

令和3年度高大連携科学実験講座の成果（第1報）

夏目ゆうの・瀧本 家康・井口 智文・伊東 明彦・山田 洋一

宇都宮大学共同教育学部教育実践紀要 第9号 別刷

2022年8月31日

令和3年度高大連携科学実験講座の成果（第1報）[†]

夏目ゆうの*・瀧本 家康*・井口 智文*・伊東 明彦*,**・山田 洋一*,**

宇都宮大学共同教育学部*

現 宇都宮大学名誉教授**

宇都宮大学共同教育学部が栃木県内高等学校との連携下を実施した令和3年度高大連携科学実験講座について、無記名アンケート調査から得られた情報を読み取ることで本活動の成果分析を行った。

第1報では、令和3年7月の夏休み前に栃木県立小山高等学校と連携して実施した、本学へ高校1、2年生のみなさんを招いて行う形の高大連携科学実験講座2回を対象とした。実験講座後に回答してもらった生徒アンケートを解析し、本企画の成果を検証した。高校生に対するキャリア教育の側面から、将来教員になることを希望する生徒の割合が4分の1程度であることがわかり、今後の展開に期待が持てた。

キーワード：物理実験，化学実験，生物実験，地学・環境科学実験，高大連携

1. はじめに

宇都宮大学では、科学技術振興機構の公募による次世代人材育成事業／グローバル・サイエンス・キャンパス（GSC）事業の採択機関として、平成31年度より2度目の指定を受け、現在、2期目のうち4年目の活動を展開している[1]。

今期のGSC事業は、令和2年度は新型コロナ禍の影響により、ほとんどが基本的にオンラインで実施されることになった関係で、高大連携科学実験講座の方は、宇都宮大学基金（3C基金）による出前授業方式で展開する形に計画を修正し、規模を縮小して実施した[2]。

令和3年度（2021年度）前半は、新型コロナ用ワクチン接種が始まりやや状況は改善した。しかし、

後半になると新型コロナウイルス第6波のため、予防的な事も含めて対面での活動は制限されることが多くなった。

ここでは、令和3年（2021年）7月3日、同17日に実施した栃木県立小山高等学校対象の高大連携科学実験講座に関して、今回初めて調査した結果をまとめ、今後の資料として提供する。

2. 本事業実施までの歩みと今年度の特記事項

(1) 事業実施まで

本報で述べる科学実験講座企画は、これまで本学と連携実績のある栃木県立小山高等学校生徒のみなさんを、本学峰キャンパスの会場に招待する形で行った。大学のキャンパスで高校生に活躍してもらう企画なので、前述のGSC事業の一環として位置付けられた。

①事前準備

学校が休みになる夏休み前の土曜日ということで、高校側と実験講座講師を務める本学教員側のスケジュール調整を行い、令和3年7月3日及び17日を実施日と決めた。

次いで、高校側の希望を伺いながら高大連携科学実験講座として提供できる大学側のメニューを作成した。物理、化学、生物、及び地学・環境科学の各分野の実験と、その概要が分かる資料を作成し、高等学校に送付。高等学校内において参加生徒を募集

[†] Yuno NATSUME*, Ieyasu TAKIMOTO*, Tomofumi INOKUCHI*, Akihiko ITO**, and Yoichi YAMADA***: The result of the scientific student activities in 2021, in cooperation with the university and high schools (Part 1)

Keywords: physical, chemical, biological, earth scientific, and environmental experiments

* Cooperative Faculty of Education, Utsunomiya University

** Professor Emeritus, Utsunomiya University
(連絡先: inokuchi@cc.utsunomiya-u.ac.jp 著者3)

して頂く。その際、同時に実施する講座間で人数バランスが大きく偏らないように、可能な範囲で調整して頂くことにした。

高校側からの参加者名簿到着を待ち、実験当日の送迎用バスの手配を、本学のバス配車計画書と行程表により事務部に依頼した。また、移動中と実験講座参加中の事故に備え、短期の傷害保険（民間保険会社）をかけた。

大学側の準備としては、実験用消耗品の購入依頼と、当日の指導補助を担うティーチング・アシスタント（TA）の人選、当日の実験テキストや機材の用意、といったところである。

