

海産ラン藻の遅延発光を利用した洋上バイオアッセイ法の開発

○山岸隆博（国立環境研究所）・河地正伸・越川海・山本裕史（国立環境研究所）

メタンハイドレートや石油・天然ガスは重要な海洋資源として注目されているが、海底には銅やレアメタルなどを豊富に含む熱水鉱床やコバルトリッチクラストに代表される海底鉱物が眠っており、現在、このような海底鉱物の採掘および商業化の技術開発が進んでいる。一方で、同時に、このような資源開発が海洋環境に与える影響を評価・モニタリングする技術の開発も必要とされている。深海の環境・生態系への影響はもちろん、船上または海洋資源開発プラントからの鉱物等漏洩リスクを想定した海洋表層の環境・生態系への影響もまた考慮されなければならない。しかしながら、現在まで、海底資源開発に特化した影響評価法は存在しない。本研究では、国際標準化を目標に、特に海産藻類を用いた、海洋資源開発に対応する生態毒性試験法の開発を行った。

遅延発光 (Delayed fluorescence) は、一般的に光合成生物が発する微弱発光で、光合成器官における電子伝達の状態や光合成活性の指標となりうることが知られている。これまで、一般的な生態毒性試験 (生長阻害試験) における EC_{50} (半影響濃度) 値が遅延発光強度をエンドポイントとして算出した EC_{50} 値とほぼ一致することなどから、遅延発光強度は簡易毒性試験法として有用なエンドポイントであることが実証されている。この試験法は、わずか 24 時間で終了することや、非常にコンパクトな装置で実施できることなどから、本研究における船上・海洋資源開発プラントにおける試験法開発に利用した。

ラン藻 *Synechococcus* は、海域の光合成生産に大きく貢献しているとともに、沿岸、外洋における優先種でもあり、供試種としての意義は大きい。複数種のスクリーニングの結果、*Synechococcus* に近縁な *Cyanobium* sp. (NIES-981) が、安定した増殖率を有するとともに、高い毒性感受性を示すことを明らかにした。また、OECD TG201 に基づき詳細な試験条件を決定し、*Cyanobium* sp.を用いた新たな毒性試験法を確立した。さらに、船上試験を想定し、遅延発光を利用した毒性評価を試み、これが迅速・簡便な試験法として有用であることを実証した。また、洋上試験 (CK16-05 cruise or Exp. 909) の結果は、鉱石からの溶出液の毒性を高感度で検出できることを実証した。

