

問題解決能力育成を目指した薬学型PBLと支援システム

Development of New Problem-based Learning and ICT Support Systems to Promote Problem-solving Ability in Therapeutics

大津史子 永松 正 灘井雅行 豊田行康 後藤伸之 平松正行
吉田 勉 小森由美子 長谷川洋一 亀井浩行 野田幸裕 森 健
名城大学薬学部

Abstract: We developed new problem-based learning (PBL) and ICT support systems to promote problem-solving ability in therapeutics. We conducted 12 PBL modules; (one case per module) each lasting one week. In order to encourage constructive group work and students' understanding in the individual module, we use the file server and LMS. We also made original input formats to provide students with a problem-solving road map and developed class review and e-portfolio systems.

After finishing this new curriculum, students were able to create excellent therapeutics care plans. There was a significant correlation between the evaluation scores for students' care plans and their module test results, suggesting that constructive group work can enhance problem-solving ability in therapeutics. These results clearly indicate the benefit of our new PBL and ICT support systems.

Keywords: problem-based learning, ICT support system, problem-solving

1. 問題の所在

平成18年度に薬学部は、薬剤師に対する社会のニーズに応えるため、4年制から6年制に移行した。これまでの4年制薬学教育では、縦割りのカリキュラムが主体で、各科目の連携はほとんど無かった。しかし、社会が求める薬剤師職能を発揮するためには、縦割りの知識だけではなく、それらを統合し、患者に適用できる問題解決能力が必要となる。問題解決能力の育成は、従来の講義型のみの教育では難しい。近年、医学部での教育改革において、PBL (Problem-Based Learning) 形式の学習形態が導入され、その有用性が報告されている^[1,2]。しかし、医学部は学生数に比して教員数が多く、PBLの実施に十分な時間と人員を確保しやすい。一方、本学の定員数は、1学年250名と多く、学生個々の基礎学力やモチベーションにも差がある。さらに、臨床

系教員数も限られており、医学部のPBL形式を導入しても、種々の運用上の問題が起こると予測された。また、PBLは学習者の自主学習を基本にしているため、知識の習得不足や学習者間の格差拡大の可能性も指摘されている^[3,4]。そこで、薬学部において効果的な教育を行うための薬学型PBLの確立が必須と考え、薬学型PBL「薬物治療学」を創設した。

2. 教育改善目的

新たに創設した薬学型PBL「薬物治療学」を効果的に実施し、教育効果を十二分に引き出すことを目的としてファイルサーバや既存のLMS (Learning Management System)、さらにオリジナルシステムの構築など、種々のICT (Information and Communication Technology) による支援システムを導入した。

3. 教育改善内容と方法

薬学型PBL「薬物治療学」は4年次前期の火曜日から金曜日までの4日間を使った統合型科目 (半期12単位, 必須科目) である。学習形式は1週間1疾患1症例を1モジュール

Fumiko Ohtsu*, Tadashi Nagamatsu, Masayuki Nadai, Yukiyasu Toyoda, Nobuyuki Goto, Masayuki Hiramatsu, Tutomu Yoshida, Yumiko Komori, Youichi Hasegawa, Hiroyuki Kamei, Yukihiko Noda and Takeshi Mori
Meijo University

*E-mail: fohtsu@ccmfs.meijo-u.ac.jp

としたPBL形式で、3モジュールを1クールとして4クール（12モジュール）実施した。1グループの学生数は8名で、25グループとした。グループ毎のチュータは導入せず、コアタイムの出席確認のみで学習者主導のグループワークとした。薬物治療学の1週間の時間割を図1に示す。

