

次いで、米中総砒素濃度のレベルによって砒素の各態がどのように異なるかを検討するため、低濃度砒素群、中濃度砒素群、高濃度砒素群の3群に分けて各態の比較を行った。

AsV、AsIII、DMA の濃度はいずれも米中総砒素濃度が高くなるとそれに応じて高くなる傾向が見られた。一方、AsV、AsIII の総砒素中に占める割合は米中総砒素濃度の高い群では低くなり、逆に DMA の総砒素中に占める割合は高かった。すなわち、米中砒素濃度が高くなると、無機砒素・有機砒素ともに濃度は高くなるが、有機砒素の上昇する率の方が大きいため、相対的に無機砒素の占める割合は低く、有機砒素の占める割合は高くなるものと考えられた。

表 6. 米中総砒素の低濃度群、中濃度群、高濃度群における砒素の各態の濃度（幾何平均値）と割合（算術平均値）

	低濃度砒素群 (N = 10)	中濃度砒素群 (N = 10)	高濃度砒素群 (N = 10)
濃度 (μgAs/g)			
AsV	0.0029	0.0032	0.0055*
AsIII	0.043	0.057*	0.088*
AsV+AsIII	0.046	0.061*	0.094*
DMA	0.0056	0.0098*	0.0255*
割合 (%)			
AsV	5.6	4.6	4.8
AsIII	83.2	81.2	73.4*
AsV+AsIII	88.8	85.8	78.2*
DMA	11.2	14.2	21.8*

*: $p < 0.01$ 、低濃度砒素群と比較 (Bonferroni の多重比較)

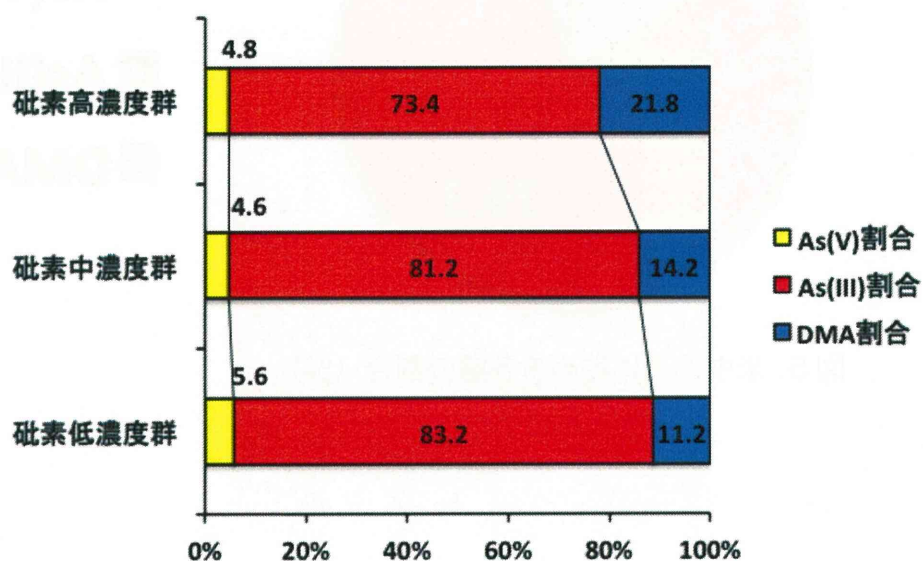


図 6. 米中総砒素の低濃度群、中濃度群、高濃度群における砒素の各態の割合 (%)

4) 水系別の Cd 曝露レベル及び腎尿細管機能の比較

(1) 男女別・年齢別・水系別の群分け

平成 21 年から平成 23 年の受診者を男女別・年齢別・水系別に表 7、表 8 のように群分けし、以下において Cd 曝露レベル及び腎尿細管機能の比較を行った。

表 7. 男性受診者の年齢別・水系別の分布

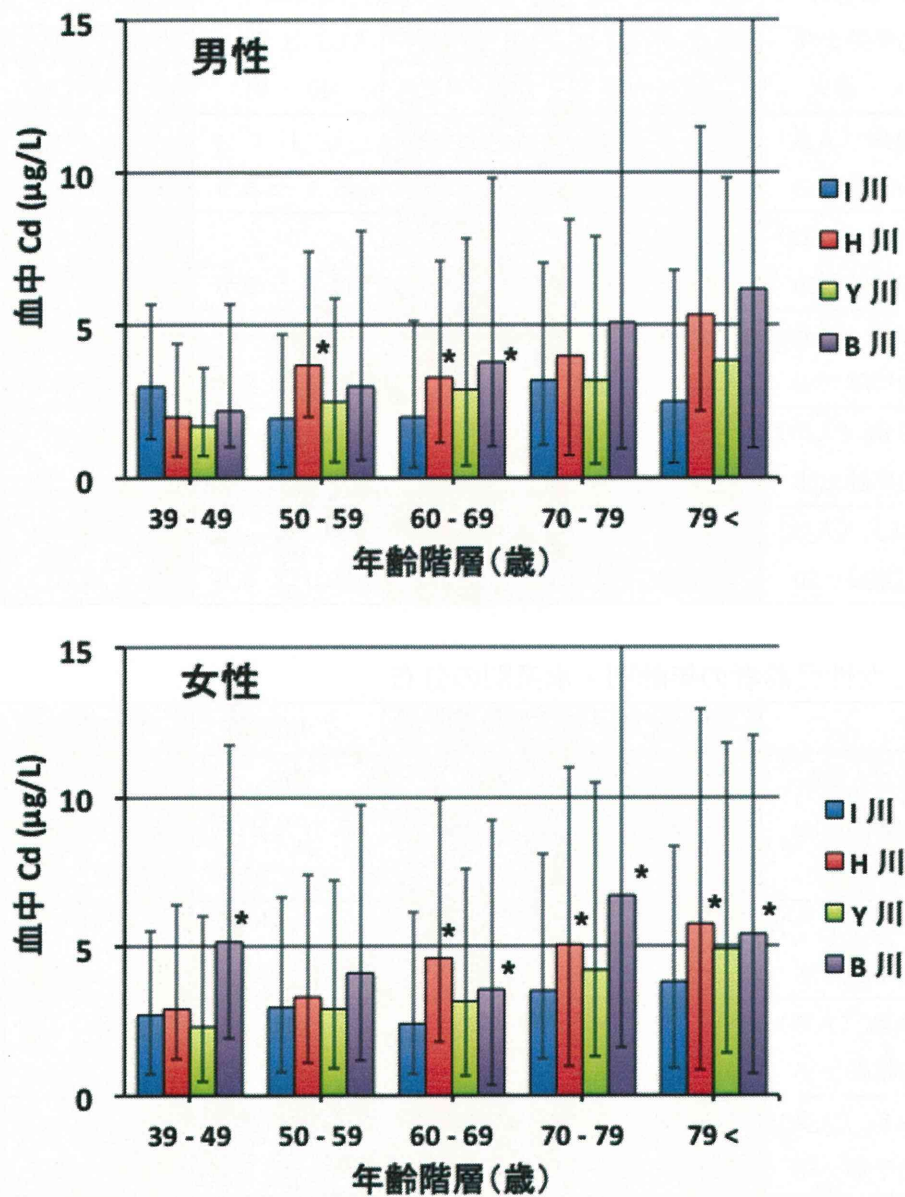
	I 川流域	H 川流域	Y 川流域	B 川流域	全体
全年齢 (人数)	84	69	219	59	431
平均年齢±SD	63.2 ± 11.4	61.3 ± 10.6	64.7 ± 11.2	63.0 ± 10.7	63.6 ± 11.1
最小 - 最大	42 - 86	40 - 83	40 - 91	42 - 83	40 - 91
40 - 49 歳 (人数)	9	9	17	5	40
平均年齢±SD	46.4 ± 2.6	46.2 ± 3.5	45.4 ± 3.0	45.6 ± 2.9	45.8 ± 2.9
50 - 59 歳 (人数)	26	21	64	20	131
平均年齢±SD	54.5 ± 3.4	54.1 ± 2.8	55.5 ± 2.6	54.9 ± 2.6	55.0 ± 2.9
60 - 69 歳 (人数)	23	22	62	17	124
平均年齢±SD	63.9 ± 3.0	62.5 ± 1.8	63.9 ± 2.8	63.9 ± 3.3	63.7 ± 2.8
70 - 79 歳 (人数)	15	13	52	12	92
平均年齢±SD	72.9 ± 2.4	74.8 ± 2.6	74.4 ± 2.8	74.8 ± 2.9	74.2 ± 2.8
80 歳以上 (人数)	11	4	24	5	44
平均年齢±SD	82.5 ± 2.2	81.5 ± 1.3	84.0 ± 3.0	81.4 ± 1.5	83.1 ± 2.7

