

秋田県における河川の重金属濃度について

鈴木 雄二

1 はじめに

県内の河川は、雄物川水系、米代川水系及び子吉川その他水系に大別される。雄物川水系は県南部から中央部を流域とし、米代川水系は県北部を流域としているが、両水系ともその流域に休廃止鉱山が多く点在しており、これら鉱山からの坑廃水やズリの流出等による土壤汚染や河川への影響がみられ、これまで各種の対策事業が行われてきた。

河川の重金属については、公共用水域測定計画により常時監視が行われているが、これまで小坂川の一部で地下水等のため、鉛やカドミウム等が環境基準を超えたことがあったが、その他の河川では特に問題はない。

しかし、昭和62年3月、県公害防止条例の一部が改正され(昭和62年6月施行)、銅に係る排水基準が緩和されたことにより、工場事業場排水による重金属の河川への影響をみるため、昭和62年から県内の主要河川において、河川水や底質の重金属濃度について観測を続けている。

今回は、昭和62年度及び昭和63年度に行なった河川水の重金属濃度と条例改正前における底質の重金属濃度の調査結果について報告する。

2 調査方法

2. 1 河川水の調査

県内の全河川の環境基準点から調査地点を選定し、昭和62年度は雄物川水系53地点、米代川水系29地点及び子吉川その他水系29地点の合計111地点について、それぞれ河川の規模

や利用状況に応じて、年間2回から12回の頻度で、平常時における河川水質の銅、鉛、カドミウム及び亜鉛の濃度を調査した。

昭和63年度には前年度の調査に基づき、各河川の主要地点に限定し、雄物川水系23地点、米代川水系16地点、子吉川その他水系13地点の合計52地点について、年間4回から6回にわたり調査を実施した。

2. 2 底質調査

昭和62年1月、雄物川水系10地点、米代川水系13地点、子吉川その他水系4地点において、河川底質をエックマンバージ採泥器で採取し、底質中の銅、鉛、カドミウム及び亜鉛濃度を調査した。

2. 3 分析方法

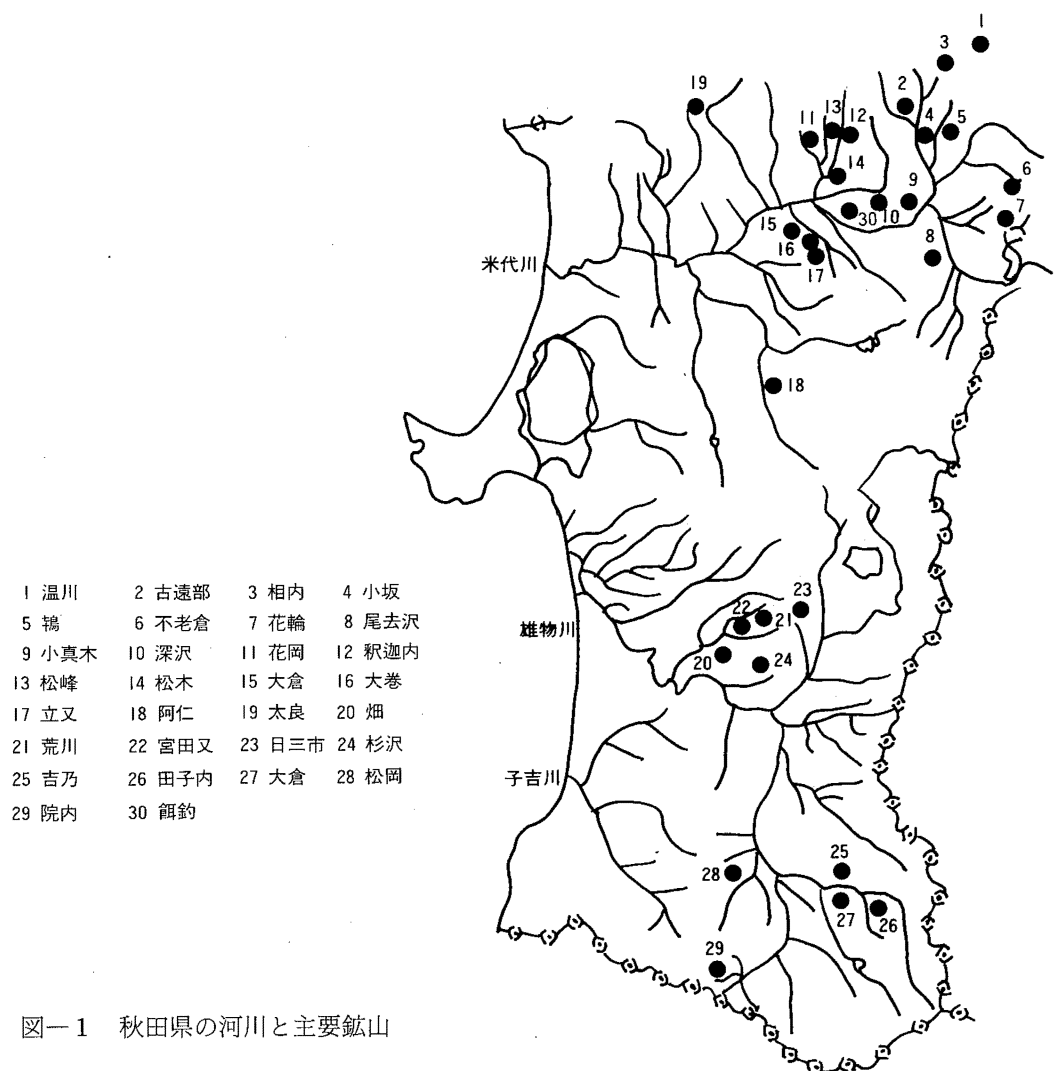
水質の分析については、JIS K 0102 工場排水試験法、底質については底質調査法により分析を行った。

