

1955年春季日本海北部海域における表層流について
—とくにマイワシ卵・稚仔の移流との関係—

笠原昭吾

A Study on the Surface Flow in the Northern
Japan Sea during the Spring, 1955,
with Special Reference to its Bearing upon
the Drift of Sardine Eggs and Larvae

By

Shôgo KASAHARA

Abstract

The present paper deals with the results of drift bottle experiments carried out by the writer when he was engaged in the sardine spawning research operation off Noto Peninsula in spring, 1955, with the aim of investigating the surface flow in the northern Japan Sea from the view-point of drift problem of spawned sardine eggs and larvae.

(1) In April the littoral current along the northern coast of Noto Peninsula was weak and appeared to flow quite near-shore into Toyoma Bay but in small quantities, whereas in May it became fairly strong, was stretched out far off-shore, and converged around the Promontory of Rokkosaki, flowing into Toyama Bay thrivingly.

(2) The NE directed off-shore current, after passing the Sado Straits, ran northwards, then was converged and pressed against the coast around the Promontory of Nyudozaki and the western entrance of the Tsugaru Channel.

(3) April through May, a large-scale horizontal vortex was recognized existing off Sado Island, making an anti-clockwise circulation prevailing in its vicinity. But it was no longer observed in June.

(4) In April the waters 5 to 10 miles off the coast of Noto Peninsula were estimated to have poured into the Tsugaru Channel to considerable measure, whilst those of 20 miles or so off-shore to have flowed into that channel by half, the other half going further north along the west coast of Hokkaido. In May, however, greater bulk of waters, irrespective of the position of origin, poured into the channel.

(5) Sardine eggs and consequent larvae originated from waters off Noto

Peninsula, the biggest sardine spawning ground in the Japan Sea, were considered mostly to have drifted through the Sado Straits in April, a small portion going into Toyama Bay. Those spawned in May, however, may have been mostly driven into Toyama Bay.

(6) Both greater bulk of the sardine larvae carried through the Sado Straits and the eggs spawned in coastal waters north of Niigata Prefecture may have run into the Tsugaru Channel, there divided into three branch drifts, one into Mutsu Bay, another into Funka Bay and the third onto the Pacific coasts of northern Honshu.

まえがき

能登近海がマイワシの産卵場として、日本海において重要な位置を占めていることは、最近のイワシ資源調査によつて確認されておるが、能登近海におけるその卵・稚仔分布については、その年の産卵場の形成位置と海流の流路によつてかなり相違があり、祿剛埼の沖を通つて流されるときもあり、あるいは祿剛埼の沿岸から能登内浦に多量に入る場合もあると指摘されている¹⁾。したがつて、マイワシの産卵と稚仔の成育期である4月～6月の能登近海、およびそれ以北の表層の流れを知ることが卵・稚仔の移行・分布、生残率等を考察する上に重要なことである。このような観点からイワシ資源調査の一環として、産卵調査と併行して海流瓶の投入による表層流の調査を実施した。その結果に基づき、表層流ならびにマイワシの卵、稚仔の移行について若干の考察を加えたので、ここに報告し参考に供したい。

なお、この調査の機会を与えられ、かつ本稿に校閲を賜つた本研究所加藤源治資源部長、伊東技官、取纏めに際し始終御指導、御助言をいただいた同西村三郎技官に対し謝意を表する。調査に当つて協力していただいた第2旭丸船長綱市三郎氏はか乗組員各位に厚く感謝する。

I 調査の概要並びに結果

使用海流瓶 海流瓶として使用したのはビール空瓶で、風圧面をできるだけ少くするために一定量の砂を入れ、瓶の胴部の大部分が水面下に没するよう調整した。蓋にはゴム栓を用い、その上をビツチで密封した。さらに瓶の発見を容易にするため瓶の外側に帯状に白塗した。抵抗板は用いながつた。

投入点の位置 投入点は Fig. 1—(a) に掲げたように能登北西岸約 50mile の範囲内に分布しており、昭和 30 年度イワシ産卵調査定線観測の機会を利用して投入した。この他に新潟県水産試験場で実施した佐渡海峡、弾埼北西 45mile 線 Fig. 1—(b)における海流瓶投入の資料²⁾も併せて使用した。

拾得率 昭和 31 年 4, 5, 6 月に投入し 12 月 31 日までに拾得報告のあつたもの（能登北西岸で 5 月に実施した投入点番号 6～19 のものは昭和 31 年 7 月 20 日までに報告のあつたものに限つた）についてみると、拾得率は 4 月実施のものでは、能登北西岸における投入のものについては 31%、新潟県沖合のものについては 24% であり、5 月投入のものでは能登北西岸 40%、新潟県沖合 48% で、5 月実施のものが高率を示している。6 月投入のものは新潟県沖合のみであるが、21% となつている。

漂着状況 実施月別に各投入点ごとの漂着拾得の状況を表示すると Table 1, (a), (a'), (b), (b'), (c) のようになる。これから各地域への漂着には月によつて、あるいは投入点によつてかなり異つた傾向のあることがうかがわれる。そこで投入点を ① 能登北西岸の巨岸 20 哩以内の沿岸域、② それより沖合、③ 佐渡海峡、④ 佐渡外浦或は大別して地域別漂着の割合についてみると Table 2 に示したようになる。能登北西岸の沿岸域で 4 月投入したものでは比較的均等に各地域に漂着しているが、津軽海峡内へ流入漂着したものが 31% でもつとも多い。沖合域投入のものでは富山湾までの近巨離地域への漂着は皆無であり、かつ

(a) Off NW coast of Noto Peninsula.

(b) Off Niigata Prefecture.

Figures in parentheses refer to station number of release experiments conducted in April and those not parenthesized to the same carried out in May.

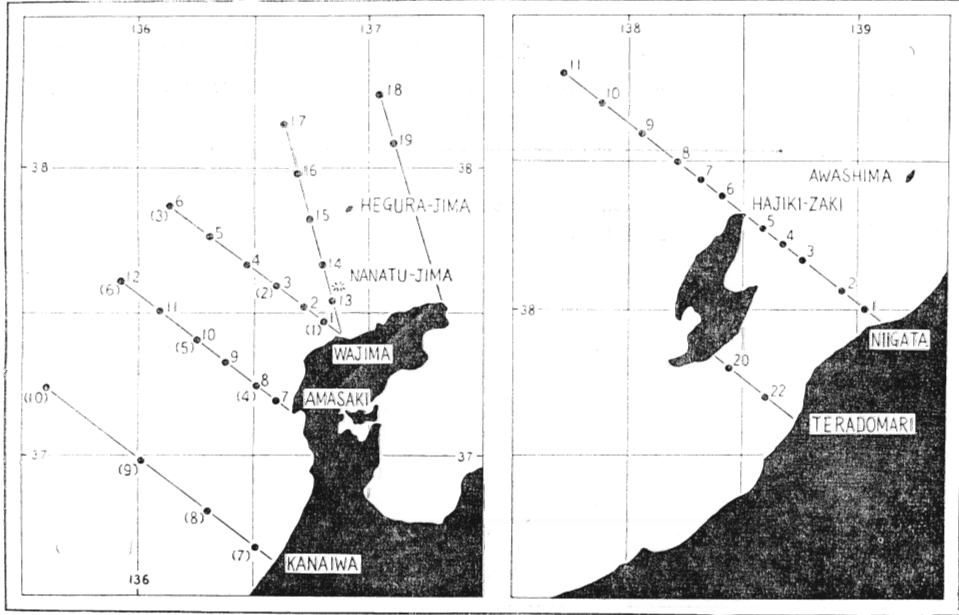


Fig. 1 Showing the location of drift bottle release stations.

