



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	日本における現代魚附林思想と環境教育・総合学習
Author(s)	若菜, 博
Citation	教授学の探究, 19, 77-95
Issue Date	2002-03-25
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/13630
Type	departmental bulletin paper
File Information	19_p77-95.pdf



日本における現代魚附林思想と環境教育・総合学習

若 菜 博

(室蘭工業大学)

目 次

- 1 「グローバル」と「ローカル」の問題
 - 2 「森—海」に関わる教材・教育実践
 - 3 日本の現代魚附林思想は環境科学の源流の一つ
 - 4 「森—海」システムと環境教育・総合学習
- 補論 松永勝彦「魚を育てる森」光村図書『国語・中学1年生』の文章について

1 「グローバル」と「ローカル」の問題

地球環境問題の発生は、一つには、地球系での大気、水、養分などの物質循環と人類の諸活動との間の矛盾に起因する。環境破壊が起こるのは、物質循環が切断されたり、停滞したりする場合である。他方、これまでの多くの「公害」は、有害物質の発生と拡散、食物連鎖による有害物質の生物体内への濃縮などによって引き起こされた。有害物質は極力発生させず、発生した場合には循環などさせず、一定の空間内に閉じこめることが必要である。

さて、環境問題の解決のためのスローガンとして、「グローバルに考え、ローカルに行動する (think globally, act locally)」ことが語られることが多い。この「グローバル」「ローカル」も厳密に考えると、それぞれがどの範囲を示しているかは、必ずしも判然としないことが多い。このスローガンの受け止め方としては、「ローカル」は「身の回り」の範囲として、「グローバル」は「ローカル」でない範囲として、イメージされていることが多いようだ。

しかし、地球系での物質循環の仕組みに規定されながら、持続的発展を保障する許容範囲での人間活動の在り方を検討するときには、ローカル・グローバルを問わず、「考え」「行動」することが求められる。「環境問題の解決には、『ローカルに考え、グローバルに行動する (think locally, act globally)』必要もある。……環境科学教育には、つねにグローバルとローカルを統一して把握する視点が求められる」¹⁾のである。

さて、通常のスローガンとは逆の「ローカルに考え、グローバルに行動する」事例としては、犬飼哲夫 (1951) の「水族を保護するものは内陸奥深く存在する山林の方が重要で、わが国の山林全部が魚附林であるのである」²⁾との言説やその実行、1988年以降の漁民による河川上流の内陸の山などでの植樹活動などをあげることができる。

また、地球における物質循環の視点からは、内陸から海への物質の移動だけでなく、その反対の移動、すなわち海から内陸への、重力に反しての物質の移動という側面を考慮していくことも重要になる。日本の近世の農業生産の発展、そして大都市江戸での物質循環なども、一つは、海から陸への養分の移動に支えられていた。この点でも「ローカルに考え、グローバルに行動する」ことは、歴史的に行われていたことである。

2 「森一海」に関わる教材・教育実践

1990年代以降、「森と海」との関係、とりわけ漁民による海から離れた内陸地域での植林活動を取り上げる文献の出版、新聞での報道、テレビ番組の放送などが増加してきた。理科教育・社会科教育・環境教育・総合学習などの場面でも「森と海」の関係を取り上げる実践が報告されてきた。「森一海」に関わる教材・教育実践は、学校種別では小学校・中学校・高等学校などで、また、教科の授業としては、総合学習、環境教育、国語、社会科、などで取り扱われてきている。若菜がこれまで入手しているものから、いくつか紹介する。

まず、この問題に関わる教材として、中学校教科書（光村図書『国語・中学1年生』）では、松永勝彦「魚を育てる森」（説明文）がある（補論を参照）。

環境教育教材としては、佐島群巳監修／金子美智雄指導『自然とともに生きよう [人のくらし・森・川・海]』（図解でわかる地球環境とわたしたちの生活）ほるぷ出版、1998年3月20日発行、がある。とくに、このp.17の「森は生活や環境を豊かにする」で宮城県気仙沼湾のカキ養殖漁民などの植林の取り組みを簡単に紹介している。

小学校における教育実践の報告としては、次のものがある：

- (1) 春日辰夫『土・水・森林・海そして人間の授業—もともとのことを考える』えみーる書房、1997年5月20日発行。「森と海」の関係についてのこの実践（「第四章『海』の授業」pp.141-185）は、松永勝彦『森が消えれば海も死ぬ—陸と海を結ぶ生態学』講談社ブルーバックス、1993年、に主として依拠している（この春日の本については、次の書評がある：小佐野正樹、『理科教室』1997年9月号、p.104）。
- (2) 三石初雄・大森亨編『小学校の環境教育実践シリーズ(4)燃えるごみ・燃えないごみく循環編』旬報社、1998年3月20日発行。とくに、pp.90-103に所収の、境 智洋（北海道別海町立中春別小学校(当時)）「森と川と海はひとつ—春別川を守れ！地域が、町が、動いた」では、野付漁協婦人部の別海町の河川上流での植樹運動を取り上げ、「どうして漁協のお母さんが植樹をするのか」を子どもたちに考えさせる授業を展開している（境は「春別川はどんな川なのだろう」『小五教育技術 1999年10月号増刊／移行期の総合的な学習／年間活動計画と実践事例集／5年』（小学館）、pp.28-31でも実践を報告している）。

中学校における教育実践の報告としては、福田英樹（埼玉県飯能市立加治中学校）「森は海の恋人—魚付保安林の授業」『食の学舎』（全国学校給食協会）2001年2月号（第2巻第11号）、pp.8-11、がある。この実践では、(a)地元・飯能市の林業者の講演（生徒対象）による「西川」林業の実態、(b)宮城県気仙沼のカキ養殖業者・畠山重篤氏の室根山での植林活動開始の経過（松永勝彦の森林の「鉄分補給説」を含めて）、(c)寛永3（1743）年に出された萩藩の覚え書きを示して網代「魚付場」（魚つき林）が江戸時代からあったこと、明治時代（1897（明治30）年）に制定された森林法による魚附保安林として網代「魚付場」が指定され、その後も保護されたこと、などが扱われている。

高等学校における教育実践の報告としては、梅津徹郎（札幌市立開成高等学校）「総合学習の授業論Ⅰ—「お魚殖やす植樹運動」を中心に」（うめつ てつお『講座「授業づくりの周辺」』（自主出版）、2001年3月、pp.101-115、所収）がある。そこで、「昆布でさぐる自然と社会と人間と」の構想や「お魚殖やす植樹運動」に学ぶ総合学習などが実践されている。

3 日本の現代魚附林思想は環境科学の源流の一つ

さて、現代日本において「森一海」システムに関わる研究および言説・行動は、どのように展開してきたのだろうか。江戸時代の魚附林思想を別にして、近代科学の研究の系列でも、約100年前にさかのぼる「魚附林」研究の展開と蓄積があった。

この魚附林研究は、環境科学の源流の一つであったと考える。高村泰雄(1996)によれば、環境科学とは「人間生活圏(生物もふくめて、人間が生活している地球表面近くの地圏・水圏・気圏のうすい層)の自然と人間・社会との相互作用における人間の自己認識と人間・社会の変革に関する科学」³⁾である。また、高村は、環境科学の研究方法は「これまでの仮説一検証的な実験科学の方法とは違った、未来を的確に予測しうる新しい方法」であり、その評価は「地球環境問題を解決しうる具体的な政策的提案を示すことができるかどうか」により行われるとする⁴⁾。

この環境科学の規定およびその評価の視点から、約100年前にさかのぼる遠藤吉三郎(1874~1921)、犬飼哲夫(1897~1989)、三浦正幸(1913~1985)、大滝重直(1910~1990)らの研究や言説の系譜および社会への影響を、ここで簡単にその概略を示す⁵⁾(「表-1 遠藤吉三郎・犬飼哲夫・三浦正幸・大滝重直・柳沼武彦の活動」および「図-1 「魚附林思想の展開」概念図」も参照)。

1907~1921年にわたって札幌農学校水産学科・東北帝国大学農科大学水産学科・北海道帝国大学附属水産専門部の教授であった水産植物学者の遠藤吉三郎は、水産植物学担当で学科主任心得などを歴任した(ちなみに当時の札幌農学校には英語担当教官として有島武郎がいた)。

遠藤は、19世紀末からその現象が知られていた「磯焼け」の原因が「水源地方ノ森林ノ濫伐」にあると主張していた(1903, 1904, 1911, など)のである。遠藤は、磯焼けに関する調査・研究を行い、『海藻磯焼調査報告』(農商務省, 1902年5月脱稿, 1903年発行)を著した。

