

異なった飼育水温からのズワイガニ 孵化幼生について

武田雷介^{*1}・田畑和男^{*2}・原田和弘^{*2}

Larvae of Snow Crab *Chionoecetes opilio* from Parents Reared
under Different Thermal Conditions

Raisuke TAKEDA, Kazuo TABATA and Kazuhiro HARADA

The optimum condition of rearing parents and collecting healthy larvae for seedling production of the snow crab were studied. In the larvae of them from the mothers reared under different thermal conditions which were 5°C, 8°C and 10°C condition, total body width of larvae from 5°C is larger than 8°C and 10°C, and collected number of larvae from 5°C is more than other conditions. Therefore, we should control the thermal condition be 5°C to rear parents of the snow crab.

ズワイガニの種苗生産技術の開発を図るため1989年12月から親ガニ飼育を始め、関連試験を実施している。¹⁻⁴⁾

当面は親ガニの養成と産卵の適条件の把握を目標として進めた。このなかで水温を異にした親ガニ飼育によってその生残率、孵化幼生数および孵化幼生の質の検討を行い若干の知見を得たので報告する。

材料と方法

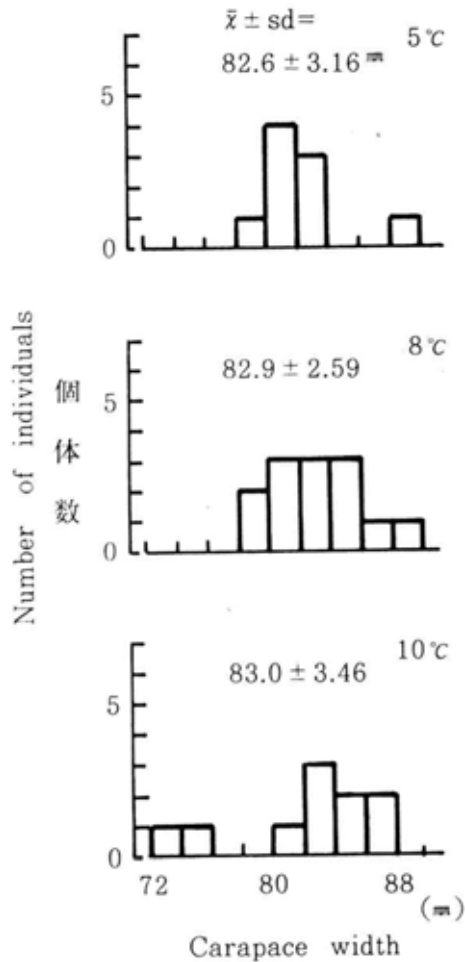
黒色のFRP1k水槽を使用して、5°C区には雌11尾、雄2尾の計13尾を、8°C区には雌12尾を、そして10°C区には雌10尾、雄2尾の計12尾を収容して本試験を開始(1990年11月5日)した。¹⁾ 各区雌ガニの最終時(1991年3月29日)の甲幅組成は第1図に示したとおりであった。幼生の採集は、田畑・増田²⁾に準じて光源で誘引しつつオーバーフロー水と共に幼生が水槽外に置かれた収集ネットに入るようにした。

卵の熟度確認は、大体10日毎に、外仔卵がI;未熟(オレンジ色)、II;成熟(茶色から黒紫色)およびIII;卵が少量か無し(孵化終期もしくは孵化直後)の3段階として判別した。幼生の計数は前出²⁾に準じ、少数の時は直接数え、多数の時は重量法で計数した。幼生の大きさは正常に固定されている標

^{*1} 兵庫県但馬水産事務所試験研究室 (Research Laboratory, Tajima Regional Fisheries Office, Hyogo Pref., Kasumi 669-65)

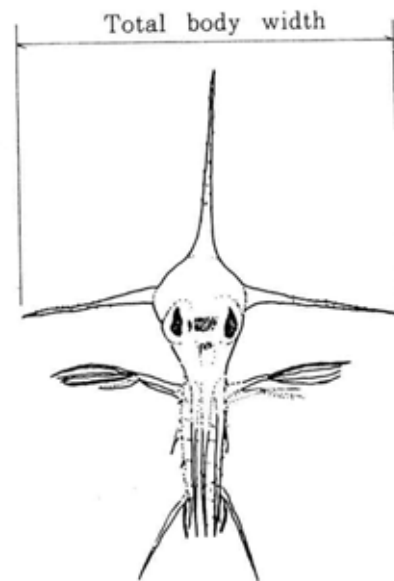
^{*2} 兵庫県立水産試験場 (Hyogo Prefectural Fisheries Experimental Station, Akashi 673)

本の50個体について液中で浮遊する状態の側棘の先端から先端まで(第2図)を万能投影機で測定した。



第1図 飼育雌ガニの甲幅組成

Fig. 1 Carapace width distributions of mother snow crab under each type of thermal conditions.