3 調査結果と考察

3. 1 鉱山の分布

図-1に主要鉱山の分布を示す。

県内には、黒鉱を採掘対象として稼行している鉱山が5鉱山¹⁾(昭和63年12月現在)あり、これらは県北部の米代川流域に点在している。また休廃止鉱山は243鉱山¹⁾が確認されており、その大半は銅、鉛、亜鉛等の非鉄金属を対象としたものである。これらを流域別にみると、米代川流域が156鉱山、雄物川流域が64鉱山、子吉川その他河川流域が23鉱山と米代川流域が特に多くなっている。



図一 1 秋田県の河川と主要鉱山

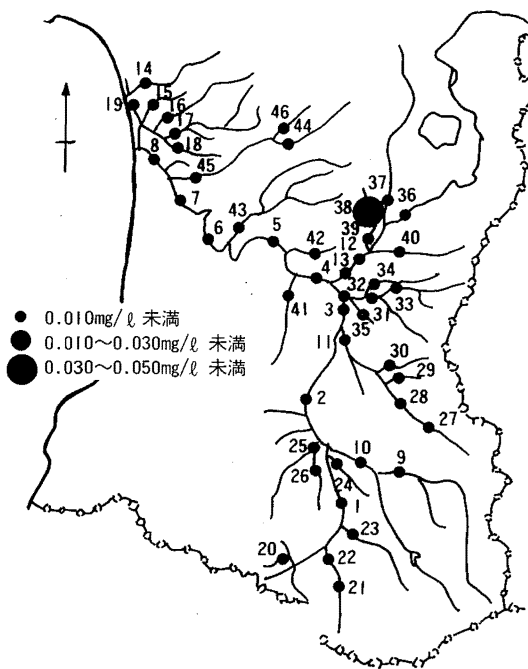
3. 2 雄物川水系

雄物川水系の主要地点における62年度と63年度の平均値による河川水質の銅、亜鉛濃度分布を図一2に示す。

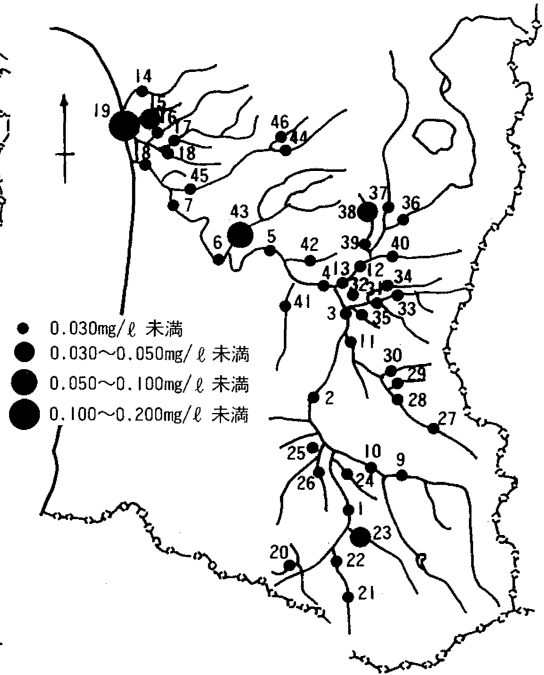
入見内川上流の月見堂橋では、水質の銅濃度が最大値で62年度0.11mg/ℓ、63年度0.16mg/ℓと雄物川水系のなかでは最も高く、また亜鉛濃度でも62年度0.21mg/ℓ、63年度0.12mg/ℓとなっている。しかし、入見内川下流の切欠田橋では、銅濃度の最大値で62年度

0.015mg/ℓ、63年度0.013mg/ℓ、亜鉛では62年度0.039mg/ℓ、63年度0.053mg/ℓと濃度は低下している。昭和54年度から61年度までの公共用水域測定結果¹⁾による月見堂橋と切欠田橋の水質の平均値による経年変化と比較すれば、図一3及び図一4のとおりであり、顕著な変化はみられない。

雄物川水系銅濃度



雄物川水系亜鉛濃度



雄物川水系

測定地点	河川名	地点	測定地点	河川名	地点
活時橋	雄物川中流	1	白子川橋	白子川	24
雄物川橋	雄物川中流	2	駄賃橋	西馬音内川	25
大曲橋	雄物川中流	3	大戸川橋	大戸川	26
岳見橋	雄物川中流	4	皿木橋	横手川上流	27
刈和野橋	雄物川中流	5	本郷橋	横手川中流	28
新波橋	雄物川中流	6	吉沢橋	吉沢川	29
黒瀬橋	雄物川中流	7	杉沢川橋	杉沢川	30
秋田大橋	雄物川中流	8	田茂木橋	丸子川上流	31
成瀬川橋	成瀬川	9	丸子橋	丸子川下流	32
八木	皆瀬川下流	10	相野橋	川口川下流	33
藤木上橋	横手川下流	11	大和田橋	窪堀川下流	34
長野大橋	玉川下流	12	福部内川橋	福部内川下流	35
玉川橋	玉川下流	13	岩瀬橋	玉川上流	36
新城川橋	新城川下流	14	内川橋	桧木内川	37
面影橋	草生津川	15	月見堂橋	入見内川上流	38
新旭橋	旭川上流	16	切欠田橋	入見内川下流	39
牛島橋	太平川下流	17	瀬川橋	斎内川	40
開橋	猿田川	18	赤平橋	橋岡川	41
港大橋	旧雄物川	19	暁橋	土質川	42
南沢	雄物川上流	20	馬場橋	澁川	43
井川橋	役内川上流	21	岩見大橋	岩見川上流	44
万石橋	役内川下流	22	本田橋	岩見川下流	45
須川橋	高松川	23	飛沢橋	三内川	46

