

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3669968号  
(P3669968)

(45) 発行日 平成17年7月13日(2005.7.13)

(24) 登録日 平成17年4月22日(2005.4.22)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

F I

A O 1 K 61/00

A O 1 K 61/00

J

A O 1 K 63/00

A O 1 K 63/00

C

請求項の数 8 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2002-82377 (P2002-82377)  
 (22) 出願日 平成14年3月25日(2002.3.25)  
 (65) 公開番号 特開2003-274793 (P2003-274793A)  
 (43) 公開日 平成15年9月30日(2003.9.30)  
 審査請求日 平成14年3月25日(2002.3.25)

(73) 特許権者 593022021  
 山形県  
 山形県山形市松波2丁目8番1号  
 (74) 代理人 100090941  
 弁理士 藤野 清也  
 (74) 代理人 100113837  
 弁理士 吉見 京子  
 (74) 代理人 100076244  
 弁理士 藤野 清規  
 (72) 発明者 本登 涉  
 山形県鶴岡市大部町6番2号 鶴岡第6号  
 職員アパート402号  
 (72) 発明者 井口 雅陽  
 山形県鶴岡市東新斎町11番60-7号

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 蟹類の養殖装置及びその使用方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

蟹類の成長サイズに合わせて、蟹類の甲長と甲幅よりも大きい内径と長さを有する管状構造物に取り替えていく養殖方法に使用する装置であって、両端又はその近傍のいずれか2箇所に開口部を設けてあり、蟹類の甲長の1.3～3倍のサイズの内径を有すると共に内径と長さのサイズ比を内径1に対して長さ2～5倍の大きさにしてある管状構造物を3本以上集積してなる管状構造物集積体を水流のある水槽内に各管状構造物の開口部を水流に向けて一体的に配置してある蟹類の養殖装置。

【請求項2】

管状構造物集積体を、水槽内に水平に設置してある請求項1に記載の蟹類の養殖装置。 10

【請求項3】

管状構造物集積体を、水槽内で水流又は蟹類の動きによって変動しないように安定的に配置してある請求項1又は2に記載の蟹類の養殖装置。

【請求項4】

管状構造物集積体が、並列に並べた3本以上の管状構造物の上にさらに管状構造物を段積みしてなるものである請求項1から3のいずれかに記載の蟹類の養殖装置。

【請求項5】

2セット以上の管状構造物集積体を、蟹類がそれぞれの外周を運動できるように空間を設けて配置してある請求項1から4のいずれかに記載の蟹類の養殖装置。

【請求項6】

2 セット以上の管状構造物集積体を、蟹類の甲長の 0.5 ～ 5 倍の空間を設けて配置してある請求項 5 に記載の蟹類の養殖装置。

【請求項 7】

請求項 1 から 6 のいずれかに記載の養殖装置を使用し、管状構造物を、蟹類の成長に伴い、大きいサイズのものに逐次取り替えていく蟹類の養殖方法。

【請求項 8】

あらかじめ蟹類の成長サイズを予測して、内径が蟹類の甲長の 1.3 ～ 3 倍、長さが蟹類の甲幅の 2 ～ 5 倍のサイズの管状構造物を常時用いるように大きいサイズの管状構造物に取り替えていく請求項 7 に記載の蟹類の養殖方法。

【発明の詳細な説明】

10

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、蟹類の養殖装置及びその使用方法に関する。詳しくは、蟹類を養殖するための新規な装置とその装置を用いて蟹類を養殖する新規な方法に関する。さらに詳しくは、海水中、汽水中又は淡水中に生息する蟹類を飼育ないし養殖する際に発生する「共食い」等に起因する生存数の低下を防止し、かつ、脚部欠損の蟹類の増加を防止するための蟹類の養殖装置及びその装置を使用する蟹類の養殖方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

蟹類のほとんどは、外敵生物や同種の蟹類から身を守るため、日中は潜砂したり、岩陰に身を潜めているが、夜間は餌を求めて行動する性質を有する。

20

【0003】

蟹類は、脱皮によって成長する動物であり、稚ガニから親ガニに成長するまでに数回から 20 回前後（通常は 15 回程度）の脱皮を繰り返す。脱皮直後の新生体は、甲羅及び脚部が軟甲であるため、砂底に潜ることができない。この脱皮直後の軟甲個体が同種の蟹類又は外敵に遭遇すると、攻撃されて、共食い死又は斃死する。これが、蟹類の養殖時の生存数や生存歩留りを低下させている大きな原因である。したがって、蟹類の大量生産ペースでの養殖技術は、いまだ確立されていない。

【0004】

蟹類の共食い死や斃死による生存数の低下を防止する技術として、以下に示すような発明が公開されているが、いまだ大量生産ペースでの蟹類の養殖に用いるには十分ではない。

30

(1) 特公昭 51 - 45504 号公報によれば、部分的に扁平状に狭窄されている複数個の管状部材よりなる甲殻類用の水中人造魚礁が提案されているが、このような人造魚礁では、管状部材のサイズが蟹類には不适当であり、また、管状部材が 1 種類であるため、蟹類が成長するにしたがって脱皮できなくなり、結果として成長が阻害されてしまう。

