

## 第Ⅱ部門

## 大阪市内河川における流動および水質の現地観測

大阪大学工学部 学生員 ○庄路友紀子  
 大阪大学大学院工学研究科 正会員 入江政安  
 大阪大学大学院工学研究科 正会員 西田修三

**1. はじめに**

大阪市内の河川は、安治川、尻無川、木津川の3川からなり、上流から大川および寝屋川の水が流入し、また下流側の大阪湾から塩水が遡上し、河川水と海水が混じり合う感潮域である。また、流域からは、下水処理水が流入している。大阪市内河川はこれらの水質の異なる様々な流入水の影響を受ける。さらに、潮汐の影響を受け、水質だけではなく密度構造も変化する。本報では、2006年の春季に実施した調査から、大阪市内河川における流動構造、塩分および栄養塩の輸送特性を明らかにする。

**2. 現地観測の概要**

2006年4月25日に、大阪市内河川において、観測線を用いた観測を実施した。観測は、流動について12点、水温および塩分、DO、水質について29点で調査を行った。そのうち、本報に関連する調査点を図-1に示す。潮位変動による影響を考慮するため、満潮・下げ潮・干潮・上げ潮の時間帯に計4回実施した。流動調査では、各測点の横断面において、ADCPを用いて流速の鉛直分布を計測した。また、水質調査では、塩分・水温はCTD計を用いて水深方向0.1m間隔で、DOはDO計を用いて表層（水面下1m）および底層（水底上1m）の2層で測定した。また、各測点において表層（水面下1m）および底層（水底上1m）の2層で採水を行った。採水したサンプルは実験室に持ち帰り、全窒素・亜硝酸態窒素・硝酸態窒素・アンモニア態窒素・全リン・リン酸態リンの6項目の分析を行った。

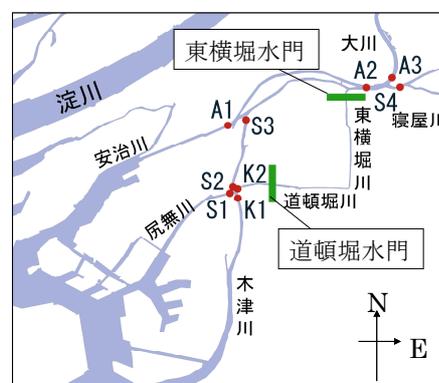


図-1 観測点の位置

**3. 大阪市内河川における流量、塩分および栄養塩フラックス**

図-2に満潮・下げ潮・干潮・上げ潮の4回において、各測点における流量、塩分および栄養塩フラックスを示す。正の値は下流への順流、負の値は上流への逆流を示す。また、上層が順流、下層が逆流の2層構造の場合、(上層のフラックス) / (下層のフラックス) と示す。流量は、各測点の横断面において、ADCPで測定した流速をもとに水深方向0.1m間隔の流量を算出し、横断方向に積分した値である。塩分フラックスは、水深方向0.1m間隔の流量と塩分をかけて、積分値を断面内のフラックスとした。また、栄養塩のデータは表層および底層の2点のみで、既往の研究から塩分濃度と栄養塩濃度の強い逆相関が認められる<sup>1)</sup>ため、水深方向0.1m毎の塩分濃度に応じて、栄養塩の濃度を水深方向0.1m間隔で補間して算出した。そして、水深方向0.1m間隔の流量と栄養塩濃度(T-N)をかけて、栄養塩フラックスを算出した。

満潮時には、T-Nフラックスの流量の対流量比は、測点A2, A3, S4では1.5倍程度であるが、測点A1, S1, S2, S3, K1では3~3.5倍である。上流では大川から比較的清浄な水が流れるが、下流の安治川および木津川（測点S3~測点S2）では汚濁した水が通過していることが分かる。測点A1と測点S3を比較すると、安治川へは流量 $142\text{m}^3/\text{s}$ に比べてT-Nフラックス $505\text{mg}/\text{l}\cdot\text{m}^3/\text{s}$ であるのに対し、木津川へは流量 $79\text{m}^3/\text{s}$ に比べてT-Nフラックス $203\text{mg}/\text{l}\cdot\text{m}^3/\text{s}$ となっている。このことより、木津川下流方向より安治川下流方向へ汚濁した水が流れていることが推測される。また、測点A1, S1~S3, K1においては、上げ潮で遡上した

塩水が下流に流れているため、塩分の流出フラックスは大きい。

下げ潮になると、上流では測点 A2, S4 において、流量に比べて T-N フラックスが非常に大きい。これは上流から流れる寝屋川の水が非常に汚濁していることが原因である。一方、測点 A1, S1, S2, S3, K1 においては、流量に対する T-N フラックスの割合がほぼ同じである。これは、満潮時に上流を通過してきた大川からの流入水の影響を受けているとみられる。また、流量に対する塩分フラックスの割合をみていくと、測点 A1 では測点 S3 に比べ小さい。よって、下げ潮時には、安治川下流へは塩分の少ない水が、木津川には塩分の多い水が流出していることが分かる。