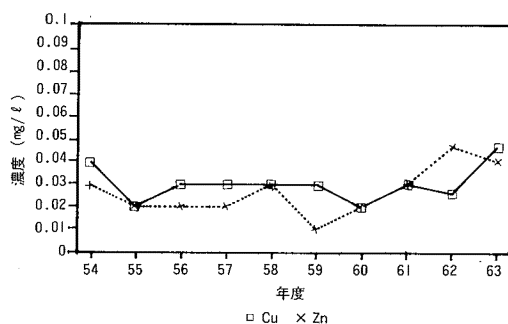
図一 2 雄物川水系の重金属分布 (62~63年度の平均値)

雄物川水系の底質の重金属濃度を表－1に示す。

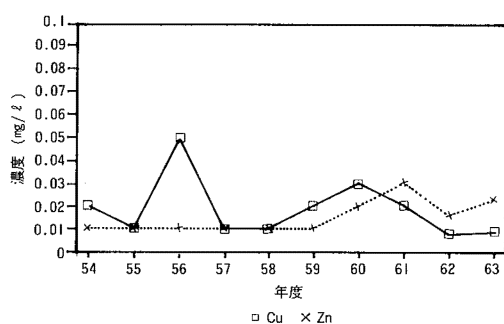
入見内川切欠田橋の底質では、銅濃度が77mg/kg、亜鉛濃度が110mg/kgと雄物川水系の他の河川より銅濃度が比較的高い値である。入見内川には工場事業場からの重金属排水の流入はみられないが、入見内川上流部には天正年間に開発され、金山、銅山、鉛山として昭和初期まで大規模な稼行歴をもち、現在は廃止鉱山となっている日三市鉱山がある。雄物川流域カドミウム等蓄積性汚染環境調査²⁾によれば、入見内川の河川堆積物の重金属量は、上流から堂前集落(月見堂橋上流約1km)付近まで、銅の含有量が粒子のいかんにかかわらず1,000mg/kgを超し、鉛や亜鉛では古

寺(月見堂橋上流約2km)付近まで、それぞれ500mg/kgを超す高い値を示すとされており、これらの地点より下流ほど徐々に各粒度の堆積物の金属量の値が減少していく傾向がみられると報告されている。同鉱山は昭和56年度から鉱害防止事業を実施しており、河川の水質や底質は改善されてきているが、これまでの坑廃水の流入、ズリの流出等河川への影響が残っているものと考えられる。

淀川の馬場橋では、水質の銅濃度は特に問題がないが、亜鉛濃度が最大値で62年度0.091mg/ℓ、63年度0.071mg/ℓと検出されており、底質では亜鉛濃度が590mg/kgと雄物川水系では最も高い値である。馬場橋の底質はこのほか鉛濃度が130mg/kg、銅濃度が980



図－3 月見堂橋の経年変化(年平均値)

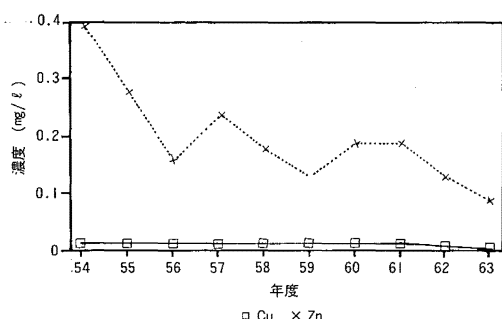


図－4 切欠田橋の経年変化(年平均値)

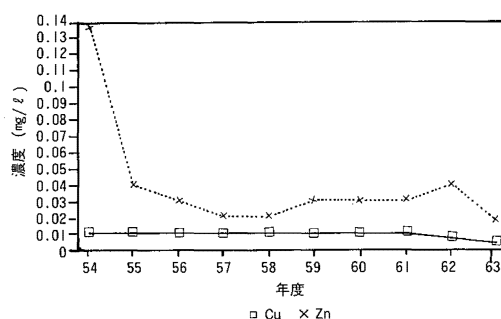
表－1 雄物川水系底質

単位：(mg/kg)

項目 地点	C u	P b	C d	Z n
酒蒔橋	7.7	13	0.25	72
成瀬橋	16	12	0.60	100
雄物川橋	14	77	0.30	100
大曲橋	4.3	6.0	0.10	36
切欠田橋	77	29	0.25	110
玉川橋	12	12	0.15	73
岳見橋	21	26	0.95	150
馬場橋	980	130	0.70	590
黒瀬橋	36	30	1.2	240
秋田大橋	18	94	0.50	160



