

機関番号：12601
 研究種目：基盤研究 A
 研究期間：2007 年度 ～ 2009 年度
 課題番号：19208015
 研究課題名（和文）50 年間の林分動態と施業履歴に基づく森林生態系の順応型管理システムの構築
 研究課題名（英文）Construction of adjustable forest ecosystem management system based on the 50years records of forest dynamics and forest treatment
 研究代表者
 石橋整司（ISHIBASHI SEIJI）
 東京大学・大学院農学生命科学研究科・教授
 研究者番号：30212921

研究成果の概要（和文）：森林管理の基礎となる基盤データ整備を試みた結果、地理情報と施業管理情報を組み込んだ順応型管理のための情報基盤を確立することができた。また、森林生態系のもつさまざまな機能を維持しつつ再生可能な自然資源を利用していくことのできる天然林施業のための知見を数多く得ることができた。さらに、こうした森林と人間との関わりを社会全般に伝える手法についても成果が得られた。

研究成果の概要（英文）：We established the information platform with geographic and forest treatment information for adjustable ecosystem management. Also we got various knowledge for natural forest management which reproduces natural resources keeping various functions of forest ecosystem. We got some method for inform and educate human society about relationship between forest ecosystem and human society.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2007 年度	14,400,000	4,320,000	18,720,000
2008 年度	8,100,000	2,430,000	10,530,000
2009 年度	7,600,000	2,280,000	9,880,000
年度			
年度			
総計	30,100,000	9,030,000	39,130,000

研究分野：森林計画学

科研費の分科・細目：林学・森林工学、森林科学

キーワード：森林管理、天然林施業、エゾシカ、エゾマツ、天然林、北海道、環境教育

1. 研究開始当初の背景

東京大学北海道演習林では 50 年にわたり林分施業法と呼ばれる単木択伐を基本とする天然林施業が続けられてきた。この間、世界的にも例のない大面積の単木択伐による林業経営実験として内外の注目を集めるとともに、選木技術や育林技術などさまざまな新しい技術が開発されてきた。しかし、一方で天然更新が不良な林分やエゾシカによる被害の拡大など 50 年前には予測できなかった事態も発生している。そこで北海道の天然林施業にとって「次の 50 年」の基礎となる

新たな科学的知見を得る必要性があった。

2. 研究の目的

北海道演習林において林分施業法が開始されて 50 年目を迎える 2008 年を基準年とし、天然林施業の実行により森林および周辺環境がどのように変化したかを検証することを通じて、長期的かつ広域的な実証データに基づく森林生態系の順応型管理システムを構築する。これまでの施業実験から得られた科学的知見を踏まえ、再生可能な自然資源の利用と生態的機能の保全とを調和させる持

続可能な森林管理に対して、科学的、実践的基礎を与えることを本研究計画の目的とした。

3. 研究の方法

北海道の天然林施業を取り巻く諸問題を解明するため、研究グループを以下の8課題を担当するチームに分け、それぞれが現地調査を行わないながら必要な知見を明らかにすることとした。

(1) 森林施業と林分動態の関係

(2) 長期生態系プロットを中心とした生物多様性

(3) エゾマツの天然更新について (

(4) エゾシカを中心とする野生生物管理

(5) 林産物の経済的評価と流通

(6) 天然林を素材とした環境教育プログラムの開発

(7) 河川水質、河川環境の評価

(8) 基盤データの整備

4. 研究成果

(1) 前山天然林保存区に1992~93年に設置した面積36.5ha(50×50m区画146個)のプロットのうち、1993年に設置した46区画11.5haの毎木調査(胸高直径5cm以上)を実施し、15年間の動態について検討した。過去3回の調査結果のあった区画(以下A区)に出現した樹種数は計34~35種であった。A区の1ha当たりの生存本数と胸高断面積合計(BA)は、それぞれ645.6(03年)~685.8本(92年)と43.666(92年)~45.417m²(07年)の範囲にあった。樹種別の本数割合とBA割合は、いずれの測定時においてもトドマツ、エゾマツ、シナノキの3種が上位を占め、3種合計の本数割合は56.2~58.3%、BA割合は77.3~78.4%であった。本数割合の順位はいずれの測定時にもトドマツが1位(25.1~27.4%)で、2位はエゾマツ(16.8~17.1%)、3位はシナノキ(13.9~14.7%)であった。一方BA割合は、92年にトドマツが1位(30.9%)であったが、97年にはトドマツとエゾマツが同率1位(30.3%)となり、03年以降はエゾマツ(31.8%)がトドマツ(28.1%)を上回った。

