

男鹿半島近海の魚介類の重金属含有量調査について

三浦竹治郎 瓜生 信彦 湯川 幸郎 片野 登
大橋 猛 小沢喬志郎¹⁾ 小林 裕²⁾ 加藤 潤³⁾
三浦 平則⁴⁾ 北島 哲彦⁵⁾ 高橋 昇⁶⁾

I はじめに

男鹿半島は、日本海に突出した半島で海岸は、半島の南側および北側で砂浜、半島の西側、頂部は磯浜である。水深は、海岸線に平行して規則的に沖へ向って深度を増し、約4 km沖で平均水深は30 m前後となっている。本海域の水産物相は、対島暖流の影響を反映し一般に温帯性の魚類等が多いが、夏と冬とでの水温差が大きく日本海沿岸の水産物相を特徴づけるうえで大きな要因となっている。また、半島沿岸は比較的塩分濃度が低く、南側で内湾性水産物が目立つのも一つの特徴となっている。これら多種多様の水産物については、これまで幾度かの生態調査及び生物汚染調査等が実施されているが、概して散発的であった。

本報告では、昭和53年から55年までの3ケ年、男鹿半島近海から産する魚介類中の重金属含有量について調査を行ったのでその結果を報告する。

II 調査方法

1 調査時期

昭和53年から55年までの3ケ年

2 試料

男鹿市北浦、五里合、戸賀、門前、船川、脇本、船越及び天王町上出戸で水揚げされたマダイ30例、ヒラメ32例、イシガレイ22例、ガザミ23例である。初年度、半島周辺の分布を調査する意図から半島に分布する各漁港から試料を収集したが、その後の調査で漁場がほぼ共通していることから各漁港を一括して処理することにした。

3 魚介類の前処理

昭和50年度環境庁有害物質による環境汚染(生物汚染)調査分析方法の試料の調整による。なお、マダイ、ヒラメ、イシガレイ及びガザミはいずれも可食部(肉のみ)を試料とした。

4 分析方法

試料の分析は、昭和50年度環境庁有害物質による環境汚染(生物汚染)調査分析方法に準じた。
T-Hg：石英管燃焼、原子吸光光度法(金アマルガム法)

-
- 1) 現在秋田県衛生科学研究所 2) 現在秋田県大曲保健所 3) 現在秋田県本荘保健所
4) 現在秋田県福祉保健部医務薬事課 5) 現在秋田県生活環境部環境保全課
6) 現在秋田県工業技術センター

Me-Hg：直接抽出、ガスクロマトグラフ法

Cu・Pb・Zn・Cd：湿式分解、DDTC-MIBK抽出、原子吸光光度法

Cr・As・Fe・Mn：湿式分解、原子吸光光度法

5 表示方法

分析結果は、すべて湿重量当りの濃度とし、検出限界は表-1に示すとおりである。

表-1 各項目における検出限界

分析項目	検出限界(ppm)	分析項目	検出限界(ppm)
T-Hg	0.01	Cd	0.01
Me-Hg	0.005	Cr	0.01
Cu	0.05	As	0.02
Pb	0.05	Fe	0.1
Zn	0.1	Mn	0.01

Ⅲ 調査結果

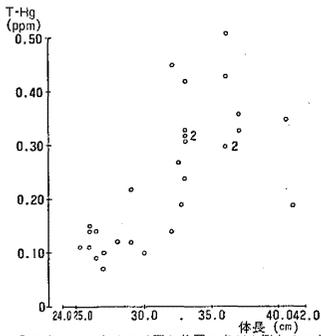
3ヶ年の魚介類の重金属濃度分析結果を表-2に示す。これによると、魚介類の重金属については一般的に水銀類は大形魚及び回遊魚に多く、銅、鉛、亜鉛、カドミウム等は底棲の魚介類に多い傾向にあるとされているが、本調査においても同様の傾向にある。マダイでは総水銀の平均値が0.24ppm、メチル水銀で0.14ppmと他の魚介類に比較して高く既往のデータよりも高い傾向にある。これは本調査における魚体が大型であることにも一因があるものと考えられる。

