

## 魚介類等が含有する総水銀とメチル水銀について

平成16年8月の乳肉水産食品部会において水銀摂取量の試算の対象とした魚介類等について、我が国において実施された魚介類等に含まれる水銀の調査結果から、総水銀に対するメチル水銀の比率(%)を算出した。

魚介類等		総水銀 $\mu\text{g/g}$				メチル水銀 $\mu\text{g/g}$				メチル水銀/ 総水銀(%)
		検体数	最小	最大	平均	検体数	最小	最大	平均	
魚類	キダイ	30	0.111	0.656	0.339	29	0.103	0.589	0.339	100.0
魚類	キンメダイ	97	0.000	2.180	0.665	74	0.130	1.240	0.519	78.0
魚類	クロマグロ (本マグロ)	123	0.047	6.100	0.729	119	0.047	4.200	0.546	74.9
魚類	クロムツ	91	0.062	0.830	0.357	90	0.000	0.830	0.309	86.6
魚類	マカジキ	27	0.020	0.823	0.451	25	0.000	0.850	0.343	76.1
魚類	ミナマグロ (イナマグロ)	91	0.180	2.600	0.488	89	0.090	2.000	0.381	78.1
魚類	メカジキ	44	0.260	1.710	0.969	42	0.170	1.135	0.674	69.6
魚類	メバチ (メバチマグロ又はバチマグロ)	88	0.200	3.100	0.742	83	0.180	2.300	0.553	74.5
魚類	ユメカサゴ	76	0.180	0.775	0.440	76	0.200	0.763	0.363	82.5
魚類	ヨシキリザメ	30	0.360	0.810	0.544	30	0.250	0.450	0.350	64.3
クジラ	イシイルカ	4	0.740	1.200	1.035	4	0.020	0.670	0.370	35.7
クジラ	コビレゴンドウ	4	4.700	8.900	7.100	4	0.450	2.300	1.488	21.0
クジラ	ツチクジラ	5	0.440	2.600	1.168	5	0.370	1.300	0.698	59.8
クジラ	バンドウイルカ	5	1.000	37.000	20.840	5	0.610	9.700	6.622	31.8
クジラ	マッコウクジラ	13	0.860	4.600	2.100	5	0.450	1.100	0.700	33.3
貝類	エッチュウバイガイ	15	0.010	0.890	0.507	10	0.370	0.550	0.485	95.7

(参考)

魚介類等		総水銀 $\mu\text{g/g}$				メチル水銀 $\mu\text{g/g}$				メチル水銀/ 総水銀(%)
		検体数	最小	最大	平均	検体数	最小	最大	平均	
魚類	クロカジキ	22	0.060	9.300	1.157	22	0.000	0.690	0.188	16.2

注) クロカジキについては、水銀摂取量の試算の対象外であるが、平成16年8月部会での総水銀中のメチル水銀の比率が低いとの発言を踏まえ、掲載した。



## 魚介類中のメチル水銀濃度と体重の関係について

平成16年11月24日

水産庁増殖推進部漁場資源課  
(独) 水産総合研究センター中央水産研究所

はじめに

平成16年8月17日に開催された薬事・食品衛生審議会食品衛生分科会乳肉水産食品部会において、魚介類中のメチル水銀濃度と体重との間に関係があるのか否かが問われ、水産庁は、次回会議にデータを取りまとめ報告することとされた。

これを受けて、水産庁漁場資源課は、本件解析作業を山下由美子独立行政法人水産総合研究センター中央水産研究所利用加工部品質管理研究室主任研究官に依頼し、その結果と魚介類の漁獲・流通実態をふまえて、日本人のメチル水銀摂取量の算定の基礎となるメチル水銀濃度を検討した。

なお、前回の部会で体重と同様に指摘された、漁獲水域とメチル水銀濃度の関係についても解析を試みたが、データ数が少ないため、統計的に有意な比較ができないことが判明したことを申し添える。

## 1 魚介類中のメチル水銀濃度と体重との関係

平成16年8月17日に水産庁が公表した「魚介類中の水銀濃度調査結果について」を基に、調査対象魚種の体重と水銀蓄積の程度の間を、体重と総水銀、体重とメチル水銀の直線近似によって調べた。

### (1) 体重の形態の違いによる補正

魚体重は魚種ごとに流通の便宜上多く扱われる形態に揃えた。まぐろ・かじき類は一般に船上で内臓と鰓尾鰭（かじき類の場合は吻）が除かれ、いわゆるセミドレスという形態で水揚げされる。また大型のサメ、キンメダイ、およびメヌケ等は内臓と頭を除いた、ドレスという形態で輸入される。ビンナガはセミドレス体重、キンメダイ、メヌケ、およびヨシキリザメはラウンド体重とした。全魚体（ラウンド）に対する歩留まりをビンナガ95%、キンメダイ及びメヌケ50%、ヨシキリザメ55%としてそれぞれ換算した。

### (2) 直線近似

体重と総水銀、体重とメチル水銀の関係を最小二乗法により、一次式と相関係数を求めた。（魚種毎のグラフは3～11頁に掲載した。）

近似式は  $y = ax + b$

$y$  = 総水銀含量 または メチル水銀含量 ( $\mu\text{g/g}$ )

$x$  = 体重 ( $\text{kg}$ )

### (3) 相関の判定

相関係数の有意性を相関係数検定表を用いて判定した（表1）。相関係数を検定した結果、有意水準5%で総水銀、メチル水銀ともに相関のある魚種はクロマグロ（天然）、ビンナガ、メバチ、クロカジキ、マカジキ、メヌケ、キンメダイ、およびギンダラだった。特に、メバチとキンメダイの2魚種で高い相関が認められた。

表1 相関係数検定（有意水準5%）

		決定係数 ( $R^2$ )		相関係数 ( $R$ )	
		総水銀	メチル水銀	総水銀	メチル水銀
キハダ	20	0.1471	0.2677	0.3835	0.5174 *
クロマグロ天然	60	0.1615	0.1123	0.4019 *	0.3351 *
クロマグロ蓄養	30	0.0474	0.0394	0.2177	0.1985
ビンナガ	15	0.3760	0.3884	0.6132 *	0.6232 *
ミナミマグロ天然	42	0.2024	0.0792	0.4499 *	0.2814
ミナミマグロ蓄養	30	0.0129	0.0457	0.1136	0.2138
メバチ	67	0.7546	0.7291	0.8687 *	0.8539 *
クロカジキ	22	0.3906	0.5190	0.6250 *	0.7204 *
マカジキ	22	0.1954	0.2725	0.4420 *	0.5220 *
メカジキ	37	0.0387	0.0135	0.1967	0.1162
カツオ	30	0.1657	0.1008	0.4071 *	0.3175
メヌケ	20	0.4314	0.4443	0.6568 *	0.6666 *
ヨシキリ	30	0.0154	0.0025	0.1241	0.0500
キンメダイ	36	0.6456	0.6518	0.8035 *	0.8073 *
ギンダラ	20	0.3503	0.3332	0.5919 *	0.5772 *
ベニズワイガニ	10	0.0582	0.1313	0.2412	0.3624
エッチュウバイガイ	10	0.0265	0.0004	0.1628	0.0200

