

原著

## 薬剤師生涯教育としての「化学構造式ワークショップ」の 試みとその評価

清水忠<sup>1)</sup>、中尾周平<sup>1)</sup>、上田昌宏<sup>2)</sup>、豊山美琴<sup>3)</sup>、橋本佳奈<sup>1)</sup>、  
藤野秀樹<sup>1)</sup>、諸富光裕<sup>4)</sup>、天野学<sup>1)</sup>

1) 兵庫医療大学薬学部、2) 兵庫医大ささやま医療センター薬剤部、3) 関西労災病院薬剤部、4) 株式会社ぼうしや薬局

Trial and Evaluation of a Workshop on the Chemical Structural Formula of Drugs for Pharmacists

Tadashi SHIMIZU<sup>1)</sup>, Shuhei NAKAO<sup>1)</sup>, Masahiro UEDA<sup>2)</sup>, Mikoto TOYOYAMA<sup>3)</sup>,  
Kana HASHIMOTO<sup>1)</sup>, Hideki FUJINO<sup>1)</sup>, Mitsuhiro MORODOMI<sup>4)</sup>, Manabu AMANO<sup>1)</sup>

1) School of Pharmacy, Hyogo University of Health Sciences

2) Department of Pharmacy, Sasayama Medical Center, Hyogo College of Medicine

3) Department of Pharmacy, Kansai Rosai Hospital, 4) Boushiya Pharmacy

### 抄 録

医療従事者の中で最も有機化学を学んでいる薬剤師は、有機化学の知識を活かして医薬品情報だけでは予測できない配合変化や副作用について理解・予測することが期待されている。しかし、薬剤師に対して有機化学を臨床に活かすための生涯研修はほとんどなされていないのが現状である。本研究では、化学構造式に関するワークショップ形式の研修会受講者に対して、知識習得度確認テストを研修会前後に行い、受講者の学習効果を測定した。さらに、受講後アンケート調査を行い、既に我々が報告済の講演形式の研修会後アンケートの調査結果と比較することで、ワークショップ形式研修会への評価を行った。ワークショップ受講の結果、確認テスト（7点満点）の学習前後の平均値の変化は有意に向上した（Pre：1.62、Post：4.79、 $p < 0.001$ ）。さらに、本ワークショップ形式の研修会に対する受講生の評価として、今後も学習会へ参加したいとの評定平均は3.42と講演形式の2.90に比べ有意に高い値を示し、化学構造式ワークショップは受講者の知識習得度の向上および学習意欲の向上に寄与したものと考えられる。

キーワード：薬剤師、化学構造式、ワークショップ、アンケート

### I はじめに

薬剤師は、添付文書や医薬品インタビューフォームなどの多様な医薬品情報から、信頼性の高い情報に基

づく提案だけでなく、医療職の中で専門教育において有機化学を習う強みを生かし、化学構造式から注射剤の配合変化や新薬の生体内代謝反応による副作用の発現を理解・予測できることが求められている<sup>1, 2)</sup>。海

外の臨床薬剤師教育においても、化学構造式を基盤とした医薬品化学の知識の臨床応用に力点を置いた教育が重視されており<sup>3)</sup>、どのように教えるかについての事例も複数示されている。2015年度入学生より実施される改訂薬学教育モデル・コアカリキュラム(以下、改訂コアカリ)においても、有機化学に基づく生体内反応や医薬品の物性の理解の項目が追加された<sup>4)</sup>。このため、改訂コアカリ実施前後より、「化学構造を臨床に活かせる薬剤師の養成」を目指した学部教育の試みが行われている<sup>5-7)</sup>。しかし、大久保らによる5年次の長期実務実習を終了した薬系3大学の6年次生に対するアンケート調査によれば、有機化学の知識を長期実務実習中に活用できたと回答した学生はわずか9%であった。その要因として、大学の有機化学教育が臨床応用を意識していない点だけでなく、長期実務実習生を指導する薬剤師が有機化学を含む基礎薬学を臨床に結びつけられていない可能性を指摘している<sup>8)</sup>。また、化学構造式に関する講演形式の研修会に参加した薬剤師211名を対象とした我々の調査において、化学構造式から医薬品の溶解性を考察する薬剤師は34.8%と低く、化学構造式から配合変化や副作用の可能性を考察する薬剤師は16%しかいないことが明らかとなっている<sup>9)</sup>。この状況を改善するには、薬剤師が化学構造式を臨床に活かす意識を持ち、そのために必要な知識を生涯学習により得ることが不可欠である。

