

# 沿岸漁場整備開発事業調査

## ヤリイカ生態調査

伊藤 欣吾

### 調査目的

ヤリイカの1尾あたりの産卵量を飼育実験により把握し、春に来遊する群（春群）と冬に来遊する群（冬群）との産卵量を比較する。

ヤリイカ卵のふ化に要する日数と水温との関係を飼育実験により把握し、春に来遊する群（春群）と冬に来遊する群（冬群）の関係式を比較する。

### 調査項目

1. 産卵量調査
2. 卵発生と水温との関係

### 調査内容

#### 1. 産卵量調査

##### 材料と方法

##### （春群）

飼育実験に供したヤリイカは1996年5月18日に青森県小泊村下前地先で光力利用敷網で漁獲された個体の中から、外傷がなく活力の高い12尾を用いた。飼育水槽は屋外に設置された、直径1.88m、高さ1.0mのFRP製円形水槽を用いた。海水は漁港内から取水された生海水を使った。飼育方法はエアレーションを行うとともに海水をかけ流し、産卵基質として0.5m立方体の鉄枠に黒色ポリエチレン製ネットを3面に張ったものを1個水槽内に固定した。

飼育実験は1996年5月18日に開始し全個体が死亡した5月25日に終了した。

##### （冬群）

飼育実験に供したヤリイカは1997年1月8日に青森県三厩村地先で釣獲された個体の中から、外傷がなく活力の高い6尾を用いた。飼育水槽は漁港内の海面に固定した縦1.8m、横1.0m、高さ1.0mのFRP製網枠を用いた。産卵基質として0.5m正方形の板を海面に浮かべた。

飼育実験は1997年1月8日に開始し1月16日に終了した。

##### 結果と考察

##### （春群）

飼育実験終了後のヤリイカの体サイズ、生殖腺重量等を表1に示した。

飼育に供したヤリイカは雌9尾、雄3尾であった。雌は全て成熟し既に交接していた。

表1 飼育実験後の測定結果

No.	外套背長mm	体重g	性別	熟度	交接	卵巣重量g	輸卵管重量g	輸卵管付属腺重量	精巣重量g	精莢のう重量g	貯精のう重量g	死亡日
1	218	99	雄	成熟					1.6	0.5	0.6	1996/5/22
2	164	81	雄	成熟					1.4	0.4	0.4	1996/5/22
3	200	118	雄	成熟					2.7	0.6	0.5	1996/5/24
4	235	123	雌	成熟	有	8.8	0.4	3.7				1996/5/22
5	236	99	雌	成熟	有	6.3	0.0	2.7				1996/5/22
6	200	87	雌	成熟	有	9.0	0.1	2.3				1996/5/22
7	202	99	雌	成熟	有	6.6	0.2	2.7				1996/5/24
8	238	128	雌	成熟	有	9.2	1.2	3.0				1996/5/24
9	186	66	雌	成熟	有	6.7	1.0	2.3				1996/5/24
10	178	63	雌	成熟	有	5.1	1.2	2.0				1996/5/24
11	210	106	雌	成熟	有	2.6	0.1	3.0				1995/5/26
12	175	43	雌	成熟	有	1.0	0.0	2.0				1995/5/26

産卵量は雌9尾で卵のう254本であった。1卵のう中の平均卵粒は49個であった。このことから、1尾あたりの産卵量は卵のう約28本で卵約1,372粒であった。しかしながら、実験後の雌には2.4～4.1gの卵巣がまだ残っていた。もし、ヤリイカが多回産卵であるとするならば、ヤリイカの産卵量は実験で得られた産卵量より多いものと思われた。

(冬 群)

実験終了日の1月16日に水槽内を観察したところ、収容した6尾全てが死亡し3尾は腐敗して測定不可能であった。測定できた3尾は全て雄であった。産卵基質の板には51本の卵のうが付着していた。飼育した雌の数がわからなかったので1尾あたりの産卵量は把握できなかった。

(まとめ)

