

大阪市立大学工学部 学生員 ○松本 弘史

大阪市立大学大学院工学研究科 中嶋 昌紀

大阪市立大学大学院工学研究科 正会員 矢持 進

1. はじめに

大阪湾表層水の溶存態無機窒素濃度は、海域によっては海苔の色落ち限界濃度 (10 μM) を下回ってきている。また、環境基準の指標である全窒素には、生物により溶存態無機窒素に分解されにくい難分解性有機態窒素が含有すると考えられる。しかしながら、難分解性有機態窒素を含む全窒素の動態に関する知見は十分でない。

そこで、本研究では大阪湾を対象として、難分解性有機態窒素が全窒素に占める割合を明らかにするために、淀川・大和川河川水が流入する湾奥部から、紀伊水道の影響を受ける湾口部にかけて難分解性有機態窒素を含む全窒素の動態を調査した。

2. 方法

① 生分解試料および難分解性有機物試料の調整

準備する海水 大阪湾表層水、種海水、濃縮海水
 ・大阪湾表層水：平成 23 年 6, 8, 10 月初旬、図 1 に示す 5 地点で採取した海水である。

・種海水：大阪湾起源のバクテリア混入用として、大阪府水産技術センターが大阪湾で連続的に取水している海水である。なお、取水地点は近傍の河川水の影響を受けにくい水深帯である。

・濃縮海水 (塩分 149.7psu)：塩分調整用として、種海水の一部を凍結濃縮し、懸濁物を取り除くために GF/C ガラスろ紙を用いてろ過した海水である。

生分解試料の調整 3 種類の海水を大阪湾表層水の年平均塩分約 30psu となるように混合し、500mL 三角フラスコに移して生分解試料とした (但し、生分解試料の 10% は種海水とし、濃縮海水は塩分 30psu を下回る場合に混合した)。なお、三角フラスコの外装については、微小藻類による光合成を防ぐためにアルミホイルで覆い遮光し、また、有機物の混入を

防ぐとともに好气的条件を保つために通気性のあるシリコン栓をした (図 2)。

難分解性有機物試料の調整 20℃の恒温で、暗所、好气的条件の下、各生分解試料の酸素濃度を均一にするために 50 回/分の割合で 100 日間振とうさせ生分解試験を行った。この生分解試験後の試料中の有機物を今井ら^[1]の報告に従い難分解性有機物とし、その試料を難分解性有機物試料とした。

② 形態別窒素の分析方法

図 3 に分析項目を示す。分析は、オートアナライザー (BL-TEC 製 SWAAT) を用いて、生分解試料および難分解性有機物試料について行った。

3. 結果および考察

① 有機態窒素の生分解性

図 4 に各月の有機態窒素の生分解率を示す。生分解率は、有機態窒素が 100 日間生分解試験によりどの程度分解されたかを意味し、式 1 により算出した。

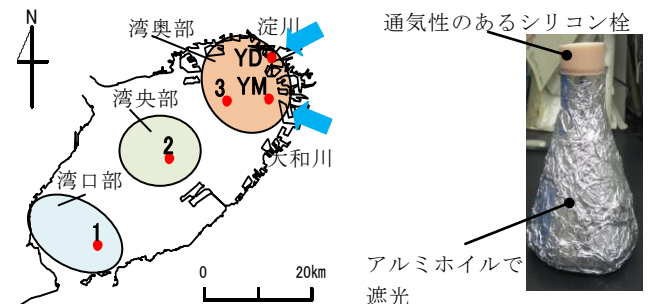


図 1 大阪湾調査地点

図 2 三角フラスコ外装

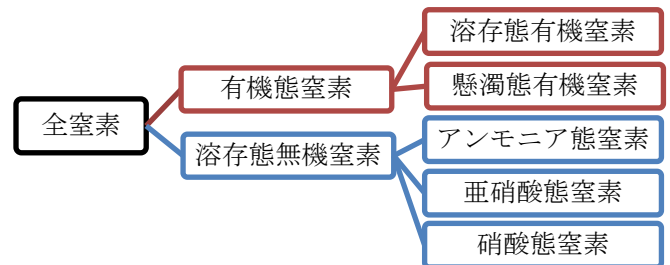


図 3 分析項目

$$\text{生分解率}[\%] = \frac{\text{易分解性有機態窒素濃度}^*}{\text{有機態窒素濃度}} \times 100 \quad (\text{式 1})$$

(*有機態窒素濃度 - 難分解性有機態窒素濃度)

各月の有機態窒素の生分解率は、湾奥部から湾口部に向かうにつれて低くなっていた。つまり、湾口部の有機態窒素ほど、溶存態無機窒素に分解されにくいと考えられた。

② 難分解性有機態窒素の動態

図5に各月の難分解性有機態窒素濃度を示す。難分解性有機態窒素濃度は、湾奥部から湾口部に向かうにつれて低くなっていた。また、難分解性有機態窒素は地点に関わらず大半が溶存態であった。これは、難分解性有機物の大半が溶存態で存在するという既往の知見^[2]に一致した。

