

千葉演習林第12期試験研究計画
(自平成17年度至平成26年度)

The 12th Management and Experimental Plan of The Tokyo University
Forest in Chiba (2005-2014)

編成主査：林長・教授	山本博一
分担者：林長補佐・講師	鈴木誠
助手	山中征夫
	池田裕行
技術専門職員	鶴見康幸
	村川功雄
	山中千恵子
	大石諭
	大塚明宏
	永島初義
	鈴木祐紀
	米道学
事務係主査	根上昌久

目次

1. 基本方針	161
1.1 演習林の概況	163
1.2 地況と林況	163
1.3 沿革並びに地域の状況	166
1.4 試験研究計画編成の沿革	167
1.5 第11期試験研究計画の結果	169
1.6 第12期試験研究計画の基本方針	169
1.7 地種区分の考え方	172
2. 研究課題	174
2.1 人工林の管理育成を中心に据えた持続的な林業経営	174
2.2 森林植生の維持を目的とした野生生物の適正な管理	175
2.3 マツノザイセンチュウ病抵抗性マツ類の選抜育種と防御機構の研究	175
2.4 ヒメコマツ等絶滅危惧植物の分布調査および保全方法の確立	176
2.5 長期生態系プロットにおける森林生態系の解明	177
2.6 総合対照流域法による森林水文研究	178
2.7 地域の青少年および社会人を対象とした環境教育の取り組み	178
2.8 森林資源の多目的利用のための時間的空間的管理手法の開発	179
3. 特別研究林	179
3.1 試験林・試験地	180
3.2 保護林・保護樹	193
3.3 見本林・樹木園	194
3.4 風致林・原生林	194
4. 施業実験林の経営計画	195
4.1 高林作業級	195
4.2 中林作業級	199
4.3 低林作業級	202
5. 施業実行計画	203
5.1 伐採計画	203
5.2 種苗計画	204
5.3 育林計画	207
5.4 造林地の調査	210
5.5 林道の管理	211

1. 基本方針

大学演習林は森林に関わる教育を提供するための施設としての使命が社会から与えられており、これまで大学生・大学院生の専門教育に重点をおいた森林と施設の整備がなされてきたが、地球規模での自然環境の劣化や我が国社会における環境教育への要請の高まりに応じて、今後は上記学生に加えて、小中高校生などの初等教育、大学に於ける一般教育や一般社会人を対象とした幅広い環境教育の場としてカリキュラムや施設を整備することが求められている。さらに、国際的にも持続的な森林経営をテーマとした学術交流や学生教育に貢献することが求められている。千葉演習林は100年以上にわたり人工林の造成や天然林の維持に関する基盤的な情報を体系的に収集・整理し、高度な森林管理技術を開発、伝承しており、地球規模での森林の再生に貢献できる資質を備えている。

千葉演習林は1894年の創設以来、我が国の中心的な林学の教育・研究施設としての役割を果たしてきた。その活動が有効に機能した背景には人工林の保続経営を目指して編成された経営案の存在が大きかったといえる。千葉演習林では学生実習や森林科学の研究を推進する上で法正状態に近い人工林を維持することが必要であるとの認識を堅持している。一方、森林科学の研究対象や研究手法は年々多様化、高度化しており、森林に対する社会のニーズも木材資源から環境資源へと大きく転換している。演習林はこうした要請に的確に対応していくことが求められている。さらに、東京大学は2004年度から国立大学法人となり、予算的には国に依存しつつ、組織的には国から独立した組織として運営されることとなった。演習林においてもこのことを踏まえてより機能的に社会的使命を果たしていくことが求められている。

その中で千葉演習林は現実の森林の取り扱いを基軸とした大学院の教育研究機関として、独自の展開を図っていく必要がある。100年以上にわたり人工林造成を中心とした持続的な森林経営を実践し、教育研究の役割を担ってきた千葉演習林が、地球規模での森林減少が深刻化している中で、今後も森林資源管理に関わる教育研究の場として中心的に機能することが求められている。まず求められることは、教育研究のためにフィールドにおける情報を共有できるようにすることである。持続的な森林経営を可能にする健全な森林を維持するために、育林を中心とした適正な森林管理システムを構築し、森林生態、樹木生理、育種、森林土壌、森林景観、森林水文、森林工学、森林計画の各分野の情報をそれぞれ連携させながら体系的な森林情報の管理を図る必要がある。そして、我が国のみならず、国際的な森林問題を解決するための研究に寄与するために、持続的な森林経営に関する情報を提供し続けることを千葉演習林における試験研究の基本理念としたい。

具体的には、800haを超えるスギ・ヒノキを中心とした人工林を持続的に経営することが最も重要な課題である。一方、モミ・ツガを上木とする針広混交天然林や旧薪炭林である広葉樹二次

林からなる天然林は房総半島における多様な暖温帯性生物の生息域となっており、生物多様性を保持し、森林の持つ多面的な機能を発揮させることができるように適正に管理していく必要がある。特に、近年シカ・イノシシをはじめとする野生動物が個体数を著しく増加させており、他の生物種のバランスが崩れることや人工林経営への影響が懸念されている。そのため、こうした野生生物が森林に与える影響とこれに対する方策について、重点的に情報を整備して研究にあたる必要がある。これは房総半島のみならず、広く我が国の森林全体に広まっている緊急に対応しなければならない課題である。

森林の持続的経営のためには、千葉演習林の特徴である各年齢に配置された人工林を今後も維持することが必要であるが、シカの食害やこれと連動した再造林地における土壌流出などの阻害要因があり、当面の皆伐面積は1 ha程度の規模で維持しつつ、苗木の育成から密度管理に至る一連の森林造成技術の維持向上を図る。特に苗木生産の過程では、森林科学分野の学術的要請に応えうる、遺伝的情報を備えた健全な苗木の育成が重要な課題である。また、マツ類人工林の減少に対応するために継続されているマツ材線虫病抵抗性苗木の育苗についても引き続き重点的に取り組み、森林造成段階における情報の整備に努める必要がある。我が国の1000万haの人工林は、現在間伐問題に直面しているが、次の段階として、主伐と更新の問題が生じると考えられる。当面は長伐期化による先延ばしがなされているが、いずれ避けて通ることのできない課題である。千葉演習林は人工林化の歴史が長いために、いち早くこの問題に直面しており、その対応策を社会に提供することが可能な状況にある。具体的には、どこまで長伐期化が可能であるか、複層林施業の技術的課題、広葉樹混交林への誘導などが当面求められている課題である。組織的に施業実験を繰り返して情報を整備する必要がある。

千葉演習林の天然林は関東地方の暖帯に残された貴重な森林であるばかりでなく、寒冷期の遺存種も多く生態学上極めて重要な森林である。

森林生態系の維持・修復は地球規模の環境問題の中でも最も重要な課題であり、これを維持していくことは演習林の重要な使命である。また、長期の森林環境モニタリングを組織的に継続させて情報を整備することが必要である。しかし、千葉演習林のように限られた地域に残存する天然林は単にそのまま放置していても永続的に維持されるとは考えられないので、積極的な管理方法について考究する必要がある。代表的な事例として、ヒメコマツの保全があげられる。自然交配が難しくなった状況の下で人工交配や接ぎ木による増殖を図り個体数と遺伝的多様性の回復に取り組んでいる。

広葉樹二次林についてはバイオマス資源としての有効活用を図るための積極的な森林整備の方法について、密度管理や誘導すべき樹種の選定などの研究課題を設定して情報を整備する必要がある。

1.1 演習林の概況

1.1.1 位置

東京大学千葉演習林は、房総半島の東南部、房総丘陵の東端に位置し、東京から東南に約100kmの距離にある。北緯35°8′05″から12′45″、東経140°5′35″から10′15″の範囲にあって、北部は君津市、南部は鴨川市に属している。演習林地はほぼ一団地をなしているが、中央部に四方木地区と清澄地区の民有地がある。演習林天津事務所はJR外房線安房天津駅から300mに所在し、天津事務所より北約6kmに清澄作業所と清澄学生宿舎、清澄長期滞在宿舎があり、北部の君津市には郷台作業所と学生宿舎、札郷には札郷作業所と学生宿舎、長期滞在宿舎がある。森林全体を47の林班に分け管理している。

1.1.2 面積と蓄積

千葉演習林の総面積は、2,226.05haで、うち君津市域が1,343.49ha、鴨川市域が882.56haである。(表-1)。スギ・ヒノキを主体とした人工林面積は824haで森林面積の37%を占め、残りはモミ・ツガの針葉樹を主体とした針葉樹天然林とスタジイ・カシ類の広葉樹を主体とした旧薪炭林の広葉樹二次林である。特に、この地方に固有の針葉樹天然林は演習林内と元清澄山周辺にしかまとまって残されておらず、学術上貴重な森林である。総森林蓄積は50万 m^3 で、そのうち人工林が30万 m^3 、広葉樹二次林が12万 m^3 である。年成長量は全体で8,069 m^3 と見込まれ、そのうち人工林は4,071 m^3 である。1haあたりの年平均生長量は3.6 m^3 であるが、人工林では5.1 m^3 であるのに対して、天然林では2.8 m^3 と見込まれている。

1.2 地況と林況

1.2.1 気象

千葉演習林のある房総半島南部は一般に海岸性気候で温暖多雨である。清澄では1916(大正5)年から、また、天津は1928年、札郷と郷台は1937年、新田は2003年から気象観測を継続している。清澄観測所(標高)における1995年から2004年までの10年間の年平均気温は、14.3℃、最暖月は7、8月で平均気温24.5℃、最寒月は1、2月で平均気温4.3℃である。暖かさの指数は112、寒さの指数は-1で、千葉演習林は暖温帯林に属している。平均年降水量は2,018mm(最大2,589mm、最小1,519mm)。

長期の観測結果から演習林内の気候は標高や海岸からの距離によって有意な差があることがわかった。すなわち、気温は太平洋側から清澄山地にかけて標高が高くなるにしたがって下がる傾向にあり、清澄から北の内陸部に入るにしたがって、最暖月と最寒月の平均気温の差が大きくなる傾向にある。年降水量は太平洋に近い天津に比べて山地にある清澄の方が約200mm多く、内陸にある郷台や札郷ではさらに200~300mm年降水量が多くなる傾向にあることが認められた。札郷の平均年降水量は2,349mmで房総半島における最多雨地域となっている。清澄以南の地域は

表-1 森林の面積と蓄積及び成長量

林種	行政区画	面積 (ha)							蓄積 (m ³)	年成長量 (m ³)	備考
		林地	河川敷	水流敷	道路敷	苗畑雑地	建物敷地	総計			
A モミ・ツガ天然林	君津	264.84	1.25	5.49	0.56			272.14	49,505	675.6	
	鴨川	110.48	1.62	2.17	0.32			114.59	27,492	325.8	
	計	375.32	2.87	7.66	0.88	0	0	386.73	76,997	1,001.4	
B 広葉樹天然生林	君津	591.66	6.7	12.11	1.61			612.08	74,380	1,753.9	
	鴨川	326.65	2.92	5.39	1.63			336.59	43,784	1,025.9	
	計	918.31	9.62	17.5	3.24	0	0	948.67	118,164	2,779.8	
C スギヒノキマツ人工林	君津	418.89	1.78	3.48	1.35			425.5	159,907	2,390.6	
	鴨川	389.12	3.29	3.88	2.45			398.74	139,128	1,780.4	
	計	808.01	5.07	7.36	3.8	0	0	824.24	299,035	4,171.0	
D 見本林展示林	君津	27.01	0.04	0.09	0.2			27.34	3,227	70.1	内竹林 0.97
	鴨川	29.17	0.08	0.11	0.06			29.42	1,567	47.0	
	計	56.18	0.12	0.2	0.26	0	0	56.76	4,794	117.1	
E 苗畑・刈上場・建物構内	君津	0.22	0.04	0	0.07	5.36	0.71	6.4			
	鴨川	0	0	0	0	0.48	1.4	1.88			
	計	0.22	0.04	0	0.07	5.84	2.11	8.28	0	0.0	
その他	君津				0.03	0	0	0.03			
	鴨川				0.18	1.16	1.34	1.34			
	計	0	0	0	0.21	0	1.16	1.37	0	0.0	
合計	君津	1302.62	9.81	21.17	3.82	5.36	0.71	1343.49	287,019	4,890.2	
	鴨川	855.42	7.91	11.55	4.64	0.48	2.56	882.56	211,971	3,179.1	
	計	2158.04	17.72	32.72	8.46	5.84	3.27	2226.05	498,990	8,069.3	

温暖で降雪や結霜は少ないが、北側の地域では、最低気温が -7°C 以下になることがある。積雪量の多い年には人工林に大きな雪害をもたらすことがある。千葉演習林における気象害は雪害が最も多く、次に台風の被害がある。

1.2.2 地形

千葉演習林の地形は東西に横断する房総丘陵の主稜線（最高地点標高377m）を分水嶺として、南側は太平洋に注ぐ延長約6kmの二夕間川の流域と、北側は東京湾に注ぐ延長約60kmの小櫃川上流域に分かれる。演習林の標高は約50~370mとそれほど高くはないが地形は複雑でしかも急峻である。小櫃川上流部の七里川本流と猪ノ川支流の両河岸沿いにはよく発達した河岸段丘が認められる。

1.2.3 地質・土壌

千葉演習林の地質は新第三紀海成層を基盤とし、第四紀非海成層に部分的に覆われており、断層が多く見られる。基岩は砂岩、礫岩、泥岩、凝灰岩からなり風化しやすい。土壌は主として褐色森林土であり、関東ローム層に被覆されている河岸段丘上に一部黒色土がみられる。

1.2.4 林況

千葉演習林で海岸からの距離や標高に伴う気候の変化に対応して、森林を構成する樹種も変わり、植物層は極めて豊かである。自生種は木本類が約280種、草本類が約800種に達する。草本類にはシダ植物約160種が含まれる。太平洋に面する海岸の近くではタブノキやスダジイ、導入植物といわれるマテバシイなどからなる照葉樹林が見られる。内陸の山地には、主にスダジイ、カシ類からなる常緑広葉樹やモミ、ツガの針葉樹が多い。広葉樹林には、一部コナラ、クリ、サクラ類などの落葉広葉樹が混交し、針葉樹の下層は広葉樹からなっている。

千葉演習林は低山性山地で標高差が少ないため、垂直的な植生の変化は乏しいが、南部の海岸に近い地域には北限またはそれに近い暖地性植物が分布し、清澄分水嶺以北の地域には冷温帯性植物や最終氷期の遺存種が比較的多く存在する。

広葉樹二次林の大部分は、かつて薪炭林として利用されたシイ・カシ類の萌芽林である。集落や田畑の近くにはコナラ、クリ、クヌギなど落葉樹の萌芽林がある。南部の里山には薪炭用として植栽されたマテバシイが繁茂している。人工林はスギが主体でヒノキがこれにつき、マツ類はマツ材線虫病による枯損が著しい。高齢級の人工林が多く存在し、最高齢は1835年植栽（桜ヶ尾）の170年生である。このほかに1853年（神田上）、1859年（今澄）植栽の人工林を始めとして100年生以上の人工林が100haある。80年生以上の人工林が37%を占めている。こうした高齢級人工林の存在は針葉樹人工林の長伐期施業の研究に資するものである。

広大な天然林や高齢の人工林が現存する千葉演習林では動物相も多様であり、ニホンジカやニホンザルを含む数多くの哺乳類のほか、南方あるいは北方に分布域を持つ動物種が混在する。さらに、半島に位置することから房総半島南部でしか見られない動物や分布が限定されている希少

な動物も数多く見られる。

しかし、近年移入動植物の侵入やニホンジカによる下層植生の衰退、最終氷期の遺存種ヒメコマツの激減などこの地域特有の森林生態系が存亡の危機に瀕している。

1.3 沿革並びに地域の状況

1.3.1 沿革

千葉演習林は1894（明治27）年に清澄山林336haが農商務省より本学に交付され、我が国最初の大学演習林として創設された。それに先立つ1892年、本学の本多静六助教授は房総の森林を視察した際、浅間山の森林がこの地方固有の林相を保持しており、東京付近においては容易に得難い学術上の好標本であるとともに、清澄寺の寺領林の時代から育成されたスギ林など林学の演習上、極めて適当な場所であると考え、この地への演習林設置を推進し、当時の東京大林区署長兼本学教授であった志賀泰山らの尽力によって農科大学用地として交付されるに至った。

しかし、面積336haは研究教育上不十分であるとして、隣接地の奥山山林の全部を演習林に編入することを農商務省に交渉した結果、1897年に東半分の1,822haの交付を受けた。その後、向山、新田、四方木の一部を付け加えたが、最近はアンテナ用地、町営駐車場、県道拡幅等のため小規模な売り払いが行われ、現在の面積は2,169.08haである。

演習林創設以前の清澄山林は、1616年に徳川家康から下付され、江戸時代は千光山清澄寺の寺領であったが、1870年の社寺土地により、境内約14haを残して他は官林に編入され、宮谷県の所管となった。その後木更津県、千葉県の管轄を経て1887年農商務省の所管となり、東京大林区署大多喜小林区署が管理していた。

奥山山林は、江戸時代武州川越藩の所領であったが、1868年花房藩の所領に移り、1871年廃藩置県によって官林に編入され、以後、東京大林区署久留里小林区署が管理していた。

