

実務実習における薬学部授業内容の活用状況に関する 薬学部生を対象としたアンケート調査と解析

大久保正人,^{*,a,b} 高橋由佳,^b 山下 純,^{a,b} 高橋秀依,^c
宮田興子,^d 鈴木貴明,^a 石井伊都子^{a,b}

In Practical Training, a Questionnaire Survey and Analysis to Pharmacy Students of the Utilization Situation of the Course Contents of Pharmacy School

Masato Okubo,^{*,a,b} Yuka Takahashi,^b Jun Yamashita,^{a,b} Hideyo Takahashi,^c
Okiko Miyata,^d Takaaki Suzuki,^a and Itsuko Ishii^{a,b}

^aDivision of Pharmacy, Chiba University Hospital; 1-8-1 Inohana, Chuo-ku, Chiba 260-8677, Japan; ^bGraduate School
and Faculty of Pharmaceutical Sciences, Chiba University; 1-8-1 Inohana, Chuo-ku, Chiba 260-8675, Japan;

^cFaculty of Pharma Sciences, Teikyo University; 2-11-1 Kaga, Itabashi-ku, Tokyo 173-8605, Japan;
and ^dKobe Pharmaceutical University; 4-19-1 Motoyamakitamachi,
Higashinada-ku, Kobe 658-8558, Japan.

(Received November 2, 2016; Accepted February 15, 2017; Advance publication released online February 24, 2017)

Pharmacy education comprises basic pharmacy (organic chemistry, biochemistry, and physical chemistry) and applied pharmacy (clinical pharmacy, pharmaceuticals, and chemical hygiene). Students are expected to apply these subjects studied in pharmacy school during their practical pharmacy training. However, knowledge gained in university does not appear to be fully utilized in practice. We hypothesized that this is due to a lack of connection between pre-practical training education and actual practical training. Thus, we conducted a questionnaire study among pharmacy students to verify this hypothesis. We sent a questionnaire to 601 students in their sixth year of the pharmacy course at Chiba University, Teikyo University, or Kobe Pharmaceutical University who had undergone long-term practical training. The questionnaire asked about the utility of each subject of study and the reason for the judgement regarding the utility. Four hundred and forty-two students replied (response rate, 73.5%). A small proportion of students found the basic pharmacy subjects useful: physical chemistry, 5%; organic chemistry, 10%; and biochemistry, 24%. In contrast, more than half of the students found the clinical pharmacy subjects useful: pharmacology, 85%; pharmaceuticals, 55%; pathophysiology, 75%; pharmacotherapeutics, 84%; and pharmaceutical regulations, 58%. Analysis of the comments left in the free-description section on the questionnaire revealed that most students did not have any opportunity to use their knowledge of the basic subjects during practical training, and furthermore, did not learn the processes involving the use of such subjects to solve clinical problems. Universities and pharmacists need to collaborate so that students can learn such processes.

Key words—pharmacy student; practical training; basic pharmaceutical science; text mining

背 景

薬学教育は、有機化学、生物化学、物理化学を基礎薬学とし、その上に医療薬学、製薬学、衛生薬学等の応用薬学が発展している。薬剤師業務はこれらの薬学系諸学科目の実地応用の場であり、¹⁾臨床現場では常に基礎薬学と応用薬学両者の知識を、最大限に融合し活用しながら業務を展開する。業務の内

容及びその変遷にかかわらず薬剤師は薬に対する深い知識を有することでその役割を果たすため、各科目はいずれも重要なものである。

日本学術会議薬学委員会が2014年1月20日に発した提言の「薬剤師の職能将来像と社会貢献」では、薬剤師の存在価値を「医師とは異なる薬学的視点からのケアを提供すること」とされた。近年、薬剤師や薬学部生に対する evidence-based medicine (EBM) 教育の普及により、薬剤師が医薬品情報の正しい理解と応用する力を身につけてきた。そのうえで、必要とする医薬品情報がない場合や、臨床で

^a千葉大学医学部附属病院薬剤部, ^b千葉大学大学院薬学研究院, ^c帝京大学薬学部, ^d神戸薬科大学

*e-mail: okubomst@chiba-u.jp

問1 初めにあなたが所属する大学以下の中から選択し、□にチェックをしてください。

□神戸薬科大学 □千葉大学 □帝京大学

問2 あなたが病院実務実習を行った施設について、病床数と勤務している薬剤師の人数を教えてください。

病床数〔約 _____ 床〕、 薬剤師の人数*〔約 _____ 人〕

問3 あなたが薬局実務実習を行った施設について、1日平均の処方箋応需枚数と勤務している薬剤師の人数を教えてください。

処方箋応需枚数〔約 _____ 枚〕、 薬剤師の人数*〔約 _____ 人〕

*薬剤師の人数は、常勤職員の人数を基準に考えてください。

(例：常勤職員2名とパートタイマー半日(4時間)×週5日が3名ならば、3.5人)

問4 長期実務実習で印象に残った出来事を教えてください。

問5 実務実習を行うまでに大学で学んだ、物理化学、有機化学、生化学、衛生薬学、薬理学、薬剤学(製剤学、薬物動態学)、病態生理学、薬物治療学、薬事法規の科目は、それぞれ実務実習では役立ちましたか？次頁の該当する数字に○をしてください。

- 問6 問5の回答に応じて、以下の質問に対する回答を次頁の表の右側の欄にご記入ください。
- ・1の場合、その科目の内容が実務実習に役立った事例を教えてください。
 - ・2の場合、その科目の内容のどのような点が足りず、活用されなかったと思いますか？あるいは、その科目の内容を十分理解していれば活用可能であった事例はありましたか？
 - ・3の場合、その科目がなぜ実務に関連しないかとあなたは考えますか。

