

イワガキ稚貝の生残に 対する太陽光の影響に ついて

田 中 雅 幸
藤 原 正 夢
岡 部 三 雄

イワガキ稚貝の生残と飼育水深との関係を明らかにするため、沖出しサイズの稚貝を用いて水深別の飼育実験を行った。その結果、殻高 1.5 ± 0.3 mm のイワガキ稚貝では、飼育水深が浅くなるほど生残率が低くなり、水深 0.5 m 未満での稚貝の生残は見られなかった。

一方、沖出し飼育1ヵ月を経過した殻高 6.5 ± 1.3 mm の稚貝では、飼育水深と生残率との相関は見られず、いずれの水深でも高い生残を示した。

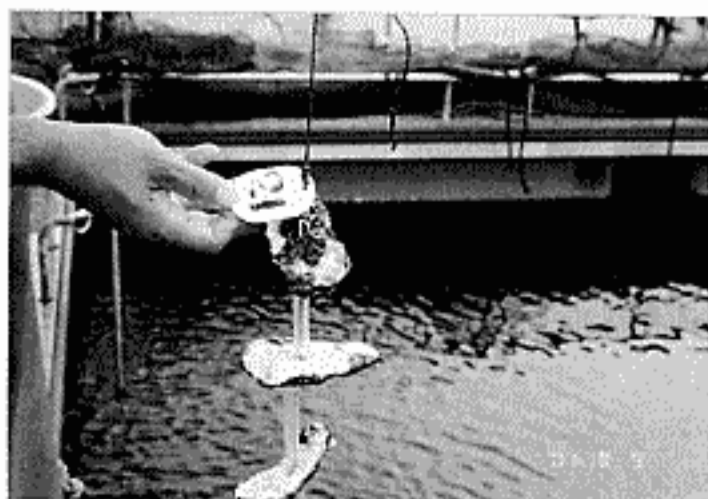
さらに、殻高 1.5 ± 0.3 mm の稚貝を用いて、太陽光を遮光した飼育を行ったところ、遮光なしの飼育に比べて高い生残を示した。

沖出しサイズのイワガキ稚貝の生残に太陽光が大きな影響を与えていると推測される。

著者らは、1995年からイワガキ *Crassostrea nippona* の種苗量産技術開発を行っている（藤原，1998）。2001年に種苗生産したイワガキ稚貝を、浅い水深で沖出し飼育したところ、飼育開始1～2週間後に採苗器上面に付着していたイワガキ稚貝の大量減耗が観察された。イワガキ稚貝の沖出し飼育時の大きな減耗要因としてヒラムシ類による捕食が知られているが（田中・藤原，2000）、今回のイワガキ稚貝の減耗事例ではヒラムシ類は全く見られず、ヒラムシ類による捕食が減耗原因とは考えられなかった。そこで、この減耗要因を明らかにするために、イワガキ稚貝を用いて垂下水深別の飼育実験等を行ったところ、減耗要因とその対策に関する知見を得たので報告する。

材料と方法

実験 I 殻高 1.5 ± 0.3 mm のイワガキ稚貝を用い、垂下水深別飼育実験を行った。供試したイワガキ稚貝は、京都府立海洋センターで2001年6月から8月にかけて室内水槽で種苗生産したものである。実験場所は栗田湾奥部に位置する当センターの海面養殖施設で、実験期間は2001年8月10日から9月6日までとした。上面に70～91個および下面に59～114個の計136～205個の稚貝が付着した5枚の採苗器（マガキ殻）を用い、垂下水深を0.1, 0.5, 1.0, 1.5 m および 2.0 m の5層とした。これら5枚の採苗器を1本のロープに通し、採苗器間には透明ビニールチューブ（外径 12 mm）を入れて、各採苗器が各設定水深で海面と水平になるように固定した（Fig. 1）。供試貝が魚類等から食害を受けることを防止する目的で、目合い 12 mm の網生簀（4×4×4 m）内に前述の採苗器を垂下した。実験終了時にそれぞれの採苗器を取り上げ、採苗器の上面および



