

微小電極を用いた河床生物膜内の硝化機構の解析

佐藤 久*・中村 吉志**・工藤 良則**
中川 融**・小野 英樹**・増子 友昭**

Microelectrode Measurements of Nitrofication and Denitrification in a River Biofilm

Hisashi SATOH, Yoshiyuki NAKAMURA, Yoshinori KUDOH,
Yu NAKAGAWA, Hideki ONO and Tomoaki MASUKO

Abstract

Nitrification and denitrification in the intact biofilms from nutrient-rich region in Niida River were studied by incubation analysis and the use of microelectrodes. There was ammonium loading in this region due to emission of the incompletely treated municipal wastewater. Incubation analysis showed that inorganic nitrogen compounds seemed to be incorporated into the biofilm and/or reduced to nitrogen gas. Microelectrode studies demonstrated that nitrogen loss was attributed to Nitrification and denitrification. It indicated the contribution of the biofilm to a decrease in inorganic nitrogen compounds in Niida River.

Keywords: biofilms, Microelectrode, Nitrification, denitrification

1. はじめに

水域では自然浄化作用と呼ばれる、人為的な手法によらず自然水の中で汚濁物質が減少に向かう作用が見られる¹⁾。自然浄化作用はあらゆる水域（河川、湖沼、海洋、土壌、等）に見られるが、研究対象として最も多く取り上げられているのは河川である。これは、河川に見られる水の流下に伴って汚濁物質濃度が減少し溶存酸素 (DO) が回復する現象が自浄作用の典型と見なされてきた背景によると考えられる。

河川に排出された物質はその流下過程で混合、拡散、吸着、沈殿、巻き上げ、生物学的分解、溶出、等の様々な物理学的、化学的、および生物学的な作用を受けて量的および質的に変化する。自浄作用に寄与するこれらの因子のう

ち、有機物質の炭酸ガスへの変換や窒素化合物の窒素ガスへの変換といった生物学的分解のみが河川内の汚濁物質量の減少に寄与するため、真の自浄作用と呼ばれている。これに対し、他の物理学的および化学的な作用は水中の濃度は、低下するものの河床等の濃度は増加するので水域全体の総量に変化はなく、見かけの自浄作用と呼ばれる。

人為的汚濁が進行した河川においては、有機物質に加えアンモニア態窒素 (NH_4^+) に関する考察が必要である。 NH_4^+ は生物にとって有害であり、河川中の DO を消費し、閉鎖性水域では富栄養化を引き起こす。河川に流入した NH_4^+ はアンモニア酸化細菌によって亜硝酸 (NO_2^-) に酸化された後、亜硝酸酸化細菌によって硝酸 (NO_3^-) にまで酸化される。硝化細菌は増殖速度が遅いため、浮遊性の硝化細菌は河川水質に影響を及ぼすほどに増殖し現存することはなく、主に付着性および底質中の硝化細

平成 12 年 10 月 13 日受理

* 土木工学科・講師

** 土木工学科・4 年