

氏名	南 部 祥 一 なん ぶ じょう いち
学位の種類	工 学 博 士
学位記番号	工 博 第 28 号
学位授与の日付	昭 和 35 年 12 月 20 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 土 木 工 学 専 攻
学位論文題目	河川水中の自浄作用と汚染度分布に関する研究
論文調査委員	(主 査) 教 授 岩 井 重 久 教 授 庄 司 光 教 授 合 田 健

### 論 文 内 容 の 要 旨

本論文は河川水の汚濁防止とその有効利用とをはかるために、河川水中の自浄作用ならびに汚染度分布に関する基礎的研究を行なったものであり、緒論、本文3章および結論からなっている。

緒論では、わが国における河川汚濁の実態とそれに関連した社会情勢とについて概論し、この問題の重要性を述べると同時に、従来の研究では生物化学的自浄作用に関しては流水中の酸素平衡の解析法がじゅうぶんであった点、また流入汚水の希釈拡散に関しては河川の水流条件がじゅうぶん考慮されていなかった点を指摘し、本研究の目的と概要とを述べている。

第1章では、河川水中の溶存酸素量が生物化学的自浄作用の指標として有効なことに注目し、流水中における酸素平衡をできるだけ実河川に近い状態で把握することに重点を置き、まずそのために必要な実験装置を製作した経過を述べた。ついで流水中における脱酸素反応恒数および再曝気反応恒数の特性に関し、この装置による実験結果を理論的に検討した結果、従来これらの反応恒数がそれぞれ対象汚染物質と水流条件とによって規制されると考えられてきたのに対し、汚染物の量も大きく影響することを認めた。したがって従来の Streeter-Phelps 式にもとづく解析法では、弱汚染を受ける河川の場合にのみほぼ満足な結果がえられるが、わが国に多くみられるような強汚染を受ける短河川の場合には、危険側の結果を与えることを明らかにし、以上の結果を参照して Streeter-Phelps 式中の二つの反応恒数に新しい意義づけを行なった。さらに、淀川中流部における実測結果から、本実験装置と実河川との酸素平衡に関する相似がじゅうぶん期待できることを確かめ、上式の反応恒数の室内での測定法を提案している。

第2章では、流入汚染物質の希釈に関する問題ととりあげ、等速定流の河川の片側から一定流量の汚水が連続流入した場合、水域内の汚染度分布の解析にあたって流入点付近の水域に強い乱れがおり、拡散係数が位置的にかなり相違するが、水質を管理、監視する立場から、こうした局部乱れの影響を考慮した境界条件式を採用し、拡散係数を一定とし、仮想拡散幅という要素を導入した取り扱いが實際上可能なことを明らかにした。さらにこうして誘導した汚染度分布式にもとづき、流入先河川の水流状態、汚水の流入

速度，流入口寸法あるいは流入角度が希釈効果に及ぼす影響について詳細に検討し，最大の希釈効果が期待できるような条件を見出している。

第3章は，以上までの研究成果を総合して水域内汚染度分布の解析法を新たに提案したものである。すなわち，生物化学的自浄，希釈の両作用を同時に考慮しつつ，第2章で述べたような状態で汚水が流入する場合の，水域内における有機性汚染物質の濃度分布に関する理論式を誘導した。また，淀川の実測結果から本式の適合性がじゅうぶん期待できることを確かめ，あわせて河川水中の汚染物の拡散および自己減衰に関する諸係数の測定法，ならびにその際の精度に関して考察している。

結論は以上の研究成果を総括的に要約したものである。

### 論文審査の結果の要旨

本論文は河川水中の生物化学的自浄作用，希釈ならびに汚染度分布について基本的な検討を行なったものである。すなわち，生物化学的自浄作用に関しては，従来唯一の手掛かりとなっていた慣用のBOD試験による流水中の酸素平衡の解析法がふじゅうぶんである点を指摘し，実際河川に近い状態でこれを把握しうるような装置を考案製作して実験を行ない，その成績にもとづいて詳細に検討した結果，今まで広く採用されていた Streeter-Phelps 式を修正すると同時に，わが国に多くみられるような強汚染を受ける短河川の場合は，特にこの新提案式によらなければならないことを，淀川を例として明らかにした。また片側から一定流量で連続放流される汚水の拡散過程，放流速度，放流口幅などの諸条件による希釈効果の相違，および放流先河川の水流通条件と希釈率の関係については，等速定流の河川への汚水の流入点において汚水の仮想拡散幅という要素を導入した理論的研究を行ない，これを水路実験で検証し，こうした場合の希釈効果を制御することの可能性を確認した上で，汚水の放流管理の指針を明らかにした。さらに負荷汚染物質の下流利水域に及ぼす影響を正確に把握するため，以上にえられた成果を総合して汚染度分布式を誘導し，淀川における実測例から，同式がじゅうぶん信頼できることを確かめている。

これを要するに，本研究は河川の汚濁防止に関連した法律がすでに制定せられ，具体的な水質基準も近く設定されようとしているわが国現在の状況において，きわめて貴重な資料を提示し，将来における河川水質の管理規制上に一つの有力な指針を与えたものであり，工学博士の学位論文として価値あるものと認める。

#### 〔主論文公表誌〕

- 第1章 生産と技術 第12巻(昭. 34)第3号  
土木学会論文集 第72号(昭. 36)
- 第2章 水道協会雑誌 第278号(昭. 32)  
土木学会論文集 第59号(昭. 33)  
京都大学工学部紀要 第11巻(昭. 34)第1部  
土木学会論文集 第69号(昭. 35)  
用水と廃水 第12巻(昭. 35)第6号
- 第3章 水道協会雑誌 第304号(昭. 35)

#### 〔参考文献〕

なし