

EPMA による富士五湖湖底堆積物中黄砂粒子の定量的識別

Quantification of Kosa in sediment cores from the five lakes surrounding Mt.Fuji, central Japan by EPMA

京谷 智裕[1], 輿水 達司[2]

Tomohiro Kyotani[1], Satoshi Koshimizu[2]

[1] 山梨県環境科学研・科技振興事業団, [2] 山梨県環科研・地球科学

[1] Yamanashi Inst. Environ. Sci., JST, [2] Yamanashi Inst. Environ. Sci.

<http://www.yies.pref.yamanashi.jp/>

富士五湖湖底ボーリングコアを用いた、最終氷期以降の気候変動解析の一環として、河口湖湖底表層堆積物に含まれる個々の石英粒子の起源を識別して、黄砂の寄与率を求めるとともに、過去100年程度の黄砂飛来量の変動を定量的に解析した。SEM-EDXにより測定した個々の粒子の(Na₂O+K₂O)/SiO₂分布域の違いから、日本列島と中国大陸起源の石英粒子を識別した。黄砂粒子はさらに、黄土と砂漠富士ふふ土起源のものに細分できた。一方、日本列島起源の石英粒子の内、花崗岩類と安山岩類起源のものは把握できた。約100年前から現在にかけて、黄砂寄与率は減少傾向にあることが分かった。

1. 緒言 東アジア地域での気候変動が、中国北部の砂漠土や黄土を起源とする広域風成塵(黄砂)の発生量に反映されているとの指摘がなされ、古気候復元のために、湖底・海底堆積物中の黄砂量の変動が広く研究されている。しかし、湖底及び海底堆積物だけでなく、その主要な供給源物質である大気エアロゾル中においても、黄砂粒子の識別・定量には、通常、バルク組成を用いる方法が使用されているため、バックグラウンド情報との識別に際して厳密さを欠いているのが現状である。この問題を解決するために、先に演者等は、大気エアロゾル中の個々のSi-rich particles(石英)の(Na₂O+K₂O)/SiO₂(%)分布域の違いに着目し、走査型電子顕微鏡/エネルギー分散型X線分析法(SEM-EDX)による個々の黄砂粒子の新規な識別法(Kyotani and Koshimizu, 2001)を報告した。すなわち、この石英粒子の(Na₂O+K₂O)/SiO₂(%)分布域は、明瞭な季節変化を示すとともに、春季(3-5月)には、中国大陸の黄土や砂漠土に酷似する事から、日本の火成岩由来のものから明確に識別でき、黄砂識別のための有効な指標になる事を報告した。

近年、富士五湖において、過去数万年に遡るボーリングコアが採取され、富士五湖の形成史等地質学的研究(輿水他, 1999; 内山, 輿水, 2000)が進められている。本研究では、このボーリングコアを用いた最終氷期以降の気候変動解析の一環として、河口湖湖底表層堆積物試料に本識別法を適用し、黄砂由来の石英粒子を識別して、黄砂の寄与率を求めるとともに、過去100年程度の黄砂飛来量の変動を定量的に解析した。

2. 試料及び分析方法 湖底表層堆積物試料は、2000年8月に河口湖において、表層より約20cmを佐竹式コアサンプラーにより採取した。採取後直ちに4度の冷暗所に保存し、使用の際は常温で48時間風乾後、1cmごとにスライスした。深度7m以浅の堆積速度と含水率(輿水他, 1999)及び表層より20cmのPAHs分布(小林他, 2000)から、約1cmの堆積速度が4-6年に見積もられた。各試料は、1000度で6時間強熱後、HCl(1+1)10ml中で20分間超音波洗浄して個々の粒子に分散させた。この分散粒子は、カーボン(C)テープに付着させ、Al製試料台に固定後、Cコートをし測定用試料とした。SEM-EDX(加速電圧20kV, プローブ電流0.3nA, 計数時間100s)では、粒径10µm以下の各粒子中心部の面分析を行い、定量計算は、スタンダードレス法により、検出元素のみで酸化物組成として全量100%に規格化した。80%以上のSiO₂含有量を持つ個々のSi-rich particlesの(Na₂O+K₂O)/SiO₂(%)分布域の違いから黄砂と日本列島の火成岩由来の石英を識別(Kyotani and Koshimizu, 2001)するとともに、各試料につき、200-300粒子を測定して、それぞれ黄砂の寄与率を求めた。

3. 結果及び考察 本識別法の有効性を確認するために、主に玄武岩質岩石が分布し、春季以外の大気エアロゾル中では、石英粒子の検出自体が困難な、黄砂観測のためのバックグラウンド地域と考えられる富士山麓で捕集した黄砂エアロゾルに本法を適用した結果、黄砂粒子でも、(Na₂O+K₂O)/SiO₂(%)分布域の違いから黄土と砂漠土起源の粒子を概ね識別できる事が分かった。さらに、現世では、後者の方が寄与が高い事も明らかにされた。本識別法によると、日本の火成岩由来の石英粒子の内、花崗岩類と安山岩類起源のものは概ね把握でき、黄砂だけでなく、日本の火成岩由来のものも寄与率も求めることができた。河口湖周辺に特徴的な石英粒子は、Na, Kをほとんど含まず、Feを高濃度を含むため識別できた。過去100年程度の黄砂量の変動を定量的に解析した結果、約100年前から現在にかけて寄与率は減少傾向にあり、約50-100年前は現在-50年前より黄砂寄与率が約2倍程度高かった(相対的に気候が乾燥)事が明らかになった。これは、グリーンランド氷床コアの分析から得られた北半球規模で乾燥地域が拡大したとされる時期(中尾他, 1991)とほぼ一致した。以上の結果は、演者等の提案した黄砂粒子識別法が気候変動解析のための有効な方法である事を支持した。

4. 文献

- 小林・輿水・深澤・京谷・内山・岩附（2000）,第10回環境地質学シンポジウム論文集,pp.217-222.
- 輿水・内山・長島・柴田・吉澤・河西・青砥（1999）,日本地質学会第106年年会講演要旨集,p.10.
- Kyotani,T. and Koshimizu,S.（2001）,Bull. Chem. Soc. Jpn.,74（4）, in press.
- 中尾・藤井・上田（1991）,黄砂（名古屋大学水圏科学研究所編）,古今書院,p.305.
- 内山・輿水（2000）,日本地質学会第107年年会講演要旨集,p.202.