\*有意水準5%で有意。統計数値表編集委員会編、簡約統計数値表、日本規格協会、1977より

## 2 体重とメチル水銀濃度との間に正の相関が認められる魚種のメチル水銀の平均濃度

上記1の分析の結果、メバチとキンメダイについては、体重とメチル水銀濃度との間に高い相関が認められることが明らかにされた。それゆえ、少なくとも両魚種については、体重を勘案したメチル水銀の平均濃度を検討する必要がある。昨年来、議論のベースとされている調査サンプルのメチル水銀濃度の単純平均値では、日本人の平均的なメチル水銀摂取量の試算を誤る可能性があるからである。

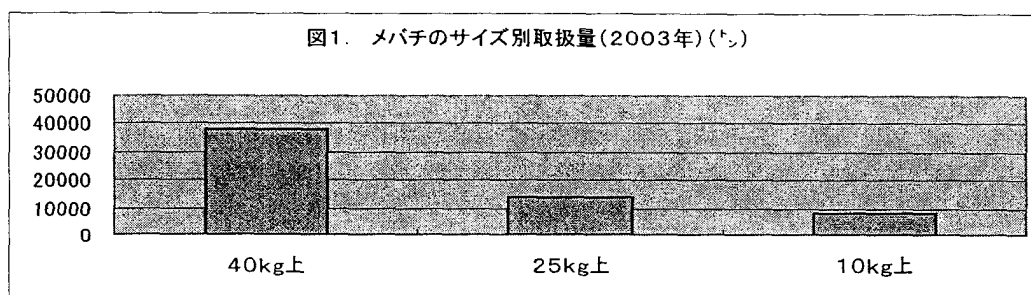
そこで、以下では、日本人への当該魚種の体重別の供給実態に立脚し、当該魚種による日本人のメチル水銀摂取量の算定の基礎となるメチル水銀濃度を検討したい。

### (1) メバチ

我が国の代表的な大手流通業者のメバチのサイズ別取扱量（図1）と上記1の解析で得られた以下の体重別メチル水銀濃度近似式から、メバチのメチル水銀濃度の加重平均値を求めたところ、 $0.509 \mu\text{g}/\text{g}$ となった。この値は、平成16年8月17日の「魚介類等に含まれる水銀の調査結果（まとめ）」における平均値  $0.553 \mu\text{g}/\text{g}$  と比べて  $0.044 \mu\text{g}/\text{g}$  低い値である。

$$\text{メバチ筋肉のメチル水銀濃度} (\mu\text{g}/\text{g}) = 0.0086 \times \text{セミドレス体重} + 0.0764$$

なお、当該業者が取り扱うメバチの平均重量は、 $39.8 \text{kg}$ であり、これに対応する、体重別メチル水銀濃度近似式から得られたメチル水銀濃度は、 $0.414 \mu\text{g}/\text{g}$ である。

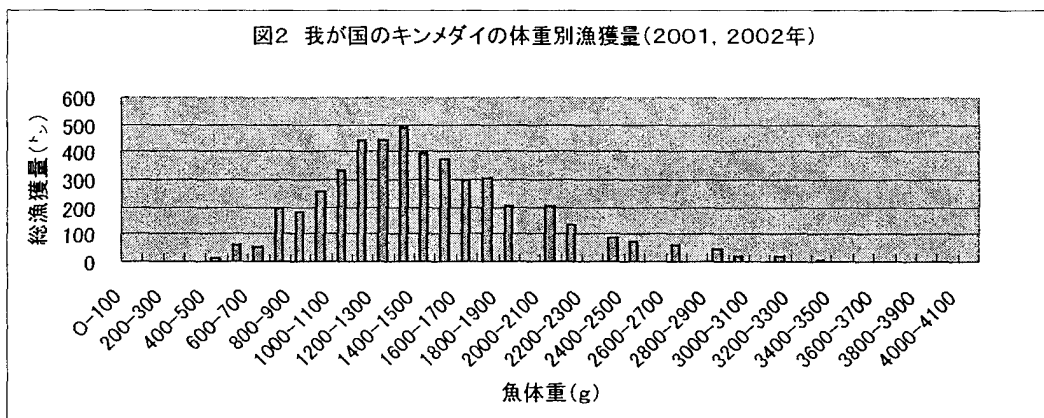


### (2) キンメダイ

2001年、2002年の我が国のキンメダイの体重別漁獲量データ（図2）と、上記1の解析で得られた以下の体重別メチル水銀濃度近似式から、キンメダイのメチル水銀濃度の加重平均値を求めたところ、 $0.519 \mu\text{g}/\text{g}$ となった。なお、この値は、平成16年8月17日の「魚介類等に含まれる水銀の調査結果（まとめ）」における平均値と一致している。

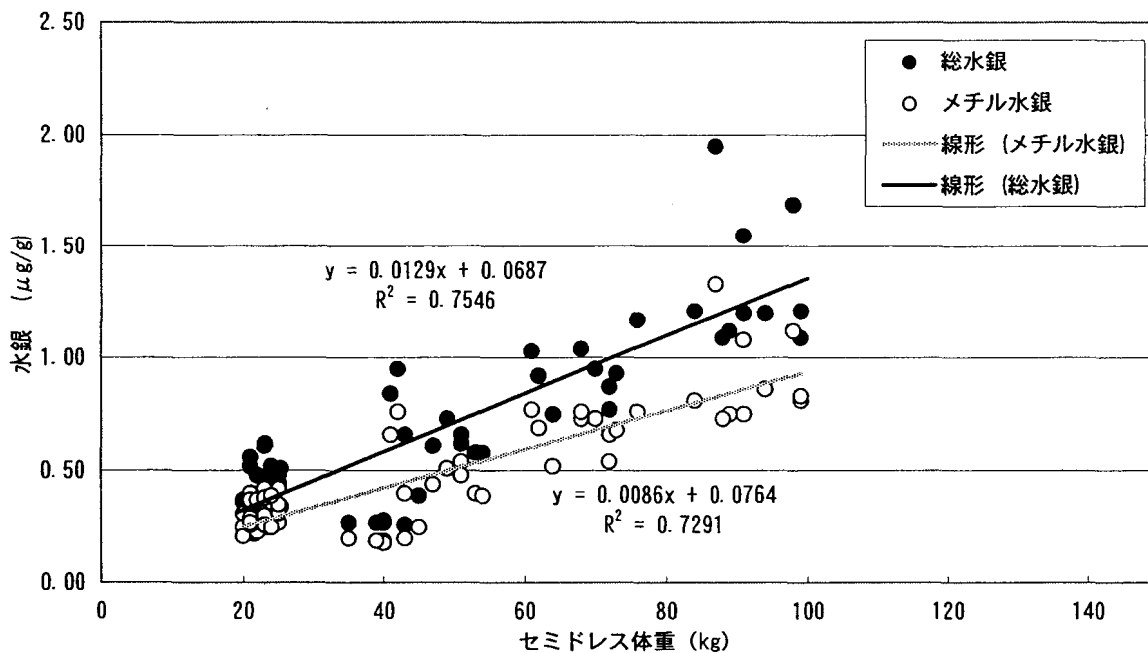
$$\text{キンメダイ筋肉のメチル水銀濃度} (\mu\text{g}/\text{g}) = 0.3102 \times \text{ラウンド体重} + 0.0719$$

なお、上記データにおけるキンメダイの平均重量は、 $1,286 \text{g}$ であり、これに対応する、体重別メチル水銀濃度近似式から得られたメチル水銀濃度は、 $0.470 \mu\text{g}/\text{g}$ である。



