

# 重金属汚染の環境医学的調査研究

—人爪、頭髮ならびに犬臓器の重金属量—

芳賀 義昭\*・佐藤志津子\*・菅生 倫子\*  
北林 敏郎\*・豊口 徹郎\*・高山 和子\*  
児島 三郎\*\*

## I はじめに

有害重金属による環境汚染が重大な社会問題として浮かび上ったのは最近のことである。中でもイタイタイ病がカドミウムを原因物質とする重金属中毒と目されるようになって以来、金属鉱山の周辺やその水系では、急に実態調査や応急処理に迫られるような事になったのであるが、過去に於ては思いも及ばなかったこのような形の環境汚染は金属鉱山の周辺にはどこにでも多かれ少なかれ存在したものと考えられる。<sup>26)</sup>

全国でも有数の鉱山県である本県も地域的にカドミウム等による汚染の疑いが持たれ、調査が必要になって、此処数年環境汚染調査が県内全域に亘って行なわれて来たしそれと併行して関連企業の施設の改善や、環境の整備が急速に進められて来た。

本県で設定された重金属汚染の環境医学調査体系は別表1の通りで、環境調査に伴なって健康調査、疫学調査も行なわれているのであるが、私達は本体系の中でカドミウムを主として、地域住民の人体内蓄積の状況やその経時的变化を知り、<sup>15) 16)</sup> 又人体汚染と環境汚染とのつながりをとらえようとして本調査に着手した。<sup>14)</sup>

本年は初年度として地域集団的な観察を試みることにした。

## II 本県鉱山の概要

本県には銅を中心とした非鉄金属鉱山が多く、国内産の銅生産量においては全国の約40%を占め、そのほか銀、鉛、亜鉛、硫化鉄も全国の1~2位の生産を示し名実共に全国一の鉱山県である。

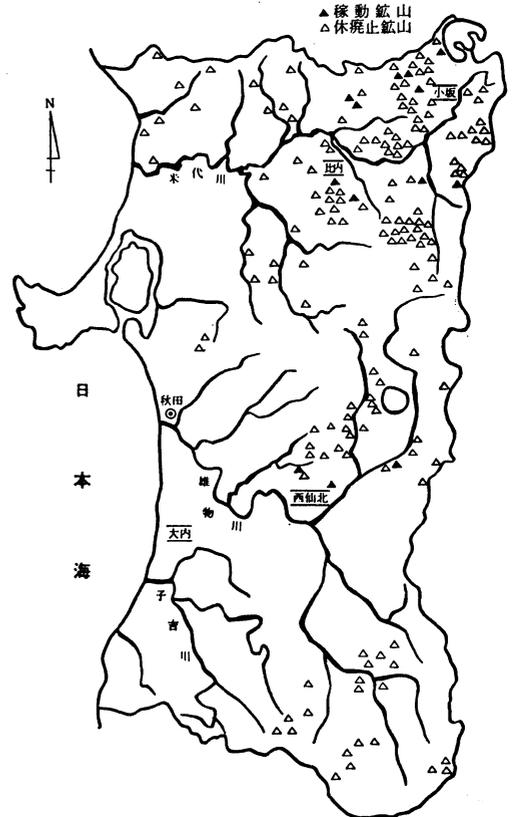
一方本県鉱業の発展の過程には埋蔵、鉱量の枯渇、事故等により廃止又は休止した鉱山も多く、これら休廃止鉱山は選鉱廃滓、ダム、ズリ、抗内水の管理が往々にして不完全になり鉱害が発生し易い状況にあり、本県の特徴的鉱害問題を惹起している。

本県の鉱害問題は鉱業が大規模生産に移った明治中期頃から既に発生をみていたのではあるが、これらはダム

の欠損や煙害が主であって、特にカドミウム等重金属が衛生的な見地から追求されるようになったのは最近の事である。

図1に本県鉱山の分布概況を示す。

図1 秋田県鉱山配置図



## III 調査地域の選定

図1に見られるように県内の殆んど全域に亘って鉱山、休廃止鉱山が散在しているがこの中から調査地域を選定するために県公害技術センターが実施した昭和45、46年産米、農業用水、土壌等のカドミウム測定成績(表2)

