

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2019-106934

(P2019-106934A)

(43) 公開日 令和1年7月4日(2019.7.4)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A23K 50/80 (2016.01)	A23K 50/80	2B005
A23K 10/12 (2016.01)	A23K 10/12	2B104
A23K 10/22 (2016.01)	A23K 10/22	2B150
A01K 61/54 (2017.01)	A01K 61/54	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2017-242261 (P2017-242261)	(71) 出願人	309015019
(22) 出願日	平成29年12月18日 (2017.12.18)		地方独立行政法人青森県産業技術センター 青森県黒石市田中82番地9
		(74) 代理人	100119264 弁理士 富沢 知成
		(72) 発明者	長崎 勝康 青森県十和田市大字相坂字白上344-1 O 地方独立行政法人青森県産業技術センター 内水面研究所内
		Fターム(参考)	2B005 GA07 2B104 AA22 2B150 AA07 CC11 DD01

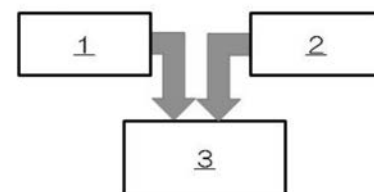
(54) 【発明の名称】 二枚貝類用餌料、二枚貝類生産方法、および二枚貝類種苗生産におけるコスト低減方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 餌料としての成長促進効果を減じることなく、生産コストの多くを占める餌料代を十分に低減することのできる二枚貝類用餌料、およびそれを用いた二枚貝類生産方法を提供する。

【解決手段】 二枚貝類用餌料3は二枚貝類種苗生産時に用いる餌料であって、既存の餌料1と発酵乳2とからなる構成とする。発酵乳2としては、ヨーグルトを好適に用いることができる。また既存の餌料1としては、浮遊性植物プランクトン、特にナンノクロロプシスを用いることができる。またヨーグルトは、市販の適宜のプレーンヨーグルトを用いることができる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

二枚貝類種苗生産時に用いる餌料であって、既存の餌料と発酵乳とからなることを特徴とする、二枚貝類用餌料。

【請求項 2】

前記発酵乳がヨーグルトであることを特徴とする、請求項 1 に記載の二枚貝類用餌料。

【請求項 3】

前記既存の餌料が浮遊性植物プランクトンであることを特徴とする、請求項 1 または 2 に記載の二枚貝類用餌料。

【請求項 4】

前記浮遊性植物プランクトンがナンノクロロプシスであることを特徴とする、請求項 3 に記載の二枚貝類用餌料。

【請求項 5】

前記発酵乳は分散液状であることを特徴とする、請求項 1、2、3、4 のいずれかに記載の二枚貝類用餌料。

【請求項 6】

二枚貝類生産方法であって、既存の餌料に発酵乳を混合して混合餌料とし、該混合餌料を二枚貝種苗生産時に給餌することを特徴とする、二枚貝類生産方法。

【請求項 7】

前記既存の餌料が浮遊性植物プランクトンであり、前記発酵乳がヨーグルトであることを特徴とする、請求項 6 に記載の二枚貝類生産方法。

【請求項 8】

二枚貝類種苗生産におけるコスト低減方法であって、既存の餌料に発酵乳を混合して混合餌料とし、該混合餌料を二枚貝稚貝に給餌することを特徴とする、二枚貝類種苗生産におけるコスト低減方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は二枚貝類用餌料、二枚貝類生産方法、および二枚貝類種苗生産におけるコスト低減方法に係り、特に、二枚貝類種苗生産におけるコスト低減技術に関するものである。

【背景技術】

【0002】

出願人はかねてより、シジミ安定生産のための資源管理手法開発をテーマとして研究を行なっているが、その中で、ヤマトシジミの種苗生産技術開発に取り組んでいる。以下、出願人が過去にまとめたヤマトシジミ種苗生産方法例を示す。