第2図 幼生の測定部位

Fig. 2 The measured position of snow crab Larvae.

結果と考察

各飼育区の水質環境は武田他⁴⁾で報告したとおり水温 {平均±標準偏差 (最低-最高)} について、5°C区は 5.20 ± 0.219 (4.1-7.0)、8°C区は 7.90 ± 0.150 (6.7-10.8)、10°C区は 9.94 ± 0.126 (6.5-12.8)であり、冷却装置のトラブルによって最大で約12時間、3°C前後設定水温から外れたこともあったが、極端な水温上昇は半日程度で概ね $\pm 0.5^\circ\text{C}$ 以内に分布していた。比重(15°C換算)は平均1.0242、最低1.02313であった。溶存酸素量は概ね100%、最低65%であった。そして、pHは8.2前後、最低8.0であった。

卵の熟度確認の結果を第1表に示す。ここで、各温度区の確認個体総数が減少するのは斃死によるものである。また、熟度のⅠやⅢが次回確認時に減少するのは、成熟によってⅡやⅠへ熟度が変わったことと斃死による。Ⅱの減少は孵化または落卵等によってⅢもしくはⅢを経てⅠに熟度が変わったことによる。

武田：水温別のズワイガニ孵化幼生

第1表 飼育ズワイガニの卵熟度の個体数確認結果

Table 1 Results showing the individual number of maturity tests performed on mother snow crabs under each thermal condition

Condition 試験区		5℃区				8℃区				10℃区			
Date 年月日	Stage 熟度	I	II	III	II→III→I	I	II	III	II→III→I	I	II	III	II→III→I
1990. 11. 5	5	6	4	1	0	7	5	0	0	0	7	2	0
	11.16	5	4	2	1	6	6	0	0	0	7	2	0
	11.26	3	5	3	1	6	6	0	0	0	6	3	1
	12. 5	3※	5	3	0	6	6	0	0	0	6	3	0
	12.17	2	5	3	0	6	6	0	0	0	5	4	1
	12.27	2	5	3	0	6	5	1	1	0	3	6	2
1991. 1. 9	2※	5	3	3	0	7	4	1	1	3	2	4	1
	1.18	1	5	3	0	8	3	1	1	4	2	3	0
	1.30	3	4	2	1	8	3	1	0	4	2	3	0
	2. 8	5	4	0	0	8	0	4※	2	4	1	4	1
	2.20	7	1	1	3	9	0	2	0	4	1	4	0
	3. 1	7	1	1	0	9	0	2	0	4	1	4	0
	3.11	7	1	1	0	9	0	2	0	4	1	4	0
	3.20	8	0	1	1	9	0	2※	0	4	1	4	0
	3.29	9	0	0	0	9	0	1	0	4	1	4	0

I ; 未熟 (オレンジ色) Unripe eggs (Orange colour)

II ; 成熟 (茶色から黒紫色) Ripe eggs (from brown colour to brackpurple colour)

