

## 予習動画付き教科書の作成に関する報告

有井 康博

(要旨) 著者は栄養士・管理栄養士を育成する学科において、基礎化学を担当している。講義内容の理解を促すために、数年前より予習動画を導入した講義を実施している。今回は、その経験を生かして、予習動画が付録となっている教科書を株式会社化学同人のご協力のもと作成した。本教科書が出来上がるまでの過程、新型コロナ禍において出来上がった本書を講義に利用した後に、利用した学生たちにアンケートをとった結果を報告する。なお、本書の作成は、武庫川女子大学教育改善・改革プランに採択され、実施されたものである。

**キーワード** : 化学, QR コード, 教育改善・改革プラン, 教科書作成, 予習動画

## 1 はじめに

栄養士・管理栄養士を育成する学科において、化学の知識は専門基礎科目を理解するために重要なツールとなる。しかしながら、多くの学生たちは化学を苦手としており、その苦手意識が食品学、栄養学、生化学などの修得を難しくしている。著者は、この問題を解決するために、自身が担当する基礎化学において、講義内容をコンパクトにまとめた予習動画を事前に配信する試みを2016年より実施している。本試みは、学生の学修意欲を増す効果をもつことが分かっている。一方で、本動画は講義内容を反映した予習動画であり、教科書を利用したより深い学びには結びついていない。そこで、著者は自身の講義内容を反映した教科書を作成し、講義内容と結びつけると共に、教科書の各章で修得すべき内容をまとめた予習動画を付した教科書の作成を試みた。ここでは、出版に至るまでの過程と新型コロナ禍で出版された教科書を用いた学生たちに、アンケートをお願いし、その結果をまとめて報告する。

## 2 教科書の概要と特長について

作成した教科書を図1に示した。図1のQRコードから株式会社化学同人のホームページに行くことができ、動画も視聴できる。興味のある人はQRコードを読み込んで、ホームページを訪問してもらいたい。本書は、1章から5章までを化学の基礎と無機化学とし、高等学校で学ぶ内容から一歩踏み込んだ内容が学べるように構成した。6章から10章までは有機化学の基礎知識や食と栄養に関連する物質を中心に詳しく紹介した。また、食や栄養に関する専門家として論理的に説明できるようになるために必要な知識を学べるように、11章から13章までは物理化学的な知識や化学反応に関する内容についてまとめた。

本書の特長として、卒業後に食と栄養に関する分野で活躍を希望する学生が、その分野に必要な専門知識



図1. 教科書と動画へアクセスするQRコード

作成した教科書の装丁 (A)と動画へアクセスするためのQRコード(B)。QRコードは著者自身が本論文を執筆する際に作成した。ただし、教科書に掲載されているQRコードと同じホームページに移動する。

を修得する際に最低限必要な知識に絞った内容としたこと、各章の冒頭にQRコードを付すことで、各章のポイントを動画で短時間に学習できる工夫をしたこと、作成時に当時の4年生に読んでもらい、理解しやすい内容になるように改善点を指摘してもらい、訂正を加えたこと、である。動画は予習・復習に利用することを目的に用意した。

## 3 作成の過程について

本書を作成するにあたり、2018年12月に、いくつかの出版社に相談を持ちかけた。その中で著者の意向に最も理解を示してくれた、株式会社化学同人(以下、化学同人と略す)の担当者と一緒に作成することとなった。2019年に入って、担当者からいくつかの大学で

使ってもらえるように著者を選定してほしいという希望があり、当時、本学の共通教育で化学を担当していた先生、甲南女子大学医療栄養学部で基礎化学を担当していた2名の先生に依頼することとした。他大学の先生にもお声がけをしたが、本書の趣旨を十分にご理解いただけず、ご賛同いただけなかった。

ご賛同いただいた先生方に、教科書の特長と本書に込める想いを、化学同人担当者同席のもとで説明した。また、担当章についてはご希望になるべく添うように振り分けた。この頃、本学の教育改善・改革プランの募集があり、本書の取組をより多くの人に知ってもらうために、化学同人や共著者達の許可を得て、応募したところ、趣旨をご理解いただき、課題として採択いただいた。念のため記しておくが、そもそもは出版という形態で個人の利益に関連する活動でもあるので、大学からの助成金はいただかないこととした。

各原稿（初校）が出揃った後に、著者自身が全ての原稿を読み、改訂を依頼した。また、二校を読んでもらい、コメントをいただくアルバイトとして、本学の4年生3名に作業を依頼した。アルバイト料は化学同人から図書カードで支払っていただいた。出揃った二校について、学生たちからコメントをいただき、共著者たちと共有することで、学生の希望になるべく応えるように三校の執筆を依頼した。学生からのコメントには非常に辛辣なものもあり、化学に対する理解度について、大学教員の想定と学生における現実の間に乖離が観られた。

