

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3840543号
(P3840543)

(45) 発行日 平成18年11月1日(2006.11.1)

(24) 登録日 平成18年8月18日(2006.8.18)

(51) Int. Cl.		F I		
AO1K	61/00	(2006.01)	AO1K	61/00 U
BO7C	5/04	(2006.01)	BO7C	5/04
A22C	25/04	(2006.01)	A22C	25/04
BO7B	1/14	(2006.01)	BO7B	1/14

請求項の数 10 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2003-410262 (P2003-410262)	(73) 特許権者	504196300
(22) 出願日	平成15年12月9日(2003.12.9)		国立大学法人東京海洋大学
(65) 公開番号	特開2005-168347 (P2005-168347A)		東京都港区港南4丁目5番7号
(43) 公開日	平成17年6月30日(2005.6.30)	(74) 代理人	100072051
審査請求日	平成15年12月9日(2003.12.9)		弁理士 杉村 興作
		(74) 代理人	100100125
			弁理士 高見 和明
		(74) 代理人	100101096
			弁理士 徳永 博
		(74) 代理人	100107227
			弁理士 藤谷 史朗
		(74) 代理人	100114292
			弁理士 来間 清志
		(74) 代理人	100119530
			弁理士 富田 和幸

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 選別装置及び方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

給水口及び噴水孔を有する複数のロールを具え、
これらロールの各々について、回転方向を同一にし、周速度を 1.6 m/s とし、傾斜角度を 6° とし、

前記噴水孔の各々について、前記ロールの軸線に対する傾斜角度を $30 \sim 50^\circ$ とし、孔径を 2 mm としたことを特徴とする選別装置。

【請求項2】

前記ロールとそれに隣接するロールとの間の高低差を 0.75 cm としたことを特徴とする請求項1記載の選別装置。

【請求項3】

給水口及び噴水孔を有する複数のロールを用いて対象を大小に応じて選別するに際し、
これらロールの各々について、回転方向を同一にし、周速度を 1.6 m/s とし、傾斜角度を 6° とし、

前記噴水孔の各々について、前記ロールの軸線に対する傾斜角度を $30 \sim 50^\circ$ とし、孔径を 2 mm とすることを特徴とする選別方法。

【請求項4】

前記ロールとそれに隣接するロールとの間の高低差を 0.75 cm とすることを特徴とする請求項3記載の選別方法。

【請求項5】

活イカの外套膜内包含水を排出する手段と、
給水口及び噴水孔を有し、前記外套膜内包含水が排出された活イカを大小に応じて選別する複数のロールを具え、

これらロールの各々について、回転方向を同一にし、周速度を 1.6 m/s とし、傾斜角度を 6° とし、

前記噴水孔の各々について、前記ロールの軸線に対する傾斜角度を $30 \sim 50^\circ$ とし、孔径を 2 mm としたことを特徴とする選別装置。

【請求項 6】

前記外套膜内包含水の排出を、前記活イカの感電、感熱又は光照射によって行うことを特徴とする請求項 5 記載の選別装置。

10

【請求項 7】

前記ロールとそれに隣接するロールとの間の高低差を 0.75 cm としたことを特徴とする請求項 5 又は 6 記載の選別装置。

【請求項 8】

活イカの外套膜内包含水を排出し、
給水口及び噴水孔を有する複数のロールを用いて、前記外套膜内包含水が排出された活イカを大小に応じて選別し、

これらロールの各々について、回転方向を同一にし、周速度を 1.6 m/s とし、傾斜角度を 6° とし、

前記噴水孔の各々について、前記ロールの軸線に対する傾斜角度を $30 \sim 50^\circ$ とし、孔径を 2 mm とすることを特徴とする選別方法。

20

【請求項 9】

前記外套膜内包含水の排出を、前記活イカの感電、感熱又は光照射によって行うことを特徴とする請求項 8 記載の選別方法。

【請求項 10】

前記ロールとそれに隣接するロールとの間の高低差を 0.75 cm とすることを特徴とする請求項 8 又は 9 記載の選別方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、生鮮魚類（例えば、活イカ）などの対象を大小に応じて選別する選別装置及び方法に関する。

30

【背景技術】

【0002】

かかる選別装置及び方法としては、回転ロール式のもの（例えば、特許文献 1）、ベルト式のもの（例えば、非特許文献 1）、重量式のもの（例えば、特許文献 2）、画像解析式のもの（例えば、特許文献 3）等が従来提案されているが、ロールの真上から散水することによってロールによる円滑な選別（仕分け）を行っているので、いずれの場合にも対象（例えば、生鮮魚）の表面の損傷を軽減するのが困難である。

