

平成14年度
森林総合研究所北海道支所
年 報

2002

*Annual Report of Hokkaido Research Center
Forestry and Forest Products Research Institute*



独立行政法人

森林総合研究所北海道支所

Independent Administrative Institution, Hokkaido Research Center,
Forestry and Forest Products Research Institute (FFPRI)

Sapporo 062-8516, Japan

札幌・北海道

Mar. 2004

まえがき

平成14年度森林総合研究所北海道支所年報をお届けします。

わが国は国土の67%が森林に覆われた世界でも有数の森林国で、日本人は古くから森の恵みを受けて生活してきました。また、森林は、私たちが快適に生活をしていくのに欠かせない国土保全、水資源のかん養や生物の多様性の保全、また、木材やその他の資源を供給する機能などを持っています。近年、こうした森林の持つ多様な機能の発揮、地球環境保全に果たす森林の役割への要望・期待の高まりの一方で、昭和30年には94.5%だった木材自給率は平成13年度には18.4%にまで低下し、我が国の木材供給は海外からの輸入材に依存する構造が定着し、国内の林業は危機的状況下にあります。

平成13年7月にはこれまでの林業基本法が「森林・林業基本法」として新たに施行され、この新法に基づき「森林・林業基本計画」も公表されました。この「森林」を冠した新しい基本法の理念は、森林の有する多面的機能の持続的な発揮のための、適正な森林の整備保全、林業の持続的かつ健全な発展、そのための林産物の供給及び利用の確保の3本柱です。国際的には地球温暖化問題や生物多様性など大きな問題がありますが、新基本法の理念はこれらを包含したものです。

平成14年度の北海道支所研究発表会は「森林は地球温暖化にどう貢献できるか」をテーマに企画・実施しました。北海道支所の研究者も森林総合研究所全体の研究課題の推進のため分野ならびに地域について分担研究を行っています。今回の発表は支所の研究者が二酸化炭素、地球温暖化と森林との関係についてのプロジェクト研究に参画して得た成果を報告したものです。今回のテーマは現在脚光を浴びている話題であり、マスコミでも取り上げられ、若い聴衆を含め多くの方々の参加をいただきました。

北海道支所では「森林の有する多面的機能の持続的な発揮」に関する基礎的な研究のため、北海道をフィールドにして地球温暖化と森林との関係解明、生物多様性の保全等に関連する全所をあげての先端的な研究開発のほか、地域の森林そのものについての調査研究、さらには地域の森林・林業の性格や発展の態様とそれを取り巻く自然的・社会的・経済的条件の関係の継続的な調査解析研究など地域ニーズを踏まえ地域の森林・林業を対象とした研究もあわせて進めています。

森林総合研究所全体の研究推進にあたっては、行政や社会ニーズに的確に対応した研究が必要で、分野横断的・総合的研究を一層推進するため、11の重点研究分野を設定し、所全体として一本化した推進体制と研究計画に基づき研究を進めています。これについては本年報の「森林総合研究所研究課題一覧」から読みとっていただければ幸いです。

このように所全体の研究方向が明確な姿を示すようになった一方で、北海道支所としての体系的な研究の流れがこの年報から読みとりにくくなっているきらいがあります。北海道支所では、支所全体の研究目標として「北方系森林の自然力を高度に活用した管理技術の確立」を掲げ、北海道を含む汎針広混交林の質的・量的改善を図るための特性や機能の解明、天然林及び人工林の保続と保護管理技術の改善、地球規模の環境問題等に、5つのチーム、5つの研究グループ体制で研究に取り組んでいます。

森林総合研究所は平成13年4月に独立行政法人へと移行しましたが、独立行政法人化後も中核的な研究機関として森林・林業・木材産業に関する研究を総合的に進めていく方向には変わりはありません。北海道支所においても調査研究や普及・広報を通して、重点研究分野ならびに地域に還元できる成果を得られるように北海道支所の研究運営を進めていくことが肝要と考えています。そのために、さらに柔軟な運営を図り、より開かれた北海道支所になることを目指しています。

皆様のさらなるご指導とご鞭撻をお願いいたします。

平成15年3月

森林総合研究所北海道支所長

高橋 文敏

目 次

I. 森林総合研究所研究課題一覧	1
II. 北海道支所特掲課題一覧	15
III. 試験研究の概要	19
1. 北海道支所における研究成果の概要	19
2. 研究チームの試験研究概要	21
アンブレラ種担当チーム	21
天然林択伐担当チーム	23
針葉樹長伐期担当チーム	25
CO ₂ 収支担当チーム	27
森林国際基準担当チーム	29
3. 研究グループの試験研究概要	31
森林育成研究グループ	31
植物土壌系研究グループ	33
寒地環境保全研究グループ	35
森林生物研究グループ	37
北方林管理研究グループ	39
IV. 主要な研究成果	41
1. 衛星画像で再現したロシア極東の森林攪乱の履歴	41
2. 全方向移動トラクタTTMの開発について	45
3. 札幌周辺里山の植物の多様性にせまる	47
4. インドネシア・スマトラ島における森林土壌CO ₂ フラックスの空間依存性	51
V. 研究成果発表会報告	54
1. 樹木はCO ₂ をどのくらい食べるのか～光合成による固定～	55
2. 土も呼吸する ～森林土壌からのCO ₂ 放出～	59
3. 森林の息づかいをまるごと測る –タワー観測による正味CO ₂ 吸収量–	61
4. 北海道の森林はどれくらいCO ₂ を固定するのか –炭素固定量のマッピング–	65
VI. 研究業績	67
VII. 資料	75
1. 会議等の開催	75
2. その他の諸会議・行事	76
3. 依頼出張	77
4. 外国出張	81
5. 職員の研修・講習	83

6. 研修生・研修員の受入	85
7. 支所視察・見学	87
8. 広報活動	89
9. 図書の収集・利用	94
10. 固定試験地	95
11. 羊ヶ丘の気象	96
12. 羊ヶ丘実験林試験林一覧	98
VIII. 総務	101
1. 沿革	101
2. 土地・施設	102
3. 組織	103
4. 平成14年4月2日から平成15年4月1日の異動	104
5. 平成15年4月1日現在の名簿	105
6. 事業予算額	106

I. 森林総合研究所研究課題一覧

森林総合研究所研究課題のうち北海道支所担当課題については担当者氏名を記載した。

研究分野・研究課題・研究項目・実行課題	責 任 者 組 織 名 称 氏 名	北海道支所 担当者氏名
ア 森林における生物多様性の保全に関する研究分野	研究管理官	田畑 勝洋
(ア)生物多様性の評価手法の開発		
1 生物多様性を把握する指標の開発	森林植生領域長	清野 嘉之
a 森林動物・微生物の多様性評価とモニタリング手法の開発	昆虫生態室長	牧野 俊一 佐山 勝彦 平石 浩文 橋 靖幸
b 森林群落の多様性評価のためのモニタリング手法の開発と森林動態データベースの確立	群落動態室長	新山 馨 田内 裕之
c アンブレラ種であるオオタカを用いた生物多様性モニタリング手法の開発	北・T長（アンブレラ種）	尾崎 研一 尾崎 研一 工藤 茂彦 松岡 元行 佐山 勝彦 鷹尾 孝行 河原 孝行
(イ)人為が生物多様性へ及ぼす影響の評価と管理手法への応用		
1 森林植物の遺伝的多様性管理手法の開発	森林遺伝領域長	長坂 壽俊
a 主要樹木集団の遺伝的多様性評価手法の開発および繁殖動態の解析	生態遺伝室長	吉丸 博志 河原 孝行 松崎 智輝 永光 輝義
2 緑の回廊等森林の適正配置手法の開発	東・地域研究官	三浦 慎悟
a 森林の分断化が森林生物群集の生態及び多様性に与える影響の解明	東・地域研究官	三浦 慎悟
b 森林の分断化が森林群落の動態と多様性に与える影響の解明	群落動態室長	新山 馨
3 森林施業が生物多様性に与える影響の解明・評価	森林植生領域長	清野 嘉之
a 森林施業が森林植物の多様性と動態に及ぼす影響の解明	植生管理室長	清野 嘉之
b 森林施業が鳥・小動物・昆虫の多様性に与える影響の解明	T長（昆虫多様性）	大河内 勇
(ウ)脆弱な生態系の生物多様性の保全技術の開発		
1 地域固有の森林生態系の保全技術の開発	九・地域研究官	吉田 成章
a 崩壊に瀕した大台ヶ原森林生態系の修復のための生物間相互作用の解明	関・T長（野生鳥獣類管理）	日野 輝明
b 小笠原森林生態系の修復技術の開発	T長（昆虫多様性）	大河内 勇 河原 孝行 山下 直子
c 南西諸島における森林生物群集の実態と脆弱性要因の解明	九・T長（南西諸島保全）	佐橋 憲生

研究分野・研究課題・研究項目・実行課題	責 任 者 組 織 名 称	氏 名	北海道支所 担当者氏名
2 希少・固有動植物種の個体群の保全技術の開発	森林遺伝領域長	長坂 壽俊	
a 希少・固有動物の個体群に影響を与える要因の解明	T長(希少動物)	川路 則友	
b 希少樹種の遺伝的多様性と繁殖実態の解明	T長(希少樹種)	金指あや子	河原 孝行 永光 輝義
c 屋久島森林生態系の固有樹種と遺伝的多様性の保全条件の解明	生態遺伝室長	吉丸 博志	
イ 森林の国土保全、水源かん養、生活環境保全機能の高度発揮に関する研究分野	研究管理官	真島 征夫	
(ア)森林土壌資源の諸機能の解明と持続的発揮への適用			
1 森林土壌資源の環境保全機能の発現メカニズムの解明と評価手法の開発	立地環境領域長	加藤 正樹	
a 斜面スケールでの水分環境変動と主要元素の動態の解明	土壌特性室長	吉永秀一郎	
b 広域機能評価のための土壌資源インベントリ-の構築と分類手法の高度化	土壌資源評価室長	荒木 誠	酒井 寿夫 石塚 成宏
2 土壌・微生物・植物系における物質循環プロセスの解明と予測手法の高度化	立地環境領域長	加藤 正樹	
a 斜面系列における養分傾度と樹木の養分吸収・利用様式の解明	養分環境室長	高橋 正通	酒井 佳美
b 多重共生系における各菌の発達様式と宿主の生育への影響解明	微生物生態室長	岡部 宏秋	
(イ)森林の持つ国土保全、水資源かん養、生活環境保全機能の解明と評価			
1 人工林地帯における崩壊防止機能の力学的評価手法の開発	水土保全領域長	竹内 美次	
a 主要人工林における樹木根系による斜面崩壊防止機能の解明	山地災害室長	阿部 和時	
b 降雨強度を指標とする土砂災害危険地判定手法の開発	山地災害室長	阿部 和時	
c 斜面災害の予測技術の開発	山地災害室長	阿部 和時	
2 山地崩壊・地すべり発生に関わる間隙水圧と土塊移動の相互作用の解明	水土保全領域長	竹内 美次	
a 林地における崩壊土砂の到達範囲予測技術の高度化	治山室長	落合 博貴	
b 林地における崩壊・土石流の発生条件の解明と崩壊土砂流出危険流域判定手法の向上	治山室長	落合 博貴	中井裕一郎
c 地すべり移動土塊の変形機構の解明	T長(災害危険地判定)	松浦 純生	

研究分野・研究課題・研究項目・実行課題	責 任 者 組 織 名 称	氏 名	北海道支所 担当者氏名
d 地下水の動態が大規模地すべり地に与える影響の評価	T長(災害危険地判定)	松浦 純生	
3 水資源かん養機能の解明と評価及びモデルの構築	水土保全領域長	竹内 美次	
a 水流出のモニタリングと全国森林流域の類型化	水保全室長	清水 晃	中井裕一郎
b 森林流域における水循環過程の解明	T長(水資源利用)	坪山 良夫	
c 森林施業が水資源かん養機能に及ぼす影響評価	水保全室長	清水 晃	
4 森林における水質形成過程の解明と変動予測手法の開発	土壌特性室長	吉永秀一郎	
a 水質形成に関わる土壌資源特性の解明	土壌資源評価室長	荒木 誠	
b 森林流域における窒素等の動態と収支の解明	土壌特性室長	吉永秀一郎	
5 森林の持つ生活環境保全機能の高度化	気象環境領域長	河合 英二	
a 海岸林の維持管理技術の高度化	T長(溪畔林)	坂本 知己	
b 森林群落内部における熱・CO ₂ 輸送過程の解明とモデル化	気象室長	大谷 義一	中井裕一郎 北村 兼三 鈴木 覚
c 積雪地域の森林流域における環境保全機能の評価手法の開発	東・森林環境G長	齋藤 武史	
6 渓流域保全技術の高度化	気象環境領域長	河合 英二	
a 溪畔林の環境保全機能の解析と評価手法の開発	T長(溪畔林)	坂本 知己	
b 湿雪なだれの危険度評価手法の開発	十日町試験地主任	村上 茂樹	
ウ 森林に対する生物被害、気象災害等の回避・防除技術に関する研究分野	研究管理官	田畑 勝洋	
(ア)生物被害回避・防除技術の開発			
1 森林病虫害の動向予測と被害対策技術の開発	森林昆虫領域長	福山 研二	
a 被害拡大危険病虫害の実態解明と被害対策技術の開発	森林病理室長	河辺 祐嗣	坂本 泰明 尾崎 研一
b 集団的萎凋病の対策技術の開発	昆虫管理室長	中島 忠一	坂本 泰明
2 松くい虫被害の恒久的対策技術の開発	森林昆虫領域長	福山 研二	
a マツノマダラカミキリ生存率制御技術の開発	T長(松くい虫)	島津 光明	
b マツノザイセンチュウの病原性制御技術の開発	T長(病害制御)	小倉 信夫	
c マツ抵抗性強化技術の開発	関・生物被害G長	黒田 慶子	
3 有用針葉樹の病虫害対策技術の高度化	森林微生物領域長	楠木 学	
a スギ・ヒノキ材質劣化害虫の管理技術の高度化	九・森林動物G長	伊藤 賢介	

研究分野・研究課題・研究項目・実行課題	責 任 者 組 織 名 称 氏 名	北海道支所 担当者氏名
b スギ・ヒノキ等病害の病原体と被害発生機構の解明	東・T長(針葉樹病害)	窪野 高德
c 北方系針葉樹の病虫害対策技術の開発	北・T長(森林国際基準)	山口 岳広 山口 尾崎坂本 岳研 広一明 泰明
4 野生動物群集の適正管理手法の開発	野生動物領域長	北原 英治
a ニホンジカの密度管理技術の開発と植生への影響	九・T長(生物被害)	小泉 透 平川 浩文
b サル・クマ等の行動・生態と被害実態の解明	関・生物多様性G長	大井 徹
(イ)気象災害等の予察技術・復旧技術の開発		
1 気象災害等の発生機構の解明と予察技術・復旧技術の開発	気象環境領域長	河合 英二
a 気象災害と施業履歴の関係解明	気象害・防災林室長	吉武 孝
b 森林火災の発生機構と防火帯機能の解明	気象害・防災林室長	吉武 孝
エ 多様な公益的機能の総合発揮に関する研究分野	研究管理官	佐々 朋幸
(ア)森林資源の調査・モニタリングによる解明・評価		
1 多様な森林機能の調査・モニタリング技術の開発	森林管理領域長	天野 正博
a 高精細センサーによる森林情報抽出技術の高度化	四・流域森林保全G長	平田 泰雅
b 広域森林資源のモニタリング技術の開発	T長(環境変動モニタリング)	齋藤 英樹
(イ)森林の多様な機能を総合発揮させる森林管理システムの開発		
1 森林の多様な機能を持続的に発揮させる森林管理手法の開発	植物生態領域長	石塚 森吉
a 針葉樹一斉林の付加機能を高めるための森林管理手法の開発	植物生態領域長	石塚 森吉
b 森林作業が環境に与える影響の評価と軽減技術の開発	造林機械室長	遠藤 利明
2 森林計画策定手法の高度化及び合意形成手法の確立	森林管理領域長	天野 正博
a 持続的な森林管理に向けた森林情報解析技術の開発	資源解析室長	家原 敏郎 石橋 宇都木 聡 宇都木 裕之 玄之
b 社会的背景にもとづく公益的機能評価及び意志決定支援手法の開発	環境計画室長	杉村 乾
(ウ)地域の自然環境、社会経済ニーズに対応した森林管理システムの開発		

研究分野・研究課題・研究項目・実行課題	責 任 者 組 織 名 称 氏 名	北海道支所 担当者氏名
1 北方天然林を中心とした森林の機能を持続的に 発揮させる管理手法の開発	北・地域研究官 猪瀬 光雄	
a 択伐を主とした天然林の施業・管理技術の高 度化	北・T長(天然林択 伐) 石橋 聡	石橋 聡 橋尾部井岡口々木 高鷹阿酒松山佐 聡義元真美茂広三 正佳岳尚
b 北方林における環境保全、持続的利用の実態 把握と多目的管理手法の開発	北・北方林管理G長 駒木 貴彰	駒木 貴彰 木卷野橋橋口中内原山尾川 八天高石山田河丸北平 貴一智正岳永裕孝光浩 彰成将義聡広晴之行温俊文
2 多雪地域森林の機能を持続的に発揮させる管理 手法の開発	東・研究調整官 藤枝 基久	
a 白神山地等森林生態系の保全地域とその周辺 地域における動態予測	東・森林生態G長 金指 達郎	
b 調和的利用を目指した森林情報システムの開 発	東・森林資源管理G 長 栗屋 善雄	
c 地域共同・住民参加型の森林管理・利用手法 の開発	林業システム研究 室 奥田 裕規	
3 豪雨・急傾斜地環境下における森林の機能を持 続的に発揮させる管理手法の開発	四・研究調整官 竹内 郁雄	
a 急峻山岳林における立地環境特性の解析と複 層林への誘導のための森林生態系変動予測技 術の高度化	四・T長(複層林生 態管理) 奥田 史郎	
b 高度に人工林化された河川源流域における地 域森林資源の実態解明	四・T長(源流域森 林管理) 佐藤 重穂	
4 暖温帯の高度に人工林化した地域の森林の機能 を持続的に発揮させる管理手法の開発	九・地域研究官 吉田 成章	
a 人工林流域における林業成立条件の解明	九・森林資源管理G 長 野田 巖	
b 山地災害多発地帯における水流出機構の解明	九・山地防災G長 大丸 裕武	
c 放置された育成林の動態予測と有用性・危急 性解明	九・T長(育成林動 態) 小南 陽亮	
オ 地球環境変動下における森林の保全・再生に関 する研究分野	研究管理官 小林 繁男	
(ア)海外における持続的な森林管理技術の開発		

研究分野・研究課題・研究項目・実行課題	責 任 者 組 織 名 称 氏 名	北海道支所 担当者氏名
1 アジア太平洋地域等における森林の環境保全機能の解明と維持・向上技術の開発	海外領域長 沢田 治雄	
a 2 熱帯雨林の遺伝的多様性の指標化		
b 熱帯域のランドスケープ管理・保全に関する研究	海外森林資源保全 松本 陽介 室長	
b 2 マングローブ天然林の炭素固定機能及び有機物分解機能の評価		
c 国際的基準に基づいた生物多様性及び森林の健全性評価手法の開発	T長(昆虫多様性) 大河内 勇	山 口 岳 広 河 原 孝 行 松 崎 智 徳 田 内 裕 之 阿 部 恭 久 田 陽 介 鷹 尾 元 高 橋 正 坂 本 義 丸 山 明 北 尾 温 酒 井 俊 夫
2 熱帯荒廃林地等の回復技術の高度化及び体系化		藤井 智之
a 森林火災による自然環境への影響とその回復の評価に関する研究	T長(微生物多様性) 阿部 恭久	
b 開発途上国の荒廃地回復手法の開発	海外森林資源保全 松本 陽介 室長	田 内 裕 之 宇 都 木 玄
b 2 荒廃熱帯林のランドスケープレベルでのリハビリテーションに関する研究		丸 山 温 北 尾 俊 飛 田 順 酒 井 夫
(イ)地球環境変動の影響評価と予測		
1 森林における酸性降下物及び環境負荷物質の動態の解明及び影響評価	立地環境領域長 加藤 正樹	
a 酸性雨等の森林生態系への影響解析	T長(環境負荷物質) 赤間 亮夫	田 内 裕 之 中 塚 永 石 塚 成 酒 井 寿 北 村 兼
b 森林域における内分泌かく乱物質の動態解明	T長(環境負荷物質) 赤間 亮夫	
2 森林の炭素固定能の解明と変動予測	植物生態領域長 石塚 森吉	
a 森林資源量及び生産力の全国評価	林業システム室長 松本 光朗	田 内 裕 之
a 2 地球温暖化が森林・林業に与える影響の評価及び対策技術の開発		
b 炭素収支の広域マッピング手法の開発	東・森林資源管理G 栗屋 善雄 長	鷹 尾 元
c 人為的森林活動及び森林バイオマスのポテンシャル評価	森林管理領域長 天野 正博	駒 木 貴 八 巻 彰 一 成
d 森林生態系における炭素固定能の変動機構の解明	気象室長 大谷 義一	

研究分野・研究課題・研究項目・実行課題	責任者 組織名称	氏名	北海道支所 担当者氏名
e 多様な森林構造におけるCO ₂ 固定量の定量化	気象室長	大谷 義一	中井裕一郎 北村兼三 宇都木玄
e2 陸域生態系モデル作成のためのパラメタリゼーションの高度化			田中山永晴 丸北尾光俊 飛田塚順 石酒井成宏 鷹井尾夫 田内井裕一 中北村裕之 北村兼三
f 主要樹種の光合成・呼吸特性の解明	樹木生理室長	石田 厚	丸山温 北尾飛田 飛田
g 森林土壌における有機物の蓄積及び変動過程の解明	T長(温暖化物質)	森貞 和人	田中永晴 石塚成 酒井佳 井寿夫
3 温暖化等環境変動が森林生態系の構造と機能に及ぼす影響の解明と予測	海外研究領域長	松本 陽介	
a2 自然林・人工林の脆弱性評価と適応策に関する研究	T長(環境影響)	田中 信行	
b2 寒温帯植生の積雪変動に対する脆弱性評価に関する研究	東・T長(温暖化影響)	池田 重人	
c 生育環境変化に対する樹木の応答機構の解明	北・植物土壌系G長	丸山 温	丸山温 北尾飛田 山下直子
カ 効率的生産システムの構築に関する研究分野	研究管理官	櫻井 尚武	
(ア)多様な森林施業と効率的育林技術の開発			
1 生産目標に応じた森林への誘導及び成長予測技術の開発		清野 嘉之	
a 各種林型誘導のための林冠制御による成長予測技術の開発	物質生産室長	千葉 幸弘	田内裕之 宇都木玄 阿部直子 山下真
b 非皆伐更新における林木の生育環境と成長応答様式の解明	植物生態領域長	石塚 森吉	
2 天然更新・再生機構を利用した省力的森林育成技術の開発	植物生態領域長	石塚 森吉	
a 再生機構を利用した初期保育技術の高度化	森林植生領域長	清野 嘉之	阿部 真
b 天然更新過程を利用した森林修復過程の解明と動態予測	東・T長(森林修復)	杉田 久志	
(イ)持続的な森林管理・経営に向けた機械化作業技術の開発			

研究分野・研究課題・研究項目・実行課題	責 任 者 組 織 名 称	氏 名	北海道支所 担当者氏名
1 効率的な森林作業を行うための林業機械の性能向上	林業機械領域長	井上 源基	
a 伐出用機械の機能の高度化	伐出機械室長	広部 伸二	
b 省力化のための植栽技術の開発	造林機械室長	遠藤 利明	
2 機械作業技術と路網整備の高度化	森林作業領域長	大川畑 修	
a 機械化作業に適応した路網整備と環境に配慮した計画・施工法の開発	林道室長	梅田 修史	
b 安全性を重視した森林作業技術の開発	作業技術室長	今富 裕樹	
c 伐出システムの作業性能評価手法の開発	作業技術室長	今富 裕樹	
(ウ)持続的な森林管理・経営のための効率的生産システムの開発			
1 生産目標に応じた効率的生産システム策定技術の開発	T長(作業計画)	岡 勝	
a 伐出および育林コストに及ぼす諸要因の解明	T長(作業計画)	岡 勝	
b 林業・生産システムの類型化と多面的評価手法の開発	林業システム研究室長	松本 光朗	
c 森林施業情報の評価手法と施業指針の作成	T長(自動化技術)	陣川 雅樹	
d 森林管理の効率化のための管理用機械の開発	T長(自動化技術)	陣川 雅樹	
e 林業機械のテレコントロールシステムの開発	T長(自動化技術)	陣川 雅樹	
2 地域林業システムの構築	北・地域研究官	猪瀬 光雄	
a 北方林の長伐期化に伴う森林管理システムの構築	北・T長(針葉樹長伐期)	田内 裕之	貴 彰 一 聡 智 志 岳 徳 永 広 裕 晴 之 木 玄 井 夫 々 三
b 東北地域における大径材生産のための持続的管理技術の高度化	東・育林技術G長	森 茂太	
キ 森林の新たな利用を促進し山村振興に資する研究	研究管理官	櫻井 尚武	
(ア)里山・山村が有する多様な機能の解明と評価			
1 里山の公益的機能及び生産機能の自然的・社会的評価に基づく保全・管理手法の開発	関・T長(ランドスケープ・保全)	大住 克博	
a 都市近郊・里山林の生物多様性評価のための生物インベントリーの作成	関・連絡調整室長	藤田 和幸	
b 人と環境の相互作用としてとらえた里山ランドスケープ形成システムの解明	関・森林生態G長	石田 清	

研究分野・研究課題・研究項目・実行課題	責 任 者 組 織 名 称 氏 名	北海道支所 担当者氏名
c 都市近郊・里山林における環境特性の解明	関・森林環境G長	金子 真司
d 都市近郊・里山林の管理・利用実態の解明	T長(流通システム)	野田 英志
2 保健・文化・教育機能の評価と活用手法の開発	科・多摩森林科学園長	三輪雄四郎
a 自然環境要素が人の快適性と健康に及ぼす影響評価	T長(生理活性)	宮崎 良文 佐山 勝彦
b スギ花粉症克服に向けた総合研究	生物工学領域長	篠原 健司
c 保健休養機能の高度発揮のための森林景観計画指針の策定	関・森林資源管理G	奥 敬一 八巻 一成
d 森林の環境教育的資源活用技術と機能分析・評価手法の開発	主研(科・教育的資源G)	新島 溪子
(イ) 伝統文化や地域資源を活用した山村活性化手法の開発		
1 伝統文化等を活用した都市山村・交流の効果の解明	上席研究官	香川 隆英
a 地域伝統文化の構造解明	主研(資源解析研)	田中 伸彦
2 特用林産物等地域資源の活用手法の高度化	きのこ・微生物領域長	石原 光朗
a 有用野生きのこ資源の探索と利用技術の開発	九・森林微生物管理G長	根田 仁
b きのこの病虫害発生機構の解明	きのこ室長	角田 光利
c きのこ新育種技術の開発	T長(きのこ遺伝子)	馬場崎勝彦
d 機能性付与のための木炭評価技術の開発	樹木化学領域長	西田 篤實
ク 安全・快適性の向上を目指した木質材料の加工・利用技術の開発に関する研究分野(循環型社会の構築に向けた木質資源の利用に関する研究)	研究管理官	海老原 徹
(ア) バイオマス資源の多角的利用技術の開発		
1 樹木成分の高度利用技術の開発	成分利用領域長	細谷 修二
a リグニン、多糖類等樹木主成分の効率的分離・変換・利用技術の高度化	木材化学室長	真柄 謙吾
b 樹木抽出成分の有用機能の解明と利用技術の高度化	樹木抽出成分室長	大原 誠資
c 微生物・酵素利用による糖質資源の高度利用	主研(微生物工学研)	林 徳子
d セルロースの高次構造形成と生分解機構の解明及び高度利用技術の開発	セルロース利用室長	平林 靖彦
2 化学変換等による再資源化技術の開発	木材改質領域長	瀬戸山幸一

研究分野・研究課題・研究項目・実行課題	責 任 者 組 織 名 称 氏 名	北海道支所 担当者氏名
a 液化、超臨界流体処理等によるリサイクル技術の開発	主研(木材保存研)	原田 寿郎
b 炭化及び堆肥化による高品質資材化技術の開発	主研(樹木抽出成分研)	大平 辰朗
c 化学的、生化学的手法によるバイオマスエネルギー変換技術の開発	成分利用領域長	細谷 修二
3 環境影響評価及び負荷を低減する技術の開発	成分利用領域長	細谷 修二
a 環境ホルモン関連物質生成機構の解明及び拡散防止技術の開発	樹木抽出成分室長	大原 誠資
b 木材利用のライフサイクル分析	物性室長	外崎真理雄
(イ)木質材料の高度利用技術の開発		
1 積層・複合による高性能木質材料の開発	複合材料領域長	鈴木憲太郎
a 複合化のための接着技術の高度化	接着積層室長	井上 明生
b 複合材料の性能向上技術の開発	複合化室長	秦野 恭典
2 木質材料の高機能化、高耐久化技術の開発	木材改質領域長	瀬戸山幸一
a 木材及び木材表面への機能性付与技術の開発	機能化室長	大越 誠
b 低環境負荷型耐久性向上技術の開発	木材保存室長	上杉 三郎
3 木質系廃棄物からの土木・建築用資材等の開発	複合材料領域長	鈴木憲太郎
b 破砕細片化原料を用いた土木・建築用資材の開発	T長(資源再利用)	藤井 毅
ケ 木質資源の環境調和・循環利用技術の開発に関する研究分野(循環型社会の構築に向けた木質資源の利用に関する研究)	研究管理官	久田 卓興
(ア)安全・快適性の向上を目指した木質材料の利用技術の開発		
1 木材特性の解明及び評価手法の開発	木材特性領域長	藤井 智之
a 日本産広葉樹材の識別データベースの開発	T長(識別データベース化)	能城 修一
b スギ等造林木の成長と樹幹内構造変異及び用材の品質に影響を及ぼす要因の解明	組織材質室長	平川 泰彦
c 木材のレオロジー的特性及び圧電機構の解明	物性室長	外崎真理雄
2 住宅や中・大規模木質構造物の構造安全性の向上	構造利用領域長	神谷 文夫
a 製材の強度性能評価技術の開発	T長(強度性能評価)	長尾 博文
b 接合強度の耐力発現機構の解明と耐力評価方法の確立	材料接合室長	林 知行
c 木質構造の構造要素の耐力発現機構の解明とその理論化	T長(構造性能評価)	杉本 健一

研究分野・研究課題・研究項目・実行課題	責 任 者 組 織 名 称	氏 名	北海道支所 担当者氏名
3 木質居住環境の改善	構造利用領域長	神谷 文夫	
a 木質材料で囲まれた空間で生じる熱、水分の移動、振動、音の伝播などの物理現象の解明	木質構造居住環境室長	末吉 修三	
b 生理応答を指標とした木質居住環境の快適性評価技術の開発	木質構造居住環境室長	末吉 修三	
(イ)国産材の加工・利用技術の開発			
1 スギ材の効率乾燥技術の開発	加工技術領域長	藤原 勝敏	
a スギ材の用途選別技術の開発	組織材質室長	平川 泰彦	
b 高温・高圧条件下での木材組織・物性変化の解明	木材乾燥室長	黒田 尚宏	
c 圧力・温度条件の制御による高速乾燥技術の開発	木材乾燥室長	黒田 尚宏	
2 住宅部材の性能保証のためのスギ乾燥材生産システムの構築	加工技術領域長	藤原 勝敏	
a スギ品種等の材質特性に応じた最適乾燥プロセスの解明と性能評価	木材乾燥室長	黒田 尚宏	
b 性能及び信頼性確保のための乾燥処理基準の明確化	材料接合室長	林 知行	
3 木材加工技術の高度化	加工技術領域長	藤原 勝敏	
a 変化する木材資源・新木質材料に対する機械加工技術の高度化	木材機械加工室長	村田 光司	
b 木材加工機械の消費エネルギーの削減と性能向上技術の開発	T長(高度切削加工)	小松 正行	
コ 生物機能の解明と新素材の開発に向けた研究分野	研究管理官	田崎 清	
(ア)森林生物のゲノム研究			
1 高密度基盤遺伝子地図の作成	森林遺伝領域長	長坂 壽俊	
a 高密度遺伝子地図作成のための分子マーカーの開発と利用	ゲノム解析室長	津村 義彦	
(イ)森林生物の生命現象の分子機構の解明			
1 成長・分化及び環境応答等生理現象の分子機構の解明	生物学領域長	篠原 健司	
a 形態形成等成長・分化の特性解明と関連遺伝子の単離及び機能解明	樹木分子生物学室長	吉田 和正	
b 林木の成長・分化の制御に関与する細胞壁等因子の解析と機能解明	樹木生化学室長	石井 忠	
c 限界環境応答機能の生理・生化学的解明と関連遺伝子の単離及び機能解明	T長(限界環境応答)	角園 敏郎	
d きのこと類の子実体形成機構の解明	T長(子実体)	馬替 由美	
(ウ)遺伝子組換え生物の開発			

研究分野・研究課題・研究項目・実行課題	責 任 者 組 織 名 称 氏 名	北海道支所 担当者氏名
1 遺伝子組換え生物作出技術の開発	生物学領域長	篠原 健司
a 林木における不定胚経由の個体再生系の開発	形質転換室長	石井 克明
b きのかの類の形質転換に必要なベクター及び遺伝子導入技術の開発	主研(きのか研)	村田 仁
2 導入遺伝子の発現機構の解明及び安全性評価	生物学領域長	篠原 健司
a 遺伝子組換え林木における遺伝子発現及び野外影響事前評価	T長(導入遺伝子評価)	木下 勲
(エ)森林生物機能の高度利用技術の開発		
1 森林生物の多様な機能の解明と利用技術の開発	樹木化学領域長	西田 篤實
a 環境適応手段として樹木が生産する各種成分の探索と機能の解明	主研(樹木抽出成分研)	大平 辰朗
b きのかの類の多様な機能の解明	T長(微生物環境修復)	関谷 敦
2 森林生物等が持つ環境浄化機能の解明と遺伝的改変による機能強化	樹木化学領域長	西田 篤實
a 木材腐朽菌による環境汚染物質の分解機能の評価と解明	T長(微生物環境修復)	関谷 敦
サ 森林・林業・木材産業政策の企画立案に資する研究分野	研究管理官	櫻井 尚武
(ア)主要木材輸出国及び我が国における木材需給と貿易の動向分析		
1 国内外の木材需給と貿易の動向分析	林業経営・政策領域長	加藤 隆
a 林産物貿易の拡大が持続的森林利用に与える影響評価	林業動向解析室長	柳幸 廣登 駒木 貴彰
b 木材市場の動向分析及び国産材需要拡大条件の解明	T長(流通システム)	野田 英志 天野 智将
(イ)持続的な森林管理・経営のための政策手法の高度化		
1 中山間地域の動向分析と森林管理・経営主体の育成方策の解明	林業経営・政策領域長	加藤 隆
a 持続的な森林管理・経営の担い手育成及び施業集約・集団化条件の解明	林業動向解析室長	柳幸 廣登
b 中山間地域の活性化条件及び適切な森林管理のための公的関与方策の解明	林業システム室長	松本 光朗
シ 基盤等研究調査	研究管理官	佐々 朋幸
1 基礎基盤等研究		
a 病原細菌による昆虫生体防御の抑制機構の解析	主研(昆虫生態研)	山内 英男

研究分野・研究課題・研究項目・実行課題	責 任 者 組 織 名 称	氏 名	北海道支所 担当者氏名
b 森林昆虫類等の分類	T長(熱帯荒廃林)	横原 寛	
c 森林生息性菌類の同定と分類	森林微生物領域長	楠木 学	
d 硫黄安定同位体解析による樹幹流水質形成メ カニズムの解明	九・森林生態系G長	酒井 正治	
2 調査観測			
a 雲仙普賢岳における植生遷移および土壌生成 モニタリング	九・森林生態系G長	酒井 正治	
b 収穫試験地等固定試験地の調査	資源解析室長	家原 敏郎	高橋 正義
c 森林水文モニタリングネットワーク	水土保持領域長	竹内 美次	中井裕一郎
e 病虫獣害発生情報の収集	森林昆虫領域長	福山 研二	
f 森林の成長・動態に関する長期モニタリング	T長(植物多様性)	田中 浩	田内 裕之
g 森林性鳥類の地域群集モニタリング	東・生物多様性G長	鈴木 祥悟	
h 多摩森林科学園サクラ保存林の開花調査	科・教育的資源G	勝木 俊雄	
i 積雪観測	十日町試験地主任	村上 茂樹	

北・北海道支所、東・東北支所、関・関西支所、四・四国支所、九・九州支所、科・多摩森林科学園
 領域長：研究領域長、室長：研究室長、主研：主任研究官、T長：チーム長、G：研究グループ、
 G長：研究グループ長

- 14 -

Ⅱ. 北海道支所特掲課題一覧

研究課題名【課題略称】	期間	主査等	担当組織	実行課題との関係
森林総合研究所運営費交付金				
交付金プロジェクト				
○酸性雨等の森林・溪流への影響モニタリング【影響モニタリング】	12～16	加藤(正) (赤間)	CO ₂ 収支T長、 針葉樹長伐期T 長、植物土壌系 研究G、寒地環 境保全研究G	オイ1a
○森林、海洋等におけるCO ₂ 収支の評価の高度化【CO ₂ 収支】	11～14	理事長		
・微細環境が光合成・呼吸特性に与える影響の解明		丸山	植物土壌系研究 G	オイ2f
・枯死木や根株の腐朽分解によるCO ₂ 放出量の評価		鳥居	植物土壌系研究 G	オイ2g
・主要林相における土壌呼吸特性の解明		石塚(成)	植物土壌系研究 G	オイ2g
・北方系落葉広葉樹林における大気－森林系CO ₂ フラックスの解明		中井	寒地環境保全研 究G	オイ2e
・林分成長モデルによる樹種・地域別CO ₂ 固定・貯留量の評価		家原	北方林管理研究 G	オイ2a
○国際的基準に基づく持続的森林管理指針に関する国際共同研究【持続的森林管理】	12～16	小林		
・生物多様性におよぼす森林の組成・構造の影響の評価手法の開発		田内	森林育成研究G	オア1c
・広域の森林を対象とした森林生態系の健全性評価手法の開発		黒田(慶)	森林生物研究G	オア1c
政府受託事業費				
農林水産技術会議(行政対応特別研究)				
○林産物貿易自由化が持続可能な森林経営に与える影響評価【林産物貿易自由化】	12～14	加藤(隆)		
・我が国及び主要輸出国の持続可能な森林経営に向けた資源管理の現状と問題点の分析及び各種施策の評価		柳幸	北方林管理研究 G	サア1a
農林水産技術会議(地域シーズ活用・発展型研究)				
○森林・林業・木材産業分野における温暖化防止機能の計測・評価手法の開発【温暖化防止機能】	14～16	天野		
・メタン吸収・排出メカニズムの解明	14～16	石塚(成)	植物土壌系研究 G	オイ2g
・亜酸化窒素吸収・排出メカニズムの解明	14～16	石塚(成)	植物土壌系研究 G	オイ2g

研究課題名【課題略称】	期間	主査等	担当組織	実行課題との関係
農林水産技術会議（環境研究）				
○流域圏における水循環・農林水産生態系の自然共生型管理技術の開発【自然共生】	14～18	櫻井（竹内）		
・都市と里山のランドスケープ構造が森林の生物多様性に及ぼす影響評価		尾崎	アンブレラ種T長、森林育成研究G	アア1c
・森林機能変動モデルのための生物多様性・生態系機能データベースの構築		服部	森林育成研究G	アア1b
○地球温暖化が農林水産業に与える影響の評価及び対策技術の開発【地球温暖化】	14～18	石塚（森）		
・二酸化炭素吸収能向上のための森林施業システムの開発	14～18	石塚（森）	植物土壌系研究G	オイ2a
○野生鳥獣による農林業被害軽減のための農林生態系管理技術の開発【鳥獣害】	13～17	（北原）		
・隔離エゾシカ個体群を用いた適正個体群密度の検証			森林生物研究G	ウア4a
・GPSテレメトリーによるエゾシカ大規模個体群の空間利用の解明			森林生物研究G	ウア4a
林野庁（治山事業）				
○森林生態系を重視した公共事業の導入手法調査【導入手法】	8～17	佐々	北海道支所	エウ1b
文部科学省（人・自然・地球共生プロジェクト）				
○陸域生態系モデル作成のためのパラメタリゼーションに関する研究【陸域生態系モデル】				
・冷温帯落葉広葉樹林生態系－大気間のCO ₂ 収支の長期連続性、変動要因の解明とデータベース化	14～18	中井	寒地環境保全研究G	オイ2e2
・森林土壌の炭素放出フラックスの測定とパラメタリゼーション	14～18	田中（永）	CO ₂ 収支T長	オイ2e2
・森林林群落の吸収・放出炭素フラックスの測定とパラメタリゼーション	14～18	丸山	植物土壌系研究G	オイ2e2
・森林群落の成長動態に伴う炭素フラックスのパラメタリゼーションと観測データの精度検証	14～18	千葉	北海道	オイ2e2
環境省（地球環境保全等試験研究費）				
○透明かつ検証可能な手法による吸収源の評価に関する研究【透明検証】	13～15	天野	天然林択伐T長、森林育成研究G	エイ2a
○帰化生物の影響排除による小笠原森林生態系の復元研究	12～16	大河内	森林育成研究G	アウ1b

研究課題名【課題略称】	期間	主査等	担当組織	実行課題との関係
○アンブレラ種であるオオタカを指標とした生物多様性モニタリング手法の開発【アンブレラ】	11～14	尾崎	森林生物研究G、森林育成研究G、北方林管理研究G	アア1 c
○絶滅が危惧される希少樹種の生息域内保全に関する基礎的研究【絶滅危惧】	14～16	金指(あ)	森林育成研究G	アウ2 b
環境省(環境研究総合推進費)				
○荒廃熱帯林のランドスケープレベルでのリハビリテーションに関する研究【荒廃熱帯林】	14～16	小林		
・プランテーションや荒廃草地などのナチュラルフォレストコリドー導入に関する立地管理方法開発		松本	植物土壌系研究G	ア72b2
○京都議定書吸収源としての森林機能評価に関する研究【森林機能評価】	14～16	天野		
・リモートセンシングを活用したバイオマス手法の開発		鷹尾	北方林管理研究G	オイ2 c
・森林土壌の炭素吸収量評価モデルの開発		高橋(正)	植物土壌系研究G	オイ2 g
○CH ₄ 、N ₂ Oのインベントリーの精緻化と開発中核の内外への普及【CH ₄ 、N ₂ Oインベントリー】				
・東アジアの森林土壌におけるCH ₄ 、N ₂ O収支の評価に関する研究	12～14	石塚(成)	植物土壌系研究G	オイ2 g
○木質系バイオマス・エネルギーの利用技術及び供給可能量の評価に関する研究【木質系バイオマス】		天野		
・木質系バイオマス・エネルギー供給のシステム化に関する研究	12～14	久保山	北方林管理研究G	オイ2 c
○地球温暖化対策のための京都議定書における国際制度に関する政策的・法的研究【京都議定書】				
・農村地域からの温室効果ガス排出量の制御可能性とその効果の国際比較	12～14	天野	北方林管理研究G	エイ2 b
政府外受託事業費				
北海道環境科学研究センター(環境省…環境技術開発等推進事業(実用化研究開発課題)の再委託分)				
○移入哺乳類排除システムの確立に関する研究【移入哺乳類】	13～14	平川	北海道	アア1 a
科学研究費補助金				
○小笠原島嶼の移入樹種の分布拡大メカニズムの解明と森林保安全管理手法の開発【小笠原島嶼】	14～17	石田(厚)	植物土壌系研究G	オイ3 c
○メキシコ・ブラジル産ステビア属の種分化【ステビア】		河原	森林育成研究G	

研究課題名【課題略称】	期間	主査等	担当組織	実行課題との関係
前田一步財団（助成金）				
○北海道における森林のCO ₂ 吸収量のマッピング【マッピング】	14	田内	針葉樹長伐期T長、森林育成研究G	オイ2 a
科学技術振興事業団（戦略的基礎研究推進事業）				
○植生システム研究【植生システム】	10～15	齋藤(昌)	森林育成研究G	オア2 b
○リモートセンシングによる温暖化ガスフラス観測のスケールアップ【温暖化ガスフラス】	10～15	鷹尾	北方林管理研究G	オイ2 b

Ⅲ. 試験研究の概要

1. 北海道支所における研究成果の概要

北方系森林の高度に自然力を活用した管理技術の確立

北海道支所では、北方系森林の自然力を活用した管理技術を推進するために、北方系森林における天然林及び人工林について、その質的及び量的な改善を図るための特性や機能の解明、資源の保続、保護・管理技術の改善や地球規模での環境問題の研究を行っている。平成14年度における主要な研究成果の概要は以下の通りである。

「森林の育成及び遺伝に関する研究分野」

支所実験林内で、ササの被覆が幼木稚樹群集の動態に及ぼす影響を調べた結果、ササ密度の薄い調査区では群集増加率が116.1%と高いが、ササ密度の濃い調査区では94.3%と衰退傾向にあることが分かった。また、景観の異なる森林（大面積森林、孤立林、都市林、農村防風林）について、ササの桿高・被度・量と下層植生の種類及び種多様度には $-0.32 \sim -0.58$ と負の相関があることを示した。絶滅危惧種であるアボイカンバについてリボゾームDNA遺伝子間領域（ITS）の塩基配列を他のカバノキ属植物と比較を行った結果、アボイカンバがダケカンバとヤチカンバの雑種に起源するか、ヤチカンバから分化した後ITSに固有の派生形質を生じるまもなくダケカンバからの浸透交雑を受けたことが示された。適切な森林の遺伝的管理範囲を知るためにDNAマーカーの1つであるRAPDマーカーを使ってトドマツの変異を調べた結果、豊平川流域レベルで各集団は遺伝的に均質であり、1つの管理区域と見なせることが分かった。

