

東京大学大学院農学生命科学研究科附属演習林

生態水文学研究所 100周年記念誌



まえがき

生態水文学研究所は、1922(大正 11)年に、東京帝国大学農学部附属愛知県演習林として現在の愛知県瀬戸市、犬山市に設置されました。周囲の自然、社会環境が大きく変わるだけでなく、生態水文学研究所の面積や範囲も幾多の変遷をたどりましたが、創立 100 周年を無事に迎えることができましたのは、ひとえに地域や本学ならびに諸先輩のご理解、ご努力の賜物であり、深く感謝申し上げます。

すでに設置されていた千葉、北海道、秩父の 3 つの演習林が、それぞれの気候帯の典型的な植生が残されていた場所に設置されたのに対して、生態水文学研究所の設置場所には「はげ山」が選ばれました。当時の農学部林学科科学第四講座は、はげ山となっていた当地を、砂防工事や植生回復のための実験実習地として最適と認めたのです。設置後、演習林ははげ山の植生回復と洪水や災害の軽減を図ります。同時に量水堰を建設して、1925(大正 14)年から気象観測、流量観測を開始しました。戦時中や終戦直後など回復が遅れた時代もありましたが、植生は順調に回復し、かつてはげ山であったことを現在うかがい知るのは困難です。はげ山から森林に回復した、山地流域における 100 年近くに及ぶ観測記録は世界的に見てもかなり貴重で、森林の回復と水源かん養機能の関係を理解することに貢献しています。気候変動が顕在化している近年では過去からの長期データの価値は高まっており、長期観測研究を担う演習林の役割はますます重要になっています。

こうしたきわめて長期にわたる、精度の高い観測をこれまで実施し、そして今後も実施していくには、教員もさることながら、有期雇用を含む技術職員の存在が欠かせません。戦時中も、台風や豪雨の時も、まさに不断の努力によって観測が続けられてきました。正確な観測を続けるには観測施設や機器の仕組みや特性を正しく理解すること、異常な観測データにできるだけ早く気付くことが必要なため、何代にもわたって職員には高い専門性と目的意識が求められてきました。教職員がなしてきた工夫や努力の様子は本誌の随所に、写真とともに記されているので、じっくりと目を通してください。

近年ではグリーントランスフォーメーション、ネイチャーポジティブといった用語とともに社会における森林、学内における演習林の存在や有り様が脚光を浴びるようになってきています。生態水文学研究所の特徴を上手く活かしながら、こうした新しいニーズに対応すると同時に、これまで 100 年間継続してきた観測記録、そして研究成果の発信を今後も継続していくことが求められていると考えています。私たち生態水文学研究所は、これからも研究、教育、そして社会連携に努めて参りますので、引き続き相変わらずのご支援を賜りますようお願い申し上げます。

生態水文学研究所長 安村直樹

目次

1章	100年の概説	3
1-1	100年の概説	4
1-2	生態水文学研究所の水・土砂観測研究の変遷	26
2章	観測に関する100年	33
2-1	観測機器の変遷	34
2-2	過去データ管理室の設置前後の経緯	50
2-3	生態水文学研究所における研究遺構	54
2-4	技術職員OBの思い出 ～昭和40・50年代を中心に～	70
2-5	木を育て、水を測って40年	74
2-6	塚本先生にインタビュー ～1960年頃の愛知県演習林～	76
3章	グラフィックで見る生態水文学研究所	85
4章	100周年記念シンポジウム	95
	長期水文観測の学術的な意義	96
	MDXを用いたフィールドデータの蓄積と公開の可能性	117
	気候変動により激甚化する水害への備え —「流域治水」の展開—	132
	パネルディスカッション	157
5章	付表	167

1 章

100年の概説

1-1 100年の概説

水内佑輔・澤田晴雄

はじめに

生態水文学研究所は、森林生態系における水・栄養塩・土壌・土砂の相互作用、森林の生態系サービスに関する自然科学・社会科学的研究教育の推進を目的とした東京大学大学院農学生命科学研究科附属演習林内の組織である。その起源は1922年9月1日、東京帝国大学農学部附属愛知県演習林の設置に遡ることができ、都合2022年で100周年を迎えることになる。したがって、本稿では生態水文学研究所の歴史をその前史を含めて4区分し、簡潔に示すこととしたい。また、稿末の図-10には2022年までの調査研究成果などの発行物の一覧を示しているが、その内容を「水文」「砂防・土砂」「造林」「生態系」「その他」の5区分に示し経年変化を示した。

1 愛知県演習林設置前史（～1921）

1-1 山地荒廃とそれに伴う水害・土砂災害と「森林理水及び砂防学講座」の設置

愛知県演習林の設置は山地荒廃とそれに伴う水害・土砂災害等の発生と深く関わっている。森林の保全に関わる災害防止対策の嚆矢は、江戸期の1666（寛文6）年に発せられた「諸国山川掟」であるが、その内容は草木の根株掘り取り禁止、河川上流部のへ苗木植栽、荒廃地上流への新田開発禁止、山中での焼畑の禁止であった¹⁾。幕藩体制の中で各地で治山・砂防事業が行われていき、また岡山藩の陽明学者の熊沢蕃山などが説いた「治山治水」思想が涵養された²⁾。すなわち、「治山

治水」思想が必要とされるほどに山地は荒廃していた。その後、明治維新後の林政弛緩もあり、特に西日本を中心に全国で生じていた山地荒廃とそれに伴う水害・土砂災害等が頻発しており、交通の大動脈でもあった舟運の確保のためにも、治山治水は当時の国家的課題であったと言える。このため、1890年代には通称・治水三法（河川法：1886年、砂防法：1897年、森林法：1897年）が制定され、保安林や治山・砂防事業に対する制度的行政的基盤が確立された。以降、内務省土木局や農商務省山林局において砂防工事が実施され、在来の土砂留工法を生かした山腹工事などが行われた。

こうした中で1900年には東京帝国大学農科大学林学科に、林学第四講座として「森林理水及び砂防工学講座」が設置された。「森林理水」と「砂防」が並列的に掲げられているが、その狙いとしては、「森林法」によって制度化された保安林に対して、特に森林の水源涵養や土砂流出防止という点からの意義や分類に関する学術的知見を確立することにあつたと考えられている³⁾。講義は当初カール・ヘーフェレ（Dr. Karl Hefele）、アメリカ・ホフマン（Amerigo Hofmann）がそれぞれ担当した。ホフマンの帰国後の1910年から1911年は、尾張藩出身で森林利用学講座の教授であつた河合銆太郎が講義を担当した⁴⁾。河合は森林利用学を専門としたが、砂防に関心を持っていたようである。その背景には、後述する愛知県の当時の状況が影響していたとも考えられる。その後1912年からは、欧州より帰国した諸戸北郎が林学第四講座初の専任教授として講義を担当することとなつ

た。

1-2 「森林理水及び砂防学講座」の実習と愛知県

1900年よりヘーフェレによって開始された「森林理水及び砂防学講座」の講義であるが、ヘーフェレの専門は森林経理学であり、特に砂防に関する専門的な講義は、ホフマンによって開始されたといつてよい。ホフマンの選任は砂防分野に関心を持っていた河合鉦太郎によるものと考えられている⁵⁾。1904年5月にホフマンの来日があるが、翌1905年3月に愛知県は、砂防工に関する調査を河合鉦太郎に囑託し、8月に河合から愛知県知事深野一三宛の『砂防工調査復命書』が出されている⁶⁾。この復命書は「小官の視察せし瀬戸周囲の一体の地は、第三紀新層に属し…」と始まり、「森林理水砂防工なる講座」を設けたこと、オーストリア人を招聘して講座を担当させたこと、瀬戸の一局部の設計の囑託を受け、観察調査と設計案を提出したことが述べられている。そして、1908年の「愛知県林業報告」第5号には、「砂防竣工書」の抄録が掲載されており、「ホフマン氏指導の下に、林学生二名（山崎嘉夫・弘世耕蔵）東春日井郡瀬戸町字印所を実測して砂防工の面設計をなし、其の一部分を模範砂防工として工事を竣工せり」と書かれている。これが瀬戸市東印所町にある通称・ホフマン工事であり、山腹工事は行わず、溪流の測量をもとに作成した溪床断面図をもとに自然勾配と溪流部の安定化を目指して土堰堤や柳柵を設置するものであった。

ここにおいて「森林理水及び砂防学講座」と愛知県との関係が始まる。1904年5月に発行された「愛知県林業報告」第2号の『造林と砂防』と題された原稿には、「農科大学教授林學博士河合鉦太郎嘗テ論シテ曰ク」と

して、治水のための治山・砂防工事の必要性を説いた河合の文章が掲載されていることや⁷⁾、同年には愛知県北設楽郡における伐木運材の方法立案も愛知県から河合へ依頼されており、尾張名古屋出身であることから愛知県林務行政と河合に強いつながりがあったと考えられる。

1-3 諸戸北郎と森林水文学及び砂防工学

諸戸北郎（1873-1951）は、三重県桑名市出身である。諸戸は1898年7月に東京帝国大学農科大学卒業、8月には大学院に入学し「我国深山ノ利用法並ニ治水事業ト森林ノ関係ニ付テ」の研究を行うこととなった⁸⁾。学部時代より、一貫して河合の指導を受けたと考えられる。1899年8月に東京帝国大学農科大学助教授に任命され、当初は測量を中心とした講義を担当するなど、河合との関係での担当であったと考えられる。

そして1909年から1912年にかけて、当時の山地砂防に関する先進国であったオーストリアのウィーン農科大学に留学し、フェルディナント・ヴァング（Ferdinand Wang）のもとで指導を受けた。また、オーストリアだけでなく、スイスやフランスなどの砂防工事の見学を行った。当初は私費での留学であったようだが、途中より農商務省官費留学となり、『欧羅巴諸国ニ於ケル野溪留工事調査復命書』を記している⁹⁾。帰国直後の1912年6月に、林学第4講座の専任教授となり、林学における日本近代砂防及び後の森林水文学の第一人者として、研究・教育、社会実践を進めていった。西欧留学の成果は1915年から1921年にかけて執筆され5冊から構成されたこの分野における初の専門書である『理水及び砂防工学』としてまとめられている。本書はオーストリアで展開された砂防技術を集大成し、その日本への適用を目指し、

砂防工学を初めて体系づけたとされる¹⁰⁾¹¹⁾。『本論』より先に、『量水編』が刊行されており、「水害は河川流域の荒廃及び野溪の作用に因る故に根本的治水工事は理水及び砂防工事に依らざるを得ず…（中略）…「理水及び砂防工事設計の基礎となる量水編を印刷に附し次に砂防工事の理論事例等を順を追うて印刷に附せんと」とあるように、流量観測、水路断面の測量によって、流域と溪流の特性を正確に把握し、設計・工事を実施するという体系を確立しようとしたといえる。このように、明治期は治山治水のための森林の機能が高く評価され¹²⁾、国土保全やインフラ整備のためにその機能の解明や治山治水に関する技術者の養成が求められた。諸戸北郎はそれに応えた人物であると言える。

諸戸のもとで愛知県演習林が設置されるが、それに先駆けた1912年には林学科講師・西垣晋作により、東春日井郡水野村大字中水野字南山（現・瀬戸市内）の愛知県有砂防地における砂防工の演習が実施された。しかし、この場所は面積狭小のため演習地として適さなかった。このため、林学第四講座初の専任教授に着任した諸戸による現地調査が行われ、その結果愛知県郡長久手村の岩作、熊張、前熊の県砂防地約700haを演習地として利用することになった。大学での演習により設計が行われ、愛知県によって着工されるという双方に一定の利益がある仕組みであった¹³⁾。

1-4 愛知県演習林の設置

1922年9月1日に愛知県演習林が設置された。愛知県での実習の開始から約10年の差があるが、このタイムラグは演習林の財政状況によるものであった。根岸（1997）によれば千葉演習林や北海道演習林、台湾演習林での林業経営の利益により、愛知県演習林

の購入が可能となったとされる¹⁴⁾。1931年に発刊された『東京帝国大学農学部附属演習林例規』には、「愛知県と協議の上県有地に於て仮之施行居りしも演習の為め計画したる事項を実施すること難く且學術上試験的研究を為すこと殆んど不可能」であったと当時の状況が書かれている¹⁵⁾。森林理水及び砂防講座の教育・研究のための演習林が必要とされながらもそれが叶わぬ状況が講座設置から20年続き、演習林の財政的成長により1922年ようやく愛知県演習林の設置が可能となったといえる。また、「林内に多量の優良なる陶土存在するを以て之を採掘するも相当の利益ありとす」とも書かれており、森林経営による収益が見込めない中で、陶土の存在も愛知県演習林の適地選定の要素となったようである。

2 愛知県演習林時代（1） 1922~1963

2-1 組織沿革

東京帝国大学は帝室林野管理局名古屋支局より土地を購入し（東京帝国大学資金公債と交換）、1922（大正11）年9月1日に農学部附属愛知県演習林（後の生態水文学研究所）が設置された。現在、その際に使用した資料と思われる「犬山事業区」（図－1）、「瀬戸事業区」（図－2）と題された巻物状の図面が現存している。

当時の愛知県演習林は愛知県東春日井郡水野村、品野町、瀬戸町及び丹羽郡城東村に跨る6団地より成り、当時の面積は瀬戸地区（東春日井郡4団地）842ha、犬山地区（丹羽郡2団地）512ha、計1,354haであった（図－3）。同年10月1日には仮事務所を瀬戸町に置き、助手雇員各一名で事務を開始した。1923（大正12）年12月には東春日井郡水野村大字上水野字安戸の愛知県有地6



図-1. 犬山事業区



図-2. 瀬戸事業区



図-3. 東京帝國大學農学部附属愛知縣演習林地形図

ha（現・瀬戸市立図書館周辺）に庁舎を新築して事務を移転した。1925（大正 14）年には静岡県浜名郡新居町長から東京帝国大学総長宛に請願書が提出され、これを受けて 1929（昭和 4）年に新居試験地（約 20ha）が設置された。1947（昭和 22 年）年に東京帝国大学から東京大学となった（図－4）。1962（昭和 37）年ころを境に「愛知県演習林」から「愛知演習林」と称するようになった¹⁶⁾。

愛知県演習林となった地区の歴史を概観すると、13 世紀頃より窯業が盛んであったため、陶土の採掘や、製陶の燃料として森林が伐採され続け、山地の荒廃が進んでいた。赤津研究林には室町時代中頃に使われ江戸時代中頃にも再利用された小長曾陶器窯跡（国指定史跡）のほか、数か所の窯跡がある。犬山研究林でも江戸時代中頃に隣接する今井地区に窯が築かれ犬山焼が始まり、燃料として森林の伐採が進んだ。江戸後期には水害や土砂災害が頻発するようになったため、1782（天明 2）年に尾張藩水野代官所（水野陣屋、現・瀬戸市立水野小学校の敷地）は山方係を置いて山林管理、砂防工事、治山植樹を進めた。しかし製陶業が隆盛となり、陶土採掘や燃料濫伐に幕末の林政の弛緩が重なり、明治初年にはほとんど伐採し尽くされてしまった¹⁷⁾¹⁸⁾¹⁹⁾²⁰⁾。犬山においても山林の荒廃は進み、その程度は数百メートル先の尾根を走るウサギを遠望できるようなものであったとされる。その結果、夕立程度の雨でも川は氾濫し、日照りが続くとも農業用のため池はすぐに干上がるような状態であり、水害や土砂災害が日常的に頻発していたとされている²¹⁾。

明治維新後、後に生態水文学研究所となる土地は官林となり、1880（明治 13）年に管理が愛知県に委託され、農商務省、帝室御料局木曾支庁の管轄を経て、1892（明治 25）

年に同支庁の名古屋支局管轄下に移った。1897（明治 30）年には砂防法と森林法が制定し、砂防法第二条により名古屋支局の林野は砂防指定地に編入されていた²²⁾。

2-2 教育・研究

愛知県演習林は日本近代砂防の祖である諸戸北郎の最も有力な教育・研究フィールドであった。本科及び実科の測量学と砂防工学の実習が行われた。なお、1937（昭和 12）年に安戸の学生宿舎が建設されるまでは、水野地区に民宿して実習が行われていた。また、諸戸の肝煎りで山林局主催の全国の砂防技師を集めた荒廢地復旧技術講習会が実施されていたが、この講習会でも犬山や水野において実習・見学が行われており、大学教育にとどまらず、治山・砂防に関する技術者の養成に貢献していた²³⁾。

現在の生態水文学研究所の最大の特徴は長期水文観測であるが、「森林治水期の其他の研究に資せんとする」ために、穴の宮流域（1924 年～、13.9 ha）、東山流域（1928 年～、106.5ha）、白坂流域（1929 年～、88.5ha）、数成流域（1929～1945 年、109.6ha）の 4 つの流域において量水堰を着工し気象観測、量水観測を開始した²⁴⁾²⁵⁾²⁶⁾（図－5、6、7、8,9）。

諸戸は、「林相と流出量との関係を知るには、同一の土地で林相が變化した年の後に同量の雨が降るのを待たねばならぬ」ため、「余は百年間も繼續試験をして」と述べており、長期観測をもくろんでいたことが分かる。また土地被覆の違いによって 4 か所の流域を設置しており、「先づ樹木のない所即ち樹木を伐りまして全く樹木のない所と、それから第二には針葉濶葉、松檜の混淆した所を選び、又第三には老齡な赤松林で傾斜の急な所を選び、第四には田畑もあり山林もある平地の所





図-5 穴の宮量水堰堤集水区域図

を普通の所」とそれぞれの条件を述べている。このように、森林の効能や、森林の長期的な変化によって流量がどのように変化するのかが明らかにするために、長期にわたって精密な流量観測ができる量水堰を愛知演習林に建設したといえる。また、1929（昭和4）年からは穴の宮試験地において、トロッコ付き植木鉢に、針葉樹・広葉樹30本を植栽し、浸透試験を開始した²⁷⁾。これら一連の研究の狙いは単木から山地流域スケールの水収支の定量的な把握にあったことが、1938年の啓明会第八十八回講演会において「森林と治水」と題された諸戸の講演からわかる。当時としてはそのための観測方法の確立も課題であり、卒業論文として「愛知縣品野量水堰堤における流量係数測定について」や「収縮堰における流量係数の測定」が行われ、それらをベースに櫻井（1931）「収縮堰における流量係数」²⁸⁾、櫻井（1934）「堰堤に依る流量の測定」²⁹⁾として研究報告がされている。こういった水文観測方法の確立野後に、降水量と流出量の関係の比較など水収支に関する基礎的な知見が得られていった。なお、戦中期においても4ヶ所の量水堰での観測を継続していたが、数成流域については1945年（昭和20年）に観測が中止された。

1949（昭和24）年には対照流域法による水文観測を目指し、白坂流域内の二つの小支流流域（北谷、南谷）に量水試験地を設け、下端部に量水堰、上流部に地表および地下水流出量の流量観測施設、地下水位観測井戸2本をそれぞれ設置して観測が開始され³⁰⁾、片方の流域でリター剥ぎ取りなどの操作が行われた³¹⁾。それ以降、それら施設との区別のため白坂流域は「本谷」と通称されるようになった。

このほか、荒廃地植栽試験、土砂浸食や流出に関する試験や研究も行われている。特に

土砂流出について見れば、水文観測を継続するためには、量水堰の静水池に貯まる土砂を排出する必要があるが、いわば水文観測のための副産物として取れるデータに着目した土砂流出量の推定が行われ、砂防・治山工事によって土砂流出量が減少することが明示された³²⁾。なお、現在では、実測による土砂流出量の長期観測を行っている。

1928年から1962年までに合計84編の発行物が出版されているが（図－10）、そのうち「水文」が80.0%を占め、「砂防・土砂」が10.0%、「生態系」が2.2%であった。「砂防・土砂」については、2017年に「日本近代砂防の祖・諸戸北郎博士の設計による溪間工事建造物群」として林業遺産に認定された、犬山での砂防工事などを始めとして、荒廃地復旧のための試験的なことが行われ、その成果は例えば『諸戸砂防工学』³³⁾などに明示的に反映されているものの、実学的課題と認識されていたためか、個別の学術的発行物としては刊行されていない。これら学術的成果物に反映されていない研究試験としては、新居試験地での海岸防砂林に関する試験研究がある。1929（昭和4）年には、静岡県新居町（現・湖西市）からの委託を受けて、新居試験地が設置され、強風による飛砂を防ぐ目的で海岸防砂林の造成を開始しものであり、そのため樹種選択や後方などの海岸防砂林に関する試験研究が行われた。この他、愛知県演習林の立地を生かした陶土採掘試験なども行われていた。

2-3 主な災害や森林管理

1926（大正15）年には瀬戸川の氾濫などの水害があり、その記録写真が残されている。1950（昭和25）年から、国立文教施設災害復旧費を用いて犬山地区で大規模山腹治山造林事業を開始し、同事業は1953（昭和28）

白坂量水堰堤集水区域図

愛知縣瀬戸市大字赤津字白坂

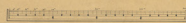
全面積 八八,四八九二 Ha.

内 崩壊地 七,六二二 Ha.
造林地 一一,三二一 Ha.
混雑林 一一,七四八 Ha.
中林 一三,四三六 Ha.
燒林 一三,五四八 Ha.
松林 二九,九三二 Ha.



縮 尺

二 千 分 之 一



凡 例

河川	河川	河川	河川	河川	河川
河川	河川	河川	河川	河川	河川
河川	河川	河川	河川	河川	河川
河川	河川	河川	河川	河川	河川
河川	河川	河川	河川	河川	河川
河川	河川	河川	河川	河川	河川
河川	河川	河川	河川	河川	河川
河川	河川	河川	河川	河川	河川
河川	河川	河川	河川	河川	河川
河川	河川	河川	河川	河川	河川

昭和五年十一月測量

図-7 白坂量水堰堤集水区域図

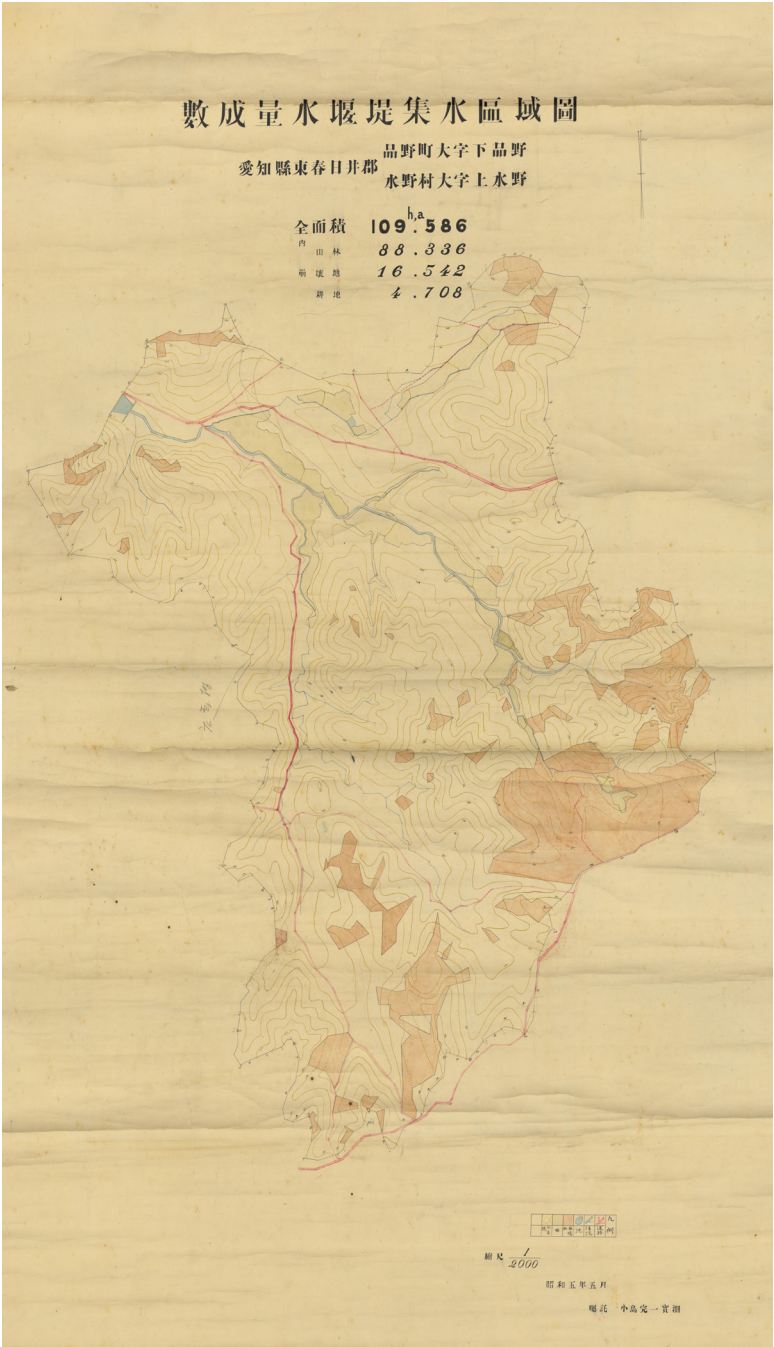


図-8 数成量水堰堤集水区域図

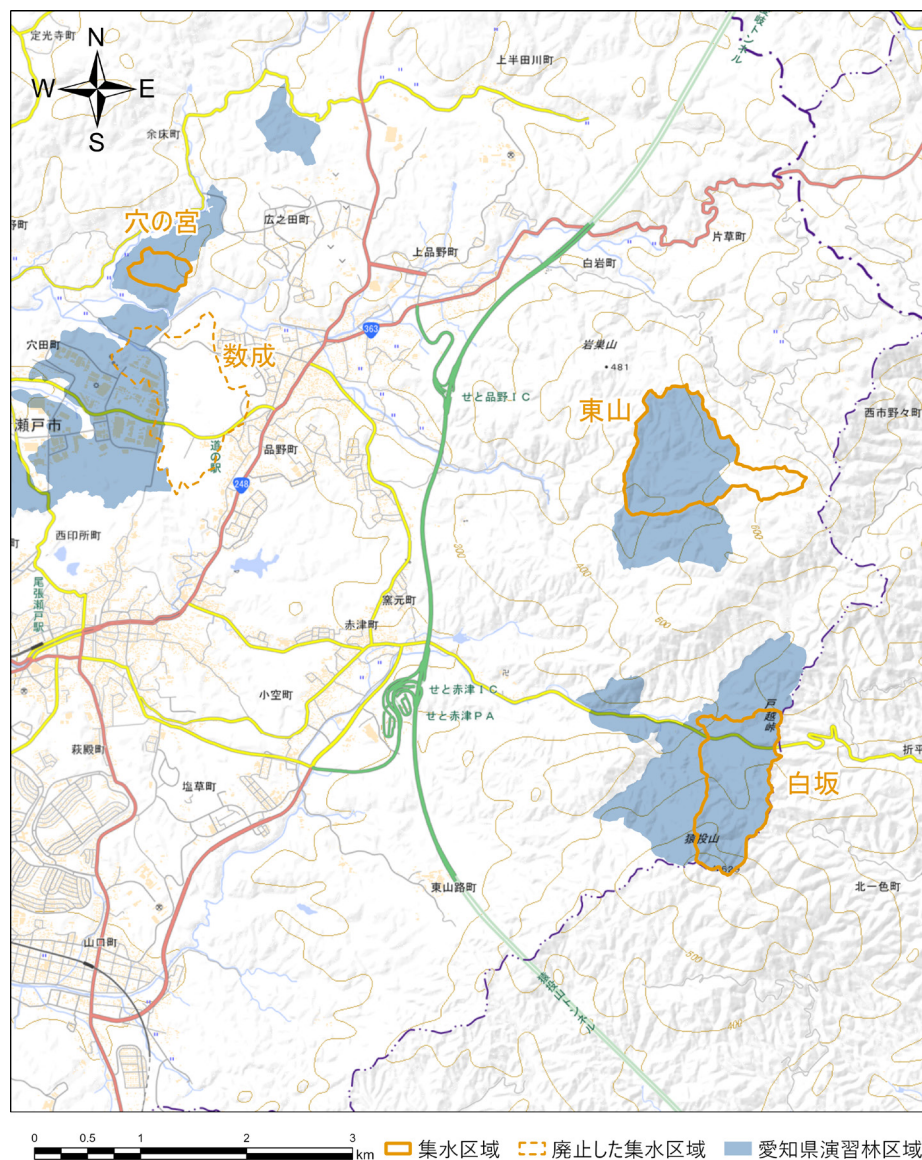


図-9. 4つの集水区域 (穴の宮・東山・白坂・数成)

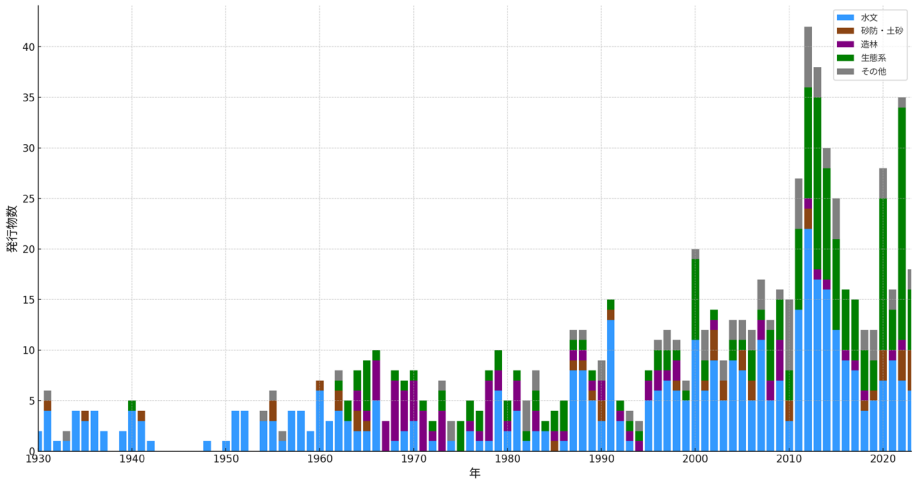


図-10. 発行物の分野別変遷

年まで続いた。1953（昭和28）年に瀬戸市と水野村が合併した。1954（昭和29）年に犬山町と城東・羽黒・栗田・池野の4村が合併して犬山市となった。1955（昭和30）年に9月27日の台風第15号により大雨が発生。瀬戸地区と犬山地区で山腹工事の崩壊、コンクリート土堰堤の破潰、水路の決潰が発生した。1957（昭和32）年8月7日から8日にかけて集中豪雨が 발생し、瀬戸地区と犬山地区で山腹崩壊のほか、堰堤、鉄線蛇籠、山腹石積工、石積谷止工などが多数破壊された。1958（昭和33）年の8月26日の台風第17号により大雨が発生。瀬戸地区と犬山地区で山腹工事崩壊のほか、コンクリート堰堤、張芝水路、護岸工、石積谷止工などが複数破壊された。1959（昭和34）年に瀬戸市と品野町が合併。同年9月26日に台風第15号（伊勢湾台風）が発生し、人工林・天然林合わせて約600石（167m³）の風倒害、電柱の折損、見本林の風倒害だけでなく、倒木により倉庫が潰され、百葉箱が吹き飛ばされる等の被害も発生した。雨はそれほどではなかったが練積護岸工、コンクリート土堰堤、

山腹石積工、練石積谷止工、空石積堰堤などが破壊された。新居団地では高潮が発生し、マツ植栽地に海水が流入した。

1951（昭和26）年に鉱業法が改正して耐火粘土と珪石が鉱業権の対象鉱物となり、水野団地に多く埋蔵するこれらの鉱物も第三者が鉱業権を設定できることになった。1957（昭和32）年になると鉱業法が改正以降、民間から鉱業権設定の出願が殺到しその許可を巡って紛糾していたが通産局の仲裁により和解。演習林の鉱業権設定が許可された。

1961（昭和36）年に大蔵省からの要請で返地の見込みのない公共施設の敷地を用途廃止することになった。その結果、県道、市道、小・中学校、公立病院の敷地について用途廃止し、所管換えされた。1963（昭和38）年に東京大学は所有していた粘土鉱山を含む瀬戸市水野地区（旧・水野演習林）の大部分（約400ha）と、名古屋営林局・品野国有林392haを瀬戸市の強い要請により交換した。

3 愛知演習林時代(2) 1964~2010

3-1 組織沿革

前年度の土地交換に伴い1964(昭和39)年に事務・研究庁舎が五位塚町(現・五位塚事務所)へ移転し、教官学生宿舍および苗畑施設が赤津地区(現・赤津研究林)へ移転した。1965(昭和40)年には、公共的使用を前提に犬山市の強い要請により犬山地区の一部(橋爪山地区)71haと犬山市所有の八曾、斧研地区76haを土地交換した。1970(昭和45)年、新居試験地(現74林班)に接する土地10.8haを建設省から無償所管換えを受けた。1980(昭和55)年、犬山作業所構内の一部(1.03ha)を京都大学に所管替えした。2001(平成13)年の改組に伴い「農学部附属演習林 愛知演習林」から「大学院農学生命科学研究科附属演習林 愛知演習林」となる。2003(平成15)年 愛知県犬山市との間に地域交流に関する協定を締結する。2004(平成16)年に東京大学が法人化して「国立大学法人 東京大学」となり、これに伴い土地の管理形態が「国有地」から法人の所有する「私有地」となった。

3-2 教育・研究

教育面から見ると、赤津研究林へとフィールドの移動はあったものの測量学の実習を中心に砂防工学(森林保全学)の実習が行われたほか、1970年代以降は他大学の教育・研究も受け入れ始め、名古屋大学や千葉大学、東京農業大学等による利用が行われている。

研究に目を転ずると、1966(昭和41)年に愛知演習林第一次施業案説明書(自昭和41年度 至昭和50年度)が作成されており、従来の水文観測だけではなく、木材生産を目的とした造林事業とその関連研究が本格的に開始された³⁴⁾。林業経営を前提として管理

されていた品野国有林が水野地区との交換で愛知演習林に編入され、林業経営的な研究の必要性が生じたことや、1960年代に入ると、愛知県のはげ山の復旧は一段落していたことがその背景に有ると考えられる³⁵⁾³⁶⁾。モザイク状皆伐や群状択伐を取り入れて、災害防止や動植物の生態系保護などの森林の公益的機能に配慮しつつ、せき悪地での林業経営を目指す施業方針であった。この方針は、6年の暫定案を経て1982(昭和57)年に策定された愛知演習林第2期試験研究計画(自昭和57年度 至昭和66年度)においても基本的には引き継がれている³⁷⁾。最初の造林関係の研究報告は朝日・阿部(1964)『中部低山地帯の造林法に関する研究(予報)』であり、土地交換の翌年のものであった。造林関係の発行物数の推移をみても、1964年から1970年代前半にかけては、造林関係の比重が極めて大きくなっている(図-10)。また、造林木であるマツ等への虫害が中心ではあるが、「生態系」に関する発行物もこの間に増え始める傾向がある。1973(昭和48)年からは、現在も続く犬山市立今井小学校探鳥会が開始され、以降鳥類に関する成果物も見え始める。

1960年代以降の林業経営的な研究はいわば、荒地復旧の済んだ後、すなわちポストはげ山復旧時代の森林管理方法を模索するものだったといえ、1980年代以降には産業としての林業が低調となる中で、愛知演習林においては森林の公益的機能の追求といったように目指す形を変えていく。1992(平成4)年に出された愛知演習林第3期試験研究計画(自平成4年度 至平成13年度)からは、そういった姿勢がよく読み取れ、「都市近郊林」というワードで愛知演習林を評価し、水土保全機能を中心としつつも「森林の多元的機能の解明を目的とする研究実験林

としての位置づけを明確にし、都市近郊林・環境林の自然科学的、社会科学的評価法を確立する」ことが愛知演習林の目的の1つと設定されている³⁸⁾。また、このような姿勢は、2002（平成14）年に策定された愛知演習林第4期試験研究計画（自平成14年度至平成23年度）にも引き継がれている。持続可能性（sustainability）という用語が使用され、ポストはげ山復旧時代の愛知演習林の森林は「里山」として表現され、保健休養機能や森林景観を重視する里山の育成など、地域との連携も含めた持続的森林経営が計画の1つの柱とされている。このように、都市近郊立地という条件での森林の公益的機能に関わる教育・研究が強く意識されてきた³⁹⁾。

さて、成果物数から見れば、1960年代後半から1970年代にかけては、やや低調という評価も下すこともできるが、水文研究は愛知演習林の基幹的なものであり、精度の高い観測を継続させている。その果実として50年以上の長期観測データの蓄積や森林の回復に伴って、森林が洪水流出や基底流出、損失量等に及ぼす影響の評価が可能となった。また、流域スケールの研究だけでなく、降雨－流出プロセスの解明についてが研究課題となる中で、外部資金や学内外との共同研究によって犬山研究林への斜面ライシメータの設置（1984（昭和59）年）や、赤津研究林において林冠を超える高さの鉄塔によるフラックス観測（1996（平成4）年）による研究が開始されている。

1990年代においては、「1994年渇水」とも呼ばれる全国的な渇水が生じたこともあり、「渇水時における都市近郊水源林の水資源供給量の評価に関する研究」が試験課題として掲げられ、長期観測データを活用して水源林としての流出特性の解明にも取り組まれた。また、風化花崗岩地帯におけるはげ山履

歴の流域における水文観測だけでなく、荒廃人工林での水文観測も行われ始めた。筑波大学等との共同研究として応募した科学技術振興事業団の戦略的創造研究推進事業プロジェクト「森林荒廃が洪水・河川環境に及ぼす影響の解明とモデル化」が採択され、2003（平成15）年から犬山研究林における中古生層や第三紀砂礫層の人工林と広葉樹林の流域（通称A1-A4）において水文観測が開始された（現在は、A3・A4流域で観測を継続している）。このように水土保全に関わる社会的課題の解決に取り組む姿勢が見られる。また、2000年代初頭より土砂の生産・移動プロセスに対する関心も高まっており、東京農業大学との共同研究として定期的な土砂流出量の観測を行っている。

第4期計画の頃には、長期水文観測データの世界的価値への認識が進み、資料整理やデータベースの作成・公開が意識されはじめる。同時に、森林生態系のモニタリングやデータベース化の必要性も認識されている。1998（平成10）年には7つの地方演習林全てで森林生態系に関する長期生態系プロットが設置されているが、愛知演習林においては、白坂小流域をカバーする形での2.67haの長期生態系プロットを設置した（現在は白坂小流域固定試験地と呼称）。なお、若干の紆余曲折はあったものの現在は5年周期での毎木調査を予定している。2004（平成16）年からは、白坂小流域固定試験地の内の1.0haで環境省委託事業「モニタリングサイト1000」森林・草原調査を開始し、毎年の毎木調査を始めとする生態系モニタリングを行っており、水文観測流域と対応した調査を行っている。後述するよう、2008年以降は白坂小流域固定試験地においてもナラ枯れ被害が発生したが、こういったイベントによる森林動態の変化を観測することができた。

3-3 主な災害・森林管理など

1968（昭和43）年に白坂量水堰集水域内で愛知県の治山事業によるコンクリート製の谷止工12基と床固工1基の施工が始まった。同工事は1971（昭和46）年まで続き、その間の白坂量水堰への土砂流入量が増えた⁴⁰⁾。1972（昭和47）年、藤岡・小原村（ともに現・豊田市）を中心に豪雨による崩壊が多発し、白坂でも日雨量約200mmを記録したが赤津研究林での被害は軽微であった。1977（昭和52）年から犬山研究林で、1986（昭和61）年から赤津研究林でマツ枯れ被害が拡大した。1993（平成5）年、赤津研究林に中部電力の鉄塔が建設され送電線が通った。1998（平成10）年、新居試験地でマツ枯れ被害が拡大した。1999（平成11）年9月14から16日にかけて台風第16号に伴う大雨により赤津研究林で土砂崩れが発生し県道33号を塞いだ。2000（平成12）年9月11から12日にかけて台風第14号に伴う大雨（東海豪雨）により白坂と穴の宮で過去最大の日雨量を記録、白坂と東山で量水堰の静水池に多量の土砂が流れ込み流量観測が一時不能となった（量水観測のできた穴の宮では日流量205.5mmを記録）。2007（平成19）年、新居試験地のマツ枯れ被害が沈静化した。2007（平成19）年から犬山研究林でコナラを中心にナラ枯れによる被害が発生・拡大、2008年（平成20）からは赤津研究林、穴の宮試験地でもナラ枯れ被害が発生・拡大した。

4 生水研 100 年の歴史（3） 2011~2022

4-1 組織沿革

2011（平成23）年6月11日、「愛知演習林」から「生態水文学研究所」に改称し、「森林の生態系サービス、および水・栄養塩

の循環や土壌・土砂の移動と人間の歴史的、社会的相互関係を明らかにするための自然科学研究、人文・社会科学研究、および東京大学学生・大学院生への教育を推進」することをミッションとして掲げた。これは、生態水文学研究所第5期教育研究計画（2011（平成23）年度～2020（平成32）年度）に基づくものである⁴¹⁾。これまでは愛知“演習林”として総合デパート的な組織として教育・研究・社会連携業務を行ってきたが、生態水文学“研究所”として、より専門性を高め、また組織として目指すところを明確にするという意志が改称の背景にあった。そして、第4期計画までは木材生産機能と公益的機能の両者を同時に発揮させることを目標とした森林管理がなされてきたが、第5期計画では木材生産機能を目的とした造林事業からは撤退し、基本的には公益的機能の発揮を管理目標とするよう、森林管理のあり方の大きな変化があった。

4-2 教育・研究

教育面から見ると、愛知県演習林時代から続く測量学に関する実習を継続してきた（2019年以降は森林科学基礎実習Ⅳの一部として実施）。森林保全学実習（生物環境物理学実習）についてはカリキュラムの変更等もあり、2020（令和2）年以降より生水研で実施はされていない。一方で、教養学部前期課程を対象とする講義が開始され、土砂流出量測定や森林のモニタリングに関するプログラム等が実施されたほか、体験活動プログラムの受け入れなど、農学部以外の学生を対象とした教育活動も開始された。名古屋大学や南山大学などの近隣地域の講義、実習の受け入れを行った。この他、2016（平成28）年よりフランスやマレーシアなどからのインターン生を受け入れ、国際教育を行ってきた。

研究面から見ると、水文観測の継続は90年を超え、超長期観測データともいえる期間となった。その経緯は、田中原稿を参照頂きたいが、生水研の-effortを「研究」に多く配分する中で、過去のものも含めてデータの保管・精度・整理・公開体制の見直しが行われた（詳細については、田中原稿を参照されたい）。土砂の動態への関心も高まる中で、森林の回復と水や土砂流出に関する研究が行われており、100年前に諸戸が目論んだ成果が出されはじめているといえる。また、出版物数を見ると、「生態」に関するものが飛躍的に増えている。2007年からのナラ枯れというイベントの影響もあると思われるが、生態系モニタリングサイトの時系列分析などが行われ、森林生態系における水・栄養塩・土壌・土砂の相互作用、森林の生態系サービスに関する自然科学・社会科学的な研究教育の推進といった「生態水文学研究所」への改称が目指したところを示している。この他、愛知県豊田市からは水源かん養機能モニタリング研究を委託され、2015年（平成27）より大洞市有林、2016（平成28）より御内市有林で、間伐等実施が流出や水質におよぼす影響の検証を開始した。2021（令和3）年瀬戸市内で林地を開発して太陽光発電施設を設置する企業から、周辺の河川環境（水位・水温・濁度・水質）や気温に及ぼす影響をモニタリングする事業を受託するなど、地域社会への知の還元という点からも研究活動を行っている。

4-3 主な災害・森林管理など

2011（平成23）年9月13日台風第15号に伴う豪雨により穴の宮で日降水量318mmを記録、日流量についても1930年以降最高の216.6mmを記録した。11月10日に愛知県瀬戸市との間に地域交流に関す

る協定を締結した。2012（平成22）年に犬山研究林のナラ枯れが沈静化、2014（平成26）年には赤津研究林、穴の宮試験地のナラ枯れも沈静化した。2015（平成27）年に白坂苗畑を廃止、同年12月に穴の宮量水堰の土砂出し工事を実施した。2018（平成30）年犬山研究林の砂防工事施設が「日本近代砂防の祖・諸戸北郎博士の設計による溪間工事建造物群」として林業遺産に認定された。2020（令和2）年、74林班（旧・新居試験地）のマツ枯れ被害が再び拡大した。2021（令和3）年に生態水文学研究所第6期教育研究計画（2021（令和3）年度～2030（令和13）年度）を策定した^{42）}。

5 おわりに

以上、極めて概観的であるが、1922年の愛知県演習林設立からはじまる生態水文学研究所の歴史を記した。はげ山の再生から水・土砂資源のコントロールという社会的課題に立ち向かってきた教育研究機関としての歴史が見て取れた。2020年代以降は、気候変動やそれに伴う災害の激甚化も頻発すると想定される中で、こういった課題の解決には、自然環境のメカニズムだけではなく、自然と社会との相互関係も把握する必要があり、引き続き森林の生態系サービスに関する自然科学・社会科学的な教育研究の推進が望まれる。

引用文献

- 1) 太田猛彦 (2012) : 森林飽和 国土の変貌を考える . NHK 出版
- 2) 伏谷伊一 (1974) 林業技術史第 4 巻防災編 . 日本林業技術協会 . 417-617
- 3) 武居有恒 (1991) 学問・研究の変遷 . (日本砂防史 . 社団法人全国治水砂防協会 :512-513
- 4) 太田猛彦 (2010) 農林水産叢書 No.64 草創期における林学の成立と展開 . 財産法人農林水産奨励会
- 5) 諸戸北郎博士砂防業績研究会 (2018)
- 6) 愛知県 (1905) 造林ト砂防 (続) . 愛知県林業報告 4: 13-43
- 7) 愛知県 (1904) 造林ト砂防 . 愛知県林業報告 2:15-33
- 8) 諸戸北郎博士砂防業績研究会 (2016) (仮称) 砂災害対策の礎を築いた偉人—日本近代砂防の祖・諸戸北郎 [骨子と関係資料] . 諸戸北郎博士砂防業績研究会
- 9) 諸戸北郎 (1915) 欧羅巴諸国ニ於ケル野溪留工事調査復命書 . 農商務省山林局
- 10) 西本晴男 (2017) 日本人初の砂防担当教授・諸戸北郎の近代砂防における業績 . 砂防学会誌 70(3:13-24)
- 11) 藤井肇男 (2004) 土木人物事典 . アテネ書房
- 12) 伏谷伊一 (1974) 林業技術史第 4 巻防災編 . 日本林業技術協会 . 417-617
- 13) 愛知県 (1916) : 東京帝国大学農科大学砂防工事演習地設定 , 愛知県林業報告 13, 52-53
- 14) 根岸 賢一郎 (1997) 7 おわりに : 千葉演習林沿革史資料 (番外メモ) : 往復文書綴に垣間見る千葉演習林の昔 : 演習林 36, 271-342
- 15) 東京帝国大学農学部附属演習林(1931)東京帝国大学農学部附属演習林例規 昭和 6 年 7 月改訂 . 東京帝国大学農学部附属演習林
- 16) 根岸 賢一郎 (1997) 1 はじめに : 千葉演習林沿革史資料 (番外メモ) : 往復文書綴に垣間見る千葉演習林の昔 : 演習林 36, 2-23
- 17) 南雲秀次郎 (1994) 5. 愛知演習林 : 千葉演習林 100 周年記念 . 「演習林」 (東大) 32 : 93-115
- 18) 瀬戸市史編纂委員会 (2007) : 瀬戸市史 通史編 上 . 瀬戸市
- 19) 瀬戸市史編纂委員会 (2010) : 瀬戸市史 通史編 下 . 瀬戸市
- 20) 愛知県 (2000) 治山 21 世紀へのみち『尾張地域における森林荒廃と復旧の歴史』 . 愛知県
- 21) 東京帝国大学農学部附属愛知県演習林 (1993) : 愛知演習林第 3 期試験研究計画 . 演習林 (東大 30: 1-57)
- 22) 東京帝国大学農学部附属愛知県演習林 (1937) : 東京帝国大学農学部附属愛知県演習林水量堰堤概要
- 23) 諸戸北郎博士砂防業績研究会(2016)(仮称) 砂災害対策の礎を築いた偉人—日本近代砂防の祖・諸戸北郎 [骨子と関係資料] . 諸戸北郎博士砂防業績研究会
- 24) 東京帝国大学農学部附属愛知県演習林 (1937) : 東京帝国大学農学部附属愛知県演習林水量堰堤概要
- 25) 東京大学大学院農学生命科学研究科附属演習林生態水文学研究所 (2013) 昭和 30 年に作成された穴の宮 , 東山 , 数成 , 白坂の各水位観測所からの初報告 . 演習林 (東大 53: 129-152)

- 26) Kuraji K, Tanaka N, Gomyo M (2019) long-term meteorological and hydrological observation at Ananomiya and Shirasaka experimental watersheds, Ecohydrology Research Institute, the University of Tokyo. In Kamata N, Kuraji K, Owari T, Guan BT (eds.) Developing a Network of Long-term Research Field Stations to Monitor Environmental Changes and Ecosystem Responses in Asian Forests, The University of Tokyo Forests Press, Tokyo, 81-95
- 27) 東京帝国大学農学部附属愛知県演習林 (1937) : 東京帝国大学農学部附属愛知県演習林概要
- 28) 櫻井莊三 (1931) 収縮堰における流量係数. 東京大学農学部演習林報告 13:1-29
- 29) 櫻井莊三 (1934) 堰堤に依る流量の測定. 東京大学農学部演習林報告 19:1-74
- 30) Yamaguchi I, Nishio K (1979) Studies on forest hydrology in the Tokyo University Forest in Aichi. 日林誌 61(4):135-141
- 31) 五名美江・蔵治光一郎 (2016) リター層が流域スケールの水収支と流出に及ぼす影響. 水利科学 351:31-45
- 32) 野口陽一 (1951) 森林の侵蝕防止効果に関する研究. 日本林學會誌 33(4):132-135
- 33) 諸戸北郎 (1938) 諸戸砂防工学. 成美堂書店
- 34) 東京大学農学部附属演習林 (1966) 愛知演習林第一次施業案説明書.
- 35) 南雲秀次郎 (1994) 5. 愛知演習林: 千葉演習林 100 周年記念. 「演習林」(東大) 32:93-115
- 36) 愛知県 (2000) 治山 21 世紀へのみち『尾張地域における森林荒廃と復旧の歴史』. 愛知県
- 37) 東京大学農学部附属演習林 (1982) 愛知演習林第 2 期試験研究計画. 東京大学農学部附属演習林
- 38) 東京帝国大学農学部附属愛知県演習林 (1993) : 愛知演習林第 3 期試験研究計画. 演習林 (東大 30: 1-57)
- 39) 東京大学大学院農学生命科学研究科附属演習林愛知演習林 (2003) 愛知演習林第 4 期試験研究計画 (自平成 14 年度至平成 23 年度). 演習林 (東大 42: 1-47)
- 40) 東京大学大学院農学生命科学研究科附属演習林生態水文学研究所 (2013) 昭和 30 年に作成された穴の宮, 東山, 数成, 白坂の各水位観測所からの諸報告. 演習林 (東大) 53:129-152
- 41) 東京大学大学院農学生命科学研究科附属演習林生態水文学研究所 (2012) 生態水文学研究所第 5 期教育研究計画 (2011 (平成 23) 年度 ~ 2020 (平成 32) 年度). 演習林 (東大 51: 5-396)
- 42) 東京大学大学院農学生命科学研究科附属演習林生態水文学研究所 (2022) 東京大学大学院農学生命科学研究科附属演習林教育研究計画 2021 ~ 2030 第三部 地方演習林計画 (生態水文学研究所第 6 期). 演習林 (東大 64: 249-270)

1-2 生態水文学研究所の水・土砂観測研究の変遷

浅野友子・佐藤貴紀・田中延亮・水内佑輔

ここでは当研究所でこの100年間に行われてきた水と土砂に関する観測研究を概観する。生態水文学研究所を特徴づける試験流域には、穴の宮流域（観測開始年1923年、流域面積13.9ha）、東山流域（同1928年、106.7ha）、白坂流域（同1929年、88.5ha）、数成流域（観測期間1930～1945年、109.6ha）があり、数成以外は現在も観測を続けている。観測を続けている3つの試験流域は、調べた限りでは地球上で3、4、5番目に長い期間、観測が続いている山地小流域である。（1、2番はスイスのEmmental地域にある試験流域Sperbelgraben（54.4ha、主に森林）とRappengraben（59.6ha 約半分は高山帯の牧草地）で1903年から観測値がある¹⁾。）生態水文学研究所では、これに加えて白坂流域内の南谷（1.19ha）と北谷（1.42ha）で流量観測を1949年に、また南北谷内のそれぞれ上流部の0.44haと0.48ha地点で地下水流出量と地下水位の観測を1957年に開始している²⁾。なお、前述のように当研究所の名称は愛知県演習林、愛知演習林、生態水文学研究所と変化した、全ての期間について生態水文学研究所と表記する。

1 量水観測の開始と観測方法の確立

（1920～1930年代）

生態水文学研究所設立当初は河川流量を精度高く計測することに重点が置かれていた。生態水文学研究所の設立者である諸戸北郎教授が記した教科書「理水及び砂防工学」全5編では、1915年に量水編³⁾が1916年の本論⁴⁾に先駆けて発行されているが、その量水

を実践したのが穴の宮流域をはじめとした生態水文学研究所の試験流域であった。当時は世界各地で量水観測が開始された時期で、観測方法が確立されつつあった。一方で、土砂について観測を行った形跡はなく、当時はまだ荒廃した斜面での表土侵食量や河川での土砂移動量が現場観測から定量化できるとは考えられていなかったのだろう。

スイスやアメリカなどの、そのころ量水観測が先行していた地域に比べて、日本は地形が急峻で雨が多いため、降雨-流出応答が早く、流量変化の幅が大きい。生態水文学研究所の量水堰堤はそのような条件下で、低水から大規模な洪水までを正確に観測するために、複数のノッチを擁し、堰堤の背後には大きな湛水池を備えている。当初より海外の量水観測事例を参考にしつつも、日本の気候や地形に合わせた独自の観測方法を確立・開発してきたと考えられる⁵⁾⁶⁾。この量水堰堤の規格は独特で、調べた限り現在も使用されている堰堤では、森林総合研究所が管理する宝川森林理水試験地の初沢（117.9ha）しか見当たらない。

量水堰堤設置から20～30年間は、量水観測の精度確認や堰堤の改良が盛んに行われ、急峻で温暖湿潤な地域における水文観測方法が確立された。例えば当初は複数のノッチが全て同じ高さに設置されていて、平水時は中央の1つをのぞくすべてのノッチの扉を締めて観測し、増水するにしたがって扉を解放するしくみであった。しかし増水のタイミングに合わせて扉を開閉することは簡単ではなく、危険でもあったため、1930年代には中央のノッチを他のノッチより0.2m低く

設置した。そうすることで他のノッチの扉は常時解放したままにでき、低水から高水まで容易に観測できるようにしたという⁷⁾。また、はげ山での土砂生産もあって、湛水池に土砂が堆積し、土砂排出に多大な労力を要した。そこで例えば白坂では1936年に堰堤に排砂孔を設置することで土砂排出にかかる経費を軽減できたという。

このころは、量水観測方法を確立しつつ、量水観測等から得られたデータを用いて年流出量や流出率⁸⁾、降雨時の流出量⁹⁾、荒地地での雨水浸透や蒸発散量の推定¹⁰⁾、樹種による遮断蒸発の違いの観測¹¹⁾、流域内での降水量の空間分布の把握¹²⁾など、降雨・流出応答に関する研究が試行され、基礎的な知見が得られた。

2 量水観測データ解析方法の検討と降雨・流出応答の実態把握、表土浸食と流砂量観測開始（1940～1960年代）

10年以上の降水量・流出水量観測データが得られてくると、それを用いた統計的解析方法の検討や数年間にわたる水収支の計算が行われるようになり、荒地地での森林回復が水流出に及ぼす影響の評価が原理的には可能となった¹³⁾¹⁴⁾。

まずは、森林の回復が流量に及ぼす影響をそれぞれの流域で蓄積されてきた観測結果から抽出する方法について様々な検討がなされたが¹⁵⁾、このころの研究では明瞭な変化が報告されていない。その理由の一つには、流出量には降水量の年々の変化等が大きく影響をするため、20～30年の観測結果では森林回復による影響を抽出することが容易ではなかったためと考えられる¹⁶⁾。諸戸（1938）¹⁷⁾が「林相と流出量の関係を知るには、同一の土地で林相が変化したある年の後に同量の雨が降るのを待たねばならぬ。人工的に雨を降

らして、試験する方法もあるが、之れは小面積の流域では実行し得るも、大面積の流域では実行が出来ないから、余は百年間も継続試験をして同じ強度の雨が降るのを待つ考えで量水堰堤を堅固に築設した。」と述べていて、このような結果になることを見越していたかのようなのだが、100年とは言わずとも、同じ条件の雨が降るのをもう少し待つ必要があったということかもしれない。また、生態水文学研究所の試験流域の流域面積は数十haと比較的大きかったことも、影響抽出が容易ではなかった要因の1つだった可能性はある。流域面積が大きいと同一流域内でも森林の回復段階が異なる状況が生じるからだ。

一方で、この頃、森林の有無や伐採の前後など被覆状況が明瞭に異なる流域における数年間の水収支が得られるようになった。そして、水収支から計算した損失量の流域間比較から、日本の温帯潤潤気候下での森林影響について定量的な評価がなされた。この比較には生態水文学研究所の流域も含まれ、森林の有無で流域からの流出量に年間170～200ミリの差が生じることが示された¹⁸⁾。観測開始からおおよそ30年が経過し、当初からの目的の一つであったと思われる森林の有無が水収支に及ぼす影響が、ついに明らかになった。

土砂については、戦後もはげ山があった生態水文学研究所では、他に先駆けて斜面での表土侵食や河川での土砂移動量を現地で観測する研究が行われた。大がかりな斜面プロットを用いて様々な山腹工の効果を評価し、有効な工法が検討された¹⁹⁾。また現地観測に基づいて、荒廃した山地斜面の土砂生産量や土砂生産形態が明らかにされた²⁰⁾²¹⁾。一連の現地観測に基づく表土侵食についての研究は、世界的にも先駆的なものだったが、瀬戸市との土地交換による演習林の移転などにより終了してしまった。一方で、量水観測を継続す

るために行われてきた湛水池からの土砂排出量の記録が堰堤設置当初から残っており、これを利用して斜面の表土侵食量の経時的な変化を推定する試みがなされた²²⁾。この研究により量水堰堤設置から約 20 年間に、はげ山に森林が回復した流域では、表土の侵食量が明瞭に減少したことが明らかとなった。なお、湛水池の土砂排出量の記録は、方法・頻度を変えながらも現在まで継続している。

3 長期観測データによる森林回復影響の評価 (1970 ~ 2000 年代)

さらに観測を継続し、50 年以上観測値が蓄積されてくると、それぞれの流域で蓄積された長期間の観測データから、森林の回復が洪水流出や基底流出、損失量等に及ぼす影響が評価できるようになった。森林回復に伴い、年損失量や蒸発散量は増加し、直接流出量が減少したことなどが明らかにされた²³⁾²⁴⁾²⁵⁾。長期間観測を継続したことで森林が十分回復したことに加え、水流出に大きく影響する降水量の年々変動など森林以外の諸要素の影響を取り除くのに十分なデータが蓄積されたことにより、森林回復の影響が明らかになったと考えられる。

土砂についても、裸地面積率の減少が土砂流出量の減少に関わることが示されるなど²⁶⁾、森林回復の影響がより定量的に評価された。

4 降雨 - 流出応答や土砂流出の実態把握から、プロセスを解明する研究へ (1960 ~ 2020 年代)

生態水文学研究所では早くは 1960 年代から、降雨 - 流出応答の実態把握に続いて、その応答の背後にあるプロセスを解明する研究が、東京大学農学部森林理水および砂防工学研究室のメンバーや演習林教職員によって行

われていた。1980 年頃からは、プロセス解明を目指す研究が他大学や他の研究機関に所属する研究者や学生によっても行われるようになった。これらはいずれも生態水文学研究所で得られてきた様々な科学的知見、蓄積されてきた観測データ、土地利用の変遷などの情報を活用して行われてきた。(3) の森林回復影響の評価もプロセスを解明する研究に含まれる。また、特に、水流出に関しては、「洪水時の河川流出には地中の選択的な流れが卓越する」といった今では森林水文学分野の常識となっているが、当時はまだ明らかでなかった斜面での地中の水移動に関する画期的な成果が得られたことは特筆に値する²⁷⁾²⁸⁾。その他にも、基岩中の水の流れが流出に及ぼす影響を定量的に明らかにした研究²⁹⁾や、詳細な観測に基づいた 3 次元飽和飽和浸透流計算³⁰⁾などが、他に先駆けて行われてきた。

流域から出ていく主な水の経路には、河川流出と蒸発散がある。1990 年頃からはもう一つの主要な経路である蒸発散に関する研究がさかんになった。斜面ライシメータを用いて蒸発散量を推定する研究が行われた³¹⁾³²⁾。また、ヤグラで固定した高木の幹を地ぎわで切断して染色液を吸水させ、樹液流速分布を定量化した先駆的な研究³³⁾³⁴⁾の他、落葉広葉樹林での樹幹流量、樹冠通過雨量、樹冠遮断量への降雨配分の定量評価や³⁵⁾、樹冠上にまで達する 20m の鉄塔を建ててフラックス観測を行い、落葉広葉樹林での放射とエネルギー収支の実態を詳細に定量化した研究³⁶⁾が行われた。

土砂については、斜面での土砂生産や河川での土砂移動といった実態理解と、土砂生産・土砂動態の解明が進んだ³⁷⁾。また、植生の回復や表土層の発達程度の異なる 4 つの小流域での水・土砂流出の比較から、斜面から

の流出土砂量の減少には、地上の植生の回復より地下の土層厚の発達の違いの影響が大きいことが定量的に示された³⁸⁾。

2011 年からは、研究所の名称を生態水文学研究所 (Ecohydrology Research Institute) とし、降雨 - 流出の物理的な側面だけでなく生物との相互作用にも焦点を当てた研究を推進してきた。例えば、ナラ枯れが河川水質に及ぼす影響³⁹⁾ や、同じ森林流域でも樹種の違い⁴⁰⁾ や間伐の強度が水・土砂流出に及ぼす影響⁴¹⁾ などを明らかにしてきた。

以上、生態水文学研究所の水・土砂観測研究の変遷を概観すると、これまでの日本の森林水文・砂防学分野の研究の歴史と重なることがわかる。例えば日本の森林水文研究と観測についてレビューした五味(2018)⁴²⁾ では、「1950 年代までのハゲ山の課題から、1960 年代は森林流域や斜面を対象とした水文プロセスの把握が進められ、その後 1970 年から 1980 年前半までの、土壌中の多様な「水みち」の存在などの解明につながっていった。」とまとめられているが、本稿で整理した生態水文学研究所での研究の変遷は、量水観測方法確立から水文プロセスを解明する研究まで、日本の森林水文観測研究の流れに先行している。生態水文学研究所での観測と研究は、日本の山地での水・土砂動態に関わる研究を牽引してきたと言えるだろう。

なお、本稿の拡張版が雑誌「水利科学」に掲載されている⁴³⁾。

引用文献

- 1)Stahli M, Badoux A, Ludwig A, Steiner K, Zappa M, Hegg C (2011) One century of hydrological monitoring in two small catchments with different forest coverage, Environmental Monitoring and Assessment 174:91-106
- 2)Yamaguchi I, Nishio K (1979) Studies on forest hydrology in the Tokyo University Forestin Aichi. Journal of the Japanese Forestry Society 61(4) : 135-141
- 3) 諸戸北郎 (1915) 理水及び砂防工学 (量水編) . 三浦書店
- 4) 諸戸北郎 (1916) 理水及び砂防工学 (本編) . 三浦書店
- 5) 櫻井莊三 (1934) 堰堤に依る流量の測定 . 東京大学演習林報告 19: 1-73
- 6) 西尾邦彦 (1994) V. 愛知演習林, 演習林 100 周年記念. 演習林 32 : 93-115
- 7) 東京大学大学院農学生命科学研究科附属演習林生態水文学研究所 (2013) 昭和 30 年に作成された穴の宮、東山、数成、白坂の各水位観測所からの諸報告 . 演習林 53: 129-152
- 8) 櫻井莊三 (1937) 愛知縣演習林に於ける流出量測定結果に就いて (予報) . 東京大学演習林報告 25: 31-61
- 9) 小島完一 (1936) 降雨時における流出量について . 砂防 45: 10-21
- 10) 萩原貞夫 (1935) 砂防植栽地の雨水滲透力 . 東京大学演習林報告 21: 89-114
- 11) 小島完一 (1939) 樹冠下における雨量観測 . 砂防 63: 121-138
- 12) 萩原貞夫 (1941) 流域内の雨量計算法に就いて . 演習林 3: 1-11
- 13) 野口陽一 (1962) 森林量水試験の方法論的研究 . 東京大学演習林報告 57: 65-135
- 14) 山口伊佐夫 (1962) 流域内水収支に対する森林の影響 . 水利科学 6(4) : 29-48
- 15) 野口陽一 (1951) 森林の流量調節作用表示式に対する統計的検討 . 東京大学演習林報告 39: 135-141
- 16) 野口陽一 (1962) 森林量水試験の方法論的研究 . 東京大学演習林報告 57 : 65-135
- 17) 諸戸北郎 (1938) 諸戸砂防工学 . 成美堂書店
- 18) 野口陽一 (1962) 森林量水試験の方法論的研究 . 東京大学演習林報告 57: 65-135
- 19) 中島主一ら (1962) 各種山腹工の効果に関する研究 . 演習林 14 : 37-51
- 20) 藤田壽雄・中川止 (1964) 降雨による地表流砂量についての一考察 . 演習林 15: 61-69
- 21) 中島主一・塚本良則 (1964) 愛知演習林内第三紀層地帯の侵蝕について . 演習林 15: 36-44
- 22)Noguchi Y (1951) A study on the erosion control of forest. Journal of the Japanese Forestry Society 33(4) : 132-135
- 23) 李憲浩 (1991) 林相の経年変化が流出特性に及ぼす影響 . 東京大学演習林報告 86: 77-178
- 24) 五名美江・蔵治光一郎 (2012) ハゲ山に森林を再生した小流域における降雨量 - 直接流出量の関係の長期変化 . 日本森林学会誌 94 : 214-222
- 25) 五名美江・蔵治光一郎 (2013) ハゲ山に森林を再生した小流域における年損失量と年蒸発散量の長期変化 . 日本森林学会誌 95 : 109-116
- 26) 矢部和弘 (2003) 風化花崗岩山地における流出土砂量と森林被覆との関係 . 砂防学会誌 56(4): 4-11

