

平成 29 年度 高校生科学教育大賞 活動報告
米沢興譲館バイテク・ネットワーク
～小中高大をつなぐバイオテクノロジー教育の架け橋となる取組～

山形県立米沢興譲館高等学校 教諭 熊坂 克

背景・目的

現代社会において、先端的なバイオテクノロジーは必須の科学技術リテラシーである。しかしながら、一部の科学者や研究者によってもたらされている革新的な科学技術はブラックボックス化している。特に、遺伝子組換え技術に関しては、医療や創薬に比べ農業や食品について良くないイメージをもつ人が未だに多い。これは、テレビ等のマスメディアによる科学的裏付けに乏しい感情的な議論の先行や消費者の科学技術リテラシー不足による不安が主要因といえよう。また、科学的に高い安全性審査に基づいた評価がなされているといった情報が一般化していないという実態もある。一般的な市民が日常生活を営む上での様々な判断や考え方は、ある程度の科学技術リテラシーに裏付けされたものであることが望ましい。そのような観点から、文系・理系に関係なく、現代社会で用いられているバイオテクノロジーの一端を高校段階で実際の実験等を通して体験的に学ぶことは大きな意義があるといえる。しかし、その役割を担う学校現場において、予算の問題等でそれらに関わる体験的な実験や取組が行えない現状にある。

そこで、文部科学省より、スーパーサイエンスハイスクール（SSH）に指定（第1期：平成14年度～平成16年度、第2期：平成24年度～平成28年度、第3期：平成29年度～平成33年度）されている本校が、地域のバイオテクノロジー教育の中核的な役割を果たしていくことで、本校生はもちろん、地域社会全体の科学技術リテラシーの涵養を図りながら、バイオテクノロジーの重要性認識と正しい理解の増進を進めた。

1 子ども向け実験講座実施に向けた講師養成講座

平成29年7月4日、本校2年生を対象として、山形大学及び米沢市理科教育センターと連携した子ども向け実験講座実施に向けた講師養成講座を行った。地域社会の科学教育へのニーズと高校における理数教育の理念とをより一層強く結びつける役割を担う取り組みとして実施した。



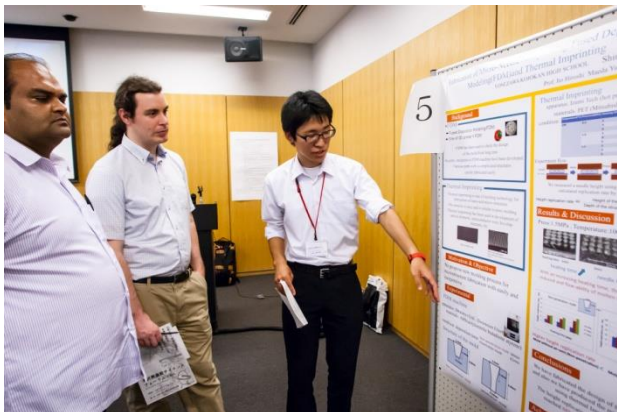
2 ハイレベル科学実験・演習講座



平成29年7月4日、本校3年生を対象として、講師にバイオ・ラッド ラボラトリーズ（株）サービス本部プロダクトサポートプロダクトサポートマネージャー副島正年氏をお招きし、「PCRの最新テクノロジー～デジタルPCRの基礎と応用～」と題したハイレベル・バイテク講座を実施した。生徒はPCR技術の基礎知識からリアルタイムPCRによる定量、第三世代のPCRとしてデジタルPCRについて学んだ。さらに、山形大学理学部教授 横山 潤 氏による「過去を復元する生物の系統関係の解析」と題した実

験・演習もあわせて実施し、そのような技術が実際にどのように用いられているかを産・学連携の中、学ぶことができた。

3 国際バイテク実験講座と合同発表会



平成 29 年 7 月 11 日、姉妹校協定を締結している国立台湾師範大学附属高級中学の生徒 18 名を招いて、国際的な科学連携の取組を実施した。連携の主な内容は合同授業の実施と相互の科学研究の発表会だった。合同授業では、英語を用いたバイテク実験講座を行った。DNA の粗抽出から蛍光染色までを行うことができた。発表会では、これまで行ってきた研究活動について、外国人大学講師や海外からの留学生・台湾の生徒と英語で交流する場を設けることで、グローバル意識の醸成と共に、研究の質的向上を図ることができた。