【0003】

40

選別における対象表面の損傷を軽減するために、噴水ロール式の選別装置及び方法（例えば、非特許文献 2）が提案されており、この場合、噴水孔を有する中空ロールを回転させ、重力と遠心力によって中空ロール内の水を噴出し、ロール面の水膜中で対象を滑降させているので、ロールと対象との間の摩擦が低減し、その結果、対象表面の損傷が軽減される。

【特許文献 1】特開平 13 - 239, 214 号（請求項 1）

【特許文献 2】特開平 12 - 337, 949 号（請求項 1）

【特許文献 3】特開平 8 - 50, 052 号（請求項 1）

【非特許文献 1】矢田（2003）：海洋生産機械概論．成山堂，東京，22 p

【非特許文献 2】陳など（1996）：種苗幼魚の噴水ロール式大小仕分け機構．日水誌

50

, 6 2 , 7 7 2 - 7 7 9

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、噴水ロール式の選別装置及び方法の場合では、ロール面に形成される水膜の厚さを均一に制御するのが非常に困難であるため、活イカのように表面に損傷が生じやすい対象をほとんど損傷なく選別するのが非常に困難である。

【0005】

また、外套膜内に水が包含されているおそれがある活イカの場合には、水を包含した未成体イカが誤って成体イカであると判断されるおそれがあり、その結果、正確な選別が困難になっている。

10

【0006】

本発明の目的は、活イカのように表面に損傷が生じやすい対象の大きさをほとんど損傷なく選別することができる選別装置及び方法を提供することである。

【0007】

本発明の他の目的は、活イカが成体であるか否かを正確に判別することができる選別装置及び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】

本発明による選別装置は、
給水口及び噴水孔を有する複数のロールを具え、
これらロールの各々について、回転方向を同一にし、周速度を 1.6 m/s とし、傾斜角度を 6° とし、
前記噴水孔の各々について、前記ロールの軸線に対する傾斜角度を $30 \sim 50^\circ$ とし、
孔径を 2 mm としたことを特徴とする。

20

【0009】

本発明による選別方法は、
給水口及び噴水孔を有する複数のロールを用いて対象を大小に応じて選別するに際し、
これらロールの各々について、回転方向を同一にし、周速度を 1.6 m/s とし、傾斜角度を 6° とし、
前記噴水孔の各々について、前記ロールの軸線に対する傾斜角度を $30 \sim 50^\circ$ とし、
孔径を 2 mm とすることを特徴とする。

30

【0010】

本発明による他の選別装置は、
活イカの外套膜内包含水を排出する手段と、
給水口及び噴水孔を有し、前記外套膜内包含水が排出された活イカを大小に応じて選別する複数のロールを具え、
これらロールの各々について、回転方向を同一にし、周速度を 1.6 m/s とし、傾斜角度を 6° とし、
前記噴水孔の各々について、前記ロールの軸線に対する傾斜角度を $30 \sim 50^\circ$ とし、
孔径を 2 mm としたことを特徴とする。

40

【0011】

本発明による他の選別方法は、
活イカの外套膜内包含水を排出し、
給水口及び噴水孔を有する複数のロールを用いて、前記外套膜内包含水が排出された活イカを大小に応じて選別し、
これらロールの各々について、回転方向を同一にし、周速度を 1.6 m/s とし、傾斜角度を 6° とし、
前記噴水孔の各々について、前記ロールの軸線に対する傾斜角度を $30 \sim 50^\circ$ とし、
孔径を 2 mm とすることを特徴とする。

50

【発明の効果】

【0012】

本発明による選別装置及び方法によれば、ロールの各々について、回転方向を同一にし、周速度を 1.6 m/s とし、傾斜角度を 6° とし、噴水孔の各々について、ロールの軸線に対する傾斜角度を $30\sim 50^\circ$ とし、孔径を 2 mm とする。これによって、従来ほとんど不可能であると考えられてきたロール面の水膜の厚さの均一化を良好に制御できるようになり、その結果、活イカのように表面に損傷が生じやすい対象の大きさをほとんど損傷なく選別することができる。

