

メタンハイドレートセンサーの開発

有明工業専門学校 電子情報工学科 内海通弘

1. 要旨

本プロジェクトの目的は、高専教員の発想を研究シーズになるまで発展させて、将来的には地場産業の発展に寄与することである。我々は、主に光センシングを中心に各種応用計測を研究している。本報告で紹介するのは、日本近海の海底に埋蔵されているというメタンハイドレート層の計測装置の開発の試みである。今回、申請額が13万円に減額されたので、画像取得用のフィルタ部の開発のみを行った。なお、受光部および解析装置は研究室の備品を用いている。

2. 研究目的

海底の堆積物の中にあると言われるメタンハイドレート層は、資源の少ない日本のエネルギー資源として期待されている。しかも、埋蔵量はかなりの量であることが知られている。現在、石油やシェールガスなどのエネルギー資源を輸入に頼っているが、もしも、メタンハイドレートが活用できれば、他国に依存しないということで、多少コストがかさんでも、メリットは十分あると言える。しかし、現在のところ、利用されているとは言い難い。第1の問題は採掘が難しいという点である。第2の問題は、採掘中に気体で放出されれば二酸化炭素よりも地球温暖化係数が高く温暖化の原因を作り出してしまう点である。言うなれば地球を原始のメタンの惑星に戻してしまうのである。本研究では、採掘中に漏れをモニターできる装置を開発するという点に着目した。シェールガス同様、採掘中漏れれば、温暖化を引き起こし、その効果は二酸化炭素よりも効率が高い。もちろん、採掘を始めるときの埋蔵場所の探索にも役立つと考えられる。

3. まとめと課題

Nd:YAG レーザの第2高調波の532nmの光を用いて測定物に照射した。その光を高感度ICCDカメラで計測した。実際の、計測には更に高感度な検出器を必要であるが、今回の開発では干渉フィルタ交換速度を実用に耐えるだけの高速にすることにある。これまで、当研究室では、レーザ誘起蛍光法により非破壊で生きたまま葉植物のクロロフィルを計測してきたが、この装置のカメラに用いたところ、0.2s程度で交換することができた。メタンハイドレートは動く物体ではないので、十分な速度であると考えられる。舟などからレーザを照射するので、この程度のフィルタ交換速度で十分であると考えられる。従来は、手動で交換していたフィルタを電動でおこなう事が出来た。このことにより、リモートセンシングシステムを構築が可能と成了。

メタンハイドレート層の探査法としては、海底に音波を発射して探査する BSR(Bottom Simulating Reflector)がある。アメリカ合衆国オレゴン沖のハイドレート海嶺で発見されたような大規模な海底メタンハイドレート層は、その真上の海水にメタンの高濃度気塊（メタンブルーム）を形成することが分かってきた。もし高濃度気塊のリモートセンサーがあれば、これを海洋観測船から海底に向けて使用することによって、大規模海底メタンハイドレート層に由来するメタンブルームをより迅速に、より広域的に把握可能になるものと考えられる。しかし、海中で使用する場合、波長ごとに高価な検出装置を多数用意するよりもフィルタ交換など光学機構でカバーしたほうがよいと考えられる。