北沢(1988)は成熟雌のG.S.I(成熟度指数)に2つのモードが存在することから多回産卵の可能性を示唆し、さらに、輸卵管内の卵が雌1尾1回当たりの産卵量であろうと推定している。輸卵管内卵数については、横山(1984)は北海道後志海域の4～6月の標本で2,068～3,121粒、北沢(1988)は島根県海域の1～3月で1,200～2,800粒としている。飼育実験による雌1尾1回当たりの産卵量については、富岡・柿元(1984)は新潟県佐渡海域の春季では1,973粒、五十嵐・又野(1986)は石川県海域の1月では1,379粒としている。また、1994年4～5月に青森県で行った飼育実験では雌1尾1回あたり20本、28本及び40本の卵のうの産卵結果が得られている(青水試, 1996)。これらの結果をもとにすると、ヤリイカの雌1尾1回当たりの産卵量は1,000～3,000粒の範囲内で1,300～2,000粒が平均的であろうと推定された。また、他県の報告から、冬季より春季の方が産卵量が多い傾向が伺えるが、海域が異なるので一概に比較はできない。筆者はこれまでの生物測定調査や卵のうの観察などから、春季より冬季の方が産卵量が多いと感じている。今後は、産卵の飼育実験を重ねてデータを蓄積していく必要がある。また、ヤリイカが多回産卵するのかどうかを調べていく必要がある。

2. 卵発生と水温との関係

材料と方法

(春 群)

実験に供したヤリイカの卵のうは前述の産卵量調査で1996年5月18日～22日に生みつけられた卵のうを使用した。飼育実験は恒温装置内で縦175mm、横120mm、高さ155mmの亚克力製水槽に、

約2リットルの海水を入れ止水状態でエアレーションを行った。ビニールで被覆した針金を海面に固定し、針金に洗濯バサミで卵のうを垂下するように固定した(図1)。海水は当場の近くの海水を採水し、1週間濾過水槽で循環して不純物を除いてから使用した。海水は1週間に1回交換した。観察は1週間に1回行い、標本採集用の卵のうから数個の卵を採取しホルマリン10%海水で固定後に観察した。

試験区は恒温装置を使い水温5℃、7℃、9℃及び11℃の4段階、対象区として鱒ヶ沢地先の1950~1995年の日別平均水温を設定した。1試験区には3本の卵のうを飼育した。

(冬 群)

実験に供したヤリイカの卵のうは前述の産卵量調査で1997年1月12日~16日に生みつけられた卵のうを使用した。飼育方法は春群と同じ方法で行った。ただし、海水は人工海水(千寿製薬株式会社販売)の粉末を水道水で溶かして使用し、1週間に1回交換した。観察は1週間に1回行い、標本採集用の卵のうから数個の卵を採取しホルマリン10%海水で固定後に観察した。

試験区は恒温装置を使い水温5℃、7℃、9℃及び11℃の4段階、対象区として1996年に大戸瀬地先水深25m地点の海底上3mで観測した日別水温を設定した。また、人工海水の対象区として天然海水を用いて大戸瀬の日別水温で比較した。1試験区には6本の卵のうを飼育した。

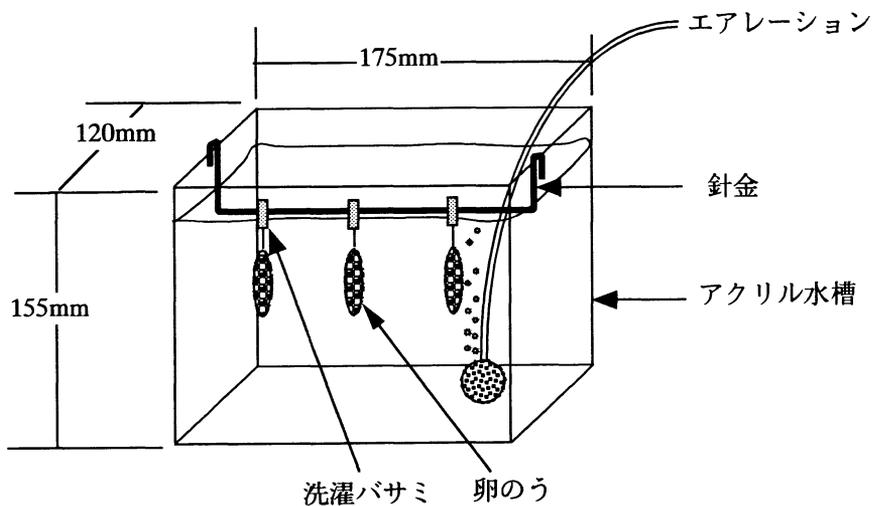


図1 ヤリイカ卵の飼育方法

結果と考察

(春 群)