「植物生理及び土壌に関する研究分野」

窒素栄養条件と灌水頻度を変えてシラカンバ苗木を生育させて光合成能と光阻害感受性を調べた結果、灌水停止後の土壌乾燥に伴って、栄養条件に関係なく光合成が低下した。CO₂濃度（通常大気、720ppm）及び窒素栄養条件を変えてケヤマハンノキ、ミズナラ、イタヤカエデの光合成特性を調べた結果、イタヤカエデ成熟葉は窒素供給量にかかわらず高CO₂濃度で光合成活性が低下した。また、ケヤマハンノキは窒素供給量が少ない場合でも高CO₂濃度下で光合成速度を比較的高く維持することが分かった。新規造林、再造林、森林伐採などが土壌炭素蓄積に与える影響についての調査事例を分析した結果、長期間農耕地として使用してきた土地に新規植林した場合、土壌炭素は増加するケースが多かった。一方、森林を伐採して農地に転換した場合、土壌炭素は減少するケースが多かった。

「寒地の環境保全に関する研究分野」

羊ヶ丘実験林の広葉樹二次林において、2000、2001、2002年のCO₂フラックスの季節変化を相互比較した結果、消雪時期は正味吸収日射量と地温を介して開葉期早遅とCO₂吸収の本格的開始時期に大きく影響すること、夏の異常高温時における正味のCO₂吸収量の減少、秋の気温と日照条件が落葉時期を介してCO₂吸収から放出側へのタイミングにかかわること等が認められた。定山溪水文試験地の観測結果から年間水流出の半分以上が積雪を起源とすることが推定でき、水源涵養の観点から積雪が重要であることが分かった。

「森林生物に関する研究分野」

スズメバチ類による死傷事故を防止するため、野幌森林公園等4カ所でベイトトラップ調査を行った結果、種類別の増減傾向及び北海道産コガタスズメバチにもスズメバチネジレバネが寄生していることを明らかにした。オオタカの行動圏を推定するため、小型電波発信機を雄18羽、雌9羽に装着し観測した結果、雄では15.2km²、雌では27.1km²の平均行動圏をもつことが分かった。エゾヤチネズミの免疫関連遺伝子の多様性を調べるため、根室半島内2カ所に0.5haの試験地を設け5、8、10月に154個体を捕獲し、DNAを抽出した。その結果、すべてのプライマーのセットで増幅できない対立遺伝子があることを示した。自動撮影調査において、寄せ具の使用がコウモリの撮影頻度を高めることを明らかにした。

- 20 -

2. 研究チームの試験研究概要

アンブレラ種担当チーム

研究課題名：アンブレラ種であるオオタカを指標とした生物多様性モニタリング手法の開発

予算区分：公害防止（環境省受託費）

研究期間：平成11年度～平成14年度（1999～2002）

課題担当者：尾崎 研一、工藤 琢磨、磯野 昌弘、河原 孝行、佐山 勝彦、鷹尾 元、松岡 茂

〔研究目的と背景〕

近年、里山に代表される二次的自然の保全が重要となっている。二次的自然においては、森林や草地等の個々の環境が分断化されモザイク状に配置されているため、生物多様性の保全には、異なる環境の組み合わせを広域的つまり景観レベルで考慮する必要がある。しかし、生物多様性の広域的な把握には多大な労力がかかるため、簡便なモニタリング手法が求められている。

二次的自然を代表する希少種であるオオタカは、一千ha以上にも及ぶ広い範囲の中に、森林や草地などの異なる環境がセットで保全されていないと生息することができない。つまりオオタカは、個々の環境だけでなく、それらが組み合わされた広域的な環境構成の指標となることが出来る。さらに、オオタカは、特定の生息環境を広い面積必要とするため、その種を保全することが、他の多くの種の保全につながる「アンブレラ種」、つまり広域的な生物多様性の指標とされ、里山の豊かな自然の指標とされている。しかし、具体的にオオタカがどのような環境構成を必要とし、生物多様性のどのような指標となるかは解明されていない。本研究では、まず、オオタカの生息に必要な環境構成を明らかにする。そして、オオタカが生物多様性のどのような指標になるかを調べ、オオタカを指標とした生物多様性モニタリング手法を開発することを目的とする。

〔成果の概要〕

1) オオタカの生息環境構成

北海道中央部に面積約1,600km²の調査地を設定し、その内部を森林、開放地（水田、畑等）、水面、市街地（都市、宅地等）に区分した。次に、国内で初めてオオタカの効率的な捕獲法を開発し、32個体のオオタカを捕獲した。捕獲した18個体の雄の平均行動圏面積は1100haであった。行動圏内の森林率は5～90%までの大きな変異を示したが、市街地率は最大でも10%にすぎなかった。オオタカは、主に、水田や畑等の開放地の中に防風林が

点在する農耕地帯に生息していた。行動圏内の平均森林率は20%以下であるにもかかわらず、オオタカは約70%の時間を森林内で過ごした。また、開放地にいた場合でも、その80%は林縁から200m以内の範囲で観察され、オオタカは森林に依存して生息していることが示された。これまでの研究ではオオタカは森林性の鳥だとされており、森林率が10%以下の場所に生息した例は国内外を通してこれが初めてである。そのため、本結果は、今後オオタカの保全方策を策定する上で重要な知見となる。

オオタカの生息に影響すると考えられる12の環境要因を行動圏内と行動圏外で比較した結果、オオタカの行動圏内の環境構成には、①開放地率が高く、水面率と市街地率が低い、②林縁長、特に開放地と接する林縁長が長い、③平坦であるという特徴があった。次に、これらの環境要因を用いてステップワイズ・ロジスティック回帰分析を行った結果、水面率、傾斜値、林縁から200m以内の開放地率、林縁から200m以上内部の森林率という4つの要因を用いた生息確率モデルが得られた。このモデルを用いて調査地全域のオオタカの生息確率を推定した結果、生息確率が0.5以上の地点は、実際の行動圏の分布にはほぼ一致しており、このモデルにより84%の精度でオオタカの生息状況を推定できた。以上の結果より、オオタカが指標となる広域的な環境構成が示されるとともに、このモデルを用いて、調査地内をオオタカの生息適地と不適地に区分することが可能となった。

2) オオタカの営巣環境

調査地内で繁殖した30つがいのオオタカについて、その営巣環境を調査した。営巣林の林分構造を、近隣の非営巣林と比較した結果、平均胸高直径、平均樹高、立木密度には有意差がなかった。一方、巣の周辺の最小立木密度は営巣林の方が有意に低かったが、これは、周辺に開放空間があり、巣への進入が容易な林分をオオタカが好むからだと考えられた。また、営巣木としては6種の樹種が利用された。営巣木としては営巣林の中で平均

より大きな木が選ばれていた。しかし、営巣が可能なサイズの木は、非営巣林にも存在したため、木のサイズが原因で営巣林が選択されたとは考えられなかった。以上の結果より、本調査地において、営巣林の林分構造は、近隣の非営巣林のそれとは大きな違いがないことが示された。また、オオタカの営巣木となりうる樹種及びサイズの木は調査地内に豊富にあるため、営巣木の有無が生息の制限要因とはなっていないと考えられた。

オオタカが繁殖期間中に巣に運び込んだ餌をカメラシステムを用いて調査した。オオタカの雄は1回の繁殖につき、平均269個、19.9kgの餌を巣に運び、雛と母鳥に与えた。餌となった動物は鳥類23種と哺乳類6種であった。餌の個数でみると鳥類が全体の90%以上を占め、その中でも小型の鳥類が45%と最も大きな割合を占めた。一方、餌の重量でみると大型の鳥類が全体の56%と最も大きな割合を占めた。

3) オオタカのアンブレラ種としての機能

二次的自然を代表する生物群として鳥類、蝶類、地表性甲虫類、植物を選んだ。そして調査地全域から多数の森林を調査地点として選び、各調査地点でこれらの生物群の種多様性を調査した。その結果、鳥類では53種、蝶類では70種、地表性甲虫類では67種、林床植物（在来種に限る）では268種が記録された。

まず、オオタカの生息の有無を生物多様性の指標とするために、各調査地点をオオタカの行動圏内の地点と行動圏外の地点に区分し、両者の間で各生物群の種多様性を比較した。その結果、いずれの生物群においても、地点あたりの種数は行動圏内と行動圏外の地点で有意差がなかった。このことはオオタカの生息が、地域の生物多様性のホットスポットの指標とはならないことを示している。同様に、地点あたりの多様度指数と総個体数にも有意差はなかった。しかし、鳥類の中でオオタカの餌となる種の合計個体数は行動圏内で有意に高く、オオタカの生息場所では餌となる鳥類の個体数が多いことが示された。次に、オオタカの生息に適した環境構成を生物多様性の指標とするために、生息確率モデルによるオオタカの生息適地と不適地の区分を用いて、各調査地点の種多様性を比較した。その結果、いずれの生物群においても、地点あたりの種数、多様度指数、総個体数はオオタカの生息適地と不適地で有意差がなかった。また、オオタカの餌となる鳥類の合計個体数にも有意差はなかった。以上の傾向は、都市部の調査地点を除いた場合にも、農耕地帯にある調査

地点に限定した場合にも同様であった。

オオタカの生息場所に特徴的な生物種を抽出するため、4地点以上に出現した種について行動圏内及び行動圏外における指標値を求めた。指標値は各区分における出現個体数と出現地点数の両方を考慮するため、個体数や地点数だけの解析よりもその区分の指標となる生物種の抽出に適している。その結果、指標値が行動圏内で有意に高かった種は鳥類で6種、蝶類で1種、地表性甲虫類で3種、植物で3種にすぎなかった。同様の方法により生息適地と不適地における指標値を求めた場合においても、指標値がオオタカの生息適地で有意に高かった種は鳥類で3種、蝶類で4種、地表性甲虫類で2種、植物で0種にすぎなかった。

本研究の結果により、オオタカは、約1000haに及ぶ広い範囲の中に、森林や開放地等が特定の組み合わせで配置されている場所に生息することが明らかとなった。このことを利用して、オオタカを広域的な環境構成の指標とすることが可能である。特に、オオタカは市街地率が10%以上の場所には生息しなかったため、その生息により周辺環境の都市化がモニタリング可能である。しかし、オオタカの生息の有無、または生息に適した環境構成は、森林に生息する他の生物群の種数の高い場所の指標とはならなかった。これは、オオタカの生息場所もしくは生息環境を、他の場所に優先して守ることが、その地域の種多様性全体の保全に有効とは限らないことを示している。また、個々の生物種についてみると、オオタカの生息場所で指標されるものとして4つの生物群から計13種が、オオタカの生息適地で指標されるものとして計9種が抽出された。これらの種は、この地域において、オオタカを指標としてモニタリングできると考えられる。オオタカで指標される種が少なかった原因としては、オオタカの生息が水面率、傾斜値、林縁から200m以内の開放地率、林縁から200m以上内部の森林率という4つの異なった環境要因に影響されるために、生息に必要な環境構成がオオタカに特有なものとなり、他の生物と共通ではなかったことが考えられる。以上の結果より、オオタカは、「その種を保全することが、他の多くの種の保全につながる」アンブレラ種として向いていないと考えられる。

天然林択伐担当チーム

研究課題名：択伐を主とした天然林の施業・管理技術の高度化

予算区分：一般研究費

研究期間：平成13年度～平成17年度（2001～2005）

課題担当者：石橋 聡、佐々木尚三、鷹尾 元、高橋 正義、阿部 真、酒井 佳美、
松岡 茂、山口 岳広

〔研究目的と背景〕

1) 天然林択伐による生態系への影響等を解明するために新たに共用試験地として設定する幾寅天然林択伐試験地の択伐前の林分状況を把握するとともに、この調査結果を用いて元国有林試験地である当林分47年間の動態及び枯死木の実態を把握し、無施業天然林の動態を明らかにする。

2) 北方林の立木の三次元構造とその夏冬の二方向性反射の因果関係を明らかにするために、近接リモートセンシングと地上調査による林分の精密測定を行う。

3) 森林性鳥類の種類数について同時多地点での調査や調査省力化のために、録音機器を用いたインベントリ手法を開発する。

4) 長期間の分解による材の分解過程を明らかにすることを目的に、枯死の履歴がある倒木を用いて、分解期間の異なる材の分解速度を測定する。

〔成果の概要〕

1) 北海道森林管理局旭川分局上川南部森林管理署内の旧固定成長量試験地（1.0ha）において調査中断後25年ぶりに幾寅天然林択伐試験地として再設定を行い、胸高直径および樹高を調査して林分の現況および1955年の設定後47年間にわたる森林動態を解析した。また、調査が中断していた1970年から2002年までの32年間に発生した枯死木の状態を調査した。

その結果、幾寅天然林択伐試験地の現況は、立木本数505本/ha、蓄積440m³/haであり、立木本数、蓄積ともエゾマツが最も多かった（表-1）。47年間の蓄積の推移はほぼ横這い傾向だったが、立木本数は小径木が増加したため増加傾向を示していた（図-1）。粗成長量と枯損量について47年間をトータルでみると、ほぼ粗成長量と枯損量が釣り合った状態、すなわち純成長量がほぼ0に近い状態（0.54m³/ha・yr）であり、このことが蓄積の横這い傾向につながっている。47年間の樹種構成の変化をみると、エゾマツ、トドマツは大径木を主体に次々と枯れて減少する一方、広葉樹はトドマツ、エゾマツが枯れたギャップに天然更新しシナノキ、イタヤカエデを主体に増加してい

た。本林分内では、枯死により生まれた比較的新しい倒木が多くみられるものの古い倒木は少なく、そのため倒木更新は散見される程度である。一方、現存する針葉樹は列状に並んだものが多く倒木更新由来と思われる。これらのことから、本林分はエゾマツを主体にみれば、風倒等による跡に一斉更新し成立した林分が、林分の推移過程の中の成熟期を経て退行期に入ってきていると考えられる。そのため、今後は現在残っているエゾマツやトドマツ大径木の枯死が続き、徐々に広葉樹を主体にトドマツ、エゾマツを混交した林分に変化していくことが予想される。

表-1 出現樹種（2002年）

樹種	立木本数	%	蓄積(m ³)	%
エゾマツ	127	25.1	277.53	63.0
トドマツ	75	14.9	85.49	19.4
シナノキ	96	19.0	40.11	9.1
ヤチダモ	38	7.5	10.22	2.3
ウダイカンバ	5	1.0	9.97	2.3
エゾイタヤ	43	8.5	7.90	1.8
シロリザクラ	52	10.3	3.18	0.7
キハダ	7	1.4	2.88	0.7
ハリギリ	7	1.4	1.21	0.3
コシアブラ	7	1.4	0.59	0.1
ミヤマザクラ	8	1.6	0.30	0.1
オヒョウ	2	0.4	0.24	0.1
ナナカマド	11	2.2	0.21	0.0
オガラハナ	12	2.4	0.15	0.0
ノリウツギ	8	1.6	0.12	0.0
ハウチワカエデ	5	1.0	0.10	0.0
タラノキ	1	0.2	0.06	0.0
ミズナラ	1	0.2	0.03	0.0
合計	505		440.29	

注) 胸高直径5cm以上

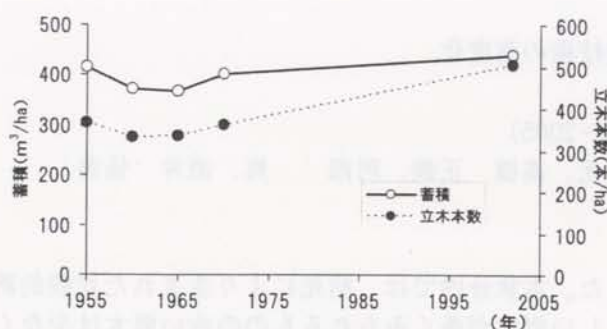


図-1 蓄積と立木本数の推移

次に、1970年から2002年の32年間に発生した胸高直径30cm以上の枯死木の現在の状態を調べた。枯死木本数51本のうち、根返り木は8本で16%を占めていた。また、立枯れ木は6本で12%を占めているが、これらは最近枯れたものと判断でき、いずれは幹折れによって倒れる可能性が高い。51本の樹種別内訳はエゾマツ23本、トドマツ13本、イタヤカエデ1本でエゾマツが多かった。

2) 苫小牧国有林内において、千葉大学環境リモートセンシングセンターのラジコンヘリコプターを用いた近接リモートセンシングにより、夏季(着葉期)および冬季(落葉・積雪期)に、樹冠の形状、分光反射率、分光反射率の二方向性分布を計測した。計測対象林分の立木について、その位置、樹種、サイズを計測した。また、参考資料として航空機LIDARによる林冠高推定値を用いた。夏季観測は7月、冬季観測は1月に行った。

その結果、夏季のラジコンヘリコプターによる空中写真モザイクにより立木位置図を作成した。これと、地上調査により立木位置図とを突合したところ、上層木(各プロット最高樹高約18m～約12mの針広立木)については位置、樹種が正しく判読された。また、航空機LIDARによる地図座標つき林冠高と地上調査樹高およびギャップ分布を突合することにより、正確な地図座標が与えられた。

3) 北海道農業研究センターの落葉広葉樹林に12haの調査地を設定し、5月中下旬の早朝に鳥類のラインセンサスと機器(ポータブルMD録音機)による音声録音を行った。ラインセンサスは、調査者による偏りを避けるため、調査地での調査が初めての調査員に依頼し、two-belts法で6回(1回約2時間)行った。また、録音は延べ26回(1回80分)行った。

その結果、ラインセンサスでは33種、録音では38種の鳥類が記録され、このうち27種が共通していた。識別できなかったキツツキ類をのぞ

くと、各手法でのみ記録された種は観察頻度の低い種であり、両手法での記録時間をさらに増加させることで記録されることが予想される種であった。これらの点から、録音によるデータ取得でも、録音機設置場所周辺の鳥の種類の記録は可能であると考えられた。また、ラインセンサスも録音による記録でも、時間経過に伴う種類数の増加は、最初は急激な立ち上がりを示すが、次第に上昇率が小さくなる傾向がみられた。次に、ラインセンサスで得られた記録種類数を目標として、録音データから効率的に種類数を数え上げる方法を検討した。その結果、録音場所については、今回の調査範囲程度では、場所を頻繁に変えても、あるいは同じ場所で数日間の録音を続けても、記録される種類数に違いは認められなかった。また、録音時間に関して数値実験を行った結果、サンプリング時間を短くしたほうが、効率的に種類数を数え上げられることが判明した。録音による種類数記録の長所は、調査者が毎回現場に行かなくてもよい、同時多点で記録可能、夜間あるいは危険動物の活動時間帯にも安易に記録可能、調査者の条件を一定レベル以上にできる、データ保存による再検査が可能であるなどである。一方、短所としては、解析には録音時間と同等以上の時間がかかる、鳴かない種は記録されない、種の確定が困難な場合があるなどがあげられるが、これらの点に注意すれば本インベントリ手法は十分実用可能である。

4) 幾寅天然林択伐試験地において、Graham(1982)による分解度の定義を用いて、枯死後30～40年以上経過した倒木の分解度調査を行った。

その結果、この試験地の毎木調査履歴からもっとも古いものでは1955年、新しいものでは1966～1970年に倒れたエゾマツとトドマツ倒木を同定できた。1955～1961年に倒れたエゾマツとトドマツの分解度は主に3に相当した。また、同じ年代の倒木でも、心材部の腐朽が辺材よりも進んでいた倒木は、Ao層に埋まって形も崩れ、さらに1m以上の高さの実生も存在し分解度4に近い状態であった。1966～1970年に倒れた倒木は分解度2に相当した。

針葉樹長伐期担当チーム

研究課題名：北方林の長伐期化に伴う森林管理システムの構築

予算区分：一般研究費

研究期間：平成13年度～平成17年度（2001～2005）

課題担当者：田内 裕之、今川 一志、田中 永晴、山口 岳広、石橋 聡、駒木 貴彰、
佐々木尚三、松崎 智徳、宇都木 玄

〔研究目的と背景〕

近年の林業を取り巻く社会経済的条件、森林に対する環境保全・水土保全などの役割重視等のため長伐期施業が推進されている。しかし、長伐期化に伴う生産性・経済性に関しては、地域性を考慮した評価がなされておらず、行政および森林所有者から管理手法の確立が要望されている。

現行の人工林の管理手法は、大部分が本州のそれを模倣したものであり、北方針葉樹の凍裂害や腐朽害など北方寒冷林業地帯に特有の問題を回避する手法が確立していない。また、植栽木の高齢級化に伴って、上記被害の増加が懸念されているが、その実態は殆ど解っていない。一方、長伐期化による森林（林内）環境の変化が解明されておらず、公益的機能や生産量に関して、長伐期経営を行うメリット、デメリットが明らかにされていない。更に、経営指針の元になる収穫予想などの基礎データが不備であるため、長伐期化に伴うこれらの要因の早期解明・解決を図ったうえで、的確な経営モデルの構築が期待されている。

〔成果の概要〕

本課題は、長伐期化に伴う立地変化の解明（立地変化）、立木被害の機構（被害機構）、成長予測と経営評価の解明（予測評価）の3テーマに分類し、本年度は以下のような研究を行った。

1) 立地変化：毎木調査、林内（下層）の植生・現存量調査、光環境調査、土壌調査、凍裂調査を行った。現存量については光環境・施業履歴との関係について解析を行った。土壌試料は化学性の分析を行った。高性能林業機械を利用した間伐による立木被害や環境変化について、聞き取り調査等を行った。

2) 被害機構：凍裂については上記現地調査データと全道調査データを用いて、林齢と凍裂との関係を解析した。カラマツ高齢林において伐採後の間伐林分を調査し、本数被害率および腐朽断面積比率（総伐根断面積に対する伐根面での総腐朽断面積の比率）などを明らかにした。

3) 予測評価：国有林においてカラマツ人工林データを収集した。また、東京大学北海道演習林

において95年生林分の調査を行い、収穫表改訂の基礎資料として解析した。十勝地域の森林組合を対象にカラマツ造林・保育に関わる収支を調査・分析した。

これらの研究によって得られた結果は、

1) 立地変化：下層植生現存量は林齢の増大とともに増加したが、立木密度が1000本 ha^{-1} 以上では、0.5 $\text{ton} \cdot \text{ha}^{-1}$ を超える下層植生は存在しなかった（図-1）。一方、立木密度が1000本 ha^{-1} 以下である50年生以上の林分では、最終施業後の経過年数が大きい林分ほど下層植生現存量が大きい傾向にあった。50年生以上の低木層現存量の急激な増大傾向の理由として、下層植生は光条件に合わせて葉面積をある程度まで増大させ、その後施業の無い間に非同化部位の現存量を増加させること、また高密度区では少ない生育空間と低い光環境条件の影響で、下層植生は現存量を増大させることができないことが示された。施業後の時間を考慮すれば、より精度の高い現存量推定モデルが構築できることが示唆された。表層土壌中の全炭素・窒素の含有率は、林齢40年までは減少しその後80年までは増加する傾向を示した。交換性塩基では、最表層は増加傾向であったが、深さ20～25cmでは減少傾向となり、表層への蓄積が見られた。これらの関係は、土壌変化モデルのパラメータ設定（次年度計画）に有効である。

機械作業のインパクトを明らかにするためには、間伐効果と列間幅の関係を明らかにすること、幅を小さくする作業方法や機械の開発が不可欠である事がわかった。次年度現地調査を行なうときの調査項目が明らかになった。

2) 被害機構：全道調査から人工林、天然林あわせて259林分において林齢と凍裂木の出現割合の関係をみると、40年生以上から凍裂が現れ、70年生を過ぎるとほとんどの林分で凍裂が認められた（図-2）。70年生以上の林分では凍裂木の割合が40%から20%の間で推移した。また、予備解析では標高に伴って凍裂の割合が高くなる傾向が見られ、多変量的な立地環境との関係解析が必要であることが解ってきた。カラマツの腐朽に関する伐根調査から、本数被害率と腐朽面積比率の間

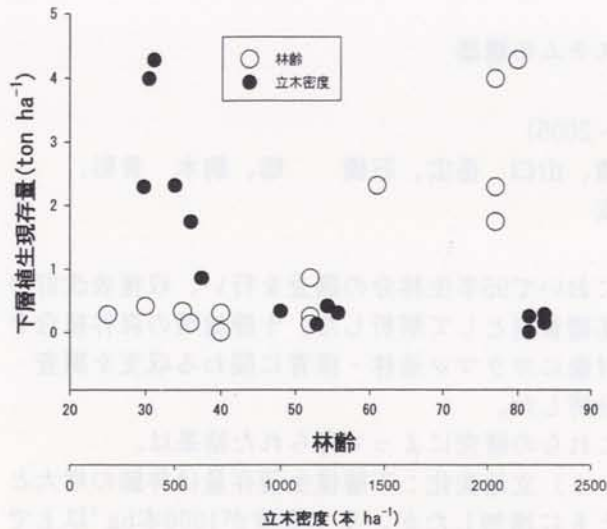


図-1 トドマツ林における、林齢 (○)・立木密度 (●) と下層植生現存量の関係

には正の相関関係があることが明らかになった。伐根調査のデータをみると、多くの調査林分では比較的ランダムに腐朽木が出現するため20～30本ほど調査を行うと本数被害率の変動は落ち着いてくるが、腐朽木が集中して分布しており急激な被害率の変動を示す調査林分もあった。これは、同一林分内でも微地形などの要因による被害の差が大きい可能性を示すものであった。

3) 予測評価：すでに調査を終了した北海道森林管理局の日高地方と北見分局管内のデータを既存の地位指数曲線にあてはめると、全般的に上位に位置し成長が良いことがわかった。このことより、現在の収穫表より高い精度のものが得られる(来年度成果)予定である。なお、その研究は国有林・道と連携して行なっている。十勝地域の浦幌町森林組合を対象に、カラマツ造林及び育林の1ha当たり収支を調査した。1ha当たり2,500本植栽の造林事業の収支を見ると、30年生で造林経費184千円に対し、収入は225千円(内補助金135千円)であった。別の資料を加味すると、カラマツ林造成後40年間(主伐時点まで)の総収入は260万円が見込まれるが、補助金の占める割合が高く、期間別では造林(更新)初期の経費(支出)が格段に多い。長伐期施業を行った際も同様な収支バランスになるかどうかの分析基礎資料が揃ってきた。

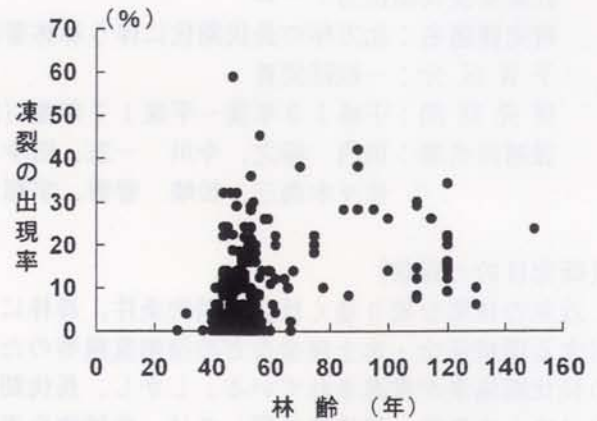


図-2 トドマツ林の林齢と凍裂木の出現割合

CO₂収支担当チーム研究課題名：森林におけるCO₂収支の総合評価予算区分：CO₂収支(技術会議受託費)

研究期間：平成11年度～平成14(13)年度(1999～2002)

課題担当者：田内 裕之、宇都木 玄、丸山 温、北尾 光俊、飛田 博順、中井裕一郎、
北村 兼三、鈴木 覚、石塚 成宏、酒井 寿夫、酒井 佳美、田中 永晴

[研究目的と背景]

大気中のCO₂濃度の上昇が明らかになり、地球温暖化の顕在化が懸念されている。地球温暖化は人類の生活や経済活動に重大な影響を及ぼし、地球環境の大きな変化をもたらすことが予想される。このためCO₂吸収・固定のメカニズムを明らかにし、その評価を行うことが求められている。京都議定書において各国のCO₂削減割当量の達成に吸収源の吸収量を利用する仕組みが取り入れられた。しかしながら、陸域生態系の炭素循環に関する科学的知見や吸収源による吸収量推定の技術が未熟な現状では、吸収源の取り扱いと吸収量の評価について、様々な問題点が残されており、今後さらに吸収源に関する議定書の解釈、吸収量算定の方法論を中心として国際交渉が継続される予定である。このため、京都議定書の有効性が検証できる、吸収源のより正確な国際的評価システムの確立が求められている。したがって、森林のCO₂吸収・固定に関する科学的データを蓄積し、国際的な検討に反映させることが必要である。

本課題では、北方林を中心にバイオマス量と林地生産力および土壌炭素貯留量を評価し、主要樹種の光合成・呼吸特性測定、大気-森林CO₂フラックス観測、土壌の有機物分解や土壌呼吸量の測定をすることによって、森林生態系における、CO₂の吸収・固定とその変動機構の解明に資する事を目的とする。

[成果の概要]

1) 北方系落葉広葉樹林における大気-森林系CO₂フラックスの解明

北海道支所実験林内のシラカンバ、ミズナラ、シナノキ等からなる落葉広葉樹林に観測タワーを設置し、微気象学的手法によって森林と大気間のCO₂フラックスを3年半にわたり連続観測し、森林群落と大気のCO₂交換量(NEE)を算出した。NEEの日変化・季節変化、年々変動量とその影響要因を解析した。CO₂の吸収(NEEが負になる時)は5月、樹木のLAIが1を超えた付近から始まり、7月にピークに達した後漸減し、秋期LAIが3以下に急激に低下すると同時に終了し、CO₂放出に転

じた。日々のNEEは日射量の変化に鋭敏に応答して増減し、夏期であってもCO₂放出となる日があった。

NEEが吸収となる開始時期は2000、2001、2002年の順に早くなった。これは積雪が無くなる時期の早い年ほど樹木の開葉が早かったためである。生態系呼吸量を地温の関数として表現すると、その年周期変化には明らかなヒステリシスが存在した。一年間の正味のCO₂吸収量は年によって差があった。これは生態系呼吸量の違いによるもので、温度や積雪の違いが生態系呼吸量に影響しているためと考えられた。これらの結果から、成熟したシラカンバを主とした森林においても十分なCO₂吸収能力があることがわかった。

2) 微細環境が光合成・呼吸特性に与える影響の解明

光環境、CO₂濃度に対する光合成・呼吸特性を明らかにするために、主要落葉広葉樹2～3年生ポット苗を用い、光環境を変化させたり、CO₂濃度を360ppmと720ppmに制御した条件で、葉の光合成・呼吸特性を調べた。また、一部の苗では、窒素施肥量を制限して栄養条件が光合成に与える影響を調べた。

光合成能の目安なるCO₂飽和の光合成速度は庇陰下の弱い光環境で低下が認められた。シラカンバは庇陰下から裸地に移した苗が強光に速やかに順化していたが、ヤチダモやシナノキには順化に遅れが見られた。

光合成速度は大気CO₂濃度によって左右され、CO₂濃度が高いほど光合成速度は高かった。ブナやケヤマハンノキではCO₂濃度と光合成速度の関係は生育時のCO₂濃度の影響を受けていなかった。しかし、シラカンバ、ミズナラ、イタヤカエデ、カラマツでは720ppmの高CO₂濃度条件下で育てた場合、360ppmで育てた苗と比べて同じCO₂濃度に対する光合成速度は低く(ダウンレギュレーション)、生育時のCO₂濃度条件下での光合成速度はCO₂処理間で差がなかった。成熟葉の光合成速度に対するCO₂濃度と窒素供給量の影響は樹主により異なり、イタヤカエデでは窒素供給量にかかわらず、高CO₂の光合成活性が低下し、生育時と

同じCO₂濃度下の光合成速度はCO₂処理間で差がなかった。ミズナラでは窒素供給量が多い場合に、光合成活性のダウンレギュレーションが遅い傾向が認められた。ケヤマハンノキは窒素固定能を持つことから、窒素供給量が少ない場合でも高CO₂濃度下で光合成速度を比較的高く維持していた。これらのことから、大気中のCO₂濃度が上昇した場合、ブナとケヤマハンノキでは光合成速度上昇が予測されるが、シラカンバ、ミズナラ、イタヤカエデ、カラマツでは変化しないと考えられる。

3) 枯死木や根株の腐朽分解によるCO₂放出量の評価

枯死木や倒木などの炭素貯留能を評価するために、アカエゾマツ、トドマツ、カラマツ、シラカンバ、ミズナラの丸太材を用いて初期の分解速度を推定した。分解が最も速かったものはシラカンバで(分解定数は、0.25~0.27)、次いでミズナラ(0.07~0.13)、カラマツ(0.046)、トドマツ(0.043)となった。アカエゾマツは2年5カ月後に残存率が1.00であった。広葉樹の方が針葉樹に比べて分解が速く、また、広葉樹二種間の分解速度の差は大きかった。

4) 主要林相における土壌呼吸特性の解明

日本の森林土壌から放出されるCO₂総量を算出するため、日本の主要林相からのCO₂放出速度を実測するとともに、放出速度と各種土壌パラメーターとの関係を明らかにした。全国12箇所でフラックス観測を行った。土壌呼吸量は地温と強い正の相関を示し、5 cmの地温とフラックス値の間には指数関数的な関係があった。しかし、同じ温度であれば年間積算地温が少ない地点ほどCO₂放出速度は高く、年間発生量は沖縄を除いて概ね北に行くほど大きくなった。また、標高別では、標高が高くなるほど年間発生量が少なくなる傾向が認められた。土壌円筒試料を培養し、土壌有機物分解による年間CO₂放出量を推定した結果、北に行くほど土壌有機物分解以外からのCO₂生成量、つまり、Ao層分解と根の呼吸によって放出されるCO₂が増加した。沖縄を除く関東以西ではAo層分解と根の呼吸によるCO₂生成量はほぼ一定であるのに対し、東北・北海道では北に行くほど大きくなるため土壌呼吸量が大きくなることが分かった。また、土壌有機物分解由来のCO₂発生量と土壌分析値との関係を解析したところ、微生物活性や微生物の生活環境にかかわるパラメーター群と有意な関係が認められた。

5) 北海道における森林の炭素吸収量

現存植生データセットを基礎に、地形データ

(国土地理院)、気象データ(気象庁)、光データ(農環研・森林総研)、立地データ(森林総研)等のデータセットを活用して、北海道の森林別年間炭素吸収能力を計算した。さらに、主要な樹種の現存量を推定し、土壌中の炭素蓄積量の推定値と併せて、北海道の森林が貯留している炭素量を算出した。

6) 森林群落の吸収・放出炭素フラックスの測定とパラメタリゼーション

フラックス観測タワーによりシラカンバ、シナノキ、ミズナラ、ハリギリの樹冠部にアクセスし、8月29日から31日の3日間、携帯型光合成蒸散測定装置(LI-6400、Li-Cor)を用いて、光合成速度、気孔コンダクタンス、蒸散速度と葉面の気象環境の日変化を測定した。林冠上部の葉を各樹種5枚づつ、夜明け前から日没まで0.5~1時間間隔で測定した。

その結果、シラカンバの場合、気孔コンダクタンス(gs)は光強度の影響をほとんど受けていないこと、またgsは大気水蒸気飽差(VPD)の上昇によって低下したが、光合成速度(Pn)の制限になるほどではなく、光合成は主として光強度に依存している傾向が見いだされた。一方ミズナラでは、gsは光強度の上昇に伴って上昇し光合成有効放射束密度(PPFD) 500 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ 程度で飽和し、gsはVPDの影響をほとんど受けていなかった。ミズナラの光合成は、弱光下では光強度に、強光下ではgsに依存する傾向が見られた。また、シナノキのgsはシラカンバと同様にVPDの上昇によって低下したが、シナノキのPnは光強度が十分でもgsによって大きく左右されており、夏期の日中にVPDの高い上昇によって気孔閉鎖を起こしてPnが大きく低下する現象が見られた。ハリギリのPnは光強度とgsと強い関係を持つが、gsに対するVPDの影響は小さく、日中の光合成は主に光強度で制御されていると考えられた。

森林国際基準担当チーム

研究課題名：国際的基準に基づいた生物多様性及び森林の健全性評価手法の開発

予算区分：国際共同（技術会議受託費）

研究期間：平成12年度～平成16年度（1999～2002）

課題担当者：田内 裕之、河原 孝行、田中 永晴、酒井 寿夫、松崎 智徳、阿部 真、
鷹尾 元、高橋 正義、山口 岳広、丸山 温、坂本 泰明

〔研究目的と背景〕

持続可能な森林経営を示すための基準・指標（モニタリングプロセス）のうち、特に「生物多様性」及び「森林の健全性」の基準に関しては、その客観的指標化が非常に困難となっている。そこで国際的視点に立った科学的根拠を有する指標化のために、海外研究機関との共同研究を通じてノウハウを集積し、我が国をはじめ環太平洋の寒・温帯林の持続可能な森林経営に寄与する必要がある。このようなことから環太平洋諸国研究機関と共同し、国際的基準に基づいた指標を得るため、生物多様性に及ぼす森林の組成・構造の評価手法、及び森林の健全性評価手法を開発することを目的としている。

〔成果の概要〕

奥定山溪流域において、毎木および植生調査した55地点についての種多様性や植生構造を解析した。更新補助作業法の違いにより地がき処理区、植栽区、非更新補助作業区、無施業区の4つの施業形態に分け人為攪乱の影響についての解析をした。多変量解析（DCA法）によると更新補助作業法によって植生構造に違いがあることが解った。また、別の多変量解析（CCA法）によると木本種やツル植物の出現が自然環境では標高によって変化するものの、更新補助作業による出現種の違いが顕著であった。例えば、ヤナギ類、タラノキ、カンバ類は地表処理区に高い優占度で出現し、ミズナラ、カエデ類は植栽区に出現した。多様性に関しては、更新補助作業間で多様度指数に違いが認められ、それは2m以上の群集で顕著であった。

奥定山溪、簾舞、羊ヶ丘地域のトドマツ集団について、RAPD(Randomly Amplified Polymorphic DNA)法による遺伝的変異を調査した。また、シミュレーションにより択伐率を変えた際におこる遺伝的多様性の変化を調べた。簾舞・奥定山溪・羊ヶ丘のトドマツ集団を任意交配集団と仮定して各遺伝子座の対立遺伝子頻度を求め、各集団間の遺伝的類似度を求めたところ、各集団間（相互距離30km以内）は類似性が高く（ $I=0.996\sim0.945$ ）、200km以上離れた地域の集団とは類似性が低かつ

た（ $I=0.980\sim0.869$ ）。この結果はトドマツのような主要風媒性樹種では遺伝子多様性に関して、流域内レベルを単位とする管理が重要である事を示唆している。シミュレーションでは100個体に20種類の対立遺伝子を均質または偏った分布で与え、それを0～30%の本数割合で択伐したときに生じる遺伝子多様度（ H_e ）と対立遺伝子数（ A_n ）の変化を調べた。その結果、遺伝子多様度は択伐強度を強めても減少率は小さかったが、対立遺伝子数では択伐強度に応じて多様性の減少が見られた。また、対立遺伝子の分布に偏りがある方が減少の度合いが大きかった。また、対立遺伝子に偏りのある場合は中程度の頻度を持つ対立遺伝子でも消失することがあり、択伐強度が強くなるほど偶発的に消失される危険度が高かった。

既存の林型区分情報のうち、樹種群について再分類したものを景観とみなし、地理情報システム及び景観解析モジュール単位での構造解析を行った。1947年、1969年及び1997年の林型区分のうち、樹種群による区分を8分類に統合したものについて、景観構造解析を行った。解析にはPatch Analystを使用した。パッチ数、平均パッチ面積、パッチ面積中央値などから、1969年はパッチ面積が小さく、かつ細かく分かれていたが、1997年には1947年以上にパッチが大きくなっていることが明らかになった。シャノンの多様度指数および均一指数も、1969年は1947年と比べて多様度が下がり、かつ均一化傾向を示した後、1997年に再び多様度が上がり、不均一化していた。一方、面積重み付け形状指数や面積重み付けフラクタル次元はほとんど変化がなかったことから、形状はあまり変化がみられなかったことが示唆された。

択伐林流域においては択伐後更新不良になり、林冠が疎開しササ地になる開放地の存在が多様性の保全に大きな影響を与える（平13報告）。衛星画像を用いて、開放地（林冠疎開地・ササ地）の抽出および林相（針広混交比、材積）の推定を行った。さらに過去の衛星画像と比較して林相および開放地の変化地点を抽出した。1992年2月の画像を用い、1997年の空中写真との比較により開放地および林相の解析を行った。開放地抽出には可

視バンドが有効であり、一方針葉樹抽出には中間赤外バンドが有効であった。開放地について、奥定山溪流域に格子状に約300点のプロットを設定し空中写真上で判読を行った結果、可視バンドで開放地のほうが森林よりも明るく、その閾値は森林・開放地区分の誤差率最低となるように設定し、開放地を抽出した。予想される誤差率は12%となった。

奥定山溪小流域内の林分で、レーダー波による非破壊探査装置を用いてトドマツ立木の腐朽変色の有無について判定を伐採前に行ない、その結果と伐採後の伐根から得られた実際の腐朽の有無について比較を行った。トドマツの樹幹で、非破壊装置の結果と実際の腐朽・変色の有無を比較したところ、実際に変色・腐朽があった38本のうち約84%にあたる32本に、明らかに腐朽があると事前に判定できた。またトドマツ健全木9本のうち4本を事前判定で健全木と判定することができた。全体では47本のうち36本で正しい判定ができ、76%の正解率であった。ただし、画像の解読方法については判読に経験が必要なことから、画像の数値的な解析方法を取り入れるなどにより判定精度の向上を目指す必要があると思われる。

阿寒町似々志別の国有林内の衰退が進んでいるトドマツでは、昨年に引き続きレーダー波非破壊測定装置で樹幹部の水分状態の把握が可能かどうかを検討した。今年度は劇害林分の他に近くの微害林分およびまだ若い(38年生)健全トドマツ林分でも同様の調査を行ない比較した。トドマツ衰退劇害林分では着葉率が低い個体は非破壊装置による判定でもほとんど異常が見られた。微害林分でも、着葉率が低い個体は異常を示すことが多く、外観が正常でも内部でわずかに異常が見られる個体もあった。一方38年生の健全林分ではほとんどが正常と判定されたが、わずかに異常が観察された個体が1本あった。

奥定山溪国有林を対象に、エゾマツ、アカエゾマツ、トドマツの衰退状況を目視により行なった。衰退程度の数値評価は、林道から樹冠の状態が視認できる範囲(距離にして300m程度まで)の個体について、樹冠部の葉量減少と枯れ枝発生の程度から、個体の衰退度を1(健全/微害)から5(激害/枯死)の5段階で評価した。これらの結果をもとに奥定山溪国有林における針葉樹林分の衰退マップを作成した。衰退は標高の高い一部の地域や大きな攪乱を受けた国道230号線沿いの他は、尾根筋などの樹冠部が突出した個体に限られており、他の大部分の林分はほぼ健全と評価され

た。衰退が認められた林分でも衰退度は2.5から3程度で、関東平野のスギなどと比較して衰退はあまり進行していない。一部では激害～枯死の個体も見られたが、単木的でその割合は非常に少なく、衰退と評価すべきでないと考えた。

2001年に択伐した2210林班の施業指標林A、C、Dのトドマツとエゾマツの成木を対象に択伐の前後で樹冠部の水ポテンシャルを調べ、環境変化が樹木の水分状態に与える影響を検討した。枝葉を1箇所1樹種につき4～7個体から採取し、実験室に持ち帰ってプレッシャーチャンバーを用いて木部圧ポテンシャルを測定した。択伐前の葉の水ポテンシャルは、通常のエゾマツ、トドマツ成木で調べられた結果はほぼ同じであった。エゾマツは、択伐の入らなかったD'区では年によって変わらなかったが、択伐の入ったA、C、D区では択伐後の2002年が択伐前の2001年と比べて低かった。一方トドマツは、D区では択伐後の2002年の水ポテンシャルが低かったが、A区とD'区では変わらなかった。これらの結果は、択伐後に残されたエゾマツの蒸散量が増大し、樹冠部の水分状態が悪化した可能性を示唆している。ただし、択伐後の水ポテンシャルは、衰退が進行した林分で調べられたエゾマツ(-1.82～-1.74MPa)と比べてやや高く、またエゾマツ針葉のしおれを起こす水ポテンシャルが-2.4MPa程度と比較的低いことを考えると、現時点では残されたエゾマツが強い水ストレスを受けているとは言えなかった。

3. 研究グループの試験研究概要

森林育成研究グループ

グループ長 河原 孝行

グループ員 松崎 智徳、宇都木 玄、阿部 真、永光 輝義、山下 直子

[研究目的と背景]

森林の健全な育成のためには、個体・種・群落の様々なレベルにおいて、種子の発芽から定着、成長、開花、結実、種子散布、休眠にいたる生活史全体にわたる挙動を明らかにする必要がある。また、遺伝子・種・群落各レベルの森林の多様性は健全な種子生産を保証し、森林が各種災害に耐性を備えるために必要である。天然林や人工林において、これらの森林の動態と多様性を測定し、それに関わる要因とその強度を解明することにより、増殖・保育などの造林技術の向上を図り、森林を持続的に育成・保全・利用していくことを目的に研究を行っている。

[成果の概要]

ササは樹木の世代交代に影響を与えることが知られている。支所構内の混交林長期モニタリングサイトで幼木稚樹群集の動態に対するササ被覆の影響をマトリクスモデルにより調査・解析した。ササ被覆の程度により100個の調査方形区を2分して検討したところ、ササの薄い調査区は群集増加率が116.1%で実生の新規参入量が多く、ササ被覆層の上に稚樹が抜け出す移行確率が高かったが、ササの濃い調査区は群集増加率が94.3%と衰退傾向を示した。また、ドングリなどを貯食し、樹木の発芽や更新サイトに影響を与えるネズミの影響を羊ヶ丘・芦別の両調査地で調査した。ネズミは検出用磁石が内挿されたドングリの多くをササ被覆地に引き込んでおり、ネズミの採餌行動圏が大きくササの被覆圏に影響されることを示した。ササの被覆は全体の種多様度にも大きく影響をしている。景観の異なる森林(大面積森林、孤立林、都市林、農村防風林)についてササの桿高・被度・量と下層植生の種数・種多様度 H' ・ J' の相関を調べたと結果では、 $-0.32 \sim -0.58$ といずれも高い相関を示した。また、下層植生と上層木の種多様性には正の相関があり、ササの被覆が植生全体に影響していると考えられた。奥定山溪の施業履歴の異なる林分で植生構造の違いを多変量解析(DCA法)によって解析したところ、更新補助作業が大きく影響を与えていた。地かき処理区(攪乱の大きいところ)ではヤナギ、タラノキ、カンバ

