

教員の自然リテラシー育成のための手法開発とその試行 — 地層を用いた時間・空間概念の習得 —

小出 良幸・下野 洋・谷田部玲生

要 約

現在の児童生徒には「生きる力」と「確かな学力」が必要だと考えられており、現行の教育指導要領が実施されている。本研究では、児童生徒の自然体験の不足を補うためには、教員の自然に対する苦手意識をなくし自然体験を増やすことが重要であるという視点で手法開発を提案した。既存の手法を有効に組み合わせるようなメタ的方法論によって、教員の自然リテラシーを育成するという方法である。その手法が有効かどうかを、小学校教員を対象とした1日の自然体験のために実験授業を実施して検討した。野外観察と議論を通じた実験授業で、目標を達成することができることが確認された。

キーワード：自然リテラシー育成，教員，実験授業，自然体験，方法論

I はじめに：現状の分析

昭和22年に制定された教育基本法は、教育再生の名の下に見直しに取り組みされてきた（中央教育審議会，2002；2003a）。そして平成18年12月15日に、約60年ぶりに教育基本法の改正が、第165回臨時国会において成立し、12月22日に公布・施行された。新しい教育基本法には、自立心や道徳心、国際社会貢献、国と地方の適切な役割分担など盛り込まれ、学校や地域、家庭など組織ごとに目的・目標が定められた（文部科学省生涯学習政策局政策課，2007）。教育基本法は日本の教育の基本的方針を示しているが、現場での変更に至るには、中央教育審議会への諮問と答申を経て、学習指導要領の改変として実行されていくことになるのであろう。

現在の学習指導要領には、「生きる力」と「確かな学力」が重要であるとされている（文部科学省初等中等教育局，2003）。「生きる力」は、「確かな学力」と「豊かな人間性」「健康・体力」の3つが備わってはじめて習得できるものとされている。そして「確かな学力」は、揺るぎない基礎・基本、思考力、表現力、問題解決能力、生涯にわたって学び続ける意欲、得意分野の伸張、旺盛な知的好奇心、探究心などによって身につくとされている。

「生きる力」や、これらの多岐にわたる「確かな学力」は、どのような教員が、いかにすれば児童・生徒に与えることができるのか、という素朴な疑問が生まれる。もし、児童・生徒に

「生きる力」と「確かな学力」が足りないのが、教員の能力が不足に由来しているのであれば、それらを補うべき何らかの方策を講じる必要がある。

教育の現状を把握し、問題点や課題を掘り出す調査は、平成13年度の教育課程実施状況調査や国際数学・理科教育調査（国際教育到達度評価学会（IEA）調査）、OECDの生徒の学習到達度調査（PISA）等、さまざまな全国的・国際的な調査が行われている。

調査の分析から、いくつかの問題点が指摘されてきている（たとえば、下野（1999）など）が、中でも、「自然体験・社会体験・生活体験など子どもたちの学びを支える体験が不足し、人やものとかかわる力が低下している」（中央教育審議会、2003c）という指摘が、本研究の動機にもなっている問題である。「生活や自然の中での体験が豊富な子供ほど、道徳観・正義感が身に付いているが、現在は、親の世代と比べて子供の体験の機会が少なくなっている」（同上）という現状分析のもとに、「生活体験・自然体験・社会体験などの機会の充実が必要」という方向性が示されている（文部科学省初等中等教育局、2003）。もちろん、行政側だけでなく、識者からもそのような課題は指摘されている（たとえば、福地、2003；下野、1998；2000；2003など）。

児童・生徒が自然体験を得るには、教員が授業あるいは学校行事の一環として、自然体験を培う教育を行わなければならない。そのためには、教員が十分な自然体験を有してなくてはならない。体験は知識ではないので、教科書や参考書からは学ぶことができない。すべての教員が十分な自然体験を有しているとは限らないし、教員によっては自然体験に対して恐怖感、苦手意識を持っている人もいるようである（鳩貝、1999）。

児童・生徒に適切な自然体験を与えるためには、教員が自然に関する基礎的な素養を持つことが先決であろう。以下では、このような自然に関する基礎的素養を自然リテラシーと呼ぶことにする。著者らは現職教員の自然リテラシー育成に関する研究を行ってきた（小出、2004）。その一環として、小・中学校の教員の自然リテラシー習得のために、教員のために実験授業を実施して、その方法論を検討し評価を行った。本稿では、その方法論と実施内容と結果、そして有効性について報告する。

本論文は平成15～17年度科学研究費補助金による「野外学習を通して地学リテラシーを育てるための教師教育プログラムの開発に関する研究」（研究代表者：谷田部玲生，研究分担者：下野洋，熊野善介，五島政一，高橋修，田代直幸，永田忠道，鳩貝太郎，小出良幸）や多数の研究協力者が研究過程で議論し、実験的試行をおこなった成果の一部である。

本実験授業に参加いただいた岐阜県の教員の方々、裏方として準備をしていただいた研究協力者の方々、岐阜県立博物館、岐阜県教育委員会、小・中学校などの関係の方々に、感謝申し上げます。

Ⅱ 自然体験充実のために：問題可決の方向

教育基本法がつくられた終戦後と比べれば、明らかに教育がおこなわれている環境や状況は違っている(表1)。進学率だけを見ても、大きな変化がある。昭和25年には、高校進学率が42.5%で、大学進学率は10.1%であった。一方、現在(平成14年)では、97.0%が高校に進学し、48.6%が大学に進学している(中央教育審議会, 2003b, 文部科学省初等中等教育局教育課程課, 2003)。昭和25年ころは大半の子供たちは義務教育だけで終わっていたが、現在では大半が高校に進学し、半数近くが大学まで進学しているのである。

現代社会は終戦直後と比べれば明らかに豊かになったし、教育環境もよくなってきた。教員養成のシステムも、教員自身も選別されてきた人材で、以前と比べれば質の高いものとなっているはずである。かつて、教員は大学卒業者の必ずしも望む職ではなく、多数の職の中のひとつに過ぎなかったこともあった。現在では、教員の希望者も多いが、実際に教員になれる人数は限られている。つまり、教員はさまざまな厳しい条件や選考を通り抜けてきた人たちが、やっと手に入れられる職種となっている。それでも、近年の世論が示しているように、現状の教育は必ずしも満足できるものとはいえない。

以前に比べて教育環境がよくなっているのに、「生活体験・自然体験・社会体験などの機会の充実が必要」(文部科学省初等中等教育局, 2003)という指摘がされているという矛盾が生じているのである。では、だれが、どのように、生活体験・自然体験・社会体験を児童・生徒たちに与えればいいのか。親や社会がそのような体験を与えるのは当然のことだが、その中で学校教員が果たすべき役割は大きいはずである。

生活体験・自然体験・社会体験のうち、社会人でもある教員は、生活体験と社会体験はもっているはずだし、現におこなっていることである。従って今までの体験から、自分にはない体

表1 教育における社会状況の変化

	教育基本法制定当時(年代)	現在(年代)
高校進学率	42.5%(S22)	97.0%(H14)
大学等進学率	40.1%(S30)	48.6%(H14)
平均寿命 男	50.06歳(S22)	78.07歳(H13)
女	53.96歳(S22)	84.93歳(H13)
合計特殊出生率	4.54(S22)	1.33(H13)
65歳以上人口比	4.94%(S22)	17.34%(H12)
就業率		
第一次産業	48.5%(S25)	5.0%(H12)
第二次産業	21.8%(S25)	29.5%(H12)
第三次産業	29.6%(S25)	64.3%(H12)

年代のSは昭和, Hは平成を示している。データは中央教育審議会(2003b)による。

験や足りない体験は、他の職種やある地域での生活体験などが豊富な人材を活用すること（「外部人材の協力による学校現場の活性化」と呼ばれているもの）で補うことは可能であろう。では、自然体験はどうであろうか。

