慶應義塾大学学術情報リポジトリ
Keio Associated Repository of Academic resouces

Title	一貫校連携による立科山荘夏期総合野外実習「慶應義塾空を観るプロジェクト：宇宙と気象への理解と夢をはぐくむ」実施報告
Sub Title	Field research in Tateshina summer school 2013 : collaborative projects of Keio Junior, Senior high schools, and University
Author	松本, 直記(Matsumoto, Naoki) 杉本, 憲彦(Sugimoto, Norihiko) 谷口, 真也(Taniguchi, Shinya) 井澤, 智浩(Izawa, Tomohiro) 杵島, 正洋(Kishima, Masahiro) 柊原, 礼士(Kukihara, Reiji) 小荒井, 千人(Koarai, Kazuto) 秋山, 豊子(Akiyama, Toyoko)
Publisher	慶應義塾大学日吉紀要刊行委員会
Publication year	2014
Jtitle	慶應義塾大学日吉紀要. 自然科学 (The Hiyoshi review of the natural science). No.55 (2014. 3) ,p.59- 87
JaLC DOI	
Abstract	一貫教育制度と慶應義塾立科山荘を活用して, 中学校から大学生までの異学年で構成される班での研究活動を行う, 宿泊型の科学教育プログラムを開発・実施した。活動内容は蓼科山登山や生物観察, 気象観測, 天体観望など多岐にわたり, 自然に直接触れることを研究の起点とした。研究活動では, それぞれの発達段階にある学生・生徒が相補的に分析作業や発表資料作成にあたり, 交流を深めるとともに研究の質も高めることができた。学生・生徒間だけでなく教員も含めた半学半教の姿勢でプログラムに取り組み, それぞれ新たな知識や技術, 視点や一貫校での情報を得ることができた。
Notes	研究ノート
Genre	Departmental Bulletin Paper
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=AN10079809-20140331-0059

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the KeiO Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

Hiyoshi Review of Natural Science
Keio University No. 55, 59-87（2014）

一貫校連携による立科山荘夏期総合野外実習

「慶應義塾 空を観るプロジェクト ―宇宙と気象への理解と夢をはぐくむ―」実施報告

松本直記[*1]・杉本憲彦[*2]・谷口真也[*3]・井澤智浩[*4]・
杵島正洋[*1]・柊原礼士[*5]・小荒井千人[*6]・秋山豊子[*2]

Field Research in Tateshina Summer School 2013
—Collaborative Projects of Keio Junior, Senior High Schools, and University—

Naoki Matsumoto, Norihiko Sugimoto, Shinya Taniguchi, Tomohiro Izawa,
Masahiro Kishima, Reiji Kukihara, Kazuto Koarai and Toyoko Akiyama

要旨

一貫教育制度と慶應義塾立科山荘を活用して，中学校から大学生までの異学年で構成される班での研究活動を行う，宿泊型の科学教育プログラムを開発・実施した。活動内容は蓼科山登山や生物観察，気象観測，天体観望など多岐にわたり，自然に直接触れることを研究の起点とした。研究活動では，それぞれの発達段階にある学生・生徒が相補的に分析作業や発表資料作成にあたり，交流を深めるとともに研究の質も高めることができた。学生・生徒間だけでなく教員も含めた半学半教の姿勢でプログラムに取り組み，それぞれ新たな知識や技術，視点や一貫校での情報を得ることができた。

[*1] 慶應義塾高等学校（〒223-8524　横浜市港北区日吉 4-1-2）：Keio Senior High School, Hiyoshi 4-1-2, Kohoku-ku, Yokohama 223-8524, Japan.
[*2] 慶應義塾大学法学部（〒223-8521　横浜市港北区日吉 4-1-1）：Faculty of Law, Keio Univ., Hiyoshi 4-1-1, Kohoku-ku, Yokohama 223-8521, Japan.
[*3] 慶應義塾普通部（〒223-0062　横浜市港北区日吉本町 1-45-1）：Keio Futsubu School, Hiyoshi-honcho 1-45-1, Kohoku-ku, Yokohama 223-0062, Japan.
[*4] 慶應義塾志木高等学校（〒353-0004　埼玉県志木市本町 4-14-1）：Keio Shiki Boys Senior High School, Honcho 4-14-1, Shiki, Saitama 353-0004, Japan.
[*5] 慶應義塾幼稚舎（〒150-0013　東京都渋谷区恵比寿 2-35-1）：Keio Yochisha Elementary School, Ebisu 2-35-1, Shibuya-ku, Tokyo 150-0013, Japan.
[*6] 慶應義塾湘南藤沢中・高等部（〒252-0816　神奈川県藤沢市遠藤 5466）：Keio Shonan Fujisawa Junior and Senior High School, Endoh 5466, Fujisawa, Kanagawa 252-0816, Japan. [Received Oct. 17, 2013]

1. はじめに

小学校から大学院までを擁する総合教育機関として，慶應義塾の一貫教育は広く評価されている。その一方で，各学校間の連携は体育会など課外活動においては一般的に見られるが，学習目的の活動はそう多くを見かけることはできない。筆者らは，中学生から大学生までのさまざまな発達段階の生徒・学生を集め，体験的な自然観察を軸とした宿泊型の科学教育プログラムを過去8年間行ってきた（表1）。ここでは，年代を超えたチームを編成し，共通の目的に沿って課題研究・発表を行う。これらの詳細は，萱嶋（2005），谷口（2006）などで報告した。

自然環境に恵まれ，自然に対するさまざまなアプローチが可能な慶應義塾立科山荘（以下，立科山荘）を利用してのプログラムは2010年度から始まった。2010年度は慶應義塾創立150年記念未来先導基金公募プログラム「野外に飛び出せフィールドワーク“慶應義塾 夏の学校”」として採択され，2011年度は慶應義塾学事振興基金共同研究を使って継続した。2012年度は再び未来先導基金プログラム「慶應義塾 夏の学校 ―一貫校連携野外実習と自然科学教育の充実―」に採択され，実施した。今年度はこれまでの体験的な科学教育プログラムの実施によって蓄積されたノウハウを活かし，天体観測や気象観測などを軸とした実習を計画し，未来先導基金プログラム「空を観るプロジェクト ―宇宙と気象への理解と夢をはぐくむ―」と

表1．これまで行われた一貫校連携科学教育プログラムと今年度に実施したプログラム

年度	日程	名称	参加者	参加者内訳
2006	7月27日 ～7月29日	高・大合同臨海実習	10名	本学大学生2名，志木校生8名
2007	7月27日 ～7月29日	中・高・大合同臨海実習	25名	本学大学生10名，志木校生5名， SFC高生5名，普通部生5名
2008	8月16日 ～8月18日	中・高・大合同臨海実習	13名	本学大学生4名，志木校生4名， 普通部生5名
2009	8月21日 ～8月23日	中・高・大合同臨海実習	21名	本学大学生5名，志木校生4名， 普通部生11名，中等部生1名
2010	8月30日 ～9月1日	中・高・大合同野外実習	20名	本学大学生6名，志木校生4名，塾高生5名， 普通部生4名，中等部生1名
2011	8月11日 ～8月13日	一貫校連携 立科野外実習	13名	本学大学生7名，塾高生6名， SFC高生1名
2012	8月18日 ～8月21日	一貫校連携 立科野外実習	20名	本学大学生6名，志木校生6名， 塾高生6名，普通部生2名
2013	8月19日 ～8月22日	一貫校連携 立科野外実習	29名	本学大学生7名，志木校生4名， 塾高生14名，普通部生4名

して採択された。本稿では，今夏に行った実習について報告する。

この実習の目的は，

(1) 低学年からの理科離れを防止すること

(2) 理系だけでなく，文系を含めた中高生や大学生が，自然科学の正しい知識や理解を深め，科学的な考え方を持続維持させること

(3) 立科という高原における環境で学年を超えた自然科学実習のカリキュラムを構築すること

(4) 異なる学校間，年齢，性別を超えて協力と連携，情報交換をすること

(5) 異なる学校の生徒・学生，教員が合宿でともに学ぶことにより慶應義塾社中の一体感を高めること

の 5 つである。

総じて述べると，豊かな自然を対象に自然を体験，楽しみつつ学校や年齢を問わない協働関係を，教員も含めて構築し，自然や科学に対する取り組みや見方をそれぞれが半学半教の精神で互いに高めあうことにある。

2. 慶應義塾立科山荘の概要

立科山荘は八ヶ岳連峰の最北端，蓼科山（標高 2,530 m）の麓に位置する。昭和 48 年に開設され，標高はおよそ 1,500 m である（図 1）。一貫教育校から大学までの授業，課外活動，教職員の研修に活用され，塾員，塾生は非常に安価に施設を利用することができる。広大な敷地内には，食堂のある中央棟，宿泊棟 3 棟，教室棟，体育館，2 つのグラウンド，テニスコートがある。最大 150 名程度宿泊でき，幼稚舎の高原学校で年 2 回使用されるほか，夏期休業中には各学校のクラブ活動やサークルの合宿に利用されている。付近には蓼科山をはじめ，農業灌漑用につくられた人造湖の女神湖，白樺高原国際スキー場のゴンドラリフト上駅に隣接する自然豊かな湿地の御泉水自然園がある。それぞれに特色をもった自然を観察することができ，

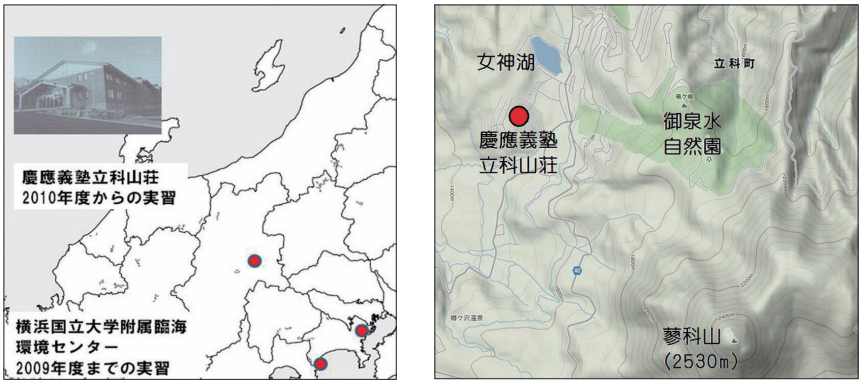


図 1．これまでの実習場所と立科山荘の位置（© 2013 Google, Map Data）

また夜間は街頭の光害に侵されない漆黒の夜空があり，自然観察や天体観察に非常に適した場所である。しかしながら立科山荘における科学教育を目的とした活動は，幼稚舎の高原学校と筆者らの実習の他にはほとんど見られない。

3. 2013 年度立科山荘総合野外実習の概要

3-1. 準備

立科山荘は，自然観察の場としてきわめて恵まれた環境にあり，山荘でありながら宿泊施設としても質の高いサービスを受けることができる。しかしながら，交通の不便さが欠点であるため，昨年までと同様に，日吉集合・解散の大型バスでの全体移動とした。これによって，実習で用いるさまざまな機器を積み込むことができ，事前配送の手間も軽減することができる。

昨年度のプログラムから，1 日増やした 3 泊 4 日の日程としたが，今年度も同様に 3 泊 4 日の設定とした。これは参加者から，じっくりと研究活動や発表準備を行いたいとのリクエストがあったこと，悪天候の日が 1 ～数日あった場合でも野外活動の機会を確保するためである。このプログラムは夏季休暇中に行われるが，この時期，立科山荘は各校のクラブ活動の合宿宿舎として盛んに利用されているため，教員と生徒・学生あわせて 40 名程度の宿泊を確保するためには調整を要する。2 月ごろ，三田管財部を通した調整の結果，8 月 19 ～ 22 日の日程を確保することができた。ただしこの期間，月齢は満月に近く，暗い天体の観測には適さなくなってしまった。

