

山口大学工学部 中 西 弘

この論文では現場観察と試験管テストの中間に位置するマイクロコズムについて、室内実験型の実験装置の概要と赤潮培養の実験結果の一部について報告し、赤潮発生機構解明の方法論としての室内実験型マイクロコズムの意義について論じられている。

すなわち、まず、対象として赤潮鞭毛藻の垂直移動現象をとらえ、室内型マイクロコズムにおいてその現象の日周期性やリン酸塩取り込みの日周期性を再現させ、垂直移動に基づく増殖、集積過程の解析が行われている。

装置として最初に製作されたマイクロコズム第一号機は、本体高さ75cm、直径20cm、容積23.6ℓの小型なものであり、無菌操作に注意が払われているが、栄養分の供給やサンプリングにおける無菌操作は如何にされているのであろうか。マイクロコズム一号機は、高さ75cmの水深の浅いものにかかわらず、*O. luteus*の明暗周期に対応する垂直移動のパターン、周期、集積濃度などが現場の観測結果と非常に類似した結果が示されており、この程度の容積を持つ装置でも赤潮鞭毛藻の垂直移動に基づく集積特性とそれにもなう増殖を知ることが可能であることが示されている。図-4に示されている横軸の21:00は時間スケールからみて24:00を示しているのであろう。また、図-4の最上段の曲線は水位を示しているのだろうか、また、水位を示しているのであれば細胞数 $10^3/\ell$ を示す曲線の上部の表層付近の細胞数はどの程度だろうか。通常、物理現象は相似則により時間と長さのスケールを縮小させても再現させることができるが、生物現象の増殖や分裂の過程を縮小された時間内で再現させることは不可能であるので、こうしたマイクロコズムの実験装置で得られた結果から相似率を乗じることによっても、現場の状態をそのまま再現しているとはいえないであろう。しかしながら、制限された範囲の制御環境下でたとえ歪んだ形であっても、物理、化学、生物の相互作用を計測することによって、赤潮物種の発生機構に関する基礎的な機構を解析するのにマイクロコズムは有用な装置であるといえよう。

図-5は、*O. luteus*のリン酸塩取り込みの日周期性の実験装置、図-6には実験結果が示されているが、暗期における PO_4-P 濃度の減少から、夜間下層に集積した藻類のリン酸取り込みが実証できたと考察されている。しかし、そのことの実証には、著者も指摘されているような下層に栄養塩の濃度成層を形成させた実験、あるいは下層に限らず栄養塩の高濃度域に藻類が集積することの検証実験が必要であろう。また、*O. luteus*の明期、暗期におけるP含有量の変化を検討するとも必要であろう。

マイクロコズム2号機は、1号機の基本的な性能を有し、さらに温度、塩分、栄養塩、光などの垂直分布を作成し、長期間の連続観測可能な装置として培養槽本体、高さ1.5m、容量1m³の大容量のものである。また、供給培地、空気、排出液、培養槽などの滅菌にも十分配慮されており、光量の調節、垂直温度勾配調節、水質自動計測が可能であると報告されている。こうした立派な室内実験型のマイクロコズムが製作されたことは喜ばしいことである。実験装置が大きく、種々の制御条件、実験条件の設定に多大の労力がかかるので、装置の運転に可なり自動化が計られているが、それでも操作は容易でないかも知れない。この点について御説明いただければ幸せである。2号機での実験は、まだ始まったばかりであり、実験結果は、まだ1部しか報告されていないが、結論にも示唆されているような実験結果や解析結果が報告されることを期待している。

マイクロコズム法は、赤潮発生機構解明のための有力な手段の1つである。さらに現場における精密な観測と室実験室内での試験管テストとが加わって、3者の厳密な連携のもとに赤潮研究は進捗するであろう。こういった意味でマイクロコズムによる研究は不可欠である。