1.3.2 経営の経緯

演習林地域の森林は、江戸時代には御手山と称し、上木のモミ・ツガなどは留木とし、藩庁での必要により利用していた。一方、下木は地元住民に伐採、製炭をさせ、生産物の搬出に際し各所に設けられた監督所において、俵数に応じて徴税していた。また、県が管理していた時代の立木払い下げの制度下でも、伐採箇所、伐採量ともに規制がなかったが、1882年頃森林の荒廃防止と持続的生産のため、払い下げ区域を20の伐区に分け、交番輪伐制を計画したといわれる。

政府管轄の時代には、一定の樹種・数量を限定した林産物の地元集落住民への特売が慣例であった。演習林となった当初はこの方針を継承したが、1929年の亀山村他1村の奥山山林下げ戻し請求を機として、奥山における慣行的特売は廃止された。しかし、製炭業に従事する村民や演習林経営に与える影響を考慮し、恩恵的な特売が実施された。その後、製炭業の衰微とともに需要が消滅し、最近ではごく少量に減少している。

演習林発足当初は、県が管理していた時代からの経営方法である区画輪伐法が継承されていた。大部分の林地は下層の広葉樹のみを伐採する中林的な取り扱いを行ってきたが、施業方針樹立のため、上層・下層ともに皆伐して純粹な低林にする施業や伐採跡地にスギなどの針葉樹を植栽して高林にする施業も一部、試験的に行われていた。

1903年に千葉演習林の測量と調査が完了したのを機に、経営案編成に着手し、1905年に最初の経営案が樹立された。以後、1909年、1915年、1925年、1935年、1945年、1955年、1965年に経営案が編成されている。また、1975年からは試験研究計画として編成され、1986年、1997年の試験研究計画を経て現在に至っている。

1.3.3 地域の状況

千葉演習林の所在する地域の地形は一般に急峻であり、周辺の集落では農地が少なく、近年はニホンジカやイノシシによる食害のため、農業のみによる生計の維持は困難である。これに対して山林原野は広いと、古くから林産物が当地域の主要産物の一つとして住民の生活を支えてきた。したがって、演習林の経営案も地域住民の生活と密接不可分の関係に立って樹立されてきた。

しかし、燃料革命の影響を受け、演習林周辺の製炭業者は急激に減少し、労働者の多くは京葉工業地帯へと吸収されて、現在、林業・林産業関連を主として生計を維持する者はごく僅かになっている。

千葉県から林道南房総線の一部として郷台林道、一杯水林道の供用が要請されており、演習林本来の機能を損なうことがないように慎重に配慮した上で、地域からの要請に対応する必要がある。

1.3.4 境界の維持

本演習林の発足当初は、森林の境界が未確定であったため、争議の対象となる箇所が少なくなかったが、境界測量は早期に終了し、現在、境界にはコンクリート製の標柱が埋設されている。山地崩壊や河川流によって一部に不明箇所があり、標柱埋設箇所の確認や再埋設の必要が生じている。

境界の総延長は82kmであり、3年間で一巡することとし、必要に応じて境界標の埋設及び刈り払いを行う。また、林班界は45kmあり、5年間で一巡することとし、必要に応じて刈り払い等を行う。

1.4 試験研究計画編成の沿革

1894年から約30年間はスギ・ヒノキ・マツへの林種転換が経営の中心であり、モミ・ツガ天然林や広葉樹天然生二次林の伐採処分が年平均約8,000m³行われた。1900年に郷台苗畑、1903年に札郷苗畑が開設されている。この期間に千葉演習林史上最大の植林が行われ、千葉演習林が育林学実験の中心となる礎が築かれた。1905年に第1期経営案が、5年後に第2期経営案が編成された。第2期から47の林班に区分し、試験地や学術参考林を特別施業地として指定した。第3期以

降は10年を1期とした経営案が策定されている。第3期経営案では1/5,000の基本図が完成し、人工林を中心に据えて法正状態を目指した経営計画が編成された。人工林の成長測定試験地が1916年に設置された。

1925年から1944年の第4期・第5期経営案では、50年を伐期とする法正林に向けた人工林造成が実行され、我が国林業経営の規範となることを目指していた。スギ品種試験地が設置され、各地の代表的なスギ品種を植栽して形態や成長の観察を始めた。広葉樹資源活用のため製炭方法の改良に関する実験や広葉樹低林（矮林）の択伐試験が行われた。

第6期経営案では人工林の3/8について大径木生産を目的とする80年伐期の林分に指定した。戦後の混乱期を経ても、それまでに確立された経営案の基本理念は第7期（1955～1964年）までは継承されたが、我が国経済の発展に伴い、林業や大学演習林を取り巻く社会状況が変わり、演習林の経営内容も変化してきた。まず、林学の研究分野が拡大、細分化されたことにより、従来の普通施業地の経営や植栽地の保育行為が研究対象になりにくくなり、一般施業が軽視される傾向が起った。また、外地演習林からの帰国職員の加入や公務員制度の整備により、演習林の教官・職員が増加し、それまで林学・林産学の教育研究の場の提供を主たる使命としてきた演習林が、自らも研究を行う組織としての性格を強めるようになった。

このため、1965年編成の第8期経営案では経営案そのものに対する疑問が投げかけられ、高林主伐計画のみが残されているが、計画通り実行されていない。1975年からの第9期経営案は1977年に発行された「千葉演習林概要」にその概略が述べられるに留まっているが、長伐期施業並びに非皆伐施業が提案され、人工林の一部を130年伐期にするとともに、樹下植栽による非皆伐複層林施業が主要研究課題として取り上げられている。また、小班名を林相別とし、A～Eの5区分とし、新たに特別自然保護地区が設定された。この時期、演習林全体としては従来の経営案を「試験研究計画」と改称し内容を改める方針が示されたが、千葉演習林第9期案は従来型の経営案であり、演習林本部の承認は得られていない。この時期は演習林の組織と機能の変革期にあたり、演習林の経営方針においても変化が見られる。

第10期試験研究計画（1986～1996）からは林業生産に加えて森林の公益的機能の発揮や自然環境の保全を志向する分野の試験研究を同列に取り上げた。第10期では天然林施業はほとんど行われず、環境保全機能を重視して保護された。また、人工林では高齢級の利用間伐が実行された。

第11期試験研究計画（1997～2004）では大学院重点化に対応して、持続的な森林経営を可能にする健全な森林への誘導のための実験施設として千葉演習林を機能させ、人工林を持続的に維持することを最重要課題と位置づけて、天然林・天然生林は多様な暖帯性生物の生活の場として、生物多様性の保持と森林の多面的機能の強化を重視した取り扱いを行うとした。そのため、人工林の長伐期林への誘導と非皆伐施業の実施、植栽苗木の遺伝的改良を目指した。

1.5 第11期試験研究計画の実行結果

第11期試験研究計画において、皆伐面積20.55ha、収穫予定量11,073m³、間伐材積18,457m³、素材生産1,639m³、総収穫量31,169m³を計画したが、実行結果は、皆伐面積10.61ha（実行率52%）、収穫予定量3,753m³（同34%）、間伐材積9,139m³（同50%）、素材生産463m³、総収穫量13,369m³（同43%）に留まった。

計画通りの伐採が実行できなかった理由として、1）ニホンジカを始めとする野生生物の影響、2）林内下層植生の劣化による皆伐可能地の減少、3）保育のための労働力の不足、4）木材価格低迷による不採算林地の増加、5）森林調査簿の材積の過大評価などが考えられる。

特に、ニホンジカによる食害は深刻であり柵やヘキサチューブ、幼齡木ネットなどによる対策費は当初の予定を大きく上回っている。第12期においても適切な対策を講じなければ計画通りの森林施業が困難となる。皆伐面積減少の原因として、造林地内の土壌条件が悪化したため、再造林困難地が増加し当初の計画面積どおりの皆伐が実行できなかったことが挙げられる。第12期の皆伐予定地においても同様のことが予想されるため、皆伐予定面積は慎重に計画する必要がある。定員の削減により演習林職員は減少しており、一方、教育研究利用は増加の傾向にあるため、森林管理に要する労働力はパート職員及び外部委託への依存度を高めざるを得ない。このために資金の確保が懸案であると共に、労働者の技術レベルを高い水準に維持することが課題となる。木材価格の低迷は特に利用間伐の実行を困難にしている。木材の需給関係は若干好転の兆しを見せてはいるものの、しばらく予断を許さない状況が続くものと予想される。森林調査簿における人工林の材積が過大に評価されていたことは重大な問題であり、第12期の森林資源の把握にあたっては、標準地調査による資源把握を徹底すると共に、期間中の成長量の把握にあたっては、従来の方法を改め、現実の森林の状況に応じた成長予測式を当てはめて見直しを行った。

1.6 第12期試験研究計画の基本方針

千葉演習林は1894年の創設以来、我が国の森林科学分野における中心的な教育研究施設としての役割を果たしてきた。その活動が有効に機能した背景には人工林の保続経営を目指して編成された経営案の存在が大きかったといえる。千葉演習林では学生実習や森林科学の研究を推進する上で法正状態に近い人工林を維持することが必要であるとの認識を堅持している。一方、森林科学の研究対象や研究手法は年々多様化、高度化しており、森林に対する社会のニーズも木材資源から環境資源へと大きく転換している。演習林はこうした要請に的確に対応していくことが求められている。さらに、東京大学は2004年度から国立大学法人となり、予算的には国に依存しつつ、組織的には国から独立した組織として運営されることとなった。演習林においてもこのことを踏まえてより機能的に役割を果たしていくことが求められている。

その中で千葉演習林は現実の森林の取り扱いを基軸とした大学院の教育研究機関として、独自

の展開を図っていく必要がある。110年以上にわたり人工林造成を中心とした持続的な森林経営を実践し、教育研究の役割を担ってきた千葉演習林が、地球規模での森林減少が深刻化している中で、今後も森林資源管理に関わる教育研究の場として中心的に機能することが求められている。まず求められることは、教育研究のためにフィールドにおける情報を共有できるようにすることである。持続的な森林経営を可能にする健全な森林を維持するために、育林を中心とした適正な森林管理システムを構築し、森林生態、樹木生理、育種、森林土壌、森林景観、森林水文、森林工学、森林計画の各分野の情報をそれぞれ連携させながら体系的な森林情報の管理を図る必要がある。そして、我が国のみならず、国際的な森林問題を解決するための研究に寄与するために、持続的な森林経営に関する情報を提供し続けることを千葉演習林における試験研究の基本理念としたい。

具体的には、800haを超えるスギ・ヒノキを中心とした人工林を持続的に経営することが最も重要な課題である。一方、モミ・ツガを上木とする針広混交天然林や旧薪炭林である広葉樹二次林からなる天然林は房総半島における多様な暖温帯性生物の生息域となっており、生物多様性を保持し、森林の持つ多面的な機能を発揮させることができるように適正に管理していく必要がある。特に、近年ニホンジカ・イノシシをはじめとする野生動物が個体数を著しく増加させており、他の生物種のバランスが崩れることや人工林経営への影響が懸念されている。そのため、こうした野生生物が森林に与える影響とこれに対する方策について、重点的に情報を整備して研究にあたる必要がある。これは房総半島のみならず、広く我が国の森林全体に広まっている緊急に対応しなければならない課題である。

演習林は大学における森林科学教育のための施設としての貢献が社会から求められており、これまで大学生・大学院生の専門教育に重点をおいた森林と施設の整備がなされてきたが、地球規模での自然環境の劣化や我が国社会における環境教育への要請の高まりに応じて、今後は上記学生に加えて、小中高校生などの初等教育、大学における一般教育や一般社会人を対象とした幅広い環境教育の場としてカリキュラムや施設を整備することが求められている。さらに、国際的にも持続的な森林経営をテーマとした学術交流や学生教育に貢献することが求められている。千葉演習林は110年以上にわたり人工林の造成や天然林の維持に関する詳細な情報と高度な技術を有しており、地球規模での森林の再生に貢献できる資質を備えていることを広く訴えてゆく必要がある。

森林の持続的経営のためには、千葉演習林の特徴である各齢級に配置された人工林を今後も維持することが必要であるが、シカの食害やこれと連動した再造林地における土壌流出などの阻害要因があり、当面の皆伐面積は1ha程度の規模で維持しつつ、苗木の育成から密度管理に至る一連の森林造成技術の維持向上を図る。特に苗木生産の過程では、森林科学分野の学術的要請に応えうる、遺伝的情報を備えた健全な苗木の育成が重要な課題である。また、マツ類人工林の減

少に対応するために継続されているマツ材線虫病抵抗性苗木の育苗についても引き続き重点的に取り組み、森林造成段階における情報の整備に努める必要がある。我が国の1000万haの人工林は、現在間伐問題に直面しているが、次の段階として、主伐と更新の問題が生じると考えられる。当面は長伐期化による先延ばしがなされているが、いずれ避けて通ることのできない課題である。千葉演習林は人工林化の歴史が長いために、いち早くこの問題に直面しており、その対応策を社会に提供することが可能な状況にある。具体的には、どこまで長伐期化が可能であるか、複層林施業の技術的課題、広葉樹混交林への誘導などが当面求められている課題である。組織的に施業実験を繰り返して情報を整備する必要がある。

千葉演習林の天然林は関東地方の暖帯に残された貴重な森林であるばかりでなく、寒冷期の遺存種も多く生態学上極めて重要な森林である。

森林生態系の維持・修復は地球規模の環境問題の中でも最も重要な課題であり、これを維持していくことは演習林の重要な使命である。また、長期の森林環境モニタリングを組織的に継続させて情報を整備することが必要である。しかし、千葉演習林のように限られた地域に残存する天然林は単にそのまま放置していても永続的に維持されるとは考えられないので、積極的な管理方法について考究する必要がある。代表的な事例として、ヒメコマツの保全があげられる。自然交配が難しくなった状況の下で人工交配や接ぎ木による増殖を図り個体数と遺伝的多様性の回復に取り組んでいる。

広葉樹二次林についてはバイオマス資源としての有効活用を図るための積極的な森林整備の方法について、密度管理や誘導すべき樹種の選定などの研究課題を設定して情報を収集する必要がある。

以上のことから千葉演習林における中心的な試験研究課題を次の2項目とする。

- ・ 人工林の管理育成を中心に据えた持続的な林業経営
- ・ 森林植生の維持を目的とした野生生物の適正な管理

このことを実行するために、以下の項目を計画的に実行する。

- 1) 人工林を対象とした森林科学教育を高い水準で維持できる森林の整備を優先させる。
- 2) 植付、枝打ち、間伐などの一連の保育を体験できる人工林を毎年1haずつ発生させる。
- 3) 遺伝的に均質な試料を確保するために、人工植栽に必要な苗畑、採種園を維持する。
- 4) 非皆伐施業の研究を進めるため、林内照度を調整しながら複層林の造成を計画的に行う。
- 5) 野生生物が森林に与える影響と広葉樹二次林の生産力を評価するために広葉樹二次林の萌芽更新面を毎年一定面積ずつ発生させ、固定試験地を新たに設定する。
- 6) ヘリコプター集材による高齢級人工林の小面積皆伐を実行し、天然更新と植え込みによる林種転換実験を新たに行う。
- 7) 青少年を対象とした自然環境教育のための見本林、展示林および歩道を整備する

- 8) 房総半島における稀少なヒメコマツの保護と増殖を積極的に行う。
- 9) マツ材線虫病抵抗性マツ類の選抜育種を積極的に行う。
- 10) 持続的森林経営のためにGISを用いた森林情報管理システムを確立する。
- 11) ニホンジカ食害対策として大苗を用いた植栽実験を行う。
- 12) モミ・ツガ天然林の推移を観察するための固定試験地を新たに設置する。
- 13) 野生生物の生息数の動向を把握するための調査を定期的に行う。
- 14) 袋山沢における対照流域法の実験を継続し、観測データの整備を図る。
- 15) 試験地の見直しにより、当初の目的の終了したものを廃止し、測定体制を整備する。

1.7 地種区分の考え方

演習林では、これまで森林科学分野の教育研究施設としての利用を前提に森林の整備と運営が図られてきたが、今日、その使命はさらに増大している。

演習林における地種区分は、林地と除地に分け、林地をさらに特別研究林と施業実験林に区分する。特別研究林は、森林科学に関する各種試験地、学術参考林、特別保護林、風致林、水源林等で森林に関する個別の研究課題や教育目的に対応した森林整備を行う森林とする。施業実験林は、現実の森林における持続的な森林の維持と経営システム構築のための教育研究を行う場として位置づけられる森林である。そのための具体的な森林の取り扱い方法を経常的に検討し、収穫と森林造成の安定したサイクルを創出する。また、天然生態系と遺伝子資源の保全のための具体的手法について研究する。これにより、人工林における持続的森林経営と森林生態系維持の手法の確立が図られ、地球規模での環境問題の解決に資することができる。

特別研究林と施業実験林は、第8期経営案まではそれぞれ特別施業地及び普通施業地と呼ばれたものである。第9期経営案では上記のとおり名称変更を行い、同時に林地利用の考え方も変更した。それは各林地の保有する機能をさらに高度に発揮させ、積極的に教育研究に供することを目指している。

以上の区分に基づいた地種別面積及び森林区画は表-2、表-3の通りである。

森林区画法は第8期経営案から用いられているもので、森林の現況、経営目的等により各小班をA～Eの5種のタイプに区分している。Aタイプはモミ、ツガを優占樹種とする針葉樹主体の天然林であり387ha、保護林や風致林を含んでいる。Bタイプは広葉樹主体の天然生二次林(一部、モミ・ツガ混生)で949ha、旧薪炭林といわれる林地である。Cタイプはスギ、ヒノキ、マツなどの人工林であり824ha、試験林も含まれている。Dタイプは見本林、展示林などの系統の保存や展示を目的とした57haの林地である。Eタイプは苗畑、採穂園、作業所構内など最も人為的加わっている8haの林地である。

