

大学からの市民への教養教育の新しい方法論

小出 良幸

Abstract

Citizens living in modern society essentially require the literacy for global viewpoints and high-grade knowledge. Citizens have, however, few opportunities of high-grade education. There is a gap between achievement of the present education and the social request.

A bridge of the gap could be constructed by increase of the occasions and scenes of education. Ability of high-grade education and stock of teaching staff are held in universities. We should effectively use the intelligent property of universities. I have been trying a case study of digital lecture since April, 2002. The lecture is performed by "mail magazine" and a homepage of the Internet. I publish weekly "mail magazine" of the same contents of the real lecture at my university. The homepage of the lecture consists of text, photos, figures and tables. This method is easy and cheap for "one scientist" to start at any time. The method could satisfy the request of citizens learning liberal arts. The presented method would be useful for scientists of universities contributed easily to liberal arts of the life-long education.

1. はじめに：多様性というキーワード

現代社会においては、全地球的な視座やその視座に基づく基礎的知識は、不可欠な素養あるいは教養となっている（小出，2000）。そのような素養や教養を、多くの市民が身につけるためには、市民のための教育の機会や場が必要となるはずである。そして、多くの市民が素養や教養を望んでいるということは、市民の多様な要望が存在することになるはずである。多様な要望とは、多様な職種、多様な階層、多様な分野から、多様な目的、多様なレベルの素養や教養が求められているということを意味する。

このような市民の多様な教育への要望に対

して、教育をする側に多様な供給体制が必要となる。しかし、現実には、教育を供給する側が、多様な要望を満たすような、多様な供給をすることは不可能であろう。それは、教育を供給する側が、本来の業務以外の教育を行うためには多大な負担となるからである。

現状では、市民からの社会的要請とそれを供給すべき教育体制には、大きな隔たりがある。このような隔たりを是正する方法があれば、市民への教養教育にとって大きな前進といえる。そんな新しい方法論が提示されるべきではないだろうか。

市民が求めている教養のレベルは多様なもので、最先端から基礎的、入門的なものまである。そんな教養レベルの多くを満たすよう

な場として、大学が最大の組織であろう。このような大学の知的資産や人材を、市民の社会的要請を満たすためにもっと活用する方法がないだろうか。最先端の学問レベルから入門レベルまで、大学では大学院生から学生に対して多様な教育をおこなっている。そのような多様なレベルの学問を、市民への教養教育にそのまま利用できる方法があればいいのではないだろうか。

大学の教育を市民に開放するという試みはなされている。大学への社会人入学制度や講義の聴講、市民向けの公開講座など、いろいろな教育手法がおこなわれている。しかし、参加できる市民には限界があるし、受け入れる大学でも定員を設けている。人数だけでなく、地域的、時間的、学問レベルなどの障害もあるだろう。つまり、現状の大学の市民への教育体制では、市民の多様な要望を十分満たしていないのではないだろうか。あるいは、大学が提供する現状の場と機会が、市民の要望の多様さに対して、十分対応できていない、あるいは多様化していないともいえる。

大学でおこなわれている教養教育をさらに拡大して、市民への生涯学習へと転換できるような新しい方法論があってもいいはずである。その新しい方法論は、従来の方法にこだわることなく、市民への多様な要望をみたし、なおかつ多様性を持ちうるものが理想である。

本論文では、社会的要請と供給される大学教育のギャップを埋めるために、上で考えたような方法論を提示する。方法論は、著者が実践的ケーススタディをおこない検証しながら導き出した、いち研究者が手軽におこなえるものである。

2 大学教育から生涯学習へ

日本において、大学は、知の生産（専門教育）と、蓄積された知の普及（教養教育）において、最大の組織である。専門教育は、文

部科学省の指導で強化され、充実してきた。大学のCOE（文部科学省、2002）のなどだけでなく、高校の学力向上フロンティアハイスクール（文部科学省、2003 a）やスーパーサイエンスハイスクール（文部科学省、2003 b）や、小・中学校の学力向上フロンティアスクール（文部科学省、2003 c）など、よりレベルの高い教育を目指す取り組みがなされている。