飼育実験の結果を表2に示した。水温5、7及び9℃の試験区ではヤリイカ卵は発生が進まず死亡した。水温11℃試験区ではヤリイカ卵は61~79日後にふ化した。鱒ヶ沢定置水温の試験区ではヤリイカ卵は35~45日後にふ化した。11℃と鱒ヶ沢水温の両試験区ともふ化率は39%で、発眼率は97%、87%であった。発眼率が高いにも関わらずふ化率が悪かったというのは、発生は順調に進んだがふ化するための何らかの必要条件が整わなかったためと考えられた。そのふ化のきっかけとなる条件で欠けていたものはわからないが、飼育実験と自然状態との違いとしては、潮の流れが無かった事が一番大きな違いではないかと考えられた。

(冬 群)

飼育実験の結果を表3に示した。人工海水で飼育したヤリイカ卵は全試験区で発生が進まず死亡した。一方、天然海水で飼育した大戸瀬日別水温条件では96～117日後にふ化した。大戸瀬日別水温条件で飼育した人工海水試験区では死亡し、同じ水温条件で飼育した天然海水試験区ではふ化した。このことから、ヤリイカの卵のうを飼育実験する場合、今回使用した人工海水を水道水で溶解したものをを用いるべきではないと判断された。

表2 春群のヤリイカ卵の飼育実験結果

試験区	発生状況	ふ化するまでの日数	積算水温
5℃	発生進まず死亡	-	-
7℃	発生進まず死亡	-	-
9℃	発生進まず死亡	-	-
11℃	発眼率97%、ふ化率39%	61～79日	671～869
鱒ヶ沢水温	発眼率87%、ふ化率39%	35～45日	707～746

表3 冬群のヤリイカ卵の飼育実験結果

海水	試験区	発生状況	ふ化するまでの日数	積算水温
人工海水	5℃	発生進まず死亡	-	-
	7℃	発生進まず死亡	-	-
	9℃	発生進まず死亡	-	-
	11℃	発生進まず死亡	-	-
	大戸瀬水温	発生進まず死亡	-	-
天然海水	大戸瀬水温	ふ化率不明	96～117日	819～1,016

(まとめ)

ヤリイカ卵の発生と水温との関係について、G.H.Baeg (1993) は北海道南茅部町で1～5月に生みつけられた卵のうを飼育実験し、一定水温下では4.8℃と6.4℃では約10日後に発生が停止して死亡、11.7℃では64～67日後にふ化、14.6℃では35～38日後にふ化、17.1℃では27～30日後にふ化、20.6℃では18～21日後にふ化したと報告している。横山 (1984) は北海道後志海域で4月に生みつけられた卵のうを水温6～16℃ (平均11.5℃) で飼育実験し、57日後にふ化を確認している。北沢他 (1987) は島根県沖で12月に採集した卵のうを水温7～15℃ (平均9.7℃) で飼育し62日後にふ化を確認、2月に採集した卵のうでは水温7～15℃ (平均10.7℃) で41日後にふ化、飼育開始から35日間を7～10℃、その後5℃で18日間、その後約15℃と水温を変化させて飼育したものは60日後にふ化したが、この水温変化で5℃から15℃に上げずにそのまま5℃で飼育した場合は黒変し死亡したと報告している。さらに、2月に採集した卵のうを一定水温下で飼育すると、10℃では52日後に、15℃では26日後にふ化、7～10℃と15℃とを約5日間毎に繰り返し飼育すると31日後にふ化したと報告している。青森県で1996年1月に生みつけられた卵のうを、止水条件と流水条件でそれぞれ水温2℃、5℃、10℃、15℃、20℃、25℃の6段階の一定水温下で飼育し、5℃、10℃、15℃でそれぞれ66～85日後、32～47日後、17～32日後にふ化、2℃、5℃、25℃では発眼せず死亡したことを確認した (青水試、1998)。

