

ウニの増殖に関する研究—I.

バフンウニ *Hemicentrotus pulcherrimus* の外部形態の 地理的および成長に伴う変異について*

平 野 修

On the Culture of Sea Urchin, *Hemicentrotus pulcherrimus*—I.
The Morphological Feature of the Sea Urchin Collected at
Each Location and its Growth Variation*

By

Osamu HIRANO

The results obtained from the above-noted study are as follows.

- 1) No significant change, so far as the present investigations go, is observed in the proportion of the test diameter to its height with growth of the sea urchin.
- 2) The range of geographical variation is small in the proportion of the test diameter to its height.
- 3) There is a tendency that the higher the test shape in the individuals is, the larger the weight proportion of gonad to body is in the gonad developing the season, from late July to early August. On the other hand the smaller in maturing season, late November.
- 4) The increasing rate of body weight is higher at the maturing and the growth recovering periods, while it is lower at the spawning and the gonad developing periods.
- 5) The increasing rate of the test diameter is higher at the maturing and the growth recovering periods, while it is lower at the spawning and the gonad developing periods.
- 6) The growth of the test height through the year is shown by a slow curve.
- 7) The proportion of the test diameter to its height is smaller at the gonad developing and the spawning periods, but it is larger at the maturing and the growth recovering periods.

* 水産大学校研究業績 第529号, 1967年12月27日 受理.
Contribution from the Shimonoski University of Fisheries, No. 529.
Received Dec. 27, 1967.

わが国沿岸に生息し漁業の対象となっているウニ類はエゾバフンウニ・キタムラサキウニ・バフンウニ・ムラサキウニ・アカウニなどである。既往のウニ類についての研究は発生学的研究に努力がはらわれてきたが、近年、ウニ漁業のいちじるしい伸長に伴い、その資源保護のために投石・移殖などの繁殖助長の積極化が緊急となって、生態学的ならびに増殖学的研究が重要視されてきた。

わが国におけるウニ類の生態学的ならびに増殖学的研究に関して、木下¹⁰⁾、富士¹⁻⁴⁾、川村・林⁷⁻⁹⁾などがエゾバフンウニについて、川名⁶⁾、南沢ら¹²⁾、富士⁵⁾、大島ら¹⁴⁾、中村ら¹³⁾、松井¹¹⁾、山口ら¹⁵⁾などがバフンウニについての報告があるにすぎない。

筆者は日本各地のバフンウニを採集し地理的ならびに成長に伴う変異についてしらべ若干の知見を得たので報告する。

本文に入るに先立ち、ご指導と校閲を賜った本校教授松井勉博士および有益なるご助言を与えられた助教久保田善二郎博士に対して厚くお礼申し上げる。また、標本の採集にご協力いただいた福島県水産試験場大和田淳技師、愛知県水産試験場熊田潮技師、徳島県水産試験場吉田範秋技師、京都府水産試験場田中俊次技師および新潟、鳥取、長崎の各県水産試験場の関係諸氏に対し深謝する。さらに飼育と測定にご協力いただいた真島成臣、平塚忠征の両氏に対して深謝の意を表す。

材料および方法

供試材料は太平洋側では福島、愛知、徳島、山口そして日本海側では新潟、京都、鳥取、島根、山口、長崎の各県からそれぞれ採集したものである。採集の場所および時期は第1表に示したとおりである。測定は殻径および殻高について各地区別に100個体ずつ行なった。また、生殖腺重量については新潟、山口(吉見六連)および長崎県産のものについて実施し、生殖腺重量の体重に対する割合と殻径の殻高に対する割合との関係を各地区別に比較した。さらに吉見湾において筏を組み1962年6月から翌年5月までの間、殻径が約21 mmのバフンウニ100個体を海中に垂下して毎月殻径、殻高および重量を測定し成長度をしらべた。

Table 1. The locations and periods of specimens used in the present study.

