

# サイバーキャンパスを利用した薬学アーカイブス学習

## Studying Archived Pharmacy Lecture Using Cyber Campus

梶原正宏 向日良夫 日野文男 高取和彦  
明治薬科大学薬学部

Abstract: Due to the rapid advancement of medical technology, the life span of humans and their expectation of the advancement of medical science increased significantly. Therefore, the access to the information regarding the advancement of medical technology, such as pharmacopeias, has become a necessity. To communize this information to the fullest, utilization of e-Learning is mandatory. Through e-Learning, one could access the information, such as pharmaceutical sciences advancement contents, conveniently. Ensuring the success of this project, instructors will acquire the skills and knowledge they need to use technology effectively which opens the door to all kinds of new educational opportunities for both teaches and students.

Keywords:e-learning, LCMS, digital contents, archives, digitalized blackboard

### 1. はじめに

急速な高齢化社会を迎え、従来のような感染症より、長年の生活・習慣・食事に起因する生活習慣病が問題になってきており、医療の現場では薬物治療が主体となっている。医薬品の安全性、有効性に対する国民の関心は高くなり、医薬品開発も多額の費用と10年余の歳月を費やして専門化、高度化してきている。

これらの医療技術の高度化、医薬分業の進展により、薬学教育においては医学、歯学、獣医学と同様に平成18年4月から6年制教育制度として改善、充実するよう決定されており、高度で良質な薬剤師の養成が要望されている<sup>[1]</sup>。

本論文では、本学でこれまでに取り組んだコンテンツ作成および平成15年度に開発したサイバーキャンパス（e-Learning システム）の導入成果について述べる。

### 2. 問題の所在と開発の目的

多様な入学試験で入学して来る薬学部生は、生物、化学、物理を高等学校ですべて履

修している学生も見受けられるが、理科2科目あるいは理科1科目しか学習していない学生も多く、理科については入学時の学生間で、既に大きな学力差が生じている。このため、早期に、かつ短期間にどの学生にも一定の学力を養成しなければならない。この場合には、一度では理解できない理科入門授業を何度も理解するまで繰り返し学習できる環境を準備することが求められた。

また、上級学年の授業は超領域化し、専門性が深くなっており、学生は4年間ですべての学習内容を理解することが困難になってきていた。特に、有機化学は膨大な量の知識を覚えなければならず、苦手な学生が出やすい学問であるため、電子の移動を考察する電子論で各反応を十分理解させるためにマルチメディア教育を実施することにした。しかし、従来のビデオ撮影を伴う製品の場合には、すべての教員の全授業を毎回誰かが収録することは非現実的であり、コンテンツの数が増えないという問題が常に解決できなかった。学生がシステムを十分に利用することを目標にし、理解しやすいコンテンツを数多く作成するためには、教員が授業中に一人で気軽に使用でき、同時にコンテンツを作成できることが必須である。

Masahiro Kajiwara\*, Yoshio Mukai, Fumio Hino  
and Kazuhiko Takatori  
Meiji Pharmaceutical University  
\*E-mail:kajiwara@my-pharm.ac.jp

また、薬剤師国家試験については、大学の授業だけによる勉強では合格が難しく、在学生や多くの卒業生（国家試験不合格者）が別の資格取得学校で試験勉強をしているのが現状であり、解決すべき問題であった。そこで本学においては、学生が自宅からでも試験勉強ができる環境を整備し、前述のマルチメディア型やオンデマンド型の学習支援システムを構築することを目的とした。したがって、本学の学生にとって「いつでも」「どこでも」「何度でも」勉強・復習できるサイバーキャンパス（e-Learningシステム）を構築し、また同時に基盤となる学習コンテンツの数を圧倒的に増やして、早急にアーカイブスを構築することが極めて重要であると考えた。

### 3. 改善の内容と方法<sup>[2][3]</sup>

#### (1) 授業コンテンツの作成システム

メディク・クエスト社<sup>[4]</sup>のコンテンツ作成および電子黒板システムである“EduCanvas Professional”を導入した。教員はパーソナルコンピュータ（以下PC）から教材であるWord、PowerPoint、写真などをプロジェクタのスクリーンに投影し、タブレットによる手書き入力で加筆・説明し、学生はそれを見て、聞くことに専念し理解を深めることができるようにした。この製品の最大の特長は、この電子黒板機能に加えて、音声もいっしょに圧縮保存する機能があり、これによりリアルタイムにデジタルコンテンツを作成できる点にある。

