

明 細 書

発明の名称：付着期幼生の遊泳または匍匐停止方法

技術分野

[0001] 本発明は、付着生物の付着期幼生の水中での遊泳または匍匐を停止させる方法に関する。

背景技術

[0002] 冷却水として海水を利用する火力発電所や原子力発電所などの発電プラントにおいては、海から海水を取り入れて復水器に供給する取水路や、復水器を通った海水を海へ放出するための放水路の内部に、フジツボ類やイガイ類をはじめとする貝等の海洋生物が付着し易い。海洋生物の付着量が多くなると、冷却水の流路が塞がれて冷却性能が低下するなどの不具合を招くおそれがある。そこで、従来から、次亜塩素酸ナトリウム溶液や二酸化塩素などの塩素系薬剤を冷却水に注入することにより、熱交換水流路への海洋生物の付着を抑制することが行われている（特開平 7-265867 号；特開平 11-376666 号；特開 2005-144212 号；特開 2005-144213 号；特開 2005-144214 号；特許第 3605128 号）。その他の方法として、光触媒を用いた方法（特開平 11-278374 号）やレーザー光を用いた方法（特開 2003-301435 号；特開平 06-218367 号；特開平 08-164384 号）も開発されている。

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0003] 本発明は、付着生物の付着期幼生の水中での遊泳または匍匐を停止させる方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0004] 本発明の一実施形態は、翼形類の付着期幼生の水中での遊泳または匍匐を停止させる方法であって、前記付着期幼生に、400～550 nm、好ましくは 400～440 nm の波長を含む光を照射する工程を含む方法である。

前記光が可視光の一部を含み可視光全域は含まないことが好ましく、レーザー光でないことが好ましい。前記水が海水であってもよい。前記付着生物がイガイ類またはカキ類であってもよく、ムラサキイガイまたはミドリイガイのペディベリジャー幼生またはプランティグレイド幼生であることが好ましい。

発明を実施するための形態

[0005] 本発明の目的、特徴、利点、及びそのアイデアは、本明細書の記載により、当業者には明らかであり、本明細書の記載から、当業者であれば、容易に本発明を再現できる。以下に記載された発明の実施の形態及び具体的に実施例などは、本発明の好ましい実施態様を示すものであり、例示又は説明のために示されているのであって、本発明をそれらに限定するものではない。本明細書で開示されている本発明の意図並びに範囲内で、本明細書の記載に基づき、様々な改変並びに修飾ができることは、当業者にとって明らかである。

[0006] 本発明にかかる、付着生物の付着期幼生の水中での遊泳または匍匐を停止させる方法は、付着期幼生に400～440nmの波長を有する光を照射する工程を含む。これは、付着期幼生に400～440nmの波長を有する光を照射することにより、付着期幼生を閉殻させることができるためである。

[0007] 対象とする付着生物は、初期幼生の間は海中を浮遊しており、付着期幼生になると、適当な付着物に付着して、成体に変態する生物であって、翼形類(Pteriomorphia)、特にイガイ類及びカキ類を例示できる。従って、この方法における水は、海水が好ましいが、特に海水に限定されず、淡水と海水の混合水など、他の濃度の塩水でもよく、淡水でもよい。

[0008] イガイ類とは、イガイ科(Mytilidae)の二枚貝類の総称であり、例えば、ヒバリガイなどのヒバリガイ亜科(Modiolinae)、イシマテなどのイシマテ亜科(Lithophaginae)、キザミガイ、ホトトギスガイなどキザミガイ亜科(Crenellinae)、イガイ、カワヒバリガイ、ムラサキイガイなどのイガイ亜科(Mytilinae)などが含まれる。また、カキ類とは、イタボガキ科(Ostreida

e) の総称であり、例えば、マガキやイワガキなどのマガキ属 (*Crassostrea*) 及びイタボガキ、ヨーロッパヒラガキなどのイタボガキ属 (*Ostrea*) などが含まれる。

[0009] 対象とする発生段階は、付着期幼生であることが好ましく、例えばイガイ類、カキ類ではペディベリジャー幼生やプランティグレイド幼生であることが好ましい。なぜなら、本発明によって、付着期幼生が付着物へ付着することを防止することができるからである。ここで、付着物は特に限定されないが、発電所の海水取水設備または海水放水設備、沿岸水産養殖設備、または漁業設備などが例示できる。

[0010] 付着期幼生に対して照射する光の波長は、400 nm～440 nmの波長を含めばよく、例えば、紫外線（400 nmより小さい波長）、可視光（400～830 nm）及び赤外線（830 nmより大きい波長）を含んでもよいが、レーザー光でないことが好ましく、かつ可視光の一部を含み可視光全域（例えば、400～830 nm）は含まないことが好ましい。すなわち、可視光の中で含んでよい波長としては、400～830 nmの一部（ただし、可視域全波長（例えば、400～830 nm）を含む可視光を除く）であることが好ましく、400～750 nmであることがより好ましく、400～620 nmであることがより好ましく、400～590 nmであることがより好ましく、400～550 nmであることがより好ましく、400～495 nmであることがより好ましく、400～440 nmであることが最も好ましい。なお、付着期幼生の水中での遊泳または匍匐を停止させるために、紫外線のみを含む光は用いない。なぜなら、400 nm～440 nmの紫色光は、海水中での透過性が紫外線より高いので、より広範囲に光の効果を及ぼすことができるからである。なお、400 nm～440 nmの紫色光の照射強度及び照射時間は特に限定されず、照射する環境（例えば、水質、水の深さ、透明度など）によって、当業者が適切に、且つ容易に決めることができるが、光の照射強度は、200～2,000 W/m²が好ましく、500～1,500 W/m²がより好ましく、800～1,200 W/m²が最も好ましい。また、照射時間は1秒以