など先駆樹種が優占する一方、更新補助植栽(部分ササ刈り)ではミズナラ、カエデなど遷移後期樹種が出現していた。非更新補助植栽区や無処理区ではササが優占し、更新不良のササ開放地になっていた。

希少樹種の現地保全を目標としての遺伝的・生態的研究も行なっている。アポイカンバは北海道アポイ岳にのみ生育する絶滅危惧種(IA)であるが、その起源をさぐるため核DNAのリボソームDNA遺伝子間領域(ITS)の塩基配列について他のカバノキ属植物と比較を行なった。その結果、アポイカンバから決定された塩基配列は非常に多型を示し、ダケカンバまたはヤチカンバと単系統群になるか、両者の枝の分岐点付近より分岐する結果となった。アポイカンバとダケカンバまたはヤチカンバの間では15ヶ所の塩基置換による多型が認められたが、アポイカンバに固有の塩基置換はなかった。これらの結果はアポイカンバがダケカンバとヤチカンバの雑種に起源するか、ヤチカンバから分化した後ITSに固有の派生形質を生じる間もなくダケカンバからの浸透交雑を受けた可能性を示唆する。クロミサンザシは北海道と長野県に分布する絶滅危惧種(IB)であるが、札幌周辺では防風雪林にそれぞれ小集団で各林分に3~70個体局所的に見られる。果実の持ち去りを調査したところ10月に多く持ち去られた個体と12月でも半分以上残存している個体があった。果実はツグミ類・ヒヨドリによく食べられるものと考えられる。個体数の増加に伴い、林分内の開花率が上がっており、鳥による種子移住のよいモデルとなっている。

小笠原諸島では外来帰化生物による在来種への影響が大きな問題となっている。移入種のアカギは在来の高木種を大きく被圧している。アカギと在来種で、光合成能と光条件の変化に対する適応能力を調査した。その結果、在来種で遷移前期樹種のウラジロエノキと遷移中期樹種のムニンヒメツバキは、強光下で生育した葉は弱光下に移しても高い光合成能力を維持し、新たな葉を展開させて地上部を増加させていた。一方、移入種で遷移中期種のアカギと在来種で遷移後期樹種のシマホルトノキでは、強光下で展開した葉は弱光下で光合成能力を減少させ、地下部を増加させていた。

アカギの強光下での最大光合成速度はウラジロエノキよりわずかに小さいが、弱光下では変わらない。また、光合成窒素利用効率は弱光下ではアカギが最も高かった。これらの結果はアカギが小笠原諸島でしばしば生じる台風によるギャップにいち早く強光下の元で伸長し、林間閉鎖後の弱光条件に変化しても効率よく弱光を利用して生存することで、在来樹種に置き換わって優占するようになったことを示唆する。アカギの生活史を調査した結果、アカギの送粉者はハエ・カメムシなど一般送粉者であり、特定の花粉媒介昆虫に依存しないことが明らかになった。また、性比は雄に偏っているが性転換が双方向に見られることがわかった。生活史段階による推移行列モデル解析を行った結果、母島桑ノ木山アカギ個体群は年3.5%の割合で増加するポテンシャルをもっていた。このうち、個体群動態に最も影響のある生活史段階は非開花木であったのでこのステージの駆除がアカギの排除には最も効率的であると考えられる。

森林の生産量と組成及び経年変化、またそれらに影響を与える要因を明らかにすることは、森林のCO₂固定能の評価、木質資源評価の上で重要な基礎情報を与える。1978年以降支所実験林内に固定試験地を設け、その変化を記録している。2001年現在この固定試験地はシラカンバが過熟し、枯死が目立つ一方、ミズナラやハリギリ・イタヤカエデが侵入しつつある森林であり、伐倒調査に基づくアロメトリを当てはめた結果、218ton/haの現存量が推定された。これは全国の同齢の落葉広葉樹林と比べると中庸な値である。この林分では、シラカンバがもっとも現存量が多く、シラカンバ・ハリギリ・ミズナラの上位3種で85%を占めていた。また、経年変化では1978年には20~25cmクラスの出現頻度が最大であったが、1998年及び2002年には25~30cmクラスが最大であった。2002年には40cm以上のクラスが増大した。分布の歪度は1978年0.44から1988年に0.58に上昇し、一度径の大きな個体がばらついて生じるようになったが、1988年0.45に減少し、小径木クラスから中径木クラスへのピークの移動が生じてきた。2002年は0.85と再び上昇し、大径木が大きくばらついて生じる分布構造に変化している。

森林総合研究所天岳良試験地のヒノキ人工林を使って得られたデータに基づき、葉面積、葉仰角、比面積について季節的・垂直的变化を加味した構造パラメータとして、また、最大光合成速度及び葉呼吸速度について垂直的变化を加味した温度のパラメータとして、モデルの構築を行なった。モ

デルに基づき、気温の変化(±2度)と間伐率(0~70%)の影響を葉のみの純正産量で評価した。間伐率0~30%で純CO₂吸収量(CO₂ton/ha/year)は47.5~59.3と変化した。気温の影響は、間伐率0%で47.0~46.1、間伐率30%で57.1~60.0と、相対的に小さかった。

遺伝的多様性は優良な森林の育成や保続管理に欠かせない要素である。道内のカラマツ産地試験地3ヶ所に23産地のカラマツが植栽されており、材質と関連する繊維長(仮道管長)の産地間変異を本年度は年輪毎に調べた。その結果、最外周で繊維長の長い富士系(静岡)、八ヶ岳系(海ノ口、稲子、立沢高地)のものはどの年次でも長く、最外周で繊維長の短い浅間系(杓掛、草津、万座)、日光系(赤沼、光徳)のものはどの年次でも短い傾向が認められ、産地毎に遺伝的な影響が大きいと考えられた。適切な森林の遺伝的管理範囲を知るためにDNAマーカーの1つであるRAPD(Random Amplified Polymorphic DNA)マーカーを使って、トドマツの変異を調べた。簾舞・糠平・落石の林分間で、簾舞でのみ検出された8種類のバンド(仮想遺伝子座)は、豊平川流域の簾舞・奥定山溪・羊ヶ丘で共通に見られた。一方、糠平または落石で特異的に見られたバンドは豊平川流域の3集団では見られなかった。類似度指数でも簾舞・奥定山溪・羊ヶ丘の集団間は類似度が高い(I=0.996~0.945)のに対し、糠平・落石の2産地との間ではI=0.980~0.869と低かった。この結果は豊平川流域レベルで各集団は遺伝的に均質であり、1つの管理区域と見なせることを示している。また、シミュレーションにより択伐の影響を0~30%に変えて解析したところ、遺伝子多様度による指標は影響を受けにくい、対立遺伝子数による指標はより感度よく反応することがわかった。特に、遺伝子の分布に偏りがある場合や有効な集団の大きさが小さい場合に、その影響は大きかった。

森林の育成には前記の更新補助作業や間伐に加え機械集材など施業による影響を評価していく必要がある。マレーシア・ブキタレ水文試験地においてブルドーザ集材路2年後の植生回復度及び影響を解析した結果、路面斜面の長さが長いほど植生回復が進んでいなかった。これは斜面が長いと表面流量が多くなって地表を削り、実生の定着を阻害するためと考えられた。

植物土壌系研究グループ

グループ長 丸山 温

グループ員 石塚 成宏、酒井 寿夫、北尾 光俊、飛田 博順、酒井 佳美

〔研究目的と背景〕

大気CO₂濃度の上昇と温暖化による地球環境変動が予想されている。CO₂濃度上昇や温暖化は、光合成・呼吸、蒸発散、栄養塩類の要求度、落葉落枝の分解、物質の循環移動など、森林生態系の様々な過程に影響を与え、樹木の生存・生育に新たな環境ストレス要因を生じさせるおそれがある。また温暖化は、温度上昇だけでなく降水の量や頻度の変化、大気水蒸気飽差の上昇による蒸発散要求度増大などの水分環境の変動を伴い、土壌の養分・水熱環境などの環境形成機能に影響を与えることが予想される。温暖化による温度上昇は高緯度ほど著しくなるため、道内の森林が環境変動によって受ける影響は特に大きくなる。将来にわたって森林を適切に維持管理するためには、環境変動が森林生態系の構造と機能に与える短期的・長期的影響を明らかにする必要がある。

植物土壌系研究グループでは、森林土壌の立地特性や分布様式、生産力、物質の循環移動などを明らかにし、光、水、温度などの環境条件に対する樹木の反応を明らかにすることで、大気CO₂濃度の上昇や温暖化が立地環境と樹木に与える影響を様々な角度から評価・予測する研究を行っている。研究テーマは大きく1. 生育環境条件に対する主要樹種の生理的応答機構の解明、2. 温暖化等環境変動が主要樹種の生育・成長に与える影響の予測、3. タワー観測を中心とした温帯域における生態系パラメタリゼーションの高度化、4. 酸性雨等の森林生態系への影響評価モニタリング、5. 広域機能評価のための土壌資源分類の高度化とインベントリー構築、6. 森林土壌における有機物の蓄積及び変動過程の解明、の6つに分けられ、「イ. 森林の国土保全、水資源かん養、生活環境保全機能の高度発揮に関する研究分野」、「エ. 多様な公益的機能の総合発揮に関する研究分野」、「オ. 地球環境変動下における森林の保全・再生に関する研究分野」、「カ. 効率的生産システムの構築に関する研究分野」の4分野・5研究課題・9研究項目の下で12実行課題の計19構成課題を延べ32人で担当し、研究を行っている。うち、1実行課題は課題責任者、1実行課題は課題副責任者として、中心的に研究を進めている。

〔成果の概要〕

生育環境条件に対する主要樹種の生理的応答機構に関する研究では、土壌乾燥および窒素栄養の複合ストレス影響を明らかにする目的で、シラカンバ苗木を窒素栄養条件と灌水頻度を変えて育て、光合成能と光阻害感受性を調べた。灌水停止後の土壌乾燥に伴って、栄養条件に関係なく光合成が低下した。また、乾燥による光合成速度の低下割合には、栄養条件による違いはほとんど見られなかった。光が強くなると、光エネルギーの吸収で生じた電子を光合成反応で消費しきれず、傷害を引き起こす場合がある。こうした過剰な電子は熱エネルギー放出などの形で消費されるが、栄養条件を制限した個体では、熱エネルギー放出だけでなく、光合成以外の反応で過剰な電子の消費を促進する適応が示唆された。

環境変動が主要樹種の生育・成長に与える影響に関する研究では、栄養条件と大気二酸化炭素濃度が光合成特性に与える影響を明らかにする目的で、ケヤマハンノキ、ミズナラ、イタヤカエデの苗木をCO₂濃度と窒素栄養条件を変えて育て、光合成特性を調べた。CO₂濃度が高いほど光合成に有利になるが、高いCO₂濃度環境で生育した場合、光合成活性が低下する、いわゆるダウンレギュレーションという反応が起こることが知られている。今回の実験では、未成熟葉では窒素供給量に関わらず高CO₂による光合成能の顕著な低下は認められなかった。イタヤカエデ成熟葉では、窒素供給量に関わらず高CO₂の葉の光合成活性が低下し、生育時と同じCO₂濃度下での光合成速度はCO₂処理間で差がなかった。開葉1ヶ月後のミズナラでは、窒素栄養が制限になる場合に高CO₂で光合成活性の低下がやや大きい傾向を示した。しかし開葉後約6週間になると、窒素供給量に関わらず高CO₂の葉の光合成活性が大幅に低下した。ケヤマハンノキも高CO₂の葉の光合成活性が低い傾向を示したが、葉の成熟に伴いCO₂処理による光合成活性の低下が顕著になることはなかった。イタヤカエデは窒素要求度が低く、今回の窒素栄養を制限した条件でも充分量の窒素が供給されていた可能性が高く、より窒素供給量が多い場合でも高CO₂濃度下で光合成速度が上昇することは期待できないと考えられる。ミズナラは窒素供給量が多い場合に光合成活性のダウンレギュレーションが遅れる可能性がある。ケヤマハンノキは窒素固定能をもつ

ことから、窒素供給量が少ない場合でも高CO₂濃度下で光合成速度を比較的高く維持することが期待される。

酸性雨等の森林生態系への影響評価モニタリングの研究では、支所構内において降水のモニタリングを継続するとともに、定山溪理水試験地において、降水、林内雨、渓流水のモニタリングを行った。今年度は4月より羊ヶ丘の降水の採取場所を新たに1カ所設定し、2器の採水装置を追加した。羊ヶ丘の降水のpHは4.1~7.5で、年平均5.1であった。最高は昨年よりも高く、最低はほぼ同じであった。EC(電気伝導度)は3.8~150.5mS/cmで、年平均は32.1mS/cmであった。最低値と平均値は昨年とほぼ同様であったが、最高値は昨年よりも高い値となった。pHの最高値は、中国大陸から飛来する黄砂がもっとも激しい時期に観測され、ECの最高値は2月の降雪時に観測された。定山溪理水試験地の降水のpHとECの平均値は5.4と28.2μS/cmで、羊ヶ丘と比較すると、pHはほぼ変わらず、ECは若干低い傾向を示した。pHの最高値は7.3で、羊ヶ丘と同様に中国大陸から飛来する黄砂がもっとも激しい時期に観測された。渓流水のpHは6.4~7.7、平均7.0で、昨年同様に年間を通して大きな変動はなかった。羊ヶ丘、定山溪ともpH4未満の降水は観測されず、渓流水のpHも比較的高かったことから、環境の酸性化は進んでいないと考えられる。

土壌資源分類の高度化とインベントリー構築に関する研究では、北海道における暗色系褐色森林土(dB)の分布状況や性質を明らかにする目的で、奥定山溪の標高640m(プロットJOM-1)、800m(同JSN-3)、880m(同JSN-1)、960m(同JSN-4)、1000m(同JSN-2)の緩斜面地において土壌調査を行い、土壌断面の特徴から分類上の位置付けについて検討した。標高800m以上の地点でA層は厚く、H層(HA層)の形成が見られる地点もあった。特にJSN-3はHA層が形成されており、A層からB層への土色の変化が漸变的で、肉眼では溶脱集積など兆候は見られず、暗色系褐色森林土の特徴を有していた。JSN-1、2、4はA層が厚いものの、A層からB層への変化が明瞭で、暗色系褐色森林土の特徴とは若干異なっていた。JOM-1は他のプロットと比較してA層が薄く、また断面形態の特徴から褐色森林土(BD)と判断された。

森林土壌における有機物の蓄積及び変動過程に関する研究では、昨年に引き続いて根や材の分解速度、分解による二酸化炭素放出、土壌からの温暖化ガスの放出、土壌への炭素吸収、土壌呼吸特

性などを調べた。根の分解速度は全般的に広葉樹が針葉樹と比べて高かった。根の直径が大きくなるほど分解が遅くなったが、特に針葉樹においてその傾向が顕著であった。分解材からの二酸化炭素放出速度は、温度上昇とともに大きくなった。また、分解が進んだパーティクル状の材よりも、まだ分解がそれほど進んでなく材の形が残っているものの方が二酸化炭素の放出量は大きい傾向にあった。温暖化ガスの一つであるメタンについては、表層土壌のメタン酸化活性の大小がメタン酸化量を決定する主要因であることが、モデル解析から明らかになった。新規植林、再植林、森林伐採などが土壌炭素蓄積に与える影響についていくつかの調査事例を調べた結果、長期間農耕地として使用してきた土地に植林した場合(新規植林)は、土壌炭素は増加するケースが多かった。森林を伐採し農地に転換した場合は、土壌炭素は減少するケースが多かった。新規植林、森林伐採のように土地利用が変化する場合は、土壌表層の物理的状态(容積重)が変化することが指摘されており、正確な評価には炭素含有率と容積重のデータセットが必要と考えられた。

以上の研究の他、天然林択伐担当チーム、針葉樹長伐期担当チーム、CO₂収支担当チーム、森林国際基準担当チームのメンバーとして研究を分担した。また、カナダから特別研究員を受け入れて、「高CO₂と共生菌に対するカラマツの生理生態学的応答に関する研究」というテーマで共同研究を行った。海外研究では、環境省プロジェクト「熱帯荒廃地のランドスケープレベルでのリハビリテーションに関する研究」の海外研究を分担し、マレーシアでの現地調査に参加した。

寒地環境保全研究グループ

グループ長 中井裕一郎

グループ員 北村 兼三、鈴木 覚

1. 北方系落葉広葉樹林-大気間のCO₂交換量の解明

〔研究目的と背景〕

当研究グループは、森林生育の大枠となる環境である大気・水・土壌と森林との相互作用、いわゆる生物地球物理化学、BioGeoScienceという分野を担当している。ここでは、北海道や北方系森林圏という地域を地球規模の視点で位置づけ、世界に貢献することを目指して森林を介した水循環、水循環を通じて生じる土砂移動、森林と気候との相互作用、などの課題に取り組んでいる。

上記のフレームワークの中で、現在重点的に取り組んでいる研究課題のまず第一番目は、北方系落葉広葉樹林生態系のCO₂吸収・放出量の気象学的研究である。これは、気象学的方法を用いて、10～100ha規模の森林生態系全体のCO₂吸収・放出量の日変化、季節変化、年々変動を明らかにでき、森林の炭素循環、森林の生産など広い分野を大きく発展させる可能性を持っている。

森林群落のCO₂収支に関わる研究は、重要な森林機能の一つである森林の気候形成を解明する点から、温暖化ガスに関わる群落、地域、さらに地球全体に至るさまざまなスケールでの研究推進に関して科学的、社会的な要請が大きい。また、陸域生態系のCO₂収支に関係した、温暖化防止京都会議以降の社会的要請に対して、科学的な知見を盛り込むためにも本研究が必要とされる。本研究は、森林総研研究目標の重点研究領域「地球環境変動の影響評価と予測」に位置づけられる。

森林の炭素収支を見積もる方法の中で、乱流変動法を中心とした微気象学的方法は、大気から森林へのCO₂輸送量（森林のCO₂吸収量）を直接観測から明らかにすることが可能な点で優れており、世界中の陸上生態系のCO₂フラックス観測ネットワークにおいても、標準的な手法として位置づけられている。乱流変動法による観測では、複雑地形下のフラックス観測データの取り扱いに課題を残しており、この解決が急がれている。また、乱流変動法によるフラックス観測値は、日変化を議論できる時間分解能を持っており、群落内のCO₂貯留変化量を加味することで、森林生態系の正味CO₂交換量の時間変化を求めうる。これは、群落のCO₂収支に関するメカニズムの解明にとって、

非常に重要なポイントとなる。さらに、精度の高いフラックスデータの比較から、気候条件や森林タイプの異なる群落間でのCO₂吸収量の傾向を把握することが可能である。

なお、本課題は、H11年度開始の農水環境研究(CO₂)を中心とした構成となっており、H14年度は研究期間の4年目に当たる。本課題は、H10年度森林総研施設設置「二酸化炭素動態観測施設」、農水環境研究(CO₂)による技会交付金と、森林総研運営交付金によってサポートされている。

〔成果の概要〕

本課題では上記微気象学的手法を用いて、大気-北方系落葉広葉樹森林間のCO₂フラックス（吸収・放出量の正味差し引き輸送量）等を時間～年、群落レベルの時空間スケールで継続測定し、高精度のCO₂収支データを蓄積するとともに、フラックス測定データの解析・補正・補完方法を高度化する。さらに、北方系落葉広葉樹林の正味CO₂吸収量の日～季節変化とその年々変動とその変動要因を明らかにする。

本年度はシラカンバ、ミズナラ、ハリギリなどの落葉広葉樹、チシマザサ、クマイザサなどの常緑林床植生によって構成される森林総研フラックスネット札幌森林気象試験地において二酸化炭素動態観測施設を利用して微気象学的手法による森林～大気間のCO₂交換量測定を継続した。また、測定原理を同じくする森林群落のエネルギー収支について測定・解析し測定値の妥当性を検討した。風のない夜間のCO₂フラックスを補正するための地温の指数関数について再検討を加え、一定の妥当性を確認した。

2000、2001、2002年についてCO₂フラックスの季節変化を相互比較した結果、消雪時期は正味吸収日射量と地温を介して開葉期の早遅とCO₂吸収の本格的開始時期に大きく影響すること、夏の異常高温時における正味のCO₂吸収量の減少、秋の気温と日照条件が落葉時期を介してCO₂吸収から放出側へのタイミングに関わることなどが認められた。

2. 冬期積雪面からのCO₂放出量変動のプロセス解明

[研究目的と背景]

北方圏の特色として、積雪は気候にも大きな影響を与えている。森林生態系のCO₂吸収・放出量に対しても大きな影響を与えているため、積雪を通したCO₂吸収・放出過程についても理論的・観測的研究を行っている。北海道などの冬期間が長い地域では、正味CO₂収支が放出となる期間が長期間継続するため、冬期間のCO₂収支が年間のCO₂収支に及ぼす影響が大きく、冬期間のCO₂収支を精度高く推定することが求められる。冬期間のCO₂収支に大きなウエイトを占める要素は土壌層からの発生し、積雪面上に放出されるCO₂であり、その変動要因や積雪中の放出プロセスについて考察する。

[成果の概要]

森林総研フラックスネット札幌森林気象試験地において、土壌～積雪中のCO₂濃度測定から拡散法によって積雪面からのCO₂放出量の推定を行うとともに、タワーでのCO₂フラックス測定値との比較検討を行った。積雪の下では雪面上とは大きく異なる環境が形成されている。地温は日平均気温の最低が-13℃まで低下しているにもかかわらず、積雪期間を通じてプラスの値を維持している。観測対象地は土壌の有機物が分解されるのに十分な地温が維持されていると言える。地温と同様に土壌水分量についても積雪期間を通じた変化は小さく、積雪下において土壌からのCO₂発生速度がほぼ一定した値で継続されているものと考えられる。そのことは、積雪下面で測定されたCO₂濃度が積雪開始初期の800ppmから融雪期が始まる直前の2300ppmまで積雪の増加とともに増大していくことによって裏付けられた。拡散法(Fickの法則)を用いて雪面からのCO₂放出量を推定すると、融雪期を除いて約1.4～2.2gCO₂/m²/dayであった。このCO₂放出量は約半年間の積雪期間で積分すると、炭素量換算で0.8ton C/haに相当し、年間の森林全体の炭素吸収量約2～3tonC/haに大きなウエイトを占めることがわかる。

積雪期全体ではタワーによるCO₂放出速度が拡散法によるCO₂放出速度推定値よりも4割程度大きかった。このような差が生じた原因は、濃度拡散以外のCO₂発生過程が考慮されていないこと、並びにタワーによるCO₂放出フラックスには地表面以外からの放出が含まれている可能性があること、また、観測値の空間代表性による相違も考えられた。

3. 針広混交林山地小流域における水収支の実態解明

[研究目的と背景]

気候変動に関連するもう一つの大きな要素は水循環である。蒸発～大気による輸送～降水～流出という水の循環によって地球の温度環境はマイルドな方向に維持されている。この中の流出と蒸発の過程において森林は重要な機能を発揮している。この過程を研究するため、当グループでは山地の小流域で降水と溪流の流量を10年以上にわたって連続測定し、解析を行ってきた。また、微気象学的方法を用いて森林からの条発散量の連続観測を2000年初頭より実施している。

北海道では河川の年間流出量の大きな割合が積雪を源としている。そのため、積雪が水資源として重要であることがまず特徴としてあげられる。特に、夏期に降水量の少ない地域ではこのことは重要である。しかしながら、流域の水文観測が年間を通じて高精度に行われている例は非常に少なく、まず年間の流域水収支を高精度に観測しデータを集積することが必要である。そのため、当グループでは山地小流域に森林水文試験地を設定し、山地小流域の高精度な降水～流出量のデータセットを集積して解析を実施している。

[成果の概要]

石狩森林管理署管内に定山溪森林水文試験地を設定し、山地小流域の降水～流出データセットを集積して、まず流況解析を行う。本試験地の森林は天然生の針広混交林である。年間流出量の半分以上が積雪を起源とすることが推定された。常緑針葉樹のように着雪しやすい森林では着雪からの蒸発(降雪の樹冠遮断蒸発)による損失が無視できないほど大きい。降雪の樹冠遮断蒸発は積雪水資源保全の上から、さらには気候形成の観点からも重要な現象であることが判明した。無積雪期の流出量は降雨強度に大きく左右され、日流出量の大きい順から15日のみで無積雪期流出量の7～8割を占める。水資源涵養の観点から考えると積雪が重要である。

しかしながら、現在のところ降雪水当量の観測精度が非常に悪く、積雪期のデータに関して定量的な解析が困難と言わざるを得ない。

なお、当試験流域の日降水量及び日流量を「オイ1a:酸性雨等の森林生態系への影響解析」における森林流域の物質収支推定のための基本データとして提供した。

森林生物研究グループ

グループ長 平川 浩文

グループ員 佐山 勝彦、坂本 泰明、松岡

茂、工藤 琢磨、石橋 靖幸

1. スズメバチ類による刺傷事故の危険性の評価

〔研究目的と背景〕

スズメバチ類による刺傷事故を防止するため、レクリエーション機能を持つ森林において、スズメバチ類の発消長を調査する。

〔成果の概要〕

羊ヶ丘実験林、西岡公園、白川市民の森、野幌森林公園の4調査地において、5月から11月までベイトトラップを設置してスズメバチ類を捕獲した。トラップは林道に沿って、50m 間隔で各調査地10個ずつ設置した。1週間または2週間に1回、捕獲されたハチを回収し、ベイトの追加・交換を行った。捕獲総個体数は昨年とほぼ同じで各調査地とも約1000個体、捕獲数のピークも昨年同様8月下旬にみられた。捕獲種の構成割合が変化し、昨年捕獲数の多かったキイロスズメバチとシダクロスズメバチが減少し、チャイロスズメバチとモンズメバチが増加した。北海道産コガタスズメバチにもスズメバチネジレバネが特異的に寄生していることが明らかになった。

2. エゾマツカサアブラムシの個体群動態の解明

〔研究目的と背景〕

エゾマツにはエゾマツカサアブラムシの寄生に対して抵抗性を持つ個体がある。エゾマツカサアブラムシに対するエゾマツの抵抗性メカニズムを解明する。

〔成果の概要〕

抵抗性および感受性クローンの芽を固定、パラフィン包埋後に連続切片とし、光学顕微鏡下で観察した。これまで、エゾマツカサアブラムシの口針跡の観察には、組織と口針跡を染色液によって染め分ける方法が用いられてきた。しかし、無染色の切片を光学顕微鏡下で透過光と落射蛍光を組み合わせると、口針跡が黄色の自家蛍光を発し、明瞭に区別できることを発見した。これと、試料をパラフィン包埋後に連続切片とする方法を組み合わせることにより、従来よりも簡便に口針跡を観察する手法が開発できた。本方法により、本種に寄生された抵抗性および感受性クローンの芽の

経時的な病態解剖観察を行ったところ、抵抗性・感受性とも、4月になれば幼原基内へ口針が侵入していることが確認された。

3. 択伐による立枯れ木、倒木の減少が生態系へ及ぼす影響の解明

〔研究目的と背景〕

森林生態系における立枯れ木、倒木の役割解明のために、1) 録音による森林性鳥類インベントリ手法の開発、2) 樹洞営巣性鳥類(ハシブトガラ)の冬期間の樹洞利用の実態解明を行った。

〔成果の概要〕

1) 北海道農業研究センターの落葉広葉樹林に12haの調査地を設定し、5月中下旬の早朝に、人によるラインセンサスとポータブルMDによる鳥類音声の自動録音を行った。ラインセンサスはtwo-belt法で6回(1回約2時間)、録音は26回(1回80分)行った。その結果、ラインセンサスで33種、録音で38種が記録され、27種が共通していた。ラインセンサスだけで記録された種も録音時間を延長すれば記録可能であり、録音による鳥類インベントリは実用性があると考えられた。調査範囲内では、調査場所を日ごとに変えても、同じ場所で数日間録音を続けても、記録種類数に違いはなかった。録音データを短く区切って多数回サンプリングしたほうが、長く区切って少数回サンプリングする場合より、効率的に種類数を数え上げられることがわかった。自動録音の長所は、調査者が毎回現場に行く必要がない、同時多点で記録可能、時間帯に拘わらず記録可能、識別能力を一定にできる、再確認が可能などであった。一方、短所は、解析に録音以上の時間がかかる、鳴かない種は記録されない、種の確定が困難な場合があるなどであった。2) 冬期間、同じ調査地内で夕方ハシブトガラのねぐら入りを観察し、その時刻、ねぐらの状態、ねぐら木の位置を記録した。ハシブトガラは自然樹洞やコゲラの掘った穴にねぐらをとった。観察個体の約25%が、体の一部が外にみえるような形でねぐらをとった。同じ個体が同じ樹洞を長期間利用することはなく、比較的短期間でねぐら場所を変えていた。

4. アンブレラ種であるオオタカを用いた生物多様性モニタリング手法の開発

[研究目的と背景]

オオタカを用いた生物多様性モニタリング手法の開発のために、1) オオタカの営巣環境選択の解明、2) 食性・餌消費量の解明、3) 生息場所要求性の解明をおこなった。

[成果の概要]

1) オオタカの営巣林、営巣林に隣接した非営巣林、そして営巣林から離れた非営巣林でそれぞれ30ヵ所ずつ林分構造を調査し、それらの平均値を比較した。その結果、オオタカの営巣林の林分構造は非営巣林のものとはほぼ同様であった。2) オオタカの餌となっている動物の種を特定するために、繁殖期に4つの巣に小型ビデオカメラを設置した。巣に持ち込まれた餌の総個数は1,075個、これは重量換算値で71,380gに相当した。餌となった動物は鳥類23種と哺乳類6種であった。餌の個数でみると鳥類が全体の90%以上を占め、その中でも小型の鳥類が45%と最も大きな割合を占めた。一方、餌の重量でみると大型の鳥類が全体の56%と最も大きな割合を占めた。3) 小型電波発信器を装着した雄18羽、雌9羽の行動圏面積を推定するとともに環境選択性を解明した。平均行動圏面積は、雄で15.2 km²、雌で27.1 km²であった。オオタカは行動圏の中では森林を選択的に利用し、畑地、水田、水面、市街地を避けていた。

5. 遺伝マーカーの開発

[研究目的と背景]

保全すべき野生生物を感染症の危険から守るためには免疫関連遺伝子の多様性維持が必要である。しかし、現在のところ利用可能なDNAマーカーがないため、免疫関連遺伝子の多様性に関する研究は少ない。このため、免疫に関連するMHC Class II遺伝子の多様性を評価する手法をエゾヤチネズミにおいて開発する。

[成果の概要]

根室半島内2ヵ所に0.5haの捕殺区とそれに隣接する捕獲・記号放逐区を設置し、5、8、10月にエゾヤチネズミを154個体捕獲し、採取した肝臓と137個体分の指からフェノール・クロロフォルム法を用いてDNAを抽出した。既知のエゾヤチネズミのMHC Class II遺伝子近傍の塩基配列を参

考に、近傍にあるマイクロサテライト配列増幅のためのプライマーを設計・合成し、目的とするDNA領域の増幅の可能性と多型性の有無を調べた。その結果、すべてのプライマーのセットで増幅できない対立遺伝子があることが示唆された。一方、増幅できた対立遺伝子には、マイクロサテライト配列の繰り返し数の変異に基づくと思われる多型が検出された。今後、プライマーの設計改良により、さらに確実に多型性を検出できるようにする必要がある。

6. 地上性哺乳類およびコウモリ類インベントリのための自動撮影手法の開発と評価

[研究目的と背景]

自然環境保全モニタリングのために、独自開発した野生生物用自動撮影装置の改良を進め、自動撮影手法の実用化を図る。さらに、コウモリに同手法を応用するための技術開発を行う。

[成果の概要]

札幌市南区奥定山溪で、装置20台を用いた1回2週間の調査を6月から10月まで10回連続して行った。装置は林道脇の木に高さ100~150cm、俯角25~37度で設置した。野幌森林公園で、装置10台を用いた1回4週間の調査を7月から12月まで5回連続して行った。装置は高さ200~220cm、俯角45度で設置した。その結果、無効撮影頻度が時期によって大きくばらつき、原因にも違いがあることが明らかとなった。7月下旬には虫が、9月下旬には落ち葉が、10月下旬には強風が原因で無効撮影が多くなった。さまざまな状況に対する無効撮影対策が必要ことが明らかとなった。一方、有効撮影頻度のバラツキは動物活動の季節性に起因すると考えられた。自動撮影調査結果の定量的評価に際しては考慮する必要がある。寄せ具の使用により大幅にコウモリの撮影頻度を高めることに成功した。

北方林管理研究グループ

グループ長 駒木 貴彰

グループ員 鷹尾 元、八巻 一成、天野 智将、高橋 正義

〔研究目的と背景〕

平成14年度、当研究グループは5名の構成員が合計15構成課題を実施した。主要な6課題の研究目的と背景を以下に報告する。

①「ランドスケープの維持・改善に配慮した森林経営の実態解明と多目的森林管理計画手法の開発」という課題では、多様化する森林利用ニーズに対する森林管理の実態調査と分析を行うとともに、多様なニーズを森林管理計画に取り込む手法開発の前段として、無人観測器を利用した森林利用実態調査に着手する。

②林野庁委託費による「森林生態系を重視した公共事業の導入手法調査」では、モニトリオールプロセスの7基準のうち1～3及び5の一部について、北海道に即した地域版指標の提案と実行面での課題を明らかにする。

③環境省委託費による「木質系バイオマス・エネルギー供給のシステム化に関する研究」では、わが国と木質系バイオマスエネルギー利用先進国の現状を調査し、わが国における木質系バイオマスエネルギー利用促進のための政策的課題を明らかにする。

④農林水産技術会議委託費による「ロシア極東及び東欧における持続可能な森林経営に向けた各種施策の現状把握及び評価」では、ロシア極東地域における林産物生産と木材貿易が、当該地域の森林と林産業に及ぼす影響を明らかにする。

⑤カラマツを対象とした「長伐期化に伴う成長予測と経営評価」では、私有カラマツ林の経営収支を明らかにするため、施業及び経営実態に関する資料を収集する。

⑥環境省委託費による「オオタカの生息場所要求性の解明」では、リモートセンシングを利用して観察点の林縁からの距離の分布を解析し、個体ごと及び観察全個体の林縁周辺利用の傾向を明らかにする。

〔成果の概要〕

上記の6課題について14年度の成果の概要を報告する。

①美瑛町を対象として、農家林の町有耕地防風林に対する意識を聞き取り調査した。美瑛町は、丘陵地形に広がる農地と森林が織り成す景観が魅力となって多くの観光客を引きつけている。本地域

では農地を強風から守るために町有耕地防風林が整備されてきたが、これらは景観的にも魅力あるものとなっている。しかしカラマツを主要樹種とすることから、落葉による蔬菜の商品価値の低下、日陰部分の農地の収穫量低下などによって、伐採を求める声が聞かれるようになってきている。そこで、農家に対して町有耕地防風林の管理に対する意識を聞いた（対象：13戸）。その結果、伐採希望が7戸、維持希望が3戸、伐採および維持希望が1戸、意見なしが2戸であった。伐採希望の全戸は農地に悪影響があると回答し、うち3戸は防風効果がないとした。一方、維持希望の全戸は防風効果があるとしている。防風林の効果や影響は場所によって異なるが、農地への悪影響を感じる農家は防風林の伐採を希望しており、町有耕地防風林の保全を図るためには、農業への影響を考慮する必要があることが明らかとなった。

また、奥定山溪国有林の入林者の実態把握のため、入林者のほとんどが使用する奥定山溪林道及び豊平川林道の2カ所でTrail Traffic Counterを用いてモニタリング調査した。機器設置期間は2002年5月28日から11月8日までであったが、エラー値の観測が頻発するなどしたため、実際にモニタリングできたのは豊平川林道で62日、奥定山溪林道で67日程度であり、それぞれ、1995、554カウントを記録した。調査から、入林者は季節、曜日、天候等によって大きく異なること、林道毎に入林者の傾向が違うことなどが明らかになった。一方、観測機器の精度試験はTrail Traffic CounterとFieldnoteを使用し、人や車両を問わず実用上十分な精度で入林状況を把握できることが明らかとなった。

②北海道で利用可能な基準・指標を検討した結果、本年度は以下の点が明らかとなった。

菌類の同定や分類には多大な時間を要し種数を確定することは困難であるため、同定が比較的簡単な種類をいくつか選んで指標として利用することが現実的であることがわかった。また、北海道で針葉樹の健全性を評価する場合、目視により樹冠部の葉量を健全個体を100%として5段階にカテゴリー分けして評価すること、さらに樹木の衰退の兆候を事前に把握するため、水ポテンシャルの値を4段階にカテゴリー分けして水ストレスの程度を評価することを提案した。哺乳類の視点から、

大木・巨木の森の基準・指標として樹洞性コウモリ類のモニタリングが有効であることが示された。また、生態系の多様性の観点から、個々の森林タイプの群落面積や配置等の空間分布的な検討が必要であり、さらに生物多様性の保全（種の多様性）については、他種と共存的に出現する種や地域に優占する種の量的な観察によって全体像を推定することが必要である。地球的炭素循環への森林の寄与の維持については、下層植生や土壌を含めた炭素蓄積量の測定を行う必要があるほか、施業が炭素固定量の増減に及ぼす影響を定量化する必要がある。一方、過去における日本での大気汚染由来の森林衰退から、森林衰退の指標として、精錬に係る重金属の樹体への蓄積量を提案した。

③わが国での木質系バイオマスエネルギー原料としては、林地残材と建築廃材が量的に有望である。しかし、現状では原料価格が化石燃料価格よりも割高であり、コストの引き下げが大きな課題である。バイオマスエネルギー供給システムとして、わが国では市街地の公共機関集中地区など限定的な地区にエネルギーを供給する小規模プラントの方が普及の可能性がある。また、ペレットを利用した個別暖房システムの試験的な導入がわが国でも始まっており、一般家庭や公共施設等での普及が期待できる。木質系バイオマスエネルギーの原料供給に当たっては、賦存量の詳細調査や原料コストの引き下げが必要である。わが国での普及のためには、スウェーデン等で実施されている環境税等の税制措置や、一般市民への啓蒙普及活動が不可欠である。

④ロシア極東及び東シベリア地域での1998年以降の木材伐採量増加は、1998年のルーブルの対ドルレート切り下げによる金融危機が一時的に国内産業を刺激し、木材生産にも波及してきたことによると考えられる。しかし、依然として木材生産のための各種インフラ整備が進んでいないことや木材貿易促進のための投資環境整備が十分でないことなど、ロシア社会が抱える構造的な問題が解決されていない。したがって、現段階で木材貿易が自由化されれば、北米や北欧諸国など貿易競争相手国の品質に対抗できない林産業はますます衰退し、安価な立木価格を背景に目先の利益を追求する略奪的な伐採だけが横行する恐れがある。一方、1998年以降急激にロシア産木材の輸入量を増やしている中国の動向を注視する必要がある。ロシア政府が設定している最低立木価格は輸出価格に比べて極めて低く、ロシア企業にとって製材品よりも丸太の輸出による利益幅の方が非常に大きい。

こうした状況はロシア国内の木材加工産業の発展を遅らせることになり、さらに違法伐採を誘発する危険性もある。木材貿易の自由化が違法伐採を助長しないように、ロシア国内の対策はもとより、関係諸国と連携した国際的な対策が必要である。

⑤浦幌町森林組合の場合、1ha当たり2,500本植栽のカラマツ造林事業の経費は、初年度74万円、これに対して造林に関わる収入は補助金の64万円であり、森林所有者は10万円の持ち出しとなる。造林初年度から30年までの30年間に投下される総費用は単純合計で178万円、一方収入は159万円であり、累積赤字は19万円となる。収入のうち補助金が占める比率は87%と高く、カラマツ林造成に補助金が大きな役割を果たしていることがわかった。なお、間伐収入が期待できるのは20年目の間伐からである。造林の費用構成は、造林初年度の投資額が最も多いことから、初年度費用の削減が累積赤字額減少のポイントになることがわかった。

⑥オオタカは、森林内では林縁距離100mまでに全体の98%が観察され、林縁の遠くに分布する個体でも200mまでに90%、300mまでに96%が観察された。一方、開放地では林縁距離200mまでに全体の88%、300mまでに98%が観察された。個体間のばらつきは大きく、200mで70%に達しないものが3個体、100%に達したものが8個体あった。

開放地における各個体の観察点の林縁距離平均値と、ランダム点過程モデルおよび反比例点過程モデルによる林縁距離平均値の分析の結果、ランダムモデルに対し有意差があったのは延べ11個体、うち全てで観測値がモデル値よりも小さかった。反比例モデルに対し有意差があったのは延べ8個体、うち6個体で観測値がモデル値よりも大きく、2個体は小さかった。両モデルに有意差があったものは2個体で、両モデル値よりも観測値が小さかった。両方ともに有意差がなかったものは3個体であった。一方、観測個体全体の符号検定では、ランダムモデルでは危険率<0.1%で観測値の方がモデル中央値よりも小さく、反比例モデルでは危険率4.2%で観測値の方がモデル中央値よりも大きいことが示された。

IV. 主要な研究成果

1. 衛星画像で再現したロシア極東の森林撈乱の履歴

鷹尾 元

[はじめに]

ロシア連邦の森林面積は851万平方キロで全世界の森林面積の22%余りを占め、木材資源、地球環境の両面から、その保全は緊急を要す。とくに極東のシホテアリニ山脈の森林には多様な原生自然が多く残る一方で、森林伐採に政府の管理が及ばず、違法伐採や火災が多発している。これらによる森林撈乱の地理的分布は必ずしも明らかではなく、その実態を把握するためには多時期衛星画像を用いたモニタリングが有効である。

ロシア極東沿岸部はモンスーン気候帯であり、夏期の晴天率が低く、低雲量の衛星画像取得頻度も低い。一方、冬期には地表観測に好適な低雲量画像取得頻度が高い。冬期には落葉樹は落葉し、地表が積雪に覆われるなど、夏期とは地表状態が大きく異なる。積雪は可視波長域において反射率が非常に高く他の物体とコントラストがあり、かつ林床を覆って均一にするために、森林の解析には適していると考えられるが、これまで積雪期の衛星画像を用いた森林の解析例は夏期の画像によるものに比べて非常に少ない。

ここでは、北方林の積雪期衛星画像を用いた森林撈乱のモニタリング手法を開発する。そのために、1980～99年の冬に観測された複数のランドサット画像を用いる。単バンド画像およびいくつかの画像指標について、経年的な安定性、撈乱抽出精度、および撈乱後の変化を評価し、それらの中から適当なものをを用いて森林撈乱の履歴を復元する。

[研究対象地]

研究対象地はロシア連邦ハバロフスク州でランドサット画像1シーン分である(図-1)。このうち東部はシホテアリニ山脈西麓の森林地帯、西部はアムール川をはさむ低湿地帯である。この範囲に含まれるガシンスキーモデル森林では、主に「カラマツ・広葉樹林」、「チョウセンゴヨウマツ・広葉樹林」、「トウヒ・モミ林」に3分類される。樹種は針・広葉樹ともに北海道と属・種が共通なものが多い。

気候はモンスーン型で、雲が少ない画像の取得機会は夏に少なく冬に多い。ガシンスキーでは積雪期間は約150日間、積雪深は40～50cmである。



図-1 研究対象地

[方法]

本研究で使用したランドサット画像は1980年から1999年までの合計5シーンである(表-1)。以下、各画像は表-1の略称を用い参照する。

表-1 使用した衛星画像の一覧

衛星	センサー	撮影 年月日	パス/ロウ	本文中 の略称
L-3	MSS	80/03/19	121/026*	MSS80
L-5	TM	85/03/15	112/026**	TM85
L-5	TM	90/03/13	112/026**	TM90
L-5	TM	96/03/13	112/026**	TM96
L-5	TM	99/02/18	112/026**	TM99
L-5	TM	95/07/17	112/026**	TM95S

注: L-3: LANDSAT3, L-5: LANDSAT5,

* WRS-1, ** WRS-2

MSS画像は可視から近赤外までの波長域に4バンドを持ち、地上分解能は80mである。TM画像は可視から中間赤外までに6バンド(熱バンドを除く)を持ち、地上分解能は30mである。TM90に他の画像を最近傍法(MSS画像のみ3次畳込み法)で重ね合せて画素サイズを30mに統一した。

可視VIS(MSSバンド5、TMバンド3)、近赤外NIR(MSSバンド7、TMバンド4)、中間赤外MIR(MSSなし、TMバンド5)の各単バンド反射率を指標として用いた。VISからは積雪と暗黒点で反射率を相対化したRectified VISも求めた。さらに、正規化植生指数(NDVI)、正規化積雪指数(NDST)、齋藤・山崎の植生指標(V2)、同積雪指標(S3)、Tasseled CapのBrightness、Greenness、Wetnessを用いた。

森林・非森林の所在は、画像上での画素の連続性などを考慮して判読し可視画像の輝度の閾値を設け、明るい点を非森林、暗い点を森林とした。森林・非森林の抽出精度はロシア発行20万分の1地形図の植生区分と比較して推定したところ93%であった。

攪乱の参照データは連続する3ヵ年の画像のカラー合成画像の判読との比較によった。異なる年次の白黒画像をそれぞれ赤、緑、青で発色させて合成すると、林冠が除去されて急激に明るくなった地点では黄色や赤など鮮やかな色に発色し、容易に判読できる。現地調査などの外部情報がない場合、皆伐など林冠除去の画像判読による精度評価は有効であるとされている。ここでは、連続する2画像間で発生した攪乱を各60点(3x3画素)ランダムに取り、各指標による攪乱分離の評価に用いた。また、異なる60点ずつをさらに取り、最後の抽出精度評価に用いた。

ある指標の経年的安定性は、平均値の相対変動幅 RR_k を用いた。

$$RR_k = \frac{\max(\hat{I}_{i,k}) - \min(\hat{I}_{i,k})}{\max(\hat{I}_{i,j}) - \min(\hat{I}_{i,j})}$$