専門の学問分野が深まるにつれて、分野の多様化がおこり、多くの学問分野へと分化がおこってくる。そのような分化した専門を学ぶ後進研究者は、専門の知識や技術を身につけるのに専念しなければならず、周辺学問への知識を吸収している余裕がなくなってきたのではなかろうか。教育者側も同様に、悠長に教養教育をしている余裕などないのが現状であろう。これが、大学の「教養教育の崩壊」であり、かつて「専門馬鹿」と呼ばれたような研究者を生み出す体制になりつつあるのではないだろうか。

大学における教養教育の充実には、上述のような厳しい現状がある。つまり、大学を卒業しても、教養を身につけることができていないのである。ところが、市民生活において、地球規模の環境問題、先端技術への正確な理解の必要性、そしてなによりもそれらの考えの拠り所となる視座や倫理、哲学などのいわゆる教養というべきものが必要となっている。時間的、経済的余裕のある人、あるいは必要に迫られている人は、社会人大学、セミナー、専門学校などで必要とする知識を身につけることが可能かもしれない。しかし、時間的余裕のない社会人、つまり彼らこそ本当に教養的知識を必要としているのに、その知識の獲得は、手探りで独習しかないのである。

大学の教養教育が危機的状況にあっても、知の先端、知の蓄積において、大学の持っている資産は計り知れない。同じ国において、

世界最高クラスの学問があり、そのような知識を必要としている市民がいるのに、需要と供給のバランスが取れてないのである。多様で膨大なる知が、大学の中だけにとどまらず、社会に解放され、社会に貢献する仕組みができれば、市民の要求を満たすことは可能であろう。

そのためにさまざまな方法が、大学ではとられている。大学での組織を挙げての生涯学習や市民への再教育、あるいは大学開放という市民講座、公開講座など、さまざまな取り組みがされている。しかし、その方法は、全教員が自発的に参加し、取り組んでいるものではない。トップダウンの色合いが濃いように見える。

大学からの市民への真の知の発信が必要であろう。それは、教員ひとりの分化した専門分野でも、必要とする市民がどこかにいる限り、発信する意義はあるのではないだろうか。そんな知の発信方法として、新たな教養教育の方法論を考える必要がある。これは、大学発の生涯教育の新たな方法論ともいえる。

3 方法論

3.1 理想の方法論：大学の講義の公開

方法論は、多様であるほうがいい。なぜなら、一つの方法論では、改良、改善がむつかしいこともあろうし、講師や受講者の要望が一つの方法論で実現できるとは限らないからである。さまざまな要望や状況にあった多様な方法論が必要となる。また、さまざまな方法論があれば、講師や受講者が選択することもできるし、方法論ごとの競争があれば改善もできるはずである。

その中で「いち研究者」が、手軽に教養教育を市民に対しておこなう方法論ができれば、その応用範囲は広いと考えられる。「いち研究者」が手軽にできるものであれば、「ある研究者」がやろう決めれば、いつでも

できることとなる。つまりある分化した専門分野の教育が、1人の研究者から発信できるのである。大学の研究者の有志がボランティアとして、そのような教育コンテンツを増やすことによって、市民にとって教養教育の選択肢が多くなるはずである。そんな方法論を提示することは、重要な意義がある。

目指すべき方法論は、「いち研究者」が手軽にできるものでありながら、市民の高いレベルの教養を身につけたいという要求をも満たすようなものである。具体的には、次のような講師側と受講者側との要求を満たす方法が理想となる。

講師側の要求としては、安価に、最小限の労力で、手軽にでき、なおかつその効果が大きいことである。受講者側の要求は、それぞれの違った要求や、希望を満たしてくれる教育内容、程度である。つまり、多様な要求を満たしてくれる教育内容を望んでいるのである。さらに双方の要求として、お互いの連絡が即座に取れる即時性も備えているべきであろう。

以上の理想の方法論は、目指すべき目標となる。このような理想の方法論は、わかりやすくいうと「いつでも、どこでも、だれでも、いくらでも」というキーワードを満たしてくれるような教養教育であろう。

