

令和 5 年 9 月 19 日現在

機関番号：82105

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2020～2022

課題番号：20H03035

研究課題名(和文) 林学から森林科学への転換をふまえた森林の専門教育標準カリキュラムの構築

研究課題名(英文) Establishment of standard curriculum for professional forest education in view of the conversion from forestry to into forest science

研究代表者

井上 真理子 (INOUE, Mariko)

国立研究開発法人森林研究・整備機構・森林総合研究所・グループ長

研究者番号：30414478

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 8,000,000円

研究成果の概要(和文)：森林科学の専門教育について、大学と高等学校を対象とした全国調査と、専門的資格の試験内容の分析をもとに、専門教育の標準カリキュラムについて検討を行った。

森林・林業の専門教育を行う学校のうち、森林科学の幅広い科目を開設するのは半数程度に留まっていた。森林・林業に関する資格試験では、森林科学の幅広い知識が必要とされており、専門的人材の育成のためには、学問全体を網羅することが求められているといえた。

そこで、専門的人材育成を図る専門教育では、森林科学の総合的なカリキュラムとして、分野(樹木学やなど生態、林政・経営・計画、砂防、森林工学・利用、林産)と、各実習・演習を挙げた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

専門的人材育成が求められている森林・林業分野において、森林科学の専門教育に焦点をあて、学校教育での教育課程の現状分析を行い、高等学校と大学とでの森林科学の教育課程では、専門教育が多様化している実態を明らかにした。また、森林・林業に関する資格試験の内容分析から、専門的な資格には幅広い森林科学の知識が必要となっている実態を明らかにし、専門教育の教育実態との齟齬を指摘し、専門的人材育成における専門教育の新たな課題を提示した成果といえる。

研究成果の概要(英文)：Human resource training has been required in the forestry industrial world. In this study, we focused on professional education of forest science, and analyzed educational curricula in high schools and universities or colleges which offering education in forest science. As the result, each school offered various contents related to forest science. On the other hand, to analyze the contents of the certification examinations for professional engineer, it was needed to broad knowledge related to forest science. Therefore, we concluded to professional education would be necessary to encompassing the whole of forest science for as a professional engineering education.

So, we proposed a comprehensive curriculum of forest science which included with tree physiology and biology, forest management and policy, disaster prevention and hydrology, engineering, wood science and these practical training and exercises.

研究分野：森林科学

キーワード：専門教育 技術者教育 人材育成 教育カリキュラム 森林教育 森林管理者 資格

1. 研究開始当初の背景

森林・林業の専門分野は、林学から森林科学に変わってきており、学問領域の内容が拡大している。そのため、専門的人材を育成する専門教育のカリキュラムのアップデートが求められる。西欧では、1999年のボローニャ宣言により欧州高等教育圏が構築され、専門教育カリキュラムの標準化と各国間の単位互換が行なえる改革が行われてきた。国際森林研究機関連合（IUFRO）は、質の高い森林教育こそが森林・林業の研究や実務を向上させ、SDGsの実現に貢献するとの視点から、森林教育をタスクフォースに掲げ、FAOとITTOと連携して「世界森林教育プロジェクト」(2019年～)を実施している。日本についてみると、大学などで教育改革が進み、学科改組が行われた結果、かつての林学科から学科名が変わってきており、大学間で専門学科が多様化してきている。森林・林業の専門教育については、教育課程などの実態が把握されておらず、森林・林業の専門教育としてはグローバル化に対応しにくくなっている。

森林・林業の専門教育における教育の実態の把握を行い、日本における標準的な森林・林業の教育カリキュラムを整理することは、グローバル化に対応すると共に、森林管理を担う専門的人材の育成に寄与し、持続的的林業システムの実現につながる。

2. 研究の目的

林学から森林科学に変わってきた森林・林業の専門分野では、学問領域の内容が拡大してきている状況をふまえて、専門の教育カリキュラムのアップデートが求められる。そこで本研究では、専門教育の現況を調査し、あわせて専門的職業・資格に関する内容の調査と、諸外国の専門教育との比較を通じて、森林・林業の専門教育の標準カリキュラムを検討することを目的とする。