遠藤は、この報告書において、「海藻磯焼ノ現象ナルモノハ地殻の変動ニ因リテ来リシニ非ズ生物ノ生存競争ノ結果ニモアラズ又海藻濫獲ノ為ニモ非ズ其原因タルヤ被害地ヨリ遙カニ距リタル山林濫伐ノ結果ニ基ツクモノト如シ」, 「水源ノ樹木繁茂シ平時ト出水時ト其水量ニ多大ノ

表-1 遠藤吉三郎・犬飼哲夫・三浦正幸・大滝重直・柳沼武彦の活動

氏名など	職歴など	発表年
遠藤吉三郎(1874~1921) 「海藻減少論」 1919 遠藤事件	札幌農学校水産学科・東北帝国大学農科大学水産学科・北海道帝国大学附属水産専門部において、1907~1921 教授	1903, 1904 1911(1994復刻)など
犬飼哲夫(1897~1989) 「わが国の山林すべてが魚附林」 1930 北大理学部設置 1949 北大水産学部設置	北海道帝国大学農学部農業生物学科(1919入学・1922卒, 第一期生)ノ北海道帝国大学農学部(1922~61) 助手・助教授・教授(1930~理学部兼務), 函館水産専門学校長(1947~49)	1937, 1938, 1951, 1965, 1970, 1973, 1976, 1985 など
三浦正幸(1913~1985) 「ニシン消滅と内陸森林」	北海道帝国大学農学部林学科卒(1943)ノ北海道林務部(1949~1966)ノ道立林業試験場特別研究員(1967~1972)	1952, 1955, 1971 abc, 1972, 1973, 1975 など
大滝重直(1910~90) 「ニシン山に登る」	文学者 三浦正幸 1971 b を脚色	1974 (1989復刻) など
柳沼武彦(1940~) 1988~北海道漁婦連「お魚殖やす 植樹運動」を指導	北海道指導漁業協同組合連合会(1964~2000) 支所長・教育 研修部長・参事・環境部長	1991, 1992 abcd, 1993, 1996, 1997, 1999 ab など

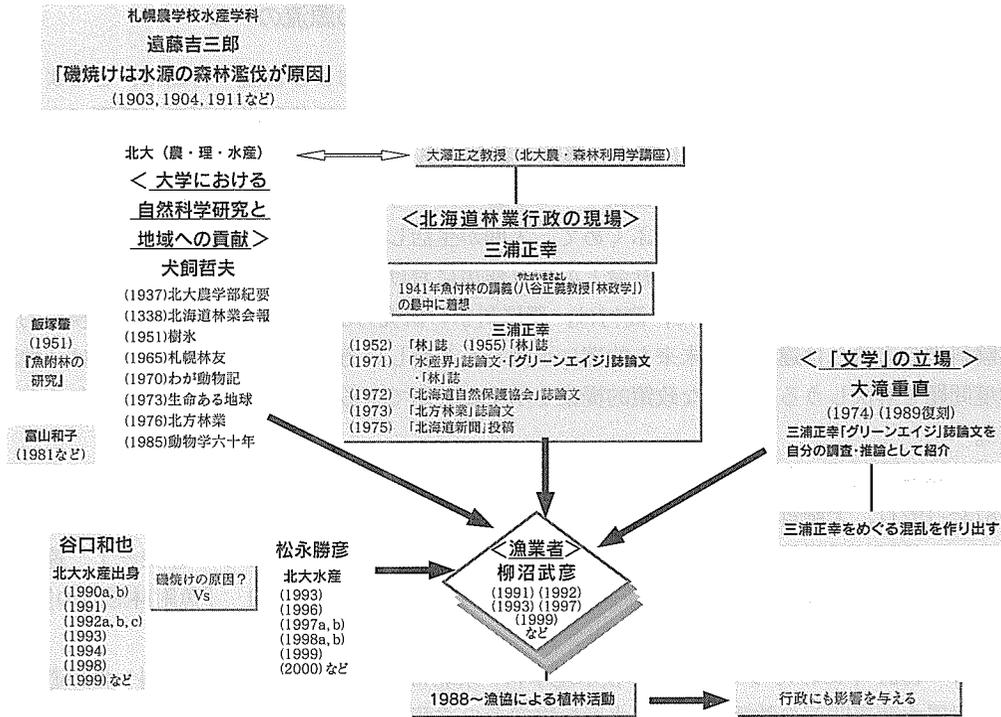


図-1 「魚附林思想の展開」概念図

差異ナキニ至リテ始メテ汽水区域消長区域共ニ一定シ淡水ノ消長今日ノ如ク甚ダシカラザルニ至ラン此時ニ及ババ消長区域ノ海藻及ヒ魚介ハ略ボー一定シ磯焼区域ニ淡水ノ襲来スルコトナク随テ適度ノ逆潮ト黒潮ト互ニ相往来シ海藻繁茂シ魚介ノ増加ヲ見ン」と結論づけていた (p. 31。傍点は若菜による)。

さて、1930年代から森と海の関係の調査を開始し明確な主張をなしたのは犬飼哲夫である。犬飼は、1931年北大理学部が北海道厚岸に臨海実験所を開設すると同時に、共同研究者の西尾新六とともに厚岸湖のカキの調査を開始した。彼らは、1937年、北海道帝国大学農学部紀要第40巻、に共著論文‘A limnological study of Akkeishi Lake with special reference to propagation of the oyster’を発表した。犬飼・西尾の研究の結論は次のようなものであった：カキの繁殖時は7・8月で、初め浮遊性の幼生は間もなく他物に附着して種ガキとなり生長する。この7・8月頃は厚岸地方の最大雨量の時期に当たり、厚岸湖に注ぐ二つの大きい河川のベカンベウシ川と尾幌川から多量の淡水が厚岸に注ぐ。ベカンベウシ川の上流はかつては鬱蒼たる大森林だったが、調査時点では笹山になっていた。この状態では、降雨によって一時に出水した河川は著しく多量の土砂を運び出し、そのため降水時には厚岸湖の水が連日混濁し、流れ出した泥土は更に湖の中に流れ込み潮流で更に混乱して湖一面に広がり、平穏な所では厚く沈殿をなし、湖底や湖中の総てのものを泥で包むようになる。このために河口に近い部分では温度の急激な変化と、潮流の急激なためカキの生活に不適な状態が生じ、一方せっかく着生して繁殖し出した種ガキも泥で蔽われて窒息して死滅するものが多い。そこで結局丈夫な親ガキだけが残り、弱い子ガキが死ぬから全体として厚岸湖ではカキは減少の一路を辿って来た。これ

は明らかに上流地方の山村の荒廃の影響であった。

犬飼はその後も、1938年、1951年、1965年、1970年、1973年、1976年、1985年と、生涯の晩年に至るまで、発表を続けた。1951年の文献では「わが国の山林全部が魚附林である」と主張していた。

犬飼はまた言説だけにとどまらず、1937年には、厚岸のカキを復活させるために稚貝を宮城県松島や北海道佐呂間から厚岸に移入することの提案を行った。漁民はそれを実行し、カキの養殖の一応の復活に成功したのであった。そして、犬飼の主張は、後に「昭和の大造林」と呼ばれる根釧台地のパイロット・フォレストの事業の1957年の開始に結実していく。根釧台地は、厚岸湖にそそぎ込むベカンベウシ川の源流地域である。

さらに、1947年から1949年にかけては、犬飼が函館水産専門学校(北大水産学部の前身)の校長を兼任していたとき、青森県の依頼により、三年間で水産学校総動員による青森県の水産資源調査を行った。その結果、下北半島の尻屋崎でのアワビ不漁の原因が海岸の松林の戦時中の伐採のためであることを突き止める。この調査により、不漁の状態から早期に脱することに貢献した。

さて、三浦正幸(1913~1985)は、1952(昭和27)年に「こんぶ激滅の理由」『林』(北海道林務部広報誌)1952年9月号、で森林と水産の関係についての主張を行った。ここでは、昭和20年代の磯焼けによるこんぶ激滅の理由(「仮説」)を「戦時中と戦後の過伐乱伐によって森林は荒廃し、針葉樹林は激滅した」ためであるとした。また、三浦は、1955年にも「森林の荒廃と沿岸漁業の不振」(『林』1955年9月号)を発表し、ここでニシンの不漁の原因が内陸森林の荒廃であると主張した。これらの活動と同時に、三浦は「昭和25年~30年春まで開拓用に供する森林取得の調整」を行政の中で担い、「相手側の頑固に対して開拓のこのようなことを改めない限り、ニシンなど沿岸魚類資源の将来は極めて危険に瀕するであろうと抗弁したことを昨日のように想い出されるし、しかし彼等が確証を出せと反論したときの無念さもまだ覚えている」(三浦、下記『水産界』誌論文での「追記」)なのであった。その後、三浦は1970年代に入り立て続けに一連の論文を発表する:「北海道春ニシンの消滅とその復興」『水産界』(大日本水産会)1971年2月号、「北海道春ニシンの消滅と内陸森林」『グリーンエイジ』(日本緑化センター)Vol. 21, No. 7, 1971年、「北海道春ニシンの消滅と森林」『北海道自然保護協会誌』第10号, 1972年、「森林の機能—森林と水産資源の関連について」『北方林業』第25巻6号(1973年3月16日(受理))である。