既に我々は、化学構造に基づいた医薬品の作用、投与方法、吸収・代謝などについての講義および個人演習形式の研修会を行っている<sup>9, 10)</sup>。しかし、講義が中心の研修会方式では、講義内で個人演習を入れても受講者が受動的になっていることが推測された。そこで我々は、薬剤師の新たな化学構造式生涯研修プログラム策定に向けて、グループワークを取り入れた化学構造式ワークショップを開催した。さらに、化学構造式と物性に関するテストを学習会前後に実施し、その結果を比較することで受講者の学習効果を測定すると共に、講演形式と同一内容のアンケート調査結果からワークショップ形式の研修会の評価をおこなった。

## II 方法

### 1. 化学構造式ワークショップの概要

化学構造式ワークショップの概要を図1に示した。まず、当日の学習内容に関するプレテストを実施し、受講者のワークショップ前の知識習得度を確認すると共に、本ワークショップの学習目標を提示した。アイ

スプレイキングの後、1) 医薬品の構造類似性と水溶性、2) 溶解性と吸収性の関係、3) プロドラッグとエステル加水分解、4) 金属と医薬品のキレート構造、5) 光線過敏症を引き起こす代表的構造、6) 代謝の理解&副作用予測への応用について解説講義とプレテストの問題についてグループ討議する学習方略を取った。この際、解説講義は、既報<sup>9)</sup>と同様に基礎事項を説明する上で受講者が理解しやすい医薬品を取り上げて創薬化学・有機化学を専門とする薬学部教員1名が行った。その後、薬学部教員2名、薬剤師資格を有する大学院生1名、薬剤師2名がそれぞれのグループのチューターを担当した。チューター学習によるグループの均一性を取るために、ワークショップ開始1時間前にチューターミーティングを行い、学習の方向性について確認作業を行った。ワークショップの最後にプレテストと類似したポストテストを行い、受講後の知識習得度を確認した。

### 2. 知識習得度確認テストの内容

知識習得度確認テストは受講者24名を対象に、全7問の5者複数選択完答式で実施した。出題内容は、薬学教育モデルコアカリキュラム(平成25年度改訂版)において、薬学基礎に記載された項目を中心に出题した。具体的な概要は下記の通りである。

#### 1) 医薬品の構造類似性(問題1)

生体内受容体に結合する医薬品を生体内物質の化学構造式との比較により特定できるかを問う出題とした。

#### 2) 化学構造と医薬品の水溶性(問題2)

医薬品の化学構造式中におけるアミン系窒素原子および水酸基の割合を比較することで水溶性の予測ができるかを問う出題とした。

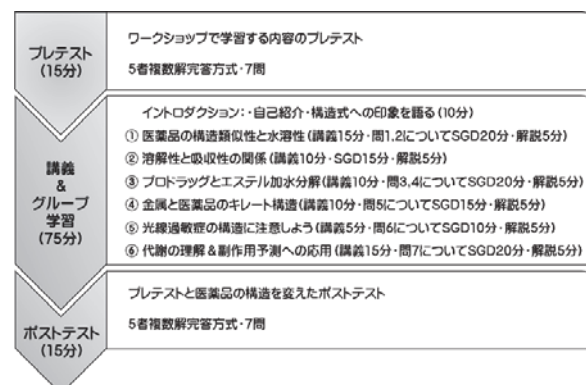


図1. 化学構造式ワークショップの概要

## 3) プロドラッグとエステルの加水分解（問題3、4）

問題3では、代表的なプロドラッグであるエステルとアミドはエステルに比べて加水分解を受けにくい点に着目し、エステル構造が見出せるかを問う出題とした。

問題4では、セフジトレンピボキシルの加水分解により副生する代謝物のうち、低カルニチン血症の要因となるとの注意喚起がなされたピボキシル基とバルプロ酸との併用を題材とした。プレテストではピボキシル基の構造、ポストテストではバルプロ酸の構造を問う出題とした。

