

日本の湖底堆積物が 15 万年の歴史を解き明かす

○中川毅（立命館大学、日本）とオックスフォード大学考古学研究科の研究者との長年にわたる研究関係により、日本の非常に特殊な湖の堆積物の研究が進められています。

水月湖プロジェクトは放射性炭素年代測定の世界的な基準を作り出し、火山噴火や気候変動に関する重要なデータを提供し続けています。この湖に対する一般の関心の高まりは、2018 年の年縞博物館の開館につながり、この特別な研究の地を体験するために日本国内外から観光客が訪れています。

この研究の中心には、中川教授とオックスフォードの考古学部門で働く 2 人の科学者との密接な協力関係があります。ビクトリア・スミス教授（テフロクロノロジー・グループを率いる火山学者）とクリストファー・ブロンク・ラムジー教授（放射性炭素加速器ユニット）である。

中川教授がブロンク・ラムジー教授に放射性炭素の較正用データセットを作成するために水月湖の堆積物を利用することを提案したのは 2005 年のことです。

北陸地方に位置する水月湖は、正確な年代測定を可能にする縞模様の堆積物層である「年縞」を形成するための例外的な条件を備えているのです。

水月湖には川がなく、湖底に生物が生息していないため、自然による干渉をほとんど受けることなく年縞が毎年季節ごとに形成されます。このような条件は、古環境分野にとって稀有な研究の機会を約束するものです。

2006 年、4 つのボーリング孔から慎重に湖を掘り起こし、共同研究を開始しました。その結果、76 メートルにわたる約 15 万年分の一連の堆積物が採取されました。これは樹木の年輪がカバーする年代（約 1 万 5 千年）をはるかに上回る長さです。

ブロンク・ラムジー教授とそのチームは、これらの堆積物コアを用いて 600 回以上の放射性炭素測定を行い、そのデータと縞の数を組み合わせて独自の年代を算出しました。

このデータは後に、放射性炭素測定値を暦年代に変換するための国際的に認められた較正データセットである IntCal13 に統合されました。IntCal は地理学者、考古学者、地球科学者など、年代測定を行う研究者にとって非常に有用なツールであることが証明されています。2013 年の出版以来、10,000 回以上引用されています。

○過去の火山噴火を解き明かす

また、水月湖のコアは、日本や海外の火山の大規模噴火の時期や拡散について、より詳しく知るのにも役立ちます。火山学者のビクトリア・スミス教授は、2009 年に水月湖プロジェクトに参加しました。

スミス教授は、水月湖の非常に正確な記録を参考に、日本や近隣諸国の火山から採取した試料を用いて、過去 15 万年間にこれらの火山がどのくらいの頻度で噴火したのか、また、噴火のテンポや火山灰がどの程度拡散したのかを調べています。

スミス教授は言います。「それぞれの火山には固有のガラスの化学的組成（指紋）があり、それがわかれば、水月湖の年縞コアの火山灰層と照合することができるのです。水月の記録から得られる詳細な情報によって、個々の火山の噴火について、特にその規模や大きさ、頻度について多くのことを知ることができるのです。」

この研究は、潜在的な噴火のリスク管理に熱心な日本政府にとっても非常に有用であることが証明されました。スミス教授は、「もちろん、火山噴火は予測できるものではありませんが、噴火の可能性や規模のイメージを構築することは可能です。」と述べています。人口が密集し、複数の原子力発電所が立地する日本では、この研究は今後も極めて重要なものとなるでしょう。

○次世代の科学者を育てる

2006年の水月湖の放射性炭素年代測定プロジェクトは、研究事例として学校の教科書に掲載されました。日本中の学校で水月湖の年縞研究が広く紹介され、多くの学校が教育旅行の一環で水月湖を訪れるようになりました。また、国内外のメディアで紹介されたことも、観光客の増加につながりました。

水月湖は観光客の目的地になり、案内板や遊覧船だけでは人々の関心を満足させられなくなってきました。そこで、当時の福井県知事が中川教授に博物館建設の話を持ちかけました。

2014年、年縞博物館の建設が決定しました。オックスフォード大学の火山灰研究グループは、博物館の展示の基礎となる分析試料を得るために、水月湖年縞の再掘削に貢献しました。そして、エポキシ樹脂で固められた45メートルにおよぶ年縞コアの展示を目玉に据えて、博物館が設計されました。

2018年の最初のオープン時、年縞博物館は1カ月あたり約5,000人の来館者を集めました。2020年8月には、累計10万人を記録しました。また、隣接する縄文博物館への関心も高め、同館の来館者が243%増加したほか、学校訪問を通じて4,000人以上の子どもたちを教育してきました。

同館の長屋学芸員は、次のように語っています。「水月湖年縞は、今や1つの研究の域をはるかに超え、地域社会のみならず、文化、教育、観光、経済において重要な役割を担っています。」

○国際的なサクセスストーリー

この20年間、オックスフォード大学のチームと日本の研究者とのコラボレーションが成功したことで、水月湖プロジェクトのインパクトは当初の範囲をはるかに超えて発展しています。

中川教授は、オックスフォード大学の貢献の規模がそのまま展示に反映されていることについて、次のように語っています。「年縞博物館には、1) 放射性炭素の較正と、2) 環境史という2つの主要なテーマがあります。最初のテーマでは、オックスフォード大学の放射性炭素加速器ユニットとクリストファー・ブロンク・ラムジー教授が、圧倒的な数のデータを生み出し、データを統合して年代を決定したことが重要なポイントになりました。第二のテーマは、気候変動と火山噴火の2つのサブテーマがあり、後者は主にビクトリア・スミス教授率いるオックスフォードチームの研究が中心となっています。」

スミス教授は最後にこうコメントしました。「プロジェクトがこのように発展したことは、本当に幸運なことです。自分の研究が博物館に展示されるのは、研究者にとって間違いなく最高の出来事です。」