

【研究資料】

PBL「現代生物学の話題」の発表に対するコメンテーター招聘の効果†

福田 知子*

三重大学全学共通教育センター*

三重大学のPBL授業の1つである「現代生物学の話題」では最終回に公開発表を行っている。2023年度前期に初めての試みとして、その話題に関連した専門家の先生を外部組織からコメンテーターとして招聘し、発表内容についてコメントを頂いた。本報告ではこの試みの具体的方法、効果、学生の感想などについて紹介し、その利点や今後の可能性について考察する。

キーワード：PBL, 公開発表, 専門家, 対話, モチベーション

1. はじめに

アクティブラーニングは、学生の能動的学習を目指す授業形式であり、その学習効果は近年広く認められている（溝上 2015 他）。能動的学習として特に重視されているのは、「書く・話す・発表する」という活動やそれに伴う「認知プロセスの外化」である（溝上 2015）。

PBL (Problem/Project-Based Learning) は、アクティブラーニング型授業の1つである。三重大学独自の教育プロジェクトであるPBL教育推進プロジェクトではPBLセミナーの拡充およびPBL教育の高度化を目指している。PBL形式の授業（以下、PBL授業と称す）の公開発表は、探究学習の成果の外化

（中西 2019；長濱・下村 2019）の形の1つとして重視され、現在三重大学で行われているPBL授業に対しても公開発表を行うことが奨励されている。公開発表は、学生自身が自らの考えをまとめ、不特定の人に分かりやすく伝える機会として貴重である。また、通常の授業の教員・学生とは異なる人との質疑応答を通じて新たな考え方や知見に触れ、学生自身がそのテーマについてさらに深く考察する契機ともなる。

2021年度までの教養教育の組織である教養教育院では、教員同士が互いの授業を半期に最低1回は見学するなどのルールがあったことから、PBL授業や発表についても院内の教員が互いに見学を行う他、ポスター発表について賞を設定するなど、公開発表について活発な議論が行われる機会があった。しかし、教育組織が全学共通教育センターに移行してからはこの制度が失われ、公開発表にも見学者がほとんど集まらない状況となっていたため、授業担当教員による見学への積極的勧誘が必要となっていた。見学者がいない場合、最終の公開発表は教員と学生だけとなり、通常の

授業内発表と変わらないことから、学生のモチベーションの低下、見学者との質疑応答の機会の喪失、さらには、最終発表自体の意義の低下、などの問題がみられた。今回のコメンテーター招聘の試みはこのような問題を背景に、学生に発表へのモチベーションを与え、公開発表の意義を向上させることを狙ったものである。

学生の公開発表に対するコメンテーター招聘の例としては、社会人基礎力を育成するための企業連携型PBLにおいて、学生によるビジネスモデル提言に対して企業の社員が講評する（近藤 2023）という例がある。この場合、企業の社員は発表時だけでなく、課題解決のための事例の提示、学生へのコメントなど、包括的な形で学生と関わる点で今回の例とは異なる。このような例からは、コメンテーター招聘には、今回のように成果発表のみに専門家が参加するスタイル以外にも多様なスタイルが可能であることが示唆される。

2. 授業の概要

教養基礎科目（副専攻科目）・PBL 現代科学理解特殊講義2「現代生物学の話題」はPBL授業の1つであり、生物学専攻以外の学生も歓迎している。授業の形式は、1回目に調べて2回目に発表する、というように2回で1セットとする（半期15回だと7セットとなる）。具体的には、1回目は生物学関係の最近の話題から4題を読んで「深読み」したい話題を選び、選んだ学生同士でグループをつくって話題を深めたい方向に調べ、2回目は1回目と同じグループで発表する、という形式である。各自の好きな話題を選ぶことからグループの構成員は毎セット変わり、人数も2人～6名のように変化する。評価は、各グループが決めた方

向にどれだけ深く掘り下げられていたかによって評価する。授業の詳細は、福田（2023）を参照されたい。

2023年度前期は月5, 6限, 木7, 8限の2クラスで同様の授業を行った。月・木曜日の受講生はそれぞれ12名, 6名であった。いずれのクラスもコメンテーター招聘に賛成したため、これまで読んで発表した話題に加えて新たに8題を加え、その中から最終発表のテーマを話し合いで選んだ。月曜日のクラスは人数が多いため投票で2テーマを決め、各自好きな方のグループに参加した。

3. コメンテーター招聘の方法

各テーマについてのコメンテーターは、学生がテーマを決定した後、そのテーマに近い研究者にコメンテーターを依頼し、Zoomによる参加を引き受けていただいた。最終発表は月曜日のクラス2テーマ, 木曜日のクラス1テーマの計3テーマとなった。なお、月曜日のクラスの発表は休日振替のため火曜日に行われた。最終発表の元の話題3題は「発表の元記事」¹⁾として別途掲載している。それぞれのテーマとコメンテーターは以下の通りである。

