

平成29年度 山梨県高等学校教育研究会理科部会 研究集録目次

1	研究集録の刊行によせて	部会長 高保 裕樹… 1
2	平成29年度理科部会事業報告	… 2
3	分科会・委員会報告	
	物理分科会	甲府東高等学校 関 博史… 4
	化学分科会	都留高等学校 雨宮 直人… 5
	生物分科会	甲府西高等学校 朱膳寺利枝… 6
	地学分科会	山梨高等学校 野呂 忠敏… 7
	実習分科会	甲府第一高等学校 吉野 和実… 8
	教育課程研究委員会	甲府東高等学校 手塚 麗湖… 9
	生徒の自然科学研究指導委員会	塩山高等学校 小田 雄仁… 10
	環境教育研究委員会	巨摩高等学校 鷹野 貴彦… 13
4	記念講演	
	第47回関東理科研究発表会記念講演	
	山梨科学アカデミー平成29年度第2回理科ステップアップ研修会講演	
	「私が研究を続ける理由～生研部で学んだ事～」	
	筑波大学医学部 免疫学研究室 大岡 杏子… 14	
5	研究発表（第47回関東理科研究発表会の県内発表者分を掲載）	
	物理 ①トランジスタの利用と光通信	甲府工業高等学校 中山 宗彦… 16
	②ピエゾ・インストラクションを活用した小テストの実践	富士河口湖高等学校 米山 史洋… 18
	化学 ①SSH指定校における化学教育について	甲陵高等学校 中嶋 健司… 20
	②ゾグラー法を使った探求的な実験授業を目指して	吉田高等学校 川久保幸大… 22
	生物 ①山梨県内におけるウマオイ2種の生息域変化について～2015	塩山高等学校 標 輝人… 24
	②PCR法を用いた授業実践「お肉の判別」	甲府南高等学校 佐藤 慶一… 26
	地学 ①定時制教育での実験の重要性	ひばりが丘高等学校 野呂 忠敏… 28
	②ICTを利用した地学実験と課題研究 ー「液状化における構成粒子の特徴との比較」を例にー	韮崎高等学校 中澤 仁… 30
	実習 ①「タンパク質の電気泳動実験の手引書」に取り組んで	笛吹高等学校 川崎 京子… 32
		日川高等学校 三枝 恭仁
		山梨高等学校 市川 秀美
		塩山高等学校 小沢 藤子
6	SSH（スーパーサイエンスハイスクール）活動報告	
	①甲府南高等学校 SSH平成29年度活動報告	甲府南高等学校 雨宮 祐二… 34
	②韮崎高等学校 SSH平成29年度活動報告	韮崎高等学校 坂本 容崇… 35
	③日川高等学校 SSH平成29年度活動報告	日川高等学校 青野 孝文… 36
	④甲陵高等学校 SSH平成29年度活動報告	甲陵高等学校 鈴木 伸幸… 37
	⑤山梨英和日川高等学校 SSH平成29年度活動報告	山梨英和高等学校 … 38
	⑥巨摩高等学校 SSH平成29年度活動報告	巨摩高等学校 並木由貴子… 40
7	その他	
	①理科部会研究集録原稿の作成について	… 41
	②平成29年度理科部会役員名簿	… 42
	③理科部会会則	… 43
8	編集後記	… 44

研究集録の刊行によせて

山梨県高等学校教育研究会
理科部会長 高 保 裕 樹

2016 年に出版されたレイ・カーツワイル氏の「シンギュラリティは近い」の中で、氏は「2030 年には人の体から内蔵が取り除かれ、体内をナノロボットが駆け巡り、細胞に必要な栄養や酸素を運び、壊れた細胞を修復できる Ver2.0 の人体になる」と述べている。この文章を読んだとき、「ナノロボットが自走できるなら、心臓は要らなくなるかもしれない」とは思ったものの、遠い世界のことのよう感じていました。しかし昨年 11 月、遺伝病の患者の体内に、ゲノム編集のための道具を送り込み、患者の体の中の細胞の DNA を直接書き換える治療が始まったというニュースを聞き、2030 年の予測が急に現実味を帯びて感じられるようになりました。この治療の成否は未だ明らかにされていませんが、実証段階まで来たということだけで、未来を感じさせるには十分でしょう。このままいけば、遺伝子書き換えによるガンの治療や整形なども可能になることは想像の範囲内に入った様に思います。この例にとどまらず、未来の姿は科学技術によって大きく変わっていきます。その時代を生き抜いていく生徒たちには、科学的な素養は必要不可欠なのだと思います。「理科」は、最重要教科になったと言っても良いのではないのでしょうか。私たちは、その自負を持って日々の教育活動にあたっていかなければならないのだと思います。

さて、今年度も先生方の御指導や関係各位の御協力により、理科部会の事業が盛況のうちに開催されました。あらためて、皆さんの御努力に感謝申し上げます。5 月 15 日の理科部会総会では、山梨県水産技術センター忍野支所の三浦正之先生に「山梨の水産業及び本県初となる新しい魚類の開発」と題して御講演をいただきました。「ニジノスケ」の開発段階の話や今後の期待まで、大変興味深い講義でした。科学技術の面だけでなく商業的な面からも、今後が期待されるお話でした。11 月 4 日には「生徒の自然科学研究発表大会」が行われ、15 校 67 本の研究が発表されました。昨年と比べると、研究発表の本数は 10 本近い増加となりました。関係の先生方のご尽力によりこのように盛況となったことに感謝したいと思います。今後も、山梨の地の利を生かした質の高い研究を期待します。そして 11 月 17 日には、第 47 回関東理科教育研究発表会山梨大会が開催されました。この大会は七年に一度回ってくる大会で、準備段階から当日の運営まで、県内の理科の先生方には大変な御協力をいただき、感謝しています。120 名を超える参加者の中、四つの分科会では、県内外の先生方から合計 32 本の研究発表がなされ、有効な意見交換が行われました。また、記念講演では、筑波大学医学部免疫学研究室の大岡杏子先生から「私が研究を続ける理由～生研部で学んだこと～」という演題で講演をいただきました。ノーベル賞を受賞された大隅先生のもとでも研究をされた先生からは、大隅先生から「面白いことをやりなさい」とアドバイスを受けたエピソードや、現在取り組まれている「腸管免疫」の話、また、演題にもあるとおり高校時代の部活動が現在の研究生活の基礎になっているという大変興味深いお話をいただきました。今後も、様々な交流、研修をとおして先生方には大いに研鑽を積み、日頃の教育に活かすとともに、事業への御協力をお願いしたいと思います。

終わりに、本部会の活動にご支援・ご協力を賜りました皆様、ご多忙中にも拘わらず、本研究紀要に原稿をお寄せ頂きました皆様、県教育委員会や総合教育センターの職員の皆様をはじめとした関係者の皆様、県内の理科の先生方に、御礼と感謝を申し上げ、あいさついたします。

平成 29 年度 理科部会 事業報告

年	実施日	曜	事業内容	分類	参加者	備考
29	4.26	水	平成29年度理科部会第1回理事会・幹事会 (1)平成28年度事業報告 (2)平成28年度会計報告並びに会計監査 (3)平成29年度部会長選出 (4)平成29年度役員選出 (5)平成29年度事務局校決定 (6)平成29年度事業計画(案)について (7)平成29年度予算(案)について (8)平成28年度理科部会幹事・委員の選出方法について (9)第47回関東理科教区研究発表会山梨大会について (10)全国・関東大会への派遣体制について (11)平成29年度理科部会総会および記念講演について (12)その他	事務局	35 名	巨摩高校
	5.15	月	平成 29 年度理科部会総会 (1)平成28年度事業報告 (2)平成28年度会計報告並びに会計監査 (3)平成29年度部会長選出 (4)平成29年度役員選出 (5)平成29年度事務局校決定 (6)平成29年度事業計画(案)について (7)平成29年度予算(案)について (8)平成29年度理科部会委員会について (9)平成29年度関東教育研究発表会山梨大会について (10)全国・関東大会への派遣体制について (11)その他 記念講演「山梨の水産業及び本県初となる 新しい魚種の開発」 講師 山梨県水産技術センター忍野支所 研究員 三浦 正之 先生	全体 分科会 物理 化学 生物 地学 実習	44 名 11 名 11 名 9 名 3 名 13 名	教育センター
	5.15	月	第 47 回関東理科教育研究発表会第 1 回運営委員会	全体	20 名	教育センター
	6.11	日	生物分科会第 1 回野外研修会	生物	5 名	甲府西高校
	6.29	木	山梨県高等学校教育研究会理事会	事務局	1 名	甲府一高
	7.7	金	第 47 回関東理科教育研究発表会山梨大会各県代表者会議	全体	30 名	吉田高校
	7.7	金	第 47 回関東理科教育研究発表会第 2 回運営委員会	全体	20 名	吉田高校
	7.15	土	環境教育研究委員会研修会	環境	21 名	市之瀬川
	7.28	金	実習分科会峡東ブロック研修会	実習	名	塩山高
	7.29	土	地学分科会夏季研修会	地学	3 名	金峰山
	7.29	土	山梨大学工学部応用化学科懇談会	化学	14 名	山梨大学
	8.1	火	実習分科会夏季研修会	実習	18 名	県立科学館
	8.6	日	生物分科会第 2 回野外研修会	生物	3 名	都留市
	8.2 ~ 8.5	水土	日本生物教育会第 72 回全国大会栃木大会	生物	1 名	帝京大学 宇都宮キャンパス
	8.8 ~ 10	火木	平成 29 年度全国理科教育大会埼玉大会 第 89 回日本理化学協会総会	全体	2 名	ウエスタ川越 川越高校
	8.17	金	実習分科会峡東ブロック研修会	実習	名	塩山高

年	実施日	曜	事業内容	分類	参加者	備考
29	9. 6	水	第2回理事会幹事会 (1)平成29年度事業中間報告について (2)平成29年度会計中間報告について (3)第47回関東理科教育研究発表大会(山梨大会)について (4)その他	事務局	34名	総合教育センター 第4研修室
	9.12	火	実習分科会峡東ブロック研修会	実習	名	塩山高校
	10. 7	土	生物分科会第3回野外研修会	生物	1名	富士山科学研究所
	11. 4	土	生徒の自然科学研究発表大会	自然科	234名	甲府東高校
	11.17	金	第47回関東理科教育研究発表大会(山梨大会) 発表者 (物理) 甲府工業高校 中山 宗彦 先生 富士河口湖高校 米山 史洋 先生 (化学) 甲陵高校 中嶋 健司 先生 吉田高校 川久保幸大 先生 (生物) 塩山高校 標 輝人 先生 甲府南高校 佐藤 慶一 先生 笛吹高校 川崎 京子 先生 他 (地学) ひばりが丘高校 鬼丸 尚 先生 韮崎高校 中澤 仁 先生	全体	122名	山梨県総合教育センター
	12.1	金	実習分科会冬季研修会・第2回分科会	実習	26名	甲府城西高校
	12.16	土	第8回理科教員のための化学実験	化学	10名	山梨大学
	12.16 ～ 日	土 日	地学分科会 天体観察会	地学	3名	八ヶ岳少年自然の家
	1.27	土	サイエンスフェスタ2018	自然科	225名	県立科学館
	2.14	水	生物分科会第1回研究発表会	生物		甲府西高校
30	2.19	月	第3回理事会・幹事会	事務局		吉田高校
	2.19	月	物理分科会研究会	物理	5名	吉田高校

物理分科会 活動報告

関 博史（甲府東高等学校）

今年度の物理分科会の活動を報告します。

1 理科部会総会 物理分科会

5月15日（月） 総合教育センター
以下の事案について、決定がなされた。

- （１）平成28年度活動報告
- （２）平成29年度各委員会役員選出
- （３）平成29年度活動計画
- （４）研究発表大会発表者選出

今年度の活動計画は、
業研究会の実施を行うこととした。

2 全国理科教育大会 埼玉大会

8月8日（火）～10日（木）
参加者：米山 史洋 先生
（富士河口湖高校）

3 関東理科教育発表大会 山梨大会

11月17日（金） 山梨県総合教育センター

山梨県からの発表者
中山 宗彦 先生（甲府工業高校）
題目：「トランジスタの利用と光通信」

米山 史洋 先生（富士河口湖高校）
題目：「ピア・インストラクションを活用した
小テストの実践」

その他 千葉、茨城、神奈川、埼玉、群馬から
1件ずつの発表があり、合計7件の研究発表があった。

今年度は、7年ぶりの山梨県開催の関東大会であった。県内の2名の先生の発表を含めて、関東の先生方の様々な研究・発表を見て、教材研究への刺激を受けた。大会テーマに「主体的・対話的に学ぶ理科教育を目指して」とあったが、研究発表の内容もアクティブラーニング型の授業展開を意識しているものが多くあり、今後数年間のうちに学校現場が大きな転換期を迎えることを予感させるものだった。

また、当日の分科会の運営を物理分科会の先生方と行った。当日まで全員が集まる機会はなかったが、係分担の調整の連絡や大会当日に顔を合わせる機会を持つことができ、コミュニケーションをとる中で、様々な情報交換をすることができた。県内の物理の先生同士が大会を通して知り合えたことも大きな収穫だった。

5 授業研究会

2月19日（月） 吉田高校
内容

全国大会・関東大会参加報告
（富士河口湖高校 米山史洋 先生）
授業についての情報・意見交換など

年間で一度だけであるが、授業研究会を県内の物理教員の情報交換の場として実施した。普段、顔を合わせる機会がほとんどないため、各校の授業の進捗やカリキュラムの編成などを知る良い機会となった。教員間のつながりを広げる意味でも、細々とではあるが、今後とも継続していきたいと考えている。

5 終わりに

多くの先生方のご協力を頂き、今年度の物理分科会の事業を行うことができました。心より感謝申し上げます。

分科会の活動をしていて残念なのは、参加人数が少ないことと顔ぶれがほとんど同じであるということです。物理分科会の場で顔を合わせたことで、県内でのネットワークが広がり、授業のことなどで困ったときなどに気軽に他校の物理の先生に連絡がとれるような関係が築けていたら良いと考えています。前述のように今年度は山梨で関東大会が行われたため、採用年度が若い先生方を中心に分科会の運営を手伝って頂きました。年齢が近くても採用年度が違えば顔を合わせる機会があまりないため、縦のつながりをつくるよい機会となりました。今後も、物理分科会の先生方の交流が広がるよう、分科会の運営をしていきたいと考えています。

化学分科会 活動報告

雨宮 直人（山梨県立都留高等学校）

1 理科部会総会 化学分科会

期 日 5月15日（月）

場 所 総合教育センター 参加者：11名

①平成28年度活動報

②平成29年度幹事・各委員の選出

③平成29年度活動計画について

5月 理科部会総会 化学分科会

7月 山梨大学工学部応用化学科懇談会

8月 全国理科教育大会

11月 関東理科教育研究発表会山梨大会

12月 理科教員のための化学実験講座

④情報交換・その他

- ・化学分科会が有意義な情報交換の場となるよう、多くの先生方の参加を呼び掛けて行きたいと思います。

2 山梨大学工学部応用化学科懇談会

期 日 7月29日（土）

場 所 山梨大学総合研究棟2階会議室

高校参加者数：14名

大学参加者数：20名

- ・中山真男理科部会副会長をはじめ、他教科の先生方や進路担当の先生方にも多数参加していただきました。大学側からは在学生の近況や就職状況、入試と化学グランプリについて等、詳しく説明をしていただき、多くの意見交換を行うことができました。特に、山梨大学における反転授業やアクティブラーニングの実施状況やその効果についても詳しく説明をいただき、実りの多い懇談会となりました。
- ・来年度は、7月28日（土）を予定しています。多くの先生方の参加をお願いいたします。



3 日本理化学協会・全国理科教育大会

期 間 8月8日（火）、9日（水）、10日（木）

場 所 埼玉県川越市

ウェスタ川越・川越市立川越高校

参加者 吉岡 大地先生（日川高校）

4 理科部会研究発表大会山梨大会化学分科会

期 日 11月17日（金）

場 所 総合教育センター

指導助言者 加藤 忠先生（総合教育センター）

内藤 京先生（白根高校）

発表者

(1) 中畠 健司先生（甲陵高校）

「スーパーサイエンスハイスクールに

おける化学教育について」

(2) 川久保 幸大先生（吉田高校）

「より主体的・協働的な実験授業を

目指して」

- ・他県からも6名の先生方に発表をして頂きました。山梨県での開催ということで、準備の段階から多くの先生方に御協力をいただき、当日も係以外の先生方にも参加いただき、分科会が行われました。様々な事例に触れる機会となったことは、今後の教育活動に生かしていきたいと考えます。

6 第8回理科教員のための化学実験

期 日 12月16日（土）

場 所 山梨大学 参加者：10名

テーマ 「分子模型で構造式の謎を解く」

講 師 谷 和江先生

- ・丁寧なご指導をいただき、実験終了後のお茶会と併せて充実した時間となりました。当日、生徒向けの一身体験化学教室が開催され、その引率も兼ねて参加した先生や、毎年この企画に参加されている先生方と、有意義な時間を過ごすことができました。

7 おわりに

本年も多くの先生方のご協力を頂き、事業を行うことができました。心より感謝申し上げます。先生方との連携を強め、山梨の化学教育の一層の充実、発展を目指したいと考えております。

生物分科会 活動報告

朱膳寺利枝（甲府西高等学校）

1 第1回理科部会生物分科会

- ・期日：平成29年5月15日(月)
- ・会場：山梨県総合教育センター

(1) 議事内容

- ① 平成29年度生物分科会役員について
- ② 生物分科会研究発表会の発表者について
- ③ 第47回関東理科教育研究発表会 山梨大会について

(2) 連絡報告事項

- ① 日本生物教育会第72回全国大会 栃木大会について
- ② 野外研修会について
- ③ その他

2 第1回野外研修会

- ・期日：平成29年6月11日(日)
- ・会場：甲府西高校
- ・参加者：5名
- ・講演内容
 - ① 北原正彦先生（山梨県富士山科学研究所専門員）
「環境研・富士山研での研究を振り返って」
 - ② 雨宮一夫先生（山梨県自然保護教育振興会会長）
「今後の取り組みについて」