すなわち実際に授業で使用する際は、黒板の代わりにタブレットで直接手書き入力し、ボタン一つで操作だけでコンテンツを録画録音し、教員一人で簡単にコンテンツを作成することが可能になった。また、スクリーンに大きく板書と資料が投影されるため、学生が座席の位置によって板書内容が見えないという、従来から大規模教室で抱えていた問題も同時に改善することができた。

#### (2) 薬学アーカイブス環境の整備方法

平成14年度より電子黒板システムを3セット導入して授業コンテンツの作成を開始し、平成15年4月より全22講義室に前述の電子黒板システムを設備し、コンテンツの作成を可能にした。さらに、授業後に学生は自分で興味を持った点や十分に理解できない点、弱点部分や欠席してしまった点を任意に復習できるように、作成した授業コンテンツをサーバに保管し、本学は学内LANやインターネットを介してCALL教室の70台のPCや無線LANからアクセスできる独自の薬学アーカイブスを構築した。ここでは、1年生の理科入門や薬学概論、3年生の有機化学、4年生の薬剤師国家試験自習システムや薬学総合演習にも当該学年だけでなく、学生はすでに履修した科目の復習も任意にできる<sup>[5][6]</sup>。

平成15年度上期までに作成した薬学アーカイブスは、学内の決められた時間のみでしか薬学アーカイブスを閲覧することができなかったが、学生が意欲的に使用し、学生自らの要望によって、最終的にはCALL教室の開放時間を延長し、さらに図書室の20台のPCも開放しなければならないほどの盛況ぶりであった。

コンテンツを蓄積し、薬学アーカイブスの構築を行うに当たってはファイルサイズをいかに抑えるかが重要であったが、薬学アーカイブスは初年度で80分授業を70回分収録しても、602MBに圧縮保存できた。

### 4. サイバーキャンパスの構築

本学は文部科学省の平成15年度「サイバーキャンパス整備事業」に選定され<sup>[7]</sup>、学内のみならず自宅からでも好きな時間に繰り返し学習できるLCMS（Learning Contents Management System）<sup>[注1]</sup>を開発し、平成15年12月20日より、「明薬サイバーキャンパス」でインターネット上での配信を開始した。その際にはコンテンツ配信およびe-Learningシステムである“EduCanvas LCMS”を採用した。

画面は学生用(図1)と教職員用の二つに完全に分けられており、ユーザーIDとパスワードで識別するようにした。「明薬サイバーキャンパス」の主な機能は以下の通りである。



図1 明薬サイバーキャンパス(メイン画面)

### (1) 授業コンテンツの再生機能

学生は授業リストから閲覧したい授業を検索し、見たい授業を繰り返し再生できるようにした(図2)。再生したコンテンツは文字・音声・背景(教材)と同期しながら時間軸に合わせて再生することができる(図3)。配信の方法はコンテンツの著作権とセキュリティ上の問題からストリーミング配信方式とした。「明薬サイバーキャンパス」のストリーミング配信は一般的な従来製品と比較して大きく三つの長所がある。

#### インフラを選ばない

もともと80分授業のコンテンツが約7~10MB程度に圧縮されているため、ネットワークへの負荷が極端に少ない。ストリーミング配信時にはブロードバンドだけでなくナローバンドでも再生を可能にしている。さらにナローバンドでの再生であってもXGAの解像度で再生できる。

#### バッファリングストップがない

ストリーミング受信の際には、圧縮されたデータを文字・音声・背景の3種類に切り離し、音声だけを後から小さなパケットで受信する配信方法を採用したため、一旦再生が開始されると従来のe-Learningシステムでよく見られるバッファリングストップ

プもなく、またコマ落ちすることもなく、滑らかに再生できるようになっている。これによりインターネット上での学習者のストレスが大幅に軽減された。

#### 高いセキュリティ

ASFやWMVなどの一般的なストリーミングフォーマットはオリジナルデータをサーバから盗み出すことが可能であり、その対策は難しいが、前述の通り「明薬サイバーキャンパス」は文字・音声・背景をそれぞれ分離して配信する独自の方法を採用したため、仮にオリジナルデータを盗み出すことができたとしても復元することができず、コンテンツの流失を結果的に防止することができる。