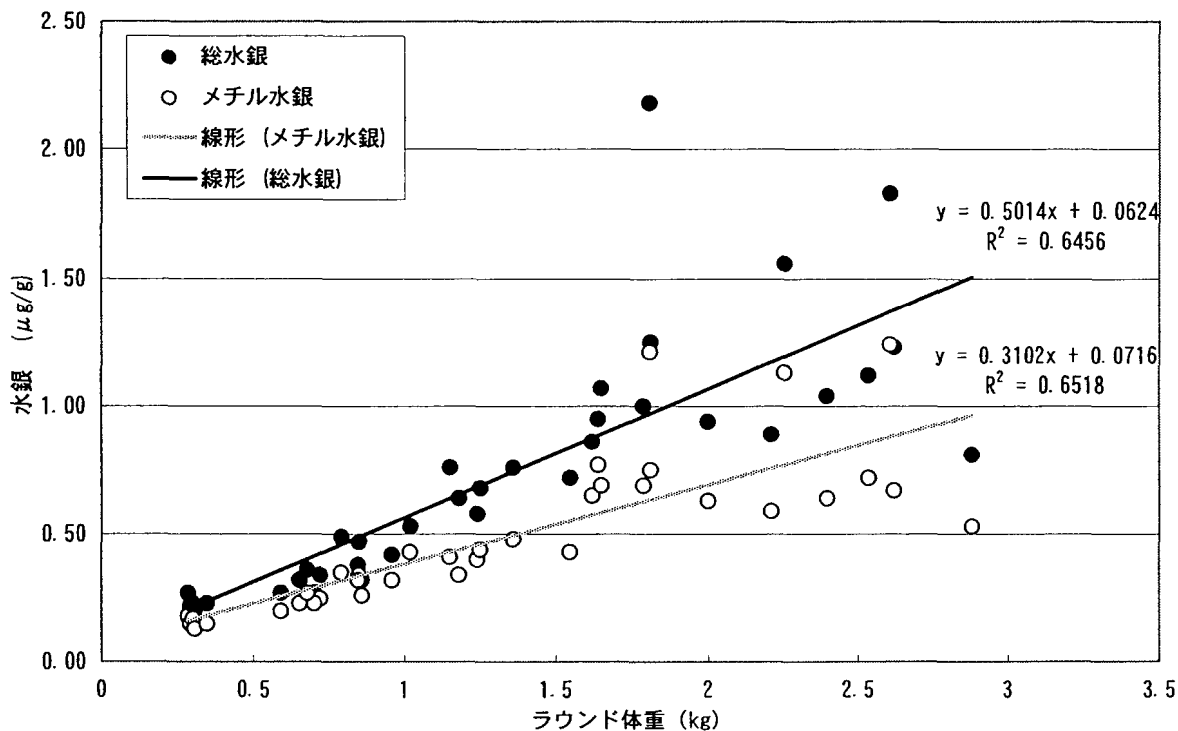
(了)