参加教員は以下の 8 名である。柊原（幼稚舎・理科），谷口（普通部・理科），松本（高校・地学），杵島（高校・地学），井澤（志木高校・生物），秋山（大学・生物），杉本（大学・物理），そして今年度より小荒井（湘南藤沢中高等部・地学）が新たに参加した。

6 月に参加を呼びかけるポスターと実習概要説明・申込用紙を作成し（資料 1，2），各教員らが受け持つ授業やクラブ活動，ホームルームなどを通じて積極的に広報した。その結果，大学から 7 名，高校から 14 名，志木高校から 4 名，普通部から 4 名と，これまでで最多の計 29 名が参加した。申込用紙には緊急連絡先を記入させ，緊急時にも備えた。

参加申込書には日程，連絡先，持参するものなどの一覧を示したが，参加者には事前により詳しいパンフレット『未来先導基金公募プログラム「慶應義塾夏の学校 2013 空を観るプロジェクト」一貫校連携 野外実習のしおり』（資料 3）を PDF で配布し，当日にも印刷したものを配付した。

立科での観察・観測を行うために用意した機材を表 2 にまとめた。これらは各校の教育予算で購入したものだけでなく，未来先導基金や学事振興資金，文部科学省スーパーサイエンスハイスクール事業などの補助，さらには各教員が私費で購入したものもある。さまざまな支援によって，このプログラムを継続して行えているおかげで，利用できる機材も徐々に充実してきた。そのことにより，行える調査内容，扱える分野も拡大してきている。

各教員は雨天時でも行うことのできるプログラムを準備した。学生・生徒の行う観察・実習

表 2. 用意した機材など

班	テーマ	用意した機材
1 班	気象観測	放射温度計，紫外線センサー（UVA・UVB），CO_2 センサー，O_2 センサー，データロガー 2 台，ケストレル 4500（携帯型気象観測器）6 台，空や雲の図鑑各種
2 班	天体観測	簡易赤道儀 2 台，三脚，6 cm 屈折望遠鏡，可視光太陽望遠鏡，H α太陽望遠鏡 2 台，デジタルカメラ 2 台，接続アダプタ，太陽観察用フィルター
3 班	地質・測量	ハンドレベル，コンパス，50 m 巻尺，標尺，岩石ハンマー，ルーペ
4 班	土壌生物	簡易ツルグレン装置（レフライト，三脚，金網，漏斗），サンプル管，固定用 70%エタノール，ネイチャースコープ，移植ゴテ，50 cm 方形ロープ，新聞紙，ピンセット，土壌動物関係文献
5 班	水質調査	デジタルパックテスト（水質検査器），パックテスト試薬，顕微鏡，採水器，透視度計，pH メーター，導電率計，水温計，プランクトンネット，プランクトン図鑑，水生昆虫図鑑
6 班	昆虫と食草	UV 透過フィルター，植物図鑑，昆虫図鑑各種，食草の UV 反射像についての解説プリント
共通	双眼鏡，ノートパソコン 6 台，8 cm 屈折望遠鏡とその赤道儀架台，20 cm 反射望遠鏡とその赤道儀架台，iPad，レーザーポインター，デジタルカメラ 7 台，各種用紙，文房具，ピンセット，ビニール袋，各種テープ，延長コード，常備薬，各種図鑑ほか	
雨天時プログラム	雨粒クッキーの製作セット，酸性雨の測定キット，偏光実体顕微鏡と世界各地の砂標本	

の多くは野外活動が中心であり，荒天時にはできることが限られてしまうが，その場合でも課題研究活動が行えるように準備した。さらに，雨天時プログラムのひとつとして，各教員が研究・活動内容の紹介をするプレゼンテーションも用意した。

3–2. 実習内容

実習内容は例年どおり，「参加者全員で行う実習」（表 3）と，異学年で構成された班をつくり「各班で行う課題研究」である。「課題研究」（表 4）のメンバーは大学生のみ事前に調整して決定し，その他の参加者については初日の移動時に希望を聞き，到着後の女神湖散策時に決定をした。人数のバランスはあまりよくないものの，構成するメンバーの所属校もほぼうまく混在しているので，生徒・学生の希望を優先して決定した。

4. 参加者全員で行った実習

8 月 19 日に立科山荘に到着し機材を搬入したのち，全員で女神湖まで散策をしながら実習を行った。まず，立科山荘前で杵島による測量実習を行った。50 m の距離を何度か歩いて歩数を数え，自分が普通に歩いたときの一歩の距離を把握させる（図 2 A）。続いてハンドレベ

表 3．参加者全員で行った実習

日時	課題研究	担当教員
8 / 19 午後	歩測とハンドレベルを用いた測量体験	杵島
	双眼鏡の扱い方	松本
8 / 19 夜	天体観察	松本
8 / 20 日中	蓼科山登山	全員

表 4．各班の構成と課題研究

班	課題研究	人数（内訳）	担当教員
1 班	高原の気象観測	5 名（大学 1，塾高 3，普通部 1）	杉本
2 班	星・天体の測定・観測	8 名（大学 2，塾高 6）	松本
3 班	蓼科を測る・ 蓼科の成り立ちを調べる	3 名（大学 1，塾高 1，志木高 1）	杵島・ 小荒井
4 班	蓼科山と山荘付近の土壌生物について	4 名（大学 1，塾高 1，志木高 1，普通部 1）	谷口
5 班	水質から女神湖の生態系を知る	3 名（大学 1，志木高 1，普通部 1）	井澤
6 班	植物の昆虫誘引戦略	6 名（大学 1，塾高 3，志木高 1，普通部 1）	秋山・柊原

ルの使い方を説明し，たとえば自分のいる場所から見た立木の仰角を測定する（図 2 B）。立木までの距離を歩測すれば，仰角と立木までの距離を用いて立木の高さを求めることができる。続いて，女神湖まで出て景色が開けたところで，松本による双眼鏡の使い方の講習を行った。双眼鏡は班に 1 台ずつ用意し，期間中貸与した。まず左目でピントを合わせ，次に右目接眼部で視力差調整をすることはあまり知られておらず，手際よく質のよい拡大像を見られるよう各自で練習をくり返した（図 2 C）。

夕刻には月齢 12 の月が昇ってきており，簡易赤道儀に 6 cm 屈折望遠鏡を取り付けて観察をした。十分に暗くなったのちに，A グラウンドに移動し，20 cm 反射望遠鏡で，月，土星，アンドロメダ銀河（M 31）などの観望を行った（図 2 D）。流れ星もいくつか見られ，そのつど，歓声が上がった。iPad に「i ステラ」というアプリケーションを用意し，画面を向けた方向の星座線や星座絵を見ながら，星座解説を行った。あらかじめ夏に見える主な二重星の資料を配付しておいたので，貸与した双眼鏡で二重星探しをしている者もいた。晴天に恵まれたものの，月が明るくて天の川や星雲星団は見ることができなかったのが残念である。しかし，参加者の満足度は高かったようである。

その他，太陽が出ている空き時間にも，簡易赤道儀に H α 太陽望遠鏡と可視光太陽望遠鏡を取り付け，太陽の黒点やプロミネンスなどの観察を行った。

翌 20 日には，学生・生徒と教員全員で蓼科山登山を行った。すでに班分けが行われ，班ごとの研究テーマもほぼ決まっていたので，班によってはデータや標本を採りながらの登山とな

図 2. 参加者全員で行った実習。(A) 教室棟前での歩測実習，(B) 標尺とハンドレベルを用いた測量実習，(C) 女神湖畔で双眼鏡講習，(D) 天体観望会での夜空，(E，F) 蓼科山登山。

った。やや曇りがちななか，8 時 40 分に立科山荘を出発，立科牧場からゴンドラリフトに乗り，御泉水植物園をかすめて登山道入口に入った。昨年度の登山で隊列が大きく離れてしまった反省を踏まえ，生徒数人に対して教員が一人付き，教員が前方の班との間隔を意識しながらメンバーをリードした。また，休憩のたびにこまかくメンバーを入れ替え，班内の差が少なくなるようにすることで全体として一体感のある山行にすることができた。登山道途中の見晴らしのよい『天狗の露地』では，蓼科火山の形成について杵島が説明をした（図 2 E)。頂上手前の将軍平（標高 2,350 m）には 11 時ごろ到着し，山頂（標高 2,530 m）には 11 時半ごろ到着した。将軍平を過ぎたころから山頂付近は雲に覆われてしまい，山頂からの景色を楽しむことはできなかった（図 2 F)。山頂で昼食をとり，12 時半ごろ下山を始め，13 時半ごろには全員が将軍平に到着した。班によって目的に応じた観察・採取をするため全体行動はここで終了とし，以降は御泉水植物園や女神湖などへ班別に行動をした。

5. 各班で行った課題研究

「課題研究」を行う班分けは，初日の女神湖散策のあとに行った。それぞれの班には担当教員を 1 ～ 2 名配し，行きのバスの中で担当教員から，大まかな課題研究のテーマについての説明を行った。その後，全体実習を体験したのち，班分けを確定し，初日夜に，課題研究の内容を教員とメンバーが話し合って決定していった（表 4)。課題研究に際し，表 3 に示したように，事前に準備したさまざまな機材を貸与した。前述のとおり，全体行動の途中や蓼科山登山後にもデータ採集を行った。天文班（2 班）は夜間の天体観望会後や，わずかな雲の切れ間をねらって空き時間にも観測を行った。3 日目も天気に恵まれ，降雨はなかった。各班は目的に応じて，御泉水植物園・蓼仙の滝・女神湖などでデータ採集をした。

各班の課題研究の内容および結果は以下のとおりである。

5-1．1 班

主な内容は，①酸性雨，②紫外線，③雲高度，④登山時の気象データ，の 4 種類の測定である。①は，酸性雨の検出キットを使って，20 日夜と 21 日午前の小雨時に屋根の滴，地面や葉の水滴から測定した。20 日夜では，屋根の滴のみ pH 4.8 ～ 5 程度の酸性を示したが，21 日はすべて酸性を示した（図 3 A）。長野県の酸性雨の測定データと，晴れた日の屋根水の酸性度の検証結果から，降り始めの雨は酸性であると結論した。②は，UVA・UVB センサーを使用し，場所や時間を変えて測定した。天候による変化のみならず，太陽高度の増加や山頂での気圧の減少による紫外線の増加を確認した（図 3 B）。③は，ハンドレベルを用い，積乱雲の雲底と雲頂の高度を測定した。まず，標高 2,000 m で仰角 0 度から雲底を 2,000 m とした。次にその雲がつくる影の部分を地形図に記録し，雲頂の仰角と合わせた作図（図 3 C）により，雲頂 3,500 m を導出した。④は，携帯型の気象測定装置を用いた。高度上昇による気圧減少，気温低下，湿度上昇などが確認された。いずれも基本的な測定であるが，実際に測ることの大切さと，気象の不思議を知る，貴重な経験になった。

