Ecohydrology Research Institute

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

2023

Ecohydrology Research Institute, The University of Tokyo Forests (ERI, UTF)
Graduate School of Agricultural and Life Sciences, The University of Tokyo

東京大学
THE UNIVERSITY OF TOKYO

穴の宮試験地
穴の宮量水堰
水野川
蛇ヶ洞川
三国山
せと品野ＩＣ
東山量水堰
五位塚事務所
尾張瀬戸駅
瀬戸川
赤津研究林
赤津川
せと赤津ＩＣ
白坂量水堰
白坂小流域固定試験地
赤津宿泊施設
北谷量水堰
南谷量水堰
猿投山
犬山作業所
林業遺産/諸戸北郎博士の設計による渓間工事建造物
犬山研究林
斜面ライシメーター
犬山 A3 A4量水堰
尾張富士
N
W
E
S
生態水文学研究所
観測施設に対する集水域
標高(m)
701
18
五位塚事務所から赤津宿泊施設まで車で約15分
五位塚事務所から犬山作業所まで車で約60分
0
0.5
1
2
km

# 生態水文学研究所

Ecohydrology Research Institute

## 1. 沿革と概要

生態水文学とは、生物・無生物からなる生態系に流入・循環・移動・流出する水、栄養塩、炭素、土壌、土砂、エネルギーの収支や時間変化、プロセス、メカニズムを研究する学問分野であり、生態系生態学、森林水文学、生物地球化学などを融合した学問分野です。東京大学演習林における生態水文学の研究を推進する組織として、2011（平成 23）年に愛知演習林から生態水文学研究所に改称しました。

生態水文学研究所の研究林・試験地は、東京大学の森林理水及び砂防工学に関連した実験・実習地として、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荒廃した丘陵地に設置されました。設置当初から各種の砂防工事が行われ、愛知県瀬戸市や犬山市との土地交換を経て、現在では 1,294ha の面積を有し、そのほぼ全域が緑で覆われています。

2022（令和 4）年に創立から 100 周年を迎えました。今もなお、生態水文学研究の拠点として水文観測を続けています。

Ecohydrology Research Institute
東京大学生態水文学研究所

右の QR コードから生態水文学研究所の紹介動画がご覧になれます。

## 2. 立地環境

生態水文学研究所は、名古屋市の北東約 20km の愛知県瀬戸市五位塚町に位置する事務所・研究室と 2 研究林 1 試験地により構成されています。赤津研究林（745ha）は瀬戸市の東部に位置し、北は岐阜県境の三国山麓から南は猿投山にいたる尾張地域に広がり、東縁を三河地域と接しています。犬山研究林（442ha）は名古屋市の北約 20km の犬山市東部に、穴の宮試験地（77ha）は瀬戸市の北部に位置しています。

写真 1　赤津研究林

赤津研究林と穴の宮試験地のほぼ全域は中古生代の花崗岩を基岩とし、風化は深層に及んでいます。赤津研究林（標高 244 − 692m）の平均傾斜度は 25°、穴の宮試験地（標高 130 − 272m）の平均傾斜度は 19° です。犬山研究林（標高 70 − 218m）の大部分は新第三紀層からなり、上部では部分的に中古生層がみられます。

赤津研究林内の白坂気象観測露場での 45 年間（1976 − 2020）の記録でみると、月平均気温が最も寒い 1 月で 1.6℃、最も暑い 8 月で 24.7℃、年平均が 13.0℃ でした。また平均年降水量は約 1,840mm で、温暖湿潤な気候といえます。

## 3. 森林の特徴

設置当初の研究林は、赤津研究林は尾根筋がほぼ裸地、犬山研究林と穴の宮試験地は沢筋にわずかに樹木がある程度でほぼ全山が裸地でした。その後、砂防植栽や林業目的のヒノキ、スギの植栽が行われて現在にいたっています。林種は、大きくは天然生林（76％）と人工林（24％）に区分されます。天然生林では、上層にコナラ・アカマツ・ヒノキ・コハウチワカエ

