東京湾におけるヒトデの異常発生 — I

相 良 順 一 郎
(東海区水産研究所)

The outbreak of a sea star, *Asterias amurensis* in Tokyo Bay, in 1953~1954. I.

Junichiro SAGARA

すでに20年余り以前のことであるが、1953年9月頃から54年6月にかけて、東京湾湾奥部一帯にヒトデ *Asterias amurensis* Liitken の大発生があり、沿岸のアサリ、ハマグリなどの重要二枚貝類が甚大な被害を受けた。そこで水産庁漁業調査第二課が中心となって沿岸各県の水産試験研究機関、東海区水研、東水大、東大の各関係者が加わってヒトデ被害対策研究協議会がもたれた。大発生は幸い昭和29年度で一応終止した。その間得られたヒトデの生態に関する研究成果のあらましを紹介する。

1. 生息場所と東京湾における分布

東京湾におけるヒトデの二枚貝に害を及ぼした範囲は千葉県富津と神奈川県観音崎を結ぶ線より内側で、特に湾奥部の浅海でひどかった。沿岸にヒトデが侵入した時(昭和28年11月~29年4月)に調査された生息密度分布の記録からみると、その生息密度は低潮線下2~5mのところにもっとも多かった。干潮線以浅にもおびただしいヒトデがみられているが、これは風浪の作用で打ち寄せられたものだったようである。異常発生時の湾奥における分布状態およびその後の消長は千葉水試および東海区水研によって調べられている。図1は東海区水研の鷹丸(10.6トン)を使っておこなわれた湾内全域調査の結果である。調査地点は53点、採集はビームトローンを各地点1回5分間曳航した。1回の採集面積は250×2.2m²であるが、漁獲効率は潜水調査の結果によれば大形ヒトデについて17.4%であった。第1次調査(5月7日~16日)の採集量を1とすると、第2次(8月30日~9月5日)、第3次(12月7日~14日)の採集量は1/3、1/7と減少している。第1次の調査では羽田沖から千葉県の浦安・五井にかけて全個体の80%がとれ、特に浦安・葛西・千葉沖が多かった。いずれも水深10m内外の砂泥底で、20m以深、特に泥底のところはきわめて少なく、また富津より以南大貫沖合にはほとんど生息しないように見受けられた。第2次の調査では第1次の調査で多かった羽田・葛西・浦安沖では採集されず、千葉・五井沖がもっとも多く、これらの地点では量的に第1次調査より増加していた。木更津沖も前回より生息量が増加していることが考えられる。第3次調査では全体として採集個体が減じ、その分布は千葉沖を除き比較的南部の沿岸ぞいにかたよった傾向を示していた。千葉沖の個体は大部分が腕長5cm以下の小型群(当才群)であり、全般に小型のものの大型に対する比率が前回に比して高まっていた。この回では本牧鼻よりの地点でかなりの量が採集された。

図1. 昭和29年東京湾におけるヒトデ *Asterias amurensis* の大発生状況と季節的推移。東海区水研鷹丸によるビーム・トロール採集の資料による。

2. 被害状況

ヒトデの数が目立って来たのは昭和28年の11月頃からであり、昭和29年に入って各地の沿岸、特に千葉県では浦安～千葉市、東京都では羽田沖～葛西三枚洲、神奈川県では川崎～本牧地先でハマグリ、アサリ、パカガイ等に対するひどい被害を生じた。昭和29年2月20日現在で水産庁漁業調整第二課に報告された千葉・東京・神奈川における食用二枚貝のヒトデによる被害見積りは表1の通りであった。表の数字はもちろん概算ではあろうが、一応地域別、地点別に被害量（死

表1. 昭和28年度のヒトデによる二枚貝の被害見積り(黒図、1954)