- 27)Tsukamoto Y (1963) Storm discharge from an experimental watershed. Journal of the Japanese Forestry Society 45(6): 186-190
- 28)Beven K J, (2006) Benchmark Papers in Hydrology no 1, Streamflow generation processes, IAHS Press, Center for Ecology and Hydrology, Intl Assn of Hydrological Sciences
- 29) 寺島智巳・諸戸清一 (1990) 花崗岩山地小流域における水流発生機構. 地形 11(2): 75-96
- 30) 白木克繁 (2000) 簡略化された 3 次元飽和不飽和浸透数値計算による森林山地流域土壤中水挙動の長期再現計算. 日本森林学会誌 82(4): 364-372
- 31) 山口伊佐夫・西尾邦彦・川辺洋・芝野博文・諸戸清一 (1987) ライシメータによる土中水分移動の観測と蒸発散推定法に関する研究. 演習林 25: 261-281
- 32) 蔵治光一郎・芝野博文 (1991) 斜面ライシメータにおける実蒸発散量の推定. 日本林学会誌 73(6): 434 - 436
- 33) 瀧澤英紀・窪田順平・塚本良則 (1996) 幹横断面における樹液流速分布. 日本林学会誌 78(2) : 190-194
- 34) 瀧澤英紀・速水啓介・窪田順平・塚本良則 (1996) 蒸散による樹幹の含水率と水ポテンシャルの変動. 日本林学会誌 78(3): 225-230
- 35)Park H, Hattori S, Kang H, (2000) Seasonal and inter-plot variations of stemflow, through-fall and interception loss in two deciduous broad-leaved forest, 水文・水資源学会誌 13(1) : 17-30
- 36)Park H, Hattori S, Tanaka T, Cha G, (1999) Seasonal variations in radiation and energy balance in a deciduous broad-leaved forest, Journal of Forest Research 4:261-269
- 37)Karki KB, and Shibano, H. (2007) Sediment yield and transportation capacity in a forested watershed underlain by weathered granite. 砂防学会誌 59(5): 35-42
- 38) 糸数哲・恩田裕一・太田岳史・杉盛啓明・芝野博文 (2007) 植生回復程度の異なる山地小流域における土砂流出特性. 砂防学会誌 60 (3) : 11-18
- 39)Imamura N, Gomyo M. Tanaka N (2017) Increase in stream water nitrate nitrogen concentrations caused by a disturbance to a forested catchment by Japanese oak wilt. Journal of Forest Research 22(4): 218-223
- 40)Nainar A, Tanaka N, Sato T, Mizuuchi Y, Kuraji K, (2021) A comparison of hydrological characteristics between a cypress and mixed-broadleaf forest: Implication on water resource and floods. Journal of Hydrology 595: 125679
- 41) 国立大学法人東京大学 (2022) 2021 年度水源かん養機能モニタリング研究委託研究報告書.90p
- 42) 五味高志 (2018) これまでの森林水文観測と今後. 水文・水資源学会誌 31(6) : 560-567
- 43) 浅野友子・佐藤貴紀・水内佑輔・田中延 亮 (2024) 生態水文学研究所の観測研究 100 年 — 森林水文学・砂防工学への貢献 —. 水利科学 (399) :54-94

2章

観測に関する 100 年

2-1 観測機器の変遷

丹羽 悠二

1899（明治 32）年に東京帝国大学農科大学林学科に「林学第四講座」の開設があり、実験実習地として当時、日本の三大荒廃地の一つと言われていた瀬戸の山地を帝室林野管理局名古屋支局から引き渡しを受け、1922（大正 11）年 9 月 1 日に、「農学部附属愛知県演習林」として設置された¹⁾。

2022（令和 4）年現在は演習林設置当初に築設された穴の宮量水堰、東山量水堰、白坂量水堰での量水観測と、それぞれの量水堰に隣接した気象観測露場での気象観測、白坂量水堰の上流部に設置されている白坂小流域試験地や犬山研究林での量水観測と気象観測が行われている。多くの観測項目・地点において、観測機器とデータロガーを用いて、ほぼ自動の観測が継続的に行われ、観測に携わる職員は観測機器とデータロガーによって正しい観測が継続できているか定期的に確認している。週に一度、量水堰の水位をポイントゲージなどのスケール（ものさし）を用いて観測し、機器で取得した観測値との差異の確認・記録や、貯水瓶装置による実際の降水量の確認を行い、ひと月ごとに機器で取得した観測値の比較・検証をしている。また、量水堰の流出口のゴミつまりや貯水池の堆積土砂などが観測に支障が出ないように常に注意し、観測値に異常があった際に適切で正しい観測ができるよう、修理やメンテナンスを行っている。現在の観測体制は観測機器やデータロガーなどの機器に加え、これまで培ってきた多くのノウハウの上に成り立っている。この章では長期観測に携わった多くの先人たちの苦労や試行錯誤に思いをさせ、こ

れまで観測に用いられてきた機器やその構造の変遷をたどる。



図－1 穴の宮量水堰 1925（大正 14）年 5 月 12 日

1 堰堤による量水観測

1-1 量水堰の越流部分の構造

現存する穴の宮・東山・白坂の量水堰の越流部分は、中央に 0.2 m 幅の狭堰を持ち、その両側に量水堰により個数は異なるが 1.0 m 幅の広堰が配置されている構造となっている²⁾。狭堰の下端は広堰の下端より低く、平常の水量時は中央の狭堰から越流し、水量が増加すると両側の広堰からも越流する構造で、高水時にも流出量が観測できるようになっている。しかし当初は異なる構造で築設されており、苦労の結果、高水時にも観測が継続できるよう改良され、現在の構造となった。

最初に築設された穴の宮の量水堰の越流部分はすべて 1.0 m 幅の広堰で、平常の水量時はすべての広堰を木扉で閉じ、一つの木扉だけ 0.2 m 幅の流出口を設け、そこから越流させて観測していた。越流部分の流出口の下端と広堰の下端の高低差はなく、増水時には必要数の扉を開放して流出量を調整し観測を行っていた（図－1）。しかし普段は水が漏



図-2 穴の宮量水堰 1925 (大正 14) 年 8 月 16 日



図-3 穴の宮量水堰 1929 (昭和 4) 年 5 月 26 日

れないように布を巻き付け、精密に取り付けてある扉を人力で抜き挿しするのは容易ではなく、1925 (大正 14) 年 8 月 14 日夜から 15 日午前 10 時 (報告には「大正 13 年 7 月 14 日夜より同 15 日午前 10 時」とあるが観測データから表記の期間に修正) にかけての連続雨量 355.6mm という豪雨の際に、土砂の流入とともに増水が量水堰を超えてしまい観測が継続できず、中断してしまった。(図-2)。そこで扉開放用の巻き上げ機を設置し、1926 (大正 15) 年 1 月 1 日に観測を再開した (図-3) ³⁾。

東山量水堰は穴の宮量水堰での越流の一件以降に築設されたため、構造は同じだが当初から巻き上げ機が設置されていた (図-4)。しかし水量が増加した場合は水圧も加わり早く上げられず、チェーンブロックを用いるなど苦戦を強いられたため、1929 (昭和 4)

年に集水域外から水を引き込む水力自家発電所を設け、電力により扉を開閉する設備を導入した。しかしこれも引き込み用の水路へ落ち葉や土砂が流入して発電を妨げ、故障も多く、順調に機能はしなかった ⁴⁾。

1929 (昭和 4) 年に築設された白坂量水堰の越流部分は、穴の宮量水堰・東山量水堰と同じくすべて 1.0m 幅の広堰であったが、中央部の一つの広堰の下端部は他の広堰の下端部より 0.5 m 低く作られ、この広堰にのみ 0.2 m 幅の流出口がある木扉が設置されていた ⁵⁾。平常の水量時は中央の流出口から越流し、増水時には中央および両側の広堰から越流する構造となったことから、中央の木扉の開閉作業はあったものの、他の広堰の開閉作業はなくなり、この設計により負担は大幅に軽減された (図-5)。

設計変更をした白坂量水堰で観測が良好に継続できることが確認されたことから他の量

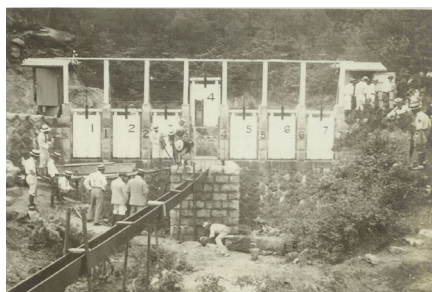


図-4 東山量水堰 1928 (昭和 3) 年 9 月 12 日



図-5 白坂量水堰 1929 (昭和 4) 年 5 月 28 日

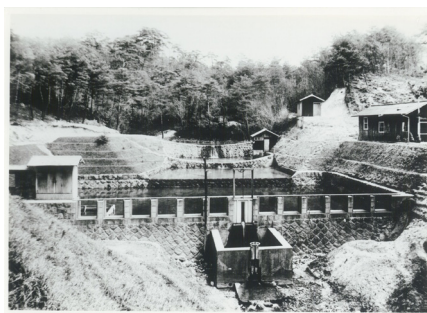
水堰も同様の改良が望まれたが、石積みで作られている量水堰の大幅な改修は困難だったため、中央以外の広堰に鉄板をはめ込んで流出口の高さに差をすることで、白坂量水堰と同様の効果が得られる構造に改修された。東山量水堰では1933（昭和8）年に改修が行われ、翌1934（昭和9）年には穴の宮量水堰の高さを上げる工事も含めて越流部分が改修された⁶⁾（図－6）。この改修と同時に中央の広堰にあった0.2 m幅の流出口がある木扉を増水時にも開放しないこととし、途中木扉から鉄製、ステンレス製の扉に変更はあったものの、基本的には変わらない構造で現在も観測を続けている。築設当初から大規模な改修は行っていないため、今でも当時閉鎖のために必要だった巻き上げ機の痕跡が残っている（図－7）。



図－6 穴の宮量水堰改修 1934（昭和9）年6月



図－7 現在の穴の宮量水堰



図－8 排砂孔が設置される以前の白坂量水堰

1-2 排砂孔

現在、東山量水堰と白坂量水堰には排砂孔が設置されている。貯水池内に堆積した土砂は観測に支障が出ないように定期的に排出する必要があり、今でも水の流れと人力でこの排砂孔から土砂を排出する作業、通称「砂出し」が年に数度行われている。しかし排砂孔は築設当初の量水堰には一つも設置されておらず重機も普及していなかったことから、スコップなどを使った人力のすくい上げ作業を強いられ、多大な労力と日数を要した（図－8）。

最初に排砂孔が設置されたのは数成量水堰であった。築設当初から土砂の流入に苦慮していたと思われ、当時の観測担当者であった小島完一氏が諸戸博士に排砂孔の設置を進言したが漏水を危惧して反対された記録がある。しかし設置を敢行し、工夫を重ねて現在と同じような構造の排砂孔を設置した。数成量水堰での成功を確認し、1936（昭和11）年に白坂量水堰もこれに準じた構造の排砂孔を設置した（図－9）が、東山量水堰はこれに14年遅れ、1950（昭和25）年の改修工事で設置した⁷⁾。

排砂孔を導入し、土砂排出の労力の大幅な軽減に貢献した数成量水堰であったが、貯水池への土砂流入の増加と排出不良な地形により排砂孔が埋没してしまったことと、その他

諸々の影響により1945（昭和20）年に観測が中止された。

一方で穴の宮量水堰では現在も排砂孔が設置されていない。築設当初は観測に支障が出るほどの貯水池への土砂流入があったが、1955（昭和30）年頃には流入は少なくなり、1980（昭和55）年以降は重機を使った大掛かりな土砂排出作業が2回（1993年⁸⁾・2015年⁹⁾）行われただけである（図－10）。



図－9 排砂孔が設置された1938（昭和13）年頃の白坂量水堰



図－10 重機を使った穴の宮量水堰砂出し作業 2015年（平成27年）

1-3 水位の観測と記録

穴の宮量水堰の本体が1923（大正12）年4月に竣工され、様々な観測機器が順次設置されていく中で、1924（大正13）年7月1日には水位を器械的に読み取り、紙に記録する自記水位計（当時は驗潮器（驗潮儀）と言われた）を使った水位の観測と記録が開始された。諸戸博士は著書の中で「水位は水位標に依り一日に一回或は数回測るものなり而して水位の変化甚しき所に於ては…自

記水位計を用ふるときは便利なり。」¹⁰⁾と書いており、当初からポイントゲージ（当時の呼称は不明）による定時観測と自記水位計による終日観測が行われていた。当時の自記水位計は、フロート式の中のカウンターウェイト式といわれる水面に浮かべたフロート（浮子）と錘をつなぐワイヤーを滑車にかけ、水位の変化で上下するフロート（浮子）の動きを滑車を介して記録ペンに伝え、時計仕掛けで回転する自記円筒に巻き付けた紙に記録していた。穴の宮量水堰に最初に導入された自記水位計について直接的な記録は見つからないが、諸戸博士の著書¹¹⁾や報告¹²⁾からドイツのサイトブヒース（Seibt-Fuess）社製の可能性が高い（報告¹³⁾には「ヒューズ」や「ヒュース」と記載され、「フース型検潮儀」と記載されることもある¹⁴⁾）。東山量水堰はスイスのストパニー社製¹⁵⁾、数成と白坂はオランダから輸入した¹⁶⁾フランスのリシャール（Riehard）社¹⁷⁾製の自記水位計を用いていたと記録が残っている。このほかにもハスレル電気自記水位計も使用されたようであるが、仕組みなどの資料は残っていないため詳細は不明である。しかしストパニー社製の器械は水位の目盛りが荒く不精密との理由から早々に予備器械となり¹⁸⁾、各量水堰ではサイトブヒース（Seibt-Fuess）社製とリシャール（Riehard）社¹⁹⁾製の自記水位計が主力となっていたようである。また東山量水堰で「昭和5年5月10日より単位目盛りの密度の高いヒューズ自記水位計を購入して使用し現在も尚そのヒューズ水位計を永年に亘り記録用として使用して居る。ヒューズ自記水位計故障等の場合に又は予備器械として今迄に下記的水位計を使用して来たり」²⁰⁾として4種類の水位計が記録されていることから、観測当初から正規の観測値として記録する「正」水位計（メインシステム）、正水位計の故障など

により観測値が記録できなかった時に補完するために観測している「副」水位計（バックアップシステム）があり、正・副といわれる現在と同じ水位計の2台体制で観測が行われていたと考えられる。

1938（昭和13）年ごろから、森林理水及び砂防工学研究室が設計した日巻き式の水位計「愛演1号」、愛演1号の改良版の「愛演2号」（図-11）や当時の森林理水及び砂防工学研究室の桜井莊三教授が設計した「桜井式」（図-12）が用いられるようになった。その後1971（昭和46）年から市販の水位計が導入された²¹⁾が、依然として紙に水位の変化を線で描画し記録する自記水位計での観測が続いていた（図-13）。

1977（昭和52）年にアイ電子社製の水位計測集中自動管理システム「アイダックス2000」が白坂量水堰、穴の宮量水堰に導入された（図-14）。水位の記録方式はフロートの動きに連動したペンにより線として自記紙に描画して記録する方式から、水位を数値として紙に記録する方式に変わったが、数値を電子的に記録するデータロガーとしての機能はまだなく、水位の検知も依然としてフロートが用いられていた。導入した自動管理システムは不具合も多かったことから、フロート式自記水位計として信頼性が高かった愛演2号が副水位計として使われた²²⁾。1984

（昭和59）年に株式会社池田計器製作所が開発・製造した長期自記水位計が導入され、並行観測ののちにアイダックス2000での観測は1985（昭和60）年に廃止された。

長期自記水位計は従来通りフロートの動きに連動したペンと自記紙によって常に水位が線として描画し記録するアナログ方式であったが、水位を描画できる期間が1か月程度と長くなったことが一番の利点といえる。長期水位計は白坂、穴の宮、東山の3流域に導入され、白坂量水堰では日巻き式の愛演2号、穴の宮量水堰と東山量水堰では週巻き式自記水位計（LS-30、ウイジン工業社製）（図-15）との正・副2台の観測体制となった²³⁾。白坂量水堰は1993（平成5）年5月2日までは日巻き式の愛演2号の水位記録を中心に読み取り、観測の欠落を補うために長期自記水位計の水位記録を参考にしていたが、長期自記水位計にポテンショメータといわれる可変抵抗器を取り付けることで、フロートの動きに連動したペンの動きを数値に変換し、データロガーに記録することが可能になったことから、1993（平成5）年5月3日から長期自記水位計に取り付けられたデータロガーの5分間隔の水位記録を正として用いた流量計算を行い、欠測があった場合には長期自記水位計に線として描画された水位、これも欠測の場合は副となった日巻き



図-11 愛演2号

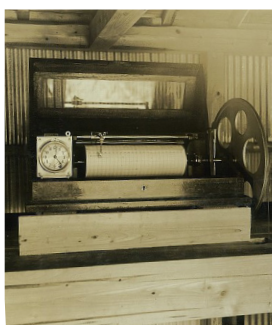


図-12 桜井式自記水位計



図-13 残存する当時の自記水位計

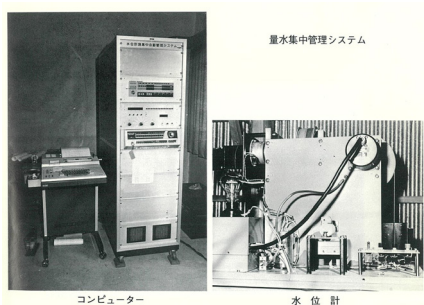


図-14 愛知演習林概要 1979 掲載のアイダック
ス 2000



図-15 LS-30 の取扱説明書

式水位計の水位によって補うこととした²⁴⁾。このように白坂量水堰では流量計算に用いる水位データを記録する水位計の正・副関係に変更があったが、長期自記水位計と日巻き・週巻き水位計の 2 台観測体制は 2001（平成 13）年まで続いた。一方で穴の宮量水堰では 1984（昭和 59）年の長期水位計導入当初の記録はないが、1986（昭和 61）年には長期水位計の水位記録を中心に水位の読み取りを行い、観測の欠落を補うために週巻き式自記水位計の水位を参考にしていた²⁵⁾²⁶⁾という記録が残っている。また東山量水堰は 2001（平成 13）年までは穴の宮量水堰と同じく、長期水位計の水位記録を中心に水位の読み取りを行い、観測の欠落を補うために週巻き式自記水位計の水位を参考にしていた²⁷⁾と報告されている。

2001（平成 13）年に観測システムの大幅な変更があり、終日観測の感部が観測開始か

ら採用されていたフロート式から水晶式水位検知という新しい方法に変更され、観測値がデータロガーに記録されるシステムが白坂、東山、穴の宮の量水堰に導入された²⁸⁾。導入された水晶式水位計 QWP-8 型（センサ）および QWP-YY 型（復調器）の製造元である明星電気株式会社によると、「水晶の結晶体から薄くカットしてつくった水晶振動子は、圧力に応じて周波数が変化する性質をもち、この性質を利用して水圧を測定し、水位を求める圧力式水位計」²⁹⁾とある。観測精度上は 2 m の水位変動幅を上限として 0.1 mm の誤差で観測が可能な高精度な水位計であるが、ポイントゲージによる水位の観測が 1 mm 単位で読み取っていることやデジタル媒体への記録が分解能 1 mm で行われていることから、観測精度は 1 mm となった。これまでポテンショメータを取り付けた長期自記水位計で、1 か月程度の観測値がデジタル記録できていたが、このシステムの導入によってこれまで以上の長期間記録が可能となった。システム導入当初の不具合や問題点、誤差は多くあったが、一つ一つに丁寧に対応し、安定した観測が可能となっていった³⁰⁾（図-16）。

その後の約 10 年間は白坂、東山、穴の宮の量水堰で同じシステムでの観測が続けたい



図-16 白坂観測小屋に設置されている水晶式
水位検知システム

た。しかし穴の宮量水堰は故障によるトラブルのためか 2011（平成 23）年 5 月 17 日 14:00 から観測器を変更し、副水位計として使われていた 2001（平成 13）年以前と同じ月巻き自記水位計（ADR-102、池田計器）とポテンショメータを使ったシステムを正とし、新たに Trutrack 社製の水位計測口ガーが副として導入された（図－17）。

Trutrack 社製の水位計測口ガーの観測感部は、静電容量といわれる電気的な容量を測定して水位を観測する³¹⁾「静電容量式水位センサ」となっており、これまでのフロート式、圧力式とも異なる仕組みである。このセンサとデータロガーが一体となった直径 2cm 程度の棒状の観測器は、穴の宮や東山の量水堰に加えて 2003（平成 15）年に観測が開始された犬山研究林 24・25 林班にある A3、A4 量水堰やさまざまなプロジェクトでの水位観測に利用されている。計測誤差は観測最大値に対して ±1% とされており³²⁾、よく利用されている測定範囲が 1500mm の機器で 15mm、1000mm の機器で 10mm となっており、フロート式、圧力式に比べ精度が劣ることから、バックアップシステムとして利用されることが多い。



図－17 穴の宮観測小屋に設置してある Trutrack 社製の水位計測口ガー

現在、生態水文学研究所では定期観測の頻度や費用を考慮し、それぞれの観測点でフロート式、圧力式、静電容量式のうち、適切な観測機器が選択され正・副の 2 台体制で観測が継続されている。

2 気象観測

2-1 降水量の観測

量水堰が完成すると近くに露場が整備され、水位の観測とともに降水量の観測も行われた。設置、観測開始時期は量水堰の完成時期によって少しずつ異なるが、白坂、東山、穴の宮、数成の気象観測露場および流域にて、貯留式指示雨量計による毎日の観測と、最大 1 時間降水量と降水継続時間を目的に自記雨量計による観測が行われた³³⁾³⁴⁾³⁵⁾。

貯留式指示雨量計は大正時代の文献に「雨量計には種々の構造あれども其最も簡単にして普通に用ふるものは…」³⁶⁾とあることや、普通雨量計といわれることもあった³⁷⁾ことから、貯水器と雨量枴を組み合わせた当時一般的なものを使用していたと考えられる（図－18：東山小屋跡に残存した普通雨量計）。これは内径 20cm の筒状の器の内側に同じ径の漏斗を取り付け、漏斗によって降水を潑水器（貯水器）に集め、附属の測容筒（雨量枴、メスシリンダー）で測るもので、現在も白坂と穴の宮の気象観測露場で行われている方法とほぼ変わらない観測が行われていたと



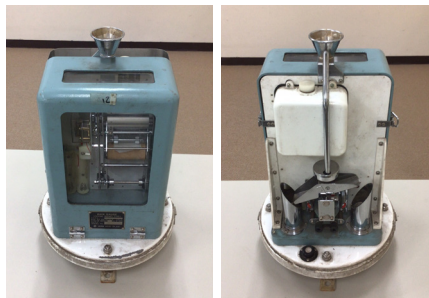
図－18
東山小屋跡に残存した普通雨量計



図－19 残存するサイフォン式自記雨量計の内部
機器位計測ロガー

思われる。当時は銅板製もしくは亜鉛板製だった³⁸⁾³⁹⁾が、終戦後の1947(昭和22)年2月に東山集水区域内に設置した銅製の雨量計が盗難にあい、亜鉛製の雨量計を補充した⁴⁰⁾が再び盗難にあった⁴⁰⁾記録があり、当時の苦勞が伺える。

自記雨量計は観測当初はヘルマン(Hellmann)式⁴¹⁾、サイフォン式⁴²⁾⁴³⁾⁴⁴⁾⁴⁵⁾、フロート式⁴⁶⁾といわれる降水を一定量貯水槽に貯め、その水面にフロートを浮かせ、フロートに連結したペンで円筒型時計に巻き付けた記録紙に水面の変位を記録する自記記録装置が用いられていた(図－19)。貯水槽の雨水が一定量を超すとサイフォンの原理を応用して排水することから、時計が動いていれば自動で観測と記録を行うことができたため、白坂、東山、穴の宮の気象観測露場で2001(平成13)年まで使用された。1970年代後半になると「転倒マス型」といわれる自記雨量計が導入された(図－20)。これは回転軸の左右にマスを持った雨量計で、受水口から入った降水が一方のマ스에一定量貯まると回転軸を支点に転倒排水し、もう一方のマ스에降水が貯まり観測を続ける仕組みになっている。導



図－20 残存する転倒マス式自記雨量計



図－21 現在の白坂気象観測露場での降水量の
観測

入当時のこの雨量計のデータは、水位の記録も行っていた「アイダックス2000」によって数値として紙に記録する方式や、長期水位計に接続され、転倒の動きに連動したペンで線として自記紙に描画して記録する方式がとられており、まだデジタルデータとして記録されてはいなかった。1988(昭和63)年に白坂気象観測露場の転倒マス型雨量計が中浅測器NASCON-2000(中浅測器株式会社(現)株式会社YDKテクノロジーズ、東京)に接続され、初めてデジタルデータとして記録が始まり、1993(平成5)年には池田計器シャトルカードシステム(株式会社池田計器製作所、東京)による記録が始まり、2001(平成13)年にはCR10X(キャンベル社、米国)による記録が始まった。現在の自記雨量計はすべて転倒マス型にデジタルデータの記録ができるデータロガーが接続され、観測が続け

られている（図－21）。

2-2 温度の観測

温度に関しては気象観測の開始当初から気温と地温の観測が行われた。各演習林で行われていた気象観測の年報が1930（昭和5）年2月に発行された演習林報告第10号に報告されており、観測項目や観測回数に関する記述はあるものの、観測機器については触れられていない。観測項目は平均気温・平均最高気温・平均最低気温、地温0.3m・1.0m・3.0mとあり、観測は1日1回午前10時に行い、気温の観測機器の地上高は1.3mとある⁴⁷⁾。1940（昭和15）年12月に演習林から「気象観測指針」が発行され、機器の据付方や観測方法について指針として詳細に示されている。「又右観測所に於ける観測事項は必ずしも一様ならずと雖も略全項目に就き其大綱を記述し兼ねて將來にも備ふることとせり。」⁴⁸⁾とあることから、生態水文学研究所（旧愛知演習林）で使われていた機器とは限らないが、当時の演習林で一般的に使われていたであろう機器類を知ることができる。

昭和初期には温度を測る機器としては、今ではほとんど見る事がなくなった水銀を使った温度計が「水銀寒暖計」として、また一部でアルコールを使った「酒精寒暖計」が利用されており、観測にもこれらの寒暖計が使われていた。水銀寒暖計について1927（昭和2）年発行の書籍に「日常我々が用ふるものであつて、その構造は讀者諸君の既に熟知せらるゝところであるが、…」⁴⁹⁾とあることから、当時非常に一般的であったことがわかる。また最高気温と最低気温の観測にはそれぞれ「最高寒暖計」と「最低寒暖計」といわれる少し特殊な機器を用いていた。最高寒暖計は「…水銀寒暖計の一種であつて、全く日常用ひられる体温計（体温計）と同じ構



図－22 保管されている最低寒暖計

造を有する。」⁵⁰⁾とあり、今では珍しい水銀体温計と同じ構造をしており、水銀が入っている球体の入り口が狭くなっており、温度の下降時に水銀の一部が管内に残り最高温度を示す構造になっている。これを毎日決められた時間に読み取り、読み取り後は寒暖計の上部をもって静かに振り、水銀を球内に戻して再び観測を始めていた。一方、最低寒暖計はアルコールを使った寒暖計の一種で、管内のアルコールの中に鉄アレイのような両端が球状になったガラス製の指針が浸されている（図－22）。観測の前に寒暖計のアルコールが満たされている球体部分を少し持ち上げて、管内の指針を滑らせて管内のアルコールの先端に接するようにして、水平に戻して観測を始める。温度の下降に伴いアルコールの表面張力によって指針も下降するが、上昇時はアルコールだけが上昇し、指針は下降した位置にとどまることで、指針の頭部が最低気温を示す構造になっている。最高寒暖計、最低寒暖計での観測に加え、乾球寒暖計と湿球寒暖計を用いた気温と湿度の観測が行われており、いまではあまり見られなくなった百葉箱の中に、最高寒暖計と最低寒暖計は水平に、乾球寒暖計と湿球寒暖計は垂直に設置され、毎日決められた時間に観測人が観測値を読み取り野帳に記録していた。当時用いられていた寒暖計のうち、水銀が用いられていた乾球寒暖計と湿球寒暖計、最高寒暖計は「水銀に関する水俣条約」と「水銀による環境の汚染の防止に関する法律」に対応して大学が回収した

ため、最低寒暖計のみ現在でも生態水文学研究所に保管されている。

このほかにも水位や雨量と同様に、気温でも人による観測の他に自記寒暖計での観測も行われていた。機器自体は残存していないが、保管されている記録紙と当時の書籍⁵¹⁾から推察すると、ブルドン管といわれる湾曲した平たい管の中にアルコールを満たしたものを温度変化のセンサ部分とし、温度変化によるアルコールの膨張・収縮によって動く管の動きをペン先に伝え、水位計と同じく時計仕掛けで回転する自記円筒に巻き付けた紙に記録していたと思われる。自記寒暖計についてこれまで公開された気象月報や年報の中で、機器としての報告は見つけられていないが、気象観測開始当初の1928(昭和3)年に穴の宮気象観測露場で使われはじめ、東山気象観測露場(1931(昭和6)年～)や、量水堰はないが気象観測を行っていた新居試験地(静岡県湖西市)(1929(昭和4)年～)でも使われていたことが保管されている記録紙からわかる。しかし1940年代初めに穴の宮気象観測露場と新居試験地で観測が中断(東山気象観測露場は1956(昭和31)年まで継続)し、1970、80年代に白坂や東山の気象観測露場で温度と湿度の記録として再開されている。直接的な記述による記録はないが、「…昭和16年～20年の戦時中及び戦後の混乱期に於ける観測は各種記録用紙、記録用イン、特殊ペンの入手難のため…」⁵²⁾とあることから、戦争による物資不足で自記記録が継続できず、人間による観測のみを継続してたのではないかと推測される。

地温の観測には気温と同じ水銀寒暖計が用いられていたが、形状や観測方法が少し異なっていた。当時は「草地」と「裸地表」と区別していた地表面(1988(昭和63)年まで観測)や地中10cmの地温は、「曲管寒暖計」

や「L字寒暖計」と呼ばれる寒暖計で観測した。これは水銀寒暖計を直角に曲げたもので、水銀の入った球体部分を地中に埋め、地上に突き出している幹の部分の目盛りを観測していた。またそれより深い位置の地温は、今でも現存している穴の宮気象観測露場に地温観測用に地面に埋められた鉄管と当時の書籍⁵³⁾から推察するに、口径約3cm程度の鉄製の管を地中に埋め込み、鎖にぶら下げた水銀寒暖計を観測深度まで吊り下げ、観測時に引き上げ読み取る方式を採用していたと考えられる(図-23)。地温観測の自記記録も、気温と同じくブルドン管の原理で観測ができることが1940(昭和15)年発行の文献⁵⁴⁾に記載されているが、記録紙がないことから観測当初には利用されていなかったのではないと思われる。現存する記録紙によると、1976(昭和51)年3月に東山気象観測露場で週巻き記録紙を使った自記記録による観測が開始し、続いて穴の宮気象観測露場(1977(昭和52)年～)、白坂気象観測露場(1986(昭和61)年～)にも導入され、後述する自動気象観測システムの導入まで観測が行われ



図-23 現存する鉄管(穴の宮気象観測露場)

たことがわかる。

ブルドン管の原理を用いた自記記録装置による地温観測は12年近く続けられたが、自動観測システムNASCON2000の導入により1988（昭和63）年3月にセンサ部分やデータ記録が大きく変更された。センサ部分は「白金抵抗体」という金属が温度変化により電気抵抗値が変化する特性を利用し、その電気抵抗から温度を測定するセンサに変更された。また、観測値はデジタルデータとして記録されるようになった。NASCON2000の導入で時間ごとの観測値がデータロガーに記録されるようになり、9か月の並行観測ののち、人間による定時観測は終了した。NASCON2000の導入以降、センサやデータロガーの変更は行われたが、感部と記録の仕組みは変更されておらず、今日も同じ方法で観測が続けられている。

2-3 蒸発量の観測

蒸発量は、現在では生態水文学研究所だけでなく、東京大学附属演習林の各所観測点でも観測していない項目だが、気象観測開始当初は生態水文学研究所（旧愛知演習林）以外でも千葉演習林清澄観測点（1923（大正12）年～）や北海道演習林西達布観測点（1928（昭和3）年～）で観測が行われ、戦前の台湾演習林などでも観測されていた⁵⁵⁾。

蒸発量の記録も気温や地温と同じく、観測値や観測野帳はあるものの、生態水文学研究所（旧愛知演習林）で使われていた観測機器の記録は残っていない。1916（大正5）年発行の書籍⁵⁶⁾に「…一定面積なる金属製の皿に水を盛って之を地上に装置し一定毎に其水の減量を測定するものなり。…」とあり、演習林が発行した「気象観測指針」⁵⁷⁾と、蒸発量の観測に携わったことのある現役職員の話から、蒸発計といわれる機器に水を入れ、

第8図
蒸発計の図

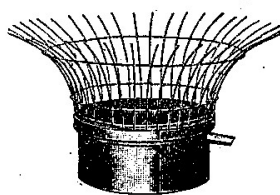


図-24 気象観測指針の挿絵



図-25 小里川ダムの気象観測露場（岐阜県恵那市）

1日1回計量し、蒸発量を観測していたと思われる。演習林で使用していた蒸発計の写真は見つけられなかったが、当時の書籍⁵⁸⁾⁵⁹⁾⁶⁰⁾の挿絵や職員の話から、口径20cmの金属の筒に冠状の針金の柵（鳥獣が蒸発計に張った水を飲むのを防ぐため）を取り付けた様式の機器を使用していたと思われる（図-24：気象観測指針の挿絵）。1965（昭和40）年に中浅測器株式会社（（現）株式会社YDKテクノロジーズ、東京）が自社取り扱い気象機器のカタログ「中浅カタログ1965」に同じ形をした蒸発計が掲載されていることから、長い期間同じ形式の蒸発計を使用していたと思われる。

蒸発量も温度の観測と同様に1988（昭和63）年3月に自動観測システムNASCON2000が導入され、デジタルデータ



図－27 白坂量水堰の鉄扉固定ボルトが折れている排水孔

として記録が開始されたが、機器は口径120cm、高さ25cmの円筒となり、一気に大型化した。このサイズの大型蒸発計は現在でもダムなどの気象観測露場で使われている(図－25)。

気象観測開始当初から観測が続けられていた蒸発量だが、2001(平成13)年にデータロガーがCR10X(キャンベル社、米国)に変更された際に、自動記録ができる大型蒸発計は接続されなかった。観測人による観測値の野帳記録は2001(平成13)年3月で終了し、NASCON2000での観測記録は続いていたが、2003(平成15)年ころからエラーが頻発するようになり、同年7月に観測記

録が終了した。

おわりに

量水堰を築設することから始まった量水観測と気象観測について、観測を継続するための試行錯誤の過程で多くの観測機器の導入や観測手法の工夫がされ、今日では人の手による観測は非常に少なくなった。しかしいまだに量水堰の流出口に詰まる立木や落ち葉がないか見回りを行い、排砂孔が設置されていない量水堰では1930年代と同じ人力での排砂作業を行っている(図－26)。また老朽化により量水堰の排砂孔を閉じている鉄板扉の固定ボルトの折損(図－27)や、20年以上観測を継続している観測機器も多く残っていることから、不具合が発生していないか観測値を注意深く確認する必要がある。老朽化以外にも不測の事態は存在し、フロート式の自記水位計の波形に異常があり、調べたところ、ウシガエルがフロートに乗っていたとわかることもあった。現在のように技術革新が進み、多くの観測機器が高度化しても、人の手による観測の重要性和先人と同じく創意工夫の必要性は変わらないことを肝に銘じて、今後も観測に携わっていきたい。



図－26 北谷量水堰の砂出し作業

引用文献

- 1) 南雲秀次郎 (1994) 5. 愛知演習林千葉演習林 100 周年記念. 演習林 (東大) 32: 93-115
- 2) 愛知演習林 (1999) 愛知演習林量水観測結果報告 (6). 演習林 (東大) 38: 127-146
- 3) 東京大学大学院農学生命科学研究科附属演習林生態水文学研究所 (2013) 昭和 30 年に作成された穴の宮、東山、数成、白坂の各水位観測所からの諸報告. 演習林 (東大) 53: 129-152. 演習林 53: 129-152
- 4) 東京大学大学院農学生命科学研究科附属演習林生態水文学研究所 (2013) 昭和 30 年に作成された穴の宮、東山、数成、白坂の各水位観測所からの諸報告. 演習林 (東大) 53: 129-152
- 5) 東京大学大学院農学生命科学研究科附属演習林生態水文学研究所 (2013) 昭和 30 年に作成された穴の宮、東山、数成、白坂の各水位観測所からの諸報告. 演習林 (東大) 53: 129-152
- 6) 東京大学大学院農学生命科学研究科附属演習林生態水文学研究所 (2013) 昭和 30 年に作成された穴の宮、東山、数成、白坂の各水位観測所からの諸報告. 演習林 (東大) 53: 129-152
- 7) 東京大学大学院農学生命科学研究科附属演習林生態水文学研究所 (2013) 昭和 30 年に作成された穴の宮、東山、数成、白坂の各水位観測所からの諸報告. 演習林 (東大) 53: 129-152
- 8) 愛知演習林概要 1979
- 9) 東京大学大学院農学生命科学研究科附属演習林生態水文学研究所 (2018) 生態水文学研究所 日降水量・日流出量観測結果報告 (X). 演習林 (東大) 60: 55-64
- 10) 諸戸北郎 (1915) 理水及砂防工学. 量水編. 三浦書店
- 11) 諸戸北郎 (1915) 理水及砂防工学. 量水編. 三浦書店
- 12) 東京大学大学院農学生命科学研究科附属演習林生態水文学研究所 (2013) 昭和 30 年に作成された穴の宮、東山、数成、白坂の各水位観測所からの諸報告. 演習林 (東大) 53: 129-152
- 13) 東京大学大学院農学生命科学研究科附属演習林生態水文学研究所 (2013) 昭和 30 年に作成された穴の宮、東山、数成、白坂の各水位観測所からの諸報告. 演習林 (東大) 53: 129-152
- 14) 矢亀紀一 (1955) 自動記録式無線ロボット検潮儀について. 気象集誌 33 巻 5 号: 181-187
- 15) 東京大学大学院農学生命科学研究科附属演習林生態水文学研究所 (2013) 昭和 30 年に作成された穴の宮、東山、数成、白坂の各水位観測所からの諸報告. 演習林 (東大) 53: 129-152
- 16) 蔵治光一郎・芝野博文 (2001) 大学演習林試験流域における水文観測. 水文・水資源学会誌 第 14 巻 6 号: 489-498
- 17) 諸戸北郎 (1915) 理水及砂防工学. 量水編. 三浦書店
- 18) 東京大学大学院農学生命科学研究科附属演習林生態水文学研究所 (2013) 昭和 30 年に作成された穴の宮、東山、数成、白坂の各水位観測所からの諸報告. 演習林 (東大) 53: 129-152
- 19) 諸戸北郎 (1915) 理水及砂防工学. 量水編. 三浦書店
- 20) 東京大学大学院農学生命科学研究科附属演習林生態水文学研究所 (2013) 昭和 30 年に作成された穴の宮、東山、数成、白坂の各水位観測所からの諸報告. 演習林 (東大) 53: 129-152
- 21) 東京大学大学院農学生命科学研究科附属演習林生態水文学研究所 (2013) 昭和 30 年に作成された穴の宮、東山、数成、白坂の各水位観測所からの諸報告. 演習林 (東大) 53: 129-152

- 22) 蔵治光一郎・芝野博文 (2001) 大学演習林試験流域における水文観測. 水文・水資源学会誌 第14巻6号: 489-498
- 23) 愛知演習林 (1999) 愛知演習林量水観測結果報告 (6). 演習林 (東大) 38: 127-146
- 24) 東京大学大学院農学生命科学研究科附属演習林生態水文学研究所 (2012) 愛知演習林量水観測結果報告 (Ⅶ) 【修正版】. 演習林 (東大) 52: 1-23
- 25) 東京大学大学院農学生命科学研究科附属演習林生態水文学研究所 (2012) 愛知演習林量水観測結果報告 (Ⅶ) 【修正版】. 演習林 (東大) 52: 1-23
- 26) 東京大学大学院農学生命科学研究科附属演習林生態水文学研究所 (2013) 生態水文学研究所日降水量・日流出量観測結果報告 (Ⅷ). 演習林 (東大) 53: 29-53
- 27) 東京大学大学院農学生命科学研究科附属演習林生態水文学研究所 (2013) 生態水文学研究所日降水量・日流出量観測結果報告 (Ⅷ). 演習林 (東大) 53: 29-53
- 28) 2001年度以降における愛知演習林量水観測の全面自動化にともなう観測体制の省力化と問題点
- 29) 明星電気株式会社 WEB サイト https://www.meisei.co.jp/products/water/water_sub/p888
- 30) 2001年度以降における愛知演習林量水観測の全面自動化にともなう観測体制の省力化と問題点
- 31) 理化学工業株式会社 WEB サイト https://www.rkcinst.co.jp/technical_commentary/13094/
- 32) 株式会社セネコム WEB サイト <https://www.senecom.co.jp/trutrack.html>
- 33) 五名ら (2014) 生態水文学研究所穴の宮試験流域における自記雨量計による日降水量観測結果 (Ⅰ). 演習林 (東大) 56: 69-132
- 34) 五名ら (2014) 生態水文学研究所白坂試験流域における自記雨量計による日降水量観測結果報告 (Ⅰ). 演習林 (東大) 56: 1-67
- 35) 東京大学大学院農学生命科学研究科附属演習林生態水文学研究所 (2017) 生態水文学研究所東山試験流域における自記雨量計による日降水量観測結果報告. 演習林 (東大) 59: 55-57
- 36) 稻垣乙丙 (1916) 新編農業氣象學. 博文館
- 37) 東京大学大学院農学生命科学研究科附属演習林生態水文学研究所 (2013) 昭和30年に作成された穴の宮、東山、数成、白坂の各水位観測所からの諸報告. 演習林 (東大) 53: 129-152
- 38) 東京大学大学院農学生命科学研究科附属演習林生態水文学研究所 (2013) 昭和30年に作成された穴の宮、東山、数成、白坂の各水位観測所からの諸報告. 演習林 (東大) 53: 129-152
- 39) 稻垣乙丙 (1916) 新編農業氣象學. 博文館
- 40) 東京大学大学院農学生命科学研究科附属演習林生態水文学研究所 (2013) 昭和30年に作成された穴の宮、東山、数成、白坂の各水位観測所からの諸報告. 演習林 (東大) 53: 129-152
- 41) 諸戸北郎 (1915) 理水及砂防工学. 量水編. 三浦書店
- 42) 五名ら (2014) 生態水文学研究所穴の宮試験流域における自記雨量計による日降水量観測結果 (Ⅰ). 演習林 (東大) 56: 69-132
- 43) 五名ら (2014) 生態水文学研究所白坂試験流域における自記雨量計による日降水量観測結果報告 (Ⅰ). 演習林 (東大) 56: 1-67
- 44) 三浦榮五郎 (1940) 氣象観測法講話. 地人書館

- 45) 東京大学大学院農学生命科学研究科附属演習林生態水文学研究所 (2017) 生態水文学研究所東山試験流域における自記雨量計による日降水量観測結果報告. 演習林 (東大) 59: 55-57
- 46) 特定非営利活動法人気象システム技術協会 (2020) 転倒ます型雨量計の特性評価に関する報告書
- 47) 著者名なし(1930) 演習林気象年報第 1 表～第 22 表. 東京帝國大學農學部演習林報告 10 巻: iv1-22
- 48) 東京帝國大學農學部演習林 (1940) 氣象歡測指針. 仁川堂川橋印刷所
- 49) 國富信一 (1949) 氣象學一斑. 古今書院
- 50) 國富信一 (1949) 氣象學一斑. 古今書院
- 51) 國富信一 (1949) 氣象學一斑. 古今書院
- 52) 東京大学大学院農学生命科学研究科附属演習林生態水文学研究所 (2013) 昭和 30 年に作成された穴の宮、東山、数成、白坂の各水位観測所からの諸報告. 演習林 (東大) 53: 129-152
- 53) 國富信一 (1949) 氣象學一斑. 古今書院
- 54) 三浦榮五郎 (1940) 氣象觀測法講話. 地人書館
- 55) 著者名なし(1930) 演習林気象年報第 1 表～第 22 表. 東京帝國大學農學部演習林報告 10 巻: iv1-22
- 56) 稻垣乙丙 (1916) 新編農業氣象學. 博文館
- 57) 東京帝國大學農學部演習林 (1940) 氣象歡測指針. 仁川堂川橋印刷所
- 58) 稻垣乙丙 (1916) 新編農業氣象學. 博文館
- 59) 國富信一 (1949) 氣象學一斑. 古今書院
- 60) 東京帝國大學農學部演習林 (1940) 氣象歡測指針. 仁川堂川橋印刷所 5

2-2 過去データ管理室の設置前後の経緯

田中延亮（現・北海道演習林）

2011 年 4 月の生態水文学研究所への組織名称改称に伴って、研究所全体のエフォートの多くを「研究」に割くことになった。一方で、ほぼ同じ時期、同研究所に所属する技術職員数が定数に対して 1 名減という状態が継続していたため、それを補うための人件費が演習林全体の運営費から充当されることとなり、同研究所では、「研究」面のパフォーマンスを強化すべく、同人件費を用いて特任研究員を雇用することになった。生態水文学研究所の主な研究基盤は同研究所が有していた長期の水文・気象データであり、新たに雇用された特任研究員が中心となって、同データを用いた研究が精力的に進められた。しかし、実際には、¹⁾既に公表されたデータや研究所に保管されている未公表データが研究利用に耐えうるかどうかの検証が不十分である、²⁾既に整理されたデータや未だ整理されていない生データの公表に向けた体制ができていない、³⁾データのデジタル媒体やアナログ媒体での保管体制やバックアップ体制が不十分である、⁴⁾研究倫理が一層厳しく問われる時期とも重なったため、研究の生データの保管が重視されたが、同研究所の水文・気象データの生データ（アナログ、デジタル）の保管状況が十分ではない、⁵⁾研究所内外のデータ利用者によるデータ利用のルールや成果報告義務の徹底が不十分であるという問題が明らかとなった。これらの問題を解決するためには、研究所内に上記問題をすべて取り扱う独立した組織が必要という認識から、2012 年 4 月、研究所内に「気象水文データ管理室」が設置されることとなった。一方で、日常的に進行する水文・気象の現場観測や毎月新着

するデータの整理は、教育研究主任を長として技術職員数名で組織される「研究教育推進係」が担っていたため、当初、気象水文データ管理室の月例会議は同係と合同で行われていたが、両組織では実際の業務内容が大きく異なるため、2012 年末に、気象水文データ管理室は、その名称を「気象水文過去データ管理室」と改め、独立した月例会議を行うようになった。その後、水文や気象だけでなく、長期の土砂流出量データについても生態水文学研究所の有する大きな財産であるという認識から、同管理室名に「土砂」が加えられた。さらに、生態水文学研究所が有する各期の林況調査記録や生態系プロットで取得される生態系データ、1980 年代から取得されてきた降水・河川水質データについても貴重な長期データであるという認識から、2016 年 4 月より同管理室は「過去データ管理室」という名称となった。

そして、過去の記録紙の読み取り、マイクロフィルム化されていない最近の記録紙の PDF 化、過去のデジタルデータを円盤ディスクと紙媒体で永久保存する作業を進めた。2023 年 3 月までに同管理室によって雑誌「演習林」の紙上で公表されたデータ・資料は 16 篇となった。その中身は、過去に公表された降水量や流出量を検討して修正したデータ（東京大学大学院農学生命科学研究科附属演習林生態水文学研究所、2012、蔵治ら、2013、東京大学大学院農学生命科学研究科附属演習林生態水文学研究所、2015）、白坂や穴の宮での量水観測データ（東京大学大学院農学生命科学研究科附属演習林生

態水文学研究所、2014、東京大学大学院農学生命科学研究科附属演習林生態水文学研究所、2018、岸本ら、2023)、白坂、穴の宮、東山の各気象露場の自記式雨量計で観測された降水量データ(五名ら、2014ab、東京大学大学院農学生命科学研究科附属演習林生態水文学研究所、2017)、白坂小流域の各量水堰における水位一流量関係式(東京大学大学院農学生命科学研究科附属演習林生態水文学研究所、2016、東京大学大学院農学生命科学研究科附属演習林生態水文学研究所、2017)、白坂小流域内の井戸水位データ(五名ら、2017、蔵治ら、2018、蔵治ら、2019)、白坂小流域の南北谷小流域の流出量データ(蔵治ら、2021)、終戦直後の穴の宮、白坂、東山、数成の各量水観測の担当者のメモ(東京大学大学院農学生命科学研究科附属演習林生態水文学研究所、2013)など多様なデータ・資料となっている。

引用文献

- 1) 東京大学大学院農学生命科学研究科附属演習林生態水文学研究所, 2012, 愛知演習林量水観測結果報告(7)【修正版】演習林, 52: 1-23.
- 2) 東京大学大学院農学生命科学研究科附属演習林生態水文学研究所, 2013, 昭和30年に作成された穴の宮, 東山, 数成, 白坂の各水位観測所からの諸報告 演習林, 53: 129-152.
- 3) 東京大学大学院農学生命科学研究科附属演習林生態水文学研究所, 2014, 生態水文学研究所日降水量・日流出量観測結果報告(IX) 演習林, 55: 1-50.
- 4) 五名美江, 乙部みどり, 加藤敦美, 蔵治光一郎, 2014a, 生態水文学研究所穴の宮試験流域における自記雨量計による日降水量観測結果報告(I) 演習林, 56: 69-132.
- 5) 五名美江, 五名美恵, 鎌田幸子, 蔵治光一郎, 2014b, 生態水文学研究所白坂試験流域における自記雨量計による日降水量観測結果報告(I) 演習林, 56: 1-67.

その他参考文献

- 東京大学大学院農学生命科学研究科附属演習林生態水文学研究所, 2015, 生態水文学研究所東山試験流域日降水量の再計算結果報告(I) 演習林, 57: 1-18.
- 東京大学大学院農学生命科学研究科附属演習林生態水文学研究所, 2016, 生態水文学研究所赤津研究林白坂北谷・南谷小流域量水堰堤の水位・流量曲線 演習林, 58: 207-212.
- 東京大学大学院農学生命科学研究科附属演習林生態水文学研究所, 2017, 生態水文学研究所赤津研究林白坂北谷・南谷小流域の地表・地中量水堰堤の水位—流量曲線, 59: 179-185.
- 五名美江, 黒木里香, 加藤敦美, 川名美恵, 蔵治光一郎, 2017, 生態水文学研究所赤津研究林白坂流域井戸水位観測報告(I) 演習林, 59: 157-170.
- 東京大学大学院農学生命科学研究科附属演習林生態水文学研究所, 2017, 生態水文学研究所東山試験流域における自記雨量計による日降水量観測結果報告, 59: 55-57.
- 東京大学大学院農学生命科学研究科附属演習林生態水文学研究所, 2018, 生態水文学研究所日降水量・日流出量観測結果報告(X) 演習林, 60: 55-64.
- 蔵治光一郎, 黒木里香, 五名美江, 2018, 生態水文学研究所赤津研究林白坂流域井戸水位観測報告(II) 演習林, 60: 9-17.
- 蔵治光一郎, 黒木里香, 2019, 生態水文学研究所赤津研究林白坂流域井戸水位観測報告(III) 演習林, 61: 1-17.
- 蔵治光一郎, 五名美江, 加藤純子, 黒木里香, 2021, 生態水文学研究所赤津研究林白坂南北谷小流域日流出量観測報告(I) 演習林, 63: 45-57.
- 岸本光樹, 里見重成, 高橋功一, 丹羽悠二, 浅野友子, 2023, 生態水文学研究所穴の宮試験流域日流出量観測結果報告(自2017年1月至2021年12月) 演習林, 67: 27-36.

2-3 生態水文学研究所における研究遺構

岸本 光樹（現・北海道演習林）

生態水文学研究所（以下、愛知県演習林、愛知演習林の呼称も含めて生水研とする）はその設置前後から治山・砂防の実習地として使われてきた性質上、山林の大規模な操作や大掛かりな建造物の設計設置が行われてきた。

たとえば、瀬戸市東印所町の県有林内には、ホフマン工事と呼ばれるはげ山復旧工事跡が残る。ホフマン工事は生水研設置前の1905年、愛知県からの依頼で東京帝国大学農科大学の外国人御雇教師アメリカ・ホフマンの指導の下、当時の林学科学生（山崎嘉夫・引世孝蔵）の卒業研究として設計された¹⁾。現在のホフマン工事跡は周囲が見学路として整備され、森林が回復した様子を見学することができる。また、生水研設置後にも演習林内で多くの治山工事・砂防工事が行われた。犬山研究林には諸戸北郎により設計され、1929年から1936年にかけて作られた建造物が残り、「日本近代砂防の祖・諸戸北郎博士の設計による溪間工事建造物群」として2017年度に日本森林学会選定の日本林業遺産に登録されている。

生水研の歴史のなかで多くの建造物が作られ、様々な研究が行われてきたが、すべてが上記のように今なおその姿が保護され、見学可能なわけではない。研究を終了し、長く放置され、忘れ去られた建造物もある。本稿ではこのように忘れ去られた2つの遺構について現在の姿を紹介する。

1 数成量水堰

生水研設置当初、当時の森林理水及び砂防

工学研究室の諸戸北郎教授の命により、雨量と流量の関係および林相と流量の関係を明らかにするため、量水堰の建設が開始された。1922年に着工した穴の宮量水堰（伐採跡地）に始まり、東山量水堰（針潤混有林（針広混交林））、白坂量水堰（急峻な赤松林）、数成量水堰（平地で針潤混有林、陶土採掘地、水田等がある一般的な土地）の4つの量水堰が生水研内に設置され、流量の観測が始められた²⁾。また、諸戸は林相と流出量を知るためには、同一流域において林相が変化した後と同量の雨について観測する必要があるとし、そのためには100年間、試験を継続して同じ強度の雨が降ることを待つ必要がある³⁾と考えていた。

このような考えで作られた量水堰は担当する教職員の努力により観測が行われ、穴の宮量水堰、東山量水堰、白坂量水堰の3つの量水堰は今なお観測を継続しており、まもなく観測期間が、諸戸が考えた100年になる。しかしながら、数成量水堰は土砂流出量の増加により観測不能になったことから、1945年末をもって観測終了となった。さらに数成量水堰が位置していた旧水野団地は1963年の土地交換により手放されたため、現在生水研管内ではない。観測期間も短く、当時をしのぶ資料もあまり残っていないが、数成量水堰の現在の姿を探し出すとともに当時の研究や数成量水堰集水域（以下、数成流域）の変遷を紹介する。

1-1 数成量水堰

数成量水堰は生水研の4番目の量水堰として、1929年5月19日に起工し、竣工を

待たず 1930 年 1 月 1 日より観測を開始、1930 年 5 月 4 日に竣工した。数成堰堤については『諸戸砂防工学』⁴⁾においても触れられており、総工費は 10,601.05 円で、4 つの量水堰の中で最も高額だった。数成量水堰の全長は 49 m とこちらも 4 つの量水堰の中で最も幅が広く基岩質が堅固でないため、岩盤まで床掘したうえで溝を掘りモルタルを充填するなど強固な漏水防止措置が施されたとされており、それが高額となった原因と考えられる。

数成量水堰のノッチの構造は白坂量水堰と同じく、幅 1 m のものが 13 個、中央ノッチのみ 50 cm 低く作られた。中央ノッチには幅 20 cm 高さ 50 cm のノッチを持つ扉が設置され、低水時はこの幅の狭いノッチから水を流し、増水時には扉を開け、中央ノッチを幅 1 m として観測、さらに増水し水位が 50 cm 以上に上昇すると左右の 1 m ノッチからも水が流れるようになる。穴の宮量水堰や東山量水堰で行われた改修工事に取り入れたノッチの構造が、数成量水堰では当初から採用されており、量水堰の形状としては当時の集大成であったといえる。

また量水堰直下に設けられた量水槽には他の量水堰では見られない工夫がなされた。中央ノッチの前のみに量水槽が設置されたのは東山、白坂と同様であるが、量水槽の排水溝が中心より左岸側にずらして設置されている。その結果量水槽上部に構造物を作ることが容易となった。量水槽にたまった水を排水する際に水が入らないように、量水槽の上にレールを設置し、レールの上に乗せた木製の樋によってノッチから出た水を直接下流へ流す構造であった(図-1)。樋は長さ 3.7 m、幅 1.2 m、深さ 0.55 m と大型であったがレールに乗っているため、一人で移動が可能であり、流量観測上便利であったといい、これま



図-1 数成量水堰、量水槽の排水の様子
1930 年 8 月 20 日撮影(生水研アーカイブス)
奥の山に法切工による砂防植栽の様子が見える。

でのノウハウが集約されていたようである。

1-2 数成量水堰観測中止の経緯

数成量水堰は観測当初から終始土砂流出に悩まされ続けることになる。数成流域は流域面積が 109.59 ha と生水研の量水堰では最も大きい、大学所管はわずか 21.88 ha しかなく、大部分は帝室林野局、県および民有地であった⁵⁾。また、流域全体が第三紀の堆積岩でできており、良質な陶土・珪砂の産出する地域であったため、陶土・珪砂の採掘が盛んに行われ、流域からは多くの土砂が流出していた。

観測開始当時の土砂排出は砂を担ぎ出す形で行われていたが、数成量水堰では他の量水堰に先駆けて排砂口が設置され、現在の砂出しのような形で土砂排出が行われるようになる。土砂排出の省力化を目指し、諸戸北郎教授の反対にあいながらも確信をもって排砂口設置を実行した当時の観測担当者小島完一⁶⁾の苦労とその中で創意工夫が感じられる。数成量水堰での排砂口設置の成功を経て、1936 年に白坂量水堰、1950 年に東山量水堰に排砂孔が設置された⁷⁾。今日、白坂・東山の土砂排出を「砂出し」の形で行っているのは数成量水堰での苦労があったからかもしれない。

排砂口設置により土砂排出が省力化され、



図－2 観測終了後の数成量水堰静水池
1949年1月11日撮影（生水研アーカイブス）
静水池は土砂で埋まり、観測小屋が撤去されている。



図－3 観測終了後の数成量水堰下流部
1949年1月11日撮影（生水研アーカイブス）
量水堰下流部にも多くの土砂が堆積しており、ノッチの金属部分等が撤去されている。

流域内の崩壊地砂防を愛知県に依頼し山腹工事等が行われるなど土砂対策が進みつつあったが、第二次世界大戦開戦以後、軍需工業用の珪砂の乱掘があり、また採取を厳禁してきた流域内の立木の盗伐等が横行し、終戦の頃には全山裸地化に至った⁸⁾。そのような状況では数成量水堰への土砂流入は増加の一方であることは想像に難くないが、加えて兵役や徴用により砂出しの人員確保ができず、豪雨の際は満砂するようになった⁹⁾。さらに残念なことに数成量水堰が緩勾配な位置に設置されており、かつ数成量水堰下流がすぐに狭くなっていたため、排出した土砂が下流に堆積し、やがては排砂口が堆積土の底深くに埋没し排砂機能を失ってしまった¹⁰⁾。このような経緯で排砂口からの排砂が不可能となった数成量水堰は、観測精度を欠き、後世へ悪結果

を記録するおそれがあることから、当時の理水及び砂防工学教室の伊藤武夫教授の判断により1945年末をもって観測の中止となった¹¹⁾。以降、観測の再開はなかった。

観測終了から4年後、1949年の写真が残る。静水池は完全に満砂し、水位観測小屋やノッチの金属部分は撤去されている（図－2）。下流部は量水槽の2/3程度が埋まるほど土砂が堆積し、奥に見える山は裸地部分が多くみられる（図－3）。

生水研の量水堰を用いた流量観測の技術の粋を集めて、また巨額を投じて作られた数成量水堰は、観測開始からわずか15年という短い期間で観測が終了してしまった。

1-3 数成量水堰のデータを用いた研究

生水研内に4つの量水堰が揃い観測が行われていた1930年代、当時の森林理水及び砂防工学研究室の桜井莊三助教授によって4量水堰の流量データが解析されている。

数成量水堰での観測開始から2年後、強雨時の流出量について解析が行われている¹²⁾。論文の中では数成量水堰は「流域D」として扱われており、研究の趣旨上、観測開始から日も浅く、多くは起きない20mm/hの強雨を扱ったため、4量水堰それぞれで解析するのではなく、延べイベントとして扱われている¹³⁾。余談ではあるが、この論文中で明記されている1932年7月8日の強雨は愛知県内に大きな被害をもたらし、瀬戸においても1000戸を超す浸水被害が起こっている¹⁴⁾。

流量データが蓄積され始めた1935年から桜井は雑誌『砂防』上で4量水堰の年流出量¹⁵⁾、月流出量¹⁶⁾、日流出量¹⁷⁾についての解析を次々に発表する。いずれの論文においても数成量水堰は「流域乙」として扱われているが、対照流域的な解析ではなく、それぞれ降水量と流出量の間に何かしらの関係がある

と示すものであった。例えば年流出量には年流出量＝年降水量－定量という関係が成り立つ¹⁸⁾ことが示されており、今日のように「定量」の違いや中身を議論することは研究の趣旨としていない。

その後桜井は1937年に『演習林報告』にて、4量水堰を比較した結果を発表する¹⁹⁾。雑誌『砂防』同様、年流出量、月流出量、日流出量について、今度はデータの期間をそろえて解析を行っている。たとえば、日流出量の比較では各年の日流出量の平均値は各流域著しい相違はないが標準偏差は白坂、東山に比べて穴の宮、数成で大きく、また月別の日流出量の平均では流出量の多い月ほど標準偏差が大きく穴の宮、数成では特に流出量の多い月ほど日流出量のばらつきが大きいことが明らかにされた²⁰⁾。また、日流量の累積相対度数から流出量1mmの日が数成では半数以上を占めるのに対し、白坂では4割ほどと少なく、流出量の多い日が、数成が他よりも多かったことを明らかにし、数成では降雨があると急激に流出し、流出量の少ない日が多くなるためだとした²¹⁾。これらは今日一般的に言われる森林がピーク流量を下げ、基底流量を上げる、いわゆる水源かん養機能を実際の観測から明らかにしたように見えるが、桜井はあくまで「何故にかかる相違を現すかの理由の探求に全然触れることなく、単に統計結果のみを揚げたに予報に過ぎない」としている²²⁾。残念ながら、この論文から2年とたたない1939年、桜井は39歳の若さでこの世を去ってしまい²³⁾、桜井によって「予報」が取れることはなく、数成量水堰の観測も中止となってしまった。

その後は1940年に穴の宮の観測を担っていた大塚通男によって、ある強雨時における穴の宮量水堰と数成量水堰の流出過程が報告された²⁴⁾のみであった。

数成量水堰での観測が終了してから30年余りたった、1976年、1977年に観測期間中の日雨量、日流量のデータが雑誌『演習林』で公開された^{25), 26)}。これらの公開データは研究者によって利用され、観測当時は開発されていなかった新しい方法で解析が行われている（たとえば安藤（1982）²⁷⁾、石井（1987、1988）^{28), 29)}）。今日の新しい視点で、数成量水堰の公開データを利用いただければ幸いである。

1-4 現在の数成量水堰

観測終了から77年、数成量水堰は現在どこに、どのような姿で残っているのか、机上調査を経て、現地で調査を行った。

数成量水堰は『諸戸砂防工学』の中で愛知県東春日井郡水野村大字水野字数成にあり、東経137度6分34秒、北緯35度14分51秒に位置した³⁰⁾とされる。現在において数成という字は使われておらず、水野川支流の数成川、数成川にある数成上池、数成下池にその名前が残る程度である。上記の座標は数成川ではなく、同じく水野川支流の八床（やとこ）川を指している。さらに、生水研に残る愛知県演習林地形図（生水研アーカイブズ）および数成量水堰堤集水区域図（未公開）をもとに机上での調査を行った。それぞれの境界線と等高線を精査したところ旧水野団地内の林班界の一部と数成集水域西側の形状がほぼ一致することが分かったため、ArcGIS Pro（ESRI社、USA）を用いて数成量水堰の位置を特定した。机上調査の結果、数成量水堰は上記の座標とほぼ同じ八床川に位置していたため、八床川左岸の土地所有者の許可を得て現地踏査を行った。調査地は一面高さ2m程のササに覆われており、歩行も困難な状態であったがArcGIS Field Maps（ESRI社、USA）をナビゲーション代わりに数成量水堰を探し