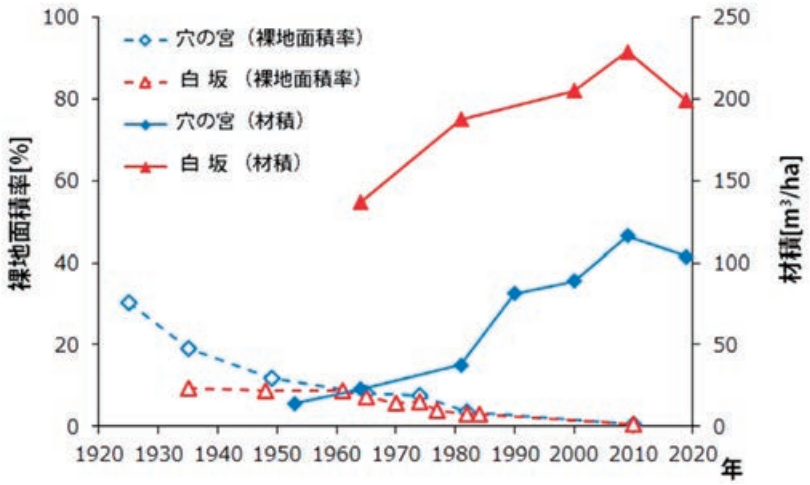



図 1　ハゲ山からの森林再生と遷移に伴う裸地面積率（点線）の減少と蓄積（実線）の増加。赤＝白坂流域、青＝穴の宮流域

デ等が、中下層にヤブツバキ・ヒサカキ・サカキ等の常緑広葉樹がみられます。

## 4. 施設

赤津研究林内にある赤津宿泊施設は、宿泊部屋や講義室など、学生実習の拠点として、また赤津研究林を利用する研究者の滞在場所として利用・宿泊を受け付けています。また、長期滞在を目的とした研究者を対象に、五位塚事務所構内の長期滞在者宿舎も宿泊を受け付けています。

## 5. 大学教育

東京大学学生および大学院生に対して、森と水の自然科学教育、森と水と人の関係についての人文・社会科学教育の拠点として講義および実習、卒業論文指導、修士論文、博士論文指導を推進・支援しています。また東京大学における唯一の森と水と人の研究に取り組む研究組織として、大学院農学生命科学研究科・農学部以外の研究科・学部・研究所等による教育、総合科目および全学ゼミナールの開講を通じて教養学部前期課程の教育に貢献しています。

他大学の学生および大学院生に対する教育についても受け入れています。

## 6. 研究

流域を単位として、森林の内部を移動する物質（水、栄養塩、炭素など）の各循環過程や収支に、森林が及ぼす影響を科学的に明らかにする研究を推進しています。それにより、人間社会が森林と水との関係に対して期待している、水・土壌・土砂に関連する森林の生態系サービスの実態を解明し、他の生態系サービスに対する位置づけとトレード・オフを明らかにすることで、森林の生態系サービスを総合的に評価する手法の開発や、その機能の強化に向けた技術の開発を目指しています。また、人間社会における水・土壌・土砂に関連する森林の生態系サービスの利用の歴史、現状、未来への展望について、自然科学および人文・社会科学を融合した観点から研究を行っています。

上記のような研究を進めるにあたって、生態水文学研究所では以下に示すような施設、または調査フィールドを活用しています。

### ●赤津研究林と穴の宮試験地における水文・気象・水質観測

赤津研究林の白坂流域と東山流域、そして穴の宮試験地では、量水堰（川の水の量を計る施設）を用いた流量観測が約 90 年以上も継続され、長期間にわたる流量データが蓄積されています。このデータと、同じく長期間にわたって観