\*秋田県衛生科学研究所環境衛生科

\*\*所長

表1

## 重金属汚染の環医学調査体系

地域の概要	位置、背景、態様、面積、人口、世帯、職業、主要産業、教育、交通、その他	調査目的	調査対象	調査期間 調査費用	調査方法	調査機関	対策・調査
鉱山の沿革	発見(年、人)、開発、採鉱、製錬、探鉱輸送、経過、産物、周囲環境、労働条件	①健康影響の実態は握	調査地域名		疫学調査	県	1. 県のとってきた措置 (1) 国及び各機関に対する要望 (2) 調査指導の実績 (3) 環境医学調査の経過 (委員会の設定と経緯) (4) 予算措置 2. 町村のとってきた措置 3. 産業のとってきた措置
地質状況	地層、分布、岩脈、鉱床、金属鉱物質	②因果関係の究明	調査対象者		健康調査	市町村	
基本事項	性、年齢階級別、家族構成、世帯の職業結婚(血族)年間収入、耕作面積	③対策の基本資料	コントロール地域		環境調査	国 民間団体	
環境調査		健康調査		疫学調査			
1. 水質検査(重金属濃度、生物学的検査、化学的検査) (1) 公共河川水 (2) 飲料水(井戸) (3) 抗内水、浸透水等 (4) かんがい用水 2. 土壌検査 (1) 鉱さい等の堆積物流出状況 (2) 公共用河川底質分析 (3) 農業土壌等分析(表層部、深層部) 3. 生物検査 (1) 産米農作物 重金属含有濃度 (2) 肉、卵、牛乳等動物製品調査 (3) 植物成育状況 (4) 剖見例及び臓器汚染度 (5) 魚貝類汚染度 4. 大気汚染調査 硫酸酸化物、窒素酸化物、炭化水素、一酸化炭素、重金属粉じん、煤煙、粒子の大きさ等 5. ハウス・ダスト等の分析 ハウス・ダスト、マイル・ストーン、墓石、樹木等長期間地域に存在した物件 6. 鉱山採掘量、製錬量等調査 (作業内容、作業工程、労働従事人員、在任人員)生産額、生産量、労働環境、自然環境等を含む		1. 健康診断(一次検査) 整理番号、氏名、性別、生年月日、住所 問診(既往歴、現病、家族歴、妊娠出産歴自覚症状等) 視診(一般状態、貧血、皮膚の状況、骨、筋肉) 聴診(心音、不整脈、肺野) 腹部(肝腫大、脾腫大、腎腫大) 神経学的所見(反射、病的反射、知覚異常、圧痛) 身体計則(身長、体重、胸囲)血圧値測定 尿蛋白、糖)、血液(全血比重、血色素量 胸ふ部X線、その他眼科、耳鼻咽喉科、皮科、神経科、歯科等の所見 2. 人体重金属汚染調査(二次検査) 尿中、摂取飲食物中 3. 第3次健康調査(精密検査) 尿(血球、糖定量) 血液 { 赤血球、白血球、血糖、ヘマトクリット、色素指数、血清アルカリフォスファターゼ 血清無機磷、血清カルシウム } 肝機能 糞便検査 肺機能検査 その他重金属汚染特有臨床検査		1. 回顧的要因調査(後向き調査) (イ) 受療状況調査 診療報酬明細書、労災給付関係、病院・診療所診療録 病気欠勤資料等 (ロ) 健康診断記録調査 住民検診、特殊検診、職場検診、学校保健記録等 (ハ) 死亡調査及びその他地域保健関係調査 死因、死亡年齢、人口動態統計、届出患者票と疾病統計 (ニ) 汚染暴露調査 地元産物の摂取状況(月別、米、野菜、その他)家屋の状況 職歴(鉱山従事)調査、職業病調査、汚染暴露地点からの位置関係(煙筒、排水口等) 2. 展望的要因調査(前向き調査) 汚染暴露要因、対象集団の健康水準把握と追跡{健康診断、健康記録カード(障害発生等)経過観察、精密検査} 3. 健康調査、環境調査を含む総括的疫学分析 イ 宿主側の要因(性、年齢、栄養状態、素因、既往疾患、健康診断状況、平均余命、保健指導) ロ 病因側の要因(生物学的、物理的、化学的、精神的病因、単一又は複合病因と汚染暴露期間) ハ 環境側の要因①自然環境(気象、気候、季節、地理的分布、地位、地形、汚染物質、媒介物、食物としての動植物)②社会現象(産業、職業、労働条件、医療文化水準、在任期間、在職期間、生活環境、災害、住居条件、人口密度及び移動等)			