A区全体の期開別死亡率と新規加入率は92-97年が1.16と0.61%/yr、97-03年が1.79と1.23%/yrで両期間ともに死亡率が新規加入率を上回った。03-07年は1.25と1.28%/yrで新規加入率が死亡率をわずかに上回った。A区の主要2樹種であるトドマツとエゾマツの直径階別・期間別の死亡率と新規加入をみると、トドマツは期間によって多少異なるものの直径階35cm以上の死亡率が高いこと、小さい直径階で新規加入率が高い傾向にあった。一方、エゾマツは小さい直径階で死亡率、新規加入率ともに高い傾向を示

した。両種における直径階別死亡率と新規加入率の関係は異なることが示唆された。

(2) 択伐施業が天然林の林分構造に及ぼす影響を評価するため、同演習林の全域にわたり択伐林分における立木本数や林分蓄積、樹種・径級構成の長期的な変化を調べ、林分構造の安定性という観点から天然林択伐施業の持続性について考察した。

解析の結果、択伐施業に伴う林分蓄積の大きな変動はないものの、林分構造において針葉樹小径本の減少が認められた。特に第2作業級におけるエゾマツ小径本の減少が顕著である。これに対してシナノキをはじめとする広葉樹の占有割合が増しつつあった。林分施業法が導入された時期には林床のササを衰退させるために広葉樹中小径木を積極的に伐採し常緑の針葉樹を残す施業がなされたが、最近では市場価格の高い針葉樹中大径木の伐採が優先される施業が影響していると考えられる。また、エゾマツについては択伐施業によって倒木更新のために環境が維持できなくなっていることが本数減少の要因と考えられるので、更新方法を見直す必要があると考えられた。さらに、林業機械の大型化に伴う稚幼樹の損傷率が高まっていることも考慮しなければならない。

以上のとおり、林分施業法を事業規模で持続させるためには、林分構造の持続性を考慮に入れて、広葉樹中大径木の付加価値を増すことにより、伐採対象木の選択自由度を高め、樹種構成・径級構成のバランスの維持に配慮した回帰年や伐採率を設定する必要があると考えられた。

(3) 択伐施業の持続性や森林への影響を検証するため、北海道演習林における択伐林分の配置や構造、収穫に関する長期的な変化について検討した。

調査地における林分配置の変化をみると、各期とも択伐林分は凸地形に補植林分は凹地形に多く分布する傾向にあった。択伐林分の面積が徐々に減少する一方で、補植林分の面積は漸増した。

択伐林分の平均蓄積(DBH≥5cm)は、第8期から第9期にかけて減少し(274→251m³/ha)、その後増加に転じた。第11期の平均蓄積は289m³/haであった。平均立木本数は第8期(1,187本/ha)から第11期(898本/ha)まで一貫して減少傾向にあった。針葉樹は蓄積、本数ともほぼ横ばいに推移した一方、広葉樹の本数は第8期の734本/haから第11期の406本/haと大幅に減少した。

択伐林分における収穫木の材積は1,000m³前後でほぼ一定であった。一方、収穫木本数は第10期以降半減した。第8、9期における収種本数の半数以上が広葉樹小径木

(DBH<25cm)であった。針葉樹更新木の成長を促すため中下層の広葉樹を伐採した当時の施業方針が、調査地の針広比に影響を及ぼしていると考えられた。

(3) エゾマツの育苗では暗色雪腐病や立枯病によって得病率が著しく低く、林地ではササや暗色雪腐病のため更新はほぼ倒木上に限られる。こうしたことから造林不適樹種とされ、将来の資源量の減少が懸念される。そこで、エゾマツ班では、エゾマツの育苗技術の改良、林地での更新の促進方法について検討した。

まず苗畑では、緑肥の施用が播種苗の生存に及ぼす効果について調べた結果、緑肥の種類により発芽率が大きく異なる可能性が示された。また、融雪の遅延が発芽率に悪影響をおよぼすことも明らかになった。

