

## 北大 GCOE プログラム

### 「統合フィールド環境科学の教育研究拠点形成」

IFES-GCOE ラボ実習(安定同位体実習)の報告

—IFES-GCOE 人材育成プログラム自由企画「日本語と英語による実習」—



2011年10月31日～11月4日

北海道大学 大学院地球環境科学研究院

作成:杉本 敦子 星野 悠美

# 北大 GCOE プログラム「統合フィールド環境科学の教育拠点形成」 IFES-GCOE ラボ実習（安定同位体実習）の報告

実施日時：平成 23 年 10 月 31 日（月）～ 11 月 4 日（金）

場所：北海道大学大学院 地球環境科学研究所

実施責任教員：杉本 敦子

実施補助員：星野 悠美、田中加奈子

短期支援員：上田 哲大、鄭 峻介、梁 茂厂、新宮原 諒

## 講義担当教員（講義日程順）

杉本 敦子（北海道大学大学院 地球環境科学研究所 教授）

島村 道代（北海道大学大学院 地球環境科学研究所 助教）

南川 雅男（北海道大学大学院 地球環境科学研究所 教授）

Jean Birks（Alberta Innovates- Technology Futures）

## 参加人数

企画実習生 7 名

受講生 9 名

## 概要

今回のラボ実習は安定同位体実習としては第 4 回目となるもので、IFES-GCOE 人材育成プログラム自由企画の支援を得て「日本語と英語による実習」を行った。実習は過去 3 回のラボ実習（安定同位体）とほぼ同様のやり方、実習内容を企画する企画実習生、実習に参加することで同位体を用いる技術と応用を学ぶことを目的とする受講生が一つのグループとなり実習を行った。前回の講義は一部を除いて全て英語で行ったが、講義の満足度を向上させるため、今回は日本語と英語で講義を分けて 2 回ずつ行った。

実習には 16 名の募集に対し、25 名の応募があり 16 名の実習生（企画実習生 7 名、受講生 9 名）が参加した。また、実習をサポートするため 4 名の短期支援員も加わった。参加者の内訳は、学内から 10 名（うち 5 名は留学生）、国内の他大学から 5 名（うち 1 名は留学生）、海外から 1 名（フィリピン）で、4 つの企画（グループ）のうち 2 つは英語グループ、2 つは日本語グループとした。講師は学内 3 名、カナダから 1 名、Jean Birks 氏を招いて行った。

日本語グループに参加した留学生、英語グループに参加した日本人学生を筆頭に、グループ内外で、英語および日本語でのコミュニケーションを工夫しながら、自分とは異なる専門分野の学生に自分の研究内容を伝え、議論を深めていた。多くのことを学ぶよい機会になったと思われる。

## Schedule of the Short Course 全体スケジュール

Most lectures and seminars are held at room A102. Some lectures are held at room D103.

The final presentations of each confined research project on final day are held at room D102.

Every morning, we are having a meeting at 8:50am, room A102 to check the daytime schedule, then we start the lab works.

講義とセミナーは、基本的に地球環境科学研究所A102で行います。一部の講義はD棟103、また、最終日の成果発表は、D棟102で行います。毎朝8:50からA102で その日の予定を確認後、開始します。

### Oct 31<sup>st</sup>, 2011 (Mon)

- |             |   |
|-------------|---|
| 8:50        | Meet at #A102<br>A102に集合  |
| 9:00~10:00  | Greeting and explaining about precautions of the confined research projects.<br>Professor Sugimoto, Ms. Hoshino<br>ごあいさつと注意事項等の説明 杉本敦子・星野悠美                                       |
| 10:00~11:30 | Laboratory works for each confined research project.<br>マイクロ研究プロジェクトごとの作業   |
| 11:30~13:00 | Lunchtime 昼食<br>Self and research-introduction, 10min/person 自己+研究紹介<br>Sumire SAKAI, Chunmao ZHU, Matrika KOIRALA, Merlyn ABONG,<br>Kouhei KOYAMA, Sayaka SOGAWA                 |
| 13:00~14:30 | 講義1. 「安定同位体測定と利用の基礎」 (in Japanese)<br>杉本 敦子 (地球環境科学研究所)   |
| 14:30~14:45 | Break 休憩  |
| 14:45~16:15 | Lecture1. "Principles of IRMS and online analyses" (in English)<br>Atsuko SUGIMOTO (Faculty of Environment Earth Science)   |
| 16:15~      | Laboratory works for each confined research project.<br>マイクロ研究プロジェクトごとの作業   |
| 18:00~      | A get together meeting 懇親会<br>Self-introduction, 5min/person 自己紹介タイム<br>Ayaka MATSUDA, Megumi NAKAMURA, Natsuki MORISAKI, TaeOh Kwon,<br>So KAWAHARA, Kanchana N.WARNAKULASOORIYA |

