

原著

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

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おける対面での実験実習の実施にあたり、感染予防の観点から学生間や学生・教員間の接触を減らすため受講人数、実習日程、実験スケジュールを変更し、実習室内では様々な感染予防対策を講じた。その結果2020年度のすべての実習科目が予定通り実施でき、学生及び教員にCOVID-19の感染は報告されなかった。アンケート調査より、調査した3科目において7割以上の受講生が「実習中に感染症の不安はなかった」と回答し、感染予防対策により不安を抱かずに実習を行える環境が整えられたことが示唆された。特に評価の高い感染予防対策は「マスクと保護メガネ着用の義務・徹底」であった。一方で不安を抱いた点については、器具洗浄や共同利用機器の使用時に人との距離が近かったことなどが挙げられた。今回の調査結果は学生にもフィードバックし、改めて感染予防対策についての取り組みを周知することで今後の感染予防対策への意識向上へ努めたい。

キーワード：実験実習，コロナ禍，COVID-19，感染予防対策，対面

受付日：2022年7月25日，受理日：2022年10月7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、緊急事態措置に伴う要請や感染制御の観点から全国での教育機関では学校設備の使用制限を余儀なくされた。各大学はこの期間の教育活動を立ち止まらせないため、遠隔授業を積極的に取り入れる

などの弾力的な対応が求められた^{1,2)}。

京都薬科大学においても緊急事態措置による要請により2020年3月から5月末まで休校、2022年度9月の時点においても学生の構内立ち入りが制限されている。そのため本学では2020年度の前期講義はすべてオンデマンド型の遠隔授業が採用された。実習教育のように体験を伴う学び、特に技能習得については対面形式の授業が禁止になる教育機関もある³⁾なか、本学では動画視聴とそれに関連する課題に解答する形式だけでは実験実習の到達目標が達成できないという考えから、感染予防対策を講じた

* 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

うえで緊急事態措置の要請が解除された2020年6月から対面による実験実習を実施する方針をとった。しかしながら、コロナ禍以前の方法では学生間や学生・教員間の接触を避けることは困難であった。そこで2020年度の実験実習では、できる限り人との接触を減らすため、受講人数、実習日程、実験スケジュールを変更して実施した。また実習室内ではマスクと保護メガネの着用義務徹底などの様々な感染予防対策を取り入れた。

今後のCOVID-19拡大状況は一進一退を繰り返しながら長期戦になることが予想される。このような背景からコロナ禍に実施した2020年度実験実習の実施概要を検証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。またポストコロナの時代においても活用可能な知見が得られると考えられる。そこで本稿では2020年度に実験実習に取り入れた実習室内での感染予防対策を中心にコロナ禍における実験実習の実施環境についての概要を述べるとともに、今回の取り組みに関して受講生のアンケート調査から評価することにした。

【方法】

1. コロナ禍における変更点とその経緯

コロナ禍前後の実験実習スケジュールの比較例を表1に示す。コロナ禍前の2019年度の実験実習（以下、実習）では実習室の収容人数（96名）を考慮し、1学年約360名を4グループに分割し、1グループ約90名で実習を行っていた。実習時間は3限目から5限目までの3コマ分であった。実習日数は1単位の科目では8日間、0.5単位の科目では4日間であった。また実習室内の学生間の距離は狭く、人との接触が多い環境であった。

一方、京都府からは2020年5月27日付で「大学等の再開に向けた感染症拡大予防のためのガイドライン」が示され⁴⁾、特に大学施設の利用について「講義・実習は、必要に応じて複数のグループに分けた上で講義室を使用すること」との指針が示された。いわゆる3密状態（密閉、密集、密接）の内、密閉状態を回避することについては「換気」が重要であり、本学の各実習室はいずれも毎時3,500～4,000m³の換気量を有していることから、従来の90名単位での実習を行っても、環境省が提示している1人あたり必要な換気量である毎時30m³以上の換気量を充分確保することはできていた⁵⁾。しかしながら3密の残り、密集および密接を回避するため、実験台での人の局在も考慮して、2020年度は実習室の収容人数を半数に制限し、1グループ約45名、1学年8グループに分けて実習を行う方針に変更した。また実習開始を午前からに変更し、1日あたりの実習時間を長く確保することで実施日数を短縮した（0.5単位科目は従来の4日間から2日間に短縮）。実習時間は通学時の混雑を考慮して、10時30分開始、17時30分終了とした。

