

ユビキタスなネットワーク環境と 独自の e-Learning System に対する学生の評価

水 野 り か

1 序論

コンピュータ・リテラシの重要性と必要性が叫ばれる中、中部大学では平成 16 年度より、より一層充実したコンピュータ教育を行うべく入学生全員にノート・パソコンを所有させ、これを活用させる教育を行うこととなった。そしてそのために、教室の IT 化、セキュリティ確保のための大規模な個人認証システムの導入、コンピュータ・コンサルテーション・センター (CCC: Computer Consultation Center) の設置、シラバス・履修登録システムの Web 化等、様々な教育環境整備が進められてきた。

2 問題点

人文学部の場合、1 年生が 1 年次に購入したノート・パソコンを使用することが確定しているのは、春学期の共通科目である「コンピュータ入門」の 1 コマと秋学期の共通科目である「コンピュータ活用」の 1 コマの計 2 コマだけであり、しかもこれらは選択科目である。これでは、せっかく購入したノート・パソコンを活用する場面があまりにも少ない。

これを是正するためには、1 年次の各学科の専門科目でノート・パソコンを活用する機会をさらに増やさねばならない。

しかるに、現在情報端子のついた教室は、10 号館の 1023、1024、1033、1034 教室だけであり、しかも、それらの教室は既に、工学部と応用生物学部の 1 年生の専門科目で埋まっており、1 週間のうち空いた時間帯がまったくな

い (2004 年 5 月 25 日調べ)。

つまり、1) ノート・パソコンをさらに活用させるためには、各学部、各学科での専門科目での活用を推進せねばならないが、2) ノート・パソコンを利用できるような情報端子・コンセントの準備された教室を増やさなければこれ以上の活用は不可能である、という相容れない 2 つの問題が生じていることになる。

実際、最近ではパソコンをネットワークから切り離して使用することはほとんどない。人文学部教員といえどもパソコン単体でワープロや表計算ソフトだけを利用することなどほとんどなく、講義の準備をしたり研究論文を書く場合でも、ネットワークに接続して教育や研究に関連した必要かつ最新の情報を入手しながら行っているはずである。ましてや学生の場合、特に心理学科の学生の場合は、大学の Web 履修申告・シラバス参照だけでなく、心理学科の Web ページに用意された様々な教育用コンテンツの利用、種々の e-Learning System の利用、教員からの連絡や質疑応答のためのメール利用、三浦図書館の心理学データベースの利用、PsycINFO の利用、課題授受のためのファイル・サーバへのアクセス、等々の数多くの学習活動でネットワークとの接続が不可欠であり、これらはいずれも教育上欠かせないものばかりである。

以上から、1. ノート・パソコンを専門科目で活用できるようなネットワーク環境を整える、2. 専門科目の教育コンテンツを増や

し、ノート・パソコンの活用を推進するという2つの対策を「並行して」行うことが、我々の急務であると考えた。

3 対策1: ユビキタス教育環境の構築

ユビキタス (ubiquitous) とはラテン語で、「同時に、いたるところに存在する」、すなわち、「偏在」を意味する。この言葉をコンピュータ環境の説明に用いた最初の人物は米ゼロックスの Mark Weiser 氏だとされ、現在では、コンピュータやネットワークがその存在を意識させない形で生活環境に溶け込んでいることを意味するようになった (日本情報処理開発協会, 2002)。

その象徴的な実現形が、無線 LAN 環境である。無線 LAN 環境とは文字通り、配線が必要しない LAN 環境のことで、IEEE802.11 による標準化と転送速度の高速化によって、近年めざましく普及している。

無線 LAN 環境のメリットは、配線を必要としないことだけでなく、そのおかげで極めて安価に環境を構築することができることである。講義室に有線 LAN 環境を構築するためには、学生用機の1つ1つに情報端子をつけるという大がかりな工事が必要となる。しかし無線 LAN の場合は、講義室内に収容者数及び面積に応じた数のアクセスポイント (例えば、収容者数約 100 名、面積 157.68m² の講義室の場合で2個程度) を用意するだけで、十分なネットワーク環境を構築することができるため、工事及び接続機器購入のための費用は有線 LAN の場合に比べて著しく少なくて済む。

ただし、無線 LAN の構築のためには、利用者数と利用する物理的環境に応じて電波干

渉を起こさない配置を検討するための、事前調査と無線チャンネル設定、及び、設置後の接続確認のための電波調査が必須となる。その費用は、様々な機器と人員を数日間導入する必要から、数台のアクセスポイントの購入価格をも上回るほどのかなりの金額を覚悟せねばならない。

それでも、無線 LAN の工事、接続機器購入、事前・事後調査費用の総計は、有線 LAN の導入費用の総計に比べれば非常に少なく済む。そのため、筆者の所属する心理学科のような予算のあまりない人文系の学科の場合でも、特別研究費 C のような教育用予算をある程度獲得することができれば (想定される対象人数、及び、物理的環境に依存するが)、その予算である程度の環境を構築することも不可能ではないと考えられた。

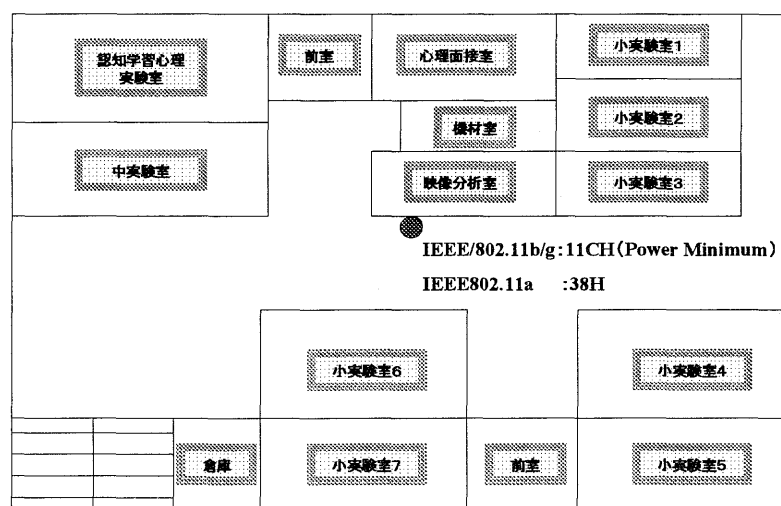
そこで筆者は、昨年うちに必要経費を大まかに算出・予想した上で特別研究費を申請し、一部ではあるが研究費の配分を受けることができた。

そこで心理学科では、心理学実験棟全体の電波調査を行って必要なアクセス・ポイントの数と設置位置を決定・設置し、無線 LAN 環境を構築した (Figure 1)。ただし、機器の設置、及び、電源工事に関しては、本学管財部施設課に多大なご協力をいただいた。

残る問題は、学生の無線 LAN カードの購入である。残念なことに、本年度大学が推奨したノート・パソコンには無線 LAN アダプタが内蔵されていない。したがって心理学科としては、これを学生に購入させる以外方法がない。

そこでまず、無線 LAN の概要を解説し見積価格を知らせて無線 LAN カードの購入希

心理学科実験棟 無線LAN AP 設置図面[1F]



心理学科実験棟 無線LAN AP設置図面[2F]