表 8. 女性受診者の年齢別・水系別の分布

	I 川流域	H 川流域	Y 川流域	B 川流域	全体
全年齢 (人数)	89	95	279	81	544
平均年齢±SD	65.6 ± 12.7	64.4 ± 12.4	65.4 ± 11.6	65.4 ± 12.3	65.3 ± 12.0
最小 - 最大	41 - 95	40 - 92	39 - 93	40 - 85	39 - 95
39 - 49 歳 (人数)	11	13	25	8	57
平均年齢±SD	46.7 ± 2.5	45.8 ± 3.1	44.8 ± 3.1	44.5 ± 3.3	45.4 ± 3.0
50 - 59 歳 (人数)	22	21	66	22	131
平均年齢±SD	55.8 ± 3	54.0 ± 3.3	54.9 ± 2.8	54.6 ± 3.1	54.9 ± 3.0
60 - 69 歳 (人数)	20	27	78	14	139
平均年齢±SD	63.5 ± 3.1	64.4 ± 3.3	64.1 ± 2.9	63.9 ± 2.7	64.1 ± 3.0
70 - 79 歳 (人数)	19	22	79	28	148
平均年齢±SD	73.3 ± 2.9	74.9 ± 3.0	74.8 ± 2.8	74.8 ± 2.9	74.6 ± 2.9
80 歳以上 (人数)	17	12	31	9	69
平均年齢±SD	84.4 ± 4.5	83.4 ± 3.6	83.5 ± 2.9	83.2 ± 1.9	83.6 ± 3.3

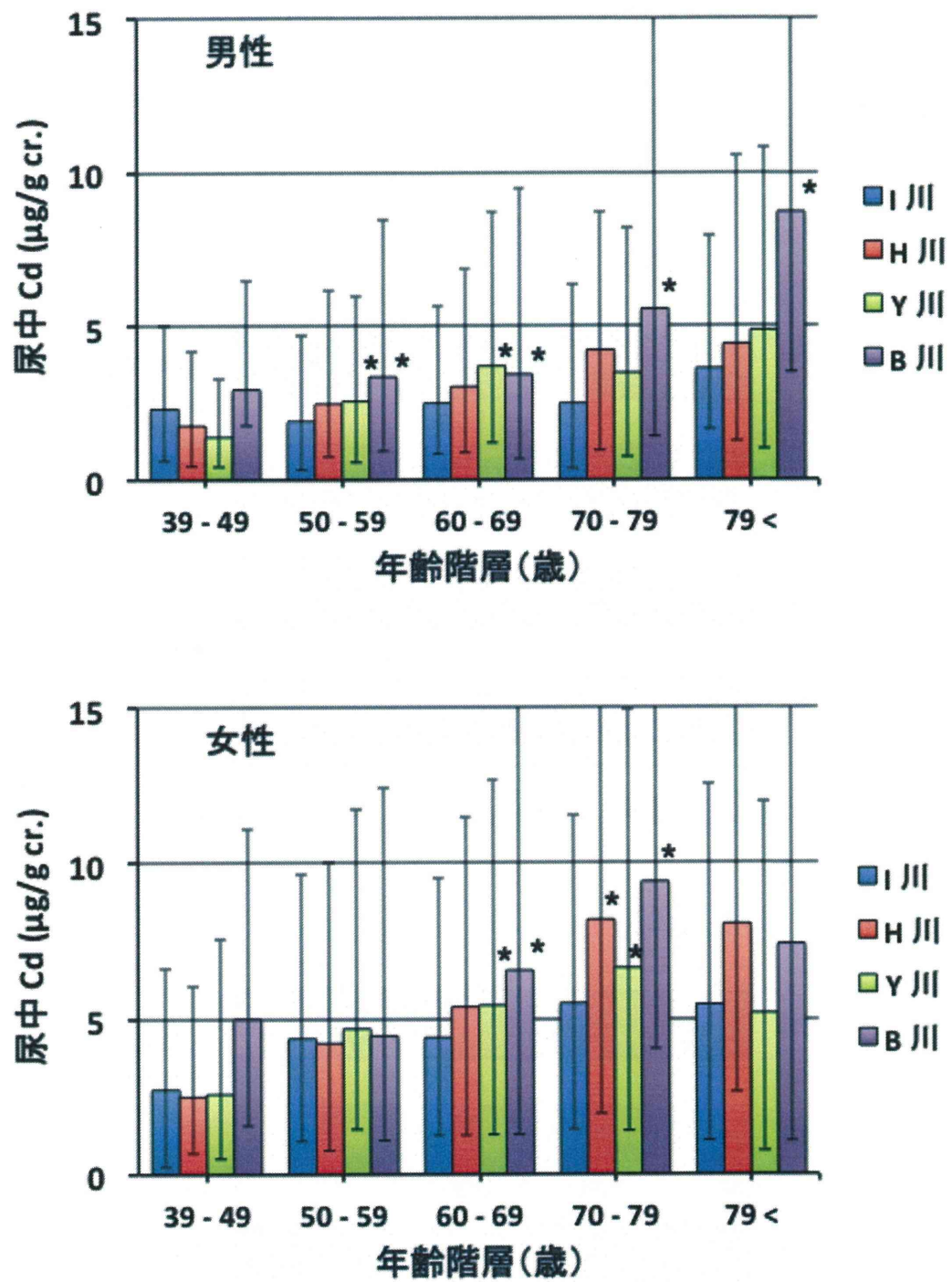
(2) Cd 曝露レベル

血中・尿中 Cd 濃度は、全般的に男女ともに高齢になるにつれて高い値を示す傾向が見られた。また、血中 Cd レベルは男女間で大きな差は見られなかったが、尿中 Cd レベルは男性よりも女性の方が高い値であった（図 7、8）。水系間で比較すると、血中・尿中 Cd 濃度は上流に鉱山の無かった I 川流域よりも鉱山のあった 3 つの水系の流域の方が高く、特に直上に鉱山の存在した B 川流域の高齢者で非常に高い値を示した。



*: $p < 0.05$ 、I 川流域群と比較 (Steel-Dwass の多重比較)

図 7. 男性（上）と女性（下）の受診者における水系別・年齢別血中 Cd 濃度
(中央値と 25 パーセンタイル、75 パーセンタイルで表示)



* : $p < 0.05$ 、I 川流域群と比較 (Steel-Dwass の多重比較)

図 8. 男性 (上) と女性 (下) の受診者における水系別・年齢別尿中 Cd 濃度 (中央値と 25 パーセンタイル、75 パーセンタイルで表示)

また、Cd による腎尿細管機能障害発症の閾値とされている尿中 Cd 濃度 10 $\mu\text{g/g cr.}$ を超える人は、男性では B 川流域においてのみ存在したが（5 人、8.5%）、女性の場合はすべての水系で見られ、中でも B 川が最も高率であった（19 人、24.7%）。（図 9）。これらの結果より、当該地域の農家、特に高齢者は、これまでに鉱山由来の Cd に曝露されてきたため、体内に Cd が蓄積したものと考えられた。