表2

カドミウム汚染調査結果

地区名	46年産米				農業用水		土 壤		備 考						
	検体数	内 訳			平均濃度 (最高濃度) ppm	検体数	濃 度 ppm	検体数	平均濃度 (最高濃度) ppm	対象積 (ha)	農家数 (戸)	45年産米		45年土壌	
		1.0ppm 以上	1.0ppm ~ 0.4ppm	0.4ppm 以下								検体数	平均濃度 (最高濃度)	平均濃度 (最高濃度)	
小坂町	岩木立	11	—	1	10	0.15 (0.47)	3	不検出 ~痕跡	12	2.9 (3.9)	20.0	80	2 (0)	0.35 (0.38)	3.8 (5.7)
	細越	10	1	4	5	0.52 (1.27)	1	痕跡(空气中のCd0.015 $\mu$ g/m <sup>3</sup> )	10	4.6 (6.5)	32.8	48	8 (3)	0.37 (0.59)	3.0 (4.3)
	相内	7	—	1	6	0.18 (0.43)	2	不検出	10	3.7 (6.0)	21.0	35	1 (1)	0.38 (0.38)	—
	対象区	3	—	—	3	0.23 (0.35)	—	—	3	3.4 (3.7)	—	—	7 (0)	0.21 (0.38)	—
十和田町	山根	10	—	2	8	0.21 (0.54)	2	不検出 ~0.002	10	6.9 (8.4)	7.3	10	4 (1)	6.29 (0.41)	6.1 (14.6)
	山田	3	—	—	3	0.19 (0.33)	—	—	3	2.0 (3.2)	1.6	3	5 (0)	0.21 (0.35)	4.9 (16.9)
	対象区	1	—	—	1	0.12 (0.12)	1	不検出	1	1.4 (—)	—	—	4 (0)	0.34 (0.39)	—
比内町	弥助	13	—	2	11	0.31 (0.61)	6	0.001 ~0.006	14	4.0 (6.6)	18.1	16	43 (4)	0.27 (0.67)	4.5 (16.1)
	対象区	2	—	—	2	0.23 (0.30)	1	不検出	2	2.4 (2.7)	—	—	2 (0)	0.21 (0.22)	—
大館市	有浦	20	—	3	17	0.23 (0.55)	1	不検出	20	1.5 (2.3)	25.4	19	5 (2)	0.26 (0.60)	1.4 (1.4)
	葛原	30	1	5	24	0.31 (1.93)	1	痕 跡	30	4.7 (11.1)	33.6	28	12 (3)	0.28 (6.74)	3.4 (7.0)
	対象区	4	—	1	3	0.24 (0.49)	1	不検出	4	1.8 (2.0)	—	—	—	—	—
八森町	発盛	10	—	5	5	0.43 (0.91)	—	空气中のCd 0.003~0.006 $\mu$ g/m <sup>3</sup>	10	3.6 (6.6)	31.0	60	8 (5)	0.36 (0.48)	3.3 (6.5)
	対象区	2	—	—	2	0.06 (0.07)	—	—	2	0.8 (0.9)	—	—	—	—	—
協和町	郷田瀬	2	—	—	2	0.26 (0.28)	2	不検出	3	1.3 (1.8)	3.0	2	12 (2)	0.28 (0.52)	—
西仙北町	杉沢	8	1	4	3	0.76 (2.75)	3	不検出 ~痕跡	11	5.5 (10.8)	27.0	24	23 (11)	0.30 (0.63)	4.8 (6.3)
	柳沢	7	2	3	2	0.75 (1.44)	2	不検出	6	4.2 (7.0)	22.0	18	17 (6)	0.27 (0.70)	—
	対象区	2	—	2	—	0.66 (0.68)	—	—	2	1.7 (2.2)	—	—	—	—	—
西木村	相内	4	—	2	2	0.46 (0.68)	2	不検出	4	2.3 (4.2)	4.2	6	—	—	—
角館町	野田	9	—	2	7	0.33 (0.55)	3	不検出 ~0.002	9	3.3 (6.1)	27.0	45	10 (5)	0.44 (0.79)	2.4 (3.4)
	対象区	2	—	2	—	0.51 (0.58)	1	—	2	1.2 (1.6)	—	—	4 (0)	0.25 (0.37)	—
稲川町	大倉	2	—	1	1	0.57 (0.85)	2	不検出 ~0.009	2	7.1 (7.5)	1.0	2	2 (0)	0.27 (0.33)	—
秋田市	川尻	9	—	8	1	0.59 (0.90)	—	(0.008)	9	1.6 (2.8)	27.5	60	2 (0)	0.036 (0.051)	—
合計 (11市町 16地区)	171	5	48	118	0.36 (2.75)	34	不検出 0.009	179	3.7 (11.1)	302.5	456	171 (43)	0.32 (0.79)	3.8 (16.9)	

対 象 { 1.9  
(3.7)

(注)

1. 平均は対象区を除いたものである。
2. 分析は県公害技術センターが実施、分析は原子吸光法による。

表3

飲料水=水道法の水質規準を越えた件数( )内%

S45年度

S46年度

郡 市	Cd	Zn	Cu	Mn	Cd	Zn	Cu	Mn
山本郡・能代市	0	0	0	0	0	0	0	2(2.2)
北秋田郡・大館市	2(8.3)	2(4.9)	0	2(4.9)	3(3.6)	3(2.6)	0	7(6.0)
鹿角郡・鹿角市	3(46.7)	4(15.4)	0	3(11.5)	1(20.0)	0	0	0
南秋田郡・男鹿市	0	0	0	3(3.7)	0	0	0	5(9.6)
秋 田 市	0	0	0	0	0	1(7.1)	0	7(46.7)
河 辺 郡	0	0	0	0	0	0	0	2(25.0)
仙北郡・大曲市	4(20.0)	4(8.0)	0	4(8.2)	0	0	0	1(1.8)
由利郡・本荘市	0	0	1(2.1)	0	0	0	0	1(3.9)
平鹿郡・横手市	1(12.5)	1(7.1)	0	1(7.2)	0	0	0	0
雄勝郡・湯沢市	0	0	0	3(8.6)	0	0	0	1(7.2)