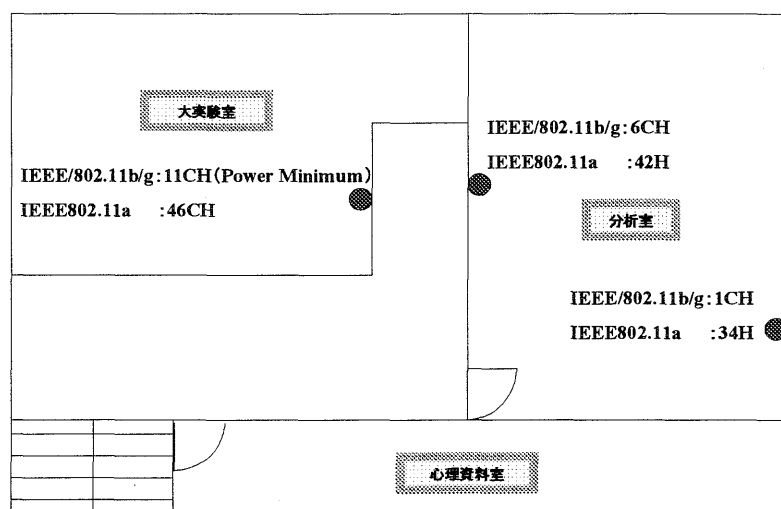


Figure 1. 心理学科実験棟の無線LANのアクセス・ポイントの配置図

望をとったところ、87名中5名が既に所有しており、70名もの学生が購入を希望した。よって、無線LANカードについては学科でまとめて購入し、希望した学生に実費で配布した。また、無線LANカードの使用・設定方法の詳細を冊子にまとめ、PSHを利用してその講習会を開いたところ、既に所有している学生、及び、購入した学生のほとんどがそれに参加した。講習会では、筆者による無線LANカードの設定と使用方法の講習だけでなく、松尾教育技術員によるVPN証明の入

手法の講習が行われた。そして、特別研究Cの共同研究者である心理学科の松井氏、小塩氏、西口氏の協力も得て学生のサポートを行ったため、全学生が予想以上にスムーズに設定・ネットワーク接続を行うことができた。

4 対策2:学科独自の e-Learning System の構築

無線LANカードを学生に購入させる以上、それに見合うだけの教育コンテンツを学科のWebページに用意する必要があった。

心理学科では、無線 LAN 導入に先立ち、中部大学の e-Net（教育用ネットワーク）を活用した e-Learning System の構築が予定されていた。この System で採用された方式は、分散効果と呼ばれる効果的な学習方法に関する認知心理学的知見（水野, 1997, 1998a, 1998b）に基づいて考案された改良 Low-First 方式と呼ばれる方式で、その学習効果と学習効率の高さは、英単語、プログラミング言語、難読漢字等、様々な教材の学習で既に確認されている（Mizuno, 1999, 2000, 2003; 水野, 2000, 2001, 2002）。

そこで心理学科ではこの e-Learning System を心理学の様々な領域の専門科目で利用できるようにし、学生の予習・復習でこれを利用させることで学生に効果的かつ効率的に重要事項を習得させるとともに、これで無線 LAN 環境とノート・パソコンを最大限に活用させようと考えた。

また、この e-Learning System は、心理学科が現在検討している心理学科スタンダード・テストの準備のための学習にも利用させる計画が進んでいる。

心理学科スタンダード・テストとは、学科長である梶田正巳教授が提案したもので、本学心理学科を卒業した学生が最低限身につけるべき心理学の専門知識のテストのことである。工学教育でも、大学で実施されている技術者教育プログラムが社会の要求水準を満たしているかどうかを評価する JABEE が設立された。これは、現在、各大学が独自に開発したカリキュラムで教育される内容が、社会的なニーズに則した内容であるか、質量ともに社会的な要求水準を満たしているか否かを客観的に判断することのできる非常に良いシ

ステムである。

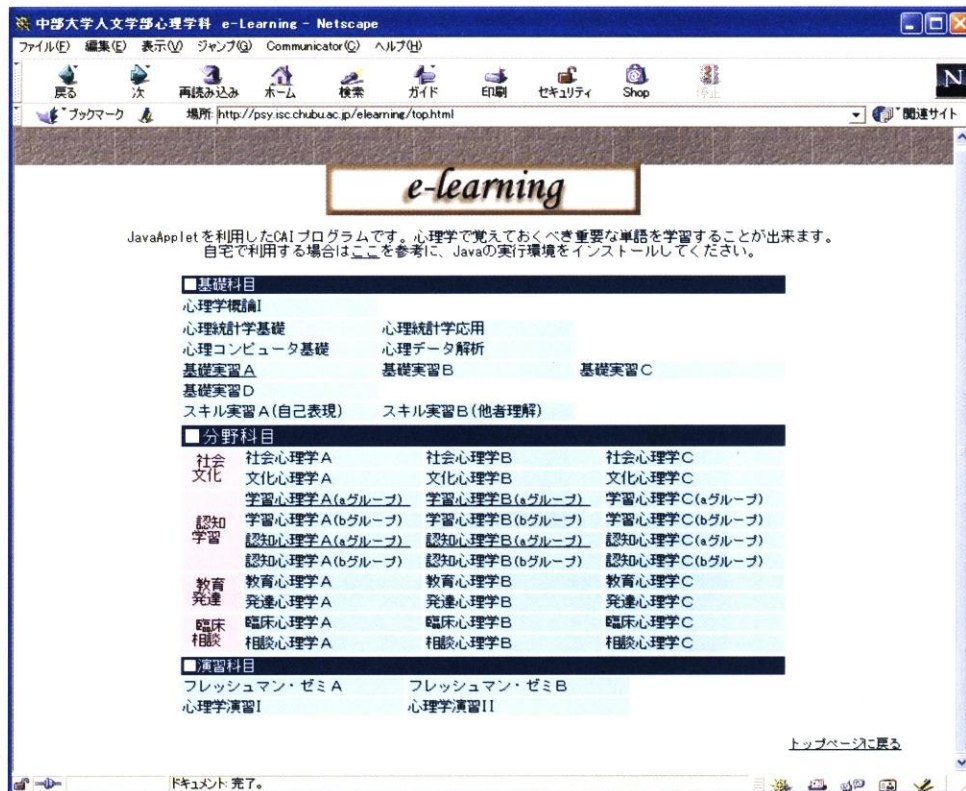
心理学でも、適性なカリキュラムの基で単位を修得すれば認定心理士の資格を得ることのできる認定システムは存在する。本学心理学科のカリキュラムもその基準を満たすと認定されているため、卒業生は皆、認定心理士の資格を得ることができる。しかしながら、単位数と知識量は必ずしも比例するとは限らない。実際、心理学に対する近年の社会的期待は極めて高く、幅広く、かつ、十分な知識を有した心理学者が求められている。こうした社会的要求に見合う十分な心理学的知識を持った優秀な人材を社会に送り出すためには、一定の、かつ十分な心理学的知識を習得したか否かを判定できるようなテストを実施することが、地域に根ざす中部大学として、極めて重要だと考えた。

そこで本学心理学科では、心理学科 3 年生に対して、心理学者として必要かつ十分でしかも社会的要請に応えられるような幅広い心理学的知識を有してしているか否かを客観的に評価・認定する心理学科スタンダード・テストを実施することを計画している。

