

原著

# 学生評価を用いたコロナ禍における オンデマンド型実験実習講義の問題点の抽出

高尾郁子\*, 木村 徹, 河野享子, 平山恵津子, 徳山友紀, 高田哲也, 金瀬 薫,  
藤原洋一

京都薬科大学 学生実習支援センター

京都薬科大学ではコロナ禍による実験実習の実施体制の変更により、13科目中8科目の実習科目でオンデマンド型実習講義を導入した。そこでオンデマンド型実習講義に関する学生の意見から問題点を抽出するため、オンデマンド型を採用した3科目の受講生を対象にアンケートを実施した。その結果、2年次・分析化学実習と3年次・薬剤学実習で9割以上の学生がオンデマンド型を「よい」と回答したのに対し、1年次・基礎科学実習は4割にとどまった。自由記述からオンデマンド型は、コロナ禍における感染予防や限られた実習時間を実技にあてられる点に加え、いつでも何度でも視聴可能といった学習の利便性の高さが評価されていた。また学生が個別に作成する実習レポートの考察に活用できる実験の原理や結果の解析方法等のような授業内容の方が学生の評価が高いことも示唆された。一方で対面型と比べて、質問のしにくさや集中できないといった課題も示唆された。

キーワード：実験実習，コロナ禍，COVID-19，オンデマンド，実習講義

受付日：2023年1月26日，受理日：2023年2月21日

## はじめに

2020年より始まった新型コロナウイルス感染症（COVID-19）の感染拡大により、大学では遠隔授業を積極的に取り入れるなど、弾力的な対応が求められた<sup>1,2)</sup>。基礎系実験実習科目は、対面形式の授業が禁止になる教育機関もある<sup>3)</sup>なか、京都薬科大学では、2020年度は感染予防対策を講じ、受講人数、実習日程、実験スケジュール等を変更したうえで対面にて実施し

た。実習日程や開始時間等の変更等により、実習時間はコロナ禍前に比べて制限された。そのため限られた実習時間を実験実技に充てるため、感染予防対策や実習全体のスケジュール構成の変更などの工夫を講じた<sup>4)</sup>。

本学の実験実習は講義室で行う実験実習講義（以下、実習講義）と実習室での実験実技によって構成されている。そこで本学の1～3年次生に実施している実験実習科目13科目のうち8科目で、コロナ禍以前は対面で行っていた実習講義をオンデマンド型の遠隔授業に変更し、受講生は実習時間外に実験に必要な理論学習を学ぶといった方法を取り入れた。

コロナ禍における実習実施体制の変更により

\*連絡先：  
〒607-8414 京都府京都市山科区御陵中内町5  
京都薬科大学 学生実習支援センター

採用したオンデマンド型実習講義については、今後訪れるポストコロナ時代において継続するか否かを検討する必要がある。現在コロナ禍における遠隔授業の評価については、講義科目において様々な報告<sup>5-8)</sup>がされており検証が進められているが、実習科目についての報告は少ない。このような背景からコロナ禍に実施したオンデマンド型実習講義について調査・分析することは今後の実験実習の運営を考えるにあたって有用であると考えた。

そこで、本稿では2020年度に実施した実験実習の受講生にアンケート調査を行い、学生の評価からオンデマンド実習講義の問題点を抽出することにした。

---

## 方法

---

### アンケート調査時期・調査対象者

本稿では2020年度のオンデマンド型実習講義に関する学生の意見を調査するため、オンデマンド型実習講義を採用した8科目から、6月から7月に開講の2年次「分析化学実習」(以下、分析化学)、9月から10月に開講の3年次「薬剤学実習」(以下、薬剤学)、12月に開講の1年次「基礎科学実習」(以下、基礎科学)の3科目の受講生に対してアンケート調査を行った。

### オンデマンド型実習講義の概要

本学の実習講義は、実習を受講するにあたっての注意事項や実習で行う実験の原理や解析方法を中心に説明している。通常講義室で行われ、実験直前に実習室にて行う実験操作の流れやポイントといった実験の手順説明とは区別した。2020年度は、コロナ禍前に講義室で行っていた対面型の実習講義を一部の科目でオンデマン