表4

調 査 地 域

町 名	部 落 名	昭和47年5月末現在人口		周辺にある鉱山	鉱 種	水 系
		町 人 口	選定地区人口			
小 坂 町	細 越 上 小坂 古 若竹 十 兵エ 藤 兵 鳥 錫 中 小 原 越 坂	12,800人	1,466人	小坂鉱山 (1895年発見)	銅 鉛 亜鉛 硫化鉄	小坂川
				相内鉱山	同 上	
				古遠部鉱山	同 上	
比 内 町	弥 助 大 卷 谷 地 大 原 中 木	14,844人	590人	立又鉱山 (1738年発見)	銅 鉛 亜鉛	糸柄川
				大巻鉱山 (1720年頃発見)	銅 亜鉛 銀	
西 仙 北 町	杉 沢 柳 沢 楯 越 小 杉 鳥 山 井 野	13417人	700人	杉沢鉱山 (1370年頃開発)	金 銀 銅	土買川
大 内 町 (コントロール)	限定しない	11361人		な し		芋 川 そ の 他

並びに当研究所が昭和45, 46年度に行なった飲料水(主に上水道原水)試験の結果(表3)を参考にした。<sup>29)</sup>

それらを検討の上調査地域として選んだのは表4に示す4地区である。

#### IV 測定試料

人体から容易に得られる測定試料として現在尿が唯一のものと考えられているが、しかし、尿が人体影響の指標たり得るか否かは、未だ論議のあるところであり、

また尿の採取に伴う煩雑さと不便さから、尿以外に簡単に得られる試料として頭髪と爪を考えた。1)~4) 6) 18)~20) 頭髪や爪が重金属汚染に関して人体影響の指標たり得るかどうかは、やはり未だ不明であって、本調査にはその点についての検討の意味が含まれる。13)

地域集団的な観察を行なうのが目的なので試料は総て地域単位で採取した。

人髪頭：各調査地域内の理(美)容店に依頼してそれらの地域内在住者の頭髪を採取した。

人爪：各調査地域内の団体(部落会等)に依頼して採取した。

得られた頭髪、爪についてその構成を地域別に年令的に類似のものとするため可能な限り調整をはかった。

人、頭髪、爪の試料構成は5表のようである。

表5 人爪試料構成 S47年度

	地区	0~19才	20~59才	60才~	計
男	小坂	76人34.4%	115人52.0%	30人13.6%	221人
	比内	49人23.0	130人61.0	34人16.0	213
	西仙北	63人27.9	125人55.3	38人16.8	226
	大内	52人22.9	131人57.7	44人19.4	227
女	小坂	67人27.5	132人54.1	45人18.4	244
	比内	64人24.8	162人62.8	32人12.4	258
	西仙北	71人26.2	154人56.8	46人17.0	271
	大内	86人24.5	192人54.7	73人20.8	351

人頭髪試料構成 S47年度

	地区	0~19才	20~59才	60才~	計
男	小坂	73人35.1%	107人51.4%	28人13.5%	208人
	比内	7人30.4	14人60.9	2人8.7	23
	西仙北	27人18.5	89人61.0	30人20.5	146
	大内	46人29.3	102人65.0	9人5.7	157
女	小坂	0人0.0	133人73.9	47人26.1	180
	比内	0人0.0	89人89.9	10人10.1	99
	西仙北	19人9.1	144人68.9	46人22.0	209
	大内	17人6.8	184人73.3	50人19.9	251

犬、臓器：選定4地域で飼育された犬の譲渡をうけてその臓器を採取した。素性の明らかな飼い犬を入手するように心掛けたが、得られる試料が少なく、そのため一部野犬も入ったのは止むを得なかった。

#### V 測定方法<sup>24)</sup>

各試料について次の方法で測定した。

##### 1) 人、頭髪

洗浄<sup>5) 7)</sup>；1% (V/V) 中性洗剤溶液に振盪しつつ1時間浸した後、イオン交換水20ℓで1時間かかって滴下洗浄した。濾紙上に広げて風乾後デシケター(シリカゲル)中に、72時間以上保存した。

