

画像を用いた年縞堆積物の時系列化手法の一例 Applications of a method to detect varved sediments

佐々木 華¹; 石原 与四郎^{1*}; 齋藤 めぐみ²; 小松原 純子³
SASAKI, Hana¹; ISHIHARA, Yoshiro^{1*}; SAITO-KATO, Megumi²; KOMATSUBARA, Junko³

¹ 福岡大学理学部, ² 国立科学博物館, ³ 産業技術総合研究所
¹Fukuoka University, ²National Museum of Nature and Science, ³Geological Survey of Japan / AIST

湖成堆積物からは、高解像度の古環境記録が得られることが明らかになっている。特に年縞堆積物は、年単位での記録が得られることから古くから多くの解析が行われてきた。年単位での情報を得るためには、少なくとも一年ごとの境界を見出し、たとえば層厚やその中に含まれる微化石などを解析する必要がある。また、年代軸を決定する上でこれらの認定や計測は可能な限り客観的な方法が望ましい。

このような年縞の境界の認定・計測方法には、たとえば、(1) 目視による測定、(2) 画像を利用した測定がある。このうち、(2) には、写真画像、軟 X 線画像、元素マッピング画像等を用いることができ、更に数値化においては (A) しきい値を用いる方法、(B) Wavelet 解析を用いる方法、(C) 波形処理を行う方法等がある。目視による測定は、人為的な誤差や判定基準の難しさがある一方、画像を利用した方法でも特に境界の認定に関わる様々な問題が指摘されている。たとえば、しきい値を用いる方法ではどの層準でも一定の基準を用いることができないこと、Wavelet 解析では分解能が十分で無いこと、波形処理ではノイズに弱いこと、等である。

本研究では、縞状堆積物の葉理境界を認定する手法として、以下のような手順を試みた。すなわち、(1) 画像の平滑化、(2) 画像濃淡 (たとえば明度) の傾斜面の認定、(3) 画像濃淡の振幅の中間値の取得、(4)(2)、(3) の組み合わせで境界の認定を行う、である。その結果、目視で認定した葉理境界と近い認定がなされた上、葉理内部の情報 (たとえばある葉理内の軟 X 線透過率) も得ることができた。これらの境界を読むことで年縞の時系列を得ることができ、年縞を用いた多くの周期性の解析では単に層厚の時系列を検討した例が多いが、本研究の手法を用いることで洪水堆積物の自動認定や迅速な時系列化が可能となる。

キーワード: 年縞, 画像解析, 時系列, 軟 X 線, 珪藻土

Keywords: varved sediments, image analysis, time-series, soft-X ray, diatomite