湖沼年縞による晩氷期～完新世の気候の変動速度の推定

Speeds of climatic and sea-level fluctuations from Late Glacial to Holocene estimated by using varves

福澤 仁之 [1], 山田 和芳 [2], 加藤 めぐみ [1], 藤原 治 [3]

Hitoshi Fukusawa [1], Kazuyoshi Yamada [2], Megumi Kato [3], Osamu Fujiwara [4]

[1] 都立大・理・地理, [2] 都立大・理・地理科学, [3] サイクル機構

[1] Dept. of Geography, Tokyo Metropolitan Univ., [2] Geographical Sci., TMU, [3] Geography, Sci., Tokyo Metropolitan Univ., [4] JNC

気候あるいは海水準変動がどのようなスピードでどれくらいの期間継続したのかを知ることは非常に重要である。

本発表では、福井県三方五湖の水月湖年縞堆積物を用いて、気候とくに水温変動や海水準変動の速度や継続期間について1年単位で明らかにすることを目的とした。全長8mに及ぶ薄片観察の結果、グリーンランド氷床コアにおいて認められる突然かつ急激な気候変動に相当する変動が、人口が稠密な中緯度の日本列島でも確認され、その変動が一人の人間が体験可能な短い期間(10年~20年)で生ずることが明らかになった。

最終氷期から完新世にかけての地球環境の変動については、グリーンランドや南極の氷床コア、ヨーロッパや日本の樹木年輪および湖沼年縞堆積物コアによって、数年オーダーの変動が復元されつつある。とくに、ダンスガード・オシュガーサイクルやボンドサイクルなどの突然かつ急激な気候変動が最近世界各地のさまざまな氷床や堆積物から検出され、それらの気候あるいは海水準変動がどのようなスピードでどれくらいの期間継続したのかを知ることは非常に重要である。このような背景に基づいて、ダンスガード・オシュガーサイクルのメカニズムやテレコネクションを知るために、我々は東アジアの湖沼・内湾・深海・レス堆積物の採取・記載・機器分析を系統的に行っている。

福井県三方五湖の水月湖には過去10万年間にわたる湖沼年縞堆積物があり、それらを用いた高精度編年や14C年代値から暦年代を求める標準キャリブレーションカーブ(過去4万年間)の作成が行われている。われわれは1993年に採取されたピストンコア(全長15m)を利用して、鬼界アカホヤ火山灰から阪手火山灰までの全長8mにわたって連続的に発達する湖沼年縞の薄片を作成した。

現在まで得られた薄片観察結果に基づいて、ヤングドリラス期が終わり気候が回復してプレボレアル期になった後の、約1万1千年前に生じた短期間の寒冷期について述べる。薄片観察から、湖沼年縞は碎屑性ラミナ、珪藻の休眠孢子を含む碎屑性ラミナ、休眠孢子を含む碎屑性 - 生物性ラミナおよび休眠孢子をほとんど含まない生物性ラミナの4つに分類することができた。なお、これらの湖沼年縞中には、菱鉄鉱ラミナが必ず認められ、正確には鉄質ラミナと呼べるものである。年縞の枚数計測は夏季に形成されたと考えられる鉄質ラミナに基づいて行い、年縞の層厚はある鉄質ラミナからその上位の鉄質ラミナまでの厚さを計測して求めた。

水月湖における完新世の湖沼年縞ラミナを構成する珪藻は、水温が低下したり、珪酸や栄養塩(とくに硝酸イオン)が欠乏すると有性生殖を行わないで、環境条件が改善するまで休眠孢子を形成することが知られている。このため、珪藻の成体が少なくなり休眠孢子が多くなることは環境条件が悪化したことを示している。海洋とは異なり、水月湖の場合には周辺からの珪酸や栄養塩類の供給は常に過剰であり、珪藻の休眠孢子的形成がこれらの溶存イオンの欠乏によるとは考えにくい。加えて、鳥取県東郷池の年縞中には、冬季に形成されたと考えられるラミナに休眠孢子が濃集することが明らかになっている。このため、休眠孢子的形成は水温の低下によって珪藻が有性生殖を行わなくなったものと推定される。

このことは、水温が上昇するにともなって、碎屑性ラミナ、珪藻の休眠孢子を含む碎屑性ラミナ、休眠孢子を含む碎屑性 - 生物性ラミナ、休眠孢子をほとんど含まない生物性ラミナという順序に次第に形成されたものと考えられる。そうすると、珪藻が盛んに繁殖する温暖な時期から珪藻が繁殖できず休眠孢子も形成されない寒冷時期までに移行する期間は約10年間かかり、10年間の安定な寒冷時期の後に約20年間かけて温暖な時期に移行したことが明らかになった。また、晩氷期から完新世にかけてのこのような寒暖のくり返しにおいてはいつも次の2つの現象が特徴的に認められる。!寒冷期のはじまりに植物遺体の破片が必ず濃集すること、"温暖期のはじまりには洪水起源と考えられるタービダイト層が必ず挟在すること。これは、温暖期から寒冷期に向かって、森林などの大型植生が維持できなくなること、夏季モンスーンの活発化とそれに伴う急速な温暖化によって降水量が増加して洪水が生じたことを推定させる。