

## 北海道大学「大学院・社会人教育支援e-カリキュラム」における脳科学コンテンツの制作と実践

石川 貴彦<sup>1)</sup>・大森 隆司<sup>1)</sup>・眞鍋 豊孝<sup>2)</sup>・大塚 尚広<sup>2)</sup>・  
山本 強<sup>1)</sup>・本間 利久<sup>1)</sup>

北海道大学における大学院教育の特徴である双峰型教育の実効を高めるために、我々は、現代的教育ニーズ取組支援プログラム（現代GP）の取組課題として「大学院・社会人教育支援e-カリキュラム」を提案し、2004年に採択された。この取組は、非専門分野の大学院生がe-Learningを活用して、大学院講義の履修に必要な知識を事前に補完できることを主なねらいとしている。本研究では、2004年度に着手した脳科学の講義内容を、e-Learningコンテンツとして提供するまでの制作プロセスについて説明し、さらに、2005年度のe-Learningの試行実践から、コンテンツがもたらした学習効果や問題点について調査した。その結果、受講生からは、「いつでも学習できる」、「わかりやすい」という肯定的な意見が多く得られた。その一方で、コンテンツを閲覧しない、あるいは読み飛ばすといった行動が、特に非専門分野の受講生に見られ、制作面と運用面におけるギャップが明らかになった。

キーワード

e-Learning、脳科学、大学院教育、非専門分野、コンテンツ開発

### 1. はじめに

近年、e-Learningによる高等教育がさかんであり、様々な大学において新たな試みが継続的に行われている。北海道大学においても、e-Learningの実践は積極的に取り組まれ、細川ら（2004）は、入門用e-LearningシステムHuWebを開発し、全学教養科目の一部において利用している。また、大学院情報科学研究科（2005）は、室蘭工業大学、北見工業大学、筑波大学、奈良先端科学技術大学院大学、公立はこだて未来大学および慶應義塾大学の7大学との共同による「実システム開発指向高度人材育成プログラム」の中で、講義の一部をe-Learningで実施することを試みている。

大学院情報科学研究科、大学院工学研究科、脳科学研究教育センター、情報基盤センターの共同提案により、現代的教育ニーズ取組支援プログラム（現代GP）が2004年に採択された。具体的には、「大学院・社会人教育支援e-カリキュラム」として現代GPの取組を位置づけ、e-Learningの手法を用いて大学院教育の実効を高めることを目的としたものである。

現代GPは、2004年から2006年までの3年間で実施され、

2004年度の取組では、

- (1) コンテンツ制作からe-Learningシステムの運用までを行う環境の整備
- (2) 大学院講義履修の準備や補習としての活用を想定した、履修条件充足型e-カリキュラムの構築を実施し、2005年度前期の取組では、2004年度の続きとして、
- (3) 講義担当教員に対するコンテンツ制作・運用の支援や学内のe-Learning活動を遂行するための体制作り
- (4) 履修条件充足型e-カリキュラムの試行実践を主に行った。本論文では、(1)～(4)の取組について述べ、大学（院）講義におけるe-Learningコンテンツの制作プロセスや問題点について報告する。

### 2. 大学院・社会人教育支援e-カリキュラム

#### 2.1 本取組の目的

本学における大学院教育の方針の1つとして、双峰型教育が挙げられる。双峰型教育とは、1つの専門科目の履修にとらわれず、2つの異なった科目を履修することにより、科学技術の多様化や新領域の発展に柔軟に対応できる力を身につけることを目的とした本学の教育システムである。具体的には、博士課程学生に対し、非専門分野の科目を副専攻として履修することを義務づける、共通科目を増やすなどして履修の選択肢を広げている。

<sup>1)</sup> 北海道大学大学院情報科学研究科

<sup>2)</sup> 北海道大学大学院工学研究科工学系教育研究センター

しかしながら、現状では非専門分野の講義履修に関し、大きく2つの問題が生じている。

- ・非専門分野の受講生は、講義内容を理解するために必要な基礎知識が不足しており、講義の聴講だけでは理解までに達しにくい。
- ・専門分野と非専門分野の受講生の混在により、教員は講義内容の目標を低く設定せざるを得ない。

これらの問題を改善するために、我々は、大学院教育の一部をe-Learningの活用により解決することを試みた。これが「大学院・社会人教育支援e-カリキュラム」である。このe-カリキュラムは、

- ① 履修条件充足型e-カリキュラム
- ② 単位取得型e-カリキュラム

から構成される。①は学部の専門教育から大学院教育までに相当するコンテンツを開発し、大学院講義履修の準備および補習段階としての活用を想定したものである。したがって、①はe-Learningと大学院講義の2つにより、学習を進めていくものである。そして、②は遠隔地社会人学生に対して、大学院講義の履修の場をWeb上で提供することを想定したものである。すなわち、①のカリキュラムの大学院講義に相当する部分を映像コンテンツ等で代替し、e-Learningのみで講義を履修でき、最終的には、単位を修得できることを目指したものである。①については、2004年度から脳科学研究教育センターを中心に継続的に取り組まれているが、②の構築にあたっては、2005年および2006年の取組において、大学院情報科学研究科および大学院工学研究科が実施する。