自然体験は誰もが等しく持っているとは限らない。教員自身の生活環境や教育環境によって、程度の差はあるだろう。現在社会では、生の自然にほとんど接することなく、成人することも可能である。もし、教員自身に自然体験が不足していることが原因であれば、深刻な問題といえる。

このような自然体験不足の教員が一人ではなく、ある時代にある程度の割合で含まれたとしたら、次世代の子供たち、そして次世代の教員に自然体験不足が反映されていくであろう。そのため急を要する課題と位置づけるべきであろう。

問題が生じたとき、原因を追究してその対策を考えることが一般的である。一般論として、教育の効果があがらないとき、原因としてまず考えられるのは、児童・生徒の質の変化と教育体系の不備である。

現状の教育が効果をあげていないのは、児童・生徒の質が変化したためである、という考え方をみていく。児童・生徒は、その時代の中で生きているのだから、時代の影響を受けるのは当然である。教育体系に合わない児童・生徒の属性の原因をいくら追求していても問題解決には至らない。どんなにすぐれた教育体系であっても、現状の児童・生徒に有効でなければ、空論にすぎない。

では、教育体系において、何が問題なのか。一般的に考えられるのは、教員の質の変化、あるいは低化と、教員養成システムの欠陥などである。上述したように、教員とは、もともと大学の教員養成課程やそれに相当する訓練を受けた後、一定の能力と資格を持っている人達だけがなれる職業である。教員は、専門教育と教員採用試験を受けてきた優秀な人材である。だから、教員自身にも非があるはずはない。

となると、教育を授ける教員養成システムに問題があるのだろうか。あるいは、教員の資格を与える仕組みに問題があるのだろうか。もし教員養成システムに問題があるとすると、大学の教員養成課程の内容、あるいはその教育効果があがってないのではないかということが問題となる。教員養成システムでの内容、あるいは実際に教育を施す教員、つまりは大学での教員養成を担当している教員の資質も問題となるであろう。教員養成課程や教育学部の改革、あるいは教員養成系の大学教員の再教育も必要ということになる。

このような原因追求のやり方を進めていくことは、抜本的改革には必要だが、現状の問題を先送りすることになり、問題解決には長い時間を要するという事態を招く。現実的に、現状の児童・生徒の実態に対応できる教員になるために、再教育をすべきだという考えもあるだろう。これを現状のシステムに則って行うには、教員研修制度の強化や現職教員の再教育の充実がその方策となってくる。もし、それでも効果が上がらないときは、現職教員を再教育する側のす

すべての教員、たとえば大学教員や教員研修施設の指導者などの資質が問われることになる。あるいは、その再教育する側の教員も再教育が必要となる。これはどこまでも尽きることない再教育が行われることになりかねない。

今後もしろいろな方向性で問題解決の方法が模索されていくだろうが、責任追及、原因究明を行っていき限り、長い時間がかかって現状の問題解決にたどり着かないのではないだろうか。もしたどり着いたとしても、その方法は時機を失することになりかねず、本質的な問題解決にはならないだろう。

本質的な問題解決は、教員自身が十分な自然体験を持ち、児童・生徒の変化に柔軟に対応していくことである。児童・生徒の自然体験の充実を考えるならば、児童・生徒に必要でふさわしい自然体験を精選して与えることができるかどうかを、最初に考慮すべきであろう。それを与えるのは、とりもなおさず教員である。教員がおこなう自然体験学習という場で、児童・生徒に対して、適切な教育をできることが重要である。

現職教員が、自然体験不足のまま授業をおこなっているとすると、現状の児童・生徒に充実した自然体験が伝えるのは難しいであろう。教員に、授業案や教材を提示するのではなく、教員の自然体験を補い、教員自身が自然の面白さを知ることを最優先にすべきである。次に、あるいは同時に、自然体験を増やし、自然体験に必要な基礎的な技量（スキル）の不足を早急に補うべきであろう。それが最終的には教員自身が自然リテラシーを身につけることになる。

近年、都道府県市町村の教育センターなどの教員のための教育、研修施設の統廃合が進んでいるが、教員の研修システムは現在もさまざまな形で残されている。しかし、今まで現職教員のために教育や研修施設が多数あったときにおいても、教員の自然体験の不足が解消されていないという現実があった（福地，2000；下野，2000）。したがって、従来にはない方法で、現職教員の自然体験不足を解消することが一番の方策であろう。これが、問題の核心であり、問題解決のために取り組むべき課題といえる。

Ⅲ 教員の自然リテラシー獲得の考え方

現職教員の自然体験を補うための方法としては、自己完結型が理想である。「多くの知識を教え込む教育を転換し、子どもたちが自ら学び自ら考える力の育成」（文部科学省初等中等教育局，2003）という言葉は、教員の再教育にもあてはまる。「自ら学び自ら考える」という自己努力によって、学校内や周辺にある自然の素材を授業に利用できる能力、自然体験の教材開発を行える能力を獲得していくことである。このような能力を持つことができれば、児童・生徒の質の変化や学校周辺の環境の変化にも対処できるはずである。これこそ教員のもつべき自然リテラシーというべきものであろう。逆にこのような方法でない限り、教員研修や再教育を終わりなく繰り返すという悪循環に陥る。

自然リテラシーの習得を現職教員が独自に自主的に行おうと思っても、長い時間が必要であろうし、自然体験のない教員には困難であろう。そのために、現職教員の自然リテラシー習得のためのプログラムを用意し、プログラムに基づいて野外体験学習の素養を身につける方法を講じる必要がある。

自然リテラシーの内容は多岐にわたるはずだが、教員が持つべき自然観の具体的な内容、能力のようなものを、スキルと呼ぶことにする。スキルひとつひとつに対して習得プログラムとしてゼロから作り上げるのではなく、既存の方法を利用すべきである（たとえば、下野、1996；1997、濱中、1996；1997など）。そのためには個々のスキルの習得プログラムを作り上げるためのメタ的方法論が重要である。メタ的方法論とは、色々なスキル習得するための全体の流れを示すものである。それぞれのスキルを身につけるためにはそれぞれの方法論があるのに対して、ここでいうメタ的方法論とは、それらの方法論をつくるための「より高次の方法論」という意味で使っている。いってみれば、各論的方法論を効率的に利用するためには、普遍的、総論的方法論が必要だと考えられる。

まず目指すべきは、教員の自然リテラシーの習得プログラム作成のための全体の流れともいえるべきメタ的方法論の確立である。その方法論を構築するときに必要な要件として、次のようなものが考えられる。

- ・教員の苦手意識の払拭
- ・スキルの洗い出し
- ・各スキルに有効な方法論の選択と評価
- ・メタ的方法論の素案作成と実証的实践

メタ的方法論が構築できれば、洗い出したすべてのスキルに、総合的に網羅的に適用すれば良い。メタ的方法論は総論であり、各論となるスキルごとに有効な方法論を提示することとなる。最終的に、その方法論に基づいて、自然リテラシーに関する各種スキルを習得するためのプログラムとして、現職教員に対し実践し、普及していくことが重要である。

教員にとって重要なことは、実践的に自然とのふれあうという行為（研修や実習と呼んでもいい）を通じてスキルの習得あるいはスキルアップができるかどうかである。スキルを身につけた教員が、学校現場にもどり、自然に対して恐怖感なく、児童・生徒に面白いものとして野外学習が行えるかどうかである。そのために、スキルを伝える方法論の選択が適切であったかどうかを、評価しなければならない。これは、メタ的方法論の評価ともなる。

メタ的方法論の評価は、最終的に、

- ・伝えたいスキルが適切な方法論で行われているか
- ・学校で実践できるようなスキルにまでなっているか
- ・生徒に実践してみて効果が上がったかどうか

の3つの段階での確認作業がなされることになるはずである。評価が客観的になされて、はじ

めて効果が確認できる。

これには、各区切りとなるところでのアンケート調査とその解析、実際の授業の視察などによって確認可能である。だが評価だけがすべてではない。今まで野外観察をしたくても自信がない教員が、その面白さに気づき、自分の授業のどこかに取り入れられるようになったとすれば、十分な効果があつといえる。授業によって、児童・生徒にとって十分な野外体験をあたえられているか、長期的な展望による教育も重要である。