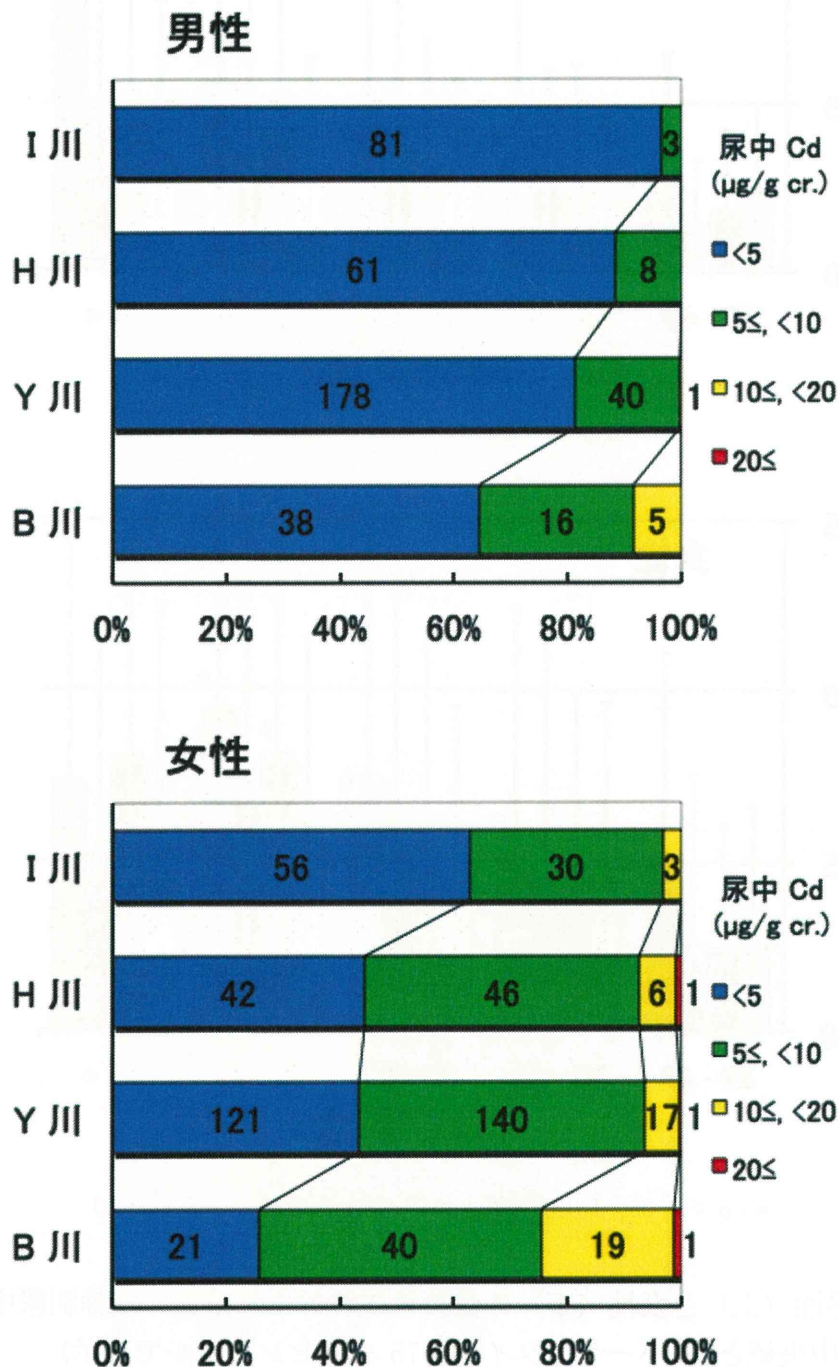
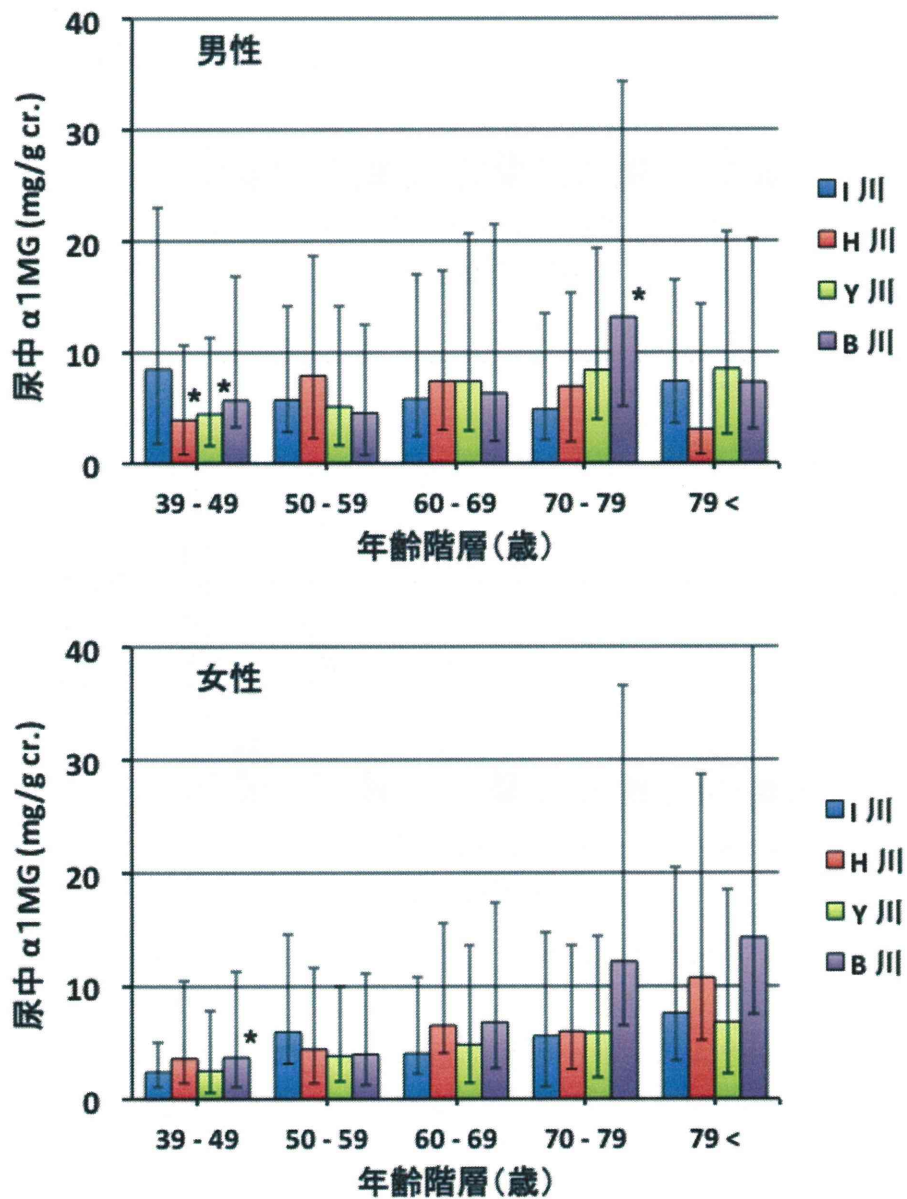