## 2.2 履修条件充足型e-カリキュラムの科目選定

前節で述べた①のカリキュラムのターゲット科目として、我々は、医学、薬学、心理学、教育学、工学、情報科学など多様な分野から構成される脳科学に注目し、コンテンツの制作に着手した。

脳科学の代表的研究には、神経細胞の生物学的な特性や、神経細胞ネットワークの形成過程を対象とするミクロ的研究がある。これ以外にも、ヒトを対象とした学習・思考・記憶のメカニズム、視覚・聴覚などから得られる認知の過程、言語能力の取得過程、感情障害の病態の研究などのマクロ的研究もまたその重要な一部である。そして、ミクロからマクロに至る脳の研究成果を融合することにより、ヒト脳を理解することが、脳科学の大きな目標の一つとして捉えられている。したがって、「脳」を捉えるための様々な視点を持つことが、大学院生にとって必要な能力であると我々は考えている。

## 2.3 脳科学研究教育センターと発達脳科学専攻

多彩な研究領域からなる学問の特性を踏まえ、北海道大学では脳科学研究教育センターが2003年に設立された。これは、医学研究科、歯学研究科、薬学研究科、理学研究科、工学研究科および情報科学研究科と電子科学研究所に所属する自然科学系の研究者と、教育学研究科、文学研究科および国際広報メディア研究科に所属する社会・人文科学系の研究者を1つにして、文理医系の統合的な研究体制を持つ組織である。

脳科学研究教育センターは、発達脳科学バーチャル専攻を構成し、文理医系融合型の脳科学の教育プログラムを編成・実施している。その必修科目として、次の4科目が用意されている。

- ・数理学と情報科学の基礎 (工学・理学・情報科学)
- ・脳の構造と機能 (医学)
- ・脳の分子生物学と生物物理学 (薬学・電子研)
- ・心理学と教育学の基礎 (文学・教育学・国際広報)

この4科目は、大学院共通科目としても認定されており、全ての研究科の大学院生が受講可能である。現代GPでは、この4科目のe-Learning化を図り、大学院教育支援を試みた。具体的には、受講生がe-Learningを活用して、各々の分野に関する知識を相互補完できることを目的としている。例えば、文学や教育学を専攻する学生が情報科学を学ぶ場合や、理学や工学を専攻する学生が言語学を学ぶ場合など、特に文系、理系というそれぞれの立場に配慮した脳科学コンテンツを想定している。

## 3. e-Learning 実施環境の整備

### 3.1 システムの構成

e-カリキュラムの実施にあたり、まずは学習管理システム (LMS) とコンテンツ開発環境を整備した。コンテンツを配信するためのLMSとして、富士通のInternet Navigware (iNAVI) を導入した。iNAVIが持つ

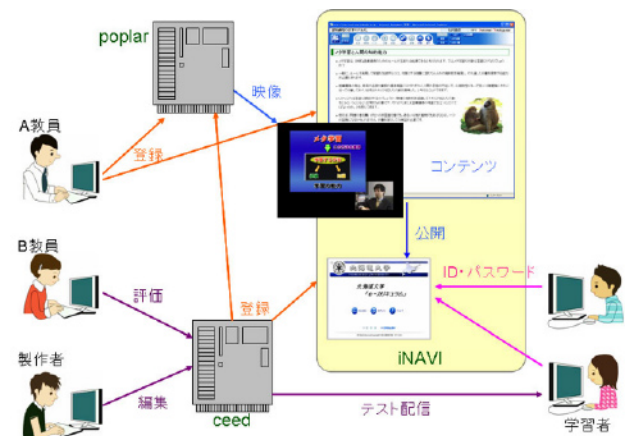


図1 システム構成

機能は、ユーザ・講義・学習情報管理、コンテンツの配信、演習問題やレポートの作成・提示・提出、電子掲示板などである。現代GPでは、iNAVIのほかに、ストリーミング・ftpサーバ (poplar) を別途用意し、動画をこのサーバから配信したり、講義のスライドや資料などをアップロードしたりした。また、教員紹介やシラバス、LMSの使い方など、講義を受ける際に必要な補足情報を提供したり、コンテンツを試験的に配信したりするためのWebサーバ (ceed) を別途用意した。システムの構成を図1に示す。