表-2 地種別面積内訳

地 種	林 種	種 類	小班数	面積 (ha)
特別研究林	試験林 保護林 見本林 風致林		109	130.29
			41	312.76
			33	32.11
			36	57.00
	計		219	532.16
施業実験林	高 林	普通施業林	315	529.66
		長伐期林	39	169.64
		小 計	354	699.30
	中 林	モミ・ツガ林	9	77.55
		有用広葉樹生産林	23	101.93
		小 計	32	179.48
	低 林	薪炭・チップ林	108	676.02
		シイタケ原木林	20	69.89
		竹 林	4	1.19
		小 計	132	747.10
	計		518	1625.88
除 地	建物敷地			3.27
	苗畑			1.85
	採穂園			3.43
	刈上場			0.56
	河川敷			17.72
	水流敷			32.72
	林道敷			8.46
計			68.01	
合 計			737	2226.05

表-3 森林区画

林 種	林班数	林班面積 (ha)			小班数	小班面積 (ha)		
		最大	最小	平均		最大	最小	平均
A	28	58.47	0.35	13.81	45	54.97	0.35	8.59
B	46	48.26	2.78	20.62	186	34.65	0.05	5.1
C	47	38.81	0.74	17.54	420	21.76	0.05	1.96
D	26	11.88	0.1	2.18	56	5.16	0.05	1.01
E	8	2.22	0.48	1.04	9	2.22	0.2	0.92
全体	47	75.92	22.49	47.33	716	54.97	0.05	3.11

2. 研究課題

千葉演習林は森林の持続的経営と多面的機能の維持・増進を目指した教育研究を推進することを主たる使命として位置づけている。そのための研究課題は、千葉演習林の立地と環境が十分に活かされ、これまで長年にわたって収集、蓄積されてきた膨大な資料を活用するものでなければならない。研究課題には演習林の教職員や学生が主体的に実施するものと、演習林以外の研究者や学生が主体的に実施するもの、あるいは両者の共同研究によるものなどがあるが、いずれにせよ演習林職員の協力がなければ初期の目標を達成することはできない。そのため、研究課題にあたっては実行可能性の吟味が必要である。また、長期にわたる組織的な調査研究の成果を公表するための体制を整えておく必要がある。

2.1 人工林の管理育成を中心に据えた持続的な林業経営

千葉演習林は設立以来、110年以上にわたり人工林造成を基軸とした持続的な森林経営を実践してきた。地球規模での森林減少が深刻化する中で、今後も持続的な森林経営に関する情報を提供し続けることが千葉演習林に与えられた課題である。森林の持つ公益的機能を高度に発揮させるため、林内照度を調整しながら針葉樹二段林を造成する複層林造成に関する情報提供は第12期試験研究計画における中心的な課題である。千葉演習林には、高齢級の人工林が多く存在し、最高齢は1835年（桜ヶ尾）の植栽である。このほかに1853年（神田上）、1859年（今澄）植栽の人工林を始めとして100年生以上の人工林が100haある。さらに、80年生以上の人工林が37%を占めている。こうした高齢級人工林を対象とする長伐期施業の研究も今日的な課題の一つである。特に、スギ・ヒノキ高齢人工林の環境保全的間伐法の検討や木造建築文化財を維持するための森林資源管理は千葉演習林で既に取り組みされている特徴的な研究課題である。さらに、有用広葉樹の侵入を促し混交複層林に誘導する針葉樹人工林の施業についても、社会的ニーズが高まっており、積極的に取り組む必要がある。また、ヘリコプターによる奥地林からの集材方法について、安全性向上と効率化に関する情報を収集するための実験を行う。こうした持続的森林経営の結果産出される木材資源を有効に活用するため、より高品質な木材生産に関する技術の向上、特に広葉樹材の用途開発が重要な課題である。かつて、燃料材として利用されてきた広葉樹二次林については短伐期萌芽更新の生産力評価を行い、森林の炭素固定機能やバイオマス資源としての可能性について情報を提供する。

多様化する森林への社会的要請に対応するため、リモートセンシングを始めとする森林モニタリング技術の向上とこれらを活用するデータベースやGIS情報の整備が求められており、さらにこれらの情報を的確に発信するためのシステムの開発が今期の課題である。

2.2 森林植生の維持を目的とした野生生物の適正な管理

房総半島南部の天然林は、拡大造林、宅地造成、ゴルフ場その他のリゾート施設や産業廃棄物処理場の建設などによって、近年急激に減少している。千葉演習林一带は、この地方の自然を代表するモミ・ツガを優占種とする針葉樹天然林が比較的まとまって残っている地域である。これらの天然林を主体とする自然は、教育研究用として貴重なだけでなく、この地域の環境保全やレクリエーション資源としても重要である。

千葉演習林における野生動物による森林被害は、1960年頃のノウサギによるヒノキ植栽苗の食害や、1981年頃からのニホンジカによるスギ植栽苗の食害の記録があるものの、いずれも被害は局所的で、植栽地全体の育成に影響を与えるような状況ではなかった。しかし、1970年代後半から始まったニホンジカの分布域拡大及び個体数増加に伴い、1985年頃から林分全体にわたるニホンジカによるスギ植栽苗の食害や、天然林の下層植生への強度の採食圧が認められるようになった。さらに、ニホンジカの増加に伴うヤマビル等の寄生動物の増加がみられ、教育研究活動にも支障が生じている。

森林植生の維持を目的としたニホンジカをはじめとする野生生物の適正な保護管理に関する調査・研究は、房総半島のみならず、大型哺乳類の生息する日本全国の森林に共通する課題でもある。千葉演習林は全域が鳥獣保護区で、他の地域から孤立した房総半島のニホンジカ個体群の中心的な保護地域に指定されている。動物相の豊かさと共に、寒冷期の遺存種も含め、暖温帯と冷温帯性のそれぞれの北限、南限種が自生しており、植物層も極めて豊かである。

暖温帯を代表する貴重な天然林の衰退を防止し、森林生物資源の持続的な利用と森林の環境形成機能を健全に維持するためには、環境収容力を基礎にした適切な野生生物管理システムの確立が必要である。そのためには、野生生物の生息状況を的確に把握すること、森林植生の時空間的な変動を長期にわたって組織的に調査・研究すること、森林生態系の回復技術及び防除対策を確立すること、ヤマビルの生態や防除に関する研究の推進、そして、その成果を発信していくことが重要である。

第12期試験研究計画において取り組む主な調査・研究課題は以下のとおりである。

1. 広葉樹二次林の更新動態とニホンジカの影響に関する研究
2. ニホンジカをはじめとする野生生物の生息数調査
3. ヤマビルの生態と防除に関する研究

2.3 マツ材線虫病抵抗性マツ類の選抜育種と防御機構の研究

わが国において、マツ類はスギ、ヒノキに次ぐ木材資源であると同時に、景観形成、治山治水など多くの働きがある重要な樹種である。しかし、わが国のマツ類は侵入病害であるマツ材線虫病に感受性で、枯損被害は西日本から急激に拡大し、近年では東北地方まで壊滅的な被害を受け

る状況になっている。

千葉演習林においても、1960年代から本病によりマツ林が激害を受け、その対策として、1970年代から本病抵抗性マツの選抜育種研究に着手し、抵抗性が比較的高いアカマツ29個体、アイグロマツ1個体の選抜に成功した。それらの接木クローンを用いて1983年に採種園を造成し、抵抗性の高い実生苗の生産に着手した。しかし、当採種園においても本病による枯死個体が低率ではあるが徐々に生じている。このことは異なるマツノザイセンチュウ系統を用いた採種園個体の抵抗性の再評価と、新たな抵抗性個体の選抜の必要性を示すものである。

また、クロマツについては、海岸地域を中心に需要が多いにもかかわらず、全国的に抵抗性個体が少なく、十分な苗木が供給されていない。千葉演習林においても抵抗性候補個体選抜の段階で、アカマツのような抵抗性の高い個体が選抜されていない。

なお、本病に対する抵抗性機構は部分的に明らかになっているだけであるが、この機構が分かれば、それを指標として抵抗性個体の選抜あるいは交配による創造を効率よく進めることができる。

そこで、第12期試験研究計画において、病原力の強いマツノザイセンチュウを用いた採種園構成個体の抵抗性の再評価、アカマツ・クロマツの新たな抵抗性個体の選抜、人工交配による抵抗性の遺伝力検定と抵抗性個体の創造により、新しいアカマツとクロマツの採種園造成、また抵抗性機構の解明を計画している。これらの研究の一部は他研究機関との共同研究が計画されている。

具体的な課題として以下のような項目の研究を行う。

1. アカマツ採種園構成個体の抵抗性の再評価
2. アカマツ・クロマツの新たな抵抗性個体の選抜
3. 人工交配による抵抗性の遺伝力検定と抵抗性個体の創造
4. アカマツ・クロマツの抵抗性再評価、選抜個体による採種園の再整備
5. 抵抗性個体および誘導抵抗性における抵抗性機構解明

2.4 ヒメコマツ等絶滅危惧植物の分布調査および保全方法の確立

房総半島には他の地域から隔離された状態で、低標高（標高約120～350m）の暖温帯域にヒメコマツの分布が知られている。このヒメコマツ集団は最終氷期の遺存植物として房総半島の地史的、植物地理学的観点から非常に貴重な植物である。しかし、近年（1970年代から）マツ材線虫病等により急激に衰退し、2001年現在、成木が75本確認されるのみで、その後も毎年枯死が続いていること、次世代を担う稚樹がほとんど育っていないこと等のため、地域的絶滅の可能性が高い状態になっている。こうした状況を受け、千葉県レッドデータリスト2004年改訂版において「最重要保護生物」に指定された。

千葉演習林においても、ヒメコマツは1978年時点で200本以上確認されていたが、2001年には27本に激減している。生存個体のDNA分析の結果、生存個体は100年以上前の遺伝形質を保持し

ているため、集団としての遺伝的多様性は著しくは劣化していないが、種子の父親鑑定の結果、ほとんどが自家受粉を行っていて、種子の稔性が非常に低く、次世代の遺伝的多様性が見込めないこと。充実した種子がほとんど生産されていない、林床が暗い等が影響して稚樹が育たないことが明らかとなった。

そこで、ヒメコマツを中心に冷温帯系南限植物、暖温帯系北限植物の保全に関する研究として第12期試験研究計画において以下の項目の研究を行う

1. ヒメコマツ天然個体からの実生苗木生産
2. ヒメコマツ天然個体の遺伝子保存と採種園造成
3. ヒメコマツの人工交配による多様性維持
4. ヒメコマツ稚樹のかさぶたがんしゅ病対策
5. ヒメコマツ天然個体の生育環境調査
6. ヒメコマツの生育地へ育成苗の植栽、管理方法の検討
7. ヒメコマツのマツ材線虫病対策
8. 冷温帯系南限植物の分布調査
9. 暖温帯系北限植物の分布調査

2.5 長期生態系プロットにおける森林生態系の解明

森林生態系は長い年月をかけて形成されたものであり、その動態や自然災害・伐採などによる攪乱の影響を解明するためには、大面積の森林を長期にわたって観測する必要がある。房総地域における森林のうちで上層にモミ・ツガを主体とし、下層がカシ類、スダジイ等の常緑広葉樹からなる針広混交天然林は、千葉演習林とその周辺にのみ残されている。この学術上貴重な森林を持続的に保護管理することが今後の重要な課題である。モミ・ツガは比較的短命であり、千葉演習林では200年生前後までに大半が枯損している。特に、天然林におけるモミ・ツガの枯損が目立つようになっている。今後このような状況が続くと、カシ類、スダジイ等の常緑広葉樹が優占する天然林に遷移する可能性が高い。しかし、こうした天然林に関する研究報告は少なく、千葉演習林においても天然林の林分動態に関する系統だてた報告はほとんど無い。

1998年よりスタートした東京大学演習林の研究プロジェクト「長期生態系プロットによる森林生態系の解明」により、千葉演習林では1939年に設定され、その後2回調査が行われている檜の木台モミ天然生育林撫育試験地を復元し、さらに、過去の記録や調査資料の整理解析を行い、長期にわたる継続調査をもとに房総地域における持続的な天然林の保育管理方針を確立する。

近年、ニホンジカやイノシシが激増し、林床の攪乱や植物への食害が著しく、林床植生が破壊されている。今後は獣害対策用防護ネット等により植生の保護に努めるとともに、柵内外の植生調査を実施して野生動物の影響を評価する。

2.6 総合対照流域法による森林水文研究

森林が水・エネルギー循環に及ぼす影響を実験的に把握するための研究として、実際に森林を伐採してその影響を評価する対照流域法は最も望ましい調査手法の一つである。対照流域法は並列する2流域の一方の流域について植生に変更を加え、植生に手を加えない他方の流域との差を植生変化による影響として検出するものである。千葉演習林袋山沢流域において、1992（平成4）年に量水堰を建設して以来、対照流域法のための森林伐採を準備してきた。隣接する2流域がほぼ同じ条件にあるA流域（0.80ha）とB流域（1.09ha）はいずれも1928年から1931年にかけて植栽されたスギ・ヒノキ林に覆われている。1999（平成11）年に植栽後約70年を経過したB流域のスギ・ヒノキを皆伐し、翌2000年春にスギ・ヒノキの苗木をhaあたり約3000本の割合で植栽した。A流域は伐採せずにそのままスギ・ヒノキ林の状態を維持している。この2流域の末端と両者が合流した地点に量水堰がある。従来の対照流域法は森林と水の関係、特に水の量や質との関係について調査されてきた。しかし、森林の伐採は根の枯死、腐朽を通して森林土壌の物理性、化学性に緩慢な変化を与え、これが土壌呼吸、表層土風化、斜面安定度の変化など様々な要因に変化を与えていくことが考えられる。二酸化炭素循環、土壌表層の土壌動物層にも変化が現れるはずである。伐採に伴うこれらの変化実態を調べた記述は森林と環境の関わりを知る上で重要な情報となる。そこで袋山沢流域における森林水文試験はこれらを複合して伐採に伴って生ずる変化を、できるだけ多様な項目について検出するものであるので、これを「総合対照流域法」と呼ぶことにする。本計画では以下の各項目について調査を行う。

1. 植生（現存量、一次生産量）
2. 水収支（流出量、降水量、樹冠遮断量、林分蒸散量など）
3. 水質（pH、EC、各種イオン濃度など）
4. エネルギー収支
5. 二酸化炭素フラックス
6. 土壌水分
7. 地下水位
8. 土壌物理性
9. 土壌化学性

2.7 地域の青少年および社会人を対象とした環境教育の取り組み

人類が過去の経験したことのない早さでの経済活動の拡大や人口の爆発的な増加により地球システムに様々なきしみが生じている。こうした問題に 대응することが大学の使命の一つである。大学演習林は大学における専門教育のみならず、大学教育におけるリベラルアーツの一つとして位置づけて、森林と人との関わり方や生命倫理の問題について学ぶ場として、一般学生の教育に供

している。環境教育は動植物そのものだけが対象ではなく、人間活動の結果自然に及ぼした影響についても関心を持ち、社会、経済、文化、法律、信仰など様々な人間側の問題について考えるものである。こうした教育の対象を社会人や高校生から小学生にいたる初等教育に拡大し、野外自然体験、地球環境問題、自然環境保全、動植物の生態観察などのテーマを設けて幅広い自然環境教育が計画的に実施されている。今期においてもさらに地域に密着した東京大学の施設として、地球規模での環境教育を行うために以下の項目に取り組む

1. 適切な環境教育プログラムの編成とその効果の把握
2. 自然環境教育の場としての適切な森林整備手法の探求

2.8 森林資源の多目的利用のための時間的空間的管理手法の開発

森林の育成には長時間を要し、多くの関係者が森林管理に携わることになり、適切な管理には過去におけるその場所の情報を正確に伝達することが必要である。特に、大学演習林の経営目的は教育と研究であり、森林の利用者は対象となる林分の過去の取り扱い情報に関する要請が高い。これまで、成長データ、収穫方法、更新や保育の履歴について文字情報として記録することはあっても、地図情報にリンクすることはなされていなかった。千葉演習林は500以上の林小班からなり、100年以上前からの森林管理の記録を続けている。千葉演習林の地図情報として最も古いものは1898年の施業計画の為の縮尺1万分の一の林相図である。林相図は施業計画作成の度ごとにほぼ10年おきにこれまで11期にわたり作成されているが、1985年の第10期までの林相図はデジタル化されていない。このほかに、2001年に撮影した航空写真によるオルソフォトマップ。縮尺2500分の一地形図。10mメッシュのDEMデータ。1995年の第11期試験研究計画の林相図のTNTmipsデータなどのデジタル情報が作成されているが、これらの地図情報が連携していない。また、千葉演習林では各種の長期観測データがデジタル化されている。1916年からの気象観測データ。1917年からの人工林と天然林の固定成長量試験地データ。1927年から計測している約500本の保護樹に関するデータ。デジタル化されていない資料として、1898年からの森林現況簿、造林台帳、施業沿革簿、立木処分資料などがある。このような時間情報を含んだデータを位置情報および図形情報と連携させて演習林利用者に提供するため、これらの情報を統合するために第12期において時間情報を含んだ時空間GISを本格的に導入する。

3. 特別研究林

千葉演習林は我が国の森林科学分野の教育研究における先駆的な施設であり、その地理的条件から暖温帯林に関する教育研究並びにスギ・ヒノキを主とした人工林施業に関する試験研究が活発に行われてきた。これまでに設定された試験地は森林経理学及び造林学の研究分野に関するものが多く、その一部は現在でも主要な研究課題として継続されている。特別研究林は109箇所、