理想の方法論を、キーワードを使って言い換えれば、次のようなものになるであろう。講師は「いつでも」講義でき、受講者は「いつでも」受講できる。講師は「どこでも」講義でき、受講者は「どこでも」受講できる。専門家なら「だれでも」講師になれ、講義は年齢、知的レベル、階層に関係なく、専門家でも小学生でも興味さえあれば「だれでも」受講できる。講師の労力は同じで、受講者数に制限はなく「いくらでも」受講できる。

これは理想の教育方法であるが、現代社会における市民の要求、講師の多忙を考えると、上述のような方法でないと、普及せず、

実践的なものでないであろう。このような理想の方法論が、果たしてできるのだろうか。もし、できないとなると、市民が要求する多様な需要を満たすことができなくなり、結果として、社会人の知的レベルを高めることができず、問題解決ができなかったり、日本の国際社会で果たすべき役割をまっとうできなくなったりする可能性もある。先進国の日本としては憂うべき事態を招くことになりかねない。

以下では、上記の理想の方法論に近いと考えて、著者が実践的に試しているものを紹介する。

3. 2 方法

講師側の要求を満たすためには、大学の講義をそのまま公開すればいいのだが、従来の公開講座のような方法では、施設の定員や事務手続きの煩雑さに問題がある。著者は、大

学の講義と同時進行で、メールマガジンと、それと連動したホームページを使って公開するという方法を提案する(図1)。

IT 機器は、日進月歩の技術進歩と、低価格化と普及によって、市民にとっても、ありふれた道具になりつつある。携帯電話に至っては、メールの送受信にとどまらず、インターネットへの接続、画像の撮影から送受信まで可能となってきた。

IT を利用した教育はさまざまな提案(たとえば、今榮(1998)や岡本(2000)など)がなされている。そして、実際の教育現場での教育実践もおこなわれてきた。1994年には文部省から、100の学校をインターネットでつなぐ「100校プロジェクト」、1996年には1,000校をインターネットでつなぐ「こねっと・プラン」がはじまり、数々の実践がされた(深田ほか, 1998)。また、産学共同による試みもなされている(新谷・内村, 1996)。

図1 方法論



本研究で用いた方法論の概念を示している。画像は、実際のメールマガジンとホームページのものを使用した。

教科情報も 2003 年度からスタートした。IT による情報を交換、収集などは、もはや日本の市民にとって、当たり前のこととなりつつある。

しかし、そんな IT 環境にあっても、著者は、メールマガジンとホームページという、もっともシンプルな手法で、ケーススタディを行うことにした。それは、「いつでも、どこでも、だれでも、いくらでも」というキーワードを意識し、そして技術より内容が大切であるという観点から、このようなシンプルさを選んだのである。

メールマガジンとは、インターネットのメール配信機能を拡張したものである。あるいはメーリングリスト機能の一種でもある。登録されている多数のアドレスに、一度の配信手続きでメールを送る機能である。メールマガジン機能では、受信した人に他の受信者がわからなくできたり、送信者を限定したり、購読申し込みや停止を購読者自身が随時できる。

メールマガジンの発行をおこなっている無料のサイトも多数あり、それらを利用すれば、発行者も購読者も自由に手軽にメールマガジンを発行、購読することができる。メールマガジンの購読と停止は、受講者の完全な自主性にまかされているので、受講手続きは受講者がやるだけで、講師はいっさい煩わされることはない。また、受講者は、好きな時にはじめ、好きな時にやめることができる。

最近、講義の概要やシラバスをホームページで公開し、学外からの閲覧もできるようにしている大学も多くなりつつある。教員によっては、担当している講義の内容をかなり詳しく公開していることもある。

著者も、講義の詳しい資料を、受講している学生にはもちろん、大学外からも閲覧できるように公開してきた。しかし、このようなホームページで公開している内容は、学生が講義でわからなかったことを補うには大いに

役に立っているのだが、講師の講義用メモであるので、講義を聴いたことのない市民には、とっつきにくく、馴染みにくいものである。

そこで、大学の講義と同じ内容のものを文章化し、それ自体が独立したドキュメントとなるようにメールマガジンで、市民に定期的に配信するという試みをした。そして、講義のメールマガジンと連動したホームページを開設し、そこでメールマガジンとして足りないものを補う方法をとった。