三校が出揃った時点で念校と動画用のパワーポイントの作成を共著者たちに依頼した。この時点で2019年12月であった。化学同人との協議の結果、動画の内容は、各章の達成目標を述べた後に、主要な図表を紙芝居のように捲っていくものとした。アニメーション等も考えたが、労力と効果のバランスから、紙芝居のようなものがよいと結論に至った。コンテンツは、パワーポイントで作成することとした。また、化学同人からのご提案で、QRコードで移動する先は、本書のホームページで、ホームページ上から各章の動画であるYouTubeに移動する方式をとることとした。本方法であれば、本書の改訂あるいは動画の改訂が必要となった際に、作業が安易となるためである。2020年になって、化学同人から音声コンピューター音で入力した動画の試作がいくつか届いたが、いずれも聴きにくいと感じたために、原稿を読み上げて録音してくれる人を探してもらった。適任者が見つかったが、化学に明るく人ではなかったため、言葉のイントネーションなどを調整してもらった作業も入った。その間に念校が出揃い、ゲラ刷りが上がってきた頃、新型コロナウイルスの感染が拡大し始めて、作業が難しくなった。化学同人担当者との電子メールのやりとりで、3月末の出版に動画音声に間に合わなくても、無音声の動画を使って出

版することとした。しかしながら、新型コロナウイルスの感染拡大を受け、オンライン講義の準備等に共著者たちが追われることとなり、動画用パワーポイントの提出が滞った。出版は3月末に予定どおり行われたが、動画は一部のみの公開となった。そこで、共著者に許可をとり、著者が動画用パワーポイントを作成し、化学同人に提出した。一方、ナレーション担当が体調を崩し、録音が進まないという事態も起こったが、完成した動画から順番に化学同人のホームページにアップロードしてもらい、全てが整ったのは6月初旬であった。

#### 4 講義を終えた学生へのアンケートについて

担当講義の教科書として4月より使用した。新型コロナウイルスの流行で期せずして、講義がオンラインのリアルタイムで実施となった。本書の動画が完成したのが6月初旬であったので、完成した時点で受講学生に動画について紹介をした。8月初旬の最終講義にて、本書について受講学生に無記名で次のようなアンケートを実施した。アンケートはmwu.jpのClassroomからGoogleのフォームを用いて実施した。受講生60名に対してアンケート実施し、45件の回答が得られた。設問1「受講講義期間中に動画を視聴したか」については、4割の学生が視聴したと回答した。視聴した学生の割合は少ないものとなったが、講義途中の完成とアナウンスを考えると十分な視聴割合であったと考えている。来年度は更に多くの利用があることを期待したい。視聴した理由、視聴しなかった理由を尋ねてみたところ、少数の回答しか得られなかったが、「予習、復習に役立つと思ったから」、「少しは見したが、動画を見る時間がなかったのと先生の解説で十分と思ったから」という回答があった。新型コロナ禍でオンラインによる講義ばかりとなってしまい、予習等でさらに画面を見続けることに疲れがあったのではないかと考えられる。平時に戻った際には、利用率が上がることを期待する。

教科書の利用しやすさについて5段階評価で質問をした（図2）。回答者の77.8%が使いやすいと答えた。理由を記述式で回答してもらったので表1に記す。表1から読み取れる傾向として、使いにくいと答えた人の多くが自分自身の知識のなさを教科書の使いにくさに責任転嫁する傾向が観られた。教科書の利用を上げるためには、前提として知識が少ない人に向けてもわかりやすい教科書である工夫が必要であると考えられた。学生9, 12, 20, 22, 34, 37においては、動画付きであることを評価してくれた。他にも、図表の見やすさ、重要項目のわかりやすさ、文章のわかりやすさなど、理解しやすさが教科書の使いやすさの高い要因であると推察された。