ド型に変更した。実験の手順説明は、コロナ禍前と同様に実習室にて対面で行った。

オンデマンド型実習講義は、科目担当教員が撮影した授業動画をMicrosoft® Stream®にアップロードし、そこで得られた動画のURLを学習管理システムmanaba®に掲載することで学生に講義動画を提供した。学生はmanaba®にアクセスすれば、いつでも講義動画が視聴できる環境にした。

調査対象科目におけるコロナ禍前後の実習スケジュール比較を表1に示す。各科目の実習講義内容と講義動画の公開時期については、基礎科学では、コロナ禍前は実習最終日に行っていた「実習講義2:実習レポートの書き方」の講義動画(約30分)を実習最終日に公開した。分析化学では、コロナ禍前は実習初日に実施していた「実習を始めるにあたっての注意事項」、「実験結果の解析方法」、「各実験の理論」を解説した講義動画(約80分)を実習開始4日前までに公開した。薬剤学では、コロナ禍前には実習初日に実施していた「各実験の理論」、「実習で使用する機器の構造」を解説した講義動画(約100分)を実習開始1週間前までに公開した。

### アンケート調査方法と解析

各科目の実習終了後、manaba®を用いてオンデマンド型実習講義に関するアンケート調査を行った。アンケートはオンデマンド型実習講義の評価(Q1)とQ1を回答した理由から構成される。アンケートの形式は、Q1は4件法の選択式、Q2は自由記述である。

オンデマンド型実習講義の評価(Q1)とその理由(Q2)について、各科目における評価の特徴を把握するため、科目と評価を外部変数として自由記述との対応分析を行った。また各科目の抽出語との関連を把握するため、科目と評価を外部変数として共起ネットワーク分析を行った。

表1 コロナ禍前後の実習スケジュール比較

		コロナ禍前 [2019]		コロナ禍 [2020]	
受講者数/実習室		約 90 名		約 45 名	
実習グループ		4 グループ		8 グループ	
〈基礎科学実習〉					
実験形式		単独実験		単独実験	
期間		3 日間, 13:30 ~ 18:30		2 日間, 10:30 ~ 17:30	
スケジュール	1 日目	13:30 ~ 18:30	実習講義 1: 実習を始めるにあたって 実験 1: リン酸緩衝液の調製と緩衝作用の確認	1 日目	10:30 ~ 12:00 実習講義 1 13:30 ~ 17:30 実験 1
	2 日目	15:10 ~ 18:30	実験 2: マイクロピペッターを用いたタンパク質の希釈と吸光度測定による定量	2 日目	10:30 ~ 13:00 実験 2: マイクロピペッターを用いたフルオレセイン Na 溶液の希釈と吸光度測定による定量 14:30 ~ 17:30 実験 3
	3 日目	13:30 ~ 18:30	実習講義 2: レポートの書き方 実験 3: 顕微鏡の操作と細胞観察	オンデマンド 自宅学習	実習講義 2
〈分析化学実習〉					
実験形式		単独実験		単独実験	
期間		4 日間, 13:30 ~ 17:30		2 日間, 10:30 ~ 17:30	
スケジュール	1 日目	13:30 ~ 17:30	実習講義 実技検定	オンデマンド 自宅学習	実習講義
	2 日目	13:30 ~ 17:30	実験 1: 中和滴定法	1 日目	10:30 ~ 12:30 実技検定 14:00 ~ 17:30 実験 1
	3 日目	13:30 ~ 17:30	実験 2: キレート滴定法	2 日目	10:30 ~ 13:00 実験 2 14:30 ~ 17:30 実験 3
	4 日目	13:30 ~ 17:30	実験 3: 電位差滴定法		
〈薬剤学実習〉					
実験形式		グループ実験 (4 ~ 3 名/班)		グループ実験 (2 名/班)	
期間		4 日間, 13:30 ~ 17:30		2 日間, 10:30 ~ 17:30	
スケジュール	1 日目	13:30 ~ 17:30	実習講義 実験 1: 半固形製剤の製造	オンデマンド 自宅学習	実習講義
	2 日目	13:30 ~ 17:30	実験 2: 散剤・顆粒剤及び錠剤の製造	1 日目	10:30 ~ 13:00 実験 1 14:30 ~ 17:30 実験 2
	3 日目	13:30 ~ 17:30	実験 3: 製剤試験法他	2 日目	10:30 ~ 13:00 実験 3 14:30 ~ 17:30 実験 4
	4 日目	13:30 ~ 17:30	実験 4: 製剤に関連する試験法他		

