

고리 해역에서의 염료 확산 실험

張志元 · 徐斗玉

(부산수산대학)

Dye Diffusion Experiments in the Waters off Ko-Ri

by

Jee-Won CHANG and Doo-Ok SOH

(Pusan Fisheries College)

With particular interest dye diffusion experiments were conducted in the waters off Ko-Ri, the future site of an atomic power plant, in making a general oceanographical survey. For the first series of dye diffusion experiments were made between May 21-June 6, 1970 and the 2nd series made between October 11-17, 1970.

Bathymetric measurements were made by means of a recording type echo-sounder, Model FG-200, and tidal currents were observed by means of a direct reading type electrical current-meter Model CM-2. Because current and turbulence are the main factors in diffusion of dye substance at sea, trackings of drift bottles were made in order to estimate the profiles of flow these particular waters characterizing the bottom topography.

In the dye diffusion experiments each 200 liters of Rhodamine B solution was released instantaneously at fixed points in both flood and ebb currents. The size of the dye patches was casured by a stretched meter-scaled line in the direction of current and across it.

In calculation of diffusion coefficients it was assumed after **JAERI 5002(1960)** that,

(a) the visible range of dye patch contained 90 percent of the total dye substance quantity,

(b) the concentration was integrated along the depth and distributed over the two dimensional surface,

(c) the concentration-distribution function $C(x, y, t)$ was given by

$$C(x, y, t) = \frac{Q}{2\pi \sqrt{K_x K_y} t} \exp \left\{ -\frac{1}{2} \left(\frac{x-x_0}{\sqrt{K_x t}} \right)^2 - \frac{1}{2} \left(\frac{y-y_0}{\sqrt{K_y t}} \right)^2 \right\} \dots \dots \dots (1)$$

where Q was the released total quantity of dye substance, $K_x = \frac{1}{t} \int_0^t k_x dt$, $K_y = \frac{1}{t} \times \int_0^t k_y dt$ respectively, (x_0, y_0) the center of dye patch, and t the time duration after release. According to the above assumption x and y components of the total quantity of dye subst-

ance were given by $\int_{x_0 - \frac{X_m}{2}}^{x_0 + \frac{X_m}{2}} \int_{-\infty}^{\infty} C(x, y, t) dx dy = 0.9Q$

$$\int_{y_0 - \frac{Y_m}{2}}^{y_0 + \frac{Y_m}{2}} \int_{-\infty}^{\infty} C(x, y, t) dx dy = 0.9Q$$

where X_m and Y_m were the maximum ranges of the dye patches in the x and y direction.

The results of the calculated mean diffusion coefficient at the time 50minutes after release under the above assumption were as following.

$$K_x: 38.16 \times 10^2 \sim 55.62 \times 10^2 \text{ cm}^2/\text{sec}$$

$$K_y: 2.16 \times 10^2 \sim 8.36 \times 10^2 \text{ cm}^2/\text{sec}$$

1. 머리말

원자력발전소 건설 후보지인 경남 장안면 고리해역에서 일반적인 해상조사의 일환으로 해저 지형, 해류등을 조사하던서 협서 염료의 확산실험을 다루었다.

이것은 발전소가 건설되어 원자로가 운전될 때 폐수로 배출되는 방사성 물질이 해역에 어떠한 영향을 미칠 것인 가를 알기 위한 기초조사이다. 1970년 5월 31일부터 동년 6월 6일까지의 1차 실험조사에 이어, 동년 10월 11일에서 17일에는 2차 실험을 실시하였다. 기록식 측정기에 의한 해저지형 조사와 해류계에 의한 조류관측, 밀물 및 썰물에 있어서의 표류병의 추적등에 의해서 해상의 양상이 어느정도 밝혀졌으며 또 염료에 의한 확산실험에서 확산의 정도도 어느 정도 밝혀졌다. 따라서 여기에는 제2차 조사에 의한 결과를 보고한다.

2. 염료 확산 실험

염료의 확산실험에서 무엇보다도 중요한 것은 해수의 유동상황이다. 확산에 크게 영향을 주는 요인은 와동(渦動)과 유동(流動)의 두가지를 생각할 수 있다. 따라서 조류관측과 병행하여 해저지형의 관측 및 해류병의 추적등으로 해류의 양상을 좀 더 자세히 파악하는데 힘썼다.

염료는 Rhodamine B를 사용하였으며, 0.5% 및 1%의 용액 200ℓ를 순간적으로 점원 방출하였다. 실험조사에 의한 확산계수의 산출방법에도 Mark, Ewing and Revelle (1949)과 Gunnerson (1960)등의 $\frac{l_i^2 - l_0^2}{8(t_i - t_0)}$ 와 松江(1961)의 $\frac{r_i^2 - r_{i-1}^2}{4(t_i - t_{i-1})}$ 등의 식이 있으나, 이 실험조사에서 구한 확산계수는 保健物理の活動 No. 2 (1960)의 이론에 따라, (a) 가시 면적을 염료의 90%를 품는 범위로 본다, (b) 농도는 2차원적 분포로서 깊이에 대하여 적분된 값으로 취급한다, (c) 흐름의 방향을 y 축으로 하고 이에 수직인 방향을 x 축으로 하여 염료patch의 중심을 최대농도의 위치로 하여 정규분포를 한다는 가정하에 다음과 같이 하여 계산한 것이다. 염료 농도가

$$C(x, y, t) = \frac{Q}{2\pi \sqrt{K_x K_y t}} \exp \left\{ -\frac{1}{2} \left(\frac{x-x_0}{\sqrt{K_x t}} \right)^2 - \frac{1}{2} \left(\frac{y-y_0}{\sqrt{K_y t}} \right)^2 \right\}$$

