II-355　水域の自浄作用——玄界灘底質微生物の硝化・脱窒活性の新指標と分布

九州産業大学　正員　○近藤満雄
九州産業大学　正員　白地哲也

序論　筆者らは自然水域の自浄作用で重要な役割を果たしている底質微生物の硝化・脱窒活性を測定し、硝酸・アンモニア比が環境の指標となることを明かにするとともに、活性値（単位時間・底質単位質量当たりの窒素酸化量または窒素除去量：μg／（g・hr））に優る指標値（単位時間・底質単位表面積当たりの窒素酸化量または窒素除去量：μg／（mm^2・hr））の意義付けを行ってきた。　今回、更に硝酸・アンモニア比を精密化し、単位時間・底質単位質量当たりの硝酸・アンモニア比（NO_3－N／NH_4－N）／（g・hr））（以後比1と略記する。）と、単位時間・底質単位表面積当たりの硝酸・アンモニア比（（NO－N_3／NH_4－N）／（mm^2・hr））（以後比2と略記する。）を定義し、環境指標としての妥当性を検討したので報告する。

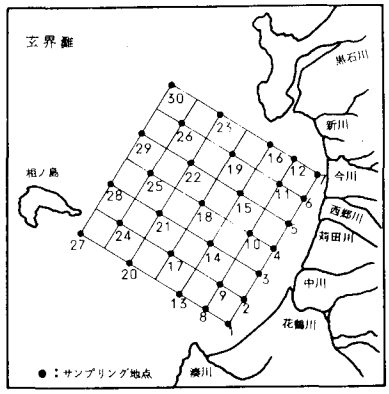

Fig. 1

方法　1985年 8月26日と 9月 3日に、九大津屋崎臨海実験所の調査船を借用し、図－1に示す玄界灘の３０地点の底質をドレッジ（熊田式採泥器）を曳航し、採取した。　採取した底質を4.7 mmのフルイにかけ、通過した底質を測定に使用する。　これを数枚重ねた新聞紙上に拡げ、水分をできるだけ取り、一様に混合したものを使用する。　各採取地点毎、測定項目毎に２個の100 mlビーカに底質を20 gずつ量り取る。

表－1

酸化または脱窒物質	濃度（μg/ml）	溶液量（ml）	酸化または脱窒時間(hr)	分析法
NH_4－N	9	6	48	インドフェノール法
NO_2－N	6	8	48	GR法
NO_3－N（5%メチルアルコール）	9	8	48	亜鉛粉末還元後GR法

（底質量：20 g）

一方を対照検体とし、他方を活性測定検体とする。　対照検体に一定濃度の窒素塩溶液を一定量加え、直ちに一定量の水を加え、よく攪はん混合後、ろ過し、ろ液の窒素濃度を測定する。　一方活性測定検体には、対照検体に加えたのと同じ濃度、同容量の窒素塩溶液を加え、20℃で一定時間インキュベートし、酸化または脱窒させ、その後一定量の水を加え、よく攪はん混合後ろ過し、ろ液の窒素濃度を測定する。　底質20 g中の含水量と、活性測定検体のインキュベーション時の蒸発水分量を測定し、対照検体と活性測定検体の窒素量を正確に求める。　両者の差を酸化量または脱窒量とする。　底質微生物の硝化・脱窒活性の測定条件を表－１に示す。　各地点毎の活性を測定し、活性値・指標値・比１・比２を計算し、九大大型計算機で分布図（三木信博氏作成の等高線プログラム使用）を作成した。

結果と検討　結果を図－２～図－２１に示す。▨は値の大きな場所を、▨は値の小さな場所を示す。　斜線部は活性の最も高い場所（▨で囲まれた部分）か、または活性の最も低い場所（▨で囲まれた部分）を表わす。NH_4 酸化やNO_2 酸化やNO_3 脱窒の指標値とNH_4 酸化やNO_3 脱窒の比２の分布は非常によく似ており、花鶴川河口付近から始まる底質粒子の粒径の大きな地点でともに値が大きく、逆に底質粒子の粒径の小さな地点ではともに値が低い。　底質粒径の大きな地点では底質内部への海水の交流交換が容易で、溶存酸素や栄養塩の供給が容易なため、底質内部の粒子表面にも微生物膜が十分形成されているものと思われる。　一方底質粒子の粒径の小さな地点では、底質内部への海水の交流交換が困難なため、溶存酸素や栄養塩の供給が悪く、底質内部の粒子表面への微生物膜の形成が悪いものと思われる。　NH_4 酸化やNO_2 酸化やNO_3 脱窒の活性値の高い地点は島状に孤立している。　NH_4 酸化やNO_3 脱窒の比１には流入河川の河口や汚染の流入路と思われるものがよく表われている。　以上述べたことは８月のデータのことである。この状態は台風によって一変する。　自然水域の表面底質が台風によって大きく移動するのか、底質微生物の活性分布は一変する。　［謝辞］　活性を測定してくれた研究室の学生、藍沢正直、氏川正喜、清水浩、白土俊一郎、田中勝、国元勇一の諸君に深く感謝する。