問7 薬学部で授業の中で、強化して欲しいと考える科目や内容について、教えてください。

科目	問5			問6
	役に立ちました	十分活用できた	全く役に立たなかった	
物理化学	1	2	3	
有機化学	1	2	3	
生化学	1	2	3	
衛生薬学	1	2	3	
薬理学	1	2	3	
薬剤学	1	2	3	
病態生理学	1	2	3	
薬物治療学	1	2	3	
薬事法規	1	2	3	

ご協力ありがとうございました

Fig. 1. Questionnaire

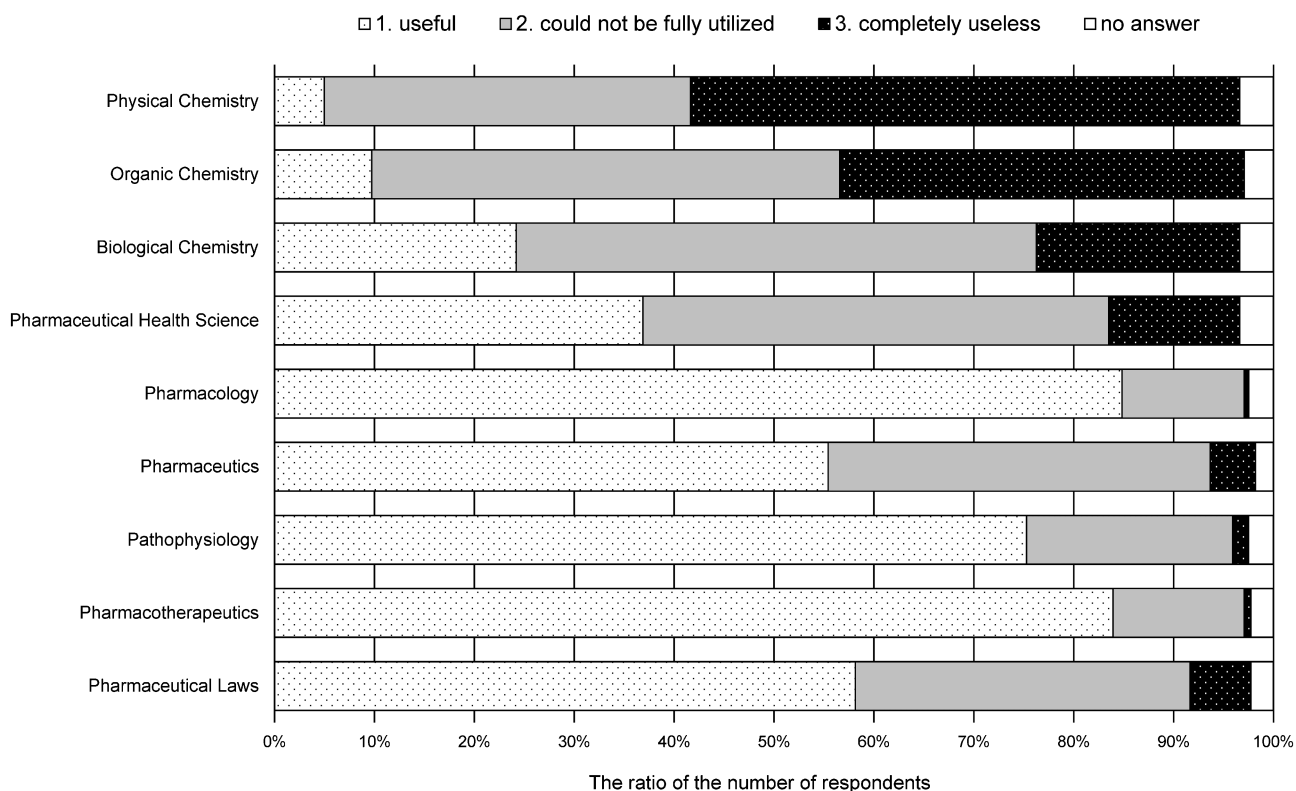


Fig. 2. Usefulness of Lectures in the Pharmacy School to Practical Training

Table 1. Ranking of the Appearance Number of Nouns That Are Listed in the Free Description Column for Each Subject

順位	物理化学			有機化学			生化学			衛生薬学		
	単語	件数	割合 (%)	単語	件数	割合 (%)	単語	件数	割合 (%)	単語	件数	割合 (%)
1	現場	25	10.2	構造	115	41.2	知識	19	8.6	学校薬剤師	83	32.4
2	機会(否定)	21	8.6	薬	35	12.5	薬	17	7.7	知識	29	11.3
3	知識	18	7.4	添付文書	24	8.6	病態	16	7.3	実習	23	9.0
4	場面(否定)	15	6.1	機会(否定)	21	7.5	理解	16	7.3	業務	22	8.6
5	実習中	13	5.3	現場	20	7.2	生化学	15	6.8	薬局	16	6.2
6	実務	13	5.3	知識	18	6.5	輸液	14	6.4	消毒	15	5.9
7	場面	13	5.3	実務	11	3.9	機会(否定)	11	5.0	中毒	13	5.1
8	実習	12	4.9	医薬品	10	3.6	作用機序	11	5.0	水質検査	12	4.7
9	臨床	11	4.5	機会	10	3.6	代謝	10	4.5	NST	11	4.3
10	物理化学	10	4.1	場面(否定)	10	3.6	薬理	10	4.5	ビタミン	11	4.3
11	内容	9	3.7	性質	10	3.6	ビタミン	9	4.1	栄養	11	4.3
12	添付文書	8	3.3	配合変化	10	3.6	基礎	8	3.6	病院	10	3.9
13	配合変化	8	3.3	化学	9	3.2	役	8	3.6	衛生	9	3.5
14	薬	8	3.3	実習中	9	3.2	患者	7	3.2	仕事	9	3.5
15	科目	7	2.9	薬剤師	9	3.2	実習	7	3.2	プール	8	3.1
n=244			n=279			n=220			n=256			

