

薬学部講義における学生主導型学習法の導入

関口雅樹,^{*,a} 山門一平,^a 加藤哲太,^b 鳥越甲順^a

Introduction of Active Learning and Student Readership into the Teaching of Pharmaceutical Faculty

Masaki SEKIGUCHI,^{*,a} Ippei YAMATO,^a Tetsuta KATO,^b and Kojyun TORIGOE^a

Department of Anatomy, Division of Basic Medicine, Tokai University School of Medicine,^a Bohseidai, Isehara 259-1193, Japan, and School of Pharmacy, Tokyo University of Pharmacy and Life Science,^b 1432-1 Horinouchi, Hachioji, Tokyo 192-0392, Japan

(Received February 21, 2005; Accepted April 26, 2005)

We have introduced improvements and new approaches into our teaching methods by exploiting 4 active learning methods for pharmacy students of first year. The 4 teaching methods for each lesson or take home assignment are follows: 1) problem-based learning (clinical case) including a student presentation of the clinical case, 2) schematic drawings of the human organs, one drawing done in 15—20 min during the week following a lecture and a second drawing done with reference to a professional textbook, 3) learning of professional themes in take home assignments, and 4) short test in order to confirm the understanding of technical terms by using paper or computer. These improvements and new methods provide active approaches for pharmacy students (as opposed to passive memorization of words and image study). In combination, they have proven to be useful as a learning method to acquire expert knowledge and to convert from passive learning approach to active learning approach of pharmacy students in the classroom.

Key words—lecture; teaching methods (drawing, PBL, IT, test); student readership

はじめに

2002年に日本薬学会から薬剤師が医療現場でその業務を担当し、責務を果たせる基本的能力を身に付けることの必要性から、「薬学教育モデル・コアカリキュラム」が示された。¹⁾さらに、2006年には薬学教育6年制が現実のものとなり、医・歯学教育の実務実習前に導入される予定の客観的臨床能力試験(OSCE)を薬学教育にも導入する案が検討され始めている。²⁾

このように社会の変動にマッチするような実務型あるいは実践型の薬剤師を育成する薬学教育のガイドラインが掲げられた中で、大学教育現場ではモデル・コアカリキュラムで示された教育や実務実習をいかに講義カリキュラムに取り入れ、実践していくかが課題となっている。多くの薬学部を持つ大学では実務実習が年間のカリキュラムの中に組み入れら

れ、病院実務実習あるいは調剤薬局実務実習が必修化されてきている。しかしながら、大学内の教育現場における講義内容は知識を一方向的に与える教育法、いわゆる旧来の座学教育が中心であり、学生の教科に対する興味や発展性を考えると指導方法の改善・工夫がなされていないのが現状である。そのため各大学の薬学部で、病院実務実習あるいは調剤薬局実務実習が必修化されても、大学での講義内容を現時点の一方向的な受動型から学生自身が考えて解決するような能動型の教育に転換、若しくは両者の融合をしない限り医療現場での実務実習の効果が半減することが予想される。

そこでわれわれは臨床症例問題を学生自身が独自で考え、またグループで協力し、解決していく学習方法(problem based learning)を薬学部第1学年で試み、紹介した。³⁾実際に講義カリキュラムでこのような試みを実行することについては解決すべき様々な問題が存在することを前の論文の中で明らかにしたが、反面多大な効果をもたらすことも明らかとなった。³⁾

^a東海大学医学部基礎医学系解剖学, ^b東京薬科大学薬学部薬学科
e-mail: smasaki@is.icc.u-tokai.ac.jp

大学教育現場の講義内容を受動型から能動型へ転換する目的で、①人体の臓器・器官の構造と機能を理解させるために2—3回のスケッチを講義時間内、家庭学習小テストで行い、イメージ学習を促す、②課題を家庭学習（宿題）として行わせることで、自主的に人体の臓器・器官の構造と機能の理解度を高める、と同時に、それらの応用問題で学習効果を確認する、③毎週の講義時間内にペーパーあるいはIT (Information Technology) による小テストを導入し、理解度を確認する、④臨床症例問題を提起し、その解答を学生自身がプレゼンテーションするという指導方法の改善、工夫を機能形態学の講義で試みたので紹介したい。