### 3.2 受講者の学習環境

受講者が使用するコンピュータとして、我々は、Windowsがインストールされたコンピュータを推奨している。その理由としては、動画の視聴ソフトがMicrosoft Media Player 10に限定されていること、LMSあるいはコンテンツの一部がInternet Explorerに依存することなどが挙げられる。またコンピュータに必要なソフトウェアとしては、Flashコンテンツ再生のためのMacromedia Flash Player、プログラムを実行するためのJavaアプレット、Java Runtime Environment バージョン 5.0、PDFファイルを開覧するためのAdobe Acrobat Readerなどが必要になる。学内には、学生が使用できる教育用コンピュータ (Windows) が工学部、情報基盤センター、情報教育館などに配置され、受講生は講義外の時間や休日を使って利用することができる。

### 3.3 工学系教育研究センター

工学系教育研究センターは、主に博士課程学生に対する産学連携教育、国際教育、社会人教育を3つの柱として、2005年に設立された。なかでも社会人に対する教育支援はe-Learningの手法を活用し、教育コンテンツを開発したり、遠隔地に在住する学生に講義の映像を配信したりするを行っている。社会人教育部のスタッフは企業から招聘された特任教授1名、技術職員1名から構成される。

現代GPでは、主に講義担当教員や委託業者とのコンテンツに関するコンサルタント・制作、LMSの管理・運用において協力を要請した。

### 3.4 委託業者・学生アルバイトとの連携

工学系教育研究センターで制作できるコンテンツのタイプは、パワーポイントによるスライド教材や、テキストやhtmlなどの読み物教材、定点カメラによる映像教材などが挙げられる。また、スライドと映像を組み合わせた複合的な教材等も制作することができる。しかしながら、映像の制作は、プロと素人では相当な見栄えの差が生じることや、編集作業に多くの時間を費やすことから、委託業者に制作を依頼する必要があった。

現代GPで映像制作を依頼した業者は、主にテレビ番組の制作を中心に活動しているが、CGによるアニメーションやFlashコンテンツの作成なども手がけている。ここでは、主にスライド・テキスト教材の補足としての映像コラムの制作や、講義の撮影・編集を委託した。

また、我々はNIME LOMの項目にしたがい、e-カリキュラムの中で制作された教材に対してLOMを付与することを義務付けた。清水 (2004) は多くのe-Learning教材やコースの情報を総合的にまとめ、系統的に整理して提供するシステムが必要であり、それはLOMを用いたシステムとする必要があると述べており、今後の運用を考慮するとLOMの付与は必須である。この作業には学生アルバイトを雇用した。アルバイトは本学の情報工学科に所属する2年生4名で、コンテンツを閲覧して概要をまとめたり、キーワードを抽出したりすることを主な作業とした。

## 4. 脳科学コンテンツの企画と制作

### 4.1 「数理学と情報科学の基礎」の企画

脳科学必修4科目のe-Learning化にあたり、最初にどの科目のコンテンツをどう制作するかという話題が生じた。コンピュータ操作やパワーポイントによるスライド作成の熟練度からみると、情報科学研究科の教員が長けているだろうという見解から、まずは「数理学と情報科学の基礎」を対象に、模範となるコンテンツのパターンをいくつか作成し提示することを試みた。この科目は、4人の教員がオムニバス形式で3、4回ずつ授業を担当して、半期の講義とするものである。コンテンツ制作には、そのうちの3人の担当教員が参加し、各人がそれぞれの方法を思案した。3教員が作成したコンテンツのタイプは、

- A リッチメディア型
- B テキスト型
- C アニメーション型

となった。Aのタイプは、パワーポイントのスライドをベースに、動画や挿し絵、小テスト等を統合した教材である。Bのタイプは、教員があらかじめ作成したテキスト (自作の教科書) を主体とした教材である。Cのタイプは、CGを用いた10分程度の映像を1セッションとして、ナレーションによる説明を行う教材である。

Aのタイプを制作した教員は、この科目の最後の担当者であり、制作期間が長めに確保できたことから、今期の受講者に試用させることができた。本論文では、この教員に着目して、脳科学コンテンツの企画・制作から運用・評価までを取り上げることにする。

## 4.2 コンテンツの制作プロセス

リッチメディア型のコンテンツの制作は、以下の流れにしたがって行われた。

- ① シナリオを考案する (メモ書き)
- ② 考案したシナリオをもとに、スライドを制作する (ppt スライド)
- ③ スライドをもとに、Web教材を制作する。(html ファイル)
- ④ ③と並行して、映像を制作する。(動画)
- ⑤ 教材の評価を行い、①～④のいずれかに戻る、あるいは⑥に進む
- ⑥ 著作権処理を行う
- ⑦ 受講者に公開する

①、②のシナリオ制作は担当教員が行い、あわせて⑤の教材評価、⑥の著作権処理にも関わる。③、④のコンテンツ制作は、学内の制作者および委託業者が行い、さらに技術的な面から⑤の教材評価に協力する。そして、⑥の著作権処理、⑦の公開・運用は、工学系教育研究センターおよび情報基盤センターが実施する。

