

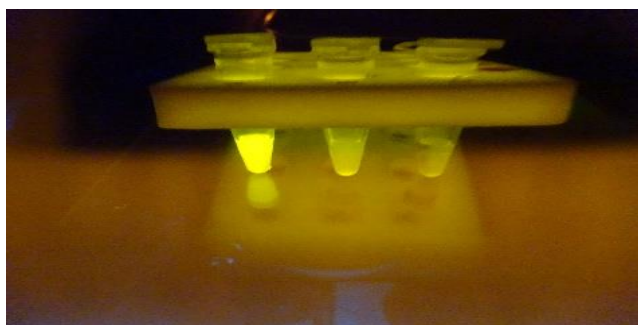
3校合同『理科特別講座』について

～転写・翻訳実験講座で実験づけの2日間を楽しむ

理科好きの生徒たち！～



(写真 1: 1日目: 講義の様子)



(写真 2: RNA 蛍光試薬を利用して RNA 産物が緑色蛍光を発している様子)

8月1日(土)・2日(日)の夏休み2日間、宮城県古川黎明高等学校と仙台市立仙台青陵中等教育学校、そして本校の3校合同による実験を組み入れた理科特別講座を理科好きの希望者40名を対象に実施いたしました。東北大学大学院医工学研究科のご支援のもと高大連携の講座を行うことができ、講師として東北大学大学院医工学研究科の沼山恵子准教授にお越しいただきました(写真1)。コロナウイルス感染防止のため、マスクやグローブ着用、エタノール消毒、40人を2つの実験室に分けソーシャルディスタンスをとるなど細心の注意を払いながらの実施となりました。

このような社会状況ながら、2日間の有意義な実験講座となりましたので、ご紹介いたします。

また、このような実験講座を通して論理的思考力の育成に大きな成果がありました。その詳細については、本校SSH実践事例に掲載しています。ご覧下さい。

1 目的

生徒が原理や意義を考えながら見通しを持って実験に取り組み、実験結果の整理等を学びながら、主体的に研究に取り組む姿勢を涵養し、最終的に研究成果の発表につなぐ。また、大学との連携を図り、有識者などから専門的な知識・技能を習得し、その深化をはかるとともに、新たな探究課題を設定し、課題研究に向けた探究活動につなげる能力を養う。今回は3校合同企画とし、他校生と交流をはかることでさらに科学への興味・関心を深める。

2 主催

宮城県古川黎明高等学校・仙台市立仙台青陵中等教育学校・本校

3 日時および 会場

令和2年8月1日(土)～8月2日(日) 仙台青陵中等教育学校 仙台市青葉区国見ヶ丘7-144

4 参加生徒

40名 宮城県古川黎明中学校・高等学校(15名)・仙台市立仙台青陵中等教育学校(15名)・本校(10名)

5 講師およびアシスタント

東北大学大学院 医工学研究科医工学専攻 沼山 恵子 准教授
三校の理系卒業生 10 名 (県内大学に在籍する卒業生)

6 テーマ

実験講座『 DNA の遺伝情報から光るタンパク質 GFP を合成

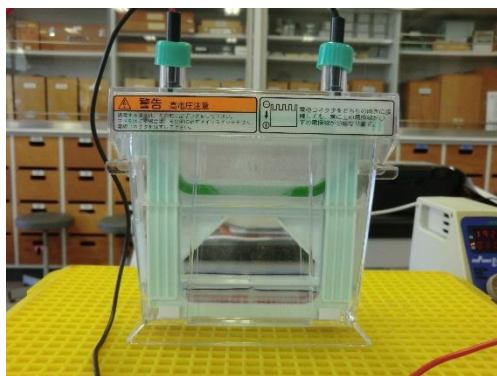
～試験管内での転写・翻訳の再現実験とタンパク質の電気泳動～』

(コムギ胚芽無細胞タンパク質合成系を教材化した愛媛大学の『生命科学実験教材キット』を使用)