メバチ筋肉の総水銀およびメチル水銀含量

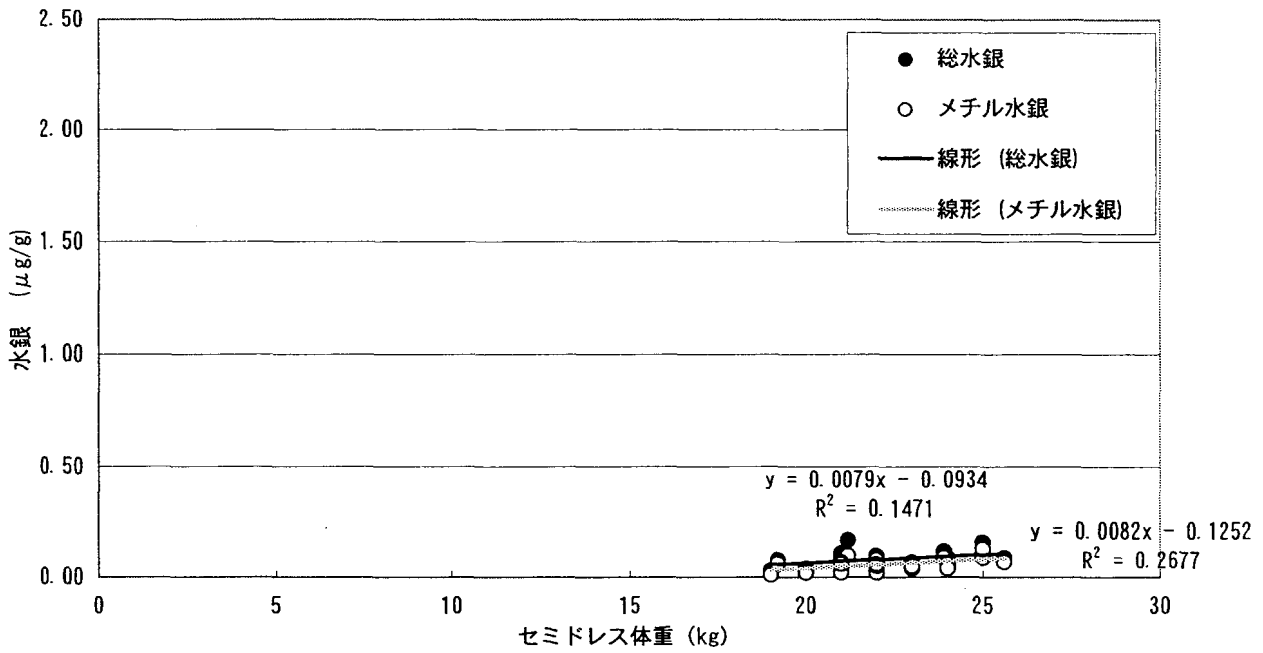


キンメダイ筋肉の総水銀およびメチル水銀含量

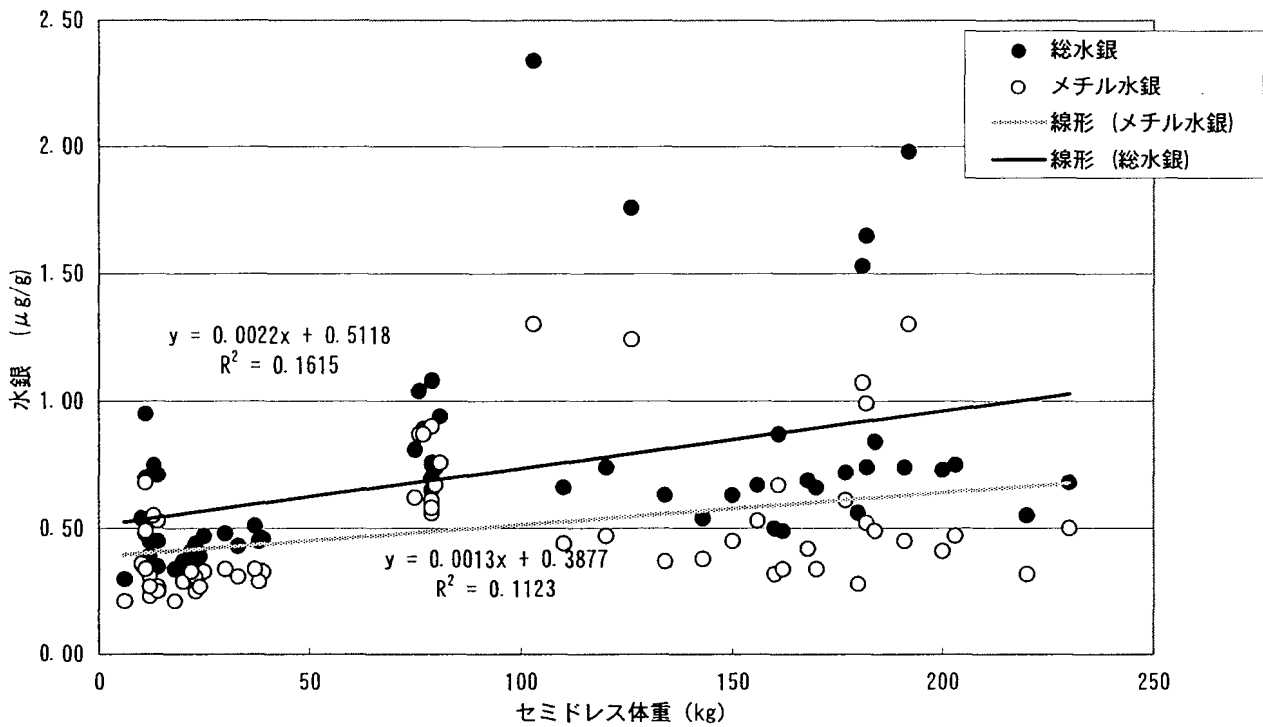
ドレス歩留まりを  
50%として体重補正



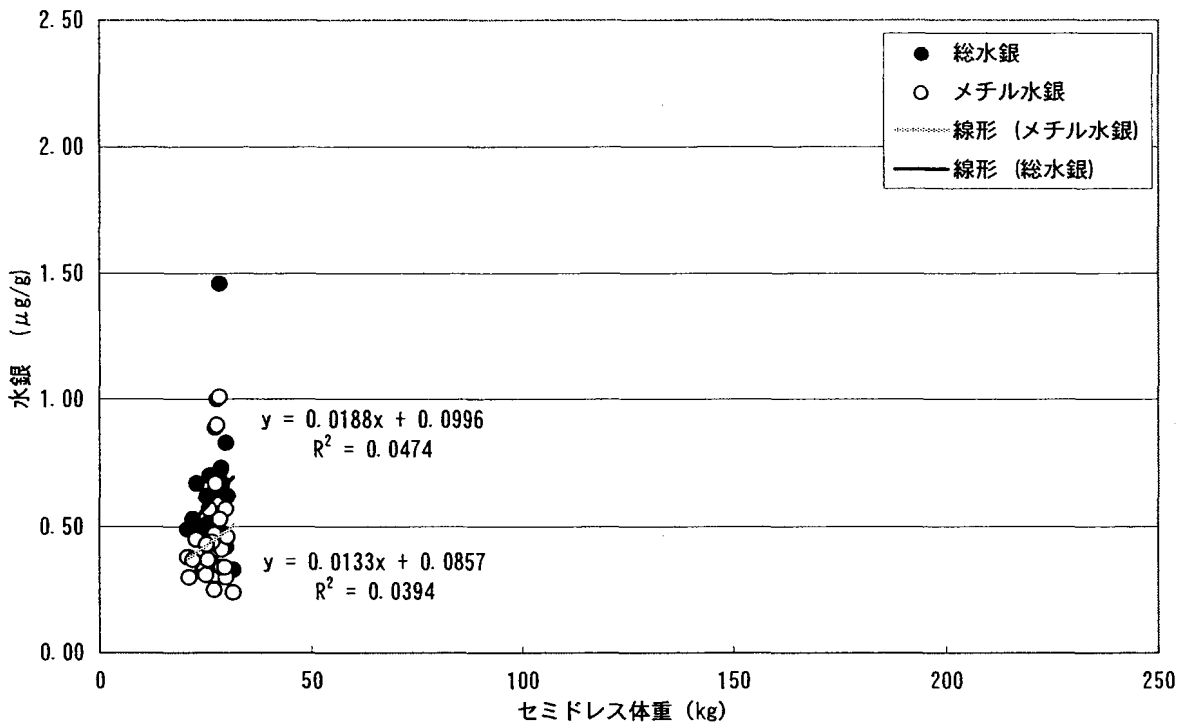
キハダ筋肉の総水銀およびメチル水銀含量



