

平成 9 年度

森林総合研究所

四国支所年報

No.39

Annual Report of the Shikoku Research Center,
Forestry and Forest Products Research Institute

農林水産省森林総合研究所四国支所

September, 1998

は じ め に

われわれは、今、21世紀の扉の前にいます。世界の人口は21世紀の半ばに100億人に達すると予想され、人類が必要とする資源及びエネルギーの確保は深刻な問題です。21世紀を前に、資源及びエネルギー消費量の著しい増加に伴い炭酸ガス、内分泌攪乱物質（環境ホルモン）など環境問題は深刻な状況に立ち至り、その深刻さはさらに増すと予想され、人類の生存に関わるこの問題にどう対処するかが人類の共通の課題です。1992年の地球サミットを契機に、環境の保全と森林資源の持続的利用には、森林の造成と健全な管理による生産力の維持・増大と、生物多様性の保全が欠かせないことが世界の共通認識となっています。

一方、わが国の森林も、木材資源のみならず環境資源、保健文化資源など多様な機能を有しており、それらの機能を高度かつ調和のとれた形で、持続的に強く発揮させるために必要な森林整備のあり方と森林流域の総合的な管理方策の樹立が強く求められています。

しかしながら、国産材価格の低迷、外材への依存度の増大、担い手の高・高齢化など、わが国の林業及び木材産業は依然として厳しい状況に包囲され、適切な管理がいきとどかない森林が増加し、森林の多面的機能の発揮にも重大な支障をもたらすと懸念されます。

平成9年度の林業白書では、①国有林野事業の抜本的改革、②森林整備の新たな展開と林業・山村の振興、③木材需給の動向と木材産業の振興、④持続可能な森林経営の達成に向けて、の4項目が林業の動向として掲げられています。さらに「20世紀が高度な工業化と物質文明の世紀であるとするれば、21世紀は、それらを越える心の豊かさと地球的規模の環境保全をも実現する世紀でなければならない。その意味で、21世紀を間近に控えた現在、わが国の森林資源を適切に整備し、健全で多面的機能を発揮しうる持続可能な形で維持培養していくことは、われわれに課せられた責務である」と述べています。

四国支所においては、こうした情勢とともに四国地域の特性を背景にし、環境保全に配慮した林業活動を行うための森林管理技術と高度に人工林化された地域における林業経営技術の向上を目指した研究を進めております。この年報は平成9年度における当四国支所の調査研究業務等の概要をとりまとめたもので、関係各位のご参考に供する次第です。この年報のとりまとめにあたり、当支所の試験地設定や試験研究業務の運営に際し種々のご助力を頂いた営林局署、林木育種場、各県の行政・試験研究機関、大学、森林組合ならびに民間の林業家の皆様の各位に対し、衷心よりお礼を申し上げます。

平成10年9月

四国支所長 高橋 文敏

目 次

はじめに	1
目 次	2
平成9年度の研究課題	4
試験研究の概要	
1. 環境保全的森林管理技術の向上	
1-1) 急傾斜地における立地環境の保全技術の開発	7
1-2) 環境資源としての森林の保全技術の向上	8
2. 高度に人工林化した地域における林業経営技術の向上	
2-1) 中山間地域における林業経営技術の改善	10
2-2) 中山間地域における森林生物の管理技術の高度化	12
研究成果	
ヒノキ林とアカマツ林における堆積有機物層の土砂移動抑止効果	15
ヒノキ人工林化によって起こる土壌の一般物理性の変化 — 市ノ又風景林と近接するヒノキ人工林の土壌を比較した結果から —	19
葉痕による葉量復元の試み	21
白髪山ヒノキ林の林分構造	23
2年結実性の常緑カシ、アカガシの開花・結実過程 — 2年間の着花・着果数変動と開花後1年間の生残過程 —	25
民有林境界明確化への取り組み — 徳島県相生町・山城町の事例から —	29
浅木原スギ・ヒノキ人工林収穫試験地の調査結果	31
十八川山スギ人工林収穫試験地の調査結果	35
平成9年の四国地域の森林病虫獣害発生状況	37
四国支所構内で観測した1997年の降水の性質	39
高知県大正町葛籠川源流域における渓流水質の季節変動	41

平成6年の湧水と水源林を巡る動向	43
「今治市・玉川町及び朝倉村共有山組合」における水源林の管理形態	45
研究業績	47
資 料	
開催行事・受託研究調査・農林水産省依頼研究員	51
受託研修・依頼出張等・国際関係	52
研修・四国支所創立50周年記念行事	53
気象観測値	54
固定試験地位置図	55
固定試験地一覧表	56
平成10年度の研究課題	58
沿革・職員の異動	60
現有施設・機構	61
敷地および実験林	62

注 意

研究成果については、未発表のデータ等を含みますので引用する場合は、著者の承諾を得てください。

平成9年度の研究課題

研究問題 XIII 豪雨・急傾斜地域の森林管理技術の高度化

研究課題			担当 研究室	課題担当者	研究年度	予算区分	備考
大課題	中課題	小課題					
1. 環境保全的森林管理技術の向上				(田淵 隆一) (吉永秀一郎)			
	1) 急傾斜地における立地環境の保全技術の開発						
		(1) 林地の降雨特性および鉱物特性に基づく 地表侵食量の定量化	林地保全研	三浦 覚 吉永秀一郎 山田 毅	6～9	経常	
		(2) 土壌有機物の変動が土壌構造に及ぼす影 響	林地保全研	三浦 覚 吉永秀一郎 山田 毅	7～9	特別	人工針葉樹林
		(3) ヒノキ人工林化によって起こる土壌特性 の変化の解明	林地保全研	山田 毅 吉永秀一郎 三浦 覚	8～11	経常	
	2) 環境資源としての森林の保全技術の向上			(田淵 隆一)			
		(1) 光環境変化が複層林下木の成長過程に及 ぼす影響の解明	造林研	田淵 隆一 酒井 武 倉本 恵生 酒井 敦 大黒 正	7～11	経常	
		(2) 流域天然林の構造と機能の解明	造林研	酒井 武 倉本 恵生 田淵 隆一 酒井 敦 大黒 正	6～9	経常	
		(3) 人為攪乱に伴う常緑広葉樹林の更新過程 の予測	造林研	酒井 武 倉本 恵生 大黒 正 酒井 敦 田淵 隆一	8～10	大型別 枠	生態秩序
		(4) 天然林主要構成樹種の種子生産～実生定 着過程の解明	林地保全研	吉永秀一郎 三浦 覚 山田 毅			
			造林研	倉本 恵生 酒井 武 大黒 正 酒井 敦 田淵 隆一	9～13	経常	

研究課題			担当 研究室	課題担当者	研究年度	予算区分	備考
大課題	中課題	小課題					
2. 高度に人工林化した地域における林業経営技術の向上				(松村 直人)			
1) 中山間地域における林業経営技術の改善				(松村 直人)			
		(1) 魚梁瀬天然木の調査管理システムの開発	経営研	小谷 英司 松村 直人	7～11	經常	
		(2) 人工林の構造解析	経営研	松村 直人 小谷 英司 山田 茂樹	63～9	經常	
		(3) 1994年夏季少雨が人工林に及ぼした影響の評価	経営研 林地保全研	小谷 英司 松村 直人 吉永秀一郎 三浦 覚 山田 毅	8～10	經常	
		(4) 林家の経営動向と林産物流通経路の究明	経営研	山田 茂樹 都築 伸行 松村 直人	6～10	經常	
		(5) 四国地域における収穫試験地資料を用いた長伐期林の暫定収穫予測	経営研	松村 直人 小谷 英司 山田 茂樹 都築 伸行	8～12	指定Ⅱ	収穫試験地 (四国)
		(6) 森林生態系を重視した公共事業の導入手法調査	経営研 造林研 林地保全研 保護研	松村 直人 他 全研究員	8～17	治山事業	導入手法
		(7) 高性能林業機械の効率的運用のためのGISの有用性評価	経営研	小谷 英司 都築 伸行 山田 茂樹 松村 直人	9～10	指定Ⅰ	高性能林業 機械
2) 中山間地域における森林生物の管理技術の高度化				(前藤 薫)			
		(1) ニホンキバチと <i>Amylostereum</i> 属菌によるスギ、ヒノキの変色被害発生機構の解明	保護研	田端 雅進 前藤 薫 佐藤 重徳	7～9	經常	
		(2) スギ・ヒノキ穿孔性害虫の個体群変動要因の検討	保護研	佐藤 重徳 前藤 薫	8～10	經常	

研究課題			担当 研究室	課題担当者	研究年度	予算区分	備考
大課題	中課題	小課題					
		(3) 病虫獣害発生情報の収集と解析	保護研	前藤 薫 田端 雅進 佐藤 重穂	元～9	経常	
		(4) 四万十川流域の生物多様性に関するデータベース作成と調査手法の検討	保護研 造林研	佐藤 重穂 前藤 薫 酒井 武	9～10	指定 I	四万十川

平成9年度の特掲課題

略 称	研究課題名	期 間	担当研究室
-----	-------	-----	-------

指定研究 (I種)

1. 水資源勘定	水資源勘定に関する研究	8～9	経営研
----------	-------------	-----	-----

特定研究

2. モニタリング	酸性雨等の森林生態系への影響モニタリング	7～11	林地保全研・造林研
-----------	----------------------	------	-----------

総合的開発研究

3. 貿易と環境	農林水産業及び農林水産貿易と資源・環境に関する総合研究	8～12	林地保全研
----------	-----------------------------	------	-------

環境庁…地球環境研究総合推進費

4. 酸性化物質	東アジアにおける環境酸性化物質の物質収支解明のための大気・土壌総合化モデルと国際共同観測に関する研究	8～10	林地保全研
5. 衛星データ	人工衛星データ等を利用した陸域生態系の3次元構造の計測とその動態評価に関する研究	9～11	経営研

試験研究の概要

1. 環境保全的森林管理技術の向上

1-1) 急傾斜地における立地環境の保全技術の開発

森林の生産機能や公益的機能は、森林土壌が有する機能に負うところが大きい。森林の持続可能な生産を支えるために、また、水源かん養、水土保全などの機能を維持するために、森林土壌を保全することが重要である。しかし、森林の取り扱い方を誤ると、地表侵食により森林土壌が流亡し、森林が有する諸機能を低下させる恐れがある。四国地方では急傾斜の山地が多く、土壌の流亡が起りやすいので、森林土壌の保全技術を確立することが求められている。この中課題では、急傾斜山地の立地環境特性を解明するとともに、各種森林施業が森林土壌に与える影響を解明して、林地保全・地力維持を目的とした立地区分法の開発を目指している。

平成9年度にはこの中課題において、3小課題を実施した。この中で、(2)「土壌有機物の変動が土壌構造に及ぼす影響」については、本年度をもって完了した。

(1)「林地の降雨特性および鉱物特性に基づく地表侵食量の定量化」

山間地における地表侵食に関わる土壌因子の影響を明らかにするために、高知県北東部に分布する結晶片岩ならびに緑色岩類を母材とする土壌について、断面調査、試料採取を行い、粒径組成ならびに粘土鉱物の分析を行った。対象とした土壌はそれぞれ適潤性褐色森林土(B_D)と適潤性褐色森林土偏乾亜型(B_D(d))であり、断面形態には大きな差は認められなかった。また、表層土の粒径組成は、緑色岩類を母材とする土壌の方が細砂の割合が高い傾向を示したが、土性区分では両方とも軽埴土に区分され大きな差は認められなかった。粘土鉱物組成は、緑色岩類を母材とする土壌は2:1型鉱物のクロライトを主体とするのに対して、結晶片岩を母材とする土壌では2:1型粘土鉱物のイライトが主体であり、差が認められた。このような母材の違いによる鉱物特性をより幅広く検討することによって、土壌侵食に関わる鉱物特性が明確になることが期待される。そこで、他の母材の土壌についても鉱物特性を検討するために、本課題は1年間延長する。

(2)「土壌有機物の変動が土壌構造に及ぼす影響」

人工ヒノキ林では、間伐期における堆積有機物の減少によって地表侵食量が増大し、土壌の物理特性が悪化することが懸念されている。そこで、堆積有機物の存在が地表保護に果たす効果を評価するために堆積有機物の除去処理を行い、土砂移動量、土壌物理性、土壌構造の変化を検討した。アカマツ林、ヒノキ林ともに堆積有機物の除去処理により、土砂移動量が数10~100倍に急激に増加した。また、土壌構造の発達除去処理を行った試験区で弱くなった。土壌の物理性については、アカマツ林で容積重や堅密度の増加といった悪化が認められた。これらの結果から、堆積有機物の存在により林地表層の鉱質土層が侵食に対して保護され、物理性の悪化が防止されていることが明らかになった。ヒノキ林では林冠閉鎖後に地表被覆度の低下が起り、土壌劣化の危険性が増大するので、堆積有機物の供給を増大させるとともに林床植生の回復を図るために除間伐等の保育施業を適切に行う必要がある。

(3)「ヒノキ人工林化によって起こる土壌特性の変化の解明」

天然生林を伐採してヒノキ林へと転換したときの土壌の変化の実態を把握するために、大正営林署市ノ又国有林およびその周辺の民有林において、天然生林、人工林それぞれ4地点における土壌の物理性について検討した。人工林土壌では礫の含有量の少なさを反映して、天然生林土壌よりも容積重が低く、粗孔隙率が高い傾向を示した。水分保持特性から明らかになった孔隙分布特性は、天然生林土壌では低水分張力領域から高水分張力領域にかけて均等に孔隙が分布するのに対して、人工林土壌では粗孔隙が多いものの、植物に利用可能な毛管水を保持する領域の孔隙が少ないことが明らかになった。

1-2) 環境資源としての森林の保全技術の向上

四国地域においては、その自然特性すなわち急峻な地形と豪雨の多い気候が森林経営に対して高い環境保全機能の発揮を求めている。さらにその上で林業経営を維持させるための省力化を念頭においた林分管理技術の開発が不可欠である。近年広がりつつある複層林の健全な発達促進のため、下木成長への上木密度管理のもたらす効果等の施業技術開発を実施中である。また水質等を含めた環境保全機能発揮への期待の高い源流域森林の管理手法を開発する。

この中課題のもとで、平成9年度には前年度からの継続課題3つと新規課題1つが実施された。

(1) 「光環境変化が複層林下木の成長過程に及ぼす影響の解明」

光環境差がスギ葉に及ぼす影響を、陰・陽葉分化の指標とされる生育場所の相対光強度 (RLI) と葉乾重 (緑軸内二次木部を除いた重量) 当たりの葉面積 (SLA: 比面積) との関係について調べた。林床稚樹では暗所の個体ほど重さ当たり葉面積の広い陰葉を持っていた。しかし、若齢林分成立木においては明環境下にある樹冠上部の葉の方が SLA の大きな葉を付ける傾向が見られた。今後測定例を増やしてこの意味の検討を図る必要がある。

(2) 「源流域天然林の構造と機能の解明」

大正町市ノ又試験地の主要構成樹種であるヒノキ、ツガ、モミの3年間の種子散布と実生の消長が明らかにされた。ヒノキ、ツガでは1995年が豊作年であったことが示され、翌年の実生発生が認められた。モミは1995, 1996の両年に実生が発生した。実生発生1年後の生存率はモミ、ツガ、ヒノキの順に高い。また実生生存、定着においての、樹種による斜面の安定性や明るい光環境への要求度の違いが示唆された。

(3) 「人為攪乱に伴う常緑広葉樹林の更新過程の予測」

市ノ又試験地内の強度が異なり光環境に差がみられる択伐跡3箇所において攪乱後の環境変化及び更新過程を比較している。大きなギャップ内では周辺部～中央部にかけて更新稚幼樹の樹高が高くなる傾向が認められた。また伐採規模が大きいと高木性主要構成樹種よりも光要求度が高いとされる亜高木性樹種の稚幼樹がより優占度を高めた。伐採後約10年経過した時点では、小さなギャップではすでに林冠の再開鎖が完了し、環境は林内のものと差が無くなっていた。

(4) 「天然林主要構成樹種の種子生産～実生定着過程の解明」

ブナ科樹種の種子生産過程と、種子生産周期の有無や集団での同調など時空間パターンについてこれまで

欠けていた定量的事項解明のため、四国支所構内実験林、大正町市ノ又森林動態観測試験地（常緑樹）及び三辻山（落葉樹と常緑樹）で観測個体を数本ずつ選び、種子トラップ多数を設置した。着花数に対する成熟種子数生産の効率など定量的データの集積が進みつつある。

2. 高度に人工林化した地域における林業経営技術の向上

2-1) 中山間地域における林業経営技術の改善

四国地域においても長伐期施業や混交林施業など、多様な森林施業と持続可能な森林経営への関心が高まっており、長期間にわたる経営指針の作成が求められている。林業経営面では、高コストと低い生産性が依然として国内林業の構造的課題として指摘されているが、中山間地域における高齢化の進行や不在村地主の増加などが林業の担い手のみならず森林資源の管理の面でも問題となってきた。資源情報の効率的な管理手法の開発や高性能林業機械の導入、定着条件の解明などにより、これらの問題への対処が期待される。

また昨年12月の林政審答申では国有林経営の抜本的見直しとともに、民有林についても公益的機能の確保を求めること、流域管理システムを通じた合意形成の促進、森林整備に果たす市町村の役割の強化などが指摘されている。この中課題においても、既に一部対応している部分もあるが、今後も取り組む必要のある課題である。

平成9年度は、前年度からの6継続課題と1つの新規課題の計7課題を実施した。新規の課題は指定研究の重点化領域「高性能林業機械」の四国支所分担課題である。

(1) 「魚梁瀬天然木の調査管理システムの開発」

9年度は、幾何精度の高いオルソフォト作成のために、空中写真で判読可能な点、GCP (Ground Control Point) をGPSで測量する手法について検討を行った。GCPをGPSで測量する方法を検討した結果、a) GPS測量可能、b) 空中写真判読可能、c) 林道沿い、以上の3つの条件が必要である。本研究では、1万ha以上の広範囲を対象としているので、事前にこれらの条件を考慮して、GPS測量計画をたてる必要がある。しかし、山岳地域では地形と植生などがGPS衛星の電波障害物となり、GPS測量が可能な場所が限られており、条件a) が明らかでなく、測量計画をたてることが出来ない。そこで、GPSを車に載せ、林道を走行して、GPS測量可能道路図を作成した。これにより測量計画をたて、23点のGPS測量を行った。

(2) 「人工林の構造解析」

スギ、ヒノキ人工林の収穫試験地において直径分布の平均値、分散、変動係数、歪度の時間的変化とワイブル分布のパラメータの変化を無間伐林分、各種間伐林分の施業と関連づけて分析した。間伐林分では d/D 比(間伐木の平均直径/間伐前の平均直径)が、また無間伐林分では K (ライネッケの林分密度指数と本質的に等しい林分密度の指数)が歪度、ワイブルパラメータ c の時間的変化に対応して説明できる可能性が示された。さらに四国地域の12の森林計画区のうち、施業標準地のない肱川計画区を除き、スギ、ヒノキ樹高成長と材積成長資料について地域間比較を行った。成長資料に対して平均値を比較する方法で、それぞれ3つのグループに分けた。スギの上層樹高の成長については、南予、安芸森林計画区で良く、香川、東予、那賀・海部川で劣っている。林分材積でみると、吉野川、中予山岳、南予、高知、嶺北、安芸で良く、香川で劣っている。ヒノキについては、上層高では、香川、東予、今治・松山、高知県(四万十川、嶺北、高知、安芸)で良く、那賀・海部川で悪い。林分材積ではほとんど差が見られなかった。

(3) 「1994年夏季少雨が人工林に及ぼした影響の評価」

8年度に、干害ヒノキ林にて等高線と平行にラインプロットを設定し、調査、検討した結果、ヒノキの生存率と土壌の関係が示唆された。そこで、9年度は、立木のラインプロットに沿って、土壌貫入試験を行い、さらに枯死と生存のバッチ毎に、土壌断面調査を行った。土壌貫入試験によりNCが5以下の部分を土層と定義し、土壌深と立木の状態とを因にして関係を検討した結果、土壌深が大きいほど干害被害が増大する傾向が見られた。これは土壌が浅いほど干害被害が大きいという昭和42年干害時の愛媛県の調査の知見と異なるので、今後土壌水分特性を測定し、検討する。

(4) 「林家の経営動向と林産物流通経路の究明」

高知県嶺北流域においては、第3セクター建築事業体が1987年から技能者の派遣をセットにした産地直送住宅を開始し、併せて技能者育成機関を90年に設立した。同機関は当初、建築事業体のための人材育成機関としての性格が強かったが、その後、全国の建築関連企業から研修生を集めるようになった。しかし、同機関は地場産業の発展と地域の活性化を目的としており、地元自治体や企業等の出資額も少なくない。そのため地元資金で他地域企業の人材を育成することは是非が問われている。これに対し同機関は、今後、地域外企業からの研修生受け入れを地域産材需要拡大の契機にするべきであるとするが、このような地域コンセンサスの形成は今後の課題である。

(5) 「四国地域における収穫試験地資料を用いた長伐期林の暫定収穫予測」

この課題では高知営林局管内の収穫試験地において、林分成長に関する測定資料の収集を定期的に継続して行い、林分構造の経年変化を捉える。特にスギ、ヒノキ長伐期施業の経営モデルの作成にあたり、基礎資料の提供を可能にするために、間伐等についても多様な施業試験を行うことを目的としている。9年度は高松営林署管内の浅木原スギ・ヒノキ人工林収穫試験地における8標準地の定期調査を実施した。また、植栽本数別の成長データを取りまとめ、これまでの成長量の推移を比較した。

