

- ◆試験問題の分析システムの開発…①
- ◆Office365とタブレット端末を併用した…①  
コロナ禍のゼミ運営実践
- ◆コロナ禍の大学生を支援するための…②  
教養教育プログラムの実践
- ◆オンデマンド型とハイフレックス型体育実技プログラムの…②  
比較からみた学生の真のニーズ
- ◆「授業改善のためのアンケート」結果に基づく…③  
学部選定授業を見に行く
- ◆一きめ細かな授業実践を教授理論から考える—
- ◆授業参観を受けて…③

## 2021年度教育改革助成金成果報告

## 試験問題の分析システムの開発

薬学部 薬学科  
准教授

根岸 健一

【学内分担者】教授 宮崎 智、教授 青山 隆夫、教授 秋本 和憲、教授 磯濱 洋一郎、  
教授 高橋 秀依、教授 西川 元也、教授 羽田 紀康、助教 中野 義雄

本学で唯一の6年制学科である薬学部薬学科は、薬剤師国家試験の受験資格を得られる唯一の学科でもあります。

また、現在、医療を中心的に担う薬学・医学・歯学の3学科だけにモデル・コアカリキュラムという共通の教育内容が設定されており、それに沿った学習が求められています。

中でも薬学は、次々と生み出される新薬に伴って、増加し続ける教育に対応する必要があるため、学習を効率的に行う工夫が必要になってきています。

そこで、6年次に行われる総合的学習の一環として実施される模擬や試験などの全ての結果を自動分析するシステム構築を目的とし、その結果を基にした講義や補習、自己学習などが組み入れられるよう、本助成を活用させていただくことにしました。

その成果として、薬学教育の9つの領域（「物理」「化学」「生物」「衛生」「薬理」「薬剤」「病態・薬物治療」「法規・制度・倫理」「実務」）に区分される各試験科目の学力について、試験毎に自動的に、逐次、学年全体と個人の試験結果と各領域の学習成果について視覚化する分析システムを構築することができました。

また、この分析システムを用いることで、試験毎の推移も自動

的に図示できるようになり、学生個人の学習の進捗度や、どの領域のどの項目に学力を発揮でき、どの学習が不足しているのかを一目で理解できるようになりました。これにより、学生と教員の間で、どの学習に力点を置くべきかという認識のギャップを無くすことができると共に、個々の学生に合った学習指導を助言できる環境が整えられたと考えています。

また、教員が学んで欲しいと考えている項目について、学生がきちんと実力を発揮できているのかどうかについては、これまで、授業アンケート以外に、客観的にその効果を把握できる手段がありませんでしたが、この分析システムでは、教員や学生の主観が排除できるため、科学的な評価による教育のPDCAサイクルを実現することが可能になったと考えています。

更に、この分析システムの結果を毎年蓄積することによって、低学年から高学年までのカリキュラム構成を検討する材料が提供できるようになるため、薬剤師国家試験の合格率を低下させることなく、本学の特徴である卒業研究に専念できる時間を作れるよう、より効率的なカリキュラムを検討する手段の1つとして、この分析システムを手に入れることができたと考えています。

Office365とタブレット端末を併用した  
コロナ禍のゼミ運営実践先進工学部 生命システム工学科  
教授

西野 達哉



【学内分担者】助教 伊藤 翔

2020年度の新型コロナウイルス感染拡大に伴い、これまで対面、口頭、紙面で行っていた研究室ゼミや演習、学生との打合せや議論が困難になりました。一般社会においてもリモートワークが推奨される中、理科大学の教育水準を保ちつつ研究力を向上させるためには、今まで以上に対面、非対面のコミュニケーションを組み合わせた効率の良い研究室運営が求められています。

今回私たちは、本学でサブスクリプション契約しているOffice 365 [現Microsoft 365] に含まれるTeamsとSharePointの2つのアプリを使用して、研究室運営に取り組みました。Teams上に仮想研究室を作成し、ゼミや実験、論文など、いくつかのチャンネルを作成して情報共有を行い、個別連絡ではチャット機能を利用しました。Teamsは、Lineと同様に既読の確認や「いいね」などの意思表示が可能のため、キーボード入力なしにコミュニケーションがとれました。一方、SharePointにはゼミ発表資料や研究試料データベースファイルを保管しまし

た。TeamsとSharePointは連動しているため、Teamsで情報共有したファイルは自動的にSharePointに保存されます。さらに各ファイルはブラウザ版もしくはデスクトップ版Word、Excel、PowerPointで編集することができ、変更記録が残ります。このような特性を活かして、研究室ゼミではSharePoint上の発表資料をタブレット端末で表示してプレゼンテーションを行いました。議論に参加する他のメンバーは、対面もしくはZoom/Teamsのオンライン会議を通じて発表を聞き、随時コメントや追加情報を入力しました。ノートパソコンと異なり、タブレットは携帯性や即応性に優れていて、手書きの図やコメントを追加することも容易です。スマホの操作に慣れた学生達は、タブレットのスワイプ機能を使って発表を行ない、議論に参加していました。