森林・林業の専門教育機関としては、大学と農業高校など高等学校があり、他に大学校が設けられている。全国にある専門教育機関における学科や教育課程などの現況調査を行い、現況を把握すると共に、専門的な職業・資格に必要な知識や技能の分析を行い、諸外国の専門教育について文献調査をもとに整理して、専門教育の課題を整理し、育成する人材像を考慮した教育カリキュラムの検討を行う。

3. 研究の方法

(1) 日本の森林科学の専門教育の現況調査

森林・林業の専門教育機関として、大学と高等学校、他に近年増えている大学校がある。各教育機関の専門教育の現況について、全国の学校を対象としたアンケート調査および聞き取り調査、文献調査を行い、学科の概要や教育課程（カリキュラム）などの分析を行い、専門教育の教育内容に関する現況把握を行う。

(2) 森林・林業分野の専門的人材に求められる資格

専門教育と職業との関係を検討するために、森林・林業分野の資格として、技術士(森林部門)、林業普及指導員、森林インストラクターを取り上げ、それぞれの試験内容について分析を行い、専門的な資格試験からみて、専門教育に求められる教育内容の検討を行う。

(3) 諸外国の森林科学の専門教育の現況調査

日本の専門教育と比較するために、諸外国の森林科学の専門教育の制度や教育カリキュラムの調査を行う。

(4) 比較分析と考察：森林・林業の専門教育の標準カリキュラム

以上の調査結果をもとに、専門教育機関での専門教育の現況と、資格に求められる知識との比較を行い、諸外国の専門教育の制度や内容を参考に、日本での専門教育機関の役割分担を考慮しつつ、育成する人材像(職業)に応じた森林・林業の専門教育での標準カリキュラムを整理する。



図1 森林・林業の専門教育を行う高等学校

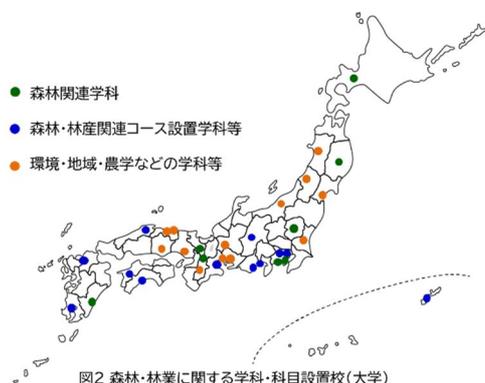


図2 森林・林業に関する学科・科目設置校(大学)

4. 研究成果

(1) 日本の森林科学の専門教育の現況調査

森林・林業の専門教育機関として、大学31校、高等学校72校があった(林野庁, 2020)。森林科学科など森林関連の専門学科と、森林関連のコースを設置する学科、他に農業や環境、地域などの学科等の中で森林・林業科目を設置している学校があった(図1、図2)。森林・林業の専門教育機関の現況について、高等学校と大学を対象に、全校へのアンケート調査を実施した。

高等学校での森林科学の専門教育

高等学校の森林・林業科目は、『学習指導要領』(平成21年告示)で、「森林科学」、「森林経営」、「林産物利用」の3科目が設けられており、他に関連する科目として「農業と環境」、「測量」などがある。

森林・林業科目を開設している農業高校など72校を対象に、2021年に郵送のアンケート調査を行い、24校から回答を得られた(井上・大石, 2022)。

学科名は、森林科学科、林業科、林産や農林、環境、緑地・グリーン、農業や地域を含む名称があった。各校の教育課程は、専門学科、学科のコース・類型、選択科目の有無で分けると、24校で49事例が挙げられた。

表1には、各校の森林・林業科目の単位数を示した。専門科目は、3年間を通じて実施が9校、2年以降が14校、3年次のみが1校だった。各校での森林・林業3科目の設置状況を整理すると、次のタイプに分けられた。