上が好ましく、6秒以上がより好ましく、22秒以上が最も好ましい。ただし、照射は、持続的であっても、間欠的であっても構わない。また、付着生物の付着期幼生の水中での遊泳または匍匐を停止させるために光触媒は用いないが、400nm～440nmの波長を含む光で遊泳または匍匐を停止させた後、光触媒を用いて、幼生を死滅させても構わない。

[0011] 照射方法は、特に限定されないが、例えば、光照射装置として、LED照射装置、水銀ランプ、蛍光管等の装置などを用いることができる。

実施例

[0012] 本実施例では、目合い3 μ mのフィルターでろ過した海水4mLの入ったシャーレ（水深2mm）中にムラサキイガイ・ペディベリジャー幼生の1個体を入れ、顕微鏡用落射蛍光装置（OLYMPUS SZX-RFL3）によって、330～385nm（U照射）、400～440nm（BV照射）、460～490nm（GFP照射）、510～550nm（G照射）の各波長の光を実体顕微鏡観察下で照射し、閉殻するまで照射を継続し、閉殻するまでの照射時間および照射停止後の閉殻持続時間を測定した。なお、10分間経っても閉殻しない場合は、その時点で照射を停止した。実験はそれぞれの波長に関して複数回、7個体の幼生について実施した。表1に、実験条件と結果をまとめた。

[表1]

ムラサキイガイ・ペディベリジャー 7 個体

照射方法	波長 (nm)	強度 W/m ²	平均照射時間 (秒)	平均閉殻持続時間 (秒)
U	330～ 385	56.2	67	87
B V	400～ 440	1013.0	22	120
G F P	460～ 490	418.2	閉殻しない	—
G	510～ 550	1875.7	閉殻しない	—

閉殻しない：10分の時点で閉殻しなかったもの

[0013] また、ミドリイガイについても、ペディベリジャー幼生とプランティグレイド幼生に対し、同様の実験を行った。表2及び表3に、実験条件と結果を纏めた。

[表2]

ミドリイガイ・ペディベリジャー 11 個体

照射方法	波長 (nm)	強度 W/m ²	平均照射時間 (秒)	平均閉殻持続時間 (秒)
U	330～ 385	56.2	17	174
BV	400～ 440	1013.0	10	304
GFP	460～ 490	418.2	閉殻しない	—
G	510～ 550	1875.7	閉殻しない	—

[表3]

ミドリイガイ・プランティグレイド 6 個体

照射方法	波長 (nm)	強度 W/m ²	平均照射時間 (秒)	平均閉殻持続時間 (秒)
U	330～ 385	56.2	16	61
BV	400～ 440	1013.0	5	134
GFP	460～ 490	418.2	48	53
G	510～ 550	1875.7	26	67

[0014] ペディベリジャー幼生はU照射及びBV照射に対し、プランティグレイド幼生は全ての照射に対し、光照射中に閉殻し、遊泳または匍匐を停止した。

これらの幼生は、照射停止後も、一定時間は閉殻したままであった。紫色光は、海水中での透過性が紫外線より高いことを考慮すると、付着期幼生の水中の遊泳または匍匐を停止させるには、ペディベリジャー幼生にはB V照射、プランティグレイド幼生にはB V照射、G F P照射、G照射が特に有効であることがわかる。

産業上の利用可能性

[0015] 本発明によって、付着生物の付着期幼生の水中の遊泳または匍匐を停止させる方法を提供することが可能になった。

請求の範囲

- [請求項1] 翼形類の付着期幼生の水中での遊泳または匍匐を停止させる方法であって、
前記付着期幼生に、400～550 nmの波長を含む光を照射する工程を含む方法。
- [請求項2] 翼形類の付着期幼生の水中での遊泳または匍匐を停止させる方法であって、
前記付着期幼生に、400～440 nmの波長を含む光を照射する工程を含む方法。
- [請求項3] 前記光が可視光の一部を含み可視光全域は含まないことを特徴とする、請求項1または2に記載の方法。
- [請求項4] 前記光がレーザー光でないことを特徴とする、請求項1～3のいずれか1項に記載の方法。
- [請求項5] 前記水が海水であることを特徴とする、請求項1～4のいずれか1項に記載の方法。
- [請求項6] 前記付着生物がイガイ類またはカキ類であることを特徴とする、請求項1～5のいずれか1項に記載の方法。
- [請求項7] 前記付着期幼生が、ムラサキイガイまたはミドリイガイのペディベリジャー幼生またはプランティグレイド幼生であることを特徴とする、請求項1～6のいずれか1項に記載の方法。