(6) 「森林生態系を重視した公共事業の導入手法調査」

9年度も林野庁から高知県へのモニタリング事業と連携して、実験計画や解析手法の検討を行った。高知県四万十川森林計画区の関係者による協議会、調査委員会等の組織体制について引き続き検討し、今後のモニタリング事業の推進方策について協議した。また、高知県林業試験場を中心にモニタリング地域と項目の選定を行い、既存のデータの収集、掘り起こし、他機関への委託調査についても検討した。各調査の結果は1) 森林タイプ別面積調査、2) 種間の多様性、3) 森林棲動物等生息調査としてまとめられた。

(7) 「高性能林業機械の効率的運用のためのGISの有用性評価」

四国地域の森林組合に対し、GISを含む情報システムの導入、運用という観点から、高知県Y町森林組合の聞き取り調査を行った。GISの導入と運用に際しては、導入に対する合意形成、予算獲得、システム設計・開発、教育、障害対応、利用体制整備などの面で高次の問題解決能力が求められた。しかし、導入効果には大きなものがあり、測量図面の整理、林道・作業道開設の資料作成、施業計画策定、森林施業団地化共同事業策定、造林補助事業資料作成、職員の適正配置などの面で顕著な効率化がみられ、また、作成資料の精度や勤労意欲の向上がみられるなど、森林組合の運営の上で改善に資するところが大きかった。

2-2) 中山間地域における森林生物の管理技術の高度化

健全な森林を維持するためには、林木の生育を阻害したり材質の低下を招く病虫獣を適切に管理する必要がある。また、森林の持続的経営のためには、病虫獣害の制御はもちろん、地域の森林生態系が本来有している生物多様性を維持し、流域全体として豊かな森林を保全するための研究が求められるようになってきた。本中課題は、これら森林に生息する生物の管理手法の高度化を目的としている。

平成9年度は、前年度からの継続課題（3課題）と新規課題（1課題）の計4課題を実行した。そのうち（1）「ニホンキバチと *Amylostereum* 属菌によるスギ、ヒノキの変色被害発生機構の解明」を完了し、（3）「病虫獣害発生情報の収集と解析」を平成14年まで延長した。完了課題では、ニホンキバチの共生菌が日本初記録の *Amylostereum laevigatum* であることを突き止め、その形態と培養的特性を明らかにした。また、この菌がスギ、ヒノキに変色被害を与える原因菌であることを接種実験によって確かめ、病原性を解明した。継続課題では、ヒノキカワモグリガの寄主選択性を調査し、ニホンキバチの成虫の再捕獲調査手法を検討したほか、四国地域における病虫獣害の発生動向について調査を行った。また、本年度から開始した指定研究（4）「四万十川流域の生物多様性に関するデータベース作成と調査手法の検討」では、四国地域の重要動物種のデータベース化を行い、鳥類、甲虫類および樹木についてモニタリング手法の検討を行う。

（1）「ニホンキバチと *Amylostereum* 属菌によるスギ、ヒノキの変色被害発生機構の解明」

四国地域で採集されたニホンキバチの胞子貯蔵器官（マイカンギア）から分離された菌の分類について検討し、スギの伐り捨て間伐木に発生する *Amylostereum laevigatum* と同一種であることを明らかにした。本菌は日本初記録種であり、キバチ類との共生関係も今回初めて確認することができた。また、培養した本菌をスギとヒノキの生立木に接種して材部の変色を再現し、変色部から接種菌を再分離した。以上の結果から、ニホンキバチと共生する本菌が変色被害の原因菌であることが明らかになった。

（2）「スギ・ヒノキ穿孔性害虫の個体群変動要因の検討」

スギ・ヒノキ混交林と隣接林分においてヒノキカワモグリガの被害量を調査したところ、いずれの林分でもヒノキの方が有意に食害痕数が多かった。このことから、ヒノキの方が寄主として選好されやすい、あるいはヒノキの方がスギよりも幼虫の生存率が高いことが示唆された。また、ニホンキバチの標識再捕獲試験の結果から、誘引剤による誘引率は期待したほど高くないこと（再捕獲率 $8/237=3.4\%$ ）、雌の方が雄よりも移動（飛翔）距離が大きいこと、野外で少なくとも1週間以上生存する個体があり、これまで言われていたよりも成虫の生存期間が長いことなどが示唆された。しかし、いずれの点についても証拠が不十分であり、より大規模な標識再捕獲試験の繰り返しによって検証する必要がある。

（3）「病虫獣害発生情報の収集と解析」

平成9年度は恒常的な森林病虫獣害のほか、高知県内のサクラ類に幼果菌核病が多発し、宇和海に面する海岸のウバメガシ天然林にヤガ科のホリシヤキシタケンモンが大発生した。松くい虫被害は依然として四国各地で多発しているが、愛媛県西部では標高800mおよび1,000mのアカマツ枯損木からマツノザイセンチュウが検出されており、より高い標高帯への被害拡大が懸念される。元年度から開始した本課題では、四国地域における森林病虫獣害の発生情報をとりまとめて「森林防疫」と「支所年報」に報告し、森林管理のため

の基礎資料としてきた。今後も森林被害の発生動向について調査するとともに、病虫獣の生活史や被害発生条件など基礎的知見の蓄積をはかる必要がある。また、突発発生型の病虫害については被害発生の契機となる気象条件等を解析するために長期間のデータ収集が不可欠である。そこで、本課題を平成14年度まで延長し、資料の蓄積と解析を進めることとした。

(4) 「四万十川流域の生物多様性に関するデータベース作成と調査手法の検討」

四国地域の森林性の希少生物と指標性生物のデータベースの枠組みを作成するために、森林性の生物種に関する既存の情報を収集・整理した。哺乳類と鳥類については四国産のすべての種をデータベースの対象とし、その中から希少生物と森林依存種を抽出した。四万十川流域の天然林に調査地を設定して、森林性の生物の代表的な種群について基礎的な調査を行った。調査対象として、脊椎動物では鳥類、無脊椎動物では甲虫類、植物では木本性顕花植物を選んだ。調査地として高知県大正町市ノ又風景林周辺を設定し、鳥類の繁殖期の簡易テリトリーマッピング法による調査、越冬期のラインセンサス調査を各5回行った。同じ市ノ又風景林で餌トラップによる甲虫類の調査を行った。また、市ノ又風景林の天然林内の調査プロットで植生調査を行い、樹木リストを作成した。

研 究 成 果

ヒノキ林とアカマツ林における堆積有機物層の土砂移動抑止効果

林地保全研究室 三浦 覚・吉永秀一郎・山田 毅

1. はじめに

針葉樹人工林では、近年間伐遅れなどの管理水準の低下に伴う、地表の裸地化や土砂流出の増大が懸念されている。このような林地の荒廃化は、林内雨による雨滴衝撃や表面流の発生によって土壌が侵食されるためであると考えられている（例えば、塚本，1966；赤井，1977）。著者らはこれまでに、林相の相違が土砂流亡に及ぼす影響を検討し、間伐遅れのヒノキ林の移動土砂量は壮齢アカマツ林の100倍以上に達すること（三浦ほか，1995）、またヒノキ林の地表被覆度は林齢によって大きく変化し30年生前後の林分で最も低くなることなどを明らかにし（三浦ほか，1996）、土壌侵食に関わる地表被覆の重要性を指摘した。本稿では、地表被覆のうち堆積有機物層に注目し、その土砂移動抑止効果について検討する。

2. 研究方法

試験地は、高知県長岡郡大豊町の32年生ヒノキ林および60年生アカマツ林（以下、ヒノキ林、アカマツ林とする）である（表-1）。ヒノキ林は間伐遅れの状態にあり、林内照度が低下し下層植生が消失していた。アカマツ林は、亜高木層から低木層にはアカガシ、リョウブ、アセビなどの広葉樹が混生しているが、下層植生は貧弱であった。アカマツ林の堆積有機物層はL層、F層、H層を合わせて10~12cmの厚さがあったのに対して、ヒノキ林の堆積有機物層はL層とF層を合わせて0~3cmの厚さであった。

本稿では「地表」とは地表面から地上高50cmの範囲を指すものとし、あるポイントにおいてその範囲内で最上位に位置するものをそのポイントの地表要素とする。地表要素は、堆積有機物層、下層植生、礫（2mm<）、土壌（2mm>）、積雪の5種類からなる。地表要素のうち、堆積有機物層と下層植生を地表被覆とよび、両者の比率の和を地表被覆率とする。地表状態の測定は、試験地内に10か所の観測点を設け、ポイントカウンティング法で測定した。1観測点の大きさは50×50cmとし、測定時に1辺5cmで10×10=100ポイントからなるメッシュ枠を置いて、そのポイントの地表要素を判定し百分率で表した。ただし、年間の平均地表被覆率を算出する際には、積雪の比率は、前後の測定時の値をもとに、積雪以外の4要素に比例配分した。測定は1994年6月から1996年5月まで1~2か月毎に行い、全期間の平均値を算出した。堆積有機物層の現存量は、試験地内の5か所で50×50cm枠内の堆積有機物をすべて採取し、風乾した後、葉、枝、その他に分別し、70℃で24時間乾燥し秤量した。

表-1. 試験地の概況

試験区	林齢 (年)	立木密度 (本/ha)	平均樹高 (m)	平均胸高直径 (cm)	傾斜 (°)	土壌型
ヒノキ林	32	2200	16.9	18.5	37	B _D
アカマツ林	60	300	20.8	42.4	33	B _A

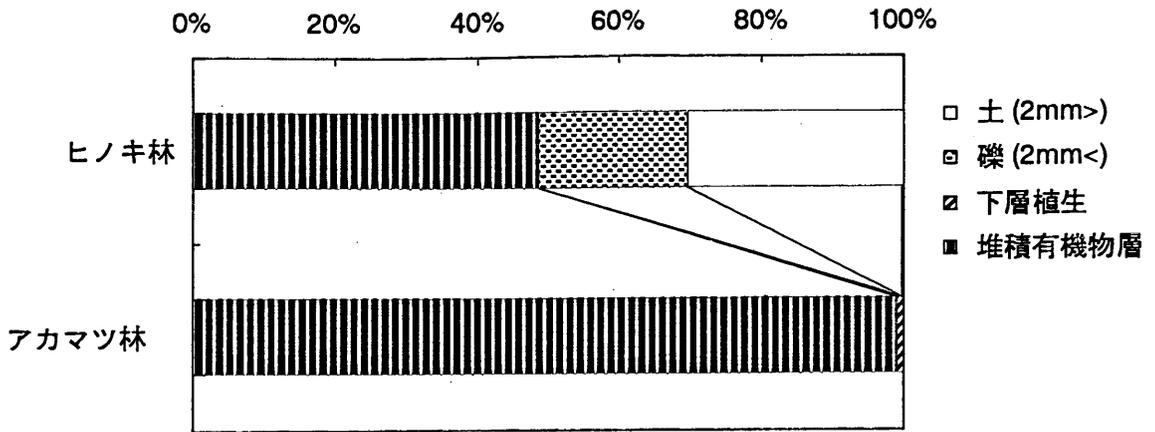


図-1. 32年生ヒノキ林と60年生アカマツ林の平均地表被覆率

堆積有機物層が地表保護に果たす役割を明らかにするために、ヒノキ林とアカマツ林において堆積有機物層の除去処理を実施し、処理前後の移動土砂量を測定した。1993年5月にヒノキ林、アカマツ林の試験地内に10個の土砂受け箱を設置し、そのうち5個について、1996年7月に箱の斜面上部4mの範囲を鈎質土層が露出するまで剥ぎ取った。除去区、対照区のいずれも、周囲からの土砂やリターの混入を防ぐために、上方と側方を波板で囲った。土砂は、1～2か月毎に回収し、乾燥後、礫(2mm<)、細土(2mm>)、有機物に分けて秤量した。なお、除去区では土砂回収のたびに新しいリターを除去し、裸地状態を維持した。

3. 結果と考察

(1) 地表被覆の状態

ヒノキ林とアカマツ林における平均地表被覆率は、それぞれ48%と100%であった(図-1)。このヒノキ林は地表被覆率が最も低下している状態にある(三浦ほか, 1996)。また、地表被覆のうち堆積有機物層が占める割合は、ヒノキ林では100%、アカマツ林では99%であった。両林分とも下層植生がほとんどなく、地表被覆はもっぱら堆積有機物層に依存していた。

堆積有機物層の現存量は、ヒノキ林が 970 g m^{-2} 、アカマツ林が 3400 g m^{-2} であり、両林分の現存量には3.5倍の差があった。一方、試験地における堆積有機物層の観察では、アカマツの葉は、他の広葉樹の葉や枝、その他のリターとからみ合っ、容易に移動できない状態で地表に堆積していたのに対して、ヒノキの葉は酒井ほか(1987)が指摘するように、鱗片化して移動しやすい状態で林地表面に散在していた。このような堆積有機物層の堆積状態を考慮すれば、上述したヒノキ林における地表被覆率の低さは、現存量の差より堆

表-2. 32年生ヒノキ林と60年生アカマツ林の堆積有機物層現存量

試験区	葉 (g m^{-2})	枝 (g m^{-2})	その他 (g m^{-2})	計 (g m^{-2})
ヒノキ林	250	469	248	967
アカマツ林	570	843	1991	3404

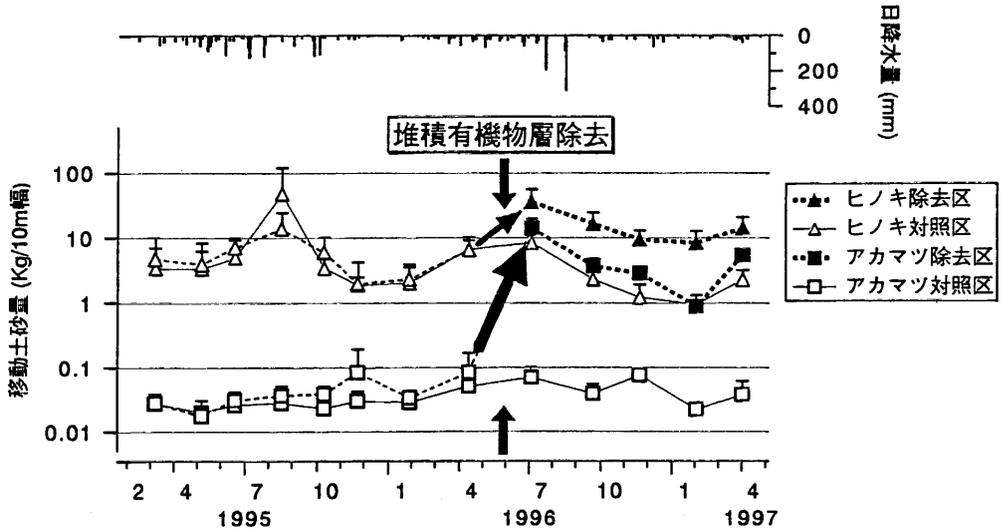


図-2. 32年生ヒノキ林と60年生アカマツ林における堆積有機物層除去による移動土砂量の変化

積有機物の動き易さの違いに起因すると考えられる。服部ほか (1992) も述べているように、ヒノキの葉はアカマツの葉より地表被覆効果が弱いと考えられる。

(2) 堆積有機物層除去処理による移動土砂量の変化

アカマツ林の堆積有機物層除去区では、1996年7月の除去処理直後には移動土砂量が対照区の100倍にまで急激に増加し、ヒノキ対照区の移動土砂量と同じレベルに達した (図-2)。以後測定期間を通して、アカマツ除去区の移動土砂量はアカマツ対照区の移動土砂量より数10倍多かった。一方、ヒノキ林においても除去処理により除去区の移動土砂量は増加したものの、10倍程度にとどまった。これは、ヒノキ林では除去処理前からすでに土砂移動が起こっていたため、堆積有機物層除去の影響が顕著に現れなかったためであると考えられる。以上のように、アカマツ林の堆積有機物層の有無による比較においても、また、地表被覆率が異なるアカマツ林対照区とヒノキ林対照区との比較においても、移動土砂量には100倍程度の差が生じた。このことは、地表被覆率が50%以下に低下すると、堆積有機物層の土砂移動抑止効果は1/100程度に低下することを示している。

(3) 土砂移動抑止に必要な堆積有機物層の現存量

村井・岩崎 (1975) は、傾斜30°、1×1.5mの模型斜面における室内降雨実験をもとに、アカマツ林において降雨強度が100mm h⁻¹の時に侵食量を0.1t ha⁻¹ h⁻¹ (=10g m⁻² y⁻¹) 以下におさえるためには、400g m⁻² (厚さで約1.5cm) のリターで十分であると指摘した。仮に年間降雨量を2000mmとすると、侵食量は最大でも200g m⁻² y⁻¹である。また、服部ほか (1992) は、傾斜30~40°のヒノキ・アカマツ混交林における侵食土砂量の実測データと室内降雨実験をもとに、1~3t ha⁻¹ y⁻¹ (=100~300g m⁻² y⁻¹) の許容限界侵食土砂量を維持するために必要なリター堆積量は、5~7t ha⁻¹ (=500~700g m⁻²) であると結論づけている。これらの既往データをもとに、本稿では、許容限界侵食土砂量を、上記2例の平均を取って200g m⁻² y⁻¹とし、これを維持するために必要とする堆積有機物層の現存量と厚さの基準値を、最大値を取って700g m⁻² (厚さで約3cm) と仮定し、以下の年間土壌侵食量と堆積有機物層に関する検討を行った。

本稿で調査対象としたヒノキ林とアカマツ林について、波板で試験斜面を囲った以降の対照区のデータをもとに年間の土壌侵食量を算出すると、ヒノキ林が $520 \text{ g m}^{-2} \text{ y}^{-1}$ 、アカマツ林が $8 \text{ g m}^{-2} \text{ y}^{-1}$ である。ヒノキ林の侵食量は、許容限界侵食土砂量のおよそ2.5倍に相当し、アカマツ林は1/20以下である。アカマツ林の堆積有機物層は、現存量、厚さともに上述の基準値をはるかに上回っており、十分な地表保護効果を発揮していたといえる。一方、ヒノキ林の堆積有機物層は、現存量では基準値を満たしていたが、厚さは基準値以下であり、侵食量を許容限界以下に抑えることができなかった。この理由として、村井・岩崎（1975）や服部ほか（1992）がアカマツ林あるいはヒノキ・アカマツ混交林を試験対象としているのに対して、本稿ではヒノキ単純林を試験対象としているため、樹種の違いによる影響が考えられる。さらに、両者が行った降雨実験はリターとして落葉だけを使用しているため、リターの現存量と侵食量との関係が、リター中に葉以外の枝、樹皮、球果などを多く含む現実の林分には必ずしも当てはまらない可能性も考えられる。

以上述べてきたように、アカマツ林のような高い地表被覆率を有する堆積有機物層は、土砂移動抑止効果が大きいことが明らかになった。しかし、ヒノキ林では、地表被覆率が林齢にともなって大きく変動し、林冠閉鎖後から40年生くらいまでの若齢期に著しく低下する（三浦ほか、1996）。このことから、ヒノキ林では堆積有機物層だけでは十分な地表保護効果が期待できない。ヒノキ林において地表保護効果が高い施業方法を確立するためには、ヒノキ林に特有な地表被覆の変動実態にもとづいて、地表被覆の管理方法についてさらに検討を進める必要がある。

引用文献

- 赤井龍男（1977）ヒノキ林の地力減退とその考え方。林業技術 419：7～11。
- 服部重昭・阿部敏夫・小林忠一・玉井幸治（1992）林床被覆がヒノキ人工林の侵食防止に及ぼす影響。森林総研報 362：1～34。
- 三浦 覚・平井敬三・森貞和仁（1995）林地管理の粗放化と林地の地表侵食。森林総研四国支年報 36：19～20。
- 三浦 覚・山田 毅・森貞和仁（1996）ヒノキ林の地表被覆状態の変動実態。森林総研四国支年報 37：21～22。
- 村井 宏・岩崎勇作（1975）林地の水および土壌保全機能に関する研究（第1報）—森林状態の差違が地表流下、浸透および侵食に及ぼす影響—。林試研報 274：23～84。
- 酒井正治・井上輝一郎・岩川雄幸（1987）粗大有機物の土壌への混入量（Ⅲ）—斜面位置の違いによるヒノキ葉混入量—。日林論 98：193～196。
- 塚本良則（1966）林内の雨滴と飛沫侵食。東京農工大演報 5：65～77。

ヒノキ人工林化によって起こる土壤の一般物理性の変化 —市ノ又風景林と近接するヒノキ人工林の土壤を比較した結果から—

林地保全研究室 山田 毅・吉永秀一郎・森貞和仁*・平井敬三*・三浦 覚・吉田桂子**

1. はじめに

天然林をヒノキ人工林に転換すると、伐採時の土壤攪乱やヒノキの樹種特性による表層土の流出によって、土壤劣化を引き起こしやすいとされている（小林，1982；井上ほか，1987）。本報では、人工林化に伴う土壤特性の変化を検討するため、土壤の物理性の変化について報告する。