新潟県～青森県西岸までの地域に漂着しているものも9%に過ぎない。半数近い47%が北海道西岸を北上してその沿岸に漂着している。新潟県沖合で実施のものについてみると、佐渡海峡内で投入したものでは、その80%が新潟県～青森県西岸に漂着しており、弾埼南東10哩の地点である投入点4からのものでは南下し両津湾内に漂着したものが少数ある。弾埼北西線で投入したものでは、青森県西岸までの地域に30%で比較的少く、70%が北海道西岸域、津軽海峡、さらに海峡を流出して太平洋岸に漂着している。ここで注目されるのは、新潟県～青森県西岸の地域に漂着しているものは、弾埼北西5, 35, 45mileの地点からのものであり、10, 15, 25mileの各地点からのものは1本もないという事実である。これは沖合寄りの投入点10, 11はひとつの渦流域内に位置しており、この付近には南東方に迂回接岸する流れが存在することを暗示している。

5月能登北西岸で投入したものでは、4月と異り、富山湾への流入漂着したものが目立つて多く、沿岸、沖合を合計した全投入域のもので、その50%が流入漂着している。これは北西に偏した向岸風によつて圧流されたものではないかと考えられるので、当時の気象状況を対比してみると、投入域にもつとも近い輪島測候所における観測資料³⁾によれば、投入時の5月24日～26日さらに31日までの間ではW～SWの風が圧倒的に多く、向岸風であるN～NW系の風のあつたのは25, 31日の両日のみで、最大風速はそれぞれ7.3, 4.2m/sec、平均風速は3.3, 2.4m/secであつて、他の風向系からそれほど卓越していたとは考えられない。また、その前後の数日間においてもかくべつ異つた状況はみられず、むしろこの季節に普通のSE～SW系風が卓越していた。したがつて、この場合は風による圧流とは考えられず、海流自身の富山湾への流入が強勢になつてきたためであろうと推定されるのである。新潟県以北の北部地域へ漂着しているも

のは、沿岸域からのものが40%、沖合域からのものが60%で、沖合域からのものが沿岸域のものに比してやや多い。新潟県沖合で実施の佐渡海峡内で投入したものでは、秋田県~青森県西岸の地域にその50%が漂着しており、佐渡外浦域のものは津軽海峡西口(竜飛埼)以東および北海道沿岸に漂着しているものが、合せて65%を占めている。ここでも4月同様に最沖合点である投入点番号11(弾埼北西45mile)のものは南東に迂廻しながら接岸し、青森県西岸以南の地域に漂着したものとみられる。

Table 1. Recovery of drift bottles by release

(a) Released April 26-28 off-shore the NW coast of Noto Peninsula

Station number	Number of bottles released	Localities of discovery						
		Open sea coast of Noto Penin.	Toyama Bay		Niigata Pref.		Yamagata Pref.	Akita Pref.
			Ishikawa Pref.	Toyama Pref.	Honshu side	Sado Isl.		
1	47	0	4	1	1	1	2	2
2	50	0	0	0	0	0	0	0
3	50	0	0	0	0	0	0	0
4	50	0	0	0	1	0	0	0
5	49	0	0	0	0	0	0	0
6	50	0	0	0	0	0	0	0
7	50	16	1	2	1	0	2	0
8	50	0	0	0	3	2	0	3
9	49	0	0	0	0	0	0	0
10	50	0	0	0	0	1	0	0
Total	495	16	5	3	6	4	4	6

(a') Released April 19-20 in the Sado Straits and off-shore the Promontory of

1	20				1	0	1	1
2	20				0	0	0	2
3	20				0	0	0	1
4	20				0	2	0	0
5	20				0	0	1	0
20	20				1	6	0	0
22	20				0	0	1	2
6	20				0	0	2	0
7	20				0	0	0	0
8	20				0	0	0	0
9	20				0	0	0	0
10	20				0	0	0	1
11	20				0	0	0	2
Total	260				2	8	5	9

6月に実施したものは、新潟県沖合のみであり、佐渡海峡内で投入したものについて、その漂着の割合をみると、新潟県～山形県の沿岸で34%を占め、津軽海峡西口以東および北海道沿岸へ運ばれたものも比較的多く、それぞれ35%、21%に当たっている。佐渡外浦域で投入したものでは、その80%以上が津軽海峡内に漂着しており、他の地域へは極めて小数である。

position and by localities of discovery.

Western coast of Aomori Pref.	Hokkaido		Tsugaru Channel		Pacific Ocean			Sum of recovered bottles	Percentage ratio of recovery
	Japan Sea Coast	Okhotsk Sea coast	Honshu coast	Hokkaido coast	Hokkaido coast	Aomori Pref.	South of Iwate Pref.		
3	0	0	1	1	1	1	1	19	40%
1	3	1	1	2	1	0	0	9	18
1	9	2	0	0	1	0	0	13	26
6	2	0	1	0	8	0	0	19	38
0	2	1	0	0	0	2	0	5	13
0	1	0	0	1	0	1	0	3	6
0	0	0	3	0	0	1	0	26	52
3	5	0	1	3	1	2	1	24	48
0	4	0	3	5	0	1	2	15	38
3	6	1	5	3	0	1	0	20	40
17	32	5	15	15	12	9	4	153	31.0

Hajikizaki.