アンケート結果の解析は、先行研究<sup>9)</sup>を参考に実施した。解析には Microsoft<sup>®</sup> Excel<sup>®</sup>と計量テキスト分析用ソフトウェア「KH Coder」を使用した。KH Coder ではデータ中から単語および複合語を抽出するための形態素解析システムとして「ChaSen」を使用している<sup>10)</sup>。そのため「ChaSen」を用いた形態素解析により、複

合語として検出されたものを辞書データとして追加定義し、前処理後に得られた抽出語リストを元に出現回数 5 回以上の名詞、サ変名詞、名詞 C、形容動詞、副詞可能、未知語、タグ、動詞、形容詞、ナイ形容および副詞を解析対象語とした。

対応分析における結果の散布図は、X 軸を第

1成分, Y軸を第2成分とし, バブルプロット(バブルの大きさ 80%) で描写した。

共起ネットワーク図は描写する共起関係(edge)の選択を Jaccard 係数とし, 描写数は上位 60 とした。また強い共起関係ほど太い線で描写し, 出現回数の多い語句ほど大きな円で描写するバブルプロット(バブルの大きさ 80%) で描写した。

### 倫理的配慮

アンケート調査前に学生に対して, 成績とは一切関係がないこと, 学術雑誌で公表する可能性があること, 個人情報が開示されることはないことなどを口頭および文書にて説明を行った。同意書にて同意の有無を確認し, 同意を得られたアンケートデータのみを採用した。

また, 本調査は「人を対象とする医学的研究に関する倫理指針」に留意し, 京都薬科大学倫理委員会の承認(承認番号: 20-16, 20-17, 20-35)を得て実施した。

## 結果

2020年度は1～3年次の実験実習科目13科目中8科目でオンデマンド型実習講義を行った。

アンケート調査対象科目の受講者数は, 1年次の基礎科学が373名, 2年次の分析化学が359名, 3年次の薬剤学が390名であった。そのうち本調査に同意を得られ, アンケートに回答した基礎科学358名(96%), 分析化学338名(94%), 薬剤学356名(91%)のデータを用いて解析を行った。

オンデマンド型実習講義の評価については, 「Q1: オンラインで実習講義をすることについてどう思いますか?」の設問において, オンデマンド型実習講義に対して肯定的な意見を持つ群(「とてもよい」と「おおむねよい」を選んだ群: 以下, 肯定群)は, 基礎科学では41%, 分析化学では94%, 薬剤学では95%となった。否定的な意見をもつ群(「あまりよくない」, 「よくない」を選んだ群: 以下, 否定群)は, 基礎科学では59%, 分析化学では6%, 薬剤学では5%となった(図1)。

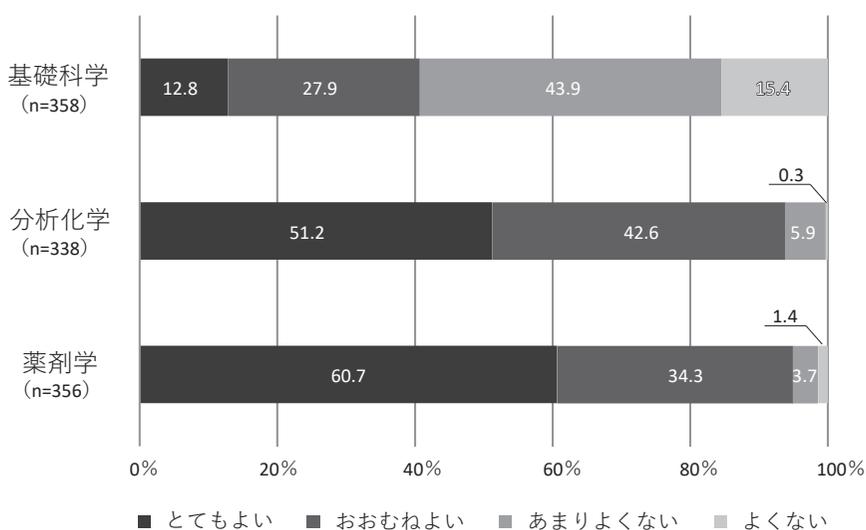


図1 オンデマンド実習講義の評価

オンデマンド型実習講義の評価に対する理由(Q2：自由記述)については、形態素分析により得られた出現回数5回以上の解析対象語を表2に示す。自由記述の回答があった920名(基礎科学337名, 分析化学289名, 薬剤学294名)の記述を解析対象とした(総抽出数は13,347語)。

