

東北大学工学部 正負 松本順一郎

東北学院大学工学部 正負 ○ 長谷川信夫

東北大学工学部 正負 本田 善則

1. 結 言

宮城県N川の川沿いに工場が新設された場合、当然工場廃水はN川に放たれることが予想され、N川に放たれた汚水の海域における拡散状況を適確に把握することが重要な問題と思われる。海域において、流れは季節によりあるいは潮の満干により変動したりするので、拡散の状況ならびに拡散係数を求めるのに困難を伴う場合が多い。本調査では冬季の満潮から干潮へと変化する時点でのN川の海域における拡散の状況および拡散係数を色素を使って概算した。さらに、この海域附近の水質調査を行ない、海域の汚染の状況とN川の海域に及ぼす影響などについて調べた。

2. 実験方法

実験を行なった地域を図-1に示す。N川の河口より約400m附近の上流に約20Lの水に溶解したウラニンを4ヶ所川に投入し、河口から海域に拡がるウラニンを飛行機からカメラで撮影した。飛行機からカメラの距離は $F = 65m$ を用いて撮影した。川中へのウラニンの投入時間は8時11分であり、河口へは約30分後に到達した。当日の潮の状況は次の通りである。

満 潮 4時20分

干 潮 10時07分

3. 実験結果および考察

3-1 ウラニンによる実験

ウラニンの海域における拡散状況を飛行機を使って撮影し、それを地上に示された距離を基にして、ウラニンの拡がり具合を時間的に示したものが図-2である。

河口から海域へと流出するウラニンは長い帯状となっていることが示されており、当日におけるN川による海域の汚染の予想がつく。すなわち、河口より海岸線を伝わりつつ北上して汚染源が拡散して行くことがウラニンによる実験から推察された。

本実験は拡散係数を求めることが目的ではないので、拡散係数を求めるには無理があるが、一般これらのデータから概略の拡散係数を求めた。なお、計算式は次式によった¹⁾。

$$D_x = \frac{x_1^2}{4 t_1 \ln \frac{t_0}{t_1}}$$

$$D_y = \frac{y_1^2}{4 t_1 \ln \frac{t_0}{t_1}}$$

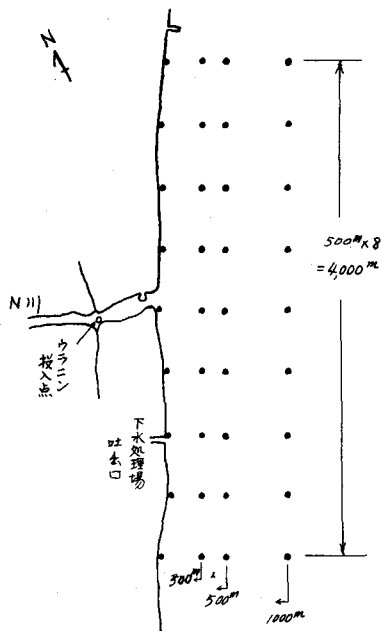


図-1 実験場所

ここで, D_x, D_y : x, y 方向の拡散係数

x_1, y_1 : 経過時間 t_1 における x_1, y_1 方向
の拡散長さ

t_0 : トレーサの消滅した時間

(本実験では約 9,000 秒であった)

投入時間としてウラニが河口に達した時刻を用いた。

表-1 に示すように概略の拡散係数が求められた。

表-1 拡散係数

時 間	t_1 (sec)	D_x (cm^2/sec)	D_y (cm^2/sec)
8 時 54 分	1 4 4 0	1.5×10^5	1.5×10^5
9 46	4 5 6 0	5.3×10^6	5.8×10^5
10 38	7 6 8 0	3.3×10^7	8.1×10^6

表-1 より, 当日の海域における拡散係数は $10^5 \sim 10^6$
 cm^2/sec 程度であることが推察された。

3-2. 水質調査

図-1 に示すように, N 川を中心南北に 2 km づつ,
沖に 1 km の範囲に 36 の観測点をもうけ, 表面および,
水深 1 m, 3 m, 5 m, および 7 m (海岸では表面の
み, 海岸より 300 m 沖では水深 1 m まで, 海岸より
500 m 沖では 3 m まで, 海岸より 1 km 沖では
7 m まで) の各水深で採水した。図-3 に表面
における BOD および塩素イオンの分布状態を
示す。図-3 より, N 川の流は海域で北に向
って拡がっていることが示されており, ウラニ
ンによる実験と同一の傾向が示されていること
が認められた。なお, 塩素イオンは水深 1 m で
は各点ともほぼ 18,000 ppm 以上であり, N 川に
よって海域が影響を受けるのはせいぜい水深 1 m
位までと推察された。

4. 結 言

海域汚染調査の一つとして, N 川による海域
の拡散調査をしたところ次のようなことが考え
られた。

a) ウラニンによる調査と水質調査のいずれ
も同様の傾向を示した。

b) 拡散はかなり良好で $D \approx 10^5 \sim 10^6 \text{ cm}^2/\text{sec}$ 程度であった。

参考文献: 1. 岩井, 井上「航空写真と模型実験による某湾汚染の知見」, 第 4 回 衛生工学研究討論会論文集

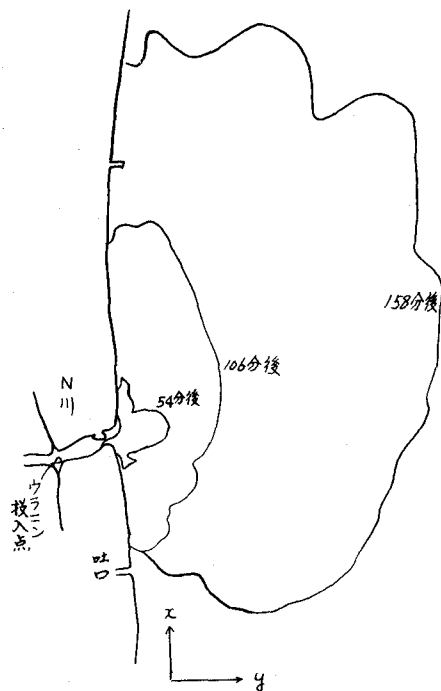


図-2 ウラニンの拡散状態

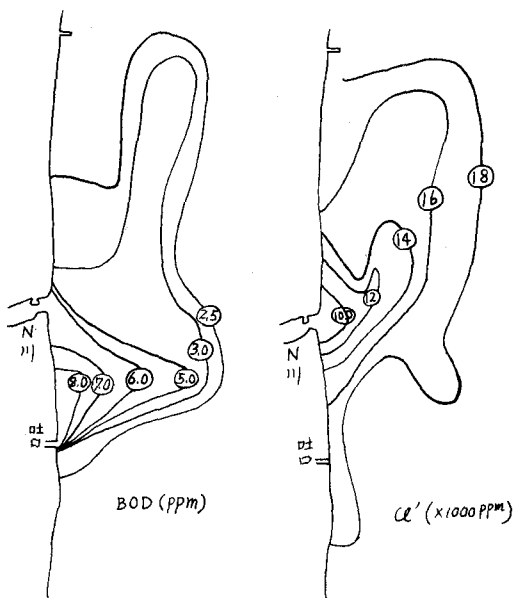


図-3 BOD と Cl' の分布図