図 9. 男性（上）と女性（下）の受診者における水系別尿中 Cd 濃度の分布

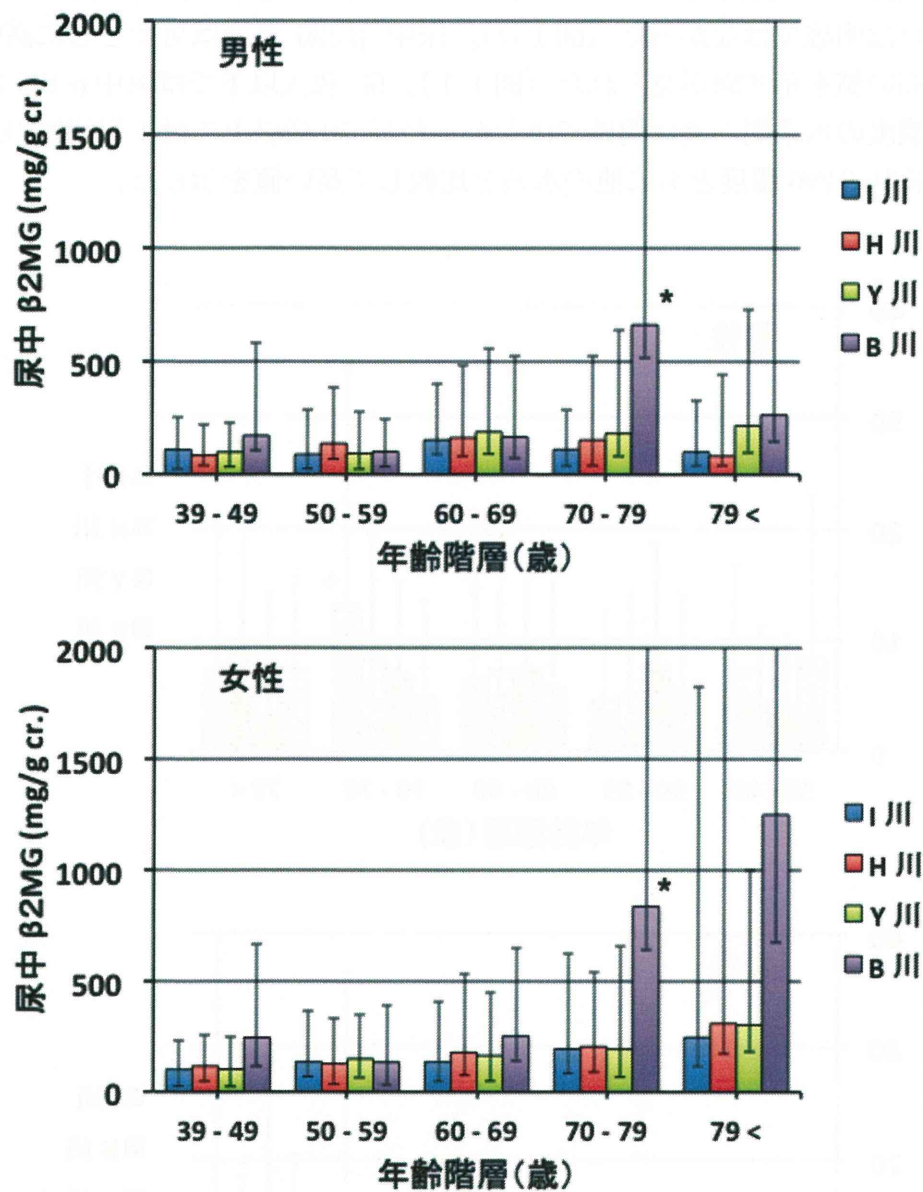
(3) 腎尿細管機能

尿中 α 1MG 濃度は、女性では高齢になるにつれて高い値を示す傾向が見られたが、男性ではそれは明確ではなかった（図 10）。尿中 β 2MG 濃度は男女ともに高齢になるにつれて高い値を示す向が見られた（図 11）。60 歳代以下では尿中 α 1MG 濃度、尿中 β 2MG 濃度の水系間の差は明確ではなかったが、70 歳以上では I 川流域の尿中 α 1MG 濃度、尿中 β 2MG 濃度ともに他の水系と比較して高い値を示した。



* : $p < 0.05$ 、I 川流域群と比較 (Steel-Dwass の多重比較)

図 10. 男性（上）と女性（下）受診者における水系別・年齢別尿中 α 1MG 濃度（中央値と 25 パーセンタイル、75 パーセンタイルで表示）



*: $p < 0.05$, I 川流域群と比較 (Steel-Dwass の多重比較)

図 1 1. 男性 (上) と女性 (下) 受診者における水系別・年齢別尿中 β 2MG 濃度
(中央値と 25 パーセンタイル、75 パーセンタイルで表示)

一般に、“incipient cadmium tubulopathy”（初期の尿細管症）、“irreversible proteinuria”（非可逆性蛋白尿）、“overt cadmium nephropathy”（カドミウム腎症）とそれぞれ見なされる β 2MG 濃度が $300 \mu\text{g/g cr.}$ 以上、 $1,000 \mu\text{g/g cr.}$ 以上、 $10,000 \mu\text{g/g cr.}$ 以上（Bernard, 2004）の分布を図 1 2 に示した。尿中 β 2MG 濃度が $1,000 \mu\text{g/g cr.}$ 以上を示す受診者の割合は、男女ともに B 川流域で最も高く、特にカドミウム腎症を疑う $10,000 \mu\text{g/g cr.}$ を超す値を示した受診者も 5 人見つかった。以上より、最も Cd 曝露の高かった B 川流域ではそれによる腎尿細管機能にも最も影響が現れていると考えられた。

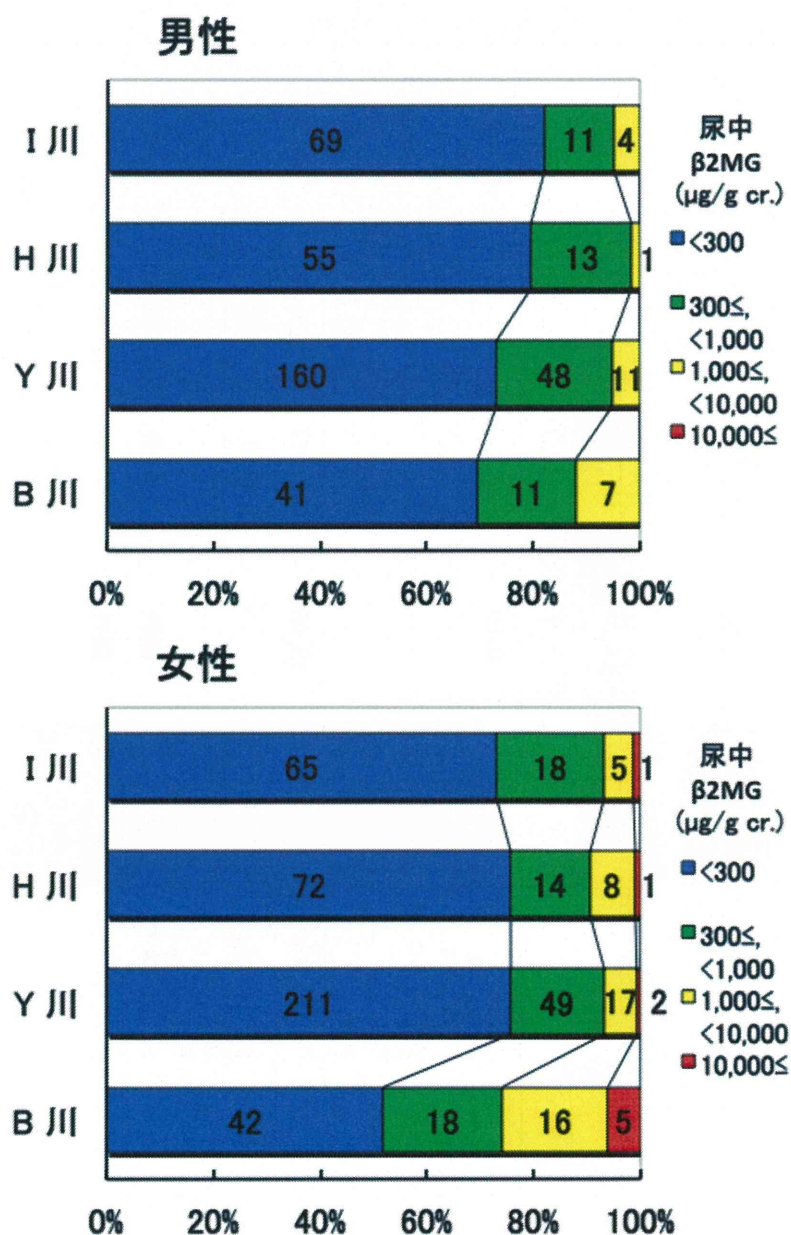


図 1 2. 男性（上）と女性（下）受診者における水系別尿中 β 2MG 濃度の分布

(4) カドミウム腎症疑い例

尿中 β 2MG 濃度が 10,000 $\mu\text{g/g cr.}$ を超えており、カドミウム腎症が疑われた受診者 9 人の主な検査結果を表 9 で示した。

表 9. 尿中 β 2MG 濃度の高かった受診者の主な検査結果

	A 部落	D 部落	G 部落	J 部落	L 部落	L 部落	L 部落	L 部落	L 部落
性別	女性	女性	女性	女性	女性	女性	女性	女性	女性
年齢	81	80	66	86	85	79	79	85	77
ヘモグロビン (g/dl)	12.9	11.3	12.9	12.4	10.3	11.2	10.4	12.5	11.4
HbA1c (%)	5.1	5.2	7.5	5.3	4.8	4.9	4.9	10.3	4.9
血清クレアチン (mg/dl)	1.14	1.84	0.99	2.04	0.78	0.85	1.04	1.23	2.03
血液中 Cd (ng/mL)	3.8	7.1	6.5	9.8	6.6	7.8	8.5	6.7	7.2
尿中 Cd/Cr ($\mu\text{g/g cr.}$)	4.5	8.7	6.0	7.2	7.5	5.7	12.5	12.2	5.3
尿中 α 1MG/Cr (mg/g cr.)	49	88	47	77	76	32	129	83	149
尿 β 2MG/Cr ($\mu\text{g/g cr.}$)	17,636	46,811	13,955	10,217	26,904	10,434	61,584	50,239	74,030
TRP (%)	87.2	未測定	未測定	66.0	77.9	80.0	89.0	81.0	65.0
尿比重 (比重計)	1.007	1.012	1.011	1.018	1.015	1.015	1.004	1.017	1.010
尿蛋白 (定性)	疑陽性	疑陽性	陽性	強陽性	陽性	偽陽性	陰性	強陽性	陰性
尿糖 (定性)	陰性	疑陽性	陽性	陰性	偽陽性	陰性	陰性	強陽性	陰性
骨密度 (g/cm^2)	0.365	0.293	0.432	0.266	0.359	0.295	0.160	0.263	0.254
骨密度若年者比較 (%)	76	61	90	55	75	61	33	55	53
骨密度同年齢比較 (%)	146	115	127	116	154	114	62	112	95
病歴	糖尿病	高脂血症、 高血圧	腎臓・尿管 結石、糖尿 病、高血圧	高血圧・心 臓肥大	骨粗鬆症	高脂血症、 狭心症	高血圧	狭心症	尿管結石、 骨粗鬆症

