

日本生物教育学会

四国支部ニューズレター

第7号 2020年7月1日発行

目次

- ・情報提供 . . . 2
 - 現在の生物教育は新型コロナウイルス感染症に有効だったか
—生物教育の中に細菌・ウイルス教育と感染症予防教育を取り入れる必要性—
橋越清一
 - ソーシャル・ディスタンスの生物学的意義とは
橋越清一
 - ロイロノートスクールを活用した授業実践
若山勇太
 - Zoom を活用した遠隔授業の実践報告
向 平和
- ・特別企画「愛媛大学教育学部生物系卒業研究」 . . . 13
 - キウイの品種判別に関する研究
宮内 利樹
- ・賛助会員からのお知らせ . . . 14

日本生物教育学会四国支部

The Society of Biological Science Education of Japan Shikoku branch

発行：橋越清一

事務局：愛媛大学教育学部内

URL：<http://www.ed.ehime-u.ac.jp/~sbsej98/>

E-mail：sbsej4@gmail.com

現在の生物教育は新型コロナウイルス感染症に有効だったか

—生物教育の中に細菌・ウイルス教育と感染症予防教育を取り入れる必要性—

橋越 清一

Kiyokazu HASHIGOE

愛媛大学教育学部

2020年1月、新型コロナウイルス感染症が中国から世界中に広がり、パンデミックを引き起こしている。このような状況の中、我が国でも学校の休校、外出自粛、三密の回避、マスクの着用、手洗いの励行など、感染予防の対策がとられてきた。国からの「緊急事態宣言」が発令され、一気に緊張が高まった。先日1か月半に及ぶ「緊急事態宣言」が解かれたが、第二波、第三波が懸念されている。この間、マスコミ報道をみると「ウイルスが生きている」とか「ウイルスが死ぬ」とかいった表現や「PCR検査をもっとしろ」とか「抗原検査」、「抗体検査」といった用語が飛び交った感がある。しかし、どれだけの国民がウイルスやPCR、抗原、抗体についてきちんと理解しているのだろうか。報道番組のコメンテーターの中には専門家でもないのに批判的なコメントを述べ、この感染症の恐ろしさを流布したのではないかとさえ思える人もいる。

ところで、今回の新興感染症において現在の生物教育は果たして有効であったのだろうか。4年も前に退職した筆者が、自分の行った生物教育を振り返りつつ考えてみたい。

1 「生命」という観点からのウイルスの理解

「生命とは何か」と問われたら、どう答えるべきか。現在の生物教育において、「生命」という概念の軽視がみられるのではないか。

「生命」という観点からみると、高校で生物を履修していればウイルスは生命体ではないことは周知のとおりだと思われる。ウイルスは、①DNAあるいはRNAの遺伝子もち、タンパク質の外殻からできており、②細菌や細胞に寄生し、③細菌や細胞を利用して増殖する。したがって、細菌や細胞があればウイルスがいるということになるし、巨大なウイルスに寄生するウイルスもいるらしい。そうであれば、ウイルスはとても身近なもので、どこにでもいるということになる。このような視点を持たなければ、ウイルスとの共生は簡単にはいかないだろう。したがって、我々人類はウイルスにとどま

らずマイコプラズマ、リッケチア・クラミジアについても理解が必要である。

筆者の「生物基礎」の授業では生命について教えていたように思うが、どれだけの生徒がウイルスについて理解していたのだろうか。自戒の念を込めて、反省しているところである。

2 「生物基礎」の免疫分野は今回の新興感染症に有効であったか

「生物基礎」は文系理系、普通科・職業科などに関わらず多くの生徒が履修していた。したがって、免疫分野をきちんと教えていれば、新型コロナウイルス感染症についての理解ができたはずである。しかし、現実はそのようではなかったようだ。どちらかといえば、免疫のしくみ、免疫の有効性などを教え、病原性細菌やウイルスに関する学習は不十分であったのではないだろうか。

筆者は免疫分野で感染症の予防についても教えていた。感染症予防の際には、①病原体は何か、②宿主は何か、③感染経路の3つの知識が必要であり、正しい知識をもつこと、すなわち「知るワクチン」が重要であるとしていた。ところが、きちんと教えていたつもりであったが、卒業生に話を聞くと全く覚えていなかった。おそらくほとんどの生徒は覚えていないだろうし、実感もなかったことだろう。ということは、有効ではなかったことになってしまう。

