日本海のプランクトンについて (第 I 報)

川 原 田 裕

(函館海洋気象台海洋課)

On the Plankton Association in Japan Sea. (I)

By

Y. KAWARADA

(Oceanographical Section, Hakodate Marine Observatory)

Abstract: The plankton association in the north-eastern part of the Japan Sea was investigated in summer, 1951.

The existence of the following water masses was concluded from the state of plankton distribution which shows good conformity with the other oceanographical conditions, namely,

a. Characteristic neritic waters surrounding the Tsugaru Peninsula: monotonic association of diatoms of Genus *Chaetoceros*.

b. Northern part off the coast of Niigata, which is the mixing area of neritic waters and Tsushima current: association of diatoms of two genera, *Chaetoceros* and *Rhizosolenia*.

c. Tsushima main current: monotonic association of Genus *Rhizosolenia*.

d. Warm waters outside of Tsushima current: monotonic association of *Climacodium biconcavum*.

I. 緒 言

函館海洋気象台では 1951 年 8 月の対島海流一斉観測に参加し、同月 1 日より 19 日に亘つて所属船夕汐丸 (141 吨) により、佐渡から津軽海峡にかけての海区の海洋観測、海上気象観測、海流瓶投入等を行つた。其の海洋観測の成果の一部は函館海洋気象台海洋速報 No. 38 に速報した。こゝに当時のプランクトンについて報告する。

採集試料は 21 本で、採集方法は口径 22.5 cm, 篩絹 XX 13 の北原式定量ネットを使用し、0~50 m の鉛直曳網をした。

II. プランクトン概説

総個体数 (1 m³ 中) は 4 万~200 万個体の間を変動し、全プランクトンに対する植物プランクトンの百分率は大部分が 80% 以上占めているが、St. 420, 412 (第 1 図) では夫々 30%, 70% となつている。

植物プランクトンは珪藻類によつて代表され、鞭藻類は 3% (全植物プランクトンに対する百分率、以下同様) 以下である。出現種数は珪藻類で 49 種以上、鞭藻類で 20 種以上となつている。この中主なものを列記すれば先づ *Chaetoceros* 属は 2~92%, 内

Fig. 1. Distribution of observation points and water masses.

Phaeoceros 亜属が 15% 以下で, *Ch. coarctatus*, *Ch. concavicornis*, *Ch. danicus*, *Ch. peruvianus*, *Ch. tetrastichon* 等が存在する。*Hyalochaete* 亜属は変動が著しく最多区域で 91%, 全く存在しない区域も数ヶ所に見られる。その内訳は *Ch. affinis*, *Ch. compressus*, *Ch. distans*, *Ch. didymus* 等である。温帯外洋の指標性を有すると言われる *Climacodium biconcavum* はその分布区域が偏在し興味深い特徴を示し 19% 以上 79% 迄がすべて沖合に限られている。本観測中最も重要な役割を有する *Rhizosolenia* 属は 4~93% の変域を有し, *Rh. hebetata* f. *semispina*, *Rh. styliiformis* var. *latissima* の両種が代表的な存在となつている。この他 *Dactyliosolen tenuis* 及 *Nitzschia closterium* が 2, 3 ケ所で可成り多量に出現している。鞭藻類では *Ceratium Candelabrum* f. *dilatatum*, *C. macroceros* subsp. *gallicum*, *C. tripos* var. *atlanticum* の 3 者が量は少ないが常に分布を保つている。

動物プランクトンは 41 種以上, Protozoa は 28% (全動物プランクトンに対する百分率, 以下同様) 以下で Radiolaria が主体となつている。Copepoda は常に 50% 以上占めるが Cop. nauplius, Cop. juv. がその大半で成体は少ない, その中 *Clausocalanus arcuicornis*, *Microsetella rosea*, *Oithona similis*, *Oncaea media* 等が稍々目につく。*Oikopleura* spp. は 2, 3 の観測点を除いては大体 10% 程度の存在を示している。

以上が今期プランクトンの概観であるが、この中植物プランクトンの分布状態により本海域を4海区に大別することが出来る。即ち沖合部(O)、新潟北部(Cr)、津軽半島西—北部(C)及中間部(T)である(第1図)。以下各海区毎にその特性と水理条件について併せ考察する。

