

令和6年度 高大連携プログラムの取組

長島 素子・久川 浩太郎・磯野 航也

筑波大学附属聴覚特別支援学校では、令和6年度に高大連携プログラムの一環として、筑波技術大学産業技術学部産業情報学科の田中晃氏、辻田容希氏を本校に招き、建築構造工学、生産加工学に関する講座を実施した。専門的な学習内容ではあるが、高等学校の授業で学んだ内容の理解を深めたり、科学技術と社会の関わりを考えたりする、ということ、講義、実験・観察を行うことで、高校生に伝えることを図り、高等部普通科の生徒延べ28名が参加した。また、本講座は、体験することに限らず、科学技術に関心を持つ、大学や研究機関の活動を知る、聴覚障害を有する講師の研究について知る、など将来を考える上で具体的なイメージを持たせることも目的としている。質問紙調査の結果や生徒の感想、質疑応答の様子などから、講座を通して、自ら課題を発見し、解決することの大切さを実感し、科学技術に対する興味や意識の向上などが見られた他、聴覚障害者が大学や企業で学習、研究をするイメージを持つことにつながる結果となった。

キー・ワード：大学との連携 体験型講座 実験・観察 キャリア教育 建築構造工学 生産加工学

1 はじめに

高等部になると、学習内容の難易度が急に高くなるため、教科書の内容をなぞるだけでなく、観察・実験などを通して、生徒が体験的に学び、自ら課題を発見・探究・解決することの楽しさ、喜びを知るための働きかけを、我々教員は心掛ける必要がある。平成30年告示の新学習指導要領でも、科学的に探究する学習活動の充実を図ること、大学や研究機関と積極的に連携、協力を図ること、などが示唆されており、筑波大学附属聴覚特別支援学校（以下、本校）でも全国の大学や研究機関で行っている中高生対象の公開講座などへの参加を積極的に勧めているが、聴覚障害を有する生徒にとって、情報保障や進行方法、安全面などの理由から参加を躊躇してしまうことも見られる。

そこで、平成21年度からは「ひらめき☆ときめきサイエンス」（日本学術振興会主催の公開講座）において、東京大学先端科学研究センター神崎亮平氏の研究室と連携を図り、聴覚障害を有する生徒が参加する際の配慮事項を検討するなどし、希望生徒が毎年参加してきた。平成26年度は東邦大学理学部の佐藤浩之氏の研究室が実施した公開講座にも希望生徒が参加した（久川・佐藤，2016）。

平成24年度から26年度までの3年間は、サイエンス・パートナーシップ・プログラム（独立行政法人科学技術振興機構が活動支援を行っている事業）を利用して大学から講師を招き、出前授業を実施した（久川・神崎，2014）（久川・神崎，2015）。

平成27年度以降は各大学の高大連携制度を利用して講座を実施している。平成27、28年度には、筑波技術大学の田中晃氏と連携し（長島・久川，2017）、令和2年度は神崎研究室の他に、本校に隣接する和洋女子大学とも連携し（久川，2020）、令和4年、5年は東京理科大学と高大連携プログラムを実施した。

令和6年度は筑波技術大学と連携し、2名の講師を招いて高大連携プログラムを実施した。筑波技術大学では、全国各地で高大連携プロジェクトを実施しており、聴覚障害者への専門的教育環境・教育資産を活かした大学と特別支援学校との組織間連携における協調型教育プログラムを実践するための教育拠点の形成を目指した活動が無償で行っている（田中・他，2016）。具体的には、体験授業、スクーリングによる高大連携インターンシップ、オンライン交流を交えた課題研究発表などを行っている。

2 実施内容

令和6年度は、9月24日に高等部普通科2年生全員(20名)を対象に2時間、11月29日に1～3年生の希望者(8名)を対象に2時間、2日間計4時間で計画した。1日目には建築構造工学を専門としている田中晃氏を招き、「物理学から工学へー振動から地震力の計算へー」、2日目には生産加工工学を専門としている辻田容希氏を招き、「力の可視化ーオランダの涙ー」というテーマで講義、実験・観察を行い、質疑応答を行った。