(2) 特開平 8 - 80138 号公報によれば、浮板部材に区分け棒を甲殻類が位置できる間隔をおいて多数垂下して取り付けとなる養殖具が提案されている。しかし、この養殖具を蟹類に応用した場合、蟹類どうしの接触が多くなり、結果として共食い死を削減できない。

40

(3) 特公昭 61 - 49931 号公報によれば、石灰質材で構成した多数の洞穴状穴を有する生棲場を用いて稚仔を生育して成熟ヤシガニとするヤシガニの養殖方法が提案されている。しかし、この養殖方法では、洞穴状の穴の大きさが 1 種類であるため、ヤシガニが十分に成熟できない。また、洞穴状の穴の大きさが不適切なときは、共食い死を大幅には削減できない。

(4) 特公平 7 - 95905 号公報によれば、切断された複数の塩ビパイプを三角柱状に接着・集積し、同パイプの内部のシェルター（空洞部）が蟹類をその内に収容する空間を形成し、塩ビパイプの一方の側の空洞開口端に蟹類が外部と出入りできない大きさの開口を形成する網が接着された蟹類飼育装置が提案されている。しかし、この飼育装置では、蟹類が出入りできる開口が 1 個であるため、2 匹目の蟹がパイプ内に入ったとき、最初の蟹

50

類は逃げる事ができず、共食いを削減できない。また、この飼育装置は、連続して配置した場合、蟹類の出入りできる隙間がなくなり、多数の蟹類を収容できないばかりか、成長を妨げ、共食いを防止できない。

さらに加えて、従来の養殖方法では、出荷時の親ガニのサイズに大きな分布が生じてしまい、出荷時に分別しなければならず、結果として出荷数が生存数に比べてさらに減少してしまうので、結局のところ、蟹類の養殖事業は経済的に成り立たないとされている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

このような状況に鑑み、本発明は、稚ガニから市場に出荷できるサイズの親ガニに至るまでの養殖期間中における共食い死や斃死による蟹類の生存数の減少を効果的に防止するための蟹類の養殖装置及びその装置を用いて効果的に蟹類を養殖する方法を提供することを課題とする。

10

【0006】

【課題を解決するための手段】

上記の課題を達成するための、本発明のうち請求項1に記載の発明は、蟹類の成長サイズに合わせて、蟹類の甲長と甲幅よりも大きい内径と長さを有する管状構造物に取り替えていく養殖方法に使用する装置であって、両端又はその近傍のいずれか2箇所に開口部を設けてあり、蟹類の甲長の1.3～3倍のサイズの内径を有すると共に内径と長さのサイズ比を内径1に対して長さ2～5倍の大きさにしてある管状構造物を3本以上集積してなる管状構造物集積体を水流のある水槽内に管状構造物の開口部を水流に向けて一体的に配置してある蟹類の養殖装置である。

20

【0007】

また、本発明のうち請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の養殖装置において、管状構造物集積体を、水槽内に水平に配置してある蟹類の養殖装置である。

【0008】

また、請求項3に記載の発明は、請求項1又は2のいずれかに記載の養殖装置において、管状構造物集積体を、水槽内で水流又は蟹類の動きによって変動しないように安定的に配置してある蟹類の養殖装置である。

【0009】

また、請求項4に記載の発明は、請求項1から3のいずれかに記載の養殖装置において、管状構造物集積体が、並列に並べた3本以上の管状構造物の上にさらに管状構造物を段積みしたものである蟹類の養殖装置である。

30

【0010】

さらに、請求項5に記載の発明は、請求項1から4のいずれかに記載の養殖装置において、2セット以上の管状構造物集積体を、蟹類がそれぞれの外周を運動できるような空間を設けて配置してある蟹類の養殖装置である。

【0011】

さらに、請求項6に記載する発明は、請求項5に記載の養殖装置において、2セット以上の管状構造物集積体を、蟹類の甲長の0.5～5倍の空間を設けて配置してある蟹類の養殖装置である。

40

【0012】

本発明のうち請求項7に記載する発明は、請求項1から6のいずれかに記載の養殖装置を使用し、管状構造物を、蟹類の成長に伴い、大きいサイズの管状構造物に逐次取り替えていく蟹類の養殖方法である。

【0013】

また、本発明のうち請求項8に記載する発明は、請求項7に記載の養殖方法において、あらかじめ蟹類の成長サイズを予測して、内径が蟹類の甲長の1.3～3倍、長さが蟹類の甲幅の2～5倍のサイズの管状構造物を常時用いるように、大きいサイズの管状構造物に取り替えていく蟹類の養殖方法である。

【0014】

50

**【発明の実施の形態】**

本発明に係る養殖装置及び養殖方法は、蟹類の種類を問わず、どのような蟹類にも適用できるが、例えば、モクズガニ、ケガニ、ズワイガニ、上海ガニ（中国モクズガニ）、タラバガニ、ハナサキガニ、タイザガニ、ベニズワイガニ、アサヒガニ、シマイシガニ、イバラガニ、ヒラツメガニ、ガザミ、ノコギリガザミ、タイワンガザミ、ジャノメガザミ、イボガザミ、サワガニ、イシガニ、フタホシイシガニ、タカアシガニ、ヤシガニ等を対象にできる。