1	1	0	1	0	1	0	0	7	35
0	0	0	0	0	0	0	0	2	10
2	1	0	0	0	0	1	0	5	25
0	0	0	0	0	0	1	0	3	15
2	0	0	0	0	0	0	0	3	15
1	0	0	1	0	0	0	0	9	45
0	0	0	0	0	0	0	0	3	15
3	1	0	1	0	0	0	0	7	35
0	0	0	2	0	0	0	0	2	10
0	2	0	0	0	2	1	0	5	25
0	0	0	1	1	1	5	0	8	40
1	0	0	0	1	1	0	0	4	20
1	0	0	1	0	0	1	0	5	25
11	5	0	7	2	5	9	0	63	24.2

(b) Released May 24-26 off-shore the NW coast of Noto Peninsula

Station number	Number of bottles released	Localities of discovery						
		Open sea coast of Noto Penin.	Toyama Bay		Niigata Pref.		Yamagata Pref.	Akita Pref.
			Ishikawa Pref.	Toyama Pref.	Honshu side	Sado Isl.		
1	50	0	9	0	3	0	2	1
2	50	0	10	3	5	0	0	1
3	50	0	11	2	1	0	0	2
4	50	0	19	3	1	0	0	5
5	38	0	0	0	0	0	0	3
6	20	0	0	0	0	0	0	1
7	20	0	5	1	1	1	0	0
8	20	0	2	0	1	0	0	0
9	20	0	4	0	1	0	0	0
10	20	0	2	1	0	0	0	0
11	20	0	8	1	0	0	0	0
12	20	0	0	1	1	0	0	0
13	20	0	7	0	2	0	0	0
14	20	0	11	2	1	0	0	0
15	20	0	2	0	5	0	0	1
16	20	0	0	0	0	0	0	0
17	20	0	0	0	0	1	0	0
18	20	0	0	0	0	1	0	1
19	20	0	0	0	0	0	0	0
Total	518	0	90	14	22	2	2	15

(b') Released May 9-10 in the Sado Straits and off-shore the Promontory of Ha-

1	20				0	0	0	9
2	20				0	0	0	7
3	20				0	0	0	5
4	20				0	0	1	4
5	20				0	0	1	0
20	20				1	0	1	0
22	20				1	0	0	0
6	20				0	0	0	0
7	20				0	0	0	1
8	20				0	0	0	1
9	20				0	0	0	0
10	20				0	0	0	0
11	20				0	0	3	0
Total	260				2	0	6	27

Western coast of Aomori Pref.	Hokkaido		Tsugaru Channel		Pacific Ocean			Sum of recovered bottles	Percentage ratio of recovery
	Japan Sea coast	Okhotsk Sea coast	Honshu coast	Hokkaido coast	Hokkaido coast	Aomori Pref.	South of Iwate Pref.		
1	1	1	4	2	1	1	2	28	56%
1	1	0	0	3	1	0	0	25	50
0	1	0	0	1	1	1	0	20	40
1	0	0	0	0	0	0	0	29	58
0	0	0	5	1	0	1	2	12	32
0	0	0	0	0	0	0	0	1	5
0	0	0	0	0	0	0	0	7	35
0	0	0	0	1	0	0	0	4	20
1	0	0	0	0	0	0	0	6	30
0	1	0	1	0	0	1	0	6	30
0	0	0	0	0	0	0	0	9	45
0	0	0	0	0	0	0	0	2	10
0	0	0	1	0	0	0	0	10	50
1	0	0	0	0	1	0	0	16	50
0	0	0	0	2	0	0	0	10	50
1	0	0	2	2	0	0	0	5	25
0	0	0	2	0	0	0	0	3	15
2	0	0	5	0	0	0	0	9	45
2	1	0	1	0	0	0	0	4	20
10	5	1	21	12	4	4	4	206	40.0

jikizaki.

5	0	0	1	0	0	0	0	15	75
4	0	0	5	0	1	0	0	17	85
1	2	0	1	0	0	1	0	10	50
2	6	0	0	0	0	1	0	14	70
3	2	2	1	1	0	2	1	13	65
1	0	0	1	2	0	0	0	6	30
0	0	0	3	1	1	0	1	7	35
2	5	0	1	1	0	0	0	9	45
4	1	0	2	0	0	0	1	9	45
1	1	0	0	1	1	0	0	5	25
1	5	0	3	0	0	0	0	9	45
0	1	0	1	0	1	0	0	3	15
1	2	0	1	0	1	0	0	8	40
25	25	2	20	6	5	4	3	125	48.0

(c) Released June 5 in the Sado Straits and off-shore the Promontory of Hajikizaki.

Station number	Number of bottles released	Localities of discovery						
		Open sea coast of Noto Penin.	Toyama Bay		Niigata Pref.		Yamagata Pref.	Akita Pref.
			Ishikawa Pref.	Toyama Pref.	Honshu side	Sado Isl.		
1	20				0	0	0	0
2	20				0	0	10	0
3	20				0	0	0	0
4	20				0	0	0	0
5	20				0	0	0	0
6	20				0	0	0	0
7	20				0	0	0	0
8	20				0	0	1	0
9	20				0	0	0	0
10	20				0	0	0	0
11	20				0	0	0	0
Total	220				0	0	11	0

Table 2. Recovery of drift bottles by location of release and by localities of discovery.
April

Location of release	Localities of discovery							
	Open sea side of Noto Penin.	Toyama Bay	Niigata to Yamagata	Akita to western coast of Aomari	Western coast of Hokkaido to Gkhotsk Sea	Tsugaru Channel	Pacific Ocean	
NW coast of Noto Peninsula	Whole region	11%	5%	9%	15%	24%	20%	16%
	Coastal region	17	8	13	20	11	13	18
	Off-shore region	0	0	2	7	47	30	14
Off Niigata Prefecture	Whole region			6	41	8	14	22
	Sado Straits			6	50	6	6	9
	Off-shore the Promontory of Hajikizaki			7	26	10	23	35

Western coast of Aomori Pref.	Hokkaido		Tsugaru Channel		Pacific Ocean			Sum of recovered bottles	Percentage ratio of recovery
	Japan Sea coast	Okhotsk Sea coast	Honshu coast	Hokkaido coast	Hokkaido coast	Aomori Pref.	South of Iwate Pref.		
0	2	0	1	1	2	0	0	6	30%
0	0	1	0	1	0	1	0	13	65
2	2	0	0	1	0	0	0	5	25
1	0	0	2	0	0	0	0	3	15
0	1	0	0	0	1	0	0	2	10
0	1	0	2	1	0	0	0	4	20
0	0	0	2	0	0	0	0	2	10
1	0	0	1	0	0	0	0	3	15
0	0	0	2	0	0	0	0	2	10
0	0	0	5	0	0	0	0	5	25
0	0	0	1	0	0	0	0	1	5
4	6	1	16	4	3	1	0	46	20.9

May

Location of release		Localities of discovery						
		Open sea side of Noto Penin.	Toyama Bay	Niigata to Yamagata	Akita to western coast of Aomori	Western coast of Hokkaido to Okhotsk Sea	Tsugaru Channel	Pacific Ocean
NW coast of Noto Peninsula	Whole region	0%	50%	13%	12%	3%	16%	6%
	Coastal region	0	58	15	7	3	10	7
	Off-shore region	0	41	10	19	2	23	5
Off Niigata Prefecture	Whole region			6	41	22	21	10
	Sado Straits			6	50	15	19	10
	Off-shore the Promontory of Hajikizaki			7	26	35	23	9