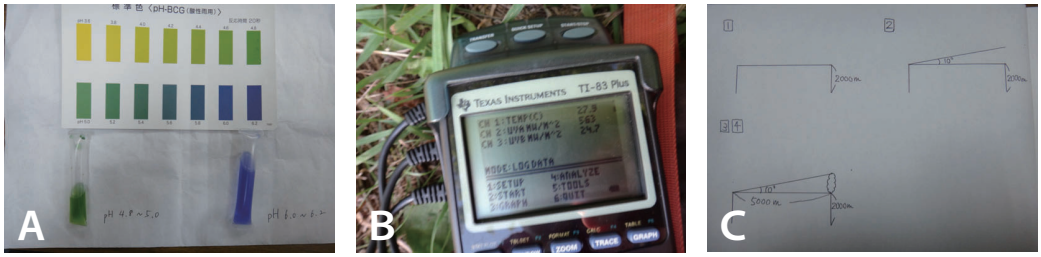


図 3．1 班の課題研究。（A）雨水の pH 測定，（B）紫外線量の測定，（C）雲高の測定。

5-2．2 班

2 班は天体を撮影し，そこから何かしらの結果を導き出すことを大雑把な目的とし，このプログラム中に何ができるのかをメンバーで考えた（図 4 A）。そして以下の研究を行った。①月がほぼ一晩中見られるので，月の満ち欠けの変化を 1 日間隔で撮影し，そのちがいから満ち欠けの周期（1 朔望月）を求める。②太陽を可視光線，H α線のそれぞれで撮影し，黒点の移動から太陽の自転周期を求める。また黒点外にも白斑や粒状班，プロミネンス，フィラメントなどの太陽面上の現象を捉える（図 4 B）。③いるか座に肉眼新星が現れた直後なので，撮影した画像から測光処理を行い，等級を求める（図 4 C）。残念なことに，初日は晴れたものの，あとの日はほとんど曇りがちで，撮影がなかなかはかどらなかった。変化から 1 朔望月や太陽の自転周期を求めるためには対となる観測が必要で，月に関しては雲の切れ間から覗いた一瞬を手持ちの一眼デジタルカメラ＋ 300 mm 望遠レンズで捉えた。解析にはさまざまな画像処理が必要であったが，メンバーが協力して解析ソフトの使用法を学びあった。また，高校 1 年生には三角関数や対数が未履修であったが，実際の体験を通じて概念を理解できた。研究・発表という共通の目的を通じて異学年のメンバーが交流を深めながら協力して結果を出せたと感じる。

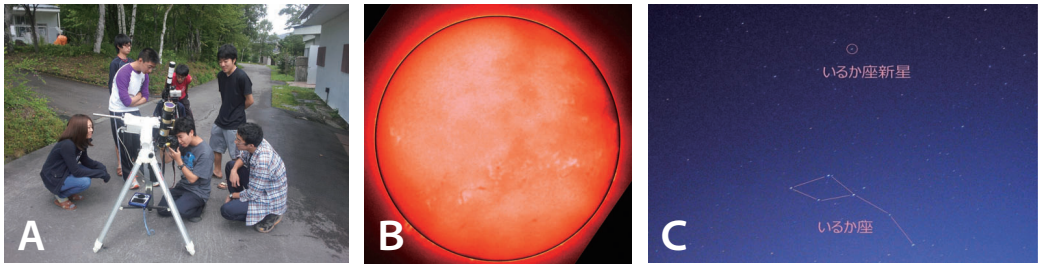


図 4．2 班の課題研究。（A）太陽観測の様子，（B）H α望遠鏡による太陽像，（C）いるか座新星。

5-3．3 班

3 班では 3 名の学生・生徒に，簡単な水準測量・三角測量を体験させた。ハンドレベル（図 5 A）を用いた水準測量では，女神湖北・女神湖南・ロープウェイ上駅の 3 地点から蓼科山山頂の仰角を計測し，作図によって蓼科山の比高を求めた。また，方位磁石を用いた三角測量では，蓼科山登山の途中で滞在した天狗の露地と呼ばれる場所を，方位磁石で 3 つの目標物の方角を測り地図上に記入することで求めた（図 5 B，C）。さらにこの両ツールを用いて，西方に見える車山頂上に設置された車山レーダードームの位置と標高を求めた。天狗の露地およびロープウェイ下駅から車山ドームの方角を求め，交差する点を地図上で求めたところ，やや誤差が生じたもののまずまずの結果が得られた。また 2 地点からの仰角・俯角から車山レーダードームの標高を求める作業では，実際の標高にほぼ近い値を得ることができた。

岩石地質の課題研究では，蓼科山をつくる火山岩を識別した。文献で事前に把握していた 3 種の溶岩のうち，最も古い時代に流出した灰色の竜ヶ崎溶岩，かなり白っぽい前蓼科山溶岩，およびかなり新しく玄武岩に近い黒色の蓼科山溶岩を，岩石の風化部分をハンマーで剥離して識別した。また，御泉水自然園から徒歩で訪れた蓼仙の滝では，板状節理が発達する安山岩質溶岩を上記 3 タイプの岩石のどれとも合致しない新規の溶岩と認定し，蓼仙の滝溶岩と命名した。

測量で用いる道具や作業内容はどれも平易な数学を応用したものだが，中学校で学んだ数学がこのような場面で応用できるという体験は，大学生や高校生にとっても刺激的だったようだ。対象に直接アクセスして自らの能力で答えを導き出すというプロセスは，自然科学の手法そのものであり，3 名の学生・生徒はまさに蓼科山で科学を体験したといえよう。

図 5．3 班の課題研究。（A）ハンドレベル，（B）天狗の露地からの測量，
（C）地形図と地形から天狗の露地の位置を特定。

5-4. 4班

蓼科山のさまざまな標高における土壌動物を，肉眼とツルグレン装置を使用して採集し比較した（図6）。また，立科山荘付近のさまざまな場所での土壌動物も同様に調査した。調査結果から，土壌があまり発達しない蓼科山頂でも数は少ないがダニなどが見られた。また，木にやササに覆われ，土壌が発達していくほど，たくさんの種類の動物が見られた。女神湖の水面が低下して最近湖底が露出した部分でもダニ類が見られた。このように，さまざまな環境にはさまざまな土壌動物が生息していることがわかった。蓼科山頂や干上がった湖底の結果から，最初に現れる土壌動物は体が小さく軽いダニ類であると思われる。一方，日吉周辺で必ず見られるダンゴムシはまったく採集されなかった。

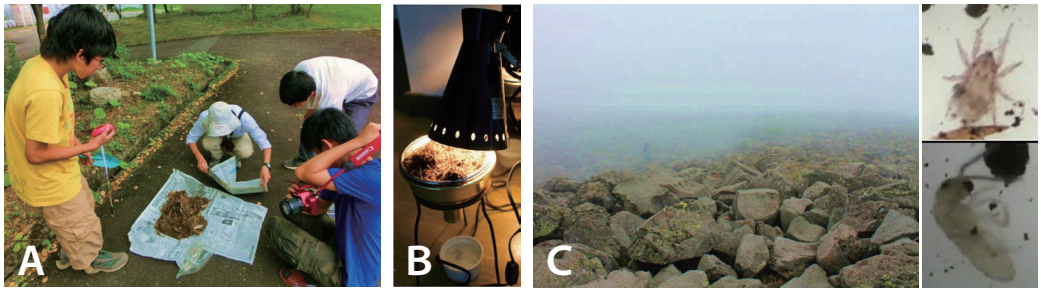


図6. 4班の課題研究。(A) 土壌採集の様子，(B) ツルグレン装置，
(C) 左：蓼科山山頂付近の土壌採集地，上：採取されたダニ，下：トビムシ。

5-5. 5班

5班の課題研究は，女神湖およびその周囲の河川での水質を測定すると同時に，そこに生息するプランクトンや水生昆虫などを採取し同定することで，湖沼学における基本的調査法を学び，目で見てわかりにくい生態系のはたらきをデータを通して知る体験をすることを目的とした。調査項目は，気温，水温，pH，電気伝導率，栄養塩類（NH_4，NO_2，NO_3，PO_4），COD，溶存酸素，透視度など一般水質項目を，7カ所で測定，またボートを使い湖心では表層と底層の水も採取調査した（図7A）。学生・生徒3名でこれだけのサンプルを調査するのは大変であったが，かなり奮闘してたくさんデータを取ったため，信頼度の高いデータとなった（図7B）。生活排水もほとんどなく，流入する水も蓼科山からのきれいな水なので，もともと栄養塩類は少ないが，プランクトンネットではランソウをはじめ大量のプランクトンが採取でき（図7C），短い夏に少ない栄養塩類を吸収し一気に増殖するといった，高原の湖の特徴的な生態系がデータから見れたのは成果であった。あらかじめ用意した学校の池のデータと比較できたので，学生・生徒たちの理解も早かったと思われる。その他，30 cm近いカラスガイなども採集できたり（図7D），普段の学校では経験できないことに学生・生徒たちも楽しく実習ができた。

図 7．5 班の課題研究。（A）採水の様子，（B）水質分析の様子，
（C）採集したプランクトン，上：ケイソウ，下：ミクロキスティス，（D）カラスガイ。

5-6．6 班

6 班の目的は，蓼科周辺に生息する昆虫と植物の観察を通して，虫と食草の関係がどのように成り立っているか，さらに昆虫は紫外線領域も見えているとされているが，その条件下で花はどのように見えているかを観察・解析することであった。班員は 6 名で，蝶が大好きという大学生がリーダーとなった。班員はそれぞれカメラを持ち，2 枚の UV 透過フィルター（透過する光の波長ピークは 300 ～ 400 nm，750 nm にも小ピーク有）を持参して，虫が集まっている花を探し，さらに花が紫外線を反射しているかどうかを UV 透過フィルターで解析した（図 8）。また班活動としては，2 日目の蓼科山下山時と 3 日目の山荘周辺のフィールドワークで花と昆虫を観察し，森林の遷移，森林限界，生息している花と虫の関係，高山植物がなぜ高い山に咲くのかなどについて解説した。UV 透過フィルターで明瞭な画像を撮影するためには補助照明があるとよかったと思う。研究発表では，ツリガネニンジン，シラカバ，ヒメジョオン，黄色い花，昆虫の紫外光反射に注目した。蝶はツマグロヒョウモンはウドの花，アサギマダラはヨツバノヒヨドリなどのように止まりやすく細長い花の形を好んでいた。花は 36 種，蝶は 6 種を同定し，シラカバや虫たちも紫外光を反射することなど，今後につながる貴重な知見を得た。

図 8．6 班の課題研究。（左）可視光像と（右）UV 透過フィルター像。
（A）ツリガネニンジン，（B）シラカバ，（C）オオシロオビアオシャク。

5-7．研究発表会

課題研究の結果を参加者全員で共有できるように，最終日に研究発表会を設定した。2，3

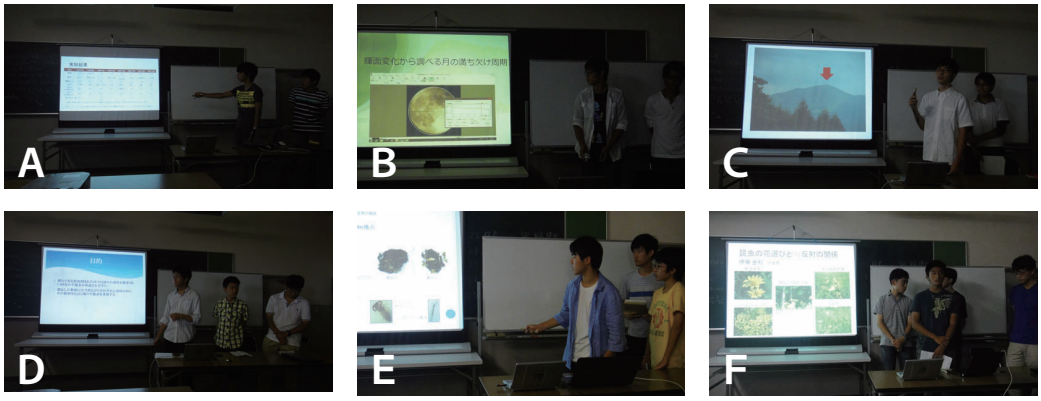


図 9．発表の様子。（A）1 班，（B）2 班，（C）3 班，（D）4 班，（E）5 班，（F）6 班。

日目の団体行動と班別活動で得られた観察結果や測定データから，各班の学生・生徒はデータ解析やプレゼンテーション構成などを，就寝時間を惜しむほど精力的に取り組んだ。総じて，大学生はプレゼンテーションの構成力に長け，高校生は解析能力に長けているように感じた。得られたデータを形にしていく作業は，データの採集や撮影以上に手間がかかるものであるが，学生・生徒がそれぞれの長所を活かして，異学年間の交流を深めながら解析，まとめを行っていた。