## Nov 1<sup>st</sup>, 2011 (Tue)

- 8:50 Meet at #A102  
A102に集合
- 9:00～10:30 Laboratory works for each confined research project.  
マイクロ研究プロジェクトごとの作業
- 10:30～12:00 講義 2. 「炭酸塩同位体比と古気候」 (in Japanese)  
島村 道代 (地球環境科学研究院)
- 12:00～13:00 Lunchtime 昼食  
Student seminar ① ”The winter distribution and food consumption of  
the northern fur seal *Callorhinus ursinus* in the Sea of Japan”  
「日本海を中心とした索餌回遊期のキタオットセイ *Callorhinus ursinus*  
の地理的分布と食性」  
Speaker: Takanori HORIMOTO 堀本 高矩
- Student seminar ② ” $\delta^{13}\text{C}$  and  $\delta^{18}\text{O}$  of atmospheric  $\text{CO}_2$ ”  
「大気  $\text{CO}_2$  の  $\delta^{13}\text{C}$  と  $\delta^{18}\text{O}$ 」  
Speaker: Fang Li 李 芳
- 13:00～14:30 Lecture 3 “Use of stable isotopes of water and materials which record information on  
water isotopes to investigate material cycling in ecosystem”  
Atsuko SUGIMOTO (Faculty of Environment Earth Science)
- 14:30～14:45 Breake 休憩
- 14:45～16:15 講義 3. 「生態系物質循環における水と水の情報を含む物質の安定同位体比の利用」  
(in Japanese)  
杉本 敦子 (地球環境科学研究院)
- 16:15～ Laboratory works for each confined research project.  
マイクロ研究プロジェクトごとの作業

## Nov 2<sup>nd</sup>, 2011 (Wed)

- 8:50 Meet at #A102  
A102に集合
- 9:00～10:30 Laboratory works for each confined research project.  
マイクロ研究プロジェクトごとの作業
- 10:30～12:00 Lecture 2. ”Isotope composition of calcium carbonate and Paleo-climate “  
Michiyo SHIMAMURA (Faculty of Environment Earth Science)
- 12:00～13:00 Lunchtime 昼食  
Student seminar ③ ” Elucidation of food web structures in the lake and the sea”  
「湖沼および海洋における食物網構造の解析」  
Speaker: Yasuhide NAKAMURA 仲村 康秀

Self-introduction by Supporting students

- 13:00～14:30 Lecture 4. "Isotope Dietary Analysis" (in English)  
Masao MINAGAWA (Faculty of Environment Earth Science)
- 14:30～14:45 Break 休憩
- 14:45～16:15 講義4. 「同位体による食物網の解析」(in Japanese)  
南川 雅男 (地球環境科学研究所)
- 16:15～ Laboratory works for each confined research project.  
マイクロ研究プロジェクトごとの作業

**Nov 3<sup>rd</sup>, 2011 (Thu)**

- 8:50 Meet at #A102  
A102に集合
- 9:00～12:00 Laboratory works for each confined research project.  
マイクロ研究プロジェクトごとの作業
- 12:00～13:00 Lunchtime 昼食  
Student seminar ④ "Water isotope analysis for investigation of river system of  
middle Lena in Eastern Siberia"  
Speaker: Li Xiaoyang
- 13:00～14:30 Lecture 5. "Introduction to Stable Water Isotope Applications in Hydrology: Canadian  
Perspectives "  
Jean Birks<sup>1,2</sup> (<sup>1</sup>Alberta Innovates- Technology Futures  
<sup>2</sup>Department of Earth and Environmental Sciences, University of Waterloo)
- 14:30～ Laboratory works for each confined research project.  
マイクロ研究プロジェクトごとの作業
- 夕方 お掃除をします。

