

環境教育における携帯電話の利用に関する実証的研究

野間 豊¹・安藤昭一²・大澤範高³・宮田正信⁴・塚越 覚¹

¹千葉大学環境健康都市園芸フィールド科学教育センター 277-0882 柏市柏の葉6-2-1

²千葉大学大学院自然科学研究科 263-8522 千葉市稲毛区弥生町1-33

³メディア教育開発センター 261-0014 千葉市美浜区若菜2-12

⁴東京農業大学農学部 243-0034 厚木市船子1737

Use of Cell-phones and Laptops in Environmental Education

Yutaka NOMA¹, Akikazu ANDO², Noritaka OSAWA³, Masanobu MIYATA⁴ and Satoru TSUKAGOSHI¹

¹ Institute of Environment, Health and Field Science, Chiba University

6-2-1, Kashiwa-no-hara, Kashiwa-shi 277-0882, Japan

² Graduate School of Science and Technology, Chiba University

1-3, Yayoicho, Inage, chiba-shi 261-0014, Japan

³ National Institute of Multimedia Education

2-12, Wakana, Mihama-ku 261-0014, Japan

⁴ Tokyo University of Agriculture

1737, Funako, Atsugi-shi 243-0034, Japan

Summary

This report discusses results from a study which used cell-phones and laptops simultaneously for environmental teaching about "Natural Forests and the Environment". The use of cell-phones in classroom and practical studies required students to observe nature with laptop equipped with Global Positioning System (GPS) and camera functions. Students found GPS and camera functions cell-phone an effective aid to record and sum up their observations in a natural forest with a laptop. Using cell-phones encouraged greater communication and more expansive descriptions of students' observations and impressions. Cell-phones with GPS and camera functions as well as laptops proved to be effective tools for nature observation. Students showed an increased awareness of nature, and instructors felt they could use the cell-phones and laptops for appropriate advice.

Key words : cell phones, laptop computer, environment, education, practice, natural forest, GPS, camera, observation, record, 環境, 教育, 携帯電話, パソコン, 自然林, 実習, 演習, 授業, カメラ, 観察, 記録

緒言

地球規模での環境の積極的な保護の必要性, 環境に関する学習の必要性が指摘され (鬼頭, 1999), さらに, 1975年国際環境教育会議で採択されたベオグラード憲章においても指摘されているように, 環境教育の重要性, その効果的な実施は大学教育においても取り上げられるべき大きな課題の一つである。

環境に対する認識と理解を深める上で自然観察は極めて効果的な手段であり (小澤, 1998), 認識の有無, 関心の強さと程度は, 青少年期での自然体験によるところが大である (野間ら, 2003)。このことは, 学校ジオトープが

環境教育本来の目的を達成することに大いに役立っているとの指摘 (日本生態系協会, 2002) によっても裏付けられている。自然観察に伴うデータの収集, 整理, 記録は, 自然を学ぶ重要な教材になると共に, 観察者にさまざまな感動を与えることとなる (日本生態系協会, 2002)。

著者らは, このような認識に基づいて千葉大学において実習・演習を主体とする環境教育を実施してきた。

研究対象である千葉大学普遍教育総合科目「土から若葉へ」も上述のような認識に基づき自然観察を通じ, 環境に対する理解を深めることを目的に開講した授業科目である。本授業科目を含め, 環境教育では, 実際場面での観察, 体験が円滑に行われるか, 資料の収集, 整理, 記録が適切に為されるか, などが教育効果を大きく左右

2005年1月12日受付, 2005年10月5日受理。

し(小澤, 1998), 環境教育本来の目的達成に大きな影響を及ぼすこととなる。

対象となる環境要素, 本授業の場合は, 自然林内の状況観察を受講者が十分に行い, 体験として保有するに至ることが重要である。観察で受講者は, 記録を的確, かつ迅速に行うことが必要である。これは, 観察による自己の関心事の記録としては勿論のこと, 観察の中で生じた疑問の解決にも必要である。

