

安定同位体実習、2005 DIWPA Field Biology Course in Lake Biwa - Part II

2005年8月29日? 9月2日

陀安一郎 (京都大学生態学研究センター)

生態学研究センターの公募実習、DIWPAフィールド生物学コース、および京都大学理学部の安定同位体実習の合同で、表記の実習が開催されました。今年度は、公募実習枠から4名(北大1名、福井県立大1名、近畿大1名、京大人間環境学1名)、21世紀COEの支援をうけてモンゴルから本実習のために来日した2名の若手研究者、京大理学部から2名の合計8名の受講生を迎えました。本実習では、近年生態学の中で広く用いられるようになった安定同位体を用いた研究を自ら体験してもらうことを目的としました。昨年度に続き「琵琶湖丸ごと陸水生態学実習」と協力することで、水域食物網研究を実際のサンプリングから分析まで体験してもらうオプションも設定しました。両実習を通して受講した受講生は3名でしたが、現場を体験した受講生が一緒に参加することで、サンプル処理やデータ解析に実感が生まれたことと思います。もう一方のテーマとしては、京都工芸繊維大学の半場先生を講師に迎え、炭素同位体を用いた陸上植物の生理生態学研究を勉強しました。植物の光合成経路から水域の食物連鎖まで広い課題を、しかも大部分を英語で行なったために受講生は大変だったとは思いますが、安定同位体生態学に関する基礎知識を得て議論できる場となったことで当初の目的は達成されたものと思います。ご協力いただいたスタッフの皆さんに感謝します。(以降敬称略)

8月29日

午後、生態学研究センター講義室に集合しました。国際実習ですので、基本的に英語で進行了ました。各自英語で簡単に自己紹介をした後、安定同位体生態学の基礎の講義(陀安)を行いました。講義内容に関しては、適宜日本語で補いました。その後「琵琶湖丸ごと陸水生態学実習」に参加した受講生3名に、フィールド紹介と「琵琶湖の食物網研究」班(A班)として扱うサンプルに関して、自分たちで作ったパワーポイントを用いて英語で説明してもらいました。続いて、「陸上植物の生理生態学」班(B班)が扱うサンプルの説明を行いました(半場)。その後質量分析室に移動し、一連の分析に関してデモンストレーションを行いました。

8月30日? 9月1日

受講生はテーマ別に2班に分かれ、乳鉢を使ったサンプルの粉碎、ボールミルを使った粉碎、

脂質除去のためのクロロホルム・メタノール抽出、標準試薬とサンプルの分析、得られたデータの整理の仕方、ワーキングスタンダードを用いたデータの補正という通りの過程を学びました。2班に分かれてはいますが、どちらの組もすべての作業を経験するよう心がけました。午後の時間を使い、「安定同位体自然存在比測定法による食物網構造解析と人為影響評価」(高津)、「植物の生理生態学と同位体比」(半場)、「魚類を中心とした沿岸食物網の動態解析」(奥田)の各講義を行いました。

9月2日

整理されたデータを検討し、グループディスカッションでプレゼンテーションを作成しました。グラフ作りからデータ解析、パワーポイントの作成まで、短時間ではありましたが、受講生間で英語・日本語を交えて議論が展開しました。感想にありますように、もっと時間があればよかったのですが、これは次回への課題です。午後からは両班の発表です。発表内容を分担し、全員が一通り発表することができました。A班は、琵琶湖沖帯のプランクトンや底生動物の食物網構造の解析、琵琶湖沿岸帯の食物網構造の解析、脱脂の効果に関する解析を行いました。B班は、植物の水ストレスの解析、日本におけるC3草本とC4草本の分布解析を行いました。英語での発表ということで緊張しながら始まりましたが、次第に受講生から英語での質問も出るようになりました。最終的にはパワーポイントを用いた発表を立派にこなし、会場からの質問にもしっかり答えていました。

スタッフ(敬称略)

陀安一郎、半場祐子、奥田 昇、高津文人、由水千景、堀 千里

実習生の感想(抜粋:受講生の許可を受け転載)