- ・3科目を開設：15校25事例
- ・2科目を開設：8校9事例
- ・1科目を開設：8校9事例
- ・その他(学校設定科目など)：2校6事例

森林・林業の学科以外でも森林・林業科目が履修できる事例や、学校独自の科目を設けている事例もあった。高等学校の森林科学の専門教育は、内容も単位数も多様だった(井上・大石, 2022)。

表1 森林・林業関連科目の開設状況(高等学校)
(井上・大石 2022)

学校	学科	コース	科目(単位数)			学校	学科	コース	科目(単位数)		
			森林	森林科学	林産物利用				森林	森林科学	林産物利用
a	林	●	11	5	4	n	環境	●	8	2	4
a	林	●	7	3	10	n	環境	●	5	0	0
b	環境	●	6	4	12	o	緑	●	4	4	4
b	環境	●	6	4	6	o	緑	●	0	0	2
b	環境	●	6	4	0	p	林	●	2	2	2
c	森林	●	6	5	5	p	林	●	2	0	0
d	森林	●	5	10	2	q	環境	●	6	0	4
d	森林	●	5	0	12	q	環境	●	2	0	2
d	環境	●	4	0	0	r	環境	●	2	0	4
e	森林	●	9	5	2	r	環境	●	2	0	0
e	森林	●	4	3	9	s	森林	●	4	0	4
e	森林	●	5	3	2	t	環境	●	4	0	4
f	林	●	2	3	2	u	環境	●	3	0	3
g	森林	●	8	5	4	v	農	●	3	0	2
h	森林	●	7	2	5	w	緑	●	0	0	4
i	林	●	4	4	3	x	緑	●	0	0	4
j	総合	●	8	3	4	y	環境	●	2	0	0
k	森林	●	6	2	3						
l	森林	●	5	3	2						
m	森林	●	0	0	5						

●: 森林以外のコース・専攻など

大学教育の森林科学の専門教育

森林科学に関連する学科を持つ大学(31校)のうち、旧林学科から改組した25校と、新たに森林関連科目を開設するようになった2校を対象として、2021年にアンケート調査を実施した。教育課程の情報が得られた24校について、教育内容を分析した(井上, 2023)。

森林科学の専門科目を設ける学科や類型、コースなどは、24校で30の教育課程で見られた。各校の森林・林業の専門科目は、必修科目と選択科目をあわせると、1,000科目以上があった(図3)。

教育内容について、森林学の内容(10項目: 樹木・生理、生態、造園・立地、動物・昆虫・保護、防災・水文、利用、経営、林政、文化系、測量)と、林産分野を加えた11項目で分類して、科目の開設状況を整理した。各校での30の教育課程を整理すると、次のタイプに分けられた。

- ・必修で森林科学の幅広い分野(7項目以上)を開設：12大学12事例
- ・選択を含めれば幅広い分野(7項目以上)を開設：10大学11事例
- ・必修、選択科目共に森林科学の科目数、分野が少ない：4大学7事例

必修で森林科学を幅広く学べる大学が半数を占め、選択科目を含めれば8割の大学では森林科学を幅広く学べるといった。しかし、一部の大学では開設する目が限られており、林産学系のコース等や、選択科目を選ばない場合、森林学の内容を学ばないことがある状況になっていた。

各大学での取得可能な資格は、樹木医補と自然再生士補が多くの大学で挙げられたが、測量士補と森林情報士補などより高度な資格は、半数程度の大学に留まっていた。

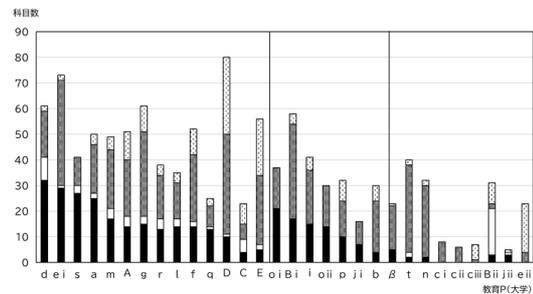


図3 各大学の教育プログラム別にみた森林科学の専門科目開設状況(井上ら, 2023)

■ 森林・総合科目(必修) □ 林産科目(必修) ■ 森林・総合科目(選択) □ 林産科目(選択)