クロマグロ（天然）筋肉の総水銀およびメチル水銀含量

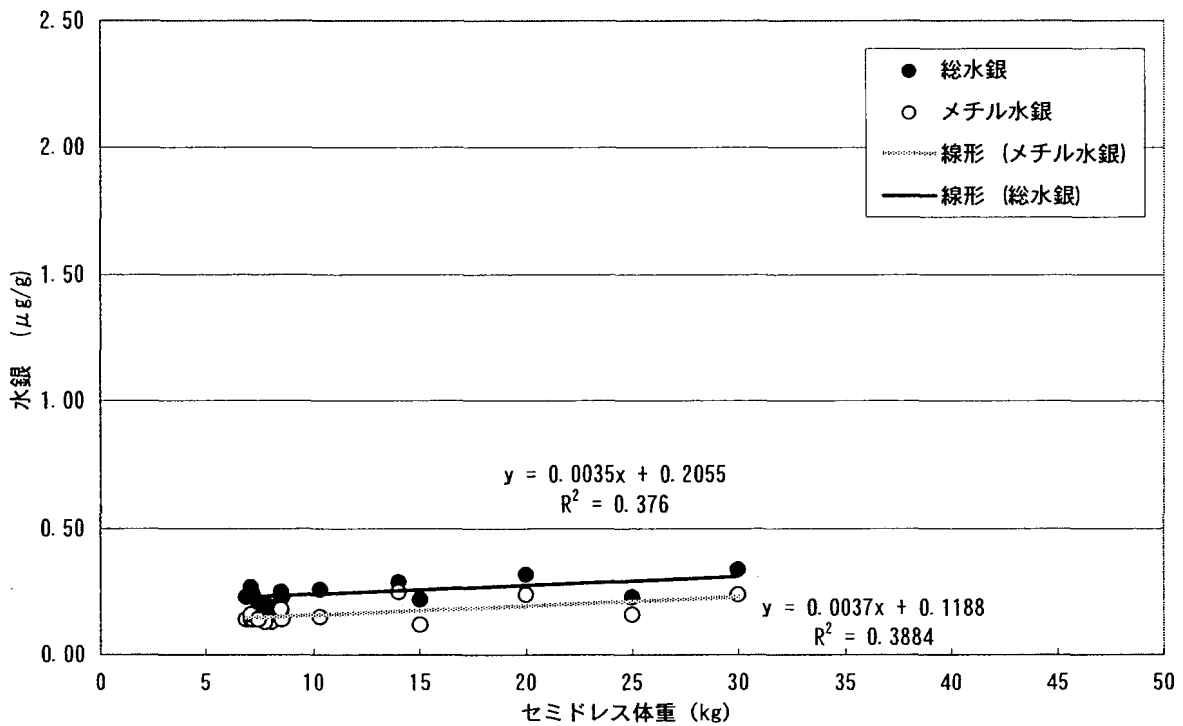


クロマグロ（蓄養）筋肉の総水銀およびメチル水銀含量



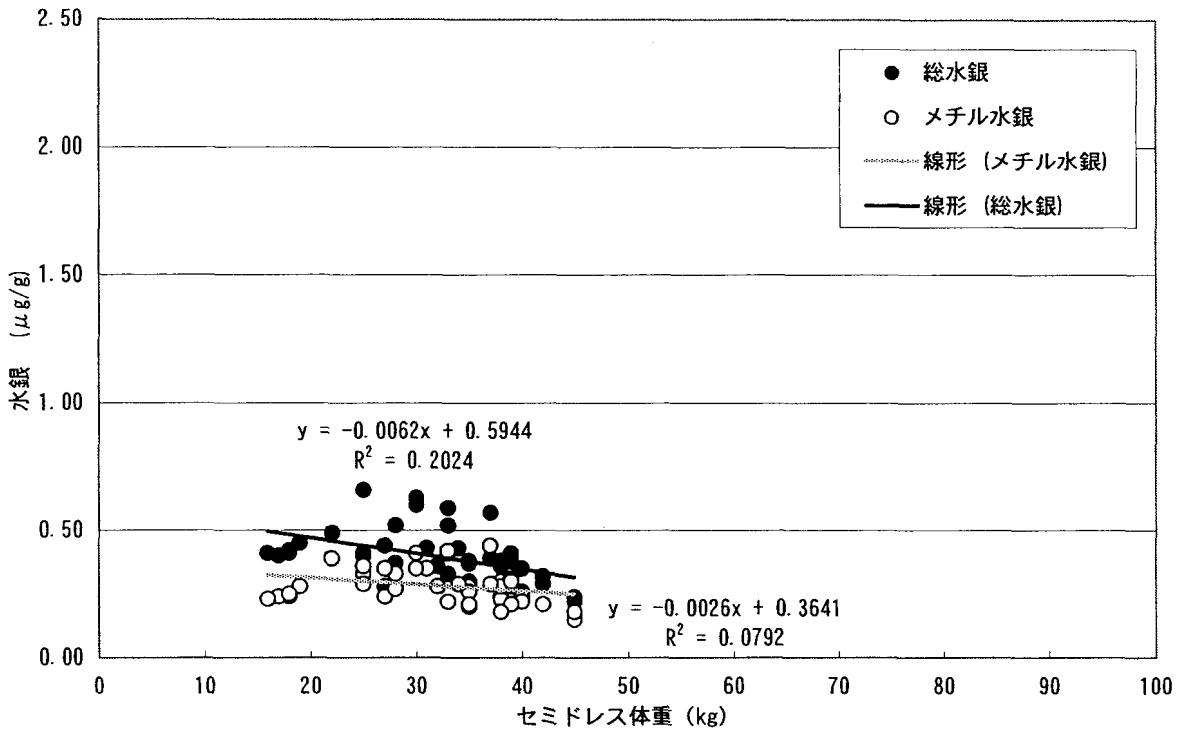
ピンナガ筋肉の総水銀およびメチル水銀含量

セミドレス歩留まりを95%として体重補正

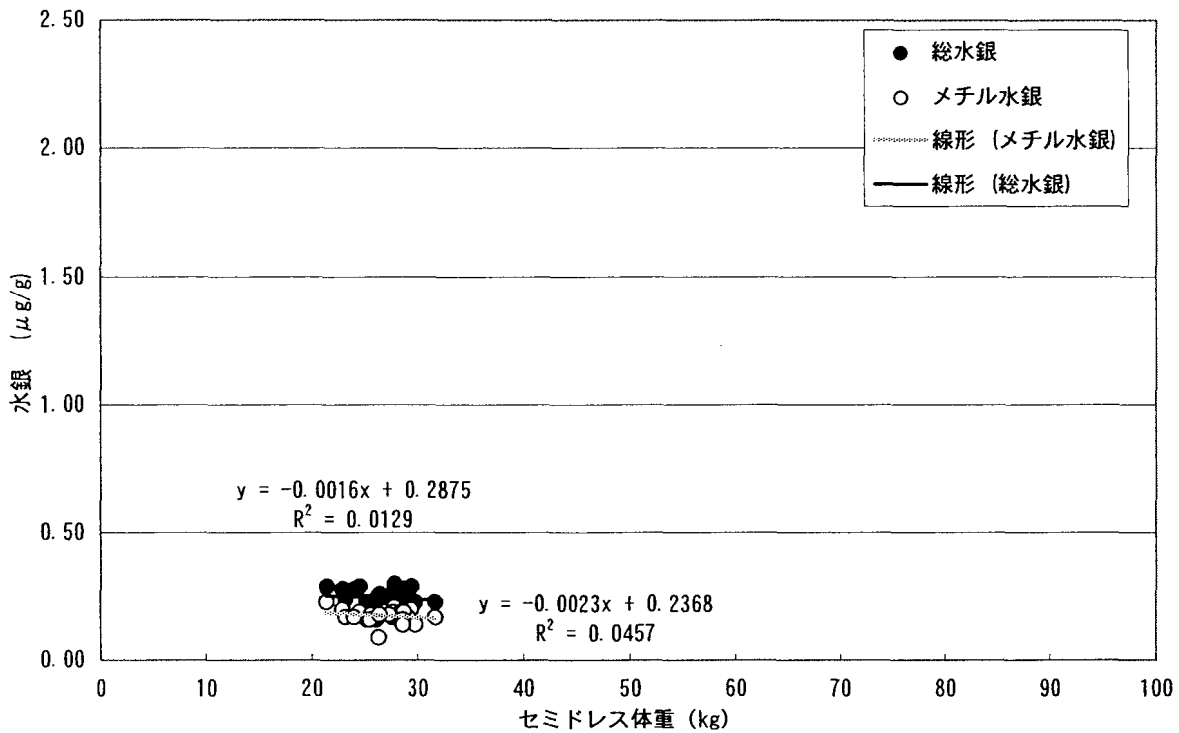