分解：試料約1gを秤取し、低温灰化装置を用いて灰化。

装置=日立ASH-302

高周波出力 300W

O<sub>2</sub>流量 150Ncc/min

抽出、測定：灰分をN-HClで抽出し、抽出液を原子吸光光度計で測定。<sup>26)</sup>

原子吸光装置=日立207型

##### 2) 人、爪

洗浄：ヘモゾール溶液(5g/ℓ)に入れ超短波洗浄器で10分間洗浄、イオン交換水で充分すすいだ後、濾紙上で風乾した。

抽出：DDTC-MIBK抽出

測定：MIBK抽出液を原子吸光光度計で測定。

##### 3) 犬、臓器

重金属汚染を避けて、夫々肝臓、腎臓、骨(大腿骨)、毛を採取した。<sup>21)</sup>

洗浄：肝臓、腎臓、骨は約1gを取りイオン交換水で表面を良く洗いガーゼに包んで水気を切った。特に乾燥はしない。

毛は人頭髪と同様に洗浄し乾燥した。

分解：肝臓、腎臓はHNO<sub>3</sub>-H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>法。

骨、毛はHNO<sub>3</sub>-HClO<sub>4</sub>法。

抽出：DDTC-MIBK抽出

測定：MIBK抽出液を原子吸光光度計で測定

#### IV 測定結果と考察

1) 人、頭髪および人、爪の測定結果を表6、7に示す。

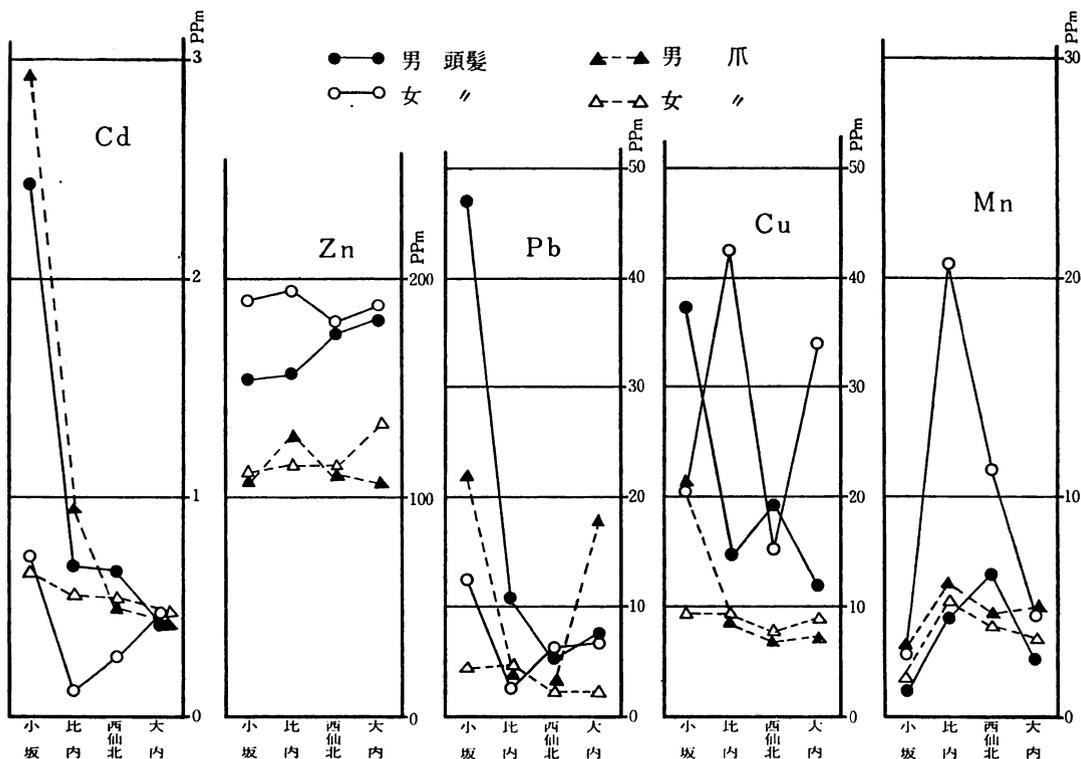
表6 人 頭 髪 ppm

性	地 区	Cd	Zn	Pb	Cu	Mn
男	小 坂	2.44	153.9	47.12	37.24	1.39
	比 内	0.69	156.6	10.79	14.82	4.59
	西仙北	0.67	176.0	5.62	19.52	6.56
	大 内	0.43	181.5	7.35	12.15	2.61
女	小 坂	0.73	189.9	12.87	20.36	2.90
	比 内	0.12	195.4	2.68	42.58	20.66
	西仙北	0.27	180.3	6.33	15.48	11.32
	大 内	0.47	187.2	6.96	34.10	4.77

表7 人 爪 ppm

性	地 区	Cd	Zn	Pb	Cu	Mn
男	小 坂	2.93	110.8	22.03	21.25	3.39
	比 内	0.95	128.0	4.14	8.96	6.18
	西仙北	0.50	113.6	3.07	6.92	4.76
	大 内	0.43	107.7	17.93	7.39	4.82
女	小 坂	0.67	111.7	4.45	9.91	1.71
	比 内	0.56	115.4	4.45	9.10	5.32
	西仙北	0.54	113.9	2.52	7.80	4.22
	大 内	0.48	133.9	2.53	8.90	3.59