**【0015】**

まず、本発明の養殖装置に用いる管状構造物について詳しく説明する。

本発明で用いる管状構造物の内径断面は、蟹類が通過できるものであれば、丸形、三角  
形、四角形等の他、どのような形状でも差し支えない。

10

**【0016】**

本発明で用いる管状構造物は、その両端又は両端の近傍に2箇所の開口部を有する。管状構造物の開口部が1箇所であると、1匹目の蟹類が脱皮した直後に2匹目の蟹類が進入して来たとすると、1匹目の蟹類は共食い死又は斃死させられかねないので、好ましくない。このため、蟹類が出入りできる開口部は、少なくとも2箇所は必要であるが、2箇所よりも多いと、出荷等に際して管状構造物を取り上げたとき、管状構造物内の蟹類が離れにくくなり、取り出しに苦労するので好ましくない。すなわち、管状構造物の開口部は、その両端又はその近傍のいずれか2箇所に設けるのがよい。

**【0017】**

20

本発明で用いる管状構造物の内径は、少なくとも蟹類が通過可能の大きさであればよいが、具体的には、蟹類の甲長の1.3～3倍程度、好ましくは1.5～2.5倍程度、さらに好ましくは1.7～2倍程度であればよい。なお、甲長とは、蟹類の甲羅の縦の長さを示す。管状構造物の内径が蟹類の甲長の1.3倍未満では、脱皮して脱皮前の1.3倍程度の大きさになった蟹類が管状構造物に入れず、露出するため、他の蟹類との接触が発生し、脚部等の欠損の原因となりやすいので好ましくない。

また、本発明では、各管状構造物の内径と長さのサイズ比を、内径1に対して長さ2～5の大きさにするのが好ましい。その理由は、通常、蟹類は、甲長に対して脚部を含めた全幅が2～5倍であるため、蟹類が個体全体を隠すには、その程度の大きさが必要になるからである。

30

**【0018】**

本発明で用いる管状構造物は、材質を特に限定するものではないが、熱可塑性樹脂組成物ないし熱硬化性樹脂組成物等の、表面が円滑な素材で形成したものを使用するのが好ましい。現在その廃棄が問題となっているペットボトルの両端を切断してパイプ状にしたものを使用することも可能である。管状構造物の素材として熱可塑性樹脂組成物や熱硬化性樹脂組成物が好ましい理由は、これらの素材のものであれば、管状構造物を取り上げたとき、振るだけで、管状構造物内の蟹類を容易に脱落させることができるからである。すなわち、このような円滑な素材のものであれば、出荷等に際して、管状構造物を取り上げて振るだけで出荷個体である蟹類が容易に剥離されて、水槽の排水口から飼育水と共に排出されるので、これをタモアミ等で受けることにより一網打尽にできるため、取り上げの労力を軽減できる。なお、管状構造物はガラス製でもよいが、金属製のものは、金属イオンが発生するので、あまり好ましくない。

40

**【0019】**

本発明で用いる管状構造物は、透明なものでも不透明なものでもよく、また、内面の色彩の有無は問わない。

管状構造物の素材として、比重の小さいものを使用する際には、錘として充填剤等を隙間に注入することによって水中でも安定化し得る。なお、開口部の一方又は両方に網等を張ることは、飼育水中での藻の発生から目詰まりを誘因させる結果、水流を滞らせ、飼育水の水質の悪化を招き、水質に敏感な種類の蟹類では減耗の要因となり得るので、避けるべきである。

50

もともと環境浄化力のある甲殻類の出す排出物は、水質を改善することがあっても汚濁することはなく、環境にも配慮される。

【0020】

本発明で用いる管状構造物は、これを3本以上集積して管状構造物集積体を形成し、その管状構造物集積体を水槽内に水平に設置することにより、各部に十分に餌を行き渡らせることができる。なお、管状構造物を垂直に設置した場合は、餌が底の部分に沈殿し、それを捕食しようと蟹類が底部に集中するため共食いは防げない。

また、管状構造物集積体は、できるだけ水平に設置することが望ましいが、水槽の底面に対して45度以内であれば傾いた状態で設置しても使用に差し支えない。しかし、45度を越えて傾けて設置すると、蟹類が落ちつかず、頻繁に移動するようになり、他の蟹類との接触が多くなるので共食いが発生しやすくなる。また、蟹類が落ちつかなくなるので脱皮がおこなわれにくくなり、成長も遅くなってしまうことが多い。

【0021】

次に、本発明の蟹類の養殖装置について説明する。

本発明の蟹類の養殖装置では、3本以上の管状構造物、すなわち、少なくとも3本から数十本の管状構造物を集積して管状構造物集積体を形成し、これを水の流れがある水槽内に一体的に配置する。ここで「集積して一体的に配置する」とは、図1に示すように、3本から数十本の管状構造物を向きを揃えて並置するか又は並置したものを数段に積み重ねて全体として一体性を有する構造物に形成することをいう。このように管状構造物を管状構造物集積体として一体的に配置することにより、各管状構造物が水中で水流や蟹類の力で変動することなく、安定に設置されるので、健全な脱皮を可能にし、脱皮不全による蟹類の消耗を防止することが可能になる。