ガザミは底棲性の特性を示し、水銀類は総水銀で平均0.05ppm、メチル水銀で平均0.02ppmと最も少ない。しかし、銅、亜鉛等の重金属類は他の魚介類と比較し高い傾向にある。一方、魚介類の体長・体重と各種重金属類との関係を示す分布を図-1から図-20に示す。喜田村¹⁾らによると水銀は体長・体重と正の相関があるといわれているが、筆者らの調査でもマダイ、ヒラメ、イシガレイがよく正の相関を示している。また、ガザミの体重とメチル水銀、クロムが、ヒラメの体長とヒ素がそれぞれ正の相関関係にあり、逆にタイの体長と鉛、ヒラメの体長と鉄、マンガ、イシガレイの体長・体重と亜鉛に負の相関がみられた。

表一2 魚介類の重金属濃度分析結果

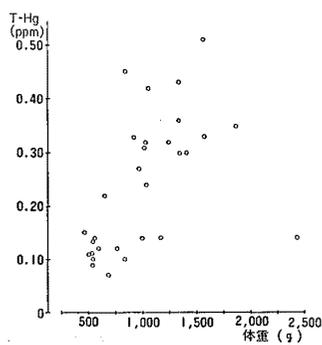
魚介名	例数	統計量	体長 cm	体重 g	水分率 %	T-Hg ppm	Me-Hg ppm	Cu ppm	Pb ppm	Zn ppm	Cd ppm	Cr ppm	As ppm	Fe ppm	Mn ppm
マダイ	30	\bar{x}	31.7	1,007	67.9	0.24	0.14	0.22	0.04	3.6	0.02	0.14	4.0	1.6	0.10
		S. D.	4.4	459	3.7	0.12	0.08	0.07	0.05	0.5	0.09	0.16	1.5	1.4	0.04
		min	25.3	467	60.7	0.07	0.042	0.10	<0.05	2.2	<0.01	0.03	0.93	<0.1	0.02
		max	41.0	2,426	79.1	0.51	0.320	0.43	0.27	5.2	0.50	0.98	8.30	7.1	0.26
ヒラメ	32	\bar{x}	35.4	838	67.9	0.08	0.04	0.18	0.02	3.9	<0.01	0.12	1.6	0.8	0.16
		S. D.	5.1	423	3.6	0.04	0.02	0.06	0.02	0.6	—	0.05	0.5	0.4	0.07
		min	27.0	392	59.6	0.01	0.009	0.10	<0.05	3.1	<0.01	0.03	0.79	<0.1	0.09
		max	52.0	2,583	75.6	0.18	0.120	0.36	0.17	6.4	0.04	0.28	2.90	1.9	0.50
インガレイ	22	\bar{x}	22.2	266	64.1	0.06	0.03	0.24	0.06	7.4	<0.01	0.22	1.8	1.9	0.10
		S. D.	4.2	155	8.6	0.05	0.02	0.09	0.09	1.5	—	0.51	0.7	3.4	0.05
		min	16.8	108	45.4	0.03	0.014	0.09	<0.05	4.5	<0.01	0.03	0.54	<0.1	0.03
		max	31.0	621	75.4	0.27	0.150	0.53	0.45	10.0	<0.01	2.5	3.5	17.0	0.28
ガザミ	23	\bar{x}		277	64.0	0.05	0.02	10.9	0.07	28.5	0.07	0.13	3.8	2.4	0.40
		S. D.		88	13.0	0.02	0.01	4.3	0.11	5.0	0.06	0.10	2.7	1.3	0.36
		min		163.1	43.5	0.02	0.009	4.0	<0.05	19.0	0.01	<0.01	1.2	0.2	0.04
		max		437.4	81.7	0.11	0.083	17.3	0.49	38.0	0.30	0.39	12.0	4.6	1.5

