

論 文

富士山を題材とした森林教育プログラムの開発、実践と効果把握
——初等・中等学校における森林教育実践上の課題と対応策——広嶋卓也^{*1}・山本清龍²・田中延亮³・柴崎茂光¹・堀田紀文¹・坂上大翼⁴

広嶋卓也・山本清龍・田中延亮・柴崎茂光・堀田紀文・坂上大翼：富士山を題材とした森林教育プログラムの開発、実践と効果把握——初等・中等学校における森林教育実践上の課題と対応策—— 日林誌 88：160~168, 2006 本論では学校教員を対象とした森林の多面的機能に関する教材を開発した上で、初等・中等学校の教員を招いて研修会を開催し、教材を活用した森林教育プログラムの実践例を提示し、さらにアンケート調査を実施して教育効果の把握と問題抽出を行った。アンケート分析の結果、参加者全体の傾向として、森林の多面的機能に対する関心がもともと高いこと、多面的機能を評価する能力や生徒に伝える技能について一定の教育効果が得られたことがわかった。一方、森林教育プログラムを実際に学校教育で実施する可能性は研修を受けても向上せず、その原因をアンケートの自由解答欄から抽出した結果、指導者不足、フィールド確保の難しさ等の問題が明らかとなった。今後の学校における森林教育のあり方を考えると、学校教員が指導者を務めつつ、プログラム実施に要する道具の準備やフィールドの確保については専門家の協力を仰ぐといった連携が必要と考えられた。

キーワード：アンケート調査、学校教育、教育効果、森林教育、森林の多面的機能

Hiroshima, T., Yamamoto, K., Tanaka, N., Shibasaki, S., Hotta, N., and Sakaue, D.: **Development, Practice, and Evaluation of a Forest Educational Program on the Subject of Mt. Fuji: Problems and Their Solutions in Conducting Forest Education for Primary and Secondary Schools.** J. Jpn. For. Soc. 88: 160~168, 2006 An educational project was conducted both to understand problems in carrying out a forest educational program in primary and secondary schools and to find their solutions. Our program aimed to let students understand multiple functions and utilities of forests. A training workshop for teachers at primary and secondary schools was held, showing them a practical model of the forest education program. Furthermore, questionnaire surveys for the teachers were carried out both before and after the workshop. Interests of participants in the forest functions were high both before and after the workshop. A statistical analysis indicated that the workshop provided teacher with progress in knowledge, interpretation, techniques, and motivation for future sessions of the forest educational program. However, possibilities of combining the program with their curriculums remained relatively low. In free-style answer sheets of the questionnaires, most teachers complained about lack of instructors, difficulties in finding sites for conducting forest educational programs, insufficient budget, and time constraints for the sessions. To mitigate these issues, specialists such as researchers in universities should provide teachers in schools with materials and instruments for education programs, so that the teachers can spend more time on teaching as instructors.

Key words: education effect, education for school, forest education, multiple functions of forest, questionnaire survey

I. はじめに

近年、子供達をはじめ広く国民を対象とした森林教育が大きな関心を集めている。これを裏付けるものとして、国民が森林に期待する役割の中で「野外教育の場としての働き」が第6位となったこと(林野庁, 2000)や、森林・林業白書において、森林環境教育の推進が掲げられたこと(林野庁, 2003, 2005)が挙げられよう。初等・中等教育

の現場では、2002年以降、「総合的な学習の時間」が本格導入されたことを契機として森林教育がさまざまな形で取り入れられるようになり、こうした流れを受けて森林教育研究の分野でもここ数年、学校における森林教育の実践例が多数報告されるようになった。

しかし研究報告が増えるにつれ、明確な教育目標をもたないものや、先行研究に学ぶことなく試行錯誤的に行われたものなどが少なからず見受けられるようになり、比屋根

* 連絡・別刷請求先 (Corresponding author) E-mail: hiroshim@fr.a.u-tokyo.ac.jp

¹ 東京大学大学院農学生命科学研究科森林科学専攻 (113-8657 東京都文京区弥生 1-1-1)

Department of Forest Sciences, Graduate School of Agricultural and Life Sciences, The University of Tokyo, 1-1-1 Yayoi, Bunkyo-ku, Tokyo 113-8657, Japan.

² 東京大学大学院農学生命科学研究科附属科学の森教育研究センター富士演習林 (401-0501 山梨県南都留郡山中湖村山中 341-2)

University Forest at Yamanakako, Graduate School of Agricultural and Life Sciences, The University of Tokyo, 341-2 Yamanaka, Yamanakako-mura, Minamitsuru-gun, Yamanashi 401-0501, Japan.

³ 東京大学大学院農学生命科学研究科農学国際専攻 (113-8657 東京都文京区弥生 1-1-1)

Department of Global Agricultural Sciences, Graduate School of Agricultural and Life Sciences, The University of Tokyo, 1-1-1 Yayoi, Bunkyo-ku, Tokyo 113-8657, Japan.

⁴ 東京大学大学院農学生命科学研究科附属科学の森教育研究センター田無試験地 (188-0002 西東京市緑町 1-1-8)

Experimental Station at Tanashi, The University Forests, Graduate School of Agricultural and Life Sciences, The University of Tokyo, 1-1-8 Midori-cho, Nishi-Tokyo 188-0002, Japan.

(2005年7月25日受付; 2005年11月22日受理)

(2001) はこうした傾向を危惧して、学校を対象とした森林教育では興味本位で教育現場をかき回すことは許されず、研究者は学校教育に対して一定の責任を負うべきであると述べた。比屋根(2001)、大石(2001)、比屋根ら(2002)の意見を総合すると、ここでいう研究者の責任とは、研究者が、教育目標の設定、教育の実践、教育効果の分析、分析結果のフィードバックによる教育内容の改善という一連の手順を完遂することと考えられる。

本論では、これら一連の手順の実践を目指した、ある森林教育プロジェクトを取り上げる。そこでは森林科学の各分野の研究に携わる大学教員6名からなる著者らが、森林の多面的機能に関する理解を促進することを教育目標に掲げ、初等・中等学校の教員を対象とした教材を開発した。さらに初等・中等学校の教員を招いて研修会を開催し、教材を活用した森林教育プログラムの実践例を提示するとともに、研修の前後でアンケート調査を実施して教育効果を把握した。本論では、それら一連の手順を概説しつつ、主として、アンケートの定量的・定性的分析を通じて、初等・中等学校における森林教育実践上の課題を明らかにし、その対応策を検討することを目的とする。

II. 既往の森林教育研究のレビュー

上述したように、森林教育を扱った研究は近年多数報告されており、大石(2001)は、それらを森林教育を構成する四つの要素から、指導者、体験者、フィールド、プログラムで分類することを提案している。以下では既往研究のうち、初等・中等学校における森林教育を対象としたものを取り上げ、四つの要素についてそれぞれの特徴や問題点を探ることとする。