さて、三浦の仕事在全国に知らしめるのに功罪半ばする役割を果たしたのが、大滝重直である。大滝は1974年に、『ニシン山に登る』を参玄社から出版した。参玄社はその後もなく倒産したため、『ニシン山に登る』は一部の者だけに知られる「幻の本」となったが、15年後の1989年に国書刊行会から復刻された。若菜は、この本の核心部分である第4章「『森林』との対面」の主要記述が、三浦『グリーンエイジ』誌論文の「脚色化」とでもいうべきものであり、多くの誤情報が混在していることを指摘した⁹⁾。しかし、その後、世人が三浦の仕事を知ることになるのは、そして、『ニシン山に登る』というユニークな書名とその記述によって「森と海」の関連への関心を喚起したのは、大滝のこの著作の功績であった。

遠藤・犬飼・三浦・大滝の位置と役割を次のように整理することができる。遠藤は海藻学者として内陸森林と磯焼けの関連についての先駆的な主張をなした。犬飼は大学での自然科学的研究を行うと同時にその研究成果の地域への貢献をなした。三浦は北海道林務行政に属する立

場から、森と海の密接な連関を主張し行政の中でそれを実行してきた。そして大滝は「脚色」という文学の側からルポ風「小説」を著す(ただし、大滝の記述はドキュメンタリーの文体をとっているが)ことにより、森と海の密接な連関を主張した。彼らの言説と行動は、以後の森と海に関する研究・行動に影響を与えていく。

三浦は北海道林務部などでの勤務時代および論文などの発表時は、北海道水産部などからその主張は実質上無視された。三浦の活動はマスコミなどで報道され一部注目されたものの、「孤高」の言説であった。三浦と重なる時期に犬飼哲夫も「森一海」のシステムに関する発表を続けていた。犬飼と三浦のそれぞれの言説は「森一海」に関する複層流であった。この両者の複層流を漁協の植林活動としてまとめていったのが北海道指導漁業協同組合連合会の指導者の一人であった柳沼武彦であった。

柳沼は、大滝の著作をきっかけに三浦の主張を知った。またそれと相前後して、犬飼哲夫の「水族を保護するものは内陸奥深く存在する山林の方が重要で、わが国の山林全部が魚附林であるのである」との主張を知ったことを一つの契機として、1988年に始まる北海道漁協婦人部連絡協議会の「お魚を殖やす植樹運動」を指導し運動を担った。そして、この漁協の運動は、1990年代以降には、北海道水産部・林務部(現在は両部は統合されて水産林務部となった)などの行政を巻き込むものになってきている。

北海道の漁協の取組とは独立に、1989年9月1日、宮城県気仙沼のカキ養殖漁民が気仙沼湾に注ぐ大川上流の室根山での広葉樹の植樹を開始した。運動の指導者の畠山重篤は、この植樹運動を「森は海の恋人」と名づけた。そして、「森は海の恋人」運動の一つの推進力となったのは松永勝彦の「海と森」の関係に関する研究であった⁷⁾。松永は、内陸森林がフルボ酸一鉄錯体という形で海藻類の光合成に必須な鉄分を補給しており、磯焼けの原因は森林が荒廃し海への鉄分の補給が途絶えたためであるとの説を展開していた⁸⁾。ただし、松永のこの説については、磯焼け研究者からの異論も提出されている⁹⁾。松永もその異論を批判しており¹⁰⁾、現在でも学界での結論が出たとは言えない。

4 「森一海」システムと環境教育・総合学習

自然・人間・社会システムの持続的発展を保障するには、地球系での物質循環に関する自然の法則によって、人間活動の許容範囲が規定されることが必要である。自然の法則を知り、それにかなう政策の設定や行動を形成することが求められている。

そのためには、第1には、これまで人類が蓄積・伝承してきた「経験知」を歴史や地域から学び、それが自然の法則にも合致していることを検証・認識することも必要だ。その材料を魚附林研究は示唆してくれている。

また、第2に、人間の活動が自然環境を「豊か」にする可能性があることも、第1の点から認識しうるのであろう。これは、「考え行動する」という行動指針(政策設定)の問題でもある。環境科学教育にはこの内容が包含されるべきであろう。

さらに、魚附林思想は「(内陸の)森が(海の)魚を育てる」というアイデアであったが、「(海の)魚が(内陸の)森や田や畑を育てる」という思想も同時に大切である。「ニシン山に登る」という大滝重直の著作のタイトルは当初は前者の意味で使われたものだが、今日の時点で深読みすれば、後者の意味を象徴するものとも解釈できる。実際、アメリカ合州国ではニシンが「山に登って」いた。アメリカのロードアイランド州のポーサカコ池やコネチカット州ブライド湖

には、大量のエールワイフ（北大西洋産のニシンの一種：学名 *Alosa pseudoharengus*）が大西洋から産卵のために遡上し、その死体や生前の排泄物が池や湖に残り、その産卵後死体の分布密度は水面（近く？）1 m³ 当たりで 71.8 g（ポーサカコ池，1979 年），146.0 g（プライド湖，1966 年），94.0 g（プライド湖，1967 年），湖水 1 m³ 当たりで 39.4 g（ポーサカコ池，1979 年）に及ぶ。ちなみにポーサカコ池およびプライド湖でのニシンの死体の総重量（湿重量）は 10⁷g = 10 トンのオーダーであり、ニシンの産卵後死体の分布密度はアラスカ州での紅ザケのそれを上回っていることが報告されている¹¹⁾。

この海から陸への物質（養分）の移動に関しては、歴史的な研究および実証研究の成果を見ることができるようになってきている¹²⁾。

2001 年 11 月 27 日付けの朝日新聞朝刊（北海道内版）の「この人」欄は、『「ホッチャレ」の果たす役割に注目』と題して道立水産孵化場増毛支場の中島美由紀調査科長の研究の様子と抱負を次のように紹介している。サケの死がい（ホッチャレ）は「昆虫などの水生動物やクマ、キツネ、鳥などのえきになるだけでなく、栄養分が藻類に取り込まれたり、クマなどのふんや食べ残しが木や草の肥料になったりしていることが、各国の研究で明らかになっている。……上流の木の栄養としてホッチャレが取り込まれ、葉になって海に流れる。ホッチャレから流れ出した栄養分は、沿岸のコンブなどの栄養にもなっているのではないかと。中島さんは、いずれ確認したいと考えている。『サケは栄養を蓄えた自らの体を、海から山へと運んでいるのです』」。

北米大陸においても日本においても河川を遡上する魚類の量の多さ、そして毎年、少なくとも数千年の間それを繰り返してきたことを考えると、海から陸への物質の移動量も膨大なものになることが想像できるのである。

そして、遡上する魚類の役割に関する研究は、陸上の野生動物（クマや鳥類など）の養分の「運搬者」としての役割の評価（ひいては、陸—海の物質循環における人間および野生動物の役割についての知見）に関係していくことが予想される。「森—海」システムにおける双方向の物質循環に関わる研究の進展は「森—海」システムに関する教育内容・教材を豊かにするであろう。

日本を資源小国とする言説が多い。これは「資源」を、石油・金属など循環や再生が困難な「使い切り型」の地下資源に限定した見方に縛られた言説であり、誤解を生じさせる表現である。

近年、水が資源であるとの認識が世界的に広がってきている。世界的にみれば、日本は、基本的には水資源に恵まれた国である。そして、日本列島が豊かな水資源を保ってきたのも、先人たちのたゆまぬ森づくり・土づくり・米づくりの努力の成果であった¹³⁾。

北日本でこれまで厄介者として扱われてきた大量の雪も、エネルギー資源として着目されるようになってきており、嬬嶋山政良室蘭工業大学助教授の試算によると、「1 立方メートルの雪が、灯油 5 リッターに相当するエネルギーである」とされている¹⁴⁾。

再生可能な生物的資源についてみれば、内陸森林の荒廃は進んでいるものの、依然として国土の多くが森林地帯であり四方を世界有数の豊かな漁場に囲まれている日本は、有数の資源大国であるということもできる。これを復活・維持し、利用するために、知恵をもつことが求められる。このような有利な、しかし、物質循環に関する自然の法則に直接に規定されている水資源および生物的資源を持つからこそ、人づくり・知づくりが大切なのだ。「森—海」システムのテーマは、このための有力な学習素材の可能性をもっている。