方 法

2004年度の東京薬科大学薬学部第1学年での9月から2月までの機能形態学講義カリキュラム（後期科目として週1回の割合（70分）で14回）の中で以下の講義の工夫を試みた。また学生によるアンケートは機能形態学講義最終日の時間内に、第1学年男子学生84人、女子学生184人の合計268人に対しクラス毎に無記名による形で実施した集計結果である。

1. スケッチを用いた人体の臓器・器官のイメージ学習

- ① 機能形態学で人体の器官・系の小ブロック項目の講義が終了した翌週に、何も見ないで第1回目のスケッチを実施する。スケッチの時間として15—20分を当てる。この目的は学生の教科習熟度を自ら把握することにある。
- ② 家庭学習（すなわち宿題）として、あらかじめ参考書あるいは資料を利用し、第2回目のスケッチを実施する。この際には細かな器官の名称及びその器官の役割等を加えさせるが、資料の複写が目的ではなく、第1回目でも明らかとなった不足あるいは不十分な箇所を補充・解決することにある。
- ③ スケッチしたものの主要項目のいくつかは小テストに問題として出題し、最終的な理解度を確認する。

2. 課題による学習

- ① 教員サイドから課題を提出し、家庭学習（宿題）を行う。

- ② 課題について調べたものを定期的に提出させ、チェックする。
- ③ 課題を利用した応用問題をテストで出題し、学習効果を確認する。

以下は、課題として提出した物の中のいくつかの例である。

〈循環器系〉

- ① 心臓の弁と心臓の血液循環について説明できますか
- ② 冠状動脈内の血栓が突然死の原因となることがあるのはなぜですか
- ③ 肝臓内の動脈、静脈、胆汁の循環経路について答えなさい

〈消化器系〉

- ① 嚥下ってなんですか
- ② 脂肪、蛋白質、炭水化物の化学的消化について説明できますか
(関係する器官と分泌される酵素について)
- ③ オッディの括約筋の働きはなんですか

3. 小テストによる学習

この目的は知識の理解度の確認である。小テストは毎週行う。

- ① 人体の器官・系の小ブロックの項目の講義が終了した翌週に、講義の範囲で小テストを実施する。
- ② 通常はペーパーによるテストを行うが、ITによるテストを1—2回行う。このテストでは画像を可能な限り利用し、視覚的に正確な臓器・器官の位置及び名称をチェックすることが目的となる。

4. 臨床症例問題 (Problem Based Learning) 学習

今回は循環器の臨床症例問題による発展学習を行う。

- ① 人体を構成する1つの系の講義がすべて修了した時点で、学生に臨床症例問題を提示する。
- ② 翌週の講義時間までに個人あるいはグループで独自に学習し、解答を導き出すことを指示する。
- ③ 学生によるプレゼンテーション（個人又はグループ単位）を行う。
- ④ 解説を行う。

〈臨床症例〉

中年の女性が集中治療室に入院した。病歴によるとこの患者は夜中に激しい胸痛で眼が覚めたとのことである。患者の皮膚は冷たく青ざめており、肺水腫による湿性ラ音が両側下肺に聴取される。

- (1) この患者の考えられる病名はなんですか
- (2) なぜこのような症状と徴候が生ずるのかを考察してみよう

(人体の構造と機能 医学書院 引用)

結 果

1) スケッチを用いた人体の臓器あるいは器官のイメージ学習については Fig. 1 に示したように 2 回のスケッチの間で完成度に大きな差異がみられ

た。今回スケッチしたものの1つである心臓の構造を例に挙げてみると、1週間前に講義で学習したにもかかわらず、講義時間内の15—20分の第1回目のスケッチでは、ほとんどの学生が心臓のあいまいな外観だけしか描くことができなかった。これに対して、宿題としての第2回目のスケッチでは参考書を参照して書いたのが当然ではあるが、細かな構造まで描かれていた (Fig. 1)。この学習方法についての学生のアンケートは Table 1 に示したが、実際描いたスケッチを反映している。講義時間内の第1回目のスケッチと宿題の第2回目のスケッチにおいてアンケートでは大きな差異がみられた。すなわち、第1回目では45%の学生が臓器を理解することに役立たなかったと答えたが、第2回目では95%の学生が臓器を理解することに役立つと答えた。また第2回目のスケッチのアンケートでは男女間で多少の差異が認められた (Table 1; Q1, Q2)。