著者らは, 教育方法改善に関する研究の一環として Global Positioning System (GPS) 並びにカメラ機能を備えた携帯電話を導入した研究授業を実施し, 自然観察とその記録の円滑化, 効率化の及ぼす効果を明らかにした。

材料および方法

1. 研究の対象授業科目

本研究での対象授業は, 実習・演習型科目千葉大学普遍教育総合科目「土から若葉へ」である。

普遍教育科目は, 市民社会の一員として備えるべき一般的素養・知見と総合的判断力を養うことを目的として千葉大学において開設された科目である。「土から若葉へ」は, 環境の積極的保護の必要性, 自然と人間生活との関わりについて自然環境下で土に触れることによる体験に基づき学ぶことを目的に1997年に設置された。この授業科目の教育方法改善を目的とした研究授業は, 2002年より始まった。

2. 授業履修学生

対象授業科目履修学生は, 2002年度24名, 2003年度22名で, 園芸学部学生が約50~60%を占めたものの, 6学部にまたがっていた。

年次別では, 1年次学生が67~77%を占めた。実履修学生が希望学生を大幅に下回った(第1表)のは, 本授業科目が演習・実習型宿泊・集中開講科目であること等によって受け入れ人数を30名に限定したこと, 辞退者の補充を行わなかったことなどによる。

3. 授業の実施方法

自然林内での観察・演習は, 履修学生5~6名を1班(グループ)として4グループに分け, グループ単位で行なわせた。これは, 履修学生の自主的な発想・興味によることを優先すると共に, 相互の情報交換の円滑化などを配慮してのことである。

観察記録は, 的確, かつ迅速に行うことが必要である。これまでは, メモ用ノート配布し行わせていた。この方法での自然描写には限界があり, 観察記録と報告書作成, プレゼンテーションのための素材としては十分なものでなかった。また, 指導教員が観察の場に居合わせない場合の対応が円滑に行われなかった。

著者らは, 自然観察とその記録の円滑化, 的確化, 効率化を図る手段として小型ノートパソコン並びに実験2年目には, ノートパソコンと併せて携帯電話の授業への導入を試みた。観察時における履修学生の携行品は, ノートパソコン, GPS, 携帯電話(実験2年目より), 記録用具, 植物や土壌採取のための用具, 図鑑などである。

観察実験・演習は, 午前9時から午後5時迄の8時間実施した。観察は随時終了し, 観察結果の取りまとめ作業を引き続き行わせた。観察結果報告書は, 各自作成させ, グループ単位のプレゼンテーションを翌日午前に実施し, 構成学生が各々補足発表を行った。

4. 実施キャンパス

授業は, 千葉大学環境健康フィールド科学センター臨海環境園芸農場(千葉大学熱川キャンパス: 静岡県東伊豆町奈本)内および隣接の雑木林において実施した。同キャンパスは, 標高100~350mの間にある傾斜地で, 面積は約5.7haである。圃場外は雑木林となっており, 天城山系の山麓につらなっている。一部ヒノキおよびスギの植林帯を除き暖地型落葉雑木林である。農場区域での主栽培作物は, かんきつ類である。

自然林は, 伊豆天城山系へ連なる伊豆地方特有の暖地型雑木林で, 履修学生の行動範囲は, 標高差250~350mの間のおよそ50ha内外である。地域内には2か所

Table 1. Participants who registered for "Forest around Us" in general education of Chiba University (2002-03).

