

研究開発テーマⅣ 課題研究の先進的指導法・指導体制の研究開発

研究開発仮説

- 本校の課題研究校内指導体制は概ね確立されているが、生徒の研究テーマによっては、より専門性の高い指導助言が必要な場合がある。これまでの過去の事例を整理し、外部機関による指導体制も視野に入れながら、より機能的に課題研究を実施していくための指導体制を確立する。また、課題研究と日常の学習のより深くクロスオーバーリンクを目指し、今後はルーブリックを用いた課題研究指導および評価に取り組む。この取組により課題研究の学習効果を生徒自身が実感出来るような研究開発を行う。
- Chiba City Science Networksの機関に、本校生徒が自由に入出りできる環境を整え、必要に応じて外部機関での課題研究取組の可能性を模索し、その基盤整理を行う。
- 課題研究の内容に応じて、より専門的な指導助言を日常的（自転車移動可能圏内）かつ継続的（自由に施設に立ち入ることができる）に受けられる環境を実現する。

以上の取組を実施すれば、普通科、理数科を問わず多くの生徒が科学者として必要な柔軟性と高い科学的探究心を養う事が出来る。

研究内容

ルーブリックを用いた課題研究指導および評価

普通科SSHコース希望生徒に対する課題研究「SS－課題研究」を実施して4年が経過する。当初は理数科で行っている課題研究の指導手法をそのまま移植することにすぐに対応できると考えていた。しかし、実際に課題研究に取り組みせると理数生徒との特性の違いがあまりにも大きく、「SS－課題研究」は4年の間に多くの改善を行ってきた。その経緯を簡単にまとめると次の通りである。

	年度末総括において指摘された指導上の改善点	次年度においての改善方法
平成25年度	特に自己表現能力の必要性和痛感	平成25年度生の経験から、千葉県中央博物館を利用した発表練習を導入
平成26年度	平成26年度の振り返り段階で評価について、保護者から指摘を受けた。そこで、課題研究の評価法において客観性と説得性の必要性を感じた	改善が比較的効果を発揮し、短期間に千葉大学の発表会において優勝賞を受賞するなど成果をあげた。
平成27年度	要求水準の高い生徒達からSSH教育活動においてさらに踏み込んだ内容を求める声があがった。生徒の特性の変化に対応できる柔軟な指導および評価法の導入が必要であることを痛感	平成26年度での指摘により、年度末段階でルーブリックを評価の中に導入し出来るだけ客観性を持たせるようにした。
平成28年度	ルーブリックを導入した評価法についての検討	ルーブリックを使用した評価に加え、指導段階でもルーブリックを導入した。これにより課題研究を通して身につけた能力を実感できるように改良した。

今年度は次ページにあるルーブリックを研究中盤、終盤の2回実施した。これにより、指導する教員間での共通の指導目標の確認と生徒自身が研究を通して身につけるべき能力と評価点を意識して研究に取り組めるようにした。

実施したルーブリック

平成28年度SS課題研究自己評価シート Ver 3.0 10月20日版				
		組	番 氏名	
評価の観点				
		自分の身の周りにある問題を発見する能力(仮説設定能力)	問題点解決法についての検証と分析(問題解決能力)	実験を通しての表現力(自己表現および表現理解能力)
	指導により身につけて欲しい能力	○自分の身の周りに事柄の中にある問題について、問題の原因とその解決法について思考して、それらを仮説として設定できる能力	○自分が考えた原因と解決法(仮説)について、実験等の検証を進め、その結果を考察する能力 ○実験等の結果を基に次回の実験方法の改善や条件等の設定等を適切に行う能力	○自分の実験内容を十分理解し、相手にわかりやすいポスターやプレゼンスライド作成する能力 ○相手の質問を理解してそれに対して適切に回答できる能力 ○自分の伝えたいことを相手にわかりやすく説明できる能力
評価資料	ディスカッション	相手に自分の考えをわかりやすく伝え、相手の考えを理解できる能力	○	○
	実験や思考の記録	検証の方法、結果を整理して記録できる能力		○
	ポスターや論文	自分の検証結果を整理してまとめる能力		○
4点		問題点の原因とその解決法について明確に把握できており担当教員に対してわかりやすく説明できる。質疑応答についてもスムーズに出来る。	実験を進める際、実験結果を十分に考察して、先生の助けを受けずに自分から実験方法の改善や次回の実験の条件等を適切に設定した。	自分の実験内容を十分理解し、先生の手直しを受けずに相手にわかりやすいポスターやプレゼンスライド作成できた。また、相手の質問を理解して相手にわかりやすく説明できた。
3点		問題点の原因とその解決法について明確に把握できており担当教員に対してわかりやすく説明できる。	実験を進める際、実験結果を考察して、先生のアドバイスを受けて実験方法の改善したり次回の実験の条件等を適切に設定できた。	自分の実験内容を十分理解し、先生の指導を少し受けたが相手にわかりやすいポスターやプレゼンスライド作成できた。また、相手の質問を理解できたか？そしてそれに対して適切に回答するとともに、自分の考えていることを相手にわかりやすく説明できた。
2点		問題点の原因について明確に把握できているが、解決法についての思考が不十分である。	実験を進める際、自分で考察して改善するより先生に指示された実験方法で実験する事が多く、実験の条件等も指示される方が多かった。	自分の実験内容を十分理解し、先生に最初作成した半分くらいを直されたが相手にわかりやすいポスターやプレゼンスライド作成できた。また、相手の質問を理解して相手にわかりやすく説明できた。
1点		問題点の原因と解決法の両方について思考が不十分である。	実験を進める際、ほとんど先生に指示された実験方法で実験をおこなった。	自分の実験内容を十分理解し、先生に最初作成した半分以上を直されたが相手にわかりやすいポスターやプレゼンスライド作成できた。また、相手の質問を理解して相手にわかりやすく説明できた。
自己評価 自分で1～4点をつけてください。 少数第1位までつけても良いです。		点	点	点
生徒のコメント				
教員のコメント				
教員の評価点		点	点	点