9人の受診者はすべて女性であり、そのうち5人が最もCd曝露レベルの高かったL部落の受診者であった。また、9人中8人に腎糸球体機能の低下も認められた。A部落のひとりの受診者は、血液中、尿中Cd濃度があまり高くはないにも拘らず、腎尿細管機能障害が進行していた。これは、糖尿病の合併により、Cdの腎尿細管機能への影響に対する感受性が高まっていた可能性が考えられる(Satarug et al., 2000)。

他の8人の受診者については、尿中Cd濃度のレベルが腎尿細管機能障害発症の閾値とされている10 µg/g cr. 未満であったものが6人を占めていた。これは、Cdが腎臓組織に蓄積して腎機能が低下してくると、その腎臓組織の破壊によって却って腎臓中のCd濃度が低下してくることによるものと推測される。

5) 全受診者における Cd 曝露レベルと腎尿細管機能

(1) 性別・年齢別血中・尿中 Cd 濃度及び尿中 α 1MG・ β 2MG 濃度

4つの水系の全受診者のデータを統合し、性別・年齢別の血中・尿中 Cd 濃度及び尿中 α 1MG・ β 2MG 濃度の中央値を以下に示した（表 10、11）。

表 10. 男性受診者における年齢別血中・尿中 Cd 濃度及び尿中 α 1MG・ β 2MG 濃度

	平均年齢 $\pm$ SD	血中 Cd (ng/mL)	尿中 Cd/Cr (μ g/g cr.)	尿中 α 1 MG/Cr(mg/g cr.)	尿 β 2 MG/Cr (μ g/g cr.)
全年齢 (N=431)	63.6 $\pm$ 11.1 最小～最大	2.8(2.0 - 4.0) 0.67～20.0	3.0(2.1 - 4.3) 0.69～13.9	6.8(4.0 - 10.6) ND～48.8	132(79 - 298) ND～9,847
40-49 歳 (N=40)	45.8 $\pm$ 2.9	2.2(1.5 - 2.9)	1.8(1.2 - 2.5)	5.6(3.7 - 7.9)	102(68 - 149)
50-59 歳 (N=131)	55.0 $\pm$ 2.9	2.6(1.8 - 3.7)	2.6*(1.8 - 3.5)	5.6(3.7 - 8.8)	97(68 - 189)
60-69 歳 (N=124)	63.7 $\pm$ 2.8	2.8*(1.9 - 4.0)	3.3*(2.2 - 4.4)	7.2(4.3 - 12.2)	167 (89 - 348)*
70-79 歳 (N=92)	74.2 $\pm$ 2.8	3.4*(2.4 - 5.0)	3.8*(2.7 - 4.8)	7.9(4.4 - 10.9)	174 (105 - 456)*
80 歳以上 (N=44)	83.1 $\pm$ 2.7	3.7*(2.4 - 6.2)	4.4*(3.2 - 6.3)	7.4(4.4 - 11.8)	188 (90 - 448)*

中央値（25 - 75 パーセンタイル）で表示

*: $p < 0.05$ 、40 - 49 歳群と比較（Steel-Dwass の多重比較）

表 1 1. 女性受診者における年齢別血中・尿中 Cd 濃度及び尿中 α 1MG・ β 2MG 濃度

	平均年齢 $\pm$ SD	血中 Cd (ng/mL)	尿中 Cd/Cr (μ g/g cr.)	尿中 α 1 MG/Cr (mg/g cr.)	尿 β 2 MG/Cr (μ g/g cr.)
全年齢 (N=544)	65.3 $\pm$ 12.0 最小～最大	3.6(2.6 - 5.3) 0.87～22.0	5.3(4.0 - 7.4) 1.1～22.0	5.3(3.1 - 8.7) ND～149	172(103 - 351) ND～74,030
39-49 歳 (N=57)	45.4 $\pm$ 3.0	2.8(1.9 - 3.8)	2.8(2.2 - 4.7)	2.5(2.0 - 4.8)	109(78 - 154)
50-59 歳 (N=131)	54.9 $\pm$ 3.0	3.1(2.1 - 4.4)	4.6 (3.3 - 6.4)*	4.3 (2.6 - 7.1)*	145(88 - 216)
60-69 歳 (N=139)	64.1 $\pm$ 3.0	3.3 (2.5 - 4.7) #	5.3 (4.2 - 6.8)*	5.0 (3.2 - 8.9)*	164 (104 - 303)*
70-79 歳 (N=148)	74.6 $\pm$ 2.9	4.6 (3.3 - 6.7)*	6.6 (5.2 - 9.2)*	6.2 (4.1 - 10.6)*	218 (128 - 548)*
80 歳以上 (N=69)	83.6 $\pm$ 3.3	4.8 (3.8 - 6.7)*	6.1 (4.5 - 7.5)*	7.6 (4.9 - 15.7)*	417 (138 - 1,261)*

中央値 (25 - 75 パーセンタイル) で表示

*: $p < 0.05$ 、39 - 49 歳群と比較 (Steel-Dwass の多重比較)

60-69 歳で 1 人分の血液サンプル無し

男性、女性ともに血中 Cd、尿中 Cd 濃度は高齢になるにつれて高い値を示したが、その傾向は女性の方が強かった。尿中 α 1 MG 濃度は、男性では年齢間で有意な差は見られなかったが、女性では高齢になるにつれて高い値を示した。尿 β 2 MG 濃度は男性、女性ともに高齢になるにつれて高い値を示したが、その傾向は女性の方が強かった。従って、女性の方が男性よりも体内 Cd 蓄積量が高く、そしてそれによる腎尿細管機能への影響も大きいものと考えられた。

(2) 腎尿細管機能レベル別に観察した血中 Cd 濃度と尿中 Cd 濃度との関係

血中 Cd 濃度は最近の Cd 曝露量及び体内（特に肝臓中）Cd 蓄積量を、尿中 Cd 濃度は腎臓での Cd 蓄積量を反映するとされ、また両者の間には一般に一定の高い相関が見られる。しかし前述のとおり、腎臓組織が障害される程の高レベルの Cd 曝露を受けた場合には尿中 Cd 濃度は逆に低下するため、そのような両者の関係は崩れる可能性がある。それを確認するため、尿中 β 2 MG 濃度別（300、1,000、5,000、10,000 $\mu\text{g/g cr.}$ ）に血中 Cd 濃度と尿中 Cd 濃度の関係を観察した（図 1 3、1 4）。