【0022】

また、管状構造物どうしは、管状構造物集積体としての形が崩れないように、できるだけ隙間を空けないように配置することが好ましい。なお、形状が崩れないのであれば、図3に示すように、2段目より上方の段では、例えば、1本ずつ間隔を空けるようにして管状構造物を段積みしても差し支えない。図3のような形状に管状構造物を集積し段積みすると、管状構造物集積体を軽量化でき、コストも削減できる。

【0023】

本発明の蟹類の養殖装置では、管状構造物集積体を各集積体を各管状構造物の開口部を水流に向けて水槽内に一体的に配置するが、管状構造物集積体は、水槽の内壁との間に蟹類が自由に運動できる空間を設けるように配置すると、蟹類の遡上行動や遊泳行動等の生態的移動や行動を効率よく連続的な運動に変換できるので都合がよい。すなわち、管状構造物集積体をこのように外周に空間を設けて水槽内に配置すると、蟹類を1尾ずつ隔離して飼育する水槽に比べて、蟹類が各管状構造物内及び各管状構造物間を自由に行き来できるようになり、蟹類どうしが接触してもすみやかに離脱することが可能となり、共食いや脚部の欠損を大幅に防止できる。

【0024】

また、大型の養殖装置の場合は、図2に示すように、管状構造物集積体の複数セット（図2では2セット）を水槽内に設置することが好ましい。この場合、それぞれのセットとセットの間隔は、蟹類の甲長の0.5～5倍、好ましくは1～3倍、さらに好ましくは1.5～2倍の空間を設けて配置するのが好ましい。管状構造物集積体の各セットをこのように間隔を空けて不連続的に配置すると、蟹類が1箇所集合することを回避でき、管状構造物の一方の開口部から他の蟹類が進入してきても、すぐ逃避し、別のセットの穴への移動が可能となるので、接触による共食いや脚部欠損等を効率よく防止できる。

【0025】

本発明の蟹類の養殖装置は、それを構成する各管状構造物が開口部を2箇所有することにより、水槽内を蟹類が自由に行き来できるため、蟹類が餌を十分かつ有効に消費できる。さらに蟹類が活発に運動できることにより、ストレスが少なくなって蟹類の肉質を向上できる。

10

20

30

40

50

**【 0 0 2 6 】**

本発明の養殖装置に用いる水槽は、蟹類が壁面を上がれないような材質にするか又は水槽上部に返しを備えるかもしくは蓋等を取り付けて、蟹類の逃亡を防ぐことができる構造であることが必要である。水槽の形状は、水槽内部に水の流れを作るため、楕円形が望ましい。円形的水槽では水の流れができるものの、管状構造物を効率的に配置するには好ましくない。なお、水槽の容量は格別に制限はないが、蟹類の収容尾数は水槽の容量により決定される。

水槽の深さは、管状構造物の高さよりも深いことが必要である。

**【 0 0 2 7 】**

次に、上記の養殖装置を用いる蟹類の養殖方法について説明する。

10

本発明においては、蟹類の種類にもよるが、飼育水槽の水温は5～30に維持するのが好ましく、10～25であればさらに好ましい。なお、30以上では斃死する個体が発生することがある。また、5未満では蟹類の活動が鈍くなり、摂餌しなくなり、その結果、成長の停滞を来すことがある。

**【 0 0 2 8 】**

脱皮したての蟹類は、軟らかいうちに水をたくさん飲み、体表からも水分を吸収して体液の圧力を高めて大きくなる。通常、脱皮後はこの行動により脱皮前よりも1.3倍程度の大きさになる。したがって、あらかじめ蟹類の成長を予測して、適宜に適合するサイズの管状構造物に入れ替えて配置しないと、蟹類の成長を妨げることになりかねない。

実務的には、例えば、1箇月ごとに蟹類の大きさを測定し、そのデータ等に基づいて蟹類の成長サイズを予測し、必要に応じて管状構造物のサイズを逐次大きなものに変更するとよい。すなわち、少なくとも1箇月ごとに蟹類のサイズを計測し、蟹類の成長に合わせて管状構造物のサイズと収容密度を変更していく方法を採用することが好ましい。

20

**【 0 0 2 9 】**

共食い等による蟹類の減耗を防ぐには、蟹類どうしの接触を防ぐことは勿論、脱皮時期の同調をはかり、蟹類の個体の大きさのばらつきを少なくすることが肝要である。そのためには、あらかじめ蟹類の成長に適合したサイズの管状構造物からなる管状構造物集積体を飼育水槽に配置することにより、脱皮成長の時期を同調させることが好ましい。

**【 0 0 3 0 】**

蟹類の共食いによる減耗と活発な遡上行動は、甲幅が6mm以上のサイズから始まり、甲幅10mmを越えると共食いは激しくなる。なお、甲幅とは、蟹類の甲羅の横の長さを示す。

