

霞ヶ浦北浦に於けるワカサギの天然産着卵におよぼす影響について

佐々木 道 也

1 はじめに

霞ヶ浦に於けるワカサギの漁獲量は、近年減少傾向が著しい。このワカサギの減少については種々の要因が考えられているが、その要因の一つとして、筆者は初期餌料の減少について取り上げ報告した⁽¹⁾。

しかし、これは孵化後の減耗について考察したものであり、卵期の歩留りにについては、未だに不明の点が多い。

そこで、ここではこのことについて若干の検討を加えたのでそれを報告する。

2 水生菌の影響について

ワカサギの人工採卵は、昔から広く行われているが、その場合、水生菌の寄生を防ぐための卵消毒が必須とされている。

霞ヶ浦、北浦で産卵されるワカサギ卵についても同様の影響が考えられるので、このことについて試験を行った。

保科他⁽²⁾によれば、ワカサギ卵への水生菌の寄生は、卵の密度に大きな影響を受け、密度が高い程水生菌による被害が大きいとされている。

霞ヶ浦、北浦に於ける天然産着卵の密度については明らかではないが、ここでは北浦の保護水面区域である吉川地先の 0.9 個/cm³の値⁽³⁾を用いることにした。この値は昭和 55 年から 58 年までの同調査に於ける霞ヶ浦、北浦を通じて最大のものであるが、密度が高い程この試験の目的に合致しているので、この値を用いて試験を実施した。

15 cm × 20 cm の木枠に目合い約 1 cm のクレモナの網地を張り、約 1 個/cm³となるようワカサギの受精卵を出来るだけ均一になるよう附着させた。その後、直ちに 36 ℓ 入り塩化ビニール製水槽に、網面が底に接しないように木枠を設置し、湖水を注入して流水とした。試験は 4 区について行ったが、各区とも注入量は同一となるよう心掛けると共に、網地から離脱した卵が水槽外に流出することのないように注意した。試験の方法は第 1 表に示したように、卵消毒の条件を変えることによって行った。なお、卵の消毒は、0.4 ppm のマラカイトグリーンによる半日処理による方法をとった。

実験開始後 21 日目から孵化が始まったので、各区とも消毒は直ちに中止し、孵化稚魚を順次

計数して孵化率を求めた。

これによると、孵化率は30～50%の範囲にあり、卵消毒の影響はあまり顕著ではなかった。

次に、霞ヶ浦の湖岸から採取した砂粒にワカサギ受精卵を付着させ、この砂粒付着卵150個を直径約10cmのシャ

ーレ2個に入れ、一方は湖水流水水路中に、他方は地下水流水路中に設置して孵化率を調べた。湖水流水路に設置したシャーレの底には湖水に含まれる浮泥等が沈澱するため、時々スポイトでシャーレ中の水を動かして浮泥を除去した。

実験開始後約28日で発眼がみられたので、発眼1週間後にシャーレを両水路中から取り上げ、室温に放置して孵化率を調べた。なお、卵の密度は、単純計算では約2個/cm³となるが、実際には数個所に固まっている場合が多かった。

いずれも卵消毒を行わなかったにもかかわらず、湖水流水中の孵化率は78%、地下水流水中の卵は77%とどちらも高い孵化率を示し、湖水、地下水の差異は全くみられなかった。

加瀬林⁽⁴⁾によれば、ワカサギ卵は砂質域に多く産卵するとされている。底質が砂の水域では、水の流動が盛んで、浮泥等の沈澱物もあまりないと思われるので、この実験結果からすると、天然で砂質域に産出された卵の孵化率はかなり高いものと推測される。

第1表 水生菌等の影響について

消毒回数	卵密度	孵化開始までの日数	孵化率	孵化用水
0回	0.78個/cm ³	21日	40.3%	湖水
3	1.11	"	31.3	"
6	1.07	"	38.9	"
6	1.00	"	50.2	"

3 波浪の影響について

霞ヶ浦、北浦に於ける波浪は風によって起るが、ワカサギの産卵～孵化の時期である春の風とその年のワカサギ漁獲量との間には相関がみられている⁽¹⁾。そこで、ここでは波浪による産着卵への影響について検討した。

