

カキを年中食べる（広島のカキ）（2）

目次

1. はじめに
2. 年間を通してカキを旨く食する方法、装置
  - 1) マガキ蓄養装置（特許第4278692号）
  - 2) 三倍体カキ
  - 3) 四倍体カキ（特許第3839842号）
  - 4) カキ類の生産方法（特開平6-105658号） (1)  
— \* — \* — \* — \* — \* — \* — \* — \* — \* — \* — \* — \* — \* — \* — \* —
  - 5) 岩牡蠣の養殖方法（特開平11-32619号）
3. カキについて
  - 1) カキの生態1
  - 2) カキの生態2
  - 3) カキの養殖 (2)  
— \* — \* — \* — \* — \* — \* — \* — \* — \* — \* — \* — \* — \* — \* — \* —

5) 岩牡蠣の養殖方法（特開平11-32619号、中上光）

岩ガキは、マガキと異なり夏期が旬とされるカキである。本発明は、マガキと同様に岩ガキを夏冬旬に食する方法に関する発明である。

この岩ガキは、6～8月が旬とされ、例えば、丹後の海で大きく育った岩牡蠣のホームページ (<http://www.maisui.jp/iwagakipanfu2009.html>) によると、「育成岩がきは7月末、天然岩がきは8月末までの出荷」可能であるとして販売されている。

特開平11-32619号に係る発明は、岩牡蠣の放卵、放精の時期を制御することにより夏冬の二季旬を可能とした岩牡蠣を作製することに特徴がある発明である。

本願の明細書によると、「岩牡蠣は天然物を夏季に人の潜水により漁獲され、産卵期および産卵期前の充実した軟体部を食するもので、わが国の養殖牡蠣の大部分を占める仙台、広島地方等を主産地とする「マガキ」が冬季を旬としているのに対し、夏季を旬とし、殻付重量として200～400gにも達する大きさと豊潤な優れた味覚をもち、いわゆる夏牡蠣として珍重されていた。・・・近年岩牡蠣の人工種苗生産を行い、それによって得られた稚貝による養殖が本発明者等によって始められたが、それも天然物同様夏季を旬としたものであって、天然物、養殖物共冬に成熟充実した岩牡蠣が市場に流通することはなかった。」とされる。

そして、「マガキと岩牡蠣の放卵、放精期を比較した場合、一例として7月下旬から8月上旬にかけて両者殆ど同時期に開始するが、マガキでは9月初旬と短期間で終わる

のに対し、岩牡蠣では10月下旬まで約2か月ほど長期にわたっている・・・このためにマガキは短期間に放卵、放精を終わり透明で痩せた水っぽいいわゆる水ガキ状態を経過してから徐々に身入りが行われ、冬季の旬を迎えられるのである。これに対し岩牡蠣は、放卵、放精期が長期間をわたるため水ガキ状態は当初明瞭には現れず、10月下旬頃と大幅に遅く、痩せた状態が春先まで続くことになる。」とされる。

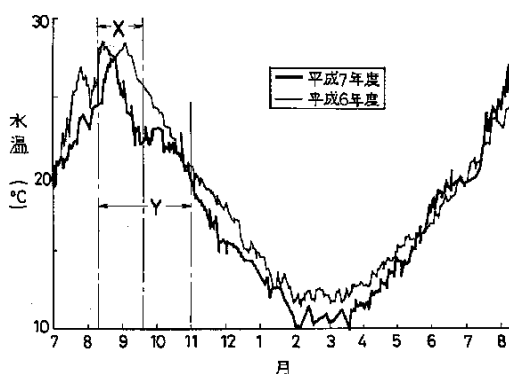
そこで、「岩牡蠣の放卵、放精期を人為的に調整して冬季の返り旬が簡易に得られ、夏冬二季旬を可能とした岩牡蠣の養殖方法」の発明を提供するとある。