	火曜日	水曜日	木曜日	金曜日
1	発表:ケースプレゼンテーション	講義1:疾病概論 病態生理, 疫学, 診断基準と症状, リスクファクタ, 病因, 予防など	講義3:薬物療法2 物性, 基本骨格による分類と作用	講義5:薬物療法4 有効性モニタリングと副作用モニタリング, EBMTピック
2	発表:ケースプレゼンテーション ポストテスト (15分) プレテスト (15分)	講義2:薬物療法1 病態生理に対する作用機序	講義4:薬物療法3 体内動態的特徴と投与設計, 相互作用, 薬剤選択	
3	コアタイム1:ケース提示 学習者の視点からのプロブレム抽出, ラーニングイシュー (LI)ⓐの決定	フレコアタイムSGD: 自主的なSGD (LI)ⓐ =知識の共有		ブレースカンファレンスSGD:自主的なSGD (LI)ⓐ =知識の共有
4	演習:臨床検査を中心とした体験型演習	コアタイム2:ケース分析 患者の抱えるプロブレム抽出, ラーニングイシュー (LI)ⓐの決定		ケースカンファレンス ケースのファーマシューティカルケアプランの作成

図1 薬物治療学の時間割

今回導入した種々のICT支援システムの概略を図2に示す。

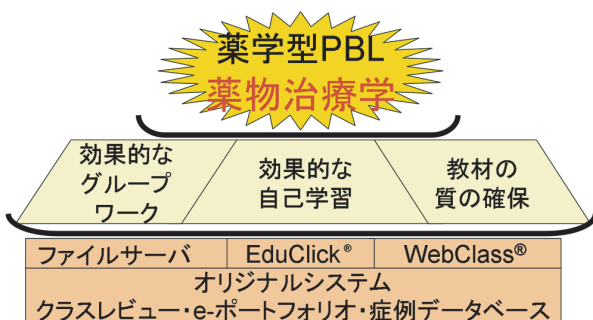


図2 薬学型PBL「薬物治療学」のICTによる支援

(1) 効果的なグループワークのためのICT支援

① フォーマットとファイルサーバの利用

PBLは毎週火曜日午後のコアタイム1から始まる。これまでのPBLの実施経験から、学習者の知識レベルが低い場合、PBLの成果が「調べた内容の発表」、すなわち学習者の問題解決のみで、症例の問題解決に至らないことが多かった。そこで、コアタイム1では学習者の知識不足をラーニングイシュー (LI) ⓐとして挙げさせ、調査、情報共有を行わせた。翌日のコアタイム2では、症例の問題点の一つずつ吟味できるフォー

マット「プロブレム識別シート」を用意し、グループ毎にチェックさせ、患者の抱える問題点をディスカッションしLIⓐとして挙げさせた。LIⓐ, ⓑはフォーマット「コアタイムワークシート」に記入し、大学共用のファイルサーバへ提出させた。担当教員は提出された各グループのLIⓐ, ⓑの内容からSGD (Small Group Discussion) の方向性にずれや不足が無いかを確認し、さらに各SGDを回り必要事項をアドバイスした。金曜日のケースカンファレンスでは、グループワークで識別した症例の問題点について調査内容を共有した上で、現状を評価し、薬物治療のゴールを設定して介入方法を提案する「ファーマシューティカルケアプラン」(以後、ケアプラン) をフォーマットに従って作成させた。ケアプランと発表用プロダクトはファイルサーバに提出させ、翌週火曜日のケースプレゼンテーションで発表させた。このようにグループワークの手順を種々のフォーマットを利用して明示し、ファイルサーバに提出させたものを担当教員が確認、指導することで、学習者の学習行程がほぼ統一され、グループ毎のチュータを必要としないPBLが可能となった。

② クラスレビューシステムの構築

薬物治療においては、多数の薬剤からその患者の状態に最も適する薬剤を選択する能力が求められる。そこで、代表的な治療薬の物性、薬理作用、体内動態、使用上の注意、副作用、薬価などを協同作業で入力する医薬品レビューシステムを構築した。図3は、システム画面の一部で、薬剤のパラメータでソートし、症例にあわせた薬剤の比較検討を行うことができる。1グループに1薬剤を割り当て、25グループで協同入力、共同利用させた。