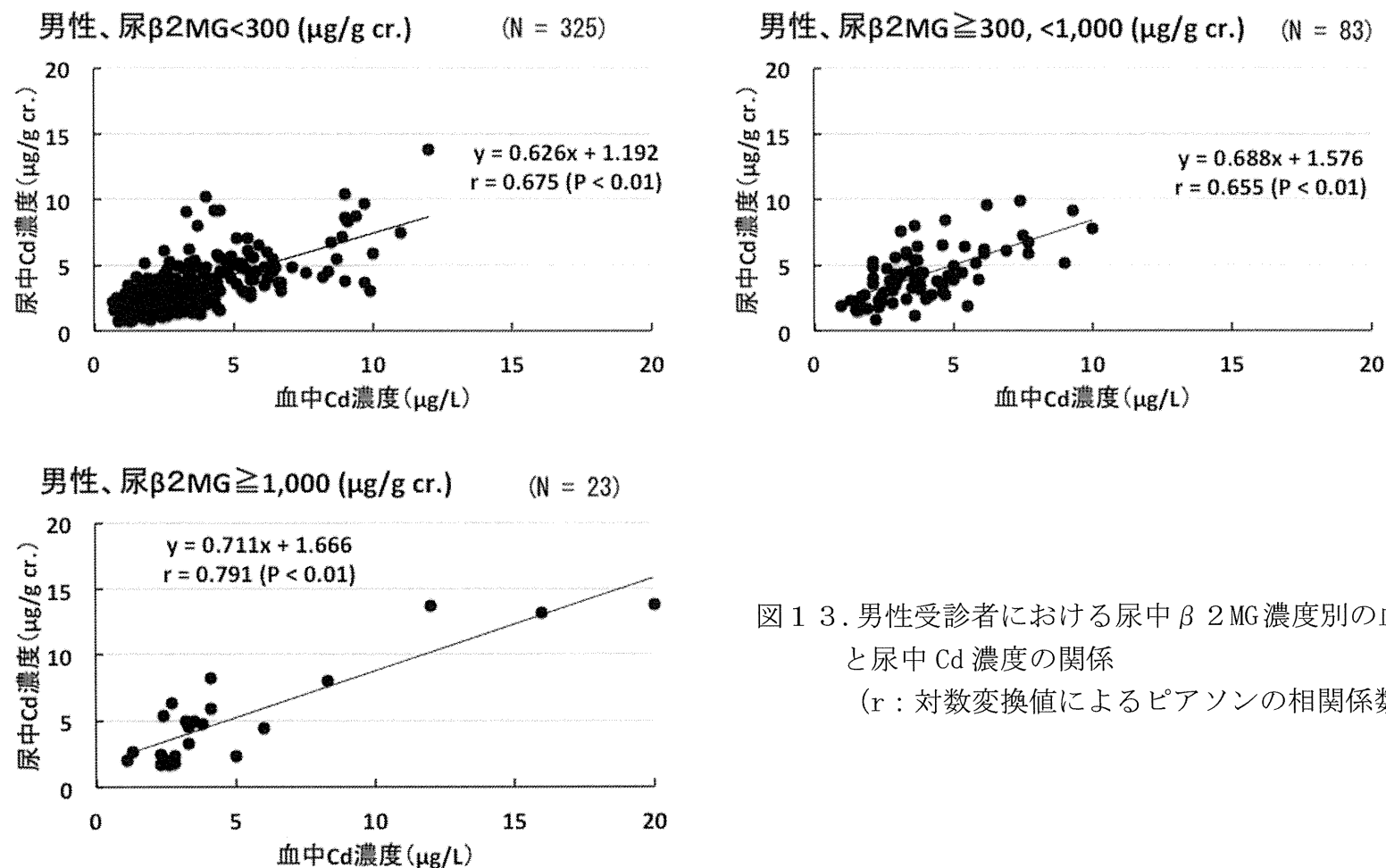


図 1 3. 男性受診者における尿中 β 2 MG 濃度別の血中 Cd 濃度と尿中 Cd 濃度の関係
(r : 対数変換値によるピアソンの相関係数)

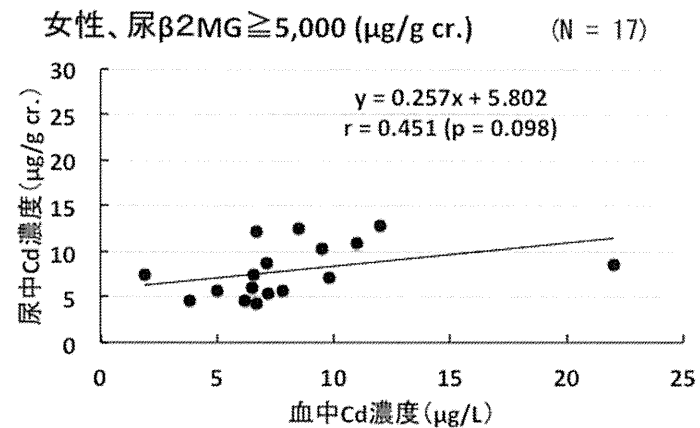
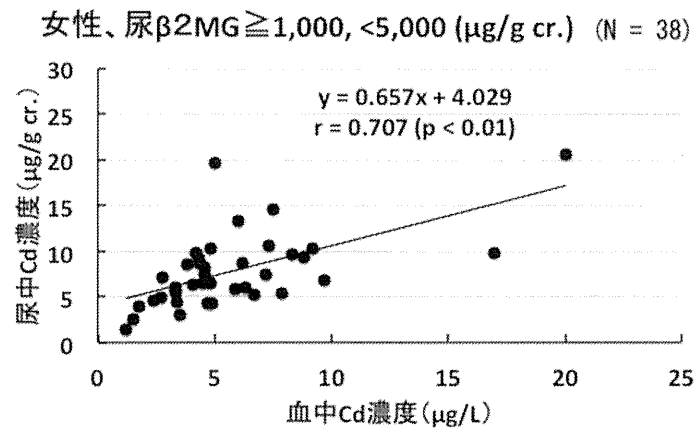
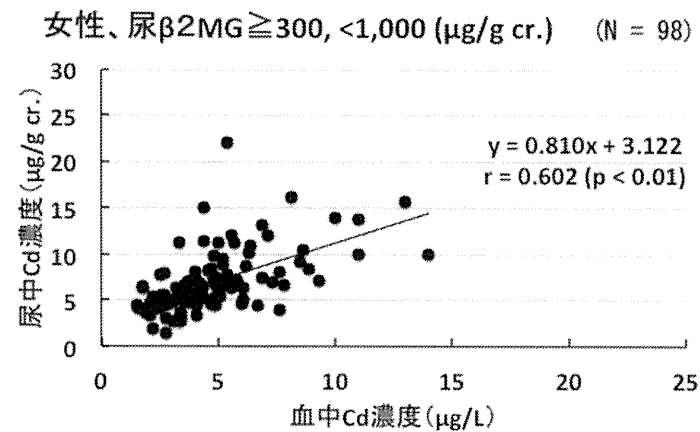
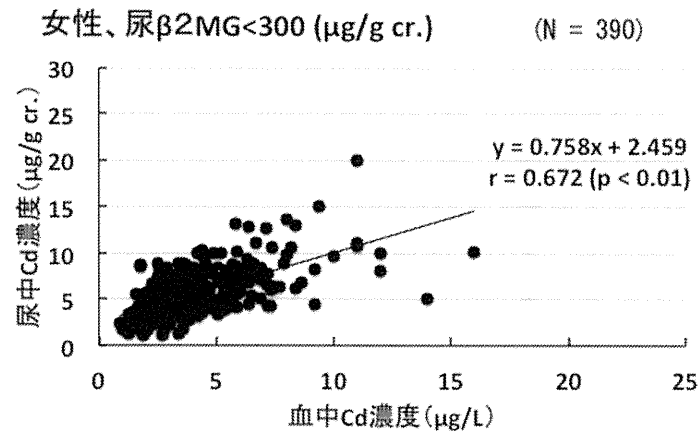


図1 4. 女性受診者における尿中 β 2 MG 濃度別の血中 Cd 濃度と尿中 Cd 濃度の関係 (r : 対数変換値によるピアソンの相関係数)

男性（尿中 β 2 MG 濃度が全例で 10,000 μg/g cr. 未満）では腎尿細管機能レベルの違いによって血中 Cd 濃度と尿中 Cd 濃度の間の回帰係数に差は認められなかったが、女性（尿中 β 2 MG 濃度が 10,000 μg/g cr. 以上の 9 例を含む）では尿中 β 2 MG 濃度が 5,000 μg/g cr. 以上になると回帰係数が低くなる傾向が見られた。すなわち、高度の Cd 曝露を受け、腎尿細管機能障害が進行すると、尿中 Cd 濃度は腎臓の組織障害による腎臓中 Cd 濃度の低下に伴って低下するため、腎臓での Cd 蓄積量を正確には反映しなくなるものと考えられる。

(3) Cd と腎機能との関係

上記の結果より、腎尿細管機能障害が高度に進行した場合は尿中 Cd 濃度は必ずしも正確な Cd 曝露指標にはならず、むしろ血中 Cd 濃度の方が体内 Cd 蓄積量を反映する指標となり得るものと考えられた。従って、性別・年齢別に散布図における血中 Cd 濃度あるいは尿中 Cd 濃度と尿中 β 2MG 濃度との関係から、血中 Cd 濃度の閾値の確認を試みた（図 15-18）。