まず指導者としては、森林ボランティア団体(奥山ら, 2003)、森林経営者・森林組合などの林業従事者(檜崎ら, 2004)、大学教員・研究者(井倉, 2003; 松尾ら, 2004; 大石ら, 2003)などが挙げられる。これらを見る限り、校外の専門家が指導する例が大半で、佐藤・青柳(2003)が指摘するように、学校教員自らが森林教育を行うことはまれなようである。しかし、こうした専門家との接点をもつ学校は限られるため、森林教育を広く普及させるには教員自らが指導者になることが重要と考えられる。なお、指導者の養成を目的とした「研修」を実施した例としては、山梨県の教育研究者・森林行政担当者らが独自の森林教育マニュアルを用いて県内の小・中学校の教員向けに行ったもの(島田, 2003)や、東北各県において県の行政機関が主導したもの(山本ら, 2003)が報告されている程度である。

つぎに体験者に関しては、小・中学生を対象とした事例(たとえば林田, 2004; 大石, 2001など)が大半で、普通高校の生徒を対象としたもの(たとえば堀江, 1992)は非常に少ない。高校生の場合、すでに農林高校や林業高校において森林・林業の専門教育が行われており、そうした教育課程との関連性に注意を払いつつ、独自に森林教育を行うことは容易でないものと推察される。

つぎにフィールドに関しては、学校林(上沼, 2003; 奥山・茂田, 2003; 大石, 2001; 島田, 2003)もしくは大学演習林(芦原ら, 2003; 井倉, 2003; 井倉ら, 2004)を利用した例が多い。大石(2001)によれば、こうした指導者側の所有もしくは管理下にあるフィールドでは、採集、実験、伐採など自由度の高い活動を行えるという利点がある。また少数ながら公共のフィールドを利用した事例(たとえば佐藤・青柳, 2003)もみられ、こうしたフィールドでは、アクセスが容易で歩道、トイレなどの施設が充実しているといった利点がある(大石, 2001)。

最後にプログラムに関して、一般の人が利用可能な形で公開されたものには、道有林を対象として植生の季節性、食物連鎖などを題材としたもの(北海道林業改良普及協会, 2000)、農林事務所の管轄域である天竜地域、安倍川流域、伊豆半島、駿東地区それぞれの森林を対象とし、地理、生物、産業、文化などのテーマに応じてさまざまな活動を提供する体系的なもの(静岡県中遠・北遠・西部農林事務所, 2004; 静岡県環境森林部・静岡県中部農林事務所, 2004; 静岡県環境森林部・静岡県伊豆農林事務所, 2004; 静岡県環境森林部・静岡県東部農林事務所, 2004)、その他、地域の森林を利用してさまざまなレクリエーション活動を実践するもの(全国森林組合連合会, 1999, 2002)などがある。こうして公開されたプログラムは、数そのものが少ない上に、それらの多くは地域の森林に特化した内容となっているため、教育現場では、地元で利用可能なプログラムが存在しないとの声が多い(青田ら, 2003; 石橋・内出, 1995; 黒羽ら, 2003; 関岡, 1999; 島田, 2003)。またプログラムの内容に関しては、資源調査(大石, 2001)、育林施業(林田, 2004)、木工(大石ら, 2003)、川の探検(芦原ら, 2003)など、森林のある特定の側面のみを取り上げたものが多くみられるが、偏りのない森林観を培う上では、紙野(1998)が指摘するように、森林に関する総合的な知識を提供することが重要である。

以上、既往研究を概観したが、本論で取り上げる森林教育研修をこれら4要素で表すならば、指導者は外部専門家である大学教員、体験者は初等・中等学校の教員、フィールドは著者らの所属する大学が管理する大学演習林および公共の森林、プログラムは森林の多面的機能を内容として特定の地域を想定しないものおよび地域固有の自然環境を取り上げたものの組み合わせとなる。またこの研修は、教員自らが学校の生徒に森林教育を行えるようになることを目指したもので、ここでは指導者が初等・中等学校の教員に、体験者が学校の生徒にそれぞれ置き換えられる。すなわちこの研修を通じてわれわれのプロジェクトが指向する森林教育は、既往の研究でみられた四つの要素における問題点を解決するべく設計されたものである。

III. 森林教育プログラムの開発過程

プロジェクトにおける森林教育の一連の手順は、教育目標の設定と対象地域の選定を含む教材の開発、教材を活用

したプログラムの開発、研修の実施（プログラムの実践）、効果把握と問題抽出からなる。以下ではこれらの概要を順を追って説明する。

1. 教材の開発

教材は、初等・中等学校の教員へ森林教育の素材を提供することを意図して開発された。以下では、教材を開発する際の主要な論点として、教育目標の設定、対象地域の選定、内容の構造化の三つを取り上げる。

まず教育目標の設定は、森林教育を行うにあたり、はじめに必要な作業であり、ここで設定された目標に応じて、以後、教材の内容や構造が決定されることとなる。プロジェクトでは、体験者へ森林に関する総合的な知識を提供することを目指し、「森林の多面的機能に関する理解を深めること」を教育目標に設定した。

ここで多面的機能に関して、日本学術会議（2001）の答申では、森林のもつ八つの機能が示され、その内容に対する国民的理解と合意形成の必要性が主張された。森林教育の目標として、多面的機能を取り上げることはこうした学術会議の意向に添うものである。これまで森林の多面的機能としては、さまざまな分類の仕方が提示されてきたが、プロジェクトではその中でも代表的なものとして、①森林の多面的機能の評価に関する学術会議の答申（日本学術会議、2001）—生物多様性保全、地球環境保全、土砂災害防止/土壌保全、水源涵養、快適環境形成、保健レクリエーション、文化、物質生産の8機能—、②モントリオール・プロセスの基準・指標（林野庁、1995）—生物多様性の保全、生産力の維持、生態系の健全性と活力の維持、土壌および水資源の保全、地球的炭素循環への寄与、社会の要請への対応、法的・制度的・経済的枠組みの7機能—、③Clawsonのマトリックス（Clawson, 1975）—魅力的な環境の維持、レクリエーション、自然保護、野生生物保護、水源保全、国土保全、木材生産の7機能—を取り上げ、それらに共通する機能を整理し機能名を簡略化した上で、教材に掲載する森林機能として、生物多様性保全、水源涵養、水質浄化、土砂災害防止、炭素固定、森林文化、保健・レクリエーション、木材等生産の八つを採択することとした。