さらにいえば、学校の授業に直接反映されるだけが自然リテラシーの発露でない。児童・生徒に対して、教員として、実感や実体験をもとにして、自然体験を継承できればいいのである。間接的にでも教員の自然リテラシーが授業に反映できていればいいのである。例えば、教員の自然に対する姿勢から、児童・生徒が自然への苦手意識が払拭され、好奇心の惹起ができればいいのである。動機付けがなされていれば、休み時間の校庭、登下校の途中、休日に個人や家族で出かけるときなどに、児童・生徒は進んで野外体験を行うかもしれない。そんな動機付けも教員の重要な役割である。これらは、検証しにくいことであるが、教員の苦手意識の払拭によって、このような効果が生じることは想像に難くない。

以上述べたようなことが、実証的实践から導き出せば有効性が示せる。できれば実証的实践において、客観的に「よい評価」を得られる方法論で、重要とされるスキルが身につけられればいいのである。

IV 実験授業

上述の考え方に基づいて、現職教員に対して実験授業として実証的实践をおこなった。

本研究で、まず目指したのは、教員の中にあるかもしれない、野外観察への恐怖心を取り除くことである。教員の中には、十分な自然体験を有している人もいる。しかし、今回の試行では、自然体験がゼロ、あるいは野外観察への恐怖心を持っている教員を想定している。そのような階層を想定しているのは、目指している方法論が、どのような教員に対しても有効であることを検証したいためである。

今回の実験授業では習得すべきスキルとして「地層を用いた時間と空間の概念の把握」を設定した。このスキルを身につける方法として、野外観察ではワークシートの利用、室内作業ではKJ法を用いた。

ワークシート方式とは、参加者が講師の指示にしたがって、順番に作業をしていくものである。地学の知識がまったくない人でも、地学の重要な概念を理解できる方法として、いくつも実践がなされ、実績のある方法である（地球環境学習プログラム開発グループ、1996；小出ほか、1997；PAC Geo, 1998；1999, 2000, 2001）。また、ワークシートがしっかりと作成されていれば、既存のものを利用することや、独習も可能となる。

室内作業で用いた KJ 法とは、もともと川喜田二郎 (1967 ; 1970) がグループで行なうワールドワークの効率化のために考案した方法だが、その後ブレインストーミングの手法として、多様なアイデアを一つ目的に収斂させるために利用されている。

この実験授業の目的は、教員の「地層を用いた時間と空間の概念の把握」というスキル習得のために、野外観察にワークシート方式、室内作業として KJ 法が適しているかどうかを検証することである。ワークシートはスキルを体験的に身につけること、KJ 法はそのスキルを定着させるために用いた。本実験授業で効果があれば、このスキルを伝える手法として有用であることを示したことになる。

1 試行の実施内容

教員向けの実験授業を試行したのは、岐阜県関市にある岐阜県立博物館周辺の百年記念公園と博物館内である。実験授業は、2003年11月20日（日曜日）に実施され、小・中学校教員（67名）および指導主事など関係者がオブザーバーとして加わり、計90名ほどが参加した。実験授業は、同時にいくつかの方法論を試すために、20名程度からなる4つのグループに分かれて実施された。それぞれのグループでは、1人の講師の下に、数名のスタッフ（記録、補佐、救護）が同行し、野外観察と室内作業が実施された。

4つのグループのうち生物関係の野外観察を2つ、他の2つは地学関係でおこなった。生物関係の野外観察の1つはビンゴ形式で、もうひとつはルート図に観点ごとの書き込みをするワークシート方式によるものであった。

地学のグループでは、同じ内容のワークシートを違う講師がおこなった。また、2つの地学グループでは違いをつけるために、ひとつは理科教員ばかりを含むもの（以下地学Bグループと呼ぶ）と、そうでないもの（以下地学Aグループと呼ぶ）に分けた。著者（小出）が担当した地学Aグループは、意図的に地学を専門としてない教員を17名集めたものとした。

ひとつのグループにはひとりの講師がついて、最後まで実験授業を進行した。そのため、講師も含め各グループのメンバーは、他のグループの内容を知ることなく、影響されずに実施された。

午前中の約2時間を、野外でワークシートを用いた観察をおこなった。その後、午後から1時間ほど、ワークシートの内容に基づいて室内作業をおこなった。そして、最後に各グループからまとめの発表と、総合討論がおこなわれた。

以下では、著者らが担当した地学Aグループでの野外観察と室内作業の内容を中心に検討する。

2 野外観察

今回の実験授業に用いたコースは露頭が少なく、あっても風化が進んでいるものが多かった。

したがって、風化が少なく地層の産状を見ることができるひとつの露頭（幅約10m、高さ約2m）を中心にして実験授業をおこなった（図1）。

野外観察は、つぎの5つの目標を立てておこなった。

- 目標1 石への苦手意識をなくす
- 目標2 どこでも使える考え方を身につける
- 目標3 地層の時間の流れを感じる
- 目標4 地層の広がりを感じる
- 目標5 視覚以外の感覚を意識的に利用する

これら5つの目標は、従来の方法にない視点や重要な見方である。目標を、教員自身が野外でワークシートを作成しながら自然体験できることに主眼を置いた。野外観察の楽しさを、まず教員自身が味わわなければならない。自分自身が味わった楽しさから、好奇心を引き出すべきである。そのためには、教員用の野外観察も、好奇心が起き、楽しめるものでなければならない。

今回の実験授業では、知識は伝えないという前提で、上記の目標を達成できるようにワークシートを作成した。ワークシートでは石の知識がなくても、よく見て、5感で感じることを通じて、考えながら探求できるものを目指した。



図1 露頭写真

このワークシートはあくまでも例であり、自分の学校の近くの素材を用いて、教員自身がこのような授業を構成してみる事が重要である。

上記の5つの目標を達成するための方法として、

方法1 教員自身がモデルコースでワークシートをおこなう。

方法2 野外観察の楽しさと好奇心を起し、楽しいワークシートづくりを心がける。

方法3 知識の要らないものを作成してみる。

方法4 教員が自分の身近な素材で児童・生徒用ワークシートを考えてみる。

の4つを挙げた。

以上のような思惑を盛り込んだワークシートを試作した。完全版ともいべきワークシートは、A4版21ページ（解説付のもの）に及ぶものとなった。このワークシートを完全に実施するためには、丸一日の野外観察の時間が必要だと考えられる。しかし、今回の実験授業において野外観察に利用できる時間が午前中だけとなり、野外観察に使ったのは完全版のワークシートをダイジェストしてA4版6ページ（付図1）とした。このワークシートを、参加者全員が実施した。

ワークシートでおこなった内容の概要は、

- ・石ころを拾う
- ・崖を遠くから見る
- ・崖の石を近づいて観察する
- ・シマシマ模様はどうしてできたかを考える
- ・シマシマ模様のできる時間
- ・シマシマ模様の広がり

という順におこなった。

3 室内作業

室内作業では、野外で感じたことを授業に活かす方法について、全員で議論をおこなった。議論は、ブレインストーミングを基におこなった。これを記録に残りやすく、全体を一覧しやすくするための方法として、KJ法を用いた。

KJ法では、アイデアや意見、または各種の調査の現場から収集された雑多な情報を1枚ずつカードに書き込む。カードがすべてを一覧できるように広げ、カードの中から関連するものを集め、グループ化していく。それぞれのグループに名称をつけ、より大きなグループへと次々に階層化していく。このような作業を通じて、問題解決や新たな発想を生み出していこうというものである。

川喜多が示した方法は、十分な時間をかけて整理し、考え、議論しなければならない。比較的短時間で問題解決をする方法として、いろいろの改良型がある（たとえば、山浦（1998）の