図－5 港大橋の経年変化（年平均値）



図－6 面影橋の経年変化（年平均値）

mg/kgと他の河川に比較して高濃度である。この原因は、淀川上流の荒川、宮田又沢川流域には銅山、金山として大規模な稼行歴をもつ荒川、畑、宮田又鉱山等の廃止鉱山が存在しており、雄物川流域カドミウム等蓄積性汚染環境調査²⁾によれば上淀川橋(馬場橋上流約10km)の河川堆積物では銅420mg/kg、カドミウム2.2mg/kg、亜鉛330mg/kgとなっており馬場橋に比較すれば含有量は低いものの、荒川の横道橋(馬場橋上流約15km)では銅3,500mg/kg、カドミウム2.5mg/kg、亜鉛1,280mg/kgと高い値が報告されている。このため馬場橋の底質は上流部からの流下によるものと考えられ、これら廃止鉱山の影響を受けているものと考えられる。

須川橋では水質の亜鉛濃度が最大値で62年度0.076mg/l、63年度0.063mg/lと検出されている。須川橋上流の高松川支流には、蓬来高松鉱山(褐鉄鉱)等の休廃止鉱山やpHが1.5程度の酸性湧水があり、秋田県小安泥湯地域地熱発電所環境影響調査報告書³⁾によれば、亜鉛濃度が川原毛鉱山直下で1.29mg/l、高松川ワサビ沢合流点下流では0.30mg/lと報告されており、これが下流に影響を与えているものと考えられる。しかし、これらの各支流河川は雄物川と合流し濃度は低下している。

旧雄物川港大橋や草生津川面影橋の水質で

は、銅濃度の最大値が62年度0.005mg/l、0.019mg/l、63年度0.004mg/l、0.005mg/lと特に問題はみられないが、亜鉛濃度の最大値で62年度0.26mg/l、0.085mg/l、63年度0.18mg/l、0.023mg/lとなっている。これらの河川は都市部の工業地帯を流下し、工場排水や生活排水が流入しており、この影響によるものと考えられる。港大橋と面影橋の銅と亜鉛濃度の経年変化¹⁾を図－5及び図－6に示すが、顕著な変化はみられない。

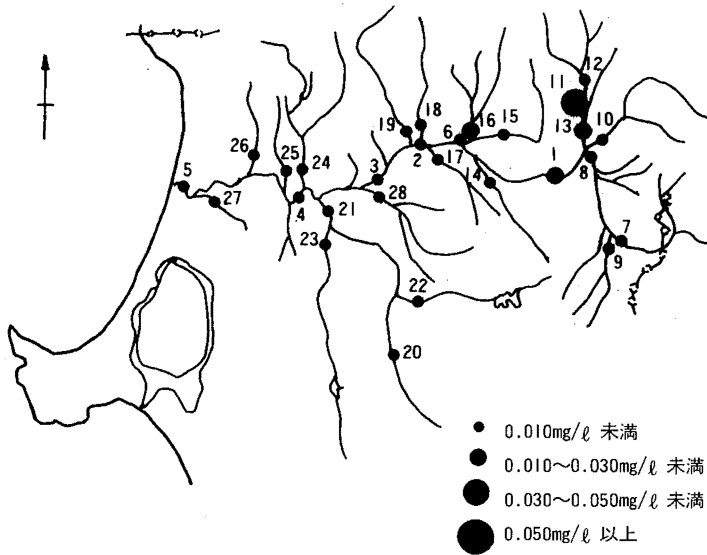
雄物川水系の水質の鉛濃度は、各調査地点で最大値が0.05mg/l以下、カドミウム濃度についても各調査地点で最大値が0.003mg/l以下で問題になる河川はみられない。

雄物川本流の底質は雄物川橋で銅14mg/kg、亜鉛100mg/kg、カドミウム0.30mg/kg、鉛77mg/kg、岳見橋で銅21mg/kg、亜鉛150mg/kg、カドミウム0.95mg/kg、鉛26mg/kgとなっており、雄物川流域カドミウム等蓄積性汚染環境調査²⁾における雄物川橋や岳見橋の銅5.2～10mg/kg、亜鉛56mg/kg、カドミウム0.70～0.20mg/kgと比較すれば、各重金属は若干増加している。

3. 2 米代川水系

米代川水系の主要地点における62年度と63年度の平均値による水質の銅、亜鉛の濃度分布を図－7に示す。

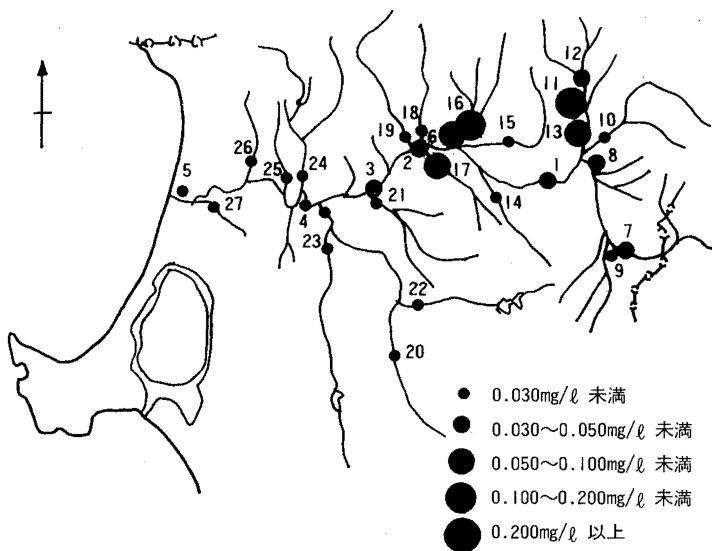
米代川水系銅濃度



米代川水系

測定地点	河川名	地点
十二所橋	米代川下流	1
真中橋	米代川下流	2
鷹ノ巣橋	米代川下流	3
銀杏橋	米代川下流	4
能代橋	米代川下流	5
餅田橋	長木川下流	6
八幡平橋	米代川上流	7
神田橋	米代川中流	8
長峰橋	熊沢川	9
古川橋	大湯川下流	10
大地橋	小坂川中流	11
一の渡橋	小坂川中流	12
御山橋	小坂川下流	13
犀川橋	犀川	14
二つ屋橋	長木川上流	15
松木橋	下内川下流	16
引欠川末端	引欠川下流	17
岩瀬橋	岩瀬川	18
早口橋	早口川下流	19
柏内橋	阿仁川上流	20
高長橋	阿仁川下流	21
平里橋	小又川	22
落合橋	小阿仁川下流	23
琴音橋	藤琴川下流	24
大川口一号	種梅川下流	25
刈橋	常磐川下流	26
桧山川橋	桧山川	27
川口橋	小猿部川	28