次に、林地での更新促進については、小面積皆伐後、地拵えした箇所と立木が残存する箇所とに、種々の更新補助処理を行い、攪乱の程度の差異がエゾマツの更新に及ぼす影響とその後の消長の差異を観察すること、異なる攪乱の程度に適した更新用資材を探ることとした。発芽率は、秋直播きでは天然林区ではほとんど発芽することはなかったが、春直播きでは天然林区でも少し発芽した(発芽率最高8%)。一方、H層が除かれている地拵え区では秋直播きで発芽率は13~24%であった。更新補助資材上では、ピートブロックで3~6%、ピート板で1~1.5%、コンクリートブロックで0%と低かったが、地拵え地と天然林内との差は小さかった。

実生の成長については、2009年10月時点での播種時期・資材別の健全実生苗高では、秋直播きが最も高く、次いで秋直播きコンテナ被せ、春直播きと直播きが高い傾向にあった。

生存実生数の調査結果によると、実生は3回目の冬の間にも枯死消失が多くまだ安定していない。春播きの効果については、春播き天然林内では当初の発芽は多かったものの、冬を越す毎に大幅に減少しわずかな生存数となっており、また地拵え区では秋播きより成績が悪い。天然林内での生存に関しては更新補助資材上での成績が良かったが、成長はよくない。直播きは天然林内ではまったく駄目であった。以上、3年後までに限ると、直播きでは地拵えが必要、天然林内では更新補助資材を用いることで低率ながら生存を長らえることができるという結果が得られた。

重機による地がきの改良法については、これまでブルドーザなどの重機を用いてササ類を根茎ごと剥ぎ取って更新場所をつくる地がきが事業的に行われてきたが、以前からの地がき法でうまく更新できないことがあった。そこで、特殊なアタッチメントを付け

たブルドーザを用いて、地表をかき起しながら、3種類の異なる微地形(凸、平、凹)を設定した。地がき処理から26年後に、これらの微地形が樹木の更新に及ぼす効果を調べた結果、有用樹木3種(エゾマツ、ダケカンバ、ウダイカンバ)は、平や凹地形に比べて、凸地形でより多く更新していた。人工的に微地形をつくる地がき処理がエゾマツやウダイカンバの更新に有効という知見は、今後の北海道の森林管理に有用と考えられた。

(4) エゾシカの剥皮害による木材生産や生物多様性への影響が懸念されているが、天然林における剥皮リスク要因は十分調べられていない。そこで、東京大学北海道演習林の天然林択伐施業試験地において、多地点でベルトランセクト調査を行って剥皮の発生状況を調べ、周囲の環境条件(地形・植生)と個体サイズが剥皮発生の有無に与える影響を、樹種をランダム効果とする一般化線型混合モデル(GLMM)で解析した。また、演習林内全域を融雪期に踏査し、GIS上の100mメッシュ単位で痕跡(目撃や足跡)の有無を集計し、100mメッシュ内の地形や植生が痕跡発見確率に及ぼす影響を一般化線型モデル(GLM)で解析した。シカの痕跡密度が高い環境条件を後方ステップワイズ法で検討した結果、低標高域(200~300m)、2~3月の日射量の多さ、緩傾斜地(20~22度)、凸地形、補植林分(択伐後更新不良地)率の高さが選択された。この結果から、積雪の少ない場所にシカの利用が集中していることが示唆された。一方、剥皮発生確率の高さに影響する環境条件を後方ステップワイズ法で検討した結果、オヒョウについては低標高・高日射量・凸地形・補植林分率の高さ、オヒョウ以外の被害樹種については、凸地形・補植林分率の高さが選択された。これらの結果は、融雪期には残雪の少ない場所にシカの利用が集中しやすく、そのため剥皮リスクが高まることを示唆する。樹木個体の胸高直径と被害リスクには負の相関が認められた。ランダム効果として推定された樹種間の剥皮リスクの違いは、経験的に知られている選好性順位と概ね一致した。上記の結果から、人工林だけでなく天然林でも、環境や個体の条件に基づく剥皮リスクの予測が可能であることが示された。

(5) 優良広葉樹の流通を把握するため、大阪、広島、福岡、沖縄でツキ板に関する聞き取り調査を行った。特に、優良広葉樹の主要需要先である天然木化粧合板(ツキ板)の市場変化を、1982年と2008年の全国優良ツキ板展示大会明細の比較により把握した。

出品数に占める国産材の割合は6割から4割に減少した(ナラ、カバ、タモは国産材

と計算)。樹種数は 29 種から 50 種へと大幅に増加し、特に輸入材は 18 種から 36 種へと倍増した。資源枯渇が進む中、輸入材への依存度を高めてきていた。個別にはセン(出品 5→28)のように国産材でも需要開発が見受けられた。

