

中川低地と東京低地の沖積層の海成粘土層における微生物起源メタンとメタン生成菌

Biogenic methane and methanogens in the Holocene marine mud under the Nakagawa and Tokyo Lowlands, central Japan

吉岡 秀佳 [1]; 竹内 美緒 [2]; 田辺 晋 [3]; 内山 美恵子 [4]; 玉木 秀幸 [5]; 猪狩 俊一郎 [2]; 坂田 将 [6]

Hideyoshi Yoshioka[1]; Mio Takeuchi[2]; Susumu Tanabe[3]; Mieko Uchiyama[4]; Hideyuki Tamaki[5]; Shunichiro Igari[2]; Susumu Sakata[6]

[1] 産総研・地圏資源; [2] 産総研; [3] 産総研・地質情報; [4] 産総研; [5] 産総研・生物機能工学; [6] 産総研地圏

[1] GSJ,AIST; [2] AIST; [3] GSJ, AIST; [4] GSJ/AIST; [5] Advanced Industrial Science and Technology (AIST); [6] GREEN/AIST

地下環境において微生物起源のメタンガスが含まれることがある。特に、天然ガスやメタンハイドレートの多くのは微生物起源のメタンを含み、全世界の天然ガスのメタンの約 20 % は微生物起源であると考えられている (Rice, 1992; Whiticar, 1994)。従来、微生物起源であるという根拠は、メタンの炭素同位体比やエタン・プロパンに対するメタンの割合等の地化学的な研究から評価されてきた。しかし、実際の地下環境における微生物によるメタン生成活性については多くのことが未解明のままであるのが現状である。

海底堆積物については、ODP や IODP 航海において 1990 年代に地下生命圏に関する研究が活発に行われるようになってから、海底下に微生物が広く分布していることが分かってきた (Parkes et al., 1994; Whitman et al., 1998)。しかし、メタン菌の DNA はごく稀にしか検出されず、メタン生成活性も低く、生きた菌として採取され研究された例はほとんどない。

本研究では、関東平野の沖積層海成粘土中の低密度層に注目し、そこに微生物起源のメタンが濃縮しており、生きたメタン生成菌が存在すること、現在も活発なメタン生成が行っていることを発見したので報告する。

掘削場所は、埼玉県草加市松原地区と東京都足立区平野地区の 2 箇所である。前者は、中川低地の開析谷に沖積層が 30m 堆積しており、平野地区では、段丘上に沖積層が約 20 m 堆積している。それぞれ沖積層は主に完新統海成粘土からなり、含水率 30 から 40 % の低密度層が含まれ、粘土層を中心に微生物起源のメタンが濃縮していることが分かった。顕微鏡観察によって、堆積物中の全菌数は 10^6 - 10^8 cells/g であり、補酵素 F₄₂₀ を持つメタン生成菌は 10^4 - 10^5 cells/g であることが示された。また、培養実験によって活発なメタン生成活性があることを確認した。これらの結果は、数千年前の地質時代の堆積物の中に、現在も活発にメタン生成が生じている場所を発見したという点で重要である。沖積層の堆積環境、堆積有機物の特徴、水文地理的環境を解析することによりメタン生成菌の生息条件、メタン生成機構の手掛かりが得られると考えられる。