June

Location of release		Localities of discovery						
		Open sea side of Noto Penin.	Toyama Bay	Niigata to Yamagata	Akita to western coast of Aomori	Western coast of Hokkaido to Okhotsk Sea	Tsugaru Channel	Pacific Ocean
Off Niigata Prefecture	Whole region			24%	9%	15%	43%	9%
	Sado Straits			34	10	21	21	14
	Off-shore the Promontory of Hajikizaki			6	6	6	82	0

II 表層流の考察

海流瓶の漂流を決定するものは、もちろん水の流れと風とであるが、その各々は、平均流と変動流とからなっているとみることができる。短時日における個々の漂着については、実際にその場所を吹く、たえず変動する風による圧流が最大の因子と考えられるが、春～夏にかけての長期間にわたる漂流を考察する場合には海流および風の変動部分はともに 0 に近づき、海流瓶の漂流は定常的な流れをほぼ反映しているとみてよいであろう。したがって、前節においてのべた、海流瓶の漂着状況に基いて、日本海北部海域における春季の表層の流れを推定してみた。結果は模式的に Fig. 2—(a), (b), (c)のごとく示される。

まず沿岸域における流れについてみると、これは 4 月には能登外浦の 5 mile 沖を中心としてごく沿岸を流れ、祿岡崎寄りに富山湾に流入して佐渡海峡を北上していたと考えられ、巾もせまく流速も小さかった。5 月下旬になると、能登西方では Table 3 からわかるように、沿岸流はかなり広範囲に沖合にまで拡がり、祿岡崎附近で収斂して富山湾に強勢に流入している。これは対馬暖流が強勢となつたことを物語るものであろう。一方、祿岡崎附近で富山湾に流入する流れのほかに、それから分岐して佐渡海峡、あるいは佐渡外浦沿岸に向つている流れがあつた。これは弱勢なものであるが 5 月には 4 月に比してやや強さを増しているようである。

能登北西岸における沖合域の流れは北東に向い、佐渡沖合を通つて入道崎～津軽海峡西口附近で収斂して陸岸に近づく。この沖合域の流れは、佐渡沖合（弾埼北西方約 50 mile）で一部が南東に迂廻し粟生島の周辺で佐渡海峡を北上してきた流れと合流し、沿岸に沿つて北上している。このことはすでに前述したように、弾埼北西線で投入した海流瓶のうちで、5 月ともに、最沖合点である第 11 点で投入のものが、沿岸寄り投入のものに較べて、その漂着地域が南に偏していたことから推定されるのであるが、当時における力学的海流図⁴⁾から佐渡弾埼沖合に反時計廻りの渦流域が存在しているのが認められるのと符合する。しかし、この渦流域は 6 月上旬の投入結果では確認されず、おそらく消滅あるいは、沖合に衰退したのではないかと考えられるが、これに関連して、入道崎沖の冷水域が 4 月下旬頃には平年並に強くなつて 5 月にも継続して存在したが 6 月上旬には再び弱くなつたという下村の報告⁵⁾のみられることは興味深い。

津軽海峡西口に達した流れについては、一部は津軽海峡に入り、更に太平洋に流出するが、これには、三陸の沿岸に沿つて南下するものと、北海道苫小牧方面に向い噴火湾に流入するものがある。三陸沿岸を南下するものは比較的に明瞭に現われており、犬吠崎まで達することが知られ、また、北海道南東岸の流れは樺袋岬附近まで達する模様である。

一方、津軽海峡西方域において分岐した一部は奥尻島沖合を北上しつづけて神威崎附近で一分岐流を石狩湾に出し、残りの水はそのまま北上し、利尻、礼文島附近に達し、宗谷海峡を通り抜け、さらにオホーツク海を南下して斜里沿岸に達している。佐渡弾埼北西線で投入した海流瓶のうち根室海峡を抜けたと考えられるもので、北海道十勝沿岸に漂着しているのがあることは注目される。

津軽海峡西口において分岐する表層水のうち北上する部分と、海峡に流れこむ部分との割合を推定するために、能登北西岸で投入した海流瓶について、巨岸別に津軽海峡西口域まで達したものを、それぞれ 100 としてみると、その割合は Table 4 に示したようになる。

4 月投入のものでは、沿岸域の 5～10 mile までのものは津軽海峡に流入したものが多く、約 20 mile 以沖のものでは北上と海峡への流入が相仲ばしている。5 月投入のものでは北海道西岸への北上は極めて少く、大部分が海峡内に流入している。

能登北西岸で投入したもので津軽海峡西口附近に達するまでの経過（漂流）日数は（Fig. 2 参照）4 月投入のものでは 30 日前後、5 月投入のものでは 40 日前後であることから推して、問題の時期は 5 月下旬～6 月上旬、7 月上旬～7 月中旬頃となる。津軽海峡西口沖における分岐境界域を巨岸 30 mile 前後* とする

* 津軽海峡西方域における昭和 30 年 6～7 月の北海道西岸への北上流と津軽海峡への流入との分岐境界については茄子川、宮崎⁶⁾は権現崎西沖では 30 mile 附近であるとし、田名部⁷⁾も同様 30 mile 附近を流向、流速の変化区域であると指摘している。