所属学部	履修希望学生(名)	2002年							2003年							
		履修学生(名)				合計	履修学生(名)				合計					
		年次		性別			年次		性別							
1	2	3	4	男	女	1	2	3	4	男	女					
教育学部	0						0	5						0		
法経学部	3	1			1		1	3	1	1			1	1	2	
理学部	3	2			1	1	2	6		1			1		1	
医学部	0						0	2	1					1	1	
看護学部	5	2		3			5	4							0	
工学部	8		2	3		3	2	5	9	1	3		1	3	4	
園芸学部	12	11			2	9	11	25	14				3	11	14	
合計	31	13	2	3	3	7	17	24	54	17	5	0	0	6	16	22

の湧水地、5か所の沢が形成されている。湧水地点下約20mでは伏流水となり水流は認められない。樹種は、一部スギ、ヒノキの植林の他は、クヌギ、ナラなどが主体である。風倒木は、放置されている。土壌は火山灰土壌で易崩壊性の岩石、礫の混入が見られる。地域内に一か所炭焼き場跡地が存在する。主な大型動物は、イノシシ、シカ、ウサギ、タヌキ等である。

授業は、キャンパス内宿泊施設を利用し、3泊4日の集中方式で実施した。

5. 授業実施のためのシステム

1) ノートパソコン利用による観察システム

研究授業初年度(2002年)には、GPS (SONY GPS)、写真撮影機能付加ノートパソコン (SONY PCG-C1MSX) を自然観察記録用器材として用いた。ノートパソコンとホストコンピューター(担当教員)との情報交換は Mobile computing system によった。

2) 携帯電話利用による環境観察・情報交換システム

携帯電話は、三洋電機株式会社製 W21SA を用いた。写真撮影機能を有するもので、撮影にあたって位置情報取得が可能な機能を付加した。

映像は、携帯電話本体の他 KDDI のウェブサーバーにアップロードすることによって保存される。携帯電話による情報の出し入れは自由に行われ、指導教員への情報伝達も同様に行われた。

ホストコンピューター(担当教員)による受講学生からの写真情報の取り出しは、予め KDDI ウェブサーバーへの ID およびパスワード設定により、アップロードしたウェブサーバーから携帯電話写真情報をホストパソコンへダウンロードすることが可能なシステムを構築して行った。指導教員から履修生への情報伝達も KDDI ウェブサーバー経由で行った (Osawa ら, 2003)。

3) システムの整備

授業で使用したノートパソコン、携帯電話など全ての器材は本研究のための経費で購入し、学生に貸与した。

試験結果および考察

1. 観察映像の記録と観察結果報告書の作成

1) 自然林観察結果を踏まえての記述内容

授業を実施した 2002, 2003 年度共に結果の取りまとめの中で全ての受講生が何らかの形で「自然林構成土壌に関するもの」について記述した(第2表)。これは、授業科目名が「土から若葉へ」であること、履

Table 2. Example of a student observation from the natural forest (2002-2003).

記述内容	記述割合 (%)	
	2002年	2003年
自然林構成土壌に関するもの	100	100
その他の観察結果	30	100

修案内に自然林観察の内容として土壌調査に関する事柄が述べられていること、観察の予備知識として畑地と樹林地の土壌構成の特徴、土壌観察法などについて講義を行ったことなどによるものであろう。

一方、「そのほかの観察結果」については 2002 年度では受講生の約 30% が触れるに止まったが、2003 年度では全ての受講生が言及した。

観察場面では、観察者間コミュニケーションが拡大し、観察記録は、対象となった自然林内の具体的な状況、現象と共に観察者間コミュニケーションと観察者個々の体験の基づく感情表現が多くなった。

自然林とその観察に関する感情、印象は、「山の土は、アイスクリームに例えるとジェラード屋さんのアイスのように歩くと踏みしめてしまうのではないかと感じた。尾根を歩くと植物が踏まれ植生が消えてしまうのではないかと気になった。観察時間がとても早く過ぎた」、「山での観察は楽しかった。森に入ると涼しく心地よかった。不思議なものを沢山見た。沢の水音に癒された。あの空間は好きだ。森の中はすごく落ち着けて帰りたくなかった。色々な葉は実を食べてみてよい経験になった」、「山の土は色が黒く腐植の量が多かった。久しぶりに山に入って土に触れてみて改めて自然の良さを感じることが出来た。とても楽しい時間だった。大人になっても土と一緒に生活できる人間でいたいと思った」、「森での観察は楽しかった。普段見られないものが沢山見られた。沢の音、ふかふかした落ち葉のじゅうたんの上を歩く感覚など何度味わっても気持ち良いものである。山の中は花が少ないから面白くないだろうと思ったが、そういうことは無かった」など、生き生きとしたものとなった(第3-1表)。