## 4) 金属キレートを形成しやすい医薬品の化学構造（問題5）

金属とのキレート形成により医薬品の吸収量や吸収速度に影響を与える事例に着目し、化学構造式における非共有電子対を有する窒素原子および酸素原子の位置関係から金属とのキレート形成しやすい構造の特徴を問う出題とした。

## 5) 光線過敏症の要因となる構造の特徴（問題6）

ケトプロフェンの添付文書の禁忌の欄に光線過敏症の記載があることを題材として、ケトプロフェンと類似した共役系の長い構造を有する医薬品が特定できる

かを問う出題とした。

## 6) 化学構造からの代謝物の予測（問題7）

酸化代謝を受けやすい構造の特徴を取り上げ、医薬品の構造中で酸化代謝を受けやすい部位を特定し代謝物の構造が予測できるかを問う出題とした。

## 2. 知識習得度確認テストの解析

受講前、受講後の総合点の平均値比較はWelch's t-test、各問の正答率の比較はWilcoxon signed-rank testを用いた。ワークショップ前後の平均得点率の変化および各項目の正答率の変化を測定した。すべての解析はEZRを用いた<sup>11)</sup>。

## 3. ワークショップ後アンケート

ワークショップ開始時に、我々が独自に作成したアンケート用紙を配布し、ワークショップ終了時に回収した。全17問のうち、質問2～8では、薬剤師が化学構造式に対してどのような印象を持ち、臨床現場で活用しているかを調査した。具体的には、有機化学への印象（質問2）、医薬品情報提供書記載の化学構造式の確認頻度（質問3、4）、構造式を用いた考察頻度（質問5～8）について調査した。さらに、選択式と自由記載の両面から受講者の研修内容の理解度および研修会に対する評価を行った（質問1、9～17）。

## 4. アンケートの解析

質問2では「とても好き」、「好き」、「少し好き」、「嫌い」を4点～1点とし、質問3～8では、「頻繁にある」、「時々ある」、「少しある」、「ない」を4点～1点で点数化した。さらに、質問1、10、15、16では、好印象度の順に4点～1点とした。これら点数の評点平均を算出し、既に我々が報告している講演形式で実施した研修会終了後に実施した同一のアンケート結果<sup>9)</sup>との比較はMann-Whitney U testを行った（表2）。

## 5. 倫理的配慮

本研究は、兵庫医療大学倫理審査委員会の承認を得て行っている（承認番号：16024号）。なお、アンケートは無記名であり公開する際に個人の特特定はされないことを説明し、書面で同意を得た。

## Ⅲ 結果

## 1. 解析対象者

ワークショップ受講者24名のうち、研究に同意し、

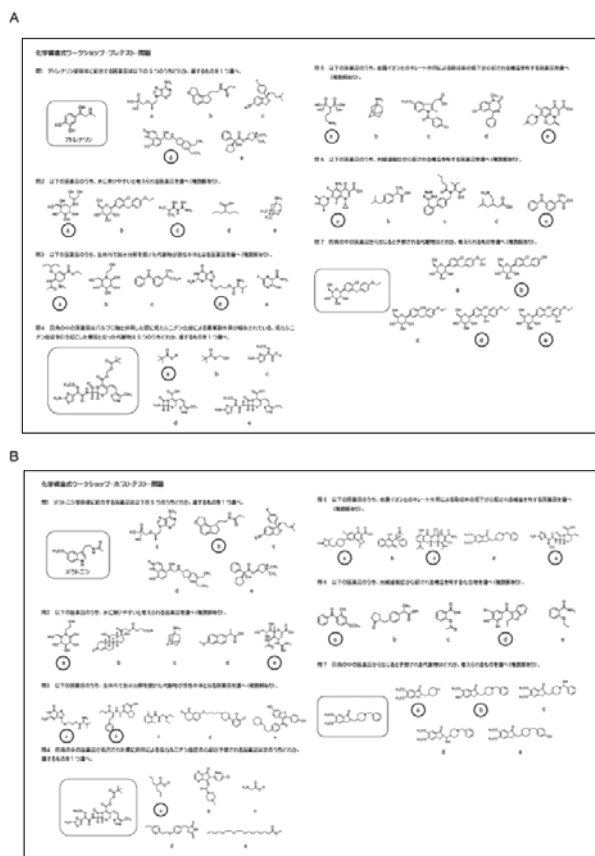


図2. 知識習得度確認テスト

A：プレテスト、B：ポストテスト、正答に○を示した

知識習得度確認テストおよびアンケートに回答した24名分（回収率100%）を解析対象とした。解析対象者24名の職種は、病院薬剤師1名、薬局薬剤師20名、薬学生3名であった。