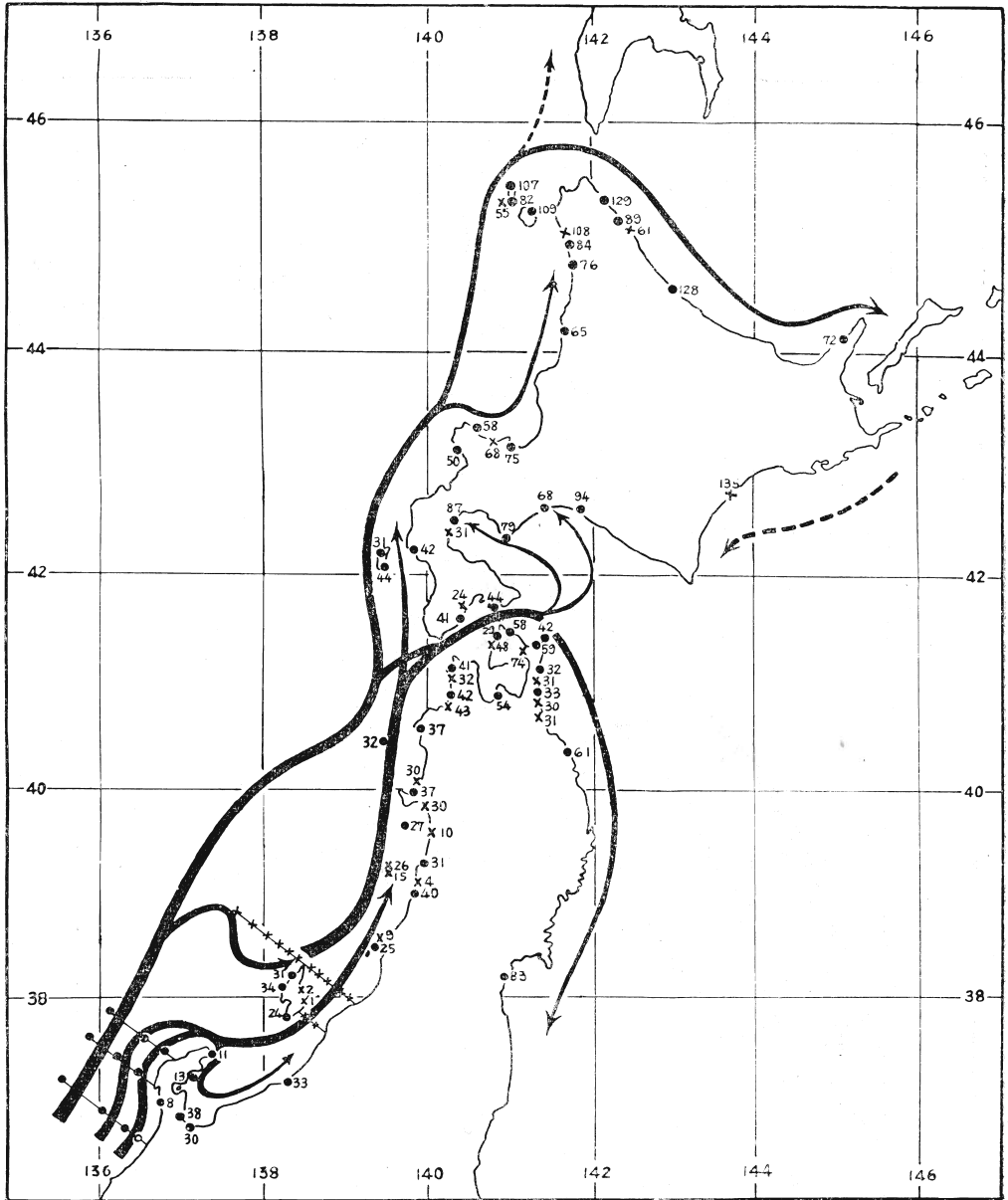


Fig. 2-(a) Patterns of surface flow in April inferred from the drift bottle experiment results along with the location of important recovery spots. Figures show time in days spent for drift to respective spots.

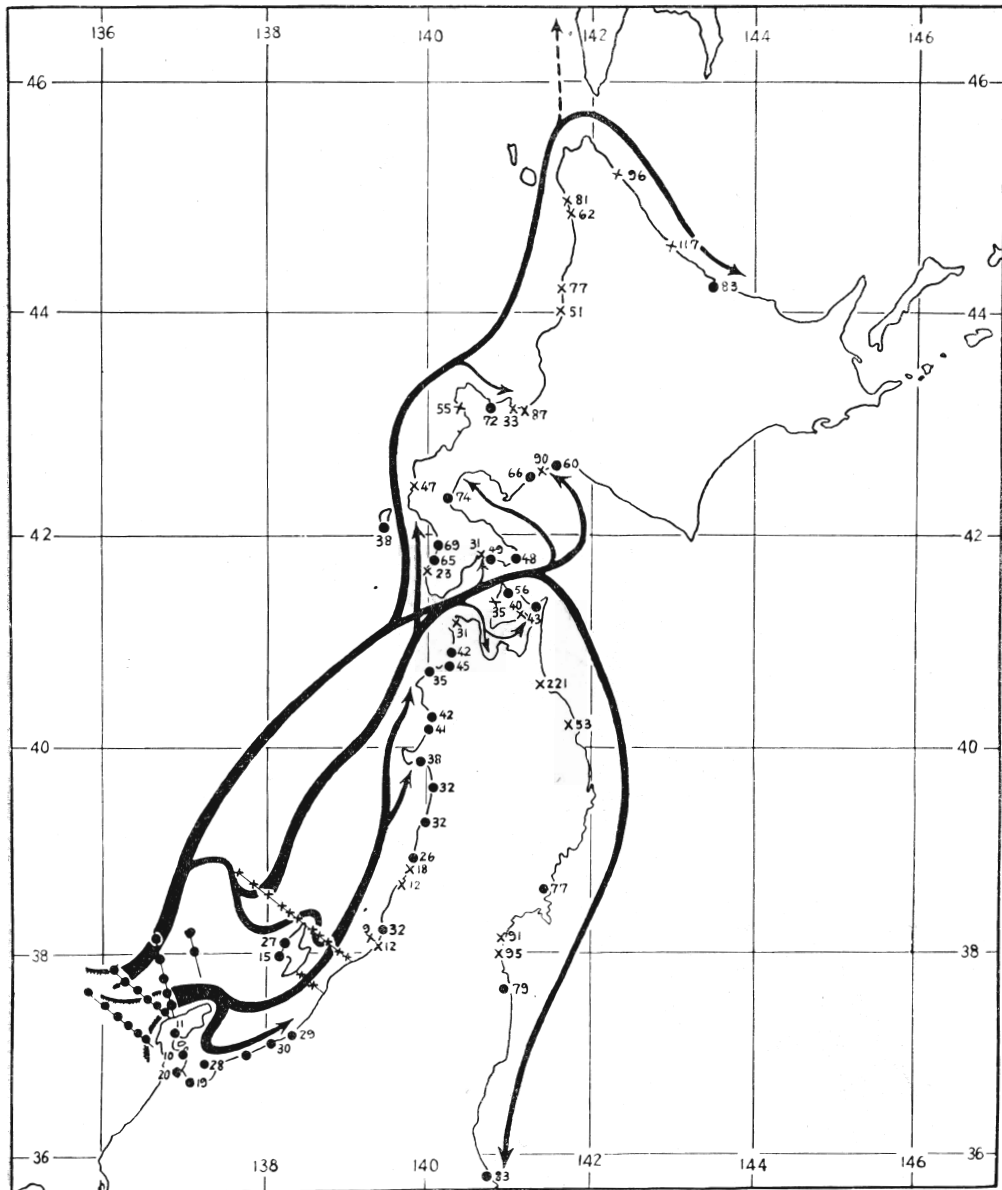


Fig. 2-(b) Patterns of surface flow in May inferred from the drift bottle experiment results along with the location of important recovery spots. Figures show time in days spent for drift to respective spots.

