

藤井理恵¹: 報告—第25回日本植生史学会談話会Rie Fujii¹: Report—The 25th forum of the Japanese Association of Historical Botany

2006年9月9・10日の二日間、第25回日本植生史学会談話会が京都市にある総合地球環境学研究所で開催された。テーマは、「植生史解明のための室内実験法1. 微粒炭分析の基礎と方法」で、初めて室内で行われた分析講習会という形式の談話会であった。談話会では、微粒炭分析の基礎と応用についての講義と、堆積物から微粒炭を抽出する方法と現世植物を用いて微粒炭の標本を作成する方法についての実習が行われた。学生・研究者13人、講師・スタッフ・世話人6人の計19人が参加した。

初日、世話人である大井信夫氏（ONP研究所）から談話会の趣旨説明があり、次に湯本貴和氏（総合地球環境学研究所）から談話会が行われた総合地球環境学研究所の設立の由来についてお話があった。この研究所は、2001年4月に文部科学省の大学共同利用機関として創設されたもので、地球環境問題の解決を目指して約20の研究プロジェクトが実施されているそうだ。

挨拶の後、2階のセミナー室から地下一階にある多目的実験室に移動し、微粒炭講習会の本格的な講義と実習が始まった。最初の実習は、井上淳先生（大阪市立大学）による「実習1. 微粒炭の抽出」で、泥質堆積物から微粒炭を抽出する実習であった。実験に用いた試料は、蒜山の湿原から採取された泥炭（湿潤堆積物試料）であった。参加者は、井上先生が分析を実演して下さる姿を、真剣な眼差しで観察しながら、ある人は写真を撮り、ある人は一生懸命メモを取っていた。教えて頂いた実験方法は以下のとおりである：1) 1 ccの小さじとスパチュラを用いて試料を採取し、コニカルビーカーに入れ、分散剤水溶液（ヘキサメタリン酸ナトリウム）を試料が浸る程度まで加え、約4時間放

置する（本来は24時間放置）。2) 溶解した堆積物を125 μmの篩で漉し、篩に残った残渣を過酸化水素水1%で洗う。篩に残った残渣を過酸化水素水1%を用いながら、コニカルビーカーに移し一日放置する。3) 残渣を再び125 μmの篩を用いて、蒸留水で洗い漉す。4) 最後に篩の上の残渣をシャーレに移し、50°Cのホットプレートを用いて水を飛ばす（本来は風乾がよいそうだ）。この実習は時間がかかるため、二日間3回に分けて行われた。分析自体はそれほど複雑ではなかったが、試料を小さじで採取する時、試料が堆積した時に近い状態になるように小さじに埋めなければならないこと、試料中の微粒炭ができるだけ堆積した時の形を保てる様に、薬品を静かに加えビーカーは決して振らないようにしなければならぬことなど、結構神経を使う作業であった。「百聞は一見に如かず」というが、論文を読んだだけでは分からなかった細かな分析テクニックが、今回の実習で修得でき、とても勉強になった。

試料からゆっくり微粒炭を分散させるためビーカーを4時間放置している間、セミナー室で「講義1. 微粒炭分析の基礎と応用1」と題して、井上先生から約1時間半の講義があった。講義は2部に分かれていた：第1部は「微粒炭の基礎と応用について」、第2部は「全ての炭は残るのか？—反射率からみたタフオノミー」。第1部では、微粒炭の定義、火事が発生した記録を探る方法の紹介、炭の特徴・化学的な性質、微粒炭の飛散モデルの紹介、堆積物中に含まれる微粒炭の量、堆積物中の微粒炭研究史など、基礎から応用まで微粒炭に関する一通りの話をレビュー的にして頂いた。第2部では、炭の反射率の特徴、過去の堆積物である黒ボク、遺跡焼失、ロームや現在の草地や森林火災でできた炭の反射率の傾向、反射率に伴う炭の堆積物中の保存傾向等についての話をして頂いた。井上先生の講義を聞いて、微粒炭研究の概略をつかむことができ大変勉強になった。また、配布された資料に話がまとめてあり、参考文献等も紹介して下さっていたので、今後非常に役にたつに違いない。発表後の質問時間には、微粒炭と腐植した植物遺体との見分け方の問題点、まだ確立されていない微粒炭分析の期待できる点や今後の問題点・展望などについて活発に議論が交わされた。

その後、再び実験室に戻り、小椋純一先生（京都精華大学）による「実習2. 微粒炭分析の標本作成」が始まった。実習には、現世植物の試料計12個が用いられた：アカマツの細枝・太枝・葉、スギの細枝・太枝・葉、ススキの葉・茎、クリの葉・枝、モチツツジの葉・枝。それらは約1～2 cmの大きさに粉碎されて、小さなるつぼに入っ