しかし、生物教育の中に科学的な感染症予防教育を含めておくことが今後は重要であると考えている。感染症の問題は保健の授業でやればいいのかという問題ではなく、教科横断的に取り組むべき問題であるし、あるいはホームルーム活動や「総合的な学習の時間」で取り扱っている問題ではないかと思われる。科学的な正しい知識をもつことで、差別や偏見がなくなればよいと思う。

3 ウイルスを用いた教材の開発の必要性

今回のことを考えると、ウイルスを理解するために少なくとも高校の生物教育の中でウイルスを取り扱った実験の開発が必要であると

考えている。筆者は以前から植物ウイルスを用いてウイルスの実験、少なくとも「コッホの4原則」1)を確認することが有効ではないかと考えている。植物ウイルスとして考えていたのは、ヒヨドリバナ類にみられるウイルス病である。ヒヨドリバナにはキンモンヒヨドリ(図1)と呼ばれるものが知られており、ジェミニウイルスの「ヒヨドリバナ葉脈黄化ウイルス(EYVV, Eupatorium yellow vein virus)」の感染が原因である(池上ほか, 2009)。このウイルスは正二十面体の小粒子2個が対に結合した特異の形状のヴィリオンを有している(日本微生物学協会編, 1989)。このヒヨドリバナを栽培しておけば、感染したヒヨドリバナからウイルスが分離できるし、それを正常なヒヨドリバナに感染させることができ、さらに同じウイルスが分離できるはずである。このような実験を行い、走査型電子顕微鏡(SEM)を利用することで容易に「コッホの4原則」は確認できるのではないと思われる。作物のウイルスを使うことは問題があると思うし、植物という身近な材料で動物ウイルスより安全に実験できるのでいいのではないだろうか。もちろん、可能であればPCRなどの分子生物学的な手法を用いた実験ができればさらにいいだろう。このような実験を通してヒヨドリバナとウイルスの攻防(野口, 2009)を実感することができるのではないだろうか。

現職の先生方にチャレンジしてもらいたいものだ。

今回の新型コロナウイルス感染症を教訓として、現在の生物教育を再検討し、ウイルス教育、細菌教育、感染症教育、つまり微生物学教育をしっかりと行う必要があると考える今日この頃である。自分の生物教育の足りなさ、無力感を実感するとともに、新型コロナウイルス感染症があぶり出す生物教育の現実、そして国家間の問題、社会の闇、ヒトの傲慢などを垣間見ながらこのような新興感染症とこれからも付き合うしかないと思った。(2020年6月3日)

文献

池上正人・上田一郎・奥野哲郎・夏秋啓子・難波成任, 2009. 植物ウイルス学, 196pp., 朝倉書店.

日本微生物学協会編, 1989. 微生物学辞典, 1405pp., 技報堂出版株式会社.

舟山(野口)幸子, ウイルスに感染した植物の生理生態学

(http://www.bs.s.u-tokyo.ac.jp/~seitaip1/personal/funayama/funayama_j.html) (2020年6月5日閲覧)

野口(舟山)由紀子, 2009. ヒヨドリバナとジェミニウイルスの攻防, ニュースレター, (37), 2-6, 小石川植物園後援会.



図1 「ヒヨドリバナ葉脈黄化ウイルス(EYVV, Eupatorium yellow vein virus)」に感染したヒヨドリバナ(昔の図鑑ではキンモンヒヨドリとされている)(yahoo検索より引用)

1)「コッホの4原則」は①ある一定の病気には一定の微生物が見出されること, ②その微生物を分離できること, ③分離した微生物を感受性のある動物に感染させて同じ病気を起こせること, ④そしてその病巣部から同じ微生物が分離されることである。

ソーシャル・ディスタンスの生物学的意義とは

橋越 清一

Kazuyuki HASHIGOE

愛媛大学教育学部

新型コロナウイルス感染症のパンデミックが起こっている現在、その予防のために「ソーシャル・ディスタンス」を保つことが推奨されている。そもそもこのソーシャル・ディスタンスとは何だろうか。

心理学における中に言語的言語に対して非言語的言語として、まなざしや視線、態度、しぐさ、距離などといった身体言語、一般にボディ・ランゲージと言われているものがある。J・ファスト (1971) の「ボディ・ランゲージ」(石川弘義訳, 読売新聞社) に詳しいが、その中でE.T.ホールのプロクセミクスにおける人間が普段意識している4つの“領分(ゾーン)”を紹介し、①密接距離、②個体距離、③社会距離、④公衆距離の4つがあることを示した(図1)。これらの4つの距離には近接相と遠接相があり、細かくみると8つに細分化されている。これらの4つの距離は、時代、国・民族による文化・社会の違い、状況によって異なる。例えば、理容室・理髪店、病院などでは密接距離になることをヒトは容認している。しかし、こういう距離がヒトにあることを知っておくことは人間関係を円滑に進めたり、社会で生き抜いたりするためには有意義である。筆者は以前、これをもとに高校1年生の授業で人間関係における距離を測ったことがあった。その結果をもとに、表1のような試案を考えた。