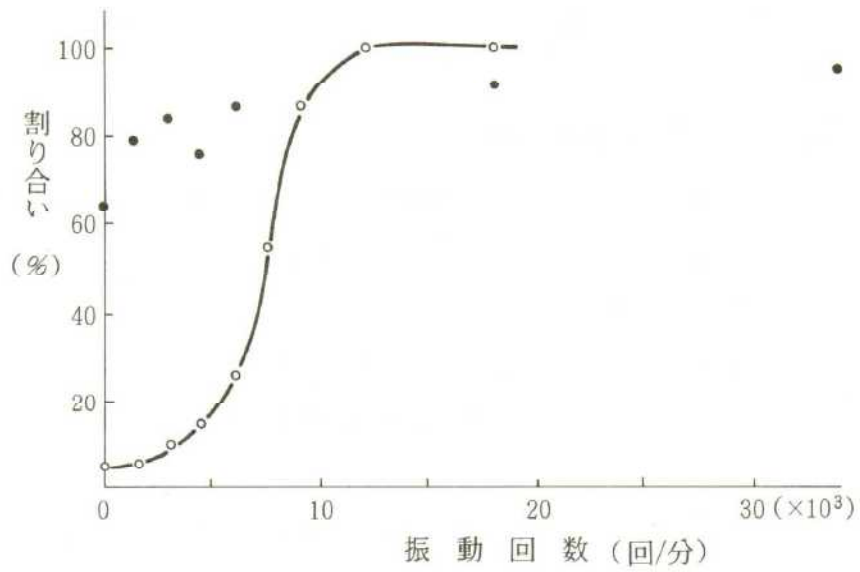
波浪による影響の一つとして波浪による産着卵への衝撃が考えられる。そこで、波浪による衝撃の代りとして、振とう機を用いて実験を行った。

容量200mlの分液ロートに受精5日後の卵65～112個を、150mlの地下水と共に入れ、毎分300回の振とう機を用いて、振とう回数別に孵化率を調べた。

なお、孵化率は振とう後の卵をシャーレに入れ、室温に放置して調べた。

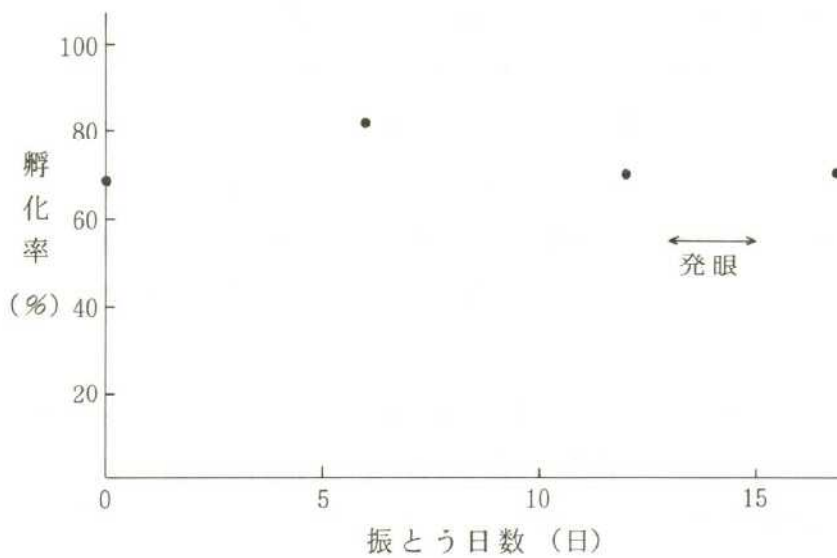
結果は第1図に示したように、約4万回の振とうでも全く影響がみられなかった。同時に孵化直後のワカサギ稚魚約20尾を用いて同様の実験を行った結果を示したが、これによると約1万回の振とうで翌日までに全て斃死した。

第2図は毎分98回の振とう機に、受精翌日のワカサギ卵約50個を、容量1ℓの平底フラスコ



- 卵の孵化率
- 孵化仔魚の斃死率(1日後)

第1図 衝撃と孵化率について



第2図 連続衝撃と孵化率について

に 500 ml の地下水と共にに入れて連続振とうを行い、振とう日数と孵化率を調べたものである。

卵の孵化率は、先きの実験と同様にシャーレに入れ、室温に放置して調べたが、これによっても振とうの影響は認められなかった。

次に、受精卵の発生過程別に衝撃の影響を調べた。

地下水の流水中で飼育しているワカサギ受精卵約 50 個を、発生過程ごとに容量 200 ml の分液ロートに地下水 150 ml と共に入れ、振とう回数毎分 300 回の振とう機で、毎回 1500 回振とうさせて、それぞれの孵化率を調べた。

