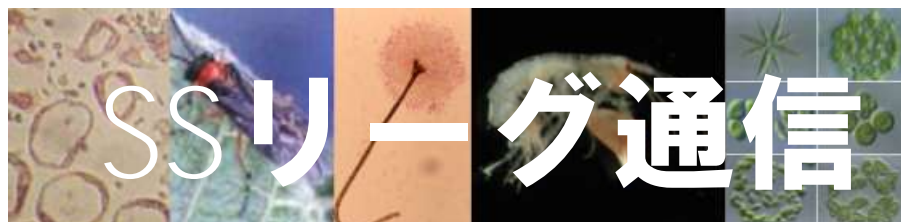


発行日 2013.7.29

SSリーグ通信 第27号



## 第6期生が決まりました

平成25年度のSSリーグがスタートしました。チューター教員とTAも決まり、それぞれ研究を始めていますね。今年のSS3生は、ロボット、岩石、水溶液といったように生物以外の分野を研究している生徒さんが多いです。一年間、チューター教員の先生やTAの方々にアドバイスをもらいながら、思う存分研究をしてください！

## フィールド実習を行います

すでにメールで連絡したように8月12日から16日まで、筑波大学菅平高原実験センターにてフィールド実習を行います。SS3生は他のSSリーグ生にあるのは初めてですね。毎年、実習中は、夜中まで語り合う人が多いです。そして、それが楽しいんだろうと思います。多くの仲間たちとの出会いを楽しみにしていきましょう。

## ISEF2013、日本代表初のBest賞

昨年度、SSリーグ生の二人が出場したISEF。今年のISEFでの地球惑星科学部門のBest賞は田中堯さんの「微小貝は古環境指標として有用か ―千葉県市原市瀬又から産出した微小貝化石について―」でした。日本代表がBest賞をとったのは初めてです。

### ■ISEFって？

ISEF (International Science and Engineering Fair) は50年以上の歴史を持つ世界最大の高校生のための科学コンテストです。個人もしくは3人までのチームで研究成果を競います。

アメリカのインテル社が最大のスポンサーで賞金総額は400万ドル以上！昨年のISEF2012には世界中の68もの国や地域から1,549名の発表者がありました。

Animal Sciences、Behavioral and Social Science、Biochemistry、Medicine and Healthなど18分野に分かれていて、発表者は事前に一つの分野に登録します。

日本からISEFにでるためには、朝日新聞社・テレビ朝日が主催している高校生科学技術チャレンジ(JSEC)もしくは読売新聞社が主催している日本学生科学賞で上位入賞する必要があります。

### ■グランドアワード表彰

各分野ごとに下記の賞が授与されます。

	賞金	件数	
Best of Category Awards	\$5,000	各分野1件	First Place の中から1つ
First Place Award	\$3,000	各分野2-3件	
Second Place Award	\$1,500	各分野の5-6%	推定
Third Place Award	\$1,000	各分野の7-8%	推定
Fourth Place Award	\$500	各分野の10%	推定

### ■ISEFの審査は？

審査は大学教員や企業研究者などのボランティア審査員によって行われます。参加者はブースの中にポスターを設置し、まわってくる審査員に15分間でプレゼンテーションをします。通常、8人の審査員が回ってくるようです。

## 高校生科学技術チャレンジ(JSEC)に挑戦しよう！

SSリーグに所属している高校生には是非、「高校生科学技術チャレンジ」に挑戦してもらいたいと思います。平成25年度の応募期間は9月2日から10月7日まで

です。JSECで上位入賞すると、ISEFに派遣されます。来年のISEF2014の開催地はロスアンゼルスです！

## 第24回 国際生物学オリンピック・スイス大会の様子

皆さんは国際生物学オリンピック(IBO)を知っていますか？各国で選ばれた4名の高校生が生物学の知識、思考能力、実験スキルを競います。日本は、2005年の北京大会から参加しています。2009年には筑波大学で第20回国際生物学オリンピック・つくば大会が開催されました。今年のスイス大会（ベルン）には、62か国・地域から241名の生徒が参加しました。

問題は英語で出されるので、英語圏以外の生徒にとってはそのままでは回答することが難しいです。そのため、それぞれの国から大学教員等が参加し、問題をそれぞれの国の言葉に翻訳します。今回、私は翻訳スタッフの一人としてスイス大会に参加してきました。