ここで、 $\hat{I}_{i,j}$ ：画像*i*、クラス*j* (=森林、または積雪)の指標値の平均値

森林と積雪(攪乱地)との分離度は、それらのクラスを正規分布と仮定した分類誤差 P_c として求めた。

攪乱後の画像上での回復過程を評価するために、TM95SおよびTM96上で、攪乱前と攪乱後での分類誤差を求め、さらに攪乱後の回復が直線的であると仮定した場合の伐採前の値に回復する年数 Y_r を推定した。

これらの評価により適当であると判断された指標を用い、対象地域全域に渡る森林攪乱の履歴を画像上で抽出した。

[結果]

可視画像に現れた森林およびその攪乱を図-2に示す。積雪と森林のコントラストにより、攪乱の発生が画像上で明らかである。

多時期画像上での攪乱の発生を、各指標について図-3に示す。*VIS*、*NIR*、*Tasseled Cap*の各指標は分類誤差 P_c が低く、*MIR*は高く、*NDVI*、*NDSI*、*V2*、*S3*は画像により変化が大きかった。相対変動幅 RR_k によっても、これらの4指標は不安定であった。

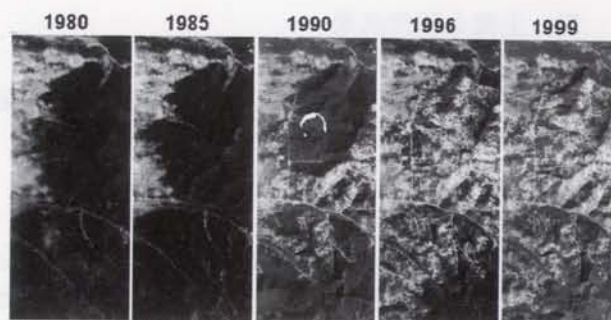


図-2 可視画像上に現れた森林攪乱の進行
画像範囲は縦24km、横10km

次に、TM95S、TM96上の各指標のクロノシーケンスによる攪乱および回復過程を図-4に示す(*Rectified VIS*は*VIS*と同じ結果のため省略した)。積雪期画像上では、*MIR*、*NDVI*および*V2*を除き、分類誤差が低い。回復年数 Y_r はどの指標でも非常に長く、攪乱後数十年を経ても画像により抽出可能である。夏期画像上では全体的に分類誤差が高い。*NIR*、*NDVI*、*V2*、*Greenness*は Y_r が非常に短い(8年未満)または負となり、攪乱抽出および回復過程監視の指標としては適切ではない。

これら積雪期の指標のうち、*VIS*および*Wetness*が相対変動幅、分類誤差、回復年数がすべて良好であったので、これらを用いて対象地全域の攪乱の抽出を行った。*VIS*による利用者精度、作成者精度はそれぞれ66-100%、80-97%、*Wetness*による両精度はそれぞれ75-99%、79-98%であった。

[考察]

積雪期の単画像(TM96)上で、ほぼすべての指標は攪乱15年後でも攪乱前の森林から分離した。とくに*VIS*、*Brightness*、*Wetness*は良好に分離した。一方、これら積雪期の指標は攪乱後の回復が非常に緩やかなため、攪乱後初期の回復過程の監視には不適である。

夏期の単画像(TM95S)では、各指標は積雪期とは非常に異なる経過を示す。*NIR*、*NDVI*、*V2*および*Greenness*、いわゆる植生指数では、攪乱後は攪乱前より高い値で変動する。通常これらの指標は攪乱直後には攪乱前より低くなることから、攪乱後は攪乱前の値の上下に大きく変動することとなり、これらの指標による数年間隔の攪乱の抽出は難しい。

夏期の*Wetness*では無立木地(積雪期の雪原)に比べ伐採地は安定しかつ経過年数と相関があり、回復年数 Y_r は約16年である。画像上での回復は植生の回復を必ずしも示すものではないが、抽出された攪乱の初期の回復監視に有効であると考えら

れる。

多時期画像間で比較すると、どの指標でも攪乱のない点での変動がかなりある。その中で、VIS、NIRおよびTasseled Cap指標は単画像内での森林・非森林の分類精度を高く保っている。このような指標では、連続する2時期の画像で主成分分析を行うことにより、変化地点が精度高く求められるであろう。一方、比演算で求められるNDVI、V2、NDSIおよびS3は、指標値自体および分離精度の変動がともに激しく、攪乱抽出および回復監視に用いるには不安定である。

研究対象地全体の攪乱抽出結果で、抽出確率がやや低くなるのは落葉樹林の伐採や択伐など反射

率変化の少ない地点が抽出されなかったためと考えられる。一方、見落とし確率は概ね低いものの96～99年でやや高かった。これは攪乱面積自体が小さいことによる誤差率の増大、太陽高度の違いなどが原因であると考えられる。全体的に森林攪乱面積は過小に抽出されていると考えられる。

森林攪乱のうち細かく複雑な形状のものは伐採、単純な形状は火災と考えられる。80～85年に対象地の北西部で火災が発生した。現地で確認された火災跡地は画像上で多期間にわたり抽出された。これは、火災による枯立木が徐々に倒れていく過程が実際の火災より遅れて攪乱と判断されたものと考えられる。

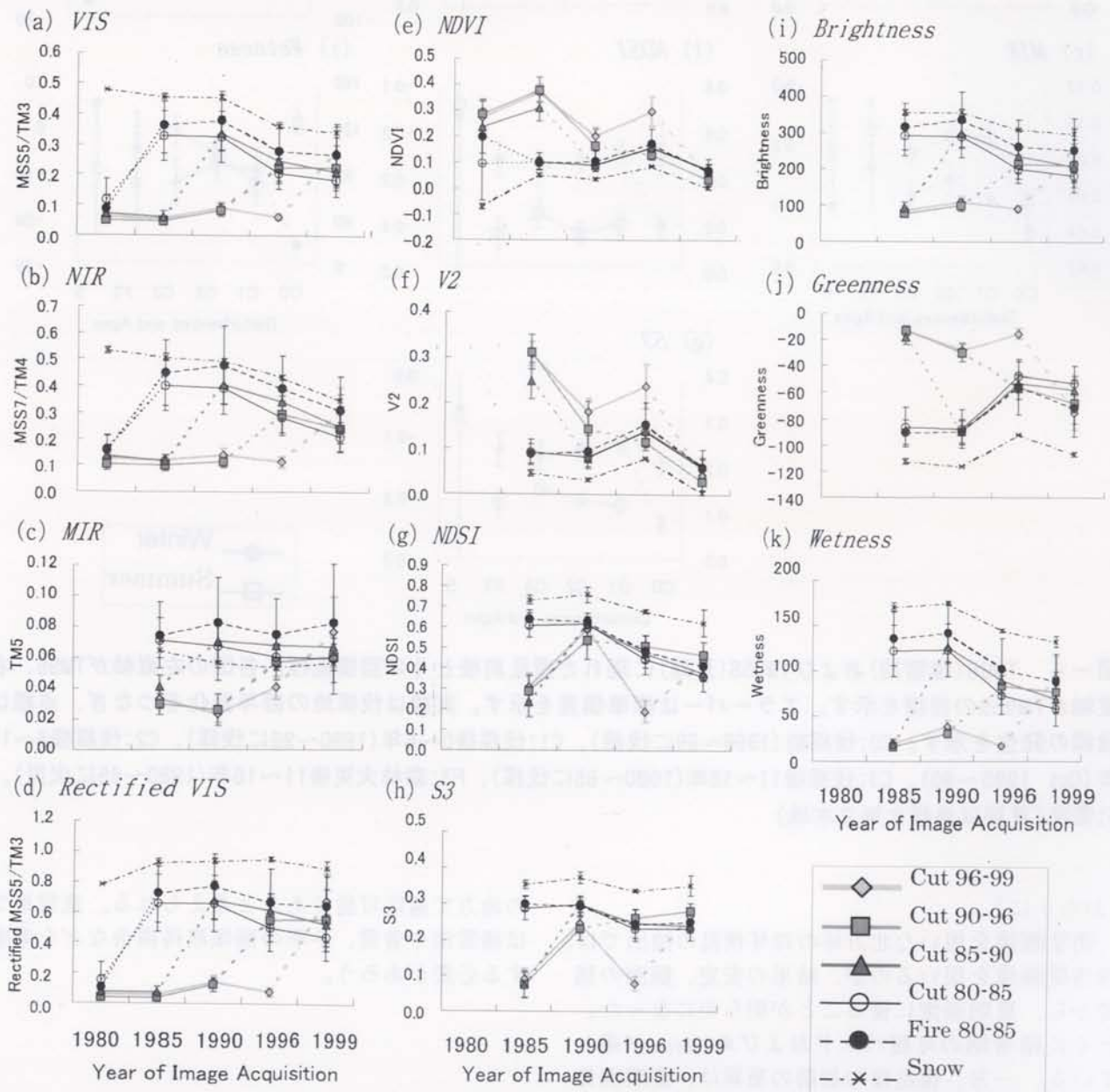
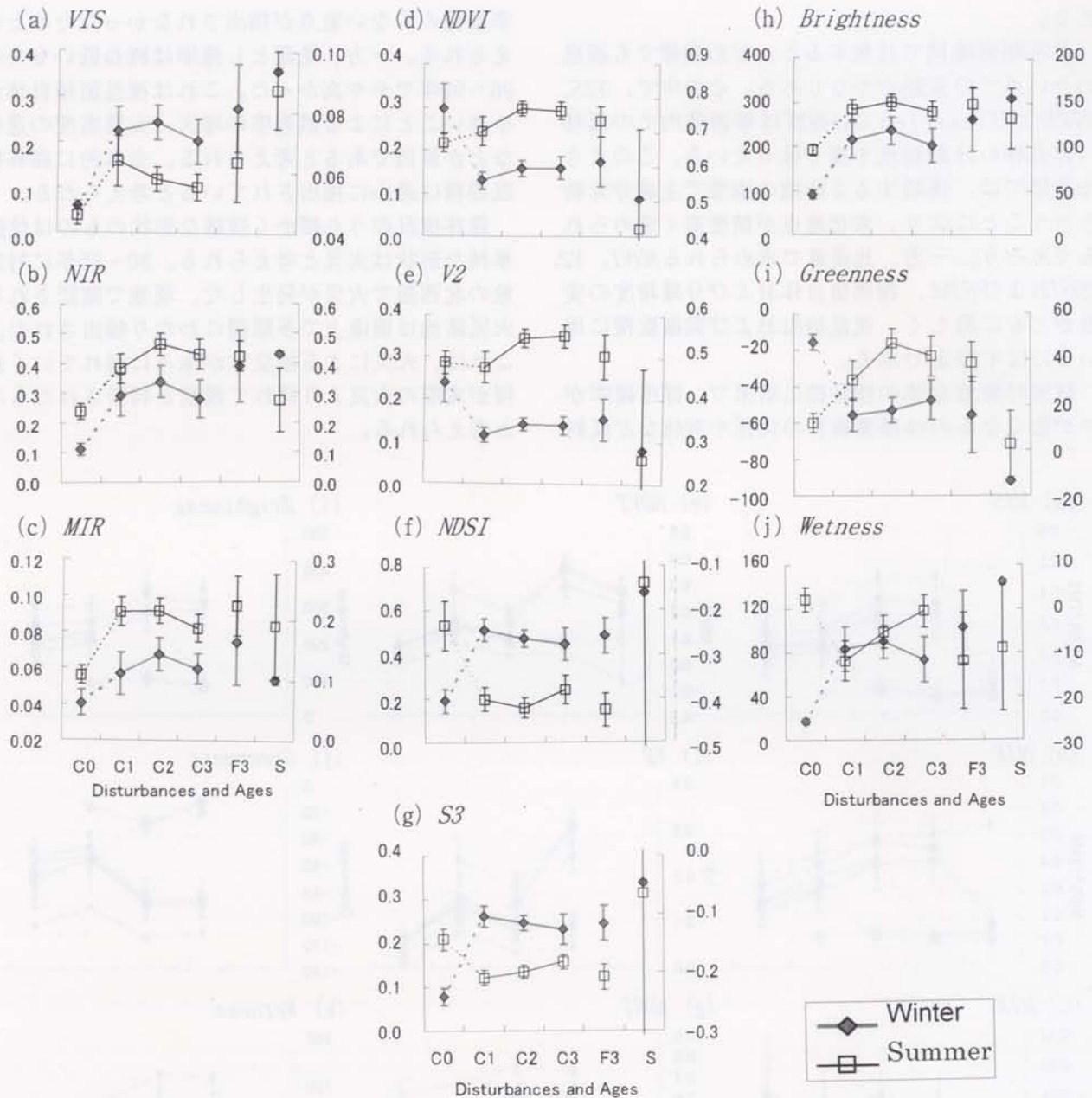


図-3 各指標の時系列変化に現れた異なる時期・タイプの攪乱。エラーバーは標準偏差を示す。点線はその期間に攪乱が発生したことを示す。



図一4 TM96(積雪期)およびTM95S(夏期)に現れた攪乱前後とその回復過程。各図の左縦軸がTM96、右縦軸がTM95Sの指標を示す。エラーバーは標準偏差を示す。実線は伐採地の経年変化をつなぎ、点線は伐採の発生を示す。C0:伐採前(1996~99に伐採), C1:伐採後0~6年(1990~96に伐採), C2:伐採後6~11年(Cut 1985~90), C3:伐採後11~16年(1980~85に伐採), F3:森林火災後11~16年(1980~85に火災), S:雪原(夏期は多様な無立木地)

[おわりに]

衛星画像を用いた北方林の森林攪乱の抽出では、積雪期画像を用いるのが、結果の安定、観測の頻度から、夏期画像に優ることが明らかになった。とくに積雪期の可視バンドおよびWetnessが適している。一方、攪乱後の初期の更新は、夏期画像のWetnessがよい。

この手法は北海道でも太平洋側など夏雨型気候

の地方で適応可能であると考えられる。豪雪地では積雪深や着雪、冬季の画像取得機会などを考慮する必要がある。

2. 全方向移動トラクタTTMの開発について 佐々木尚三

[はじめに]

森林作業の機械化推進とその低インパクト化は、海外材との厳しいコスト競争や人工林の公益的機能を高度に発揮させるために依然として重要と考えられるが、なかなか進展が見られない。その原因の一つとして、機械による林内移動走行の問題がある。日本の森林はそのほとんどが傾斜地にあり、複雑な谷や尾根など地形の変化や凹凸の多い表土で覆われているため、機械の安定性確保や、足回り（車輪や履帯）の均等接地が難しく、機械の林内作業や移動走行が困難な場合が少なくない。森林の表土は剪断・圧縮に弱く、機械走行の面からは走行不能、安定性の喪失、操縦不能などの直接的原因にもなっているが、さらに深刻なこととして、林床の有機物層が失われたり壊されて、大きな地表攪乱となる問題がある。傾斜不整地で利用する機械の構造には、①足回りを常に正しく接地させておくことと車体を安定させることが両立しにくい、②旋回に必要な差動装置が傾斜地や軟弱地では正しく作動しない、③車両が進行状態で旋回するため、障害物を回避できないなど、いくつかの解決が難しい構造上の問題点を抱えている。また、これらのことが地表攪乱の原因にもなっている。本研究では、以上のような問題点を解決するための全く新しい機械の構造（全方向移動トラクタTTM）についての基礎的な検討を行っている。

[全方向移動形傾斜不整地走行車両の構造⁽¹⁾]

一般的な4組以上の足回りを持つ車両が、足回りの接地を確保するために安定性を犠牲にしている問題を解決するため、この車両は足回り装置を3組にして、それぞれを三芒星形状すなわち正三角形の頂点位置に配置した（図-1）。この構造では3脚の足回り装置が常に接地することになり、重心も正三角形のほぼ中心に位置するため、機体安定性が非常に優れている。また、走行装置3組の支持アームの高さを独立に変えることで、傾斜に対してどの方向にも機体を水平に保つことができ（図-2）、このことがさらに安定性の確保に寄与する。

次に差動装置の誤作動を解決するため、上記3組の足回り装置を履帯形として、それぞれが独立で全方向に自転できる構造を考案した。この自転は車体が停止している時にも可能であるため、旋

回の半径に合わせて駆動速度を変化させる必要がなくなり、差動装置そのものが不要となる。このとき足回り装置の自転は、履帯の駆動力に同調した垂直支持軸回転運動によって行われ、縦方向スリップの無い自転を実現することができる。また不整地面では、3組の履帯足回り装置の接地面が一致しないため、足回り装置はピッチ、ロール回りに自由に回転できるジョイントを介して垂直駆動軸に取り付けられる。

上記の構造により、この車両は停止状態から全方向に移動が開始できる特長を持つことができる（写真-1）。このことから、通常登坂できない

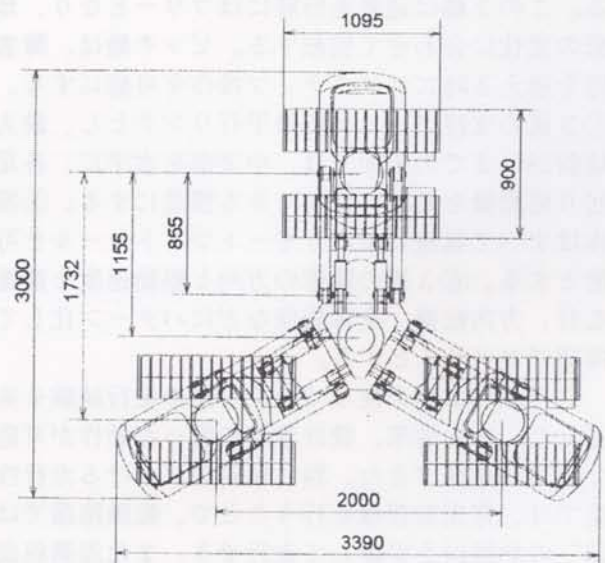


図-1

平面図：正三角形頂点に足回りを配置した

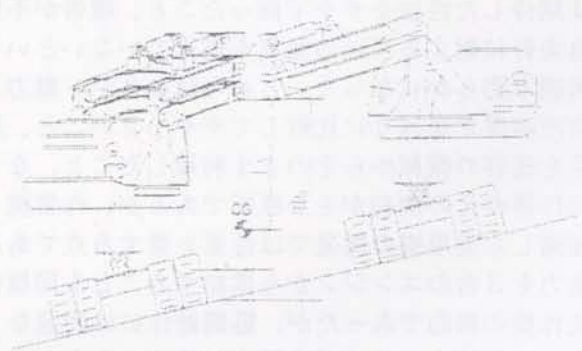


図-2 側面図：斜面上で中央部の水平を保つ

ような急傾斜や軟弱斜面でも、斜行とその場旋回を繰り返す電光形の登坂が可能であり、さらに従来の急傾斜不整地走行車両では対応できないほど頻発する障害物を回避しながら走行することも可能となる。

〔試作車両⁽²⁾〕

以上の構造を持ったプロトタイプを試作した。設計概要は以下の通りである。

①列間1.8m以上の植林植え列を跨いで走行することを想定し、一辺2mの正三角形、中央部底面の平均高さを1.3mとする。②足回りは既存の小型ショベル（製品重量500kg）を利用し、動力源もそれぞれのエンジン（4.5psディーゼル）と油圧装置を使用する。③旋回装置と履帯足回りの間の低い位置に、ピッチ・ロール軸（最大角 $\pm 35^\circ$ ）を設ける。この2軸は通常走行時にはフリーとなり、地形の変化に合わせて回転する。ピッチ軸は、障害物を越える時にはアクティブ操作を可能にする。④3組の支持アームは四節平行リンクとし、最大傾斜 28° までの斜面では、中央部を水平に、各足回り駆動軸を鉛直に保持できる構造にする。⑤操作はすべて無線によるリモートコントロールを可能とする。⑥3組の履帯の方向と駆動速度を直進走行、方向転換、全体旋回などにパターン化して操縦プログラムとする。

この試作車両を使っていくつかの走行試験を実施した。その結果、設計意図に沿った動作が可能になったことが確認できた。特に傾斜地における走行性能では、電光形登坂を行うことで、乾燥路面では 35° の急傾斜を安定して走行でき、また湿潤斜面でも 25° を容易にクリアした。総重量は2280kgであり、各履帯をダブルにすることで平均接地圧 $0.16\text{kg}/\text{cm}^2$ と人間の足のそれ（ $0.1\text{kg}/\text{cm}^2$ ）に近い値になった。一方、速度やスリップ率、けん引力は期待した性能をやや下回ったこと、履帯が不整地走行に耐えるだけの強度を備えていないという問題も明らかになった。これらはエンジン動力と油圧装置が足回りに比較してやや小さいこと、履帯を既存の機械からそのまま利用したこと、など試作機ゆえの制約が主な原因であるが、作業機を装備した実用機の開発では注意を要する点である。動力を3台のエンジンから供給することも同様に試作機の制約であったが、協調動作には問題なく、さらに低重心とサイズの縮小に役立つことが分かった。

〔おわりに〕

森林作業のベースマシンに必要な機能は、①森林を荒らさない、②傾斜不整地・軟弱地で走行できる、③作業機を支持し十分な動力を供給することである。伐採に利用する場合は、④重量の大きい木材を安定して扱える、⑤車幅が小さい、ことも必要である。今回紹介したTTMの研究では、低インパクトと走行性の問題に重点を置いて実施され、全く新しい構造の開発とその効果を確認することができた。

現在TTMは、林野庁の育林用林業機械開発事業の予算で、環境低負荷型育林機械として、実用機としての開発が行われている。作業機には下刈り用にハンマーナイフモア式刈払機、または地拵え用にフォークグラップルを装備することになっているが、育林機械には、二酸化炭素吸収源としての造林、砂漠や裸地の緑化など、今後新たな役割・展開も予想される。実用になる開発を進めるために、作業性についても検討することが急務になっている。

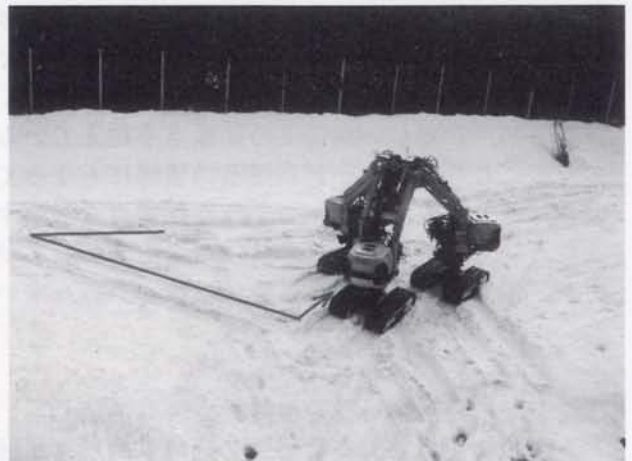


写真-1

全方向移動：停止状態からどちらの方向にも移動可能である

〔引用文献〕

- (1) 佐々木尚三、遠藤利明、山田健、佐々木達也、特許 平8-67885 (1996.3.25)、全方向移動式の傾斜不整地走行車両及び脚装置の旋回方法
- (2) Sasaki, S., Yamada, T., On the Development of Forest Prime Movers, Proc. Int. Symp. Automation and Robotics in Bioproduction and Processing, Kobe 1995, pp57-64.

3. 札幌周辺里山の植物の多様性にせまる

河原 孝行、飯田 滋生（海外研究領域派遣職員(JICA)）

[はじめに]

現在、全国的に森林の断片化や孤立化が問題になっている。札幌周辺でも都市化が進み、周辺は住宅に囲まれたり道路に貫通されている森林も少なくない。それらの森林は昭和30年代までは薪炭林・萱場としての利用がされていたが、現在はその機能を失い、市民の安息場となる公園として利用されているところも多くなってきた。また、農村と接する地域では防風雪林が広く見られるが、最近では農地に日陰や雪だまりをつくったり、広がった根が農地改良の際の妨げになったりと、しばしば防風雪林は邪魔者扱いされるようになってきている。

その一方で、都市・里山における人間と自然の共生が叫ばれるようになり、身近な自然への関心が高まりつつある。しかし、そこに含まれる生物にどのような多様性があるのか、また、それがどのような要因に影響されているのか、多様性がどのように維持されているか、または、どのようにすれば保全できるのか、十分に分かっていないのが現状である。北海道の里山は植生や利用のされ方について本州の里山と違いがあり、本州の事例をそのまま適用することはできない。特に、防風雪林はこれまで森林としての取り扱いがされてこなかったことから、その中の生物多様性にはほとんど知見がない。

札幌周辺の断片化・孤立化している里山における森林植物の多様性の現状とその特徴を明らかにすることを目的として研究を行っている。また、この研究を通じてその多様性が保全・維持されるための仕組みの解明を試みている。

[調査の方法]

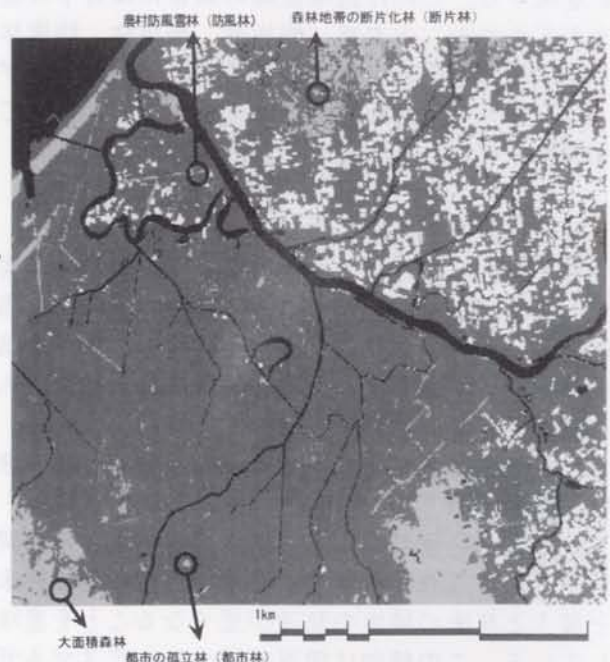
札幌の中心部から半径25km圏の48ヶ所について森林の植物の種を調査しました。内訳は大面積森林9ヶ所（以下、大森林と呼ぶこととする）、森林地帯の断片化林8ヶ所（以下、断片林）、都市の孤立林9ヶ所（都市林）、農村防風雪林22ヶ所（防風林）を調査した。樹高2m以上胸高直径5cm以上の上木とそれ以下の林床植生に分けて調査した。林内にまず50m×10mのトランセクトをつくり、5m×5mのコドラートを20個設定し、それぞれのコドラートにでてくる樹高2m以上胸高直径5cm以上の樹木はすべて種類を調べ、胸高直径を計測した。また、コドラートの中央に1m×1mのサ

ブコドラートを作り、その中に出現する林床植物（高さ2m以下）の種を記録した。上木も林床も20個のコドラートまたはサブコドラートの内、何か所で記録されたかを出現頻度とした。また、各森林の環境要素としてササの桿の高さと被度をコドラートごとに記録した。また、長さ50mのトランセクトの4ヶ所で7～8月に全天写真を撮り、球面補正を行なって、非直接光による相対有効光量子量を開空度とした。7月（夏）と10月（秋）には同様に4地点で土壌を採取し、24時間乾燥後の土壌重量の変化から土壌含水率を求めた。

種多様度の指数として、種数とShannon関数による種多様度 H' を求めた。 H' は

$$H' = -\sum p_i \cdot \log(p_i)$$

ここで、 p_i は i 番目の種の出現頻度、として表される。ここでの対数は2を底に用いている。 H' は種の多さと出現頻度を反映しており、種数が多いほど、またどの種も平均してよく見られるほど高い値となる。



図ー1 札幌近郊の土地利用（一部）と対象とする森林タイプ例

（土地利用図は北方林管理グループ、鷹尾元主任研究官提供）

[森林タイプごとの種多様性]

林床に出現する平均種数は都市林 (32.6種)、断片林 (31.8種) と人里に近いところの方で高い種数が観察された (図-2 A)。大森林では29.3種と少し少なく、防風林では24.0種と最も少ない種数であった。しかし、各タイプの森林とも大きな変異がある。種多様度 H' でみても、同様の傾向で、都市林・断片林での多様度が高く、防風林で多様度が大きく下がっていた (図-2 B)。

上木には植栽されているものと自生のものがあるが、ここでは区別していない。大森林・断片林とも平均15.0種が観察されるのに対し、都市林では12.1種、防風林では9.6種と少なくなっている (図-2 C)。 H' で比べてみても同様の傾向であった。森林面積と種数は正の相関を生じる^(2,4)。また、人為的处理によっても森林の種構成に影響が出る⁽³⁾。また、林縁の長いことも周辺効果を拡大させるので多様性に影響を与える⁽⁵⁾。防風林の極端な種数の少なさはいずれの影響を複合的に生じるためと考えられる。

上木と林床の種数の関係を図に表した (図-3)。上木と林床の種数には1%レベルの有意な正の相関 ($r^2=0.261$) が認められた。これは、上木の種数が多いところでは林床の種数も多いことを意味する。これは回帰直線の傾きには若干の差はあるものの、大森林、断片林、都市林、防風林のいずれの場合にも当てはまるので、森林タイプに依らない一般的な傾向といえる。 H' についても同様に有意な正の相関が認められた。

[種多様性に与える要因]

種多様性に与える環境要因として、ササの桿高、ササの被度、ササの量 (桿高×被度)、胸高断面積合計、幹数、開空度、夏の土壤水分、秋の土壤水分を考え、林床及び上木の種多様度と相関のある環境要因を相関分析によって調べた。

その結果、表-1にあるように、林床の種多様度 (種数、 H') にはササの桿高、ササの被度、ササの量がいずれも1%レベルで有意な負の相関を示した。これは、ササが高さや被度の面で林床を覆うと林床の植生の発達が悪くなることを意味している。この傾向は関東の雑木林のアズマネザサでも同様の傾向がある⁽²⁾。一般に、単一種が優占し、構造が単純になると、種多様性は低下する⁽¹⁾。それではササがどのような環境条件で繁茂しやすいのだろうか。残念ながら、今回、光条件・水分条件など上にあげた他の環境要因との間には相関が認められなかった。しかし、過密な植

栽などで極端に暗くなった林床にはササも生えられないことが知られているので、開空度は極端に閉鎖状況にあるときにはササを制御する要因の1つになっていると考えられる。胸高断面積は森林の成熟度の指標と考えられるが、林床植生の種多様度と弱い相関があり、森林が成熟するほど種の多様性が増加する傾向があることを示している。

上木では種数と幹数に1%レベルで有意な相関が認められた (表-1)。今回の徐間伐が行われている森林では、造林樹種を中心に残されるので雑木が除かれることによるのかも知れない。

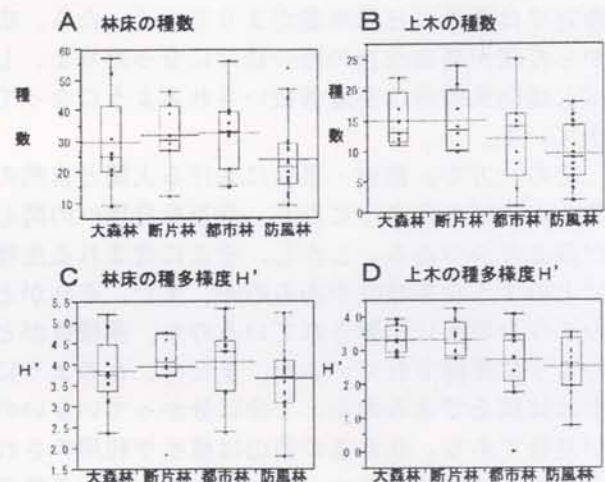


図-2 森林タイプごとの種多様性

A: 林床の種数、B: 林床の種多様度 H' 、
C: 上木の種数、D: 上木の種多様度 H'

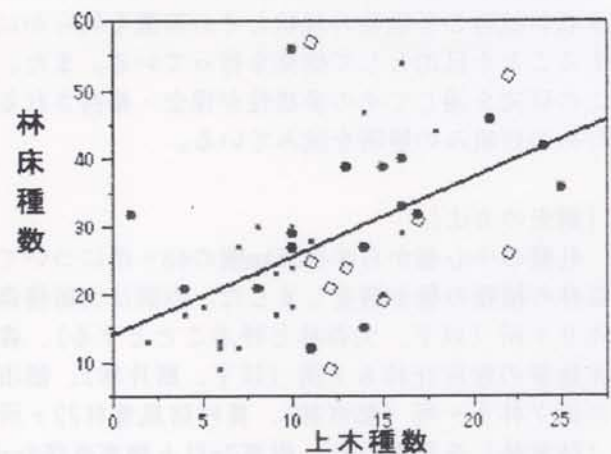


図-3 上木の種数と林床の種数の関係

○: 大森林、●: 断片林、
x: 都市林、■: 防風林

表-1 種多様性と環境要因の相関

環境要因	林 床		上 木	
	種数	H'	種数	H'
ササ高	-0.397**	-0.410**	0.049	0.059
ササ被度	-0.583**	-0.617**	-0.161	-0.088
ササ量	-0.510**	-0.509**	-0.123	-0.078
胸高断面積	0.223	0.132	0.070	0.029
幹数	0.149	0.070	0.387**	0.267
開空度	-0.120	-0.125	-0.019	-0.024
土壌水分__夏	-0.014	0.069	-0.238	-0.264
土壌水分__秋	0.045	0.101	-0.238	-0.235

**：1%レベルで有意

表-2 防風林の上木及び林床の出現頻度・優占度上位種と種子散布様式（植栽木を除く）

順位	上木出現頻度上位種	上木優占度上位種	林床出現頻度上位種	林床優占度上位種
1	ヤマグワ (14) B	ヤマグワ (85) B	クマイザサ (15) C G	クマイザサ (241) C
2	ヤマブドウ (9) B	ミズナラ (39) B G	ヤマグワ (15) B	キツリフネ (92) M
3	ハリギリ (7) B	エゾニワトコ (29) B	ツルウメモドキ (13) B	ツルウメモドキ (79) B
4	タラノキ (6) B	ハルニレ (27) W	エゾニワトコ (11) B	オオウバユリ (72) W
5	エゾニワトコ (6) B	ナナカマド (27) B	ヤマブドウ (10) B	ヤマグワ (68) B
6	ミズキ (5) B	ハンノキ (24) W	キツリフネ (10) M	ツタウルシ (66) B
7	ナナカマド (5) B	アズキナシ (22) B	コマユミ (9) B	ワラビ (65) C W
8		ヤマブドウ (21) B	ワラビ (9) C W	エゾイラクサ (52) W
9				イシミカワ (44) B
10				オオハンゴンソウ (43) W

B：鳥散布、C：クローン増殖、G：重力散布、M：機械散布、W：風散布

()内の数字は、出現頻度においては防風林調査地22ヶ所中にその種が出現した回数、優占度においては全調査地の累計コドラートまたはサブコドラート数（22ヶ所×20個＝440個）中にその種が出現した累計回数を示す

[森林タイプごとの種構成]

これまでの結果から防風林の種多様性は上木においても林床においても低いことが分かった。それでは、防風林は種の多様性の保全の上であり役に立っていないのだろうか？

上木と林床に出現する各種を生態的な特徴に分けて、各森林がどのような種から構成されているのかを調べたのが図-4である。上木（図-4 B）では防風林には湿性種（ハンノキ、ヤナギなど）の割合が高いことが分かる。林床（図-4 A）においても、防風林には湿地性種（クサレダマ、キツリフネなど）や開放地性種（ススキ、エゾニユウなど）が占める割合が大きくなっている。これらの防風林に特徴的にでてくる植物の中にはクロミサンザシやメハジキなど稀少化し現在絶滅が危惧されている植物も含まれている。湿性の自然草地やハンノキなど湿性林が広がっていた石狩平野の泥炭湿地は開拓・農地改良により農地にな

り、さらに明渠、暗渠が掘られ、乾燥化がすすんでいる。そのなかで防風林は従来周辺に普通に生育していた湿性植物や開放地性植物が逃げ込んでいるレフュージア（待避所）として大きな役割を果たしていると考えられる。

また、図-4から帰化種は都市林・防風林で多く、大森林や断片林では少ないことが示された。在来種の保全のためには都市林や防風林で帰化種の動態を把握し、必要に応じて対策を講ずることが必要である。

[防風林の種多様性の維持]

防風林は幅10～80mほどで長さは数10m～数kmの細長い森林であるが、各防風林の間には農地や道路・住宅が広がり、お互い同士は分断されている。防風林によく見られる種をあげたのが表-2である。これを見ると出現頻度が高い、すなわち、どの防風林でもよく見られる、種は上木（ヤマ

グワ、ヤマブドウなど)、林床(ヤマグワ、ツルウメモドキなど)とも果実を鳥が食べることによって種子が運ばれる鳥散布植物が多いことが分かる。優占度上位種(占有する面積が広い種)は必ずしも出現頻度上位種とは一致していない。例えば、ミズナラは上木で2番目に優占度の高い種であるが、出現頻度は高くない。これはミズナラがある林分では普通によく見られるが、ないところも多い、という偏った分布をしていることを意味している。ミズナラの種子はネズミやカケスによって運ばれることが知られており、それらの動物の行動範囲に依存していると考えられ、今後ドングリ散布者の行動圏と稚樹分布に関する調査を行なう予定である。

図-5に防風林に出現したクロミサンザシの林分ごとの個体数と2002年度の開花率を示した。開花率は集団の成熟度の指標となると考えられるが、個体数の少ない集団は開花率が低く、別のところから種子が運ばれてきて成立の途中にある集団と考えることができる。このように、それぞれ孤立したように見える防風林であるが、生物の移動を通じて相互に関係し合う生態系ネットワークを作っている可能性が示唆される。

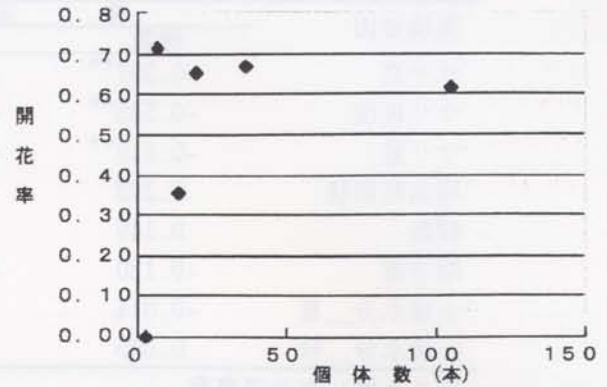


図-5 クロミサンザシの個体数と開花率の関係

[引用文献]

- (1) Harris, L. (1984) The Fragment Forest: Island Biology Theory and the Preservation of Biotic Diversity. 211pp. Univ. Chicago Press, Chicago.
- (2) Iida, S. and Nakashizuka, T. (1995) Forest fragmentation and its effect on species diversity in suburban coppice forests in Japan. Forest Ecology and Management. 73: 197-210.
- (3) 紙谷智彦(1987)薪炭林としての伐採周期の違いがブナ・ミズナラ二次林の再生後の樹種構成におよぼす影響, 日林誌 69:29-32
- (4) 中静透・飯田滋生(1996)雑木林の種多様性. 亀山章(編)雑木林の植生管理～その生態と共生の技術～17-22p, ソフトサイエンス社.
- (5) Ranney, J.W., Bruer, M. C. and Levenson, J. B. (1981) The importance of edge in the structure and dynamics of forest islands. In: (eds) Burgess, R.L. and Sharpe, D.M., Forest Island Dynamics in Man-dominated Landscapes. p67-95, Springer, New York.

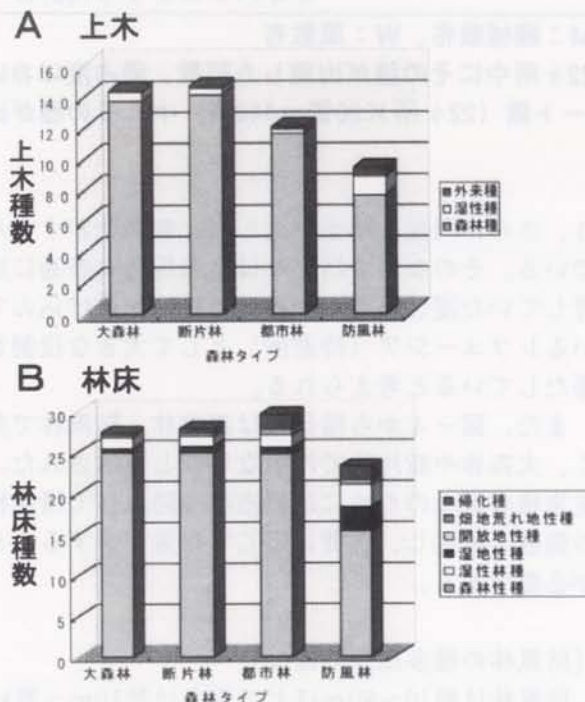


図-4 森林タイプごとの種構成

A: 林床、B: 上木

4. インドネシア・スマトラ島における森林土壌CO₂フラックスの空間依存性

石塚 成宏、中島 泰弘（農環研）、米村正一郎（農環研）、鶴田 治雄（東京農工大）、
イスワンディアナス（ボゴール農科大）、ダニエルムルディヤルソー（ボゴール農科大）

[研究目的]

熱帯アジア地域を中心としたアジア太平洋地域では、人口の急増とともに森林が消失して農耕地等になる土地利用変化が急速に進行している。土地利用変化によって、土壌を含めた生物圏-大気圏間の物質循環や収支、特に温室効果ガスの放出・吸収量が大きく変化して地球温暖化に影響を及ぼしていると推測されている⁽¹⁾。しかし、熱帯アジアを中心としたアジア太平洋地域ではこれらの調査研究がなされておらず、これらの研究を実施することが緊急に要求されている。1996年から3年間おこなわれた環境庁プロジェクト（第Ⅰ期）では、メタンおよび亜酸化窒素のフラックス決定因子が推定され、森林伐採による温室効果ガス発生に対する影響は伐採時がもっとも大きく、伐採によって引き起こされる窒素無機化および硝化活性の増大がN₂Oの発生を増大させることが明らかになった⁽²⁾。本研究は、第Ⅱ期におこなわれた試験のうち、一次林内のCO₂フラックスの空間依存性を明らかにするためにおこなった試験である。

ガスフラックスを広域に把握することは難しく、そのアプローチは研究者によって異なる。同じ林分でも場所が変わればフラックスは変動するし、また林分の種類やタイプが異なればフラックスも変わる。本研究では同一林内のデータのばらつきと空間構造を把握することを目的とした。この目

的には地球統計学的手法が最も適している。地球統計学的手法ではデータの空間構造（距離依存性の有無等）が明らかになるだけでなく、データに方向性が存在すればそれを加味して未観測点のデータ推定が行える。そこで、本研究では地球統計学的手法に最も適した格子状サンプリングをおこない、空間構造を把握するとともに、得られたパラメータから土壌CO₂フラクスマップを作成した。

[研究方法]

試験地はインドネシア・スマトラ島ジャンビ州内に設定した（図-1左）。ジャンビ州は、スマトラ島のほぼ中央部に位置し、西部山岳地帯から東部泥炭湿地帯までを抱える東西350km、南北230km程度の大きさの州である。大部分を占める中央部は低地熱帯林が広がっていた場所であるが、すでに大部分がゴム園やオイルパーム園として開発されてしまっている。年平均地温はおよそ25℃、年間の降水量が約2500mm、9月～3月が雨季で、4月～8月までが乾季であるが、乾季といえども結構雨が降るのが特徴である。このジャンビ州の北西部バシルマヤンにある保護林内に試験地（図-1右）を設定した。この林分は一次林とされ、フタバガキ科の大木などが認められる。

この林内に21m×27mの区画を作り、3m間隔で計80点（横8個×縦10個のメッシュ）の観測点を



図-1 試験地位置図

ジャンビ州の位置（左）とジャンビ州とバシルマヤン試験地の位置関係（右）

設けた。内径25cm、高さ15cmのポリ塩化ビニール製のチューブ（以下、チャンバー）を20個用意し、まず最も西の2列20ヶ所にチャンバーを設置した。設置後15分以上経ってから、このチャンバーに蓋をして、蓋をしてから0分、10分、20分後にそれぞれチャンバー内のガスを採取し、あらかじめ用意してあった真空バイアルビンの中にガスサンプルを密封した。20分の測定後、今度は西から3番目と4番目の列に各チャンバーを移動し、同じ手順でガスサンプルを採取した。西から5～8番目の列についても同様に、順次東側に移動しながらサンプリングをおこなった。写真－1はサンプリングをおこなっている風景である。この森林は閉鎖林分であり、しかも曇天だったので、サンプリング開始時と終了時では地温にほとんど変化がなく、温度の変化によるフラックスの変化は無視できると考えられた。ガスサンプルは日本に持ち帰った後に、農業環境技術研究所のガスクロマトグラフによってCO₂の濃度を測定した。フラックスの算出方法は文献⁽³⁾に従った。

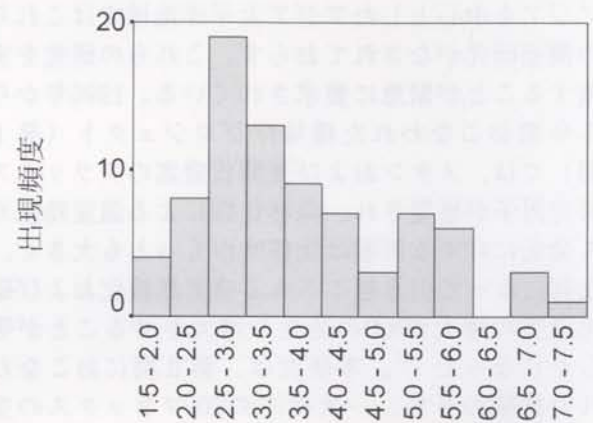
〔研究成果〕

フラックスの頻度分布は図－2のようになった。正規分布か対数正規分布を検証するために、Q-Qプロットを作図した（図－3）。その結果、対数変換した方がしなやかな方よりも直線性が良く、フラックスの頻度分布は対数正規分布であると判断した。土壌の様々な性質の分布は対数正規分布になると言われていることからこの分布は不自然ではなく⁽⁴⁾、以降の統計解析には対数変換した値を用いた。

フラックスの平均値と標準偏差は、 $3.7 \pm 1.3 \text{ g C m}^{-2} \text{ d}^{-1}$ となった。この値は既存の文献における他の熱帯林とはほぼ同じ値⁽⁵⁾であった。フラックスデータを地球統計解析用ソフト（GS+、ガンマデザインソフト）で解析し、空間依存性を検証した。その結果、CO₂は表－1に示すようなパラメータで表される空間依存性があることがわかった。各パラメータの意味は文献⁽⁶⁾に詳しいが、ここで重要なのはQ値とレンジである。Q値は空間依存性を表すパラメータで0～1の値ととり、1に近いほど空間依存性が高いことを示す。この

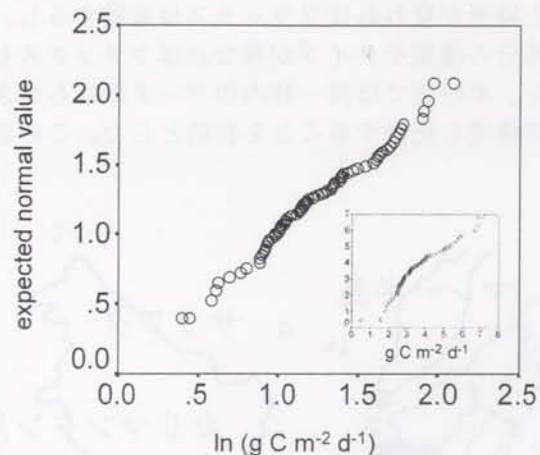


写真－1



CO₂ フラックス (g C m⁻² d⁻¹)

図－2 CO₂フラックスの頻度分布



図－3 対数変換した場合のQ-Qプロット

図中の右下のQ-Qプロットは変換しなかった場合

表－1 バリオグラムモデルにおける各パラメータ

適用モデル	レンジ (m)	シル	ナゲット	Q 値	決定係数
指数モデル	6.06	0.1230	0.0105	0.915	0.595

Q値は0.915とかなり1に近く、このプロットのCO₂フラックスの空間依存性がかなり高いことを表している。また、レンジ値が約6mということは、6mよりも近いチャンパー同士はお互いが関連性をもっていることを表しており、独立したサンプリングにはならないことを示している。従って、この林分のCO₂の平均値を出したい場合などにチャンパーを複数個設置する場合には、最低6m以上あけると効率のよいサンプリングが行える。この空間依存性を利用して、クリギングという手法でプロット内のCO₂フラックスマップを作成した(図-4)。中央部やや下にCO₂フラックスの大きい場所があるが、この周辺は下層植生が密生しておりその根の呼吸が大きいためにCO₂フラックスが大きくなったものと考えられた。

[まとめ]

空間依存性を明らかにすることによって、最適なサンプリング間隔を設計することが可能になった。また、クリギングによって精度の高い誤差評価可能なCO₂フラックスマップを作成することができた。このような手続きは煩雑であり、しかもこの研究のみで重要な結論が得られるという性質のものではないが、同一林内における複数地点の観測がどういう意味合いを持っているかを判断するには必要な研究であるといえる。本研究は環境省地球環境研究総合推進費によりおこなわれた。

[引用文献]

- (1) IPCC, Summary for policymakers: radiative forcing of climate, in *Climate Change 1994 Radiative Forcing of Climate Change and An Evaluation of the IPCC IS92 Emission Scenarios*, edited by J. T. Houghton, L. G. Meira Filho, J. Bruce, Hoesung Lee, B. A. Callandar, E. Haites, N. Harris, and K. Maskell, pp72--126, Cambridge, 1995.
- (2) Ishizuka S., Tsuruta H., Murdiyarso D., An intensive field study on CO₂, CH₄ and N₂O emissions and soil properties at four land-use types in Sumatra, Indonesia. *Glob. Biogeochem. Cycles* 16: 1049, 2002.
- (3) 八木一行、温室効果ガス発生・吸収量、土壌環境分析法、p129-138、土壌環境分析法編集委員会編、博友社、東京、1997.
- (4) Parkin T.B., Meisinger J. J., Chester S. T., Starr J. L. and Robinson J. A., Evaluation of statistical estimation methods for lognormally distributed variables. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 52: 323-329, 1988.
- (5) Raich J. W., and Schlesinger, W. H., The global carbon dioxide flux in soil respiration and its relationship to vegetation and climate, *Tellus B* 44, 81-99, 1992.
- (6) 矢内純太、小崎隆、ペドメトリックスーその理論と応用ー等値線図はどのようにして作るの? : ジオスタティスティクス、土肥誌、71、726-732、2000.