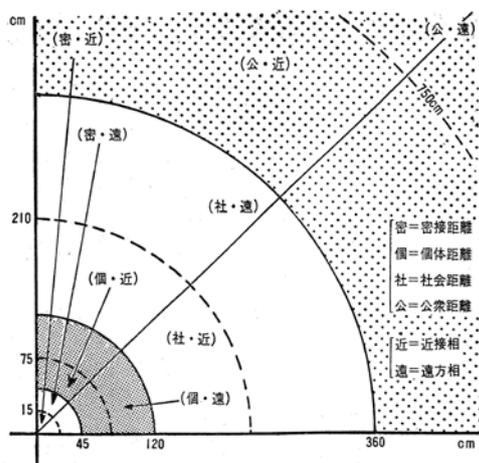


図1 E.T.ホールの人間における4つの“領分”(J.ファスト (1971) より引用)

これとは別に「パーソナル・スペース」という概念がある。筆者は、以前このパーソナル・スペースについても調べたことがある。その結果、ヒトのパーソナル・スペースの平均は前方が約0.9m、左右がそれぞれ約0.9m、後方が約1.1mであった(図2)。つまり、ヒトはこのような空間をもって移動しているということになる。ちょうど大きめの傘を差しているイメージだと思われる。渋谷(1990)の接近実験では、接近者が知人の場合でも男性と女性で異なり、男性が男性に接近する場合、前方は約0.6m、左右及び後方はそれぞれ約0.4m、男性が女性に接近する場合、前方と左側はそれぞれ約0.6m、右側は約0.7m、後方は約0.5mとしている。一方、女性が男性に接近する場合、前方は約1.5m、左右がそれぞれ約1.0m、後方は約0.9m、女性が女性に接近する場合が前方と左右がそれぞれ約0.7m、後方は約0.6mとしている。さらに、接近者が男性の場合、男性が未知の男性に接近する場合が前方は約1.3m、左は約1.1m、右は約1.6m、後方は約1.7m、男性が既知の男性に接近する場合、前方は約0.6m、左右及び後方はそれぞれ約0.3mとしている。次に、男性が未知の女性に接近する場合、前方は約1.6m、左は約1.4m、右は約1.5m、後方は約1.8m、男性が既知の女性に接近する場合が前方は約0.6m、左は約0.5m、右は約0.6m、後方は約0.5mとしている。このようにパーソナル・スペースは、その大きさが相手との関係によって縮小したり、拡大したりし、伸縮性があり、いつも固定されたものではないと指摘している(渋谷, 1990)。

ヒトはこのような空間を無意識あるいは意識的に保有していることになる。したがって、安易にこのパーソナル・スペースに侵入することは嫌がられる。ヒトのパーソナル・スペースを理解することは人間関係をうまく保つために重要であることはもちろん、ソーシャル・ディスタンスの理解にもつながると思われる。

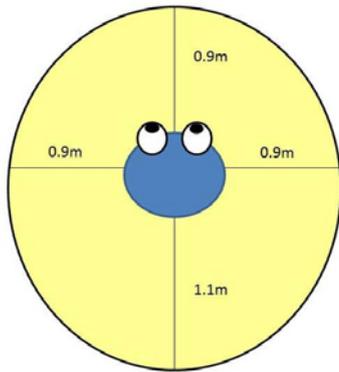


図2 ヒトのパーソナル・スペースの例

「縄張り (テリトリー, territory)」とは、「脊椎動物に広く見られるスペシアのスペーシングの形態で、もっとも一般的には防御的縄張りのことを指す」とし、トンボにもみられるとしている(沼田編, 1983)。スペーシング (spacing) とは動物の同種の個体あるいは集団が相互に一定の距離を保つことである(沼田編, 1983)。長谷川・種村(1983)は「個体あるいは個体のグループが、明らかな防衛行為や誇示によって、多少とも排他的に占有する地域」という Wilson(1975)や Davis (1978) の定義を紹介し、通常同種個体に対して防衛されるものとして縄張りを 6 つに分類している(表 2)。さらに、縄張りの経済性について、縄張りの広さは出費(コスト)と利益(ベネフィット)の関係で決まることを紹介している(長谷川・種村, 1983)。