補論 松永勝彦「魚を育てる森」光村図書『国語・中学1年生』の文章について

市民や漁業者たちに海と森の関係についての関心を引き起こし、漁業者たちの植林活動に影響を与えている海洋化学者の一人が、松永勝彦である。松永は、中学校の国語教科書「説明文」として「魚を育てる森」という文章を載せている。しかし、この教科書での松永の文章は、事実関係の記述で適切でない部分、および松永の説（意見）とそこで松永が述べている事実との関係で不整合と思われる部分がある。学校教育での影響も大きいので、ここでそれらの点について指摘しておくことにする。

以下に、光村図書『国語・中学1年生』（平成8年2月29日文部省検定済、平成9年2月5日発行、pp.164-171）に載っている松永勝彦「魚を育てる森」を全文引用する。ただし、教科書に掲載されている図はこの限りではない。なお、この教科書への出典は「本書のための書きおろし」（p.172）とされているものである。

引用において、各段落先頭に付した○数字、下線などによる強調は、若菜による。

「魚を育てる森」 松永勝彦

- ① 北海道襟裳岬。北海道を背骨のように南北に走る日高山脈の先端が、沖合数キロメートルまで海藻のしげる岩礁となって太平洋に延びている。緑の丘の上には白い灯台が建ち、浜辺には見わたすかぎりクロマツの針葉樹林が続いている。
- ② ところが四十年前、この辺りは「襟裳砂漠」とよばれていた。どこまでいっても草木のない砂地と砂山であり、風速十メートルをこえる風にその砂が飛ばされて、目も開けられないほどであったという。だが、そのさらに昔、江戸時代までのここは、カシワ、ナラ、シラカバなどの広葉樹が生いしげる大森林地帯だった。
- ③ いったいなぜ、広葉樹林帯が「砂漠」と化し、今はクロマツの針葉樹林帯となっているのだろうか。そこには今日の環境問題にかかわる重大な意味をもつ歴史がある。
- ④ 江戸時代後半から、主に岩礁に生えるコンブを求めて、この辺りへの人々の移住が始まった。明治になると、開拓農民も加わった。人々は、強風や寒さと闘いながら、家を作り、暖をとるなど、生きるために森の木を切り続けた。さらに、明治中期以降は、紙の材料として森林の伐採も行われた。その結果、森は年ごとに失われ、ついに一帯は砂漠となった。同じ時期、コンブの生育が目に見えて悪くなっていった。沿岸部にすむ魚たちも姿を消し、サケなどの回遊魚も来なくなった。
- ⑤ 森が消え、海は死んだ。しかし、当時はその関係を考える人はなかった。ただ、せめて強風によって家の中まで侵入する砂から解放されたいという住民の願いによって、飛砂防止の緑化事業が着手された。厳しい環境の中、四十年かけて、ようやく草を植えることに成功し、風に強いクロマツによる防砂林を作るまでに至ったのが現在である。そして、この緑を再生する過程で、人々は海にコンブや魚がもどってきたことに気づいた。
- ⑥ 緑がよみがえることで、失われた漁場がもどったのはなぜなのだろうか。森は、海にとってどのような役割を果たしているのだろうか。
- ⑦ 森林では、底部に落ち葉や枯れ枝が積み重なる。森に住む動物たちのふんや死体もある。これらは、微生物によって次第に分解され、風化によってくだかれた岩石と混じり合って、黒い湿った土になる。これを腐植土という。
- ⑧ 腐植土は、上に積もった落ち葉の層が水分の蒸発を防いで、いつも湿っている。水を吸ったスポンジのようになっていると思えばよい。スポンジに少し水分を含ませておいて上から

水を垂らすと、水はスポンジにしみこんでいく。さらに垂らし続けると、やがてスポンジの下から水が流れ出す。同じように、湿った腐植土は雨水を地中に保ち、適量を地下水として流し続ける役割を果たしている。それで、森林は「緑のダム」ともよばれている。

- ⑨ 腐植土がないと、こうした調整作用が失われ、雨は地表を流れ、直接河川に入る。これは、大洪水になったり^{かつすい}湧水になったりと、河川の水量が著しく変動する要因になる。河川の生物が生きるためには、一定の水量が必要であるが、湧水になれば淡水魚や河川で産卵するサケなどの魚は生活できない。
- ⑩ さらに、森林がなくなり腐植土層が消失すると、その下の鉱物土層がむき出しになる。ここに大雨が降ると、大量の雨水と共に土砂が流れ出し、一気に海まで運ばれる。この影響を直接受けるのが、海底で生活する動植物である。ウニ、二枚貝などは土砂に埋もれて死んでしまう。土砂におおわれた岩場にはコンブやワカメは付着できない。沿岸の漁場や、岩場に生える海藻に産卵する魚たちは、そこが土砂に埋まれば二度ともどつてはこない。森は、土を陸地につなぎ留めることで、海の生物を守る役割ももっているのである。
- ⑪ そのうえ、腐植土そのものには、海の生物を育てる大事な役割がある。腐植土の中には、岩石の風化や動植物の分解によってできた、窒素、リン、ケイ素などが含まれている。これらは、植物の生育に欠くことのできない栄養分のものである。これらが腐植土から地下水にとけこんで川から海へと運ばれる。そして、沿岸付近で、海藻や植物プランクトンを育てる栄養となる。
- ⑫ また、海藻や植物プランクトンは、光合成のために微量の金属を必要とする。海水中には、必要なほとんどの金属が水にとけた形で存在しているのだが、鉄だけは粒子となっている。粒子状の鉄を、生物は利用できない。ところが、腐植土の中で作られる有機物質と腐植土中の鉄が結合すると、水にとけるようになる。これが海へ流れこむことによって、海藻や植物プランクトンは鉄を取りこむことが可能になるのである。
- ⑬ 実際に、^{はこだてわん}函館湾に流入している^{くねべつ}久根別川河口で植物プランクトンの量を測定してみると、河川が影響する海域では、影響しない海域の五十倍から百倍高い数値が得られる。つまり、河川が運ぶ森林起源の物質が、沿岸部の植物プランクトンを育てているのである。植物プランクトンは、動物プランクトンや小魚のえさになり、小魚は大形魚のえさになる。アワビやウニは、コンブやワカメなどの海藻を食べる。こうしてみると、魚介類は、えさとなる植物プランクトンや海藻の量によって生存量が決められることになる。したがって、魚介類を増やすためには、そのいちばんもととなる植物プランクトンや海藻を増やさなければならない。それには、森林の腐植土から流れてくる物質が必要なのである。
- ⑭ このように、海の生物は、森とたいへん強く結び付いている。森が海の貝や魚を育てているともいえよう。だから、襟裳岬のように、森が消えれば海も死んでしまうのである。この状況は、日本各地で現実化している。そこで、例えば^{けせんぬま}気仙沼の漁民のように、漁業を行う人たちが、自分たちの漁場を守ろうと川をさかのぼって植林を始めている所もある。
- ⑮ 砂漠化した土地にクロマツを根付かせるまでに、えりも町は四十年間も苦勞をしてきた。ただし、これはクロマツが最も活着しやすかったためであり、元の広葉樹の森林の姿にもどすには数百年かかるだろうといわれている。
- ⑯ 森と海だけではない。自然界は、微妙なバランスを保ちながら、互いに関係し合って存在している。そのことを肝に銘じて、わたしたちは、自然の状態をよく知り、できるかぎりバ

ランスを壊さないように考えるべきであろう。」

上に引用した松永の文章の段落構成は以下のようになっている：

- (A) 段落①～⑥は、えりもについての記述。
- (B) 段落⑥～⑫は、森と海に関する記述（とくに⑫は「松永説（鉄分補給説）」の概説）。
- (C) 段落⑬は、久根別川をフィールド（材料）とした記述。
- (D) 段落⑭～⑮は、えりもの記述（⑭には気仙沼の記述もある）。
- (E) 段落⑯は結論の記述。

文章全体の問題点として、次の2点を指摘したい。

まず第1に、この文章で取り上げられている場所（とくに「えりも」と「久根別川」）は、松永の「森林から海へ鉄分が補給される」との説を裏づける場所としてふさわしいものとは思えないことである。

第2に、上の文章で紹介されている場所についての記述と松永の意見部分とが、文章表現上も論理的であるとは思えないことである。

以下、段落ごとにそれを見ることにより、上の指摘の妥当性を検討する。

段落④について

「江戸時代後半から、主に岩礁に生えるコンブを求めて、この辺りへの人々の移住が始まった。明治になると、開拓農民も加わった。人々は、強風や寒さと闘いながら、家を作り、暖をとるなど、生きるために森の木を切り続けた。さらに、明治中期以降は、紙の材料として森林の伐採も行われた。」