## 4.3 制作に関するいくつかの留意点

コンテンツは、非専門分野の大学院生を主な対象としており、シナリオ (教育内容)、学習の進め方、コンテンツの提示の仕方など、文系、医系の初学者に数学的な概念の理解を容易にすることを主眼に制作された。ここでの留意点は次のようなものである。

### 〈シナリオ (教育内容)〉

- ・ 研究事例を具体的に示すようにする
- ・ 数式を極力用いず概念的な理解を目指す
- ・ 内容の説明と同時に、教員紹介や研究の目的など受講者の意欲を促進する工夫をする
- ・ 語句を丁寧に補足する (スライドの枠を超えて、詳細に記述する)

### 〈学習の進め方〉

- ・ 小テストやレポートを適宜設けるなど、確認作業を入れることで理解を深める
- ・ シミュレーションプログラムやアニメーションで直感的な理解を促進させる
- ・ 必要に応じて、映像コラムを視聴させることで追加的な知識を与える

### 〈コンテンツの提示の仕方〉

- ・ 文章以外に、挿し絵や図を適度に入れる
- ・ 1画面で説明を概観できる (上下スクロールなし)
- ・ 映像には、極力教員を登場させる (臨場感)

・ 心の理論  
 他者の意図や心の働きを理解する能力は、発達心理の用語で「心の理論」と呼ばれます。  
 ヒトの幼児は、5歳程度になると他者の心の内を察し、それに応じた行動を取ることができるようになります。  
 図と解説サリー&アンテスト

図2 教員が作成したシナリオ

他者の理解と「心の理論」

- ・ 人間は社会的な動物です。我々は日常的に他の人々と交流しています。その過程で我々は、他者の意図やプランを理解し、協力的、あるいは敵対的に行動することで、意味のあるインタラクションを行っているのです。
- ・ この他者の意図や心の働きを理解する能力は、発達心理の用語で「心の理論」と呼ばれます。ヒトの幼児は、5歳程度になると他者の心の内を察し、それに応じた行動を取ることができるようになります。5歳児は集団で遊ぶとき、相互に相手のことを考えながら遊べます。逆に、3歳児はいっしょに遊んでいるようでも、実は集団の中で一人遊びをしています。
- ・ 心の理論の存在は、例えば サリー&アンテスト のような「誤まった信念課題」(次ページ参照)でテストすることができます。
- ・ 例えは自閉症のような発達障害では、心の理論の障害が報告されています。しかし、その障害は何か他の原因の結果であるのか、それとも原因であるのか、ははっきりしていません。

大森  
映像コラム  
心の理論  
三歳と五歳

図3 シナリオから作成したスライド

他者の理解と「心の理論」

- ・ 人間は社会的な動物です。我々は日常的に他の人々と交流しています。その過程で我々は、他者の意図やプランを理解し、協力的、あるいは敵対的に行動することで、意味のあるインタラクションを行っているのです。
- ・ この他者の意図や心の働きを理解する能力は、発達心理の用語で「心の理論」と呼ばれます。ヒトの幼児は、5歳程度になると他者の心の内を察し、それに応じた行動を取ることができるようになります。5歳児は集団で遊ぶとき、相互に相手のことを考えながら遊べます。逆に、3歳児はいっしょに遊んでいるようでも、実は集団の中で一人遊びをしています。
- ・ 心の理論の存在は、例えば サリー&アンテスト のような「誤まった信念課題」(次ページ参照)でテストすることができます。
- ・ 例えは自閉症のような発達障害では、心の理論の障害が報告されています。しかし、その障害は何か他の原因の結果であるのか、それとも原因であるのか、ははっきりしていません。

子供の行動

図4 スライドから作成したWeb教材

以上の点を踏まえコンテンツを作成した。図2から図4は、制作プロセスと留意点に基づいた教材の制作過程を順に示している。コンテンツの内容は、大森ら (2004) による脳の知能の計算モデル化に関する研究内容を中心として、トピック的にまとめたものであり、62ページから構成される。

他の2つのタイプ (テキスト型、アニメーション型) もまた、同様の制作プロセスと留意点に基づいて制作さ



図5 テキスト型のコンテンツ



図6 アニメーション型のコンテンツ

れた。図5、図6はそれぞれのコンテンツである。

図5に示したコンテンツは、学習理論を題材としたものであり、競合学習（自己組織化）モデルや単層、多層パーセプトロンについて述べたものである。構成はテキストとプログラムシミュレーションの実行をアニメーション化したものを中心として、全38ページから成り立っている。また、図6に示したコンテンツは、郷原(2005)によるダイナミカルシステム、力学系に関する研究を題材としたものである。力学系は、理論的な取り扱いの難しさや、関連する分野の裾野が非常に広いことなどから、理解のためには長い時間を要する内容である。ここでは、力学系の基礎となる内容をアニメーション化（ナレーションを含む）し、短時間で直感的に理解を促すことを目指してコンテンツを作成した。1つのアニメーションは約10分程度で構成し、入門編、初級編、