では、生物学的なソーシャル・ディスタンスを考えてみたい。生態学的には、ヒトのソーシャル・ディスタンスは動物のスペーシングと同じいうことになる。しかし、ヒトにおける距離は前述した通り時と場合、つまり TPO によって変化する。ヒト以外の動物では、ツバメ(図 3) やヒレンジャク(図 4)、ムクドリ(図 5)、ニュウナイスズメ(図 6)、台湾ウチワヤンマ(図 7)、チゴガニ(図 8)などの例を挙げることができる。ヒトや動物の空間的なことに関しては、かなり古い E.T.ホール(日高・佐藤訳)の「かくれた次元」(図 9)が参考になるので、一読を薦めたい。

今後新型コロナウイルス感染症によって生活スタイルが一変すると思われる中で、高校生の課題研究において、ヒトのソーシャル・ディスタンスの研究やカニなどの動物のスペーシングの研究をしてはどうかと考えている。ヒトなどの動物の距離を考える絶好の機会として

とらえたいものだ。



図3 ツバメ



図4 ヒレンジャク



図5 ムクドリ



図6 ニュウナイスズメ



図7 タイワンウチワヤンマ



図8 チゴガニ



図9 E.T.ホールの「かくれた次元」

文献

長谷川政美・種村正美, 1986. なわばりの生態学 生態のモデルと空間パターンの統計, 206pp., 東海大学出版会.

E.T.ホール, 日高敏隆・佐藤信行訳 1970. かくれた次元, 304pp., みすず書房.

ジュリアス・ファスト, 石川弘義訳, 1971. ボディー・ランゲージ, 302pp., 読売新聞社.

沼田 真編, 1983. 生態学辞典 増補改訂版, 519pp., 築地書館.

渋谷昌三, 1990. 人と人との快適距離 パーソナル・スペースとは何か, 249pp., 日本放送出版協会.

表1 日本人における人間関係にみられる距
(橋越試案)

	距離	主な例
密接距離	0.5m 未満	親子・夫婦・恋人・親しい友人などのハグやキスなど
個体距離	0.5-1.2m	他人・握手や名刺交換の距離など
社会距離	1.2-8m	教室・ゼミ室・オフィスなど
公衆距離	8m 以上	演説・LIVE・講演会・大講義など

表2 なわばりの分類 (長谷川・種村 (1983) より作成)

	定義	例
A型	ねぐら, 求愛, 交尾, 営巣, 採餌などあらゆる活動がその中で行われるような広いなわばり	ミソサザイ, モズなどの鳥類
B型	交尾, 営巣など繁殖に関係した活動がその中でおこなわれるようななわばり	ツバメ, スズメ, ムクドリなど
C型	巣のまわりの狭い空間だけのなわばり	ウミネコなどのカモメ類
D型	求愛や交尾のためのなわばり	エリマキシギ, イトトンボ類など
E型	休息場所やかくれ場所としてのなわばり	ホシムクドリなどの集団で休息する鳥
F型	非繁殖なわばり。冬などの非繁殖期の採餌なわばりや繁殖期でも繁殖場所以外の場所の採餌なわばり。	カモメ類, アユの採餌なわばり

ロイロノートスクールを活用した授業実践

若山勇太

WAKAYAMA Yuta

愛媛県立松山南高等学校

【キーワード】 ロイロノートスクール，双方向授業

1 目的

新型コロナウイルス感染拡大による影響で、愛媛県の県立学校は令和2年4月14日～同5月22日（分散登校期間を含む）の間、臨時休校となった。本校では昨年度から iPad170 台のリースを含めてロイロノートスクール（LoiLo 社，以下ロイロ）を導入しており、双方向授業の実践に取り組んできた。このような背景を踏まえ、本校では今回の休校中の課題や授業についてロイロを用いて展開していくことになった。

本稿では、生物教育においてロイロの効果が期待できる側面について考えるとともに、昨年度までの課題提出状況と今回のロイロによる課題提出状況を比較し、その効果を検証したので報告する。

2 方法

(1) 対象生徒

昨年度から継続して担当している以下の生徒を対象として検証した。

- 1) 普通科3年[生物探究]履修生徒 28 名
- 2) 理数科3年[理数生物]履修生徒 9 名

(2) 与えた課題

- 1) 普通科3年[生物探究]では、実践問題を解かせて自己採点した用紙を画像で提出させた。1週間に1回分、計6回分を提出させた。
- 2) 理数科3年[理数生物]では、授業ノート（プリント）を PDF データで配信し、空欄補充