※当初予定していた会場が都合により使えなくなり、研修内容と会場を変更して実施。

3 第2回野外研修会

- ・期日：平成29年8月6日(日)
- ・参加者：3名
- ・研修内容
 - ① 「太郎・次郎滝」見学（都留市十日市場・夏狩湧水群）、家中川小水力発電所見学
 - ② 山梨県自然保護教育振興会創立記念行事について 他

4 日本生物教育会第72回全国大会栃木大会

- ・期日：平成29年8月2日(水)～8月5日(金)
- ・主会場：帝京大学宇都宮キャンパス
(栃木県宇都宮市)
- ・参加者：松田光司先生（吉田高校）

5 第3回野外研修会

- ・期日：平成29年10月7日(土)
- ・会場：山梨県富士山科学研究所
- ・参加者：1名
- ・研修会1
 - ① 菊池敏彦先生
(健康科学大学学生サポートセンター学生相談室長)
「富士山麓の植物等」
 - ② 雨宮一夫先生（山梨県自然保護教育振興会会長）
「創立45周年記念行事について」
- ・研修会2
「ふじさん自然教室」
(山梨県富士山科学研究所所員による館内・敷地案内等)

6 第47回関東理科教育研究発表会 山梨大会

- ・期日：平成29年11月17日(金)
- ・会場：山梨県総合教育センター
- ・発表者
 - ① 標 輝人先生（塩山高校）
「山梨県内におけるウマオイ2種の生息域変化について～2015」
 - ② 佐藤慶一先生（甲府南高校）
「PCR法を用いた授業実践『お肉の判別』」
 - ③ 川崎京子先生（笛吹高校）・三枝恭仁先生（日川高校）・市川秀美先生（山梨高校）・小沢藤子先生（塩山高校）
『タンパク質の電気泳動実験の手引書』に取り組んで」

7 生物分科会第1回研究発表会

- ・期日：2月14日(水)
- ・会場：甲府西高校
- ・研究発表
 - ① 渡邊晃太郎先生（富士河口湖高校）
「大学での卒業研究紹介」
 - ② 松田光司先生（吉田高校）
「日本生物教育会第72回全国大会栃木大会に参加して」
 - ③ 三井英也先生（中央高校）
「生物教師はいかにして新学習指導要領に適応したか」

8 終わりに

関東大会では、お忙しいにもかかわらず多くの先生方にご協力いただきました。当日無事に分科会を運営することができましたのも、先生方のおかげです。本当にありがとうございました。

地 学 分 科 会 活 動 報 告

野呂 忠敏（山梨高等学校定時制）

1 理科部会総会（第1回地学分科会）

実施日：5月15日（月）

場 所：山梨県総合教育センター

理科部会総会後に行われた分科会で、以下の内容について取り上げました。

①H28年度活動報告

②H29年度分科会年間活動計画

③その他

2 研修会

（1）第2回地学分科会〔参加者3名〕

野外巡検「金峰山南麓巡検」

実施日：7月29日（土）

場 所：金峰山南麓

当初は金峰山近くまで行く予定でした。悪天候のため中止・延期も考えましたが、予定を変更して奥の方まで入らず、比較的道が整っていて標高の低い乙女鉱山の見学をしました。途中、小雨が降る中の移動になりましたが、天気が大きく崩れることも無く、鉱山跡の見学が出来ました。現在も当時の建物や遺構が残っていますが、かなり荒れてきているので文化財としての保存をするのであれば、早めの対応が必要と感じました。



図.1 乙女鉱山跡

（2）第4回地学分科会〔参加者3名〕

実施日：12月16日（土）～17日（日）

天文研修会：天体観察会参加

場 所：山梨県立八ヶ岳少年自然の家

今年は、山梨県立八ヶ岳少年自然の家主催の天文関係イベントに参加しました。プラネタリウムの機器設置企業による仕組みの説明・屋外での専門家による星空ガイドなどが行われました。また、

日川高校の生徒がボランティアで参加しており、会の運営手伝いの他、日頃の実践報告も行っていました。八ヶ岳から下りてくる雲が掛かったり、夜半には小雪が舞ったりする時間帯もありましたが、ふたご座流星群の流れ星・天の川なども観察でき、充実した研修となりました。



図.2 プラネタリウム機器

3 関東理科研究発表大会（第3回地学分科会）

実施日：11月17日（金）

場 所：山梨県総合教育センター

午前中の全体会の後、午後から科目別分科会が行われました。地学分科会では、関東各県から合計7件の発表がありました。本県からは、韮崎高等学校の中澤 仁先生と、ひばりが丘高等学校の鬼丸 尚先生に発表していただきました。

限られた時間ではありましたが、他県の先生方の授業実践報告や情報交換ができました。少人数の分科会のため、地学以外の分科会の先生方にも協力していただき、何とか運営することが出来ました。お手伝いいただいた先生方に感謝いたします。

4 おわりに

今年度は関東大会の山梨開催にあたり、昨年度から事務局を中心に準備や調整を行って来ました。この他に、例年どおり野外巡検と天文研修を計画・実施しました。分科会の研修会は、勤務の関係で休日や県内で宿泊を伴う研修は実施しにくくなっています。今後、人数の少ない分科会なので研修会の実施方法を検討する必要があるかも知れません。

最後に、地学分科会の運営にご協力いただいた各先生方にこの場を借りて御礼申し上げます。

実習分科会活動報告

吉野 和実（甲府第一高等学校）

1 理科部会総会・第1回理科実習分科会

5月15日（月） 於：総合教育センター
分科会出席者 15名

①平成29年度分科会幹事について

幹事 吉野 和実（甲府一）
会計 深澤 文（甲府城西）
寺本百合香（甲府東）

②年間活動計画について

③研究発表の順番と内容についての確認

④連絡網について

⑤その他

幹事・手引書作成の取りまとめ役について

2 理科・視聴覚実習助手・講師研修会

於：総合教育センター

1日目 5月30日（火）

・「理科教育の現状について」

高校教育課 主幹・指導主事

権太 正弘 先生

・「サイエンス・リーダーズ・キャンプ研修内
容報告及び授業への活用について」

巨摩高校 教諭 石井 康敬 先生

・「理科の観察・実験のための教材及び実験装
置について」

ケニス株式会社 山本 晃平 氏

2日目 10月24日（火）

・「物理分野における観察・実験について」

甲府東高校 教諭 関 博史 先生

・「化学分野における観察・実験について」

都留高校 教諭 大久保和樹 先生

・「理科の観察・実験におけるICT機器の活
用について」

株式会社ナリカ 染谷 大介 氏

3 夏季（前期）研修会

8月1日（火） 於：山梨県立科学館
センター研修『第20回リフレッシュ理科教
室山梨（平成29年度理科実験工作研修会）』

参加者 18名

・「プラネタリウム観覧・理科基礎実験講座」

県立科学館 学芸主事 上野 元嗣 先生

県立科学館 副主査 信清 憲司 先生

・「先生のための実験工作教室」

山梨大学 教授 田中 功 先生

山梨大学 教授 近藤 英一 先生

中部大学 名誉教授 岡島 茂樹 先生

豊田工業高等専門学校

校長 高井 吉明 先生

4 峡東ブロック研修会

7月28日（金） 塩山高校

8月17日（木） 塩山高校

9月12日（火） 塩山高校

・関東理科学研究発表会における発表についての
実験及び資料作成。

5 関東理科学研究発表大会

11月17日（金） 於：総合教育センター

参加者 19名

「タンパク質の電気泳動実験の手引書に組み
込んで」

・発表者 峡東ブロック 川崎 京子（笛吹）
小沢 藤子（塩山）
市川 秀美（山梨）
三枝 恭仁（日川）

・助言者 廣瀬 志保先生（総合教育センター）
井上 孝悦先生（巨摩高校教頭）

理科実験手引書作成の9年目。今年度は峡東
ブロックの先生方が、作成した手引き書につ
いて生物分科会で発表を行った。平成22年度
の教科書改訂に伴い、今までなかった電気泳
動実験等も教科書に出てきているので、準備
から実験、片付けまでスムーズに行うことが
出来るように重点をおいて手引書を作成した。
安全かつ効果的な実験方法などが詳細に掲
載されており、経験の深浅に関わらず大いに
役立つと思われる。

助言者先生方からご指導をいただき、感謝
申し上げますとともに、今後も充実した手
引書制作に取り組みたい。

6 冬季研修会・第2回理科実習分科会

12月1日（金） 於：甲府城西高校化学実験室

参加者 26名

・研修Ⅰ「ビタミンCの定量（酸化還元滴定）」
化学の教科書に掲載されている実験を実
際に行い、操作方法等を学習した。

・研修Ⅱ「薬品庫見学（甲府城西高校）」
薬品の管理・保存や廃液処理等、薬品につ
いての情報交換を行った。

・研究発表「手引書の確認」

・第2回分科会

①今年度の活動報告と来年度の予定

②会計報告他

7 おわりに

ご多忙の中、各研修会において多くの先生
方に参加していただき、多くのことを学ぶ
ことができました。ご協力いただいた皆様
に心から感謝申し上げます。

教育課程研究委員会調査報告

手塚 麗湖・甲府東高校

～「主体的・対話的な深い学び」のための教育課程調査～

1 はじめに

これからの時代は、人工知能の進化などによる自動化・機械化、グローバル化、少子高齢化などにより急速な社会環境の変化が予測されている。また、2020年度には現在のセンター試験に替わる「大学入学共通テスト（仮称）」が実施され、2022年度からは新学習指導要領が実施となる。このような変化の激しい中で、子どもたちには単なる知識だけではなく、知識を活用しながら思考、判断、表現する力や、学びに向かう力といった資質・能力が求められている。そうした現状から、私たち教員は「主体的・対話的で深い学び」へ子どもたちを導くため、自らの学びの課程を見渡し、授業改善を行っていかねばならないと考える。

2 目的

「主体的・対話的で深い学び」のためにどのような授業改善を行っているか、①探究的な学習活動の充実②言語活動・アクティブラーニング(AL)の充実③評価の工夫・改善の三点から現状を知り、今後の教育活動の参考とする。また、2020年度から実施される「大学入学共通テスト（仮称）」について各校で準備、対応していることについても調査し、情報を共有することを目的とした。

3 方法

(1) 実施日時・場所・対象

H29年11月17日

総合教育センター

関東理科教育研究発表会山梨大会参加者

(2) アンケートの概要と方法・回収方法

質問1：①②のために行っている活動

質問2～5：質問1を受けての実施の時期、方法、内容、協力施設

質問6：質問1を受けての事後指導の方法

質問7：質問1を受けての③評価の方法

質問8：2020年度の新しい「大学入学共通テスト」に向けて準備していること
研修会終了後回収。

4 アンケート調査結果

回答人数81名

(県内43名、県外38名、学校重複あり)

質問1～5

(ア) 課題研究の実施

●県内27名、県外17名

[実施概要]

- ・カリキュラムに含まれ、通年で実施。(多数)
- ・夏休みなどの長期休業中に実施。

(イ) 授業内容の充実や発展的実験

●県内14名、県外12名

[実施概要]

- ・生徒に実験を計画させ、実験後も新たな発展的実験をグループで考えて実施。(複数)
- ・大学教授の協力を得ての実験。
- ・ICTを用いた実験手順の説明。 など

(ウ) 校外の機関施設などの見学や共同実験

●県内19名、県外10名

[実施概要]

- ・山梨大学 東京大学 筑波大学 群馬大学
東京工業大学 東京海洋大学 千葉大学など
- ・サントリー JAXA 猟師工房 など
- ・富士山研究所 理化学研究所 など

(エ) 言語活動やALを取り入れた授業実践

●県内25名、県外27名

[実施概要]

- ・授業における生徒活動を取り入れた学習方法、教授方法の実践(多数)
- ・グループにおける問題演習、課題研究、発表などのグループ活動(多数)
- ・ジグソー法 など

質問6～7 課題研究の事後指導・評価

●研究・実験レポートを作成、発表、提出をさせ、その後はとくに評価はしないとした回答が最も多かった。次に発表をさせた後、評価基準を教員が決め、A、B、C評価をするという回答が多かった。

質問8 2020年度からの「大学入学共通テスト」に対して準備していること。

●特に準備をしていないという回答が多数であった。中にはプレテストを実施した学校や入学者用にタブレットを購入し、今後授業で使用を検討するという学校もあった。そんな中でAL型授業を行っていき、生徒に自ら学ぶ、考える力を身につけさせることがこのテストに対する準備だという回答もあった。

5 まとめ

今回のアンケートを通して、県内外の多くの先生が「主体的・対話的で深い学び」のための授業実践に積極的に取り組んでいることがわかった。今後はそうした授業実践を共有していくことが大切だと考える。

(謝辞) 今回のアンケート調査に回答いただいた先生方、ご協力ありがとうございました。

平成29年度 生徒の自然科学研究発表大会 報告 小田雄仁（塩山高等学校）

11月4日(土)、甲府東高校において、15校、生徒234名の参加のもと、物・化・生・地・ポスターの5部門で計67の研究発表がおこなわれた。昨年と比べ、10も研究発表が増えたが、この理由としては、地学部門のエントリーが増えたこと、SSH指定高から外れてエントリー数が減っていた都留高校からのエントリーが回復したことがあげられる。そのなかで地学部門が10研究となったために、物理・地学も別会場とし、全5会場での実施とした。

昨年度と同じ甲府東高校を会場としてお借りできたために、スムーズな大会運営ができたが、発表数が70近く、生徒数も200を超えために、審査員の先生方には大きな負担をおかけしてしまい、次年度の大会運営に関しては検討が必要である。また、SSH高の総文祭出場に関して、全国自然科学専門部より注文があり、そのことも早急に検討しないとならない。

自然科学部門は、運動部や他の文化部と違って、賞をとったからといって、その生徒が科学者としての将来が保証されるということはない。だから、この大会も単に優劣を決めるのではなく、参加した各校の自然科学部の生徒達が、科学への感心をさらに強めるような機会になるようにと、毎年、顧問の先生方、審査員の先生方の意見を取り入れながら、改善を重ねており、今後も柔軟に改善していきたい。

各部門の1位(芸術文化祭賞)は、以下の通りであり、さらに、最優秀賞である「山梨科学アカデミー賞」は地学部門の研究が受賞した。

※ 芸術文化祭賞

物理部門	韭崎高等学校	物理化学部
化学部門	甲府南高等学校	物質化学部
生物部門	甲府南高等学校	生命科学部
地学部門	都留高等学校	地球物理部
ポスター発表	韭崎高等学校	生物研究部

※ 大会の様子



[↑写真1 ポスター発表の様子]



[↑写真2 生物会場の様子]



[↑写真3 化学会場の様子]

※ 参加校、発表数、参加生徒数 一覧

学校名	発表数	生徒数	学校名	発表数	生徒数
韭崎	8	22	日川	10	41
甲府第一	3	9	都留	8	27
甲府南	6	30	興譲館	3	9
甲府西	3	12	中央	1	4
甲府東	2	7	甲陵	3	13
巨摩	8	20	山梨英和	10	33
白根	0	1	富士学苑	1	3
上野原	1	3			

なお、各校からの発表エントリー数は、物・化・生・地・ポスターの各部門に2研究ずつ、フルエントリーで最大10研究までしか出場できないという規定となっている。

1 本事業開催の目的

山梨県下で活動している高校を中心に、中学、大学などの自然科学系クラブの活動を活性化するために、学生・生徒たちが日頃取り組んでいる研究について発表する機会を増やし、学生・生徒同士が実験・観察紹介を通して交流する場所を設ける。

2 主 催

山梨県高等学校教育研究会理科部会

山梨県小中学校理科教育研究会

3 後 援

山梨科学アカデミー 山梨県教育委員会

山梨県立科学館

4 開催日

平成 30 年 1 月 27 日（土）13:00～16:10

5 会 場

山梨県立科学館 多目的ホール

6 参加校

小中校 山梨大学教育学部附属中

高 校 韮崎高 甲府南高 甲府東高

甲府西高 巨摩高 笛吹高 日川高

中央高 甲陵高 山梨英和高

大 学 山梨大学 山梨大学大学院

（来場者 関係者 225 名、一般約 20 名）

7 事業の内容

(1) 県下の自然科学系のクラブ活動の研究成果を発表する。（中学校、高等学校のクラブの発表・実験、大学からの発表・実験）

(2) 実験や観察の紹介を通して交流する。

(3) 発表や実験を各学校それぞれのブースで行い、質問や意見等を受けながら研究の内容を深めると同時に交流する。

8 事業報告

68 件の研究を A～D の 4 交代に分け、発表とディスカッションをした。大学の先生や他校の教員から直接アドバイスを頂く貴重な機会になったと思う。また、11 月の自然科学研究発表大会とは異なり、生徒同士による質疑応答や議論を行うことができ、中学生、高校生、大学生が、科学を通して交流する良い機会となった。さらに、説明することを通して、自分たちが行った研究の、データ不足や理解不足を確認できるなど、得るものの大きい会であったと思う。

なお、A～D の各発表時間は 35 分、交代時間は 5 分とした。すべての発表を聞くことは、不可能なので、生徒たちは、自分たちの興味があるものから順に発表を聞いていたように思える。