日本の代表は灘高等学校2年真田兼行さん、広島学院高等学校3年新宅和憲さん、埼玉県立大宮高等学校3年中村絢斗さん、都立西高等学校2年横山純士さんの4名です。



出発前の結団式の様子

右に載せたのが代表のスケジュールです。15日の代表のエクスカーシンの間に実験試験の翻訳、16日、17日に理論試験の翻訳をしました。

開会式後、理論試験終了までは、代表と翻訳スタッフは会うことができません。代表たちは、スイス人ガイド（大学生）にサポートされながら、過ごします。15日のエクスカーションでは世界各国の代表たちと一緒にフリスビーやテニスをしたようです。日本代表の一人に海外代表との交流について聞いたところ、「こんなアニメ知ってるんだってくらいマニアックなアニメについて聞かれました。ワンピースのことは普通に知ってるし。」と言ってました。今回の4人は、英語がそれほど得意ではなかったようですが、終わるころには、みんないろいろな国の友達を作っていました。閉会式で「みんなは、メダルを競うライバルである。でも、同じ試練を受け、同じ時間を過ごした仲間でもある。」と挨拶していた人がいましたが、まさにその通り。同じ辛さを共有した仲間として、とても仲良くなるようです。

代表たちがフリスビーをしている頃、私たちは翻訳の真っ最中。様々な分野の大学教員が参加し、長時間の翻訳作業を行います。IBOの最中は、毎日ニュースレターが発行されるのですが、15日の22時くらいにニュースレターのインタビューを受けました。「翻訳終了まで、あとどれくらいかかりそう？」「midnightまでには終わってたいな」などと答えたことを記事にしてもらいました。とはいえ、結局、実験試験問題の翻訳作業が終わったのは4時10分前でした。そして、その日の8時から、理論試験の翻訳がスタート。行く前に「翻訳作業は体力勝負。大変だよ。」と言われていたのですが、本当に大変でした。。。

ニュースレターはこちらからみることができます

<http://www.ibo2013.org/webcontent/downloads/mlBO3.pdf>

7月13日	成田発、スイス着
7月14日	大会登録、開会式
7月15日	エクスカーション
7月16日	実験試験
7月17日	エクスカーション
7月18日	理論試験
7月19日	エクスカーション
7月20日	表彰式、閉会式
7月21日	スイス発
7月22日	成田着



翻訳中！



### Difficult but interesting questions

Today, it's the students' job to take the practical exams that the Jury members worked on intensely yesterday. Their morning was spent translating the exams and making their first comments. After lunch break they discussed those comments and made a few changes. At the end, the answer key was the last item they discussed. "The translation is really hard to do and takes a long time", said Yoshimi Ojima, Jury member from Japan. Eight Japanese Jury members worked on the translation. "I hope we finish before midnight", said Yoshimi, laughing.

The Jury needed lots of energy to get through the day; coffee cups, water bottles and sweets abounded on their desks. In the afternoon they took their second break; relaxation exercises were offered (mostly women took part). Mathias Wenger, Chairman of the IBO, was happy with the day. "We only had to make a few changes; we take that as a compliment for our preparatory work." Now it's the students' turn! "The questions are difficult, but interesting", said Yoshimi Ojima.



理論試験が終わった後はスイスナイト。IBOでは多くの国が、参加者たちにお土産をもってきています。今年の日本チームはホタルイカをデザインしたうちわを配りました。デザインはIBOに参加したOGが行いました。日本からIBOに出場した人たちは「IBO同窓会」を作って、縦のつながりも大切にしているようです。ちょうど暑かったので、うちわは大活躍でした。

#### 各国の代表にうちわを配る日本代表→



あっという間に、表彰式。IBOでは、実験試験、理論試験の総合成績の上位10%に金メダル、次の20%に銀メダル、その次の30%に銅メダルが授与されます。60%までに入っていればメダルがもらえるわけですが、世界中から集まった人の中で、上位150人に入るには、やっぱり大変です。

私は日本代表の4人の隣りの席に座っていましたが、メダル受賞者の発表が始まってからの4人は緊張してました。「僕は、実験試験、すっごく失敗しちゃったんですよ。。。」と嘆く横山君。でも結果的に横山君は銀メダル！中村君、真田君も銀メダルで新宅君は金メダル！素晴らしい結果でした。