コスモス法など)。今回の実験授業では1時間しかないので、短時間で収斂させるために簡便なKJ法をとった。

参加者にキーワードを提示し、そのキーワードから思いつくことを自由にメモに書き、集めたメモをグルーピングし、できたグループから、授業課題を考えるという手順をとった。

今回の野外観察でいちばん身近になったはずの「石」をキーワードとして選んだ。多数の紙切れを参加者に渡し、「石」というキーワードに対して、言葉、フレーズ、事柄などをひとつずつカードに書いてもらった。午前中に野外観察をしたばかりなので、130枚ほどのカードが短時間で提出された。

それらのカードを床いっぱい広げた。参加者は、その回りに座って見下ろして、カード全体が概観できるようにした。まず似た内容のカードを集めて、グループをつくった。そしてグループごとに関係のあるものを近くに配置した。もちろん、一枚や少数のカードだけで、グループとすべきものも含まれる。図2がその結果を整理したものである。

今回の野外観察では触れなかった内容に対しても、カードがいくつか出てきた。「石と人」

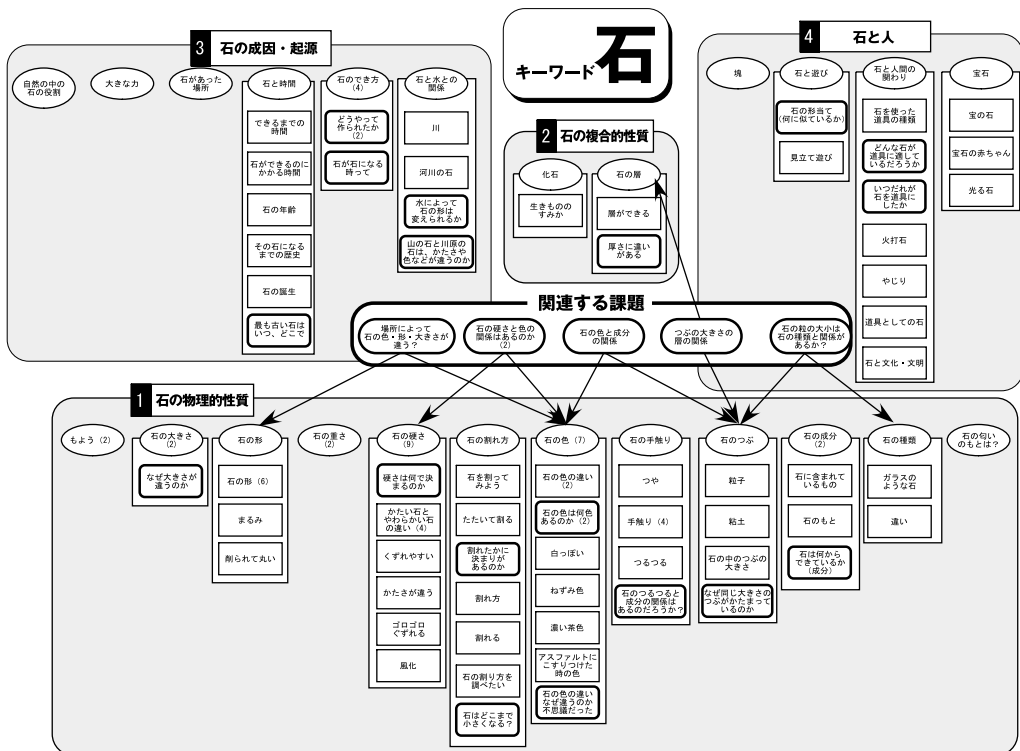


図2 KJ法の結果

「石」とテーマにしたKJ法の結果を示した図。長方形の枠は記入されたカードとその内容を示している。角が丸いカードは、課題や内容を問うカードを示し、楕円はグループの名称を示し、数字の付いた長方形は大きなグループを示している。()内は同じカードの枚数を示している。

と名づけたグループがそれに当たる。

分類して並べ終わったのちに、次の作業をした。

- ・グループの内容を問うカードの作成
- ・グループごとの関係を問うカードの作成

それぞれの問いのカードは、自分たちが学校の授業で課題として出すときに、どのような問いになるかという発想で考えてもらった。ここでいう課題とは、質問でもいいし、作業でもいいし、ものを採集するでもいいとした。授業として行えるものであれば、何でも課題とできるとした。

メモの中にすでに課題になるようなものがあったが、整理することによって課題設定がやりやすくなった。「グループの内容を問うカードの作成」は、一番単純に課題を作ることができる方法である。「グループの内容を問うカードの作成」は、教科が限定されているときは、この様なやり方が適しているだろう。

「グループごとの関係を問うカードの作成」は、より高度、複雑な内容の課題となる。今回の参加者は、地学だけでなく、さまざまな教科の教員が多岐にわたったために、カードの内容も多様なものとなった。したがって、多岐にわたる課題設定の可能性が見出されてきた。学年全体や学校全体の行事では、このようなやり方が課題設定には有効かもしれない。

V 試行の結果と評価

野外観察の前と終了後に、参加者全員（67名）に対してアンケートをおこなった（付表1，2）。アンケートでは、参加者の属性や野外観察に関する経験や内容についての質問と、実験授業に参加した感想を問う2つの内容からなっていた（表2）。前者はすべてのグループで同一の内容であったが、後者は地学グループと生物グループで異なっていた。さらに、地学Aグループ（17名）では、室内作業のあと、参加者によるフリートークをおこない、その記録をとった（表3）。

以下では、アンケートの集計や地学Aグループの参加者の感想などから、実験授業の結果を紹介し、その内容について議論する。

1 実験授業の参加者属性

アンケートの評価をしていく時、配慮しておくべきことは、今回の実験授業は、希望者の自主的な参加であったことである。応募してきた教員は、教育に積極的な人が多いと推測される。したがって野外観察などにも積極的に取り組んでいる教員が多数含まれているはずである。上記の特徴を持つ教員集団であることを配慮しておく必要がある。

このような参加者の特異性は、実はアンケートの回答内容にも如実に現れている。たとえば「野外観察を実施するために自分の必要なもの」（複数回答可）という質問において、「苦手意

表2 アンケートの集計結果

	地学A (%)	地学B (%)	地学全体 (%)	全参加者 (%)
回答者数	17	15	32	67
I 野外観察の経験				
1 野外観察の経験				
あり	11(64.7)	12(80.0)	23(71.9)	50(74.6)
2 野外観察の授業の指導内容*				
①自作	5(29.4)	8(53.3)	13(40.6)	20(29.9)
②同僚の教員のものを利用した	2(11.8)	3(20.0)	5(15.6)	14(20.9)
③本や資料等の例を利用した	0(0)	1(6.7)	1(3.1)	15(22.4)
3 野外観察の効果**				
すごくあった	6(35.3)	3(20.0)	9(28.1)	16(23.9)
あった	5(29.4)	8(53.3)	13(40.6)	31(46.3)
あまりなかった	0(0)	0(0)	0(0)	1(1.5)
まったくなかった	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)
4 野外観察をおこなわない理由***				
①効果が期待できない	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)
②手間がかかる	0(0)	0(0)	0(0)	1(1.5)
③危険である	0(0)	0(0)	0(0)	1(1.5)
④経験がない	2(11.8)	0(0)	2(6.3)	5(7.5)
⑤自信がない	0(0)	1(6.7)	1(3.1)	2(3.0)
⑥やり方がわからない	2(11.8)	0(0)	2(6.3)	5(7.5)
⑦担当している授業ではできない	4(23.5)	0(0)	4(12.5)	8(11.9)
⑧準備をする時間的余裕がない	1(5.9)	1(6.7)	2(6.3)	2(3.0)
⑨その他	1(5.9)	2(13.3)	3(9.4)	6(9.0)
II 野外観察は必要性				
1 野外観察が必要				
必要	17(100)	14(93.3)	31(96.9)	65(97.0)
どちらともいえない	0(0)	1(6.7)	1(3.1)	2(3.0)
必要ない	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)
2 野外観察を実施するために自分に必要なもの				
①苦手意識の克服	2(11.8)	1(6.7)	3(9.4)	9(13.4)
②野外観察の知識・技能・情報	11(64.7)	14(93.3)	25(78.1)	57(85.1)
③野外観察用教材	6(35.3)	2(13.3)	8(25.0)	20(29.9)
④協力体制	8(47.1)	3(20.0)	11(34.4)	20(29.9)
⑤特別講師	5(29.4)	0(0)	5(15.6)	12(17.9)
⑥野外観察の経験	6(35.3)	5(33.3)	11(34.4)	24(35.8)
⑦意欲	4(23.5)	0(0)	4(12.5)	13(19.4)
⑧野外観察の準備するための時間	10(58.8)	6(40.0)	16(50.0)	38(56.7)
⑨その他	2(11.8)	0(0)	2(6.3)	5(7.5)