③ 低学年からの必須薬物の学習

効果的なグループワークの基盤として、

薬効名	アロプリムリン	アロプリムリン	アロプリムリン
薬剤名	アロプリムリン錠	アロプリムリン錠	アロプリムリン錠
一般名	アロプリムリン	アロプリムリン	アロプリムリン
商品名	アロプリムリン錠	アロプリムリン錠	アロプリムリン錠
構造式	<chem>C1=CC=C(C=C1)C2=CC=CC=C2C3=CC=CC=C3</chem>	<chem>C1=CC=C(C=C1)C2=CC=CC=C2C3=CC=CC=C3</chem>	<chem>C1=CC=C(C=C1)C2=CC=CC=C2C3=CC=CC=C3</chem>
実物写真			
薬価	24円/50mg1錠	74円/0.75g1錠	74円/0.75g1錠
後発	後発なし	あり	あり
性状	後発なし	あり	あり
物性	後発なし	あり	あり

薬価、後発医薬品の有無、原薬の物性(分配係数、脂溶性・水溶性、分子量etc)、体内動態パラメータなど→ソートが可能

図3 クラスレビューシステム (一部)

基礎学力差の是正が必要であると考えた。そこで、利用頻度の高い薬物220種を選び、1年次には、一般名、商品名、薬効分類を、2年次では、適応、薬理作用を、3年次では、用量、主な副作用と低学年からの段階的な学習を指示し、WebClass[®]で確認試験を実施した。

(2) 効果的な自己学習を進めるためのICT支援

① プレテスト、ポストテストの実施
症例提示前に、学習目標に沿ったプレテストをEduClick[®]を用いて行い、学習目標を認識させた。ケースプレゼンテーション後には、ポストテストで学習成果を確認させた。

② 各テスト及び講義教材の公開
各テストは、CBT (Computer-Based Testing) 形式の出題とした。試験実施後は学習者に問題を公開し、学外からでも繰り返し学習できる環境を提供した。講義資料はWebClass[®]を利用してWeb上に公開し、常に閲覧できる環境を提供した。

③ eポートフォリオの構築
学習内容を記録し、学習目標毎に自己評価を行うeポートフォリオシステムを構築した。1クール終了後に3モジュール分のポートフォリオを入力させた。同時に教材としての症例の評価も行わせ、担当教員に

フィードバックした。学習者の自己評価結果は、全体の平均と比較してレーダーチャートで閲覧できるようにし、自己啓発をうながした(図4)。

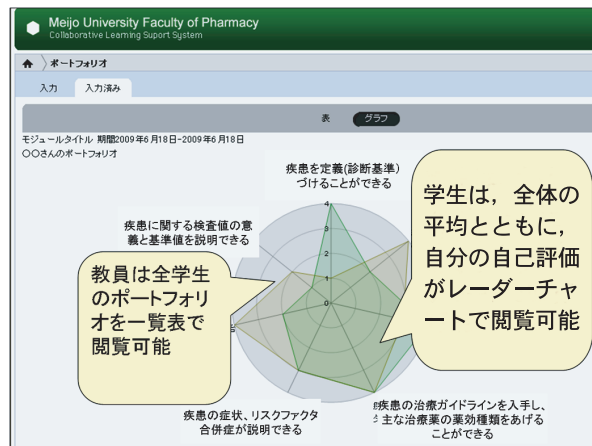


図4 eポートフォリオシステム (一部)

(3) 教材の質の確保と発展のためのICT支援

① 症例のデータベース化による質の確保
吉田ら^[6]は、PBLの成功の鍵はシナリオの充実であるとしているが、内容に不備やまちがいがあると学習者が混乱し、学習成果が半減する。そこで、症例の難易度、ボリューム、学習者に学んで欲しいポイントなどを明確にし、教材としての症例の質と量の確保を計るために、症例作成フォーマットを用意した。担当教員は、フォーマットを利用して症例を作成し、症例データベースを構築した。

4. 教育実践による改善成果

全クール終了時に、学習者に今回実施した薬学型PBLと支援システムに対するアンケート調査を行った。主な結果を図5に示す(回収率93.5%, 186名)。また、「薬物治療学」の学習に対する評価は、モジュール毎に、ポストテストとモジュールテストを用いて個人評価を、ケアプランの内容でグループ評価を行った。