로서 주어지면 x 및 y 방향의 가시범위의 염료물질의 총량은 앞의 가정에 의해서

$$\left. \begin{aligned} \int_{x_0 - \frac{X_m}{2}}^{x_0 + \frac{X_m}{2}} \int_{-\infty}^{\infty} C(x, y, t) dx dy &= 0.9Q \\ \int_{y_0 - \frac{Y_m}{2}}^{y_0 + \frac{Y_m}{2}} \int_{-\infty}^{\infty} C(x, y, t) dx dy &= 0.9Q \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (2)$$

여기서 Q 는 방출염료물질의 총량이고, K_x, K_y 는 각각 x 및 y 방향의 시간 t 동안의 평균 확산계수이다. 따라서 $K_x = \frac{1}{t} \int_0^t k_x(t) dt$, $K_y = \frac{1}{t} \int_0^t k_y(t) dt$ 이다. x_0, y_0 는 염료 patch의 중심위치, X_m, Y_m 은 x 및 y 방향의 가시 염료 patch의 최대거리이다. 이것은 Batchelor가 염료 patch의 변동확율에 Gauss의 가정을 도입한데서 부터 시작되는 염료의 평균농도를 확률밀도 함수에 의해서 표시한 것이다(Okubo, 1962). x 및 y 방향의 유속성분을 u, v 라고 하면

$$x_0 = \int_0^t u dt, \quad y_0 = \int_0^t v dt \dots\dots\dots (3)$$

이다.

3. 해황 관측과 확산 실험 및 결과

음향측심기 Model FG-200형을 써서 Fig.2와 같이 주요 관측선을 설정하여 관측기록 하였다. 이것에 의거해서 등심선을 그린 결과는 Fig.2와 같으며 그 중에서도 주요 측심선상의 해저 수직 단면도는 Fig.3에 표시하였으며, 측심기에 기록된 것을 그대로 옮긴 것이다. Fig.2의 ⑧근방의 해역 해저도는 매우 미묘하여 관측을 매우 조심성 있게 거듭하였다. 관측선박의 속도가 조금만 빨라도 돌출부는 나타나지 않았다. 따라서 이 부위의 측정에서는 배를 정선시키면서 관측을 하였다.

Table 1. Position of stations in Ko-Ri waters survey

Latitude	Position		Station sign and number	Remarks
	Longitude			
35° 18' 58" N	129° 17' 42" E	A	R. B 1% 200 ℓ, 1619h 11/10/70	
35° 18' 58" N	129° 17' 42" E	A	R. B 1% 200 ℓ, 0830h 17/10/70	
35° 18' 58" N	129° 17' 42" E	A	R. B 1% 200 ℓ, 1100h 17/10/70	
35° 18' 41" N	129° 17' 51" E	B	R. B 1% 200 ℓ, 1503h 11/10/70	
35° 18' 40" N	129° 17' 50" E	C	R. B 1% 200 ℓ, 1010h 11/10/70	
35° 18' 52" N	129° 18' 10" E	D	R. B 0.5% 200 ℓ, 1627h 17/10/70	
35° 18' 50" N	129° 18' 06" E	E	R. B 0.5% 200 ℓ, 1237h 17/10/70	
35° 18' 33" N	129° 17' 48" E	F	Tidal observation	
35° 19' 18" N	129° 16' 16" E	1	Sounding	
35° 17' 03" N	129° 16' 43" E	2	"	
35° 17' 03" N	129° 17' 12" E	3	"	

35° 18' 48" N	129° 16' 54" E	4	Sounding
35° 18' 50" N	129° 19' 00" E	5	"
35° 17' 07" N	129° 19' 26" E	6	"
35° 17' 02" N	129° 18' 03" E	7	"
35° 18' 45" N	129° 17' 40" E	8	"
35° 18' 55" N	129° 17' 38" E	9	"
35° 18' 34" N	129° 16' 02" E	10	"
35° 18' 40" N	129° 18' 20" E	11	"
35° 18' 57" N	129° 17' 20" E	12	"

Table 2. Tidal observation at St. F in Ko-Ri waters (on Oct. 11~12)

	3 m layer				10 m layer			
	Direction (θ°)	Current (cm/s)	North component	East component	Direction (θ°)	Current (cm/s)	North component	East component
Oct. 11 1800	320	15	11	-9	350	10	9	-1
	346	5	4	-1	0	0	0	0
2000	120	10	5	8	45	20	14	14
2100	90	60	0	0	80	45	7	44
2200	60	70	35	60	50	60	38	45
2300	45	35	24	24	60	30	15	25
12 0000	0	0	0	0	0	0	0	0
0100	0	0	0	0	0	0	0	0
0200	250	25	-8	-23	250	10	-3	-9
0300	270	25	0	0	280	20	-3	-19
0400	240	40	-20	-34	240	40	-20	-34
0500	240	15	-7	-12	240	20	-10	-17
0600	0	0	0	0	0	0	0	0
0700	110	15	-5	14	115	10	-4	9
0800	81	30	18	28	81	45	7	44
0900	70	25	6	22	50	20	12	15
1000	50	15	9	11	70	10	3	9
1100	0	0	0	0	0	0	0	9
1200	260	30	-5	-29	260	30	-5	-2
1300	250	50	-17	-47	250	45	-15	-42
1400	250	64	-21	-60	240	50	-25	-43
1500	250	60	-20	-56	268	50	-1	-49
1600	250	35	-11	-32	260	35	-6	-34
1700	240	15	-7	-12	253	15	-4	-14
1800	0	0	0	0	0	0	0	0
1900	0	0	0	0	0	0	0	0