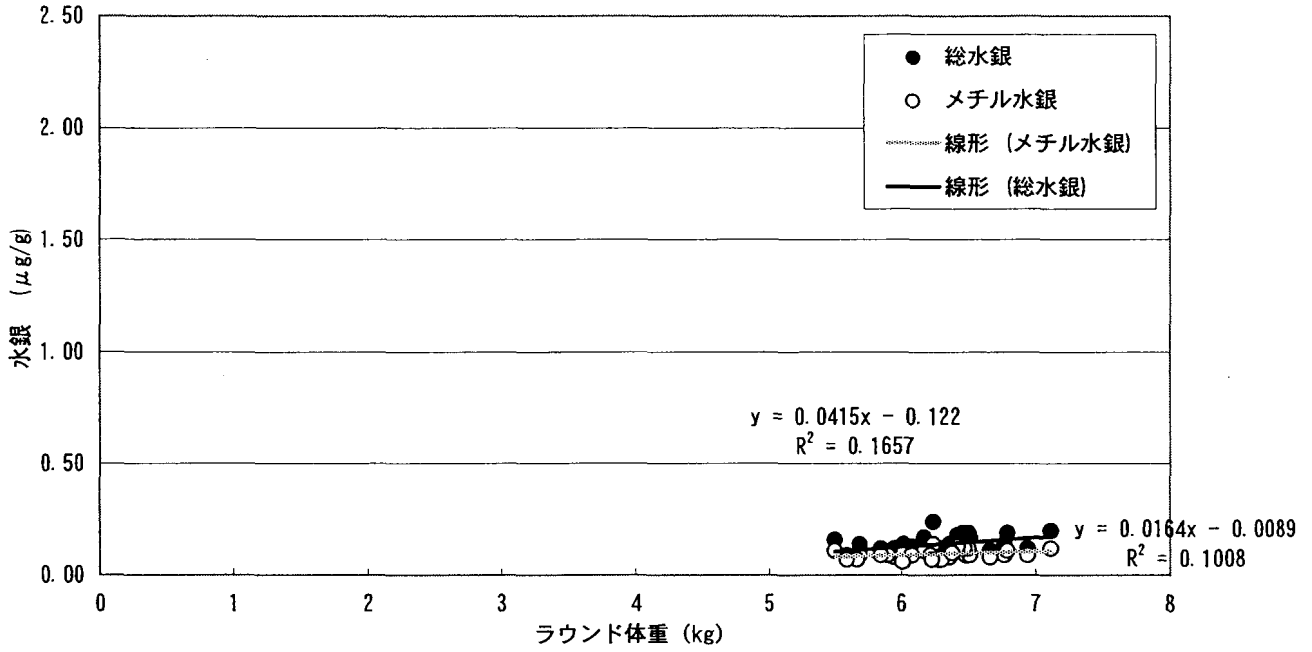
ミナミマグロ（天然）筋肉の総水銀およびメチル水銀含量



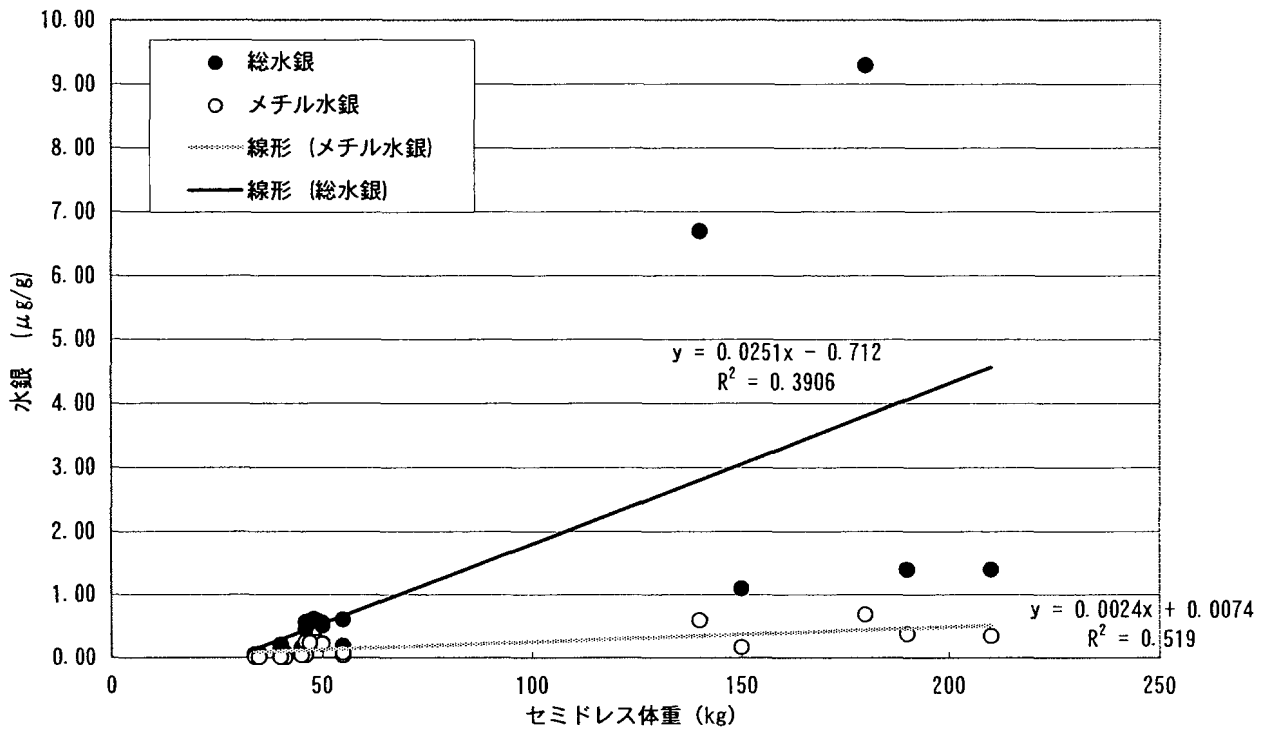
ミナミマグロ（蓄養）筋肉の総水銀およびメチル水銀含量



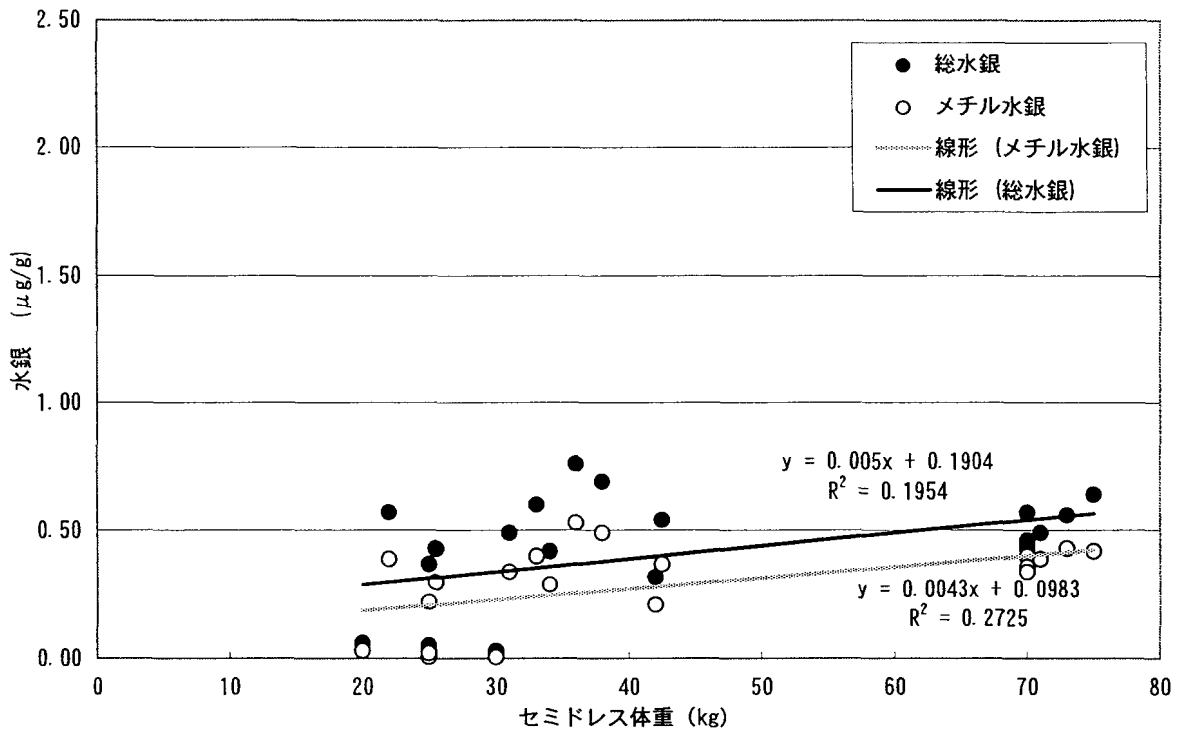
カツオ筋肉の総水銀およびメチル水銀含量