内容を特徴づける頻出語は「思う」, 「実際」, 「自分」, 「何度」, 「オンライン」, 「理解」など語句が確認された(表2)。

評価の理由(Q2)と「科目・評価群」との対応分析では2成分が抽出され, 第1成分の寄与率は60%, 第2成分は17%であった(図

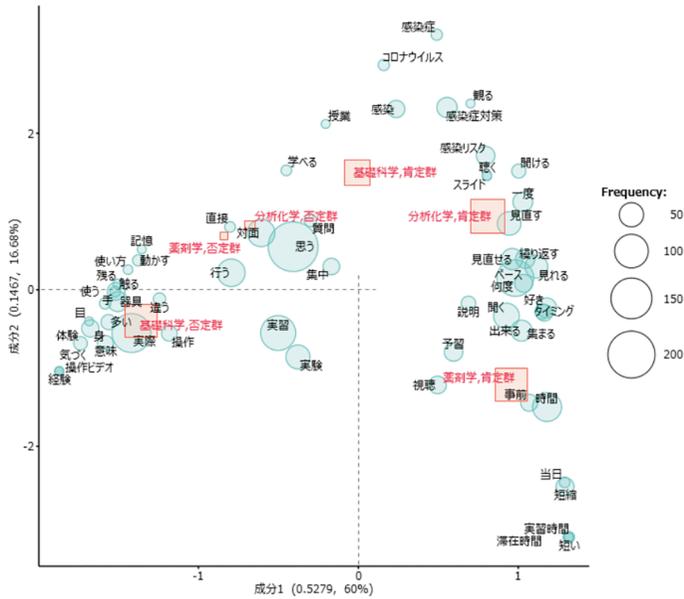
2-A)。肯定群の自由記述では, 科目ごとに特徴的な傾向が見られた。各科目の理由を特徴づける抽出語については, 基礎科学では「感染」, 「感染症対策」, 「感染リスク」, 分析化学では「一度」, 「見れる」, 薬剤学では「実習時間」, 「短縮」などが確認された。否定群の自由記述内容では, 分析化学と薬剤学では記述内容が近く, 基礎科学は前述の2科目とは異なる傾向が見られた。基礎科学では「器具」, 「実際」, 「操作」や「操作ビデオ」, 「経験」, 分析化学や薬剤学では「対面」, 「質問」, 「集中」などの抽出語が確認された。