つぎに対象地域に関して、対象地域を限定しない、汎用性の高い教材やプログラムが必要とされる一方で、対象地域を限定するものは、地域に固有の題材を取り上げることで、地域の自然や文化に対する理解を促すことができる。そこでプロジェクトの教材では、対象地域を限定しない普遍的な題材を取り上げつつも、併せて、特定の地域を想定して、個別的・具体的な題材を盛り込むこととした。そして対象地域としては、広く日本人になじみのある富士山とその周辺地域を取り上げることにした。富士山地域を選んだ理由として、この地域には東京大学富士演習林があり、そこに地域の森林に関する資料が蓄積されていたこと、さらにそこを研修のフィールドとして利用可能であったことが挙げられる。

つぎに内容の構造化に関して、上述のとおり、教材に盛り込むべき情報の中には、普遍的な情報や地域に依拠した情報があり、教材に構造化をもたせることで情報の階層性に対応する必要がある。また森林の多面的機能を考える場合、たとえば学術会議の答申では「本来森林の機能は総合的に発揮されるものである」、「一つ一つはそれほど強力ではないが、多くの機能を重複して発揮でき、総合的に強力なことが森林の機能」との記述がみられ（日本学術会議、2001）、またモントリオール・プロセスでは「単独で持続可能性の指標となるような基準や指標がないことは認識されている。むしろ、個々の基準と指標は他の基準と指標と関連して考えられるべきである」と明記されるように（林野庁、1995）、個々の機能を組み合わせる必要があり、トレードオフを考える必要がある。以上を踏まえ、森林がもつ機能間の関係をわかりやすく説明し、さらには指導者の行うプログラムに応用性や選択性をもたせるのに相応しい教材の構造として、OBIS (Outdoor Biology Instructional Strategies), PLT (Project Learning Tree), PW (Project Wild) など米国の環境教育プログラム（市川、1992）にみられるモジュール構造を採用することとした。なおモジュール構造とは、指導者がフィールドの状況や指導形態など、そのときどきの指導の必要に応じて題材やアクティビティーを選択・統合し、手軽に利用できるもので、本論で扱う森林の多面的機能を例にとれば、機能の選択や組み合わせに関して自由度が高いということになる。

こうして、富士山を題材として森林の多面的機能に着目したモジュール型森林教育テキストが作成され、その中には、56の「単独テーマ」と、それらの組み合わせからなる12の「統合テーマ」が含まれることとなった（図-1 a）。そして各テーマは、「概要」、「本文」、「参考文献」、「関連するテーマ」、「プログラム化する際のねらい」、「プログラム実施対象地」、「プログラム実施に必要なもの」、「生徒に投げかける質問や課題の例」の8項目で構成される（図-1 b）。

単独テーマは「森林の生物多様性保全機能」、「森林の水源涵養機能」など個別の機能を解説するとともに、「木のかたちとつくり」、「森林の遷移と更新」など森林の基礎的知識や、「富士北麓の植物相と樹木の垂直分布」、「青木ヶ原樹海の誕生とこれまで」など地域に固有の話題も取り上げた上で、それらを内容に応じて「木のはなし」、「森のはなし」、「森林の多面的機能」、「富士山のはなし」、「富士登山と観光のはなし」、「樹海のはなし」の六つにグループ化した（図-1 a）。すなわち指導者は、あるグループを選択する、もしくは複数の単独テーマを選択するなどしてプログラムを自由に構成することができる。

統合テーマは「木の営みと森のはたらき」、「富士山の道路開発とその影響」など、森林の複数の機能を組み合わせた話題や富士山周辺でみられる諸問題を、単独テーマの内容を含めて包括的に取り上げた。指導者は、一つもしくは複数の統合テーマを選択することにより、さまざまな単独テーマを包含した、総合的なプログラムを実施することが

目次	
統合テーマ	
木の営みと森のはたらき	1
木×3 木	5
人が育てる森と森のはたらき	11
カラマツ人工林をどう活かす?	15
森林配置が生み出す富士山地域の景観	19
富士山地域からの蒸発散	23
富士山が平らになるのに何年かかる?	25
土砂災害はなぜ起こる?	29
富士山の道路開発とその影響	33
富士山トイレの環境への負荷	37
富士登山のあり方	40
多面的機能から見た青木ヶ原の樹海	45
単独テーマ	
木のはなし	
1. 木って何だろう?	49
2. 木のかたちとつくり	51
3. 木の育ち方	54
4. 木の息づかい	57
5. 樹木の成長と森林の階層構造	59
6. 東京大学富士演習林における寒地性樹種成長試験	62
7. 寒冷地に生育する樹木	65
8. カラマツという木	68
9. 木と人のつながり	71
森のはなし	
10. 森を形作る生き物たち	75
11. 森林の遷移と更新	77
12. 森林内の環境	80
13. 降雨に含まれる物質	82
14. 森林からの蒸発散量	85
森林の多面的機能	
15. 森林の生物多様性保全機能	87
16. 森林の水源涵養機能	90
17. 森林の水質浄化機能	92
18. 森林の土砂災害防止機能	94
19. 森林の炭素固定機能	97
富士山のはなし	
28. 富士山の景観	125
29. 原風景としての富士山	128
30. 富士山の地形、地質と土壌	131
31. 富士山の気象環境	133
32. 富士山地域の土地利用	135
33. 富士北麓の植物相と樹木の垂直分布	137
34. 富士北麓の動物相と生物多様性	140
35. 富士山における災害の歴史	142
36. 富士山地域における人工林造成の過去・現在・未来	145
37. 富士山のカラマツ林の景観	149
富士登山と観光のはなし	
38. 神々しい山から人々の山へ	153
39. 近代における富士登山の歴史	157
40. お中道	160
41. 山に道路を作るには	163
42. 富士スバルラインの開設に伴う森林の破壊と回復	166
43. 道路開設が引き起こした環境破壊に対する世論の動向	169
44. 国立公園としての富士山における道路の問題	172
45. 風光明媚な富士の景観を求めて	175
46. 富士登山の何が問題か	179
47. 登山者のジレンマ	182
48. 富士山のトイレと登山者数	185
49. 山岳トイレにおけるし尿処理方法の変遷と現状	188
50. 山岳の環境に対するし尿の負荷	191
51. 富士山の世界遺産登録に向けて	194
樹海のはなし	
52. 青木ヶ原樹海の誕生とこれまで	197
53. なぜそこに樹海があるのか?	200
54. 青木ヶ原樹海の植物相とその成立過程	203
55. 青木ヶ原樹海に存在する洞窟	206
56. 樹海は学びの森	209

図-1 a. 森林教育テキストの構造

12の「統合テーマ」と、六つにグループ化された56の「単独テーマ」の一覧(テキストの目次より引用)。

できる。

以上の教材は、富士山地域の初等・中等教員が、身近なフィールドを利用して森林の多面的機能に関する教育を継続的に実施してゆけるよう設計されたもので、「富士山を題材とした森林教育テキスト」なる題名で研修参加者に配布された。