4 科学フェスティバル in よねざわ



平成 29 年 7 月 29・30 日、高等学校教育研究会理科部会生物専門部と連携しながら、本校生徒の科学コミュニケーション力のさらなる向上を図るとともに、

地域のサイエンス・リテラシーの涵養を目的とした「科学フェスティバル in よねざわ」に参画した。地域の子供たちやその親を対象として、「自分の DNA ボトルを作ろう」と題し、DNA の粗抽出実験を体験してもらった。

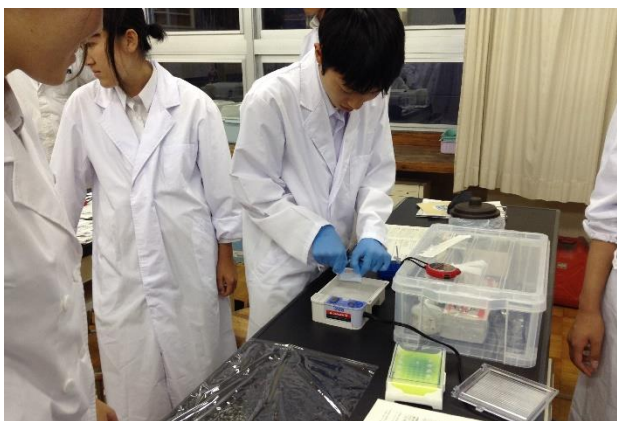
5 SSH サマースクールにおける生徒による科学実験講座



平成 29 年 7 月 29 日、中学 3 年生を対象に SSH サマースクールを実施した。これは本校の種々の科学教育に関する取り組みを中学生に体験的に知ってもらうことで、本校の教育への理解を一層深めてもらうことと、科学や科学技術に係わる学びの楽しさを体験してもらうことを目的としているものである。3 年生理数科生徒は自分達で企画し、中学生向けの科学実験講座を運営した。自身の研究成果や実験内容を中学生等一般の方にわかりやすく伝える表現力を養うことができた。参加した中学生は 295 名で、「サイエンスに対する興味・関心は増したと思うか」との意識調査に対し、90.9%が「よく当てはまる」「やや当てはまる」と回答した。

6 グリーンイノベーション実験講座

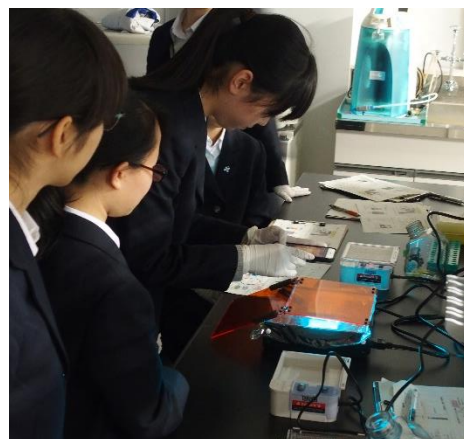
平成 29 年 9 月 29 日、筑波大学つくば機能植物イノベーション研究センター遺伝子実験センター准教授 小野道之 氏をお招きし、「遺伝子組換え植物と社会」と題した講座を実施した。また、日本モンサント株式会社×NPO 法人企業教育研究会と連携しながら、遺伝子組換え作物検知実験「GMO- Investigator」を実施した。これはイムノクロマト法による遺伝子組換えタンパク質検知実験と特異的プライマーによる PCR 遺伝子検知実験を含むものとした。このような講座後の生徒の感想としては、「遺伝子組換え技術について詳しく学べたのでよかったです。これからの生物の勉強に生かしていきたいです。」や「今までただ漠然と遺伝子組換えについてイメージを持っていましたが、今回、より科学的な観点から知ることができました。」など、非常に有意義なものとなった。