すなわち、本願発明は、「海水温度が実質的に最も高いときから下降し始めるときの期間のいずれかの時期まで海水中での養成を継続した養殖岩牡蠣を該海水中から取出して、物理的及び／又は化学的刺激を与えて放卵と放精を促進させた後、再び海水中へ戻して短期間に放卵と放精を完遂させ、その後冬季まで養成を続行して再び軟体部重量を回復充実せしめることにより前記岩牡蠣の冬季旬を作り出すことを特徴とする岩牡蠣の養殖方法。」の発明である。

具体的には、下記図1のYで示す天然及び夏季成熟岩牡蠣の自然放卵、放精期を示す期間のうち海水温がピークを示して下降を始めるXの期間に、カキを海水から取り上げ、物理的又は化学的刺激を与えて放卵又は放精させた後、海水に戻して養殖を続け、翌々年の11月～2月に食に供するカキが提供できるとする発明である。

物理的又は化学的刺激とは、例えば、岩牡蠣を海中より取出して例えば海水より3～6℃高温の雰囲気中に2～3時間曝すこと、なたやハンマーでたたくこと、岩牡蠣をタンク内に入れ手動又は機械的に攪拌すること、セロトニン、ドーパミン等の放卵、放精誘発物質を含む海水中に浸漬すること等であるとされる。

図1



以上、年間を通してカキを旨く食する方法に関する特許について説明した。

上記発明に共通していることは、年間を通してカキを旨く食するにはカキの放卵、放精（生殖現象）をコントロールすることが重要であるということである。

カキの放卵、放精、倍数体カキ等を理解する上で参考になるようなカキの生殖現象に

関する情報を以下にまとめた。

### 3. カキについて

#### 1) カキの生態1

カキの生態について、広島市水産振興センターによると、「かきの種類は多く、世界中で約100種類、日本にも約20種類いますが、広島県をはじめ、日本で養殖されているのはマガキです。日本ではマガキのほかにイタボガキ、ケガキ、スミノエガキ、イワガキなどが比較的知られています。」とされる。

([http://www.suisansc.or.jp/kaki\\_seitai.html](http://www.suisansc.or.jp/kaki_seitai.html))

そして、「かきは、フランスガキのように1つの体に卵と精子を持つもの(雌雄同体)、マガキのように別々に持っているもの(雌雄異体)があります。しかし、マガキのように、今年雄で精子を持っていても、翌年は雌にかわり卵を持つようになり、あるいはその逆の場合もあり、雄と雌が年によってかわることがあります。」とされる。

カキの産卵について、広島県立総合技術研究所 水産海洋技術センターの「カキの生物学」(<http://www2.ocn.ne.jp/%7Ehfes/00maxlist/06kakitop.html>)によると、「かきの産卵期は6月～9月頃で、親貝は一斉に海水中に卵、精子を放出します。受精した卵は翌日には2枚の殻を持ったD型幼生(約0.06mm)に変態し、2週間から3週間浮遊生活をおくった後、0.3mmになると潮間帯の岩などの基質に付着し、そこで、見慣れたかきに成長して一生を過ごします。」とされる。

そして、「かきは10℃になると卵や精子が形成されはじめ、水温が高いほど早く成熟します。積算水温((海水温-10℃)×日数)を求め、積算水温が600℃を超えると受精が可能になります。このことを利用して、人為的に加温した海水中でかきを飼育して、天然より早く受精させることができます。」とされる。

#### 2) カキの生態2

上記特許第3839842号の明細書によると、太平洋カキについて、「太平洋カキは、日本、韓国、及び中国の海域に自然に分布するベントイック(benthic)な海洋二枚貝である。太平洋カキは、微小藻類や小さな有機碎片を主に食するフィルター・フィーダー(filter feeder)である。これは雌雄異体であり、それらの間に受精が起こる。第二次性徴は観察されず、性別は生殖組織の検査によってのみ同定される。卵塊季節の間、この太平洋カキは、その体重の半分以上を配偶子の生成に捧げることもある(Perdue, 1983)。平均的な商業サイズの雌太平洋カキは、5千万から1億の卵を産生する(Quayle, 1988)。」とされる(P3、29～34行)。