2. 教材を活用したプログラムの開発

つぎに上記テキストの内容に基づき、初等・中等学校の教員が森林の多面的機能を理解するための研修プログラムを考案した(表-1)。表で用いられている「プログラム」とは、ある教育目標に向けて行われる一連の活動全体を指し、また「アクティビティー」とは、プログラムを構成する個々の活動を指す(大石, 2001)。これらの内容は、フィールドとして学校林や大学演習林など一般的な森林を想定して、樹木や森林についての基礎的な知識および多面的機能などに関するアクティビティーを盛り込んだ「木のはなし」および「森のはなし」プログラムと、フィールドとして青木ヶ原樹海を取り上げて、樹海の特異な性質、洞穴の概要、多面的機能のトレードオフなどに関するアクティビティーを盛り込んだ「樹海のはなし」プログラムか

らなる。

これらプログラムの構造を上記テキストの構造と関連づけてみると、「木のはなし」、「森のはなし」、「樹海のはなし」の各プログラムは、テキストにおける六つのグループのうち三つを取り上げたものであるが、その内容は、三つのグループに含まれる単独テーマとそれらの「関連するテーマ」を適宜、選択して組み合わせたもので、統合テーマに近いものである。その際「関連するテーマ」としては、「森林の多面的機能」グループの単独テーマを優先的に選択した。たとえば「木のはなし」プログラムの「炭素固定機能」の内容は、テキストにおける「木のはなし」グループの「木の息づかい」テーマと、その「関連するテーマ」に挙げられた「森林の多面的機能」グループの「森林の炭素固定機能」テーマを組み合わせたものである。そしてテキストにおける「プログラム化する際のねらい」、「プログラム実施に必要なもの」、「生徒に投げかける質問や課題の例」を参考にして、各プログラムの内容に対応するアクティビティーを考案した。

なお、これらプログラムは教員を対象に開発したものであるが、説明に要する用語を平易化したり、一部アクティ

<p style="text-align: center;">カラマツ人工林をどう活かす？</p> <p>概要</p> <p>富士山地域のカラマツ林には天然林と人工林がある。カラマツは樹種特性として、耐乾性・耐凍性に優れ、土壌養分に対する要求度が低いことから、天然林は亜高山帯から森林限界付近まで広く分布し、さらに富士山地域の環境条件に適した造林樹種として古くから人工林造成に用いられてきた。カラマツ材は硬い、ヤニが出る、ねじれが生じやすいなどの欠点を有するため、今後のカラマツ人工林の取り扱いとしては、木材生産よりも保健休養的な価値を重視するべきであろう。</p> <p>本文</p> <p>カラマツ (<i>Larix kaempferi</i>) はマツ科の落葉針葉樹で、樹高は 20~30m、直径は 60~80cm になる。¹⁾ 葉は長さ 2~3cm で、長枝においては単生(互生)、短枝においては束生(または叢生)に配列される。和名は、多くの葉が短枝に束生するという様子が唐絵に描かれた松に似ていることに由来し、落葉するのでラクヨウショウ、富士山や日光に生育するのでフジマツ、ニッコウマツといった別名もある。¹⁾ ~ (本文中略) ~ このような特性を加味して、今後のカラマツ人工林の取り扱いを考えてみると、まず手入れ不足の過密林分ではただちに間伐を実施して健全な林内環境を取り戻す。そして成林した林分においては、今後 100 年程度を見込んだ超長伐期施業により優良大径材の生産を目指すとともに、当面は補助事業主体で軽度の高齢級間伐を繰り返して定期的な木材生産と快適な森林空間を両立する。このような森林の取り扱いは、行政的には「森と人との共生林」なる森林区分に該当するため、この森林区分に定められた経営ガイドラインを念頭に置き整備を進めるべきであろう。</p> <p style="text-align: right;">(広嶋卓也)</p> <p>参考文献</p> <ul style="list-style-type: none"> ・高橋松尾 (1960) カラマツ林業総説, 日本林業技術協会, 東京. ・菅原聰 (1971) カラマツ材の需給構造, 日本林業調査会, 東京. 	<p>関連するテーマ</p> <ul style="list-style-type: none"> ・1) 7. 寒冷地に生育する樹木 ・2) 8. カラマツという木 ・3) 33. 富士北麓の植物相と樹木の垂直分布 ・4) 37. 富士山のカラマツ林の景観 ・5) 36. 富士山地域における人工林造成の過去・現在・未来 ・6) 25. 森林施業の概要 ・7) 23. 森林の木材生産機能 <p>プログラム化する際のねらい</p> <p>カラマツ材の特性(硬い、ヤニが出る、ねじれが生じやすいなど)やカラマツの樹種特性(黄葉、落葉など)に由来する景観を理解するとともに、富士山で見られる独特の樹形を観察する。</p> <p>プログラム実施対象地</p> <ul style="list-style-type: none"> ・東京大学富士演習林 ・宝永遊歩道(風衝樹形を観察するのであれば) ・宝永第一火口(矮性樹形を観察するのであれば) <p>プログラム実施に必要なもの</p> <ul style="list-style-type: none"> ・山行きのできる服装 ・カラマツ材の見本(小さなものでよい) ・風衝樹形・矮性樹形の写真 <p>生徒に投げかける質問や課題の例</p> <ul style="list-style-type: none"> ・カラマツ材を観察する ・カラマツ林内を散策する ・富士山で見られる独特の樹形を観察する ・カラマツ材の用途としてどのようなものが考えられるか? ・カラマツ林の林床ではなぜ植生が少ないのか? ・なぜこのような独特の樹形になったのか?
---	--

図-1 b. 森林教育テキストの構造

各テーマの構成。「概要」、「本文」、「参考文献」など8項目で構成される。「関連するテーマ」に注目すると、この「統合テーマ」は、七つの「単独テーマ」を組み合わせて作り出されたものであることがわかる。

