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野外実習：「慶應義塾夏の学校2012」立科野外調査
Sub Title	Summer field work in Tateshina by collaboration with Keio Junior High, Senior High Schools and University
Author	谷口, 真也(Taniguchi, Shinya) 井澤, 智浩(Izawa, Tomohiro) 柊原, 礼士(Kukihara, Reiji) 松本, 直記(Matsumoto, Naoki) 池田, 威秀(Ikeda, Takehide) 秋山, 豊子(Akiyama, Toyoko)
Publisher	慶應義塾大学日吉紀要刊行委員会
Publication year	2013
Jtitle	慶應義塾大学日吉紀要. 自然科学 (The Hiyoshi review of the natural science). No.53 (2013. 3) ,p.61- 87
JaLC DOI	
Abstract	慶應義塾の未来先導基金と一貫教育制度を活かし, 中学生から大学生を対象として慶應義塾立科山荘で合同の野外実習をおこなった。前年度までの2泊3日から今年度は3泊4日に実習期間を延長させた。本実習の目的は, 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,文系を目指す中高生や文系大学生が, 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異学年による自然科学実習のカリキュラムを構築すること, 4 .学校・ 年齢・ 性別を超えての協力と連携,情報交換をすること, 5 .異なる学校の生徒・ 学生・ 教員が合宿で共に学ぶことにより慶應義塾社中の一体感を高めることである。日数を増加させ実習をおこなった結果, 前回よりも,余裕をもって課題に取り組むことができた。また, 参加者全員でおこなう実習を効果的に実施することができ, これまでに引き続き, 中学生や高校生, 大学生はそれぞれの個性を活かし, 協力して課題に取り組み結果を出すことができた。生徒・ 学生だけでなく, 教員も異分野での連携と協力を円滑におこない, 専門分野だけではない知識・ 技能を高めることができた。
Notes	研究ノート
Genre	Departmental Bulletin Paper
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=AN10079809-20130331-0061

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. 53, 61-87（2013）

一貫校連携による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――

谷口真也*・井澤智浩**・柊原礼士***・松本直記****・
池田威秀*****・秋山豊子******

Summer Field Work in Tateshina by Collaboration with Keio Junior High, Senior High Schools and University

Shinya Taniguchi, Tomohiro Izawa, Reiji Kukihara,
Naoki Matsumoto, Takehide Ikeda and Toyoko Akiyama

要旨

慶應義塾の未来先導基金と一貫教育制度を活かし，中学生から大学生を対象として慶應義塾立科山荘で合同の野外実習をおこなった。前年度までの２泊３日から今年度は３泊４日に実習期間を延長させた。本実習の目的は，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，文系を目指す中高生や文系大学生が，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異学年による自然科学実習のカリキュラムを構築すること，４．学校・年齢・性別を超えての協力と連携，情報交換をすること，５．異なる学校の生徒・学生・教員が合宿で共に学ぶことにより慶應義塾社中の一

*　慶應義塾普通部（〒223-0062　神奈川県横浜市港北区日吉本町 1-45-1）：Keio Futsubu School, 1-45-1 Hiyoshi-honcho, Kohoku-ku, Yokohama, Kanagawa, 223-0062 Japan.
**　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, 4-14-1 Honcho, Shiki, Saitama, 353-0004 Japan.
***　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, 2-35-1 Ebisu, Shibuya, Tokyo, 150-0013 Japan.
****　慶應義塾高等学校（〒223-8524　神奈川県横浜市港北区日吉 4-1-2）：Keio Senior High School, 4-1-2 Hiyoshi, Kohoku-ku, Yokohama, Kanagawa, 223-8524 Japan.
*****　東京工業大学生命理工学研究科（〒152-8551　東京都目黒区大岡山 2-12-1 W3-43）：Fac. Bioscience and Biotecnology, Tokyo Institute of Technology, 2-12-1 W3-43 Ookayama, Meguro-ku, 152-8551 Japan.
******　慶應義塾大学日吉生物学教室（〒223-8521　神奈川県横浜市港北区日吉 4-1-1）：Dept of Biol., Keio Univ., 4-1-1 Hiyoshi, Kohoku-ku, Yokohama, Kanagawa, 223-8521 Japan. [Received Oct. 9, 2012]

体感を高めることである。日数を増加させ実習をおこなった結果，前回よりも，余裕をもって課題に取り組むことができた。また，参加者全員でおこなう実習を効果的に実施することができ，これまでに引き続き，中学生や高校生，大学生はそれぞれの個性を活かし，協力して課題に取り組み結果を出すことができた。生徒・学生だけでなく，教員も異分野での連携と協力を円滑におこない，専門分野だけではない知識・技能を高めることができた。

1．はじめに

一貫校合同における実習は昨年度まで7年間継続して行ってきた。詳細は，萱嶋（2005），谷口（2006），萱嶋（2008），谷口（2009），谷口（2010），谷口（2011a），谷口（2011b）に報告した。また2008年度から2010年度までの3年間は慶應義塾創立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”」として採択された。2011年度は高大連携として慶應義塾学事振興基金共同研究を使って継続し，2012年度は再び未来先導基金に採択されて実施した（表1）。

本編は2012年8月18日（土）～8月21日（火）に慶應義塾立科山荘（以下立科山荘）でおこなった一貫校合同による夏期野外実習について報告する。

表1　未来先導基金によっておこなわれた実習

年度	日程	名称	参加者	参加者内訳
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
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

2011年度は8月11日から13日にかけて高大連携で立科山荘における実習をおこなった。大学生7名，塾高生5名，SFC高生1名

この実習の目的は要旨に示したように，

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，文系を目指す中高生や文系大学生が，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異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．学校・年齢・性別を超えての協力と連携，情報交換をすること。

5．異なる学校の生徒・学生・教員が合宿で共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。特に４．５．は未来先導基金の趣旨と一致し，高く評価されている。

2．慶應義塾立科山荘について

立科山荘は昭和48年に開設された校外教育施設である。住所は長野県北佐久郡立科町大字芦田八ヶ野字女神平1153番であり，北緯36度７分，東経138度15分に位置する。標高はおよそ1,500m である。（図１）宿舎正面には標高2,530m の蓼科山を望み，付近には女神湖，白樺湖，霧ケ峰がある。一貫教育校から大学までの授業，課外活動，教職員の研修に利用され，敷地面積は189,620㎡である。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，幼稚舎の林間学校で使用されるほか，夏期休業中に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。今回まで行なってきたような野外実習で使用することは，一貫校のクラブ合宿を除きほとんどない。

今回の実習では期間中，気温，湿度，現地気圧が測定できるデータロガー（CEM 社 DT-174B）を教室棟玄関外に設置し，10分ごとのデータを測定した。またこのデータを横浜市港北区日吉にある普通部の自動気象観測装置（ワイヤレスウェザーステーション　WB-H KN3142110）におけるデータと比較した。（表２，図２）この表とグラフから一日の気温の変

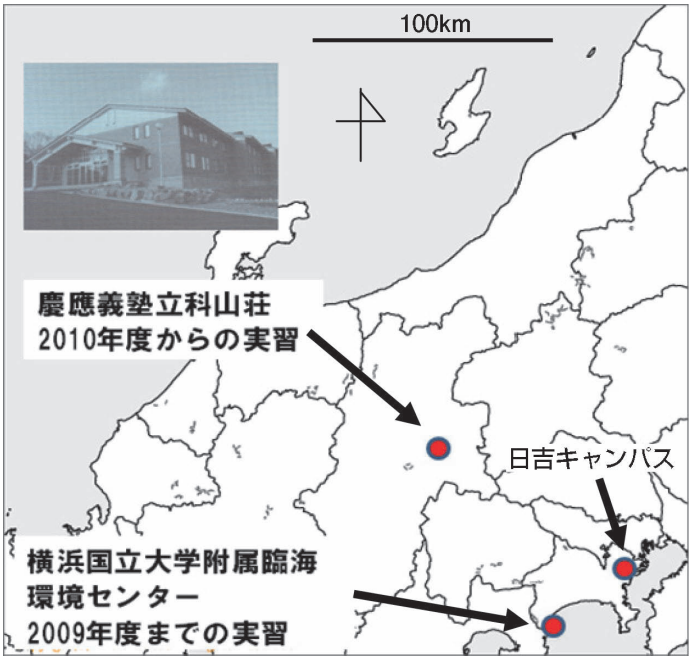


図１　実習場所

表２　実習中（８月18日から21日）における立科山荘と日吉普通部の気象データの比較

場所	位置	標高	最高・最低気温	現地気圧
立科山荘	N　36° 07′ E　138° 15′	1505m	最高気温 28.7℃ 21日 11：40 最低気温 14.7℃ 20日 03：30	最高　872.3hPa 18日 22：40 最低　867.1hPa 20日 15：00
日吉普通部	N　36° 33′ E　139° 38′	38m	最高気温 33.4℃ 20日 14：50 最低気温 24.1℃ 20日 05：20	最高 1015.7hPa 21日 11：10 最低 1010.3hPa 20日 19：00