図-4 数成量水堰の一部 発見時の様子
2022 年 9 月 15 日撮影、あたり一面ササの中、
落葉に覆われた幅1mの構造物が見つかった。



図-5 数成量水堰の一部の上部
2022 年 9 月 26 日撮影、上流側 (写真左側) は
厚さ 3cm のコンクリート板、下流側 (写真右側)
は目地がコンクリートの石組みで出来ている。



図-6 数成量水堰の一部の右岸側
2022 年 9 月 26 日撮影、上流側から下流側ま
でつながった石でできており、角は垂直に成型
されていることからノッチ部分であることがわ
かる。

た。

八床川に沿ってササの中を 30 分ほど踏査し、数成量水堰の一部を発見することができた。上部は土に覆われ、ササの根が張っているものの、地面から 30cm ほど飛び出た苔むした構造物を確認した(図-4)。見つかった構造物について上部を覆う土やササの根を



図-7 発見した数成量水堰の一部の全景
2022 年 9 月 26 日撮影、写真奥が左岸。

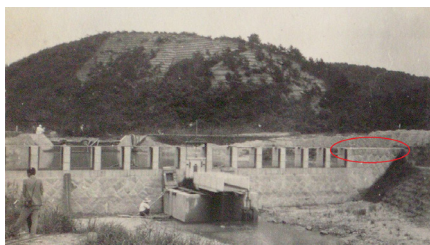


図-8 数成量水堰の発見した一部分
1930 年 8 月 20 日撮影の写真(生水研アーカイブス)に今回発見した部分を赤丸で示す。



図-9 現在の八床川
2022 年 9 月 15 日撮影、コンクリート三面張りの川になっている、川の中央付近に中央小幅ノッチがあったと考えられる。

除去すると幅 1 m、上流側はコンクリート板、下流側および上部は石積みでモルタル目地であった(図-5)。構造物の最も右岸側は上面が 1 m × 0.3 m の直方体の石が積まれていた(図-6)。ノッチ周辺で上流から下流側までつながりの直方体の石を積み上げる構造は他の 3 量水堰でも見られ、ここが最も左

岸側のノッチであると考えられることから、今回見つかった構造物は数成量水堰の左岸側堤体の一部と考えられる(図—7、8)。

数成量水堰の他の部分についても搜索を試みたが、他の構造物は発見することができなかった。また、今回見つかった構造物から4m程で八床川護岸となり、数成量水堰の中央ノッチは現在の八床川の中心付近に位置していたようである。現在の八床川は愛知県によりコンクリート三面張りに固められており、堤体のほとんどは工事の際に失われたようである(図—9)。

今回見つかった構造物上でGNSS測量を行ったところ、東経137度06分22秒、北緯35度15分2秒(日本測地系2011(JGD2011)第7系)となり、この結果をもとに机上調査を修正し数成流域界の概略等を求めることができた。

1-5 数成流域の変遷

量水堰の設置、廃止、そして現在に至るまで、数成流域にはどのような環境が広がり、その環境はどのような変遷をたどったのだろうか。

数成流域の空中写真について、古いものでは1935年に陸軍飛行第2連隊によって撮影された写真が桜井の論文中³¹⁾に残っている(図—10)。当時の数成流域の土地利用区分は崩壊地および陶土採掘地16.6ha、耕地4.7ha、未立木地11.1ha、松樹地24.9ha、マツおよび雑木地50.6ha、除地0.7haであったとされ³²⁾、空中写真にも流域中央部八床川にそった凹凸のない部分(耕地)、流域東端の白く地形が平らに見える部分(陶土・珪砂採掘場)が写る。また、流域東部から南部にかけては尾根部分がはげ山となっている様子が見られる。一方で八床川左岸側一帯の旧水野団地部分については、流域の中では植生

がある様子が空中写真から見える。しかしながら植生のある部分についても、20～30年生高さ3m内外のマツが疎性する松樹地、30～40年生のマツおよび15年生内外の雑木が密生する部分と20～30年生のマツおよび10年生内外の雑木が疎性していた部分で構成されるマツおよび雑木地で占められていたといい³³⁾、1937年に流域内で撮影された写真からもその樹高が非常に低かったことがわかる(図—11)。また、1930年に撮影された数成量水堰の写真には旧水野団地部分での法切工による砂防植栽の様子が写っている(図—1)など、一木一草なりとも採取を厳禁とし³⁴⁾、旧水野団地部分については植生の回復に努めていたようである。

しかし第二次世界大戦がはじまると、軍事工業に要する珪砂の需要が激増し、乱掘状態となったという³⁵⁾。また、伐採も盛んに行われるようになり、終戦の頃には数成流域は全山裸地化するにいたったという³⁶⁾。1945年4月に陸軍により撮影された空中写真(図—12)においても、東部から南部にかけての裸地部分が1935年に比べ広がっている様子がうかがえる。また、流域北部の1935年には田畑であった部分が白く写っており、数成量水堰の約300m上流に新たに作られた採掘場³⁷⁾を確認することができる。数成量水堰観測中止の原因となった、多量の土砂の生産原である陶土・珪砂採掘場やはげ山部分が拡大していたことが写真からうかがえる。

観測終了後の1949年米軍によって撮影された空中写真(図—13)は解像度高く撮影されており、旧水野団地部分について、その植生がまばらである様子が見える。ここからも戦時中の伐採圧の大きさをうかがい知ることができる。復興期前ではあるが経済活動が盛んな様子が空中写真からもわかり、流域北部では区画整理された大型の耕地が造成され



図-10 1935年の数成量水堰集水域
桜井(1937)の第XI図版の2の図4)から引用。



図-11 数成量水堰集水域内の様子
1937年5月21日撮影(生水研アーカイブス)

ている他、流域東南部においても農地の開墾が進んでいる。また、戦時中に作られた流域北部や南部の採掘場が益々拡大している様子がわかる。

高度経済成長期の1968年の空中写真(図-14)からは、大規模に土地利用が変化した様子がわかる。流域北部と南部の採掘場はさらに拡大し、南部に至っては流域の1/4程度が一面採掘のために削られている。また、中央部にはゴルフ場が作られている。いずれも当時の瀬戸の経済発展を象徴する土地利用といえる。また、旧水野団地部分については1963年に大蔵省との土地交換は成立しているものの写真の時点では山林が広がっている。

旧水野団地東部には土地交換成立後、造成

され穴田企業団地が作られた。1982年の空中写真では多くの工場が立ち並んでいる(図-15)。図-1において数成量水堰奥に見える防砂植栽が行われていた山もその大半が削り取られ工場となった。流域北部の採掘場はさらに拡大し、流域中央部から東部で新たな陶土・珪砂の採掘が行われている一方、南部の採掘場は工場に変わりつつある。

2004年(図-16)になると流域北部の採掘場は拡大したゴルフ場となり、南部の採掘場はその範囲を大幅に狭め、工場用地や瀬戸焼の観光施設が作られるなど数成流域内での採掘の規模は縮小する。

瀬戸市の基幹産業を支える陶土・珪砂の採掘場は現在も市内各地で稼働しており、2021年の(図-17)においても流域中央部の採掘場は採掘が続いている。流域中央部のゴルフ場は閉鎖され、工場用地として造成中である(2022年11月現在、土地の造成が完了し建屋の鉄骨が組まれ始めている)。流域南部の工場用地の一部は太陽光発電所が作られている。

量水堰設置当初から平地で針潤混有林、陶土採掘地、水田等がある「一般的な土地」とされた数成流域は、この100年間演習林であり続けた穴の宮、東山、白坂の3流域と異なり、時代に応じて瀬戸地域の一般的な土地であり続けた。陶土採掘地という瀬戸地域ならではの土地利用とともに時代を反映する土地利用をみることができる。もしも数成量水堰の観測が継続されていたら、瀬戸地域の土地変遷による水の動きの変化を観測できたのだろうか。

2 林内に残された大きな土管

次に紹介する遺構は穴の宮量水堰集水域内

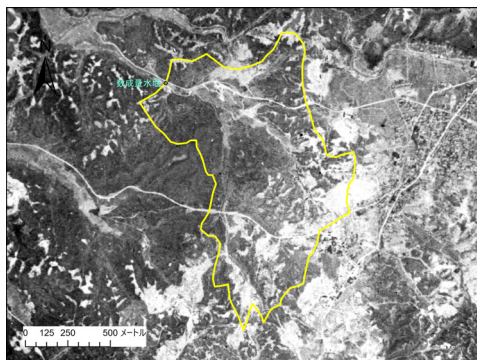


図-12 1945年の数成量水堰集水域
1945年4月6日撮影、国土地理院の空中写真をもとに作成。黄色で示す集水域は概略。

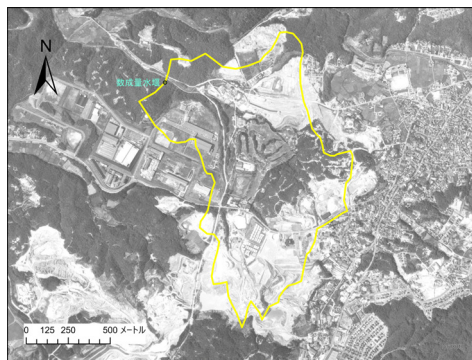


図-15 1982年の数成量水堰集水域
1982年5月4日撮影、国土地理院の空中写真をもとに作成。黄色で示す集水域は概略。

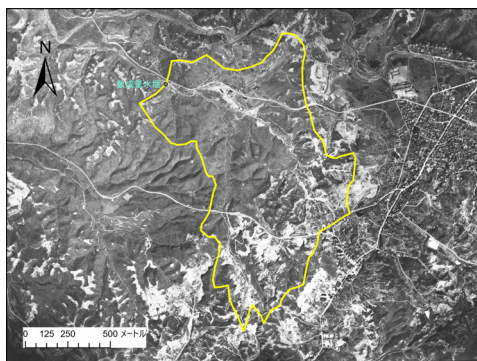


図-13 1949年の数成量水堰集水域
1949年4月22日撮影、国土地理院の空中写真をもとに作成。黄色で示す集水域は概略。



図-16 2004年の数成量水堰集水域
2004年10月22日撮影、国土地理院の空中写真をもとに作成。黄色で示す集水域は概略。

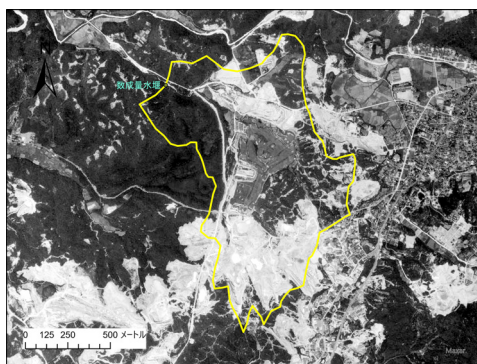


図-14 1968年の数成量水堰集水域
1968年5月24日撮影、国土地理院の空中写真をもとに作成。黄色で示す集水域は概略。



図-17 2021年の数成量水堰集水域
2021年11月15日撮影、黄色で示す集水域は概略。

に残る大きな土管である。穴の宮量水堰から約250 m、特定の調査や観測を除き、訪れる教職員も多くない林内に、突然大きな土管が現れる（図—18）。この大きな土管は何に使われ、いつからそこにあるのだろうか。生水研に保管されているガラス乾板にこの大きな土管の在りし日の姿が残されている（図—19）。木々の生い茂る現在と異なり、はげ山の中に真っ白に塗られた土管がずらりと並んだ姿は壮観であっただろう。それぞれの土管には番号が書かれ、木が生えていることから、何かしらの試験で土管ではなく巨大な植木鉢であったことがわかる。写真のキャプションには穴の宮浸透試験と書かれていた。当時の資料や現在の遺構の状況から、穴の宮浸透試験の概要やそこで行われた研究を紹介する。

2-1 穴の宮浸透試験の概要

浸透試験は当時の森林理水及び砂防工学研究室の諸戸北郎教授の命により、森林における雨水の浸透量を定めるために1929年から開始された³⁸⁾。大きな植木鉢に樹木を移植し、

毎日午前10時に、鉢の重量と鉢の底から流れ出た水の量を計測することで、樹木の成長による重量の増加や降雨後の吸収蒸散による重量の変化を記録した³⁹⁾。当初は森林そのままの状態での試験を計画し、樹木の下方に横穴を掘り浸透水を受ける方法を検討したが、樹木および土の重量を測定できないことから大きな植木鉢による試験となった。

『諸戸砂防工学』では浸透試験や植木鉢の構造について図付きで説明されている（図—20）⁴⁰⁾。植木鉢（T）は直径約1 mの土管に厚さ約0.12 mの鉄筋コンクリートの底をつけたもので深さは約0.6 mとし、植木鉢の底部の中央に直径約0.1 mの円孔を開けその裏に集水用の漏斗をつけ鉢からの浸透水は受水器（r）、導水管（P）を経て貯水槽（R）へ溜まるようになっている。

そして、植木鉢は台車（W）に載せられ、軌条（s）の上を動かせるようになっている。植木鉢はレールの上を天秤（図—21）まで動かされ、その重さを計測されていた。試験開始間もないころの写真（図—22）に3人

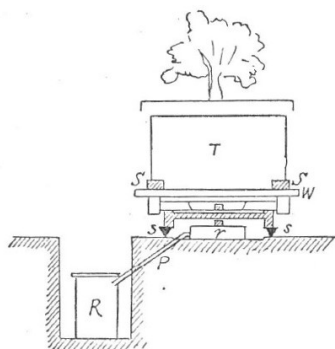


図—18 穴の宮量水堰集水域に残る大きな土管
2022年10月27日撮影。



図－19 観測当時の穴の宮浸透試験の外観
ガラス乾板写真（生水研所有）撮影時期は不明。

第 7 圖



図－20 穴の宮浸透試験の装置の概念図
諸戸砂防工学第二編第7図（96 ページ）から引用。

がかりで植木鉢を押している様子が見えるが、毎日の作業ではかなり負担が大きかったようで、途中から改造した古自動車を用いて動かすようにしていた。

上記の形状の植木鉢を 20 鉢（以下、大鉢）、小鉢を 10 鉢の 30 鉢を作り、各種 2 鉢ずつ全 15 種（図－23、大鉢：リュウブ、ツバキ、ヒノキ、スギ、アカガシ、ソヨゴ、アベマキ、クリ、アカマツ、クロマツ、小鉢：ツツジ（種不明）、サカキ、コナラ、ネズミサシ、イヌツゲ）がなるべく自然状態が破壊されないように植えられた。

2-2 現在の穴の宮浸透試験の遺構

穴の宮浸透試験はいつごろまで行われたの

か定かではない。生水研には 1936 年までの断片的ながらデータが残っているのみで、終了時期はわからない。西本(2017)は雑誌『砂防』への諸戸の浸透試験に関する記述により少なくとも 1943 年 7 月までは実施されていた⁴¹⁾としているが、それ以後の記録は確認できない。戦中戦後の混乱のなかで重たい鉢を動かす観測を継続することは困難であったと考えられ、人知れず観測を終え、現地に残置されたものと考えられる。

現存する穴の宮浸透試験の遺構から、当時のスケールを明らかにするために穴の宮試験地において現地踏査を行い、見つかった遺構について位置情報等の測量を行った（図－24）。



図－21 植木鉢の重量を測定した天秤
ガラス乾板写真（生水研所有）撮影時期は不明。



図－22 観測当時の穴の宮浸透試験の様子
1929 年 8 月 18 日撮影（生水研アーカイブス）
鉢が奥に固められており、左側に 3 人で鉢を押す姿が見える。



図-23 生水研に残る穴の宮浸透試験の植木鉢の写真

ガラス乾板写真(生水研所有) 撮影年月日は不明。植栽樹種は1, 2:リョウブ、3, 4:ツバキ、5, 6:ヒノキ、7, 8:スギ、9, 10:アカガシ、13, 14:アベマキ、15, 16:クリ、17, 18:アカマツ、19, 20:クロマツ、21, 22:ツツジ(種不明)、23, 24:サカキ、35, 26:コナラ、27, 28:ネズミサシ、29, 30:イヌツゲ。ソヨゴが植栽された11, 12の鉢は写真が発見できなかった。

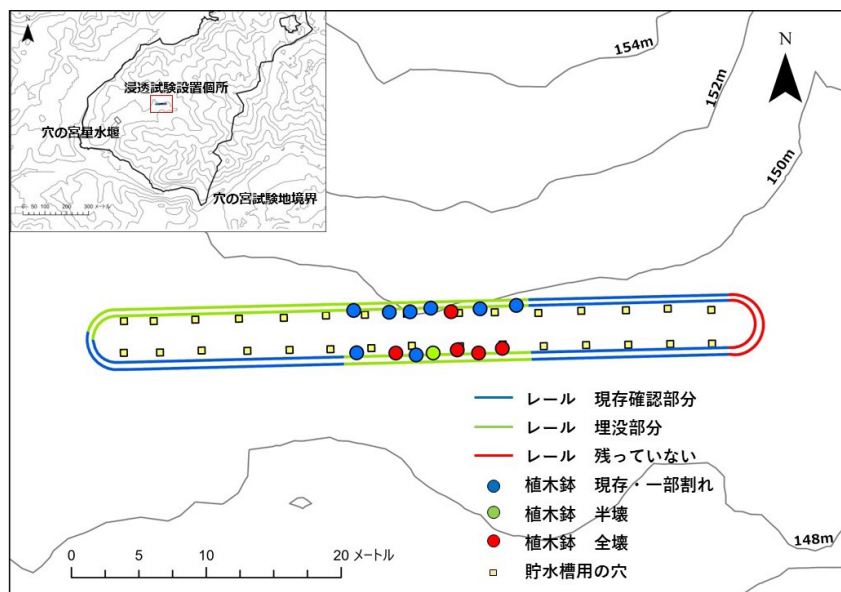


図-24 穴の宮浸透試験の遺構の位置図

現地では大鉢のみ14鉢を確認することができた、うち8鉢はほぼ形を保っており、1鉢は完全に割れているが破片がそろっていて、のこり5鉢は破片や土からそこにあったことはわかるが破片すべては残っていなかった。過去の写真では大鉢は白く塗られているが、現存する大鉢は塗装がなくなっており、暗い色をしている（図-25）。土管上部の内側はセメントで固められており、土管内部が円柱になるように加工されていたようである（図-26）。また、大鉢の底に使用されたコンクリート板（図-27）についても複数個林内より見つけることができた。

レールは幅2.5cm、軌間50cmで枕木等を用いず、約90cm幅に敷かれたコンクリートに直接埋没させる形で敷設されていた（図-28）。レールは東側カーブ部分が欠落し、半分ほどが発掘できていないが、貯水槽用の穴の位置などから形を補完できるだけの発見することができた。角丸長方形型に敷かれており、外側レールの長辺は約50m、短辺は約4.5mであった。数成量水堰の全長が49mであることから、非常に大型の実験施設であったことがわかる。

小鉢については穴の宮試験地では発見することができなかった。残っている写真から判断するに大きめの植木鉢であるので、持ち去られてしまったのかもしれないと考えていたが、写真から形状をよく検討し搜索したところ、赤津宿泊施設前で1鉢を発見した（図-29）。まわりの植え込みに埋もれていたが、割れなどはなく、ペンキがはがれている以外は当時のままであった（図-30）。発見した鉢は外径が0.8m、内径が0.6m、高台を含めた高さは0.5m、高台の高さは0.05mであった。どのような経緯でそこに置かれたかはわからないが、研究終了後穴の宮から持ち出され普通の植木鉢として活用されていたよ



図-25 現存する穴の宮浸透試験の大鉢
2022年10月27日撮影、下に空いた穴は貯水槽用に作られたもの。



図-26 現存する穴の宮浸透試験の大鉢の上部拡大写真
2022年10月27日撮影、土管の淵の部分がコンクリートで固められている。



図-27 大鉢の底に使われたコンクリート板
2022年10月27日撮影。

うである。まさに灯台下暗しではあったが、遺構にスポットを当てたことで初めて用途がわかったともいえる。赤津宿泊施設を訪れた際は少し気を向けていただけると幸いである。



図－28 現存する穴の宮浸透試験のレール
2022年10月27日撮影、敷設されたレールの南東部分、写真中央、レール左側に貯水槽用の穴が写る。

2-3 穴の宮浸透試験の結果

穴の宮浸透試験の結果は1935、1937年に荻原貞夫（後の森林理水及び砂防工学研究室教授）によってまとめられている。荻原は1929年9月から1934年8月の5年間の結果から降水量に対する浸透量はおおむね25%程度であり、植栽木の樹種の違いよりも樹冠の状態に左右されることを示している⁴²⁾。1年を2季に分けた解析から、浸透を始めるまでに要する最小雨量の夏季と冬季の差が常緑広葉樹、針葉樹にくらべ落葉広葉樹で大きいことから、冬季の落葉広葉樹においては落葉により雨水の樹冠保持量や蒸散作用が減ることで、より少雨でも浸透するためとしており、この結果からも浸透量が樹冠の状態に左右されることを示している⁴³⁾。また、荻原は同期間に測定された植木鉢の重量測定結果から森林における蒸発散量についても解析している⁴⁴⁾。はげ山が多く広がっていた当時、荒廃地の復旧は生水研における大きな使命であったが、森林再生を困難とする要因の一つに、荒廃地における過度の乾燥があった⁴⁵⁾という。そのため、土壌の蒸発量および樹木の蒸発散作用に基づく土壌水分の減少について考察し、早魃の危険を察知する材料を



図－28 赤津宿泊施設正面玄関横で見つかった穴の宮浸透試験の小鉢
2022年11月15日撮影、周囲の植え込みの植物と一体化している。



図－28 赤津宿泊施設正面玄関横で見つかった穴の宮浸透試験の小鉢
2022年11月15日、周辺の植物を取り除いて撮影。

得る必要があった。荻原は降雨による浸透水発生が終わった日からの累積蒸発量の変化から、最も早魃の危険性のある季節を7～9月であると実験的に明らかにするとともに、蒸発計と植木鉢の結果から、早魃期における関係式を明らかにした⁴⁶⁾。

巨大な植木鉢による試験は必ずしも自然状態とは言えないが、浸透による流出と蒸発散を直接的に観測できる実験であった。これは今日でいうライシメータではないだろうか。森林分野におけるライシメータを用いた研究は1970年代から多くみられるようになる。生水研においても1984年に犬山研究林に斜

面ライシメータが作られた。穴の宮浸透試験はそれらに先立つこと40年も前に実験を開始している、森林分野における大型ライシメータの先駆けといえるかもしれない。

3 おわりに

不勉強ながら生水研に残る2つの遺構について紹介させていただいた。生水研の100年の中で、多くの研究が行われてきた。研究に用いられた機材の多くは残っていないが、ほかにも人知れず残っているもの、実は遺構であるものがあるかもしれない。

遺構といえば聞こえは良いが、研究終了後林内に放置された機器は次の研究の妨げとなるばかりか、時に危険を伴う。研究時に林内に設置された様々な機器や構造物は研究終了後、歴史的価値が見い出される前に撤去のほどお願いしたい。

引用文献

- 1) 西尾麻美 (2015) 「後世に伝えるべき治山」 60 選シリーズ ホフマン工事—日本に現存する唯一の欧州式治山工事施工地—, 水理科学 341:124-129.
- 2) 諸戸北郎 (1938) 諸戸砂防工学, 成美堂書店, 東京.
- 3) 諸戸北郎 (1938) 諸戸砂防工学, 成美堂書店, 東京.
- 4) 諸戸北郎 (1938) 諸戸砂防工学, 成美堂書店, 東京.
- 5) 東京大学大学院農学生命科学研究科附属演習林生態水文学研究所 (2013) 昭和 30 年に作成された穴の宮、東山、数成、白坂の各水位観測所からの緒報告, 演習林 (東大) 53:129-152.
- 6) 東京大学大学院農学生命科学研究科附属演習林生態水文学研究所 (2013) 昭和 30 年に作成された穴の宮、東山、数成、白坂の各水位観測所からの緒報告, 演習林 (東大) 53:129-152.
- 7) 東京大学大学院農学生命科学研究科附属演習林生態水文学研究所 (2013) 昭和 30 年に作成された穴の宮、東山、数成、白坂の各水位観測所からの緒報告, 演習林 (東大) 53:129-152.
- 8) 東京大学大学院農学生命科学研究科附属演習林生態水文学研究所 (2013) 昭和 30 年に作成された穴の宮、東山、数成、白坂の各水位観測所からの緒報告, 演習林 (東大) 53:129-152.
- 9) 東京大学大学院農学生命科学研究科附属演習林生態水文学研究所 (2013) 昭和 30 年に作成された穴の宮、東山、数成、白坂の各水位観測所からの緒報告, 演習林 (東大) 53:129-152.
- 10) 東京大学大学院農学生命科学研究科附属演習林生態水文学研究所 (2013) 昭和 30 年に作成された穴の宮、東山、数成、白坂の各水位観測所からの緒報告, 演習林 (東大) 53:129-152.
- 11) 東京大学大学院農学生命科学研究科附属演習林生態水文学研究所 (2013) 昭和 30 年に作成された穴の宮、東山、数成、白坂の各水位観測所からの緒報告, 演習林 (東大) 53:129-152.
- 12) 桜井莊三 (1932) 強雨と流去量, 砂防 26:26-30.
- 13) 桜井莊三 (1932) 強雨と流去量, 砂防 26:26-30.
- 14) 愛知県 (1971) 愛知県災害誌 監修名古屋気象台, 愛知県.
- 15) 桜井莊三 (1935) 年流出量並びに年流出率と年雨量の関係, 砂防 42:1-18.
- 16) 桜井莊三 (1936) 月流出と月雨量の関係, 砂防 47:17-34.
- 17) 桜井莊三 (1936) 雨量階級別に見た雨量・流出量, 砂防 49:3-16.
- 18) 桜井莊三 (1935) 年流出量並びに年流出率と年雨量の関係, 砂防 42:1-18.
- 19) 桜井莊三 (1937) 愛知演習林における流出量測定結果について (予報), 演習林報告 (東大) 25:31-68.
- 20) 桜井莊三 (1937) 愛知演習林における流出量測定結果について (予報), 演習林報告 (東大) 25:31-68.
- 21) 桜井莊三 (1937) 愛知演習林における流出量測定結果について (予報), 演習林報告 (東大) 25:31-68.
- 22) 桜井莊三 (1937) 愛知演習林における流出量測定結果について (予報), 演習林報告 (東大) 25:31-68.
- 23) 島田錦蔵 (1935) 桜井莊三君の逝去を悼みて, 砂防 64:1-4.
- 24) 大塚通男 (1940) 穴ノ宮、及数成量水堰堤に於ける増加水量比較, 砂防 70:25-28.

- 25) 愛知演習林・演習林研究部 (1976) 愛知演習林量水観測結果報告 (1). 演習林 (東大) 20: 39-64.
- 26) 愛知演習林・演習林研究部 (1977) 愛知演習林量水観測結果報告 (2). 演習林 (東大) 21: 48-89.
- 27) 安藤 義久, 高橋 裕, 有賀 茂, 金尾 健司 (1982) 丘陵地の中小河川流域の水循環機構と都市化によるその変化. 水理講演会論文集 26: 251-260.
- 28) 石井 正典 (1987) 非積雪地方の山地流域に適用する長期流出モデルについて. 水利科学 31 (5): 34-51.
- 29) 石井 正典 (1988) 長期流出モデルを用いた水源山地の保水量の推定と森林の保水機能評価の試み. 水利科学 31 (1): 25-41.
- 30) 諸戸北郎 (1938) 諸戸砂防工学. 成美堂書店. 東京.
- 31) 桜井莊三 (1937) 愛知演習林における流出量測定結果について (予報). 演習林報告 (東大) 25: 31-68.
- 32) 桜井莊三 (1937) 愛知演習林における流出量測定結果について (予報). 演習林報告 (東大) 25: 31-68.
- 33) 桜井莊三 (1937) 愛知演習林における流出量測定結果について (予報). 演習林報告 (東大) 25: 31-68.
- 34) 東京大学大学院農学生命科学研究科附属演習林生態水文学研究所 (2013) 昭和 30 年に作成された穴の宮、東山、数成、白坂の各水位観測所からの緒報告. 演習林 (東大) 53:129-152.
- 35) 東京大学大学院農学生命科学研究科附属演習林生態水文学研究所 (2013) 昭和 30 年に作成された穴の宮、東山、数成、白坂の各水位観測所からの緒報告. 演習林 (東大) 53:129-152.
- 36) 東京大学大学院農学生命科学研究科附属演習林生態水文学研究所 (2013) 昭和 30 年に作成された穴の宮、東山、数成、白坂の各水位観測所からの緒報告. 演習林 (東大) 53:129-152.
- 37) 東京大学大学院農学生命科学研究科附属演習林生態水文学研究所 (2013) 昭和 30 年に作成された穴の宮、東山、数成、白坂の各水位観測所からの緒報告. 演習林 (東大) 53:129-152.
- 38) 諸戸北郎 (1938) 諸戸砂防工学. 成美堂書店. 東京.
- 39) 諸戸北郎 (1938) 諸戸砂防工学. 成美堂書店. 東京.
- 40) 諸戸北郎 (1938) 諸戸砂防工学. 成美堂書店. 東京.
- 41) 西本晴男 (2017) 日本人初の砂防担当教授・諸戸北郎の近代砂防における業績. 砂防学会誌 70(3):13-24.
- 42) 荻原貞夫 (1935) 砂防植栽地の雨水滲透力. 演習林報告 (東大) 21: 89-114.
- 43) 荻原貞夫 (1935) 砂防植栽地の雨水滲透力. 演習林報告 (東大) 21: 89-114.
- 44) 荻原貞夫 (1939) 荒廃地林の蒸発に関する研究. 演習林報告 (東大) 26: 81-93.
- 45) 荻原貞夫 (1939) 荒廃地林の蒸発に関する研究. 演習林報告 (東大) 26: 81-93.
- 46) 荻原貞夫 (1939) 荒廃地林の蒸発に関する研究. 演習林報告 (東大) 26: 81-93.

2-4 技術職員 OB の思い出 ～昭和 40・50 年代を中心に～

井上 淳

1 荒木田善隆さんへのインタビュー

生態水文学研究所はこれまで二度の改称があり現在に至っています。一度目が1960(昭和35)年頃に愛知県演習林から愛知演習林へ、二度目が2011(平成23)年に愛知演習林から生態水文学研究所への改称です。今回インタビューに快く応じていただいた荒木田善隆さんは1967(昭和42)年に技術職員として採用され、愛知演習林 技術主任を経て2007(平成19)年から2年間、演習林統括技術長として全演習林の技術職員を束ねる要職を務められました。さらに2010(平成22)年からは農学生命科学研究科 生態調和農学機構(旧・農場)の技術部長を2年間勤め、惜しまれながら退職された技術職員のレジェンドです。本所が100周年を迎えるにあたり、荒木田さんが勤務されていたころの様子や思い出をお聞きしたいと2023年11月4日に五位塚事務所会議室にお招きし、現役の技術職員4名を相手に思い出を語っていただきました。

2 採用の経緯とそのころの様子

私は昭和42年に採用されました。秋田県立高校の林業科で学び、国家公務員初級の林業職に合格していたので営林署に採用されるものと思っていましたが、東京大学から連絡があり面接を受けることになりました。3名が面接を受け全員が合格し、演習林には私1名が採用されました。当時の演習林本部林長は平井信二教授でした。てっきり地元秋田に近い北海道演習林に配属されると思っていた

のですが、実際には一番遠い愛知演習林(現・生態水文学研究所)に4月15日付で配属されました。それまで技術職員は地元採用が基本だったのですが、以降から大学法人化まで常勤の技術職員は国家公務員試験合格者からの採用が基本となりました。当時の東京大学演習林には旧台湾演習林、旧朝鮮演習林、旧樺太演習林から第二次世界大戦後に引き上げてきた職員がおり、愛知演習林にも何人かいました。

当時の愛知演習林長は朝日正美助教授で専門が造林学でした。愛知演習林は昭和39年に水野地区と上品野の国有林を土地交換したばかりで、それまで続けてきた水文観測を基礎とした水文学研究に加え、造林学の研究に力を入れ始めていたので造林試験地を盛んに作っていました。事務所も松山町(現在の瀬戸市立図書館あたり)から現在の五位塚町に移ったばかりで新築でした。五位塚事務所庁舎の外観は現在とあまり変わりませんが、現在の2階の実験室と教員室は後に増築された部分です。その後まもなく犬山地区の一部が犬山市有林と土地交換されました。

愛知演習林で管理していた森林の様子について、犬山地区には禿山が広がり、木のない場所が目立っていました。白坂地区は犬山地区ほど禿ていませんでした。それでも先輩は初めて白坂地区に来て禿山を見た時、雪山かと思ったと言っていました。当時は森林窃盗が多く、夜中に懐中電灯を持って演習林内に生えるマツタケを盗んだり、植えたばかりのマツの苗木や売り物になりそうな植物、サカキやヒサカキの枝先の採取、ヤマモ堀りなど、色々なものが盗まれていました。

3 そのころの技術職員の仕事

入庁間もないころは下刈りを中心に林業作業全般が仕事でした。【演習林の技官（現在の技術職員）は、その昔、現場作業員の性格で雇われた職員の「上がり」的職制で、聞くところによると、長い期間「雇い」で過ごした後、ようやく技官になったということで、親戚一同を呼んでお祝いをした人もいた程で、私が演習林に入った当時も、技官の主な業務は、真夏の炎天下での鎌を使った下刈りや鋸や鉋を使つての除・間伐作業などが主たる業務だった。】¹⁾

しかし1973年に業務命令により突然「鳥」を担当することになりました。その5年ほど前に犬山市になにもしていない遊休国有地があると国会で名指しの質問がありちょっとした騒ぎになりました。確かに当時、犬山市に東大の土地があることの知名度が低く、そのことを知っていても東大は地元は何もしていないと思われていました。同じ頃、犬山市立今井小学校が文部省によって愛鳥モデル校に指定され、その指定要件である愛護林が演習林内に設置されました。そのことに深く関わった「鳥」に詳しい先輩の小島宏さん（非常勤の技術職員）とともに地元協力（今で言う社会連携）として今井小学校探鳥会の講師を務めるようになりました。以降50年近く、演習林を退職したあとも暫くは年4回の今井小学校探鳥会で講師を務めました（2020年引退）。小島さんは熱心な方で、食餌植物園（犬山作業所構内）や広葉樹植栽地（14林班）は小島さんのアイデアからできたものでした。

入庁間もないころ水文観測は常駐の各作業所主任が一人で行っていました。今のように長期のデータロガーなどなく、また雨が降り

水位が急激に高くなれば人力で高水位時に開放するゲートを開けにいかねばならなかったからです。そのような荒天時の量水観測には大変な危険が伴いましたので特別な手当（区内旅費）が支給されていました。その後、週巻の記録計が使われ出した1975年頃から幾つかある量水堰堤で順次、当番制の水文観測が始まり、水位の記録、日記記録計が異常なく動いているか、越流部（ノッチ）にゴミが詰まっていないか等の見回りを行うようになりました。

4 おわりに

昭和から平成に入ると技術職員の仕事や役割も徐々に変化し、林業作業から教育・研究のサポートにその比重が移っていきました。1998（平成10）年から始まった新居試験地（現・74林班）でのマツ枯れ被害への対応、1999（平成11）年台風16号と2000（平成12）年台風14号（東海豪雨）の復旧申請などのように、行政と連携して進める仕事にも大きく関わるようになりました。そして2004（平成16）年の国立大学の法人化を前後して演習林あるいは技術職員を取り巻く状況が一変しました。話は愛知演習林から外れますが、独法化を期に附属施設を整理するのではないかという懸念が生じ、バラバラに各演習林が動いていた時代に対処しきれないので演習林の組織化を進め、技術職員も「統括技術長」をトップとした体制が作られました。またこの頃に他の国立大学の幾つかが農学系の附属施設を「センター化」しましたが、私たち（当時の研究科技術職員連絡協議会）はセンター化することに反対しました。理由は演習林、農場、牧場、水産実験所など個々が外から見えずらくなり、そこで働いている人たちの仕事も見えずらくなり、各

附属施設が没個性化していくと懸念していたからです。幸いセンター化はされませんでした。今後も大きな時代の波が来るとは思いますが、演習林の本務を忘れずに次の100年に向かって進んでください。

引用文献

- 1) 荒木田善隆 (2010) 下刈り技官の40年、農学生命科学研究科技術職員研修会報告集 2008～2009年度 2-3

2-5 木を育て、水を測って 40 年

後藤 太成

以下の文章は、元演習林技術職員の後藤さん（2012 年退官）が 2011 年度研究科技術職員研修会で講演された内容を報告集に寄稿したものです。

東京大学に採用されてから 40 余年になりますが紙面の都合上採用当時から強烈に印象に残っている最初の 10 年位のお話をさせていただきます。

現在、私は東京大学農学部附属演習林生態水文学研究所の技術専門員です。この職場は元々旧愛知演習林で明治 38 年林学の第 4 講座が創設され、大正 11 年に治山、砂防、測量実習を目的とされた演習林です。私は昭和 46 年 2 月に旧愛知演習林に採用されました。当時は日本全体が高度成長時代にあり、創設時の水文研究に関する業務も継続はされていましたが、当時の愛知演習林長が造林学を専門とする教授ということもあり、私は造林地の保育作業を主な業務とする赤津作業所に配属されました。世はまさに好景気に沸く高度成長時代を背景に、拡大造林が盛んに実施され、植伐面積が年々増大し、とにかく毎日が下刈作業でした。土曜日も一日、雨が降ってもぬれ鼠状態、朝出勤したら弁当、お茶、やかん、下刈鎌を持ち、トラックで日々雇用者と共に現場に行く毎日でした。そして冬は地拵えです。新植地確保のため伐採跡地の枝条集積、山のように積み上げた枝条に火をつけ焼却し、場所によって焼却不可能な枝条は新植予定地外に人力により搬出をするというような作業が冬の間は毎日、この作業の繰り返しでした。この下刈と地拵えは辛かったと言えば辛かったのですが、今思えば良い思い出でありとても印象的でもありました。

森林から流れ出る流水の流量を測定施設で

ある量水堰の維持管理と、量水堰で行っている流量データの収集と整理等にも従事しました。特に量水堰のプール内に溜まった土砂を多数でスコップ等を使って人力搬出する、いわゆる「砂出し」です。今でもこの作業は昔と変わらぬ方法で継続されていますが、40 年前と比較すると土砂の量が減少し、集水区域内の森林が回復してきています。現在では年に 1～2 回のこの作業が、当時は年に 3～4 回実施されるのが当然の様に記憶しています。

流量の測定で最も重要なのは水位計の記録紙の交換で、毎日の作業です。これは上司からも特に慎重な取り扱いを指示されました。ここでは 13ヶ所の水位計が稼働しています。それを当時は毎日ですから土、日曜日、祝日は勿論、盆も正月もこの作業の繰り返しです。それに伴い気象観測もありますが気象観測といっても百葉箱だけではなく地中温度計だけでも 7 か所、日照計、蒸発計（パン）苦労したのは冬の凍結時測定です。それから雨量計です。ただ単に雨量を測定するだけでなく水文学を研究する上で重要な、自記雨量計（貯水型）自記紙の交換も毎日実施されていました。只この自記雨量計の測定機自体取り扱い要注意で部品のガラス管が一番損傷や不具合を受けやすく修繕、調整に多くのエネルギーを費やした記憶がよみがえってきます。風向、風力計の自記紙の交換これも故障が多く苦労しました。

仕事に従事して 3～4 年経過した頃でしよ

うか、少し職場にも慣れた頃に、ようやく演習林という組織が少しわかってきました。ここ以外にも東京大学の演習林があるということです。特に自分が興味を示したのは北海道演習林でした。奥三河の山間部で生まれた私は、山といえば人工林＝スギ、ヒノキの山というのが常識だったのですが北演では天然林施業（林分施業）だということです。ショックでした。若気のいたりといえそれまでですが、間髪入れず思い切って北演への異動希望を出したところ案外簡単に許可され北演の職員となりましたが想像以上に驚きの連続でした。まず教職員、臨職含めて100名位の人達、管轄面積23,000haです。23,000haといえば市町村の面積です。ビックリです。でも一番苦労したのはやはりクマイザサとチシマザサです、これは私にとっては想定外でササの丈が2m以上もあり、極端に密集しているところでは1～2m離れると隣の人が見えなくなる位の状況になるのです。勿論山歩きも尋常なものではありません。樹種を覚えるのも大変で、今まで聞いたことも見たこともない木ばかり、トドマツとエゾマツの区別ができるようになるにも随分時間がかかり難儀な事も多々ありました。氷点下30度になる日も幾日かあったかと思われませんが、絵葉書に出てくるような紅葉、冬季のスキーでの山歩き、公私ともに全てが新鮮で自分自身が活気に満ちていたようにも思われます。演習林勤務40余年、人生60年ですがこの北演生活は今でも鮮明に記憶に残って自分では満足しています。しかし短期間とはいえ20代前半で礼儀知らずの生意気な若造がいきなり北演に割り込み職員となり周りの関係者に大変迷惑をかけた事は今でも反省の至りです。

以上の様なこともあり旧愛知演習林に戻りそれから紆余曲折色々なこともありました。が、東京大学の職員として長い間お世話にな

り、滞りなく退職を迎える事が出来ました事は、関係者の皆さんのお陰と深く感謝致します。

2-6 塚本先生にインタビュー ～1960年頃の愛知県演習林～

浅野 友子



塚本良則先生は、1957（昭和32）年、東京大学修士課程修了後に助手として愛知県演習林（当時）に赴任し、1961（昭和36）年に東京農工大学に移られました。塚本先生が愛知県演習林勤務中に行われた研究は斜面水文学分野のベンチマークとして世界的に評価されています¹⁾。100周年を迎えるにあたり、塚本先生が勤務されていたころの愛知県演習林の様子や、論文には書かれない研究事情などをお聞きたいと2022（令和4）年7月8日に先生の御自宅にお伺いしました。先生と奥様は職員5名（安村、水内、井上、岸本、浅野）の訪問を快く受け入れ、お話を聞かせてくださいました。

1 愛知県演習林の様子

1963（昭和39）年に土地交換する前は、

愛知県演習林の中心は瀬戸市水野団地にあり、瀬戸市駅から歩いて5分ほど、現在は瀬戸市立図書館が建っている場所に事務所と学生宿舍、林長宿舍、事務主任宿舍などがありました。そこから少し離れたところに南山の作業所があり、南山では陶土をとっていました。当時、愛知県演習林では林学科の治山実習と、測量学実習が行われていて、南山では主に測量実習が行われていたそうです。塚本先生が東京農工大学に移る直前に、水野団地が移転することが決まったそうです。

1957（昭和32）年の職員録によると、愛知県演習林は林長の中島圭一先生、常勤の事務掛5名、試験掛3名、土木掛やそれぞれの作業所（穴の宮、東山、白坂、南山苗畑、犬山、新居）の担当者が合わせて12名、計21名ほどの所帯でした。塚本先生は職員録

を見て、皆さんのことを覚えているとおっしゃいました。同じ頃、森林動物学研究室出身の金光桂二先生がいました。金光先生は病虫害の専門家で、植栽したマツのマツ枯れ問題があり、配属されていたそうです。

塚本先生が学生時代の愛知県演習林では学生実習で植苗工を実施している現場の見学をしました。案内を担当した“はりきり課長さん”こと愛知県の和田課長さんは、学生に指を差して質問を浴びせ、当時助教授だった引率の野口先生にまで“君、これどう思う？”と（学生と間違えて）質問を飛ばし、野口先生や学生を困惑させたそうです。和田課長さんは“愛知の治山は俺が背負っている”という自信に満ちた、時代を代表する治山技術者・行政官として塚本先生の記憶に残っているようです²⁾。はげ山が広がっていたこの時代、県も大学も協力して山地の荒廃を止めようという熱い思いがあり、演習林と愛知県とのつながりも強かったことがうかがえます。

2 塚本先生の生活

修士課程を修了したばかりの塚本先生は試験掛として、砂防堰堤の設計をしたり、林

長の中島先生が計画した土砂流出や砂防植栽に関する試験研究を行ったり、新居の測量をしたり、当時の森林理水及び砂防工学研究室の先生方の現地観測を手伝ったり、塚本先生ご自身が計画した研究を行ったりしていたそうです。まだ災害を見た経験は少なかった塚本先生は、1957（昭和32）年8月の多治見市と瀬戸市を中心とする狭い地域に降った前線による集中豪雨が引き起こした災害時には被害の大きさに驚き、記録を残されています³⁾。この災害はこの100年で最も大きなものでした。

1960年前後にずらりとならぶ愛知県演習林の論文のリストを見ると、この頃盛んに試験研究が行われていたことは明らかなのですが、塚本先生によると、本郷のキャンパスでも愛知県演習林でも、同級生や同僚と研究の話をする習慣はまったく無かったそうです。「今日は寒いから火鉢を出そうか。」など日常会話はもちろんしますが、休憩時間などに研究の話をすることはほとんどなく、勤務時間が終われば同僚は碁盤を出してきて打っていました。のどかな様子を話してくださいました。

赴任当初、南山の採石場そばの山の中に



図－1 昭31.8.16 南山中学西 法切勾配に関する試験地

https://electra.lib.a.u-tokyo.ac.jp/eri/jpeg/23/23_0190.jpg

ある職員宿舎に入るようにと言われ、町から自転車で坂を上って、一人で住んだそうです。そこは、夜には野生動物が出てくるうえ、電気もガスもなく食事の支度が大変だったので、つらくて3ヶ月たたないうちに守山の駅に近いアパートへ引っ越したとのこと。その後は瀬戸線で事務所に通勤されました。車の免許は持っていなかったそうですが、車の数はそもそも少なく、車には運転手がついていたので運転する必要はなかったそうです。

当時の先生は卒業したばかりでお金もなかったもので、東京へ行くにも特急には高くても乗れず、準急だと名古屋～東京間は6時間かかったそうです。愛知県演習林に赴任してみると専門書も置いてなかったので、東京に戻って大学時代に使っていた本を運んだそうです。瀬戸市には飲みに行くところが少なかったけれど、栄の酒場（繁華街）に台湾出身の同級生の友人が開いている飲み屋があり、日曜日に飲みに行くのが楽しみでした。同じアパートの住人で一緒に飲みに行っていた高校の先生は、後年その飲み屋で知り合っ

た女性と結婚したそうです。

3 愛知県演習林の事業実行体制

愛知県演習林の事業、例えば土地交換に向けての瀬戸市との交渉などの地域対応、現地での試験研究の企画（その頃、例えばクリ育種試験、植栽地の肥料試験などが行われていた）などは、主に中島林長の裁量で行われていました。常勤の職員以外にも非常勤職員が雇用されていて、さまざまな試験を実行していました。一方で、量水観測に関する業務は東京の研究室（森林理水及び砂防工学研究室のこと、当時の教授は荻原貞夫先生）からの指示で行っており、量水観測における愛知県演習林の役割は、東京の研究室からの指示に従って観測データを取得し、東京に送ることだと考えられていました。観測業務に関しては、現場の愛知県演習林に決定権があるとは思ってもいなかったそうです。当時から、愛知県演習林は、北海道演習林や千葉県演習林などのように森林の経営がなく、特殊な位置づけでした。東京の研究室の諸戸教授が、はげ山化して荒れていた地域の中でも東京に近い場所であった愛知県に土地を購入して設立した経緯もあって、東京の研究室との関係も他の演習林とは違い独特でした。

生態水文学研究所には昔の写真が多く残されていて、現在は「生態水文学研究所デジタルアーカイブズ」としてオンラインで公開しています（<https://electra.lib.a.u-tokyo.ac.jp/omekaS/s/eri/page/welcome>）。インタビュー当日には、塚本先生に当時を思い出していただくきっかけになればと考え何枚か印刷して持参しました（図－1～5）。塚本先生が居た頃は、技術員の稲垣さんが写真好きで、中島林長にも依頼されて、せっせと記録用に写真を撮影していたそうです。事務所に



図－2 S.33.6.30 南山 無林地（裸地）地表浸蝕量測定

https://electra.lib.a.u-tokyo.ac.jp/eri/jpeg/23/23_0055.jpg

は写真を現像するための暗室もあったそうです。おかげで現在、私たちは充実したアーカイブの写真から当時の様子を伺い知ることができます。

4 当時の研究事情

塚本先生在籍時、愛知県演習林では、はげ山の土砂生産実態や山腹工の効果を現地観測から明らかにするといった、当時としては先駆的な研究が中島林長の計画で行われていました⁴⁾⁵⁾。しかし、それらの成果は現在砂防分野ではあまり知られていません。どうしてでしょうかとの私の疑問に対し、その頃は現場で土砂を測る方法がまだ確立していなかったのも、このような測り方で良いのだろうかという観測結果に自信がなかったと明かされました。水野団地の移転にともない試験が終了してしまったので、とにかく報告書にはまとめたとのことでした。これらの一連の土砂生産に関する研究は、残念ながら砂防分野ではあまり生かされなかったようなのですが、地形学の学会では良い研究だと褒められたそうです。とはいえ当時、塚本先生はなぜ褒められたのかもよくわかっていなかったそうです……。

1960年頃までは、生態水文学研究所で行われた試験研究の多くは卒論や修論として記録され、またほとんどは演習林や演習林報告に発表されていました。現在の私たちがなじんでいる研究の作法では、論文を書いてより多くの関係者の目にとまりそうな雑誌に投稿することや、学会等で発表することを重視していますが、そこにはそれほど重点が置かれていなかったそうです。当時は、どこかへ報告しておけば、必要な人は見るし、評価されるべき研究はいずれ評価されるはずなので、どこへ投稿するかは大きな問題ではない、と



図-3 S.33.6.30 南山 崩壊地の浸蝕による土砂流出量測定柵

https://electra.lib.a.u-tokyo.ac.jp/eri/jpeg/23/23_0056.jpeg

いった考え方もあったそうで、その考え方が通用した時代でした。

塚本先生の世界的に評価された研究の一つ「Storm discharge from an experimental watershed⁶⁾」は愛知県演習林で行われた研究です。斜面にトレンチを切って中間流出を直接観測して明らかにした森林土壌での貯留や流出特性⁷⁾を拡張して、流域スケールの降雨-流出特性を説明したものです。この研究を行った経緯について塚本先生にお聞きしたところ、当時、「何かやっていないとまずい」とは思ったけれど、修士課程を修了したばかりで研究についてよくわかっていなかったそうです。愛知県演習林で収集されていた量水観測データは、愛知県演習林の職員が使うことは自由にできたと思うが、使う人はいませんでした。その頃、東京の研究室の山口先生や野口先生が愛知県演習林で研究していたのを手伝ってはいましたが、先輩である先生方と同じことをやっていたはかなわないと考えて、少し違うことをやった結果が、斜面水文学界のベンチマークと言われる成果になりました⁸⁾。日本林学会誌に掲載された論文の英

文要旨がOxfordのForestry Abstractに掲載され、それが海外の著名な水文学者の目にとまったのは運が良かった、とのことでした。Tsukamoto (1963)⁹⁾では、山口(1962)¹⁰⁾や野口(1957)¹¹⁾など、東京の研究室の先生方の愛知県演習林での研究成果が使われていることから、この時代、愛知県演習林で世界的に見ても先駆的な斜面水文学の研究が活発に行われていたことが伺えます。しかし、塚本先生が愛知県演習林で研究をしていたころ、「水文学」という日本語はまだ生まれたばかりでした。

5 なぜ、100年近く、流量観測が続いたのでしょうか？

この100年、大きな戦争やエネルギー革命があり、森林も社会情勢も大きく変化してきた中で、生態水文学研究所では量水観測を途切れることなく継続してきました。量水観測は、定期的な土砂排出など大変な作業をと

もなう気の抜けないものなのですが、生態水文学研究所では他には類を見ない長期間にわたり、観測を続けてきました。このことについて私は先輩方に深い敬意と感謝の念を抱くと同時に、「どうして、このような長期間、観測が継続できたのだろうか？」という疑問がわきあがり、今後のために理由を知っておきたいという思いもあって、塚本先生に質問せずにはおれませんでした。

塚本先生のご意見は「当初からなんのために試験をやるのか計画が具体的でなかったように思う。」と意外にも否定的なものでした。「亡くなった人たちの悪口を言うと、あとであっちに行ったときに怒られるかな……」とおっしゃいながら話してくださったのは、次のような内容でした。「土砂と水が多く流出する荒れた土地を買って演習林とし、量水観測と治山工事を始めた諸戸先生には高邁な思想がありました。聞くところによると、諸戸先生は観測を続けていれば100年後には立派な成果が出ると言っていたそう



図－4 昭三十三・八・二十三・写・白坂 地下水測定堰堤 北谷
https://electra.lib.a.u-tokyo.ac.jp/eri/jpeg/23/23_0088.jpg

です(確かにそのような記述は諸戸(1938)¹²⁾にあります)。けれども当時、具体的にどのような分析をすれば立派な成果が出るかはわかっていなかったと思いますし、当時の先生方にそれを期待するには無理があるでしょう。諸戸先生のあとを引き継いだ櫻井先生は、残念ながら肺結核で若くして亡くなってしまいました。櫻井先生が長く生きていれば今とは違っていただろうと思います。諸戸先生は娘を嫁がせるほど櫻井先生に期待していました。その後、しばらく東京の研究室に水文に詳しい先生がいなかったこともあり、しっかりした計画がないままに観測が行われていたと思います。先述のように、愛知県演習林では量水観測データを集めて東京の研究室に送るのが仕事だと認識されており、演習林の現場に量水観測や研究に関する決定権があるとは誰も思っていなかったのです。その一方で、東京の研究室の先生方からも特に指示がなかったのだと思います。お互いに遠慮

があったのかもしれませんが。あるいは、「野外の試験地をつかって大規模に現地で試験をする」という、諸戸先生が発想し愛知で実行しようとした試験は、当時は発想自体が突飛すぎて、受け入れられていなかったのかもしれませんが。愛知県演習林を離れてしばらくしてから、愛知県演習林でのことを思い返して残念に思ったのは、はげ山があるからつくった試験地なのに、なぜプロットを設定して定期的に植生を測らなかったのか、林相に応じて森林の状態変化を計測しておくべきではなかったか、ということでした。また、水の観測ばかりに専念しないで、土砂についてももう少し丁寧に観測しておくべきだったとも思いました。」

南谷・北谷流域は白坂流域の中に設定された小流域で、1949(昭和24)年から流域の流出量を、1957(昭和32)年からはさらにそれぞれの流域内の上流部で地下水流出量と地下水位の観測が開始され¹³⁾、観測は現在



図-5 33.9.20 向井と大塚

https://electra.lib.a.u-tokyo.ac.jp/eri/jpeg/23/23_0204.jpg

でも続いています。この流域が設定された経緯をご存じないかと塚本先生にお尋ねしたところ、これら 2 つの、面積が同程度の隣り合う小流域は、将来的には操作実験を行う計画で設定されたとのことでした¹⁴⁾。実際 1951 (昭和 26) ～ 56 (昭和 31) 年に北谷全体のリターを剥ぎ取り、対照流域法でリター層が流出に及ぼす影響を調べています¹⁵⁾。しかし、リター剥ぎ取り実験以降、伐採などは行われていません。これについても塚本先生の見解は、観測を開始した荻原先生には具体的な計画がなく、野口先生からも伐採などの提案はなく、愛知県演習林の現場はこの実験に対して意見できる立場にあるとは思っていなかった……お互いに遠慮があったのかもしれない、とのことでした。その後、南北谷では斜面水文過程を明らかにする先駆的な研究がなされ (例えば¹⁶⁾)、当時、世界で最も詳細に観測され、流域内部の水移動プロセスが解明された小流域の一つとなりました。これらは設立時の計画にはなかった成果かもしれませんが、結果的に学術の発展に寄与しました。

6 おわりに

塚本先生は愛知県演習林を離れられた後も、0 次谷の発見や、表土の発達についての研究、はげ山モデルの提案、森林水文学の代表的な教科書編集などで森林水文や砂防学の方針に大きな貢献をされてきています。私などはお会いすると考えるだけで恐縮してしまうぐらいに、この分野のよりどころとなっている憧れの大先生です。そんな大先生がざっくばらんに当時の様子を話してくださり、先生が青年だったときの姿や愛知県演習林の様子が想像できる、楽しいひとときでした。インタビューを通じて、演習林設立から 100

年が経過し、はげ山は緑になり、演習林の一部は移転し、観測に関わる人も代替わりし、大学や演習林を取り巻く社会の状況が大きく変化したことを改めて感じました。ちなみに、現在、生態水文学研究所の運営は、主に演習林の教職員が主体となり関連研究室の意見も聞きながら行っています。また、塚本先生の最近のご著書¹⁷⁾では、ご自身が生まれ育った高尾山地 (小仏峠) 西麓での少年時代が、生活風景とともに生き生きとえがかれています。当時の暮らしがどのようなであったかが具体的に書かれていて、読めばこの 100 年の社会や暮らしの変化がいかに大きかったかをさらに深く知ることができます。

どうして 100 年近く量水観測を継続できたのでしょうか？という質問に対する先生のご意見は意外にも「きちんとした計画がなかった」というものでした。私は続けられたこと自体がすごい！と単純に考えていましたが、先生のお考えは、きちんと計画をもってやっていたら、もっとすごい成果があったのではないかということだと解釈しました。長年わたり、森林水文学や砂防学分野を牽引してきた塚本先生の言葉には、「もっと、できたはず。」という意図が感じられました。一方で、塚本先生が赴任する 10 年以上前の戦時中は、観測の継続に大変苦労したという記録が残っています¹⁸⁾¹⁹⁾。そんな事情を知った上で塚本先生のお話をお聞きますと、その時々、誰かが責任感をもって、社会情勢も鑑みて、計画を立て実行していたら、観測は 100 年間も続かなかったかもしれないなとも思いました。先生のご意見にはそういう含みもあったのでしょうか。

結果的には 100 年近く続いた観測データと量水堰堤は、生態水文学研究所のみならず、人類の大切な資産となりました。なぜ観測が 100 年近くも継続できたのか？の答え

は一つではなさそうです。この100年の経験を振り返ると、100年先を見通すのはかなり難しいということがわかります。ただ、大事だと思うことを声に出して言うことは効果があるようにも思います。100年を期に、これまでの経緯を振り返り、データを分析し、必要であれば軌道を修正し、次の100年間も森林や森林をとりまく社会の変化を見守りながらこの資産を次の世代へ引き継いでいきたいものです。



図-6 2022年7月8日 塚本先生インタビュー当日、先生のご自宅にて

引用文献

- 1) Beven, K.J. (2006) Streamflow generation processes, Benchmark Papers in Hydrology Series no. 1. IAHS Press Wallingford. UK.
- 2) 塚本良則 (2012) 治山事業百年—治山技術について思い出すまでに. 水利科学 323: 11-9
- 3) 塚本良則 (1962) 瀬戸地方水害の特性—昭和 32 年 8 月の水害の特性—. 演習林 56: 299-314
- 4) 中島主一ら (1962) 各種山腹工の効果に関する研究. 演習林 14: 37-51
- 5) 中島主一・塚本良則 (1964) 愛知県演習林内第三紀層地帯の浸蝕について. 演習林 15: 36-44
- 6) Tsukamoto, Y. (1963) Storm discharge from an experimental watershed. 日本森林学会誌 45(6): 186-190
- 7) 塚本良則 (1961) 中間流についての一実験. 日本森林学会誌 43: 62-67
- 8) Beven, K.J. (2006) Streamflow generation processes, Benchmark Papers in Hydrology Series no. 1. IAHS Press Wallingford. UK.
- 9) Tsukamoto, Y. (1963) Storm discharge from an experimental watershed. 日本森林学会誌 45(6): 186-190
- 10) 山口伊佐夫 (1962) 流域内水収支に带する森林の影響—蒸発と蒸散について—. 水利科学 6(4): 29-48
- 11) Noguchi, Y. (1957) An Approach to Hydrologic Seasons in the Central Region of Japan. 演習林 12: 205-217
- 12) 諸戸北郎 (1938) 諸戸砂防工学. 成美堂書店
- 13) Yamaguchi, I. and Nishio, K (1979) Studies on Forest Hydrology in the Tokyo University Forest in Aichi. 日本森林学会誌 61(4): 135-141
- 14) 山口伊佐夫 (1963) 水源帯における地下水流出減少の基礎的研究. 東京大学農学部演習林報告 58: 133—285
- 15) 五名美江・蔵治光一郎 (2016) リター層が流域スケールの水収支と流出に及ぼす影響. 水利科学 351: 31-45
- 16) 寺嶋智巳・諸戸清一 (1990) 花崗岩山地小流域における水流発生機構. 地形 11(2): 75-96.
- 17) 塚本良則 (2020) 山里が輝いていたころ 高尾山地 (小仏峠) 西麓 昭和 10 年代中頃の生活風景. 白山書房
- 18) 東京大学大学院農学生命科学研究科附属演習林生態水文学研究所 (2013) 昭和 30 年に作成された穴の宮、東山、数成、白坂の各水位観測所からの諸報告. 演習林 53: 129-152
- 19) 野口陽一 (1996) 演習林百周年にあたり愛知演習林の思い出と森林流域試験のことなど: 100 周年記念資料 7. 演習林 34: 41-56