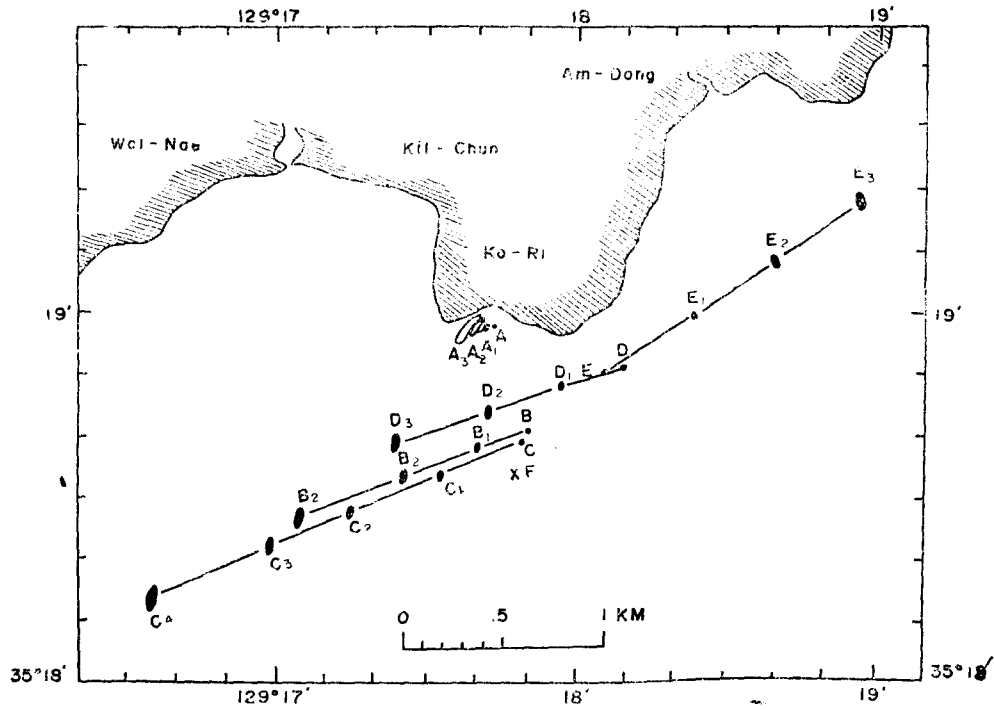


Fig. 1. Diffusion of dye patches and its movements in Ko-Ri waters.

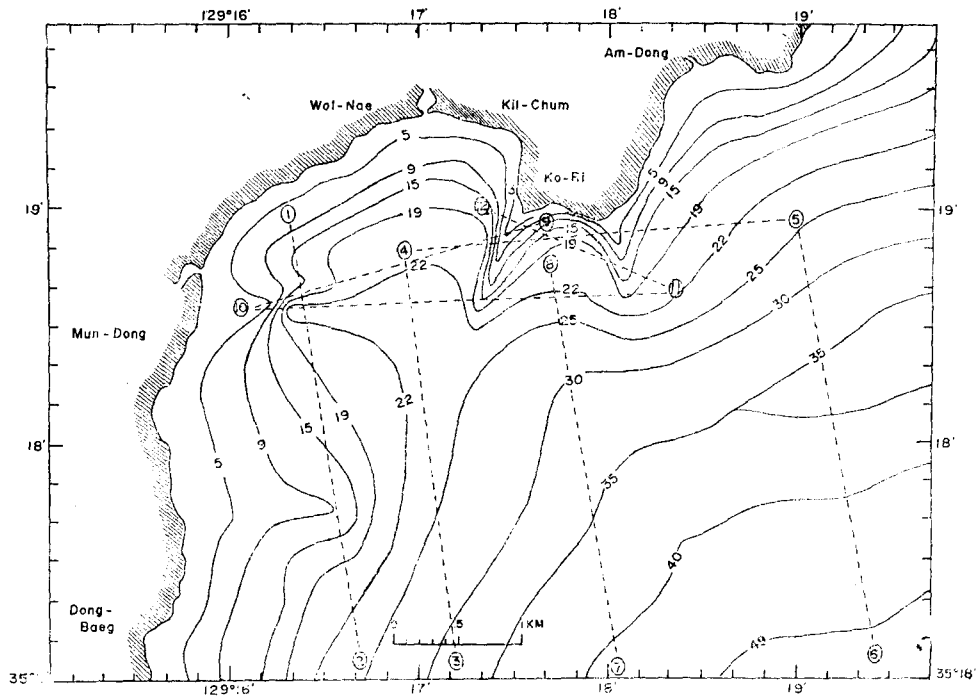


Fig. 2. Bottom topography of Ko-Ri waters.