写真２　学生実習内の測量演習

写真３　学生による堰堤内砂出し作業

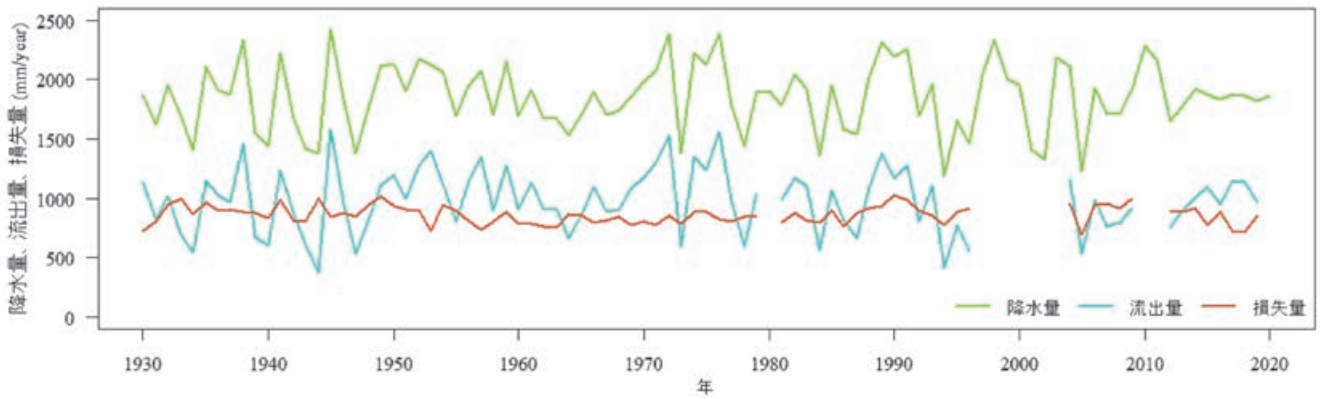



図２　白坂試験流域における降水量、流出量及び損失量の、年間値の長期変動。
緑＝降水量、青＝流出量、赤＝損失量。損失量とは降水量から流出量を差し引いたもので、ほぼ森林からの蒸発散量を示す。

測された降水量や気温などの気象データを組み合わせ、気候変動や森林の植生変化が、森林の水収支に及ぼす影響を明らかにする研究を進めています。また、赤津研究林の白坂流域では渓流水の水質調査も行われており、病虫害などの森林のかく乱が、渓流水水質の形成に与える影響を明らかにする研究も進めています。

**●赤津研究林における森林生態系調査**

赤津研究林には白坂小流域固定試験地（2.67 ha）が設定されており、その中にある 1 ha 方形区は環境省モニタリング 1000 における森林・草原調査のコアサイトとして登録されています。この方形区を中心として、毎木調査（樹種を特定し、木の幹の太さを測る調査）やリター・シードトラップによる落葉落枝・落下種子の調査など、森林生態系に関わる様々な調査を行い、長期的な森林の変化を明らかにするための研究を行っています。

**●赤津研究林と犬山研究林における大規模野外実験サイト**

赤津研究林にある隣り合う２つの小流域において、流量観測や植生調査などが同時に行われています。将来的には片方の小流域に樹木の伐採などの操作を加えて、その影響を科学的に明らかにするための研究を行うことを計画しています。犬山研究林では、過密ヒノキ人工林からなる小流域を間伐処理し、降水中の流量変化や、川の水の量が少ない時期における流量がどのように変化したかを明らかにする研究を進めています。また、上述のものより規模は小さいですが、犬山研究林には斜面ライシメータという、土壌表面や土壌中の水の流れ、植物や土壌からの蒸発散量を調べるための野外実験施設が設置されています。

## 7. 社会連携

生態水文学研究所では瀬戸市及び犬山市と地域交流協定を締結しており、協定に基づき、市民向けイベントを定期的に開催しています。また、生態水文学研究所サポート団体「シデコブシの会」、「犬山研究林利用者協議会」による市民向けイベントも定期的に開かれています。また、隣接自治体である豊田市からの、間伐等の森林管理が水源かん養機能に与える影響を科学的に明らかにすることを目的とした委託研究や瀬戸市の河川の環境影響評価などを行っており、研究所として知の還元を行っています。