最終日 22 日午前に，各班による研究発表会を行った。班内の中学生から大学生まで全員が分担をして口頭発表を行った（図 9）。発表態度も良好であった。さまざまな学会で行われるようになったジュニアセッションでしばしば見られるような，メモにかじりついて聴衆を見ない発表者は非常に少なかった。その後，全員でそれぞれの研究発表やプログラムの感想をアンケートに記し，研究発表会を終えた（資料 4）。

6. 実習の効果

このプログラムの主眼は，中学生，高校生，大学生，教員も含めてすべてがお互い学びあい協力し，目標へ向かうことである。参加者の多くはあまり自然に触れる機会がなく，自然を観察・観測してそこから何かの知見を見いだす経験も乏しい。しかしながら，自然豊かな立科において，その自然を満喫し，自然に直接アプローチする探究活動を行うことで，学生・生徒の自然に対する興味関心を高め，自然に対する科学的な接し方を体験させることができたのではないかと感じている。参加者の感想（資料 5）から気持ちや達成に関する言葉を抜粋すると，「楽しかった」「さまざまな体験ができた」「交流ができた」「この経験を今後に活かしたい」「勉強になった」「初めての体験だった」「疲れた」「達成感を感じた」などが見られた。とくに「楽しかった」という感想はほとんどに見ることができた。また「交流ができた」という感想も多く，このプログラムの目的とする異学年交流が促進されたことが見受けられる。また，交流は

学生・生徒間だけでなく，教員側も中学生から大学生までの年代に触れることで，さまざまな示唆を受けた。たとえば「北斗七星やカシオペアから北極星をたどるのを生で体験できてよかった」という感想からは，学校で教わるものの実際に星空を見上げたことがなく，実際に体験できたことが印象に強く残ったことが見受けられ，教員としては体験機会の提供の重要性を改めて認識させられるものであった。教室内の授業では得られない体験だったといえよう。さらに専門のちがう教員間での情報交換も有意義であった。学生・生徒どうし，学生・生徒と教員間，教員どうしそれぞれの交流で新しい発見があり，収穫があった。まさに慶應義塾の半学半教の精神を直接的に具現化したプログラムといえよう。

7. まとめと反省

中学生から大学生までの異学年で構成される班で自主的な探究活動を行う，立科山荘で 3 泊 4 日の総合野外実習を，未来先導基金の支援を受けて「空を観るプロジェクト ―宇宙と気象への理解と夢をはぐくむ―」として行った。

参加者からは，「参加してよかった」「楽しかった」という感想が多く得られた。企画運営する立場としては安堵の感がある。2 泊 3 日から 1 泊増やして 3 泊 4 日の構成として 2 年目，改善点はまだ見られるものの充実したプログラムとなった。データ採集，解析，発表準備に十分な時間を取ることができ，発表の質も高まったと感じる。また，主たる目的である異学年間交流もより促進されたように思う。

反省点としては，登山における軽装が目立ったことがまず挙げられる。蓼科山登山道はガラ場が続き，歩きにくい。足首をしっかり固定する登山靴でないと危険である旨，より連絡を徹底すべきであった。また，防寒具，雨具の用意も指示していたが，なかには安価な使い捨て合羽も散見された。山頂付近では雲に覆われ肌寒いほどで，仮に雨が降れば使い捨て合羽では十分な保温ができなかったであろう。登山装備については，事前指導を充実させる必要がある。

他には日程上仕方のないことではあるが，月が満月に近く夜空が明るい時期の実施となったため，天体観望が不振であった。土星や月など明るい天体は見ることができたが，これらの天体は都会でも同じように見られるので，立科山荘ならではの光害のない夜空で，天の川やさそり座，いて座周辺の星雲，星団を実際に見てもらいたかった。また，暗い天体も観望するため口径の大きい 20 cm 反射望遠鏡を用意したが，可搬性や操作性に難があり，観望に適した機材の研究をより進める必要性を感じた。

このプログラムに何度も参加している生徒の感想は次のような言葉で締めくくられていた。「このような一貫校の良さをいかしたプログラムはありそうで，あまりないと思います。今回も本当によい体験をさせていただきました。ありがとうございました」。このプログラムをより洗練させ継続しなければならない，筆者らがそんな認識を新たにするに十分な一言だった。

8. 謝辞

本研究の実施にあたり，慶應義塾創立150年記念未来先導基金プログラム2013「空を観るプロジェクト ―宇宙と気象への理解と夢をはぐくむ―」（代表：杉本憲彦）より，研究や実習の経費の補助を受けた。また立科山荘管理人の宮下氏には施設の利用に関し，お世話をいただいた。さらに，経理担当の日吉キャンパス用度課（今村氏，加賀氏）ほか，支援いただいたすべての皆さんに心より感謝いたします。

9. 資料・文献

1）谷口真也，井澤智浩，柊原礼士，松本直記，池田威秀，秋山豊子（2013）一貫校合同による慶應義塾立科山荘夏期野外実習　―「慶應義塾夏の学校2012」立科野外調査―，慶應義塾大学日吉紀要自然科学，53，61–87.

2）谷口真也，井澤智浩，高梨賢英，松本直記，杵島正洋，池田威秀，秋山豊子（2011 a）一貫校合同による慶應義塾立科山荘夏期野外実習　―中・高・大学生，教員の連携による新しい理科教育の形―，慶應義塾大学日吉紀要自然科学，49，37–62.

3）谷口真也，矢澤和明，井澤智浩，秋山豊子（2011 b）中・高・大学生，教員の連携による宿泊形式の環境教育とフィンランド中高生との環境問題を中心とした交流，日本理科教育学会全国大会発表論文集，9，180.

4）谷口真也，井澤智浩，宮本康司，池田威秀，種田保穂，秋山豊子（2010）一貫校合同による夏期臨海実習Ⅲ―中・高・大学生連携のモデルケースとして―，慶應義塾大学日吉紀要自然科学，47，63–81.

5）谷口真也，井澤智浩，萱嶋泰成，四宮愛，秋山豊子（2009）中・高・大連携による夏期臨海実習―異学年協力による教育効果について―，日本理科教育学会全国大会発表論文集，7，224.

6）谷口真也，井澤智浩，萱嶋泰成，四宮愛，秋山豊子（2009）一貫校合同による夏期臨海実習Ⅱ―中・高・大学生連携の効果―，慶應義塾大学日吉紀要自然科学，45，15–29.

7）秋山豊子，宮本康司，池田威秀，片田真一（2008）西表島実験授業報告―「自然科学科目の新しい取り組み」として―，慶應義塾大学日吉紀要自然科学，43，13–38.

8）萱嶋泰成，井澤智浩，谷口真也，秋山豊子（2008）一貫校合同による夏期臨海実習―生物学フィールドワークの新しい試み―，慶應義塾大学日吉紀要自然科学，43，39–61.

9）橋詰己繁（2008）花かおる蓼科山・御泉水自然園，ほおずき書籍.

10）萱嶋泰成，谷口真也，井澤智浩，秋山豊子（2007）一貫校の連続性を活かす生物実習プログラムの提案，日本科学教育学会研究会研究報告，21（5），69–72.

11）萱嶋泰成，谷口真也，井澤智浩，秋山豊子（2007）一貫校の連続性を活かす授業プログラ

ムの開発Ⅱ―異なる学校段階間による合同生物臨海実習―，日本理科教育学会全国大会発表論文集，5，274.

12）谷口真也，萱嶋泰成，井澤智浩，秋山豊子（2006）一貫校から文系学部学生の理科科目における現状と理解，慶應義塾大学日吉紀要自然科学，39，81–92.

13）萱嶋泰成，谷口真也，井澤智浩，秋山豊子（2006）一貫校の連続性を活かす授業プログラムの開発Ⅰ―ショウジョウバエを用いた遺伝・遺伝子の理解―，日本理科教育学会全国大会発表論文集，4，316.

14）高梨賢英（2006） 立科の植物図鑑，慶應義塾幼稚舎.

15）谷口真也，萱嶋泰成，井澤智浩，秋山豊子（2005）一貫校の理科教育，日本理科教育学会全国大会発表論文集，3，192.

16）萱嶋泰成，秋山豊子（2005）文系学生を対象とした臨海実習，慶應義塾大学日吉紀要自然科学，38，11–23.

17）立科山荘管理室，慶應義塾立科山荘＝校外教育施設＝のパンフレット.

18）慶應義塾未来先導基金ホームページ　http://www.dff.keio.ac.jp/

19）世界地図｜SEKAICHIZUのホームページ，http://www.sekaichizu.jp/atlas/japan/prefecture/map_p/p_area_hokuriku.html

20）グーグルマップ，https://www.google.co.jp/maps/

21）高橋正樹，小林哲夫（1998）関東甲信越の火山Ⅱ，築地書館.

資料1．公募ポスター

空を観るプロジェクト －宇宙と気象への理解と夢をはぐくむ－

2013年度 林間実習参加者募集（一貫校連携）

立科山荘 (慶大・校外教育施設)にて林間実習
2013年8月19日（月）-22日（木） 3泊4日

一貫校の生徒と一緒に、寝食をともにし、高原の気象・星・周辺の樹木や生物・地形などを観察し、環境問題を考えます。大学生はチームリーダーの役割です。バーベキューあり？

KEIO 150
Design the Future
150th Anniversary in 2008

《創立150 年記念未来先導基金の公募プログラム》 経費の補助があります。
http://www.dff.keio.ac.jp/activity/programs/2013/09_detail.html
参加したい方は上記HP を参考にして、以下のメールアドレスに詳細を問合せ・申し込み(7月4日〆切)して下さい。
日吉キャンパス第二校舎2階212号室　杉本（　　）

資料２．実習の要綱／参加申込用紙

空を観るプロジェクト –宇宙と気象への理解と夢をはぐくむ–

2013 年度林間実習参加者募集（一貫校連携）

KEIO 150
Design the Future
150th Anniversary in 2008

主催；創立 150 年記念未来先導基金公募プログラム 空を観るプロジェクト –宇宙と気象への理解と夢をはぐくむ–
解と夢をはぐくむ–（代表；杉本憲彦）　http://www.dff.keio.ac.jp/activity/programs/2013/09_detail.html

夏休みに慶應義塾の生徒・学生を対象とした林間実習を開催します。慶應大学の研修施設である立科山荘で星や空を直かに観察し、様々なテーマの実習を通して、宇宙や気象の不思議とその楽しさを実感してください。周辺の生き物も観察するため、環境問題を体験する良い機会でもあります。大学の新たな友人達や一貫校の生徒達、専門の教員とともに過ごす数日は、これまで体験したことがない充実して楽しい貴重な体験となるでしょう。経費の一部は基金からの補助があります。山荘は白樺湖・女神湖に近い素晴らしいところです。まだ行ったことがない人は是非一度行ってみませんか？

日時：2013 年 8 月 19 日(月)～8 月 22 日(木)

場所：慶應義塾立科山荘 0267-55-2309

〒384-2309 長野県北佐久郡立科町大字芦田八ヶ野字女神平 1153

集合：2013 年 8 月 19 日（月）8 時 50 分

日吉キャンパス銀杏並木中央部　陸上競技場側（郵便ポストの向かい側）貸切バスで往復

費用：**《費用の一部は大学未来先導基金からの補助となります》**

宿泊費+食費+実習費　7500 円

服装と持ち物：動きやすい服装（長袖、長ズボン）、登山用靴（軽登山靴かしっかりしたスニーカー）、リュック（両肩にかつぐ形）、水筒（ペットボトルで可）、帽子、雨具（カッパ）日焼け止め、着替え、軍手、筆記用具、寝間着、洗面用具等、タオル、常備薬等　＊下線のものは蓼科山登山に必須

人数：宿泊施設の関係上、約 20 名位を予定

日程　8/19　9：00 発　貸切バス、13：00 立科山荘着　昼食 14：00～講習、観察、実験

8/20　終日　高原湿地を歩き、気象の観測、地質・地理・動植物の観察、実験、夜間：星の観察

8/21　天候が良ければ蓼科山へ登山、その間、気象の観測、地質・地理の観察、実験、夜間：まとめ

8/22　午前中　発表。昼食（お弁当？）後　貸切バスにて出発。日吉キャンパス 18：00 頃解散

期間中は、異なる学校段階の学生･生徒間で縦割りにグループを構成し、課題の設定や観察、実験を行い、成果をまとめて班で発表します。それぞれ専門の教員が班をサポートします。