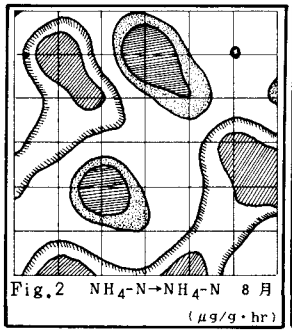

Fig.2 NH_4-N→NH_4-N 8月 (μg/g・hr)

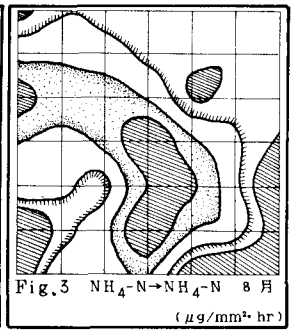

Fig.3 NH_4-N→NH_4-N 8月 (μg/mm²・hr)

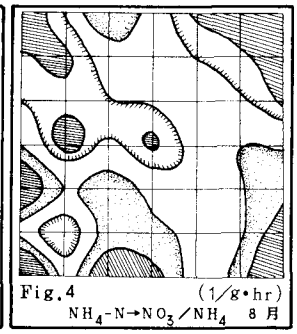

Fig.4 (1/g・hr) NH_4-N→NO_3/NH_4 8月

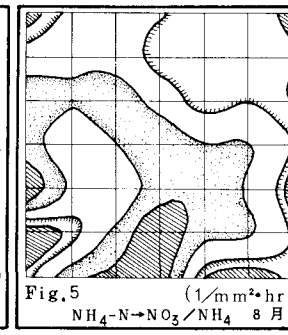

Fig.5 (1/mm²・hr) NH_4-N→NO_3/NH_4 8月

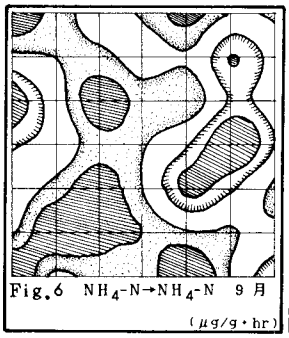

Fig.6 NH_4-N→NH_4-N 9月 (μg/g・hr)

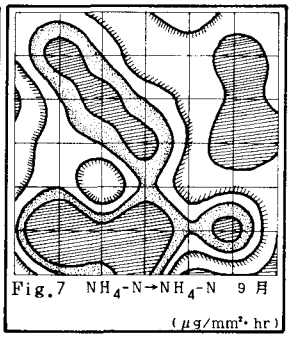

Fig.7 NH_4-N→NH_4-N 9月 (μg/mm²・hr)

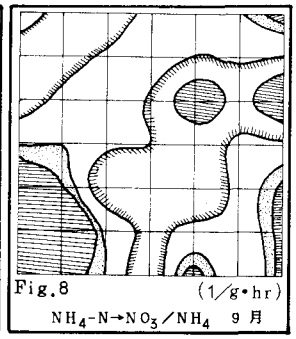

Fig.8 (1/g・hr) NH_4-N→NO_3/NH_4 9月

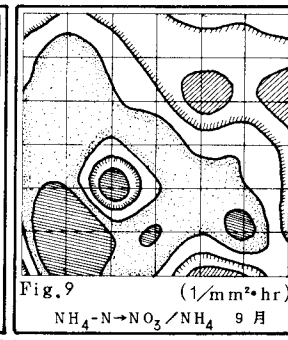

Fig.9 (1/mm²・hr) NH_4-N→NO_3/NH_4 9月

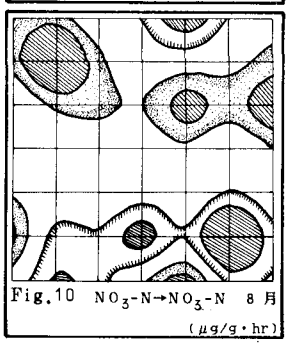

Fig.10 NO_3-N→NO_3-N 8月 (μg/g・hr)

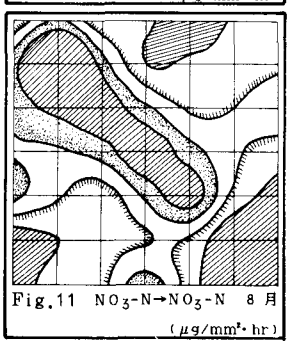

Fig.11 NO_3-N→NO_3-N 8月 (μg/mm²・hr)