したデータ（画像）を提出させた。1週間に4～5回分、全15回分を提出させた。

(3) 課題提出状況の比較

昨年度与えた課題と今回ロイロで与えた課題の提出状況を比較した。期限内に提出できた場合の相対値を「3」、当日の遅延については「2」、翌日以降の遅れは「1」、未提出は「0」で評価し、対象生徒内で平均を算出した。また、単位数等の是正をするために、以下のように比較する課題の数を設定した。

- 1) 普通科3年[生物探究]では昨年度2・3学期に与えた課題9回分と、今回ロイロで与えた課題6回分で比較した。
- 2) 理数科3年[理数生物]では昨年度1年間に与えた課題13回分と今回ロイロで与えた課題15回分で比較した。

3 結果

(1) 効果が期待できると感じた点

ロイロを活用した授業実践をする中で、生物教育における効果が期待できると感じた事例を紹介する。

- 1) 生物教育において自然現象や生命現象をイメージすることは重要である。今までは授業ノート（プリント）を白黒で印刷して配布していたが、カラーの原稿のまま配信できたことで、そのイメージがしやすかったのではないかと推察する。
- 2) 今まで授業の前後で質問に来るようなこと

はなかった生徒が、ロイロを通じて個別に質問をするようになった。このように、全体の前だと質問しにくい生徒にとって、教師と個別に繋がっていることがそのハードルを低くしているのではないかと感じた。

3) 理数科3年のある生徒が、重複受精の単元のノート提出をさせた際に、ロイロを通じて「反足細胞の役割は何ですか?」という質問をしてきた。これに対し、私は日本植物生理学会のHPを引用して回答するとともに、それを対象生徒全員に配信した。このように、授業時以外の時間に授業のフォローが適宜でき、それを全員と共有できる点はメリットだと感じた。

(2) 課題提出状況の変化

昨年度と比較すると、ロイロによる課題提出状況は普通科3年で0.23ポイント下降し、理数科3年で0.38ポイント下降した(表1)。標準偏差よりも大きな下降が見られた生徒が普通科3年で約30%(7名)、理数科3年で約22%(2名)いた。一方で、標準偏差よりも大きな上昇が見られた生徒は普通科3年、理数科3年のいずれの類型にもいなかった。

表1 昨年度と今年度(ロイロノートスクール)の課題提出状況の比較

	昨年度 (平均)	ロイロ (平均)	差	差の 標準偏差	上昇生徒 (%)	下降生徒 (%)
普通科3年 (28名)	2.81	2.58	-0.23	0.66	0	30
理数科3年 (9名)	2.90	2.52	-0.38	0.57	0	22

4 考察

双方向授業という観点からすると、今回の授業実践を通じて明暗両方の側面が見られた。特に課題の提出状況については対面の時よりも悪くなった。この原因について考察してみた。

対面授業で指示した課題について、生徒は付箋や手帳を用いてその場で内容を記録しているが、ロイロになるといわゆる「カード」によ

る配信のみで、その「カード」を見たかどうかの確認ができない。つまり、双方向というよりもむしろ一方通行になってしまう可能性がある。ロイロを用いて課題の提出状況が有意に上昇した生徒がいなかったことを踏まえると、今後は出題方法に工夫・改善が求められる。

ところで、伊達ら(2019)が指摘する端末の整備についてしばしば話題になる。本校で実施したアンケート調査結果によると、全校生徒のうち93.8%がスマートフォン・タブレットを使用しており、パソコンを使用している生徒は6.2%であった。多くの生徒がスマートフォンのような小さな画面を見ながら学習していることを考えると、課題の内容や提出方法についても工夫・改善が求められる。

5 まとめ

ロイロは双方向授業実践のツールとして高い評価を得ており、私の授業実践においても以下のような効果が実感できた。

- 1) カラー画像や動画を配信できること。
- 2) 個別の質問がしやすいこと。
- 3) 2) の回答を全員で共有できること。

一方で課題も残されている。今回の検証では残念ながら、課題提出という点においては効果が見られなかった。これらを踏まえて、今後さらに双方向授業を効果的に展開するために、以下のような工夫・改善が必要である。

- 1) 出題の確認を徹底する。
- 2) 出題と提出期限の間隔を短くする。
- 3) 小画面でも取り組みやすい課題にする。

参考文献・参照したサイト

- 1) 伊達寛幸・田中良研・中田充・阿濱茂樹(2019): 学校教育におけるICT活用支援の実践と課題, 山口大学教育学部研究論叢, 第68巻, 191-198
- 2) ロイロノートスクール <https://n.loilo.tv/ja/>
- 3) 日本植物生理学会 HP <https://jspp.org/>