3 章

グラフィックで見る 生態水文学研究所

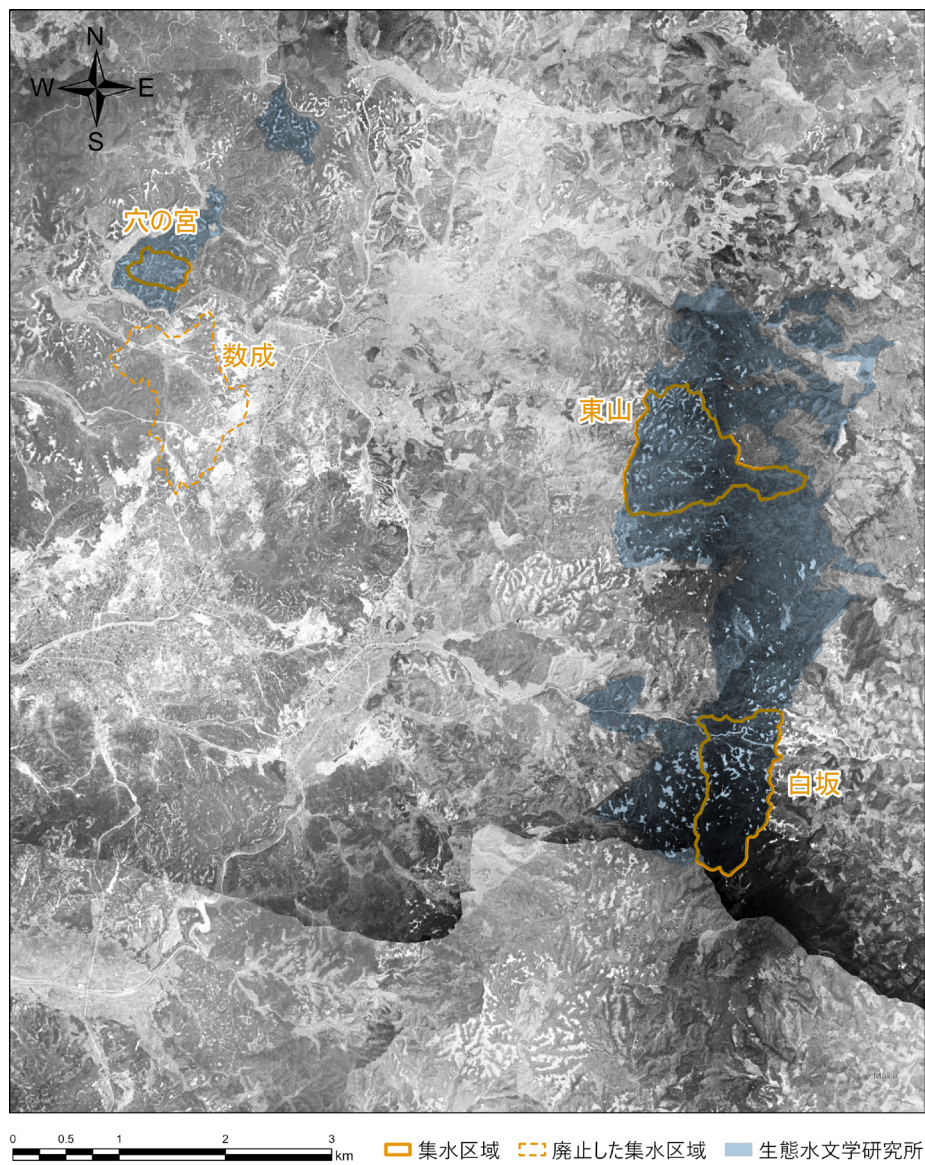


図-1 1945 年の瀬戸地域航空写真

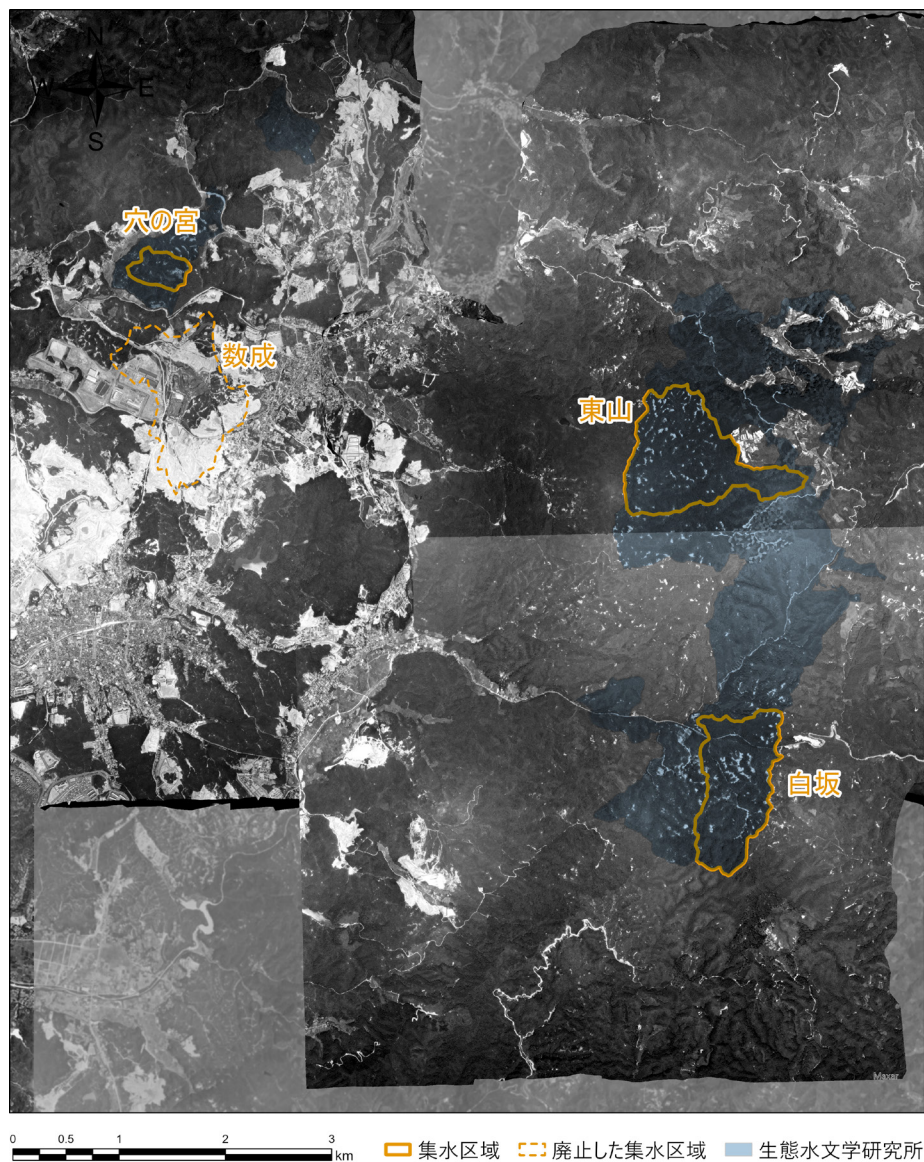


図-2 1974年の瀬戸地域航空写真

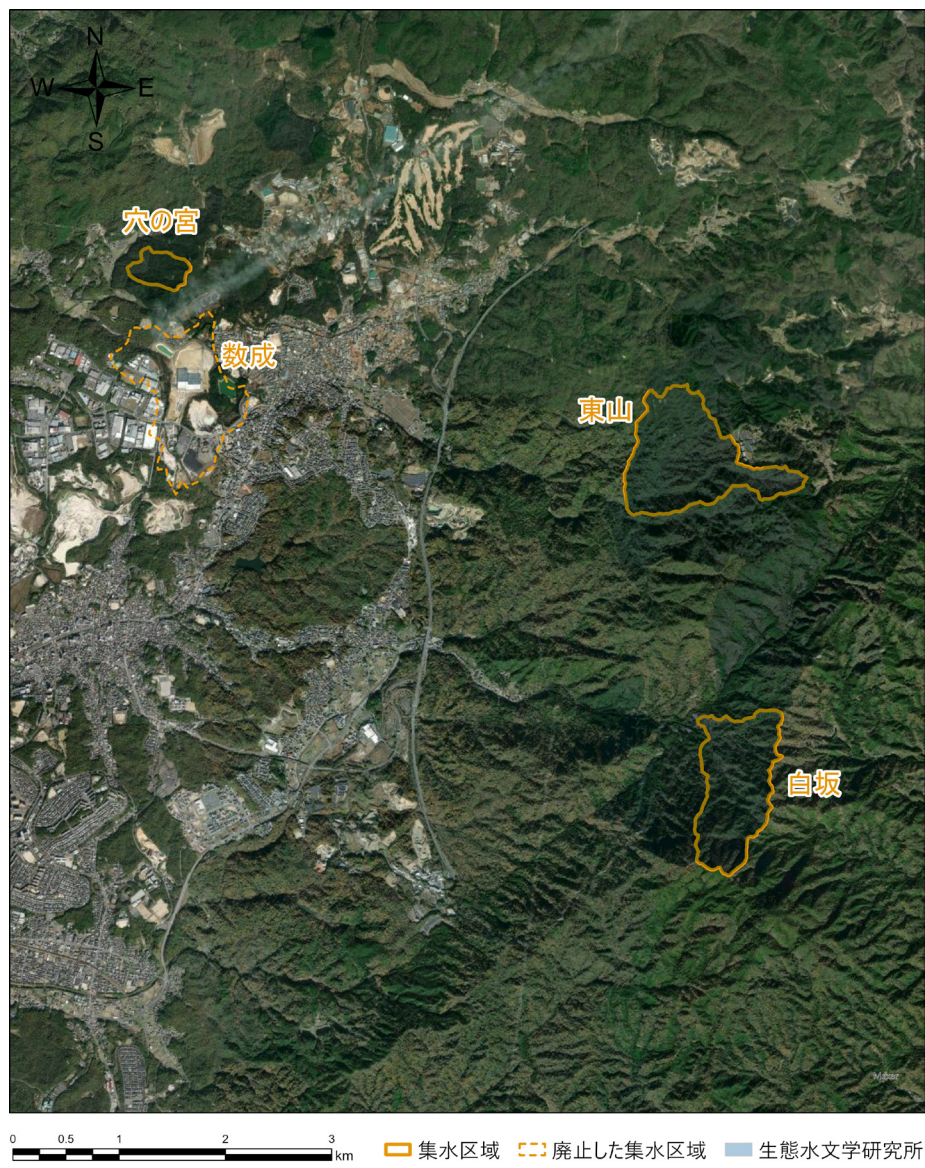


図-3 2022 年の瀬戸地域航空写真

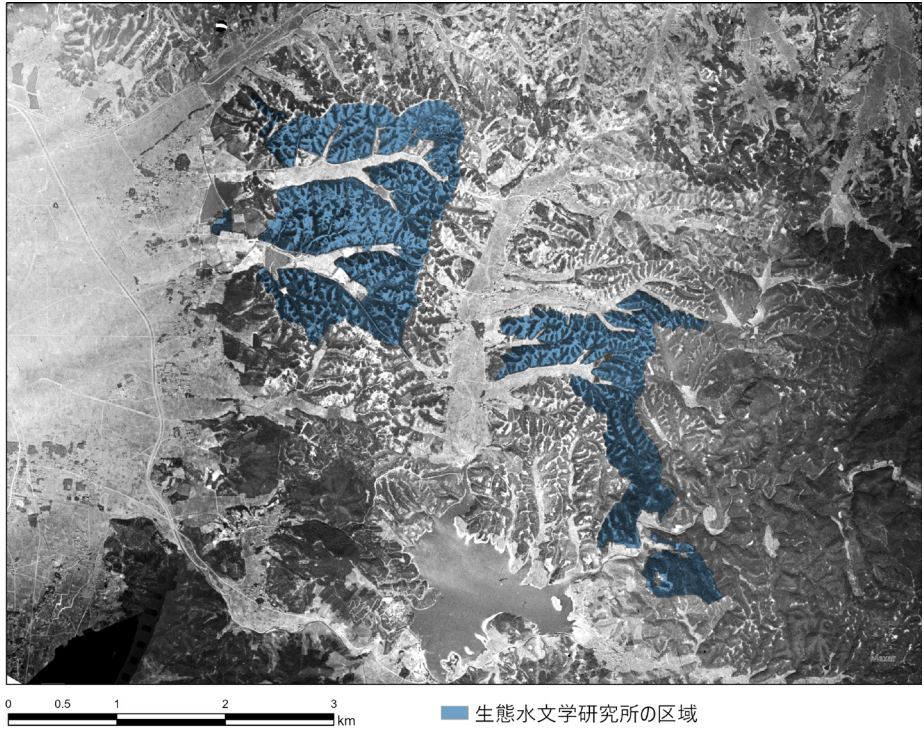


図-4 1945 年の犬山地域航空写真

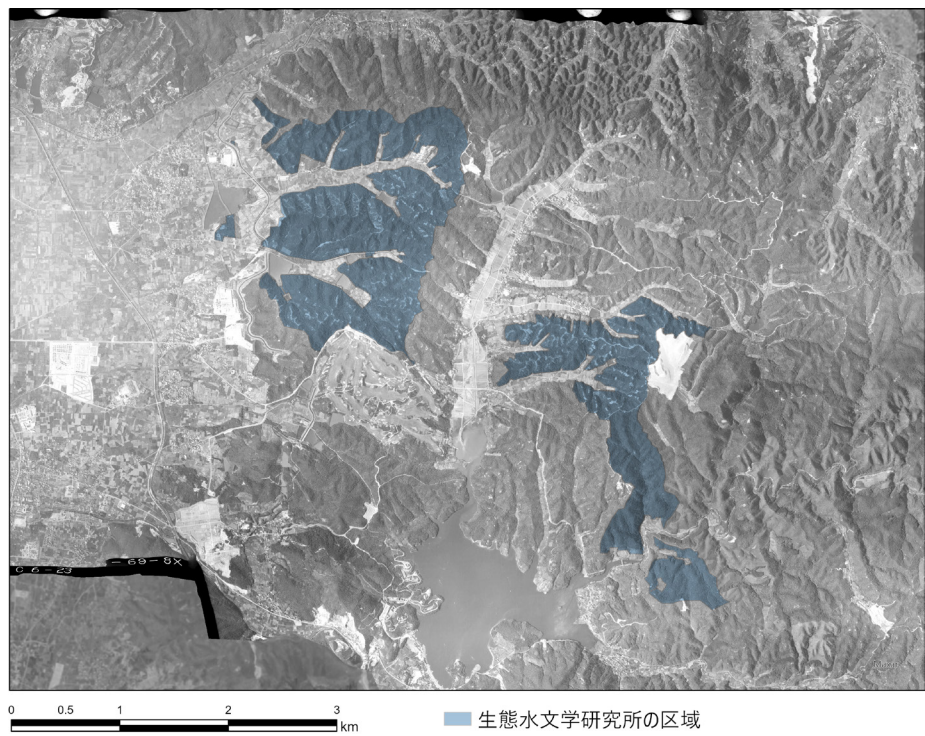
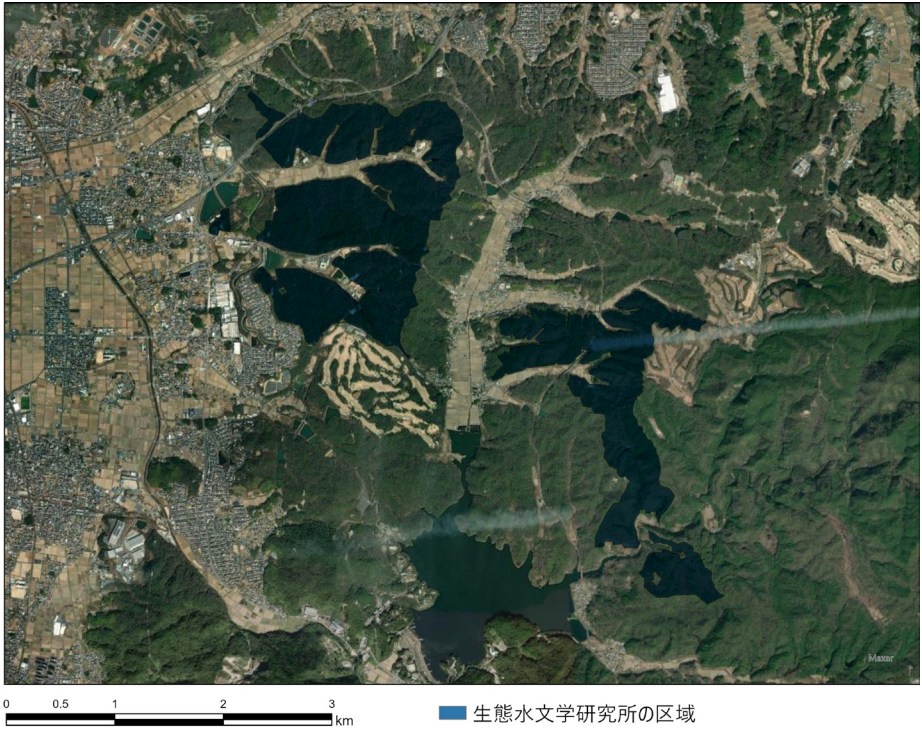
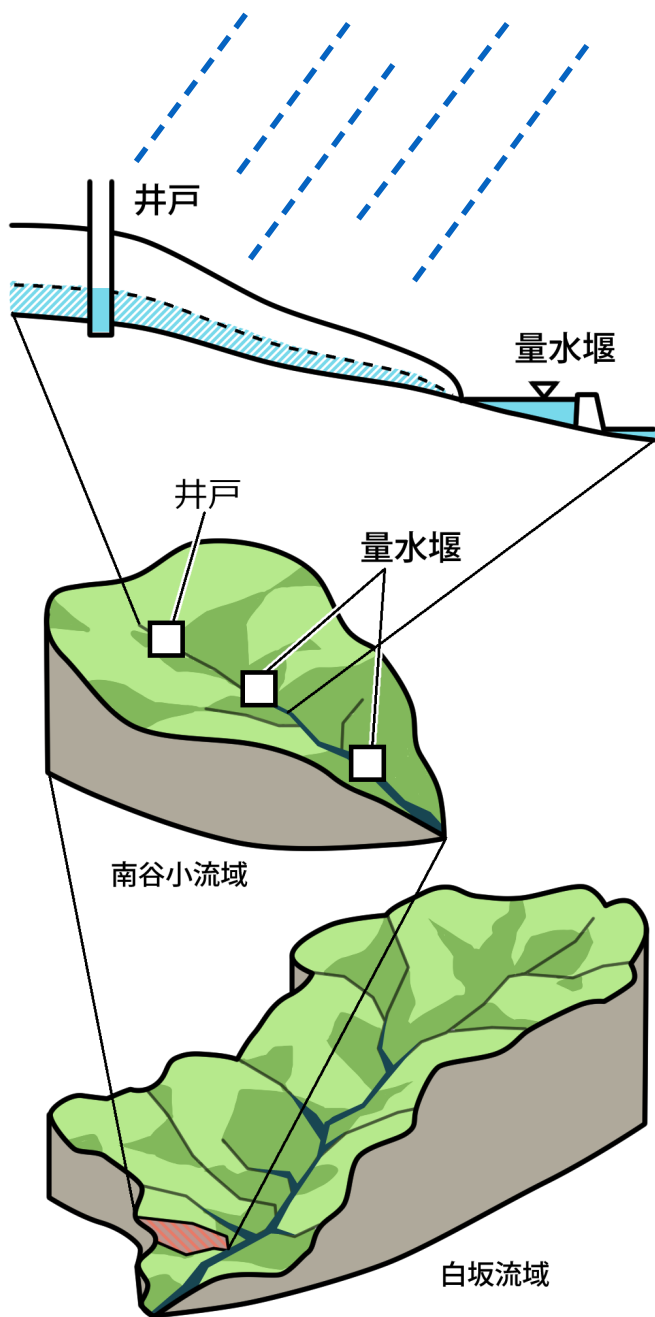


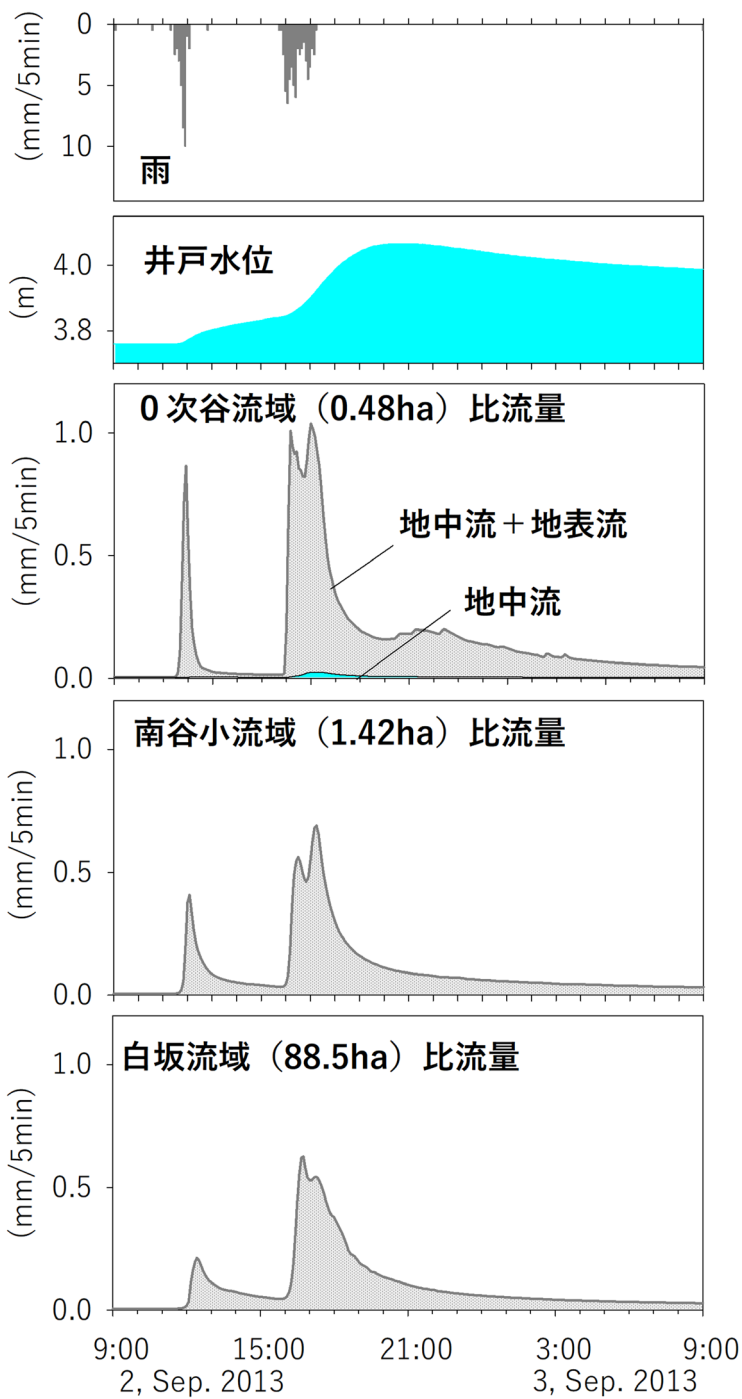
図-5 1969 年の犬山地域航空写真

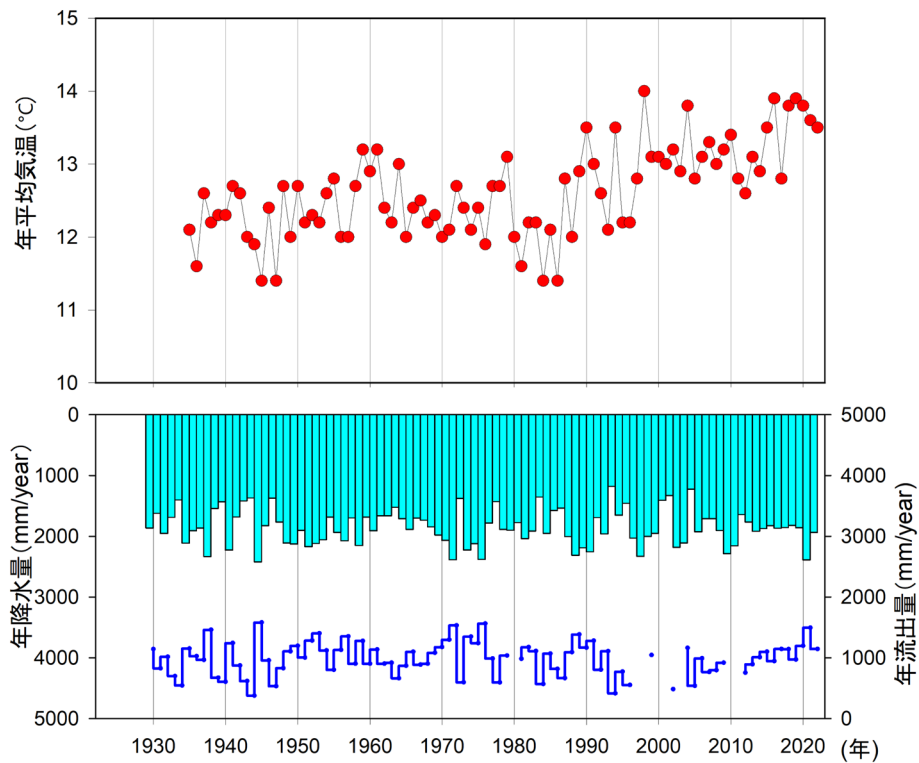


図－6 2022 年の犬山地域航空写真



図ー7 白坂流域の流量観測と地下水位観測施設のモデル図
雨が地中にしみこみ、流出し、渓流を流下する様子が観察できる。
流量は比較しやすいように比流量(単位面積あたりの流量)で示した。





図ー 8 生態水文学研究所白坂流域での気象・水文の長期観測データ
上：年平均気温（2012 年までは蔵治・五名 2014 に基づく）
下：年降水量と年流出量

蔵治・五名 (2014) 東京大学演習林生態水文学研究所における器差補正を考慮した 78 年間の年平均気温の変化の推定と名古屋の都市化による昇温との関係、東京大学農学部演習林報告 131:29-40

4 章

100周年記念シンポジウム

2022 年 12 月 8 日、Zoom ウェビナーにて生態水文学
研究所 100 周年記念式典・シンポジウムが開催されました。
本章は実際に講演されたシンポジウムの内容を書き起こし
たものです。

長期水文観測の学術的な意義

玉井幸治

森林総合研究所 研究ディレクター（国土保全・水資源研究担当）

ただいまご紹介にあずかりました、玉井と申します。今日はこのような栄えあるところで講演させていただく機会を与えていただきましてありがとうございます。講演を聞いていただいている方の多くは水文学という言葉に詳しい方が多いかと思いますが、中には水文学という言葉聞きなれない方もおられるかと思いますので、そこからまず話をさせていただきます。

水文学という言葉を知らない人でも多分天文学という言葉は聞いたことがあると思います。天文学は、天にある星や月の動き、天の動きに関する学問であります。水文学は水の動きに関する学問です。森林水文学は森林での水の動き、森林に降る雨が森林の中をいろいろ動いて、河川から流出していく、あるいは蒸発・蒸発散として大気に戻っていく、そういった森林の中での水の動きに関する学問であります。森林水文学の主要な命題の一

つとして、森林あるいはその森林の管理が水流出に及ぼす影響を解明することがあります。特に洪水時、渇水時であるとか、異常気象のときの水流出に森林ないしは森林管理が及ぼす影響というのは非常に関心の高いところかと思えます。そういったことを明らかにするために、森林水文学の中では、森林に入ってくる降水量であるとか、河川から流れて出ていく流出量というものを観測してまいりました。ここ生態水文学研究所もその一つだと思えます。

ここでその森林流域の水収支、降水量とか、あるいは流出量をどのように観測しているのかということをまずお話しいたします。降水量の方は対象とした森林のそばに気象露場、この左上の写真のように示したような露場におきまして、写真に示してあるような雨量計を使って観測することになります。河川からの流出量につきましては、右上の写真に

玉井幸治先生

所属

国立研究開発法人森林研究・整備機構森林総合研究所
研究ディレクター

研究分野

森林防災、森林水文、国土保全

研究内容

森林気象害のリスク評価手法や地域に応じた森林管理に向けた多面的機能の総合評価手法の確立





長期水文観測の 学術的な意義

森林総合研究所
研究ディレクター（国土保全・水資源研究担当）
玉井幸治

Forestry and Forest Products Research Institute

森林水文学：

森林での水の動き（降水→流出、蒸発・蒸散）に関する学問



主要な命題の一つ：

森林と森林管理が水流出（洪水時、渇水時）に及ぼす影響を解明

そのため、森林流域での水収支（降水量、流出量）の観測を実施

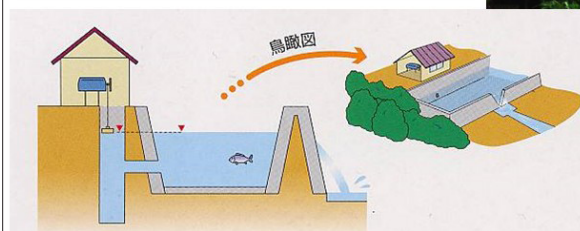
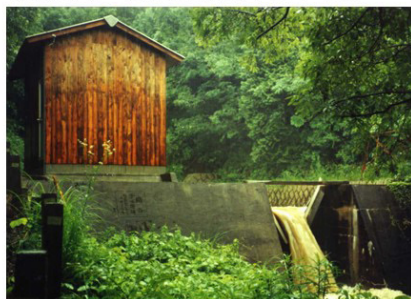
森林流域の水収支観測の方法

(写真所蔵 森林総合研究所)

森林への降水量(mm)；気象露場



森林からの流出量(mm)；量水堰堤



3/28

流出量の算出方法

水位 (cm)



流出水量 (m³)



流出量 (mm) =

水高換算

流出水量 (m³) / 流域面積 (m²)

示しましたように量水堰堤というものをつくってここで水の量、川を流れる流出量を測ります。降水量の単位がミリで表されているわけですが、森林からの流出量を表す単位がミリであるというのが不思議に思う方もおられるかもしれません。その理由を示しつつ、どのようにして森林管理流出量を測っているかということを次に説明します。左下にイラストで示しておりますのが、量水堰堤を模式したものであります。川の中にこういう量水堰堤をつくって、ため池を作るわけですね。ため池の水の高さ、水位を測ることによって流出量を測ります。水位は長さの単位センチなんですけれども、それを出てくる水の量に換算する式がありまして、立方メートルという単位となる流出水量を計算します。その流出水量をですね、流域面積で割ることによって、ミリという単位に換算します。これは水高換算と言いますけれども、そ

ういうわけで河川、森林から河川によって出てくる水の量、流出量はミリで表します。

私が所属しております森林総合研究所でもいろんなところ森林で水文観測を行ってきております。右下の青いブルーで示してあるのが森林総研で水収支を測っている試験地の中で、比較的歴史の浅い試験地となります。左上の赤枠で囲ってありますが、古くから観測を行ってきた試験地です。データを紙面にて公開してきておりました。その中で定山溪だけは1991年と比較的新しいものですが、これには理由がありまして、北海道の上川というところで1938年から1958年まで観測を行っていたんです。けれども、1958年の災害によって施設が破壊されましたので、それ以降中止されておりました。やはり北海道でも測る必要があるだろうということで1991年に定山溪試験地を設置したというものであります。定山溪は別と

森林総合研究所における水文観測の歴史

データを紙面にて公開してきた試験地
(古くは、1937年から観測)

(上川 1938～1958)
紙面にてデータ公開済



森林総合研究所HP
(<https://www2.ffpri.go.jp/labs/fwdb/>) に加筆

比較的、歴史の浅い試験地



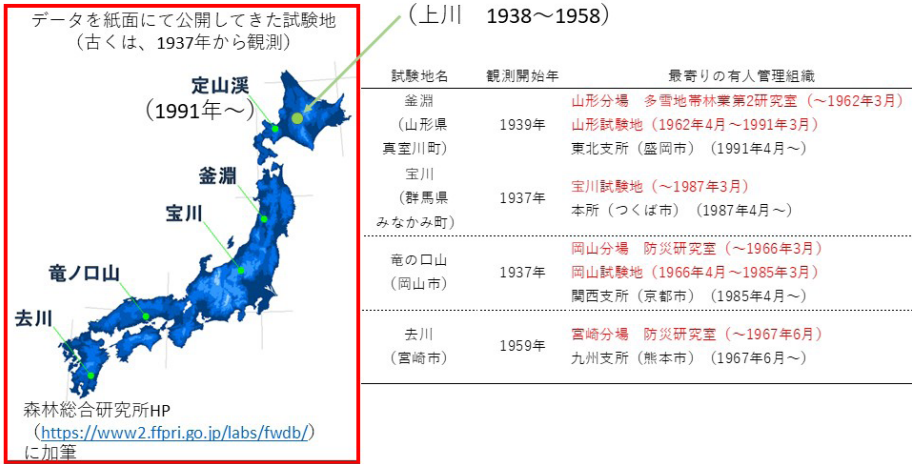
4/28

して、釜淵、宝川、竜ノ口山、去川はいつでも古く、上川と同じ頃の 1938 年から観測を行っております。1937 年から 39 年にかけてこういう試験地を設置した背景の一つに、1924 年の岡山県南部地方で早魃を契機としました森林水源涵養論争というのがありましたこれを契機にして竜ノ口山試験地が設置されました。これに時期を合わせて、上川、釜淵、宝川は設置されたわけで、去川はちょっと遅れた 1959 年に観測が開始されました。釜淵は山形県なんです、山形分場釜淵試験地、宝川は群馬県にあるんですけど宝川試験地、岡山市にある竜ノ口山試験地は岡山分場防災研究室ないしは岡山試験地、宮崎市にある去川試験地は宮崎分場防災研究室宮崎分場といったように、量水堰堤が設けられたそばに、そういう試験地の管理をする組織があって、人が常駐しておりました。というのも特に観測の初期にはですね、観測

には頻繁な点検とかをする、メンテナンスが必要だったということがあります。記録装置が未発達であつたりとか、巻き取り紙の記録紙を使っていてそれが日巻きだったり週巻きなどで頻繁に交換が必要であつたことと、動作に不具合が多かったこともあります。また手動で測定することもあったことと思います。このような観点から、試験地の設立の頃の初期の水文観測は職住隣接だから可能であつたということがあります。例えば竜ノ口山試験地ですと、この赤円で示してあるのが量水堰堤なんですけれども、そこから下流にわずか数百 m 程度のところに官舎がありまして、こういうように職住隣接、24 時間体制 365 日体制での観測が必要でありました。それが、自記紙の巻取りの精密化であるとか、あるいは電子機器を用いた記録装置の発達によりまして、段々点検頻度を少なくすることが可能になってきたということもあ

1. 水収支に関する研究の時代（1930～1980年代）

1924年の岡山県南部地方での旱魃を契機とした「森林水源涵養論争」
（皆見・久武，2006）

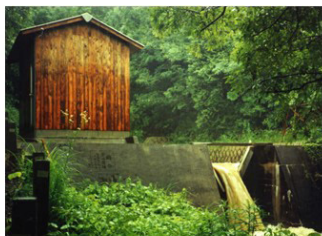


5/28 職住隣接で、量水堰堤の近傍に管理組織が設置された。

り、1960年代には山形や岡山といった分場が廃止になり 1990 年前後には試験地の無人化がありました。というわけで、それぞれの試験地を管理する人は、盛岡、筑波、京都であったり、岡山、熊本から出張でそれぞれの試験地のメンテナンスに行くということになりました。その当時はですね、高速道路網も未発達だったので宿泊を伴った出張で点検を行っておりまして、数ヶ月に一度の頻度ということになっていました。

そういうわけで水収支の観測は営々と続けられてきたんですけども、降水量と流出量のデータを扱うだけでは、メカニズムはよくわかりません。そのため、森林内の多様な経路の水移動を観測して、メカニズムを解明しようという、いわゆる素過程に関する研究の時代になったと思います。その素過程というのは森林の中で水はいろいろな様々動くんですが、いろいろな経路をたどって、降ってきた

雨は大気へと蒸散・蒸発し、あるいは河川へと直接流出とか基底流出とかっていう経路をとって河川へ流出していきます。そういった森林内での多様な水移動の経路のそれぞれで観測を行って素過程を解明しようという研究の時代になりました。そのためにそれぞれの素過程での観測を行うために、森林内の各所に観測システムを設置するようになりました。土壌水分であるとか、あるいはこれが樹幹流・林内雨とかの観測、あるいはこれは蒸発散を測るための気象観測鉄塔ですね、こういった非常にたくさんの機械を設定するようになりました。そのために頻繁なメンテナンスが必要になったわけです。そのため管理組織の場所に近い新たな試験地を設定するということになりました。それが先ほどあの示した比較的歴史の浅い試験地の一文です。例えば岡山県の竜ノ口山に代わって、京都府の南の方、木津川市に山城試験地というのを設け



(写真所蔵：森林総合研究所)

観測 初期

観測には、
頻繁な点検が必要だった。

記録装置が未発達。

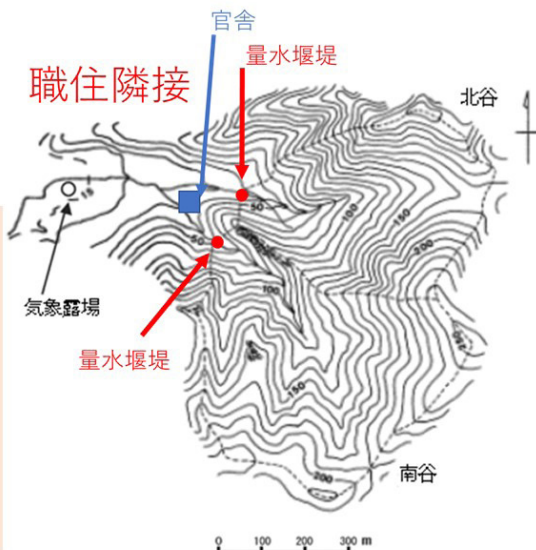
- ・ 巻取式の記録紙
（日巻、週巻など）に記録。
- ・ 動作不具合（湿気の影響等）。

手動で測定することもあり。

試験地設立の頃の観測は、
職住隣接だから可能だった。

6/28

例えば、竜ノ口山 試験地



森林総合研究所（2021）加筆

- ・ 自記紙巻取りの精密化、電子機器を用いた記録装置の発達により、
点検頻度を少なくすることが可能になってきた。

1960年代：分場の廃止

1990年前後：試験地の無人化

- ・ 高速道路網也未発達だったので、宿泊を伴った出張で点検（数ヶ月に1度）

最も古くは、1937年からの観測



上川 1938～1958

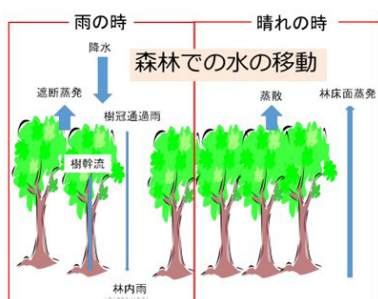
試験地名	観測開始年	最寄りの有人管理組織
釜淵 (山形県 真室川町)	1939年	山形分場 多雪地帯林業第2研究室（～1962年3月） 山形試験地（1962年4月～1991年3月） 東北支所（盛岡市）（1991年4月～）
宝川 (群馬県 みなかみ町)	1937年	宝川試験地（～1987年3月） 本所（つくば市）（1987年4月～）
竜の口山 (岡山市)	1937年	岡山分場 防災研究室（～1966年3月） 岡山試験地（1966年4月～1985年3月） 関西支所（京都市）（1985年4月～）
去川 (宮崎市)	1959年	宮崎分場 防災研究室（～1967年6月） 九州支所（熊本市）（1967年6月～）

7/28

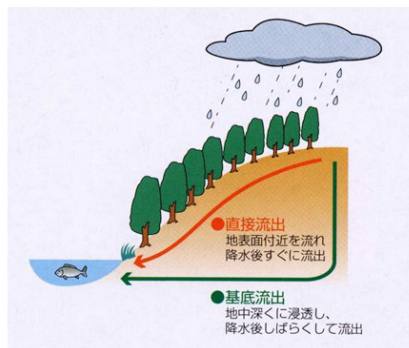
2. 素過程に関する研究の時代 (1980年代～)

降水量と流出量データだけの解析では、メカニズムが解らない。
そのため、森林内の多様な経路での水移動を観測し、メカニズムを解明しよう。

素過程とは；森林内での水移動の多様な経路



8/28



ると、そういったようなことになって、いずれも日帰りで頻度高く観測が行えるような試験地が新たに設定され、どちらかといえばちょっと長期水文の先ほどの左上に示した歴史の長い試験地はちょっと影が薄くなったかなというところがあったかと思います。

ところが、2010年に入りまた時代や状況が変わってきたかなと私は考えております。つまりデータベースとモデルを用いた研究が可能となってきました。その背景としてコンピュータとインターネットが発達したということと、それによってデータベースが普及したということです。ここでデータベースとモデルを用いた研究の時代を私ここでは2010年とさせていただきますのは、森林総合研究所で森林水試験地データベースを公開したのが2010年だからということで一応ここでは2010年させていただいております。こういったようなデータベースが普及したことに

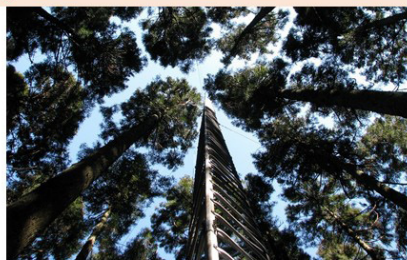
よって長期間にわたる大量のデータの複数の試験地での比較が可能になったということ、あるいはコンピュータの発達によってモデルを用いた研究が大きく進化、進展したということで、1930年代から観測を続けてきた長期理水試験地のデータが大いに活かされるような環境になってきたかと私は考えます。

そこで、こういったデータベースのモデルを用いた研究の一例を、森林総研での観測データをもとに、用いたに関する一例を示したいと思います。まずはモデルを用いた研究の例を示しますが、モデルとデータベースのデータというと、大体モデルのパラメータの同定であるとか、あるいは検証のために長期理水試験地のデータを用いることが多いと思うんですけども、ここでは谷先生が示した竜ノ口山試験地の南谷流域からの流出量の観測値、オレンジ色の線ですけれども、こちらに示された観測値、でこの青色のバーが降水



降水量と流出量データだけの解析では、メカニズムが解らない。
そのため、森林内の多様な経路での水移動を観測し、メカニズムを解明しよう。

・森林内の各所に、観測システムを設置。



9/28

素過程の観測には、
森林に設置した観測システムの
頻繁なメンテナンスが必要

管理組織の場所に近い新たな試験地を設定



森林総合研究所HP
(<https://www2.ffpri.go.jp/labs/fwddb/>)
に加筆

試験地名	観測年	管理組織
定山溪 (札幌市)	1991～	北海道支所 (札幌)
小川 (北茨城市)	2000～2007	本所 (つくば市)
常陸太田	1980～	本所 (つくば市)
桂 (城里町)	2000～	本所 (つくば市)
筑波 (石岡市)	1978～1987 2002～	本所 (つくば市)
山城 (木津川市)	1989～	関西支所 (京都市)
鷹取山 (橋原町)	2000～	四国支所 (高知市)
鹿北 (山鹿市)	1992～	九州支所 (熊本市)

10/28

3. データベースとモデルを用いた研究の時代 (2010年代～)

- ・ コンピューターとインターネットが発達。
- ・ データベースが普及

FWDB

森林総合研究所
森林水文試験地データベース

2010年11月に電子データで公開



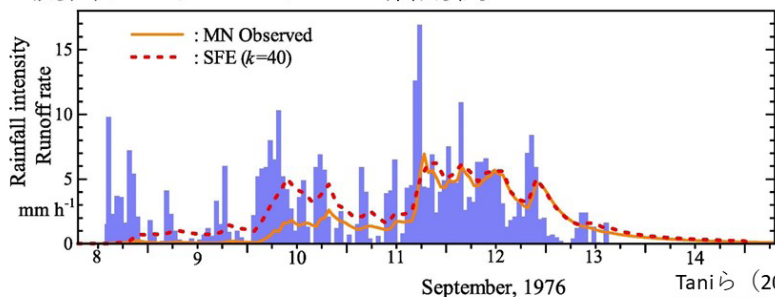
森林総合研究所HP
(<https://www2.affpri.go.jp/labs/fwdb/>)

- ・ 長期間にわたる大量のデータの、複数試験地での比較が可能に
- ・ モデルを用いた研究の進展

11/28

3. データベースとモデルを用いた研究の時代 (2010年代～)

- ・ モデルのパラメータ同定と検証のためのデータ
- ・ 流出データとモデルの活用例



Taniら (2020)

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S002216942030442X>

- ・ 森林土壌が、不飽和な状態から飽和である状態へ移行
- ・ 飽和である状態でも、降水量に比べて流出量は平滑化
(ピーク流量の低下、流出遅延)
- ・ 森林の洪水緩和機能は、初期損失によるのみではない。

12/28

3. データベースとモデルを用いた研究の時代 (2010年代～)

・長期間にわたる大量のデータの、複数試験地での比較が可能になってきた。

例：森林の洪水緩和機能について（玉井，2021）

解析方法：対照流域法

第1段階：

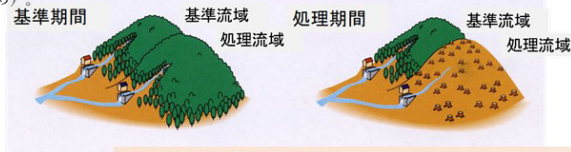
基準期間（両流域の森林とも健全）での、両流域からの流出量の相対関係を求める。
相対関係は、森林の状態、地形・地質による影響を反映。

第2段階：

処理期間（基準流域の森林のみ健全）での、両流域からの流出量の相対関係を求める。
相対関係は、森林の状態、地形・地質による影響を反映。

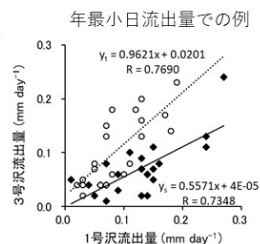
第3段階：

基準期間から処理期間への、両流域からの流出量の相対関係の変化を調べる。
相対関係の変化は、森林の状態の変化を反映（地形・地質は大きく変化しないため）。



1年間の観測で1点

たくさんの点（長期観測）が必要：長期水文観測の意義



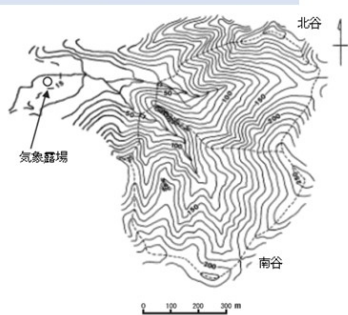
玉井（2021）

13/28

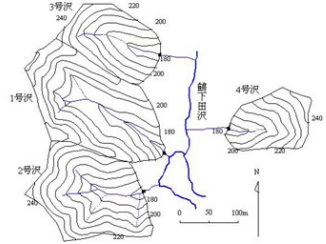
量で、この赤の点線がモデルによる計算、モデルによって計算された水流出量であります。この図から何が言えるかといいますと、まず一つが、まずこの流出量と降水量の観測値を比較してみますと、それぞれこの段階で4回の流出量がピークとなっている時間帯があります。この時間、四つありますけれどもいずれも降水量がピークであった時間と同じ時間になっておりますので、森林に降った雨がピークの森林の中を移動する過程で流出量が、降水量よりもピークになる時間が遅らせるという効果がここでは見られないんですけれども、値自体は低くなっている、降水量のピーク降水量よりも流出量の方が低くなっている。さらにはこういった雨のピークとピークの間に降水量が少なくなっている時間帯があるんですけれども、この時間帯の流出量は、降水量よりも多いということになっております。そういったことから森林の中の水の

移動の過程においてピーク流出の時間を遅らすことはできないけれども、量としては流出を遅らせる効果があるということがわかります。もう一つ言えるのが、このオレンジの実線の観測値と点線のモデル計算値を比較した場合、左の方では、点線のモデル計算値の方が多くなっています。過大に計算されているわけですね。その理由としてこのモデルは土壤水分が変化しないことを前提に計算しておりますので、この左の方、雨が降り始めてまもなく、前半の方では実際の森林土壤は乾燥していて、段々湿潤になっていく段階であった。それが時間がたって、降水量が増えるにつれ、図の右半分の方に実線と観測値とモデル計算値がほぼ一致するようになった。この段階では森林土壤が増加しない状態になっていたと考えられます。つまり、このモデルの計算と実線を比較することによって、森林土壤が湿潤になっていく過程を追うことができ

解析方法：試験地と使用データ



竜ノ口山 (森林総合研究所、2021)



釜淵
(森林総合研究所、2021)

事例	試験地	基準流域 (流域面積)	処理流域 (流域面積)	基準期間	処理期間	処理流域での出来事
1	岡山市 竜ノ口山	北谷 (17 274ha)	南谷 (22 611ha)	1937~1958 1966~1977 1998~2002 (39年)	1960~1965 1981~1996 (22年)	林野火災(1959年9月) マツ枯れ(1978~1980年)
2	山形県 釜淵*1	1号沢 (3.060ha)	2号沢 (2.482ha)	1939~1947 1983~2005 (32年)	1948~1982 (35年)	皆伐(1947年12月~1948年夏) 約2割の林地が裸地の状態(1978年4月)*2
3			3号沢 (1.540ha)	1961~1963 1985~2005 (24年)	1964~1984 (21年)	斜面下部の部分皆伐(1964年1, 2月) 斜面上部の部分皆伐(1969年12月)

14/28 *1: 水年は6~11月。 *2: 東北支場山形試験地(1980)

玉井 (2021)

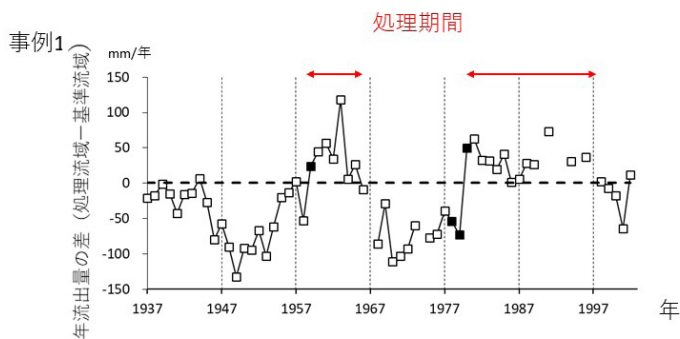
るということです。さらに言えば、森林の土壌水分が増加しない状態であるにもかかわらず、先ほど説明しましたように、森林の中を水が移動していく過程において、水の流出を遅らせる効果があるということがわかったということです。こういったことがいわゆる森林の洪水緩和機能を示していると思われますが、従来、そういう森林の洪水緩和機能というのは、森林の土壌が乾燥から飽和に至る過程にのみ現れると考えられていましたが、この図の後ろ半分が示すように、たとえ森林の土壌水分が増加しない状態であったとしても森林の洪水緩和機能は流出遅延、流出を遅延させる効果によって森林の洪水緩和機能を有しているということが、この図から読みとることができると思います。

次にデータベースを用いた研究の時代ということで、対照流域法というものを使った例を説明いたします。対照流域法というのはこ

のように3段階の解析をします。まず一つは、基準流域と処理流域という二つの流域で特に森林が健全であった状態の二つの流域から水流出の比較をし、相対関係を求めます。この図で言うと、この黒い点はその基準期間における両流域からの流出量の関係になります。第2段階として、一方の森林を伐採してやります。それで両者からの流出の比較をしてやるということで、こちらの右の図で示すと白丸と、この点線がその処理期間における両流域からの関係になります。この基準期間と処理期間の相対関係の変化が森林の変化によって生じた、両流域からの相対関係の変化ということで、この黒い実線と点線の差が森林の効果を示しているという方法になります。

竜ノ口山試験地と釜淵試験地における流出量を対照流域法で比較した結果というのをこれから説明いたします。竜ノ口山流域は、北谷流域は常に森林が存在していたんですけ

解析方法：基準期間と処理期間の判定



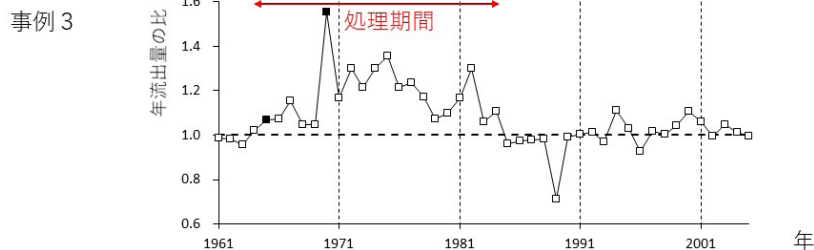
■：林野火災（1959年）とマツ枯れ（1978～1980年）被害が発生した年
玉井（2021）

15/28

解析方法：基準期間と処理期間の判定



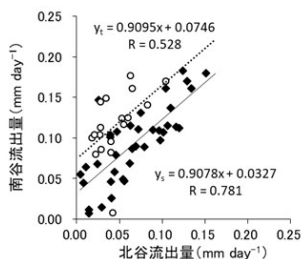
■：針葉樹伐採直後の1948年



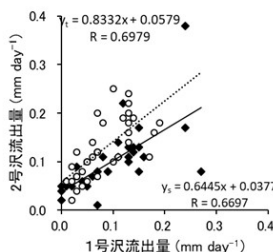
■：流路沿いを伐採直後の1965年と尾根沿いを伐採直後の1970年
玉井（2021）

16/28

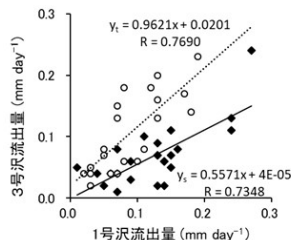
結果：最小日流出量



(a) 事例1



(b) 事例2



(c) 事例3

基準期間と処理期間における最小日流出量の比較

◆：基準期間、○：処理期間

破線：◆の回帰直線、点線：○の回帰直線

 y_s ：破線の式と相関係数、 y_t ：点線の式と相関係数

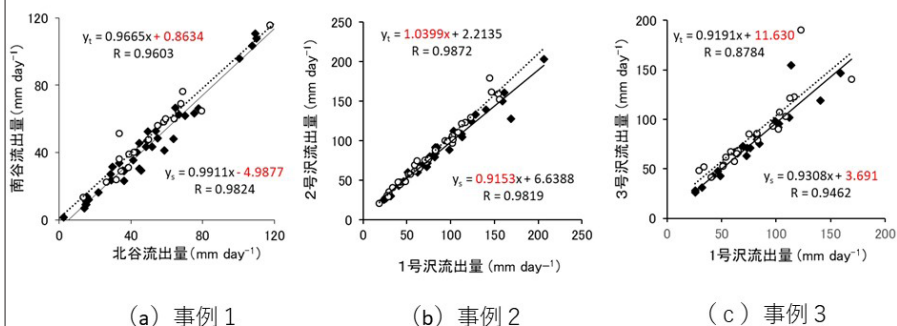
17/28

玉井 (2021)

ど、南谷流域は林野火災と松枯れで森林が衰退した歴史があります。また山形県の釜淵試験地は1号沢流域は常に森林が保全されていた状態で基準流域なんですけれども、2号沢3号沢はそれぞれ伐採をされた歴史があります。ここで基準期間と処理期間の決め方を説明しようと思ったんですが、ちょっとここでは時間がないので割愛させていただいて、まず最小日流出量、1年間の最小日流出量の変化を調べます。それによりますと、この三つのうち事例1・事例2・事例3と南谷の2号沢3号沢が処理流域になっているのですが、黒い点よりも白い点の方が、左上の方に位置していることがわかんと思います。いずれの三つの図もそうで、つまり黒い点に比べて白い点が左上の方に位置しているということは、森林が衰退したことによって最小日流出量が増えているということが読み取れます。次に最大日流出量についてみますと、最小日

流出量と違って黒い点と白い点の差、分布の差というのは明瞭ではありません。しかし、黒い点、白い点それぞれにおいて、相関の直線回帰式を求めてやると、相関係数は0.95以上がほとんどで一番低いので0.88ということですが、非常に相関が高い関係が認められます。なおかつ、黒い線は基準期間、点線が処理期間の関係で直線回帰式ですが、いずれも点線の方が左上にあるということで最大日流出量は森林が衰退することによって、増えていくということがわかんと思います。ただ、その増え方、黒い線と実線と点線の関係というのは、この事例1事例3の二つの例と事例2の間ではちょっと違う傾向が見てとれますので、それについて説明します。まず事例1と事例3については、ほとんど直線回帰式の傾きは基準期間処理期間ともにほとんど同じです。ところが切片が違うんですね。事例1の場合ですと、基準

結果：最大日流出量



基準期間と処理期間における最大日流出量の比較

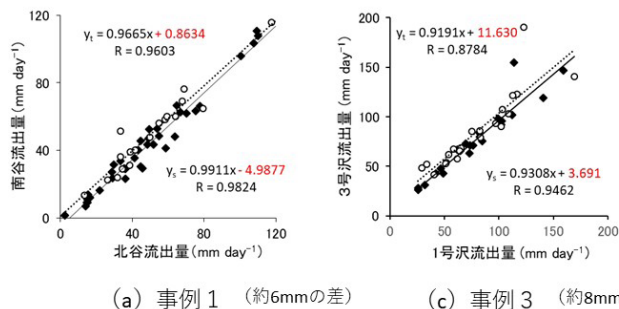
◆：基準期間、○：処理期間

破線：◆の回帰直線、点線：○の回帰直線

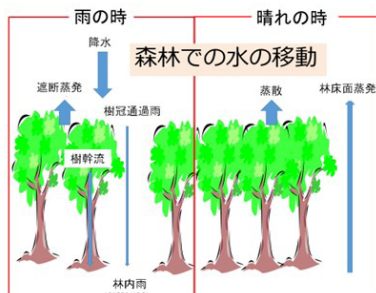
y_s：破線の式と相関係数、y_t：点線の式と相関係数

18/28

玉井（2021）



玉井（2021）

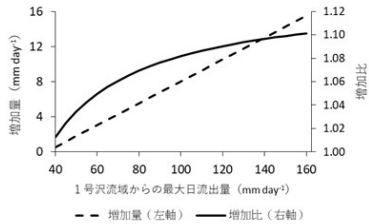
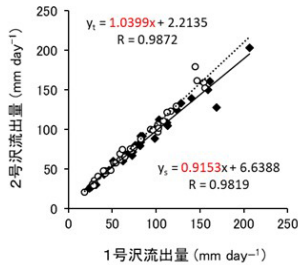


・処理期間での流出増加量は、降水量に依存しない

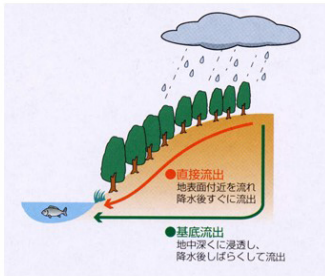
・樹皮などに溜まった雨水が降雨終了後に蒸発する「遮断蒸発」の減少を反映

・森林樹木の伐採等が即、洪水緩和機能の低下をもたらすわけではない。

19/28



(b) 事例2 玉井 (2021) 玉井 (2021)



- ・ 処理期間での流出増加量には、降水量と比例する成分が含まれている。
- ・ 処理期間での 2 号沢流域では、約 2 割の土地が雪崩や斜面崩壊により裸地となっていた。
- ・ 裸地化に起因する、直接流出に分配される雨水の増加を反映。
- ・ 森林の洪水緩和機能は低下した可能性。

20/28

3. データベースとモデルを用いた研究の時代 (2010年代～)

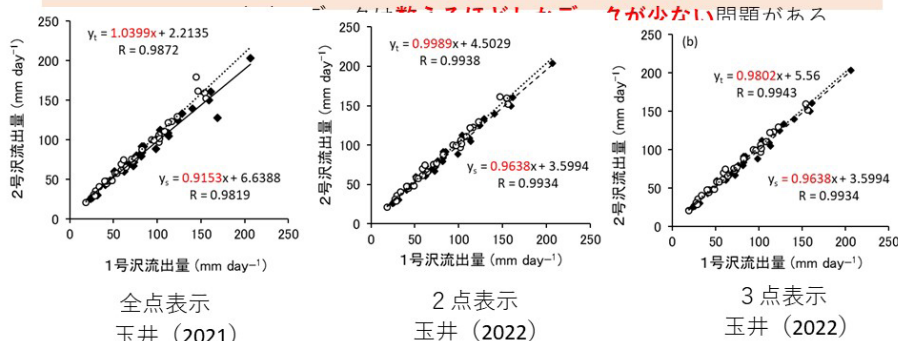
- 玉井 (2021) における結論
- ・ 森林樹木の伐採等が即、洪水緩和機能の低下をもたらすわけではない。
 - ・ 森林土壌が劣化した場合には、洪水緩和機能が低下する可能性が考えられる。

21/28

4. 水収支の観測への期待（現在）

玉井（2021）における結論

- ・森林樹木の伐採等が即、洪水緩和機能の低下をもたらすわけではない。
- ・森林土壌が劣化した場合には、洪水緩和機能が低下する可能性が考えられる。



より流出量の多い時のデータほど、より**重要**。

素過程に関する研究、モデルによる研究による結論との相互検証のためにも、水収支の観測データの蓄積は重要。

22/28

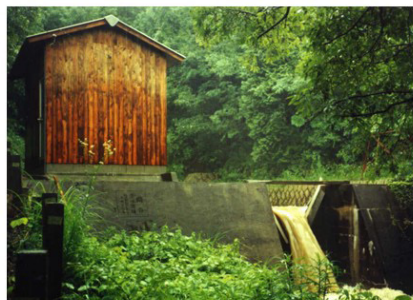
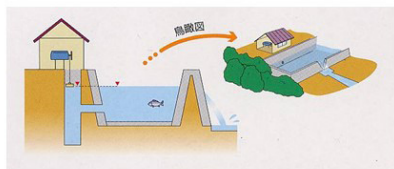
期間に比べて処理期間の方は、約5ミリほど流出量が大きくなる。事例3を大体7ミリぐらい大きくなっています。傾きはほとんど同じということは処理期間での流出増加量は、降水量に依存しないということがわかります。その増えたメカニズムとしては、樹皮などにたまった雨水が降雨終了後に蒸発する遮断蒸発の減少を反映して、最大日流出量が増えているのではないかと、つまり森林樹木の伐採等が即、洪水緩和機能の低下をもたらすわけではない。仮に流出量が120ミリの段階であったようなときであっても流出を森林が衰退したことによって、増えた流出量はせいぜい6ミリとか8ミリぐらいですので洪水緩和機能が低下したとは言えないと考えています。それに対して事例2の方は傾きが違うということです。そのためこの横軸が大きくなるにつれて、その増加量が増えているということで、処理期間での流出増加量に

は、降水量と比例する成分が含まれているであろう。2号沢の場合はですね、処理期間の間に雪崩の頻発であるとか斜面崩壊によって約2割の土地が、裸地になったという経緯があります。つまり裸地化に起因して直接流出に分配される雨水が増加したためにこのような変化になったんじゃないかと考えるわけです。ということで、今回の示した論文の結果としては、森林樹木の伐採等がすぐ洪水肝機能低下をもたらすわけではなく、森林土壌が劣化した場合には、洪水緩和機能が低下するという可能性が考えられるということを、結論といたしました。

ただ、この結論は、他の研究と比較、相互に比較検証することが必要ですが、こういった森林長期理水試験地におけるデータを活用することによっても、こういったような知見が得られたわけで、森林の洪水緩和機能に関する評価の方法をまた一つ加えることができ

5. その他（アナログ記録とデジタル記録）

（写真所蔵：森林総合研究所）



自記紙への記録計
（アナログ）



圧力式水位計
（デジタル）



23/28

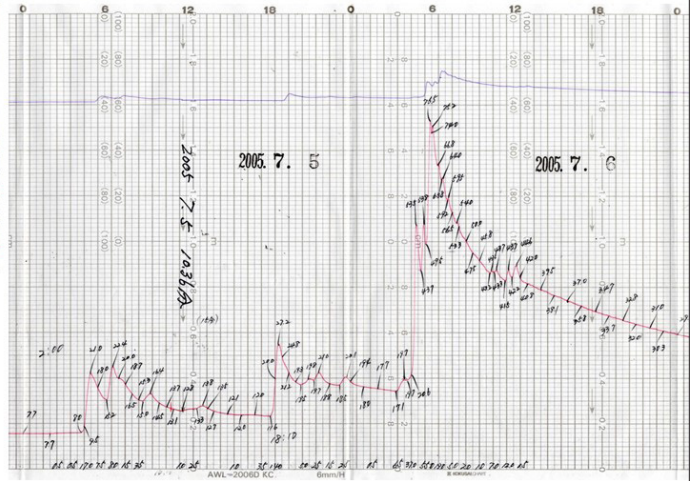
たのではないかと考えています。

ここまでは今までの話なんですけど、今からは将来に向けての話をしたいと思います。先ほど示したように森林の樹木の伐採とか、あるいは森林土壌が劣化した場合、洪水緩和機能は示したような結論を得ておりますが、しかしながら洪水時のデータは数えるほどしかないという問題点があります。それぞれの事例、この一番左が先ほどお示ししました1号沢釜淵における2号沢を処理流域として傾き、基準期間と処理期間では傾きが違うという結論を得た図なんですけれども、実はこれ、右上ほど洪水流出の大規模なものなんですけれども、やはり右上にいくほど、点数が少なくなるという問題点があります。この少ない点が、もうちょっと数点入れればまた違う結論になったかもしれないということは考えられます。例えば、一番左が全部の年を対象にしたものなんですけれども、真ん中が

直線回帰式から大きく外れていた二つの点を除去した場合の関係になります。この場合は傾きの違いは少なくなっているけども、まだ傾きには差があるかなと思いますが、もう一つ点を減らしたのが一番右で、この場合ですと傾きはほぼ同じかなと言えないこともないということで、つまり、洪水流出量の多いときのデータほどより重要になるんですけれども、より発生する現象としてはより少ないですし、なおかつ欠測、観測できないという危険性もより高くなるということが問題になります。ですので今後も特に洪水流出については、観測を続けてデータを蓄積する必要がありますが、多分それだけではなかなか難しい点もあると思うので観測と同時に素過程に関する研究であるとか、モデルによって研究との相互検証というのが必要であろうと思います。ただ、相互検証をするためにも、まずは観測データが得られないといけないので、そ

アナログ測定

(写真、自記紙所蔵：森林総合研究所)



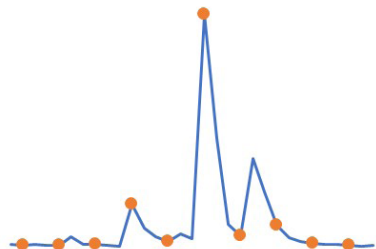
24/28

デジタル測定 (データロガー)

一定間隔で測定

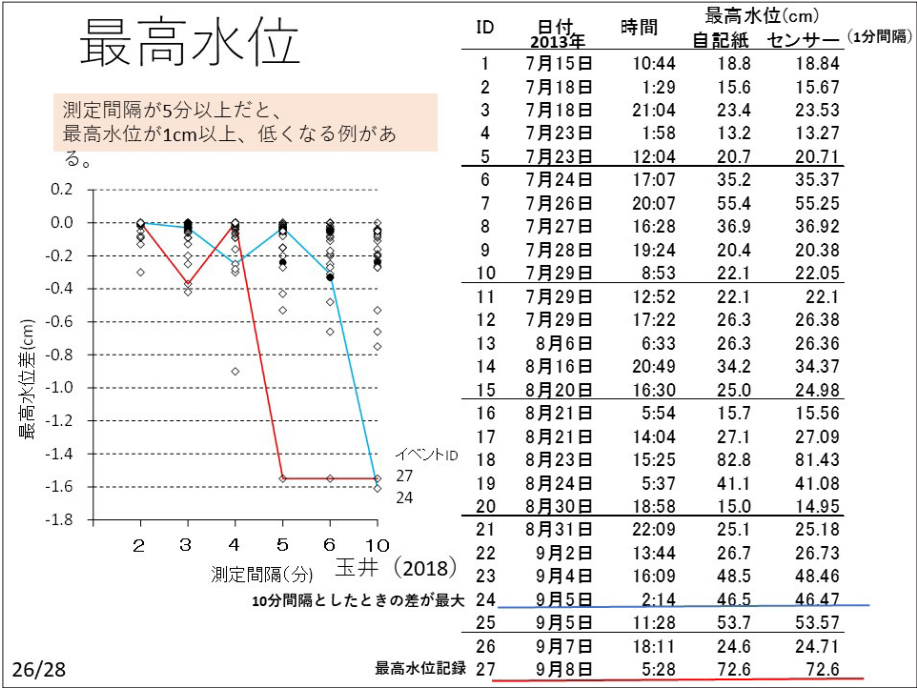


水位



デジタルでは、最高水位を測り損ねて、
流出量を少なく算出してしまう可能性があるかも？

25/28



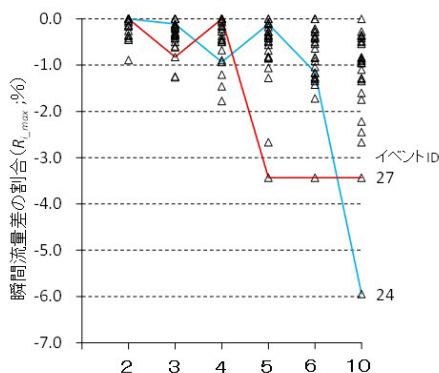
の必要性あるかなと考えております。

最後にですね、観測についての閑話休題的な話題を一つ紹介させていただきたいと思えます。今まで流出量の計測には量水堰堤での水位計がいたと言いましたけども、今までの自動的巻き取り式の紙にこの水位の記録にする方式、この真ん中の写真の下にフロートといって水に浮かべている浮き輪がありまして、その浮き輪の上下をこの上の機械で記録するというものです。この場合ですといわゆるアナログ的に取っているわけですがけれども、これはフロートの上下を記録した記録紙のデータを示したもののなんですけれども、この記録紙から水位を読み取るのにこういう一つ一つ点を読み取るという作業が必要となりまして、非常に手間がかかるというのが問題なので、デジタル式の機械、センサーを使うことも多くなっているんです。ただその場合ですと記録紙の従来のやり方ですとアナログ

