

## 海成粘土の電気的特性と堆積環境との関係

### The relationship between electrical characteristics and sedimentary environment of marine clay

# 川村 大作[1], 中川 康一[2]

# Daisaku Kawamura[1], Koichi Nakagawa[2]

[1] 阪市大院・理・地球, [2] 大阪市大・院・理・地球

[1] Geosciences, Osaka City Univ, [2] Geosci., Osaka City Univ.

粘土等、細粒物質からなる泥質堆積物の電気的特性を支配している機構については、ほとんど理解されていない。本研究では不攪乱粘土試料を用いて、電気比抵抗とその試料の堆積環境との関係を検討した。測定・解析に使用した試料は鍵層として有効なアズキ火山灰層(約87万年前)が狭在されている大阪層群の海成粘土層Ma3のボーリングコア試料である。Ma3の比抵抗値には、固有の変化パターンが存在し、それは珪藻化石種構成比解析の結果及び深海底のコアより得られた酸素同位体比の変化と相関を持つことが判明した。

粘土等、細粒物質からなる泥質堆積物の電気的特性は、力学的性質に反映されている粒子間結合を考察する上で大変重要な意味を持っている。しかし、その電気的性質を支配している機構については、ほとんどわかっていない。

電気的特性を決定している要因は、粒度特性、間隙率、粒子界面特性、吸着水の物理化学的性質、含有される粘土鉱物の種類などが考えられるが、地質環境特性と関連して、粘土粒子の接触様式や間隙水の物理化学的特性が挙げられる。これまでの研究では、粘土の混濁水電気伝導率が珪藻化石から推定される堆積環境と強い相関があることが知られており、混濁水電気伝導度の計測によって海成・非海成の区別をかなりの程度で推定し得ることがわかっている。ここでは、粘土の構造がその堆積環境に依存することが知られていることから不攪乱試料試料についても、電気比抵抗とその試料の堆積環境との間に上記のような関係が存在する可能性があるかを検討したものである。これらの検討過程では、絶縁性粒状物集合体の電気伝導機構の解明に迫ることになり、それは、細粒堆積物の堆積環境を電気比抵抗から検討するという新しい領域に重要な情報を提供する。

著者らは、露頭あるいは実験室で堆積物の電気比抵抗を簡便に計測できるようなシステムを開発してきた。その測定原理は、従来の電気探査でよく使用されるウェンナー法などの四極法を改良し、4本の針電極を粘土試料に突き刺すことにより、パソコン画面上で比抵抗の周波数変化を表示できるようになっている。

本研究は、鍵層として有効なアズキ火山灰層(約87万年前)が狭在されている大阪層群の海成粘土層Ma3とその上位のMa4を対象として解析を行った。測定試料は、芦屋市南芦屋浜、大阪市大手前、大阪市夕陽丘、和泉市観音寺町、岸和田市尾生町において採取されたボーリングコアである。この中で、電気的特性と堆積環境との関係を探るために、大阪市大手前と和泉市観音寺町の試料について珪藻化石による、海水、汽水及び淡水棲種の構成比解析を行った。

各ボーリングコア中のMa3の比抵抗値の変化には、下位(アズキ火山灰層直上)より上位にかけて2つのサイクルが認められる。特に、大阪市大手前と和泉市観音寺町の試料ではこの傾向が顕著に表れている。また、珪藻化石による非淡水棲種と淡水棲種との構成比解析においても良い相関を示すことが明らかになった。これらのパターンは、これまでに報告されている深海底のコアより得られた酸素同位体比の変化曲線とも類似しており、一括して海成粘土層として同定されている粘土層の中にも細かく見ると海進や海退を示す痕跡が電気的特性においても保存されている可能性が非常に高いことがわかった。

他の海成粘土層でもMa3のように電気比抵抗と堆積環境とが明瞭な相関を持ち得るかを同じ大阪層群中のMa4を用いて検討した。Ma3の検討で使用したボーリングコア試料のうちMa4が判明している大阪市大手前と和泉市観音寺の試料の電気比抵抗測定を行った。また、大阪市大手前で珪藻化石解析を行った。各ボーリングコア中のMa4の比抵抗変化は、調査した全地点で中位の低比抵抗の部分を除けば大きな変動のない一定の値を示した。一方、珪藻化石による堆積環境との相関はMa3層ほど良好でなく、特に上位3mほどの淡水棲種が優占する淡水環境の部分では、Ma3で見られたような高比抵抗値へと変動しなかった。しかし、海水棲種の構成比と電気比抵抗の変化パターンとは、特に中位の低比抵抗の部分で海水棲種の構成比が増大し、良い対応を示している。また、酸素同位体比の変動は、温暖から寒冷へと変化しており珪藻化石解析から求めた堆積環境と一致している。全体的に見ると、Ma4は電気比抵抗と堆積環境の間にはMa3で見られたような良い相関を示すほどには至らなかった。Ma4に比べMa3の相関が良好であったのは、Ma3がMa4よりも酸素同位体比の変動から知られる堆積環境の変化幅が大きかったためであると考えられる。

さらに両者の関係を調べるためにMa4の粒度分布との比較・検討を行ったが、明瞭な特徴は得られなかった。

本研究の結果より、泥質堆積物の電気比抵抗分布が珪藻化石種構成比及び深海底コアより得られた酸素同位体比曲線とよく類似していることは、粘土の粒子間に堆積環境を保存している可能性が高いことを示している。