## 2. 知識習得度確認テストの結果

ワークショップ受講前後のテスト総得点の平均値の変化は有意に向上した（7点満点、pre：1.62点、post：4.79点、 $p < 0.001$ 、図3A）。さらに、知識習得度確認テストの各項目の受講前、受講後の正答率の変化を図3Bに示す。医薬品の構造類似性（問題1、pre：78%、post：88%、 $P=0.49$ ）、化学構造と医薬品の水溶性（問題2、pre：28%、post：100%、 $P < 0.001$ ）、

プロドラッグとエステルの加水分解（問題3、pre：25%、post：78%、 $P < 0.001$ ）、ピボキシル基とバルプロ酸（問題4、pre：4%、post：85%、 $P < 0.001$ ）、金属キレート形成しやすい医薬品の化学構造（問題5、pre：21%、post：28%、 $P=0.53$ ）、光線過敏症の要因となる構造の特徴（問題6、pre：4%、post：88%、 $P < 0.001$ ）となり、6項目中4項目で受講後の正答率が有意に向上した。化学構造からの代謝物の予測（問題7）については、受講前、受講後共に正答率が0%であった。

## 3. 受講者の化学構造式に対する意識調査の結果

受講者の化学構造への意識・活用状況のアンケート

表1. ワークショップ受講者の化学構造式への意識・活用状況

番号	質問項目	回答率(%)				WS形式 評定平均 (n=24)	講演形式 評定平均 <sup>Ref9)</sup> (n=211)	p値 (WS vs 講演)
		4	3	2	1			
2	有機化学・構造式が好き	4.2	20.8	20.8	54.2	1.75	1.92	0.372
3	添付文書で構造式を確認	0.0	33.3	66.6	0.0	2.33	2.45	0.319
4	IFで代謝物の構造を確認	0.0	20.8	54.2	25.0	1.96	2.12	0.272
5	構造から医薬品の性質を考察	0.0	29.2	54.2	16.6	2.13	2.03	0.431
6	構造から医薬品の溶解性を考察	0.0	45.8	41.7	12.5	2.33	2.26	0.490
7	構造から医薬品の配合変化を予測	0.0	37.5	33.3	29.2	2.08	1.92	0.269
8	構造から医薬品の副作用を予測	0.0	16.7	54.2	29.2	1.88	1.90	0.877

表2. ワークショップへの評価

番号	質問項目	回答率(%)				WS形式 評定平均 (n=24)	講演形式 評定平均 <sup>Ref9)</sup> (n=211)	p値 (WS vs 講演)
		4	3	2	1			
1	内容に興味をもてた	66.7	33.3	0.0	0.0	3.67	3.50	0.239
10	内容を理解できた	29.2	58.3	8.3	4.2	3.13	2.91	0.149
15	今後も学習会へ参加したい	50.0	41.7	8.3	0.0	3.42	2.90	0.003
16	ワークショップは良かった	54.2	37.5	8.3	0.0	3.50	3.61	0.253