③ 難分解性有機態窒素を含む全窒素の動態

図6に各月の難分解性有機態窒素を含む全窒素濃度・全窒素組成を示す。各月の全窒素濃度は湾奥部から湾口部に向かうにつれて低くなっていた。この一因は、湾奥部では淀川・大和川から継続的に栄養物質が供給されるため、湾口部に比べて生物生産性が高いためと考えられた。一方、難分解性有機態窒素が全窒素に占める割合は、湾奥部から湾口部に向かうにつれて高くなっていた。その割合は湾口部の St.1 で 60~74%、湾央部の St.2 で 56~63%、湾奥部の St.3, YD, YM で 16~42%であった。

4. 結論

本研究では、6, 8, 10月の大阪湾における難分解性有機態窒素を含む全窒素の動態を調査し、以下の知見を得た。

- 有機態窒素の生分解率は、湾奥部から湾口部に向かうにつれて低くなること示された。
- 難分解性有機態窒素濃度は湾奥部から湾口部に向かうにつれて低くなること示された。
- 難分解性有機態窒素は地点に関わらず大半は溶存態で存在し、これは既往の知見^[2]に一致した。
- 全窒素濃度は湾奥部から湾口部に向かうにつれて低くなるが、難分解性有機態窒素が全窒素に占める割合は高くなること示された。その割合は、湾口部の St.1 で 60~74%、湾央部の St.2 で 56~63%、湾奥部の St.3, YD, YM で 16~42%であった。

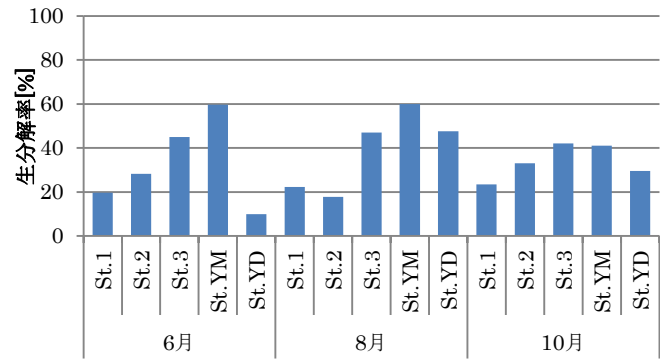


図4 各月の有機態窒素の生分解性

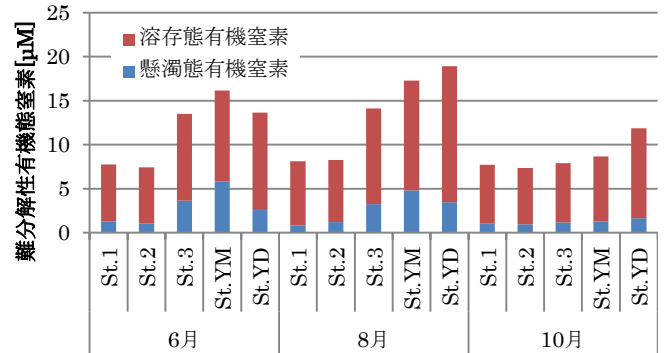


図5 各月の難分解性有機態窒素濃度

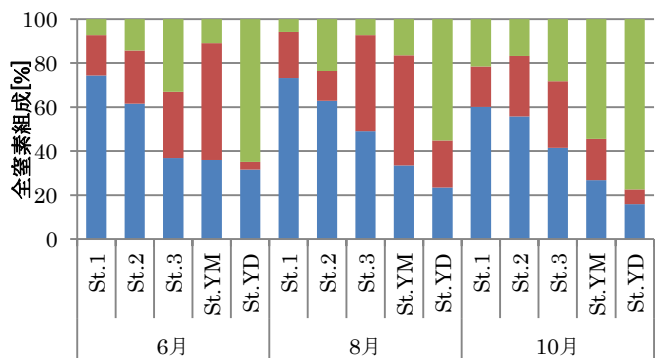
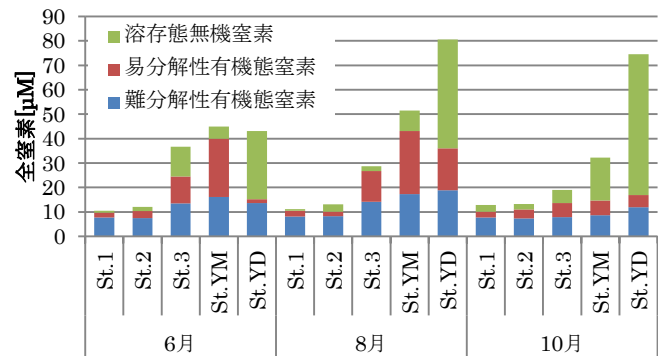


図6 各月の難分解性有機態窒素を含む全窒素濃度(上)・全窒素組成(下)

参考文献

- [1] 今井章雄 (2003) : 湖沼トレンドモニタリングでみる難分解性有機物の特性と動態. 地球環境研究センターニュース, 14(7), pp11-14
- [2] 仲川直子・金澤良昭・上村育代・梅本論 (2009) : 大阪湾表層水中有機物の生分解前後における特性変化について. 兵庫県環境研究センター紀要, (1), pp31-36