

学生実験における新型コロナウイルス感染症対策、 工学部化学・生命工学科生命化学コースの例

丸山 淑史

岐阜大学 高等研究院 全学技術センター ものづくり工学技術教育支援室

現在、新型コロナウイルスが全世界で猛威を振るっている。2021年1月26日時点で累積感染者数は1億人を超え、死者は200万人を超えた。日本国内でも2020年1月16日に初めて感染が確認されて以来、感染者は爆発的に増え2021年に入ると累積感染者数は30万人を超え、死者も5000人を超えている。岐阜県では2020年2月に感染者が確認され、岐阜大学でも感染者の就業を禁止するなどの対応がされ始めた。本報告では実際に行った工学部化学・生命工学科生命化学コースの学生実験における新型コロナウイルス感染症対策について報告する。

1. 新型コロナウイルスとは

新型コロナウイルス（SARS-CoV2）はコロナウイルスの一つで、コロナウイルスには他に風邪の原因となるウイルスや、重症急性呼吸器症候群（SARS）、中東呼吸器症候群（MERS）のウイルスも含まれる。コロナウイルスは遺伝情報としてRNAを持つRNAウイルスの一種で、粒子の一番外側にエンベロープと呼ばれる脂質でできている二重の膜を持つ。自分自身で増えることはできないが、粘膜などの細胞に入り込んで増える。

また、ウイルスは少しづつ変異する。新型コロナウイルスは約3万塩基により構成されたRNAウイルスで、これまでの研究により通常2週間で1か所程度の速度で変異していると考えられている。塩基が変異することで、感染力の強さや症状が変化することは少ないが、まれに大きく変化することもある。

感染は飛沫感染、接触感染による。閉鎖した空間で、近距離で多くの人と会話する環境では、咳やくしゃみをしなくとも感染する可能性がある。WHOは、

5分間の会話で1回の咳と同じくらいの飛沫（約3000個）が飛ぶと報告している。

一般的に、肺炎などを起こすウイルス感染症の場合、症状が最も強く表れる時期に他者へウイルスを感染させる可能性も最も高くなると考えられている。しかし、新型コロナウイルスは、発症の2日前から発症後7日～10日程度他の人に感染させる可能性があるとされている。また、この期間のうち発症の直前・直後でウイルス排出量が高くなるため、無症状病原体保有者（症状は無いが検査が陽性の者）からも感染する可能性がある。

新型コロナウイルス感染症（covid-19）と診断された人のうち、重症化する人の割合や死亡する人の割合は年齢によって異なり、高齢者は高く、若者は低い傾向にある。2020年6月～8月に診断された人の中で、重症化した人の割合は約1.6%（50歳代以下で0.3%，60歳代以上で8.5%），死亡した人の割合は約1.0%（50歳代以下で0.06%，60歳代以上で5.7%）となっている。

2. 日本の累積感染者数

2021年2月7日時点の日本の累積感染者数は405,562人で、最多は東京都の103,845人。全国の分布は下記の図のようになっている。

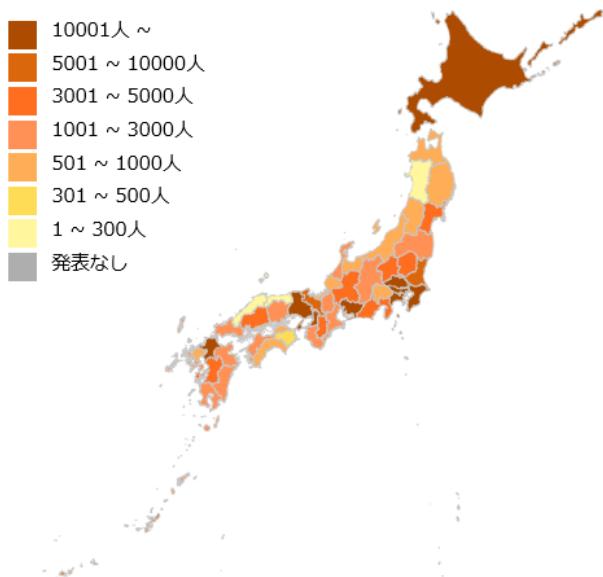


図-1 累積感染者数（2月7日時点）の全国分布図
(情報：NHKまとめ)

3. 岐阜大学のこれまでの対応

2020年2月に岐阜県内で初めて感染者が確認され、岐阜大学でも新型コロナウイルス感染症対策が行われるようになった。2月には感染者の就業が禁止され、希望者は始業、終業時刻の変更を申請できるようになった。