この文章は、その文脈上、えりも地方についての記述としか解釈できないであろう。上の松永の文章は、しかし、以下に述べる事実関係を踏まえれば、えりもについての記述ではなく、北海道の他の地域についての記述としか解釈できない。そうだとすれば、論理的文章であることが求められる「説明文」として適切な文章と言えない。

事実関係の検討に入る。まず、えりもでは明治4（1871）年に襟裳岬に移住が始まったが、そのときの移住者は「開拓農民」ではなく、東北からの「昆布移民」であった。

次に、えりも地方で明治中期以降に「紙の材料として森林の伐採が行われた」という資・史料を若菜はこれまで『えりも町史』（1971年）、『増補えりも町史』（2001年）などの記述を見ても目にすることがない。

『えりも町史』（1971年）は明治20・30年代の林業の様子を次のように記述している。

まず、明治20年代については以下の記述がある：

「……ことに今日もはや不毛の原野のごとく赤土を露出している襟裳岬から百人浜にかけての地帯ですら、かつて[ママ]は鬱蒼たる密林であったらしく、大正時代までは百人浜から苫別までの間、太い枯木が立っていた（八谷サダ談）といい、明治二十六年ごろにはすでに草も木も生えてはいなかったが、かつて[ママ]伐木された大きな木の根株がたくさん見られたものという。（金沢能吉、長谷川フデ談）」

このような密林地帯も本町は古くから海産の宝庫として知られ、海産を中心とした産業にあったため、永い年月にわたって燃料として濫伐を余儀なくされた。しかもひとたび荒廃するときびしい気象条件は、もはや林相を復することは容易でなく、ついに現在にまで至っているのである。

このようなことから明治二十年ごろ、本町の渡辺藤平は森林資源の枯渇を憂い、落葉松の造林を試みたが、すなわち、『日高開発史』によると次のように記されている（以下略）」(pp. 873-874)。

次に、明治 30 年代については次の記述がある：

「このように山に入れば用材になる大木もあったのであるが、木材として市場に出すには運輸交通の不便も大きな原因として、林産業の発展を阻害していたことも考えられる。

したがって本町の林産として年々官林の払下ご〔「げ」の誤植か……若菜〕が行なわれてきたが、それらはほとんどは〔「ど」の誤植か……若菜〕薪炭材か建築材とし、地元消費として生産されるにすぎなかった。『北海道殖民状況報文』は、明治三十年頃の状況を次のように報告している。

目下日高国民の需要する木材薪炭の景況は左の如し。

建築材中榎松は皆官林より払下を受け、其伐採地の遠近と運搬の便否とによりて其価に高低あり、目下榎材百名〔「円」の誤植か……若菜〕の価、様似、浦河は百円ないし百二十円、下々方は百五六十円、幌泉〔えりも町の旧町名。1970年に幌泉町からえりも町に町名を改称した。……若菜〕は百七十八円とす。桂材はやや廉なり。其他開墾地より出づる雑木材も亦開々これを用ふ。

薪は浦河以西の諸郡は今尚概ね開墾地より出だす。其価原野にて一敷五六十銭、海岸に搬出して八十銭ないし一円五十銭とす。幌泉、様似の二郡は多くは官林の払下を受け、様似は樹木多きを以て其価廉なれども、幌泉は樹木欠乏して海岸に搬出して価二円以上に至る。稀に三円に昇騰する事あり。

炭は農民の副業として其地の樹木を以てこれを焼くもの所々にありて其近傍に販売す。ただ幌泉郡には殊に樹木の払下を受けて、炭釜〔ママ〕に従事するもの九名あり、炭の価は土地により時季によりて不同にして、六貫匁一俵十銭より二十五銭に至る。と、日高管内の事情を説明しているが、当時本町地帯はきわめて樹木が欠乏しているのど価格も高く、……このように本町の森林資源の欠乏は、その燃料にすら困難をきわめている現状であった。

したがっておそらくこのような情勢から、森林の保護監督のためであったらう。明治三十年四月に、幌泉森林検査駐在所、同森林監守駐在所が設けられている」(pp. 875-876)。

なお、明治 13 (1880) 年 8 月半ばに帯広の開拓地で発生したバッタが日高・胆振・石狩に及び大被害をもたらしていた。えりもも同年 9 月にバッタの襲来を受け、害を被った。緑を失った木々は翌春なんとか新芽を吹き出したが、前年に産みつけられた卵からふ化したバッタの大群により、多くの灌木類が枯死した。このバッタによる被害は、明治 16 (1883) 年まで復した。

このように明治 10 年代および「明治中期」以降の明治 20・30 年代におけるえりも町の林業や森林の様子をみると、この時期にえりも地方で明治中期以降に紙の材料としての森林の伐採が行われていたとすることは想像しがたいことなのである。むしろ、明治中期以前では、移住民による燃料などの補給のための木の伐採とバッタによる被害が、えりもでは特記されていた事項である。

しかし、なお、「明治中期」以降の時期に紙材料のために森林が伐採されたと仮定するならば、

伐採された木材はどこに、どのような運搬手段によって運ばれたことになるのだろうか。

道内の製紙工場の設立の状況については、明治39年に富士製紙が釧路の北海紙料株式会社を買収し、第四工場としたこと（この釧路の工場は明治33年に設けられた¹⁵⁾）、明治41年に富士製紙が江別工場を完成（明治39年建設着手）させたこと、明治43年に王子製紙が苫小牧で新工場を完成（明治41年建設着手）させたこと、などの史実がある。したがって、「明治中期」には北海道内での製紙工場はまだ存在していなかった。えりもの「紙材料としての木材」を近くの製紙工場に使うことは不可能であった。それでは、道外の製紙工場への搬出が可能であったのだろうか。林義之（1988）は明治期の日本における近代製紙工業の状況について次のように述べている¹⁶⁾。

「わが国で近代的な製紙産業が成立したのは、明治に入って、まもなくのことです。とはいえ、当時、紙の需要は少なく、明治二〇年代に入り新聞や雑誌の発行がぼつぼつ登場し、紙の需要が増えてきました。明治二二年(1889)、天竜川の上流にある気田^{けだ}に王子製紙が大きな工場を建てて、運転を開始しています。王子製紙に引き続き富士製紙が誕生しました。日露戦争[明治37～38年……若菜]で紙の需要は急激に伸びました。王子と富士の両者が激しい競争をしながら、原木の豊富な北海道に進出する計画を立てていたのです。現在の苫小牧市に工場を建設したのが王子製紙です。富士製紙は現在の江別市に工場を建設しました。今の王子製紙江別工場です」。

このような状況で、明治40年代に道内で製紙工場が稼働していったのである。明治中期(明治20年代および30年代)において、交通の難所であったえりもから、わざわざ製紙の材料としての木材の搬送が本州方面に行われていたとは考えにくいのである。

次に運搬手段を検討してみよう。まず、船の航行に関する事項としては、明治22年襟裳岬に北海道初の一等灯台が設置された。これは、えりも岬の周辺の海域が北海道内でも有数の船の難所であったことによる。

また、鉄道に関しては、大正2年に苫小牧軽便鉄道が佐留太（現・富川）まで、大正15年に日高拓殖鉄道が静内まで開業した。いずれも苫小牧の王子製紙の資本により建設されたものであった。これらの民営鉄道は昭和2年に国有化され、日高線となり、昭和6年までに軌間1067mmに拡幅し、昭和15年に日高線は様似まで延伸された。したがって、「明治中期」には鉄道での木材輸送はあり得なかった。

道路については、明治22年に幌泉—猿留—広尾間の道路改修がなされたが、それでも輸送を行うには十分ではなかったと思われる。その後、道路事情改善のために、十勝・日高間の海岸沿いに難工事を押し進められた「黄金道路」が開通したのは昭和9年である。少なくとも、えりもから十勝方向への道路輸送は「明治中期」では困難であったと思われる。

なお、若菜の講義の受講生（工学部1年生）が、「えりも地方で明治中期以降に紙の原料として森林を伐採した事例はあるか」について、林野庁北海道森林管理局森林整備部治山課にE-mailで問い合わせた結果、同課から「襟裳の森林伐採について、襟裳の国有林で紙・パルプ用原木の生産のための森林伐採が行われた例はありません」との回答（2002年1月30日）をもらった。また、ほとんど同時期に別の受講生（工学部1年生）が、えりも町にある施設「風の館」に同様の問い合わせ（E-mail）をしたが、「伐採された木はパルプの原料としては利用されていません。当時、主に燃料として使われていたそうです。その他にイナゴの大発生等もあり森林が砂漠化したそうです」との回答があったことを付記しておく。