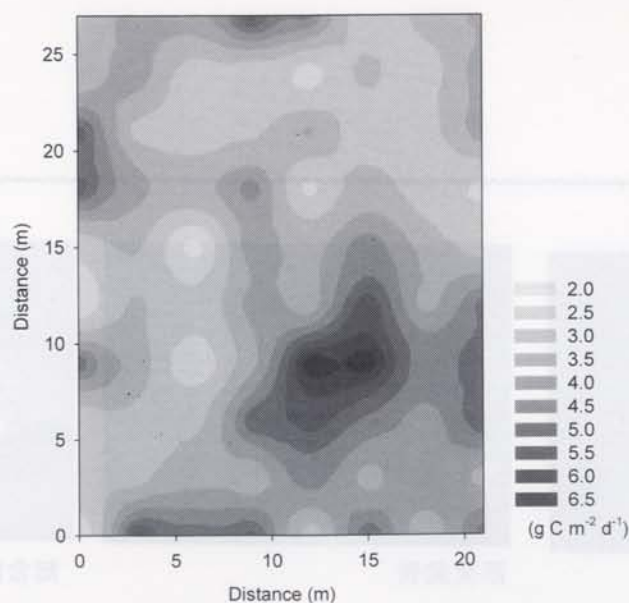


図-4 土壌CO₂フラックスの空間分布

V. 研究成果発表会報告

日 時：平成15年3月5日（水） 13:00～17:00
 会 場：共済ホール（札幌市中央区北4条西1丁目 共済ビル6階）
 入場者数：396名

テーマ 森林は地球温暖化防止にどれだけ貢献できるか

プログラム

開会		13:00
北海道支所長挨拶		13:00～13:10
研究発表		
1. 樹木はCO ₂ をどのくらい食べるのか ～光合成による固定～	飛田 博順	13:10～13:40
2. 土も呼吸する ～森林土壌からのCO ₂ 放出～	石塚 成宏	13:40～14:10
3. 森林の息づかいをまるごと測る ～タワー観測によるCO ₂ の吸収量～	中井裕一郎	14:10～14:40
休憩		14:40～15:00
4. 北海道の森林はどれくらいCO ₂ を固定するのか ～炭素固定量のマッピング～	田内 裕之	15:00～15:30
特別講演		
京都議定書吸収源としての森林の役割と問題点	森林総合研究所森林管理研究領域長 天野 正博	15:30～16:30
総合討論		16:30～17:00
閉会		17:00

当日のようす



支所長挨拶



研究発表



総合討論

1. 樹木はCO₂をどのくらい食べるのか～光合成による固定～

飛田 博順

[はじめに]

私たちが毎日ごはんを食べて大きくなるのと同じように、樹木は毎日CO₂を食べて大きくなる。このCO₂を食べる機能が「光合成」である。この報告では、まず、葉の光合成の仕組みと、生育環境や樹種による光合成速度の違いを紹介する。続いて、樹木の光合成速度に対する大気CO₂濃度の上昇の影響を調べたCO₂付加実験の結果を報告する。

[光合成の仕組み]

葉の光合成では、光エネルギーを利用し、CO₂と水から炭水化合物と酸素が作り出される。光合成には電子伝達系と炭酸固定系と呼ばれる二つの部分があり、どちらも葉の葉緑体の中で機能している。電子伝達系では、光のエネルギーを用いて根から吸収された水が分解され、エネルギーを伝える物質が作り出される。水が分解される時に酸素が放出される。炭酸固定系では一般に葉の裏側にある気孔から葉の内部に取り込まれたCO₂が吸収され、前述の電子伝達系で創られたエネルギーを用いてショ糖やデンプンのような炭水化合物が作られ樹体内に吸収される。

ここで忘れてはいけないのが、樹木も私たちと同じように呼吸をしてCO₂を出していることである。光合成で吸収するCO₂の量と、呼吸で放出するCO₂の量の差が、樹木が体の中に固定するCO₂の量になる（今後CO₂固定速度と呼ぶ）。

[生育環境によるCO₂固定速度の変化]

葉のCO₂固定速度は光が強いほど高くなり、ある一定以上の明るさになると最大に達する（最大CO₂固定速度）。光の強さが夜明けから日没まで変化するのに伴い、CO₂固定速度も1日の間で変化する。夜間は暗いため、CO₂を吸収せず逆に呼吸でCO₂を放出する。

葉のCO₂固定速度に影響するのは光だけではなく、窒素栄養も影響する。葉の中の窒素の量が多いほどCO₂固定速度が高くなる。大気中に豊富にある窒素を利用できるのは一部の樹種だけであり、ほとんどの樹木は土壌から窒素栄養を吸収する。つまり土壌に含まれる窒素栄養の多さが、葉のCO₂固定速度に影響を及ぼす。

実際に北海道の代表的な落葉広葉樹6種を、光環境と土壌の窒素栄養量の異なる環境で育て、葉

の最大CO₂固定速度を調べた（図-1）。同じ環境で生育させた場合でも、樹種間でCO₂固定速度は異なった。例えば、シラカンバは、同じ環境で育つイタヤカエデの1.5倍のCO₂固定速度を示した。また、同じ樹種でも、生育環境によってCO₂固定速度は異なり、イタヤカエデでは1.8倍、シラカンバでは3倍の変動を示した。樹木は動くことができないため、生育する環境条件に順応し、葉のCO₂固定速度を変えているといえる。

これまで示したCO₂固定速度の値は、1 m²の葉が1秒間に固定するCO₂の量を表す。CO₂固定速度の値が10のとき1 m²の葉が1時間に約1.6 gのCO₂を固定するという速さになる。実際に樹木が体の中に固定するCO₂がどのくらいの量になるのか、この実験で育てた苗木の成長量から計算した。樹高20cm程度のシラカンバとミズナラの苗が、5月から8月の4ヶ月間で固定したCO₂の量は、それぞれ15gと44gであった。苗の個体あたりの葉の量が非常に少ないため、CO₂固定量も少量であった。

樹種により、また同じ樹種でも生育環境により、葉のCO₂固定速度が異なるため、ある1本の樹木のCO₂固定量を正確に予測することは難しい。この予測を、葉のCO₂固定速度からできるだけ正確に算出できるようにするために、現在も研究を続けている。

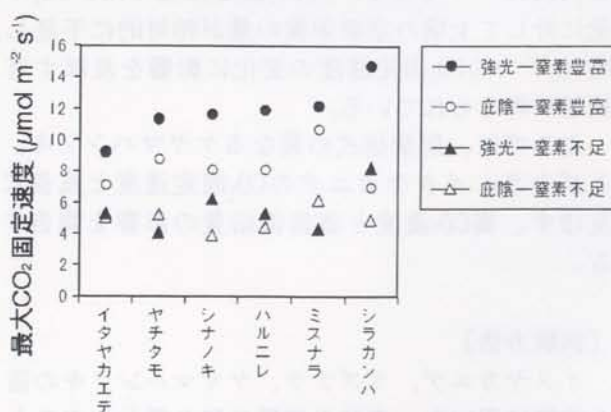


図-1 異なる光-養分環境で生育させた、落葉広葉樹6種苗木の最大CO₂固定速度の平均値 (n = 4)。強光は全天条件で、庇陰は全天の12%の明るさ。

〔樹木のCO₂固定速度に及ぼすCO₂濃度上昇の影響〕

大気の組成は、体積の割合で多い順に窒素（78%）、酸素（約21%）であり、CO₂はアルゴンに次いで4番目である。しかしその割合は非常に少なく、約0.036%（360ppm）しか含まれていない。酸素に対してとても少ない。近年、この大気中のCO₂濃度が年々確実に上昇し続けている。

ハワイのマウナロア山では、アメリカの研究所により、1958年から40年以上も大気のCO₂濃度の観測が続けられている。CO₂濃度は、1958年に315ppmであったが、現在では360ppm程度であり、この43年間でも、明らかにCO₂濃度が上昇し続けていることがわかる。1800年ごろまでは、270-280ppmで安定していたようであるが、主に化石燃料の使用の増加が原因で大気のCO₂濃度が上昇していると考えられている。100年後には490-1200ppmまで上昇すると予想されている。現在進行している大気のCO₂濃度の上昇に対して、注目されているのが樹木のCO₂固定能力である。

現在のCO₂濃度環境で生育させた樹木のCO₂固定速度は、外気のCO₂濃度の増加に伴い高くなる。しかし、実際に高CO₂濃度環境で生育させると、葉の中のCO₂濃度（葉内CO₂濃度）とCO₂固定速度の関係が変化し、現状で予想されるよりもCO₂固定速度が低くなることが多く報告されている。またCO₂濃度の上昇に対する樹木のCO₂固定速度や成長の反応は、樹種により、土壌の養分環境により異なることも知られている。森林の土壌中の養分、特に窒素は、樹木の成長を制限する主要な要因の一つである。高CO₂濃度環境では、CO₂の量に対して土壌の窒素栄養の量が相対的に不足し、高CO₂下でのCO₂固定速度の変化に影響を及ぼす可能性が考えられている。

ここでは、開葉様式の異なるケヤマハンノキ、ミズナラ、イタヤカエデのCO₂固定速度と成長に及ぼす、高CO₂濃度と窒素供給量の影響を報告する。

〔試験方法〕

イタヤカエデ、ミズナラ、ケヤマハンノキの苗を実験に用いた。森林の樹種の移り変わりのことを植生遷移と呼ぶが、イタヤカエデは、植生遷移の後期に優占する樹種で、暗い場所でも耐えて生活することができる。ミズナラは植生遷移の中期に優先する樹種で、生育環境が適している場合、数回新しい葉を開く。ケヤマハンノキは、植生遷移の初期に優占する樹種で、次々と葉を開く性質

を持つ。またケヤマハンノキは、他の2種と異なり、根で根粒菌とよばれる放線菌と共生し、根粒を形成し大気中の窒素を吸収することができる（窒素固定能）。

これらの苗を5月上旬に直径21cmのビニール製ポットに移植した。土壌には鹿沼土と赤玉土を1対1の割合で混合したものを用いた。CO₂濃度と温度を制御した環境調節室自然光室で生育させた。CO₂濃度を360 $\mu\text{mol mol}^{-1}$ （現在のCO₂濃度）と720 $\mu\text{mol mol}^{-1}$ （高CO₂濃度）に設定し、5月中旬に処理を開始した。温度は26/16℃（昼/夜）に設定した。肥料は1/2 Hoagland Solutionを元に調合した。窒素供給量を52.5 mgN pot⁻¹ week⁻¹（High-N）と5.25 mgN pot⁻¹ week⁻¹（Low-N）の2段階に設定した。他の養分は等量与えた。

CO₂処理開始後に新たに開いた葉の光合成を携帯型光合成蒸散測定装置（LI-6400、Li-cor）を用いて測定した。葉齢約1ヶ月の成熟葉について、葉内CO₂濃度と最大CO₂固定速度の関係を調べた。ミズナラのみ、葉齢約1.5ヶ月の光合成も測定した。100日後にそれぞれの樹種について各処理6個体ずつを刈り取り、葉面積、各器官の乾燥重量を測定した。

〔結果と考察〕

葉内CO₂濃度とCO₂固定速度の関係に見られる高CO₂濃度の影響は樹種によって異なった（図-2）。

イタヤカエデは、窒素供給量によらず、720ppmで測定した時のCO₂固定速度が、現在のCO₂濃度で生育させた個体より、高CO₂下で生育させた個体のほうが大幅に低下した（図-2の左から2番目；現在のCO₂濃度で生育させた個体を720ppmで測定した時の値と、高CO₂濃度で生育させた個体を720ppmで測定した時の値の比較）。高CO₂濃度で生育させたときのCO₂固定速度の上昇（現在のCO₂濃度で生育させた個体を360ppmで測定した時の値と、高CO₂濃度で生育させた個体を720ppmで測定した時の値の比較）は、予想より少なかった。

ケヤマハンノキは、720ppmで測定した時のCO₂固定速度が、現在のCO₂濃度で生育させた個体より、高CO₂濃度で生育させた個体のほうがやや低かったが、低下の大きさはイタヤカエデほど小さくなかった（図-2の一番左）。この傾向は窒素供給量が少ない場合（Low-N）でも同様であり、窒素供給量の影響が少なかった。

ミズナラは窒素栄養によって反応が異なった（図-2の右から2番目）。窒素供給量が多い場

合 (High-N) には720ppmで測定した時のCO₂固定速度にCO₂処理間で差がみれなかったが、窒素供給量が少ない場合 (Low-N) には高CO₂濃度で生育させた個体のほうが低下した。

ミズナラは、葉齢が高くなると結果が異なった (図-2の一番右)。窒素供給量が多い場合 (High-N) でも、イタヤカエデと同様に720ppmで測定した時のCO₂固定速度が高CO₂濃度で大幅に低下し、それぞれの生育環境のCO₂濃度で測定したCO₂固定速度がほとんど同じになった。高CO₂濃度で生育する期間が長くなり葉の年齢が高くなるとCO₂固定速度の上昇が少なくなることがわかった。

個体あたりの葉面積に対する高CO₂濃度の影響を調べるために、個体重量に対する葉面積の比 (葉面積比 (LAR)) を示した (図-3上)。LARは、いずれの樹種でも、高CO₂濃度で現在のCO₂濃度より大きくなることはなかった。逆にミズナラでは、高CO₂濃度のほうがLARが小さくなる傾向を示した。この結果から、3樹種とも高CO₂濃度環境で個体に占める葉面積の割合が増えることはなく、個体あたりの葉面積の増加によりCO₂固定速度が高まることはないことが明らかになった。

3樹種の成長量に対する高CO₂濃度の影響を調

べるために、高CO₂処理100日間の相対成長率 (RGR) を比較した (図-3下)。ケヤマハンノキでは窒素供給量の多少に関わらず高CO₂濃度のほうがRGRが高い傾向を示し、高CO₂濃度により成長が促進された。逆に、イタヤカエデではどちらの窒素供給量でもRGRに差がなく高CO₂下でも成長がよくならなかった。ミズナラでは、窒素供給量が多い場合 (High-N) には高CO₂のほうがRGRが高く、高CO₂濃度により成長が促進されたが、窒素供給量が少ない場合 (Low-N) はCO₂処理間でRGRに差がなく、高CO₂濃度でも成長がよくななかった。以上の3樹種の個体の成長量の結果は、それぞれの個葉のCO₂固定速度に対する高CO₂濃度の影響を反映したものであった。

以上の結果から、樹木のCO₂固定速度とCO₂固定量に対するCO₂濃度の上昇の影響は、土壌の窒素栄養の量や樹種の違いにより異なることがわかった。土壌の窒素栄養が多い場合は、葉のCO₂固定速度が現在の大気中のCO₂濃度で測定した値に比べて上昇し、個体のCO₂固定量も増加する場合があった。ただし現在のCO₂濃度で生育させた個体で予想されたよりはCO₂固定量の増加は少ないものであった。一方、土壌の窒素栄養が少ない場合は、

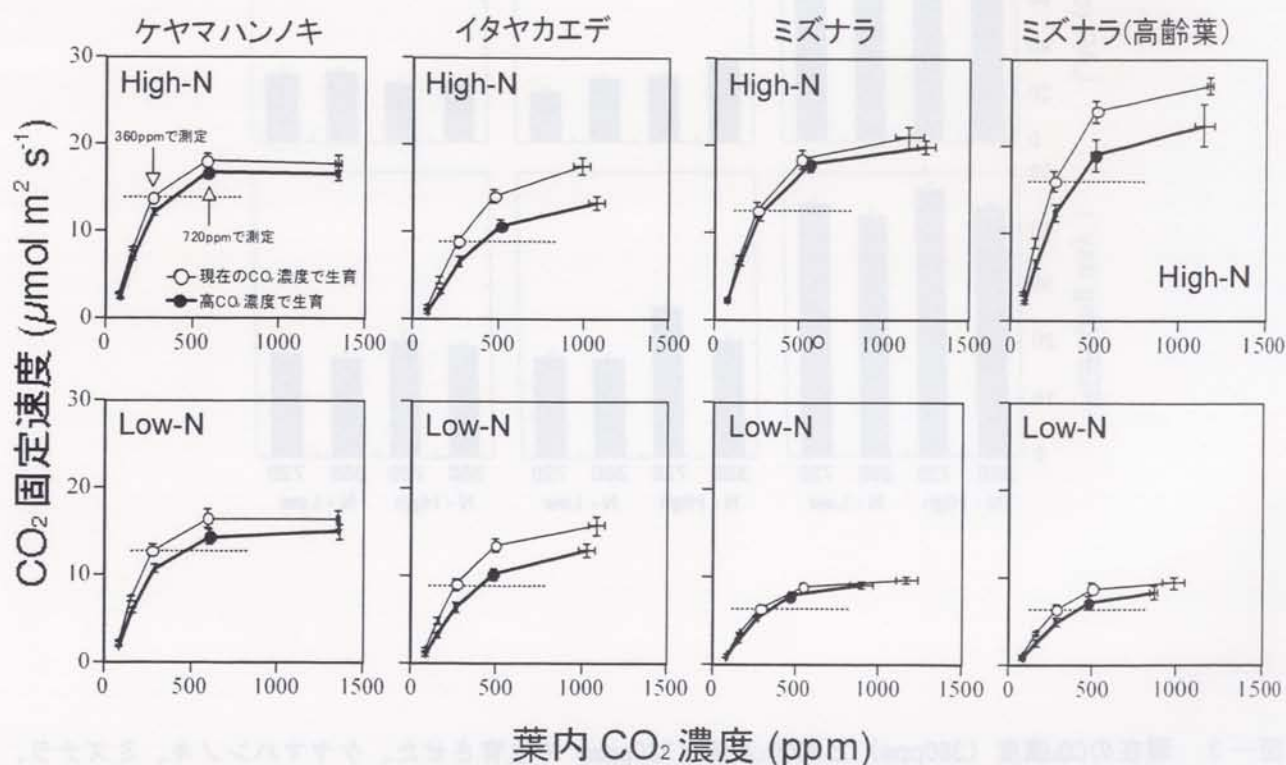
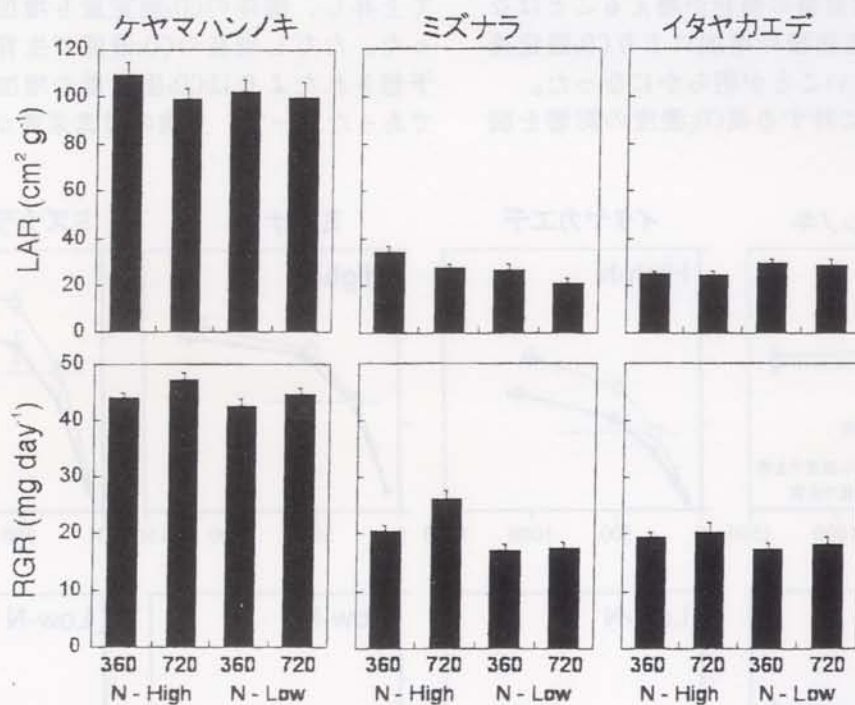


図-2 現在のCO₂濃度 (○ 360ppm) と高CO₂濃度 (● 720ppm) で生育させた、ケヤマハンノキ、ミズナラ、イタヤカエデの葉内CO₂濃度とCO₂固定速度の関係。上段がHigh-N、下段がLow-N。ミズナラは葉齢が高い場合 (高齢葉、1.5ヶ月) の結果も示した。棒は標準誤差 (n=4)。

ケヤマハンノキ以外の2樹種では、高CO₂濃度環境でCO₂固定速度があまり上昇せず、個体のCO₂固定量も増加しなかった。ケヤマハンノキは、窒素固定能を持つことにより、CO₂の増加に対して窒素をバランス良く吸収できたためにCO₂固定速度とCO₂固定量が上昇したと考えられる。樹木の生育する土壌の窒素栄養条件が、将来のCO₂濃度上昇に対する樹木のCO₂固定量の増加を制限する可能性が示されたことから、大気中の窒素を森林生態系の中に取り入れることのできるケヤマハンノキのような窒素固定能を持つ樹種は、高CO₂環境で土壌の窒素供給量を増加させ、他樹種の高CO₂環境でのCO₂固定速度を促進させる役割を担うことが期待される。

今回高CO₂濃度に対する樹木の反応を調べたが、まだわからないことが多くあり、統一的な見解が得られていないのが現状である。そのため今後も、高CO₂に対する樹木の反応の将来予測のためにデータを集めていく必要がある。その一方で、現時点での樹木のCO₂固定量をより正確に把握することも重要である。葉のCO₂固定速度から、周囲の環境条件を考慮して樹木個体、さらには森林のCO₂固定量を精度よく推定することも今後進めていく研究課題の一つである。ハワイで続けられているCO₂濃度の観測データのように、環境が変化する前から、長期間、継続して測定を続け、記録を残すことが重要であると考えられる。



図一3 現在のCO₂濃度(360ppm)と高CO₂濃度(720ppm)で生育させた、ケヤマハンノキ、ミズナラ、イタヤカエデの、個体重量に対する葉面積の比(葉面積比、LAR:上図)と、100日間の個体重量の相対成長速度(RGR:下図)。左側2本がHigh-N、右側2本がLow-N。棒は標準誤差(n=6)。

2. 土も呼吸する ～森林土壌からのCO₂放出～

石塚 成宏、田中 永晴、阪田 匡司、高橋 正通（立地環境研究領域）

[はじめに]

大気中の温室効果ガスの濃度上昇が観測され、地球温暖化が危惧されている。温室効果ガスのうちもっともその寄与率が高いのは二酸化炭素（以下、CO₂）であり、温暖化の寄与率は全体の60%に達するとされている¹⁾。1750年からのCO₂濃度上昇の原因のほとんどが化石燃料の燃焼を主とした工業にあり、自然生態系における大気-陸海域の炭素循環はほぼ平衡していると考えられている¹⁾。しかし、今後地球温暖化が顕著になるにつれて、これら大気-陸海域の自然生態系の炭素循環が変化し、CO₂濃度がさらに上昇する正のフィードバックを引き起こす可能性がある。従って、自然生態系のCO₂放出・吸収メカニズムを明らかにするとともに、CO₂濃度の変化や気温の上昇に対するCO₂放出・吸収量変化予測技術の精度を向上することが必要とされている。

土壌は海洋、地層中の炭素を除くと最大の炭素貯留量を持ち、その量は1500 Pg（Pはペタで10¹⁵）で、植物体の炭素量（500 Pg）の3倍、大気中の二酸化炭素の炭素量（730 Pg）のほぼ2倍である¹⁾。従って、現在は平衡状態を保っていると考えられる土壌圏とその他の生物圏の平衡が地球温暖化によって失われて、土壌中の炭素がCO₂に変換され大気圏に放出されていくようなことがあれば、大気中のCO₂濃度がさらに上昇し、さらなる温暖化を引き起こす可能性がある。そこで我々は、日本の森林土壌からのCO₂放出速度（以下、土壌呼吸速度）を実測し、土壌呼吸速度と各種土壌パラメーターとの関係を明らかにし、温暖化に対する土壌呼吸速度の変化について考察した。

[試験方法]

北海道層雲峡、定山溪、簾舞、羊ヶ丘、岩手県安比、秋田県田沢湖、茨城県小川学術参考林、加波山、常陸太田、荳崎、筑波山、長野県大弛峠、御嶽、愛知県瀬戸および稲武、広島県東広島、熊本県鹿北、沖縄県南明治山において土壌呼吸速度の観測を行った。土壌呼吸速度測定にはクローズドチャンバー法（内径40cm、高さ15cm）を用い、ガスの採取時間は0、10、20、40分の4回とした。チャンバー数は原則として5つとし（小川、加波山、大弛、常陸太田、簾舞、筑波山、荳崎、沖縄は3反復）、ガスの採取は1ヶ月に1回を基本とした。採取したガスはあらかじめ真空引きをした

バイアル瓶に封入し、北海道支所あるいは本所・養分環境研に郵送し分析をおこなった。CO₂の分析には赤外線分析計またはGC-TCDを使用した。5cmの地温をおんどとりJr.（ティーアンドイー製）を用いて連続観測した。各試験地から3深度（0～5cm、5～10cm、10～15cm）の土壌および100mL土壌円筒試料を採取し、一連の土壌分析をおこなった。いくつかの試験地では、土壌円筒試料のCO₂生成能を測定し、土壌有機物分解によるCO₂放出速度として評価した。さらに、この土壌有機物分解によるCO₂放出速度と各土壌パラメーターとの関係を解析した。

観測されたフラックスの結果は、5cmの地温T（℃）、フラックス値y（gC m⁻² d⁻¹）の関係を下記の回帰式で近似し、残差の平方和が最小になるようにパラメーターを決定した。

$$y = a \cdot e^{bt} \quad (1)$$

[結果と考察]

過去の研究例でもみられるように、土壌呼吸速度は地温と強い正の相関を示し（例えば図-1）、5cmの地温Tと土壌呼吸速度yの間には指数関数的な関係があった。各試験地の(1)式における係数aおよびbは異なり、同じ温度（例えば15℃）であれば年間積算地温が少ない地点ほど土壌呼吸速度は高く、年間土壌呼吸量は沖縄を除いて概ね北にいくほど大きくなる傾向が認められた。また、標高別では、標高が高くなるほど年間土壌呼吸量が少なくなる傾向が認められた。土壌内のCO₂移動モデルを作成し、土壌有機物分解によるCO₂放出速度と30分毎の地温データおよび土壌呼吸速度の温度依存性パラメーターを用いて、土壌有機物分解による土壌表面からの年間CO₂放出量を算出した。その結果、年間積算地温が低いほど土壌有機物分解以外からのCO₂生成量の割合が大きくなる傾向が認められた（図-2）。土壌呼吸は土壌有機物分解による呼吸と根の呼吸およびAo層分解による呼吸の3つに大きく分けられることから、この結果は根呼吸とAo層分解によって発生するCO₂の量が沖縄を除く関東以西ではほぼ一定であったのに対し、東北・北海道ではこれらのCO₂生成量が大きかったことを示している。但し、土壌有機物分解によるCO₂放出量の推定には、フラックス観測から得られたQ10値を使用しているため精度に不安があり、今後より精度の高い詳細な調査が

望まれる。また、土壌円筒試料の中には根も含まれており、一部の根呼吸は土壌有機物由来のCO₂生成量に含まれている可能性がある（もし、活性を維持した根がかなり含まれていれば、Ao層分解由来のCO₂生成量の割合がより高くなると推定される）。

土壌有機物分解由来のCO₂発生量に関して、土壌分析値との相関関係を解析したところ、セルラーゼ活性と $R=0.848$ と最も相関が高く、主として土壌の微生物活性が土壌有機物からのCO₂生成速度を決定していることを示していた。また、CO₂の生成に寄与すると考えられる土壌中のセルロース量は土壌有機物由来のCO₂発生量が多いほど少なく（図-3）、分解可能な炭素源が減少していることが推定された。

[温暖化による土壌呼吸の変化]

これらの結果を総合すると、年間積算地温の高い地域では土壌微生物による有機物分解が進んでいるために土壌中の有機物蓄積が少なく、またAo層の蓄積も少ないのに対し、年間積算地温の低い地域では土壌微生物による有機物分解が遅いため土壌中にセルロース等の有機物蓄積が多く、Ao層の蓄積も多いと考えられる。従って、仮に地球温暖化によって年間積算地温が上昇した場合、年間積算地温が高い地域では分解できる有機物資源が既に少なく、あまり土壌呼吸量は増加しないが、年間積算地温が低い地域では分解できる有機物資源が豊富に存在しているために、これらが分解されることにより土壌呼吸量が増加すると予測される。従って、温暖化によって土壌呼吸速度の上昇が予測されるが、中でも注意が必要なのは東北以北の森林土壌における土壌呼吸である。

[おわりに]

温暖化によって自然生態系がどのような反応を示すかについては、植物の生産量の変化、植生の群落構成の変化や降雨量の変化などを総合的に考慮する必要がある、土壌呼吸の変化はその中の一つに過ぎず、正確な予測というのは不可能である。しかし、本研究で明らかになったように土壌呼吸と温度の関係はかなり密接であり、温暖化によって土壌呼吸量が増えることは避けられそうにない。数千年（もしかしたら数万年かもしれない）という年月をかけて土壌中に蓄積してきた炭素を、劇的に減らしてCO₂としてしまわないように、あらゆる努力をする必要がある。

[引用文献]

- 1) IPCC 2001. Climate Change 2001: The Scientific Basis. Contribution of Working Group I to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (Houghton J. T. et al. eds.), Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp 881.

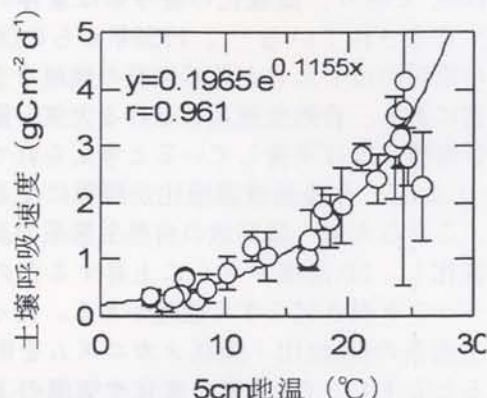


図-1 地温と土壌呼吸速度の関係（鹿北の例）

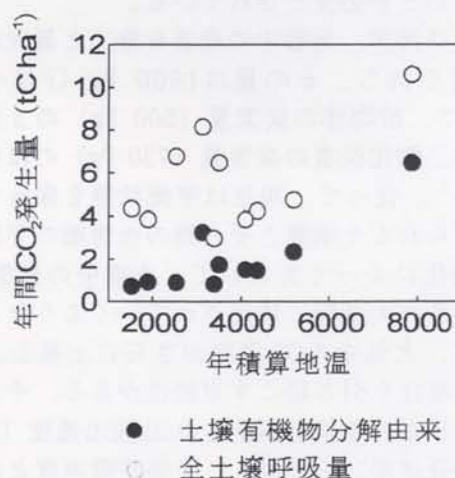


図-2 年間積算地温と年間CO₂発生量の関係

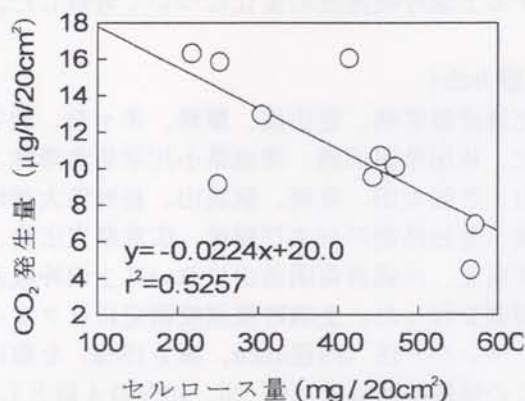


図-3 セルロース量とCO₂発生量の関係。ともに深さ15cmまでの土壌に関する値。

3. 森林の息づかいをまるごと測る ―タワー観測による正味CO₂吸収量―

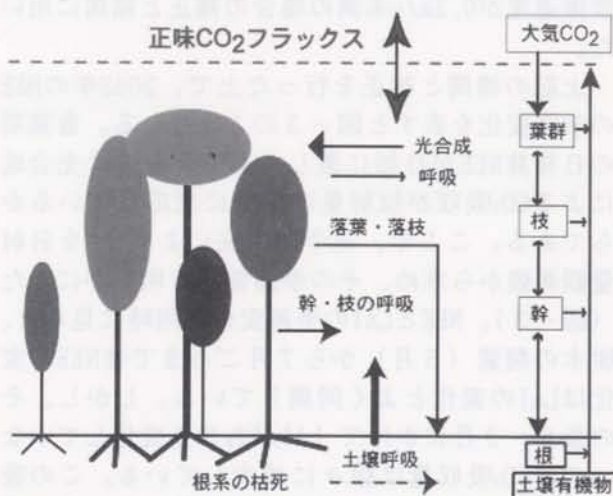
中井裕一郎、北村 兼三、鈴木 覚

[はじめに]

現在、大気中の二酸化炭素の増大とそれに伴う気候の温暖化の進行が様々なレベルで過去について検証され、将来予測が試みられている。海洋に比べて地域毎にバラエティに富んだ固有の生態系を形成している陸上の植物群落の二酸化炭素吸収能力を定量的に評価することは遅れているが、徐々に理解が進んでいる。リアルタイムな現象としての植物の二酸化炭素吸収を捉える画期的な方法として、森林の上で空気の流れやCO₂の濃度変化を測定することによって、森林と大気との間のCO₂輸送量を直接求める方法（乱流変動法または渦相関法）が世界各地の森林で行われるようになってきた。

[試験方法]

森林と大気との間でCO₂の輸送量（フラックス、図－1の正味CO₂フラックス）を乱流変動法などを用いて測定し、森林のCO₂吸収量を推定することに関してその特徴・メリット・一部の成果などを述べる。



図－1

図－1でわかるように、気象学的測定における定点計測では、森林の上空に測器を設置するので森林より高いタワーが必要とされ、“タワーフラックス法”などといわれる。フラックスの測定では、大気乱流による温度、湿度、CO₂濃度変化などを測定するために応答の早い測器を使用する。これは毎秒5回から10回程度のサンプリング速度で、約12の気象要素等を測定・記録するため、データ量は膨大（2週間で約300MB）になる。この

ようなデータを処理することによって森林と大気間のCO₂交換量（NEE、Net Ecosystem Exchange）は30分毎に得られる。本手法を長期連続観測として実施すると、30分～年の時間スケール、生態系群落空間スケールのNEEが得られる。このような時空間スケールでCO₂吸収量（放出量）を得られる方法は他にない。得られたフラックスに簡単な前提条件のもとで統計処理を行うと、GPP（Gross Primary Production、総光合成量）、RE（Ecosystem Respiration、生態系呼吸量）、NEP（Net Ecosystem Production、=-NEE、純生態系生産量）の分離なども行うことができる。

このようにして得られた結果は、森林群落の炭素循環プロセスモデルやリモートセンシングモデルの検証データとして様々な時間解像度で使用できる。

理想的な平坦地形・気象条件と均質な森林状態にある場合、約5%の誤差でCO₂吸収量が算定されるといわれている。しかし、そういう場合は希であり、本手法にも適用上の様々な問題点がある。傾斜地形上で乱流強度が小さい（風速が小さい夜間などの）場合には、森林生態系が放出するCO₂が乱流フラックス測定高度に到達することなく、斜面にそって生態系外に流出してしまい、CO₂放出量が過小評価されることが懸念されている。この問題に対して一定の補正方法が提案されているが未だ不確実性が残されている。また、乱流変動法で測定されるエネルギー（顕熱・水蒸気輸送量）が有効放射量に比べて系統的に過小である－いわゆるエネルギーの保存則が成立しない矛盾－が世界各地の観測サイトで確認されている。

いずれにしても本手法は、測定の困難と考えられている土壌炭素の収支を含めた森林群落レベルの炭素収支を測定する唯一の手法であり、日変化や季節変化を議論できる多様な時間スケールと群落レベルの空間スケールが特徴である。したがって、森林群落内の個別炭素フラックス研究に対してワークフレームを与える中核的観測研究と位置づけられる。ちなみに、現在のサイト数は温帯、亜寒帯、ツンドラ、熱帯、5大陸にわたって180以上を数え、継続年数10年以上のものも存在する。

ここでは、森林総合研究所北海道支所羊ヶ丘実験林において1999年から開始されたタワー観測の結果を報告する。対象とした森林は森林総合研究所北海道支所羊ヶ丘実験林内（札幌市内）の天然

生落葉広葉樹2次林で、平均樹高20m、主要構成樹種はシラカンバ・ミズナラ・ハリギリ・シナノキなど、林床はチシマザサ・クマイザサが密生する。本森林は約100年前の山火事後に自然再生したもので優占種のシラカンバは成熟し徐々に衰退しつつあり、ミズナラなどを主とした森林にゆっくりと遷移していく初期段階にある。タワー周囲は北向きの緩やかな斜面地形上にある。

1) タワーフラックス観測

上記森林において、超音波風速温度計による3次元風速と気温測定による渦相関法をベースとして、森林上8.5mの高さでフラックス観測を行った。CO₂乱流フラックスはクロードパス赤外線ガス分析計によるCO₂濃度の測定に渦相関法を、水蒸気フラックスは静電容量式湿度計による比湿の測定にバンドパス渦相関法を、それぞれ適用して算出した。フラックスの平均化時間は30分とした。渦相関法観測高度以下のCO₂貯留変動量を算出するため、5高度でのCO₂濃度を1高度2分づつで巡回測定、すなわち10分間で1サイクルとして測定した。正味のCO₂収支 (NEE, Net Ecosystem Exchange) は乱流フラックスと貯留フラックス (貯留変化量) の和とした。

2) 微気象観測

群落内～群落上の気温・湿度・風速の鉛直分布、樹冠層下と群落上における日射・赤外放射・光合成有効放射の各成分についての放射収支、林内の積雪深、地温、土壌水分、地下水位などの観測を行ない、各観測要素の平均値を10分毎に記録した。

3) 樹冠層LAIの光学的推定

樹冠層の葉面積指数 (LAI) は、光学的推定により求めた¹⁾。まず、樹冠層の植物体面積指数 (VAI) を樹冠層上下の日射量観測値から求めた。樹冠層の日射透過率 τ_c 、散乱光の吸光係数を k としたとき、VAIは

$$VAI = -1/k \cdot \ln \tau_c$$

となる。 k を一定と仮定し、落葉期のVAIをVAI_w=一定とすると、

$$LAI = VAI - VAI_w$$

によってLAIが求められる。算定には、散乱日射時の10時-14時平均日射量を用い、落葉を定期的に回収して得られたLAIと合うように k を決定した。

4) NEEの簡単なパラメタリゼーションと補間・

補正

無積雪期昼間の30分平均NEE11日分を順次移動させながら直角双曲線関数 (Michaelis-Menten式)

$$NEE = Rd - Pmax \cdot APAR / (-Pmax/Kp + APAR)$$

に当てはめ、回帰結果を用いて補間を行った。ここで、Rd: 昼間の生態系呼吸量、Pmax: 飽和光合成速度、APAR: 群落に吸収された光合成有効放射量、Kp: 光合成曲線の初期立ち上がり勾配、である。また、風のある夜間や積雪期のNEE (この場合、生態系呼吸量RE) と地温との関係を4-7月とそれ以外の期間に分けて指数関数に回帰し、補間と夜間の摩擦速度が0.3m/s未満の場合の補正に用いた。

[結果と考察]

フラックスデータについては無積雪期昼間の30分平均のNEE11日分を移動させながら直角双曲線関数に当てはめ (図-2)、補間を行った。夜間や積雪期のNEE (生態系呼吸量RE) と地温との関係を年間を通じて地温 (5cm) の指数関数として4-6月とそれ以外の期間に分けて求め、夜間の摩擦速度が0.3m/s未満の場合の補正と補間に用いた。

上記の補間と補正を行った上で、2002年のNEEの季節変化を表すと図-3のようになる。着葉期の日積算NEEが日毎に激しく上下するのは光合成によるCO₂吸収が放射量に鋭敏に反応しているからである。ここで、光学的手法によるLAIを日射量観測値から求め、その季節変化を明らかにした (図-3)。NEEとLAIの季節変化を同時に見ると、樹木の開葉 (5月) から7月ごろまではNEEの変化はLAIの変化とよく同調している。しかし、その後8-9月にかけてLAIがあまり変化していないのにCO₂吸収量は徐々に減少している。この吸収量の減少の原因は、日射量の減少による光合成速度の低下、気温や地温の上昇によって土壌呼吸など放出フラックスの増大、葉の光合成能力そのものの低下などによる。このような様々な要因が年によって異なることによりCO₂吸収量の年々変動が生じることが推察される。一方、積雪期のNEEを見ると一定した放出フラックスの継続していることがわかる。積雪期のCO₂放出量は日単位では小さいが、札幌の場合で約4ヶ月半程度継続することから、年間のCO₂吸収量を計算する場合にはかなり大きなマイナス要因となることに留意し

なければならない。

葉の光合成能力はLAIだけでなくそれ以外の葉の質（葉の成熟・老化による変化）によって決まる。フラックスのモデル化ではLAI以外の葉の経時的な変化を導入する必要がある。生理・生態分野との連携による統合的な理解が現象解明に不可欠である。

生態系呼吸量を地温の関数として表現すると、その年周期変化には明らかなヒステリシスが存在した。原因としては、春期には植物の構成呼吸による放出フラックスが大きくなることが想像されるが、具体的なメカニズムは生態・土壌分野で行われる植物の呼吸や土壌有機物の分解によるCO₂放出フラックスの個別要素別の観測等によって今後、解明される必要がある。

平年にはみられる春～夏期の乾燥した気象条件が今までの研究期間中にはみられず、土壌の乾燥

に対するフラックスの反応を検討することはできなかった。長期観測をさらに継続し、多様な気象条件下におけるデータの集積を図る必要がある。

落葉広葉樹林の場合、フラックスの年間総量に関して着葉期間の長さがおおきな影響を及ぼす。特に、春先の開葉時期は吸収フラックスの立ち上がりが北方へいくほど急激になるので、その時期の早遅を正確に推定する必要がある。樹木季節の生理学的なアプローチとリモートセンシングによるアプローチ両面で改良の余地が大きいと思われる。