Zoom を活用した遠隔授業の実践報告

向 平和

HEIWA MUKO

愛媛大学教育学部

1 はじめに

2019 年の年末から感染拡大した新型コロナウイルス感染症 (COVID-19) により、2020 年 4 月 7 日に新型インフルエンザ等特別措置法に基づき、緊急事態宣言が出され、5 月 25 日の同宣言解除まで多くの大学、学校が休講・休校を強いられた。その中で一部の大学・学校はオンラインでの遠隔授業が実施されている。

オンラインの遠隔授業には同期型のものと非同期型のものが存在する。同期型のものには Zoom や Microsoft Teams, Google Meets, Cisco Webex Meetings などの Web 会議システムもしくは教育用に開発されたドコモ gacco や clacci を活用して実施するものが多い。非同期型のものには YouTube を活用してのオンデマンド配信から課題を紙媒体で配布、もしくは電子媒体で配布するものなどがある。

愛媛大学では 4 月 22 日から前学期の授業を遠隔にて開始した。実施の方法は教員が授業科目によって同期型か非同期型かを選択できた。その後、緊急事態宣言が解除され、6 月 11 日からは許可が得られた授業については対面での授業が実施できるようになった。

2 Zoom について

Zoom は 2011 年に創業された Zoom Video Communications, Inc. が提供しているウェブ会議サービスである。Zoom は操作が容易で、招待メールに示された URL をクリックするだけで、PC やスマートフォンにアプリケーションがインストールされ、導入も容易なことから一気に普及した。一気に普及したため、多くの不具合なども発見され、一時セキュリティ問題が取り沙汰されたが、多くは改善されている。著者は学会などの会議で使用を始め、遠隔授業で活用するようになった。

Zoom の利点は上記の容易な操作性とともにいくつか特筆すべきものがある。1 つめは確認できる参加者のビデオの多さである。初期設定で 25 名、さらに 49 名まで 1 つの画面で表示できる。学校での使用では 1 クラスの児童・生徒

全員を確認しながら話ができることとなる。多様な共有機能もあり、プレゼンスライドを表示することはもちろん、動画を音声付きで流したり、ホワイトボードで書きながら教えたりすることも可能である。また、ブレイクアウトセッションという機能があり、これは参加者を員数の集団に分けることができ、ホストは各セッションに出入りできる。本機能を使うと話し合い活動が実施できる。また、投票機能やチャット機能も双方向的な授業で有効である。特に大人数の講義ではチャット機能で学習者の状況が把握でき、通常の対面講義よりも効果的な側面も感じられた。

3 効果的な授業実施で必要、便利なもの

これまで 30 回以上、Zoom を活用した授業を実施してきた。その中で効果的な授業実施に必要なものについて報告する。

1. セカンドディスプレイ

これは必須である。Zoom の操作と授業で使用するアプリケーションの操作を同時に行う必要があるためセカンドディスプレイがないと授業実施が困難である。

2. 安定した接続環境

無線での接続は便利であるが、やはり有線で接続した PC の方が安定して接続できる。自宅からの接続であればなるべく安定した回線で使用することが望ましい。ただ、何回かスマートフォンを用いて 4G で野外の植物を紹介することを実施した。問題なくつながることができたので野外の生き物を見せることも可能である。

3. タブレット端末

タブレット端末があると接続確認のために活用できる。また、ホワイトボード機能はタッチパネルで実際にかける方がマウス操作より便利である。また、アウトサイドカメラがあると二人組で授業を実施する場合、活用できることがある。

4. 外付け HD などの記録媒体

Zoom にはレコーディング機能がある。レコーディング機能で録画すると、1 時間で 500MB

くらいのMP4ファイルに転換される。録画をしておくとネットワーク回線の状況によって不安定な接続になった学生に、そのファイルを活用して対応できる。また、オンデマンド配信用のビデオファイル作成もこのレコーディング機能を活用するとよい。

4 大学生の授業実践について

6月11日からの対面授業再開で、普段学生が学生に観察・実験の模擬授業を行う理科観察実験演習1(児童・生徒役)・理科観察実験研究1(先生役)の講義でZoomを用いた遠隔授業の実践を実施した。本講義では大学院生に授業づくりのメンター役も設定しているが、今回は理科観察実験研究1の学生と共に遠隔授業の実践を行わせた。初回は準備の都合もあり、大学院生に実施させた。大学院生は、事前に準備したプレゼンスライドと動画を活用しながら空気、水、金属の温度変化について遠隔授業を実施した(図1)。授業者以外の先生役の学生は指導する教員と共に広い実験室でソーシャルディスタンスを保って、受講した。児童・生徒役の学生は自宅で参加した。