実習講義は感染予防と実験時間確保の観点からオンデマンド型の遠隔授業に変更した。

2. 実習室内の感染予防対策

実習室における感染予防対策として「マスクと保護メガネ着用の義務・徹底」、「フェイスシールドの配布」、「実験室の入出時の手指消毒」、「学生自身による実験台のアルコール消毒」、「共同利用機器のアルコール消毒」、「定期的な換気」、「座席の間隔の確保」、「密集を回避する注意喚起」を含む合計10項目を行った。

実習室では、これまで使用していた保護メガネとマスクの着用を義務づけた。また感染に対する不安の軽減を考慮して、フェイスシールドを1人1枚ずつ配布した。実習室では「マスク

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: リン酸緩衝液の調整と緩衝作用の確認	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フルオレセイン Na 溶液の希釈と吸光度測定による定量	2 日目	10:30 ~ 13:00 実験 2 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
〈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	1 日目	10:30 ~ 12:30 実技検定 14:00 ~ 17:30 実験 1
	2 日目	13:30 ~ 17:30	実験 1: 中和滴定法	2 日目	10:30 ~ 13:00 実験 2 14:30 ~ 17:30 実験 3
	3 日目	13:30 ~ 17:30	実験 2: キレート滴定法		
	4 日目	13:30 ~ 17:30	実験 3: 電位差滴定法	オンデマンド	自宅学習
〈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	1 日目	10:30 ~ 13:00 実験 1 14:30 ~ 17:30 実験 2
	2 日目	13:30 ~ 17:30	実験 2: 散剤・顆粒剤及び錠剤の製造	2 日目	10:30 ~ 13:00 実験 3 14:30 ~ 17:30 実験 4
	3 日目	13:30 ~ 17:30	実験 3: 製剤試験法他		
	4 日目	13:30 ~ 17:30	実験 4: 製剤に関連する試験法他	オンデマンド	自宅学習

と保護メガネ着用義務・徹底」を原則としたが、フェイスシールドの仕様から保護メガネとの同時装着は難しいため、フェイスシールドを使用する場合は例外的に保護メガネをはずしてもよいことにした。

実習室入口にはアルコール消毒液、各実験台

にはハンドソープとペーパータオルを設置し、実習中に学生がいつでも手指消毒を行えるようにした。各実験台にはアルコール消毒液をしみこませた消毒綿を設置し、実習前後に学生自身で実験台や機器等を消毒するよう指示した。またこの消毒綿は状況に応じて自由に使用しても

よいことを周知した。共同利用機器には、機器周辺にアルコール消毒液を設置することに加え、教員が一定の時間間隔で消毒した。

定期的な換気については、強力な換気システムがある実習室以外では、定期的に窓を開けるか、もしくは常に扉や窓を開放するなどして換気を行った。

座席の間隔については、着席時に学生が向かい合わせにならないよう1席ずつ間隔を設けて着席させることで実験中のソーシャルディスタンスを確保した。実験の都合上、密集状態になった際には、定期的に注意喚起を行った。

上記の実習室内における感染予防対策の指針については、実習講義内での説明や実習開始前の説明を通じて学生に周知した。また実習時間内にも適宜、感染予防対策についてのアナウンスを行った。

3. アンケート調査と解析

2020年度の実験実習の実施環境や感染予防対策についての学生の意見を調査するため、6月から7月に開講した2年次の「分析化学実習」、9月から10月に開講した3年次の「薬剤学実習」、12月に開講した1年次の「基礎科学実習」の受講生に対して、manaba[®]を用いてアンケート調査を行った(表2)。

アンケート結果の解析は、先行研究⁶⁾を参考に実施した。解析にはMicrosoft[®] Excel[®]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⁷⁾。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。

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。

4. 倫理的配慮

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年度の実験実習は、調査対象科目を含むすべての実習科目において計画した実習日程どおりに実施することができた。また学生及び教員に実験実習を起因としたCOVID-19の感染は報告されなかった。

表2 コロナ禍における学生実習アンケート調査の内容

Q1	受講して、感染予防対策として有効だったと思うものにすべてチェックしてください	複数選択
Q2	実習室内のことについてお聞きします。実習中に感染症について不安になりましたか?	4件法
Q3	Q2の回答を選んだ理由を教えてください	自由記述

アンケート調査について、調査対象科目の受講生は1年次の基礎科学実習 373名（以下、基礎科学）、2年次の分析化学実習 359名（以下、分析化学）、3年次の薬剤学実習 390名（以下、薬剤学）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。