Office365には、TeamsやSharePoint以外にも有用なアプリが多数あることから、今後は他のアプリも追加して、より効率の良い研究室運営に取り組んでいきたいと思っています。

# コロナ禍の大学生を支援するための 教養教育プログラムの実践



教養教育研究院  
葛飾キャンパス教養部  
教授

本田 宏隆

【学内分担者】教授 慎 蒼健、准教授 村上 学

2年にわたる新型コロナウイルスの影響は大学の授業において「対面授業」という方法を奪い、教員と学生、友人や先輩後輩という人間同士のつながりを希薄なものにしました。本学においてはハイフレックス型授業の導入などが積極的に進められましたが、求められるキャンパスライフにはほど遠いと言わざるを得ません。ポストコロナにあって、失われた機会を補うことにもフォーカスした教育を展開していかなければなりません。

そこで、本取組では、地域との連携を通じて学生同士の協働や地域社会への理解を深める教育プログラムの構築を目指しました。金町地区の委員会(金町駅北口地区委員会)にコンタクトを取り、事務局葛飾統括課、葛飾区役所等の協力も得て、本教育プログラムへの参加学生を募集しました。今年度の学生による活動は、金町地区の委員会の下での東京理科大学生協葛飾店及び金町地区の飲食店の紹介動画の作成となりました。動画作成プロセスにおける「打ち合わせ(ディスカッション)」「学生間の意見交換」「予定演習」「実施」のいずれにおいても、本取組のねらいである「学生同士、地域の人たちとの間のコミュニケーション機会」「連携・協力の機会」の確保が確認できました。さらに、

それらの活動において「授業期間」に縛られること、「打ち合わせ」に地域住民の都合に配慮する必要があること、そして何より「自主的」なボランティア精神の発揚によって地域愛・母校愛も醸成されることが観察されました。そして、こうした地域連携は単位を目的とした授業ではなく、一方では大学が役場や地域住民との調整役としてサポートしつつ、学生自身は自主的な活動としてサークルに類する組織で動くことが有効であるとの仮説が立てられました。また、本取組の過程において、葛飾区役所担当者、金町駅北口地区委員会および葛飾統括課との間での情報共有の仕組みを整理し、また教員一名がオブザーバーとして地域の委員会に入ることができました。これらにより、本学5カ年計画にもある地域連携の充実に向けた基盤構築の一步を踏み出すことができました。

今回の取組で地域連携の端緒につくことができ、今後も学生の地域理解を促進するコンテンツの作成を継続したいと考えています。またそれは同時に「学生の自主的な活動によってこそ、地域愛・母校愛が醸成される」との仮説のひきつづきの実証実験としていきたいと考えています。

# オンデマンド型とハイフレックス型 体育実技プログラムの 比較からみた学生の真のニーズ



教養教育研究院  
葛飾キャンパス教養部  
准教授

中井 定

【学内分担者】助教 村井 友樹

2020年度から続くコロナ禍の中、大学における様々な授業がオンラインで実施されたのはご存知の通りです。本学体育実技授業においても新型コロナの感染状況の変化から2021年度には通常の対面授業の他にオンデマンド型、同期型と対面型をミックスしたハイフレックス型等の様々な形式の遠隔授業が実施されました。オンライン型体育実技授業において、オンデマンド型と同期型授業の授業満足度は肯定的な回答がそれぞれ70%と90%あり、肉体的・精神的に肯定的な変化が両授業形式で見られたとの報告があります。またオンデマンド型と同期型体育実技授業との比較では、オンデマンド型は同期型授業と比較し主観的恩恵が有意に低く、身体活動においても同様の結果を示すと報告されています。ただ、オンライン体育実技授業においてオンデマンド型と同期型授業の効果を比較検討している報告は少なく、同一大学内で比較したものは見当たりません。そして実際にオンライン授業を受講後に、どのような形式で今後体育実技授業の受講を希望するか明らかになっていないのが現状でした。

そこで本学で行われた非同期であるオンデマンド型と双方向型のハイフレックス型体育実技授業の授業効果の比較と今後

の希望授業形式を検証しました。なお、ハイフレックス型体育実技を対面で受講した人数は平均すると1回の授業当たり19名中1.5人で、同期型授業として受講した学生が多い状況でした。

総合的な授業満足度はオンデマンド型およびハイフレックス型体育実技授業とも他の研究結果と比較すると高く、「満足」と回答したのが約80%、「やや満足」の回答を合わせると100%でした。肉体・精神的に肯定的な変化においても両授業形式とも効果が高いことが分かり、授業形式によって差が出ない結果でした。ただ、「大学体育実技授業に今後どのような授業形式を望むか」との質問に対し、オンデマンド型授業受講者はハイフレックス型授業受講者と比較し今後は異なった授業形式を有意に望むこと、ハイフレックス型授業受講者はオンデマンド型受講者と比較し今後は類似の授業形式を有意に望むことがわかりました。以上のことから、同じ高い授業満足度であってもオンデマンド型体育実技授業と比較し、ハイフレックス型体育実技授業はより質の高い満足度が得られる授業形式であることを示唆する結果を得ました。このことは今後のオンライン授業を体育実技に取り入れるときに大いに参考となる成果と考えます。

