カドミウム汚染改善18年後の旧汚染地区住民のカドミウム曝露と健康影響及びリスク要因についての研究

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2017-10-04 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 須永, 恭子, 城戸, 照彦, 中川, 秀昭, 西条, 旨子, 能川, 浩二, 小林, 悦子 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/2297/6055

原　著

金大医保つるま保健学会誌 Vol. 27
129～135　2003

カドミウム汚染改善18年後の旧汚染地区住民のカドミウム曝露と健康影響およびリスク要因についての研究

須永　恭子　城戸　照彦　中川　秀昭*
西条　旨子**　能川　浩二**　小林　悦子**

要　旨

カドミウム（Cd）曝露と健康影響の現状および影響のリスク要因を明らかにすることを目的に，Cd汚染改善から18年が経過する一汚染地区住民198名を対象に尿中Cd濃度，尿中β_2－ミクログロブリンの分析と調査票による調査を1999年に行った。性，年齢別に分析した結果，男性50歳以上，女性60歳以上が強いCd曝露を受け，男女の70歳代に曝露による健康影響が多いことが示された。リスク要因については男女共年齢，居住期間，Cd米摂取期間，さらに男性は喫煙歴が認められた。次に尿中物質とリスク要因について50歳未満と50歳以上に分け各々で分析した結果，尿中Cd濃度で男性50歳未満は調査地区出身・Cd米摂取・喫煙，50歳以上は調査地区出身・Cd米摂取の有無により有意差が認められた。一方で女性は服薬のみに有意差が認められ，男性とは異なるリスク要因の存在が示唆された。以上よりハイリスク者を中心とした健康管理，さらにCd曝露，健康影響およびリスク要因に関する継続調査が必要である。

KEY WORDS

Urinary cadmium, Health effects, β_2－microglobulin, Cadmium-polluted area, Smoking

はじめに

石川県小松市梯川上流に位置する旧尾小屋鉱山では，明治13年頃から昭和45年まで採掘が続けられ，鉱山から流出したカドミウム（以下Cd）により梯川流域農用地の汚染問題が顕在化した[1]。土壌改善による汚染対策は1981年に完了したが[2]，Cd曝露状況と健康影響に関する調査は現在も続けられている。その主な理由は，体内Cdの半減には16～30年を要し[3]，Cd曝露の特徴的健康影響である腎障害は初期段階では自覚症状がほとんどなく慢性的，不可逆的に進行するためである[4]。Cdによる健康影響はこのような長期的経過をたどり，さらにCd曝露，健康影響と死亡率の間に関連がある[5]ことが報告されていることから曝露に関わる要因の把握も重要である。これに関して曝露のリスク要因に関する研究は行われており，Cd汚染米の（以下Cd米）摂取，Cd米摂取期間，汚染地域居住期間，喫煙，鉄欠乏[6]や汚染地域外からの転入者でも特定の期間に居住歴があればCdの曝露影響が見られる[7]等の知見，報告がある。そこで本研究では，リスク要因の分析とハイリスク群の予測を目的とし，Cd汚染改善から18年が経過する汚染一地区全住民を対象にCd曝露と健康影響およびリスク因子さらに自覚的健康状態に関する調査を実施した。

