

異種教育機関におけるネットワークによる科学教育の試み －大学と2つの博物館によるケーススタディー－

小 出 良 幸

要 約

さまざまな教育機関があるが、すべての機関は、教育の目的を持ち、それを達成するために必要なさまざまなリソースをもっている。もしリソースを本来の目的以外にも利用することができれば、有限のリソースをより有効に活用できるはずである。ネットワークを通じてそれぞれのリソースを相互利用できれば、他の教育機関のリソースで、自分の機関において足りない部分を補うことができるはずである。そのようなリソースのネットワークを、いくつかのタイプの違う教育機関で構築して、ケーススタディをしていき、そこで試行した方法論が有効かどうか検討した。本研究では、当初2つのタイプの違う自然系博物館でのネットワークをおこない、後に大学を加えてより多様なケーススタディとした。その結果、ここで用いた方法は、他の機関でも応用できるようなものであることが実証できた。

キーワード：科学教育、ネットワーク、リソース、教育機関、大学、博物館

I はじめに：ネットワークの必要性

教育機関には、目的とそれを達成するために整えられたリソース（資源）、そのリソースを活用するための環境がある。それぞれの機関の施設や環境は、他の教育機関で転用することは困難であるが、保有されているリソースは、本来の目的以外にも、多様な利用が図られるようになってきた。

大学は、教育と研究を目的とし、教員兼研究者を多数擁する組織である。そのような大学の研究成果や教育コンテンツなどのリソースは、市民に開放されるようになってきた。例えば、大学の研究や教育のために収集した資料を展示公開する大学博物館も多数併設されてきたし、公開講座やインターネットを通じた講義の配信なども試みられている。

自然史博物館は、リソースとして自然物資料とそれに関連する情報を収集し、永久保存することが重要な役割である。そして、収集された資料や情報は、市民にわかりやすく展示公開され、科学教育に活用される。学校教育における博物館の位置づけは、見学に赴いたり、分からないことを学芸員に問い合わせたり、未知の資料を鑑定してもらうところであった。しかし現

在では、それらの用途に加えて、学校教育との連携が重視され、博物館資料の貸し出しセット（ローンキット）、出前講義（学芸員が学校で授業の一部を担当する）などの多様な形態での教育連携が行われている（田口，2002；田口他，1999；山下他，1999など）。

教育組織が従来から保有していた固有のリソースを、市民向けや、違った教育機関で有効利用しようという動向が現われている。これは社会的要請でもある。本論文は、タイプの違う博物館同士、さらに大学と博物館の連携を通じておこなう市民への科学教育の方法論を提示するものである。この方法論は、著者が博物館の学芸員という立場（1991年4月～2002年3月）でおこなってきた博物館同士の連携と、2002年4月から大学教員という立場でおこなってきた大学と博物館との連携のケーススタディを通じて、考察したものである。

博物館連携にあたっては、文部科学省の科学研究費と札幌学院大学の研究費を利用した。また、連携した西予市城川地質館の高橋司氏、神奈川県立生命の星・地球博物館の平田大二氏、山下裕之氏、新井田秀一氏、田口公則氏、さらにIT環境の整備に協力いただいた株式会社テクノリサーチ（〒256-0812 神奈川県小田原市国府津2519-3 <http://www.tecnet.or.jp/index.html>）の杉之間伸男氏および関係者の方々、Club Geoとして活動に参加していただいた初期メンバーである小嶋結さん、前田信氏さん、中村裕子さん、菅井美里さん、青木葉月さん、富田龍樹氏、西予市（旧城川町）から参加いただいた多数の児童・生徒、父兄の方々および関係機関で協力いただいた方々に感謝申し上げる。

II 博物館ネットワーク

1 大規模自然史総合博物館：神奈川県立生命の星・地球博物館

1990年代のバブル景気時代、さまざまなタイプ、規模の博物館が多数建設された。日本博物館協会への登録館は、3,181館（2005年6月1日現在）となっている。登録館以外の施設も含めると4000館を越えると考えられる。

著者は、1991年から神奈川県立博物館と兼務で自然系博物館設立準備室に勤務し、1995年3月20日に神奈川県立生命の星・地球博物館が開館してから2002年3月まで在籍した。その11年間で、博物館の設立準備と開館後の運営に携わってきた。

神奈川県立生命の星・地球博物館は、前身である1967年開館の神奈川県立博物館が、人文系と自然系に2つに別れ、規模の拡大と改組を行った一つである。神奈川県立生命の星・地球博物館（以下、神奈川県博と略す）は、新規に大量の資料収集をし、新たな土地に新築の新組織として設立された自然史総合博物館である。規模も大きく、延べ床面積149,020平方メートル、展示場床面積は5,075平方メートル、登録された収蔵資料だけでも30万点、常設展示1万点という規模である。スタッフも、学芸員が22名（内、新規採用16名）、学習指導員6名、司書2名、事務職員19名、委託業者まで含めると総勢80名以上の人員を誇る博物館である。立地条件もよ

く、首都圏の西縁の神奈川県小田原市で温泉観光地である箱根の入り口にあたり、入館者で見ると年間30万人前後の集客力もある。

地域の市民にとって、神奈川県博のような大型の自然史総合博物館の存在は好ましいものである。ところが、どんなに規模の大きな博物館があったとしても、市民のさまざまな要望を完全に満たしているわけではない。総合博物館であっても、市民が見たいものや知りたいことを十分に提供しているとは限らない。なぜなら市民ひとりひとりの要望する知的レベルや内容が違っているのに対し、博物館の展示面積、保有資料、人材などのリソースは有限であるため、すべての要望に応えることが困難なのである。市民からの問い合わせや要望があれば、関連する専門分野の学芸員が対応するが、市民が完全に満足できているとは限らない。

神奈川県博は、神奈川県立の博物館であるため、神奈川県内の資料や情報を中心に収集されている。各研究分野の専門家である学芸員も、地域性を持つことになり、県外それも遠くの地域の資料や情報は、不足してくる。あるいは、自然科学のすべての分野の専門家が網羅されているわけでもない。

神奈川県博に限らず、どんなに大型の総合博物館であっても、ひとつの博物館で市民のすべての要求を満たすことには、限界があるであろう。市民の要望をできるだけ多く満たすために、個別に対処することも重要であるが、どのようにすればより多くの要望を満たせるのかという方法論を考えていくことの方が重要となる（齊藤他，1998）。

2 博物館ネットワークの必要性

多様な市民の要望を満たす方法として、博物館同士のネットワークを密にして、自分たちの博物館の短所を他の博物館に補ってもらおうという手法がある。他の博物館から情報提供を受けるだけでなく、自分たちの博物館の特徴、得意とする情報や資料を、提供していくことで、博物館同士がリソースのギブ・アンド・テイクするものである。

