

初年次における分野横断的統合型薬学教育の試み

安原智久,* 川崎直人, 八木秀樹, 伊藤栄次, 川瀬篤史,
大鳥 徹, 和田哲幸, 松山賢治, 岩城正宏A Trial of the Integrated Cross-field Pharmaceutical Education
in the First Year of Faculty of PharmacyTomohisa YASUHARA,* Naohito KAWASAKI, Hideki YAGI, Eiji ITOH, Atsushi KAWASE,
Toru OTORI, Tetsuyuki WADA, Kenji MATSUYAMA, and Masahiro IWAKI
Faculty of Pharmacy, Kinki University, 3-4-1 Kowakae, Higashiosaka, Osaka 577-8502, Japan

(Received August 31, 2010)

The six-year pharmacist education course has begun, and now first-year students receive clinical training. Interdisciplinary problem-solving capabilities covering chemistry, biology, molecular biology, pharmacology, pathology, and pharmacokinetics are necessary for new pharmacists. However, the conventional pharmaceutical science education was so separate from other fields that education for interdisciplinary cooperative capability was insufficient. This was especially true of elemental science courses, because they are not directly connected with clinical knowledge, and there is a problem of low student interest in those courses. As a result, students acquired only recall-level knowledge in clinical courses and their problem-solving capabilities in clinical treatment and drug development deteriorated. Therefore we offered a trial lecture aimed to help students recognize the important relationship between elemental science courses and clinical courses and increase their motivation to enroll in these courses. Specifically, the trial lecture covered cancer therapy, in reference to mechanisms of carcinogenesis, epidemiology, physiology of cancer, anticancer drugs with explanations of the mechanism of action of carcinogens, anticancer drugs, and molecular-targeted drugs from the viewpoints of organic chemistry and biochemistry by a specialized teacher. This paper reports on this experimental lecture with evaluations from students.

Key words—pharmacy education; Interdisciplinary education; integrated education

1. はじめに

薬剤師教育 6 年制が始まり, 新制度の最上級生は既に 5 年生になっている。また, 新制度での薬剤師国家試験には, 分野横断的な総合問題が出題されることが既に決定しており, その問題検討が始まっている。新制度の国家試験を経た薬剤師には, 化学, 生物学, 分子生物学はもちろん, 薬理学, 病態学, 薬物動態学を分野横断的に連携させた総合的な理解と, 臨床の現場に即した問題解決能力が求められる。一方で, 新 4 年制の薬学部は, 創薬研究者の養成を使命としており, 創薬研究を行う上で必要な, 多分野に渡る知識と, それらの有機的な結合による

応用力の養成が課題である。しかしながら, 従来の薬学教育は, 各分野が独立した教育を行う傾向が強くなり, その結果, 学習者に各分野の知識を横断的に連携させる能力を養う体系的な教育は少なかった。したがって, 現行の教育方略をそのまま新制度に適用しては, 新制度卒業生に期待される, 総合的な理解に基づく問題解決能力や分野横断的な応用力を養うことが非常に困難な面も出てくると予測される。この問題を解決するために, 様々な大学で臨床に即した問題解決型の教育を行う試み¹⁻³⁾も行われ教育効果を高めているが, 基礎科学科目にまで展開させた例⁴⁾は少ない。主に低学年で行われる基礎科学科目は, 医薬品の製造や物性, 作用, 生体内での挙動を理解するために非常に重要な科目であるが, 直接薬学に結びつかない科目であるがゆえに, 学生が知的な好奇心を持ち難いという問題がある。その結果, 高学年で履修する臨床に直結する医療系科目での本質

近畿大学薬学部 (〒577-8502 大阪府東大阪市小若江 3-4-1)

*e-mail: yasuhara@phar.kindai.ac.jp

本総説は, 日本薬学会第 130 年会シンポジウム S25 で発表したものを中心に記述したものである。

的な理解が不十分となり、学生は想起レベルでの知識の修得に留まり、臨床現場や医薬品開発においての問題解決能力を低下させる結果につながっていると考えられる。そこで、われわれは、第1学年の学部学生から、基礎科学科目を修得する目的がのちの医療系科目の深いレベルでの理解に必要であることを認識させ、これらの科目へのモチベーションの向上を期待した実験的講義の試みを行ったので、以下に詳細を紹介する。