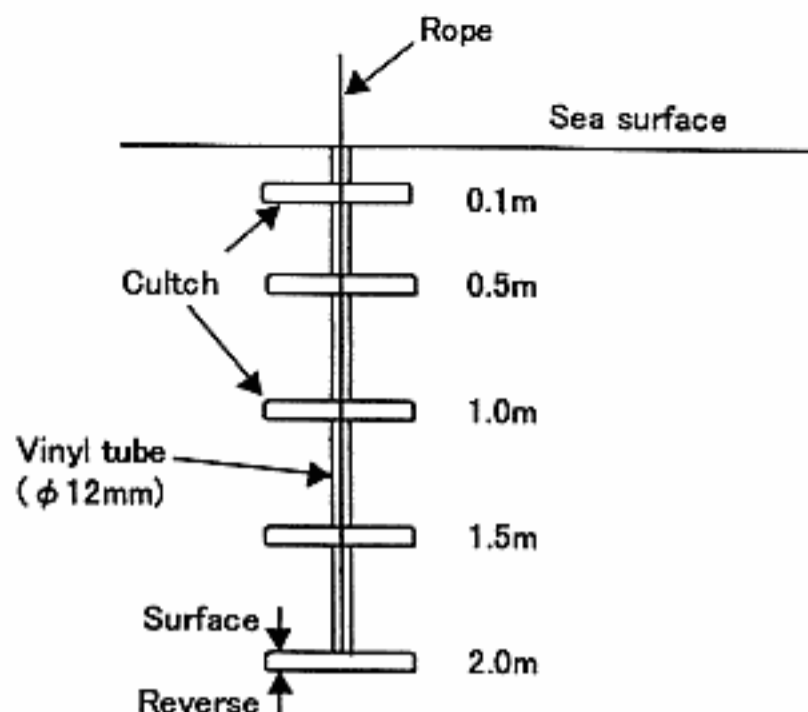


Fig. 1. Hanging culture system for spat of "Iwagaki" Oyster *Crassostrea nippona* applied to experiments I and II.

下面に生残している供試貝を計数して生残率を求めた。

実験Ⅱ 沖出し1ヵ月を経過して殻高 6.5 ± 1.3 mm に成長したイワガキ稚貝を用い、実験Ⅰと同様の方法で飼育した。上面に44~72個および下面に31~69個の計85~141個の供試貝が付着した5枚の採苗器（マガキ殻）を用い、実験期間を、2001年9月6日から10月9日までとした。実験終了時に、それぞれの採苗器を取り上げて、採苗器上面および下面に生残している供試貝を計数して生残率を求めた。

実験Ⅲ イワガキ稚貝への太陽光の影響を調べるため、殻高 1.5 ± 0.3 mm のイワガキ稚貝が付着した採苗器（ホタテ殻）を、前述の網生管内の水深0.1m層に2連垂下し、1連は太陽光を遮光する目的で採苗器の直上にポリエステル製青色バケツの蓋を取り付けた（以下、遮光区）。他の1連には何も遮光物を取り付けなかった（以下、対照区）（Fig. 2）。実験期間は2001年8月10日から9月6日までとした。遮光区の採苗器に付着していた供試貝数は、採苗器上面が111個、下面が111個の合計222個であった。対照区では、上面が71個、下面が86個の合計157個であった。実験終了時に、遮光区および対照区の採苗器を取り上げ

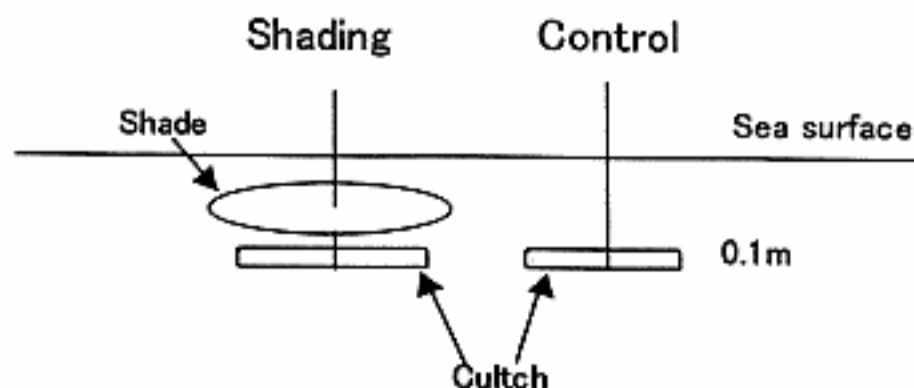


Fig. 2. Shading system applied to experiment III.