[1] 2023年7月18日(火)「ハダカデバネズミの不思議」コメンテーター：山川 真徳氏（総合研究大学院博士課程）

今回のテーマが、ハダカデバネズミの集団生活、老化しないなどの遺伝的特徴、行動の特徴など多岐にわたっていたため、ハダカデバネズミを飼育・研究する熊本大学の三浦研究室にメールし、コメンテーターの推薦を依頼した。

[2] 2023年7月18日(火)「キシツツジの分布は過去の水系を反映する」

コメンテーター：近藤 俊明氏（国際農林水産業研究センター 生物資源・利用領域 主任研究員）

今回の話題の元となる論文の著者にメールし、了承をいただいた。

[3] 2023年7月20日(木)「恐竜の卵は柔らかいのもあった？」

コメンテーター：今井 拓哉氏（福井県立大学准教授・福井県立恐竜博物館学芸員）

福井県立恐竜博物館にメールして恐竜の卵の専門家を推薦していただいた。

4. 当日の発表の様子

公開発表に当たっては、発表内容のポスター²⁾を作成して学内に掲示し、見学者を募集した。当日の発表は以下の通りであった（図1, 2参照）。

[1] 2023年7月18日(火)「ハダカデバネズミの不思議」

発表：5名（1名欠席）、見学者1名（学生）

学生の発表は元の話題（河合2023を一部編集）に基づき、ハダカデバネズミの長寿の仕組み、がんにならない仕組みなどについて現在考えられている説について調べるとともに、ハダカデバネズミに特徴的にみられる集団行動についても調べた。直前に熊本大学から、ハダカデバネズミの老化細胞についての研究成果が報道されたことから、発表内ではその内容にも触れた。

学生の発表の中で、老化については、コメンテーターから、「ハダカデバネズミの老化についてはヒアルロン酸だけが取り上げられることが多いが、それ以外の原因も考察されていた点が良かった」と評価していただいた。行動については、実際にはまだわからないことが多く、学生が分業について発表した点については、「シロアリなどの行動観察の影響で、ハダカデバネズミにも明確な分業があるように言われているが、観察しているとそれほど明確な分業は見られず、性別による役割分担もみられない」とのことであった。他にも、ハダカデバネズミの行動について、アリなどと違って女王がはじめから決まっていなかったため、メス同士の競争が激しく、女王が弱ると別のメスが女王を殺して新たな女王になる場合もある、という話や、オスが単独で巣から出ていく時は、メスを探しにいく時に限られる、などの興味深い話があった。コメンテーターが直接行動観察して得られた結果を話していただけたことから、学生にとって非常に参考になる話であったと思われる。

[2] 2023年7月18日(火) キシツツジの分布は過去の水系を反映する」

発表：6名、見学者1名（学生）

学生の発表は、モチツツジとキシツツジの花の形態の違いをまとめ、原論文（KONDO et al. 2009）の論じる遺伝的な違いを忠実に辿って、それらの遺伝的な違いが古水系の違いを反映していることを確認した。その上で、四国の肱川などで遺伝的な結果が予想と異なることに疑問を提示した。

コメンテーターの先生からは、非常によく調べていると評価していただいた。学生からの、肱川などでの遺伝的結果に関する疑問については、本実験を核遺伝子の情報が反映されるマイクロサテライトによって行ったことから、種子の移動に加えて花粉の移動も反映された結果であろうという解説を頂いた。モチツツジとキシツツジの花の形態の違いについては、モチツツ

ジの花の構造の広範な変異の中からその一部が固定してキシツツジになった、と解釈される。最後にコメンテーターの先生から、「モチツツジとキシツツジは近縁なのになぜ分布が明瞭に分かれるのか？」と問いかけがあった。発表者の1人が「環境への適応の違い？」と答えたのに対し、コメンテーターの先生からは、交雑はしているが、交雑体の適応度が低い（川では川沿いに適応したキシツツジに負け、山地では狭葉のためモチツツジに負ける）ことから、交雑体が生き延びられないと推定される、との回答があった。論文に書かれていない考察過程を著者から直接うかがえたことは、貴重な機会であったと考えられる。