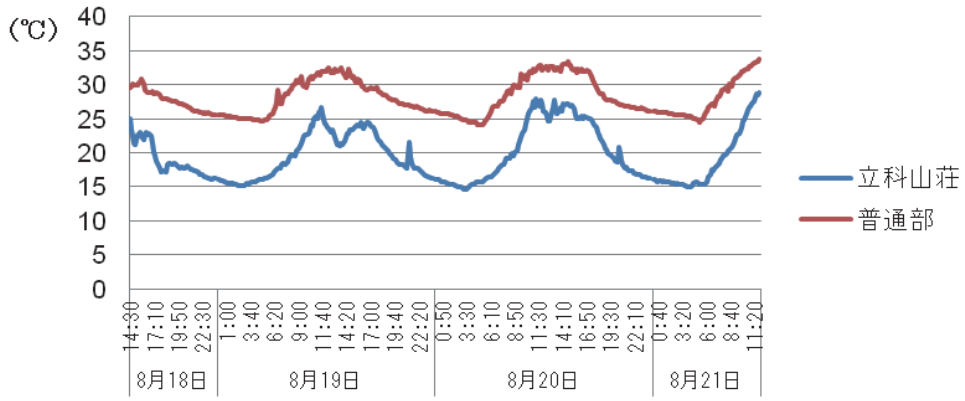


図２　実習中の立科山荘と日吉普通部の気温の変化

化は立科山荘のほうが普通部より大きい。最高気温と最低気温の差は立科山荘14℃に対して普通部は9.3℃である。また気温の上昇，下降とも立科山荘のほうが大きく，普通部は緩やかである。

３．2012年度中・高・大合同野外実習について

Ⅰ．準備

前年度に引き続き実習場所は，長野県北佐久郡立科町にある本学立科山荘で行うこととした。これは

１．本学の施設であり，施設が利用しやすいことと。

２．実験設備は乏しいが，星を観測するグラウンド，教室棟を独立して持ち，実習がしやすいこと。

の２点があげられる。また前年までの反省点として実習期間の短さがあった（谷口2009）。前年までの２泊３日では，往復の時間もあり，全員参加の実習と班別の課題研究にじっくり取り組むことがができなかった。本年度はその反省点から宿泊を１日増やし，３泊４日とした。

実施日は，立科山荘を使用する他団体との調整を経て2012年，２月に決定した。日程は，夏期休業中で他の団体の利用が少なく，星座を観察するために月の光の影響の少ない新月の，

2012年８月18日（土）～８月21日（火）とした。

交通手段として，望遠鏡，パソコンなどの機材を運搬するために大型バスを使用し，日吉キャンパスを出発地とした。少額だが，万一のためにバス会社が提供する保険に参加者全員分加入した。

参加者は公募を原則として集めた。参加者を募集するために実習のポスター（資料１）を各学部，一貫教育校に配布した。また秋山，井澤，松本が担当する授業などでも呼びかけ，普通部は生物の会を中心に募集した。その結果，大学生６名，塾高生６名，志木高６名，普通部２名が参加した。合計20名。教員は６名である。教員のうち，2010年度担当した幼稚舎の高梨が定年退職したため，昨年度から幼稚舎で理科を担当する柊原が加わった。教員はほかに慶應義塾高校で地学を担当する松本，志木高で生物を担当する井澤，大学で生物を担当する秋山，東京工業大で生態学・動物行動学を研究する池田と普通部で理科を担当する谷口である。

参加する学生・生徒には事前に，当日の時間割や持ち物，交通手段を記載した『未来先導基金公募プログラム「慶應義塾夏の学校2012」一貫校連携　野外実習のしおり』（資料２）を配布した。

さらに実習をより円滑に進めるため，望遠鏡１台，光学顕微鏡３台，野外用実体顕微鏡５台，水質検査装置，昆虫図鑑などを購入し実習に使用した。

Ⅱ．実習内容

実習内容は例年通り「参加者全員でおこなうもの」（表３）と異学年構成の班からなる「課題研究」をおこなった。「課題研究」の班員はそれぞれの学校が均等に分かれるようにした（表４）。「課題研究」は最終の８月21日午前にパワーポイントを使用してプロジェクターで成果を発表した（図５）。

表３　参加者全員でおこなった実習

日時	課題研究	担当教員
8/19，20　夜	星座，土星，太陽の観察	松本
8/19　　日中	蓼科山登山と調査	柊原を除く全員

表４　課題研究について

班	課題研究	人数（内訳）	担当教員
１班	昆虫標本作成・虫と食草の関係	４名（大学１，塾高２，普通部１）	柊原，池田
２班	蓼科における気象データ解析	５名（大学２，塾高２，志木高１）	松本
３班	蓼科山周辺における地衣類とシダ類	３名（大学１，志木高１，普通部１）	谷口
４班	女神湖の水質調査	５名（大学１，塾高２，志木高２）	井澤
５班	広葉樹と針葉樹の光合成生産量について	３名（大学１，志木高２）	秋山

4．参加者全員で行った実習について

参加者全員でおこなった実習は天体観測と蓼科山登山と調査である（表３，図３）。

天体観測は高校で地学を担当する松本が中心に行い，２日目の夜に星座と惑星の解説を行った。雲が多い時間帯もあったが代表的な夏の星座やM13（ヘラクレス座にある球状星団）を観察することができた。また土星の観察では撮影にも挑戦した。また日中に特殊な望遠鏡，Hα望遠鏡と太陽望遠鏡「みかん」を用いて太陽の黒点やプロミネンスを観察した。

２日目は柊原を除く参加者全員で蓼科山登山をおこない，標高と植生の観察・調査や気象観測をおこなった。登山は９時に立科山荘を出発し，立科牧場からロープウェイに乗って御泉水植物園を通り，登山道入口に入った。標高2350m将軍平に11：00時に到着し，山頂に早い人は12：00に到着した。この後雨天となったが，雨具を身に付け，13：00過ぎに順次下山を開始した。登山道入口に全員が到着したのは16：00ころであった。柊原は緊急時における後方支援のため立科山荘で待機した。登山状況は適宜，携帯電話で柊原に連絡した。

5．課題研究について

「課題研究」は担当教員を各１，２名を配置しておこなった。研究内容は担当教員の概要の中から，行きのバスの車内で参加者が選択した。細かい研究内容は教員と班員が相談して決定した班と班員がみずから決定した班があった（表４）。各班にはデジタルカメラ，実体顕微鏡などの実験器具が貸与された。大学生には可能ならばパソコンを持参するように指示しておき，その他に３台は共用として企画者が用意した。課題研究の方針は１日目の午後に決定し，実験計画をたて，野外でデータを収集した。２日目は登山だったが登山中にデータの収集，採集，

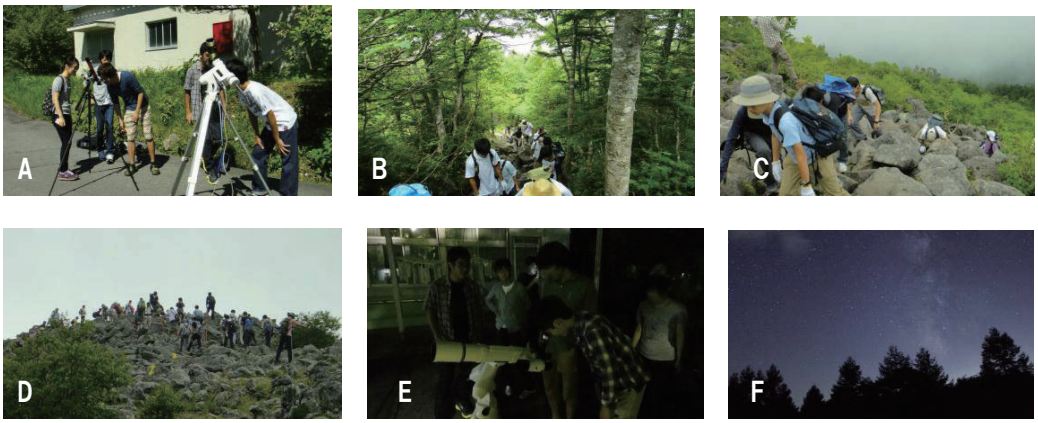


図３　参加者全員でおこなったもの　A：特殊な望遠鏡による太陽観察
B，C，D：蓼科山登山　E：土星の観察　F：山荘グラウンド で見える星空

観察をおこなった班もあった（図４）。今年度は宿泊数を１泊増やしたために３日目の日中もデータ採集ができた。３日目の夕方から発表の準備に取り組んだ。最終日の10：00よりプロジェクターを使用して研究結果を発表した（図５）。

課題研究の班は各学校の人数が均等になるように，希望を聞いた。大学生はどの分野にも均等に分かれるように配置した。高校生と中学生はほぼ希望通りに班に編入した。今年度は高校生が多かったため，前年度に見られたような役割分担はあまりなく，全員で実験・観察し，お互いに相談しながらデータの分析やパソコンの操作をおこなった。また各分野の教員の指導やかかわり方も手順を細かく指導する班と，調査や考察など班員の自主性にまかせて進める班が

図４　課題研究　A，B，C：１班　D，E，F：２班　G，H：３班　I，J：４班　K，L：５班
Aは糞虫を採集する様子　Eは山頂におけるデータ採集　Gは１㎡におけるシダの植生調査
Jはボートによる湖の水採集　Lは単位面積当たりの葉重さ計測