方　法

1．調査対象および調査期間

調査地区は石川県南部を流れる梯川流域に位置す

金沢大学医学部保健学科
*　金沢医科大学公衆衛生学教室
**　千葉大学大学院環境労働衛生学

表1　年齢階級別尿中β_2－ミクログロブリン濃度の比較

男性						女性					
年齢階級別グループ	年齢階級	N	μg/g.cr. 平均	標準偏差	年齢階級間の比較†	年齢階級別グループ	年齢階級	N	μg/g.cr. 平均	標準偏差	年齢階級間の比較†
1	−9	7	34.5	2.88		1	−9	5	84.8	7.02	
2	10−19	13	47.2	6.49		2	10−19	9	20.1	5.64	
3	20−29	3	18.7	5.50		3	20−29	7	32.9	3.09	
4	30−39	18	20.7	3.38		4	30−39	9	41.8	6.49	
5	40−49	10	20.0	6.44		5	40−49	11	52.1	4.82	
6	50−59	19	12.1	8.07		6	50−59	15	27.2	4.28	
7	60−69	15	39.9	8.89		7	60−69	22	126.3	10.17	
8	70−79	7	1082.7	9.57	2,4,5,6,7	8	70−79	12	875.0	28.21	2,6
9	80−	8	636.9	22.86	4,5,6	9	80−	8	201.6	9.35	
計		100	41.0	10.22		計		98	80.8 *	10.26	

N:人数
†:p<0.05;一元配置分散分析
*:p<0.05;t検定による男女間の比較
※平均:幾何平均,標準偏差:幾何標準偏差

表2　年齢階級別尿中カドミウム濃度の比較

男性						女性					
年齢階級別グループ	年齢階級	N	μg/g.cr. 平均	標準偏差	年齢階級間の比較†	年齢階級別グループ	年齢階級	N	μg/g.cr. 平均	標準偏差	年齢階級間の比較†
1	−9	7	0.14	2.53		1	−9	5	0.05	8.73	
2	10−19	13	0.16	2.66		2	10−19	9	0.23	2.17	1
3	20−29	3	0.50	1.93		3	20−29	7	0.67	2.04	1
4	30−39	18	1.13	1.90	1,2	4	30−39	9	1.13	2.37	1,2
5	40−49	10	1.65	2.13	1,2	5	40−49	11	2.49	1.66	1,2
6	50−59	19	2.11	1.75	1,2,3	6	50−59	15	4.15	1.96	1,2,3,4
7	60−69	15	3.43	1.50	1,2,3,4	7	60−69	22	4.59	1.58	1,2,3,4
8	70−79	7	4.80	1.76	1,2,3,4	8	70−79	12	8.80	3.20	1,2,3,4,5
9	80−	8	3.88	1.80	1,2,3,4	9	80−	8	5.57	2.04	1,2,3,4
計		100	1.24	3.82		計		98	2.14 *	4.90	

N:人数
†:p<0.05;一元配置分散分析
*:p<0.05;t検定による男女間の比較
※平均:幾何平均,標準偏差:幾何標準偏差

る一地区で，梯川上流の尾小屋鉱山から流出したCdにより最も強く汚染された地区である。対象者はこの地区に居住する採尿可能な3歳以上の全住民241名（但し，転出者1名は除く）である。この内，調査に協力が得られたのは198名（受検率82.5%）であり，対象の概要は男性100名（平均年齢45.8±22.8歳），女性98名（平均年齢50.7±22.5歳），年齢の幅は6歳から87歳であった。調査は1999年12月に実施した。

2．調査方法

健康影響とCd曝露については尿中物質から評価した。用いた指標はCd曝露の特徴的症状である腎尿細管障害を反映する尿中β_2－ミクログロブリン（β_2－MG）とCd曝露を反映する尿中Cd濃度である。リスク要因，現在の健康状態については自記式調査用表を用いて把握した。調査項目は，リスク要因として「調査地区出身状況，Cd汚染米の摂取状況と期間，居住期間，喫煙の有無と期間」，現在の健康状態として「病気の有無，足腰の痛み，服薬の有無」である。

3．分析方法

尿中物質の分析について，β_2－MGはRIA法（Phadebas β_2－micro test, Pharmacia Diagnostic AB, Uppsala, Sweden），尿中Cdは硝酸，硫酸，過塩素酸で湿式灰化した後，APDC/MIBK（ammonium pyrollidine dithiocarbamate and methyl isobutyl keton）で抽出し，フレームレス原子吸光光度計にて測定した[8]。

結果の統計学的検定にはSPSS11.0Jを使用した。尿中β_2－MG濃度，尿中Cd濃度は一元配置分散分析・多重比較法によるBonferroniの方法を用いて年齢階級別に平均値の差を検定した。さらに対象を