表-1. 森林教育プログラムの概要

プログラム	内容(所要時間)	アクティビティー
木のはなし	樹木の成長特性 (10分), 生理機能 (20分) 炭素固定機能 (10分) 蒸発散 (20分)	樹木の横断面(年輪)の解説, 赤色の水を木に吸わせる実験 樹木の炭素吸収量を風船の個数に換算して説明 樹木の葉をビニール袋で被い水滴を観察
森のはなし	土砂災害防止機能 (30分) 環境緩和機能 (20分) 気象 (10分) 水源涵養機能 (30分) 木材等生産機能 (30分)	森林を模した箱に敷き詰めた砂がどの程度の斜度で流出するか観察 グラウンドと森林における日射量と気温の差を観測 富士演習林における年降水量と年平均気温の説明 塩化ビニル管を用いた浸透実験 森林施業と木材生産の解説, 間伐体験
樹海のはなし	樹海の概要と成立背景 (10分) 樹海にみられる樹木(散策中に適宜) 洞穴の概要 (60分) 資産価値からみた樹海 (5分) 水源涵養機能からみた樹海 (10分) 木材生産機能からみた樹海 (10分) レクリエーション機能からみた樹海 (30分) 森林機能のトレードオフ (30分)	樹海内の散策, パネルを用いた解説 // 洞穴への入洞, パネルを用いた解説 樹海内の散策, パネルを用いた解説 // // // //

ピティを簡略化したりすることにより、初等・中等学校の生徒を対象としたものに容易にアレンジできるものである。すなわちこれらプログラムは、学校にて教員が生徒に対して実践しやすいものとなっている。

3. 研修の実施

2004年8月9日から10日の2日間にわたり、山梨県の山中湖畔に位置する東京大学富士演習林と富士北麓に位置する青木ヶ原樹海において、上記プログラムを用いた研修会を開催した。参加者は富士北麓の初等・中等学校の教員

表-2. 環境教育の六つの目標の内容とそれに対応する森林の多面的機能に関する設問

指標	内容	設問
関心	全環境とそれに関わる問題に対する関心と感受性を身につけること	森林が持ついろいろなはたらき(多面的機能)に対する関心
知識	全環境とそれに関わる問題および人間の環境に対する厳しい責任や使命についての基本的な理解を身につけること	森林が持ついろいろなはたらき(多面的機能)に対する知識
態度	社会的価値や環境に対する強い感受性, 環境の保護と改善に積極的に参加する意欲などを身につけること	森林が持ついろいろなはたらき(多面的機能)を題材として学校教育に活かそうという意欲
技能	環境問題を解決するための技能を身につけること	森林が持ついろいろなはたらき(多面的機能)を生徒へ伝える技能
評価能力	環境状況の測定や教育のプログラムを生態学的・政治的・経済学的・社会的・美的, その他の教育的見地から評価できること	森林が持ついろいろなはたらき(多面的機能)を評価する力
参加	環境問題を解決するための行動を確実にするために, 環境問題に関する責任と事態の緊急性についての認識を深めること	森林が持ついろいろなはたらき(多面的機能)を題材として学校教育を実際に実施する可能性

「内容」の和文訳は, 谷口ら(2002)より抜粋。

20名で, 指導者は東京大学大学院の森林科学専攻, 農学国際専攻, 科学の森教育研究センターに所属する教員6名(本論の著者6名)が務めた。初日は, 富士演習林において「木のはなし」と「森のはなし」プログラムを実施し, さらに, 森林の多面的機能の内容や提供した教材の活用方法に関する講義を行った。2日目は青木ヶ原樹海において「樹海のはなし」プログラムを実施し, 最後に2日間の総括を行った。

IV. 教育効果把握の方法

教育効果を把握する手順としては, 教育目標を明らかにした上で, その目標に対する到達度を計る指標とその評価尺度を設定し, 主としてアンケート調査により被験者と対照群の比較によって指標の値の差を検出する(荒木・岩本, 1988), もしくは同一被験者に対する事前と事後の調査によって指標の値の変化を把握する(清国, 1995)ことが一般的である(山本ら, 2004a)。また比屋根(2003)は, 森林教育で教育効果を把握する際, 既往研究では質的分析が多用される傾向にあり, 今後は統計的手続きをはじめとする量的分析が必要になるとの認識を示した。森林教育に量的分析を取り入れたものとしては, 青田ら(2003), 山本ら(2004b), 山本ら(2005)の因子分析を利用した例があるが, これらは教育効果の把握まで踏み込んだものではない。

さて上記研修の教育効果把握においては, 教育目標は, 教員が多面的機能に関する理解を深め, そこで得た知識を活用し自ら生徒に対して森林教育を実施できるようになることである。そして, このような目標を具体的な指標に置き換えるため, 環境教育の規範として広く研究者に用いられている「環境教育の六つの目標」(上飯坂, 1998; 大石, 2001; 日本環境教育フォーラム, 2000; 谷口ら, 2002)を取り上げることとする。これは1975年の国際環境教育会議で採択されたベオグラード憲章に示されたもので, ①関心, ②知識, ③態度, ④技能, ⑤評価能力, ⑥参加から構成され, 自然体験における気付く, 知る, 考える, 行動するという過程に対応した教育目標となっている(大石, 2001)。これらを本論に当てはめるならば, 森林の多面的機能に関する上記研修は, これら六つの目標を達成するこ

とが望ましいといえる。表-2に六つの目標の内容と, 上記研修に対応した設問を示す。そしてこれら設問に対する回答は, 7段階の評定尺度(1まったくない—4どちらでもない—7非常にある)から得ることとした。

教育効果把握のためのアンケート調査は, 上記20名の教員を対象として, 研修の約1週間前と約1カ月後の2度実施した。事後アンケートを研修の直後でなく1カ月後に実施した理由は, ある程度の期間を経ることにより冷静な回答を得るとともに定着した教育効果を把握するためである。アンケート項目に関しては, 上記六つの設問を研修前後で繰り返すとともに, その他, 事前アンケートでは, 性別, 所属, 担当科目などの属性情報や, 野外教育実施上の問題点を問う設問を, 事後アンケートではおもに配布した教材と研修会の感想を問う設問を, それぞれ盛り込んだ。

そしてアンケートを集計し, 六つの指標のスコアに関して, 属性別の傾向を分析した上で, 事前・事後における差を統計検定して教育効果を把握した。また定量分析にとどまらず, 定性分析として野外教育の問題点や研修の感想に関する自由回答の内容も分析した。

V. アンケートの分析結果と考察

アンケート調査では, 参加者20名中, 事前調査で19名, 事後調査で17名より回答を得た。事前調査の回答者19名を各種属性別に2分類してみると, 男性11名・女性8名, 初等学校教員11名・中学校教員8名, 担当科目が理科7名・その他(国語, 社会, 初等教育の全教科, 校長等)12名, 野外教育プログラムに参加が経験ある人7名・ない人12名, 野外教育プログラムを実施した経験がある人4名・ない人15名であった。

そしてどのような属性が指標のスコアに影響を与えているか調べるため, 事前調査で得た6指標のスコアに対して属性別に1元配置分散分析を行った(表-3)。その結果, 担当科目が理科か否かでは危険率1%, 野外教育プログラムの参加経験の有無および野外教育プログラムの実践経験の有無では危険率10%でそれぞれ有意差がみられた。これは理科を担当する教員もしくは野外教育プログラムの経験を有する教員は, はじめから六つの指標のスコアが高いことを意味する。とりわけ理科を担当する教員は, その他

