



「高校生は行列を習っていないの？」

教育推進支援センター FD・AL 部門 長谷川雄之, 安居 光國

学習指導要領は約10年で改訂されてきていますが、高校数学の内容にほとんどに変化がないように見えます(表1)。ところが、データ分析にも使われる「行列」の単元は、平成20,30年改訂では消えているのです。詳細を表2で見てください。平成20年には数学Cがなくなり、数学活用が新たに設けられました。「行列」については、数学活用の中で教科書数ページ程度と極めて簡単に扱われているに過ぎません。しかも、文科省の推計では、数学活用の履修率は2%です。つまり、多くの生徒は「行列」をまったく習いません。シス理1年生(令和4年入学,平成20年型)では、「行列」を習ったのは約1割でした。平成30年改訂では、「行列」は数学Cの「数学的な表現の工夫」という単元の一部として扱いますが、この単元は高校の授業ではおろそかになる可能性があります。

「行列」は、物体の運動や物質の状態を表現でき、

画像処理や人工知能分野にも欠かせないものです。もちろん、学生たちは入学後に線形代数で「行列」を学習するでしょうが、修得レベルに個人差が大きいようです。

また、平成30年改訂では「ベクトル」が数学Bから数学Cに移行しますので、この点も不安視されています。

表1 高校数学の学習指導要領の変遷

平成1年	平成10年	平成20年	平成30年
数学I	数学I	数学I	数学I
数学II	数学II	数学II	数学II
数学III	数学III	数学III	数学III
数学A	数学A	数学A	数学A
数学B	数学B	数学B	数学B
数学C	数学C	数学活用	数学C
	数学基礎		

表2 単元の変化(数学I, II, IIIを割愛)

平成10年改訂			平成20年改訂			平成30年改訂(令和4年度以降)		
科目	標準単位	単元	科目	標準単位	単元	科目	標準単位	単元
数学A	2	平面図形	数学A	2	場合の数と確率	数学A	2	図形の性質
		集合と論理			整数の性質			場合の数と確率
		場合の数と確率			図形の性質			数学と人間の活動
数学B	2	数列	数学B	2	数列	数学B	2	数列
		ベクトル			ベクトル			統計的な推測
		統計とコンピュータ			確率分布と統計的な推測			数学と社会生活
		数値計算とコンピュータ						
数学C	2	行列とその応用	数学活用	2	数学と人間の活動	数学C	2	ベクトル
		式と曲線			社会生活における数理的な考察			平面上の曲線と複素数平面
		確率分布						数学的な表現の工夫
		統計処理						
数学基礎	2	数学と人間の活動						
		社会生活における数理的な考察						
		身近な統計						

微生物科学Bの講義は、システム理化学科3年次前期の選択科目で、例年40-60人程度が受講しています。大半の学生は、同じ教科書の前半部分を微生物科学Aで学習しています。この続きの範囲ということもあり、学生にとって比較的学びやすい科目です。講義のスタイルは、スライドと教科書を示しながら行ない、時々動画による説明を追加しています。講義に際し意識していることは、(1)今の学生の得意を利用した理解に向けた流れ、および(2)過去の学習内容や実社会のつながりの追加説明、の2点です。

(1)学生が自ら勉強するように仕向けるため、「わかった気にさせる」ように行なっているのが、今の学生が得意とする認識方法を導入に利用することです。スマホやSNSネイティブな彼らは、長文の読解は苦手ですが、短文やイメージ画像を組み合わせた情報からの概念形成は比較的得意なようです。そこで、講義→小テスト→中間or期末テストの流れを利用して、短文と図による視覚情報と平易な口頭説明→文章理解→文章構築へ、という流れを作ろうとしています。講義スライドは短

く簡潔にし、小テストで短い文章に触れさせ、中間or期末テストでは説明問題を解かせる、という流れを学期中2回繰り返しています。

(2)微生物学を含め生物学は、学生には暗記科目と捉えられがちです。自身の知識や経験などと結びつけると、ただの暗記ではない理解につながるのですが、関連性を見つけることに学生は慣れていないようです。そこで高校や大学で勉強してきた内容と当該単元内容とのつながりや、実社会での利用例などをできる限り紹介するようにしています。昨今は特に新型コロナウイルスに関連した内容と講義内容の関連性を説明すると、学生の顔が上がっている時間が長くなります。

以上のようなことを意識した講義を行なっていますが、学生たちは中間・期末テストの説明問題の文章がまだまだ書けておらず、正確に伝わる説明を書くことに苦勞しているように感じます。彼らの得意を生かしつつ、社会で生きていく上で必要な「理解し、正確に伝える」ことを、本講義も一端とし本学で学んで欲しいと思い、講義を組み立てるよう心がけています。