実習室で行った感染予防対策項目の評価については、**図1**より「マスクと保護メガネ着用の義務・徹底」、「実験室の入出時の手指消毒」、「定期的な換気」、「実験台にアルコール消毒綿の設置」、「学生自身による実験台のアルコール消毒」の5項目で各科目とも60%以上の学生が有効と回答した。特に「マスクと保護メガネ着用の義務・徹底」は、各科目とも90%以上の学生が感染予防対策として有効と回答した。一方「フェイスシールドの配布」、「流し台にハンドソープの設置」、「密集を避ける注意喚起」につ

いては、感染予防対策として有効だと考える学生の割合が各科目で半数以下となった。

「座席の間隔の確保」、「利用する機器のアルコール消毒」は、基礎科学と分析化学では半数以上の学生が有効だと判断した一方で、薬剤学では有効だと判断した数が半数以下となり評価が分かれた。

実習中の感染症に対する不安の有無（Q2）については、各科目とも78%以上の学生が不安なし（「あまりなかった」、「全くなかった」）に回答した群：不安なし群）と回答し、不安があった群（「とてもあった」、「ややあった」）を回答した群：以下、不安あり群）を上回った（**図2**）。

Q2の回答を選んだ理由（Q3：自由記述）については、Q2の結果から不安の有無によって全体を2群に分けて解析を行った。各群における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3に示す。