表-3. 事前調査 19 名の属性別スコアに関する分散分析結果 (自由度 112, 1)

属性	F 値	P 値
男性か (11 人)・女性か (8 人)	1.71	0.19
初等学校か (11 人)・中学校か (8 人)	2.08	0.15
担当科目が理科か (7 人)・その他か (12 人)	9.40	0.00**
野外教育プログラムに参加経験があるか (7 人)・ないか (12 人)	2.88	0.09†
野外教育プログラムの実施経験があるか (4 人)・ないか (15 人)	2.94	0.09†

**1%有意, †10%有意。

の教員との間に明確な差がみられるので、研修の教育効果を把握するには、理科担当か否かで二つのグループに層化して統計検定を行うこととした。

教育効果の把握に際しては、事前、事後の調査ともに共通して回答を得ることができた 16 名を対象として取り上げ、これを理科グループ 5 名とその他グループ 11 名に層化した。これら 16 名の研修前後におけるスコアの変化を表-4 に示す。そして六つの指標別に、事前、事後で対応のある平均スコアの差をとって *t* 検定を行った結果が表-5 である。ここでは参加者全体の傾向をみるため、2 グループに層化しない場合 (「全体」グループ) の検定結果も併せて示した。なお各指標の *p* 値は、事前から事後にかけて平均スコアが増加することを前提に左側の値を採用していることに注意されたい。

以下、グループ別に 6 指標の検定結果をみてゆく。まず全体グループの場合は、「知識」、「態度」、「技能」、「評価能力」それぞれの平均スコアにおいて危険率 1% で有意な増加がみられた。中でもとりわけ「技能」の *t* 値が大きくなり、これは教員が研修で具体的なアクティビティーを体験したことにより、森林の多面的機能に関して生徒へ何をどのように伝えるべきかが明確になったものと考えられる。また「関心」では有意な教育効果がみられなかったが、これは事前平均スコアが 7 点満点中 6.06 点とすでに高く、事後スコアに差が現れにくかったため、すなわち森林の多面的機能に対する「関心」を向上させるための教育はそもそも必要ないと考えてよい。以上より参加者全体の傾向として、森林の多面的機能に対する「関心」ははじめから

表-4. 研修参加者 16 名の研修前後でのスコアの変化 (中央値 4.0, 事前→事後)

参加者 No.	関心	知識	態度	技能	評価能力	参加	
理科グループ	1	7→7	4→5	5→5	4→5	4→6	4→5
	2	6→6	5→5	5→5	4→5	3→4	4→3
	3	6→7	4→5	7→7	3→3	2→4	7→7
	4	7→7	5→6	6→6	4→5	4→4	5→5
	5	7→6	5→5	6→7	4→5	3→5	6→4
その他グループ	6	7→7	5→5	7→7	3→6	5→7	6→7
	7	6→5	2→5	2→3	1→2	1→2	1→2
	8	5→5	3→3	3→5	3→3	3→3	5→4
	9	5→5	4→3	4→5	4→4	5→4	5→5
	10	6→6	5→6	5→6	4→6	5→5	5→5
	11	5→6	3→4	5→5	2→3	2→2	2→5
	12	6→7	3→5	5→7	4→5	4→3	6→6
	13	6→6	5→5	5→5	4→6	4→5	4→3
	14	6→7	2→2	6→7	2→3	2→3	5→7
	15	5→5	2→4	5→5	2→5	2→3	4→4
	16	7→7	4→5	7→7	5→5	3→5	4→4

高く、また研修により「知識」、「態度」、「技能」、「評価能力」の 4 指標に関しては教育効果がみられたが、「参加」すなわちプログラムを学校で実施する可能性は、研修を受けてもあまり向上しなかった。この「参加」が有する問題点に関しては、本節の最後に考察を加える。

つぎに理科グループの場合は、「知識」で危険率 5%、「技能」と「評価能力」で危険率 1% でそれぞれ有意差がみられた。本グループでは、「評価能力」の事前を除けば、その他すべての平均スコアが全体グループのものより高く、とりわけ事前平均スコアが 6.60 点と高かった「関心」では、事後スコアに差がみられずに検定不能となり、また「態度」でも事前スコアが高かったため事後スコアとの間に有意差はみられなかった。結局、これら「関心」と「態度」を向上させるための教育は必要ないと考えられる。また「参加」は他の指標と異なる傾向を示し、事前スコアよりも事後スコアが下がったため検定不能となった。以上より理科グループの傾向として、「関心」と「態度」ははじめから高く、また研修により「知識」、「技能」、「評価能力」の 3 指標に関しては教育効果がみられたが、「参加」に関してはむしろマイナスの効果がみられた。

そしてその他グループの場合は、「知識」で危険率 5%、

表-5. 事前・事後で対応のある 6 指標別平均スコアの差の *t* 検定結果

		関心	知識	態度	技能	評価能力	参加
全体 (自由度=15)	事前平均 (事前標準偏差)	6.06 (0.77)	3.81 (1.17)	5.19 (1.38)	3.31 (1.08)	3.25 (1.24)	4.56 (1.50)
	事後平均 (事後標準偏差)	6.19 (0.83)	4.56 (1.09)	5.75 (1.18)	4.44 (1.26)	4.06 (1.39)	4.75 (1.48)
	<i>t</i> 値	0.81	3.00	3.09	4.70	3.10	0.61
	左側 <i>P</i> 値	0.22	0.00**	0.00**	0.00**	0.00**	0.27
理科グループ (自由度=4)	事前平均 (事前標準偏差)	6.60 (0.55)	4.60 (0.55)	5.80 (0.84)	3.80 (0.45)	3.20 (0.84)	5.20 (1.30)
	事後平均 (事後標準偏差)	6.60 (0.55)	5.20 (0.45)	6.00 (1.00)	4.60 (0.89)	4.60 (0.89)	4.80 (1.48)
	<i>t</i> 値	—	2.45	1.00	4.00	3.50	—
	左側 <i>P</i> 値	—	0.04*	0.19	0.01**	0.01**	—
その他グループ (自由度=10)	事前平均 (事前標準偏差)	5.82 (0.75)	3.45 (1.21)	4.91 (1.51)	3.09 (1.22)	3.27 (1.42)	4.27 (1.56)
	事後平均 (事後標準偏差)	6.00 (0.89)	4.27 (1.19)	5.64 (1.29)	4.36 (1.43)	3.82 (1.54)	4.73 (1.56)
	<i>t</i> 値	1.00	2.32	3.07	3.82	1.75	1.24
	左側 <i>P</i> 値	0.17	0.02*	0.01**	0.00**	0.06†	0.12