**Nov 4<sup>th</sup>, 2011 (Fri)**

- 8:50 Meet at #D102  
D102に集合
- 9:00～12:00 Laboratory works for each confined research project.  
マイクロ研究プロジェクトごとの作業
- 12:00～13:00 Lunch break 休憩・昼食
- 13:00～15:00 Presentations of confined research projects 成果発表会
- 15:00～16:00 Closing Ceremony, Certificate of Completion, Questionnaire  
修了証授与式, アンケート記入 (終了後解散)

## Overview of the Confined Research Projects & the List of Participants

### 各マイクロ研究プロジェクト概要、受講生名簿

Confined research project A; Water group (English)

マイクロ研究プロジェクト A; 水循環(英語)

**Project title:** Water isotope analysis for investigation of river system of middle Lena in Eastern Siberia.

Objective:

There are no groundwater in shallow soil layer usually in plain taiga area in East Siberia, except for the near of Lena river because the area is covered by the largest and the deepest permafrost in the world. Due to a severe dry climate, discharge from the area may not occur during summer usually. However, it has been pointed out that year to year variation in soil moisture is considerably large, and discharge may occur when soil moisture is extremely large. When different water body has different isotopic signature, it is possible to know the source of water from isotope signature. Isotope ratios of river water reflect those of origin of water. The objective of this project is to investigate the origin of river water using isotope signature of water sources.

#### 【Research Project Coordinator 企画実習生】

Li Xiaoyang DC1

Hokkaido University, Graduate School of Environment Earth Science, Course in Geochemistry

李 肖陽

北海道大学大学院環境科学院 地球圏科学専攻 物質循環・環境変遷学コース  
博士課程1年

Matrika Prasad KOIRALA PD

University of the Ryukyus, Department of Physics and Earth Science

琉球大学理工学研究科

#### 【Trainees 受講生】

Merlyn Infant ABONG

Oil & Gas Section, Geoscientific Research & Testing Laboratory, Department of Energy, Philippines

Sayaka SOGAWA DC2

Yokohama National University, Graduate School of Environment and Information Sciences,

寒川 清佳

横浜国立大学 大学院 環境情報学府環境生命学専攻  
博士課程2年

Confined research project B; Marine group (Japanese)

マイクロ研究プロジェクト B; 海(日本語)

**Project title:** Elucidation of predator-prey relationship in the northern part of the Sea of Japan

北日本海北海道沿岸域における捕食-被食関係の推定

Objective:

The stable isotope analysis of nitrogen and carbon is applied in the field of ecology to clarify the predator-prey relationship and the food habit of animals. In this workshop, we will clarify the predator-prey relationship in the northern part of the Sea of Japan by analyzing the isotopic ratios of animal tissues.

動物組織の窒素・炭素安定同位体比は捕食-被食関係を介した物質輸送の指標として、食性解析などに広く活用されている。本実習では北日本海北海道沿岸域で採集した低次-高次栄養段階に位置する動物組織の安定同位体比を分析し、同海域における捕食-被食関係の推定を試みる。

**【Research Project Coordinator 企画実習生】**

Takanori HORIMOTO MC2

Hokkaido University, Graduate school of Fisheries Science, Division of Marine Bioresources and Environmental Science

堀本 高矩 北海道大学大学院 水産科学院 海洋生物資源科学専攻 資源生物講座資源生態学領域 修士課程 2年

Yasuhide NAKAMURA MC1

仲村 康秀 北海道大学大学院 水産科学院 海洋生物資源科学専攻 海洋生物学講座 修士課程 1年

**【Trainees 受講生】**

Sumire SAKAI Research fellow

The University of Tokyo, Graduate school of Agricultural and Life Sciences, Laboratory of Biodiversity Science