不安なし群の理由については、回答のあった

「Q1.受講して、感染予防対策として有効だったと思うものにすべてチェックしてください」

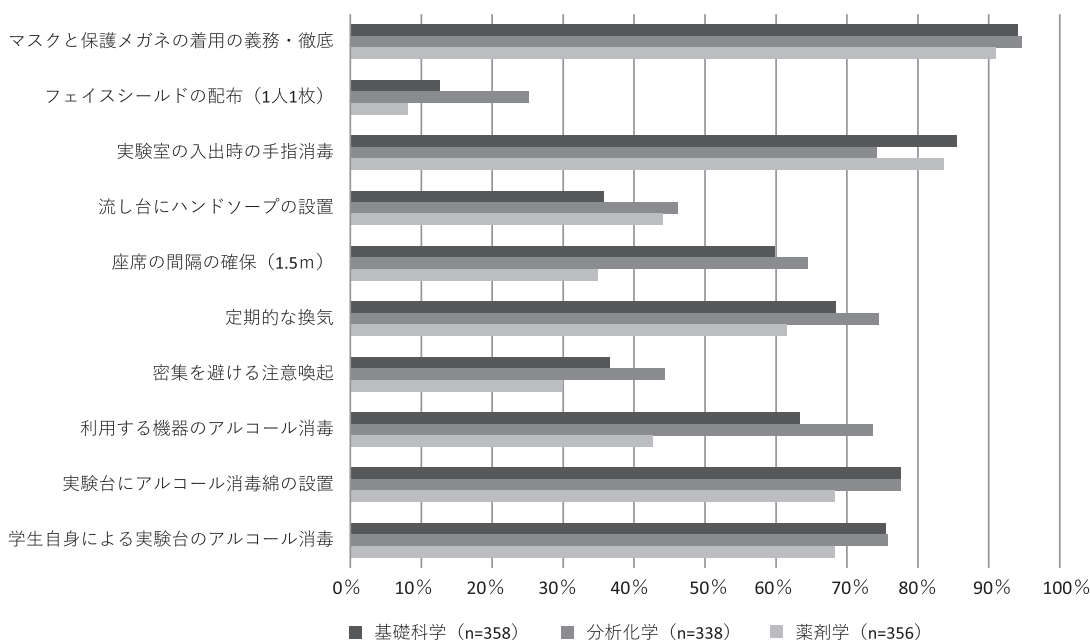


図1 学生が感染予防対策として有効だったと考える項目

「Q2.実習室内のことについてお聞きます。実習中に感染症について不安になりましたか？」

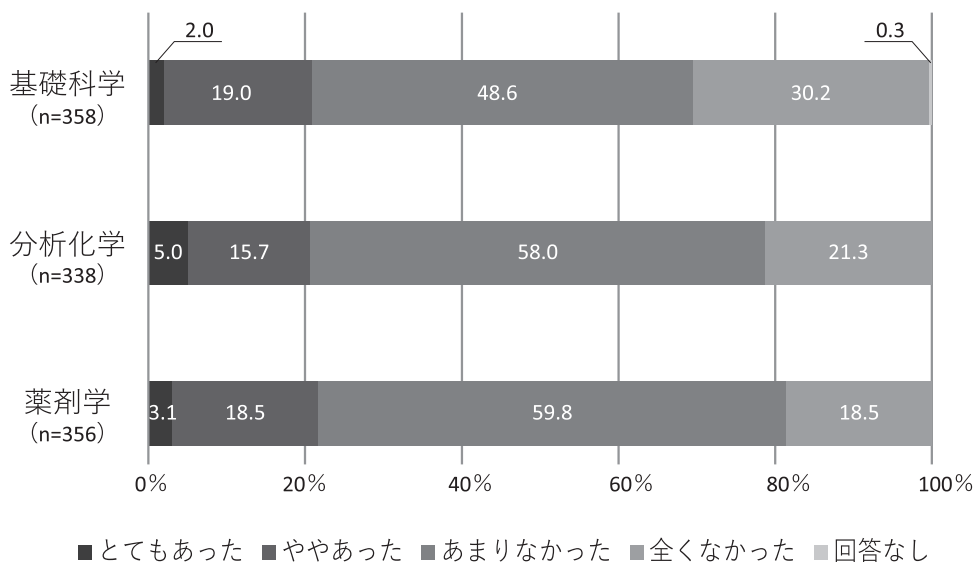


図2 実習中における感染症への不安の有無

684名（基礎科学246名、分析化学234名、薬剤学204名）の記述を分析対象とした（総抽出語は9,674語）。内容を特徴づける頻出語は「マスク」、「対策」、「感染対策」、「消毒」、「徹底」など感染対策に関する語句が確認された（表3-A）。共起ネットワークから「全員 - マスク - 着用」、「行う - アルコール消毒 - 徹底」、「座席 - 間隔」、「人数 - 少ない」、「集中 - 実習 - 感染症」、「手指消毒 - 検温 - 設置」などの抽出語との関連が高いことが示された（図3-A）。

不安あり群の理由については、自由記述の回答があった195名（基礎科学71名、分析化学57名、薬剤学67名）の記述を分析対象とした（総抽出語は3,383語）。内容を特徴づける頻出語は「人」、「距離」、「近い」、「実験」、「集まる」など実習の状況に関する語句が確認された（表3-B）。共起ネットワークから「密集 - 避ける」、「昼休み - 時間 - 長い」、「人 - 距離 - 近い」、「ペア - 作業 - 近く」、「密 - 器具 - 使う - 消毒」

などの抽出語との関連が高いことが示された（図3-B）。

【考察】

今回、コロナ禍において実験実習で実施した感染予防対策の取り組みについて、受講生のアンケート調査から評価を行った。

実習室内で行った感染予防対策については、図1より「マスクと保護メガネ着用の義務・徹底」、「実験室の出入時の手指消毒」、「定期的な換気」、「実験台にアルコール消毒綿の設置」、「学生自身による実験台のアルコール消毒」の5項目はどの科目の受講生においても有効だと感じていることが明らかになった。一方で、「フェイスシールドの配布」、「流し台にハンドソープの設置」、「密集を避ける注意喚起」の3項目については、各科目とも評価が低かった。このような結果になった客観的理由を明らかにするこ