米代川水系亜鉛濃度



図一 7 米代川水系の重金属分布 (62~63年度の平均値)

小坂川中流の大地橋では、水質の銅濃度が最大値で62年度0.10mg/ℓ、63年度0.044mg/ℓ、亜鉛では62年度0.37mg/ℓ、63年度0.31mg/ℓと米代川水系のなかでは高く、下流の御山橋でも銅で62年度0.099mg/ℓ、63年度0.060mg/ℓ、亜鉛で62年度0.52mg/ℓ、63年度0.26mg/ℓと高い値のまま米代川へ流入している。小坂川上流の一ノ渡橋では、亜鉛濃度が62年度0.12mg/ℓ、63年度0.05mg/ℓ、銅が62年度0.027mg/ℓ、63年度0.006mg/ℓで、各重金属濃度は上流部よりも中、下流部の方が高くなっている。大地橋の上流には小坂鉱山の排水（鉱山保安法の排水基準以下である）が流入していることから、小坂川中、下流部では、この排水の影響を大きく受けているものと考えられる。また佐竹ら⁵⁾によれば、相内川上流部で亜鉛濃度が0.071mg/ℓと比較的高いが、相内鉱山（廃止鉱山）の排水が合流した後では亜鉛濃度が0.394mg/ℓと更に高くなった後、下流に行くに従い低濃度になっていると報告している。このことから、一ノ渡橋でも、亜鉛濃度にみられように上流域にある相内、南古遠部（休止鉱山）等の鉱山による影響を受けているものと考えられる。

公共用水域測定結果¹⁾によれば、御山橋では59年度、60年度にカドミウム濃度が渇水期に鉱山排水の影響で環境基準値をこえている。また本調査でも鉛濃度が62年度に一度、河床部に堆積したズリ等が河川改修工事により一時的にまきあげられ環境基準を超えている。御山橋の昭和54年度から昭和63年度までの経年変化と比較すれば¹⁾図-8のとおりであり、各重金属濃度は横ばいの傾向にある。しかし昭和40年代の水質に比較すれば⁴⁾大幅に改善されている。

米代川水系の底質の重金属濃度を表-2に

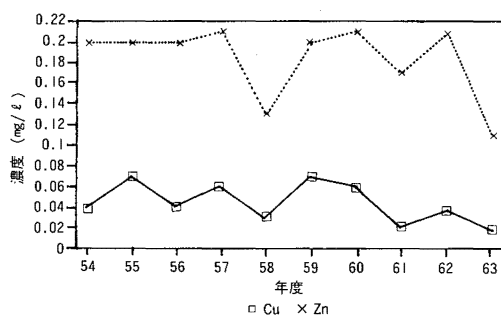


図-8 御山橋の経年変化（年平均値）

示す。

御山橋の銅濃度は280mg/kg、亜鉛濃度は830mg/kgと他の河川に比較して高い値となっている。米代川流域のカドミウム等蓄積性汚染環境調査⁴⁾によれば、御山橋の河川堆積物の重金属含有量は銅260mg/kg、亜鉛1,600mg/kg、カドミウム5.9mg/kgと報告されており本調査と大きな差はない。また小坂川の御成橋（御山橋上流約7km）では銅289mg/kg、亜鉛1,020mg/kg、カドミウム4.3mg/kg、一の渡橋では銅70.8mg/kg、亜鉛267mg/kg、カドミウム1.87mg/kgと報告されており、水質と同様に中流部で含有量が増加しているが、これは鉱山活動の影響によるものと考えられる。このように、小坂川は黒鉱鉱床で知られる鉱山地帯を流下するため、水質や底質では鉱山活動や鉱山地帯の土壌による影響を大きく受けているものと考えられ、条例改正による水質の変化は知ることができない。

下内川は下流の松木橋で亜鉛濃度の最大値で62年度0.17mg/ℓ、63年度0.27mg/ℓと検出されており、下流に位置する長木川の餅田橋でも62年度0.11mg/ℓ、63年度0.063mg/ℓと比較的高いまま米代川に流入している。しかし、銅濃度は、松木橋で最大値が62年度、63年度とも0.018mg/ℓと検出される程度にとどまっている。松木橋における銅と亜鉛の経年変

表-2 米代川水系底質

単位: (mg/kg)

地点	Cu	Pb	Cd	Zn
八幡平橋	40	21	0.75	280
神田橋	100	21	1.7	250
御山橋	280	2.4	2.3	830
古川橋	55	20	0.45	150
十二所橋	150	2.6	2.4	710
さい川橋	100	19	0.25	130
餅田橋	77	39	0.70	180
引欠川末端	36	27	1.1	320
早口橋	36	82	0.95	480
鷹ノ巣橋	110	49	2.2	240
高長橋	82	19	0.25	100
銀杏橋	73	27	1.4	220
能代橋	37	67	0.25	170

