

二酸化炭素の湖底堆積物中固定の研究 - CO₂ - CH₄ サイクルの利用 -Study on Development of CO₂ Sending Method for Geological Storage in Lake Sediments -Application to CO₂ - CH₄ Cycle-

西村 進[1], 桂 郁雄[1]

Susumu Nishimura[1], Ikuo Katsura[1]

[1] NPO シンクタンク京都自然史研究所

[1] NPO ThinkTank Kyoto Institute of Natural History

二酸化炭素をはじめとする温室効果ガスの大気中濃度上昇により、地球規模での温暖化が引き起こされつつある。われわれは二酸化炭素削減をはかるのではなく、二酸化炭素を堆積物中に圧入し、メタン生成細菌の働きにより、二酸化炭素を還元し、メタンが生成される CO₂ - CH₄ サイクルを利用する研究をすすめている。

琵琶湖湖畔の堆積物の中にメタンガスが胚胎する層がある。琵琶湖周辺のメタンガスの採取・利用には歴史があり、それらのデータを集約し、また、古琵琶湖層群の構造を見直している。それを紹介する。そのうちの例をあげると、新旭町針江では、約 900m の古琵琶湖層群の堆積物のなかには、7 層のメタンガス胚胎層があり、守山市旧野洲川南流河口では、約 850m の古琵琶湖層群の堆積物に、深部まで、数枚のメタンガス胚胎層の存在が確認されている。琵琶湖周辺では各所に厚い堆積物が存在する。これらの堆積物は全体として力学的に安定した地層をなしているため、深部に二酸化炭素を圧入しても、安定しているところが多いと考察される。

これらの地下の比較的浅部の堆積物に胚胎するメタンを主成分とする天然ガスの多くはメタン生成細菌によって生成されたことが炭素同位体比の研究などから明らかにされている。さらに、地下 1,000m 程度の深部や海底下の玄武岩からもメタン生成細菌の活動が報告されている。メタン生成細菌は古菌類の一種で酸素があると活動できない偏性嫌気性微生物であり、二酸化炭素と水素からメタンを合成することにより、エネルギーを得ている。

一方、このプロセスに利用される二酸化炭素としては、火力発電所の排気ガスなどが考えられるが、琵琶湖周辺には存在しない。現在、滋賀県では今後広域のゴミ焼却施設の建設が計画されているので、この排気ガスの二酸化炭素、または、現在溜まりつつあるゴミ固形燃料(RDF)を焼却し発電して、その排ガスを琵琶湖の堆積物の特に厚いメタン胚胎層の最下部に二酸化炭素を圧入する。上部へのゆっくりした拡散の間に、メタン生成細菌の活動により、メタンに還元させる。上部のメタン胚胎層から、メタンを採取する。その天然ガスも発電などに利用し、その排気ガスをさらに圧入する。二酸化炭素 メタンサイクル を行い、ゼロエミッションのサイクルを確立する研究である。

確実性を増すために、今後、古琵琶湖層群のメタンガス胚胎層に掘削をおこない、現地試験でメタン生成細菌の検出や、圧入による地層の安定性の検討をおこなう。実証するために、掘削井を利用して、圧入試験を行い、さらに、浅層に掘削し、メタンガスの採取を試みる試験を実施したい。そのうえで、実験プラントの計画を組みたい。