

四年制大学における森林科学の専門教育課程のカリキュラムと科目の内容

2021年全国調査をもとに

誌名	日本森林学会誌
ISSN	13498509
著者名	井上,真理子 三浦,万由子 杉浦,克明 枚田,邦宏
発行元	日本森林学会
巻/号	105巻5号
巻号補足	
掲載ページ	p. 154-165
発行年月	2023年6月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター

Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



四年制大学における森林科学の専門教育課程のカリキュラムと科目の内容 —2021 年全国調査をもとに—

井上真理子^{*1}・三浦万由子²・杉浦克明²・枚田邦宏³

大学の森林科学の専門教育について、全国アンケート調査から専門教育課程のカリキュラムと科目の内容を分析した。調査は、旧林学科があった大学を含む 26 校の森林科学の教員を対象に 2021 年に行った。回答を得た 24 校（森林の専門学科 8、森林のコース等 10、その他 6）では、30 の教育プログラム（教育 P）があった。森林科学の専門科目は、必修 400 科目（森林系 200、林産系 65、総合系 135）、選択 714 科目（森林系 434、林産系 177、総合系 103）が挙げられた。必修で森林系と林産系の科目を開設する 14 大学と、必修で森林や林産の科目がない大学もあった。教育内容は、科目名から森林科学の内容（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）と林産系の 11 分野に分けた。科目の開設状況は、I）必修で 7 分野以上開設（12 校）、II）選択を加えて 7 分野以上開設（10 校 11 教育 P）、III）科目・内容共に少ない（4 校 7 教育 P）だった。森林科学の多様な科目が開設されており、大学間で共通する必修の分野は見られなかった。森林科学の専門領域として内容の検討が必要と考えられた。

キーワード：大学教育、教育内容、教育課程、シラバス、人材育成

Mariko Inoue,^{*1} Mayuko Miura,² Katsuaki Sugiura,² Kunihiro Hirata³ (2023) Current Status and Contents of Forest Science Education in Undergraduate Universities in Japan: Analysis Based on the Questionnaire in 2021. J Jpn For Soc 105: 154-165 To improve forest science education, we conducted a national survey of universities and colleges. It was conducted in 2021 and targeted university faculty members at 26 schools offering education in forest science: 25 schools had pre-existing forestry curriculums, and one school was a newcomer. Twenty-four schools answered it: 8 schools had a forest science special course in a department, 10 schools had a these course, and another 6 schools taught them as part of another course. As a result, the number of required subjects was 400: 200 subjects were related to forests, 65 were related to forest products, and the others were integrated subjects or practice. The number of elective subjects was 714: 434 were related to forests, and 177 were related to forest products. Both forest and forest products subjects were offered in 14 schools as required subjects. The educational contents of forest science were divided into 11 categories: tree physiology, ecology, silviculture and pedogenesis, insects and animals related to control, disaster prevention and hydrology, engineering, management, policy, contents involved in culture, land surveying, and wood science. The curricula were divided into three types by necessity of forest science contents: I) 12 schools offered more than half of the contents as required subjects, II) 10 schools offered more than half of them included in elective subjects, and III) the other 4 schools offered only several contents. In conclusion, each university or college offered various contents related to forest science, making it difficult to grasp the main educational elements.

Key words: university education, educational contents, school curriculum, syllabus, human resource training

I. はじめに

持続可能な森林管理のためには、専門的な人材育成が重要であり、専門教育の充実が求められる。100 年以上の歴史を持つ本学会では、これまで度々専門教育について議論が行われてきた。戦前の 1930（昭和 5）年には、前身である林学会の春季大会討論で林業教育の改善がテーマに取り上げられた（18）。1980～90 年代には、林学から森林科学への転換が図られる中で、1990（平成 2）年の第 101 回日本林学会大会シンポジウムで林学研究のあり方がテーマとなり（注 1）、森林・林業の研究者・技術者集団である学会のあり方について議論された。1992（平成 4）年には、本学会で「林学のあり方」検討委員会が組織され、その最終報告では森林科学の名称が用いられた（注 2）。林学科

が多かった大学では、1998（平成 10）年までに森林科学科や環境などを冠した学科に変わっている（19）。このように、専門教育のあり方は時代ごとに議論されてきた。

大学教育では、平成初期から、18 歳人口の減少への危機感と、グローバル化や知識基盤社会などの社会変化を受けて改革が進められた（2）。大学設置基準の大綱化（1991（平成 3）年）で大学への規制が大幅に緩和されると、演習林の設置が必須とされていた林学科での規制も緩和され、学科の改組につながった。あわせて、学部教育で何をどのように教えるのかという質の保証も課題となってきた。中央教育審議会（答申）「我が国の高等教育の将来像」の答申を受けて（2）、日本学術会議は、「大学教育の分野別質保証の在り方」に関する審議を行い、学士課程で身に付ける内容として「教育課程編成上の参照基準」をまとめ

*連絡先著者（Corresponding author）E-mail: imariko@ffpri.affrc.go.jp  <https://orcid.org/0000-0002-2613-0239>

¹ 国立研究開発法人森林研究・整備機構森林総合研究所多摩森林科学園 〒193-0843 東京都八王子市廿里町 1833-81 (Tama Forest Science Garden, Forestry and Forest Products Research Institute, Forest Research and Management Organization, 1833-81 Todor, Hachioji, Tokyo 193-0843, Japan)

² 日本大学生物資源科学部 〒252-0880 神奈川県藤沢市亀井野 1866 (College of Bioresource Sciences, Nihon University, 1866 Kameino Fujisawa, Kanagawa 252-0880, Japan)

³ 鹿児島大学農学部 〒890-0065 鹿児島県鹿児島市郡元 1-21-24 (Faculty of Agriculture, Kagoshima University, 1-21-24 Korimoto Kagoshima, Kagoshima 890-0065, Japan)

(2022 年 7 月 12 日受付；2023 年 3 月 20 日受理；2023 年 5 月 1 日発行)

©2023 一般社団法人日本森林学会：この著作はクリエイティブ・コモンズのライセンス CC BY-NC-ND（引用を表示し、改変せず、非営利目的に限定）の条件の元で再配布・二次利用が可能なオープンアクセスです。 <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.ja>

た(13)。農学の各学問領域では、学士課程での具体的な教育内容が検討された(注3)。学部教育の内容として、森林科学の学問領域でも検討が必要な状況となっている。

近年の状況を受けて、本学会でも専門教育への関心が向けられている。林業の成長産業化を背景にした人材育成のニーズを受けて、新たな林業大学校や専門職大学が設置されており、学会大会では、2016(平成28)年から専門教育や技術者教育などをテーマにしたシンポジウムが開催されてきた(注4)。報告の中で、大学教育に対して林学職など技術系公務員の求人増と希望者の不足の問題が指摘されており、育成する人材像の課題が挙がっていた(4)。大学の専門教育についてみると、これまで筆者らが森林科学関連学科の事例について専門科目の分析を行った結果、森林科学では多様な科目が開設されており、森林科学としての教育内容が把握しにくくなっていた(5)。大学の専門教育について検討するには、まず、各大学での森林科学の専門科目の開設状況について現状を把握することが必要となっているといえた。

そこで本研究では、大学における森林科学の専門教育の教育目標や内容を検討する基礎として、全国の大学における森林科学の専門教育課程のカリキュラムと科目の内容について、先行研究をふまえて、アンケート調査をもとに明らかにすることを目的とした。

II. 方 法

1. 森林科学における大学の専門教育に関する先行研究

大学での森林科学の専門教育の検討を行うにあたり、これまで本学会で行われてきた検討の経緯と大学教育の教育内容について文献資料をもとに整理した。

2. アンケートの調査方法と調査対象

大学での森林科学の専門科目の開設状況を把握するために、全国の大学へのアンケート調査を行った。森林科学に関する大学は、林野庁の「森林・林業に関する学科・科目設置校一覧(大学 令和3年)」(21)に32校挙げられている。そのうち、旧林学科があった大学は25校で(注5)、他に農学部などで森林に関する科目や研究室を設ける7校が加わっている。大学の中には、里山に関する研究センターを設け、農学部で「森林生態学」を開講している場合があり(例：龍谷大学)、森林科学の学問範囲の捉え方によって関係する大学は広がる(5)。本研究では、林学から森林科学に変わってきた専門教育を中心に分析を行うため、林学科があった25大学と、森林科学関係で複数の教員が所属し、2021年度に専門科目課程を実施している1大学を対象とした。旧林学科があった大学で、他の関連学科を併設していたのは8校だった(林産学科の併設7校、森林工学科の併設1校)。分析対象は、これらの26校(森林科学に関する学科等)とした。

調査は、2021年7～11月に、森林科学を専門とする大学教員(1名)に対して、e-mailを用いて行い質問紙への回答を依頼して実施した。2校については、ヒアリング調査も行った。調査内容は、該当の学科等の2021(令和3)年度の教育課程(カリキュラム)で、専門科目が実施され