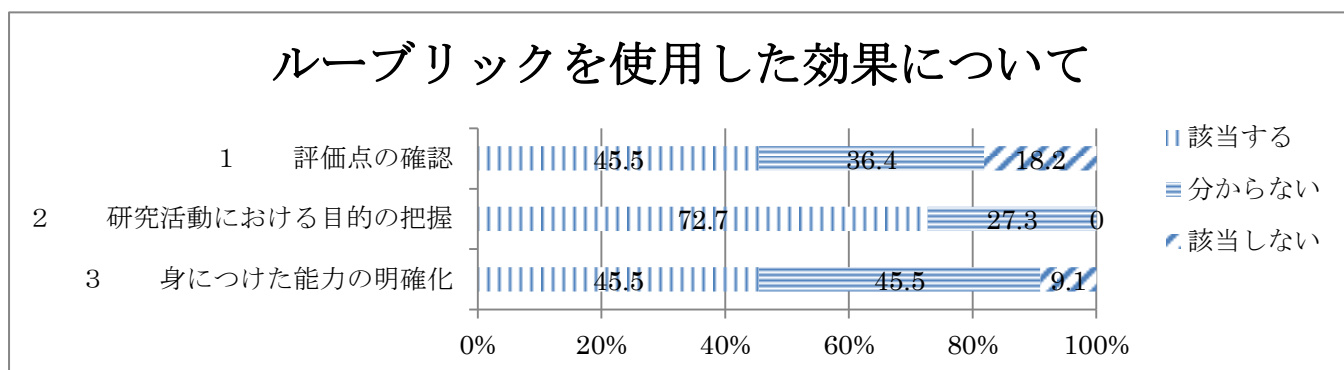
前頁のルーブリックを使用した結果次のような結果となった。

No	グループNo	9月			2月			変位			研究グループ別変位			
		発見能力	解決能力	表現力	発見能力	解決能力	表現力	発見能力	解決能力	表現力	発見能力	解決能力	表現力	
1	1	3.5	2.5	2.5	4	3	2.5	0.5	0.5	0	1	0.35	0.9	0.4
2	2	3	3.5	3	3	3.7	3.5	0	0.2	0.5	2	0.25	0.1	0.5
3	3	2.8	2.3	2	3.8	3	3	1	0.7	1	3	0.85	0.7	1.25
4	1	2.5	2	2	2.7	3.3	2.8	0.2	1.3	0.8	4	-0.3	-1	-0.8
5	4	2.3	3	2.6	2	2	1.8	-0.3	-1	-0.8	5	-0.1	0	0
6	2	3	3.5	2.5	3.5	3.5	3	0.5	0	0.5	6	0.45	0.5	0.25
7	5	3	3.5	3.5	2.9	3.5	3.5	-0.1	0	0				
8	5				2.5	2.5	3							
9	6	2.5	3	3	2.9	2.9	3	0.4	-0.1	0				
10	6	2	2.5	2.5	2.5	3.6	3	0.5	1.1	0.5				
11	3	2.8	2.3	2	3.5	3	3.5	0.7	0.7	1.5				
						平均		0.34	0.34	0.4				

多くの生徒が9月実施時より年度末に実施した方が高くなるという結果となった。さらに細かい数値的処理や多くのサンプル数の必要性はあるが、今後の方向性を示す結果となったと考えられる。

また、ルーブリックを使用した課題研究の指導と評価について次のような質問を行った。

- 1 先生方が課題研究においてどんな点を評価しているかを確認出来た。
- 2 研究においてどんな活動目的であるかを把握するのに役だった。
- 3 課題研究を通して身につけた能力が明確に感じられた。



以上のような結果となった。特に2の研究活動の目的の把握については多くの生徒が把握するのに有効であったと感じているようである。

課題研究の教育効果は様々な面へ波及することが考えられる。多くの波及効果全てについて評価する事は難しい。そこで、考えられる数点に絞って指導、評価することにより参加する生徒自身が自分のやるべき事や身につけた能力を感じることをさらに高めることにより、様々な生徒にも対応できる指導法を開発できる道筋をつけられたと感じている。

研究開発テーマV

フィールドワークの発展的進化と指導法についての研究開発

研究開発仮説

これまでに実施されてきたフィールドワークにより、参加生徒に対する高い教育効果が確認されている。それと同時に、その高い教育効果を引き出すため、指導者としてのフィールド内で専門性を活かすことのできる教員が必要とされる。

そこで今後は、

- これまでの参加生徒の意見を踏まえて、海外・国内のフィールドワークの充実や改良を図る。
- フィールドワークを指導できる教員育成について、引率教員の世代交代に対応したシステムの構築とともに、隣接する学校種の接続も視野に入れ引き継ぎも含めた研究を進めていく。

以上の取組を実施していくことで、生徒が持つ科学的な好奇心や探究心を引き出して養うことが期待でき、さらにはフィールド内における引率教員の指導法のノウハウの継承がなされることで、将来を見据えたフィールドワークとして補完できると考える。

ア 「Field Study」 (理数科1年次)

研究内容

日本列島は、地球を覆っている十数枚のプレートのうち4枚ものプレートが衝突する部分に位置し、世界的にも活発なサブダクションゾーンのフロントに位置している。また、日本領土の中で100余りの島嶼から構成されるも伊豆諸島は、日本列島の形成要因や過程を考察する上で、今もなお国内の火山活動が見られ火山学や生物地理学的に世界的にも注目されている(写真1)。