中級編として3本制作した。

#### 4.4 担当教員のプロモーションビデオ

講義内容を単にコンテンツ化するだけでなく、教員の研究に対する興味や思い、普段の大学での姿など、講義では伝えられないような部分を示すことができるのも、e-Learningコンテンツのメリットの1つであると考えられる。そこで、我々は担当教員の希望に応じて、委託業者の協力のもと、プロモーションビデオの制作を試みた。このビデオは、教員はどのような人物なのか、どのような研究を対象としているのか、研究のキーワードは何かなど、受講者が大学院講義を履修するにあたり、ビデオを視聴して前もって講義に対する動機付けを行うことを意図している。図7は、「数理科学と情報科学の基礎」を担当する教員のプロモーションビデオであり、研究室や自宅でインタビューを受けている様子や、研究概要の解説を、約5分でまとめたものである。



図7 担当教員のプロモーションビデオ

#### 4.5 他3科目の脳科学コンテンツ

最初に作成した「数理科学と情報科学の基礎」のコンテンツを用いて、必修4科目の担当教員を対象に制作説明会を実施した。ここでは、制作した3パターンのコンテンツを例示し、LMSの概要や制作プロセスについて説明した。その後、各科目の担当教員がポイントとなるトピックを選定し、シナリオの構想に取り掛かった。

「心理学と教育学の基礎」(図8)では、例えば生成文法に関する内容を取り上げ、数学やモデルを用いて近代科学と同じ方法で言語学を捉える研究をテーマに、リッチメディア型コンテンツを制作している。そして、「脳の分子生物学と生物物理学」(図9)では、酵素反応やアロステリック結合など情報伝達のしくみをアニメーション化し、ものの移動や形の変化が絵で見えて理解できるようなFlashコンテンツを制作している。さらに、「脳の機能と構造」では、ニューロンやシナプスの基本構造

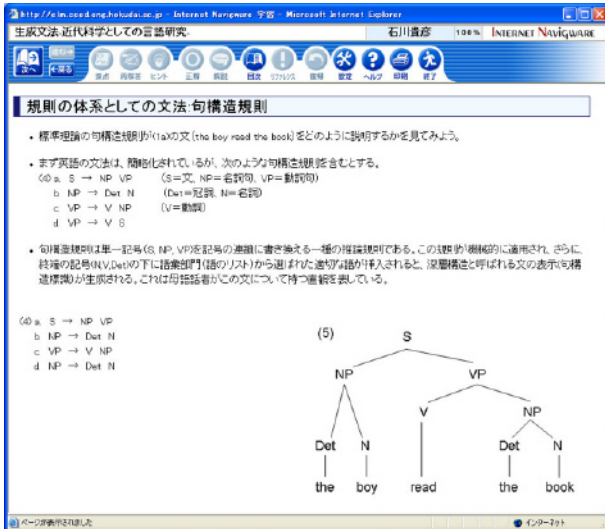


図8 「心理学と教育学の基礎」のコンテンツ

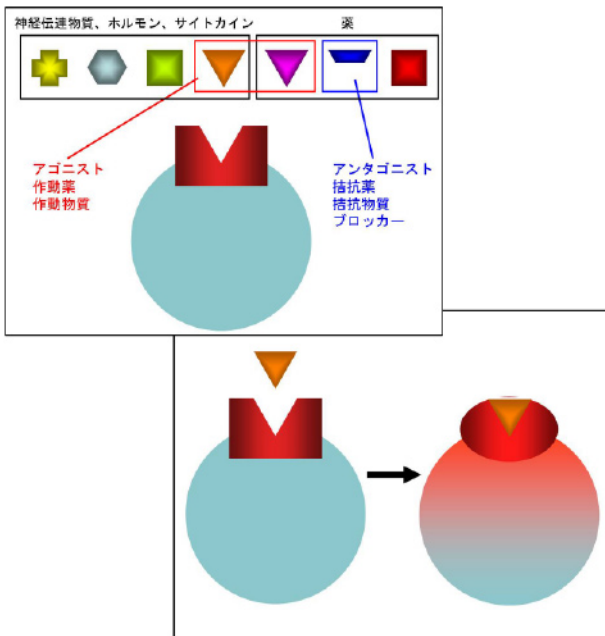


図9 「脳分子生物学と生物物理学」のコンテンツ

や、興奮の伝導と伝達、シナプス可塑性のしくみについて、講義時に使用したテキスト（プリント）をもとに、テキスト型のコンテンツを制作している。（図はいずれも制作途中のものである）