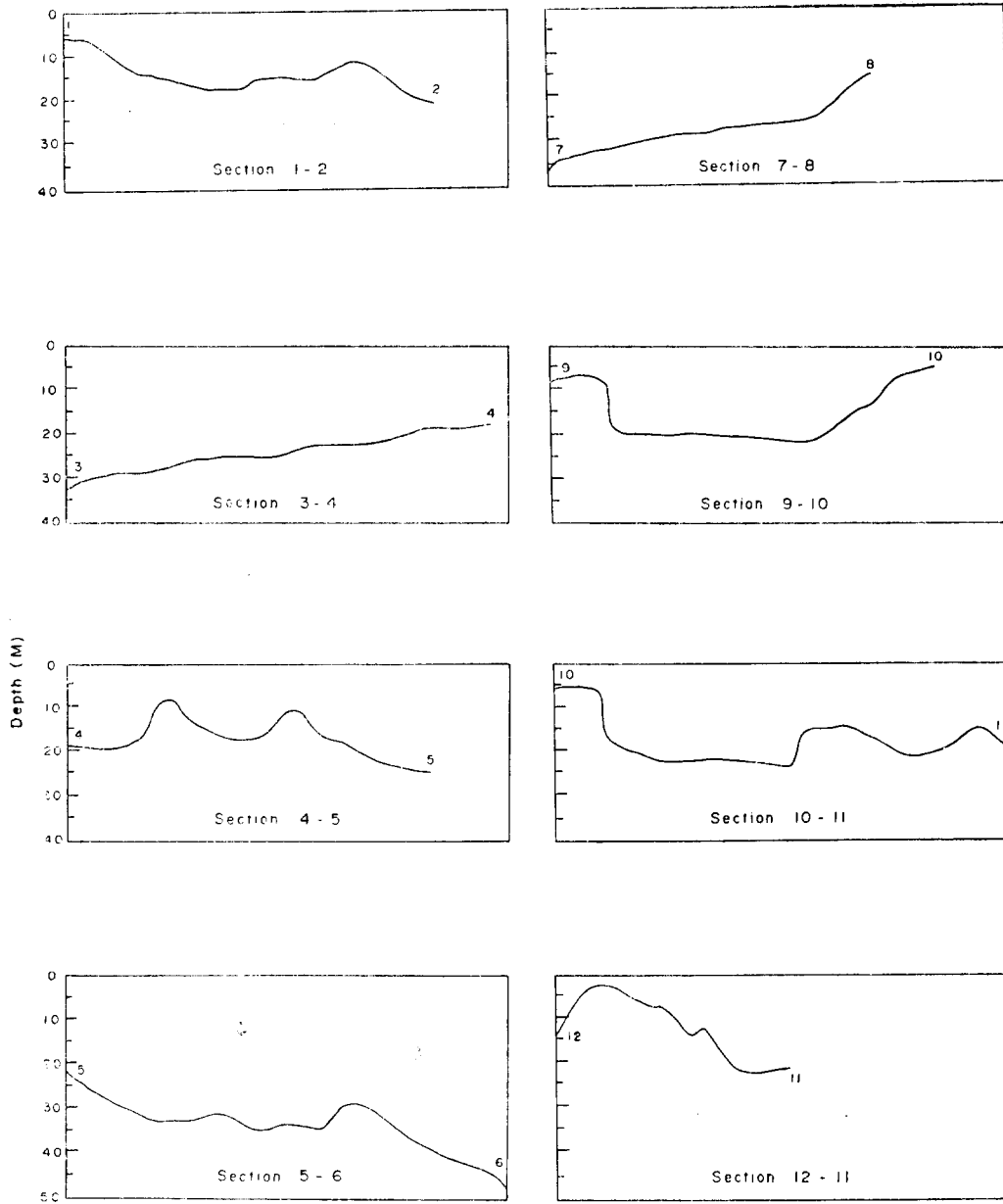


Fig. 3. Vertical sections of bottom in Ko-Ri waters.

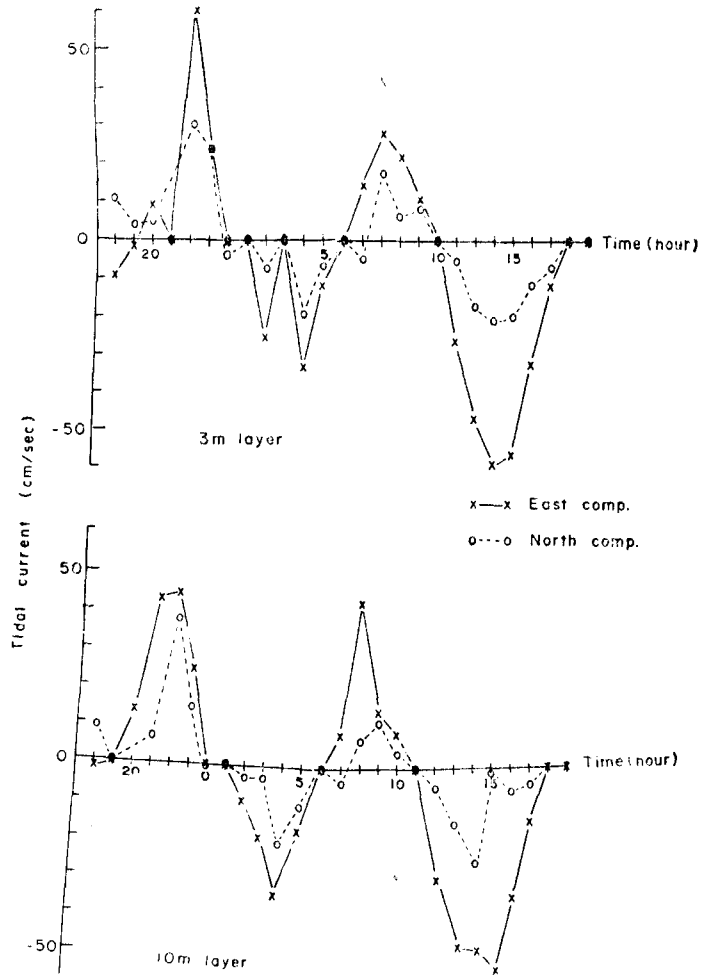


Fig. 4. Variation of tidal currents versus time at various depth

조류는 Fig. 1의 F점에서 25시간 관측하였으며, Model CM-2형의 진기적독식 유행유속계로서 한 시간마다 측정하였다. 다소 육안에서 떨어진 F점을 택하였다. 측정결과는 Table 2와 같으며 분석결과의 도표는 Fig. 4에 표시하였다.