そのための自学自習システムに、先述した e-Learning System は最適である。なぜなら、この System で取り上げる教材は各専門科目の必須学習事項に他ならず、全専門科目の e-Learning System を利用すれば、そうした必要かつ十分な知識を、いつでも、どこでも、そして、1 年次から 4 年次の誰もが簡単に学習し、習得することができるからである。

構築された e-Learning System の学科と学習心理学 A のメニュー画面を Figure 2 に、学習過程を Figure 3 に、確認テスト画面を Figure 4 に示す。

1. 学科のメニュー画面



2. 学習心理学 A のメニュー画面

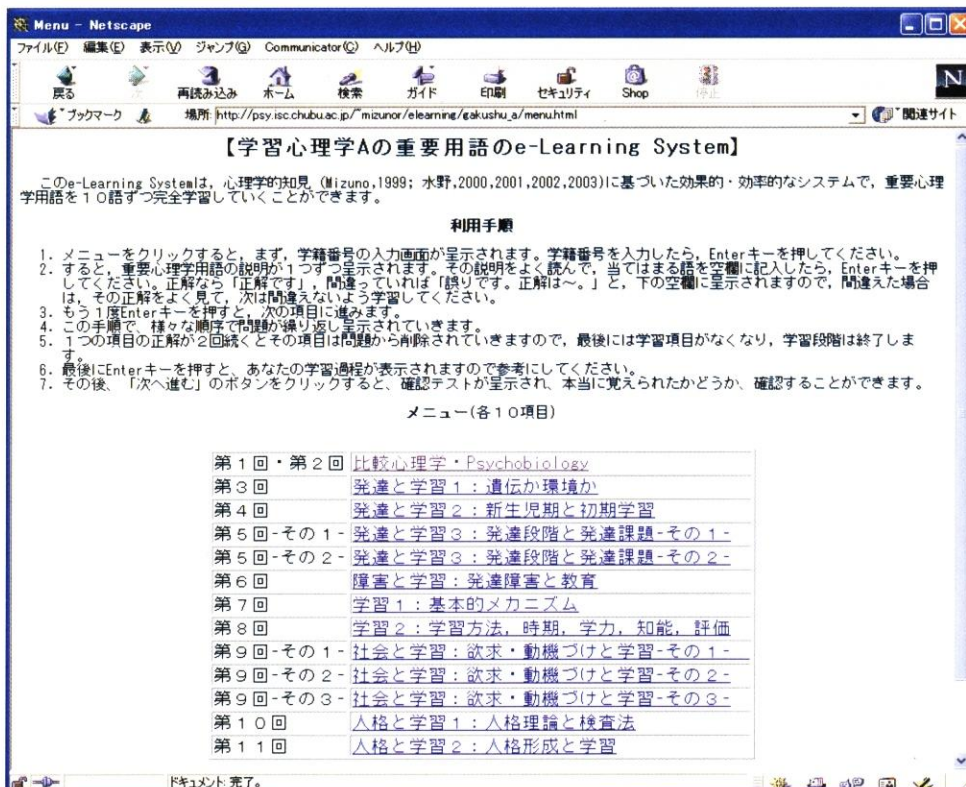


Figure 2. e-Learning メニュー画面

1. 学習画面 (途中)



2. 学習画面 (最後)

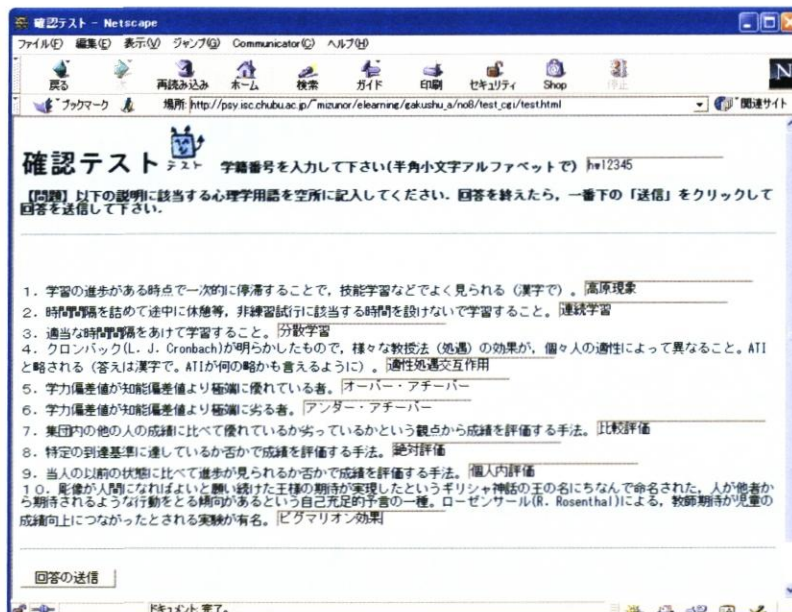


4. 学習過程 確認画面

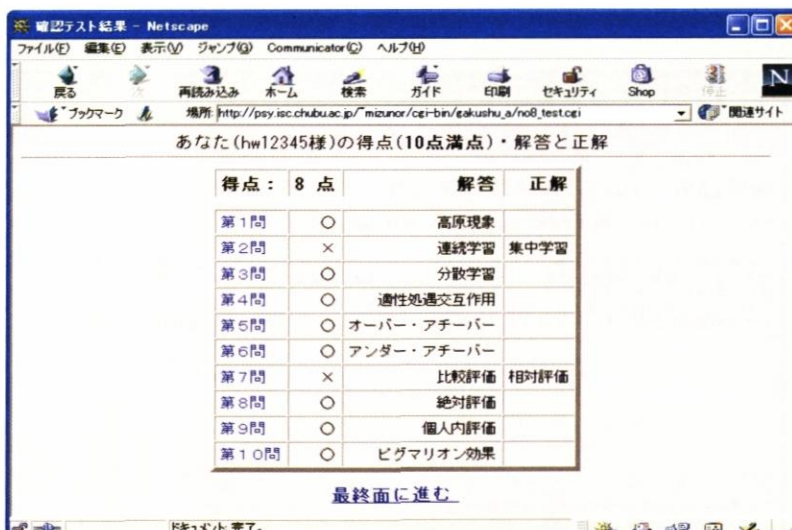
あなたの学習の進み方						
	1回目	2回目	3回目	4回目	5回目	6回目
高原現象	×	○	○			
集中学習	○	×	○	○		
分散学習	×	○	○			
適性処遇交互作用	×	×	○	○		
オーバー・アチーパー	○	○				
アンダー・アチーパー	○	○				
相対評価	×	○	○			
絶対評価		×	○	○		
個人内評価		○	×	×	○	○
ピグマリオン効果		×	○	×	○	○