2. 本試みの方針

本実験的講義の目的は、初年次学生が現在履修している基礎科学科目が高いレベルでの薬学的理解に結びつくということを確認できることであり、基礎科学科目の内容の理解でない。したがって、初年次学生が、楽しく興味を持って講義を聞けることを重要視して、下記の方針を立てた。まず、初年次学生にも興味を持ち易い疾患（今回は「がん」を取り上げた）について、その原因、発症から進行、治療までを大まかに解説する。その解説の中で、化学的、生化学的、物理化学的なアプローチにより、生体内現象の本質的な理解が可能であるという具体例を示していく。基礎科学科目の深い理解に基づく知識により、臨床現場での問題解決が可能である具体例を示していく。各分野の学習が相互に関連していることを示すために、講義には多分野に渡る、複数の教員が参加し、学生の前で簡単なディスカッションを行う。講義内容は、初年次学生が興味を持てるように優しく丁寧に行う。また、基礎科学的内容自体の理解を求めて、踏み込んだ解説を行わないことに留意した。

3. 方略

対象：1年生（6年制学科及び4年制学科）

時期：5月末-6月初旬

時間：60分×2

人的資源：8名の各分野の教員

方法：パワーポイント2面を用いた講義

時期に関しては、入学後の高いモチベーションが低下し始め、学習意欲が下がりつつある入学2ヵ月後を目安に行うこととした。人的資源は、有機化学、生化学、細胞生物・免疫学、薬理学、薬物動態学、TDM（臨床）、コミュニケーション（臨床）を専門とする8名の教員グループを編成し、方針の決定、資料の作成をディスカッションを行いながら共

同で進めた。講義ではパワーポイントをメインスクリーンとサブスクリーンの2面に用いた（Fig. 1）。メインスクリーンには話題の中心となっている病気、治療の資料を映し、サブスクリーンにはそこに関連する基礎科学的な解説を映した。これは、現在の話題のパワーポイントが消えてしまうと、基礎科学的な解説を行っても、どの現象と関連するのかを学生が見失ってしまうことを防ぐためである。

4. 講義内容

講師グループのディスカッションによって決定した方針に従い、講義資料を作成した。初年次学生に話すべきキーワードをピックアップし、キーワードを専門分野毎に分類し、各専門の教員が基本資料を作成する。基本資料を持ち寄り、メインのパワーポイントとなる講義の流れを作成し、そこに、主に基礎科学を担当する教員による解説用のサブのパワーポイントを作成した。この際に、専門外の教員が、解説が専門的になりすぎていないかを指摘する。このようにしてできた講義の「基本のストーリー」がFig. 2となる。講義の様子は、Fig. 1に示した。試験やレポートなどの課題を課していないにもかかわらず、ほとんどの学生が熱心に聞いており、ノートをとる学生も多くみられた。

具体的な講義内容を抜粋して紹介する（Fig. 3）。

1) 保健衛生学-統計学

がんの死亡率が近年上昇しておりトップを占めるに至った状況を、学生に質問を交えながら、公衆衛生学担当教員が講義をしていった。死因とトップががんであると初年次学生では即答できない様子が見受けられた。

2) 細胞生物学-生化学

メインスライドで、がん細胞がなぜ健康を侵すのか、ということをつかりやすく細胞生物学担当教員が解説をし、サブスライドでは細胞増殖周期の復習をしながらDNA複製時の問題が、がん化に重要な影響をもたらすことを生化学担当教員が行った。

3) 公衆衛生学-有機化学

公衆衛生学担当教員より、タバコが発がん性を与える影響を、禁煙指導を交えながら解説し、有機化学担当教員がタバコが発がん性を分子レベルの理解で説明ができること、そのために有機化学を学ぶことを解説した。ここでの目的は、分子レベ