3. 3 メールマガジンの活用

インターネットのメールマガジンの機能を利用した理由は、この機能をうまく活用すれば、講師と受講者の「いつでも、どこでも、だれでも、いくらでも」という要求を満たしてくれるからである。

講師は、インターネットにつながったパソコンさえあれば、「だれでも」費用をかけることなく講義をスタートすることができる。講義メモを文書化すれば、電子メールを発信できさえすれば、「いつでも」、「どこでも」講義を配信できる。ひとつの講義はひとつのメール送信によって、受講者がどんなに多数いても、一度の手間で配信できる。「いくらでも」受講者を増やすことができ、受講者の増加に伴う手間は少ない。また、個人情報に触れることなく、講師は講義のみに専念できる。

受講者は、興味のある講義を、「だれでも」無料で受講できる。受講者は、電子メールを受け取りさえすれば、そのメールは「いつでも」、「どこでも」受講できるし、あとから好きな時に読むこともできる。携帯電話などで受信すれば、「いつでも」暇さえあれば、読むことができる。

もし、講師が、「だれにでも」わかりやすい講義内容として、文書化のときに適切な配慮をすれば、専門的な内容でも、小学生にも

理解できるようなメールマガジンにすることも可能であろう。それに、メールマガジンの配信さえ受けることができれば、年齢、知的レベル、階層にかかわらず「だれでも」受講できるのである。

講師の希望により、講義の形態や回数、あるいは学問レベルも自由に組める。そして希望者さえいれば、講義は「いつでも」スタートできるのである。

3. 4 メールマガジンの欠点とその対処

実際の大学の講義に比べて、メールマガジンでは、テキストデータしか配信できないものが多いこと、受講者が受身になること、受講者同士の意見交換ができないことなどの欠点が予想できる（小出，2001）。その点について考えておく。

実際の大学の講義では、印刷物による図表の提示、スライド、ビデオ、パソコンでの投影など、多様な機器やメディアが活用されている。一方、メールマガジンは、テキストしか使えない。HTML形式のメールマガジンの発行も可能であるが、受講者に制限がきたり、ウイルス対策などで多くの労力を使ったりすることになりかねない。したがって今回のケーススタディではテキストだけのメールマガジンを用いることにした。図表や動画は、ホームページに掲載すれば利用可能である。メールマガジンとホームページの併用によって、メディアの多様性がはかれる。図表が利用できることになると、教科書や参考書を用意することなく、ホームページを参照して講義を進めることができ、受講者の理解を助けることができる。

受講者が受身になるという欠点は、レポートの提出をおこなうことで軽減できる。メールマガジンの購読者からのレポート提出者は大学の同様のレポートと比べて非常に少ないと予想される。しかし、レポートを書いているような受講者は、この講義を非常に有用だ

と思っているはずである。もし、彼らに講師が能動的働きかければ、発展的な議論が生まれる可能性がある。

また、受講者が講師に能動的に働きかける方法として、メールがある。メールで受講者の反応が直に講師に送られてくるし、講師もそれに即座に反応可能である。質問や意見、議論もメールを通じて行うことができる。そのようなやりとりがデジタルとして記録されているので、公開可能な議論は、相手の了承を得られれば、メールマガジンやホームページで公開できるのである。そんな場を設ければ受身という欠点がある程度は補えるであろう。

大学の講義だと、講義終了後の質問や、研究室での討論も可能であるが、メールマガジンの場合は、やや敷居が高くなるが、でも、それでも質問をしたり、意見を述べたり、レポートを出してくる人は非常に積極的にメールマガジンを利用しているといえる。

3番目の欠点である受講者同士の意見交換ができないという点に関しては、電子掲示板(BBS)機能を利用して解消することも可能である。しかし、ケーススタディでは、講師とのやり取りだけに限定しておこなうことにした。掲示板で起きている数々のトラブル、あるいはそれを事前に防ぐ労力を考えると、ケーススタディでは、受講者同士の意見交換は限定すべきだと考えられる。