本校では、フィールドワークを実施する上で他地域に類を見ない絶好のロカリティとして伊豆諸島に注目し、その中でもアクセスがよく諸島中最大の島である伊豆大島での研修を実施した。伊豆大島でのフィールドワークを実施する事前学習の一環として、クロスカリキュラムによる教科横断的な事前学習の体系化を実施し、さらに生物の授業内では模擬フィールドワーク実演として、コドラート法などの植生調査の基礎実演などを実施した。一方で、引率教員間においては、伊豆大島でのフィールドワーク経験者から初めて研修に参加する教員への引き継ぎも合わせて、フィールドワーク資料の改良および、現地では研修実施地点の把握と、各フィールドポイントでの指導内容の確認を行い、フィールドでの指導ポイントについて綿密な打合せを行った。



写真1. 伊豆諸島の島嶼群.

研究方法

Field Study 研修行程(平成28年5月実施分)

第1日 5月17日(火)

7:15	竹芝客船ターミナル集合
8:00	出港
9:45	大島元町港＝バス＝
10:20	火山博物館見学＝三原山山頂口昼食＝
13:20	割れ目噴火口観察
15:15	溶岩流先端観察
17:00	ホテル

※ 夕食後ミーティング → 各自で研修のまとめ

第2日 5月18日(水)

7:00	起床・朝食
8:30	ホテル発－徒歩－ カルデラ内の初期遷移観察 溶岩流観察 裏砂漠分岐点(弁当) 三原山火口 三原神社 御神火茶屋＝送迎バス＝
17:15	ホテル

※ 夕食後ミーティング → 各自で研修のまとめ

第3日 5月19日(木)

7:00	起床・朝食
8:30	ホテル発＝バス＝
8:50	笠松海岸・海浜植物観察 筆島海岸 波浮港見晴台
12:00	地層切断面観察 中の原園地(弁当)
14:10	照葉樹林観察
15:50	大島元町港
16:50	出港
18:35	竹芝栈橋→解散

Field Study 研修方法

本校理数科で最も初めに実施される野外研修がこのField Study「伊豆大島 野外研修」である。このプログラムは、本校理数科2年次で実施しているアメリカでのフィールドワーク、つまりヨセミテ国立公園などでの野外実習を想定しながら日本国内で展開しようとしたもので、理数科1年次にとっては参加必須の野外実習プログラムである。この野外研修に参加することで、フィールドワークの基礎・基本を身に付けることを目的としている。理数科生徒には入学直後の保護者説明会にて、本校カリキュラムをはじめ、参加費用および装備品調達における最低限の出費から健康管理まで詳細に説明し保護者の理解を得ている。

これらの引率教員の選抜については、これまでに参加した経験のある教員を中心に、フィールドワーク経験者から初めて研修に参加する教員への引き継ぎも合わせて、企画の段階から担当箇所を決めながら準備をしていった。具体的にはフィールドワーク資料の改良および、現地では研修実施地点の把握と、各フィールドポイントでの指導内容の確認を行い、フィールドでの指導ポイントについて綿密な打合せを行っている。

伊豆大島でのフィールドワークの研修指導は、すべて本校教諭が行っている。平成28年度の引率教諭および指導分野担当教諭に関しては、団長の本校校長川崎浩祐を筆頭に、担任兼化学担当1名、生物および健康管理担当1名、地学担当2名で構成した。引率教員には、必ず女性教員を入れるようにして女生徒への健康管理面等の配慮をしている。

○ 伊豆大島研修における各分野の達成目標は次の通りである。

化学的巡検の概要

- 1 各観察ポイントで、pHメーターを用いて、いろいろな場所の水や土壌のpHを測定

生物学的巡検の概要

- 1 割れ目噴火口付近の植生の観察（1986年から約30年経過）
- 2 三原山斜面～火口周辺（①～⑩地点）までの観察
- 3 裏砂漠～森林へ（⑪～⑬地点）までの観察
- 4 笠松海岸植物群落の観察
- 5 波浮港の植生の観察
- 6 極相林の観察（シイ・スダジイの巨木観察）
- 7 伊豆大島の固有な植物種について

地質学的巡検の概要

- 1 火山博物館
- 2 1986C割れ目火口群の観察
- 3 溶岩流先端部(1986Lc溶岩流)の観察
- 4 大島温泉ホテル
- 5 カルデラ床および三原山での観察
- 6 大島海浜植物群落
- 7 筆島および波浮港での観察
- 8 地層切断面の観察

以上の巡検ごとに、化学・生物・地質学のテーマ設定をし、生徒たちには事前指導とともにレポートの課題題材とさせた。また、研修後にはアンケートをとり、生徒たち自身どの程度の学習効果があったのかを検証した。

検証

Field Study 生徒評価

生徒たちには、研修達成度の評価材料となるレポート課題を出し、各分野担当教員への提出をさせ、各分野の集計をして評価した。研修日中日で実施される報告会では、すべての班によるプレゼンテーションから質疑応答を実施した。

Field Study プログラム評価

研修後、以下の内容でアンケートをとることで、次年度の実施に向けた要改良および改善点を検討する根拠とした(図1)。本校の恒例行事となっている伊豆大島研修は、入学して間もない理数科生徒が初めて行うフィールドワークで、これからの高校生活での課題研究を推進していく上で生徒たちにとってとても良い刺激になっているようである。研修後のアンケート結果を見ると、1年後の海外研修を見据えた事前研修として意識させ、普段の課題研究などを通して知識・理解や興味・関心の深まりだけでなく、自らテーマを設定しそれを解決する能力の必要性を十分に感じ取れるフィールドワークとなっていると思われる。