図2



各金属種類別に纏めると図2の如くである。

カドミウム=小坂の男頭髮, 男爪が女や他地区に比して数倍の含有量を示す。

総体に男, 女共小坂が他地区より高く比内, 西仙北の女, 頭髮が大内町より低い。

亜鉛 =地域や男女間に大きな差は見られないが, 頭髮が爪よりは大きい値を示すようである。

鉛 =小坂町が総じて高く, 特に男頭髮,

男爪が高い。大内の男爪が比内や西仙北より高い。

銅 =小坂において爪が男女共, 他よりも高い。頭髮では小坂男, 比内女, 大内女が高い。総体に爪よりも頭髮の含有量が高いようである。

マンガン<sup>10)</sup>=小坂が頭髮, 爪共他より低いようである。比内, 西仙北の女頭髮が高いが頭髮では女が男より高く, 爪では男が女より少し高い。

表8

## 犬 臓 器 重 金 属 量

Wet Sample ppm

No.	飼育(捕獲)場所	性	年令	体重 <sub>kg</sub>	臓器	Cd	Zn	Pb	Cu	Mn
1	小坂町 上小坂	♂	4	9.5	肝	0.78	35.8	0.60	32.84	2.01
					腎	1.35	10.6	1.28	4.39	0.98
					骨	0.42	61.2	11.47	0.35	0.38
					毛	0.83	154.4	3.51	13.30	4.86
2	" 鳥越	♂	4	11.0	肝	1.03	29.6	0.19	33.33	2.28
					腎	4.07	15.4	1.61	5.83	1.29
					骨	0.31	41.7	10.84	0.22	0.23
					毛	0.14	151.7	1.44	8.51	0.43
3	" 藤原	♂	10以上	5.0	肝	2.36	33.2	3.19	45.37	2.17
					腎	14.34	22.6	1.53	14.33	0.91
					骨	0.58	84.4	20.76	0.54	0.44
					毛	0.40	145.5	3.21	11.31	1.84
	小坂町 ♂3頭平均				肝	1.39	35.9	1.33	37.18	2.15
					腎	6.59	28.9	1.47	8.18	1.06
					骨	0.44	46.7	14.36	0.37	0.35
					毛	0.46	150.5	2.72	11.04	2.54
4	小坂町 藤原	♀	10以上	5.0	肝	2.81	40.6	1.13	73.05	2.72
					腎	9.57	16.9	1.37	8.07	0.70
					骨	0.56	82.5	21.37	0.49	0.57
					毛	1.87	149.7	8.85	14.21	12.57
5	比内町 羽貫谷地	♂	1	5.0	肝	0.25	44.3	6.16	81.16	2.17
					腎	1.14	27.2	1.61	6.35	1.10
					骨	0.50	86.7	16.13	0.40	0.90
					毛	0.72	217.0	5.90	13.63	3.66
6	" 大原木	♂	4	5.5	肝	0.10	40.0	0.26	15.23	2.07
					腎	0.60	22.0	0.49	6.33	1.18
					骨	0.51	85.1	3.34	0.51	2.45
					毛	0.19	144.6	1.06	10.26	0.97
7	" (野犬)	♂		10.5	肝	0.86	38.5	0.69	25.64	2.40
					腎	2.04	28.9	1.20	10.53	0.98
					骨	0.28	44.4	6.64	0.11	0.16
					毛	0.13	146.6	1.28	9.12	3.56
	比内町 ♂3頭平均				肝	0.40	40.9	2.37	40.68	2.21
					腎	1.26	26.0	1.10	7.74	1.09
					骨	0.43	72.0	8.70	0.34	1.17
					毛	0.56	171.2	2.75	11.00	2.73
8	比内町 大原木 (野犬)	♀		5.5	肝	2.03	70.8	0.62	21.97	3.14
					腎	4.32	29.2	1.65	9.40	1.38
					骨	0.18	26.7	2.12	0.15	0.14
					毛	0.23	152.1	1.13	9.34	3.68
9	西仙北町 杉沢	♀	5	10.0	肝	2.64	45.8	0.97	62.84	2.70
					腎	14.10	30.8	0.81	20.20	1.06
					骨	0.50	97.9	6.80	0.47	0.95
					毛	0.42	173.5	0.89	9.38	1.52
10	大内町 高尾	♂	3	8.0	肝	0.27	42.4	0.76	38.22	3.15
					腎	0.77	17.4	0.18	3.52	1.14
					骨	0.52	97.1	2.22	0.25	0.56
					毛	0.07	155.8	0.42	6.78	3.07
11	" "	♀	1	6.0	肝	0.16	38.2	0.85	32.20	3.30
					腎	1.06	17.3	0.60	6.42	1.34
					骨	0.47	64.7	3.41	0.50	0.90
					毛	0.63	182.0	1.14	8.15	18.79