これは、次項で述べるように 2003 年では携帯電話を配布したことにより自然観察とその記録、プレゼンテーションでの補足のための表現がより豊富で、容易になったことによるものであろう。

2) 自然観察記録の取りまとめとプレゼンテーション

第3-2表は、受講者別観察結果報告書の抜粋とプレゼンテーションにおける映像の内容である。M数は、スライド化された映像(Microsoft Windows Power Pointで編集)件数を示したものである。

2002年度のプレゼンテーションにおける映像総数は85で、レポート当たり3.5映像であった。その内容は「環境構成要素そのものを表現するための映像」(レポート当たり1.7)、「環境構成要素そのもの内植物を表現するための映像:名前などを挙げての実証目的」(レポート当たり1.6)がそれぞれ約40%と多かったものの、他の映像は、何れも5%以下と少なかった。

これに対して2003年では、プレゼンテーションあたり8.1映像、映像総数は177と多く、プレゼンテーション補足のための映像として多彩なものとなった

Table 3-1. Example of a student's personal impression from the natural forest (2003).

履修学生	自然林観察を踏まえての感想概要
1	生き物や植物の多彩さに感動。コンクリートの道は疲れるが落ち葉の上を歩くのは心も落ち着くし、新たな発見もある
2	山の土と畑の土の顕著な違いはその可塑性山を歩くとその違いを足の裏で感じる「森の中に入ると心地よい」と人間が感じる理由は土の違いだ
3	山のほうが動植物にとって生きられる環境にある。新しい観点から山を見ることが出来た
4	森の中は楽しく時間を忘れてしまった。色々食べて面白かった。乾燥表土は生ごみ臭。腐植物が多いからだと思う
5	樹林地の土は多様な木の枝、葉、土が混在、虫もいる。栄養面でも優れている
6	農業が環境を破壊すると言う現実を観察で実感。ビオトープの役割が強調され創られた自然で本来の自然に代えることが出来るように強調されているが危うさを実感
7	生活の中では得られない体験によって視野が大きく広がった
8	山の土は、アイスクリームにたとえるとジェラード屋さんのアイスのように歩くと踏みしめてしまうのではないかと感じた。尾根を歩くと植物が踏まれ植生が消えてしまうのではないかと気になった。観察時間がとても早く過ぎた
9	樹林は枯葉や小枝が落ちて有機物が多い
10	山での観察は楽しかった。森に入ると涼しく心地よかった。不思議なものを沢山見た。沢の水音に癒された。あの空間は好きだ。森の中はすごく落ち着けて帰りたくなかった。色々な葉は実を食べてみてよい経験になった
11	山の土は、ねばねば感に富んでいて手でずっとこねていられた。乾燥させた土はひどく臭かった。有機物が腐っているように感じた
12	芽の出ている木の実、出かけて枯れている芽が多くあった。養分が有りながら日照不足で成長が妨げられたと思う。森林の中に入ると天気が良く分からない。光が当たらず涼しく、湿気が有りとても過ごし易かった。森には深い安心感
13	雨が降ったので地表面の含水率が一番高いと思っていたが結果は違った。表面が落ち葉で覆われており雨が降っても土そのものの含水率は不変。道の無い山を登ったのは初体験。怖かったが面白かった
14	山の土は葉や根が沢山含まれ黒い。枯葉で覆われ雨が降ったにもかかわらず土は乾いていてほかほかしている
15	山の土は色が黒く腐植の量が多かった。久し振りに山に入って土に触れてみて改めて自然の良さを感じる事が出来た。とても楽しい時間だった。大人になっても土と一緒に生活できる人間でいたいと思った
16	森林観察で強く感じたことは「森は生きている」と言うこと、森と人間はどのように共生すればよいかと言うことでした。杉林は、人工的な冷たさを感じた
17	山に入ると思っても見ない体験が出来楽しかった
18	森での観察は楽しかった。普段見られないものが沢山見られた。沢の音、ふかふかした落ち葉のじゅうたんの土を歩く感覚など、何度味わっても気持ち良いものである。山の中は花が少ないから面白くないだろうと思ったが、そういうことは無かった
19	山の土と畑の土に取り立てて大きな差はなかった。原因は不明
20	山は面白かった
21	樹林地。土の採取地で観察を行なった
22	観察での一番の印象は自然を歩くこと。様々な経験ができ、楽しかった。これからこういう体験が出来る機会をなるべく見つけてみたいと思った