【0013】

ロールとそれに隣接するロールとの間の高低差を 0.75 cm とすることによって、選別の精度が更に向上する。

10

【0014】

本発明による他の選別装置及び方法によれば、活イカの外套膜内包含水を排出し、給水口及び噴水孔を有する複数のロールを用いて、外套膜内包含水が排出された活イカを大小に応じて選別し、これらロールの各々について、回転方向を同一にし、周速度を 1.6 m/s とし、傾斜角度を 6° とし、噴水孔の各々について、孔径を 2 mm とし、傾斜角を $30\sim 50^\circ$ とする。これによって、従来ほとんど不可能であると考えられてきたロール面の水膜の厚さの均一化を良好に制御できるようになり、その結果、活イカのように表面に損傷が生じやすい対象の大きさをほとんど損傷なく選別することができる。

【0015】

20

また、選別前に活イカの外套膜内包含水をほとんど排出できるので、水を包含した未成体イカが誤って成体イカであると判断されるおそれがほとんどなくなり、その結果、活イカが成体であるか否かを正確に判別することができるようになる。このように本発明による他の選別装置及び方法によって未成体イカを正確に選別できるようになり、未成体イカを再放流し、生育後に再釣獲することによって、水産資源の再利用に有利になる。

【0016】

前記外套膜内包含水の排出を、例えば、前記活イカの感電、感熱又は光照射によって行う。また、ロールとそれに隣接するロールとの間の高低差を 0.75 cm とすることによって、選別の精度が更に向上する。

【発明を実施するための最良の形態】

30

【0017】

本発明による選別装置及び方法の実施の形態を、図面を参照して詳細に説明する。なお、以下の実施の形態において、特に説明がない限り、選別対象が活イカであるものとして説明する。

図1は、本発明による選別装置の実施の形態を示す図である。選別装置1は、図示しない給水口及び噴水孔を有する複数（この場合、2個）のロール2, 3を具える。ロール2, 3はそれぞれ、回転軸4, 5を有し、軸受け6, 7によって支持される。また、ロール2, 3は、外径 D 、内径 D_i 及び長さ L_r を有する。

【0018】

ロール2, 3の上端及び下端の間隙がそれぞれ C_{rs} , C_{rl} となり、活イカを放出するU字型の供給シュート8は、長さ L_s 、幅 W_s 及び最大深さ D_s を有する。選別装置1は、供給シュート8から放出された活イカを収集する収集板9と、図示しないインバータ式モータとを更に具える。

40

【0019】

ロール2, 3は、図示しないインバータ式モータによって回転数が制御され、図示しないスイッチによって回転方向がA方向に制御される。また、ロール2, 3の傾斜角度、高低差及び間隙 C_{rs} , C_{rl} を無段階に調整することができる。

【0020】

図2は、図1の選別装置における活イカの放物落下位置P及び垂直落下位置Qを示す図である。以後、放物落下位置Pと垂直落下位置Qとの間の距離をPQ値と称する。

50

【 0 0 2 1 】

図 3 は、ロールの断面及び噴水孔の配置の関係を示す図である。ロール 2 , 3 の噴水孔 1 0 は、ロールの円周方向及び長さ方向に所定の間隔で設けられ、ロール 2 , 3 の上端に設けられた給水口 1 1 から給水方向 B に沿ってロール 2 , 3 の中空内部に給水される。

【 0 0 2 2 】

図 3 において、ロール 2 , 3 はロール傾斜角 r を有し、噴水孔 1 0 は、噴水孔径 D_{h1} 、及び噴水傾斜角度 h を有し、噴水孔 1 0 の中心間距離を L_{hc} とする。

【 0 0 2 3 】

本実施の形態の動作を、 $D_i = 68 \text{ mm}$, $D = 76 \text{ mm}$, $L_r = 800 \text{ mm}$ とし、ロール 2 , 3 の円周方向へ 16 mm 間隔に 15 個及びロール 2 , 3 の長さ方向へ 15 mm 間隔に 52 個の合計 780 個の噴水孔 1 0 を設けた場合について説明する。なお、噴水機能を有するために、 $40^\circ < h < 50^\circ$ とする。また、ロール 2 , 3 の中空内部への給水量を $572 \sim 667 \text{ ml / 分}$ とする。

【 0 0 2 4 】

また、活イカとして、表 1 に示すスルメイカを使用する。

【表 1】

供試スルメイカのサイズ

	生 鮮 (fresh)	活 (live)
体重 (g)	356	370
全長 (cm)	51.8	53.0
外套長 (cm)	25.1	25.1
腕長 (cm)	22.8	24.2
最大体幅 (cm)	7.1	7.6
最大体高 (cm)	2.8	2.4
鰭幅 (cm)	13.4	14.1
供試魚数	17	10