2. 方 法

調査地は、高知県幡多郡大正町にある市ノ又風景林（天然林）及びそれに近接するヒノキ人工林である。天然林と人工林のそれぞれ4地点ずつ土壤調査を行い、物理性分析用の試料を400mL容の細土円筒を用いて採取した。調査地点における土壤の概略については、山田ほか（1997）を参照されたい。

土壤の一般物理性は、河田・小島（1979）に従い測定した。また、 $pF\ 1.0\sim 3.0$ の範囲の水分保持特性を加圧板法を用いて測定した。

3. 結 果

人工林土壤は、植栽5年後の造林地で採取した土壤（人工林3）を除いて、天然林土壤よりも礫量が少なく、粗孔隙量は多く、容積重は低い値を示した（表-1，図-1）。

採取時含水量は、天然林土壤では表層よりも次表層の方が少なかったのに対し、人工林土壤では表層よりも次表層の方が多かった（表-1）。孔隙組成は、天然林土壤では表層から次表層にかけて粗孔隙（ $<pF\ 1.8$ ）がやや増加する程度であった。一方人工林土壤では、表層から次表層にかけて粗孔隙の減少と細孔隙（ $pF\ 1.8\sim 3.0$ ）の増加が顕著にみられた（図-1）。

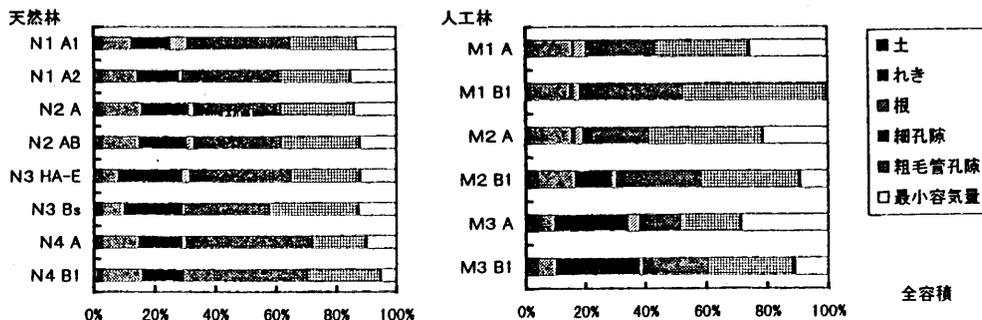


図-1. 天然林土壤と人工林土壤の物理的性質

(粗孔隙量 = 粗毛管孔隙量 + 最小容気量)

表層土壌の水分特性曲線は、天然林土壌では粗孔隙から細孔隙まで孔隙が均等に分布するのに対し、人工林土壌では粗孔隙が集中して分布していた（図-2）。人工林土壌では天然林土壌に比べて、植物が利用可能な水を保持する細孔隙が少なく、特に、新植造林地M3ではこの傾向が顕著にみられた（図-2）。なおM3は、容積重が高い値を示し、透水性も悪く、土壌の理学的性が他の土壌と比べ劣っていた（表-1）。

表-1. 天然林土壌と人工林土壌の理学的性質

地点	層位	深さ cm	容積重 Mgm ⁻³	全孔隙量 m ³ m ⁻³	粗孔隙量 m ³ m ⁻³	細孔隙量 m ³ m ⁻³	最大含水量 m ³ m ⁻³	最小容気量 m ³ m ⁻³	採取時含水量 m ³ m ⁻³	透水性 cc/min
天然林1	A1	0-3	0.71	0.69	0.35	0.34	0.56	0.13	0.36	85
	A2	3-14	0.80	0.71	0.39	0.32	0.56	0.15	0.32	
天然林2	A	0-2	0.88	0.67	0.38	0.29	0.53	0.14	0.24	345
	AB	2-10	0.87	0.67	0.38	0.29	0.55	0.12	0.23	
天然林3	HA-E	0-4/12	0.73	0.69	0.35	0.33	0.57	0.12	0.34	177
	Bs	4/12-40	0.82	0.70	0.42	0.28	0.58	0.13	0.27	
天然林4	A	0-3	0.81	0.70	0.28	0.42	0.60	0.10	0.45	288
	B1	3-24	0.81	0.71	0.30	0.41	0.65	0.05	0.41	
	B2	24-40	1.07	0.63	0.36	0.27	0.47	0.16	0.29	
人工林1	A	0-3	0.40	0.80	0.49	0.31	0.54	0.26	0.27	78
	B1	10-30	0.43	0.82	0.34	0.48	0.82	0.00	0.45	
人工林2	A	0-9	0.41	0.81	0.43	0.37	0.59	0.21	0.25	169
	B1	9-32	0.77	0.70	0.37	0.33	0.61	0.09	0.31	
人工林3	A	0-13	0.95	0.62	0.42	0.20	0.33	0.29	0.13	50
	B1	13-31	1.06	0.61	0.33	0.28	0.50	0.11	0.23	

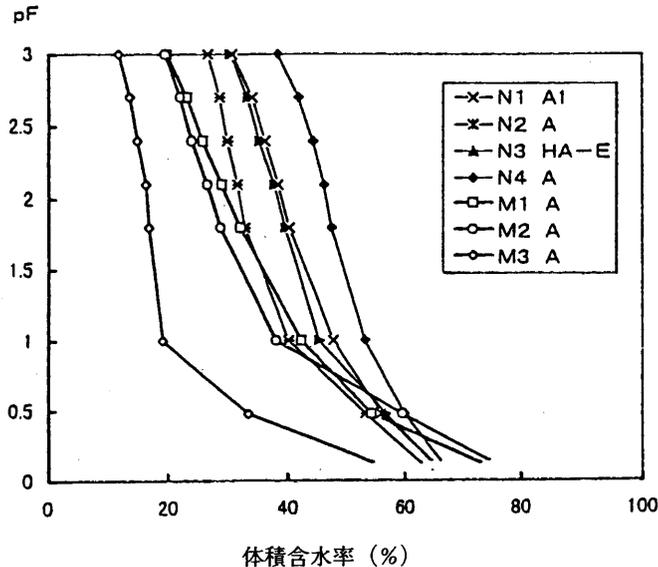


図-2. 天然林と人工林の表層土壌における水分特性曲線

引用文献

- 井上輝一郎・岩川雄幸・吉田桂子（1987）ヒノキ単純林における落葉および土砂の移動. 林試研報 343: 171~186.
- 河田 弘・小島俊郎（1979）環境測定法Ⅳ. 共立出版, 東京, 190pp.
- 小林繁男（1982）森林の皆伐に伴う土壌の変化. ベドロジスト 26(2): 150~163.
- 山田 毅・森貞和仁・平井敬三・三浦 覚・吉永秀一郎（1997）ヒノキ人工林化によって起こる一般化学性の変化. 森林総研四国支年報 38: 19~20.

葉痕による葉量復元の試み

田淵隆一・酒井 武・大黒 正・倉本恵生・酒井 敦

1. はじめに

葉量と生産量から単位葉量あたりの生産効率を求めるいわゆる成長解析は、生産に及ぼす環境の影響や明暗などの環境幅に対する種ごとの反応特性を調べるのに有効な手法の一つである。環境に大きく支配される林内の稚幼樹や立木のシュートで葉の生産効率を知るためにも必要な手法といえる。しかし、この手法は主に作物など草本類を対象に確立されてきたものであり、現在のサイズが前年や数年以上前にさかのぼった葉が生産してきた物質の積み重ねで成り立っている樹木を対象とすると、単純にこの手法を応用するのは難しい。すでに落葉してしまった葉量をシュート単位でさかのぼり推定する手法の開発が必要である。

2. 考え方

今回検討対象としたのは葉の着いていた痕（葉痕）のサイズから過去の葉のサイズを推定する手法である。任意の高さでの幹の断面積と、その位置より先にある葉の量との間に比例関係が成り立つことを示したパイプモデルを考えると、それぞれの個葉においても葉柄の大きさ（ここでは葉痕のサイズ）とそれが支える個葉の大きさとの間には比例関係が成り立つと考えるべきであろう。パイプモデルをそのままあてはめた場合、葉柄基部の断面積と葉サイズが比例関係にあるならば分かり易い。

ここで葉とそれ以外の器官の違いを考えねばならない。樹木の場合、幹、枝などの木部は二次肥大成長をしながら成長していく器官である。これに対して、葉は一旦展開完了してしまうと葉内への物質集積による乾重量の増大はあっても、出来上がった葉のサイズを増すような成長は行わない。つまり育たない器官である。このため完成した葉は落葉まで同じサイズを保ち、個葉自身の葉柄の太さに変化は生じない。しかし葉柄が着いていた枝は太っていくため、枝に残った葉痕は変形していく（図-1）。このため過去の葉柄基部面積の復元は、葉を脱落させた後数年太り続けた枝については難しい。一方木部の二次成長は半径方向への肥大成長であり、一旦シュートが完成すると新しいシュートの展開によらずにさらに伸長していくことはない。そこで葉痕は枝の太りに連れて横へ広がるが、その高さに変化は生じない。樹種毎の葉痕高と、葉のサイズ（面積、重量）との間に比例関係が成り立ち、さらに生育環境（この場合は明暗の光環境差を想定した）と葉痕サイズ～葉サイズとの関係が明らかになれば、1, 2, 3・・・年枝など古い枝で葉痕高を測ればその枝に着いていた葉量が推定できる。

3. 手法の検討例

(1) 材料

四国支所構内実験林の陽当たりの良い場所及びヒノキ林下暗所に生育するイヌビワ2個体のから葉をそれぞれ10～15枚程度採取した。サンプルは小型のものからシュート内で最大のものまでサイズに幅を持たせるように選んだ。

(2) 測定項目

採取したサンプル葉毎に葉柄の高さ (mm:葉痕高に相当) と葉面積を測定した。明所暗所の供試木毎にサンプル葉をまとめて乾燥 (85℃, 48時間) し乾重を求め、葉面積と乾重の比率を算出した。個葉の葉面積から乾重を換算するためである。

(3) 結果

明所及び暗所で得た葉について葉面積当たりの乾重を算出すると、暗所葉で4.991,明所葉2.371 (mg・cm⁻²) であり、暗所葉の方が重さ当たりでは薄く広い陰葉的な性質を持つことがわかる。

葉痕高 (mm) と個葉の葉面積 (cm²) ならびに葉乾重 (g) との関係それぞれ図-2, 3 に示した。図中の式に示したように、葉痕高 (x) と葉面積、あるいは葉重 (y) の関係は、陰葉・陽葉のそれぞれで指数がほぼ2の中乗式で近似され、高い相関が認められた。また陰・陽葉間差は葉痕高～葉面積よりも葉痕高～乾重との関係において小さく、葉痕の大きさは面積より葉重を代表させるのに適しているようだ。図-4には全サンプル葉についての葉痕高～葉重関係を示した。このようにして復元した過去の葉量から、異なる環境条件下で生育する稚幼樹の物質生産効率の推定が可能である。ただし生産効率は葉量当たり、時間当たりの速度として示されるため、個葉の着葉期間を把握しておく必要がある。この時、葉寿命が年単位で把握できる常緑樹と異なり、落葉樹では数日～週単位程度の細かさでのフェノロジー観察で実態を把握しておくことが望ましい。また常緑、落葉両タイプ樹種に共通したものであるが、生育場所の明暗も着葉期間に影響を与えることは無視できない。

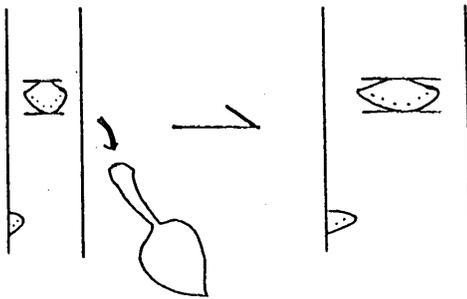


図-1. 枝の肥大成長と葉痕サイズの変化
横 (半径・周囲) 方向に広がるが、縦には伸びない。

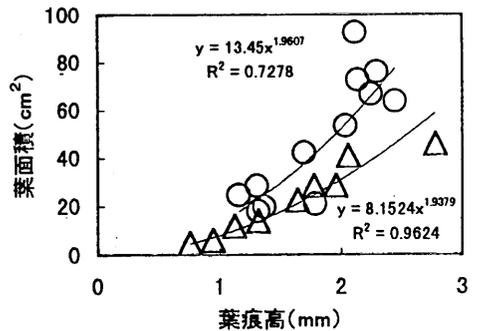


図-2. イヌビワの葉痕高と個葉面積の関係
○: 陰葉, △: 陽葉

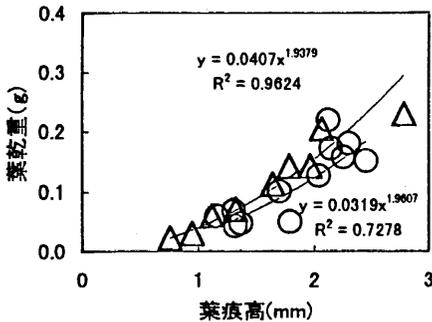


図-3. イヌビワの葉痕高と個葉乾重の関係
シンボルは図-2と同じ

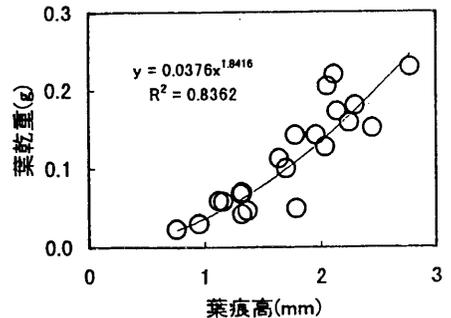


図-4. 陰・陽葉をこみにした葉痕高と個葉乾重の関係

白髪山ヒノキ林の林分構造

造林研究室 酒井 武・倉本恵生・酒井 敦・田淵隆一

1. はじめに

高知県長岡郡本山町の白髪山（標高1,470m）はヒノキの優占する天然生林が分布している。一般にヒノキ天然林は常緑広葉樹林帯および落葉広葉樹林帯のなかで、土地的極相の森林と認識されており、尾根筋のやや乾燥した土壌や礫質の土壌などに成立している場合が多い（四手井ほか，1974）。白髪山の場合も塩基性の基岩からなる岩塊地にヒノキの純林が成立していると考えられている（藤村，1933；高知県緑の環境会議森林研究会，1990）。1915年に白髪山山頂を中心に約200haが学術参考保護林に指定され、保護されてきた。この天然林の構造・動態を明らかにするため学術参考保護林内のヒノキ優占林分に、固定調査地を設定し、1997年からモニタリングを開始した。本報では本調査地の林分構造について報告する。調査地設定に当たり、高知営林局、本山営林署の関係各位に協力していただいた。山下林業の山下幸利氏には、私設林道を使用させていただくとともに、白髪山のヒノキ林の分布および白髪山周辺で行われた土佐藩の森林経営の歴史についてご教示いただいた。記して深謝する。

2. 調査地と方法

調査区は白髪山南西斜面、標高約1,100m付近の緩斜面に設定した。調査区は40m×40mの方形とし、樹高1.3m以上の全個体について個体識別を行い、位置、樹種を記録し、胸高直径を測定した。樹高はサンプリング調査を行った。調査地は土壌の薄い岩塊地と比較的土壌の発達したスズタケが分布する異なる立地を含んでいる。立地の違いを明らかにするため、調査地内のスズタケの分布を調べた。

3. 結果と考察

調査地の種組成を表-1に示した。調査地内での樹高1.3m以上の個体の出現樹種は26種、胸高断面積合計（以下BAとしめす）は61.8m²/haであった。このうちヒノキが70%を占め最も優占していた。そのほかの樹種のBA割合はツガ（17%）、ゴヨウマツ（2.2%）、ヤマグルマ（2.1%）、イヌツゲ（1.6%）の順であった。個体数は調査区内にツガが59本と最も多かった。最大個体は胸高直径85.3cmのヒノキであった。図-1に、全樹種、ヒノキ、ツガ、広葉樹の直径頻度分布を示した。広葉樹の直径頻度分布は小径木の多いL字型を示した。小径木の多い樹種はシャクナゲ（56本）、シロモジ（27本）であった。広葉樹の最大個体はホオノキの胸高直径30.4cmで、胸高直径20cm以上の個体は7個体のみであった。ヒノキは、50-55cm階にモードを持つ一山と25cm以下の小径階が組合わさった分布の形を示した。ツガはヒノキに比べ25cm以上の個体が少なく小径木が多いL字型に近いサイズ分布を示した。

図-2に樹高を測定した50個体の胸高直径と樹高関係を示した。ヒノキの40cm以上の個体はおおよそ25m程度に達し、この林分の最大樹高は30m程度と考えられる。胸高直径20-30cmではヒノキの樹高のばらつきが大きかった。現地での観察と樹高の測定結果から樹高20m程度で林冠層に達し、その大部分をヒノキが占めていると考えられた。広葉樹類はそのほとんどが林冠層には達していない。図-3に各個体の空間分布と

スズタケの分布，マウンドを示した。ヒノキは各マウンド上に目立ち，林床にスズタケが分布する土壌の比較的発達した立地には少ないという傾向がみられた。ツガではそのような傾向はなかった。シャクナゲはヒノキと同様にスズタケが分布する場所に少なかった。図には示していないがヤマグルマ，シロモジも同様の傾向がみられた。白髪山保護林内ではかつて1,200m，1,400mの等高線に沿って環状のベルトトランセクト（長さ3,098m，2,269m）で調査が行われ（藤村，1933），比較的土壌の発達した稜線沿いにスズタケが多くヒノキの少ないこと，土壌の発達していない斜面に多い岩塊地でヒノキとシャクナゲが多いことが明らかにされている。今回の調査結果から，40m×40mというスケール内の立地の違いによっても同様な樹種による分布の違いがあることが明らかになった。今後は，それぞれの立地でヒノキ，ツガ，広葉樹類の実際の更新状況を調べ，白髪山ヒノキ林の林分動態を明らかにしていきたい。

表-1. 調査地の種組成

species	Max DBH (cm)	BA (m ² /ha)	BA (%)	N (ha)
<i>Chamaecyparis obtusa</i>	85.3	43.04	69.60	269
<i>Tsuga sieboldii</i>	69.2	10.39	16.80	369
<i>Pinus parviflora</i>	44.6	1.34	2.16	13
<i>Trochodendron aralioides</i>	25.4	1.27	2.06	125
<i>Ilex crenata</i>	25.9	0.99	1.61	63
<i>Clethra barbinervis</i>	16.5	0.85	1.37	106
<i>Magnolia salicifolia</i>	21.9	0.73	1.17	25
<i>Rhododendron sp.</i>	10.8	0.70	1.12	350
<i>Magnolia obovata</i>	30.4	0.45	0.73	6
<i>Ilex pedunculosa</i>	16.4	0.35	0.57	81
others	25.0	1.73	2.80	431
total	85.3	61.84	100.00	1838

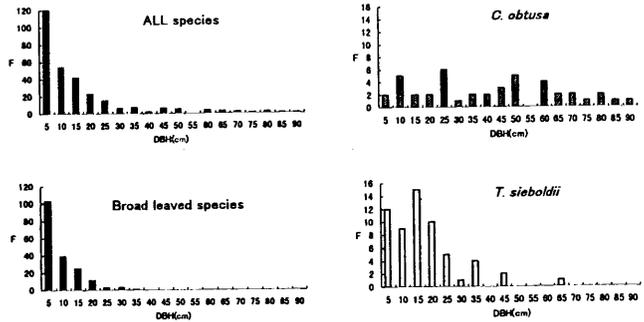


図-1. 胸高直径の頻度分布
横軸のラベルは各階級の最大値をしめす(5: 0-5cm, 10: 5-10cm)

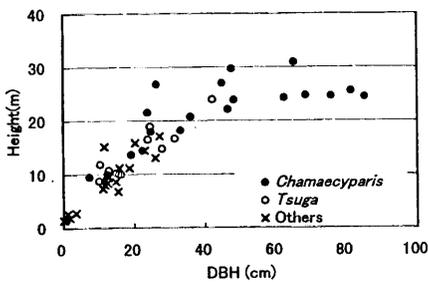


図-2. 胸高直径一樹高の関係

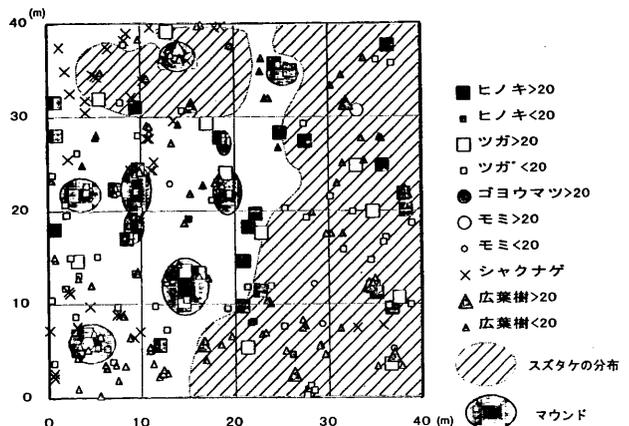


図-3. 調査地内の立木位置

引用文献

藤村重任 (1933) 白髪山保護林に関する調査. 42pp, 高知営林局, 高知.
 高知県緑の環境会議森林研究会 (1990) 高知の森林. 226pp, 高知市文化振興事業団, 高知.
 四手井綱英・斉藤秀樹・赤井龍男・河原輝彦 (1974) ヒノキ林 その生態と更新. 375pp, 地球社, 東京.