ある人が意見を述べ、それをメールマガジンで公開した時、その内容について、別の人から意見があっても、講師経由で伝えることになる。意見を述べた受講者は講師とのメールのやり取りは了承の上で、メールマガジンやホームページで公開することも本人の了承をとっているので問題ない。しかし、メールアドレスは個人情報であり他人にむやみに公開すべきでなし、その受講者は他人との意見交換やその意見の公開を望むかどうかはわからない。特に批判的なものは、取り扱いには

注意が必要である。講義の配信の責任者として、講義に関する受講者同士のやりとりには細心の注意をはらうべきであろう。そのような前提のもとに掲示板機能はケーススタディでは利用しないことにした。

4 新しい方法論は有効か：実践的 ケーススタディの結果と成果

上で述べた方法論を、著者は1年半の間、取り組んできた。その実践的ケーススタディの結果と成果を、以下でまとめ、この方法論の有効性を検討する。

4.1 メールマガジン「Terraの科学」

著者は、2002年4月より、2年間という年限を切って、「Terraの科学」という講義をはじめた。大学で、著者が担当している講義と同じ内容を同時進行で配信している。毎週1回のメールマガジンの発行をして、1年半以上が経過した。

大学の講義は、前期後期それぞれ14回ずつの28講だが、大学での現実におこなっている1回の講義の内容を文章化したところ、メールマガジンの1回の配信できる量は、半分の量であった。つまり、実際の大学の講義の1回分を2週に分けて配信することになる。しかし、大学の講義の1年分を、毎週休むことなくメールマガジンを発行し続けることで、全部の講義内容を配信することが可能である。

メールマガジンには、講義だけでなく、毎回、受講者からの質問、意見や議論など公開可能な内容を掲示板的に付け加えることにして、受講者とのコミュニケーションをはかっている。

メールマガジンと同じ内容のテキストに図表を加えたものを、大学とは全く独立したサーバにホームページをおき、公開している。

メールマガジンは民間のメールマガジン発

行サイトを利用しておこなっている。また、サーバは民間のものを利用して公開している。それは、だれでも講師になれるためには、大学の施設や設備にできるだけ依存しない方法で実現できることを実証するためである。

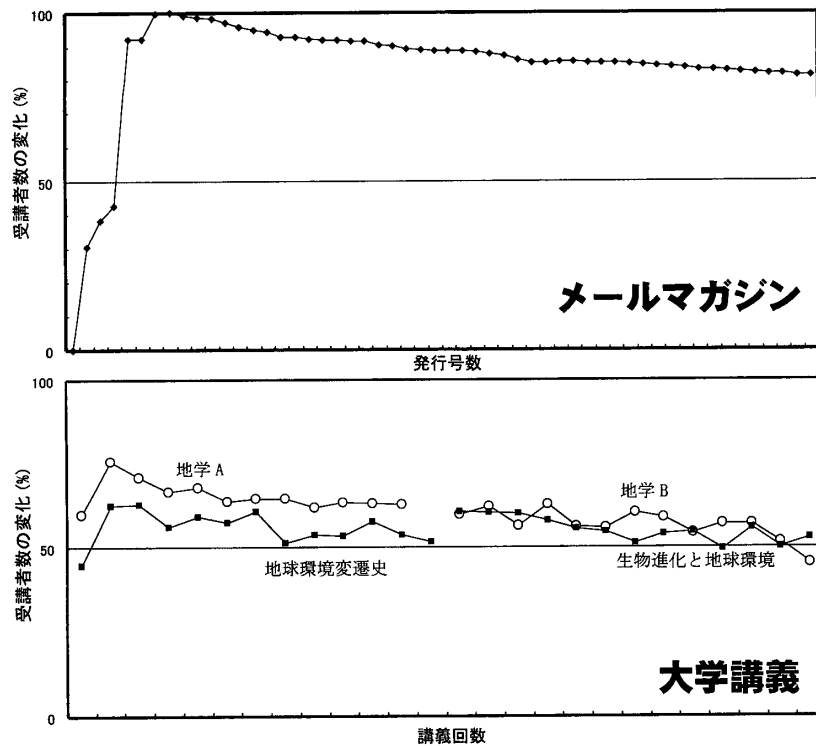
4.2 大学の講義との比較

スタート当初、メールマガジンの購読者は、3,073名に達した。大学の講義では、教室のサイズにより、定員があり、著者の大学では、一クラス約300名が最大で、2クラスにしている。もし、3,000名を集めて講義するならば、計算上10クラスが必要となる。現状の大学の施設では、実現は不可能な受講者であろう。しかし、メールマガジンの場合、受講者に制限がないので、数による負担の増加というような問題は生じない。