ですので常時、記録が取れるわけで、デジタルになると、この右の方の赤点のようにときポツンポツンと点を落とすということで観測を行うということになります。そのため、もしかしたらピークの流量を取り損ねてしまう可能性もあるかもしれないということで調べてみました。何を調べたかという、デジタル式の水位計で、1分間隔で測定を行っていました。その1分間隔で測ったデータを2分間隔、3分間隔、4分間隔、5分間隔、10分間隔と間引いていったときに、そのデジタル式の水位計で記録された最高水位がどれぐらい変動するかというものを調べたんです。で、当然ながらその間引いて、間隔が広がるほど自記紙、アナログ的に記録した自記紙から読み取れた最高水位よりも低くなる頻度が高くなるんです。10分間隔だと1センチ以上、低くなるということもありました。水位が1センチ以上低くなるという例もありました。

瞬間最大流量

測定間隔が5分以上でも、
瞬間最大流出量の過少評価はせいぜい6%。



測定間隔(分) 玉井 (2018)

10分間隔としたときの差が最大

最高水位記録

ID	日付 2013年	時間	最高水位(cm)	
			自記紙	センサー (1分間隔)
1	7月15日	10:44	18.8	18.84
2	7月18日	1:29	15.6	15.67
3	7月18日	21:04	23.4	23.53
4	7月23日	1:58	13.2	13.27
5	7月23日	12:04	20.7	20.71
6	7月24日	17:07	35.2	35.37
7	7月26日	20:07	55.4	55.25
8	7月27日	16:28	36.9	36.92
9	7月28日	19:24	20.4	20.38
10	7月29日	8:53	22.1	22.05
11	7月29日	12:52	22.1	22.1
12	7月29日	17:22	26.3	26.38
13	8月6日	6:33	26.3	26.36
14	8月16日	20:49	34.2	34.37
15	8月20日	16:30	25.0	24.98
16	8月21日	5:54	15.7	15.56
17	8月21日	14:04	27.1	27.09
18	8月23日	15:25	82.8	81.43
19	8月24日	5:37	41.1	41.08
20	8月30日	18:58	15.0	14.95
21	8月31日	22:09	25.1	25.18
22	9月2日	13:44	26.7	26.73
23	9月4日	16:09	48.5	48.46
24	9月5日	2:14	46.5	46.47
25	9月5日	11:28	53.7	53.57
26	9月7日	18:11	24.6	24.71
27	9月8日	5:28	72.6	72.6

日流出量の差 (mm day⁻¹)

少なく算出した日流出量は、せいぜい0.09mm
(8月23日の日流出量は、24.72mm)

	2分	3分	4分	5分	6分	10分
7月15日	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7月18日	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7月23日	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7月24日	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.03
7月26日	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	-0.02
7月27日	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7月28日	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7月29日	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8月6日	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
8月16日	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01
8月20日	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
8月21日	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8月23日	0.01	0.02	0.01	0.05	0.02	0.09
8月24日	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.02
8月30日	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8月31日	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9月2日	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9月4日	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.03
9月5日	0.00	-0.01	-0.01	0.01	-0.01	-0.02
9月7日	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9月8日	0.00	0.00	0.01	0.00	-0.06	0.04

玉井 (2018)

ID	日付 2013年	時間	最高水位(cm)	
			自記紙	センサー
1	7月15日	10:44	18.8	18.84
2	7月18日	1:29	15.6	15.67
3	7月18日	21:04	23.4	23.53
4	7月23日	1:58	13.2	13.27
5	7月23日	12:04	20.7	20.71
6	7月24日	17:07	35.2	35.37
7	7月26日	20:07	55.4	55.25
8	7月27日	16:28	36.9	36.92
9	7月28日	19:24	20.4	20.38
10	7月29日	8:53	22.1	22.05
11	7月29日	12:52	22.1	22.1
12	7月29日	17:22	26.3	26.38
13	8月6日	6:33	26.3	26.36
14	8月16日	20:49	34.2	34.37
15	8月20日	16:30	25.0	24.98
16	8月21日	5:54	15.7	15.56
17	8月21日	14:04	27.1	27.09
18	8月23日	15:25	82.8	81.43
19	8月24日	5:37	41.1	41.08
20	8月30日	18:58	15.0	14.95
21	8月31日	22:09	25.1	25.18
22	9月2日	13:44	26.7	26.73
23	9月4日	16:09	48.5	48.46
24	9月5日	2:14	46.5	46.47
25	9月5日	11:28	53.7	53.57
26	9月7日	18:11	24.6	24.71
27	9月8日	5:28	72.6	72.6

それが実際の流出量に換算するとどの程度変わるかといいますと、これが瞬間最大流量ですと、最大で 6% の過小評価ということになりましたけれども、これが実際の流量に換算した場合はどうなるかっていうのを示したのがこれです。日流出量の差っていうと最大で 0.09 ミリ違うということがありましたが、8 月 23 日の一日で流出量が 0.09 ミリ違って計算されたわけですけども、このときの、当然ピーク流量なので、洪水流出の時ですと、流出量自体が非常に大きいということで、0.09 ミリが大きいか小さいかっていうのはその実際データを使う人の判断次第かなと考えております。以上です。

MDX を用いたフィールドデータの蓄積と公開の可能性

小林博樹
東京大学

小林博樹先生

所属
東京大学 情報基盤センター 教授

研究分野
非言語インタラクション、空間情報学、
データ活用社会創成プラットフォームmdx

研究内容
野生動物向けのセンサ技術、空間情報科学、
深層学習等を統合した高度に学際的な情報通信技術の研究



紹介くださりありがとうございます。東京大学情報基盤センターの小林といいます。本日は貴重な機会にこういう講演の機会を与えてくださりありがとうございます。私の方ではここにいます通り mdx を用いたフィールドデータの蓄積と公開の可能性ということで少しお話をさせていただきます。よろしく願いいたします。私の専門分野はここにある通り情報デザインですとか、センサーネットワークということで、主に野生動物に装着するようなそういうセンサーの研究をしたり、そうした自然環境のサウンドスケープの長期変化を、可視化するというをやっています。

で、趣味ですけどもずっと動物見ているのが昔から同じでして、特に動物の表情を見てですね、その周囲にどういう音が今聞こえるのかっていうのを聞きながら相手が今どういうことを考えているのか、特に何か面白い吹

き出しを考えることをずっと趣味としておりまして、昨今だとインターネットの中に猫の写真ばっかりあるので、非常にこの経済的にも財布には優しい趣味だと思って個人的には楽しんでおります。

職場の紹介ですけども、東京大学情報基盤センターはこういう四つの部門というのはございまして、例えば大学の中でのメールシステムなどを提供する部門っていうのと、データ科学研究部門、あと今も実際そうですけども UT ネットと呼ばれるようなネットワークを提供する部門、とスーパーコンピューターを提供する部門がございまして。全国の情報基盤的なセンターのミッションとしますとこういうキャンパスネットワークですとか、それにまつわるセキュリティですとか、あと高性能計算機の提供ですとか、教育の環境っていうのを全国のミッションとしています。

いろんな大学で情報基盤センターという名



mdx を用いたフィールドデータの蓄積と公開の可能性



小林博樹
東京大学



自己紹介

- 現職 東京大学
 - (本務) 情報基盤センター データ科学研究部門 部門長
 - (兼任) 空間情報科学研究センター (本務 ~2020/3)
- 専門分野
 - 情報デザイン、センサネットワーク (動物向け)、サウンドスケープ
- 趣味
 - 動物の表情を見て、周囲の音を聴いて、(面白い) 吹き出しを考えること。



東京大学情報基盤センター



- 4研究部門
 - 情報メディア教育
 - データ科学
 - ネットワーク
 - スーパーコンピューティング
- 全学・全国ミッション
 - キャンパスネットワーク
 - セキュリティ
 - 高性能計算機
 - 教育用環境



2022/12/8

生態水文学研究所100周年記念
式典・シンポジウム

3

前は聞かれると思うんですけども、主にはここにあります通り情報分野の基盤の研究を主にやっているんですけども、サービスの一環として主に学内の利用の情報基盤システムですとか、そうしたものをうたいいろんな分野との学生研究をやっているという意味でどのこの大学でも同じような軸で共通しています。そうした中で国の中としますと共同利用共同研究拠点という中で8大学のセンターが共同してこういう拠点を運営し、様々な分野の方に計算資源を、提供して研究活動を支援するような、そういう活動をしております。共同の使命ですけども基本的には情報学の専門家がおりまして、情報の基盤を提供しております。元々目的の一つとして情報学と〇〇学、農学ですとか、様々林業と林学とかいろいろありますけども、そうしたところと一緒に連携することで学際的な貢献をしようとしているというのと、そうした研究者を支援す

るということでコミュニティ形成というのも行っております。これまでは情報系というとかシステムの開発がメインだったんですけども、そういうものから分野をいろんな広めるためのサービスの紹介のお話になります。データ科学と利活用、社会の取り巻く状況ですけども、いろんなところでこの名前は聞かれると思います。背景とすると、皆さんが使えるデータアクセスできれば非常にたくさんになりました。また、論文もいろいろ含めてオープンサイエンスという形で様々な形で社会に科学的な知見を伝えていこうというようなそういう流れがあると思います。

政府レベルでもですね、データを利活用してエビデンスベースのポリシーを立てましようといったことで、こうしたデータを用いることが非常に重要だということが叫ばれていると思います。結論としますと、こういう活動というのはある特定の分野にだけで終わる

全国の大学の情報基盤（的）センター について

• 多くのセンターが

1. 情報（主に基盤的）分野の研究
2. 学内利用の情報基盤（ネットワーク、教育など）
 - 例えばオンライン授業のためのIT導入...
3. 全国利用の情報基盤（スパコンなど）、それをハブにした学際研究（情報 x ○○学）

を三軸とする点で共通

- 3. のため国の「共同利用・共同研究拠点」という仕組みで8大学のセンターが共同して拠点を運営している

2022/12/8

生態水文学研究所100周年記念
式典・シンポジウム

4

ものではなくて非常に横断的な場合もございます。それで例えば一対一の関係で誰々先生とやろうと思ったときに、やろうと思ってみたら、その一対一の関係だけでは作業が終わらないこともしばしばってことも多分ご存知だと思います。ここにあります通り、データはあるけどプログラミングができる学生がいないっていうふうに悩んだりとか、データを取れるんだけどストレージとかの運用をどうするんだとか、そういうふうなプログラミングストレージをちゃんと用意したとしても、そもそもどういう具体的な価値を生み出すんだっていうのを、例えば民間の人とコラボレーションしようとするときに問われたりとか。そうしたものを考えたアルゴリズムはいろいろできたけども、元々こういうものアルゴリズムはわかるんだけど、こういうものをどこで用いればいいかなっていうふうな情報学の研究者が悩むような場合、そういう

のはあると思います。ですので、触媒するよなそういう仕組みが必要だという背景がここで必要なことというふうに設定しております。このスライド以降の話ですけれどもこの後ちょっと長いですが mdx についていろいろとお伝えしたいことをまとめさせていただきました。ビデオを用意しておりまして、あと少し小林の例とかを踏まえてディスカッションをさせていただきたいと思います。

<https://youtu.be/3trk8MO1zj4>

MDX と SINET が切り開く未来。あらゆる分野において地域や人々がデータを最大限に活用できる社会、Society5.0 はそんな知識集約型の社会です。しかし、今現在の社会では、1人では活用しきれないほど多くのデータが生まれ、また多くの人が十分にデータを共有することができていません。大量のデータを活用して様々な課題を地域や人々の知識とノ

基盤センターと拠点の使命

- ・ 情報の専門家と情報基盤を提供
- ・ 情報学 x ○○学（学際貢献）
- ・ コミュニティ形成

今日の話はこの思想をこれまでのシミュレーション中心・計算科学から、**分野も基盤もセクターも**「データ中心」に広げるための**構想の紹介**



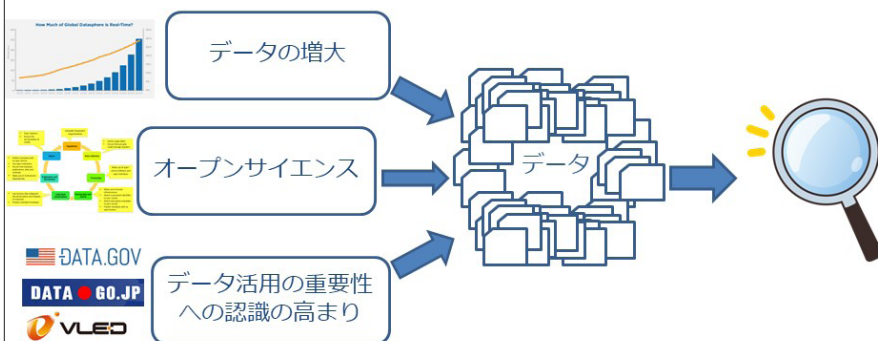
2022/12/8

生態水文学研究所100周年記念
式典・シンポジウム

5

データ科学・利活用を取り巻く状況

- ・ データが重要な資産（研究、ビジネス、公共政策、など様々なセクターで）



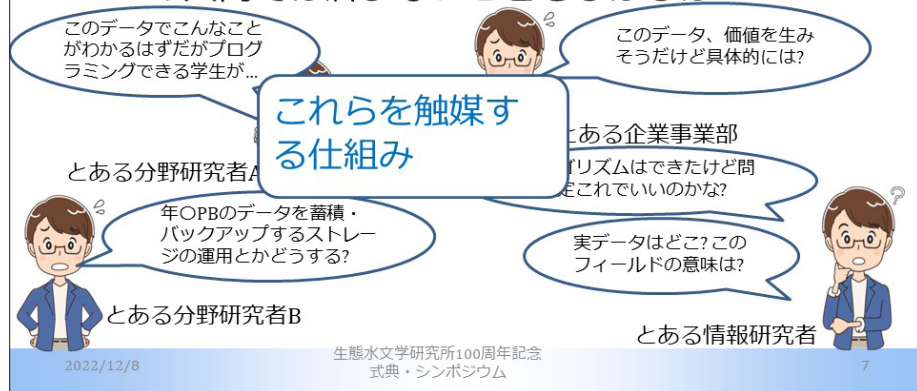
2022/12/8

生態水文学研究所100周年記念
式典・シンポジウム

6

必要なこと

- データ科学・活用は常に分野やセクタをまたがる横断的な活動
- 1-1の共同では済まないこともしばしば



ノウハウを集めて解決するためには、それらを集めるための情報基盤が必要になります。そこで、全国九つの大学、二つの研究所合わせて11の機関は2018年から3年をかけ、データ活用社会創生のためのプラットフォーム基盤の準備を進めてきました。

そして2021年東京大学柏ⅡキャンパスにMDXを設置することになりました。MDXは皆さん一人一人が幅広い用途に活用することができるデータの収集・集積・解析のためのクラウド環境です。個人の研究者、研究グループ、企業や自治体など幅広い方々の利用や共同を推進します。たくさんの分野で生まれるデータを持ち寄り共有し、新しい知見を生み出すことを目指し課題を持つ人、データを持つ人、解析の手法やノウハウを持つ人が共同する基盤になっていきます。MDXは他の利用者と隔離された環境を利用者ごとに提供し、センシティブなデータの安全な蓄積を

可能にします。

そして、利用者ごとに高度にカスタマイズされた環境を提供することができます。これらは従来のスーパーコンピュータにはない新しい特徴の一つです。また、学術情報ネットワーク SINET を介した遠隔地のフィールドに存在する IoT デバイスからの安全なデータ収集を可能にします。これらの特徴により、リアルタイムのデータ収集とその集積解析を連動させ、自然や人や社会の動きを即時に予測することが可能になります。これらの特徴を踏まえ、MDX では三つのサービスが提供されます。一つ目は、高性能なコンピュータとして貸し出すサービスです。二つ目は、ブラウザ上で直接データの解析や可視化が行えるプラットフォームサービスです。そして三つ目が、データそのものを預かったり貸し出したりするサービスです。以上の三つのサービスによって、データ活用社

以降の話

- mdxの紹介
- 利活用事例
- ケーススタディ（小林個人）
- まとめ

2022/12/8

生態水文学研究所100周年記念
式典・シンポジウム

8

会のためのコミュニティ作りを目指していきます。それでは、MDX と関わりの深い研究事例をご紹介します。まずはデータ利活用と深い関わりのある分野での研究事例です。NII 国立情報学研究所藤原一毅先生の研究です。NII が提供する研究データ管理基盤 GakuNinRDM は、MDX と連携して、他の研究者が作ったプログラムと実行環境を簡単に再利用し、研究成果を再現できる仕組みの導入を予定しています。

続いて、NII 山中顕次郎先生の研究です。MMCFTF は、NII が開発した大容量ファイル高速転送ツールです。国際会議 SC19 での転送実験では、東京デンバー間でピーク速度 416Gbps を記録しました。国際コンテスト DMC20 においては革新・斬新賞を受賞しています。日本の医療データは、診療報酬明細書レセプトやカルテ情報を中心に集積が進んでいます。解析環境を整えるためのハードル

が高く、その利活用は進んでいないのが現状です。東京大学清水栄子先生は、MDX と連携し、データの入手から解析・論文発表に至るプロセスを支援する医療データのための解析基盤プラットフォームの構築を進めています。

ここでは、京都大学緒方広明先生の取り組みを詳しくご紹介しましょう。近年の情報技術の発達により、e ラーニングなどの教育の情報化が急速に推進されています。これによって、全ての教育学習活動のプロセスがビッグデータとして記録されています。緒方研究室はこのような教育ビッグデータの利活用による教育・学習支援システムについて研究しています。では、教育ビッグデータを用いると、教育学習環境は将来どのように変わるのでしょうか？まず、教科書や問題集をデジタル教材閲覧システムに登録することで、学生の閲覧履歴や回答履歴を収集・分析し、各

学生のつまづき箇所を明らかにすることができ、また、日常生活での学習の体験をラーニングログとして蓄積・共有し、分析することで最適な問題や学習方法を各学生に個別に提案することができます。緒方研究室では、このような研究を通じて未来の学習教育環境を創造しています。

次に、人文学や社会科学の分野に関わる研究事例です。オープンデータの大規模化と人工知能、機械学習の高性能化により人文学の分野においてもデータ駆動型研究が広がっています。東京大学中村覚先生は、人文学や文化機関が抱える課題に対してデータ駆動型研究の実践による課題解決を進めています。IoT、ビッグデータ、人工知能技術の急速な発展に伴い、スマートシティは新しい研究分野として、政府や産業界から注目を浴びています。東京大学姜仁河先生は、人や車のGPS軌跡データに基づき、人流、交通流の予測およびシミュレーションをすることで、Society5.0の実現に向けた研究を行っています。

北海道大学早川裕一先生は地球環境を対象とし、レーザー測量やドローンを用いた写真測量などによる高精細な地形情報の効率的な取得プロセスを検討するとともに、そのデータ解析に関わる一連の作業を主に地形学の立場から評価し、地球科学や人文科学にまつわる学際的な研究を行っています。

それでは、国立歴史民俗博物館後藤真先生の取り組みをご紹介します。国立歴史民俗博物館では総合資料学の創生という事業を行っています。各地の歴史文化資料を分野横断で研究し、それを地域社会に、そして国際的にウェブを通じて還元しています。持続可能な社会の構築へ向け、データを用いた歴史文化研究から貢献することがこの事業の目的です。この事業達成のため、情報基盤システ

ム khirin を運用しています。これは国立歴史民俗博物館が作る新たな歴史資料データ基盤です。このデータ基盤に MDX を用いることで、安定的かつ高速で大容量な組織横断ストレージ、計算機環境を実現します。増え続ける多様な歴史文化資料を集約し、高度活用研究が可能なデータ基盤を構築することで、災害の多い我が国においても安全にデータを保持し、未来へと繋げていきます。

最後に、自然環境に関わる分野での研究事例です。東京大学高藪縁先生は多様かつ高精度な人工衛星データ、気象、海洋データをもとに、ICT を活用した大規模データ解析を通して全球的な気候システムの解明、そして世界最先端の気候モデルの開発に取り組んでいます。

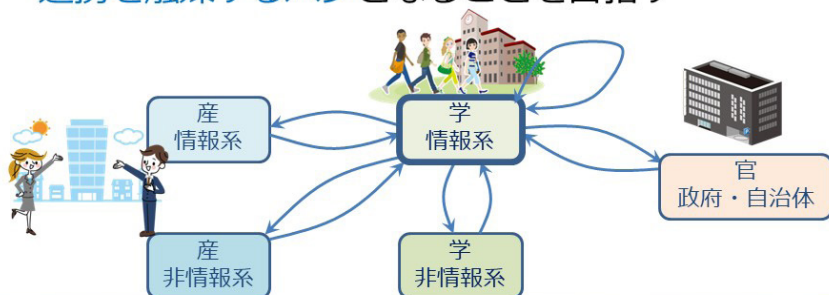
東京大学古村孝志先生、鶴岡弘先生は日本全国 1000 ケ所以上に設置された地震計からのデータを、学術情報ネットワーク SINET を用いてスーパーコンピュータに取り込み、地震の揺れのシミュレーションと同化させています。

そして高速計算により、数分後の未来の揺れを即座に予測して、災害の軽減に繋がっています。2015 年、鬼怒川での洪水では多くの被害が出ました。土木研究所水災害リスクマネジメント国際センター牛山朋来先生の研究では、アンサンブル洪水予測実験を行った結果、洪水発生の 24 時間前にはその可能性を示すことができると明らかになりました。今後、被害軽減に役立つことが期待されます。

最後に東京大学小林博樹先生の研究です。小林先生が取り組む被爆の森のライブ音プロジェクトでは、福島第 1 原子力発電所から 10 キロほど離れた立ち入りが困難な帰還困難区域での、今この瞬間の環境音をリアルタイムで 24 時間配信しています。線量の高いこの場所に生息する動物の鳴き声を記録し、

コミュニティ形成・発展

- プラットフォーム = コミュニティ
 - マシンやデータレポジトリ（だけ）のことではない！
- データ科学・活用での、分野・セクタを横断した連携を触媒するハブとなることを目指す



2022/12/8

生態水文学研究所100周年記念
式典・シンポジウム

10

その変化を捉えることを目的としています。それは、かつては人間と共存していた生き物が人間がいない場所で今この瞬間も生きているからです。この研究では、離れた場所で暮らす人間と未だ取り残されている生き物たちを、ネットワーク技術を通じて繋ぎ続けることを目指しています。

その場所でそう遠くない未来に途絶える命もあれば、また新しく生まれてくる命もあります。この先どのように生き物たちが変わっていくのか、人工知能とともに見守り続け、まずは廃炉作業が完了するその日までを目標にこのプロジェクトの継続を目指しています。

さて、これまでいくつかの研究事例をご紹介してまいりました。MDX と連携してこれらの研究開発を行っていくために重要になるのがネットワーク技術です。NII 国立情報学研究所が提供する学術情報ネットワーク

SINET がこれらの研究基盤を繋ぎます。

学術情報ネットワーク SINET5、光通信とモバイルネットワークを用いた高速通信で立体的に全国を網羅しています。日本全国の研究施設や教育機関を有機的に接続する SINET は、学術研究が抱える様々な問題を解決します。

SINET は高性能な有線ネットワークはもちろん有線ネットワークのみではビッグデータを取り扱うのは困難なアプリケーションに対して、モバイルネットワークも提供します。SINET5 のモバイルネットワークを使えば、高速に簡便に、そしてセキュアにリアルタイムで安心してデータを取り扱うことができます。モバイルネットワークが有用なケースは地上だけにとどまりません。外洋研究や生物分野など幅広く活用することができます。SINET 専用 SIM を使うことにより、データの高い秘匿性も確保しています。データは

SINET の独立した高速ネットワークを通し、即座に収集、スピーディーな研究をサポートします。

SINET の有用性はデータ収集のみではありません。NII が開発する SINET ストリームによってデータを確実に収集することが可能になり、データ収集の信頼性向上を図ることができます。SINET は様々なクラウドサービスとも接続可能。特に東京大学柏Ⅱキャンパスに設置される MDX とは強力に連携し、多様なデータ処理環境を提供します。これらのネットワークは最高水準の安全が確保されています。高速セキュアなデータ収集、効率的な蓄積、信頼性の高い成形集約、先進的な分析、可視化・検証これらのフェーズを高次元なクオリティで連携処理します。

SINET ストリームはデータ処理環境においても認証を行い、不正なセンサーによるデータを排除し蓄積データを暗号化、さらに、重複データの排除、データ解析アプリケーションからの蓄積データの安全な読み出し、不正アクセスのブロックなどを行い、信頼性の向上に寄与します。

これらのデータ処理環境は仮想的な専用ネットワークである VPN で接続されます。SINET と MDX のコンビネーションはまるでユーザーごとの独立したシステムを構築したかのように運用できます。SINET の活用事例をご紹介します。

農林水産研究では家畜の位置情報や生体情報の収集管理を行っています。自然環境研究では、地震の発生をいち早く遠隔地に伝え、避難や安全管理を行う研究が進んでいます。医療ライフサイエンス研究では、生体データなどを医療機関でリアルタイムにモニターしています。

社会活動支援研究では、アスリートの運動機能をモニタリングし、効率的なトレーニング

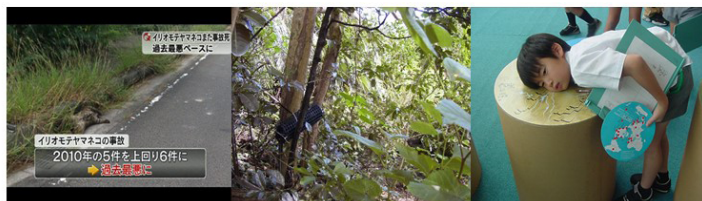
支援などを研究しています。情報系研究では、市街地に設置したセンサーと自動車を連携し交通事故軽減を目指したシステム開発を進めています。そして 2022 年、SINET は SINET6 へと変革を遂げ MDX との連携は新たなステージにステップアップします。高速通信、セキュアなネットワーク先進の新機能を搭載し、さらなる学術の革新に大きな役割を果たしていきます。

というのが紹介のビデオになります。この先は私個人がどういう研究をやっているのかを、いろんな方と繋がっているのかをご紹介します。その前にビデオの中にプラットフォームという言葉がありましたけども、プラットフォームっていうと何か機械のイメージがあると思うんですけど、決してそうということではなくて、コミュニティ形成を目指しているということと、大学以外のですね、官ですとか自治体とかと一緒にうまく共同するような形のものを目指しているというふうにしています。

私のケーススタディなんですけども、私元々高校生を終わったぐらいに何かいろんなプロジェクトに関わっていて、例えばこれ一番上は西表ライブ音プロジェクトというもので、西表の道がない森の中のだ真ん中にマイクを置いてそこの音を聞こえるようにするっていうふうなのをずっとやっていました。このときはハードウェアの開発を主に趣味として始めていました。その後、いろんなところから声がかかって、アクアスケールプロジェクトという水にまつわる場所の音をリアルタイムに聞こえるようにしましょうということで、いろんなフィールドに行って大きいシステムをおいてみようとかしていました。

例えば本郷キャンパスの三四郎池のとか

例) 小林個人の研究活動とのつながり



西表島のライブ音

日本科学未来館での展示

インターネットを介した遠隔地環境音の取得・配信・提示作品、総務省新千年紀記念行事、(国内26箇所:東京都・沖縄県・熊本県・愛媛県・広島県・新潟県・北海道・島根県・鳥取県・岡山県・岩手県・群馬県・山梨県・長崎県・佐賀県・富山県・福島県・高知県・三重県・香川県・滋賀県・兵庫県・徳島県・和歌山県・鹿児島県・岩手県) 2001.1.5-12.1-2

2022/12/8

生態水文学研究所100周年記念
式典・シンポジウム

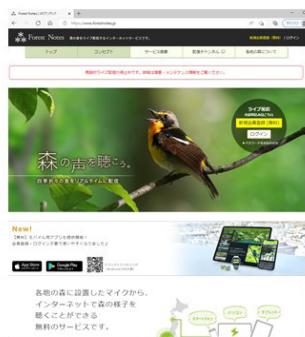
11

にもマイクをしばらく置いたことがあります。日中は水の音が聞こえてすごく楽しいんですけど、水の中のマイクの音を聞いてみるとポンプの音だらけで結構うるさいってことがわかったりだとかがございました。ポイントはここ三つ挙げていますが、主にネットワークを利用した研究だとかその利活用に関する研究としてやっておりました。それ以外の2001年ぐらいにやったのはですね、インターネット博覧会というあの政府の事業がありましてこれは全国50ヶ所で展開しました。下にその一例を示しています。これはその時光回線で繋がってる、小学校を対象とした授業だったんですけども、岩手・埼玉・富山で、森林公園とかにですね光回線を引いてしまって、そこに子供さんとかに来てもらって一緒に自然観察をしてみたら、当然場所が違いますので、例えば同じ紅葉の葉っぱでも場所が違うとこんなに色が違いますよっていう

のをなんかリアルタイムで見ながら、今ここに住んでいるのかとか、相手がどういうところに住んでいるのかとか、何かそういうその空間的な感覚をこういう環境教育を通じてやるみたいなことも行いました。このときもネットワークですとか利活用に関する事業を担当しておりました。それ以降、私が大学に来了のもあってちょっと関連するものも出てくるんですけども。例えばそうしたものをを用いて商業産業分野でやろうとしたサービスとして、フォレストノーツがございまして、これはJVC ケンウッドとかと産学連携として立ち上げた事業で、いくつか日本の中でも何ヶ所かで展開していたりしますし、こういう形で全国のいろんなところの森林資源を、何かデジタルの中で価値を設けることで、それをビジネスとしても、得られた収益を地元還元するような活動というのをやっております。

それ以外ちょうどこれもですね、ネット

例) 産学連携や農学分野とのつながり



<https://www.forestnotes.jp/>



<http://www.cyberforest.jp/>

2022/12/8

生態水文学研究所100周年記念
式典・シンポジウム

12



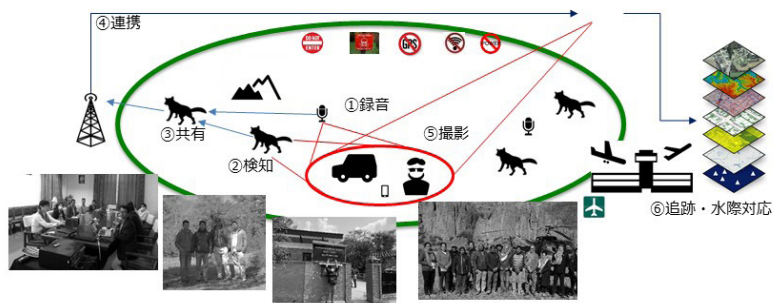
2022/12/8

生態水文学研究所100周年記念
式典・シンポジウム

13

例) その他の関連事例

環境音と衛星画像を用いたヒマラヤ山岳地帯の野生動物保全・犯罪対応の拠点形成



2022/12/8

生態水文学研究所100周年記念
式典・シンポジウム

14

ワーク利活用の研究だったんですけど、その後ストレージがこの頃から値段が非常に安くなってきて、大容量のものが手に入るようになってきたところなんですけど、ちょうどサイバーフォレストの齋藤馨先生や藤原先生、中村和彦先生に仲間に入れていただきまして。こういう形でアーカイブのともも含めて研究活動をするということに発展しております。

あとそれ以外の活動ですとビデオの方で話させていただきましたけども、2011年から福島原子力発電の事故の対応として帰還困難区域の中の生態環境の移り変わりを記録して可視化するという研究をフランスのトゥーロン大とやっております。この場合にもここにあります通り計算資源ですとか、あと実際データを取るためのネットワークが重要になります。フランスと一緒にやっていますからデータそのものは大量データを高速と一緒に処理するような環境が必要で、利活用

の一つの事例として行っております。

それ以外ですけれども最近始めたのが、ネパールにおける野生動物の保全ですとか犯罪対応にどういうふうに情報技術を用いられるかということで、最近私が始めているものです。ここでも同じような形で計算資源が必要とされています。あとネパールっていうのは日本から見ると想像通りですから、ネットワーク技術を用いてデータを引っ張ってくる必要があるのとそれに関する次活用を考えることで地元の課題っていうのを日本から一緒に考えていければそういう研究活動に発展しております。それでちょっと一番大事なディスカッションですけど、いろいろとご説明させていただきましたが、データ利活用といっても、その作業にはデータの蓄積をする作業と公開を利活用作業する二つに分かれると思います。これはおそらく活動は多分全然違う業務だと思います。なので、データを取

ディスカッション

- 技術のみで社会課題が解決することはほぼ無い
- データの蓄積と公開の活動は異なる業務活動
- 一緒に仕事として成立するシナリオや評価が大切。

2022/12/8

生態水文学研究所100周年記念
式典・シンポジウム

15

り続けることがものすごく大変というのと、公開というのもまた一つ大変な作業なので、また異なる専門性や作業の負荷が発生すると思います。

ただ共通する点がありまして、どの分野であつたとしても、使うツールは同じになります。具体的には計算資源やネットをどう活用するかとも考えていける、そうしたところで接点としてこういうキーワードがあると思います。mdx 情報基盤センターの業務としてもそうなんですけど、やっぱり一番大切なこのデータの蓄積に関わる方と、利活用を考えている方を一緒に仕事として成立させることがすごく一番重要だと思っていまして、それに関しては一緒にシナリオを考えたり、互いの業務を評価するような形で現実的にある問題を具体的に解決しつつ、何か新しい価値を作ることができるのではないかなというふうに思っております。

最後になっていますけど mdx はこういうふうな思想で進めているものでして分野問わず様々な先生方と、学生さんと共同して研究や業務のお手伝いをできればというふうに考えております。まとめになりますけども mdx ってというのは先ほど紹介しましたデータの活用やデータ科学データ活用の研究や産学官連携や社会実装を進めるためのその取り組みになります。現在 11 機関、NII と AIST と 9 大学で共同運用しておりまして、基本的には共同研究や産学連携の仕組みっていうのを実施機関で運用しているものになります。共同研究はいろんなものをウェルカムしてまして、課題を持ち込んでくださる方や、データの提供や技術的な研究のみならず、それを活用する方やデータを持つ人システムを作る人にいろいろコメントをいただきながら進めている取り組みになります。

最後になりますけども今月シンポジウムが

まとめ

- データ科学・データ活用の〔研究、産官学連携、社会実装〕を進めるための取り組み。mdxはそのための基盤
- NII, AISTと9大学（北大、東北大、筑波大、東大、東工大、名大、京大、阪大、九大）は共同で、
 - データ科学・活用のための基盤 mdx を導入
 - 共同研究・産官学連携の仕組みを運用
- mdx ≈
 - 仮想プラットフォーム
 - VPNでの隔離
 - セキュアIoT（モバイルSINET）
 - 高性能計算機・ストレージ
- 共同研究・連携募集 ≈
 - 課題持ち込み
 - 分野プラットフォーム構築
 - データ提供
 - 基盤技術研究
 - etc. など広く募集

多くの方々（情報系・非情報系・産・官・学）の参加・協力をあおぎながら進めていきます
 データを持つ人
 活用する人
 システムを作る人

ご清聴ありがとうございました

イベント予告「データ活用社会創成シンポジウム（12/25午後、オンライン）」

ございまして、このときにはいろんな分野の方に講演いただいて、いろんな何か困っていると聞くとか、いろんな交流会のイベントを企画しております。もしご興味ありましたら参加いただけるとありがたいです。小林からの発表は以上になります。ご清聴ありがとうございました。

気候変動により激甚化する水害への備え —「流域治水」の展開—

池内幸司

池内幸司先生

所属

東京大学 大学院工学系研究科社会基盤学専攻 教授

研究分野

社会システム工学、安全工学、防災工学、土木工学

研究内容

地球観測データや数値モデル、社会経済データを効果的に統合し、
情報を融合する科学技術の構築



東京大学附属演習林 生態水文学研究所
100 周年記念式典・シンポジウム

不許複製・禁無断転載

気候変動により激甚化する水害への備え ～「流域治水」の展開～

2022年12月

東京大学大学院工学系研究科 教授（社会基盤学専攻）
博士（工学）、技術士（総合技術監理部門、建設部門）

池内幸司

自己紹介

1982年 東京大学大学院修士課程(土木工学専攻)修了。
 1982年 建設省 採用
 1982年 - 2005年 荒川上流工事事務所、栃木県、都市局、山形工事事務所、東北地建設局、河川局、出雲工事事務所、財団、河川局
 2006年 - 2009年 内閣府 参事官(地震・火山・大規模水害対策担当)
 2009年 - 2013年 国土交通省 水管理・国土保全局 河川計画課長
 2011年 - 東京大学 博士(工学)
 2013年 - 2014年 国土交通省 近畿地方整備局長
 2014年 - 2015年 国土交通省 水管理・国土保全局長
 2015年 - 2016年 国土交通省 技監(Vice-Minister for Engineering Affairs)
 2016年 - 現在 東京大学 大学院工学系研究科社会基盤学専攻 教授
 2018年 - 2022年 東京大学 地球観測データ統合連携研究機構 機構長兼務

横浜国立大学客員教授(2020年-現在)、神戸大学客員教授(2018年)、京都大学客員教授(2015-2017年)、日本大学客員教授(2015-2017年)、筑波大学客員教授(2012年-2016年)、東京工業大学非常勤講師(2011-2014年)、中央大学兼任講師(1998年)

©Koji Ikeuchi

2

皆さんこんにちは。ただいまご紹介いただきました、東京大学大学院工学系研究科で教授をしております池内でございます。本日は生態水文学研究所 100 周年記念シンポジウムの開催、誠にありがとうございます。また本日お招きいただきまして誠にありがとうございます。私の方からは、「気候変動により激甚化する水害への備えー「流域治水」への展開」と題して発表させていただきます。

まず簡単に自己紹介をさせていただきます。現在は東大の教授をやっておりますが、6 年ほど前までは長年旧建設省あるいは国土交通省の方で、河川系のエンジニアとして勤務し、最後は水管理・国土保全局長や技監などを勤めさせていただきました。その間、水災害を中心とする防災・減災対策、また実際の災害対応を数多く経験してまいりました。そういった経験を踏まえて、お話をさせていただきますと思います。

まず前半部分では、近年の豪雨災害の特徴と教訓について、お話をさせていただきます。このスライドは近年の主な水害の発生状況をお示ししております。2020 年 7 月の球磨川の水害、19 年の東日本台風、18 年の西日本豪雨災害など、近年、これまでの記録を上回る豪雨による洪水によって多くの方が亡くなり、多くの家屋が被害を受けております。過去にももちろん水害があったわけですが、近年の水害は本当に多くの方が亡くなり、多くの方が被災する、しかもそういったものが立て続けに発生するこういった状況でございまして、私も 40 年間ほどの水害対策を担当してまいりましたが、これほど激甚な水害が頻発するというのは初めての経験であります。

その原因は、豪雨の発生状況の変化であります。今お示しておりますのは代表的な 2020 年、19 年、18 年の豪雨の発生状況を

気候変動により激甚化する水害と ～「流域治水」の展開～

I 近年の豪雨災害の特徴と教訓

II 気候変動を踏まえた今後の水害対策のあり方 ～「流域治水」の展開～

III まとめ

©Koji Ikeuchi

3

近年の主な水害の発生状況



2020年7月豪雨

球磨川等で氾濫。死者行方不明者86人。住家被害約2万棟



2019年 東日本台風

142箇所にて堤防決壊。死者行方不明者107人。住家被害約10万棟



2018年 西日本豪雨

小田川等で氾濫。死者行方不明者245人。住家被害約5万棟。



2017年 九州北部豪雨

九州北部の中山間地域で壊滅的被害。死者行方不明者約40人



2016年 北海道・東北豪雨

小本川(岩手県)が氾濫。高齢者福祉施設が水没し、9名が死亡



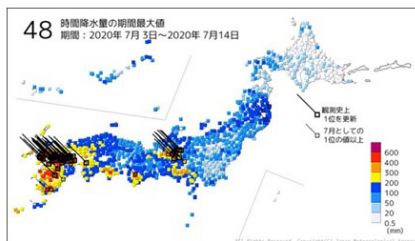
2015年 関東・東北豪雨

鬼怒川が決壊し、広範囲に氾濫。住家被害約9500棟(茨城県)

(出典：国土交通省資料)

4

豪雨災害をもたらす降雨の状況



2020年7月豪雨

2020年7月豪雨

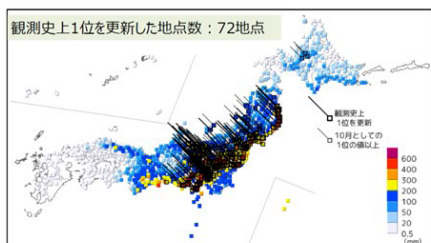
- 総降水量が九州を中心に7月の月降水量平年値の3倍を超える地点や、年降水量平年値の半分以上となる地点があった。

2019年東日本台風

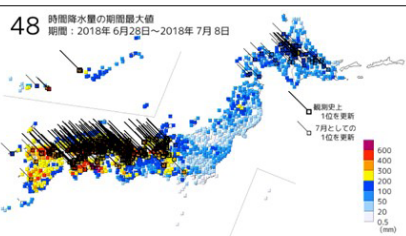
- 10日から13日までの総降水量が、東日本を中心に17地点で500ミリを超えるなど記録的な大雨となった。

2018年西日本豪雨

- 総降水量が7月の月降水量平年値の2～4倍となる大雨



2019年東日本台風



2018年西日本豪雨

(出典：気象庁資料)

5

示しております。この黒いピンが立っていますが、これは過去の観測記録を塗り替えた観測所にピンが立っております。もちろん過去の災害でもこういうピンが立つことはしばしばございました。これまでは局所的に豪雨が発生するということが多かったわけですが、近年の豪雨の発生状況はこれまでとは全く状況異なります。2020年の水害では九州中北部、19年には東日本一帯、18年には西日本一帯で本当に数多くの場所で観測記録を塗り替えたということで、まさに雨の降り方のステージが変わってきた、そんな印象を強く持っております。洪水が発生すると、実際にどんなことが起こるのかということをご紹介してまいりたいと思います。

2020年の球磨川の水害では熊本県内だけで65の方が亡くなり、約7400棟の家屋被害が発生しています。私はこの水害の約1週間後に現地に入りました。そこで現地の方

のご厚意で、生々しい現場を拝見させていただきましたが、今お示しておりますのはこの地域の有名な割烹兼ホテルのようなところのロビーです。普段は非常に豪華なところで、多くのお客さんで賑わうところですが、今お示しましたように、一面泥の海になっております。しかもこの右下の方の長靴の足跡は実は私が誤って入ってしまった時の跡です。くるぶしぐらいまでしか入らなかったのですが、自力で抜け出すのが大変でした。それぐらい非常に粘性の強い泥です。しかもこの泥が渴きますとカチンコチンになってしまっただけで大変で、湿っていても排除が大変、乾くともっと大変ということです。水害と言っても単に水に浸かるだけではありません。こういった非常に扱いの厄介な泥、これが運ばれてくる、この泥の排除を円滑にしないと後の復旧復興に重大な支障をきたすということでもあります。

2020年球磨川水害

人吉市内のホテルのロビー 泥が深く堆積



(写真：2020年7月11日池内幸司)

7

2020年球磨川水害

人吉市内の家屋等の被害状況



(写真：2020年7月11日池内幸司)

8

2020年球磨川水害

川沿いの道路が寸断(八代市坂本町)



(写真:池内幸司)



9

またこれも私が1週間後に現地で撮ってきた写真であります。右上は、2階まで浸水した家屋、左上は水害廃棄物の発生状況です。水害が他の災害と違いますのはこの廃棄物量が非常に多くなることです。泥水に浸かってしまいますと、家財道具だけでなく家電製品それから畳それから壁材も使いものにならなくなってしまって、大量に廃棄物として出てきます。この大量の廃棄物の処理を円滑にしないと、後々復旧に支障をきたすということになります。左下は車が建物のフェンスと激突しておりますが、洪水流の力は非常に強いので車は簡単に押し流されてしまいます。私が行ったときは、こういう状況が随所で見られました。右下は、家屋の一階部分の家屋兼店舗のような場所でございますが、家財道具と商品と泥が一緒になって非常に後の復旧が大変だということがよくわかりました。この写真は、被害を受けた人吉盆地

の市街地と下流の八代市を結ぶ非常に重要な道路であります、ここに道路があったわけですが、簡単に洪水流に流されてしまって流失してしまっています。これはアスファルト舗装であります。洪水流の力が強いのでこういったアスファルト舗装なんか簡単にペリペリっと、押し流してしまいます。それはおせんべいを割るようなそんな感じです。右下の写真は、この手前の川側の車線は道があるように見えますがこの下は空洞になっておりまして、ここに足を踏み入れたら危険な状況になっていました。オーバーハング状態になっている状況であります。

次に、近年の水害の特徴を述べていきたいと思ひます。まず、亡くなる方が非常に多いんですね。熊本県内で65名の方が亡くなりましたがそのうちの6割を超える41名の方が自宅や敷地内で発見されました。もちろん過去にもこういう犠牲者は発生しておりまし

2020年球磨川水害

死者の6割超が自宅で発見 逃げ遅れか(球磨川等)

- 一連の記録的な豪雨で、熊本県内では65人が死亡。
- 県が死亡した人の発見状況をまとめたところ、球磨村の特別養護老人ホーム「千寿園」の入所者14人を含め、これまでに6割を超える41人が自宅の中や敷地内で発見※。
- このほか、自宅以外の屋外で発見された人は12人、海上や砂浜が7人※。

※) 2020年7月13日 NHKまとめ

球磨川右岸側 人吉市紺屋町



7月4日朝撮影

球磨川右岸側 人吉市



7月4日午前中撮影

球磨川右岸側 人吉市上青井町



7月4日朝撮影

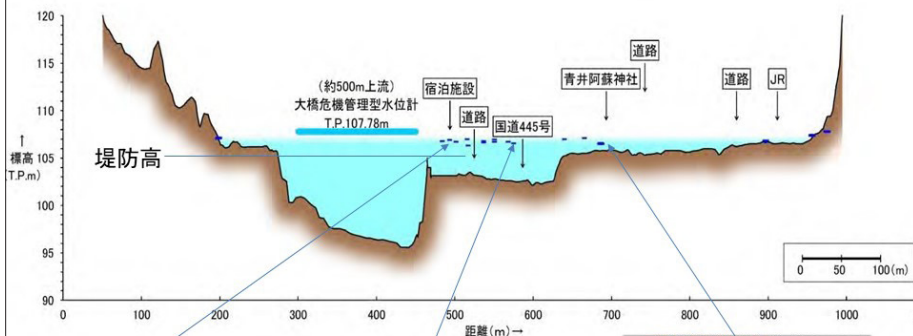
(写真：国土交通省提供)

10

2020年球磨川水害

浸水範囲・氾濫形態(浸水の状況：青井阿蘇神社付近)

○青井阿蘇神社の洪水痕跡T.P.106.5mや周辺の痕跡調査結果等より、河口より61km付近でも堤防天端を1.5m程度越える水位となっていたと推測される。



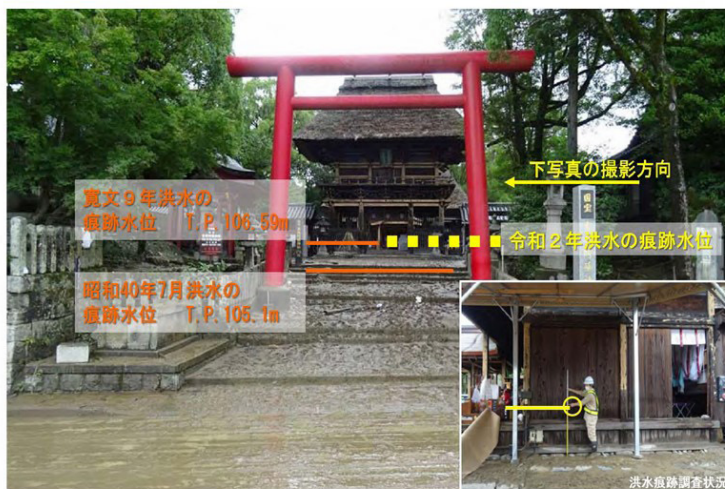
(国土交通省資料に加工修正)

11

人吉市街部における被害状況

2020年球磨川水害

○ 青井阿蘇神社(国宝)の洪水痕跡より、令和2年7月豪雨による洪水は、昭和40年7月洪水を上回り、寛文9年(1669年)洪水と同程度の浸水深であった。



※本情報は速報値であるため、今後の調査等で変わる可能性があります。

(国土交通省資料に加筆修正)

12

たが、過去の水害での犠牲者というのは大体氾濫している中を移動中に誤って水路に転落する、あるいは田んぼなどを見に行き誤って川に流されるそういったパターンが多かったわけですが、近年は状況が異なります。自宅にいらっちゃって、自宅から避難できない。しかも2階建ての1階で亡くなる。すなわち非常に水位上昇速度が速いのと、それから浸水深が非常に大きいということで自宅から逃げないと危険だという、そんな水害が増えてきているということであり、ますます立退き避難の重要性が高まってきております。

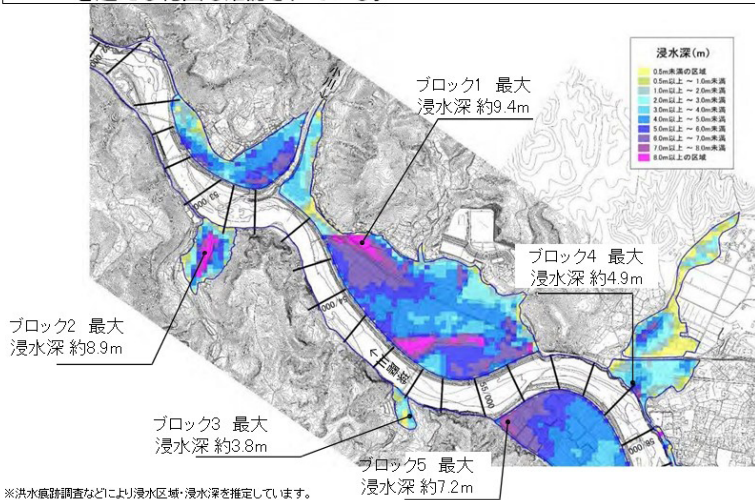
これは川の流下方向の横断面図であります。実は球磨川の堤防はここまでです。川はこの部分だけなんですよね。この災害の直後に、いろんな方からどこが決壊したんですか、どこが溢れたんですか、などということを聞かれたのですが、この洪水はそんな生易しいものではないです。洪水流は堤防の上を約1.5

メートル超えていました。すなわち、川があふれたという生易しいものじゃないです。ここが人吉市の市街地、この上が河岸段丘の上です。洪水の流量は川の器にとっても収まりきらなくて、市街地それから河岸段丘上まで川のようになって氾濫流が流れたそんな状況です。近年はこういうタイプの水害が時々見受けられますが、非常に危険です。こういったことも犠牲者が多くなっている理由の一つです。

これは今申しました河岸段丘の上にある国宝の神社です。普通国宝級の神社はめったに水に浸からない場所にあることが多いのです。ただこの神社も過去に水に浸かったのが、寛文9年、1669年で、今回の浸水位がここですので、約250年ぶりの浸水だったということでございます。ただ、こういった水害も近年はあちこちで見られています。これは浸水深であります。人吉市街地がここに

浸水範囲・氾濫形態(浸水深:球磨村渡～人吉市街部)

○球磨村渡地区では、概ね3m以上の浸水深となっており、深いところは最大浸水深が8mを超える範囲も確認されている。



(国土交通省資料に加工修正)

13

ありますが、大体浸水深が3メートルから9メートルであります。浸水深が3メートルといいますと大体家屋の1階天井辺りまでの浸水です。浸水深が9メートルと言いますと、3階の天井当たりまで水がきます。それぐらい厳しい浸水が市街地の広範囲なところで見られたというところも被害が大きくなった一つの理由であります。ただ、この浸水の範囲は事前に公表されていた浸水想定区域図、ハザードマップの浸水範囲と非常によく似ていることがわかるかと思います。すなわち今回の水害は現地の方がこんな水害は想定してなかったよとおっしゃるんですが、実は事前に公表されていたハザードマップ、それとほぼ同じような場所で水に浸かってしまったということで、あらかじめ想定されていたんですね。なかなかこういう情報が行き渡っていないわけなんですけど、水害リスクに関する情報がきちっと住民の方に認識され

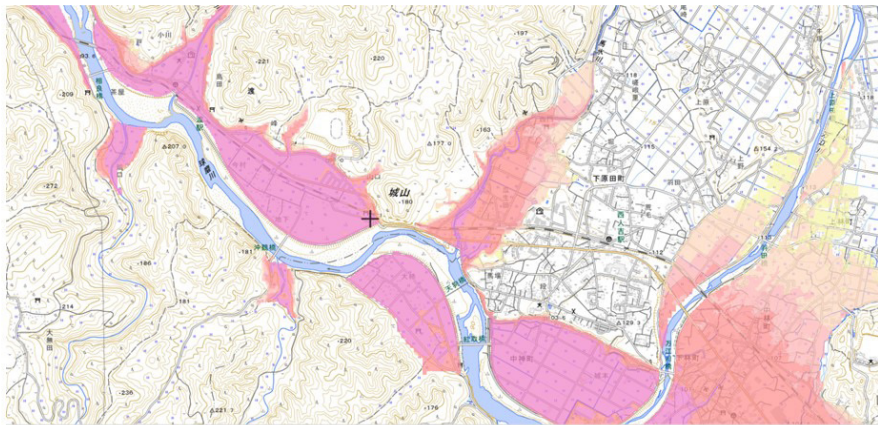
ることがますます重要になってきているということでもあります。

もう一つの特徴は浸水深が深いということに加えて、非常に氾濫流の流速が早かったということでもあります。川岸から100メートルぐらい離れたところでも、流速が3メートル以上出ていたということでもあります。すなわち市街地が川ようになって氾濫流が流れたということで、普通流速3メートルで一定の水深があると、家屋も押し流されるような流体力を持っています。そんな流れが市街地で見られました。結局、家屋が押し流されるような流れですので、人が立っていることは到底できません。こういったことも犠牲者が多くなった原因の一つと考えております。

これはこれも同じく洪水発生から一週間後に行ったときの写真です。この瓦礫のように見えておりますものですが、元々ここに家が

2020年球磨川水害

災害前に公表されていた球磨川浸水想定区域図



(重ねるハザードマップHPより作成)

14

2020年球磨川水害

球磨川の氾濫流 秒速3メートル以上

- 13か所で氾濫した熊本県を流れる球磨川では、「氾濫流」と呼ばれる川からあふれた濁流が堤防からおよそ100メートル離れた場所でも速さが秒速3メートル以上に達し住宅を押し流したとみられることが、当時、撮影された動画の分析で分かった。
- 氾濫流が発生した人吉盆地から、その下流にかけての広い範囲では地域一帯が川のようになり、大きな被害が出たとみられる。

<https://www3.nhk.or.jp/news/html/20200803/k10012549151000.html>

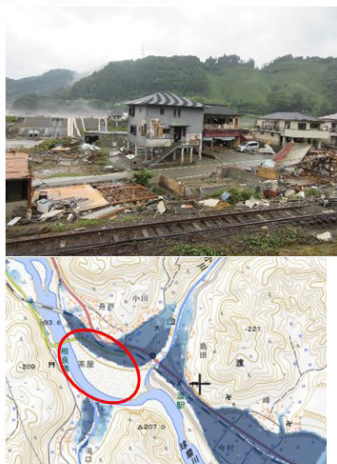

(写真: 国土交通省)

15

2020年球磨川水害

洪水流によって破壊された建物：垂直避難の限界

- 洪水流によって多くの建物が破壊。
- 建物の2階まで浸水。



(写真：池内幸司7月11日撮影)

16

立っていたんですね。全部こういうふうには押し流されてしまいました。さすがにこういう状況ですので、多くの方が亡くなったんじゃないかと私は想定していたのですが、実は後から調べてみますと、この地域では1人も亡くなっていません。というのはこの地域の町内会の方で非常に防災に熱心な方がいらっしゃるって、その方を中心に定期的に、避難訓練を実施しており、その結果、これほど激甚な水害であったにもかかわらず、この地区からは1人も犠牲者が出なかったということで、水害というのは、事前にリスクを認識し、普段から訓練を重ねておくことがいかに重要なのかということの一つの示唆を与えるかと思います。

もう一つの典型的な特徴を示したいと思います。これは2017年の九州北部豪雨災害の事例であります。このときの水害の状況の特徴はまったく異なっておりました。これ谷底

平野と言いますが、この谷底平野に家屋が立っておりましたが、水だけではなく、流木と土砂、その混相流によって多くの家屋が被害を受けています。単なる水だけの流体力じゃなくて土砂と流木が混ざりますと流体力が増して家屋が破壊されやすくなります。例えば流木が家屋の壁に突き刺さると簡単に壁を打ち破ってしまいます。この水害を契機に、水と土砂と流木の混相流の研究が現在急ピッチで進められています。こういった流れの状況とそれから破壊力の関係性を解いていくことが新たなニーズとして上がってきております。

これはどれぐらい流木が出てきたかということの一つの紹介ですが、このようにすさまじい量の流木が出てきてしまっているということでもあります。これはダムでの流木の堆積状況です。ダムでは洪水だけでなく流木と土砂を溜め込んでいます。その結果、このダム

2017年九州北部豪雨災害

2017年九州北部豪雨災害 流木・土砂堆積の状況(朝倉市・東峰村)



(出典:国土交通省資料)

17

2017年九州北部豪雨災害

2017年九州北部豪雨災害 砂防ダムによる流木の捕捉状況

推定流木捕捉量は16,500m³(空隙込み)砂防堰堤下流の保全対象
(工場、人家等)須川第1砂防堰堤
堰堤高7.0 m、堰堤長74.8m妙見川上流域
平成29年7月14日撮影

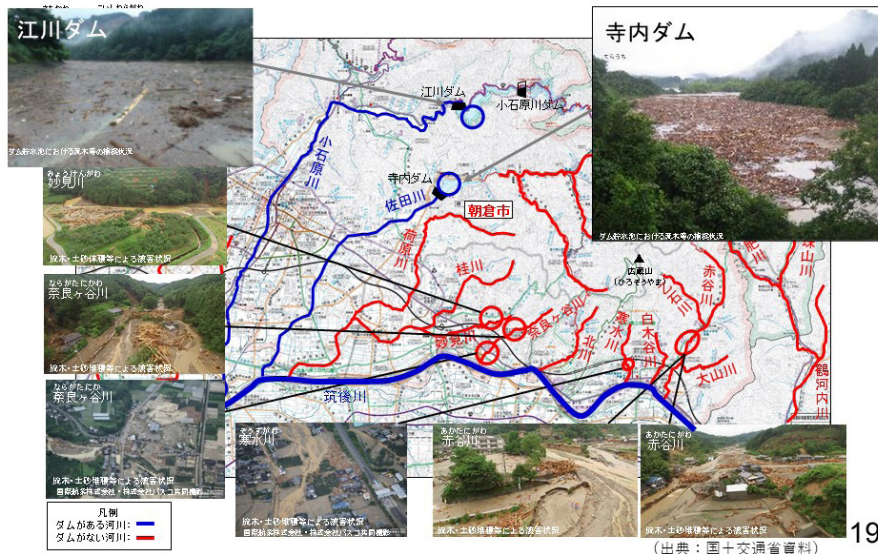
(出典:国土交通省資料)

18

2017年九州北部豪雨災害

ダムの流木等捕捉状況(2017年九州北部豪雨災害)

流域からの流出量、発生土砂量、発生流木量の把握が重要



19

気候変動により激甚化する水害と ～「流域治水」の展開～

I 近年の豪雨災害の特徴と教訓

II 気候変動を踏まえた今後の水害対策のあり方 ～「流域治水」の展開～

III まとめ

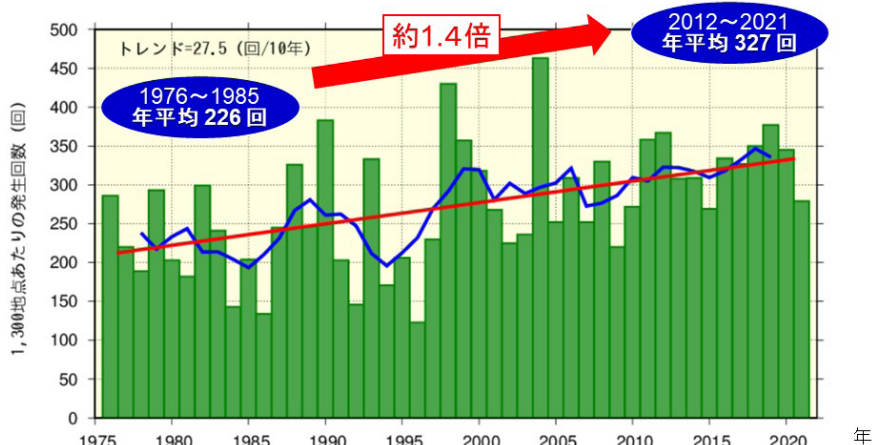
の下流部では被害が出ていない、でもダムがない河川の下流では非常に大きな被害が出ております。すなわち、ダムの効用というのは単に水を溜めるだけではなくて、最近はこの流水を溜めて被害を減少させるこういった効果が分かってきておりますが、結局、何が重要かといいますと、これは流域からの洪水、水のボリュームだけではなくて、発生する土砂量や発生流量、こういったものの把握がますます重要になってきているということです。こういったデータの蓄積がまだまだ十分でございませんので、今後進めていく必要があるということでもあります。

後半の話題に入ります。気候変動を踏まえた今後の水災害対策のあり方、流域治水の展開です。これは時間雨量 50 ミリ以上の大雨の発生件数を示しております。時間雨量 50 ミリと申しますと、滝のような雨、それくらいの激しい雨ですので、災害が発生する可能

性は高くなります。時間雨量 50 ミリ以上の発生回数が 35 年前と比べると約 1.4 倍、もう既に増加してきてしまっている、こんな現実があります。IPCC の専門家会議がありますが、2021 年の第 6 次報告書によりますと、もう既に温暖化は始まっているという状況も明らかになってきておりますし、また産業革命前と比べて 2021 年から 2040 年の世界平均気温は、約 1.5 度も上昇する状況になってきてしまっている。そして、今世紀末には約 1.8 から約 4.4 度の間で上昇する。すなわち現在進行形で温暖化が進み、ますます厳しくなってくるという状況が見えてきております。温暖化すると何が問題かと申しますと北極、南極などの氷が解けます、海水が熱膨張します、蒸発散量が増えます、積雪量が減ります。そうすると、高潮、海岸侵食、洪水、土砂災害、渇水、あらゆる水関連災害が今でも厳しい状況なのに、ますます厳しくなっていく、こん

時間雨量50mm以上の大雨の発生件数が増加

- 最近10年間(2012～2021年)の平均年間発生回数(約327回)は、統計期間の最初の10年間(1976～1985年)の平均年間発生回数(約226回)と比べて約1.4倍に増加。



全国の1時間降水量50mm以上の年間発生回数の経年変化(1976～2021年)

棒グラフ(緑)は各年の年間発生回数(全国のアンダースによる観測値を1,300地点あたりに換算した値)、本線(赤)は5年移動平均値、直線(赤)は長期変化傾向(この期間の平均的な変化傾向)を示す。 https://www.data.jma.go.jp/cpf/info/extreme/extreme_p.html

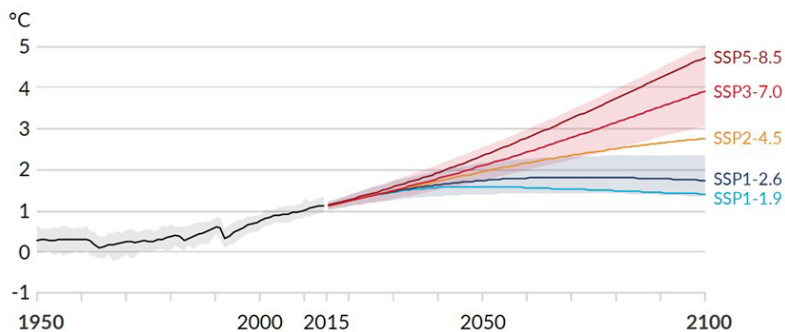
©Koji Ikeuchi

気候変動による影響の顕在化

(IPCC 第6次評価報告書 第1作業部会報告書 政策決定者向け要約を基に作成)