(2) 森林・林業分野の専門的人材に求められる資格

森林・林業分野の資格として、技術士(森林部門)、林業普及指導員、森林インストラクターを取り上げ、各試験内容の分析を行った(水井・杉浦, 2022; 水井・杉浦, 2023; 水井ら, 2022)。

高度な専門資格である技術士(森林部門)の試験内容(専門科目、必須科目、選択科目)について、森林科学の内容を網羅している『森林・林業実務必携』(26項目)と、日本森林学会の発表部門(14分野)を参照して、内容の分類・整理を行った。専門科目と必須科目の試験内容には、『森林・林業実務必携』と日本森林学会の発表部門のほぼ全ての内容から問題が出題されていた。特に、砂防、利用、林政が毎年多く出題されており、より重要視されていた。選択科目(3科目)で出題が多い内容は、森林土木で砂防と利用、森林環境で生態と林政、林業・林産で特用

林産と造林に関するものになっていた。技術士（森林部門）の資格試験から見ると、大学教育に求められる森林科学の内容は、林産分野も含む広範囲な内容といえた（水井ら，2022）。

また、林業普及指導員の資格試験の内容を分析した結果、『森林・林業実務必携』の全項目が出題されており、より高度な地域森林総合監視区分の試験では、特定の分野の内容（制度、施業）が出題されていた（水井・杉浦，2023）。また、森林インストラクターの資格に求められる知識としては『森林・林業実務必携』の20項目と、他に野外活動、話し方や企画立案について出題されていた（水井・杉浦，2023）。

森林・林業分野の資格試験の出題内容からみると、大学教育における森林科学の専門教育には、森林科学の学問全体を網羅した共通的な内容の教育が求められると考えられた。

（3）諸外国の森林科学の専門教育の現況調査

諸外国での森林・林業の専門教育については、国際森林研究機関連合（IUFRO）による『Global Outlook on Forest Education プロジェクト調査報告書』など文献資料をもとに、西欧やアフリカ諸国の専門教育についての情報収集を行った。その結果、専門教育の内容は各国の特徴を活かして多様であったが、木材生産の他にも野生動物の保護管理やアグロフォレストリーなどを含む国もあり、育成する能力にはコミュニケーション力やマネジメント力なども含まれていた。

（4）比較分析と考察：森林・林業の専門教育の標準カリキュラム

以上の結果をもとに、高等学校と大学における森林科学の教育内容について検討を行った。

高等学校の専門教育は、『学習指導要領』（文部科学省）では、卒業後の就職を目指した職業教育から変わり、将来のスペシャリストの育成のための基礎・基本が目指されており、生徒の主体性を尊重し、地域や生徒の実態に応じた多様な専門教育として展開されてきていた。そのため、森林・林業科目では、今日のニーズをふまえると、従来からの森林・林業の教育内容と農業など他科目との関連性をふまえた専門教育が必要と考えられた。

森林・林業科目の内容は、「森林科学（概論、森林の環境、森林の育成、伐木造材、林業土木・機械、砂防）」「森林経営（概論、測樹、経営、林政）」「林産物利用」（概論、木材・材料、木材加工、林産製造、特用林産）の17分野35項目が挙げられた（図4）。さらに、高校教育で求められていた持続可能な森林経営の視点を加え、「森林経営」について3つの内容構成（森林経営とは何か、森林経営の組織、森林経営の計画）として提案した（井上，2022）。

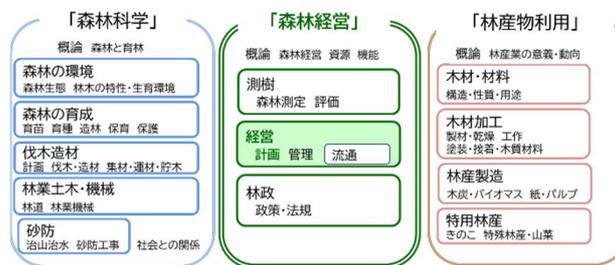


図4 高等学校における森林科学の専門教育の内容

大学での専門教育は、高等学校と同様に各校で多様に展開されていたが、高等学校での基礎・基本の教育とは異なり、大学には、森林・林業分野の高度な専門的人材の育成も求められていた。森林・林業分野の資格試験では、森林科学の幅広い知識が求められており、専門的な人材育成を目指した専門教育では、幅広い森林科学の内容を網羅することが求められていると考えられた。