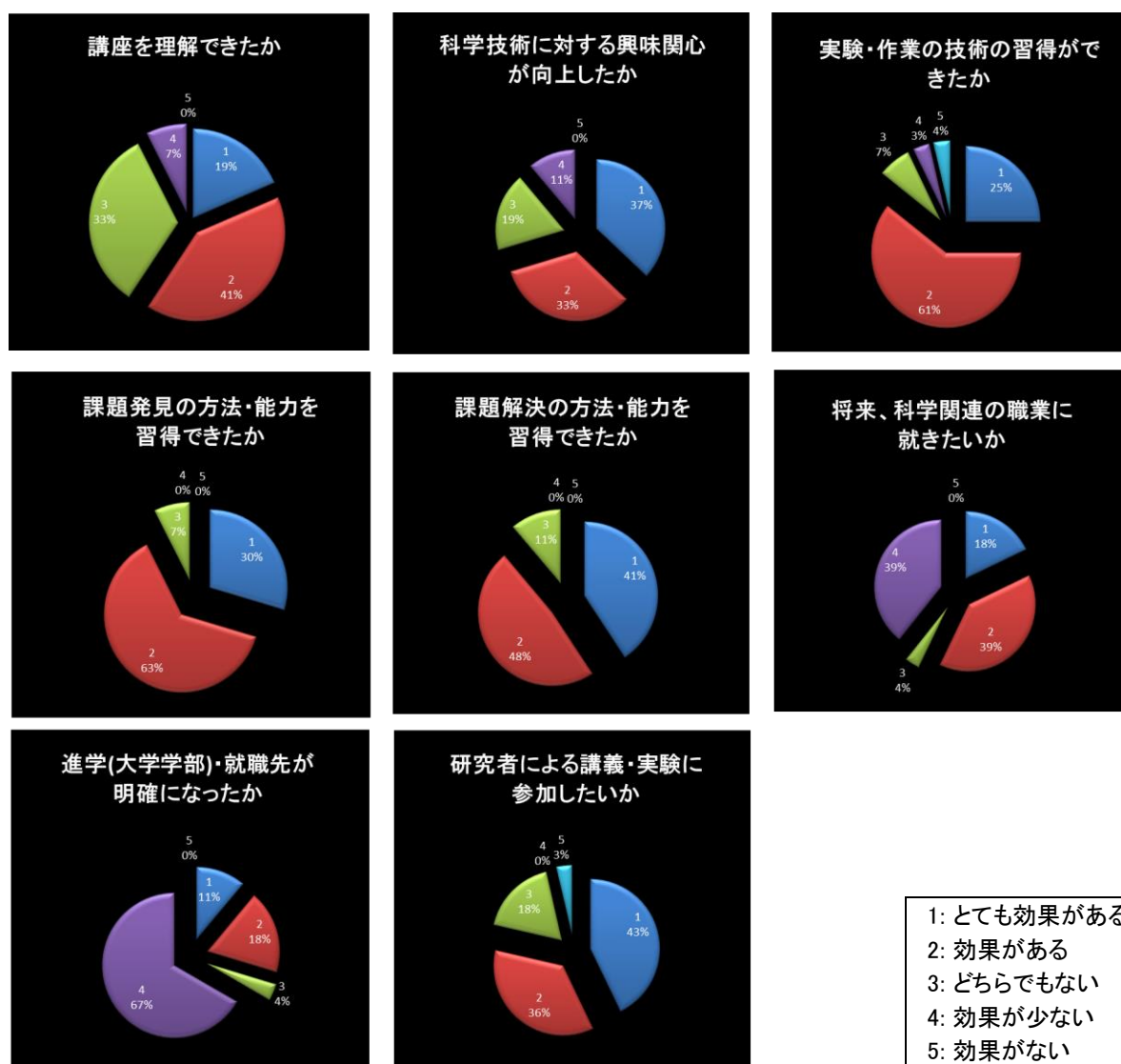


図1. Field Study 事後アンケート結果 (平成28年5月実施分)

イ 「SS-Science Camp I」 (普通科1年次：希望制)

研究内容

SS-Science Camp Iは、市立千葉高校で実施されている校外学習プログラムの中でも宿泊体験型の講座として位置づけられている。このプログラムでは、普通科1年次を対象としており、普通科2年次で選択コースとして設置されているSSHコースでの野外研修を見据えたプログラムとなっている。科学に対する興味・関心・意欲を高めると共に、実験手法等を学習し理解を深め、発表する能力等を伸長する。また、研究室の様子、研究者の研究生活等を知ることにより自らのキャリア意識を高めることを目的としている。

ここ数年は1年生を対象に2泊3日の日程で、茨城大学をはじめとし茨城県内にある研究施設と連携して実施している。茨城大学理学部連携化学実験講座では、茨城大学理学部化学科の施設で、大学の教官および大学院生の指導の下、高校の授業とは一味違った環境で実験実習を行っている。宇宙航空研究開発機構(JAXA)講座では、我が国の宇宙開発の中心であるJAXAを訪問し、宇宙飛行士の訓練の様子や国際宇宙ステーション内の「きぼう」について説明を受けている。高エネルギー加速器研究機構(KEK)講座では、日本最大級の加速器を有し、国内の大学・企業等の研究者および海外の施設との共同研究など第一線級の研究が行われている共同施設であるKEKにおいて、最新の技術をはじめ現在取り組んでいる最先端の事業の紹介してもらいながら講義を受けることができる。一方で、生物分野の研修においては、茨城県自然博物館の協力を得て野外研修を実施している。茨城県自然博物館は園内に広大なフィールドを有しており、平成27年度より岩石観察をはじめ隣接する菅生沼において植物遷移等の環境保全の活動を通してフィールドワークの基礎実習も取り入れたレクチャーを受けることができるようになり、進化型のプログラムへの再構築を果たすことができ、SS-Science Camp Iがより充実したプログラムとして位置づけられるようになった。