受講者数の変遷をみていくと、大学の講義は、開講曜日、開講講時、その日の天候などによって変動するが、メールマガジンの受講者は、順次減ってきているが、その減り方は緩やかである(図2)。これは、メールマガジンは受動的であるせいだろうが、講義の区切りで、興味ない人はやめてもいいと呼びかけると、そのときには、通常の減少より多くの人がやめていくが、グラフで見るとその差は明瞭でない。それは、母数が多いためであろうが、現実の大学の講義では、履修していながら講義に出てこない学生が定常的に30~40%いることになる。これは、メディアあるいは手法の違いを反映しているのであろう。

現実の大学の講義と、今回のメールマガジンとホームページを利用した講義とは、多くの点で違いがある。これは、今後普及するかもしれないe-learningなどと共通する点もあり、両者の方法の比較は、興味深いテーマである。この内容については、2年間のケーススタディが終了した時点で、精しく分析し

図2 メールマガジンと大学の講義の受講数の変化



上はメールマガジンの受講者の1年間(2002年4月～2003年3月)の変化を示した。2002年5月30日の時点での最大受講者数(3,037名)との百分率で示した。メールマガジンでは、告知してから、3, 4週間たってから受講を決めている。受講者は2年間継続して受講することになる。

下は大学の1年間の講義(2002年前期と後期)での受講者数の変化を示している。履修人数(地学A:560名, 地学B:546名, 地球環境変遷史:479名, 生物進化と地球環境:487名)に対してそれぞれの百分率で示している。大学の講義は、半期ごと開講されているので、受講者は原則的に入れ替わる。ただし、地学については、Aが前期でBが後期に開講されているが、シラバスには継続的受講が望ましいことを推奨している。したがって多くの学生は、地学については、1年間継続して受講をしていることになる。

て報告する予定である。

4. 3 教育効果

これまでの実践的ケーススタディによって、メールマガジンによる講義の配信の結果、講師側の感想として、いくつかの銘記すべき重要な効果があったのでまとめておく。

効果のひとつは、多様な発想の会得ができたことである。メールマガジンの受講者は、主婦や高齢者、小学生、中学生、高校生、大学生、大学院生などの児童・生徒・学生・院生から、教師、研究者、それも地質学や天文学の専門家も、多様な受講者がいた。このような階層がいるというのは、メールのやり取りがあったから知ることができたのだが、多

様な階層と人たちとのやり取りは、講師自身に多様な発想をあたえることになり、講義にも張り合いが出てくる。

もうひとつの効果は、受講者からのメールに誠実に対応することによって、多様な専門的知識を適切に供給可能であるということがわかってきたことである。1年半ほどの間に、約400件ほどのメールのやり取りがあった。内半分は、著者からのメールであるから、平均すると、2, 3日に1通ほどメールが来て、それに対して同数ほどの返事を書くということになる。もちろん数にはムラがあるが、この程度のメール数なら、一人でも対応可能である。さらに、中には非常に熱心な

受講者が生まれてくることもあり、講師側の継続の強い支えとなった。

3番目の効用として、レポートやメールから議論が発展していくことである。実際の講義と比べて、メールマガジンの受講者からのレポートは、非常に提出率が悪い。それは、受身の受講者が多いことをあらわしているであろうが、大学の講義では、約500名の講義で、100～170名がレポートを提出する。ところが、メールマガジンでは、2,500名の受講者で数名程度提出である。しかし、内容に講師が適切に反応すると、議論が生まれる。もともとレポートを書こうというような受講者は非常に積極的であるため、こちらから反応すれば、活発な議論が生まれることが実証できた。