50歳未満と50歳以上の２群に分け，調査項目別に尿中β_2－MG濃度・尿中Cd濃度の平均値の差をｔ検定により分析した。次にリスク要因〔年齢，居住期間，Cd米摂取期間〕の関連性，さらに尿中β_2－MG濃度，尿中Cd濃度とリスク要因〔年齢，居住期間，Cd米摂取期間，喫煙年数〕の関連性を分析するためPearsonの相関係数を使用し，有意水準は５％とした。

結　果

尿中β_2－MG，尿中Cd濃度については性，年齢階級別に幾何平均と幾何標準偏差を算出した（表１，２）。尿中β_2－MGでは男女共に70歳代の平均値が最も高く，男性においては20歳代を除く10歳代から60歳代との間に有意差が認められ，女性では10歳代および50歳代との間に有意差が認められた。80歳以上では，男性にのみ30歳代から50歳代との間に有意差が認められた。尿中Cd濃度では男性において30歳以上と20歳未満との間，60歳以上と40歳未満との間に有意差が認められた。女性では10歳以上と10歳未満との間，30歳以上と20歳未満との間さらに50歳以上と40歳未満との間に有意差が認められた。

次に尿中Cd濃度の年齢階級別比較において男女共に50歳以上に有意な差がより多く認められたため，50歳未満と50歳以上の２群に分け，リスク要因，現在の健康状態と健康影響（尿中β_2－MG濃度），Cd曝露（尿中Cd濃度）の関係性を分析し，結果をそれぞれ表３，表４に示した。尿中β_2－MG濃度については女性の50歳以上で『服薬している』に「はい」と答えた者は「いいえ」と答えた者と比して有意に高かったが，それ以外では男女共に有意な差は認められなかった。次に尿中Cd濃度については男性の50歳未満で『調査地区生まれ』，『Cd米摂取』，『タバコを吸う』で「はい」と答えた者は「いいえ」と答えた者と比して有意に高く，50歳以上では『調査地区生まれ』，『Cd米摂取』で「はい」と答えた者は「いいえ」と答えた者と比して有意に高かった。同様に女性については，50歳以上で『服薬している』で「はい」と答えた者は「いいえ」と答えた者と比して有意に高く，それ以外では有意な差は認められなかった。さらに平均年齢についてもリスク要因，現在の健康状態の調査項目ごとに分析した結果，男性では50歳未満において『調査地区生まれ』，『Cd米摂取』，『タバコを吸う』，『足や膝の痛み』，50歳以上では『調査地区生まれ』，『Cd米摂取』，『足や膝の痛み』で「はい」と答えた者は「いいえ」と答えた者と比して有意に高かった。女性では50歳未満において『調査地区生まれ』，『Cd米摂取』，50歳以上では『服薬』で「はい」と答えた者は「いいえ」と答えた者と比して有意に高かった。

リスク要因間の関連性を検討するため，男女別にリスク要因（年齢・居住期間・Cd米摂取期間）間の相関を分析し，結果を表５に示した。男性では年齢と居住期間・Cd米摂取期間の間，さらにCd米摂取期間と居住期間の間にも強い相関が見られ，女性も年齢と居住年数・Cd米摂取期間との間に強い相関が見られたが，Cd米摂取期間と居住期間の間ではやや弱い相関が見られた。次に男女別に健康影響（尿中β_2－MG濃度），Cd曝露（尿中Cd濃度）と年齢，リスク要因（居住期間，Cd米摂取期間，喫煙年数）の相関を分析し表６に示した。男性では，尿中β_2－MGとリスク要因の相関の強さは尿中Cd濃度とリスク要因の相関の強さと比較すると弱かった。また尿中Cd濃度と各々のリスク要因では全項目で強い相関がみられた。女性では，尿中β_2－MG濃度と年齢，居住期間にやや弱い相関がみられ，Cd米摂取期間，喫煙年数では有意な相関はみられなかった。尿中Cd濃度は，年齢，居住期間，Cd米摂取期間との間に強い相関がみられ，喫煙年数では有意な相関はみられなかった。