図1 微粒炭の抽出方法を実演する井上先生と受講者（湯本貴和氏撮影）。



図 2 左：電気炉に入れる標本を準備する小椋先生，右：ろつぼに入れられた現世植物（湯本貴和氏撮影）。

ていた。そして、それらを二つの温度条件、低温（約 350～400°C）と高温（約 650°C）に熱した電気炉に投入し、加熱した。加熱時間は、低温の条件下では約 2～3 分だが、今回は乾燥した試料ではなく生の植物を用いたため、2 分経過した頃に煙がでてき、3 分経過後試料の状態を見たが焼けていないものがあつたため、5 分経過後試料を電気炉から取り出した。高温の条件下では約 2 分加熱した。試料を冷ましてから焼けた試料をビニール袋に入れ、微粒炭らしくなるように指でつぶしながら粉碎し、125 μm と 500 μm の篩にかけ、125～500 μm の炭を水を使ってガラス板上に載せた。それらを一日乾燥して、翌日紙のプレパレートに木工用ボンドを用いて接着させた。

初日の夜は、総合地球環境学研究所 2 階にある食堂で懇親会が行われた。研究所のスタッフである佐々木さんが京都のお豆腐を買ってきて下さり、京都でしか食べられない食材を使った料理もあり、とても美味しかった。参加者は、花粉分析や植物珪酸体を用いて農耕文化史、森林生態の発達史、気候変動史を解明する研究を行っている人から土壌中の炭素循環を研究している人など様々で、異なる視点で炭に興味を持っている学生・研究者が集まったため、様々な分野の興味深いお話を聞くことができ、大変有意義で、和やかな会であった。

二日目は、小椋先生による「講義 2. 微粒炭分析の基礎と応用 2」から始まった。講義では、これまで小椋先生が研究されてきた、堆積物中の微粒炭分析の基礎的研究である現世植物を用いた微粒炭の形態と母材植生との関係、および燃焼温度の違いによる微粒炭の形態変化について、多くの木本植物と草本植物の微粒炭の形態写真を見せて頂きながら、解説して頂いた。同じ植物でも部位によって、また燃焼温度によって、まったく異なる形態をしており、堆積物中の微粒炭の母材を同定するには、多くの現世標本を

見て勉強する必要があると感じた。しかし一方で、長軸・短軸の比で樹木か草本か微粒炭の起源がある程度分かるというお話は、興味深かった。講義後、「微粒炭の現世標本の図鑑ができれば・・・」という意見や現世の樹木・草本の組織についての知識が必要であるなど、問題の解決方法や今後の展望などについて活発に意見交換が行われた。配布資料には、小椋先生のこれまでの研究論文がまとめてあり、現世植物の微粒炭の写真も載っており、大変有り難い資料であった。約 1 時間半の講義の後、前日の続きの実習が行われた。

美味しい昼食を頂いた後、午後は、実習で作成した微粒炭の標本を顕微鏡で観察した。実験室には 3 台の顕微鏡が用意しており、その内の一つは微粒炭の表面構造を 3D で観察できるシステムがついた顕微鏡であった。顕微鏡によって微粒炭の表面構造を観察し、同じ植物の同じ部位でも、平行に線が並んでいるものや、波状の構造や気孔が美しく残っているものなど、様々な構造をもっていることを知ることができた。また、微粒炭の表面構造を観察することはとてもワクワクし楽しかったが、よく燃焼した部分とあまり燃焼しなかった部分では、見た目が異なることなどがわかり、同定・分類の難しさを身にしみて感じた。

私は中央ヒマラヤに位置する、ネパールの首都カトマンズ盆地から掘削された、主に湖成堆積物から成るボーリングコア（約 70 万年前から 1.5 万年前に相当）の花粉分析を行い、過去の植生、気候、インドモンスーンの変遷史を復元することを目的として研究している。そのコア試料にも、微粒炭と思われる炭化物が多く含まれている。講師の方のお話によると、微粒炭は、焼き畑や人為的な山火事によって主にできると考えられているようだ。また、山火事が人為的でない場合は、雷の影響によるそうだが、これによって微粒炭ができる確率は非常に低いようだ。コア中のこれらの微粒炭が何を意味するのか、今後の研究課題だと思う。今回の微粒炭分析の講習会を受け、微粒炭分析から得られた結果を解釈することの面白さと難しさを感じた。また、これから微粒炭分析の確立に向けて、私も何か貢献したいものと思った。

最後に、今回の微粒炭分析の企画を設定し準備して下さった大井信夫氏、講義と実習を懇切丁寧に指導して下さいました講師の小椋純一先生と井上淳先生、大変お忙しい中談話会の準備・手配をして下さった湯本貴和氏、実験準備をして下さりスムーズに会が行えるよう配慮して下さいましたスタッフの佐々木尚子氏（総合地球環境学研究所）、河野樹一郎氏（京都府立大学）に、参加者全員を代表してお礼申し上げます。本当にありがとうございます。

（〒 810-8560 福岡市中央区六本松 4-2-1 九州大学大学院比較社会文化研究院地球変動講座）