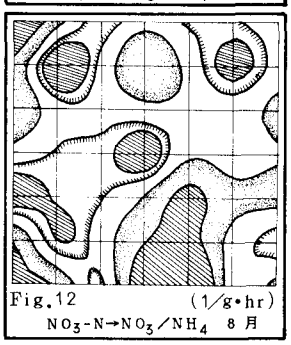

Fig.12 (1/g・hr) NO_3-N→NO_3/NH_4 8月

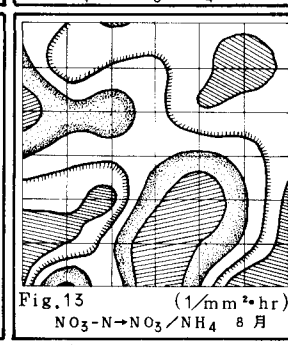

Fig.13 (1/mm²・hr) NO_3-N→NO_3/NH_4 8月

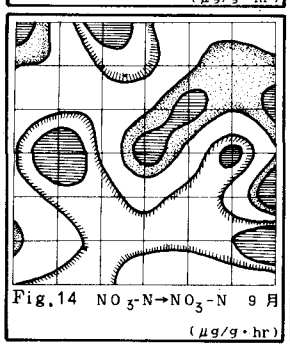

Fig.14 NO_3-N→NO_3-N 9月 (μg/g・hr)

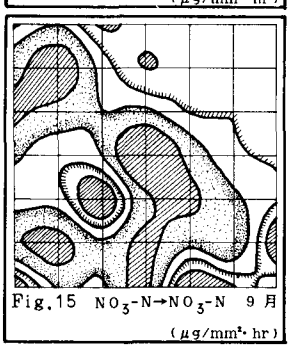

Fig.15 NO_3-N→NO_3-N 9月 (μg/mm²・hr)

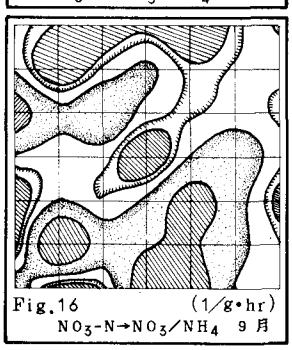

Fig.16 (1/g・hr) NO_3-N→NO_3/NH_4 9月

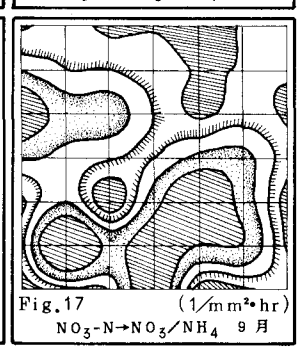

Fig.17 (1/mm²・hr) NO_3-N→NO_3/NH_4 9月

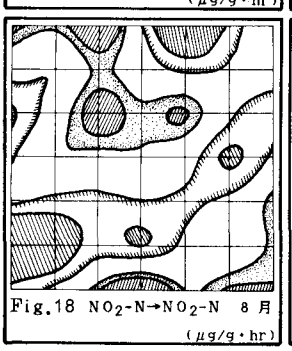

Fig.18 NO_2-N→NO_2-N 8月 (μg/g・hr)

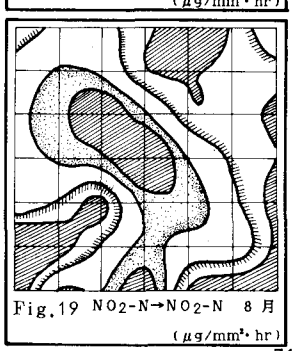

Fig.19 NO_2-N→NO_2-N 8月 (μg/mm²・hr)

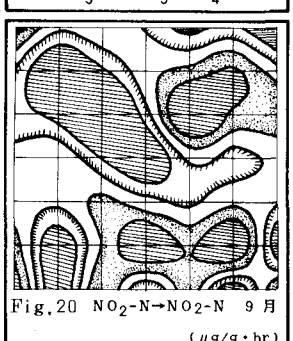

Fig.20 NO_2-N→NO_2-N 9月 (μg/g・hr)

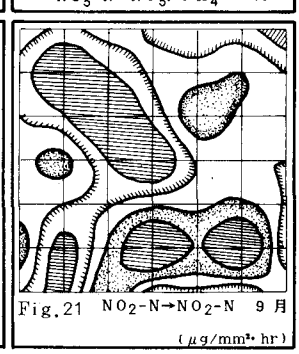

Fig.21 NO_2-N→NO_2-N 9月 (μg/mm²・hr)