図1 授業を実施している大学院生



図2 遠隔授業を受けている様子
児童・生徒役で参加した学生の授業評価では

ほぼ全員が実験方法や内容について理解でき、満足していると回答していた。

5 おわりに

現在、GIGA(Global and Innovation Gateway for All)スクール構想が進められている。Society 5.0を生きる子どもたちに「未来社会の創り手」として資質・能力を育むため、個別対応や協働学習の推進、さらにCBT(Computer Based Testing)への対応と様々な側面からGIGAスクール構想の推進が求められている。

また、コロナ禍により、ICT(Information Communication Technology)の活用が進んだのは間違いない。この後も第二波によってさらに遠隔授業は取り入れざるえない状況になることも予想される。ただし、本来の役割を考慮しておかないと危険である。基本的に対面授業で実物を通した生物教育が重要である。あくまでICT活用は二次的、補完的な役割であると考えられる。確かにICT活用により、個人対応が以前よりきめ細やかにできる可能性があり、国際交流も含めた遠方との接続も高い教育効果があると考えられる。しかし、多くの子どもたちが同質の授業を受けることができるICT活用は、教員削減、学校の統廃合に活用される危険もはらんでいる。教育に経済論理や効率性ばかりを求められると危険である。経済視点の「人材育成」から教育視点の「人間教育」への回帰が必要だと考える。

文献

向平和・隅田学・中本剛・大橋淳史・熊谷隆至・日詰雅博・中村依子・佐野栄(2016)理科観察・実験の指導力育成に向けた取り組み、大学教育実践ジャーナル,第14号,43-46.

向平和・隅田学・前田洋一・宮内敬介・池田敬明・稲葉正和(2019)科学系社会教育施設におけるICTの活用の事例ー異世代・専門家との協働的学びの実践ー,科学教育研究,第43巻,第2号,115-120.

なお、理科観察実験演習1・理科観察実験研究1については愛媛大学 Web ページにある授業紹介 I Report にて報告があるのでそちらをご参照ください。

URL:

https://www.ehime-u.ac.jp/data_tuition/data_tuition-120995/

キウイの品種判別に関する研究

宮内 利樹

1. 背景と目的

このたび改訂される高等学校学習指導要領（平成30年告示）において、「生物」のバイオテクノロジーの単元では、遺伝子を扱う技術について、「制限酵素、ベクター及び遺伝子の増幅技術に触れること。また、それらが実際にどのように用いられているかについても触れること。」と述べられており、その指導内容が具体的に示されている。そのため、遺伝子の増幅技術であるPCR法について、教科書ではイネの品種同定を行うPCR実験が掲載されているほか、いくつかの教材研究も報告されている。一方、制限酵素実験についての教材開発は進んでいない。制限酵素実験を行うときに生徒が興味を持てるよう、地域性のあるDNAを用いることが適当であると考えられる。本研究では地域性を与えるため、愛媛県の生産量が全国1位であるキウイを実験材料として、制限酵素実験を確立することを目的とした。

2. 材料と方法

キウイ2種7品種、*A. deliciosa*（ヘイワード、香緑、マツア、トムリ）と*A. chinensis*（ゴールデンキング、アップルキウイ、孫悟空）の葉を実験に用いた。Plant Genomic DNA Extraction Miniprep System（VIOGENE社）を用いてDNAを抽出した。

NCBIに登録されている*A. deliciosa*の葉緑体ゲノム配列（NC_026691）と*A. chinensis*の葉緑体ゲノム配列（NC_026690）をもとにプライマーを設計してPCRを行い、PCR産物をエタノール沈殿によって精製した後、制限酵素処理を行った。

3. 結果

NCBIに登録されているキウイ2種の塩基配列の比較によって変異が見られた*rpoB-trnC*領域をPCR法によって増幅した。いずれの品種も約1300bpのDNAが増幅された。そのPCR産物を制限酵素*Bgl*IIで処理すると、*A. deliciosa*の4品種は約1300bpのバンドが見られ、*A. chinensis*の3品種は約700bpと約550bpの2本のバンドが見られた（図1A）。また、PCR産物を制限酵素*Acc*IIで処理すると、孫悟空以外の6品種では約1300bpのバンドが見られたが、孫悟空では約800bpと約450bpの2本のバンドが見られた（図1B）。