考　察

本研究は横断的疫学調査であるが，一汚染地区全住民を対象とし，尿採取の協力を得られた方全てから質問紙調査の回答を得たことで，汚染改善から18年後の現状把握とリスク要因を検証したと考える。また，本研究で尿中Cd濃度を年齢階級別に比較した結果，ほぼ50歳を境に年齢階級間との差が見られ，さらに富山県のイタイイタイ病の調査では50歳以上を対象（新方式：環境庁委託）としていることから，50歳未満と50歳以上の２群に分け尿中β_2－MG，尿中Cd濃度とリスク要因との関連を検討した。

この地区におけるCd曝露と健康影響の現状として男女共に70歳代にCd曝露による尿細管障害が多いことが予測され，さらに高齢になるほど曝露を受けていることが示された。また，表５，６で示した年齢とリスク要因間の正の相関関係から，年齢の直接的影響に加え，年齢に比例する長期の居住とCd米摂取があることが考えられた。また居住期間において男女共に60歳以上と40歳未満との間に有意差が見られ，さらに軽度汚染地域住民の発症までの居住年数は平均して60年という青島ら[9]の報告もあり，

表3　リスク要因，健康状態別尿中β_2－ミクログロブリン濃度の比較

男性

	50歳未満 はい N	平均 (μg/g.cr.)	標準偏差	50歳未満 いいえ N	平均 (μg/g.cr.)	標準偏差	t検定	50歳以上 はい N	平均 (μg/g.cr.)	標準偏差	50歳以上 いいえ N	平均 (μg/g.cr.)	標準偏差	t検定
調査地区生まれ	34	4.12	1.83	17	4.32	2.23	n.s	27	6.78	4.20	22	5.28	2.71	n.s
Cd米摂取	15	3.46	1.78	34	4.42	2.02	n.s	35	6.18	3.96	14	5.77	2.49	n.s
タバコを吸う	20	4.34	1.77	25	4.16	1.98	n.s	26	6.46	3.52	16	6.45	3.73	n.s
足や膝の痛み	4	3.31	2.66	45	4.18	1.92	n.s	15	9.71	3.47	34	4.92	3.37	n.s
服薬している	1	2.72	0	47	4.03	1.96	n.s	13	6.81	3.96	33	5.83	3.46	n.s

女性

	50歳未満 はい N	平均 (μg/g.cr.)	標準偏差	50歳未満 いいえ N	平均 (μg/g.cr.)	標準偏差	t検定	50歳以上 はい N	平均 (μg/g.cr.)	標準偏差	50歳以上 いいえ N	平均 (μg/g.cr.)	標準偏差	t検定
調査地区生まれ	18	4.14	2.13	23	5.66	1.94	n.s	15	12.3	3.81	42	7.36	2.82	n.s
Cd米摂取	6	3.91	2.03	33	5.00	2.06	n.s	29	9.79	2.63	25	7.92	3.21	n.s
タバコを吸う	2	3.40	2.10	38	5.01	2.06	n.s	6	5.93	1.74	49	8.53	3.27	n.s
足や膝の痛み	5	3.04	2.34	35	5.26	1.99	n.s	27	10.3	3.00	28	6.33	3.06	n.s
服薬している	1	2.55	0	39	5.00	2.06	n.s	32	11.7	2.97	25	5.51	2.91	*