Figure 3. 学習心理学Aのe-Learning Systemの学習画面の1例

1. 確認テスト画面



2. 得点・解答フィードバック画面



3. 終了画面

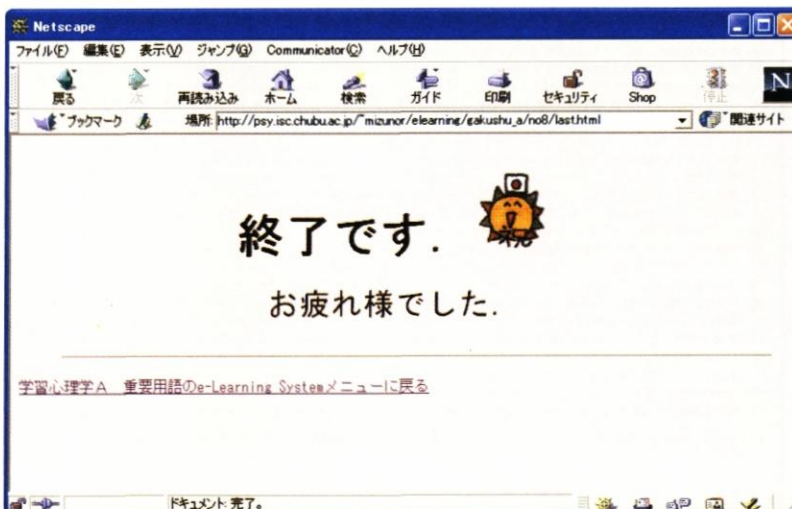


Figure 4. 学習心理学Aのe-Learning Systemの確認テスト画面の1例

5 目的

そこで本研究では、1) 対策1として構築されたユビキタス環境に対する学生の評価、2) 対策2として構築された e-Learning System に対する学生の評価の2つを調査し、各対策の有効性を検討し、今後の指針を得る。

6 調査1:無線 LAN 環境に対する学生の評価

対策1として構築した無線 LAN 環境に対して、学生がどのように評価しているかを調査し、その有効性を確認するとともに、今後の指針を得ることを目的とする。

方 法

調査対象 フレッシュマン・ゼミAの履修生のうち無線LANカードを購入・使用した学生35名。

調査時期 平成16年7月。

調査項目 無線 LAN に関する肯定的項目12項目、否定的項目11項目、中立的項目3項目の計26項目で、「全くそう思わない」(1点)から「非常にそう思う」(5点)までの5件法で評価させた。最後に自由に意見を記述できる自由記述欄を設けた(Figure 5)。

手続き Webを利用した調査で、心理学科の講義予定や教材を提供しているWebサーバのフレッシュマン・ゼミAのページから調査画面にアクセスさせ、ラジオ・ボタンで回答・送信させた。

無線LANについてのWeb調査アンケート

アルファベットで、名字、名前の順で氏名を入力してください(例: Mizuno Rika).

心理学科では、1年生が所有しているノート・パソコンを実験棟のどこでもインターネットと接続できるように、無線LAN環境を整えました。そして、この無線LAN環境についての皆さんの感想や意見をお聞きしておきたいと考えました。そこで、以下の質問に関して、最も当てはまる回答の数字をクリックしてチェックを入れて下さい。すべての質問に回答したら、一番下の「送信」をクリックして、このアンケートを送信して下さい。

全くそう思わない あまりそう思わない どちらとも言えない ややそう思う 非常にそう思う

1. 無線LANカードを買うくらいならケーブルで接続したい。 1 2 3 4 5

2. 学校中どこでも使えるとよいと思う。 1 2 3 4 5

3. 思ったよりアクセス・スピードは速い。 1 2 3 4 5

4. 設定が難しいので困る。 1 2 3 4 5

5. 分析室が使用中でも他の場所で接続できるのが助かる。 1 2 3 4 5

6. 動き回ると接続が途切れてしまう時があるのが困る。 1 2 3 4 5

7. 実験棟のどこでも使えるのがよい。 1 2 3 4 5

8. 無線LANより有線LANの方が接続が安定してよい。 1 2 3 4 5

9. ノート・パソコンに無線LAN機能が搭載されていたらいいのと思う。 1 2 3 4 5

10. 読み込みに時間がかかるのでいやだ。 1 2 3 4 5

11. 自宅でも使いたい。 1 2 3 4 5

12. 無線LANより有線LANの方がセキュリティ上の不安がなくよい。 1 2 3 4 5

13. 接続は安定していると思う。 1 2 3 4 5

14. 無線LANカードが高いと思う。 1 2 3 4 5

15. 喫茶店などでも無線LANを使えるところが増えているので、使えるようにしておくと役に立つと思う。 1 2 3 4 5

16. ケーブルが不要なところがよい。 1 2 3 4 5

17. 無線LANカードをわざわざさすのが面倒だ。 1 2 3 4 5

18. そのまま移動できるのがよい。 1 2 3 4 5

19. 学内全部無線LANにしてほしい。 1 2 3 4 5

20. アクセスが速いのが困る。 1 2 3 4 5

21. 学科のe-Learning System等も好きな時に使えるのがよい。 1 2 3 4 5

22. 無線LANが使えるとインターネットが身近に感じる。 1 2 3 4 5

23. セキュリティが不安だ。 1 2 3 4 5

24. 手軽にいつでも使えるのがよい。 1 2 3 4 5

25. 接続が不安定で困る。 1 2 3 4 5

26. 設定は簡単で使い勝手がよい。 1 2 3 4 5

27. その他、無線LANに関連したことで、何か気づいたこと、良い点、悪い点、要望等があれば、何でも結構ですので書いてください。今後の参考にします。

アンケートの送信

Figure 5 無線LANについての評価アンケート画面

結果と考察

各項目の平均評定値 平均評定値の高い順に調査項目を並べ替えた結果をTable 1に示す。これを見るとわかるように、上位に位置する項目はほとんど無線 LAN の使用に肯定的な項目であった。上位 1/4 に位置する項目をよく見ると、学校中どこでも使いたい、学内全部無線 LAN にしてほしい、自宅でも使いたい、実験棟のどこでも使えるのがよい、ケーブルが不要で移動できるのがよい、といった、場所を問わず自由に使えることを快適と感じていたり、強く希望していることがわかる。

また、「9. ノート・パソコンに無線 LAN 機能が内蔵されていたらいいのと思う」という項目の評定値が高いことと、上位に位置する唯一の否定的な項目が「14. 無線 LAN カードが高いと思う。」という項目だったことは、やはり値段の高い無線 LAN カードをノート

・パソコンとは別に購入することにかかなりの抵抗を感じていることを示している。

以上から、今後、1. アクセス・ポイントを増やして、無線 LAN を利用できる環境を増やす、2. 購入するノート・パソコンを無線 LAN 内蔵のものにするの2点を実現させるべきであることが示唆された。

一方、下位に位置する項目はほとんどが否定的項目で、有線 LAN よりむしろ無線 LAN で接続したいと考えていること、困る、不安だ、嫌だ、と感じることはほとんどないことがわかる。

下位に位置する肯定的項目は「13. 接続は安定していると思う。」と「26. 設定は簡単で使い勝手がよい」の2つだけで、しかも、その評定値も評定値の中央値の3前後で、「どちらとも言えない」という程度に否定的であるに過ぎない。