(1) 1日目(建築構造工学)の実施内容

① 事前打ち合わせ

事前打ち合わせで、本校の物理の授業と筑波技術大学の田中晃氏の授業に共通している分野である「地震」について講座を開くことになった。その際、

- ・2年生は約半数の生徒が物理基礎を選択しているが、「地震」や「振動」について具体的に学習するのは3年次であること
- ・残り約半数の生徒は文系選択であり、高等部での既習科目は化学基礎と生物基礎のみであること
- ・現時点で、建築分野に進学を希望している生徒が数名いること

などを伝え、中学校・高等学校の学習の発展的内容でかつ身近な現象と関連付けた内容で計画してもらった(Table 1)。

Table 1 1日目(建築構造工学)の講座の内容

時間	講座内容
13:20 ～ 15:10	バネの伸縮による単振動 地震と建築(実験・観察) 地震動の違いと被害状況 設計用地震力の計算方法 まとめ・質疑応答

② 生徒の感想と質疑応答の様子

専門的な内容が多いこともあり、田中晃氏の計らいで、講座の内容に限らず、大学生活についての質問も受け付けてもらった。また、生徒が所持しているiPadのロイロノート・スクール(授業支援システム)に、学年担任が提出箱を作成し質問内容を考える時間をつくった上で生徒に提出させた(Fig. 1)。

特に、就職活動については、講義中に、一般企業

に勤めた際の田中晃氏の経験談があったため出た質問だと考えられた。これに対して、時代の変化を加味した上で、最近の学生たちの就職事情や企業の情報保障の現状などをお話いただいた。生徒にとって、聴覚障害者の就職事情は興味深い内容だったらしく、次々と質問が出た。

- ・田中先生が理想とする建築物は何ですか？
- ・建築学を学んで大変だったことは何ですか？
- ・地震による建物の揺れについての実験が分かりやすかったです。
- ・地震や風の影響を考えて建築物が造られていることが分かった。
- ・就職活動はどんなことをされていましたか？
また、その際の情報保障についても知りたいです。

Fig. 1 質問・感想の一部(抜粋)

(2) 2日目(生産加工工学)の実施内容

① 事前打ち合わせ

2日目の講座は、コンピュータのシミュレーション技術がなかった頃のような方法で力の分布を見ていたか、という導入のもと、ハンマーで叩いても壊れないガラスである「オランダの涙」の観察を行い、壊れない理由を考察する、という流れになった。打ち合わせの際に、1日目の講座での質疑応答で、聴覚障害者の就職事情や、大学生活についての質問が多く出たことを伝えたと、講義の中に、大学についてや辻田容希氏の経験談、自身が現在取り組んでいる研究内容などを盛り込んでいただくことになった(Table 2)。

Table 2 2日目の(生産加工工学)の講座の内容

時間	実施内容
13:20 ～ 15:30	力の可視化の方法 モノづくりにおける重要な要素 偏光板を用いた力の可視化 オランダの涙(実験・観察) 研究(加工現象の観察等)について まとめ・質疑応答

② 実験・観察と質疑応答の様子

「オランダの涙」を実際にハンマーで叩く実験や、偏光板を通して様々なものを見る実験は大変盛り上がり、特に「オランダの涙」の唯一の弱点とその理由を考察する際は、参加生徒が全員積極的に考え、

活発に発言をする様子が見られた。質疑応答の際には特に、研究の世界についてや、研究者になるためには、などの質問が多く出た (Fig. 2)。これらの質問は、一般企業における研究職を経て大学での研究者になった辻田容希氏の経歴や、現在進行中の研究についての話があったため出た質問だと考えられた。

- ・現在つくることができる、もしくは先生が知っている一番大きな「オランダの涙」はどのくらいの大きさですか？
- ・博士号を取得するとはどういうことですか？
- ・一般企業で行う研究と大学で行う研究、大きく違う点は何ですか？

Fig. 2 質問・感想の一部 (抜粋)