2012年7月に行われた「日本生物学オリンピック予選」の受験者数は3,113名。その中から80名が筑波大学での実験試験に臨みました。実験試験の成績をもとに、高校2年生以下の15名が日本代表候補者となり、最後の筆記試験を経て、代表が決まりました。その後、代表選手は、大学等で実験や理論についての強化訓練を受け、スイスへ。チューリッヒ空港からベルンまでのバスの中でも、国際生物学オリンピック公式教科書「キャンベル生物学」を読み続けている人もいました。

閉会式でIBO ChairmanのPoonpipope教授が「メダルをもらった人も、もらわなかった人も、みんな、母国での選抜を勝ち抜いた人たちです。ここにいるみんな、それぞれの国のリーダーになっていく人たちです。本当におめでとう。」とおっしゃってましたが、本当にそうだなと思いました。

IBOは来年はインドネシア、再来年はデンマークで開催です。SSリーグ生の皆さんも科学オリンピックに挑戦してみてくださいね！



IBO2013のメダル



韓国の選手との記念撮影

## IBOに出るには？

内容	時期	人数（2013）
筆記試験 (マークシート。選択式)	7月半ば	申込者3700名 受験者3100名程度 ↓ 80名に
実験試験	8月中旬	80名→15名
筆記試験（記述式）	3月中旬	15名→4名

生物学だけではなく様々な分野の科学オリンピックがあります。

国際数学オリンピック  
国際化学オリンピック  
国際物理オリンピック  
国際情報オリンピック  
国際地学オリンピック  
国際地理オリンピック

このほかロボカップジュニアも世界大会があり、日本からも代表が派遣されます。

国際生物学オリンピックの代表、そしてISEFに行った人たちは、口をそろえて「もっと英語を勉強しておけばよかった」といいます。国際大会では、共通言語はやはり英語です。アジアの国の生徒さんも、英語が流暢な人が多かったです。皆さんも英語はしっかり勉強しておきましょうね！

## SS1生、つくばキャンパス実習の様子

6月29,30日にSS1生を対象にした実習を行いました。今回は3人だけのこじんまりとした実習です。

29日の夜はSSリーグ修了生で現在筑波大学生物学類生の井戸川君と一緒に食事。大学生活の話などを聞きました。

「1日目は井戸川先輩が大学の様子についてお話してくださったり、研究のことについて語り合いました。井戸川先輩とはSSリーグを卒業して以来、久しぶりにお会いしてお話することができ、楽しくあっという間に時間が過ぎていきました。研究室に行くまで大学校内の案内をしていただきました。とにかく広くて迷路のようでした。大学の中央図書館の場所を教えてくださいました。時間がなく、寄ることができなく残念でした。また、見させていただきたいです。」（Sさん感想文より）

日曜日の午前中は濱研に、午後は中谷研に行きました。

「最初に濱研の見学をしました。濱先生はSSリーグで僕のチューター教員もやってくださっている、水圏生態学の先生です。研究室では特に植物プランクトンに着目して、炭素の循環や海水の酸性化とその影響についての研究をされているというお話でした。

濱研の見学では実験をやらせていただきました。光合成色素を抽出する液体クロマトグラフィーと、フローサイトメーターを用いた植物プランクトンの分析です。印象に残ったのは液体クロマトグラフィーの実験です。色素を抽出するために濾過器やマイクロピペット、超音波破碎機など、今まで見たことはあってもさわったことのなかった機械や道具を使って実験できたことが良かったです。そして実際にコンピューター上にでてきたグラフの中のクロロフィルaの吸光スペクトルは生物の授業で習ったものとそっくりで、ここまで正確に解析できるものなのかと本当に驚きました。知識と体験がつながった瞬間でした。」（Oさん感想文より）

「中谷研では感覚に関するたくさんの説明をしていただいた。感覚は自分の身の回りを把握するためにある、ということだった。その中で、私は生物の身体の仕組みに驚いた。まず、視細胞・嗅細胞・味細胞の形の違いと体の外側との接触の仕方。視細胞は外に出ていないが、嗅細胞と味細胞は外に一部が出ている。それはなぜかといえば光は細胞内を直進して通り抜けられるが、匂い分子や味分子にはできないため、嗅細胞と味細胞は分子をキャッチするために繊毛や柔毛が外に出ているのだ。目的のために適応しているなと思った。

大学院生の方の研究はどれも神経をすり減らしそうな、細かい目づ果てしない作業の連続に見えた。イモリの感覚細胞が反応するタンパク質を調べるために何種類ものタンパク質を増幅させて調べたり、針ごと細胞の内側にあるようにして細胞電位の様子を見るために、細胞を潰さずに針を刺したり…とても大変そうな作業だった。だからこそ、そんな作業をなんのこともなさそうに教えてくださる大学院生の方々が格好良く見えた。」（Gさん感想文より）