②当日の活動

実験講座当日（令和3年7月3日及び17日）、高校へ配車したバス（迎車）が本学峰キャンパスに着くのを待ち、生徒を控室まで誘導し、はじめに挨拶と当日の行動スケジュールを説明した後、物理、化学、生物、及び地学の実験室に移動して2時間の体験型科学実験講座を受講してもらった。大学側・高校側双方で用意した資料やワークシートを用いて実験結果を整理するとともに、当日学んだことを振り返った。

各実験終了後、生徒控室又はそれぞれの実験室にて、無記名アンケートへの協力を頂いた後、再びバスで高校へお送りし、すべての事業を完了した。

3. 本事業の各実験講座の内容

物理実験の内容に関しては、昨年度からの改良点があるが、紙面の都合上、第2報[3]で記述する。

化学実験、生物実験、及び地学・環境科学実験は、前報[2]と同様である。

4. 生徒アンケートの分析

令和3年7月3日及び17日の実施日ごとに、受講生対象の事後アンケートにご協力いただいた。質問内容は、年度間比較のため、前報と同一とした。

事後アンケートは回答数は、令和3年7月3日が高校1年生23名、高校2年生25名の合計48名（内訳は、物理実験9名、化学実験19名、生物実験10名、地学・環境科学実験10名）と参観していただいた高校教員3名であった。

令和3年7月17日の回は高校1年生28名、高校2年生17名の合計45名（内訳は、物理実験10名、化学実験20名、生物実験7名、地学・環境科学実

験8名）と参観していただいた高校教員2名であった。

ここでは、主に生徒からの回答を分析することにする。

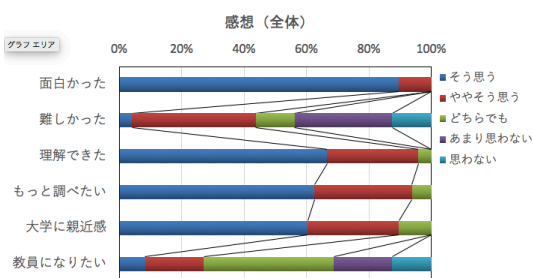


図1. 全体（48名）の感想分布（R.3年7月3日）

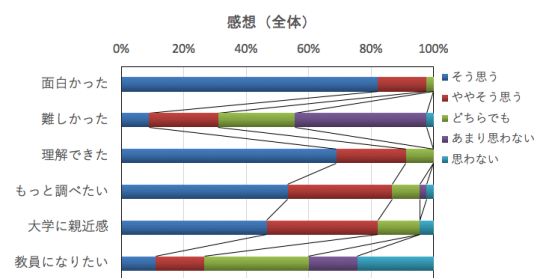


図2. 全体（45名）の感想分布（R.3年7月17日）

始めに参加高校生全体の傾向を図1, 2に示した。興味・関心と達成感はいずれも全体的に高く、大学組織や我々大学の人間に対する親近感も、持ってもらえたように読み取れる。

令和3年7月3日の参加者（図1）は、高校1年生と2年生が半々なのに対し、7月17日の回（図2）では、1年生が6割以上を占めている関係で、「難しかった」と答える割合に差が出るものと予想したが、実際には「そう思う」＋「ややそう思う」の合計は、7月3日が44%、7月17日は31%という結果となった。

最後の項目として、将来の選択肢として教職志向が高まったかどうか、「教員になりたい」度合いを調べたところ、「そう思う」＋「ややそう思う」の合計は、両日とも27%であった。対象は、理系進学をめざす2クラスの生徒なので、特に将来教員を目指す生徒ばかりではない。そのことを視野に入れると、約4分の1の参加者が将来教員になりたいと思ってくれたことは、注目すべきであろう。また、このことは高校1年生の段階でも「教員になりたい」