順位	薬理学			薬剤学			病態生理学			薬物治療学			薬事法規		
	単語	件数	割合 (%)	単語	件数	割合 (%)	単語	件数	割合 (%)	単語	件数	割合 (%)	単語	件数	割合 (%)
1	薬	107	36.3	TDM	42	15.6	病態	72	26.2	患者	39	15.2	麻薬	102	36.6
2	作用機序	57	19.3	薬	30	11.1	患者	59	21.5	治療	39	15.2	管理	63	22.6
3	服薬指導	28	9.5	製剤	24	8.9	検査値	35	12.7	薬	39	15.2	薬局	59	21.1
4	患者	25	8.5	患者	17	6.3	疾患	22	8.0	処方	29	11.3	取り扱い	36	12.9
5	作用	23	7.8	剤形	17	6.3	病気	22	8.0	服薬指導	25	9.8	保管	23	8.2
6	知識	19	6.4	知識	17	6.3	カルテ	21	7.6	疾患	19	7.4	毒薬	22	7.9
7	副作用	19	6.4	薬剤	17	6.3	薬	21	7.6	病気	17	6.6	方法	20	7.2
8	処方	17	5.8	薬物	17	6.3	服薬指導	20	7.3	病態	14	5.5	薬	18	6.5
9	相互作用	17	5.8	動態	15	5.6	知識	16	5.8	病棟	13	5.1	劇薬	17	6.1
10	調剤	13	4.4	服薬指導	13	4.8	処方	14	5.1	薬物	13	5.1	向精神薬	17	6.1
11	役	13	4.4	役	12	4.4	病院	14	5.1	解析	12	4.7	実習	16	5.7
12	薬効	13	4.4	相互作用	11	4.1	病棟	13	4.7	業務	12	4.7	業務	14	5.0
13	理解	10	3.4	代謝	11	4.1	理解	13	4.7	副作用	10	3.9	法律	13	4.7
14	業務	9	3.1	特徴	11	4.1	実習	10	3.6	役	10	3.9	現場	12	4.3
15	薬理	9	3.1	粉碎	11	4.1	役	10	3.6	治療法	9	3.5	保険	12	4.3
n=295			n=270			n=275			n=256			n=279			

のエビデンスがない事象に直面した場合に、医師とは異なる多角的視点を提供することが求められている。その拠り所となる基礎薬学の知識を単なる背景として持っているのではなく、現場の問題を解決するためのツールとして有効に活用する必要がある。

薬学部生が薬学諸学科目を統合するべき場が実務実習であるが、実習日誌やレポート、実習生との議論から、大学で学習した知識を十分に活用しているとは言い難いと筆者らは感じている。実務家教員が

指導する実務薬学領域の事前学習と実務実習で学習することを比較した報告はあるが、²⁾ 薬学部で学習する科目を総合的に調査したものはない。そこで、われわれはこの問題の原因を事前のすべての教育と実務実習の連動が希薄であると仮定し、それを検証することを目的として、薬学部生に対するアンケート調査を実施した。

テキストマイニングは、膨大なテキスト型データを様々な観点から分析し、役に立つ知識や情報を見

Table 2. Rankings Appeared in the Number of the Noun Used in Free Description by the Students Who Evaluated Their Usefulness
A

順位	物 理 化 学								
	1. 役に立った			2. 十分活用できなかった			3. 全く役に立たなかった		
	単語	件数	割合 (%)	単語	件数	割合 (%)	単語	件数	割合 (%)
1	CT	4	21.1	知識	7	10.0	現場	18	11.7
2	MRI	3	15.8	現場	7	10.0	機会(否定)	17	11.0
3	配合変化	3	15.8	実務	6	8.6	場面(否定)	13	8.4
4	PET	2	10.5	機会(否定)	4	5.7	実習中	11	7.1
5	TDM	2	10.5	場面	4	5.7	知識	10	6.5
6	画像	2	10.5	性質	4	5.7	実習	9	5.8
7	製剤	2	10.5	添付文書	4	5.7	場面	9	5.8
8	添付文書	2	10.5	実習	3	4.3	臨床	9	5.8
9	半減期	2	10.5	TDM	3	4.3	物理化学	8	5.2
10	薬物	2	10.5	実際	3	4.3	実務	7	4.5
11	知識	1	5.3	配合変化	3	4.3	内容	7	4.5
12	CMAX	1	5.3	部分	3	4.3	薬	6	3.9
13	PH	1	5.3	役	3	4.3	物理	6	3.9
14	T1	1	5.3	薬剤	3	4.3	科目	5	3.2
15	TPN	1	5.3	理解	3	4.3	場(否定)	5	3.2
	<i>n</i> = 19			<i>n</i> = 70			<i>n</i> = 154		

B

順位	有 機 化 学								
	1. 役に立った			2. 十分活用できなかった			3. 全く役に立たなかった		
	単語	件数	割合 (%)	単語	件数	割合 (%)	単語	件数	割合 (%)
1	構造	21	61.8	構造	70	55.1	構造	24	20.5
2	薬	7	20.6	薬	22	17.3	機会(否定)	15	12.8
3	添付文書	5	14.7	添付文書	15	11.8	現場	14	12.0
4	配合変化	5	14.7	知識	8	6.3	知識	10	8.5
5	医薬品	3	8.8	理解	7	5.5	場面(否定)	8	6.8
6	性質	3	8.8	化学	7	5.5	臨床	8	6.8
7	アレルギー	2	5.9	医薬品	6	4.7	実習中	7	6.0
8	違い	2	5.9	機会(否定)	6	4.7	薬	6	5.1
9	脂溶性	2	5.9	現場	6	4.7	実習	6	5.1
10	水溶性	2	5.9	性質	6	4.7	実務	6	5.1
11	薬物	2	5.9	有機化学	6	4.7	機会	5	4.3
12	薬理作用	2	5.9	機会	5	3.9	業務	5	4.3
13	理解	2	5.9	実務	5	3.9	余裕(否定)	5	4.3
14	類似薬	2	5.9	特徴	5	3.9	時間(否定)	4	3.4
15	部分	2	5.9	副作用	5	3.9	添付文書	4	3.4
	<i>n</i> = 34			<i>n</i> = 127			<i>n</i> = 117		