ている4年生(2018年度入学生)対象のものとした(注6)。分析は、回答が得られた24校について行った。アンケートの調査内容は、教育課程(カリキュラム)での森林科学と林産学に関する専門科目の講義と、実験や実習と演習とし、あわせて、その他の専門科目(必修と選択科目別)の記載欄も設けて回答を得た。加えて、教育課程に関する情報や(履修のガイドブックなど)、大学Webページ掲載のシラバスの情報も収集し、分析の参考にした。

3. 大学における森林科学の専門科目の開設状況

1) 森林科学に関する学科等の概況

森林科学に関する学科等で回答があった24校の内訳は、国立大学20校、私立大学3校、公立大学1校だった。国立大学は、目的や特徴が異なるため、次のように区別した。規模の大きな国立大学で世界と伍した教育研究を目指した5大学(A～E校)、地域のニーズに応えた人材育成を図る国立大学15校と、私立2大学と公立1大学の18校(a～t校)、旧林学科を持たない1校(β校)とした(注7)。

森林科学の教育は、森林科学の関連学科や、森林科学や林産学のコース・類型などで行われている(5)。一つの大学で、森林科学の専門科目が複数の学科やコースで開設されている場合は、教育課程別に整理した。学科やコース・類型による教育課程のまとまりとして教育プログラム(以下、教育P)と表記した。複数の教育Pを持つ大学で、回答が1学科の情報のみだった場合は、不足する教育課程の情報を大学Webページなどで補った。

2) 森林科学の専門科目に含まれる科目

森林科学の専門科目は、アンケートの回答から得られた科目名をもとに分析した。アンケートでは、「森林科学(林産学)の学科での履修科目や実習」の科目名を、学年別、必修と選択科目別に、森林科学、林産学、その他に分けて回答を得た。回答を得られた森林科学と林産学の科目は、単位数や履修条件を基本的に考慮していない。ただし、次の3校の選択科目(一部)は、選択科目を必修科目として扱った(ei校：選択科目の一部を教育プログラムの修了要件(必修)としていた事例。D、q校：選択必修科目で、単位数が違うだけの事例)。そのため選択科目では、学科やコースの多くの学生が履修する選択必修科目や、自由選択科目など含んでいる。

アンケートの回答から得られた専門科目は、大学間で統一を図るように整理して、森林科学の専門科目(「森林系科目」、「林産系科目」、「総合系科目」)とした。専門科目の分析は、必修科目を中心に行い、選択科目も併せて整理した(以下、科目には「」を付けた)。

3) 各大学の森林科学の専門科目の開設状況

整理した森林科学の専門科目をもとに、各大学(教育P)の科目の開設状況を、必修科目と選択科目別に大学間で比較した。分析は、森林科学を専攻する学生が必ず学ぶ必修科目を中心に行った。

4. 大学における森林科学の教育内容

1) 森林科学の教育内容

森林科学の教育内容を把握するために、「森林系科目」の内容を分類した。森林科学の教育内容として、林産系科

目の内容は除いた。教育内容は、先行研究(5)をふまえて、本学会の部門(注8)と『森林・林業実務必携』(25, 26)のもくじ(26章のうち林産系を除く19章)の項目を参考にした(注9)。複数の内容を含む科目は、主だった内容とし、科目名だけでは内容がわからない場合は、大学のシラバスも参考にした。

2) 各大学での森林科学の教育内容の比較

各大学(教育P)の「森林系科目」の教育内容を、必修科目と選択科目に分けて比較した。

これらの分析結果をふまえて、大学教育での森林科学の専門科目の開設状況の現状を整理し、課題を考察した。

III. 森林科学における大学の専門教育の検討

大学における専門教育の検討は、昭和初期と平成初期、さらに近年に盛んに行われていた。各時期での検討内容や専門科目の教育内容を整理すると、次のようになった。

まず、1930年の林学会の春季大会討論「我國林業教育改善に就て」(18)では、不景気による就職難の問題を背景に、帝国大学、高等農林学校、農学校、行政官(農林技師)、企業などの多様な関係者による報告が行われた。討論の先決問題として「林業教育の方針を何れに求むべきやを決定すること」が示されるなど、林学と専門教育のあり方が問われていた(24)。鈴木(24)は、「産業教育の方針は、其國に於ける該産業の現在並將來の趨勢に鑑みて樹立す可きものと想ふ」とした上で、明治時代からの林業教育の内容が「国有森林管理経営者育成に偏重している」と指摘した。林学会名簿から卒業生の進路を分析した結果を示した庄田(23)によると、官公吏が「五、六割」を占めていた。農林技士であった庄田の視点からは、「我林業高等教育の現情は之が職業教育の見地よりせば、実際に活用の機会が乏しき理論教育に偏し過ぎているように見受けられる」と指摘されている。森林や林業の専門教育が、より実用的な教育や実地教育を重視すべきとの指摘は、他にも複数の論者から出された。当時の専門学校(現在の地方国立大学等)9校での授業科目から森林科学の科目名をみると、全ての学校で測樹学や森林経理学、造林学や森林植物学と森林保護学、林政学や森林法律学、森林土壌学や森林工学、森林利用学や林産製造学が設けられ、測量学が教えられており、他に砂防工学、森林動物学や昆虫学、木材工学の科目があった(27)。

平成初期になると、林学から森林科学への転換が図られた。1991年創刊の『森林科学』の創刊のことばとして「林学は今、一つの節目を迎えている」と記され、「自己閉鎖的だった林学のイメージから解き放っていく」ために、「森林を資源と環境の両面から捉え、この知見を森林の取り扱いに役立てていく学問体系」として「これを森林科学とよぼう」と記されている(8)。「林学研究のあり方を考える」シンポジウム(1990年)では、「『林業の官、業界の現場の動向と林学研究とのギャップがある』という問題点が指摘され」ていたことから、「現場を起点として、学界の現状を改変するためには林学研究はどうあるべきかについて議論を進めることにした」とされた(1)。当時の社会情勢

は、国内の林業が衰退する一方、国際的な環境問題が重視され、森林に対して環境としての期待が高まっていた。林学から森林科学への転換について、「林学のあり方」検討員会の最終報告(7)をみると、「林学の拡大」として森林科学の名称が用いられており、森林科学の体系として、森林の減少の基礎科学的認識、望ましい森林像の提示、人間生活と森林の存在との有機的結合、森林の取り扱いに関する技術体系、社会的・政策的対応を一体的に扱うことが挙げられていた。林学に対して、環境との関わりや市民との関わりの視点が広がっていたといえる。ただし同報告では、「森林科学」は「『林学』が持っていたような、共通した価値観や目的意識が、未だ形成されているとはいいいがたい」とも指摘されている(7)。

この時期、『森林科学』誌上などで森林科学の体系の討論が行われた。柿澤(1993)は、林業の現場から林学が「実際の役に立たない」との批判や、「従来官学的色彩が強く」、「実学として成立するために必要な総合性を欠如させていった」ことを指摘した上で、森林科学の定義として「森林という場を持続的に管理することを目的とした科学」を提唱し、学問体系(例)として、認識科系の森林学、技術学系の森林資源学と木質資源利用学を示した(6)。松村(1993)は、「日本の林学は木材生産を主目的とした人工林経営に関する知識や技術を追求してきた体系」とし、「その成果が現場なり、一般にフィードバックできていない」課題を指摘した(9)。ドイツの林学体系(造林・森林保護学、森林経理学、森林政策・森林経済学、森林利用学)を紹介しつつ、人文・社会科学を含む総合科学を志向した森林科学は広大な領域であるとした。また、「林学はまだ演繹科学の段階」であるとの認識から、「森林科学というキーワードで連帯感を持って、各自がそれぞれの分野で分散して活動する」ことを通して「『学の総合』として成熟していくことを願いたい」とした。両者の論点を整理した松下(1994)は、「現在の林学会は社会科学分野からも自然科学分野からも」また「研究者からも実務者からも満足できる状況にはない」と指摘し、学科改組については「もともと希薄であった求心力が一層弱ま」るとの危惧を指摘した上で、「名称にふさわしい教育及び研究の画面が進むことを期待したい」とした(10)。その他、森林科学に関する書籍も刊行されたが(22)、自然科学と社会科学にまたがる森林科学の広がりが見られたものの、学問体系として内容が統一的に整理された訳ではなかった。

近年の大学教育で課題となってきた学部教育の質の保証では、学士課程で身に付ける内容(教育課程編成上の参照基準)が検討されてきた。これらの報告から森林科学についてみると、農学分野の参照基準に、農学の基本7分野に森林科学(森林学・林産学)が挙げられている(16)。同報告では、農学全体で学生が身に付けることを目指す基本的な素養(知識と理解、能力など)と、6項目の学修方法(基礎となる幅広い知識獲得、農学的視野・視点の涵養、応用科学的知識・手法の習得、課題設定・解決能力、コミュニケーション・説明力、国際感覚と倫理感の涵養など)が整理された。森林科学については、研究対象が「森林と木材

