

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6952978号
(P6952978)

(45) 発行日 令和3年10月27日(2021. 10. 27)

(24) 登録日 令和3年10月1日(2021.10.1)

(51) Int. Cl.		F I	
A 2 3 K 50/80	(2016. 01)	A 2 3 K 50/80	
A 2 3 K 10/20	(2016. 01)	A 2 3 K 10/20	
A 2 3 K 10/22	(2016. 01)	A 2 3 K 10/22	

請求項の数 3 (全 7 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2017-53978 (P2017-53978)</p> <p>(22) 出願日 平成29年3月21日(2017. 3. 21)</p> <p>(65) 公開番号 特開2018-153147 (P2018-153147A)</p> <p>(43) 公開日 平成30年10月4日(2018. 10. 4)</p> <p>審査請求日 令和2年2月27日(2020. 2. 27)</p> <p>特許法第30条第2項適用 平成28年12月1日 平成28年度西海ブロック水産業関係研究開発推進会議において、文書をもって発表。</p> <p>(出願人による申告) 国等の委託研究の成果に係る特許出願(平成28年度農林水産省「委託プロジェクト研究 天然資源に依存しない持続的な養殖生産技術の開発事業」産業技術力強化法第19条の適用を受ける特許出願)</p>	<p>(73) 特許権者 501168814 国立研究開発法人水産研究・教育機構 神奈川県横浜市神奈川区新浦島町一丁目1番地25</p> <p>(74) 代理人 110000774 特許業務法人 もえぎ特許事務所</p> <p>(72) 発明者 古板 博文 三重県度会郡南伊勢町中津浜浦422-1 国立研究開発法人水産研究・教育機構 増養殖研究所内</p> <p>(72) 発明者 神保 忠雄 鹿児島県志布志市志布志町夏井205 国立研究開発法人水産研究・教育機構 増養殖研究所志布志庁舎内</p> <p style="text-align: right;">最終頁に続く</p>
---	--

(54) 【発明の名称】 ウナギ仔魚用飼料

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

乳タンパク質及び鶏卵黄末を含有するウナギ仔魚用飼料。

【請求項2】

さらに酵素処理魚粉を含有する請求項1記載のウナギ仔魚用飼料。

【請求項3】

乳タンパク質が低乳糖タンパク質である請求項1又は2記載のウナギ仔魚用飼料。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、安定供給可能なウナギ仔魚用飼料に関する。

【背景技術】

【0002】

種苗として天然シラスウナギが用いられるウナギ養殖では、人工種苗生産技術を確立するためには、ふ化後の仔魚を従来の養殖用種苗であるシラスウナギまで成長させる効率的な飼育方法を開発する必要があるが、その重要な課題として安定供給可能な仔魚用飼料の開発が挙げられる。

【0003】

ウナギ仔魚の初期飼料としてサメ卵粉末(特許文献1)が提案され、さらに、オキアミ分解物を混ぜることにより初めてシラスウナギまで変態することが確認された(特許文献

2)。このようにアブラツノザメ卵は、ウナギ仔魚用飼料の主材料となっている。しかし、天然資源を原料とする飼料の場合、大量かつ安定供給が難しく、特に、アブラツノザメ卵は、資源量の枯渇等により今後の持続的な安定供給に不安がある。

【0004】

特許文献2に記載される、オキアミ分解物を含むウナギ仔魚の飼育実験では、サメ卵粉末に代えて入手が容易な全卵粉末を用いた飼料で、サメ卵粉末を使用した飼料での飼育と遜色のない成長が28日齢まで観察されている。

【0005】

本発明者らは、天然資源も含め将来的にも安定供給が可能でしかも低コストの飼料を探索し、魚肉タンパク質分解物（以下「FPH」ということもある）と冷凍小型甲殻類を含む飼料を開発し、ウナギ仔魚を60日齢まで飼育できることを確認した（非特許文献1）が、成長率、生残率はサメ卵飼料には及ばなかった。

【0006】

本発明者らは、さらにアブラツノザメ卵などの天然資源を使用しない魚肉タンパク質分解物と生シラスを配合した飼料を開発し、200日齢までウナギ仔魚を飼育できること、一部がシラスウナギまで変態することを確認している（特許文献3）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開平11-253111号公報