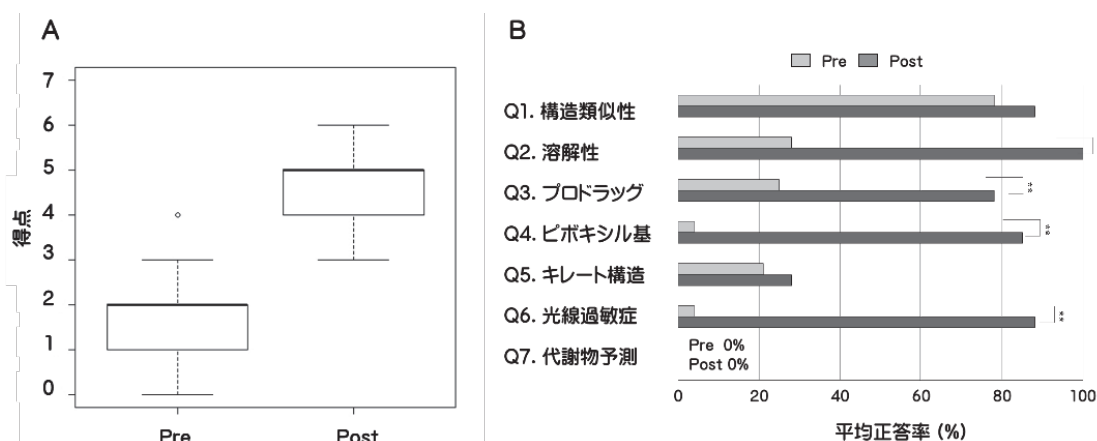


図3. ワークショップ受講前後の知識習得度確認テストの結果、A：総合平均点、B：項目別平均正答率



項目の結果を表1に示す。質問2「学生時代、有機化学・構造式は好きでしたか?」の評定平均は1.75であり、講演形式の評定平均に比べて低い傾向にあった。医薬品添付文書や医薬品インタビューフォームで医薬品や代謝物の構造をどの程度の頻度で確認しているかを問う、質問3「添付文書に書いてある構造式を見る機会はどれくらいありますか?」、質問4「インタビューフォームで代謝物の構造などを確認する機会はありますか?」の評定平均は、それぞれ2.33、1.96と講演型研修の参加者平均と比べて低い傾向にあった。一方、化学構造式から物性、薬物動態、配合変化などを考察する機会の頻度を問う、質問5「構造式から薬の性質(投与方法・吸収・代謝など)を考える機会はありますか?」、質問6「構造式から水溶性や脂溶性などを考える機会はありますか?」、質問7「構造式から医薬品の配合変化を考える機会はありますか?」、質問8「構造式を見て薬の副作用などを考えることはありますか?」の評定平均は、それぞれ2.13、2.33、

2.08、1.88と講演形式の参加者と同等もしくは高い傾向にあった。

#### 4. 受講者のワークショップに対する評価

続いて、ワークショップへの評価に関するアンケート結果を表2に示す。質問1「本日の内容に興味を持っていたけりましたか?」、質問10「本日の内容は理解できましたか?」、に対する受講者の評点平均は、それぞれ3.67、3.13となり講演形式に比べ高い傾向にあった。さらに、質問15「今後もワークショップに参加したいですか?」に関しては3.42となり、講演形式に比べ有意に高かった ( $p=0.003$ )。これに対し、質問16「本日のワークショップの評価をお願いします。」の評定平均は3.50と講演形式の3.61に比べやや低い傾向にあった。さらに、複数回答可とした質問9「本日の内容で、もう少し学びたい部分はありますか?」では、類似性37.5%(講演形式36.9%)、溶解性16.7%(講演形式24.6%)、プロドラッグ29.1%(講演

表3. 理解できた点

- 
- |  |
|--|
| ①医薬品の類似性について   |
| ・類似性、溶解性   |
| ②医薬品の溶解性・吸収について  |
| ・水溶性、脂溶性と吸収について  |
| ・これまで $\alpha$ -Giが吸収されないのは、高分子のためと思ひこんでいたが、実際には水溶性の問題であることが理解できた。 |
| ・お砂糖祭りは吸収されない  |
| ・三大代謝部位(N or O、ベンゼン、油っぽいところ)                                       |
| ・水溶性でも吸収の原因がトランスポーターだったりする   |
| ・水溶性や脂溶性など、膜貫通といった基本的知識の再確認  |
| ・構造式を見ることで薬剤の特性を知ることができることはわかった。                                   |
| ③エステル・プロドラッグについて   |
| ・エステルがあるとプロドラッグ  |
| ・イナビルとリレンザの違い  |
| ・加水分解、溶けやすさ  |
| ・低カルニチン血症の問題   |
| ④光線過敏症について   |
| ・光線過敏症の作用機序について。まだまだモーラスの処方量が多いので、現場でしっかり説明できそう                    |
| ・光線過敏症が出る可能性がある構造の形について  |
| ・光線過敏症   |
| ・すべてです! モーラスでの光線過敏症から形を変え、SGLT2での皮膚障害は目からウロコでした。                   |
| ・光過敏症について  |
| ・光線過敏症はどの薬で起きやすいかはそれなりにわかっていましたが、なぜ起こるのかを今回理解することができました。           |
| ⑤キレートについて  |
| ・キレート  |
| ・キレート構造  |
| ⑥医薬品の代謝について  |
| ・薬の代謝の仕方。それによる活性・副作用が出るという事。                                       |
| ・普段、禁忌などだけに目を向けていたが、構造からみたら副作用の有無の可能性                              |
- 