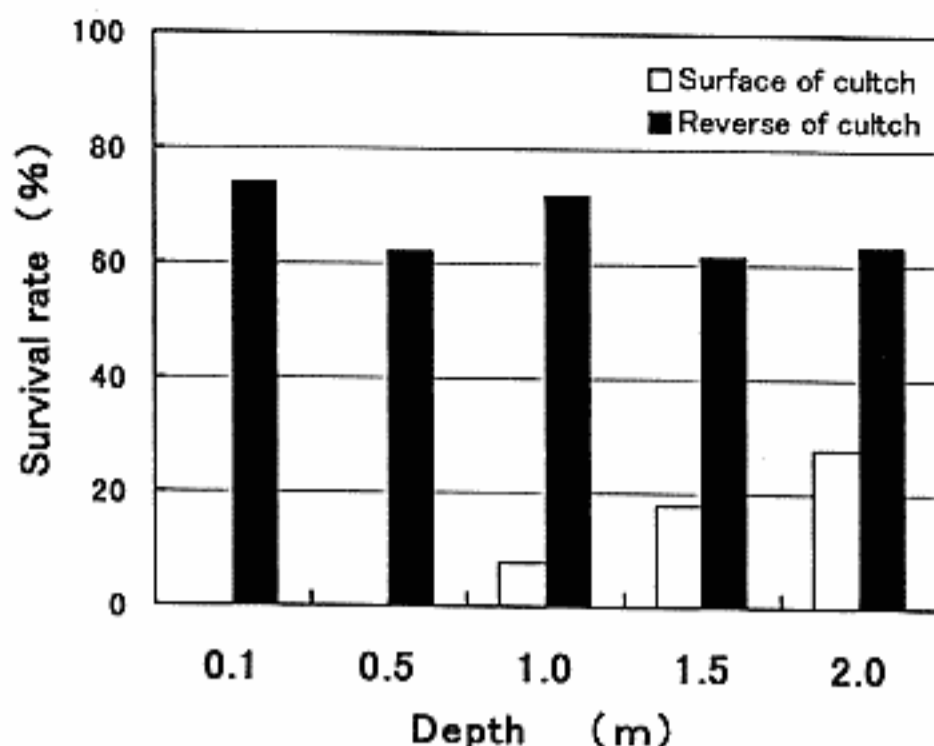


Fig. 3. Survival rate of spat of "Iwagaki" Oyster *Crassostrea nippona* at each depth after a month in experiment I. Spats at initial size: 1.5 ± 0.3 mm in shell height (mean \pm S.D.).

て、採苗器の上面および下面に生残している供試貝を計数して生残率を求めた。

結果

実験Ⅰ 実験終了時における供試貝の生残率を Fig. 3 に示した。採苗器上面に付着した供試貝の生残率は、水深0.1および0.5mが0.0%、1.0mが7.7%、1.5mが18.0%、そして2.0mが27.6%であった。供試貝の生残率は飼育水深が浅くなるほど低くなる傾向を示し、水深0.5m以浅では供試貝の生残は見られなかった。一方、採苗器の下面に付着していた供試貝の生残率は、水深0.1mが74.0%、0.5mが62.2%、1.0mが72.0%、1.5mが62.4%および2.0mが63.2%と各水深とも、ほぼ一定の範囲の値を示し、採苗器上面の場合とは異なって、飼育水深が浅くなるほど生残率が低下する傾向は認められなかった。また、採苗器上面と下面の供試貝の生残を比較すると、その値は上面では、0.0~27.6%、下面の場合は62.2~74.0%であり、後者の方が前者より明らかに高い値を示した。