2) 課題による学習は宿題として学生に行わせ

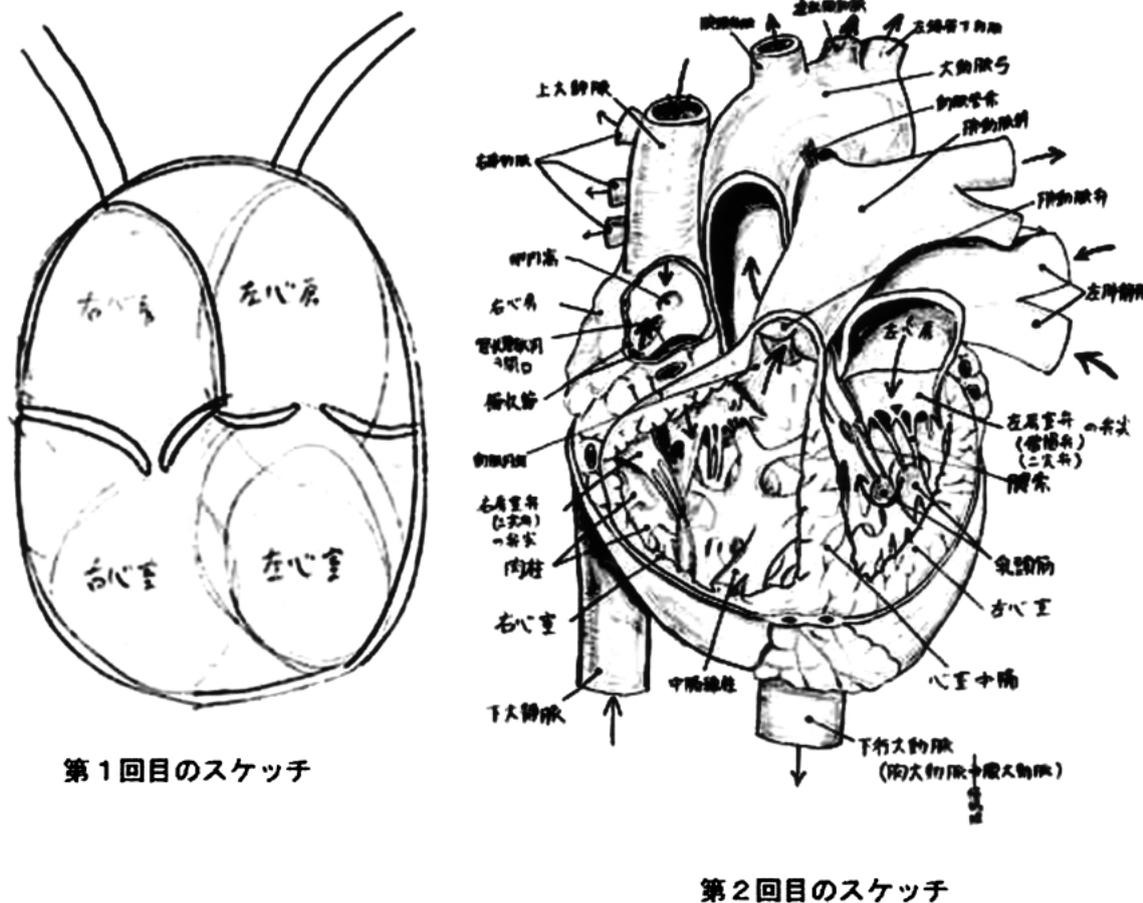


Fig. 1. An Example of Two Schematic Drawings by a Student, One Drawn after a Lecture and the Second later Drawn with Reference to a Text