3月には意思決定体制が作られ、罹患者が発生した場合の連絡体制や前学期の講義の方針、濃厚接触者の就労の取り扱いが定められた。

4月3日、4月6日～4月19日の間、附属病院を

除く全部局を全館閉鎖することにした。4月10日、岐阜県が独自の非常事態宣言を出したことを受け、4月13日～5月6日の間、附属病院を除く全部局の一部休業（授業を行わない、職員を通常勤務・在宅勤務・自宅待機に振り分ける。）が決まった。

4月27日、5月7日～6月3日の間は授業について、対面授業を行わないとし、遠隔授業のみとする通知がされた。

5月14日、政府の緊急事態宣言が岐阜県を含む39県で解除されたのを受け、5月18日、岐阜大学は警戒カテゴリーをC（緊急事態）からB（高度警戒）に変更している。

岐阜大学における警戒カテゴリー

現在の警戒カテゴリー【B】

カテゴリー	定義
A (要注意)	感染の危険性が大幅に減少した場合。（全ての活動において、レベル1以下を目安）
B (高度警戒)	感染が拡大し、岐阜県が政府専門家会議の「感染警戒地域」に指定、もしくは移行する可能性が高い状態で、いまだ緊急事態宣言対象地域に指定されておらず、国や自治体からの休校要請がない場合。単発の感染者の発生などによる建物や部局レベルの一時閉鎖などの場合。（状況により、レベルCにすることもあり）
C (緊急事態)	国の緊急事態宣言などにより、国や自治体による一斉休校要請のある場合、キャンパス内の複数部局で感染者の発生もしくはクラスター感染の発生がある場合、など。

図-2 岐阜大学における警戒カテゴリー
(図-2は2月9日時点のもの、岐阜大学ウェブサイトより)

5月25日、6月4日以降の授業実施方針が通知された。方針の内容は、岐阜県からの要請を受け授業時間を15分遅らせること、教室定員の60%程度未満となる人数での授業の実施、学生が登下校に利用するバスの増便などであった。

さらに5月25日には政府がすべての都道府県で緊急事態宣言を解除したこと、並びに岐阜県内の小・中・高等学校が6月1日から再開されることを受け、5月26日、6月1日から多くの活動指針の活動レベルを下げることにした（制限を緩和した）。これにより、6月4日以降の授業実施方針は6月1日以降に繰り上げられた。

具体的な活動指針		
具体的な活動	活動状態	備考
1. 教育 (講義・授業・演習、実験・実習)	(2020年6月1日～) レベル2 ➔ 感染防止措置の上、 講義・演習の実施(教室定員の60%程度未満とする) 実験・実習の実施 ICTを使った遠隔授業主体の講義	
2. 教員、研究活動	(2021年1月9日～) レベル2 ➔ 感染防止措置の上、研究活動の継続 在宅での研究活動の推奨	▣ 研究活動の実施に 際しての留意事項等
3. 事務業務 (事務職員、技術職員など)	(2021年1月9日～) レベル2 ➔ 在宅勤務の部分実施及び時差出勤の活用	
4. 会議	(2020年6月1日～) レベル1 ➔ 感染防止措置の上、対面会議を行う 可能な限りオンラインへ移行	5段階を3段階に整理 (活動基準の内容に 変更なし)
5. 学生の入構制限	(2020年6月4日～) レベル1 ➔ 感染防止措置に留意したうえで登校する ただし、登校した場合でも大学滞在は最短時間とする	図書館
6. 課外活動	(2021年1月14日～) レベル4 ➔ 全面活動停止	▣ 詳細 (2021年1月 14日更新)
7. 出張・旅行	(2021年1月9日～) レベル3 ➔ 緊急事態宣言対象地域への不要不急の出張・ 旅行の原則禁止 その他地域への不要不急の出張・旅行は自粛	
8. 学外者(受験生 含む)の入構制限	(2021年1月9日～) レベル2 ➔ 緊急事態宣言対象地域からの不要不急の来学 は日程を要請 ただし、本学の活動に必要な学外者(受験生を含む)のみ、 感染防止措置に留意したうえで入構可 なお、入構した場合でも大学滞在は最短時間とする	5段階を4段階に整理

図-3 岐阜大学の具体的な活動指針

(図-3は2月9日時点のもの、岐阜大学ウェブサイトより)

7月31日、岐阜県は「「第2波非常事態」に対する緊急対策」を発令し、それを受け、8月3日より課外活動の活動レベルを上げた(制限を強化した)。

9月7日、後学期の授業実施等の方針が決定した。授業時間は通常に戻り、バスの増便は下校時のみとなった。教室定員の60%未満の人数での授業の実施は維持された。

2021年1月9日、岐阜県は再び県独自の非常事態宣言を発令し、そして1月13日、国は1都3県に加え、岐阜県を含む7府県を対象とした「緊急事態宣言」を発令した。これらを受け、いくつかの活動方針で活動レベルを上げた。