実際に講義を理解するために教科書を使用した学生たちに改善点を尋ねることは、今後の教科書作成において貴重な情報となりうると考えて、改善点について

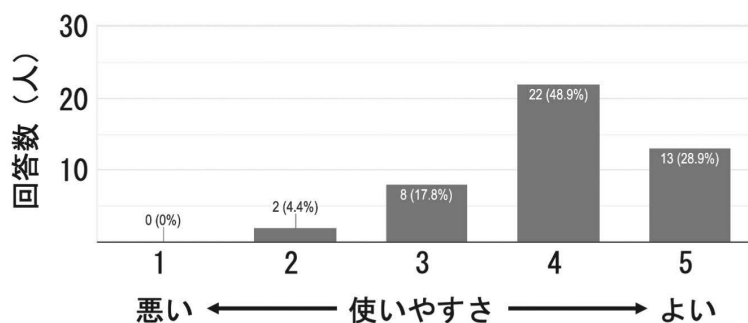


図2 教科書の使いやすさ

も設問を立てた(表2)。二色刷りではなく、多彩にすることで見やすさが増す、もう少し詳しく説明をして欲しい、動画をアニメーション化して欲しいなどの要望は著者としても効果的であると理解できるが、出版にはコストの問題がつきまとうため、出版社との相談が必要である。教科書作成は、コストとの戦いでもある。もちろん、QRコードを使用して、ネット上に情報を掲載するという方法もある。以前、そのような教科書の作成に携わった経験から、共著者たちの手間とその作成に要する時間に対する情報の利用率の低さを考えるとあまり効果的ではないと感じている。よりよい教科書づくりにおいて、消費者である学生たちの要求に応えることは容易ではない。

アンケートの結果を見ると、著者が本書の作成を企画したときに目指した効果が得られたと考えられる。今回のアンケート結果を化学同人に提示したところ、本書をモデルとして、化学同人が出版する他の教科書においても同様な予習動画付き教科書を作成し、シリーズ化することとなった。利用した学生の感想を直接目にする機会は、出版社として初めての体験であったようで、非常に感謝をされ、今後の教科書づくりに役立てたいとコメントをいただいた。

## 5 まとめ

本書の作成を通じて、著者自身も出版の難しさや面白さを学び、新しい形の教科書を世に送り出すことができた。この教科書を皮切りに動画を付録として備えている教科書が増えると嬉しく思う。また、この活動を評価いただき、武庫川女子大学の教育改善・改革プランを達成したとして表彰していただいた。本書の評価によって、学内に本書のような教科書を作成したいと希望する先生方が増えると嬉しく思う。化学同人株式会社をご紹介することも可能なので、気軽に著者までご相談いただきたい。著者は、よりよい教科書のアイデアやICTを利用した学修支援の方法を提示することで、一人でも多くの教員がICTを利用した学修の提供に抵抗感を感じずに講義ができるようになるように活動を続けたいと思う。著者自身の講義においても

ICTを用いた様々な方法を活用して、学生が理解しやすく、自分自身が楽しい講義の形をさらに探っていきたい。それが、よりよい人材の育成につながり、本書の評価にもつながると信じている。

本書の発売と同時に始まった、新型コロナ禍におけるオンライン講義には、学生の理解が進む講義の工夫につながる多くのヒントが含まれていたため、今後の講義の改善に生かしていきたい。また、多くの先生が感じられているであろう、今回の新型コロナ禍によってもたらされた、ICTを用いた教育方法の変化は非常に大きいものである。この変化によって、より効果的な学修形態の追求も進むと考えられる。それに伴って、学生からの要求はよりシビアなものとなっていくと予想される。著者は、2020年が、多くの教員にとって積極的に新しい学びの形態を模索する時代への幕開けの年であったと振り返る日が、近い未来にやってくると感じている。

## 謝辞

本教書の作成においては、株式会社化学同人の担当者である加藤貴広氏に大変お世話になった。彼の理解と粘り強い調整がなければ、本書における新しい試みの実現できていなかったであろう。ここに感謝を申し上げる。また、共著者として、本書の趣旨をご理解いただき、執筆をご担当いただいた武庫川女子大学の升井洋至先生、甲南女子大学の川畑球一先生、吉岡泰淳先生に感謝を申し上げます。加えて、アルバイトとしてではあるが、本書の出来栄に重要な役割を担ってくれた、当時武庫川女子大学の学生であった、朝山光里氏、中西由佳氏、宮本千聖氏に感謝する。さらに、本書を作成する試みを教育改善・改革プランの課題として採択いただき、表彰いただいたことに、お礼申し上げます。

## 参考文献

- 1) 有井康博, 基礎化学における予習動画の導入, 武庫川女子大学情報教育研究センター紀要 2016, 25, 1-3 (2017).