予定している内容は、①高原の気象観測、②星の観察、③高原の動植物の観察、④周辺の地形や地層の観察、⑤湿地や渓流の動植物の観察　⑥地衣・茸類の観察　等です。

参加者には；

- 事前に会合を持って日程表･諸注意･実習の資料を記載した『立科山林間実習のしおり』を配布します。
- 班のテーマ設定を行います。その班で研究成果をまとめて最終日の午前中に成果発表会で発表します。

以下の項目に該当すると思う人、是非参加して下さい。

- **星や空に興味・関心があり、自分でじかに観察・観測してみたい。立科周辺の生物の観察をしたい。**
- **友人達と宿泊も兼ねて楽しい実習をしたい。**
- **一貫校生や友人とグループで一緒に調査し、考え、学ぶことも楽しそうだ。**

一貫校への募集も行います。参加者は一貫校出身者でなくとも全く構いません。かつて「星や空が大好きだった子供」だったひと、森林問題やダム問題など環境問題に興味がある人、都会では見られない生き物を存分に見たい人、教職に就くことを考えている人や、年少者に指導することが好きな人、友人とわいわい言いながら楽しく学ぶことが好きな人にお勧めです。バーベキューなども楽しい経験になりそうです。

参加申し込みは；

- 申し込みは以下の申込書を７月４日(木)午後６時までに日吉キャンパス第二校舎２階２１２室に提出し、同時にこの申込書の最終行の項目（必須事項と記載されている。）を杉本宛（　　）にメールして下さい。紙媒体の申し込みが間に合わないときは、メールが間に合えばよいです。
- 個人による登録とグループによる登録も受け付けます。仮に抽選となった場合、グループ単位で扱います。グループ登録の場合も、申込書は全員の情報が必要ですので個々に出して下さい。
- 提出先：この参加申込書を日吉キャンパス第二校舎２階２１２室の杉本に提出してください。研究室に不在の場合は、ドアの参加申し込み用の封筒に入れてください。
- 参加希望者が多数の場合は抽選となります。７月９日(火)には参加者を決定し、学生部の掲示板に掲示し、個人にはメールします。

切り取り線

立科林間実習参加申込書　　個人・グループ　←該当する箇所に○

（杉本 or 秋山担当授業履修の場合、授業の時限　　曜日　　限　科目名　　）

学部　　学科　　学年、学籍番号　　氏名　　男・女

連絡先：

本人携帯電話番号：　　住所〒

本人携帯メールアドレス（常時連絡が付くもの）

緊急連絡先；保護者氏名　　続柄(該当する欄に○)　父　母　その他

住所；(自分の現住所と異なる場合のみ)〒

保護者の電話番号(又は自宅)：

グループ登録の場合、グループ構成員の合計人数(本人を含む)と本人以外の氏名

人数：＿＿＿人、氏名＿＿＿＿＿＿　＿＿＿＿＿＿　＿＿＿＿＿＿

＿＿＿＿＿＿　＿＿＿＿＿＿　＿＿＿＿＿＿

やってみたい課題・意見・要望・抱負など一言！

必須事項

申し込み提出と同時に、上記本人のメールアドレスから以下のアドレスに、件名;立科実習申し込み、本文；氏名、自分の携帯電話の番号、現住所、保護者名を送信して下さい。　（　　）

資料3. 実習のしおり

未来先導基金公募プログラム

2013年「空を観るプロジェクト」
一貫校連携 立科野外実習のしおり

・**主催**：未来先導基金による
・担当教員　代表；杉本憲彦(大学・物理)
　谷口真也（普通部）、柊原（くきはら）礼士（幼稚舎）、松本直記、杵島正洋（日吉高）
　井澤智浩（志木高）、小荒井千人（湘南藤沢）、秋山豊子(大学・生物)
・日時：2013年８月19日（月）～８月22日(木)
・場所：慶應義塾大学校外教育施設　立科山荘
・住所：〒384-2309長野県北佐久郡立科町大字芦田八ヶ野字女神平1153
　事務室Tel:0267-55-6625

大学＿＿＿＿学部　/高校/　普通部・中等部　　学年　学籍番号＿＿＿＿＿＿＿＿

氏名：＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

1. 連絡先

実習に関する質問及び連絡先；谷口真也　あるいは他の担当教員へ
-実習前日まで；杉本（　　）又は　谷口（　　）、秋山（　　）
-**緊急及び実習期間中は**；杉本(　　)、谷口（　　）、秋山（　　）

山荘には人数分の使用予約がしてありますので、連絡なしに欠席することは極力避けて下さい。分からない事があった時は、遠慮なく質問して下さい。

2. 持ち物

	チェック欄
現金：実習費（宿泊費＋食費＋交通費＋実習資料費など）（担当者より指定、未来先導基金から一部補助されています。）	
8月18日のお昼のお弁当　(途中のドライブインで購入も可)	
着ていく服と３日分の着替え、就寝用の服。（東京より寒いので基本的に長袖・長ズボン）	
林間を歩くための衣類；長袖、歩きやすい長ズボン、**帽子**、ウォキングシューズ、軍手（虫刺され防止とけが防止のため、**長袖・長ズボンを基本**とします）	
歩くときに持っていくタオル、**水筒**（**ペットボトルでもよい**。500mlを2本位,空きになったものを取っておき、水を入れて持参で良い。）	
虫よけスプレー（特に弱い人は必ず持参の事）、日焼け止め	
筆記用具(スケッチ用の硬い鉛筆も)、ノート（スケッチ用の無地のB5～A4版のもの）、メモ帳（行入りの携帯用の小さいもの）	
洗面用具(タオル、歯ブラシ、歯磨きチューブ、シャンプー、リンス、石鹸)	
雨具　(傘、**雨合羽**又ははっ水性のパーカなど、防寒具にもなるので必須です。)	
懐中電灯（夜間観察用）	
傷薬、絆創膏、常備薬など	
健康保険証	
このしおり	
新聞紙1 日分（おしばの作製や包装用に使います。）	
大学生で持って来られる人は、個人用のノートパソコンやデジタルカメラ（こちらでも数台用意します。）	
その他　(自分で必要なもの；携帯電話、コンタクトレンズ関係、カメラ、電池、メモリ、PCにつなぐケーブルなど、双眼鏡を持っている人は持ってくるとよいです。洗濯したい人は洗剤)	

3. 集合

８月19日(月)　午前8時30分　貸し切りバスで出発ですので時間厳守の事。午前9時出発。

慶應義塾大学日吉キャンパス、イチョウ並木の中ほど、陸上競技場への入り口付近。当日の昼食持参(途中のドライブインでも購入可)。(大学生は第二校舎３Ｆ秋山研；３０６B室集合)

4. 日程　(全体活動以外の時間は班で相談して班活動に使って下さい)

日時	午前	午後	夜間
8月19日 (月)	8:30　日吉キャンパス集合 9:00　貸し切りバスで出発 （バス中、あるいは到着後。持参のお弁当を食べる。） 12:30　　立科山荘着 共同荷物の搬入。	全体ガイダンス 1:30　班に分かれてテーマや解析法を打ち合わせ 3:00　山荘周辺を歩いて動植物の観察、地形や気象の観察。 5:00～入浴	6:00　食堂で夕食 星の観察？ 気象の観測？ 班で観察データのまとめ 夜間観測
8月20日 (火)	7:30（？）　食堂で朝食 1日の行動につきガイダンス 8:30　出発（実習内容は天気により） ①　蓼科山登山。動・植物相の遷移や気象・地理の観察。 ②　ゴンドラでご泉水湿地に上がり滝まで歩き周辺の動植物・気象。地理の観察。 ③　山荘周辺の動植物・地理・気象の観察。 昼食はお弁当 4:30　山荘へ戻る。 5:00～　入浴		6:00　夕食 夜間観測 班で観察データのまとめ、プレゼン用意
8月21日 (水)	7:30　食堂で朝食 1日の行動につきガイダンス 8:30　出発（実習内容は天気により） ①蓼科山登山。動・植物相の遷移や気象・地理の観察。 ②ゴンドラでご泉水湿地に上がり滝まで歩き周辺の動植物・気象。地理の観察。 ③山荘周辺の動植物・地理・気象の観察。 昼食はお弁当 4:30　山荘へ戻る。 5:00～　入浴		6:00　夕食 （晴れていれば）外でバーベキュ 夜間観測 班で観察データのまとめ、プレゼン用意
8月22日 (木)	7:30　食堂で朝食 8:30～11:30　まとめのプレゼン	弁当を受け取る。 共同荷物の梱包運びだし。 各部屋の掃除。 13:00　貸し切りバスで出発	18:00　日吉キャンパスに戻って解散（予定）

５．施設の利用と注意

①　実習施設には、1，2，3号棟(宿泊室、教職員宿泊室、洗濯室、洗面コーナー、洗濯機、乾燥機、ミーティングルーム)、教室棟(教室、自習室)、体育館、中央棟(食堂、教職員宿泊室、談話室、フロント、浴室、ロビー、医務室、休養室)があります。

②　宿泊棟は4名～8名収容可能な部屋で、ベッド、机、椅子、蛍光灯、衣服整理棚などがあります。

③　清掃は各人の役割を分担し、共同で行います。特に最終日は入念に清掃を行ってください。

④　ゴミは可燃と不燃に分別し、所定のゴミ箱に捨てること。

⑤　他の宿泊者の迷惑となりますので、夜間、特に夜10時以降は騒がないよう注意しましょう。

⑥　夜間に無断で外に出ないようにして下さい。

6．成果発表

・参加者は、全員参加によるテーマ(蓼科山・御泉水湿地での観察、女神湖と山荘周辺での観察、星の観察など)の他、4～5 名によるグループを構成し、それぞれの課題について観察や調査をします。それをもとに考察を導きます。班の担当教員がサポートを行います。

・グループのメンバー構成は、個人の希望や所属学校毎のバランスを配慮し、集合後に決定します。参考資料やノートパソコンとデジタルカメラなどもグループ毎に使用できますので、記録、データの解析や成果発表などに使用します。実習の最終日に全員で成果発表を行います。グループでの成果発表のほかに、それぞれ個人が興味を持ったこと、わかったこと等も発表します。

7．教員と班構成

班	テーマ(仮題)	担当教員	所属と専門分野	大学生	高校・普通部
1	高原の気象観察・観測	杉本　憲彦	大学・物理		
2	星・天体の測定・観察	松本　直記	日吉高・理科		
3	周辺の地形や岩石・鉱物の観察	杵島　正洋 小荒井千人	日吉高・理科 湘南藤沢中・高理科		
4	土壌動物の観察	谷口　真也	普通部・理科		
5	女神湖の水質と水生生物	井澤　智浩	志木高・理科		
6	虫と食草の関係	秋山　豊子 柊原(くきはら)礼士	大学・生物 幼稚舎・理科		

8. 参加者名簿

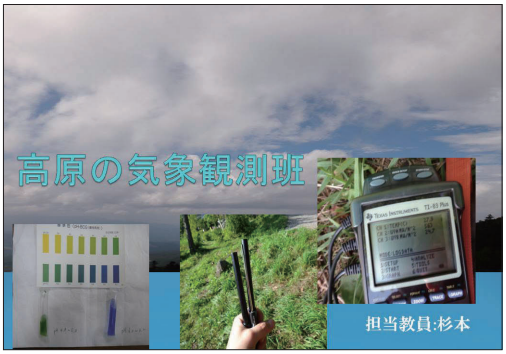
番号	学校	学年	氏　名	趣味・特技・好きなもの
1	普通部			
2	〃			
3	〃			
4	〃			
5	日吉高			
6	〃			
7	〃			
8	〃			
9	〃			
10	〃			
11	〃			
12	〃			
13	〃			
14	〃			
15	〃			
16	〃			
17	〃			
18	〃			
19	志木高			
20	〃			
21	〃			
22	〃			
23	大学			
24	〃			
25	〃			
26	〃			
27	〃			
28	〃			
29	〃			

