

東京都内湾の魚介類のセレン含量 (未規制物質に関する研究 第4報)

西井戸 敏 夫

1 はじめに

東京都内河川・内湾の水質及び底質のセレン含量については前報¹⁾で報告したが、引きつづいて東京都内湾の魚介類のセレンに関し同様の検討を行った。

東京都内湾に棲息する魚介類の種類について調査した²⁾東京都水産試験場の最も新しい報告によれば魚30種、貝9種が確認されているが、量的には、採集時期ならびに場所によって大きく差はあるが、総体的にみると魚ではマハゼ、ヒメハゼ、コノシロ、イシガレイ、サツバ、ボラなどが多く、貝ではアサリが圧倒的で、その他にシオフキガイ、ホトトギスガイなどが多い。

本報告は都内湾の多摩川河口及び江戸川河口において比較的採集が容易であったサツバ、コノシロ、ボラ、スズキ、アサリ、シオフキガイ、サルボウのセレンを2, 3-DANによるけい光光度法によって分析し、前報とあわせて水質環境におけるセレンの分布状況を明らかにすることとした。

2 試料の採取と取り扱い

魚については'78年9月に江戸川河口、同11月に多摩川河口において投網により採取し、貝については同年6月に江戸川河口三枚州において採取した。これらの試料のうち魚は一尾ごとに全体をホモジナイザーにかけて練肉状としたのち凍結して保存した(ただし、比較的小型であるサツバはホモジナイザーにかけず、そのまま凍結保存した)。貝は食塩水中に一晩放置したのち、水で十分洗浄して凍結、保存した。

分析に際してはこれらの試料を室内に放置して解凍したものをを用いた。

3 分析方法

(1) 前処理

解凍した試料5~10g(ただしサツバは1尾、貝は1~3個の食肉部のみ)をケルダールフラスコ200mlに秤取し、硝酸20mlを加えて一晩放置したのち、砂ざら上でゆるやかに加熱した。2時間程度加熱を続け、フラスコ内容物の泡立ちが細かくなったら一旦放冷し、次いで過塩素酸10mlを加え、やや火を強くして過塩素酸の白煙が発生するまで加熱した。このとき内容物が無色または淡黄色にならない場合は放冷後硝酸5mlを追加し再び過塩素酸白煙の発生まで加熱して有機物を分解した。

(2) 定量操作

(1)で得られた試料溶液をビーカー300mlに移し入れ水で全容を約50mlとしたのち、前報で述べた2, 3-DAN法でセレンを定量した。

4 セレンの回収率

試料にセレン(IV)標準溶液の既知量を添加し、3で述べた方法にしたがって操作してセレンの回収率を検討した。結果を表1に示す。

表1 セレンの添加回収試験結果

試料	採取量 g	Se 添加量 μg	Se 検出量 μg	回収率 %
多摩川コノシロ	5.00	0	1.10	—
〃	〃	1.00	2.01	91
〃	〃	2.00	2.82	86
江戸川ボラ	〃	0	0.77	—
〃	〃	1.00	1.64	87
〃	〃	2.00	2.45	84
江戸川スズキ	〃	0	1.16	—
〃	〃	1.00	2.06	90
〃	〃	2.00	2.84	84

(注) 試料は2で述べた方法にしたがって処理したものから5.00gずつをとった。

表2 東京都内湾の魚介類のセレン含量

採集場所	種類	全長 cm	体重 g	Se含量 μg/g (生組織)	備考	採集場所	種類	全長 cm	体重 g	Se含量 μg/g (生組織)	備考	
多摩川 河口	コノシロ	25.5	153	0.26	2で述べた 方法にした がって処理 したものか ら一部をと り分析	江戸川 河口 (三枚州)	アサリ	—	—	0.23	2個の食肉 部を分析	
	"	21.5	90	0.16		"	"	—	—	0.24	1 "	
	"	23	122	0.24		"	"	—	—	0.27	3 "	
	"	24.5	144	0.25		"	"	—	—	0.29	2 "	
	"	21	104	0.18		"	"	—	—	0.22	2 "	
	"	21.5	124	0.26		"	"	—	—	0.34	2 "	
	"	24.5	152	0.23		"	"	—	—	0.28	2 "	
	"	24	158	0.30		"	"	—	—	0.35	3 "	
	"	25	180	0.28		"	"	—	—	0.25	2 "	
江戸川 河口	"	20.5	86	0.25		"	"	"	—	—	0.29	2 "
	"	21	84	0.24	"	"	"	—	—	0.38	2 "	
	"	18.5	84	0.23	"	"	"	—	—	0.27	2 "	
	"	23.5	144	0.21	"	"	"	—	—	0.31	2 "	
	"	22	98	0.19	"	"	"	—	—	0.34	2 "	
	"	19.5	92	0.24	"	"	"	—	—	0.28	2 "	
	"	21	98	0.21	"	"	"	—	—	0.27	2 "	
	"	21	88	0.26	"	"	"	—	—	0.29	2 "	
	"	20.5	98	0.24	"	"	シオフキガイ	—	—	0.29	1 "	
多摩川 河口	サツバ	12	14.5	0.28	1尾全体を 分析	"	"	—	—	0.19	1 "	
	"	12.5	17	0.21	"	"	"	—	—	0.24	1 "	
	"	13.5	23	0.17	"	"	"	—	—	0.18	2 "	
	"	14	24	0.20	"	"	"	—	—	0.21	2 "	
	"	12.5	15.5	0.19	"	"	"	—	—	0.20	2 "	
	"	14.5	24	0.19	"	"	"	—	—	0.20	2 "	
	"	14.5	22	0.18	"	"	"	—	—	0.16	2 "	
	"	13	19	0.19	"	"	"	—	—	0.21	2 "	
	"	13.5	20	0.16	"	"	"	—	—	0.22	2 "	
	"	12.5	15	0.23	"	"	"	—	—	0.17	2 "	
江戸川 河口	ボラ	28.5	232	0.18	2で述べた 方法にした がって処理 したものか ら一部をと り分析	"	"	—	—	0.22	2 "	
	"	22.5	113	0.22		"	"	—	—	0.18	2 "	
	"	24	144	0.29		"	"	—	—	0.19	2 "	
	"	23.5	114	0.29		"	"	—	—	0.19	2 "	
	"	24.5	170	0.25		"	"	サルボウ	—	—	0.26	1 "
	"	25.5	176	0.26		"	"	"	—	—	0.30	2 "
	"	24.5	156	0.26		"	"	"	—	—	0.33	2 "
	"	26.5	192	0.33		"	"	"	—	—	0.34	2 "
	"	26.5	210	0.25		"	"	"	—	—	0.31	2 "
	"	25	164	0.24		"	"	"	—	—	0.28	2 "
	スズキ	20.5	112	0.29	"	"	"	—	—	0.26	2 "	
	"	19	78	0.30	"							
	"	19.5	84	0.29	"							
	"	27	154	0.19	"							
	"	31	270	0.29	"							