- 人間の影響が大气、海洋及び陸域を温暖化させてきたことには疑う余地がない。
- 広範囲にわたる急速な変化が、大气、海洋、雪氷圏及び生物圏に起きている。
- 工業化前と比べた世界平均気温は、2011～2020年：+約1.09℃
- 工業化前と比べた2021～2040年の世界平均気温は、約1.5℃上昇
- 工業化前と比べた2081～2100年の世界平均気温は、
 - SSP1-2.6: +1.3～2.4℃(約1.8℃)、SSP5-8.5: +3.3～5.7℃(約4.4℃)

a) Global surface temperature change relative to 1850-1900

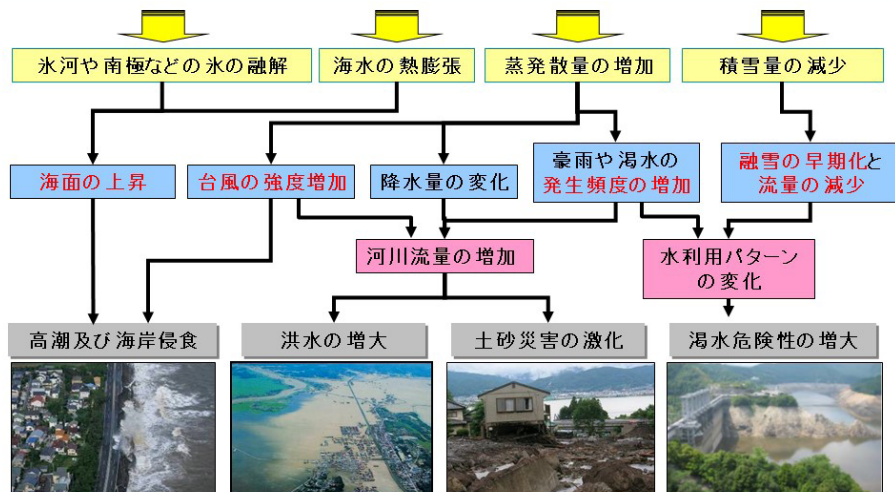


(IPCC 第6次評価報告書第1作業部会報告書 政策決定者向け要約より、図SPM8(a)を転載)

22

地球温暖化に伴う気候変動が水災害分野にもたらす影響

温室効果ガスの排出に伴い気温が上昇。それに伴い海面水位が上昇



(出典:国土交通省資料)

23

気候変動による降雨量や洪水発生頻度の変化

＜降雨量変化倍率を基に算出した、流量変化倍率と洪水発生頻度の変化＞

気候変動シナリオ	降雨量	流量	洪水発生頻度
2℃上昇(RCP2.6)	約1.1倍	約1.2倍	約2倍
4℃上昇(RCP8.5)	約1.3倍	約1.4倍	約4倍

2℃上昇(RCP2.6)：パリ協定の目標。21世紀末に温室効果ガスの排出をほぼゼロにした場合

4℃上昇(RCP8.5)：もっとも温暖化が進む場合

＜地域区分毎の降雨量変化倍率＞

地域区分	2℃上昇	4℃上昇	
			短時間
北海道北部、北海道南部	1.15	1.4	1.5
九州北西部	1.1	1.4	1.5
その他（沖縄含む）地域	1.1	1.2	1.3



国土交通省・気候変動を踏まえた治水計画に係る技術検討会：「気候変動を踏まえた治水計画のあり方 提言（改訂版）」（2021年4月）

24

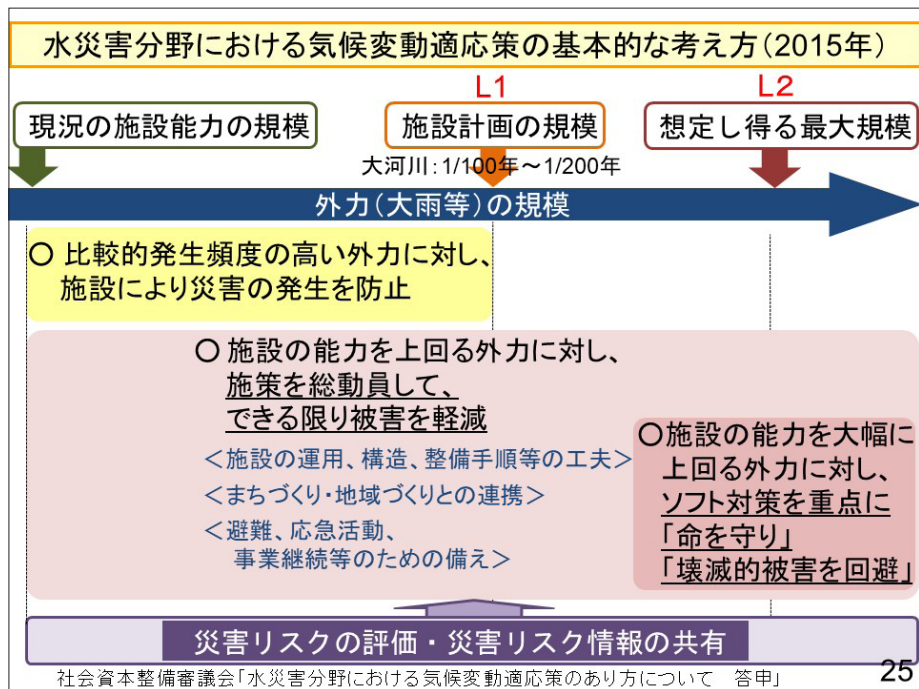
なことが想定されております。

では、実際にどれぐらいの厳しさになるのかというのが、この表であります。2度上昇、これは気候変動シナリオでパリ協定の目標すなわち20世紀末に温室効果ガスの排出をほぼゼロにできた、要は削減目標を達成できた場合で2度上昇、これができなかった場合4度上昇で、温室効果ガスの排出が現状のままで追加の緩和策をとらなかった場合です。2度上昇の場合には降雨量が約1.1倍、洪水発生頻度が約2倍になります。4度上昇の場合には、洪水発生頻度は約4倍になります。今でも厳しい状況なのに今後ますますひどくなっていく、その厳しい状況も約2倍から約4倍になっていくそういう大変な状況になっていくことが想定されています。こういった状況に対する政策をご紹介したいと思います。

一つは最大クラスの洪水に対する備えて

す。2015年の社会資本整備審議会河川分科会の答申の中で、それまでの防災計画は、治水施設の計画規模とソフト対策、つまりハザードマップの対象洪水の規模は同じでした。すなわち大河川では、100年に1回から200年に1回程度の発生頻度で生じる洪水という頻度が低いじゃないかと感じるかもしれませんが、実はそうじゃないのです。200分の1というのは、例えば30年ぐらいの間に発生する確率は約14%になります。そんなにまれな事象ではないです。そういったものを対象として、これまで、治水施設等も整備し、堤防等もつくり、それからハザードマップを整備してきました。

しかし近年そういった目標を超える洪水が頻発しています。そこで目標を2つに分けました。施設計画の規模、治水施設の整備はこれまでと同じ100分の1から200分の1の頻度の洪水を対象としますが、ハザード



マップの整備については、想定しうる最大規模のものを対象として、ハザードマップを作っていく、そしてそれに対して具体的に命を守り、壊滅の被害を回避していく政策を講じていこうということが打ち出されています。それとあわせて水防法も改正いたしました。従前の水防法のもとでは今申しましたように河川整備の目標と同じ目標、大河川で100分の1から200分の1の発生頻度の洪水に対して、洪水のハザードマップを作っていました。それでは不十分だということで、この法改正によりまして、想定し得る最大規模の洪水に対して浸水想定区域を指定し、地域防災計画に避難施設と避難路、避難訓練の実施も位置づけていくということになりました。

併せてそれまでハザードマップの対象でなかった内水、高潮についても同様の措置を講ずることとしました。これは、私は担当局長

しておりましたので、国会で答弁している様子であります。

次は2020年の社会資本整備審議会答申であります。このときも大きな変革であります。

すなわち、治水計画自体の見直しです。これまででは過去の降雨や潮位の実績値に基づいて治水計画が作成されてまいりました。これに対して、今後は気候変動による降雨量の増加、潮位の上昇なども見込んで計画を見直していくことになってきております。ただし、対象はパリ協定が守られたとしたときの2度上昇のケースで見直していくこととしております。

それと大きな変革は、「流域治水」への転換であります。これまででは管理者、河川管理者等が主体となって治水施設整備をして、できるだけ水害を防ぐということに注力しておりましたが、先ほど申し上げましたように、もうそういうレベルを遥かに超えつつあると

水防法等の改正（2015年）

改正前の内容

※大河川では100年から200年に1度の降雨を対象

- ・洪水の浸水想定は、河川整備において目標※となる降雨を前提に作成
- ・内水、高潮の浸水想定については、作成義務がない



近年、この目標を超える降雨による洪水に加えて、内水、高潮により、浸水被害が多発



法改正による対応

①ソフト対策

(水防法改正を審議する国会での答弁状況)

- ・想定し得る最大規模の洪水、内水、高潮に係る浸水想定区域を公表
- ・浸水想定区域の指定があった市町村について、地域防災計画に、洪水予報等の伝達方法、避難施設・避難路、避難訓練の実施に関する事項等を定めることを義務づけ
- ・地域防災計画に定められた地下街等の避難確保及び浸水防止に係る計画の策定、訓練の実施等を管理者に義務づけ

②ハード対策

- ・民間による雨水貯留施設の整備に対する支援制度の創設

(国土交通省資料を基に作成)

26

2020年：気候変動を踏まえた水災害対策のあり方 答申

気候変動を踏まえた計画への見直し

過去の降雨や潮位の実績に基づいて作成されてきた計画



気候変動による降雨量の増加、潮位の上昇などを考慮した計画に見直し。
対象外力は、2℃上昇のケース。

「流域治水」への転換

河川、下水道、砂防、海岸等の管理者が主体となって行う治水対策

河川、下水道、砂防、海岸等の管理者が主体となって行う治水対策に加え、集水域と河川区域のみならず、氾濫域も含めて一つの流域として捉え、流域の関係者全員が協働して、総合的かつ多層的に、以下の対策に取り組む。

- ① 氾濫をできるだけ防ぐ・減らすための対策 ～ハザードへの対応～
- ② 被害対象を減少させるための対策 ～暴露への対応～
- ③ 被害の軽減、早期復旧・復興のための対策 ～脆弱性への対応～

- ・ハード対策についても明確に答申に位置付け
- ・ハード、ソフト、まちづくりを総合的かつ多層的に流域全体で行える素地ができた

(国土交通省資料を基に作成)

27

「流域治水」のイメージ

①「氾濫をできるだけ防ぐ・減らすための対策(ハザードへの対応)」

氾濫をできるだけ防げるように、あるいは氾濫を減らせるように治水施設の整備等をこれまで以上に加速させるとともに、流域全体で雨水や流水等を貯留する対策、氾濫水を制御する対策をそれぞれ充実させ、効果的に組み合わせ

②「被害対象を減少させるための対策(暴露への対応)」

水災害リスクが高い区域における土地利用や住まい方の「規制」、水災害リスクがより低い区域への居住や都市機能の「誘導」、氾濫水の制御による「浸水範囲の限定」に加え、浸水リスクがあるエリアにおける宅地の嵩上げや建築物の構造の工夫など

③「被害の軽減・早期復旧・復興のための対策(脆弱性への対応)」

流域全体で「避難体制の強化」「経済被害の軽減」「早期復旧・復興」等のための対策を組み合わせ、被害を最小化する。

●これらの取組を推進するための水災害リスク情報を充実。



28

①氾濫をできるだけ防ぐ・減らすための対策(ハザードへの対応)

- 流域全体で「ためる」対策、「ながす」対策、「氾濫水を減らす」対策、「浸水範囲を限定する」対策を組み合わせ、整備を加速化。

ためる

- 河川区域：遊水地の整備、ダムの建設・再生を実施して治水容量を確保。
- 集水域：流出抑制対策の充実、雨水貯留浸透施設の整備を実施
- 利水ダム等の事前放流の本格化
- 民間ビル等の貯留浸透施設の整備
- 遊水機能を有する土地の保全

流す

- 河川改修を上下流・左右岸バランスを考慮し、下流から順次実施。

氾濫水を減らす

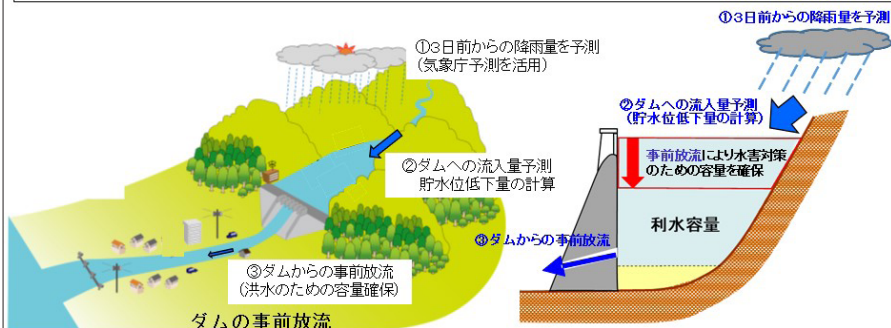
- 越流・越波した場合であっても決壊しにくい「粘り強い堤防」を目指した堤防の強化を実施

(国土交通省資料を基に作成)

29

① 氾濫をできるだけ防ぐ・減らすための対策 ～ 利水ダムの事前放流の取組～

- ダムの現状は、治水を目的に含む国交省所管の約570のダムのほか、電力や農業用水など専ら利水を目的とするダムが約900。
- 事前放流は、気象庁の降雨予測を活用し、利水者の協力のもと、**利水のための貯水を事前に放流し—一時的に治水のための容量を確保するもの。**
- 一級水系は治水協定を締結（**水害対策に使える容量が約3割から約6割に増加**）し、今出水期より事前放流を運用中。現在は2級水系において治水協定の締結を推進中。



©Koji ikeuchi

(図：社会資本整備審議会資料)

30

いうことで、もちろんこれまでの管理者が主体となっていく治水対策もやっていきますが、流域の関係者全員が共同して総合的かつ多層的に流域対策に取り組んで行かざるをえない、そんなギリギリの状況になってきております。今から取り組まないと間に合いません。コンセプトとしては三つの柱があります。水害には3つの要素が関係します。まずは、「ハザード」、外力ですね、洪水という害を与えるもの。それからそれを受ける者、「暴露」ですね。たとえ洪水が起こっても住んでいる人がいなければ被害がないわけです。それからもう一つはその暴露の「脆弱性」、すなわち、被害を受けたものがあつたとしてもそれが浸水に対して強ければ被害が小さいわけです。ということで、洪水被害の大きさというのは、このハザードと暴露と脆弱性、これの掛け合わせなんです。これに対応して「氾濫をできるだけ防ぐ・減らすための対策」、

「被害対象を減少させるための対策」、「被害の軽減・早期復旧・復興のための対策」、こういう三本柱の政策ですね、流域全体でこれらの政策を講じていくこととしております。

まずハザードへの対応でございます。森林の保全も含めて流域においてできるだけ水を溜める、しみこませる、ゆっくり流す、そういうことをやっていくことがますます重要になってきておりますし、都市域においては、雨水を貯める雨水貯留施設の整備を実施していくことが重要です。すなわちこれまでの治水施設整備だけではなくて、流域全体で、水を貯める、ゆっくり流す、それからしみこませる。そういった対策を講じていくことが重要になってきております。また利水ダムの治水面での活用も重要になってまいります。利水ダムというのは発電事業者さん、上水の事業者さんらがお金を出してつくっているダムですから、今までは洪水対策で使うことは難

①氾濫をできるだけ防ぐための対策 ～流域の貯留施設等の整備(事例)～

- 洪水時、一時的に流域内で雨水を貯留できるよう、既存ストックを活用した流出抑制対策を実施。
- 例えば、水田貯留(田んぼダム)は、大雨時に一時的に水をためる取組であり、**自ら地域を水害から守る自主防災の取組**。新潟県では、効果を発揮されるため、約15,000haの**大規模な面積で実施**。

調整池



【事例:霧が丘調整池(横浜市)】



校庭貯留



【事例:栄町小学校(札幌市)】

土手を整備し、貯留容量を確保



ため池

【事例:春日池(ため池:広島県)】

洪水時の放流状況

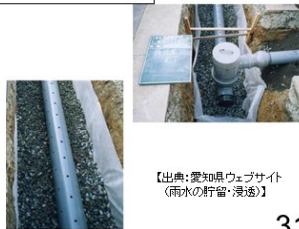


水田



【出典:新潟県ウェブサイト】

浸透ます・浸透管

【出典:愛知県ウェブサイト
(雨水の貯留・浸透)】

◎出典:国土交通省気候変動を踏まえた水災害対策検討小委員会 第1回 資料3 P18 より

31

しかったわけです。ところがこんな状況です
 のでそんなこと言っておれないということです。
 この利水ダムの容量は、治水容量より
 大幅に多くございます。こういったものを
 使わせていただいて、協力していただいて、
 それで洪水調節に使っていく。具体的には
 どういうことかということ、洪水が予測さ
 れる場合に、事前に貯水を放流して、水位
 を下げておく。それで洪水がきたときに
 それを受けてまた元の水位に戻すという
 操作をします。この操作は非常にシンプ
 ルではありますが、的確に実施するのは
 難しいんです。事前放流しようとする
 と、水位を下げるのに3日以上かかる
 ことが結構あります。そうすると、ダム
 への流入量予測を、3日間の流入量の積
 分値をある程度の確からしきで予測しな
 いと貯水位が元に戻らない。もし、その
 予測が外れますと、発電量はもちろん減
 ります。それから、渇水のリスクも出て
 まいります。ですから、

この流入量予測を的確に行っていくことは
 すごく重要です。そういった意味でもや
 はり雨が降ってそれからどの程度水が
 流れ出てくるのかそういう関係性をしっ
 かりと踏まえておくこと、データを把
 握しておくことが、ますます重要にな
 ってきているということです。

その他、流域におきましては農家にも
 ご協力いただいて水田やため池にも水
 を溜めていくという対策が全国で始ま
 っております。それから都市部におきま
 してもやはりグリーンインフラが重要
 だということで、都市の緑地も積極的
 にこの水を受け止めていただく、グリー
 ンインフラとして位置づけて積極的に都
 市部の緑地を保全していく、こんなこ
 とも都市緑地法の中で新たに位置づけ
 られております。

この流域治水の展開に当たって、多
 くの都市サイドの法律が改正されてお
 ります。二つ

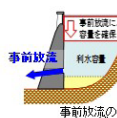
2. 氾濫をできるだけ防ぐための対策(流域治水関連法)

【河川法、下水道法、特定都市河川法、都市計画法、都市緑地法】

(1) 河川・下水道における対策の強化

◎ 中長期的計画に基づく堤防整備等のハード対策を更に推進(予算)

○ 河川管理者、利水者(電力会社等)等で構成する**法定協議会を設置。利水ダムの事前放流の拡大を協議・推進**(河川法)

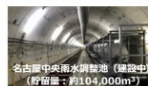


※予算：・二級水系の事前放流に伴う損失補填
・河川管理者による放流施設整備
※税制：放流施設に係る固定資産税非課税措置

○ **下水道で浸水被害を防ぐべき目標降雨を計画に位置付け、整備を加速**(下水道法)

○ 下水道の**樋門等の操作ルール**の策定を義務付け、河川等から市街地への逆流等を確実に防止(下水道法)

<下水道整備による浸水対策の例>



<樋門による逆流防止のイメージ>



(2) 流域における雨水貯留対策の強化

○ 沿川の**保水・遊水機能を有する土地を、貯留機能保全区域**として確保(盛土行為等に対する届出義務と勧告)(特定都市河川法)



保水・遊水機能を有する土地

○ 貯留浸透に資する**都市部の緑地を保全し**、水害の被害を軽減するグリーンインフラとして活用(都市緑地法)



グリーンインフラのイメージ

○ **認定制度、補助、税制特例、地区計画等**を駆使して、官民による**雨水貯留浸透施設の整備**を推進(特定都市河川法、下水道法、都市計画法)

<雨水貯留浸透施設整備のイメージ>



法律補助で、地方公共団体による整備を促進(※予算関連)

都道府県知事等の認定(法律補助や固定資産税軽減)で、民間による整備を促進(※学級給食・給食)

地区計画に位置づけることで、施設の整備を担保

(国土交通省資料を基に作成)

32

②被害対象を減少させるための対策(暴露への対応)

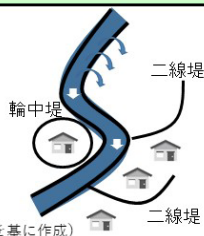
- 流域全体で「水災害リスクがより低い区域への誘導・住まい方の工夫」、「浸水範囲の限定」、「氾濫水を減らす」対策を組み合わせ、対策を加速化。
- 氾濫が発生しても、二線堤などにより、浸水の拡大を防ぎ、被害を最小化。

水災害リスクがより低い区域への誘導・住まい方の工夫

- 浸水想定区域の指定の推進とともに、リスク情報の空白域を解消。
- コンパクトなまちづくりにおいて防災にも配慮し、より水災害リスクの低い地域への居住や都市機能を誘導。
- 水災害リスクがあるエリアで、建物をピロティ構造にするなど住まい方の工夫を推進
- 不動産取引時の水害リスク情報提供、保険・金融による誘導の検討

浸水範囲の限定

- 二線堤の整備や自然堤防の保全により、浸水範囲を限定。



(国土交通省資料を基に作成)

33

③被害の軽減・早期復旧・復興のための対策（脆弱性への対応）

- ・流域全体で「避難」、「経済被害軽減」、「早期復旧・復興」の対策を組み合わせ、被害を最小化。

避難体制の強化

- 浸水想定区域の指定の推進とともに、**リスク情報の空白域を解消。**
- 長時間予報や水系全体や高潮等の水位・予測情報を提供
- 各地区における個人の防災計画の作成、防災情報の表現の工夫
- 民間ビルの活用や高台整備により、近傍の避難場所を確保

経済被害の軽減

- **企業・病院・市役所等における水害BCPの策定の推進**
- 鉄道・河川・道路事業者等の連携による交通ネットワークの確保
- **金融・保険業界に対する水害リスク情報等の提供**

早期復旧・復興対策

- より早期の復旧のために、国などに加え、民間企業に協力を求める
- より早期の復興のため水害保険や金融商品の充実により、個人の備えを推進

（国土交通省資料を基に作成）

34

目の柱は、暴露への対応であります。人口減少下におきまして、各地でコンパクトなまちづくり始まっております。そのときに、できるだけ水害リスクの低い地域に居住や都市機能を誘導していく、そういったことも取り組んでいただいているところであります。3番目が被害の軽減、早期復旧・復興のための対策、脆弱性への対応ということで、一つは避難体制の強化です。現在、中小河川においてはリスク情報の空白域が結構ございます。中小河川のハザードマップの整備を推進して、リスク情報の空白域をできるだけ解消していきましょと。あるいは経済被害の軽減では企業、病院、市役所等における水害BCPの策定の推進といった政策が進められています。

最後のまとめであります。近年これまでの記録を上回る大雨によって激甚な水害が頻発しております。そして、今後、地球温暖化に

伴う気候変動によりまして、洪水の発生頻度が約2倍から4倍程度に増大することが予測されています。従ってこれまでの河川等の管理者が主体となっていく治水対策だけでは限界があるということで、流域の関係者全員が共同して総合的かつ多層的に、ハザードへの対応、すなわち氾濫をできるだけ防ぐ、減らす、暴露への対応、被害対象を減少させる、脆弱性の対応、被害の軽減、早期復旧・復興のための対策が重要であります。そして最後に、流域全体を巻き込んで、また多くの方にも参加していただいで進めていくために、やはり科学的な根拠が非常に重要になってまいります。単に概念ではなくて、しっかりとした科学的根拠に基づいて施策を進めていく、こういったことがますます重要になってまいります。このような中で、やはり先ほどの災害の特徴でお示ししましたように、流域からの流出量、雨が降ってどのように水が出てく

気候変動により激甚化する水害と ～「流域治水」の展開～

I 近年の豪雨災害の特徴と教訓

II 気候変動を踏まえた今後の水害対策のあり方 ～「流域治水」の展開～

III まとめ

©Koji Ikeuchi

35

まとめ

- 近年、これまでの記録を上回る大雨により、激甚な水害が頻発
- 今後、地球温暖化に伴う気候変動により、洪水の発生頻度が約2倍～4倍に



- 河川等の管理者が主体となって行う治水対策に加え、流域の関係者全員が協働して、総合的かつ多層的に、以下の対策に取り組むことが不可欠。
 - ① 氾濫をできるだけ防ぐ・減らすための対策 ～ハザードへの対応～
 - ② 被害対象を減少させるための対策 ～暴露への対応～
 - ③ 被害の軽減、早期復旧・復興のための対策 ～脆弱性への対応～



- 流域治水を的確に進めていくためには、科学的根拠が重要
- 流域からの**流出量、流出土砂量、発生流木量等の把握**がますます重要に

ご清聴ありがとうございました。 36

るのか、雨が降ってどのように土砂が出てくるのか、あるいはどのように流木が発生するのか、そういった関係性を把握することはますます重要になってきておりまして、これがないとしっかりとした科学的根拠に基づいた施策を実施することが難しくなります。ぜひとも生態水文学研究所で進めていらっしゃるような、この地道なデータ取得、これは着実に進めていただいて、森林の機能をより明確な根拠でお示ししていただくことがますます重要になってきていると思います。生態水文学研究所の今後の益々のご発展を心よりご祈念申し上げます、簡単でございますが講演に代えさせていただきます。どうもご清聴ありがとうございました。

パネルディスカッション

浅野友子・玉井幸治・小林博樹・池内幸司

浅野

大変勉強になり、また励みになりました。ご講演内容に関連して二つのテーマについてお話をお聞きし、理解を深めることにご協力いただきたいです。一つ目は、今後、現場のデータをどのようにしていけばよいのか、どのように活用していけばよいのか、についてです。二つ目は科学的知見を生かした地域社会との連携についてです。いずれも生水研にとって大事なことなので、よろしくお願いします。そして最後に先生方には、生態水文学研究所や附属施設についての将来に向けてのメッセージを頂戴したいと思います。ではまずデータをどうしていきたいかについて玉井先生の方からお願いします。

玉井

森林総合研究所でも長期理水試験地のデータをデータベースとして公開し希望者には配布を行っております。そこでちょっと困った点がありまして、森林総研がデータを提供するわけですが、我々のデータを使ってどのような成果を得たのかということを把握したいと考えています。といいますのも、我々のデータベースはどれくらい社会的に求められているのかをPRする必要がありますので、その材料としたいと思っています。データを提供する際は、そういうこともしっかりお願いして、データ提供してるわけなんですけども、実際問題、こういうふうに活用しましたとかこういう成果が得られましたとかいうような情報がなかなか得られないという点があ

ります。その辺が非常に困った点で改善していきたいと考えています。

浅野

ありがとうございます。生態水文学研究所もたくさんのデータを蓄積してきて、どのように活用すればいいかと思っているところで、いろいろ悩んでいます。この点については後で小林先生に少しお話いただきますが、その前に池内先生の方からも何かデータに関して質問があればお願いします。

池内

質問というか、データの取り扱いについて困っていることについて申し上げます。我々は膨大なデータをとっております。雨のデータ、水位のデータ、それから流量のデータ、それから全国のカメラ画像ですね。それに加えてレーザプロファイラといって航空レーザ測量のデータですね、流域の氾濫地形を把握するために多分国土面積の半分以上地域のデータがございます。そういったデータが、近年はセンサーの精度の向上に伴って増えてきているのですが、そういったものをうまくアーカイブ・ストックしていくことに苦慮しておりまして、もう指数関数的に増えてくるデータをどうやってハンドリングしていくのかということに関して、非常に苦慮しているところであります。

また一方で、データ公開について、ハンドリングすらも大変なデータをどうやって公開していったらいいのかという話とか、あるいは我々水害という事象を扱っておりますの

で、個人情報がからんでくることが結構ございます。個人情報が絡んできますと、データ公開の手続きも複雑になってまいりますし、そのデータポリシーも変わってきます。加えて、実写のデータも入ってきますが、公表していい範囲なども違ってくるので、データポリシーとの整合の取り方も大変です。それから小林先生のご発表にもございましたように、蓄積することとそれから公開はまた別だと、まさにそういうことでして、要はそのために様々なコストがかかってきますが、それを誰がどうやって負担するのかです。このように、様々なデータに絡む問題が最近急速にも出てきておりまして、それをどうやって解決していくのかという悩みがございます。このようなことに対して、何かいいご示唆をいただければありがたいと思っております。

浅野

ありがとうございます。はい。大変重要な課題だということがわかりましたが、この小林先生はまさに専門家で、今も発表いただきましたので、コメントがありましたらお願いします。

小林

はい。ご質問くださりありがとうございます。玉井先生からは利用状況の確認の話で、ご質問いただいたと理解しています。おっしゃる通り、どの機関でも教えてほしいと思っております。逆に言うとそれを人力でメールベースで教えてもらう、あるいはフォームベースを教えてもらうということで、人に依存する形で教えてもらう方法っていうのがこれまではメインだったと思います。しかし、担当者が変わってしまったとか、利用している方もついつい本当に報告するつもりだったけど、うっかりしてしまった

みたいなことはあるんだと思います。それに関しての情報基盤センターでも決して正解を持っているわけではないのですが、ただ一方でNIIが提供している研究者のresearchmapですとか、Googleのサービスを見てますと、こちらが調べることはなく、突然連絡が来てこれあなたが関連してる論文ですかとか、何かりコメンドあるいはちょっと確認してくださいっていう形で連絡が来るシステムとかが増えてきていると思います。

あれも必ずしも100%の精度ではないので、あえてユーザーに聞いてくるというプロセスを持っているんだと思うんですけども、ああいうようなものを今後利用するっていうのは一つの解決の方向なのかなと思ってます。ただしあれも繰り返しなりますけども、より正しい制度であの判別しているわけではないので、ちゃんとどう判断してるのかと確認しておかないと、間違った情報とかあるいはふさわしくないものが評価の論文として出ることになるのでそういうチェックの機構っていうのは、最後まで必ず必要だと思っています。

あとデータ利活用に関し今論文の場合ですけども、民間の方と産学連携する場合ですとかいろんな活動で使われる場合を見ますと、必ずしも論文に限定してないような気がするんですね。特に民間の場合は共同研究したことですら公開したくないということもありますので、共同研究やっても論文という形あるいは報告書としても出せない場合もあると思います。そういう場合に関してはですね、何かそういう活動は論文じゃないから駄目っていうわけじゃなくて、何らかの形で一つの評価事項を設けたりしてあげると相互の研究者と民間との交流も繋がることにもなるだろうと思います。それ以外、例えば非営利団体からの利用や、イベントの利用などいろいろある

と思うんですけども、そういうことに関しても何らかの評価事項を設けてあげたりすると、先方としても大学との仕事になるのだというふうに逆に喜んでくださると思いますので、そういう評価事項を設けてあげるというのが一つの方法なのかなというふうに思います。

もう一つの方が池内先生からいただいた話でして、アーカイブですとか公開方法ですとか個人情報の扱いに関してだったと思います。アーカイブに関しては本当におそらくどの領域の方も本当にたくさん来るデータをどうすればいいのか、Webのサービスを見ていると何か都合のいいこと言っているけど、本当に預けてずっと信頼できるのかっていう議論が出ているんだと思います。それに関して同じく正解は当然持ってないんですけども、NII情報基盤センターやそれぞれの大学NIIとかが連携して、かなりの上限値を持ってユーザー研究者個人にお使いいただくストレージサービスなどの準備はしています。ただ分野によっては、その容量だけでは全然持ちきれないという方もいらっしゃると思います。これは私の勝手な理解ですけども、永続的にどこかに置けるっていうのはいつになっても実現しないんじゃないかなと思っています。ただ、ストレージサイドがすごく大きくなっていけば将来的には、昔はビッグデータだけど私個人のハードディスクに入りますっていうことはずっと続くと思うんですけども、道具は入れ替えるスピードが速いのでどんどんどんどん入れ替えなきゃいけないんですけども、一番基本的に重要なのは入れ替え続ける目利き力みたいなものを持った人材なんだと思います。いわゆるテクニシャンですとかリサーチエンジニアとかそういう類の方です。そういう方に来ていただければ、どんどん仕様は変わるけども、組織としては

研究活動のアーカイブの業務は続くようになるという組織体制が重要という意味で、目利き力というふうに思いました。あと、公開範囲の件に関しますとこれはおっしゃる通りだと思います。この辺に関しては個人情報の取り扱いの部分もちっと関連しますけども、例えばデータをどう公開するのかっていうのは、基本的に個人によってご希望が違うと思うんですね。例えば、ある組織の中でのみ公開したいですとか、あるいは同じ学会の中のメンバーのみで公開したい、そういうふうな需要はあると思うんですけど、そのいろんな方のニーズに合わせて公開範囲を決めるっていうところの仕組みっていうのは、実は完璧な答えがまだ出ていません。その辺に関してはNIIがビデオで紹介させていただきましたけども、多分大変な作業なんだと思うんですが、少しずつ少しずつですね各研究者各機関からのコメントをいただいて実装を続けているという形になります。

今も課題が全てすぐに解決するわけではないんですけども、比較的データ容量が大きい分野の研究者先生方の課題は、おそらく今現在でも解決できるんだと思います。それで、そういうようなものを見るのがいいと思ってまして、理由はNIIも含めてそうですけれども、将来的に運用コストも含めて業務として引き取ってくれるような流れで動いていますので、今ないからといって自前で構築するよりもNIIの動きとか見ながら利用可能なものを利用するっていう流れが一つ現実的なのかなと思います。一方で、全てのものが全部解決し、あるいは自分たちの職場の中では何か先に作ってしまっているとかがあると思うんですね。それに関してもNIの方は逆に聞きたいというふうなお話も伺っていますので、そういう形で連携しながら進めていくことで組織としてこの問題に関しては個人



情報の扱いも含めて、事例もあると思いますし、参考にしながら進めていくっていうのが一つの解決方法なのかなというふうに思っております。

浅野

ありがとうございます。少しずつ進んでいるというお話、大変励みになります。また演習林として先ほど玉井先生が言われたように、データが使われたことがこんなふうに評価されるっていうことが、次の観測の継続に繋がるので、ぜひ次の観測を続けていくためにもお願いしたいところです。よろしくお願いします。次に、小林先生からももし現場で観測をされている玉井先生や池内先生に何か質問がありましたらどうぞ。

小林

ありがとうございます。玉井先生の質問させてください。スライドの中でアナログ機器やデジタルの話があったと思うんですけども、実際に運用していく上で、両方とも持ち

続けるっていうのはちょっと難しいところもあるんだろうなと思うんです。ただ、この問題っていうのはアナログ機器の方がまだ信頼性が高かったりですか、長所短所いろいろあるんだと思うんですけども、この流れで続けていける限界はあるんだと思うんですけども、何かその辺に関しまして、先生の方で逆にこういうので困るとかこうすればいいんじゃないかみたいなのをお聞かせいただけるとありがたいんですけどもいかがでしょうか？

玉井

私のプレゼンの最後の部分での話になると思うんですけども、やはりアナログでの観測データっていうのは自記紙、紙に水位の上下を記録したものを人の手で今読み取る必要があって、それはもう限界にきてると思うんですね。そういう意味で言うとやっぱりデジタルになっていくっていうのが趨勢だろうなとは考えています。ですが、話にもありましたようにピーク流量を取り損ねるかもっていう

部分があって、ただそれはそうですね流域ごとには本当にどれくらいの誤差が生じるものなのか、どのくらいの取りこぼしが生じるものなのかっていうのを確認することによって、場合によってはもうデジタルに切り替えるっていうような踏ん切りをつけられるところもあるのかなとは思っています。ただやはりやめるっていうのはなかなか勇気のあることなのでそこら辺できるだけ続けていこうという感じなんです。ただデジタル化っていうのはもうそういう流れではあるとは思っています。

小林

いただいたコメントで今思い出したんですけど、多分おっしゃる通りで、デジタルを導入したことでアナログ機器と同等以上の信頼性だとか、解像度に至ること、あるいはその状態を維持には多分まだ至ってない部分あると思うんですね。一方で、やってみないとわからない部分って多分あると思ってまして、そうしたところに本当にどれ程上手いかどうかかわかんないけど、ちょっと単発的にやってみましたみたいな取り組みがあることが一番重要なかなと思ってまして、それでうまくいかなかったらまた反省して、元に戻すようなことができる。ただこういう取り組みそのものが既存の業務に追加する形で発生してしまうと現在の業務に影響が出るので、その辺のバランス感覚はやっぱり重要なかなというふうに思ったりはしました。

次に私から池内先生に質問させてください。スライドの中で災害利用ということで、おそらくネットワーク分野系の先生とかネットワークをよく利用される等で興味ある先生はいらっしゃるんじゃないかなというふうに思います。それでいくと特に技術的なものとして、例えばどういうセンサーがあればいいですか、どういうネットワークがあればいい

みたいな何かこれまでのご経験を踏まえて何か教えていただければと思うんですけども、いかがでしょうか？ よろしくお願ひします。

池内

特に、洪水に関するデータにつきましては、普段はトラフィックがほとんどなくて、先ほどご紹介したような大雨が同時多発的に発生すると突然ですね、大量のトラフィックが発生する。そういう非常に変化が極端なシステムを安定的に運営していく仕組みですね、それについて苦慮しております。これも試行錯誤の連続でして、私も洪水予報などという業務を過去にやっておりましたが、その時もやはりしばしばですねこのトラフィックが想定以上に集中しすぎて、それで本当に大事なときにデータの配信が遅延するということも起こっておりますので、計算機のリソースの動的な割り当てみたいなものを円滑に進めていくようなテクノロジーがあるとありがたいと思っているのと、もう一つは我々の分野のデータは異常値が多いんです。要は雷が一発落ちるとその瞬間にその周辺のいろんなセンサー類が駄目になってしまうし、でも異常値が入ってきたとしても、うまくそれを見分けて、円滑にシステムを動かしていけるテクニックはできております。昔は異常値が発生するとシステムの不具合がしばしば発生していたのですが、我々は本当に異常なもの、いろんなものを対象にやっておりますので、そういったときに円滑に動くシステムを構築していくことが重要だと思っております。

小林

ありがとうございます。教えていただいた中でまた今ちょっと思い出したことだけコメントさせていただきます。ビデオの中であり

ましたNIIが担当していらっしゃるモバイルSINETというのがございます。SIMカードそのものなんですけど、まさに何かNIIがイメージされてる利用の仕方っていうのは、例えば今瞬間、災害がどっかであったときに、モバイル回線は生きてるという前提ですけども、そこで需要が見込まれるので、有線だったらすごく準備に時間がかかるので、モバイル回線を大量にばらまくようなそういう使い方をもできる想定で多分設計されているのではないかなというふうに思います。もう一点が同じネットワークの需要が増えるとデータも増えるわけなんですけど、例えば急に計算機資源が大量に必要なとき、例えば従来のスーパーコンピューターですと時間をある程度決めてまして、従量投入いわゆる予約制みたいな感じなので、例えば1時間後に大量の計算機の資源が発生しますみたいなリアルタイムのオンデマンドに対応するのは結構難しかったんですが、mdxとかあとAmazonAWSとかもそうですけど、昨今のものに関すると、オンデマンドにすぐ使えるようになりますという形で設計してるものがあります。なのでこういうのは多分メリットとしてあるかなと思ってまして、終わったらまたすぐに返してもらえるみたいなことになりますので、他の研究者方がまた必要になったらそこの方に使っていただくっていう形で瞬間的な対応が可能になってくるっていうのは多分一つのメリットなのかなというふうに思います。

浅野

ありがとうございます。では次のテーマに移りたいと思います。次は科学的知見を生かした地域社会との連携について森林管理も含め、今回のシンポジウムのテーマでもある地域連携にどう繋げていくかという点について

お聞きしたいと思います。池内先生から玉井先生にご質問、よろしくお願いいたします。

池内

流域治水を進めていくときにやはり科学的な根拠が重要になってきます。森林の状況によって洪水流出とか、土砂流出の状況が変わってくると思うんですが、今の最新の知見というのはその辺りはどの程度までわかってきているんでしょうか。というのは今日現地を見せていただいて、ヒノキ林の密集したところの森林土壌がいかに貧相になるかというのはよくわかりました。やっぱりそういう意味では、管理によって森林や土壌がずいぶん変わるんだというのは感覚でわかるんですが、それはどの程度データとしてわかってきているか、それについて教えていただけますでしょうか？

玉井

森林に対する洪水緩和機能であるとか水資源保全機能に期待するのはすごく大きいところがあると思います。やはり過去の森林の履歴などから見てみても、やっぱり森の立地が豊かである森林の防災機能が高いということは、いろんな観測や研究からわかってきております。ということで、本当に防災の観点だけから言えば森林は立派なままに保全していくことが大事ということになると思います。ただ一方で、これはちょっと地域連携にも関係してくるんですけれども、森林地球温暖化に対する温暖化緩和策としてゼロエミッションが言われておりますが、ゼロエミッションを果すために森林の若返りによる炭素吸収量増加であるとか、木材利用に炭素蓄積カーボンストックの増加だとかそういうことが非常に期待されております。そのためにはそれを達成するためにある程度伐採して更新して

いくつということが必要なわけですけども、その防災機能と。いわゆる伐採の計画を立てる人、いわゆる地域でその森林を管理してる人に対して、我々防災の研究者が出してきた知見を十分に咀嚼して示していないんじゃないかなというふうに考えています。だから、研究である程度の森林の防災機能が評価できるようになっていると思いますけれども、それをどうかみ砕いて、現場の人に渡していくのかっていうのが今後の課題かなというふうに考えています。

浅野

間伐は必ずしも水源涵養機能の低下を起こすわけではないので、防災も木材生産も両立できて、なおかついろいろな森林の機能を発揮するのが大事だと思うんですけど、バランスをとって説明してその場所ではどう優先順位付けるかっていうのが大事かなということですね。

玉井

はい。そうやって実際、計画をいろんな森林を所有・評価してそれに応じ、どの木を生

かすためにこういう森林管理にしようとして実際に決める人に対して、やっぱり防災機能の評価方法や知見は、まだ情報として提供できないかなと思います。

あと、どんなことがわかったかっていう、池内先生の質問に対しては、事例を積み重ねていくことによって、定性的な方向っていうのはわかってきましたけど、なかなかこれくらいの森林をいじったらこれくらいの量が増えるような、この機能はこれくらい変わるよっていうような、そういう定量的なところがまだまだこれからのところかなと思います。そこら辺がわからないから、まだ地域の人に対しての情報がうまく伝わっていない点があるかもしれませんね。

池内

特に流量についてはデータの蓄積ができてきていると思いますが、発生土砂量に対する抑制効果がどうなのかが一番知りたいところです。

玉井

今日の発表では洪水の規模が大きいデータ



ほど少ない点っていうことをお話しましたけれどもやっぱり土砂に関してやっぱり量が多いと聞くと、測りにくいっていうのがあってそこら辺がやっぱり長期的な観測が必要だっていうことにはなると思います。

浅野

特に土砂については今日見ていただいたサイトははげ山から緑が戻ったんですけど、昔はげ山だった頃は毎年たくさんの土砂が出ていて、それが河床を上げていったのが、植生が森林に戻ることによって土砂が一瞬で止まったって、100分の1とかになったんです。ですけど、今度は地面に土砂がどんどん溜まって、山の斜面に土が溜まってきている状態です。今度は毎年は出ない代わりに、数十年とかに一回の大洪水があった時とか、大規模な雨が合った時に、日本だと数百年に一度壊れてるっていう感じの土砂の出方になるので、全体の平均的に減っているけれども、予測は難しくなるというのがあって、なかなかやっぱり、長期のデータを取りつつ予測精度を上げていくのが課題かなと。

今のお話を聞くと、科学的知見を生かした地域社会の連携の可能性がたくさんあると思います。例えば先ほどお話の豪雨災害のときには迅速なデータ公開や、木材生産現場で働く人が現場の状況に合わせてかつ、災害も減らせるような判断をするシステムを構築するなどです。小林先生のご専門の情報システムでも、そういったことをサポートできるのではとなんとなく思うんですけど、データサイエンスとしてはどのような事例や、貢献がありそうとかコメントありましたらお願いします。

小林

森林の先生について山に行くときにです

ね、ご本人からフィールドでいろいろとやっぱり教えていただくことはたくさんありまして、例えば歩いているときに知りたいのはこの今歩いている場所が10年前どうだったとか、昔のアーカイブを現地でいるままアクセスできる、あるいは理解直感的に理解できるものがあればいいって話を教えてもらったことはあります。それは専門家の方としても業務としては成り立つ部分もあるでしょうし、私みたいに詳しくない方が行ったとしても昔はこういう感じだったんですねって体感してわかるってことができるのはすごくメリットがあると思います。近い昨今ですといわゆる情報系の仮想現実とかVRですとか、ゴーグルとかで何かちょっと情報機器バーチャルとリアルを何か合わせるような形で情報を提示するようなものが出てきていると思います。ああいうものを導入していったらすると、業務としての役に立つって部分もあるでしょうし、それにそういうものを介して興味を持つ一般の方々からも興味を得ることができるので、良いコミュニケーションですとかのコミュニティ作りに寄与するのではないかと思います。

浅野

ありがとうございました。大変重要なポイントをいろいろお話いただきありがとうございます。最後に、生態水文学研究所の将来に向けてのご意見・メッセージありましたらぜひお願いいたします。

玉井

プレゼンでも喋りましたけれども、特に洪水流出のデータは不足しているということと、それを得るために、やはり長く観測を続けていただきたいということでもあります。また、森林、土壌、地質の違いによって森林流

域から出る水の流出量の様子、形態とかずいぶん違うので、その中で生態水文学研究所さんの試験地がある風化花崗岩地帯というのは森林総合研究所でやっておりませんので、その辺に期待が大きいところかと思います。

小林

先日見学の機会をいただきまして、いろんな施設の様子ですか、特にアナログの記録用紙のデータ用紙を見させていただく機会がありましたので、あのときにふと思ったんですけれども、あれをデジタイズするのは一つの業務として、使命としてあると思うんです。あれをデータ用の用紙だけで見ると、紙そのものを昔からある文化財として見るのか、何か興味を持ってくる研究者って違うんじゃないかなと思ったんです。なので、ああいうふうにアナログ的に描かれているものを、ぱっと見たときにその地域の歴史のこととかちょっと頭によぎったこともあったので、そういう角度からも何か社会発信みたいなことをしたりすると全体として興味を持ってくださる方が増えるのではないかと思います。

池内

今日、浅野先生にも現地を案内していただいて、しみじみと感じましたが、今後流域治水というものを進めていく上で、雨が降った後の洪水の出方、土砂の出方、それから流木の出方、そういったものをきっちりと把握しておく必要があると感じました。しかもそれだけでは不十分で、流域の変化とその流出形態の変化の関係はどうなのかっていうことをしっかりとデータを取っていくことが重要だとつくづく思いました。しかもこのデータは、非常に丁寧にとっておられることがよくわかりました。もちろん流量観測のみならず、流域の木の状況までですね、詳しく正確にタ

グ付けまでして捉えることや、やはり森林土壌の変化ってスパンが長いですから、100年といわずもっと長期にわたって同じ流域の中でどう変化していくのかというデータをぜひひとつもしっかりと取っていただければと思いました。それが今後様々な防災対策をとっていく際の基礎になると思います。

また今日は洪水の話ばかりいたしました。が、渇水についても、温暖化していくと非常にシビアになってきます。特に渇水になりますとますます森林の状況は重要になってまいりますので、洪水・渇水といった極端現象が、どう流域の変化によって変わっていくのか、そういったものをシミュレーションでいろいろやっているんですが、具体的なエビデンスとしてしっかりとデータ取っていくということ、大変な作業だと思いますが、引き続きしっかりと実施されていくことをご期待申し上げます。

浅野

ありがとうございます。励みになると同時に、ちょっとプレッシャーも感じるころですが、地球温暖化の影響がきているってことが感じられて、ますます長期的なデータをとっていくことを進めていきたいと思いました。貴重なご意見をいただきありがとうございました。生態水文学研究所の次の100年に生かしてまいりたいと思います。研究所を代表してお礼申し上げます。パネリストの皆様には大きな拍手をお願いします。どうもありがとうございます。

5 章

付表

表1 歴代林長・所長の在籍期間

【林長・所長】	自	至
乾貞夫	9/14/1922	9/29/1946
中島主一	9/30/1946	3/15/1962
朝日正美	3/16/1962	3/31/1974
金光桂二	4/1/1974	3/31/1977
諸戸清一	4/1/1977	7/31/1989
西尾邦彦	8/1/1989	3/31/1994
熊谷洋一	4/1/1994	7/30/1994
八木久義	8/1/1994	8/31/1996
芝野博文	9/1/1996	3/31/2010
蔵治光一郎	4/1/2010	3/31/2016
広嶋卓也	4/1/2016	3/31/2018
石橋整司	4/1/2018	3/31/2020
安村直樹	4/1/2020	現在

表2 歴代職員の在籍期間

氏名	自	至
【林長・所長】		
林長 1 乾貞夫	1922/9/14	1946/9/29
林長 2 中島主一	1946/9/30	1962/3/15
林長 3 朝日正美	1962/3/16	1974/3/31
林長 4 金光桂二	1974/4/1	1977/3/31
林長 5 諸戸清一	1977/4/1	1989/7/31
林長 6 西尾邦彦	1989/8/1	1994/3/31
林長 7 熊谷洋一	1994/4/1	1994/7/30
林長 8 八木久義	1994/8/1	1996/8/31
林長 9 芝野博文	1996/9/1	2010/3/31
所長 10 蔵治光一郎	2010/4/1	2016/3/31
所長 11 広嶋卓也	2016/4/1	2018/3/31
所長 12 石橋整司	2018/4/1	2020/3/31
所長 13 安村直樹	2020/4/1	現在
【教員】		
乾貞夫	1922	1946
柴田安太郎	1922	1926
富川有之	1922	1945
鈴木誠吉	1923	1925
興膳誠	1926	1926
小島完一	1926	1939
稲吉克明	1930	不明
渡邊清	1927	不明
中島主一	1927	1962
井上正國	1939	1940
陶山雄一	1943	不明
井上丹治	1943	1957
大塚通夫	1948	1959
林和夫	1948	1969
高木民一	1950	1966
塚本良則	1957	1961
藤田寿雄	1960	1962
土屋和義	不明	不明
朝日正美	1962	1974
金光桂二	1963	1977
諸戸清一	1965	1989
坂田太市	1966	1966
春田泰次	1967	2007
仁王以智夫	1971	1982
西尾邦彦	不明	1994
桐村剛	1976	2005
吉田孝久	1987	2006

氏名	自	至
芝野博文	1994	2010
熊谷洋一	1994	1994
八木久義	1994	1996
蔵治光一郎	2003	2016
田中延亮	2007	2021
山本清龍	2010	2012
岩井紀子	2011	2013
広嶋卓也	2016	2018
水内佑輔	2016	現在
石橋整司	2018	2020
安村直樹	2020	現在
浅野友子	2021	現在
【特任助教・特任研究員】		
五名美江	2010	2017/3/31
畑 憲治	2013	2015/12/31
今村直広	2013/10/1	2014/10/31
佐藤貴紀	2015	2021/3/31
Anan Nainar	2017/7/9	2020/12/31
大谷侑也	2022/4/1	2023/3/31
Moein Farahnak	2021/1/1	現在
【事務】		
田中行雄	不明	不明
手澤林	1926	不明
藤田謙濟	1927	1928
田村義美	1933	1972
田中行雄	1939	1966
手澤林	1942	1967
福岡正義	1948	1958
稲垣豊樹	1952	1994
山口昌江	1952	1970
勝野良則	1957	1997
加藤正勝	1963	現在
春田まち子	1966	2009
畠山喜代治	1971	1973
平野圭二	2008	現在
【技術職員】		
大塚通男	1924	1947
中野弘二郎	1924	1946
中川止	1925	1963
末木十郎	1925	1929
加藤錠一	1925	1937
山下四郎	1927	1928
林和夫	1928	1947

氏名	自	至
小瀧升太郎	1929	1951
近藤幸男	1929	1933
河村義政	1935	1975
水野繁一	1939	1942
樋口徳松	1943	1960
向井竹雄	1946	1970
松原了一	1946	1950
鈴木夏一	1948	1979
北沢正次	1952	1981
長江末則	不明	不明
加納磯松	1952	1959
福沢和雄	不明	不明
塚本威彦	1953	1986
加藤毅	1953	1967
田中齡蔵	1954	1957
築瀬憲次	1958	1997/2006
原孝秀	1959	2001
大原成章	1965	1972
荒木田善隆	1967	2009
渡部賢	1968	2015
荒木田きよみ	1968	2015
後藤太成	1971	2017
井上淳	1980	現在
澤田晴雄	2006	現在
阿達康真	2001	2003
高德佳絵	1999	2009
才木道雄	2010	2011
松井理生	2012	2016
高橋功一	2015	2019
梁瀬桐子	2016	現在
里見重成	2017	2020
岸本光樹	2018	現在
丹羽悠二	2020	現在
【非常勤職員・謝金雇用など】		
山中重男	不明	不明
加藤喜美枝	不明	不明
田中文太郎	1929	1930
星合芳子	1952	1954
波多野幸枝	1956	1962
加藤喜美枝	1957	1984
中條武男	1961	1971
加藤正男	1962	1972
白井美鶴	1963	1963

氏名	自	至
田中順子	1965	1968
畠山キク	1971	1973
伊藤劔治	1972	1979
宮島正吉	1975	1995
成澤いとゑ	1977	1992
小島恒子	1977	1995
熊谷喜美子	1977	2011
小島宏	1978	1990
山中重男	1978	1979
大川くに子	1980	2009
胡桃沢清	1980	2009
近藤よし江	1980	2009
胡桃沢晃子	1990	2008
高橋富江	1993	1994
横道ヨシエ	1994	1997
長尾志奈子	1995	2001
伊藤半次郎	1995	2001
田中佳重	1999	(謝金)
原孝秀	2003	2008
波多野八重子	2003	2015
岡本てる子	2003	2004
亀井弘光	2004	2009
築瀬憲次	2004	2006
水野信代	2005	2010
鳥羽妙	2005	2005
山口裕未	2005	2005
水野泉	2005	2006
溝口隼平	2006	2011
鎌田幸子	2006	2017
加藤敦美	2006	現在
大地泰子	2008	2017
胡桃沢朝	2009	2013
遠藤隆宣	2010	2012
米山博	2011	2013
渡辺平和	2013	現在
橋本聖	2016	現在
乙部みどり	2012	現在
五名美恵	2012	2014
新実夏美	2013	現在
加藤純子	2013	現在
黒木里香	2014	現在
市橋恵美	2015	2021
高橋由佳	2017	2020

氏名	自	至
田中智子	2017	2021
【不明】		
加藤守一	1924	1924
塩山正男	1924	不明
長堀源造	1925	1940
清水憲造	1947	1957
丹羽正敏	1952	1954
齋藤徳次郎	不明	不明
勝野信良	不明	不明

表3 生態水文学研究所を使った研究成果

年	著者	表題	掲載雑誌等	巻号	ページ
1928	武田進平・山縣孝一	愛知演習林, 穴ノ宮道路設計	東大・農・卒論		
1929	岩野三門	新居町東大演習林の海岸砂防計画	東大・農・卒論		
1929	川田正夫	愛知縣品野水量堰堤における流量係数測定について	東大・農・卒論		
1930	高橋 昇	収縮堰における流量係数の測定	東大・農・卒論		
1930	東京帝国大学農学部附属演習林	演習林気象年報(昭和三年及其以前)	東大演報	10	I-XXII
1931	舟越得三	傾斜地における黒松及びヤシャブシの根系	東大・農・卒論		
1931	水野金二郎	愛知県演習林数成水量堰堤, 流量係数	東大・農・卒論		
1931	櫻井莊三	収縮堰における流量係数	東大演報	13	1-29
1931	東京大学愛知県演習林	高麗雉ノ人工養殖試験報告	東京大学愛知県演習林		39pp
1931	東京帝国大学農学部附属演習林	演習林気象年報(昭和四年)	東大演報	13	1-28
1931	東京帝国大学農学部附属演習林	演習林気象年報(昭和五年)	東大演報	15	1-30
1932	櫻井莊三	強雨と流去量	砂防	26	26-30
1933	大沼省三	愛知県演習林数成水量堰堤における流量係数の測定	東大・農・卒論		
1933	渡部紫朗	東京帝国大学富士演習林並びに静岡県浜名郡新居町付近における風景計画	東大・農・卒論		
1934	櫻井莊三	堰堤に依る流量の測定	東大演報	19	1-74
1934	櫻井莊三	荒廃地の復旧と流出量	砂防	36	1-5
1934	東京帝国大学農学部附属演習林	演習林気象年報(昭和七年)	東大演報	18	103-141
1934	東京帝国大学農学部附属演習林	演習林気象年報(昭和八年)	東大演報	20	207-245
1935	生田雍郎	砂防植栽地における蒸発量と気象要素との関係	東大・農・卒論		
1935	伊藤悦夫	荒廃地造林の立地学的考察	東大・農・卒論		
1935	荻原貞夫	砂防植栽地の雨水滲透力	東大演報	21	89-114

年	著者	表題	掲載雑誌等	巻号	ページ
1935	櫻井莊三	年流出量並びに年流出率と年雨量との関係	砂防	42	57-74
1936	小島完一	降雨時における流出量について	砂防	45	10-21
1936	荻原貞夫	林地と裸地における土壌水分に関する一考察	砂防	45	278-285
1936	櫻井莊三	月流出量と月雨量の関係	砂防	47	425-442
1936	櫻井莊三	雨量階級別にみた雨量, 流出量	砂防	49	535-548
1937	河田五郎	一降雨の流出量	東大・農・卒論		
1937	櫻井莊三	愛知演習林における流出量測定結果について	東大演報	25	31-68
1939	小島完一	樹冠下における雨量観測	砂防	63	31-38
1939	荻原貞夫	荒廃地林の蒸発に関する研究	東大演報	26	81-93
1940	乾 貞夫	クロススメバチの習性	演習林 (東大)	1	82-103
1940	小林資春	野溪川における流速について	東大・農・卒論		
1940	荻原貞夫	堰堤量水法による時間流量曲線について	東大演報	29	94-122
1940	大塚道男	穴宮及び数成量水堰堤における増加水量比較	砂防	70	25-28
1940	東京帝国大学 農学部附属演習林	演習林気象年報 (自昭和九年至昭和十四年)	演習林 (東大)	3	1-12
1941	倉上 靖	瀬戸・多治見附近に特有なる禿緒及び崩壊を論ず	東大・農・卒論		
1941	荻原貞夫	流域内の雨量計算法について	演習林 (東大)	3	1-12
1941	玉木恭一	瀬戸演習林東山流域における雨量の分布とその適性値	東大・農・卒論		
1941	東京帝国大学 農学部附属演習林	演習林気象年報 (昭和十五年)	演習林 (東大)	4	23-69
1942	藤井眞一	土壌面よりの蒸発に関する実験	砂防	86	17-25
1948	櫻井矩男	雨量階級別にみた流出率	東大・農・卒論		
1950	佐野謙次	流域理水機能の数学的表現法	東大・農・卒論		
1951	宮下敏夫	森林理水機能比較試験, 特に標準資料の取纏めに関する方法論	東大・農・卒論		
1951	野口陽一	森林の流量調節作用表示式に対する統計的検討	東大演報	39	135-142

年	著者	表題	掲載雑誌等	巻号	ページ
1951	荻原貞夫	積分法による流域の理水機能表現法とその実例への応用	東大演報	39	123-134
1951	演習林研究部	演習林気象報告（自昭和十六年至昭和二十年）	演習林（東大）	8	115-215
1952	野口陽一	流域理水機能の比較に用いる示標としての流出率	東大演報	43	175-188
1952	岡林直英	愛知演習林穴宮における砂防造林地の理水特性に透水性について	東大・農・卒論		
1952	演習林研究部	演習林気象報告（自昭和二十一年至昭和二十五年）	演習林（東大）	9	89-175
1952	山口伊佐夫	収縮三角ノッチによる流量の算定	演習林（東大）	9	79-88
1954	藤井良市	森林の理水機能に関する研究－出水時における減水曲線の検討，林内土壌の通気度測定法試案	東大・農・卒論		
1954	日塔正俊・清水憲三	クリタマバチに対するクリの抵抗性品種について	東大演報	47	173-188
1954	野口陽一	森林伐採または森林生長が流出量におよぼす影響の験出法に関する研究	東大演報	47	91-110
1954	野口陽一・片岡順	無降雨量水曲線の解析（英文）	日林誌	36(12)	373-376
1955	秋谷孝一	白坂小流域における森林理水機能比較試験についての考察	東大・農・卒論		
1955	野口陽一	ユニットグラフ作製上の問題について	演習林（東大）	10	55-68
1955	佐藤大七郎・名村二郎	夏にハゲヤマの土が水をひきとめる力をはかった一例	日林誌	37(6)	253
1955	芝本武夫・中島主一・井上丹治	愛知県瀬戸地方の荒廃林地土壌改善に関する研究（1）	東大演報	48	153-168
1955	清水憲造・林和夫	シイタケの栽培品種に関する研究	東大演報	48	169-202
1955	山口伊佐夫	最大流量推算式の検討（1）	東大演報	49	159-178
1956	清水憲造	クリ果粒の保存率について	演習林（東大）	11	87-97
1956	演習林研究部	演習林気象報告（自昭和二十六年至昭和三十年）	演習林（東大）	11	117-197
1957	野口陽一	日本の中部地方 Hydrologic season について	演習林（東大）	14	205-218
1957	野口陽一	愛知における Hydrogic year について（英文）	東大演報	53	27-32
1957	山口伊佐夫	流域管理のための量水方法並に水分移行現象に関する基礎的研究	東大演報	53	33-124

年	著者	表題	掲載雑誌等	巻号	ページ
1957	山口伊佐夫	河道貯留作用の解析と遊水池への応用	演習林 (東大)	12	219-228
1958	榎 道雄	流域の水文学的性格の一表示法について	東大・農・卒論		
1958	荻原範彦	増水曲線の分析による流域内滲透能の推定	東大・農・卒論		
1958	荻原貞夫	年降雨量と流出量の関係 (英文)	日林誌	40(6)	244-246
1958	荻原貞夫・山口伊佐夫	流域の水文学的性格表示へのハイドログラフの応用	東大演報	54	101-142
1959	駒村富士弥	森林の理水機能に関する研究	東大・農・卒論		
1959	塚本良則	一つの水収支計算法とその山地流域への適用について	日林誌	41(8)	319-325
1960	藤田壽雄	滲透水の土中移行測定に関する研究	東大・農・卒論		
1960	中島主一・大塚道男	愛知県瀬戸地方における砂防植栽によるヤマモモの成長について	演習林 (東大)	13	89-98
1960	野口陽一	季節的地下水正常漸減およびその蒸発・蒸散量推定への応用	日林誌	42(5)	185-189
1960	荻原貞夫	降水量とそれに対応する流出量の関係 (英文)	日林誌	42(3)	106-109
1960	塚本良則・林和夫	小流域内地下水流出の日中変化	日林誌	42(3)	121-123
1960	塚本良則	東山流域の水文学的性格 (I), 河道面降雨流出について	演習林 (東大)	13	99-106
1960	塚本良則	Evapo-transpiration from ground water reservoirs in a small watershed	日林誌	42(1)	9-15
1961	小沢 博	降水量と流出量の関係式, 新しい三次元式の提案及び検討	東大・農・卒論		
1961	塚本良則	中間流についての一実験	日林誌	43(2)	62-67
1961	吉沢邦夫	土湿及び降雨強度, 地表流出率二及ボス影響ニツイテ (土湿及び降雨強度ヲ数量的ニ表示スルタメノ一考)	東大・農・卒論		
1962	Kanemitsu, K.	Survival curves of the population of <i>Dendrolimus spectabilis</i> Butler (Lepid, Lasiocampidae)	Res. Popul. Ecol.	4	60-64
1962	中島主一・芝本武夫	愛知県瀬戸地方の荒廃林地土壌改善に関する研究 (II)(III)(IV)	東大演報	56	277-286
1962	中島主一・塚本良則・藤田寿雄	各種山腹工の効果に関する研究	演習林 (東大)	14	37-51

年	著者	表題	掲載雑誌等	巻号	ページ
1962	西尾邦彦	最大流量推算式の検討	東大・農・卒論		
1962	野口陽一	森林量水試験の方法論的研究	東大演報	57	65-136
1962	演習林研究部	演習林気象報告(自昭和31年至昭和35年)	演習林(東大)	14	73-169
1962	東京大学演習林	演習林の近況	演習林(東大)	14	171-257
1962	塚本良則	瀬戸地方水害の特性, 昭和32年8月の水害特性	東大演報	56	299-314
1963	金光桂二	マツノシンクイムシとその天敵蜂の生息数	応動昆	7(2)	109-112
1963	金光桂二	マツツアカシンムシに寄生する <i>Lissonotaevetriae</i> UCHIDA (hym. Ichneumonidae)	応動昆	7(4)	307-310
1963	中庭尚武	年降雨量と流出量との関係式	東大・農・卒論		
1963	塚本良則	Storm discharge from an experimental watershed	日林誌	45(6)	186-190
1963	山口伊佐夫	水源帯における地下水流出現象の基礎的研究	東大演報	58	133-286
1964	朝日正美・阿部 順・林和夫	スギ・ヒノキ・クロマツ苗の時期別成長	日林講	75	283-287
1964	朝日正美・阿部 順	中部低山地帯の造林法に関する研究(予報)	日林講	75	355-358
1964	藤田壽雄・中川 止	降雨による地表流砂量についての考察	演習林(東大)	15	61-69
1964	金光桂二	愛知演習林において松の新梢を食害する小蛾類の種類とその生活史	演習林(東大)	15	70-77
1964	金光桂二	マツのシンクイムシ類に寄生する天敵蜂の種類	日林講	75	420-422
1964	中島主一・塚本良則	愛知演習林第三紀層地帯の侵蝕について	演習林(東大)	15	36-44
1964	塚本良則	水源山地流域の水収支と熱収支について(予報)	日林講	75	477-479
1964	塚本良則	東山流域の水文学的性格(II), 流域の水収支について	演習林(東大)	15	83-102
1965	朝日正美・林和夫	山腹工施行試験	日林講	76	414-416
1965	朝日正美・諸戸清一	せき悪林地の植生回復試験	日林講	76	141-143
1965	陳 信雄	日雨量と対応流量の関係式に関する研究	東大・農・修論		