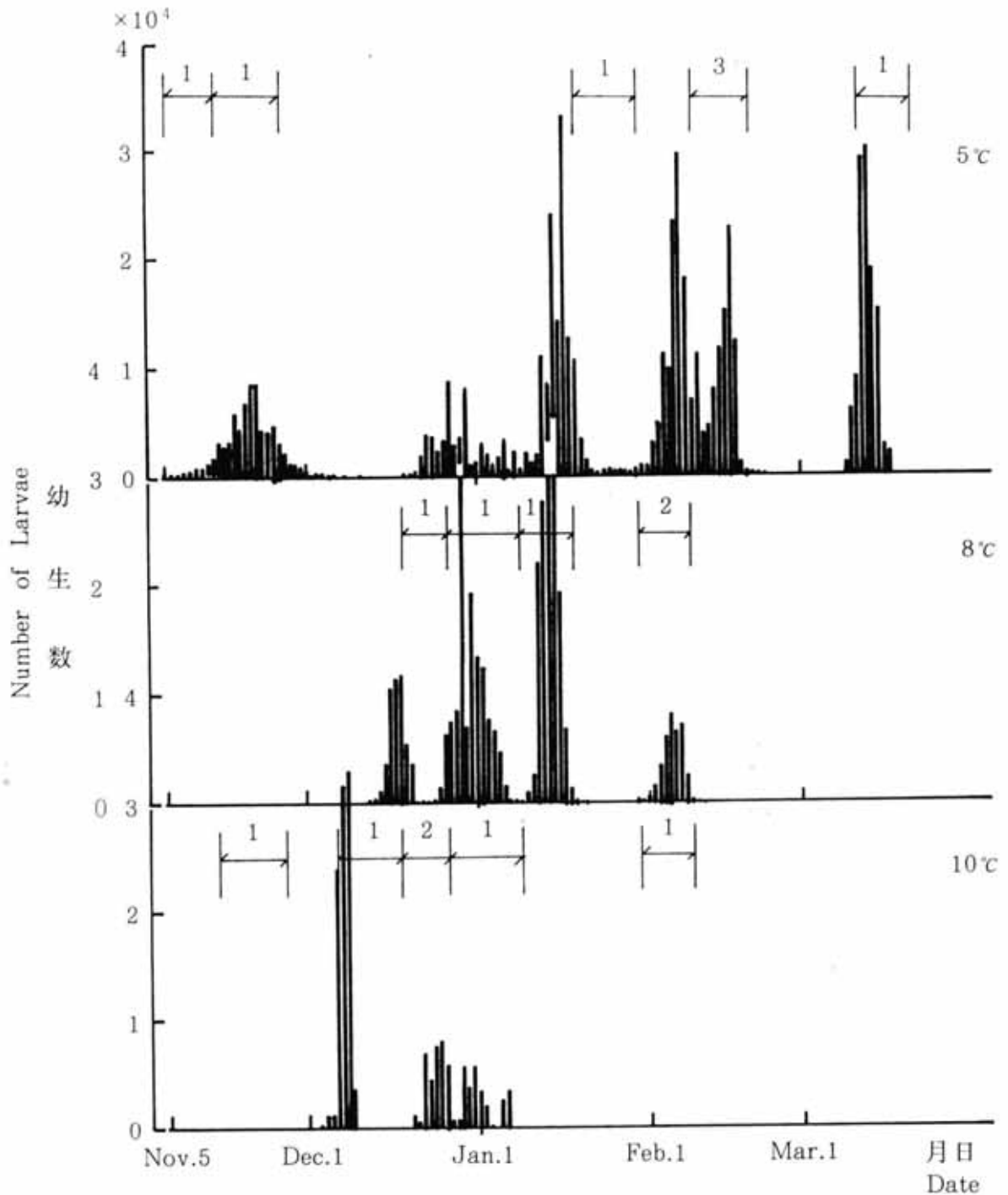
III ; 卵が少ないか無い (ふ化終了もしくは直後) Few eggs or without (in the hatching or after)

※ ; 次回確認時には1個体へい死 One crab was dead when next test.

11月5日の試験開始時点において、5℃区では1000個体以下の孵化幼生を収集継続中であつたが、他の試験区では孵化は認められていなかった。また、当初未熟のIは5℃区と8℃区で半数以上であつたが、10℃区では存在しなかつた。

卵の熟度確認から推定すると孵化または落卵があつたと見られる個体数は期間中に5℃区;7個体、8℃区;5個体、10℃区;6個体であつた。IIからIに変わるすなわち孵化等を終了した後産卵して外仔卵を抱くまでの期間は、8個体が確認インターバルの10日間未満であつたが、10個体は10日間以上であつた。本観察の最終時点で熟度Iのオレンジ色の外仔卵になっていたのは、5℃区は9個体全てであり、8℃区は10個体中9個体であつたが、10℃区は9個体中4個体のみであり、その他の個体では孵化後の産卵が認められなかつた。産卵後から産卵までの期間について、交尾することなく、小林⁶⁾は10日以内とし、今⁷⁾は10数日後までとしている。しかし、今回の事例では、日数の長い個体がかかり観察されており、それらは飼育水温が高い程高率になり、飼育条件の好、不適を示唆しているものと考えられる。