博物館では特別展示などで、すでに資料の貸借は暗黙の了解のもとで行われている。しかし、長所を提供し短所を補うという考え方で、博物館同士のネットワークを恒常的に構築していこうという試みは少ない。可能な限り市民の要望を恒常的ネットワークを通じて満たすための方法論を模索することは、上記の市民の要望を満たすために必要不可欠である。著者が神奈川県博在籍時にはじめたのは、このようなネットワークによる方法論を確立するためのケーススタディであった。

日本博物館協会や全国科学博物館協議会などで、博物館ネットワークをテーマにした事業は、これまでいくつか行われてきたし、現在もおこなわれている。その試みの多くは、中心となる博物館や組織、団体があり、趣旨に賛同した博物館が参加するという方式がとられたり（例えば国立科学博物館のどこでもミュージアム・エコ事業など）、それぞれの個性に応じた活動が展開（例えば南関東地域科学系博物館ネットワーク推進協議会（2000）など）されたりした。

これまで試みられた博物館ネットワークは、多くの予算、あるいは特別な予算によって遂行されたものが多く、通常の活動ではできないような規模での活動が試行されてきた。しかし、投資に見合った効果が本当にあがっていたのか、多様なテーマを同時に追求したり、参加館数が多すぎたり、到達目標が不鮮明だったりなどの問題点もあった。そして、特別な予算がなくなると、経験は蓄積されても、新しい事業が継続して実施できないような状況も生じた。

現実的なネットワーク構築には、それほど予算を期待できないのが実情である。したがって、コンパクトに本当に必要不可欠なものをまず満たしてくれて、更なるプラスアルファが生まれる方法であるべきである。すでに持っているリソースを気軽に提供し、足りないリソースを提供してくれる相手を見つけることである。「物々交換」をするように、人や情報、資料、能力などのリソースをギブ・アンド・テイクする方法であれば、お互いの負担も最小限になるはずである。そうすれば、より早く、必要なものだけ、足りないものだけを補うことができるのではないかと考えられる。ネットワークにおける分散型データベースと似たものとみなされる(地徳, 1995a)。

ケーススタディとしてネットワークを構築して、その試行がうまくいくようであれば、方法論として提示すれば、説得力のあるものとなるはずである。したがってケーススタディとして行うには、極端な条件でネットワークを設定し、それでも有効であることが判明すれば、よりやすい条件では、さらに発展的にできるはずである。

ただし、実験的とはいっても、実施する側からすると、成功すれば今後の博物館活動に有効であるという実利的な側面をもっているべきであろう。

3 博物館の選定

ネットワークにおける博物館の一方は、著者が所属していた神奈川県博である。神奈川県博の特徴は、都市型、大規模、総合自然史博物館である。対照的な博物館として、地方型、小規模、専門博物館という特徴を持つものが考えられる。著者の専門が地球科学なので、同じ分野の学芸員が少数(最低でも一人)いることが条件となる。地球科学を素材にすることになるので、地質学的に特徴のある地域の専門博物館であること、そしてネットワークをする必然性として、違いを際立たすために遠距離にある博物館であることを条件とした。

以上のネットワークする博物館の条件をまとめると、

- ・立地条件の違うもの：都市型⇔地方型
- ・規模の違うもの：大規模⇔小規模
- ・展示テーマの違うもの：総合⇔単科・専門
- ・地球科学の学芸員の存在：両者
- ・地質学的特徴ある地域：両者
- ・離れていること

表1 博物館の特徴

	神奈川県立生命の星・地球博物館	愛媛県西予市立城川町地質館
立地条件	都市型	地方型
規模の違うもの	大規模	小規模
展示テーマ	総合	単科・専門
長所	多くの人材，資料を持つ 日本列島形成史で重要な場	世界的に有名な地質や化石が分布
短所	神奈川県を中心 他地域の資料不足	狭い地域のみを対象 人材が不足 資料が不足
地球科学の学芸員	8名	1名（兼務）
地質学的位置	東北日本外帯	西南日本外帯
地質学的特徴	丹沢，伊豆箱根の衝突帯	黒瀬川構造線，最古の地層，P-T境界
時代	前白亜紀から第四紀	中・古生代
岩石種	多様な岩石種 オフィオライト，花崗岩類，変成岩類 第四紀の火山岩類とテフラ	地層が主 寺野変成岩類，秩父帯，三波川帯，四万十帯 四国カルスト

となる（表1）。これらは、いずれも博物館の個性というべきもので、長所と短所の両面を持っている。博物館同士のネットワークによって、お互いに持てるリソースを提供し合い、足りないリソースを補う方法をケーススタディとして探ることが目的となる。

上記の条件に見合った博物館として、愛媛県西予市立城川町地質館（以下城川地質館と略す）がある。この博物館には、市役所の職員との兼務ではあるが地質学を専門とする学芸員が一人（高橋司氏）おり、以前から神奈川県博とは交流があったので、ケーススタディには適している。

神奈川県は、地質学的にみると、東北日本外帯に位置しており、新しい時代の日本列島の形成において非常に重要な地域になる。県内の大地を構成する地質を形成年代でみると、北東部、中・東部、三浦半島には中生代から第四紀までの時代の地層が分布し、県内全域は第四紀の富士山や箱根の噴出源とするテフラ（火山噴出物）で覆われている。岩石種でみると、北西部の丹沢には深成岩として花崗岩類（斑れい岩，閃緑岩，トータル岩），変成岩類（ホルンフェルス，緑色片岩）があり，箱根には第四紀の火山岩類があり，さらに三浦半島にはオフィオライト（かつて海洋地殻を形成していた枕状の玄武岩，斑れい岩，蛇紋岩）がある。神奈川県の大気は，新しい時代のものが多いが，非常に多様な地質を持つ地域であるといえる。

一方，西予市城川町は，西南日本外帯に位置しており，外帯の典型的な地質が分布している。地質時代でみると，日本で最古の地層であるデボン系があり，古生代から中生代の地層が分布する。また，鳥巢動物化石，黒瀬川古陸など，地質学的には世界的に有名な地域である。また，日本でも有数の構造線として，黒瀬川構造線（市内を流れる川にその名称が由来している）や仏像構造線は西予市内にあり，市の北方には中央構造線がある。また，地球史上最大の大絶滅

である中生代と古生代の時代境界（P-T境界）部が発見されている。市内南部には四万十帯があり、東部には四国カルストが、また市外だがすぐ北方には三波川帯が分布する。西予市は、地質学においては世界的にも興味深い地域である。

博物館の所在地はお互いに際立った地質学的特色を持っており、両博物館の地質学的リソースとその蓄積も十分にある。したがって、神奈川県博と城川地質館のネットワークをケーススタディとして行うことは非常に意義がある。

Ⅲ 大学と博物館のネットワーク

1 大学と遠隔地連携

上述の2つのタイプの違う博物館に加えて、2002年4月より、大学と博物館の連携も組み入れることにした。それは、著者が大学への職を移したことと、大学のリソースが遠距離や他の教育機関で使われることが少ないためである。このようなネットワークの試みは、今後大学の地域連携のあり方として重要なケーススタディになると考えられる。