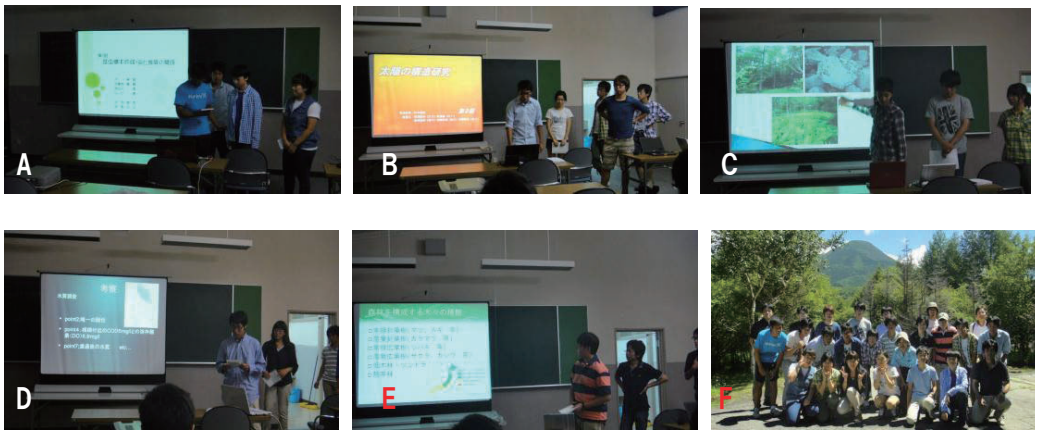


図５　発表の様子　A：１班　B：２班　C：３班　D：４班　E：５班　F：参加者

あり，テーマに沿って多様性がみられた。

宿泊数の増加にともなって「課題研究」にかける時間が多くなった。さらに，実験器材が充実しそれらを活用することで前年までより充実した研究がおこなわれた。

発表は，中・高・大学生が担当した部分について交代で発表する形がとられ，まとめや考察も中学生から大学生まで全員協力しておこなうことが多かった。発表後，教員も含め参加者は実習の感想を記載して提出した。

６．実習の効果

実習から８月中旬における立科山荘周辺の総合調査をおこなうことができた。特に課題研究でにおいて，１班では36種のチョウ目が採集できた。２班は気象の調査，太陽の観察が立科山荘周辺で十分におこなえる事を示した。３班は地衣類の垂直分布と立科山荘の敷地のシダの分布を明らかにした。４班は，今回の調査では女神湖の水質が比較的きれいであることを示した。５班は広葉樹と針葉樹の光合成生産量の測定法を工夫して開発した。このことからそれぞれの班が立科山荘周辺において総合的な環境調査をおこなえ，実習から研究への架け橋になっていることを示している。

この実習は谷口（2010）や谷口（2011a）で繰り返し指摘しているように中学生，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て目標へ向かうことを目的としている。宿泊をともない異学年がテーマを持って連携することは，学生・生徒だけが助け合い学びあうだけでなく，教員もまた互いに連携することにより知識を高め，実験法を学び合う効果をより醸成させた。この実習は年長者が先導しておこなう中・高・大連携のものが多い中，慶應義塾の半学半教の精神に基づき，上から下への教育に一石を投じるものとなりえる。

7．まとめと反省

今回の実習は宿泊日数を１泊増加させる変更点があり，課題研究に多くの時間が取れた。そのことによって各班の課題研究がより充実したことがあげられる。２泊３日の場合，まだ互いにぎこちなさも残るうちに発表という形になっていた。３泊の場合は発表時までにはかなり班員がお互いを理解して来たように思われた。班員は今までも自ら積極的に研究に関わっていたが，教員のサポートが足りない場合もあった。３泊の場合，最後の夜は教員のサポートも十分におこなえたように思われる。

また反省点としては，２点あげられる。

１．一部の器材のメンテナンス不足により，観察・観測に支障をきたした部分があった。

２．蓼科山の登山の装備を徹底しておく必要があった。

１．は望遠鏡は当日うまく作動しないことがあり，担当の教員にだけに負担がかかってしまい，他の教員や学生に事前の講習やメンテナンスをしておくと，よりスムーズに観測に取り組むことができた。

２．については，今回，登山では山頂付近や下山中雨が降り，実習要綱には雨具持参が明記されていたものの，雨具，防寒具などの装備が不足した参加者がいた。幸い，気温が高く，雨も下山途中に止み，予備の雨具を教員が貸与したりして対策はとれた。しかし蓼科山は標高2530m あり，雨が降ると急激に体温が低下するため，登山時の装備に関しては，各教員が徹底して指導する必要があった。

立科山荘は夏季休暇中，林間学校やクラブ活動，サークル活動の合宿に主に用いられている。しかし，その豊かな自然環境に目を向けていることは少ない。この実習はそうした自然環境調査にも盛んに活用できることを示した。また実習におけるデータや実習方法の蓄積は，ここを使用する幼稚舎等の授業にも有用と思われる。

謝辞

本研究の実施にあたっては，慶應義塾創立150年記念未来先導基金プログラム2012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――」（代表：秋山豊子）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ついて行き届いたご配慮を頂いた。参加者一同，皆様にこころより感謝いたします。

参考文献

１）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（2011a）「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号，37-62.

2）谷口真也，矢澤和明，井澤智浩，秋山豊子（2011b）「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 号，180.
3）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号，63-81.
4）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 号，224.
5）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号，15-29.
6）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号，13-38.
7）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号，39-61.
8）橋詰己繁（2008）「花かおる蓼科山・御泉水自然園」ほおずき書籍.
9）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.
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 号，274.
11）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号，81-92.
12）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 号，316.
13）高梨賢英（2006）「立科の植物図鑑」慶應義塾幼稚舎.
14）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 号，192.
15）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号，11-23.
16）立科山荘管理室「慶應義塾立科山荘＝校外教育施設パンフレット」.
17）慶應義塾未来先導基金ホームページ http://www.dff.keio.ac.jp/
18）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

資料１．公募ポスター

「慶應義塾夏の学校 2012」　野外実習参加者募集

2012 年 8 月 18 日 -8 月 21 日
於 立科山荘（慶大・校外教育施設）

2011 年度　蓼科山山頂で

昆虫採集

星の観察

一貫校の生徒と一緒に、寝食をともにし、周辺の樹木や生物･気象･星などを観察し、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？

最後に皆でまとめをプレゼン

《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/2012/01_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 5 日〆切）して下さい。
日吉第二校舎生物学教室３０６B 室　秋山

資料２．実習の要綱

野外に飛び出せフィールドワーク“慶應義塾　夏の学校 2012”

2012 年度林間実習参加者募集（一貫校連携）

主催；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 2012”
（代表；秋山豊子）　http:// http://www.dff.keio.ac.jp/activity/programs/2012/01_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多くの動植物達を直かに観察し、様々なテーマで実験し、生き物の不思議さと楽しさを実感してください。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：2012 年 8 月 18 日(土)～8 月 21 日(火)
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

集合場所：2012 年 8 月 18 日（土）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）集合（貸し切りバスで往復）

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　5000 円

服装と持ち物：動きやすい服装（長袖、長ズボン）、トレッキングシューズ（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）、帽子、日焼け止め、着替え、軍手、筆記用具、寝間着、洗面用具等、常備薬等

人数：宿泊施設の関係上、約 20 名位を予定

日程　8/18　9：00 発　貸切バス、13：00 立科山荘着　昼食 14：00～講習、観察、実験
8/19　終日　高原湿地を歩き動植物や地質・地理の観察、実験、夜間：星の観察
8/ 20　天候が良ければ蓼科山へ登山、その間、地質・地理の観察、実験、夜間：まとめ
8/21　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林間の生物について、②林を構成する樹木について、③周辺の地形と地層について、④星の観察　⑤高原湿地の動植物について　⑥地衣・苔類の観察　⑦渓流の動植物等です。

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。

- **野生の生物に興味・関心があり、自分でじかに観察してみたい。星の観察をしたい。**
- **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「虫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、都会では見えない星を存分に見たい人、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５日(木)午後６時までに日吉キャンパス第二校舎３階３０６Ｂ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。）を秋山宛（akiyama@hc.cc.keio.ac.jp）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３階３０６Ｂ室の秋山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 10 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○

（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３．参加者の感想（抜粋）

2012 年 8 月 18 日―21 日　蓼科野外実習感想（抜粋）

普通部 2 年

・蓼科山登山のときは、多少面倒でも虫網を持って行った方がよかったと思う。山周辺の珍しい虫を採集できるから。

・様々な年代の人が集まる合宿は始めてで、とても楽しかったです。できれば、またここで同じことをしたいです。

普通部 3 年

今回、僕は地衣類とキノコとシダを選びました。僕はシダ、地衣類ともにあまり詳しくは知らず、何をできるか少し不安でしたが、地衣類は様々な環境にたくさんの種類が生息しており興味が湧きました。また、シダについても、今まで考えたこともなかった生息条件について考えることができ、良い経験になった。地衣類とシダ以外についても、2 日目の夜の星座の観察や、昨日の土星の観察等の都会でのいつもの生活では行うことが難しいことをでき、良かった。今度は都会の地衣類にどのような種がいるのか等も調べてみたい。

志木高 2 年

今回、初めてこの研修に参加しましたが、とても充実していました。

天体観測や登山、自然にふれあうなど普段できない貴重な体験をすることができました。また、班の中で森林の研究をしたことで今まで知らなかった木々の名前を覚えられましたし、光合成の生産量について詳しく学ぶことができました。個人的にはヤマナラシの構造等に興味を持つことができました。