実験Ⅱ 実験終了時における供試貝の生残率を Fig. 4 に示した。採苗器上面に付着した供試貝の生残率は、水深0.1mが87.0%、0.5mが86.6%、1.0mが88.9%、1.5mが56.8%および2.0mが80.4%であり、水深1.5mを除いて生残率は80%以上の値を示した。また、採苗器下面に付着した供試貝の生残率は、水深0.1mが75.5%、0.5mが58.7%、1.0mが68.1%、1.5mが51.2%および2.0mが77.4%であり、上面の場合と比較して相対的に低い

値ではあるが、それらの生残率は50%以上の値を示した。本実験においては、採苗器の上・下面とも供試貝と飼育水深との間には実験Ⅰの上面の場合に見られたような、飼育水深が浅くなるほど生残率が低下する傾向は認められなかった。

実験Ⅲ 実験終了時における供試貝の生残率を Fig. 5 に示した。遮光区における供試貝の生残率は、採苗器上面で94.4%、下面で92.4%と高く、上面と下面との差はほとんどなかった。一方、太陽光を遮光しなかった対照区における供試貝の生残率は、上面では0.9%と著しく低いものの、下面では96.0%と遮光区と同様、高い値を示した。

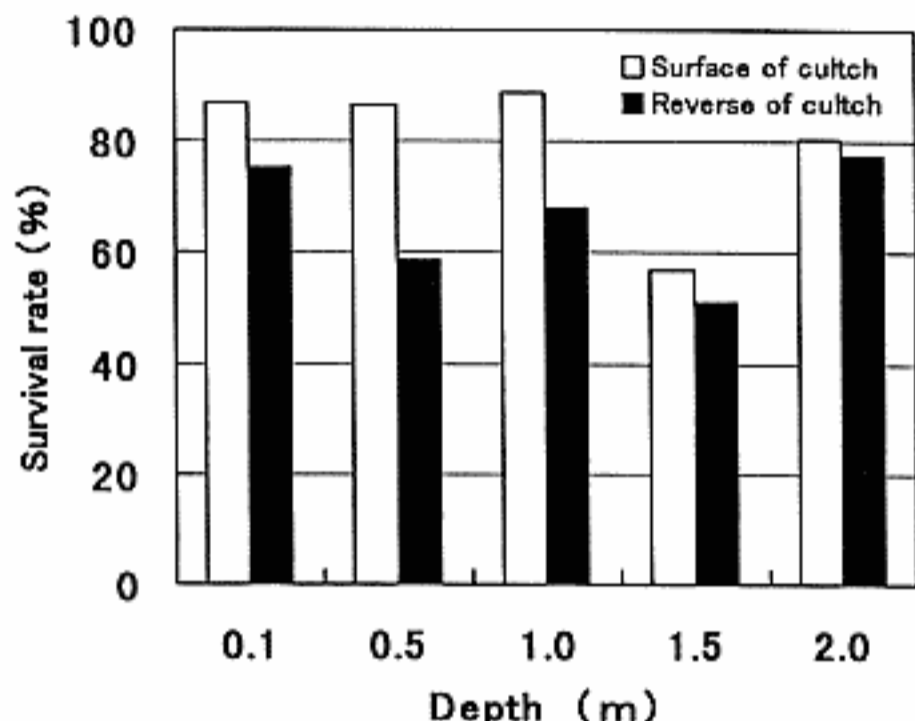


Fig. 4. Survival rate of spats of "Iwagaki" Oyster *Crassostrea nippona* at each depth after a month in experiment II. Spats at initial size: 6.5 ± 1.3 mm in shell height (mean \pm S.D.).