(第4表)。

その内容は、「環境構成要素そのものを表現するための映像」すなわち「山の中での生き物や植物の多彩さに感動した」などの記述を補足説明したもの、「赤いキノコ」、「キクラゲ」、「イヌビワ」、「ミミズ」、「カニ」など特定の動植物について表現した映像などが最も多く、レポート当たり5映像に達した。次いで「森の中では雨にもかかわらず濡れなかった」、「森は、日照率が低い」、「森は自然のダムといわれているのを実感した」など、自然の状況説明に映像を利用したものがこれに次いだ。また、「落ち葉の種類が多い」、「土は…黒ずんで見えた」、「雨が降っていたにもかかわらず、落ち葉の下は濡れていなかった」などと自然環境に関する描写が多数を占めた(件数は重複して表示)。

プレゼンテーションでの映像が2003年で多彩となっ

たのは、履修学生の感想にもあるように映像機器、すなわち携帯電話が使い慣れたものであること、取り扱いが簡便になったことなどによる自然観察に際しての収集映像そのものの増によるものであろう(第5表)。すなわち、ノートパソコンによる撮影では、同程度の機能を有しているものの、記録用紙、記録用具、凶鑑など持ち物を同伴者に委託するかその場に置いて行わなければならないなどの煩雑さを伴い、ある程度興味があったとしても映像化までには至らず、特に興味のあったものみの記録に止めたことによるものであろう。

2. 自然観察用機器としての撮影・GPS機能付携帯電話の総合評価

履修学生による自然観察場並びにプレゼンテーション用補助機器としてのノート型パソコンの評価は

Table 3-2. Example of a student's personal impression from the natural forest (Number of Images) (2003).