が自然環境」で、「広域性、長期性」という特徴を持ち、「木材を利用しつつ森林とその公益的機能を保全するという持続的な森林管理を進める」ために、ミクロからマクロスケール、自然科学と社会科学の双方の手法から、「基礎と応用、両面の課題に取り組む総合性を特徴としている」とされた(16)。森林科学で身に付ける素養については、「問題提起と課題解決をおこなう実践的な力量」などが挙げられているのに留まり、具体的な内容についての記載はない(注10)。学問領域での具体的な教育内容として、農学の2分野(生産農学、農業経済学)で学部教育の内容が示されたが(14, 15)、森林科学での報告は出されていない。

また、森林科学関連学科の3事例から専門科目の分析を行った先行研究をみると、森林科学の必修科目の教育内容として、樹木・生理(樹木、樹木生理)、生態(森林生態)、造林・立地(造林、土壌)、動物・昆虫・保護(動物、昆虫、森林保護、微生物)、防災・水文(水文、砂防)、利用(生産システム、基盤整備、林業機械)、経営(森林計測、森林計画)、林政(森林政策、流通、森林法律)、文化系(歴史・文化)、林産系(木材、特用林産、建築)とその他(概論、測量、実習)を挙げている(5)。この内容について、先述した戦前の科目名(27)と比較すると、新たに樹木生理、森林生態、土壌、森林保護、森林計画や歴史・文化などの内容が加わったといえる。科目の内容からも、林学から森林科学へと広がりが見られるが、森林科学の専門学科での教育内容を挙げたのに留まっており、学問領域としての教育体系が整理された訳でない。

以上から、森林科学は林学の内容が広がる中で、学問の体系的な整理の試みが行われてきていたが、大学で専門教育を通して身につけるべき内容などは未整理となっていた。

IV. アンケート調査の結果

1. 大学における森林科学の専門科目の開設状況

1) 森林科学に関する学科等の概況

大学教育の卒業要件は、4年間で124単位以上の習得である(1単位は、講義・演習で15~30時間、実験・実習で30~45時間)(注11)。学士課程での教育課程は、「大学設置基準」に基づいて学部や学科等で体系的に科目が編成されており、授業科目(必修科目、選択科目など)が設けられている。専門科目は、一般(教養)科目(人文・社会・自然科学、外国語など)を除いた科目で、教育カリキュラムの編成は大学ごとに異なる(28)。

分析対象の森林科学に関する学科等24校について、学科やコースなどの教育組織・体制をみると、次の3種類に分けられた。森林科学科など名称に森林が付く専門学科は8校で、林産学科はなかった(以下、森林の専門学科)。林産学科は、文部科学省の「学校基本調査」(II)でも学生数の記載はない。次に、学科等の中に森林が付く名称のコースや類型が設けられていた10校(以下、森林のコース等)があった。その他の6校は、学科やコース等名称に森林が含まれておらず、教育組織上で森林としてまとまりが見えにくくなっていた。

森林科学に関する科目が、一つの大学の中に複数の教育

P(学科・課程等)が分かれて開設されていたのが6校あった。このうち、森林学と林産学が別学科・課程に分かれていたのが3校あり(うち2校は旧林学科・林産学科の併設校)、森林学で複数の学科・コースに分かれていたのが3校だった。複数の学科・コースでの教育課程は、教育P別に分析し、大学の記号にi, ii, iiiを付して区別した。アンケートでは、教育P別に教育課程(カリキュラム)の回答が得られたのは2校(5教育P)だった。他の4校は、一つの教育Pの回答のみであったため、教育課程の情報を確認できた3教育P(Bii, ei, jii校)について、科目の情報を補足した。

以上、森林科学に関する学科等24校で30教育Pが確認できた。教育Pの内訳は、森林の専門学科8教育P、森林のコース等10教育P、その他12教育P(うち林産系3教育P)だった。

2) 森林科学の専門科目に含まれる科目

森林科学の専門科目について、アンケートの回答をもとに、大学間で統一を図るように整理を行った。アンケートで得られた専門科目は、回答をもとに「森林系科目」と「林産系科目」(特用林産を含む)に分けた。森林科学と林産学とを合わせた回答だった4校では、科目名をもとに「林産系科目」を分けた。内容が特定しにくい専門科目(卒業論文や概論、総合的な実習やオムニバスでの講義など)は、「総合系科目」にまとめた(図-1)。

表-1には、各大学(教育P)別に、必修の科目数を示した。表-1には、あわせて各大学の教育組織の3区分(森林の専門学科、森林のコース等、その他)を示し、林産系3教育Pは、表の下部にまとめた。教育内容が分かる「森林系科目」と「林産系科目」の他、内容が特定しにくい「総合系科目」は、次のように整理した。アンケートの回答から教育内容が特定しにくい専門科目には、総合的な実習科目や講義科目、概論科目、卒業論文や特別演習と、その他教養系科目が挙げられた。このうち教養系科目は、森林を冠した「森林統計学」や「森林学英語演習」などがあり、これらは教養科目との区別がしにくいため、大学間で統一を図りにくい。そこで、科目名に森林が付いていても森林科学の専門科目から除外した。その結果「総合系科目」としては、①森林・実習科目、②森林・講義科目、③概論科目、④卒業論文・演習科目の四つの科目群とした。

「総合系科目」は、アンケートではその他の専門科目と回答された科目も再確認し、該当する科目を抽出した。「卒業論文」は、「森林科学の学科等科目」との回答の他に、

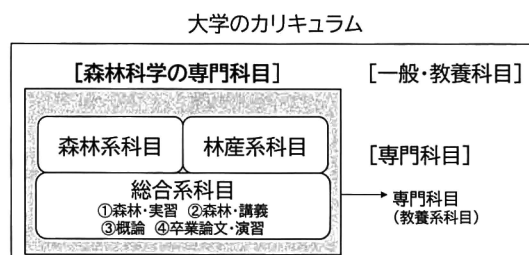


図-1. 大学のカリキュラムにおける森林科学の専門科目

表-1 大学・教育プログラム別の森林科学の専門科目（必修科目）の開設状況

大学 記号 区分	森林系	林産系	総合系	合計	「総合系科目」の科目名				参考：その他（専門科目）				備考
					森林・実習	森林・講義	概 論	卒業論文・演習	英語	統計・情報	構造力学	自然科学	
d	学科	23	9	9	41	森林科学総合実習 基礎実験	国際森林科学論	森林科学論 2	特別演習 2 (卒業論文、ゼミ)	●	●		
e i	コース	24	1	5	30		持続的森林管理	(地域生態システム学 3) (- セミナー) (- 実習 2)	特別演習 3	○			✓
s	コース	20	3	7	30	森林基礎実習 暖帯林実習	森林キャリアデザイン	森林科学概論 (地域環境システム学概論)	卒業研究 科学基礎演習	○	○	●	○気象
a	学科	19	2	6	27	森林科学基礎演習 森林科学研修 森林科学応用演習 2	海外・日本の林業	森林科学入門		○			○数学
m	学科	7	4	10	21	森林科学基礎実習 森林科学総合実習 2 専攻科目実験		(生命環境学概論)	卒業論文 専攻科目演習				●物理 ●化学 ●生物
A	学科	9	4	5	18	森林科学総合実習 2 森林科学演習 2			卒業論文				
g	学科	10	3	5	18	森林資源科学実習		森林資源科学概論 2	卒業研究 特別演習 2				
r	学科	9	4	4	17	森林緑地フィールド実習Ⅱ		森林緑地環境科学概論 (森林緑地フィールド実習Ⅰ)	(卒業論文)	●		○	○気象
l	コース	10	3	4	17	演習林実習 4		(農林学概論)	卒業研究	○	●		✓
f	学科	9	2	5	16	演習林実習 2 (森林学実験実習 4) (専攻実験・実習 2)		(森林総合科学概論)	(卒業論文)				
q	コース	11	1	2	14	森林科学入門演習 森林科学総合演習							
D	学科	1	1	9	11	森林基礎科学実習 2* 研究林実習* 実習及び実習法(森林/マテリアル)*		森林科学概論 A(森林)* 森林科学概論 B(林産)* 森林基礎科学 E, F(森林)/C, D(林産)*	(課題研究) 森林科学演習				
C		1	5	3	9	生物環境科学実験実習 2		(生命農学序説)					○生物 2
E	コース	1	2	4	7	森林調査実習 2			卒業研究	●			
o i	コース	12	0	9	21	農林フィールド実習 森林学実習	森林人間関係学	森林学概論 (農林生産基礎セミナー)	卒業研究 専攻演習 4	●	●		
B i	コース	11	0	6	17	森林科学基礎演習 4		(森林環境科学汎論)	卒業論文				
i	コース	10	0	5	15	森林科学基礎演習		森林・環境共生学概論	専攻演習 専攻研究 3 プレゼン演習 2	○	○		○物理
o ii		7	0	7	14	環境共生科学基礎セミナー		(環境共生科学概論) (- 入門) (- 専攻実験 A, B)	卒業研究 卒業演習 専攻演習Ⅰ		○		
p	コース	2	0	8	10	森林科学入門 森林科学 2 農学実習ⅠE		森林資源学概論 森林科学Ⅲ	卒業論文 セミナー		○		
j i		3	0	4	7		森林管理	(フィールド科学基礎/応用実習) (生産環境科学基礎実験)	卒業研究	○	○	○	○水理 ✓
b		1	0	3	4			(エコサイエンスコース概論) (- コース研究演習Ⅰ, Ⅱ, Ⅲ)	卒業研究	○	○		
β		0	0	5	5	環境管理学専門実験・実習 2			卒業研究 専門演習 2	●			
t	コース	0	2	2	4								
n		0	0	2	2	里地里山演習Ⅰ		里地里山論 2					
c i		0	0	0	0								
c ii		0	0	0	0								
c iii		0	0	0	0								
B ii	木	0	18	3	21	森林科学実習		木質構造科学概論	卒業論文			○	✓
j ii	木	0	1	3	4			(応用生命科学概論) (応用植物科学実験実習 3)	卒業研究	○	○		✓
e ii	木	0	0	0	0								
計		200	65	135	400								