研究方法

SS-Science Camp I 研修行程(平成28年7月実施分)

第1日 7月21日 (木)	第3日 7月23日 (土)
9:00 学校発	7:00 起床(朝食)
11:30 茨城大学着(昼食)	9:00 ホテル発
12:45 全体説明	9:00 茨城県自然博物館着
13:00 化学実験講座実施	午前研修
17:15 茨城大学発	昼食
18:45 ホテル着(夕食)	13:30 午後研修
19:45 KEK出前講座(90分)	15:00 茨城県自然博物館発
23:00 消灯	18:00 学校到着後、解散

第2日 7月22日 (金)
7:00 起床(朝食)
9:00 ホテル発
9:30 JAXA筑波宇宙センター着
10:00 講座(120分)、JAXA内で昼食
12:50 高エネルギー加速器研究機構(KEK)着
13:30 講座(120分)
15:45 高エネルギー加速器研究機構(KEK)発
16:30 ホテル着(夕食)
20:00 プレゼンテーションおよびミーティング(90分)
23:00 消灯

SS-Science Camp I 研修方法

普通科2年次でのSSHコースを希望する普通科1年次にとっては是非とも参加すべき野外実習である。この野外研修に参加することで、フィールドワークの基礎・基本を身に付けることを目的としており、2年次に設置されているSSHコースへの自分自身の適正を見るのに欠かせないプログラムとなっている。

例年、40名弱の生徒が参加しており、平成28年度は35名(男子22、女子13)参加での実施となった。当プログラムの引率教員は、物理の教員を中心に選抜される。近年、茨城県事前史博物館によるフィールドワークのコンテンツを入れるようになり生物もしくは地学の教員も引率教員として選抜されるようになってきている。

生徒たちの研修スタイルは、研修前の事前指導とともに基本的に研究施設先での講義やフィールドワークでの観察をしてしっかりメモを取ることを主とし、校外学習に臨む姿勢を養うように指導している。そして講座に対する評価については研修後にアンケートをとることで生徒たち自身どの程度の学習効果があったのかを検証した。そして生徒の成績評価は、各施設で受けた内容をレポートにまとめて提出させて生徒評価としている。

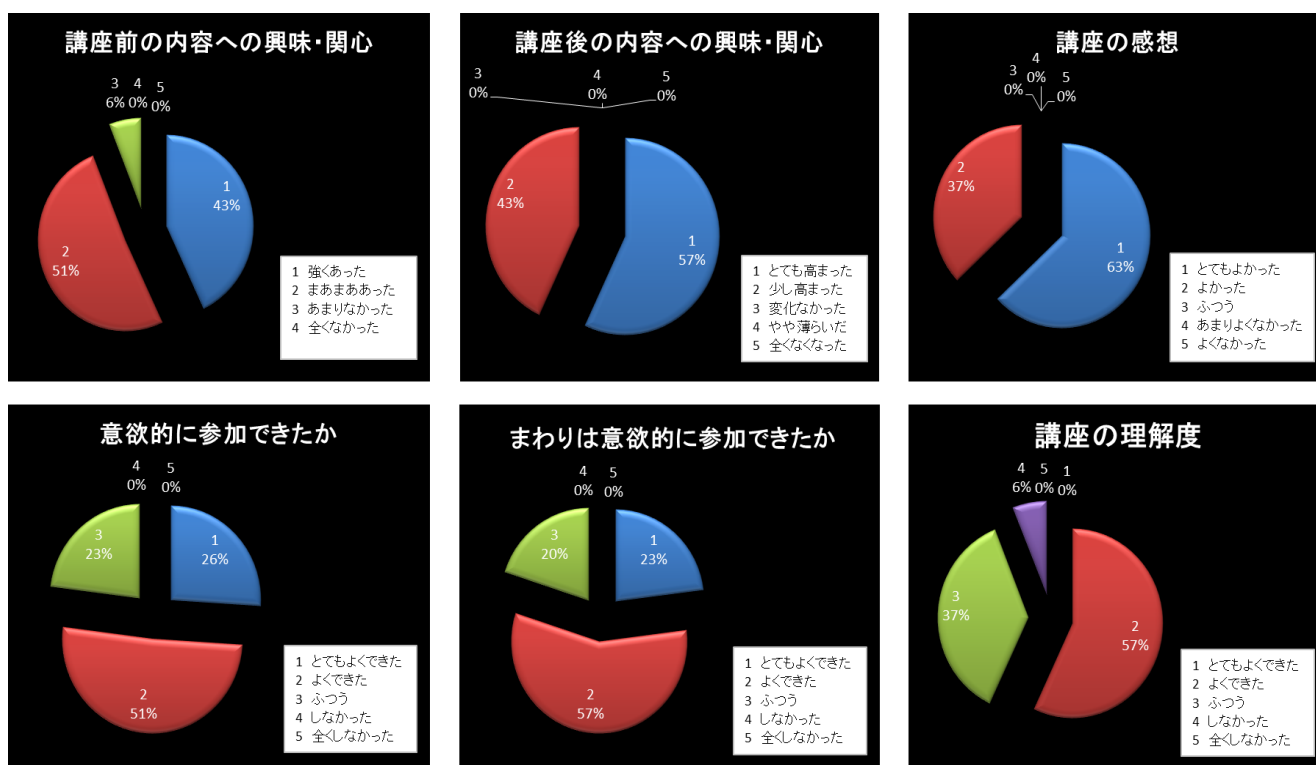
検証

SS-Science Camp I 生徒評価

生徒たちには、研修達成度の評価材料となるレポート課題を提出させている。レポートの内容を見ると、授業内でのレポート作成の経験や事前指導を活かして自分なりにしっかりメモを取り、まとめようとする努力がうかがえる内容になっている。中には、この研修を経ることで次年度2年次でのSSHコースをさらに強く希望する生徒も出てくる。