## 2) 犬臓器の測定結果を表8に示す。

金属種類別に纏めると図3の如くである。

カドミウム<sup>9)25)</sup> = 骨, 毛に比べて腎臓が多く次い

で肝臓の含有量が多い。大内に比して他地区の特に牝に多い。

亜鉛 = 毛に多いが地域的な差は余りみられ

ない。

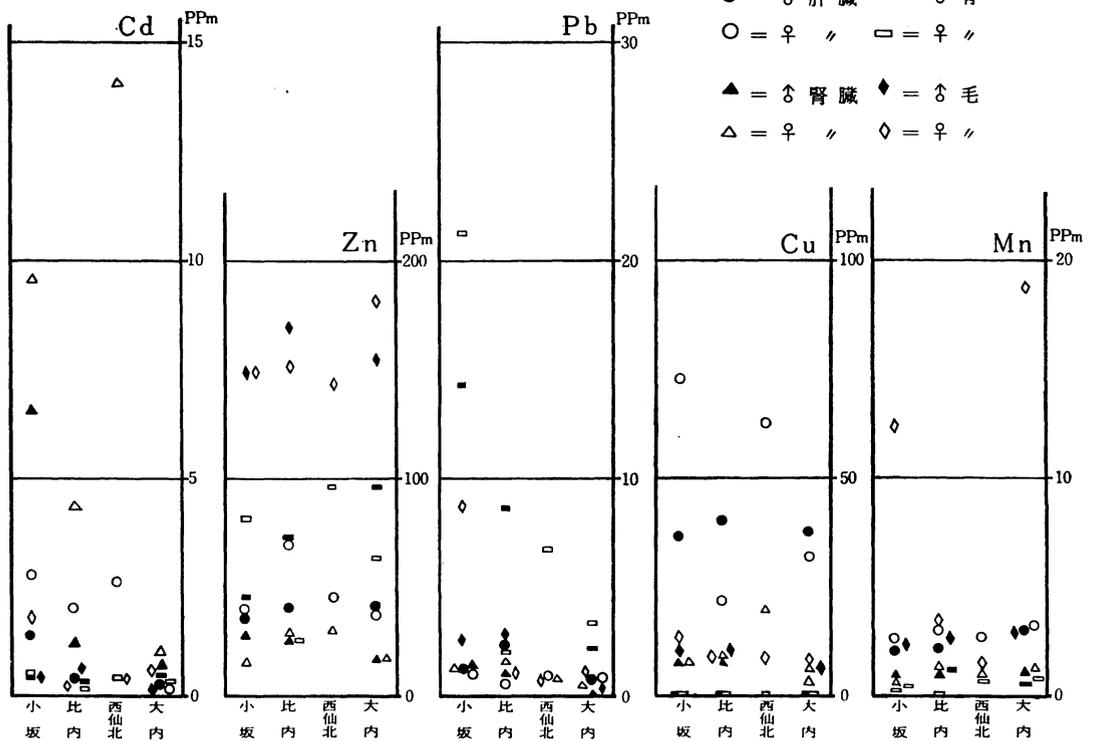
鉛<sup>8)</sup> = 骨に多い。総体的に大内に比し他地区に多いようである。

銅 = 肝臓に多いが、地域的な差は見られない。

マンガン<sup>11) 12)</sup> = 大内, 小坂の牝毛に多い。他は

図3

犬 臓 器 重 金 属 量



地域的に余り差はみられない。

表2, 表3を照合して検討すると,

カドミウム = 大内に比し, 他の地区が多く中でも小坂が多い。

亜鉛 = 人頭髪と犬毛に多く, その含有量は類似している。

鉛 = 小坂が他地区より総体に多いようであるが, コントロール地区も試料によっては多いものがある。

銅 = 人頭髪, 犬肝臓に含有量が多いが地域的に一定の傾向はみとめにくい。

マンガン = 人頭髪, 犬毛に多い地区が見られるが, これは地域別の傾向はみとめにくい。

参考 人尿中カドミウム含有量<sup>28)</sup>

本調査と別に, カドミウム汚染米(昭和45年度)の産出地区(16地区)について住民の尿中カドミウムの測定を行なった<sup>17)</sup>が, 本調査で選定した4地区の測定結果は次のようであった。

地 区	例数	平均Cd $\mu$ g/l
小坂町	37	7.7
比内町	3	6.2
西仙北町	6	6.7
大内町	2	2.6

VII おわりに

鉱山の多い地区と鉱山の無い地区とを選んで人頭髪, 爪, 犬臓器(肝臓, 腎臓, 骨, 毛)を求めカドミウム, 亜鉛, 鉛, 銅, マンガンの測定を行なったが, カドミウムに関しては, 鉱山の多い地区に高い傾向が見られた。又他の金属では明らかな差が見られなかった。

これは, 地域集団的な観察の結果であるが, 尚環境汚染とその人体影響<sup>22) 23)</sup>を明らかにするために, 更に個人別試料を求めて測定を行ないたいと考えている。