Table 1. Questionnaire of Students

| 質問内容 | 男子 | | 女子 | | 全体 | |
|---|-------------|-------------|---------------|--------------|---------------|---------------|
| | YES | NO | YES | NO | YES | NO |
| Q1 授業内での臓器のスケッチは臓器を自分で理解することに役立ちましたか | 48/84 (57%) | 36/84 (43%) | 99/184 (57%) | 85/184 (43%) | 147/268 (55%) | 121/268 (45%) |
| Q2 教科書・参考書を見ての臓器のスケッチは臓器を自分で理解することに役立ちましたか | 73/84 (87%) | 11/84 (13%) | 182/184 (99%) | 2/184 (1%) | 255/268 (95%) | 13/268 (5%) |
| Q3 課題学習はイメージする学習あるいは臓器を自分で理解することに役立ちましたか | 64/84 (76%) | 20/84 (24%) | 175/184 (95%) | 9/184 (5%) | 239/268 (89%) | 29/268 (11%) |
| Q4 前の週の学習項目の小テストによる確認は臓器を自分で理解することに役立ちましたか | 70/84 (83%) | 14/84 (17%) | 173/184 (94%) | 11/184 (6%) | 243/268 (91%) | 25/268 (9%) |
| Q5 循環器系の臨床症例問題の学習は、臓器を自分で理解することあるいはこれから薬学部で専門科目を学習していくことに役立ちましたか 自分自身の学習への理解に対して 上の学年での学習に対して | 役立つ | 役立たない | 役立つ | 役立たない | 役立つ | 役立たない |
| | 70/84 (83%) | 14/84 (17%) | 152/184 (83%) | 32/184 (17%) | 222/268 (83%) | 46/268 (17%) |
| | 73/84 (87%) | 11/84 (13%) | 176/184 (96%) | 8/184 (4%) | 249/268 (93%) | 19/268 (7%) |

た。ここでの課題は、人体を構成する系で学生に特に理解して欲しいと考える事柄を選んだ。この学習方法についてのアンケートでは89%の学生が臓器を自分で理解することに役立つと答えた。またこの項目のアンケートでは男女間で多少の差異が認められた (Table 1; Q3)。

3) 小テストによる学習は翌週の講義時間内の15分程の時間を使い、テストを毎回実施した。そのうちで、1—2回程IT (information technology) であるコンピューターによる画像を使い、臓器の位置関係や臓器名をテストした。この学習方法についてのアンケートでは91%の学生が臓器を自分で理解することに役立つと答えた。またこの項目のアンケートでは男女間で多少の差異が認められた (Table 1; Q4)。

4) 臨床症例問題 (problem based learning) の学習は学生に問題を提示し、翌週まで家庭学習させたのちに、無作為に数人あるいは数グループの学生を選んで、5—6分でのプレゼンテーションを行った。発表を行ったすべての学生あるいはグループとも病名とそれにより生ずる症状、徴候そしてその病態過程を正しく解答することができた。この学習方

法についてのアンケートでは83%の学生が現時点で専門科目 (機能形態学) を学習することに役立つと答えた。また上の学年でこのような講義方法を取り入れていくことについては93%の学生が役立つと答えた (Table 1; Q5)。この項目のアンケートにおいては男女間の差異は認められなかった (Table 1; Q5)。

考察・まとめ

先進国、例えば、アメリカの教育は日本の義務教育の年齢から自分達で物事を考え、学習していくという能動型の教育がなされている。それに対し日本では大学生になっても教員が一方向的に講義するという従来の教育スタイルが取られている。このようなウイークポイントを改善する目的で医学部を始めとする医療系大学では新たな教育改革が導入され始めている。薬学部でも薬学教育が6年制に移行し、臨床能力試験を導入する動きがみえ始めている。²⁾ このような動きの中で、社会のニーズにあった大学での薬学教育、学生に学ぶ意欲を啓発するための講義を行うことが求められている。これらのことから大学という教育現場で学生を指導する立場にいるわれ

われは直面する上述の問題を少しでも改善・工夫するために薬学部第1学年の機能形態学の中で講義方法の工夫を試みた。

今回行った講義方法の工夫についてのアンケートは4つの方法のすべてで約80—90%の高い学生の支持を得ることができた。このような学生の高い支持から、能動型教育に対する大きな期待が容易に推察される。また学生は、専門科目において、自分達が積極的に講義に参加し、貪欲に専門知識を吸収したいというモチベーションの高さを示している。このような学習意欲はアンケート結果から大学に入学したばかりの低学年、特に第1学年で強いのではないかと感じられた。さらに、アンケート5項目のほとんどの項目でわずかではあるが、男女間における意見の差異がみられた。この違いを生じさせた1番の原因は学習に対する意識の違いであると推察する。男子学生は講義以外で、宿題等の学習を加えることに対しては強い反発を示す。それに対し、女子学生は自分にプラスになることならば多少の負荷が生じても受け入れる傾向にある。またある事柄に対し男子学生は迅速に、明快な解答を求める傾向がみられるが、女子学生はこの点に関して多少譲歩する傾向が感じられる。このことから講義に新しい内容を加える際には性差による特徴を捉えて、能動的教育を行うことも、教育効果を上げる上で必要と考えられる。