と考える人が相当数いることを物語っている。本学部にとって心強い連携先と言えよう。

次に、物理、化学、生物、及び地学・環境科学の各実験講座の参加者別に集計した結果を解析する。

(1) 物理実験

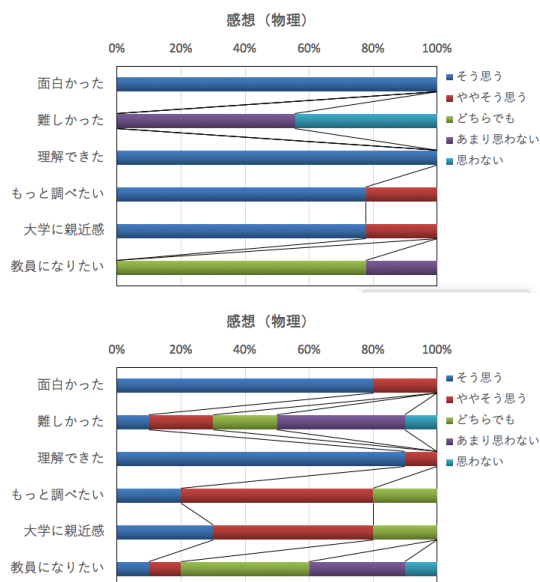


図3. 物理実験の感想分布
(上：7月3日9名，下：7月17日10名)

物理学実験の講座では、「音を測ってつくる“グラスハーブ”—音の3要素—」と題して、音波の理解を深めることを目的とした、声の測定やグラスハーブの作成等の実験を行った。

図3に示すアンケート結果では、ほぼ全員が「面白かった」に回答した。「難しかった」という設問には、3日の講座では「難しくなかった」又は「やや難しくなかった」という回答であった一方で、17日の講座では「難しかった」と「やや難しかった」、「どちらでもない」を合わせて5割を占めた。また、ほぼ全員が「理解できた」と回答した。内容として、複雑な波形の音波を扱うため、三角関数の合成などを含んだ。内容が難しいと思う受講生がいたものの、受講した結果、面白く理解しやすいと感じることができたといえる。今回、音波の測定にiPadにダウンロードした物理計測アプリを用いた。操作が簡便で結果もすぐに確認できるため、実験を通した理解のしやすさや面白さにつながったと推測される。

(2) 化学実験

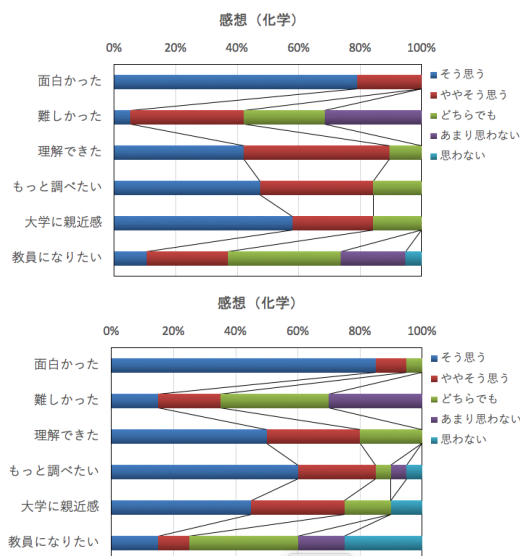


図4. 化学実験の感想分布
(上：7月3日19名，下：7月17日20名)

化学分野では、高校の授業ではあまり取り扱われないマイナス200℃での状態変化を主として、さらには電子の動きなど物理分野の内容も加えた。ほぼ全員が「今日の授業は面白かった」としているので、興味・関心は持ってもらえたようだ(図4)。

一方、「大学に親近感がわいた」という設問には、80%が「そう思う」と回答してくれたので、この活動自体は高校生に受け入れられたように思われる。新しい知識を運んできた大学という組織体に親近感を感じてくれたことは、満足すべき結果である。

さらに注目すべきは、特に7月3日の受講後に、参加19名中7名が「教員になりたい」に対し、「そう思う」+「ややそう思う」と肯定的に回答してくれたことである。化学分野の実験講座は、高校生に驚きを与え、さらには既成概念を変えさせようという、ねらいもあった。液体二酸化炭素、液体酸素、固体エタノール、超伝導現象などを見て、さわって、体験した驚きを書いてくれたことから、奏功したと推察された。

(3) 生物実験

本講座の講座終了後のアンケート結果(図5)より、講座内容についてほとんどの受講生が理解できたことが読み取れる。本講座は組織学や細胞学と物質科学を融合した内容としたが、実験自体は教科書に記載されており既習項目もあり多くの受講生の理