そこで、専門的人材の育成を目指した大学教育の教育課程（カリキュラム）として、森林科学を総合的に学べるように、樹木学や森林生態学など（生物系）、林政・経営・計画分野、砂防分野、森林利用分野、林産分野と、各実習・演習と整理し、提案した（林学教育研究会，2022）。

< 引用文献 >

井上真理子，高等学校の専門教育における森林経営の教育内容の再構築，日本森林学会誌，104巻、262-273、2022

井上真理子、三浦万由子、杉浦克明、枚田邦宏、四年制大学における森林科学の専門科目の内容と開設状況、日本森林学会誌、105巻、154-165、2023

井上真理子、大石康彦、高等学校の森林・林業教育における専門科目の開設状況、関東森林研究、73巻、17-20、2022

水井英菜、杉浦克明、森林環境教育指導者としての森林インストラクターの資格に求められる知識、関東森林研究、73巻、25-28、2022

水井英菜、杉浦克明、林業普及指導員の資格試験から見える森林科学分野に求められている知識、関東森林研究、74巻、29-32、2023

水井英菜、杉浦克明、井上真理子、技術士（森林部門）からみる高度専門資格に求められている森林科学の内容、日本森林学会誌、104巻、274-285、2022

林学教育研究会（枚田邦宏、井上真理子、杉浦克明、田中千賀子、岡田美香）森林科学教育の現状と体系の再編-森林科学の専門教育に関する実態調査から、大日本山林会、72pp、2022

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計10件（うち査読付論文 8件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 5件）

1. 著者名 井上真理子	4. 巻 104
2. 論文標題 高等学校の専門教育における森林経営の教育内容の再構築	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 日本森林学会誌	6. 最初と最後の頁 262-273
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.4005/jjfs.104.274	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -
1. 著者名 水井英菜、杉浦克明、井上真理子	4. 巻 104
2. 論文標題 技術士（森林部門）からみる高度専門資格に求められている森林科学の内容	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 日本森林学会誌	6. 最初と最後の頁 274-285
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.4005/jjfs.104.262	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -
1. 著者名 水井英菜、杉浦克明	4. 巻 74
2. 論文標題 林業普及指導員の資格試験から見る森林科学分野に求められている知識	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 関東森林研究	6. 最初と最後の頁 29-32
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 井上真理子、大石康彦	4. 巻 104
2. 論文標題 戦後の高等学校の専門教育における林産加工の教育の変化と課題	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 日本森林学会誌	6. 最初と最後の頁 18-30
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.4005/jjfs.104.18	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 井上真理子、大石康彦	4. 巻 73
2. 論文標題 高等学校の森林・林業教育における専門科目の開設状況	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 関東森林研究	6. 最初と最後の頁 17-20
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 井上真理子、三浦万由子、杉浦克明、枚田邦宏	4. 巻 105
2. 論文標題 四年制大学における森林科学の専門科目の内容と開設状況 - 2021年全国調査をもとに	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 日本森林学会誌	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

〔学会発表〕 計28件 (うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件)

