

環境・生命 工学専攻	学籍番号	079405	指導 教員	木曾 祥秋
申請者 氏名	仁木 圭三			北田 敏廣 辻 秀人

論文要旨 (博士)

論文題 目	生活系排水の処理水質モニタリングのための簡易測定法の開発
----------	------------------------------

(要旨 1,200字程度)

生活排水の処理は、水環境における有機性汚濁対策の重要課題である。我が国における生活排水の処理は、下水道および浄化槽により行われている。閉鎖水域では富栄養化が進行し、排水からの栄養塩類の除去は、その対策の重要な課題となっている。

大規模な下水処理施設では常駐管理が行われ、処理水質は常時モニターが可能であるが、小型浄化槽の保守・点検は数ヶ月に1回の頻度で行われているため、点検・調整に必要な情報の不足と異常発生時における対応の遅れを解消することが課題である。したがって、現場での水質測定が浄化槽の効率的な保守点検のために必要である。

本研究では、浄化槽における BOD、リン酸、亜硝酸、硝酸およびアンモニアの迅速かつ簡便な簡易測定法の開発を行った。

第1章では、本研究の背景と目的を述べた。第2章では、浄化槽の種類と機能について概説した。

第3章では、小型浄化槽用 BOD 計測システムの開発に関する研究を行った。開発したセンサを戸建て住宅に設置された浄化槽に設置し、計測データを携帯電話回線によって保守・点検関係者の PC に送信した。このシステムにより処理水の BOD を常時モニターすることが可能となり、浄化槽の処理水質と環境負荷低減状況、処理機能の把握および機能不調時における緊急対応が可能であった。

第4章では、モリブデンブルー溶液を検知管に吸引吸水することによりミニカラム内に着色帯を形成し、その長さからリン酸イオン濃度を測定する簡易測定法を開発した。この方法により、浄化槽の処理水を呈色させた試料を検知管に給水し、40秒程度で着色帯を形成させることができた。着色帯長さ(CBL)により $0.25\sim 5.0\text{mg-P L}^{-1}$ のリン酸イオンを高い精度で測定することができた。また、検知管に対する給水量を増加させ、より低濃度の測定が可能であった。

第5章では、亜硝酸イオン測定用の CBL により定量する検知管とミニカラム内に形成される着色帯の縞数(CBN)により定量する検知管を開発した。亜硝酸イオンをスルファニル酸と1-ナフトールにより呈色させ、硝酸イオンは呈色操作の前に亜鉛で亜硝酸塩イオンに還元した。実排水の亜硝酸イオンおよび硝酸イオンを $0.5\sim 50\text{mg-N L}^{-1}$ の範囲で定量することができた。また、着色縞が形成される検知管を改良し、 10mg-N L^{-1} 以下の亜硝酸イオンを高い精度で定量することができた。

第6章では、アンモニウムイオン用の検知管による簡易測定法を開発した。ジアゾカップリング試薬に2-フェニルフェノールを、触媒にホウ酸を用いることで、3分で呈色が安定する方法を開発した。検知管の充填材には、着色帯が縞状に形成される四アンモニウム塩を縞状に担持した不織布を用いた、この検知管により、 20mg-N L^{-1} 以下のアンモニウムイオンを定量することができた。実排水中のアンモニウムイオンを検知管により高い精度で測定できることが示された。

第7章では、本研究で得られた成果を総括し、開発した測定技術の課題についても検討を加えた。