大学の開放として、大学が市民や地域に対して開こうという試みはかなり進んでいる。その一環として、大学の地域連携も進められている。大学の地域連携とは、大学の所在地の近隣の市民が対象であって、遠隔地の市民との連携は試みられることは少ない。

遠隔地の連携を行ったとしても、連携目的や連携成果が不明瞭となる。さらには、遠隔地の市民をも含むような連携に必然性がなく、距離が離れると共に多数の連携も可能になる。研究や授業、校務が最優先業務であり、ついで大学連携や地域連携が役割としてある大学教員には、遠隔地連携に時間を割く余裕などない。よって、距離が離れるにしたがって、地域市民との連携は少なくなっているのが現状であり、当然の帰結でもある。

ところが、遠隔地で調査研究をする大学教員は多数いる。そして、何度も長期間にわたって同じ地域に調査に出向くことがよくある。研究テーマによってはライフワークとして、長年その地域へ調査に通うこともある。だが、調査は長年おこなわれていても、その地域との恒常的な連携がなされていることは少ない。もし、ある調査地域とそこを調べている大学教員がいれば、遠隔地であってもネットワークが確立することが可能になるかもしれない。

大学教員が遠隔地であっても、研究テーマとしていけば、その地域の人と何らかの連携が形成されているはずである。例えば、市役所に調査の許可を毎年とりに訪れて顔なじみの担当者や、いつも世話になっている宿の主人、調査の便宜を図ってくれる地主など、さまざまな人との交流があるはずである。ときには、小中高校や博物館などの関係者との連携もあるだろう。その地域に何度も通って研究をしているのであれば、さまざまな形態のネットワークが生じているであろう。

そのような地域と研究者が継続的に教育活動に参画するために、その地域の教育機関を通じ

て連携することができれば、一番有効なネットワークとなるであろう。そのようなネットワークを意識して教育活動を行えば、それぞれが単独で活動するより、より大きな効果が生まれるはずである。その地域に博物館があったとしても、組織が小さく、近隣に大学などの研究施設がない地域では、定期的にその地域を訪れ、その地域に興味をもつ研究者が一人でもいて、連携が取れば、市民教育において重要な役割を果たすことが期待できる。

上記のような状況を考えれば、大学と遠隔地との教育機関との連携による市民教育の必然性も生じてくるはずである。大学では、ITを利用した研究手法、データベースやE-learningなどの試みもさまざまな規模で行われている。もしITによる教育の試みを行うのであれば、もはや距離は問題ではなく、効果を増すためには、デジタルだけでない大学の多様なリソースのネットワークこそが重要となるであろう。大学教員が遠隔地でも、その地域を熟知し研究データを持っているのであれば、ホームページやデータベース（小出，2001）、E-learning用コンテンツなど作成、多様な学問領域の応用（小出，2000a）、科学教育理論（小出，2000b）などで、遠隔地連携を図ることは、大学人の得意とするところである。そのような展開のケーススタディとして、大学と遠隔地との教育機関の連携も、これから取り組むべき重要な課題といえる。

2 大学と博物館の連携

著者は、大学での研究テーマとして、自然史体系化のための方法論を確立することを実践的に実践的に行っている。北海道の地質素材を実践材料としている。河川、海岸、火山の岩石、砂などを収集し、北海道以外の対比地域として日本全国の代表的な一級河川を調べている。中でも、四国の西予市は地質学的にも重要な地域であり、四国の代表的な一級河川肱川の流域や四万十川の源流域にもあたるため、地質調査の地点として、年に1度のペースで出かけている。そのため、博物館から大学に職を移しても、研究対象として西予市との関係は続いている。

神奈川県博は東北日本外帯に属するので、対比のために西南日本外帯の典型的な地域として、西予市城川町を中心として地質調査をおこなっている。その一環として野外調査だけでなく、神奈川県博の調査研究で行っているのと同程度の資料収集、薄片製作、化学分析などをおこなっている。

著者や神奈川県博には、西予市の地質に関する学術的データが蓄積され続けている。それらのデータを、城川地質館のデータベースとして公開すれば、その地域固有の自然のデータベースとして学術的に価値があるものとなるはずである。そして西予市の市民にとっては、自分の地域を詳しく調べる素材となる。さらに、著者や神奈川県博の学芸員が西予市を訪れたときには、地域の市民や児童・生徒などを対象に、普及講演会や観察会などを開催すれば、地域の市民に対して科学教育において貢献をすることにもなる。

2つの博物館による同種の教育機関のネットワークに、大学が加わることによって、ネット

ワークに多様性が大きくなる。多様性はそれぞれの組織にメリットとなる。そのようなメリットをケーススタディとして研究することが重要である。

IV 議論：ケーススタディより

大学と博物館との実験的ネットワークは、現在も継続している。1991年から博物館同士のネットワークがはじまり、2002年から現在までは大学と2つの博物館とのネットワークとなっている（表2）。そのネットワークの歩みの概要を図1に示した。以下では、ケーススタディの意義を検討する。

表2 ネットワークの実施

年月日	目的	連携
1991年	展示協力（城川町，小出に展示協力依頼）	城，小出
1992年	展示協力（現地視察）	城，小出
1992年5月26日	展示協力（城川町地質館への報告書）	小出
1992年6月10日	展示協力（展示解説報告書）	小出
1993年5月3日	城川町立地質館完成	
1994年	展示協力（現地視察）	城，小出
1994年6月	展示協力（城川町立地質館について報告書）	小出
1994年9月12日	研究交流（小出，高橋に共同研究者の依頼状）	城，神
1995年7月（3日間）	普及教育交流（小出，城川町で講演会）	城，城川市民多数
1997年12月	資料交流（神奈川，城川町の地質館での資料貸与）	城，神
1999年7月（3日間）	普及教育交流（城川町での地質講座）	城，市民（14）
1999年9月	研究交流（ホームページ作成講習，機材提供）	城，神
1999年10月	情報交流（城川町立地質館のホームページ作成）	城
2000年7月（3日間）	普及教育交流，クラブ交流，愛媛県城川町巡検	C（4），神
2001年7月（1日間）	愛媛県城川町巡検準備	C（3），神
2001年7月（3日間）	普及教育交流，クラブ交流，愛媛県城川町巡検	C（4），神，城川中学生（8）
2001年9月（2日間）	研修会参加	C（5），神
2001年9月（2日間）	クラブ交流，伊豆一箱根巡検	城，C（4），神
2002年7月（3日間）	北海道日高地質巡検	C（4），大，神
2003年5月（2日間）	研究交流	城，大
2003年8月（4日間）	普及教育交流，地学クラブ交流会	城，C（5），大，神，城川小学生（20）
2003年8月（7日間）	城川町立地質館のホームページ作成	城，大，神奈川
2004年4月1日	市町村合併で西予市立城川町地質館となる	
2004年9月（8日間）	城川町立地質館のホームページ移動	城，大
2004年9月（4日間）	西予市の地質調査	城，大，神
2004年10月	西予市立城川地質館のホームページ公開	
2005年1月（2日間）	西予市市長および教育長と打ち合わせ	城，大
2005年9月（6日間）	西予市の地質調査	城，大，神
2006年9月（5日間）	西予市立城川地質館のホームページ作成	城，大