【 0 0 2 5 】

図 4 は、噴水孔径とロール面に形成される水膜の厚さとの間の関係を示す図である。図 4 において、噴水孔径が 1 mm , 2 mm 及び 3 mm の場合におけるロール周速度が 0.8 m / s , 1.6 m / s , 2.4 m / s 及び 3.2 m / s であるときのロール面の長さ方向の水膜の厚さをプロットしている。なお、水膜の厚さは、ロール側面からのビデオ画像を解析することによって計測される。

【 0 0 2 6 】

噴水孔径が 2 mm の場合には、ロール周速度が 0.8 m / s , 1.6 m / s , 2.4 m / s 及び 3.2 m / s であるときに水膜の厚さがロール面全体に亘ってほぼ均一になっていることがわかる。それに対して、噴水孔径が 1 mm 及び 3 mm の場合には、噴水孔の近傍における水膜の厚さは、それ以外の箇所の厚さに比べて大きくなり、水膜の厚さを均一にすることができない。

【 0 0 2 7 】

図 5 は、擬似魚体とロール間の水膜の厚さ、並びに擬似魚体の牽引聴力及び摩擦係数の関係を示す図である。図 5 において、ロール周速度が 0.8 m / s , 1.6 m / s 及び 2.4 m / s であるときについてそれぞれ、牽引時間 (秒) と張力 (N) 及び摩擦係数の関係を無水、水膜の厚さ 0.5 mm 及び 1 mm についてプロットしている。また、擬似魚体

は、パラフィンで防水加工した厚さ1.0cm、縦方向の長さ2.6cm、横方向の長さ11.4cm及び重量15.6gの木製板に体重164.3gの生鮮アジを積載したものであり、ロール上に直角に積載される。また、水膜の厚さ0.5mm及び1mmは、給水量750ml/分及び1040ml/分に対応する。

【0028】

ロール周速度が2.4m/sの場合、擬似魚体とロール間の摩擦係数が約0.03となり、擬似魚体の牽引張力は、約0.004Nでほぼ最小となる。擬似魚体とロール間の水膜は、ロール周速度が2.4m/sにおいて、最大で約0.4mmとやや厚くなるが不均一であり、ロール周速度が1.6m/sのときにほぼ0.3mmで均一となる。ロール周速度が0.8m/sになると、擬似魚体とロール間の水膜が約0.2mmとなり、この場合、擬似魚体がロール面に直接接触するものと考えられる。なお、ロール周速度が2.4m/sの場合、擬似魚体とロールとの間においてハイドロ・プレーニング現象が生じ、摩擦係数及び牽引張力が減少するものの、水膜が飛散するためにロール面上の水膜が不安定になり、牽引張力の変動が大きくなる。

10

【0029】

図6は、ロール回転数とPQ値との関係を示す図である。以後、PQ値は、噴水孔径2mm、噴水孔角度45°及び給水量が620ml/分の条件の下で計測される。かかる条件によって、ロールの長さ方向における水膜の厚さがほぼ均一となるので、大小に基づく選別が好適に行われる。

【0030】

20

図6において、ロール傾斜角度が4°、6°、8°の場合における活イカの頭部方向及び尾部方向からの供給についてのロール周速度及びPQ値の関係をプロットしている。PQ値は、ロール周速度が1.6m/sでPQ値が最小となり、供給方向によるPQ値の差異はほとんどない。

【0031】

図7は、ロールの傾斜角度とPQ値との関係を示す図である。図7において、ロールの傾斜角度が6°でPQ値が最小となり、供給方向によるPQ値の差異はほとんどない。

【0032】

図8は、ロールの左右の高低差とPQ値との関係を示す図である。図8において、高低差が0.75mmでPQ値が最小となり、活イカの外套膜の背部を下側にするとともに腹部を上側にして頭部から供給した場合に小さくなる。

30

【0033】

図1～8に基づく説明から、ロールの各々について、回転方向を同一にし、周速度を1.6m/sとし、傾斜角度を6°とし、噴水孔の各々について、ロールの軸線に対する傾斜角度を30～50°とし、孔径を2mmとする。これによって、従来ほとんど不可能であると考えられてきたロール面の水膜の厚さの均一化を良好に制御できるようになり、その結果、活イカのように表面に損傷が生じやすい対象の大小をほとんど損傷なく選別することができる。ことがわかる。

【0034】

また、ロールとそれに隣接するロールとの間の高低差を0.75cmとすることによって、選別の精度が更に向上することがわかる。

40

【0035】

既に説明したように、外套膜内に水が包含されているおそれがある活イカの場合には、水を包含した未成体イカが誤って成体イカであると判断されるおそれがあり、その結果、正確な大小の選別が困難になっている。