*:p<0.05
※平均:幾何平均,標準偏差:幾何標準偏差

表4　リスク要因，健康影響別尿中カドミウム濃度の比較

男性

	50歳未満 はい N	平均 (μg/g.cr.)	標準偏差	50歳未満 いいえ N	平均 (μg/g.cr.)	標準偏差	t検定	50歳以上 はい N	平均 (μg/g.cr.)	標準偏差	50歳以上 いいえ N	平均 (μg/g.cr.)	標準偏差	t検定
調査地区生まれ	34	0.68	1.85	17	0.95	1.45	*	27	1.77	1.24	22	1.45	1.30	*
〔平均年齢〕		23.0 ±	13.9		35.7 ±	9.70	**		65.2 ±	11.70		65.3 ±	10.7	n.s
Cd米摂取	15	1.08	1.42	34	0.69	1.72	**	35	1.70	1.26	14	1.44	1.33	*
〔平均年齢〕		38.1 ±	7.52		23.4 ±	13.7	**		65.3 ±	10.00		64.9 ±	11.9	n.s
タバコを吸う	20	1.09	1.45	25	0.59	1.67	**	26	1.61	1.31	16	1.71	1.28	n.s
〔平均年齢〕		37.2 ±	7.11		18.8 ±	12.5	**		62.7 ±	10.10		69.2 ±	11.8	n.s
足や膝の痛み	4	0.10	0.24	45	0.77	1.72	n.s	15	1.61	1.39	34	1.63	1.25	n.s
〔平均年齢〕		41.8 ±	5.38		26.6 ±	13.7	**		70.7 ±	62.80		62.8 ±	9.33	*
服薬している	1	0.80	0	47	0.77	1.68	n.s	13	1.68	1.25	33	1.61	1.30	n.s
〔平均年齢〕		35.0 ±	0		27.6 ±	14.1	n.s		68.5 ±	11.90		63.9 ±	11.1	n.s

女性

	50歳未満 はい N	平均 (μg/g.cr.)	標準偏差	50歳未満 いいえ N	平均 (μg/g.cr.)	標準偏差	t検定	50歳以上 はい N	平均 (μg/g.cr.)	標準偏差	50歳以上 いいえ N	平均 (μg/g.cr.)	標準偏差	t検定
調査地区生まれ	18	0.71	1.86	23	0.89	2.10	n.s	15	2.37	1.55	42	1.96	1.33	n.s
〔平均年齢〕		20.1 ±	13.2		34.2 ±	11.1	**		69.1 ±	8.50		66.4 ±	9.87	n.s
Cd米摂取	6	1.34	1.87	33	0.74	1.95	n.s	29	2.05	1.27	25	2.03	1.54	n.s
〔平均年齢〕		39.0 ±	10.7		26.1 ±	13.2	*		66.3 ±	9.56		68.0 ±	9.63	n.s
タバコを吸う	2	0.76	1.13	38	0.83	2.03	n.s	6	1.78	1.24	49	2.09	1.40	n.s
〔平均年齢〕		24.0 ±	2.83		28.7 ±	13.9	n.s		61.3 ±	5.85		67.7 ±	9.57	n.s
足や膝の痛み	5	1.01	1.45	35	0.80	2.06	n.s	27	2.04	1.29	28	2.03	1.49	n.s
〔平均年齢〕		33.6 ±	15.2		27.7 ±	13.5	n.s		68.6 ±	9.41		65.2 ±	9.47	n.s
服薬している	1	1.62	0	39	0.81	1.99	n.s	32	2.10	1.47	25	2.01	1.31	*
〔平均年齢〕		35.0 ±	0		28.3 ±	13.8	n.s		71.1 ±	8.37		62.0 ±	8.56	n.s

**:p<0.01,*:p<0.05
※平均:幾何平均,標準偏差:幾何標準偏差
※平均年齢:算術平均

表5　年齢，居住期間とカドミウム米摂取期間の関連

男性＼女性	年齢	居住期間	Cd米摂取期間
年齢		0.65**	0.86**
居住期間	0.75**		0.48**
Cd米摂取期間	0.86**	0.70**	

＊＊: p<0.01;Pearsonの相関係数

表6　尿中β_2－ミクログロブリン濃度，尿中カドミウム濃度と年齢・リスク要因の関連

男性	年齢	居住期間	Cd米摂取期間	喫煙年数
尿中β_2-ミクログロブリン	0.29**	0.24*	0.46**	0.36**
尿中カドミウム	0.85**	0.73**	0.66**	0.63**

女性	年齢	居住期間	Cd米摂取期間	喫煙年数
尿中β_2-ミクログロブリン	0.21*	0.38**	0.25	0.22
尿中カドミウム	0.86**	0.61**	0.56**	0.41

＊＊: p<0.01, ＊:p<0.05;Pearsonの相関係数
※濃度:幾何平均濃度(μg/g.cr.)