履修学生	自然林観察を踏まえての考察概要 (M 数は、プレゼンテーションにおけるスライド化映像数)
1	沢の土は、ふかふかして柔らかく気持ちが良い(M)。畑の土よりやや暗く、落ち葉が腐葉土になった色(M)。多彩な生き物 (M5)
2	森は日照率が低い (M)。土の色が違う。森の土のほうが黒い。落葉樹が多く落ち葉で有機物の含有量が森のほうが大 (M)。深くなるにつれて黒色味が強くなっていく (M)。落ち葉が腐食になってゆく過程が観察できる (M)。落ち葉が地面を覆って下草は見られなかった (M)。「森の中に入ると心地よい」と人間が感じる理由は土の違いだ (M)
3	粒径が大 (M)。表面がほとんど腐葉土で土が無かった (M)。植物、昆虫共、山の方が多種多様 (M3)。獣道があった (M)
4	沢の土は粘性高、湿り気強 (M2)。各層で土の色が違う (M)。落ち葉が多く腐植土 (M)。赤いキノコ (M)、キクラゲ (M)、ムシコブ (M)、クヌギ (M)、ヒメクグ (M)、アカメガシワ (M)、イヌビワ (M)、アブラギリ (M)、フキ (M)、クズ (M)
5	樹林地の土は多様な木の枝、葉、土が混在 (M)
6	山では落ち葉を土に変える微生物の働きが作用し循環 (M)、炭焼き跡 (M)、畑土は均一できれい (M)。山の中は気温が低く涼しいが湿度が高い。キノコやシダが生育 (M)、枯葉が厚く堆積 (M)、畑は管理され生物には住みにくい (M)
7	山の中の土は、落ち葉、枝が多く微生物の活動が活発なため黒ずんで見えた (M)。森の中では雨にもかかわらず濡れなかった (M)
8	山の土(M)、落ち葉の種類が多い(M)。大木が無くて日当たりの良いところには若木がある(M)、クヌギ(M)、シロモダ (M)
9	樹林と畑の土の色の違い(M)、樹林は枯葉や小枝が落ちて有機物が多い(M)、土の比重は、畑の方が大きい。観察場所の記録 (M2)、コムラサキ (M)、シダ (M)、キスダ (M)、シロモダ (M)、コケ (M)、名前のわからない木 (M5)
10	木陰で日当たりが悪く沢があり土が湿っている(M2)、風が冷たい、岩や石が崩れやすく、地面が滑りやすい。木の種類が多い (M6)、土は腐食が進み黒っぽい (M)、地表は落ち葉が多い。山にはムカデやミミズ、サワガニが沢山いたが畑にはアリが多かった (M3)、不思議なものを沢山見た (M)、キクラゲは木に生える菌根菌だということを知った。沢山の種類のキノコを見た (M5)、多種類の木の実が沢山落ちていた (M2)、沢プキをワサビだと思いこんで食べたが辛くなかった (M)
11	山の土 (M)、山の下の方に行くほど大きな石が多かった (M)
12	観察場所 (M)、自然林の土は柔らかく水を含んで、生物の種類が多い (M4)、林の中が薄暗く湿気が多い、土は枯れ葉、木の根、小枝などが混在 (M)、芽の出ている木の実、出かけて枯れている芽が多くあった (M)
13	道の無い山を登ったのは初体験、怖かったが面白かった (M)、キクラゲが木についているところ (M)、8種類の樹木 (M8)
14	山の土は葉や根が沢山含まれ黒い (M2)、枯葉で覆われ雨が降ったにもかかわらず土は乾いていてぼかぼかしている (M)、樹木の種類が多い (M3)、妙に足の長いクモや長くて白っぽいミミズ、カニなどが多数いた (M5)、獣が住んでいたと思われる穴 (M)、セミの抜け殻は自宅のよりも小さい (M)
15	山の中には、生物や小枝、木の根、種子、葉のかけらなど自然が生きている証があった (M4)、観察地の環境 (M12)
16	幾つもの沢湧水、コケ付きの沢(M)、森は「自然のダム」を実感(M)、水の近くにカエルやサワガニが沢山(M)、炭焼きの跡地、付近の木は一本の木の根元から沢山幹が出ていた、炭焼に切った証(M)、木の種類、高さ、茂り具合によって光の入り方が違い地面の草の種類や量が大きく異なった、杉林では全く見られない光景だった (M6)
17	かにか沢山 (M) 獣道があり動物が普通に通っていることを実感 (M)、蔓の丈夫さに驚いた、ぶら下がっても切れないし、太い木に巻きついて木が変形していた、200mにもなると聴いてびっくりした (M)
18	サルノコシカケ、イヌビワ、芋虫つきのフタバモ、茎に集まるアリ、ハナタデ、胞子つきのシダ、テンナンショウの一種、ヒグラシの抜け殻、サワガニ、ヒキガエル、オニヤンマ、カタツムリ、スギ、クヌギ、メタセコイヤ、クズ、炭焼きの跡地、キツツキのような鳥の声、木を絞め殺していたフジ、サワガニは何故あんなに白いのか (M9)
19	山の土と畑の土に取り立てて大きな差はなかった、原因は不明
20	サワガニを初めて見た (M)、胴体が小さく足が異様に長いクモ (M)、幹が目みたいな模様の木 (M)
21	樹林地、土の採取地で観察を行なった (M)
22	沢の水のせせらぎ (M)、しかし土砂崩れで一番被害を受けやすい場所だと聞いてよい勉強になった、ダムの上を歩いたこともいい経験になった、畑の土と山の土の違いに驚いた、天然のキクラゲに感動 (M)

Table 4. Student evaluations of Laptop use for natural forest observations (2002).