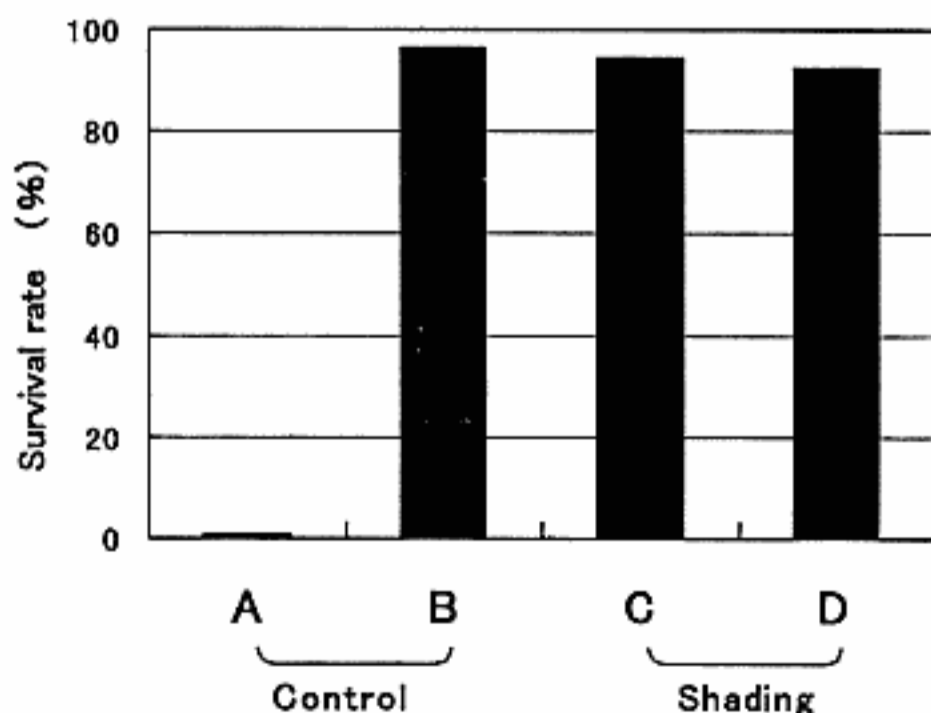


Fig. 5. Survival rates of spats of "Iwagaki" Oyster *Crassostrea nippona* after a month in experiment III. A (surface of cultch); B (reverse of cultch); C (surface of cultch); D (reverse of cultch).

考察

屋内で種苗生産したイワガキ稚貝を屋外の海面に沖出しするサイズは、平均殻高 2.0 mm 前後が適当であるとされており (藤原, 1997), 今回の実験ⅠおよびⅢに用いた殻高 1.5 ± 0.3 mm のイワガキ稚貝は沖出しサイズのものである。実験Ⅰでは少なくとも飼育水深が 2 m までは採苗器の上面に付着した貝の生残率が下面のそれに比べ著しく低下することが確認された (Fig. 3)。さらに、同サイズのイワガキ稚貝を用いた実験Ⅲでは、遮光区の上・下面および対照区の下面に付着した貝の生残率が92%以上の高い生残率であったことに対し、対照区の上面に付着していた貝の生残率が0.9%と著しく低かった。したがって、今回の実験ⅠおよびⅢの結果から、沖出しサイズのイワガキ稚貝の生残に太陽光が大きな影響を与えているものと推察される。

地上に到達する太陽光には赤外線、可視光線および紫外線が含まれ、さらに、紫外線の中には波長の長い紫外線A (以下, UVA) と波長の短い紫外線B (以下, UVB) が含まれるが、特にこの UVB は、生物の遺伝子 DNA に大きな損傷を与え、生物に致命的な影響を与えるとされている (菅原・野津, 1998)。さらに、海水中での UVB 量は水深と共に減少するが、水深約 25 m までも検出されることから、オゾン層の減少によって増加する UVB 量が表層に分布する動植物プランクトンへ与える影響が危惧されている (菅原・野津, 1998)。一方、沖出しサイズのイワガキ稚貝 (殻高 1~2 mm) の貝殻は、ほぼ透明ないしは薄い白色で、殻内の軟体部が透けて見えるところから、軟体部が UVB の影響を受けやすいのではないかと考えられる。したがって、今回の実験ⅠおよびⅢ (対照区) で、2 m 以浅で飼育された供試貝のうち、採苗器上面に付着したものに関しては、この UVB の影響を強く受けたのではないかと推察される。