30

**【 0 0 3 1 】**

養殖装置として、水槽内に管状構造物集積体を配置しても、脱皮のときに捕食とは関係なく、ただ殺されることがしばしば観察される。しかも、小型の蟹類が大型の蟹類に襲われるだけでなく、脱皮直後の大型の蟹類が小型の蟹類に襲われることもある。この現象は、管状構造物のサイズが蟹類の個体サイズより小さいときに起こりやすい。また、サイズの異なる管状構造物集積体の複数セットを同時に配置するか、或いはサイズの異なる管状構造物（例えば、倍数サイズの管状構造物）を段積みして管状構造物集積体として配置しても、蟹類の生残数は少なく、大きさもばらつくことが多い。したがって、あらかじめ目

40

**【 0 0 3 2 】**

本発明においては、蟹類は流水で養殖する必要がある。流水で飼育することにより、水質が安定し、餌を管状構造物の各内部に行き渡らせることができる。餌は、市販の配合飼料が望ましいが、一部に食品廃棄物の利用が可能である。すなわち、餌の一部の種類に漁協市場等から廃棄される魚肉や内蔵物が利用できる。

なお、給餌は、毎日おこなう必要はない。1～2日置きで十分である。餌は飽食量を与え、また、エアレーションを強めにおこない、エアが管状構造物内に行き渡るようにする。

**【 0 0 3 3 】****【 実施例 】**

50

以下、本発明を図面に基づき、実施例によってさらに説明する。

図 1 及び図 2 は、本発明で使用する管状構造物集積体の実施例を示す。すなわち、図 1 (イ) は、断面が丸形と四角形の管状構造物をそれぞれ向きを揃えて 3 本ずつ並列に集積して一体的に配置した管状構造物集積体を示し、図 1 (ロ) の左方は、断面丸形の管状構造物を向きを揃えて 6 本並列に集積した管状構造物をさらに 6 段積み上げて一体的に配置し、合計 36 本の管状構造物で構成した管状構造物集積体を示す。また、図 1 (ロ) の右方は、断面四角形の管状構造物を 3 本 × 3 段 = 9 個集積して構成した管状構造物集積体を示す。さらに、図 2 は、図 1 (イ) の左方の 36 本の管状構造物からなる集積体を 2 セット、間隔を空けて配置した状態を示す。また、図 3 は、管状構造物集積体の他の実施例を示し、図 1 (ロ) の左方の管状構造物集積体から 3 段目と 5 段目の管状構造物を各 2 本ずつ欠落させた状態の管状構造物集積体を示す。管状構造物集積体を図 3 のような形状に段積みすると、全体を軽量化でき、コストも抑えることができる。

また、図 4 は、本発明の蟹類の養殖装置の実施例を示す。すなわち、図 4 は、複数本の管状構造物を一体的に集積した管状構造物集積体をレースウェイ形の飼育水槽に配置した養殖装置の説明図 (平面図) である。図 4 において、水流は、矢印で示すように、水槽の周壁にそって循環するようにしてある。

以下、本発明を試験例によってさらに説明する。

#### 【0034】

##### 【試験例 1】

< 管状構造物による飼育試験 >

1998 年に山形県水産試験場において種苗生産されたモクズガニの稚ガニを使用し、飼育水槽としてガラス製 45 cm 水槽 (容量 27 L) に循環濾過水槽とチタンヒーター及びサーモスタット、エアストーンを取り付けた。

試験区として内径 13 mm の塩化ビニール製のパイプを内径の 3 倍である 39 mm の長さに切断したものを横に 14 本並列に接着し、これを縦に 16 段積み重ねたものを管状構造物集積体の 1 セットとして、同形状のものを 3 セット並列にして各セット間を平均甲長の約 4 倍の長さ、すなわち、約 40 mm の間隔を空けて配置した水槽と、対照区として管状構造物集積体を配置しない水槽を用意し、それぞれに稚ガニ 30 尾ずつを収容し、水温を 25 に設定した。この 2 基の水槽で 1999 年 3 月 13 日から 12 月 15 日までの 247 日間、飼育試験を実施した。給餌量は飽食量とし、試験区及び対照区の稚ガニの成長と生残数を 1 箇月ごとに観察した。試験の結果を表 1 に示す。

#### 【0035】

##### 【表 1】

| A. 試験区 (管状構造物集積体を配置した水槽)  |             |            |              |             |
|---------------------------|-------------|------------|--------------|-------------|
| 経過日数<br>(days)            | 生残尾数<br>(尾) | 生残率<br>(%) | 平均甲長<br>(mm) | 平均体重<br>(g) |
| 0                         | 30          | 100        | 10.3         | 0.7         |
| 40                        | 30          | 100        | 11.3         | 0.8         |
| 67                        | 27          | 90         | 12.0         | 1.0         |
| 98                        | 26          | 88         | 12.6         | 1.3         |
| 164                       | 26          | 86         | 13.7         | 1.6         |
| 202                       | 20          | 67         | 14.1         | 1.7         |
| 247                       | 7           | 23         | 15.6         | 3.0         |
| B. 対照区 (管状構造物集積体を配置しない水槽) |             |            |              |             |
| 経過日数<br>(days)            | 生残尾数<br>(尾) | 生残率<br>(%) | 平均甲長<br>(mm) | 平均体重<br>(g) |
| 0                         | 30          | 100        | 9.7          | 0.6         |
| 40                        | 26          | 87         | 9.8          | 0.6         |

|       |     |     |         |       |
|-------|-----|-----|---------|-------|
| 6 7   | 2 6 | 8 7 | 1 1 . 6 | 0 . 9 |
| 9 8   | 2 8 | 8 7 | 1 2 . 3 | 1 . 1 |
| 1 6 4 | 2 2 | 7 3 | 1 2 . 9 | 1 . 3 |
| 2 0 2 | 1 6 | 5 3 | 1 2 . 9 | 1 . 2 |
| 2 4 7 | 1 6 | 5 4 | 1 4 . 4 | 1 . 8 |

