

パネルディスカッション C

地図で環境を考える

氷見山 幸夫*

I. はじめに

地理学にとって環境は重要な研究対象であり、地図はその環境について考える上で不可欠の道具である。植生図や汚染分布図など、狭い意味で環境地図と呼ばれるものだけでなく、地形図のような一般図や都市計画図も、地域の環境について多くの情報を与えてくれる(正井, 2000)。適切な地図を入手しそれらを活用すれば、環境についてより広く深く知ることができ、環境に関する問題点の把握や改善などにも役立つはずである。当然ながら、地理学者の部屋には大小さまざまな地図や、地図を掲載した書籍がたくさん置かれている。

しかし、一般の人々が地域の環境について考えるとき、地図を活用することはあまり多くはないと思われる。なぜならばまず第一に、どこにどのような有用な地図があり、それらをどうやって入手したらよいかがよくわからない。国土地理院発行の地形図のようなよく知られているはずの地図でさえ、扱っている店は非常に限られており、大多数の人々にとって、それを購入することは容易ではない。第二に、良い地図が入手できたとしても、それをどう使ったらよいかがよくわからない。我が国の地図教育および地理教育の遅れがその背景にある。第三に、環境の専門家の間に、地図の有用性や必要性を十分理解していない人が多い。事実、環境について書かれた書籍は非常に多いが、問題地域の位置を示す以上の目的で地図を載せているものは少ない。それは環境についての議論において、地域的・空間的側面が軽視されがちであることを意味し、環境を正しく且つ深く理解する上で大きな問題である。第四に、良い地図がまだ不足している。地図は作成するのに手間とコストがかかり、ものによっては大規模なプロジェ

クトを組まなければできないものもある。カラー印刷の場合、印刷コストが非常に高いことも問題である。

このように、地図の利活用を普及する上での障害は多岐にわたる。しかし、環境の世紀とも呼ばれる21世紀の入口に立つ今、「地図で環境を考える」ことは、我が国と世界の持続可能な発展を確かなものにする上で、非常に重要な意味をもつ。そこで本稿は、「地図で環境を考える」うえでのポイントと地図の利活用に関する諸問題、それらの問題の解決への指針等について論ずる。

ただし、最初にお断りしておきたいのは、そのような議論を適切な地図を示さないで進めることはそもそも不可能であるし、地図を活用すべしという本稿の論旨とも相容れないということである。幸い北海道地理編集部の厚意により1頁カラーを使用させていただくこととなり、シンポジウムにおける話の流れをある程度再現することができた。ただしここに掲載した図は数、大きさともに十分ではなく、わかりにくい論文になっている懸念があることを、予めお詫び申し上げる。

II. 世界地図で日本を見る

ある地域の環境について考えるとき、その地域のみを見ていたのでは不十分である。広域的観点から対象地域を見ることにより、その地域の置かれている状況を知ることも大切である。例えば、北海道における自然環境の保護と農業や林業との関りを今後どうするかについて判断するには、北海道の環境や社会経済的条件、住民の考え方やニーズなどだけではなく、世界の中での日本、日本の中での北海道の位置付けにも十分配慮しなければならない。即ち、北海道についてよく理解するた

* 北海道教育大学旭川校

めには、北海道の地図だけでなく、世界地図や全国地図も見なければならない。マクロからミクロまで、幅広い視点が必要なのである。

また地図にも地形図のような一般図から、より特化した様々な主題図があるので、それらをどう使うかが重要な課題となる。

図1はStrahler (1997) のよく知られた自然地理学の教科書にある、7月の世界の等温線図である。等温線が赤道に平行にならずに歪んでいるのは、海陸の分布、地形、海流、気団など様々な要因の影響による。この図で、日本列島がユーラシア大陸と北西太平洋の狭間に位置し、その気候が両者の影響を強く受けていることがよくわかる。北海道の西部で気温が高く東部で低いのは、そのようなマクロな現象として理解される。それは、ユーラシア大陸や北西太平洋の状態が変化すれば、日本にその影響が容易に及ぶということを示唆する。また、シベリアの北緯60度以上の地点の気温が北緯42度の道東の気温と同じくらいだという事実も、この図から読み取ることができる。

