

九州産業大学工学部土木工学科 正会員 近藤満大雄

目的 水域(今回は筑後川)の自浄作用を底泥の微生物活性(今回は硝化活性・アミン分解活性・グルタミン酸分解活性)の測定により定量化し、自浄作用の本質を明らかにするとともに、水質環境を評価すること。微生物は環境条件に適応して生息分布し、底泥の微生物の分解活性も環境条件を反映して異なる筈である。水は流れるため水質から水環境を評価するのは非常に困難であるが、底泥は水に比べてはるかに安定しており、底泥の方が水環境を的確に反映する。自浄作用の大きな部分は底泥微生物によって担われている。従って底泥微生物の分解活性を知ることは自浄作用の研究にとって極めて重要である。

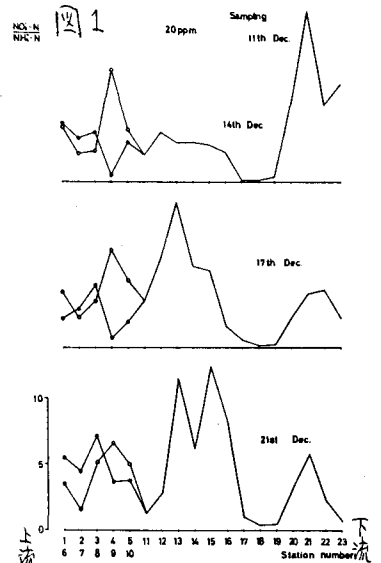
方法 ① 底泥の採取 筑後川の upstream から河口にかけて 23 地点のゆるやかな流れのある川底の土を採取し、6 mm のふるいを通過した土の活性を測定した。② 硝化活性 フラスコに底泥 100 g を取り、20 および 80 ppm の NH_4^+-N 10 ml を加え、20°C で 2 日間放置する(前報では 2 日間放置を行ったが、2 日間ではよいことが分かった)。その後これに蒸留水 90 ml を加え、よく攪拌し、濾液の NH_4^+-N 、 NO_3^--N を測定し、 $\text{NO}_3^--\text{N} / \text{NH}_4^+-\text{N}$ の比で硝化活性を表わすことにした。③ アミン分解活性 フラスコに底泥 100 g を入れ、これに 0.3% アミン溶液 10 ml を加え、20°C で 2 日間放置する。その後これに蒸留水 90 ml を加え、よく攪拌し、濾液のアミン濃度を測定する。④ アミン測定 発色液はヨウ素試薬 (I 12.7 g, KI 25 g を蒸留水 1 l に溶かし、褐色ビンに入れ保存したもの) 0.3 ml、市販のオキシドール 50 ml、蒸留水 50 ml を混ぜて作る。発色液は 15 分位で効果がなくなるので、測定直前に作る。濾液の倍々希釈を 5 段階行い、それぞれ 2 ml に、発色液 2 ml を加えて、発色させ、この内から澄みきった青色(検量線で直線範囲の濃度のもの)のものを選り、610 mμ の吸光度から、アミン濃度を求め、これに希釈倍数をかけ、濾液原液濃度を求めた。⑤ グルタミン酸分解活性 フラスコに底泥 100 g を取り、これに 0.3% L-グルタミン酸溶液 10 ml を加え、20°C で 2 日間放置する。その後これに蒸留水 90 ml を加え、よく攪拌し、濾液のグルタミン酸濃度を測定する。

⑥ L-グルタミン酸の測定 濾液の倍々希釈を 5 段階行い、それぞれ 3 ml に対し、1% ニトロリン溶液 0.75 ml を加え、よく攪拌し、沸騰水中に 20 分間浸け、発色させる。この内から澄みきった青色(検量線で直線範囲の濃度のもの)のものを選り、570 mμ の吸光度から、グルタミン酸濃度を求め、これに希釈倍数をかけ、濾液原液濃度を求める。

結果 ① 硝化活性 室温で保存した場合、図 1 に示すように、日数とともにまず中流域、ついで上流域で活性が上昇するが、下流域での変化は小さい。硝化活性の測定は採取後 2 日以内に着手する必要がある。

② アミン分解活性 室温で保存した場合、図 2 に示すように日数の経過とともに上流域の活性が上昇が見られた。アミン分解活性の測定は採取後 2 日以内に行う必要がある。

③ グルタミン酸分解活性 室温で保存した場合、図 3 に示すように日数の経過とともに、まず上流域の活性が低下し、ついで全域で活性が変化する。採取後 1 日以内に測定する必要がある。④ 3 活性の対比関係 図 4 に示すようにアミン



分解活性とグルタミン酸分解活性は正の相関を示し、この両活性と硝化活性は負の相関を示す。一般的傾向として硝化活性は上流程高く、下流程低い。デンプン分解活性とグルタミン酸分解活性は上流程低く、下流程高い。後者の二活性の山と谷はそれぞれ硝化活性の谷と山に一致している。一般的に水の清浄な上流は硝化菌の分布密度が高く、

デンプン分解菌やグルタミン

酸分解菌の分布密度が低い。汚濁の多い下流へ行く程硝化菌の分布密度が低く、デンプン分解菌やグルタミン酸分解菌の分布密度が高いことが分る。生活排水や工場排水の流入する地点では硝化菌の分布密度は低下し、デンプン分解菌やグルタミン酸分解菌の分布密度が高くなる。日田市の都市排水の流入する11・12、製材工場排水と温泉街の排水の流入する14、久留米市の都市排水の流入する18・19、比較的清浄な支川が合流し水量豊かな13の地点を見れば、このことが分る。

結論 ① 硝化活性は水質の良い所程大きく、水質の悪い所程小さい。一般的に上流程活性が高く、下流程低い。水質の良い所では硝化菌の分布密度が高い。硝化活性は水の清浄度の指標になる。

② デンプン分解活性とグルタミン酸分解活性は有機汚濁の多い所程高く、水質の良い所では低い。一般的に下流程活性が高く、上流程低い。デンプン分解菌とグルタミン酸分解菌の分布密度は有機汚濁の多い所程高い。この二つの活性は有機汚濁の指標となる。

③ 底泥採取後、室温保存の場合、活性の測定はできるだけ早く行う必要がある。硝化活性・デンプン分解活性2日以内、グルタミン酸分解活性は1日以内に測定に着手しなければならない。低温保存すれば、もっと長い間使用できる筈である。④ 硝化活性の高い地点はデンプン分解活性とグルタミン酸分解活性が低く、逆に後の二活性の高い地点では硝化活性が低い。このように硝化菌と、デンプン分解菌・グルタミン酸分解菌とを区別し、合理的に自浄作用を分担している。

⑤ 硝化活性・デンプン分解活性・グルタミン酸分解活性の測定法を確立できた。⑥ 海の底泥について全く同様に測定できる。次の機会に報告する。

謝辞 研究に精力的に協力していただいた久保幸義・上村一也・中馬伸一の三君に心より感謝する。