【0036】

したがって、図1～3に示す選別装置で成体イカか未成体イカであるかを選別するためには、活イカをロールに供給する前に、その外套膜内包含水をほとんど排出するのが好ましい。以後、本発明における活イカの外套膜内包含水の排出について説明する。

【0037】

50

活イカの外套膜内包含水の排出を感電によって行う場合、直流電圧、交流電圧又はパルス電流を調整し、図示しない1cm間隔の電極を活イカの刺激部位に接触させ、所定の時間（例えば、約3秒間）通電する。

【0038】

また、活イカとして、表2に示すスルメイカ及びヤリイカを使用する。

【表2】

供試活イカのサイズ

	スルメイカ	ヤリイカ
体重 (g)	249	269
全長 (cm)	33.2	34.0
外套長 (cm)	20.7	24.7
供試魚数	15	15

10

【0039】

図9は、直流電圧による感電排水頻度を示す図である。図9において、約4.0Vの直流電圧で外套膜内包含水がほとんど排出されることがわかる。なお、本明細書中、排水頻度とは、排水回数を刺激回数で除したものに100をかけたものとする。

20

【0040】

図10は、交流電圧による感電排水頻度を示す図である。図10において、約2.0Vの交流電圧で外套膜内包含水がほとんど排出されることがわかる。

【0041】

図11は、パルス電流による感電排水頻度を示す図である。図11において、約2.5mAのパルス電流で外套膜内包含水がほとんど排出されることがわかる。

【0042】

活イカの外套膜内包含水の排出を光照射によって行う場合、まず、遮光した水槽内（照度0lx）に活イカを収容した容器を放置し、活イカを暗順応させるために所定の時間（例えば、約15分）安定状態にする。容器内の活イカをテグスによって水面まで引き上げて、活イカと光源との間の垂直方向の距離を所定の値（例えば、約15cm）に設定する。

30

【0043】

光源として、キセノンランプを用いたストロボスコープ又は白熱電球を使用し、1秒ごとに所定の回数（例えば、2回）点灯して所定の時間（例えば、3秒間）照射し、光照射による活イカの外套膜内包含水の排出の有無及び程度をビデオカメラによって撮影する。

【0044】

図12は、パルス光及び白熱光の照度別の排水頻度を示す図である。図12において、2000lxの照度で外套膜内包含水がほとんど排出されることがわかる。

40

【0045】

本発明は、上記実施の形態に限定されるものではなく、幾多の変更及び変形が可能である。

例えば、上記実施の形態において、活イカを選別する場合について説明したが、活イカ以外の魚介類（例えば、鯖及び鯖）や、魚介類以外の対象（例えば、ウインナーのような食品）にも本発明を適用することができる。

【0046】

また、ロールの大きさ、本数及び回転方向を、選別対象の種類や大きさに従って任意の大きさに設定することができる。さらに、活イカの外套膜内包含水の排出をスルメイカ及びヤリイカの場合について説明したが、赤イカやホタルイカのような他の種類のイカにも

50

適用することができ、感電又は光照明の他に感熱によって行うこともできる。なお、感熱によって排水を行う場合、例えば、温度調節した鉄製の丸棒の先端を活イカの刺激部位に所定の時間接触する。

【図面の簡単な説明】

【0047】

【図1】本発明による選別装置の実施の形態を示す図である。

【図2】図1の選別装置における活イカの放物落下位置P及び垂直落下位置Qを示す図である。

【図3】ロールの断面及び噴水孔の配置の関係を示す図である。

【図4】噴水孔径とロール面に形成される水膜の厚さとの間の関係を示す図である。

10

【図5】擬似魚体とロール面との間の水膜の厚さ、並びに擬似魚体の牽引聴力及び摩擦係数の関係を示す図である。

【図6】ロール回転数とPQ値との関係を示す図である。

【図7】ロールの傾斜角度とPQ値との関係を示す図である。

【図8】ロールの左右の高低差とPQ値との関係を示す図である。

【図9】直流電圧による感電排水頻度を示す図である。

【図10】交流電圧による感電排水頻度を示す図である。

【図11】パルス電流による感電排水頻度を示す図である。

【図12】パルス光及び白熱光の照度別の排水頻度を示す図である。

【符号の説明】

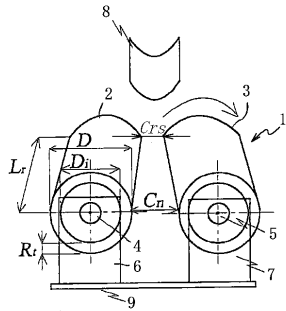
20

【0048】

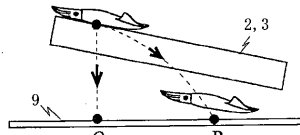
- 1 選別装置
- 2, 3 ロール
- 4, 5 回転軸
- 6, 7 軸受け
- 8 供給シュート
- 9 収集板
- 10 噴水孔
- 11 給水口
- Crs, CrI 間隙
- D 外径