表1. 教科書の使用に関するコメント

学生	コメント
1	細かく書いてあるのに内容がごちゃごちゃしていないから
2	分かりやすかった
3	細かいところまで記載されていたから。
4	表や図がたくさんありわかりやすい。
5	図は見やすいと思ったけど説明が少し回りくどい言い方だと感じるものが少しあったから。
6	図などがあって分かりやすかったです。
7	図が多かったので見やすかったからです。
8	復習問題で内容の定着をすることができた。授業前の予習で、分からないところが分かった上で授業に臨めた。
9	予習動画に書かれていたことも、教科書を読めばほとんどが分かりました。 また、分量もちょうど良く、読みやすかったです。
10	図や表が多くてよかった
11	食品化学と基礎化学が分かれていなかったから
12	図もあり分かりやすかったが、化学を高校で履修していなかった人からすると少し内容が難しくわからない単語が多かったから。
13	教科書の文章はわかりやすいし、動画もついているので理解しやすいと思います。
14	復習問題の構造式を書く問題がでも、その構造式や名称を記載しておいてくれないと、大学で初めて化学を勉強する身としては、問題になれていないせいもあり、一つの問題にとっても時間がかかってしまうから。また、考えてもわからなかったら、ネットに頼り切りになってしまうから。
15	図や表などにしてまとめられているところ（例：ベンゼン、アミノ酸の構造と特徴）は見やすいし、理解しやすかった。説明している文が多いところでは説明文自体は少し難しく感じる点もあったが、それ以上に見ずらいなと感じた。重要語が少し太字にはなっているもののぱっと見で分かるほどではなかったの、探しにくいなども感じた。
16	図があつて分かりやすいから
17	高校の時に履修をしていなかったの、用語が出てきてもわからなかったりしたから。
18	先生が作った教科書なので授業に取り組みやすかった
19	主に、赤と黒の2色でつくられているので、図などもある中見やすくなっているから。
20	動画もついており、勉強しやすく、復習問題も目次に記載されていたのを見やすかった。
21	わかりやすいようにまとめられていると思う
22	動画があるのは理解の助けになったが、索引から探すのがやり辛かった
23	構造も見やすく、文も分かりやすかったため。
24	図もあるし、詳しく書いているから。
25	いくつか文章の内容が何度読んでも分からない部分があったから。
26	図やグラフなどがたくさんあって、高校で化学を専門的に学ばなかった私でも理解しやすかったから。また、内容も細かく丁寧に記述されていて、少し疑問に思ったこともたいてい教科書を見れば解決されたから。
27	表や図が多く掲載されていたのわかりやすかったです。
28	教科書自体は見やすく図も多く分かりやすかったです
29	図が多く使われていてわかりやすかったです。
30	図や表があつて見やすかったからです。
31	授業の内容とほとんど同じで、復習しやすかったから。
32	図や表がたくさん使われていて分かりやすかったから。重要なところを赤字にしてくれているのも良かったです。
33	項目ごとの説明がわかりやすく、伝わりやすい文章だったから。
34	動画付きであったため。
35	化学を高校できちんと学んでいなくてもそれなりに食の化学について理解することができたと思うから。
36	図が多くて見やすい上に動画もついているから。
37	図とか結構あつて理解しやすかったし予習動画がかなり役に立った
38	一章ごとに復習問題がついているため、しっかりと復習ができる。

表2. 希望する改善点について

学生	コメント
1	たまに、復習問題の回答と教科書に載っている事が違ったりしたのでそこは改善して頂けると幸いです。
2	もう少し色を付けたら見やすいかもしれません。
3	食品化学と基礎化学をできたら分けてほしい
4	もう少し、優しく細かい説明を書いて下さると苦手な人にも分かりやすいと思います。予習動画も静止画ではなく図が動いてくれるともっとわかりやすくなると思いました。
5	せめて問題にだす構造式は記載しておいてほしい。
6	重要語に色をつけて、逆に図○○は黒字でもいいと思います。教科書を見て目に入るのが赤字の図○○等なのであと記号の説明を文章じゃなくて箇条書きのような形でまとめていただけるとよりわかりやすいなと思います。はじめて出てくるものに関して。 (例) $\Delta S_{surr} = -\Delta H/T$ $\Delta S_{surr}$ : 外界のエントロピー変化 $\Delta H$ : ある状態変化において出入りした熱量 (T): 絶対温度
7	端に少しでも良いので、高校で出てきた用語の説明をほしいです。
8	予習動画で、その回で特に重要なところやポイントなどをもう少し説明を入れていただけたら嬉しいです。
9	各章のポイントや絶対に覚えることなどが分かりやすくなっていると良いと思う。例えば、各章の最初のページに「ここが重要」などで注目するポイントが分かりやすくなっているとより勉強しやすくなると思う。
10	赤、黒だけでなく、もっとカラフルすると読む気になる。
11	構造や性質が表となってまとめて書かれている部分はもう少し、書かれている物質の一個一個の縦幅に隙間があると見やすくなるなどは思った。 (特にアミノ酸の構造式と特徴のところ)
12	目次の表記がもう少し細かかったら見やすいです
13	誤字が多いこと。同じもので2種類以上呼び方があるものは教科書内では統一しておいてほしいです。
14	大事なところを色分けしてほしい。