日本の食糧問題について考える場合も、日本だけを見ていたのでは、日本としてどうすべきかについて判断することはできない。世界全体の食糧の生産、流通、消費、環境との関わりなどを把握し、その中の日本の位置付けを見極める必要がある。日本は米国をはじめとする外国から大量の食糧を輸入しており、それらの食糧供給国の農業に大きく依存していると同時に、それに大きな影響を与えてもらっている。そのような影響の中には、食糧生産の継続を危うくしかねない環境破壊も含まれている。このような点にも留意しながら、日本の農業や環境をどうしたらよいかについて考えなければならない。

高い精度と信頼度をもつ世界地図の作成は容易ではないが、最近は地球環境に関する世界地図がいろいろ作られるようになってきた。図2はGoldewijk (2000) が作成した1850年の世界の土地被覆図である。これまでに地球環境研究の中で作成された地図は、この例のように空間的精度が非常に低いものがほとんどで、日本列島はほとんど点としてしか表現されていない。しかし、世界の環境を俯瞰できる地図が作成される機会が近年増えていること自体は、好ましいことである。特に、

我が国の国土地理院が世界の地理院に呼びかけて進めている「地球地図」プロジェクトとIGBP-DISプロジェクトは注目される。

III. 東アジアの地図で日本を見る

環境について考える上で、グローバルな視点だけで不十分なことは言うまでもない。そこで、世界と日本の間のスケールレベルとして、東アジアを取り上げる(図3)。中国、極東ロシア、モンゴル、朝鮮半島、台湾、日本を含む東アジアは、環境においても社会経済文化面でも我が国と関りが深いので、これを一つの地域として捉え、その中で我が国がおかれた位置を様々な角度から把握する必要がある。例えば、中国において大気中に放出された汚染物質が偏西風にのって容易に我が国に運ばれるであろうことも、この地域の地図を見れば理解できる。

大規模な社会経済的構造変動の最中にある東アジア諸国の現況と将来展望について正確な知見を得ることは、日本にとって極めて緊要な課題のはずである。例えば、人口十億人以上の中国が本格的な食糧輸入国に転じれば、世界の食糧需給は逼迫し、世界最大の食糧輸入国である日本への影響は計り知れない。このような将来展望を抜きにして、北海道の農業をどうすべきかの議論はできない。「誰が中国を養うのか」という本で知られるレスター・ブラウンは、中国が近い将来食糧を自給できなくなると言い、逆にIIASA(国際応用システム研究所)のギュンター・フィッシャーらは楽観的な見通しを述べている。両者の議論とも空間的・地域的に甚だラフな分析に基づいており、厳密な批判に耐えるようなものではない。

東アジアの地域と環境に関して利用できる地図情報は、空間的精度、内容の信頼性・一貫性、対象とする地域と期間などの質的な面と量的な面の双方において、なお多くの問題を抱えている。そこで、日本が中心となってしっかりとした研究を実施し、信頼性の高い見通しを立てる必要がある。筆者らは大型プロジェクト「東アジアの土地利用・土地被覆変化」を計画しているが、その主要な目的のひとつは、東アジアの環境変化に係る時空間情報ベースを、土地利用・土地被覆の歴史的变化を軸としつつ整備することである。この情報

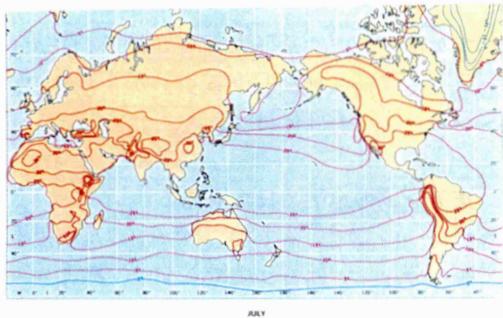


図1 7月の世界の等温線図
(by A. Strahler)

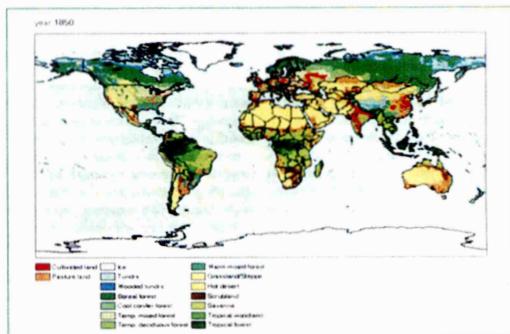


図2 1850年の世界の土地被覆
(by K. Goldewijk)