凡例) 区分：学科は、森林の専門学科、コースは、森林が付く名称のコース・類型、木は林産系の教育プログラムを示す。「総合系科目」：数字は科目数。ゴシックは演習林での実習を示す。*は選択必修科目。() はアンケートで「その他の専門科目」と回答された科目。その他の専門科目：アンケートの回答から、●は「森林の専門科目」、○は「その他の専門科目」の欄に記載された科目を示す。備考：✓は、ヒアリング調査による回答、または大学 Web ページから教育課程の情報を補足した場合を示す。

その他の専門科目（必修）との回答が4校で見られ、分析対象に加えた。ただし、その他の専門科目に記載がない事例もあり（6校：E, b, c, m, q, t校）、未記入だった可能性もある。

以上から整理した「総合系科目」（4科目群）には、次の科目が含まれていた。表-1（再掲）には、四つの科目群別に科目名も示した。

①森林・実習：「森林科学実習」や「演習林実習」など。

ただし、「森林計画学実習」などは、「森林系科目」に分類した。総合的な実習科目が必修だったのは21教育P（19校、全体の7割）で、演習林で行われる実習が多かった（15教育P；14校）。なお演習林実習は、「森林系科目」が演習林で行われていた2校（d, q校）を合わせると、必修は17教育P（16校）となっていた。

②森林・講義：「国際森林科学論」、「森林キャリアデザイン」など。特定の専門分野の内容以外の総合的な内容や、

複数の内容を含む科目、オムニバスでの講義が見られた。

③概論：森林の専門学科では、「森林科学入門」などや、学科名を冠した概論科目があった。その他の場合の概論科目について、シラバスを確認すると、オムニバスなどで行われており、所属する教員が森林科学の内容の講義をしていることが多かった。そこで、学科名などを冠した概論科目も、「総合系科目」に加えた。

④卒業論文・演習：「卒業研究」（10教育P）、「卒業論文」（9教育P）など（注12）。他に、卒業論文に関する演習、特別演習、セミナーなどがあった。卒業論文・研究等が必修になっていないのは、10教育P（6校）だった。

以上から、森林科学の専門科目（「森林系科目」、「林産系科目」、「総合系科目」）として、必修の専門科目は合計400科目あり、内訳は、[森林系科目]200科目、[林産系科目]65科目、[総合系科目]135科目となった。また分析から除外したが、アンケートで専門科目と回答された教養系科目の開設状況も、表-1に参考として示した。教養系科目には、「森林科学英語実習」など英語、「農林統計学」や「情報処理学」などの統計・情報、「構造力学」など力学、「生物学実験・実習法」など自然科学があった。教養系科目（英語、統計・情報、力学、自然科学）に該当する科目も、参考としてその他の専門科目の回答から抽出して示した。

3) 各大学の森林科学の専門科目の開設状況（必修）

森林科学の専門科目（必修）について、各大学（教育P）の開設状況を比較した。表-1には、必修で森林系と林産系の科目がある教育P、林産系がない教育P、森林系がない教育Pに分けて、開設科目が多い順に並べて示した。専門科目数は、各大学（教育P）の間で差があり、0～41科目（平均13）だった。15科目以上を開設する14教育P（13校）が全体の約半数を占めており、20科目以上を必修とするのが7教育P（7校）あった。一方で、必修10科目未満が9教育P（6校）で、必修科目がないのが4教育P（2校；うち1校は林産系の教育P）だった。あわせて13教育Pでは、必修科目が少なかった。

各大学（教育P）の森林科学の専門科目を「森林系科目」、「林産系科目」、「総合系科目」に分けて比較した。必修で「森林系科目」と「林産系科目」の両方を開設しているのは、14教育P（14校）で約半数を占め、森林の専門学科8校全てで両方の科目を必修としていた。「森林系科目」を開設し、「林産系科目」が必修ではないのが、7教育P（6校）、「森林系科目」が必修ではないの9教育P（7校）だった。

「森林系科目」をみると、必修とする21教育P（20校）が全体の約7割を占めた。必修としていないのが9教育Pで、林産系3教育P全てで「森林系科目」が必修ではなかった。各教育Pでの「森林系科目」（必修）の科目数は0～23科目で、9科目以上開設していたのが13教育P（13校）あった。一方、1科目のみの5教育Pと、必修がない教育Pとあわせて13教育P（11校）で「森林系科目」が少なかった。代わりに「総合系科目」（実習など）を必修とする事例もあった（D, p, β校）。林産系（3教育P）では、「総合系科目」として「森林科学実習」を設ける事例（BⅡ校）だけだった。

「林産系科目」をみると、必修とする17教育P（17校）が全体の約6割を占めた。必修としていないのが13教育P（10校）あった。各教育Pでの「林産系科目」（必修）は、林産系の教育Pで特に多い18科目（BⅡ校）を除くと、科目数は0～9科目で、「森林系科目」より少なかった。1科目のみの4教育Pで、ない場合とあわせて17教育P（12校）で、「林産系科目」が少ない教育Pが半数以上を占めた。「林産系科目」と「総合系科目」のみ必修とする3教育Pのうち、林産系教育Pが2校（BⅡ, jⅡ校）だった。

森林科学の専門科目（必修）の科目数を、大学の教育組織（3区分）で分けると、森林の専門学科（8教育P）は11～41科目（平均21.1）、森林のコース等（10教育P）は7～30科目（同16.5）、その他（12教育P）は0～21科目（同5.5）だった。森林の専門学科は科目数が多く、必修で森林系と林産系の両方の科目を設けていた。森林のコース等でも専門学科と同様の科目数を開設する教育P（e i, l, s校）もあったが、科目数は専門学科より少なくなっていた。その他の大学では、科目数がおおむね少なくなり、森林系と林産系の科目を必修とする事例（C校）もあるが、森林科学の科目を必修で設けない教育Pも多かった。特に大学内で複数の教育Pに分かれている場合は、必修での科目数が少なくなる傾向があり、林産系の教育Pでは、森林系の科目がほとんど見られなかった。

各大学（教育P）の森林科学の専門科目（必修）の開設状況を整理すると、3タイプにあった。

- ・必修で（森林系, 林産系, 総合系）を開設：14教育P
- ・必修で（森林系, 総合系）を開設し、「林産系科目」を開設しない：7教育P
- ・必修で「森林系科目」を開設しない：9教育P（林産系3教育Pを含む）

4) 各大学の森林科学の専門科目の開設状況（選択）

森林科学の専門科目の選択科目について、必修科目と同様に分類して整理を行った。森林科学の専門科目（選択）は、全国で714科目が挙げられた。内訳をみると、「森林系科目」（選択）は434科目で、各教育Pで0～41科目（平均14.5科目）、「林産系科目」（選択）は177科目で、各教育Pで0～30科目（平均5.9科目）、「総合系科目」（選択）は103科目で、各教育Pで0～9科目（平均3.4科目）だった。