写真４　白坂量水堰

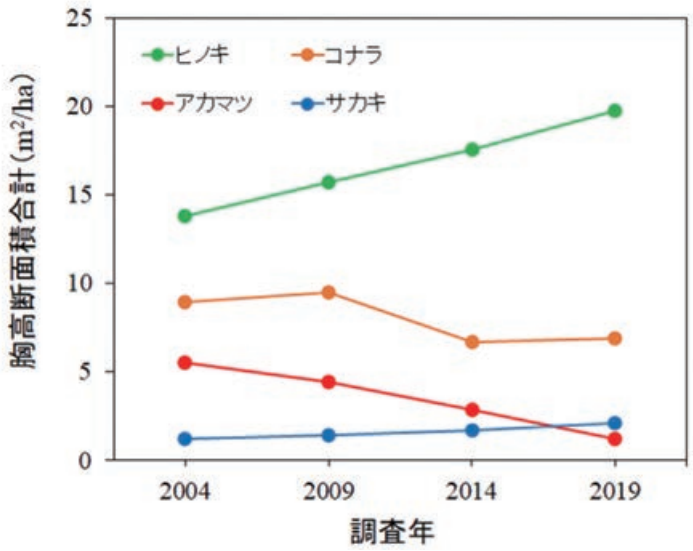



図３　白坂小流域固定試験地内の 1ha 方形区における、主要４樹種の胸高断面積合計（$m^2\ ha^{-1}$）の経年変化。ヒノキ＝緑、コナラ＝オレンジ、アカマツ＝赤、サカキ＝青。2009 年から 2014 年の間に、ナラ枯れ被害によって多くのコナラが枯死した。

## 8. その他

### 1）林業遺産：日本近代砂防の祖・諸戸北郎博士の設計による渓間工事建造物群

愛知演習林（現・生態水文学研究所）は明治～昭和初期に西日本を中心に全国各地に広がっていた「はげ山」修復を目的に設立されました。当時の山林荒廃や水害多発は国家的課題の一つとされ、この課題に向き合ったのが、近代砂防工学の祖である諸戸北郎博士（東京帝国大学教授）です。諸戸博士は、オーストリア・フランス留学で得た知見を日本の国情に合った理論的技術として体系化し、その普及と人材育成に多大な貢献をしました。諸戸博士の最も有力な実験フィールドであったのが愛知演習林でした。

その中でも 1930 年代に大畔地区で実施された砂防工事は、全国に広がる小規模渓流への適用を目指したモデル的事業と位置づけられます。このため、農商務省等が主催した「荒廃地技術講習会」や大学の実習においては、大畔地区での現地見学が組み込まれていました。現在の犬山の森は、諸戸博士による砂防工事や、その後の愛知演習林による研究や砂防工事によって再生されたものです。

2017 年度には、諸戸博士の砂防工学体系を具現したことや、多くの技術者の養成に貢献したとして「日本近代砂防の祖・諸戸北郎博士の設計による渓間工事建造物群」が、日本森林学会の「林業遺産」に登録されました。

### 2）生態水文学研究所アーカイブズ

生態水文学研究所が、1922 年の設立以来保管してきた資料や写真、約 4000 点を生態水文学研究所アーカイブズとしてウェブサイトで公開しています。生態水文学研究所で行われてきた砂防・緑化工事や量水・気象観測、学生実習の写真の他、近隣地域の写真も多く含まれており、学術的資料としてだけでなく、劇的に変化した尾張東部丘陵付近の当時の地域のすがたを見ることが出来ます。