### 【 0 0 3 6 】

表 1 に基づいて、試験の結果を考察する。

試験区における稚ガニの成長が対照区に比較して良好であり、また、生残率も試験開始後 40 日間は 100 % であり、管状構造物集積体配置の有効性が認められた。しかし、管状構造物のサイズよりも大きい蟹類が生じ始めると、共食い等による消耗が発生し、247 日後には、試験区の生残率は 23 % で、対照区は 54 % であった。このように、管状構造物集積体の配置によって、一時的に共食いを防ぐことはできるが、蟹類のサイズが管状構造物のサイズ（内径 13 mm）に近くなると、成長が遅くなって、その後、脱皮が始まると共食いにより激しく消耗し、管状構造物のサイズ以上には成長しなかった。このことから、長期間にわたって、より効果的に共食いを防止するには、異なるサイズの管状構造物を用意する必要があると考えられた。

### 【 0 0 3 7 】

#### 【 試験例 2 】

< 種々のサイズの管状構造物を用いた飼育試験 >

あらかじめ各種サイズの管状構造物を配置しておけば、小さい蟹類は小さい管状構造物に潜穴し、大きい蟹類は大きい管状構造物に潜穴するため、共食いを防ぎ、成長が期待されるのではないかと考えて、以下の試験をおこなった。

1998 年に山形県水産試験場において種苗生産されたモクズガニの稚ガニを使用し、飼育水槽として F R P 製 500 L 水槽（容量 300 L）に、以下に示すサイズの異なる 6 段階の塩化ビニール製管状構造物集積体の 6 セット（A ~ F）を 1 セットずつ同じ水槽内に配置した。なお、管状構造物の長さは内径の 3 倍とし、各セットは、おおむね横 50 cm、高さ 25 cm とした。また、各セットの間隔は、小さい方の各セットに潜穴すると予想される蟹類の甲長の約 3 倍、すなわち、内径の約 3 倍とした。各水槽に稚ガニを 250 尾ずつ収容し、水温 13 の井戸水を流し、1998 年 11 月 1 日から 2000 年 11 月 24 日までの 754 日間飼育した。給餌量は飽食量とした。試験の結果を表 2 に示す。

A：内径 13 mm・長さ 39 mm・448 本（28 本 × 16 本）

B：内径 16 mm・長さ 48 mm・299 本（23 本 × 13 本）

C：内径 20 mm・長さ 60 mm・209 本（19 本 × 11 本）

D：内径 30 mm・長さ 90 mm・84 本（12 本 × 7 本）

E：内径 40 mm・長さ 120 mm・45 本（9 本 × 5 本）

F：内径 50 mm・長さ 150 mm・28 本（7 本 × 4 本）

### 【 0 0 3 8 】

#### 【 表 2 】

|       | 尾数  | 生残率（%） | 甲長（mm） | 体重（mg） |
|-------|-----|--------|--------|--------|
| 試験開始時 | 250 | 100    | 11.8   | 0.9    |
| 1 年後  | 39  | 16     | 25.9   | 12.0   |

### 【 0 0 3 9 】

表 2 に基づいて、試験の結果を考察する。

1 年後の生残尾数は 39 尾で、生残率は 16 % と低かった。したがって、各種サイズの管状構造物集積体を同時に配置しておくことは、共食いを十分に防止できないことが判った。

また、以上の試験により、管状構造物集積体のない水槽では当然に共食いが発生するが

、サイズの合わない管状構造物集積体では、共食いを防止しにくいことが明らかとなった。

#### 【0040】

#### 【試験例3】

＜管状構造物の入れ替えによる飼育試験＞

以上の結果に基づいて、あらかじめ成長後（脱皮後）の蟹類の個体サイズを予測し、それに適合した内径サイズの管状構造物集積体を配置して、逐次大きいサイズのものに入れ替えていくことにより、蟹類の生残率が高くなることが予想されたため、以下の試験をおこなった。

山形県水産試験場で2000年に種苗生産したモクズガニの稚ガニを使用し、飼育水槽としてガラス製45cm水槽（容量27L）に循環濾過水槽とチタンヒーター及びサーモスタット、エアストーンを取り付けた。