積雪期の放出フラックスは小さいが、継続期間が長いため年間のCO₂収支には無視できない影響を持つ。このようなフラックスの大きさを立地条件に応じて一般的に推定する方法を考える必要がある。

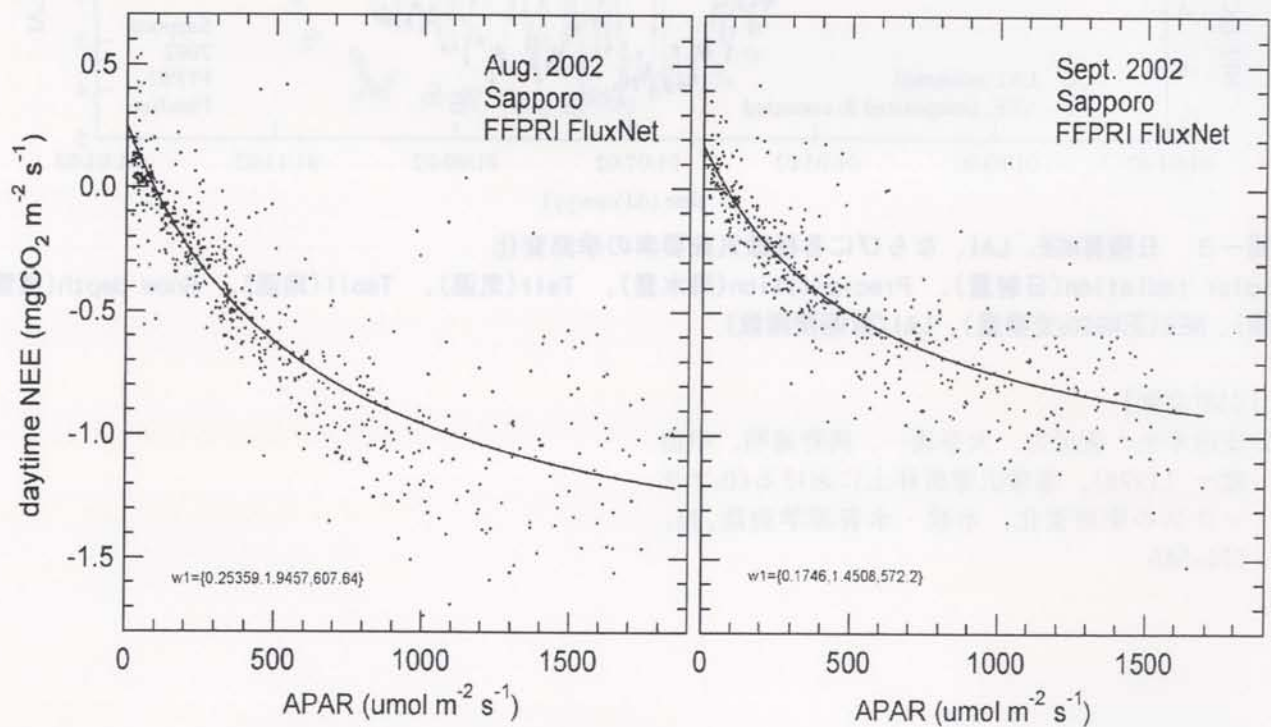
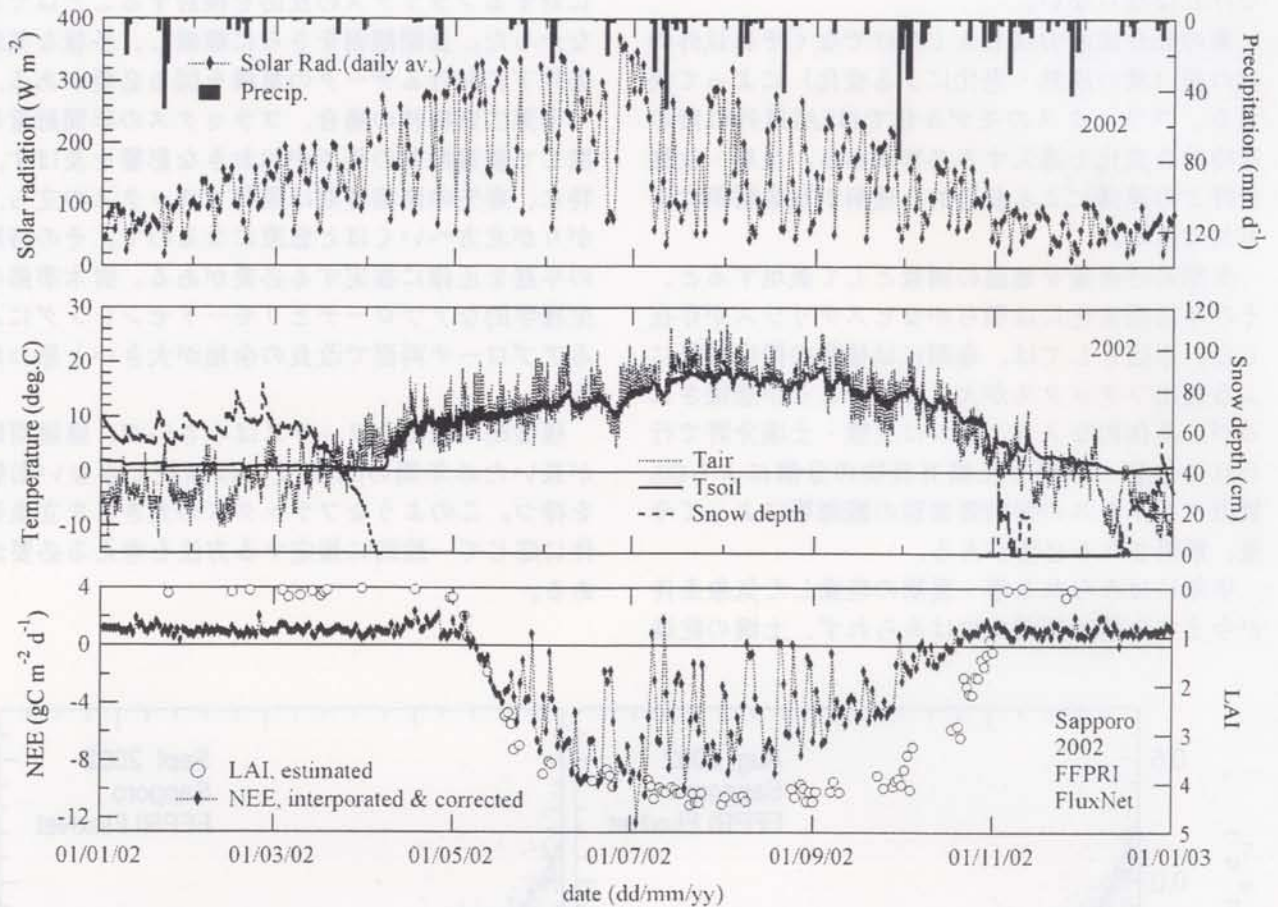


図-2 正味の光合成有効放射量 (APAR) と昼間のNEE



図ー3 日積算NEE、LAI、ならびに各種微気象要素の季節変化

Solar radiation(日射量)、Precipitation(降水量)、Tair(気温)、Tsoil(地温)、Snow depth(積雪深)、NEE(正味CO₂交換量)、LAI(葉面積指数)

[引用文献]

- 1) 安田幸生、渡辺力、大谷義一、岡野通明、中山敬一 (1998), 落葉広葉樹林上におけるCO₂フラックスの季節変化, 水紋・水資源学会誌, 11, 575-585

4. 北海道の森林はどれくらいCO₂を固定するのか ―炭素固定量のマッピング―

田内 裕之、宇都木 玄、高橋 正義、田中 永晴

[はじめに]

森林の炭素固定量に関しては、今までにもいくつかの試算がなされているが、多くは森林計画簿等の集計データから積み上げたもの、森林帯ごとに単位面積あたりの平均固定量を算出し面積を乗じたものであった。近年、リモートセンシングによる測定・推定が行われつつあるが、大面積での評価には至っていない。本研究では、公表されているデータセットを利用して、時点修正および変更が容易な森林の炭素固定量算出システムの構築を試みた。

[試験方法]

公表されている3次メッシュサイズ(約1km四方)の数値情報を用いて、森林における炭素固定能力算出システムを考案した(図-1)。森林分布の基礎となるデータセットには、現存植生データ(第5回調査、環境省)を利用した。林分の成長量と環境条件との関係を明らかにするために、主な樹種の現存量推定にかかわる汎用性の高いアロメトリーを求めた。そのため、国内の林学関係誌(1950年～)の公表データを全て拾い出し、採用する係数を決定した。成長データには、全国的に多点で定期調査が行われている酸性雨モニタリング調査地(林野庁)の毎木データを用いた。その調査地における成長量と環境要因との相互関係を調べ、ある地点における環境要因からその場所(メッシュ)の炭素吸収能力を推定する式を作成し、全国集計を行った。また、書くメッシュの値をマッピングした。

[結果と考察]

1) 環境要因による成長量推定

1975年より発表されている相対成長に関する文献をすべて収集し、その係数が外的もしくは内的環境要因によって変動するのかを解析した。その結果、要因による有意な変数の変化は認められず、全国一本の式を採用しても問題ないと判断し、樹種別にスギ・ヒノキ・マツ類ほか針葉樹・広葉樹のアロメトリー係数を決定した。

1990年より測定されている、酸性雨モニタリング調査地点(有効解析数670地点)の5年間の毎木データ等から、調査地の環境要因と成長量との関係を重回帰分析によって求めた。いずれも、説明変数(R²)はあまり高くなく、全ての種に共通して

有効な環境要因は見出せなかった。しかしながら、樹種ごとに成長に影響する環境要因が抽出できた。これらの要因から、ある場所における現存植生(優占樹種)のCO₂吸収能力を算出した。

2) 森林の炭素固定能力

植生データによると、北海道の森林面積は約550万haで、年間炭素吸収能力は、964万ton/yrに達した(表-1)。吸収能力は植生単位ごとに異なり、その平均値はトドマツ林で1.98ton/ha/yrと最大値を示し、ミズナラ-カンバ林等の広葉樹林では1.61ton/ha/yrであった。植生単位ごとの吸収量は、その面積を反映し、低山地域に広く分布するミズナラ-カエデ林(広葉樹林)が258万ton/yrと最大になった(表-1)。また、植栽木のみで構成されるカラマツ林の吸収能力も高かった。1)でメッシュごとに算出した炭素吸収量を階級別に色分けしマッピングした(図-2)。地域別に見ると、道東でトドマツ林が分布する地域では、吸収能力が2.5 ton/ha/yr以上のところが多かった。日高山脈北部や道東地域の混交林が分布する地域では、

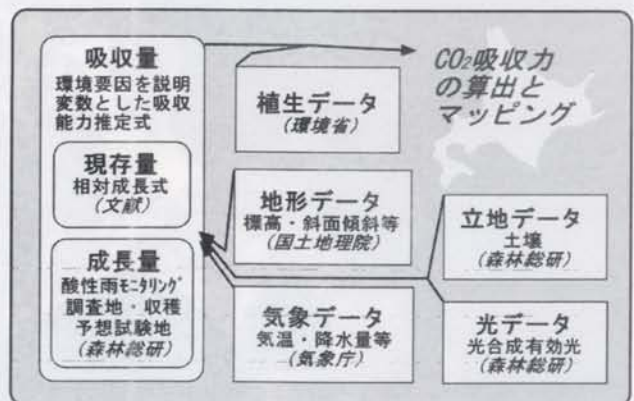


図-1 吸収量算出に利用したデータセット
括弧内はデータの出典。森林総研分は本研究で独自に作成したデータセット。

表-1 北海道における森林の炭素吸収能力

森林区分	炭素吸収量 (ton/yr)
針葉樹林	3,886,616
針広混交樹林	1,404,013
広葉樹林	4,351,408
合 計	9,642,036

吸収能力が1.5-2.5 ton/ha/yrの場所が多かった。それに対し、道北では、特に天塩山地での低い吸収能力（1.5ton/ha/yr 未満）が顕著であった。

このように北海道の森林は964万ton/yrの炭素を吸収し、土壌中には112,100万ton（森林総合研究所調べ）もの炭素を貯留している（図-3）。北海道に在住する人間がエネルギー消費等で排出する炭素量は1,516万ton/yrとなり、森林は排出量の64%を吸収する能力があることがわかった。また、土壌中には年間吸収量の約120年分が貯留されており、炭素のダムであることが示された。

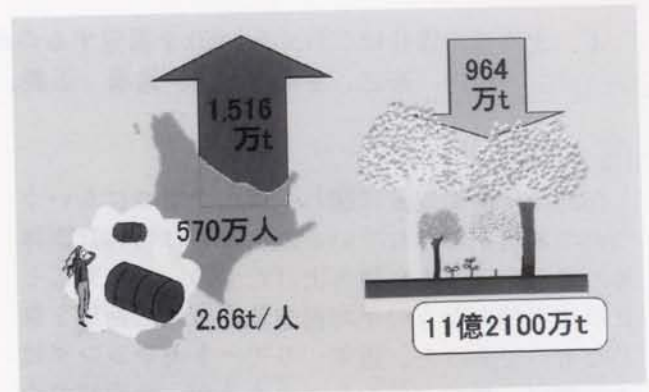


図-3 人間活動によって1年間に排出される炭素量と森林の炭素吸収量および土壌中の炭素貯留量（北海道分）

排出量は環境白書（平12）から計算。

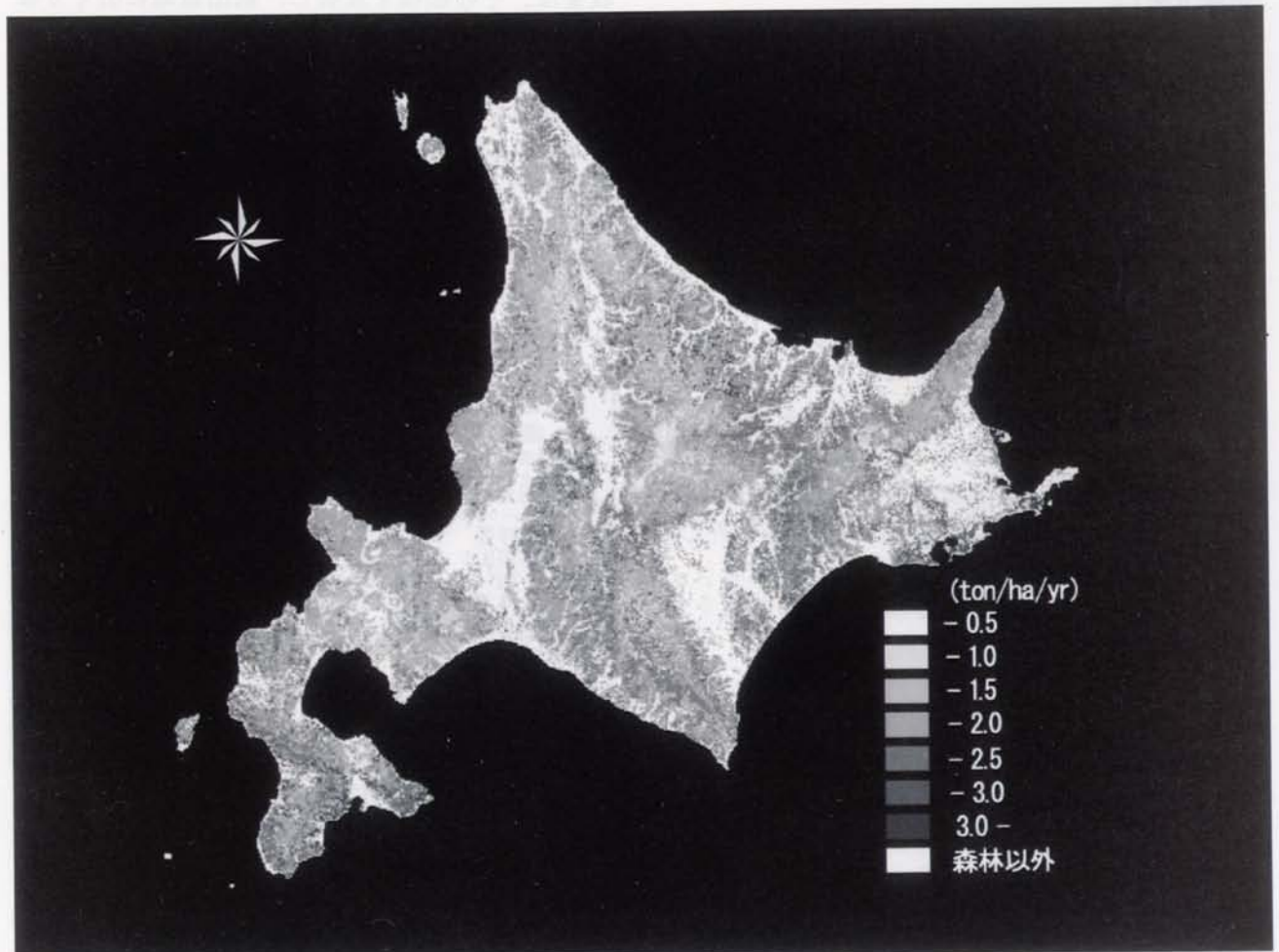


図-2 北海道の森林の年間炭素吸収量マップ

VI. 研究業績

発表者	発表表題名	発表誌	巻(号)	頁	発行年月
深澤 晋作(筑波大) 阿部 真 田内 祐之 中村 徹(筑波大)	天然生沢林の植生構造を決定する要因解析	日本林学会大会学術講演集	113	197	2002.03
深澤 晋作(筑波大) 阿部 真 田内 祐之 中村 徹(筑波大)	沢林の植生構造を決定する要因の解析	第7回植生学会講演要旨集	7	48	2002.10
阿部 真 田内 祐之 宇都木 玄 飯田 進生	ミズナラの天然更新における野ネズミとササの相互作用	日本林学会北海道支部論文集	51	61~63	2003.02
阿部 真 田内 祐之 宇都木 玄 山下 直子 飯田 進生	北海道中部のササ被覆地におけるミズナラ他の更新特性	日本生態学会第50回大会講演要旨集	50	160	2003.03
天野 智博 駒木 八重 一成	北海道における広葉樹材利用の現状—道北・道東地方の広葉樹製材工場における原木集荷を中心に—	日本林学会北海道支部論文集	51	135 ~ 137	2003.02
天野 智博 駒木 健治	道産広葉樹の流通実態と今後の課題に関する調査報告書	道産広葉樹の流通実態と今後の課題に関する調査報告書(札幌地方木材林産協同組合連合会)			2003.02
石塚 成宏 田中 永晴 阪田 匡司、宮崎 正通、澤田 智志(秋田県森林センター)、池田 重人、玉井 伸明(名大)、 小野幸真(広大総合科学)、清水 貴範、茂部 賢作(沖縄林試)	北海道から沖縄の16ヶ所における地表面CO ₂ フラックスについて	日本林学会大会学術講演集	113	501	2002.03
阪田 匡司 石塚 成宏 高橋 正通	落葉広葉樹林およびヒノキ林土壌中のCO ₂ 動態	日本林学会大会学術講演集	113	501	2002.03
石塚 成宏	落葉広葉樹林におけるNO _x 生成とその空間的異質性(日本林学会奨励賞受賞講演要旨)	日本林学会大会学術講演集	113	14	2002.03
藤本 潔(南山大) 大平 明夫(宮崎大) 川瀬久美子(愛媛大) 石塚 成宏、志知 幸治、安達 寛(「株」ジオアクト)、内山庄一郎(東北学院大)	沖積平野の形成過程における土砂貯留機能および炭素蓄積機能の評価—方法論と土壌利用平野における事例研究(予報)—	2002年度日本地理学会春季学術大会			2002.04
玉井 伸明(名大) 竹中 千里(名大) 石塚 成宏 手塚 修文(名大)	同輪ヒノキ林におけるメタン吸収量比較およびその影響要因の解明	土壌肥科学会年次大会講演要旨集		48	2002.01
Sakata, T. Ishizuka, Shigehiro (石塚 成宏) Takahashi, M.	Separation of Soil Respiration into CO ₂ Emission Sources using Carbon Stable Isotope in Forest Stands. (森林土壌におけるCO ₂ 発生の分離を安定同位体を用いて推定する)	8th Proceedings of International Congress of Ecology, (Seoul, Korea, 11-18 August)		231	2002.08
Ishizuka, Shigehiro (石塚 成宏) Nakajima, Y. (農環研) Iswandi, A. (ボゴール農科大) Tsuruta, H. (農環研) Murdyanso, D. (ボゴール農科大)	Greenhouse gas emissions and their control at four land-use types on Sumatra Island, Indonesia. (インドネシアスマトラ島の4つの土地利用における温室効果ガスの発生とその制御)	17th Proceeding of World Congress of Soil Science, CD-ROM. (Bangkok, 11-21 August)		14~21	2002.08
Ishizuka, Shigehiro (石塚 成宏) Tsuruta, H. (農環研) Murdyanso, D. (インドネシア環境省)	An intensive field study on CO ₂ , CH ₄ , and N ₂ O emissions from soils at four land-use types in Sumatra, Indonesia. (インドネシア・スマトラ島の4つの土地利用タイプにおける土壌からのCO ₂ ・CH ₄ ・N ₂ O発生についての集中観測研究)	Global Biogeochemical Cycles	16(3)	1049	2002.09
Yonemura, Shoichiro (農環研) Ishizuka, Shigehiro (石塚 成宏) Iswandi, A. (ボゴール農科大) Nakajima, Y. (農環研) Tsuruta, H. (農環研) Murdyanso, D. (ボゴール農科大)	The Variation of fluxes of greenhouse gases in different land-use places in central Sumatra, Indonesia. (インドネシアスマトラ中央部における異なる土地利用からの温室効果ガスのフラックスの変動について)	8th Scientific Conference of the International Global Atmospheric Chemistry Project (IGAC), Crete, Greece (9/17-)		PP. 13 8	2002.08
志知 幸治 藤本 潔(南山大) 石塚 成宏、大平 明夫(宮崎大)、川瀬久美子(愛媛大)、安達 寛(「株」ジオアクト)	土壌平野における後氷期以降の植生変遷	日本花術学会第43回(2002年)大会講演要旨	43	45	2002.10
石塚 成宏	アソコラ(翻訳)	世界の土壌資源—入門—(古今活院)		33~35	2002.12
石塚 成宏	アソコラ(翻訳)	世界の土壌資源—アトラス—(古今活院)		20~21	2002.12
藤本 潔(南山大) 大平 明夫(宮崎大) 川瀬久美子(愛媛大)、石塚 成宏、志知 幸治、安達 寛(「株」ジオアクト)	土壌利用下流低地における沖積層の容積重と炭素含有率	「アカデミア」自然科学・保健体育編(南山大学紀要)	11	57~73	2003.01
清水 貴範 石塚 成宏	気温データによる地中5cmの地温データの補定方法の検討	九州森林研究(日本林学会九州支部)	56	237 ~ 238	2003.03
阪田 匡司 野口孝太郎 石塚 成宏 高橋 正通	土壌呼吸における根呼吸の寄与率推定—異なる手法間の比較検討—	日本林学会大会学術講演集	114	146	2003.03
仁科 一哉(名大) 竹中 千里(名大) 手塚 修文(名大)、石塚 成宏、松本 武(岐阜県立森林アカデミー)	森林火災跡地におけるCH ₄ フラックス	日本林学会大会学術講演集	114	671	2003.03
石塚 成宏 中島 泰弘(農環研) 米村正一郎(農環研) 飯田 治雄(東京農工大)、イスワンディ・アナス(ボゴール農科大)、ダニエル・ムルディヤルソー(ボゴール農科大)	熱帯土壌からの温室効果ガスと土壌及び土地利用の関連—インドネシア・スマトラ島における事例—	日本林学会大会学術講演集	114	672	2003.03
石塚 成宏 中島 泰弘(農環研) 米村正一郎(農環研)、飯田 治雄(東京農工大)、イスワンディ・アナス(ボゴール農科大)、 ダニエル・ムルディヤルソー(ボゴール農科大)	アジア熱帯林における土壌CO ₂ フラックスの空間依存性	森林総合研究所北海道支所研究レポート	68	1~4	2003.03
石塚 成宏 高橋 正通	北方系針広混交林における択伐施業の問題点—更新の観点から考える—	日本林学会大会学術講演集	113	200	2002.03
石塚 成宏	北海道におけるカラマツ人工林長伐期化のための条件	わが国・わが村の林業研究解説シリーズ No.110「長伐期林の実際—その効果と取り組み技術—」(財)林業科学技術振興所	110	131 ~ 137	2002.06
石塚 成宏 丸山 温 山口 岳広	「第113回日本林学会大会」見聞記	北方林業(「社」北方林業会)	51(7)	156 ~ 159	2002.07
Ishihara, Satoshi (石塚 成宏) Ishida, H. (JICA) Okabayashi, M. (JICA) Wanassakul, R. (RFD), Klaikaw, N. (RFD), Inuman, C. (RFD), Sirilak, S. (RFD), Cha-umpol, C. (RFD)	Yield Prediction Table on <i>Tectona gonioides</i> (Taka) in northeast Thailand. (北東タイにおけるチーク人工林収獲予想表)	study report(JICA)		24p	2002.07
石塚 成宏	北海道森林管理局(本局)管内の天然林施業実験林(Ⅱ)—タラシ広葉樹施業実験林—	北方林業(「社」北方林業会)	51(11)	251 ~ 254	2002.11

発 表 者	発 表 表 題 名	発 表 誌	巻(号)	頁	発行年月
石橋 聡	北海道森林管理局(本局)管内の天然林施業実験林(Ⅳ)ー日高連雲帯針葉樹林施業指標林ー	北方林業(社)北方林業会	54(12)	282 ~ 285	2002.12
石橋 聡 元 正 高橋 正典、阿部 真、酒井 佳美、山口 岳広、佐々木尚三	釧路天然林における47年間の森林動態	日本林学会北海道支部論文集	51	114 ~ 116	2003.02
石橋 聡	カラマツ高齢人工林が危ない!ー進行する野ネズミ被害ー	北方林業(社)北方林業会	55(2)	29~31	2003.02
石橋 聡	択伐施業法再考ー持続可能な天然林経営を目指してー	平成13年度森林総合研究所北海道支所年報		91~94	2003.02
石橋 聡 元 正 高橋 正典	北方系針広混交林の炭素固定能ー施業林と無施業林の比較ー	日本林学会大会学術講演集	114	272	2003.03
石橋 聡	基準2「森林生産力の検討」に関する新たな検討	平成14年度森林生態系を重視した公共事業の導入手法調査報告書(北海道)		20~21	2003.03
石橋 聡	「基準2:森林生産力の維持」の観点から見た指標の検討	平成14年度森林生態系を重視した公共事業の導入手法調査報告書(森林総合研究所)		19~21	2003.03
Echenique-Diaz, L. M. (東北大) 横山 潤 (東北大) 石橋 聡 (東北大) 河田 雅生 (東北大)	Isolation and migration in island populations of <i>Hippodamia turpis</i> (Chironomidae). History or current patterns? (A preliminary report) (カダラコウモリの島嶼個体群における隔離と移動。歴史か現在か?;予報)	Proceedings of Two Symposia on Ecology and Evolution in VIII INTECOL (Sangaku Publisher Inc.)		26~33	2002.08
石橋 聡 西森 隆 (北大) 島田 卓哉	近畿・中国地方のツキノワグマの遺伝的特徴を探る	研究の「森」から(森林総合研究所)	106		2002.08
Echenique-Diaz, L. M. (東北大) Yokoyama, J. (東北大) Kawata, M. (東北大) Abe, S. (北大) Ishihashi, Yasuyuki (石橋 聡)	Isolation and characterization of microsatellite loci in the Bang 3 x leaf-nosed bat <i>Hippodamia turpis</i> . (カダラコウモリにおけるマイクロサテライトDNA単離とその特徴付け)	Molecular Ecology Notes	2(4)	396 ~ 397	2002.12
Nakamura, Mitsuhiro Ishihashi, Y. (石橋 聡) Abe, S. (北大)	Novel primer sets for species-specific amplification of the mitochondrial 12S rRNA genes in four Japanese woodpeckers (<i>Picidae</i> , <i>Piciformes</i>). (日本産キツツキ類におけるミトコンドリア12S rRNAの種特異的増幅のためのプライマーセット)	Molecular Ecology Notes	2(4)	419 ~ 421	2002.12
Naitoh, Yukako (北大) Ishihashi, Yasuyuki (石橋 聡) Abe, S. (北大) Ohdachi, S. D. (北大)	Isolation and characterization of polymorphic microsatellite DNA markers in two shrew species, <i>Sorex unguiculatus</i> and <i>S. caucasiensis</i> . (トガリネズミ2種における多型性マイクロサテライトDNAマーカーの単離とその特徴付け)	Molecular Ecology Notes	2(4)	434 ~ 436	2002.12
松島 野枝 (東北大) 石橋 聡 横山 潤 (東北大) 河田 雅生 (東北大)	遺伝子マーカーをもったニホンアカガエル幼生の生存率の推定	日本生態学会大会講演要旨集	50	136	2003.03
篠田 光雄	Basic Theory of Forest Management. (森林施業の基礎理論)	Hokkaido International Center, Obihiro Japan International Cooperation Agency(JICA),テキスト		1~13	2002.10
篠田 光雄	極限林施業を考える	北方林業(社)北方林業会	55(2)	1~4	2003.02
篠田 光雄	楽しむ山造りー飯野氏の人工林を見てー	北方林業(社)北方林業会	55(3)	16~17	2003.03
宇部木 玄 酒井 佳美 飛田 博嗣 阿部 真 田内 裕之	落葉広葉樹樹種の林冠構造と葉面分布の比較	日本林学会大会学術講演集	113	281 ~ 283	2002.03
田原 聖隆(産総研) 高橋 伸英(科振研) 宇部木 玄、田中 順子(成蹊大)、小島 紀徳(成蹊大)、山田 興一(信州大)	西オーストラリアにおける乾燥地樹木の土地利用効率の推定	日本林学会第13回学術大会講演要旨	13	9~10	2002.06
東理 希 安部 征雄(筑波大) 宇部木 玄 宮沢 秀樹(筑波大) 山田 興一(信州大)	西オーストラリア州レオノラ地域の代表樹種タイプにおけるバイオマスの推定	日本林学会第13回学術大会講演要旨	13	47~48	2002.06
宇部木 玄 阿部 真 山下 直子 田内 裕之	トドマツ人工林内下層樹木の現存量について	日本林学会北海道支部大会論文集	51	50~52	2003.02
宇部木 玄 吉野 立之	間伐後の林冠密度における生産量の推定	日本林学会大会学術講演集	114	54	2003.03
星 北比呂志(林木育種センター) 板倉 直栄(林木育種センター) 尾崎 研一	エゾマツカサアブラムシの抵抗性育種	林木の育種	201	20~22	2002.07
尾崎 研一 工藤 遼雄	行動圏:その推定法、及び観察点間の自己相関の影響	日本生態学会誌	52	233 ~ 242	2002.08
前藤 悠(神戸大) 尾崎 研一	ミズナラ種子食昆虫の長期休眠:その原因と種子生産に対する効果	日本昆虫学会第62回大会講演要旨集		55	2002.09
尾崎 研一	ボール形成したからできる低密度安定個体群動態の研究	日本昆虫学会第62回大会講演要旨集	62	107	2002.09
尾崎 研一	アンブレラ種担当チーム	北方林業(社)北方林業会	51	238	2002.10
板倉 直栄(林木育種センター) 星 北比呂志(林木育種センター) 尾崎 研一	エゾマツのエゾマツカサアブラムシ抵抗性候補木の選出と抵抗性検定	北海道の林木育種	45	10~13	2002.11
尾崎 研一	カミキリムシ類の探索から見た基準1及び3の検討	平成14年度森林生態系を重視した公共事業の導入手法調査報告書(北海道)		16~17	2003.03
尾崎 研一	原生の森林に依存して生息するカミキリムシ類の探索手法の検討	平成14年度森林生態系を重視した公共事業の導入手法調査報告書(森林総合研究所)		11~14	2003.03
Kondo, T. (林木育種センター) Tsumura, Y. Kawahara, Takayuki (河原 孝行)	Inheritance of chloroplast and mitochondrial DNA in interspecific hybrid between <i>Pinus thunbergii</i> and <i>P. massoniana</i> . (クロマツxタイワンアカマツ雑種における葉緑体およびミトコンドリアDNAの遺伝性)	林木育種センター研究報告	18	33~40	2002.03
河原 孝行	北方草木便り3. 北海道の希少植物	日本植物分類学会ニューズレター	6	15~17	2002.08
西沢 雅(金沢大) 堀野 泰行(千葉大) 河原 孝行 木下 宏一郎(金沢大) 植田 邦彦(金沢大)	マムシグサの花序内における種子遺伝子型の空間配置とgene flowのハターン	日本植物学会大会要旨集	66		2002.09
河原 孝行 永光 輝彦 松崎 智徳 福部 謙一(林木育種センター)	カラマツの産地地図	北海道の林木育種	45(1)	1~5	2002.10
河原 孝行	ホシノキ	林業技術(日本林業技術協会)	72	8~12	2002.10

平成14年度森林総合研究所北海道支所年報

発 表 者	発 表 表 題 名	発 表 誌	巻(号)	頁	発行年月
中西 敏史 (名大) 戸丸 信弘 (名大) 吉丸 博志、河原 孝行、真鍋 徹 (北九州市自然史博物館)、山本 進一 (名大)	ウラジロガシの種子の水性解析	第34回植物学会シンポジウム			2002.12
河原 孝行	北方草木便り4。なまらうまいっしょ！山の幸	日本植物分類学会ニュースレター	8	23~24	2003.02
河原 孝行 永光 博雄 松嶋 智雄 織部雄一郎 (林木育種センター)	SSRマーカーを用いたカラマツの産地地図作成と主要形質のQTLマッピング	平成13年度森林総合研究所北海道支所年報		69~71	2003.02
Nishizawa, T. (金沢大) Kawahara, Takayuki (河原 孝行) Kinoshita, E. (金沢大) Ueda, K. (金沢大) Watano, Y. (千葉大)	Development of polymorphic microsatellite markers in <i>Arisaema serratum</i> (Thunb.) Schott, Araceae. (マムシグサ (サトイモ科) の多型マイクロサテライトマーカーの開発)	Molecular Ecology Notes	3(1)	22~31	2003.03
西沢 徹 (金沢大) 松野 泰行 (千葉大) 河原 孝行 木下栄一郎 (金沢大) 植田 邦彦 (金沢大)	マイクロサテライトマーカーを用いたマムシグサの送粉様式の解析-肉穂花序における種子の花粉親の空間分布パターン	日本生態学会発表要旨集	50	119	2003.03
谷 尚樹 河原 孝行 吉丸 博志	絶滅危惧植物オガサワラグワのマイクロサテライトマーカーの開発と遺伝的多様性解析-遺伝的多様性に配慮したオガサワラグワの保全を目指して-	日本生態学会発表要旨集	50	260	2003.03
河原 孝行	分子マーカーを用いたムニンビヤクダンの遺伝構造の解析	日本林学会大会学術講演集	114	381	2003.03
中西 敏史 (名大) 戸丸 信弘 (名大) 吉丸 博志、河原 孝行、真鍋 徹 (北九州市自然史博物館)、山本 進一 (名大)	老齢照葉樹林におけるウラジロガシの花粉を媒介とした遺伝子流動	日本林学会大会学術講演集	114	388	2003.03
澤堂 浩明 (北大) 斎藤 秀之 (北大) 渋谷 正人 (北大) 高橋 邦秀 (北大) 河原 孝行	PCR-RFLPによるエゾマツ変種体DNAの地理的変異	日本林学会大会学術講演集	114	740	2003.03
河原 孝行 飯田 進生 (JICA)	札幌周辺山山の植物の種多様性にせまる	森林総合研究所北海道支所研究レポート	67	1~4	2003.03
河原 孝行	熱帯の植物	地球環境ハンドブック (筑地吉館)		566 ~ 570	2002.10
北尾 光俊 飛田 博嗣 丸山 温	クロロフィル蛍光反応測定によるトマツ、アカエゾマツの光合成活性の季節変化	日本林学会大会学術講演集	113	297	2002.03
小池 孝良 (北大) 松木佳和子 (北大) 北尾 光俊 丸山 温	異なる水分とCO ₂ 条件下で生育したシラカンバの光合成特性と葉食防衛物質	日本林学会大会学術講演集	113	21	2002.03
小池 孝良 (北大) 香山 雅純 (北大) 北尾 光俊	寒帯環境下における冷温帯樹木の根系の発達と成長	根の研究	11(4)	161 ~ 169	2002.12
北尾 光俊 飛田 博嗣 丸山 温	異なる要素条件下で育てたシラカンバ苗木の土壌乾燥に対する光合成反応	日本林学会北海道支部論文集	51	27~29	2003.02
Kitao, Mitsutoshi (北尾 光俊) Utsugi, H. (宇都宮 玄) Kuramoto, S. Tabuchi, R. Fujimoto, K. Lilipud, S. (ポナペ森林局)	Light-dependent photosynthetic characteristics indicated by chlorophyll fluorescence in five mangrove species native to Pohnpei Island, Micronesia. (ミクロネシア・ポナペ島に生育するマングローブ5樹種の光合成特性)	Physiologia Plantarum	117	376 ~ 382	2003.03
小池 孝良 (北大) 北尾 光俊 曲栄 聖 (北大) 香山 雅純 (北大)	森林環境修復と冷温帯樹木の根圏活動	北方林業 (株)北方林業会	55(3)	12~15	2003.03
北村 雄三 中井裕一郎 鈴木 寛	北方系落葉広葉樹林における水利用効率の季節変化	日本気象学会2002年秋季大会講演予稿集	82	309	2002.10
北村 雄三 中井裕一郎 鈴木 寛	北方系落葉広葉樹林における水利用効率	2002年度 CIGER フラックスリサーチミーティング要旨集		p.26	2002.11
北村 雄三 中井裕一郎 鈴木 寛	シラカンバが優占する落葉広葉樹林の水利用効率	日本林学会北海道支部論文集	51	95~97	2003.02
北村 雄三 中井裕一郎 鈴木 寛	札幌の北方系落葉広葉樹林における熱収支の季節変化	日本林学会大会学術講演集	114	192	2003.03
工藤 琢磨	絶滅危惧種オオタカの生態、減少要因、そして保護	モーリー (北海道新聞社)	6	61~67	2002.07
酒井 智史 (EFP) 池田 和彦 (EFP) 木川 洋 (EFP) 工藤 琢磨	ラジオテレメトリーとGISによるクマタカ的环境選択性の解明	2002年度日本鳥学会大会要旨集		34	2002.09
阿部 文子 (北大) 工藤 琢磨 木川 洋 (EFP) 池田 和彦 (EFP) 酒井 智史 (EFP)	オオタカにおける性的二型-体の大きさや繁殖成績の関係-	2002年度日本鳥学会大会要旨集		134	2002.09
駒木 貴彰	ロシア極東及び東シベリア地域における木材生産が地域環境と社会に与える影響	世界貿易機関関税交渉緊急対応事業-農林水産物貿易の発展がもたらす・林業的土地利用の変化と環境に与える影響に関する調査(平成13年度事業報告書)-、(財)林業科学技術振興所		23~61	2002.02
駒木 貴彰 八巻 一成 天野 智博	北海道における木材加工施設での廃材処理の現状とバイオマスエネルギーとしての利用可能性	日本林学会大会学術講演集	113	361	2002.03
駒木 貴彰 天野 一成	ロシア極東地域における森林産業と林業労働	日本林学会北海道支部論文集	51	120 ~ 122	2002.03
駒木 貴彰	北海道におけるカラマツ人工林伐期経営の現状と課題	わかりやすい林業研究解説シリーズ No.110「伐期開林の実際-その効果と取り扱い技術-」(財)林業科学技術振興所	110	138 ~ 147	2002.06
駒木 貴彰	広がる森林認証取得への取り組み	木の家づくり (財)林業科学技術振興所編、海吉社		254 ~ 254	2002.06
駒木 貴彰	「森林ビジネス革命-環境認証がひらく持続可能な未来」吉評	森林科学	35	65	2002.06

平成14年度森林総合研究所北海道支所年報

発 表 者	発 表 表 題 名	発 表 誌	巻(号)	頁	発行年月
駒木 貴彰	木質バイオマスエネルギー利用の動向と将来展望	北海道における自然エネルギー利用技術-農業への利用を考える-(日本農業気象学会北海道支部)		143 ~ 151	2002.12
駒木 貴彰	多角的事業展開によって若者を積極的に採用-採用条件は「林業が好きなこと」-	森林組合(全国森林組合連合会)	391	22~27	2003.01
駒木 貴彰	森林所有者の経営動向と今後の森林施策	平成13年度森林総合研究所北海道支所年報		62~65	2003.02
駒木 貴彰	ロシア連邦における林産物の生産と流通に関する最近の動向	日本林学会大会学術講演集	114	26	2003.03
駒木 貴彰	森林総合研究所北海道支所の取り組み-平成14年度の成果-	平成14年度森林生態系を重視した公共事業の導入手法調査報告書(北海道)		10~11	2003.03
駒木 貴彰	森林総合研究所北海道支所の取り組み-平成14年度の成果-	平成14年度森林生態系を重視した公共事業の導入手法調査報告書(森林総合研究所)		1~3	2003.03
Inagaki, Masahiro Sakai, Hisao (酒井 寿夫) Takahashi, M. Noguchi, K. Tsumaka, T.	Changes in carbon and nitrogen accumulation after afforestation: a case study in nursery stands. (植林に伴う炭素・窒素蓄積量の変化:苗圃での事例)	17th World Congress of Soil Science, Bangkok, Thailand, CD Book p. 2219.1-9			2002.08
酒井 寿夫	ポドゾル(翻訳)	世界の土壌資源-入門-(古今書院)		117 ~ 120	2002.12
酒井 寿夫	ポドゾル(翻訳)	世界の土壌資源-アトラス-(古今書院)		61~65	2002.12
酒井 寿夫	亜高山帯におけるカラマツ造林が土壌の炭素貯留量に及ぼす影響	日本林学会大会学術講演集	114		2003.03
酒井 寿夫 稲垣 昌宏 (JIRCAS) 野口 孝太郎 阪田 匡司 高橋 正通 Mikhail A. Yatskov (モスクワ州立大)	植林にともなう表層土壌の有機炭素変動の評価-苗圃のスキ、ヒノキ植栽地における検討から-	日本林学会大会学術講演集	113	491	2002.03
酒井 佳美 田中 永晴 高橋 正通	北海道主要樹種の根の初期分解速度	日本林学会大会学術講演集	113	54	2002.03
Sakai, Yoshimi (酒井 佳美) Takahashi, M.	Decomposition rates of Betula and Quercus logs in Hokkaido, Northern Japan. (北海道におけるシラカンバとミズナラの材の分解速度)	Proceedings of the VIII International Congress of Ecology	13	230	2002.08
酒井 佳美	アルベルピソル(翻訳)	世界の土壌資源-入門-(古今書院)		29~33	2002.12
酒井 佳美	アルベルピソル(翻訳)	世界の土壌資源-アトラス-(古今書院)		18~19	2002.12
酒井 佳美 田中 永晴 高橋 正通	北海道の主要樹種における材の初期分解速度	日本林学会北海道支部論文集	54	61~66	2003.02
酒井 佳美 石塚 成宏 田中 永晴 高橋 正通 松浦隆次郎	見えないところで活躍する根-炭素循環における役割-	平成13年度森林総合研究所北海道支所年報		88~90	2003.02
稲垣 昌之 高橋 正通 阪田 匡司, 酒井 佳美, 池田 重人, 金子 真司, 茂部 賢作 (沖縄県林試)	全国6地域におけるスキとヒノキ材の分解速度	日本林学会大会学術講演集	114	276	2003.03
坂本 肇明	平成13年に発生を確認した樹木病害	北方林業(社)北方林業会	54(4)	16~17	2002.04
Sakamoto, Yasuaki. (坂本 肇明) Kato, A.	Some properties of the bacterial watermark (watermark) in <i>Salix sachalinensis</i> caused by <i>Erwinia salicis</i> . (ヤナギ類水紋病罹病材の多量産要因)	IAWA Journal	23(2)	179 ~ 190	2002.05
Prokushkin, Stanislav G., Prokushkin Anatoly S., Siasova, Victoria V., (ロシア科学アカデミー・スカチョフ森林研究所), Mori, Shigeta, Sakamoto, Yasuaki (坂本 肇明), Quareshi, Ali M. (北大), Koik, Takayoshi (北大)	Reaction of <i>Larix gmelinii</i> roots under low soil temperatures in northern parts of central Siberia. (中央シベリア北部の低湿土壌に対するダイマツ根の反応)	Eurasian Journal of Forest Research (Hokkaido University Forests, EFRC)	4	25~38	2002.05
坂本 肇明 玉井 希	ヤナギ類水紋病の研究 -罹病木の通水障害要因-	日本植物病理学会報	68(2)	244	2002.08
河辺 祐嗣 井上 大成 坂本 肇明, 尾崎 研一, 窪野 高徳, 我妻 忠男, 黒田 康子, 藤田 和幸, 前藤 重, 田端 雅道, 佐橋 進生, 伊藤 賢介	2001年の森林病虫害の発生動向	森林防疫(全国森林病虫害防除協会)	51(10)	17~21	2002.10
坂本 肇明	アカシデのこぶ症候	森林防疫(全国森林病虫害防除協会)	51(12)	1	2002.12
Sakamoto, Yasuaki (坂本 肇明) Yamada, Yuko Fumada, Ryo Sano, Yuzou	Pathological anatomy of canker diseases on broad-leaved trees in Hokkaido, northern island of Japan. (北海道で発生した広葉樹かんしゅ病害の病態解剖)	IAWA Journal	23(1)	475 ~ 478	2002.12
坂本 肇明	ヤナギ類水紋病 -我が国における発生と病態解剖-	平成13年度森林総合研究所北海道支所年報		66~68	2003.02
佐々木尚三	林業における環境問題-マレーシア熱帯林の事例から-	テラメカニクスライブラリー-最新環境負荷低減の技術とシステム(テラメカニクス研究会編)		51~60	2002.09
佐々木尚三 足立 康成(森林技術第一センター)	集材路からの土壌浸食について	第9回森林利用学会発表講演要旨集			2002.11
佐々木尚三	森林作業に利用するバースマシンの開発研究について-全方向移動車両T.M.-	森林総合研究所研究レポート		66	2003.01
Sasaki, Shozo (佐々木尚三) Roy C. Sidle Otsuki, Miko (NUS) Noguchi, Shoji (JIRCAS) Muhd Farid Abdul Rashid (FRIM)	Impacts of forest road construction on surface erosion in Bukit Tarek Experimental Watershed, Peninsular Malaysia. (半島マレーシア・ブキタルエ実験地における林道開設による表土浸食について)	Proc. Int. Seminar on new role of plantation forestry requiring appropriate tending and harvesting operations (IUFRO Div. 3 meeting) Tokyo		272 ~ 280	2003.02
Mohd Adnan Ali (KPKKT) Sasaki, Shozo (佐々木尚三) Muhd Farid Abdul Rashid (FRIM) Noguchi, S. (JIRCAS)	Cable logging technique using a mobile lower yarder for low impact logging in Malaysian forest. (マレーシア熱帯林におけるタワーヤーダを利用した低インパクト型集材技術)	Proc. Int. Seminar on new role of plantation forestry requiring appropriate tending and harvesting operations (IUFRO Div. 3 meeting) Tokyo		301 ~ 311	2003.02
佐々木尚三 足立 康成(森林技術第一センター)	集材路からの土壌流出に関する二三の考察	日本林学会北海道支部論文集	54	117 ~ 119	2003.02
Sasaki, Shozo (佐々木尚三) Nakajima, K. (JIRCAS)	Development of Low-Impact Harvesting Method for Tropical National Forests. (熱帯天然林に利用する低インパクト集材方法の開発)	Farming Japan	37	2	2003.02
佐々木尚三 野口 正二 (JIRCAS) Farid Rashid, Nazrin Yahaya (FRIM), Adnan Ali (FRIM), 山田 健	マレーシア熱帯丘陵林における伐採インパクトの低減について	日本林学会大会学術講演集	114	794	2003.03
Sayama, Katsuhiko (佐山 勝彦) Takahashi, J. (三井大)	Life insurance advantage by staying as workers in the social wasp <i>Polybia sulcata</i> . (コアシガハチの働き蜂にとつての生命保険的利便)	Proceedings of XIV International Congress of IUSST	14	207	2002.07
牧野 俊一 岡部 芳子 佐山 勝彦	オオワオビドリロハヤドリコナダニの寄生率と空間分布	日本昆虫学会大会講演要旨集	62	54	2002.09

