

第Ⅶ部門

大阪湾沿岸部と淀川汽水域における堆積物のリンの存在形態

大阪府立大学工業高等専門学校 学生会員 ○上村 健太
大阪府立大学工業高等専門学校 正会員 大谷 壮介

1. はじめに

高度経済成長期の日本では流域から流入した栄養塩は沿岸域において富栄養化を引き起こしていた。しかし、今日では下水処理場の整備や水質総量規制によって、沿岸域への栄養塩の流入負荷は軽減したため、貧栄養化が進んでいる地域も存在する¹⁾。

一方で、沿岸域における栄養塩は河川からの流入のみでなく、底泥からの溶出によっても供給されているため、沿岸域の栄養塩の影響を考えるには河川からの流入に加えて底泥からの溶出も考慮する必要がある。特にリンは夏季の貧酸素状態時に溶出速度が高く、鉄やアルミニウムと結合した非アパタイトリンが溶出源であると言われている²⁾。そのため堆積物中のリンの存在形態を把握することは底泥からの溶出を推定する上で重要である。

そこで、本研究では3つの環境の異なる沿岸域の堆積物において空間的なリンの分布、その存在形態について調査を行った。具体的には、淀川汽水域の干潟、大阪湾沿岸域の干潟および大阪湾沿岸域の潮下帯の堆積物に含まれる無機態リン(IP)の分画を行い、その空間的分布を明らかにすることを目的とした。また、大阪湾沿岸域の潮下帯において約35年前の既存研究と比較し、大阪湾の変化を検討する。

2. 研究方法

(1) 調査場所

2017年8月に大阪湾河口から約5-10 kmの上流に位置にする淀川汽水域の左岸(L1-L4,L6)、右岸(R1,R2,R4-R6)の計10地点の干潟を対象に調査を行った(図-1)。また2017年8月に大阪湾沿岸部の潮下帯の須磨、和田岬、六甲アイランド、西宮沖堤防、夢洲、堺沖、貝塚沖、泉大津沖および泉大津沖浚渫窪地の計9地点を対象に調査を行った(図-1)。さらに2019年6月に大阪湾沿岸域の干潟の須磨海岸、住吉川、南芦屋浜、御前浜、甲子園浜、矢倉海岸、大和川、高師浜、大津川、近木川、男里川、深日漁港、落合川の計13地点を対象に調査を行った(図-1)。

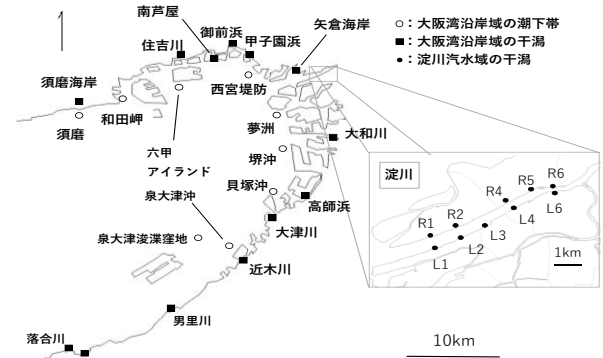


図-1 淀川汽水域と大阪湾沿岸域の調査地点

(2) 調査・分析方法

潮下帯における調査では船上より、エッグマンバージ採泥器を用いて、淀川汽水域と大阪湾沿岸域の干潟における調査では直径50 mmの塩ビパイプを用いて、それぞれ表層1 cmの堆積物を採取した。試料は硝酸-硫酸分解法によりTP(全リン)を測定した。また、同試料を用いて、CDB-P、Al-P、Ca-Pを抽出して、測定を行った³⁾。なお、Org-PはTPより上記の3分画を引くことで算出した。

3. 結果および考察

(1) 堆積物のリンの分画

淀川汽水域の干潟、大阪湾沿岸域の干潟および大阪湾の潮下帯の堆積物のリンの各分画別濃度を図-2に示す。図-2より、調査地点全体のTPは0.255-1.42 mg/drygで分布していた。リンの分画について、淀川汽水域のCDB-Pは0.086-0.377 mg/dryg、Al-Pは0.024-0.178 mg/dryg、Ca-Pは0.064-0.197 mg/drygであった。大阪湾沿岸域の干潟のCDB-Pは0.026-0.366 mg/dryg、Al-Pは0.010-0.121 mg/dryg、Ca-Pは0.038-0.236 mg/drygであった。また、大阪湾の潮下帯のCDB-Pは0.071-0.198 mg/dryg、Al-Pは0.015-0.097 mg/dryg、Ca-Pは0.079-0.183 mg/drygであった。淀川汽水域と大阪湾潮下帯ではCDB-PとCa-Pが高く、Al-Pが低い傾向であった。特に大阪湾潮下帯において大阪湾への流入負荷が大きい淀川河口付近の西宮沖堤防のCDB-Pは0.198 mg/dryg、Al-Pは0.097 mg/dryg、Ca-Pは0.100 mg/dryg

Kenta UEMURA, Sosuke OTANI

F19004@osaka-pct.ac.jp

であり、大阪湾潮下帯の他の地点と比較するとCa-Pはほとんど変わらなかったが、CDB-PとAl-Pは約2倍の値を示した。大阪湾沿岸域の干潟と大阪湾の潮下帯の無機態リン(IP)の分画は大阪湾奥部に近い地点ほどリン濃度が高くなる傾向が認められた。また、淀川汽水域の干潟の無機態リン(IP)の分画は大阪湾沿岸域の干潟と大阪湾の潮下帯のより高い傾向があった。