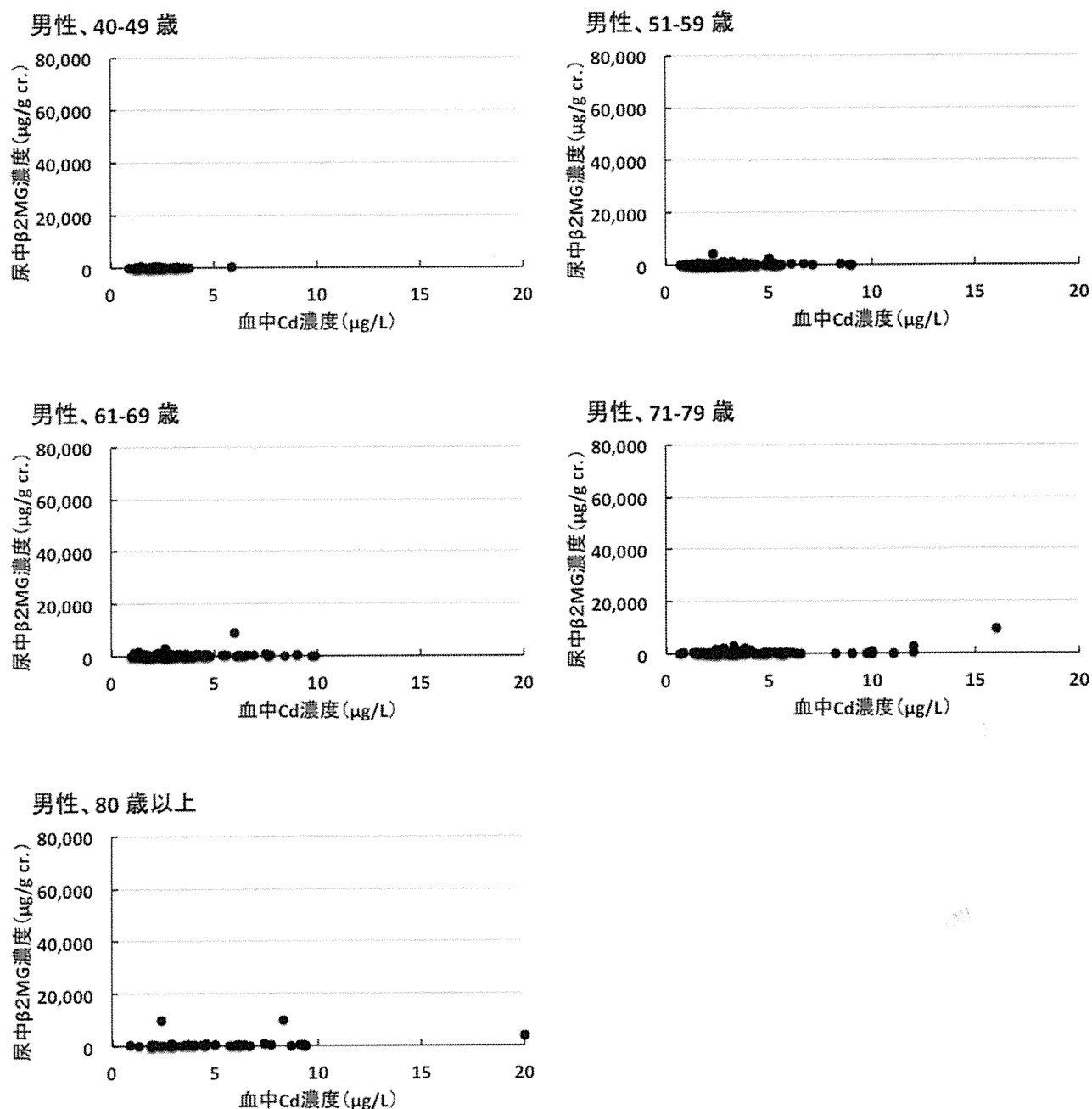


図 15. 男性受診者における年齢別の血中 Cd 濃度と尿中 β 2MG 濃度との関係

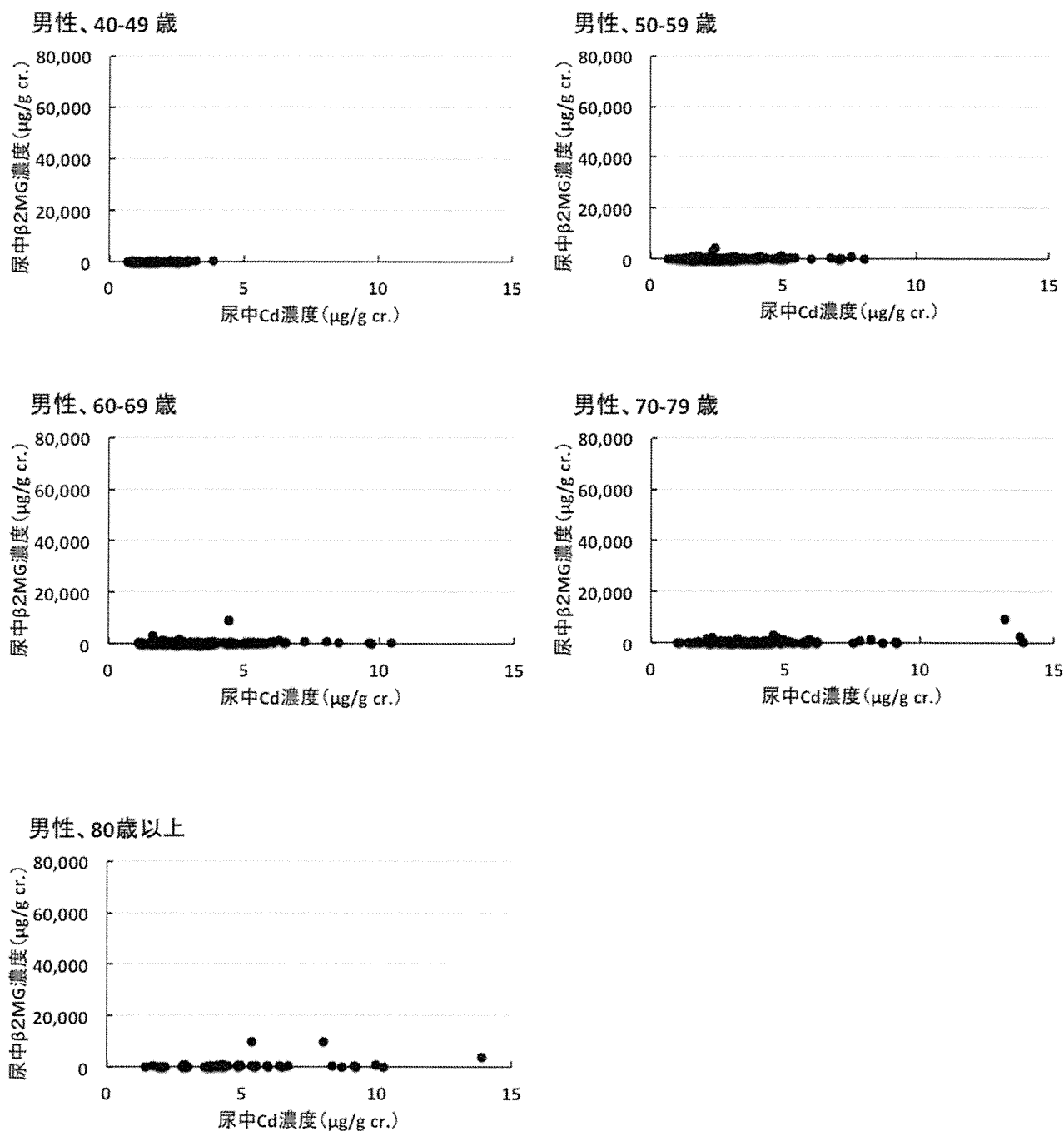


図 1 6 . 男性受診者における年齢別の尿中 Cd 濃度と尿中 β 2 MG 濃度との関係

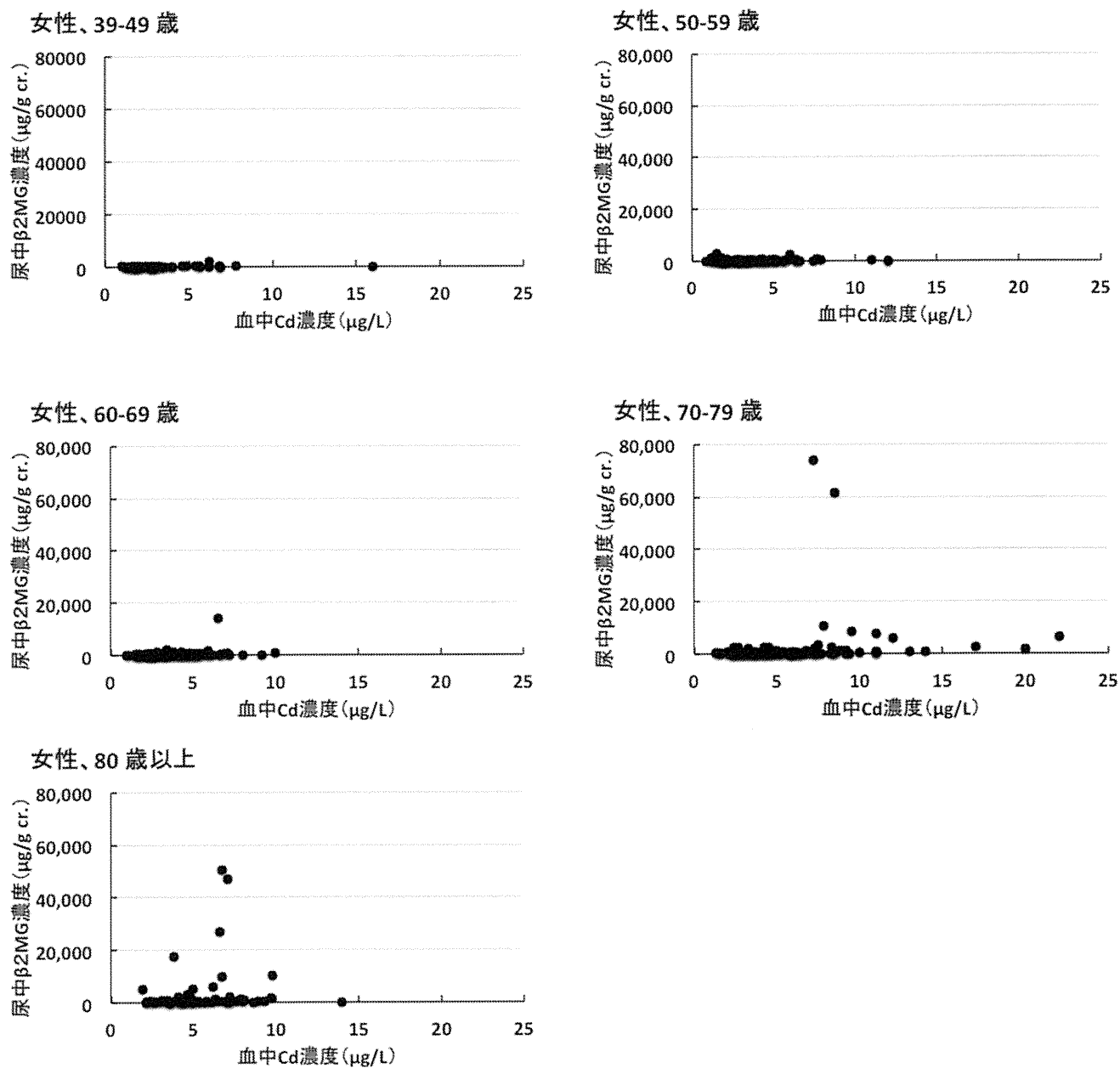


図 17. 女性受診者における年齢別の血中 Cd 濃度と尿中 β 2 MG 濃度との関係

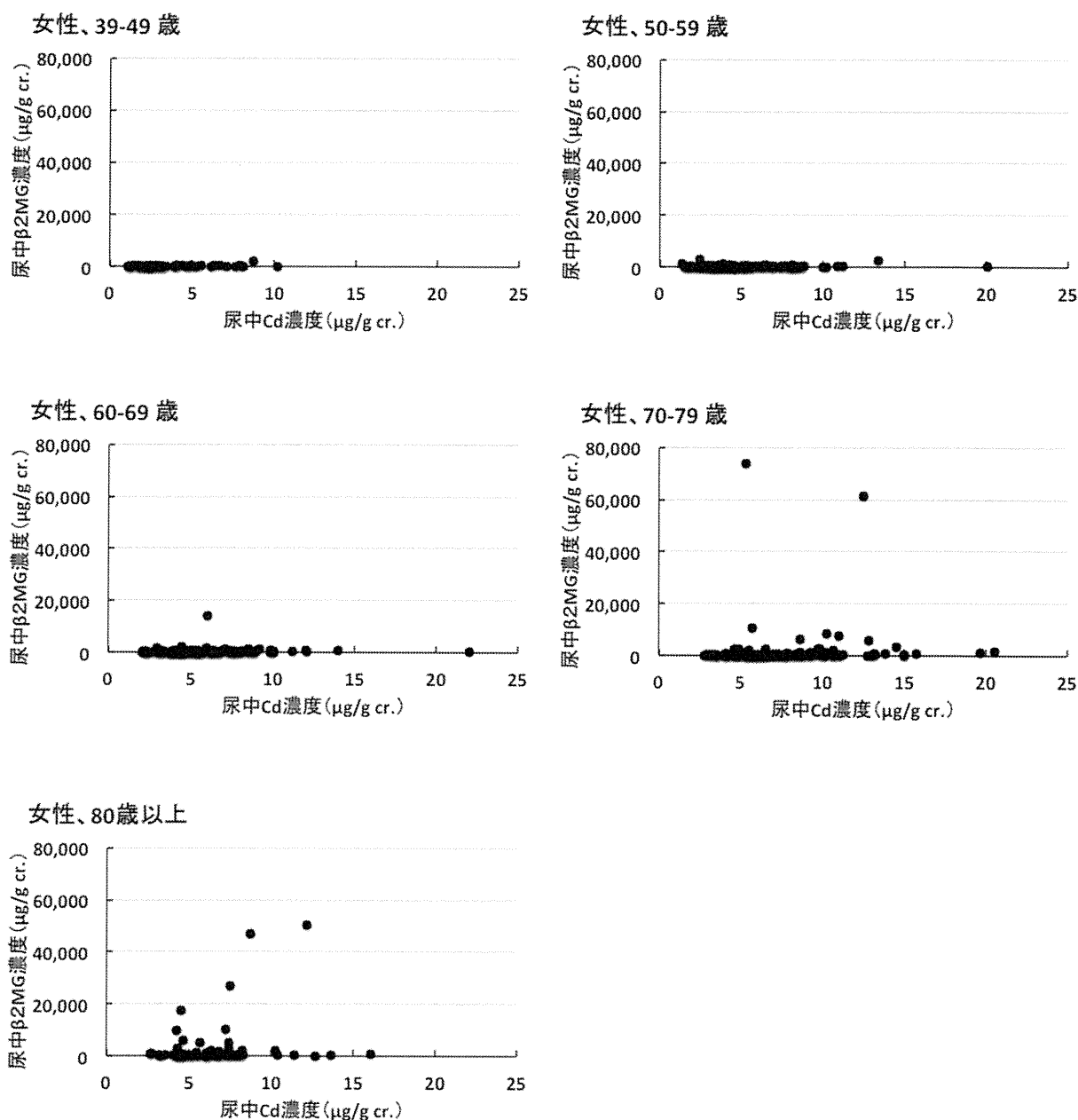


図 1 8. 女性受診者における年齢別の尿中 Cd 濃度と尿中 β 2 MG 濃度との関係

尿中 β 2 MG 濃度が 10,000 $\mu\text{g/g cr.}$ 以上を示す高度の腎尿細管障害、すなわちカドミウム腎症は、一定の Cd 曝露レベルを超えると散発的に発生する傾向が見られる

(Horiguchi et al., 2010)。男性でそのような傾向は明確ではなかったものの、女性では糖尿病の 1 人を除いて（表 9）血中 Cd 濃度が 6.5 $\mu\text{g/L}$ 以上で散発的にすべてのカドミウム腎症の発生が認められた。