志木高 3 年

・1 班

虫の採取は大変そうだった。特に馬糞をいじくるとは…。虫は個人的にあまり好きではないが、熱心に採取していた様で、その心持ちにはすごいと思った。僕は挫折しそうだ。

紫外線の話は色々と不思議な世界だと思った。人が通常見ている風景とは違っているのは面白い。紫外線の色によって惑わされている昆虫がある意味あわれであると思った。

・2 班

太陽の大きさは大きいということは分かっていたが、実際に数字を出されると、もはや値が大きくと分からなくなってしまった。プロミネンスですら地球の数倍あるそうなので、その大きさのすごさを感じる。

UVA・UVB それぞれ波長の長さが違い、それぞれ散乱のしやすさとかがあるのを初めて知った。山の高い方へ行けば、その分空気の層が薄くなるので値が高くなるのは分かっていたが、その中でも、UVB の値が比較的高かったのは初めて知った。お肌の対策が重要らしい…

・3 班

地衣類は身近にいるが、2500m も高い過酷な環境にも生存できる力強さにすごさを感じた。コケが主なそうだが、下の環境では生き残れないから、上の方にある意味逃げる形で自種の生存場所を見つけたのだろう。

シダ類は湿地帯に多いイメージがあったが、その他にも角度など様々な条件下で生育できるのはビックリした。とても、デリケートだなというのが一番の感想である。

・4 班

水質がまだきれいで良かった。多様な水中昆虫が多いそうで、豊かな生態系なのだろう。これらから、多く繁殖できるということは天敵も少ないのだろう。ただ、湖の pH がアルカリ性を指していたのは気になる。酸性の方がまだ生き物には良いとされるので、影響は無いのだろうか。リンが無いそうなので、人間の汚水が流れている事はないと思われる。しかし、歩いていると、お菓子のゴミ等が捨てられているのを見ると、今後が心配される。今は回収されているのか、それとも考察のようにキレイに全て消費されているのかは分からないが、数値だけで安心してはならないような気がした。

志木高 3 年

今回のこの実習では、三泊四日という短い期間でしたが、その短い期間で調査の方針を立て、方法を考え、データを整理し考察することができました。日常では、フィールドワークをすることはあまりなく、また、グループで実験をする機会もないため、非常に良い経験となりました。

また、私の班には理工学部の大学生の方がいて、学部のお話などを聞くことができ、将来の進学の一助となりました。

実際に研究をやってみて、私たちの班は、プレゼンを作る段階で先生の手助けが全く無かったため、とても大変な作業でしたが、グループで話し合い、共にスライドを作製するのは楽しいものでした。スライドを作る作業はほとんど江田さんに頼り切りになってしまい、大変申し訳ないことになってしまいました。全く力になれず、大変悔しい思いです。

私たちの班は生徒主体で行うことができ、とても面白かったです。

志木高 3 年

とまどいの連続だった。じゃんけんに負けてとばされたのは中学校の授業でやった以来、一度も手をつけたことのない「地学・天文学」の天文班。まわりのほとんどは天文部で、一人だけ生物部がまぎれこんでることに場違いな雰囲気を感じて、実を言うと初日・2 日目くらいまでは不安だったし、怖かった。みんながテキパキ動いている中で一人だけウロチョロしてるときの情けなくやるせない感じ、こなければよかったかなと後悔したこともある。

でも、今ではそうは思っていない。知らない分野に触れることができたのは大きな収穫だし、結局ウロチョロしているうちにやり方がわかってきて、最終的には自分でもできるようになった。何より他の人との交流が楽しかった。

最終日の発表は少し失敗したところもあったけれど、調べて検証して考察してデータをつくりあげ

た、形にしたというのは大きな経験だし、後々までの財産になると思う。参加して良かった。

志木高２年

今回、４日間、有意義であまり日常では体験できないようなことができた。普段、都会で生活することが多く、自然にあまりふれられないし、登山などは小学校以来であった。夏休みを利用して、格安で来れて大満足であった。

色々とハードスケジュールで思うように水質のサンプリングはとれなかったが、短い間で協力してカヌーで湖心でとったり、小川でとったりと、できるだけたくさんのサンプリングをとることができた。ただ、２日目までわりとスローペースで進めていたため、深夜まで突入して考察をやることになり、眠さとの戦いになったが、パワポ、原稿、考察を一応すべて終わらせることができて、達成感を味わった。もう少し計画的にてきぱきとやるべきだったと反省している。ただ、測定する機械が１台しかなく、アンモニアは一回で10分と大幅な時間のロスをしたような気がするので、次回はもう少し増やして欲しいとも思った。

塾高や大学の方など、普段接する機会がない方たちと班の中で団結して行動することができた。色々なお話を聞けたりと、貴重な体験ができて、ためになった。

発表では、正直他の班より劣っているとは思ったが、水質や微生物の関係などの考察をしたことをわかりやすく説明できたとは思った。考察がもともと遅くできたので、パワポはさらにその後と、かなりあわててつくった感が否めなかった。計画性の大切さを改めて思い知った。

塾高２年

・グループ

夏の学校には、今年で四回目の参加だった。今年は、昨年に引き続き昆虫班で作業させていただいた。昨年とは違い、池田先生が昆虫班にいらしたので、昆虫と草花の関係についての考察や、紫外線透過フィルターを使用し、デジタルカメラで撮影した写真の考察もすることができて、とても良かったと思う。特に、コウゾソナという花は、華の外側の部分は紫外線を反射するが、内部は全く反射しないという面白い模様が浮き上がってきた。これは、虫に蜜の場所をよりわかりやすく知らせ、花粉を運んでもらいたいという狙いがあることに驚いた。また、草花・昆虫の形や模様、行動は、どれも意味があるものだということを改めて強く感じた。

昆虫の同定には、多くの手間と時間がかかったが、昨年よりは、効率的に自分なりに作業できたのでよかった。また、これらの道具を用意してくださった柊原先生に感謝したい。

・全体

今年は昨年に比べ一泊長かったため、充実した研究ができたと思う。ただ、プレゼンをまとめる時間や、グループ内での話し合いなどの時間が少なかったので、できれば来年はより一泊長くしていただきたいと思う。それにより、より一層充実した成果発表ができると思う。

宿泊棟は３号棟でとても良かった。また、バーベキューは肉の量も丁度良く、来年も「白樺湖コース」（1500￥）で是非お願いしたいです。今年は、同じグループに韓国からの留学生の方がおり、それがきっかけで、うまくグループがまとまったと思う。また、同学年の者だけのグループではなく、中・高・大の生徒が一つのグループになることで、多くの視点から物事を考察することができ、それが結果的に良い発表につながったのだと思う。

また、作業の合間に大学生の方とお話しする機会もあり、特に稲垣さんに大学での貴重なお話が聞けて本当に良かったと思う。僕も大学で法法か法政に進学できるように、塾高で頑張ろうと思った。

＜今年＞
初日…現地入り、午後実習
２日目…登山、午後実習
３日目…実習、プレゼンまとめ
４日目…発表、帰京

＜来年の理想＞
初日…現地入り、午後実習
２日目…登山、午後実習
３日目…一日中実習
４日目…プレゼンまとめ
５日目…発表、帰京

・最後に

今年も恵まれた環境の中で三泊四日活動させていただき、ありがとうございました。

今年は実習はもちろんですが、それ以外での大学生や先生方とのコミュニケーションがとても思い出に残りました。来年も、この素晴らしい体験に少しでも興味がある友達がいたら、誘ってあげようと思います。

企画してくださった先生方、ありがとうございました。

塾高２年

僕が今回夏の学校に来た理由は、単純に加賀見君に誘われたからと、少し自然が好きであったからでした。軽く森を歩いて、簡単な発表をして終わりかな、なんてぼんやり考えてきてみると、実際は全く違って相当驚かされました。山に登り、星を観察し、湖の調査をし…まさに文字通り蓼科を調べつくした気がします。報告書作成もとても大変でしたけど、何か普段の学校生活の中では経験することのないものをやったことによって自分の能力が上昇した気もしています。

こんな大規模な研究をできる環境を用意してくださった先生方には本当に感謝しています。ありがとうございました。来年も開催地がどこであれ、また参加したいと思います。

塾高２年

１日目、女神湖１周の散歩は周りの景色や様々な昆虫や生物を見ることができ、楽しかった。

２日目、登山は久しぶり、かついつもとは違う筋肉を使い、筋肉痛になった。山頂では雨が降り出しさんざんだったが、それもまたいい思い出となった。夜の天体観測は晴れて、夏の第三角形やさそ

り座などがくっきりと見えた。途中で森の方へ行ったときに、野生のシカを見ることができとても驚いた。

3日目の太陽観察では、プロミネンスと黒点が見えて興味深かった。発表準備のデータ考察では頭をフル活用し、疲労困憊だった。夜、土星の観察をし、土星の輪まではっきりと観測でき、さらに天文に関心を持つことができた。また来年もきて天体観測したいと思った。