7 東北大学訪問サイエンス研修

平成 29 年 10 月 17 日、希望する本校 1 年生 40 名が東北大学に訪問し、サイエンス研修を行った。「テクノロジーが切り拓く生命の新理解」と題した講義を東北大学准教授 神崎展 氏よりしていただくとともに、各研究室訪問や実験・実習として「遺伝子工学の基礎 (DNA の電気泳動)」を行った。生徒を対象とした意識調査で「社会の各分野で、サイエンスを深く理解する人材が必要だと思うようになったか」との設問で「そう思う」「そう思うようになった」との回答が 100%となった。また、生徒の感想においても「今まで知らないことを知ることができて良かった。実験も楽しく出来たし DNA についても詳しく知ることができた。また東北大学の雰囲気も知るこ

とができ、とても良い大学で良い経験になった。」や「初めて東北大に入って見るもの聞くものが知らないものだらけで、とても面白かった。午前中の講義で教わったことが午後の見学、実験とつながっていて自分の中できちんと理解できたことが楽しかった。」など、大きな影響を受けて帰ってきたようだった。



8 生涯学習フェスティバル

平成 29 年 10 月 7・8 日、自身の科学コミュニケーション力の向上を図るとともに、地域のサイエンス・リテラシーの涵養を図ることを目的として、地域の小中学生等の子ども達に向けた体験型の科学実験教室を実施した。自分たちで実験レシピ集を考案し、子供たちが安全で楽しみながら行うことができる実験講座を企画・立案した。



アンケートに回答可能な年齢層の子供たち 21 名を対象とした意識調査では「体験を通して理科は好きになりましたか？」との設問に対し、「もっと好きになった」「まあまあ好きになった」との回答は 91.4%だった。また、参加した子供の保護者 33 名を

対象とした意識調査においては、「このような体験を通して、お子様の科学への興味・関心が高まったと思いますか？」との設問に対し、「高まった」「どちらかというが高まった」との回答が 100%であった。このことにより、当初の目的である「地域のサイエンス・リテラシーの涵養を図る」ことができたのではと考える。

9 山形県サイエンスフォーラム



平成 29 年 12 月 16 日、山形国際交流プラザ（山形ビックウイング）を会場に、山形県サイエンスフォーラムが開催された。この発表会は、理数教育や産業教育、探究型学習に熱心に取り組んでいる学校の生徒が、それぞれの学校における自然科学に関する研究成果の発表を行い、議論することで、相互に刺激し合い、これからの活動や研究の質的向上と内容の深化を図る狙いがある。（主催…山形県教育委員会、山形大学、県内理数科設置 3 校、山形県高等学校文化連盟化学専門部）この取組は本校が県理数科設置校幹事校の時に立ち上げたものがその原型となる。後に県教委は本取組みをサイエンス・コーチ事業に位置付け、理数科設置校のみならず、広く県内の中学校や高校へ参加を呼びかけて実施することとなった。

平成 29 年度は 128 テーマのポスター発表があり、

本校は 70 名の生徒が参加し、最優秀賞を含む 6 つの賞を受賞した。また、このうち 2 本のテーマは全国高等学校総合文化祭自然科学部門への出場権を獲得することができた。

本校の発表した生徒 36 名を対象とした意識調査において「質疑応答等を通して、今後の研究に対する課題発見や研究方針の確認ができた」との設問に対し、「そう思う」「まあまあそう思う」との回答が 100%となった。また、本校の観覧の生徒 34 名を対象とした意識調査において「課題研究ならびにポスター発表に取り組みすることで、生徒は課題解決能力やプレゼンテーション能力を身につけたと思いますか？」との設問に対し、「そう思う」「まあまあそう思う」との回答が 100%となった。



10 まとめ

本校生徒自身がサイエンスやバイオテクノロジーの幅広い習得や先端的な知見を修めるとともに、生徒自らが企画しながら地域のバイオテクノロジー教育の中核的な役割を果たしていくことで、本校生はもちろん、地域社会全体の科学技術リテラシーの涵養を図りながら、バイオテクノロジーの重要性認識と正しい理解の増進を進めることができたのではと考えている。

今後は地域による科学を通じた教育連携とグローバルな科学教育の展開とを結びつけていくような役割を果たす取組を検討していきたい。

11 謝辞

当活動は、バイオテック情報普及会の支援により実施することができた。本紙面をかりて謝意を表する。