## 5. e-Learningの実践と評価

### 5.1 教育実践の概要

制作した「数理科学と情報科学の基礎」のコンテンツがいつ利用され、受講生に対してどのような印象を与えたかを調べるために、リッチメディア型コンテンツを2005年度前期の講義の中で試行した。学習の対象者は、発達脳科学専攻に在籍する12名、共通科目として受講

した4名の計16名である。また、情報科学を専門分野とする者は4名であり、非専門分野（文学、理学、医学、工学）の者は12名である。受講者は7月6日、13日に担当教員の講義を受け、講義時間外にe-Learningで講義内容に関わる基礎部分を自学した。

### 5.2 受講者の実施状況

コンテンツは、1回目の講義を実施した7月6日から配信された。受講者は7月31日までに、テキストや動画を見て小テストを行い、学習達成率を100%とした上で、e-Learningに対する意見・感想をレポートとして提出する。配信開始から締め切りまでの実施者数を、1週間毎にのべ人数で集計したものが表1である。

表1 学習者数の変化（16人中）

期日	のべ人数（人）	割合（%）
～7/13	1	6
～7/20	5	31
～7/27	7	44
～7/31	11	69

表1をみると、配信開始時に学習を始めた者はほとんどおらず、締め切り直前になって一度に学習する傾向が見受けられた。また、e-Learningを実践しなかった者は5名いた。これらの者は全て非専門分野の受講者である。

次に、受講者がコンテンツ（62ページ全て）を学習し終えるまでに要した平均時間を、専門分野および非専門分野の受講生毎に算出した。これが表2である。

表2 学習に要した時間

対象	人数（人）	平均時間（分）
専門受講生	4	127
非専門受講生	7	59

表2を見ると、専門分野、非専門分野の受講生の平均学習時間に2倍程度の差があり、専門分野の受講生は、非専門分野の受講生よりも時間をかけて学習に取り組んでいる。

### 5.3 受講者の意見・感想

e-Learningを実践した受講者11名から、自由記述によるアンケートを回収した。アンケートの内容を大きく分類すると、

- ・ 大学院教育におけるe-Learningの導入
- ・ LMSの操作
- ・ コンテンツの提示方法
- ・ コンテンツの内容
- ・ e-Learningによる学習効果

について記述されており、特にe-Learningの導入、コンテンツの提示方法、学習効果に関する記述が多かった(なお、以下の記述の行末にある(非)は非専門分野の受講生を表し、(専)は専門分野の受講生を表している)。

#### 〈e-Learningの導入〉

- ・ 自分のレベルにあったペースで自由に勉強できる(非)
- ・ 国際会議等で講義に出られないことの多い院生にとって、時間と場所を選ばないのは助かる(非)
- ・ 講義とe-Learningとで内容がまったく同じなのであれば、e-Learningだけでよい(非)
- ・ 講義が時間通りに入っているからこそ、生活が規則正しくなる(非)

#### 〈コンテンツの提示方法〉

- ・ 動画に関しては、授業よりもよく分かるという感じでした(非)
- ・ 説明なしで使われがちな単語についても簡単に説明されていた点が助かった(非)
- ・ 丁寧に説明されており、最後の小テストで理解度の確認ができる(専)
- ・ 合間にある小テストにより、うろ覚えの知識を覚え直すことができた(専)

#### 〈学習効果〉

- ・ いろいろなことを広く知るための学習の機会を設けるには有益である(非)
- ・ 実際に講義を聴いて、自分なりにメモを取る方が理解度は高い(非)
- ・ 実際の講義は、先生の個性が反映されるので好きだ(非)
- ・ e-Learningで講義を受けているという実感は湧きにくい(非)

これらの記述を見ると、e-Learningの導入と提示方法については肯定的な意見が多く得られた。e-Learningの導入に関しては、時間や場所の制約にとらわれないことや、自分の理解のペースに合わせて学習を進められることが評価されており、e-Learningの基本的な利点を受講生に意識づけることができた。提示方法については、動画の利用が受講生に対して、理解しやすい、飽きさせないという印象を与えた。また、小テストに対する評価が高く、受講者自身で理解度を確かめる点が有効であったと思われる。しかしながら、学習効果については、若干否定的な意見が見られ、基礎知識の確認には有効であるものの、自学を進めることの不安と、それに伴う内容の理解に対する不安が現れている。

#### 5.4 非専門分野の受講生に対する考察

実践を通じて、非専門分野の受講生に対する2つの問題が示唆された。1つは、いつでもどこでも学習できるというe-Learningの利点を各々の受講者が感じていながらも、それほど率先して取り組んではいないということである。さらに、主対象である非専門分野の受講生が、学習にあまり時間をかけていない傾向にある。これは、非専門受講生に対するフォローや意見交換(コミュニケーション、自身の専門との接点を与えるような話題)による動機付けや意欲の持続が不足したと思われる。ただし、オンデマンド型のe-Learningは、学習者間の相互作用の場が十分に機能しにくいと、望月ら(2003)は報告しており、単なる電子掲示板の設置によるコミュニケーションやフォローでは不十分であると考え。そこで、プロモーションビデオや小テストなどを一層工夫して受講者の学習意欲を喚起し、それを教師-受講者、受講者間のコミュニケーションにつなげるような手立てが必要である。