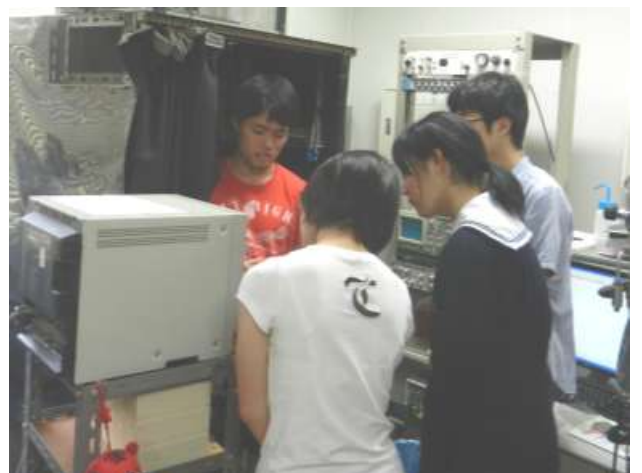
この実習で、大学の先生が身近な存在になったと思います。この経験を自分たちの研究にいかしてくださいね。



濱研で実験中



中谷先生講義↑ 中谷研実験↓





「石油をつくる藻」の研究で有名な渡邊信先生。先生が何を思って、「藻」の研究を始め、そして世界を救いたいと思うようになったのか。

### 「藻」が世界を創った

緑溢れる宮城県の昆虫少年だった渡邊先生。やがてそのエサになる植物に興味が移っていき、学生時代は植物の生態や分類にはまっていた。そんなある日、野外実習で池の表面に生息していた緑の生物に出会う。「顕微鏡で見るとね、それはきれいなんだよね。こんな世界があったのかと思ったんだ」。気になって調べてみると、緑の生き物の正体である藻類は自分たちの生活、地球の歴史、様々なものに大きな役割を果たしていることに気付いた。

真核生物の進化、多様性には共生が大変重要な現象である。陸上の植物も緑色の藻類から共生を繰り返して進化してきた。しかし、藻類の魅力は多様性の起源となっただけではない。30億年前、藍藻が作り出した酸化鉄が鉄の材料になり、白亜紀・ジュラ紀時代の藻類が作り出した有機物が石油になった。そもそも、藻類が光合成で酸素を作り出すことによって、我々人間も誕生できたのである。

### ポテンシャルに導かれて

文明をも作り出した藻類。近頃の問題は、藻類か

らの人間への警告に思えてならなかった。地球の、生命の、我々の生活の起源となった藻類には「現代の環境問題を解決できる力がある」。

研究者は狭い分野を深くやっているようだが、深くなるまでには幅広い知識が必要であり、それを社会の需要にきちんと合わせて活用していくことが大切だと語る渡邊先生。教授もかつて自分が習得した藻類の培養技術を活かそうと、国立公害研究所（現・国立環境研究所）で富栄養化に伴うアオコの発生についての研究を行っていた。しかし、地元の人にアオコが有害であることを説明できても、解決方法まで提言できない自分に歯がゆく感じていた。そこで、渡邊先生はもともと研究されていたが、実用化には至っていなかった石油を作る藻に注目したのである。

### 思想をもつことが大切

今はまだ実現は難しくても、基礎を固めてあらゆる問題に備えておく必要がある。それは研究ことだけにとどまらない。自分が信じることがあるのなら、それに向かって進んでいこう。私たちに夢をもつことの素晴らしさを教えてくれる。そんな渡邊先生のお気に入りの時間は意外にも実験器具を洗う時だそうだ。ゆっくり丁寧に洗いながら、少し未来に思いを馳せる。このちょっとした時間が時代を変える日がもうすぐそこだ。

渡邊先生は数十年にわたって、藻類を研究し、今まで何百もの藻類を採集、分析してきました。2009年に沖縄の海から採集してきた藻類200株のうちの 하나가、現在、石油を精製する藻類として世界的に注目を集めている「オーランチオキトリウム」です。

オーランチオキトリウムを利用すると具体的にどのくらいのオイル生産が可能となるのでしょうか？

オーランチオキトリウムの連続生産システムが可能になると、霞ヶ浦とほぼ等しい面積（2万ha）あれば2億tの石油生産が可能となるそうです。ちなみに現在日本が輸入している石油量は約1.9億tです。

