

|              |   |
|--------------|---|
| Title        | 下・廃水の生物学的窒素除去に関する研究   |
| Author(s)    | 古川, 憲治  |
| Citation     | 大阪大学, 1981, 博士論文  |
| Version Type | VoR   |
| URL          | <a href="https://hdl.handle.net/11094/105">https://hdl.handle.net/11094/105</a> |
| rights       |   |
| Note         |   |

*Osaka University Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

|         |  |
|---------|--|
| 氏名・(本籍) | 古 <sup>ふる</sup> 川 <sup>かわ</sup> 憲 <sup>けん</sup> 治 <sup>じ</sup> |
| 学位の種類   | 工 学 博 士  |
| 学位記番号   | 第 5 3 2 3 号  |
| 学位授与の日付 | 昭*和 56 年 3 月 31 日  |
| 学位授与の要件 | 学位規則第 5 条第 2 項該当   |
| 学位論文題目  | 下・廃水の生物学的窒素除去に関する研究  |
| 論文審査委員  | (主査)<br>教授 橋本 奨<br><br>教授 市川邦介 教授 末石富太郎 教授 田口 久治               |

### 論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、下廃水の窒素除去法として実用化の可能性の高い生物摂取法による窒素、燐の同時除去法と生物学的硝化脱窒法に関する研究の成果をまとめたもので、全体は緒論、第1編（1章～2章）、第2編（1章～2章）、第3編（1章～3章）、総括並びに結論から成っている。

緒論では、本研究の目的および社会的要請を述べるとともに、既に開発されている窒素除去技術についての問題点を明らかにしている。

第1編では、生物摂取法による窒素、燐除去を取り上げている。第1章では、消化槽から発生するメタンガスの有効利用との兼合いから、フロック形成能を有するメタン資化性細菌による下水2次処理水からの窒素、燐の同時除去法を実験的に検討し、本法により極めて効率的に窒素、燐が同時除去できることを明らかにしている。第2章では、2次処理水中の窒素濃度に合わせて生物易分解性の炭素源を補填する炭素源補填活性汚泥法を種々検討し、汚泥滞留時間 ( $t_s$ ) を小さくする程、窒素、燐除去量が増大し、効率的に窒素、燐を除去できることを明らかにしている。

第2編では、生物学的硝化、脱窒反応を取りあげている。第1章では、活性汚泥の有機物酸化と硝化の相互関係、又、これらと有機物資化菌と硝化菌の相互関係を明示する動力学モデル式を誘導し、これと実験的に求めた動力学恒数を用いて、前記相互関係を明らかにしている。第2章では、活性汚泥脱窒反応における有機基質、 $\text{NO}_3^-$ -N、活性汚泥の三者の挙動を明示する動力学モデル式を誘導し、これと実験的に求めた動力学恒数を用いて、前記挙動を明らかにしている。

第3編では、新しく開発した嫌気-好気式高濃度活性汚泥法を取り上げている。第1章では、本法考案発想の経緯並びに本法の特長点を述べるとともに、本法の運転操作を Total-N-SS 負荷量 0.012

kg/kg・日以下，流入水C/N比4.5以上にすればCOD<sub>Cr</sub>と窒素は効率的に除去されることを明らかにしている。第2章では，本法の動力学解析から，嫌気槽での可溶性成分の除去が0次反応に，好気槽での可溶性成分の除去が1次反応に従うことを明らかにするとともに，更に動力学設計式を誘導して，これと実験的に求めた動力学パラメータを用いて，本法の最適設計運転法を明示している。第3章では，第1章，第2章で得た成果を用いて設計建造した実用施設（容量2.27m<sup>3</sup>）により，本法のすぐれたCOD<sub>Cr</sub>，窒素除去機能を実証するとともに，得られたデータの動力学解析から，本法の実施設設計の信頼性を確認している。

総括並びに結論では，以上の各編で得られた結果を本論文の目的に従ってまとめ，本研究の意義と将来展望を述べている。

### 論文の審査結果の要旨

本論文は水域富栄養化防除技術として社会的要請の高い下・廃水の生物学的窒素除去に関する研究をまとめたもので，主な研究成果は次の通りである。

- (1) フロック形成能を有するメタン資化性細菌を集殖分離し，本菌により下水2次処理水中の窒素，リンを効率的に菌体内に摂取除去できることを明らかにしている。
- (2) 炭素源補填活性汚泥法の窒素，リン除去能を種々検討，評価し，本法の効率化には $t_s$ （活性汚泥平均滞留時間）を小さくせねばならないことを明らかにしている。
- (3) 実験的に求めた活性汚泥の有機物酸化と硝化の動力学恒数を実際の活性汚泥法の条件にあてはめ，基質と微生物の挙動を動力学的に解明している。
- (4) 実験的に求めた脱窒反応の動力学恒数を実際条件下の脱窒処理法にあてはめ， $t_s$ 値と基質（NO<sub>3</sub><sup>-</sup>-N，COD<sub>Cr</sub>）の関係を解明している。
- (5) 嫌気—好気式高濃度活性汚泥法の考案発想の経緯，又，本法の特長点並びに運転特性を明らかにしている。さらに，本法のCOD<sub>Cr</sub>及びTotal-N除去機能について有用な知見を得ている。
- (6) 嫌気—好気式高濃度活性汚泥法を動力学的に解析し，嫌気槽，好気槽での可溶性成分の除去がそれぞれ0次反応，1次反応に従うことを明らかにしている。次いで本法の設計式を誘導し，この設計式の適合性を実験的に確認している。
- (7) 嫌気—好気式高濃度活性汚泥法の実用施設での試験成績を動力学的に種々検討し，本法実用化に関する有用な知見を得ている。

以上のように本論文は，富栄養化防止の窒素除去技術として，生物摂取法と嫌気—好気式高濃度活性汚泥法を取り上げ，それぞれの窒素除去機能を種々検討し，その実用化への可能性を開いたもので，この方法は，新しい窒素除去技術として水域富栄養化の防止に貢献するとともに，環境浄化の上で学術的，実際に寄与するところ大きい。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。