塾高2年

今回、参加するか迷ったのですが、終わってみてとても良かったと感じています。

蓼科山荘の 3 号棟は初めて泊まったのですが、いつになく設備が良い施設で、宿泊をすることができてとても快適でした。

塾高3年

毎年お世話になっています。今年は三泊四日ということで、余裕をもって観察・実測できました。

蓼科山の登山は、途中で雨が降って寒かったです。晴れていても、合羽を持つことを強くおすすめします。

今回は水質について調べました。かつては蓼科の植物に関する調査ばかりで、女神湖にじっくりむかうのも初めてでした。水中の物質を測定する機械なども新鮮なものばかりで良かったです。発表はうまくまとめられなかったけれども、たくさんのデータをとれました。一貫校の方々とはさまざまな話ができました。特に同年代の志木高生とは、お互いの校風を話し合ったり、トランプで遊んだりと楽しかったです。

塾高3年

この行事に参加するのは今回で3回目となるが、毎回違った発見があるのが非常に面白いと思う。今回も天体・気象を主に扱う班に所属したが、昼間は発表にむけてのデータ測定、夜間は 3 日すべてで星を見ることができた。データ測定ということ自体は毎回おこなっていることではあるものの、違った機器を使うことで自分が今まで縁のなかった知識をともに得ることができ、ためになった。

全体を通して一番面白いと感じたのは、「望遠鏡を通して空を見る」ということだった。今までは夜に星を観察することにのみ使用していたが、今回は太陽を見るという新しいことにも挑戦することができて楽しかった。逆に夜は雲が出てしまってあまり本格的に星を見ることはかなわなかったが、夏の小三角形やその中の土星を観察できて、特に土星に関してはしっかり周りの輪まで見ることができて興奮した。望遠鏡自体を扱うことに関しても興味が湧いてきたので、次回もやってみたいと思う。

発表に関しては大学生の 2 人がリードしてくれたので多くのことは学ぶこともできたし、自分自身でパワーポインターを作ってみてまだ下手な部分が多いことを実感した。しかし人前で実際に話すことに関しては慣れてきたとは感じた。

最後に、今回は班員に恵まれ研究内容も非常に面白いものだった。三泊に増えたこともあって、発表に力を入れることもでき、星を観察する機会もその分増えたので是非とも今後もこの状態にしてほしいと思う。

経済学部1年

・1班

昨年と今年では違う種類の昆虫がとれてて、良い比較になったと思います。虫の眼から見た景色が不思議な色合いで興味深かったです。改善点や感想がうまくまとめてありました。

・2班

関連から具体的に調べてくところがおもしろかった。温度と音の推移がコメントがたくさんかかれてて良かったです。やっぱり UVA は森林がカバーすることで少なくなるのかなと思ったんですが、そうでもなくてびっくりでした。将軍平での UVA の数値に驚きました。

・3班

斜面がシダの生息地だというのは、初めて気づきました。

・5班

蓼科の木々は種類が多いこと。落葉樹の意味、垂直分布がわかりやすい図と説明であったと思います。実験方法も紙を切ったりして、シンプルで家でも頑張ればできそうだなぁと思いました。

文学部1年

8月17日の夜、私はよく寝られなかった。次の日、いよいよ長野に行く日が来るからである。18日になり、朝起きて家を出た。荷物を持って学校に向かったらバスがあった。バスに乗って数時間走って、長野に初めて着いた時、「すずしい」しか思ってこなかった。私の班の先生と学生たちと会って話してみたら、みんな優しくてうれしかった。女神湖というところにまず行ったが、水を見たのが久しぶりだったので新鮮な感じがした。ここは東京ではないということが思い出された。女神湖に沿って周辺を歩いたが、気持ちよかった。自分が浄化されるような気がした。私の中にあった心配や悪い思いは、全部東京において、清い精神と肉体だけが来たような感じがした。

次の日には立科山に登った。本当につらかった。途中に何度もあきらめたいと思った。しかし、その時、周辺の様々な人が私を助けてくれた。本当にありがとうございます。途中で本当にあきらめようかなと思った時もある。しかし、あきらめたくなかった。自分に勝ちたくなった。今、頂上に登らないと、これからも人生を生きていくときに、何もできなくなるという感じがした。そこで、達成した！！霧のために何も見えなかったけど、その時の達成感は永遠に忘れない。また、夜に見た星がいっぱいある空も忘れない。今まで見た空の中で一番きれいな空であった。流れ星が見えなかったのは残念だった。みんな見たのに！！

プレゼンの準備さえ楽しかった。みんな協力して作ったので、いいプレゼンを作ることができてうれしかった。プレゼンを作る途中にバーベキューもしたが、日本に来てした初めてのバーベキューだったのでドキドキした。やきそば、牛肉、豚肉、とうもろこし、ソーセージなどを食べたが、おいしかった。プレゼンの準備が終わって、部屋に一人で戻るときに無意識的に空を見た。空の中には私が思ったよりもっともっと多い星があった。その中でカシオペアを自分で探した。もうここを離れたくなくなった。先生が望遠鏡で見せてくれたリングまで見えた土星は本当にすごかった。土星を目で見ることができるとは思ってもなかったので感動的であった。

ここに来たのを、絶対後悔しない。むしろ来てよかったと思う。このようなきれいな空を東京では見られない点が悲しい。自分もちょっとは成長することができたと思う。様々なことについて学ぶこ

ともできたし、心的にも安定ができた三泊四日であった。

法学部法律学科 2年

まず、合宿を主催なさった先生方、お疲れ様でした。

秋山先生に誘って頂き、あまり深く思慮せず参加しましたが、衝動的に動いて大正解だったなと思います。天文班では普段見られないたくさんの星や太陽の構造を観察でき、活発的に取り組む高校生の姿は、ほんの 1、2 歳上である大学生の私からも刺激的でした。発表の準備においても自発的にアイデアを出したり、みやすい工夫を施そうという意欲が見られたり、さすが慶應の内部生だなと実感した限りです。ただ、人前で話したりするのはまだまだ負けていないと（もちろんですが）、また早口だったり、口調も穏やかでないなという感想も持ちました。この合宿などに参加して機会を増やすのはとても有益なのではないかと考察します。自分自身さまざまな反省はありましたが、来年も是非参加したいと思えるような合宿でした。

理工学部生命情報学科 3年

4 日間を通して、日ごろ都内では体験できないことを楽しむことができた実習だったと思います。蓼科山での登山、蓼科周辺の植物（特に地衣類、シダ類）を観察して、標高や気候といった条件の影響により生まれた生物の多様性を実感しました。地衣類やシダ類の生息環境の特徴を自分で調査することにより、生物の生き残り戦略をより深く知ることができました。

法学部政治学科 4年

学生生活最後の夏休みの思い出にと思い引き受けた今回の実習でした。通常のプログラムとは異なり、大学生ではなく、中高生と合同の実習ということで、色々と新鮮な印象を受けることも多く、自分自身として楽しむことができたと思います。特に 2 日目の登山は、日本ではなかなか経験したことがないものでしたが、非常に貴重な機会で、途中から天候に恵まれなかったものの、楽しむことができました。また星空の観察なども都会では十分に行うことができないので、とても印象に残っています。

各班に分かれてのグループワークについても、先生方の協力もあり、自分が事前に想像していたものよりも、遥かに密で充実していました。自分自身が班のテーマに関してほとんど素人であったために、始めた直後は難しかったですが、段々と班の高校生の 2 人も発言するようになり、自分たちができる精一杯のワークと発表を行うことができたと思います。また、発表を聞いていても、他の班も非常に密で複雑な観察や発表を行っており、皆でプログラムを満喫することができたのではないでしょうか。

個人的には、やはり事前のグループワークに関する準備（勉強）が不足していた点が反省ポイントです。高校生主体のプログラムなので大学生がどの程度介入していくかについても探り探りでしたが、この点についてはあまり深く考えなくても良かったかな、と思いました。

教員 1

・天気にめぐまれて、山も湖も十分に活動できてよかった。
・登山はキツかったが、休息に団結力が生まれたようで、その後の活動にとってもよい関係ができたようでよかった。
・課題研究は、どの班も、遊んでしまう生徒もなく、皆協力してやっており、全体的になかなかよくまとまったものができていたと思う。自分の担当した女神湖班は、私の準備不足かもしれないが、もう少し基礎知識を頭に入れることをしてから実験させた方がよかった。水質の意味等をよく理解していないままの実験で、深い考察ができなかったのが残念だった。次回への反省点としたいと思う。
・三泊四日の期間はベストだと思います。

教員 2

今年も池田先生と昆虫分野を担当いたしました。昨年は私自身も初めてということもあり、ただひたすら昆虫を採集・同定することに終始していました。当然のように問題点も多く、今年は以下の点を改善・追加点として臨みました。

・昆虫図鑑数の大幅追加
・採集・同定した昆虫をその場で標本を作製する（作業の追加）
・採集道具の追加
・採集フィールドの追加（蓼科牧場）

日程が 1 日増えたこともあり、結果は上々であったと思います。

全体では 100 匹以上、70～80 種程度の昆虫を同定・標本化することができました。「蓼科の昆虫図鑑」のプロジェクトは大幅に進みました。

また、参加者のほとんど全員が生まれてはじめて昆虫の標本の作成を経験しており、最初はおっかなびっくりで、展脚や展翅もなかなか上手くできていませんでしたが、1 日すると慣れてきて、最後の方は黙々と出来の良い標本を仕上げることができていました。標本作成を通して、羽の模様や体の構造、その意味など、より目的意識を持った詳細な観察ができていたようです。様々な図鑑を豊富に準備したことで、作業がとどこおったり、手もちぶたさになってしまう人が出ることもなく、順調に作業を進めることができました。