図-2には、大学（教育P）別の森林科学の専門科目について、必修と選択の科目数を示した。専門科目は、「森林系科目」と「総合系科目」の合計と、「林産系科目」に分けて示した。教育Pは、左から表-1と同じ順序で示した。各大学（教育P）の選択科目数は1～69科目（平均23.8）で、必修科目以上に大学間で差があった。各大学（教育P）の科目の開設状況をみると、選択を含めれば多様な科目が開設されていた。森林系, 林産系, 総合系科目共にあるのが24教育P（22校）で、全体の8割を占めた。選択を含めても「林産系科目」を開設せず、森林系科目のみの5教育P（c i, c ii, j i, o i, o ii校）あり、また、「森林系科目」を設けないのが3教育P（c iii, e ii, j ii校）で、林産系などであった。これらは、一つの大学で複数の教育Pに分かれている事例となっていた。

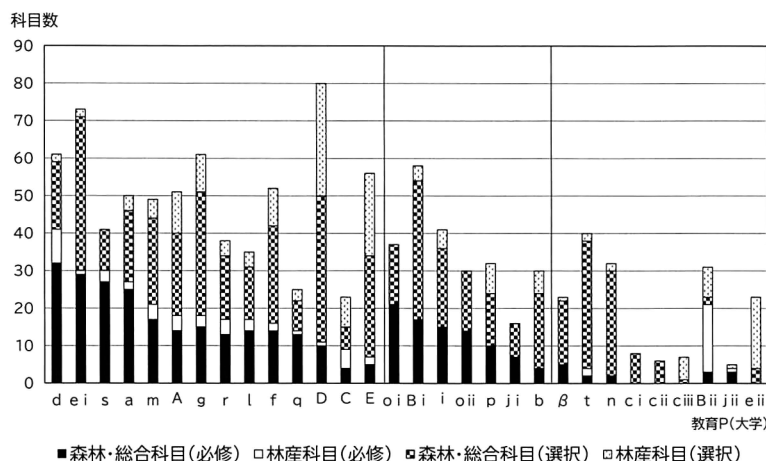


図-2. 各大学（教育 P）別にみた森林科学の専門科目の開設状況（必修、選択科目）

各教育 P の森林科学の専門科目（必修・選択）の合計をみると、科目数は 5～80 科目（平均 37.1）で、大学（教育 P）間の差が大きくなった。大学の教育組織（3 区分）で分けてみると、森林の専門学科（8 教育 P）が 38～80 科目（平均 55.3）、森林のコース等（10 教育 P）が 25～73 科目（同 43.8）、その他（12 教育 P）が 5～32 科目（同 19.5）だった。林産系科目を含め専門科目を多く開設している教育 P と、専門科目の一部として森林系科目を開設している教育 P とがあった。また、大学の規模等（A～E 校、a～t 校）や、新しい大学（β 校）で分けて比較したが、D 校で選択科目数が特に多いが、大きな違いは見られなかった。

5) 小括

各大学（教育 P）の森林科学の専門科目の開設状況は、必修で森林系と林産系の科目があるのが全体の約半数で、選択を含めれば 8 割（22 教育 P）で森林系と林産系の科目があった。その一方で、森林科学の専門科目が少ない教育 P や、必修が全くない教育 P もあった。一つの大学で複数の教育 P に分かれている場合、森林科学の専門科目が少なくなる傾向があった。また、林産系の教育 P では、森林系科目がほとんど開設されていなかった。森林科学に関する学科等の科目の開設状況は多様で、必ずしも森林系と林産系の科目の両方を学べる訳ではなかった。

2. 大学における森林科学の教育内容

1) 森林科学の教育内容

次に、大学での森林科学の教育内容を把握するために、「森林系科目」（必修）について、科目名をもとに教育内容を分析した。教育内容は、本学会の部門を参考にした先行研究（5）では、樹木・生理、生態、造林・立地、動物・昆虫・保護、防災・水文、利用、経営、林政、文化系、林産系と、他に（概論、測量、実習・演習）を挙げた。また、『森林・林業実務必携』（25, 26）には、上記の内容の他に、測量と造園が含まれていたことから、「森林系科目」の教育内容として、先行研究を参考に、林産系を除く九つと、測量、造園を加えて分類を行った（注 13）。

科目の内容を分類した結果、「森林系科目」（必修）では、先行研究での内容全て（樹木・生理、生態、造林・立地、動物・昆虫・保護、防災・水文、利用、経営、林政、文化系（風致と造園を含む））と、測量が見られた。これらの

10 の分野をもとに、各大学の教育 P での科目の状況を整理した（以下、分野には【 】を付した）。

表-2 には、「森林系科目」（必修）を開設する 21 教育 P での科目を教育内容の分野に分けて示した。名称から内容が分かりにくい科目は、シラバスを参考に主な内容と思われる分野に整理した。ただし、表では一つの分野に区分して示したため、複数の内容を含む科目は教育内容全てを反映している訳ではない。

森林学の教育内容別に開設科目を整理した（カッコ内は、科目の開設数を示した）。

【樹木・生理】（17 教育 P）：「樹木学」や同実習が 9 教育 P で開設されており、他に植物学や樹木生理学の科目があった。実習は、6 教育 P にあった。

【生態】（11 教育 P）：「森林生態学」（9 教育 P）が開設されており、他に生態系管理などがあった。

【造林・立地】（16 教育 P）：造林学と土壌学に関する科目を含み、「造林学」など（5 教育 P）、「育林学（実習）」（3 教育 P）があった。「土壌学」は、その他の専門科目との回答も含めて 7 教育 P で開設されていた。関連する実習や演習、実験は、7 教育 P にあった。

【動物・昆虫・保護】（10 教育 P）：「森林保護学」（4 教育 P）や樹木医に関する科目と、動物や昆虫、生物に関する科目（4 教育 P）が開設されていた。

【防災・水文】（12 教育 P）：「砂防（工）学」（7 教育 P）、「（森林）水文学」（6 教育 P）が開設されていた。実習は 3 教育 P にあった。

【利用】（10 教育 P）：「森林利用学」など（4 教育 P）、工学が付く科目（3 教育 P）、「森林土木学」（1 教育 P）などが開設されていた。実習は、6 教育 P にあった。

【経営】（13 教育 P）：「森林計画学」（7 教育 P）、「森林計測学」（5 教育 P）が開設されており、他に「森林経営学」や「森林経理学」と、GIS や空間情報に関する科目も開設されていた。実習や演習は、7 教育 P にあった。

【林政】（11 教育 P）：「森林政策学」や「林政学」（8 教育 P）や、「森林経済学」など経済学関係（5 教育 P）が開設されており、他に産業、山村に関する科目があった。

【文化系（風致）】（4 教育 P）：風致と、造園や緑化に関する科目が 4 教育 P で開講されていた（「森林風景計画」

表-2. 大学・教育プログラムの森林科学の専門科目（必修科目）の開設状況

大学 (教育 P)	1 樹木・生理 遺伝・育種 生理	2 生態	3 造林・立地 育林 土壌学	4 動物・昆虫・保護 動物・昆虫 微生物	5 防災・水文 砂防	6 利用 工学 機械	7 経営 計画 経営 計画	8 林政 法律・政策・流通	9 文化系 風致（造園・緑化）	10 測量	林産系	分野数 合計	備考
d	樹木、－実習	森林生態	森林基礎生物 育林学実習	(基礎土壌)	森林保護	砂防工学 森林水文学	森林機械学 森林土木学、－実習	森林計測、－実習 森林計画	森林政策演習 森林生産経済史 森林基礎経済	森林測量Ⅰ、Ⅱ －実習Ⅰ、Ⅱ －フィールド実習	9	10	
e i	樹木、－実習	森林生態	森林施業 育林学実習	森林立地	森林保護 森林保護・樹木医学実習	砂防工学 山地保全 山地保全・砂防計画実習 水文学	森林施設工学 森林生産システム －実習	GISの基本と演習 空間情報 リモートセンシング 森林計画、－実習	森林政策	測量 基礎測量学実習 山地測量学実習	1	10	✓
s	樹木実習	森林生態、－実習	育林	森林保護 樹病	砂防、－実習 森林水文 災害地形	森林利用、－実習	森林計測、－実習	森林政策 森林経済		測量学Ⅰ、Ⅱ －実習	3	10	
a	樹木、－実習		森林造成 －実習	野生動物管理	砂防、－実習	林道工学、－実習 林業生産工学、－実習	森林計測、－実習	森林政策	自然環境保全論	森林測量Ⅰ、Ⅱ 同実習Ⅰ、Ⅱ	2	10	
m	森林植物 森林生理生態	森林生態			砂防 山地防災		流域情報 森林計画				4	5	
A	樹木学 樹木生理	生態系管理	造林	森林保護	砂防		森林計画、－実習	森林政策			4	8	
g	樹木	森林生態		森林土壌	森林動物 森林昆虫	森林微生物	自然災害論 森林水文気象	森林利用	森林計画		3	8	
r	樹木 (基礎植物学 A)	森林生態	造林		砂防		森林計測 森林計画	森林経済	生態緑化学		4	8	
l	森林育成			土壌学	森林生物学実験	森林微生物機能	森林流域保全	森林利用・情報	森林・緑環境計画	測量、－実習	3	8	✓
f	森林植物	森林生態	造林		森林保全		林業工学	森林経営	森林政策	測量、－実習	2	9	
q	樹木学実習		森林生態・造林* 森林生産技術実習Ⅰ			森林作業システム学演習* 森林生産技術実習Ⅱ*	森林計測学・演習* 地理情報システム学・演習*	森林環境政策学実習* 森林マネジメント*		測量学・実習 山地測量設計実習*	1	7	
D	森林基礎科学 A										1	2	
C			(土壌)								5	2	
E	樹木形態解剖学実験										2	2	
o i			林業技術実習Ⅰ	森林生態社会		森林利用 林業技術実習Ⅱ	測樹 森林ジオインフォマティクス 森林計画 森林調査実習	林政 森林経済 山村経済		森林測量実習	0	6	
B i	森林植物 (植物生態学)		造林	土壌学	森林動物 (動物生態学)	生物環境物理	森林利用	森林経理	森林政策	森林風景計画	0	8	
i	(野生植物生態基礎演習)	森林生態	森林生産実践演習		森林水文 土質および水理			森林経営・経済 山村計画	造園	(測量、－実習)	0	7	
o ii	森林植物	森林生態、－実習 森林環境学実習		森林土壌 (土壌生態)	森林水文						0	4	
p										森林測量 －演習実習	0	1	
j i	樹木識別実習 植物生態			土壌環境計測学実験							0	2	✓
b		基礎生態学									0	1	
教育 P 数	17	11	16	10	12	10	13	11	4	10	17		