C

順位	生 化 学								
	1. 役に立った			2. 十分活用できなかった			3. 全く役に立たなかった		
	単語	件数	割合 (%)	単語	件数	割合 (%)	単語	件数	割合 (%)
1	輸液	9	12.3	知識	12	12.8	機会(否定)	7	13.7
2	病態	8	11.0	薬	9	9.6	実習	5	9.8
3	薬	8	11.0	病態	8	8.5	現場	5	9.8
4	理解	7	9.6	理解	8	8.5	場面(否定)	5	9.8
5	ビタミン	6	8.2	作用機序	7	7.4	知識	5	9.8
6	代謝	5	6.8	生化学	6	6.4	生化学	4	7.8
7	B1	5	6.8	薬理	6	6.4	業務	3	5.9
8	解糖系	5	6.8	基礎	5	5.3	実習中	3	5.9
9	生化学	5	6.8	代謝	5	5.3	実務	3	5.9
10	NST	4	5.5	機会(否定)	4	4.3	内容	3	5.9
11	高カロリー	4	5.5	疾患	4	4.3	科目	2	3.9
12	作用機序	4	5.5	勉強不足	4	4.3	患者	2	3.9
13	役	4	5.5	輸液	4	4.3	基礎	2	3.9
14	薬理	4	5.5	作用	3	3.2	時間(否定)	2	3.9
15	薬理作用	4	5.5	仕組み	3	3.2	物化生	2	3.9
	<i>n</i> = 73			<i>n</i> = 94			<i>n</i> = 51		

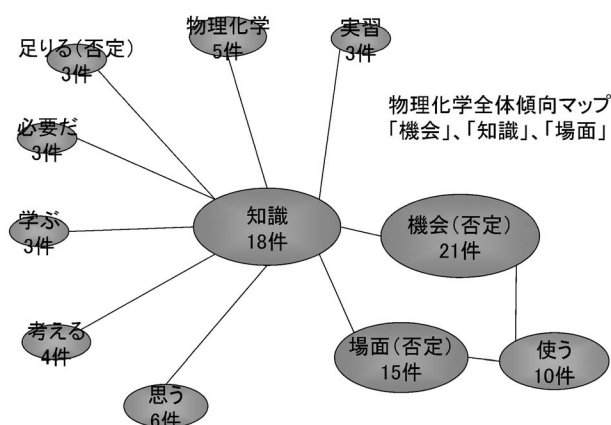


Fig. 3. The Analysis of Words Appearing at the Same Time as “Opportunity”, “Knowledge”, and “Scene”, for Free Description of the Physical Chemistry

つけ出す技術である。³⁾ 薬学領域では、薬剤師の研究内容の変遷の解析、⁴⁾ 妊娠中や授乳中の服薬に対する患者の意識調査、⁵⁾ 在宅医療に対する薬剤師の意識調査⁶⁾などに活用されている。さらに、薬学教育の分野では、実務実習日誌の内容を解析し学習に影響を及ぼす因子や学習の成果の調査⁷⁻⁹⁾や、教育プログラムの評価¹⁰⁻¹²⁾に応用され、その解析結果が報告されている。質問紙調査では、選択肢のなから選ぶ形式と自由記載の形式がある。選択型の設問は、網羅的で完全な選択肢を提示することが難しいという問題を持つが、自由記載型の設問でこれを補うことができるため、回答者の真意を引き出すことが可能とされており、^{10,13)} われわれはテキストマイニングの手法を用いて、学生の意見を解析した。

方 法

長期実務実習を履修した、千葉大学、帝京大学、神戸薬科大学の2015年度薬学部6年生601名を対象に平成27年5月から7月までにアンケート調査を実施した。アンケートでは、実務薬学を除く国家試験の出題科目（物理化学、有機化学、生化学、衛生化学、薬理学、薬剤学、病態生理学、薬物治療学、薬事法規）毎に、各科目で学んだ知識の実務実習での有用度を、「1.役に立った」、「2.十分活用できなかった」、「3.全く役に立たなかった」の3件法で評価させた。さらに、これらの科目の知識が役立った事例や、十分に活用できなかった事例、その理由を自由記載で回答させた（Fig. 1）。

自由記載の内容は、統計解析により科学的に評価

するためテキストマイニングツール TRUE TELLER[®]（野村総合研究所）を用いて文章を単語に分割する形態素解析を行い、その語を品詞毎に分類した。^{3,10)} 前段階として、同義語、複合語のうち出現頻度の高いものは辞書に登録し、1つの語として扱うようデータクリーニングをした。自由記載に用いられた名詞を、科目毎及び科目の有用度の評価毎に、出現件数順に上位の語を示した。また、否定語とともに文中で用いられている場合は区別し、例えば、「機会がなかった」という文の場合では「機会（否定）」としてカウントした。これにより、多くの学生が実務実習を大学の授業と関連づけた語を、出現頻度の順に整理した。