Fig. 1. Lecture Scene

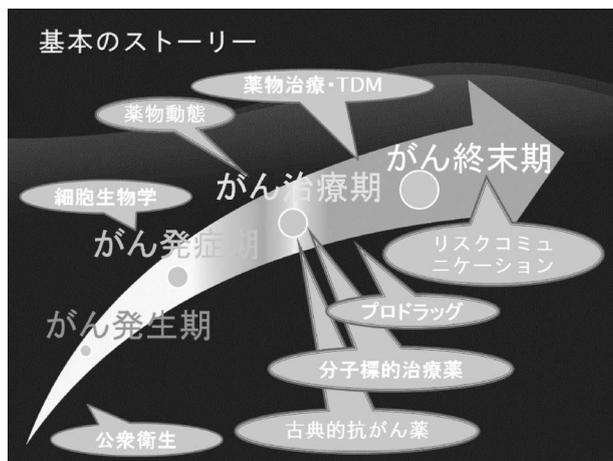


Fig. 2. Story of Field-cross Integrated Lecture

ルでの反応機構の理解ではなく、発がんメカニズムが有機化学の知識で説明ができることを学生が実感することである。

4) 薬理学-有機化学

古典的抗がん剤を例に挙げて、先に説明したDNA複製の部分にも係わりを持たせながら薬理学担当教員より抗がん剤の作用機序への解説を簡単に分かりやすく行い、有機化学担当教員がDNAに対して抗がん剤が分子レベルで何をしているのかを解説し、今後の学習によってこれらのことが理解できるということを示した。

5) 臨床 TDM-薬物動態学

実務家教員が、臨床における血中濃度の管理の重要性とそのための TDM の必要性を語り、薬物動態学担当教員が TDM 実施に必要な数式を見せ、初年次に学んでいる数学の重要性を訴えた。