[3] 2023年7月20日（木）「恐竜の卵は柔らかいのもあった？」

発表：6名，見学者2名（教員・学生各1名）

学生の発表は原論文（NORELL et al. 2020）の内容を辿り、これまで柔らかい卵が化石になりにくかったため発見されなかったと考えられること、柔らかい卵から固い卵が進化した可能性、恐竜のグループごとの傾向などをまとめた上で、なぜ固い卵と柔らかい卵があるのかについて、親が温めるのか放置するのか、乾燥・外敵の有無などの条件を考慮して仮説をたてながら考察した。

コメンテーターからは、記事のまとめだけでなく仮説にまで踏み込んでおり、大変良い発表だった、との評価をいただいた。発表にあった仮説は大変面白いが、必ずしもそれだけが卵の性質を決める要因とは考えられないということで他に考慮すべき条件について指摘があった。検証の第一段階として、現生生物の卵との比較も重要である、ということである。環境との卵の関係については、これまで柔らかい殻の卵が見つかった地点は乾燥地であるが、ティラノサウルスのように



図1 発表の様子



図2 コメンテーターの今井拓哉先生（Zoom参加）³⁾

湿润地帯にいたと思われる恐竜でも、卵が見つからないものがあり、卵が柔らかかったのではないかという仮説もある。コメンテーターの先生自身の考え方としては、初期の恐竜が誕生した時代はパンゲア大陸の性質上、乾燥地帯に覆われていたが、中生代中期になると様々な環境が現れたことから、堅い卵の方が多様な環境に対応する上で適応的だったのではないかと、という考えをいただいた。会場からも複数の質問があり、非常に実りある議論が進んだ。

5. コメンテーター招聘の効果

コメンテーターによる解説は、その分野の専門家ならではの視点や、研究対象について現在進行中の話なども含まれ、非常に興味深かった。研究結果だけではなく、その対象についての考察過程が聞けたことで、学生にとって貴重な体験になったと考えられる。

コメンテーターを招聘する・しない場合で招聘の効果を検証することは、これまでと今回で発表学生が異なるため単純比較は難しい。しかし教員から見た印象では、今回招聘が決まった後、学生のモチベーションが目に見えて向上した。学生は準備の段階から専門家の視点を意識し、どのような質問や指摘を受けるかまでも予想しながら発表の構成を考えていた。中には、ホワイトボードに論点を整理しながら発表の構成を議論するグループもみられた。さらに、終了後もコメンテーターとの会話を自発的に振り返っていた。専門家から出された意見や専門家とやり取りできたことについては、発表終了後、複数の学生から「とても面白かった」という感想や、専門家の意見や見識の広さに感嘆する声がかかれた。見学された先生からは、大変面白い授業だった、見学した学生（4年生）からは、このような機会があったら自分も教養課程のうちに是非参加してみたかった、という声が寄せられた。

今回は、いずれの発表も非常に優秀であり、コメンテーターの先生方から高い評価をいただいた。また、

専門家と同じ話題を共有しながら議論をできたことで、学生が自信をつける機会にもなったと思われる。

6. 学生アンケート

最終発表に関しては、学内で行われる「学びの振り返りシート」アンケート（無記名：調査期間 2023.6.12-8.1）によると、「最後に専門の人に発表を聞いてもらうのは緊張したが非常に面白かった」「専門的な知識や見解などが聞けて良かった」という感想があった。授業自体については、上記の「学びの振り返りシート」アンケートでは両（月、木）授業はそれぞれ、「総合的に判断して、この授業に満足できた」4.9, 5.0, 「この授業の内容について理解できた」4.9, 5.0 「新しい知識・考え方・技術などが獲得できた」5.0, 4.8 など、高い評価であった（回答者数/受講者数：月 9/12, 木 5/6）。

7. 成果と問題点・今後の可能性

今回のコメンテーター招聘は、予想以上に大きな学習効果につながった。1 つには学生のやる気向上が挙げられる。準備段階でも時間外に集まって話し合うとか、専門家との話し合いに備えて対策をするなど、いつもの授業以上に「良い発表にしよう」という意欲が感じられた。また、発表後も終了後も専門家と議論した内容を振り返って話し合うなど、熱心な様子がみられた。

一方、招聘の難しさの 1 つに、学生によるテーマ決定の後、コメンテーターを依頼するまでの期間が短くならざるを得ないことが挙げられる。依頼を断られることが続くと発表日が迫ってしまう。今回は [1] のコメンテーターが直前まで決まらず、コメンテーターの名前の掲載が一部のポスターで間に合わなかった。

なお、今回はコメンテーター招聘に対する学生の抵抗感は見られなかったが、学生により、コメンテーターの参加を嫌がる場合もあり得る。その場合は招聘を中止するなど、柔軟性を持った対応が必要であろう。しかし、学生が望む場合、コメンテーターの招聘は検討する価値が大いにあると考えられる。