段落⑤について

「森が消え、海は死んだ。しかし、当時はその関係を考える人はなかった。ただ、せめて強風によって家の中まで侵入する砂から解放されたいという住民の願いによって、飛砂防止の緑化事業が着手された。厳しい環境の中、四十年かけて、ようやく草を植えることに成功し、風に強いクロマツによる防砂林を作るまでに至ったのが現在である。」

まず、この段落での文章表現として「四十年かけて」がどこの句に修飾されるのかが曖昧である。

また、上記の「その関係を考える人」とはえりもの住民であると文脈上は読めるが、当時のえりもの住民（主として漁民）たちがこのような認識状況であったのか、疑問を感じる。

「ただ、せめて強風によって家の中まで侵入する砂から解放されたい」というだけでなく、見方によっては、もっと深刻な事態が生じていたからである。この「襟裳砂漠」からの飛砂によって、昭和10年代からえりもの主要な水産物であるコンブの生育が量質ともに悪化していた。採れるコンブは泥に覆われ、せいぜい五・六等のコンブにしかならなかった（森の「復活」後の現在、百人浜で採れるのは一等コンブである）。実際、「『昆布が砂だらけで売り物にならない。はげ山の飛砂をなんとかしてもらえんものだろうか』——岬の昆布漁民の間からこんな悲鳴のような声が上がりに出したのは昭和十年代になってからである」¹⁷⁾。コンブなどの水産物の復活がなければ、えりも住民の生活基盤自体が崩壊しかねない状況だったのである。「松永説」をもちろんだ当時のえりも住民は知るよしもなかったが、森の防飛砂機能などについては漁民などは当然それを認識していたと考えられる。

えりもではないが、北海道の野付半島の漁民たちは、昭和21年に野付半島の国有林の魚つき保安林（大正11年指定、149ヘクタール）の保安林指定の解除および開放（伐採）の計画が持ち出されたとき、「野付半島魚付林伐採する時は……湾内に生息する魚族は直ちに激滅すること」として反対運動を起し、この保安林解除・伐採の計画を中止に追い込んでいた¹⁸⁾。

また、少なくとも日本列島の多くの地域では、江戸時代から漁民の間で「魚着（寄せ）林」思想が定着していたと考えられる。明治30年の旧森林法での魚つき保安林の存在と合わさって、これらの漁民の伝統的知識の状況を考えると、単純に「当時はその関係を考える人はいなかった」と断定はできないであろう。

段落⑬について

「実際に、函館湾に流入している久根別川河口で植物プランクトンの量を測定してみると、河川が影響する海域では、影響しない海域の五十倍から百倍高い数値が得られる。つまり、河川が運ぶ森林起源の物質が、沿岸部の植物プランクトンを育てているのである。」

段落⑪と⑫における森林起源の栄養物質（窒素、リン、ケイ素などおよび鉄分（フルボ酸鉄））の海への流入の効果の「実際」の例として函館湾に流入している久根別川河口の事例が紹介される。

しかし、久根別川はそのほとんどが平野部を流れ、その流域が畑、住宅、商業地で、生活排水なども流れ込んでいる川である。源流部では大沼・小沼の水も一部流れ込んでおり、流域全体でBODやCODも高い水準であると思われる。当然、河口部での植物プランクトンにも森林以外の地点からの物質流入が影響していると考えられることができる。常識的には、むしろ、河川が運ぶ森林起源の物質よりも平野部での栄養物質の流入の方が「沿岸部の植物プランクトンを

育てている」ことの可能性が高いようにも思われる。この久根別川の事例を「河川が運ぶ森林起源の物質が、沿岸部の植物プランクトンを育てている」と結論づけるのは、この文章だけでは理解しがたいであろう。

段落⑭について

「このように、海の生物は、森とたいへん強く結び付いている。森が海の貝や魚を育てているともいえる。だから、襟裳岬のように、森が消えれば海も死んでしまうのである。」

上記の「このように」がどこを指すのか不明である。まず、直前の段落⑬での記述を指すとすれば、「森林の腐植土から流れてくる物質が必要」という部分も包含することになるが、この効果が「だから、襟裳岬のよう」な事例に当てはまるかは、即座に断定できるものではない。

また、「森林の腐植土から流れてくる物質」(段落⑬)は「窒素、リン、ケイ素など」(段落⑭)と「腐植土の中で作られる有機物質と腐植土中の鉄が結合」(段落⑭)したもの2つを含意したものになる。しかし、これまで、えりもの植林の効果として認知されてきたことは土砂流入および飛砂の防止の効果である。えりもの状況を、フルボ酸鉄を含む森林からの栄養物質の効果として説明することは、現時点で適切であるとは思えないのである。

松永の自身の研究とそれを基盤とした社会的発言が、「森—海」のシステムに関心を提起し、また漁民たちを励ましていることは、評価したい。その上で、次の時代を担う子ども・生徒たちが今後の政策課題を適切に設定し選択していくためにも、この問題を正確に理解してもらうことが重要であり、日本語の説明文の教材としてより適切な文章になることが望まれる。

謝 辞

環境科学の構築および評価の視点について高村泰雄北海道大学教育学部名誉教授から、川を遡上するサケマスなどが内陸に大量の栄養物質をもたらしている可能性についてのサジェストなどを石城謙吉北海道大学農学部名誉教授から、磯焼けの原因をめぐる諸説および久根別川流域の状況についての情報などを田中邦明北海道教育大学助教授（函館校）から、明治期の北海道史に関する記述について新田和幸北海道教育大学助教授（岩見沢校）から、それぞれ助言を受けた。また、「森—海」システムに関わる教育実践研究についての情報を梅津徹郎・札幌市立開成高等学校教諭、境智洋・中標津町立中標津東小学校教諭、田中実北海道教育大学助教授（札幌校）、土井捷三神戸大学発達科学部教授、前田賢次北海道教育大学講師（岩見沢校）、三石初雄東京学芸大学教授から、助言あるいは資料の提供を受けた。北海道大学大学院教育学研究科・教育方法学研究室のスタッフ（須田勝彦教授、大野栄三助教授、大竹政美助教授）は本論考を本誌に掲載する機会を与えてくれた。ここに記して、感謝の意を申し上げる。

注

- 1) 高村泰雄・丸山博『環境科学教授法の研究』北海道大学図書刊行会、1996年、p.15。
- 2) 犬飼哲夫「森林と水産業」『樹水』（帯広営林局発行）1951年11月号、pp.1-3中のp.2。
- 3) 高村泰雄・丸山博『環境科学教授法の研究』北海道大学図書刊行会、1996年、p.9。
- 4) 高村泰雄・丸山博『環境科学教授法の研究』北海道大学図書刊行会、1996年、pp.10-11。
- 5) 遠藤・犬飼・三浦・大滝などの仕事の位置づけについては、以下の拙稿でやや詳しく論じた。(a)若菜博「現

- 代魚附林思想と「ニシン山に登る」—三浦正幸・大滝重直らの「森と海」に関する複層流』『室蘭工業大学紀要』第51号, 2001年, pp.147-158。(b)若菜博「日本における現代魚附林思想の展開」『水資源・環境研究』(水資源・環境学会)第14号(印刷中)。
- 6) 若菜博「現代魚附林思想と「ニシン山に登る」—三浦正幸・大滝重直らの「森と海」に関する複層流』『室蘭工業大学紀要』第51号, 2001年, pp.147-158。
 - 7) 松永・嶋山は, 共著『漁師が山に木を植える理由』成星出版, 1999年, を著している。
 - 8) 松永の研究の最近のものとしては, 松永勝彦「(総説) 森林起源物質が海の光合成物質に果たす役割」『日本海水学会誌』第54巻第1号, 2000年, pp.3-6, を参照。
 - 9) 例えば, 谷口和也「磯焼けを海中林へ—岩礁生態系の世界」裳華房, 1998年, において「第6章磯焼けは克服できるか」中の「4「森が消えれば海も死ぬ」のか」(pp.168-170)で松永説を批判している。
 - 10) 例えば, 松永勝彦「森林伐採に伴う汚染とその影響」(所収松永勝彦・久万健志・鈴木祥広『海と海洋汚染』三共出版, 1996年)。松永は, 磯焼けの原因としての「ウニ, アワビなどが海藻の芽を食べるいわゆる食害説など」を批判し(pp.97-102), 最後にこう結んでいる。「私達は石灰藻問題[磯焼け現象のこと……若菜]を学問という観点でとらえている。将来私達の説と異なる新しい発見, 解明が科学的になされるかもしれないが, それは学問の進歩である」と。
 - 11) 室田武『物質循環のエコロジー』晃洋書房, 2001年, pp.68-71。
 - 12) この海から陸への物質(養分)の移動に関しては, 例えば, 次の文献を参照。高橋英一『肥料の来た道帰る道—環境・人口問題を考える』研成社(のぎへんの本), 1991年。室田武『物質循環のエコロジー』晃洋書房, 2001年。
 - 13) 富山和子『環境問題とは何か』PHP新書, 2001年。
 - 14) 嶋山政良・室蘭工業大学助教授の研究テーマのホームページ：
http://www.muroran-it.ac.jp/mech/kobiyama/study_j.html (2001年11月7日現在)。
 - 15) 鮫島惇一郎ほか『北海道 森と林』北海道新聞社, 1979年, p.19。
 - 16) 林義之「木の文化と環境破壊」(所収札幌学院大学人文学部編『北海道・森と木の文化』札幌学院大学人文学部学会, 1988年) pp.204-205。
 - 17) 相神達夫『森から来た魚—襟裳岬に緑が戻った』北海道新聞社(道新選書), 1993年, p.40。
 - 18) 柳沼武彦『森はすべて魚つき林』北斗出版, 1999年, pp.34-41。