なお、この場合の孵化率は、振とう時に用いた卵数に対する割り合いで示した。

結果を第 3 図に示したが、これによると発生過程別に衝撃を加えても、孵化率には全く差異がみられなかった。

以上のことから直ちに波浪のワカサギ受精卵に対する衝撃の影響について論ずるには問題が多いが、受精卵に対する衝撃の影響はかなり小さいことが推測される。

波浪のもう一つの影響として、卵の泥質域への移送が考えられる。ワカサギの産卵は砂質域に多く行われているが、砂質域に産出された卵が、波浪等によって泥質域へ移送されることが考えられるので、そのことについて検討を加えた。

ワカサギの卵は付着膜を有した付着卵であるから、砂質域へ産出された卵は砂粒に付着することになる。この実験に用いた砂粒付着卵は、全て人工採卵した受精卵を、北浦大生原地先の砂を敷き、地下水を満した容器の中で静かに落下させて砂粒を付着させたものである。

第 4 図はワカサギの天然産着卵が多く採取される北浦大生原地先の砂粒を、直径 7 mm、長さ 150 cm のガラス管に入れ、経過時間に伴う砂粒の沈降率を調べたものである。ガラス管の長さを 150 cm としたのは、この程度の水深の水域に、ワカサギ卵が多くみられるとされていることによった。⁽⁴⁾

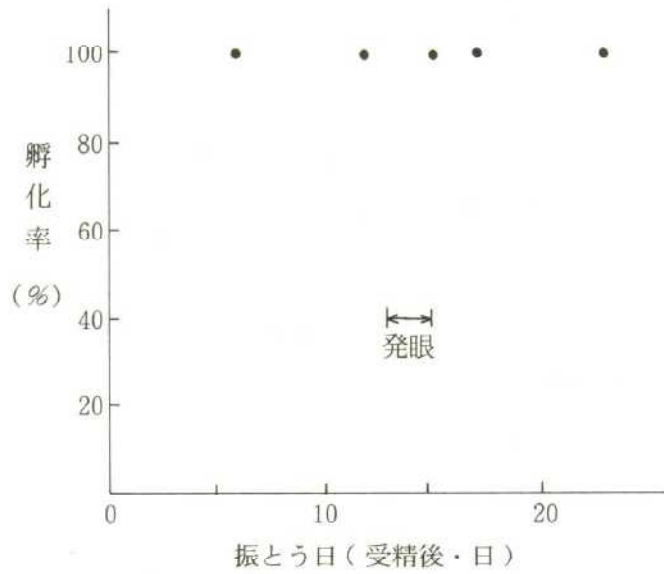
この実験によると、大部分の砂粒が沈降するのに、約 1 分を要している。一方、砂粒付着卵の落下速度は、付着している砂粒の個数によって異なるが、砂粒付着卵 30 個の平均値は約 20 秒であった。従って、砂粒付着卵は、大部分の砂粒より速く沈澱することになり、砂質域外へ移送されにくいことを示している。

しかし、受精卵のみの落下に要する時間は平均 2 分 52 秒であるから、もし砂粒が脱落して卵のみとなった場合、砂質域外へ移送される可能性が大きくなる。

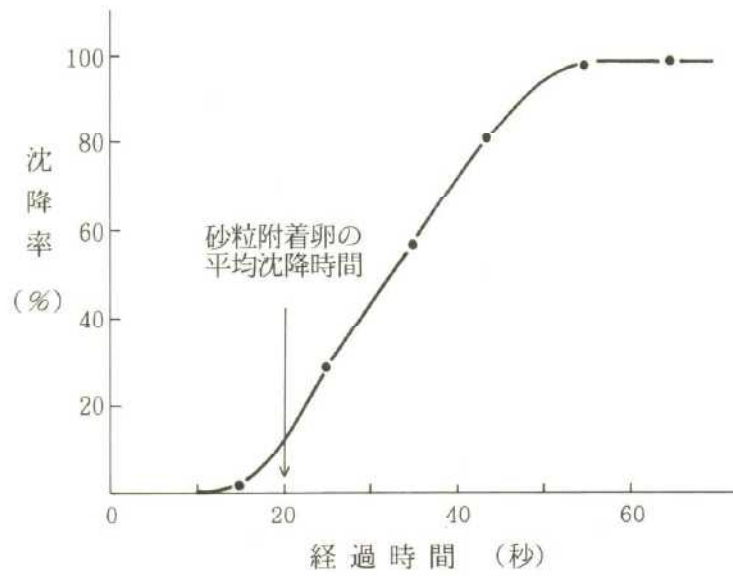
実験に供した砂粒付着卵 1 個に付着している砂粒は、15 ~ 34 個で平均 24 個の砂粒が付着していた。