【特許文献2】特開2005-13116号公報

【特許文献3】特願2015-181000号

【非特許文献】

【0008】

【非特許文献1】Fish Sci (2013) 79 p.681-688

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

本発明は、従来の問題点を解決し、サメ卵など、入手が困難となりつつある材料に依存せず、安定供給可能と考えられる材料から調製可能であり、しかもふ化後の仔魚を効率的に成長させることができる飼料及びその製造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】

【0010】

本発明者らは、アブラツノザメ卵に代え、ウナギ仔魚用飼料の原料として利用されていなかった脱脂粉乳などの乳タンパク質を用い、これに鶏卵黄末や酵素処理魚粉を配合した飼料をウナギ仔魚に給餌したところ、アブラツノザメ卵と遜色なく成長することを確認し、本発明に至った。

【0011】

本発明の実施の態様は以下のとおりである。

(1) 乳タンパク質及び鶏卵黄末を含有するウナギ仔魚用飼料。

(2) 乳タンパク質及び酵素処理魚粉を含有するウナギ仔魚用飼料。

(3) 乳タンパク質が低乳糖タンパク質である請求項1又は2記載のウナギ仔魚用飼料。

【0012】

本発明で使用される「乳タンパク質」とは、乳由来のタンパク質で、牛乳などを原料として多種の製品が上市されており、安価で安定的に入手可能なタンパク質の一つである。しかし、魚類は一般に糖質の利用能が低いことから、従来、乳糖を多く含む脱脂粉乳が魚類の飼料として多量に使用されることはなかったが、ウナギ仔魚用飼料として利用可能であること、さらにこれに他の適切なタンパク質を加えて飼料中の乳糖の含有量を相対的に低減させれば、乳タンパク質はウナギ仔魚用飼料として有益なタンパク源であることを突

き止めた。

【0013】

本発明で使用される「乳タンパク質」は、乳由来のたんぱく質で、安定的に入手が可能なものであれば種類を問わない。具体的には、牛乳を原料とする脱脂粉乳や各種カゼインなどが利用できる。

【0014】

乳タンパク質に配合する、乳タンパク質以外のタンパク源としては、安定的に入手が可能でウナギ仔魚が容易に消化できるものが好ましく、本発明者らの実験によれば、鶏卵黄末、酵素処理魚粉が好成績を収めた。

【0015】

乳タンパク質と他のタンパク質との配合割合は、飼料中の乳糖量が飼料全量の10%以下となるように配合することが好ましく、低乳糖乳タンパク質あるいはカゼインを使用すれば、乳タンパク質の配合量を増加させることができる。

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、アブラツノザメ卵のような天然資源を使用することなく、安定的に入手可能な原料からなる飼料を用いて、ウナギ仔魚を、アブラツノザメ卵を原料とする飼料と遜色なく成長させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】実験例1における生残率(%)の推移

【図2】実験例1における全長(mm)の推移

【図3】実験例1における体高(mm)の推移

【図4】実験例1における体高/全長比(%)の推移

【図5】実験例2における生残率(%)の推移

【図6】実験例2における全長(mm)の推移

【図7】実験例2における体高(mm)の推移

【図8】実験例2における体高/全長比(%)の推移

【発明を実施するための形態】

【0018】

本発明の乳タンパク質に酵素処理魚粉あるいは鶏卵黄粉末を配合した飼料を調製し、人工孵化させて得たウナギ仔魚に給餌して飼育実験を行った。

【0019】

<実験例1> 酵素処理魚粉を配合させた飼料による飼育実験

本実験では、以下の飼料を用いて飼育実験を行った。

- ・サメ卵1区：通常のサメ卵主体懸濁飼料
- ・鶏卵対照区：鶏卵黄粉末および脱脂粉乳粉末を使用した飼料
- ・魚粉区：鶏卵対照区の鶏卵黄粉末及び脱脂粉乳の量を減じ、酵素処理魚粉及びカゼインナトリウムを加えると共に、タラ肝油をスジコ乳化油に変更した飼料