3 質問紙調査結果と成果

2日間の講座を実施後、質問紙調査を行った。質問紙は、本校で実施した高大連携プログラムで使ってきたものを基に、13の項目で作成した。主にQ1～11は講座の内容の理解や感想、講座を受けた後の興味・関心、意識の変化についての質問であり、Q12、13は自由記述形式で、既習事項の理解を深めることができたか、講座の中で興味深かった内容、をそれぞれ回答する質問であった (Fig. 3)。

- Q1: 講座の「内容」は理解できましたか。
 Q2: 講座の内容を理解する際に、今まで受けた授業や自分がもっている知識を利用することはできましたか。
 Q3: 講座の「内容」は興味深かったですか。
 Q4: 今回の講座を受けて、「理科」や「科学」に興味・関心をもちましたか。
 Q5: 講座の中で、身の回りの「理科」や「科学」について深く考えましたか。
 Q6: 今回の講座を受けて、大学で実施されている研究についてイメージをもつようになりましたか。
 Q7: 今回の講座を受けて、「理科」や「科学」は自分の身の回りのことを理解するのに役立つと思いましたか。
 Q8: 今回の講座を受けて、「理科」や「科学」は自分の生活に役立つと思いましたか。
 Q9: 今回の講座を受けて、「知りたいこと」を自分で調べてみようと思うようになりましたか。
 Q10: 今回の講座を受けて、「理科」や「科学」を勉強することは重要なので、より勉強したいと思うようになりましたか。
 Q11: また今回のような研究者の講座があったら、「参加したい」と思いますか。
 Q12: 講座を受けて、今まで受けた授業(教科の授業等)の内容の理解を深めることができましたか。また、それはどのような内容ですか (自由記述)。
 Q13: 講座の中で興味深かった内容について、自由に感想を書いてください (自由記述)。

Fig. 3 質問紙調査項目 Q1～13

(1) 質問紙調査の結果 (Fig. 4)

ほとんどの項目で6割を超える肯定的な回答が得られた。これらは、講師が難解な内容も高校生に分かりやすく実験・実習を交えて講義を行ったことが理由として考えられる。対して、既習事項を生かせたかを問うQ2や理科を学習することへの興味や意欲を問うQ4、Q10は肯定的な回答がやや少ないという結果になった。これらは、1日目の講座はすでに文系選択をしている生徒が半数いる生徒を対象に行ったこと、高3で学習予定の内容の発展的内容が多くあったこと、などが理由だと考えられる。事前打ち合わせの段階で、具体的な内容をもう少し詰める必要があると感じた。

今回顕著に表れたのは、大学での研究に対するイメージを問うQ6で9割の生徒が肯定的な回答をしており、当日の質疑応答の様子、自由回答の結果からも、大学や研究についてのイメージを持つこと、理科や科学を学ぶことの必要性を感じることを、などにつながったと考えられる。

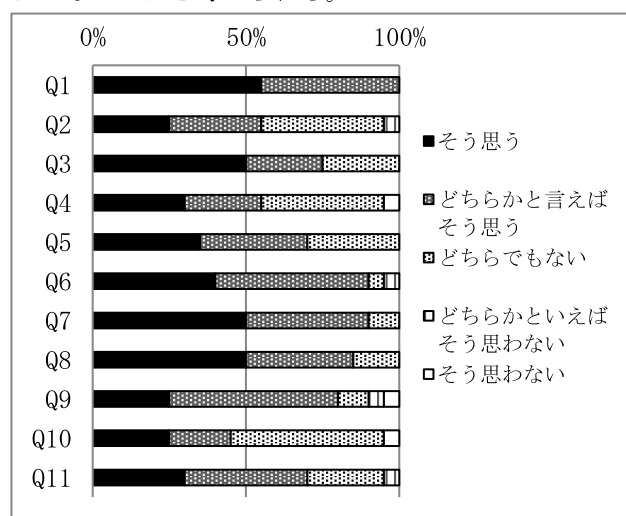


Fig. 4 質問紙調査結果 (N=20)