この砂粒付着卵を、容量 1 ℓ の平底フラスコに入れ、毎分 98 回の振とう機で連続振とうし、経過日数に伴う砂粒の脱落状態を調べた。

第 5 図は、1 個の卵に付着している砂粒個数の変化を示したものである。発眼の時期を過ぎて



第3図 卵の発生過程における衝撃と孵化率について



第4図 砂粒の沈降率について

も、1個の卵に平均17個の砂粒が付着している。

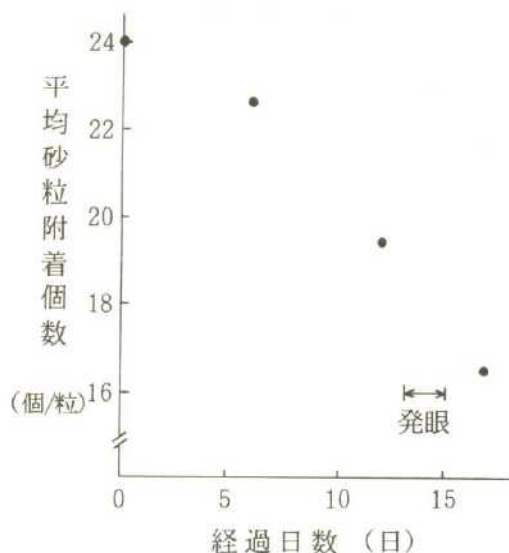
なお、第6図は同じ実験で、砂粒が全て脱落し、卵のみとなったものの割合を示したものである。発眼前後から砂粒が全て脱落した卵が多くなっているものの、その割合は約6%と極めて少ない。

次に、砂粒付着卵50個を、容量200mlの分液ロートに地下水と共に入れ、毎分300回の振とう機で5分間振とうして、卵の発生過程別に砂粒の脱落状況を調べた。この場合、砂粒が全て脱落した卵を砂粒脱落卵とした。

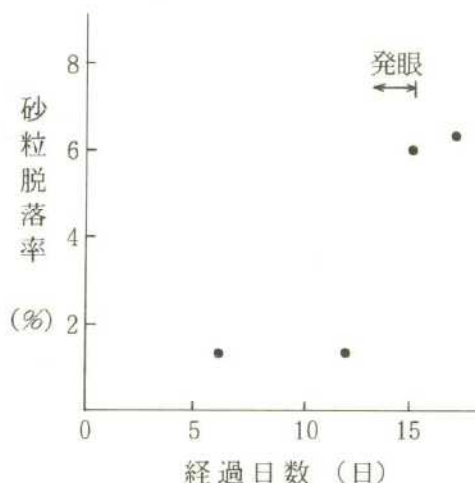
結果を第7図に示したが、発眼前後から砂粒の脱落する割合が高くなっている。

なお、静置していた場合の砂粒脱落状況をも同時に図示したが、このことからワカサギ卵の付着能力は、発眼前後から低下することが明らかである。しかし、発眼から孵化までは、比較的短い期間であるから、この時期に仮りに砂粒が全て脱落したとしても、その影響は比較的小さいものと思われる。

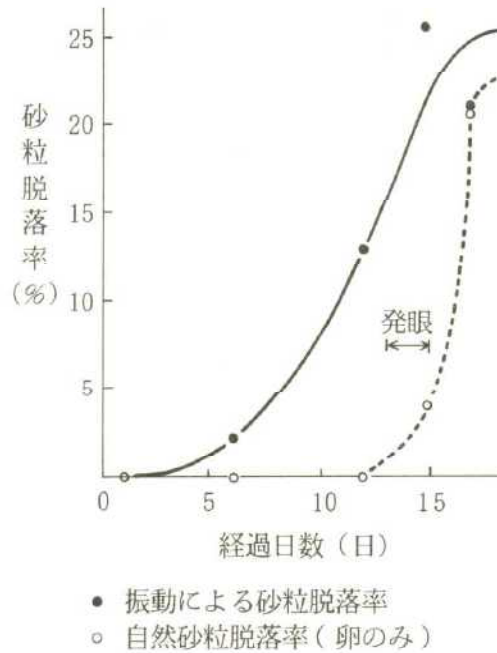
以上のことから、卵に付着した砂粒は孵化時期まで殆んど脱落することなく付着していると考えられ、砂質域に産出された卵は、他水域へ移送される可能性が極めて少ないものと思われる。