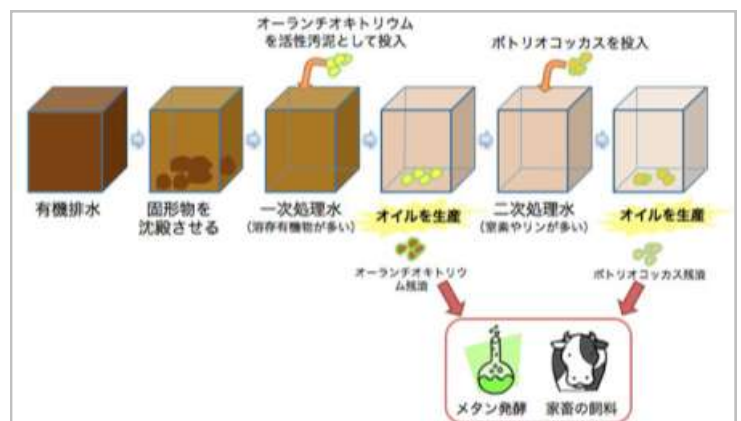
渡邊研では別の石油生成藻類ボトリオコッカスの研究も進めています。

「有機排水の処理にはどの国でも困っている。この有機排水を、培養に使うことを考えている」と渡邊先生はおっしゃいます。有機排水（下水）の固形物を沈殿させたところに、オーランチオキトリウムを投入、石油生成させる。その後、ボトリオコッカスを投入し、オイルを

生成させるということが可能になれば、下水処理と石油生産が同時にできることになります。

（詳しい内容については「藻類が世界を変える」で検索してみてください。 [http://tsukubascience.com/seibutsusourui\\_ga\\_sekai\\_wo\\_kaeru/](http://tsukubascience.com/seibutsusourui_ga_sekai_wo_kaeru/)）

藻類による石油生成実験については東北地方で、大規模な実験が始まりました。結果を楽しみにしたいですね！



## 日本とスイスの共通点・相違点

スイスでは、電車が時刻表通りに来ました。日本にいと当たり前ですが、アメリカなど多くの国では違います。

IBO2013で発行されていたニュースレターには、「スイスは天然資源がない」という言葉が何度か出ていました。エキスカッションでは、昔のスイスの家屋を保存しているオープンエアミュージアムに行ったのですが、木と石だけから作られている家が多かったです。右の写真で天井が低いのがわかりますか？これは「天井が高いとそれだけ、家を温めるための燃料が必要となるので、ギリギリの高さにしている」からだそうです。



今のスイスは、「お金持ち」のイメージが強かったのですが、昔のスイスはとても貧しかったということを改めて実感しました。「天然資源がないので、人材こそが大切」ということで教育に力を入れているという点は、日本と同じだなと思いました。

日本とは全然違うなと思ったのは、街並です。ベルンは街自体が世界遺産となっています。派手な看板はなく、電線もありません。屋根は赤茶色で、壁は白という外観の家がほとんどであり、統一感があります。



それから物価はとても高かったです。空港でペットボトルの水を買ったら5フラン。両替のレートで考えると約600円！翻訳会場の自動販売機にあったコーラは3.5フラン（400円）。このほか電車の運賃、文房具、洋服なども日本よりも高かった

## 編集後記

スイスは涼しかったです。右の写真は翻訳会場からホテルまで歩いて行く途中の橋の上からの景色。川の水はとても冷たいのですが、昼間はボートに乗っている人や泳いでいるやがたくさんいました。この川（アーレ川）沿いには「熊公園」があって、4頭のクマをみることができました。（ちなみにベルンの語源はクマ（独：Bär）からだそうです）



ちょっと小さくて分かりにくいかもしれないけど、下の写真、左側にクマがいて、右側には川で泳いだ後、クマの写真をとる人が写っています。

緯度が高いので、日が長く、夜は9時くらいまで明るかったです。



筑波大学 次世代科学者育成プログラム SSリーグ

〒305-8572 つくば市天王台1-1-1 筑波大学生物学類長室内 SSリーグ事務局

電話：029(853)4553 FAX：029(853)6300

Email: bsl@biol.tsukuba.ac.jp <http://mirai.biol.tsukuba.ac.jp/>

SSリーグ通信 編集 尾嶋 好美（サイエンスコミュニケーター）