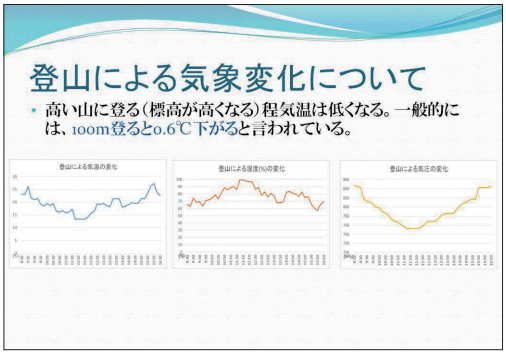
メモ欄

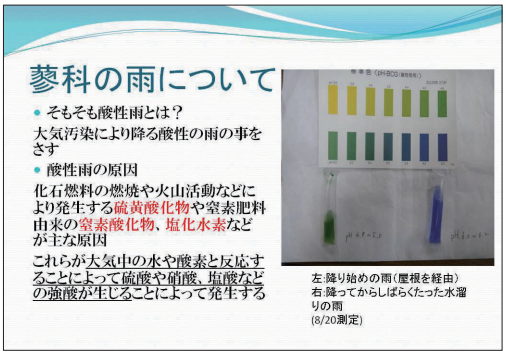
9. 資料

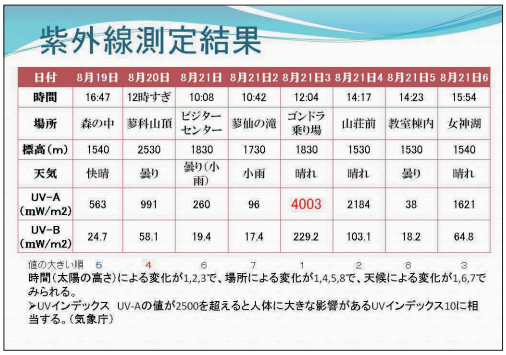
地図、御泉水自然園マップ、周辺で観察できる動植物など

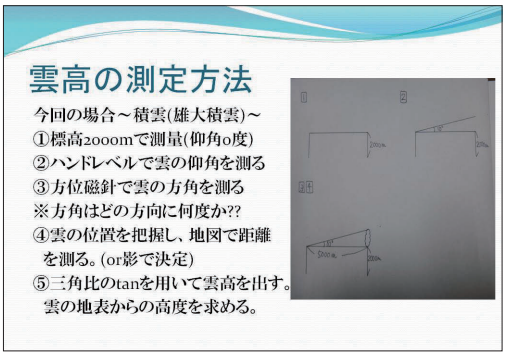
資料 4.　各班の発表スライド

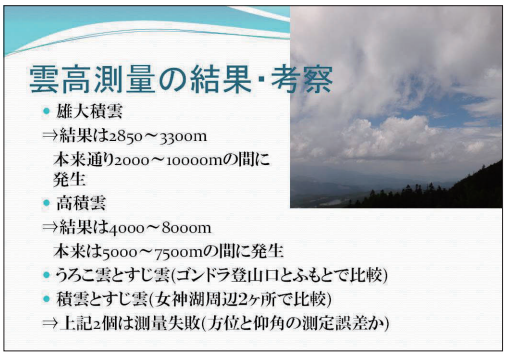




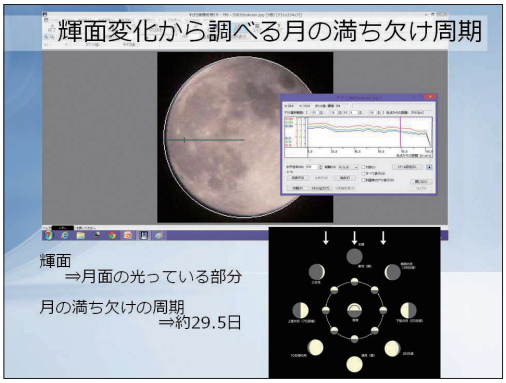


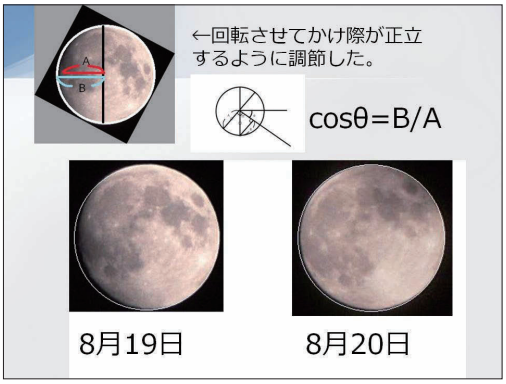


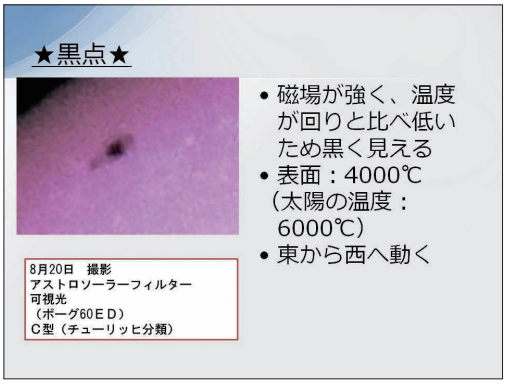


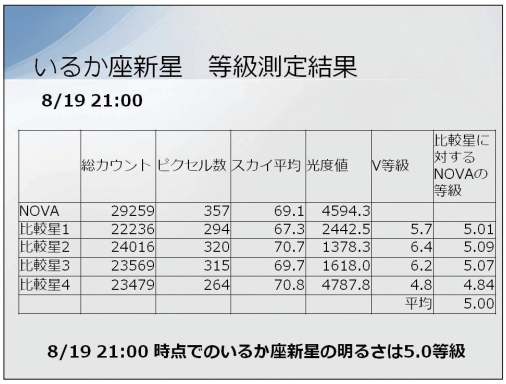


1 班の課題研究





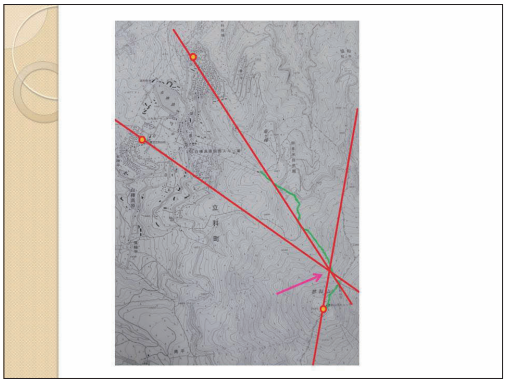




	総カウント	ピクセル数	スカイ平均	光度値	V等級	比較星に対するNOVAの等級
NOVA	29259	357	69.1	4594.3		
比較星1	22236	294	67.3	2442.5	5.7	5.01
比較星2	24016	320	70.7	1378.3	6.4	5.09
比較星3	23569	315	69.7	1618.0	6.2	5.07
比較星4	23479	264	70.8	4787.8	4.8	4.84
					平均	5.00

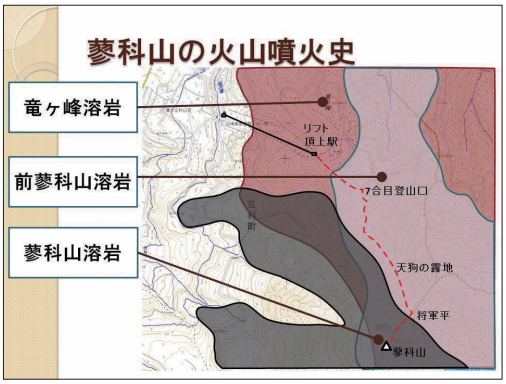
2 班の課題研究

蓼科を測る！
蓼科の成り立ちを調べる
担当教員　杵島・小荒井



方法
女神湖北　1530m
女神湖南　1530m
ゴンドラリフト
頂上駅　1830m
立科町
蓼科山頂
• ハンドレベルを使って３地点から蓼科山の山頂を眺め、仰角を測る。
• 地形図から各地点の標高と距離を調べる。
• 作図して、線の交わったところ（山頂）の比高を求める。

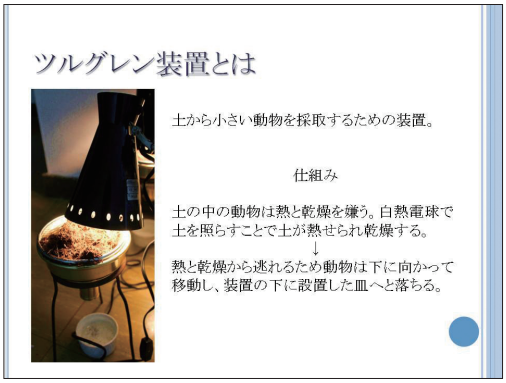
結果
• 女神湖からの蓼科山頂の比高を求めると、　平均８２５mになった。
• 実際の比高は１０００mである。
蓼科山頂　2530m
女神湖　1530m
• 誤差は１７．５%だった。


蓼科山の火山噴火史
竜ヶ峰溶岩
前蓼科山溶岩
蓼科山溶岩
リフト
頂上駅
7合目登山口
立科町
天狗の霞地
将軍平
蓼科山

蓼仙の滝
竜ヶ峰
御泉水
自然園
蓼仙の滝
リフト
頂上駅
蓼科山
7合目登山口
• 「蓼仙の滝溶岩」は「前蓼科山溶岩」の後に、谷筋を流れ下った溶岩流ではないか？

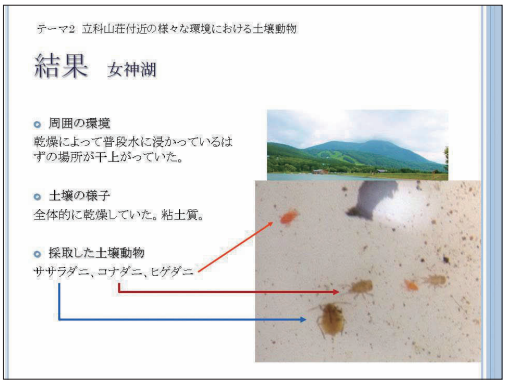
3 班の課題研究

蓼科山の標高における土壌動物と
山荘付近の土壌動物について
担当教員：谷口　真也


ツルグレン装置とは
土から小さい動物を採取するための装置。
仕組み
土の中の動物は熱と乾燥を嫌う。白熱電球で土を照らすことで土が熱せられ乾燥する。
↓
熱と乾燥から逃れるため動物は下に向かって移動し、装置の下に設置した皿へと落ちる。

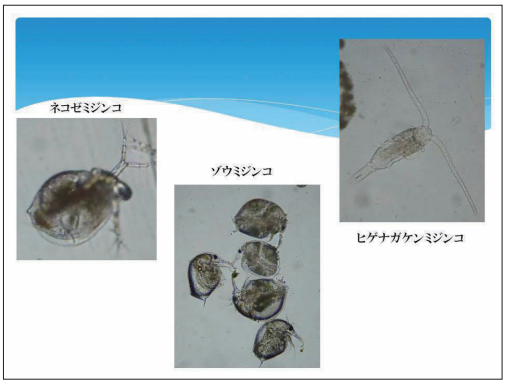
テーマ1　標高における土壌と土壌生物の関係
結果　蓼科山　登山口(1900m)
周囲の環境
笹が多く茂っており、日陰が多かった。
土壌の様子
A地点は湿っており、木の根が混じっていた。B地点は乾燥していた。
採取した土壌動物
A地点・・・カマアシムシ、シロウズアリシミ
B地点・・・ダニ、トビムシ類
共通・・・イシムカデ
採取地点の様子
A地点
B地点
↓アザミウマ
←カマアシムシ
ダニとトビムシ→