科目名 (○)学) から、学を略記した。✓は、ヒアリング調査による回答。または大学 Web ページから教育課程の情報を補足した場合を示す。

大学 教育P	区分	樹木・生理		生態		遺林・立地		動物・昆虫・保護		防災・水文		利用		経営		林政		文化系		分野数		総合系科目		
		樹木・生理	通伝・育種	生熊	育林	土壤	動物・昆虫	微生物	砂防	工学	機械	計画	計画	法律	流通	林政	風致	教育	測量	林産系	合計	森林：実習	森林：講義	概論
d	学科	1			2		3	2	2	3	3	1					2			11		1		
e i	コース	2		4	2	2	1	4	4	3	7				2		3			11				1
s	コース						1												10		3	2		
a	学科	1					1		2	4	1	2	1		1		4			11				
m	学科	4		2	1		1	2	2	2	3	2	2				5			11	1			
A	学科	2		3	3		2	3	3	1	1	2	1			2	11			11		1		1
g	学科			4	2		1	3	3	4	5	2	4	1		2	10			11	4		1	
r	学科	1	1	1			1	2	2	2	1	1	2			2	4			11	3			
i	コース			2			1	3	1	4		1				4			11		1			
f	学科	1	1	1	1	1	2	1	3	4	4	2	2	1		10			11			2		
q	コース			1	1	1	1			2		2				3			9					
D	学科	3		7	1		1	5	2	3	3	4				1	30			11	6	3		
C		1					1	1	1	1		1					8			8				
E	コース	2		2	2		1	3	1	4	4	5	1			2	22			11	2		2	
o i	コース	1		1	1	1	1	2				1				2			9		6			
B i	コース	2		4		2	4	1	2	3	3	5	4			4			10		1	3		1
i	コース	1			2	1		3	2	3		4					5		10		3			
o ii					1		1	1	1	1	2	1				4			9		2	1		1
p	コース	1		1	1		1	2		3	3	2		2			8		10					
j i		2			1		1									4			4				1	
b		1		6		1	1	2		1	4	1				6			4		2			
β		2	1		1	1	2	1		1	1	3				1			7		3		1	
t	コース	3		2	2		4	2	2	6	4	1				2			11		3	2		1
n		3		2	2		4	2	4	1	1	3				2			10		1	3		1
c i				1						1		5		1					4					
c ii		2	1		2														2		1			
c iii																6			1		1			
B ii	本											1				8			2				1	
j ii	本															1			1					
e ii																								

開設されていた科目は「樹木学」と「森林生態学」（共に9教育P）だった。また、【文化系（風致）】以外の9分野が約半数（10教育P以上）で開設されており、必修では森林学の多様な分野が開設されていた。ほとんどの大学で共通して開設されている分野はなかった。

2) 大学での森林科学の教育内容の比較

「森林系科目」(選択)でも、必修科目と同様に教育内容の分類を行った。表-3には、各大学(教育P)での森林科学の教育内容(分野)を科目数で示した。同名の科目が複数校で開設されていた場合、本学会の部門名も参考に分野内の項目を分けた。新たに設けた分野の項目は、【樹木・生理】(樹木・生理、遺伝・育種)、【造林・立地】(育林、土壌)、【動物・昆虫・保護】(動物・昆虫、微生物：保護を含む)、【文化系】(風致、教育)とした。表-3では、必修科目を開設している分野は該当欄に色を付けて示した。「林産系科目」と「総合系科目」の開設状況も示した。

各大学(教育P)での科目開設状況を、森林科学の教育内容の10分野に林産系科目を加えた11分野で比較した。必修科目では、必修のない9教育Pを除いた21教育Pでは1~11分野が開設されており、平均4.3だった。林産系を含めて9分野以上で科目を開設するのは5教育P(5校：a, d, e, i, f, s)で、必修で7分野以上を開設するのは合計で12教育P(12校)あり、全体の約4割を占めた。

選択科目を加えると、各教育Pで開設されていた分野は、1~11分野で平均8.3だった。7分野以上で科目が開設されていたのは、23教育P(19校)で、全体の8割弱となった。選択科目を含めれば、ほとんどの大学(教育P)で森林科学の広い分野の科目が開設されていた。選択を含め10分野以上の内容を開設するのは17教育Pで約6割占めた。一方、13教育Pでは教育内容が少なく、6教育P(5校)は7~9分野の開設、7教育P(6校)は4分野以下で、林産系3教育Pでは「森林系科目」はほとんどなかった。β校は、必修科目数は少ないが、選択科目を含めると教育内容の7分野で科目が開設されており、旧林学科から改組した学科等と大きな違いはなかった。

次に、分野別に各校の開設状況みると、選択科目を含めると、各分野で20~26教育Pで科目が開設されており、林産系は25教育Pで科目が開設されていた。全国の大学でさまざまな分野の内容の科目が開設されており、ほとんどの大学で共通して開講されている分野はなかった。必修では教育内容が少なくても、選択科目で多くの内容をカバーしている教育Pも多かった。ただし、教育内容は科目名からの分析であり、実際にはより多くの内容が教えられている可能性がある。

3) 小括

森林科学の専門科目について、森林科学の教育内容(樹木・生理、生態、造林・立地、動物・昆虫・保護、防災・水文、利用、経営、林政、文化系、測量)と林産系の11分野に分けて分析した。各大学(教育P)では、選択科目を含めれば、約6割の教育Pで10分野以上の内容の科目を開設していたが、開設している分野数が少ない大学もあり、林産系の教育Pでは森林系科目がほとんど開設されていなかった。大学(教育P)の専門科目の開設状況は、Ⅰ)必修科目で7分野以上の科目を開設する12教育P(12校)、Ⅱ)必修での教育内容は少ないが、選択科目を加えれば7分野以上で科目を開設する11教育P(10校)、Ⅲ)選択科目を含め一部の内容(4分野以下)を開設する7教

育P(4校：林産系3教育Pを含む)に分かれた。

V. 考 察

大学における森林科学の専門科目について、教育課程のカリキュラムと科目の内容を分析した。大学での森林科学の専門教育は、森林科学の専門学科と、森林のコース等、その他(林産系を含む)で行われていた。24校の森林科学の専門科目を整理した結果、必修400科目(森林学200, 林産学65, 総合系135)、選択714科目(森林学434, 林産学177, 総合系103)と多様な科目が開設されていた。大学別に教育課程のカリキュラムをみると、必修で森林系と林産系の両方の科目を開設する大学が半数で、必修では森林や林産系の科目がない大学もあった。森林科学の科目名から、教育内容を森林科学の内容(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)と林産系の11分野で分類したところ、各大学のカリキュラムの開設状況は三つ(タイプⅠ：必修で7分野以上を開設する12教育P, タイプⅡ：選択を加えれば7分野以上を開設する11教育P, タイプⅢ：一部の内容を開設する7教育P(林産系3教育Pを含む))に分かれていた。大学の卒業要件となる単位数が大学間で変わる訳ではないため、森林科学の専門科目が少ない大学では、森林科学の専門科目が学科の専門科目の一部として開設されている状況と考えられた。