中学から参加した 2 研究も、高校生に引けをと

らないデータの蓄積があり、高校生にも刺激になったと思われる。



発表数が増えた 2014 年から、貼って剥がしての交代制としたが、2015 年は 49 研究、2016 年は 76 研究で、今年は 71 研究と、発表数の増加は落ち着いてきたが、会場内を歩きにくいほどの盛況ぶりとなり、いよいよ科学館で、この会を運営するのは厳しくなってきた。また、2014 年から開始した『貼って剥がして交代制』は、昨年同様、好評であったので、今後もこのスタイルでいきたい。



9 総 括

今回で 13 回目を迎え、冬の科学の大会として定着してきた。また、今回は一般の来場者を 20 名程度見られた。科学館で行うという利点が生かされた形だと思う。一方で、交通の便を考えると科学館に拘る必要はないとも考えられ、会場については、今後検討していきたい。また、大学の参加者の中には次年度はまた別の発表をしたいと言っていた研究者もおり、今後ますます盛況になることが予想される。

平成29年度 山梨県高等学校教育研究会 理科部会 会長賞

	学校名	氏 名	部 名
1	笛吹高校	石原 慈(いしはら ちか)	植物研究部
2	中央高校	米山 棕(よねやま りょう)	自然科学同好会
3	甲府第一高校	若林俊平(わかばやし しゅんぺい)	自然科学部
4	都留高校	山崎 一慧(やまざき いさと)	生物・化学部
5	日川高校	山内珠愛 (やまうち たまな)	物理・地学部
6	日川高校	松本愛梨	生物・化学部
7	山梨英和高校	久津間 未羽(くつま みう)	自然科学部
8	甲府南高校	下島銀士	物理宇宙部
9	甲府南高校	小谷祐希	物質化学部
10	甲府南高校	小島梨紗子	生命科学部
11	甲府南高校	中川夏稀	数理情報部
12	甲府西高校	塩島 悠汰(しおじま ゆうた)	自然科学部
13	都留興譲館高校	中島 圭汰(なかじま けいた)	科学部
14	巨摩高校	小野玲音(おの りおん)	生物地学部
15	甲陵高校	長野颯太 (ながの そうた)	科学部
16	富士学苑高校	森 頼斗(もり らいと)	自然科学部
17	韭崎高校	坂本 裕哉(さかもと ゆうや)	物理化学部
18	韭崎高校	相原 柊介(あいはら しゅうすけ)	環境科学部
19	韭崎高校	小尾 英廣(おび ひでひろ)	生物研究部
20	上野原高校	邊見直貴(へんみなおき)	科学部

環境教育研究委員会研修会 活動報告

鷹野 貴彦（山梨県立巨摩高等学校）

1 研修会の企画・実施

1) 目的

水生昆虫の生息地観察、採集、検索、同定を通して、環境や昆虫への理解を深める。また、検索・同定の方法を学び、授業改善に役立てる。

2) 実施日

平成29年7月15日(土)

3) 場 所

楡形山東側市之瀬川下流(観察・採集)
巨摩高校生物実験室(検索・同定)

4) 日 程

9:00 巨摩高校集合・バス乗車
9:00～ 9:20 出発・市之瀬川へ移動
9:20～ 9:30 挨拶・講師紹介・諸注意
9:30～10:30 水生昆虫生息地観察・採集
10:30～11:00 出発・巨摩高校へ移動
11:00～12:00 観察・検索・同定
12:00 解散

※ 巨摩高校で実施している楡形山研修下見に参加する形で計画し、実施しました。

5) 服装・持ち物

濡れても良い服装(川に入るので短パンやハーフパンツが望ましい)、川に入るための靴(専用の履き物がなければ、古くなったスニーカーなど、サンダルは不可)、帽子、レインウェア、着替え、タオル、水筒、常備薬、上着(寒かった時のために)、筆記用具

6) 講 師

篠田 授樹(しのだ さずき)
地域自然財産研究所代表 生物調査技術者
県立ぐんま昆虫の森など各地で生態調査に取り組んでいる。

2 研修会の結果・反省

1) 参加者

教員 6名(巨摩高校)
生徒 15名(巨摩高校2年生物選択者)
他校からの参加希望者ははく、巨摩高校関係者のみで実施した。内初めて参加した教員は3名。

2) 反 省

- ① 本校の都合のみで日程を決めたため、他校からの参加者がいなかった。メールでの案内だけでなく電話によるお誘いなど、積極的な参加の呼びかけが必要だった。
- ② 当日はもちろん前日までの天気次第で川の水量が変わるの。そのため、突然の計画変更にも備える必要がある。過去には、晴天にも関わらず水量が多く実施できないことがあった。

3 まとめ

昨年同様参加者が少なかった。今回、当番幹事校の負担を小さくするため、本校実施の行事に抱き合わせ計画した。そのため都合がつかなかった先生方もいたと思う。時間的な負担の他、経済的な負担も増えるが、都合が付きやすい夏休みなどに実施する計画を立案する必要があるのかも知れない。

とは言え、初めて参加した先生、生徒には貴重な体験だったようだ。「初めて川に入り昆虫を採集した」、「こんなに高い密度で水生昆虫が棲んでいるとは思わなかった」と感想を述べた生徒が多かった。

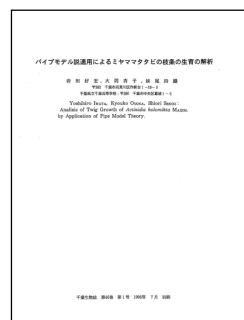


私が研究を続ける理由～生研部で学んだ事～

筑波大学 医学部 免疫学研究室 大岡 杏子

[生研部の思い出]

私は、県立千葉高校の学生だった時、生物研究部-生研-に所属していました。生物教員2人、学生6人、ミドリガメ1匹、イモリ1匹のとても小さな部活でしたが、のんびりしてとても居心地の良い部活だったと記憶しています。私が高校1年生の夏に、長野県の入笠山に合宿へ行きました。2学年上の先輩は、糞中に興味があったので山の上の糞中の観察、1学年上の先輩は、1日中虫取り網を振り回し、昆虫の分布が標高によって異なるか、私は、同学年の友人とマルバダケブキというキク科の植物とミヤマタタビというツル科の植物を探し、葉の大きさと茎の太さを測定しました。生物教員の岩田好宏先生に「葉の大きさと茎の太さに相関があればすごい事だよ」と言われ、特に意味も考えず、1泊2日ひたすら測定し続けました。この時の結果を解析し、更に、高校の校庭に生息していたヘクソカズラというやはりツル科の植物の解析も行い、これらの結果は、1996年7月に「パイプモデル説適用によるミヤマタタビの枝条の生育の解析」というタイトルで千葉生物誌に掲載されました。授業の後、生研の部室に行っては友人と一緒に何度も何度もグラフを書き直したり、結果の辻褄が合わないところを自分たちで考察したりして、毎日遅くまで過ごしていました。普段の授業とは全く違う、誰も知らない事をやっているというワクワク感と充実感に満たされていた気がします。その後、大学、修士課程に進学し、更に博士課程に進学しようと決めた時にも、もう一度研究をして充実感を味わいたいと思った事をはっきりと覚えています。前半は、千葉高生研部で行なった研究内容やその時に私が感じていた事などをお話できればと思います。



[現在の研究]

私は、大隅良典研究室で博士号取得後、山梨大学医学部免疫学講座、筑波大免疫学研究室でマウスを用いた「腸管免疫」の研究を進めています。「腸管免疫」は、近年、免疫学で最も注目されている研究分野の一つです。後半は、私が現在行っている研究を中心に腸管免疫についてお話し、面白さが伝えられると良いなと思います。

・腸管免疫とは

腸管は、食物を消化・吸収する器官であると同時に身体の中で最も巨大な免疫器官です。その表面積はテニスコート1面分にも達し、体表面積の100倍以上であると推定されています。腸管は、両端に位置する口腔と肛門を介して外界と接しています。従って、腸管は内なる外界であり、腸管粘膜は、細菌、ウイルス、寄生虫や化学物質などのさまざまな異物に絶えず曝されています。これらの異物から身を守るために発達した仕組みが腸管免疫系です。

腸管免疫系は、1)パイエルパッチや腸間膜リンパ節などのリンパ組織、2)粘膜上皮細胞とその間の免疫担当細胞、3)上皮の内側にある粘膜固有層の免疫担当細胞から構成されています。腸管免疫系では、これらの因子が協力しバランスを取り合って働くことにより生体を守っていると考えられています。この腸管免疫系のバランスの破綻は、食物アレルギーや炎症性腸疾患などの発症につながります。

・食物アレルギー

腸管免疫系は、食物を異物として認識しないため免疫応答が誘導されません。しかし、食物アレルギー患者では、食べ物に含まれるタンパク質などが間違えて異物と認識され攻撃されるために、じんましんや下痢症状、呼吸器症状などが見られ、重症な場合にはアナフィラキシーショックによって死亡する場合があります。食物アレルギー患者は近年急増していますが、対処法としては、原因食物の除去、回避といった受動的な方法しかなく、この数十年間はほとんど進捗がありません。したがって、食物アレルギーに対する積極的な予防法や治療法を見出すことは、医学的/社会的に非常に重要な課題の1つです。私は、植物ポリフェノールの1つでぶどうの果皮に含まれているレスベラトロールが、免疫系の活性化を抑制し、マウスの食物アレルギーの発症を抑制する事を示しました。この結果はPlos oneというアメリカの雑誌に掲載されました。現在は、臨床レベルでレスベラトロールを使用できるかどうか検討されています。

・炎症性腸疾患

炎症性腸疾患は、潰瘍性大腸炎とクローン病に代表される腸管の慢性炎症性疾患です。炎症性腸疾患に罹患すると激しい腹痛や下痢、血便の症状が現れ、重症化すると体重減少や発熱、貧血などの全身症状を伴い、著しくQOLが低下します。原因は、食生活の欧米化、腸内細菌の関与や腸管免疫系の破綻などが考えられていますが明らかになっていません。炎症性腸疾患を根本的に治療する方法はありませんが、腸管の炎症を抑えるためにアサコールという薬剤が処方されます。アサコールが炎症性腸疾患を寛解させるメカニズムは未だよくわかっていませんが、メカニズムを明らかにすることは、アサコールの炎症性腸疾患を寛解させる効果を増強させたり、他疾患の治療薬として使用できる可能性や、新たな炎症性腸疾患の治療薬の探索につながると考えられます。私は、マウスを用いて、アサコールが腸管免疫系のバランスを変えることで炎症性腸疾患を寛解させている事を示しました。この結果は、Cellular and Molecular Gastroenterology and Hepatology というアメリカの雑誌に掲載されました。現在は、ヒトでもアサコールの投与によって免疫系のバランスが変化するか検討しています。また、腸管免疫系のバランスを変えることのできる乳酸菌の探索も企業と共同で行っています。



トランジスタの利用と光通信

山梨県立甲府工業高等学校 中山 宗彦

1 はじめに

この発表内容は、1 時限の授業の中で生徒が体験できるように構成したもので、「トランジスタ」から始まり「光通信」で終わるものである。前半の「トランジスタ」は、かつて研究集会に参加したときの講師の方が発表されたものを参考に、自分なりにアレンジしたものである。現在の勤務校においては、「物理」を履修する機会がないので学習単位として「トランジスタ」を扱わないが工業高校の生徒としては体験しておいて損はないと思われる。後半の「光通信」はトランジスタで体験したことを利用し、無線での通信手段として身近に利用されている内容である。

2 トランジスタの利用

～トランジスタとはどのようなものか～

2. 1 原理

まず、トランジスタとは、「増幅、またはスイッチ動作をさせる半導体素子で、近代の電子工学における主力素子である。transfer (伝達) と resistor (抵抗) を組み合わせたかばん語である (wikipedia より)」。ここでは増幅作用を利用してその特徴を体験する。トランジスタの増幅率はその値は数十から数百にまで及ぶといわれており、仮に 100 とするとベース電流 1 に対してコレクタ電流 100 (図 1) となり、2 つで 10000 倍、3 つで 1000000 倍の増幅になる。今回は NPN 型を 3 つ (3 段) につないで 1000000 倍 (図 2) の電流を得て実験を進めていく。

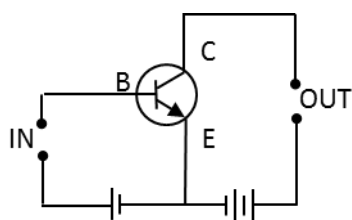


図 1

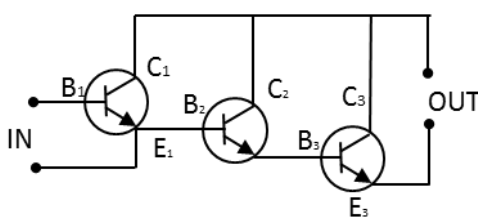


図 2

2. 2 実験の回路

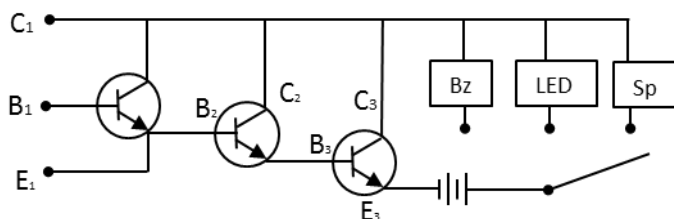


図 3

NPN 型トランジスタ	3 個
単三乾電池	2 個
ブザー (Bz)	1 個
LED	1 個
スピーカー (Sp)	1 個

2. 3 実験

2. 3. 1 C₁B₁入力端子に炎を近づける

炎をあてるとブザーがなる。炎にもイオン（プラズマ）があつて電気伝導することがわかる。

2. 3. 2 B₁E₁入力端子に帯電体を近づける

B₁にアルミホイル片をつなぎ、布でこすったガラス棒を近づけるとブザーがなる。毛皮でこすったエボナイト棒の場合は遠ざけるときのになる。棒が正に帯電する場合には、アルミホイルに負の電荷が引き寄せられ、正の電荷がベースからトランジスタに流れ込むことが原因と考えられる。エボナイト棒のように負に帯電する場合は現象が逆になる。

2. 3. 3 B₁E₁入力端子にLEDをつなぎ、光をあてる

LEDに電流をながすと発光するが、逆にLEDに光をあてると電流が流れる。可逆であると考えられる。応用として、出力側をスピーカーにし、ラジカセのイヤホン端子から出力されたLEDの光をB₁E₁入力端子につないだLEDにあてると曲が流れる。

3 光通信

～簡単な仕組みで光通信～

3. 1 原理

通信手段としての光はレーザー光を用いる。レーザー光は指向性、干渉性、単色性、エネルギー高密度性、制御性などの特徴を持つ。制御性を生かし変調させ、指向性や高密度性により遠くまで届ける。音楽プレイヤーからの音声信号でレーザー光を変調し、そのレーザー光で通信する。

3. 2 実験の回路

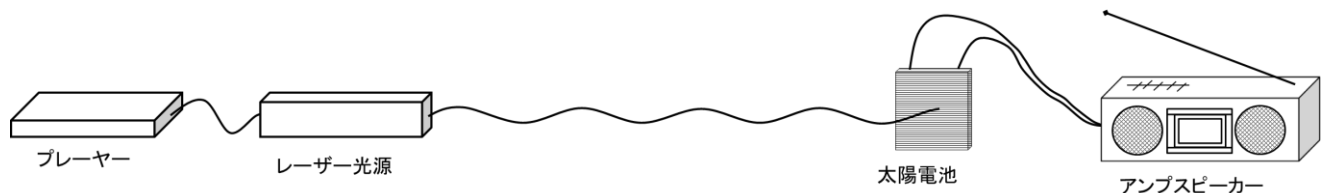


図3 全体図

3. 3 実験

音楽プレイヤーのイヤホン端子をレーザー光源につなぎ、レーザー光を変調する。変調されたレーザー光を太陽電池にあて、光を電気信号に変える。ラジカセ内のアンプで増幅させ、スピーカーにより音に変換する。

4 おわりに

研修会に参加したときの講師の事例を参考にさせていただいたが、何年も前のことなので講師がどなたであったのか存じ上げない。その時の資料も残っていない。この場を借りて、事例を提供していただいたことに改めて深く感謝申し上げたい。

ピア・インストラクションを活用した小テストの実践

山梨県立富士河口湖高等学校 米山 史洋

1 はじめに

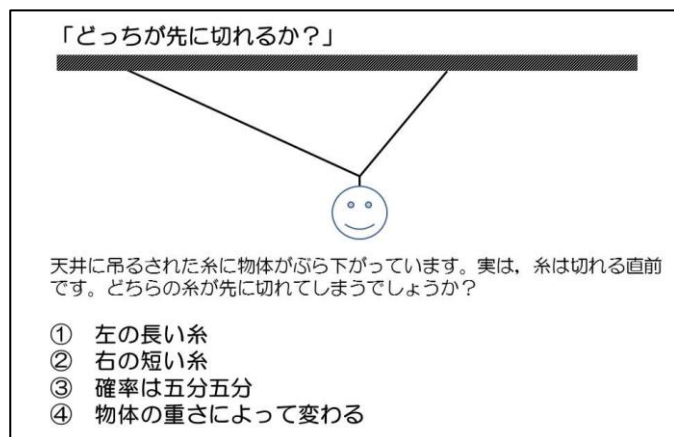
次期学習指導要領などでは「主体的・対話的で深い学び」の実現に向けて多くの先生方が授業改善に取り組まれている。講義形式の授業や授業内での問題演習において一生懸命取り組もうとする生徒が多い一方で、理解できない時にすぐに諦めてしまう生徒も多い。また、本校では物理基礎を1年次に全員の生徒が履修している。苦手意識を抱く生徒もでてくる中で、与えられた問題に対してわからないときに、何もせずに解説を待っているという場面が多くなってしまっていた。そのため、授業内で生徒同士が互いに教え合い、課題解決に挑むことができる雰囲気作りを目指して授業内にピア・インストラクションを取り入れ始めている。