III. 各海区のプランクトン性状

第2図の水温及塩素量分布図によると St. 418 に冷水域が認められる。之は第3図に示す総個体数の分布に於ける中密区域(10万~50万個体)と対照的である。この冷水域は50m層の水温分布では消失しており、後述のプランクトン組成上より見て固有な水塊とは思われないから、対馬暖流の一部が津軽海峡に抜けることと一部が沖合に向い、この所が発散場となつて下層の冷水の吸上げによる(赤川正臣氏)との解釈が妥当なるものと思われる。即ち同一水塊内のプランクトンの鉛直分布では組成上の変化がなくても下層に行くに従い個体数が減少しており、この為下層の水の吸上げはプランクトンの個体数の減少をもたらすものだからである。

Fig. 2. Distribution of water temperature (°C) and chlorinity (‰) at the layer of 25 m depth. (from M. AKAGAWA).

Fig. 3. Distribution of the number of plankton individuals/m³.

1. 総個体数 (第3図)

総個体数分布を最多 (100 万個体以上), 濃密 (50 万~100 万個体), 中密 (10 万~50 万個体), 低密 (10 万個体以下) 区域に大別する。

C 海区 St. 417, 421, 422 によつて表わされ明らかに固有沿岸水系として 150 万個体以上の最多区域を形成している。

T 海区 本海区中に含まれる St. 419, 423 は濃密区域となつているが St. 419 の場合は水温分布から察せられるところによると激に基づくものであらうと思われる。St. 423 は狹隘なる海峡を通つている為沿岸水の影響によるものと想像される。

O 海区 低密区域と大体一致し, 外洋的性質を呈している。

Cr 海区 個体数の分布からは認め難い。

2. *Chaetoceros* 属 (第4図)

この分布では個体数に現われない **Cr 海区** の存在が明瞭に認められる。本属中 *Hyalochaete* 亜属は沿岸性を, *Phaeoceros* 亜属は外洋性を示すものとして屢々利用されるが,⁽¹⁾ 本報告の場合もその例にもれない。即ち海区別に見ると

Fig. 4. Distribution of Genus *Chaetoceros*.

C 海区 前記個体数分布と一致し、80% 以上を占め、純然たる *Chaeto-plankton* として明瞭な沿岸水系を現わしている。*Phaeoceros* 亜属は 4% 以下で、本海区は他と全く異なり独立した一水塊として津軽半島周辺沿岸水系として区別され得るものである。

Cr 海区 St. 402, 403 を含めたものであるが、こゝでも 46, 68% の高率を示し沿岸水系と認められる。出現種も殆ど C 海区と同様であるが *Phaeoceros* 亜属は C 海区より多少多く、*Hyalochaeta* 亜属のより少ないことゝ併せ考えれば外洋水の影響を認めてもよいのであろうがそれについては後述する。

O 海区 10% 以上で個体数分布と比べやゝ分布上の相異があるのは本属や個体数分布のみからでは明確な決定を欠く為である。*Phaeoceros* 亜属は C, Cr 海区と全く趣を異にしその大半を占めていることが注目される。特にここでは St. 420 には *Ch. concavicornis* の 11%, St. 408 では *Ch. tetrastichon* が 14% の存在を示し、前者は幾分寒流の影響を、後者は暖流の影響下にあることが認められる。

T 海区 10% 以下である。

3. *Rhizosolenia* 属 (第 5 及 6 図)

対馬暖流や黒潮等の暖水域には常に本属の顕著な組成が見られる。⁽¹⁾⁻⁽⁷⁾ 本観測の資

Fig. 5. Distribution of Genus *Rhizosolenia*.

Fig. 6. Distribution of *Rhizosolenia styliiformis* var. *latissima*.

料でも明らかな *Styli-plankton* としての分布が認められ、前述の資料よりは得られなかつた対馬暖流の様相が明確になっている。暖流系の指標種として重要な *Rh. styliiformis* var. *latissima* (以下単に *latissima* と呼称する) の分布を併記して対馬海流を分析すれば、

C 海区 13% 以下で *latissima* は 2% を出ず殆ど対馬暖流の影響は認められない。

Cr 海区 13~23% で **C 海区** に比べ少々多く *latissima* は 12~18% となり、暖流の影響がきいて来ている。これを前述の *Chaetoceros* 属の場合と併せ考えれば本海区は対馬暖流混合沿岸水系と見ることが出来よう。