この調査地区における居住期間とCd曝露との関係についてさらに検討することが必要である。次に年齢2群間での分析結果において，男性の50歳未満で調査地区生まれでない者が出身者よりも尿中Cd濃度が高かったが，出身者でない者の平均年齢が出身者より有意に高かったことより，年齢に伴う居住期間の長さが要因として考えられた。男性の年齢2群間におけるリスク要因をまとめると「50歳未満ではCd米を摂取したことがある喫煙者，50歳以上ではCd米を摂取したことがある調査地区出身者」と考えられた。喫煙がCd曝露源であることは既に報告されているが[10]，本研究において50歳未満の世代での特徴的リスク要因であることが示された。一方で女性では「50歳以上の服薬」のみに有意な差が認められた。今回，服薬の理由（疾患名）については質問しなかったため服薬とCd曝露との関連について断定できないが，女性のみにみられた結果であり，さらに尿中β_2－MG濃度と尿中Cd濃度の男女間比較では女性の方が有意に高く，以上から女性は男性よりもCd曝露を受けやすいことが示された。これに関して「女性の鉄欠乏とCdの体内吸収の促進」がリスク要因として既に明らかにされており[13]，本研究調査対象者についても鉄欠乏の現状把握さらにCd曝露，健康影響との関係性について追求していくことが必要である。

今回，男女共にリスク要因と健康影響の間に有意な差は認められなかったが，能川ら[11]の報告では，Cd米の摂取量，Cdの身体負荷，尿中Cdと健康影響（腎機能障害）に関連があると述べられている。さらに汚染地域での腎尿細管障害に関する追跡調査で，軽度の尿細管障害例が11年後には高度の尿細管障害と判定されたという報告[12]もあることから，今後の健康影響の推移を把握し，リスク要因との関連について明らかにしていくことが必要である。また現在の健康状態と健康影響の間に有意な差が認められたのは「50歳以上の女性での服薬」のみであったが，これについては初期段階の腎尿細管障害では自覚症状があまりみられないことや重篤な腎障害に至っている住民が多数存在する状況にはないことが理由として考えられた。以上のことから，Cd曝露のハイリスク者の予測と健康影響の今後の推移の把握を中心とした継続調査が一層重要になると考える。

結　論

Cd 汚染改善から18年が経過する一汚染地区全住民の Cd 曝露，健康影響およびリスク要因について分析を行った。結果，男性は50歳以上，女性は60歳以上で強い Cd 曝露を受けており，さらに70歳代に曝露と健康影響が多いことが予測された。リスク要因については年齢，居住期間，Cd 米摂取期間，男性での喫煙歴が認められた。さらにリスク要因について男女別に年齢２群（50歳未満，50歳以上）に分け，各々で検討した結果，50歳未満の男性で Cd 米摂取と喫煙の有無，50歳以上で調査地区出身と Cd 米摂取の有無に有意差が認められた。女性では今回の結果から明瞭なリスク要因は明らかにならなかったが，男性よりも Cd 曝露を受けやすく，特有のリスク要因の存在が示唆された。以上より汚染地区住民の健康管理としてハイリスク者の健康状態の把握と早期対応，さらにこの地区での調査を継続し，リスク要因の明確化，Cd 曝露の長期的評価を行うことが重要である。

謝　辞

本研究の遂行にあたり，その一部を日本公衆衛生協会による「重金属等の健康影響に関する総合研究」（環境省委託）から助成を受けたことを記し，謝意を表する。

文　献

1）城戸照彦　他：石川県梯川流域 Cd 汚染地区住民（健康観察対象者）の一症例。環境保健レポート，58：161－165，1991.