2 ピア・インストラクションとは

ピア・インストラクションとは、マズールによって考案された大規模講義の中に対話型の学習活動を組み込んだ授業方法である。ピア・インストラクションを簡単に表現するのであれば、「授業中に選択肢問題を出題し、その問題について周囲の生徒同士で議論する対話的な学習活動」である。ピア・インストラクションを導入した授業では、1回の授業を10～15分毎に細かく区切って構成し、10分程度の講義と選択肢問題を交互に行うのが一般的である。1回のピア・インストラクションの手順は以下の通りである。

- ①選択肢問題を提示する。
- ②選択肢問題の答えをクリッカーで回答する。(この段階では個人で回答する)
- ③全体の回答分布を表示する。
- ④周囲の生徒同士で議論する。
- ⑤同じ問題にクリッカーで再解答する。
- ⑥クラス全体の回答分布を表示する。
- ⑦教師による解説。

※ 本校にはクリッカーがないので、生徒に手を挙げさせて人数を数えて提示している。



昨年度の1年生から単元のまとめとして、物理基礎の中で年間に10回程度実践した。生徒から好評であり、普段の講義形式の授業の中でも発問に対して積極的に答える雰囲気が作れてきた。その一方で時間が間延びしてしまい、生徒同士の議論が活発に進まない

だれてしまうこともあった。また、物理に対して苦手意識を持っている生徒は、周囲の生徒の回答を聞き、ただ書き写すだけになってしまった。そこで、ピア・インストラクションに多少の緊張感を持たせるために、今年度は小テストの中でピア・インストラクションを取り入れた実践を始めている。

3 小テストへの導入

事前に選択肢問題の小テストを行うこと連絡しておく。そのために単元の内容の復習をしておくように伝える。当日の授業の始めの 15 分を使って、以下の通りに実践する。

- ①選択肢問題をプリントで提示する。
- ②個人で考えて、答えに挙手する。(プリントの余白に考えをメモしておく)
- ③教師が全体の回答分布を示す。
- ④隣同士で自分の考えを発表する。(メモを参考に一人 1 分程度)
- ⑤周囲の生徒同士で議論する。
- ⑥選択肢問題に再回答する。
- ⑦プリントを回収する。
- ⑧教師による解説。

選択肢問題の提示方法も従来は板書や ICT 機器を用いた提示を行ってきたが、小テストに取り入れるために、プリントで提示している。また、生徒には選択肢問題の正誤のみでなく、自分の考えを発表する姿勢や取り組む態度も評価することを伝えている。実際に、観点別評価の中にその結果を組み込んでいる。

4 今後の課題

生徒の理解の状況や段階に応じた適切な選択肢問題を作成する必要がある。そのためにセンター試験の過去問や物理チャレンジの理論問題、『傑作! 物理パズル 50』などを参考にしている。それだけでも選択肢問題の蓄積は少ないので今後も研究を続けていきたい。

ピア・インストラクションを授業の中に取り入れる中で、生徒同士の議論が活発になったり、課題に対して前向きに取り組む雰囲気が作れてきていることを感覚的には実感している。しかし、定期試験おける知識の定着や理解を確認する中では大きな変化は見られていない。生徒に身につけさせたい力が何なのかを踏まえながら、今後の実践も研究していきたい。

5 参考文献

西村壘太(2016)『ピア・インストラクションの実践』理科資料 80 号 実教出版
工藤知草,西誠,三嶋昭臣(2017)『ピア・インストラクションを導入した物理学講義の実践-学生同士のディスカッションによる深い学び』工学教育研究

SSH指定校における化学教育について

北杜市立甲陵高等学校 中嶋 健司

1 はじめに

本校は、平成24年度よりスーパーサイエンスハイスクール（以下SSH）の指定を受け、現在2期目である。SSH指定の効果もあってか、生徒の理系と文系の割合は2：1で、ここ数年安定している。①八ヶ岳南麓の交通事情が良好でない立地条件、1学年120名、理科正規職員3名（実習助手なし）の小規模校であるがゆえに越えなければならない問題について、②SSH化学の授業における「学習指導要領の枠を越え」の問題について、③「学習指導要領の枠を越え」を実践するためのSSH課題研究からフードバック可能性について検討する。

2 小規模校としての課題

本校は八ヶ岳南麓の緑豊かな自然に囲まれた環境の中に位置し、恵まれた環境を活かした学習活動ができる反面、交通の便が悪く、連携する山梨大学までも時間を要し、外部講師を依頼するにも他校に比べて時間や交通費等を費やさねばならない。こうした状況に鑑みながら、地域と連携することでSSHの計画を実施している。

特に教育課程の特例を用いて設定した授業であるSAIは、社会科学系の内容を用いて研究手法を習得する授業を実施した。実施に当たっては市役所や地域の商工会等と連携し、フィールドワークを通して地域に根付いた活動を展開した。授業担当は地歴公民科の教員を配置した。SAIでは研究した内容をアウトプットする目的を設定し、科学論文の書き方、効果的なプレゼンテーションの方法等の目的を達成すべく、授業担当には家庭科や国語科、情報科、またホームルーム担任、副担任を配置して、全職員によるSSHの事業展開を確立した。

SSHの肝ともいえる課題研究においても、地域の輪を活かした研究がなされている。化学分野においては、「徹底解剖・水の山」をテーマに、おいしい水のでき方について、サントリープロダクツ株式会社の協力のもと行われている。



3 SSH化学の「学習指導要領の枠を越え」の問題

SSH化学は、通常の「4単位化学」を基に、文科省が想定するSSHの主な特徴である「学習指導要領の枠を越え、理数を重視した教育課程を編成」を加味した授業である。しかし、理系の生徒の中でも学力差は大きく、進学校としても成立させなけ

ればならないことから、「学習指導要領の枠を越え」の範囲が問題となる。

結論からいえば、高校生の学習範囲を超えた内容について、まずはSSH課題研究で行うものとし、SSH課題研究からSSH化学へのフィードバックについて検討し、逐次取り込むことが望ましいと思われる。

SSH化学は、「4単位化学の理解度を上げる」ことに重点を置き、SSH課題研究の理解度を上げ、自身で研究を進める力を養うことを目的とする。そのために、講義も実験も「問答形式」で進めている。

4 SSH課題研究から授業へのフィードバック

「学習指導要領の枠を越え」の課題をSSH化学の中にどう取り込むかが課題であるが、SSH課題研究の中から授業にフィードバックできそうなものを抽出していくことで解決できないだろうか。

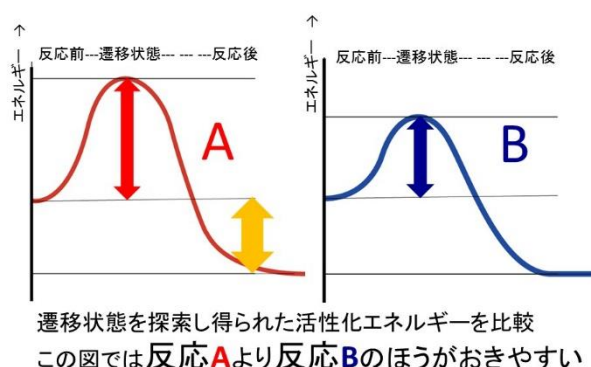
化学の常勤教諭1名、実習助手なしで、継続的に実験を行うことは困難である。そこで、SSH課題研究で実績のある「分子軌道法を用いた計算化学」を取り入れることを検討している。分子軌道法の根本的な理解は高校生には難しい。しかし、現在はパソコンで使用可能な量子化学計算パッケージが多数発売されており、分子軌道法の深い理解がなくとも、求める反応に焦点を定めることで、ワープロを扱うように分子のモデリングや反応設計が可能である。

現在、SSH課題研究の化学分野で行われているテーマの一つに「脱水反応の高効率触媒の開発」がある。まずは触媒反応のモデリングを行い、この反応の反応物、遷移状態、生成物の安定構造およびエネルギーを分子軌道法により求め、活性化エネルギーと生成熱を求める。より活性化エネルギーの低くなる触媒を設計し、実験により触媒の合成を行い、これを実際の脱水反応に用い反応速度を求める。合成や分

析については時間や費用がかかるため課題研究で行うことになるが、理論計算の部分はSSH化学で取り扱うことは不可能ではない。

授業で扱う場合の問題点は、生徒数分の計算ソフトの導入にある。無料のソフトもあるが、メンテナンス等の関係から市販のパッケージが望ましい。しかし、複数導入するには高価である(Gaussian, Spartanともにアカデミックパックで20万円以上)。ただし、扱える原子数に制限があるものの、ほぼ同様の機能を備えたSpartan Studentは、生徒個人のパソコンでの使用を前提に、8000円弱で購入可能である。入学時に、生徒全員にWindowsタブレットを購入させるなどできればいいのだが、実現には課題も多い。

何がわかるの？



ジグソー法を使った探究的な実験授業を目指して

山梨県立吉田高等学校 川久保 幸大

1. はじめに

現在、問題を発見する力とそこから課題を見出し解決する力が必要とされている。これらの能力の育成として探究的な学習を行うことが手段のひとつとしてあげられる。探究的な学習は「課題の設定」「情報の収集」「整理・分析」「まとめ・表現」のような問題解決的な学習が発展的に繰り返されていく学びである。今回は化学基礎で学ぶ化学結合において、探究的な実験ができないかと考え、ジグソー法を使つての授業展開を行った。

2. 方法

未知の結晶試料を4種類用意し、それを「叩く」「加熱する」「電気伝導性を調べる」の3チームに分かれて分析を行い、イオン結晶、共有結合の結晶、分子結晶、金属結晶のいずれかに同定することを目的とした。生徒へは下記のタイムスケジュールで行動させ、実験を計画するところから発表にいたるまでグループで活動させた。このとき、生徒には実験における安全上の注意事項と時間を守ることをのみを伝え、実験内容に関する質問には一切答えなかった。

【実験計画(2min) → 実験(10 min) → 片付け(5min) → 席移動(1min)
→ 考察(10 min) → 発表(10 min)】

3. 結果

本実験を通しての振り返りを行い、「自分への問い」「反省点とその対処法」を考えさせた。

「自分への問い」

- ・ 岩塩を加熱したとき、他の試料では観察されなかった変色が起こったのはなぜか。
- ・ 叩く、加熱する、電気を流す以外で物質を確認する方法はないだろうか。
- ・ なぜ実験をしていて失敗してしまったのか。
- ・ 水を加え、電流を流したとき、電離したイオンはどのように動いているか。
- ・ なぜ共有結合は電気を通さないのか。
- ・ 自由電子は金属結晶にしかないのか？他の結晶にも存在していれば人間が「つくれる」ものや「できる」ことが増えるのでは？
- ・ 加熱したときも電気を通すのだろうか。

「反省点とその対処法」

- ・ 加熱時に、変化が現れる時間を比べるために、試料を同時に加熱するべきだった。
→ 実験方法をしっかりと考えるべきだった。
- ・ 精確にデータをとることが大切だった。
→ 微妙な違いでも見落とさずに観察する。その違いは考察のときに重要な役割を果たす。
- ・ 電気を流すとき、電解質かどうかを確かめなかった。
→ 水を加えて電気が流れるかどうかを実験する。

- ・ 電気伝導性の実験で、水に溶かすのを忘れた。
→どのような道具があり、それをどう使うのかをしっかりと考える。
- ・ ハンマーで叩いたときの割れ方以外のデータ集めるべきだった。
→同じ強さで叩けるものを用意し、強度を比較する。
- ・ 叩く前の様子をよく観察しておけば、より正確な結果を得られたと思う。
→実験を行う前に、対象のものをよく観察しておく。
- ・ 電気が流れたかどうかではなく、音の大きさも聴いておく。
→同じ位置で音を聞き、音の大きさを決める。(音を聞くのは1人)

「感想」

- ・ 前回の実験ではただ自分の役割をこなすだけだったが、今回はどうしたらよいか一人一人の考えを聞きながら実験できた。自分たちで実験の仕方を考えるのは難しかったけどすごく印象に残った。積極的に実験に取り組めた。
- ・ 自分たちの出した結果から推測していくのが楽しかった。ただ、何を知りたいのか。得たいデータは何かを考えて望むべきだった。また、会話の少ない人とも話せたことに意義を感じた。

生徒の言葉からわかるように、これまでの実験以上に主体的・協働的に活動していた。また、実験を通して新たに疑問に思った点がほとんどの生徒に浮かび上がった。これらのことから、今回の授業に問題解決的な活動、他者と協働して課題解決する活動ができていると考える。

4. 考察

明らかに従来の実験プリントを見ながら行う実験より主体的・協働的な学びであった。生徒はよく観察をしたり議論したりして問題解決を図っていた。しかし、化学結合に関する授業のまとめという位置づけで行ったが、「イオン結晶はなぜきれいに割れるのか」といった既習事項を再び疑問点にあげる生徒が多かった。そこで、単元の導入などで行えばさらなる知識の定着に繋がる可能性があると考えられる。

この授業を通して、生徒の探究的な学習が発展的に続いていくには教員のカリキュラム・マネジメントが重要だと気づいた。今後は、単元全体の特徴を捉えながら授業を設計していく必要がある。

山梨県内におけるウマオイ 2 種の生息域変化について～2015

山梨県立 塩山高等学校 標 輝人

1. はじめに

俗に「スイッチョン」とも呼ばれるウマオイには、ハヤシノウマオイ（以下長鳴型）とは別に、「シチョ」と短く鳴く全く同形態のハタケノウマオイ（以下短鳴型）が存在する。

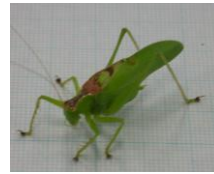


図 1.ハヤシノウマオイ（長鳴き） 図 2.発音器,中央鋸歯が 5

両種の生息域は最近の温暖化、市街地に影響され全国的にも徐々に変化している。

本研究はその生態変化と、子どもたちのウマオイ認知度の変化との相関を数年来に渡り調査している研究の続報である。

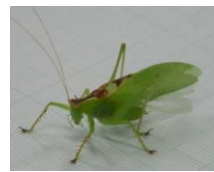


図 3.ハタケノウマオイ（短鳴き） 図 4.中央鋸歯が 3

2. 研究の目的と方法

両種の鳴き声聞き取りによる山梨県内の生息域調査は 1991 年に始まり、その変遷とウマオイの認識度変化に因果関係があるかをデータ化すべく、1995 年から 5 年おきに高校生を対象にアンケートを実施してきた。実施依頼校は県内を網羅できるように地理的に見てほぼ均等に配置し、調査対象の生徒の質が大きく変わらないよう学年、学科・コースも指定させて頂いている。高校生を選んだ理由は「子ども」世代の代表として幼少時の記憶・認識力に責任が期待できること、5 年経てば前回の調査内容が同一校内で話題にならないと思われることである。一般に「スイッチョン」としては認識されない

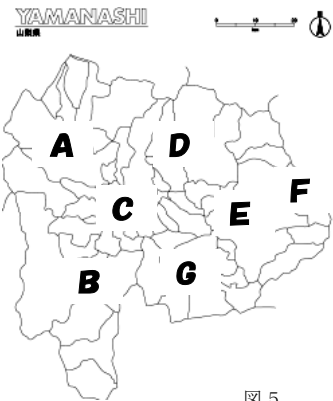


図 5

「短鳴型」の存在は、指導教師も含め、予め知らされない状態でデータを取ることが望ましい。今回（2015 年）で 5 回目の調査であり、20 年前からの生息域変化と認識率変化を報告する。また、今回から現代の高校生の認識率の低下が予想されたことからその保護者へも同様のアンケートを試みた。

3. 結果と考察

（1）ウマオイ認識アンケートの結果について

保護者層の回答結果は「ウマオイを知っている」が各地区で約 80%であった（図 6）。40 代～70 代以上の年代別に見ると高齢者ほど認識率が高い。高校生の回答結果では全調査地区において「知っている」＝認識率が 30%を下回った。1995 年の調査ではウマオイを知らない生徒の方が少なかったが、20 年前の高校生

図 6→

調査 年度	年代	市町村	地区	好き 嫌い	問1 認識	問2 情報源	問3 記憶	問4 鳴き 方	問5 比率	問6 目視
2015	70	北杜	小瀬沢		A	親		C		C
2015	70	北杜	小瀬沢		A	親		C		B
2015	60	北杜	小瀬沢		A	親		B		B
2015	50	北杜	小瀬沢		A	忘		B	A	C
2015	50	北杜	高根		C			B		C
2015	40	北杜	高根		A	忘		B		B
2015	70	笛吹	中道		A	親祖父母		A	A	A
2015	70	笛吹	春日居		A	近所		A	A	A
2015	50	笛吹	境川		A	親祖父母		A	A	A
2015	40	笛吹	一宮		A	祖父母				B
2015	40	笛吹	春日居		A	近所		A	A	A
2015	70	甲府	真川		A	親※		A	A	A
2015	70	甲府	相川		A	祖父母		C		A
2015	70	甲府	相川		A	親		C		A
2015	70	甲府	千塚		A	親		C		A
2015	50	甲府	相川		A	親		A	C	A
2015	40	甲府	穴切		A	親祖父母		B		A
2015	70	甲州	塩山		A	親		C		A
2015	60	甲州	塩山		A	親		A	A	B
2015	50	甲州	塩山		A	親		B		B
2015	50	山梨	上神内川		B			B		B
2015	40	山梨	下井尻		A	親祖父母		A	A	A
2015	70	上野原	大倉		A	親		B		A
2015	60	上野原	西原		A	親		B		A
2015	50	上野原	上野原		A	親		C	A	A