略号 城：城川地質館の学芸員，神：神奈川県立生命の星・地球博物館，C：地学クラブ，大：札幌学院大学の小出，小出：個人としての関係，（ ）内の数字は参加者数。

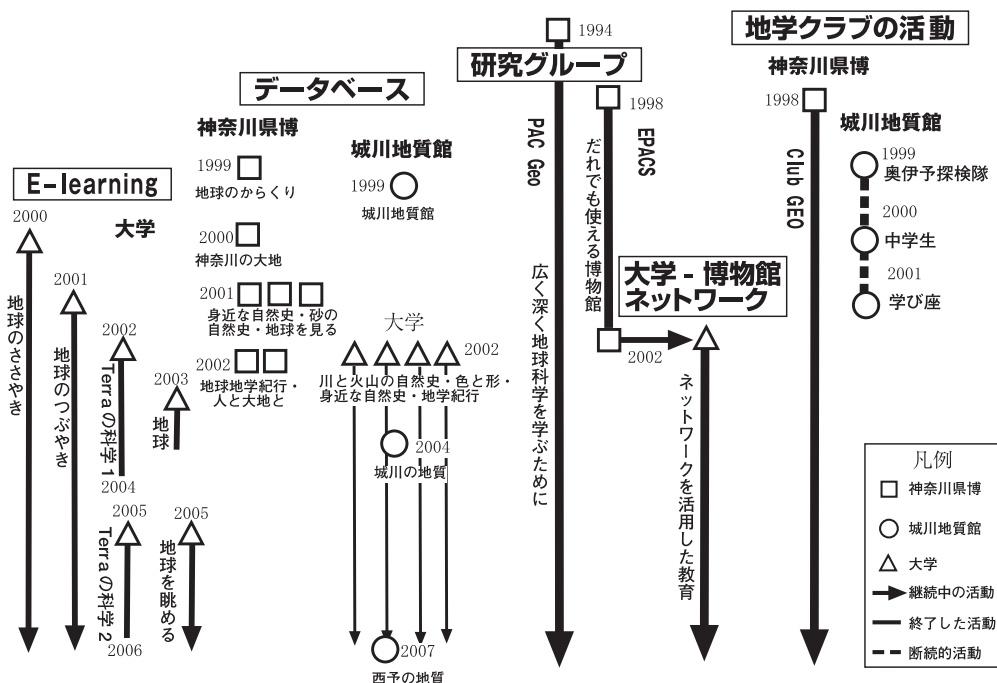


図1 ネットワークの歩み

2つの博物館と大学によるネットワークで、E-learningの教育コンテンツ、データベース、研究グループ、地学クラブの活動を年代ごとに示した。

1 研究組織

神奈川県博では、1994年4月より、地球科学の学芸員の有志が集まり、PAC Geo (Project for Advanced and Comprehensive Geoscience の略) というグループで「広く深く地球科学を学ぶために」というテーマで研究をはじめ、現在も継続している (小出, 1999a ; 1999b ; 小出他, 1998 ; 1999a ; 1999c)。また、PAC Geo の延長線で、より活動を拡大した EPACS (Expanded Project for Advanced and Comprehensive Science の略) というグループで「だれでも使える博物館」として博物館を中心としたネットワークに関連した研究を1998年4月から2002年3月まで行なった。2002年4月から2007年3月までは、博物館と大学のネットワークを中心とする「ネットワークを活用した自然史リテラシーの育成」というテーマで研究をおこなった。それらの活動は報告書として公開されている (EPACS, 1999a ; 2000 ; 2001 ; 2002)。

城川町は、2004年4月、近隣の他の4つの町が市町村合併により、西予市となった。城川町立地質館は、西予市立城川町地質館と組織が変わった。城川地質館の学芸員は、城川地質館時代から一人 (高橋司氏) だけで、町役場でも市役所でも、博物館の専任職員でなく兼務職で、博物館活動に避ける時間が限られている。特別な行事以外では、博物館の管理人以外は常駐す

る人がいない。同種の問題は、小規模博物館でもあり、一般的な問題といえる（地徳、1995b）。また、地域住民にとっても城川地質館への交通の便が悪いため、リピーターとしての入館者も少なく、WEBと博物館主催の行事が重要な活動となっている。城川地質館にとって、神奈川県博や著者などが調査に訪れる機会に行われる市民への普及活動は非常に貴重な機会となる。

各研究組織の構成は、目的によってメンバーの入れ替りがあったが、城川地質館の学芸員、神奈川県博のPAC Geoのメンバーおよび著者は、いずれの活動でも中心となってきた。

EPACSのインターネットを用いた活動は、神奈川県博が当時独自サーバを持たなかったことと、神奈川県博の本務の活動と区別するために、民間サーバを利用しておこなうことにした。IT関連の株式会社テクノロジーサーチが、EPACSの活動を理解し賛同して、文化事業として無償でサーバを提供してくれ、現在も継続している。

これらWEBを活用した活動では、すべてのデータベースから一つの掲示板にリンクがはられ、閲覧者や利用者からの質問や意見に対して、それぞれの専門家（学芸員や著者）が答えることが可能な仕組みになっている。

著者は、札幌学院大学の教員になっても、本ケーススタディのメンバーとして参加を続けている。大学という博物館とは目的の違った教育機関の参画により、従来の博物館同士のネットワークと比べて、より多様なネットワークができるようになった（図2）。例えば、著者が大