表2 KH Coderを用いたオンデマンド型実習講義の評価理由に対する解析結果の抽出語

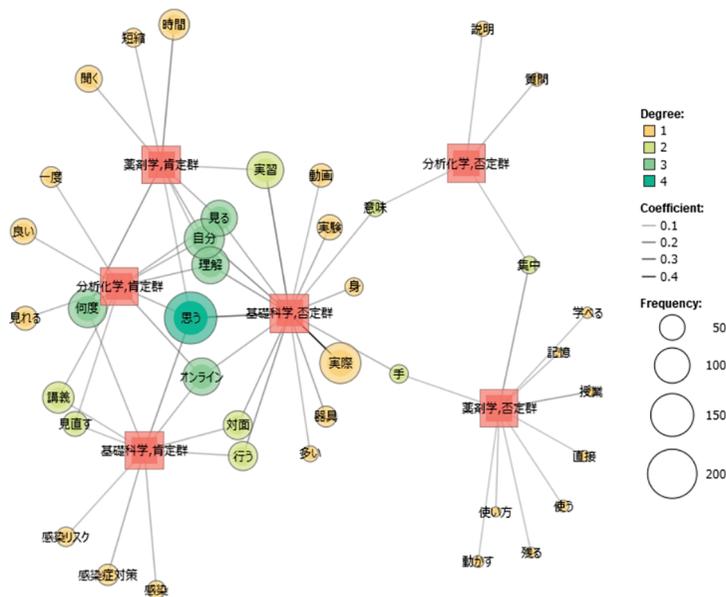
抽出語	回数	抽出語	回数	抽出語	回数	抽出語	回数	抽出語	回数	抽出語	回数
思う	225	一度	32	集まる	18	復習	11	触る	8	観る	5
実際	136	繰り返す	30	多い	18	戻す	11	大切	8	気づく	5
自分	129	学校	29	不安	18	メモ	10	短い	8	記憶	5
何度	119	感じる	28	巻く	17	安心	10	直接	8	経験	5
オンライン	112	感染リスク	28	内容	17	出る	10	当日	8	今回	5
理解	111	予習	28	止める	16	少ない	10	リスク	7	困る	5
実習	108	ペース	26	説明	16	通学	10	減らす	7	再度	5
見る	104	実習講義	26	確認	15	必要	10	効率	7	作業	5
講義	77	短縮	26	学習	15	問題	10	残る	7	使える	5
時間	73	家	25	人	15	コロナウイルス	9	重要	7	自体	5
行う	66	視聴	25	避ける	15	一時停止	9	心配	7	授業	5
対面	65	手	25	聞ける	15	感染症	9	前	7	乗る	5
分かる	57	感染	24	受講	14	今	9	変わる	7	操作ビデオ	5
聞く	56	身	24	少し	14	使う	9	スライド	6	滞在時間	5
良い	52	事前	23	体験	14	実習時間	9	行える	6	不便	5
実験	49	タイミング	22	密	14	直せる	9	済む	6	方法	5
見直す	47	集中	22	十分	13	電車	9	使い方	6	目	5
見れる	44	深まる	22	大学	13	都合	9	自身	6	戻せる	5
受ける	43	部分	22	再生	12	動かす	9	増える	6		
動画	42	行く	21	質問	12	密集	9	聴く	6		
見直せる	38	意味	20	特に	12	イメージ	8	通学時間	6		
出来る	37	減る	19	いつ	11	スムーズ	8	得る	6		
感染症対策	34	操作	19	違う	11	学べる	8	入る	6		
器具	33	逃す	19	取る	11	仕方	8	来る	6		
好き	33	考える	18	頭	11	実習内容	8	理解度	6		

評価理由の抽出語と「科目・評価群」を外部変数とした共起ネットワークを図 2-B に示す。肯定群では、各科目に共通して「何度」との関わりが深かった。科目別では、基礎科学では

「感染症対策」、「感染」、分析化学では、「一度」「見える」、薬剤学では、「時間」、「短縮」との関わりが深かった。否定群では、基礎科学は「実際」、「器具」、「実験」、分析化学では「質問」、



[A] 「科目・評価群」を外部変数にした対応分析



[B] 「科目・評価群」を外部変数にした共起ネットワーク図

図 2 KH Coder を用いたオンデマンド型実習講義の評価理由に対する「科目・評価群」を外部変数にした解析

「説明」、薬剤学では「記憶」の関わりが深かった。また分析化学と薬剤学では「集中」が共通して関わりが深かった。

オンデマンド実習講義の評価理由（Q2）の自由記述は、上記の結果を参考に原文を抜粋して記載し、表3に示した。

## 考察

オンデマンド型実習講義に対して、肯定群の自由記述には「オンラインでも理解できる」、「何度も見直せる」、「感染予防対策になる」のような意見がみられた（表3）。また各科目の記述内容の特徴を見ると、科目ごとに傾向があることがわかった（図2-A）。図2-Bより、基礎科

学では「感染症対策」、「感染リスク」といった語と関連が見られることから、人との接触を避けられる感染症対策になることに意義を感じている学生が多かった。それに対して分析化学では「一度」、「見れる」との語との関連があり、もう一度見直しができるといった学習の利便性に意義を感じている傾向があると示唆された。薬剤学では「時間」、「短縮」といった語との関連がみられ、コロナ禍で制限されている実習時間を実技にあてられることへ意義を感じていることが示唆された。

一方で否定的群の自由記述には、「集中できない」、「質問しにくい」、「実際に実験した方がよい」といった意見がみられた（表3）。各科目の記述内容の特徴を見ると、分析化学と薬剤学では記述内容が近く、基礎科学では前述の2