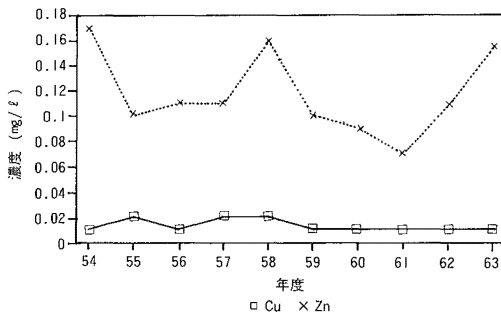
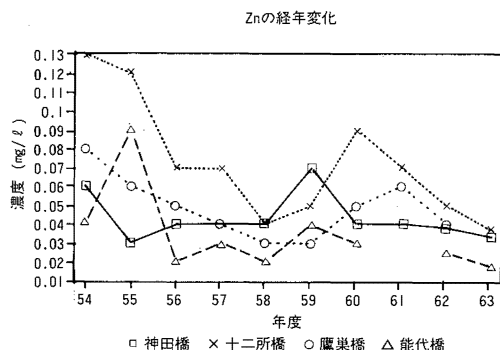
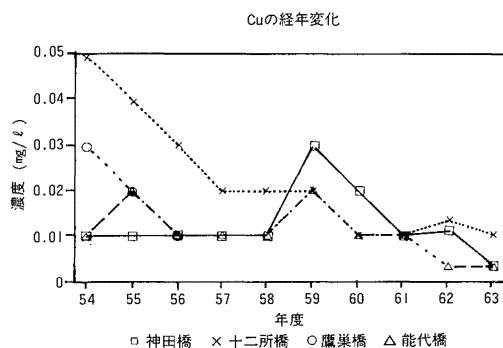


図-9 松木橋の経年変化 (年平均値)

化¹⁾を図-9に示すが、亜鉛濃度は年度によりバラついているものの、微増加の傾向がみられる。長木川上流域には深沢鉱山、下内川流域には松峯の黒鉛鉱床の稼動鉱山のほか、釈迦内鉱山(昭和62年3月まで操業)等の多くの休廃止鉱山が存在していること、また稼行鉱山の鉱さい、坑廃水の一部が昭和42年から流送パイプを用いて能代市浅内浜で処理されていたが、昭和62年6月にパイプ流送事業の操業停止にともない処理状況が変化していることもあり、亜鉛濃度の微増加の原因について明らかにするにはさらに調査が必要と考えられる。

引欠川末端では、亜鉛濃度が最大値で62年度0.17mg/ℓ、63年度0.16mg/ℓと検出されているが、その他の項目では特に問題はみられない。引欠川は底質でも銅36mg/kg、亜鉛320mg/kg、カドミウム1.1mg/kg、鉛27mg/kgと亜鉛の含有量が高い。しかし、米代川流域カドミウム等蓄積性汚染環境調査⁴⁾では、引欠川末端の河川堆積物の重金属の含有量は銅136mg/kg、亜鉛670mg/kg、カドミウム3.97mg/kgと報告されており、本調査での底質の重金属含有量は低下している。引欠川上流域には昭和59年から鉱害防止事業を実施している立又鉱山や大巻鉱山等の休廃止鉱山があり、これら鉱山の影響が残っているものと考えられる。

休廃止鉱山の影響を受けている河川水質の全国的な例をみると、福嶋ら⁶⁾は銅山川(愛媛県)で60年3月～61年8月に銅0.6～89μg/ℓ、亜鉛2.0～72.1μg/ℓ、朝谷川(高知県)で銅nd～2460μg/ℓ、亜鉛0.6～1170μg/ℓ、畠山ら⁷⁾は間沢川(山形県)で58年5月～59年5月に銅67.4±32.1μg/ℓ、亜鉛1142±502μg/ℓ、カ



図－10 米代川本流の経年変化（年平均値）

ドミウム $7.63 \pm 3.10 \mu\text{g}/\text{l}$ と報告している。また菅谷ら⁸⁾は59年3月に那智川(和歌山県)で銅 $7.2 \sim 380 \mu\text{g}/\text{l}$ 、亜鉛 $0.9 \sim 58.3 \mu\text{g}/\text{l}$ 、カドミウム $0.05 \sim 0.28 \mu\text{g}/\text{l}$ 、楊枝川(三重県)で銅 $1.3 \sim 588 \mu\text{g}/\text{l}$ 、亜鉛 $0.9 \sim 996.9 \mu\text{g}/\text{l}$ 、カドミウム $0.12 \sim 4.14 \mu\text{g}/\text{l}$ と報告しており、本県の鉱山からの影響がみられる河川より高い濃度も検出されている。しかし、これらの調査では休廃止鉱山に近接した地点で最も高い濃度を示し、河川水の流下にとともに、その濃度は減少の傾向がみられることから、これらと直接的な比較はできないものと考えられる。このほか、河川の底質では、田中昭雄ら⁹⁾によれば渡良瀬川(沢入駅下流)で銅 $1,500 \text{mg}/\text{kg}$ 、亜鉛 $1,100 \text{mg}/\text{kg}$ と高い濃度の例もみられる。