牧場ではフン虫の採集を主な目的としました。正直にいって、万人向けの素材ではないので、最悪私 1 人でやれば良いかなと思っていましたが、実際に私が採集したフン虫を見せると全員が興味を持ち、現場では加賀見君をはじめ、皆巨大なフン塊に臆することなく果敢に挑んで、大量の成果を上げることができました。

次回への課題としては、より様々な図鑑の準備があげられます。今回準備した図鑑は見やすく使いやすいものではありましたが、日本の昆虫を全て網羅はできていませんでした。特に蓼科山荘周辺では非常に多種多様なガが確認できますが、今回持ち込んだ図鑑ではどれもガの扱いが足りず、多くのガが未同定に終わってしまいました。次回は各分類群について詳しい図鑑を準備する必要があると感じました。

昆虫班に参加してくれた学生達が、皆楽しんでくれていたようなのが何よりでした。いずれ「蓼科の昆虫図鑑」を彼らに届けたいと思っています。

他のアクティビティも面白いものばかりでした。とくに天文関係はここならではの成果だと思います。

私個人としては、今回の経験を幼稚舎生徒にフィードバックしていきたいと思っています。

教員３

初日は積み込み時に雨に降られるなどしたが、順調に到着して良かった。
女神湖への散策ができたのは時間効率が良かった。
できればこの時に、「立科の植物」を片手に全員対象の案内があれば嬉しかった。

登山

予報を外してしまって大変ご迷惑かけてしまった。各種の測定をしながらの登山だったが、登山自体が目的になってしまった感もあり、もう少し余裕があれば良かったと思う。ガイドをしながらの登山が望ましいがそれぞれのペースを考えると難しいか？

日程

時間に余裕があったため、標本作成や解析、考察に深めができたと考えられる。「データに向き合う」という感想が得られたのは嬉しい限り。ただ、三日目はやや間延びの感もあるので小さいイベントがあれば良かった。そう言った意味で太陽や土星の観望は良かった。

天体観測

初日は個人的+志木高生で観望。写真撮影。晴れたのが正規の時間外だったので一部のみの対象だったのが残念だったが曇天のあとで観望ができて良かった。

2 日目は全員対象の観望会だった。雲が多く時間が限定されてしまったものの、望遠鏡を用いてM13 を見てもらえたのは嬉しかった。スターブックの操作性はあまり良くなく、このような短時間の観望にはGP 赤道儀の方が対処しやすく適していると感じた。そのためには性能の良い光学式のファインダーが必須だが、今回は持ち込みのファインダーの調整ができず(六角レンチが必要だった)準備不足を反省した。

簡易赤道儀のポラリエは持参して良かった。小型の望遠鏡、太陽望遠鏡を追尾させるのには十分だった。太陽望遠鏡みかんは安価(5 千円)で容易に太陽が見せられて良い。(ただし、普通の望遠鏡を直接覗いてはいけないという指導は必要)。Hα望遠鏡は持参したものは大変高価だが、同じメーカーの PST というものだと 10 万円以下で、余裕があれば購入して山荘に置いても良いかもしれない。
3 日目の土星観望は谷口さんに思いついてもらって実現。ポラリエ+ボーグという最小構成でかなりの精度で追尾できるのに驚いた。ビクセン 70mmED+NLV アイピースの見えロも良かった。GP 赤道儀は微動をさせやすいので、この組み合わせが良いだろう。さすがは惑星界のアイドルの土星で、愛らしい姿でみんなに喜んでもらえて良かった。

発表会

原稿を見っぱなしで顔を観衆に向けない人は少なくなった。発表態度は確実に向上したと感じた。発表資料の作成に関してもレベルが向上している。

準備時間に余裕はあったもののやはり発表練習する時間は不足しているように感じた。最終日の発表までの時間には資料の改良ではなく実際の発表練習をするよう指導すれば良かった。

生活態度

あまり制約を設けない雰囲気の中で、やることはやるということができていた。環境づくりという意味で非常に良いと思う。ただ、スリッパの乱れが目についた。少々指導が必要だったか？

ネットワーク環境

柊原さんのルーターのおかげで談話室での無線環境が得られて大変助かった。ただ、学習室でのネット環境が欲しいと感じた。談話室に指向性の高いルーターを設置し、学習室にレシーバーを置き、そこから有線、無線接続できるようにしたい。

その他 雑感

申込書には、アレルギー記入欄がある方が良い。
中等部、藤沢へのチャネル確保の必要性。
大学生のスキルが高く、大変助かった。
ご飯も美味しく、お風呂も柔軟に対応いただくなど山荘の皆さんに感謝したい。バーベキューも美味しかった。
紫外線センサーの研究はもう少し深めたい。測定と同時に魚眼レンズで空を測定すると良いかも。雲量や雲が太陽をカバーしているか、遮蔽物がどの位あるかなどとの関係が調べられる。
可視光の太陽像が撮影できると 2 日間の黒点の位置変化から太陽自転が求められる。
グラウンド脇に望遠鏡を置く倉庫があれば便利。電源もあると嬉しい。
授業と違って(^-^;)生徒がいきいきと活動しているのがやはり印象的。

教員４

・昨年度より 1 日長かったため、作業としては比較的余裕があった気がします。
・山登り＋観察・計測は慣れていない学生には困難そうでした。疲労も考えると、山登りを組み込むなら今回のように 3 泊以上が望ましいかと思います。
・まとめに関しては結局ギリギリになると思うので、今回程度のペースでよさそう。
・班員にもう少し基礎的なレクチャーを行った方がよかったかと反省しております。

教員５

今年もまた、様々な効果があり、私自身はとても楽しみました。特に今回感じたこの野外実習の効果と問題点をいくつか挙げると以下のようになります。

1.　教育効果；「異年齢のグループにおける学びの効果」を改めて強く感じました。異年齢による団体行動の中で「互いにサポートし合いながら学ぶ」という状況はあまり体験できない貴重なものだと思います。年齢に応じて遠慮しながら、自分の立ち位置を理解しふるまうようになり、それぞれよい体験をしたと思います。特に大学生は、次第にリーダーとして、年長者としての役割をどう果たせばよいかを意識していきます。短期間ですが最も成長するのが大学生だろうと思います。

2.　これから大学に入学する生徒たちの学習状況の理解；大学にいると、入学生がどの程度の理科や自然科学の知識と理解を持って大学に来るのか、どのような事柄に興味があるのかなどの状況把握が、年々難しくなります。そのためにこのような機会は、直接、生徒たちの知識や理解の程度を知ることができて、大学の教育レベルや方法を検討することに非常に有効だと思います。

3.　教員交流；一貫校で理科を教える教員方との教育現場における情報交換は非常に有効です。同じ慶應義塾の中でも、幼稚舎から普通部、塾高、日吉高などの広い範囲の、しかも熱心に教育に取り組んでおられる先生方と一緒に交流できることで、一気に一貫校が見えてきた感があります。これをベースにメンバーの間で様々な取り組み；日食メガネの手配、透明骨格標本の委譲、昆虫図鑑の作成、幼稚舎における天体観測の実施など、が行われ、またこれから進行するであろうことが、互いの活性化につながっているなと思います。

4.　実習テーマの広がり；今回は５班を構成し、希望する班に入ってもらいました。当初から具体的に作業する内容が明確な班もあり、少し調査や観察をした後で班員によって実習の方向性を明確にしていった班もありましたが、多様な分野と方向性で、最後の発表も興味深く聞きました。先生方の指導の下、学生と生徒たちは本当に熱心に取り組んでいました。実習期間が１日延び、日程的には余裕ができましたが、それでも実習内容が盛りだくさんで少し消化不良気味かなと思う点もありました。発表当日は少しリハーサルをするくらいが良いかなと思いました。

＊（おまけ）久しぶりでワンゲル部の「新人錬成合宿」の事を思い出しました。大学生はもっと体を鍛えておかないといけませんね。でも、みんな無事で事故もなく本当によかった。

熱意をもって、企画・指導して下さった先生方に心から御礼申し上げます。

資料４．しおり

未来先導基金公募プログラム

「慶應義塾　夏の学校2012」
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；秋山豊子(大学・生物)
　谷口真也（普通部）、柊原（くきはら）礼士（幼稚舎）、松本直記（日吉高）、
　井澤智浩（志木高）、池田威秀（東工大）
・日時：2011年８月18日（土）～８月21日(火)
・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

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；谷口（オフィス電話：メール：）又は　秋山（　　）
-**緊急及び実習期間中は**；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）	
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。）	

3. 集合

８月18日（土）　午前8時　集合しだい（午前8時30分ころ）出発。

慶應義塾大学　日吉キャンパス入口からのイチョウ並木の真ん中あたりに貸し切りバスが駐車しているはずですので、そこに来て下さい。当日の昼食持参（途中のドライブインでも購入可）。

4. 日程　（空き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18日	8:00　日吉キャンパス集合 8:30～集合しだい貸し切りバスで出発 12:30　　立科山荘着 持参のお弁当を食べる	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19日	8:00　食堂で朝食 1日の行動につきガイダンス 10:30　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20日	8:00　食堂で朝食 1日の行動につきガイダンス 10:30　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21日	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。 部屋の掃除 12:00　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。