都府県名	漁場全面積	被害面積	貝類被害量	坪当たり被害量	ヒトデ生息数	ヒトデ重量	坪当たり密度
	千坪	千坪	石	升	千箇	千貫	箇
千葉	17,835	5,745	115,400	2.01	304,485	4567	17.1
東京	5,898	2,193	60,300	2.75	27,350	410	11.7
神奈川	4,638	3,163	65,100	2.06	37,200	558	12.5
計	28,371	11,101	240,800	2.17	369,035	5,535	13.0

貝の数量)およびヒトデ生息量を測定した結果から算出されたものであるというし、また坪当たり貝類被害の平均値からみてもほぼ妥当なものであろう。

なお千葉水試(1954)が浦安においてヒトデの濃密地域で採集した二枚貝の生貝と新鮮な死貝との比較は表2の通りであった。

表2. 浦安におけるヒトデ濃密地域における二枚貝の生貝と死貝の比率

千葉水試(1954)

	ハマグリ	アサリ	バカガイ	ヒトデ
生貝	5	1	1	117
死貝	204	75	7	
生残率	2.4%	1.3%	12.5%	

1954年1月7日、浦安、水深2m口幅35cmドレッジ10m曳網。

表3. 羽田沖における昭和27年と29年の二枚貝生息密度の比較

東京水試(1955)

	アサリ		ハマグリ		シオフキ	
	当才	成貝	当才	成貝	当才	成貝
昭・27	33	101	11	9	35	25
昭・29	6	3	4	2	3	0

1尺方形枠1地点1回、12地点の合計値

また東京水試が羽田地先の干潟で昭和27年と29年に同一地点で枠取調査(1尺四方12点)した結果を比較すると表3のようになり、ヒトデの大発生した昭和29年には激減しているのがみられている。

3. ヒトデの生態に関する諸資料

(a) 生殖期と初期発生

猪野・相良・浜田・玉河(1955)は1954年2月~1955年1月に千葉県浦安で、毎月ドレッジで採集したヒトデ100箇について、体重と生殖巣重量との関係を調べた(図2)。生殖巣指数が成熟期には腕長の大きなものほど大きいことは当然のことであるが、グラフに描いた時の傾斜は2月に最大であり、3月になると降りはじめ、4、5月にはほとんど0となり生殖巣重量は腕長の大小と無関係にほぼ一定になる。1955年1月上旬の材料では雄は全部成熟、雌の中には成熟するものが若干あって人工受精が可能であったが、1954年12月の材料はまだ十分に成熟していなかった。同様の結果が東京水試(1954)の調べた羽田、葛西沿岸の材料についても

図2. ヒトデの腕長と生殖腺重量との関係
(猪野・相良・浜田・玉河, 1955)

図3. ヒトデ卵の発生と温度との関係
(受精後2,5,16,48,5,58.5時間後の平均) 相良・菅原(1957)

得られている。

これらの結果から東京湾のヒトデの産卵は1月上旬～4月上旬、その盛期は2月上旬～3月中旬と考えてよいであろう。一般に湾奥より湾口の方が産卵期が長いようである。ヒトデの産卵期について林(1954)は北海道厚岸湾ではそれが7月頃で期間が短いことをのべ、宮城県では冬季といわれている。上泥のヒトデが東京湾のものと同一種であるとして、この3地方の1954年における水温を北海道ノサップ岬、福島県塩屋崎、千葉県野島崎のそれで代表させて比較すると、千葉・宮城の3月頃の水温(10℃前後)は北海道の6月に相当することがわかる。東京湾における産卵期水温は5～18℃であるが、相良・菅原(1957)がヒトデ卵の孵化発生適温範囲を調べたところ5～20℃、至適温度は10～17℃の範囲と推定された(図3)。

初期発生は水温15℃前後で、受精後2時間で2細胞、7～8時間で桑実期、17時間で胞胚後期、のう胚の時代は比較的長く約4日でビピンナリア幼生に移る。相良・猪野(1954)は人工受精卵から得たビピンナリアを使って、生息適水温および適比重を調べた。その結果前者は5～20℃、後者は1.011～1.026であることが認められた。