4. 学生実験で行った対策

(1) 実験の実施計画

工学部化学・生命工学科生命化学コースの学生実験は例年、前期は学部3年生対象の生命化学実験Ⅰがあり、4月～7月下旬まで、1週間につき火曜3

～5限、木曜3～5限の計6限で1つの実験テーマをこなしていた。そして3週間で3つの実験テーマをローテーションし、それを1つのクールとして組み立てられていた。前期は第1クールから第4クールまでの実験を行っていた。

令和2年度も2020年3月までは例年通りの日程で実施を計画していたが、その後感染が拡大し、4月に入り大学が全館閉鎖を決めたことで、実施計画を変更せざるを得なくなった。そして、岐阜県の独自の緊急事態宣言、政府の緊急事態宣言の全国拡大と立て続けに出たことで、大学の対応も変わり、そのたびに実施計画を練り直すことになった。最終的に、5月25日の政府の緊急事態宣言解除及び岐阜県内の小・中・高等学校の6月1日再開を受け、大学が活動指針の活動レベルを変更し、授業再開が6月1日に決まったことで、ようやく実施計画を具体的に決めることができた。4月、5月にできなかつた日程は6月以降に繰り下げ、足りない分は8月、9月を補講期間として実験を行う計画案となつた。また、活動レベルの変更により、教室定員の60%未満の人数で授業を実施しなければならないため、例年火曜と木曜の2日間(6限)で1つ実験のテーマを行っていたが、コースの学生を2グループに分け、一方のグループは火曜、もう一方のグループは木曜の1日(3限)で1つのテーマを行うこととした。

しかし、後になり8月、9月はインターンシップに参加する学生が多いことがわかり、またTAの学生には大学院の特論、教員には大学院入試の対応もあり、8月、9月での学生実験の実施は難しいことがわかつた。したがって7月中に終わるように計画を練り直すことになった。実験内容の短縮や削除は学生たちの実験の経験を削ぐことになり、心苦しかつたが、第3クール、第4クールの実験はそれぞれ1週で行うこととなつた。学生は2グループに分かれているので、実質、第3クール、第4クールにおいて、学生は1日で1つのテーマしか実験することができなかつた。

R(2020)年度生命化学実験等スケジュール案 火曜日と木曜日午後 4月10日(金)前学期開講 実験室における授業は6月2日(火)より実施		
	担当(室)/ 教科略	実験委員長*
4月 14日(火) 21日(火) 23日(木) 28日(火) 30日(木)	予備日 予備日 予備日 予備日	
5月 7日(木) 12日(火) 14日(木) 19日(火) 21日(木) 26日(火) 28日(木)		
6月 2日(火) 4日(木) 9日(火) 11日(木) 16日(火) 18日(木)	第1クール 龜山(テーマ1) 石黒(テーマ2) 岡(テーマ3)	
23日(火) 25日(木) 30日(火)	第2クール 高崎(テーマ1) 古山・鶴(テーマ2) 芝原(テーマ3)	
7月 2日(木) 9日(木)		
14日(火) 16日(木)	第3クール(A, B, Cの各組1~6班) 第3クール(A, B, Cの各組7~12班)	喜多村(テーマ1) 溝倉(テーマ2) 柴田(テーマ3)
21日(火) 30日(木)	第4クール(A, B, Cの各組1~6班) 第4クール(A, B, Cの各組7~12班)	大橋(テーマ1) 渕本(テーマ2) 大野・尾木野(テーマ3)

* 全体に関するガイドラインはAIMSにて提示

図-4 前期実験スケジュール案

後期は、学部3年生対象の生命化学実験Ⅱが前期同様火曜と木曜3~5限に、学部2年生対象の基礎化学実験が月曜3~5限に、例年は10月~翌年1月までの期間で実施されていた。3年生対象の生命化学実験Ⅱは前期にならった方法（2グループに分かれて、火曜または木曜のどちらか1日で1つの実験テーマを行う方法）で実施することになった。2年生対象の基礎化学実験でも、教室定員の60%未満の人数で授業を実施しようとすると、3年生同様2グループに分ける必要があった。基礎化学実験には大きく分けて定性・定量実験と生命化学系実験の2つがあり、定性・定量実験は2テーマをそれぞれ3回、生命化学系実験は4テーマをそれぞれ1回、例年は実施していた。今年度は2グループに分けたため、期間内に終わらせようとすると、定性・定量実験の2テーマはそれぞれ2回、生命化学系実験は4テーマを2テーマに減らしそれぞれ1回、実施することになった。例年に比べかなり実験を減らすことになってしまった。