講義時間内でスケッチさせる学習方法は確かに専門的な知識を言葉で学習させるよりも有効な方法であることが学生のアンケートより示された。この方法の1番の目的は「頭で体の構造や機能を組み立てる」というイメージ学習を学生に習慣付けさせることであった。自分がどこまで理解しているのか、あるいはどこを理解していないのかを認識することは、物事を理解するための重要なプロセスである。その理解度を把握する最も簡単で、最も迅速な方法が今回行ったスケッチであると考えられる。このスケッチをするという作業によって、「頭で体の構造や機能を組み立てる」というイメージ学習が生まれ、これを何度も繰り返し、段階的に理解度を高めることでかならず頭の中に完成された像が浮かび、ただ丸暗記して覚えるというやり方から脱却できる。すなわち、「理解して人の体の構造や機能を覚える」ことに繋がり、覚えた知識を長い期間自分の中に蓄積

できる。アンケートの結果をみると1回目のスケッチはあまり効果がないという学生の意見が多かった。このことはわれわれ教員サイドの1回目のスケッチの主旨を学生が理解していなかった結果と思われる。学生としては、大学で始めて受ける講義だけで正確に専門的な事柄のイメージを確立することは困難であり、不可能と言わざるを得ない。そのためにスケッチさせる前に主旨を学生に詳しく説明して行わせることが重要である。

課題の学習は、教員が学習して欲しい重要項目を学生にキーワードと同様に示すことができるという点で価値のある方法である。これまで多くの教員が課題を出し、学習させてきた。しかし、その課題に対しての解答・解説及び課題に対する学生各自の意見を導き出させるように学生を指導したのだろうか。多分、課題を出し、チェックする程度に留まってしまったのではないと思われる。われわれは今回課題を出し、それを学生に考えさせたあとに、その応用例として、課題の発展問題をテストで提示した。例を挙げてみると、肝臓の血管と肝臓の機能についての課題を出し、それを考えさせたあとで、「肝臓が障害し、機能を果たさなくなったらどのような疾患が現れてくるだろうか」という問題である。すべての学生からは正解を得ることができなかったが、学生の多くは真剣に自分自身で疾患名となぜそのような疾患が引き起こされるのかという理由を解答した。このように順序だった作業プロセスを学生に提示すれば、高い教育効果に結びつく。そして課題学習の総仕上げとして自分の調べてきたことを他人に説明させる作業を加えることで、別の効果、すなわち、「他人に物事を分かり易く説明する」という訓練にも繋がる。今回は講義時間内で課題学習の詰め作業である学生のプレゼンテーションを行うことができなかったのは残念である。また一般的に、課題の学習については家庭での宿題として行わせざるを得ない。これは学生にとって負担を強いる結果になってしまうだろう。この点はやはり学生とともに今後相談していかねばならないことである。また、有効なカリキュラムの活用も大学と考慮を行うべきである。

学生の知識の理解度確認のために各単元毎に小テストを行うことは多くの大学の教員も取り入れている。今回はペーパーでのテストに加えてコンピュー

ターを使った画像によるテストを取り入れた。現在、大学での講義は従来のスライドや OHP などのツールによる教育から音声、文字、画像を一体化したマルチメディアとネットワークを用いた教育に変更され始めてきた。⁴⁾ 全学生がコンピューターを保有するようになった東京薬科大学ではマルチメディアとネットワークを用いた教育を行うことが可能となり、数年前からわれわれも IT による講義を取り入れている。これにより今まで示すことができなかった臓器・器官と周囲の繋がり、臓器・器官の位置を二次元ではなく三次元的な画像として講義で示すことができ、学生の理解を助ける手段となっている。今後動画による画像あるいはビデオ映像などを情報手段として組み入れることにより、学生の理解度はさらに高まる。また教員がホームページを開設することで学生は講義で使った資料あるいはテストで使った臓器・器官等の画像を繰り返し見ることが可能となる。このように IT を活用した講義は薬学教育の向上に大きく寄与することが期待できる。