그리고 Fig. 2에서 보는 바와 같이 해저가 ⑥근방에서 만곡되어, 조류는 매우 미묘한 관계를 나타냈으므로, 조류병을 Fig. 5와 같이 밑물때는 A와 B'점, 썰물때는 A와 B''점 사이에 각각 25개를 등간적으로 투입하여 추적하여 보았다. 추적결과는 각각 Fig. 5의 실선과 점선으로 표시한 것처럼 되었다. 따라서 Fig. 5

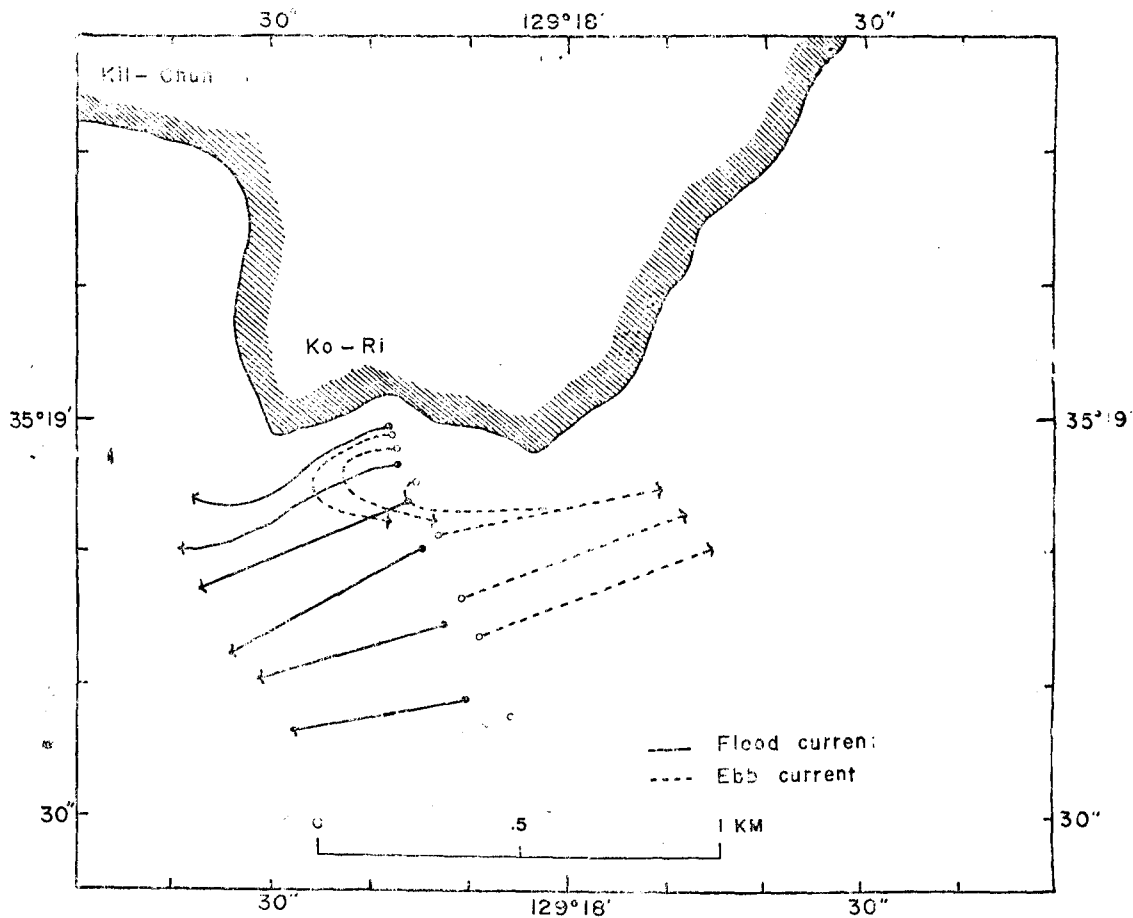


Fig. 5. Drift bottle tracks in Ko-Ri waters (at time 2 hours after high water and low waters)

의 A점 근방의 흐름은 밀물때나 썰물때나 관계 없이 외쪽으로 우회하여 육안에 나란하게 흐르고 있다는 사실을 포착하였다. 그 흐름의 범위는 오목한 A점 북쪽의 육안에서 대략 300m 한 바다까지로 추산되었다.

염료확산 실험은 역시 밀물때와 썰물때로 나누어 한 방출점에서 2회씩 실시하였다. 발전소의 냉각수 방출지점을 Fig. 1의 A의 육안에 접한 지점이라고 가정하여, 해안선에서 10m 떨어진 A점에 Rhodamine B 1%용액 200ℓ를 순간적으로 점원 방출하여 보았다. 이 지점에서는 해수가 거의 정해진 상태로 흐름은 비약하나 조류의 영향을 받아 염료patch는 점차 서쪽으로 이동되고 동시에 서쪽의 육안에 나란한 흐름의 영향을 받아 그 서쪽 육안에 나란하게 길게 뻗었다. 그리고 염료patch는 농도가 희박하여짐에 따라 서야에서 점차 사라져갔다. 염료patch의 가지역은 배를 두척씩 남북과 동서로 이동시키면서 1m간격으로 눈금을 넣은 긴 줄을 펼쳐서 측정하였다. 같은 방법으로 Fig. 1의 B, C점에서도 각각 실시하였다. 이 모든 방출점에서 염료patch는 조류의 영향을 받아 조류방향으로 각각 이동하면서 확산되었으며, 모두 조류방향과 직각인 방향으로 길다랗게 뻗었다. 그것을 대략 추적한 이동모양을 Fig. 1에 나타내었다. 이들

실험에서 얻은 평균 확산계수는 Table 3-1~3-5와 같다.