酒井 すみれ 東京大学大学院 農学生命科学研究科 生圏システム学専攻 特任研究員

Ayaka MATSUDA B4

Hokkaido University, School of Fisheries Sciences

松田 純佳 北海道大学 水産学部 海洋生物科学科 学部 4年

Confined research project C; Plant group (English)  
マイクロ研究プロジェクト C; 植物(英語)

**Project title:** Investigation of factors controlling  $\delta^{13}\text{C}$  and  $\delta^{15}\text{N}$  of needle and stems of larch trees in taiga-tundra boundary ecosystem of Eastern Siberia

Objective:

Carbon and nitrogen isotope ratios of a plant reflect the environment of the site where the plant grows, and are also controlled by the allocation of C and N in the plant. The purpose of this research project is to know a variability of  $\delta^{13}\text{C}$  and  $\delta^{15}\text{N}$  and to know the  $\delta^{13}\text{C}$  and  $\delta^{15}\text{N}$  are controlled, using larch samples which were collected at several sites in 2011 in taiga-tundra ecosystem of Eastern Siberia.

**【Research Project Coordinator 企画実習生】**

Kohei KOYAMA JSPS Research Fellow,  
,Ishikawa Prefectural University, Laboratory of Plant Ecology  
小山耕平  
石川県立大学 生物資源環境学部 環境科学科  
日本学術振興会 PD

\*Reserch project is planned and prepared by 企画提供

Maochang LIANG DC1  
Hokkaido University, Graduate School of Environment Earth Science, Course in Geochemistry  
梁 茂厂  
北海道大学大学院環境科学院 地球圏科学専攻 物質循環・環境変遷学コース  
博士課程2年

**【Trainees 受講生】**

TaeOh KWON D1  
Hokkaido University, Graduate School of Environment Earth Science, Division of Environmental Science  
Development,  
北海道大学大学院環境科学院 環境起学専攻 環境適応科学コース  
博士課程1年

Sou KAWAHARA MC1  
Hokkaido University, Graduate School of Environment Earth Science, Division of Biosphere Science,  
川原 創  
北海道大学大学院環境科学院 生物圏科学専攻 海洋圏科学コース  
修士課程1年

Kanchana Niwanthi WARNAKULASOORIYA MC1  
Hokkaido University, Graduate School of Environment Earth Science, Division of Biosphere Science,  
北海道大学大学院環境科学院 生物圏科学専攻 海洋圏科学コース  
修士課程1年



Confined research project D; CO<sub>2</sub> group (Japanese)  
マイクロ研究プロジェクト D; CO<sub>2</sub>(日本語)

**Project title:** Carbon isotope analysis of CO<sub>2</sub> during photosynthesis, of atmospheric CO<sub>2</sub> and soil respired CO<sub>2</sub>

光合成、土壌呼吸および人為起源 CO<sub>2</sub> の放出による大気 CO<sub>2</sub> の炭素同位体比の変動

**Objective**

光合成、土壌呼吸、および車の排気ガスからの CO<sub>2</sub> が大気中に入ることにより、大気 CO<sub>2</sub> の δ<sup>13</sup>C は変動している。本研究では、光合成時の同位体分別係数を求め、土壌呼吸で放出される CO<sub>2</sub> の同位体比を求める。また、δ<sup>13</sup>C の日変化を測定し、その変動要因を考える。

Photosynthesis, soil respiration and addition of CO<sub>2</sub> from vehicles are main factors controlling δ<sup>13</sup>C of atmospheric CO<sub>2</sub>. Objective of this project is to determine the fractionation factor during photosynthesis and δ<sup>13</sup>C of soil respired CO<sub>2</sub>. Diurnal variation of δ<sup>13</sup>C of atmospheric CO<sub>2</sub> will also be measured and controlling factors will be discussed.