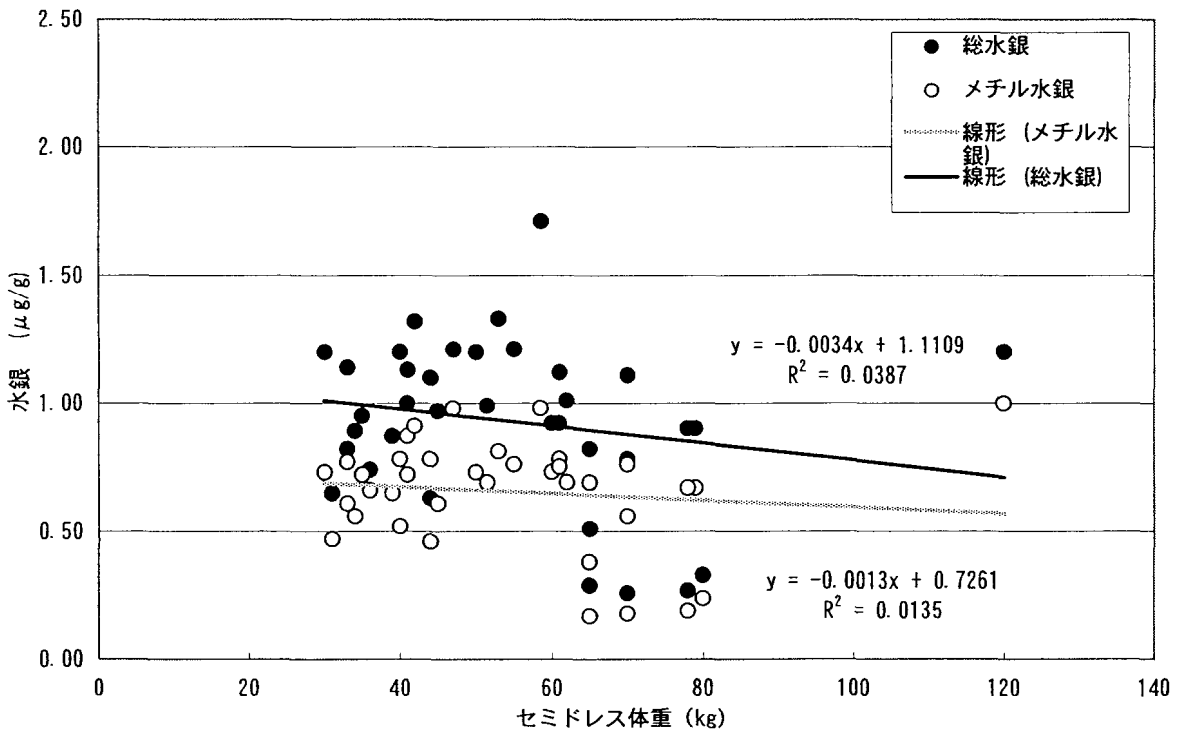
クロカジキ筋肉の総水銀およびメチル水銀含量



マカジキ筋肉の総水銀およびメチル水銀含量

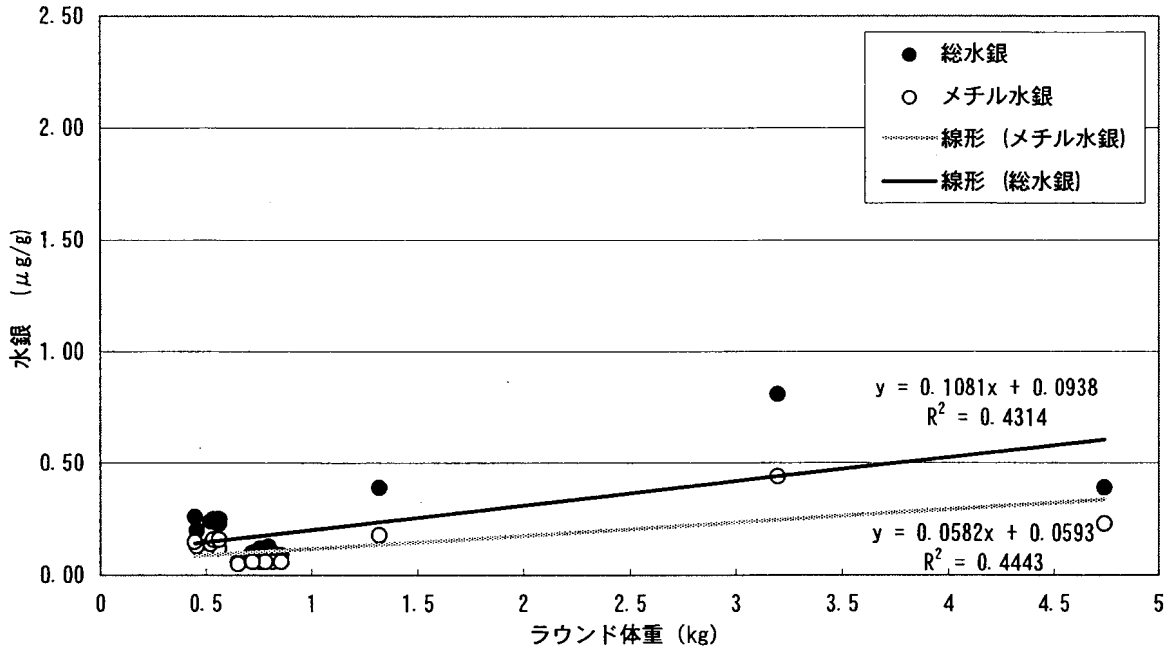


メカジキ筋肉の総水銀およびメチル水銀含量



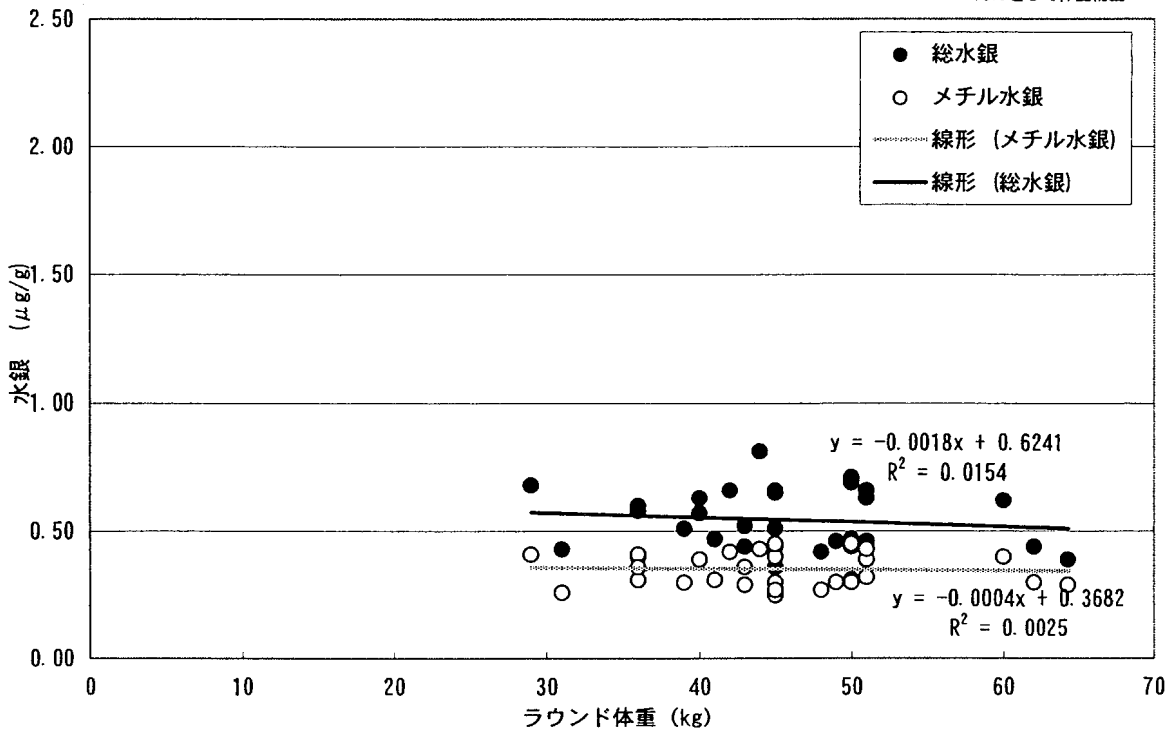
メヌケ筋肉の総水銀およびメチル水銀含量

ドレス歩留まりを  