(1) 親貝採取

天然水域において十分に成熟した親貝を採取し、必要な場合は産卵誘発のための冷蔵（4～10℃程度）処理を行なった上で、使用に供する。

(2) 生産用水槽への湖水注水、塩分調整

塩分を 8 p s u（実用塩分単位 p r a c t i c a l s a l i n i t y u n i t）程度に調整しながら、水槽へ湖水と海水を注水する。

(3) 親貝収容

飼育水の水温 23℃以上、塩分 8 p s u 前後であることを確認して、親貝を飼育水 1 トンあたり 1～2 k g の割合で収容する。

(4) 産卵確認、親貝取り上げ

産卵を確認し、幼生の食害を防ぐために速やかに親貝を取り上げる。

(5) 幼生数の推定

飼育水を採取して、水槽内の浮遊幼生を計数し、1 トン水槽の幼生数を推定する。

【0003】

(6) 浮遊幼生管理

産卵翌日に親貝を取り上げた後、放流まで緩い通気を続けて幼生の管理を行う。浮遊幼生から着底稚貝に成長するまでの1週間前後は特に給餌せず、着底稚貝(殻長0.16mm)となつてから所定期間、所定の餌料を用いて殻長1mmまで飼育する。餌料としては市販の浮遊性植物プランクトンを用いる。

(7) 浮遊幼生放流

作業性や放流目的によって浮遊幼生期、着底稚貝期、または着底後一定期間育成して放流を行う。ただし浮遊幼生放流は、着底までの間に放流場所から拡散してしまい、放流後の追跡と放流効果の把握は難しい。

(8) 着底稚貝放流

特に、特定水域への資源添加を目的とする場合は、着底稚貝以降の種苗を放流する。

(「ヤマトシジミ種苗生産マニュアル」(地方独立行政法人青森県産業技術センター内水面研究所製作)より編集・加筆 http://www.aomori-itc.or.jp/assets/files/naisuimen/seika-kankoubutu/Corbicula%20japonica_Seedlings%20production%20manual.pdf#search=%27%E3%82%B7%E3%82%B8%E3%83%9F+%E9%A4%8A%E6%AE%96%27)

【0004】

二枚貝等水産動物の種苗生産用、養殖用の餌料については従来、技術的な提案もなされている。たとえば後掲特許文献1には、光合成培養で生産されていた珪藻を従属栄養培養することによって、高密度培養、安定培養、低コスト培養を実現するために、有機炭素資化能を持つ羽状類珪藻、好ましくはシリンドロテカ属の藻種を使用し、培地に有機炭素源、好ましくは炭素数4以下の有機酸を添加して従属栄養培養を行なう方法が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2007-6763号公報「水産動物用餌料とその製造方法」

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしヤマトシジミの種苗生産、特に着底稚貝の飼育は生産コストが高いという問題がある。最もコストを引き上げている要因は餌料である。実施例にて詳述するが、たとえば90日間飼育して殻長1mmの稚貝を100万個生産するには約40万円のコストがかかるが、そのうち33万円が餌料(浮遊性植物プランクトン キートセロス)代である。この状況では、着底稚貝飼育によるヤマトシジミ種苗生産の事業化は困難である。しかし、地域漁業の活性化、推進のために、同事業化によるヤマトシジミの安定生産体制の確立が求められている。かかる問題は、ヤマトシジミ以外の二枚貝類生産においても共通すると考えられる。

【0007】

そこで本発明が解決しようとする課題は、かかる従来技術の問題点をなくし、二枚貝類種苗生産における生産コストを十分に低減することのできる技術を提供することである。特に、餌料としての成長促進効果を減じることなく、生産コストを最も引き上げている要因であるところの餌料代を十分に低減することのできる二枚貝類用餌料、およびそれを用いた二枚貝類生産方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本願発明者は、上記課題について、二枚貝類の種苗生産用の餌として廉価でありかつ成長の効果が高いものを検討した。その結果、成長効果が比較的低い廉価な市販餌料に、乳性混濁発酵物であるヨーグルトを混合して餌料として用いることにより、成長の効果が高い高価な市販餌料と同等の十分な成長効果を有することを見出した。かかる餌料を用いた飼育では生残率も高かった。そして、かかる検討結果に基づいて本発明を完成するに至っ