(注) \bar{x} : 平均 S, D. : 標準偏差 min : 最低 max : 最高

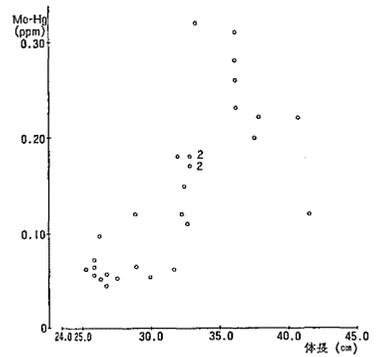


②図中○2とあるのは同じ位置の点が2例あることを示す

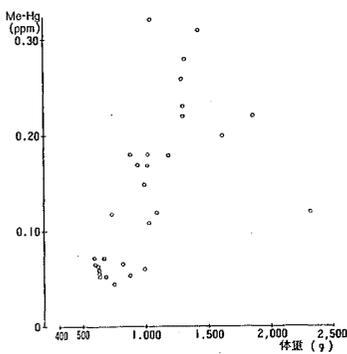
図一 1 タイの体長に対する T-Hg の関係を示す分布図



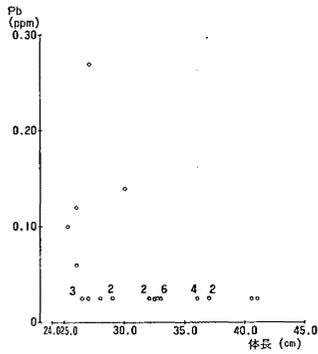
図一 2 タイの体重に対する T-Hg の関係を示す分布図



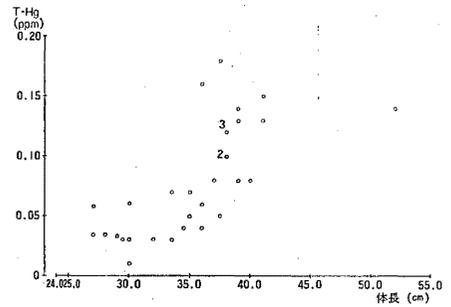
図一 3 タイの体長に対する Me-Hg の関係を示す分布図



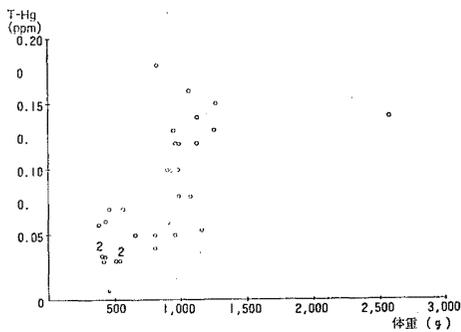
図一 4 タイの体重に対する Me-Hg の関係を示す分布図



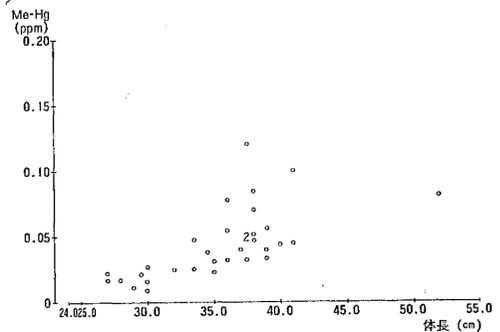
図一 5 タイの体長に対する Pb の関係を示す分布図



図一 6 ヒラメの体長に対する T-Hg の関係を示す分布図



図一 7 ヒラメの体重に対する T-Hg の関係を示す分布図



図一 8 ヒラメの体長に対する Me-Hg の関係を示す分布図

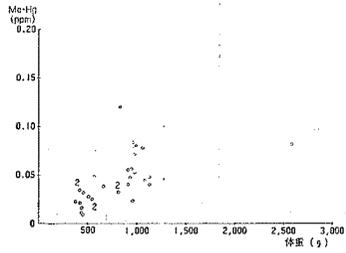


図-9 ヒラメの体重に対する
Me-Hgの関係を示す分布図

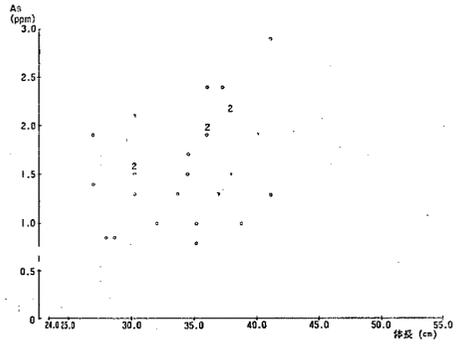


図-10 ヒラメの体長に対する
Asの関係を示す分布図

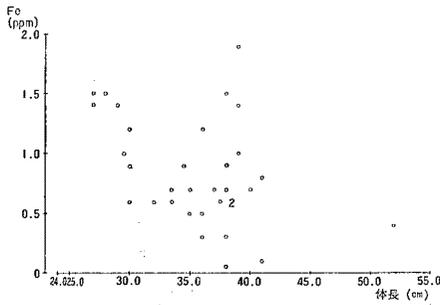