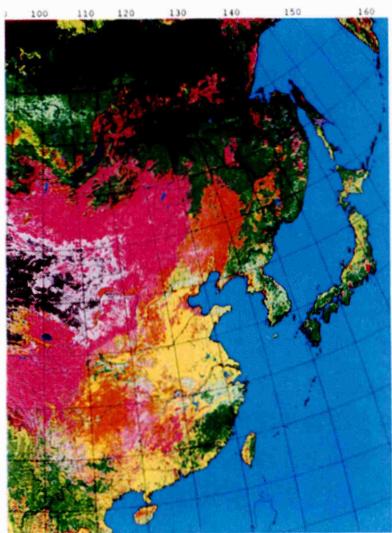


図3 東アジアの土地被覆
(by Q. Wang, based on IGBP
Land Cover Data)

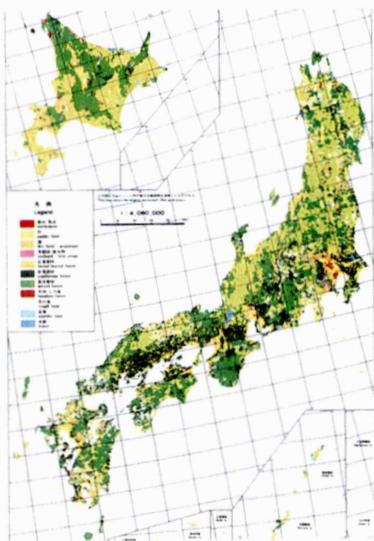


図4 明治大正期の日本の土地利用
(by Y. Himiyama)

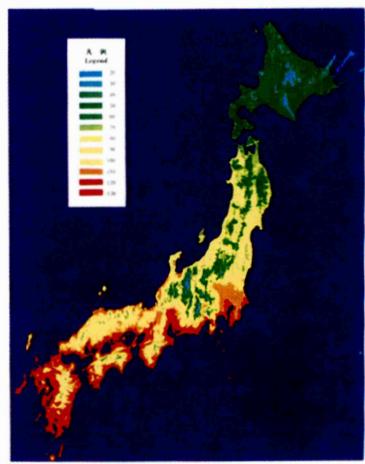


図5 暖かさの指標
(by M. Nogami)

THE 緑

高台小学校6年 石井翔太

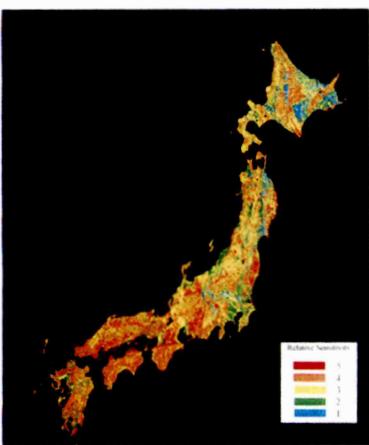


図6 酸性降下物に対する相対
センシティビティ
(by Y. Suzuki)



図8 旭川気象台と周囲の土地利用
(国土地理院 2万5千分1 土地
利用図による)

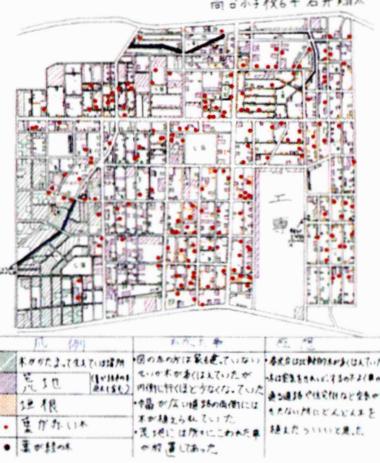


図9 石井翔太君の環境地図作品
'The 緑'

ベースにより様々な地図が作成できるだけでなく、東アジア地域の環境と社会経済について行なわれている多くの研究に対し、空間的分析を深めるためのベースを提供することができる。しかし残念ながら、このようなプロジェクトの緊要性に対する理解は、まだ甚だ低いのが現状である。

IV. 全国図で北海道を見る

我が国には「日本国勢地図」(国土地理院, 1989)という素晴らしいアトラスがあり、全国の自然環境や社会経済的状況の様々な側面を精緻な地図で示してくれる。例えば、年平均気温と降水量の全国図を見れば、北海道が他の地域に比べ冷涼で降水量が少ないと、北海道の平地部と同程度の気温は本州の山間地域においても見られることなどが容易に読み取れる。