50%として体重補正

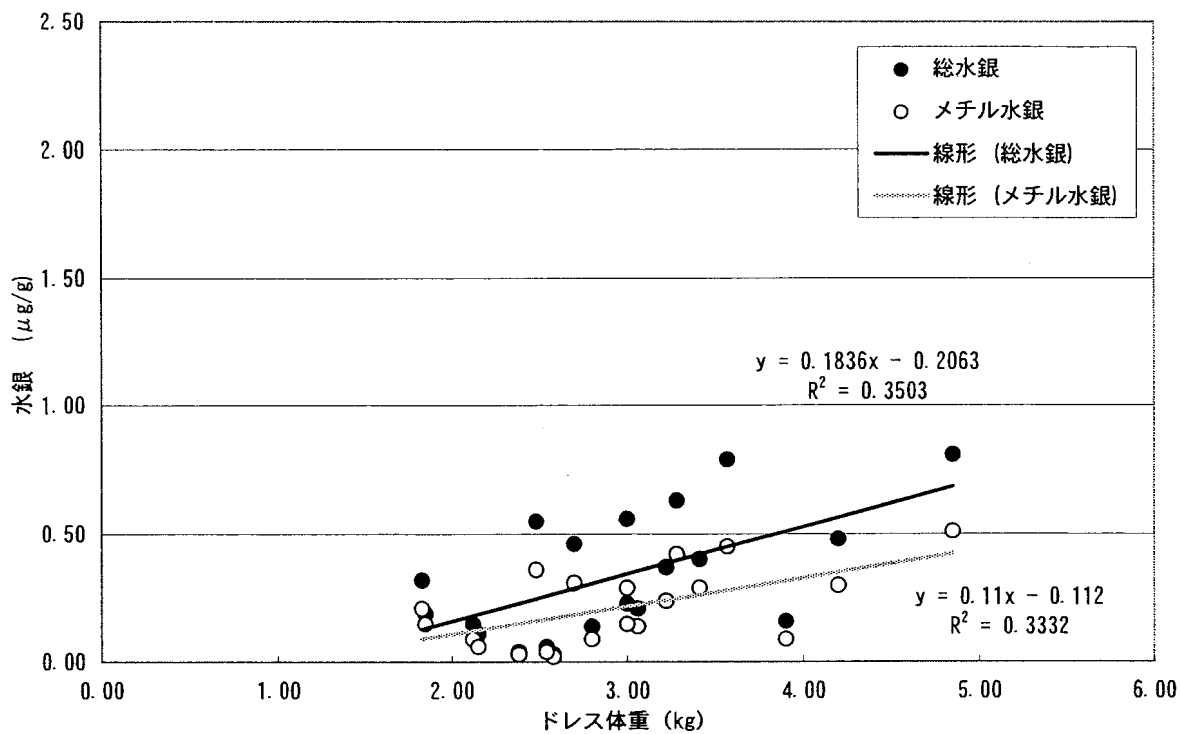


ヨシキリザメ筋肉の総水銀およびメチル水銀含量

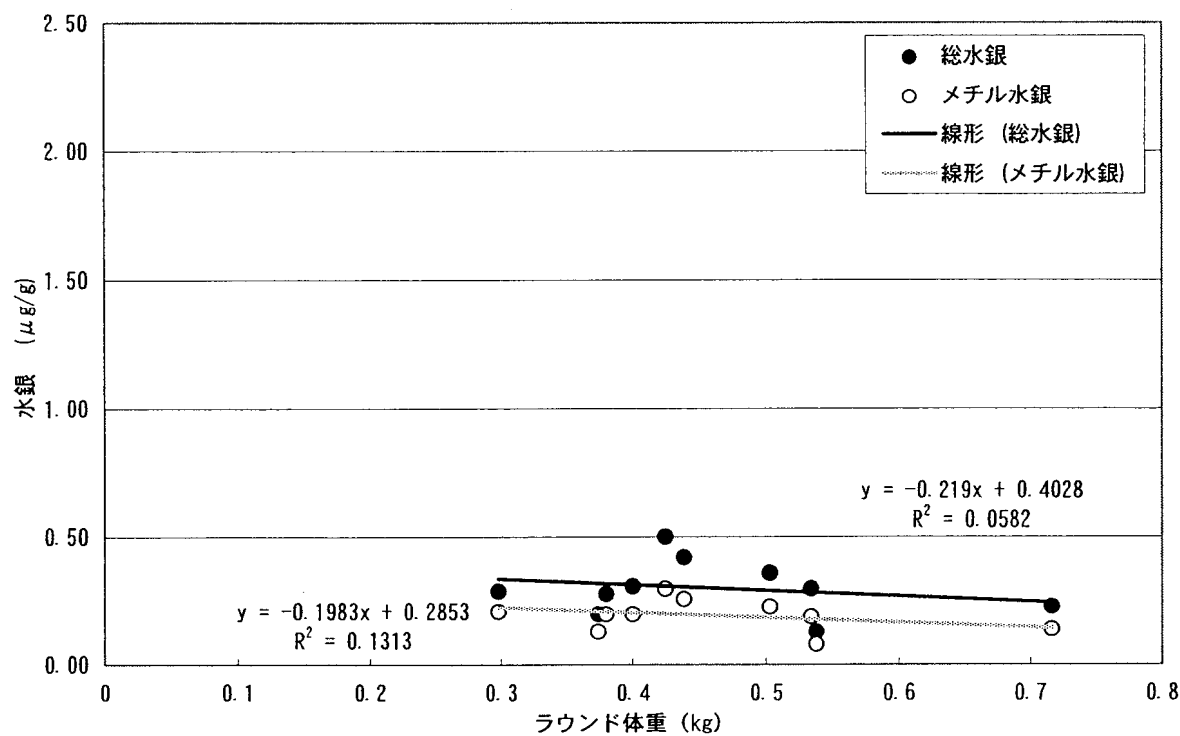
ドレス歩留まりを  
70%として体重補正



ギンダラ筋肉の総水銀およびメチル水銀含量



ベニズワイガニ筋肉の総水銀およびメチル水銀含量



エッチュウバイガイ可食部の総水銀およびメチル水銀含量