1. 発表者名 井上真理子、三浦万由子
2. 発表標題 高等学校の森林・林業科目設置校での専門科目の開設状況 - オンライン調査をもとにした全国の傾向分析
3. 学会等名 第12回関東森林学会大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 水井英菜、杉浦克明
2. 発表標題 林業普及指導員の資格試験から見る森林科学分野に求められている知識
3. 学会等名 第12回関東森林学会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 水井英菜、杉浦克明、井上真理子、枚田邦宏
2. 発表標題 主要な森林系資格に求められる知識と森林科学を学べる大学で取得可能な資格 森林科学を学べる四年制大学の分析から
3. 学会等名 第134回日本森林学会大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 枚田邦宏
2. 発表標題 森林技術者養成における大学教育の意味
3. 学会等名 第134回日本森林学会大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 東原貴志、井上真理子
2. 発表標題 技術科教員養成における林産系科目の講義と実験実習内容の分析
3. 学会等名 第73回日本木材学会大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 井上真理子・大石康彦
2. 発表標題 高等学校の森林・林業教育における専門科目の開設状況
3. 学会等名 第11回関東森林学会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 井上真理子、大石康彦
2. 発表標題 高等学校における森林・林業教育の教育内容の分析 - 専門学科・コースの事例
3. 学会等名 第133回日本森林学会大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 水井英菜、杉浦克明、井上真理子・枚田邦宏
2. 発表標題 森林科学を学べる四年制大学で取得可能な資格
3. 学会等名 第133回日本森林学会大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 田中千賀子、井上真理子
2. 発表標題 大学教員の専門とする森林科学の研究部門-森林科学を学べる四年制大学の状況
3. 学会等名 第133回日本森林学会大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 岡田美香、井上真理子
2. 発表標題 森林教育に関する国際比較 - 海外の研究動向の紹介
3. 学会等名 第133回日本森林学会大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 三浦万由子、杉浦克明、井上真理子、枚田邦宏
2. 発表標題 森林科学を学べる四年制大学における専門科目の開設状況
3. 学会等名 第133回日本森林学会大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 杉浦克明、井上真理子、枚田邦宏
2. 発表標題 森林科学を学べる四年制大学の現況
3. 学会等名 第133回日本森林学会大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 枚田邦宏、井上真理子、杉浦克明
2. 発表標題 4年制大学における森林科学教育の変化
3. 学会等名 第133回日本森林学会大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 井上真理子・大石康彦
2. 発表標題 高等学校の農業教育における科目「森林経営」の再検討
3. 学会等名 第132回日本森林学会大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 田中千賀子、井上真理子、大石康彦
2. 発表標題 大学における森林・林業関連学科の研究室の設置状況
3. 学会等名 第132回日本森林学会大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 岡田美香、井上真理子
2. 発表標題 森林教育に関する国際比較 - 海外の研究動向の紹介 -
3. 学会等名 第132回日本森林学会大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 水井英菜、杉浦克明、井上真理子
2. 発表標題 技術士(林業部門)試験から見る高度専門資格に求められる森林科学の内容
3. 学会等名 第132回日本森林学会大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 杉浦克明、中村友美、井上真理子
2. 発表標題 国家公務員採用試験にみる専門職に求められる森林科学の内容
3. 学会等名 第132回日本森林学会大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 東原貴志、井上真理子
2. 発表標題 高等学校農業科林産物利用のプロジェクト学習の教育内容についての考察
3. 学会等名 第71回日本木材学会大会
4. 発表年 2021年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 文部科学省（石橋整司、井上真理子、加藤裕一郎、佐藤康成、大和知朗）	4. 発行年 2023年
2. 出版社 実教出版株式会社	5. 総ページ数 358
3. 書名 森林経営（高等学校用、農業712）	

〔産業財産権〕

〔その他〕

<p>林業教育研究会（枚田邦宏、井上真理子、杉浦克明、田中千賀子、岡田美香）（2022）『森林科学教育の現状と体系の再編 - 森林科学の専門教育に関する実態調査から』大日本山林会：72pp http://www.foeri.org/pdf/zigyo20221128_02.pdf 井上真理子（2022）高等学校での森林・林業教育を考える．『杣道』65：19 - 25</p>
--

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	東原 貴志 (HIGASHIHARA Takashi) (10370850)	上越教育大学・大学院学校教育研究科・教授 (13103)	

6. 研究組織（つづき）

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	杉浦 克明 (SUGIURA Katsuaki) (40445739)	日本大学・生物資源科学部・准教授 (32665)	
研究分担者	枚田 邦宏 (HIRATA Kunihiro) (50222245)	鹿児島大学・農水産獣医学域農学系・教授 (17701)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関