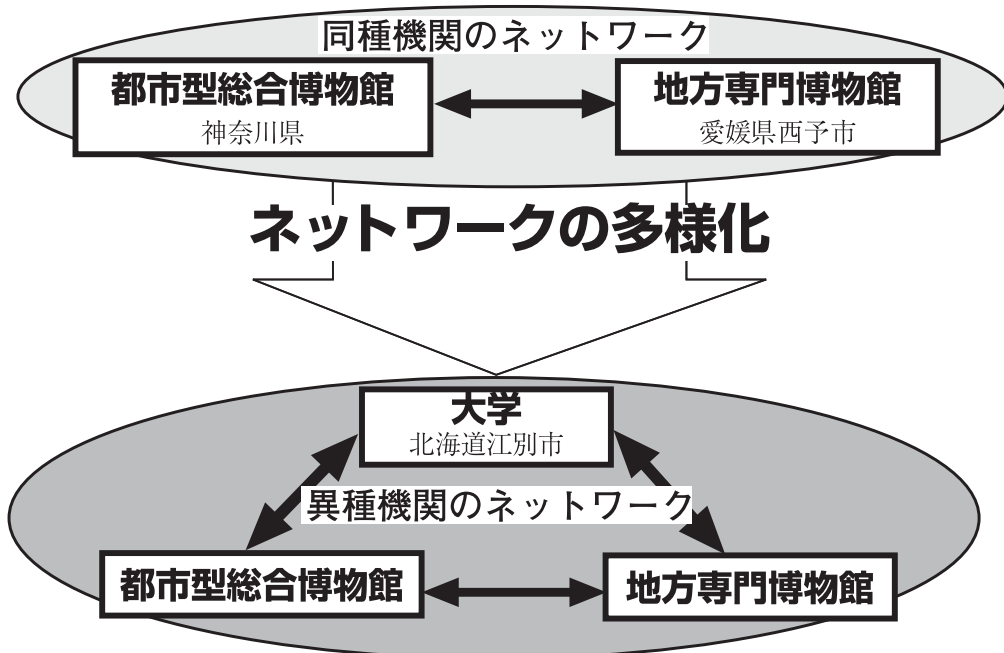


図2 ネットワークの多様化

2つのタイプの違う博物館のネットワークから、大学を加えることで多様化できる。

学の研究室に独自のサーバを設置したため、大容量のハードディスク (80GB) が自由に使えるようになったため、後述の e-learning などのコンテンツの作成・活用など、WEB 上で多様な活動が可能になった。また、今回のようなケーススタディによって、方法論が理論として世に問うことも可能になった。理論と実践が行えるようになってきた。本論文もその一環としての成果である。

2 リソースのネットワーク

タイプの違う教育組織による遠隔地連携のケーススタディではあるが、地質学を専門とする学芸員、大学教員による集まりなので、各地域の地質の調査研究と地球科学の普及ということがテーマになる。お互いの組織や地域の特徴を整理して、やり取りできるリソース、あるいは共同で新たに生み出せるリソースなどを模索しながらのケーススタディを進めてきた。現在まで、データベース、教育コンテンツ、人、資料、地学クラブという、それぞれ個性のあるリソースをネットワークで活用してきた。以下では、その内容と意義を示す。WEB で公開しているデータベースの一覧は表 3 にまとめている。

表 3 web で公開しているリソース

データ名	URL
固定データベース (EPACS)	
地球のからくり	http://www1.tecnet.or.jp/museum/
神奈川の大地	http://www1.tecnet.or.jp/museum2/
地球地学紀行	http://www1.tecnet.or.jp/museum3/
人と大地と	http://www1.tecnet.or.jp/museum5/
固定データベース (城川)	
城川地質館	http://www.h-uwa.jp/shirogeo/
市民参加型データベース (EPACS)	
砂の自然史	http://www1.tecnet.or.jp/sand/
身近な自然史	http://www1.tecnet.or.jp/museum4
質問感想 (EPACS)	
掲示板	http://www1.tecnet.or.jp/museum2/frame1.htm
掲示板の記録	http://www1.tecnet.or.jp/ref/
増殖データベース (大学)	
川と火山の自然史	http://terra.sgu.ac.jp/river/index.html
色と形の不思議	http://terra.sgu.ac.jp/form/index.html
身近な自然史	http://terra.sgu.ac.jp/nature/index.html
地学紀行	http://terra.sgu.ac.jp/geotravel/index.html
E-learning Contents (大学)	
地球のささやき	http://www1.tecnet.or.jp/earth/
地球のつぶやき	http://www1.tecnet.or.jp/monolog/
Terraの科学 1	http://www1.tecnet.or.jp/lecture/
地球 (日本語版)	http://www.ersdac.or.jp/Others/geoessay_htm/index_geoessay_j.htm
地球を眺める	http://terra.sgu.ac.jp/geo_essay/index.html
Terraの科学 2	http://terra.sgu.ac.jp/pclecture/index.html
活動記録	
EPACS	http://www1.tecnet.or.jp/epacs/
Club Geo	http://www1.tecnet.or.jp/clubgeo/
Museum Network	http://www1.tecnet.or.jp/net/

a データベースのネットワーク

EPACS では、「EPACS 自然史博物館」として地球科学の一連のデータベースを作成してきた。その第一弾として1999年に「地球のからくり」というデータベースを作成し、WEB で一般公開している。これは地球科学に関連する画像とその説明を系統的に網羅した百科図鑑で、博物館の特別展（小出他，1997）の内容をデータベース化して作成したものである。これは、EPACS としてインターネットへの対処やデータベースに関する基礎力を培うという目的もあり、CD-ROM としてもその内容を発行した（EPACS，1999b）。

続いて、神奈川県固有の地質情報として「神奈川の大地」というデータベースを作成して、同じく WEB で公開した。これは、神奈川県立博物館が30年以上にわたって蓄積してきた地質学の資料と情報の集大成として、図鑑（小出他，2000）を出版した。その図鑑には、別冊として最新の大型地質図とデータベースを CD-ROM にしたものを出版した（小出他，2001）。その CD-ROM は、WEB と連動したものである。

その後も EPACS では、一般的な地球科学のデータベースとして2002年に「地球地学紀行」を公開した。特別展と連動したデータベースとして、2001年に「地球を見る」、2002年に「人と大地と」（平田他，2002）などがデジタル化され、CD-ROM や WEB で閲覧が可能となっている。

EPACS のサイトには、市民参加型データベースとして「砂の自然史」と「身近な自然史」が現在公開されている。「砂の自然史」は、市民が参加して博物館がおこなっている砂の資料収集に協力していくもので、その結果をデータベースとして公開している。一方、「身近な自然史」は、市民が自主的に WEB で参加登録して、自分たちの身近にある自然を記録した画像と基本情報をサーバ上にためていく増殖型データベースである。このデータベースは現在も増殖している。

また、インターネットを用いて博物館や地球科学に関連した資料を探すために、URL のデータベースも作成して公表した（小出・宇津井，1998；小出他，1999b）。

これらのうち「地球のからくり」、「地球地学紀行」、「神奈川の大地」は、城川地質館でも利用可能であり、市民参加型のデータベースは、日本中の市民が利用可能である。

城川地質館でも、データベースの作成を神奈川県博の援助を受けながら構築していった。1999年10月には、城川地質館のデータベースは、当初テクノリサーチのサーバ上におき、公開された。両者のデータベースは、リンクされ、データの共有をおこなうことになった。2004年10月には、城川地質館が独自のサーバでデータベースを公開しはじめた。このデータベースには、城川地質館の展示情報、収蔵資料のデータベースと町内の地質のデータや観察ポイントなどを含む充実したものとなっている。

2004年4月の市町村合併で西予市となり、城川町から西予市全体の地質データベースへと変更する必要が生じた。2004年4月以降、城川地質館と神奈川県博、著者との共同研究で西予市