もう1つの問題は、e-Learningが実際の講義と同等の理解のレベルまで至らなかったという印象を与えたことである。これは、受講生自身が小テストやレポートなどで理解したということの自覚を持たせたり、まとめや成果を報告できる場を用意したりして、理解の確認部分をより充実させる必要があるのではないかと考える。

#### 5.5 大学院教育に対する考察

岡本、塚原ら(2005)は、我々の取組と同様、大学院教育を対象とした現代GPを実践している。ここでの大学院教育の特徴は、専門性の重視を掲げている。我々の考える大学院教育は、自身の専門領域の先端を知ることと並行して、他領域を学び、そこから専門領域との関連づけや深化を図ることであると捉えている。したがって、専門領域の内容と他領域からのアプローチが共存した教育が講義の中に含まれることが、大学院教育であることの特徴であると考え、我々は脳科学コンテンツを制作した。

コンテンツにより、文系、理系、医系それぞれの受講生の持つ背景知識に対応した教材を提供し、相互補完的な役割を受講者に実感させることができた。これは、実践後のアンケートによるコンテンツの提示方法の自由記述に見られた、用語説明や小テストによる理解度の確認などといった肯定的な意見から推察することができる。それと同時に、講義担当教員に対して、コンテンツ制作の活動が大学院e-Learningへの参画意識を高め、講義の質の向上や授業に対する緊張感といった副次的な効果が現れつつある。しかしながら、運用面に関する部分は不十分などが見受けられた。例えば、実際の大学院講義とe-Learningコンテンツにおける学習内容の分担をどう考えるか、受講者の学習履歴などのデータをどのよう

に活用するかといったことが指摘され、運用面の工夫とその体制づくりは今後の課題である。

## 6. まとめ

本研究では、総合領域を対象とした大学院講義、具体的には、脳科学の内容をe-Learningコンテンツとして提供するまでの制作プロセスや実施体制について述べ、さらに、大学院生を対象とした試行実践から、コンテンツの利用実態や学習効果等について調査した。

その結果、コンテンツの制作を通じて、テキストや映像、小テストの使い方、制作体制の組織化など、断片的なノウハウが少しずつではあるが蓄積された。また、受講生からは「わかりやすい」「便利だ」という肯定的な意見が多く得られたが、一方では、閲覧しない、読み飛ばすという行動が、特に非専門分野の受講生に確認され、実践場面での問題点も明らかになった。

今後は、大学院の講義で教師は何を教え、e-Learningで何を追加・フォローするか、さらに受講生自身の理解の自覚をどのように促進するかなど、より役割分担を明確にした大学院e-Learningにおける学習モデルを確立していく必要がある。

なお、「大学院・社会人教育支援e-カリキュラム」のWebページは、<http://www.ist.hokudai.ac.jp/gp/>にて公開されており、これまでに作成されたコンテンツ一覧等を閲覧することができる。

## 謝辞

本研究を進めるにあたり、映像コンテンツ制作に関して多大なる協力をいただいた株式会社桐光クリエイティブの吉田聡子氏、徳永未知也氏をはじめ同社の方々に感謝の意を表します。また、脳科学コンテンツの制作に協力していただきました、脳科学研究教育センターの教員の方々に感謝いたします。

## 参考文献

- 郷原一寿 “常微分方程式の確率的切り替えとフラクタル”、計測と制御、Vol. 44, No. 7, pp.434-439, 2005
- 北海道大学大学院情報科学研究科ほか “実システム開発指向高度人材育成プログラム”、<http://www.ist.hokudai.ac.jp/news/contents/n20050010.html>
- 細川敏幸、小笠原正明、西森敏之 “入門用e-LearningシステムHuWebの開発”、高等教育ジャーナル、Vol. 12, pp.85-91, 2004
- 望月俊男、中原 淳、山内祐平、西森年寿、松河秀哉、一色裕里、松浦 匡、朝川哲司、八重樫文、加藤 浩 “教室の授業と連携したe-Learningとその評価分析—東京大学iii onlineにおける社会人学生とフルタイムの学生の評価に着目して—”、教育システム情報学会誌、Vol. 20, No. 2, pp.132-142, 2003

岡本敏雄、塚原 渉、中山 健 “専門重視の相互作用型e-Learning実践—国立大学法人における取り組みの問題点と課題—”、平成17年度情報処理教育研究集会講演論文集、pp.9-12, 2005

大森隆司、小川昭利、山内康一郎 “脳型と呼ばれる情報処理の定式化とその計算アーキテクチャ化を目指して—タスク認識に基づく即応的FPCの試み—”、信学技報、Vol. 104, No. 474, pp.19-24, 2004