頻出単語（名詞）を含む文の構文解析を行い、対象とする複数の語と同時に出現する語の傾向を解析したマップ（以下、全体傾向マップ）を作図し、各科目に対して多くの学生が持つ意見の傾向を把握した。また、全体傾向マップの作図で傾向が把握できなかった科目では、最も多く出現した語の前後2段階の係り受けの傾向を解析してマップ（以下、係り受けマップ）を作図し、その語を含む文脈の傾向を把握した。

上述の形態素解析や構文解析の結果を基に、各科目と実務実習の関連を考える学生の具体的な意見を抽出した。学生の科目の有用度の評価、出現頻度の高い語を含む意見のうち、科目の知識の有用度を表現する具体的な例を挙げた。

本調査は千葉大学大学院薬学研究院の倫理審査委員会の承認（平成27年4月22日発、千大薬総第218-4号）を得て行った。

結 果

601名中、442名からアンケートの回答が得られ、回収率は73.5%であった。

「1.役に立った」と答えた学生は、物理化学（5%）、有機化学（10%）、生化学（24%）、衛生薬学（37%）の基礎薬学科目では少なかったが、薬理学（85%）、薬剤学（55%）、病態生理学（75%）、薬物治療学（84%）、薬事法規（58%）と医療薬学科目は過半数を超えた（Fig. 2）。

また、自由記載欄には9科目で2375件の回答が得られた。各科目別の回答者数と総単語数は、物理化学（244人、3272語）、有機化学（279人、4274

Table 3. Student's Opinion That Was Extracted from the Free Description Column about the Physical Chemistry

有用度の評価	含まれる語	記 載 内 容
すべて	添付文書	添付文書からデータを読み解く力
		添付文書などを見て、薬のことを理解するのに役立ったと思う。基本的なことなので、知っていないと講義などの説明を理解できないこともあると思う。
		添付文書などから薬について自分で学ぶ際に活用できた。
		添付文書の血中濃度の時に、
		添付文書の薬物の反応速度や半減期などについて、物理化学の内容をもっと理解していればよかったと思う。
		役立てる場面が無かった。様々な事の基礎になっているのだろう…という感じだった。もっと、自分のものにしていれば添付文書等を読み解けたのかと思う。
		薬の保管や配合変化は薬の物理化学的な性質だが、実務上ではこれらの性質を考察するより、添付文書や書籍に準じた対応をする方が多かったから。
	配合変化	半減期の計算や pH の考え方は添付文書や IF を参考にしたから。
		注射の pH. 配合変化.
		配合変化, 混注・一包化.
		配合変化の理解.
		生かせるであろう場面(注射の配合変化など)はあったと思うが、実務においてどう関連づけてよいかわからなかった。
		配合変化などを考えるため.
		配合変化を教えてもらったときに役立った。
		薬の保管や配合変化は薬の物理化学的な性質だが、実務上ではこれらの性質を考察するより、添付文書や書籍に準じた対応をする方が多かったから。
		配合変化などを考える際に役立ったかもしれないが具体的に活かせる場面はすぐには思い出せない。
1. 役に立った	CT PET MRI	CT や MRI の画像を見る機会があったから。
		MRI や CT などの知識を学んだことにより、その装置を見せてもらうとき知識と関連付けられた
		TDM や PET に関して、薬剤師さんからお話を聞くときに役に立った。
		PET, PET-CT などの原理を理解することに役立った。
	TDM	コロイド製剤や溶解液を学ぶ際、特に放射線科で MRI や CT などの検査機器を学ぶ際、
		TDM による処方設計を考える際に役立った。
		TDM や PET に関して、薬剤師さんからお話を聞くときに役に立った。 TDM の測定原理をなんとなくイメージすることができた。

語), 生化学 (220 人, 2866 語), 衛生薬学 (256 人, 3047 語), 薬理学 (295 人, 3603 語), 薬剤学 (270 人, 3392 語), 病態生理学 (275 人, 3290 語), 薬物治療学 (256 人, 2831 語), 薬事法規 (279 人, 3313 語) であった。物理化学, 有機化学, 生化学について自由記載欄に出現する頻度が上位の語をみると (Table 1), 「現場」, 「機会」, 「場面」, 「実習」といった時間的空間的な単語が並び, これらは「機会がなかった」などのように否定する文中に用いられていた。一方, 薬理学, 薬剤学, 病態生理学, 薬

物治療学では, 上位 10 位以内に「患者」と「服薬指導」が共通に登場し, 他の語も実務実習の体験に関連するものが並んだ。また, 衛生薬学以外のすべての科目で「薬」が上位 15 位以内に登場した。衛生薬学では, 「学校薬剤師」を最も多くの学生が記載し, 薬事法規では, 「薬局」, 「管理」のほかに医薬品の規制区分を示す語が多くを占めた。

物理化学, 有機化学, 生化学の 3 科目を有用とする学生が少なく, その原因を探るため, 以下, これらの科目に対する自由記載についての解析を詳細に記す。

1. 物理化学 物理化学に対する自由記載欄に出現した語のうち、「現場」、「機会（否定）」、「知識」、「場面（否定）」が出現頻度の上位を占めた (Table 1). 物理化学を「3. 全く役に立たなかった」、「2. 十分活用できなかった」と評価した学生による自由記載の出現頻度を集計したもので、頻度が上位の語はほぼ同じであった [Table 2(A)]. 構文解析の結果、「知識」と「機会（否定）」又は「場面（否定）」が同時に出現しており、物理化学の知識を現場で活用する機会が得られなかったとする学生が多数存在した (Fig. 3).