2年結実性の常緑カシ、アカガシの開花・結実過程

— 2年間の着花・着果数変動と開花後1年間の生残過程 —

造林研究室 倉本恵生・田淵隆一・大黒 正・酒井 武・酒井 敦

1. はじめに

森林の構造とその変化には、例えば年などの時間的な変動と、場所による空間的な変動が大きく認められ、その要因となる重要な作用や過程の一つとして、種子生産の時空間的な変動があげられる。その変動のパターンや機構の解明は、森林生態系の働きと動きを明らかにし、保全や造成などの管理に役立てる上で重要な課題となる (Sork, 1993)。そのためには、種子が生産される過程から明らかにする必要がある (Kelly, 1994) が、これまで定量的な知見が少なかった。

筆者らは、四国地域の天然林で主要な構成要素となっているブナ科樹種を対象に、種子生産過程とその変動パターンの調査を開始した。四国地域では、常緑・落葉といった葉の季節性、1年で結実・2年かけて結実といった開花結実のサイクルや、風媒・虫媒といった花粉の媒介様式などの性質が異なる10数種のブナ科樹種が生育する。このうち、ブナに代表されるブナ属、ミズナラなど落葉性のコナラ属 (いわゆるナラ類) で1年結実性のものについては、種子生産の定量的な調査が国内外で行われている (Sork et al., 1993; Koenig et al., 1994; 倉本, 1996)。しかし、四国の山地林の主要構成種である、2年結実性の常緑カシについては、種子生産に関する定量的な知見が、世界的にみてもこれまでほとんどない。2年結実性常緑カシの種子生産過程の解明は、季節性などの異なる近縁種群との比較を通して、種子生産の変動にかかわる要因、豊凶の発生するしくみや系統的な発達の手筋を考えるうえで重要な手がかりとなる (Sork, 1993; Kelly, 1994)。

そこで、2年結実性常緑カシの代表としてアカガシ (*Quercus acuta* THUMB) を対象にし、開花から結実までの種子生産過程の詳細を明らかにするため、昨年度から林冠部で調査を行っている。本報では、予備の結果として、2年間の開花数の変動、昨年開花してから今年の開花期までの花・果実の生残過程について報告する。

2. 調査地と方法

高知県土佐山村と土佐町の境界に位置する三辻山 (標高1,108m) の山頂直下で調査を行った。山頂直下の南側斜面は、イヌツゲやアセビなどに混じってブナとアカガシが疎生する、林冠高5~7mの広葉樹林分となっている。

1997年7月に、登山道周辺の20個体を選んで、幹サイズを測定したうえで、樹冠に直接登り、開花結実の調査を行った。本調査地においては、5月に当年枝の展開と開花が確認されている。当年枝での開花、あるいは1年生枝での幼堅果の着生が確認された個体については、樹冠内でランダムに選定した小枝にテープによる標識を施し、小枝につく末端枝のすべてについて、着生する当年の花、昨年の花由来の幼堅果を計数した (図-1)。末端枝は、当年枝のほか、当年枝を出さなかった1年枝が含まれるが、ここでは識別を行わなかった。当年花の着生、すなわち着花が確認された個体のうち、2個体を除いて、当年の花から発達した幼

堅果と、昨年の花から発達した幼堅果の計数を行った。うち5個体については、1997年11月に昨年の花から発達し成熟に至った堅果を計数し、翌1998年4月には越年した幼堅果を計数した。

翌1998年には、当年枝が展開した5月初めの時点で、標識個体の標識枝すべてについて、展開してきた当年枝を識別したのち着花数を計数し、あわせて1年枝と着生幼堅果の生残を調べた(図-1)。さらに前年

に標識を行わなかった2つの着花個体と、残りの個体で着花が認められるものについては、新たに枝を標識して花の計数を行った。当年花および越年幼堅果の計数は5月から7月まで毎月繰り返し、生残数を調べた。

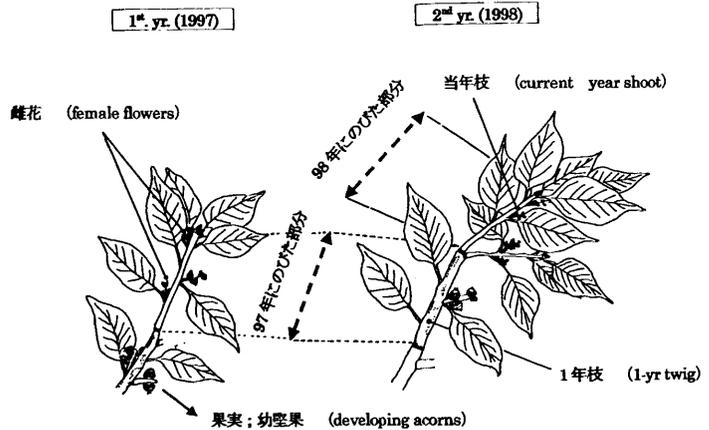


図-1. アカガシの枝、および開花結実の模式

3. 結 果

(1) 開花結実

1997年7月の時点で、20個体中、着花個体が9個体、着果個体が13個体で、7個体は着果とも確認されなかった。このうち、着花9個体の全てと、着果だけがみられた4個体のうち3個体、あわせて12個体が、翌1998年に開花した。1997年に開花結実しなかった7個体は、翌1998年も開花結実しなかった(図-2)。着花および着果個体と、非開花結実個体との間には、幹サイズに有意な差はみられなかった ($t=0.40$, $df=14$, $P=0.69$)。

(2) 雌花および堅果の生産

1997年、開花終了後の7月における、着花(当年)枝あたりの花数、および着果(1年)枝あたりの幼堅果数は、それぞれ 3.69 ± 3.85 個 ($n=7$, 調査個体数)と 3.97 ± 3.45 個 ($n=9$)であった。着花と着果は、全末端枝のうち、それぞれ、 $20.7 \pm 23.8\%$ ($n=7$), $31.1 \pm 28.5\%$ ($n=9$)に認められた。なお、1997年は、末端枝の齢の識別を行わなかったため、当年枝だけの数を算出できなかった。したがって、着花枝と着果枝の割合は、それぞれ、末端枝を母数として算出した。堅果成熟後の11月における着果枝あたりの成熟堅果数は、 7.38 ± 3.10 個 ($n=5$)であった。

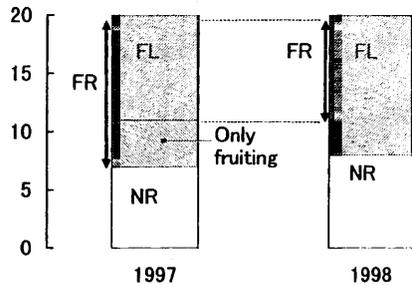


図-2. 開花終了後の着花・着果状況

FR: 着果個体, FL: 着花個体, NR: 非開花結実個体

1998年、開花期の5月における着花枝あたりの花数、および着果枝あたりの幼堅果数は、それぞれ、 4.92 ± 1.61 個 ($n=12$), 3.82 ± 2.80 個 ($n=9$)個であった。また、開花終了後の7月には、それぞれ 3.09 ± 0.85 個 ($n=12$), 3.16 ± 2.33 個 ($n=9$)であった。着花当年枝および着果1年枝の割合は、5月でそれ

ぞれ、 $35.2 \pm 26.9\%$ ($n=12$), $19.9 \pm 20.7\%$ ($n=9$), 7月でそれぞれ、 $19.4 \pm 15.2\%$ ($n=12$), $16.2 \pm 21.5\%$ ($n=9$)であった。

両年を通じて調査した個体については、開花終了後の7月における着花率および着果率には両年で有意差が認められなかった。同時期の着花枝あたりの花数は、1997年の方が有意に多かった ($t=2.76$, $P=0.03$) が、着果枝あたりの幼堅果数は両年で有意な差が認められなかった。また、両年とも、7月における着花率と着果率との間には有意な相関が認められず、1997年の着花率と翌1998年の着花率との間についても同様であった。一方、着花枝あたりの着花数、着果枝あたりの着果数については、1997年7月については両者に有意な正の相関が認められた ($R=0.79$, $n=11$, $P<.01$) が、1998年7月については認められなかった。また、1997年の着果数と1998年の着花数との間にも、有意な相関は認められなかった。

(3) 開花後の花および幼堅果の生残

5個体について、1997年開花終了後の7月から1年間の幼堅果の生残を追跡し、1997年7月の幼堅果数に対する各時期の生残率を求めた (図-3)。開花後、幼堅果へ発達した花のかなりの割合が当年の堅果成熟期までに落下し、11月における生残率は、 $66.9 \pm 15.6\%$ であった。その後、翌1998年の展葉期まで、残存幼堅果はほとんど落下せずに越冬し、次の開花期から7月にかけて再び未熟落下がみられた。1年経過後の7月における生残率は、 $25.9 \pm 23.9\%$ であった。各個体の1年間の生残率は、開花時の着花枝の割合との間に正の相関を示した ($R=0.882$, $n=5$, $P<.05$)。

1998年に開花した花は7月までの3ヶ月間に、かなりの割合が徐々に未熟のまま落下していた。生残率は、6月と7月でそれぞれ、 $55.8 \pm 23.2\%$, $38.2 \pm 16.6\%$ であった (図-4)。また、個体数が少ないため統計的比較はできないが、両年ともに開花した個体と比較すると、1998年のみ開花した個体のほうが開花終了直後(6月)の生残率が高い。

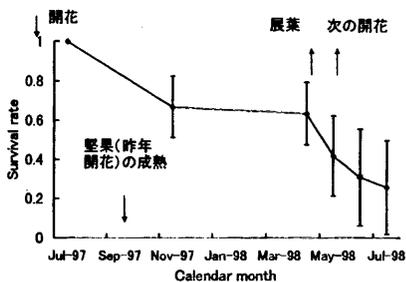


図-3. 1997年に開花した花の生残過程

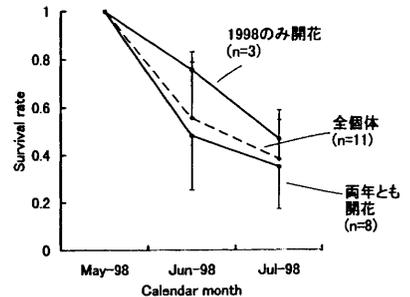


図-4. 1998年の開花後の生残過程

4. 考 察

調査を行った2年間には、開花後の着花数に差がみられた一方で、着花率に大きな違いは認められなかった。ただし、1997年には、当年枝を出さなかった1年枝も母数に含む末端枝あたりの着花率で算出を行っており、当年枝あたりで算出する場合に比べて過小になるにも関わらず、同じ開花終了後(7月)の着花率は、1998年に比べて高かった。このことから、1997年のほうが、1998年に比べ、全般に着花数が多かったと考えられる。

開花終了後の7月における堅果数とその着生率には、年次差が認められなかった。同属のいくつかの樹種

では堅果生産の著しい年変動が示されている (Sork et al., 1993; Koenig et al., 1994; 倉本, 1996)。アカガシでも同様の年変動が予想されるが、平均的には、1997年の堅果生産が1998年のそれより多かったにもかかわらず、年次差が検出されなかった。その要因としては、堅果生産性とその年変動のしかたの個体差が大きいことが考えられる。実際に、繁殖個体の単年度の開花量と結実量が正の相関を示すことから、年変動にかかわらず、個体によって花および果実の生産性に相当の差があることが示唆される。さらに、調査個体の中に、2年間を通じて繁殖を行う個体と行わない個体が混在し、繁殖を行う個体のなかにも連年で開花結実している個体と、単年で開花ないし結実する個体があった。前述の同属樹種では、堅果生産の年変動が個体間で同調する。それらと比較して、アカガシにおける集団全体の開花結実は、かなり複雑に挙動するものと考えられる。その詳細な実態の解明には長期的な検証が必要である。

開花後の生残過程についてみると、開花当年については、開花後1~2ヶ月の間に多くの花ないし果実が未熟で落下しており、1年結実性のものと共通していた (Williamson, 1966)。当年の堅果の成熟期から翌年の新条の展開までは生残数にほとんど変化はみられず、以降の変化は初年度と同様であると考えられる。今後は堅果の成熟まで追跡し、開花結実の1サイクルを通じた生残パターンを明らかにしたい。

引用文献

- Kelly, D. (1994) The evolutionary ecology of mast seeding. *TREE* 9 : 465~470.
- Koenig, W.D., Mumme, R.L., Carmen, W.J. and Stanback, M.T. (1994) Acorn production by oaks in central coastal California : variation within and among years. *Ecology* 75 : 99~109.
- 倉本 恵生 (1992) ミズナラの堅果生産過程とその年次変動. 北海道の林木育種 35 : 12~15.
- 倉本 恵生 (1996) ミズナラの堅果生産の年変動現象と発生機構. 北海道大学学位論文 : 1~157.
- Sork, V.L. (1993) Evolutionary ecology of mast-seeding in temperate and tropical oaks (*Quercus* spp.) in Fru-givory and seed dispersal. Kluwer Ac. Pub., Bergium. 133~147.
- Sork, V.L., Bramble, J.E. and Sexton, O. (1993) Ecology of mast fruiting in three species of north American deciduous oaks. *Ecology* 74 : 528~541.
- Williamson, M.J. (1966) Premature abscissions and white oak acorn crops. *For. sci.* 12 : 19~21.

民有林境界明確化への取り組み — 徳島県相生町・山城町の事例から —

経営研究室 都築伸行・山田茂樹・松村直人

1. はじめに

林業採算性の悪化による投資と労働投下の減少や不在村森林所有者の増加により、適正な管理が行われていない森林が増加している。この対策として森林組合による受託管理が考えられており、各地の事例が報告されている（志賀ほか、1996）。森林組合が受託管理を行う際には、森林境界が明確であることが望ましいが、国土調査（地籍調査）に未着手の地域では、図面と現地が一致せず境界は不明確であることが多い。

徳島県では、森林組合による受託管理を想定した「森林受託管理システム」構想を独自に打ち出し、実現に向けて国土調査実施前の民有林に対し境界明確化と周囲測量を行うモデル事業を開始した。本稿では、志賀（1997）及び都築ほか（1998）をふまえ、事業の実態と問題点等について整理を行った。

2. 事業内容と手順

この事業は、開始年度の1996年度には県単独補助事業の「森林受託管理システム推進モデル事業」として相生町と山城町において行われたが、97年度からは国の補助事業である「森林管理整備事業」に切り替えられ、対象は8町村に広げられた（図-1）。相生町と山城町の事業対象地は、県の「先導的林業生産団地整備促進事業」により指定された団地のうちの一部である。この先導的林業生産団地は両町に約1,000ha ずつ設定されており、林業生産の先導的な役割を果たすため各種補助事業が集中的に投入されている。

境界明確化は図-2のように進められた。事業は相生町から木頭森林組合へ、山城町から山城町森林組合へと全て委託されているが、所有者の把握と連絡には、町の情報（課税台帳や公図など）と森林組合の情報（森林簿や請負事業の履歴など）とが必要であるため、図-2の①～③までの事務作業は町と森林組合が協力し連絡を取り合って行った。このような町と森林組合の協力関係は、事業を進めるうえで非常に重要であり、これがなければ事業推進は困難だったといえる。

境界明確化は原則として所有名義人の立会のもとに行われる。不在村者や日程の調整がつかない者には代理人を選ばせ、委任状の提出を義務づけている。また、所有者本人の境界認識が曖昧で明確化が困難な場合や所有者同士の合意が得られない場合は、山に詳しい地元の林業従事者などに「案内人」として同行してもらい、その者の記憶を頼りに明確化を進めていく。境界明確化に関する合意形成は全て所有者本人か代理人及び「案内人」に任されており、森林組合は境界紛争に巻き込まれないようにしている。

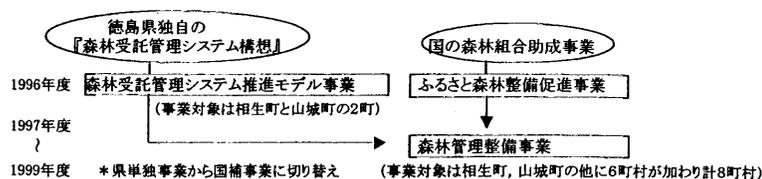


図-1. 事業体系図

注) 徳島県農山村振興課資料より作成

3. 事業の成果と問題点

事業はほぼ順調に進められ、96年度末には相生町で80ha、山城町で100haの森林境界が明確になり、測量結果は森林組合がコンピュータに入力して管理している。事業が順調に進んだ主な理由は、両町に共通して以下の2つがあった。1つは、所有者、とくに高齢者からの協力が得られたことである。これは若い世代に比べ高齢者には林業経験者が多く山林の資産価値に関心が強かったためと相続前に境界を明確にしたかったためである。2つには、前述のように町と森林組合に協力関係があったことである。これは、町には将来の国土調査への利用、森林組合には事業確保のための情報整備というように双方に利点があったため、さらに、町、森林組合ともに地域の森林管理に対する危機感があったためである。

問題点は以下の3点に整理できる。まず、第1に、所有者の作業負担である。この事業の方式では、前述のように、境界明確化の際の立会や杭打ち作業は全て所有者自身に任せられている。また、測量を行いやすくするため下刈り作業も所有者負担となっている。これらの作業が所有者にとって重荷と感じられれば、事業への協力が得にくくなると考えられる。第2に、予算の問題である。一筆の面積が小さく筆数が多い場合には、測量単価が上がり事業費が逼迫する恐れもある。第3には、境界を熟知する者の確保である。今回は両町とも適当な「案内人」が確保できたが、今後、高齢化や世代交代に伴い確保は難しくなるであろう。

第1と第2の問題点である所有者の作業負担と予算の制限から、年間に明確化できる面積は100haほどが精一杯である。このペースでは町内の民有林境界全てを明確化するのに、国土調査と同様何十年もかかる。この間に、第3にあげたように境界を熟知する者が減少すれば明確化はますます困難になるといえる。

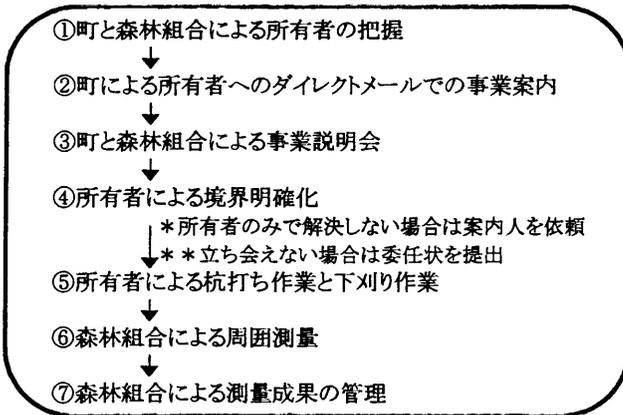


図-2. 境界明確化の手順
 注) 聞き取り調査より作成

表-1. 相生町、山城町と事業対象地の状況

	相生町	山城町
人口(人)	3,836	6,531
総土地面積(ha)	10,139	13,159
林野率(%)	90	85
事業費(千円)	4,000	4,000
境界明確化面積(ha)	80	100
所有者数(人)	17	57
うち不在村者数(人)	1	10
筆数(筆)	33	185
平均保有面積(ha)	4.7	1.7
1筆の平均面積(ha)	2.7	0.54

注) 1990年世界農林業センサス及び聞き取り調査より作成

引用文献

志賀和人・成田雅美・堀 靖人・餅田治之・柳幸広登(1996)平成7年度長期施業受託マニュアル 不在村所有対策と森林管理, 長期施業受託事業. 118pp, 全国森林組合連合会, 東京.

志賀和人(1997)森林管理整備事業をどう進めるか—徳島県の事例に見る境界確定のノウハウ—. 森林組合 328: 4~9.

都築伸行・山田茂樹・松村直人・志賀和人(1998)徳島県における森林所有界確定への取り組み—相生町, 山城町の事例—. 森林応用研究 7: 13~16.

浅木原スギ・ヒノキ人工林収獲試験地の調査結果

経営研究室 松村直人・小谷英司

1. はじめに

浅木原スギ人工林収獲試験地は瀬戸内側では唯一のスギ試験地として、高松営林署浅木原国有林に設定されている。また、同ヒノキ人工林収獲試験地も瀬戸内側東部のヒノキ試験地として隣接して設定されている。これまでほぼ5年間隔で定期調査が実施されており、両試験地とも7回目の定期調査を実施したので、その概要を報告する。

2. 浅木原スギ人工林の成長経過

この試験地は植栽本数や間伐方法の違いによる施業の比較試験を組み合わせるために、1958(昭和33)年に高松営林署の植栽密度比較試験地である浅木原国有林55林班ほ小班に5.30ha設定されたものである。試験地は香川県と徳島県の県境近くの山の中腹に位置し、傾斜は平均傾斜40度と急峻で、南西に面している。海拔高は約750m、地質は白亜紀の和泉層に属し、砂岩を母材とする $B_0(d)$ 型土壌である。林齢は1998年現在39年生である。図-1に標準地の概略図を、表-1にこれまでの調査結果の概要を示す。

なお、014区は不成績造林地であり、前回、今回の測定値は標本木の平均値を参考までに示した。前回の測定結果は、松村ほか(1993)に報告されているが、その他、昭和39、49、55、61年度林試四国支年報にも関連する報告がある。

3. 浅木原ヒノキ人工林の成長経過

この試験地は1966(昭和41)年にヒノキ人工林において種々の施業を実施した場合の成長量、収穫量、その他統計資料を収集するとともに、林分構造の変化を解明する目的で、浅木原国有林55林班ほ小班に5.23ha設定されたものである。傾斜は40~45度と急峻で、山の中腹に位置し、北東に面している。海拔高は約800m、地質は白亜紀の和泉層に属し、砂岩と頁岩を母材とする $B_0(d)$ 型土壌である。林齢は1998年現在40年生である。

試験地内には植栽本数と間伐方法を異にする3つの標準地が設定されている(図-2)。これまでの調査結果の概要を表-2に示す。中央の018区では雪折れの被害の影響が残っている。また019区では昨年7月の四国東岸を北上した台風による風折害の影響が顕著であり、今後の調査には注意が必要である。

なお、前回の調査結果は、松村・吉田(1992)に報告されているが、その他、昭和40、45、50、56、61年度林試四国支年報にも関連する報告がある。

引用文献

- 松村直人・吉田 実(1992) 浅木原ヒノキ人工林収獲試験地の調査結果. 森林総研四国支年報 33:37~38.
松村直人・吉田 実(1993) 浅木原スギ人工林収獲試験地の調査結果. 森林総研四国支年報 34:28~29.

