

琵琶湖・淀川流域の流下に伴う難分解性有機窒素成分の変化に関する研究

平成25年3月5日

研究代表者 大阪府立環境農林水産総合研究所 主任研究員 相子 伸之

共同研究者 大阪府立環境農林水産総合研究所 主幹研究員 中嶋 昌紀
 総括主査 小西 弘和
 主任研究員 矢吹 芳教
 滋賀県琵琶湖環境科学センター 専門研究員 早川 和秀

背景

琵琶湖: 水質が改善しているが、**環境基準値(0.2 mg/L)**を上回ったまま推移

<これまでの研究で>
 大阪湾では、水中に微生物に分解されにくい**難分解性有機窒素**が含まれることを確認。
 ⇒琵琶湖においても、難分解性の有機窒素が残存しているため、環境基準値が達成できないのでは？

目的

琵琶湖から淀川を経て大阪湾に流入する**難分解性有機窒素**の流下過程の変化と季節変化を明らかにする。

環境農林水産総合研究所 2

材料と方法 (1) : 採水

採水地点

琵琶湖: 南湖中央
 瀬田川: 唐橋
 淀川: 枚方大橋
 伝法大橋

2月に1度の頻度で採水
 ⇒生分解試験へ

環境農林水産総合研究所 3

材料と方法 (2) : 生分解試験

シリコ栓 (通気状態)

試料: 720mL
 + 植種水: 大阪湾中央の水 80mL
 + 人工海水組成塩

暗所、20℃、振とう(60rpm)
 ⇒100日生分解後の試料を測定

生分解試験の様子

環境農林水産総合研究所 4

材料と方法 (3) : 試料調整と手順

```

    graph TD
      A[試料(ろ別) GF/F] --> B[ろ液]
      A --> C[ろ紙]
      B --> D[各態窒素分析<br/>(流れ分析)]
      B --> E[有機物特性<br/>(3次元蛍光スペクトル)]
      C --> F[懸濁態窒素<br/>(元素分析計)]
    
```

環境農林水産総合研究所 5

難分解性有機窒素

全窒素 TN

難分解性有機窒素

懸濁態有機窒素 PON

ろ紙上有機窒素 (PON)

溶存態有機窒素 DON

全溶存態窒素 (TDN) - 溶存態無機窒素 (DIN)

溶存態無機窒素 DIN

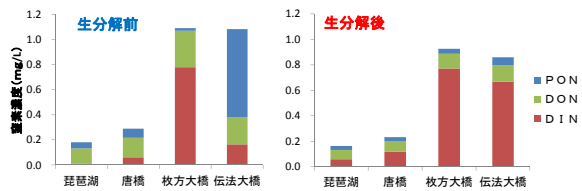
アンモニア態窒素 (NH4-N) + 亜硝酸態窒素 (NO2-N) + 硝酸態窒素 (NO3-N)

微生物利用可能窒素

100日生分解試験後の試料中の窒素

環境農林水産総合研究所 6

結果と考察：生分解性試験（1）

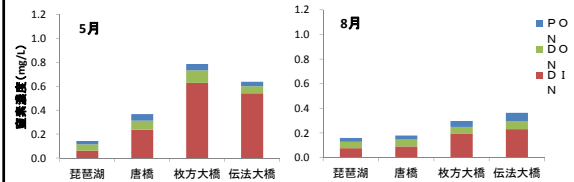


7月に採取した水試料中の生分解前・後の各態窒素濃度

- 100日間の生分解後のすべての試料からPONとDONが検出
- 流下過程でDONが同程度～微増
- 難分解性有機窒素 (PON+DON) の占める割合は上流で高い

環境農林水産総合研究所 7

結果と考察：生分解性試験（2）



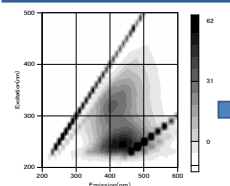
5月、8月に採取した水試料中の生分解後の各態窒素濃度

7月と同様の傾向

- すべての試料からPONとDONが検出
- 流下過程でDONは同程度～微増
- 難分解性有機窒素の占める割合は上流で高い

環境農林水産総合研究所 8

3次元蛍光スペクトル



3次元蛍光スペクトルの分析結果
ろ液を測定するとそれぞれの励起波長に対する蛍光波長と強度が測定される

それぞれのピークのQSU(単位キニーネ当りの蛍光強度)を求めた。

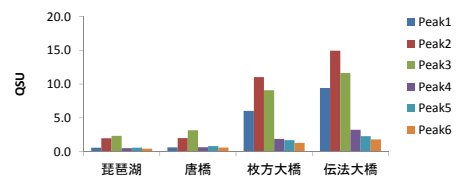
$$QSU = (\text{ピークの蛍光強度}) / (\text{キニーネ水溶液の450/350の蛍光強度})$$