7 内容 および 評価

右表の日程で、実施しました。
転写・翻訳実験の場合、反応時間や泳動時間も配慮しながら、思考力を養う場面をどのように組み入れるか苦慮しました。

【1日目】 8月1日(土)	【2日目】 8月2日(日)
9:30 開会の挨拶・講師紹介	9:30 実習4「蛍光タンパク質の観察」
9:50 実習1「基本操作練習」	
10:40 実習2「mRNA 合成」	10:30 講義3「電気泳動法」
11:20 講義1「転写」	10:50 実習5「タンパク質の電気泳動」
12:10【昼食】	11:50【昼食】
	12:40 実習6「タンパク質の検出」
13:00 講義2「翻訳」	13:50 グループワーク2
14:00 グループワーク1	「タンパク質の分子量を求める」
「転写・翻訳反応結果の予想」	15:00 まとめ・講評
15:00 実習3「タンパク質合成」	15:30 アンケート記入
16:00 終了・解散	16:00 閉会・解散



(写真 3: SDS ポリアクリルアミドゲル
電気泳動の様子)



(写真 4: ゲルにアプライしている様子)

SDS ポリアクリルアミドゲルは神経毒であることから、今回は既成ゲルを使用して行いました。TA の中には大学の実験で行った学生もいましたが、理系大学生でも初めて行う実験の学生も多く、本番前に同様に 2 日間を割いて TA および教員らも含め、講師の先生のご指導のもと、予備実験を行いました。その際、どのように組み立てたら効果的な思考学習になるのかなど検討を重ね、TA らのアイデアも飛び交うなど、卒業生の頼もしい力が加わった講座になりました。さらに、TA10 名が各班に配置されたことで、高度な実験ながら参加した高校生はもちろん、事前学習を行った中学生にも理解でき、実験操作もスムーズに行うことができました。卒業生の先輩たちが TA ということで、生徒たちは大学の様子や勉強方法など進路意識の向上にもつながったようです。

目的にもあるように、生徒が原理や意義を考えながら見通しを持って実験に取り組み、実験結果の整理等を学びながら、主体的に研究に取り組む姿勢を涵養し、最終的に研究成果の発表につなげられるように、講師の先生に実験系を組み立てていただき、ディスカッションを必要とする内容については、100人以上入る視聴覚室で、ソーシャルディスタンスを取りながらホワイトボードを使用して行われました。

目の前の大型スクリーンと後方側から視聴できるテレビ2台を使用して、実験データの分析と考察を共有しながら行うことができました。

本校2年生で現在活動を進めている課題研究の探究活動につなげる能力を養う機会になり、2日間の実験講座の教育的効果は生徒達にとって期待以上のものとなりました。



(写真 5: 視聴覚室での講座の様子)

8 生徒感想

■災害科学科2年 佐藤 禪(利府町立利府西中出身)

私は8月1日、2日に理科の実験講座「転写翻訳講座」を受講しました。この講義では、mRNAが転写されてからDNAが翻訳されタンパク質が作られるまでの過程である『セントラルドグマ』を主とした実験を行ったり、講義を受けたりしました。中でも僕にとって印象的だったのは、緑色蛍光タンパク質であるGFPを可視化させる実験です。RNAの材料となるリボヌクレオチド溶液、RNA合成酵素溶液、GFP遺伝子を挿入したプラスミドDNA溶液によって転写・翻訳が行われRNAが合成された結果、GFPから緑色の蛍光を見ることができました。この実験において、RNA分解酵素溶液が含まれていたり、プラスミド溶液が含まれていなかったりすると、蛍光が見られないので、目に見える変化を楽しむことができました。

また、3校合同での講義だったというもあり、各学校の卒業生の先輩方や同級生らと協力しながら実験を行い、実験が成功した時には、達成感を味わうことができました。この特別講座を通して僕はセントラルドグマに関する知識が深まり、生物に対する関心を高めることができました。今後は、より一層生物の学習を意欲的に進めていきたいと思います。

謝辞

東北大学大学院医学系研究科沼山恵子准教授に貴重な実験講座の講師を務めていただきました。また、3校の卒業生10名にTAを務めていただきました。ここに、厚く御礼申し上げます。

最後に、3校合同だからこそ、このような大きな企画を行うことができましたこと、ご協力いただいた方々に感謝いたします。