図2 授業リスト検索画面

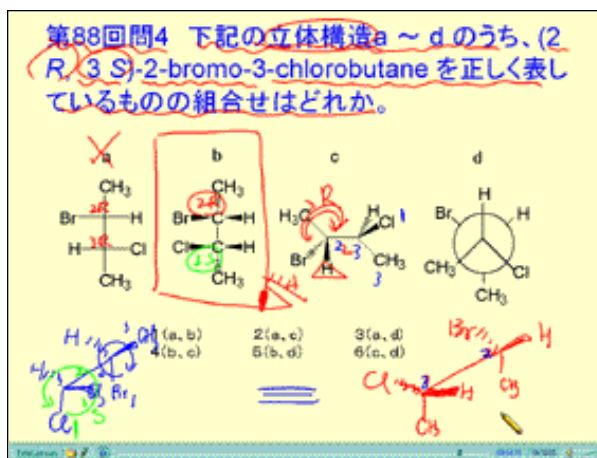


図3 授業コンテンツの再生イメージ

### (2) 演習問題のための学習支援機能

本学では従来から過去の薬剤師国家試験問

題，演習問題，過去の卒業試験問題をデジタルデータ化していたので，学生は単に授業コンテンツをストリーミング受信で再現できるだけでなく，これらの試験問題を実際にインターネット上で解答し，結果を確認ができるようになってきている（図4）．今の実力を判定できることに加え，国家試験の対策のためにも，正解・不正解・未解答の問題を区別し，その時の用途に合わせて繰り返し学習することができるようになってきている．また試験問題に先述の“EduCanvas Professional”で作成した解説コンテンツが付いているものがあり，問題解説を受信できるようになっている．

### (3) 演習問題の解答率・正解率の統計機能

学生が行った授業の復習および演習問題の学習履歴や進捗状況などをデータベースで管理し，各自が正解率統計表示画面から確認することができるようになってきている（図5）．学生は得意な分野や苦手な分野，さらにはあまり学習していない分野などを客観的に判断できるようになっている．また，教職員側は学生の全体や個人の成績を確認できるだけでなく，ログイン（接続）状況や訪問（アクセス）回数などを簡単に参照できるようにし，学習指導や成績評価資料の一部として教員が役立てることができるようになってきている．

## 5. 実践による改善効果と導入成果

### (1) 授業での成果

薬学部入学生に対して，生物や化学の演習問題を作成して基礎学力の向上に努めており，学ぶ喜びを学生に体験させ，学習目的への意識を高めている．「薬学概論」では医療を取巻く環境が大きく変化していることを理解させ，夢中になって学問に取り組むことの喜びと目的意識を高めることができている．

専門分野で難易度の高い「有機化学」では，各合成上の有用な反応における反応機構や逆合成による医薬品の合成を理解することに役立っている．教科書だけでは電子の動きの順番が十分理解できなかったが，本学での新し

い授業方法では，有機化学反応の理解に必要な電子の動きや有機合成反応の理論を繰り返し，理解できるまで再現できる．以前に比べれば明瞭に理解できることが，各科目でのアンケート調査によって（80%以上の学生が役立っていると回答した）明らかになった（図6）．