1990~1992年度に行なわれた文部省重点領域研究「近代化による環境変化の地理情報システム」は、我が国の環境とその変化に関する多くのオリジナル地図を成果として残した。「アトラス—日本列島の環境変化」(氷見山他編, 1995)はそれらを網羅したものであり、我が国の環境を理解する上で高い資料価値をもつ。以下にそれらの地図のうち3点を例示する。

図4は明治大正期の我が国の土地利用概況を示している(氷見山, 1995)。この図を他の時点の土地利用図と比べれば、いつどこでどのような土地利用変化があったかを知ることができる。例えば、明治大正期と現代の図を比べると、その間1世紀ほどの間に森林と農地の面積はトータルとしてはほとんど変化していないものの、分布は大きく変化していることがわかる。

図5は野上道男氏が気象データ等を基にして作成した「暖かさ指数」の地図であり、「米作が可能か」という農業ポテンシャルや、潜在植生を知る上で有用である。我が国における北海道の特殊性の一つがその冷涼な気候にあることなどが明瞭に示されている。

図6は鈴木裕一氏らが作成した酸性雨に対する耐性の強弱を示す地図である。日本列島に降る雨の酸性度は全般に高いとされるが、あまり深刻な問題としては捉えられていない。それは酸性雨の影響が土壤、土地利用、植物被覆などの条件によっ

て大きく左右されるからである。北海道の低地部は酸性雨の影響が他の地域に比べてかなり低いこと、西日本ではそれが深刻な地域が多いことなどが、この地図からわかる。

V. 2万5千分1土地利用図で考える

国土地理院は標高、土地利用・土地被覆、諸施設、道路、鉄道など多岐にわたる情報を網羅する大縮尺一般図として、2万5千分1と5万分1の地形図を作成している。地形図の利用は、戦前から地図教育の中心を占めてきたと言ってよい。それは豊富な情報を有するため、土地利用などの特定の事象に注目して色分けをすれば、各種の主題図を作ることもできる。地形図はまた、官製地図の中で最も入手が容易でもある。5万分1図の場合、100年前後にわたって作成が続けられているため、地域の変化を調べる上でも強力な材料となる。上記のアトラスに掲載されている全国図の多くは、この5万分1地形図を基礎資料として作られている。

これに対し土地利用図の利用は、教育界でもあまり行なわれてこなかった。小・中・高生の場合、地形図よりも土地利用図の方がむしろ使いやすく、地図の勉強にも向いているので、これは大変残念なことであったと言わざるを得ない(氷見山, 1985)。イギリスでは、第二次土地利用調査の指揮をとったアリス・コールマンが、調査の結果作成された2万5千分1土地利用図の利活用を進めるため、一連の地図利用マニュアルを作成し、Geographical Associationから出版している(Coleman, 1982)。我が国でも同様のマニュアルが編纂されることを望みたい。

2万5千分1土地利用図利用の例として、都市気候と土地利用との関わりについて考えてみよう。図7は旭川の都心部に位置する気象台と、北郊の江丹別地区にある観測点の1月の月平均日最低気温の1945~1996年の間の変化を表している。回帰直線は両地点とも右肩上がりで、気温が上昇していることがわかるが、都市化等の影響が大きいため、いわゆる地球温暖化と関係する変化かどうかは明らかではない。旭川気象台の方が江丹別観測所よりも3~6℃程度気温が高いが、後者は前者よりも緯度で約7分、標高で約50メートル高