ツキ板の規格(長さ)の変化は大きく 2 つの点が指摘できた。まず 245cm の占める割合が 15% から 45% と大幅に増加した。245cm は内装にも家具にも使える汎用的な規格である。次に長さが 48 種から 31 種へと大幅に減少した。規格は 245cm のほか、特に 275cm、300cm、400cm といった長尺かつ定尺に集中し、かわりに短尺あるいは 5 cm、10cm 刻みのものが減少した。こうした現象は原木生産、特に玉切りの自由度を制約するものと考えられ、北海道演習林の択伐に際しても今後影響が出てくると考えられた。

(6) 天然林施業と天然林を環境教育の素材としてどのように活かすことができるのかという課題について検討を行った。

北海道演習林は西側の平野部から東側の稜線にわたる緩やかな傾斜地に成立している。標高や地形の違いによる林相の多様性がある一方で林道がきめ細かく配置されて移動が容易であり、さまざまな森林を比較的容易に観察できる点で環境教育の場として適していると考えられた。また、50 年間に培った天然林施業のノウハウは演習林職員の中に浸透しており、実践的な天然林施業の現場をみせるという意味でも有用な環境教育の場といえた。

そこで、北海道演習林の天然林ならびに天然林施業を環境教育の素材として考えた場合、その素材は以下のように分類が可能であった。

① 森林の自然に類するもの

② 天然林独特の現象に類するもの

③ 天然林施業の成果としての森林に類するもの

④ 天然林施業の技術に類するもの

①には、わき水、森林全体の景観、さまざまな動植物など、②には、天然林の階層構造や天然更新、倒木更新、株上更新などの様子など、③には、択伐林の構造、風害跡地の森林など、④には、選木技術、伐倒技術などがあげられる。こうした素材を有効に利用することによってさまざまな環境教育が可能と考えられた。

以上のような環境教育素材を用いたプログラムの開発について検討した。たとえば、倒木更新の現場と最近発生した風倒木とを連続して観察することにより森林の更新のメカニズムについて学ぶとともにさまざまな段階の天然林をみせることで天然林の動態について大きな視点を伝えることができ

ると考えられた。また、選木についての実習を実際に行い、演習林職員が行う選木結果と比較することで天然林を育てながら資源として役立たせることに意義を学ぶことも可能である。今後はこうしたプログラムを体験できる複数のコースを設置することで、豊かな天然林とその天然林を作り上げてきた自然と人間の営みを学べる場として活用していくことが可能と考えられた。

最終的に本研究の成果を含めて北海道演習林の天然林を中心とした森林を環境教育素材として活用するためのテキストを試作した。

(7) 平成 20 年・21 年の 2 度にわたって同一の地点を 8 月の天候の安定した時期に北海道演習林全域に及ぶ溪流 43 地点を踏査し、流量・水温・水質(電気伝導度・pH)の計測およびサンプルを対象とする水質分析を行った。地点を GPS で把握し、10m×10m の DEM をもとに作成した計測地点の上流の流域面積の算出・平均標高の算出を行って流量は水高(mm/day)で表示を行った。

解析の結果、水温は 10℃ から 15℃ の範囲に収まるものの 10℃ 以下や 15℃ 以上も数か所存在し、概ね流域平均標高により決定され涵養時の水温を保持していること、pH は最小値が 7 で場所により 8 以上を示す地点が存在し EC(概ね 5~10 mS/m) と正の相関をもつこと、流量と水温は負の相関をもつこと、平均流量(2 mm/day) から大きく乖離する流量を示す地点が多数存在し、それが流域の地質との関係で説明できそうであることが明らかになった。

(8) 森林の状況を把握するため、空中写真をもとにオルソフォトマップを作成し、過去の林分構造を把握するため、1958 年以降の林況調査資料を整理した。林分施業法の実践によって得られた過去の森林資源情報を空間的に一元管理するデータベースを GIS により構築し、持続的収穫が可能な択伐施業林の構造上の特徴など、順応型管理のための情報基盤を具体的に提示することができた。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 16 件)

① Goto, S., Iijima, H., Kimura, N. : Long-term effects on tree regeneration of soil scarification with microtopography manipulation in mixed forests of central Hokkaido, northern Japan, J. For. Res., 2010, online

② 梶幹男・犬飼浩・岡村行治・木村徳志・松

井理生・笠原久臣・五十嵐勇治・福士憲司・尾張敏章：針広混交林に設置した長期生態系観測プロットにおける15年間の動態、第121回日本森林学会大会学術講演集、無、2010、J05