表3 実習中における感染症への不安の有無の理由に対する KH Coder を用いた解析結果の抽出語

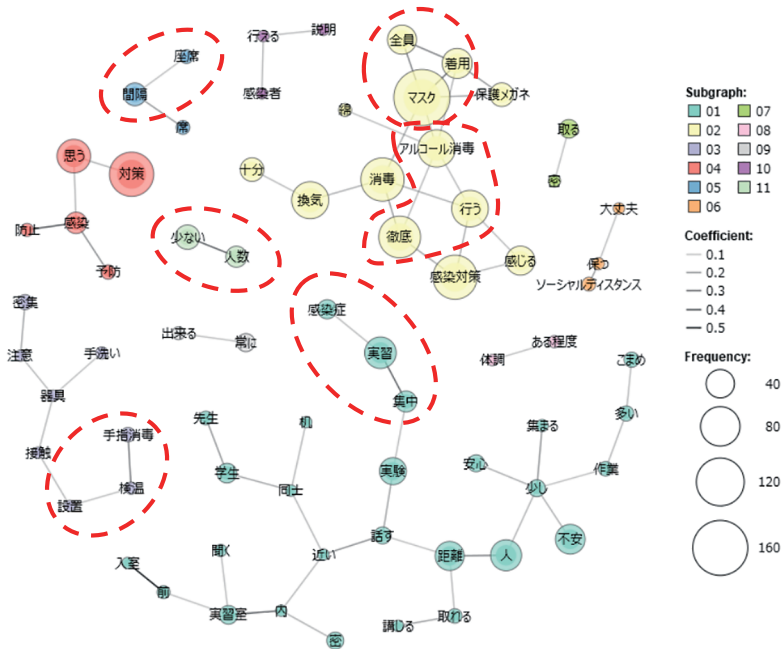
A：不安なし群				B：不安あり群							
抽出語	回数	抽出語	回数	抽出語	回数	抽出語	回数	抽出語	回数	抽出語	回数
マスク	167	人数	21	席	8	設置	5	人	63	場面	7
対策	102	学生	18	先生	8	説明	5	距離	29	長い	7
感染対策	101	感染症	17	行なう	7	体調	5	近い	25	ペア	6
消毒	97	実習室	16	自分	7	大丈夫	5	実験	24	対策	6
徹底	90	取る	16	出来る	7	注意	5	集まる	21	昼休み	6
アルコール消毒	71	常に	15	前	7	同士	5	密	21	同士	6
換気	70	安心	13	大学	7	内	5	思う	20	来る	6
行う	68	考える	13	定期	7	入室	5	多い	20	感染症	5
思う	57	少し	13	防止	7			不安	16	共同	5
実習	50	密	13	綿	7			マスク	14	近く	5
人	48	話す	13	ある程度	6			学生	14	作業	5
着用	45	アルコール	11	検温	6			感染	13	十分	5
不安	44	こまめ	10	実験台	6			実習	13	消毒	5
感じる	42	心配	10	手洗い	6			感じる	12	接触	5
距離	42	多い	10	集まる	6			行う	12	通学	5
全員	42	密集	10	聞く	6			密集	11	電車	5
気	40	意識	9	保つ	6			器具	9	避ける	5
実験	36	作業	9	密	6			人数	9	怖い	5
特に	31	取れる	9	感染者	5			間隔	8		
少ない	29	手指消毒	9	器具	5			使う	8		
十分	27	適切	9	机	5			少し	8		
保護メガネ	27	予防	9	近い	5			密	8		
間隔	25	ソーシャル ディスタンス	8	行える	5			感染対策	7		
感染	22	行く	8	講じる	5			換気	7		
集中	21	座席	8	接触	5			時間	7		

とはできなかったが、学生自らが感染予防対策として実施していることに対する実感の有無が影響している可能性が考えられる。具体的には、有効だと感じた項目、例えば「マスクと保護メガネ着用の義務・徹底」であれば実際に学生自身がマスクと保護メガネを着用し、「学生自身による実験台のアルコール消毒」であれば実際に学生自らがアルコールによる消毒の清拭操作を実施している。逆に評価が低かった「フェイスシールドの配布」や「流し台にハンドソープの設置」については、保護メガネの着用やアル

コール消毒の設置など、代替になりうる対策があるため感染予防対策を実施している実感が湧き辛い。このような背景があり、感染予防対策の有効性に差が認められたと推察する。

「座席の間隔の確保」, 「利用する機器のアルコール消毒」については、基礎科学および分析化学と薬剤学で評価が分かれた。その理由として、基礎科学と分析化学は単独実験で共同利用機器は1種類と少ないが、薬剤学ではグループ実験で共同利用機器は10種類以上と多いことが挙げられる。実験方式や共同利用機器の数の