以上、本実験で用いた飼料の組成は、表1に示すとおり。

【0020】

10

20

30

40

【表 1】

	サメ卵1	鶏卵対照	魚粉	備考
サメ卵	48			
脱脂粉乳		40	15	よつ葉社製
カゼインナトリウム			20	シグマアルドリッジ社製
酵素処理魚粉			30	Sopropeche(仏)社製、「CPSP Special G」
鶏卵黄粉末		20	15	キューピータマゴ社製、「乾燥卵黄No. 1」
オキアミ分解物	6			日本水産社製
大豆ペプチド	3	12	5	不二製油社製、「ハイニユートHK」
ビタミン	0.25	1	1	自家調製
タウリン		2	2	和光純薬社製
タラ肝油		6		兼松新東亜食品社製
すじこ乳化油			5	マリンテック社製
精製水	40	120	250	

(質量部)

【0021】

飼育方法は以下のとおり。

- ・飼育水槽：各区10Lポウル槽3面ずつ設置し、毎日夕方17時に交換、空いた水槽を清掃した。
- ・対象仔魚：親ウナギを人工的に産卵ふ化させた仔魚を各区400尾
- ・飼育水温：23
- ・給餌：7日齢から給餌を開始、2時間毎に1日5回給餌時間は1回当たり15分間、給餌量は5-10mL
- ・飼育水：砂ろ過海水 5μmフィルターろ過(ゼット工業社製) 紫外線流水殺菌装置(フナテック社製)、注水量は0.6L/分/面、朝夕の給餌前に硝酸銀添加(水槽中で1ppm)

20

【0022】

飼育中、20日ごとに、水槽中のウナギ仔魚の生存尾数、及び全長、体高を計測した。その結果を図1～図4示す。

【0023】

図のグラフから明らかなように、脱脂粉乳に鶏卵黄粉末を配合した飼料を給餌した鶏卵対照区(破線のグラフ)は、サメ卵1区(太線のグラフ)と比べ、同等若しくは優れた成長結果を示した。さらに、乳糖の含有量を減ずるため、脱脂粉乳の一部を、乳糖を含まないカゼインナトリウムに代えると共に、消化性に優れた酵素処理魚粉を加えた魚粉区では、更に優れた成長結果が得られた。

30

【0024】

207日齢で事故により、各区とも多数の仔魚が死亡し、継続的な飼育データの収集が困難となったため200日齢以降のデータはないが、生き残った個体(サメ卵1区:58尾、鶏卵対照区:59尾、魚粉区:123尾)について、307日齢まで飼育を行った。その結果、サメ卵1区が3尾、鶏卵対照区が29尾、魚粉区49尾がシラスウナギに変態した。

40

【0025】

<実験例2> 低乳糖乳タンパク質を配合した飼料による飼育実験

本実験では、以下の飼料を用いて飼育実験を行った。

- ・サメ卵2区：通常のサメ卵主体懸濁飼料
 - ・鶏卵対照区：鶏卵黄粉末および脱脂粉乳粉末を使用した飼料
 - ・低乳糖区：鶏卵対照区の脱脂粉乳を低乳糖乳タンパク質に置き換えた飼料
- 以上、本実験で用いた飼料の組成は、表2に示すとおり。

【0026】

【表 2】

	サメ卵2	鶏卵対照	低乳糖	備考
サメ卵	96			
脱脂粉乳		40		よつ葉社製
低乳糖乳タンパク質			40	Ingredia(豪)社製、「Promilk 85」
鶏卵黄粉末		20	20	キューピータマゴ社製、「乾燥卵黄No. 1」
オキアミ分解物	6.5			日本水産社製
大豆ペプチド	8	12	12	不二製油社製、「ハイニユートHK」
ビタミン	1	1	1	自家調製
タウリン		2	2	和光純薬社製
タラ肝油		6	6	兼松新東亜食品社製
精製水	180	120	240	

(質量部)

【0027】

試験方法は、サメ卵2区で飼料原料混合後、64で30分間加熱処理を行ったこと、仔魚の収容尾数が250尾であること以外は、酵素処理魚粉を配合させた飼料による飼育実験と同じである。その飼育結果を図5～図8に示す。