(1) 効果的なグループワークのためのICT支援

94.1%の学習者がグループワークが学習に

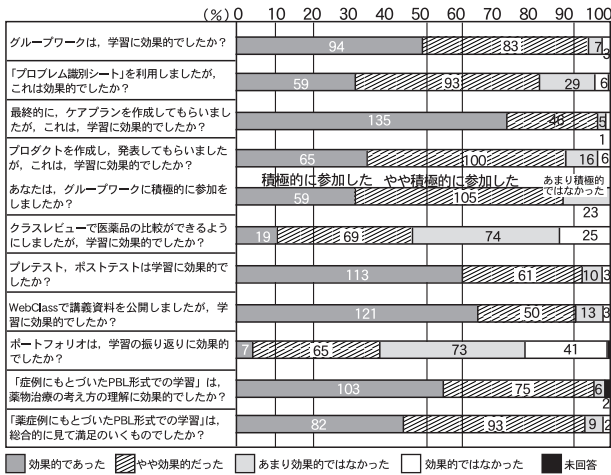


図5 主なアンケート結果 (数値は実数)

効果的であったと答えた。また、プロブレム識別シートやケアプランなどのフォーマットの評価はいずれも高かった。グループワークの成果であるケアプランの内容は、担当教員2名で評価したが、単なる知識の羅列ではなく、調査した内容を症例に当てはめ、必要とされる薬物治療の本質に踏み込んだ検討が行われていた。第1クールのケアプラン評価点の平均は4.5点中0.8点であったが、第4クールには2.8点と向上した。ケアプランのプロブレム(学習者が識別した症例の薬物治療の問題点)抽出数はPBLを重ねる毎に増加し、第1クール平均5.7個から、第4クール平均10.7個まで増加した(図6)。

また、ケアプランに記載された「薬物治療の現状評価」および「介入計画」の平均文字数は第1クール平均645.7字が、第4クールでは5170.2字と飛躍的に増加した。PBLを繰り返すことによってグループワークが進み、より深い内容を学習できるように変化した。

グループワークの成果であるケアプランの

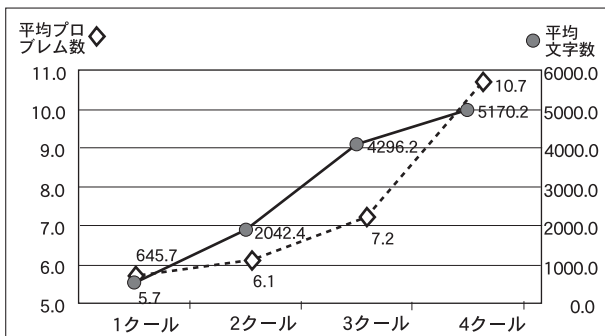


図6 ケアプランのプロブレム数と文字数の推移

評価点とそのグループに所属する学習者のモジュールテストの平均点の相関性を検討した。第1～第3クールまでは有意な相関は認められなかったが、第4クールでは、ピアソン相関係数 $r=0.43$ ($p<0.05$)と有意な相関が認められた。すなわちケアプランの評価点が高いほど、グループのモジュールテストの平均点が高く、PBLを重ね良いグループワークができると知識の習得に繋がることが示唆された。今回のPBL教育は、多人数の学習者とグループ毎のチュータを配置しないという通常では絶対的に不利と考えられる環境であったが、ICTによる種々の支援を行うことで、効果的なグループワークが実現できたと考える。また、87.2%が積極的にグループワークに参加していたと答えたが、積極的に取り組む学生と、消極的な学生の教育効果の乖離を防ぐためには、メンバーの自覚と責任を明確にする必要がある。そこで、現在、調査した内容をグループ内に公開し、学習の軌跡を目に見える形にすることを目的にコアタイムワークシートを基にWIKI型ディスカッションシステムを構築中である。また、今回、低学年からの必須薬物の基本的情報習得についての評価は行わなかったが、1年次前期の総アクセス数は約2000回であり、今後の経過を確認したい。クラスレビューについては、約半数があまり効果的でなかったとした。これは、入力作業で精一杯であったこと、グループ毎に入力した情報の精度が不明で情報源として十分に使いこなせなかったことが原因と考えられる。今後は、本システムを利用した薬物比較の機会を持たせる工夫を行う予定である。