平成14年度森林総合研究所北海道支所年報

発 表 者	発 表 表 題 名	発 表 誌	巻(号)	頁	発行年月
佐山 勝彦 岡橋 純一 (玉川大)	アシナガハチにおける利他行動の進化: ワーカーとして母系にとどまる利点	日本動物行動学会大会発表要旨集	21	27	2002.11
佐山 勝彦 井上 大成	茨城県におけるヒメアカハナカミキリの記録	もりぼし (水戸昆虫研究会)	28	39	2003.03
佐山 勝彦 井上 大成	茨城県におけるヒグブツハナムグリの記録	もりぼし (水戸昆虫研究会)	28	39	2003.03
山本 亜生 (小樽市博物館) 佐山 勝彦	小樽市におけるチャイロスズメバチの記録	小樽市博物館紀要	16	45~46	2003.03
鈴木 寛 中井裕一郎 北村 肇三	結雪時における林床からのCO ₂ 放出量	平成13年度森林総合研究所北海道支所年報		72~75	2003.02
鹿尾 元 中田 圭司 (北大低温研)	冬季衛星画像によるシベリアタイガの林相区分(田)-カラマツ林の森林火災後の更新段階-	日本林学会大会学術講演集	113	515	2002.03
鹿尾 元	衛星画像で再現したロシア極東の森林復元の経歴	森林総合研究所北海道支所研究レポート	65		2002.11
鹿尾 元 工藤 達磨 尾崎 研一 酒井 智丈 (EFP社)	石狩平野のオオタカが好む林縁環境の解析	日本林学会北海道支部論集	51	86~88	2003.02
鹿尾 元 古家 直行 中田 圭司 (北大低温研)	シベリア・ヤクーツク周辺2002年森林火災の強度の分布	日本林学会大会学術講演集	114	421	2003.03
高橋 正盛 小水 和彦	奥定山流国森林の林相変化- 空中写真を用いた時系列解析-	日本林学会大会学術講演集	113	213	2002.03
高橋 正盛 八巻 一成 庄子 康 (北大院)、村下 修平 (北大院)、山口 和男 (自然環境コンサルタント)	入林者数調査システムの精度について	日本林学会北海道支部論集	51	123~125	2003.02
高橋 正盛	奥定山流国森林の林相変化 - 空中写真を用いた時系列の解析 -	森林統測	199	12~15	2003.02
田中 永晴 三浦 寛 森貞 和仁 S. Elendi (マラワルマン大) 太田 誠一 (京大)	土壌の物理生から見たインドネシア熱帯雨林の土壌水分変動特性	日本林学会大会学術講演集	113	487	2002.03
今矢 明宏 田中 永晴 太田 誠一 (京大)	森林土壌断面における礫量の評価-ブロック採取法と写真判読法の比較-	日本林学会大会学術講演集	113	484	2002.03
高橋 正盛 田中 永晴 森貞 和仁 松浦陽太郎 加藤 正樹	気候変動枠組条約における森林土壌の炭素変動調査	日本林学会大会学術講演集	114	279	2003.03
金澤 洋一 (神戸大) 田中 永晴 松浦陽太郎	トドマツ若齢林における直径断面積の経年変化	日本林学会大会学術講演集	114	58	2003.03
田中 永晴	土壌の視点から見た基準3の検討	平成14年度森林生態系を重視した公共事業の導入手法調査報告書 (北海道)		21~25	2003.03
田中 永晴 宇都木 玄 酒井 秀夫、酒井 佳美、石塚 成宏、田内 裕之	トドマツ人工林が土壌の炭分環境及ばす影響- 苫小牧の事例 -	日本林学会大会学術講演集	114	656	2003.03
田中 永晴	森林土壌の視点から見た森林の健全性評価指標の検討	平成14年度森林生態系を重視した公共事業の導入手法調査報告書 (森林総合研究所)		28~31	2003.03
佐藤 保 内藤 哲 小南 陽亮、永松 大、田内 裕之、新山 啓	枝照葉樹林における落葉量の空間分布-1.2haプロットの9年間の年変動-	日本林学会大会学術講演集	113	597	2002.03
Saito, Tamotsu Saito, S. Kominami, Y. Nagamatsu, D. Tanouchi, Hiroyuki (田内 裕之) Niyama, K.	Fine litterfall dynamics after typhoon disturbance in an evergreen broad-leaved forest, Aya, southwestern Japan. (南西日本の照葉樹林における台風擾乱後のリターフォールの動態)	Proceedings of the VIII INTECOL International Congress of Ecology	7	236	2002.08
Tanouchi, Hiroyuki (田内 裕之) Tansaka, N. (田中 永晴) Kawahara, T. (河原 孝行) Abe, S. (阿部 真), Takahashi, M. (高橋 正盛), Matsuzaki, T. (松崎 智雄), Takao, G. (鹿尾 元), Sakai, H. (酒井 秀夫)	Development of Technique for Evaluating Composition and Structure of Forest. (森林の組成・構造を評価する手法の開発)	Abstracts of C&I seminar in FY 2002			2002.10
佐藤 保 内藤 哲 小南 陽亮、永松 大、新山 啓、田内 裕之	枝照葉樹林における落葉量の年変動- 9年間の観測結果から -	平成13年度森林総合研究所九州支所年報		16	2002.12
田内 裕之 宇都木 玄 阿部 真	1954年台風による大規模根腐病の樹木の成長履歴	日本林学会北海道支部論集	51	53~54	2003.02
田内 裕之 松崎 智雄 丸山 温 永田 表明 (王子製紙)	スーパーツリー- ヤナギ-21世紀のバイオマス資源-	平成13年度森林総合研究所北海道支所年報		80~81	2003.02
田内 裕之 宇都木 玄	植生データに基づく日本の森林における炭素固定量のマッピング	日本林学会大会学術講演集	114	261	2003.03
田内 裕之	基準1及び5に関する検討	平成14年度森林生態系を重視した公共事業の導入手法調査報告書 (北海道)		18~19	2003.03
田内 裕之	生物多様性及び地球炭素循環の観点から見た指標の検討	平成14年度森林生態系を重視した公共事業の導入手法調査報告書 (森林総合研究所)		15~18	2003.03
飛田 博嗣 北尾 光俊 丸山 温	CO ₂ 濃度と炭分が落葉広葉樹苗の光合成特性に与える影響	日本林学会大会学術講演集	113	285	2002.03
飛田 博嗣 石橋 晴幸	「第19回日本生態学会大会」見聞記	北方林業 (社) 北方林業会	51(7)	152~155	2002.07
Tobita, Hiroyuki (飛田 博嗣) Kitao, M. (北尾 光俊) Maruyama, Y. (丸山 温)	The influence of nitrogen supply on photosynthetic acclimation to strong light in shade-grown seedlings of five deciduous broadleaf tree species native to northern Japan. (庇陰条件下で育てた北方広葉樹5種の光合成の強光適応に与える窒素の影響)	Proceedings of the VIII INTECOL International Congress of Ecology	7	268	2002.08
飛田 博嗣 北尾 光俊 丸山 温	ケヤマハンノキの根形成に及ぼす高CO ₂ 濃度と窒素供給量の影響	日本林学会北海道支部論文集	51	21~26	2003.02

平成14年度森林総合研究所北海道支所年報

発 表 者	発 表 表 題 名	発 表 誌	巻(号)	頁	発行年月
小池 孝良 (北大) 松本佐和子 (北大) 松本 剛史、飛田 博順、北尾 光俊、丸山 温	落葉広葉樹6種の葉食防衛物質の生産に及ぼす炭酸と栄養環境の影響	日本林学会北海道支部論文集	51	45~47	2003.02
飛田 博順 北尾 光俊 宇部 本 玄 丸山 温	落葉広葉樹林下における光環境の変化に対するエゾマツ幼樹光合成反応	北海道の林木育種	45(2)	16~19	2003.02
飛田 博順 北尾 光俊 丸山 温、奥田 史郎、松本 陽介、L.H. Ang (マレーシア森林研究所)	熱帯産果樹4種の強光に対する光合成反応	日本林学会大会学術講演集	114	297	2003.03
小池 孝良 (北大) 松本佐和子 (北大) 松本 剛史、飛田 博順、北尾 光俊、丸山 温	落葉広葉樹6種の葉食防衛物質の生産に及ぼす光と窒素の効果	日本林学会大会学術講演集	114	75	2003.03
中井裕一郎 三枝 信子 (産総研) 平野 高司 (北大)	日本フラックス国際比較観測の結果	アジアフラックスニュースレター	2	3~5	2002.01
細田 有弘 村上 亘 田田 重人、相澤 州平、岡本 透、寺嶋 智己、白井 知樹、中井裕一郎、北村 健三	積雪寒冷地の森林灌流域における浮遊物質の生産過程に関する研究	森林総合研究所報	13	6~7	2002.05
中井裕一郎 三枝 信子 (産総研) 平野 高司 (北大)、Robert EVANS (米国林野局)、大谷 義一、平田 竜一 (北大)、島山 敦 (環境庁)、北村 健三、鈴木 寛、山本 貴	2001年8月、苫小牧と札幌で行われた日本フラックス比較観測	本文・水資源学会誌	15(6)	665~672	2002.10
大谷 義一 渡辺 力 溝口 康子 安田 幸生、岡野 通明、中井裕一郎、北村 健三、鈴木 寛、斎藤 武史、小南 裕志、玉井 孝治、深山 貴文、後藤 義明、清水 貴範、戸田 求	森林総研フラックス観測ネットワークのアクティビティ：我が国の多様な森林生態系におけるNEEの連続観測	2002年CGERフラックスミーティング要旨集		53	2002.11
中井裕一郎 北村 健三 鈴木 寛	札幌の落葉広葉樹林における3年間のCO ₂ フラックス	2002年CGERフラックスミーティング要旨集		55	2002.11
中井裕一郎 北村 健三 鈴木 寛	気象学の測定による森林の二酸化炭素吸収量 - 森林総研フラックスネット札幌サイトの結果を例にして -	日本林学会大会学術講演集	114	192	2003.03
Nagamitsu, Teruyoshi (永光 輝雄) Inoue T. (京大)	Foraging activity and pollen diets of subterranean stingless bee colonies in response to general flowering in Southeast Asia. (東南アジアにおける地中営巣性ハリナシバチコロニーによる採餌活動と花粉利用の一斉開花への反応)	Apidologie	33	303~314	2002.01
永光 輝雄 河原 孝行 堀田万祐子 (北大)	絶滅危惧種である日本のヤチカンバの孤立集団の表現型変異と葉の非対象性	日本生態学会大会講演要旨	50	260	2003.03
堀田万祐子 (北大) 田中 健太 (北大) 永光 輝雄 日浦 勉 (北大)	森林の断片化は絶滅危惧樹木の結実成功に影響するか？ 花粉者・種子食昆虫との関係	日本生態学会大会講演要旨	50	172	2003.03
平川 浩文	自動撮影による効率的な生息確認手法の確立	移入哺乳類排除システムの確立に関する研究 (中間報告)		31~45	2002.01
平川 浩文	多様性、高さがゆえに導からず生物多様性の保全とは何か	北海道におけるキャップ分析研究報告書 (北海道キャップ分析研究会編)		1~6	2002.05
Hirakawa, Hirofumi (平川 浩文)	Supplement: Coprophagy in Leporids and other small mammalian herbivores. (補遺：ウサギ類とその他小哺乳類における糞食)	Mammal Review	32(2)	150~152	2002.06
宇野 裕之 (道環科研七) 玉田 克巳 (道環科研七) 平川 浩文 (エンビジョン)	GPSテレメトリーの測定成功率及び測位精度の評価(1)	日本哺乳類学会2002年度大会講演要旨集		91	2002.10
玉田 克巳 (道環科研七) 宇野 裕之 (道環科研七) 平川 浩文 (エンビジョン)	GPSテレメトリーの測定成功率及び測位精度の評価(2)	日本哺乳類学会2002年度大会講演要旨集		92	2002.10
梶 光一 (道環科研七) 高橋 裕史 (科学技術振興事業団) 平川 浩文	地上に近いカウント、ヘリコプターカウント、マーク・リキャプチャーを用いた隔離エゾシカ個体群の生息数推定	日本哺乳類学会2002年度大会講演要旨集		93	2002.10
平川 浩文	林道を利用した哺乳類モニタリングで何がわかるか、何が課題か	日本哺乳類学会2002年度大会講演要旨集		94	2002.10
平川 浩文 坂本 泰明 石橋 靖幸	平成14年度北海道森林保護推進事業協議会報告	森林保護 (財)北海道森林保全協会	288	25~27	2002.10
Matsuda, Hiroaki (東大) Uno, H. (道環科研七) Kaji, K. (道環科研七) Tamada, K. (道環科研七) Saito, T. (北大) Hirakawa, Hirofumi (平川 浩文)	Harvest-based estimation of population size for Sika deer on Hokkaido Island, Japan. (狩猟数に基づいたエゾシカ集団サイズの推定)	Wildlife Society Bulletin	30(1)	1160~1171	2002.10
岡野 勉 (道環科研七) 松田 裕之 (東大) 釣賀一二三 (道環科研七)、宮沢 昌章 (道環科研七)、堀野 眞一、平川 浩文	春期管理捕獲に伴う北海道政府半島地域ヒグマ個体群の動態予測	日本哺乳類学会2002年度大会講演要旨集		69	2002.10
宇野 裕之 (道環科研七) 玉田 克巳 (道環科研七) 平川 浩文 (エンビジョン)	GPSテレメトリーの測定成功率および測位精度の評価	哺乳類科学	42(2)	129~137	2002.12
平川 浩文	影を手がかりに種を判定 - コウモリの自動撮影	森の野生動物に学ぶ101のヒント (日本林業技術協会)		174~175	2002.02
平川 浩文	哺乳類の視点から見た基準1及び2の検討	平成14年度森林生態系を重視した公共事業の導入手法調査報告書 (北海道)		12~13	2003.03
平川 浩文 佐々木尚子 (酪農学園大)	野幌森林公園内で自動撮影されたコウモリとその他の哺乳類・2001年「自動撮影によるコウモリ調査手法の開発」試験結果報告	野幌研究 (野幌研究会事務局)	2	1~8	2003.03
平川 浩文	哺乳類の視点から見た森林管理のための指標	平成14年度森林生態系を重視した公共事業の導入手法調査報告書 (森林総合研究所)		4~6	2003.03
Kotaka, Nobuhiko (大宮市立大) Matsueka, Shigeru (松岡 茂)	Secondary users of Great Spotted Woodpecker (<i>Dryobates major</i>) nest cavities in urban and suburban forests in Sapporo City, northern Hokkaido. (北海道札幌市の都市部および郊外の森林における二次樹洞利用種におけるアカゲラの巣穴利用)	Ornithological Science	1	117~122	2002.09
松岡 茂	短舌啄による森林性鳥類のインベントリ作成	日本鳥学会2002年度大会講演要旨集		77	2002.09
松岡 茂	キツツキ類の営巣穴内部の観察記録装置の開発	日本鳥学会誌	51	125~128	2002.11
松岡 茂	リッスルにおけるハシブトガラスの冬ねぐらについて	第13回北海道鳥学セミナー		15	2002.11

平成14年度森林総合研究所北海道支所年報

発 表 者	発 表 表 題 名	発 表 誌	巻(号)	頁	発行年月
松岡 茂	食性調査法	地球環境調査計画事典第1巻(採)フジ・テクノシステム		855 ～ 858	2002.12
松岡 茂	冬ねぐらの分布型-数値実験による推定-	第11回北海道鳥学セミナー		6	2003.03
松嶋 智雄	トドマツの仮道管長における所地変異	日本林学会北海道支部論文集	51	15～17	2003.02
丸山 温 北尾 光俊 飛田 博嗣 石橋 陽	道東トドマツ造林地に発生した集団枯損-過去の成長経過と被害発生後の推移-	日本林学会大会学術講演集	113	552	2002.03
北嶋 善範 (北大) 丸山 温 市菜 智明 (北大) 小池 孝良 (北大)	熱帯林の樹冠部における水利用特性-マレーシア ランビルヒルズ国立公園の例-	日本林学会大会学術講演集	113	19	2002.03
丸山 温 飯田 進生 中村 松三	アマゾン熱帯林造林苗のハードニングの試み	日本熱帯生態学会年次大会講演要旨集	12	37	2002.06
Ichie, Tomoaki (北大) Kitahashi, Y. (北大) Matsuki, S. (北大) Maruyama, Yutaka (丸山 温) Koike, T. (北大)	The use of a portable non-destructive type nitrogen meter for leaves of woody plants in the field studies. (野外での携帯型・非破壊型窒素含量計による樹木葉窒素含量の測定)	Photosynthetica	40(2)	289 ～ 292	2002.07
丸山 温 田内 裕之 松嶋 智雄 永田 表明 (王子製紙)	スーパーツリー・ヤナギ・ヤナギの特性解明	新道要領市計画第 III 期成果報告書「バイオネット・サンス」, 農林水産技術会議事務局		30～32	2002.11
丸山 温 森 茂太 北尾 光俊 飛田 博嗣 小池 孝良 (北大)	施肥がヤナギの光合成特性と成長に与える影響	森林立地	41(2)	71～75	2002.12
松本 陽介 丸山 温	熱帯樹種の生理特性(4)浸透ポテンシャルから見たしおれにくさ	熱帯林業	56	83～88	2003.01
丸山 温 石橋 陽 尾崎 研一, 中井裕一郎, 山口 岳広, 飛田 博嗣, 黒田 隆子	トドマツ人工林が枯れる? -阿寒町に発生した大規模枯損被害-	北方林業 ((社)北方林業会)	55(2)	32～36	2003.02
丸山 温 北尾 光俊 飛田 博嗣 山口 岳広	規定山渓固有林における針葉樹の健全度	日本林学会北海道支部論文集	51	48～49	2003.02
松本佐和子 (北大) 阿部 知浩 (北大) 丸山 温 小池 孝良 (北大)	カバノキ科樹木におけるトリコーム形成の環境および季節依存性	日本林学会北海道支部論文集	51	42～44	2003.02
北嶋 善範 (北大) 丸山 温 市菜 智明 (北大) 小池 孝良 (北大)	樹冠部における着葉高の違いと葉の水分特性	日本林学会北海道支部論文集	51	39～41	2003.02
丸山 温 北尾 光俊 飛田 博嗣 中井裕一郎, 尾崎 研一, 黒田 隆二, 坂本 知己, 黒田 隆子	少雪でトドマツが枯れる? -道東杜鰐林の集団枯損-	平成13年度森林総合研究所北海道支所年報		81～87	2003.02
香山 雅純 (北大) 小池 孝良 (北大) 丸山 温 坂本 明	道央自動車道の植栽緑化樹種の衰退現象と外生菌根の導入の試み	北方林業 ((社)北方林業会)	55(3)	56～59	2003.03
丸山 温 Quareshi, A. M. Choi, D. S. (北大), 北尾 光俊, 飛田 博嗣, 小池 孝良 (北大)	高CO ₂ 下で育てた針葉樹メバエの光合成と水分特性	日本林学会大会学術講演集	114	77	2003.03
丸山 温	基準3の指標 a, b に関する検討	平成14年度森林生態系を重視した公共事業の導入手法調査報告書 (北海道)		22～23	2003.03
丸山 温	針葉樹の樹冠着葉の観点から見た森林の健全性評価指標の検討	平成14年度森林生態系を重視した公共事業の導入手法調査報告書 (森林総合研究所)		22～25	2003.03
赤坂正希子 (北大) 八巻 一成 中村 太士 (北大)	野幌森林公園における利用者意識と今後の整備に関する考察	日本林学会大会学術講演集	113	109	2002.03
八巻 一成 小野 理 (北海道庁) 庄子 康 (北大), 土屋 俊幸 (東京農工大), 広田 純一 (沼手大), 山口 和男 (自然環境コンサルタント)	ROS の意義と可能性	利用者の多様性に応じた自然公園管理のあり方に関する調査研究報告書 (その2)		13～20	2002.05
八巻 一成	総合的な土地管理に向けて	北海道におけるギャップ分析研究報告書 (北海道ギャップ分析研究会)		191 ～ 161	2002.05
八巻 一成 駒木 貴彰 天野 智将 土野 圭司 (北大)	国有林管理計画の公告・縦覧に対する人々の意識	林業経済研究	48(3)	9～16	2002.11
八巻 一成 小野 理 (北海道庁) 土屋 俊幸 (東京農工大), 広田 純一 (沼手大), 庄子 康 (北大), 山口 和男 (自然環境コンサルタント)	山岳自然公園における ROS 概念を用いたレクリエーション地域区分手法	日本林学会誌	85(1)	55～62	2003.02
八巻 一成 駒木 貴彰 石井 亮 (北大)	ドイツにおける本質バイオエネルギー利用の動向と特徴	日本林学会北海道支部論文集	51	132 ～ 131	2003.02
八巻 一成 駒木 貴彰	北海道での本質系バイオマスエネルギー利用の可能性	平成13年度森林総合研究所北海道支所年報		76～79	2003.02
八巻 一成 神沼公三郎 (北大) 香坂 玲 (東大)	ドイツ, バーデン・ビュルテンベルク州における本質バイオエネルギー原料供給	日本林学会大会学術講演集	114	253	2003.03
山口 岳広	ヤブバキタイムシに関与する菌糸菌 <i>Ceratocystis palmarum</i> のアカエゾマツに対する病原性	日本林学会大会学術講演集	113	680	2002.03
山口 岳広	カラマツのカイメンタケ被害林分における子実体の発生消長と空間分布	日本菌学会第16回大会講演要旨集	46	59	2002.05
山口 岳広	トドマツの根元に生じたミヤマトンビマイタケ	森林防除 (全国森林病虫防除防除協会)	5(10)	187	2002.10
山口 岳広	札幌市内のイロハモミジのこぶ症状	森林保護 (財)北海道森林保全協会	289	4～5	2003.01
山口 岳広	エゾヤチネズミ食害痕に起因する腐朽材から分離された糸状菌の腐朽能力	日本林学会北海道支部論文集	51	82～85	2003.02
山口 岳広	カンハシの材質を調べる-非破壊測定による腐朽と心材率判定への挑戦-	平成13年度森林総合研究所北海道支所年報		82～83	2003.02
山口 岳広	菌類・微生物・樹木病害の観点から見た基準1及び3の検討	平成14年度森林生態系を重視した公共事業の導入手法調査報告書 (北海道)		11～15	2003.03

発 表 者	発 表 表 題 名	発 表 誌	巻(号)	頁	発行年月
山口 岳広	カラマツヤツバキイムシに関連する着葉菌類の相互作用は存在するのか？	日本林学会大会学術講演集	111	322	2003.03
山口 岳広	菌類・微生物・樹木病害の観点から見た持続可能な森林管理のための基準と指標	平成14年度森林生態系を重視した公共事業の導入手法調査報告書(森林総合研究所)		7~10	2003.03
山下 直子	偏化生物の影響排除による小笠原森林生態系の復元研究	平成13年度環境保全研究成果集(環境省)	25	6~7	2002.08
Yamashita, Naoko (山下 直子) Koike, N. Ishida, A.	Leaf ontogenetic dependence of light acclimation in invasive and native subtropical trees of different successional status. (侵入種と異なる遷移段階の在来種における馴化に対する葉齢依存性)	Plant, Cell & Environment	25(10)	1311 ~1356	2002.09
Yamashita, Naoko (山下 直子) Abe, T.	Size distribution, growth and inter-year variation in sex expression of <i>Bischofia javanica</i> , an invasive tree. (侵入種アカギのサイズ分布、成長、性表現の年変動)	Annals of Botany	90	509 ~ 605	2002.09
山下 直子	アカギ〜小笠原で在来樹種に置き換わり、猛威を振るう 第3章 外来種事例集	外来種ハンドブック(日本生態学会編、地人舎刊)		205	2002.09
Abe, Tetsuo Yamashita, Naoko (山下 直子) Tanaka, N. Kushima, H.	Sex ratio variation of <i>Bischofia javanica</i> BL. (Euphorbiaceae) between native habitat, Okinawa (Ryukyu Islands) and invaded habitat, Ogasawara (Bonin Islands). (侵入地と天然分布域におけるアカギ性比の変異)	International Journal of Plant Sciences	163(6)	1011 ~1016	2002.10
Yamashita, Naoko (山下 直子) Tanaka, N. Hoshi, Y. Kushima, H. Kamo, K.	Comparative seed and seedling demography of invasive and native trees of subtropical Pacific Islands, Japan. (亜熱帯海洋島における侵入種と在来種における種子と実生の動態)	Journal of Vegetation Science	14(1)	15~24	2003.02
山下 直子 小池 信哉 石田 厚	遷移段階の異なる樹種の萌芽への馴化特性	日本林学会北海道支部論文集	51	21~23	2003.02

※名簿は森林総合研究所北海道支所職員の50音順であり週及分が含まれています。
太字は北海道支所職員です。

Ⅶ. 資料

1. 会議等の開催

会 議 名	開催日	主 催	開催場所	備 考
第1回北海道林業林産試験研究機関連絡協議会	14. 6. 7	北海道支所	林木育種センター北海道育種場	
北海道林業林産試験研究連絡協議会林産専門部会	14. 8. 9	北海道支所 北海道立林産試験場	北海道立林産試験場	
北海道林業林産試験研究連絡協議会合同専門部会	14. 9. 10	北海道支所	北海道支所	
第2回北海道林業林産試験研究機関連絡協議会	14. 9. 18	北海道支所	北海道支所	
林業研究開発推進北海道ブロック会議	14. 10. 8	林野庁 北海道支所	K K R ホテル札幌	
研究業務報告会	15. 1. 10	北海道支所	北海道支所	
「エウ1」推進会議	15. 1. 21	北海道支所	北海道支所	
「カウ2」推進会議	15. 1. 23	北海道支所	北海道支所	
アンブレラ研究推進評価会議	15. 3. 3	北海道支所	北海道支所	環境省公害防止
オオタカ保全に関する研究会	15. 3. 3	北海道支所	北海道支所	
北海道支所研究成果発表会	15. 3. 5	北海道支所	共済ホール	
北海道支所研究評議会	15. 3. 10	北海道支所	北海道支所	

2. その他の諸会議・行事

会 議 名	開催日	主 催	開催場所	出席者
平成13年度道立林産試験場研究成果発表会	14. 4. 18	北海道立林産試験場	北海道立林産試験場	高橋 文敏 佐々木 克彦 猪瀬 光雄
北海道育樹祭	14. 6. 16	北海道	道民の森（神居尻）	高橋 文敏
林木育種推進北海道地区協議会	14. 7. 11	林木育種センター北海道育種場	道 赤れんが庁舎	高橋 文敏 猪瀬 光雄 河原 孝行
北海道農業研究センター創立10周年記念行事	14. 9. 6	北海道農業研究センター	ホテルニューオータニ	高橋 文敏
北海道林木育種現地研究会	14. 9. 12 ～ 9. 13	林木育種センター北海道育種場	王子製紙（株）育種センター	高橋 文敏 猪瀬 光雄 松崎 智徳
北海道森林管理局育樹祭	14. 10. 5	北海道森林管理局	定山溪	高橋 文敏
北海道ブロック技術開発連絡協議会	14. 10. 9	北海道森林管理局	北海道森林管理局	高橋 文敏 佐々木 克彦 猪瀬 光雄 今川 一志 他
全国山林苗木品評会	14. 10. 22	全国山林種苗協同組合連合会	中富良野町	猪瀬 光雄
森林管理局函館分局業務研究発表会	15. 2. 6	函館分局	函館分局	高橋 文敏 嶺野 一義 他
北海道立林業試験場研究成果発表会	15. 2. 25	道立林業試験場	道立林業試験場	高橋 文敏 佐々木 克彦 猪瀬 光雄 今川 一志
北海道森林管理局旭川分局業務研究発表会	15. 2. 28	旭川分局	旭川分局	佐々木 克彦 今川 一志 他

3. 依頼出張

氏名	依頼者	用務	用務先	日程
高橋 文敏	北海道水産林務部治山課長	北海道森林審議会林地保全部会 現地調査及び部会出席	東山町、KKRホテル札幌	14. 5. 7 ～ 5.24
駒木 貴彰	北海道水産林務部長	H14第1回新林業機械作業シ ステム検討協議会 出席	かでの2・7	14. 6. 4
田中 永晴	北海道森林管理局長	H14業務研修Ⅱ造林研修（森 林土壌現地実習 講師）	石狩森林管理署	14. 6.11 ～ 6.12
猪瀬 光雄	北海道森林管理局長 （帯広分局）	長期育成循環施業現地検討会 出席	根釧西部森林管理 署、標茶町	14. 6.12 ～ 6.13
工藤 琢磨	北海道森林管理局長	H14業務研修Ⅱ林業施行Ⅲ 「猛禽類の生態について」講師	北海道森林管理局	14. 6.21
猪瀬 光雄	北海道森林管理局長	空沼国有林の今後のあり方調査 検討会 出席	石狩森林管理署管 内	14. 6.28
平川 浩文	斜里町長	知床100平方メートル運動地 エゾシカ対策ワーキング会議出 席	斜里町役場	14. 6.28 ～ 6.29
尾崎 研一	北海道野幌森林公園事 務所長	オオタカの保全に関する学習会 講師	野幌森林公園	14. 6.30
猪瀬 光雄	（財）国際緑化推進セ ンター理事長	民間植林協力推進支援事業委員 会（緑化・人材部会）分科会 出席	国際緑化推進セン ター	14. 7. 4 ～ 7. 5
高橋 文敏	石狩空知流域森林・林 業活性化協議会長	H14第1回石狩空知流域森林 ・林業活性化協議会 出席	岩見沢平安閣	14. 7.18
猪瀬 光雄	第41回東北・北海道 地区緑化推進協議会長	第41回東北・北海道地区民有 林造林コンクール審査	栗山町、当別町、 留萌市	14. 8. 6 ～ 8. 7
猪瀬 光雄	第41回東北・北海道 地区緑化推進協議会長	第41回東北・北海道地区民有 林造林コンクール審査	中標津町、鶴居村	14. 8.19 ～ 8.20
高橋 文敏	北海道立林産試験場長	林産試験場中長期ビジョン検討 委員会（第1回）出席	道立林産試験場	14. 8.21
佐山 勝彦	林業・木材製造業労働 災害防止協会北海道支 部長	蜂等対策推進啓発普及講習会 講師	北見林業会館	14. 8.22
猪瀬 光雄	第41回東北・北海道 地区緑化推進協議会長	第41回東北・北海道地区民有 林造林コンクール審査	様似町	14. 8.23
佐山 勝彦	北海道野幌森林公園事 務所長	「スズメバチとのつきあい方」 講演会 講師	野幌森林公園	14. 8.25
石橋 聡	下川町	「第2回北海道巨樹・巨木サミ ット」パネラー	下川町公民館	14. 8.27
猪瀬 光雄	第41回東北・北海道 地区緑化推進協議会長	第41回東北・北海道地区民有 林造林コンクール審査	旭川市、下川町 他	14. 8.27 ～ 8.30
天野 智将	札幌地方木材林産協同 組合連合会長	北海道広葉樹調査	北海道広葉樹協議 会 他	14. 8.27 ～ 8.30
高橋 文敏	北海道森林管理局国有 林野管理審議会長	第86回北海道森林管理局国有 林野管理審議会 出席	北海道森林管理局	14. 8.29

氏名	依頼者	用務	用務先	日程
猪瀬 光雄	第41回東北・北海道地区緑化推進協議会長	第41回東北・北海道地区民有林造林コンクール審査	豊浦町、今金町、森町	14. 9. 3 ～ 9. 4
河原 孝行	北海道立林業試験場長	ナナカマド種苗特性分類調査検討委員会 出席	道立林業試験場	14. 9.11
猪瀬 光雄	日高北部森林管理署長	緑の再生公開施業 講師	日高北部森林管理署管内	14. 9.19
田中 永晴	(独) 国立日高少年自然の家所長	「少年環境調査隊」講師	日高少年自然の家	14. 9.23 ～ 9.24
佐々木尚三	北海道立林業試験場長	H14 林業技術現地実用化事業第1回検討委員会 出席	道立林業試験場	14. 9.25
猪瀬 光雄	北海道水産林務部長	H14 森林生態系を重視した公共事業導入手法調査検討会(第1回) 出席	道庁赤れんが	14. 9.27
田内 裕之	(社) 海外林業コンサルタンツ協会会長	国際協力事業団H14 集団研修「森林造成コース」講師	JICA北海道国際センター	14. 9.30
猪瀬 光雄	(社) 海外林業コンサルタンツ協会会長	国際協力事業団H14 集団研修「森林造成コース」講師	JICA北海道国際センター	14.10. 1
田中 永晴	(社) 海外林業コンサルタンツ協会会長	国際協力事業団H14 集団研修「森林造成コース」講師	JICA北海道国際センター	14.10. 1
石橋 聡	国際協力事業団 筑波国際センター所長	タイ国林業・森林保全分野研修員にかかる研修旅行同行	王子製紙森林博物館、東大演習林他	14.10. 1 ～10. 2
天野 智将	札幌地方木材林産協同組合連合会長	北海道広葉樹利用調査	北見市、網走市、釧路市、帯広市	14.10. 2 ～10. 4 14.10. 8 ～10.10
駒木 貴彰	北海道森林管理局長	公開講座「恵みの森林を科学する」講師	道局	14.10. 3
松崎 智徳	国際協力事業団 筑波国際センター所長	H14 ブラジル「天然林動態」カウンターパート研修旅行同行	芦別市	14.10. 9
山口 岳広	林野庁森林技術総合研修所長	H14 海外技術研修「持続可能な森林経営の実践活動促進研	当所、定山溪	14.10.10 ～ 10.11
河原 孝行	国際協力事業団 筑波国際センター所長	H14 ブラジル「天然林動態」カウンターパート研修旅行同行	宗谷森林管理署管内	14.10.10 ～10.12
猪瀬 光雄	北海道森林管理局長(北見分局)	H14 民有林・国有林森林施業技術交流会 講師	網走東部、西部地域	14.10.15 ～10.18
天野 智将	札幌地方木材林産協同組合連合会長	北海道広葉樹利用調査	旭川市	14.10.15 ～10.18
河原 孝行	ナナカマド種苗特性分類調査検討委員会会長	ナナカマド種苗特性分類調査第2回検討委員会 出席	道立林業試験場	14.10.16
田内 裕之	国際協力事業団 筑波国際センター所長	H14 ブラジル「天然林動態」カウンターパート研修旅行同行	上川中部森林管理署管内	14.10.16 ～10.18
阿部 真	国際協力事業団 筑波国際センター所長	H14 ブラジル「天然林動態」カウンターパート研修旅行同行	上川中部森林管理署管内	14.10.16 ～10.18
高橋 文敏	北海道水産林務部治山課長	H14 北海道森林審議会林地保全部会現地視察	北広島市 他	14.10.21

氏名	依頼者	用務	用務先	日程
工藤 琢磨	北海道水産林務部長	H14第2回森林活用研修会「オオタカ、クマタマの生態と森林管理」講師	かでの2・7	14.10.22
駒木 貴彰	網走支庁管内林政対策議員連絡協議会長	林政対策議員連絡協議会研修会講師	オホーツク木のプラザ	14.10.25
佐々木尚三	北海道立林業試験場長	H14林業技術現地実用化事業現地検討会及び検討委員会(第2回)出席	美幌町有林、美幌町民会館	14.10.29 ～10.30
高橋 文敏	北海道森林管理局長	林野公共事業評価第三者委員会出席	北海道森林管理局	14.11.14
天野 智将	札幌地方木材林産協同組合連合会長	北海道広葉樹利用調査	壮瞥町、苫小牧市、三石町、新冠町他	14.11.18 ～11.21
鷹尾 元	富山県林業技術センター所長	「リモートセンシングとGISによる生態系に配慮した森林管理技術」客員研究員講師	富山県林業技術センター林業試験場	14.12.3 ～12.6
永光 輝義	総合地球環境学研究所長	「持続的森林利用オプションの評価と将来像」に関する研究会出席	ぱるるプラザ京都	14.12.12 ～12.13
工藤 琢磨	日本オオタカネットワーク代表	オオタカ保護指針策定調査検討会出席	霞山会館	14.12.16 ～12.17
天野 智将	札幌地方木材林産協同組合連合会長	他移動広葉樹利用調査	函館市	14.12.17 ～12.20
八巻 一成	環境省西北北海道地区自然保護事務所長	H14大雪山国立公園における登山道の管理水準検討調査第1回検討会出席	北電興業ビル	14.12.17
高橋 文敏	北海道立林産試験場長	第2回林産試験場中長期ビジョン検討委員会出席	かでの2・7	14.12.18
佐々木尚三	国際農林水産業研究センター理事長	外国招へい共同研究員の訪問及び招へい共同研究員に係る出張依頼について	大雪天然林試験地他	15.1.22 ～1.24
八巻 一成	環境省西北北海道地区自然保護事務所長	H14大雪山国立公園における登山道の管理水準検討調査第2回検討会出席	北電興業ビル	15.1.27
高橋 文敏	北海道森林管理局長(函館分局)	H14函館分局業務研究発表会特別講師	函館分局	15.2.5 ～2.7
猪瀬 光雄	北海道水産林務部長	H14森林生態系を重視した公共事業導入手法調査検討会(第2回)出席	KKRホテル札幌	15.2.18
高橋 文敏	北海道森林管理局長	北海道技術開発委員会出席	北海道森林管理局	15.3.7
猪瀬 光雄	北海道森林管理局長	北海道技術開発委員会出席	北海道森林管理局	15.3.7
鷹尾 元	(社)日本林業技術協会理事長	アジア東部地域森林動態把握システム整備事業 H14第3回調査等委員会出席	(社)日林協	15.3.9 ～3.10
中井裕一郎	(独)国立環境研究所理事長	H14地球環境モニタリング・データベース検討会 温室効果ガスフラックスモニタリング分科会出席	クラントホテルニュー王子	15.3.17 ～3.18

[illegible]

4. 外国出張

派遣者	行 先	期 間	用 務	経費負担
河原 孝行	オランダ	14. 4. 5 ～ 4. 21	生物多様性条約第6回締約国会出席	林野庁
田内 裕之	ブラジル	14. 4. 6 ～ 4. 28	ブラジル・アマゾン森林研究計画フェーズ2短期派遣専門家(天然林動態)	国際協力事業団
石橋 聡	タイ	14. 6. 17 ～ 7. 13	東北タイ造林普及計画フェーズ2短期派遣専門家(林分収穫表)	国際協力事業団
宇都木 玄	オーストラリア	14. 6. 1 ～ 6. 14	「乾燥地植林による炭素固定システムの構築」現地調査	科学技術振興事業団
田内 裕之	オーストラリア	14. 7. 6 ～ 7. 17	「乾燥地植林による炭素固定システムの構築」現地調査	科学技術振興事業団
鷹尾 元	ロシア	14. 7. 21 ～ 8. 20	「リモートセンシングによる温暖化ガスフラックス観測のスケールアップ」	科学技術振興事業団
河原 孝行	ロシア	14. 7. 28 ～ 8. 18	科研費「サハリンにおける高山物种の多様性創出機構」現地調査	北海道大学総合博物館
飛田 博順	大韓民国	14. 8. 10 ～ 8. 18	国際研究集会「第8回国際生態学会」参加	交付金
Ali M Quoreshi	大韓民国	14. 8. 11 ～ 8. 18	国際研究集会「第8回国際生態学会」参加	外国人
石塚 成宏	タイ	14. 8. 13 ～ 8. 22	国際研究集会「第17回国際土壌科学会議」参加	交付金
中井裕一郎	ロシア	14. 8. 27 ～ 9. 7	「21世紀の炭素管理に向けたアジア陸域生態系の統合的炭素収支研究」現地調査	環境総合
八巻 一成	ドイツ	14. 9. 7 ～ 9. 24	科研費「分権化・循環型社会における森林政策の課題と政策手法に関する国際比較研究」現地調査	北海道大学
丸山 温	マレーシア	14. 10. 4 ～ 10. 13	「荒廃熱帯林のランドスケープレベルでのリハビリテーションに関する研究」現地調査	環境総合
鷹尾 元	アメリカ合衆国	14. 11. 3 ～ 11. 9	「21世紀の炭素管理に向けたアジア陸域生態系の統合的炭素収支研究」ワークショップ参加	環境総合
佐々木尚三	マレーシア	14. 11. 5 ～ 11. 20	低インパクト集材方法の検討	(独)国際農林水産業研究センター
猪瀬 光雄	マレーシア	14. 11. 6 ～ 11. 15	「マレーシア国サバ州における植林適地等把握調査」現地調査	(財)国際緑化推進センター
宇都木 玄	オーストラリア	14. 12. 4 ～ 12. 14	「乾燥地植林による炭素固定システムの構築」現地調査	科学技術振興事業団
田内 裕之	オーストラリア	14. 12. 7 ～ 12. 14	「乾燥地植林による炭素固定システムの構築」現地調査	科学技術振興事業団
丸山 温	マレーシア	14. 12. 11 ～ 12. 19	「荒廃熱帯林のランドスケープレベルでのリハビリテーションに関する研究」植栽調査地設定	環境総合

派遣者	行 先	期 間	用 務	経費負担
酒井 寿夫	マレーシア	15. 2. 1 ～ 2.22	「荒廃熱帯林のランドスケープレベルでのリハビリテーションに関する研究」現地調査	環境総合
佐々木尚三	マレーシア	15. 2. 3 ～ 2.19	低インパクト集材方法の検討「集材評価」	(独)国際農林水産業研究センター
八巻 一成	ドイツ・スイス	15. 2. 7 ～ 2.24	科研費「条件不利地域における自然エネルギー利用と定住条件の改善に関する国際的総合研究」調査	北大北方生物圏フィールド科学センター
田内 裕之	オーストラリア	15. 2.23 ～ 3. 2	「乾燥地植林による炭素固定システムの構築」現地調査	科学技術振興事業団

5. 職員の研修・講習

研修・講習名	期 間	主 催	場 所	受講者
英語集合研修	14. 4.18 ～ 5.30 14. 9.19 ～ 15.3.27	北海道支所	北海道支所	寺田 絵里 佐々木 尚三 阿部 真美 酒井 佳三 北村 兼三 鷹尾 元義 高橋 正成 八坂 卷一 坂本 泰明 佐山 勝彦 松岡 茂 平川 浩文 山口 岳広
衛生管理者免許試験受験準備講習会	14. 5.28 ～5.30	(財)北海道労働保 健管理協会	北海道トラック総 合研修センター	横濱 大輔 西内 靖幸
育児休業・女子福祉制度研修会 健康安全管理担当者研修会	14. 6.20	人事院 北海道事務局	札幌第3 合同庁舎	宮下 博
健康管理講座	14. 6.21	〃	〃	横濱 大輔
安全研修会	14. 7.16	札幌豊平区危険物安 全協議会	北海道立総合体育 センター (きたえーる)	嶺野 一義 吉田 厚 駒木 貴彰 飛田 博順
給与勧告等説明会	14. 8.16	人事院 北海道事務局	札幌第3 合同庁舎	横濱 大輔
衛生管理者免許試験受験準備講習会	14. 8.28 ～8.30	(社)北海道労働基 準協会連合会	北海道トラック総 合研修センター	渡邊 謙一 宮下 博 矢野 夢和
服務制度等説明会	14. 9.26	人事院 北海道事務局	札幌第3 合同庁舎	横濱 大輔
第28回北海道地区係長研修	14.10. 7 ～10.11	人事院 北海道事務局	札幌第3 合同庁舎	横濱 大輔
衛生管理者免許試験受験準備講習会	14.10.23 ～10.25	(財)北海道労働保 健管理協会	北海道トラック総 合研修センター	吉田 厚 高山 昭一
平成14年度安全運転管理者等講習 会	14.11. 7	(社)北海道安全運 転管理者協議会	サッポロフローラ	嶺野 一義
災害補償実務担当者研修会	14.11. 7	人事院 北海道事務局	札幌第3 合同庁舎	宮下 博
平成14年改正給与法等説明会	14.11.25	人事院 北海道事務局	札幌第3 合同庁舎	横濱 大輔
公務員倫理・セクシュアル・ハラス メントを考える特別研修会	14.12. 2	人事院 北海道事務局	かでの2. 7	中田 賢二 横濱 大輔
新任衛生管理者能力向上(再教育) 講習会	14.12. 3 ～12. 4	(社)北海道労働基 準協会連合会	北海道トラック総 合研修センター	中田 賢二
平成14年度森林技術政策研修	15. 1.15 ～ 1.17	森林技術総合研修所	森林技術総合研修 所	阿部 真
平成14年度整備管理者研修	15. 1.29	(社)札幌地区自家 用自動車協会	札幌サンプラザ	坂上 勉

