

植物珪酸体分析に基づく段丘地形の形成環境の復元: 利根川支流, 鐺川流域の例

Reconstruction of the paleoclimate at the time of formation of fluvial terraces based on phytolith analysis

田力 正好 [1]; 安江 健一 [1]; 杉山 真二 [2]; 高田 圭太 [3]; 加藤 孝幸 [4]; 須貝 俊彦 [5]; 守田 益宗 [6]; 古澤 明 [7]

Masayoshi Tajikara[1]; Ken-ichi Yasue[1]; Shinji Sugiyama[2]; Keita Takada[3]; Takayuki Katoh[4]; Toshihiko Sugai[5]; Yoshimune Morita[6]; Akira Furusawa[7]

[1] 原子力機構; [2] 古環境研究所; [3] 復建調査設計; [4] アースサイエンス(株); [5] 東大新領域自然環境; [6] 岡山理大; [7] 古澤地質

[1] JAEA; [2] Paleoenvironment Research Co.,Ltd; [3] FUKKEN CO.LTD.; [4] Earth Sci. Co.; [5] Natural Environmental Studies, KFS, UT; [6] Okayama Univ. of Science; [7] FURUSAWA Geo. Sur.

1. はじめに

内陸部の隆起量は、河成段丘の比高を指標とする方法(TT法)によって求められ、これまで日本列島のいくつかの地域において、TT法を用いて隆起量分布が求められている(吉山・柳田, 1995; 田力・池田, 2005など)。TT法は、河成段丘が気候変動に連動して形成されるというモデル(貝塚, 1969など; 以下、河成段丘形成モデルと呼ぶ)に基づいており、TT法を実際に適用するためには、河成段丘形成モデルが対象流域で成り立っていることを確認する必要がある。本研究では、河成段丘形成モデルが成立しているか否かを確認する一方法として、利根川支流の鐺川流域において、植物珪酸体を用いた古気候復元を試みた。

2. 調査対象地域と方法

鐺川流域には段丘地形が良く発達し、大まかに高位からQ1~Q3面の3段の段丘面に分類されている(須貝, 1996)。これらの段丘面については、14C年代およびテフラ層序に基づいた編年がなされ、Q3面は酸素同位体ステージ(MIS)2、Q2面はMIS6の段丘面に対比され、Q1面はMIS8の段丘面の可能性が指摘されている(田力ほか, 2008)。

植物珪酸体は、植物の細胞内に珪酸が蓄積したもので、地層中に残存した植物珪酸体を同定・定量することにより、古植生・古環境を推定することができる(杉山, 2000)。古環境の復元は、花粉分析を用いて行われることが多いが、植物珪酸体分析は花粉分析に比べて、ローム層などの堆積物でも適用可能で現地性が高いといった利点がある(杉山, 2000)。

本研究では、Q2面およびQ3面の段丘堆積物および被覆層の試料を用いて植物珪酸体分析を行った。段丘堆積物においては、堆積物の上部で砂質部の試料を採取した。被覆層においては、5~10cm程度の間隔で連続的に試料を採取した。植物珪酸体の抽出と定量は、藤原(1976)に従い、ガラスビーズ法を用いて行った。試料から得られた植物珪酸体のうち、タケ亜科植物のものに着目して古気候を推定した。タケ亜科のうち、メダケ属は温暖、ササ属は寒冷の指標とされており、メダケ率(両者の推定生産量の比率)の変遷は、地球規模の氷期-間氷期サイクルの変動と一致することが知られている(杉山, 2000; 2001)。

3. 結果と考察

Q2面の被覆層中には、Iz-Kt, K-Tz, Aso-4, ATなどの広域テフラが産出する(田力ほか, 2008)。植物珪酸体のメダケ率からは、ATおよびAso-4層準付近で寒冷、K-Tz層準付近でやや温暖、被覆層最上部で温暖な気候が推定された。Iz-KtはMIS5/6境界付近、K-TzはMIS5cのピーク直後、Aso-4はMIS5b, ATはMIS2前半に降下したとされている(町田・新井, 2003)。このように、Q2面被覆層中の植物珪酸体から推定される古気候は、テフラ層準から予想される古気候と概ね整合的であり、鐺川流域では、タケ亜科植物の植物珪酸体による古気候復元が有効であると考えられる。ただし、Iz-Kt層準付近では、植物珪酸体からは温暖な気候と寒冷な気候の両方が推定された。これは、Iz-Kt層準付近は急激に気候が温暖化する時期に相当し、植物珪酸体試料の採取位置のわずかなずれにより異なる古気候推定結果が得られたためと考えられる。

Q2面およびQ3面の段丘堆積物上部で得られた植物珪酸体は、低いメダケ率を示し、寒冷な気候が推定された。また、Q3面堆積物中からトウヒ属またはカラマツに同定される木片が産出することから、Q3面堆積物は現在よりも寒冷な気候下で堆積したと推定されている(田力ほか, 2008)。これらの事実から、Q2面およびQ3面の堆積物上部は寒冷期に堆積したと考えられ、鐺川流域において段丘発達モデルが成立している可能性を示す。以上のことから、テフラ分析を用いた堆積物の年代決定と植物珪酸体を用いた古気候復元を組み合わせる手法は、河成段丘発達モデルの成否を検討する手法として有効であることが示された。今回は段丘堆積物下部の試料からは植物珪酸体が得られなかったが、そこで温暖な気候を示す結果が得られれば、より確実に段丘発達モデルの成否を確認することが可能である。

(引用文献)

藤原(1976)考古学と自然科学, 9, 15-29; 貝塚, 1969, 科学, 39, 11-19; 町田・新井(2003)新編火山灰アトラス, 360p; 須貝(1996)日本第四紀学会講演要旨集, 26, 102-103; 杉山(2000)植物珪酸体, 考古学と植物学, 189-213; 杉山(2001)月刊地球, 23, 645-650; 田力・池田(2005)第四紀研究, 44, 229-245; 田力ほか(2008)日本地理学会発表要旨集, 72, 87-87; 吉山・柳田, 1995, 地学雑誌, 104, 809-826。