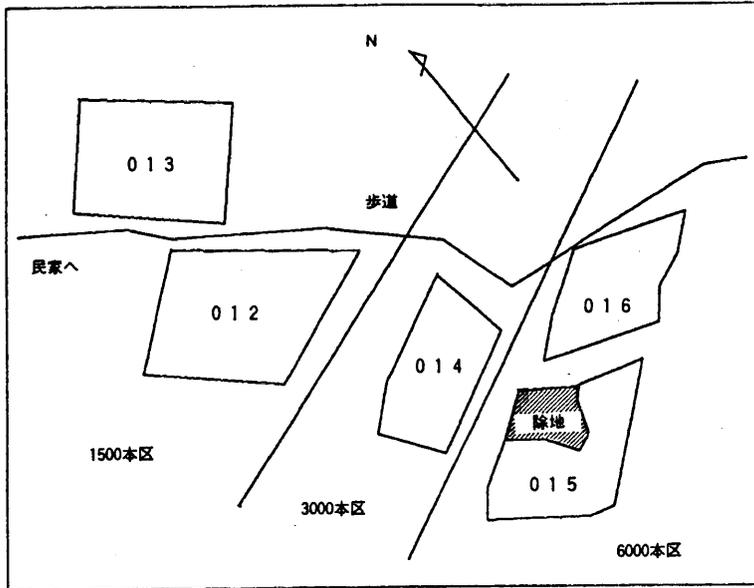


図-1. 浅木原スギ試験地の位置図

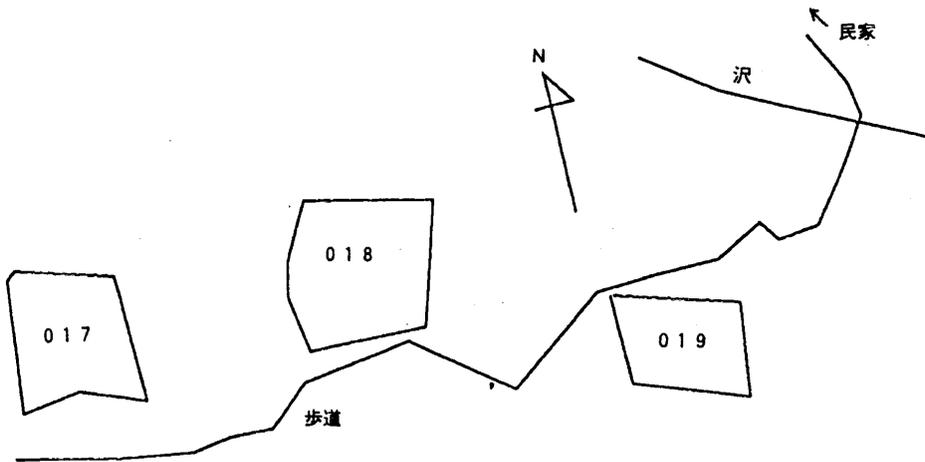


図-2. 浅木原ヒノキ試験地の位置図

表-1. 浅木原スギ試験地の調査の概要

試験区	林齢 (yrs)	立木本数 (/ha)	林分材積 (m ³ /ha)	平均直径 (cm)	平均樹高 (m)	連年成長量 (m ³ /ha/yr)	相対幹距比 (%)
012	7	1387	—	—	1.7	—	—
(0.227ha)	12	1361	7	3.8	3.4	3.8	79.7
1500本区	17	1300	26	6.9	5.2	9.2	53.3
I区	22	1260	72	10.5	7.7	10.0	36.6
間伐区	27	1251	122	13.0	9.4	5.7	30.1
	33	1101	156	15.5	10.5	10.4	28.7
	39	1088	208	17.0	12.7		23.9
013	7	1450	—	—	1.7	—	—
(0.200ha)	12	1420	5	3.2	3.1	2.8	85.6
1500本区	17	1405	19	6.0	4.7	6.6	56.8
II区	22	1370	52	9.2	6.8	9.2	39.7
無間伐区	27	1365	98	11.7	8.8	6.0	30.8
	33	1185	134	13.9	10.1	8.0	28.8
	39	1110	174	15.9	11.9		25.1
014	7	2331	—	—	1.0	—	—
(0.121ha)	12	2314	1	1.1	1.4	0.2	148.5
3000本区	17	2207	2	2.0	1.9	0.6	112.0
III区	22	2050	5	3.1	2.9	1.4	76.2
間伐区	27	1975	12	4.7	3.7	—	60.8
	33	—	—	(5.3)	(3.9)	—	—
	39	—	—	(5.4)	(3.6)		—
015	7	5491	—	—	1.8	—	—
(0.116ha)	12	5414	24	3.7	3.3	6.8	41.2
6000本区	17	5250	58	5.6	4.9	14.2	28.2
IV区	22	5034	129	7.6	6.7	14.5	21.0
間伐区	27	4956	217	9.5	8.1	7.8	17.5
	33	4629	256	10.0	9.0	13.8	16.3
	39	4595	325	10.8	9.9		14.9
016	7	5230	—	—	2.3	—	—
(0.124ha)	12	5115	21	3.3	3.2	5.0	43.7
6000本区	17	4994	46	5.0	4.4	23.4	32.2
V区	22	4282	163	8.9	7.7	21.0	19.8
無間伐区	27	4242	268	10.3	9.8	13.2	15.7
	33	3782	347	11.5	11.5	19.0	14.1
	39	3702	442	12.3	13.2		12.5

表-2. 浅木原ヒノキ試験地の調査の概要

試験区	林齢 (yrs)	立木本数 (/ha)	林分材積 (m ³ /ha)	平均直径 (cm)	平均樹高 (m)	連年成長量 (m ³ /ha/yr)	相对幹距比 (%)
017	8	2448	—	—	1.9	—	—
(0.154ha)	13	2396	8	3.1	3.4	5.2	36.5
3000本区	18	2396	34	6.4	5.4	7.2	24.9
無間伐区	24	2292	77	9.3	7.5	13.6	20.1
	29	2260	145	12.1	10.3	21.4	20.4
	34	2097	252	14.3	12.2	9.8	17.9
	40	2097	311	15.8	12.7		17.2
018	8	2750	—	—	1.9	—	—
(0.196ha)	13	2730	11	3.6	3.5	6.2	35.4
3000本区	18	2699	42	6.8	6.6	6.0	22.6
	24	2600	78	9.2	7.4	14.6	19.0
	29	2536	151	11.6	9.6	20.4	20.7
	34	2296	253	13.6	12.6	13.0	16.6
	40	2270	331	14.8	14.2		14.8
019	8	4398	—	—	2.1	—	—
(0.118ha)	13	4280	22	4.2	4.2	8.2	26.5
6000本区	18	4254	63	6.7	5.8	10.8	19.3
	24	4068	128	9.0	7.9	12.0	14.9
	29	3712	188	10.8	9.3	15.6	17.6
	34	3229	266	13.1	12.2	15.2	14.4
	40	3178	357	13.2	13.7		13.0

十八川山スギ人工林収穫試験地の調査結果

経営研究室 小谷英司・松村直人・山田茂樹・都築伸行

十八川山試験地は、スギ人工林の成長量推定と、無間伐、弱度間伐、強度間伐など間伐方針の違いによる成長比較試験を行うために、太平洋沿岸西部のスギ収穫試験地として、1973（昭和48年）に設定された。当初の林小班番号は、清水営林署管内十八川山国有林72林班は小班であったが、その後の小班名の変更、営林署の統廃合のため、現在宿毛営林署管内272林班に小班として管理されている。試験地の概況として、斜面は北北東に面し、傾斜30度であり、山の中腹より下に位置しており、凹型の地形であり、海拔高は約500mである。地質は中生界四万十層群に属し、砂岩と頁岩を母材とするB_D型土壌である。

当研究室では、約5年毎に定期調査を実施しており（佐竹ほか、1974、1979、1984；松村ほか、1992）、第5回目の調査を1998年3月2-4日に実施した。調査項目として、胸高直径は全数調査を行い、樹高は固定調査木を含めて試験区毎に20本程度測定し、未測定木については樹高曲線を作成して推定した。直径と樹高の測定および記載と、番号のペンキ塗りなど試験地の管理整備作業も含めて、今回の調査に要した労働力は6人日であった。

1997年末現在の林齢は、試験区番号042と043は38年生、044は39年生である。各調査地ともに順調に成長しているが、これまで間伐をしていないために過密である。調査設定時の目的の一つである間伐試験を行う必要がある。

引用文献

- 佐竹和夫・都築和夫・吉田 実（1974）スギ人工林の構造と成長に関する研究。昭和48年度林試四国支年報：6。
- 佐竹和夫・吉田 実・都築和夫（1979）人工林の施業法の解明。昭和53年度林試四国支年報：2。
- 佐竹和夫・吉田 実・都築和夫（1984）十八川山スギ人工林収穫試験地の調査。昭和58年度林試四国支年報：4。
- 松村直人・吉田 実（1992）十八川山スギ人工林収穫試験地の成長経過。森林総研四国支年報 33：39～40。

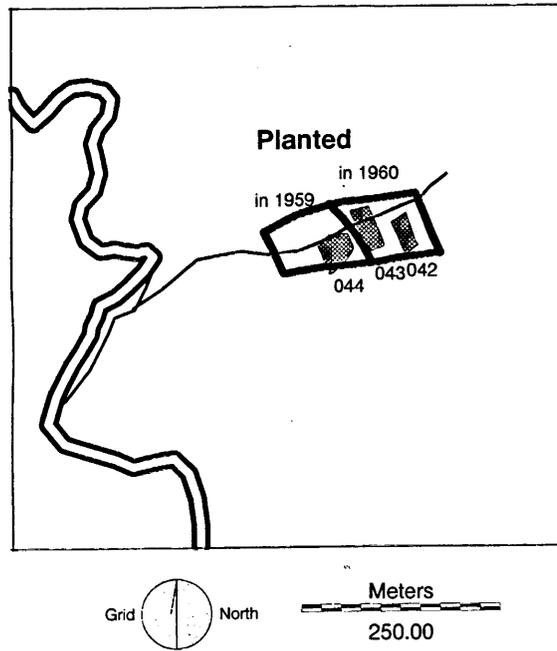


図-1. 十八川山試験地の位置図

表-1. 調査結果の概要

試験区	林齢 (yrs)	立木本数 (本/ha)	林分材積 (m ³ /ha)	平均直径 (cm)	平均樹高 (m)	連年成長量 (m ³ /ha/yr)	相対幹距比 (%)
042 (0.081ha) 無間伐区	15	2605	134	11.3	7.5		26
	20	2580	267	14.3	10.4	26.6	19
	25	2500	388	16.3	12.9	24.2	16
	32	2235	568	19.5	16.2	22.5	13
	38	2123	683	20.8	18.0	19.2	12
043 (0.098ha) 弱度間伐区	15	2439	142	11.9	8.4		24
	20	2429	281	15.0	11.0	27.8	18
	25	2266	397	17.4	13.2	23.2	16
	32	1990	551	20.4	16.3	19.3	14
	38	1857	649	22.1	18.0	16.3	13
044 (0.101ha) 強度間伐区	16	2439	186	11.6	7.9		26
	21	2366	258	14.5	10.7	14.4	19
	26	2208	370	16.9	13.0	22.4	16
	33	1901	563	20.5	17.1	27.6	13
	39	1703	623	22.3	18.7	10.0	13

平成9年の四国地域の森林病虫獣害発生状況

保護研究室 前藤 薫・田端雅進・佐藤重穂

1. はじめに

森林病虫獣害の発生動向を把握するとともに発生予察のための基礎資料とするために、保護研究室では平成元年度から経常研究課題「病虫獣害発生情報の収集と解析」を実施し、四国地域における樹木と林産物の病虫獣害の発生情報を収集・整理し、被害の発生環境や年次変動の分析を行っている。平成9年も、愛媛、徳島、高知、香川各県から寄せられた病虫獣害被害報告、高知営林局各営林署・森林事務所等から報告された「林木・苗畑の異状速報」、個人・団体から当研究室に持ち込まれた森林被害の技術相談などをとりまとめ、四国地域の森林病虫獣害の発生状況を整理した。被害情報の提供および調査に協力していただいた関係機関各位に対して心からお礼を申し上げる。

2. 森林病虫獣害発生状況

平成9年に四国地域において発生が認められた森林病虫獣害は表-1のとおりである。なお、個々の被害発生例については、発生地、被害面積、林分環境などを整理して別途報告する（森林防疫、印刷中）。

恒常的な病虫獣害のほか、今年度は高知県内のサクラ類（ソメイヨシノなど）に幼果菌核病が多発し、褐変して下垂した若枝が目立った。被害は高知県中央部のほぼ全域（大豊町、本山町、高知市、伊野町、吾北村）に及び、実際の被害発生規模は報告された被害本数をはるかに上回るものであった。

また、宇和海に面する海岸のウバメガシ天然林にヤガ科のホリシャキシタケンモンが大発生した。四国では昭和30年に宇和島市の海岸林に大発生して以来、発生報告がなかったが、平成8年に愛媛県八幡浜市のウバメガシ林に小規模ながら食葉被害が発生した（石原，1955；阿部，1997）。9年には被害面積が拡大し、佐田岬半島（愛媛県瀬戸町・三崎町）で合計112haの食葉被害が発生したほか、高知県宿毛市からも被害報告があった。なお、9年是对岸の大分県津久見市にも本種が大発生している（牧野・小泉，1998）。

松くい虫被害は依然として四国各地で多発している。愛媛県西部では標高800m及び1,000mにあるアカマツの枯損木からもマツノサイセンチュウが検出されており、より高い標高帯への被害拡大が懸念される。

材質劣化被害は外観では分かりにくいので、被害報告は少ない。しかし、ニホンキバチの被害は各県林試の実態調査によって四国地域に広く発生していることが明らかになりつつある。また、これまで四国ではほとんど採集例のなかったスギノアカネトラカミキリが、高知県室戸市（山崎ほか，1994）につづき、9年には高知県物部村でも採集された（乾，1998）。

引用文献

- 阿部恭久（1997）森林病虫獣害発生情報：四国地方。森林防疫 46：116～120。
石原 保（1955）四国西南海岸のウバメガシに大発生した2種の蛾。森林防疫ニュース 4：194～195。
乾 孝二（1998）スギノアカネトラカミキリを高知県で採集。げんせい 71：20。
前藤 薫（印刷中）森林病虫獣害発生情報：四国地方。森林防疫 47。

牧野俊一・小泉 透 (1998) 平成9年の九州地域の森林虫獣害発生状況. 九州の森と林業 43:4-5.
 山崎三郎・井上大成・田端雅進 (1994) 平成5年の病虫害発生状況について. 森林総研四国支年報 35:
 32-33.

表-1. 平成9年に四国地域で発生した森林病虫害獣害

数字の単位はha, カッコ内は被害本数

病虫害獣害名(被害樹種)	徳島県	香川県	愛媛県	高知県	営林局
<病害>					(200)
暗色枝枯病(スギ)	(45)				
黒点枝枯病(スギ)	75.0				
黒粒葉枯病(スギ)	75.0				
ならたけ病(スギ, ヒノキ)			0.05		
ベスタロチア病(ヒノキ)*	(8000)		+		
立枯病(ヒノキ)		0.05			
樹脂胴枯病(ヒノキ)		3.00	0.01		
漏脂病(ヒノキ)			2.10		
てんぐ巣病(サクラ類)		0.10			
黒色こうやく病(ソメイヨシノ)	(10)				
微粒菌核病(ヒノキ)*			+		
幼果菌核病(サクラ類)				(200)	
葉ふるい病(ヒノキ, クロマツ)			+		
白藻病(サカキ)				+	
<虫害>					
スギノハダニ(スギ)	3.0				
トドマツノハダニ(クロマツ)**			(4)		
トウアマツカサアブラムシ(ゴヨウマツ)**					
コミカンアブラムシ(シキミ)				1.0	
ケヤキフシアブラムシ(ケヤキ)**				+	
ハネナガオオアブラムシ(モミ)				+	
マツホソオオアブラムシ(クロマツ)**				+	
シキミゲンバイ(シキミ)			0.04		
ツノロウムシ(ラカンマキ, クチナシ)**				+	
スギカミキリ(スギ, ヒノキ)	177.0	2.30	37.37		
クワカミキリ(ケヤキ)					1.0
マスダクロホシタマムシ(ヒノキ)	0.05	0.01		1.0	
クスアナアキゾウムシ(シキミ)	0.1		0.3	+	
根切り虫(コガネムシ類)(スギ, ヒノキ)*	(35500)				
タマバエの一種(シキミ)				+	
コウモリガ(ヒノキ)			(3)		
?スギメムシガ(スギ)				0.3	
ヒノキカワモグリガ(スギ, ヒノキ)	241.0		4.17	+	
コカクモンハマキ(シキミ)				1.0	
マツカレハ(クロマツ)**				+	
チャドクガ(ヤブツバキ)**				+	
ホリシャキシタケンモン(ウバメガシ)			134.20	0.97	
カブラヤガ(ヒノキ, マツ)*		0.02			
ニホンキバチ(スギ, ヒノキ)		7.10	++	++	
松くい虫(アカマツ, クロマツ)	908.0			217.0	1,554.0
同上	被害材積(m ³)	2,575	23,646	9,500	833
<獣害>					
ノウサギ(スギ, ヒノキ)	94.8	6.60	15.24		13.40
野ネズミ(スギ, ヒノキ)	0.3		5.58		20.22
ムササビ(スギ)				1.0	
イノシシ(スギ, ヒノキ, タケ)	0.8	1.00	12.83		
ニホンジカ(スギ, ヒノキ, ケヤキ)		6.30	114.86		
ニホンジカ・カモシカ(スギ, ヒノキ)	410.6				58.75

+微害, ++中害, +++激害, *苗畑の病虫害, **緑化樹の被害

四国支所構内で観測した1997年の降水の性質

林地保全研究室 山田 毅・吉永秀一郎・三浦 覚

1. はじめに

森林総合研究所四国支所では、酸性雨の現状とそれが森林生態系へ与える影響を予測するため、1991年度から酸性雨の観測を行ってきた。本報では、1997年の観測結果の中から、降水の酸性度、硫酸イオン (SO_4^{2-}) 濃度・硝酸イオン (NO_3^-) 濃度、硫酸イオン・硝酸イオンの林地への負荷量について報告する。

2. 方 法

観測地点は、森林総合研究所四国支所の屋上である。降水は、ポリロートで受けて、そのままポリタンクに貯留した。降水は1連続降水ごとに採取し、pHをガラス電極法で分析した。硫酸イオン・硝酸イオンは、イオンクロマト法によって分析した。

3. 結 果

四国支所構内における1997年の年間降水量は2,026mmであった。これは、昨年(1996)の1,695mm(山田ほか, 1997)と比べて多いものの、最近10年間(1987-96)の平均降水量2,484mm(森林総研四国支年報 No.38による)に比べ、少ない量であった。

pHの値は、概ね4.0~5.5の範囲にあり、降水量が少ないとpHの値はばらつくものの、低い値を示す傾向があった(図-1)。逆に降水量が多くなると、pHの値は5.0前後の高めの値を示す傾向がみられた。なお、97年における降雨のpHの加重平均値は、4.68であった。各月の降水量とpHの平均値についてみると、pHは降水量の多い月に高い値を、降水量の少ない月に低い値を示す傾向があり、8月に最高値5.01、3月に最低値4.31を示した(図-2)。