SS-Science Camp I プログラム評価

研修後、以下の内容でアンケートをとることで、次年度の実施に向けた、要改良および改善点を検討する根拠としている(図2)。研修後のアンケート結果を見ると、普通科1年次を対象に希望制で実施するプログラムのため、研修後にはさまざまな感想を聞くことができる。SS-Science Camp I を参加した1年次の中から、理系やSSHコースを選択する生徒がいるため、科学に対する興味や関心を高めるプログラムとして、とても重要な課外研修プログラムとして判断できる。



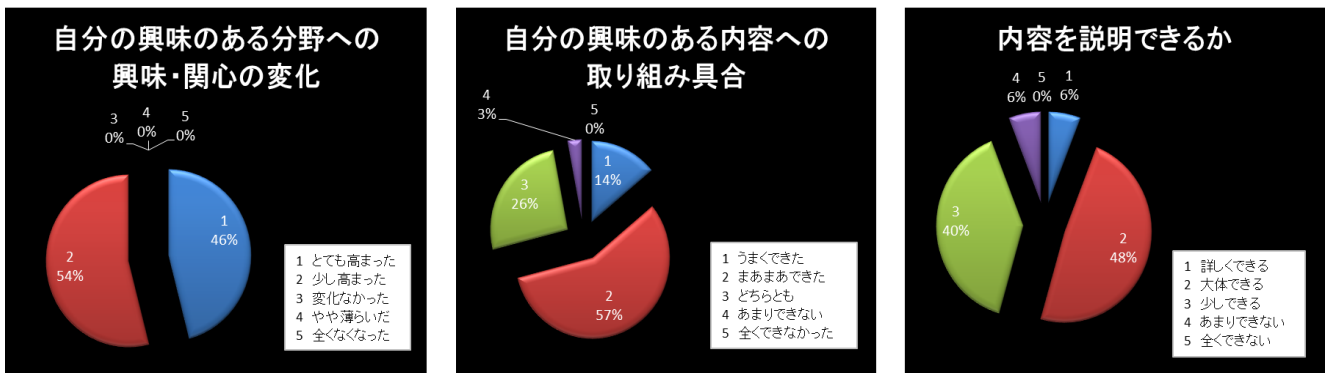


図2. SS-Science Camp I 事後アンケート結果（平成28年7月実施分）

ウ 「SS-Science Camp II」（普通科 SSHコース 2年次：希望制）

研究内容

SS-Science Camp IIは、「SS-Science Camp I」の進化・発展的講座として位置づけ、富山県・長野県において各分野の最前線で活躍する博物館・大学関係者と連携を取りながら、毎年夏休みに3泊4日でフィールドワークを実施している。

北半球における世界最南端の残存氷河として注目されている立山連峰をフィールドとして用い、その氷河調査代表メンバーと国際山岳ガイドの現場指導のもと、普通科 SSHコース 2年次の希望者を対象として研修を行った(写真2)。

また、SS-Science Camp IIの後半の研修では信州大学と連携し、松本市内の湧水の水質調査を行う(写真3)。例年行うこの水質調査は、数年にわたって本校生徒が蓄積してきたデータとの比較を行うことで、湧水成分の経年変化の推移をみることを可能としている。

立山連峰におけるフィールドワークについては、火山活動の活発化により地獄谷からの火山ガスの影響や、天候の悪化が懸念されたが、研究員および国際山岳ガイドの指導の下、安全を考慮しながら氷河地形や山崎カールなどの現地調査および、立山固有の高山植物や生息数を減少させているライチョウの観察をすることができた。松本市内の湧水の水質調査では、行動班として事前に6班程度に分けておき、市内に見られる複数の湧水地点での水質調査を行った。その後、信州大学理学部棟にて、戸田任重教授による調査結果を踏まえた講義を実施した。



写真2. 立山連峰の概観。

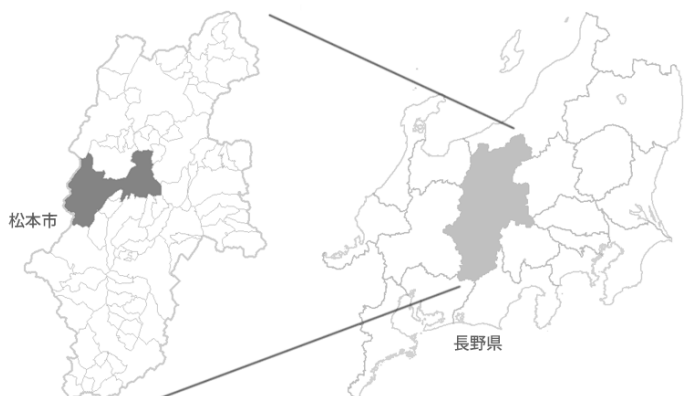


写真3. 長野県松本市。

研究方法

SS-Science Camp II 研修行程(平成28年8月実施分)