上記のように、「太平洋カキは、その体重の半分以上を配偶子の生成に捧げることも

ある」とされ、カキが放卵、放精のために如何に多くのエネルギーを消費しているか知ることができる。

そして、その明細書には、カキの生殖現象、特に減数分裂について以下のように記載されている。

すなわち、「太平洋カキは、クラソストレア(Crassostea)属の全ての種と同様に、20染色体数の二倍体を有する。太平洋カキの成熟卵は、第1の減数分裂前記において阻止される(Lu, 1986)。顕微鏡観察によって、新たに受精した卵の中に10本のシナプス化した四分染色体が見られた。受精または活性化の後、10本の四分染色体は、通常2つの減数分裂を経て2つの極体、即ち、20の二分染色体を含む極体Iと、10染色分体を含む極体IIを放出する。卵母細胞に残った10染色分体は、精細胞からの10染色分体と合体して、二倍体接合子を形成する。」とされる。

すなわち、以下に示す素過程を経て二倍体胚を形成する。

(a) 減数分裂以前に、2組の染色体が倍数化して2組の複製染色体を形成する；複製染色体は動原体内に一緒に保持される。

(b) 受精が卵を活性化して減数分裂を再開する。

(c) 第1の減数分裂によって第1の極体内の複製された染色体の組の全部が脱離される。

(d) 第2の減数分裂で動原体と一緒に保持された残りの染色体が分割される。

(e) 第2の極体内で1組が脱離される。

(f) 卵からの残りの四倍体組と精細胞のそれとが配偶子接合と呼ばれる過程で合体して細胞の二倍体性が回復される。

(g) 染色体の二倍体組を複製し、(h) 分裂して二倍体胚を形成する。

### 3) カキの養殖

広島県のカキの養殖について、特開平10-234248(ト部産業株式会社)の明細書(従来技術の説明欄)に以下のように記載されている。

明細書によると、「カキの養殖方法としては、ホタテ貝の貝殻等からなる付着器を、針金または縄にて連ねて採苗して養殖する筏垂下式、簡易垂下式、延縄式、地蒔式、ひび竹式等がある。これらのカキの養殖方法の中では、筏垂下式が現在もっとも普及している。

この筏垂下式養殖方法は、まず、ホタテ貝の貝殻等の種苗付着器(以下、種付着器と称す)を1.5~3cmの間隔があくように長さ1.5~3cmの竹筒を付着器間に介在させて針金に通し、付着器を1本の針金に20~40個連ねて一垂下連とし、この各垂下連の間隔を20~30cmにして筏から種苗場に吊り下げて採苗する。

次に、採苗された各垂下連を引き揚げて干潟で一定期間抑制し、その後各付着器を分

離し、あらためて針金と竹筒を取り替え、各付着器の間隔を15～30cmにスペーサーで保ちながら、2～11mの針金に約10～40個の付着器が連なるように垂下連を組みかえ、各垂下連の間隔を30～60cmにして干潟及びまたはプランクトンが比較的少なく台風が来ない抑制漁場に筏から吊り下げて養殖する。