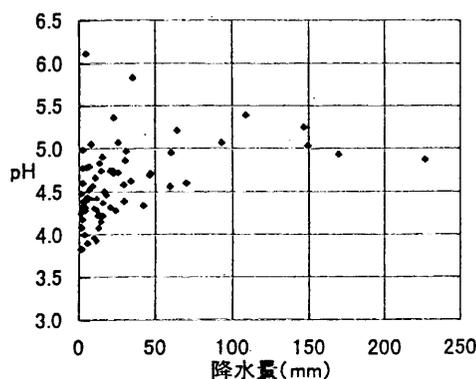


図-1. pHと降水量の関係

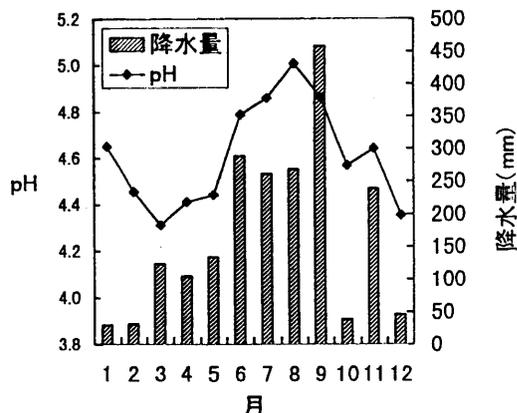


図-2. 月別降水量とpHの関係

硫酸イオン・硝酸イオン濃度は共に、降水量の多いときに低い値を、降水量の少ないときに高い値を示した(図-3)。月別で見ると、硫酸イオン・硝酸イオン濃度はともに12月に最大でそれぞれ2.85, 2.04mg L⁻¹、8月に最小で0.92, 0.66mg L⁻¹であった。年間を通した平均濃度は、硫酸イオンが1.41mg L⁻¹、硝酸イオンが0.96mg L⁻¹であった。また、硫酸イオンの大部分が非海塩性硫酸イオンであった(図-3)。

硫酸イオン・非海塩性硫酸イオン・硝酸イオン負荷量は、降水量の多い月で高い値を、降水量の少ない月で低い値を示した(図-4)。年間を通した負荷量の平均値は、硫酸イオンが2.85g m⁻²、非海塩性硫酸イオンが2.25g m⁻²、硝酸イオンが1.94g m⁻²であった。これらの値は、96年の結果(山田ほか, 1997)と比べ、硫酸イオンではほぼ同程度、非海塩性硫酸イオンでやや低く、硝酸イオンで高い値であった。

これらの結果は、さらなるデータの積み重ねによって、一層明瞭になると推察される。今後も観測を継続し、酸性雨が森林生態系へ与える影響を明らかにする必要がある。

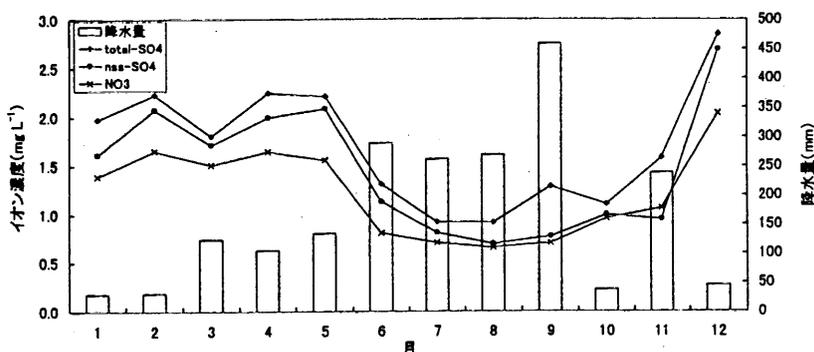


図-3. 月別降水量と各イオン濃度の関係

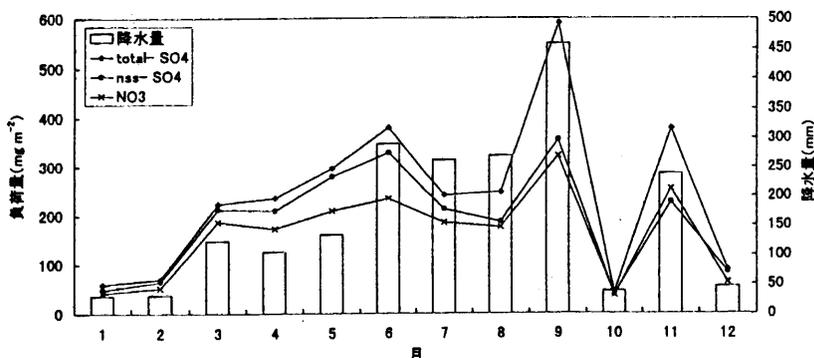


図-4. 月別降水量と各イオン負荷量の関係

引用文献

山田 毅・吉永秀一郎・三浦 覚 (1997) 四国支所構内における1996年の降水に含まれる硫酸イオン・硝酸イオン濃度と負荷量. 森林総研四国支年報 38: 57~58.

その他資料 (1997) 森林総研四国支年報 38: 70.

高知県大正町葛籠川源流域における渓流水質の季節変動

林地保全研究室 吉永秀一郎・山田 毅・三浦 覚

1. はじめに

森林から流出する渓流水中の溶存物質は、主として降水ないしは大気からもたらされた物質と、岩石から溶出した物質から構成されている。しかしながら、溶存成分の形成機構については、個々の流域で降水、土壌、地質などの条件が異なるために未解明な点が多い。林地保全研究室では、1996年度より総合的開発研究「農林水産業及び農林水産物貿易と資源・環境に関する総合研究」に参画し、四国内の森林流域を対象として水質モニタリングを開始した。本稿では、四万十川支流葛籠川の源流域における渓流水質の季節変動について報告する。なお、電気伝導度、 NO_3^- 濃度の変動については、吉永ほか（1997）において一部報告した。

2. 調査地と方法

調査地は四万十川支流葛籠川の源流域である。流域の地質は四万十帯北帯の砂岩・泥岩で、土壌はほぼ全域に褐色森林土群が分布する。源流部の約50haはヒノキ・ツガの天然生林となっているが、それ以外の大半はスギ・ヒノキの造林地である。調査地域に最も近い大正町田野々における年降水量は、1996年は1,723mm、1997年は2,286mmであり、夏季に多い（図-1）。

試料は、1996年6月から1998年1月まで概ね月2回の頻度で、天然生林流域1地点、人工林流域1地点、下流域1地点において採取した。試料の Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 濃度はICP発光分光分析法、 Na^+ 、 K^+ 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 濃度はイオンクロマト法により測定した。

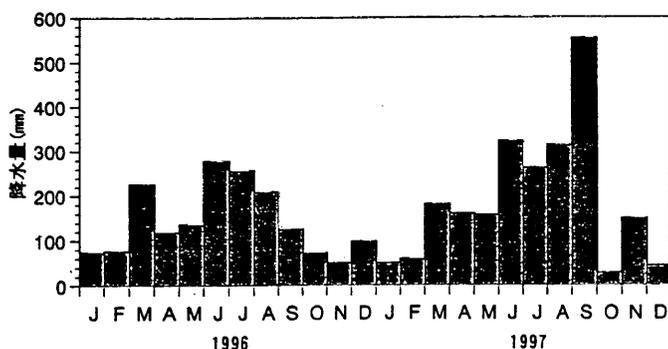


図-1. 大正町田野々における月降水量の変動（1996年・1997年）

3. 結果と考察

各調査地点における Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 SO_4^{2-} 、 Na^+ 、 K^+ 、 Cl^- 濃度の変動を図-2に示した。 K^+ 、 Cl^- 濃度は変動が少なく安定している。ただし、 Cl^- 濃度は豪雨の直後に低下する傾向が認められた。一方、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 SO_4^{2-} 濃度は全体として冬季に高く、夏季に低い値を示す傾向が認められた。なお、 Na^+ 濃度は、後者と同様な季節変動を示すが、その変動幅は小さい。

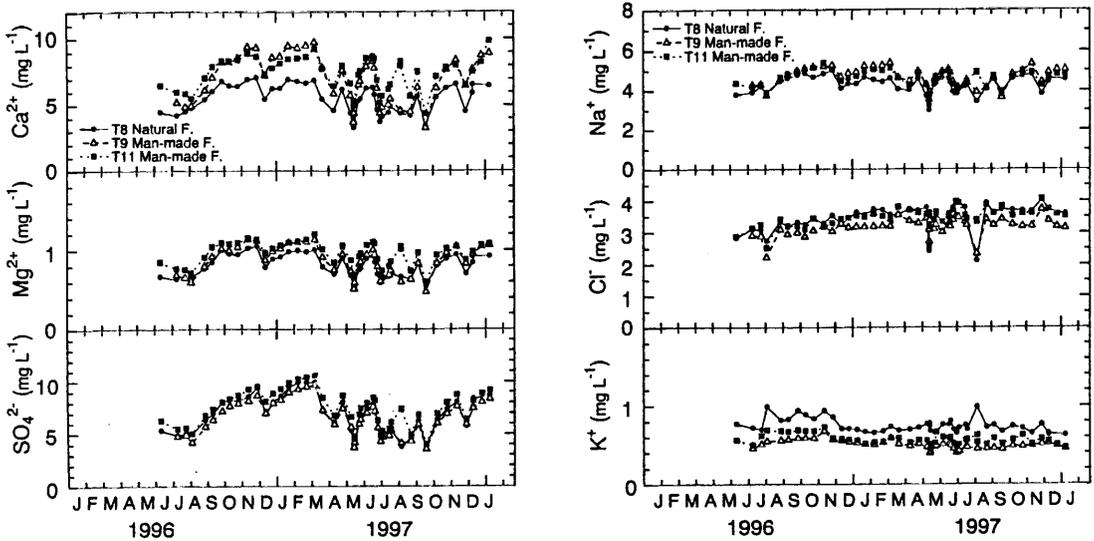


図-2. Ca^{2+} , Mg^{2+} , SO_4^{2-} , Na^+ , K^+ , Cl^- 濃度の変動 (1996年・1997年)

降水中における Na^+ と Cl^- は海水を起源とし、当量比が1に近い値を示すことが一般的である。これに対して、本調査地域の渓流水中における Na^+ と Cl^- の当量比は1.8~2.5程度の値を示し、 Na^+ 濃度が相対的に高い。このことは、降水が渓流水となって流出する過程で、降水によってもたらされる Na^+ の総量と同程度の量の Na^+ が、化学的風化によって付加されていることを示している。また、 Cl^- 濃度はほとんど変動しないのに対して、 Na^+ 濃度には季節変動が認められることも、両者の起源が同一ではないことを示唆している。

本調査地域における降水中の Ca^{2+} 濃度は 1mg L^{-1} 以下であることが多い。一方、渓流水の Ca^{2+} 濃度は 5mg L^{-1} 以上と高い。調査地域における蒸発散量は不明だが、降水中の溶存成分が蒸発散によって濃縮するとしても、5倍以上の高濃度の値を示すとは考えがたい。 Na^+ の場合と同様に、化学的風化によって鉱物より溶出した Ca^{2+} が渓流水中には大量に付加されていると考えるのが合理的である。また、 Mg^{2+} の起源についても同様の推定が可能である。なお、化学的風化速度は温度に依存するので、これらのイオンの濃度は夏季に高くなることが期待されるが、本調査地域においては SO_4^{2-} 濃度とともに夏季に低下する傾向を示す。夏季には多量の降水の影響を受けて渓流水の流量が増加する。渓流水中の溶存成分濃度も、相対的に濃度の低い降水によって希釈されて低下すると考えられる。一方、冬季には流量も少なく、流出も基底流出成分が主体となる。この基底流出成分は水と鉱物との反応が進行していると推定され、その結果として、また降水の希釈効果が少ないために溶存成分濃度が高くなるのであろう。なお、 K^+ 濃度には顕著な季節変動が認められない。 K は風化にともなう挙動が不明瞭であり、その濃度の形成機構については今後検討する必要がある。

引用文献

吉永秀一郎・森貞和仁・山田 毅・三浦 覚・平井敬三 (1997) 高知県大正町葛菟川源流域における渓流水中の硝酸イオン濃度の変動. 森林総研四国支年報 38: 59~60.

平成6年の渇水と水源林を巡る動向

経営研究室 山田茂樹・古井戸宏通*

1. はじめに

近年、水源林の適正な管理のための方策が求められているが、森林のもつ水源涵養等のいわゆる公益的機能は評価が難しく、現状では水源林管理にかかる費用が適正に負担されているとはいえない。一方、水源地域である上流部では、林業・林産業の不振や過疎化の進行、市町村財政の悪化などにより森林の管理が十分行えない場合が出ている。したがって、水源涵養機能等の評価方法の確立と共に、現段階でもっとも望ましい水源林維持・管理費用の負担形態を明らかにすることが重要である。

本研究では、森林管理費用の適正な負担形態に関する基礎資料の整備を目的に、平成6年(1994)の渇水(以下平6渇水)を契機とする上流地域水源林の維持・管理への下流域部住民参加について調査を行った。

2. 平6渇水の経過と水源林を巡る動き

平6渇水では、四国地方の各河川の渇水は深刻で、「四国の水瓶」といわれる吉野川水系の早明浦ダムでは7月下旬に、松山市の重要な水源である石手川水系の石手川ダムでは8月下旬に利水容量が0になり、多くの市町村で産業、市民生活に大きな支障を来た。県の総人口約103万人中80%以上の83万人が早明浦ダムからの香川用水に依存する香川県では、早明浦ダムからの取水制限が延べ128日間にも及び、5市23町の76万人が時間給水、夜間断水などの影響を受けた。また、石手川水系では、ダム湖の底水の利用、さらには水利権のない面河ダムからの補給という事態まで追い込まれ、下流の松山市での時間給水は7月26日から11月26日までの4か月にも及び、最も厳しい時期にはわずか5時間の給水しか行われないという状況であった。

表-1は平6渇水以降、四国地方でみられた水源林を巡る動きをまとめたものである。これをみると、まず、平6渇水以降の水源林に関する意識の高まりがうかがえる。とくに、松山市や高松市、今治市などの人口が密集し産業活動が活発で水使用量の多い都市部では、渇水の影響がきわめて大きかっただけに活発な活動がみられ、その形態も多様である。

内容別にみると、最も多いのが下流域の住民がボランティアなどで上流の水源地域に植樹などを行う森林整備活動、次いで水源林整備費用の寄付、そして啓蒙・普及活動、交流活動、市町村等による水源林の購入や水源林の維持・管理のための基金設立などの順になっている。

これらの活動の現段階での特徴としては、実施主体には市民団体、個人が多いこと、反面いわゆる公的資金の導入はそれほど多くはみられていないことなどがあげられる。これは、いわゆる草の根レベルの運動として一般市民の水源林に対する関心の高まりをよく表しているが、公的資金等の導入に対するコンセンサスの形成途上にある段階にあるともみられるであろう。今後、この結果を踏まえ、現時点での水源林の維持・管理費用の適正な負担形態について検討を進めていく必要がある。

表-1. 平6 渇水以降の水源林を巡る動き (平成10年上半年期まで)

年 月	事 項		下流地域	上流地域
94 8	水源涵養林購入	水源林購入	高 高知市	高 仁淀村
93~	水源涵養林購入	水源林購入	愛 松山市	愛
95 5	水源涵養基金 設立	基金設立	愛 今治市	愛 玉川村等
3	水源涵養林への植樹	森林整備	愛 松山市	愛 松山市
5	広葉樹2,000本植樹	森林整備	香	高 大川村
8	下草刈りなどの実施	森林整備	香	高 大川村
11	「四国林政連絡協議会」等約110人(徳島県からの一般参加15人を含む)が森林整備 松山市 山を観る会「石手フォーラム」	森林整備	四国4県	高 大川村
96 4	大川村で130人が植樹	森林整備	愛 松山市	愛 松山市
5	香川の水源巡りの旅で早明浦ダムに植樹	森林整備	香	高 大川村
5	労組員ら市民カンパ資金で水源涵養林へ植樹	森林整備	愛 松山市	愛 松山市
10	子供ら400人、「恵みの森」づくり	森林整備	高香	高 本川村
11	「森林を育てる子供の集い」、今治の小中生らが植樹	森林整備	愛 今治市	愛 玉川村等
97 3	「交流の森」植樹準備(地拵え)	森林整備	香	高 大川村
4	大川村ふるさとむら公社「友達の森」開設	森林整備	高 高知市等	高 大川村
5	労組員ら市民カンパ資金で水源涵養林へ植樹	森林整備	愛 松山市	愛 松山市
94 10	水源涵養林購入費用の寄付	寄付	愛 松山市	愛 松山市
10	高松市7ロータリークラブと香川高知県人会が緑化費用80万円を寄付	寄付	香 高松市	高 本川村
11	「吉野川源水をはぐくむ会」(徳島市)の千円募金の寄付	寄付	徳 徳島市	高 大川村
12	奈良で香川県出身の指揮者チャリティー演奏会	寄付	香	高 大川村
95 1	徳島県「吉野川源水をはぐくむ会」が源流域の森林保全のため300人分の会費贈る	寄付	香 徳	高 大川村
2	「交流の森」に100万円寄付	寄付	香 高松市	高 大川村
4	松山市の婦人会が「愛媛の森林基金」へ150万円を寄付	寄付	愛 松山市	愛
96 1	山林2.672haの寄付	寄付	愛 松山市	愛 小野町
2	高松市8ロータリークラブが「交流の森」に100万円寄付	寄付	香 高松市	高 大川村
2	高知LCが水源地の森林整備に400万円寄贈	寄付	高 高知市	高 土佐町
6	松山南ロータリークラブが35万円寄付	寄付	愛 松山市	愛
97 2	松山市消費者団体連絡協議会100万円寄付	寄付	愛 松山市	愛
11	市民団体13万円寄付	寄付	愛 松山市	愛
12	松山道後ライオンズクラブ50万円寄付	寄付	愛 松山市	愛
98 1	松山つばきライオンズクラブ7万円寄付	寄付	愛 松山市	愛
6	日本航空松山支店10万8千円寄付	寄付	愛 松山市	愛
94 8	水源の森林フォーラム in 愛媛	啓蒙・普及	愛 松山市	—
95 2	徳島池田や嶺北などの町村検討会を発足	啓蒙・普及	徳	高
9 9	「愛媛の森林基金」が水源の森林体験教室	啓蒙・普及	愛 宇和島市等	—
10 10	「みんなて語ろう『水と交流』流域フォーラム」	啓蒙・普及	徳	高
96 1 1	吉野川水源流域の未来を考える会	啓蒙・普及	—	高 嶺北5町村
9 9	「愛媛の森林基金」が森林教室	啓蒙・普及	愛	高 愛
96 3 3	大川村の30人高松市訪問	交流	香 高松市	高 大川村
8 8	嶺北物産展	交流	香 高松市	高 嶺北5町村

「今治市・玉川町及び朝倉村共有山組合」における水源林の管理形態

経営研究室 山田茂樹・古井戸宏通*

1. はじめに

水資源の開発・保全にかかわる森林管理の制度、技術両面からの研究の重要性が高まっている。制度的側面からは費用分担の問題があるが、水資源対策における応益費用分担の方法として、1) 分収造林など、2) 山林を取得するもの、3) 基金の設立によるもの、の3つの方法が検討されている(森林水資源対策委員会、1993)。四国地方でも1) の分収方式に関わって、旧入会地であった山林を関係町村が設立した管理組合の所有とし独立して管理させると共に、従来の利害関係者と分収契約を結ぶ形態(「今治市・玉川町及び朝倉村共有山組合」；蒼社川、頓田川水系)、2) については、市町村による水源林の取得、管理(「高知市水源林」；鏡川、仁淀川水系、「松山市水源涵養林」；石手川水系など)、3) については県や市町村による基金の設立(「愛媛の森林基金」；愛媛県、「今治市水源涵養基金」；今治市など)がみられる。

本稿では、これらの中で最も古い歴史をもち、長期にわたり水源林の造成、維持・管理を行ってきた「今治市・玉川町及び朝倉村共有山組合」(以下組合)の運営と森林管理形態について報告する。

2. 「今治市・玉川村及び朝倉村共有山組合」の概要と沿革

愛媛県蒼社川、頓田川上流の山間部地域の地質は粗粒花崗閃緑岩からなり、深層風化が進んでいるため崩壊地が多く分布する。そのため蒼社川、頓田川下流域は堆砂により河床が上昇し洪水の多い地域であった。

本組合は、この蒼社川、頓田川水系上流部の今治市、越智郡朝倉村および同郡玉川町にある旧入会地由来の森林管理を行う地方自治法に基づく一部事務組合である。明治23(1890)年に旧入会地の所有権を確立した流域旧14か町村が翌24年に設立した「日高村外十三ヶ町村組合」を母体とし、これの発展的解消を受けて山林経営の専門機関として大正15(1926)年に設立された。運営方針は、旧63か町村、現3か市町村の議会から選出された14名の議員からなる共有山組合議会で決定されている。

組合所有林は2,470ha、そのうち今治市に約10ha存在するが、残りの大部分のうち面積比で朝倉村に30%、玉川村に70%が存する。旧組合時代に約280haの造林をするなど、比較的早くから造林に取り組んできたため60年生以上の林分も存在するが、戦時期の伐採等のため現在では面積比で約2.4%とわずかにすぎず、大半は戦後に造林した40年生以下の林分である。独力による森林造成の限界から明治36(1903)年に部分林規定を制定したが、所有山林が元々すべて旧町村の入会地であったため、85%が契約相手の取得となり組合取り分は15%となっている。契約対象は部落、団体(農協、消防団、森組など)で、現在、分収契約を締結しているものは102団体、面積は1,088haに達している。

3. 組合の運営と森林管理

組合運営は旧組合時代から独立採算を目指していたが、新組合の「組合規約」では組合財産より生ずる収益その他の収入で運営することを基本とし、不足する場合は関係市町村が負担することが定められている。