**【Research Project Coordinator 企画実習生】**

Li Fang DC1

Hokkaido University, Graduate School of Environment Earth Science, Course in Geochemistry

李 芳

北海道大学大学院環境科学院 地球圏科学専攻 物質循環・環境変遷学コース  
博士課程 1 年

Chunmao ZHU DC2

Hokkaido University, Graduate School of Environment Earth Science, Course in Geochemistry

朱 春茂

北海道大学大学院環境科学院 地球圏科学専攻 物質循環・環境変遷学コース  
博士課程 2 年

**【Trainees 受講生】**

Natsuki MORISAKI MC1

Hokkaido University, Graduate School of Environment Earth Science Development, Course in Practical Science for Environment

森崎 夏輝

北海道大学大学院環境科学院 環境起学 実践環境科学コース  
修士課程 1 年

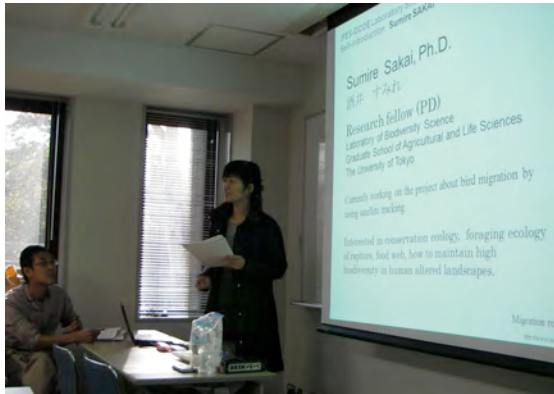
Megumi NAKAMURA MC1

Hokkaido University, Graduate School of Environment Earth Science, Course in Geochemistry

中村 恵

北海道大学大学院環境科学院 地球圏科学専攻 物質循環・環境変遷学コース  
修士課程 1 年

## 【実習中の様子】



まずは自己紹介。スライド1~2枚、のつもりが、みなさん力作の自己紹介プレゼンテーションになってしまいましたね。

野外に出て、二酸化炭素のサンプリング。  
秋も深まりました時期でしたが、実習期間は穏やかに晴れました。  
このグループは、夜中も早朝も、交代でサンプリングを行っていました。

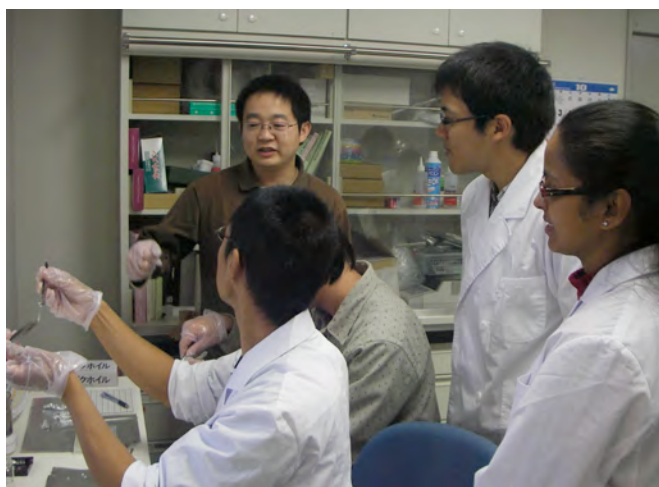


室内では、スズ箔に包んだ試料の確認作業。間違えたら大変です。



こちらは、水を分析する前処理をしています。  
瓶の中の状況、きっちりイメージできていますか？

慣れれば簡単なことでも、初めてやる受講生には  
とても難しい作業です。  
小さな試料を持つ手が、なぜか持ち上がってきます。  
落とさないようにね！



分析が始まると、質量分析計の周りは大混雑。  
皆、とても真剣です。



南川先生の講義。  
今年は、英語グループは英語の講義を、日本語グループは日本語の講義を聞けるよう、講師は2コマ講義を行いました。活発に質問が出て、時間内に終了するのが大変だったようです。参加者の皆さんも、実験もあるし講義もあるし、忙しいスケジュールでしたね。

成果発表会。  
どれだけ議論の時間があっても、「まだ足りない!」と、毎年悲鳴が上がります。それでも、きちんとプレゼンテーションをまとめて、発表をすることができました。



こちらは植物グループ。  
今年も全員、無事に修了証を受け取ることができました。

一週間、お疲れ様でした!