*1で「はい」と答えたもの。**1で「はい」と答えたもの。***1で「なし」と答えたもの。

地学Aは理科以外の専門の教員を含むグループで、地学Bは理科を専門とする教員だけのグループである。

表3 野外活動のおこなえる教科と授業内容

教科	授業内容
理科	花を調べよう、春夏秋冬の四季の変化、植物の体のつくり、生物の成長（体のつくり）、天体観測（太陽、月、星座）、石、外で実際に見る、見つけに行く、川の流れの変化、流れる水のはたらき、川原の石について、大地のつくり、大地の変化、地層のつき方、露面の観察、化石の観察、地域の自然に関して理解を深める題材で
総合	ネイチャーゲーム、河川の環境調べ、環境、地域のちがいを（川の流れ、山地、平地など）、私たちの町（自分たちの住む町の地層や植物を調べる）、自然の知恵（葉、茎、根、花、実、種の知恵）
野外活動・行事	自然の家での宿泊でおこなうフィールドをいかしたさまざまな活動、ネイチャーゲーム
生活	自然と遊ぼう、自然見つけた、実をひろったり、葉を集めたりして作品づくりをする、秋を見つめよう、春見つけ、季節見つけ、町探検、草花、季節を感じる、身近な生き物、植物（野菜）を育てる
社会	気候や自然環境と人々の暮らしとのかかわり、産業、地域の特色、町の変化調べ
家庭	自然と暮らす、私たちの生活とかかわる自然見つけ。自然とかかわる調理（どんぐりだんご、野外炊飯）
技術	木材
国語	詩をつくる

識を克服したい」という参加者が、非常に少なかったことが、その好例となろう。参加者全体（67名）の内「苦手意識を克服したい」という参加者は、9名（13％）にすぎない。この集団は、野外観察の重要性を認識し、苦手意識をあまり持っていないといえる。これは、明らかに、教員の一般的傾向とは違っている（下野、2000；福地、2000）。このような点を十分に考慮しておくべきであろう。

地学Aグループでは17名と3名ほどがオブザーバーとして参加していたが、17名の中には、さまざまなキャリアの教員が集まっていた。教員歴20年以上の人が4名、11年が1名、8年が1名、5年が3名、4年が1名、2年が1名、1年が6名であった。新人から中堅、ベテランまでが混じっている集団となった。

参加者は、生物（2名）、物理（2名）など理科を専門としている教員だけでなく、音楽（1名）、国語（3名）、家庭（1名）、社会（2名）、美術（1名）、技術（1名）、算数（2名）など、さまざまな分野の教員が参加していた（未記入が2名）。

理科以外の教員が多いにもかかわらず、「野外観察の経験がある」人は11名（64％）もいた。理科以外の教員という母集団を考えると多い数だが、表2からもわかるように他の理科教員を主とするグループでは、72％から80％が野外観察の経験がある。これは、上で述べたように野外観察なども積極的に取り組んでいる教員が多く参加していることを反映しているためであろう。

野外観察を実施した授業と室内での授業と比べて、その効果を聞いたところ、「すごく効果があった」（6名）、「効果があった」（5名）となっている。他のグループの統計でも、「効果があった」としているものは、50％を越えている。野外観察の経験のある教員は、野外観察の

重要性を理解している。

野外観察の授業したことのない教員は、教員歴の少ない人たちであった。「なぜ、野外経験がないか」という理由を聞いたアンケートの項目（複数回答可能）では、「経験がない」（2名）、「やり方がわからない」（2名）、「担当している授業ではできない」（4名）、「準備をしている時間的余裕がない」（1名）という回答からも、新任がゆえに現場経験の不足のためであろうと推定される。この傾向は、地学グループ全体や参加者全体からも読みとれる。

2 実験授業の運営について

今回の実験授業として野外観察と室内作業をおこなったが、時間や人数の条件が、当初予定したものでおこなわれたものではない。当初は20名程度の参加者で、地学と生物の2つのグループをそれぞれ10名程度で、十分な時間をかけて行うつもりであった。しかし参加者が予想に反して多くなったため、急遽4グループにした。地学ではひとつの小さな露頭が素材となったため、多人数では十分な観察ができないため、時間差をつけて2つのグループが観察するということで対処した。

地学グループでは、当初ワークシートを野外観察と授業の課題の試作に十分な時間をかけるものとして作成した。ワークシートで1日、授業の課題の試作に1日で、少なくとも2日ほどをかけるべき内容を想定して準備していた。現実には、多人数を1日でおこなうこととなった。そのため、実験授業の準備の途中段階で、当初のワークシートの内容を半分にして、2、3時間で行えるものに縮小した。また、午後の室内作業が1時間程度だったので、参加者が実際にワークシート作りをするのは不可能だと判断し、KJ法を用いた議論に変更した。

スキル定着にKJ法を用いたが、この時間も十分とはいえず、課題を出尽くすまでの時間がとれなかった。しかし、KJ法は、野外観察の結果から、即座にいくつかの授業に使えるような課題設定が導けることがわかり、有効であることが確認できた。

教員の自然リテラシーのあるスキル取得をするための講座では、実施形態が適切ではなければならない。たとえば、今回のように2日間必要な講座内容を1日で行うのは、意図した成果が得られないことになるであろう。今回、不測の事態が生じたが、実際の教員講座ではこのようなことはないはずである。

3 野外観察の必要性

野外観察の必要性を地学Aグループの教員のアンケートの記録から考える。

経験の有無にかかわらず野外観察の重要性を問うと、多くの教員がその重要性を認めている。その理由として、「5感で自然に接すること」と「実物に接すること」が重要性であることを、多くの教員があげていた。これは、今回参加者している教員の多くが野外観察の経験があり、その重要性を把握していることから、改めて問う必要もないほどである。

さらに、野外観察を、どのような教科でできるかと地学Aグループの参加者にたずねたところ、理科や総合的な学習だけでなく、さまざまな教科で野外観察が可能であるという回答があった。これは、地学Aグループの参加者が、多様な専門を持つ教員からなるためであろう。その内容は、表3に示したように多岐にわたっている。

このような結果は、野外観察は、工夫さえすれば、どんな教科でもおこなえるものであるといえる。あとはそれを実施できる体制や環境、そして教員のスキルがあるかどうかだけなのかもしれない。教員の野外学習のためのスキル育成は、理科の教員だけでなく、理科以外の教員に対しても必要なものであるといえる。

4 スキル習得とワークシート方式の有効性

4つのグループに分かれて実験授業を行ったので、グループごとに野外観察のやり方や説明方法、集団の属性も違うので、単純に比較はできない。しかし、集団の属性は違っているが、地学のAとBの2つのグループでは、同じスキル習得のために、同じ野外観察ポイントを、同じ内容のワークシートでおこなった。両グループは多くの共通点があるため、比較は可能だと考えられる。表4にその結果を示した。