そもそも安定性と設定のしやすさの問題は

Table 1 無線 LAN に関する調査項目を、平均評定値降順に並べ替えた結果

No	調査項目	平均	SD
2	学校中どこでも使えるとよいと思う。	4.69	0.76
11	自宅でも使いたい。	4.69	0.80
9	ノート・パソコンに無線LAN機能が内蔵されていたらいいのと思う。	4.20	0.93
16	ケーブルが不要なところがよい。	4.14	0.94
14	無線LANカードが高いと思う。	4.06	0.87
19	学内全部無線LANにしてほしい。	4.06	1.19
15	喫茶店などでも無線LANを使えるところが増えているので使えるようにしておくと思つと。	4.03	1.07
7	実験棟のどこでも使えるのがよい。	3.77	0.94
18	そのまま移動できる点がよい。	3.71	0.99
21	学科のe-Learning System等も好きな時に使えるのでよい。	3.66	0.94
24	手軽にいつでも使えるのがよい。	3.60	1.12
5	分析室が使用中でも他の場所で接続できるのが助かる。	3.54	1.01
22	無線LANが使えるとインターネットが身近に感じる。	3.51	1.04
3	思ったよりアクセス・スピードは速い。	3.43	0.70
4	設定が難しいので困る。	3.37	0.94
23	セキュリティが不安だ。	3.37	1.00
6	動き回ると接続が途絶えてしまう時があるのが困る。	3.26	0.95
8	無線LANより有線LANの方が接続が安定していてよい。	3.23	0.88
12	無線LANより有線LANの方がセキュリティ上の不安がなくてよい。	3.20	0.68
10	読み込みにかかるのがいやだ。	3.17	0.86
13	接続は安定していると思う。	3.11	0.68
25	接続が不安定で困る。	3.06	0.68
20	アクセスが遅いのが困る。	3.03	0.71
26	設定は簡単で使い勝手がよい。	2.94	0.87
1	無線LANカードを買い替えるならケーブルで接続したい。	2.89	1.05
17	無線LANカードをわざわざさすのが面倒だ。	2.17	0.82

Note 紫色の背景の項目: 無線LAN使用について否定的な項目

あくまでも技術的な問題であって我々教員に改善できる問題ではなく、また、この程度の不満ならば問題はないと考えられる。

よって、以上を総合すると、無線 LAN は極めて肯定的に受け止められており、購入するノート・パソコンに無線 LAN カードが内蔵されており、かつ、アクセス・ポイントが学内にさらに多く設置されれば、学生のノート・パソコン購入、及び、中部大学のネットワーク環境に対する評価は、さらに高まることが期待できる。

因子分析 評定値を主因子法、バリマックス回転で因子分析し、スクリー・プロットに基づいて 3 因子を抽出した。Table 2 にその結果を示す。因子負荷量 0.4 以上の項目で尺度を構成したが、1. 項目数が少ないため、2 因子にまたがって因子負荷量が高くて 1 因子の因子負荷量が絶対的に高ければ、その

項目は因子負荷量の高い方の尺度に含まれるものとし、2. 因子 3 に負荷量が高い項目は 2 項目しかなかったため、これらはあえて尺度化しなかった。その結果、無線 LAN に関して作成された尺度は尺度 1：肯定尺度と、尺度 2：不満尺度の 2 尺度となった。

ただし、尺度 2 に含まれる項目の中には先述の、「9. ノート・パソコンに無線 LAN 機能が内蔵されていたらいいのと思う。」のように、必ずしも無線 LAN に対する不満ではなく、現状に対する不満を示す項目も含まれていることに注意されたい。

Figure 6 が、これらの尺度の平均尺度得点を図示したものである。これを見るとわかるように、肯定尺度の平均評定値は高いが、不満尺度の平均評定値は中央値の 3 程度と低く、統計的検定でも有意な差が認められた ($t(35)=4.34, p<.01$)。

Table 2 無線 LAN の評定値の因子分析結果と尺度名・項目

尺度名 (α 係数)	項目 番号	調 査 項 目	因子			共通性
			1	2	3	
肯定尺度 (0.914)	21	学科のe-Learning System等も好きな時に使えるのでよい。	0.787	-0.271	0.115	0.705
	7	実験棟のどこでも使えるのがよい。	0.767	0.068	0.207	0.636
	16	ケーブルが不要なところがよい。	0.749	-0.134	-0.045	0.582
	2	学校中どこでも使えると思う。	0.739	-0.281	0.212	0.670
	5	分析室が使用中でも他の場所で接続できるのが助かる。	0.684	0.231	-0.060	0.525
	18	そのまま移動できる点が良い。	0.655	0.034	0.505	0.685
	11	自宅でも使いたい。	0.650	-0.263	0.315	0.591
	24	手軽にいつでも使えるのがよい。	0.646	-0.160	0.206	0.486
	6	動き回ると接続が途絶えてしまう時があるのが困る。	0.585	0.167	0.426	0.552
	15	喫茶店などでも無線LANを使えるところが増えているので、使えるようにしておくと思いたい。	0.575	-0.031	0.417	0.505
	3	思ったよりアクセス・スピードは速い。	0.561	-0.265	0.091	0.393
	26	設定は簡単で使い勝手がよい。	0.411	-0.305	0.244	0.322
	25	接続が不安定で困る。	-0.074	0.855	0.000	0.737
	20	アクセスが遅いのが困る。	-0.116	0.771	0.144	0.628
	10	読み込みに時間がかかるのでいやだ。	-0.156	0.744	0.090	0.586
	13	接続は安定していると思う。	0.282	-0.810	0.409	0.619
不満尺度 (0.788)	9	ノート・パソコンに無線LAN機能が内蔵されていたらいいのと思う。	0.442	0.531	-0.042	0.479
	1	無線LANカードを買うくらいならケーブルで接続したい。	-0.355	0.456	0.383	0.481
	8	無線LANより有線LANの方が接続が安定してよい。	-0.232	0.426	-0.200	0.270
	19	学内全部無線LANにしてほしい。	0.394	-0.414	0.144	0.347
	(0.553)					
残余項目	14	無線LANカードが高いと思う。	0.010	0.184	0.705	0.531
	22	無線LANが使えるとインターネットが身近に感じる。	0.442	-0.197	0.598	0.557
	4	設定が難しいので困る。	0.097	0.268	0.175	0.112
	12	無線LANより有線LANの方がセキュリティ上の不安がなくよい。	0.127	0.059	0.041	0.021
	17	無線LANカードをわざわざさすのが面倒だ。	0.149	0.375	0.184	0.197
	23	セキュリティが不安だ。	0.147	0.031	0.290	0.106
二乗和			6.125	3.895	2.302	
寄与率			23.556	14.982	8.853	

Note: 太字は逆転項目を表す。

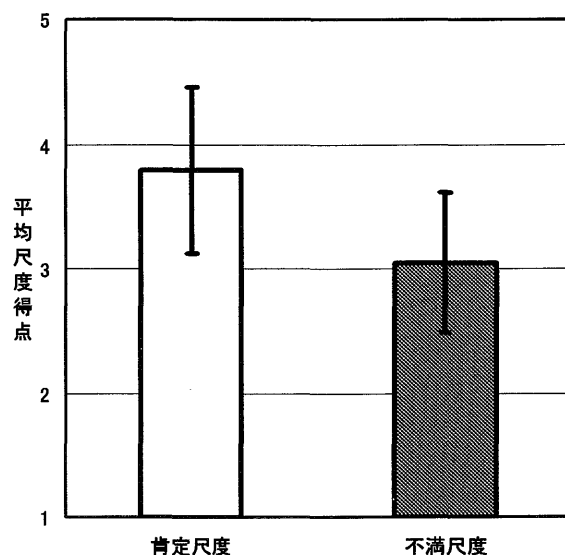


Figure 6 4 尺度の平均尺度得点（白：肯定的尺度得点／灰：否定的尺度得点）

この結果からも、学生は無線 LAN に対して全般的に肯定的で、不満はほとんど抱いていないことが明らかとなった。

よって今後、無線 LAN 環境をさらに拡大し、無線 LAN の機能を持ったノート・パソコンを購入させれば、快適なネットワーク環境でのノート・パソコンの活用を促し、学生の満足度を高めうるということが改めて示されたと言える。