6) 薬物動態学-有機化学

初年次学生にとって新鮮な、プロドラッグやコントロールドリリースといった概念を薬物動態学担当教員が紹介し、有機化学担当教員が薬の分子

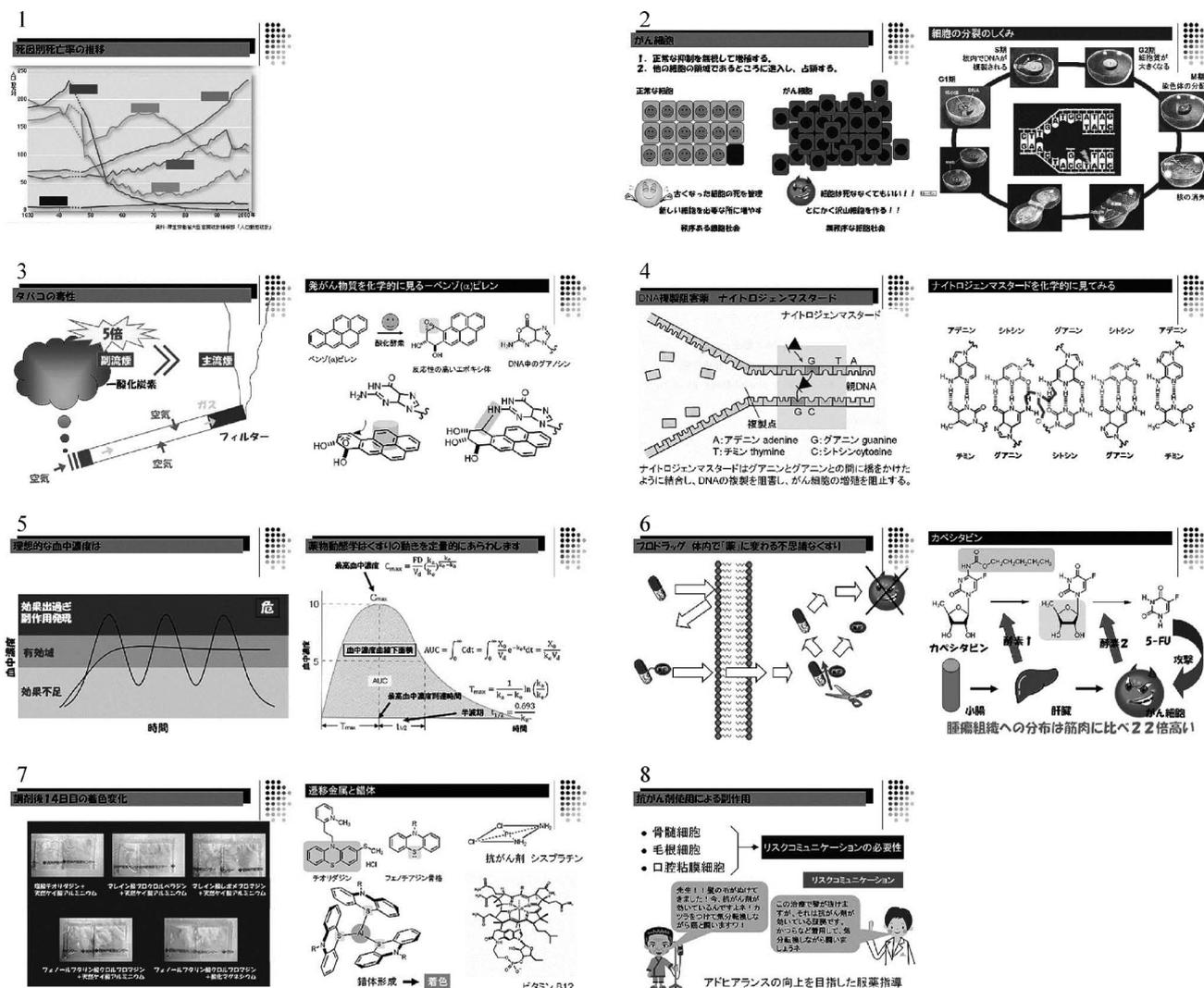


Fig. 3. Samples of PowerPoint of Field-cross Integrated Lecture

レベルのデザインによってプロドラッグが成り立っていることを解説した。

7) 臨床調剤-有機化学

実務家教員が臨床現場で実際に起きた調剤による着色の問題を紹介し、有機化学担当教員が錯体という化学の知識により、この問題を予測し防ぐことができることを解説した。

8) 臨床コミュニケーション-心理学

実務家教員より経験に基づいた、がん化学療法時の患者とのコミュニケーションでのトラブル例やアドヒアランス向上例を紹介し、心理学や広い基礎的な医学知識が患者とのコミュニケーションを行う上で役立つことを語った。

以上のように、1つの問題、1つの事例を解説するにあたり、かならず、多分野の教員が異なる視点

からの解説を行い、その際には相互のつながりを意識しながら講義を行うことを重要視した。

5. アンケート

本講義の成果を確認するために、講義開始前と終了後に6年制学科(医療薬学科)の学生には「薬剤師としての職能を果たすために」、4年制学科(創薬科学科)の学生には「創薬研究者として活躍するために」、化学、生物、物理、数学、国語、英語、心理学、基礎医学が、それぞれどのくらい重要と思うかを5段階で調査した。入学後2ヵ月しか経過していないことを考慮して、科目名は大学の分類ではなく高校における科目名とした。また、授業開始前のアンケートでは、各科目の1週間の学習時間を、授業後のアンケートでは、各科目をこれからどのくらい勉強しようと思うかを調査した。また、講義終

了後に、「分かりやすかったか」、「魅力的だったか」などの試みそのものへの学生の評価も調査した。

各科目に対する重要性の認識に関するアンケート結果を Table 1 にまとめた。6年制学科学生は、本講義によって「薬剤師としての職能を果たすために」、化学、物理、数学、心理学の重要性の認識が有意に向上した。特に、物理、数学の重要性の認識の向上が大きく、初年次教育においてこれらの科目へのモチベーションが特に低い状況を考えて大変有意義であったと考えられる。また、化学や生物に関しては、講義前においても重要性の認識が比較的高かったことより、本講義の効果が明確ではなかったことも考えられる。さらに、実務家教員の体験に基づいた患者とのコミュニケーションを話題に取り入れることにより、適切なコミュニケーションを行うためには心理学等の学習が必要との認識も生まれたと考えられる。一方、4年制学科の学生では、「創薬研究者として活躍するために」各科目の重要性の認識が有意に向上しなかった。この原因は、母集団がおよそ 30 名と少ないため結果を評価しづらい点に加え、講義前において化学及び生物に関する重要性の認識が非常に高かったためさらなる向上が見込めなかったという評価システム上の問題と、講義が全体的に健康・薬物治療・服薬指導の方向性で展開したという内容面での問題が考えられる。後のアンケート結果でも触れるが、創薬研究者を目指す4年制学科学生にはややニーズに合わない面があったと思われる。

学習意欲の向上の指標として、講義前アンケートで尋ねた、1週間の学習時間と、講義後のアンケートで尋ねた、これから何時間ぐらい勉強しようと思うかの結果を比較した結果を Table 2 に示す。6年制学科と4年制学科では顕著な差はみられなかったが、両学科とも講義後のアンケートでは講義前よりも勉強をすると答えている。特に、化学、生物の増加が大きく、これら基礎科学科目の重要性の認識が上がったと期待できる。また、心理学、基礎医学といったもともと学習時間がほぼなかった科目が増えている点は、これまで触れなかった分野への好奇心が育ったと思われる。実際に学習時間が増加したかどうかは別途調査の必要があるが、本講義は、一時的な学生のモチベーションを上げる効果はあったと考えられる。

Table 1. Results of Pre/Post-Questionnaire—How Important Do Students Think Each Subject?