(2) 懸案事項とその解決策

4月に入ると、実験委員長の先生は学生実験の開始時期が遅れるたび、練り直した実施計画を実験委員の先生方に提案していた。その頃、緊急事態宣言が出ていたこともあり、実験委員の先生からは以下の懸案事項が挙げられた。

- (a) 教室定員の60%未満の人数での授業の実施
- (b) 学生同士の距離確保
- (c) 全員に手指消毒させるための方策
- (d) マスク着用の指示

このうち(a)と(b)は前述の通り、コースの学生を2グループに分け、以下の昨年度の座席配置（図-5）から今年度の座席配置（図-6）のように変更することで解決した。

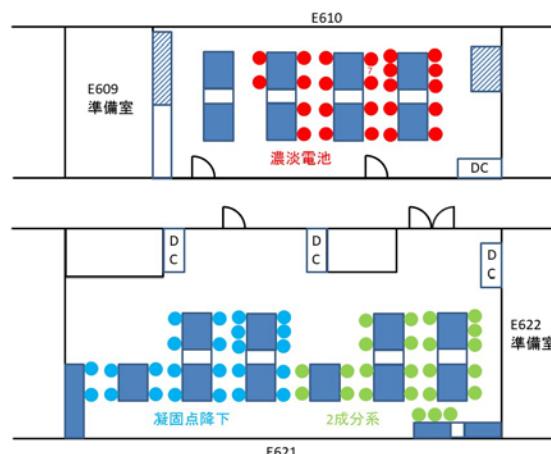


図-5 平成31年度の座席配置

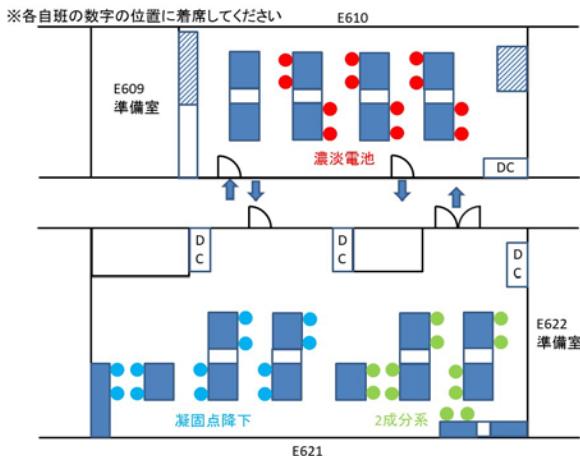


図-6 令和2年度の座席配置

(c)については、実験室にウイルスを持ち込まないため、全員に、入室する前に手指消毒をしてもらう必要があった。そのため、図-6 の矢印のように入口と出口を1か所に限定して動線を決め、入り口にアルコールスプレーを設置し、入室時に消毒するよう指示した。入口のドアには入口専用であること、入室前に消毒することを示す張り紙をした。



図-7 実験室のドアと消毒用アルコール

(d)について、当時マスクが薬局などの店頭から姿を消し、非常に手に入りにくい状況であったため、

マスクを着用せずに学生が登校することを懸念する先生もいた。幸い、学生実験にマスクを寄付してくださった先生がいらっしゃった。それを着用していない学生に渡すためのマスクとして準備していたが、実験が始まってから終わるまで、着用せずに登校した学生はおらず、マスクを渡す機会はなかった。

5. 今後について

2021年に入っても、新型コロナウイルスは終息するどころか更なる拡がりを見せており、来年度の学生実験でも同様の感染症対策が必要になるだろう。

来年度も教室定員の60%未満の人数で授業を行うとなると、実施計画についても今年度と同様になるだろう。そうなれば実験内容の短縮や削除は必須だ。学生に例年と同じだけの実験を経験させることができず、とても心苦しく思う。同じことを口にする先生も多かった。

このような中でも、先生方は少しでも学生実験が良い経験なるように知恵を絞っていた。私も微力ながら、学生たちに良い経験をさせられるよう、良い実験方法を考えていきたい。

謝辞

本報告の作成にあたり、工学部化学・生命工学生命化学コースの学生実験に携わる先生方に深く感謝の意を表します。

参考文献

- 1) NHK 特設サイト 新型コロナウイルス新型コロナ データ一覧
<https://www3.nhk.or.jp/news/special/coronavirus/data-widget/>
- 2) 国立大学法人東海国立大学機構岐阜大学ウェブサイト 新型コロナウイルス感染症(COVID-19)における岐阜大学の活動指針
<https://www.gifu-u.ac.jp/covid-19.html>