**1%有意, *5%有意, †10%有意。

「態度」と「技能」で危険率1%、「評価」で危険率10%でそれぞれ有意差がみられた。本グループでは、「評価能力」の事前を除けば、その他すべての平均スコアが全体グループのものより低いが、それでも「関心」の事前スコアは十分に高く、この指標に関しては教育の必要はないといえよう。また「参加」では有意差がみられなかったものの、理科グループと比べるとその他グループは比較的教育効果が高い。以上よりその他グループは参加人数全体に占める割合が高いこともあり、各指標の傾向は全体グループのものと概ね一致する。すなわち「関心」ははじめから高く、「知識」、「態度」、「技能」、「評価能力」については教育効果がみられ、「参加」については他の指標ほどの効果はみられなかった。

こうしてグループごとに6指標をみても、いずれも「参加」についての教育効果が現れにくかったことがわかる。一般に「参加」は「環境教育の六つの目標」の最終段階であるため、これを向上させることは他の「知識」、「技能」など低次元な目標を向上させるより難しいことである。本論の場合、教員たちは研修を受けた上で、そこで体験した内容を教育現場で実際に行うことは容易でないと感じたことになり、さらに理科グループで「参加」の平均が研修後に低下したことから、研修内容に「参加」を困難と感じさせる要因が含まれていたと考えられる。そこで以下では、事前および事後アンケートの自由回答欄よりその要因を抽出することを試みる。

まず事前アンケートにおける「環境教育について、重要だと思うことや、問題点など思うところがあればご自由にお書き下さい」との質問に対する回答のうち問題点に該当するものを集計すると、それらは指導者不足、時間不足、教材不足、技術不足に集約された。つぎに事後アンケートにおける「テキストや研修会を参考にして、学校教育で環境教育を実施することを想定した場合に、何か問題点がありますか」との質問に対する回答を集計すると、指導者不足、時間不足が挙げられ、とくに理科グループの教員からは、予備実験や道具を準備するための時間と予算がない、フィールドの確保が難しいとの意見が寄せられた。これらを見ると、研修により教材や指導技術に関する問題は改善されたようであるが、指導者不足、時間不足の問題は依然として解消されなかったことから、教員が研修で体験したプログラムは、自らが学校で実践するには手間がかかりすぎるとの印象を与えたようである。事後アンケートにみられるように、とくに理科を担当する教員がこうした印象を強くもったようで、彼らは各種実験に関する経験が豊富なことから、プログラム実践上の問題点を具体的に想像し得たのであろう。こうして理科グループの教員達が「参加」指標の事後平均を低下させ、ひいては参加者全体の「参加」指標の教育効果を低下させることとなった。

以上の分析結果とアンケートの自由回答をみるに、研修で提示したプログラムは若干、手の込みすぎたものとなった嫌いがあり、教員が生徒相手に行うことを想定した、よ

り単純なプログラムを提示していれば「参加」指標の評価も違っていただであろう。しかしプログラムを単純化、省力化することは、「森林の多面的機能に関する理解を深める」という教育目標の達成に支障をきたす可能性があり、必ずしも得策ではない。そこで現実的には、著者らが意図するような森林教育プログラムを学校で行う際には、教員が指導者を務めつつ、各種アクティビティーに要する道具の準備やフィールドの確保などについては専門家の協力を仰ぐといった、連携をはかることが有効であろう。ただし指導や実験などプログラムの主要な部分は教員自身が行うことが重要で、これにより、いずれ専門家の協力が得られなくなっても教員自らが創意工夫を重ねて森林教育を継続的に実施してゆくことが期待できる。なお指導者不足を問題とする場合、ここでいう「指導者」とは、プログラムを主導する教員の他に、プログラムの円滑な進行を補助する人たちを指すとも考えられ、実際、生徒を相手に野外教育を行う際には、生徒の統率や安全確保のために多くの補助員が必要となる。これに関して、事前アンケートにて「学校教育において野外教育を実施するにあたり協力して欲しい組織はありますか？」との問いに選択式で回答してもらったところ、協力して欲しい組織の上位には、PTAと研究機関が挙げられた。研究機関は、上記のように主として道具の準備やフィールドの確保について協力するとして、とりわけPTAの協力を仰ぐことにより、多くの人数を要する補助員の問題も解決されよう。

著者らが開発した教材「富士山を題材とした森林教育テキスト」は、このように教員自らが森林教育を実践することを支援する目的で開発されたものであり、研修による教育効果の分析結果を踏まえて、今後は、身近な道具を利用したアクティビティーの事例や、アクセスの容易なフィールドの紹介などを盛り込み、より有用なものへと改良を加えてゆきたい。さらに今後、研修に参加した教員が学校で森林教育を行うことがあれば、著者らは、上記のような道具、フィールドに加えて生徒に対する効果把握などの技術提供を行う予定である。

VI. おわりに

本論では、大学教員6名による、森林教育プロジェクトを紹介した。その手順は、①「森林の多面的機能に関する理解を深める」という教育目標を設定し、②森林の多面的機能に関する情報の階層性に配慮してモジュール構造を有する教材を開発し、③その教材に基づき教員が学校で森林教育を実施することを意図したプログラムを開発し、④教員を対象とした研修会でプログラムを実践し、⑤ベオグラード憲章における「環境教育のための六つの目標」に基づき教育効果を把握し、⑥教育効果の分析結果を受け、今後の教材やプログラムの改良へとフィードバックする、というものであった。これまで森林教育に関する事例報告は多々あったが、このような一連の手順を踏んだものは未だ見受けない。とくに本論のように学校教育をターゲットと

した森林教育を行う場合には、単に教育を実施するにとどまらず、教育目標に対する到達度を評価し教育内容を改善してゆくという一連のサイクルが成立してはじめて研究者の責任が果たされるものと考えている。本論で紹介したプロジェクトは、このことを強く意識して実践されたものである。本論は富士山地域を対象とした一つの取り組み事例にすぎないが、ここで示した一連の枠組みは、今後の森林教育の発展に寄与するものと信じる。