年	著者	表題	掲載雑誌等	巻号	ページ
1965	Eichhorn, O., Kanemitsu, K.	Wichtige forstschaedliche Insekten Japans	Anzeiger fuer Schaedlingskunde		
1965	Kanemitsu, K.	Natural mortality at different populationdensities of a pine shoot moth, <i>Evetria cristata</i>	Researches on Population Ecology	38(11)	161- 167
1965	金光桂二	シンクイムシ類の食害をうけたマツ被害 穂の採集調査	森林防疫	14(7)	129- 131
1965	金光桂二	マツツアカシムシの生命表作成の試 み	日林誌	47(11)	396- 400
1965	Kanemitsu, K.	Length and height position of pine shoots in relation to attack by the shoot moth	日林誌	47(3)	97-100
1965	鈴木勇二	流域の浸透状況の変化と無降雨日の水 文現象について	東大・農・修 論		
1966	朝日正美	ヒノキ令階別施肥反応試験	日林中支講	14	123- 127
1966	朝日正美	マツ幼令林に対するばらまき施肥	日林中支講	14	127- 131
1966	朝日正美・林 和夫	肥培法の合理化について	日林中支講	14	132- 136
1966	朝日正美・高 木民一・諸戸 清一	第3紀層土壌におけるマツ類の生育に ついて	日林中支講	14	117- 123
1966	Kanemitsu, K.	A life table study of a Japanese pine shootmoth, <i>Evetria cristata</i> (Wals.) (Lepid., Tortricidae)	Zeitschrift fur angewandte Entomologie	57(2)	190- 201
1966	西尾邦彦	日雨量と対応流出量に関する研究	東大・農・修 論		
1966	鈴木勇二	正常漸減曲線による流域内の水収支	東大・農・卒 論		
1966	演習林研究部	演習林気象報告(自昭和36年至昭和 40年)	演習林(東大)	16	87-183
1966	塚本良則	水収支モデル図の山地流域への適用結 果	日林講	77	554- 555
1966	塚本良則	山地流域内に起る水文現象の解析	東農工大演報	5	1-78
1967	朝日正美・林 和夫	肥培法の合理化について(続)	日林中支講	15	94-100
1967	朝日正美・諸 戸清一	花崗岩質土壌のスギの造林法(I), ス ギの成長におよぼす土壌の物理的, 化 学的改善法の効果について	日林中支講	15	104- 108

年	著者	表題	掲載雑誌等	巻号	ページ
1967	金光桂二	シンクイムシ類に食害されたクロマツ穂数の分布型	日林講	78	186-187
1968	朝日正美	花崗岩質土壌のスギの造林法 (II), 広葉樹の生態的効用	日林講	79	91-92
1968	朝日正美・春田泰次・原孝秀・八木久義	スギ・クロマツ苗の養分吸収	日林中支講	16	75-80
1968	朝日正美・春田泰次・原孝秀・八木久義	肥培木の栄養分の分布 (I), ヒノキ樹体の比重と窒素成分	日林中支講	16	70-74
1968	朝日正美・原孝秀・春田泰次・八木久義	肥培木の栄養分の分布 (II), ヒノキ樹体の4無機成分	日林講	79	127-129
1968	朝日正美・諸戸清一	クロマツ壮令林の施業法 (I), 撫育の経過と更新法	日林講	79	87-88
1968	蒲谷 肇・佐藤大七郎	クロマツ林の乾物現存量, 成長量, 窒素現存量の推定法について	日林講	79	93-94
1968	Kanemitsu, K.	Damage to a young pine caused by the shoot moth	演習林 (東大)	17	143-150
1968	塚本良則・甲斐一生	An attempt to evaluate the effect of vegetation change on water budget of a small mountainous watershed	日林誌	58(10)	299-303
1969	朝日正美・原孝秀・春田泰次	肥培木の栄養分の分布 (III) クロマツ樹体の比重と窒素	日林中支講	17	48-54
1969	朝日正美・原孝秀・大野広章	肥培木の栄養分の分布 (IV) 優良地のスギ樹体の比重と窒素	日林講	80	143-145
1969	朝日正美・原孝秀・春田泰次	肥培木の栄養分の分布 (V) クロマツ樹体のリン・カリ・石灰・苦土含量	日林中支講	18	21-24
1969	朝日正美・林和夫	施肥位置と根系の分布	日林中支講	17	42-48
1969	Kanemitsu, K.	Annual fluctuation of <i>Evetria cristata</i> , a pine shoot moth and its natural enemies	日本生態学会誌	19(4)	131-137
1969	謝 豪栄	無降雨日ハイドログラフの解析	東大・農・修論		
1969	鈴木勇二	ユニット・ハイドログラフのモーメントについて	新砂防	24	8-13
1970	朝日正美	集約施業林の育成方法	森林と肥培	64(7)	1-6

年	著者	表題	掲載雑誌等	巻号	ページ
1970	朝日正美・原孝秀・大野広章	肥培木の栄養分の分布 (VI) スギ樹体の P・K・Ca・Mg	日林講	81	131-134
1970	朝日正美・春田泰次	花崗岩質土壌のスギの造林法 (II) 土壌の物理的・化学的・鉱物学的性質と広葉樹の無機組成	日林誌	52(11)	322-330
1970	朝日正美・林和夫・松崎健次	山腹斜面の土中の水の移動に関する研究	日林中支講	19	97-100
1970	出田興生	ハイドログラフに影響する流域(溪流)河道因子について	東大・農・卒論		
1970	諸戸清一・福沢和雄	ヒノキ壮令林における立木密度と肥培効果について	日林中支講	19	21-24
1970	仁王以智夫・朝日正美	植生の異なる森林の土壌生物相	日林中支講	19	1-3
1970	山口伊佐夫・出田興生	溪流における洪水追跡 (I)	新砂防	76	1-9
1971	春田泰次・朝日正美	ヒノキ林土壌の肥培による性状の変化について	日林中支講	20	164-168
1971	春田泰次・原孝秀・朝日正美	施肥成分が土壌と樹木の吸収に及ぼす影響 (I) スギ植栽地の土壌と樹木成分の変化	日林講	82	111-113
1971	金光桂二	マツヅアカシムシとその天敵昆虫の個体群動態に関する研究	東大演報	65	1-66
1971	諸戸清一・朝日正美	スギ植栽本数密度と蒸散量の関係	日林講	82	176-178
1971	長江末則・荒木田善隆・渡部 賢・諸戸清一	スギ植栽地の灌水効果について	日林中支講	20	169-174
1972	春田泰次・朝日正美	施肥成分が土壌と樹木の吸収に及ぼす影響 (III) ヒノキ植栽地の土壌と樹木成分の変化	日林講	83	152-155
1972	Nioh, I and Asahi, M	Microorganisms in the forest soils with different vegetation	Soil Sci. Plant Nutr.	18	129-132
1972	田村説朗	Unit Hydrograph 法における Moment 解析の利用法に関する研究	東大・農・卒論		
1973	朝日正美・原孝秀・福沢和雄	肥培木の栄養分の分布 (VII) ヒノキ幼齢優良木の容積密度と窒素	日林中支講	21	147-150

年	著者	表題	掲載雑誌等	巻号	ページ
1973	朝日正美・荒木田善隆・後藤太成・福沢和雄・荻原秋男	林地肥培効果発現の機構に関する研究 (I) ヒノキ不良木に対する施肥の土壌と根系の分布に及ぼす影響	日林中支講	21	142-146
1973	春田泰次・朝日正美	花崗岩地帯崩壊地の環境 (II) 土壌物質の堆積状態	日林中支講	21	104-107
1973	諸戸清一・朝日正美	第3紀層土壌におけるマツ類の生育について (続)	日林講	84	205-208
1973	諸戸清一・朝日正美	クロマツ壮令林の施業法 (II) 処理後10年のクロマツならびに群状植栽木の生育経過	日林講	84	208-210
1973	諸戸清一・塚本威彦・築瀬憲次	花崗岩地帯崩壊地の環境 (I) 植生の推移	日林中支講	21	98-103
1973	仁王以智夫	森林土壌の微生物	醗酵協会誌	31	9-15
1974	市原恒一	林道排水システムの計画に関する基礎的研究	名大・農・修論		
1974	桐村 剛・三井昭二	大都市近郊森林における「開発」をめぐる諸問	林経研会報	83	24-27
1974	演習林研究部	演習林気象報告 (自昭和41年至昭和45年)	演習林 (東大)	18	193-227
1975	Kanemitsu, K.	A survey of the parasites and predators of Rhyacionia spp. And other pine shoot borers in Japan	University of Maryland, Natural Resources	527	139-150
1975	仁王以智夫	森林土壌に生育する微生物群の季節変化－植生及び土壌型の関連について	日土肥誌	46	369-375
1975	Tsukamoto, Y.	Effect of forest litter on runoff cycle in a small experimental watershed	Proc. IAHS Symp. In Tokyo		487-495
1976	諸戸清一・塚本威彦・原孝秀・渡部 賢	ヒノキ中令林における立木密度と肥培効果について	日林中支講	24	221-228
1976	Nioh, I	Chemical and bacterial changes in a forest soil percolated with some amino acids and leaf litter extract	Soil Sci. Plant Nutr.	22	295-306
1976	仁王以智夫	森林土壌の細菌群－土壌型および植生との関連について	土地と微生物	18	55-65
1976	小川忠彰	流域林相の相違による直接流量、地下水流量の動向	東大・農・卒論		
1976	愛知演習林・演習林研究部	愛知演習林水量観測結果報告 (I)	演習林 (東大)	20	39-64

年	著者	表題	掲載雑誌等	巻号	ページ
1977	塚本威彦・築瀬 憲次・諸戸清 一・後藤太成・ 荒木田善隆	スギ植栽密度試験地における地床植物	日林中支講	25	278- 284
1977	Nioh, I	Characteristics of bacteria in the forest soils under natural vegetation	Soil Sci. Plant Nutr.	23	523- 529
1977	愛知演習林・ 演習林研究部	愛知演習林量水観測結果報告 (II)	演習林 (東大)	21	48-89
1977	吉田孝久・築 瀬憲次・諸戸 清一・原 孝秀・ 渡部 賢	林分密度を異にしたヒノキ壮令林の肥 培効果について (III)	日林中支講	25	106- 110
1978	原 孝秀・諸戸 清一	愛知演習林における試験研究のあらま し	森林と肥培	96	2-4
1978	春田泰次・朝 日正美	植生を異にする森林土壌の一般的性質 と窒素形態に関する研究	日林誌	60(5)	157- 162
1978	春田泰次	林地肥培効果発現の機構に関する研究 (II) ヒノキ壮令林の根系に及ぼす土壌 の性状について	日林中支講	26	143- 147
1978	梅木信江	東京大学農学部附属演習林における気 象特性の分析	東大・農・卒 論		
1978	渡部 賢・諸戸 清一・福沢和 雄	ヒノキ中齢林における肥培効果と物質 生産	日林中支講	26	116- 117
1978	渡部 賢・諸戸 清一	ヒノキ中齢林における肥培効果	森林と肥培	97	1-2
1978	吉田孝久・金 光桂二	クロマツ幼齢木の高さ別年輪幅に現わ れる成長のパターンとマツカレハによ る食葉の影響	日林誌	60(6)	216- 220
1978	吉田孝久・金 光桂二	ヒノキの高さ別年輪幅に現われる成長 のパターン	日林誌	60(5)	169- 172
1979	荒木田善隆・ 小島 宏	愛知演習林の異なった林相間における 鳥類相の比較 (繁殖期)	日林中支講	27	89-91
1979	春田泰次・築 瀬憲次・原孝 秀・渡部 賢	ヒノキ壮令林の肥培効果 (IV)	日林中支講	27	21-22
1979	諸戸清一・後 藤太成・勝野 良則・荒木田 きよみ	無降雨日量水曲線の解析	日林中支講	27	189- 190

年	著者	表題	掲載雑誌等	巻号	ページ
1979	諸戸清一・渡部 賢・北沢正次・荒木田きよみ	小流域における流出量	日林中支講	27	185-187
1979	諸戸清一・渡部 賢・北沢正次・荒木田きよみ	Runoff in a small watershed	日林誌	61(8)	302-304
1979	仁王以智夫	Nitrogen fixation and a nitrogen-fixing bacteria from the roots of <i>Eragrostis ferruginea</i>	J. Gen. Appl. Microbiol.	25	261-271
1979	Yamaguchi, I and Nishio, K.	Studies on forest hydrology in the Tokyo University Forest in Aichi	J. Jap. For. Soc.	61(4)	135-141
1979	山口伊佐夫・西尾邦彦・太田猛彦・西口哲夫・平田種男・桐村 剛・諸戸清一	流域森林管理に関する応用的研究	科研一般 (B) 研究成果報告書		
1979	吉田重明・三宅大浄・仁王以智夫	森林土壌中の窒素の動態 (I)	日林誌	61(11)	21-25
1979	吉田孝久・金光桂二	クロマツの高さ別年輪幅に現われたる生長のパターン (英文)	日生態誌	29	245-248
1980	春田泰次	ヒノキ林の根圏における肥培効果	森林と肥培	106	10-12
1980	諸戸清一・後藤太成・勝野良則・荒木田きよみ	Study of hydrographs under different composition of the forest floor layers of the same forest type	日林誌	62(3)	103-105
1980	仁王以智夫	Nitrogen fixation associated with leaf litter of Japanese cedar of various decomposition stages	Soil Sci. Plant Nutr.	26	117-126
1980	西口哲夫	山地水源帯における流出特性の基礎的研究	東大・農・修論		
1980	吉田重明・春田泰次・仁王以智夫	森林土壌中の窒素の動態, 土壌型の異なる2種の天然林土壌中の窒素の無機化と硝化活性	日林誌	62	230-233
1981	安藤義久	丘陵地の水循環機構と都市化によるその変化に関する研究			
1981	荒木田善隆・小島 宏・各務久子	環境別にみた鳥	犬山市史資料編 (自然)		272-326
1981	春田泰次	更新法をかえたヒノキ植栽木の養分濃度	日林中支講	29	189-192

年	著者	表題	掲載雑誌等	巻号	ページ
1981	蒲谷 肇	生育の悪い海岸砂丘クロマツ林の施肥による改善とその生産生態学的研究	東大演報	70	11-80
1981	諸戸清一・後藤太成・荒木田きよみ	小流域の流出量 (II) 損失量について	日林中支講	29	291-292
1981	演習林研究部	演習林気象報告 (自昭和 46 年至昭和 50 年)	演習林 (東大)	22	1-83
1981	愛知演習林	愛知演習林量水観測結果報告 (III)	演習林 (東大)	22	84-191
1981	渡部 賢・原孝秀	スギの植栽密度試験 (III)	日林中支講	29	45-48
1982	赤木利行	集材架線の動力学的現象に関する実験的研究	名大・農・卒		
1982	荒木田善隆・小島 宏	森林施業が鳥類相におよぼす影響	日林中支講	30	189-190
1982	Kanemitsu, K.	Occurrence of pine shoot moths in young Pinus thumbergii plantations on eroded hillsides.	Zeitschrift fuer angewandte Entomologie	93(4)	321-325
1982	小島 宏・渡部賢	犬山地区における松の被害状況とマツノマダラカミキリ行動	日林中支講	30	99-104
1982	安藤義久・高橋裕・有賀 茂・金尾健司	丘陵地の中小河川流域の水循環機構と都市化によるその変化	水理講演会論文集	26	251-260
1983	春田泰次・原孝秀・渡部 賢・仁王似智夫	第 3 紀層におけるスギ植栽木の生育について	日林中支講	31	53-55
1983	堀 高夫・近藤稔	集材架線における衝撃に関する野外試験装置による実験 (I), - 荷重上昇下降の際の衝撃 -	日林中支講	31	237-240
1983	諸戸清一・原孝秀・後藤太成・荒木田きよみ・梅村武夫	小流域の流出量 (III), 流域別の流出分布の差異について	日林中支講	31	195-198
1983	諸戸清一・真下育久	中部低山地帯の土壌 (I) 理学的性質	森林立地 25-2号		10-15
1983	Nioh, I.	Some characteristics of nitrogen-fixing bacteria isolated from cultivated and uncultivated sites.	Soil Sci. Plant Nutr.	29	15-23
1983	仁王以智夫・塚本威彦	森林土壌の窒素固定活性と窒素固定菌の分布	日林中支講	31	61-62
1983	渡部 賢・原孝秀・吉田孝久・諸戸清一	ヒノキ肥培木の成長 (VI)	日林中支講	31	95-98

年	著者	表題	掲載雑誌等	巻号	ページ
1983	岸原信義・石井正典	日本列島の山地流域からの流出に関する研究 (II)	日林誌	65(1)	1-6
1984	仁王以智夫・春田泰次	森林における落葉の分解過程と養分の放出に関する研究	科研一般C報告書	62,64	
1984	演習林研究部	演習林気象報告 (自昭和 51 年至昭和 55 年)	演習林 (東大)	23	1-55
1984	愛知演習林	愛知演習林水量水観測結果報告 (IV)	演習林 (東大)	23	57-88
1985	荒木田善隆・小島 宏	犬山市の野鳥			
1985	桐村 剛	愛知県瀬戸地方における森林利用の変遷	日林中支講	33	67-69
1985	諸戸清一	瀬戸地方せき悪林地の森林造成に関する研究	東大・農・博論		
1985	築瀬憲次・荒木田善隆	手入れの遅れた壮齡林の間伐について	昭和 60 年度試験研究会議報告 (東大演)		32-38
1986	荒木田善隆	瀬戸市の鳥類	瀬戸市史資料編 (自然)		330-334
1986	原 孝秀・渡部賢	ヒノキ林の施業について	昭和 61 年度試験研究会議報告 (東大演)		37-46
1986	仁王以智夫・春田泰次	Estimation of the amount of asymbiotically fixed nitrogen in the leaf litter of Japanese cedar (Cryptomeria japonica)	日林誌	68	314-319
1986	穴戸健一	植生の変化が洪水流出に及ぼす影響について	東大・農・卒論		
1986	塚本威彦	瀬戸市の植物	瀬戸市史資料編 (自然)		115-326
1987	愛知演習林	愛知演習林水量水観測結果報告 (V)	演習林 (東大)	25	
1987	有馬尚史	愛知県の林業と東大愛知演習林の造林	東大・農・卒論		
1987	演習林	演習林の気象報告 (自昭和 56 年至昭和 60 年)	演習林 (東大)	25	
1987	石川比呂志	流出モデルの最適化パラメータと流域特性の関係	東大・工・修論		
1987	川上日出国・草島すなお・仁王以智夫・春田泰次	ポット内で腐朽させたスギ針葉クチン成分の分解過程	日林中支講	35	123-126
1987	小島孝文	治山事業の社会的効果、東京大学愛知演習林の工事	東大・農・卒論		

年	著者	表題	掲載雑誌等	巻号	ページ
1987	森 裕司	降雨と流域の関係について	東大・農・卒論		
1987	諸戸清一・真下育久・春田泰次	中部低山地帯の土壌の性質とアカマツの生長	日林誌	69	371-378
1987	恩田祐一	A hydro-geomorphological study on granitic hills in the eastern area of Aichi prefecture, Japan	筑波大学院地球物理学系修		
1987	芝野博文	水源帯における流出過程に関する研究	東大・農・博論		
1987	山口伊佐夫・西尾邦彦・川辺 洋・芝野博文・諸戸清一	ライシメータによる土中水分移動の観測と蒸発量推定法に関する研究	演習林(東大)	25	261-281
1987	石井正典	非積雪地方の山地流域に適用する長期流出モデルについて	水利科学	31(5)	34-51
1988	荒木田善隆・小島 宏	巣箱架設による野鳥の誘致効果について	日林中支論	36	221-222
1988	後藤太成・井上 淳	複層林造成作業について -45 年ヒノキの場合 -	昭和 62 年度試験研究会議報告(東大演)		45-49
1988	原 勝	水電導度による花崗岩山地の流出解析	東大・農・卒論		
1988	李 憲浩・芝野博文・西尾邦彦	林況変化に伴う短期流出特性の追跡 - 東京大学愛知演習林穴の宮流域を対象として -	東大演報	80	109-128
1988	諸戸清一・春田泰次	Materials for promoting reforestation of denuded forest land in Seto district.	Japan and New Zealand symposium on forestry manegement		130-136
1988	芝野博文	水源帯における流出過程に関する研究 (I) 流出過程の分析	東大演報	78	305-378
1988	芝野博文	水源帯における流出過程に関する研究 (II) 流出の予測	東大演報	78	379-412
1988	芝野博文・西尾邦彦・川辺 洋・諸戸清一	ライシメータによる土中水移動の研究 (I)- 減水過程のシミュレーション -	東大演報	79	159-176
1988	渡部 賢・井上 淳・原 孝秀・春田泰次	山腹施行後 20 年の土壌と植生について	日林中支論	36	195-199
1988	石井正典	非積雪地方の山地流域に適用する長期流出モデルの改良について	水利科学	31(6)	30-44

年	著者	表題	掲載雑誌等	巻号	ページ
1988	石井正典	長期流出モデルを用いた水源山地の保水量の推定と森林の保水機能評価の試み	水利科学	32(1)	25-41
1988	石井正典	水源山地の流出量の予測法とその結果について	水利科学	32(2)	20-38
1989	石井正典	水源山地を対象とした長期流出モデルとハモン式を用いた場合の蒸発散係数の季節変化	日林誌	71(3)	99-107
1989	石井正典	ハモン式と計算蒸発量をを用いた場合の蒸発散係数の月別変化について	日林誌	71(6)	241-245
1989	勝野良則・荒木田きよみ	荒廃地における砂防工事の推移と量水試験	昭和63年度試験研究会議報告(東大演)		59-62
1989	李 憲浩・芝野博文	林相変化に伴う初期損失の経年変化	水文・水資源学会 1989 年研究発表会要旨		123-126
1989	仁王以智夫・春田泰次・川上日出国	ポット内で分解させたスギ落葉の化学的・微生物的变化	東大演報	81	21-37
1989	西尾邦彦	土木工学ハンドブック	土木学会第9編 砂防 第7		
1989	恩田祐一	土層の水貯留機能の水文特性および崩壊発生に及ぼす影響	地形	10(1)	13-26
1989	原 孝秀・荒木田善隆・後藤太成・井上 淳	タイワンアカマツ×クロマツの交雑と初期生長について	平成元年度試験研究会議報告(東大演)		17-22
1990	石井正典	荒廃山地における森林の成長が蒸発散量に及ぼす影響	日林誌	72(6)	488-494
1990	川辺 洋・芝野博文・山口伊佐夫	野外実験による地すべり発展過程における地盤の変形特性	地すべり	27(1)	1-10
1990	諸戸清一	瀬戸地方痛悪林地の森林造成に関する研究(Ⅰ)-母材による土壌のちがいとアカマツの生長	演習林(東大)	27	1-45
1990	諸戸清一	瀬戸地方痛悪林地の森林造成に関する研究(Ⅱ)-痛悪林地における森林造成	演習林(東大)	27	47-48
1990	中畠 宏	土壌 - 大気境界層における熱収支解析	東大・農・卒論		
1990	野口晴彦・諸戸清一	谷頭部における土層の構造と透水性について - 愛岐丘陵での例 -	日本地下水学会 1990 年度春期講演会集		1-13
1990	太田猛彦	豪雨による土砂崩壊の予測に関する研究	文部省科学研究費重点領域	83	20-33

年	著者	表題	掲載雑誌等	巻号	ページ
1990	山口徳彦	無降雨日ハイドログラフの日周変化	東大・農・卒論		
1990	築瀬憲次・渡部賢・小島 宏	松くい虫の被害と駆除について	平成元年度試験研究会議報		81-86
1991	浅野志穂	花崗岩山地小流域谷頭部における水流発生機構 - 側壁斜面の役割 -	千葉大・理・卒論		
1991	服部哲也	流域特性と流量	名古屋大・農・卒論		
1991	石井正典	花崗岩山地源流部における降雨時の流出成分について	千葉大・理・卒論		
1991	石井正典	山地流域を対象とした蒸発散量の推定方法及びそれと林況との関係	水文・水資源学会誌	4(3)	45-52
1991	石井正典	低水流出の低減曲線の求め方およびそれらの季節的变化	日林誌	73(4)	270-275
1991	木下 忍	人口地すべり試験による斜面の挙動解析	東大・農・卒論		
1991	蔵治光一郎・芝野博文	斜面ライシメータにおける実蒸発散量の推定	日林誌	73(6)	434-436
1991	小島 宏・荒木田善隆	愛知演習林の鳥類	平成2年度試験研究会議報		99-107
1991	近藤純正・渡辺 力	広域陸面の蒸発 - 研究の指針 -	天気	38(11)	699-710
1991	蔵治光一郎	斜面ライシメータにおける実蒸発散量	東大・修論		
1991	李 憲浩	林相の経年変化が流出特性に及ぼす影響	東大演報	86	77-178
1991	虫明成生	花崗岩山地谷頭部における地表流発生機構	千葉大・理・卒		
1991	西尾邦彦	水土保全から都市近郊林まで - 愛知演習林 -	UP(東大出版会)	222	37-42
1991	西尾邦彦・築瀬憲次・原 孝秀・荒木田きよみ	水流出特性に影響を及ぼす流域の地被状況の評価 (1) - 愛知演習林量水試験流域の概況と植生推移 -		40	261-264
1991	岡山 隆	山地小流域の流出解析	名古屋大・農・卒論		
1992	春田泰次・仁王以智夫	Input Output Flux of Cabon and Nitrogen in Decomposing Leaf Litter of Japanease Cedar.	Soil Sci. Plant Nutr.	38(4)	681-688
1992	井上 淳・築瀬憲次・原 孝秀・渡部 賢・後藤太成・荒木田善隆	スギ間伐試験地の生長	平成3年度技術官等試験研究・研修会議		23-32

年	著者	表題	掲載雑誌等	巻号	ページ
1992	近藤 洋	犬山試験流域における水流発生機構	千葉大・理・卒論		
1992	近藤純正・渡辺 力 中園 信	日本各地の森林蒸発散量の熱収支的評価	天気	39(11)	685-695
1992	近藤純正・中園 信 渡辺 力	日本の水文気象 (2)- 森林における降雨の遮断蒸発量 -	水文・水資源学会誌	5(2)	29-36
1993	荒木田善隆	巣箱架設によるシジュウカラの繁殖生態	平成 5 年度技術官試験研究・研修会議		27-36
1993	浅野志穂	花崗岩地帯源流域における降雨流出機構 - 側壁斜面及び谷頭部の寄与 -	千葉大・修論		
1993	後藤太成・井上 淳・勝野良則・荒木田きよみ	複層林の成長経過 - 5 年後の成長 -	平成 4 年度技術官等試験研究・研修会議		63-70
1993	農学部附属愛知演習林	愛知演習林第 3 期試験研究計画 (自平成 4 年度至平成 13 年度)	演習林 (東大)	30	
1994	塚本威彦・諸戸清一・築瀬憲次・浦谷 肇	愛知演習林樹木誌	演習林 (東大)	31	5-38
1994	東京大学農学部附属演習林	東京大学演習林 100 年記念 V. 愛知演習林	演習林 (東大)	32	93-115
1994	渡部 賢・築瀬憲次・原 孝秀	ヒノキ植栽密度試験地の成長 - 25 年間放置した林分の生育過程 -	平成 5 年度技術官試験研究・研修会議		53-62
1995	荒木田善隆	ヤマガラの巣箱設置による繁殖個体数増加と高密度下における繁殖生態	日本鳥学会誌	44(1)	37-65
1995	井上 淳・荒木田善隆	ヒノキ間伐試験地の成長	平成 6 年度技術官等試験研究・研修会議報告		15-20
1995	後藤太成・荒木田きよみ・原孝秀	流況曲線にみる森林の水流出に及ぼす影響	平成 6 年度技術官等試験研究・研修会議報告		3-7
1995	芝野博文他	林相の経年変化が蒸発散損失過程に及ぼす影響	平成 6 年度文部省科学研究費補助金 (一般研究 B) 研究成果報告書「エゾマツの衰弱・枯損と根圏の生態」		
1995	東京大学農学部附属演習林	東京大学演習林気象報告 (自 1993 年 1 月至 1993 年 12 月)	演習林 (東大)	33	113-240
1995	鍋島 遊	東京大学愛知演習林地温資料による最近 50 年年間の気象環境解析	東大・卒論		

年	著者	表題	掲載雑誌等	巻号	ページ
1995	前田富弘	林地斜面における土壌水分変動特性と流出応答	名大・卒論		1-67
1995	築瀬憲次・渡部 賢	モザイク状更新の現況	平成6年度技術官等試験研究・研修会議報告		9-13
1996	一柳錦平・加藤喜久雄	森林流域における酸素安定同位体組織と主要成分濃度の変化について	名大演習林報告	15	1-10
1996	一柳錦平・加藤喜久雄・青木 央・服部重昭・田中隆文・芝野博文	森林流域における酸素安定同位体組織と主要成分濃度の変動	林学会誌 107 回大会要旨集		259
1996	井上 淳・渡部賢・後藤太成・荒木田善隆	ヒノキ間伐試験地の成長	日本林学会中部支部論文集	44	93-94
1996	熊谷朝臣	数値シミュレーションを用いた半乾燥地緑化のためのマルチ工法に関する研究	東大・修論		1-108
1996	後藤太成・荒木田きよみ・芝野博文	流況曲線にみる森林の水流出に及ぼす影響	日本林学会中部支部論文集	44	245-248
1996	田中隆文・山口純子・服部重昭・木村時政・朴昊澤・前田富弘	レーザー光切断法を用いた森林構造の把握 (Ⅱ)- 林冠形状の季節変化とその森林水文学的影響 -	林学会誌 107 回大会要旨集		245
1996	東京大学農学部附属演習林	東京大学演習林気象報告 (自 1994 年 1 月至 1994 年 12 月)	演習林 (東大)	34	199-232
1996	福田 康	降雨浸透における腐植土層とその下部層の関係について	千葉大・卒論		1-17
1996	築瀬憲次・渡部 賢・原孝秀	天然生二次林のモザイク状更新に関する研究	日本林学会中部支部論文集	44	123-126
1996	劉若剛	流域環境の変化が森林流域の流況に与える影響の研究	東大・博論		1-185
1996	渡部 賢・原孝秀・井上 淳・荒木田きよみ	ヒノキ壮齡林の立木密度による直径階分布 - 直径階別本数頻度曲線による変化 -	平成7年度技術官等試験研究・研修会議報告		63-67
1997	一柳錦平・加藤喜久雄	林外雨と樹幹流の酸素安定同位体組織の変化	日林論	108	407-408

年	著者	表題	掲載雑誌等	巻号	ページ
1997	井上 淳・原孝秀・渡部 賢・後藤太成・荒木田きよみ・築瀬憲次	スギ間伐試験地の成長 -10 年経過後 -	平成 8 年度技術官等試験研究・研修会議報告		30-33
1997	大野美佐	里山の維持・管理と動物生産に関する研究	名古屋大・卒論		1-83
1997	大野美佐・横田浩臣・大島光昭	都市近郊の各種樹林地における放牧の可能性 - 動物による二次林の省力的管理をめざして -	日本草地学会誌	43	342-343
1997	金子 純	東京大学愛知演習林気象資料に見られる長期変動特性	東大・卒論		1-44
1997	芝野博文・荒木田きよみ・後藤太成	溪流における洪水波伝播と直接流出到達プロセスに関する考察	中部森林研究	45	219-220
1997	立川康人・原口 明・椎葉充晴・高棹琢馬	流域地形の三角形要素網表現に基づく分布型降雨流出モデルの開発	土木学会論文集	565	1-10
1997	芝野博文・原孝秀・春田泰次・後藤太成・荒木田きよみ	Hydrological experiments and watershed characteristics at University Forest in Aichi, The University of Tokyo	proceedings of 1996 Both University Forest Symposium "Workshop on Forest and Water Resource"		29-43
1997	東京大学農学部附属演習林	東京大学演習林気象報告 (自 1995 年 1 月至 1995 年 12 月)	演習林 (東大)	35	125-252
1997	東京大学農学部附属演習林	東京大学演習林気象報告 (自 1996 年 1 月至 1996 年 12 月)	演習林 (東大)	37	83-210
1997	春田泰次・仁王以智夫	スギ落葉の分解にともなう無機成分の流入と流出	東大演報	98	117-133
1997	荒木田善隆	カラーリングを装着したヤマガラへの動向	平成 8 年度技術官等試験研究・研修会議報告		56-60
1997	芝野博文	風化花崗岩上に形成された二次林の水資源涵養機能	Forest Water Resources Management		73-81
1998	芝野博文	Effects of Forest Regeneration on the Water Budget of Small Catchments in the Mountains of Central Japan.	IAHC Headwaters water resources and Soil Conservation. Proceedings of Headwater '98		273-282

年	著者	表題	掲載雑誌等	巻号	ページ
1998	荒木田善隆・井上 淳・荒木田きよみ	長期間に渡る巣箱設置によるヤマガラとシジウカラの繁殖状況	中部森林研究	46	141-142
1998	井上 淳・高德佳絵・原孝秀	愛知演習林白坂苗畑概要および経過と課題 - 土壤改良によるヒノキ苗の形質向上をめざして -	平成 10 年度技術官等試験研究・研修会議報告		56-65
1998	後藤太成・井上 淳・原孝秀	複層林の成長経過 -10 年後の成長 -	平成 9 年度技術官等試験研究・研修会議報告		42-49
1998	芝野博文・八木久義・桐村剛	渇水時における都市近郊水源林の水資源供給量の評価に関する研究	平成 8-10 年度科学研究費補助金 (基盤研究 B(2)) 研究成果報告書	46	1-77
1998	福永 康	裸地から 5 年後の丘陵地斜面における降雨流出過程について	千葉大・前期博士課程論文		1-25
1998	松岡貴章	風化花崗岩地帯における浮流砂量の推定とその特性に関する研究	東京農業大・卒論		1-38
1998	南野陽子	放牧による草地と林地の管理に関する研究	名古屋大・卒論		1-74
1998	山瀬麻理	風化花崗岩帯における森林の成長と蒸発散の関係	東京農業大・卒論		1-26
1998	劉若剛・鈴木雅一・芝野博文・太田猛彦	山地流域の流況曲線に与える降雨の年々変動の影響	日林誌	80(3)	184-188
1998	芝野博文・原孝秀・春田泰次・後藤太成・荒木田きよみ	森林の回復過程における流域水収支の長期変動 - 年消失量の意味付けの検討 -	中部森林研究	46	177-179
1999	Ho-Taek PARK, Shigeaki HATTORI, takafumi Tanaka, Gyung-Soo Cha	Seasonal Variations in Radiation and Energy Balance in a Deciduous Broad-Leaved forest	J.For.Res	4	261-269
1999	愛知演習林	愛知演習林量水観測結果報告 (VI)	演習林 (東大)	38	127-146
1999	金澤昭典・服部重昭・朴昊澤・井上 淳	林内日射量の鉛直分布の実態把握	中部森林研究	47	1-4
1999	白木克繁	3 次元飽和飽和浸透流モデルを用いた山地流域の流出解析に関する研究	東大・博論		1-92

年	著者	表題	掲載雑誌等	巻号	ページ
1999	白木克繁	傾斜ライシメーターを対象とした流出量および土壌水分分布の長期再現計算	水文・水資源学会誌	12(2)	97-108
1999	東京大学農学部附属演習林	東京大学演習林気象報告 (自 1997 年 1 月至 1997 年 12 月)	演習林 (東大)	38	147-274
1999	渡部 賢・原孝秀・後藤太成・井上 淳・高德佳絵	愛知演習林白坂量水試験地小流域における固定標準地 - 設置及び調査の中間報告 -	平成 11 年度技術官等試験研究・研修会議報告		80-89
2000	荒木田善隆	野外特別授業の「探鳥会」(は小学生に何を与えたか(中間報告)- 四半世紀の実績から -	平成 11 年度技術官等試験研究・研修会議報告		111-120
2000	Ho-Taek PARK	Physical Characteristics of Heat and Water exchange Processes between Vegetation and the Atmosphere in a Deciduous Forset	名古屋大・博論		
2000	Ho-Taek PARK, Shigeaki HATTORI, Hag-Mo KANG	Seasonal and Inter-Plot Variations of Stemflow, Throughfall and Interception Loss in Two Deciduous Broad-Leaved Forests	水文・水資源学会誌	13(1)	17-30
2000	Naiyanan Ariyakanon	Studies on Long-term Trend in Discharge Characteristics in Forested Watersheds 森林流域における流出特性の長期的変化に関する研究	東大・博論		1-161
2000	Naiyanan ARIYAKANON, Shinya NUMAMOTO, Masakazu SUZUKI	Sixty-year Decreasing Trend of Bare Land in Sirasaka Watershed, University Forest in Aichi, Revealed by Aerial Photography.	Bulletin of the Tokyo University Forests	103	339-348
2000	北村朋子	中部花崗岩山地の蒸発散量に関する短期流出解析	東京農大・卒論		1-19
2000	蔵治光一郎	森林流域における渇水時流出量の年々変動に関わる降水量指標の検討	水工学論文集	44	365-370
2000	芝野博文	愛知演習林白坂南北谷小流域長期生態系プロットにおける林分構造 長期生態系プロットによる森林生態系の解明	平成 10-11 年度科学研究費補助金 (基盤研究 (B)(2)) 研究成果報告書 (代表 : 梶幹夫)		64-82
2000	高德佳絵・荒木田善隆	森林施業が鳥類相に及ぼす影響 (II)-モザイク状皆伐更新地の 17 年経過後 -	中部森林研究	48	141-142

年	著者	表題	掲載雑誌等	巻号	ページ
2000	東京大学農学部附属演習林	東京大学演習林気象報告 (自 1998 年 1 月至 1998 年 12 月)	演習林 (東大)	39	59-186
2000	永井壯茂	地表状態の異なる斜面における表面流発生プロセスの解析—有効降雨モデルを用いた斜面ライシメータ流出記録の検討—	東大・修論		1-38
2000	永井壯茂・白木克繁・熊谷朝臣・鈴木雅一・太田猛彦	裸地斜面へのストーンマルチが表面流出形成に与える影響	東大演報	103	107-119
2000	森田えみ	愛知演習林白坂南谷および植生が異なった斜面ライシメータでの土壌呼吸量・土壌中 CO2 濃度の検討	東大・修論		1-132
2000	山田紗也子	森林施業が年流出量に及ぼす影響	東京農大・卒論		1-61
2000	梶 幹男・八木久義・山本博一・井出雄二・大橋邦夫・芝野博文・仁多見俊夫・蒲谷肇・佐倉詔夫・石田 健・木佐貴博光・藤原章雄・松下範久	長期生態系プロットによる森林生態系の解明	科研基盤 (B) (2) 成果報告書		1-140
2000	戸田浩人・蔵治光一郎・春田泰次ほか全 47 名	全国大学演習林における渓流水質	日林誌	82(3)	308-312
2000	高德佳絵・渡部 賢井上 淳	新居試験地におけるマツ枯れの現状と対策	平成 12 年度技術官等試験研究・研修会議報告		65-72
2000	森田えみ・春田泰次・鈴木雅一	斜面ライシメータにおける土壌中 CO2 濃度・土壌呼吸量と植生の関係の検討	日林学術講	111	367
2000	蔵治光一郎	森林流域における夏冬最小流出量年々変動の決定要因	日林学術講	111	361
2000	渡部 賢・原孝秀・後藤太成・井上 淳・高德佳絵	愛知演習林白坂量水試験地小流域における固定標準地—設定及び調査の中間報告—	平成 11 年度技術官等試験研究・研修会議報告		80-89
2001	行常由里子	中部花崗岩山地における短期流出解析 - 蒸発散量増減の再検討—	東京農大・卒論		1-19

年	著者	表題	掲載雑誌等	巻号	ページ
2001	糸数哲	植生回復程度の異なる山地小流域における降雨流出特性および土砂流出特性	筑波大・修論		1-59
2001	井上 淳・芝野博文	豪雨と深度別地中温度の時間変動履歴 - 風化花崗岩山地における豪雨時の浸透プロセスとの関連について - (口頭発表)	中部森林研究	49	口頭
2001	加藤佑介	長期生態系プロットによる林分構造の解明	東京農業大・卒論		1-75
2001	蔵治光一郎・芝野博文	大学演習林試験流域における水文観測	水文・水資源学会誌	14(6)	489-498
2001	佐藤淳・鈴木雅一	東京大学北海道・秩父・千葉・愛知演習林における地形特性の 50 mメッシュ数値標高モデルを用いた定量的比較	演習林報告	106	77-89
2001	東京大学農学部附属演習林	東京大学演習林気象報告 (自 1999 年 1 月至 1999 年 12 月)	演習林 (東大)	40	29-156
2001	富田陽子・芝野博文・原孝秀・溝口昌晴・竹島秀大	伝統的砂防工法による構造物の機能維持に関する現地調査 - 東京大学愛知演習林犬山研究林に現存する、水通し天端及び下流法面が鉄線蛇籠、石積、コンクリートのいずれかで被覆された土堰堤の機能の維持についての調査 -	砂防学会誌	54(1)	48-58
2001	玉井伸明	同齡ヒノキ林 3 地点における森林土壌へのメタン吸収量比較とその制御要因の解明 (英文)	名古屋大・修論		
2001	荒木田きよみ・後藤太成・荒木田善隆	「演習林」は地域社会の中でどのような貢献ができるか? - 愛知演習林で実施した公開講座の状況と今後の課題 -	平成 12 年度技術官等試験研究・研修会議報告		18-24
2001	荒木田善隆・高德佳絵	学校教育としての「体験学習」の講師は誰がよいのか? - 四半世紀の実績のある小学校の意識調査から -	中部森林研究	49	103-104
2001	蔵治光一郎	森がもどり水がもどる時間	科学 (岩波書店)	71	57-66
2002	Karki KB	Sediment Yield Estimation through Hydrological Approach -Case Study on Watersheds of Multiple Land Use and Forest in Nepal and Japan-	東大・修論		
2002	荒木田きよみ・後藤太成・井上 淳	赤津研究林における気象観測と気象要素の特性	平成 13 年度技術官等試験研究・研修会議報告		21-27
2002	蔵治光一郎・芝野博文	森林の成長が渇水時流出量に及ぼす影響 - 東京大学愛知演習林森林試験流域の例 -	第 6 回水資源に関するシンポジウム論文集		615-620

年	著者	表題	掲載雑誌等	巻号	ページ
2002	下倉淳史	中部花崗岩地帯における基底流出の逓減特性から得られる森林の水源涵養機能の評価	東京農業大・卒論		
2002	下倉淳史・芝野博文	回復途中にある森林流域における基底流出低減係数の特性—経年変化と流域間比較による水源涵養機能の検討—	水文・水資源学会 2002 年研究発表要旨集		136-137
2002	鈴木章太	土砂流出プロセスの分布シミュレーション	東京農業大・卒論		728
2002	東京大学農学部附属演習林	東京大学演習林気象報告 (自 2000 年 1 月至 2000 年 12 月)	演習林 (東大)	41	123-250
2002	森下菜穂	風化花崗岩山地における小流域別の植生被覆と流出土砂量との関係	東京農業大・卒論		
2002	矢部和弘	風化花崗岩山地からの流出土砂量と森林被覆との関係	東京農業大・博論		
2002	阿達康眞・荒木田善隆・渡部 賢	間伐方法を変えたスギ林の成長 — 15 年経過後 —	平成 13 年度技術官等試験研究・研修会議報告		45-49
2002	桑原里佳	針葉樹樹幹流による根圏土壌養分調整の機構解明	名古屋大・修論		
2002	山田千尋・蔵治光一郎・鈴木雅一	渇水時流出量年々変動に対応する降水量特性の季節による差異について	水文・水資源学会 2002 年研究発表会要旨集		182-183
2002	山本数磨	霧の水平遮断の物理的メカニズムに関する研究	東京農業大・卒論		
2002	柴田英昭・笹賀一郎・戸田浩人・蔵治光一郎	全国の森林河川における硝酸および溶存物質濃度	日本林学会学術講演集	113	68
2003	愛知演習林	愛知演習林第 4 期試験研究計画 (自平成 14 年度至平成 23 年度)	演習林 (東大)	42	1-47
2003	阿達康眞・井上 淳・渡部 賢・後藤太成・荒木田きよみ・荒木田善隆・高德佳絵	新居試験地のマツ枯れを防ぐ手だてはあるのか？	平成 14 年度技術官等試験研究・研修会議報告		25-33
2003	蔵治光一郎・芝野博文	森林の成長が渇水時流出量に及ぼす影響 — 東京大学愛知演習林 72 年間の観測結果 —	日本林学会学術講演集	114	199
2003	東京大学農学部附属演習林	東京大学演習林気象報告 (自 2001 年 1 月至 2001 年 12 月)	演習林 (東大)	42	209-231
2003	永堀隆幸	小流域における地下水位の変動と流出特性との関係	東京農業大・卒論		

年	著者	表題	掲載雑誌等	巻号	ページ
2003	久原 研	東京大学愛知演習林における 2000 年 東海豪雨の降雨流出特性	東大・卒論		
2003	山本邦彦	白坂流域における土砂流出の解析	東京農業大・ 卒論		
2003	内田紗由里	風化花崗岩山地における小流域の流出 土砂量について -Einstein 流砂量式の 適用 -	東京農業大・ 修論		
2003	澤畠 薫	流域スケールに対応した降雨流出特性	東京農業大・ 卒論		
2004	芝野博文	長期水文観測から見えてきたもの	山林	1441	20-27
2004	下倉淳史・芝 野博文・荒木 田きよみ	基底流出の日周変化の特性－ 5 分間隔 の観測データを用いた流量と気象要素 の比較検討－	日林学術講	115	808
2004	下倉淳史	森林の回復が基底流出の低減特性に及 ぼす影響そのメカニズムの解析	東大・修論		
2004	東京大学農学 部附属演習林	東京大学演習林気象報告 (自 2002 年 1 月至 2002 年 12 月)	演習林 (東大)	43	259- 281
2004	SHIRAKI Katsushige, IGARASHI Kyosuke	Relationship between Base Flowand Basin Area of Small Mountainous Basins at the Tokyo University Forest in Aichi and in Chiba	演習林報告 (東大)	111	49-57
2004	梶浦雅子	愛知演習林赤津研究林の花崗岩を母材 とする撥水性土壌の性質	東大・修論		
2004	高德佳絵ほか	林業施業が鳥類相の繁殖に及ぼす影響	理科教育研究 発表会		
2004	高木正博・蔵 治光一郎・森 山聡之・大槻 恭一	全国の大学演習林をむすぶ気象観測・ 公開システムの構築	日本林学会大 会学術講演集	115	357
2004	糸数 哲・太田 岳史・恩田裕 一・井上 淳	植生の自然回復流域における降雨流出 特性	日本林学会学 術講演集	115	135
2004	芝野博文・蔵 治光一郎・渡 部 賢	JaLTER における愛知演習林の位置づ け－ネスティング流域、並列流域にお ける長期水文観測の価値－	日本林学会大 会学術講演集	115	354
2004	中西 崇	降雨量および流量が白坂本流域の土砂 流出に及ぼす影響	東京農業大・ 修論		
2004	中島浩徳	風化花崗岩斜面におけるヒノキ人工林 の根系分布と土層構造について	静岡大・卒論		
2004	本間航介・蔵 治光一郎	LTER とは何か 日本における LTER 活 動の現状	日本陸水学会 大会	69	
2004	渡部 賢	愛知演習林における森林管理業務と課 題	平成 15 年度 技術官等試験 研究・研修会 議報告		37-41

年	著者	表題	掲載雑誌等	巻号	ページ
2005	井上 淳・渡部賢・後藤太成・荒木田きよみ	マツ枯れ被害地における樹木相の推移について—新居試験地の現況—	平成 16 年度技術官等試験研究・研修会議報告		36-40
2005	梶浦雅子・八木久義・益守眞也・寶月岱造	土壤に撥水性をもたらす物質の究明—愛知県瀬戸市地域の花崗岩を母材とする撥水性土壤について—	日森学術講	116	3A01
2005	白木克繁・五十嵐香介	東京大学愛知演習林および千葉演習林の山地小流域における基底流出量と流域面積の関係の差異について	演習林報告	111	49-57
2005	東京大学農学部附属演習林	東京大学演習林気象報告 (自 2003 年 1 月至 2003 年 12 月)	演習林 (東大)	44	301-281
2005	東京大学農学部附属演習林	東京大学演習林気象報告【修正版】 (自 2002 年 1 月至 2002 年 12 月)	演習林 (東大)	44	277-299
2005	坂上大翼・前原 忠・高德佳絵・阿達康眞・井上 淳・荒木田善隆・山田利博	材線虫病激害林分における抵抗性誘導処理の防除効果	樹木医学会第 10 回大会		
2005	糸数哲・恩田裕一・太田岳史・杉盛啓明・芝野博文	植生の自然回復状況の異なる花崗岩山地小流域における土砂流出特性	日本森林学会大会講演要旨集	116	449
2005	住吉綾・白木克繁・蔵治光一郎・斎藤陽子・渡邊良広・辻 和明	流出モデルパラメーターと地形・地質・流域スケールの関連について	日森学術講	116	3C15
2005	上野健太	流域面積の違いが洪水の遅れ時に及ぼす影響—愛知演習林白坂流域と南谷流域の比較	東京農業大・卒論		
2005	石川博章	東京大学白坂試験流域におけるアインシュタイン式による土砂流出解析	東京農業大・卒論		
2005	浅野友子・芝野博文・蔵治光一郎	東京大学愛知演習林における 70 年間の水収支観測結果	日本森林学会大会講演要旨集	116	463
2005	前田賢治・田中隆文・太田岳史・高德佳絵	花崗岩流域における崩積土・残積土分布の推定手法の提案 — 東京大学愛知演習林白坂流域 (88.5ha) を対象として—	中部森林研究	53	221-224
2005	村瀬一隆・才木道雄・荒木田善隆	巣箱設置によるヤマガラとシジュウカラの繁殖生態 (I)—設置初年の利用状況—	平成 16 年度技術職員等試験研究・研修会議報告		65-69

年	著者	表題	掲載雑誌等	巻号	ページ
2006	Karki KB	Sediment transportation and GIS-based soil loss estimation through model validation to observed data in mountainous watersheds: focused on soil conservation for sustainable watershed management	東大・博論		
2006	斉藤久美	白坂流域における土砂流出特性	東京農業大・卒論		
2006	岡田佳子	花崗岩山地渓流の砂防堰堤間における渓流形成要素の特性について	東京農業大・卒論		
2006	紀藤昌仁・三輪宣勝・日野功一・芝野博文・林進	市民環境ボランティアによる森林整備活動と健康増進および癒しの効果	日本森林学会大会講演要旨集	117	115
2006	高德佳絵・荒木田善隆	愛知演習林の林相別鳥類相と鳥類目録	平成 17 年度技術職員等試験研究・研修会議報告		1-8
2006	高德佳絵・荒木田善隆	尾張地域における森林タイプ別鳥類相の比較	中部森林研究	54	211-214
2006	柴田章治	東京大学愛知演習林白坂南谷流域における地形が降雨流出応答に及ぼす影響	東京農業大・卒論		
2006	小島一範	褐色森林土の攔水性発現に関する実験的研究	埼玉大・卒論		
2006	西垣真由美	愛知演習林新居試験地のマツノザイセンチュウとマツノマダラカミキリの集団遺伝構造	東大・修論		
2006	蔵治光一郎ほか	緑のダム研究の最前線と市民・行政・研究者の協働ー第 2 回愛知演習林シンポジウムー報告	森林科学	48	41-50
2006	東京大学愛知演習林	赤津研究林の見どころ	東京大学演習林出版局		22pp.
2006	農学生命科学研究科附属演習林	東京大学演習林気象報告 (自 2004 年 1 月至 2004 年 12 月)	演習林 (東大)	45	271-295
2007	東京大学農学部附属演習林	東京大学演習林気象報告 (自 2005 年 1 月至 2005 年 12 月)	演習林 (東大)	46	371-394
2007	井越慎也	森林土壌の攔水性評価に関する研究	埼玉大・卒論		
2007	岡庭清人	東京大学愛知演習林犬山研究林小流域における降雨流出特性	東京農業大・卒論		
2007	金子力也	東京大学愛知演習林白坂北谷流域の地形と地下水位が樹木個体群に及ぼす影響	東京農業大・卒論		

年	著者	表題	掲載雑誌等	巻号	ページ
2007	五名美江・蔵治光一郎・春田泰次・鴨田重裕・小田智基・堀田紀文・鈴木誠・木村徳志・五十嵐勇治・大村和也・渡邊良広	東京大学 5 演習林 8 試験流域における渓流水質の特性	東京大学農学部演習林報告	118	65-83
2007	荒木田きよみ・高德佳絵・澤田晴雄	2001 年度以降における愛知演習林量水観測の全面自動化にともなう観測体制の省力化と問題点	平成 18 年度技術職員等研究・研修会議報告		6-12
2007	後藤太成・渡部賢・井上 淳	複層林造成試験地 - 19 年間の生育状況 -	平成 18 年度技術職員等研究・研修会議報告		13-20
2007	荒木田善隆	児童期における自然体験学習は何をもたらすか - 愛知県犬山市の小学校のアンケート結果から -	中部森林研究	55	231-234
2007	坂井 瞳	地形条件の相違が小流域の流出形態に及ぼす影響	東京農業大・卒論		
2007	芝野博文	海岸砂防林の保全に向けた取り組み - 東京大学愛知演習林新居試験地におけるマツノザイセンチュウ病による被害報告と地域との連携及び今後の展望 -	平成 19 年度日本海岸林学会静岡大会シンポジウム講演要旨集		25-26
2007	蔵治光一郎	長期データ蓄積型研究の危機 80 年におよぶ森林環境研究を例に	科学	77(5)	497
2007	東京大学愛知演習林	愛知演習林の植物 I	東京大学演習林出版局		30
2007	鈴木千春	東京大学愛知演習林白坂本流域での溪流の地形から見る水理学的特性	東京農業大・卒論		
2007	澤田晴雄・荒木田きよみ・荒木田善隆・高德佳絵・渡部賢・井上 淳・後藤太成	東京大学愛知演習林スギ間伐試験地における最近 20 年間の成長経過	中部森林研究	55	23-26
2007	澤田晴雄・荒木田きよみ・荒木田善隆・高德佳絵・渡部賢・井上 淳・後藤太成・米道 学・大塚明宏	東京大学愛知演習林が海岸で行った環境教育プログラム	日本海岸林学会静岡大会シンポジウム講演要旨集	7	10-11

年	著者	表題	掲載雑誌等	巻号	ページ
2007	澤畠 薫	微小流域における降雨-流出応答の多様性と合流プロセスによる流出の平準化に関する実証的研究	東大・修論		
2007	澤畠 薫・芝野博文・浅野友子	流域スケールを考慮した洪水流出プロセスの解明	日林学術講	118	P3e35
2008	東京大学農学部附属演習林	東京大学演習林気象報告(自2006年1月至2006年12月)	演習林(東大)	47	87-105
2008	後藤太成・荒木田きよみ・澤田晴雄・高德佳絵・渡部 賢・井上 淳・荒木田善隆	東京大学愛知演習林ヒノキ複層林造成試験地の最近20年間の成長経過	中部森林研究	56	35-38
2008	高德佳絵・澤田晴雄・福岡哲	ウルシ科植物が含有するウルシオール・ラッコール量の季節変動および地域特性	平成19年度技術職員等研究・研修会議報告		26-28
2008	高德佳絵・澤田晴雄・福岡哲・鴨田重裕・坂上大翼	ウルシ科植物が含有するウルシオール・ラッコール量の季節変動および地域特性	中部森林研究	56	95-96
2008	芝野博文・澤畠 薫・浅野友子・荒木田きよみ	溪流流出発生域における流出形態の多様性と代表性に関する一考察	日本林学会大会講演要旨集	119	743
2008	菅生和希	東京大学犬山研究林における植生および地質と溪流の流出特性	東京農業大・卒論		
2008	蔵治光一郎	野外研究サイトから(9)東京大学愛知演習林	日本生態学会誌	58	137-142
2008	渡部 賢・井上淳・高德佳絵・荒木田きよみ・後藤太成・芝野博文・澤田晴雄・荒木田善隆	材線虫病被害後の海岸林における樹種構成の比較—七里御浜国有林と愛知演習林新居試験地の事例から—	演習林(東大)	47	1-29
2008	東京大学愛知演習林	愛知演習林の植物Ⅱ	東京大学演習林出版局		30pp.
2008	八谷宗典	裸地斜面における降雨による地表流と土砂移動との関係	東京農業大・卒論		

年	著者	表題	掲載雑誌等	巻号	ページ
2008	澤田晴雄・荒木田きよみ・高德佳絵・渡部 賢・井上 淳・後藤太成・荒木田善隆	東京大学愛知演習林ヒノキ間伐試験地の成長経過	中部森林研究	56	39-42
2008	澤田晴雄・芝野博文・金子力也	愛知演習林長期生態系プロットにおける樹木の分布状況と 2004 ～ 2006 年の動態	日本林学会大会講演要旨集	119	589
2008	澤田晴雄・渡部 賢・井上 淳・高德佳絵・米道 学・大塚明宏・鶴見康幸	新居試験地における広葉樹植栽試験の概要と当年の植栽結果	平成 19 年度技術職員等研究・研修会議報告		14-25
2009	Kuraji K, Shibano H, Arakida K, Gomyo M and Haruta Y	Long-term forest hydrological research in the University Forest in Aichi, Japan	Second International Conference on Forests and Water in a Changing Environment. Raleigh, NC		26
2009	東京大学演習林鳥類研究会	東京大学演習林鳥類目録	演習林 (東大)	48	103-131
2009	東京大学農学部附属演習林	東京大学演習林気象報告 (自 2007 年 1 月至 2007 年 12 月)	演習林 (東大)	48	133-155
2009	井上 淳・荒木田きよみ・澤田晴雄・高德佳絵・後藤太成・渡部 賢・荒木田善隆	東京大学愛知演習林ヒノキ密度試験地の成長経過	中部森林研究	57	15-18
2009	井上 淳・高德佳絵・澤田晴雄・渡部 賢	東京大学愛知演習林におけるカシノナガキクイムシによるナラ枯れ被害の実態	平成 20 年度技術職員等試験研究・研修会議報告		25-32
2009	稲葉誠博	流況曲線に着目した短期水収支法の開発とその適用	三重大・博論		
2009	高德佳絵・澤田晴雄・渡部 賢・鎌田直人	東京大学愛知演習林犬山研究林内におけるカシノナガキクイムシによるナラ枯れ被害の実態	中部森林研究	57	289-292
2009	芝野博文・荒木田きよみ・後藤太成	TOPMODEL による微小流域における短期流出の流出再現性	日本林学会大会講演要旨集	120	859

年	著者	表題	掲載雑誌等	巻号	ページ
2009	中島 徹・TATANG Tiryana・龍原哲・白石則彦・澤田晴雄・松本光朗	下層・全層・上層間伐林分に対するシステム収穫表 LYCS の適用 - 東京大学愛知演習林を事例として -	中部森林研究	57	127-130
2009	中澤貴彦	東京大学愛知演習林白坂南谷流域における地下水位と樹木分布との関係	東京農業大・卒論		
2009	田中延亮	霧による森林への水分供給量をはかる	森林科学	55	41
2009	田中幹浩	気候および地形条件の異なる 5 流域での HYCYMEDEL パラメータと流域内部構造・流出特性との関係	東京農業大・卒論		
2009	澤田晴雄・荒木田きよみ・井上 淳・高德佳絵・渡部 賢・後藤太成・荒木田善隆	愛知演習林ヒノキ・スギ人工林各種試験地の成長資料	演習林 (東大)	48	9-24
2009	澤田晴雄・荒木田きよみ・高德佳絵・後藤太成・渡部 賢・井上 淳・荒木田善隆	28 年間無間伐のまま推移した 78 年生ヒノキ人工林の成長経過	中部森林研究	57	19-22
2009	澤田晴雄・芝野博文	東京大学愛知演習林長期生態系プロットにおける樹種個体群の空間分布特性	日本林学会大会講演要旨集	120	908
2009	澤田晴雄・渡部 賢・井上 淳・高德佳絵・荒木田きよみ・後藤太成・芝野博文・荒木田善隆	愛知演習林新居試験地におけるマツ材線虫病による被害の推移と対処経過	演習林 (東大)	48	25-101
2010	井上 淳	愛知演習林新居試験地の筆界未定問題 - その原因と解決に至るプロセス -	技術職員研修会報告集	2008-2009 年度	80
2010	芝野博文	土壌表層浸食と全流出量の観測	sabo(論説)	1024	2-9
2010	井上 淳・澤田晴雄・鎌田直人	東京大学愛知演習林と石川県におけるコナラの直径 - 辺材率関係とナラ枯れの枯死率	中部森林研究	58	13-16
2010	近澤静恵・澤田晴雄・渡部 賢	愛知演習林新居試験地クロマツの成長解析	平成 21 年度技術職員等試験研究・研修会議		7-11

年	著者	表題	掲載雑誌等	巻号	ページ
2010	荒木田きよみ・渡部 賢・澤田 晴雄	巻き枯らし処理したヒノキ造林木の枯死過程と林床植生の変化	平成 21 年度技術職員等試験研究・研修会議		51-56
2010	佐藤貴紀・田中延亮・井上 淳・澤田晴雄・渡部 賢・鈴木 雅一	愛知演習林のコナラを対象にした樹液流の染色実験の報告	演習林 (東大)	49	29-41
2010	東京大学愛知演習林	はげ山に森が戻るまで－東京大学犬山研究林の砂防・緑化のあゆみ－	東京大学演習林出版局		30pp.
2010	東京大学愛知演習林	赤津研究林の見どころ－ 2010 年改訂版－	東京大学演習林出版局		30pp.
2010	農学生命科学研究科附属演習林	東京大学演習林気象報告 (自 2008 年 1 月至 2008 年 12 月)	演習林 (東大)	49	43-65
2010	平野圭二・井上 淳	蜂防護服を使用した蜂の巣駆除の実例報告と蜂駆除マニュアル	平成 21 年度技術職員等試験研究・研修会議		61-63
2010	澤田晴雄	愛知演習林新居試験地のマツ材線虫病被害跡地における地域住民との植栽の取り組み	技術職員研修会報告集	2008-2009 年度	78-79
2010	澤田晴雄・芝野博文	東京大学愛知演習林長期生態系プロットにおける主要樹種種子生産量の経年変化	日本林学会大会講演要旨集	121	592
2010	澤田晴雄・田中延亮・渡部 賢・井上 淳・芝野博文	マツ材線虫病により被害を受けた海岸マツ林の薬剤燻蒸処理後 9 年間の更新状況	中部森林研究	58	69-72
2010	澤田晴雄・渡部 賢・井上 淳	マツ材線虫病により被害を受けた海岸マツ林の薬剤燻蒸処理後 9 年間の更新状況	平成 21 年度技術職員等試験研究・研修会議		13-18
2010	藏本康平・篠原慶規・小松 光・大槻恭一	森林回復が流出に及ぼす影響― 地質の異なる 2 流域における検討 ―	水文・水資源学会誌	23(1)	32-42
2011	Hirofumi Shibano, Koichiro Kuraji 他	Forest stand structure, composition, and dynamics in 34 sites over Japan	Ecological Research	26	1007-1008

年	著者	表題	掲載雑誌等	巻号	ページ
2011	Kazukiyo Yamamoto, Tomoaki Takahashi, Yousuke Miyachi, Naoto Kondo, Shinichi Morita, Motohiko Nakao, Takashi Shibayama, Yoshiyuki Takaichi, Masashi Tsuzuku, Naoaki Murate	Estimation of mean tree height using small-footprint airborne LiDAR without a digital terrain model	Journal of Forest Research	16	425- 431
2011	Michio SAIKI, Kae TAKATOKU, Yoshitaka ARAKIDA	Long-term monitoring of breeding ecology of Varied Tit(<i>Parus varius</i>) and Great Tit(<i>Parus major</i>) in a secondary forest in Akazu Research Forest, The University of Tokyo	Proceedings of The Fourth Conference of Asian University Forests International Symposium on Long- Term Monitoring and Experiments of University Forest		103- 104
2011	Takayuki Yamagishi, Toshihiro Yamada, and Yuji Matsumoto	IR-SNOM analysis of occluding substances in lumina of xylem elements in sapwood of <i>Quercus serrata</i> infected with <i>Raffaelea quercivora</i> .	16th International Symposium on Wood, Fiber and Pulping Chemistry		
2011	秋山 梢	夏季の乾燥が樹木の蒸散量に及ぼす影 響	東京大学		
2011	井上 淳・澤田 晴雄	コナラの直径 - 辺材率関係の地域間比 較	平成 22 年度 技術職員等試 験研究・研修 会議報告		19-23
2011	井上 淳・澤田 晴雄・鎌田直 人	コナラの直径 - 辺材率関係の地域間比 較	中部森林研究	59	253- 256