7 調査2: e-Learning System に対する学生の評価

次に、対策 2 として構築された、学科独自の e-Learning System に対する学生の評価を調査し、その有効性を確認するとともに、今後の指針を得ることを目的とする。

方 法

調査対象 学習心理学 A の A グループの履修生 50 名中 48 名。

調査時期 平成 16 年 5 月。

調査項目 e-Learning System に対する肯定

的評価項目 19 項目と否定的評価項目 20 項目の、計 39 項目を用意し(Figure 3 参照)、それぞれを「全くそう思わない」(1 点)から「非常にそう思う」(5 点)までの、5 件法で評価させた。最後に、自由に意見を書くことのできる自由記述欄を設けた。

手続き Web を利用した調査で、心理学科の講義予定や教材を提供している Web サーバに保存された調査用ページにアクセスさせ(Figure 7)、ラジオボタンで回答させた後、送信させた。

結果と考察

各項目の平均評定値 各項目の平均評定値を算出し、その平均値の大きい順に質問項目を並べ替えたのが Table 3 である。これを見るとわかるように、肯定的な項目は上位に、否定的な項目は下位に位置している。唯一やや評定値の高い否定的項目は「21. コンピュータがないと利用できないのが困る。」という e-Learning System 自体を批判するのではな

e-Learning SystemについてのWeb調査アンケート

アルファベットで、名字、名前の順で氏名を記入してください(例: Mizuno Rika).

あなたは今回使ったe-Learning Systemについて、どう思いましたか？最も当てはまる数字をクリックして下さい。
すべての質問に回答したら一番下の「送信」をクリックして、このアンケートを送信して下さい。

非常にそう思う
ややそう思う
どちらとも思えない
あまりそう思わない
全くそう思わない

1. できない問題だけ残っていくのでやりやすい。 ... 1 2 3 4 5
2. 全部できないと終われないのがつらい。 ... 1 2 3 4 5
3. 自然に全部覚えられた気がする。 ... 1 2 3 4 5
4. 解答に時間がかかるといえる。 ... 1 2 3 4 5
5. e-Learning Systemの操作自体もおもしろい。 ... 1 2 3 4 5
6. 一覧表に覚えたい。 ... 1 2 3 4 5
7. できない問題からやりなおせるので覚えやすい。 ... 1 2 3 4 5
8. どれだけできたかわかってよい。 ... 1 2 3 4 5
9. 他の専門用語のe-Learning Systemも作ってほしい。 ... 1 2 3 4 5
10. 終わりがわからないのでやる気がでない。 ... 1 2 3 4 5
11. コンピュータを使って学習する必要はない。 ... 1 2 3 4 5
12. 順番が入れ替わるからこそ本当に覚えられるのだと思う。 ... 1 2 3 4 5
13. どんどんできるようになっていくのでやる気がある。 ... 1 2 3 4 5
14. できない問題はいつまでたってもできない気がする。 ... 1 2 3 4 5
15. 解答が正しかったか否かがすぐわかるのがよい。 ... 1 2 3 4 5
16. 入力するのがめんどくさい。 ... 1 2 3 4 5
17. 問題の提示される順番が悪い。 ... 1 2 3 4 5
18. 画面が暗い。 ... 1 2 3 4 5
19. プリントだとやらないがこれならやる気がする。 ... 1 2 3 4 5
20. コンピュータがないと利用できないのが困る。 ... 1 2 3 4 5
21. 10項目が1ページに書かれたプリントの方が覚えやすいと思う。 ... 1 2 3 4 5
22. できない問題だけやればよくなるので覚えやすい。 ... 1 2 3 4 5
23. 問題の全体が見渡せないのがいやだ。 ... 1 2 3 4 5
24. 学習するにはもってこいだと思う。 ... 1 2 3 4 5
25. 問題の順番がわからないのでやりにくい。 ... 1 2 3 4 5
26. どんどん問題が減っていくのでやる気がある。 ... 1 2 3 4 5
27. いつまでもやらされるのでやる気が出ない。 ... 1 2 3 4 5
28. 10問全部を同じ順番で単純に繰り返すよりははるかによい。 ... 1 2 3 4 5
29. 紙に書いて覚えるより覚えやすい。 ... 1 2 3 4 5
30. 簡単な操作でどんどん進めるので覚えやすかった。 ... 1 2 3 4 5
31. 勝手に順番が入れ替わるのがいやだ。 ... 1 2 3 4 5
32. 今の位でできているのがわからないのがいやだ。 ... 1 2 3 4 5
33. つらい暗記などはこういうe-Learning Systemで勉強したい。 ... 1 2 3 4 5
34. 手で書かなければ覚えられない。 ... 1 2 3 4 5
35. こうしたe-Learning Systemがいつでも利用できたら良いと思う。 ... 1 2 3 4 5
36. 最初は一覧表で覚えたい。 ... 1 2 3 4 5
37. 自宅でも利用したい。 ... 1 2 3 4 5
38. 単語カードのようなもので覚えたい方が効率が良い。 ... 1 2 3 4 5
39. 次々と問題が現れるのがいい。 ... 1 2 3 4 5
40. その他、その他、感想、気づいた点などがありましたら、是非お聞かせ下さい。

アンケートの送信

コメント 完了

Figure 7 e-Learningに対する評価アンケート画面画面

くコンピュータのあるところでないといえないのが不便だというに過ぎない。

このように、学生はこの e-Learning System に対して極めて肯定的・積極的であり、「覚えやすい」という項目の評定値が高いことなどから、その効果についても高く評価しているようだ。

また、最も評定値の高い項目が、「38. 自宅でも利用したい」であったことにも注目した。そしてこの結果を受け、早速 1. 従来学内専用のアクセス制限を設けていたものを解

除し、2. 学外者がむやみにアクセスするのを防ぐため ID とパスワードを入力すれば学外利用できるようにし、3. システムの利用に必要な Java Plug-in のインストール方法を冊子にまとめて配布することで、自宅利用を可能にした。

因子分析 次に、これらの項目が e-Learning System のどのような側面を評価しているのかを大まかにつかむために、主因子法、バリマックス回転による因子分析を行った。そして、スクリー・プロットの結果を参