130haの試験林, 41箇所, 313haの保護林, 33箇所, 32haの見本林, 36箇所, 57haの風致林に区分される。

第12期試験研究計画はこれまでの方針を引き継ぎ, 人工林を中心とした試験研究を進めることとしているが, 近年一段と注目されてきた広葉樹天然林の社会的活用を意図した研究課題にも取り組むこととしている。

人工林については, これまで長年にわたって積み重ねられてきた研究資料を活かすとともに将来を長期的に展望して, 森林科学の向上と社会情勢に対応した研究体制を確立する。また, 試験林の整備, 調査測定を継続して行い, 林分の現況把握を適切に行う。次に長伐期施業についての, 間伐木選定基準, 伐木集材による残存木の損傷, 風雪害の発生状況等について調査研究を進める。さらに, 社会的要請の高い複層林施業を計画的に実施し, 具体的な育林方法を提案する。天然性二次林については, バイオマスエネルギーへの期待に応じて生産力や更新方法を調査し, 資源造成のあり方について検討する。

3.1 試験林・試験地

千葉演習林ではこれまで人工林経営に関する試験研究が主に行われてきたが, 第12期においても人工林を中心に据えた持続的な林業経営を中心課題として取り組む。また, 天然林及び天然性二次林の林分構造, 生産力等を明らかにし広葉樹の活用を目的とした基礎的研究を行う。表-4に第12期に維持する試験地を示し, 表-5に代表的な試験地について試験研究経過と目的を示す。

3.1.1 育苗試験

育苗に関する研究は1955(昭和30)年頃より, 播種, 床替及び挿木苗等について数多く試みられてきた。しかし, 近年苗畑の地力減退, 病害虫の発生, 野生動物による食害等育苗上の問題が顕在化してきていることや苗畑労働力の減少等から, より効率の良い育苗システムの開発が第12期における課題である。

3.1.2 主要林木育林試験

育林に関する試験研究は広範にわたるが, 植え付け法や植栽密度の試験地については適宜測定を継続させる。しかし, 設定当初の目的を達成したものについては試験を終了し, 施業実験林に編入する。近年, 顕在化した野生動物の食害防除を考慮した試験地を設定し, 新たな育林体系を構築することが第12期における課題である。

3.1.3 成長測定試験地

森林に関する試験は長年月を要し, その成長に関する試験は森林科学の根幹をなす研究である。千葉演習林では1900年頃に植栽された林分を対象に1916(大正5)年より5年ごとに定期的な測定を行っている。この試験地は我が国で最初の成長測定試験地である。現在11箇所あるが, 高齢林分であるため, 1978(昭和53)年に若齢林分3箇所を新規に設定した。この試験地の目的は,

表-4-4-2 試験地一覧(2)

項目	細目	試験課題	地名	林小班	植栽年	設定年	面積	調査年	目的および記事
造林	系統保存林	西ノ沢品種展示林	西ノ沢	4D	1932	1932	0.51		相ノ沢試験地と対応、現状維持
		スギ品種試験地	相ノ沢	9D	1917	1917	0.83	2008	10年毎に調査実施、資料有り
		スギ品種試験地	神田上	16D	1933~4	1917	1.49	2007	相ノ沢試験地と対応、現状把握を実施
		各地産ヒノキ植栽試験地	東ノ沢	11D2	1947	1947	0.90	2010	品種間差異無く、開花試験地として5年毎調査実施
		各地産マツ植栽地	川台	17D1	1993	1993	0.28		抵抗性候補木、手入れを要す
		サンクスギ実生と挿し木植栽地	毘沙門	41C4	1961	1961	0.10	2006	手入れをし花粉対策に利用
		モウソウチクの開花試験地	郷台	10E	1930	1930	0.01	随時	現状維持、タケノコ発生数の記録
		モウソウチクの開花試験地	堂沢		1998	1998	0.01	随時	現状維持、タケノコ発生数の記録
		低湿地造林試験地	安野	2C5	1893	1893	0.30		現状把握
		スギ直挿造林試験地	柚ノ木	3C3	1961	1961	0.49		記録のみ、サンクス実生有り
試験林	植付け法	菓植・階段造林試験地	梨ノ木台	43C14	1963	1963	0.30		菓植えは現状維持・階段造林は廃止
		菓植造林試験地	飛越し	41C6	1955	1955	0.80	2009	現状維持、10年毎調査実施
		大苗植栽生育試験	川台他	17D3	2001	2001	0.50	2007	
		スギ疎密植栽試験	前沢	28C1-3	1984	1984	2.14		現状維持 雪害あり
		スギ安野1号試験地	安野	2C5	1903	1916	0.14	2006.3	5年ごとに定期調査を行う
		スギ安野2号試験地	安野	2C5	1902	1916	0.03	2006.3	5年ごとに定期調査を行う
		スギ鐘付台試験地	鐘付台	3C1	1962	1978	0.54	2006.9	5年ごとに定期調査を行う
		スギ郷台1号試験地	郷台	11C1	1905	1916	0.14	2006.3	5年ごとに定期調査を行う
		スギ郷台2号試験地	郷台	10C1	1903~04	1916	0.03	2006.3	5年ごとに定期調査を行う
		スギ牛蒡沢試験地	牛蒡沢	11C1	1939	1940	0.54	2006.3	5年ごとに定期調査を行う
試験林	成長測定試験地	スギ郷田倉4号試験地	郷田倉	25C3	1964	1978	0.04	2006.9	5年ごとに定期調査を行う
		スギ大平試験地	大平	46C6	1900	1916	0.06	2006.3	5年ごとに定期調査を行う
		ヒノキ仙石試験地	仙石	33D	1962	1978	0.04	2006.9	5年ごとに定期調査を行う
		ヒノキ女滝1号試験地	女滝	38C7	1903~04	1916	0.04	2006.3	5年ごとに定期調査を行う
		ヒノキ女滝2号試験地	女滝	38C7	1903~04	1916	0.02	2006.3	5年ごとに定期調査を行う
		ヒノキ女滝3号試験地	女滝	38C7	1903~04	1916	0.04	2006.3	5年ごとに定期調査を行う
		ヒノキ大平1号試験地	大平	46C8	1900	1916	0.03	2006.3	5年ごとに定期調査を行う
		ヒノキ大平2号試験地	大平	46C8	1900	1916	0.02	2006.3	5年ごとに定期調査を行う
		クス追原成長測定試験地	追原	17D6	1909	1909	1.52	2008	現状維持、10年毎調査実施
		クス硯石成長測定試験地	硯石	47D2	1898	1916	2.33	2008	現状維持、10年毎調査実施
		広葉樹二次林固定試験地	各所	18箇所		1985	1.00	2010	10年ごとに定期的調査を行う
		ヒノキ東の沢試験地	東ノ沢	11D2	1950	2006	1.03	2011	2006年開伐試験として設定
		松皮生産実験林	相ノ沢	10C4	1915	1998	1.67		試験終了まで毎年測定

表-4-4-3 試験地一覧(3)

項目	細目	試験課題	地名	林小班	植栽年	設定年	面積	調査年	目的および記事	
育種試験林	スギ	スギ個体選抜母樹別植栽試験地	安野	2C5-1	1973	1973	1.37		記録のみ(モミ・コナラ有り)	
		関東地方スギ精英樹植栽試験地	仙石	33D	1972		0.10		手入れを行い調査は必要に応じて行う	
		スギ品種・精英樹植栽試験地	遠矢ヶ台	47D5	1965		1.32		位置図の整備、調査は必要に応じて行う。	
	長伐期施業 参考林	各種育種試験地	仙石	33D	1962		4.45		位置図の整備、調査は必要に応じて行う。	
		スギ	スギ長伐期複層林施業試験地	安野	2C5 a	1902	1978	7.63	2005	5年ごとに定期調査を行う
		スギ	スギ細野長伐期施業試験地	細野	12C1	1909	1978	13.18		現状維持、
		スギ	スギ前沢長伐期施業試験地	前沢	28C2	1910	1978	2.88		現状維持、
		スギ	スギ南沢長伐期施業試験地	南沢	45C11	1904	1977	0.50		現状維持、
		スギ	スギ大平長伐期施業試験地	大平	46C8	1900	1978	0.50		現状維持、
		スギ	スギ今澄長伐期施業試験地	今澄	40C5	1859	1936	0.81	2008	5年ごとに定期調査を行う
		スギ	スギ一杯水長伐期施業試験地	一杯水	46C1	1894	1993	1.39	2008	5年ごとに定期調査を行う
		スギ	スギ郷田倉長伐期施業試験地	郷田倉	27C4	1894	1991	1.00	2008	5年ごとに定期調査を行う
		スギ	スギ牛蒡沢長伐期施業試験地	牛蒡沢	11C1	1906	1992	6.00		現状維持、
		スギ	スギ郷田倉長伐期施業試験地	郷田倉	27C4	1894	1993	1.01	2010	5年ごとに定期調査を行う
		スギ	スギ袖ノ木長伐期施業試験地	袖ノ木	3C2	1909	1981	0.34		5年ごとに定期調査を行う
スギ	スギ亀ノ沢長伐期施業試験地	亀ノ沢	21C	1915	1982	0.30		5年ごとに定期調査を行う		
スギ	スギ郷田倉長伐期施業試験地	郷田倉	26C5	1894	1993	1.00		現状維持、		
スギ	スギ梨ノ木台長伐期施業試験地	梨ノ木台	43C11		1997	0.40		現状維持、		
スギ	スギ相ノ沢長伐期施業試験地	相ノ沢	19C6/7	1926	1997	10.00		現状維持、必要に応じて調査		
水文試験地	小流域量水試験地	袋山	2C1	1929・2000	1992	2.39			砂防学研究室と共同研究	
		新田	2E		1995	0.50			主としてフラックス実験	
		樋ノ木台	8A1		1999	4.70	2009		4年毎に調査を行う	
	針葉樹天然林固定試験地	モミツガ天然林長期プロット	モミツガ天然林の成立過程の林分構造	溝り川	30A2		2001	13.66	2011	5年毎に調査を行う
		モミツガ天然林の固定試験地	モミツガ天然林の固定試験地	葛蒲沢	36A2		1989	0.75	2006	5年毎に調査を行う
		モミツガ天然林の固定試験地	モミツガ天然林の固定試験地	鎌治坂	47A		1982	4.19	2010	5年毎に調査を行う
		スギ	スギ高齢人工林	今澄	40C5	1859		1.10	2008	5年ごとに定期的調査を行う。
		スギ	スギ高齢人工林	神田上	16C2	1853		1.22	2008	5年ごとに定期的調査を行う。
		スギ	スギ高齢人工林	桜ヶ尾	43C16	1835		0.99	2007	5年ごとに定期的調査を行う。
		スギ	スギモミツガ針葉樹天然林	浅間山	41A			3.37	2013	10年ごとに定期的調査を行う
		スギ	スギモミツガ針葉樹天然林	狹鉢山	42A			2.09	2010	10年ごとに定期的調査を行う
		スギ	スギモミツガ針葉樹天然林	堂沢	27A1			9.12	2010	10年ごとに定期的調査を行う
		スギ	スギモミツガ針葉樹天然林					17.89		

表-4-4-4 試験地一覧(4)

項目	細目	試験課題	地名	林小班	植栽年	設定年	面積	調査年	目的および記事
利用	伐出	ヘリコプター搬出実験 伐出に伴う残存立木の損傷	女滝池	38C7	1903	2006	13.54		必要に応じ設定
保護	環境	ヒメコマツ調査試験地	四郎治他	15B1他		1977	0.07		継続調査を行う。
		抵抗性マツ選抜実験	全域			1927			継続調査を行う。
		カヤ分布調査試験地	全域			1989			1927年の調査のみで今後1施業期に1回生育調査を実施
		シカ生態調査	全域						継続調査
		シカ等野生動物食害調査	全域						継続調査
		山ビルの生態調査	全域				1990		
		オサムシの生態調査	全域			1990			千葉演習林としては中止
基盤研究	基盤研究	鳥類	全域			2003			全演共通テーマ
		昆虫	全域			2003			全演共通テーマ
		植物	全域			2003			全演共通テーマ

地種	林種	種類	小班数	面積
特別研究林	試験林		67	129.17
	保護林		41	312.56
	見本林		27	37.89
	風致林		36	57.00
			171	536.62

表－５－１ 試験研究の経過と目的(1)

年代	項目	場所	試験地の目的および概要	備考
明治30年(1897)	内外樹種見本林	七曲他		大15. 千演見本林要覧 昭8. 千演概要 p39
明治36年(1903)	低湿地造林	安野		
明治38年(1905)	気象観測	清澄		大7. 千演概要 p38
明治41年(1908)	椎茸栽培試験	小屋ヶ尾他	各種の樹木樺木を用いて椎茸栽培を行い椎茸発生の状況を測定観測する。樺木年齢別により、各種の肥料を施用して発生の状況差異を比較調査し、各樹木別椎茸培養試験については当演に於ける代表的樹種を用いて樹種別の培養成績を調査する。	昭16. 三浦伊八郎「椎茸栽培肥料についての実験結果」演習林3号 大7. 千演概要 p38 昭16. 演習林3 p53
明治42年(1909)	スギ、ヒノキ列状混植栽試験		スギ、ヒノキの列状混植栽林に於いて、同一生育環境の下に両者の生長上の差異を数量的に解明する。既にこの目的のために演習林報告第11号に於いて第1回報告がされている。	昭5. 東大演報11(第1報) 昭15. 東大演報28 p51(第2報) 昭28. 東大演報45 p1(第3報)
明治38年(1905)	樟脳採集試験	小屋ヶ尾	クスノキの各部分に於ける含脳油量をクスノキの品種別、立地別に比較する。	昭8. 千演概要 p31
昭和5年(1930)	樟脳採集試験	同上	同上	
明治42年(1909)～昭和20年7(1945)	野生動物飼育試験	武者土他	森林に棲息する各種野生動物を一定柵内に於て飼育し、その習性繁殖並び、棲息状況を調査し森林に及ぼす利害並びに林業との経済的関係を調査する。	大7. 千演概要 p39 明42. 奈良公園より分譲飼育したのが始めである。
明治45年(1912)	スギ、ヒノキ種子の産地並びに母樹年齢に関する比較試験	七曲	風土並びに、経営法を異にする各地方より幼状老齡母樹から種子を採集しその母樹の産地、性質及び老幼が及ぼす影響について調べる。	大11. 清澄視察概要 p16 渡辺資仲林業技術
大正2年(1913)	森林治水試験	足谷	小沢より本流に流れ込む所に堤防を作り、自記検潮器及び自記雨量計を設置し、降水量及び溪水の量を測定する。同時に流域一帯の林相を調査し、その林相の変化が流水に及ぼす影響を調べる。	大11. 清澄視察概要 p11 昭8. 千演概要 p38
大正9年(1920)	森林治水試験	仲ノ沢・西ノ沢	同上	足谷、仲ノ沢、西ノ沢とも大正11年に中止
大正5年(1916)	森林試験測定地	清澄他各作業所管内	森林に関する試験は長年月を要し、林木及び林地に関する各種試験は相関連することが多いので、長年にわたる各種の森林試験はその相互の関連を比較するとともに試験材料の散逸を防ぐため、同一箇所にて行う必要がある。従って本試験地を設定し研究の資料とする。	大11. 清澄概要 p1～4 昭8. 千演概要及び附表
大正5年(1916)	気象観測(清澄)正規観測8年より	清澄作業所構内	一般気象観測をなし、森林樹木生育と一般気象との関連を比較観察し、これを森林施業上6時、10時、14時、22時の4回観測、気温、気圧、降水量、風力、風向、風速、日照時間、地中温度、毎年成績を取りまとめて演習林報告に掲載する。	昭5. 東大演報10

表-5-2 試験研究の経過と目的(2)

大正5年(1916)	間伐試験	南沢・大平	間伐度と林木生長状態及びそれが林地に及ぼす影響を調査比較する。弱度適度、強度又は上層間伐を各齢級のスギ、ヒノキに行い、原則としては5ヶ年毎に毎木調査を実施する。	昭8. 千演概要 p34
大正11年(1922)	木材乾留試験 (拱熱式木材乾留装置)	一杯水・大平		大11. 清澄概要 p5
大正14年(1925)	製炭試験	各所	製炭方法の改善に関する調査を目的とし、経済上最も効果大なる製炭方法の考究をする。白炭、黒炭について各樹種の炭材を用いて収炭率、工期、築窯法の改良等の調査をする。移動式鉄板組立窯、夫婦窯、在来土窯等につき築窯法の改良考案を行う。	昭8. 千演概要 p30 昭17. 千演視察案内 p4 東大演報 3, 11, 38, 43
大正15年(1926)	森林保護試験 (営巣状況)		保護鳥その他一般野鳥の習性及びその繁殖状況を調査し、故に森林害敵の駆除に供する。巣箱を製作して天然林、人工林の各所に設置し巣箱の高さ方位、樹種、周囲の明暗の程度等による営巣及び食性状態を調査する。	
大正15年(1926)～ 昭和34年(1929)	林木構成状態に関する研究	各所に15ヶ所設定	植栽木の林木構成状態を明らかにし、当演に於けるスギ、ヒノキ植栽林木につき、一定年ごとに構成状態を組成する各種因子を調査測定する。	昭8. 千演概要 p32 東大演報28 p51
昭和2年(1927)	保護樹、保護植物設定	各所	スギ・ヒノキ造林地化や薪炭林利用により、演習林内の天然生木や老木が漸減していることから、各樹種の中で学術研究並びに学生の実地指導等に参考となるものを標本とし、林内各所に名称番号を付して保存し保護する。	昭8. 千演概要 p35
昭和3年(1928)	天津気象観測開始	天津事務所構内	森林の気象と海岸地方の比較を行う。	昭10. 東大演報18 p103
昭和4年(1929)	ワイ林択伐試験地設定	仁ノ沢	ワイ林の択伐方法についてその成績を比較し合理的な択伐方法を見出す。各種強度の伐採率による択伐区を設定し、択伐後、毎年残存木の生長及び萌芽並びに稚樹の発生および生長を測定する。	昭8. 千演概要 p32 及び附表4
昭和4年(1929)	ワイ林の伐採季節と萌芽との関係	長尾	同上	東大演報 15
昭和4年(1929)	標本館設置	清澄		
昭和4～14年 (1929～39)	モミ、ツガ天然更新	濁川他	中林より択伐林型に導く方法を研究する。中林を材積40%の択伐をして択伐跡地には、さらに小試験地を設け稚樹発生状況を観測し、なお下木除伐の度合(刈払区、無刈払区)と稚樹発生との関係を調査する。なお択伐林内における稚樹、樺、梅の生育助成をする為下木の除伐方法(皆伐、縦帯状及び横帯状、伐採疎立及び比較区の5区)を異にした区域を設定し、その所に発生した稚樹生育状況を観察する。	昭8. 千演概要 p33