表4. 理解できなかった点

- 
- |  |
|--|
| ①医薬品の類似性   |
| ・大きな化合物の類似性を考える際に、どこまで構造の脂溶性のかたまりとして捉えてよいのか、感覚的に難しいと思ひました。 |
| ②医薬品の溶解性・吸収について  |
| ・水溶性は少し難しかったです   |
| ③エステル・プロドラッグについて   |
| ・低カルニチン血症が起こる流れの解説   |
| ・低カルニチン血症の予測   |
| ・バルプロ酸併用による低カルニチン血症  |
| ・直鎖だと低カルニチン血症は起こりにくいが、枝分かれだと起き易いところがわからなかった。               |
| ③光線過敏症について   |
| ・光過敏症(ラジカル形成)  |
| ④医薬品の代謝反応について  |
| ・代謝の所が少し難しかったです。   |
| ・最後の方の矢印がでてくる反応(アルデヒドができる、できないとか)                          |
| ・代謝は少しわかりにくかったです   |
| ・薬物代謝を構造式から予測することが服用後の患者の状態予測にどのように活用したらいいかはイメージしづかった。     |
| ・代謝に関して、肝・腎どちらになるか? が構造式から推測できるなら知りたかった。                   |
| ・構造反応。構造式から見て、反応について考えられていなかった。                            |
-

形式33.6%)、代謝83.3%(講演形式63.0%)の割合となった。

自由記述アンケートのうち、質問11「理解できた点」の22個の自由記述文のうち、医薬品の溶解性・吸収についての記述が7個と最も多く、光線過敏症が6個、エステル・プロドラッグが4個であった(表3)。一方、質問12「理解できなかった点」の13個の自由記述文のうち、医薬品の代謝反応についての記述が6個と最も多く、次いで、低カルニチン血症についての記述が4個であった(表4)。さらに、質問17「学習会への感想・要望」の自由記述(表5)では、最初に問題を解くワークショップのスタイルに対する好意的意見やグループワークの進め方に対する要望があった。

#### Ⅳ 考察

表1の化学構造式の意識・利用状況調査の結果から、本ワークショップの受講者層は、既報の講演形式の受講者層と同等な意識を有し、利用状況も類似している受講者層であると考えられた(表1)。

本ワークショップの学習効果として、知識習得度確認テストの平均点がワークショップ受講前平均点1.62点に比べ、受講後4.79点と有意に上昇した。この結果から、グループワーク形式のワークショップの受講により、受講者が医薬品の物性や生体内における挙動を化学構造式から考察するための基本的な知識を受講後に身につけられることが示唆された(図3A)。また、

受講内容が理解できたかを問うアンケート項目においても評定平均が3.13を示し、統計的有意差はないものの( $p=0.149$ )、既報の講演形式の評定平均2.91よりも高い傾向を示していることから小グループで議論するワークショップ形式が講演形式よりも受講生が理解できたと自己評価している傾向がみられた(表2、質問10)。

さらに、受講内容の項目別の得点率の比較より、化学構造と医薬品の溶解性(図3B:問題2)、プロドラッグとエステルの加水分解(図3B:問題3)、ビボキシル基の予測(図3B:問題4)、光線過敏症の要因となる構造の特徴(図3B:問題6)の4項目で受講後の正答率が有意に向上した。また、アンケートの理解できたことの自由記述においても、医薬品の溶解性・吸収に関する記述(7個)、光線過敏症に関する記述(6個)、エステル・プロドラッグに関連する記述(5個)と理解度確認テストの得点率がワークショップ後に向上した項目と一致した(表3)。このうち、溶解性、吸収性、光線過敏症は、既報<sup>9)</sup>の講演形式の研修会後に行ったアンケート調査の「理解できたこと(質問11)」に回答した103名の自由記述のテキストマイニング分析における出現語上位10語(吸収24回、光線過敏17回、水溶性15回、溶解12回)となっており、これら項目の理解度は、講演形式でもワークショップ形式と同様の自己評価をしているものと考えられる。エステル・プロドラッグに関しては、既報<sup>9)</sup>の自由記述のテキストマイニング分析で出現回数5回であったが、今