参加者に今回の実験授業で意図していた苦手意識の克服は、もともと苦手意識のない人が多く、その目的は不要となった。しかし、地学Aグループでは2名、地学Bグループでは1名が苦手意識をもっていた。苦手意識の克服に関する質問として、実験授業後の「石に対する自信」と「野外観察に関する自信」の2つについてたずねた。地学Aグループの2名は、「自信がついた」か「あるていど自信がついた」になっていた。地学Bグループの1名は、いずれも「あまり自信がつかなかった」の回答している。ただし、この結果は、回答者数が少ないため充分

表4 実験授業参加者のアンケートによる評価結果

	地学全体					地学A					地学B				
	◎	○	—	×	平均	◎	○	—	×	平均	◎	○	—	×	平均
1 石に対する自信がついたか	1	23	8	0	2.78	1	11	5	0	2.76	0	12	3	0	2.80
2 石について理解できたか	1	28	3	0	2.94	0	14	3	0	2.82	1	14	0	0	3.07
3 時間の長さを感じられたか	7	10	14	1	2.72	3	5	9	0	2.65	4	5	5	1	2.80
4 地層の広がりを感じられたか	12	10	9	1	3.03	7	8	2	0	3.29	5	2	7	1	2.73
5 野外学習に対する自信がついたか	3	23	6	0	2.91	2	12	3	0	2.94	1	11	3	0	2.87

上記の表は4段階評価を表し、記号の欄は人数を表し、記号の意味は、◎が非常に肯定的評価、○が肯定的評価、—が変化なし、×が否定的評価を意味する。平均は、◎を4、○を3、—を2、×を1として計算した。4点満点で値が大きいほど良い評価となる。

な評価はできない。

この実験授業における習得目標のスキルである「地層における時間」と「地層の広がり」に対する評価も、おおむね良いと判断できる。しかし特別良いものでもなかった。「地層における時間」については、地学Aグループが4段階評価で2.65、地学Bグループが2.80、「地層の広がり」については、地学Aグループが3.29、地学Bグループが2.73であった。この地学Aグループでの「地層の広がり」が3.29となったことには重要な意味がある。

今回参加した教員たちが求めていたものは、表2のアンケート集計からも明らかのように「野外観察の知識・技能・情報」であった。これは、主催者が予期していたことであったので、そのような知識を与えるというものではないことを実験授業の最初に説明をおこなった。その前提で実験授業を行うと伝え、野外観察はおこなわれた。しかし、その主旨は十分には伝達できていなかったのである。地学では参加者の希望している野外観察に関する知識や技能、情報を、実験授業ではほとんど与えなかったため、全体的にスキルの習得感が特別良くならなかったであろう。

参加者の「知識・技能・情報」重視の目的は、スキル習得のために十分な時間をかければ、払拭できるはずである。アンケート結果をもう少し詳しく見ると、地学Aグループでは「地層における時間」（2.65）について、今回のような露頭では、野外観察で答えが出てこないことを示した。観察した地層の時代も示さなかった。

一方、「地層の広がり」（3.29）については、「広がりがない」という予想外の答えや、「思わぬところで広がりがある」という答えを示すことができた。露頭で見た地層を延長していくと、裏側では連続した露頭があるはずなのになかったという意外性や、凝灰質砂岩で見られた「たまねぎ状構造」が、帰りの道で点々をみることができ、そこでは似た性質の石があることを確認した。

「たまねぎ状構造」は当初用意していたが当日のワークシートからは省いた部分であった。ところが、質問が出たので露頭の前で解説をした。その結果、「たまねぎ状構造」は多くの人の印象に残り、「たまねぎ構造に驚いた」とか「学習後、帰りながら崖を見たとき、行きとは全く違う見方をすることができた」という感想が出た。

今回の野外観察によって「地層は必ずしも連続していないことに驚いた」や「今までは資料集などでいろいろ考えていたが、実物は資料集からの予想とは違う」という感想があった。予定外の時間を費やし、記憶に残るような内容となったことで、地学Aグループの「地層の広がり」（3.29）が良い評価となったのだろう。

つまり、スキル習得感の差は、観察時間と説明内容に依存していたことを意味する。時間をかけて、いろいろな観点で自然に接し、観察することが重要であることがわかる。そして、何らかの感動、好奇心、意外性など心に残るものを野外において得られたら、スキルの習得感が増すであろう。つまり、今回のスキル習得には、ワークシートの内容、あるいはワークシート

方式という方法の問題ではなく、ある程度の時間を野外観察に費やす必要性を示していると結論できる。スキルをもっている教員でも、「野外学習にはいろいろな視点、いろいろなアプローチがあることがわかった」という感想が示すように、よりスキル習得感が上がると考えられる。

野外観察に費やすべき時間は不明だが、4日から6日程度の時間をかけたワークシート方式は、すでに有効であることが実証されている（地球環境学習プログラム開発グループ、1996；小出ほか、1997；PAC Geo, 1998；1999, 2000, 2001）。忙しい教員に4日とか6日という時間をかけて教育をする時間をとるのは、実質的に無理である。いかに少ない時間でスキルが習得できるかが問題となる。そのために、少なくとも当初予定していたように丸1日の時間をかけた野外観察で検証をしてみる必要があると考えられる。それは今後の検討課題であろう。

5 スキルの定着と KJ 法の有効性

室内作業は KJ 法を1時間程度で行ったが、課題を出し尽くすまでの時間がなかった。しかし、野外観察の後の KJ 法から、即座にいくつかの授業に使えるような課題設定ができることがわかった。短時間だが、複数の多様な専門をもっている教員が野外観察を授業で行いたいと考えているときには、この方法が有効であることが確認できた。

たとえば、「宝石」、「石と遊び」、「石と人のかかわり（石器、石の道具、石と文明など）」など、理科教員だけでは出てきそうにない内容が現われた。これは、ひとつの野外の素材でも、アプローチによっていろいろな課題を見出すことができることを示している。多様な分野の教員が多数参加していたからでできた成果である。

今回の KJ 法を実践してみて、いくつか重要なことがわかってきた。

第一に、教員自身の体験から生まれた課題である点である。体験に基づいているので、その課題を児童に出したとき、簡単に答えが得られるか、調べればなんとか答えが得られるか、調べても答えが出ないか、などの結果に対する見通しを持って授業構成ができる。また、その課題の難易度が、事前に自身の経験があるので把握できる。答えがわからない課題を与え、児童たちのひらめきを期待することも可能となる。

第二として、このような方法は授業の課題設定に有効であることが判明した。複数の教員によって野外学習を行うとき、下見後に KJ 法のようなやり方でそれぞれが得た体験を交換し合って、課題を考えることは有効である。課題をより深く、広く、豊かにできる。今回は1時間ほどの短時間ではあったが、17名の参加者でこの方法を行うと、授業の課題になるようなものが多数見出されることがわかった。

室内作業でも当初の予定とは違う方法で実施されたが、得られた成果は予想外に大きかった。スキル定着のためには、見つけた課題を、実際の授業をつくり上げていくことが必要と考えられる。その確認が今回の実験授業内ではできなかった。

Ⅵ さいごに

スキルとは、ひとりひとりが苦勞の末、身につけることが真に体得することになるはずである。多様なスキルを、個人個人が努力しながら身につけていく過程の先に、自然リテラシー習得があるはずである。スキルが足りないからといって、一夜漬けのようにしてスキルを身につけるような方法がないかというのは、虫が良すぎる話なのかもしれない。しかし、現実自然に対して苦手意識を持っている教員が少なからず存在するのである。それならば、苦手意識を克服するために、無駄なく、効率的に行うにこしたことはない。

十分な時間があれば、繰り返し教員研修として野外体験をおこなえば、より確かな野外体験が身に付くはずである。しかし、現状を考えると猶予はない。もし1年遅れば、野外体験を持たない児童・生徒、そして新任の教員が1年分生まれてくるのである。少しでも早い手当てが必要である。そのような切迫感を持った上で考え出したのが、本論文で示したメタ的方法論としてのスキル習得法である。