10

20

30

40

50

た。すなわち、上記課題を解決するための手段として本願で特許請求される発明、もしくは少なくとも開示される発明は、以下の通りである。

【0009】

〔1〕 二枚貝類種苗生産時に用いる餌料であって、既存の餌料と発酵乳とからなることを特徴とする、二枚貝類用餌料。

〔2〕 前記発酵乳がヨーグルトであることを特徴とする、〔1〕に記載の二枚貝類用餌料。

〔3〕 前記既存の餌料が浮遊性植物プランクトンであることを特徴とする、〔1〕または〔2〕に記載の二枚貝類用餌料。

〔4〕 前記浮遊性植物プランクトンがナンノクロロプシスであることを特徴とする、〔3〕に記載の二枚貝類用餌料。

10

【0010】

〔5〕 前記発酵乳は分散液状であることを特徴とする、〔1〕、〔2〕、〔3〕、〔4〕のいずれかに記載の二枚貝類用餌料。

〔6〕 二枚貝類生産方法であって、既存の餌料に発酵乳を混合して混合餌料とし、該混合餌料を二枚貝種苗生産時に給餌することを特徴とする、二枚貝類生産方法。

〔7〕 前記既存の餌料が浮遊性植物プランクトンであり、前記発酵乳がヨーグルトであることを特徴とする、〔6〕に記載の二枚貝類生産方法。

〔8〕 二枚貝類種苗生産におけるコスト低減方法であって、既存の餌料に発酵乳を混合して混合餌料とし、該混合餌料を二枚貝稚貝に給餌することを特徴とする、二枚貝類種苗生産におけるコスト低減方法。

20

【発明の効果】

【0011】

本発明の二枚貝類用餌料、二枚貝類生産方法、および二枚貝類種苗生産におけるコスト低減方法は上述のように構成されるため、これらによれば、二枚貝類種苗生産における生産コストを十分に低減することができる。すなわち、生産コストを最も引上げている要因であるところの餌料代を十分に低減でき、しかも餌料としての成長効果や生残率も高い、廉価で実用性の高い餌料を提供することができる。また、かかる餌料を用いることにより、二枚貝類種苗生産の安定性を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

30

【0012】

【図1】 本発明の二枚貝類用餌料の構成を示す概念図である。

【図2】 各試験区<1>～<3>における試算生産コストの積み上げグラフである。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、図面により本発明を詳細に説明する。

図1は、本発明の二枚貝類用餌料の構成を示す概念図である。図示するように本二枚貝類用餌料3は二枚貝類種苗生産時に用いる餌料であって、既存の餌料1と発酵乳2とからなることを、基本構成とする。発酵乳とは、乳またはこれと同等以上の無脂乳固形分を含む乳等を乳酸菌または酵母で発酵させ、糊状または液状にしたもの、またはこれらを凍結したものであり、発酵クリーム、ヨーグルト、各種酸乳が含まれる。かかる二枚貝類用餌料3により、飼育対象の二枚貝類稚貝の成長効果および生残率を維持しつつ、餌料コストを低減することができる。

40

【0014】

本発明二枚貝類用餌料3では、発酵乳2として、特にヨーグルトを好適に用いることができる。ヨーグルトは、乳に乳酸菌や酵母を混ぜて発酵させて作る発酵乳の一つである。ヨーグルトとしては、市販の適宜のヨーグルトを用いることができる。メーカー等は限定されない。なお特に、プレーンヨーグルトを好適に使用することができる。

【0015】

既存の餌料1としては、浮遊性植物プランクトンを、特にナンノクロロプシスを好適に

50

用いることができる。ナンノクロロプシスは海産性単細胞藻類であり、大きさ約 $5\ \mu\text{m}$ 、形状は球形である。脂肪酸含量は約 30%、脂肪酸中 EPA が約 35% 含まれている。ナンノクロロプシスとヨーグルトを混合してなる二枚貝類用餌料 3 は、実施例に後述するように、十分な稚貝成長効果および生残率を備える。また、餌料コストを大幅に低減することができる。