自由記載欄に出現した語のうち、薬剤師業務に関連する語は12位に「添付文書」と「配合変化」がみられた (Table 1)。「添付文書」を含む自由記載には、添付文書中の物理化学的性質の記載を目にすることがあったことに触れていた (Table 3)。また、「配合変化」を含む自由記載では、活用の可能性について触れていたが、学生自身が実践できなかったことが述べられていた (Table 3)。

物理化学を「1. 役に立った」と評価した学生の記載には、CT (computed tomography), PET (positron emission tomography), MRI (magnetic resonance imaging) といった画像診断や TDM (therapeutic drug monitoring) などの医療に関連する語がみられ [Table 2(A)], これらを含む自由記載の内容は原理の理解に役立ったという主旨のものであった (Table 3)。

2. 有機化学 有機化学についての自由記載欄には、どの有用度の評価においても「構造」の語が最も多く出現した [Tables 1 and 2(B)].

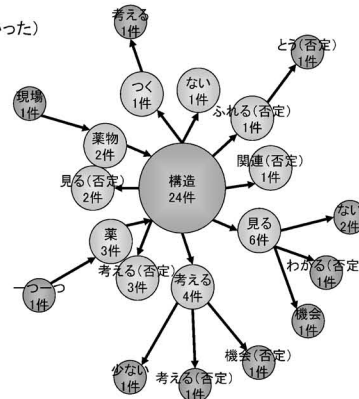
「3. 全く役に立たなかった」とする学生の自由記載には、「構造」に続いて「機会（否定）」、「現場」、「知識」、「場面」が多く出現した [Table 2 (B)]。「構造」を中心とした係り受けを解析すると、その前後に「考える（否定）」、「見る（否定）」、「わかる（否定）」、などの否定の表現が多く [Fig. 4(A)]、医薬品の化学構造の知識から、実務実習でふれた医薬品の化学的性質を理解できなかった、また、その機会がなかったことを示した。

「2. 十分活用できなかった」と評価した学生の記載では、「構造」について「薬」,「添付文書」が多く出現し [Table 2(B)], 「添付文書」, 「薬」, 「見る」などが「構造」の語に係っており [Fig. 4(B)],

A 活用度の回答別「構造」との係り受けマップ

問5=3(全く役に立たなかった)

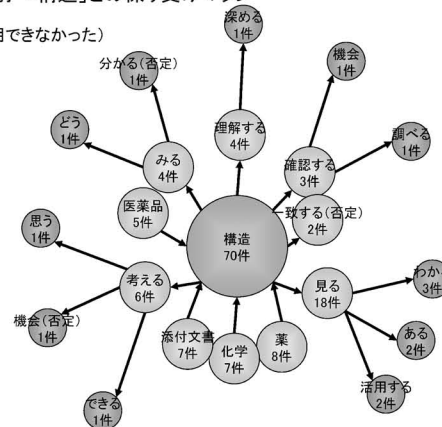
N=117



B 活用度の回答別「構造」との係り受けマップ

問5=2(十分活用できなかった)

N=127



C 活用度の回答別「構造」との係り受けマップ

問5=1(役に立った)

N=34

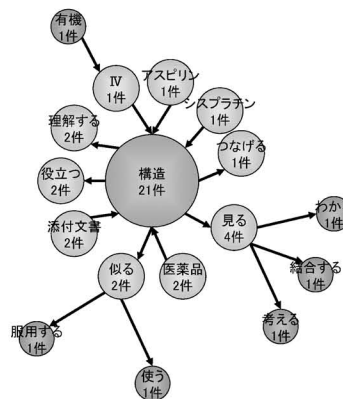


Fig. 4. Analyzing the Words in the Syntactic Dependency of the Relationship between the “Structure”, in Free Description of the Organic Chemistry

A. Analysis of the contents of students who have the organic chemistry was evaluated as “completely useless” was described. B. Analysis of the contents of students who have the organic chemistry was evaluated as “could not be fully utilized” was described. C. Analysis of the contents of students who have the organic chemistry was evaluated as “useful” was described.

Table 4. Student's Opinion That Was Extracted from the Free Description Column about the Organic Chemistry

有用度の評価	含まれる語	記 載 内 容
2. 十分活用できなかった	「添付文書」が「構造」に係っているもの	添付文書などで構造を見ることはあったが、構造を使って考えたりはできなかった。
		添付文書に載ってる構造式を見て、経口投与できるかがわかれば活用できた。
		添付文書に載ってる構造式を理解できなかった。
		添付文書の構造式を見たくらいであまり使う機会がなかった。
		添付文書の構造式を見ても、特性などわからなかった。
		添付文書の構造式を見れば副作用などがわかるとおもうが、そこまで分析できるほど知識がなかった。
		添付文書の構造とかを見て活用できたかもしれない。配合変化とかも pH や加水分解をもっと理解してたら。
1. 役に立った	配合変化	構造をみて、配合変化や、同種同効薬、製剤工夫を見ることが出来た。
		相互作用や配合変化を考えると。
		注射の配合変化などの理解できた。
		配合変化、混注・一包化。
	アレルギー	配合変化などを理解できた。
		アレルギー症状がでた患者さんでほかの薬への変更するときに構造を確認した。
		構造からアレルギーをおこしやすいなど上手くつなげることができた。アスピリンの構造に似ているから小児には使いにくいなど。
	水溶性 脂溶性	構造式から水溶性、脂溶性など。
		水溶性・脂溶性の判断の助けになった。

「添付文書」と「構造」同時に出現する自由記載欄には主に、添付文書に示されている医薬品の化学構造式を実習中に目にはしたものの、活用できなかったことが書かれていた (Table 4)。「3. 全く役に立たなかった」とする学生と近い意見であったが、臨床との関連を見い出そうとしていた点で差がみられた。