表－５－３ 試験研究の経過と目的(3)

昭和5年(1930)	スギ母樹の年齢と子苗の生長及び開花結実に関する研究	檜の台・桜ヶ尾他	スギ母樹の個性とくに老幼によって子苗の発生生長状況及び開花結実に変異があるか、ないかを調査測定し併せて生長と開花結実との相関関係を研究する。	東大演報25, 43 演習林 6
昭和6年(1931)	スギ品種試験地設定	相の沢	スギ品種比較、最も適当な品種の決定、形態の遺伝的研究等をする。大分県日田、宮崎県飨肥、千葉県睦岡その他各地の代表的な杉の品種を植栽し、その形態及び生長状態を観察測定する。	昭33. 演習林の視察案内 p22
昭和9年(1934)	タケの開花寿命調査	郷台	横浜市保土ヶ谷区宮田町で昭和5年に開花した竹林の下に同年発生した実生のモウソウチクを昭和6年6月に採取養苗し、昭和9年6月20日に現地移植した(マダケ、ハコネザサは消滅した)。	昭33. 演習林の視察案内 山林 656
昭和11年1月25日(1936)	雨水被害発生	演内各所	昭和11年1月25日、激甚な被害を受けた。	東大演報 27 p1
昭和11～12年(1936～1937)	雨水被害復旧状態調査	演内各所	被害跡地に直ちに施業的植栽を行うとともにスギ、ヒノキの下木植栽、スギの天然下種、人工下種を試み、又皆伐跡地の一部に秋田地方の耐寒性スギを植栽した。	昭17. 千演視察案内 p14 東大演報 27
昭和11～12年(1936～1937)	低林施業法改善に関する試験	一杯水・上人沢他	低林の施業方法改善による生長量の増加と品質の改善により経済効果の増大をはかり、なるべく速やかに演習林全体の施業に応用できる方法を見出すことを期待するものである。従来天然及び人工低林につき、皆伐、母樹及び庇陰樹残存伐、択伐等を行い跡地に播種、補植、萌芽の整理、徐伐つる切等を施行し経費と効果とを比較し最も効果の大きい作業法を見出す。	昭和28. 千演概要 p6
昭和12年(1937)	アカマツ造林法試験	真根沢・砂沢他	アカマツ優良樹育成法に関する調査研究を目的とする。優良品種を使用し、アカマツの材の優劣、特に樹形良否の原因が品種、環境、造林及び撫育法の何れにあるかを解明する。	昭17. 千演概要 p11 東大演報 43(密度別)
昭和12年(1937) 12月1日	札郷、郷台気象観測開始	札郷・郷台 両作業所構内	昭11年の雨水被害に伴い札郷・郷台に森林気象の観測所が設定された。	
昭和12年(1937)	保護樹下の造林試験	郷田倉・相ノ沢	保護樹利用の各種造林を行い、これが造林成績に及ぼす影響について調査する。アカマツ、コナラ天然生各樹種及び生育不良なスギその他を保護しスギ、ヒノキ、ケヤキ等による各種造林を行いその経過を調査測定する。	昭17. 千演概要 p13
昭和12年(1937)	多雪地方スギ植栽試験	郷台・相ノ沢	能代営林署仁鮎産、本荘営林署芋川産、秋田営林署男鹿産、大館営林署長木産、郷土産の苗木各200本を雨水被害跡地に植栽し被害に対する状態を視察する。	昭28. 千演概要 p18

表-5-4 試験研究の経過と目的(4)

昭和12年(1937)	主要林木枝打試験	郷田倉他(スギ)・亀の沢(ヒノキ)	主要樹種に各種強度の枝打を実施し主としてこれが材の品質幹の生長及び形態に及ぼす影響を調査して合理的な枝打方法を見出す。調査樹種はスギ、ヒノキ及びアカマツにし年齢(3階級に区分)及び地位を変え、その箇所に枝打無施行、弱度、適度、強度の4区を置き前記各種の目的に従って調査測定する。	昭17.千演概要 p16 東大演報 46
昭和12年(1937)	重要樹種の開花結実状況並びその種子の品質に関する研究	各所	豊年種子と凶年種子との形状品質等の比較(特に経済価値の比較)開花と結実の関係(雄花に対する球果の割合)並び、その種子の良否を研究する。重要樹種(スギ、アカマツ)の年齢及び生育状況を異にする母樹を当演の各所に選定し毎年その開花結実の状況並び、その品質を調査測定する。	昭12.東大演報25 p1
昭和12年(1937)	ヤマモモ(楊梅)品質改良試験	武者土他	当演付近には天然性ヤマモモが比較的多く分布し、これらの果実利用方法を考究する必要がある。そこでヤマモモ果汁の製造を試験的に行い製造方法並びに製品に関する各種の成績を調査研究し、併せて事業的価値(経済性)を検討する。	千演沿革史
昭和13年(1938)	木材乾留試験	坂本(石標)・天津	木材の乾留試験を斬新な方法によって行い、これが経済的立場よりその効果を吟味し研究する。	昭17.千演概要 p3
昭和13年(1938)	コルクガン接木試験	武者土他	ブナ科の各樹種を使用し、コルクガンの接木を行い生長及びコルク層形成の状況を観察調査する。	千演沿革史
昭和13年(1938)	スギ天然下種更新試験	安野・小屋ノ沢・郷田倉(昭11)	雨水被害による空間を利用して、下種更新技術を検討しこの更新の実用をはかる。	位置図附属簿
昭和14年(1939)	スギ施業比較試験地	神田上(昭4)・池ノ沢(昭14)	スギ林の手入れ状況により植栽木に成育の違いを検討する。	位置図附属簿
昭和14年(1939)	松茸培養試験	仁ノ沢・硯石・砂沢		千演沿革史
昭和14年(1939)	主要林木育種試験(交配、挿木)	各所		試験経過簿
昭和18年(1943)	主要林木水耕法試験	天津	昭和17年4月に畑地0.0342haを購入し、硝子室を設置し水耕実験用に供する。主要林木の各種養分要求量と生長との間における純正な関係を分析解明する。	昭23.東大演報36 p63
昭和19年(1944)3月	薬用植物の育種並びに増殖に関する研究	中原試験地	千葉県浜作1.97ha 借上げ、科研費にて実施	昭18.千演視察案内 p20 演習林9 東大演報 41
昭和19年(1944)	製鉄用及び寒地用木炭研究		科研費	
昭和19年(1944)	混農造林に関する調査	林内各所	菊藜栽培他	

表－５－５ 試験研究の経過と目的 (5)

昭和20年(1945)	林内における 水稲栽培	新田		
昭和20年(1945)	製塩試験	天津		
昭和21年(1946)	林内における 菜園造成調査	各所		
昭和31年(1956)	林木の養分吸 取に関する研 究	天津ガラス 室	スギ・ヒノキ苗木の砂耕培養により成 育状況の室内実験	昭39. 日林講 75 p301
昭和32年(1957)	各種植付試験	各所	時期別他	
昭和33年(1958)	林地肥培	各所	造林不成績地の改良等に初期生長促進 を行い、下刈回数の減少及び良質材生 産のための肥培技術の確立を行う。植 栽苗木の生長をはかり、合わせて下刈 りの軽減を目的とする。	
昭和37年(1962)	育成紙試験	郷田倉他	育成紙がスギ苗木の生長、地温上昇、 根本の雑草の繁茂、施肥効果に及ぼす 影響を調べた。	
昭和38年(1963)	モミ、ウラジ ロモミの浸透 交雑について	鍛冶坂	秩父においてモミ、ウラジロモミの前 生樹個体群の形態的変異の解析から種 間交雑が行われていること。また千葉 の個体群に比較して秩父のそれはウラ ジロモミの性質を帯びていること。つ まり Anderson のいわゆる浸透交雑の 現象が存在することについて予察的な 資料が得られたが、これを成熟木の個 体群について確かめる。	
昭和40年(1965)	植付け法試験 深植、浅植、 時期別	各所	旧来の植付け方法を検討し植付けにつ いての重要性を認識し、植付け技術の 向上を目的とする。	
昭和40年代 (1965～)	精鋭樹候補木 次代検定林設 定	各所	演習林管内より選抜された候補木より 挿し木繁殖し、数ヶ所に集植し生長お よび形質について検定する。	
昭和42、43年 (1967～1968)	雪害発生	各所		
昭和43年(1968)	空間配置(水 平二列植)	各所	近来当面する労力不足に対応するた め、下刈面積の軽減を計り同時に水平 二列植栽の林分構成についての基礎資 料を得ることを目的とする。	
昭和43年(1968)	硝酸化成抑制 剤に関する研 究	千石・札郷 苗畑	硝化抑制剤を用い、窒素肥料の効果に 及ぼす影響をポット、苗畑及び林地で 調べた。	
昭和44～45年 (1969～1970)	保護樹の再総 点検調査	各林班		演習林18
昭和44～46年 (1969～1971)	千葉演習林の 植生調査	各所	分類リストの作成、植物相(フロラ) の調査	演習林18
昭和45年(1970)	人工造林地の 群落生態学的 研究	各所	下刈、除伐、枝打等の初期における施 業(保育)の生態学的な検討、適地適 木等、植生による地位および適地判定	日林誌 62 p371(1980)

表－５－６ 試験研究の経過と目的（６）

昭和46年(1971)	スギタネの豊凶調査	郷台	タネの豊凶についてはその年の気象条件、その他各因子により豊凶に差が見られるが、これらの要因を明らかにするとともに球果を採取し測定、発芽試験等を行い豊凶による種子の品質について調べる。	
昭和46年(1971)	ヒノキ個体選別により増殖	各所	演習林全域に散在するヒノキの形質、生長等につき良好なる母樹の選定を行う。	
昭和50年(1975)	林分生長資料報告	郷台・安野 他各所	既往森林試験測定地記録の取りまとめ	演習林19
昭和52年(1977)	天然性ヒメコマツ林の成立と更新	スミ沢他	現状の把握、種子及び育苗資料の収集と増殖。	日林論89(1978)
昭和53年(1978)	スギ、ヒノキ長伐期施業試験地	各所	良質材生産を目標に高伐期を行う場合の管理上の問題及びそれにとまなう各種の基礎資料を得、今後の管理基準を作成する。	日林関東支論33 p33(1981)
昭和53年(1978)	スギ、ヒノキ生長測定試験地設定	郷田倉・鏡付台・千石	大正5年に設定された試験地が老齢林となり一応の成果も認められた。したがって調査項目を充実しスギ、ヒノキ林を数ヶ所新しく設定し追跡調査を行い材積表作成等林学一般の基礎資料を取得する。	生長測定試験地の高齢化に伴い、新試験地設定
昭和55年(1980)	演習林におけるシカ等野生動物管理システムの確立	全域	野生動物生息地域の様々な種類の人工林、天然林を含む約40haの森林を柵で囲い、自然状態におけるシカの個体群動態、行動習性、食害、角こすり加害の発生状況とその要因を明らかにする。	平5. 科研成果報告書
昭和55年(1980)	複層林造成に関する基礎的研究	各所	森林の公益的機能の面から環境及び林地の保全を考慮し、非皆伐二段林施業が重視されつつある。本研究では老齢林（一斉林）を二段林に移行するための技術の検討を行い、二段林造成のシステムを確立する。	日林論95 p405(1983)
昭和61年(1986)	間伐林における伐出時の残存立木への損傷	大平・前沢	間伐木の伐出時における地形等の影響による残存立木の損傷を調査した。	昭61. 試験・研究会議報告
昭和62年(1987)	苗畑害虫根切り虫の防除及び発生予察に関する基礎的研究	郷台・札郷	本研究では各種の誘引源を併用して、大量誘殺による防除、及び的確な成虫発生予察技術のため、主要なコガネムシ類の種類毎の各種誘引源に対する種反応特性等の新技術開発の基礎とする。	平元. 試験・研究会議報告
平成元年(1989)	ヤマビルの生態と防除	全域	房総半島南東部では、ヤマビルの大量発生がみとめられ、緊急な防除対策が求められている。防除は究極の目的、目標とし、当面は基礎的な生態学的研究に重点をおく。	平7. 科研成果報告書
平成2年(1990)	小流域水量試験	袋山	①森林小流域での降雨流出に及ぼす壮齢林の影響②表層崩壊発生要因としての斜面土層の水文特性解析	砂防学研究室 平6. 千演視察案内資料

表-5-7 試験研究の経過と目的 (7)

平成3年(1981)	スギ高齢林木の生態生理学特性の解明	牛蒡沢	スギ幼齢木と高齢木の物質特性の違いを生理、生態学的見地から明らかにする。	造林学研究室 平6. 千演視察案内資料
平成3年(1981)	林業機械の騒音に関する研究	演習林外	林業機械の騒音について解析をおこない、機械の改良、開発をおこなう。	平6. 自然環境調査報告書 140
平成4年(1992)	タワヤーダーによる間伐材搬出試験作業工程調査	一杯水・牛蒡沢	タワヤーダーによる人工林の間伐材搬出にともなう作業工程、作業員の労働量などの調査を行う。	
平成5年(1993)	オサムシ類の個体群動態・分布・密度の変異とその要因	全域	①オサムシ類の分布・密度状況の把握 ②環境勾配と個体群特性の相関関係の把握 ③分布・密度規定要因の解明 ④個体群動態の要因解析 ⑤土壤動物群集の中で果たす機能の解明 ⑥土壤動物群集の生態系内での位置付け	
昭和60年(1985)	広葉樹林固定試験地設定	18箇所	常緑広葉樹林蓄積量の推定のため作成資料収集	
平成10年(1998)	楡皮剥皮実験	相ノ沢	木造文化財の修理用資材の確保のための剥皮実験	
平成9年(1997)	モウソウチク開花	郷台, 札郷	モウソウチクの開花寿命調査地67年目で全面開花枯損	
平成8年(1996)	長期生態系プロット	檜ノ台		
平成13年(2001)	シカ等野生動物食害対策	川台他	大苗の植栽・ラクトロン等による植栽木の保護	
平成13年(2001)	ヒメコマツ増殖実験	札郷苗畑他	絶滅危惧種のヒメコマツの保護増殖のための接木実験	
平成15年(2003)	温暖化防止機能の計測評価	郷田倉	森林土壤によるCO ₂ 等温室効果ガスの吸収・排出量計測・評価手法の開発	2005年度で終了
平成15年(2003)	新田気象観測開始	新田		
平成17年(2005)	ヘリコプターによる樹高測定試験	東ノ沢各地産ヒノキ間伐林	レーザー光線による樹高測定	
平成18年(2006)	ヘリコプター搬出試験	女滝	奥山の木材搬出方法の検討	

①気象、土壤環境条件と植栽木の成長経過の関連を明らかにすること、②成長測定資料の集積をもって収穫表の調製等林木成長の基礎資料とすることである。今後は、長伐期施業に対応した林内照度、下層植生等の調査項目を追加し、定期的な測定を継続する。さらに第12期では2代目造林地の成長過程の追跡を目的とする新たな試験地の設定を検討する。

3.1.4 主要林木育種試験林

千葉演習林における林木育種の歴史は古く、1930（昭和5）年頃から選抜育種が実行されている。1942（昭和17）年には針葉樹、広葉樹の交雑育種が試みられ当時の記録が多数保管されている。1953（昭和28）年頃から演習林内や付近の民有林から主にスギ精英樹候補木の選抜が行われ、1955（昭和30）年にはこれらの選抜クローンを植え付け、川台に採穂林を設定した。その後、1963（昭和38）年頃より川台採穂林より採穂して養成した精英樹クローンとそのクローン系実生スギ及び全国の有名クローンを千石に集めて採穂林を造成した。1965年頃から上記採穂林で種々の組み合わせで交配し、次代検定林を各地に造成した。これらの検定林はすでに40年以上を経過している。これらの大半の試験地は植栽配置等の不明部分が多いため、今期から一般施業地に編入した。明らかな林分については現状維持に努め必要に応じて調査を行う。特に過去に設定された人工交配試験地に於いてスギの花粉症対策に対応できる母樹林が1961年に毘沙門41林班C4小班にサンブスギ実生と挿し木植栽地（表-4 試験地一覧）として設定されている。この試験地の目的は材のシンクサレの試験地であったが再検定し、花粉症対策に有効なスギ品種を確立し、増殖に取り組む。