③山本博一・梶幹男・尾張敏章・辰巳晋一・犬飼浩：北海道中央部における天然林択伐施業の持続性について、第121回日本森林学会大会学術講演集、無、2010、J06

④尾張敏章・松井理生・廣川俊英・犬飼浩・梶幹男・辰巳晋一・山本博一：北海道中央部の択伐天然林における林分配置、第121回日本森林学会大会学術講演集、無、2010、J07

⑤鴨田重裕・坂上大翼・後藤晋・井上広喜・楠本大・小川瞳・犬飼浩・鎌田直人・山田利博・梶幹男：エゾマツの更新における諸問題について、第121回日本森林学会大会学術講演集、無、2010、J08

⑥鈴木牧・鎌田直人・藤原章雄・鴨田重裕・山中征夫・齋藤暖生・前原忠・松井理生・井口和信：北海道演習林におけるシカ剥皮害の発生リスク分析、第121回日本森林学会大会学術講演集、無、2010、J09

⑦芝野博文・浅野友子・田中延亮・大川あゆ子：天然林施業がもたらす生態系サービスとしての渓流水質・水温・流量とその空間分布特性、第121回日本森林学会大会学術講演集、無、2010、J10

⑧石橋整司・山本清龍・藤原章雄・坂上大翼・田中延亮・齋藤暖生・尾張敏章・広嶋卓也：環境教育素材としての天然林施業、第121回日本森林学会大会学術講演集、無、2010、J11

⑨尾張敏章・犬飼浩・中川雄治・梶幹男：林分施業法におけるGISデータベースの構築、第120回日本森林学会大会学術講演集、無、2009、Pa1-32

⑩中馬美咲・梶幹男：針広混交林における樹木実生の分布を規定する諸要因、第120回日本森林学会大会学術講演集、無、2009、Pc3-35

⑪後藤晋・松井理生・遠国正樹・尾張敏章：異なる4標高域に移植された北方樹木11種の47年後の生存と成長、第120回日本森林学会大会学術講演集、無、2009、A04

⑫ Nakajima, T., Owari, T., Lee, J.-S. Tatsuvara, S., Shiraishi, N. : Risk assessment of spatiotemporal wind hazards in Japanese mountain forests: linking an air-flow model and the local yield table construction system, Trans. Mtg. Hokkaido Br. Jpn. For. Soc. 57、有、2009、97-99

⑬高橋功一・犬飼浩・福士憲司・村川功雄・小池征寛・犬飼慎也・尾張敏章：東京大学北海道演習林における択伐施業林と無施業林の更新状況の比較、日本森林学会北海道支部論文集 57、有、2009、101-103

⑭小池征寛・犬飼浩・福士憲司・村川功雄・高橋功一・犬飼慎也・尾張敏章：東京大学北

海道演習林における択伐施業林と保存林の林分構造の比較、日本森林学会北海道支部論文集 57、有、2009、105-107

⑮中馬美咲・梶幹男：北方針広混交林の林冠下における光環境と稚樹の成長と葉の形態、日本森林学会北海道支部論文集 57、有、2009、153-154

⑯芝野博文・澤島薫・浅野友子・荒木田きよみ：渓流流出発生域における流出形態の多様性と代表性に関する一考察、日本森林学会平成19年度大会講演要旨集 119、無、2008、743

〔学会発表〕(計15件)

①梶幹男・犬飼浩・岡村行治・木村徳志・松井理生・笠原久臣・五十嵐勇治・福士憲司・尾張敏章：針広混交林に設置した長期生態系観測プロットにおける15年間の動態、第121回日本森林学会、2010/4/4、筑波大学

②山本博一・梶幹男・尾張敏章・辰巳晋一・犬飼浩：北海道中央部における天然林択伐施業の持続性について、第121回日本森林学会、2010/4/4、筑波大学

③尾張敏章・松井理生・廣川俊英・犬飼浩・梶幹男・辰巳晋一・山本博一：北海道中央部の択伐天然林における林分配置、第121回日本森林学会、2010/4/4、筑波大学

④鴨田重裕・坂上大翼・後藤晋・井上広喜・楠本大・小川瞳・犬飼浩・鎌田直人・山田利博・梶幹男：エゾマツの更新における諸問題について、第121回日本森林学会、2010/4/4、筑波大学