干潮時では、上流の測点 A2, S4 において、流量に対する T-N フラックスの割合が下げ潮に比べ、減少したものの、依然として大きく、寝屋川の汚濁した水が流れていると考えられる。一方、測点 A1, S1, S2, K1 においては、塩水が下層に流入し、上層が淡水、下層が塩水の2層構造になる。T-N の流出フラックスは上層では多く、下層では少ない。よって、大阪湾からの栄養塩負荷量は少ないといえる。また、上層では、下げ潮時に上流を流れていた寝屋川からの汚濁した水が通過していると考えられる。

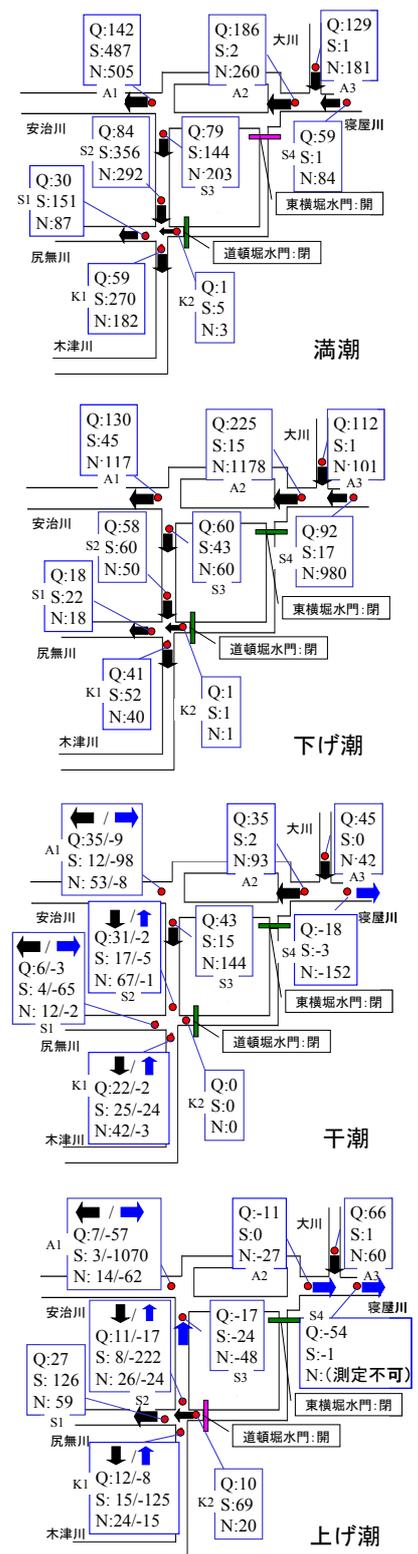
上げ潮になると、測点 A1, S2, S3, K1 では大阪湾から塩水が流入しているが、測点 S1 では大阪湾からの流入はない。測点 S1 の付近には道頓堀水門があるが、上げ潮時には水門を閉鎖して汚濁した水が流入しないようにし、通常満潮後下げ潮時に水門を開放して道頓堀川の水を下流へ流している。しかし、観測当日の測点 S1, K2 の計測時間中は、満潮時前から道頓堀水門が開放されていた。したがって、測点 S1 では道頓堀川の水が通過し、この結果、2層構造が見られないものと推測される。また、測点 A1 における流量の流入フラックスは測点 S3 における流入フラックスの約3倍であるが、栄養塩負荷量では約1.3倍でほぼ同じである。これは、干潮時に上流から木津川下流方向に流出した水が、上げ潮になると大阪湾からの影響を受け、再び上流方向へ流入するため、木津川からの栄養塩負荷量が多いためである。

#### 4. まとめ

2006年4月の現地観測結果から、大阪市内河川における潮汐に起因した流動の変動および塩分・栄養塩の輸送特性を明らかにした。満潮時には、大川から比較的清浄な水が流入するが、下げ潮になると、寝屋川から汚濁した水が流入していた。また、上げ潮時には、大川からの水が寝屋川へ逆流していることが分かった。

干潮から上げ潮にかけて、大阪湾から塩水が遡上し、大阪市内河川の内部において、上層が淡水、下層が塩水の2層構造になっていた。海水は安治川および木津川の河口から遡上し、両河川の流れ部上流まで到達していることが分かった。このとき、上層水は寝屋川からの汚濁した水の影響が強いことが明らかになった。

<参考文献> 1) 入江政安・西田修三, 道頓堀川の水質変動特性と水質管理についての調査解析, 水工学論文集第51巻, pp.1129-1134, 2007.



Q: 流量フラックス(m<sup>3</sup>/s)

S: 塩分フラックス(psu・m<sup>3</sup>/s)

N: T-Nフラックス(mg/L・m<sup>3</sup>/s)

図-2 各測点における流量、塩分および栄養塩フラックス