

緩流河川感潮部の堤体および 堤内地の塩分分布実態について

名古屋大学 西 畑 勇 夫
同 野 村 正 徳

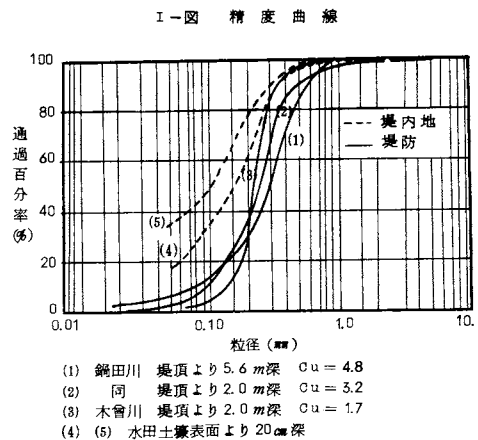
緩流河川の河口部は最近特に地盤沈下による弊害が著しくなり、その結果海水が内陸部深くまで侵入するようになった。それがため河口部近く水源を求めようとしている工業用水、農業用水等に多量の塩分が含まれ、そのまま使用するには不適當になりつゝある。

また、地盤沈下による他に河床の低下も無視できない。こうした問題は感潮部の河岸地下水の運動を活発にし、内水問題を誘発させているのである。同時に堤防の本体および地盤の浸透すなわち漏水によつて堤防滑脱、破堤をひき起こすことがある。これらの原因は堤体構成材料の不均一性、粒度分布の不適當、設計施工上の問題があげられる。こうした実情を把握した対策が今後必要であるが実態調査を行なわなければ議論にならない。そのため木曾川水系感潮部を対象に調査した。調査項目は次の通りである。

- (1) 堤防断面の材料ふるい分け。
- (3) 堤防断面の塩分分布。
- (3) 堤内地の塩分分布。
- (4) 河水塩分調査。

これについて概略をのべると以下の通りである。

- (1) 堤防構成材料を粒度分析するとⅠ-図の通りで主として砂、 $D_{10} = 0.01 \sim 0.1 \text{ mm}$ 堤防基盤および堤内地の表面から深さ $40 \text{ cm} \sim 50 \text{ cm}$ まではシルト質粘土であるがところによつて粗砂が分布している。 $D_{60}/D_{10} \div 2 \sim 5$ と材料が均一性で漏水の最大原因であ



ろう。

(2) 堤防内の塩分分布は(1)に示

すように粒子が大きいイオン吸着が不活性であり地下水面以上50cm以上は大体塩素イオン量は試料1kg中10～35mg/kg含み、地下水面以下は土中に大体35～200mg/kg、地下水は300～

1000mg/kg含んでいる。その一断面を示すとⅡ-図である。

(3) 堤内地の塩分分布は調査が非常に困難である。(2)と同一断面内で行なった結果を示すと地質は表面から40cmまで位はシルト質粘土であり、1m深前後では細砂中砂のため測定時期で相当の差違がみられる。分析結果はⅢ-図に示す。これを一般式にて示すと、

$$m_s = m_{sc} + (m_{so} - m_{sc}) \cdot e^{-K \cdot \ell} \quad (1)$$

$$m_s = -A \cdot \ell + B \quad (2)$$

m_s : 試料1kg中の塩素イオン濃度 (mg/kg)

m_{sc} : 各地域で大体一定するイオン濃度。大体15～30mg/kg

m_{so} : 堤防法先における塩素イオン濃度 50cmまでは250～350mg/kg, 100～150cmでは600～1,600mg/kgである。

A, B, K : 定数

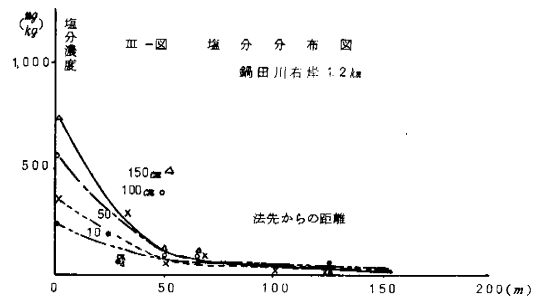
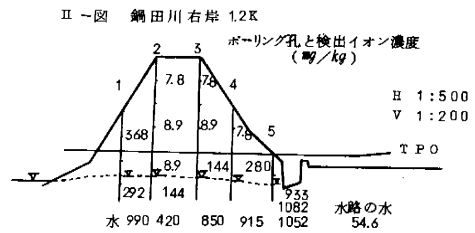
$A \div 0.025 \sim 0.035$

$B \div 40 \sim 50$

$K \div 0.024 \sim 0.043$

(1)式は比較的深部に、(2)式は表面近くに適用する。

(4) 河水塩分調査は沿川の土中の塩分の分布実態をなるべく総括的に把握するために前調査とともに行なった。調査は小潮時と大潮時に行ない、前



者の場合に生じる成層密度流、後者の場合は緩混合をしていることを認め、塩水遡上距離が大きいのは小潮時であることを認めた。自然流量との関連で塩水遡上距離が異なるがその1例を表にして示す。これで大体の沿川の水の濃度が知ることができよう。

表 - I 潮位差および検出最高濃度・流合（成戸）

河川	断面	大潮時（388.7）			小潮時（388.27）		
		濃度	潮差	流量	濃度	潮差	流量
長良川	2.0 ^K	PPM 14,350	M 2.22	m ³ /S 87	PPM 16,454	PPM 1.02	m ³ /S
	4.0	8,865	2.20	87	3,257	1.06	115
	6.0	3,262	1.70		4,910	1.04	
木曾川	2.0	9,470	2.24		16,660	1.04	
	5.0	2,590	2.17	149	7,080	1.00	734
	8.0	380	2.07		10.7	1.00	

以上が大体調査結果の一部であるが緩流河川感潮部は相当高い濃度の塩水が遡上することがあり、また堤体構成材料の分析結果を基に Hazen の式を適用して浸透係数を求めてみると $K = 0.5 \sim 1.5 \text{ cm/S}$ にもおよぶことがわかる。

一方塩素イオン濃度の分析結果をみると、堤防および堤内地の塩分はほぼ連続していることがわかり、これらから相当濃度の高い外水が比較的早く浸透して来ることがわかった。

このため漏水による堤防破損、塩害を防ぐには浸透路長を大きくすることまた潮遊び暗きよを有効に配慮し被圧浸透水の圧力を高くないように考慮しなければならない。

これはまだ着手したばかりの調査でまだ結論に至らないが重要な問題であるので諸兄の御批判をお願いしたいと思います。