

サプリレッシンを利用した復習プランの実践とその成果 － 高分子化学 －

■ 波多野 慎悟 (高知大学理工学部)

キーワード：サプリレッシン、小テスト、時間外学習、
復習効果、高分子化学

1. はじめに

本稿では、理学部応用理学科応用化学コースで2016年度に開講した『高分子化学』での授業改善の取り組みとその成果について報告する。その前に、本講義の簡単な説明とこれまでの授業改善への取り組みについて紹介させていただく。

「高分子」とは「分子量が大きい分子で、分子量が小さい分子から実質的または概念的に得られる単位の多数回の繰り返しで構成した構造」と定義される分子である。日常生活でよく見かけるプラスチック製品やポリ袋、包装フィルムなどの原料のほとんどは人工的に合成された「合成高分子」であり、今や生活の中で必要不可欠な材料の1つといえる。

現在社会の色々な場面で利用されている高分子の多様性は非常に魅力的である一方、学問としては非常に難しい分野である。合成高分子の構造を明確に定義することが困難なことや、原料・合成方法・加工方法によって得られる材料の性質（性能）に大きな違いが生じることなどが、主な理由である。

2013年度に本講義の担当を始めた際、筆者は到達目標として以下の3つを掲げた。

- ①高分子の一次構造や高次構造、構造解析方法について専門用語を用いて説明できる。
- ②高分子化合物の合成方法や重合制御方法の特徴を説明できる。
- ③高分子の物性が日常にあるものの中でどのように活かされているかイメージできる。

特に、高分子化学の基礎である②に重点を置き、有機化学・物理化学的視点から考えられるように授業を進めている。

授業は予め配布した講義資料に沿ってスライドと板書を交えて進めている。講義資料はシラバスで指定している教科書・参考書から重要な部分を抜粋し、作成している。学生の理解が深まることが何より大事であるため、よりイメージが湧く図であれば教科書・参考書以外の書籍からでも引用し、時には筆者自身がアレンジした絵を導入するなどして、毎年更新を行っている。一方、全ての答えが資料に書いてあってもは受講生がただ聴くだけになってしまうので、重要性が高い部分などは空欄にして、授業中に板書して書き写すように促している(図1)。2016年度、本講義は授業改善支援プログラム実施科目にも指定されており、大学教育創造センターの塩崎先生、杉田先生との話し合いの下、受講生へのアンケート調査を行った。その中で、配布資料と教科書のどちらを復習に使用しているかを調べ

ATRPのドーマント種・活性種

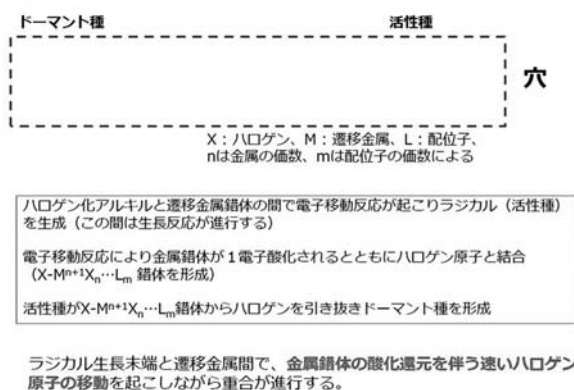


図1. 講義資料の作成例 (第9回配布資料: 重合反応制御①リビング重合). 平衡反応の部分空白にし、板書を写すようにしている。

た結果、「配布資料のみ」は21%、「教科書のみ」は11%、「両方」は63%であり、筆者が作成している講義資料は学生の学習に役立っていることが確認できた (表1)。

また、講義の要点を認識させるために、2014年度から小テストを実施している。理学部で実施している教育奨励賞受賞者のFD講習を聴講し、効果的だと感じて導入したものであるが、実際に良い復習効果が得られていると感じている。小テストの内容は講義資料を読めば解ける問題と、板書を写していないと難しい問題を織り交ぜており、板書する部分 (講義資料で空欄になっている部分) の重要性を意識させている。小テストの解答・解説は次回の講義の初めに行い、さらなる復習効果を促した。

Q. この授業の復習をする際に、あなたは教科書と配布資料のどちらを主に使っていますか？

1. 復習をしていない	0	0%
2. どちらも使っていない	0	0%
3. 配布資料だけをつかっている	4	21%
4. 教科書だけを使っている	2	11%
5. 教科書と配布資料を使っている	12	63%
6. 未回答	1	5%
合計	19	100%

表1. アンケート結果①.