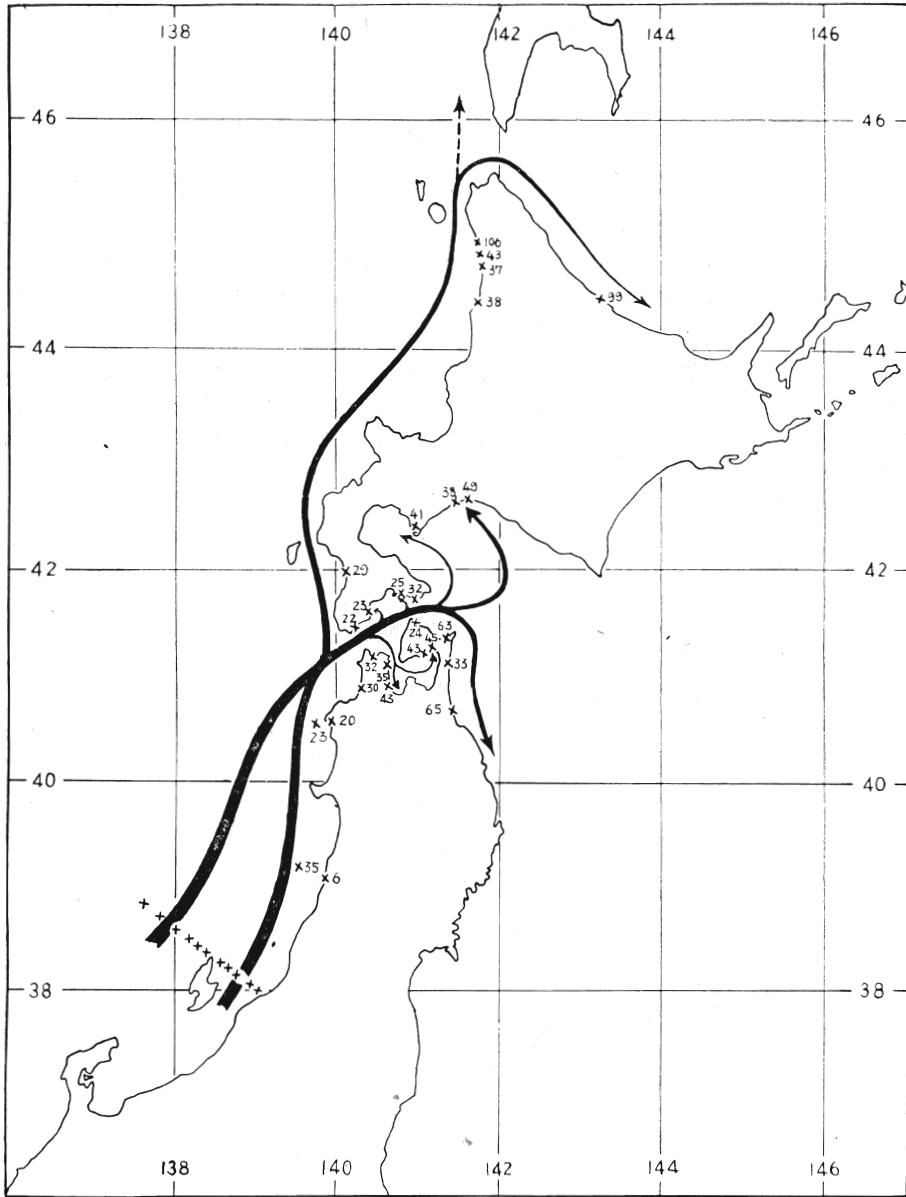


Fig. 2-(c) Patterns of surface flow in June inferred from the drift bottle experiment results along with the location of important recovery spots. Figures show time in days spent for drift to respective spots.

と、4月下旬能登北西岸を起点としてみた場合、沿岸域を除いた表層の流れは佐渡のかなり沖合を北上し、津軽海峡西口においては、西方 30mile 前後のところまで達しており5月下旬の場合については、4月下旬に較べて沿岸寄りに北上しており、津軽海峡西口においては巨岸 30mile 以内にあつたとの推定が可能である。

III マイワシ卵・稚仔の移行

マイワシの卵・稚仔の海中における浮游状態は各発生段階によつて、それぞれ異つた分布型を示すが、これは海上が極めて静穏な状態の場合だけであつて、実際には水塊の流動状態の時間的、空間的变化およびその程度によつて、卵群の垂直分布はさまざまに変形され、きわめて複雑な様相を呈する。しかし、卵全体としては表層に多く、深度を増すにつれて減少するという一般的傾向がある。稚仔については、前期稚仔は中層に多いがせいぜい 30m 附近までである。後期稚仔は表層～下層まで広く分布し、かなりの日週期的垂直移動を行うことが推考されている⁹⁾。このように実際のマイワシ卵・稚仔の垂直分布は場所、時期、さらに発生段階によつて異り、きわめて複雑であるが、一般的命題としてはその移動は表層の流れによつて支配されているといふことができる。

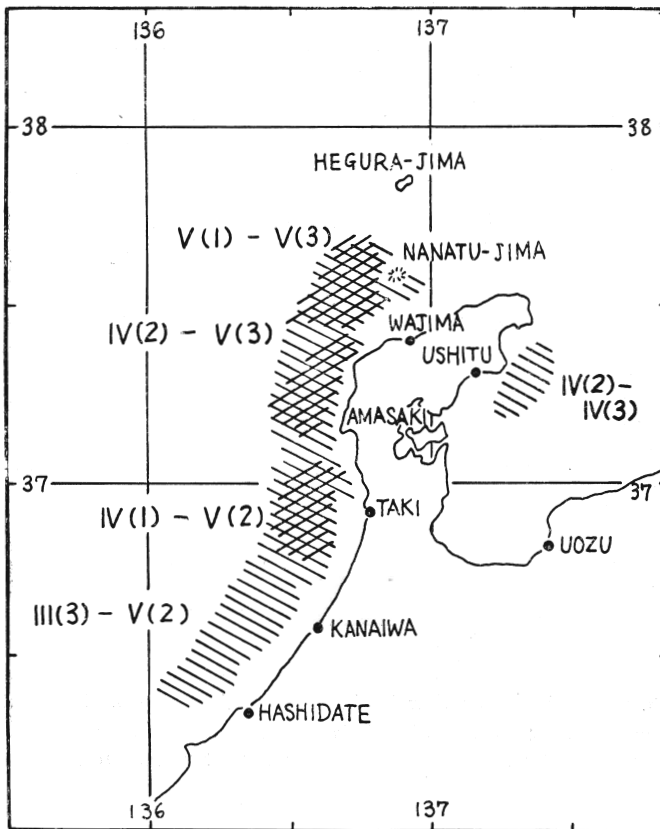


Fig. 3-(a) Schematic representation of the sardine spawning grounds in neighboring waters of Noto Peninsula, with their respective occurrence season in 1955. The distribution of spawning ground is shown in hatched patches; the arabic figures attached indicate month of occurrence with (1), (2) and (3) referring to the first, the second and the third ten days of the month respectively.