文 献

- 相神達夫『森から来た魚—襟裳岬に緑が戻った』北海道新聞社(道新選書), 1993年。
 足立倫行『森林ニッポン』新潮選書, 1998年。
 飯塚肇『魚附林の研究』(林業技術叢書第10輯)(社団法人)日本林業技術協会, 1951年, 全131頁。
 飯塚肇『魚附林の研究』『林業試験集報』(農林省林業試験場)第60号, 1951年, pp.99-128。
 石城謙吉『イワナの謎を追う』岩波新書, 1984年。
 石城謙吉『森はよみがえる—都市林創造の試み』講談社現代新書, 1994年。
 石城謙吉・福田正己編著『北海道・自然のなりたち』北海道大学図書刊行会, 1994年。
 Tetsuo Inukai (犬飼哲夫) and Shinroku Nishio (西尾新六), A limnological study of Akkeishi Lake with special reference to propagation of the oyster. *Journal of the Faculty of Agriculture, Hokkaido Imperial University* = 北海道帝國大学農学部紀要, 40:1-33, 1937年。
 犬飼哲夫「山林が漁業に影響する実例」『北海道林業会報』1938年1月号, pp.17-18。
 犬飼哲夫「森林と水産業」『樹水』(帯広営林局発行)1951年11月号, pp.1-3。
 犬飼哲夫「自然保護とそのあゆみ」『札幌林友』No.121, 1965年, pp.40-54(1964年11月14日札幌営林局での記念講演)。
 犬飼哲夫「カキ」(所収『わが動物記』暮しの手帖社, 1970年)。

- 犬飼哲夫「自然の保護について」(所収環境庁長官官房総務課編『生命ある地球—環境週間記念講演集』帝国地方行政学会, 1973年(1973年6月9日, 札幌日生ビル大会議室での講演))。
- 犬飼哲夫「森林と水の問題」『北方林業』No. 327, 1976年。
- 犬飼哲夫「動物学六十年」(所収北海道新聞社編『私のなかの歴史4』北海道新聞社, 1985年)。
- 『犬飼哲夫先生を偲んで』加藤勝雄発行(登別温泉ケーブル株式会社), 1990年。
- 『犬飼哲夫先生追想集』追想集刊行会発行, 1991年。
- 井原俊一『日本の美林』岩波新書, 1997年。
- 今井直・須田有輔・町井紀之「沿岸漁業生産における湿地環境の重要性に対する漁業者の認識」『日本沿岸域学会論文集』10, pp. 53-63, 1998年3月。
- 今井直・大原英生・河村章人「養殖漁場としての的矢湾の低次生産環境特性」『三重大学生物資源学部紀要』第23号, pp. 1-12, 1999年1月。
- 今井直・河村章人「的矢湾における主要流入河川の環境特性と湾内の栄養塩濃度への影響」『水産海洋研究』第64巻第3号 pp. 144-154, 2000年8月。
- 今井直・谷村篤・大原英生・河村章人「河川水の流入が的矢湾の植物プランクトン現存量に及ぼす影響」『水産海洋研究』第64巻第4号, pp. 215-223, 2000年11月。
- 今田光夫『ニシン文化史—幻の鱈・カムイチェック』共同文化社, 1986年。
- 梅津徹郎『講座「授業づくりの周辺」』自費出版, 2001年。
- 『えりも町史』(渡辺茂編), 1971年。
- えりも町役場編『増補えりも町史』ぎょうせい, 2001年。
- 遠藤吉三郎(1902年5月脱稿)「海藻磯焼調査報告」『水産調査報告』第12巻第1冊(農商務省), 1903年, pp. 1-33。
- 遠藤吉三郎『日本有用海産植物』博文館, 1903年。
- 遠藤吉三郎(1903年4月脱稿)「青森県下北郡海藻減少ノ原因」『水産調査報告』(農商務省水産局), 1904年, pp. 57-70。
- 遠藤吉三郎『実験陰花植物学』東京裳華房, 1906年。
- 遠藤吉三郎『海産植物学』博文館, 1911年。成山堂書店から1994年に復刻(解説: 片田實・東京水産大学名誉教授)。
- 遠藤吉三郎『嗚呼西洋』博文館, 1913年。大空社(叢書 日本人論26)から1997年復刻(南 博監修)。
- 遠藤吉三郎『西洋中毒』博文館(1916年9月28日発行)。大空社(叢書 日本人論28)から1997年復刻(南 博監修)。
- 大滝重直『ニシン山に登る』参玄社, 1974年。
- 大滝重直『ニシン山に登る』国書刊行会(復刻版), 1989年。
- OHMI Hikoei(近江彦栄)「Studies on *Isoyake* or “Decrease of Seaweeds” along the Coast of Northern Japan」『北海道大学水産学部研究彙報』第2巻第1号, 1951年, pp. 109-117。
- 岡村金太郎「青森県下北郡磯焼調査」青森県内務部, 1915年, pp. 1-11。
- 春日辰夫『土・水・森林・海そして人間の授業—もともとのことを考える』えみーる書房, 1997年。
- こうやすすむ「故・三浦正幸さんの研究から—ニシンと森林」『自然保護』(日本自然保護協会)No. 336, pp. 16-17, 1990年5月。
- 小島正美『海と魚たちの警告』北斗出版, 1992年。
- 小沼勇編著『魚村に見る魚つき林と漁民の森—豊かな漁場を育む』創造書房, 2000年。
- 斎藤謙「北蒲原郡笹口浜出身の鬼才 故 遠藤吉三郎先生」『新潟県生物教育研究会誌』第23号, 1988年, pp. 63-68。
- 境一郎『磯焼けの海を救う—海の医者のエコロジー』農山漁村文化協会, 1997年。
- 境智洋「春別川はどんな川なのだろう」『小五教育技術』1999年10月号増刊/移行期の総合的な学習/年間活動計