これらの知見から、平均水温とふ化するまでの日数との関係を図2に示した。ふ化するまでの

日数は、水温が高ければ短く、低ければ長いという関係にあった。北沢他（1987）は生みつけられた日が特定できていないこと、地理的に島根県は他の北海道と青森県とは系群が異なる可能性があることから、水温とふ化するまでの日数との関係式を求める際は除外した。平均水温とふ化するまでの日数との関係は、直線式では $R^2 = 0.905$ 、曲線式では $R^2 = 0.949$ と非常に相関が高く密接な関係にあることが判明した。ふ化に必要な水温条件の下限については、一定水温下では $9^{\circ}\text{C}$ でふ化しない一事例はあるが、 $6.2\sim 10^{\circ}\text{C}$ の間にあると推測された。北沢他（1987）は水温 $5^{\circ}\text{C}$ 以下が20日間から30日間続くとヤリイカ卵は死亡すると報告している。ヤリイカがふ化するために必要な水温条件の下限を把握することは、ヤリイカの分布の北限に近い青森県としては非常に重要な課題であると思われる。

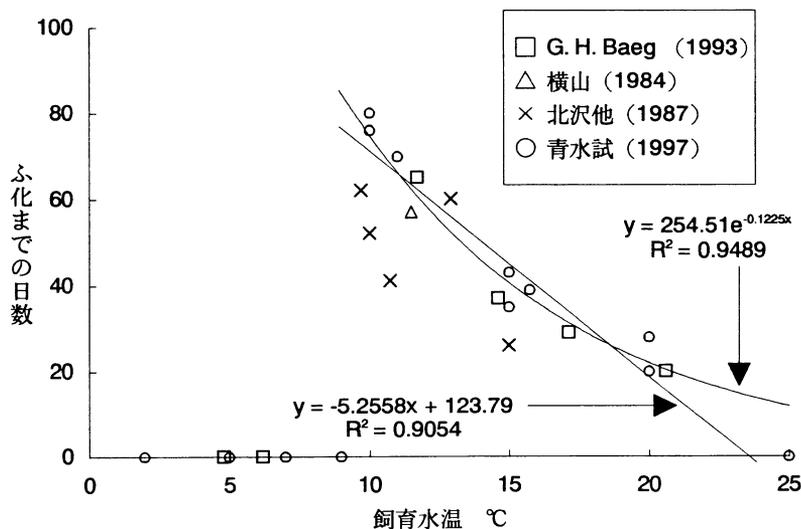


図2 水温とヤリイカ卵のふ化するまでの日数との関係

## 参 考 文 献

- 青森県水産試験場（1995）沿岸漁場整備開発事業2. ヤリイカの産卵と人工産卵礁に固着する生物との関係. 平成6年度青森県水産試験場事業報告, 224-226.
- 青森県水産試験場（1998）ヤリイカ資源管理手法開発試験. 平成7年度青森県水産試験場事業報告, 123-154.
- G.H.Baeg（1993）Reproductive and embryonic studies of the squid *Loligo Bleekeri* Keferstein (Mollusca:Cephalopoda). 北大修士論文.
- 五十嵐誠一（1986）水槽内におけるヤリイカの産卵行動. 石川水試研報, 4, 193-201.
- 北沢博夫・野原光雄・浅中正禄（1987）. 沖合漁場資源調査・水産資源調査（ヤリイカ資源調査）. 昭和62年度島根県水産試験場事業報告, 32-38.
- 北沢博夫（1988）ヤリイカの卵径分布と産卵回数. ヤリイカ資源研究会議報告（昭和62年度沿岸重要漁業資源委託調査）, 12-15.（日水研）
- 富岡紀久・柿元 皓（1984）ヤリイカの生態と増殖対策. さいばい, 31, 20-26.（日裁協）
- 横山善勝（1984）北海道後志海域におけるヤリイカの生態と水槽内での産卵・孵化. 北水試月報, 41, 1-23.