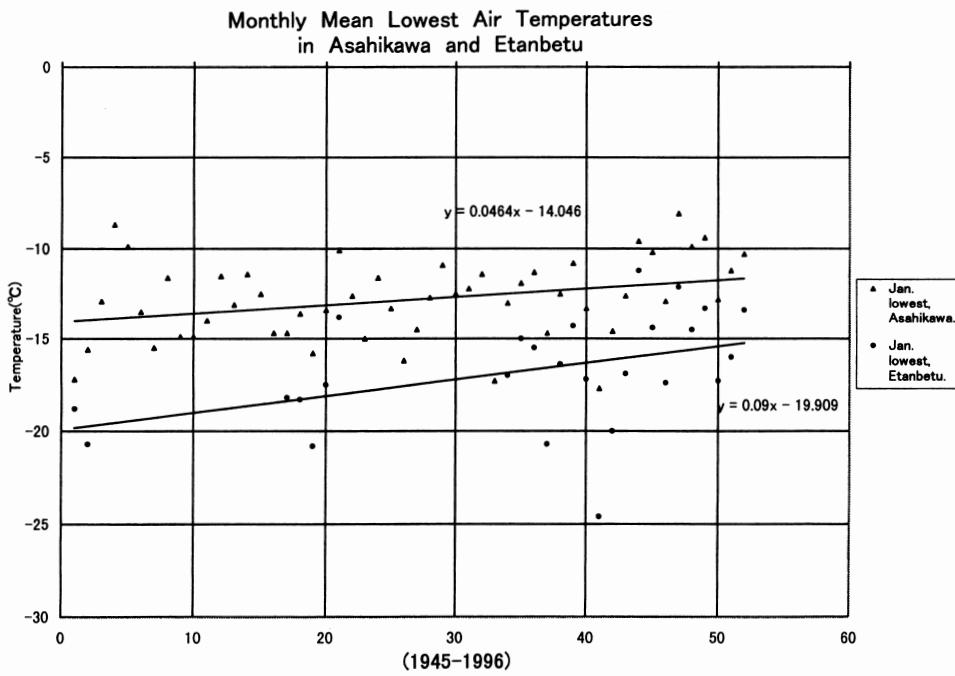


図7 旭川気象台と旭川市北郊の江丹別測候所の1月の日平均最低気温の推移

い上、幅数百メートルの狭い谷底に位置するため、他の条件が同じでも気温は当然低めになる。旭川気象台は図8の黄色の印の位置にある。周囲には市街地が広がっており、その影響が大きいことは言うまでもない。この気象台は1902年1月に我が国の観測史上最低の気温である-41.0°Cを記録したが、その当時はまちはずれにあった。都市化が進んだ現在では、-25°C以下の気温を記録することは希である。図はまた、都市化の影響が単に市街地の面的な拡大だけによるものではないことを示している。例えば、気象台のすぐ北側を川が流れしており、上流にある1940年操業開始のパルプ工場からは、毎日大量の排水が流されている。冷え込む日の朝はこの川や他の川の影響で川霧が発生して気象台付近を覆い、温室効果の影響があることにも注意を払いたい。このように、大縮尺土地利用図を分析し、観測値に影響を与える可能性のあるミクロな環境条件を詳細に検討しないと、広域的な温暖化の論議に繋げることのできるような気温データの補正はできない。

VI. 環境地図をつくる

我が国では明治以来、優れた官製地図が多く作

られたこともあり、地理学者は非常に狭い地域の地図を除き自ら地図を作ることが少なかった。そのため、地図教育と地図利用に対する地理学者の関心は、官製地図を利用する�除いては、あまり高くはなかった。1991年に始められた「私たちの身のまわりの環境地図作品展」は、そのような地図教育における不備や硬直性を是正して、環境教育にも役立つような新しい地図教育を開拓し普及しつつある。この作品展が目指しているのは、子供たちが自分で身近な環境を観察し、観察したことや感じたことなどを記録し、それを基に地図を作り、それを読んで考えるという一連のプロセスを大切にした環境地図教育であり、読図偏重の旧来の地図教育とは一線を画する(氷見山, 1997)。この新しい方法は、地図に対する関心や読図能力の向上にも大きく貢献している。

図9は小学校6年生の作品で、かなり広い範囲の樹木の分布を調べ、図示したものである。この地図を作った石井翔太君は、「身のまわりの緑」という指定テーマに応えてこの地図を作ったが、実際に歩き回って樹木を観察したところ、赤い葉の木が大変多いことに気づき、それを強調した地図に仕上げた。「木を植えること」=「緑が増える」

という大人の先入観に対する疑問が強烈に表現されており、考えさせられる。このように、地図で環境を考えていることを強く印象付ける素晴らしい作品が、毎年多数出品されている。

この環境地図展は、北海道教育大学生涯学習教育研究センターに事務局を置く環境地図教育研究会が主催している。この研究会は環境と地図と教育に軸足を置いており、中心に環境地図展がある(図10)。参加者の関心はこれら3つに分極しているが、接点のところで協力しあっている。できるだけ接点に収斂し、そこからまた外に活動と関心を広げることが大切だと思われる。