Table 3-1. Dye diffusion experiment on Station C (at 1010h. Oct. 11)

Obsd. time	Time after release (sec)	Maximum width of patch		Mean diffusion coefficients	
		Xm(cm)	Ym(cm)	Kx (cm ² /sec)	Ky(cm ² /sec)
Oct. 11, 1020 h	6.0 × 10 ²	—	28 × 10 ²	—	12.14 × 10 ²
23	7.8 × 10 ²	42 × 10 ²	—	21.02 × 10 ²	—
25	9.0 × 10 ²	50 × 10 ²	—	25.80 × 10 ²	—
26	9.6 × 10 ²	—	46 × 10 ²	—	20.48 × 10 ²
30	12.0 × 10 ²	64 × 10 ²	48 × 10 ²	31.72 × 10 ²	17.40 × 10 ²
35	15.0 × 10 ²	74 × 10 ²	—	33.92 × 10 ²	—
36	15.6 × 10 ²	—	50 × 10 ²	—	14.88 × 10 ²
43	19.8 × 10 ²	95 × 10 ²	—	42.36 × 10 ²	—
55	27.0 × 10 ²	112 × 10 ²	52 × 10 ²	43.18 × 10 ²	9.30 × 10 ²
1104	32.4 × 10 ²	130 × 10 ²	54 × 10 ²	48.48 × 10 ²	8.36 × 10 ²
07	34.2 × 10 ²	—	58 × 10 ²	—	9.14 × 10 ²

Table 3-2. Dye diffusion experiment on Station B (at 1503h. Oct. 11)

Obsd. time	Time after release(sec)	Maximum width of patch		Mean diffusion coefficients	
		Xm(cm)	Ym(cm)	Kx (cm ² /sec)	Ky(cm ² /sec)
Oct. 11, 1515 h	7.2 × 10 ²	46 × 10 ²	28 × 10 ²	22.14 × 10 ²	10.12 × 10 ²
21	10.8 × 10 ²	—	40 × 10 ²	—	13.76 × 10 ²
25	13.2 × 10 ²	58 × 10 ²	—	23.68 × 10 ²	—
30	16.2 × 10 ²	68 × 10 ²	—	26.52 × 10 ²	—
33	18.0 × 10 ²	—	58 × 10 ²	—	17.36 × 10 ²
35	19.2 × 10 ²	86 × 10 ²	—	35.80 × 10 ²	—
40	22.2 × 10 ²	—	61 × 10 ²	—	15.40 × 10 ²

Table 3-3. Dye diffusion experiment on Station A (at 1619h. Oct. 11)

Obsd. time	Time after release (sec)	Maximum width of patch		Mean diffusion coefficients	
		Xm(cm)	Ym(cm)	Kx (cm ² /sec)	Ky (cm ² /sec)
Oct. 11, 1635 h	9.6 × 10 ²	—	32 × 10 ²	—	9.90 × 10 ²
37	10.8 × 10 ²	58 × 10 ²	—	23.26 × 10 ²	—
40	12.9 × 10 ²	—	48 × 10 ²	—	16.60 × 10 ²
42	14.1 × 10 ²	68 × 10 ²	—	30.48 × 10 ²	—
45	15.6 × 10 ²	—	26 × 10 ²	—	4.02 × 10 ²
50	18.6 × 10 ²	70 × 10 ²	—	24.48 × 10 ²	—
57	22.8 × 10 ²	—	40 × 10 ²	—	6.52 × 10 ²
1705	27.6 × 10 ²	100 × 10 ²	—	33.66 × 10 ²	—
15	33.6 × 10 ²	—	28 × 10 ²	—	2.16 × 10 ²
17	34.8 × 10 ²	120 × 10 ²	—	38.16 × 10 ²	—
27	40.8 × 10 ²	126 × 10 ²	—	36.16 × 10 ²	—
37	46.8 × 10 ²	—	32 × 10 ²	—	2.02 × 10 ²
47	52.8 × 10 ²	146 × 10 ²	34 × 10 ²	37.52 × 10 ²	2.02 × 10 ²

Table 3-4. Dye diffusion experiment on Station A (at 0830h. Oct. 17)

Obsd. time	Time after release (sec)	Maximum width of patch		Mean diffusion coefficients	
		Xm (cm)	Ym(cm)	Kx (cm ² /sec)	Ky (cm ² /sec)
Oct. 17, 0840 h	6.0 × 10 ²	19 × 10 ²	20 × 10 ²	5.58 × 10 ²	6.18 × 10 ²
43	7.8 × 10 ²	—	22 × 10 ²	—	5.76 × 10 ²
43	7.8 × 10 ²	26 × 10 ²	—	8.02 × 10 ²	—
47	0.2 × 10 ²	28 × 10 ²	—	7.14 × 10 ²	—
50	12.0 × 10 ²	—	31 × 10 ²	—	7.44 × 10 ²
53	13.8 × 10 ²	37 × 10 ²	33 × 10 ²	9.21 × 10 ²	7.32 × 10 ²
0900	18.0 × 10 ²	43 × 10 ²	—	9.54 × 10 ²	—
01	18.1 × 10 ²	—	36 × 10 ²	—	6.58 × 10 ²
03	19.8 × 10 ²	46 × 10 ²	—	9.92 × 10 ²	—
07	22.2 × 10 ²	62 × 10 ²	40 × 10 ²	16.04 × 10 ²	6.68 × 10 ²
15	27.0 × 10 ²	72 × 10 ²	—	17.84 × 10 ²	—
17	28.2 × 10 ²	—	42 × 10 ²	—	5.80 × 10 ²
19	29.4 × 10 ²	86 × 10 ²	—	23.38 × 10 ²	—
30	36.0 × 10 ²	102 × 10 ²	46 × 10 ²	26.86 × 10 ²	4.54 × 10 ²
39	41.4 × 10 ²	114 × 10 ²	—	29.16 × 10 ²	—