は現在の 36～38 歳であり、40 代から始まる保護者アンケートの回答結果と矛盾しない。その後 5 年おきに行われてきた調査結果からみると、高校生の認識率は一定の割合で確実に減少していることが判る（図 7）。ある学校では、アンケート用紙の裏にウマオイの絵（想像図も含む）を描いてもらったところ「見たことがある」と回答した生徒でも、ツユムシやバッタを描いているケースが多かった（図 8）。また、標高の高い富士吉田地区や、甲府盆地の中心部、また新興住宅地や町の商店街などに住んでいる生徒ほどウマオイを認識していない傾向が見られた。



図 8

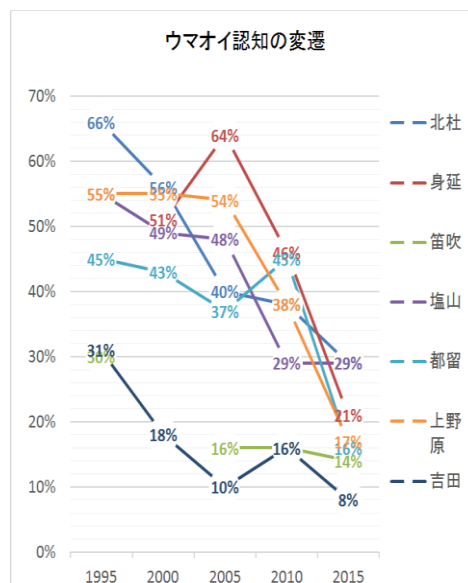


図 7

（2）山梨県内のウマオイ生息域およびその変遷について

短鳴型は富士川沿いに侵入したとみられ、山梨県では釜無川上流域である A の峡北地区（長野県境）の韮崎市円野町と、笛吹川上流域である D の峡東地区（埼玉県境）の甲州市塩山千野に短鳴型の北限がある。これらはともに 20 年前の調査では短鳴型がわずかに確認された程度だったが、今調査では完全な混生域であり、短鳴型の割合が多くなっていた。北限より手前の南側では田や畑に短鳴型が多いが、北側では畑であっても長鳴型が全く同じように生息していた。

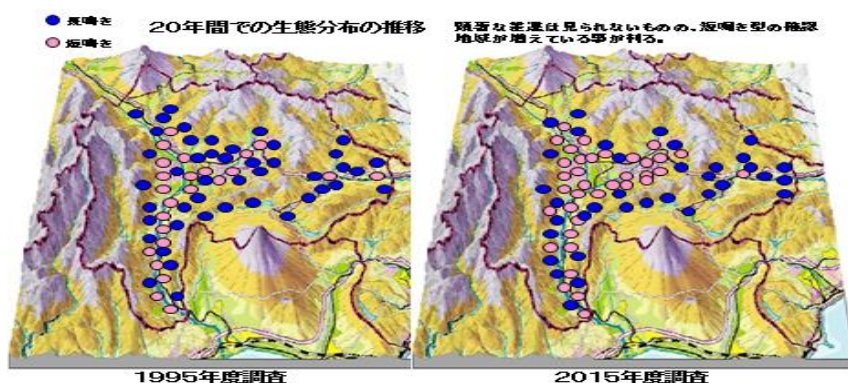


図 9

B の峡南地区（静岡県境）は山間部が多いため長鳴型が多いが、標高の低い富士川沿いでは両種は混生していて過去の調査結果と変化がなかった。20 年前の調査で両種の混生域だった C の峡中地区（甲府盆地中央部）の笛吹川河川敷では、長鳴型は確認できなかった。逆に標高の高い E～G の郡内地域では短鳴型は確認できなかった。長鳴型も甲府盆地内ほど多くはなく、20 年前の調査結果から比べて県内で全体的に減少していた（図 9）。

4. おわりに

我々教育学者は現代の高校生がウマオイ（通称・スイッチョン）を知らないという事実を、短絡的に「子ども達の『身近な自然への興味関心』が減少している為」と結論づけてしまいがちであるが、興味関心の対象となる生物群の生態状況自体が我々の既存の認識から変化していることもある。ウマオイは一例に過ぎない。生物教育学者だからこそ多くの情報交換を行い、確かな情報を提供できる有識者でありたいと思う。

PCR 法を用いた授業実践「お肉の判別」

山梨県立甲府南高等学校 佐藤 慶一

1. はじめに

近年、遺伝子工学技術が発展し、高校教育現場でもそのような実験・実習を行う機会が増えてきた。特に、PCR を行うためのサーマルサイクラーは、SSH 指定校を中心に、多くの高校に導入されている。しかし、遺伝子工学機器が整備されても、それを利用してどのような実験授業を行うのかについては、教育プログラムが十分に整備されているとは言い難い。PCR を用いた授業用キットも複数あるが、PCR を行うことでなにがわかるのか、PCR が生活のどのような場面に関わってくるのかをイメージできるものは少ない。そこで、本校では身近な生活と PCR 技術を結びつけられるような教材の開発を進めてきた。

昨年度は夏休みの 3 日間の実験を通して、乳酸菌からリボソーム DNA を増幅し、制限酵素処理と電気泳動を行うことで、市販のヨーグルトの製品名を特定する実験を行った。今年度は日程が 2 日間に短縮されたため、PCR&電気泳動のみで実験が完結できるもの考えた結果、各種の挽き肉に含まれている肉の種類を判別する実験を行った。実験プログラムの作成にあたっては、理化学研究所細胞材料開発室の HP の情報を参考にした。

2. 目的

- ①DNA の抽出／増幅（PCR）／電気泳動 といった基本的な遺伝子工学の手法を学ぶ。
- ②遺伝子組み換え食品の検査、親子鑑定、DNA による犯罪捜査などに用いられる基本的な原理を理解する。

3. 日程

夏休み 8/22(月)~23(火)

8/22 13:00~17:00

- ・事前講義（佐藤）
- ・各種の「挽き肉」から、NucleoSpin food で DNA 抽出。
- ・PCR でミトコンドリア DNA を増幅。

8/23 14:50~17:00

- ・増幅した DNA を電気泳動で確認。
- ・染色後、写真撮影。肉の種類を判定する。
- （・電気泳動の待ち時間などを利用して、オワンクラゲの GFP について解説）
- （・事前に作製しておいた GFP 組換え大腸菌を用いて大腸菌の緑色蛍光を確認する。）

4. 方法

- ①正体不明のお肉から DNA を抽出する。
- ②ミトコンドリア DNA を PCR 法で増幅する。
- ③増幅されたことを電気泳動で確認する。
- ④増幅された DNA のサイズからお肉の種類を特定する。

- ・材料
正体不明のお肉（ニワトリ or ブタ or ウシ）
- ・DNA 抽出キット
食品からのゲノム抽出キット：TAKARA NucleoSpin food（Takara 10 回 ¥7,000）×2
- ・プライマー
ミトコンドリア DNA に特異的なプライマー（日本遺伝子研究所 各¥1,000 程度）

Chicken_F	GTATTCCCGTGCAAAAACGAG	Chicken_R	CTTAGTGAAGAGTTGTGGTCTG
Pig_F	CCTATATTCAATTACACAACCATGC	Pig_R	GCGTGTGCGAGGAGAAAGGC
Cow_F	CCTAGATGAGTCTCCCAACTC	Cow_R	GTTGTTTAGTCGAGAGGGTATC
- ・DNA ポリメラーゼ
Taq DNA Polymerase with ThermoPol Buffer M0267S（New England Biolabs 400U ¥6,000）

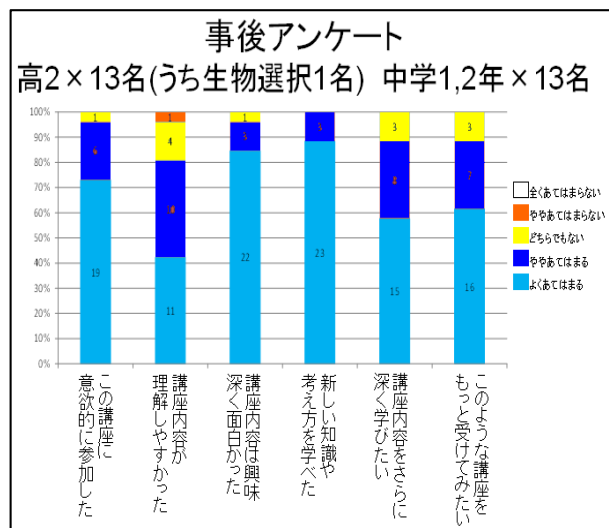
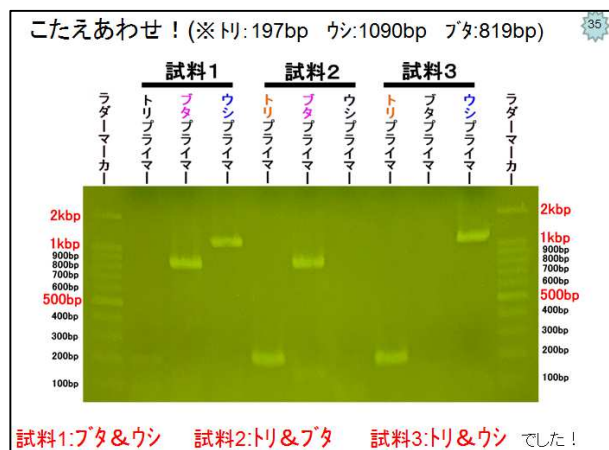
5. 成果

【中学生の感想】

- ①実験はどれも細かく、難しかったが、DNA の抽出や PCR などの基本的な手法を学ぶことができた。このようなことが犯罪捜査などにも役立てられていることを知り技術のすごさを感じ、面白いと思った。
- ②このような実験（PCR など）の手順や方法を世界で最初に考えた人はすごいと思う。
- ③種によって DNA の配列が異なる部分があるということがおもしろい。ウシ、ブタ、トリ以外にも知りたい。同じ種の中での個体間の差についても学んでみたい。

【高校生の感想】

- ①DNA は本来目に見えないものだが、PCR と電気泳動によって目に見えるものとなり、肉の判別ができることに驚くとともに、科学技術のすばらしさを感じた。
- ②私は生物選択ではないので少し不安もあったが、使ったことのない機械・器具を使って新鮮だった。ドラマとかで見る DNA 鑑定も同じような手法を用いていると思うと、すごいことをしていると感ずる。
- ③実験は結果が見えない状態だったので、どうなるのだろうかとドキドキしていたが、結果が見えたときには実験中のもどかしさや苦労が吹っ飛び、研究の醍醐味がわかった。



今回の実験が、生徒の中で具体的な知識になったとともに、さらに深化していることが確認できた。

定時制教育での実験の重要性

山梨県立ひばりが丘高等学校 鬼丸 尚

1. はじめに

チャイムが鳴ってから三々五々で教室にやって来る。シャツはズボンからはみ出し、手ぶらである。教科書はとうに無くしたとのこと。片手にマックバーガーの食べかけとペットボトル。スマホは一瞬たりとも手が離せない。注意すれば逆切れし、捨て台詞を残し帰っていく。もちろんテスト勉強なんてしない。でもなぜか30点以上は取ってしまう。一方、このような生徒たちと真逆に、服装は清楚、品行方正だが一言も話さない。蠅人形のように発問にも答えない。でも遅刻も欠席もない。そんな対極的な生徒集団。

2時間90分間、授業に集中させるのは無理難題である。しかし、少なくとも1時間45分間は、理科を好きになってもらうために「実験」をいつも用意する。なるべくは、そうできるよう努力している。化学の時間に鉋物顕微鏡、地学の時間に光合成色素の分解、生物の時間にカイロの作製。いずれもシラバスなど無視していると非難されそうだが、物化生地、科学人間、みな繋がっている。鉋物顕微鏡は鉋物の結晶構造の学習であり、先カンブリア時代のシアノバクテリアは光合成によって酸素リッチな大気組成をつくった立役者で、生物の代謝はときに発熱反応を伴う。いずれも、切っても切れない関係である。それぞれの学習内容のどこかで出会う要素につながる。

2. 授業が2時間続きであることを生かして

1週間を1セットで全科目同じ実験をする。そうすれば1週間で1つ実験メニューを用意すれば良い。またその方が、実験道具や薬品などの準備が整う。実習講師がいない本校ではそれ以上の対応は困難である理由もある。少人数制であることもあり、いつも授業場所は化学室である。

以下は、今年度すでに行った、または行う予定の実験内容である。授業中に作製するのものがあれば手土産として持って行ってもら場合も多い。

(化学分野)

液晶温度計 卵殻の主要成分 水蒸気爆発 豆腐をつくる サラダ油ろうそく
タンパク質の加水分解 草木染め サインペンの色素の分離 スチレンの反応
ナイロン66の生成 化学カイロ 硫黄の同素体 合金を作る
発泡スチロール球による結晶格子 カルメ焼 硫黄と鉄の反応 熱気球
凍りつくビーカー 硫酸の性質(脱水作用) 中和反応 紫キャベツの色
溶けるチョーク マグネシウムの燃焼 テルミット反応 果実(野菜)電池
液体窒素 指紋の検出 3色になるコップ ペットボトルと二酸化炭素
エチレンの生成 銀鏡反応 塩化鉄(Ⅲ)によるフェノール類の呈色
人エイクラを作る スライム 酸性雨の分析

(物理分野)

人間の歩く速さ 黒板に滑車をつけて三力の釣り合い ビー玉の速さ
人と自転車の加速度 パチンコ玉の自由落下 真空ポンプによる自由落下
テニスボールの投げ上げ ストロボで見る運動 人間の仕事率の測定
竹とんぼの製作 火起こし実験 横波と縦波の演示実験 音速の測定
共鳴音叉 ブザーでドップラー効果 シャボン玉で薄膜の干渉
砂鉄で磁力線を観察 偏光板で遊ぶ クリップモーターの製作

(生物分野)

顕微鏡の扱い方 ミクロメーターの使い方 細胞の観察 葉緑体の抽出と光合成
原形質分離 ゾウリムシの観察 体細胞分裂の過程 DNA の抽出
唾液腺染色体の観察 酵素の性質 ペーパークロマトグラフィー 盲点の範囲
自分の味覚を確かめる ウミホタルの発光 ルミノール反応 イカの解剖
豚の眼球の解剖

(地学分野)

距離の歩測 体育館やグラウンドの大きさを歩測 尿素結晶 偏光顕微鏡
石灰岩の研磨と化石の観察 化石を観察 大気の圧力 空き缶つぶしとペットボトル
コアセルベートの生成と観察 宇宙塵の観察 スペクトルの観察 (直視分光器)
火星軌道の作製 進化カレンダーの作製 恐竜模型の作製

3. まとめ

高等学校を卒業後、幾星霜も闊した周囲の先生方に尋ねてみると、目の解剖やカルメ焼きの実験などを覚えているという。生活に関係の無い科学理論や反応式、方程式などはテストや受験が終わると忘却の彼方に過ぎ去る。進学校ではできないことが、少人数教育、定時制教育では潤沢な時間をかけて行うことができる。生徒たちの脳漿を少しでも揺さぶるためには、五感を総動員して、理科に直に触れてもらうしかないと思っている。

ICT を利用した地学実験と課題研究

－「液状化おける構成粒子の特徴との比較」を例に－

山梨県立韮崎高等学校 中澤 仁

1 はじめに

山梨県立韮崎高等学校では、平成 29 年度の SSH の 2 期指定を受け、「深化した学び」を目指し、教材研究を行っている。本校では、課題研究に力を入れ、生徒たちは日々の論文、発表に向け、研究を行っている。本校では、課題研究を行う際、1 人から複数人のグループに分け、1 つのテーマを設定し、担当教員の指導のもと実験、論文執筆、発表準備を行ってきた。複数人が協力しあうことにより、時間の効率化や大量の実験の処理等、多くの利点があった。また、複数の意見が初期段階からをすることにより、より客観的なデータを集めることができた。さらに、研究テーマが細分化されないことにより、少人数の教員でも対応することが可能になった。一方、研究をまとめる際に、実験のデータ整理や、論文の作成の際は、PC 等の情報機器を利用し、「1 つのファイル」を作成するため、一人もしくは極少人数しか関わることができず、実際に研究のまとめで関わることができない生徒が存在し、研究の手法を学ぶ上でこれを解消することが課題であった。

近年の ICT の発達は、機器の発達だけでなく、情報インフラの発達が目覚ましい。ネット回線の速度はもちろん、クラウドサービスにより、マルチデバイスによる複数アカウントのクラウドドライブ上同一ファイルへのアクセスおよび改変を可能にしている。

この報告では、「Google」のクラウドサービスを利用し、グループ課題研究を行った際の状況を紹介する。

2 課題研究の対象

地学分野の研究において、高校生が定量的に観察・実験ができるものはとても少ないが、今回は、振動による砂層の体積変化を研究対象とした。乾燥試料をメスシリンダーに入れ、振動を加える前と振動を加えた後、全体の体積を同一試料で複数回測定した。また、間隙水を入れた状態でも、測定を行った。

実験の考察の結果、同一粒子を利用して実験を行っても、体積の減少のばらつきは大きく、粒子の特性よりも堆積物の初期段階の状態の影響を強く受けることが分かった。

3 データのまとめ

データをまとめるにあたり、クラウドドライブ上に実験のデータファイルを作成し、「スプレッドシート」を利用して、複数人でデータを入力した（図 1）。このアプリケーションは、「Microsoft Excel」とほぼ同様の機能を持つ表計算アプリケーションである。この研究では、以下のグラフ（図 2）を作成した。実験回数を増やすことにより、データは増えたが、まとめることが困難だった。しかし、これにより、時間を大幅に短縮することができた。また、データを共有することにより、研究の進行状況を複数の実験者によって、共有することが可能になり、順調に全体実験を進めることができた。