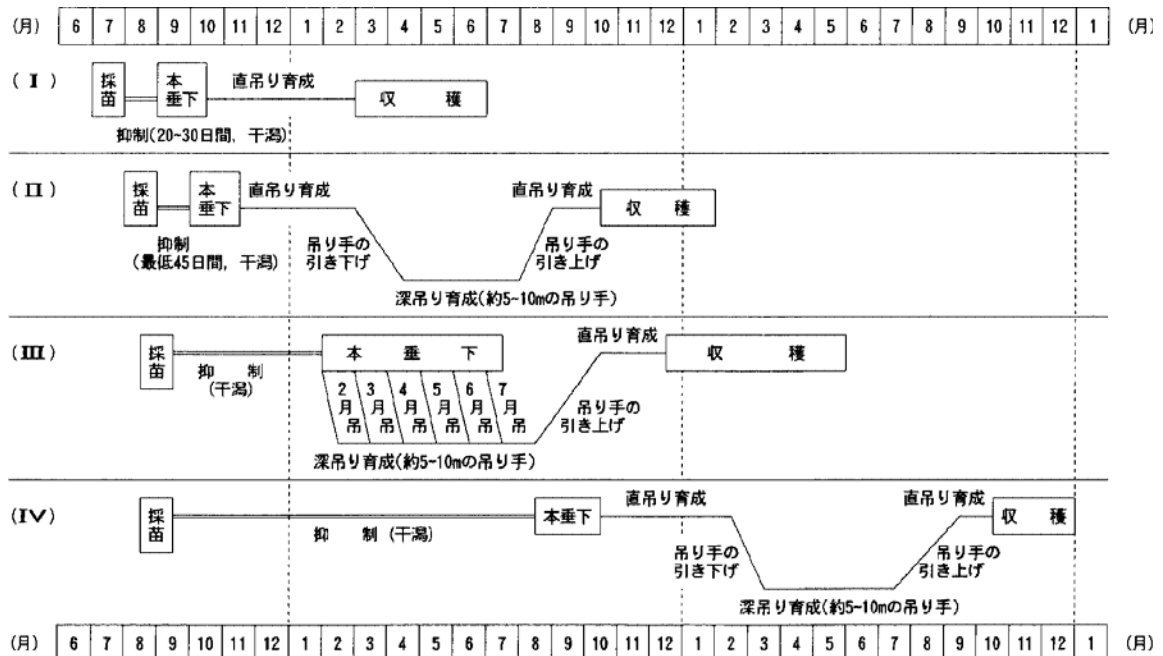
そして、この筏を台風が来る恐れがなくなった時期に、プランクトンが多い近くの身入り漁場へ船で非常にゆっくりとした速度で長時間かけて引っ張って行き、市場へ出荷できるサイズになるまで養殖を行う。」とされる。

カキの養殖においては、「漁場環境、特に身入り漁場での漁場条件が非常に大きな影響を持っていて、採苗から出荷できるサイズに成長するのに1年で良い漁場と2年かかる漁場と3年かかる漁場があって、これらの漁場からとれるカキを、それぞれ1年生カキ、2年生カキ、3年生カキと称しており、現在では大体、1：8：1の割合になっている。

1年生カキを養殖しているのは広島県の一部のみで、その養殖量は日本全体の養殖量の一割弱の量に過ぎない。」とされる。

そして、「広島県において従来から行われているカキ養殖方法の数例」を示すと図2の(I)～(IV)に例示される、とされる。

図2 養殖年数の異なる例のカキの採苗から収穫までの経過



なお、本願発明は、上記1年生カキの増産を図ることを目的とする発明である。本発明は、従来の養殖方法が、「採苗し、筏に吊して育成している垂下連を干潟及び

又は抑制漁場から身入り漁場へ移動するのは、この筏を船で非常にゆっくりとした速度で長時間かけて引っ張る方法しかなく、そのためにせいぜい30Kmくらい離れた距離の身入り漁場しか利用できないのが実情である。また、垂下連を引っ張って同一業者が二県にまたがって水路を移動することを禁じられていた。」という問題を有していることを考慮し、

カキ養殖中において、「カキ殻が長手方向10～20cm、短手方向5～10cmの大きさに成長した段階で、上記垂下連を一旦引き揚げて海路、陸路、空路等を利用」して移動し、プランクトンの豊富な漁場で養殖を行うようにしたことを特徴とする発明である。

以上（2）