(b) 生長、生活史

東海区水研は1954年3月9日に浦安のアミ打瀬網の漁獲物中から始めて腕長3mmの稚ヒトデを発見し、引続き3月18日には東京湾奥三枝洲で腕長1.1～6.0mmのもの130箇を採集した。東京水試は1955年2月23日に羽田沖で腕長0.43mmおよび0.57mmの沈着後間もないと考えられる稚ヒト

デ2箇を採集した。その後3月から4月にかけて多数のやや成長した稚ヒトデが得られている。これらの稚ヒトデはカンザシゴカイなどの多毛類の棲管、ホヤ類、カキ殻、石炭殻その他の雑物に附着していることが多かった。浮遊期から沈着する際に他物に附着することは外国の *Asterias* についても記載されている。毎月の採集物中の稚ヒトデの腕長の頻度分布をみると、4月22日のものでは1 cm以下にモードがあるが月を追って大となり、6月下旬には1~2 cmになっている。毎月の採集資料でモードの推移を追ったものから推測すると、翌年の2月上旬には6 cm前後に成長することになるが、成長の早いものでは7 cm以上に達し、おそいものは4 cm程度のものもあり得るであろう。ヒトデの成長は摂餌量の差によって大きく影響されるものらしく、*Galtsoff & Loosanoff* (1939) によると、1936年8月に *Long Island Sound* で採集した径0.5~1.0 cmの *Asterias forbesi* の稚ヒトデを食物を充分与えたものと不十分にしか与えないものに分けて飼育した結果、10月中旬には前者は8 cm、後者は大きなものでも3 cmにしか成長しなかったという。ヒトデの場合満一年のものの腕長を4~7 cmと仮定すれば2年で7~12 cmとなり採集された大型群のほとんどは2年生とみて良いであろう。さらに13 cm以上の大型個体が2~5月にのみ見られることから1部には満2年以上(3年生)のものの存在が考えられ、これらの個体は産卵後おそらく死亡するのであろう。

(c) 移動

標識放流により移動を追跡する試みがなされた。ビニール紐でヒトデの腕足を結束して標識する方法はうまく行かず、色素により放飼個体全部を着色する方法がとられた。東海区水研で19種の色素を使って生体染色を試みたが、ヒトデに対し毒性がなく長時間脱色しないものとして *Nile blue* のほか *Trypan blue*, *Rose Bengal*, *Neutral Red* の4種が使用可能と予想され、水槽実験の結果 *Nile blue* (0.1%溶液5分間浸) も適当であることがわかった。1955年4月に(1)神奈川県根岸湾本牧地先で捕えたヒトデ2000箇を船上で標識後放流、(2)2000個を別の色素で標識し羽田沖に放流した。(3)千葉県五井沖でも同時日に1133箇を着色後寒川沖に放流した。その後羽田沖のものについては1ヶ月後放流地点附近の採集をおこなったが再捕0、根岸湾に放流の分は同年7月1日までに53箇(再採率2.65%)、五井沖の分は2回に分けて放流したものを併せても再捕率1.75%であった。移動の方向と距離をみると、根岸湾のものは大部分が放流地点より岸寄り、水深5 m以浅の地域に移動し、本牧の東海岸から岸根に至る沿岸に拡がった。最大移動距離は32日間に直線コースとして2.5 km(1日当り78 m)であった。千葉沿岸の場合第1回放流のものは大半が南へ移動し、一部が北(千葉沖)に移動した。最大移動距離は129日に8.1 km(1日当り62.8 m)であった。(文責 菊池泰二)

以上は海洋研におけるシンポジウムの際の講演の概要であるが、演者自身の寄稿が得られなかったので、演者より贈られた下記の資料にもとづき菊池が講演要旨を肉付けた。

水産庁漁業振興課刊、1959. 東京湾のヒトデ (*Asterias amurensis* *Lütken*) の生態とその被害対策に関する基礎研究、水産増殖資料21号、63 pp.