

プランクトン採集量がえい網距離の短い 方により多い例

森 岡 泰 啓¹⁾

The Smaller Collection of Zooplankton the Longer Distance of Net Hauling

YASUHIRO MORIOKA¹⁾

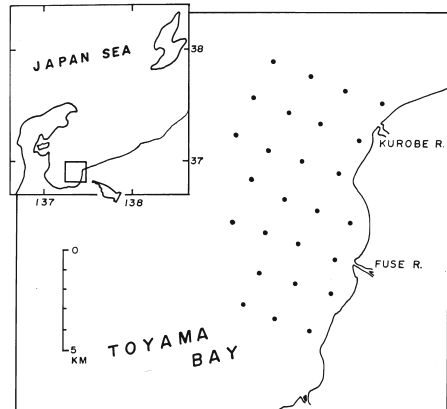
Abstract : Zooplankton samplings were made by 50 m and 10 m vertical hauls with Q-net (56 cm in mouth dia., 0.33 mm × 0.36 mm mesh opening) at 26 stations in Toyama Bay on the Japan Sea in daytime May 19th 1977. The mean amount of zooplankton dominated by *Noctiluca* was three times larger in the 10 m haul than in the 50 m haul in terms of wet weight and twofold in settling volume. Mean wet weight of plankton per unit volume of water filtered from the flow-meter revolutions in the 10 m haul showed thirteen times higher value than in the 50 m haul and settling volume eight times higher. The mechanism of this phenomenon was not understood in spite of some analytical discussions.

ワイヤ長で50 mから表面までのプランクトンネット鉛直びきで得られた採集物の量が、同じ地点、同日同時刻の10 mから表面までの量よりもはるかに少ない、ということが観察された。

1977年5月19日の日中に富山湾東部沿岸域の26地点(第1図)においてQ-ネット(口径56 cm, 網目0.326 mm × 0.357 mm, 森岡 1979)のワイヤ長で50 mから表面までと10 mから表面までの鉛直採集を続けて1回ずつ行なつた。船(みずほ丸, 78トン)が多少流されたため、ワイヤに傾度が生じてネットが到達した水深はそれぞれ平均約41 mと9 mとなつた(第1表)。濾過水量はネットの口輪中央に取りつけた濾水計(離合社製4針)の回転数と同じ航海の際に行なつた濾水計検定結果とから算出された。

採集されたプランクトンの圧倒的大部分はヤコウチユウに占められ、小型橈脚類および小型のクラゲ類が散見されたが、その比率は50 mび

きと10 mびきとで、また採集量の多少で一定していない。ひと網の採集量は平均湿重量で50 m



第1図 プランクトン採集地点

Fig. 1. Location of plankton sampling stations in the eastern Toyama Bay on the Japan Sea, May 19th 1977.

¹⁾ 〒951 新潟市水道町1丁目5939-22 日本海区水産研究所 (Japan Sea Regional Fisheries Research Laboratory, Suido-cho 1 chome, Niigata 951, Japan)

第1表 プランクトン採集条件と得られたプランクトン量

Table 1. Sampling condition of 50m and 10m vertical hauls with Q-net and amount of plankton obtained (mean in 95% fiducial limit)

	50m haul (N=26)		10m haul (N=26)		b)/a)
	Mean ^{a)}	sd	Mean ^{b)}	sd	
Depth net reached (m)	40.8 ± 1.6	3.93	8.7 ± 0.3	0.79	0.21
Angle of wire cable (°)	34.6 ± 3.0	7.53	28.2 ± 3.7	9.12	
Volume of water filtered (m ³)	13.45 ± 0.48	1.19	3.23 ± 0.19	0.48	0.24
Wet weight of sample in a haul (g)	2.22 ± 1.20	2.97	6.90 ± 3.21	7.95	3.1
Wet weight of sample (mg/m ³)	167.23 ± 90.81	224.78	2197.36 ± 962.13	2381.51	13.1
Settling volume of sample in a haul (cc)	6.82 ± 2.07	5.13	12.56 ± 4.75	11.77	1.8
Settling volume of sample (cc/m ³)	0.52 ± 0.15	0.38	4.02 ± 1.45	3.60	7.7

sd: standard deviation

びきにおいて2.2gであつたのに対し、10mびきでは6.9g、また平均沈澱量はそれぞれ6.8および12.6ccであつた。すなわち、10mびきは50mびきに対してえい網距離が約5分の1であるにもかかわらず、採集量は湿重量で3倍、沈澱量で2倍、単位水量あたりに換算するとそれぞれ13倍および8倍の開きがでることになる(第1表)。50mびきの方が10mびきよりも採集量が多かつた地点は沈澱量で5地点、湿重量で3地点で、これらの地点の分布には傾向がなく、採集物の内容にもそうでない地点との違いは認められなかつた。

ネットのえい網によるプランクトンの採集には、一般に、採集器具、海象、生物の条件などによつてさまざまな影響が及ぼされ、生物の網口からの逃避、網目からの逸出および網地の目詰りなどがひき起こされるため、プランクトンの正確な定量は容易ではない(元田 1974)。プランクトンの採集量の変動は、同じネットによる同一地点での繰り返しえい網でさえ変動係数40~200%というように範囲が広い(MOTODA and ANRAKU 1955)。しかし、ほんの僅かの例外をもつだけで、深い層からひいた方が浅い層からひいた場合よりも採集量がより少ない、というのは奇妙な結果というほかない。今回の採集は同一のネットによつて各地点とも深い層にひき続いて浅い層の採集が行なわれたので、上に挙げた条件の多くは消去されようから、この現象の原因として、えい網距離とプランクトン生物の種類、量および分布様式とに限定することができると思われる。