全域に調査地を拡大している。そして、西予市の地質データベースが2007年には完成予定である。

大学では、著者が一人で行うことになるが、個人が研究用として利用するデータベースを構築し公開している。「川と火山の自然史」として、川や海岸の砂のデータ、北海道のすべての一級河川の河口（中流、上流でも収集している河川もある）にある石を統計的に収集したデータ、北海道の第四紀の火山の代表的な火山岩と火山景観画像を収集、公開している。「身近な自然史」として、著者の身近に見られる自然に関する画像データを収集している。「身近な自然史」は、「色と形の不思議」として、季節によってテーマを設定して、分類して公開されている。調査で出かけた地域の記録を「地学紀行」として公開している。個人レベルではあるが、自前のサーバであるため、大量の高画質画像を伴うデータベースとして蓄積されている。

このように個性ある地域（北海道、神奈川、愛媛県）で、固有の地質情報や自然史情報をデータベースとして収集して公開し、それぞれをネットワークで共有し合あえるようになってきた。したがって全体を体系的にまとめたものを、有機的なデータベースとみなせば、今まで単独で行っていたは、決してできない大規模な分散型データベースとなっている。

b 教育コンテンツのネットワーク

著者は、ITを利用した教育として、メールマガジンとホームページの連動したe-learning用教育コンテンツを配信する手法に長年取り組んできた（小出、2003；2005；2006）。

メールマガジンは、当初、サーバを無料貸与してくれた株式会社テクノロジーサーチが発行するメールマガジンへの協力のために、2000年からはじめたものである。テクノロジーサーチのメールマガジンは中止となったが、週刊メールマガジン「地球のささやき」は現在も独自に継続中である。2001年9月からは姉妹編として、月刊のメールマガジン「地球のつぶやき」を発行してきた。「地球のささやき」は毎週欠かすことなく継続して、2006年11月末現在で326号に達している。メールマガジンの毎号はその時々テーマで書かれているが、WEBでの公開は系統立てて区分されているので、教育用コンテンツとしての利用可能で、学校などからの教材としての利用の問い合わせもある。

その後大学教員となってからは、教育目的でさまざまな試みを行うために、意図的にメールマガジンを活用してきた。2002年4月から2004年3月までの2年間、週刊のメールマガジン「Terraの科学：Club Geoの冒険」を発刊した。これは、タイトル通り、Club Geo（後述する神奈川県博の地学クラブの名称）の教育のためという意図で作成したもので、大人から小学生まで理解可能なものを目指した地球科学の体系的な講座である。大学の教養レベルの内容の講義であるが、小学生にも分かるようにかみくだいて、2年間に渡って継続的に講義したものである。

著者は、個人レベルでの産学共同の試みの一環として、民間団体と著者の共同で、お互いに

無償で、ボランティアとして新しい市民教育のケーススタディを行うために、いくつかの共同研究を行った。

第一弾は、2003年にはERSDAC（財団法人資源・環境観測解析センター）と衛星画像を用いた科学教育のケーススタディを共同研究として1年間行い、月刊でWEBの更新とメールマガジンの発行をおこなった（小出，2005）。サーバはERSDACのものを用いた。

次に、地図情報を用いた市民向けの地質解説を、株式会社北海道地図との共同研究で行った。月刊メールマガジンとWEBの更新を、2005年1月から初め、現在も継続中である。

2005年9月から2006年12月まで、株式会社三栄堂のPCレターというソフトを用いた新しいe-learning用の教育コンテンツの開発も行った（小出，2006）。

上記の教育コンテンツは、WEBで公開されている。教育コンテンツとデータベースの連動によって、データが素材として活き、体系だった教育に利用できるものとなってきた。

c 資料のネットワーク

神奈川県は地質学的に東北日本外帯に属し、新しい火山と丹沢地塊、伊豆地塊の衝突の起こり、現在も非常に活動的な地域である。一方、西予市は、西南日本外帯として、古い地層や岩石からなり、仏像構造線や中央構造線がある。また、著者がいる北海道は、神奈川や四国とはまったく違った北海道固有の地質学的生い立ちを持っている。しかし同じ日本列島としての共通点も持っている。

3者は、日本列島という場所にありながら、地質学的には非常に異なった地質学的個性を持っている。自分たちの住む地域の大地の成り立ちを考えるためには、比較対象地域として背景の異なった地質を知ることは、非常に有効である。そして、それら全体の違いと共通点から、日本列島の大地の生い立ちも理解できる。

実物資料を3者間で交換しあい、デジタルだけでなく実物のリソースとしても、ネットワークを作ることが可能である。神奈川県博の館蔵資料には、海外の地質学的資料が大量に収集されて、予備として多数収蔵庫に保管されている。そのうち主だったものが、城川地質館に貸与されている。また、西予市の主だった資料は、数度にわたる地学巡検や地質調査によって収集したものが、博物館及び大学に保存されている。

北海道の資料は、著者の研究室に保管されているだけでなく、北海道の巡検を行ったときに、代表的な資料が両博物館に収集されている。

d 人のネットワーク

1991年に城川町立地質館の開設のために、城川町の高橋司氏が神奈川県立博物館の学芸員であった著者に協力依頼があり、協力関係が始まった。当初は著者が城川町へ協力するという一方的な依頼関係であったが、1994年9月12日に神奈川県博での西南日本外帯の研究拠点として、

城川地質館として研究協力を依頼した。これによって、相互で研究協力する関係が成立した。

研究上の協力だけでなく、市民への普及教育でも協力を行った。1995年7月には、城川町（当時）で普及教育の講演会を著者がおこなった。その後も、1999年7月にも、著者が城川町で普及講演をおこない、NTTの協力によってインターネットとテレビ会議システムの体験、および地質観察会をおこなった。2000年7月と2001年7月にも普及講座をおこなった。2003年8月には、大学教員となったが、城川町の市民のために普及講座をおこなった。さらに、西予市になっても普及教育の関係は継続している。

また、ITスキルを身につけるために、人的ネットワークもおこなった。1999年9月には、城川地質館の学芸員が神奈川の株式会社テクノロジーサーチで、データベース作成のための講習を受けた。1999年9月にはEPACSで株式会社テクノロジーサーチが開発したインターネットによるテレビ会議システムという商品を導入し、試行した。このような試行を円滑にするために、EPACSとClub Geoでは、それぞれ独自のメーリングリストによる連絡を常時おこなってきた。

城川地質館と神奈川県博の学芸員及び大学の著者とは、年に2、3度、直接会って打ち合わせをしている。そして、著者は、調査やそれ以外の目的でも、少なくとも年に1度は西予市を訪れるようになっていく。神奈川県博のメンバーや著者は、城川地質館について、市町村合併以前は、城川町町長や教育長、合併後は西予市市長や教育長と議論を行ってきた。現在も城川地質館に滞在するときは、教育委員会と連絡を取っている。現在では、西予市、神奈川県博と著者との間には、非常に強い人間関係が形成されるに至った。

e 地学クラブのネットワーク

研究者同士のネットワークはもちろんであるが、その他の市民との人的ネットワークを広げること目標の一つとして取り組んできた。市民を対象とした博物館の見学会や講座などが多数おこなわれている。一般に参加者と博物館の学芸員は、一回限りの付き合いとなることが多い。参加者の中には、例えば地質学に興味を持っている人も多数いる。成人であれば、詳しい情報や参考書などを入手し、自力で学ぶことができる。しかし、児童・生徒・学生は、継続的に同じ分野の興味を維持することは指導者がいないと、なかなか難しい。指導者を学校に求めることは困難である。だが、博物館であれば、専門家がいれば、指導も可能である。ただ、学校教育のように継続的に教育できる体制がない。