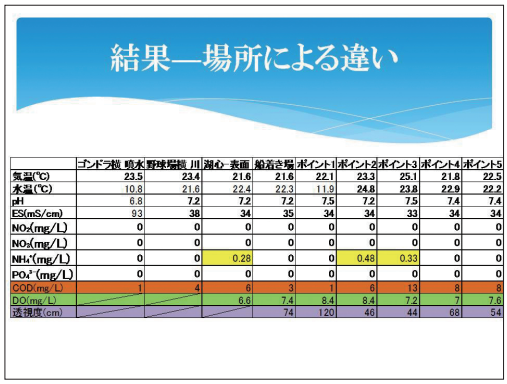
テーマ2　立科山荘付近の様々な環境における土壌動物
結果　立科山荘　A地点
(Bグラウンド脇の平地)
周囲の環境
平地。周囲に木は無く、シロツメクサやススキが生息。石が多かった。
土壌の様子
全体的に乾燥していた。土は固かった。
採取した土壌動物
クロヤマアリ、バッタ類、コムカデ、アブラムシ
採取地点の様子
←クロヤマアリ
コムカデ→
←アブラムシ


テーマ2　立科山荘付近の様々な環境における土壌動物
結果　女神湖
周囲の環境
乾燥によって普段水に浸かっているはずの場所が干上がっていた。
土壌の様子
全体的に乾燥していた。粘土質。
採取した土壌動物
ササラダニ、コナダニ、ヒゲダニ

考察①　標高における土壌について
土壌の比較
頂上
2530m
将軍平
2360m
2000m
登山口
1900m
●頂上(2530m)
砂の粒が非常に細かくサラサラとしている。色は黒に近い。草などはほとんど混ざっていない。
●将軍平(2360m)
上の2つよりも草の葉は少なく、木の根や土のかたまり、粒の小さい土が混ざる。色は黒め。
●登山口(1900m)
草の葉がくさったようなもの、小石、砂。色は明るめの茶色。
●2000m
草の葉がくさったもの、小石、砂。登山口の土よりも色が濃い。

4 班の課題研究



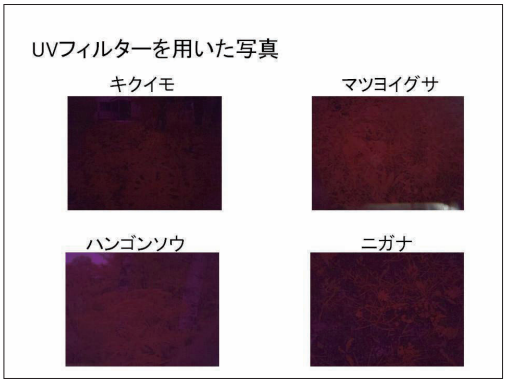


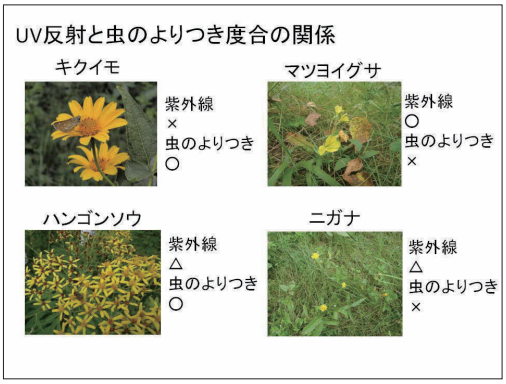
結果—場所による違い

	ゴンドラ桟橋 噴水	野球場横 川	湖心 表面	船着き場	ポイント1	ポイント2	ポイント3	ポイント4	ポイント5
気温(℃)	23.5	23.4	21.6	21.6	22.1	23.3	25.1	21.8	22.5
水温(℃)	10.8	21.6	22.4	22.3	11.9	24.8	23.8	22.9	22.2
pH	6.8	7.2	7.2	7.2	7.5	7.2	7.5	7.4	7.4
ES(mS/cm)	93	38	34	35	34	34	33	34	34
NO_2^-(mg/L)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NO_3^-(mg/L)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NH_4^+(mg/L)	0	0	0.28	0	0	0.48	0.33	0	0
PO_4^{3-}(mg/L)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
COD(mg/L)	1	4	6	3	1	6	13	8	6
DO(mg/L)			6.6	7.4	8.4	8.4	7.2	7	7.6
透視度(cm)				74	120	46	44	68	54

5 班の課題研究

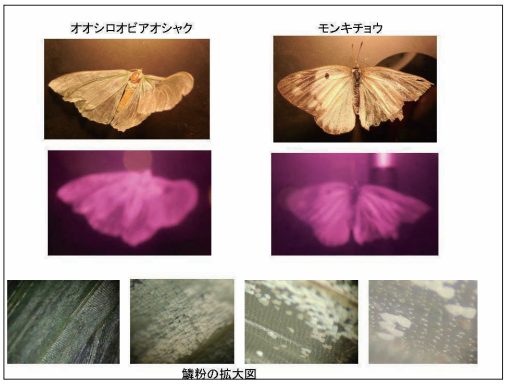
植物の昆虫誘引戦略
～UV反射は有効か～
担当教員
柊原礼士(幼稚舎)　秋山 豊子(大学)


UVフィルターを用いた写真
キクイモ
マツヨイグサ
ハンゴンソウ
ニガナ


UV反射と虫のよりつき度合の関係
キクイモ
紫外線
×
虫のよりつき
○
マツヨイグサ
紫外線
○
虫のよりつき
×
ハンゴンソウ
紫外線
△
虫のよりつき
○
ニガナ
紫外線
△
虫のよりつき
×

ヒメジョオンについて
UV透過フィルターを通してみると
ヒメジョオン
ノギク
可視光
UV

ツリガネニンジンとUV反射　ヒメジョオンとの比較
ヒメジョオン
ツリガネニンジン
UVフィルターを
通した像
めしべが飛び出ている。
おしべは釣鐘の内部にある。


オオシロオビアオシャク
モンキチョウ
鱗粉の拡大図

6 班の課題研究

資料5．参加者の感想（抜粋）

2013年8月19～22日　一貫校連携　「空を観るプロジェクト」立科山荘総合実習の感想（抜粋）

普通部3年

虫を捕りながら様々な植物を観察することができ、楽しかったです。蓼科登山は疲れたが、下山時はゆっくり様々な高山植物を観察できたので疲れを忘れることができました。一つの植物にスポットを当てて観察することの楽しさを知った。夜ふかしは体に悪いと身にしみて思いしった。流れ星が見れなかったのが残念だった。スライドを作るのが意外と難しかった。戻ってからも今回やった色々なことをしようと思った。

志木高3年

今回は2回目の参加だったが、昨年とは違ったテーマの発表もあったのでとても勉強になった。自分たちの班の研究についてであるが、今回は水質調査の班で研究を行った。水質調査は普段部活で校内の池を調査しているが、湖だと池とはまた違っていて面白かった。また、校内で調査を行う時はただ水質を測るだけで、なかなか水生生物をとったり、微生物を見たりすることはできないので、今回はそれらができて良かった。顕微鏡を使って微生物を見たのは中学生以来だったのでクンショウモなど久しぶりに見ることができた。今回自分たちの班は3人だったので、作業は大変であったが、部活の水質調査の知識を活かして自分からもけっこう意見を出すことが出来たので楽しかった。

志木高3年

昨年に引き続きの参加だったが、星の観察や、御泉水自然園等新しい事が今年はできた。普段は都会に住んでいる者にとって、こういうプログラムは新鮮というか有意義なことが出来たと思う。今回はハンドレベルを用いて山の山頂を求めるチームに参加したが、地図、方位磁石、ハンドレベルといったポケットに入るような小さなものでも正確な高さを求めることができて驚いた。発表を聞いて感じたことだが3泊4日と時間数で見ればかなりあるように思えるが、結構時間不足ぎみに思えた。というのも、プログラムがどれもそれなりに重たいものなので、まず内容把握からのスタートであり、それを考慮すれば十分な出来ではないかと思った。僕は、2日目の蓼科山の登頂と3日目の御泉園の蓼仙の滝という所で、ハンドレベル測定や岩石の観察を行ったが、とにかく現場にいくものだったので正直歩きつかれた。体につらい部分もあったが、普段できないことができてよい経験になった。

塾高1年

今回初めて参加した合宿だが、自由研究をたくさんやっている感じでおもしろかったと思う。合宿中は勉強漬けや運動漬けという訳ではなく何でもやったという印象が残った。グループ別活動でも個人での作業、グループでの作業等様々なことを体験させてくれた。最終日のプレゼンでは様々な専門知識をわかりやすく説明できておもしろかった。登山はけがをしなくてよかった。寒さ対策について少し不備があったかもしれないので次登るときはしっかり準備したい。全体的に知識の不足を感じたので興味をもったものを積極的に学びたい。

塾高1年

立科山荘周辺、また蓼科山などでは様々な自然や生き物があって、それぞれが共生しているのが分かった。湖で様々な水質調査から傾向などを分析しているのはすごいと思った。また、身近な数字と小さな道具で位置や対象物の高さを求められるのが良いと思った。ダニがどの土壌にも生息しているのがすごいとおもった。普段私たちがよく見てきれいと思っている自然も目をこらしてじっくり観察すると新たな発見があったりして楽しかった。

塾高3年

今回初めて夏の学校に参加しました。まず一番印象に残ったのは蓼科山の登山です。私自身登山はほとんどしたことがなく、体力的にとてもつらいものでしたが、地学や生物の先生と一緒に登山をしたことで様々なことが学べ、とてもいい体験ができたと思いました。また私のグループのテーマは星や月についてでしたが、天気が悪くいいデータがえられず苦戦しましたが、最終的にうまくまとめられてよかったです。この4日間を通して先生方や大学生、他の学校の生徒と交流ができとても楽しかったです。

塾高3年

今思い返してみると、この夏の学校で多くの体験をすることができたな思いました。自然豊かな環境で合宿なんてなかなかできるものではないし、何より初対面の人々と協力しながらのグループワークはとても良い刺激になりました。普段星についてやっている身としては、「大地の測量」をテーマに選んだことで、新鮮な気持ちで地学に向き合えました。プレゼンに関しても、柞島先生、大学生をはじめとしたみなさんから手を借り、満足のいくプレゼンを作り上げることができました。また来たいと思います。

塾高3年

初めて参加した夏の学校は、班の人たちと楽しく実習することができました。2日目の蓼科山の山登りは想像していたより傾斜が激しく歩きにくい道だったが、山頂に巡りついてから下山しきったときは達成感が感じられました。3日目のＢＢＱも楽しくできましたし、山荘のごはんも美味しかったです。一方で、プレゼンのほうはある程度いい発表は出来たかな？とは思いました。ただ、質疑応答でツッコミをそこそこ入られてしまったので、研究が少し足りなかったと思いました。もう少し詳しくグラフの説明等をやっておけばよかったと思うが、終わってしまったので次回以降のプレゼンでこの経験を活かせていけたらいいです。3泊4日ありがとうございました。

塾高3年

今回で夏の学校は4、5回目の参加となりましたが、来年からは大学生となり、もう参加できない可能性があるので、悔いの残らない様、3泊4日研究しようと思いました。昨年、一昨年は柊原先生の班で蓼科の昆虫について研究しましたが、今年は心機一転、蓼科山と立科山荘付近の土壌について調べることにしました。志望動機は、今まで何回も蓼科山を登山してきましたが、土壌からその場所の地質や生態について考えたことがなかったからです。また、蓼科山と山荘を比較した時、どのような違いが出てくるかと言ったことにも興味がありました。

今回の土壌の研究では、初日からある程度何をやったらよいかの道筋はたっていたが、実習を進めるに連れ、研究対象が増えていった。山頂の土壌には動物は存在しないと予想していたが、ツルグレン装置を使用した結果、ダニやトビムシといった微小な動物を確認することができた。

