

氏名	筈文彦 じくふみひこ
学位の種類	工学博士
学位記番号	工博第605号
学位授与の日付	昭和54年3月23日
学位授与の要件	学位規則第5条第1項該当
研究科・専攻	工学研究科衛生工学専攻
学位論文題目	富栄養化の指標としての生物培養試験法に関する基礎的研究

(主査)
論文調査委員 教授 岩井重久 教授 井上頼輝 教授 寺島 泰

論文内容の要旨

本論文は、富栄養化の指標としての生物培養試験法に関して基礎的知見を得るとともに、同法の試験操作を簡易化することを主たる目的として行われた実験的研究をまとめたものであって、6章からなっている。

第1章では富栄養化現象とその現状、それに関して使用される生物指標について文献的考察を行い、生物培養試験によって富栄養化の評価を行う意義を明らかにしている。

第2章では、水域富栄養化の潜在能力を推定するために、従来の静置培養法をさらに簡易化した Algal Growth Potential (AGP) 法を提案し、基礎的な培養条件や試験操作について検討を加え、その成果として得られた試験条件のもとで、下水や河川、湖沼水などに同法を適用し、同法の適用限界の一端を明らかにするとともに、藻類増殖過程の定式化を行っている。

第3章では、パイロットプラントによる下水の3次処理実験を行い、その処理水に第2章で提案した試験法を適用し、3次処理の富栄養化防止効果の評価を試みている。

第4章では、AGP法をより一層簡易化するための指標生物としてウキクサを用いることを提案し、適切な培養条件を実験的に検討するとともに、ウキクサ自体への水質に対する感受性や有害物質によって受ける影響について実験を行っている。

第5章では、実際的な環境水へのウキクサ培養試験の適用性を検討するため、鴨川河川水、琵琶湖湖水、底泥溶出水にウキクサ培養試験を適用し、試水の水質や対照として行った藻類培養試験の結果と比較検討している。鴨川水系においては、ウキクサ培養試験は水質およびAGPと同様の傾向を示し、リン酸との相関がやや強いこと、琵琶湖水では、表層水質とウキクサ培養試験との関連は強いが底層水では関連が認められないこと、底泥溶出水では、好気状態化での溶出水と嫌気状態化での溶出水とで異なり、前者はウキクサの増殖に水質を反映するが、後者ではウキクサの増殖がほとんど認められず、増殖阻害因子の存在を示唆するという結果をえている。

第6章は結論であり、本論文の成果をとりまとめたものである。

論文審査の結果の要旨

閉鎖淡水域の富栄養化現象は、各種水質汚濁現象の中でも、重要な問題であるにもかかわらず、その予測および制御に不可欠の要因となる水質評価指標が確立されておらず、問題解決を阻む大きな障害となっている。有機物質による水質汚濁の Potential を測定するものとして BOD があるように、富栄養化の Potential を測定する Algal Growth Potential (AGP) 法があるが、実験操作が複雑で、生物学的な技法を要するために、普及しないという欠点があった。著者は AGP 法の簡易化が普及上極めて重要であるという見地に立ち、簡易化に関して一、二の提案を行い、その適用性を検討するための一連の研究を行っている。得られた成果の主なものは次のとおりである。

(1) 試水量 10 ml, スクリューキャップをほどこした試験管を培養容器とする藻類の静置培養法を提案し、本法によって高栄養塩レベルの試水の AGP を測定することにより、水域の密栄養化傾向を容易に知りうることを示した。

(2) (1)に示した方法を下水 3 次処理効果の評価に適用し、3 次処理プロセスを構成する各単位プロセスの富栄養化防止面での効果を明らかにした。すなわち、生物学的処理では、脱窒は AGP を 2 次処理水の 1/2 程度に減少させるが、硝化はむしろ AGP を増大させる。他方、凝集沈殿や活性炭処理などの物理化学的処理法は、AGP を 1/4 から 1 桁だけ減少させ、有効であることを示した。

(3) あまり生物学的知識を持たない者でも容易にできる AGP 法として、ウキクサを用いることを提案し、培養のための基礎的諸条件を明らかにした。すなわち、前培養期間、培養温度、照度、培養器個数などを提示し、ウキクサの栄養塩や阻害物質としての重金属類に対する感受性を明らかにし、実際的な環境水への適用の可能性の一端を示した。

(4) 河川水、湖沼水等実際的な環境水にウキクサ培養試験を実施し、藻類による AGP およびウキクサによる AGP の相関を検討した結果、ウキクサが AGP 法の培養植物として十分に使用しうることを示した。

以上を要するに、本論文は操作が複雑で生物学的な技法を要するために、普及の遅れている水域の富栄養化評価指標である AGP を、現場技術者にも扱えるように簡易化することを目的として、ウキクサを利用する方法や、極めて簡易な AGP 法を提案したものであり、水域の定性的な富栄養化傾向や、廃水の高次処理の富栄養化防止効果を判定評価するには十分に活用できることを示した。本方法の確定的な結論は今後の究明を待つとしても、生物培養試験法の発展や普及に資するところが大きく、学術、実際上貢献するところが少なくない。

よって、本論文は工学博士の学位論文として価値あるものと認める。