7．参加者名簿と班構成

班	テーマ	担当教員	班長（大学生）	高校生2-3名	普通部生1名
1	昆虫標本作成 虫と食草の関係	柊原礼士（くきはられいし） 池田　威秀（たけひで）			
2	地形・地層・天文 星の観察	松本　直記			
3	地衣類とキノコ	谷口　真也			
4	女神湖の水質と 水生生物	井澤　智浩			
5	高原の樹木・植相	秋山　豊子			

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	3		
2	〃	3		
3	〃	2		
4	日吉高	2		
5	〃	2		
6	〃	2		
7	〃	2		
8	〃	3		
9	〃	3		
10	志木高	2		
11	〃	2		
12	〃	3		
13	〃	3		
14	〃	3		
15	〃	3		
16	大学	文1		
17	〃	経1		
18	〃	法1		
19	〃	法2		
20	〃	理工3		
21	〃	法4		

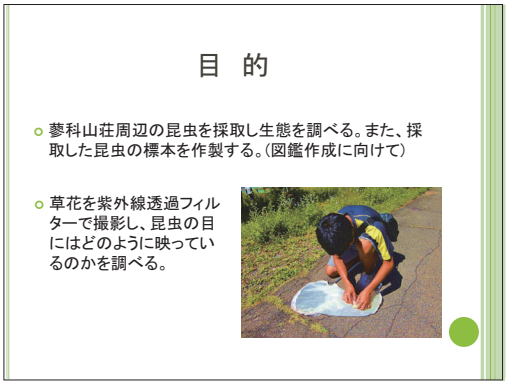
22	幼稚舎・理科		柊原（くきはら） 礼士	
23	普通部・理科		谷口 真也	
24	日吉高・理科/天文		松本 直記	
25	志木高・理科/生物		井澤 智浩	
26	東工大・動物生態学系		池田 威秀	
27	大学・生物/発生・遺伝		秋山 豊子	

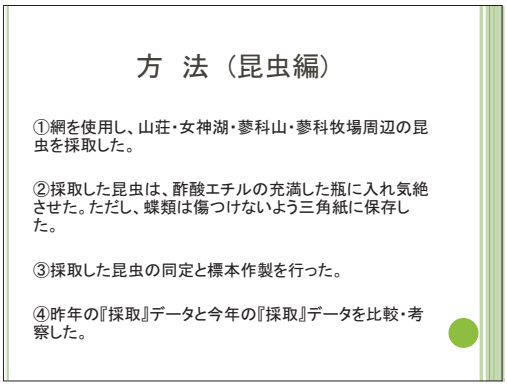
メモ欄

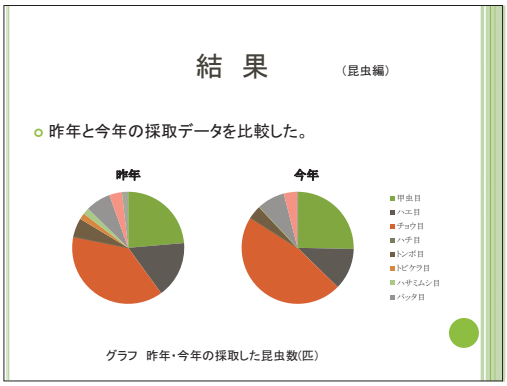
9. 資料

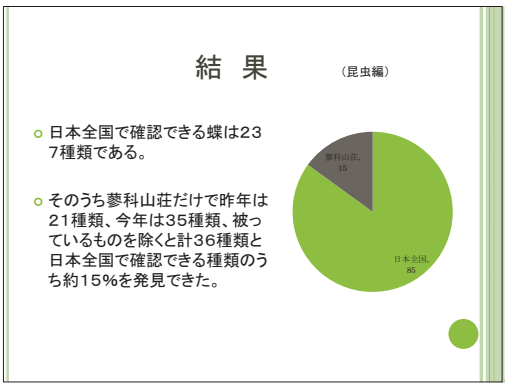
地図、御泉水自然園マップ、周辺で観察できる動植物など

資料５．各班の発表PPT



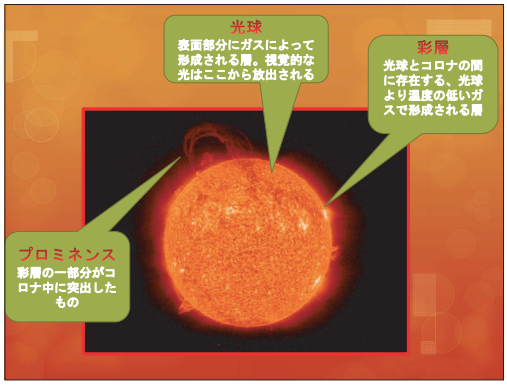


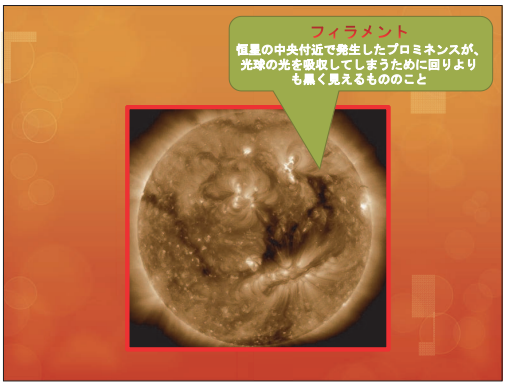




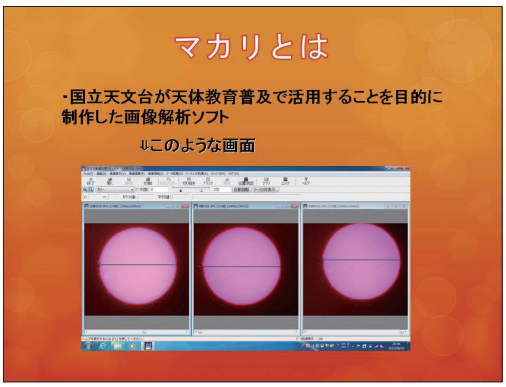
１班の課題研究

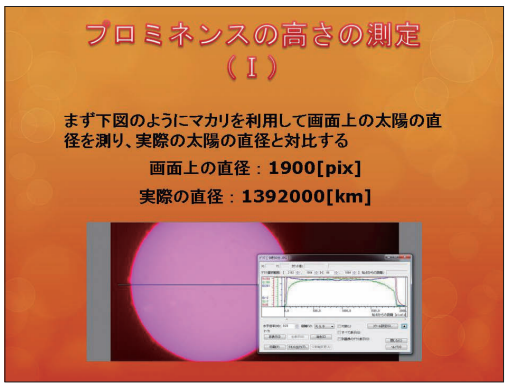
太陽の構造研究
担当教員：松本直記


光球
表面部分にガスによって形成される層。視覚的な光はここから放出される
彩層
光球とコロナの間に存在する、光球より温度の低いガスで形成される層
プロミネンス
彩層の一部分がコロナ中に突出したもの


フィラメント
恒星の中央付近で発生したプロミネンスが、光球の光を吸収してしまうために回りよりも黒く見えるもののこと

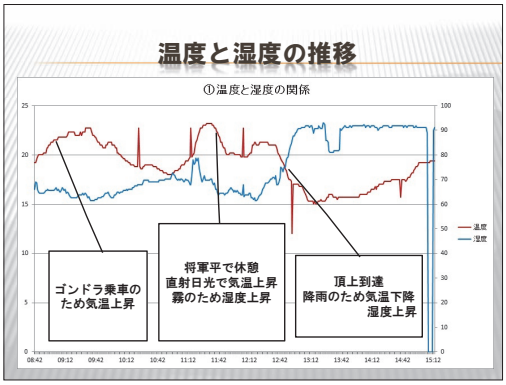
Hα画像
Hα光というある特定の光しか通さない特殊なフィルターを使っているため、太陽でも見ることができる
矢印の指している方の望遠鏡に付いている

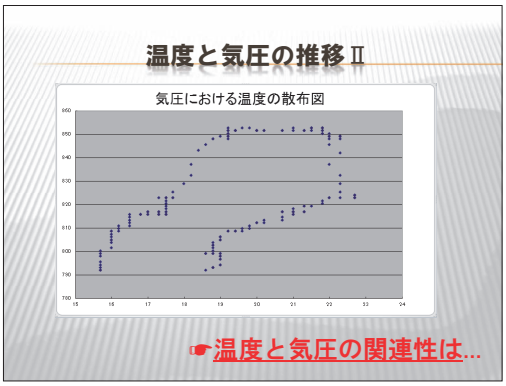

マカリとは
・国立天文台が天体教育普及で活用することを目的に制作した画像解析ソフト
⇓このような画面

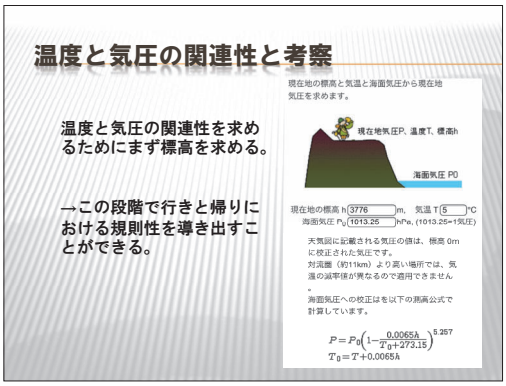

プロミネンスの高さの測定（Ⅰ）
まず下図のようにマカリを利用して画面上の太陽の直径を測り、実際の太陽の直径と対比する
画面上の直径：1900[pix]
実際の直径：1392000[km]