「タンパク質の電気泳動実験の手引書」に取り組んで

山梨県実習分科会 笛吹高等学校 川崎 京子 日川高等学校 三枝 恭仁
山梨高等学校 市川 秀美 塩山高等学校 小沢 藤子

1 はじめに

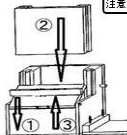
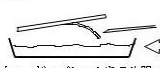
理科実習教員の共有財産にしようと実験に関する手引書の作成に取り組んで9年目となった。手引書を見れば準備から実験、片付けまでスムーズに行うことができるようにということに重点を置いて作成してきた。今回、直近の教科書改訂で新たに加わった実験内容の「電気泳動」の手引書作成に実習分科会 峡東ブロックの4名で取り組んだ。

2 研究内容と方法

(1) 内容

タンパク質は、立体構造を持つアミノ酸の集合体で、その種類は多様である。立体構造を解いてマイナス(－)に帯電させ、ポリアクリルアミドゲルを電気泳動させると大きさや性質によって分類することができる。タンパク質は遺伝子によって種類が決められるため、この違いは遺伝子の違いだと断定できる。この実験では筋肉中のタンパク質を分類する。電気泳動した距離から分子量を求めることができるが、今回はタンパク質を分類することにとどめる。生徒には実験の目的をはじめ、マイクロピペットの扱い方や電気泳動装置について説明するものとする。

① 生徒用実験プリントの作成(図1)

タンパク質の電気泳動		年 組 番 氏 名	
【目 的】 タンパク質は、立体構造を持つアミノ酸の集合体で、その種類は多様である。立体構造を解いてマイナス(－)に帯電させ、ポリアクリルアミドゲルを電気泳動させると大きさや性質によって分類することができる。タンパク質は、遺伝子によって種類が決められるため、この違いは遺伝子の違いだと断定できる。このことから、今回は、筋肉中のタンパク質を分類する。			
【準 備】 魚の切り身8種類(お寿司のネタ) 器具：眼科バサミ、ピンセット、電気泳動装置、油性マジック、温度計、タイム、フローターラック、マイクロチューブ、スクリーキャップ式マイクロチューブ、マイクロピペット(2～20)(10～200)、ピペットチップ(10μL用)、ビーカー(加熱処理用1L、デンプン廃棄用)、染色用シャーレ、ミクロスバーテル、純水 薬品：アクリルアミドゲル、泳動バッファ(緩衝液)、レムリーサンプルバッファ(処理液)、グマシーブリリアントブルー(タンパク質バンド用染色液)、アクチン/ミオシンスタンダード、カレイドスコープスタンダード(分子重量測定用)			
【実 験】 (1) 処理液の入ったマイクロチューブ及びスクリーキャップ式マイクロチューブのふたと側面に1～8の番号を書く。 (2) 眼科バサミでサンプルを小さく切り、ピンセットで処理液の入ったマイクロチューブに入れる。この時、必ずサンプルが完全に処理液に浸るようにする。 【注 意】 眼科バサミはサンプル毎に替えて使用する。  0.5×0.5×0.5cm ³ サンプルの番号 1 2 3 4 5 6 7 8 (3) マイクロチューブを15回程度軽くたたき(タッピング)、サンプルを処理液内でよく攪拌し、室温で5分間放置する。 (4) それぞれの番号のスクリーキャップ式マイクロチューブにサンプルが入らないように溶液だけを移す。 (5) フローターラックを使い、8種類のサンプルとアクチン/ミオシンスタンダードを95℃で5分間加熱する。 (6) 電気泳動装置の中に、電熱線が隠れる位まで泳動バッファを入れる。(目安80mL) (7) ゲルの袋を切って静かにガラス板毎アクリルアミドゲルを取り出し、クシの溝の部分に純水をそそぎ、未重合のアクリルアミドゲルを流し去り、よく洗浄する。 【注 意】 必ず、手袋を使用する。 この時、線の中に残っているアクリルアミドゲルも純水で流し去る。 (8) 電気泳動装置のカバーを開けて⑦、アクリルアミドゲルをセットし⑧、カバーを閉め⑨、ガラス板に挟んでアクリルアミドゲルの上端から2～3mm下が液面になるように上部電極に泳動バッファを入れ、クシを静かに抜き取る。			
 (9) 以下のように各サンプルをマイクロピペットを使って8μLずつ注入(アプライ)する。 カレイドスコープスタンダード アクチン/ミオシン  サンプル1～8番を塗り合う場所に順次入れる (10) 電源部を泳動槽のガイドプレート上にのせて、電源部をセットする。ローロードにセットし、RUNボタンを押して泳動を開始する。 【注 意】 RUNランプ確認(目安60～80分) (11) 泳動終了後、主電源を切ってから電源部を外してゲルプレートを取り出し、2枚のガラスの間にミクロスバーテルなどを入れて、ゆっくりガラスを1枚はがした後、ゲルプレートの右下角をカットしておく。 (12) ゲルプレートを染色液に落として浸す。(約60分)  目印になるように右下角をカットする (13) 純水で、ゲルプレートを5分間で3回繰り返し洗って、染色液を落としてから、観察する。 【考 察】 タンパク質の泳動パターンからDNAの文字に近い順に並べ、系統分類をしてみよう 【感 想】 疑問に思ったこと・反省点を書きなさい			

生徒用実験プリント(図1)

② 手引書の一部(図2)

手引書は準備、実施上、実施後の留意点についてまとめている。

タンパク質の電気泳動

I 準備における留意事項

1 準備するもの
 高の切り替える機能 (お寿司のネタ)

2 使用する器具
 眼科ばさみ、ピンセット、電気泳動装置、油圧マジック、温度計、タイマー、フローターラック、マイクロチューブ、スクリーンキャップ式マイクロチューブ、マイクロピペット(2-20、10-200、0.1μL用)、ピペットチップ(10μL用)、加熱粘着用ビーカー(1L)、チップ適用用ビーカー、染色用シャーレ、ミクロスプレッダー、紙本

(電気泳動装置/模型) 機種は参考までに記載: ATTO Compact PAGE AE-7300

(マイクロチューブ)
 (スクリーンキャップ式マイクロチューブ)

(マイクロピペット(2-20、10-200μL用))
 (ピペットチップ)

3 使用する試薬等

(1) アクリルアミドゲル (コンバクトサイズ既製ゲル)

(販 売) アトー株式会社 C-PAGE
 1.0% 1.2検体10枚入り 参考: 本体価格 17,000円
 1.2% 1.5% 1.2検体10枚入り 参考: 本体価格 17,000円
 1.5% 1.2検体10枚入り 参考: 本体価格 17,000円

(ゲル組成) 主にポリアクリルアミド、トリス-HCl、バッファー

(4) スクリーンキャップ式マイクロチューブをりてで5分間
 濡れにかけ、必ず、フローターラックを使用する。
 ※乾燥スチロールに穴を空けて作成も可能

【参考】・フローターラック (10個入り)
 ケニス 品番 1-3-37-2-40 ￥980
 ・丸形フローターラック
 ケニス 品番 1-3-37-2-56 ￥1,500

※指図が正確にできるようにするため、必ず、フローターラックを使用すること。
 ・アタチン/ミオシンスタンダード、カレイドスコープスタンダード (分子重量決定用)
 はどちらもサンプルのタンパク質の濃度や大きさを知るためのマーカーであるので、実験時に使用した方がサンプルを比較しやすい。

(5) 電気泳動装置の中に、電熱線が隠れる位置まで移動バッファを入れる。(目安80mL)

(6) ゲルの隙を切って斜めにガラス板にアクリルアミドゲルを取り出し、ゲルの隙の部分に紙を貼る。そのままアクリルアミドゲルを剥き去り、よく洗浄する。

※必ず、手袋を使用する。(本装置(液体)のアクリルアミドゲルは、神経毒の毒)
 ・剥したたら、その中に紙を入れて、隙の中に残っているアクリルアミドゲルもきれいに洗い流す。(2-3回)

(7) 電気泳動装置のカバーを開けて、アクリルアミドゲルをセットし、カバーを閉め、ガラス板に挿入であるアクリルアミドゲルの上端から2-3mm下が液面になるように上部部に移動バッファを入れ、タンを静かに置き取る。

※初めに80mL移動バッファが入っているものに、更に移動バッファを追加して、ガラス面の上端2-3mm下が液面になるようにする。
 (タンを抜いた時に、隙に移動バッファが必ず残っていること)

(8) マイクロピペットを使って、各サンプルを8μLずつ投入(アプライン)する。

カレイドスコープ 1 2 3 4 5 6 7 8 アタチン/ミオシンスタンダード
 サンプル1-8番を塗る場所に順次入れる

※サンプルの順番になるように、アクリルアミドゲルの隙に入れること。

④液を吸い取る
 アッシュボタンを初期の位置から第1ストップまで押し出した状態で、チップの先端を液面につける。(図D①)

⑤アッシュボタンをゆっくり戻し、液液をチップ内に吸わせる。(図D②)

⑥液を出す
 チップの先は液面を伝わらせ(図D③)、ゆっくりと第1ストップまで押し出す。(図D④)
 次に第2ストップまでやや強く押し出す。(図D⑤)
 ⑦エジェクターボタンを押し、チップを取り出す。(図D⑥)

アッシュボタン
 マイクロピペットチップ
 染色用シャーレ
 チップチューブ
 100μL
 容量表示器 (EP2000)

持ち方①
 持ち方②

初期位置と②
 第1ストップ①

【図D-1】
 機体名称: コナリーより

ワンポイントアドバイス
 ・投入(アプライン)の北方は、針をつけて、反対側の手を置き、奥側から液の移動のガラス面にマイクロピペットの先端を当て、下方へおろして、タンの中マイクロピペットの先端を入れ、アプラインが少しづつ上方に行く。

(9) 授業(1コマ)の中で、電気泳動装置の電源を入れる所まで実施する。電気泳動終了の目安は、[サンプル]の中で一番濃んでいるものが、ゲルを最上8割程度の所で終了する。(60-80分目安)

※電気泳動中、泳動装置には数十から数百ボルトの高電圧がかかっているため、濡れているテーブル上で電気泳動を実施したり、濡れた手でマーカーに触れたりしない。

(10) 電気泳動終了後、目印になるようにゲルプレートにゲルの右下角を必ずカットしておく。また、電源部をはずす。電気泳動装置の中にある移動バッファを水に流して捨てる。

※電気泳動装置の電源を必ず先にオフしてからゲルプレートを取り出すこと。
 ・ゲルプレートの裏表が逆さまになってもサンプルの番号が分かるようにするため、目印になるように右下角を必ずカットすること。

(11) ゲルプレートは染色液に添として使う。染色用シャーレは、直径90cm位のものを使用すると良い。

(12) ゲルプレートは染色液、シャーレ内の水が透明になるまで、繰り返し洗うこと。

ワンポイントアドバイス
 ・染色が薄いようなら、もう一度染色液に浸しても良い。

(13) 電気泳動装置には、縦型・横型がある。
 今回の実験では、縦型を使用した。

3 危険対応

(1) 火傷
 火傷した場合、その部分を多量の水で洗い流す。冷水、氷水で痛みを感じなくなるまで10分程度、流水で冷却し続ける。医療機関に連絡し指示を受ける。

(2) 皮膚炎(液体)のアクリルアミドゲルについて
 神経毒なので、皮膚や衣服についた時は、ただちに多量の水でよく洗う。また、目に入った時は、目を閉じたまま洗い流す。医療機関に連絡し指示を受ける。

(電気泳動装置/模型)

手引書の一部(図2) ※詳細については配布資料を参照

3 おわりに

電気泳動実験をととして今までの実験では使われていなかったマイクロピペットや電気泳動装置の扱い方、操作方を学んだ。実際に自分たちで何回か繰り返してやってみると実験器具や方法についての手順や工夫などを考えることができる。授業時間内に実験をどのようにすすめる、実習教員の私たちがどこまで準備をすればよいか、そしてどこまで生徒に実際に操作させるのかなど、学校ごとに工夫が必要である。実験方法や手順にさらに検討、改善の余地があるかもしれない。それにも増して、まず私たちの資質を向上させる必要があるように思う。今後も実習分科会の中で各種研修会をととして情報を共有し、資質の向上を目指したい。今回、この実験の手引書を作成するにあたり、塩山高校の標輝人先生には講義、実験について丁寧にご指導いただいた。感謝申し上げますと共に今後も引き続きご指導をお願いしたい。

平成29年度 甲府南高校SSHの取り組みについて

山梨県立甲府南高等学校 SSH推進部 雨宮 祐二

あらまし（研究の概要）

甲府南高校は、平成16年度に文部科学省よりスーパーサイエンスハイスクール（SSH）の指定を受け、将来の国際的な科学技術系人材の育成を目指し、理数教育プログラムの研究開発に取り組んで参りました。平成29年度より第4期の継続指定を受け、本年度はその1年目に当たります。本年度でSSHの指定は、14年連続となりました。第4期では、今までの実績を深化させるとともに、1年次から全生徒が「課題研究」に取り組むプログラムとポートフォリオの開発を行います。

SSHは、未来を担う科学技術系の人材を育てることを目的として、理数系教育の充実を図ることをねらいとしています。本校のSSH事業は、全校生徒を対象としており、第一線で活躍されている研究者をお招きする講演会「サイエンスフォーラム」、大学や研究機関等を訪れ、最先端の技術や研究に触れる「校外研修・海外研修」、また、一つのことを深く追求し研究する「課題研究」、全教科の先生方が担当する「科学の世界」など特色ある活動が多数あります。これらの活動を通して、生徒の科学に対する興味・関心を高めるとともに、自然科学の実践的能力を養い、国際社会で活躍できる人材の育成を目指しています。

キーワード

SSH 学校設定科目 課題研究 サイエンスフォーラム 校外研修 海外研修 フロンティア探究
ポートフォリオ サイエンスワークショップ 科学の世界 公開講座 理数系教育地域連絡協議会

1 第4期SSHの研究課題と特徴

第4期SSHの研究課題は、「フロンティアスピリットを持つ『サイエンスリーダー』の育成を目指して」と題して、第3期までのSSHの研究活動を継続・発展させる内容へと深化させました。豊かな自然に恵まれた山梨の地域性を十分に生かし、地域の自然や科学の事象からグローバルな視野を開かせることを目指しています。第2期からは、全校生徒を対象に取り組んでいます。

第4期SSHの特徴は、1年次より全生徒を対象に「課題研究」に取り組む学校設定科目「フロンティア探究」とポートフォリオの開発を行うことです。

2 第4期の新たな取り組み

第3期までの「サイエンスフォーラム」「校外研修」「科学の世界」「公開講座」「理数系教育地域連絡協議会」は継続実施するとともに、以下の4点を第4期では新設しました。

①「フロンティア探究Ⅰ」・・・一年生全クラスを対象とし、自然科学に対するより実践的な能力を育成するために、生徒の興味関心に応じたテーマに基づいて「課題研究」に取り組むとともに、7つのフロンティア講座から1講座を選択受講します。



②ポートフォリオの研究・・・来年度から本格実施するポートフォリオ：活動実績蓄積型（ループブック等も含む）を生徒各自が持参し、活動内容等をその都度、記録します。

③「南高SSアカデミー」の設立・・・本校卒業生を中心とした大学教員・研究者・大学院生・大学学部生等約50名を会員として登録し、本校SSH事業の講師等をお願いしています。

④「南高SSゼミ」の設立・・・過去の国際科学コンテスト本選出場者や科学の甲子園全国大会出場者よりアドバイス等をいただき、サイエンススペシャリストを育成することを目指します。

3 サイエンスフォーラム

一流の研究者の講演を聞く、科学講演会も毎月のように実施しており、これまでに100名を超える科学者・研究者をお呼びしてきました。

4 校外研修・海外研修

お茶の水女子大学の研究施設での臨海実習やスーパーカミオカンデを訪問する神岡研修など、宿泊を伴う校外研修も行っています。さらに、海外研修も実施しており、アメリカ西海岸を中心とした研修を2年生30名を対象に、毎年実施しています。今年度もこの3月にアメリカ西海岸への研修を予定しており、現地の高校生やカリフォルニア工科大学・カリフォルニア州立大学（ロサンゼルス校）での研究者との交流・ヨセミテ国立公園での実習などを行います。



5 サイエンスワークショップ

「物理宇宙」「物質化学」「生命科学」「数理情報」の4つのサイエンスワークショップでは、科学好きな生徒が集まり、課題研究に取り組んだり、各種コンテストに参加したりと活動が年々活発になってきています。部員の中には文系の生徒も多数おり、物理チャレンジや化学グランプリ、日本生物学オリンピック、日本数学オリンピック等のコンテストに今年度も多くの生徒が参加しました。また、自然科学研究では、山梨県の生徒自然科学研究発表会や日本学生科学賞など多くの発表会に積極的に参加しています。さらに、数理情報部のロボコン関係のコンテストへの参加は普通高校としては他にない取り組みでもあります。また、県立科学館ボランティアやサイエンスフェスタ・出前授業などにも多くの生徒が参加しています。

6 研究の成果と課題

生徒の理数科目や科学技術への興味関心が高まり、理系を希望する生徒が年々増加しています。また、日本学生科学賞や全国総文祭等の全国レベルの大会に出場し入賞したり、「科学の甲子園」で2年連続山梨県代表となり、全国大会への出場が決まりました。さらに「化学グランプリ2017」では、全国3位に相当する大賞を受賞しました。今後も、山梨県のSSH指定校の中核拠点校として、県内SSH校との交流も盛んにしていきたいと考えています。

平成29年度 山梨県立韮崎高等学校 SSH の取り組みと課題について

山梨県立韮崎高等学校 SSH サイエンス振興係 坂本容崇

あらまし（研究の概要）

韮崎高校は平成29年度からスーパーサイエンスハイスクール（SSH）の第2期指定を受け、本年はその1年目である。平成24年指定の5年間には生徒の課題研究の充実を軸とし、それを支える学校の体制作りと成果の普及、所謂全校体制の構築を目指した。平成27年大村智博士のノーベル賞受賞は殊更本校SSHにとっては追い風になった。本年は1期の成果を受け継ぎつつ新生「韮高SSH」の構築に乗り出した。新たな試みが成果を上げている一方で、いくつかの課題も明確になった。また、その課題への対処を模索する過程で大きな前進につながる可能性も見えてきた。