Station	Month of collecting
Ryozu, Niigata	July, 1962
Ine, Kyoto	Aug., "
Nawa, Tottori	" "
Ôta, Shimane	July, "
Yoshimi, Yamaguchi	Aug., "
Mutsure, Yamaguchi	" "
Zibukuro, Nagasaki	July, "
Taira, Fukushima	Aug., "
Gamagôri, Aichi	" "
Hiwasa, Tokushima	" "
Ozima, Yamaguchi	July, "
Mezima, Yamaguchi	" "

結 果

1. 成長に伴う殻径の殻高に対する割合の変化

大小の標本が混じている鳥取、山口（吉見）、長崎および徳島県の4地区から採集した標本について殻径と殻径の殻高に対する割合との関係を求め第1図に示した。これによると、その割合は最大値が鳥取および徳島県産のものでみられた2.38、また最小値が山口県産（吉見）の1.62であり、両者間の範囲は0.76である。そして大多数の個体は2.00付近に密集した。したがって殻径の殻高に対する割合は殻径の成長にかかわらずほぼ一定である。

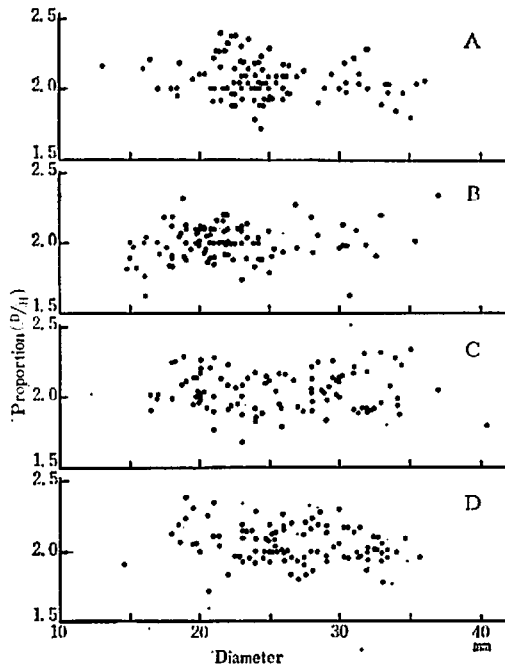


Fig. 1. Regressive relation of the proportion of test diameter to its height in relation to its diameter with growth of the sea urchin.

Note : A, Nawa, Tottori; B, Yoshimi, Yamaguchi; C, Zibukuro, Nagasaki; D, Hiwasa, Tokushima.

2. 殻径の殻高に対する割合の地理的変異

上述の結果から殻径の殻高に対する割合が、成長に伴って変化しないことが判明したので、殻径が1.1～4.1 cmの標本を使用して、各地区別に殻径の殻高に対する割合の平均を求め第2表に示した。この割合の最大値は鳥根県産の2.129であり、ついで愛知、山口（尾島）、京都、徳島、鳥取、長崎、福島、山口（馬島）、山口（吉見）そして山口（六連）産の順位となり、最小値は新潟県産の1.901であった。したがって、最大値と最小値間の範囲は0.228で小さく、しかも殻径の殻高に対する割合の地理的変異の中は狭い。

Table 2. The proportion of test diameter to its height in the sea urchin collected at respective stations.

	Test diameter (D)			Test height (H)			D/H
	M	σ	C	M	σ	C	
	Niigata	29.06 ± 0.341	5.066 ± 0.241	17.43 ± 0.854	15.4 ± 0.191	2.833 ± 0.135	
Kyoto	30.96 ± 0.395	5.86 ± 0.279	18.92 ± 0.932	15.32 ± 0.222	3.301 ± 0.157	21.54 ± 1.072	2.067 ± 0.008
Tottori	25.12 ± 0.307	4.556 ± 0.217	18.13 ± 1.585	12.39 ± 0.171	2.551 ± 0.121	20.58 ± 1.019	2.061 ± 0.009
Shimano	20.02 ± 0.195	2.902 ± 0.138	14.49 ± 0.704	9.55 ± 0.103	1.536 ± 0.072	16.08 ± 0.784	2.129 ± 0.009
Yoshimi, Yamaguchi	22.46 ± 0.310	4.608 ± 0.219	20.51 ± 1.016	11.29 ± 0.155	2.31 ± 0.110	20.46 ± 1.013	2.004 ± 0.008
Mutsure, Yamaguchi	30.77 ± 0.416	6.18 ± 0.294	20.08 ± 0.994	15.76 ± 0.238	3.54 ± 0.168	22.46 ± 1.122	1.979 ± 0.008
Nagasaki	26.14 ± 0.363	5.388 ± 0.256	20.61 ± 1.020	12.73 ± 0.190	2.83 ± 0.134	22.23 ± 1.106	2.049 ± 0.009
Fukushima	29.46 ± 0.104	1.54 ± 0.072	5.22 ± 0.248	14.66 ± 0.067	0.996 ± 0.047	6.79 ± 0.323	2.033 ± 0.006
Aichi	33.104 ± 0.163	2.374 ± 0.115	7.16 ± 0.350	16.036 ± 0.113	1.685 ± 0.080	10.50 ± 0.504	2.093 ± 0.014
Tokushima	26.88 ± 0.295	4.386 ± 0.209	16.31 ± 0.795	13.31 ± 0.162	2.402 ± 0.113	18.04 ± 0.883	2.062 ± 0.008
Ozima, Yamaguchi	29.78 ± 0.191	2.838 ± 0.135	9.51 ± 0.453	14.48 ± 0.109	1.62 ± 0.076	11.18 ± 0.536	2.084 ± 0.008
Mesima, Yamaguchi	31.28 ± 0.401	5.94 ± 0.283	18.989 ± 0.934	15.86 ± 0.235	3.492 ± 0.165	22.01 ± 1.095	2.023 ± 0.010