本研究は東京大学大学院農学生命科学研究科の専攻間共同研究費（2003～2004年度）により実施されたものであり、関係各位のご理解とご協力に感謝したい。

引用文献

- 青田 勝・吉田茂二郎・池田朝二・伊東啓太郎・村上拓彦・今田盛生（2003）小学校における森林環境教育と自然観について—直方市と日田市の場合—。114 回日林学術講：228。
- 荒木紀幸・岩本 崇（1988）社会認識に及ぼす役割取得効果の研究—放送利用による環境・資源学習を通して—。視聴覚教育研究 18：1-26。
- 芦原誠一・松元正美・野下治己・内原浩之・松野嘉昭・井之上俊治・井倉洋二（2003）大学演習林がつくる子ども向け野外教育プログラム—小学校の森林教室を例に—。114 回日林学術講：216。
- Clawson, M. (1975) Forests for whom and for what? 175 pp, Resources for the Future, Baltimore.
- 林田光祐（2004）効果的な環境教育を行うための学校林の管理目標と管理手法。115 回日林学術講：384。
- 比屋根哲（2001）森林教育の理念と研究の課題—議論の素材として—。森林科学 31：30-37。
- 比屋根哲（2003）森林教育研究の手法—主として計量的手法について—。114 回日林学術講：232。
- 比屋根哲・山本信次・大石康彦（2002）森林教育の課題と展望。東北森林科学会誌 7：48-51。
- 北海道林業改良普及協会（2000）森で学ぶ—森林教育プログラム作成手引き—。191 pp, 北海道林業改良普及協会, 札幌。
- 堀江千代子（1992）森林・林業教育シリーズ(10)—森林の役割を肌で学ぶ—普通高校における森林実習の試み—。山林 1301：12-23。
- 市川智史（1992）アメリカの Environmental Studies Project に関する研究（I）—活動の経緯, 考え方, 基本的ねらい—。環境教育 2：2-9。
- 井倉洋二（2003）大学の森の森林教育。森林科学 37：33-38。
- 井倉洋二・芦原誠一・松元正美・野下治己・内原浩之・松野嘉昭（2004）体験から学ぶ森と川のプログラム—演習林における小学校の総合学習受け入れ授業—。115 回日林学術講：388。
- 石橋整司・内出美智子（1995）使いやすくわかりやすい教材とは—小学校社会科教育における森林教育のための副教材—。林業技術 639：28-31。
- 上飯坂實（1998）これからの森林・林業教育のあり方と森林総合学。林業経済 51(6)：1-7。
- 紙野伸二（1998）森林・林業教育の再考と市民参加。林業経済 51(6)：8-14。
- 上沼昭彦（2003）学友林整備事業。森林科学 37：28-32。
- 清国祐二（1995）自然生活体験事業の教育効果に関する研究（2）。島根大学教育学部紀要—教育学部 29：67-75。
- 黒羽修子・白鳥苗子・関岡東生（2003）森林教育活動における教材開発に関する研究 I—市民による森林づくり活動における紙媒体テキストの活用状況とその内容について—。114 回日林学術講：222。
- 松尾佳秀・大崎智弘・安川直樹・阿部光敏・酒井徹朗・守屋和幸（2004）小学校における情報機器を活用した地域の自然体験学習の取り組み。115 回日林学術講：390。
- 檜崎達也・岩本佳久・中尾 諭・中山康成・山本隆教・倉野英明・岡田一郎・佐瀬知史・木原浩貴・山田 昭（2004）多様な主体の協働による環境教育プログラム実践の事例。115 回日林学術講：389。
- 日本学術会議（2001）地球環境・人間生活にかかわる農業および森林の多面的な機能の評価について（答申）。107 pp, 日本学術会議, 東京。
- 日本環境教育フォーラム（2000）日本型環境教育の提案。414 pp, 小学館, 東京。
- 奥山洋一郎・茂田和彦（2003）学校林の歴史と現況。森林科学 37：4-9。
- 奥山洋一郎・竹本太郎・永田 信（2003）事例に見る新しい学校林の利用と管理。114 回日林学術講：211。
- 大石康彦（2001）森林体験の実践と可能性。森林科学 31：2-8。
- 大石康彦・佐藤謙司・佐々木修子・菊地幸子・岩根好伸（2003）森林体験学習による小学生の森林意識の変容。114 回日林学術講：229。
- 林野庁（2000）図説平成 11 年度林業白書。340 pp, 農林統計協会, 東京。
- 林野庁（1995）温帯林等の保全と持続可能な経営の基準・指標 モントリオール・プロセス。24 pp, 林野庁, 東京。
- 林野庁（2003）図説平成 14 年度森林・林業白書。330 pp, 日本林業協会, 東京。
- 林野庁（2005）平成 16 年度森林・林業白書。222 pp, 日本林業協会, 東京。
- 佐藤孝弘・青柳かつら（2003）北海道における森林教育研究への取り組み—森林教育研究のためのプログラム作成の経過と今後の課題—。114 回日林学術講：226。
- 関岡東生（1999）わが国における野外教育の展開と森林教育。林業経済 52(2)：1-7。
- 島田欣也（2003）学校林活動の活性化を目指して。森林科学 37：23-27。
- 静岡県中遠・北遠・西部農林事務所（2004）天竜美林の教え—天竜流域で行う森林を中心とした環境学習の手引き—。115 pp, <http://kankyou.pref.shizuoka.jp/earth/main/fukoku.htm>
- 静岡県環境森林部・静岡県中部農林事務所（2004）安倍川・巴川・興津川の流域で考える。森林環境教育プログラム集：94 pp, <http://kankyou.pref.shizuoka.jp/earth/main/fukoku.htm>
- 静岡県環境森林部・静岡県伊豆農林事務所（2004）伊豆の海から考える。森林環境教育プログラム集：50 pp, <http://kankyou.pref.shizuoka.jp/earth/main/fukoku.htm>
- 静岡県環境森林部・静岡県東部農林事務所（2004）駿東・田方地区で考える。森林環境教育プログラム集：79 pp, <http://kankyou.pref.shizuoka.jp/earth/main/fukoku.htm>
- 谷口綾子・高野伸栄・加賀屋誠一（2002）心理的 TDM プログラム“TFP”の交通・環境教育としての持続効果。都市計画論文集 37：265-270。
- 山本清龍・坂上大翼・柴崎茂光・田中延亮・広嶋卓也・堀田紀文（2004a）野外教育および環境教育における教育効果把握の手法について。日本環境教育学会大会発表要旨集 15：64。
- 山本清龍・辻 良子・齊藤陽子・渡邊良広・村瀬一隆・辻 和明（2004b）森林教室開催前後の参加者の期待と満足について。日林関東支論 55：25-26。
- 山本清龍・辻 良子・渡邊良広・村瀬一隆・辻 和明（2005）森林教室参加者が重視する解説および体験の要素。日林関東支論 56：169-172。
- 山本信次・比屋根哲・大石康彦（2003）森林教育の課題と展望(II)。東北森林科学会誌 8：27-31。
- 全国森林組合連合会（1999）森林環境教育プログラム事例集 ふれあい まなび つくる。80 pp, 全国森林組合連合会, 東京。
- 全国森林組合連合会（2002）森林環境教育プログラム事例集②—地方自治体編—したしみ きづき まなぶ。80 pp, 全国森林組合連合会, 東京。