図4 演習問題（正解の画面例）

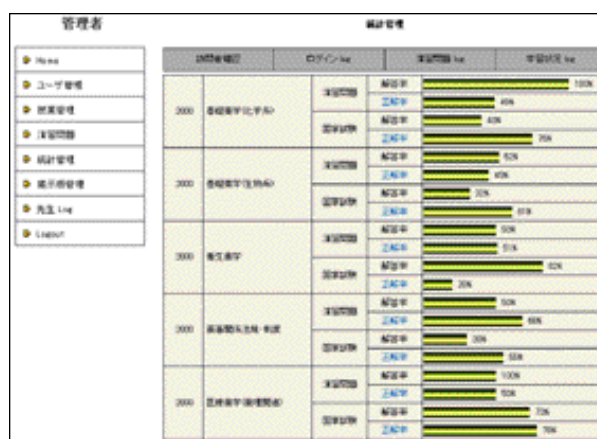


図5 統計画面（教職員用画面）

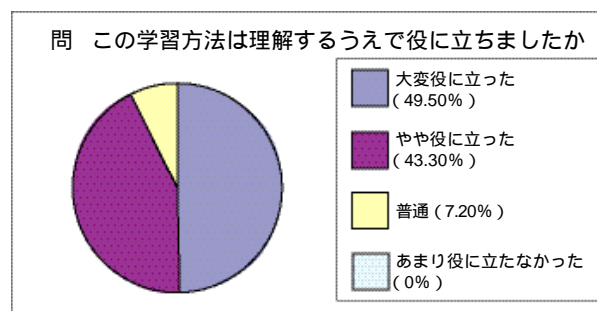


図6 1年生（390名）へのアンケート結果

## (2) 国家試験での成果

薬学生は卒業試験と同時に、難易度の高い薬剤師国家試験に合格してこそ、社会が期待する医療人として初めて応えることができる。各薬科大学・薬学部は過密なスケジュールの中で薬剤師国家試験を大きく意識せざるを得ない。本学では、過去の国家試験問題に対しても十分に理解ができるように、4年間の総復習でもある薬学演習の授業では電子化した演習データも上記と同様に授業コンテンツを作成し、その数は500個を越えた。この授業を履修している90%の学生が“EduCanvas Professional”を使用した授業および本システムを支持している。

昨年12月から3月にストリーミング配信した4年生用「明薬サイバーキャンパス」へのアクセスは450名中の半数の学生が自宅からアクセスし、そのアクセス総数は2,400回を数えた。この結果、第89回薬剤師国家試験では国公立大46校中、全国第5位86.55%の高い合格率を得た(第88回は3位、EduCanvas使用前の第87回は23位)。また前年に続き新卒合格者数は371名(全国2位)92.06%と良好な結果を得ている。このように2年連続して日本全国の中でもトップクラスの成績を残すことができたのは、コンテンツの数を増やすことにより、学生が積極的に本システムを利用した成果であり、資格取得学校に行かずとも大学内で国家試験の合格を目指す本来の目的にも近づくことができた。なお、前述の4年生のうち、自宅から10回以上「明薬サイバーキャンパス」へアクセスした学生は国家試験に全員合格した。

## 6. おわりに

今後は、推薦入学予定の高校生に対して、本システムで理科入門講座を開設し、入学時までに理科教育の不足分を補い、導入教育の充実を高める予定である。また本学の卒業生(国家試験不合格者)への卒業後対策として本薬学アーカイブ配信を準備している。また各教員自身も、本システムによって自分の授業を何度でも再現して客観的に自分の授業を

捉えることができることから、常に内容や授業方法を改善して、学生の興味を高めることに専念できるようになる。本薬学アーカイブスは教員個人の教育研究業績の一部でもあり、大学にとって大きな知的財産でもある。さらに学生が十分に活用できるように魅力ある教育支援環境の整備を進め、実力のある薬学生を世の中に輩出し続けることに努める。

本来、サイバーキャンパス(e-Learningシステム)であるからこそ、距離の問題を解決し、他大学とも共同授業交流や連携が可能になる。実際に本年度より国内の大学との連携を開始する予定であり、来年度からは海外の大学との連携も積極的に推進する予定である。いずれは、学外の学生や卒業生に対しても自宅学習ができるようにするなど将来の展望は広く大きい。

## 注

- (1) LCMS (Learning Contents Management System)  
従来のLMSが受講者の進捗状況や成績の把握といった受講者の管理機能を第一の目的としていたのに対し、LCMSでは学習コンテンツの作成、蓄積、管理、および配信を第一の目的としているe-Learningシステムである。

## 参考文献および関連URL

- [1] [http://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/chousa/koutou/022/toushin/04041501.htm](http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/koutou/022/toushin/04041501.htm)
- [2] 梶原正宏, 向日良夫, 日野文男, 高取和彦: 簡便な薬学学習コンテンツ作成と配信システム. 第11回全国大学情報教育方法研究発表会予稿集, 2003.
- [3] 梶原正宏: 板書と音声の電子化による簡便な授業アーカイブ. 平成15年度授業情報技術講習会, pp.12-13, 2003.
- [4] <http://www.mqsys.jp>
- [5] 梶原正宏, 向日良夫, 日野文男, 高取和彦: 板書と音声を電子化した簡便な薬学授業アーカイブス. 大学教育と情報, Vol.12, No.2, pp28-30, 2003.
- [6] [http://www.shijokyo.or.jp/LINK/journal/0304/06\\_01.html](http://www.shijokyo.or.jp/LINK/journal/0304/06_01.html)
- [7] [http://www.mext.go.jp/a\\_menu/koutou/shinkou/0301/03090901.htm](http://www.mext.go.jp/a_menu/koutou/shinkou/0301/03090901.htm)

本研究の一部は文部科学省選定の「平成15年度サイバーキャンパス整備事業」を受けて実施した。製品名および会社名は各社の商標または登録商標。