5 分析結果

魚介類について得られた結果を表2に掲げた。

6 考 察

(1) セレンの回収率について

表1に見られるとおり、添加したセレン(N)の回収率は84~91%であった。人の毛髪中のセレンを分析した鈴木らの報告³⁾では毛髪0.5gを用い、セレン(N)を添加し硝酸-過塩素酸分解後2,3-DAN法によって回収率を検討しているが、その結果は94.5~104.7%で比較的良好である。

セレンの分析では、試料前処理時の炭化によるセレンの揮散に注意する必要がある。

Watkinson⁴⁾によると硝酸及び過塩素酸を用いた分解で、炭化が起るとセレンの損失が認められるという。したがってこのときゆっくり酸化を行えば、以後は濃縮する目的で強熱しても過塩素酸の存在によって酸化状態にあるためセレンの揮散はないという。しかしながら筆者の経験では過塩素酸の白煙発生直後に加熱を止めた場合はセレンの損失は認められないが、白煙発生後引き続いて加熱すると低値を与えるように見えた。本報では試料量が多いため、ややもすると過熱しやすく、また部分的な炭化が避けにくく、これらが回収率の結果に反映しているように思える。

以上から前述の鈴木らの結果にくらべ、表1のそれがやや低いのはそれぞれの試料採取量の違いに原因があるとも考えられる。回収率については揮散その他を含めて今後なお検討したい。

(2) 分析結果について

東京都内湾に棲息する魚介類のセレン含量はコノシロの場合、多摩川河口で採取したものは平均0.24 $\mu\text{g/g}$ (範囲0.16~0.30 $\mu\text{g/g}$)、江戸川河口でのそれは平均0.24 $\mu\text{g/g}$ (範囲0.19~0.26 $\mu\text{g/g}$)であり、ほとんど差が認められない。以下多摩川河口でのサツパ平均0.20(範囲0.16~0.28)、江戸川河口のスズキ平均0.27(範囲0.19~0.28)、同河口のボラ平均0.26(範囲0.18~0.33) $\mu\text{g/g}$ であり、魚種間には顕著な差は認められなかった。

なおこれらのセレン含量はいずれも生組織あたりで、かつ魚の全体あたりのものである。

一方、貝についてはアサリで平均0.29(範囲0.22~0.38)、シオフキガイで平均0.20(範囲0.16~0.29)サルボウで平均0.30(範囲0.26~0.34) $\mu\text{g/g}$ であり、シオフキガイは他のものよりセレン含量が低い。なお、貝についての含量は可食部生組織あたりのものである。

魚介類のセレン含量に関しては長崎県⁵⁾ならびに岡山県⁶⁾のものに詳細な報告がある。ただし種類の点で本報告の結果と比較できるものは長崎県のコノシロ平均0.18(範囲0.12~0.23)、ボラ平均0.12(範囲0.06~0.14)アサリ平均0.09(範囲0.05~0.37)、岡山県のボラ平均0.26(範囲0.11~0.32)、アサリ平均0.28(範囲0.24~0.35) $\mu\text{g/g}$ である。これらの値はいずれも可食部生組織あたりで、長崎県の試料は同県内の非環境汚染水域で採取されたもの、岡山県のそれは同県沿岸海域で採取されたものであるという。

都内湾の魚介類のうち、一部のものにはやや高い値が認められるものの、全体的にセレンの大きな蓄積はみられないように思える。

なお魚体重とセレン含量との間にはとくに関係がなくこの結果は森田ら⁶⁾の報告と一致している。

参 考 文 献

- 1) 西井戸敏夫, 他, 東京都内河川等の水質, 底質のセレン含量, 公害研究報告書(水質編), 昭和52年度, 東京都公害研究所, p.52.
- 2) 東京都水産試験場, "東京都内湾魚貝類生息環境調査報告書", 昭和50年度, pp.2,7(昭和52年3月).
- 3) 鈴木助治, 他, 有害性元素に関する衛生化学的研究(第3報), 衛生化学, 19, 82(1973).
- 4) J.H.Watkinson, Fluorometric Determination of Selenium in Biological Material with 2,3-Diaminonaphthalene, Anal. Chem., 38, 92(1966).
- 5) 川口喜之, 他, 食品中の重金属の分析について(第3報), 長崎県衛生公害研究所報, 第17号, p.95(1977).
- 6) 森田啓次郎, 他, 魚介類の体重増加と重金属の蓄積パターン, 岡山県保健センター年報, 第1号, p.125(昭和52年).