昭和30年度の日本海北部海域におけるマイワシの産卵場、産卵時期について、石川、新潟、山形、秋田、青森各県水試の昭和30年イワシ調査報告資料に基づいて模式的に示せば Fig. 3 のようになる。図に示されているように、その期間は4月～6月上旬にわたり、また、それがおこなわれた海域は富山湾々奥部を除き石川～青森県西岸にいたる広範囲であるが、しかし、大量に産卵のおこなわれたのは沿岸に限られている。とくに能登周辺における卵・稚仔の分布について細かくみると Fig. 4 に示したようであつて、相対的に卵・稚仔の多いのは4、5月とも沿岸寄りであり、北岸域では七ツ島周辺のやや沖合に拡つている。

以上の諸点を考慮に入れて、今季日本海北部海域における卵・稚仔の移行について推定してみる。

能登周辺で4月に産卵されたもののうち、ごく沿岸寄りのものは、主として富山湾に流れこみ、一部は佐渡海峡付近に流されたであろうと推定される。おなじく5月に産卵されたものは、そのほとんどが富山湾内へ運ばれたと考えられる。富山湾内に運ばれたものは6～9月の間反時計廻りの湾流⁹⁾によつて湾内に長く停滞したであろう。佐渡海峡付近にまで流されてきたもの、および新潟県の各地沿岸において産卵されたものは、海流瓶の漂流結果からも明らかのように、比較的単調な流れのために同一海域に長く停滞することなく、漂流を続け、男鹿半島周辺の渦流域に一時停滞するであ

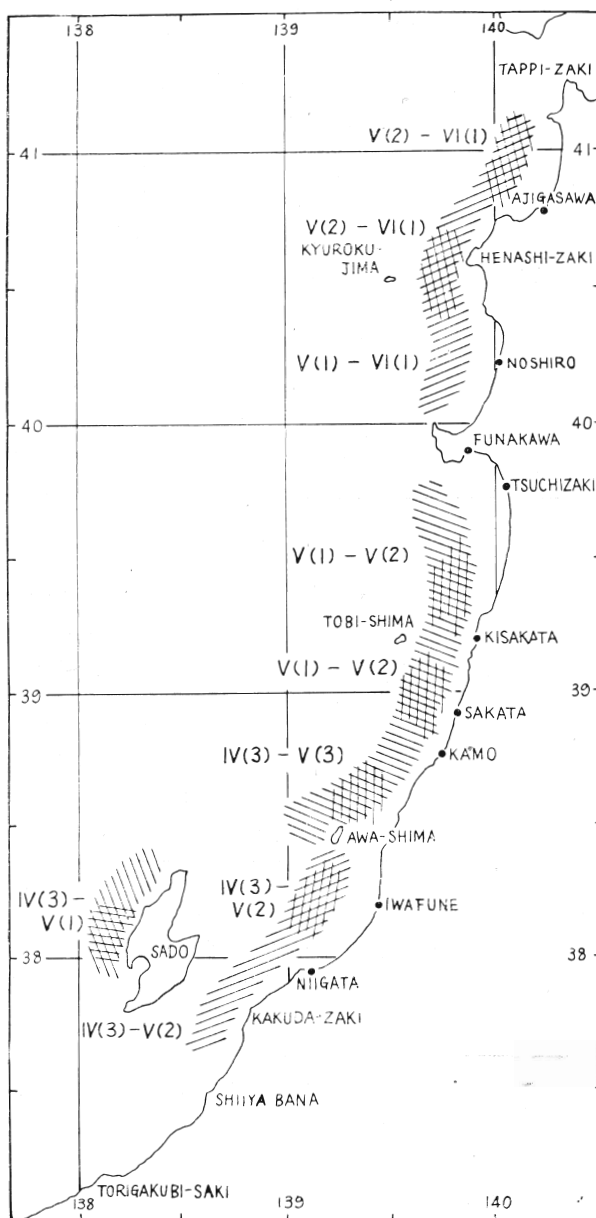


Fig. 3-(b) Schematic representation of the sardine spawning grounds in waters north of Niigata Prefecture, with their respective occurrence season in 1955. For explanation see Fig. 3-(a)

Table 3. Recovery of drift bottles released off northwestern coast of Noto Peninsula.

(a) Released in April

(Miles)	Localities of recovery		
	Toyama Bay	Sado Straits	Far off western entrance to Tsugaru Channel
5 >	18%	16%	24%
10 >	0	5	90
20 >	0	9	76
25 >	0	0	100
35 >	0	0	100
45 <	0	0	99

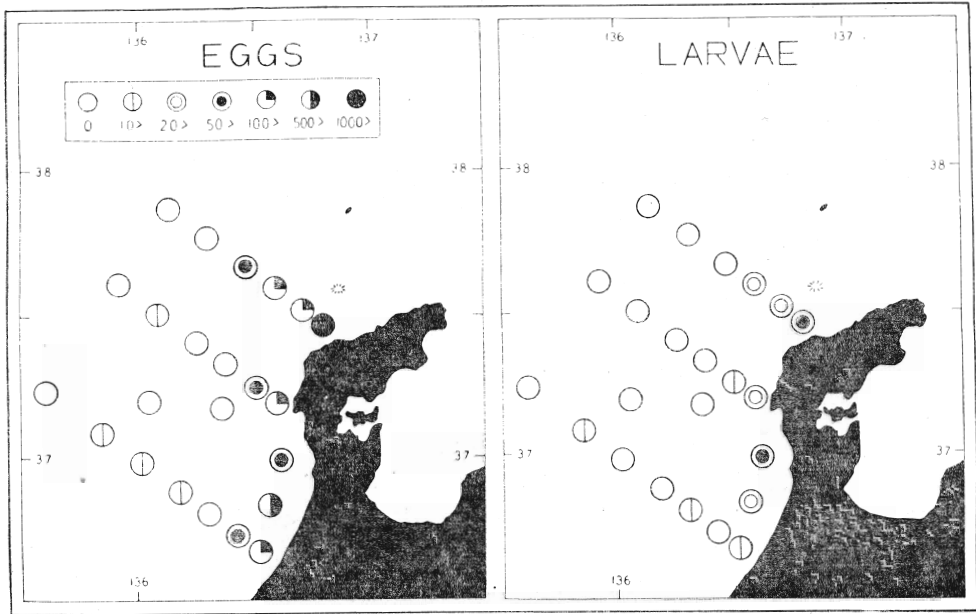
(b) Released in May

(Miles)	Localities of recovery		
	Toyama Bay	Sado Straits	Far off Western entrance to Tsugaru Channel
5 >	40%	17%	37%
10 >	56	21	20
20 >	71	7	17
25 >	60	13	13
35 >	30	0	60
45 <	6	0	60

Table 4. Partition at the western entrance to the Tsugaru Channel of drift bottles released off the northwestern coast of Noto Peninsula.