表5. 学習会への感想・要望

##### ①ワークショップに対する感想

- ・最初に問題を解くことで、予め自分の理解度を把握した上で学習会に参加できてよかった。明日から添付文書の構造式を見てみようと思うようになりました。構造式から副作用を妄想できるようになればいいと思います。
- ・わかりやすかった。化学式についての勉強会はないので良かった。現場でも、構造式を見ようと思う。
- ・とても勉強になりました。日常業務でも添付文書で構造式の顔を立ち戻って確認し、副作用・薬物動態などを妄想して考えるクセをつけたと思います。大学を卒業して、これだけ目からウロコの研修会は初めてでした。
- ・学生の時に有機化学には自信があったのにも関わらず、少し使わなかっただけで全く使い物にならなくなっていたことがわかり、今日の学習会を受けて思い出すとともに、どうやって現場で使用していけばよいイメージができました。
- ・大学時代に有機化学を学び、一生懸命やっていたが、実際に働き始めて使う機会はあまりなかった。今回の学習会で実際に使うことができるという事も学べてよかった。
- ・化学構造にはとても苦手意識があったのですが、添付文書だけではわからないような副作用などが予想できることに非常に興味がありました。国家試験はもちろん、今後の業務などで活かせたらと思います。ありがとうございました。
- ・各製剤の特徴を構造から知ることが出来てよかったです。

##### ②ワークショップへの要望

- ・グループワークの際は、もっとタスクフォースメインで話を進めてよいと思う。解説があるなら、プレテストで行った解答を聞いた後の解答の変化をどちらも答えても面白かった。実臨床や研究開発等、具体例(特に医薬品名)を交えて話してもらえると面白い(グループワークの際)。
- ・今日は薬から患者に起こることを予測するような内容でしたが、逆に患者に起きていることを薬の影響ではないか検討する症例検討を題材にしたものがあると学んでみたいです。
- ・代謝に関して、肝・腎どちらになるか?が構造式から推測できるなら知りたかった。
- ・構造(主成分)以外の添加物による変化の可能性について

回の24名を対象にした受講者アンケートで5個の記述があったことから、講演形式に比べワークショップ形式の方が理解できたと自己評価する受講者の割合が多い傾向が見られた(表3)。また、ピボキシル基を有する抗菌薬投与による低カルニチン血症発生の事例に関する内容は、知識取得度確認試験では有意に得点率が向上したが(図3B:問題4)、自由記述のアンケートの理解できなかった部分への記述が4個と2番目多かった(表4)。キレートを形成しやすい医薬品の予測は、ワークショップ受講後においても知識習得度は有意に向上しなかった(図3B:問題5)。この理由については不明であるが、知識取得度確認テストの正答数がプレテストとポストテストで異なったことが一因であると考えられる。さらに、医薬品の代謝物の予測(図3B:問題7)では受講前後共に知識取得度確認テストの正答率が0%であり、受講後アンケートの理解できなかった内容の自由記述においても、医薬品の代謝反応についての記述が6個と最も多かった(表4)。医薬品の代謝反応が難解であるとの結果は、「理解できなかったこと(質問12)」に対する講義形式の研修会の後の自由記述のテキストマイニング分析における出現語最上位(10回)であり、学習したい内容のアンケートにおいても最も高い項目(図4)であった。このため薬物代謝反応は、ワークショップ形式でも講演形式と変わらず受講者が理解しにくい内容であり、さらなる学習を希望する受講者が多いことが示唆された。

本ワークショップ形式の研修会に対する受講生の評価として、今後も学習会へ参加したいとの評定平均は3.42と講演形式の2.90に比べ有意に高い値を示した。この点に関しては、ワークショップ形式で学習した群の理解度がやや高く回答していることとの関連が推測される。しかし、ワークショップ学習群の人数が少な

