

東京湾沿岸域のメタンガス層に関する考察

鶴哲郎*(東京海洋大学)・野徹雄(海洋研究開発機構)

§ 1. はじめに

地震時に、ガス器具のガス栓は自動的に締まるため、室内にガスが充満する可能性は極めて低い。しかし、もし地下に胚胎するガスが地表に湧出して来たとすると、室内に充満する可能性はないだろうか？ しかもそのガスがメタンであった場合、無色無臭であるため、火が付くまで気づかれないかも知れない。

東京低地では戦後の経済復興のエネルギー資源として、メタンを主成分とする水溶性天然ガスが利用されてきた。現在は、地盤沈下抑制のための揚水制限によって利用されていないものの、運河や沿岸域ではガスの湧出現象が依然として多く見られている。

さらに、建設工事の際にメタンガスが噴出する事故が多発しており、国はその対策としてガイドブックの発刊も行っている(施設整備・管理のための天然ガス対策ガイドブック;国土交通省)。

近年、東京湾北部およびそこに流入する河川での反射法地震探査によって、東京湾では海底下 7~8m 以深、河川域では川床下 5m~20m 以深にガス層が広く分布することが明らかになってきた。また、運河や浅海部での湧出ガスの観察と組成分析の結果、それらのガスの起源として、①現生の底泥微生物が発生したメタン、および、②南関東ガス田由来のメタンという二つの可能性があげられた(布留川ほか, 2021)。

本発表では、東京低地から東京湾北部にかけて分布するメタンガスの分布形態と移動集積経路、および、地表への湧出メカニズムについて考察する。

§ 2. 調査手法

東京湾北部では、1980 年代の海上保安庁水路部による反射法地震探査によって、音響散乱層として天然ガスの存在が認識されていた。しかし、2000 年代後半以降は、航行船舶の多さと海洋生態系への影響により、当海域での地震探査の実施が困難になってきた。そのため、ガスの詳細は不明であった。

2017 年以降、筆者らは環境配慮型の浅層地震探査システムを用いて東京湾および河川域で反射法地震探査を実施し、東京湾沿岸域におけるガス層の分布形態と分布量を明らかにする研究を行ってきた。振源には水中スピーカー、受振には 10 チャンネルのストリーマーカーケーブルを使用し、調査船には東京海洋大学の「ひよどり」および東京東部漁業協同組合の「第 3 網弁丸」などを利用した。取得された地震探査データを速度解析することにより、ガス層を特定した。

また、それらのガスの起源を明らかにするため、東京湾北部沿岸域の運河や海岸付近の浅海部で湧出

ガスの観察と採取を行い、採取したガスの組成分析および炭素同位体分析を実施した。

§ 3. 調査結果

反射法地震探査の結果、東京湾北部の海底下 7~8m 以深に海水の速度より小さい P 波速度を有する低速度層が発見された。低速度層は、東京湾アクアラインより北側の東京湾北部に広く分布し、北部西側(東京都側)では連続的な分布を、北部東側(千葉県側)では断続的な分布形態を示す。一方、東京湾北部に注ぐ隅田川、荒川、旧江戸川、新中川でも、川床下 5~20m 以深にガス層を示唆する低速度層とほぼ川床まで達する多くの断層が確認された(図 1)。

ガスの組成分析からは、東京湾沿岸域で採取されたほとんどのガスがメタンを主成分としたガスであり、前述した 2 つの起源を有すると推定された。ここで、南関東ガス田起源であることの主な根拠は、エタンを含むことである。炭素同位体分析の結果からは、これらのガスがいずれも微生物起源であることを示した。

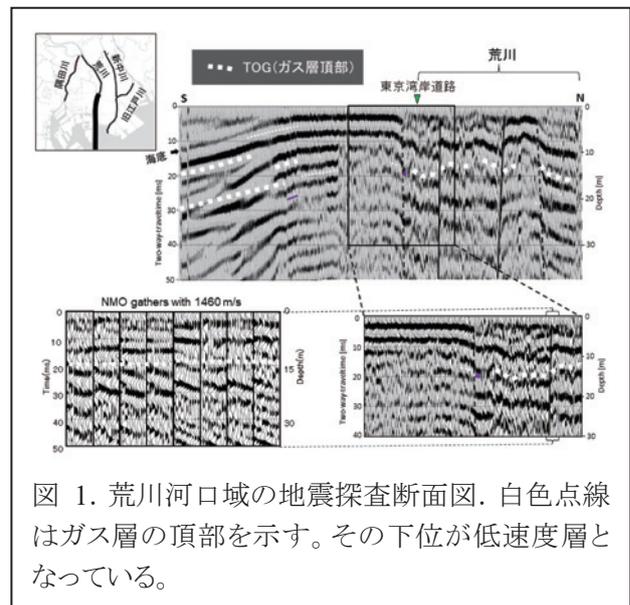


図 1. 荒川河口域の地震探査断面図。白色点線はガス層の頂部を示す。その下位が低速度層となっている。

§ 4. 結論

地震探査の結果、ほぼ海底や川床に達する断層とそれを移動経路として集積したガスの分布形態が明らかになってきた。また、ガスの組成分析結果も一部のガスが南関東ガス田を起源とすることを示唆した。もし地震動によって断層内のガス移動が容易になるとすれば、地表までメタンガスが噴出する可能性がある。メタンの強い可燃性を考慮すれば、東京沿岸域のガス層についての更なる検討が必要である。