淀川汽水域の干潟のTPは、上流から中流にかけて減少傾向にあるが下流にかけて再び増加傾向にあった。また、大阪湾沿岸域の干潟は、Org-Pの割合が高い点に特徴がある。須磨海岸を除くと全地点でOrg-Pは65%以上を占めていた。一方で、大阪湾沿岸域の潮下帯では、潮間帯とは異なっており、Org-Pが占める割合は約40%以下とリンの存在形態の割合について地点間での大きな違いはなかった。

(2) リンの各分画の比較

淀川汽水域の干潟、大阪湾沿岸域の干潟および大阪湾の潮下帯の堆積物のリンの各分画の比較を図-3に示す。また、3つの異なる調査地点の分画濃度の比較をSteel-Dwassの検定を用いて行った。CDB-Pは淀川汽水域の干潟および大阪湾沿岸域の潮下帯で高い傾向を示した。Al-P

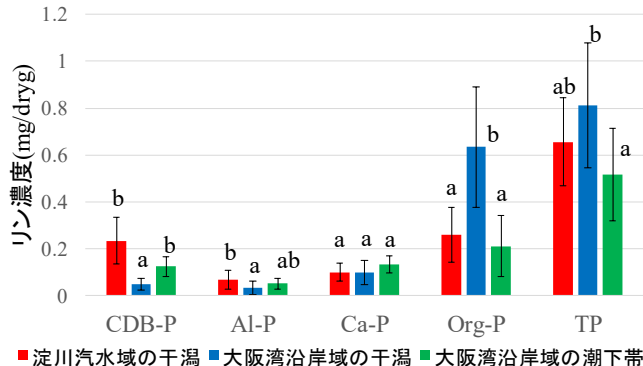


図-3 各調査地点間の比較 (平均値±標準偏差)

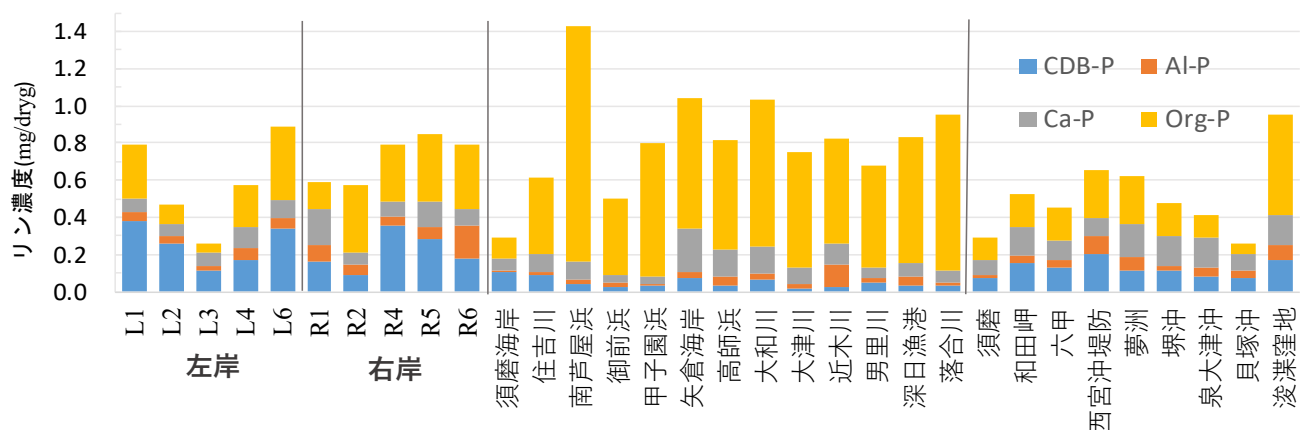


図-2 淀川汽水域と潮間帯および潮下帯の各分画別濃度

も同様の傾向を示したが、Ca-Pは各地点に違いは認められなかった。一方で、Org-Pは大阪湾沿岸域の干潟が高く、これは流域から流入した陸由来の人工的なリンが蓄積していると考えられる。

大阪湾奥部において、1981年の堆積物の表層のリンの分画の構成比はCDB-Pが約28%, Al-Pが約20%, Ca-Pが約28%, Org-Pが約25.0%, TPは0.6–0.7 mg/drygであったことが報告されている²⁾。本結果の大阪湾沿岸域の潮下帯の堆積物と比較すると、1981年から2017年の間に堆積物のTPは減少していた。また、構成比について本研究結果のCDB-Pは約5%, Al-Pは約10%, Ca-Pは約2%の減少であるのに対して、Org-Pは約15%の増加であり、約35年前とリンの存在形態の割合が変化していることが考えられる。

4. おわりに

大阪湾の干潟と潮下帯の堆積物の泥に含まれる3種の無機態リン濃度は淀川・大阪湾奥部に近い地点で高くなる傾向が認められた。リン濃度を比較すると、TPに関しては大阪湾沿岸域の潮間帯の干潟において高くなっているが、CDB-Pは低かった。また存在形態は潮間帯ではOrg-Pが半分以上を占めており、潮下帯では無機態リン3形態が60%以上を占めていた。約35年前と比較するとTPは減少し、IPの存在割合も変化していることが認められた。

参考文献

- 1) 山本 民次・花里孝幸 編著(2015)：海と湖の貧栄養化問題-水清ければ魚棲まず，地人書館，p195.
- 2) 城久(1983)：大阪湾底泥中に含まれるリンの存在形態と溶出分画，日本水産学会誌，49，447–454.
- 3) 環境省水・大気環境局(2012)：底質調査方法，68–77.