文 献

- 1) 外村正治; 南城実, 狩野静雄; 環境衛生から見た頭髪中の鉛量について, 衛生化学12巻2号 119 (1966)
- 2) 佐藤 彰; 公害地域住民の頭髪中, 重金属成分について, 第18回東北公衆衛生学会 (1969)
- 3) 野牛 弘; 二島太郎, 多田宇宏, 長崎護; 東京都民の毛髪中水銀, 鉛, 及びカドミウム量について, 日衛誌Vol27 No150 (1972)
- 4) 佐藤 彰; 原子吸光分析法による頭髪中Mnの定量 岩手衛研所報 (S41)
- 5) 狐塚寛, 丹羽瀬鑿, 磯野秀夫, 角田紀子; 毛髪の放

- 射化分析(第2報)  
毛髪試料洗淨の微量元素含有量への影響,  
衛生化学 Vol17 No 4 265 (1971)
- 6) 同上 ; 同上 (第7報)  
日本人毛髪中の微量元素の特質, 衛生化学  
Vol18 No 1 1 (1972)
- 7) 同上 ; 同上 (第8報)  
毛髪中微量元素含有量に影響する各種要  
因, 衛生化学 Vol18 No 1 7 (1972)
- 8) 宇都宮忠生, 堀内一弥, 堀口俊一; 一般健康日本人  
の体内蓄積鉛量, 日衛誌 Vol27 No1, 138  
(1972)
- 9) 野見山一生, 菅田安男, 山本昭子, 野見山紘子; Cd  
長期経口投与ウサギの生体反応と臓器 Cd  
濃度との関連 日衛誌 Vol27 No 1 46  
(1972)
- 10) 鈴木幸夫; マンガン取扱事業場を中心とした環境調  
査成績  
四国医誌 Vol27 No 3, 435 (1971)
- 11) 鈴木幸夫; 四日市犬の臓器中 Mn 量について, 四国  
医誌 Vol27 No 3 439 (1971)
- 12) 鈴木幸夫, 鈴木泰夫; 人体における Mn の出納実験  
日衛誌 Vol27 No 1 104 (1972)
- 13) 渡辺弘, 長谷川豊, 村山ヒサ子, 松下純雄, 小野一  
男, 永倉苑子, 岡本洋子, 柴田美智子, 小  
川剛, 奥野俊博; Cd 汚染地域住民の健康  
影響指標に関する知見, 日衛誌 Vol27  
No 1 58 (1972)
- 14) 喜田村正次; 地域における最近の環境汚染問題 日  
本医師会雑誌 Vol165 No 2 (1971)
- 15) 田口徹也, 松原純子, 鈴木庄亮, 横橋五郎; Cd の  
生物学的半減期についての検討, 日衛誌  
Vol27 No 1 41 (1972)
- 16) 品川興造, 堀内一弥, 堀口俊一; 生体における Pb  
収支に関する考察, その 2, 生物学的半減  
期について, 日衛誌 Vol27 No 1 137  
(1972)
- 17) 厚生省環境衛生局; Cd による環境汚染 暫定対策要  
領 (1969)
- 18) 小泉清太郎, 鈴木助治, 山野辺秀夫, 雨宮敬, 大沢  
映子, 戸谷哲也; 有害性元素に関する衛生  
化学的研究(第4報) 東京都民の毛髪中の  
Cd, Pb, As, Zn, Cu および Fe の含有  
量について, 東京都立衛生研究所研究年報  
23 (1971)
- 19) 二島太一郎, 池田真悟, 多田宇宏, 野牛弘, 長崎  
護, 有働亮二, 上条宏; 東京都民の毛髪中  
Hg, Pb および Cd 量について, 東京都立衛  
生研究所研究年報 23 1971
- 20) 岡三知夫, 山岡茂夫, 深瀬治; 大気中および頭髪  
中微量元素量について, 大阪市立衛生研究  
所研究報告第34集(昭和46年度)
- 21) 臓器中金属定量のための試料採取法 WHO
- 22) 野見山一生; Cd 中毒の健康診断  
特定化学物質についての健康診断 P 54~71  
中央労働災害防止協会, 東京, 1972
- 23) 野見山一生; Cd 中毒における腎障害と蛋白質(統)  
医学のあゆみ Vol 83, No 3 1972
- 24) 神奈川県弘済会; 公害関係の分析法と解説
- 25) 喜田村正次; 人体諸臓器中の Cd,  
Cd 中毒に関する研究会講演要旨 1973
- 26) 兵庫県衛生部; 生野鉱山周辺地域住民に関する Cd  
健康影響調査成績報告(その1) 1972
- 27) 鈴木正巳, 竹内次男; 原子吸光分析 (1969)
- 28) 永田稔, 伊藤洋子, 辻達彦; 某 Zn 精錬所従業員の  
尿中 Cd 量, 日衛誌 Vol27 No 1 44  
(1972)
- 29) 秋田県公害技術センター年報 第1号 昭和45, 46  
年度