写真５　1951 年の犬山研究林 10 林班

写真7　コンクリート放水路付土堰堤（1929年撮影）

写真６　2020 年の犬山研究林 10 林班

写真８　生態水文学研究所アーカイブズウェブサイト

図４　渓間工事建造物群位置図
認定対象：コンクリート放水路付土堰堤、鉄線蛇籠堰堤× 17、土堰堤、橋梁× 2（跡地含む）

写真９　城東村砂防工事位置図（昭和初期作成）

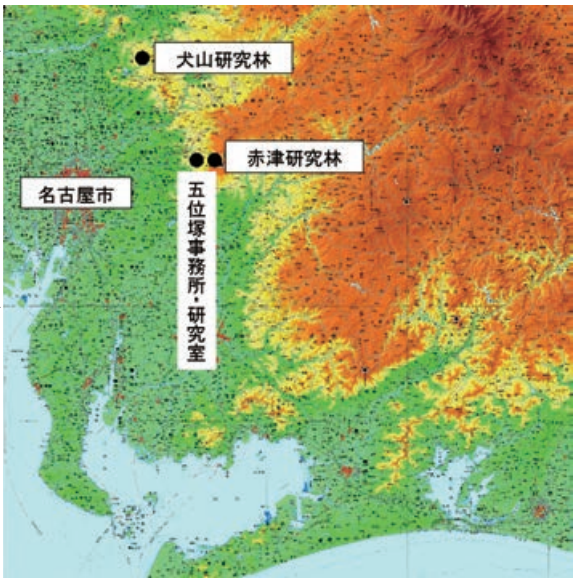
## 利用案内

生態水文学研究所を利用するには、事前に利用申込書と利用者名簿を提出して許可を得ていただく必要があります。なお、利用内容によってはご希望に添えないこともありますが、ご了承ください。宿泊を希望される場合は、宿泊の可否について、申込書を提出する前に必ずお問い合わせください。申込書はウェブサイトからダウンロードすることができます。

### 利用の窓口

生態水文学研究所　五位塚事務所・研究室

〒 489-0031　愛知県瀬戸市五位塚町 11-44
TEL 0561-82-2371　FAX 0561-85-2838
アクセス　名古屋－（JR 中央本線 11 分）－大曽根－（名鉄瀬戸線 25 ～ 35 分）－尾張瀬戸－（バス 10 分）－五位塚－（徒歩 1 分）－五位塚事務所

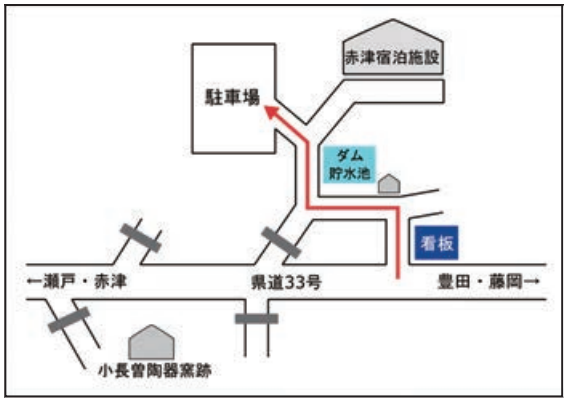


事務所・研究林の所在地

### 宿泊施設

宿泊施設名　生態水文学研究所　赤津宿泊施設

定員 30 名　※講義室収容人数 36 名（机を使用する場合）
食事 なし（自炊可）
〒 489-0014 愛知県瀬戸市北白坂町 1-1　TEL 0561-21-1185
アクセス　尾張瀬戸－タクシー－赤津宿泊施設



赤津宿泊施設への行き方（県道 33 号線を藤岡方面へ。左側の看板が入り口の目印です。）

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

■五位塚事務所　〒 489-0031　愛知県瀬戸市五位塚町 11-44　　TEL 0561-82-2371　FAX 0561-85-2838

■赤津宿泊施設　〒 489-0014　愛知県瀬戸市北白坂町 1-1　　TEL 0561-21-1185

ウェブサイト　https://www.uf.a.u-tokyo.ac.jp/eri/

E-mail　eri@uf.a.u-tokyo.ac.jp

表紙写真
左上写真：赤津研究林見学ルート尾根　右上写真：赤津研究林見学イベント
左中写真：掃流砂観測セミナー　右中写真：猿投山（赤津研究林）遠景
下 写 真：東山量水堰