森林科学の教育課程のカリキュラムについては、各大学での教育目標と照らして検討する必要がある。ここで農学分野の報告(16)をもとに「基礎と応用、両面の課題に取り組む総合性を特徴としている」ことと想定した場合、森林科学の幅広い分野の内容を網羅しているのは、森林の専門学科など(タイプⅠ)または森林系科目の選択ができる(タイプⅡ)が該当するといえる。選択科目を含めれば、森林科学の半分以上の内容が、8割弱の教育Pで開講されている。ただし、タイプⅡで科目を選択しない場合やタイプⅢでは、学生の視点でみると、森林科学の専門科目として履修する分野は一部の内容に留っており、森林科学について幅広い分野の内容を必ずしも学ぶ訳ではないといえる。また、森林科学を専攻する大学生であれば、必ず学ぶ科目や内容の分野は見られなかった。

これらの結果をもとに、大学における森林科学の専門教育の現状を考察すると、次の2点が挙げられた。まず、大学での森林科学の専門教育は、大学によって専門科目の内容(分野)が違っていった。Ⅲ.でみたように、戦前の林学科での開設科目は、科目名が大学間で共通性が見られたが(27)、森林科学に変わってきた今日において、森林科学の分野を必修として開設する大学は半数弱に留まっていた。「総合性を特徴としている」とされる森林科学の専門教育は、どこの大学でも必ずしも総合的に学ぶ訳ではない状況となっていた。この点で、今日の森林科学の教育カリキュラムは、松村(1993)が示したように、森林科学が志向した人文・社会科学をも含む総合科学として(9)、どこの大学でも構成されている訳ではなかった。

また、どの大学でも学ぶ共通科目・分野は特になく、多

様な科目が開設されていた。そこから、全国の森林科学を専攻する学生間で共有される知識や技術が挙げにくい状況と考えられた。戦前の農業専門学校（盛岡、鹿児島など6校）では、全ての学校で、樹木（植物）、造林、保護、土木、測樹、経理、林政、法律と測量科目が開設されていた（27）。これらの科目も、今日の大学間で開設状況が違っていた。大学での開設科目の名称をみると、林学からの流れをくむ「森林政策」、「造林学」、「砂防学」を開設する大学もあるが、他に「地理情報システム学」、「森林マネジメント論」、「野生動物管理学」、「自然環境保全論」なども開設されており、森林科学の専門分野の広がりが見られた。科目名が多様化しており、森林科学の教育内容を分野で整理したが、森林科学を専攻する学生が必ず学ぶような中心的な科目や分野は、今回の分析だけでは捉えられなかった。大学教育における森林科学のカリキュラムをみる限りにおいて、「林学のあり方」検討委員会が指摘した「共通した価値観や目的意識の形成」（7）や、松下（1994）が危惧した「もともと希薄であった求心力」（10）が、森林科学になり形成されてきたとは考え難かった。また今回の分析だけでは、具体的な内容にまで踏み込んでおらず、柿沢（1993）が示した森林科学の認識学系と技術科学系（6）の分析はできていない。

以上から、大学における森林科学の現状をもとに専門教育の課題を考察すると、大学教育で分野別質保証が求められている状況からみて（13）、森林科学の学問領域として、大学間の多様性を超えて、大学の学士課程で身につけるべき共通する内容を整理することが改めて問われると考えられた。多様な学科名に見られるように、森林科学は多様な学問領域の中で教えられている。専門性の高い森林科学の学問領域としては、松村（9）が指摘したように、森林科学というキーワードで連帯感を持って「学の総合」として成熟していくために、最低限の共通性の整理も必要ではないだろうか。森林科学が総合的な学問とした場合、多くの教育内容を開設する（タイプⅠ）は、学生が科目の履修を通じて森林科学を総合的に把握できるといえるが、一部の科目の履修であるタイプⅡで選択科目を選ばない場合やタイプⅢでは、森林科学がどのような学問かという概説や、森林科学の広がりに関心を持たせるような工夫も、今後は必要になるのかもしれない。大学教育で何をどのように教えるのかという課題に、大学間を超えて、学問の専門領域全体で取り組むことで、総合的な学問分野としてゆく必要があるかもしれない。

大学での森林科学の専門教育を体系的に整理するのは、簡単な課題ではなく、次のような課題が挙げられる。まず、教育カリキュラムの検討には、大学の現状も踏まえた検討が必要であり、森林科学の各分野に区分した教育内容の精査が挙げられる。先行研究（5）では、科目名が同じでも教育内容が必ずしも同じではないと指摘されているが、本研究では、全国の大学での教育内容を分野にまとめたのに留まっている。分野内でも教育内容が多様であり、一つの科目で複数の分野の内容を含むものもある（例えば、「森林管理学」や「森林人間関係学」など）。概論や実習科目

の具体的な教育内容は分析できていない。大学の森林科学の専門科目を考えるには、あわせて開設されている他の専門科目との関わりも検討する必要がある、カリキュラムマップの分析も考慮する必要があるといえる。

次に、大学教育での森林科学における教育目標や育成する専門的人材像を検討することも必要となる。業界から大学教育に寄せられる期待やニーズもあり、専門教育としては、卒業生の多くが取得する各種の資格なども考慮する必要がある。また、大学の教育目標や卒業生の進路状況、キャリア科目なども含めた検討も必要だろう。そのためには、科目名の分析に加えて、大学の三つのポリシーや単位数、卒業生の進路状況、加えて教員の配置状況など、大学の現状を検討する必要があるといえる。

本学会において、これまで学問のあり方が議論される中で、森林科学は社会のニーズを受けながら、環境学の内容にも広がってきた（22）。森林科学の専門教育の体系の整理や学ぶべき教育内容の検討は、改めて森林科学を見直し、学問分野の根幹をなす課題といえる。

謝 辞

本研究は、JSPS 科研費（基盤B、20H03035）の助成を受けて実施した。また本研究は、第133回日本森林学会大会（2022年）で発表した内容を含んでいる。分析に用いたアンケートは、林業経済研究所の調査事業（大日本山林会後援）で実施したものを活用した。関係する皆様、および調査に協力頂いた大学関係者の皆様に御礼申し上げます。また、本研究の推進にあたり、森林総合研究所多摩森林科学園の大石康彦氏に有益な助言を頂いた。記して謝意を表する。

なお、本論文に関して、開示すべき利益相反関連事項はない。

注 記

- （注1）第101回日本林学会大会特別企画シンポジウム（1990年4月3日、京都大学）の記録は、『森林科学』1号（1991）に特集「林学研究のあり方を考える—現場からの問題提起に答えて」（19-30頁）として掲載。
- （注2）『森林科学』では、森林科学の体系についての議論も行われた（6, 9, 10）。林学のあり方検討委員会最終報告（12）では、会員からの意見とあわせて、西暦2000年をみすえた学問のあり方を提示した。成果をもとに、シンポジウムが開催され（1994年4月3日）と、『森林科学』の特集（「林学のあり方」シンポジウム報告「林学の中期戦略—西暦2000年における林学像の提案」）（7）で報告された。本学会は、2005（平成17）年に日本林学会から日本森林学会に改称した。
- （注3）農学を構成する七つの基本分野：農芸化学、生産農学、畜産学・獣医学、水産学、森林学・林産学、農業経済学、農業工学（16）。
- （注4）学会大会関連：第127回企画シンポジウム「森林管理者と社会をつなぐ森林の教育・社会貢献活動のあり方—大学演習林からの再考」、技術教育、専門教育としての森林・林業教育—学校教育を中心に」（2016年）、第128回企画シンポジウム「森林・林業分野の人材育成」と教育研究機関の役割—新しい林学を求めて」（3）、「森林管理者としての大学演習林—森林の教育・社会貢献活動の意義を考える」（2017年）、第129回公開シンポジウム「林業大学校—その役割とめざすもの」（2018年）、第130回企画シンポジウム「現代の林業専門教育はどうあるべきか—森林科学・技術と社会を再考する」（2019年）、第131回企画シンポジウム「次世代の林業技術者育成に向けて—誰が森林のデザインを担うのか」（2020年、誌上開催）。第132回学会企画「技術者教育からみた4年制大学教育の現状」（2021年3月17日）（20）、第133回学会企画「4年制大学における森林科学教育の現状と今後の方向」（2022年3月26日）。その他：森林総合研究所多摩森林科学園シンポジウム「森林・林業の専門教育を語る」（2018年2月20日）（4）、日本森林学会公開シンポジウム「新たな森林教育研究の挑戦—研究と実践現