図-11 ヒラメの体長に対する
Feの関係を示す分布図

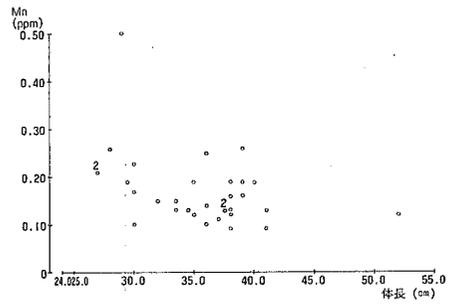


図-12 ヒラメの体長に対する
Mnの関係を示す分布図

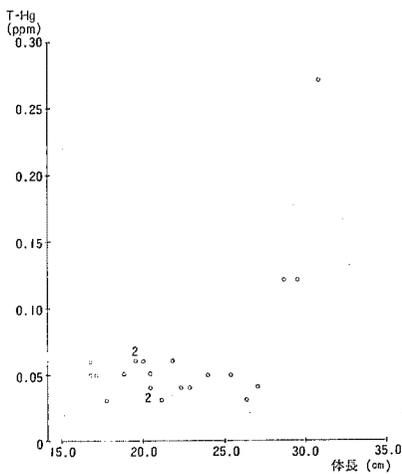


図-13 イシガレイの体長に対する
T-Hgの関係を示す分布図

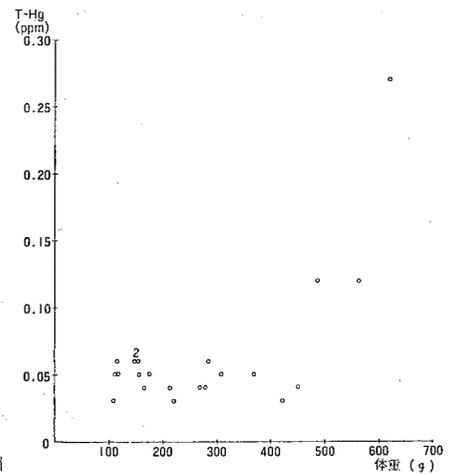


図-14 イシガレイの体重に対する
T-Hgの関係を示す分布図

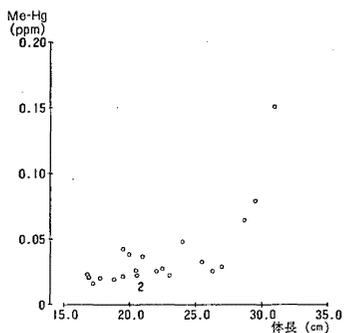


図-15 イシガレイの体長に対する Me-Hg の関係を示す分布図

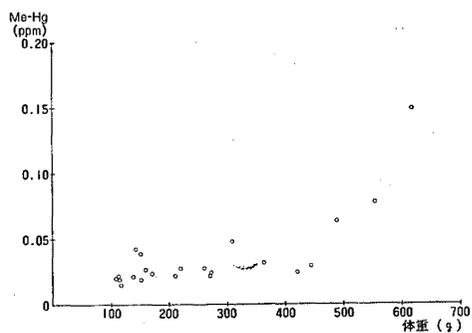


図-16 イシガレイの体重に対する Me-Hg の関係を示す分布図

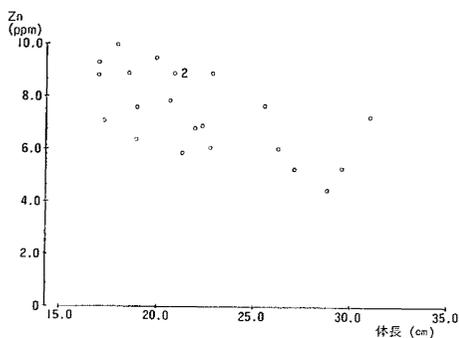


図-17 イシガレイの体長に対する Zn の関係を示す分布図

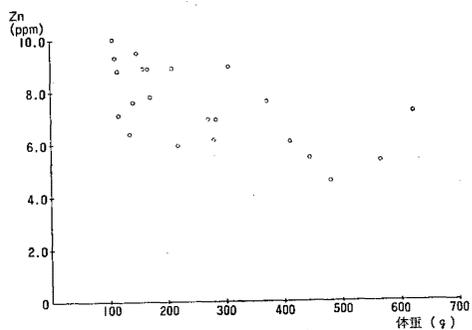


図-18 イシガレイの体重に対する Zn の関係を示す分布図

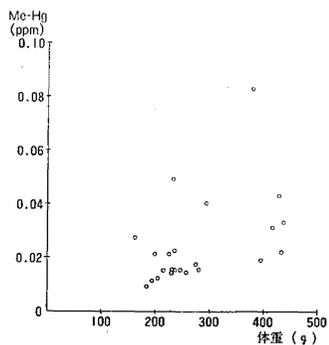


図-19 ガザミの体重に対する Me-Hg の関係を示す分布図

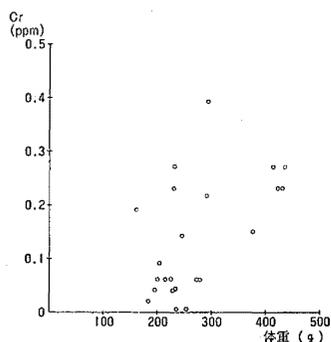


図-20 ガザミの体重に対する Cr の関係を示す分布図