ノート型パソコン利用の感想概略	指摘割合 (%) ²
観察記録の利便性	75.0
取り扱いが不便・代替提案	29.0
その他	17.0
特に意見無し	25.0

² 複数回答

「観察のための記録が的確になされる」「随時記録が出来る」「イメージが正確に残せる」「記録図に位置が正確に記載できる」などの利便性に関するものが75%に達した。このことから自然観察を主体にした教育場面での記録とその双方向送受信手段としてGPS・カメラ機能付加パソコンは、有用であると考えられる。

一方、取り扱いが不便であるとした回答も約30%に

Table 5. Total number of images used in discussions about natural forest observation and cell-phone ownership ratio (2002-2003).

携帯電話の映像内容とその目的	映像数 (1レポート当たり) ²	
	2002年	2003年
感覚・体験等に由来する抽象的な表現に関してそれを表現するための映像	2 (0.1)	27 (1.2)
環境構成要素に対する自分の考えを表現するための映像	3 (0.1)	33 (1.5)
環境構成要素そのものを表現するための映像 (植物に関するものを除く)	41 (1.7)	65 (3.0)
環境構成要素そのもの内植物を表現するための映像：名前などを挙げての実証目的	39 (1.6)	44 (2.0)
実験システムに関する記録に関連した記述を補足することを目的とした映像	0 (0)	8 (0.4)
合計	85 (3.5)	177 (8.1)
カメラ付き携帯電話所有履修者割合 (%)	95.8	90.9

²映像内容の重複を含む

達した。演習では、身体の前に吊り下げるボードを配布し、パソコンをこの上においての操作を可能にした。使用したノートパソコンは、およそ 1 kg, 15.4 cm×24.7 cm, 厚さ 2.9 cm と小型であることから屋外での操作には十分であると考えたが、パソコン操作には両手を要した。また、長時間保持することによる重量感は否めないようであった。このことから操作上での軽便性までには至らなかったものと思われる。

「取り扱いが不便」とした回答の中に「携帯電話でもパソコンと同様な機能が備わっており、パソコンを利用しなくても作業は実施可能ではないか」との提案があった (第5表)。

この提案を受けて、自然観察のための機材としての携帯電話が期待する効果をあげることが出来るか否かを明らかにする目的で GPS・カメラ機能付加携帯電話とノート型パソコンとの併用を研究授業2年目に試みた。

観察とその記録、通信のための機器としての GPS・カメラ機能付加携帯電話の導入によってプレゼンテーション当たりの映像件数が 16 枚を超えるものが約 10% に達し、平均でも 8 枚を超え、さらにプレゼンテーションに使用されたもの以外にも多くの映像が撮られていたことから、導入は、自然の状況描写を具体的に臨場感溢れるものとする事となった (第6表)。自然観察時における記録、描写の具体化と活性化、印象表現の補助的役割を果たし、さらに観察結果の取りまとめ時に映像がどの場面で得られたものかなどが的確に再現出来たこと、授業担当者側にあっては、自然林全体の中で履修学生がどのような場所で特に興味を示したのかを知ることが出来たこと、観察位置がどの範囲にまで及んだのかについてもおよその把握が出来たことなど自然観察上有効であった。

携帯電話は、本研究では教材として提供したが、一般的な大学生にとっては、日常生活における意思の疎通を図るための普遍的な手段となっている (第5表)。携帯電話の使用は、履修学生間の会話範囲を拡大し、興味ある観察現場、動植物の発見などの情報交換の頻繁化につながり、観察内容を多様性に富んだものとした。さらに

Table 6. Number of images per discussion (2003).