研修・講習名	期 間	主 催	場 所	受講者
理容所・美容所衛生管理講習会	15. 2. 25	札幌市環境衛生部	札幌市民会館	横濱 大輔
平成14年度森林総合研究所中堅研究職員研修	15. 3. 3 ～ 3. 5	森林総合研究所	森林総合研究所	北村 兼三

6. 研修生・研修員の受入

①受託研修生

氏名	所属	研修期間	研修内容	受入担当
矢田 一	北海道東海大学工学部生物工学科	14. 5.13 ～15. 3. 1	蛍光反応を利用した光合成初期過程の非破壊的推定法の修得	植物土壌系研究グループ
深澤 晋作	筑波大学大学院環境科学科	14. 6.15 ～15. 3.31	植生構造や多様性測定に影響を及ぼす人為攪乱の評価手法の修得	針葉樹長伐期担当チーム
西沢 徹	金沢大学大学院自然科学研究科	14. 6.20 ～14.12.20	林床性植物の繁殖動態解析法の修得	森林育成研究グループ
堀田万祐子	北海道大学北方生物圏フィールド科学センター	14. 7.20 ～15. 3.31	木本植物を用いたDNA解析実験の修得	森林育成研究グループ
江口 則和	北海道大学農学部森林科学科	14. 8.19 ～14.10.31	樹木を生育させる環境を制御する方法と年輪構造を解析する方法の修得（カラマツを対象）	植物土壌系研究グループ
武津英太郎	北海道大学大学院農学研究科	14. 8.19 ～14.10.31	樹木を生育させる環境を制御する方法と年輪構造を解析する方法の修得（落葉広葉樹を対象）	植物土壌系研究グループ
森下 智陽	北海道大学大学院農学研究科	14. 9.20 ～15. 3.20	ガスクロマトグラフの使用法の修得	植物土壌系研究グループ
森 洋佑	北海道大学大学院地球環境科学研究科	14.10. 1 ～15. 3.31	木本植物を用いたDNA解析実験の修得	森林育成研究グループ

②その他研修生

氏名	所属	研修期間	研修内容	受入担当
Mr.Sumet SIRILAK	王立林野局 再造林・普及センター（タイ）	14. 9.30 ～10. 3	人工林・天然林管理の技術（国際協力事業団）	天然林択伐担当チーム長
Mr.Alberto C.M.PINTO	アマゾン国立研究所（ブラジル）	14.10. 7 ～10.18	天然林動態に関する講義及び実習、現地視察（国際協力事業団）	森林育成研究グループ
Mr.Daniel K.S.Khiong	サバ州森林局長（マレーシア）	14. 9.27 ～ 9.28	天然林施業の現地視察（国際農林水産業研究センター外国招へい研究管理者）	実験林室長
Dr.Lee Ying Fah	サバ州森林研究センター所長（マレーシア）	14. 9.27 ～ 9.28	天然林施業の現地視察（国際農林水産業研究センター外国招へい研究管理者）	実験林室長
Mr.Muhammad F.B.Abdul Rashid	マレーシア森林研究所（マレーシア）	14. 1.20 ～ 1.21	集材方法の検討及び現地視察（国際農林水産業研究センター外国招へい共同研究員）	実験林室長
Mr.Ricardo Javier HARTEL	循環型天然資源利用省技術分野担当主任（アルゼンチン）	14. 9. 9 ～ 9.11	海外技術研修「持続可能な森林経営の実践活動促進」（森林技術総合研修所）	森林国際基準担当チーム長
Mr.Maria Laura TONELLO	ブエノスアイレス農務省森林開発局技官（アルゼンチン）	14. 9. 9 ～ 9.11	海外技術研修「持続可能な森林経営の実践活動促進」（森林技術総合研修所）	森林国際基準担当チーム長

氏 名	所 属	研修期間	研 修 内 容	受入担当
Mr.Marcela SORUCO Retamozo	森林資源管理局地 域主任 (ボリビア)	14. 9. 9 ～ 9.11	海外技術研修「持続可能な森林経営の実 践活動促進」(森林技術総合研修所)	森林国際基準 担当チーム長
Mr.MVONDO ESSAH Gustave Bertin	教育部門補佐 (カメルーン)	14. 9. 9 ～ 9.11	海外技術研修「持続可能な森林経営の実 践活動促進」(森林技術総合研修所)	森林国際基準 担当チーム長
Mr.Tomas KREJZAR	農務省森林局技官 (チェコ)	14. 9. 9 ～ 9.11	海外技術研修「持続可能な森林経営の実 践活動促進」(森林技術総合研修所)	森林国際基準 担当チーム長
Mr.Mohammed YAKUBU	森 林 局 地 域 主 任 (ガーナ)	14. 9. 9 ～ 9.11	海外技術研修「持続可能な森林経営の実 践活動促進」(森林技術総合研修所)	森林国際基準 担当チーム長
Mr.Zaw Win MYINT	森林省森林局課長 補佐 (ミャンマー)	14. 9. 9 ～ 9.11	海外技術研修「持続可能な森林経営の実 践活動促進」(森林技術総合研修所)	森林国際基準 担当チーム長
Mr.Diwakar PAUDEL	地域土壌保全事務 所技官 (ネパール)	14. 9. 9 ～ 9.11	海外技術研修「持続可能な森林経営の実 践活動促進」(森林技術総合研修所)	森林国際基準 担当チーム長
Mr.Bhawani Prasad KHAREL	土壌保全・水管理 局計画課主任 (ネパール)	14. 9. 9 ～ 9.11	海外技術研修「持続可能な森林経営の実 践活動促進」(森林技術総合研修所)	森林国際基準 担当チーム長
Mr.POWELL Warman Blanco	RAAN(NAFOR)総括 主任 (ニカラグア)	14. 9. 9 ～ 9.11	海外技術研修「持続可能な森林経営の実 践活動促進」(森林技術総合研修所)	森林国際基準 担当チーム長
Mr.Jerry KOWIN	地域森林局検査主 任 (パプアニューギニア)	14. 9. 9 ～ 9.11	海外技術研修「持続可能な森林経営の実 践活動促進」(森林技術総合研修所)	森林国際基準 担当チーム長
Mr.Elpidio V.CABAHIT. Jr.	環境・天然資源局 地域環境・天然資 源事務所プロジェクト 主任 (フィリピン)	14. 9. 9 ～ 9.11	海外技術研修「持続可能な森林経営の実 践活動促進」(森林技術総合研修所)	森林国際基準 担当チーム長
Mr.N.G. Mkumbo MASEKI	ソコイネ農科大学 技術主任 (タンザニア)	14. 9. 9 ～ 9.11	海外技術研修「持続可能な森林経営の実 践活動促進」(森林技術総合研修所)	森林国際基準 担当チーム長

7. 支所視察・見学

来訪日	来訪者	人数	目的	担当氏名
5.14	札幌市立真駒内曙中学校	26	支所訪問	佐々木克彦 今川一志 丸山温良 坂場良
7.3	群馬県立高崎高等学校	20	企業研究所訪問としての研修	高橋文敏 佐々木克彦 猪瀬光一 今川雄志 田内裕之 駒木貴彰 丸山温良 坂場良
7.10	秦野市東財産区管理者	11	秦野市東財産区議会議員研修	佐々木克彦 猪瀬光一 今川雄志 坂場良
8.8	・札幌市子ども会育成連合会	60	間伐体験	高橋文敏 今川一志 佐々木尚三 横山勝行 長澤俊光 田内裕之 宇都木玄真 阿部直子 山下良子 坂場恵子 大賀純子 谷口純子 (非) (非)
10.10	中標津町議会	14	行政視察研修	猪瀬光雄 今川一志 坂場良
10.23	札幌市立宮の森中学校	4	総合的な学習	佐々木尚三 坂場良
10.23	秦野市北財産区管理者	13	秦野市北財産区議会議員研修	猪瀬光雄 今川一志 坂場良
10.24	札幌市立中央中学校	3	総合的な学習	坂場良
11.6	南幌町立南幌中学校	15	総合的な学習	丸山温 田中永晴 石橋靖幸 坂場良
11.7	札幌市立平岡緑中学校	13	総合的な学習	田内裕之 坂場良
11.14	江別市立野幌中学校	5	総合的な学習	宇都木玄 坂場良
11.28	千歳市立北陽小学校	11	総合的な学習	猪瀬光雄 坂場良

視察・見学のようす



7月3日
群馬県立高崎高等学校



10月10日
中標津町議会



10月23日
秦野市北財産区管理者



11月7日
札幌市立平岡緑中学校

8. 広報活動

新聞・テレビ・ラジオ

内容等	対 応 者
森林総合研究所北海道支所のエゾヤマザクラ並木について ～色違いの桜並木～ 14. 5. 1放送 NHK札幌放送局	佐々木克彦 今川 一志
一般公開 北国の森を知る 14. 6. 14掲載 朝日新聞（夕刊） 森林総合研究所一般公開 14. 6. 20掲載 花新聞（Vol. 53） 森林総合研究所北海道支所一般公開 14. 6. 21掲載 北海道新聞（朝刊）	連絡調整室
研究課題出そろう 第1回林業・林産試験研究機関連絡協議会 14. 6. 18掲載 北海道林材新聞	連絡調整室
緑の季節 カラマツ赤茶色 札幌と近郊1500・ガの幼虫食害拡大 14. 6. 26掲載 北海道新聞（夕刊）	尾崎 研一
スズメバチの習性と防護策 14. 7. 25掲載 民有林新聞	佐山 勝彦
植物の二酸化炭素吸収量測定し説明 「森林講座」に80人 14. 9. 6掲載 北海道新聞（朝刊）	宇都木 玄
紅葉のしくみ 14. 10. 8放送 NHK札幌放送局	田内 裕之
研究成果発表会 道内の森林 排出CO ₂ の64%吸収 全国の吸収能力の23% 15. 2. 26掲載 毎日新聞 耳よりな話 森林とCO ₂ 分かりやすく 15. 2. 27掲載 北海道新聞（朝刊）	田内 裕之 田内 裕之

刊行物・広報誌等

誌名等	対 応 者
区制施行30周年記念 豊平区の歴史～THE HISTORY of TOYOHIRA WARD～ コラム：北海道林業試験場 札幌市豊平区発行	今川 一志 坂場 良
一般公開 北海道ウォッチングガイド（6月号） 北海道ウォーカー（2002No13）	連絡調整室
広報さっぽろ（豊平区版） とよひら今昔 第33回「林業試験場北海道支場」の巻 ～試験場の名残をとどめる豊平公園の樹木たち～ 札幌市豊平区発行	真田 勝 今川 一志

一般公開

日時：平成14年6月22日（土） 午前10時～午後4時

天気：晴れ

来場人数：265名

○公開内容

- I 森林総合研究所北海道支所の研究紹介
北海道支所の最新の研究を、研究員が分かりやすく紹介し、質問に応答しました。
アンブレラ種担当チームの研究紹介
天然林択伐担当チームの研究紹介
針葉樹長伐期担当チームの研究紹介
CO₂収支担当チームの研究紹介
森林国際基準担当チームの研究紹介
森林育成研究グループの研究紹介
植物土壌系研究グループの研究紹介
寒地環境保全研究グループの研究紹介
森林生物研究グループの研究紹介
北方林管理研究グループの研究紹介



- II 催し物
丸太切り体験、動物探索、全方位走行型トラクターの実演、インターネット体験、ドングリ探し、緑の相談コーナー、二酸化炭素の循環、種と虫の観察、顕微鏡をのぞいてみよう、バーチャル森林ツアー、実験林エコツアー、ビデオ放映
- III プレゼント
苗木（エゾマツ、アカエゾマツ、エゾヤマザクラ）、各種マツボックリ、押し葉入りシオリ、小木片（端材）
- IV アンケート
一般公開について、みなさまより多くのご意見ご感想を聞かせていただきました。

催し物のようす



丸太切り体験



顕微鏡をのぞいてみよう



実験林エコツアー



実験林エコツアー

森林講座

第1回(通算9回目)

日 時 平成14年 9月 5日(木)
15:00~16:45

受講人数 78名

内 容 炭酸ガスを吸う樹の葉たち
ー森林の二酸化炭素固定の仕組みー
森林育成研究グループ 宇都木 玄



第2回(通算10回目)

日 時 平成14年 9月12日(木)
15:00~16:45

受講人数 66名

内 容 刺されると痛いだけの昆虫ではありません
ースズメバチの世界ー
森林生物研究グループ 佐山 勝彦



第3回(通算11回目)

日 時 平成14年 9月19日(木)
15:00~16:45

受講人数 56名

内 容 ストレスに対する樹木の反応
ー光、温度、水の影響ー
植物土壌系研究グループ 北尾 光俊



第4回(通算12回目)

日 時 平成14年 9月26日(木)
15:00~16:45

受講人数 47名

内 容 持続可能な森林経営への取り組み
ー森林バイオマスと森林認証ー
北方林管理研究グループ長 駒木 貴彰



森林総合研究所北海道支所研究レポート

No	タイトル	著者	印刷部数	当初配布部数	仕様
65	衛生画像で再現したロシア極東の森林攪乱の履歴	鷹尾 元	1,500	1,317	A4、4p カラー
66	森林作業に利用するベースマシンの開発研究について－全方向移動車両TTM－	佐々木尚三	1,500	1,317	A4、6p カラー
67	札幌周辺里山の植物の多様性にせまる	河原 孝行 飯田 滋生 (海外研究領域派遣職員 (JICA))	1,500	1,332	A4、6p カラー
68	アジア熱帯林における土壌CO ₂ フラックスの空間依存性	石塚 成宏 中島 泰弘 (農環研) 米村正一郎 (農環研) 鶴田 治雄 (東京農工大) イスワンディ・アナス (ボゴール農科大) ダニエル・ムルディヤルソー (ボゴール農科大)	1,500	1,368	A4、4p カラー

平成13年度森林総合研究所北海道支所年報

森林総合研究所研究課題一覧

北海道支所研究課題一覧

特掲課題一覧

試験研究の概要

主要な研究成果

研究発表会報告

研究業績

資料

総務

標本館

来館者数

(人)

区分 月	一般	学 生				国	都道府県	林業 団体	外国	計
		小学生	中学生	高校生	大学生					
4月	635	260	21	10		2				928
5月	520	487	9	2	12				1	1,031
6月	297	431	14		4					746
7月	192	175	5	20	4		14			410
8月	283	417			3					703
9月	298	284	11		3		1	37	2	636
10月	205	106	12		4		29		14	370
11月										0
12月										0
1月										0
2月										0
3月										0
計	2,430	2,160	72	32	30	2	44	37	17	4,824

標本館の開館期間：平成14年4月13日～10月31日

主な見学者

月日	申込者	人数	目的
5.30	札幌市立西岡南小学校	99	総合的な学習
6.4	札幌市立西岡小学校	5	総合的な学習
6.20	札幌市立伏見中学校	6	校外学習における訪問
6.26	札幌市立西岡南小学校	79	総合的な学習
7.9	札幌市区民センター運営委員会	29	白石区民講座
8.21	福住保育園	67	遠足
8.27	札幌市東区役所東区長	50	東区まちづくり見学会
8.30	札幌市立福住小学校	140	総合的な学習
9.3	中標津町森林組合	12	役員研修
9.12	札幌市立月寒中学校	5	総合的な学習
9.14	グリーンサークル	22	森林の勉強会
9.16	札幌化学技術専門学校	25	樹木の識別法の習得
9.20	小原村森林組合	25	林業の研修
10.31	札幌市立西岡小学校	63	総合的な学習

標本館見学のようす

6月26日
札幌市立西岡南小学校8月27日
東区まちづくり見学会8月30日
札幌市立福住小学校

9. 図書の収集・利用

収書数

	単行書			逐次刊行物			製本
	購入	寄贈	計	購入	寄贈	計	
和書(誌)	194冊	73冊	267冊	121種	515種	636種	100冊
洋書(誌)	42冊	3冊	45冊	71種	56種	127種	180冊
計	236冊	76冊	312冊	192種	571種	763種	280冊

利用

平成14年度における図書室の利用人数は北海道支所職員を除き延べ72名でした。

文献複写

	件数
森林総合研究所外への依頼	104件
森林総合研究所外からの依頼	524件



10. 固定試験地

整理番号	試験地名	研究項目	森林管理者	林小班	樹種	面積 ha	設定 年度	終了予 定年度	調査 年度	距離 km	担 当	区分
札幌 4	苫小牧植生調査試験地	林冠破壊による植生の変化 (風害後の遷移)	胆振東部	1301, い-3 1463, い	トドマツ アカエゾマツ エゾマツ ダケカンバ	1.67 18.74	S 3 2	H 2 0	不定期	97.6	森林育成研究 グループ	A
札幌 7	札幌カラマツ産地試験地	カラマツ産地試験	石狩	41, な・ね	カラマツ	5.84	S 3 4	H 2 2	不定期	28.9	森林育成研究 グループ	A
札幌 15	常盤トドマツ人工林収獲試験地	長伐期林分情報の整備方式の開発	石狩	1139, は-2	トドマツ	0.90	S 3 6	H 1 8	10年毎	21.0	北方林管理研 究グループ	A
札幌 16	利根別トドマツ人工林収獲試験地	長伐期林分情報の整備方式の開発	空知	41, は	トドマツ	0.90	S 3 6	H 3 3	10年毎	49.6	北方林管理研 究グループ	A
札幌 17	万字カラマツ人工林収獲試験地	長伐期林分情報の整備方式の開発	空知	18, ろ	カラマツ	1.10	S 4 1	H 1 6	5年毎	75.1	北方林管理研 究グループ	A
札幌 32	ヤチダモ人工林の構造と生長試験地 (3)(4)	長伐期林分情報の整備方式の開発の予測	石狩	41, は-20 33	ヤチダモ	1.14 1.13	S 3 0 S 2 5	H 2 7	5年毎	29.9	北方林管理研 究グループ	A
札幌 51	札幌トドマツ産地試験地	トドマツ産地試験	石狩	58, ゑ 64, た	トドマツ	3.94	S 4 2	H 2 9	不定期	39.4	森林育成研究 グループ	A
札幌 54	空沼天然林施設試験地(1)(2)	トドマツ・エゾマツ天然林の生長予測	石狩	1128, は い-1 と 1129, れ は へ	トドマツ エゾマツ 広葉樹	2.16 0.99	S 4 3 S 4 4	H 3 0	5年毎	24.6	北方林管理研 究グループ	A
札幌 61	苫小牧広葉樹試験地	落葉広葉樹林の更新	胆振東部	1205, い	広葉樹類	43.37	S 5 0	H 1 6	不定期	80.0	森林育成研究 グループ	A'
札幌 63	丸山ウダイカンバ生長試験地	長伐期林分情報の整備方式の開発	石狩	5273, に-1	ウダイカンバ	0.97	S 5 7	3-20	5年毎	56.0	北方林管理研 究グループ	A
道庁 72	余別アカエゾマツ人工林収獲試験地	森林の構造と成長の関係解析に関する研究	石狩	3150, り	アカエゾマツ	4.08	H 1 3	定めず	5年毎		北方林管理研 究グループ	A
旭川 1	枝幸カラマツ産地試験地	カラマツ産地試験	枝幸事務所	6, い	カラマツ	5.00	S 3 4	H 2 2	不定期	403.9	森林育成研究 グループ	A
旭川 2	大岩植生調査試験地	林冠破壊による植生の変化 (風害後の遷移)	上川事務所	260, ろ 276, い 290, い・ろ 320, い・ろ	未立木	1.50	S 3 1	H 2 0	不定期	248.4	森林育成研究 グループ	A
旭川 3	林冠破壊による土壌の変化試験地	森林伐採に伴う接地環境変動と堆積物食 分解との関係	上川事務所	260, ろ 276, い 290, い・ろ 320, い・ろ	未立木	1.50	S 3 1	H 2 0	不定期	248.4	CO2収支担当 チーム	B
旭川 5	雄信内トドマツ人工林収獲試験地	長伐期林分情報の整備方式の開発	留萌北部	50, い	トドマツ	0.56	S 3 8	H 2 7	10年毎	329.4	北方林管理研 究グループ	A
旭川 8	上川トドマツ産地試験地	トドマツ産地試験	上川事務所	141, い	トドマツ	4.47	S 4 2	H 2 9	不定期	201.4	森林育成研究 グループ	A
旭川 9	浜頓別トドマツ産地試験地	トドマツ産地試験	宗谷	1010, ろ・は	トドマツ	9.02	S 4 2	H 2 9	不定期	400.8	森林育成研究 グループ	A
旭川 11	大雪山原生林植物群落保護林	原生林の更新動態	上川事務所	254 260	トドマツ アカエゾマツ エゾマツ	2.0	H 1 2	定めず	不定期	248.4	森林育成研究 グループ	A
旭川 12	士別天然林成長量固定試験地	トドマツ・エゾマツ天然林の成長予測	朝日事務所	397, い	トドマツ エゾマツ	3.26	H 1 3	定めず	5年毎		北方林管理研 究グループ	A
旭川 13	幌笈天然林成長量固定試験地	トドマツ・エゾマツ天然林の成長予測	上川南部	141, ろ	トドマツ エゾマツ	4.0	H 1 3	定めず	5年毎		北方林管理研 究グループ	A
北見 3	雄牛内トドマツ人工林収獲試験地	長伐期林分情報の整備方式の開発	佐呂間事務所	287, お	トドマツ	0.76	S 3 7	H 2 0	10年毎	313.8	北方林管理研 究グループ	A
北見 4	エゾマツ・トドマツ天然林固定標準地	林分成長量の推定及び予測手法に関する 研究	網走中部	1041, い	エゾマツ トドマツ 広葉樹	1.96	S 3 3	定めず	5年毎		北方林管理研 究グループ	A
北見 6	丸瀬布カラマツ人工林収獲試験地	長伐期林分情報の整備方式の開発	網走西部	1108, う	カラマツ	1.09	S 4 2	H 1 7	5年毎	266.5	北方林管理研 究グループ	A
北見 7	佐呂間トドマツ産地試験地	トドマツ産地試験	佐呂間事務所	90, ゑ	トドマツ	4.53	S 4 2	H 2 9	不定期	335.4	森林育成研究 グループ	A
帯広 2	清水カラマツ産地試験地	カラマツ産地試験	十勝西部	15, い	カラマツ	4.67	S 3 5	H 2 3	不定期	210.9	森林育成研究 グループ	A
帯広 4	ベケレトドマツ人工林収獲試験地	長伐期林分情報の整備方式の開発	弟子屈事務所	77, ろ	トドマツ	1.00	S 4 0	H 3 8	10年毎	482.3	北方林管理研 究グループ	A
帯広 9	根室トドマツ産地試験地	トドマツ産地試験	根室東部	1024, い	トドマツ	4.32	S 4 4	H 2 9	不定期	500.0	森林育成研究 グループ	A
函館 4	ヨビタラシトドマツ人工林収獲試験地	長伐期林分情報の整備方式の開発	本古内事務所	141, な	トドマツ	1.05	S 3 9	H 3 9	10年毎	333.1	北方林管理研 究グループ	A
函館 8	函館トドマツ産地試験地	トドマツ産地試験	本古内事務所	2,130, へ と ち	トドマツ	4.43	S 4 2	H 2 9	不定期	319.3	森林育成研究 グループ	A

区分：A 森林総研主体、A' 森林総研・道庁共同、B 道庁から依頼

11. 羊ヶ丘の気象

試験研究の資料として、昭和48年から北海道支所羊ヶ丘観測露場において、気象観測を実施している。平成14年の気象の概要は以下の通りである。

1. 平均気温は、7.1℃で前年より0.7° 高く、過去26年間の平均気温7.3℃より0.2° 低かった。最高気温は8月1日に記録した28.5℃であり、真夏日に相当する30℃を超える日は一日もなかった。また、最低気温は12月30日の-15.5℃であり、一日の最高気温が氷点下（真冬日に相当）の日数は64日間であった。
2. 年間降水量は788mmで平年より少なめであった。
3. 1月から3月までの積雪は平年よりやや少なめに推移し、4月1日に積雪ゼロとなった。初雪は10月30日で、前年より5日早かった。12月の積雪は平年並みであった。

平成14年度の羊ヶ丘観測露場における観測値は、次表の通りである。

平成14年 気象年表

気温 (℃)

北緯 42度59分42秒
東経 141度23分26秒
標高 146.5m

月	平均	最高平均	最低平均	極値最高	起日時	極値最低	起日時
1	-4.7	3.1	-8.5	7.5	22 11:00	-13.7	20 7:00
2	-2.5	2.8	-9.0	8.2	28 14:00	-13.9	13 6:00
3	0.5	5.0	-5.8	10.6	31 15:00	-10.1	2 18:00
4	7.6	12.2	4.0	19.5	29 13:00	-3.0	4 5:00
5	11.8	16.5	8.2	22.7	29 14:00	1.7	2 4:00
6	14.1	19.8	9.6	24.5	29 14:00	3.5	25 1:00
7	18.9	22.0	14.1	28.1	26 12:00	12.4	28 2:00
8	18.3	21.9	14.9	28.5	1 10:00	11.0	30 3:00
9	15.6	22.5	11.0	27.0	3 12:00	5.4	25 6:00
10	10.0	17.7	2.3	24.6	3 13:00	0.0	31 20:00
11	0.4	6.8	-3.8	11.5	12 9:00	-7.1	16 5:00
12	-5.4	4.0	-12.1	8.3	4 12:00	-15.5	30 19:00
年	7.1	22.5	-12.1	28.5	8/ 1 10:00	-15.5	12/30 19:00
28年間の 平均と極値	7.3			35.7	1994/8/7 14:10	-22.8	1978/2/17 3:25

降水量 (mm)

積雪 (cm)

月	総量	最大日量	起日	最大1時間量	起日	最大積雪深	起日
1	63.0	21.0	4	5.0	28	70	10
2	49.5	12.5	24	3.0	12	79	25
3	31.0	8.5	21	4.0	21	64	8
4	25.5	12.5	25	4.0	25		
5	26.0	10.5	24	6.0	24		
6	11.5	11.5	2	4.0	2		
7	30.0	8.0	11	6.0	11		
8	96.5	33.0	19	7.0	5		
9	112.0	77.5	28	16.0	28		
10	190.0	36.5	2	10.5	2		
11	130.0	35.0	26	4.5	26	3	22
12	23.0	7.0	17	2.5	25	48	27
年	788.0	77.5	9/28	16.0	9/28	79	2/25
						初雪10/30	
最大値の記録							
年降水量		最大日降水量		最大1時間降水量		最大積雪深	
最大	1490.0('81)	220.5		51.0		136	
最小	580.5('84)	1981/ 8/23		1979/10/ 4 3:00		2000/ 2/25	

風速(m/sec)

湿度(%)

月	平均	最大	風向	起日	最大瞬間	風向	起日	平均	最小	起日
1	1.8	6.7	SE	4	14.8	S	3	78.8	34.9	29
2	1.9	7.5	NNW	19	16.0	NW	19	75.6	23.8	13
3	2.1	6.5	SSE	21	15.7	S	21	70.7	31.0	22
4	2.7	8.3	S	24	17.5	SSE	24	69.1	16.5	27
5	1.9	7.2	NNW	1	17.5	NNW	1	70.3	12.9	3
6	1.9	6.2	S	12	13.2	NNW	10	81.1	32.9	1
7	1.7	5.3	S	2	10.9	S	2	90.3	54.0	28
8	1.9	5.7	S	24	13.0	S	27	89.9	48.1	30
9	1.6	5.2	S	2	11.4	S	2	80.9	33.6	16
10	1.8	5.6	S	13	15.2	SSW	2	79.1	31.5	20
11	1.6	5.6	NW	28	16.2	NNW	28	79.3	32.8	18
12	1.5	5.1	NNW	5	10.7	NNW	5	73.5	31.2	8
年	1.9	8.3	8	4/24	17.5	7	4/24	78.2	12.9	5/ 3

12. 羊ヶ丘実験林試験林一覧

No	試験林名	試験項目	林班	樹種	年度	面積	担当グループ
1	針葉樹病害試験林	病害発生情報の収集・解析と突発性病害発生生態の解明	1-に	トマツ他	48	0.55	森林生物研究グループ
2	野鳥誘致林	キツツキ類の営巣穴の消失過程の解析及び動態把握	1-へ	ナカマツ他	48	0.62	森林生物研究グループ
3	特用樹試験林	成長調査	1-と	ササガ他	50	0.61	実験林室
4	針・広葉樹造成試験林	成長調査	1-ち	イチイ他	H元	0.5	実験林室
5	群落構成試験林	北方系天然林における成長及び更新動態の長期モニタリング	2-は～よ	ハイマツ他	48	10.4	森林育成研究グループ
6	針葉樹人工林試験林	成長調査	3-に, 5-へ～ち, 5-ぬ, 6-と	クマツ他	48	13.2	実験林室
7	針葉樹腐朽病害試験林	立木の腐朽・変色を起こす菌類の生態および宿主との相互作用の解明	3-ほ	カラマツ	H 3	0.97	森林生物研究グループ
8	広葉樹人工林試験林	成長調査	3-へ, 3-ち～る, 4-ろ, 5-り	ミズナラ	48	5.82	実験林室
9	広葉樹人工林試験林	北方林構成樹種の養分の配分・利用特性	3-と	ウダイカンバ	49	0.94	植物土壌系研究グループ
10	土壌環境長期モニタリング試験林	北方林の立地特性と物質循環モデル	4-へ	トマツ他	48	1.62	植物土壌系研究グループ
11	昆虫多様性試験林	昆虫発生情報の収集と解析	4-と	トマツ他	48	3.21	森林生物研究グループ
12	虫害解析試験林	昆虫発生情報の収集と解析	4-ち	トマツ他	48	2	森林生物研究グループ
13	生態遷移試験林	森林の更新を制御する因子としてのササの動態及びその被覆の影響の評価	5-ろ, 6-ろ, 6-ほ	ヤマナラシ他	53	21.2	森林育成研究グループ
14	森林気象試験林	北方系落葉広葉樹林の二酸化炭素動態のモニタリング	5-ろ, 6-い～へ, 8-い～ろ	ヤマナラシ他	H 6	57.1	寒地環境保全研究グループ
15	植栽密度試験林	密度管理技術に基づく長伐期林分の成長・収穫予測の高度化	5-に	トマツ他	48	5.77	北方林管理研究グループ
16	鳥獣生態調査試験林	キツツキ類の営巣穴の消失過程の解析及び動態把握	6-い, へ	シラカンバ他	H 5	15	森林生物研究グループ
17	広葉樹用材林施業試験林	天然林における択伐施業計画法の改善	6-は～に	シラカンバ他	53	6.31	北方林管理研究グループ
18	針広混交林造成試験林	樹種の環境適応性の生理的特性の解明と評価	7-い～ろ	シラカンバ他	50	15	植物土壌系研究グループ
19	ウダイカンバ植栽試験林	成長調査	8-は	ウダイカンバ	62	1.93	実験林室

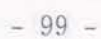


図1 研究区域の位置



Ⅷ. 総務

1. 沿革

- 1908年（明41） 6月 北海道庁告示第361号によって、江別村大字野幌志文別に内務省野幌林業試験場が設立された。
- 1927年（昭2） 9月 庁舎を江別町西野幌に新築し、移転した。
- 1933年（昭8） 1月 北海道林業試験場と改められた。試験部（育林、利用、科学、保護、気象）、庶務部（庶務、会計、売買）。
- 1936年（昭11） 10月 木材利用部新設。森林標本館が設置される。
10.7 昭和天皇陛下行幸され、本場並びに付属試験林を見学された。
- 1937年（昭12） 10月 上川森林治水保安試験所が開設された。
- 1939年（昭14） 8月 釧路混牧林業試験所が開設された。
- 1940年（昭15） 1月 帝室林野局北海道林業試験場が札幌市豊平に設立された。
- 1945年（昭20） 8月 野幌試験林の管理経営を札幌営林署に移管。
- 1947年（昭22） 5月 林政統一により帝室林野局北海道林業試験場と北海道庁所管の北海道林業試験場を合併、林業試験場札幌支場と改められた。
- 1950年（昭25） 4月 上川、釧路両試験所が、それぞれ試験地と名称が変わる。
7月 札幌営林局付属「森林有害動物調査所」が札幌支場の野鼠研究室になる。12月木材利用部門は、本場に集中される。
- 1951年（昭26） 7月 支場を札幌市におき、分室を西野幌におく（経営部、造林部、保護部、庶務課）。
- 1953年（昭28） 10月 野幌の試験設備をすべて札幌市豊平に統合し、北海道支場と改めた。
野幌試験地が開設された。
- 1954年（昭29） 経営部に牧野研究室新設、調査室が庶務課から分離（昭22新設）、造林部種子研究室が育種研究室に名称変更。
- 1955年（昭30） 保護部病理昆虫研究室が昆虫、樹病研究室に分離増。
- 1961年（昭36） 5月 千歳国有林において植樹祭が行われる。昭和天皇・皇后陛下が支場に行幸された。
11月 所期の目的が達せられたので、上川試験地は廃止された。
- 1965年（昭40） 4月 経営部牧野研究室が営農林牧野研究室に名称変更。
9月 所期の目的が達せられたので、釧路試験地は廃止された。
- 1967年（昭42） 6月 会計課が新設された。
- 1968年（昭43） 10月 創立60周年となり、祝典を行う。
- 1969年（昭44） 4月 造林部造林研究室が造林第1、造林第2研究室に分離増。
- 1970年（昭45） 5月 経営部防災研究室が治山、防災研究室に分離増。
- 1972年（昭47） 5月 羊ヶ丘への移転計画で実験林設置が決定したため、組織上の野幌試験地は廃止された。
5月 調査室から実験林室が分離増。
- 1974年（昭49） 10月 庁舎が札幌市豊平区豊平から同市豊平区羊ヶ丘へ移転し、施設の新築、整備が行われた。
- 1975年（昭50） 4月 保護部野鼠研究室が鳥獣研究室に名称変更。
- 1976年（昭51） 3月 羊ヶ丘における施設整備を完了した。
5月 造林部の名称を育林部に変更。
- 1978年（昭53） 10月 創立70周年となり、一般公開及び祝典を行う。
- 1981年（昭56） 4月 育林部育種研究室が遺伝研究室に名称変更。
- 1988年（昭63） 10月 農林水産省組織規程の一部改正により森林総合研究所北海道支所に改組された。
育林部造林第1研究室、造林第2研究室はそれぞれ樹木生理研究室、造林研究室となり、経営部経営研究室、営農林牧野研究室はそれぞれ天然林管理研究室、経営研究室となった。また経営部治山研究室と防災研究室は統合減となり、防災研究室となった。
- 10月 創立80周年となり、記念植樹を行う。

- 1998年（平10）10月 創立90周年となり、一般公開及び祝典を行う。
- 2001年（平13）4月 独立行政法人森林総合研究所北海道支所となり、組織が変更となった。部制、会計課及び研究室が廃止され、研究調整官、地域研究官、庶務課長補佐、5チーム長、5研究グループ（森林育成・植物土壌系・寒地環境保全・森林生物・北方林管理）が新設された。
- 2003年（平15）4月 チーム長（アンブレラ種担当）の課題が終了し、チーム長（生物多様性担当）が新設された。

2. 土地・施設

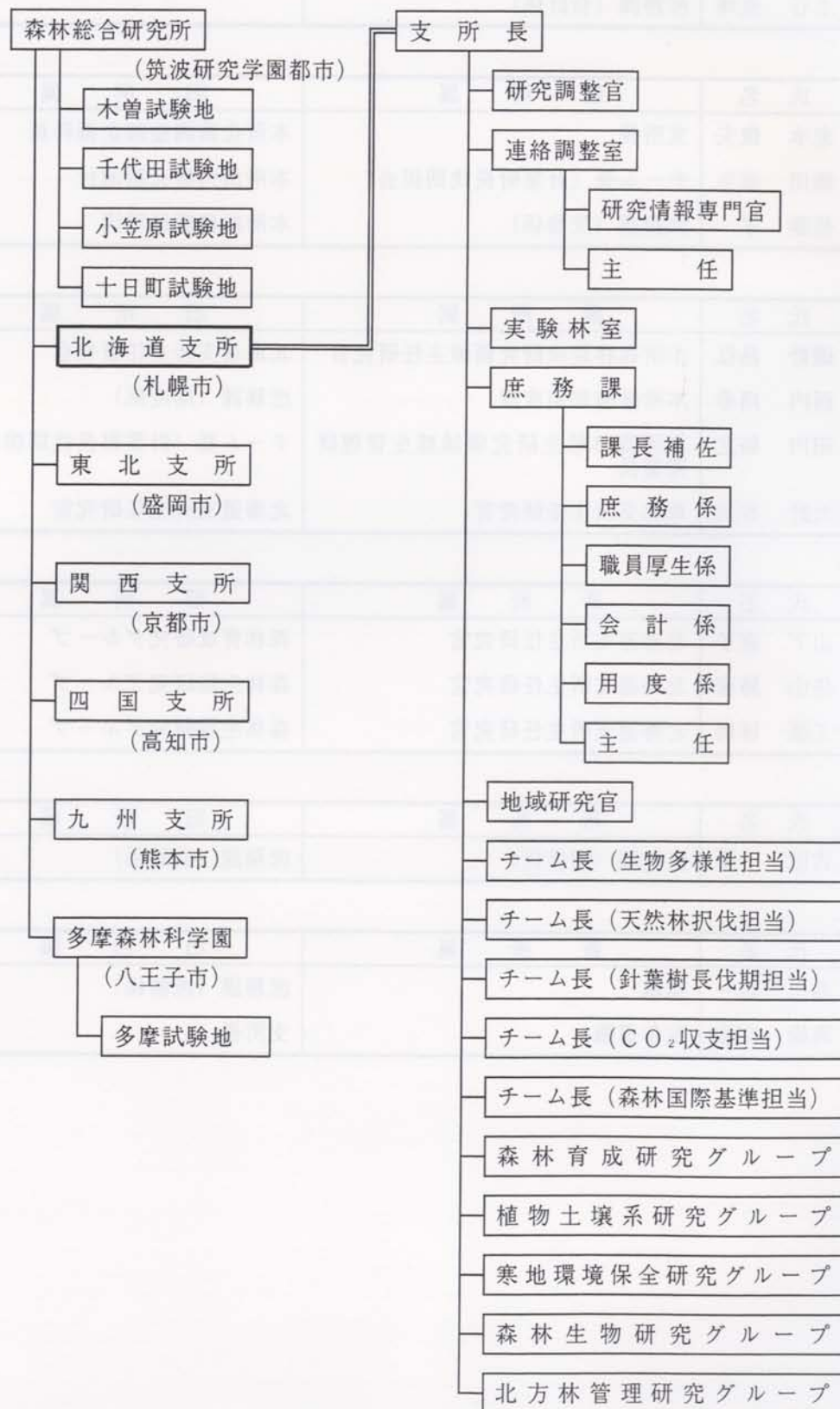
敷地・建物面積

（単位：m²）

区 分	土 地 ・ 建 物		備 考
	構 造	面積（m ² ）	
土地		1,721,394	
建物敷地		5,425	
樹木園		62,900	
苗畑		38,590	
試験林ほか		1,614,479	
建物（延）		8,247	
本館	RC-3	3,893	49. 8.10建築
特殊実験室	RC-1	848	48. 4. 1建築
生物環境調節実験棟	RC-1	377	49.10.12建築
野兎生態実験室	RC-1	142	48. 4. 1建築
鳥類野外実験室	RC-1	56	49.10.12建築
群落水耕温室	R -1	300	49.10.12建築
樹病隔離温室	R -1	135	49.10.12建築
育種温室	R -1	129	49.10.12建築
苗畑調査実験室	RC-2	345	48. 4. 1建築
標本館	RC-1	392	49.10.12建築
その他		1,630	

3. 組織

平成15年 4月 1日現在



4. 平成14年4月2日から平成15年4月1日の異動

採用

発令月日	氏 名	新 所 属	旧 所 属
15. 4. 1	土谷 直輝	庶務課（会計係）	

転入

発令月日	氏 名	新 所 属	旧 所 属
15. 4. 1	志水 俊夫	支所長	本所企画調整部企画科長
15. 4. 1	飯田 滋生	チーム長（針葉樹長伐期担当）	本所海外研究領域付
15. 4. 1	佐藤 孝一	庶務課（庶務係）	本所総務部経理課

転出

発令月日	氏 名	新 所 属	旧 所 属
14. 6. 1	磯野 昌弘	本所森林昆虫研究領域主任研究官	北海道支所主任研究官
15. 4. 1	西内 靖幸	本所総務部用度課	庶務課（用度係）
15. 4. 1	田内 裕之	本所森林植生研究領域植生管理研究室長	チーム長（針葉樹長伐期担当）
15. 4. 1	天野 智将	東北支所主任研究官	北海道支所主任研究官

昇任

発令月日	氏 名	新 所 属	旧 所 属
15. 4. 1	山下 直子	北海道支所主任研究官	森林育成研究グループ
15. 4. 1	佐山 勝彦	北海道支所主任研究官	森林生物研究グループ
15. 4. 1	工藤 琢磨	北海道支所主任研究官	森林生物研究グループ

配置換

発令月日	氏 名	新 所 属	旧 所 属
15. 4. 1	吉田 厚	庶務課（用度係）	庶務課（会計係）

退職

発令月日	氏 名	新 所 属	旧 所 属
15. 2. 28	高山 昭一	退職	庶務課（庶務係）
15. 3. 31	高橋 文敏	定年退職	支所長

5. 平成15年4月1日現在の名簿

支所長	研究職	志水 俊夫	森林育成研究グループ長			
研究調整官	〃	佐々木克彦	主任研究官	研究職	河原 孝行	
連絡調整室長	〃	今川 一志	〃	〃	松崎 智徳	
研究情報専門官	一般職	坂場 良	〃	〃	宇都木 玄	
主任	〃	寺田 絵里	〃	〃	阿部 真	
	〃	高橋あけみ		〃	山下 直子	
					永光 輝義	
実験林室長	研究職	佐々木尚三	植物土壌系研究グループ長			
	技術専門職	横山 勝行	主任研究官	研究職	丸山 温	
	〃	長澤 俊光	〃	〃	石塚 成宏	
庶務課長	一般職	嶺野 一義	〃	〃	酒井 寿夫	
課長補佐	〃	中田 賢二	〃	〃	北尾 光俊	
庶務係長	〃	坂上 勉		〃	飛田 博順	
	〃	佐藤 孝一		〃	酒井 佳美	
	技術専門職	輪島 洋美	寒地環境保全研究グループ長			
職員厚生係長	一般職	横濱 大輔	主任研究官	研究職	中井裕一郎	
	〃	宮下 博	〃	〃	北村 兼三	
会計係長	〃	渡邊 謙一		〃	鈴木 覚	
	〃	土谷 直輝				
用度係長	〃	相澤 利和	森林生物研究グループ長			
	〃	矢野 夢和	主任研究官	研究職	平川 浩文	
主任	〃	吉田 厚	〃	〃	松岡 茂	
			〃	〃	坂本 泰明	
地域研究官	研究職	猪瀬 光雄	〃	〃	石橋 靖幸	
			〃	〃	佐山 勝彦	
生物多様性担当チーム長	研究職	尾崎 研一	〃	〃	工藤 琢磨	
			〃	〃		
森林国際基準担当チーム長	研究職	山口 岳広	北方林管理研究グループ長			
			主任研究官	研究職	駒木 貴彰	
			〃	〃	鷹尾 元	
				〃	八巻 一成	
CO ₂ 収支担当チーム長	研究職	田中 永晴		〃	高橋 正義	
天然林択伐担当チーム長	研究職	石橋 聡	研究職	35名		
			一般職	14名		
針葉樹長伐期担当チーム長	研究職	飯田 滋生	技術専門職	3名		
			計	52名		

6. 事業予算額

(1) 予算

(単位：千円)

事業科目名	予算額
事業費	157,097
一般研究費	20,018
ア／北海道	3,394
イ／北海道	2,937
ウ／北海道	2,911
エ／北海道	4,284
オ／北海道	1,180
カ／北海道	3,069
キ／北海道	617
サ／北海道	707
シ／北海道	919
特別研究費	12,403
CO2収支	8,095
影響モニタリング	1,328
持続的森林管理	2,980
機械整備費	17,382
政府受託事業費	100,196
農林水産省受託事業費	33,771
農林水産技術会議事務局	32,891
林野庁	880
文部科学省受託事業費	24,746
環境省受託事業費	41,679
地球環境保全等試験研究費	26,001
環境研究総合推進費	15,678
政府外受託事業費	6,298
北海道環境科学研究センター	1,559
外国人特別研究費	1,139
科学研究費補助金	3,600
寄付金事業	800
前田一步園財団	800
研究管理費	57,431
一般管理費	69,213
合 計	283,741

(2) 収入契約

(単位：千円)

事業科目名	実績額
事業収入 調査等依頼収入	397
事業外収入 資産貸付収入	283
合 計	680

2004年 3月26日 印刷

2004年 3月26日 発行

平成14年度 森林総合研究所北海道支所年報

発 行 所 独立行政法人森林総合研究所北海道支所

〒062-8516 札幌市豊平区羊ヶ丘7番地

TEL(011)851-4131

FAX(011)851-4167

URL <http://www.ffpri-hkd.affrc.go.jp/>

印 刷 所 協和印刷商事株式会社

〒076-0024 富良野市幸町2番15号

TEL(0167)22-4171

FAX(0167)23-4009

表紙写真 夕張岳山頂近くのエゾノハクサンイチゲと芦別岳(2003年6月)
撮影/阿部 真