試験区として管状構造物集積体を配置した水槽と、対照区として管状構造物集積体を配置しない水槽を用意し、それぞれに稚ガニ30尾を収容し、水温を20℃に設定した。この2基の水槽で、2000年11月15日から2001年6月8日までの205日間、飼育試験を実施した。試験区の水槽に配置する管状構造物集積体として、以下に示すサイズの異なる5段階の塩化ビニール製管状構造物集積体のセット（A～E）を準備した。なお、各管状構造物の長さは内径の4倍とし、各セットは、おおむね横25cm、高さ25cmとした。また、各セットの間隔は、平均甲長の約5倍とし、並列に設置した。試験の結果を表3に示す。

A：内径16mm・長さ56mm・130本（10本×13本）・3セット

B：内径22mm・長さ88mm・88本（8本×11本）・3セット

C：内径28mm・長さ112mm・48本（6本×8本）・3セット

D：内径36mm・長さ144mm・35本（7本×5本）・3セット

E：内径42mm・長さ168mm・25本（5本×5本）・2セット

#### 【0041】

試験開始時の試験区の蟹類の平均甲長が11.8mmであったので、次の観察日までの約1箇月の間に脱皮成長すると1.3倍の15.3mmになると予想されたので、上記Aの管状構造物集積体を水槽に投入した。給餌量は飽食量とし、試験区と対照区の稚ガニの成長と生残率を1箇月ごとに観察し、1箇月後の成長を予測し、必要に応じて管状構造物を大きいものに交換した。なお、試験区（管状構造物集積体を配置した水槽）では、収容個体の脚部欠損が見られた場合は収容密度を減らし、その場合は対照区（管状構造物集積体を配置しない水槽）についても同数に減らすこととし、それ以下に減耗している場合はそのまま飼育を続けた。また、管状構造物集積体を交換する場合は、それぞれのセット間を管状構造物の内径と同じ長さで並列に配置した。試験の結果を表3に示す。

#### 【0042】

#### 【表3】

| 使用した管状構造物集積体 |           |      |        |     |
|--------------|-----------|------|--------|-----|
| 経過日数         | 集積体サイズ    | セット数 | 1セット穴数 | 穴/尾 |
| 0            | 16(mm)    | 3    | 130    | 13  |
| 23           | 16→22(交換) | 3    | 89     | 9   |
| 51           | 22        | 3    | 89     | 9   |
| 83           | 22→28(交換) | 3    | 48     | 5   |
| 112          | 28→36(交換) | 3    | 35     | 5   |
| 148          | 36        | 3    | 35     | 5   |
| 175          | 36→42(交換) | 2    | 25     | 3   |
| 205          | 42        | 2    | 25     | 3   |

A．試験区（管状構造物集積体を配置した水槽）

| 経過日数<br>(days) | 生残尾数<br>(尾) | 生残率<br>(%) | 平均甲長<br>(mm) | 平均体重<br>(g) |
|----------------|-------------|------------|--------------|-------------|
| 0              | 30          | 100        | 11.8         | 0.9         |
| 23             | 30          | 100        | 14.1         | 1.5         |
| 51             | 30          | 100        | 16.2         | 2.4         |
| 83             | 30          | 100        | 17.0         | 2.8         |
| 112            | 20          | 100        | 18.2         | 3.5         |
| 148            | 20          | 100        | 20.3         | 4.5         |
| 175            | 20          | 100        | 22.9         | 6.7         |
| 205            | 20          | 100        | 22.8         | 7.0         |

10

――――  
B. 対照区 (管状構造物集積体を配置しない水槽)

| 経過日数<br>(days) | 生残尾数<br>(尾) | 生残率<br>(%) | 平均甲長<br>(mm) | 平均体重<br>(g) |
|----------------|-------------|------------|--------------|-------------|
| 0              | 30          | 100        | 11.6         | 0.9         |
| 23             | 22          | 73         | 11.5         | 0.9         |
| 51             | 18          | 60         | 11.5         | 0.9         |
| 83             | 18          | 60         | 11.5         | 0.9         |
| 112            | 16          | 80         | 13.5         | 1.3         |
| 148            | 14          | 70         | 13.4         | 1.4         |
| 175            | 13          | 65         | 13.4         | 1.4         |
| 205            | 10          | 50         | 13.4         | 1.4         |

20

――――  
【0043】

表3に基づいて、試験の方法を説明する。

試験区において、試験開始から23日後の蟹類の平均甲長は14.1mmであったので、1箇月後までに脱皮成長するとこの1.3倍の18.3mmになると予想された。そこで次の交換サイズである管状構造物集積体B (内径22mm) に交換した。

51日後の平均甲長は16.2mmであったので、1箇月後までに脱皮成長するとこの1.3倍の21.1mmになると予想されたので、管状構造物集積体は交換しなかった。

30

83日後の平均甲長は17.0mmであったので、1箇月後までに脱皮成長するとこの1.3倍の22.1mmになると予想されたので、次の交換サイズである管状構造物集積体C (内径28mm) に交換した。

112日後の平均甲長は18.2mmであったので、1箇月後までに脱皮成長するとこの1.3倍の23.7mmになると予想された。ここで管状構造物のサイズは甲長の1.3倍を充たしていたが、甲長が18mmを越えるあたりから蟹類のはさみが発達し、無視できない大きさとなり、これを含めた蟹類の縦の長さが、甲長の1.3倍ほどあることから、これを含めた次の脱皮では、平均甲長の1.7倍 ( $1.3 \times 1.3 = 1.69$ )、すなわち、内径が30.9mmより大きい、次の交換サイズである管状構造物D (内径36mm) に交換した。