これに対して、実験Ⅱで用いた平均殻高 6.5 mm のイワガキ稚貝の場合は、各水深とも採苗器上面に付着したものであっても著しい減耗はなかった。これらの供試貝は、沖出し飼育後 1 ヶ月を経過したものであり、この間の成長にともない軟体部が石灰化した殻質層に被われたために UVB が殻内の軟体部まで透過できなくなったことが、供試貝の生残率の低下を妨げたのではないかと推察される。

以上のことから、沖出しサイズのイワガキ稚貝の生残に太陽光が大きく関与していることが明らかとなり、その影響は水深 2 m まで及ぶものと考えられる。したがって、殻高 1~2 mm のイワガキ稚貝の沖出し飼育を行う場合には、少なくとも 2 m よりも深い水深で行う必要がある。

また、水深 2 m 以浅で沖出し飼育を行う場合には、約 1 ヶ月間（少なくとも殻高 6.5 mm まで）を遮光幕等で上面を被い、太陽光を防ぐようにすれば高い生残が期待できる。

日本沿岸各地におけるイワガキの生息水深は、干潮線下水深 20 m 以浅とされており（菅原・小金沢，1995），主産県での漁獲水深は秋田県で水深 1～20 m，山形県で水深 7～8 m，鳥取県で水深 5～20 m であり（岸本，1997），また京都府では水深 1～3 m（道家ら，1998）である。このように、イワガキの主漁場は水深 1 m 以浅には形成されていない。この漁場形成の制限要因の 1 つとして、今回明らかになった太陽光の影響による付着直後のイワガキ稚貝の生残率低下があるのではないかと考えられる。

文献

田中 雅幸・藤原 正夢，2000. イワガキ稚貝に対するヒラムシの捕食について. 京都海セ研報，22：6-9.

藤原 正夢，1998. イワガキの効率的な採苗技術開発—通気時間と幼生収容数の検討—. 京都海セ研報，20：8-12.

藤原 正夢，1997. イワガキの沖出し方法の検討（短報）. 京都海セ研報，19：73-75.

菅原 努・野津 敬一，1998. 太陽紫外線と健康—なぜ太陽紫外線は有害なのか？—. pp. 124, 裳華房，東京.

菅原 義雄・小金沢 昭光，1995. イワガキの生態と増養殖の可能性. カキ・ホタテ・アワビ—生産技術と関連研究領域—. 恒星社厚生閣，東京，11-16.

道家 章生・宗清 正廣・辻 秀二・井谷 匡志，1998. 若狭湾西部海域におけるイワガキの生殖周期. 栽培技研，26(2)：91-98.

岸本 好博，1997. イワガキに関する既往知見の整理. 日本海の水産資源に関する研究成果集，日本海ブロック水産業関係試験研究推進会議.

Synopsis

Effects of Sunlight on Survival Rate of Spats of "Iwagaki" Oyster *Crassostrea nippona*

Masayuki TANAKA, Masamu FUJIWARA and Mitsuo OKABE

Some experiments were conducted in order to clarify effects of the sunlight on survival rate of spats of "Iwagaki" oyster *Crassostrea nippona*. Hanging culture system was applied to the experiments. The spats of 1.5 and 6.5 mm in shell height (SH) adhered to cultches were hanged in the sea at five layers ranged from 0.1 to 2.0 m depths.

In the case of the spats of 1.5 mm SH which shells were well transparent, survival rates of the spats adhered to surface of cultches decreased as depth getting shallower and were 0% at 0.1 and 0.5 m depths after one month. On the other hand, survival rates of the spats adhered to surface of cultches and covered by some shades were high as the same as the rate of the spats adhered to reverse of the cultches.

In the case of the spats of 6.5 mm SH which already had hard shells, survival rates of the spats adhered to both surface and reverse of cultches showed high values at all the layers.

These results suggest that the sunlight, perhaps ultraviolet rays B, affects survival rates of the spats hanged at shallow layers in their early culture stage and shadings will improve the survival rates.