

ハリタイヨウチュウを用いた水質モニタリング装置の実用化に向けての課題

吉村 知里¹, 安藤 元紀², 洲崎 敏伸³(¹神戸大・環境管理セ, ²岡山大・院教育・細胞生理, ³神戸大・院理・生物)

Steps toward the practical use of a system for water quality monitoring using heliozoon cells

Chisato YOSHIMURA¹, Motonori ANDO² and Toshinobu SUZAKI³(¹Ctr. Environm. Management., Kobe Univ., ²Lab. Cell Physiol., Grad. Sch. Educ., Okayama Univ., ³Dept. Biol., Grad. Sch. Sci., Kobe Univ.)

SUMMARY

We have recently developed a biological monitoring system for detecting aquatic toxicants using *Raphidiophrys contractilis*, a heliozoon, as an indicator organism. This system employs adhesiveness of the heliozoons to the substratum as a measure of health of the organism. A working prototype was built at low cost (ca. US\$5,000) and applied to a laboratory test to verify the operation of the developed computer program and the flow-through type chamber designed for toxicity testing. Test results revealed that the system is highly sensitive to heavy metals (e.g. 2×10^{-6} M HgCl₂), demonstrating that its development is close to practical use for managing drinking water quality.

【目的】 浄水場では様々な生物を用いた水質モニタリング方法が導入されている。しかし、現在の生物モニタリングには有害物質に対する感度が鈍くまた、モニタリング装置が大きく複雑であるなど、多くの問題点が指摘されている。そこで、我々は重金属に鋭敏に反応を示し、安価で培養が容易な、*Raphidiophrys contractilis* (ハリタイヨウチュウ)を用いた水質モニタリングシステムを試験開発し軸足の変化を指標としてきた¹⁾。その結果、普段のハリタイヨウチュウは軸足で基底面に接着しているが、有害物質により軸足が短縮すると基底面から離脱して水流と共に流れ去ることから、一定の流速の試験水の中で基底面に接着し続けているハリタイヨウチュウの個体数を水質の指標とする方法の装置を開発した²⁾。本研究は、実用的、且つ小型で安価な水質モニタリング装置と装置専用のハリタイヨウチュウ測定セルの開発と検証を行った。

【材料と方法】 有害物質によりハリタイヨウチュウの軸足が短縮すると、基底面への接着力が低下し基底面に接着できなくなった細胞は水流と共に流れ去る。そこで、水質モニタリングの新たな指標として、一定の流速の試験水の中で基底面に接着し続けているハリタイヨウチュウの個体数の変化を数値化した²⁾。モニタリング装置は、小型カメラで測定セル内を撮影し、その画像から細胞個体数を抽出する。測定セルには、流入時に生じる気泡が撮影場所に流入しないよう工夫をした。測定セル内にハリタイヨウチュウを満たし、ポンプを使用して 10% 海水 (汽水) を 20 分流入した後、試験水を 20 分間流入、さらに汽水を 60 分流入した。その間、1 分間隔に撮影し、撮影画像からハリタイヨウチュウの細胞個体数を求めた。試験水には、ハリタイヨウチュウの軸足が鋭敏に反応する塩化第 2 水銀溶液 (濃度が 2×10^{-6} M) を用いた。また、コントロールとして汽水を試験水として使用した。

【結果と考察】 新たなモニタリング装置で観察した結果、試験水がコントロールの汽水の場合には、細胞個体数の変化はほとんど無かった。しかし、塩化第2水銀の試験水の場合では、流入直後から細胞個体数が徐々に減少した。前回報告した実体顕微鏡²⁾を用いたハリタイヨウチュウの細胞数を指標としたモニタリング装置の結果とほぼ類似した。今回の結果から、小型カメラを用いたモニタリング装置でもハリタイヨウチュウの細胞数を指標とすることが可能なことが分かった。これにより高価な位相差顕微鏡¹⁾や実体顕微鏡²⁾を用いずともハリタイヨウチュウの細胞数を指標としたモニタリング装置は実用可能と考えられる。また、本研究で開発した測定セルをカートリッジ式にすることができ、一定期間毎に交

換をすることで常に鋭敏なハリタイヨウチュウで測定が可能になる。今後、実用化に向けて水質検査項目についての基礎データを収集すると共に、複数の物質が混入した場合を想定した測定データが必要と思われる。また、ハリタイヨウチュウを維持するための汽水条件にする仕組みとポンプが必要である。これらの課題を解決すれば、量産化に向けられると考えられる。

【文献】

- 1) Yoshimura et al., (2006) Jpn. J. Protozool., 39, 137-138.
- 2) Yoshimura et al., (2008) Jpn. J. Protozool., 41, 57-58.