解につながったと思われる。また、ほとんどの受講生が本講座を「面白かった」と回答しており、生物現象の解説だけではなく、実際に一人一人が手を動かして実験を行なったことについて面白さを感じたものと思われる。これらのことから、高校生物は暗記科目などと表現されることもあるが、適切な実験を授業に導入することが内容の理解だけでなく授業が面白いと感じることにつながると推察した。

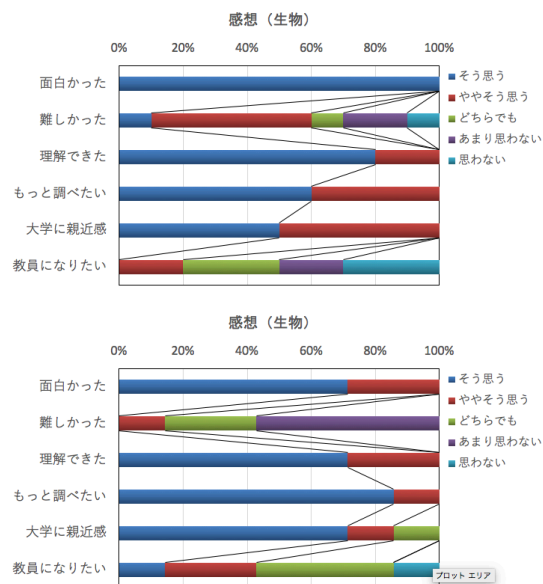


図5. 生物実験の感想分布
(上：7月3日10名，下：7月17日7名)

(4) 地学・環境科学実験

本講座についての事後調査結果（図6）から、多くの生徒が内容に興味関心を持ち、理解することができたが、その一方で、やや難しいと感じた生徒も一定数いたことがわかる。

本講座でテーマとした「密度」自体はそれほど難しい内容ではないが、その測定自体は体験したことがない生徒が多いと考えられる。そのため、ノギスの使い方や不定形の岩石の体積をメスシリンダーを活用して測定するなど生徒にとって初めての経験であったことが「難しい」と感じた一因であると推察される。

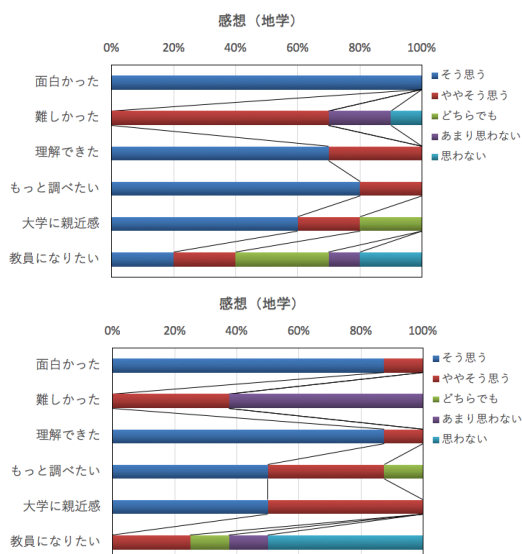


図6. 地学・環境科学実験の感想分布
(上：7月3日10名，下：7月17日8名)

（謝辞）本研究を行うにあたり、快くアンケート調査に応じて頂いた栃木県立小山高等学校の生徒のみなさんと、校長先生はじめ諸先生方に深謝します。

また、本研究は、令和3年度宇都宮大学グローバルサイエンスキャンパス経費からの支援を受けて実施しました。ここに記して謝意を表します。

5. 参考文献

- [1] 国立研究開発法人科学技術振興機構 次世代人材育成事業 グローバルサイエンスキャンパス (GSC) <https://www.jst.go.jp/cpse/gsc/about/index.html>
- [2] 夏目ゆうの，瀧本家康，井口智文他，宇都宮大学共同教育学部教育実践紀要，第8号，pp. 151-166（2021）<http://hdl.handle.net/10241/00012785>
- [3] 夏目ゆうの，瀧本家康，井口智文他，宇都宮大学共同教育学部教育実践紀要，第9号，pp. 507-510（2022）.
<https://uuair.repo.nii.ac.jp>

令和4年4月1日 受理

The result of the scientific student activities
in 2021, in cooperation with the university
and high schools (Part 1)

Yuno NATSUME, Ieyasu TAKIMOTO, Tomofumi INOKUCHI,
Akihiko ITO, and Yoichi YAMADA