【0028】

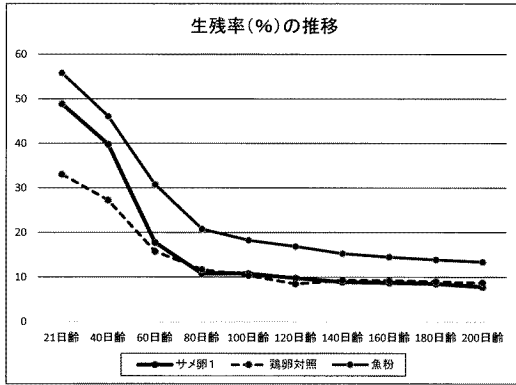
図5～図8の結果から明らかなように、乳タンパク質として脱脂粉乳を配合した飼料、及び乳タンパク質として低乳糖乳タンパク質を配合した飼料は、いずれもサメ卵飼料と遜色のない成長結果を示した。また、300日を経過した時点で、累積変態個体数は、サメ卵区：2尾、鶏卵対照区：15尾、低乳糖区：20尾となった。

【産業上の利用可能性】

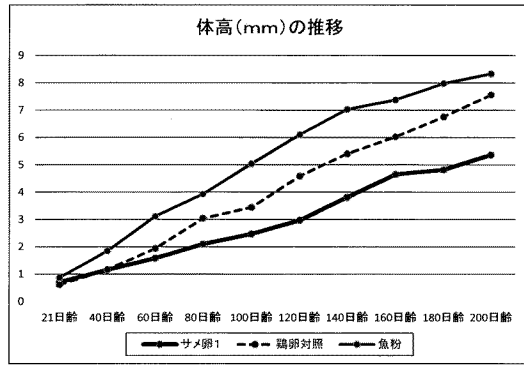
【0029】

本発明によれば、サメ卵等の安定的な入手が困難な天然資源を原料とする素材を使用せず、市場で安価且つ安定的に入手可能な材料を使用した飼料によりウナギ仔魚を飼育し、シラスウナギまで変態させることができ、シラスウナギ大量生産の可能性が広がる。

