



|              |                                                                                                                                                 |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Title        | 活性汚泥法深層曝気槽の酸素移動とその実用化に関する研究                                                                                                                     |
| Author(s)    | 藤井, 秀夫                                                                                                                                          |
| Citation     | 大阪大学, 1980, 博士論文                                                                                                                                |
| Version Type |                                                                                                                                                 |
| URL          | <a href="https://hdl.handle.net/11094/32503">https://hdl.handle.net/11094/32503</a>                                                             |
| rights       |                                                                                                                                                 |
| Note         | 著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、<a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">大阪大学の博士論文について</a>をご参照ください。 |

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

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

The University of Osaka

|             |                                                               |
|-------------|---------------------------------------------------------------|
| 氏 名・(本籍)    | 藤 井 秀 夫                                                       |
| 学 位 の 種 類   | 工 学 博 士                                                       |
| 学 位 記 番 号   | 第 4 8 3 3 号                                                   |
| 学位授与の日付     | 昭 和 55 年 2 月 27 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 | 活性汚泥法深層曝気槽の酸素移動とその実用化に関する研究                                   |
| 論 文 審 査 委 員 | (主査)<br>教 授 橋 本 奨<br>(副査)<br>教 授 末石富太郎 教 授 合 葉 修一 教 授 市 川 邦 介 |

## 論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、活性汚泥法深層曝気槽における酸素移動を気—液間の物質移動現象としてとらえ、散気水深の増加による影響の解明と深層曝気槽の実用化に関する研究の成果をまとめたもので、全体は緒論、本論（1章～6章）総括並びに結論から成っている。

緒論では、本研究の目的及び必要性を述べるとともに、更に酸素移動や活性汚泥法の処理機能に関する既往の研究やそれらの問題点を指摘している。

第1章では、深層曝気における気泡の上昇にともなう気—液界面の酸素濃度の減少や気泡容積の膨張を考慮して酸素移動を考察し、酸素移動容量係数 $K_{La}$ や飽和酸素濃度 $C_s$ を定義するとともに気泡径や気泡の上昇速度、散気水深等が $K_{La}$ や $C_s$ に与える影響を明らかにしている。

第2章では、第1章における移動理論を従来の経験則や実験と比較し、深層化が進められた場合の予測として酸素移動量による気相中の酸素モル分率の低下現象を考察するとともに、さらに酸素移動の動力効率とそれに及ぼす散気水深の影響を明らかにしている。

第3章では、実施設の流通系曝気槽における溶存酸素の応答特性を考察し、液の滞留時間が応答特性に大きな影響を与えることを明らかにしている。

第4章では、深層曝気における沈殿池で起こる汚泥の浮上現象の原因を明らかにするとともに、その対策を確立している。

第5章では、深層曝気の下水处理実験からその処理機能を明らかにし、深層曝気槽の実用化の方向と具体的方法を確立している。

第6章では、実用化された深層曝気槽についての実績調査から、安定した下水処理が行われること

を明らかにしている。

総括ならびに結論では、以上の各章で得られた諸結果を本論文の目的に従ってまとめ、その研究の意義と将来的展望を述べている。

## 論文の審査結果の要旨

本論文は、深層曝気における酸素移動の解明と深層曝気槽の実用化に関する研究をとりまとめたもので、主な研究成果は次の通りである。

1. 曝気における気泡径、気泡上昇速度、酸素移動容量係数の測定に極めて実用的な精度の高い方法を開発・導入している。
2. 曝気における酸素移動の機構を理論的に考察し、酸素移動容量係数 $K_{La}$ や飽和酸素濃度 $C_s$ を定義するとともにガス拡散係数、気一液接触時間、気泡径、気泡上昇速度等から成る無次元数を含む $K_{La}$ の理論式を誘導し、各誘導理論式の妥当性を実験的に証明している。
3. 酸素移動の動力効率に及ぼす散気水深の影響を理論的並びに実験的に明らかにし、前記無次元数さえ求めれば曝気水深の変化する場合に対する動力効率を推定しうることを見い出している。
4. 深層曝気による下水の活性汚泥処理実験から、散気水深の増大による汚泥浮上の原因の究明とその防止策を確立明示し、その処理機能の優秀性を明らかにするとともに、深層曝気槽の設計方法を確立している。
5. 水深10mの深層曝気槽を実用化し、実績調査に基づいて処理機能を評価し水深5mの従来曝気槽と比較して遜色のないことを明らかにしている。
6. 曝気槽の深層化は、処理水量あたりの電力費に関係せず、槽水深に比例して、用地利用効率の高くなることを実際施設の比較から明らかにし、実用化の基礎を確立している。

以上のように本論文は、従来不明確であった深層曝気の酸素移動現象を明確にするとともに、深層曝気槽における生物処理の可能性を確かめ、世界的に水深5m程度を限度とされていた曝気槽の深層化の実現を可能にし、下水処理の経済効率の上昇に大きく貢献している。更に、本研究成果は、東京都及び他都市で深層曝気の実施設の建設に応用され、その施設は現在極めて順調に稼動され、都市下水の衛生的浄化処理に大きく機能しているところで、都市環境の整備の上で学術的に高く評価されるところにも工学的に寄与するところ極めて大きい。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。