表3 オンデマンド型実習講義の評価理由の原文抜粋

◇肯定群抜粋	
基礎科学	オンラインでも十分に理解できる部分もあったので、感染症に不安がある人達には安心できると思うから。
基礎科学	講義の内容が理解できなかつた際に何度でも再生することができるから。
基礎科学	感染症対策としてはいいと思いますが、実習はある程度は対面で行なった方が身になるのではないかと思います。
分析化学	オンラインなので、何度も見直し、確認することができるから。
分析化学	実習講義は授業の講義動画と異なりオンラインでも十分理解しやすかつたから。
分析化学	聴き逃した部分などをもう一度見れたから。
薬剤学	何度も見直して理解を深められるため、当日の実習がスムーズになりました。
薬剤学	オンラインでも理解できることと、実際に集まる時間の短縮になると感じたから。
薬剤学	実習時間の短縮（実際に実験する時間の確保）につながるから。
◇否定群抜粋	
基礎科学	オンラインで見ているだけでは、理解し難いから。実際自分で体験してみると、知識や技術が身につくと思うから。
基礎科学	オンライン講義より実際に学校で講義を受ける方が自身の学習意識が上がるから。
基礎科学	実際に器具を用いて実験をすることに意味があると思うから。
分析化学	オンラインだと質問ができないから。
分析化学	集中力がもたないのと、すぐに忘れてしまう。
分析化学	実際に自分で行うことに意味があると思う。
薬剤学	長いと集中力がきれてしまう。
薬剤学	自宅だと集中できないから。
薬剤学	実際に行った方が記憶にも残りやすいと思うため。

科目とは記述内容が異なる傾向があることが示唆された(図 2-A)。基礎科学では「実際」、「実習」、「対面」といった語と関連が見られることから、1年生は対面志向が強い傾向が示唆された。一方で分析化学や薬剤学では「集中」、「質問」、「記憶」といった語に関連が見られることから、質問のしにくさや集中できないといったオンデマンド型による学習の利便性の悪さが理由として示唆された(図 2-B)。

図 1 で示したように、基礎科学実習のオンデマンド型実習講義の評価が分析化学と薬剤学に比べて低かった理由として、分析化学と薬剤学では、実験の原理、結果の解析方法などを中心に解説されていたのに対して、基礎科学では本学の実験実習レポート作成技法や作成ルールを説明した内容であったことが挙げられる。分析化学と薬剤学の場合は、学生が個別に作成する実習レポートの考察に活用できる情報が載せられているため、実習前後に「繰り返し見られる」、「好きな時間に見られる」といったオンデマンド型の利便性が評価されたのではないかと考えられる。一方で基礎科学の場合は、「レポートの書き方」といった作成技法やルールの説明であったため、実習前後に何度も繰り返し見る学生は少なく、利便性に関してメリットを感じにくかったことが要因のひとつとして考えられる。

以上のように、本稿では 2020 年度 of オンデマンド型実習講義を評価するため受講生に対してアンケート調査を行った。その結果、オンデマンド型実習講義はコロナ禍における感染予防の点や限られた実習時間を実技にあてられる点に加え、いつでも何度でも視聴可能である学習の利便性の高さが評価されていることが示唆された。また学生が個別に作成する実習レポートの考察に活用できる実験の原理や結果の解析方法等のような授業内容の方が学生の評価が高いと考えられる。一方でオンデマンド型実習講義では、対面と比べて質問のしにくさや集中でき

ないといった課題も示唆された。

なお本調査の限界点については、今回のアンケート調査が一部の科目に限定されていることである。本調査では 2020 年度にオンデマンド型実習講義を採用した実験実習 8 科目のうち 3 科目で調査を行った。科目によって実習講義の目的や実施時期などは異なるため、一部の科目での調査では学生の意見を十分に反映していない可能性がある。しかしながら、実習の一部ではあるがオンデマンド実習講義で学生が感じたことを可視化し、その中から今後に向けた課題が抽出できたことは有用であると考えられる。

実際に今回抽出されたオンデマンド型実習講義の課題である質問のしにくさについては、従来のメールによる質問対応に加えて、manaba<sup>®</sup> 掲示板を利用した質問窓口の設置や FAQ を作成するなどの改善を進めている状況である。