神奈川県博では、地質学に興味をもつ児童・生徒・学生を集め、地学クラブ（Club Geoと呼んでいる）をつくり、メンバーが参加する意思がある限り、クラブを長期に渡って継続していくことにした。小学生から大学生までのメンバー6名がClub Geoを結成して、1999年12月から活動をはじめた。年月とともにメンバーの入れ替えが起こっているが、Club Geoの活動は現在も継続している。

一方、城川地質館は、学芸員が兼務ということ、地域内の交通の便がよくないこともあり、

児童・生徒の集まりは、短期的なものとなった。1999年夏には20名程度のメンバーからなる奥伊予地球探検隊、2000年夏には総合的学習の一環として中学生のグループ、2001年夏には奥伊予学び座地球探検隊が、それぞれ結成され、単年度の短期間であるが、博物館として独自に子供たちによる活動がなされてきた。

2000年7月と2001年7月には、Club Geoのメンバーが城川町に行き、城川地質館の地学クラブのメンバーとの交流し、野外観察会も一緒におこなった。

著者が札幌学院大学に着任したため、北海道の地質を神奈川県博のメンバーに紹介するために、著者が案内者として北海道の地質巡検をした。その時、Club Geoのメンバーで希望者は参加した。

また、著者が発信しているe-learningのメールマガジンもメンバーは自主的に定期購読している。長期にわたる地質学との接触によって、地質学に興味をもって成長していくのを追跡できる。この内容については別途報告する予定である。

3 ネットワークの有効性

今回のケーススタディでは、タイプの違う教育組織がそれぞれ持っているリソース（人、情報、ノウハウ、ものなどすべてを含む）をネットワークによって有効活用することであった。当初、規模や性質の違う博物館同士のネットワークであったが、大学との連携により、より多

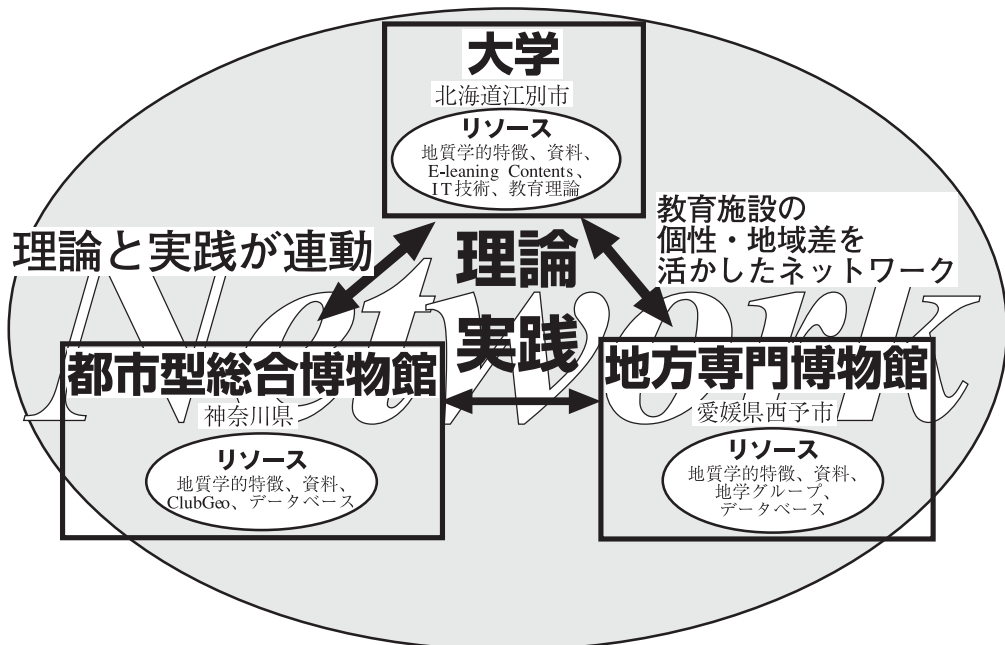


図3 ネットワークの概要

2つの博物館と大学によるネットワークでそれぞれが持っている特徴を活かす視点。

様なリソースのネットワークが成立した。それぞれの組織内だけでリソースを使っているのであれば、限られた地域で限られた利用のされ方しかないものが、他地域の別タイプの教育機関とのネットワークによって、同じリソースがいろいろな活用のされ方になっていくことがわかった（図3）。

今回のケーススタディの一部は、リソースのネットワークとして、WEBを利用して行った。各組織が、地域ごとにタイプの違うデータベースを作成し、相互に利用できるものとして、WEBで一般公開しているために、地域の市民に限らず、国内のすべての人が成果を利用できるようになった。最初のデータベースとして公開した「地球のからくり」は、「Kanagawa Web Contest '99」の佳作に選ばれ、その有効性および重要性が評価された。

このようなWEBでの活動は、サイトが移動、消滅することなく固定され、必要に応じて内容が更新され、質問を受けると答えが得られるという体制が最低限必要だと考えられる。今回のケーススタディで用いたサイトは、現在まで、変更されることなく維持されてきた。そのため、各種の図鑑や参考サイトとしてURLが各所で引用されたり、教材にしたという連絡も受けられるようになってきた。また、質問の場として掲示板が設置され、継続的運営されている。

さまざまなリソースのネットワークは、一時的なものであれば、色々な形態のものを作り上げることは可能である。だが、リソースのネットワークは、短期間ではなく長期間継続することで意味を成すこともある。長期間継続するには、維持するための負担が少ないこと、そして常に更新されていることが重要である。日常的におこなっている作業の一環で、自分たちが必要だから、作成し、更新していくということが基本的な作業スケジュールとなっているべきである。それを公開することで、自分たち以外の市民にも、そのリソースを活用してもらうことにすればいい。著者のWEBやe-learningのコンテンツは、そのような考えで、ほぼ毎日更新されている。しかし、これは、他人のためでなく、著者の研究上必要な作業としておこなっていることである。

ケーススタディとしてスタートした各種のリソースだが、長期間維持していることで、各地域や各分野で定着してきた。またリソースの蓄積によって、他の市民にも有効なものとなってきていることが、上記のことから判明した。

V まとめ：今後のネットワークのあり方

著者と城川地質館との博物館ネットワークは、元をたどれば、1991年にまで遡る。著者が神奈川県博に赴任してすぐに、不定期ながら城川地質館との交流が始まり、その後も続いていった。その規模や地域、地質学的違いなどから、博物館同士のネットワークの重要性に気づいて、神奈川県博の新設と共に、いろいろな取り組みをはじめた。当初は資料の交換程度であったが、普及講演会や人の交流、データベースの作成など、それぞれがもつリソースをお互いが使いや