[A] 不安なし群



[B] 不安あり群

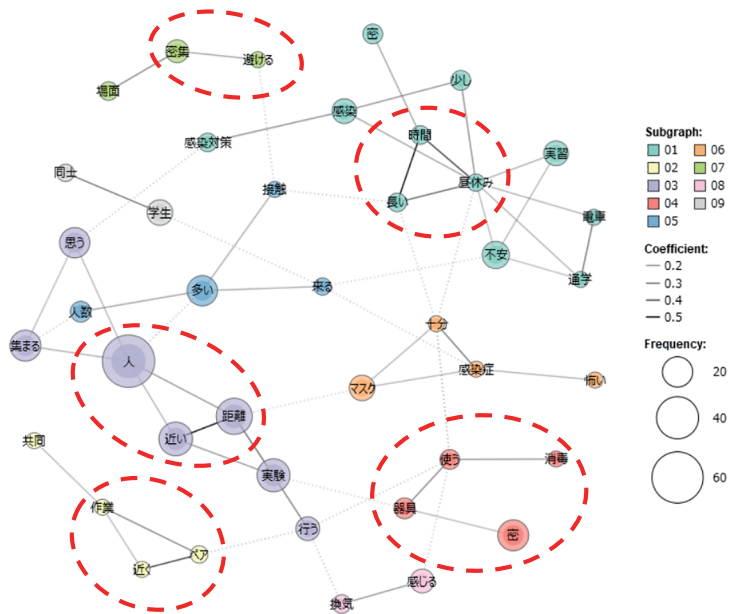


図3 実習中における感染症への不安の有無の理由に対する KH Coder を用いた解析結果の共起ネットワーク

違いにより、座席の間隔が確保できる時間や消毒頻度に差が生まれたため評価が分かれたと考えられる。この2項目に関しては、単独実験や共同利用機器が少ない場合は有効だが、グループ実験や共同利用機器の種類が多い場合は改善が必要な項目であることが示唆された。

2020年度の実習環境の評価については、実習中の感染への不安の有無において、不安なし群が各科目とも7割以上あったことから、受講生にとって不安を抱かず実習を行える環境が整えられていたことが示唆された(図2)。

不安がなかった理由に「全員マスクを着用していること」、「手指消毒や検温がされていること」、「受講者の人数が少ない」などが挙げられた(図3-A)。この結果は上述の感染予防対策項目の評価と矛盾しないことから、2020年度の実習時に講じた感染予防対策は、受講生の感染に対する不安軽減に一定の効果があったと考えられる。

一方、実習中に不安があった理由として「ペアでの作業は距離が近い」、「器具洗浄の際に密集する」、「実験中に人との距離が近い」、「昼休みの時間が長い」ことなどが挙げられた(図3-B)。この結果から学生同士が協力して実験する際や器具の洗浄時、共同利用機器の使用時などに密接・密集状態が生じることで、学生が不安を感じていることが示唆された。しかしながら、密接・密集状態解消のために共同利用機器や流し台の増設、また実験のタイミングを教員がコントロールすることは困難である。そこで今後は「密接・密集状態では不必要な会話を控える」、「密集が少ない場所に誘導する」など、状況を改善する具体的な方法を積極的に学生に提示していく工夫が必要と考えられる。また実習室内ではないが、休憩時間中に不安を感じている学生がいることが明らかになった。これらの対策としては、今回のアンケート調査結果を学生に公表し、学生の意見や感染予防対策のポ

イントを改めてフィードバックすることで、実習室内のみならず実習外での感染予防対策についての意識を高めていく必要があると考える。

2020年度は1～4年次生で14科目の実験実習を実施し、アンケート調査は学年を超えて3科目(「基礎科学実習(1年次)」,「分析化学実習(2年次)」,「薬剤学実習(3年次)」)を対象に行った。本調査の限界点として、実習科目によって実験人数や使用機器、実施時期などが異なるため、一部の科目を抽出した今回の調査ではすべての実験実習に反映できない可能性が考えられる。しかし実習の一部分ではあるがコロナ禍での実験実習で学生が感じたことを可視化し、その中から2021年度以降に向けた改善点が抽出できたことはポストコロナの実験実習を考えるうえで有用な材料となろう。

実際に2021年度以降の実験実習は、コロナ禍の状況が変化したことに伴い実習室の収容人数の緩和や実習日程の変更など2020年度とは異なる方法で実施しているが、感染予防対策については今回の調査で評価の高かった5項目に関しては継続し、評価の低かった項目については、他の対策でも代替できることから実施していない。また感染予防対策の意義は定期的な受講生に伝えるようにし、機器等の消毒については、教員による消毒から学生自身による消毒に変更するなど、今回の調査結果を踏まえた改善を実施している。

今後も必要に応じてアンケート調査を行い、抽出された改善点をもとに、より多くの学生が実験実習に安心して取り組める環境整備につなげるとともに、制限された環境のなかでも新たな学習効果が生まれる実験実習につなげたい。

【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、木村寛之准教授、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 (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 (閲覧日 2022 年 3 月 2 日)
- 3) 坂本信之, 服部 稔, 栗井和夫, 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) 京都府. 大学等の再開に向けた感染症拡大予防のためのガイドライン. https://www.pref.kyoto.jp/kikikanri/news/documents/20200527kansenkakudaiyobou_guideline-daigaku.pdf(閲覧日 2022 年 3 月 2 日)
- 5) 環境省. 新型コロナ対策のための換気について. <https://www.env.go.jp/earth/zeb/ventilation/index.html> (閲覧日 2022 年 3 月 2 日)
- 6) 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.
- 7) 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.