40

148日後の平均甲長は20.3mmであったので、1箇月後までに脱皮成長するとこの1.7倍の34.5mm以上の管状構造物が必要であるが、配置してある管状構造物のサイズが内径36mmであったので、交換しなかった。

175日後の平均甲長は22.9mmであったので、1箇月後までに脱皮成長するとこの1.7倍の38.9mm以上の管状構造物が必要であったので、次の交換サイズである管状構造物集積体E (内径42mm) と交換した。

205日後に試験を終了した。このときの生残率は、試験区で100%、対照区で50%であり、これは、管状構造物集積体を入れ替えなかった試験例1の試験区 (202日で67%、247日で23%) に比べても顕著に好ましい成績である。稚ガニの成長についても、約200日後で、甲長が22.8mmとなり、対照区の13.4mmに比べ約1.7倍

50

7 倍の大きさとなった。また、試験開始から対照区では約 1 . 2 倍ほどの成長であったのに対し試験区では約 1 . 9 倍の大きさとなった。

【 0 0 4 4 】

すなわち、あらかじめ成長後（脱皮後）の個体サイズを予測し、それに合った管状構造物集積体を配置し、逐次大きいサイズのものに取り替えていくことにより、蟹生残率が高くなり、しかも成長が早くなる傾向が認められた。

【 0 0 4 5 】

【 発 明 の 効 果 】

以上、詳細に説明するとおり、本発明の蟹類の養殖装置とその装置を用いる蟹類の養殖方法を実施すると、養殖期間中の共食い死や斃死を大幅に減少することができ、しかも、出荷時の親ガニのサイズを揃えることができる。したがって、本発明によって、養殖の蟹類の出荷収量を向上でき、かつ出荷作業に手間がかからなくなるので、蟹類の周年出荷が可能となり、例えば、蟹類を東北地方の冬の有益な特産物として安定して供給できるようになる。また、蟹類の種類によっては、禁漁期が設定されているが、その禁漁期においても周年出荷が可能となる。また、蟹類の種類によっては、養殖の方が天然よりも成長が早いので、本発明によって、養殖事業として蟹類を大量に供給できるようになる。

10

【 図 面 の 簡 単 な 説 明 】

【 図 1 】 本発明で用いる管状構造物集積体の一実施例の説明図

【 図 2 】 本発明で用いる管状構造物集積体の他の実施例の説明図

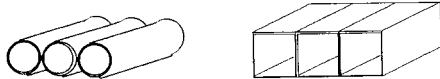
【 図 3 】 本発明で用いる管状構造物集積体のさらに他の実施例の説明図

20

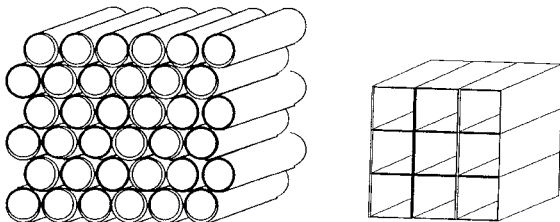
【 図 4 】 本発明の蟹類の養殖装置の一実施例の説明図（平面図）

【 図 1 】

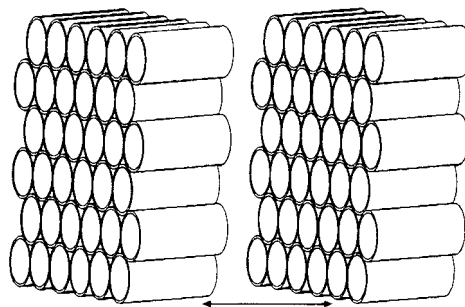
(イ)



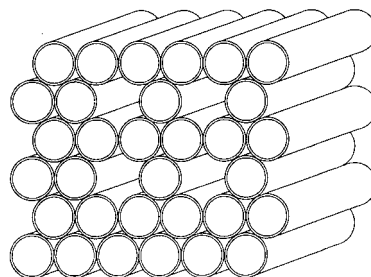
(ロ)



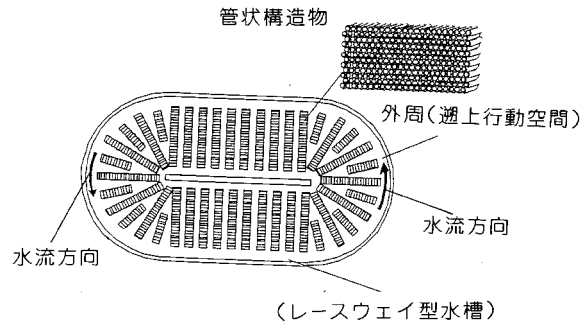
【 図 2 】



【 図 3 】



【図 4】



---

フロントページの続き

審査官 松本 隆彦

(56)参考文献 特開平03-091428(JP,A)  
特公平07-095905(JP,B2)

(58)調査した分野(Int.Cl.<sup>7</sup>, DB名)  
A01K61/00-63/06