年	著者	表題	掲載雑誌等	巻号	ページ
2011	加藤拓実	カシノナガキクイムシの穿入がコナラの樹液流速に及ぼす影響	東京大学・成果報告書		
2011	田中幹浩	気候および地形条件の異なる5流域でのHYCYMODELパラメータと流域内構造・流出特性との関係	東京農業大学・卒論		
2011	東京大学農学部附属演習林 愛知演習林	愛知演習林量水観測結果報告(Ⅶ)	演習林(東大)	50	49-71
2011	東京大学農学部附属演習林	東京大学演習林気象報告(自2009年1月至2009年12月)	演習林(東大)	50	73-98
2011	土肥和貴・田中延亮・蔵治光一郎	過密ヒノキ人工林の樹冠遮断量	日林学術講	122	663
2011	中澤貴彦	東京大学愛知演習林白坂南谷流域における地下水位と樹木分布との関係	東京農業大学・卒論		
2011	西尾尚悟	異なる地質を持つ2つの暖温帯里山生態系における栄養塩蓄積に関する考察	京都大学・卒論		1-40
2011	長谷川充	風化花崗岩山地における降雨と流出土砂量の関係	東京農業大学・卒論		
2011	八谷宗典	裸地斜面における降雨による地表流と土砂移動との関係	東京農業大学・卒論		
2011	前田賢治田中隆文・田中延亮	里山流域(東大愛知白坂流域)における長期流出・土壌水分動態とそのモデル化	水文・水資源学会2010年研究発表会要旨集	23	134
2011	渡辺 賢・澤田晴雄・井上 淳	マツ材線虫病の被害を受けたクロマツ海岸林の炭素収支と被害木の炭素放出速度	平成22年度技術職員等試験研究・研修会議報告		39-43
2011	渡辺 翔・田中延亮・大手信人・山本博一・藤原章雄	Granier法で求めたコナラの吸水量と実吸水量との比較	日林学術講	122	656
2011	山嵜崇之・秋山拓也・横山朝哉・山田利博・松本雄二	病傷害を受けたコナラ辺材の木部細胞内腔に沈着する物質のIR-SNOMによる化学構造分析	日本木材学会大会	61	
2011	山嵜崇之・松本雄二	IR-SNOMによる木質組織の分析	リグニン討論会	56	
2011	糸数 哲・小杉賢一朗・水山高久・恩田裕一・太田岳史・蔵治光一郎・田中延亮・後藤太成	植生状況の異なる花崗岩山地小流域の降雨流出シミュレーション	砂防学会研究発表会	60	322-323

年	著者	表題	掲載雑誌等	巻号	ページ
2011	蔵治光一郎	森林生態系の水涵養サービスへの社会の期待	日本森林学会大会講演要旨集	122	M08
2011	田中延亮・蔵治光一郎	森林からの蒸発散量と気温の長期変動に関する予備的研究	日本地球惑星科学連合2011年度大会		
2011	土肥和貴・田中延亮・蔵治光一郎	過密ヒノキ人工林の間伐が樹冠遮断量に及ぼす影響の観測と解析	中部森林学会研究発表会要旨集	1	316
2011	鍋倉賢二・村瀬康久・山本一清	3D カメラによる樹幹形計測手法の開発	中部森林学会大会	1	
2011	澤田晴雄・芝野博文・蔵治光一郎	東京大学愛知演習林長期生態系プロットにおける5年間の個体群動態	日本森林学会大会講演要旨集	122	491
2012	Akiko Hirata, Yuichi Onda, Hiroaki Kato, Kazuki Nanko, Koichiro Kuraji, Nobuaki Tanaka, Takashi Gomi	Effects of Forest Thinning on Canopy Interception in Japanese Cypress Plantations Changes in the Proportion of Throughfall Components,	The 3rd International Conference on Forests and Water, Fukuoka, Japan./ in a Changing Environment	76	
2012	Haruo Sawada, Noriko Iwai	Annual fluctuation of seed production of nine major tree species in the LTER plot of Ecohydrology Research Institute, the University of Tokyo Forests	5th Symposium of Asian University Forest consortium		68-69
2012	Hiroe Narita, Junji Sugiyama, Shigenori Kuga	Chemotaxonomical identification of Holicenic bogwood recovered after 2007 Niigataken chuestsu-oki Earthquake	Holzforschung	66	951-957
2012	Hirofumi Shibano, Koichiro Kuraji 他	Nation-wide litter fall data from 21 forests of the Monitoring Sites 1000 Project in Japan	Ecological Research	27	989-990
2012	Koichiro Kuraji, Mie Gomyo	Dependence of Annual Water Balance and Evapotranspiration on a Long-term Natural Forest Regrowth	The 3rd International Conference on Forests and Water, Fukuoka, Japan.		59

年	著者	表題	掲載雑誌等	巻号	ページ
2012	Mie Gomyo, Koichiro Kuraji	Long-term Variation of Relationship between Rainfall and Direct Runoff in Small Watershed with the Forest Restoration and Succession on Denuded Hills	The 3rd International Conference on Forests and Water, Fukuoka, Japan.		95
2012	Nobuaki Tanaka,Kazuki Dohi	Impact of strong thinning operation on rainfall interception in a Japanese cypress stand	3rd International Conference on Forests and Water in a Changing		
2012	Noriko Iwai & Haruo Sawada	Dynamics of litter fall in the LTER plot of Ecohydrology Research Institute, the University of Tokyo Forests	Abstracts of the 5th symposium of Asian University Forest Consortium		70-71
2012	Sunisa Sanguansub, Hideaki Goto, Naoto Kamata	Guild structure of amabrosia beetles attacking a deciduous oak tree <i>Quercus serrata</i> in relation to wood oldness and seasonality in three locations in the Central Japan	Entomological Science	15	42-55
2012	Tetsushi Itokazu, Ken' ichirou Kosugi, Yuichi Onda, Koichiro Kuraji, Nobuaki Tanaka, Taisei Goto, Takeshi Ohta, Takahisa Mizuyama	Differences in Direct Runoff Characteristics with Vegetation Recovery in Granite Watersheds	3rd International Conference on Forest & Water in a Changing Environment		100
2012	井上 淳・松井 理生	2011 年台風 15 号による豪雨時の穴 の宮試験流域の降雨量および流出量観 測結果	農学生命科学 研究科技術職 員研修会報告 集 (2012 年 度)		52-53
2012	川本尚人	気温を用いた年蒸発散量の推定式の検 証	東京農業大学 卒論		

年	著者	表題	掲載雑誌等	巻号	ページ
2012	後藤太成・澤田晴雄	治山工事が白坂流域の土砂流出量に与えた影響	農学生命科学研究科技術職員研修会報告集		50 - 51
2012	後藤太成・澤田晴雄	治山工事が白坂流域の土砂流出量に与えた影響	平成 23 年度技術職員等試験研究・研修会議報告		1-4
2012	才木道雄・高德佳絵・荒木田善隆	東京大学赤津研究林におけるヤマガラ <i>Parus varius</i> とシジュウカラ <i>Parus major</i> の繁殖生態モニタリング	生物学技術研究会報告	23	130 - 131
2012	澤田晴雄	東京大学生態水文学研究所長期生態系プロットにおけるカシノナガキクイムシの初期侵入状況	中部森林研究	60	147-150
2012	澤田晴雄	東京大学生態水文学研究所長期生態系プロットにおけるカシノナガキクイムシの初期侵入状況	平成 23 年度技術職員等試験研究・研修会議報告		21 - 26
2012	杉本弥生	暖温帯二次林に生育する主要樹種の蒸散特性	東京農業大学卒論		
2012	高木 航	Granier 法で求めたヒノキ・スギの吸水量と実吸水量との関係	東京農業大学卒論		
2012	東京大学農学部附属演習林	生態水文学研究所第 5 期教育研究計画 (2011(平成 23) 年度～ 2020(平成 32) 年度)	演習林 (東大)	51	305-396
2012	東京大学農学部附属演習林生態水文学研究所	愛知演習林水量観測結果報告 (Ⅶ) 修正版	演習林 (東大)	52	1-24
2012	東京大学農学部附属演習林	東京大学演習林気象報告 (自 2010 年 1 月至 2010 年 12 月)	演習林 (東大)	52	319-350
2012	中野寛子	樹冠遮断量の降雨強度依存性が流域水収支に与える影響について	宇都宮大・卒論		
2012	浜 咲子	樹液流量の方位分布の偏りが蒸散量推定値に与える影響 - 暖温帯二次林に生育する主要な樹冠木を対象にして -	東京農業大学卒論		
2012	松井理生・高德佳絵・才木道雄・荒木田善隆	巣箱によるシジュウカラとヤマガラの 30 年間の繁殖記録	平成 24 年度技術職員等試験研究・研修会議		66-67
2012	岩井紀子・渡部 賢・澤田晴雄	樹木多様性と生産量の関係～天然林生態系プロットのデータ解析～	日本生態学会	60	
2012	五名美江・蔵治光一郎	ハゲ山に森林を再生した小流域における降雨量と直接流出量関係の長期変化	日本森林学会誌	94	214-222

年	著者	表題	掲載雑誌等	巻号	ページ
2012	五名美江・蔵治光一郎	荒廃山地に森林を再生した小流域における降雨量－直接流出量の長期変化	水文・水資源学会 2012 年度研究発表会要旨集		
2012	山田利博	五葉マツ類かさぶたがんしゅ病の発生状況	第 17 回樹木医学会大会講演要旨集		28
2012	糸数 哲・小杉賢一朗・恩田裕一・蔵治光一郎・田中延亮・後藤太成・太田岳史・水山高久	植生の回復に伴う洪水流出特性の変化	砂防学会研究発表会概要集	61	250-251
2012	森下絵理子・山本一清・島田政信・栗屋善雄	PALSAR によるヒノキ人工林の森林情報把握可能性－地形補正効果の検討－	森林学会大会	123	
2012	西尾尚悟・蔵治光一郎・北山兼弘	異なる地質を持つ 2 の暖温帯里山生態系におけ栄養塩蓄積関す考察	第 59 回日本生態学会発表要旨		
2012	蔵治光一郎	森林生態系の水源涵養機能への社会の期待	水利科学	324	100-106
2012	蔵治光一郎・五名美江	70 年以上の長期モニタリングが明らかにした治水計画の対象となるような大雨時の森林保水量の実態	科学	83(4)	397-402
2012	田中延亮・高木航・佐藤貴紀・浜 咲子・福永健司・橘隆一・後藤太成	スギ個体の吸水量のグラニエ法による推定値の誤差評価－吸水実験を用いた検討－	中部森林学会第 2 回大会発表要旨集		
2012	土肥和貴	過密及び強度間伐ヒノキ人工林の樹冠遮断特性	東大・修論		
2012	土肥和貴・田中延亮・蔵治光一郎	過密ヒノキ人工林の間伐が樹冠遮断量に及ぼす影響の観測と解析	中部森林研究	60	133-136
2012	鍋倉賢二	3D カメラによる樹幹形計測手法の開発	名古屋大・卒論		
2012	鍋倉賢二・村瀬康久・山本一清	3D カメラによる樹幹直径計測精度の検証	森林学会大会	123	
2012	梅藤幸太郎・村瀬泰久・山本一清	航空機 LiDAR による樹冠形変動の把握	中部森林学会大会	2	
2012	澤田晴雄	森林の種子生産量測定方法と最近 7 年間の結果	生物学技術研究会報告	2012	

年	著者	表題	掲載雑誌等	巻号	ページ
2012	澤田晴雄・鎌田直人	東京大学生態水文学研究所長期生態系プロットにおけるカシノナガキクイムシ加害初期の穿入木と枯死木の空間分布と経年変化	日森学術講	123	
2012	澤田晴雄・岩井紀子・鎌田直人	東京大学生態水文学研究所長期プロットにおける主要 9 樹種の種子落下量年変動	中部森林学会第 2 回大会発表要旨集		
2013	Gomyo M, Kuraji K	Long-term Variation of coefficients of peak discharge in Small Watershed with the Forest Restoration and Succession on Denuded Hills	The sixth conference of the asia pacific association of hydrology and water resources		40
2013	Kuraji K, Gomyo M	Long-term Variation of annual loss and annual evapotranspiration in small watershed with the forest restoration and succession on denuded	The sixth conference of the asia pacific association of hydrology and water resources		40
2013	Sunisa Sanguansub	Ambrosia beetle guild attacking a deciduous oak tree Quercus serrata in the Central Japan and species risk assessment in relation to potential invasiveness and aggressiveness based on niche analysis	東大・博論		72pp
2013	Takayuki Yamagishi, Kento Aizawa, Toshihiro Yamada, Yuji Matsumoto	IR-SNOM analysis of occluding substances in lumina of xylem elements in sapwood of Quercus serrata attacked by Platypus quercivorus.	Analytical Sciences	29(4)	411-415
2013	Tetsushi Itokazu, Ken' ichirou Kosugi, Yuichi Onda, Koichiro Kuraji, Nobuaki Tanaka, Taisei Goto, Takeshi Ohta, Takahisa Mizuyama	Direct runoff Characteristics in granite headwater catchments having different vegetation recovery conditions	International symposium on sediment disasters under the influence of climate change and tectonic activity (3rd)		

年	著者	表題	掲載雑誌等	巻号	ページ
2013	石塚 航・彦坂 幸毅・伊藤元 己・森長真一	日本の浜辺に分布する野生ダイコンの 地理的な成長特性の変異－共通圃場試 験による変異の抽出－	第 61 回日本 生態学会大会		PA1- 045
2013	糸数 哲・小杉 賢一朗・水山 高久・恩田裕 一・太田岳史・ 蔵治光一郎・ 田中延亮・後 藤太成	植生回復状況の異なる花崗岩山地小流 域における大雨時の降雨流出特性	平成 25 年度 砂防学会研究 発表会		
2013	糸数 哲・小杉 賢一朗・恩田 裕一・蔵治光 一郎・田中延 亮・後藤太成・ 太田岳史・水 山高久	通常降雨イベントにより同定されたタ ンクモデルを用いた豪雨イベントの再 現精度	水文・水資源 学会誌	26(2)	85-98
2013	岩井紀子, 渡 部 賢, 澤田晴 雄	樹木多様性と生産量の関係：天然林生 態系プロットのデータ解析	生態学会要旨 集		P2-225
2013	岩井紀子・畑 憲治・澤田晴 雄	コナラへのカシノナガキクイムシの穿 入はコナラの成長を促進する	中部森林学会 第 3 回大会	504	
2013	梅藤幸太郎	航空機 LiDAR による早期森林資源利 用診断システムの開発－樹冠形変動の 把握－	名古屋大・卒 論		
2013	蔵治光一郎・ 加藤敦美・五 名美江	生態水文学研究所穴の宮試験流域日降 水量の再計算結果報告 (I)	演習林 (東大)	53	55-66
2013	蔵治光一郎・ 田中延亮・五 名美江	小流域全体のヒノキ林の強度間伐が流 出に及ぼす影響	日本森林学会 大会	124	F23
2013	五名美江・蔵 治光一郎	ハゲ山に森林を再生した小流域におけ る年損失量と年蒸発散量の長期変化	日本森林学会 誌	95	109- 116
2013	五名美江・蔵 治光一郎	ハゲ山に森林を再生した小流域におけ るピーク流出係数の長期変化	日本森林学会 誌	95	313- 320
2013	五名美江・蔵 治光一郎	過去の年降水量トレンドの年数依存性 と地域代表性との相互関係一名古屋と その周辺地域を事例として－	水文・水資源 学会誌	26(4)	212- 216
2013	坂部あい	標識再捕によるツチガエル越冬幼生の 成長追跡	日本両生類研 究会『両生類 誌』(No.25)		
2013	澤田晴雄・岩 井紀子・鎌田 直人	東京大学生態水文学研究所長期生態系 プロットにおける主要 9 樹種の種子生 産量年変動	中部森林学会	61	67-70

年	著者	表題	掲載雑誌等	巻号	ページ
2013	澤田晴雄・岩井紀子・鎌田直人	東京大学生態水文学研究所長期生態系プロットにおける主要 10 樹種の種子落花量年変動	中部森林学会	2	
2013	澤田晴雄・平尾聡秀・鎌田直人	東海地方の温暖帯二次林におけるカシノナガキクイムシ加害初期の穿入木の経年変化と空間分布	森林防疫	62-3	90-95
2013	芝野博文	日単位流量データに見られる無降雨日減水曲線の低減係数の長期変動	森林学会学術講演集		F 11
2013	田中延亮・鎌田直人・芝野博文・尾張敏章・大川あゆ子・五十嵐勇治・荒木田きよみ	東京大学演習林生態水文学研究所・北海道演習林・秩父演習林における年平均気温の長期データの推定	演習林報告	128	1-19
2013	田中隆文・長谷川規隆	長期水文観測に先人たちの心意気を見、夢を感じる。一さて、私たちは何をすべきか？ー	森林学会学術講演集		F 13
2013	東京大学大学院農学生命科学研究科附属演習林	東京大学演習林気象月報 (自 2011 年 1 月至 2011 年 12 月)			1 - 148
2013	東京大学農学部附属演習林生態水文学研究所	生態水文学研究所日降水量・日流出量観測結果報告 (VIII)	演習林 (東大)	53	29-53
2013	東京大学農学部附属演習林生態水文学研究所	昭和 30 年に作成された穴の宮, 東山, 数成, 白坂の各水位観測所からの諸報告	演習林 (東大)	53	129- 152
2013	東京大学農学部附属演習林	東京大学演習林気象報告 (自 2011 年 1 月至 2011 年 12 月)	演習林 (東大)	53	195 - 220
2013	中達正人	ベッコウタケの樹体内における動態に関する研究	東大・修論		63pp
2013	浜 咲子・田中延亮・福永健司・橘隆一	暖温帯二次林を構成する樹冠木複数種の方位ごとの樹液流速の日変化	日本森林学会大会学術講演集	124	112
2013	松井理生・高德佳絵・才木道雄・荒木田善隆	巣箱によるシジュウカラとヤマガラの 30 年間の繁殖記録	平成 24 年度技術職員等試験研究・研修会議報告		33-37

年	著者	表題	掲載雑誌等	巻号	ページ
2013	松井理生	樹木7種における展葉・開花時期の70年前との比較	自然科学研究機構基礎生物学研究所・生理学研究所第25回生物学技術研究会・第36回生理学技術研究会予稿集	53	
2013	松井理生・鎌田幸子・岩井紀子	樹木7種における展葉・開花時期の70年前との比較	東京大学農学生命科学研究科技術職員研修会報告集	52-53	
2013	村瀬康久	人工林における下層植生の成立要因と間伐効果の要因解析	名古屋大・修論		
2013	森下絵理子	PALSARによる国内人工林の森林情報把握可能性の検討	名古屋大・修論		
2013	山岨崇之	病傷害を受けた樹木辺材の木部細胞内腔に沈着する物質の化学構造分析	東大・博論		
2013	山田利博・村川功雄・齋藤俊浩・大村和也・高德佳絵・才木道雄・井口和信・井上淳・齋藤暖生・辻和明・田野井慶太郎・中西友子	福島第一原子力発電所事故に起因する放射能物質低汚染地域におけるキノコ類への放射能セシウムの蓄積－東京大学演習林における事例－	RADIOISOTOPES	62(3)	141-147
2013	山田利博・村川功雄・齋藤俊浩・大村和也・高德佳絵・井口和信・井上淳・才木道雄・齋藤暖生・辻和明・田野井慶太郎・中西友子	福島第一原子力発電所事故に起因する野生キノコへの放射性セシウムの蓄積－東京大学演習林における事例－	日本森林学会大会	124	
2013	渡部 賢	生態水文学研究所維管束植物目録	演習林(東大)	54	191-251
2014	Gomyo M, Kuraji K	Long-term variation of coefficients of peak discharge in a small watershed, in association with forest restoration and succession on denuded hills	XXIV IUFRO World Congress/ International Forestry Review	16(5)	505

年	著者	表題	掲載雑誌等	巻号	ページ
2014	Hata K, Iwai N, Sawada H	Attack by <i>Platypus quercivorus</i> enhances diameter growth of surviving <i>Quercus serrata</i>	Forest Science	60	1024-1028
2014	Itokazu T, Kosugi K, Onda Y, Kuraji K, Tanaka N, Goto M, Ohta T, and Mizuyama T,	Characteristics of storm runoff in small granite catchments having different vegetation recovery conditions	Proceedings of the INTERPRAEVENT 2014 in the pacific rim		P-27
2014	Kuraji K, Gomyo M	Seventy-seven years variation of annual evapotranspiration in a small watershed with the forest restoration and succession on denuded hills	XXIV IUFRO World Congress/ International Forestry Review	16(5)	235
2014	五名美江・坪山良夫	75 年を超える長期観測からわかったこと	緑のダム科学-減災・森林・水循環- 蔵治光一郎・保屋野初子 (編)	築地書館	13-30
2014	五名美江・五名美恵・鎌田幸子・蔵治光一郎	生態水文学研究所白坂試験流域における自記雨量計による日降水量観測結果報告 (I)	演習林 (東大)	56	1-67
2014	五名美江・乙部みどり・加藤敦美・蔵治光一郎	生態水文学研究所穴の宮試験流域における自記雨量計による日降水量観測結果報告 (I)	演習林 (東大)	56	69-132
2014	五名美江・蔵治光一郎	小流域全体のリター剥ぎ取りが流出量に及ぼす影響	水文・水資源学会 2014 年度研究発表会要旨集		142-143
2014	荒木田きよみ	生態水文学研究所における公開講座	平成 25 年度技術職員等試験研究・研修会議		17-20
2014	荒木田きよみ	生態水文学研究所における公開講座	2013 年度農学生命科学研究科技術職員研修会報告集		38-39
2014	今村直広・大手信人・田中延亮・石瑠・鈴木雅一	大気濃度の異なる森林における林内雨・樹幹流法とインファレンシャル法による大気沈着量の推定	第 55 回大気環境学会年会講演要旨集		

年	著者	表題	掲載雑誌等	巻号	ページ
2014	今村直広・五名美江・田中延亮・蔵治光一郎	ナラ枯れ前後の渓流水の硝酸態窒素濃度の比較	第4回中部森林学会講演要旨集		18
2014	今村直広・田中延亮・岩井紀子・大手信人	山地と都市の森林における湿性沈着量とバルク沈着量の違い	第55回大気環境学会年会講演要旨集		
2014	糸数 哲・小杉賢一朗・水山高久・恩田裕一・太田岳史・蔵治光一郎・田中延亮・後藤太成	森林回復が洪水流出特性に与える影響－飽和・不飽和浸透計算による解析－	平成26年度砂防学会研究発表会概要集A		86-87
2014	太田修平	ナラ枯れ被害木の経過年数に伴う枯死材性甲虫相の変化	名城大学・卒論		24pp
2014	太田修平・澤田晴雄・日野輝明	ナラ枯れ被害木の経過年数に伴う枯死材性甲虫相の変化	日本森林学会大会講演要旨集	125	141
2014	大脇琴美	電気インパルスを用いたナラ枯れ防止の試みーカシノナガキクイムシの生態と樹木生理からのアプローチー	名古屋大学・修論		109pp
2014	蔵治光一郎・五名美江	東京大学演習林生態水文学研究所における器差補正を考慮した78年間の年平均気温の変化の推定と名古屋の都市化による昇温との関係	演習林報告(東大)	131	29-40
2014	立石麻紀子・蔵治光一郎	持続的な水供給に向けた森林管理による水資源涵養の向上と地下水利用技術の開発ー森林水文ワークショップ2014 公開シンポジウム開催報告ー	水利科学	339	115-127
2014	田村繁明	トゲマダラカゲロウ属幼虫の体色斑変異と河床地質の関係	東京大学・修論		98pp
2014	東京大学大学院農学生命科学研究科附属演習林基盤データ整備委員会気象部門	東京大学演習林気象月報(自2012年1月至2012年12月)			1 - 525
2014	東京大学大学院農学生命科学研究科附属演習林生態水文学研究所	生態水文学研究所日降水量・日流出量観測結果報告(IX)	演習林(東大)	55	1-50

年	著者	表題	掲載雑誌等	巻号	ページ
2014	東京大学大学院農学生命科学研究科附属演習林基盤データ整備委員会水文水質部門	東京大学演習林水文観測・水質分析報告 (自 2003 年 1 月至 2011 年 12 月)	演習林 (東大)	55	51-162
2014	東京大学大学院農学生命科学研究科附属演習林基盤データ整備委員会気象部門	東京大学演習林気象報告 (自 2012 年 1 月至 2012 年 12 月)	演習林 (東大)	55	163-186
2014	畑 憲治・鎌田幸子・澤田晴雄・岩井紀子	モニタリングサイト 1000 の愛知赤津サイトにおける 2012 年度のリタートラップの調査手順記録	演習林 (東大)	56	191-195
2014	畑 憲治・岩井紀子・澤田晴雄	ナラ枯れによるコナラの枯死が周囲の樹木の成長に及ぼす影響：大きなコナラに近いほど成長が良い？	日本森林学会大会講演要旨集	125	248
2014	広嶋卓也・五十嵐勇治・井口和信・井上 淳・大村和也・澤田晴雄・渡邊良広・迫田一昭	東京大学 5 演習林による J - V E R の取得	日本森林学会大会講演要旨集	125	233
2014	松井理生・鎌田幸子・岩井紀子	樹木 7 種における展葉・開花時期の 70 年前との比較	2013 年度農学生命科学研究科技術職員研修会報告集		52-53
2014	松井理生・鎌田幸子・岩井紀子	樹木 7 種における展葉・開花時期の 70 年前との比較	生物学技術研究会報告	25	134-135
2014	植田睦之・岩本富雄・中村豊・川崎慎二・今野 怜・佐藤重徳・高美喜男・高嶋敦史・滝沢和彦・沼野正博・原田修・平野敏明・堀田昌伸・三上かつら・柳田和美・松井理生・荒木田善隆・才木道雄・雪本晋資	全国規模の森林モニタリングが示す 5 年間の鳥類の変化	Bird Research	10	F3-F11

年	著者	表題	掲載雑誌等	巻号	ページ
2015	Kuraji Koichiro, Gomyo Mie	The role of the litter layer on the hydrological response of a forested catchment	The 7th Asia Pacific Association of Hydrology and Water Resources and the 12th Annual Meeting of the Asia Oceania Geosciences Society	-	-
2015	Kuraji Koichiro, Gomyo Mie	The role of litter layer on the hydrological response of a forested catchment	The 4th International Conference on Forests and Water in a Changing Environment	-	-
2015	Tagami Masataka, Horie Chikako, Kawai Toshimasa, Sakabe Ai, Shimada Tomohiko	The mating behavior of cynops pyrrhogaster from Gifu and Aichi prefectures, central Japan, in captivity	Current Herpetology	34-1	12-18
2015	井上 淳・渡部 賢・荒木田き よみ	生態水文学研究所での学生実習における技術職員の役割	平成 26 年度 技術職員等試験研究・研修 会議報告		19-21
2015	東京大学大学院農学生命科学 研究科附属演習林基盤 データ整備委員会気象部門	東京大学演習林気象報告 (自 2013 年 1 月至 2013 年 12 月)	演習林 (東大)	57	319-342
2015	東京大学大学院農学生命科学 研究科附属演習林基盤 データ整備委員会水文水質 部門	東京大学演習林水文観測・水質分析報告 (自 2008 年 1 月至 2012 年 12 月)	演習林 (東大)	57	19-59
2015	坂部あい	ツチガエルの幼生期の成長に関する温度特性	愛知教育大学・修論		

年	著者	表題	掲載雑誌等	巻号	ページ
2015	松井理生・鎌田幸子	リター・シードトラップ調査手順の変遷と検討	平成 26 年度技術職員等試験研究・研修会議報告		43-48
2015	岩井紀子・加藤敦美・鎌田幸子	生態水文学研究所に存在する「観察植物：白坂」に記録されたフェノロジーデータ報告【修正版】	演習林 (東大)	57	185-198
2015	五名美江・春田泰次・蔵治光一郎	生態水文学研究所白坂試験流域における水質分析結果報告	演習林 (東大)	57	103-114
2015	五名美江・蔵治光一郎	小流域のリターが水収支および洪水時流出量に及ぼす影響	日本森林学会学術講演集	126	240
2015	糸数 哲	森林の成育が水と土砂の流出に与える影響の評価に関する研究	京都大学・博論		113p
2015	蔵治光一郎	斜面ライシメータ上のヒノキ林の間伐が蒸発散量に及ぼす影響	日本森林学会学術講演集	126	217
2015	東京大学演習林鳥類研究会	東京大学演習林鳥類目録第 2 版 (2008 年 8 月～2014 年 3 月)	演習林 (東大)	57	75-102
2015	東京大学大学院農学生命科学研究科附属演習林生態水文学研究所	生態水文学研究所東山試験流域日降水量の再計算結果報告 (I)	演習林 (東大)	57	1-18
2015	東京大学大学院農学生命科学研究科附属演習林生態水文学研究所	生態水文学研究所赤津研究林白坂小流域内長期生態系プロットにおけるリタートラップ調査手順 (2004 ～ 2011 年度および 2013 年度)	演習林 (東大)	57	199-207
2015	井上 淳・渡部賢・荒木田きよみ	生態水文学研究所での学生実習における技術職員の役割	2014 年度農学生命科学研究科技術職員研修会報告集		44-45
2015	松井理生・鎌田幸子	長期生態系プロットにおける落葉落枝量と種子生産量の年変動	2014 年度農学生命科学研究科技術職員研修会報告集		46-47
2015	井上 淳・松井理生	生態水文学研究所における境界の管理－隣接地所有者への対応と今後の課題－	平成 27 年度技術職員等試験研究・研修会議報告		25-28
2015	高橋功一・松井理生	赤津研究林白坂小流域における林分構造の変化－ 1954 年と 2014 年の比較－	平成 27 年度技術職員等試験研究・研修会議報告		45-49

年	著者	表題	掲載雑誌等	巻号	ページ
2015	松井理生・佐藤貴紀・高橋功一	二次林の森林動態にナラ枯れが及ぼす影響	第1回東京大学技術発表会プログラム・予稿集		32
2015	井上 淳・松井理生	生態水文学研究所における境界の管理－隣接地所有者への対応と今後の課題－	第1回東京大学技術発表会プログラム・予稿集		31
2015	五名美江・高橋功一・蔵治光一郎	広葉樹二次林内および隣接表層崩壊地における表面流の比較	日林中部森林研究	64	35
2015	五名美江・蔵治光一郎	斜面ライシメータ上のヒノキ林の強度間伐が流出量に及ぼす影響	水文・水資源学会研究発表会要旨集	28	34-35
2015	糸数 哲・小杉賢一朗・恩田裕一・蔵治光一郎・田中延亮・後藤太成・太田岳史・水山高久	山地小流域における土層厚の変化が豪雨時の洪水流量に与える影響	平成27年度砂防学会研究発表会概要集B		B-314 - B-315
2016	G. G. T. Chandrathilake, Nobuaki Tanaka, Naoto Kamata	Whole-tree sap flux in <i>Quercus serrata</i> trees after three levels of partial sapwood removal to simulate Japanese oak wilt	Ecohydrology	10(1)	-
2016	佐藤貴紀・松井理生・田中延亮・蔵治光一郎	東海地方の暖温帯二次林における，ナラ枯れが林分構造に与える影響	日本森林学会大会学術講演集	127	258
2016	佐藤貴紀・田中延亮・鎌田幸子・広嶋卓也	ナラ枯れによるコナラの枯死がシードトラップによって捕捉されるコナラ種子数に与える影響	第6回中部森林学会大会	—	—
2016	Takanori Sato, Nobuaki Tanaka	Effects of <i>Quercus serrata</i> trees killed by Japanese oak wilt diseases on the spatial distribution of recruited trees in a warm-temperate secondary forest in the Tokai District of Japan	Abstract of JSPS Core-to-Core Program "7th International Symposium of the Asian University Forest Consortium"	—	—
2016	五名美江・蔵治光一郎	リター層が流域スケールの水収支と流出に及ぼす影響	水利化学	60(4)	31-45

年	著者	表題	掲載雑誌等	巻号	ページ
2016	Mie Gomyo, Koichiro Kuraji	Effect of the litter layer on runoff and evapotranspiration using the paired watershed method	Journal of Forest Research	21	306- 313
2016	梁瀬桐子・加 藤純子・黒木 里香・加藤敦 美・田中延亮・ 五名美江	生態水文学研究所における先進的な過 去データ管理体制	平成 28 年度 技術職員等試 験研究・研修 会議報告	-	-
2016	高橋功一・井 上 淳・梁瀬桐 子	設定から 30 年経過した 62 林班スギ 間伐試験地の現況	平成 28 年度 技術職員等試 験研究・研修 会議報告	-	-
2016	梁瀬桐子・加 藤純子・黒木 里香・加藤敦 美・田中延亮・ 五名美江	生態水文学研究所における過去データ 管理体制	東京大学総合 技術研究会	-	-
2016	五名美江・蔵 治光一郎	隣接する裸地斜面と広葉樹林斜面にお ける地表面流の比較	日本森林学会 大会学術講演 集	127	220
2016	Tomohiko SHIMADA, Syota MAEDA, and Masaki SAKAKIBARA	A Morphological Study of Cynops pyrrhogaster from the Chita Peninsula:Rediscovery of the “Extinct” Atsumi Race Endemic to Peninsular Regions of Aichi Prefecture, Central Japan	Current Herpetology	35(1)	38-52
2016	高橋功一・田 中延亮・松井 理生	生態水文学研究所白坂小流域の林分構 造の変化 -1954, 2007 年, 2014 年 の調査結果より -	第 6 回中部森 林学会大会	-	-
2016	五名美江・高 橋功一・蔵治 光一郎	広葉樹二次林内および隣接表層崩壊地 における表面流の比較	日林中部森林 研究	64	105- 106
2016	東京大学大学 院農学生命科 学研究科附属 演習林生態水 文学研究所	生態水文学研究所赤津研究林白坂北 谷・南谷小流域量水堰堤の水位・流量 曲線	演習林 (東大)	58	207- 212
2016	東京大学大学 院農学生命科 学研究科附属 演習林基盤 データ整備委 員会水文水質 部門	東京大学演習林水文観測, 水質分析報 告 (自 2013 年 1 月至 2013 年 12 月)	演習林 (東大)	58	213- 238

年	著者	表題	掲載雑誌等	巻号	ページ
2016	東京大学大学院農学生命科学研究科附属演習林基盤データ整備委員会気象部門	東京大学演習林気象報告 (自 2014 年 1 月至 2014 年 12 月)	演習林 (東大)	58	239-259
2017	里見重成・高橋功一・梁瀬桐子	下刈りを省略したヒノキ人工林～針広混交林 3 年目の林況～	平成 29 年度技術職員等試験研究・研修会議報告	-	45-48
2017	佐藤貴紀・田中延亮・鎌田幸子・広嶋卓也	ナラ枯れがコナラ種子散布の空間分布に与える影響	日本森林学会大会学術講演集	128	245
2017	高橋功一・五名美江・佐藤貴紀・蔵治光一郎	広葉樹二次林のリター層が地表面流に及ぼす影響	第 7 回中部森林学会大会	-	-
2017	Naohiro Imamura, Noriko Iwai, Nobuaki Tanaka and Nobuhito Ohte	A comparison between wet-only and bulk deposition at two forest sites in Japan	Asian Journal of Atmospheric Environment	12(1)	67-77
2017	Kenji Hata, Noriko Iwai, Takanori Sato and Haruo Sawada	Species-specific Growth Patterns of Trees Neighboring Dead Oak Trees Caused by Japanese Oak Wilt Disease	Journal of Forest Research	22(4)	248-255
2017	Naohiro Imamura, Mie Gomyo and Nobuaki Tanaka	Increase in stream water nitrate nitrogen concentrations caused by a disturbance to a forested catchment by Japanese oak wilt	Journal of Forest Research	22(4)	218-233
2017	高橋功一・田中延亮・松井理生	生態水文学研究所白坂小流域の林分構造の変化 -1954, 2007 年, 2014 年の調査結果より -	中部森林研究	65	101-104
2017	東京大学大学院農学生命科学研究科附属演習林生態水文学研究所	生態水文学研究所東山試験流域における自記雨量計による日降水量観測結果報告	演習林 (東大)	59	55-57
2017	五名美江・黒木里香・加藤敦美・川名美恵・蔵治光一郎	生態水文学研究所赤津研究林白坂流域井戸水位観測報告 (I)	演習林 (東大)	59	157-170

年	著者	表題	掲載雑誌等	巻号	ページ
2017	東京大学大学院農学生命科学研究科附属演習林生態水文学研究所	生態水文学研究所赤津研究林白坂北谷, 南谷小流域の地表, 地中量水堰堤の水位 - 流量曲線	演習林 (東大)	59	179-185
2017	松井理生・才木道雄・高橋功一	生態水文学研究所自動撮影カメラ成果報告 (2011 年 4 月～ 2016 年 3 月)	演習林 (東大)	59	117-127
2017	東京大学大学院農学生命科学研究科附属演習林基盤データ整備委員会水文水質部門	東京大学演習林水文観測, 水質分析報告 (自 2014 年 1 月至 2014 年 12 月)	演習林 (東大)	59	245-254
2017	東京大学大学院農学生命科学研究科附属演習林基盤データ整備委員会気象部門	東京大学演習林気象報告 (自 2015 年 1 月至 2015 年 12 月)	演習林 (東大)	59	255-283
2017	田村繁明	カゲロウ幼虫における体色斑の集団内多型, 集団間変異および隠蔽機能	東京大学博士論文	—	170pp
2017	岩下幸平	ブナ科樹木萎凋病によって枯死したコナラ樹幹上におけるハカワラタケの状態と菌食性昆虫群集の時間的变化	名古屋大学修士論文	—	66pp
2018	梁瀬桐子・水谷瑞希・佐藤貴紀・荒木田善隆・松井理生・高德佳絵・才木道雄	ヤマガラとシジウカラの一腹卵数を制約する要因についての検討	第 8 回中部森林学会大会	-	-
2018	岸本光樹	生態水文学研究所周辺の災害リストの作成	平成 30 年度技術職員等試験研究・研修会議報告	-	23-28
2018	Djukic. et al. 佐藤貴紀	Early stage litter decomposition across biomes	Science of The Total Environment	628-629	1369-1394
2018	山崎琢平・濱本昌一郎・西村拓	GeoWEPP を用いた森林小流域からの放射性セシウム流出予測に関する研究	平成 30 年度農業農村工学会大会講演会	-	-
2018	山崎琢平・濱本昌一郎・西村拓	森林小流域における土壌流亡のモデル計算と現地調査の比較	第 60 回土壌物理学会大会	-	-

年	著者	表題	掲載雑誌等	巻号	ページ
2018	Takanori Sato, Nobuaki Tanaka	Temporal variation of tree species composition and forest production in a warm-temperate secondary forest	2018 NTU-UTokyo Joint Workshop on Long-term Monitoring and Data Analysis for Ecosystem Service in Asian University Forests	-	-
2018	蔵治光一郎・ 黒木里香・五 名美江 YAMADA, Toshihiro MURAKAWA, Isao SAITO, Toshihiro OMURA, Kazuya TAKATOKU, Kae SAIKI, Michio IGUCHI, Kazunobu INOUE, Makoto SAITO, Haruo TSUJI, Kazuaki KOBAYASHI, Natsuko I. TANOI, Keitaro NAKANISHI, Tomoko M.	生態水文学研究所赤津研究林白坂流域 井戸水位観測報告 (Ⅱ) Radiocesium contamination of wild mushrooms collected from the University of Tokyo Forests over a six-year period (2011-2016) after the Fukushima nuclear accident	演習林 (東大)	60	9-17
2018	東京大学大学 院農学生命科 学研究科附属 演習林生態水 文学研究所	生態水文学研究所日降水量・日流出量 観測結果報告 (X)	演習林 (東大)	60	31-47
2018	東京大学大学 院農学生命科 学研究科附属 演習林生態水 文学研究所	生態水文学研究所日降水量・日流出量 観測結果報告 (X)	演習林 (東大)	60	55-64
2018	東京大学大学 院農学生命科 学研究科附属 演習林基盤 データ整備委 員会水文水質 部門	東京大学演習林水文観測・水質分析報 告 (自 2015 年 1 月至 2015 年 12 月)	演習林 (東大)	60	75-99

年	著者	表題	掲載雑誌等	巻号	ページ
2018	東京大学大学院農学生命科学研究科附属演習林基盤データ整備委員会気象部門	東京大学演習林気象報告(自2016年1月至2016年12月)	演習林(東大)	60	101-120
2018	里見重成・高橋功一	ヒノキ人工林新植地の下刈りを省略してみた	第2回東京大学技術発表会	-	-
2019	Takuhei Yamasaki, Shoichiro Hamamoto, Taku Nishimura	Calculation of water and sediment discharge from a small forested catchment for evaluating load of the particulate radioactive cesium	日本地球惑星科学連合2019年大会(JpGU 2019)	-	-
2019	岸本光樹・五名美江・高橋功一・里見重成・蔵治光一郎	広葉樹二次林の皆伐が地表面流出量に及ぼす影響	第9回中部森林学会大会	-	-
2019	井上 淳・澤田晴雄・佐藤貴紀・村瀬一隆・鴨田重裕・松井理生・鎌田直人	暖温帯二次林におけるコナラのナラ枯れ実態 - 愛知県瀬戸市と静岡県南伊豆町の比較 -	第9回中部森林学会大会	-	-
2019	澤田晴雄・井上 淳	生態水文学研究所白坂苗畑の概要および記録—1999年度から2014年度廃止まで—	令和元年度技術職員等試験研究・研修会議報告	-	25-30
2019	Satoshi N. Suzuki, Mioko Ataka, Ika Djukic, Tsutomu Enoki, Karibu Fukuzawa, Mitsuru Hirota, ... Kenta Watanabe	Harmonized data on early stage litter decomposition using tea material across Japan	Ecological Research	34	575-576
2019	Takuhei Yamasaki, Shoichiro Hamamoto, Taku Nishimura	Calculation of water and sediment discharge from a small forested catchment for evaluating load of the particulate radioactive cesium	日本地球惑星科学連合2019年大会(JpGU 2019)	-	-

年	著者	表題	掲載雑誌等	巻号	ページ
2019	Kuraji Koichiro, Tanaka Nobuaki, Gomyo Mie	Long-term meteorological and hydrological observation at Ananomiya and Shirasaka Experimental Watersheds, Ecohydrogy Research Institute, The University of Tokyo	Developing a Network of Long-term Research Field Stations to Monitor Environmental Changes and Ecosystem Responses in Asian Forest	Chapter 6.	81-96
2019	Kuraji Koichiro, Gomyo Mie, Anand Nainar	Thinning of cypress forest increases subsurface runoff but reduces peak storm-runoff: a lysimeter observation	Hydrological Research Letters	13(3)	49-54
2019	蔵治光一郎・黒木里香	生態水文学研究所赤津研究林白坂流域 井戸水位観測報告(Ⅲ)	演習林(東大)	61	1-17
2019	水谷瑞希・梁瀬桐子・佐藤貴紀	気候変動がヤマガラ, シジュウカラの初卵日に及ぼす影響	日本森林学会大会学術講演集	130	286
2019	堀田紀文・長岡岳・田中延亮	土壌浸食モデルを用いた森林流域の長期土砂流出量推定	日本森林学会大会学術講演集	130	219
2019	東京大学大学院農学生命科学研究科附属演習林基盤データ整備委員会水文水質部門	東京大学演習林水文観測・水質分析報告(自2016年1月至2016年12月)	演習林(東大)	61	83-115
2019	東京大学大学院農学生命科学研究科附属演習林基盤データ整備委員会気象部門	東京大学演習林気象報告(自2017年1月至2017年12月)	演習林(東大)	61	117-147
2019	岸本光樹	生態水文学研究所周辺の災害リストの作成	2018年度農学生命科学研究科技術職員研修会	-	28-29
2020	杉本 隆・佐藤貴紀・松本嘉孝・井上隆信・江端一徳	森林流域における出水時の溶存有機物の質的特性を解明する	2020年度先端的技術シンポジウム	-	-
2020	澤田晴雄・井上 淳・岸本光樹・梁瀬桐子	東京大学生態水文学研究所の天然林における約20年間の変化	第10回中部森林学会大会	-	-

年	著者	表題	掲載雑誌等	巻号	ページ
2020	Anand Nainar, Nobuaki Tanaka, Takanori Sato, Yusuke Mizuuchi, Koichiro Kuraji	A comparison of hydrological characteristics between a cypress and mixed-broadleaf forest: Implication on water resource and floods	Journal of Hydrology	-	-
2020	Wataru Ishizuka, Kouki Hikosaka, Motomi Ito, Shin-Ichi Morinaga	Temperature-related cline in the root mass fraction in East Asian wild radish along the Japanese archipelago	Breeding Science	70(3)	321-330
2020	Sangjun Im, Jeman Lee, Koichiro Kuraji, Yen-Jen Lai, Venus Tuankruea, Nobuaki Tanaka, Mie Gomyo, Hiroki Inoue & Chun-Wei Tseng	Soil conservation service curve number determination for forest cover using rainfall and runoff data in experimental forests	Journal of Forest Research	-	-
2020	Yen-Jen Lai, Nobuaki Tanaka, Sangjun Im, Koichiro Kuraji, Chatchai Tantasirin, Venus Tuankruea, Luiza Majuakim, Fera Cleophas & Maznah Binti Mahali	Climate classification of Asian university forests under current and future climate	Journal of Forest Research	-	-

年	著者	表題	掲載雑誌等	巻号	ページ
2020	Min-Su Jeong, Hankyu Kim &Woo-Shin Lee	Spatio-temporal variation in egg-laying dates of nestbox-breeding varied tits (<i>Poecile varius</i>) in response to spring pre-breeding period temperatures at long-term study sites in South Korea and Japan	Journal of Forest Research	-	-
2020	井上 淳・澤田 晴雄・佐藤貴 紀・村瀬一隆・ 鴨田重裕・松 井理生・鎌田 直人	暖温帯二次林におけるコナラのナラ枯れ実態 - 愛知県瀬戸市と静岡県南伊豆町の比較 -	中部森林研究	68	47-50
2020	東京大学大学 院農学生命科 学研究科附属 演習林基盤 データ整備委 員会水文水質 部門	東京大学演習林水文観測・水質分析報告 (自 2017 年 1 月至 2017 年 12 月)	演習林 (東大)	62	83-115
2020	東京大学大学 院農学生命科 学研究科附属 演習林基盤 データ整備委 員会気象部門	東京大学演習林気象報告 (自 2018 年 1 月至 2018 年 12 月)	演習林 (東大)	62	117-147
2020	名古屋経済大 学市邨高等学 校	裸地から森林までの 30 年、100 年	日本森林学会 大会学術講演 集	131	314
2020	澤田晴雄・井 上 淳・岸本光 樹・梁瀬桐子	愛知県北部地域の天然林における 20 年間の森林動態	日本森林学会 大会学術講演 集	131	285
2020	岸本光樹・佐 藤貴紀・澤田 晴雄	東京大学愛知赤津サイトにおける種子生産量年変動	日本森林学会 大会学術講演 集	131	283
2020	深沢 遊・松倉 君予・小林 真・ 鈴木智之・小 南裕志・高木 正博・田中延 亮・竹本周平・ 衣浦晴生・岡 野邦宏・上村 真由子・門脇 浩明・山下聡・ 潮雅之	コナラ枯死木の分解初期に関わる菌類群衆の地理分布	日本森林学会 大会学術講演 集	131	246

年	著者	表題	掲載雑誌等	巻号	ページ
2020	堀田紀文・長岡 岳・田中延亮	河道貯留土砂が土砂流出に与える影響に関する土壌浸食モデルを用いた検討	日本森林学会大会学術講演集	131	235
2020	里見重成・岸本光樹・梁瀬桐子・澤田晴雄・井上 淳・加藤敦美・新実夏美	生態水文学研究所における降水と渓流水の水質分析業務	第3回東京大学技術発表会	-	-
2020	井上 淳・澤田晴雄・岸本光樹	2019 年度に実施した森林現況調査の概要と調査方法	第3回東京大学技術発表会	-	-
2020	岸本光樹・澤田晴雄・井上 淳・里見重成・梁瀬桐子	生態水文学研究所における GIS の利活用	第3回東京大学技術発表会	-	-
2020	澤田晴雄・井上 淳・岸本光樹	2019 年度に実施した森林現況調査の結果から見える森林の変化—生態水文学研究所犬山研究林の 19 年の変化—	第3回東京大学技術発表会	-	-
2020	梁瀬桐子・佐藤貴紀	生態水文学研究所におけるヤマガラ・シジュウカラ用巣箱調査業務の概要	第3回東京大学技術発表会	-	-
2020	澤田晴雄・井上 淳・岸本光樹・梁瀬桐子	2019 年度に実施した森林現況調査から調査結果の集計まで	令和二年度技術職員等試験研究・研修会議報告	-	37-41
2020	梁瀬桐子・水谷瑞希・佐藤貴紀・荒木田善隆・松井理生・高德佳絵・才木道雄	ヤマガラとシジュウカラの繁殖特性についての検討	中部森林研究	67	43-46
2020	長岡 岳	土壌浸食モデルを用いた日本の山地森林流域の土砂浸食動態の解析	東京大学修士論文	-	-
2020	堀田紀文・長岡岳・田中延亮・Chris S. Renschler	GeoWEPP を用いた日本の山地森林流域の土砂流出動態の解析	2019 年度砂防学会研究発表会	-	-
2020	佐々木真優・北山兼弘・向井真那・高木真由	日本列島の自然林における土壌窒素とリンの可給性を決定する要因	日本森林学会大会学術講演集	131	159
2020	佐々木真優・北山兼弘・向井真那・高木真由	日本の森林生態系における土壌窒素純無機化速度に影響を及ぼす要因	日本生態学会第 67 回全国大会	-	-
2020	佐々木真優	日本の森林生態系における土壌窒素純無機化速度に影響を及ぼす要因	京都大学卒業論文	-	-

年	著者	表題	掲載雑誌等	巻号	ページ
2020	李昕曄	森林の遷移に伴う河川流出量の変動に関する検討 – 水源涵養機能評価への応用可能性 –	東京大学修士論文	-	-
2021	澤田晴雄・井上 淳・岸本光樹・梁瀬桐子	東京大学生態水文学研究所の天然林における約 20 年間の変化	中部森林研究	69	37-40
2021	Anand Nainar, Koju Kishimoto, Koichi Takahashi, Mie Gomyo, Koichiro Kuraji	How do ground litter and canopy cover regulate surface runoff? – a paired-plot investigation after 80 years of forest regeneration	Water	13(9)	1208
2021	Kwon T, Shibata H, Kepfer-Rojas S, Schmidt IK, Larsen KS, Beier C, Berg B, Verheyen K, Lamarque JF, Hagedorn F, Eisenhauer N.	Effects of Climate and Atmospheric Nitrogen Deposition on Early to Mid-Term Stage Litter Decomposition Across Biomes	Frontiers in Forests and Global Change	-	-
2021	田中延亮	シリーズ『はかる』 量水堰を用いた流量観測 現地観測 (9) 現地流量観測 (その 3)	砂防学会誌	74(1)	43-47
2021	岸本光樹・澤田晴雄・高德佳絵・井上 淳	生態水文学研究所におけるスギ品種別成長資料	演習林 (東大)	63	23-43
2021	蔵治光一郎・五名美江・加藤純子・黒木里香	生態水文学研究所赤津研究林白坂南北谷小流域日流出量観測報告 (I)	演習林 (東大)	63	45-57
2021	東京大学大学院農学生命科学研究科附属演習林基盤データ整備委員会水文水質部門	東京大学演習林水文観測・水質分析報告 (自 2018 年 1 月至 2018 年 12 月)	演習林 (東大)	63	135-164

年	著者	表題	掲載雑誌等	巻号	ページ
2021	東京大学大学院農学生命科学研究科附属演習林基盤データ整備委員会気象部門	東京大学演習林気象報告(自2019年1月至2019年12月)	演習林(東大)	63	165-188
2021	Hino Takafumi, Yuri Kanno, Shin Abe, Tetsuto Abe, Tsutomu Enoki, Toshihide Hirao, … Masahiro Nakamura	Assessing insect herbivory on broadleaf canopy trees at 19 natural forest sites across Japan	Ecological Research	36	562-572
2021	澤田晴雄・佐藤貴紀・岸本光樹	モニ1000 愛知赤津サイトにおけるヒノキ球果の落下特性	日本森林学会大会学術講演集	132	118
2021	Anand Nainar, Nobuaki Tanaka, Takanori Sato, Koju Kishimoto & Koichiro Kuraji	A comparison of the baseflow recession constant (K) between a Japanese cypress and mixed-broadleaf forest via six estimation methods	Sustainable Water Resources Management	7(6)	-
2021	須藤 蓮	自然林と都市内におけるトチノキの樹幹解析からわかること	名城大学卒業論文	-	-
2021	小川武流	森林流域における水源涵養機能の水貯留機能の定量評価	豊田工業高等専門学校卒業論文	-	-
2021	杉本 隆	森林河川における溶存有機物の質的特性の解明	豊田工業高等専門学校卒業論文	-	-
2021	千葉泰成	森林流域における溶存有機炭素の年間変動要因解析	豊田工業高等専門学校卒業論文	-	-
2021	細井京太郎	森林河川における溶存有機炭素流出負荷量を推定するための蛍光回帰モデルの検討	豊田工業高等専門学校卒業論文	-	-
2022	高木真由・向井真那・吉田智弘・佐々木真優・水上知佳・北山兼弘	森林生態系への火山灰加入のリン施肥効果:火山灰加入量の異なるコナラ林の比較検証	森林立地	64(2)	65-76

年	著者	表題	掲載雑誌等	巻号	ページ
2022	澤田晴雄	モニ 1000 愛知赤津サイトにおけるコナラ堅果の落下特性	第 12 回中部森林学会大会	-	-
2022	岸本光樹・澤田晴雄・井上淳	生態水文学研究所第 5 期教育研究計画期間中における人工林の施業実施状況	令和 4 年度技術職員等試験研究・研修会議報告	-	27-30
2022	Yusuke Mizuuchi	Exploring the potential of RTK-UAV for visual landscape assessment	JpGU 2022 Japan Geoscience Union Meeting		
2022	Anand Nainar, Koju Kishimoto, Koichi Takahashi, Mie Gomyo, Koichiro Kuraji	How Do Ground Litter and Canopy Regulate Surface Runoff?—A Paired-Plot Investigation after 80 Years of Broadleaf Forest Regeneration	Long-Term Monitoring and Research in Forest Hydrology Towards Integrated Watershed Management	-	31-48
2022	Yu Fukasawa, Kimiyo Matsukura, Jörg G. Stephan, Kobayashi Makoto, Satoshi N. Suzuki, Yuji Kominami, Masahiro Takagi, Nobuaki Tanaka, Shuhei Takemoto, Haruo Kinuura, Kunihiro Okano, Zewei Song, Mayuko Jomura, Kohmei Kadowaki, Satoshi Yamashita, Masayuki Ushio,	Patterns of community composition and diversity in latent fungi of living Quercus serrata trunks across a range of oak wilt prevalence and climate variables in Japan	Fungal Ecology	59	e101095

年	著者	表題	掲載雑誌等	巻号	ページ
2022	陳怡然・田中隆文・小谷亜由美・田中延亮	長期流出特性の解明を目的とした山地小流域試験地への SWAT モデルの適用	中部森林研究	70	29-32
2022	澤田晴雄・佐藤貴紀・岸本光樹	モニ 1000 愛知赤津サイトにおけるヒノキの種子および球果の落下特性	中部森林研究	70	3-6
2022	Misako Hatono, Masashi Kiguchi, Kei Yoshimura, Shinjiro Kanae, Koichiro Kuraji & Taikan Oki	A 0.01-degree gridded precipitation dataset for Japan, 1926-2020	Scientific Data	9(422)	
2022	佐藤貴紀	シリーズ森をはかる その 77 森林からの土砂流出量を測る 一流域と斜面の両方からー	森林科学	95	28-29
2022	大仲知樹	犬山市のカエル	なごやの生物多様性	9	33-43
2022	Yoshinori Shinohara, Shin'ichi Iida, Tomoki Oda, Ayumi Katayama, Kenji Tsuruta, Takanori Sato, Nobuaki Tanaka, Man-Ping Su, Sophie Laplace, Yoshio Kijidani & Tomonori Kume	Are calibrations of sap flow measurements based on thermal dissipation needed for each sample in Japanese cedar and cypress trees?	Trees	-	-
2022	Masahiro Nakamura, Chisato Terada, Kinya Ito, Kazuaki Matsui, Shigeru Niwa, Masae Ishihara, ... Naoko Tokuchi	Evaluating the soil microbe community-level physiological profile using EcoPlate and soil properties at 33 forest sites across Japan	Ecological Research	37	432-445

年	著者	表題	掲載雑誌等	巻号	ページ
2022	山崎琢平・濱本昌一郎・西村 拓	GeoWEPP を用いた風化花崗岩森林流域の水土砂流出計算	2022 年度 (第 71 回) 農業農村工学会大会講演会	-	-
2022	丹羽悠二・高橋功一・里見重成	生態水文学研究所自動撮影カメラ調査成果報告 (2016 年 4 月～2021 年 3 月)	演習林 (東大)	65	33-35
2022	東京大学演習林鳥類研究会	東京大学演習林鳥類目録第 3 版 (2014 年 4 月～2021 年 3 月)	演習林 (東大)	65	81-101
2022	東京大学演習林基盤データ整備委員会生物部門脊椎動物分野	東京大学演習林コウモリ類調査成果報告 (2013 年～2020 年)	演習林 (東大)	65	111-122
2022	岸本光樹	愛知県瀬戸市に位置する東京大学生態水文学研究所のチョウ類相	演習林 (東大)	65	137-148
2022	東京大学演習林	東京大学演習林水文観測・水質分析報告 (自 2019 年 1 月至 2019 年 12 月)	演習林 (東大)	65	149-159
2022	東京大学演習林	東京大学演習林気象報告 (自 2019 年 1 月至 2019 年 12 月)	演習林 (東大)	65	161-196
2022	佐々木真優	Factors controlling net soil nitrogen mineralization rates in Japanese forest ecosystems 日本の森林生態系における土壌窒素純無機化速度に影響を及ぼす要因	京都大学修士論文	-	-
2022	堀田紀文・裴靖・田中延亮	森林の管理や状態変化が土砂流出に及ぼす影響	日本森林学会大会学術講演集	133	
2022	深澤 遊・木村 瑳月・小南裕志・高木正博・潮 雅之・松倉 君予・小林 真・鈴木智之・竹本周平・田中延亮・上村真由子・門脇浩明・衣浦晴生・山下 聡	ナラ枯れがコナラ枯死木の分解・菌類群集に与える影響	日本森林学会大会学術講演集	133	
2022	佐々木真優・向井真那・北山兼弘	日本列島の森林生態系における土壌リン可給性の決定要因	第 69 回日本生態学会	-	-
2022	筧 優祐	コナラ二次林における樹幹流の水質特性	豊田工業高等専門学校卒業論文	-	-

年	著者	表題	掲載雑誌等	巻号	ページ
2022	横田聖弥	森林流域における腐植物質の森林間差異の比較	豊田工業高等専門学校卒業論文	-	-
2022	大沼裕貴	森林流域における蛍光回帰法を用いた溶存有機炭素流出負荷量の推定	豊田工業高等専門学校卒業論文	-	-
2022	大澤光太郎	コナラ林の樹幹流下量に影響を及ぼす複数の樹木特性因子の相互関係, 林内雨量に影響を及ぼす要因の検討	豊田工業高等専門学校卒業論文	-	-
2022	澤田晴雄・岸本光樹・梁瀬桐子・丹羽悠二・井上 淳	モニ 1000 愛知赤津サイトで実施している毎木調査の方法	第 4 回東京大学技術発表会	-	-
2022	筧 優祐	コナラ二次林における樹幹流の水質特性	日本陸水学会東海支部第 24 回研究発表会	-	-
2022	横田聖弥	森林流域における腐植物質の森林間差異の比較	日本陸水学会東海支部第 24 回研究発表会	-	-
2022	大沼裕貴	森林流域における蛍光回帰法を用いた溶存有機炭素流出負荷量の推定	日本陸水学会東海支部第 24 回研究発表会	-	-
2022	大澤光太郎	コナラ林の樹幹流下量に影響を及ぼす複数の樹木特性因子の相互関係, 林内雨量に影響を及ぼす要因の検討	日本陸水学会東海支部第 24 回研究発表会	-	-
2022	堀田裕貴・田中隆文・小谷亜由美・金森道人・津田その子・中沖元哉・上杉光平	岐阜県郡上市の長良川支流亀尾島川上流の長期流出特性の解明にむけて	中部森林研究	70	23-28
2022	陳 怡然・田中隆文・小谷亜由美・田中延亮	長期流出特性の解明を目的とした山地小流域試験地への SWAT モデルの適用	第 11 回中部森林学会大会	-	-
2022	澤田晴雄・佐藤貴紀・岸本光樹	モニ 1000 愛知赤津サイトにおけるヒノキの種子および球果の落下特性	第 11 回中部森林学会大会	-	-
2023	Takuhei Yamasaki, Shoichiro Hamamoto, Taku Nishimura	Base flow separation for soil erosion simulation in a granitic forested headwater catchment using a process-based model, GeoWEPP	International Journal of Sediment Research	38(4)	494-502

年	著者	表題	掲載雑誌等	巻号	ページ
2023	楠本 大・久本 洋子・村川功 雄・澤田晴雄	千葉県鴨川市のマテバシイ林と愛知県 瀬戸市のコナラ林におけるナラ枯れ被 害の年次推移	日本森林学会 誌	105(4)	103- 109
2023	岸本光樹・里 見重成・高橋 功一・丹羽悠 二・浅野友子	生態水文学研究所穴の宮試験流域日流 出量観測結果報告(自2017年1月至 2021年12月)	演習林(東大)	67	27-36
2023	東京大学演習 林	東京大学演習林水文観測・水質分析報 告(自2020年1月至2020年12月)	演習林(東大)	67	73-82
2023	東京大学演習 林	東京大学演習林気象報告(自2021年 1月至2021年12月)	演習林(東大)	67	83-103
2023	Nobuaki Tanaka, Yen- Jen Lai, Sangjun Im, Maznah Binti Mahali, Venus Tuankruea, Koichiro Kuraji, Fera Cleophas, Chatchai Tantassirin, Mie Gomyo, Chun- Wei Tseng, Katsushige Shiraki, Norifumi Hotta, Yuko Asano, Hiroki Inoue, Anand Nainar	Climate Elasticity of Annual Runoff: Observation in Fifteen Forested Catchments on a Latitudinal Gradient in East Asia	Atmosphere	14(4)	629
2023	原田峻希	森林流域におけるタンクモデルを用い た溶存有機炭素流出負荷量の推定	豊田工業高等 専門学校卒業 論文	-	-
2023	廣木颯太郎	山地小流域における土壌調査と浸透流 解析に基づく水流出の規定要因の検討	東京大学修士 論文	-	-
2023	浅野友子・水 内佑輔・岸本 光樹・Kristin Bunte・田中延 亮	かつて禿山だった白坂流域における 1930年からの土砂流出変化	日本森林学会 大会学術講演 集	134	79
2023	澤田晴雄	赤津研究林白坂小流域における最近 23年間の森林変化	日本森林学会 大会学術講演 集	134	109

年	著者	表題	掲載雑誌等	巻号	ページ
2023	Moein Farahnak, Takanori Sato, Yuya Otani, Koichiro Kuraji, Toko Suzaki, Yoshimasa Nakane, Ryosuke Shibata	Biomat/soil water repellency differences between thinned and not-thinned <i>Chamaecyparis obtusa</i> plantations.	日本森林学会 大会学術講演 集	134	114
2023	青山周平・佐 藤貴紀・松本 嘉孝・江端一 徳	コナラの着葉期及び落葉期の樹幹流下 量に影響を与える樹木特性因子の検討	日本森林学会 大会学術講演 集	134	207
2023	筑 優祐・佐藤 貴紀・松本嘉 孝・江端一徳	コナラ二次林における樹幹流中の溶存 有機炭素と樹木特性との関係解析	日本森林学会 大会学術講演 集	134	207
2023	岸本光樹・井 上 淳・丹羽悠 二・梁瀬桐子・ 澤田晴雄	100 年続く量水観測—生態水文学研究 所における水位観測と流量計算—	農学生命科学 研究科技術職 員研修会報告 集(2022 年 度)	-	28-29
2023	澤田晴雄・丹 羽悠二・岸本 光樹・梁瀬桐 子・井上 淳	生態水文学研究所 100 年の歴史と 100 周年記念事業	農学生命科学 研究科技術職 員研修会報告 集(2022 年 度)	-	54-55
2023	Moein Farahnak, Takanori Sato, Yuya Otani, Koichiro Kuraji, Toko Suzaki	The Differences in Water Repellency in Root Mat (Biomat) and Soil Horizons of Thinned and Non-thinned <i>Chamaecyparis obtusa</i> (Siebold et Zucc.) Endl. Plantations	Forests	14(2)	210
2023	Yamamoto K, Murase Y, Etou C, Shibuya K	Estimation of relative illuminance within forests using small-footprint airborne LiDAR	Journal of Forest Research	20(3)	321- 327

東京大学大学院農学生命科学研究科附属演習林
生態水文学研究所 100 周年記念誌

2025 年 1 月 31 日発行

編集・発行 東京大学大学院農学生命科学研究科附属演習林
生態水文学研究所
〒489-0031 愛知県瀬戸市五位塚町 11-44
TEL:0561-82-2371
<https://www.uf.a.u-tokyo.ac.jp/eri>