最後に、今回は９人と大人数にも関わらず、我々を受入れてくださりありがとうございました。僕としては、他の８人が初めはグループでかたまりがちでしたが、日を追うごとに班のメンバー、他の一貫校の参加者達と打ち解けて、楽しく研究に打ち込んでくれてうれしかったです。また、今年は研究の過程で、昨年度までの知識が活きてくることが多く、継続して参加することの素晴らしさを感じた。３泊４日だと、やはり時間が短いので、もう一泊でも長くして頂けると、より満足のいく成果発表ができたと思います。

このような一貫校の良さを生かしたプログラムはありそうであまり無いと思います。今回も本当に良い経験をさせて頂きました。先生方、ありがとうございました。

塾高３年

初参加だけど楽しかったです。特に夜空の星の観察が印象的でした。北斗七星の星の延長線上に北極星が存在することを生で体験できてよかったです。同時にカシオペアの W の延長上にも北極星が存在するのも観察できました。また、土星を望遠鏡を使って見れました。土星の輪っかが確認できた時は夏の学校に参加してよかったと感じました。班では“月”を担当し、輝面変化を利用して月の朔望月を求めるということをやりました。数式を利用して、地球からとても遠いはずの月、太陽を考える材料にしました。一見、難しく見えますが、計算や理屈はわりと単純でした。作図を何度もして、自分の証明、説明は正しいのかチェックしました。効率的に課題をこなせたので、時間に余裕がもてたので、夜空の観察に時間を費やすことが出来ました。とても充実した時間を送れたのではないかと感じております。先生方、どうも有難うございました。

法学部１年

登山、星の観察、観測など初めてのことに挑戦出来てとても勉強になった。文系の学科に進み、自然科学に触れる機会がない中、この活動に参加出来て良かった。他班の発表も自分が普段考えないことばかりで興味深かった。大学生としてリーダーシップを取ることは出来ず反省も残るが、新鮮な体験をすることが出来た。高校生のレベルが高く彼らの将来が楽しみになった！

法学部１年

高校三年間でチョウの行動ネットワークという調査を、高校のビオトープをフィールドに行ってきました。今回は都会ではなく、蓼科という大自然の中で調査を行うことができ、とても楽しかったです。また、高校三年間の研究で得られた知識が僅かながらも参考になったことがとても嬉しかったです（法学部という文系である以上、もう活かすことはできないと思っていたので、活かす場があったことがより嬉しかったです）。普通部、塾高、志木高という内部生と接することができたのもよい経験となりました。普段、塾高、志木高出身の人と接しますが、それぞれの高校でどんな授業を受けているのかなど色々聞くことができ、良かったです。今年の研究では、シラカバの UV 反射について考察が不十分であったことから、来年もぜひ参加させていただき、考察を深めたいと考えています。

今年の反省としては、発表前夜の準備が長引いた点が挙げられます。早目に丁寧な打ち合わせを行い、夫々に明確な目的を示して研究を行うべきだったなと感じています。最後に、やはりフィールドワークは楽しいなと改めて強く感じました。

法学部１年

星を見たり、登山をしたり、水質検査をしたり、自然をゆっくり見るなど、普段都会など東京近郊ですごす時とは違うような事を常にしたので、なかなかに印象に残るイベントとなった。星を見たとき、普段は街頭で見えないのに、蓼科では月光が強すぎて見にくくなるというある意味面白い経験ができた。実際に星・天体をじっくり見るというのは初めてだったのでとても印象に残るものだった。

登山では、気候の変化を肌で体感することができ、とても大変なものであったが、たくさんの充実感を得られた。担当班であった水質検査では、今までなんとなく汚いな～、綺麗だな～という主観的なものを、客観的な数値データでもって表現できるということが分かった。水質変化の原因とは、主に生物（プランクトン）の要因が大きいのだなと分かった。自然を見るということで、都会での生活をリフレッシュすることができた。発表は皆さん、高度な内容だと思った。また、考察していたことは実は身近な事柄を解決するようなことで、とても面白かった。蓼科合宿はとても良い経験となった。

法学部４年

今回初めて立科の自然教室に参加しました。日本百名山の立科山に登れてとても満足でした。天体観測は、なかなか天気に恵まれなくて上手く進まなかったけれど、しっかりと記録をとり、難しい数式を使って自分たちで回答を得られたので良かったです。とても楽しかったです。また参加したいと思います。

教員１

正直に述べると、この学校への私の関わり方自体が問題だったのですが、初参加で代表、しかも班一つ引率するのは、結構大変でした。蓼科周辺のことや学校の流れを知らなかったために、どんな調査ができるのか、どのくらい調査時間が使えるのか、事前に想像ができなかったためです。初日に気象班と地形班のメンバーが確定していなかったのも問題だったと思いますが、班での打ち合わせは２日目が終わってからようやくで、３日目にすべてのデータ収集と解析、発表準備を行うということになってしまいました。また、パソコンも一台だったために、データ解析とスライド作成が並行して行えず、さらに気象データの吸い出しに時間がかかったために、かなり厳しくなってしまいました。持参した個人用のパソコンを導入することでなんとか対応しましたが、一台だと夜何時までかかったか分かりません。班員が中１、高１、２、３、大と学年が分散し、人数が多かったのも一因だと思います。班行動に関しては、地形班とともにすることで、なんとか不慣れな部分を補っていただきました。一方で、初日の女神湖での測量、夜間観察、２日目の登山、３日目の御泉水と女神湖と、たくさん体験できたことは本当によかったと思います。これだけ詰め込んで、あれだけの調査と発表ができるのは、これまでのノウハウの蓄積と、引率された教員の方々の指導力の賜物だと思いました。学生にとって、本当に貴重な体験を提供している、ぜひ今後も続けて欲しい企画だと思います。

教員２

班別研究では意欲的な生徒・学生に恵まれ、どうにか体裁をなすことができました。これは生徒・学生諸君に感謝です。酷暑の今夏ですが、立科山荘はとても快適で恵まれた環境であり、ここでこれだけのスタッフの下でフィールドワークができる学生たちをうらやましく思った次第です。以下、次年度にむけていくつか気づいた点を書きます。

１．現在のスタイル（2 日目に登山、2・3 日目で研究を進め 4 日目で発表）はかなり完成されていますが、1 日目は改良の余地があるなと感じました。

1 日目、到着後の女神湖散策の中で、全員に対し簡単なの測量体験をしてもらいましたが、こうしたデモンストレーションが各教員少しずつあってその後で学生に担当教員を選んでもらう、ということができればと思いました。学生にしても、虫も花も大地も雲も、少しずつ全部体験できるわけです。あれだけ豊かな草木や虫や鳥がいながら、地面ばかり見続ける学生というのも、なんだか気の毒な気がします。

２．昼・夕食は特に問題ありませんが、朝食はもう少し早くてもいいのでは、と思います。7 時〜7 時半でもいいですが、山荘側の都合は大丈夫でしょうか？また、食器の返却時にかなりごった返して混雑していたので、同じ種類の器をテーブルごとにまとめるなど、工夫すればよかったかもしれません。

３．蓼科山登山は山道があのようなガレ場の連続ですので、最初に怪我防止を全面に出して慎重な歩き方の指導をするべきだったかと思いました。ただ装備案内として、できる限り登山靴・トレッキングシューズを推奨しましょう。特に下り道で、スニーカーだと足をひねることが多く危険です。班によっては登山と個別研究の関連が薄く、モチベーションが下がる可能性もあると思うので、何か共通の課題を与えるのもいいかもしれません。例えば植生の高度変化や森林限界を探る、とか、裸地（溶岩原）からの遷移（地衣類・コケ→草→低木→陽樹林→極相林）を観察する、とか。

教員３

理科教師として、参加の先生方や参加者、蓼科の自然から様々な刺激をいただいた。大変感謝したい。以下、気のついた点を列記する。

日程について。利用状況との兼ね合いでこの時期であるものの、天体観測を考えると下弦〜新月〜上弦の頃が望ましい。天体観望が一つの目玉であるので、天の川や星団などの淡い天体が見える環境を準備したい。また期間については、昨年度より 4 日となったが、登山をすることを考えると丁度か少し足りないくらい。天体班は、曇って観測ができなかったため、解析・発表準備に充てる時間は丁度だった。十分に観測できていたら時間が足りなかったと考えられる。

全体行動について。初回の植物散歩のように、今回杵島さんによる測量入門を全員で行えたのはよかった。全体行動をすることで班別行動の時間は減るが、同じ体験を共有するのは重要であると考える。それは蓼科の自然を感じられるものであればなおよいと思う。登山のペースは丁度よく、列が伸びずに落伍者も出なかったのは素晴らしい。しかし、ともすれば歩くことだけが目的になってしまうので、蓼科の花や昆虫、鳥などのガイドが手元にあればよいと思った。天体観望については星雲、星団も見てもらおうと 20cm の反射鏡を用意しているが、操作性の悪さ、可搬性の悪さが目立った。手軽に観望ができるように用意する機種については再考する。

発表について。パワーポイントの作り込みは年々向上している。まず概要、目的、各論、まとめ。構成も良い。ビジュアルに展開することが心がけられている。発表態度、天文学会ジュニアセッションの生徒と比べても遜色はない。しかし、画面、メモばかりに目が行く発表者も散見された。

その他。天文班は解析ソフトのダウンロードなどの為、談話室で解析作業を行った。しかし、他の班の様子を見ながら刺激を受ける部分も大いにあると考えられるため同じ教室棟で解析をした方がよかった。教室棟におけるネットワーク環境の整備を期待したい。

教員４

まずは、大きな事故なく安全に終了できて良かった。それぞれが、日常とは異なる環境で、助け合って団体行動をしつつ、観察したり解析したりすることを体験してもらえたことで、大きな目的は達せられたかと思う。改善すべき点は多々あるものの、様々な不足や問題点に直面しながら、それぞれの生徒・学生が問題認識を深めて解決を試みることが、野外実習の面白さではないかと思う。実習の間に、生徒間でまた教員間で多様な情報交換がなされていたことも、この一貫校連携実習ならではの効果であると思われた。このような実習が実施できる資金を支援して頂いたことに心から感謝している。

教員５

今回も天候に恵まれ、全ての予定がこなせて、目標はほぼ達成できたと思う。普通部生から大学生まで皆が短期間のうちに和気合々と助け合う協力体制が出来ていることがすばらしいと思う。やはりそれは、「登山」がよい効果もたらしているのだろう。理科を主目的としていながらも、この「登山」が全体にメリハリを与え、人間関係を急速に親密にしている。これも慶應らしさであろう。欲を言えば、残念ながらやはり慌ただしいうちに終わってしまう感じがしてしまう点だろうか。

パワーポイントの使い方や、発表の要領のよさは、数年前より学生たちは数段もうまくなっている。しかし、それゆえに、各テーマともう１つ深い考察に到っていない感がある。もう少し時間をかけて考察、まとめができる暇があればかなり良いものができるような気がするのだが。しかし、一方で忙しく組まれているので、メリハリができて、だれることなく活動できる所がよいとも言えるかもしれない。もちろん、一貫教育校としてのよさを生かしたプログラムとしては、他にないものとして非常に充実した内容に満足している。

教員６

回を重ねるごとに研究の対象も多岐に渡って、奥深くなってきているように感じます。学生−生徒達の連携も良く、慶應らしい良い活動が出来ていました。毎回どうしてもまとめ、考察に取る時間が短く、発表においても、データに対する考察と解析の量がもったいなく感じられてしまうので、これを次年度以降の課題としてみて行きたいと思います。たとえば、まとめと考察だけの日を一日設けるなどはいかがでしょうか。

教員７

中学生から大学生までが同じテーマを解決すべく協力し発表するというプロセスを目の当たりにし，感銘を受けると同時に慶應義塾の一貫教育の意義を再認識させていただいた。