Table 3 e-Learning に関する調査項目を平均評定値降順に並べ替えた結果

No	調査項目	平均	SD
37	自宅でも利用したい。	4.54	0.77
15	解答が正しかったか否かがすぐわかるのがよい。	4.48	0.82
35	こうしたe-Learning Systemがいつでも利用できたら良いと思う。	4.48	0.65
7	できない問題からやりなおせるので覚えやすい。	4.42	0.82
24	自習するにはもってこいだと思う。	4.38	0.96
1	できない問題だけ残っていくのでやりやすい。	4.35	0.91
8	どれだけできたかがよくわかってよい。	4.31	0.83
22	できない問題だけやればよくなるので覚えやすい。	4.23	0.69
28	10問全部を同じ順番で単純に繰り返すよりははるかによい。	4.21	0.87
30	簡単な操作でどんどん進めるので覚えやすかった。	4.13	0.96
9	他の専門用語のe-Learning Systemも作ってほしい。	4.02	1.06
12	順番が入れ替わるからこそ本当に覚えられるのだと思う。	4.02	1.06
33	つらい暗記などはこういうe-Learning Systemで勉強したい	3.92	1.15
3	自然に全部覚えられた気がする。	3.92	1.07
13	どんどんできるようになっていくのでやる気がでる。	3.83	1.00
29	紙に書いて覚えるより覚えやすい。	3.77	1.04
19	プリントだとやらないがこれならやる気がでる。	3.75	1.02
26	どんどん問題が減っていくのでやる気がでる。	3.73	1.07
20	コンピュータがないと利用できないのが困る。	3.60	1.09
5	e-Learning Systemの操作自体もおもしろい。	3.46	1.09
36	最初は一覧表で覚えたい。	2.94	1.14
6	一覧表にして覚えたい。	2.94	1.33
24	問題の全体が見渡せないのがいやだ。	2.81	1.16
2	全部できないと終われないのがつらい。	2.81	1.23
34	手で書かなければ覚えられない。	2.77	1.21
32	今どの位できているのかわからないのがいやだ。	2.65	1.10
38	単語カードのようなもので覚えただ方が効率がよい。	2.58	1.01
21	10項目が1ページに書かれたプリントの方が覚えやすいと思う。	2.50	1.13
4	解答に時間がかかるのがいやだ。	2.42	1.22
27	いつまでもやらされるのでやる気が出ない。	2.31	1.03
10	終わりがわからないのでやる気がでない。	2.27	1.07
18	単語でつまらない。	2.23	1.06
16	入力するのがめんどろ。	2.23	1.29
25	問題の順番がわからないのでやりにくい。	2.08	0.85
14	できない問題はいつまでたってもできない気がする。	2.06	1.02
39	次々と問題が現れるのでいやになる。	2.00	0.92
31	勝手に順番が入れ替わるのがいやだ。	1.94	0.73
17	問題の提示される順番が悪い。	1.83	0.75
11	コンピュータを使って学習する必要はない。	1.75	1.00

Note 紫色の背景の項目は、否定的項目である。

考に4因子を抽出し、因子負荷量が0.40以上の項目を含み、かつ、2因子以上にまたがって負荷の高い項目を除いた4つの尺度を構成した。その結果をTable 4に示す。

尺度1は「覚えやすい」、「やる気が出る」等の項目が多いため「効果・やる気尺度」と命名した。尺度2は「いやだ」、「つらい」等の項目が多いため「嫌悪尺度」と命名した。尺度3は「作ってほしい」、「利用できたら良い」等の利用に肯定的な項目が目立つが、これらの因子負荷量は負であり逆転項目である。よって尺度名はその逆の「利用否定尺度」とした。尺度4は「どんどんできるようにな

る」「できない問題だけやればよくなるので覚えやすい」「どんどの問題が減っていくのでやる気が出る」などの、改良 Low-First 方式の特徴と利点を指す項目が目立つ。よって尺度名は「改良 LF 方式肯定尺度」と命名した。したがって、尺度1と尺度4は肯定的尺度、尺度2と尺度3は否定的尺度となる。

これらの平均尺度得点を図示したのが、Figure 8である。これを見ると、肯定的な尺度1と尺度4の平均尺度得点は非常に高く、否定的な尺度2と尺度3のそれは非常に低いことがわかる。このことは、学生が e-Learning System を、1. 効果的でやる気が出ると感じ、

Table 4 e-Learning の評定値の因子分析結果と尺度名・項目

尺度名 (α 係数)	項目 番号	調査項目	因子				共通性
			1	2	3	4	
効果・やる気 尺度 (0.889)	29	紙に書いて覚えるより覚えやすい。	0.749	-0.044	-0.359	0.187	0.727
	19	プリントだとやらないがこれならやる気がでる。	0.729	-0.055	-0.032	0.283	0.615
	36	最初は一覧表で覚えたい。	-0.713	0.231	-0.119	0.000	0.575
	33	つらい暗記などはこういうe-Learning Systemで勉強したい	0.706	-0.244	-0.096	0.399	0.727
	30	簡単な操作でどんどん進めるので覚えやすかった。	0.666	-0.311	-0.166	0.359	0.697
	3	自然に全部覚えられた気がする。	0.623	-0.252	0.006	0.269	0.525
	34	手で書かなければ覚えられない。	-0.619	-0.107	0.253	0.217	0.506
	38	単語カードのようなもので覚えた方が効率がよい。	-0.593	0.103	-0.056	0.349	0.486
	7	できない問題からやりなおせるので覚えやすい。	0.474	-0.313	-0.138	0.267	0.412
	28	10問全部を同じ順番で単純に繰り返すよりははるかによい。	0.473	-0.292	0.048	0.233	0.366
	8	どれだけできたかがよくわかってよい。	0.465	-0.328	-0.217	0.388	0.522
	15	解答が正しかったか否かがすぐわかるところがよい。	0.431	-0.036	-0.041	0.263	0.258
嫌悪尺度 (0.858)	14	できない問題はいつまでたってもできない気がする。	-0.092	0.763	0.069	-0.070	0.600
	2	全部できないと終われないのがつらい。	-0.186	0.676	0.206	-0.230	0.587
	31	勝手に順番が入れ替わるのがいやだ。	-0.279	0.671	0.099	-0.188	0.572
	32	今どの位できているのかわからないのがいやだ。	-0.210	0.652	0.114	0.010	0.483
	4	解答に時間がかかるのがいやだ。	-0.119	0.645	0.252	-0.064	0.498
	1	できない問題だけ残っていくのでやりやすい。	0.095	-0.619	-0.154	0.227	0.468
	17	問題の提示される順番が悪い。	-0.013	0.587	0.025	-0.385	0.493
	25	問題の順番がわからないのでやりにくい。	-0.239	0.568	0.030	-0.184	0.412
	39	次々と問題が現れるのでいやになる。	-0.107	0.507	0.293	-0.024	0.355
利用否定尺 度 (0.776)	9	他の専門用語のe-Learning Systemも作ってほしい。	0.124	-0.269	-0.699	0.166	0.604
	35	こうしたe-Learning Systemがいつでも利用できたら良いと思う。	-0.051	-0.074	-0.694	0.369	0.625
	5	e-Learning Systemの操作自体もおもしろい。	0.032	0.020	-0.659	0.275	0.511
	18	単語でつまらない。	0.038	0.276	0.608	-0.211	0.492
改良LF方式 肯定尺度 (0.758)	37	自宅でも利用したい。	-0.044	0.075	-0.027	0.703	0.502
	13	どんどんできるようになっていくのでやる気がでる。	0.308	-0.261	-0.149	0.621	0.571
	22	できない問題だけやればよくなるので覚えやすい。	0.354	-0.276	-0.197	0.604	0.606
	26	どんどん問題が減っていくのでやる気がでる。	0.358	-0.216	-0.142	0.547	0.495
残余項目	6	一覧表にして覚えたい。	-0.495	-0.009	0.443	0.195	0.479
	10	終わりがわからないのでやる気がでない。	-0.077	0.548	0.502	-0.122	0.573
	11	コンピュータを使って学習する必要はない。	-0.475	0.075	0.552	0.063	0.541
	12	順番が入れ替わるからこそ本当に覚えられるのだと思う。	0.026	-0.158	-0.077	0.379	0.176
	16	入力するのがめんどろ。	0.022	0.480	0.530	0.303	0.603
	20	コンピュータがないと利用できないのが困る。	-0.211	0.330	-0.032	-0.015	0.155
	21	10項目が1ページに書かれたプリントの方が覚えやすいと思う。	-0.770	0.404	0.070	0.028	0.762
	23	問題の全体が見渡せないのがいやだ。	-0.600	0.490	-0.109	0.043	0.614
	24	自習するにはもってこいだと思う。	0.147	-0.342	-0.359	0.388	0.418
	27	いつまでもやらされるのでやる気が出ない。	-0.077	0.577	0.619	-0.001	0.723
二乗和			6.64733	6.10132	3.98861	3.59504	
寄与率			17.0444	15.6444	10.2272	9.70025	