メタ的方法論は、既存の各種の方法を有効利用して体系化に要する時間を短縮するためのものである。もし教育に関する純粋な理論研究であれば、すべてを独創的に構築することが、いちばんふさわしい道である。時間的猶予を考えると、少しでも早く実践にたどり着くべきである。ここで示したメタ的方法論は、そんな切迫感から生まれた苦肉の策でもある。今回一つの実験的試行の結果を紹介したが、既存の方法を適切に組み合わせれば、必ずしも最良の素材（いい露頭）がなくても、実施手法さえ工夫すれば、十分な成果を出せることを示したことになる。

教育は最終的には現場での実践を伴うものである。したがって、教育に関する理論体系も、実践に裏付けされたものでなければならない。教育実践では失敗は許されない。したがって理論を構築するときには、実験的でいいから実践を通じておこなうことが重要性であると考えられる。

今回報告した教員向け実験授業は、4ヶ月以上の時間をかけて準備してきた。にもかかわらず、参加者の増加、時間の制限という変更が直前におこった。そして予定通りに十分な時間をかけられない状態で実験授業が行われた。そのためいくつもの不備な点が生じたが、それを補って余りある多くの成果や可能性を見出すことができた。

その一つは、参加者の人数が多く、いろいろの教科の教員がいたため、多様な専門や経験を持つグループを意識的につくることができたことである。その結果、野外観察でも、いろいろな疑問、回答、考え、議論などがでてきて、非常に活発になった。

KJ法も課題を多数作るまでにいたらなかったが、非常に有効で拡張性のある方法論であるという手ごたえを得た。KJ法を用いたことによって、自分たちが野外観察で経験したもののだけでなく、見ることのできなかつた関係、まったく違った分野の興味なども加味することができ、重要な課題になることがわかった。

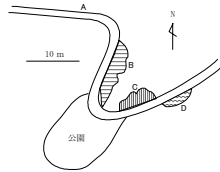
多様なバックグラウンドの参加者が非常に積極的に実験授業に取り組んだおかげで、非常に刺激的で興味深い試行となった。彼らの協力を無駄にすることなく、この方法論をより良く実践的に活用していくことが今後の課題となる。

文 献

- 地球環境学習プログラム開発グループ, 1996. 『大地の生い立ちを探る』 神奈川県立生命の星・地球博物館, 82.
- 中央教育審議会, 2002. 「新しい時代における教養教育の在り方について (答申)」 2002年2月2日発表 http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/index.htm
- 中央教育審議会, 2003a. 「新しい時代にふさわしい教育基本法と教育振興基本計画の在り方について (答申の概要)」 平成15年3月20日発表 文部科学省生涯学習政策局政策課政策審議第一係.
- 中央教育審議会, 2003b. 「考えてみませんか? 教育基本法 新しい時代にふさわしい教育基本法と教育振興基本計画の在り方について (答申の概要)」 平成15年3月20日発表 文部科学省生涯学習政策局政策課中央教育審議会担当.
- 中央教育審議会, 2003c. 「初等中等教育における当面の教育課程及び指導の充実・改善方策について (答申)」 2003年10月7日発表. http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo0/toushin/f_03100701.htm
- 福地明輝, 2003. 「教員養成大学における後継者・指導者養成の実情と教育課程」 日本学術会議科学教育研究連絡委員会編 『科学技術教育の国際協力ネットワークの構築』, (財)日本学術協力財団, 199-200.
- 濱中正男, 1996. 「野外学習の型」 研究代表下野洋平成7年度科学研究費補助金(試験研究B(1)) 研究報告書『環境認識の実態に基づいた野外学習指導法の体系化とその指導事例集の編集』 21-23.
- 濱中正男, 1997. 「野外学習の型と観察対象の類型」 下野洋編著 『身近な自然を調べる』 東洋館出版社 31-37.
- 鳩貝太郎, 1999. 「生物領域と地学領域を結ぶ立場から」 研究代表下野洋平成9年度～平成10年度科学研究費補助金(基盤研究B(2)) 研究成果報告書『地学リテラシーを得させるための環境学習に関する研究』 18-21.
- 川喜田二郎, 1967. 『発想法—創造性開発のために』 中公新書(136), 中央公論社 220.
- 川喜田二郎, 1970. 『発想法(続)』 中公新書(210), 中央公論社 316.
- 小出良幸, 2004. 「教員の自然リテラシー習得のための考え方」 『札幌学院大学社会情報学部紀要 社会情報』, 14, 1, 87-100.
- 小出良幸・平田大二・山下浩之・新井田秀一・佐藤武宏, 1997. 『石・大地・地球をみる—地球講座—』 神奈川県立生命の星・地球博物館, 45.
- 文部科学省生涯学習政策局政策課, 2007. 「新しい教育基本法について」 文部科学省 http://www.mext.go.jp/b_menu/kihon/houan/siryo/07051111/001.pdf
- 文部科学省初等中等教育局, 2003. 「[確かな学力] と [豊かな心] を子供たちにはぐくむために…」 平成15年10月発表 文部科学省初等中等教育局教育課程課.
- 文部科学省初等中等教育局教育課程課, 2003. 「新しい学習指導要領のねらいの実現に向けて」 http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/youryou/index.htm
- PAC Geo, 1998. 『大地の時の流れ—大地の生い立ちを探る—』 神奈川県立生命の星・地球博物館, 56.
- PAC Geo, 1999. 『地球を調べる大実験—大地の生い立ちを探る—』 神奈川県立生命の星・地球博物館, 39.
- PAC Geo, 2000. 『地層探検隊—大地の生い立ちを探る6—』 神奈川県立生命の星・地球博物館, 40.
- PAC Geo, 2001. 『砂を調べる大実験—大地の生い立ちを探る7—』 神奈川県立生命の星・地球博物館, 40.
- 下野洋, 1996. 『環境認識の実態に基づいた野外学習指導法の体系化とその指導事例集の編集』 平成7年度科学研究費補助金(試験研究B(1)) 研究報告書, 342.
- 下野洋編著, 1997. 『身近な自然を調べる』 東洋館出版社, 256.
- 下野洋, 1998. 「いま, 地学教育に求められるもの—体験学習・野外学習—」 『地学教育』 51, 5, 201-212.
- 下野洋, 1999. 「新教育課程における地学教育の課題—地学リテラシーの考え方に基づいて—」 『地学教育』 52, 3, 99-106.

- 下野洋, 2000. 「科学技術創造立国を担う後継者と指導者の育」日本学会議科学教育研究連絡委員会編『科学技術教育の国際協力ネットワークの構築』(財)日本学術協力財団, 198-199.
- 下野洋, 2003. 「地学教育で育てる「生きる力」を考える視点」日本地学教育学会シンポジウム『地学教育で育成すべき「生きる力」とはなにかー自然体験の活動をとおしてー』 2-11.
- 山浦晴男, 1998. 『ビジネスマンのための自分の考えを深める技術』 PHP 研究所, 202.