コメンテーター招聘によるその他の効果としては、コメンテーターが参加することで、通常の学生による発表に加えて学生・参加者と専門家とのやり取りを聞ける、専門家の視点に触れられるなどの利点があることから、発表自体の魅力が向上する効果もあると思われる。これは公開発表に対して見学希望者を惹きつける点で、見学者が少ないという現状を好転させる可能性を持つ。さらに、この試みを継続することで、三重大生の問題解決力・発表力に加えて、PBL 授業の学習

成果を三重大外部にアピールする効果もあると考えられる。このような取り組みは、機会があれば他の授業の公開発表においても可能であり、同様な効果が期待できると思われる。

8. まとめ

PBL「現代生物学の話題」の最終公開発表におけるコメンテーター招聘についての試みを紹介した。コメンテーター招聘によって学生のやる気が向上し、専門家との対話によって専門家ならではの視点に触れるなど、貴重な体験を得られると考えられる。また、学生にとっては、小さい話題であっても専門家と同じテーマで議論した経験は、自信につながると考えられる。一方、授業自体にとっては、学生の発表に専門家がコメントすることで、公開発表に付加価値が付き、見学者が増える効果が期待される。さらに、三重大学としては、同様な公開発表が三重大生の問題解決力や、それを引き出す PBL 授業の対外的アピールの場ともなる可能性がある。以上のように公開発表へのコメンテーター招聘は学生自身や授業の質の向上に対してさまざまな効果が期待できる。同様な試みは、他の授業でも施行可能と考えられる。

謝辞

今回お忙しい中コメンテーターを引き受けて下さいました先生方に御礼申し上げます。なお、今回のコメンテーター招聘には、PBL 教育推進プロジェクトから助成いただきました。ここに感謝いたします。

注

- 1) 福田 知子 (2023) 『現代生物学の話題：7 月 18 日発表の元記事』(http://reevesiana.web.fc2.com/wadai_3theme.pdf) (2023 年 12 月 15 日)
- 2) 福田 知子 (2023) 『現代生物学の話題：PBL「現代生物学の話題」公開発表』(http://reevesiana.web.fc2.com/wadai_poster.pdf) (2023 年 12 月 15 日)
- 3) 写真掲載については今井先生から掲載許可をいただいている。

参考文献

- Kondo Y., Nakagoshi N., Isagi Y. (2009) Shaping of genetic structure along Pleistocene and modern river systems in the hydrochorous riparian azalea, *Rhododendron ripense* (Ericaceae). *American Journal of Botany*, 96, 1532-1543.
- Norell M.A., Wiemann J., Fabbri M., Yu C.,

Marsicano C.A., Moore-Nall A., Varricchio D.J., Pol D., Zelenitsky D. K. (2020) The first dinosaur egg was soft. *Nature*, 583, 406-410.

河合香織 (2023) 「老化は治療できるか(第2回)鍵を握るネズミとクラゲ」『文芸春秋』101(4), 318-329.

近藤浩章 (2023) 「企業連携プロジェクト型学修プログラムの設計と実践における一考察—「人生100年時代の社会人基礎力」の育成に焦点をあてて—」『国際研究論叢：大阪国際大学紀要』36(2), 117-132.

中西良文 (2019) 「PBL(問題発見解決型学習)と『総合的な探究の時間』の接続を展望するとき、考えるべきことは何か」『三重大学高等教育研究』26, 3-5.

長濱文与・下村智子 (2019) 「三重大学初年次教育におけるPBL導入教育の実践報告」『三重大学高等教育研究』26, 13-18.

福田知子 (2023) 「生物学基礎教育としてのPBL『現代生物学の話題』の紹介」『三重大学全学共通教育センター研究紀要』8, 29-38. <https://mie-u.repo.nii.ac.jp/records/2000156>

溝上慎一 (2015) 「アクティブラーニング論から見たディープ・アクティブラーニング」松下佳代 編著『ディープ・アクティブラーニング 大学授業を深化させるために』勁草書房,31-51.

Promotion, Center for General Education, Mie University, 1577 Kurimamachiyachou Tsushi, Mie, 514-8507 Japan

SUMMARY

One of Mie University's PBL classes, "Modern Biology Topics," includes a public presentation at the final session. As a first attempt, experts related to the topics were invited from an external organization as commentators and discussed the content of the presentation by students at the end of the first semester of 2023. In this activity record, I will introduce the specific methods, effects, and student impressions of this trial, and discuss its benefits and future possibilities.

KEYWORDS: PBL, public presentation, experts, discussion, motivation

† FUKUDA Tomoko * : Effects of Inviting Commentators on PBL "Modern Biology Topics" Presentations

* Organization for Higher Education Design and