【0016】

本二枚貝類用餌料 3 に用いる発酵乳 2 は分散液状のものとすることができる。ナンノクロロプシス等既存の餌料 1 も分散液状として提供可能な形態であり、本発明餌料 3 はともに分散液状の両者を混合することで、容易に調製可能である。なお、既存の餌料 1 に対して混合（添加）する発酵乳 2 の量、濃度（希釈度）、等は適宜に設計し得る。

10

【0017】

また、既存の餌料 1 に発酵乳 2 を混合して混合餌料（二枚貝類用餌料）3 とし、混合餌料 3 を二枚貝種苗生産時に給餌して行なう二枚貝類生産方法もまた、本発明の範囲内である。既存の餌料 1 として浮遊性植物プランクトン、特にナンノクロロプシスを、発酵乳 2 としてヨーグルトを好適に使用可能であることは、上述の通りである。かかる生産方法はまた、二枚貝類種苗生産におけるコスト低減方法でもある。

【実施例】

【0018】

以下、本発明の実施例を説明するが、本発明はかかる実施例に限定されない。なお、本発明完成に至る試験結果の説明をもって実施例とする。

20

〔ヤマトシジミ種苗生産技術の開発―餌料のコスト低減の検討〕

1. 目的

ヤマトシジミ種苗の大量生産技術自体は既に確立しているものの、生産コストの高さが事業化（実用化）を困難にしている。そこで、生産コストを最も引き上げていた要因である餌料について再検討し、事業化のための課題の解決を図る。

具体的には、ヤマトシジミ種苗生産のコスト削減のため、十分な生残と成長が見込め、かつ安価な餌料を探索することを課題とする。なお、十分な成長の目安は、着底稚貝（殻長 0.16 mm）の稚貝を 2 カ月間の飼育で殻長 1 mm までにする事とした。

【0019】

2. 種苗生産コスト―キートセロス

30

ヤマトシジミの着底稚貝から殻長 1 mm の稚貝を 100 万個生産するためのコストを試算した。既存の生物餌料を用いた試算を行なった。

表 1 は、餌料としてキートセロスのみを使用した場合の生産コスト試算を示す表である。金額の単位は円である（以下の表でも同様）。ここに示すように種苗生産コストは、餌料代、人工海水代、電気代、人件費からなるが、総額約 39 万円のうち餌料代が約 33 万円を占める。生産コストの 8 割以上を占める餌料代低減の可能性検討が必要である。

【0020】

【表 1】

ナンノクロロプシス+ヨーグルト混合						
		単価	使用数		合計	
ヨーグルト	400g	100	1.125		113	100倍希釈(450g使用)
ナンノクロロプシス	8kg	17,820	0.07		1,247	80倍希釈45ℓ(0.56ℓナンクロ使用)
人工海水	500ℓ	9,450	1/4使用		2,363	500ℓ 1/4海水(8psu)で調整
電気代	円/時間	使用時間/	1日金額	日数		
ポンプ	3.1	4.8	14.88	90	1,339	8分休2分運転(1日288分運転)
ヒーター	6.7	12	80.4	90	7,236	
人件費	時給	時間	1日金額	日数		
餌	1000	0.5	500	90	45,000	10分×3回
総計					57,298	

40

【0021】

50

3. 試験方法

上記課題解決のため、餌料の組成を種々変えて着底稚貝を飼育する試験を行なった。以下は具体的な試験方法である。

(1) 試験期間 (飼育期間) : 2017年7月21日～8月29日

(2) 試験区

4 L 円形水槽を使用した (水量 4 L)。飼育水は塩分 8 p s u、水温 25℃ に調整した。

【0022】

(3) 試験区

餌料の組成として下記の4区を設定した。各区に約1000個の稚貝を収容した。

10

<1> キートセロスのみ

<2> 混合餌料1 __ ナンノクロロプシス+ヨーグルト

<3> 混合餌料2 __ キートセロス+ヨーグルト

<4> ナンノクロロプシスのみ

【0023】

(4) 餌料の希釈

餌料の希釈には 8 p s u の希釈海水を使用した。

キートセロスは、「ヤンマー生物餌料・キートセロス」(ヤンマー(株))の原液を希釈せずにそのまま使用した。

ナンノクロロプシスは、「冷凍ナンノK-2」(太平洋貿易(株))を80倍希釈して用いた。これは、濃度とサイズから、キートセロスとほぼ同じ体積になるように希釈したものである。