第5図 卵の平均砂粒付着個数の経日変化について



第6図 卵の発生過程に伴う砂粒完全脱落について



第7図 卵の発生過程に伴う砂粒脱落について

4 食害について

ワカサギ卵の食害については、人工孵化放流のための孵化箱に於いて調査が行われており、ハゼ類やテナガエビによる食害が報告されている。⁽⁵⁾

そこで、ワカサギの産卵期に北浦の吉川及び水原地先で張網に漁獲されたハゼ類の消化管内容物を調査した。

結果を第2表に示したが、ワカサギがいずれも多数混獲されているにもかかわらず、調査個体数51尾中1尾からもワカサギ卵を見出すことはできなかった。この時期、イサザアミが多数棲息することから、ハゼ類が好んでイサザアミを捕食していることは当然のことであろう。

イサザアミやテナガエビの食害については明らかにできなかったが、エビ類やハゼ類などの食卵率の高い種類が泥質地に多く出現する傾向にあることから、⁽⁵⁾砂地に産出された天然卵へのこれらによる食害は、ワカサギ漁獲量に大きな影響を与える要因の一つとは考え難い。

第2表 ハゼ類の消化管内容物について

採捕地先	採捕年月日	ハゼの種類	調査個体数	♀♂の別と消化管内容物	混獲されたワカサギ尾数
吉川 (北浦)	56. 1. 16	チチブ	1 ^尾	♀ (Cope)	173尾
		アシシロハゼ	5	♀ (Cope) ♀ (0) ♀ (0) ♀ (0) ♀ (Cope)	
		ジュズカケハゼ	5	♀ (0) ♀ (赤虫, アミ) ♀ (?) ♀ (アミ) ♀ (?)	
		ウキゴリ	3	♀ (アミ) ♀ (アミ) ♀ (アミ)	
吉川 (北浦)	1. 23	チチブ	2	♀ (0) ♀ (0)	493
		アシシロハゼ	1	♀ (0)	
		ジュズカケハゼ	6	♀ (アミ) ♀ (アミ) ♀ (アミ) ♀ (アミ) ♀ (アミ) ♀ (アミ)	
		ウキゴリ	6	♀ (アミ) ♀ (アミ, 赤虫) ♀ (アミ) ♀ (アミ) ♀ (アミ) ♀ (アミ)	
水原 (北浦)	1. 30	チチブ	6	♀ (アミ) ♀ (アミ) ♀ (0) ♀ (0) ♀ (アミ) ♀ (アミ)	136
		アシシロハゼ	6	♀ (0) ♀ (0) ♀ (0) ♀ (0) ♀ (0) ♀ (0) ♀ (0)	
		ジュズカケハゼ	5	♀ (アミ, 赤虫) ♀ (アミ, 赤虫) ♀ (アミ) ♀ (アミ) ♀ (アミ)	
		ウキゴリ	5	♀ (アミ) ♀ (アミ) ♀ (アミ) ♀ (アミ) ♀ (アミ)	

(注) Cope: Copepoda, アミ: イサザアミ, 赤虫: ユスリカ幼虫, 0: 空胃状態, ?: 不明

4 おわりに

ワカサギの天然産着卵の歩留りについては不明の点が多く、僅かに加瀬林⁽⁴⁾が、霞ヶ浦の天然産出卵の約半数以上が活卵であると報告している。これを直ちに受精してから孵化までの卵の歩留りとみなすことはできないが、人為的に管理したワカサギ卵の孵化率が、多くの場合約70%台であることや、今まで述べた結果等から考え合せると、加瀬林も報告しているように、天然での孵化率はかなり高いものと思われる。しかし、天然の孵化率については、今後更に調査研究を進めて行く必要がある。

参考文献

1. 佐々木道也 (1981) : 霞ヶ浦の最近におけるワカサギ資源の動向について - II 資源変動要因
本誌 No. 18

2. 保科利一・他(1958)：ワカサギ卵に寄生する水生菌の防除に関する研究 茨城県水産振興場調査研究報告 No.3
3. 保護水面管理事業調査報告書(昭和55～58年度)茨城県
4. 加瀬林成夫・中野勇(1961)：霞ヶ浦におけるワカサギの漁業生物学的研究Ⅵ 茨城県霞ヶ浦北浦水産事務所調査研究報告 No.6
5. 矢口正直・須賀順一(1960)：人工採卵によるワカサギ卵の食害について 茨城県霞ヶ浦北浦水産事務所調査研究報告 No.5