1 平成29年度の成果

○科学研修&企業連携の模索

2年次にはスカラ受講生徒のうち希望者対象に「関西科学研修」を平成25年度より実施している。研修先の理化学研究所放射光科学総合研究センターにあるX線自由電子レーザー施設 SACLA の主要デバイスは山梨県北杜市の企業（株）ミラプロが提供している。（株）ミラプロの真空技術は世界一であり、粒子加速器には必要不可欠



Figure 1 X線自由電子レーザー施設

である。身近にあるこのような素晴らしい企業の存在を知り、学びのテーマを明確にすることを目的として平成29年度より「峡北地域科学研修」を実施した。山梨県北部地域の産業と科学との関連を認識し現在の学びと将来の学び、地域との連続性を生徒が感じる研修を目指した。対象は理系生徒の希望者とした。スカラⅢを受講する生徒はスカラⅢのなかで事前研修を行い、スカラⅢを受講していない生徒に対しても事前研修を行ったのち、



Figure 2 高エネルギー加速器研究機構

（株）ミラプロがデバイス提供している「つくば学園都市」にある高エネルギー加速器研究機構（KEK）で研修を行った。現地では実際に巨大な機器の前で（株）ミラプロの提供しているデバイスの機能と重要性について研究者から講義を受けた。

○評価研究の第1歩

夏季休業中に山梨大学教育学部教授松森靖夫先生を招き教員対象の評価に関する研修会を開催した。より客観的で信頼性の高い評価方法を開発し、生徒が自ら伸長する評価を行うことが目的である。参加者の募集を公開したところ、職員以外にも県内外から6名の参加者があった。新学習指導要領とともに実施できるよう研究開発を進める。

○フィールドワークの充実

地学フィールドワーク（1年生文理科対象：6月）、甘利山生態調査（全校生徒希望者対象：8月）は、富士山科学研究所の研究者の協力を仰ぎそれぞれ実施されてきた。地域自然をより深く



Figure 3 10万年前の御嶽山の噴

火で堆積した火山灰層

く知ることを目的として韮崎市内青木鉱泉付近のドンドコ沢の教材化に向けた調査を行った。本校周辺は自然環境に恵まれており、未開発の教材が豊富にある。これらをSSHにどのように取り入れるか今後の課題である。

2 新たな課題への挑戦

○グループ課題研究の指導体制の深化

本校ではグループ課題研究の指導にユニット制を取り入れている。グループ課題研究は、理科・数学科・家庭科の教員が指導、論文と英語化の指導を国語と英語の教員が行った。指導者が増えることで個人の負担感は是正されるが、指導者間の情報交換が円滑に行われないとこのシステムは機能しない。課題研究ごとに指導内容の濃淡が出てしまったことは否めない。グループ課題研究の指導体制を強化するためには、何より指導者側が目標を共有するなどコンセプトを得て指導にあたるが必要不可欠である。

○生徒の縦の連携意識の育成

課題研究の基本は毎年同じ指導をしている。平成30年度は、上級生が下級生を指導する仕組みづくりに取り組む。生徒はSSH行事において中学生や小学生に教えることで様々な気付きに出会い、短期間で大きな変容を見せる。この機会を普段の学校生活の中でも経験する目的で課題研究の指導を先輩が行うシステムの構築を目指す。入学したての一年生は2年生の課題研究の発表を聴き、指導を受けたい2年生の先輩に「弟子入り」する。2年生は自分たちが1年生の頃に受けた指導をもとに新入生を指導する。同様に2年生も3年生との連携を深められるような機会を作る。

平成29年度 日川高等学校SSHの取り組みについて

山梨県立日川高等学校 SSH推進係 青野 孝文

あらまし（研究の概要）

本校は、平成24年度に文部科学省からスーパーサイエンスハイスクール(SSH)に指定され、平成29年度に新たに第2期目の5年間の指定を受けた2期目の研究開発の事業題目、研究の仮説は次のとおりである。

《事業題目》変化する社会の中で新たな価値の創造に向けて挑戦し続ける人材の育成

《研究の仮説》

①課題研究の拡大・深化と授業開発により、論理的思考力の向上が図れる。

②課題研究の充実により、地域の「知」の拠点の役割を拡張、協働性の向上が図れる。

1. 今年度の取り組みの内容

① 課題研究

課題研究を1年次生全員と2・3年次SSHクラス、および自然科学系部活動で実施した。自ら課題を発見して主体的に活動に取り組み、それを解決する能力の育成を目的としている。

1年次生は、学校設定科目SSⅠα・βにおいて行った。SSⅠについては、1年次生徒全員を対象として実施した。1年次SSHクラスを対象とするSSⅠβでは、2年次生の指導を受けながら、科学、数学・情報のテーマについて研究を行った。

2年次生は、学校設定科目SS探究Ⅰにおいて科学、数学・情報のテーマについて研究を行った。

3年次生は、学校設定科目SS探究Ⅱにおいて、過去の成果から、自ら課題を見つけてテーマを設定し、課題研究を進めた。

② 学校設定科目

学校設定科目としてSS数学Ⅰ～Ⅲ、SS理科α、β、SS物理Ⅰ・Ⅱ、SS化学Ⅰ・Ⅱ、SS生物Ⅰ・Ⅱ、SSⅠα、SSⅠβ、SS探究Ⅰ、SS探究Ⅱを実施し、数学、理科の重点教育を行った。教材、指導方法や評価方法の研究を行い、探究的な活動を重視し、論理的思考力、創造性や独創性等の高揚を目指した。

SSⅠβは、生徒の科学に対する興味・関心を高めることを、SS探究Ⅰは、科学に対する生徒の興味・関心を定着させ、生徒の国際的科学者への足がかりを築き、大学や研究機関と連携した先進的な理科教育を展開することを目的とした。SSⅠβの山梨を知る講演会、SS探究Ⅰの科学技術講演会では、大学や研究所等の外部講師による講演会を実施した。

③ 大学、大学校、企業、地域との連携

サイエンスラボは、大学等での研究活動の体験を通して、研究者との距離が縮まり、研究者への意識が一層向上することを目的としている。夏季休業中に産業技術短期大学校(1年次生)、山梨大学や東京大学等(2・3年次生)を訪問し、大学側の指導のもと設定されたテーマに沿って研究を進めた。

課題研究で地域に密着した研究に積極的に取り組み、地域の課題発見・解決に努められるよう、果樹試験場など外部の研究施設との連携を図った。

④ 校外研修活動

科学技術に対する興味・関心が高まり、知的好奇心や探究心を育てるため、サイエンスツアーでトップ

クラスの研究者や技術者との交流、先端技術との出会いを実践した。自然科学研究機構等を見学し、先進的な研究現場等で、科学技術体験を中心とした講義・実験・実習等を行った。

⑤ 発表会・学会・交流会等への参加

SSH生徒研究発表会や各種学会、理科部会主催自然科学研究発表大会及びサイエンスフェスタなどに参加し、課題研究の成果を発表した。

学習や研究の成果をはかるため、「科学の甲子園」山梨県大会や科学系オリンピックに参加した。

⑥ 国際性の育成プログラム

若手外国人研究者による「フェロー講演会」は、1・2年次年間2回、3年次年間1回実施し、総合的な英語の理解力の向上を図った。

「英国KLB Schoolとの交流・連携」は、姉妹提携校である英国KLB教員・生徒と、本校の課題研究の研究内容について、英語によるプレゼンテーションや相互交流を積極的に行うことにより、国際的に通用する科学者に必要な英語によるコミュニケーション能力の向上を図った。

⑦ 成果の公表・普及

サイエンスステップ、サイエンスジャンプの「自然科学教室」の実施によって、地域の児童・生徒の科学への興味・関心を高め、SSHとして「科学の面白さ」を地域に発信した。SSH研究発表会によって、研究開発の報告と生徒の課題研究発表を行った。

⑧ 事業改善に係る職員の取組

主体的・対話的で深い学びのための授業開発のために「アクティブ・ラーニング・評価相互研修会」や外部講師を招聘した「評価に関する講演会」を行った。

県外のSSH先進校および県内の指定校の視察や研究発表会に参加し、評価方法や高大連携の在り方など、本校の研究開発に生かせるようにした。

⑨ 運営指導委員会の開催

校外の学識経験者を中心に構成されるSSH運営指導委員会を6月・10月・2月の年間3回開催を予定し、指導・助言・事業評価をしていただいた。

2. 研究の成果と課題

今年度の新たに実施した事業を評価・検証し、SSⅡなど来年度以降の事業にいかしていきたい。

平成29年度 北杜市立甲陵高等学校SSHの取り組みについて

北杜市立甲陵高等学校 SSH主任 鈴木 伸幸

あらまし(研究の概要)

今年度より2期目の指定を受け、1期目と同様に北杜市の特色でもある「太陽」、「空気」、「水」を生かしたSSHプログラムに取り組んでいます。2期目では研究フィールドや人材等を含めたあらゆる地元の資源を組織的に活用したプログラムを実施します。また県内唯一の公立中高一貫校である本校のSSHは、将来の進路が未決定の中学生にも対応できる6年間を見越した計画となっています。科学への興味付け、実験実習体験、課題研究、そして語学力の向上、プレゼンテーションやコミュニケーション能力の向上などの諸活動を通して、目的の達成を目指しています。

キーワード

北杜市 甲陵高校 甲陵中学校 中高一貫 サイエンスアプローチ 科学研修旅行

1 本校SSHの研究開発課題と特徴

”地域が協力した「チーム北杜」で取り組む、ユニバーサルな科学系人材の育成”の研究開発課題を掲げ、全校体制で臨んでいます。SSHの対象となる生徒は、併設中学校生と高校1、2年生の全員、3年生は理系進学生徒及び希望者です。



2 学校設定科目

(1)「サイエンスアプローチⅠ」

科学的視点に立った物事の理解や考え方を幅広く養い、身近な現代社会の課題を発見させるために、1年生が前期に履修。

(2)「サイエンスアプローチⅡ」

科学的な課題を発見する糸口を見つけ、課題研究後の発信を円滑に行わせるために、1年生が後期に履修。

(3)「探究数学」

数学的活動をより充実させ、具体的・発展的な事象に対して生徒自らが数学を活用し解決する主体的な学習環境の整備を目指すために、1年生が履修。

(4)「SSH物理・化学・生物」

自然に対する関心や探究心を高め、基本的な概念の理解を深めるために、2年生選択者が履修。

(5)「SSH英語」

科学的内容の英文を読むことができ、研究した内容を英語でまとめ、発表できるようにするために2年生が履修。

(6)「課題研究Ⅰ」

各自が興味・関心を持ったテーマを設定し、教員、連携機関による指導を受けながら研究を主体的に行う。2年生の全員が履修。

3 科学研修旅行

1年次の秋に、大学や研究機関での研修を実施。自然科学、科学技術への興味関心を高めることが目的である。今年度は以下のコースから生徒が選択し、グループに分かれ訪問した。



○筑波コース（東京大学、JAXA・産業技術総合研究所等）○静岡コース（東京大学、海洋研究開発機構、国立遺伝学研究所等）

また2年次の3月の海外研修ではインド共和国を訪問し、デリー工科大学、JICAインド事務所及び Apeejay School（高等学校）と連携し、研修・実習・意見交換会等を行った。またマイクロソフトインディア社での訪問研修を実施した。



4 その他のプログラム

- (1) 山梨大学連携研修
- (2) 科学を通じた地域向上プログラム
- (3) 人間力向上プログラム

今年度から地元の公益財団法人キープ協会と連携し、サイエンスイングリッシュキャンプ等のプログラムを実施した。



5 甲陵中学校における課題研究プログラム

各学年の総合的な学習の時間等に実施した。

○ハヶ岳南麓学 ○オオムラサキ学習 ○水についての学習 ○太陽を利用した発電についての学習 ○課題研究 ○校外実習

2期目では中高の連携をさらに強化し、6年間を通した指導を意識して実施している。

6 今年度の課題

地域と連携し地域のあらゆる資源を活かした活動を行っているが、さらにその成果を地域向上プログラム等で地元還元すること。また課題研究の単位数の増加等により、研究の深化や継続等を図る。地域のあらゆる資源を組織的に活用し、教員の負担感の改善等にもつなげたい。

さらに近隣校との連携や成果を地域等に発信、普及していくことが必要である。詳しくは本校のSSH報告書をご覧ください。

平成 29 年度 SSH 活動報告

山梨英和高等学校

概要

- 語学力を強化し、持続可能な開発目標（SDGs）の学習を深化して、国際性を高めると同時に、地域社会とのつながりを強化する。
- 論理的思考力を育てるために統計グラフの学習などを加え、中学における課題研究の基礎づくりを進める。
- PDCA サイクルによる環境マネジメントの取組や県内研修・国内研修・ドイツ研修を通して環境保護意識を高める。
- 課題研究に入る前の学習プログラムを改善し、先行論文調査の力やテーマ選択における主体性の向上を目指す。
- 特別講演会や「サイエンス女子カフェ@山梨」を実施し、女子の理系進学意欲を高める。
- 学習レリバンスを追求した授業研究を実施し、女子に特化した指導方法の開発を継続する。
- 大学や研究機関と連携し、SSH 事業評価、課題研究指導支援、高大接続研究、地域連携型防災教育実践などを実施する。

1 研究開発課題

山梨初！女子中高一貫校における
女性環境科学者育成プログラム

2 研究計画

- (1) 対象を拡大し、中学・高校の全生徒が SSH 事業の対象となった。
- (2) 自然科学同好会を自然科学部に改めた。
- (3) 防災科学技術研究所との連携により、地域参加型防災教育プログラムを開発した。
- (4) 高校 1 年生の Super Science 研修、Global Studies 研修を導入した。
- (5) 生徒課題研究の成果を積極的に校外の学会等で発表した。
- (6) カリキュラムの検証、評価を行い、本研究開発第 1 期のまとめとし、主体的・対話的な深い学びの実現に向かう今後の方針を提示した。

3 活動内容

- (1) 国際性を高めるプログラムの開発
「Science in English」や英語ディベートにより国際協働力の向上に努め、国際協働研究の可能性を探った。持続可能な開発目標 (SDGs) などに関する問題発見・問題解決の取組を通じて、世界と地域の双方に視野を広げた。
- (2) 中学で課題研究の基礎をつくるカリキュラムの開発
論理的思考力育成の一環として、中学国語科の 5 分間トレーニングや、土曜授業の統計グラフ学習などを継続した。自由研究指導については、テーマ設定

にいたる過程を支援する取組を継続した。

- (3) 環境への意識を高めるプログラムの開発

中学 1 年生が PDCA サイクルによる環境マネジメントを体験した。高校生が県内研修・国内研修を実施し、地域における環境保護の取組を学んだ。高校 2 年生がドイツ研修を実施し、環境保護政策において長い歴史を持つドイツの取組を学んだ。

- (4) 課題探究型カリキュラムの開発とそれに資する理系カリキュラムの開発
生徒主体のテーマ選びや先行論文調査を支援する指導力強化に努めた。理科・数学科においては体験型教材の開発を継続した。

- (5) キャリア教育プログラムの開発
特別講演会の実施を実施し、理系進学への意欲を高めた。「サイエンス女子カフェ@山梨」を発展的に継続し、女性研究者とのラウンドテーブルセッションでロールモデルを提示した。

- (6) 女子に特化した指導方法の開発
女子に有効な授業方法の開発として、学習レリバンスを追求した授業の研究を継続した。

- (7) 大学や研究機関と連携したプログラムの開発

SSH 事業評価に係る長岡技術科学大学との共同研究を継続した。山梨大学等との連携により、課題研究の指導助言を受けた。学修記録に関する山梨大学との共同研究を継続した。

4 成果とその評価

(1) 国際性を高めるプログラムの開発

国際社会における英語力の必要性を認識し、英語力向上に向けて努力が見られた。アンケートによれば 90%近い生徒が「どのような進路においても英語は必要である」と考えており、GTEC スコアはすべての学年において全国平均を上回った。SDGs を教材として地球規模の諸問題を概観することで、国外の問題にも関心が高まった。3月に実施する JICA マレーシア研修の実施説明会には、全校生徒の 16%が参加するなど、国際貢献に対する関心が高まった。

(2) 中学で課題研究の基礎をつくるカリキュラムの開発

中学生の自由研究において、問題発見力や表現力などが向上した。旺文社主催全国文芸サイエンスコンクールで学校特別奨励賞を得た他、1点が銅賞、2点が入選に選ばれた。図書館を使って調べるコンクールでは、優良賞、奨励賞、佳作に選ばれた。統計グラフに関する学習を改善し、論理的思考力や表現力を向上するカリキュラムを開発した。

(3) 環境への意識を高めるプログラムの開発

環境教育や持続発展教育(ESD)の視点から SSH 事業を評価した。ドイツ研修をさらに改善し、新たなプログラムを開発した。

(4) 課題探究型カリキュラムの開発とそれに資する理系カリキュラムの開発

課題研究基礎のカリキュラムを改善し、先行論文調査の指導について研究を進めた。工学系の課題研究指導に伴い、理科・数学との有機的な連携を実現するカリキュラム開発を開始した。

(5) キャリア教育プログラムの開発

SSH 特別講演会を実施し、ESD、サイエンスコミュニケーター、防災などの分野で活躍するロールモデルと出会い、将来の職業について考える機会を創出した。

(6) 女子に特化した指導方法の開発

学習レリバンスを追求した研究授業を実施し、指導力の向上をはかった。「サイエンス女子カフェ@山梨」を山梨県立図書館にて実施し、「サイエンスアークード」として女子の学習意欲を高める活動を実施し、好評を得た。