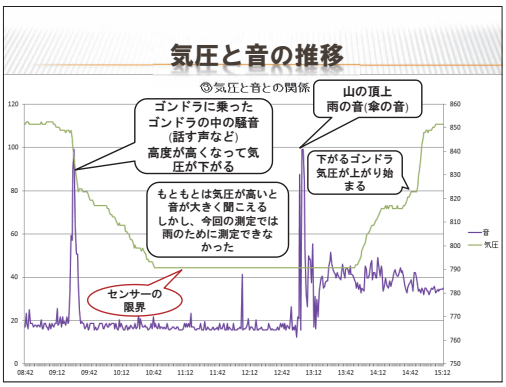
2 班Ａの課題研究

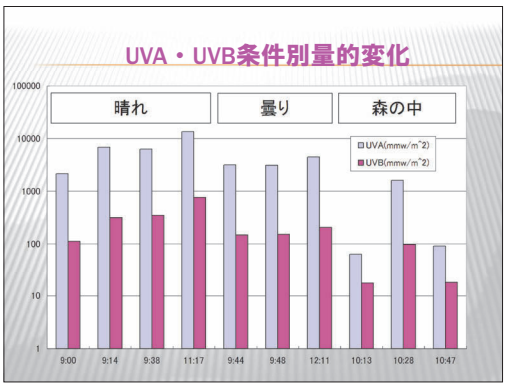
夢科における気象データ解析
担当教員：松本直記


温度と湿度の推移
①温度と湿度の関係
ゴンドラ乗車のため気温上昇
将軍平で休憩
直射日光で気温上昇
霧のため湿度上昇
頂上到達
降雨のため気温下降
湿度上昇
温度
湿度


温度と気圧の推移Ⅱ
気圧における温度の散布図
☛温度と気圧の関連性は…


温度と気圧の関連性と考察
温度と気圧の関連性を求めるためにまず標高を求める。
→この段階で行きと帰りにおける規則性を導き出すことができる。
現在地の標高と気温と海面気圧から現在地気圧を求めます。
現在地気圧P、温度T、標高h
海面気圧 P0
現在地の標高 h 3776 m、気温 T 5 °C
海面気圧 P0 1013.25 hPa (1013.25=1気圧)
天気図に記載される気圧の値は、標高 0m に校正された気圧です。
対流圏（約11km）より高い場所では、気温の減率値が異なるので適用できません。
海面気圧への校正は以下の測高公式で計算しています。
$P=P_0\left(1-\frac{0.0065h}{T_0+273.15}\right)^{5.257}$
$T_0=T+0.0065h$


気圧と音の推移
③気圧と音との関係
ゴンドラに乗ったゴンドラの中の騒音（話す声など）高度が高くなって気圧が下がる
山の頂上雨の音(傘の音)
下がるゴンドラ気圧が上がり始まる
もともとは気圧が高いと音が大きく聞こえるしかし、今回の測定では雨のために測定できなかった
センサーの限界
音
気圧


UVA・UVB条件別量的変化
晴れ
曇り
森の中
UVA(mmw/m^2)
UVB(mmw/m^2)

2 班Ｂの課題研究

蓼科山周辺における地衣類とシダ類

担当教員　谷口真也

目的

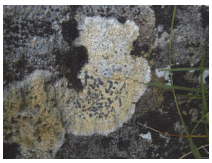
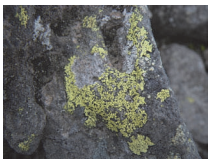
立科山荘周辺、蓼科山に生息する地衣類シダ類を観察し、それぞれの生息環境の特徴を知る。

1. 蓼科山における地衣類の垂直分布

蓼科山に登り、山頂までに生息する地衣類を観察する

＜方法＞
- 観察開始：標高1581 m　山頂：標高2530 m
- 地衣類をデジタルカメラで撮影し同定
- OREGON 450TC (GARMIN)により標高を計測

結果：観察された地衣類

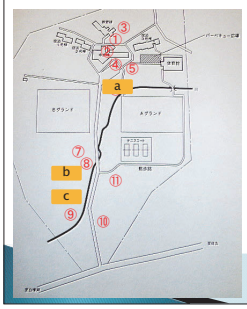
アオゾメサネゴケ：標高 2523~2525 m

結果①：シダ類の生息条件の調査

表　1m²でのシダ類の量、日光照射量、斜面の有無

地点番号	1m^2での シダ類の量（%）	日光照射度（Lux）	斜面の有無
1	10	6000	○
2	20	800	×
3	10, 80	2800	×
4	60～100	6000	○
5	10～20	800	×
6	20～60	4800	×
7	—	—	×
8	—	800	×
9	—	—	○
10	—	—	○
11	—	800	○

2. 山荘周辺におけるシダ類の生息条件と御泉水に生息するシダ類との比較



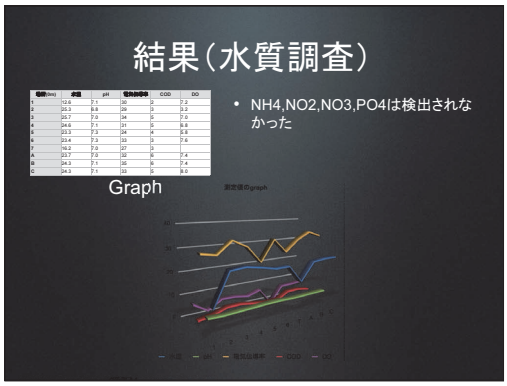
＜方法＞

① シダ類の生息条件の調査

- 1 m²でのシダ類の量の観察
- GALAXY Tab (docomo)のアプリ「beeCam LightMeter」により日光照射度を測定
- 斜面の有無

- ベルトトランセクト法
  1m²の方形枠を繋げ、帯状の植性を観察した

3 班の課題研究



採取地点	水温	pH	電気伝導率	COD	DO
1	12.6	7.1	30	2	7.2
2	25.3	8.8	29	3	8.2
3	26.7	7.0	34	5	7.0
4	24.6	7.1	31	5	8.8
5	23.3	7.3	24	4	8.8
6	23.4	7.3	33	3	7.6
7	16.2	7.0	27	3	
A	23.7	7.0	32	5	7.4
B	24.3	7.1	32	6	7.4
C	24.3	7.1	33	5	8.0

4 班の課題研究

広葉樹と針葉樹の光合成生産量について

【森林班】

木々の種類

- 日吉・志木で見られる木
  サクラ、ウメ、モミジ、マツ、イチョウ　等
- 日吉・志木で見られず、立科で見られた木
  シラカバ、カラマツ、ヤマナラシ、シラビソ　等

←シラカバの木

ヤマナラシの葉→

※日吉・志木に比べ、立科の方が針葉樹の数や種類が多かった。

実際に山に登ってみて

- 主観的観測に元づく考察

垂直分布に基本的には似た形の分布だったが、一概にある一定の層に特定の種だけが生存していることはなく、少数ながらも生存している。山の途中までは優勢、劣勢がみられていたが森林限界付近になると、どの植物も成長が妨げられある程度似たような形で生存している。つまり、植物の日光や養分といったものの競争によって優勢、劣勢が成り立っているのだろう。

効率性をどう測るか：実験方法(I)

- “単位面積当たりの質量”

・質量…葉の炭素貯蓄量
→葉の質量の約50%が光合成による炭素貯蓄
・単位面積…1㎠
∴1㎠あたりの光合成積算量（g/㎠）が効率性
→葉の形がそれぞれ違う
中で、どのように1㎠の質量を測るか？

結果：広葉樹は0.011～0.021、針葉樹は0.023～0.049

番号	種名	葉の重さ(g)	面積(㎠)	生産量(g/㎠)
1	カシワ	1.731	88.781	**0.0195**
2	オオイタヤメイゲツ(大)	0.726	58.187	**0.0127**
3	ヤマモミジ	0.136	12.034	**0.0114**
4	カジカエデ	0.8	59.088	**0.0135**
5	オオイタヤメイゲツ(小)	0.551	34.847	**0.0159**
6	ヤマナラシ	0.58	27.85	**0.0209**
7	ヤマボウシ	0.78	44.45	**0.0176**
8	サクラ	0.963	50.283	**0.0199**
9	シラカバ	0.441	24.612	**0.0183**
10	バッコヤナギ	0.433	23.067	**0.0188**
11	ナナカマド	0.119	5.972	**0.0200**
12	カラコギカエデ	0.419	22.51	**0.0182**
13	チョウセンゴミシ	0.78	50.273	**0.0155**
番号	種名	葉の重さ(g)	面積(㎠)	生産量(g/㎠)
14	ウラジロモミ	3.687	87.778	**0.0420**
15	アカマツ	3.255	66.648	**0.0488**
16	カラマツ	0.988	43.414	**0.0228**
17	コメツガ	1.727	44.387	**0.0389**
18	シラビソ	5.018	120.625	**0.0416**

広葉樹と針葉樹

- 通説通り、広葉樹よりも針葉樹の方が光合成生産量が非常に高かったが…
- 針葉樹は葉を落とさない（広葉樹は冬に落葉）
  →針葉樹の光合成量は年を重ね、貯めている

∴実質的には、広葉樹も針葉樹もそれぞれの環境に適応した光合成を行っている。

5 班の課題研究