米代川本流の水質の銅濃度は、中流の神田橋で最大値が62年度 $0.025 \text{mg}/\text{l}$ 、63年度 $0.005 \text{mg}/\text{l}$ 、下流の十二所橋で62年度 $0.024 \text{mg}/\text{l}$ 、63年度 $0.013 \text{mg}/\text{l}$ と検出されており、下流の十二所橋で高く、神田橋の下流で流入する小坂川の影響がみられる。これは亜鉛濃度でも同様である。米代川本流の主要地点の銅や亜鉛濃度の経年変化¹⁾は図－10のとおりで、各地点では61年～63年で銅、亜鉛濃度とも大き

な変化はみられない。また、米代川本流では、雄物川本流に比較して銅や亜鉛濃度が高い。

米代川本流の底質は、十二所橋で亜鉛濃度が $710 \text{mg}/\text{kg}$ と他の項目に比べて高く、上流の神田橋の $250 \text{mg}/\text{kg}$ より高くなっており、水質と同様に小坂川の影響と考えられる。米代川流域カドミウム等蓄積性汚染環境調査⁴⁾では、上流部に位置する八幡平橋の河川堆積物は銅 $70 \text{mg}/\text{kg}$ 、亜鉛 $245 \text{mg}/\text{kg}$ 、カドミウム $1.6 \text{mg}/\text{kg}$ 、神田橋で銅 $195 \text{mg}/\text{kg}$ 、亜鉛 $292 \text{mg}/\text{kg}$ 、カドミウム $2.8 \text{mg}/\text{kg}$ 、米代川河口沖の海底土では銅 $9.7 \sim 95.6 \text{mg}/\text{kg}$ 、亜鉛 $3.2 \sim 442 \text{mg}/\text{kg}$ となっており、今回調査した八幡平橋や神田橋、能代橋もほぼ同じレベルであった。米代川本流の底質は雄物川本流(銅 $4.3 \sim 36 \text{mg}/\text{kg}$ 、亜鉛 $36 \sim 240 \text{mg}/\text{kg}$ 、カドミウム $0.1 \sim 1.2 \text{mg}/\text{kg}$ 、鉛 $13 \sim 94 \text{mg}/\text{kg}$)や鉱山の影響の少ない子吉川その他水系の底質(銅 $8.2 \sim 16 \text{mg}/\text{kg}$ 、亜鉛 $68 \sim 130 \text{mg}/\text{kg}$ 、カドミウム $0.05 \sim 0.35 \text{mg}/\text{kg}$ 、鉛 $9.8 \sim 28 \text{mg}/\text{kg}$)と比較すれば、銅や亜鉛含有量が多くなっている。これは、米代川支流河川に稼行鉱山や多くの休廃止鉱山が散在しており、これらの鉱山活動や鉱山地帯の土壌の影響を受けているためと考えられる。

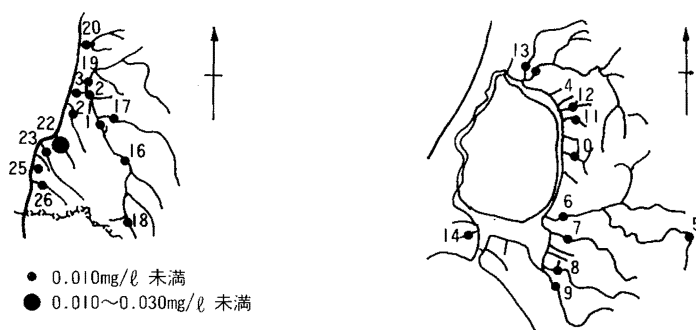
このほか、米代川水系の水質の鉛やカドミ

ウム濃度は、鉱山排水の影響を受けている小坂川中、下流部を除き最大値が鉛0.010mg/ℓ以下、カドミウム0.005mg/ℓ以下で問題のある河川はみられない。

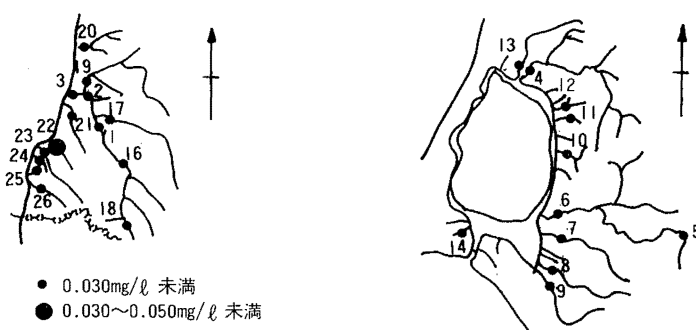
3. 3 子吉川、その他水系

子吉川その他水系の主要地点における62年度と63年度の平均値による水質の銅、亜鉛の濃度分布を図-11、底質の濃度を表-3に示す。

子吉川その他水系（銅濃度）



子吉川その他水系（亜鉛濃度）



小吉川、その他水系

測定地点	河川名	地点	測定地点	河川名	地点
滝沢橋	子吉川中流	1	さきがけ橋	小深見川	14
二十六木橋	子吉川中流	2	長泥橋	子吉川上流	16
本荘大橋	子吉川下流	3	館石沢橋	石沢川	17
川尻橋	三種川	4	百宅川末端	百宅川	18
杉沢発電所	馬場目川上流	5	辛川橋	辛川	19
竜馬橋	馬場目川下流	6	衣川橋	衣川	20
井川橋	井川	7	海上剝橋	西目川	21
豊川橋	豊川	8	原田橋	大沢川	22
馬踏川橋	馬踏川	9	白雪橋	白雪川下流	23
鯉川橋	鯉川	10	赤石橋	赤石川	24
鹿渡橋	鹿渡川	11	象潟橋	象潟川	25
糸流川	糸流川	12	白糸大橋	奈曽川	26
鶴川橋	鶴川川	13			