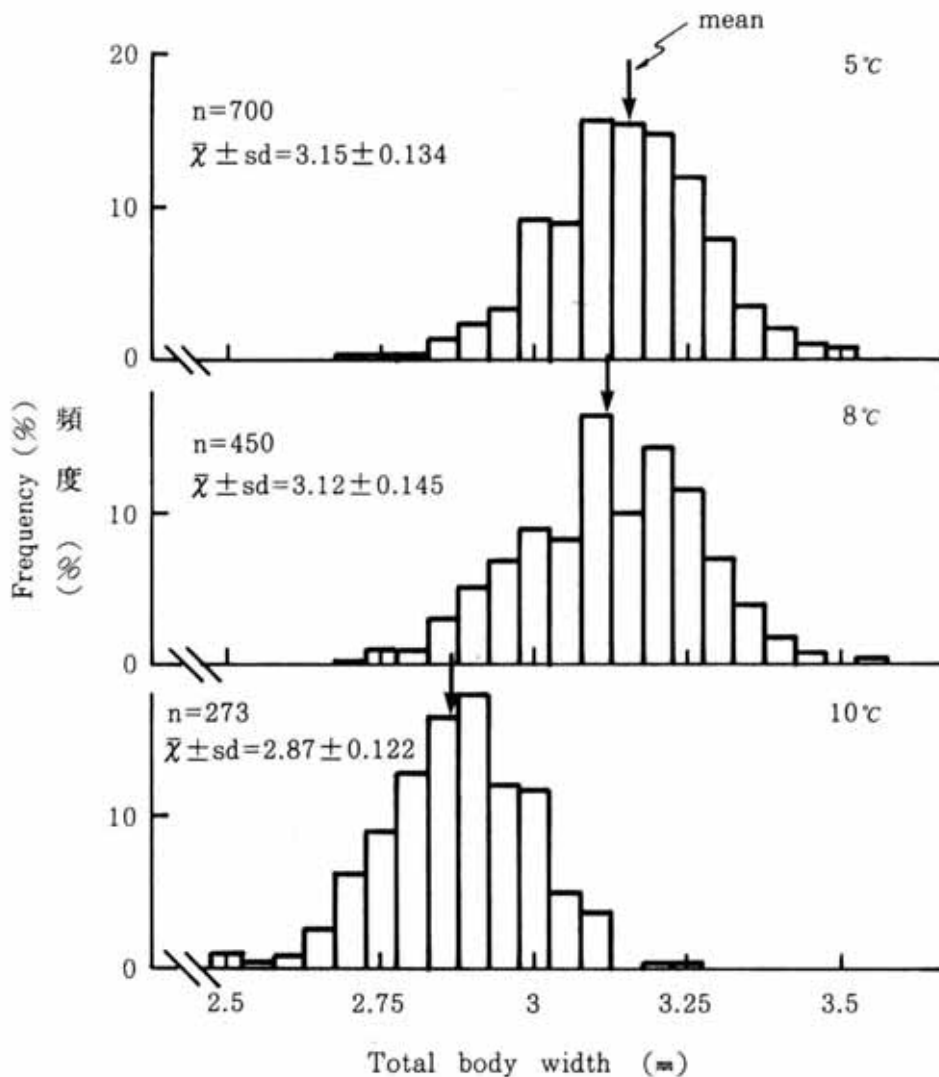
孵化幼生の1日毎の採集数と第1表のIIからIIIまたはIに変わった親ガニ個体数を第3図に示す。孵化等を終えた親ガニ数と採集幼生数との関係では、5℃区で12月22日から1月15日までに孵化した幼生の親ガニが存在しないこと、2月8日から2月20日までの間で3個体の内2個体の親ガニからの孵化が進んだようで、他の1個体は落卵したか食害にあつたかが疑われる。8℃区でも1月30日から2月8日までの間で2個体中1個体の落卵等が疑われる。10℃区においてはより多く11月16日から11月26日までと1月30日から



第3図 温度別、日別の採集ズワイガニ幼生数

Fig. 3 The number of collected larvae of snow crab each day form November 5 1990 to March 31 1991 and their thermal condition. The numbers include individuals from a mother which changed from the 2nd stage to 3rd or from 1st through to the 3rd, to originate in table 1.