- 画と実践事例集／5年』（小学館），pp. 28-31.
- 佐島群巳監修／金子美智雄指導『自然とともに生きよう [人のくらし・森・川・海]』ほるぷ出版，1998年.
- 札幌学院大学人文学部編『北海道・森と木の文化』札幌学院大学人文学部学会，1988年.
- 鮫島惇一郎ほか『北海道 森と林』北海道新聞社，1979年.
- 須藤和夫『三面川サケ物語』朔風社，1985年.
- 高橋明雄『鯉一失われた群来の記録』北海道新聞社，1999年.
- 高橋英一『肥料の来た道帰る道—環境・人口問題を考える』研成社（のぎへんの本），1991年.
- 高村泰雄・丸山博『環境科学教授法の研究』北海道大学図書刊行会，1996年.
- 武末高裕『ヒトと地球のクスリになる本』NTT出版，1995年.
- 田中邦明『海藻の成長および発生に与える森林河川水の影響』『森林科学』第19号，1997年.
- 谷口和也，山田潤一，蔵多一哉，鈴木稔「褐藻ツルアラメのポリフェノール化合物によるエゾアワビに対する摂食阻害作用」『日本水産学会誌』57(1)，1991年，pp. 2064-2071.
- 谷口和也，山田潤一，蔵多一哉，鈴木稔「褐藻シワヤハズのエゾアワビに対する摂食阻害物質」『日本水産学会誌』58(3)，1992年，pp. 577-581.
- 谷口和也，蔵多一哉，鈴木稔「コンブ科褐藻数種のエゾアワビに対する摂食阻害活性」『日本水産学会誌』59(2)，1993年，pp. 339-343.
- 谷口和也『磯焼けを海中林へ—岩礁生態系の世界』裳華房，1998年.
- 谷口和也編『磯焼けの機構と藻場修復』恒星社厚生閣（水産学シリーズ），1999年.
- 田村正『改訂増補 浅海増殖学』恒星社厚生閣，1964年（初版1960年）.
- 筒井迪夫『山と木と日本人—林業事始』朝日新聞社（朝日選書），1982年.
- 富山和子『日本再発見—水の旅』文藝春秋，1987年.
- 富山和子『（自然と人間）森は生きている』講談社，1981年.
- 富山和子『水と緑の国，日本』講談社，1998年.
- 富山和子『「水の文化」とは何か』第4回「天然ガキをよみがえらせた大造林パイロット・フォレスト—荒廃した国土から日本人はいかに立ち上がったか（北海道 標茶町・厚岸町）—』『水の文化』（ミツカン水の文化センター機関誌）第6号，2000年.
- 富山和子『環境問題とは何か』PHP新書，2001年.
- 永井秀夫・大庭幸生編『北海道の百年—県民百年史1』山川出版社，1999年.
- 長崎福三「山の緑が魚を守った—忘れられた魚付林そして沿岸漁業の衰退」『現代農業』1989年11月増刊号，pp. 176-181.
- 長崎福三『システムとして〈森—川—海〉—魚付林の視点から』農山漁村文化協会，1998年.
- 中島美由紀・伊藤富子「サケ（*Onchorhynchus keta*）の産卵後死体（ホツチャレ）への水性動物のコロニーゼーション」『北海道立水産孵化場研究報告』54号，2000年，pp. 23-31.
- 農商務省水産局編『日本の魚附林—森林と漁業の関係』1911年（信山社，1998年復刻）.
- 畠山重篤「森は海の恋人—牡蠣の目で森をみる」（所収矢間秀次郎編著『森と海とマチを結ぶ—林系と水系の環境論』北斗出版，1992年）.
- 畠山重篤『森は海の恋人』北斗出版，1994年.
- 畠山重篤『リアスの海辺から』文藝春秋，1999年.
- 浜田稔「水産植物学者 遠藤吉三先生」『採集と飼育』1980年11月号（第12巻11号），pp. 612-617.
- 東三郎『北海道森と水の話（増補改訂版）』北海道新聞社，1991年（初版1987年）.
- 福田英樹「森は海の恋人—魚付保安林の授業」『食の学舎』（全国学校給食協会）2001年2月号（第2巻第11号），pp. 8-11.
- 『北海道大学水産学部創基五十周年記念誌 親潮』北海道大学水産学部北水同窓会，1957年.
- 北海道大学編著『北大百年史一部局史』ぎょうせい，1980年.

- 北大理学部編『北大理学部五十年史』北海道大学理学部，1980年。
- 北大水産学部75年史出版専門委員会編『北大水産学部75年史』北海道大学水産学部，1982年。
- 北海道大学125年史編集室『北大の125年』北海道大学図書刊行会，2001年。
- 松永勝彦『森が消えれば海も死ぬ—陸と海を結ぶ生態学』講談社ブルーバックス，1993年。
- 松永勝彦・久万健志・鈴木祥広『海と海洋汚染』三共出版（地球環境サイエンスシリーズ），1996年。
- 松永勝彦『さかなの森』フレーベル館（森の新聞(10)），1997年。
- 松永勝彦『森と海を科学する』（所収天野礼子編著『海からの贈り物』東京書籍，1997年，pp.53-70）。
- Katsuhiko MATUSNAGA（松永勝彦），Goro NIGI（和吾郎），Yoshihiro SUZUKI（鈴木祥広），Hajime YASUI（安井肇）and Gridsada DEEIN（ディーン・グリサダ）：Effect of Fulvic Acid-Fe Derived from the Forest on the Growth of Laminaria Religiosa Miyabe and Undaria Pinnatifida Suringan（森林起原のフルボ酸鉄がコンブやワカメの成長に果たす効果），『日本海学会誌』（Bulletin of the Society of Sea Water Science, Japan）第52巻第5号（通巻297号），pp.315-318，1998年。
- Katsuhiko MATUSNAGA（松永勝彦），Jun NISHIOKA，Kenshi KUMA，Kenji TOYA and Yshiro SUZUKI：Riverine Input Bioavailable Iron Supporting Phytoplankton Growth in Kesenuma Bay（Japan）. Water Research（日本水環境学会・学会誌（国際版）），Vo. 32，No. 11，1998，pp.3436-3442。
- 松永勝彦・畠山重篤『漁師が山に木を植える理由』成星出版，1999年。
- 松永勝彦『総説』森林起源物質が海の光合成物質に果たす役割『日本海学会誌』第54巻第1号，2000年，pp.3-6。
- 松原新之助『水産調査予察報告』第3巻，農商務省農務局，1892年，第1冊全315頁，第2冊全126頁。
- 三浦正幸「こんぶ激減の理由—森林と水産の関連性」『林』（北海道林務部広報誌）1952年9月号（No.9），1952年7月10日脱稿？，pp.6-7。
- 三浦正幸「森林の荒廃と沿岸漁業の不振」『林』1955年9月号（No.42），1955年6月19日脱稿，pp.4-7。
- 三浦正幸「北海道春ニシンの消滅とその復興—内陸森林資源の乱伐が原因」『水産界』（大日本水産会）1971年2月号，pp.16-22。
- 三浦正幸「北海道春ニシンの消滅と内陸森林」『グリーンエイジ』（日本緑化センター）Vol.21，No.7，1971年7月1日，pp.36-42。
- 三浦正幸「北海道春ニシンと内陸森林」『林』1971年12月号（No.237），pp.9-12。
- 三浦正幸「北海道春ニシンの消滅と森林」『北海道自然保護協会誌』第10号，1972年，pp.14-22。
- 三浦正幸「森林の機能—森林と水産資源の関連について」『北方林業』第25巻6号，1973年3月16日受理，pp.14-17。
- 三浦正幸「クジラ，ニシンと林相と—食物連鎖に想う／緊密な自然界の営み／資源保護しながら漁獲を」（北海道新聞夕刊，1975年7月22日，p.4（札幌・近郊版），7段組）。
- 三石初雄・大森亨編『小学校の環境教育実践シリーズ(4)燃えるごみ・燃えないごみ〈循環編〉』旬報社，1998年。
- 室田武『物質循環のエコロジー』見洋書房，2001年。
- 柳沼武彦「北海道における漁場環境改善のとりくみ」『林』1991年11月号，pp.1-5。
- 柳沼武彦，林業技術研究発表大会特別講演「ニシンは山に登ったか(1)—お魚殖やす植樹運動は今」『林』1992年6月号，pp.12-16。
- 柳沼武彦，林業技術研究発表大会特別講演「ニシンは山に登ったか(2)—お魚殖やす植樹運動は今」『林』1992年7月号，pp.33-39。
- 柳沼武彦，林業技術研究発表大会特別講演「ニシンは山に登ったか(3)—お魚殖やす植樹運動は今」『林』1992年8月号，pp.41-44。
- 柳沼武彦「木を植えて魚を殖やす—ニシンはなぜ消えてしまったのか」（所収矢間秀次郎編著『森と海とマチを結ぶ—林系と水系の環境論』北斗出版，1992年）。
- 柳沼武彦「木を植えて魚を殖やす」家の光協会，1993年。

柳沼武彦「森と海が蘇る—生産と流通のシステムはこれでよいか」『公庫月報』（農林漁業金融公庫発行）1996年8月号，pp.14-17.

柳沼武彦「海の母さん 森をつくる」（所収天野礼子編著『海からの贈り物』東京書籍，1997年，pp.5-51）.

柳沼武彦「農林漁業の提携による自然生態系の保全」（全国農業協同組合連合会；全国農業協同組合中央会編『環境保全と農・林・漁・消の提携—地域環境・資源の共同管理と推進体制』家の光協会，1999年，pp.12-35，所収）.

柳沼武彦『森はすべて魚つき林』北斗出版，1999年.

柳瀬良介「磯焼けの起こる要因および回復しない要因（原因論）」『海中構築物周辺の水産生物の資源生態に関する事前研究報告書（海藻関係）』水産庁，1981年，pp.9-39.

若菜博「現代魚付林思想の展開における犬飼哲夫・三浦正幸・大滝重直の位置と役割」『日本理科教育学会北海道支部会報』第12号，1999年，pp.26-29.

若菜博「現代魚附林思想と「ニシン山に登る」—三浦正幸・大滝重直らの「森と海」に関する複層流」『室蘭工業大学紀要』第51号，2001年，pp.147-158.

若菜博「日本における現代魚附林思想の展開」『水資源・環境研究』（水資源・環境学会）第14号（印刷中）.