臨床症例問題の学習は、前の論文で行った PBL 学習と同様に学生の高い評価を得ることができた。³⁾ 前の論文のアンケート結果は特に学習意欲の高い有志の学生だけのものではあったのに対し、今回はすべての学生から得たアンケート結果である。このことは特に注目できる。前の論文で行った PBL 学習は臨床症例問題に加えて、教員からのキーワードを示して段階的に個人又はグループの学習意欲を高めていった。そしてグループ内で討論をすることで、グループとしての 1 つのまとまった考えを組み立てることができた。さらにロールプレイのような「患者・薬剤師・医師との関係」を学生同士が模擬的に体験したり、プレゼンテーションでは学生が自分達の発表を独自の観点で評価することを取り入れ、多くの貴重な結果を得ることができた。³⁾ もし大学のカリキュラムで十分な場所や時間の確保ができたなら、この PBL 学習は理想的な学習方法である。³⁾ では時間の限られた中で、前回の PBL 学習を組み込むことは可能なのだろうか。われわれは臨床症例の問題をかなり簡素化、グループ学習あるいは learning issue の検索を講義時間外で行わせ、学生によるプレゼンテーションを数班あるいは数人の学生に限定、ロールプレイの模擬的体験を取り止めることで、70 分の講義時間内で行わせることができ

た。したがって、今回の臨床症例問題の学習は PBL 学習の主要な部分（グループ学習とすべての学生によるプレゼンテーション）を除いたためにこの学習としては不十分と思われるかもしれない。しかし、場所や時間の確保の必要性がなく、講義時間内で終わらせる、そして学生が正常の構造と疾患を関連付けて学習するという最初の目的は十分に達成できた。今後は講義時間をうまく活用して、少しでも理想的な PBL 学習に近づけるべきだろう。次に、低学年からこのような臨床症例問題を導入することについてはどうだろう。このことは前の論文の中で記載したように賛否両論があると思われ、問題点の 1 つとして取り上げた。³⁾ 今回・前回の両方の学習で、低学年の学生の臨床症例問題を解く能力は十分あると感じられた。また機能形態学で学ぶ色々な臓器（又は器官）は時として、それらの恒常性を保つことができず、疾患を生じてしまうことがある。そのため臓器あるいは器官の働きを理解する上で、それらの代表的な疾患を正常の構造と一緒に学んでいくことはその理解度を高める上での早道であり、学生の興味をそそることでもある。このように、低学年から学生に疾患への興味を持たせ、高学年での薬物治療学等の科目までモチベーションをうまく維持できれば、理想的な教育に結び付けられる。一方、教える側としては疾患を題材にして学生を自分の講義にうまく引き込むことができる。さらにこのような低学年での臨床症例問題の取り組みは高学年で本格的に PBL 学習を行うための訓練にも繋がる。

今回われわれが示したような学生の理解度を高める学習法の工夫を各教員が考えている指導方法とドッキングさせたらば、低学年の学習意欲はさらに高まり、その学習意欲を高学年まで持続させることができる。また実務型あるいは実践型の薬剤師を育成する薬学部での講義法改善の起爆剤となり得ることが期待できる。

教育現場である大学内での講義を受動型から能動型（イメージ学習）に転換するためにはまず何と言っても教員の意識改革が必要である。その上で、学生・教員双方が目的意識を持ち、常に自分を高める努力を怠らないようにすることが大切ではないだろうか。

謝辞 このような実験的な学習施行の機会を与えてくださった東京薬科大学薬学部薬学部長 林正弘先生並びに大学関係者に心より感謝を申し上げます。またこのような学習を施行するに当たり、直接御助言あるいは御協力をいただきました東京薬科大学薬学部機能形態学教室 馬場広子先生、事務部職員の方々そしてスケッチ並びにアンケートに協力してくれた東京薬科大学薬学部1学年学生諸君に深く感謝を申し上げます。

REFERENCES

1) Yakugakukyoiiku Curriculum wo Kentousu-

rukai, "Nihon Yakugakukai Yakugakukyoiiku Model Core Curriculum," Nihon Yakugakukai, 2003, 8.

- 2) Yakugakukyoiikusha Workshop Task Force Benkyoukai Hen, "Yakugakukyoiikusha Workshop Task Force Keikenshaniyoru Advanced Workshop Houkokusho," Nihon Yakugakukai, 2004, 3.
- 3) Sekiguchi M., Yamato I., Kato T., Torigoe K., *Yakugaku Zasshi*, **124**, 37-42 (2004).
- 4) Shijyokyo: 〈<http://www.shijokyo.or.jp/senmon/it/yakugaku.pdf>〉, PSJ Web, 14 January, 2005.