—
—
—

Table 3. Relation between the proportion of test diameter to its height and that of gonad weight to body weight in the sea urchin collected at respective stations.

Month of Collecting D H	late July				early August				late November	
	Nagasaki		Niigata		Yoshimi, Yamaguchi		Mutsure, Yamaguchi		Mutsure, Yamaguchi	
	N	100·GW BW	N	100·GW BW	N	100·GW BW	N	100·GW BW	N	100·GW BW
1.60 1.99	39	14.3	78	11.3	42	9.6	56	18.4	42	14.5
2.00 2.39	61	13.0	22	11.2	58	10.2	44	15.5	58	19.1

Note : D, test diameter ; H, test height ; N, number of individuals ; GW, gonad weight ; BW, body weight.

3. 殻径の殻高に対する割合と生殖腺重量の体重に対する割合との関係

標本は生殖腺のホルマリン固定が十分に行なわれていた長崎、新潟、山口（吉見、六連）の4地区産のものを使用した。第2表において、各地区における殻径の殻高に対する割合の平均値は約2.0であるから、そ

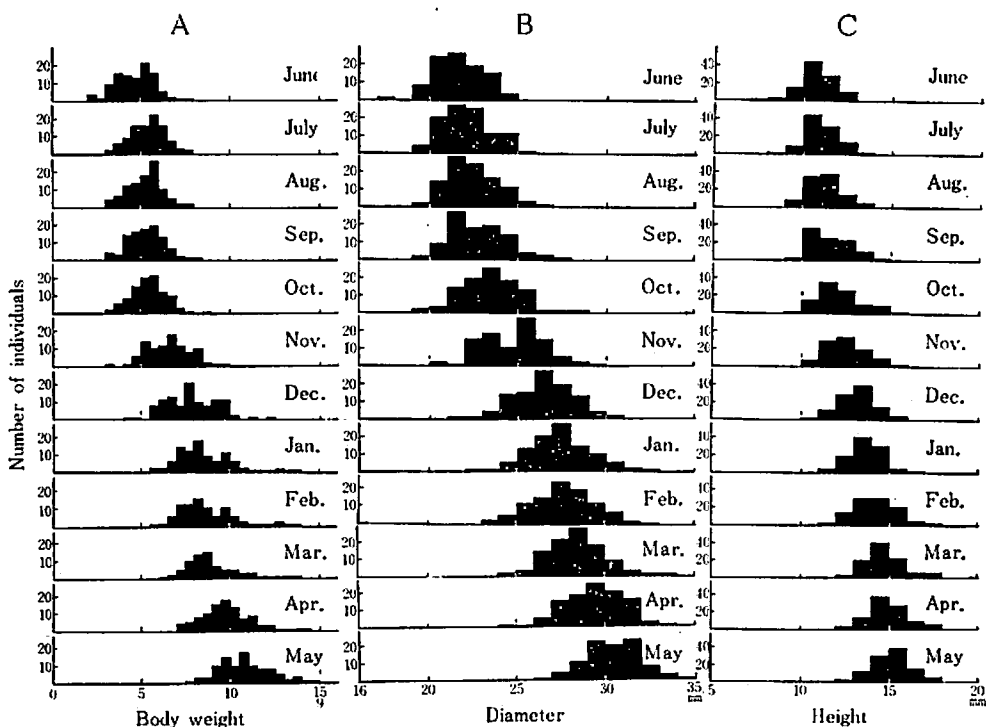


Fig. 2. Monthly body weight compositions (A), test diameter compositions (B), test height compositions (C) of the sea urchin caught in respective months.