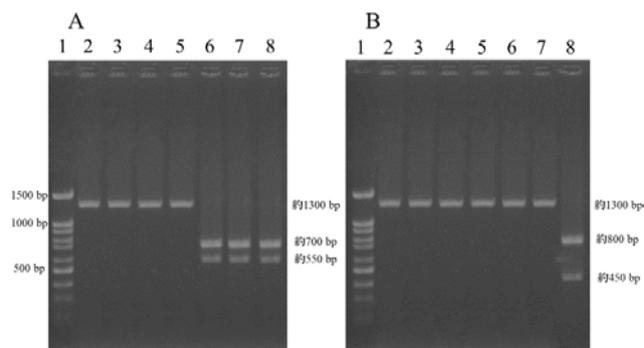


図1 PCRで増幅した*rpoB-trnC*領域のDNAを制限酵素処理したアガロース電気泳動像

(A) *Bgl*II処理後の同領域 (B) *Acc*II処理後の同領域

1. 100 bp DNA ラダーマーカー, 2. ヘイワード, 3. 香緑, 4. マツア, 5. トムリ, 6. ゴールデンキング, 7. アップルキウイ, 8. 孫悟空.

また、NCBIに登録されている2種の塩基配列の比較と、PCR増幅した*rpoB-trnC*領域の*Acc*II処理による結果に違いが見られたことから、品種間の配列の違いを調べるため、キウイ7品種の*rpoB-trnC*領域の塩基配列を決定した（ヘイワード LC517263, 香緑 LC517264, マツア LC517265, トムリ LC517266, ゴールデンキング LC517267, アップルキウイ LC517268, 孫悟空 LC517269）。また、これらの配列を用いて系統樹を作成した結果、*A. deliciosa*の4品種と*A. chinensis*の3品種が分かれていること、*A. chinensis*の3品種の中でも孫悟空が他の2品種と分かれていることが分かった。

4. 考察

本研究では、*A. deliciosa*と*A. chinensis*の2種7品種を用いた品種判別を、CAPS法を用いて試みた。本実験により、*rpoB-trnC*領域を*Bgl*IIで処理することでこの2種を区別できたほか、*Acc*IIで処理することで7品種において孫悟空を区別できた。このどちらについても、制限酵素の「特定の配列を認識して切断する」特徴を活用した教材として用いることができると考えられる。制限酵素実験に用いられるλDNAやプラスミドとは異なり、キウイという身近な植物を用いて実験ができる点は生徒の興味付けに繋がる。今後、本実験をバイオテクノロジーの単元で使用するための指導案作成や学校現場等における実践を行うことが課題である。

子どもたちの未来へ

身近にある不思議から、自然・科学への関心を高め、
科学する心をはぐくみます。

21世紀の社会を築く子どもたちに
「豊かな感性」と「確かな学力」を。


— 知が啓く。 —
啓林館

本 社 〒542-0852 大阪市天王寺区大田4丁目3番25号	電話(06)6778-5531
東京支社 〒113-0923 東京都文京区向丘2丁目9番14号	電話(03)3854-2151
北国支社 〒069-0362 札幌市中央区南二条西8丁目1番2号サンケン機械ビル401号	電話(011)271-2822
新潟支社 〒469-0902 名古屋市中区大のり1丁目15番20号株式会社内ビバリービル1階	電話(052)231-9128
広島支社 〒732-0952 広島市東区安町1丁目7番11号 広島CDビル8階	電話(082)281-7248
大塚支社 〒619-0322 茨城県中津宮町1丁目5番6号 ハイビルズビル5階	電話(02)725-8877

<http://www.shinko-keirin.co.jp/>



顕微鏡像をハイビジョン映像モニタリング

フルHDカメラ INOCAM-HD2

■お問い合わせは当店に

株式会社猪原商会 光学機械専門商社

<http://www.inohara.co.jp> E-mail : info@inohara.co.jp

- | | | |
|--------------|-----------------|-----------------|
| 広島 〒730-8691 | 広島市中区大手町3丁目6番1号 | TEL082-244-2703 |
| 岡山 〒700-0941 | 岡山市北区青江1丁目2番40号 | TEL086-231-0275 |
| 愛媛 〒790-0811 | 松山市本町6丁目7番4号 | TEL089-922-5610 |
| 山口 〒754-0002 | 山口市小郡下郷303-39 | TEL083-972-5180 |
| 沖縄 〒900-0033 | 那覇市久米1丁目7番10号 | TEL098-868-6373 |