昭和61(1986)年度より「水源地域緊急整備事業」、平成3(1991)年度より「水源地域森林総合整備事業」

(以下「水総事業」)を導入した。この「水総事業」導入は森林管理と組合運営上大きなプラスになっており、「水総事業」導入以前は順調とはいえなかった施業も進み、また、各町村から負担金(約1億円)による補填を受けていたという財政難も現在では解消している。

現在の森林管理の方針は、崩壊を防ぐため裸地にしないということが大原則としている。そのため非皆伐、択伐施業を行い複層林化を目指しており、これまでの木材価格の趨勢からヒノキ高級大径材の生産が目標である。複層林の基本的な施業体系は、上木(ヒノキ)3,000本/ha植栽、15年生で1,400本/haまで密度管理を行い、30年で初回の収入間伐(40%)、40年で予備伐(30%)を行う。このときは無節の柱材生産が目標である。下木植栽年の50年で更新伐(40%)、さらに60年で40%、70年で30%の受光伐を行い(100本/ha)、以降10年毎に若干の受光伐を行った後、100年で整理伐を行う。下木(ヒノキ)はコスト削減のため2,000本/haの植栽で、以降、上木と同様の施業を行う。なお、施業実施の際の作業員は、これまで玉川村森組に委託していたが、平成8(1996)年度から組合が直接、労務班を雇用している。

4. 問題点の抽出

まず、組合運営である。本組合は基本的に独立採算制を採っているが、現今の木材価格の動向を考えると木材売却収入を基本とする財政運営では十分な森林管理の実施が不可能な点である。これは現在でも「水総事業」導入が組合の事業運営に大きな意味をもっていることから明らかである。このことは、十分な森林管理を行うためには、現状ではなんらかの形で公的資金の導入が必要であるということを示唆している。

次に施業体系とその実行体制の問題である。本組合の基本的な森林管理の目的は、水源涵養、土砂崩壊防止である。そのために全山の複層林化を目標としているが、無条件で複層林イコール水源涵養、土砂崩壊防止機能が高い森林とはいえないであろう。これらの機能を十分に発揮させるためには、適切な施業を行い下層植生を良好な状態に保つ必要があるが、本組合でも搬出費用の増嵩や労働力確保の問題から10年間隔の間伐を20年間隔にせざるを得ないのではないかという危惧が早くも生じている。さらに、木材生産の観点からは搬出の際の下木損傷という問題もある。ヒノキを中心にした複層林化という本組合の森林管理方針は、育成目標に対して適切な施業であるか、さらに現実に十分な施業を実行できる体制が確立されているのかという観点からみた場合、解決すべき課題は少なくないと考ええる。

本組合の場合、設立の背景や運営の歴史等から市町村による補填がコンセンサスとして形成されている。しかし、育成目標に適した施業体系とその実行体制に対する曖昧さは、今後、森林管理へ公的資金を導入しようとする場合に大きな問題となろう。なぜなら、出資者は明確に合目的な施業を求めらるであろうし、その効果的実行をも出資の必須条件とするであろうからである。このことは、本組合も含めて、今後、森林管理とその費用負担を考える上できわめて重要なことであると考ええる。

引用文献

森林水資源対策委員会(1993)水資源対策における応益費用分担の3方式について。平成4年度森林水資源対策報告書:1

研 究 業 績

研究業績

支所長

Takahashi, M., Saito, K., Shiraishi, N., Iehara, T. and Takahashi, F. (1997. 4) A Photo Based Measurement System using a Measuring Camera. Journal of FOREST PLANNING. 3(1): 1~9.

高橋文敏 (1997. 7) 《未来からの預かり物》をどう扱うか—SFM 研究・事業に求められるもの—。森林総研四国情報 18: 1.

四国農業試験場傾斜地農業用語編集委員会編 (高橋文敏・戸澤英男他) (1997. 7) 傾斜地農業技術用語集: 190.

高橋文敏 (1997. 8) ニュートンとは何者か—「科学」の転機—。森林総研所報 107: 2.

造林研究室

伊藤武治・竹内郁雄・酒井 敦 (1997. 4) スギ人工林皆伐後の広葉樹の萌芽について。第108回日林講要: 129.

田淵隆一・北村昌三・荻野和彦 (1997. 6) Lombok 島沖 Gili Sulat のマングローブ天然林。日熱帯生態要 7: 44.

酒井 敦 (1997. 8) フジの成長と光環境。森林総研所報 107: 3.

酒井 敦 (1997. 9) 1年生つる植物の季節的成長と物質分配。森林総研四国支年報 38: 21~24.

酒井 武・倉本恵生・大黒 正・田淵隆一 (1997. 9) ヒノキ, ツガ天然林における択伐跡地の更新。森林総研四国支年報 38: 25~26.

酒井 武・倉本恵生・大黒 正・田淵隆一・大住克博・高橋和規・関 剛・正木 隆 (1997. 9) 長期複層林と長伐期林の成長特性。森林総研平成8年度成果選集: 38~39.

田淵隆一 (1997.12) ヒルギダマシ属 (*Avicennia* spp.). 熱帯樹種の造林特性 (国際緑化推進センター) 3: 210-215.

Kuramoto, S. and Tabuchi, R. (1997.12) Seedling abundance, spatial distribution and size in the estuary-type mangrove forest. US-Japan Joint Research for Conservation and Management of Mangrove Forests in the South Pacific Islands -Dynamics and Production of Mangrove Forests in Pohnpei Island-Report of the Bilateral International joint Research by Special Coordination Funds Promoting for Science and Technology.

酒井 敦 (1997.12) 造林地における「つる」植物の生態と防除。林業と薬剤 142: 13~21.

酒井 敦 (1997.12) グアシマ (*Guacima*). 熱帯樹種の造林特性 (国際緑化推進センター) 3: 168~172.

酒井 敦・奥田史郎・佐藤 明・竹内郁雄・伊藤武治 (1997.12) ヒノキ造林地における除草剤3種を用いた雑草木抑制。日林論 108: 233~234.

日浦 勉・藤戸永志・石井 正・浪花彰彦・菅田定雄・石田 清・村上正志・加藤悦史・前野華子・福島行我・酒井 武 (1998. 1) 北海道大学苫小牧演習林における大面積調査区データにもとづいた落葉広葉樹林の群落構造。北海道大農演報 55(1): 1~10.

倉本恵生 (1998. 3) 開花から堅果成熟までのプロセスをとおしてみたミズナラの mastig. 日生態

講要 45:147.

酒井 武・倉本恵生・大黒 正・田淵隆一 (1998. 3) ヒノキ, ツガ, モミの種子散布と実生の発生・消長. 森林応用研究 7:71~74.

倉本恵生 (1998. 3) ミズナラ樹冠木の樹冠頂部でのシュート生産と脱落. 森林応用研究 7:79~82.

酒井 敦 (1998. 3) つるの刈り取り時期について. 森林総研四国情報 19:3~4.

酒井 敦 (1998. 3) インゲンマメ (*Phaseolus vulgaris* L.) の成長に対する支柱の効果およびつる性とつるなし性品種の成長比較. 森林応用研究 7:87~90.

林地保全研究室

三浦 寛・平井敬三・山田 毅 (1997. 4) 林地保全の視点から見た地表侵食因子の検討—高知県北東部の林地における USLE の適用—. 日林講要 106:350.

吉永秀一郎 (1997. 8) 第四紀における広域風成塵研究の重要性とその分析上の問題. 日四紀講要 27:18~19.

吉永秀一郎・木村純一・鈴木毅彦 (1997. 8) ローム層中に含まれる微細石英の堆積速度の約30万年間の変化—新潟県信濃川中流域の例—. 日四紀講要 27:206~207.

吉永秀一郎 (1997. 8) 温故知新—酸性雨による土壌への影響の把握予測のために—. 森林総研四国情報 17:3~4.

三浦 寛・山田 毅・平井敬三 (1997. 9) 間伐期にあるヒノキ林及びスギ林の堆積有機物による地表被覆度とリターフォールとの関係. 森林総研四国支年報 38:15~17.

山田 毅・森貞和仁・平井敬三・三浦 寛・吉永秀一郎 (1997. 9) ヒノキ人工林化によって起こる一般化学性の変化. 森林総研四国支年報 38:19~20.

山田 毅・森貞和仁・吉永秀一郎・三浦 寛 (1997. 9) 四国支所構内における1996年の降水に含まれる硫酸イオン, 硝酸イオン濃度と負荷量. 森林総研四国支年報 38:57~58.

吉永秀一郎・森貞和仁・山田 毅・三浦 寛・平井敬三 (1997. 9) 高知県大正町葛籠川源流域における渓水中の硝酸イオン濃度の変動. 森林総研四国支年報 38:59~60.

Yoshinaga, S., Kimura, J. and Suzuki, T. (1997.10) Variation of paleo-winter monsoon intensity recorded by tephra-loess-paleosol sequence in Japan. International Symposium on Quaternary Environmental Change in the Asia and Western Pacific Region, Program and Abstracts.:48.

三浦 寛 (1997.12) ヤママファー (Mahoe). 熱帯樹種の造林特性 (国際緑化推進センター) 3:154~160.

陶山正憲・三浦 寛・平井敬三 (1998. 3) 山腹既施工地における植生回復と立地環境に関する研究. 静岡大農演報 22:25~43.

保護研究室

佐藤重穂 (1997. 4) ヒノキカワモグリガの発生量の変動. 日林講要 108:233.

田端雅進・阿部恭久 (1997. 5) ヒゲジロキバチの孢子貯蔵器官から分離された菌. 日菌講要 41:57.

Maeto, K. (1997. 6) New Records of Subfamilies and Genera of Braconidae (Hymenoptera) from

- Japan. Japanese Journal of Entomology. 65(2): 440~441.
- 佐藤重穂・牧野俊一 (1997. 9) ヒノキカワモグリガの生命表の作成と密度変動. 森林総研平成8年度研究成果選集: 40~41.
- 佐藤重穂 (1997. 9) 四国の中間温帯域森林における鳥類の種多様性 (1) —繁殖期の種多様性と周辺環境の影響—. 1997年度日鳥講要: 149.
- 佐藤重穂・山崎三郎・井上大成・阿部恭久 (1997. 9) 四国地方のマツ枯損に対する防除効果の評価. 森林総研四国支年報 38: 45~48.
- 佐藤重穂・山崎三郎・井上大成 (1997. 9) マツノマダラカミキリの成虫脱出時期と気象要因の影響. 森林総研四国支年報 38: 49~53.
- 前藤 薫・榎原 寛 (1997.10) 落葉広葉樹林の昆虫相は皆伐後どのように回復するのか. 日昆虫講要 57: 63.
- 田端雅進 (1997.11) 森林昆虫と菌の相互作用に関する交流育成. 平成8年度森林総合研年報: 175.
- 田端雅進 (1997.11) *Amylostereum* 属菌によるスギ生立木の材部変色機構の解明. 平成8年度森林総研年報: 192~193.
- Maeto, K. and Fukuyama, K. (1997.12) Mature tree effect of *Acer mono* on seedling mortality due to insect herbivory. Ecological Research. 12: 337~343.
- 佐藤重穂 (1998. 2) ヒノキカワモグリガによる材質劣化. 現代林業 380: 49.
- 前藤 薫・佐藤重穂 (1998. 3) 森の賑わいを未来に贈るために—四国の森林に生息する希少動物—. 森林総研四国情報 19: 1~2.
- Tabata, M. and Abe, Y. (1998. 3) *Amylostereum laevigatum* associated with the Japanese horntail, *Urocerus japonicus*. Mycoscience. 38: 421~427.
- 佐藤重穂・山崎三郎 (1998. 3) スギ・ヒノキ混交林と隣接林分におけるヒノキカワモグリガの樹種別被害. 森林応用研究 7: 173~176.

経営研究室

- 小谷英司・松村直人 (1997. 4) 1994年夏季少雨が年輪に及ぼした影響—徳島県脇町での事例—. 日林講要 108: 67.
- 松村直人 (1997. 7) 流域レベルのモニタリング事業について. 森林総研四国情報 18: 2~3.
- 松村直人 (1997. 9) ヘルシンキプロセスに関連したスイス, ドイツの動き—森林資源調査の現状—. 森林計画誌 29: 49~56.
- 松村直人 (1997. 9) 流域林業の活性化とGIS技術. 山林 1360: 58~62.
- 松村直人・小谷英司 (1997. 9) 一ノ谷山スギ人工林収穫試験地の調査結果. 森林総研四国支年報 38: 31~32.
- 松村直人・小谷英司 (1997. 9) 中ノ川山スギ人工林収穫試験地の調査結果. 森林総研四国支年報 38: 33~34.
- 松村直人 (1997. 9) 長期モニタリングと成長比較. 現代林業 11: 47.
- 山田茂樹・都築伸行・松村直人 (1997. 9) 高知県の製材業の地域性. 森林総研四国支年報 38: 37~

39.

- 山田茂樹・都築伸行・松村直人 (1997. 9) 地域プレカットの直面する問題. 森林総研四国支年報 38 : 41~42.
- 山田茂樹・都築伸行・松村直人 (1997. 9) 大工技能者育成の試み. 森林総研四国支年報 38 : 43~44.
- 小谷英司 (1997. 9) 3つの異齡ヒノキ林での直径成長の経年変化—徳島県脇町での事例—. 森林総研四国支年報 38 : 27~29.
- 小谷英司・松村直人 (1997. 9) 奥足川山ヒノキ林人工林収獲試験地の調査結果. 森林総研四国支年報 38 : 35~36.
- 山田茂樹 (1997.10) 建築技能者育成の試み. 日林関西支講要 48 : 4.
- 小谷英司 (1998. 1) 四国における森林組合への GIS 導入事例報告—導入過程と利用方法を中心として—. 衛星リモートセンシング推進委員会 第1回林業ワークショップ要旨 1 : 12.
- 都築伸行・山田茂樹・松村直人・志賀和人 (1998. 3) 徳島県における森林所有界確定への取り組み—相生町, 山城町の事例—. 森林応用研究 7 : 13~16.
- 小谷英司・松村直人 (1998. 3) 森林組合への GIS の導入と運用条件の分析. 森林応用研究 7 : 25~30.
- 松村直人・小谷英司 (1998. 3) 試験地データベースの作成と運用事例. 森林応用研究 7 : 31~34.
- 松村直人・都築伸行 (1998. 3) 徳島県の境界確定事業と森林管理. 平成9年度長期施業受託マニュアル, 森林評価マニュアル (全国森林組合連合会) : 116~129.

前年度の追加業績

- Koike, T., Lei, T. T., Maximov, T. C., Tabuchi, R., Takahashi, K. and Ivanov, B. I. (1996. 3) Comparison of the photosynthetic capacity of Siberian and Japanese birch seedlings grown in elevated CO₂ and temperature. *Tree Physiology*. 16(3) : 381~385.
- Matsumura, N. (1996.11) CFI-based growth modelling for the regional forest planning. *Proceedings of IUFRO Conference on effects of environmental factors on trees and stand growth*. : 159-163.
- Sajap, A. S., Maeto, K., Fukuyama, K., Ahmad, F. B. H. and Wahab, Y. A. (1997. 1) Chrysopidae Attraction to Floral Fragrance Chemicals and Its Vertical Distribution in a Malaysian Lowland Tropical Forest. *Malaysian Applied Biology*. 26(1) : 75~80.
- 高橋文敏 (1997. 3) 森林簿に求められる機能と問題点. 森林簿情報高度化調査報告書 (林野庁) : 3~19.
- 高橋文敏 (1997. 3) 広葉樹林の収獲予測についての最近の技術情報と既存の収獲予想表等の適用にあたっての留意点. 広葉樹林施業推進に関する調査報告書 (林野庁) : 50~63.
- 小谷英司・山田 毅・三浦 寛・川崎達郎 (1997. 3) 1994年夏季少雨による干害ヒノキ林の林分構造と直径成長. 森林応用研究 6 : 25~28.

資 料

開催行事

行 事	開催年月日	開催場所
四国地区林業技術開発会議	9. 5. 20	K K R 高知鷹匠苑
林業研究開発推進四国ブロック会議 (林野庁主催)	9. 10. 23	高知グリーン会館
研究問題XⅢ 研究検討会	10. 1. 19	四国支所
研究問題XⅢ 研究推進会議	10. 2. 17	四国支所

受託研究調査

氏 名	用 務 先	用 務	期 間	委 託 先
松村 直人	徳島県農山村振興課他	「森林施業管理体制支援事業」に関する調査(森林調査マニュアル作成)	9. 6. 24~27	全国森林組合連合会
都築 伸行	徳島県農山村振興課他	「森林施業管理体制支援事業」に関する調査(森林調査マニュアル作成)	9. 6. 24~27	全国森林組合連合会
松村 直人	日本林業技術協会	森林資源モニタリング予備調査	9. 7. 31	日本林業技術協会
松村 直人	日本林業技術協会	森林資源モニタリング予備調査	9. 9. 17~18	日本林業技術協会
松村 直人	森林総合研究所	「森林施業管理体制支援事業」に関する調査(森林調査マニュアル作成)	9. 10. 3~4	全国森林組合連合会
都築 伸行	森林総合研究所	「森林施業管理体制支援事業」に関する調査(森林調査マニュアル作成)	9. 10. 3~4	全国森林組合連合会
松村 直人	東京大学千葉演習林	森林資源モニタリング予備調査	9. 11. 10~12	日本林業技術協会
松村 直人	岡山県林政課他	森林情報の入力・処理システムの高度化に関する調査指導	10. 1. 12~14	日本林業技術協会
吉永秀一郎	徳島県教育会館	平成9年度徳島県森の案内人養成講座講師	10. 1. 18~19	徳島県林業振興課
松村 直人	日本林業技術協会	森林資源モニタリング予備調査指導	10. 1. 30~31	日本林業技術協会
松村 直人	日本林業技術協会	森林情報の入力・処理システムの高度化に関する調査	10. 2. 24~25	日本林業技術協会
吉永秀一郎	林業土木コンサルタンツ技術研究所	基岩の風化と林地保全講師	10. 3. 19~21	林業土木コンサルタンツ技術研究所

農林水産省依頼研究員

氏 名	所 属	試 験 研 究 課 題	期 間	受入研究室
西 政敏	島根県林業技術センター	林分の構造解析と経営計画技術の修得	9. 7. 1~9. 9. 30	経営研究室

受 託 研 修

氏 名	所 属	研 修 事 項	期 間	受入研究室
島村 雄三	徳島県林業総合 技術センター	広葉樹の特性及び造林技術	9.8.1～9.10.31	造林研究室
稲田 哲治	愛媛県林業試験 場	森林病害及び森林昆虫	9.9.8～9.9.17, 9.10.6～9.10.15, 9.10.20～9.10.29	保護研究室

依 頼 出 張 等

氏 名	用 務 先	用 務	期 間	依 頼 者
田淵 隆一	国際協力事業団本 部	インドネシア国マングローブ 林資源保全開発現地実証調査 計画打ち合わせに係る打ち合 わせ	9.6.11～9.6.12	国際協力事業団
田淵 隆一	国際協力事業団本 部	インドネシア国マングローブ 林資源保全開発現地実証調査 計画打ち合わせ調査団帰国報 告会	9.7.25～9.7.26	国際協力事業団
酒井 敦	新潟県湯沢町	ブナ林の維持・保全に関する ネットワーク研究に関する現 地検討会及び打ち合わせ	9.9.15～9.9.20	京都大学生態学 研究センター
前藤 薫	大正町他	中国森林昆虫技術研修員に係 る研修旅行同行	9.10.28～9.10.29	国際協力事業団
田淵 隆一	魚梁瀬営林署管内	千本山林木遺伝資源保存林の 保護、管理、保全	10.1.13～10.1.14	高知営林局
田端 雅進	高知大学農学部	樹病学講義	10.2.14～10.2.15	高知大学
吉永秀一郎	富山大学理学部	「地質学特論Ⅱ」の講義	10.2.20～10.2.23	富山大学
田端 雅進	高知大学農学部	樹病学講義	10.2.21～10.2.22	高知大学
山崎 三郎	高知県南西部河川 流域害虫管理シス テム	中国森林昆虫技術研修員に係 る研修同行	10.3.9～10.3.10	国際協力事業団
松村 直人	ホテル霞友会館	モデル森林の推進に関する国 際ワークショップ参加	10.3.9～10.3.13	林野庁
吉永秀一郎	長野県八ヶ岳連峰	地質調査訓練	10.3.28～10.3.31	国立極地研究所

国 際 関 係

海外研修員

氏 名	国 名	研 修 項 目	期 間	受入研究室
Bao, Shan	中国	森林保護	9.10.28～29	保護研究室
Gyimah-Buadi Napoleon	ガーナ	防腐朽試験方法	9.11.6～7	連絡調整室
Li, Hui-ju	中国	林木育種	9.11.17	造林研究室
Wang, Wei-Dong	中国	流域害虫管理システム	10.3.9～10	保護研究室

海外派遣

氏名	用務先	用務	期間	備考
田淵 隆一	インドネシア	マングローブ林資源保全開発現地実証調査計画打ち合わせ	9.6.23～9.7.5	国際協力事業団
吉永秀一郎	大韓民国	森林生態系における環境酸性化物質の物質収支とその影響に関する研究	9.9.1～9.9.6	環境研究総合推進費
前藤 薫	マレーシア	熱帯降雨林におけるチョウ類相の比較調査	9.11.30～9.12.18	自然環境研究センター
田淵 隆一	タイ	農場内造林のための樹種選定	10.3.11～10.3.28	短期在外研究員