(7) 大学や研究機関と連携したプログラムの開発

山梨高大接続研究会に参加し、新しい大学入試に向けた E ポートフォリオの導入について研究を進めた。

5 課題と今後の取組

(1) 国際性を高めるプログラムの開発

「Science in English」をエマージョン型の授業に進化させる。研究発表の英語指導に効率的で生徒主導型の学習方略を開発する。引き続き姉妹校との合同研究を目指す。

(2) 中学で課題研究の基礎をつくるカリキュラムの開発

高校段階で主体的な問題発見ができるよう、「Special Saturday」を見直し、探究学習の素地を形成する中高一貫カリキュラムを構築する。

(3) 環境への意識を高めるプログラムの開発

環境教育・持続発展教育と SSH 事業との関連について全学的に共有をはかり、SDGs を教材とする ESD と SSH 事業の関係について理解を深めるよう努める。

(4) 課題探究型カリキュラムの開発とそれに資する理系カリキュラムの開発

先行研究調査の力を強化するため、高校1年次に先行研究の探し方・読み方を演習するカリキュラムを開発する。情報分野の学習内容と有機的に結び付け、論理的思考力の育成を強化する。

(5) キャリア教育プログラムの開発

中学でのキャリア教育を充実させ、進学や就職に対する意欲をさらに高めるため、中学3年次に新たなキャリア教育プログラムを導入する。

(6) 女子に特化した指導方法の開発

数学や理科の基礎力を強化し、理数系への進学意欲を向上する必要がある。今年度導入した 3D プリンタやレーザー加工機を活用し、ものづくりにより理工系の学問領域に対する興味関心を高めるプログラムを開発する。

(7) 大学や研究機関と連携したプログラムの開発

ESD の内容を環境科学から SDGs に拡張するに伴い、長岡技術科学大学との連携により、新たな評価計画を策定する。現在生徒個人の iPad に蓄積されている成果物を新しい大学入試の多様な評価に生かすため、山梨高大接続研究会における協同研究を進め E ポートフォリオの導入を検討する。

平成 29 年度 巨摩高校 SSH の取り組みについて

並木 由貴子・山梨県立巨摩高等学校 SSH 研究国際係

あらまし（研究の概要）

本校は、平成 24 年度より文部科学省の推奨する 5 年間のスーパーサイエンスハイスクールの指定を受け、『南アルプス発、伝統と最先端の出会い、そして未来へ～コミュニティ指向型科学人を育成するストラテジーの研究開発～』の研究テーマを掲げて、地域に貢献できる科学リテラシーを備えた有為の人材の育成すべく全校を挙げて開発推進に邁進してきた。残念ながら第 2 期においては指定を受けられなかったため、現在経過措置 2 年間の 1 年次を終えようとしているところである。

経過措置期間においては、第 1 期 5 年間の成果を本校理数教育の柱として根付かせ、引き続き SSH 主対象生徒の育成、SSH 研究開発を推進していくことが求められている。本年度は 2 年間の事業計画立案とともに諸事業を継続実施しながら、研究指定期間と同様の成果を上げるべく、以下にあげる事業を研究推進した。

キーワード

「巨摩スタイル」 疑問から始まる授業 発問で拓く授業 受動から能動へ 学校設定科目 課題研究 高大連携 全校体制 地域の科学的風土 コミュニケーション能力 プレゼンテーション能力 アクティブラーニング

1 今年度の主な取り組み

具体的な取り組みとして、カリキュラムの開発と実践、「巨摩スタイル」による授業改善と評価の研究、高大連携講座、地域の科学的風土を醸成する事業、国際性向上への取り組みなどを行った。

2 カリキュラムの開発と実践

本校 SSH 事業の学校設定科目として開講した科目は以下の通りである。

1 年次	2 年次	3 年次
SS ガイダンス SS 数学 I SS 化学 サイエンスイングリッシュ SS プレゼンテーション	SS リテラシー II SS 数学 II SS 物理 SS 生物	SS クリエイト SS 数学特論

(1 年次は既に終了)

(1) SS リテラシー II、クリエイト

- ・ SS リテラシー II では 1 年次に行った課題研究を深化発展させ、より独創的で新奇な科学研究に取り組む学習を行った。
- ・ SS クリエイトでは 2 年次に実践した課題研究を整理し、不足する研究を補完して英語論文の体裁に仕上げた。

(2) SS 数学、物理、化学、生物

教科書レベルを越えた教材や実験による学習を行った。また、生徒同士のディスカッションの時間を設定するなどの授業展開を行った。

3 「巨摩スタイル」による授業改善と評価の研究

主体的で対話的、協働的な SSH の学びを全教科に波及していくべく、本校型アクティブラーニングを「巨摩スタイル」と名付け、授業改善を推進した。相互授業参観や管理職によるアドバイス、生徒からの授業評価など、独自の評価法を作り研究を進めた。



4 高大連携講座

山梨大学工学部、生命環境学部との高大連携協定に基づき、前期中の土曜日に計 4 回の講座を実施した。また、2 年 SSH クラスの生徒全員が少人数に分かれて、山梨大学の研究室を訪問しての研修を実施した。



5 地域の科学的風土を醸成する事業

地域の小中学校との連携を推進するために立ち上げた南アルプス理科学教育推進機構の協力のもと、7 月に小学生対象の「楡形山研修」を、12 月に小中学生対象の科学実験の体験イベント「わくわくサイエンス in 巨摩高」を行った。「わくわくサイエンス in 巨摩高」では過去 6 年間で最高の児童生徒参加者 126 名を迎えた。



6 国際性向上への取り組み

例年通り、3 月に「米国研修 2018」を行った。年々参加希望者が増加している状況である。本年度はさらに事前研修を充実させ、日本大学文理学部の教授キャラクター氏を招き、「効果的なプレゼンテーションの仕方」を講義していただいた。



7 研究の成果と課題

SSH 事業によって生徒は多くの力を身につけ、生徒自身が自己変容をはっきりと認識している。SSH 事業を推進してきたこの 6 年間は本校にとってかけがえのない貴重な実践であり、今後もこの成果を本校教育の核として生かしていきたいと考える。

理科部会及び山梨県高等学校教育研究会 研究集録・紀要原稿執筆について(依頼)

【理科部会研究集録の作成要領】

※ 平成25年度より、DVD-ROM版になりました。ご確認ください。

- (1) 原稿はA 4・縦挿入・横書き・2段組で作成してください。(平成25年度研究集録参照)
- (2) マージンは、上23mm、下18mm、左右18mmづつをお願いします。1行22文字、1ページ57行×2(段間11mm、3字分)、活字10.5ポイント(明朝体系)で作成してください。
- (3) 図版(原図)は原稿に張り込んでください。
- (4) 原稿の量は1ページ又は2ページとして下さい。もっと多くても構いませんが、基本的には、昨年までのフォーマットをお願いします。
- (5) 見出し記号は次のようにしてください。

1

(1)

ア

(ア)

a

(a)

見出し記号の横には「、」や「.」を打たず、
1字分あけて次の字を書き出してください。

- (6) 図版(原図)は原稿に張り込んでください。

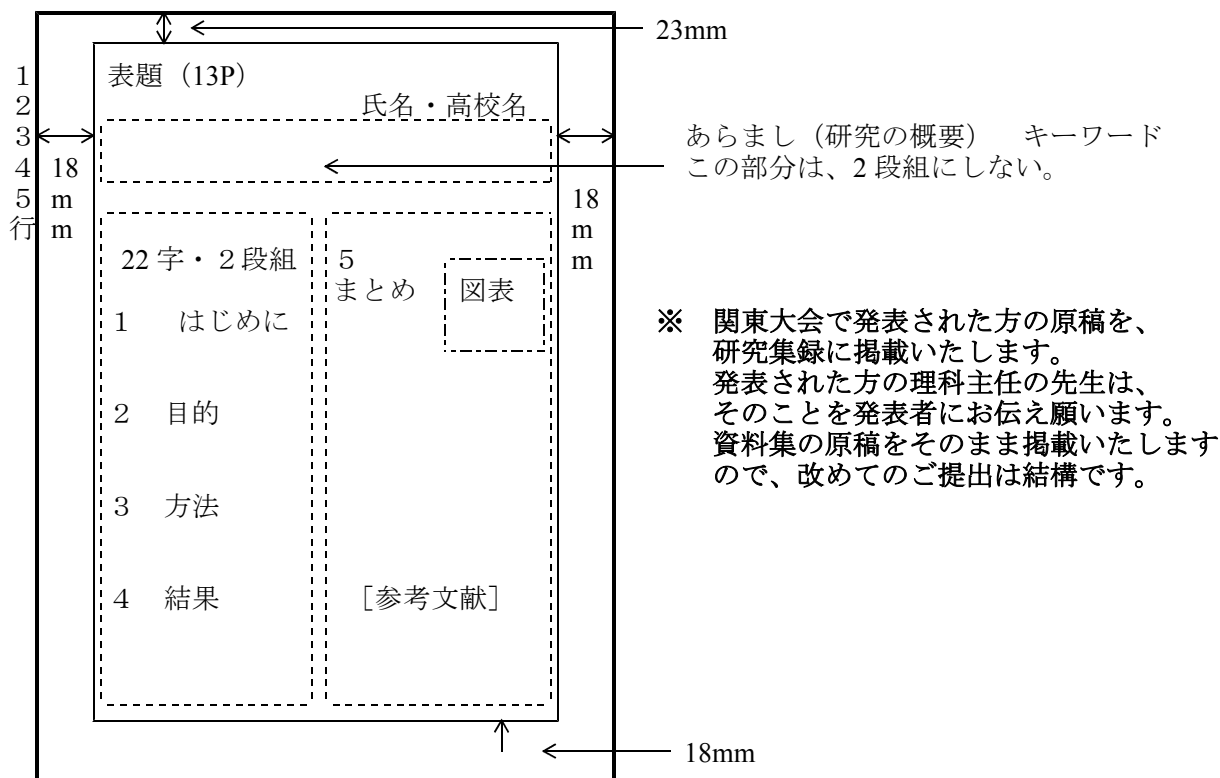
※一太郎またはワードで作成したpdfファイルをご提出下さい。

※ DVD 化のメリットを活かして、付録として、写真や図表、プログラムなども載せることを検討しています。該当するものがある人は、原稿送付時に、事務局に併せてご連絡下さい。

原稿提出期限

2月末日までに事務局：吉田高校 萱沼 (tockaya@kai.ed.jp) までお送りください。
ファイルはメール添付で送付してください。

【理科部会研究集録の作成例】



平成29年度 山梨県高等学校教育研究会理科部会役員

部会長	高保 裕樹	吉田高校校長
副部会長	田口 尚弥	富士河口湖高校校長
副部会長	中山 真男	都留興譲館高校校長
副部会長	三森 克人	山梨高校校長
副部会長	渡邊 信介	富士北稜高校校長

◎：代表幹事

◎：委員長

○：副委員長

	幹 事		教育課程研究委員会		生徒の自然科学研究指導委員会		環境教育研究委員会	
	氏 名	所属校	氏 名	所属校	氏 名	所属校	氏 名	所属校
物理	◎ 関 博史	甲府東	関 博史	甲府東	白田 晶人	興譲館	並木 由貴子	巨 摩
	水上 卓	日 川	八巻 文平	甲府東	小高 光	興譲館	金丸 浩明	巨 摩
	今福 康太	吉 田	鈴木 俊宏	甲府城西	石原 高裕	上野原	金井 厳裕	白 根
化学	◎ 雨宮 直人	都 留	宗像 貴美	甲府東	○ 三井 恒弘	甲府西	◎ 鷹野 貴彦	巨 摩
	内藤 京	白 根	小野 和子	甲府東	大久保和樹	都 留	尾崎 正仁	巨 摩
	坂本 容崇	韭 崎	◎ 手塚 麗湖	甲府東	藤江 康正	興譲館	梶原 洋介	巨 摩
	横内 豊	甲府工	久保田 公博	甲府城西	片倉 健	興譲館	内藤 京	白 根
					清水 泰裕	上野原	○ 藤川 和子	白 根
					大場 実紗	上野原		
生物	◎ 朱膳寺 利枝	甲府西	奥山 誠一	甲府東	小田 雄仁	塩 山	石井 康敬	巨 摩
	青野 孝文	日 川	神澤 恒治	甲府東	鈴木 君佳	興譲館	大橋 准子	巨 摩
	佐藤 慶一	甲府南	○ 岡田 昇	甲府城西	長沼 愛実	興譲館	仲澤 功貴	白 根
	山中 秀樹	山 梨	篠原 滋彦	甲府城西	白砂 暁	上野原		
					藤江康太郎	上野原		
地学	◎ 野呂 忠敏	山梨(定)	小林 稔	甲府城西	野呂 忠敏	山梨(定)		
	小林 稔	甲府城西			深澤亜友美	巨 摩		

実習	◎ 三枝 恭仁	日川
	小沢 藤子	塩山
	川崎 京子	笛吹
	市川 秀美	山梨

会計監査		
科 目	氏 名	所属校
物 理	名取 俊	北 稜
化 学	平井 敏裕	北 稜
生 物	萩原 宏明	甲府西

事務局校	吉田高校
事務局長	萱沼 徳重
会 計	米山 直美
庶 務	広瀬 庄一
	今福 康太

理 科 部 会 会 則

第 1 条 本部会は山梨県高等学校教育研究会理科部会と称する。

第 2 条 本部会の事務局を原則として部会長の在勤校におく。

第 3 条 本部会は本県高等学校の教職員等をもって組織する。

第 4 条 本部会は次の役員をおき、部会員の
中から選出する。

部会長 1 名

副部会長 若干名

幹 事 物理、化学、生物、地学、
実習助手・講師の各分科
会よりそれぞれ若干名

理 事 各校 1 名（ただし幹事の
ある学校については幹事
をもって理事とする。）

庶務会計 若干名

会計監査 若干名

部会長、副部会長、幹事、理事、庶
務会計は、部会の企画運営に当たる。
役員の任期は一年とし、再任を妨げ
ない。

第 5 条 部会総会は毎年 1 回開き部会長がこ
れを招集する。但し部会長が必要と認
める場合には、臨時総会を招集するこ
とができる。

第 6 条 総会に付議する事項は次のとおりと
する。

1. 事業計画の承認、事業報告
2. 部会細則の決定及び変更
3. その他の必要と認める事項

第 7 条 部会の経費は本部会の経費をもって
これにあてる。

第 8 条 この細則は昭和 4 9 年 4 月 1 日から
適用する。

（改正）平成 9 年 4 月 1 日

確認事項

1. 高文連共催について

平成 4 年 6 月高文連より生徒の自然科学
研究発表会共催の依頼があり、7 月の理事
会・幹事会において、承認する。但し、実
際の指導や発表会の内容等については、こ
れまで通り理科部会が行うことが確認され
た。

2. 関東理科教育研究会について

関東理科教育研究会の発足については、
平成 4 年 1 0 月の理事会・幹事会において
承認、平成 4 年 1 1 月の関東理科研究発表
大会において決定された。

3. 理科部会費改訂について

平成 1 7 年 4 月の理事会・幹事会におい
て、会費を 5 0 0 円値下げし、1, 0 0 0
円とし、平成 1 7 年度から実施することが
承認された。

平成 2 5 年 4 月の理事会・幹事会におい
て、会費を再度 5 0 0 円値下げして 5 0 0
円とし、平成 2 5 年度から実施することが
承認された。

編 集 後 記

平成29年度の理科部会研究集録を発行するにあたり、原稿を寄稿していただきました多くの先生方に感謝申し上げます。また、事務局の不手際により、ご迷惑をおかけしてしまった方々には、この場をお借りしまして、陳謝いたします。また、関東大会でもご講演いただいた大岡杏子先生の「私が研究を続ける理由～私が生研部で学んだ事～」について、研究集録に再掲させていただきました。部会長の挨拶にもありますように、教育者として、参考になるお話ではなかったでしょうか。また、山梨県産の新しい魚種の開発についての、三浦正之先生のお話も、大変興味深かったと思います。先生からは、事務局に pdf ファイルをいただいたのですが、内容が詳しく、具体的な情報も多数載せられているため、ここへの掲載は、見送らせていただきました。内容について問い合わせのある方は、理科部会事務局までご連絡願います。

今年度は、7年振りに山梨県で関東理科教育発表会が行われました。開催までに至る準備の中で、多くの理科部会の先生方に惜しみなくご協力いただいたことに、事務局一同大変感謝申し上げます。準備不足で、皆様にご迷惑をおかけすることが多く、反省させられました。大会前日に多くの先生方に会場に来ていただき、それぞれの部署で具体的に準備が整っていくのを目の当たりにし、理科部会の先生方の総力は、ものすごいものだと実感いたしました。理科部会の活動の形骸化、活動レベルの低下が話題になりますが、先生方の力のベクトルが揃えば、ものすごい力になるのではないかと、実感しています。

30年度は、引き続き吉田高校が事務局を努めます。いろいろな面で、皆様にご迷惑をおかけするのではないかと恐縮しています。皆様のご協力を得ながら、よりよい理科部会の活動の方向性を探りながら、皆様と一緒に進めていきたいと思います。ぜひ、昨年度に引き続き、理科部会の活動にご協力をお願いいたします。

理科部会研究集録（平成29年度）

発 行 平成30年 3月31日

発行者 山梨県高等学校教育研究会

理科部会長 高 保 裕 樹

事務局 〒403-0004 山梨県富士吉田市下吉田6-17-1

山梨県立吉田高等学校 内

電話 0555-22-2540 FAX 0555-22-2542

担当 萱 沼 徳 重