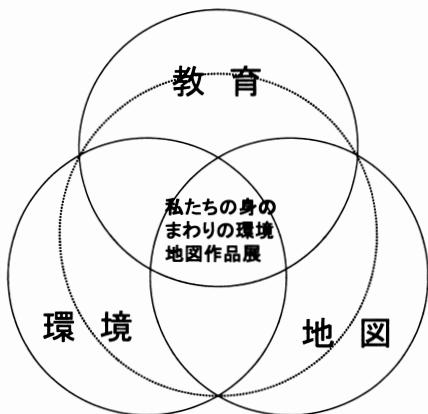


図10 環境地図教育ネットワーク

環境地図展に出品される作品はほとんどが個人作品である。しかし環境地図教育においても、英国の The Geographical Association (1997) が1996年に全国の学校に呼びかけて行なった Land Use UK (全国土地利用調査) のような組織的な地図作りの取り組みがあってもよいと思われる。北海道地理学会も、北海道でそのような活動を行なうことが望まれる。全国には環境地図教育研究会以外にも、そういう方向での活動がいくつか見られる。その一つとして、「環境診断マップ」作りがある。島津康男氏が作成したマニュアル（あおぞら財団編, 2000）には、環境地図の作り方と利用の仕方がよくまとめられている。この運動の優れているところは、実際に環境診断マップを作り、環境アセスメントに活かしていることである。人が現地を観察し、環境地図を作り、それを強力

な武器として用いて行政に具体的な提言をしているのは感銘深い。

VII. おわりに

地理学界は専門の立場から、社会のニーズに応える良い地図（特に数値地図）を作ることに貢献しなければならない。しかし残念ながら、そのような研究や事業の必要性に対する理解は、地理学界においてすら、決して十分とは言えない。他人の作った地図データを利用する研究は評価されるが、基になる地図データを作るための研究はあまり評価されない。昨今はインターネットやGISなどの普及により、データが作成者の意図に反し、或は許諾を得ないままに勝手に使われるケースも増えている。そのような問題行為は、コンピュータの扱いには習熟しているが研究者としては未熟な若手研究者に多く見られるが、これを放置しておくことは倫理上問題であるだけでなく、地理学の真の発展にとって大きな障害となるであろう。それは、「地図で環境を考える」ことを普及する上で有害でこそあれ益にはならない。地理学界として深刻に受け止めるべき問題であると思われる。

本稿ではシンポジウムにおける発表の流れを再現することを重視したため、小さくてわかりにくい地図を掲載せざるを得なかった。口頭発表ではカラーOHPシートなどのカラーメディアを容易に準備し用いることができるのに、カラー印刷の価格は依然として非常に高く、学会誌にカラー図を掲載するのは容易ではない。このような制約の克服は、地図の利活用を促進する上で非常に重要なCD-ROM出版についても考える時期にきていると思われる。北海道地理学会がこの問題を早期に解決することを望むものである。それは北海道における環境と開発の問題に対する地理学の貢献を大いに高め、問題の解決を促進するはずである。また、北海道地理学会には、環境地図の運動にも是非本格的に取り組んで欲しい。それは北海道の開発・環境の問題を解決していく上で学会が取り組むべき重要課題の一つであると思われる。

参考文献

あおぞら財団編(2000)：つくってみよう身のまわりの環境

- 診断マップ、環境庁企画調整局環境影響評価課。
- 国土地理院 (1989) : 日本国勢地図、日本地図センター。
- 水見山幸夫(1985) : 高校地理教育の 2, 3 の問題、高校通信、1985年9月号, pp. 4-6。
- 水見山幸夫 (1997) : 身のまわりの地図を描く－「私たちの身のまわりの環境地図作品展」より、地理、Vol. 42, No. 6, pp. 69-74。
- 水見山幸夫他編 (1995) : アトラス－日本列島の環境変化、朝倉書店。
- 正井泰夫(2000) : 学校、学会、役所の環境地図、環境地図教育研究、No. 1, pp. 13-15。
- Coleman, A. ed. (1982) : Patterns on the Map, series 1-4. Geographical Association.
- The Geographical Association (1997) : Land Use-UK, The Geographical Association.
- Goldewijk, K. (2000) : World Land Cover Map of Year 1850, In IHDP Update, IHDP.
- Strahler, A. and A. Strahler (1997) : Introducing Physical Geography, Wiley.

Think about the Environment with Maps

Yukio HIMIYAMA*

There are various maps useful when we investigate in the environment. However, they are not used as frequently or effectively as they should be. The present paper identifies the problems, and discusses how maps should be used and what should be done in order to enhance the use of maps in environmental study. It is argued that the promotion of environmental map education is a key to it.

* Hokkaido University of Education at Asahikawa