30

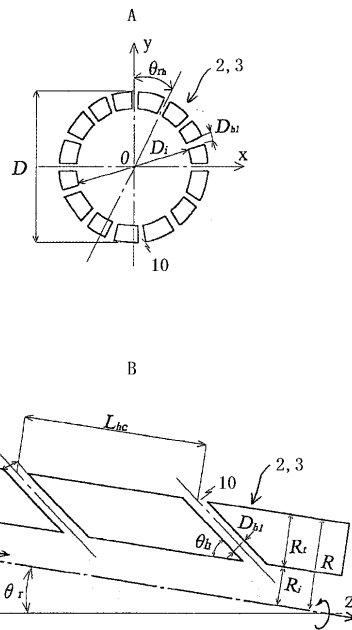
【 図 1 】



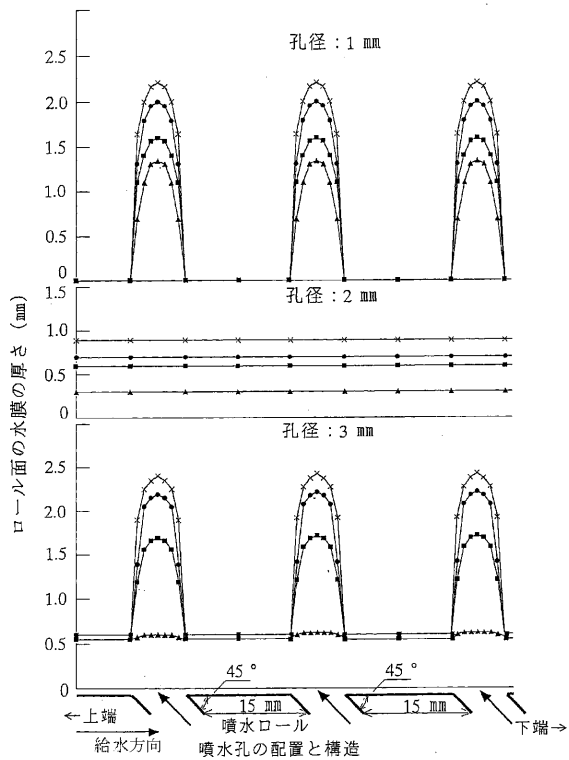
【 図 2 】



【 図 3 】

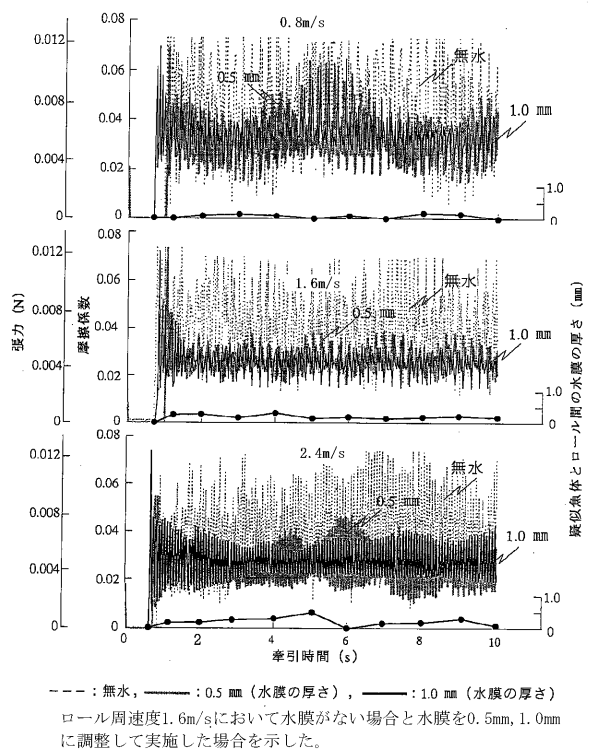


【 図 4 】



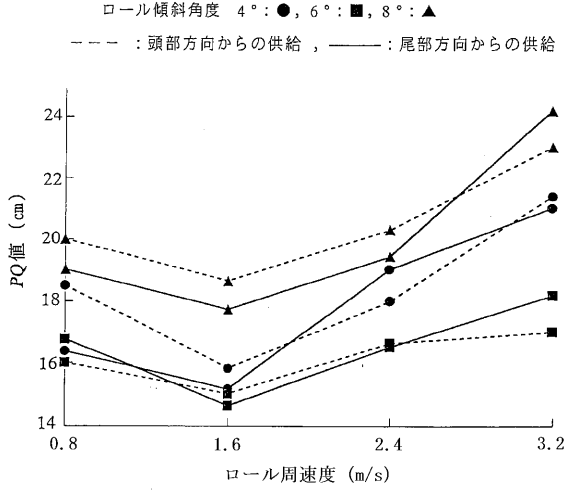
ロール回転数 (rpm) : ▲ 200, ■ 400, ● 600, × 800

【 図 5 】

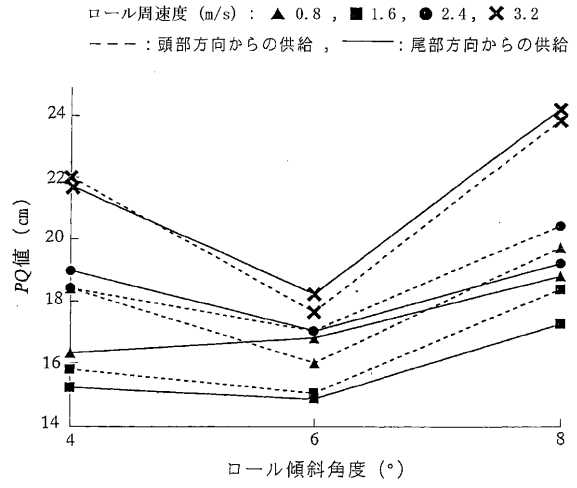


--- : 無水, — : 0.5 mm (水膜の厚さ), — : 1.0 mm (水膜の厚さ)
 ロール周速度1.6m/sにおいて水膜がない場合と水膜を0.5mm, 1.0mmに調整して実施した場合を示した。