れ以下のものを高型、またそれ以上のものを低型に区別し、これらの型と生殖腺重量の体重に対する割合との関係を地区別に求め第3表に示した。その割合は7月下旬から8月上旬では、山口県産のものをのぞき、すべての地区において高型の方が低型よりも大きく、特に山口県六連産のものでは、高型が18.4%に対して低型が15.5%で、両者間の差異は他の採集地区のものより大きく2.9%であった。しかし同地区の11月下旬に採集した標本では低型が19.1%、高型が14.5%となり、同地区の8月上旬の場合とは逆の結果を得た。

4. 成長に伴う形態的変異

1962年6月から翌年5月まで飼育したウニの体重、殻径および殻高の月別に測定した各組成を第2図に、また、これらの図に基づいて作成した成長曲線を第3図にそれぞれ示した。ところでバフンウニの生殖腺の発達段階は7～9月では生殖腺成長期、10～12月では成熟期、1～3月では産卵期、そして4～6月では回復成長期に区分される。

体重の増加は成熟期と回復成長期にいちじるしく大きく、その他の時期ではほとんど認められない。つまり体重は1年間に増加期および停止期がそれぞれ2回ずつ認められる。

殻径は体重の場合と同様に成熟期と回復成長期に大きく増加が認められる。しかし、殻径では生殖腺成長期および産卵期においても成長を停止しないで徐々に増加する。この成長傾向は体重の場合と相違する。

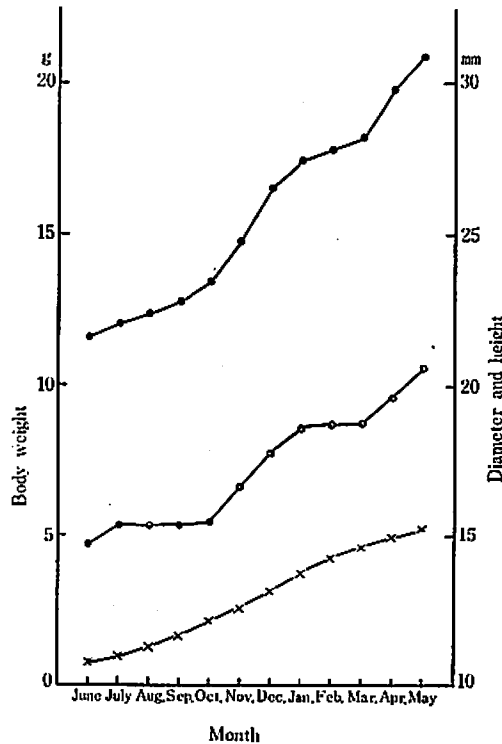


Fig. 3. Monthly growth curves of test diameter, its height and body weight.

Note : ○, body weight; ●, test diameter; ×, test height.

殻高の成長は前2者の場合と相違し、急激に増大する時期が認められず全般的にゆるやかな曲線をえがく。殻形つまり殻径の殻高に対する割合の月別変化を第4図に示した。殻形は生殖腺成長期および産卵期に高く、成熟期および回復成長期に低い。これは前述した殻径と殻高の成長曲線の様式の相違に基因する。

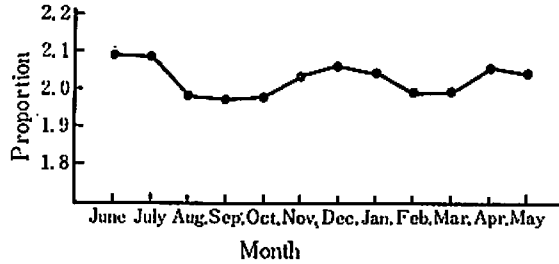


Fig. 4. Monthly variation of the proportion of test diameter to its height.

考 察

本研究において、体重の増加は10～1月および3～7月では非常に大きく、7～10月および1～3月ではほとんど認められなかった。この原因は、7～10月では水温が高く、餌料海藻が乏しく、また、1～3月では産卵期に相当し、放精・放卵が行なわれるために増重が行なわれず、一方10～1月までは餌料となる海藻類が豊富で、殻径の成長に加えて生殖腺も発達するため、体重に急激な増加をまねくものと思われる。

富士⁴⁾はエゾバフンウニの各年級別の成長の季節的变化について研究し成長率は1年群では大きく、しかも成長が周年続けられ、2年群では4～8月にやや減少し、3年以上の成体ウニでは11～2月に大きく、3～5月に生殖巣の発達増大に伴い低下し、6～8月の成熟期と9～10月の産卵期にほとんど停止する。また、川村⁵⁾はエゾバフンウニを飼育し、成長率の季節的变化は2・3年ウニとも富士の結果と似ており、成長は11～12月には小さいが、1～3月には大きく、3～5月に減少し、6～8月にはほとんど停止する。そして成長は忍路の天然産のウニでは飼育したもの比べて大きく夏期にも停止しないことをそれぞれ報告している。