Table 3-5. Dye diffusion experiment on Station A (at 1100h. Oct. 17)

Obsd. time	Time after release (sec)	Maximum width of patch		Mean diffusion coefficients	
		Xm(cm)	Ym(cm)	Kx (cm ² /sec)	Ky (cm ² /sec)
Oct. 17, 1110 h	6.0 × 10 ²	18 × 18 ²	—	5.00 × 10 ²	—
12	7.2 × 10 ²	—	24 × 10 ²	—	7.41 × 10 ²
13	7.8 × 10 ²	30 × 10 ²	—	10.68 × 10 ²	—
18	10.8 × 10 ²	—	28 × 10 ²	—	6.74 × 10 ²
19	11.4 × 10 ²	46 × 10 ²	—	17.24 × 10 ²	—
23	13.8 × 10 ²	55 × 10 ²	—	20.36 × 10 ²	—
25	15.0 × 10 ²	—	30 × 10 ²	—	5.56 × 10 ²
26	15.6 × 10 ²	68 × 10 ²	—	26.74 × 10 ²	—
30	17.0 × 10 ²	86 × 10 ²	—	40.42 × 10 ²	—
31	17.6 × 10 ²	—	34 × 10 ²	—	6.10 × 10 ²
33	19.8 × 10 ²	98 × 10 ²	45 × 10 ²	45.08 × 10 ²	9.50 × 10 ²
40	24.0 × 10 ²	108 × 10 ²	45 × 10 ²	45.16 × 10 ²	8.00 × 10 ²
42	25.2 × 10 ²	112 × 10 ²	47 × 10 ²	46.26 × 10 ²	8.14 × 10 ²
45	27.0 × 10 ²	118 × 10 ²	48 × 10 ²	47.92 × 10 ²	7.92 × 10 ²
50	30.0 × 10 ²	134 × 10 ²	49 × 10 ²	55.62 × 10 ²	7.42 × 10 ²
54	32.4 × 10 ²	—	49 × 10 ²	—	6.88 × 10 ²
1200	36.0 × 10 ²	170 × 10 ²	—	74.60 × 10 ²	—
10	42.0 × 10 ²	195 × 10 ²	—	84.14 × 10 ²	—

4. 고 찰

확산실험에서 Fig. 1의 A점의 관측결과를 보면 A점의 북쪽 오목한 육안의 오른쪽 해안선에 나란하게 조류가 병진하여 들어가고 있으며, 이것이 왼쪽 해안선에 접근함에 따라 분류(Difffluence) 되어 해안선에 나란하게 서남방으로 흘러나간다. 따라서 확산은 전 염료 patch가 나란히 서쪽으로 병진하면서 해안선에 나란히 서남방으로 길다랗게 뻗어 갔으며, 밀물때나 썰물때나 구별없이 같은 결과를 나타내었다. 이것은 흐름이 밀물때나 썰물때나 항상 같은 방향 즉 **Contrasolem** 방향으로 회전하고 있다는 것을 알 수 있다. 이때의 평균 확산계수는 Fig. 6의 St. A의 셋의 도표와 같이 변화하였다.

흐름에 수직인 방향 즉 x축 방향의 확산계수는 시간과 함께 증가하고 있으나 흐름방향 즉 y축 방향은 점차 감소하고 있다. 따라서 염료 patch의 가시역은 해안에 나란한 방향으로 길어지나 이에 수직인 쪽의 폭은 큰 변동이 없이 이동되어 갔다. 그리고 계산한 평균 확산계수는 각각 Table 3-1~3-3에 열거하였다. 다음은 Fig. 1의 B 및 C점에 있어서의 염료 확산실험인데 B점에 있어서는 장조사이므로 서쪽으로 염료 patch가 이동된다는 것은 조류의 유향에서 당연

하나 C점에 있어서는 낙조시 임에도 불구하고 서쪽으로 염료 patch가 이동하여 갔다. 이것은 현재까지의 조류분석으로는 설명할 수 없는 현상으로서 아직도 이 해역의 흐름에 대하여 조사할 여지가 남아 있다. 이것은 Fig. 2의 해저 지형도에서 ⑫와 ⑨사이의 수중 돌출부 때문에 그 서쪽의 만내에서 흐름이 언제나 Cumsole로 회전되고 있는 듯 하다. 그러나 이것은 확인 조사를 해보지 못한 것이 애석했다. 이때의 평균 확산계수의 값은 Table 3-4~3-5에 열거하였으며, 그 변동의 모양은 Fig. 6의 St. B와 St. C의 도표와 같다. 흐름 즉 염료 patch가 이동하는 방향의 평균 확산계수는, 일반적으로 거의 변동이 없으나 육안에 가까운 위치에서는 감소된다. 그리고 밀물때는 육안에 가까워질수록 시간에 따라 감소되고 썰물때는 거의 변동이 없으나 시간이 어느 정도 경과되면 감소하는 경향을 보인다. 그러나 이동방향에 수직인 방향의 평균 확산계수는 물때에 관계없이 언제나 증가하고 있다. 이것은 역시 기대할 대로이며, 육안에 가까이 가면 분류가 일어나고, 접안하면 Feeder current가 생기기때문이라고 생각된다.