2. サプリレッスンの導入

サプリレッションは2016年度の2学期に理学部で試験導入されたサプリカルテの一環で、講義時間外に受講生からの質問を受け付けるシステムである。受講生からの質問には研究室の学生 (サプリ学生) が対応し、受講生は講義やサプリレッションで理解できたことや、難しかったことなどを moodle 上のサプリカルテの中にある『RR ノート』に記入して記録として残す、というのがサプリカルテの概要である。

本講義がサプリカルテの試験導入科目として採用されたとき、筆者はサプリレッションをうまく活用することで、より復習効果の高い教育ができないかと考えた。2015年度まで、小テストは講義の終わりの10分程度を使って実施していた。今回の取り組みでは、「金曜日: 講義後に小テスト配布」→「火曜日: サプリレッション」→「水曜日: 小テスト提出」→「次回授業開始時に返却・解説」という形式にアレンジした。(図2)。これにより、授業終了時に小テストの時間を作る必要がなくなり、その分、小テストの解説や講義に使える時間を増やすことができたことは、本システムの導入による効果の1つであると考えられる。

サプリレッションに来る受講生は授業の中でうまく理解できなかったことへの質問だけでなく、小テストに対する質問や解答の確認に来る者もいた。小テストに関係する質問に対しては、直接答えを教えるようなことはせず、講義資料や教科書を交えながら、受講生に考えさせて自らの力で答えを導くように指導した。また、授業で理解できなかったことを聞きに来たときに

<講義～次回講義までの流れ>

金	土	日	月	火	水	木	金
講義終了時に小テスト配布				サプリレッション実施	小テスト提出	採点	解説

※サプリレッション実施時間外でも、質問に来た学生には対応しました。

<講義時間の内訳変化>

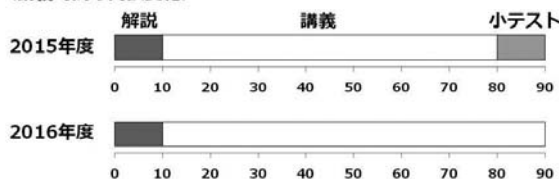


図2. サプリレッションの実施プログラム (上) と講義時間の内訳変化 (下)

は、質問に来た学生への説明だけでなく、次回講義の初めに改めて解説を加えるようにした。

サブリレッスンは、多い時には受講生の1/3が利用していた(図3)。サブリ学生が非常に丁寧に説明してくれることもあり、繰り返し利用する受講生が多かった印象である。

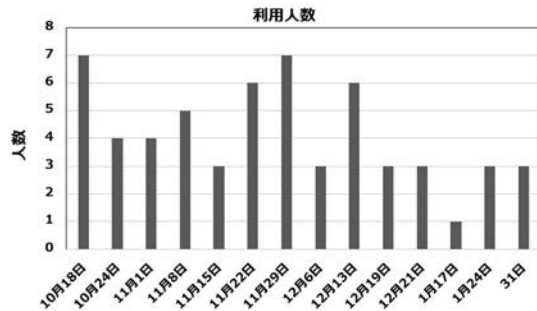


図3. サブリレッスン実施日と利用人数.

本講義の小テストや期末テストの結果について、複数回サブリレッスンを利用した受講生と利用回数が1回以下の受講生と比較したところ、いずれの結果からもサブリレッスンの利用が多い学生の方が良い結果を得られていることが分かった(図4)。母数が小さいとは言え、期末テストの点数が低い受講生が少ないことは、サブリレッスンを積極的に利用した学生には、復習

Q. この授業で行っている小テストやそれに関する解説は、あなたの学ぶ意欲を向上させていますか？

1. そう思わない	0	0%
2.	0	0%
3. どちらとも言えない	1	5%
4.	12	63%
5. 強くそう思う	6	32%
6. 未回答	0	0%
合計	19	100%

Q. あなたはこの授業の難易度をどのくらいだと感じていますか？

1. かなり易しい	0	0%
2. 易しい	0	0%
3. ちょうどよい	8	42%
4. 難しい	10	53%
5. とても難しい	1	5%
6. 未回答	0	0%
合計	19	100%

表2. アンケート結果②.

効果が表れていることを示唆していると考えている。

今年度の授業の内容に関する、授業改善支援プログラムのアンケート結果を表2に示す。小テストの実施と講義での解説については全体的に意義があると感じている学生が多い。アンケートでのコメント欄には、