ヒノキについては材質や樹形の良い個体を選抜し、苗木の増殖を行い、今後、これらの林分の成長、材質の調査を行う。

現在、全国的で発生しているマツ枯れは、マツノザイセンチュウを主要原因とするものであり、その対策としてマツノザイセンチュウに対する抵抗性品種の育成が要望されている。その中で千葉演習林内の天然生マツのうち、マツノザイセンチュウの激害地と考えられる箇所で生存している高樹齢のマツを供試木として、1978（昭和53）年よりマツノザイセンチュウの直接接種を行い、連続接種3年後も健全な供試木のうち、抵抗性が高いと思われる個体から接木による採種園を造成した。第12期ではこれらの系統の抵抗性についてさらに検証を重ねるとともに、抵抗性品種の確立されていないクロマツの抵抗性品種を増殖する課題に取り組む。

3.1.5 系統保存林

森林科学の研究は長年月を必要とするものが多いが、特に林木育種は相当の年月が必要である。千葉演習林では主要林木の品種系統を保存する林分が、林内各地に分散して植栽されている。系統保存林の最も古いものは相の沢品種試験地で1931（昭和6）年に植栽されている。これらの保存林は林木育種の研究を行うにあたっての基盤となるものであり、学術上貴重な試験林である。

3.1.6 長伐期施業実験林

千葉演習林では1975（昭和50）年より、試験的に伐期に達した高齢林分を間伐し、100年生以上の優良大径木の林分に誘導する長伐期施業を行っている。この施業では優良大径木を生産する中で、間伐、集材技術の検討を行うと同時にこれら間伐後の樹冠の回復度、林床の生態変化と更新法の研究等を行う。特に更新については林地保全の立場から有用広葉樹の撫育、天然下種更新、

樹下植栽等による複層林造成を積極的に行い、複層林施業に関する基礎資料を収集する。

3.1.7 低林施業実験林

低林の研究については、1929（昭和4）年に択伐試験地が設定され、その後1935（昭和10）年頃に低林施業改善に関する試験として多くの試験林が設定された。この試験の目的は主として作業法に主眼を置いたものである。これらの試験地は現在施業実験林に編入されているが、低林の放置が山地崩壊等を招く危険性も指摘されていることから、植生回復の為に適切な措置が必要である。今後、地球温暖化対策の一環として、化石燃料に変わり再生可能であるバイオマスエネルギーに対する社会的要請が高まるものと予想される。このため、第12期においては低林におけるバイオマス生産力の評価や野生動物による食害対策に関する課題に取り組む。

3.1.8 中林施業実験林

千葉演習林の中林は主としてモミ、ツガを上木とし、常緑広葉樹を下木とする針広混交天然林で学術上貴重な林分である。モミの更新についてはこれまでも天然下種更新、人工植栽等が行われている。第12期においては中林における更新の現状を的確に把握し、中林施業の技術体系に関する課題に取り組む。

3.2 保護林・保護樹

3.2.1 特別自然保護区

清澄山系一帯は房総丘陵に残された自然が最も豊かな地域であるため、南房総国定公園、養老溪谷奥清澄県立自然公園として特別保護地域に指定されている。第8期経営案では主要な自然地域の保護に重点を置く林地区分を設定した。さらに、第9期では千葉演習林自然保護規則を制定し、施業方針の一つとして演習林全体の森林の健全さを保ち、かつ豊かな自然を守るために特別保護区、特別保護動植物等を定め動植物の採取に制限を設けている。第12期においても千葉演習林自然保護規則に基づき特別保護区内の動植物の保護を行う。

3.2.1 保護樹・保護植物

千葉演習林の保護樹は主として天然生樹種保存のため1927（昭和2）年に全林にわたり、58科172種617本が指定された。保護樹の選定基準は①その樹種中最大の成長をしたもの、②その樹種の特性をよく現しているもの、③生態学的考察により特に注意を要するもの、④植物地理学上特に注意を要するもの、⑤人工植栽によるものでその生育状態に特に注意を要するもの、であった。設定当初に林班ごとに個体番号をつけ、胸高直径、樹高の測定と樹齢を推定し、台帳を作製して保護することとした。しかし、これらの保護樹も手入れ管理が行き届かず設定後43年間は自然のまま放置され、1970（昭和45）年の調査までに126種、252本が枯損した。このため、同年に76種、118本が追加設定された。この追加設定の目的は枯損による本数減少を補うためである。このとき、新たにキヨスミイボタが設定された。その後、1981（昭和56）年、1991（平成3）年、2002（平

成14)年の3回調査が行われた。1991年の調査からは調査項目に枝下高が加えられ、2002年の調査では測高器を使用し、GPSによる所在地の記録とデジタルカメラによる映像の記録を行った。これらの記録は「千葉演習林の保護樹調査Ⅱ」(演習林44号, 2005年)として報告されている。

保護(植物)区は群落をなしたものとして1930(昭和5)年までに設定した一覧表はあるが、調査測定記録は現存していない。

3.3 見本林・樹木園

見本林としては、千葉演習林設立初期の1897(明治30)年に清澄管内の長坂、七曲に内・外国樹種を植栽したのが最初で、その後札郷その他林内各所に見本林と内・外国樹種植栽地が設定された。名称の用語としては、初期の頃は「見本林」とし、そのうちに独鈷山天然植物園(1920(大正9)年設定, 現在風致林として扱う)、天津亜熱帯植物見本林園(1926(大正15)年設定)等も含められた。その後東ノ沢樹木園(1942(昭和17)年設定)、中原薬草・薬木園(1944(昭和19)年設定, 現在は廃止)等を追加し名称は「樹木園」として一括した。近年は見本林とは林分状の植栽地を指し、樹木園は少本数かまたは単木的な植栽地を指すと理解されるため、第12期において区分取扱いを統一整備することが課題である。

見本林・樹木園の当面する問題としては、①植栽初期に長坂、七曲その他で度重なる風雪害や林地崩壊がありそのため1本ないし数本となったもの、②清澄県道沿いの国内樹種見本林が道路拡張工事によって削地されたこと、③その他老齢化、立地的に不適當な林分があること等があげられる。したがって、見本林・樹木園の全般的な再検討、再編成を第12期の課題として取り組む。

3.4 風致林・原生林

3.4.1 浅間山原生林(41林班A小班, 面積3.37ha)

1926(大正15)年の本多静六教授の「造林実習日誌」には浅間山の樹木の種類や樹齢を調べたことが記してあるが、調査記録やその後の経過等は保存されていない。浅間山の植生に関する文献としては本学鈴木時夫教官による「房総半島南部の暖帯林植生, 東大演報37, 115, 1949」があり、その論文には海岸地域から浅間山、独鈷山を含む清澄山地域までの天然林の植生調査が報告されている。その後1980(昭和55)年の千葉演習林研究計画に「浅間山原生林調査」があり、その中で毎木調査、樹木位置図の作成、植生調査等が行われている。2003(平成15)年にも毎木調査と樹木位置の測定がなされている。

3.4.2 独鈷山風致林(42林班A小班, 面積2.091ha, 1895(明治28)年設定)

1922(大正11)年以降の千葉演習林視察概要に「暖帯ことに房総地方の樹木に関し学術的観察の用に供するため1920(大正9)年1月に(独鈷山天然植物園を)設定した。面積は2.35ha, なお当山は演習林に編入以来、風致禁伐林として取り扱われてきた」とあるが、調査記録に関して

は鈴木時夫教官による「東大演報37, 1949」に報告されたものが最初である。1983（昭和58）年に全林の調査を行い、その後定期的に調査を行うこととしている。

3.4.3 堂沢風致林（27林班A1小班，面積9.12ha，1922（大正11）年設定）

堂沢風致林は中林の見本であるとともに、風致林として保護を加えている。1958（昭和33）年の視察案内によれば以下の通りである。

樹種	上木	下木
	モミ・ツガ	カシ・ザツ
混交歩合	－	カシ49%，ザツ51%
林齢	155～215年	66年
蓄積 (m ³ /ha)	250	139
平均成長量 (m ³ /ha/年)	－	2.9

4. 施業実験林の経営計画

施業実験林は、千葉演習林の森林面積から特別研究林と除地を除いた1625haの人工林と天然林から構成されている。施業実験林においては森林経営の指導原則のうち保続原則と経済原則を優先させる。作業級は第11期試験研究計画と同様に高林、中林、低林の3作業級により構成する。

高林作業級はスギ、ヒノキなどの人工林を対象とする。作業種は皆伐、長伐期、二段林及び複層林の4種類とする。長伐期および二段林作業のための間伐を推進する。更新方法は原則として人工植栽とする。

中林作業級は天然生のモミ、ツガを上木とする針葉樹天然林と比較的多くの有用広葉樹が存在する天然林を対象とする。多くのモミ、ツガ林が高齢化しており、その更新技術を確立することが課題である。有用広葉樹についてはこれらを単木的に管理し、有用大径木の育成を目指す。

低林作業級は従来から薪炭材生産を行ってきた広葉樹天然林を対象とする。更新方法は皆伐による萌芽更新を原則とするが、ニホンジカをはじめとする野生生物の食害対策が課題である。バイオマス資源としての有効活用を図るための積極的な森林整備の方法について、密度管理や誘導すべき樹種の選定などの研究課題を設定して情報を収集する。

4.1 高林作業級

4.1.1 地域及び面積

千葉演習林のスギ、ヒノキ人工林のうち特別研究林に属するものを除いた部分で、面積699ha、関係林小班は1～47林班の全林班にわたる。

4.1.2 地況と林況

千葉演習林創設以来、人工植栽可能地は極力人工林造成をおこなってきた結果、現在では全林

地の約39%が人工林となっている。本地域は一般に地形が急峻で、褶曲が多く、基岩及び土壌の性質から地味は概して痩せており、他地域と比較すれば地位良好とは言い難い。すでに人工林となっている地域にもその1～2割程度、人工林対象地として維持することが不適切な箇所があり、これらは将来他の作業級に編入する必要がある。

これまでの管理状態を最もよく表現するのは人工林の齢級構成である。高林作業級に属する人工林の齢級構成の大きな特徴は三つのピークをもつ齢級構成という点である。8～10齢級と16・17齢級、20・21齢級に60～90haのピークがあり、その面積は人工林全体の6割を超えている。8～10齢級のピークは1960年代に植えられたもので、我が国の人工林もこれと同様なピークを持ち、その間伐対策が大きな課題となっている。千葉演習林ではこの他に1920年代と1900年代に植栽のピークを持っている。我が国の人工林は8～10齢級に大きなピークを持ち団塊の世代を形成している。現時点では間伐をいかに行うかが課題であるが、将来は主伐期を迎え、長伐期施業や複層林化、混交林化が課題となることが予想される。千葉演習林は我が国の人工林の先駆けとして、50年以上早くこれらの課題に取り組むことによって、我が国の持続的な人工林の取り扱い方法の指針を提供することが期待されている。

4.1.3 作業級の組成

4.1.3.1 樹種及び施業方法

前述のように演習林創設以来、スギ・ヒノキの造林に努めた結果、これまでにほぼ人工林造成地の植栽は終了している。今後は再造林が主体となる。ただし、人工造林適地以外にも若干人工林が拡大しており、今後はこの不成績林分の整理が必要となる。

これまで千葉演習林では沢筋にスギ、尾根筋にヒノキを植栽する方式をとってきた。このためほとんどの人工林がスギ・ヒノキの混交林となっている。しかし、成長の悪い林分には天然生のアカマツが進入した結果、一部の林分ではアカマツが若干混交している。今後は従来通りの方式でスギ・ヒノキの再造林を行うが、尾根沿いの乾燥地にはマツ材線虫病に対して抵抗性を持つアカマツを植栽することが適当である。

従来、千葉演習林の植栽樹種の割合はスギ65%ヒノキ25%その他10%であった。今期もおおむね第11期計画を踏襲することとするが、ヒノキの混交歩合を若干増加させる。まず、地位上及び上～中に属する林地についてはスギの単独植栽とするが中及び中～下に属する林地に関してはスギ・ヒノキの混交歩合を5：5程度に、また、地位下についてはマツを主とする。従って、本作業級全体として植栽樹種の混交歩合はスギ45%、ヒノキ45%とマツが10%になる。

今期計画策定の上で特に考慮しなければならない問題は、前期に引続きニホンジカによる新植地の食害であり、早急に対応策を確立する必要がある。さらに、林業労働力の逼迫である。この問題はこれまでも懸念されてきたものであるが定員削減と事業費の減少等により、従来の作業量を直営で実行することは困難となった。特に、皆伐跡の造林は厳しさを増し、早急に事業の外部

委託を検討する必要がある。

再造林の場合、千葉演習林では地拵から除伐に至るまでの15年間に延べ300人/ha程度の労働力を必要とする。現在労働生産性の向上に努めているが、地形急峻でかつ試験研究という特殊な目的が附与されていることから、生産性の向上には自ら限界がある。そこで今期では前期に引継ぎ教育研究用として必要な面積は維持するが、従来よりも皆伐施業を減らし、非皆伐施業をとり入れることとする。

近年、森林の持つ環境保全機能を損なうことが少ないとして、非皆伐施業あるいは複層林施業への関心が高まっている。千葉演習林でも、1934（昭和9）年に今澄スギ老齢林における雨水被害地にヒノキを補植した例、1961（昭和36）年に渡辺資仲林長が柚ノ木3林班C2小班に設定した例、最近では1982（昭和57）年に設定した亀ノ沢21林班C4小班（80年生林分）等、多くの林分で二段林造成が試みられている。

このように複層林造成の基礎的な知識の集積はある程度あるが、施業技術体系が確立しているとは言い難い。そこで前述のような観点から施業実験林の経営に試験的に非皆伐施業をとり入れることとし、施業を行う中で複層林施業に伴う技術的課題の解決を図る。

このような意味合いから、本試験研究計画では、特別に作業級を区別することはせず、引き続きスギ・ヒノキ人工林を単一の作業級として施業するものとする。

現在直ちに人工林全体を皆伐、非皆伐施業に二分することは適当ではない。当面は齡級構成、各林分の生育状況や林道開設状況を考慮しつつ本計画期間内に非皆伐施業対象林を指定し、その施業の結果を十分吟味しながら実行していくことが安全かつ適切である。

これまで千葉演習林では年間約3,000m³程度の収穫量を目途に施業実験を行ってきた。今後もほぼ同程度の伐採量を基準として施業を実施していくことは施業実験林としての本来の目的からしても適当である。しかし、前述した通りニホンジカの食害や労働力の減少を考慮しながら保続生産を目指し収穫量を調整することが現実的である。

そこで今期は次のような4種類の施業を高林作業級において実施することとした。

60年生以上のスギ・ヒノキ人工林は皆伐施業、長伐期施業を基軸とし、二段林施業、複層林施業を含めた4種類に分類して施業を行う。長伐期施業以下の施業法については、樹木生理、管理技術等施業上未解明の部分が多い。しかし、今後持続的な森林の維持を図っていく上で、必ず検討されなければならない施業方法であることも事実であり、試験研究としての位置づけに重点をおいて施業を進めていくこととする。また、皆伐施業においては、森林の遺伝的管理の側面から継続的な種苗の改良による生産性低下の防止を目標に育種・育苗試験とのリンクを緊密にして実施する。

皆伐施業：80年生前後の林分を主伐して、翌年にその跡地に植栽する。対象地は1年に1.0ha程度とする。学生実習、研究の利用に供するため、地利級の比較的よい林分を対象とする。これ

は、施業実験林においては皆伐一斉造林によって、齢級ごとの森林を一定面積維持していくという、千葉演習林の従来からの方針を引き続き継承するものである。

長伐期施業：長伐期施業を想定して、80年生前後の林分を対象に将来の優良大径材生産を目的とした利用間伐を実施する。選木は幹や樹冠に異状のある個体を優先し、さらに相対幹距比を基準に樹幹距離を十分考慮して優良木であっても間伐対象とする。この施業は地利級の悪い林分を対象とし、今後できるだけ手間を掛けなくても済む施業を行う。伐採齢の目標は160年生で、120年生前後に第2回の間伐を行い、約80年後に皆伐を行う予定である。第1回目の間伐率は本数間伐率50%、材積間伐率35%前後とし、第2回目の間伐は林分の状況に応じて採算の取れるような間伐率とする。なお、間伐に際して、現在演習林に求められている、文化財補修用木質資材の供給等の側面も考慮することとする。

二段林施業：林齢80年生前後に強度の利用間伐を実施して樹下植栽を行い、二段林の造成を行う。樹下植栽された下木の生育に必要な林内照度が維持できるように長伐期施業型間伐より、さらに樹幹距離が広くなるように選木する。間伐強度は再度の受光伐を実施しなくても、間伐後20年では下木が光不足によって枯損することを避けられる程度とする。したがって、間伐率は本数間伐率60%、材積間伐率50%前後とする。また、下木の植栽樹種は主にスギとし、除伐をしなくて済むように本数は2,000本/haとする。以上のように上木の受光伐、下木除伐を避け得る施業を実施し、できるだけ労働力が掛からないようにする。この施業は長伐期施業と同等の施業を行うが集約的な施業が必要なことから地利級の良い林分を対象として行う。

複層林施業：微小面積を伐採し、伐採跡地に随時数本の苗木を植栽し、複層林を造成する。今後注文材等に対処できる林分の育成を行い、多目的の優良材を生産する。この施業は多くの手間が必要なため、林道沿いの林分を対象とする。