既往の研究から、含まれる物質によって励起波長に対する蛍光波長が決まったパターンを示すことが分かっている。

	波長: nm (励起/蛍光)	物質
Peak1	230/300	タンパク質様
Peak2	230/340	タンパク質様
Peak3	230/424	フルボ酸、フミン酸
Peak4	280/340	タンパク質様
Peak5	320/424	フルボ酸、フミン酸
Peak6	345/434	フルボ酸、フミン酸

環境農林水産総合研究所 9

結果と考察：3次元蛍光スペクトル（1）

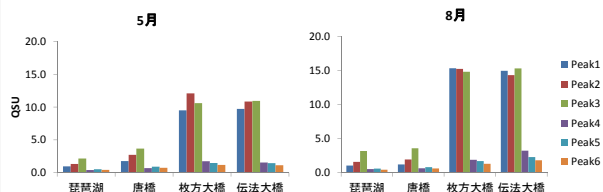


7月に採取した水の生分解後試料中の3次元蛍光スペクトル

- peak 1～6のすべての蛍光強度は下流で高かった
- peak 1～3で高く、peak 4～6で低い値を示した

環境農林水産総合研究所 10

結果と考察：3次元蛍光スペクトル（2）



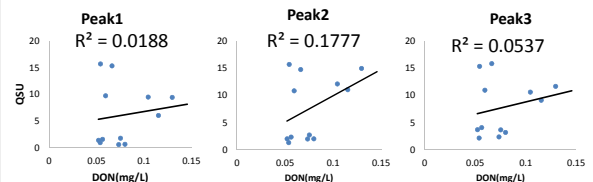
5月、8月に採取した水の生分解後試料中の3次元蛍光スペクトル

7月と同様の傾向を示した

- peak 1～6のすべての蛍光強度は下流で高かった
- peak 1～3で高く、peak 4～6で低い値を示した

環境農林水産総合研究所 11

結果と考察：難分解性有機物と蛍光強度の関係（1）

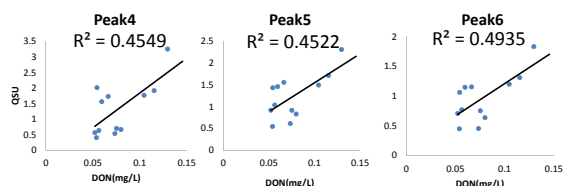


生分解後試料中における溶存有機窒素DONと蛍光強度の関係

- peak 1(タンパク質様物質)、peak 2(タンパク質様物質)、およびpeak 3(フルボ酸、フミン酸)では相関は低かった

環境農林水産総合研究所 12

結果と考察： 難分解性有機物と蛍光強度の関係 (2)



生分解後試料中における溶存有機窒素DONと蛍光強度の関係

- peak 4(タンパク質様物質)、peak 5(フルボ酸、フミン酸)、およびpeak 6(フルボ酸、フミン酸)ではpeak 1～3に比べて相関は高かった

環境農林水産総合研究所 13

まとめ

- 5月、7月、8月に琵琶湖南湖、瀬田川(唐橋)、淀川(枚方大橋、伝法大橋)のすべての生分解試料からPONとDONが検出され、難分解性有機窒素を含有していることが確認された。
- DONは流下する過程で同程度～微増の傾向が確認された
- 難分解性有機窒素(PON+DON)の全窒素に占める割合は琵琶湖南湖と瀬田川(唐橋)で高く、淀川(枚方大橋、伝法大橋)で低かった
- すべての生分解試料において、蛍光強度はpeak 1～3で高く、peak 4～6で低い値を示した。
- 生分解後試料中における溶存有機窒素DONと蛍光強度の相関はpeak 1～3で低く、peak 4～6で高かった。

環境農林水産総合研究所 14

今後の研究展望

- 本年度に得られた研究(5月～8月)で得られた結果が、季節的に変わらないか確認する必要がある。
- 唐橋と枚方大橋の間で大きな変化があるため、宇治川に加えて木津川と桂川からの流入水の特性を確認する必要がある。
- 難分解性有機窒素の由来解明に向けた研究も同時に進めていく必要がある。



生分解中の試料の測定も含め、来年度も研究を継続する予定

環境農林水産総合研究所 15