- ・ 難しくても解説で理解できる
- ・ 復習に役立つ
- ・ 習ったことの応用の仕方が理解できる

といったコメントもあり、難しい問題であっても、解

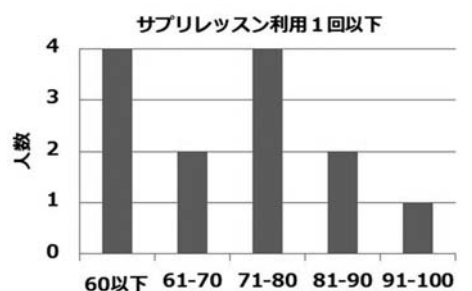
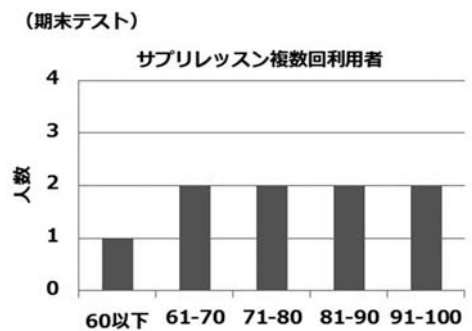
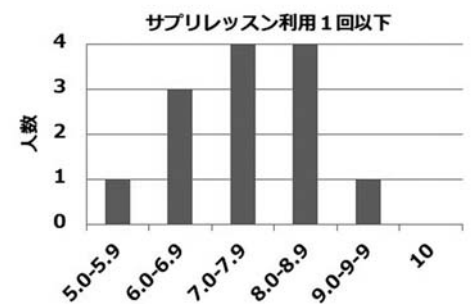
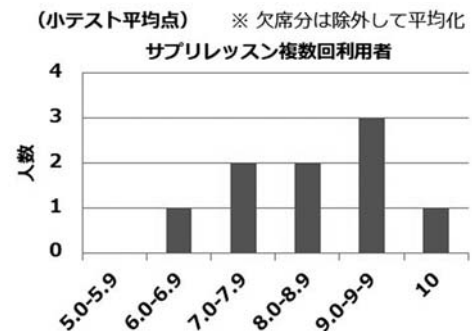


図4. サブリレッスン効果の検証①.

説を含めて復習を繰り返すことが受講生にとって良い効果をもたらしていることがわかる。

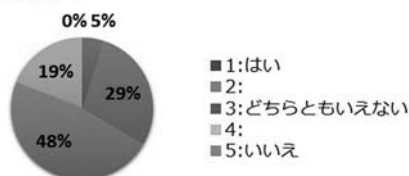
講義の難易度については、どちらかといえば難しく感じているようであるが、

- ・内容は難しいが速さは丁度いい
- ・難しいが、質問に行っているからいい
- ・重要なところや課題の内容は詳しく学べるから分かりやすい

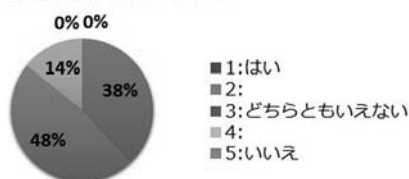
といったコメントがあり、サブリレッスンがあることで理解を深めることができていると感じる受講生がいることがわかる。

最後に、講義の到達目標に対する自己評価のアンケート結果を図5に示す。到達目標①、②については3割程度の受講生が手ごたえを感じており、到達目標③では半数以上の受講生が手ごたえを感じていた。また、「はい」を1、「いいえ」を5として、各アンケート結果の平均点を算出したところ、①が2.81、②が

1. あなたはこの授業の到達目標1「高分子の一次構造や高次構造や構造の解析方法について専門用語を用いて説明できる。」を達成できたと思いますか



2. あなたはこの授業の到達目標2「高分子化合物の合成方法や重合制御法の特徴を説明できる」を達成できたと思いますか



3. あなたはこの授業の到達目標3「高分子の物性が日常にある物の中でどのように活かされているかイメージできる」を達成できたとおもいますか

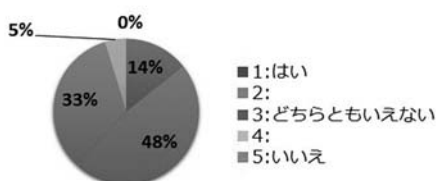


図5. 到達目標に対する受講生の自己評価.

2.76、③が2.28であった。さらに、サブリレッスンを複数回利用した受講生だけで平均点を算出すると、①が2.62、②が2.37、③が2.03であった。つまり、サブリレッスンを利用した受講生の方が自己評価も高くなっていることが示唆される。自発的に学習に臨んだことが、受講生の自信につながっていると考えられる。

3. おわりに

本稿では筆者が2016年度2学期の『高分子化学』で実施したサブリレッスンの利用に伴う復習プログラムの改善とその成果について報告した。サブリレッスンの導入と、小テストの形式を変更したことにより生じたメリットは以下の4点である。

- ① 小テストを解く時間が十分にあるので、より応用的な問題を与えることができた。
- ② サブリレッスンと次回の解説により、1週間で2度復習できるようになった。
- ③ 授業内容の質問に対して、次回講義の時にもう1度補足説明する機会を作れるようになった。
- ④ 授業終了時の小テストの時間を削減でき、解説や授業に使える時間が増えた。

サブリレッスンを利用した受講生がテストの成果、自己評価ともに高めの評価が得られていることはサブリレッスンの成果を明確に表している。

この成果に満足することなく、これからも受講生が理解し手ごたえを得られるような講義を行うことを前提に、さらなる工夫を行っていききたい。

4. 謝辞

授業参観プログラムを通じて、筆者の講義について様々なアドバイスをしていただいた、高知大学理学部化学・応用化学コース教員の皆様に感謝いたします。

また、本プログラムの実施に際し、サブリ学生として受講生の質問に真摯に対応してくれた、高知大学理学部応用理学科応用化学コース卒業生の野村勇作君に深く感謝いたします。