以上、4種類の森林施業について述べたがその実施箇所は地位及び地利と密接な関係がある。複層林、二段林施業は集約的な施業が必要なことから、地位及び地利の良い箇所を対象地を選び、長伐期施業は間伐の間隔を長くとるため比較的地位及び地利の良い箇所を対象とし、皆伐施業はその中間的な立地条件の林分を対象とする。

4.1.3.2 収穫規整の方式

第10期計画において、整理期100年として法正齢級に到達するまでの10年ごとの収穫量が査定されている。また、過去10年間の高林作業級の施業実績をみると主伐予定面積20.55haに対して実行主伐面積8.93haで実行率44.7%であった。また主伐材積は11,073m³の計画に対して実績3,373m³で実行率30.1%であった。この結果から、本作業級の森林に関しては前期からの課題である植林地に対しニホンジカ等の食害から貧植生の状態となったため皆伐量を大幅に変更せざるを得なかった。

4.1.3.3 伐期齢

第5期施業案までは千葉演習林の森林の伐期齢は50年とされてきた。これは土地純収穫最大の伐期齢が50年未満であることに基づいて決定されたものである。第6期に至り、大径木生産及び学術参考に供するため、一部の森林の伐期が80年に変更された。さらに、第10期計画では木材の需給や千葉演習林の森林の齢級構成、労働事情等を考慮し皆伐施業に対して80年の伐期が設定された。本期試験研究計画においても皆伐施業に対しては80年の伐期を設定する。一方、長伐期施業に関しては、一般の皆伐施業の2倍の160年の伐期を設定する。

4.1.4 今期の施業量

これまでの収穫量は、およそ年間3,000m³程度であり、第11期試験研究計画においても伐採面積112.74ha、総収穫量29,530m³が設定されている。第12期では長伐期施業を取り入れるため、主伐、間伐の比率が大きく変化する。さらに野生動物の増加に伴う林床の荒廃回避のために皆伐面積を大幅に減少せざるを得ない、そのため9,210m³の総収穫量を設定している。その他に委託経費が認められた場合には、奥地の高齢林の活用を目的にヘリコプター集材を導入し収穫量の増加を図る。皆伐、長伐期施業林、二段林のそれぞれの予定林分と収穫量の見込を表-6に示す。

伐採方法：皆伐作業を原則とする。皆伐の際、伐区の3割程度に更新困難地が生じる恐れがある。これらの部分は搬出上支障のない場合は極力伐採を避け、長伐期施業林として残存させておくことが望ましい。また、経営上残存させることが著しく困難な場合は伐採後これを矮林等に組み入れる。間伐には保育間伐と利用間伐があるがここで規定しているのは利用間伐であり、長伐期施業林を対象とするものである。

4.2 中林作業級

千葉演習林で中林作業級に区分した林分は、上木がモミ・ツガ・マツ・広葉樹優良大径木の天然生の樹種群で覆われ、下木に常緑広葉樹がおおい繁った林相をなしているものである。房総地域におけるモミ・ツガを主体とした森林は、現在残存しているものも少なく、千葉演習林におけるものが、その規模の大きさからして代表的なものであり、学術上からも特に貴重なものであり、今後とも積極的に育成して行く必要がある。

4.2.1 中林作業級の沿革

藩政時代の「上木留木」の林政により、本地域の森林では、下木の広葉樹は薪炭材として適宜伐採利用されていたが、上木の針葉樹は皆伐が禁止されていた。こうした施業によって形成された中林型の森林は、1894（明治27）年に本演に受け継がれた。演習林創設に際し、本演ではスギ・ヒノキ人工林への林種転換方針が決定され、これらの森林のうち適地は漸次皆伐され、造林されていった。そして第4期施業期（1935（昭和10）年）までには、この林種転換はほぼ完了していた。林種転換が不適な林地は従来通り薪炭林として施業がおこなわれた。これに基礎を置く製炭

表-6 千葉演習林第12期収穫計画

皆伐更新

年度	地名	林小班	林齢 年生	面積 ha	伐採面積 ha	伐採材積 m ³
2005	四郎治	1 5 C 5	101		0.5	500
2006	四郎治	1 5 C 5	102	3.86	0.5	500
2007	下馬不動下	4 4 C 1 1	105	3.86	1.2	500
2008	下馬不動下	4 4 C 1 1	106	3.86	1.4	500
2009	戸立	4 6 C 4	84	3.88	1.5	500
2009	大平	4 6 C 7	92	1.79	1	400
2010	桜ヶ尾	4 3 C 5	96	2.51	1.2	600
2010	戸立	4 6 C 4	85	3.88	2.3	800
2010	大平	4 6 C 7	92	1.79	1	400
2012	梨の木台	4 3 C 9 + 8	92/89	2.2	0.6	300
2013	キンツルシ	4 4 C 3 A	80	1.6	1.6	400
						5400

間伐（立木販売または直営素材販売）

年度	地名	林小班	林齢 年生	面積 ha	伐採面積 ha	伐採材積 m ³	間伐率
2006	大平	4 6 C 6	107	3	1.5	345	30%
2007	大平	4 6 C 6	108	3	1.5	345	30%
2008	相の沢	1 0 c 1	102	3.7	1	104	30%
2009	相の沢	1 0 c 1	103	3.7	1	104	30%
2010	亀の沢	2 1 C	90	6.7	5	700	
2011	牛蒡沢	1 1 C 1	99	6.2	2	360	
2011	大仙場	3 5 C 2					
2012	牛蒡沢	1 1 C 1	100	6.2	2	360	
2011	大仙場	3 5 C 2					
2013	牛蒡沢	1 1 C 1	101	6.2	2	360	
2013	女滝	3 8 C 7					
2014	郷田倉	2 7 C 4	121	3.69	1.5	400	
						3078	

間伐（素材生産直営事業販売）

年度	地名	林小班	林齢 年生	面積 ha	伐採面積 ha	伐採材積 m ³
2006	今澄	4 0 C 6	78	2.96	0.4	58
2007	今澄	4 0 C 6	79	2.96	0.4	58
2008	今澄	4 0 C 6	80	2.96	0.4	58
2009	今澄	4 0 C 6	81	2.96	0.4	58
2010	菖蒲沢	3 6 C 1 1	56	4.63	0.9	400
2011	菖蒲沢	3 6 C 1 1	56	4.63	0.9	400
2012	菖蒲沢	3 6 C 1 1	56	4.63	0.9	400
2013	菖蒲沢	3 6 C 1 1	56	4.63	0.9	400
2014	菖蒲沢	3 6 C 1 1	56	4.63	0.9	400
						2232

薪炭林

年度	地名	林小班	林齢 年生	面積 ha	伐採面積 ha	伐採材積 m ³
2005	亀の沢	2 1 B 2	59	3.56		50
2005	相の沢	1 0 B 8	70	10.21		50
2006	願人防	4 4 B 1	56	1.47		50
2007	菖蒲沢	3 6 B 8	91	0.5		100
2008	相の沢	9 B 5	68	9.48		100
2009	鍛冶坂	4 7 B 1	55	8.11		50
2009	小坪沢	4 7 B 4	55	4.39		50

450

業は依然として地元部落の重要な産業であった。戦後地元周辺住民の稼働人口の急増は、山村の生計家業として製炭業に依存する度合いがますます高まっていった。その結果、製炭用の原木として、本演の薪炭材払い下げ量も激増した。こうして薪炭材需要が増加した結果、その保続を図るため生産性の低い中林の上木を伐採し、これらの林分を良質の薪炭材へ転換させるため、中林を皆伐することが本演の森林施業の重点項目の一つとなった。しかし1965（昭和40）年以降、日本経済の高度成長とともに、燃料革命による薪炭の需要は激減し、人口の都市への流出と共に地元製炭業も衰微していった。一方、本地域においても自然環境保全の運動がおこり、森林の持つ公益的機能の充実が高く叫ばれるようになった。その結果第8期施業案（1965～1974（昭和40～49）年）では経営の基本方針として、これらの考え方を取り入れることとなった。小班の名称についても、人間の関わりの度合いにより、A・B・C・D・Eの区分がつけられるようになった。その中で関わりの度合いの最も少ない中林をA小班として位置づけ、その保全に努めることとなった。

4.2.2 作業種区分

前述のように、千葉演習林における中林は、上層木の保護と下層木の皆伐という施業により、形成され維持されてきたものである。しかし近年下層木の皆伐作業が行われなくなったため、上木を構成すべき樹種の更新が困難となってきた。その結果、モミ・ツガを上木とする中林では、上層木の老齢化に伴い徐々に林相の破壊が進行している。他方、広葉樹を主体とする中林では、その成長はおおむね良好であるが、現在積極的な撫育が行われていないことも逢って、流木密度が高く、その結果、上木の肥大成長が抑えられる等の影響が出てきている。また、アカマツを上木とする中林では、松くい虫による枯損が多くみられ、その林相は広葉樹主体のものとなってきている。以上の状況から、ここではモミ・ツガ林分、広葉樹を主体とする林分に分けてその取扱を検討することとなる。

4.2.2.1 モミ・ツガ林

現在、上木を構成しているモミの樹齢は110～160年と推定され、200年を数えるものはほとんど存在していない。このことから、モミの寿命は150年前後であろうと推定できる。現在、これらのモミは急速に枯死しつつあり、その後継樹も少ないことから、モミの更新を助長する森林施業を行う必要がある。中林作業として普通考えられている施業は次のとおりである。中林は用材生産を目的とする上木と薪炭材生産を目的とする下木に対し個別に択伐的施業を行う森林である。具体的には、上木は疎開した択伐高林作業、下木は択伐低林作業を実施し、下木の択伐によって残存したものが将来上木となる。したがって、これは各層における択伐率に相違のある択伐作業である。

千葉演習林のモミ・ツガ林に関して、上述の施業を実施することは適切なものと思われるが現状において、こうした施業を経営的な視点から実行することは困難である。それはこれらの林分

に対する具体的な択伐施業技術が未だ確立していないばかりでなく、択伐した結果生じる木材について定常的な売り払いが困難だからである。したがって、本期においては、この中林施業を活かあるモミ・ツガ林造成のための、保育的視点から施業を実施するものとする。

施業体系：

樹種：上木はモミ・ツガ，下木については樹種を特定しない。

輪伐期：本期においては経済的視点にたった伐採計画が策定できないため，輪伐期は想定しない。

作業種：当面は上木の枯損木や衰弱木を除去し，下木を適宜伐採することによって林冠を透過する陽光量を増大させ，モミ・ツガ稚樹の発生を促進させる。なお将来は上木の択伐，下木の皆伐という施業を実施することとするが，未だ中林施業の技術が確立していないため，本期は林内に特別に試験地を設定して施業技術の体系化に努めることとする。

4.2.2.2 広葉樹優良大径木生産林

現在は建築・内装・高級家具用材・工芸的利用その他特殊用途に対する天然生広葉樹の需要が多く，今後とも増大の傾向にある。そこで前期より天然生優良大径木の生産という広葉樹林施業の新しい分野を積極的に開拓して行くこととした。これらの広葉樹林ではサクラ類・ケヤキ・イヌエンジュ・モミジ類・ホオノキ・カシ類・アサダ・コナラ・オニグルミ・クスノキ等を少なくともha当り50本以上を仕立て，これを撫育する方向で検討する。その伐採齢は樹種によって異なるが，これらの樹種が直径60cm以上の大径木になるよう100～150年を想定している。なおこの林分の下木は，薪炭林施業に準じて利用するものとするが，当面は林分内から形質優良な広葉樹を選定し，強度の除伐を実行してその肥大成長の増加を図ることとした。なおこのようなきめ細かい施業を実行して行くためには，ha当り30～40mの林道の開設が必要となる。

4.2.2.3 マツ林

旧来アカマツは尾根筋等の脊悪地に多くみられたが，30数年前よりマツ材線虫病による枯損が非常に多くなり，現在潰滅状態に近い。今後マツの更新に関しては，育成された抵抗性種苗を以て行うのが適当である。その主な施業体系は，前述のモミ・ツガ林に準ずる。

4.3 低林作業級

4.3.1 低林

人工植栽不可能地を薪炭用材林として，天然生広葉樹の萌芽更新を行った林分である。

4.3.2 低林作業級の沿革

樹種はカシ類・スダジイの常緑広葉樹と，それにコナラ・クリ・ヤマザクラ・イロハモミジ・ケヤキ等の落葉広葉樹を混えた常緑広葉樹混交の林が多く，カシ類とその他の樹種との混交比率は2：8程度が大部分である。低林は土壌，地形とも脊悪で，概して成長も不良であることから，

ha当り年平均成長量は 2.5m^3 程度である。中林作業でも述べたように、1965（昭和40）年以降製炭が急激に減少したため、現在低木林の利用は低調となっている。

4.3.3 作業種区分

低林作業級は、1) シイタケ原木林、2) 薪炭及びチップ林に区分した

4.3.3.1 シイタケ原木林

地元へ年間シイタケ原木50,000本を供給していくことを目標にすれば、ha当り生産原木10,000本、萌芽更新による輪伐期15年として試算すると、 $50,000 \div 10,000 \times 15 = 75\text{ha}$ 、余裕をみて75～80haを必要とする。しかし、国内のシイタケ産業の低迷もあり原木需要も今後それほど期待できないことから、積極的な森林造成は適当でない。

4.3.3.2 薪炭及びチップ原木林

輪伐期を従来通り25年を採用し、ha当りの伐期平均蓄積を 62.50m^3 （年平均成長量 $2.5\text{m}^3 \times 25$ 年）とすれば、平均年伐量は、 $62.50 \times 676 \div 25 = 1,690\text{m}^3$ となる。なお更新方法は萌芽更新とし、直径3cm以下の小径木と優良母樹は残立させておく必要がある。これも、需要に応じ、その都度対応するのが適当である。今後、バイオマス資源としての需要に対応して、生産力評価のための試験地を設定し、ニホンジカの食害対策の検討を行う。

5. 施業実行計画

5.1 伐採計画

5.1.1 主伐

人工林面積は現在約820haあり、その内51年生以上の林地が、約470haある。過去の伐採状況を見ると、第7期施業案後半から第8期前半にかけて年間約15haの皆伐がおこなわれたが、その後は労働力事情等により小面積となっている。試験研究及び学生実習を円滑に行うためには、毎年最低5ha程度の新しい植栽地が必要であるが、近年の労働力不足、野生動物の食害等の事情から大面積の皆伐は困難であること、さらに崩壊や土砂の流出によって生ずる造林不能地（除地）等を勘案して、主伐面積を1.0ha前後とし、持続的経営を図る。

5.1.2 間伐

間伐については長伐期施業林を中心とした高齢林を主とし、長伐期施業地は年間7ha、二段林施業地は年間0.5ha程度とする。長伐期施業においては一部複層林の造成も試みる。しかし、二段林造成の場合、樹下植栽木に対するニホンジカ・ウサギ等の食害問題が回避できるまで当分の間見合わせる。

保育間伐は一時期人件費の不足等もあって採算の面から中断せざるを得なかったこともあり、林分によってはかなり過密なまま放置された林分も多く、早急に間伐実施の必要がある。また50

～60年生程度の林分の間伐については単独で実施することが困難な場合が多く、とくに小面積林分で可能な林分は主伐と抱き合わせて実施する

5.1.3 直営生産

施業的直営生産については、前期に引き続き集材試験及び各種の工程調査等を主目的とし、年間300～500m³程度実施する。しかしこれを実施するためには職員及び予算等の裏付けが必要であり、このための業務委託を計画する。なお、場所の選定については搬出資材及び労力の面から比較的搬出に便利な場所を選定する。

以上、主伐、間伐、直営生産の計画を行ったが計画に際しては主伐地と二段林施業地は比較的車道に近く、長伐期施業地は車道から遠い地域を選定した。17、18、30、32、35、38の各林班については多くの高齢林を有しており貴重な資源が開発不能の状況にあり、これらの地域の林道開設を要求していくとともに、ヘリコプターによる搬出実験を行う。

5.2 種苗計画

採種・採穂園の整備、地力の維持増進、病虫害防除の徹底及び機械、薬剤、肥料の効果的な使用により育苗管理の改善と育苗技術の向上を図り、計画的な優良苗の生産に努める。

5.2.1 採種・採穂園

林地より選木指定した母樹から採種、採穂することは、高所作業のため特殊な木登り技能を要し危険性もあり、また種子結実の豊凶があるため、計画的育苗に支障をきたすことが多かったため採種・採穂園を設置し計画育苗を進めてきた。しかし、最近では採種・採穂園の母樹が老齢化している。第12期は採種園母樹の更新、採穂園の再構築を行い、計画的育苗を継続する。

5.2.1.1 採種園

新田2Eではスギ・ヒノキ母樹の更新を、武者戸45E・七曲45C6ではマツ類の選抜育種を行い、採種園の目的を明確にし、目的にあった交配をおこない採種計画を進める。その維持管理のための手入れ、施肥を実施し、人工交配技術等の向上を図りつつ優良種子の確保に努める。

5.2.1.2 採穂園

新田2E、堂沢27Dの採穂園は毎年手入れをおこない老齢化した母樹の更新を図り、維持する。川台17Eは、一部川台ヒノキ母樹林とするが残りをすべて伐採整理し、新たに千石33Dにスギの採穂園を造成する。