薬剤師としての職能を果たすために次の科目がどのぐらい重要だと思いますか？ 5：重要～1：重要ではない
医療薬学科（6年制）

subjects		5	4	3	2	1	χ square test
Chemistry	Pre	121	9	2	1	5	0.0085*
	Post	132	1	3	1	1	
Biology	Pre	113	18	5	0	2	0.0940
	Post	125	6	5	1	1	
Physics	Pre	8	23	29	35	43	0.0035**
	Post	23	34	32	24	25	
Mathematics	Pre	10	19	32	42	35	0.0011**
	Post	23	34	37	24	20	
Japanese	Pre	30	31	33	23	21	0.7708
	Post	38	33	31	17	19	
English	Pre	59	39	21	13	6	0.5029
	Post	59	35	30	8	6	
Psychology	Pre	62	40	20	12	4	0.0058**
	Post	94	21	16	5	2	
Basic Medicine	Pre	96	31	7	3	1	0.6380
	Post	104	24	7	1	2	

n=138, * p<0.05, ** p<0.01.

創薬研究者として活躍するために次の科目がどのぐらい重要だと思いますか？ 5：重要～1：重要ではない
創薬科学科（4年制）

subjects		5	4	3	2	1	χ square test
Chemistry	Pre	28	0	0	0	0	—
	Post	30	0	0	0	0	
Biology	Pre	27	1	0	0	0	0.3050
	Post	30	0	0	0	0	
Physics	Pre	8	11	3	4	2	0.6443
	Post	9	8	7	5	1	
Mathematics	Pre	5	10	5	6	2	0.7612
	Post	8	13	4	4	1	
Japanese	Pre	4	5	7	4	8	0.8986
	Post	5	3	10	4	8	
English	Pre	19	6	2	0	1	0.9998
	Post	21	6	2	0	1	
Psychology	Pre	3	4	11	5	5	0.3525
	Post	6	7	6	3	8	
Basic Medicine	Pre	17	8	3	0	0	0.7429
	Post	18	9	2	0	1	

n=28 (pre), 30 (post).

Table 2. Results of Pre/Post-Questionnaire—How Long Do /Will Students Study Each Subject?

Pre: 次の科目を一週間に何時間勉強していますか?
 Post: 次の科目を一週間に何時間勉強しようと思いますか?
 医療薬学科 (6年制)

subjects	Pre		Post	
	average±S.D.	n	average±S.D.	n
Chemistry	2.1±1.9	134	3.5±2.9	133
Biology	2.2±2.1	134	3.3±2.5	133
Physics	0.6±0.9	134	1.3±1.2	133
Mathematics	0.5±0.9	134	1.2±1.2	133
Japanese	0.8±2	134	1.2±2.3	133
English	1.1±1.1	134	1.7±1.2	133
Psychology	0.1±0.3	134	0.7±1.0	133
Basic Medicine	0.1±0.4	134	1.0±1.4	133

Pre: 次の科目を一週間に何時間勉強していますか?
 Post: 次の科目を一週間に何時間勉強しようと思いますか?
 創薬科学科 (4年制)

subjects	Pre		Post	
	average±S.D.	n	average±S.D.	n
Chemistry	2.2±2.0	26	3.9±3.2	29
Biology	2.5±3.2	26	3.9±3.4	29
Physics	0.6±1.0	26	1.5±1.5	29
Mathematics	0.6±0.8	26	1.4±1.5	29
Japanese	0.6±1.4	26	0.9±1.4	29
English	1.8±2.7	26	2.2±1.6	29
Psychology	0.0±0.0	26	0.6±1.1	29
Basic Medicine	0.1±0.3	26	1.1±1.3	29