2）城戸照彦　他：石川県梯川流域の Cd 汚染地住民の腎障害に関する疫学的研究。日本衛生学雑誌，42(5)：964－972，1987.

3）Nomiyama, K. : The chronic toxicity of cadmium : Influence of environmental and other variables. Fouikes, E.C. (ed.), Handbook of Experimental Pharmacology, Born G. V. R, vol. 80, 122-123, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, Germany, 1986.

4）有澤孝吉：環境 Cd 暴露の健康影響に関する縦断的研究。日本衛生学雑誌，56(2)：463－471，2001.

5）有澤孝吉，中野篤浩，齋藤寛，劉暁潔，髙橋達也：カドミウム汚染地域住民の死亡率ならびにがん罹患率について。日本衛生学雑誌，56(1)：325，2001.

6）Vahter, M. et al. : Metals and women's Health. Environmental Research, 88(3) : 145-155, 2002.

7）西条旨子　他：イタイイタイ病のカドミウム汚染地域居住歴と臨床検査成績に関する検討。富山県農村医学研究会会誌，24：127－135，1993.

8）Honda, R. et al. : A simplified determination of urinary cadmium by flameless atomic absorption spectrometry using a heated graphite atomizer. Hokuriku J. Public Health, 6 : 13-19, 1979.

9）青島恵子：イタイイタイ病をめぐる最近の知見。衛生化学，43(6)：317－330，1997.

10）Friberg, L. et al. : Cadmium and Health : A Toxicological and Epidemiological Appraisal Volume I Exposure, Dose, and Metabolism. 82-98, CRC Press, Inc. United States, 1985.

11）Nogawa, K. et al. : Dose-response relationship for renal dysfunction in a population environmentally exposed to cadmium. Lyon : International Agency for Research on Cancer, 118 : 311-318, 1992.

12）樊　建軍　他：富山県神通川流域カドミウム環境汚染地域住民の尿細管障害に関する追跡調査，土壌汚染改良事業開始後のカドミウム曝露の変化と尿細管障害の予後。日本衛生学雑誌，53(3)：545－557，1998.

Studies on exposure to cadmium, health effects and risk factors of inhabitants in once a polluted area eighteen years after improvement of pollution by cadmium

Sunaga Kyoko, Kido Teruhiko, Nakagawa Hideaki
Nishijo Muneko, Nogawa Koji, Kobayashi Etsuko

ABSTRACT

To investigate the degree of exposure, health effect and risk factors for exposure by cadmium (Cd) and health effect eighteen years after cessation of Cd exposure, urinary findings and questionnaires were examined in inhabitants, who lived in a former Cd-polluted area. Urine samples and questionnaires were collected from 198 inhabitants in the area mentioned above in 1999. The results were reviewed, divided into sex and age. Urinary Cd concentrations in men over 60 years of age and in women over 50 years were higher than those of subgroups of younger generations. In men and women, the geometric means of urinary Cd and β_2－microglobulin of 70's were higher than those in any other subgroups of age. This showed that renal tubular dysfunction caused by Cd often occurred in 70's.

As results of questionnaires, age, duration of residence ,eating of Cd polluted rice in both sexes and smoking in male were significantly recognized as risk factors. Furthermore compared with the results of urinary findings and questionnaires divided by sex and age which were less than 50 years old and 50's and over, in urinary Cd concentrations, significant differences were observed with respect to the birthplace of this investigated district, eating of Cd polluted rice, smoking in the group of less than 50 years old men. In the same way, significant differences were observed with respect to the eating of Cd polluted rice in the group of 50's and over in male. On the other hand, significant difference was only observed with respect to taking medicine in the group of 50's and over in female. This result was considered that other risk factors may exist in female.In conclusion, it is necessary to carry out follow-up studies about Cd exposure ,the adverse health effects and risk factors, paying attention especially to the people with high risk factors in this Cd - polluted area.