清水康敬 “高等教育におけるe-Learningの支援と教育コンテンツの共有”、メディア教育研究、Vol. 1, No. 1, pp.1-10, 2004

塚原 渉、関 一也、岡本敏雄 “大学院専門科目でのe-Learning実践—初年度との比較—”、教育システム情報学会30周年記念全国大会講演論文集、pp.79-80, 2005



いしかわ たかひこ  
石川 貴彦

2001年北海道教育大学大学院教育学研究科修士課程修了。2005年北海道大学大学院工学研究科博士後期課程修了。同年北海道大学大学院情報科学研究科客員研究員として現在に至る。博士(工学)。e-Learningシステムの設計・開発および教育実践、プログラミング教育における教材、指導法に関する研究に従事。日本教育工学会、教育システム情報学会、日本産業技術教育学会、各会員。



おもしろ たかし  
大森 隆司

1980年東京大学工学研究科計数工学専攻修了、1981年より東京大学助手、87年東京農工大学工学部講師を経て88年より同助教授、98年より同大学電気電子工学科教授、2000年5月より北海道大学大学院工学研究科複雑系工学講座教授、現在に至る。北海道大学脳科学研究教育センター基幹教員。博士(工学)。89-90年ブラウン大学言語と認知科学客員研究員。脳の記憶系、特に記憶の利用過程としての思考のモデル化と計算理論化に興味がある。日本認知科学会、日本神経回路学会、電子情報通信学会などの会員。



まへべ とよたか  
真鍋 豊孝

1966年北海道大学大学院工学研究科修士課程修了。同年、日本電信電話公社入社。1990年新日本製鐵基礎研究所未来領域研究所長、1995年(財)神奈川科学技術アカデミーにて、社会人教育事業を推進。2002年NTTアドバンステクノロジー(株)のe-Learningコースウェア事業を立ち上げ、2005年より北海道大学大学院工学研究科工学系教育研究センター特任教授として、社会人教育プログラム開発に従事、現在に至る。工学博士。



おつか なおひろ  
大塚 尚広

2003年北海学園大学工学部電子情報科卒業。2003年北海道リコー(株)にてネットワーク機器の販売に従事し退社、翌04年に国立大学法人北海道大学に技術職員として採用。大学院工学研究科工学系教育研究センターに配属され、サーバ管理・ネットワーク保守・e-Learningコンテンツ開発に従事し、現在に至る。



やまもと つよし  
山本 強

1976年北海道大学工学部卒業。1978年同大学院工学研究科修士課程修了。1982年3月同博士課程中退。1982年同大学工学部講師。1986年同助教授。1999年同大学院工学研究科教授。2004年同大学院情報科学研究科教授。工学博士。主としてデータ放送、マルチメディア、コンピュータグラフィックス、並列処理に関する研究に従事。





ほんま としひさ  
本間 利久

1976年北海道大学大学院工学研究科電気工学専攻博士課程修了。1975年北海道大学大学院情報工学専攻助手、79年同大学工学部講師、80年同助教授、87年同教授、97年同大学大学院工学研究科教授、2004年同大学大学院情報科学研究科長、教授となり現在に至る。1994年から1995年までマサチューセッツ工科大学(MIT)客員教授。工学博士。主としてシミュレーション情報学、計算物理学、空間情報システム科学に関する研究に従事。日本AEM学会、日本数理計算工学会(運営委員)、IEEE、International COMPUMAG Society(評議員)、日本シミュレーション学会、日本計算工学会(評議員)。

## Development and Practice of Brain Science Curriculum in the e-Curriculum, Hokkaido University

Takahiko Ishikawa<sup>1)</sup> · Takashi Omori<sup>1)</sup> · Toyotaka Manabe<sup>2)</sup> · Naohiro Otsuka<sup>2)</sup> · Tsuyoshi Yamamoto<sup>1)</sup> · Toshihisa Honma<sup>1)</sup>

“Good practice by e-Learning” from Graduate School of Information Science and Technology, Hokkaido University, was adopted by MEXT in 2004. Graduate students are in need of flexibility for science and technology. The objective of the good practice is to provide students with the basic knowledge in various fields through e-Learning curricula. This paper introduces the process of making the e-Learning curricula. One of courses on brain science was carried out during the summer semester in 2005. By using the curriculum, most students studying in different fields developed interest in brain science. However, many students did not spend much time for learning or did not use the curriculum at all. To resolve this problem, we have to find out some methods to support students studying in different fields through communication tools on the Web, online assignments, etc.

### Keywords

e-Learning, Brain Science, Graduate School Education, Different Field Students, Curriculum Development

<sup>1)</sup> Graduate School of Information Science and Technology, Hokkaido University

<sup>2)</sup> Center for Engineering Education Development, Hokkaido University