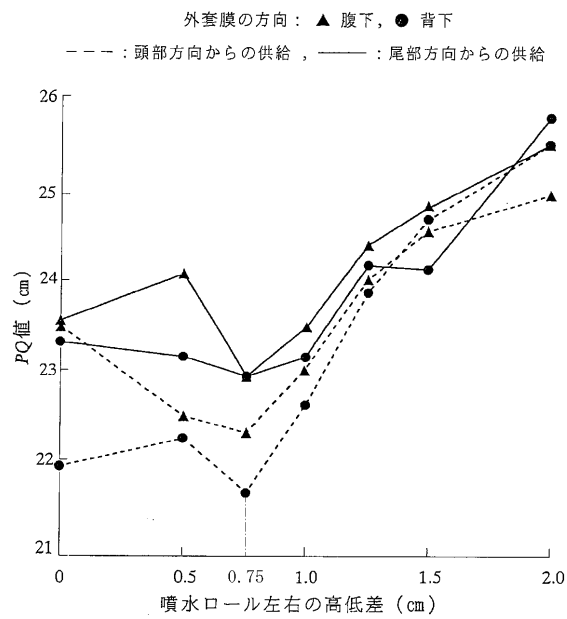
【 図 6 】



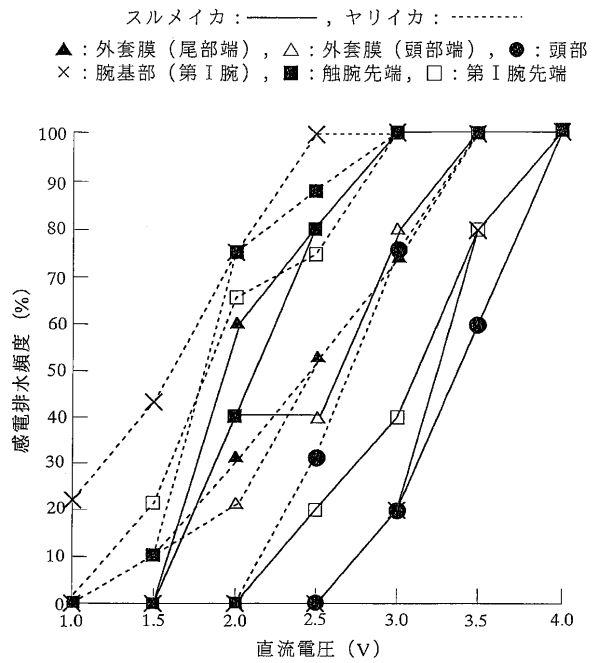
【 図 7 】



【 図 8 】



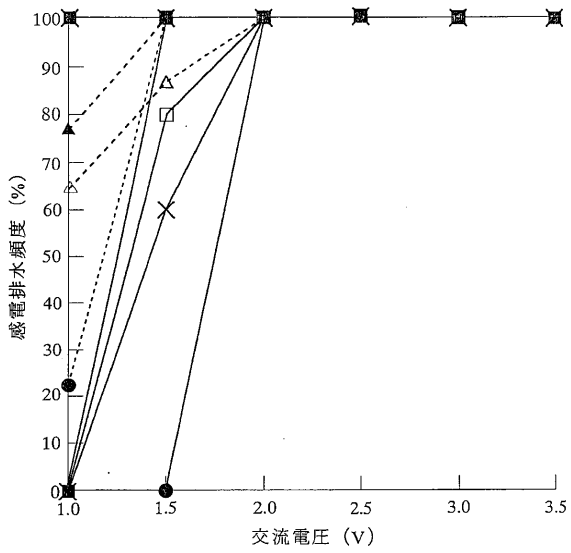
【 図 9 】



【図10】

スルメイカ：——，ヤリイカ：-----

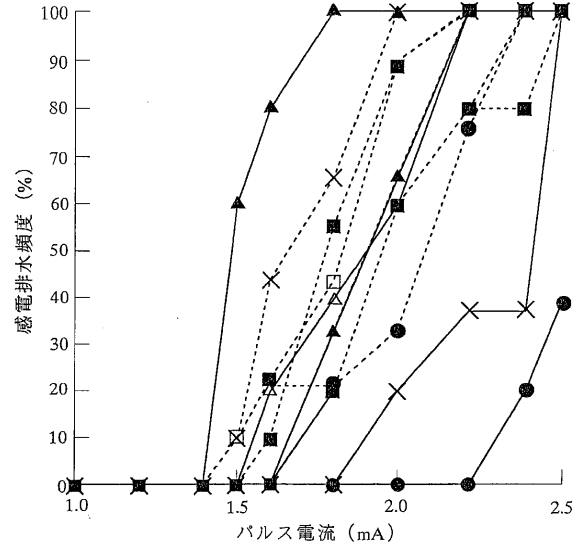
▲：外套膜（尾部端），△：外套膜（頭部端），●：頭部
×：腕基部（第I腕），■：触腕先端，□：第I腕先端



【図11】

スルメイカ：——，ヤリイカ：-----

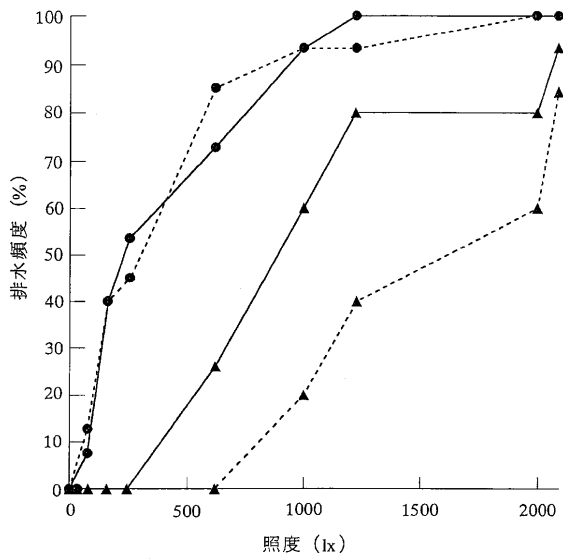
▲：外套膜（尾部端），△：外套膜（頭部端），●：頭部
×：腕基部（第I腕），■：触腕先端，□：第I腕先端



【図12】

スルメイカ：——，ヤリイカ：-----

●：パルス光，▲：白熱光



フロントページの続き

(72)発明者 矢田 貞美

神奈川県藤沢市藤が岡3-24-RA-12

審査官 松本 隆彦

(56)参考文献 特開2001-239214(JP,A)

実開昭54-039398(JP,U)

特開平07-203798(JP,A)

特開平11-221523(JP,A)

実開平03-109682(JP,U)

実開昭62-039880(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A01K 61/00

B07C 5/00-9/00

B07B 1/14

A22C 25/04