本試みに対する学生の評価も講義終了後のアンケートにて調査した (Table 3)。「本日の講義は分かりやすかったですか」の項目には、両学科とも7割の学生が「分かりやすい」、若しくは「やや分かりやすい」と答えた。「本日の講義はあなたにとって魅力的でしたか」の項目は、学科間でやや差があり、6年制学科では7割の学生が、4年制学科の学生では6割の学生が「魅力的」、「やや魅力的」と答えた。前述の通り講義内容が調剤や医療コミュニケーションを含む医療寄りの講義内容となっていたため、4年制学生にはややニーズの合わない内容であったことが示唆された。「開催時期はどうでしたか」の問いには8割の学生がよかったですと答えた。また、両学科とも7割以上の学生が、同様の講義を今後も開催してほしいと答えており、3ヵ月-半年に1回の頻度を望んだ学生が、6年制学科では6割以上、4年制学科では7割以上となった。

Table 3. Results of Questionnaire about Field-cross Integrated Lecture

本日の講義は分かりやすかったですか?
 (5: 分かりやすい~1: 分かりにくい)

学 科	5	4	3	2	1	n
医療薬学科 (6年制)	47	49	34	4	2	136
創薬科学科 (4年制)	5	16	8	1	0	30

本日の講義はあなたにとって魅力的でしたか?
 (5: 魅力的~1: 魅力的でない)

学 科	5	4	3	2	1	n
医療薬学科 (6年制)	47	48	31	9	1	136
創薬科学科 (4年制)	8	10	9	3	0	30

この講義の開催時期はどうでしたか?

学 科	よかった	悪かった	n
医療薬学科 (6年制)	113	23	136
創薬科学科 (4年制)	25	5	30

今後もこのような講義の開催を希望しますか?

学 科	はい	いいえ	n
医療薬学科 (6年制)	107	29	136
創薬科学科 (4年制)	22	8	30

どのぐらいの頻度での開催を希望しますか?

学 科	毎月	3ヵ月に1回	半年に1回	1年に1回	2年に1回	n
医療薬学科 (6年制)	11	36	37	18	13	115
創薬科学科 (4年制)	4	10	8	1	1	24

アンケートの自由記述には、「普段受けている授業の関連・重要性が分かった」、「薬学の全体像が分かった」という意見が多く寄せられた。また、「先生が交代するので飽きない」、「説明が分かりやすく、スクリーンが2面あることで理解しやすい」など、講義手法に関する肯定的な意見も多く寄せられた。批判的意見としては、「一部内容的に難しい」との意見が主であり、初年次学生に向けて話すには専門的説明を加えすぎた部分があること、また、それらを理解することが目的ではないことの伝達不足が示唆された。

6. まとめ

今回、分野横断的統合型薬学教育を初年次学生に対して講義形式で試みた。アンケート結果が示す通り、このような形式の教育の需要は確実にあること

が見い出され、学生のモチベーションを上げ、薬学全体への理解と興味を促すことが示唆された。今回は、カリキュラム外の講義として行ったが、この結果を踏まえて、初年次教育に横断的統合型教育を取り入れることを検討していきたい。

また、副次的な効果として、多分野教員がディスカッションを行いながら講義資料を作ることで、資料の質的向上が図られること、さらに教員間に他分野への相互理解が深まることが分かった。さらに、同じ講義を複数の教員で行うことにより、教授方法の相互確認ができ、お互いのよい部分を取り入れることができた。

また、多分野の教員が共同して講義を組み立てていくことにより、学生が科目間のつながりを持った薬学全体の理解が可能になるばかりでなく、教員に

も自分の専門分野が他の分野で果たす役割が明確になり、Faculty Development 的な効果も期待される。

今後とも、これら両者の効果を期待して、分野横断的統合型薬学教育を発展、継続させていきたい。

REFERENCES

- 1) Sekiguchi M., Yamato I., Kato T., Torigoe K., *Yakugaku Zasshi*, **124**, 37–42 (2004).
- 2) Sekiguchi M., Yamato I., Kato T., Torigoe K., *Yakugaku Zasshi*, **125**, 593–599 (2005).
- 3) Adachi T., Suzui M., Naoi K., Kamiya T., Hara H., *Yakugaku Zasshi*, **129**, 177–182 (2009).
- 4) Sato A., Morone M., Azuma Y., *Yakugaku Zasshi*, **130**, 1041–1052 (2010).