筆者が6月初旬に採集し、飼育を開始した時におけるバフンウニの殻径、殻高および体重の平均値は、それぞれ21.60 mm、10.76 mm および4.73 gで、これらの標本は南沢・松井・山口らの成長度についての研究結果から2年生の成体ウニと判断される。

バフンウニは暖海性種であり、エゾバフンウニは寒海性種である。本結果と富士のエゾバフンウニにおける結果とを比較すると、両者間の大きな相違点は成熟期において、バフンウニでは殻の成長が最も大きく、エゾバフンウニではほとんど停止する事、つまり年間の成長周期がバフンウニでは2回、エゾバフンウニでは1回認められることである。一方、産卵期・回復成長期および生殖腺成長期ではほぼ類似している。この原因は生態的差異、特に生息場の環境や餌料などの違いによるものと考えられる。

摘 要

1. 殻径の殻高に対する割合は調査した個体の範囲では成長に伴う変化が認められなかった。

2. 殻径の殻高に対する地理的変異の巾は狭い。
3. 生殖腺重量の体重に対する割合は、殻の形が低いものより高い個体の方が7月下旬～8月上旬(生殖腺成長期)において大きく、11月下旬(成熟期)では小さい傾向が認められる。
4. 体重の増加は成熟期と回復成長期には、いちじるしく大きく、産卵期と生殖腺成長期にはほとんど認められない。
5. 殻径の成長は成熟期と回復成長期に大きく、産卵期と生殖腺成長期に小さい。
6. 殻高は年間を通じて、ゆるやかな曲線をえがいて成長する。
7. 殻径の殻高に対する割合は生殖腺成長期および産卵期に小さく、成熟期および回復成長期に大きい。

文 献

- 1) FUJI, A., 1960: Studies on the Biology of the Sea Urchin—I. Superficial and Histological Gonadal Changes in Gametogenic Process of Two Sea Urchin, *Strongylocentrotus nudus* and *S. intermedius*. *Bull. Fac. Fish. Hokkaido Univ.*, 11(1), 1—14.
- 2) ———, 1960: Studies on the Biology of the Sea Urchin—II. Size at First Maturity and Sexuality of Two Sea Urchins, *Strongylocentrotus nudus* and *S. intermedius*. *Ibid.*, 11(2), 43—48.
- 3) ———, 1960: Studies on the Biology of the Sea Urchin—III. Reproductive Cycle of Two Sea Urchins, *Strongylocentrotus nudus* and *S. intermedius* in Southern Hokkaido. *Ibid.*, 11(2), 49—57.
- 4) 富士 昭, 1963: ウニ増殖に関する研究. 日水誌(昭和38年秋季大会シンポジウム議事録), 127—136.
- 5) FUJI, A.R., 1963: On the growth of the Sea Urchin, *Hemicentrotus pulcherrimus* (A.). *J. Jap. Fish. Soc.*, 29(2), 118—126.
- 6) 川名 武, 1938: バフンウニの増殖について. 水産研究誌, 33, 104—116.
- 7) 川村 一広, 1960: サロマ湖と網走のウニについて. 北水試月報, 17, 8—18.
- 8) 川村一広・林 忠彦, 1965: エゾバフンウニの摂餌と成長について. 北水試月報, 22(3), 11—21.
- 9) ———・————, 1965: エゾバフンウニの摂餌・成長・成熟に及ぼす水温の影響について. 北水試月報, 22, (3), 22—39.
- 10) 木下虎一郎, 1955: ウニの話. 北水試月報, 12(7), 24—26.
- 11) 松井 魁, 1966: ウニの増殖. 日本水産資源保護協会.
- 12) 南沢 篤・小川良徳, 1954: バフンウニ投石効果認定調査報告. 浅海外海事業報告及び同事業効果調査報告(昭和28, 29年度), 水産庁, 803—819.
- 13) 中村達夫・芳永春雄, 1962: 山口県外海産のウニについて. 水産増殖, 9(4), 189—199.
- 14) 大島泰雄・石渡直典・田中二郎, 1957: ムラサキウニとバフンウニの食性. 水産増殖, 5(1), 26—30.
- 15) 山口正男 他, 1959: 長崎県沿岸漁業集約経営調査. 野母町役場, 長崎県水産試験場.