# 「授業改善のためのアンケート」結果に基づく学部選定授業を見に行く —きめ細かな授業実践を教授理論から考える—

教育DX推進センター  
教育評価小委員会委員長/  
教育支援機構教職教育センター  
教授



渡辺 雄貴

学習目標の設定方法は「何を教えたいか」を重視するのではなく、カリキュラムの中で、当該授業の位置づけを考える必要があります。例えば、どのような学生が受講するのか、前提となる科目や後続する科目との繋がり、各学部学科で求められている力など、担当教員は、多くのことを総合的に考察し、授業の学習目標を設定しています。

学習目標は、「○○を理解する」の形ではなく、「○○できる」といった行動目標で示すことで、可観測性のない表現となり、教員と学生のどちらにもわかりやすい表現にもなります。その際、どのような学力を求めているのかについては改めて考えることとなりますが、ガニエは、学習成果を5つに分類できると述べています。1科目にこの5つ全てが入ることは少ないですが、1つというわけでもありません。定理を覚えて(言語情報)、応用的な問題を解く(知的技能)形は、みなさんも馴染みがあるでしょう。

田中先生は「工学系の授業は、理学系の授業とは異なり、定理の証明を中心的に教えるのではなく、計算ができるようになることを意識して授業を設計した」と授業を振り返っています。これはまさに、授業の位置づけを明確にした上で授業をされているように見受けられます。加えて、「東京理科大学に進学する学生の数学の学力は総じて高い」としながらも、どのような嗜好の学生が多いか観察し、学習内容の分析を行い、段階を踏んで深く教

え、まずは手を動かせるようになることを心がけた結果と言えます。

また、オンライン授業では、不慣れな中、試行錯誤をしながら毎回の授業と小テストを実施し、学生も各回のゴールを意識しながら授業に臨みました。一方、2022年度は対面授業を行い、学生の反応を見ながら授業できるようになったことを改めて認識されています。

田中先生の「数学っぽく数学を教えるのではなく、幅広い視野を持てるようにしたい」というポリシーにもとづいた授業は、開始時の導入において、これから授業で学ぶ内容の意味やメリットなどを具体的に提示していることも、学生にとって有益であると言えるのではないのでしょうか。



ガニエの学習成果の5分類(鈴木 1995)

## 授業参観を受けて

先進工学部1年生前期に開講している科目「線形代数学1」を担当しています。新型コロナウイルス感染症の影響で非同期遠隔授業を実施したこともあり、アンケート実施時の授業と、参観を受けた授業とは全くの別物となりましたが、当時と現在の授業について振り返ってみます。

授業準備の際に一番大切にしたのは、計算練習の機会を確保することです。線形代数学の習得のためには、理屈がわかることももちろん大切ですが、なによりも、計算を通して行列の扱いに慣れることが重要であると考えています。線形代数学における計算は、方針が同じであっても、ちょっとした工夫の有無で計算量が大きく変わってしまうようなデリケートな作業です。いずれは機械に計算させることになるとしても、手計算にも習熟して、計算量に対するコスト意識を早期に養っておくことは、限られた計算リソースの中でシミュレーションを行うためにも必要なことと言えます。

このような観点から、2020年当時の授業では、何回でも受けられる小テストを毎回用意し、満点をとるまで挑戦するように

ルールを設定して、計算練習の機会を確保しました。実力に応じて反復回数が増え、内容を習得するまで練習が終わらないため、環境が整ってさえいれば有効な方法です。一方で、この方法の弱点として、学生の時間的負担が大きくなりがちな点と、反復を前提とするため模範解答を示しにくい点が挙げられます。後者は、特に悩ましい問題でした。他にも色々と思うところがあり、結局このシステムは廃止してしまいましたが、まだまだ発展の余地はあったように思います。

現在の授業では、時間内に計算練習を行えるよう内容を調整しています。証明等の込み入った議論は、すべてを授業で取り上げるのではなく、講義ノートに纏めて配布することで、興味度合いに応じた解像度で線形代数学を学べるようにしています。演習の際には、計算を工夫した場合としない場合で、どれくらい計算量に差がでるのかを示し、効率よく計算することの大切さを説いています。今年度の取組の良否は未だ不明ですが、学生による審判(アンケート結果)を真摯に受け止め、今後も改善を続けていきたいと思っています。

教養教育研究院  
葛飾キャンパス教養部  
准教授



田中 亮太郎



[お問合せ先]

東京理科大学 教育DX推進センター／教授方法支援小委員会(事務局：学務部学務課)

〒162-8601 東京都新宿区神楽坂1-3 TEL.03-5228-8119 FAX.03-5228-8123 E-mail. fd@admin.tus.ac.jp