(Miles)	April		May	
	Western coast of Hokkaido	Tsugaru Channel	Western coast of Hokkaido	Tsugaru Channel
5 >	0%	100%	17%	83%
10 >	20	80	14	86
20 >	43	57	20	80
25 >	60	40	0	100
35 >	27	73	0	100
45 <	61	39	25	75
Mean	41	59	10	90

APRIL 26-28, 1955



MAY 24-26, 1955

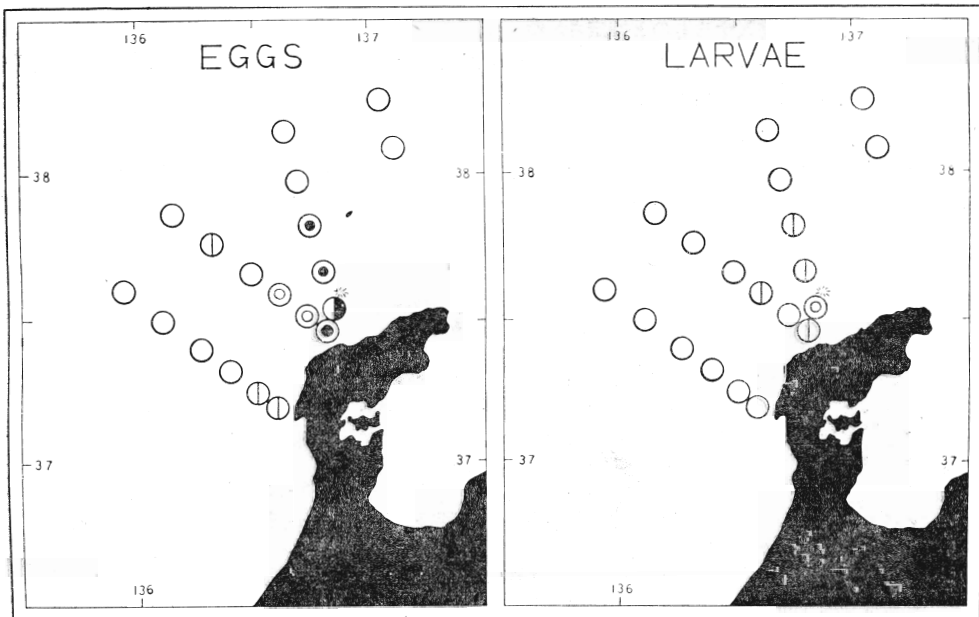


Fig. 4 Distribution of sardine eggs and larvae in waters adjacent to Noto Peninsula.

ろうが、さらに北上し、津軽海峡附近にまで運ばれるであろう。津軽海峡西方域における、北海道西岸への北上と、海峡への流入の境界域は前述したように巨岸 30mile 附近であり、また、能登北西岸の沿岸域、佐渡海峡内で投入した海流瓶は、そのほとんどが津軽海峡内に流入していることから考えて、卵・稚仔は北海道西岸へ運ばれるものは、きわめて少く、その大部分が海峡内に流れこみ、一部は陸奥湾に、一部は噴火湾に、さらに一部は本州太平洋岸に沿って南下するものと推定される、ただしその移流の割合はその年の海況によつて異なるであろう。

漂流中、後期稚仔からカエリにいたつたものは次第に游泳力を有するようになって、生理、生態的要求から陸水の影響があり、かつ、淀みのある環境域に停滞するようになるものであろう。小イワシが漁獲されるのは、主としてこのような条件を備えた場所である。

IV 要 約

昭和30年度能登近海のイワシ産卵調査と併行して、海流瓶を投入し、春季日本海北部海域の表層流の調査を実施した。

1) 能登北西岸における沿岸流は、4月にはごく沿岸部を流れ、富山湾への流入は弱かつた。5月には能登西方では沖合まで広範囲に拡がり、祿剛埼附近で収斂して富山湾に強勢に流入していた。

2) 沖合域の流れは北東に向い、佐渡沖合を通つて、入道埼～津軽海峡西口附近で収斂して陸岸に近づく。

3) 前記沖合域の流れのうち、一部は佐渡沖合(弾埼北西約 50mile)で南東に迂廻し、粟生島の周辺で佐渡海峡を北上してきた流れと合流し北上していた。しかし、この流れは6月上旬には確認されなかつた。

4) 4月能登北西岸における、沿岸域の5~10mile 附近の表層流は主として津軽海峡に流入し、約 20mile 以上の沖のものでは、北上と海峡への流入とが相伴ばしている。5月では北海道西岸への北上はきわめて少量で大部分が海峡内へ流入するものと推定された。

5) マイワシ卵・稚仔の移行については、4月能登周辺で産卵されたもののうち、沿岸寄りのものでは富山湾に流れこみ、一部は佐渡海峡附近に運ばれたと推定される。5月に産卵されたものは、そのほとんどが富山湾内に運ばれたと考えられる。

6) 能登周辺で産卵されるもので、佐渡海峡附近に運ばれたもの、あるいは、新潟県以北の海域において産卵されたものは、主として津軽海峡に流入し、一部は陸奥湾に、一部は噴火湾に、そして一部は本州太平洋沿岸に運ばれると推定された。

文献並びに参考資料

- 1) 日本海区水産研究所 (1953) 日本海イワシ資源調査の概要 No. 6
- 2) 新潟県水産試験場 (1956) 対馬暖流調査概要 No. 4, No. 5
- 3) 輪島測候所 (1955) 毎時観測気象資料原簿 4, 5, 6月
- 4) 第9管区海上保安本部 (1955) 海洋概報(日本海方面) No. 2
- 5) 下村敏正 (1956) 昭和30年日本海流況の特徴 対馬暖流開発調査第4回シンポジウム発表論文
- 6) 茄子川, 宮崎 (1956) 漂流瓶放流結果からみた津軽海峡西側の海流について 対馬暖流開発調査第4回シンポジウム発表論文
- 7) 田名部政春 (1955) 1955年4~7月青森県日本海沖合における海流瓶による海流調査。対馬暖流開発調査第3回シンポジウム発表論文
- 8) 日本海区水産研究所 (1955) 日本海イワシ資源調査の概要 No. 9
- 9) 中根義秋 (1956) 富山湾及びその附近の表層流について 対馬暖流開発調査第4回シンポジウム発表論文