「1. 役に立った」と評価した学生による記載内容を「構造」を中心とした係り受けを解析すると、「アスピリン」、「シスプラチン」などの具体的な医薬品名が登場した [Fig. 4(C)]。また、出現頻度の高い語のうち、実務実習の経験に基づく語として「配合変化」、「アレルギー」、「脂溶性」、「水溶性」がみられた [Table 2(B)]。これらの語を含む自由記載には、配合変化の原因の理解、医薬品の水溶性や脂溶性の判断、アレルギーを引き起こす医薬品の構造などについて述べられていた (Table 4)。

3. 生化学 生化学について「3. 全く役に立たなかった」と評価した学生の自由記載に頻出する語は、「機会」、「実習」、「現場」、「場面」で [Table 2(C)]、具体的には生化学の知識を実習で活用する

機会がなかったと回答していた (Table 5)。

「2. 十分活用できなかった」と評価した学生の自由記載に登場する最も多い名詞は、「知識」であった [Table 2(C)]。この語を含む、自由記載は、現場での問題解決につなげられず、知識不足と感じたという内容であった (Table 5)。

自由記載欄に出現する上位単語 (Table 1) の「薬」、「病態」、「理解」を用いて作図した全体傾向マップから、薬の作用機序、患者の病態を理解するのに、生化学の知識が役にたったという趣旨の内容が最も多かった (Fig. 5)。「1. 役に立った」と評価した学生の自由記載欄に頻出する単語の中で、具体的に薬剤師業務に関連する語として、「輸液」、「ビタミン」、「B1」、「解糖系」、「NST (nutrition support team)」、「高カロリー」などが含まれていた [Table 2(C)]。これらの語を含む、自由記載には、高カロリー輸液を投与する際に、ビタミン B1 を補わないと生じるアシドーシスの原理が説明できることが多く挙げられていた (Table 5)。

Table 5. Student's Opinion That Was Extracted from the Free Description Column about the Biochemistry

有用度の評価	含まれる語	記 載 内 容
1. 役に立った	(栄養に関連する語)	高カロリー輸液の解糖系で B1 が必要になること.
		解糖系など, 糖代謝, 糖新生に関して高 K 血症と結びつけて学ぶことがあった.
		ビタミンの働きが役に立った.
		NST の時に使った.
		1 日必要エネルギー量についても, ねたきりの人の必要エネルギーの計算で役に立った.
2. 十分活用できなかった	知識	MR の方が医薬品の説明をして下さる際に, 生化学の知識が足りず, 作用機序の話についていけなかった.
		代謝に関する知識がうろ覚えであった.
		知識が足りなかった.
		知識が定着していなかった.
		知識として定着していなかったから.
		知識不足.
		知識不足.
		ひとえに知識不足と気付かされることが多かった.
		使えるほど知識が身についてなかった.
3. 全く役に立たなかった	現場	自分の知識が不足していたので, 病態の知識にまでつなげることができなかったから.
		病態・薬理を生理学の観点で考察するとき役立ったが知識の抜けている所が多かった.
		現場で使う場面がなかった.
		現場ではここまで遡って考えることがない.
		現場では生物学的な根本のところまで考えなかった.
		細かすぎて現場では使用されておらず間接的.

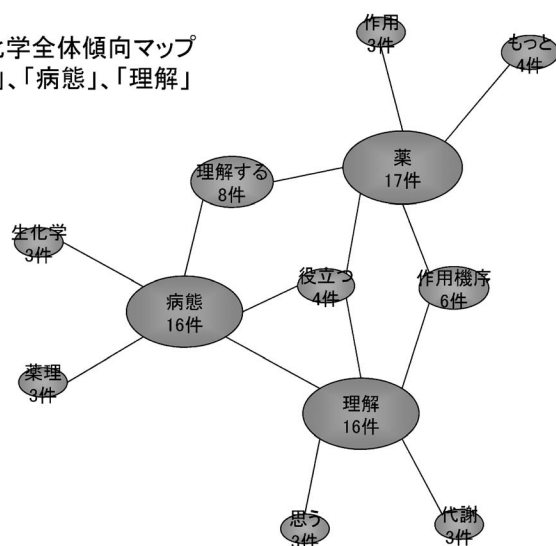
生化学全体傾向マップ
「薬」、「病態」、「理解」

Fig. 5. The Analysis of Words Appearing at the Same Time as “Medicine”, “Pathema”, and “Understanding”, in Free Description of the Biochemistry

考 察

アンケートの調査の結果から, 学生によって高い有用度が示された薬理学, 病態生理学, 薬物治療学, 薬剤学について, 学生は患者と薬とを直接結ぶ学問であると認識できていた. 一方, 有用度が低く評価された, 物理化学, 有機化学, 生化学では, 自由記載の内容から, 大半の学生は実習中にこれらの科目の知識を活用する機会は得られなかったと感じていることが明らかとなった. また, 有用度は高いものの, 衛生薬学や薬事法規については「患者」や「薬」の記載は少ないが, それぞれの特徴を示す「学校薬剤師」や薬局管理上の規制を示す言葉が使われていたことから, 学生はこれらの科目の意義を実体験していると考えられた.