微生物科学Bを参観して

教育推進支援センター FD・A L部門 川村 幸裕 もの創造系領域

令和4年度前期授業公開ウィークが6/20～7/1に開催されました。矢島由佳先生の微生物科学Bは前年度授業評価で部門最高評価を獲得した科目であり、公開ウィークの推奨科目です。本稿では矢島先生の講義を筆者が実際に参観した所感を他の参観された先生方の参観記録も参考にしながら書きます。矢島先生の微生物科学Bは通常の講義形式ですが、下記のように学生に興味をもってもらえるような工夫がちりばめられている講義でした。

1. 「これを考えた人はすごい！」など個人の感想を取り入れている。

要所要所で個人の感想を入れて、そのトピックの何がおもしろいのか、矢島先生の情熱が伝わるよう話し方でした。広い部屋ですが、マイクの使用も上手く、後ろの席でも聞きやすいように工夫されていました。

2. 授業のはじめに小テストをおこない、理解を定着させている。

小テストで理解の定着を図っていました。小テストの中身はA～Eの説明文の中で正しいものを選ぶ形式で、そのトピックスを理解しているかどうかを重視しており、「授業をしっかりと聞かない」と思わせるような内容でした。

3. 話の構成がうまい。

太い幹の話をして、枝分かれの話、さらに枝分かれの話と構成されていました。トピックスとしては複雑そうな内容でしたが、現在どこの話をしているのか、この分野に疎い私でも容易に理解できました。

通常の講義形式のため各先生方の講義に取り入れる際、抵抗が比較的小さいかと思います。読者の先生方が本稿を参考に、また矢島先生の講義を実際に参観して参考にさせていただけると幸いです。

簡単に
できる!

「わかりやすい動画教材の作り方」と 「授業内外への取り入れ方」

教育推進支援センター FD・AL部門 曲 明 ひと文化系領域

2021年度第2回のFD講演会が1月27日に開催された。動画教材と言えば、授業に差し込む短い動画、反転学習の動画、オンデマンド授業の動画、実験を撮影した動画など教育分野の様々な場面で使われる。しかし、どんな動画が学生に喜ばれるのか。また、学生に動画を用いて主体的な学修をしてもらうためにはどうしたら良いのか。これらの問題を解決させるため、デジタルハリウッド大学大学院の石川大樹氏に講演をして頂いた。



石川 大樹 氏

1. 講演の内容

(1) オンライン教育の基礎的な知識と、先生の新たな役割

教育に動画を使う効果は3つある。

- ①音声と画像の組み合わせによって、高い理解度と記憶の正確さが得られる。
- ②ミラーニューロン効果（脳の中で相手の動作を自動的に真似する行為）が得られ、他者の行動を見ることがシミュレーションにつながる。
- ③繰り返し学習ができる。

これらの動画のメリットをしっかりと把握し、動画を授業に取り入れていくことが重要、とのことである。

また、教員の新たな役割について、「これまでは、先生の方は知識が多く、学生はそれを受け入れるという一方向の構図だった。しかし、インターネットの進化でその構図が壊れた。学びたいと思った人には、知識を教えるのではなく、まず“こうなりたい”という部分を、本人に明確にさせること。これが教育で一番重要である」と彼は述べた。インターネット時代では、学生のやりたいことの実現に向けた要素の分析と、教材の選択について助言、また、知識や技術以外の、学習者の心情の変化を含めたアドバイスと気づきの提供、これらは教員の新たな役割であろう。

(2) これだけでOK！動画教材づくりと授業への取り入れ方

わかりやすい動画教材をつくるには2つのポイントがあるそうだ。

- ①15分以内にまとめること。人間の集中力は15分周期となっており、学習時間を分割した45分間（15分×3回）でも、60分間の学習と同等の学習効果

が得られる。

- ②「4±1」を基準に動画をつくること。これは人が短期で記憶できる量を表している。つまり動画を15分以内に分割し、それぞれに要点を3～5個ぐらい入れるとわかりやすい動画教材になる。

- (3)学修成果の可視化—やること・基準がわかることの重要性

わかりやすい動画を提供すれば、ある程度までは学習者の学習意欲を高めることは可能だが、管理していなければ学習意欲は低下してしまう傾向がある。そこで、「学習強制力の低さ」の改善が必要と考え、「動画を提供するだけでなく、動画の運用の仕方を考える必要がある」と彼は語った。