O 海区 40% 以下となり *latissima* は 10% に満たないところから此の海区は後記対馬暖流本幹部と区別される。

T 海区 St. 404, 406~409, 414~416, 418, 419, 423 の計 11 St. によつて構成され内 St. 409, 415, 419, 423 は本海区の中心と推定され、何れも 80% 以上の濃密な分布状態を示している。St. 404, 406~408, 414, 416 は前者に続き 60% 以上で共に対馬暖流の本幹流と見られるものである。之を *latissima* の分布より見ると St. 404, 406, 407, 409, 415 に 40% 以上の最多区域が現われ、北上する暖流の様相が認められる。尙この場合は St. 416, 419, 423 は 20% 前後となつており、その勢力が漸減して行くものと思われる。

4. *Climacodium biconcavum* (第7図)

Fig. 7. Distribution of *Climacodium biconcavum*.

本種は温暖外洋種として一般に認められているが、その分布は St. 406, 407, 411~413, 420 に限定されていると見て差支えない。St. 412 で 79%, St. 411, 413, 420 に夫々 66, 42, 50% 存在し、他の 2 点は 20% である。この分布区域は O 海区に相当し、同じ暖流系種の存在を示している T 海区は *Rhizosolenia* 属が卓越している関係上 O 海区は対馬本幹流と区別される沖合暖水域として特異な存在を示すものと認められよう。

5. 動物プランクトン

特に顕著なものは見当たらないが *Radiolaria*, *Chaetognatha*, *Oncaea media* 及 *Oikopleura* spp. は C, Cr, T 海区に見られるが O 海区では殆ど存在せず *Parafavella* spp. はこの逆の現象を呈している。*Clausocalanus arcuicornis* は沿岸水系の中には見当らず O, T 海区に限られる。*Oithona* juv. は沖合部に多く他海区は少ない。

以上の結果を総括すれば第 1 表が得られる。

Table I.
Plankton association at each area.

Region		C	Cr	T	O
Characteristic		Neritic water	Neritic water + Tsushima current	Tsushima current	Oceanic warm water
Percentage		%	%	%	%
Phytoplankton: 100%	Genus <i>Chaetoceros</i>	85	57	8	10
	Subgenus <i>Hyalochaete</i>	83	53	4	2
	Genus <i>Rhizosolenia</i>	7	18	69	24
	<i>Rh. styliiformis</i> v. <i>latissima</i>	1	15	30	3
	<i>Climacodinium biconcavum</i>	+	3	7	59
Total Plankton 100%	Zooplankton total	+	4	7	32
Zooplankton: 100%	<i>Radiolaria</i>	17	13	5	—
	<i>Chaetognatha</i>	3	1	3	—
	<i>Clausocalanus arcuicornis</i>	+	—	11	4
	<i>Microsetella rosea</i>	7	7	4	—
	<i>Oithona similis</i>	3	3	13	18
	<i>Oikopleura</i> spp.	7	17	12	+

IV. 要 約

1. 1951 年夏期日本海北西部の佐渡から津軽海峡にかけてのプランクトンを概説した。
2. プランクトンの分布と海況との関係は密接な相似性が保たれている。

3. プランクトンの性状により本海域の水系分布状態を考察し次の4海区を求めた。
- a. 津軽半島周辺の固有沿岸水系：*Chaetoceros* 属の単調組成
 - b. 新潟北部の対馬暖流混合沿岸水系：*Chaetoceros* 及 *Rhizosolenia* 属の混合組成
 - c. 対馬暖流本幹流：*Rhizosolenia* 属の単調組成
 - d. 対馬暖流沖合暖水域：*Climacodium biconcavum* の単調組成

以上稿を終るに当り校閲を載いた函館海洋气象台藤井義之海洋課長並びに種々の御助言と資料を提供して載いた同課赤川正臣技官に深謝する。

参 考 文 献

- (1) H. AIKAWA: *Rec. of Oceanogr. Works in Japan*, Vol. 8, No. 1, 1936.
- (2) H. AIKAWA: *ibid*, Vol. 3, No. 1, 1930.
- (3) 相川広秋: 水産物理談話会々報, 22号, 1931.
- (4) 相川広秋: 日本水産学会誌, 2巻4号, 昭和8年.
- (5) 相川広秋: 水産試験場報告, 5号, 昭和9年.
- (6) 相川広秋: 同上 6号, 昭和10年.
- (7) 相川広秋: 同上 7号, 昭和11年.