すく、そして市民にも使いやすいものを目指して、ネットワークが拡大してきた。さらに著者が、札幌学院大学に移ってからは、教育機関の目的や対象、教育手段も違う組織であるが、ネットワークによって、お互いに多様性を増し、地域も拡大したものとなった。そしてそれぞれの組織が得意としているリソースを提供して、相手の素材をよりよい使い方ができるようになってきた。現在、3つの組織のネットワークは、上述のように、継続的で恒常的なものになり、人、資料、データベース、教育コンテンツなどさまざまなリソースに及んで充実されてきた。

本報告のように、設置目的の違う異種間の教育施設で、各種のリソースでのネットワークのケーススタディを試みて、有効であるという結果が得られた。ここで用いたような方法は、他の施設や他の分野でも同様の試みが可能となることを示している。

本ネットワークでは、地域性や分野、リソースなど、それぞれの組織が持つ特異性を有効利用するという視点で取り組んできた。今後は、ネットワークの普遍性を目指して取り組んでいくことが重要となるであろう。それぞれの特異性からより普遍的なリソースの作成、発信への転換が必要となるであろう。特異性から普遍性とは、リージョナル（地域）からグローバル（日本や世界）なネットワークを目指した取り組みが必要となるであろう。今後はそのような取り組みを目指す予定である。

文 献

- 知徳力, 1995a. 「博物館活動における情報リレーション」『穂別町立博物館研究報告』11, 29-36.
- 知徳力, 1995b. 「博物館活動と小規模博物館の“学芸員”の業務についての考察」『穂別町立博物館研究報告』11, 37-46.
- EPACS編, 1999a. 『EPACS活動報告書 第1号EPACSテイク・オフ』160.
- EPACS編, 1999b. 『EPACS自然史博物館 地球のからくり』, CD-ROM.
- EPACS編, 2000. 『EPACS活動報告書 第2号EPACSチャレンジ』120.
- EPACS編, 2001. 『EPACS活動報告書 第3号EPACSレポリビューション』142.
- EPACS編, 2002. 『EPACS活動報告書 第4号EPACSネクスト・ステップ』160.
- 平田大二・田口公則・新井田秀一・山下浩之・佐藤武宏, 2002. 『人と大地と—Wonderful Earth—』神奈川県立生命の星・地球博物館 特別展図録. 88.
- 小出良幸, 1999a. 「地球科学と教育を取り巻く現状分析—博物館の新しい地学教育を目指して1—」『地学教育』261, 127-147.
- 小出良幸, 1999b. 「博物館の現状分析と目標—博物館の新しい地学教育を目指して2—」『地学教育』262, 169-176.
- 小出良幸, 2000a. 「認知心理学の博物館活動への応用を目指して—自然史教育心理学への序章—」『神奈川県立博物館研究報告（自然科学）』29, 1-31.
- 小出良幸, 2000b. 「自然史学的重要性と現代自然哲学の必要性」『地学教育』53, 4, 141-158.
- 小出良幸, 2001. 「自然史における情報科学とメディア」『神奈川県立博物館研究報告（自然科学）』30, 1-26.
- 小出良幸, 2003. 「大学からの市民への教養教育の新しい方法論」『札幌学院大学社会情報学部紀要 社会情報』13, 1, 19-28.
- 小出良幸, 2005. 「専門情報を活用した市民科学教育の方法論—衛星画像によるケーススタディー—」『札幌学院大学社会情報学部紀要 社会情報』15, 1, 1-18.
- 小出良幸, 2006. 「ひとりでおこなうE-learningの教育コンテンツ発信：PCレターを用いた実践的ケーススタディからの提案」『札幌学院大学社会情報学部紀要 社会情報』16, 1, 1-15.

- 小出良幸・平田大二・山下浩之・新井田秀一, 1997. 『新しい地球像をもとめて 地球再発見』神奈川県立生命の星・地球博物館 特別展図録. 127.
- 小出良幸・平田大二・山下浩之・新井田秀一・佐藤武宏・田口公則, 1998. 「新しい地球科学の普及をめざして—だれでも使える博物館—」『地学雑誌』107, 844-855.
- 小出良幸・平田大二・山下浩之・新井田秀一・佐藤武宏・田口公則, 1999a. 「地球科学の新しい教育法試案—博物館における地球科学教育の刷新へのケーススタディー—」『神奈川県立博物館研究報告 (自然科学)』28, 29-55.
- 小出良幸・平田大二・山下浩之・新井田秀一・佐藤武宏・田口公則, 1999b. 「インターネットのリンク・データベース—自然史博物館, 理科教育, 地球環境, 障害者, 地球科学に関するリンク集—」『神奈川県立博物館研究報告 (自然科学)』28, 109-126.
- 小出良幸・平田大二・山下浩之・新井田秀一・佐藤武宏・田口公則, 1999c. 「博物館での新しい取り組み—博物館の新しい地学教育を目指して3—」『地学教育』263, 213-222.
- 小出良幸・平田大二・山下裕之・田口公則・川手紳一, 2000. 『かながわ自然図鑑1)岩石・鉱物・地層』有隣堂, 144.
- 小出良幸・平田大二・山下裕之・田口公則・新井田秀一・川手紳一, 2001. 『神奈川の大地』有隣堂, CD-ROM 版.
- 小出良幸・宇津井篤, 1998. 「自然史博物館のリンク集」『地学雑誌』107, 903-911.
- 南関東地域科学系博物館ネットワーク推進協議会, 2000. 『南関東ネットワーク推進事業報告書』212 p.
- 斎藤靖二・小出良幸・高橋啓一, 1998. 「仮想「日本自然史博物館」」『地学雑誌』107, 888-897.
- 田口公則・大島光春・樽創・今村義郎, 1999. 「博物館と学校の連携による化石資料のインタラクティブ活用」『博物館学雑誌』25, 1, 25-39.
- 田口公則, 2002. 「博物館と学校かかわりを考える—化石ローンキット活動からの展開—」『神奈川県博物館協会会報』73, 45-54.
- 山下浩之・小出良幸・平田大二・新井田秀一・佐藤武宏・田口公則, 1999. 「博物館における地球科学の新しい学習支援活動」『博物館学雑誌』25, 55-62.

Science Education by Network among Various Organizations:
A Case Study in one university and two different museums

KOIDE, Yoshiyuki

There are many education organizations, but every organization has educational purpose and resource as the need arises. If their resources apply to other purposes and organizations, the limited resources could be made better use. When the resources of each other are utilized to common property by network, they supply the weak points. The author experiments in a case study of resource network among the one university (SGU) and two different museums of natural history. In the results, the education method by resource network is effective and could be spread over other network.

Key words: science education, network resource, education organizations, university, museums

(こいで よしゆき 本学人文学部教授 こども発達学科)