また、一方で魚介類の総水銀とメチル水銀の割合が問題とされているが、喜田村らの調査によれば日本の淡水魚、沿海魚の魚種を問わずその比は30~90%と見積もられており、魚種別に集めて平均化してしまえばすなわち中央的、平均的にいえば50~70%にほとんどはいる。そこで図-21~24に筆者らが分析したマダイ、ヒラメ、イシガレイ、ガザミの総水銀とメチル水銀との相関を示した。

これによると、メチル水銀と総水銀との比は平均値でマダイ85%、ヒラメ58%、イシガレイ59%、ガザミ51%であった。

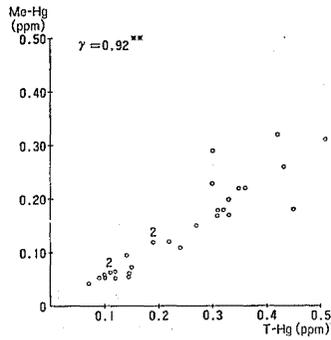


図-21 タイのT-HgとMe-Hgの
関係を示す分布図

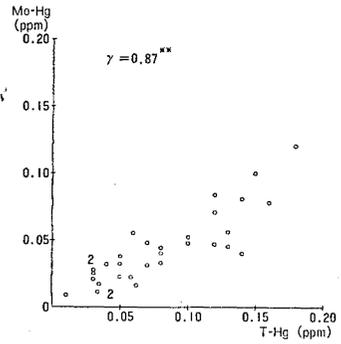


図-22 ヒラメのT-HgとMe-Hgの
関係を示す分布図

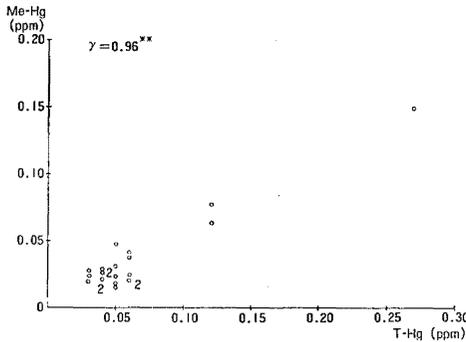


図-23 イシガレイのT-HgとMe-Hg
の関係を示す分布図

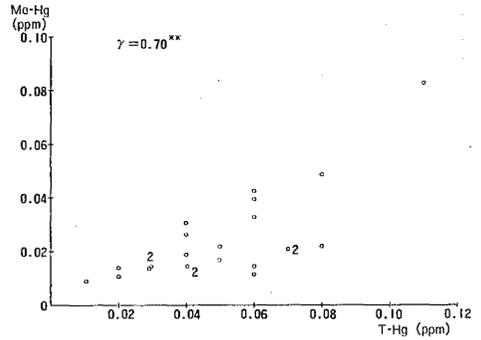


図-24 ガザミのT-HgとMe-Hg
の関係を示す分布図

Ⅳ ま と め

総水銀、メチル水銀濃度は、体長・体重と正の相関があるといわれているが、本調査においてもマダイ、ヒラメ、イシガレイがこれによく適合し、ガザミについても体重とメチル水銀に正の相関が認められた。魚介類の大きさと重金属濃度との間では、タイの体長と鉛、ヒラメの体長と鉄・マンガン、イシガレイの体長及び体重と亜鉛にそれぞれ負の相関が認められる。なお、今回の調査に用いた試料はあくまで抽出された小標本であり、今後比較検討する場合は、サンプリング条件等に十分な配慮が必要とされ、さらに詳細な調査研究が望まれる。

参 考 文 献

- 1) 「水銀」喜田村、近藤、滝沢、藤井、藤木 共著 講談社刊