Note: 太字は逆転項目を表す。

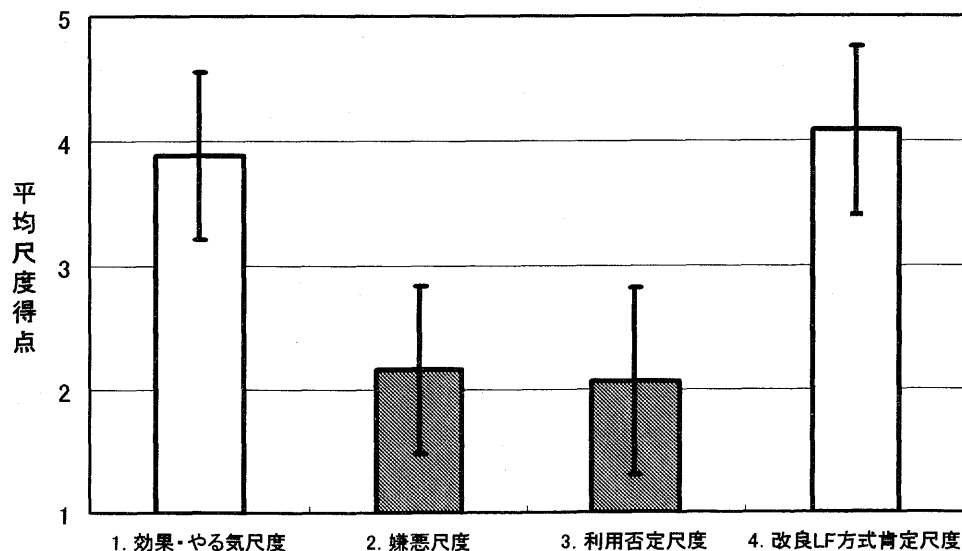


Figure 8 4尺度の平均尺度得点 (白: 肯定的尺度得点/灰: 否定的尺度得点)

2. 使用を嫌がっておらず、3. 利用に肯定的で、4. 改良 Low-First 方式の利点を高く評価していることを示している。

8 総合的考察

平成 16 年度から新入生全員が購入することになったノート・パソコンをさらに活用させるためには、1) 各学部、各学科での専門科目での活用を推進せねばならない、2) ノート・パソコンを利用できるようなネットワーク環境を整えなければこれ以上の活用は困難である、という 2 つの問題が提起された。そしてこれを解決するためには、1) 既存の講義室に無線 LAN 環境を構築し、2) 学科独自の e-Learning System を開発してノート・パソコンでの利用を推進する、という対策が必要だと考えられた。

本研究では、以上に考察に基づいて心理学科で実施した 2 つの対策の概要を解説するとともに、その有効性を確認するために 2 つの調査を実施した。その結果、無線 LAN 環境については、1. 学生の評価は全般的に高く、利用できる場所の拡大を希望していること、2. 購入するノート・パソコンに無線 LAN 機能が内蔵されていることを強く希望していること、が明らかとなり、その有効性が示された。また、e-Learning System については学生の評価が極めて肯定的で、1. 効果的でやる気が出ると評価し、2. 使用したくないとする学生はほとんどおらず、3. 多くの学生がもっと利用したいと感じており、4. e-Learning System に採用された学習方式、改良 Low-First 方式の効果と効率を高く評価していることが明らかとなり、心理学科スタンダード・テストに向けての指針が得られた。

よって今後は、心理学科だけでなく、人文

学部全体での無線 LAN 環境の構築と教育コンテンツの充実を働きかけていきたいと考えている。

引用文献

- 日本情報処理開発協会 2002 情報化白書ー IT 生活の新世紀〜ブロードバンドとユビキタス時代を迎えてー コンピュータ・エージ社
- 水野りか 1997 分散効果の生起過程の解明ー再活性化説の実験とシミュレーションによる検証ー 認知科学, 4(2), 20-38.
- 水野りか 1997 分散効果の再活性化モデルの改良と検証ーこれまでの実験結果とシミュレーションとの照合ー 教育心理学フォーラム・レポート, FR-97-003.
- 水野りか 1998 分散学習の有効性の原因ー再活性化量の影響の実験的検証ー 教育心理学研究, 46(1), 11-20.
- 水野りか 1998 再活性化説に基づく効果的な分散学習スケジュールの実現 教育心理学研究, 46(2), 173-183.
- Mizuno, R. 1999 A test of the effectiveness and efficiency of the Low-First Method derived from a reactivation theory of spacing effects. *Proceedings of the 2nd International Conference on Cognitive Science and the 16th Annual Meeting of the Japanese Cognitive Science Society*, 1076-1079..
- 水野りか 2000 効果的な分散学習に関する認知心理学的知見の CAI への応用ー遠隔教育用 CAI への適用とシミュレーションによる実証ー 信州大学工学部紀要, 83, 1-10.
- Mizuno, R. 2000 A test of the effectiveness of the Low-First Spaced Learning Method applied to

- CAI *Educational Technology Research*, **23**(1・2), 35-44.
- 水野りか 2001 作業記憶容量の個人差に応じた効果的な分散学習方式の開発 認知科学, **8**(4), 431-443.
- 水野りか 2002 最適分散学習方式、改良 Low-First 方式の効果の持続性－実験的検証と予測モデルの構築－ 認知科学, **9**(4), 532-542.
- 水野りか 2003 分散学習用 CAI でのマスタリ・フィードバックの効果 日本教育工学雑誌, **27**(2), 135-142.
- Mizuno, R. 2003 The Application of Cognitive Scientific Findings Related to Spacing Effects to Web-Based CAI Systems. *Proceedings of the Joint Workshop of Cognition and Learning through Media-Communication for Advanced e-Learning*, 128-133.

(教授 人文学部 心理学科)