場をつなぐ」(2019年5月28日)。

- (注5)『林野要覧』(平成2年版)によると、林学科があった25校(北海道大学、岩手大学、山形大学、筑波大学、宇都宮大学、東京大学、東京農工大学、東京農業大学、日本大学、新潟大学、信州大学、静岡大学、名古屋大学、岐阜大学、三重大学、京都大学、京都府立大学、鳥取大学、島根大学、愛媛大学、高知大学、九州大学、宮崎大学、鹿児島大学、琉球大学)、林産学科の併設7校(北海道大学、東京大学、東京農工大学、静岡大学、名古屋大学、京都大学、九州大学)、森林工学科併設(信州大学)(17)。
- (注6)アンケート調査は、林業経済研究所調査事業(大日本山林会後援)の一環として、日本森林学会大学教育検討委員会を通じて実施した結果を用いた(調査対象の27大学のうち、令和3年現在4年生向けの専門課程が実施されていない新設の1学科を除外した)。なお、分析を行った1大学では、2019年度入学生以降、新しいカリキュラムで教育が行われている。
- (注7)国立大学運営費交付金「3つの重点支援の枠組み」には、「①地域のニーズに応える人材育成・研究を推進」と、「③世界トップ大学と伍して卓越した教育研究を推進」などが分けられている。旧林学科のあった大学では、①に対応する7大学と、②対応の大学に分かれている。
出典：中央教育審議会大学分科会将来構想部会配布資料2(2018)大学の機能別文化の進捗状況 https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo4/042/siryo/1400706.htm
- (注8)本学会の14部門(林政、風致・観光、教育、経営、造林、遺伝・育種、生理、植物生態、立地、防災・水文、利用、動物・昆虫、微生物、特用林産)。各部門のキーワードは、日林誌103(4)(2)~(5)に掲載。
- (注9)『森林・林業実務必携』(25)掲載の26章のタイトル(キーワード)：森林生態、森林土壌、林木育種、育林、特用林産、森林保護、野生鳥獣管理(野生生物の保全と管理)、森林水文、山地防災と流域保全、測量、森林計測、生産システム、基盤整備、林業機械、林産業と木材流通、森林経理・森林評価(森林経営)、森林法律、森林政策、森林風致と環境緑化(森林風致、環境影響評価と自然再生、環境緑化)、造園、木材の性質、木材加工、木材の改質と塗装・接着、木質資源材料、木材の保存、木材の科学的利用(())内は第2版(26)。
- (注10)森林学・林産学の特徴：「森林学・林産学は、研究対象とする森林と木材が自然環境の中で長期にわたり成長するという広域性、長期性が特徴である。木材を利用しつつ森林とその公益的機能を保全するという持続的な森林管理を進めるために、微生物や遺伝子のようなミクロスケールから、植物個体、森林群集・景観、大陸を覆う森林生態系というマクロスケールまで、階層的かつ多様な生態系を扱う。また、林産物の生産、流通及び利用の科学と技術を取り扱う。自然科学的なアプローチと社会科学的なアプローチの双方の手法を用いて、基礎と応用、両面の課題に取り組む総合性を特徴としている」(16)。
森林学・林産学において身に付ける素養：「生物科学、環境科学、材料科学、社会科学等のアプローチによる多面的で総合的な理解が必要」で、長い時間軸と広い空間軸から問題を見渡す視野や、「人間と自然が共生する持続的な社会の構築に向けて、知識と論理性に裏付けられた問題提起と課題解決をおこなう実践的な力量が必要」(16)。
- (注11)「大学設置基準」(昭和31年文部省第28号、令和3年文部科学省第42号による改正)。e-GOV法令検索。 <https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=331M50000080028>(参照2022年4月18日)
- (注12)アンケートの回答に「卒業論文」等が記載されていた大学数(その他の専門科目に記載も含む)。他に「専攻研究」が必修となっていた場合もあった。
- (注13)森林科学の内容(10分野)と、本学会部門(アンダーライン)、『森林・林業実務必携』の章(カッコ)の対応。
【林政】林政、(森林法律、森林政策、林産業と木材流通)
【経営】経営、(森林計測、森林経営)
【樹木・生理】遺伝・育種、(林木育種)
【生態】樹木生態、(森林生態)
【造林・立地】造林、(育林)、立地、(森林土壌)
【動物・昆虫・保護】動物・昆虫、(野生生物の保全と管理)、微生物、(森林保護)
【利用】利用、(生産システム、基盤整備、林業機械)
【砂防】防災・水文、(森林水文、山地防災と流域保全)
【文化系】風致・観光、(森林風致、環境影響評価と自然再生、環境緑化、造園)、教育
【測量】(測量)
【林産系】(特用林産、木材の性質、木材加工、木材の改質と塗装・接着、木質資源材料、木材の保存、木材の科学的利用)

引用文献

- (1) 有光一登(1991) 林学研究のあり方を考えるー現場からの問題提起に答えて(第101回日本林学会大会特別企画シンポジウムの記録)シンポジウムの主旨、森林科学 1: 19
- (2) 中央教育審議会(2005) 我が国の高等教育の将来像(答申) https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo0/toushin/05013101.htm(参照2022年3月14日)
- (3) 井上真理子(2019) 第128回大会企画シンポジウム「森林・林業分野の人材育成」と教育研究機関の役割ー新しい林学を求めてー」開催報告、日林誌 101: 103-106
- (4) 井上真理子・大石康彦(2019) 森林・林業教育シンポジウム「森林・林業の専門教育を語る」開催報告、日林誌 101: 99-102
- (5) 井上真理子・上甲夏子・杉浦克明・大石康彦(2020) 大学における森林科学の専門教育課程のカリキュラムー森林科学関連学科を事例とした分析、日林誌 102: 346-3567
- (6) 柿沢宏昭(1993) 森林科学の体系ー森林科学の範囲と目的と方法、森林科学 8: 64-70
- (7) 木平勇吉(1994) 「林学のあり方」検討委員会最終報告、森林科学 12: 14-15
- (8) 小林富士雄(1991) いまなぜ『森林科学』かー創刊のことば、森林科学 1: 1-2
- (9) 松村直人(1993) 森林科学の体系ー分散と連帯による自己組織化をめざして、森林科学 9: 70-74
- (10) 松下幸司(1994) 森林科学の体系ーまとめ、森林科学 10: 68-72
- (11) 文部科学省(2021) 令和3年度学校基本調査高等教育機関。(e-Stat統計で見る日本)、 https://www.mext.go.jp/b_menu/toukei/chousa01/kihon/1267995.htm(参照2022年4月18日)
- (12) 日本林学会「林学のあり方」検討委員会(1994) 林学の中期戦略ー西暦2000年における林学像の提案、2-25
- (13) 日本学術会議(2010) 回答 大学教育の分野別質保証の在り方について、 <http://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-21-k100-1.pdf>(参照2022年3月10日)
- (14) 日本学術会議農学委員会農学分科会(2017) 報告 生産農学における学部教育のあり方について、 <https://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-23-h170628.pdf>(参照2022年3月14日)
- (15) 日本学術会議農学委員会農業経済学学科分科会(2019) 報告 農業経済学の学部教育のあり方について、 <https://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-24-h190313.pdf>(参照2022年3月14日)
- (16) 日本学術会議農学委員会・食料科学委員会合同農学分野の参照基準検討分科会(2015) 報告 大学教育の分野別質保証のため教育課程編成上の参照基準 農学分野、 <https://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-23-h151009.pdf>(参照2022年3月10日)
- (17) 二村寛寿編(1990) 林業関係学校一覧、(1990年版林野要覧第11巻、二村寛寿編、林野経済新聞社)、507-508
- (18) 大石康彦・井上真理子(2014) わが国森林学における森林教育研究ー専門教育および教育活動の場に関する研究を中心とした分析、日林誌 96: 15-25
- (19) 林学教育研究会(2021) 林業経済研究所調査事業報告書「森林科学教育の現状と体系の再編ー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
- (20) 林学教育研究会(2022) 林業経済研究所調査事業報告書「森林科学教育の現状と体系の再編ー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
- (21) 林野庁(2021) 森林・林業に関する学科・科目設置校一覧(大学)、令和3年4月現在、 https://www.rinya.maff.go.jp/j/ken_sidou/fukyuu/attach/pdf/ringyoukyouiku-24.pdf(参照2022年3月10日)
- (22) 佐々木恵彦・木平勇吉・鈴木和夫編(2007) 森林科学、文永堂出版
- (23) 庄田作輔(1930) 我國林業教育改善に就いて報告、林學會雑誌 12(8): 440-448
- (24) 鈴木徳二(1930) 我國林業教育改善に就いて報告、林學會雑誌 12(8): 437-440
- (25) 東京農工大学農学部森林・林業実務必携編集委員会(2007) 森林・林業実務必携、朝倉書店
- (26) 東京農工大学農学部森林・林業実務必携編集委員会(2021) 森林・林業実務必携第2版、朝倉書店
- (27) 上村勝爾(1930) 我國林業教育改善に就いて報告、林學會雑誌 12(8): 472-480
- (28) 吉田 文(2004) 学士課程カリキュラムの編成状況ー教養の専門化か、専門の教養化か(上)、教育学術新聞 2157(アルカディア学報 172)、 <https://www.shidaikyo.or.jp/riihe/research/172.html>(参照2022年4月18日)