いため、さらなる検討が必要である。

本研究の限界点として、1点目は、ワークショップ参加者は少なからず化学構造式に興味を持っている集団であると考えられ、薬剤師全体の意見を反映していない可能性がある点である。2点目として、ワークショップ形式の解析対象者が24名と講演形式の211名に比べてサンプルサイズが少ないことから、アンケートの評定平均の比較における検出力が0.20前後と非常に低い点が挙げられる。3点目として、講演形式における知識取得度確認テストを行っていないためテスト結果の比較ができない点も挙げられる。

本研究より、化学構造式ワークショップは受講者の知識習得度の向上および学習意欲の向上に寄与することが明らかとなった。海外の医薬品化学の講義形式と問題解決型学習形式を比較した検討においては、講義形式の方の受講生の知識取得度が高くなったとの報告<sup>12)</sup>もあり、化学構造式を含む基礎薬学の生涯研修方略として、どのような方略が適しているのかは未だわからないのが現状である。今後も、臨床応用を意識した生涯研修を試み、方略の検討を行いながら、医療職の中で有機化学を活用できる薬剤師の養成に貢献したいと考えている。

## 謝辞

本研究は、兵庫医療大学教育助成金により実施されたものである。本稿作成において、有益なご助言等を賜りました大森志保助教(兵庫医療大学薬学部)に感謝いたします。

## 利益相反

本研究内容に関して、開示すべき利益相反はない。

## 文献

- 1) 眞野 成康, 6年制薬学教育に望むこと, ファルマシア, 2016, Vol.52, No.7, p.672-674.
- 2) 安原 智久, 基礎薬学教育の現状と課題, 薬学雑誌, 2017, Vol.137, No.6, p.407-412.
- 3) Joao Pauro S. Fernades, The Importance of Medicinal Chemistry Knowledge in the Clinical Pharmacist's Education, Am. J. Pharm. Educ., 2018, Vol.82, No.2, p. 106-114.
- 4) 薬学教育モデル・コアカリキュラム, 文部科学省, 平成25年度12月25日改訂版.
- 5) 安原 智久, 川崎 直人, 八木 秀樹, 他, 初年次における分野横

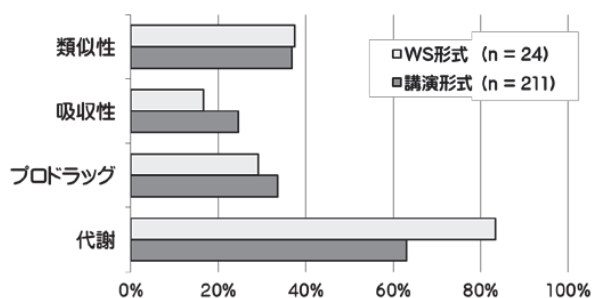


図4. 質問9「本日の内容で、もう少し学びたい部分がありますか?」(複数回答可)の単純集計比較

- 断的統合型薬学教育の試み, YAKUGAKU ZASSHI, 2010, Vol.130, No.12, p. 1647-1653.
- 6) 八巻 耕也, 上田 昌史, 上田 久美子, 他. 基礎から臨床までをつなげる分野横断的統合型初年次導入教育「薬学入門」の学習効果, YAKUGAKU ZASSHI, 2016, Vol.136, No.3, p.1051-1064.
  - 7) 清水 忠, 西村 奏咲, 安田 恵, 他. 基礎系教員と実務家教員の連携による実務実習事前学習の試みとその評価, 薬学教育, 2018, 印刷中.
  - 8) 大久保 正人, 高橋 由佳, 山下 純, 他. 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, YAKUGAKU ZASSHI, 2017, Vol.137, No.6, p.745-755.
  - 9) 清水 忠, 西村 奏咲, 上田 昌宏, 薬剤師を対象とした化学構造式研修の取り組みと研修後アンケート調査, YAKUGAKU ZASSHI, 2018, Vol.138, No.8, p.1085-1093.
  - 10) 清水 忠. 薬のカタチを楽しもう, 兵庫県病院薬剤師会会報, 2016, Vol.147, No.1, p.8-11.
  - 11) 樋口 耕一, 質問紙調査における自由回答の分析: KH Coderによる計量テキスト分析の手順と実際, 社会と調査, 2012, Vol.8, No.3, p.92-96.
  - 12) Andrew A. Webster, Robert M. Riggs, A Quantitative Assessment of a Medicinal Chemistry Problem-based Learning Sequence, Am. J. Pharm. Educ., 2006, Vol.70, No.4, p.1-6.