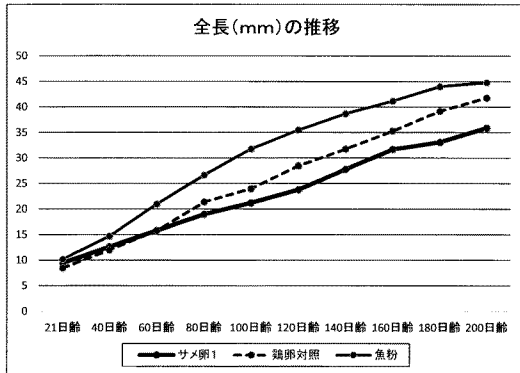
【 図 1 】



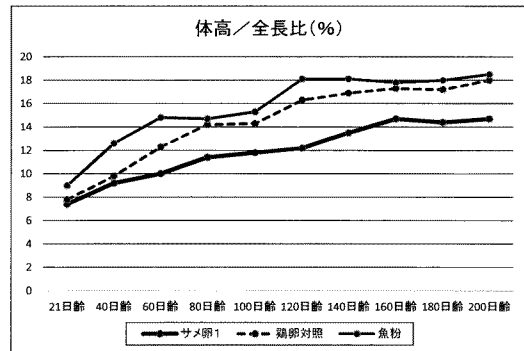
【 図 3 】



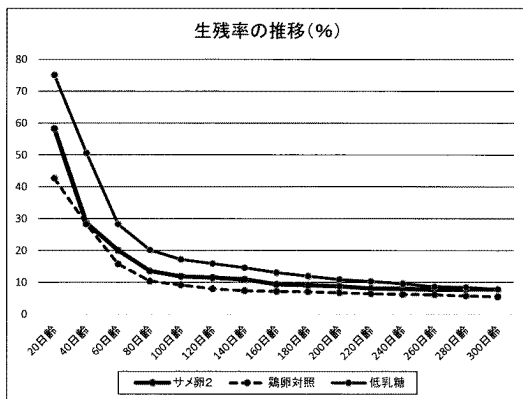
【 図 2 】



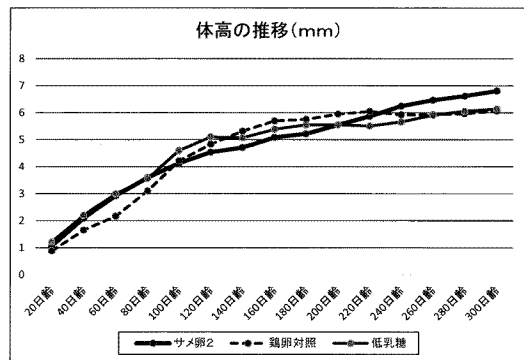
【 図 4 】



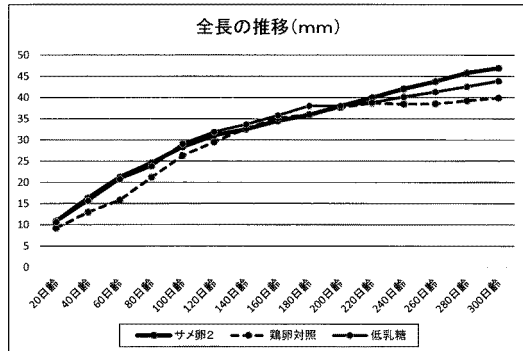
【 図 5 】



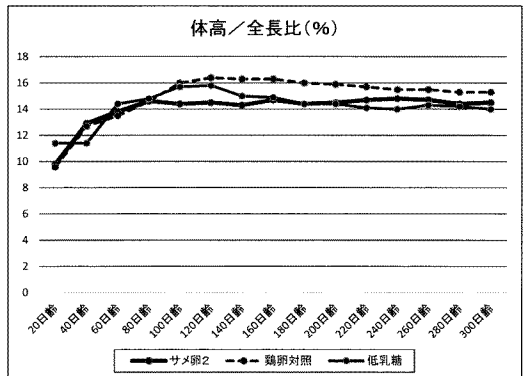
【 図 7 】



【 図 6 】



【 図 8 】



 フロントページの続き

- (72)発明者 樋口 理人
 鹿児島県志布志市志布志町夏井 2 0 5
 機構 増養殖研究所志布志庁舎内 国立研究開発法人水産研究・教育
- (72)発明者 田中 秀樹
 三重県度会郡南伊勢町中津浜浦 4 2 2 - 1
 機構 増養殖研究所内 国立研究開発法人水産研究・教育
- (72)発明者 野村 和晴
 三重県度会郡南伊勢町中津浜浦 4 2 2 - 1
 機構 増養殖研究所内 国立研究開発法人水産研究・教育
- (72)発明者 須藤 竜介
 三重県度会郡南伊勢町中津浜浦 4 2 2 - 1
 機構 増養殖研究所内 国立研究開発法人水産研究・教育
- (72)発明者 松成 宏之
 三重県度会郡南伊勢町中津浜浦 4 2 2 - 1
 機構 増養殖研究所内 国立研究開発法人水産研究・教育

審査官 磯田 真美

- (56)参考文献 特開昭 6 2 - 1 3 8 1 4 9 (J P , A)
 特開 2 0 0 5 - 0 1 3 1 1 6 (J P , A)
 田中秀樹ほか, ウナギ仔魚用飼料・飼育システムの開発, 水産総合研究センター研究報告別冊,
 2006年03月, Vol.5, pp.63 69
 MASUDA, Y. et al., A step forward in development of fish protein hydrolysate based di
 ets for larvae of Japanese eel *Anguilla japonica*, Fish Science, 2013年, Vol. 79, pp. 6
 81 688
 神保忠雄ほか, 酵素処理魚粉を用いた懸濁体飼料のウナギ仔魚に対する餌料価値, 平成24年度日
 本水産学会秋季大会 講演要旨集, 2012年09月

(58)調査した分野(Int.Cl., D B 名)

A 2 3 K 1 0 / 2 0 - 1 0 / 2 2
 A 2 3 K 1 0 / 2 6
 A 2 3 K 1 0 / 2 8
 A 2 3 K 1 0 / 3 8
 A 2 3 K 5 0 / 8 0
 J S T P l u s / J S T 7 5 8 0 (J D r e a m I I I)
 C A p l u s (S T N)