

海成粘土層の分布と電位異常 - 和泉あゆみ野における計測 -

Distribution of marine clay layers and spontaneous potential in Ayumino, Izumi City

領木 邦浩[1], 栗田 美樹[1]

Kunihiro Ryoki[1], Miki Kurita[1]

[1] 近畿能開大・産業化学

[1] Industrial Chemistry, Kinki Polytech. Col.

1. はじめに

主に新第三紀鮮新世から第四紀更新世にかけて堆積した大阪層群及びその上位の段丘層・沖積層中に特徴的に存在する浅海性の海成粘土層(Ma-1~Ma13)には、FeS ないし FeS₂ の化学組成を持つ鉱物(非晶質硫化鉄または黄鉄鉱)が含まれている。宅地造成などによって新しく海成粘土層の露頭が形成されるとこれらの硫化物鉱物が空気中の酸素と反応して硫酸成分が形成され、これが水道・都市ガスなどの鉄管や土木建築構造物の基礎部分などを腐蝕させる被害をもたらすため、海成粘土層の物性や分布を知ることは学術上のみならずいわゆる環境対策としても大きな課題となっている。地中での硫化物鉱物の酸化還元反応に伴う一種の鉱体電池作用は、しばしば高電位差の発生を伴う(領木, 1990)。これまでの報告(領木, 1999、領木, 2000)では地表での電位を測定することによって海成粘土層の分布を明らかにできることを示した。今回は、これらに引き続いて海成粘土層の分布と電位異常の関係を知るため、新しく造成開発が行われている海成粘土層分布地域において調査を行った。

2. 調査地域

電位測定は大阪府和泉市あゆみ野の約 1.5km×0.7km の地域内において主要な道路沿いで行った。測定点数は 129 である。泉北丘陵に位置するこの周辺は関西地質調査業協会(1998)によって詳しく調べられており、海成粘土層の分布を明らかにした地質図が公表されている。関西地質調査業協会(1998)によると、電位測定を行った地域内には主に Ma3 層が分布しているとされている。

3. 測定方法

電位差測定は地表に概ね 50m の間隔をおいて一対の鉛-塩化鉛()非分極電極を接地して、両者間をデジタルテスターで測定した。2つの電極は交互に移動させて行き、その後、各地点間の電位差を順次積算して基準点(測定開始時の負電極位置)に対する正電極位置における電位とした。測定は 2002 年 12 月 20 日及び 27 日に行い、1 日または半日ごとに閉ループとなるように測定ルートを設定した。また、水準測量で一般に行われている補正と同様の方法で電位測定の閉合誤差を配分した。なお、今回用いた鉛-塩化鉛()非分極電極は領木他(2001)によって従前の銅-硫酸銅非分極電極より安定性が高いことが示されたものである。

調査地域は開発途上のため地形の人工改変が進んでいるところがあるが、幸い現在も良好な露頭が多く見られるので、海成粘土層の分布を一部再調査した。

4. 測定結果及び考察

測定結果を海成粘土層の分布と比較すると、低電位位置が海成粘土層によく対応していることがわかる。一方、測定結果を地形と比較すると、調査地域では低電位の局所的な分布は地形に依存しないと考えられる。

一般に地下に埋没している硫化物鉱床周辺で自然電位の測定を行うと、鉱床直上では周囲に比べて負の電位が分布することが知られている。これは鉱体が一つの導体となり、地下水中の酸素と反応して酸化還元現象を示す鉱体と周囲の母岩との間で一種の電池作用が生じているためと理解されている(九里尚一, 1958)。海成粘土には全 S 量として 0.38~1.72 重量%の硫化物が含まれており(市原・市原, 1971)、比較的新しい露頭では鉱体電池作用が生じるため周囲に比べて低電位異常を示しているものと考えられる。

5. おわりに

今回の測定の結果でも従前の報告同様、海成粘土層の鉱体電池作用による低電位異常が確認された。また、横山・佐藤(1989)によると、一つの海成粘土層中でも堆積環境の変遷に伴って硫酸イオン含有率が順次変化し、これが電気伝導度の違いに反映することが示されているので、今後この地域の代表的な海成粘土層露頭付近でも高密度自然電位測定を行って海成粘土層内の電氣的性質を明らかにしてゆく必要がある。

引用文献

市原実・市原優子(1971): 大阪層群の海成粘土と淡水成粘土について, 中部地方の鮮新統および最新統, 竹原平一教授記念論文集, p.173-181.

- 関西地質調査業協会 (1998) : 大阪府南部泉南・泉北地域地質図(1/25,000).
- 九里尚一 (1958) : 自然電位法基礎的事項, 物理探鉱, 11, No.4, P.161-172.
- 領木邦浩 (1990) : 自然電位の年周変化, 大阪と科学教育, 4, p.25-32.
- 領木邦浩 (1999) : 海成粘土層露頭地域の電位異常, 1999 年地球惑星科学関連学会合同大会予稿集, Eb-008.
- 領木邦浩 (2000) : 海成粘土層露頭地域における高密度自然電位測定の試み, 2000 年地球惑星科学関連学会合同大会予稿集, Eh-001.
- 領木邦浩・鎰谷知・白重誠 (2001) : 高安定鉛 - 塩化鉛()非分極電極の開発, 2001 年地球惑星科学関連学会合同大会予稿集, Eq-013.
- 横山卓雄・佐藤万寿美 (1989) : 粘土混濁水の電気伝導度による古環境の推定(その 3), 大阪層群の諸問題, 平成元年度日本応用地質学会関西支部技術講習会資料, p.8-28.