また、ループリック評価を例にして、具体的にどのように授業に取り組んだのかについて説明した。まず、ループリックを作成し、学生に事前に配布する。教員が設定したループリックを理解してもらい、ループリックを基に評価をすることを明言する。次に、定期的な確認で学生に評価基準を意識させ、少しでも達成する意識を持たせる。最後に、ループリックを元に教員が頻繁に評価・フィードバックする機会を作り、精度を上げていく。学生の学習成果を最大化するためには、「評価」だけでなく、「目標」「カリキュラム」「授業内外の活動」に及ぶ広い範囲を設計することが必要不可欠であろう。

2. 感想

現在、さまざまなテクノロジーが進化し、多くの教員は自分が受けてきた教育とは大きく異なる方法で、指導や評価を行うことが求められている。こうした新たな学びに対応できるような教員研修が、今後の重要な課題となっている。

「自己盗用（剽窃）Q&A」

教育推進支援センター FD・AL部門 安居 光國 しくみ解明系領域

あなたが小説家N氏の新作を読んでいたら、前作の一部が使われていました。どのような気持ちになりますか？

三大研究不正の捏造、改ざん、盗用はよく知られていますが、自己剽窃（盗用）は理解不足のために論文のリジェクトや処分の原因になっています。

まず次の例の正誤を判断してください。

Q 1 物質を変更しただけの2つの論文を同時執筆した。実験方法やデザインに違いがないことを強調するために、2つの論文でMaterials & Methodsの記載をほとんど同じにした。

Q 2 研究室の色を出すため、IntroductionやBackgroundsはできるだけ変更しないようにしている。

Q 3 英語が苦手なため、前論文でネイティブチェックしてもらった文書をできるだけ使うように心がけている。

正解はいずれもグレー（あるいはブラック）です。以前と同じ言い回しが新たに投稿する論文にある場合、それがわかるように引用に書かれていないとアウトになります。

Q 1はこのままではサラミ出版と思われれます。まず、一方を他方の引用文献にします。そして“we used the same method described in Yasui et al., 2021”などと記載します。

Q 2、Q 3の場合、自分が書いたものを「自分の論文」だから盗用ではないと思いがちですが、出版するとき著作権は出版社に譲渡しています。そのため、自分の論文の文章であっても他の著作物からの引用ルールと同じになります。自分も他人もないのです。可能な限り別の言葉に言い換える努力し、過去の自己出版物を引用文献として明記します。

それでは次の問題です。

Q 4 共著した教科書の中の図はわかりやすかったので、論文の図に使った。

Q 5 博士論文の図に、学会発表や投稿論文で使ったものをそのまま使った。

Q 6 指導した学生の修士研究は投稿論文にならなかったが、教授は2年にわたる研究をまとめて単著論文にした。苦勞して添削したもののなので修士論文の文章を使った。

Q 7 学会で継続研究を毎年発表するとき、その1、その2とナンバリングして前年までの研究を7割、今年の内容を3割ぐらいの比で構成した。

また、いずれもグレー（あるいはブラック）です。

Q 4のポイントは自分が書いた教科書でも別の著作物だということです。とくに引用箇所をページまで明示しましょう。

Q 5では、博士論文の土台となる学会発表や投稿論文であっても、公開されたものは別の出版物です。引用を明示しましょう。

Q 6のように、学生の研究成果を指導教員が論文にすることはよくあります。できるかぎり学生と連名にしましょう。また、指導しても修士論文の文章は学生のもので。

Q 7は聴衆の立場で考えます。発表時にどこからが新規の研究内容であるかが伝わらないと、すべてが新しいものと誤解させてしまいます。

盗用とは「引用元を適切に明記せずに、他人の考え、過程、結果、言葉を自分のもののように使用すること」ですが、「自分は他人ではない」「自分の過去の成果物をリサイクルしても盗用・剽窃にはならない」は、昨今は成り立たないのです。

事例

A大学M理事長兼学長（就任前）の4編の論文について、自己盗用および二重投稿、指導学生論文の盗用の疑いがあるとの告発が令和2年9月23日にあった。調査の結果、論文4編について自己盗用が行われたと認定した。（文科省報告令和4年2月28日）

編集後記

第39号FDだよりをお届けします。今回、授業公開ウィークに関する記事を取り上げました。講義を担当されている各先生方、様々な工夫をされていることと思いますが、授業参観は他の先生の授業を客観的に観察することで、ご自身の講義をさらに向上させるよい機会かと存じます。後期もございますので、積極的にご参加ください。引き続きFD・AL活動のご理解・ご協力をよろしくお願い申し上げます。