武田：水温別のズワイガニ孵化幼生



第4図 各温度区毎のズワイガニ孵化幼生の大きさ

Fig. 4 Total body width of snow crab larvae under different thermal conditions.

2月8日までの2個体は落卵等であり、12月17日から12月27日までの2個体中の1個体も同様と疑われる。

11月5日から3月31日までの期間中の総採集幼生数は5°C区で566千個体、8°C区で364千個体(5°C区の64%)、10°C区で156千個体(5°C区の28%)であり飼育水温が高い程少ない孵化数となった。前年の²⁾5°C区と10°C区との比較でも5°C区で230千個体、10°C区で93千個体(5°C区の40%)であり、孵化数は水温の高い10°C区の方が少なく、孵化幼生総数は5°C区が他の8°C区、10°C区よりも多いことが言える。

一方、1日当りの最大採集数は各々33千個体、37千個体および33千個体となって、それぞれ1個体の親ガニからの孵出と推定すれば1個体当りの1日の最大孵出数の水温差は認められない。しかし、前年の結果²⁾では1日当りの最大採集数は5°C区が38千個体と10°C区が17千個体であり、今回とは異なった結果であって、いま少しデータ数を多くしてから議論すべき事項と考える。

幼生の大きさについて、5°C区は12月26日から翌年2月7日までの14日分の700個体、8°C区は12月26日から翌年2月7日までの9日分の450個体および10°C区は12月26日から翌年1月11日までの6日分の273個体の頻度分布を第4図に示した。

平均値の差についてt検定を行うと、

$$5^{\circ}\text{C区}:10^{\circ}\text{C区} \quad u = \frac{x - \mu_0}{\sigma / \sqrt{n}} = \frac{3.15 - 2.87}{0.134 / \sqrt{273}}$$

$$= 34.48^{**} > 2.58(273, 0.005)$$

$$5^{\circ}\text{C区}:8^{\circ}\text{C区} \quad u = 4.39^{**} > 2.58(273, 0.005)$$

$$8^{\circ}\text{C区}:10^{\circ}\text{C区} \quad u = 28.45^{**} > 2.58(273, 0.005)$$

となって、危険率1%で各温度区間の幼生の大きさに差が認められる。大きさの平均値では温度が高くなる程小型化し、特に10°C区は8°C区に比べて約8%小さい。

飼育温度別の孵化幼生数および幼生の大きさから勘案して、種苗生産に用いる親ガニの飼育水温は8°Cや10°Cより5°Cにすべきであることが分かる。

要 約

ズワイガニの種苗生産技術の開発を進めるにあたって、まず、親ガニの最適飼育条件と活力ある幼生を得る方法を把握するための試験を実施している。

このなかで5°C、8°Cおよび10°Cの3区の温度別による雌親ガニの飼育をおこなった。5°C飼育区から得られた幼生は他の飼育区からのものより大型であった。また、この区は孵化幼生数も多かった。このことから種苗生産用としての雌親ガニ飼育温度は5°C前後が望ましいと考えられた。

文 献

- 1) 田畑和男・増田恵一・原田和弘：ズワイガニ種苗生産試験、平成元年度兵庫水試事報、124(1991)。
- 2) 田畑和男・増田恵一：異なった水温で飼育されたズワイガニ親ガニからのゾエア孵出状況、兵庫水試研報、29、69-72 (1991)。
- 3) 武田雷介・田畑和男：ズワイガニの標識（アンカータグ）に原因するへい死について、兵庫水試研報、29、65-67 (1991)。
- 4) 武田雷介・田畑和男・増田恵一・原田和弘：ズワイガニ種苗生産研究、平成2年度兵庫水試事報、印刷中。
- 5) 伊藤勝千代：ズワイガニの卵の熟度についての2、3の考察、日水研報告、11、65-76 (1963)。
- 6) 小林啓二：水槽飼育によるズワイガニの産卵・ふ化と幼生から成体までの育成経過について、栽培技研、12(1)、35-45 (1983)。
- 7) 今 攸：ズワイガニに関する漁業生物学的研究-VII 胚期発生過程における外部形態の変化、水産増殖、23(3)、103-110 (1976)。
- 8) 今 攸：ズワイガニに関する漁業生物学的研究-VI 卵巣内卵数および抱卵数、日水誌、40(5)、465-469 (1974)。