朝岡・大和田(1960)によれば、珪藻類の

Chaetoceros compressus および *Eucampia cornuta* がひと網あたり20~30cc以上の場合に目詰りが起こされる。両氏が用いたネットは0型(口径36cm, 網地GG54)、曳網距離は100mであつたから、プランクトンの分布密度は、濾過率を仮に85%(元田 1974は目詰りが起こるのは濾過率が85%以下の場合であるとしている)とすれば、2~4cc/m³と換算される。今回の濾過水量は次に述べるように正確さは保証されないが、濾水計の回転数から得られた。それから分布密度が50mびきで0.5、10mびきで4.0cc/m³と計算されるから、ヤコウチュウが上記珪藻類と同じ影響をもつとして、目詰りが起こっているとすればそれはむしろ10mびきにおいて、ということになる。

伊東・西村(1958)はえい網水深が深ければ深いほど深層で入網したプランクトンによる網目閉塞の結果、上層における濾過率が低下することを示唆している。そうであるとすれば、ヤコウチュウが表面近くに極めて濃密に分布し(深層にも濃密であれば、深い層からのネットにも多量のヤコウチュウが入網していなければならない)、50mからの採集の場合、えい網の初期にある程度の密度で分布しているヤコウチュウの群によつて目詰りが起こつてしまい、そのまま表面までネットはバケツがひかれるが如くにひかれたため採集物は少なく、それに対し、10mからの採集では曳網距離が短いので、目詰りなしに表層の濃密群を捕えた、という解釈ができる。しかし、これでは深い方からの採集において濾水量がより多いことは説明されない。ただここで濾水量が多いということは濾水計の

回転数がより多かつた、ということであつて、ひとつに、濾水計の回転翼を回転させた水の全量が網目を通り抜けることを前提としてのことである。上述の解釈が生かされるためには、回転翼を回転させた水が曳網の初期のうちに起こつた目詰りによつて網目を通り抜けることなく、どこかほかの部位、すなわち、ネットの上部内壁から逆方向に溢出した、としなければならない。一旦網に入った水が網口から溢出する例は、北海道大学の潜水艇「くろしお号」での海中観察によつて確かめられている(西沢・安楽 1956)が、それはひき揚げ中のネットのひき揚げを急激に中断したときの現象であつて継続中のことではない。西沢・安楽(1956)はアルミニウム粉末を用いた水槽実験の、また TRANTER and HERON (1968) は煙を用いた風洞実験の写真を示しているが、流体は、送り込まれている最中に目詰りが起こっていないせいか、網口から溢出する様は窺えない。回転翼をより多く回転させたいまひとつの場合として、深い方の採集において、ごく普通のえい網のように、その初期、つまり深部においては目詰りなしに順調に濾水計が作動したが、中途である程度の濃度のプランクトンによつて目詰りが始まり、表層の濃密群を捕えられなかつた、を挙げられよう。前述の場合とは、ネットが表層の濃密群に出遭う前に目詰りを起こしてしまつているという点で一致し、濾水計の作動が目詰りの後と前との違いがある。しかし、濾水計の回転数は濾過率がほとんど 100% を示していることになる(第1表)から、目詰りが起こり始めるのはほとんど表面近くになつてからということになり、ヤコウチュウの濃密分布層は表面近くの極めて薄いものでなければならない。そうであれば、10mびき

においても濃密群に出くわす前に目詰りが起こつてはならず、採集量も50mびきと同様でなくては辻褄が合わない。不可思議な現象として記述した次第である。

日本海区水産研究所高橋善弥氏には議論を通じて有益な示唆を頂いたので深謝する。また、採集に際しては同所みずほ丸の船長八幡徳治氏はじめ乗組員諸氏および同所永原正信氏に援助を頂いたので謝意を表したい。

文 献

- 朝岡 治・大和田守(1960). プランクトンネットの濾過水量に及ぼすプランクトン・その他の影響について. 日海誌, 16: 146-149.
- 伊東祐方・西村三郎(1958). プランクトンネットの濾水率に関する実験. 日水研年報, (4): 57-64.
- 森岡泰啓(1979). プランクトンネット, 特に Norpac ネットと MTD ネットの濾過効率. 日水研報告, (30): 121-128.
- 元田 茂(1974). プランクトンの採集. pp. 191-225, 海洋学講座 10. 海洋プランクトン(丸茂隆三編) 東大出版会, 232 pp.
- MOTODA, S. and M. ANRAKU (1955). The variability of catches in vertical plankton hauls. *Bull. Fac. Fish., Hokkaido Univ.*, 6(2): 152-175.
- 西沢 敏・安楽正照(1956). 濾水計によるプランクトンネット濾水量の測定. 北大水産産報. 6(4): 298-309.
- TRANTER, D.J. and A.C. HERON (1967). Experiments on filtration in plankton nets. *Aust. J. mar. Freshw. Res.*, 18: 89-111.