付図1 ワークシート



ルート図とストップ位置

I 石ころを拾う

1 石を良く見る

- 色 _____
- 手触り _____
- 硬さ _____
- その他 _____

2 石を感じる

a 観察した石を、アスファルトへこすり付ける。そのときに感じた感触を書く

- 石の硬さ _____
- ついた色 _____

b 石の色が何色か (I-1で観察した色を皆で出し合う)

- 1 _____名
- 2 _____名
- 3 _____名
- 4 _____名

c アスファルトについた色 (aで観察した色を皆で出し合う)

- 1 _____色 _____名
- 2 _____色 _____名
- 3 _____色 _____名
- 4 _____色 _____名

d なぜ、色の違いが生まれたか考える

e 皆の考えを聞く

他人の意見を聞き、自分の考えを再度考えて、自分が一番正しいと思う答えをもう一度、考える。

II 崖を遠くから見る

1 崖をスケッチする



2 崖の特徴を、2つ見つけて、記述する。

- 1 _____
- 2 _____

3 皆の意見：他人の視点を学ぶ

- 1 _____
- 2 _____
- 3 _____

III 崖の石を近づいて観察する

1 崖の特徴をまとめる

シマシマの少ないところ、シマシマの多いところ、という呼び方を全員で統一する。そして以下の観察をおこなう。

	シマシマの少ないところ	シマシマの多いところ
崖で見たときの特徴	A 色 _____ メモ _____ _____	C 色 _____ メモ _____ _____
割ってみたときの特徴	B 色 _____ メモ _____ _____	D 色 _____ メモ _____ _____

2 Iで採取した石と比べる

自分のとった石は、A、B、C、Dのどれと似ているでしょうか。表に丸をする。

3 色の違いはなぜできたのか。I-2-eで考えたものを参考にしながら、考える

IV シマシマ模様はどうしてできたかを考える 1

1 シマシマ模様を考える。

A=B と C=D は崖ではどんな関係にあるか考える。問題を単純化して、崖のつくりを整理する。2つの模様だけを使って書き込んでみる。



4 シマシマ模様はどうしてできたかを自分で考える。

5 皆の意見を聞き、再度考える。

V シマシマ模様はどうしてできたかを考える 2

1 崖のシマシマ模様がどうしてできたかを確かめる方法を考える。

2 皆の意見を聞き、考えた方法で調べる。

シマシマの上下関係を調べる。もともとシマシマ模様はどちらが上だったでしょうか。(○をつける)

右 左 上 下

3 皆の意見を聞き、この地層がどのような変遷をへて、いまここにあるかを3つ以上のプロセスを考えてください。



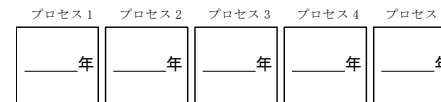
4 皆の意見えを聞き、自分の考えをまとめる。

みんなの意見を参考にしながら、再度の自分で地層のでき方で重要だと思われるプロセスで5つ考えてみる。



VI シマシマ模様のできる時間

1 5つのプロセスでどれくらいの時間がかかるか予想してみる。



合計 _____ 年

2 シマシマ模様がどれほどの時間をかけてできるかを調べる方法を考える。

3 そのデータをもとに自分が考えた時間と比べ、どれほどの時間がたっているかを考える。

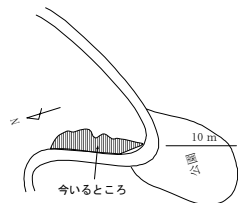
考えた結果

_____ 年

VII シマシマ模様の広がり

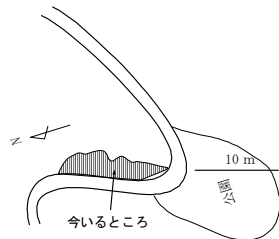
1 このシマシマ模様の連なりが、崖の向こう側にどう連続しているか想像してみる。

地図に線を入れる。



2 合っているか自分で確かめる。

地図に地層があった場所を書き入れる。



3 シマシマ模様がどこまで続いているかを調べる方法を考える。

4 皆の意見を参考に考える。

Memo

付表1 野外学習実験授業の参加者アンケート（事前）

野外学習実験授業の地学アンケート（事後）

今回の地学領域のワークシートおよび授業用ワークシートの作成を行った感想を、お答えください。

I 教師用ワークシートをしてみて、感じたことをお答えください。4段階評価でお答えください。

- 石に対する自信について
自信がついた 4 ある程度自信がついた 3 あまり自信がつかなかった 2 自信がつかなかった 1
- 石について理解できましたか。
わかった 4 ある程度わかった 3 あまりわからなかった 2 わからなかった 1
- 石から、地層ができる時間の長さを感じることができましたか。
できた 4 ある程度できた 3 あまりできなかった 2 できなかった 1
- 石から、地層の広がりを感じることができましたか。
できた 4 ある程度できた 3 あまりできなかった 2 できなかった 1
- 野外学習に対する自信について
自信がついた 4 ある程度自信がついた 3 あまり自信がつかなかった 2 自信がつかなかった 1
- その他、教師用ワークシートで感じたことがあれば書いてください。

II 自作の授業用のワークシートをつくってみて感じたことをお答えください。

- 自作のワークシートは自分の授業で使えるものですか。理由があれば書いてください。
①使える ②使えない
理由
- 今回の実験授業で別の素材でワークシートを作ってみたいと思いましたか。理由があれば書いてください。
①思った ②思わなかった ③思うが自信がない ④思うが時間的余裕がない
理由
- 自作のワークシートを作成するとき、注意した点はなんですか。自由に書いてください。
- もし授業で野外学習を実施するとしたら、児童・生徒にどのようなことを身につけたいですか。あれば書いてください。

今回の実験授業に参加してみて感じたことがあれば書いてください。

ご協力ありがとうございました。

付表2 野外学習実験授業の地学アンケート（事後）

野外学習実験授業の参加者アンケート（事前）

2003年11月30日（日）

このアンケートは、今後の教師の野外学習の指導に対する素養をより効率的に身につける方法を開発するための参考にさせていただきます。ご協力をお願いします。

ご所属 _____

お名前 _____

教職経験年数： _____ 年（ない場合は0年で）

教科 物理・化学・生物・地学・その他（ _____ ）

以下の質問にお答えください。あてはまるものを○で囲んでください。

I 今までの野外学習の経験について

- 野外学習を授業で行ったことがありますか。
①はい ②いいえ
- 1で「①はい」と答えた方。その授業の指導内容は、独自に作られましたか。
①はい ②同僚の教員のものを利用した ③本や資料等の例を利用した ④その他（ _____ ）
- 1で「はい」と答えた方。他の室内の授業と比べて、効果はどうでしたか。
①すごくあった ②あった ③あまりなかった ④まったくなかった
- 1で「②いいえ」と答えられた方。なぜ、行ったことがなかったのですか。（複数回答可能）
①効果が期待できない ②手間がかかる ③危険である ④経験がない ⑤自信がない
⑥やり方がわからない ⑦担当している授業ではできない ⑧準備をする時間的余裕がない
⑨その他

II 野外学習の必要性

- 小・中学校の授業で野外学習は必要でしょうか。選んだ理由があれば書いてください
①必要 ②どちらともいえない ③必要ない
理由
- もし野外学習を実施するとしたら、どのような教科等のどのような授業で可能だと考えられますか。思いつかれるものを、いくつか書いてください。
教科等 : 授業（単元、内容など）
_____ : _____
_____ : _____
_____ : _____
- 野外学習を実施するために自分に必要なものはなんですか。下から選び、その内容をいくつか書いてください。
①苦手意識の克服 ②野外学習の知識・技能・情報 ③野外学習用教材 ④協力体制 ⑤特別講師
⑥野外学習の経験 ⑦意欲 ⑧野外学習の準備するための時間 ⑨その他
内容

Development and Examination on encouraging Method of Literacy of Natural History for Schoolteachers: Learning of Time and Space Concept using Geologic Formation

KOIDE Yoshiyuki, SHIMONO Hiroshi, YATABE Reio

Abstract

It is thought that “power to live” and “positive scholastic ability” are necessary for a student. Based on the idea, the current “education guidelines” at Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology are enforced. In this study, we suggested methodology development to overcome weak-point-consciousness for nature, and to increase nature experiences in teachers. By meta-methodology to use the existing methods effectively, it is the method to raise natural literacy of teachers. We carried out one-data experimental lecture for a nature experience for the primary school teachers and considered whether the methodology was effective. It was confirmed that we could achieve the aim by this experimental lecture through the field observation and discussion.

Keywords: Literacy of Natural History, School teachers, Experiment lecture, Nature experience, Methodology

(こいで よしゆき 本学人文学部教授 こども発達学科)

(しもの ひろし 星槎大学教授)

(やたべ れいお 国立教育政策研究所教育課程研究センター基礎研究部 総括研究官)