20

【0024】

ヨーグルトは、「毎日の食卓にプレーンヨーグルト」(400g入り イオン(株))を100倍希釈で使用した。なお同ヨーグルトは、サーモフィルス菌およびブルガリクス菌を使用したプレーンヨーグルトであり、その原材料および栄養成分は下記の通りである。

原材料: 生乳、脱脂粉乳、ゼラチン、寒天

栄養成分 (表示単位 100g 当たり) : エネルギー 38 k c a l たんぱく質 3.4 g、脂質 0.8 g、炭水化物 (糖質 4.3 g、食物繊維 0.2 g)、ナトリウム 39 m g、カルシウム 106 m g、食塩相当量 0.1 g

30

【0025】

(5) 各試験区餌料の調製

下記の通りに行なった。

<1> キートセロスのみ

上記キートセロス原液を使用した。

<2> 混合餌料1 __ ナンノクロロプシス+ヨーグルト

ナンノクロロプシス80倍希釈液とヨーグルト100倍希釈液を1:1で混合した。

<3> 混合餌料2 __ キートセロス+ヨーグルト

キートセロス原液とヨーグルト100倍希釈液を1:1で混合した。

40

<4> ナンノクロロプシスのみ

ナンノクロロプシス80倍希釈液を使用した。

【0026】

(6) 供試貝

小川原湖産ヤマトシジミを用いた。2017年7月11日、塩分 8 p s u に調整した飼育水に親シジミを収容し産卵誘発、産卵させたものを使用した。本試験開始前の7月18日～7月20日、稚貝にナンノクロロプシス80倍希釈液+ヨーグルト100倍希釈液の混合餌料を給餌した後、7月21日以降は各試験区にて本試験を行なった。

【0027】

4. 試験結果

50

(1) 稚貝の成長試験結果

表2に、各試験区における平均殻長、および生残数を示す。なお表中、「キート」はキートセロス、「ナノクロ」はナノクロロプシスを示す。ここに示すように、＜2＞混合餌料1__ナノクロロプシス+ヨーグルト区は、＜1＞キートセロスのみ区とともに、目標としていた殻長1mmの成長を飼育期間40日で達成できた。また、生残率も、＜2＞混合餌料1__ナノクロロプシス+ヨーグルト区は93%であり、＜1＞キートセロスのみ区の96%と比べて遜色のない、十分な成績であった。一方、他の2区では、これら2区ほどの成長効果、生残率は得られなかった。

【0028】

【表2】

		平均殻長 (μm)				
		飼育日数	キートのみ	ヨーグルト+ナノクロ	ヨーグルト+キート	ナノクロのみ
設定時	7月20日	-	163	163	163	163
途中経過	8月1日	12	351	307	330	266
途中経過	8月18日	29	941	797	648	508
最終	8月29日	40	1,304	1,071	637	544

		生残数 (個)				
		飼育日数	キートのみ	ヨーグルト+ナノクロ	ヨーグルト+キート	ナノクロのみ
収容数	7月20日	0	1,037	1,021	1,019	1,024
生残数	8月29日	40	1,000	950	787	690
		生残率 (%)				
			96.0	93.0	77.0	67.0

【0029】

(2) 生産コスト低減効果

表3は、良好な成長効果および生存率を示した試験区＜2＞混合餌料1__ナノクロロプシス+ヨーグルト区の生産コスト試算を示す表である。試算条件は前掲表1に示したキートセロスのみの場合と同じである。この試算では、ナノクロロプシスは「冷凍ナノK-2」（太平洋貿易（株））を80倍希釈、ヨーグルトは「毎日の食卓にプレーンヨーグルト」（400g入り イオン（株））を100倍希釈とした。