研 修

氏名	実施機関	研修名	期間
田端 雅進	森林総合研究所	所内短期技術研修	9.9.8～9.9.12
酒井 敦	NOVA高知校	英語研修	9.10.1～10.3.27
山田 茂樹	NOVA高知校	英語研修	9.10.1～10.3.27
小谷 英司	NOVA高知校	英語研修	9.10.1～10.3.27
酒井 敦	農林水産技術会議事務局 筑波事務所	平成9年度数理統計短期集合研修	9.11.10～9.11.21
倉本 恵生	農林水産技術会議事務局 筑波事務所	農学情報機能部門研修	9.12.8～9.12.12

四国支所創立50周年記念行事

日時：平成9年10月23日

場所：高知市本町5-6-11 高知グリーン会館

「記念式典」

- | | | |
|---------|----------|-------|
| 1. 開会挨拶 | 森林総合研究所長 | 大貫 仁人 |
| 2. 祝辞 | 高知営林局長 | 後藤 武夫 |
| | 高知県森林局次長 | 小禄 直幸 |

「記念講演」

- 「21世紀の世界と日本の森林・林業」
大日本山林会名誉会長 松井 光瑠
- 「日本林業の回顧と展望—林業経営研究50年の体験を通して—」
東京農業大学客員教授 紙野 伸二

(敬称略)

気 象 観 測 値

(1997年1～12月)

月	気 温 (℃)					湿度 (%)	降水量 (mm)
	平均	平均 最高	平均 最低	極 値			
				最高(起日)	最低(起日)		
1	5.3	11.5	0.3	18.1(1)	-2.6(26)	65.3	38.5
2	6.8	12.6	2.0	19.5(27)	-2.7(13)	66.9	42.5
3	11.6	17.2	6.6	23.1(7)	1.3(4)	69.6	170.0
4	15.6	21.0	10.3	26.1(29)	5.5(1)	73.4	133.5
5	19.6	24.7	15.0	29.5(6)	9.7(22)	79.9	140.5
6	22.9	27.2	19.3	32.3(20)	15.5(12)	85.4	304.0
7	26.0	29.9	22.7	33.2(15)	17.7(1)	89.1	274.5
8	26.8	31.4	23.6	34.0(23)	20.8(28)	89.3	260.5
9	23.6	28.4	20.1	33.4(3)	13.8(30)	85.3	518.5
10	17.7	24.1	12.8	28.7(22)	5.3(31)	76.0	40.5
11	14.4	20.3	9.8	24.3(13)	2.8(19)	78.8	271.5
12	9.2	14.7	4.8	20.5(8)	-2.1(11)	74.5	46.0
年	16.6	21.9	12.3	34.0	-2.7	77.8	2240.5
最近10年間 (’88～’97)	16.7	21.7	12.2	(’91.8.27) 39.0	(’88.2.4外) -6.0	76.0	2454.9

観測地点

森林総合研究所四国支所

北緯 33°32'09"

東経 133°28'54"

海拔高 50m

[訂正]のお願い

当年報、気象観測値の最後の行「最近10年間」の極値の値を、過去4年間に遡って、下表のとおり訂正していただきますようお願いいたします。

	頁	極 値	
		最高(起日)	最低(起日)
平成5年度年報	48	(’91.8.27) 39.0	(’84.2.8) -9.8
平成6年度年報	58	(’91.8.27) 39.0	(’85.1.15 外) -6.0
平成7年度年報	46	(’91.8.27) 39.0	(’88.2.4 外) -6.0
平成8年度年報	70	(’91.8.27) 39.0	(’88.2.4 外) -6.0

固 定 試 験

整理番号	試 験 地 名	研 究 項 目	営林署	林 小 班
1	千本山天然更新試験地	人工林の構造解析	魚梁瀬	65.は
2	小屋敷山天然更新試験地	人工林の構造解析	魚梁瀬	54.は
3	滑床山ヒノキ人工林収獲試験地	人工林の構造解析	宇和島	72.る
4	滑床山スギ人工林収獲試験地	人工林の構造解析	宇和島	61.る
5	一ノ谷山スギ人工林収獲試験地	人工林の構造解析	魚梁瀬	100.ろ
6	西又東又山スギ人工林収獲試験地	人工林の構造解析	魚梁瀬	128.ほ1・ほ2
7	下ル川山ヒノキ人工林収獲試験地	人工林の構造解析	窪 川	215.に
8	浅木原スギ人工林収獲試験地	人工林の構造解析	高 松	55.ほ
9	浅木原ヒノキ人工林収獲試験地	人工林の構造解析	高 松	55.ほ
19	黒森山連続施肥試験地	複層林施業による地表保護効果の解明	本 山	96.は
35	中ノ川山スギ人工林収獲試験地	人工林の構造解析	本 山	95.は・98.は
39	二段林造成試験地	スギ、ヒノキ二段林下木の形質の解明	民有林	久万町不二峰
40	奥足川山ヒノキ人工林収獲試験地	人工林の構造解析	宿 毛	26.い
43	西ノ川山ヒノキ人工林収獲試験地	人工林の構造解析	松 山	220.ほ
47	松山スギ非皆伐人工更新試験地	スギ、ヒノキ二段林下木の形質の解明	松 山	65.ぬ
49	下ル川山スギ人工林収獲試験地	人工林の構造解析	窪 川	215.は
50	十八川山スギ人工林収獲試験地	人工林の構造解析	宿 毛	272.に
54	市ノ又森林動態観測試験地	林分構造と動態解析	大 正	86.は

地 一 覧 表

平成10年5月現在

樹 種	面積 (ha)	設定 年度	終了予 定年度	今 後 の 調 査 計 画	距離 (km)	担 当 研究室	備 考
スギ, ヒノキ, モミ, ツガ	2.12	T.14	H.40	H.12年度調査, 以降10年毎調査	105	経営	H.6年に研究項目変更
スギ, ヒノキ, モミ, ツガ, 広葉樹	4.97	〃	〃	12 〃 〃	105	経営	〃
ヒノキ	0.88	S.6	〃	11 〃 〃	175	経営	S.60 〃
スギ	1.00	〃	〃	11 〃 〃	175	経営	〃
スギ	1.40	34	〃	18 〃 〃	105	経営	〃
スギ	1.32	35	〃	13年度調査, 以降5年毎調査	105	経営	〃
ヒノキ	3.86	36	〃	11 〃 〃	70	経営	〃
スギ	5.30	39	〃	14 〃 〃	170	経営	〃
ヒノキ	5.23	40	〃	14 〃 〃	170	経営	〃
スギ, ヒノキ	0.78	34	12	12 〃	55	林地	H.7 〃
スギ	7.35	41	40	13 〃 , 以降5年毎調査	55	経営	S.60 〃
スギ, ヒノキ	0.20	43	12	12 〃 〃	95	造林	H.元 〃
ヒノキ	11.74	44	40	14 〃 〃	110	経営	S.60 〃
ヒノキ	14.81	46	〃	10 〃 〃	200	経営	〃
スギ	6.82	47	12	13 〃 〃	120	造林	H.元 〃
スギ	2.80	〃	40	10 〃 〃	70	経営	S.60 〃
スギ	1.42	48	〃	14 〃 〃	160	経営	〃
ヒノキ, ツガ, モミ, 広葉樹	1.00	H.7	17	1ヶ月毎調査	100	造林	

平成10年度の研究課題 (平成10年4月現在)

研究問題 XIII 豪雨・急傾斜地域の森林管理技術の高度化

研究課題			担当 研究室	課題担当者	研究年度	予算区分	備考
大課題	中課題	小課題					
1. 環境保全的森林管理技術の向上				(田淵 隆一) (吉永秀一郎)			
	1) 急傾斜地における立地環境の保全技術の開発		林地保全研	三浦 覚	6～9	經常	
	(1) 林地の降雨特性および鉱物特性に基づく地表侵食量の定量化			吉永秀一郎	～10		
	(3) ヒノキ人工林化によって起こる土壌特性の変化の解明			山田 毅	8～11		
	2) 環境資源としての森林の保全技術の向上		造林研	(田淵 隆一) 田淵 隆一	7～11	經常	
	(1) 光環境変化が複層林下木の成長過程に及ぼす影響の解明			酒井 武 倉本 恵生			
	(2) 源流域天然林の構造と機能の解明		造林研	酒井 武	6～9	經常	
				倉本 恵生	～11		
	(3) 人為攪乱に伴う常緑広葉樹林の更新過程の予測		造林研	酒井 武	8～10	大型別 枠	生態秩序
			林地保全研	倉本 恵生			
	(4) 天然林主要構成樹種の種子生産～実生定着過程の解明		造林研	大黒 正 酒井 敦 田淵 隆一	9～13	經常	
			林地保全研	吉永秀一郎 三浦 覚 山田 毅			
	(5) 雑草木の種子散布特性と人工林への侵入過程		造林研	倉本 恵生	10～12	經常	(新規)
			保護研	酒井 敦 田淵 隆一 酒井 武 倉本 恵生 大黒 正 佐藤 重穂			
2. 高度に人工林化した地域における林業経営技術の向上				(松村 直人)			
	1) 中山間地域における林業経営技術の改善		経営研	(松村 直人)	7～11	經常	
	(1) 魚梁瀬天然木の調査管理システムの開発			小谷 英司 松村 直人			

研究課題			担当研究室	課題担当者	研究年度	予算区分	備考
大課題	中課題	小課題					
		(3) 1994年夏季少雨が人工林に及ぼした影響の評価	経営研 林地保全研	小谷 英司 松村 直人 吉永秀一郎 三浦 覚 山田 毅	8～10	經常	
		(4) 林家の経営動向と林産物流通経路の究明	経営研	山田 茂樹 都築 伸行 松村 直人	6～10	經常	
		(5) 四国地域における収穫試験地資料を用いた長伐期林の暫定収穫予測	経営研	松村 直人 小谷 英司 山田 茂樹 都築 伸行	8～12	指定Ⅱ	収穫試験地(四国)
		(6) 森林生態系を重視した公共事業の導入手法調査	経営研 造林研 林地保全研 保護研	松村 直人 他 全研究員	8～17	治山事業	導入手法
		(7) 高性能林業機械の効率的運用のためのGISの有用性評価	経営研	小谷 英司 都築 伸行 山田 茂樹 松村 直人	9～10	指定Ⅰ	高性能林業機械
		(8) 森林組合の事業展開分析と合理的森林管理受託方策の検討	経営研	都築 伸行 山田 茂樹 松村 直人	10～12	經常	(新規)
		(9) 森林資源情報の効率的な管理システムの検討	経営研	松村 直人 山田 茂樹 小谷 英司 都築 伸行	10～12	經常	(新規)
		(10) 長伐期施業の経営的評価	経営研	松村 直人 山田 茂樹 小谷 英司 都築 伸行	10～11	指定Ⅰ	長伐期施業
	2) 中山間地域における森林生物の管理技術の高度化			(前藤 薫)			
		(2) スギ・ヒノキ穿孔性害虫の個体群変動要因の検討	保護研	佐藤 重徳 前藤 薫	8～10	經常	
		(3) 病虫獣害発生情報の収集と解析	保護研	前藤 薫 田端 雅進 佐藤 重徳	元～9 ～14	經常	
		(4) 四万十川流域の生物多様性に関するデータベース作成と調査手法の検討	保護研 造林研	佐藤 重徳 前藤 薫 酒井 武	9～10	指定Ⅰ	四万十川
		(5) キバチ科・クビナガキバチ科昆虫と共生する菌類の分類と分布に関する調査	保護研	田端 雅進 前藤 薫 佐藤 重徳	10～12	經常	(新規)

沿 革

- 昭和14年7月 治山治水，砂防造林等に関する試験を行うため，大正試験地を設置。
- 昭和22年12月 高知営林局の試験調査部門と大正試験地を統合・編成換えし，林業試験場高知支場として同営林局内に併置。
- 昭和26年12月 造林，経営，土壌の3研究室と庶務課を設置。
- 昭和29年3月 大正試験地を廃止。
- 昭和34年4月 保護研究室を設置。
- 昭和34年7月 高知支場を四国支場と改称。支場長は専任となる。
- 昭和38年4月 調査室を設置。
- 昭和39年4月 新庁舎（現在地）への移転完了。
- 昭和63年10月 組織改編により森林総合研究所四国支所となる。調査室を連絡調整室，土壌研究室を林地保全研究室と改称。

職 員 の 異 動（9.9.2～10.9.1）

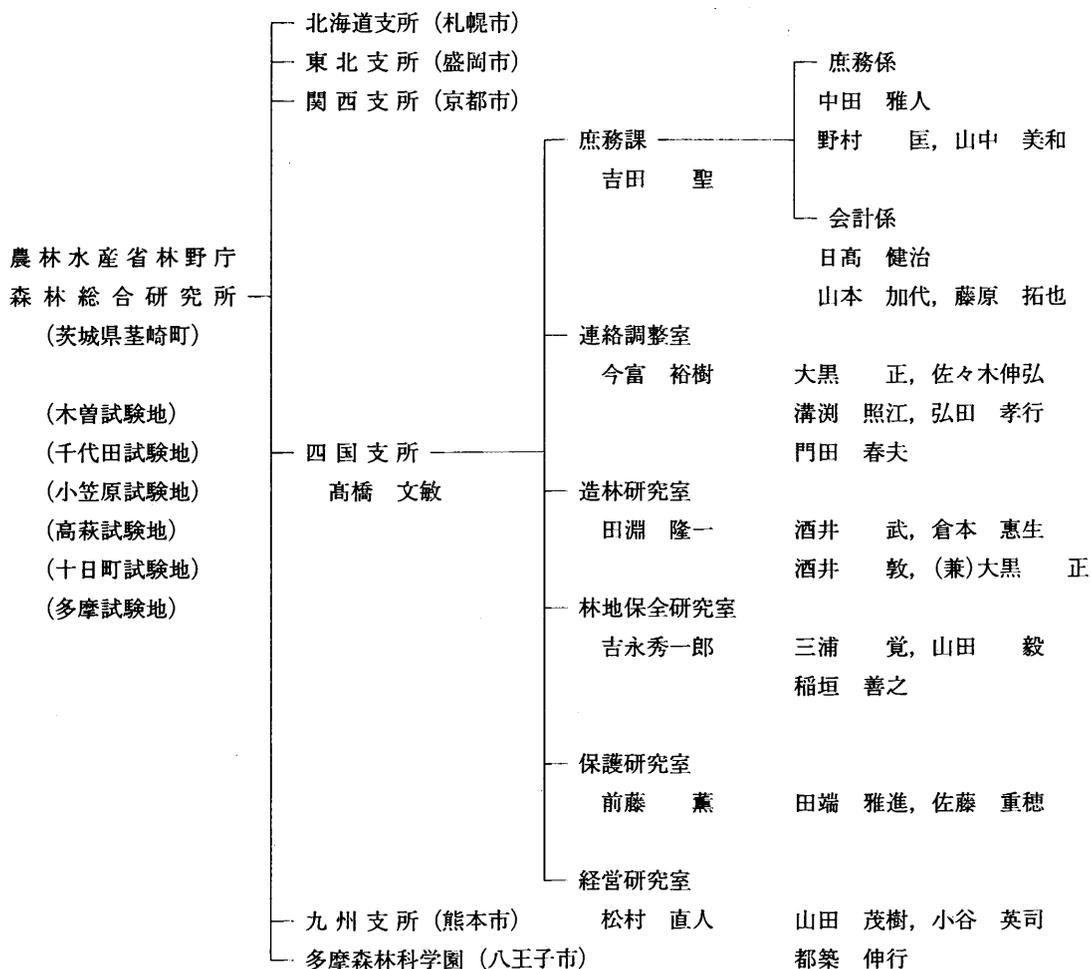
- | | | | |
|------|---------|-------|------------------------------|
| 定年退職 | 10.3.31 | 山崎 三郎 | 連絡調整室長 |
| 転 入 | 10.4.1 | 今富 裕樹 | 連絡調整室長←本所生産技術部主任研究官（労働科学研究室） |
| | 10.4.1 | 稲垣 善之 | 林地保全研究室←本所森林環境部立地環境科立地評価研究室 |

現 有 施 設

建 物 名	建築面積	延 面 積	建 物 名	建築面積	延 面 積
1 庁舎本館	698m ²	1,522m ²	9 薬 品 庫	5m ²	5m ²
2 造林研究棟	165	165	10 消防用ポンプ格納庫	9	9
3 共同試料調整室	120	320	11 ポンプ室	6	6
4 隔離温室	65	65	12 ガラス室	63	63
5 渡 廊 下	17	17	13 網 室	22	22
6 粗試料調整測定室	99	99	14 森林昆虫生理実験棟	362	362
7 堆 肥 舎	46	46	15 昆虫網室	39	39
8 消防器具庫	33	33	合 計	1,749	2,773

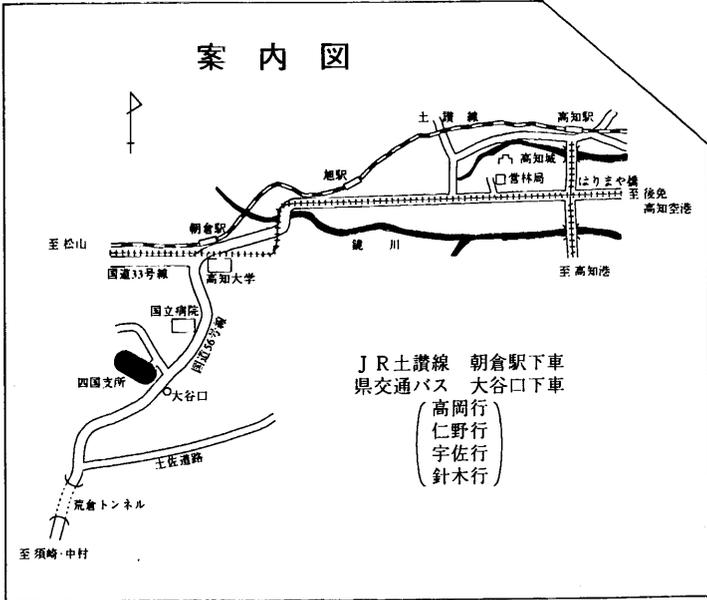
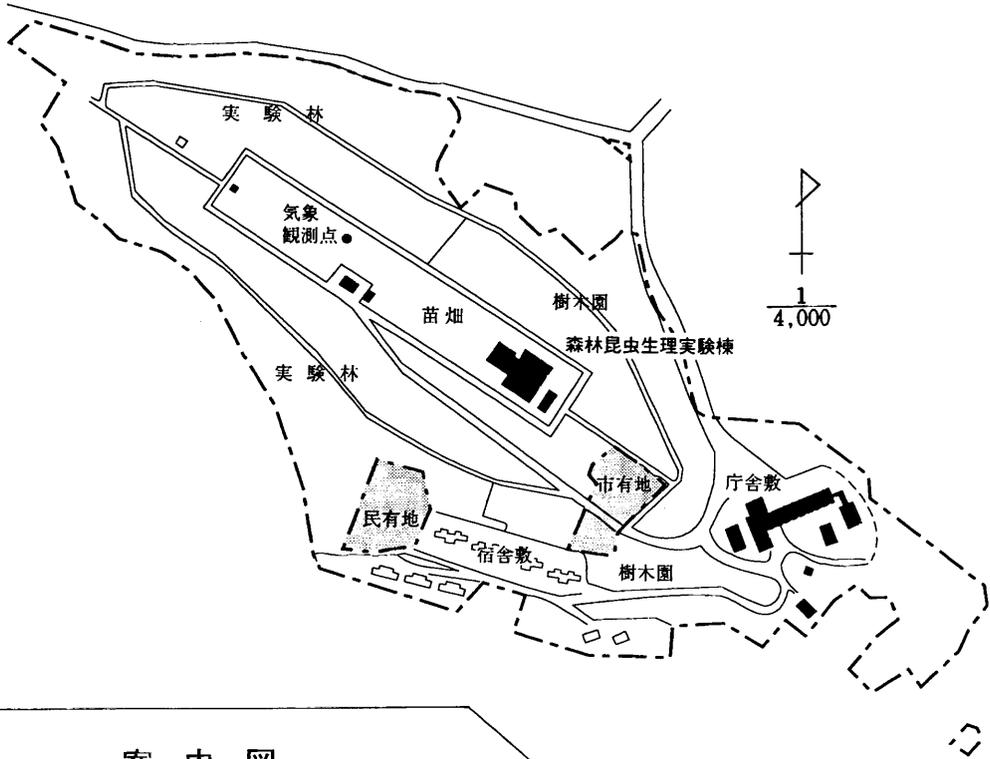
機 構

(平成10年9月1日現在)



敷地および実験林

敷地面積	7.67 ha
庁舎・宿舍敷	1.38 ha
実験林・樹木園・苗畑・その他	6.29 ha



本誌から転載・複製する場合は、森林総合研究所四国支所の許可を得て下さい。

平成10年 9月29日発行

森林総合研究所四国支所年報
平成9年度 (No. 39)

発行所 農林水産省林野庁森林総合研究所四国支所

〒780-8064 高知市朝倉丁915

TEL (0888) 44-1121

FAX (0888) 44-1130

E-mail koho@ffpri-skk.affrc.go.jp

印刷所 西村 騰 写 堂

高知市上町1丁目6-4

TEL (0888) 22-0492