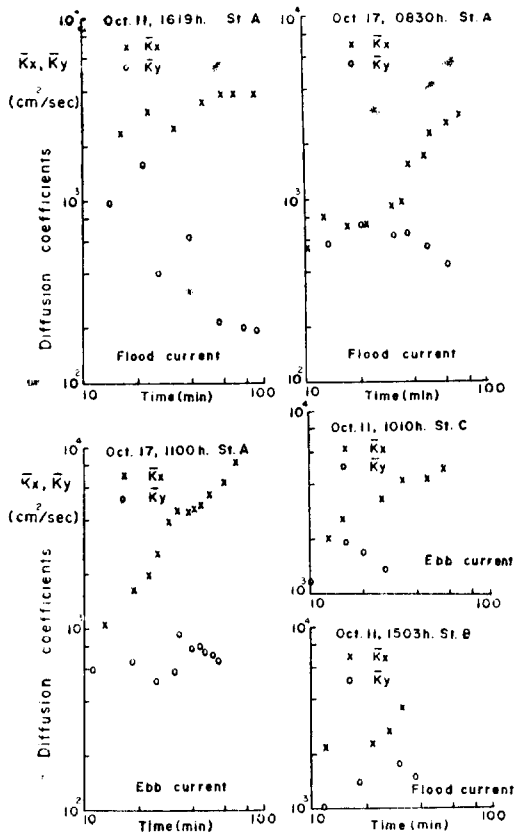


Fig. 6. Calculated mean diffusion coefficients versus time in various tidal flow.

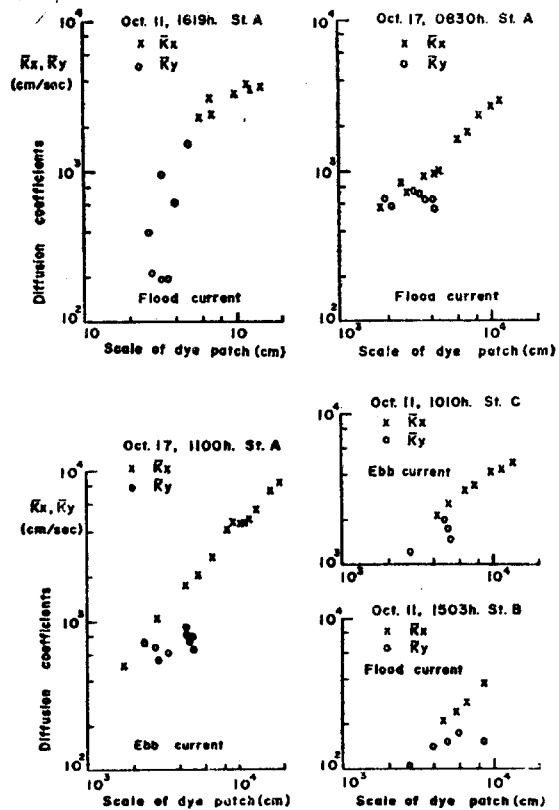


Fig. 7. Calculated mean diffusion coefficients versus scale in various tidal flow.

5. 요약

원자력발전소 후보지인 동래군 장안면 고리해역에서 1970년 10월 11일~17일사이에 일반해상조사와 함께 염료 확산실험을 행하였으며 그 중요 결과는 다음과 같다.

(1) 기록식 음향측심기 Model FG-200에 의해서 해저지형을 조사하였다. 그 해저 지형도는 Fig. 2와 같다.

(2) 직독식 전기 유향유속계 Model CM-2에 의해서 1970년 10월 11일 1800시~12일 1900시 사이에 매시간마다 3m 층 및 10m 층의 조류를 관측하였다. 그 조석분석표는 Fig. 4와 같다.

(3) 해수의 유동을 알기 위하여 표류병을 투입하여 추적한 결과 고리의 돌출부위 (Fig. 1의 A위치)의 해수유동은 물때에 관계없이 Contrasolem으로 우회하고 있다.

(4) 염료 확산실험을 밀물때와 썰물때로 나누어 실시하였으며 흐름방향(y)과 이에 수직인 방향(x)의 평균 확산계수를 셈하였다. 그 결과는 Table 3-1~3-5에 열거하였으며, 방출 50분후에 있어서의 평균 확산계수는

$$K_x: 38.16 \times 10^2 \sim 55.62 \times 10^2 \text{ cm}^2/\text{sec}$$

$$K_y: 2.16 \times 10^2 \sim 8.36 \times 10^2 \text{ cm}^2/\text{sec} \text{ 이다.}$$

사 사

본 연구조사를 저자들에게 맡겨주시고 적극적으로 도와주신 원자력청 발전과 박시열 과장님과 동 직원일동에게 심심한 사의를 표하는 바입니다. 또 본 조서관측을 직접 도와주신 한영호 윤감동 선생님과 박정옥군 그리고 영문 교정을 보아주신 Driscoll씨에게도 감사를 드립니다.

6. 문 헌

Okubo, A. (1962): A Review of Theoretical Models for Turbulent Diffusion in the Sea, Jour. Oceanogr. Soc. Japan, 20th Anniv. Vol. 20(1), pp. 286~320.

日本原子力研究所(1960): 氣象, 海洋の觀測と調査, 保健物理部の活動, 日本原子力研究所圖書館, 第二卷 pp. 264~286.

Wiegel, L. Robert (1968): Oceanographical Engineering, Prentice-Hall, N. Y., pp. 435-439

松江吉行(1961): 水質汚濁調査指針, 恒星社厚生閣, 東京, pp. 435-439.