図-11 小吉川、その他水系の重金属分布（62～63年度の平均値）

表-3 子吉川その他水系底質

単位: (mg/kg)

地点	C u	P b	C d	Z n
長泥橋	16	14	0.35	100
二十六木橋	8.6	9.8	—	74
本荘大橋	11	28	—	130
京田橋	8.2	14	0.05	68

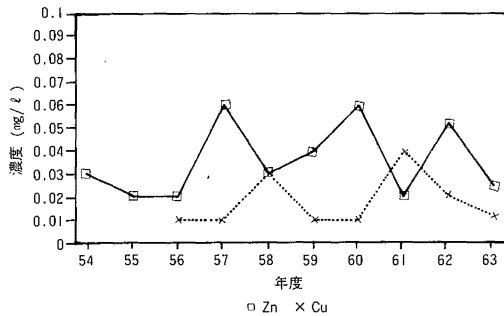


図-12 京田橋の経年変化 (年平均値)

大沢川京田橋では、銅濃度が最大値で62年度0.051mg/l、63年度0.033mg/l、亜鉛濃度が62年度0.093mg/l、63年度0.042mg/lと検出されている。大沢川は中小河川であり、京田橋の上流部には、メッキ工場や金属製品製造業等の工場が設置されており、工場事業場排水の影響を受けやすい河川である。しかし京田橋の銅及び亜鉛の経年変化¹⁾は、図-12のとおりで年度によるバラツキがあるものの条例改正による影響はみられない。

このほかの調査地点では、亜鉛が検出されているものの、銅濃度は0.01mg/l以下、鉛濃度は0.02mg/l以下、カドミウム濃度は0.003mg/l以下で特に問題となる河川はみられない。

子吉川その他水系の底質の重金属濃度は鉱山が多く点在している米代川水系の底質よりも低くなっている。

4 まとめ

昭和62年度3月に県公害防止条例の一部が改正され(6月施行)、銅に係る排水基準が緩和されたが、昭和62年度、63年度の調査結果から河川における銅濃度の変化は観測されておらず、各河川で水質への影響はいまのところみられない。

河川水質の銅は、雄物川水系入見内川や米代川水系小坂川で濃度が他の河川より高く、流域にある休廃止鉱山や操業鉱山の影響と考えられる。また、その他水系大沢川でも比較的濃度が高く、工場事業場排水等の影響がみられる。また亜鉛は、雄物川水系では入見内川、淀川、高松川、米代川水系では長木川、引欠川、下内川、小坂川などの鉱山活動がみられた河川で高い値が観測されており、このほか、工業地域を流下する旧雄物川や大沢川、都市部を流下する草生津川で他の河川に比較して高くなっている。銅、亜鉛については環境基準が設定されておらず、特に評価基準は定められていないが、昭和45年3月、農林省公害研究会策定の農業用水水質基準(水稻)(銅0.02mg/l以下、亜鉛0.5mg/l以下)と比較すれば、入見内川や小坂川で銅が、淀川や旧雄物川、長木川、小坂川で亜鉛が平均値でこの基準値を超えている。しかし水道水の飲料水基準(銅1.0mg/l以下、亜鉛1.0mg/l以下)でみると、各河川の最大値でもこれを超える河川はない。

健康項目に係る環境基準が設定されている

鉛では、小坂川下流部で62年度に1度、環境基準を超しており、小坂川中流部も他の河川に比較して濃度が高く、渇水時期には鉱山排水等の影響が心配される。また、カドミウムでは、今回の調査で各河川で環境基準を満足しているが、これまで小坂川中流、下流部で59年度の渇水時に2度、小坂川中流部で60年度の渇水時に2度、環境基準を超えた値が観測されたこともあり、渇水時期には鉛と同様に鉱山排水等の影響が心配される。このため、鉱山活動の影響を受けている河川や工業地域を流下しその影響をうけている河川では、今後、特に渇水時期には重金属濃度について留意する必要がある。

底質は、各河川における県条例改正前の重金属濃度の実態を把握したものであるが、稼行鉱山や休廃止鉱山を流域にもつ河川では、底質の重金属含有量が高いなど鉱山活動の影響がみられる。

参 考 文 献

- 1) 秋田県：秋田県環境白書，昭和54年度版
～平成元年度版
- 2) 秋田県：雄物川流域カドミウム等蓄積性汚染環境調査報告書，51年3月
- 3) 財団法人秋田県分析化学センター：秋田県小安泥湯地域地熱発電所環境影響調査報告書，昭和51年12月
- 4) 秋田県：米代川流域カドミウム等蓄積性汚染環境調査報告書，50年3月
- 5) 佐竹潔ほか：重金属汚染河川(秋田県小坂川及び米代川)における底生動物群集，国立公害研究所研究報告，第114号，147-158
- 6) 福嶋悟ほか：四国の吉野川、仁淀川水系の重金属汚染河川における付着藻類群集，国立公害研究所研究報告，第114号，159-175
- 7) 島山成久ほか：重金属汚染河川(間沢川)に優占する3種のユスリカとカゲロウ(*Baetis thermicus*)個体群の周年変動，国立公害研究所研究報告，第114号，177-191
- 8) 菅谷芳雄ほか：銅鉱山廃水の流入する近畿3河川のユスリカ群集，国立公害研究所研究報告，第114号，213-222
- 9) 田中昭雄ほか：環境中の金属調査に関する研究，群馬県衛生公害研究所年報，15号，90-92(1984)