挿木苗は採穂園造成用苗木だけでなく各種試験の供用資料としても必要であるので、採穂園の管理肥培には特に留意していく。

5.2.2 育苗方法

年間苗木生産量（表－7）は一般造林用苗木、試験用苗木等を考慮し算出した。まきつけ、床替等育苗方法については、表－8の育苗作業基準に基づいて健苗育成に努める。

5.2.2.1 山出し苗木規格

山出し苗木規格は、表-9の通りとする。この規格は苗高についてのみであり、最低基準を示すものである。今後重量、根元径等に関する基準も定めていく。

5.2.2.2 種子

スギ・ヒノキ・マツの種子は優良母樹採種園から採種する。

アカマツ・クロマツは、演習林内の優良母樹から採種を原則とするが、アカマツについては、主として演習林内で選抜された抵抗性個体の採種園産種子を用いる。

5.2.2.3 地力維持

苗畑土壌の地力低下による苗木の不良質化及び病虫害を防ぐため休閑地を設ける。この休閑地を利用して緑肥栽培を行う。なお、深耕、客土、完熟堆肥の多量の施用等により土壌の脊悪化を防ぎ、地力の維持増強を図る。

5.2.2.4 病虫害防除

病虫害防除は、苗畑及び周囲の環境衛生の整備と苗木の状態を常に監視し、施肥の調整及び、種子、苗木、土壌の消毒等、薬剤の適正使用により病虫害の発生を未然に防ぐことが肝要である。なお、薬剤の使用については、慎重に扱うことが必要である。

5.2.2.5 苗木測定及び苗畑調査

苗木生産において、必要がある場合、苗木の月毎の伸長成長、土壌のPH等を測定し、その成長経過・苗畑の土壌状態を調べ、気象条件や施肥方法を考慮し苗木生産に適切な対策等を講じていく。

山出し苗木は生育完了月にランダムに標本をとり、幹長、幹径、重量を測定し、規格に適合した苗木のみを山出しする。

表-7 毎年の苗木生産計画

年次	種目	スギ		ヒノキ		マツ		計	
		面積(m ²)	本数	面積(m ²)	本数	面積(m ²)	本数	面積(m ²)	本数
1	蒔きつけ	15.00	3,000	14.00	4,200	13.95	3,500	42.95	
2	床替え	166.47	2,500	177.00	3,540	173.25	3,465	516.72	
3	山出し								
	床替え	133.17	2,000	133.33	2,000	171.50	3,430	438.00	
4	山出し		750		1,500		3,000		5,250
	床替え	106.54	1,600			21.28	426	127.82	
5	山出し		750				400		1,150
	面積・山出し計	421.18	1,500	324	1,500	379.98	3,400	1125.49	6,400

表-9 蒔きつけ・床替・山出し苗木規格

床種類	樹種	最終仕立本数		床付間隔・本数		山出し苗木		備考
		本数	苗高(cm)	間隔(cm)	本数	得苗率(%)	苗高(cm)	
まきつけ床	スギ	400	10~15					
	ヒノキ	600	8~12					
	マツ	500	5~10					
1 回床替床	スギ			20×20	5×6=30 (1m ² 当)	50	40~50	1 回床替2年生苗
	ヒノキ			16.7×16.7	6×6=36			1 年据置く
据置床	マツ			14.2×14.2	7×8=56	40	30~40	1 回床替2年生苗
						70	35~45	1 回床替1年据置3年生苗
	スギ			30×25	1,333 (100m ² 当)	95	45~60	2 回床替3年生苗
2 回床替床	マツ			30×20	1,667	95	35~45	2 回床替3年生苗
	ヒノキ			30×2	1,333	95	40~50	2 回床替1年据置4年生苗

5.2.2.6 その他

圃道刈払い、圃場整備、育苗器具器材の整備、灌水、堆肥舎、病虫害防除等施設の整備、点検、補修、購入等合理的な管理運営を図っていく。

5.2.2.7 育苗台帳

母樹、種子、播種、挿木、床替え、山出し植栽等、苗木生産に関する一連の経過を記した育苗の台帳を作成し、その資料をデジタル化して保存する。

5.3 育林計画

育林技術の再検討と共に、各造林地の現状を把握し育林作業の適正化と作業仕組みの検討等により、育林技術の向上と新技術の開発に努め、教育研究と地域林業の発展、生産性の向上を図る。

人工植栽は伐採計画に基づく皆伐跡地（以下、一般造林地いう。）と二段林造成地の植栽を主とする。植栽樹種は一般造林地・二段林造成地ともスギ・ヒノキ・マツを主とし、ケヤキなどの有用広葉樹の植栽も必要に応じ選択する。

植栽する苗木はスギ・ヒノキ・マツとも実生苗木を主として用いる。また、スギ・ヒノキの優良品種の挿木苗木は採種・採穂園の更新や、試験研究目的で必要な場合のみ用いる。年度別育林作業計画は表-10の通りである。

5.3.1 新植

5.3.1.1 地拵えの種類と時期

一般造林地の地拵えは、地力維持の面から、(1) 末木枝条が大量に残存する場合、

表-10 年度別育林作業計画及び労働力の状況

項目	作業種	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	計
新植	地拵え	0.13	1.26	0.66	1.36	1.56	1.5	1	1.2	2.3	1	11.97
	植付け	0.13	1.26	0.66	1.36	1.56	1.5	1	1.2	2.3	1	11.97
	小計	0.26	2.52	1.32	2.72	3.12	3	2	2.4	4.6	2	23.94
面積 (ha)	下刈り	6.2	5.23	7.23	8.48	10.48	10.78	9.8	9.5	8.01	8.81	84.52
	枝打ち・つるきり	5.35	4.6	3.72	2.41	5.01	1.15	4.16	2.14	2.81	1.58	32.93
	間伐	7.31	8.35	10.94	13.08	9.74	5.72	4.47	4.25	6.82	4.14	74.82
小計	18.86	18.18	21.89	23.97	25.23	17.65	17.65	18.43	15.89	17.64	14.53	192.27
合計		19	21	23	27	28	21	20	18	22	17	216
新植	地拵え	3	32	17	34	39	38	25	30	58	25	299
	植付け	5	50	26	54	62	60	40	48	92	40	479
	小計	8	82	43	88	101	98	65	78	150	65	778
人工 (人)	下刈り	68	58	80	93	115	119	108	105	88	97	930
	枝打ち・つるきり	214	184	149	96	200	46	166	86	112	63	1317
	間伐	190	217	284	340	253	149	116	111	177	108	1945
小計	472	459	513	530	569	313	390	390	301	378	268	4192
合計		481	541	556	618	670	411	455	379	527	333	4970

適当な間隔で植栽の支障にならない位置に積み上げる棚積地拵えと、(2) 末木枝条が少量である場合、植付け、下刈り等に支障にならない長さに切断して植栽地全面にばらまく全面散布地拵えとする。ただし、試験、その他特別な場合においては、(3) 林地内に残存する末木枝条を凹地、沢等に巻落とす、巻落とし地拵えを行う。

二段林造林地は原則として地拵えは行わないが、部分的に枝条の多いところは一般造林地と同様に扱う。

地拵えの時期は、普通伐採木搬出後に実施する。

5.3.1.2 植付け本数及び時期

植付け本数は、一般造林地についてはスギ・ヒノキ・マツともha当り3,000本前後とする。二段林造林地はスギ・ヒノキともha当り2,000本前後とする。植付け時期は伐採搬出と関係するが、春植えを原則とする。

5.3.1.3 幼齢木施肥

幼齢木施肥は、早期閉鎖による下刈り回数の短縮を目的として行ってきたが、今期では原則的に試験目的以外林地肥培は行わない。

5.3.1.4 補植

植栽技術の向上により活着率が高まったことから、補植は原則として行わない。ただし、気象害及び野生動物による食害地、薪炭林伐採地、ヘリコプター集材などで伐採した跡地で必要のある場合のみ補植を行う。

5.3.2 保育

5.3.2.1 下刈り

一般造林地の場合、植栽当年の下刈りは、雑草木の繁茂状況に応じて実施する。2年目以降については、年1～2回とし、植栽木が雑草木の草丈より高くなり、成長に支障のない程度になったとき完了する。一応の目安としては植栽後5年とし、部分的に成長の遅い個所は雑刈りとして、更に1～2年間継続する。

二段林造林地の場合、原則として行わないが、下木の生育に障害がある場合、適宜実施する。

5.3.2.2 つる切り

一般造林地、二段林造林地とも下刈り終了後、つるの状態に応じて実施する。なお、ジャケツイバラ等については、薬剤処理等による根絶方法を実施する。作業は、除伐、枝打ち等と併合して行う。

5.3.2.3 除伐

下刈り終了後、林分が閉鎖するまでの段階で9～10年生を目安として、造林木の生育を阻害する不要樹種と形質が悪く将来見込みのない植栽木を除去する。また、14～15年生を目安として、林分の本数密度を調整し適正な立木配置にするため、収入が期待できなくても植栽木の除去を実

施する。

5.3.2.4 枝打ち

枝打ちはスギ・ヒノキを対象として3回実施し、1回目は10年生前後を目安とし、除伐と同時に地上2m位までの手の届く範囲を行う。2回目は、20年生前後を目安に、地上4m～5mの範囲とする。ただし、次回間伐木として予想されるものは枝打ちしない。3回目の枝打ちはヒノキを主として9m前後まで行う。二段林造林地は、下木の生育状況によって適宜実施する。

5.3.2.5 保育間伐

適当な本数密度の林分構成に調節し、残存木の成長を促す目的の撫育間伐で、目安としては20～39年生とし、間伐率は相対幹距比（平均幹距／平均樹高）20%を目途とする。ただし、間伐率が35%を超える場合は2回に分けて実施する。なお、40年生以上の間伐は、利用間伐として別途記述する。

5.3.2.6 その他

風雪害による倒木起こし、根踏みを実行する。とくに二段林造林地の下木の根系は発達が悪く降雪による倒伏が予測される。したがって、降雪後の巡視を行い、必要に応じて雪起こしを行う。

5.3.3 保護

5.3.3.1 防風帯

林況、地況等現地の状況に応じ、伐採時点で検討し設定する。

5.3.3.2 防火線

前沢より石尊に至る1,200mについては手入れされているが、今後必要に応じ設定する。

5.3.3.3 林内巡視

林内巡視することにより林内の情報を得ることは、演習林の管理運営上不可欠である。最近試験研究、博・修・卒論等の研究のため入林するもの以外に、一般公開、森林レクリエーション（関東ふれあいの道）等の入林も多くなっている。入林者の増加にともない、動植物の乱獲及び山火事の危険性も高まっており、これらの防止という観点からも巡視は必要となっている。また林内巡視は取り締まるだけでなく、入林者に対し指導啓蒙していくことも大切である。

5.3.4 機械器具の整備

機械器具は作業の支障のないように常に手入れ点検に努め、整備しておく。

5.3.5 作業歩道

作業歩道は植付け、下刈り等保育に不可欠なものであり必要に応じて仮設する。

5.4 造林地の調査

5.4.1 林況調査

試験研究及び保育計画、経営案の作成等において造林地の経過と現況を知ることが必要であり、

保育計画に基づく作業の度に林況調査を調査する。

5.4.2 造林台帳

造林台帳は小班別記入とし、その成育過程と経費経過を詳細に記入し、デジタル化した上で紙媒体資料は永久保存する。なお、附属図面は、保管図面として台帳式にまとめておく。

5.5 林道の管理

5.5.1 林道の現状と沿革

千葉演習林は南を頂点とし北東部を底辺とした逆三角形で中央部に民有地があり、北から南に県道が通っている。林道は南東部本沢林道、足谷～一杯水林道、一杯水林道と南西部の境界沿いの郷台林道から君津側につながる猪ノ川林道がある。北東部には仙石林道、札郷林道と極めて少ない。創設以来開設された林道は13路線30kmに及ぶが現在車道として利用可能な林道は13路線23409mで林道密度は約10.8m/haである。

千葉演習林の林道は、1898（明治31）年より開設が始まった。当時の木材搬出は、牛馬車を主とした人力によるところが多かった。そのため車道は沢沿いの低い所に開設されていた。しかし、沢沿いは地質が軟弱で常時悪路に悩まされ、豪雨のたび路面が流失して補修が間に合わずそのまま放置されて通行不能となった林道もあった。1910年代に三輪自動車が使われるようになり、牛馬車運材は減少し、1967年頃から四輪自動車運材に変わり現在に至っている。

既設の林道も自動車運材への以降に伴い順次拡幅され、新設林道は尾根沿いに行われている。このことは架線集材技術の進歩により上げ荷方法が容易に出来る事から林道管理も容易な尾根沿い林道が多くなっている。（表-11）

5.5.2 林道網計画

従来の沢沿い林道は、自然勾配の山腹斜面に法勾配を深く切り込んで法面を作るため、切り取られた山腹は崩壊または地滑りの原因となり災害を引き起こしてきた。これに反し尾根筋林道は、法切り面が山頂に近いほどそれほど大きな崩落はなく、集水量もはるかに少なく路面も乾き易い。また育林地としても成長の良い沢沿いに植林し、地位の比較的劣る尾根に林道を施工することは、土地利用面からも効率的である。一方運搬車両は大型化しつつあるが、現状ではトンネルの高さに制限があり、また超重量物に対し路体の支持が十分確保し難いことから、千葉演習林では荷台が低く荷物の積みおろしにも便利な4トン車を利用するのが適当と考える。

そこで、今後の林道は架線集材の活用を前提とし、林地保全あるいは経済効率の高い尾根筋林道を主として開設する。その林道は、幅員4～5mで最大積載量4トンのトラックを対象とした路体を基準とする。

試験研究、施業実験、管理運営等の円滑な実施のため、また林産物の経済的な搬出のためには、林道は高密度の路網配置が望ましいが、本演においては主として地形的制約からそれは不可能で

表-11 林道の沿革

通路名	来 歴	現在の延長(m)	備 考
郷台林道	明治31年度起工～ 32年度竣工(新設) L 7,906m W 2.1m	7,305	千葉県より借上(1,148.84m) 天津小湊町産区より借上(104.40m) 和泉入会林組合借上(824.02m) 天津小湊町道(280.00m)
本沢林道	明治40年度起工～ 大正2年度竣工(新設) L 2,594m W 2.1m	2,850	
猪ノ川林道	明治42年度起工～ 大正3年度竣工(新設) L 4,289m W 2.1m	4,430	亀山ダム工事による付け替え道路のため 修整。君津市に移管(昭和59年2月22日) L 5,300m - 870m = 4,430m
足谷～一杯水林道	(新設) L 1,224m	1,218	
一杯水林道	明治33年起工 明治35年竣工(新設) L 2,277m W 2.1m	3,340	改修工事による修整。 L 3,340m - 140m = 3,200m 千葉県により借上(248m)
荒野～大仙場林道	大正12年度起工～ 13年度竣工(新設) L 2,257m W 2.1	2,227	荒野のため歩道に編入1,527m
大仙場～濁川林道	大正14年度起工～ 同年竣工 L 1,520 W 3.0m	1,520	r林道機能としては不可
礼郷林道	大正2年度の建物竣工のため 同じ時吊りつけ道路も竣 工と思われる	574	
四郎治林道	明治37年起工～ 明治38年竣工 L 4,222m W 2.1m	4,222	平成16年度 拡幅 L 30m W 4.0m
仙石林道	昭和37年度(新設) L 350m W 3.0m	1,192	平成2年度～平成14年度 延長 L 711.9m W 4.0m
仁ノ沢林道	明治34年度起工～ 38年度竣工(新設) L 1,767m W 1.5m	550	昭和44年度改修 L 550m W 3.0m
高蒲沢林道	昭和63年度 L 260m W 4.0m	260	
橋ノ沢林道	平成2年度～平成7年度 (新設) L 870m	1,300	平成7年度 延長 L 240m
牛蒡沢林道(作業道)	平成4年度～5年度 (新設) L 192m W 4.0m	192	
郷田倉林道(作業道)	平成5年度 (新設) L 78m W 4.0m	78	
願入坊林道(作業道)	平成5年度～6年度 (新設) L 120m W 4.0m	120	
計		31,378	

L：延長(m)、W：幅員(m)

ある。そこで、架線集材距離等を勘案し林道網を計画した。

5.5.3 林道開設年度計画

今期の林道開設計画としては、伐採育林計画等を勘案し、四郎治・仁ノ沢林道の2路線を計上した。四郎治林道は幹線的役割を持つ林道である。それによって管理運営をはじめ小径木の間伐材及び被害木の搬出等多目的利用も可能となる。また別に、今期の伐採計画に基づく伐出のために仁ノ沢林道を開設する。また、それに伴い各予定線への到達補助路および施業ポイントを計画する必要がある。

5.5.4 林道・歩道の維持補修

林道の機能をより良く維持していくためには、経常的な点検・補修が必要である。特に路面の維持に配慮し、敷き砂利とその流出防止のため排水溝の整備が重要である。また、既設の林道は急カーブや急勾配が多く走行上危険な個所がある。したがって、走行の安全性と機動性を確保するため、「林道規程」(林野庁長官通達)に基づいた改修工事が必要である。これまで、林道補修のかなりの部分については、土木掛を中心に直営で行ってきたが、危険個所については事前の点検を行い、改修予算の要求を積極的におこなう。

さらに、試験研究、施行実験、学生実習、巡林等の諸管理を円滑に行うためには、林道のみならず歩道の整備が必要である。人員の減少等により歩道の定期的な手入れが行いにくくなっており、現在、危険な個所も多いので、そのような場所を中心に路線変更や改修を行っていくとともに定期的な巡回を徹底する。

特に今期の重要課題は第8期試験研究計画の中で林道・歩道に設置された100mごとの標識杭の消失や劣化が著しい、この再点検と補修を実施する。