このような大学の講義と連動したメールマガジンとホームページという方法論は、受講者の多様な要求を満たし、質問から議論が発展しうることがわかってきた。この方法論による教育効果は、かけた労力に比べて、大きいと考えられる。また、講師側としても多様な階層との接触が生まれ、新たな発想が得られる。このような試みを通じて、講師の知的刺激も大きく受けた。

この実践的ケーススタディでは地球科学に関する講義内容であったが、多様な学問分野でも、このような教養を欲している市民がいるはずである。そうなれば、この手軽な方法は、市民の要求を満たすための方法論となりうる。メールマガジンとホームページによる教養教育は、質とその質を維持しながら継続することであることが実感できた。

以上のことから、この方法論は教養教育において、十分実用可能で有効なものであるといえるだろう。

5 まとめ：方法論の可能性

現代の社会において、市民の多様な教養への要望に対し、多様な供給方法が求められて

いる。その供給方法として、大学の講義をインターネットのメールマガジン機能とホームページを使って公開するという方法は、効果的であることがわかってきた。また、講師にも、教育を与えるばかりでなく、大学教育だけでは得られない、反応や意見、議論を得ることができた。これは、著者にとって思わぬ成果であった。そして、大いなる励みになった。

ここで示した新しい方法論とその成果によって、「いち研究者」という立場で、多様な教養教育あるいは専門教育が供給可能であることを示している。この方法論は、大学教育の拡大だけでなく、広くインターネットによる教育、IT技術を応用した教育いわゆるe-learningの基本的なものとして応用できるであろう。

大学の講義が、多様なメディアを使うものだけでなく、板書と口頭だけの講義であっても、充実したものがあるように、なにも高度なITを使うだけがe-learningではない。メールマガジンとホームページというシンプルな技術でも、充分需要を満たし得るということである。

そうなれば、技術の優劣、道具の新旧の問題ではなく、講師がどんな専門性を、どのようなテーマで、どのような階層に、どのようなレベルの教育をおこなうかという「ソフト」的な内容の方が問題となる。あるいは、どこまで受講者のケアし、真摯に対峙でき得るかが、その教育の成否の大きく影響する。これはいわば、講師自身の教育者としての本質的資質の問題となるのであろう。

今後さらに、ケーススタディを積み重ねながら、大学教育と市民の生涯学習の新しい連携を、模索していくつもりである。

参考文献

深田昭三・玉井基宏・染岡慎一(1998)『教室がイン

- ターネットにつながる日-インターネット利用教育の理論と実践-』北大路書房
- 今栄国晴編 (1998) 『新版 教育の情報化と認知科学』 福村出版
- 小出良幸 (2000) 「自然史学の重要性と現代自然哲学の必要性」『地学教育』 Vol.53, No. 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)』 No.30 : 1-26
- 文部科学省 (2002) 「平成14年度「21世紀 COEプログラム」(研究拠点形成費補助金(研究拠点形成費))の公募について(通知)」平成14年6月14日発表 http://www.mext.go.jp/a_menu/koutou/coe/index.htm
- 文部科学省 (2003 a) 「平成15年度 学力向上フロンティアハイスクール事業の決定について」平成15年4月22日発表 http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/actionplan/index.htm
- 文部科学省 (2003 b) 「平成15年度スーパーサイエンスハイスクールについて」平成15年4月7日発表 http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/actionplan/index.htm
- 文部科学省 (2003 c) 「平成15年度スーパーサイエンスハイスクールについて」平成15年3月28日発表 http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/actionplan/index.htm
- 日本科学教育学会編 (2003) 「特集 学校・地域・大学の連携による科学教育」『科学教育研究』 Vol.27, No.1 : 23-81
- 日本理科教育学会編 (2003) 「特集 ウィークエンド・サイエンス」『理科の教育』 Vol.612 : 4-33
- 岡本敏男編著 (2000) 『インターネット時代の教育情報工学 I』 森北出版
- 新谷隆・内村竹志 (1996) 『メディアキッズの冒険 インターネットによる教育実践の記録』 NTT 出版