映像数 (枚)	割合 (%)
1 ~ 5	36.0
6 ~ 10	41.0
11 ~ 15	14.0
16 ~	9.0

は、観察中での疑問点について履修学生間はもとより授業担当者との質疑が所在を問わず可能となり、疑問点の随時解決を可能にした。

以上から自然観察のための実験・演習場面における記録用機器としての GPS・カメラ機能付加携帯電話は、多くの人にとって使い慣れたものであること、最近では普遍的に所持している機器であること、比較的低価格で随時入手可能であることなどから極めて利用価値が高く、有用であることが明らかになった。

摘要

環境教育における携帯電話およびノート型パソコン利用による授業方法改善のための開発研究を実施した。本研究の応用は、遠隔地にある2点を結んでの同時教育の改善を可能にするものである。本報告では「自然林と環境」をキーワードとする実習・演習型授業における携帯電話の使用についての実証的研究を取りまとめた。

演習・実習型授業における携帯電話の使用実験では、履修学生は、自然観察を行うに当たって、Global Positioning System (GPS) およびカメラ機能を付加したパソコンおよび携帯電話を用いて位置並びに時刻情報を伴った必要画像とコメントの記録が可能である。この情報は、同一キャンパス内遠隔地屋内の指導教員が監視するホストコンピューターにも無線ネットワークシステムによって経時的に送られ記録・蓄積される。

本研究の結果、自然林内での GPS・カメラ機能付加携帯電話の使用は、観察者間コミュニケーションの拡大・助長の役割を果たすことが明らかとなった。また自然観察時における記録手段、描写の具体化と活性化、印象表現の補助的役割を果たし、履修学生の自然環境へのかか

わりをより強める契機をもたらすことの出来る道具として有用であった。さらには、指導教員との会話がより円滑に行われることとなり、履修生にとっては、このことも自然環境をよりよく知ることへつながった。

指導教員にとっては、履修学生の携帯電話とネットワークで結ぶことによって興味の範囲、程度、理解の的確さなどを把握できること、必要に応じて適切な助言を複数の履修学生へ随時与えることが出来るなどの点で効果的であった。

謝 辞

本研究は、メディア教育開発センターとの共同研究プロジェクト「コラボレーションシステムの統合と国際化の研究開発」2002、2003年度プログラムの一環として実施したものである。

実施に当たっては、早稲田大学教育学部三尾忠男教授、千葉大学園芸学部高垣美智子講師、メディア教育開発センター三尾綾子氏らには教育プログラムの立案とその実施に関してご助言を頂いた。千葉大学環境健康フィールド科学センター池上文雄助教授、野田勝二助手には継続プログラムにご協力頂いた。併せ記して謝意に代える。

本論文において引用した履修学生の「自然林観察実験結果を踏まえての考察」は、「教育方法改善のための研究」において提出者名など本人にかかわる情報を除き、公開されることを前提としたものである。

引用文献

- ハート, R. 2000. (IPA 日本支部訳). 子どもの参画—コミュニティづくりと身近な環境ケアへの参画のための理論と実際. p. 2-26. 萌文社. 東京.
- 鬼頭 秀一. 1999. 環境の豊かさを求めて. p. 6-28, 290-309. 昭和堂. 京都.
- 日本生態系協会編著. 2002. 学校ジオトープ考え方, 作り方, 使い方. 一地球を救う, 「生きる力」を育てる, 環境教育入門— p. 94-101, 264-269. 講談社. 東京.
- 野間 豊・塚越 覚・川村朝子・真鍋幸代・高垣美智子. 2003. 芝生内雑草が学校教育に及ぼす効果. 人間・植物関係学会雑誌 3 (別): 50-51.
- Osawa, N., K. Kondo, K. Asai, T. Mio, Y. Noma and A. Mio. Distance education between immersive Indoor and outdoor environments using Multimedia satellite Network System 2003 IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICATLT2003) 471.
- 小澤紀美子. 1998. 学校教育における住環境教育を考える—創造的な活動が子どもの感受性を高める—. p. 118-125, 203-251. 財団法人住宅総合研究財団住教育委員会 (編著). これからの環境学習 まちはこどものワンダーランド. 風土社. 東京.