- 第1日 8月18日(木) 立山カルデラ砂防博物館 館内研修
- 6:00 学校(駐車場側 職員玄関前) 集合
6:30 学校 発
14:20 立山カルデラ砂防博物館 着
14:30~16:00 立山カルデラ砂防博物館館内研修
講師: 立山カルデラ砂防博物館学芸員 福井幸太郎 先生
20:00~21:00 フィールド事前講義(於 雷鳥荘)
講師: 福井 幸太郎 先生, 国際山岳ガイド 多賀谷治 先生
- 第2日 8月19日(金) 立山フィールド研修
9:00~16:00 立山フィールド研修 講師: 福井幸太郎 先生, 多賀谷治 先生
- 第3日 8月20日(土) 立山フィールド研修
9:00~13:00 立山フィールド研修
指導 本校職員(化学、生物、地学、地理の担当教諭他)
13:00~18:00 長野県安曇市(宿泊先)へ移動
- 第4日 8月21日(日) 信州大学連携講座
9:30~12:00 松本市内の湧水採取
信州大学連携講座 講師 信州大学理学部教授 戸田任重 先生
12:30~19:30 昼食・帰路
20:00 千葉市立千葉高等学校 到着

SS-Science Camp II 研修方法

本校が実施している野外研修の中でもこのSS-Science Camp II が直近の五か年の間、毎年変更や改良を加えられて海外研修と同様に成熟したフィールドワークとなってきた。このプログラムは、本校理科2年次で実施しているヨセミテ国立公園での野外実習と同意義のものを日本国内で展開しようとしたもので、SSHコース生徒の為にだけに設定された野外実習プログラムである。ただし、参加は任意なので普通科SSHコース選択者に事前に参加希望アンケートを取り、保護者の同意を得た上で参加者を決定している。

例年、15名ほどの生徒が参加しているが、平成28年度はSSHコースの生徒が11名しかおらず、11名(男子9、女子2)全員参加での実施となった。平成28年度の引率教諭に関しては、団長の本校教頭深山 和利を筆頭に、化学担当1名、生物担当2名、地学担当3名、地理担当1名、健康管理(養護)担当1名で構成した。これらの引率教員の選抜については、これまでに参加した経験のある教員を中心に、フィールドワーク経験者から初めて研修に参加する教員への引き継ぎも合わせて、企画の段階から担当箇所を決めながら準備をしていった。具体的にはフィールドワーク資料の改良および、現地では研修実施地点の把握と、各フィールドポイントでの指導内容の確認を行い、フィールドでの指導ポイントについて綿密な打合せを行った。さらに3000m級の高所でのフィールドワークのため、当初は配置していなかった健康管理と救護を担当する本校の養護教諭の同行を3年目からは必須とした。養護教諭には、4年目からは高山における研修中での健康観察として、パルスオキシメーター(血中酸素飽和度数計)を常備するようになった。それを用いて、生徒だけでなく引率教員の高山病予備軍を早期に発見することでより一層、安全および健康管理に努めるようになった。

立山連邦での研修講師は、立山カルデラ砂防博物館学芸員の福井幸太郎(ふくい こうたろう) 理学博士をお願いした。福井先生は、2011年11月に開催された「極域気水圏シンポジウム(国立極地研究所主催)」において、『富山県の北アルプス・立山連峰に氷河が現存することが国内で初めて確認できた』との報告をされた。福井先生には1日半の野外実習をフルにご指導いただくとともに、生徒とともに一泊していただくという贅沢な内容である。また、国際山岳ガイドの多賀谷治(たがや おさむ)氏に野外実習中の安全確保をお願いした。多賀谷氏は、NHK-B S「にっぽん百名山」の制作や、映画「劔岳 点の記(2009年)」や「春を背負って(2014年)」の撮影スタッフ山岳監督として多方面で活躍されている。

○立山連邦における各分野の研修達成目標は次の通りである。

化学的巡検の概要

- 1 千葉県から立山連峰に赴くまでの道中で湧水の水質調査
- 2 立山連邦において、異なる水系ごとに湧水もしくは清水の水質調査

生物学的巡検の概要

- 1 湿原の生態系
- 2 ラムサール条約の意義と、弥陀ヶ原湿原の学術的な意義
- 3 立山連邦の高山帯における動植物の生態と食物連鎖のメカニズム
- 4 高山帯における斜面の方角と植生の遷移の関係性

地質学的巡検の概要

- 1 氷河性堆積物の特徴
- 2 氷河地形と、そこから読み取れる氷河の規模
- 3 雪渓と氷河との違い
- 4 地獄谷周辺の火成・噴気活動
- 5 気象学的視点からの立山連峰
- 6 立山連峰で観察できるさまざまな種類の雲や星の観察

地理学的巡検の概要

- 1 室堂の宗教的な地理的な意義
- 2 室堂地域をとりまく人々の信仰の歴史
- 3 黒部溪谷の地理的な特徴
- 4 黒部第4ダムの建設に関わる時代背景
- 5 黒部第4ダム建設の世界水準で技術力の高さ

立山連邦での実習後のSS-Science Camp II 後半では、研修場所を長野県松本市に移し、信州大学理学部の戸田任重（とだ ひでしげ）先生による「松本市周辺の湧水調査」を展開した。松本場周辺の湧水地点でサンプリングを展開し、大学内で検査データをとった。更に、キャリアガイダンスを含めた戸田先生の貴重な講義を聴くことができた。大学での講義は、水質調査の成果やテーマの着眼点を活かして日ごろの課題研究に反映させるグループも見られている。

○ 長野県松本市内および信州大学における各分野の研修達成目標は次の通りである。

化学的巡検の概要

- 1 松本市内の湧水の水質調査
- 2 信州大学にて、今回の水質調査全体のまとめと水質状態の経年変化の比較

以上の巡検ごとに、化学・生物・地質学・地理学のテーマ設定をし、生徒たちには事前指導とともにレポートの課題題材とさせた。また、研修後にはアンケートをとり、生徒たち自身どの程度の学習効果があったのかを検証した(図3)。