少数ではあるが, 薬剤師業務の問題解決のため

に、これらの基礎科目の知識の活用できる可能性についての記述もみられた。複数の医薬品を混合調製する際に生じる配合変化や、生体内で生じる薬物間相互作用、薬物アレルギーの発生を回避すること、生体内に投与された後の薬物の挙動を推測するために薬物の脂溶性水溶性を判断することに対して、物理化学や有機化学の知識が活用可能であると考えていることが明らかとなった。しかしながら、実際に活用できたとする記載はみられなかった。活用できない理由として、学生は知識を業務に応用するための思考のプロセスを学んでいないからであると筆者らは考えている。

薬剤師は、薬剤の化学的性質の違いにより、どのように生体を構成する物質に作用するのか、生理学的にどのような変化をもたらすのか、さらに最適な薬物治療の選択にどのように影響するのかを考える基礎科目の知識を必要とする。一方で、有機化学を例にとると、実際に有機化学を指導している教員は、有機化学が薬剤師の資質として重要であるとしつつも、臨床現場でどのように役に立つかを具体的に説明できないことが指摘されている。¹⁴⁾ 基礎科目を臨床で活用するプロセスを経験したことがなく、参考にできる情報もなければ、学生は臨床上の問題に直面しても、化学の知識を生かして解決を図ることは極めて困難であると考え。そして、臨床現場で働いている薬剤師も同じ問題を抱えていると言える。

薬剤師は、医療が安全に遂行されるよう常に心を砕いており、様々な知識の連結がなければ医療安全は守れないと考える。例えば、アンケートの生化学に対する自由記載に多くみられた、高カロリー輸液とビタミン B1 との併用については、学生が大学で学んだことと実習先で経験したことを連結させることができている。1997 年 6 月に緊急安全性情報 No. 97-2 が通達されるとともに、高カロリー輸液製剤の医薬品添付文書には、重篤なアシドーシスの発現を予防するため「必ずビタミン B1 を併用すること」と警告欄への記載がされた。¹⁵⁾ この情報により、通常の生活をしていれば命を左右する要素にはならないビタミン B1 であるが、医療の介入が必要な状況によっては欠乏を生じ患者を生命の危機に陥らせてしまうことが明らかになったため、現在は大学でも実習先でも学生に繰り返し指導している。こ

れ以外の具体的な内容の記載がみられなかった理由として、他の多くの事象について生化学が関連することを感じていても、臨床で目の当たりにする現象を基礎薬学に関連付けて説明される機会がほとんどないためである (Table 5)。たとえ学生がメカニズムを考えたとしても確認する手段も乏しい。

学生が実習先で体験したことに基づくこの調査は、実務実習の現状ひいては薬剤師業務の現状を体现している。その薬剤師自身が基礎学問を臨床に結びつけられないことは指摘されており、¹⁶⁾ 学生に対しても実習中に目の前で起きていることを科学的に捉えるよう仕向けられないのではないかと考えられる。表面的な理解だけでは、ときに誤った判断を引き起こす危険性がある。これを回避するためには生涯学習により深い知識を得ることが不可欠ではあるが、学習によっても問題解決の手段が得られないことについては、大学と連携を図り学生を交えて教員と薬剤師がディスカッションしたり、研究の対象とすることが望まれる。¹⁷⁾ また、臨床で生じる事象を基礎薬学的に説明する試みとして、安原らが 1 年次の薬学部生に対して実践している、基礎科目を中心とした分野横断的統合型薬学教育により、学習することの必要性和動機づけを行っているとの報告がある。¹⁸⁾ このような取り組みを充実させ、大学教員と実習先が連絡をとりあい、互いに不足する点を補完しあうことが何よりも必要なことであると考え。

利益相反 開示すべき利益相反はない。

REFERENCES

- 1) Takagi K., *Jpn. J. Hosp. Pharm.*, **1**, 3–6 (1975).
- 2) Tachi T., Goto C., Fukuta M., Yasuda M., Mizui T., Kobayashi K., Sahashi M., Noguchi Y., Tsuchiya T., Teramachi H., *Gifu byoyaku*, **58**, 29–31 (2015).
- 3) Yasuda A., *Pharm. Libr. Bull.*, **48**, 247–252 (2003).
- 4) Hachiken H., Matsuoka A., Murai A., Kinoshita S., Takada M., *Jpn. J. Drug Inform.*, **13**, 152–159 (2012).
- 5) Takagi K., Onda M., Iwaki A., Nishikawa N., Arakawa Y., *Jpn. J. Pharm. Health Care Sci.*, **37**, 111–117 (2011).

- 6) Hirotani Y., Yaso E., Matoba S., Ikeda K., Onda M., Kawase M., Myotoku M., *Jpn. J. Pharm. Health Care Sci.*, **38**, 371–378 (2012).
- 7) Nakamura M., Teramachi H., Adachi T., Tsuchiya T., *Jpn. J. Pharm. Health Care Sci.*, **36**, 25–30 (2010).
- 8) Hata T., Horii K., Matsushima Y., Hirose J., Ono Y., Sato E., Yoshitomi H., *Yakugaku Zasshi*, **133**, 691–701 (2013).
- 9) Mukai J., Tokuyama E., Kimoto M., Miyatake N., Onohara M., Honjo M., Hamada A., Takahashi N., *Jpn. J. Pharm. Health Care Sci.*, **40**, 245–251 (2014).
- 10) Koinuma M., Koike K., Nakamura H., *Yakugaku Zasshi*, **128**, 925–931 (2008).
- 11) Tsuji T., Yoshida Y., Kohno T., *Med. Educ. (Jpn.)*, **44**, 121–131 (2013).
- 12) Saito M., Murakami I., Atsumi G., Tsuchiya M., Natsugari H., *Jpn. J. Drug Inform.*, **16**, 1–9 (2014).
- 13) Higuchi K., *Sociological Theory and Methods*, **19**, 101–115 (2004).
- 14) Yokoyama Y., *Med. Drug J.*, **43**, 117–119 (2007).
- 15) Sando K., *The Pharmaceuticals*, **50**, 295–303 (2008).
- 16) Mano N., *Farumashia*, **52**, 672–674 (2016).
- 17) Nakagawa T., *Yakuzaigaku*, **76**, 214–216 (2016).
- 18) Yasuhara T., Kawasaki N., Yagi H., Itoh E., Kawase A., Otori T., Wada T., Matsuyama K., Iwaki M., *Yakugaku Zasshi*, **130**, 1647–1653 (2010).