⑤鈴木牧・鎌田直人・藤原章雄・鴨田重裕・山中征夫・齋藤暖生・前原忠・松井理生・井口和信：北海道演習林におけるシカ剥皮害の発生リスク分析、第121回日本森林学会、2010/4/4、筑波大学

⑥芝野博文・浅野友子・田中延亮・大川あゆ子：天然林施業がもたらす生態系サービスとしての渓流水質・水温・流量とその空間分布特性、第121回日本森林学会、2010/4/4、筑波大学

⑦石橋整司・山本清龍・藤原章雄・坂上大翼・田中延亮・齋藤暖生・尾張敏章・広嶋卓也：環境教育素材としての天然林施業、第121回日本森林学会、2010/4/4、筑波大学

⑧中馬美咲・梶幹男：針広混交林における樹木実生の分布を規定する諸要因、第120回日本森林学会、2009/3/28、京都大学

⑨尾張敏章・犬飼浩・中川雄治・梶幹男：林分施業法におけるGISデータベースの構築、第120回日本森林学会、2009/3/26、京都大学

⑩後藤晋・松井理生・遠国正樹・尾張敏章：異なる4標高域に移植された北方樹木11種の47年後の生存と成長、第120回日本森林学会、2009/3/26、京都大学

⑪中島徹・尾張敏章・龍原哲・李定洙・白石

則彦：東京大学北海道演習林における風倒リスクの時空間的変異に関する研究、第 57 回日本森林学会北海道支部大会、2008/11/10、札幌

⑫高橋功一・犬飼浩・福土憲司・村川功雄・小池征寛・犬飼慎也・尾張敏章：東京大学北海道演習林における択伐施業林と無施業林の更新状況の比較、第 57 回日本森林学会北海道支部大会、2008/11/10、札幌

⑬小池征寛・犬飼浩・福土憲司・村川功雄・高橋功一・犬飼慎也・尾張敏章：東京大学北海道演習林における択伐施業林と保存林の林分構造の比較、第 57 回日本森林学会北海道支部大会、2008/11/10、札幌

⑭中馬美咲・梶幹男：北方針広混交林の林冠下における光環境と稚樹の成長と葉の形態、第 57 回日本森林学会北海道支部大会、2008/11/10、札幌

⑮中馬美咲・梶幹男：北方針広混交林における主要樹種の実生定着環境、第 119 回日本森林学会、2008/3/27、東京農工大学

〔その他〕

環境教育用テキスト「北海道の森林に学ぶ」(試作品)

6. 研究組織

(1) 研究代表者

石橋整司 (ISHIBASHI SEIJI)

東京大学・大学院農学生命科学研究科・教授

研究者番号：30212921

(2) 研究分担者

梶幹男 (KAJI MIKIO)

東京大学・大学院農学生命科学研究科・名誉教授

研究者番号：00152645

山本博一 (YAMAMOTO HIROKAZU)

東京大学・大学院新領域創成科学研究科・教授

研究者番号：70174810

白石則彦 (SHIRAISHI NORIHIKO)

東京大学・大学院農学生命科学研究科・教授

研究者番号：50292793

丹下健 (TANGE TAKESHI)

東京大学・大学院農学生命科学研究科・教授

研究者番号：20179922

山田利博 (YAMADA TOSHIHIRO)

東京大学・大学院農学生命科学研究科・教授

研究者番号：30332571

芝野博文 (SHIBANO HIROHUMI)

東京大学・大学院農学生命科学研究科・教

授

研究者番号：00143412

鎌田直人 (KAMATA NAOTO)

東京大学・大学院農学生命科学研究科・教授

研究者番号：90303255

鴨田重裕 (KAMODA SHIGEHIRO)

東京大学・大学院農学生命科学研究科・准教授

研究者番号：80282565

後藤晋 (GOTO SUSUMU)

東京大学・大学院農学生命科学研究科・准教授

研究者番号：60323474

尾張敏章 (OWARI TOSHIAKI)

東京大学・大学院農学生命科学研究科・講師

研究者番号：00292003

安村直樹 (YASUMURA NAOKI)

東京大学・大学院農学生命科学研究科・講師

研究者番号：70280948

鈴木牧 (SUZUKI MAKI)

東京大学・大学院農学生命科学研究科・講師

研究者番号：40396817

前原忠 (MAEHARA TADASHI)

東京大学・大学院農学生命科学研究科・助教

研究者番号：10251422