(2) 自由記述の結果

教科書などで文字を追うだけでは理解が困難だった学習内容も、実験・観察を行うことで理解が深まった、という感想が多く見られた。以下、代表的な記述を挙げる。

- ・理科 (特に物理) にまつわる計算をする際に、さまざまな要因を考えつつ式を作るイメージがしやすくなった。
- ・世界各地に合った建設がされていることが分かった。

- ・建物の高さやゆれの速さによって、地震の建物への影響が異なる、といった新しい発見を得られた（多数）。
- ・地震の種類に対応した建物の素材など設計することが大切だと理解できた（多数）。
- ・中学部のときによく分からなかった内容が、今回の講座では、建物をイメージとした実験をすることで、その違いを理解することができた（多数）。
- ・冷やし方の違いでガラスの強度が変わったり、力の引っ張り合い方に違いが出たりすること、「オランダの涙」の内側は衝撃に弱いことなどを理解できた（多数）。
- ・偏光板を利用して「オランダの涙」の仕組みを理解できた（多数）。
- ・中学の理科の光と音での授業で光は波であるということを学んだが、（中略）偏光板を通すことで、決まった振動方向だけの光の波を通すという過程がなされるということが分かった。

4 まとめと今後の展望

質問紙調査の結果や講座中の生徒の取組、質疑応答の様子などから、生徒の科学技術に対する興味等にとどまらず、聴覚障害者が大学で学習するイメージを持ったり、企業・大学での研究について知ったりすることで、将来について考え、学習意欲や意識の向上につながる結果となった。

今後も様々な大学と連携を図り、体験的な講座などを通して生徒の興味や知識を広げ、研究者・聴覚障害者のロールモデルと接することで企業・大学での学習や研究をイメージし、将来につなげられるような機会を提供していきたい。

【謝辞】

本研究で報告した取組は、筑波技術大学産業技術学部産業情報学科の田中晃准教授、辻田容希助教の協力を受けて実施されたものであり、ここに感謝の意を表す。

【付記】

本研究は、筑波大学附属聴覚特別支援学校研究倫理審査委員会の承認を受けて実施されたものである。

【参考文献】

- 油井淳・久川浩太郎・長島素子・高田史子（2012）
理科への興味・関心を高めるための大学との連携－東京大学の「ひらめき☆ときめきサイエンス」に参加して－. 聴覚障害, 67(1), 26-30.
- 久川浩太郎・神崎亮平（2014）
サイエンス・パートナーシップ・プログラムを利用した生命工学講座とその効果（1）. 筑波大学附属聴覚特別支援学校紀要, 36, 60-67.
- 久川浩太郎・神崎亮平（2015）
サイエンス・パートナーシップ・プログラムを利用した生命工学講座とその効果（2）. 筑波大学附属聴覚特別支援学校紀要, 37, 68-74.
- 久川浩太郎・佐藤浩之（2016）
サイエンス・パートナーシップ・プログラムを利用した生命工学講座とその効果（3）. 筑波大学附属聴覚特別支援学校紀要, 38, 84-91.
- 田中晃・塩野目剛亮・谷貴幸・黒木速人・井上正之・桜庭晶子・西岡仁也（2016）
高大連携プロジェクトに関する取組とその評価－2015年度 筑波大学附属聴覚特別支援学校での実践事例－. 筑波技術大学テクノレポート, Vol23(2), 101-107.
- 長島素子・久川浩太郎（2017）
平成28年度 高大連携プロジェクトにおける建築構造工学の学習の取り組み－平成27年度・28年度 筑波技術大学との連携－. 筑波大学附属聴覚特別支援学校紀要, 39, 101-106.
- 文部科学省（2019）
高等学校学習指導要領（平成30年告示）
- 文部科学省（2019）
【理科編 理数編】高等学校学習指導要領（平成30年告示）解説
- 久川浩太郎（2020）
令和2年度 高大連携プログラムの取り組み. 筑波大学附属聴覚特別支援学校紀要, 43, 49-54.