【0030】

ここに示すようにナノクロロプシスとヨーグルトを用いた混合餌料では、餌料代が2,000円弱であり、約33万円と試算されたキートセロスのみの場合（表1）の1%にも満たなかった。総費用も6万円弱であり、これはキートセロスのみの場合の15%程度にまで低減できる試算結果であった。

【0031】

【表3】

ナノクロロプシス+ヨーグルト混合						
ヨーグルト	400g	単価 100	使用数 1.125	合計 113	100倍希釈(450g使用)	
ナノクロロプシス	8kg	17,820	0.07	1,247	80倍希釈45g(0.56kgナノクロ使用)	
人工海水	500ℓ	9,450	1/4使用	2,363	500ℓ 1/4海水(8psu)で調整	
電気代	円/時間	使用時間/1日	金額	日数		
ポンプ	3.1	4.8	14.88	90	1,339	8分休2分運転(1日288分運転)
ヒーター	6.7	12	80.4	90	7,236	
人件費	時給	時間	1日金額	日数		
餌	1000	0.5	500	90	45,000	10分×3回
総計				57,298		

【0032】

なお、試験区＜3＞混合餌料2__キートセロス+ヨーグルト区についても同様の試算を行った。その結果を表4に示すが、コスト低減効果はさほどでもなかった。もとより本区

10

20

30

40

50

では、上述の通り成長効果等が十分ではなく、一定の成長効果等を備えた上でのコスト低減を目指すという目的には合致しなかった。

【0033】

【表4】

キートセロス+ヨーグルト混合						
		単価	使用数		合計	
ヨーグルト	400g	100	1.125		113	100倍希釈(450g使用)
キートセロス	10ℓ	36,720	45		165,240	45ℓ使用
人工海水	500ℓ	9,450	1/4使用		2,363	500ℓ 1/4海水(8psu)で調整
電気代	円/時間	使用時間/	1日金額	日数		
ポンプ	3.1	4.8	14.88	90	1,339	8分休2分運転(1日288分運転)
ヒーター	6.7	12	80.4	90	7,236	
人件費	時給	時間	1日金額	日数		
餌	1000	0.5	500	90	45,000	10分×3回
総計					221,290	

【0034】

5. 結論

図2は、各試験区<1>～<3>における試算生産コストの積み上げグラフであり、上述の表1、3、4に示した結果をグラフ化したものである。なお図中、「ナンノ」はナンノクロロプシスを示す。図示するように、試験区<2>混合餌料1 __ナンノクロロプシス+ヨーグルト区のコスト低減効果は極めて大きい。以上より、ヤマトシジミの種苗生産において、低廉な餌料であるナンノクロロプシスに市販のヨーグルトを混合した餌料とすることで、十分な成長効果と生残率の効果を得られ、かつ生産コストを大幅に低減できることが、明らかとなった。

【産業上の利用可能性】

【0035】

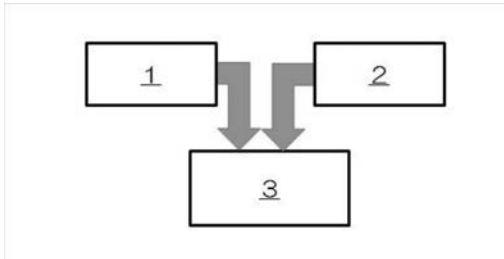
本発明の二枚貝類用餌料、二枚貝類生産方法、および二枚貝類種苗生産におけるコスト低減方法によれば、二枚貝類種苗生産における生産コストを十分に低減することができる。したがって、二枚貝類養殖業分野、および関連する全分野において、産業上利用性が高い発明である。

【符号の説明】

【0036】

- 1…既存の餌料
- 2…発酵乳
- 3…二枚貝類用餌料

【図 1】



【図 2】