今まで食物網解析についてのことを少し知っていただけだったので、実習を通して植物の安定同位体の動態機構等の様々な知識を得られたことが良かったです。また、英語を使っただけのプレゼンは、自分自身本当に英語が苦手なため始めはどのような方法でも嫌だと思っていたけど、終わってみたらもっと英語が出来たらと思う気持ちと同時に大変面白かったという気持ちになりました。実習を受ける前は中途半端な知識しかなく、あまり安定同位体分析に興味を持っていなかったのですが、実習を通して安定同位体で様々な研究にアプローチできることが分かり、もっと安定同位体について知りたいと思っています。

C3植物とC4植物については名前すら聞いたこともなくて戸惑いましたが、半場先生が

些細な質問にも快く答えてくれたので、よく理解することができました。水利用効率と炭素同位体比は全く関係なさそうなのに、その2つの間に相関関係があるのは驚きでした。僕はプレゼンで琵琶湖の食物連鎖のほうの脱脂効果について担当したのですが、脂肪を合成するときに同位体分別が起こっていると聞いて、なるほどとすぐ納得すると同時に、感動すら覚えました。やっぱり学問(科学)って面白いですね。さらに議論しても答えがでないこと(魚で脱脂すると¹⁵Nが増加する理由など)もあったし、実験の改善点(樹木の覆い,回収する付着藻類の種類など)も出てきて、これぞまさに研究といった一面もかいま見られて、とても楽しかったし、興味深い実習でした。

昨年から安定同位体の事については講義などで便利な道具だと聞いていましたが、実際にどのようなものかよくわからなかったので、今回実際にやってみる事でいろいろわかりました。使えるサンプルと使えないサンプル、必要な量についての具体的な感覚がつかめたのは大きな収穫でした。年変動や季節変化がもっと大きいと思っていたため、しっかりした値が出る事に驚きました。どんな試料でもたいてい測れそうで、使い方を工夫すれば本当に面白いことがまだまだたくさんありそうだと思います。

前に一度同位体の測定をした時に機械の使い方などは人に教えてもらえたのですが、前処理の仕方などは論文を読んだだけで、実際に教えてもらったことがなかったので、今回直に細かいことまで教えてもらえてとても勉強になりました。実習を受ける前までは、安定同位体を使って研究することはとても難しく、特別な人にしか研究できないというイメージがあったのですが、今回の実習で、安定同位体の測定がそこまで難しくなく、また現在色々な研究に使われているという事を知り、私でもできるかもと少しだけ思える事ができるまで、イメージが変わりました。

安定同位体という言葉は知っていたが、それをどのように用いるかということは、ほとんど知らなかった。“食物網の解析方法”に安定同位体を用いられていると聞き、新鮮だった。今後参考にしたい。実習の雰囲気は、とても和やかで、特に堅苦しいところもなく、良いと言える。直接安定同位体の解析には関係ないかもしれないが、フィールドでの採取(センター近辺)があったほうがいいのではと思う。プレゼンの準備期間が丸一日ほしい。

始めは講義がすべて英語ということもあり、戸惑う所もあったが、最後まで何とかついていくことができた。実習そのものに関しては、実際の同位体の分析方法に関して丁寧な説明、指導が為されており、畑違いの私でもおおむね理解することができた。また、毎日行われる講義

に関しても非常に興味深く、同位体分析の研究の幅の広さを知ることができた。内容としては非常に充実したものであったと思う。安定同位体は考古学の世界では食性分析に主に用いられることから、受ける前までは生物が何を食べていたのかを分析するものという認識しかなかったが、この実習を受けてそれ以外にももっと応用範囲の広い研究であることが理解できた。

If all of the students who participated in Stable Isotope Ecology Course 2005 had participated previous course (Field Biology Course), they should learn more: for example, how to collect samples in the field. Also they should be more interested and can find many interesting questions. Before this course, I had just known some concepts about theory and had seen some graphs. Fortunately, I have collected samples, prepared and processed the data by myself with your help. I am very happy to have experienced many steps of stable isotope study.

I have learnt so many things and had good experience, for example, to take samples of phytoplankton, zooplankton, benthos and fishes, to prepare sample for stable isotope analysis, to measure stable isotopes ratio, and to treatment stable isotopes data. I feel much difference before and after taking the course. Isotope measurement requires very little sample and it is enough to describe food web.