検証

SS-Science Camp II プログラムの引き継ぎ

次年度も継続して本プログラムを実施する前提で、当該年度の企画運営をしていった。その際には前年度までに本プログラムに参加した教員を中心に、フィールドワーク経験者もしくはフィールドワークに初めて参加する教員への教員育成及び引き継ぎも合わせて、企画の段階から講師との折衝担当、旅行会社との見積もり担当、しおり担当、生徒への事前指導担当などを決めながら準備をしていった。具体的にはフィールドワーク資料の改良および、現地では研修実施地点の把握と、各フィールドポイントでの指導内容の確認を行い、フィールドでの指導ポイントについて綿密な打合せを行うことで、本プログラムの来年度への継続を図った。

SS-Science Camp II 生徒評価

生徒たちには、研修達成度の評価材料となるレポート課題を出し、各分野担当教員への提出をさせ、4分野の集計をして生徒たちの評価している。レポートの内容を見ると、年度当初と比べて格段にまとめる力がついてきていることが分かるようになってきている。

普段使っている学校の教科書の題材を、研修先で実際に目のあたりにして、さらにその分野の第一人者からレクチャーを受けられることが、どの生徒たちにとっても貴重な体験となり、例年どの生徒からも高評価を得ている。

SS-Science Camp II プログラム評価

研修後、以下の内容でアンケートをとることで、次年度の実施に向けた、要改良および改善点を検討する根拠とした(図3)。研修後のアンケート結果を見るとSSHコースの生徒もまた、理数科の生徒と同様に2学年でSSHコースとして活動し始めてから、普段の課題研究などを通して知識・理解や興味・関心の深まりだけでなく、自らテーマを設定しそれを解決する能力を、SSHコースのメインプログラムであるSS-Science Camp IIでの現地で十分に活かされたのではないかとと思われる。

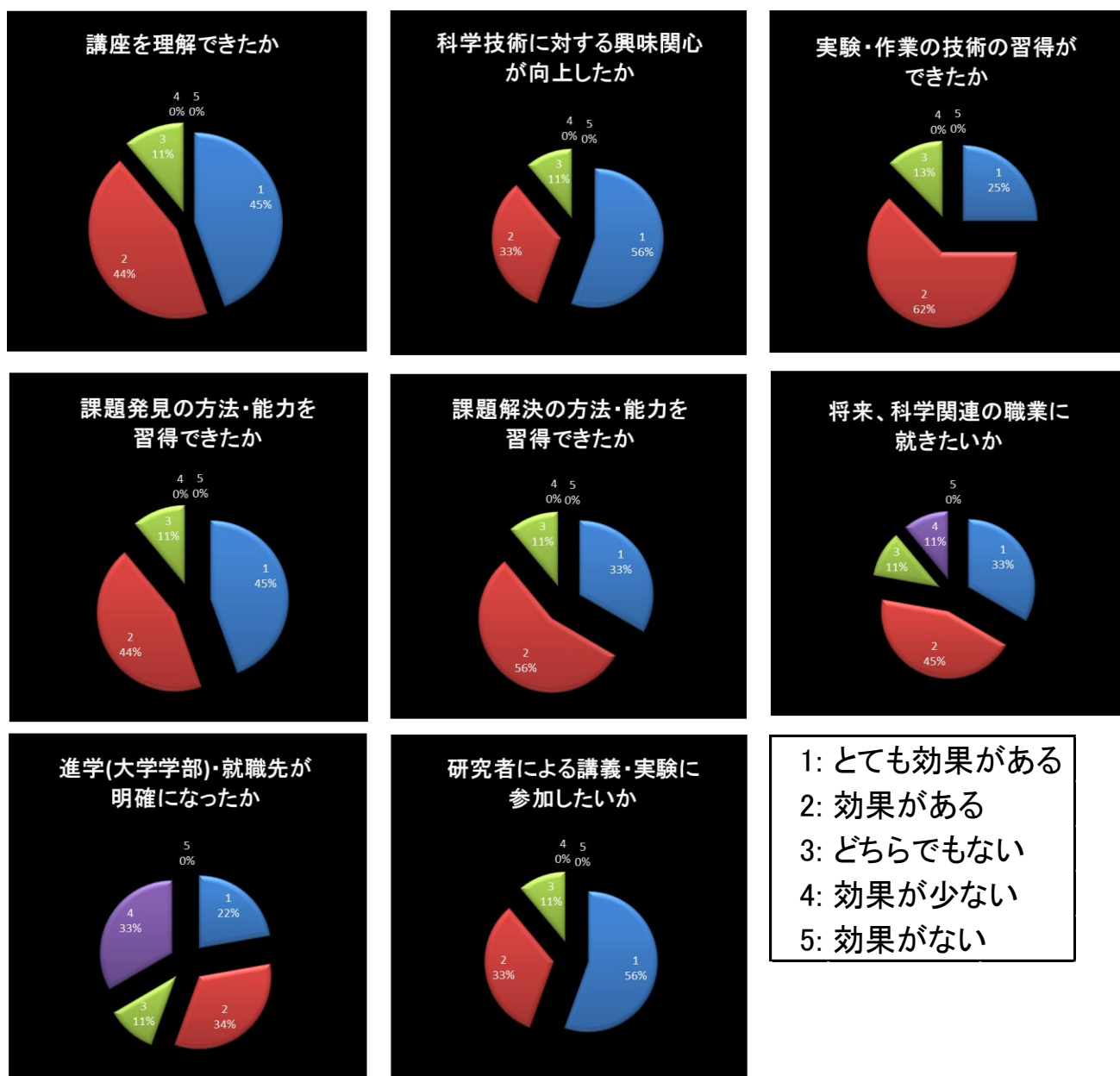


図3. SS-Science Camp II 事後アンケート結果 (平成28年8月実施分)