(2) 効果的な自己学習を進めるためのICT支援

プレテスト・ポストテストの実施は、学習者の93.5%が効果的であったと答えた。WebClass[®]に公開された教育資料は129コンテンツにのぼり、1コンテンツの平均アクセス数は119.9回、1学生の平均アクセス数は77.7回であった。教材の公開は91.9%が効果

的であったと答え、ICTによる支援によって個々の学習者が効果的に学習できる環境を提供できた。eポートフォリオについては、あまり効果的ではないとの否定的な意見が多かったが、学習経過の記録を求めたため煩雑であったことと、記録の時期がモジュール毎でなくクール終了後であったため、自己評価の時期に適していなかったことが原因と考えられる。今後は、ケアプランのピアレビューを導入し、1モジュール毎の振り返りの時間を設けることで、eポートフォリオへの学習記録の蓄積と自己評価を効果的に行い、知識の定着を促進したいと考えている。

一方、eポートフォリオの学習者の省察には、各モジュール毎の学習者の取り組みや反省が蓄積されており、これを担当教員にフィードバックした。省察には「3年生までは3年間に学習した膨大な知識がなんとも現実身のない、漠然としたものを感じられていたが、今は各教科の内容がひとつに繋がり、疾患の病理から治療まで全体像がはっきりするようになった。」といった積極的な省察が多くみられた。今後、この省察に対して担当教員からコメントすることで、学習者のモチベーションの確認や維持に利用していく予定である。

(3) 教材の質の確保と発展のためのICT支援

教材としての症例の評価では、症例の難易度とボリュームはモジュールにより若干の差があったが、適切性は平均87.4%の学生が「適切」「ほぼ適切」と評価した。今回作成した12症例の内、検査値などの誤りの訂正は2回のみであり、フォーマット利用とデータベース化は、症例の質の確保に貢献したと考える。

(4) まとめ

今回の薬学型PBLが、薬物治療の理解に効果的であったと答えた学習者は94.7%、満足であると答えた学習者は94.1%であった。また、「薬物治療を一言で表すと」という問いに「学べば学ぶほど、自分が何も知らなかつ

たことに気づく、気づけば気づくほどまた学びたくなる」という答えが最も印象的であった。

今回の薬学型PBLにおいて、ファイルサーバのような簡単な仕組みや既存のLMS、さらにはオリジナルシステムの構築まで、必要に応じて柔軟にICTによる支援を取り入れたことが、良いグループワークと学習環境の提供に繋がり、教育効果の改善が得られたものとする。

5. 成果の発展性

本取り組みで新たに構築したクラスレビューシステム、eポートフォリオシステムは、現在、グループワークデータベース、症例データベースおよび種々のフォーマットとともに一つのフレームから入力・閲覧できるWebベースのPBL支援システムとして統合化している。今後は、本システムを利用してeラーニング形式の卒業教育システムの開発を予定している。今回の多人数PBL教育の取り組みのコンセプトは、薬学分野のみならず他の学問分野への応用が可能であり、発展が期待できる。

参考文献

- [1]Gurpinar, E et al:comparison of knowledge scores of medical students in problem-based learning and traditional curriculum on public health topics. *BMC Med Edu* 5, 7, 2005.
- [2]鈴木康之他:チュートリアルシステムによる小児科学の卒前教育.小児科診療, 65, 29, 2002.
- [3]Hitchcock, MS et al:Dealing with dysfunctional tutorial groups. *Teach Learn in Med*, 9, pp.19-24, 1997.
- [4]土田明彦他:医学教育におけるPBLチュートリアルの現状と問題点. 月刊薬事, 50, pp.305-308, 2008.
- [5]鈴木久他:授業応答システム“クリッカー”による能動的学習授業. 高等教育ジャーナル, 16, pp.1-17, 2008
- [6]吉田一郎編著:PBLチュートリアルガイド. 南江堂,東京, pp3-108,2004.

オリジナルシステム開発は、(株) デルタポートに委託した。