また今回の結果より各科目の特性や講義内容に応じて、対面とオンデマンド型の利用を精査する必要があると考えられる。学生の集中力の観点から、講義科目等の授業視聴時間を総合的に考慮した動画時間も検討しなければならないだろう。

2022 年 12 月の時点において、未だコロナ禍の終息が見通せておらず、感染防御の観点から今後も実験実習は変則的に実施される見通しである。実際に 2022 年度の実習講義はオンデマンド型で継続している。今回の結果をもとに科目担当教員とも情報を共有しながら、問題点の改善を進めていくとともに、ポストコロナ時代によりよい実験実習環境が整備できるよう、今後も引き続き調査・分析を進めていく予定である。

#### 【謝辞】

本調査を行うにあたり、基礎科学実習担当の臨床腫瘍学分野の中田晋准教授、飯居宏美助教、分析化学実習担当の代謝分析学分野の安井裕之教授、木村寛

准教授, 内藤行喜助教, 薬剤学実習担当の薬剤学分野の山本昌教授, 勝見英正准教授, 森下将輝助教にご協力いただきました。また本稿を執筆するにあたり, 臨床薬学教育研究センターの今西孝至講師にご助言をいただきました。この場を借りて深く感謝申し上げます。

#### 【利益相反】

本論文のすべての著者は, 開示すべき利益相反はない。

#### 【引用文献】

- 1) 文部科学省高等教育局大学振興課. 遠隔授業等の実施に係る留意点及び実習等の授業の弾力的な取扱い等について. [https://www.mext.go.jp/content/20200501-mxt\\_kouhou02-000004520\\_3.pdf](https://www.mext.go.jp/content/20200501-mxt_kouhou02-000004520_3.pdf) (閲覧日 2022年3月2日)
- 2) 文部科学省高等教育局大学振興課. 本年度後期や次年度の各授業科目の実施方法に係る留意点について. [https://www.mext.go.jp/content/20200727-mxt\\_kouhou01-000004520\\_1.pdf](https://www.mext.go.jp/content/20200727-mxt_kouhou01-000004520_1.pdf) (閲覧日 2022年3月2日)
- 3) 坂本信之, 服部 稔, 粟井和夫, 蓮沼直子, 池上浩司. COVID-19 パンデミック下における広島大学の解剖学実習. 医学教育. **2020**, 51(3), 250-251.
- 4) 高尾郁子, 木村 徹, 河野享子, 平山恵津子, 徳山友紀, 高田哲也, 金瀬 薫, 藤原洋一. コロナ禍において実験実習に講じた感染予防対策

の取り組みとその取り組みに対する学生の評価. 京都薬科大学紀要. **2022**, 3(2), 245-254.

- 5) 安原智久, 坂 優香, 串畑太郎, 上田昌弘, 永田実沙, 曾根知道. オンライン授業に対する学習領域ごとの認識調査—薬学部1~4年生によるオンライン授業への評価—. 薬学教育. **2022**, 2022(6), 1-9.
- 6) 井内勝哉, 西尾 悠, 脊戸和寿, 小川隆申. 理工学部初年次学生に対するオンデマンド型 online 講義による情報関連講義の教育効果. リメディアル教育研究. **2022**, 2022(16), 161-167.
- 7) 三苫 博, 原田芳巳, 山崎由花, 内田康太郎, 五十嵐涼子, 大滝純司. 対面授業は, オンデマンド型授業より優れているのか?. 医学教育. **2020**, 51(3), 266-267.
- 8) 松島るみ, 尾崎仁美. 大学生のオンライン授業に関する評価と自己調整学習方略および学習者特性との関連. 日本教育工学会論文誌. **2021**, 45(Suppl.), 5-8.
- 9) 高尾郁子, 木村 徹, 千原佳子, 有光健治, 内藤行喜, 木村寛之, 河野享子, 平山恵津子, 徳山友紀, 安井裕之, 藤原洋一. 学生実習に取り入れたピア評価による実技検定の実践と学生の意識変化. 京都薬科大学紀要. **2020**, 1(2), 103-112.
- 10) 樋口耕一. 社会調査のための計量テキスト分析—内容分析の継承と発展を目指して. **2014**, ナカニシヤ出版.