一方、腎尿細管機能障害の閾値とされている尿中 Cd 濃度 10 $\mu\text{g/g cr.}$ 未満でカドミウム腎症は多数見られた。従って、血中 Cd 濃度の閾値は 6.5 $\mu\text{g/L}$ あたりであると推測できた。

6) 血中鉛濃度及び尿中総砒素濃度

平成 22 年、23 年の受診者の血中鉛濃度及び尿中総砒素濃度を測定し、性別・年齢別・水系別で比較した（平成 21 年度の C、L 部落のデータは無し）。

(1) 血中鉛濃度

男性の血中鉛濃度の方が女性よりも高かった（ $p < 0.01$ 、Wilcoxon 順位和検定）（表 1 2、1 3）。これは喫煙の影響が考えられる。男性では年齢階層間に差はなかったが、女性では 40 歳代と比較して 50 歳代の血中鉛濃度は有意に高い値を示した。これは、閉経による骨代謝の亢進のために骨組織に蓄積していた鉛が血中に流出した影響が考えられる。また、男女とも水系間には差が見られなかった。

全体的に見て、血中鉛濃度の中央値は中毒症状が出ると言われている 400～600 $\mu\text{g/L}$ よりも遥かに低く、鉛曝露による健康影響についてはほとんど問題はないと考えられた。

表 1 2. 男性受診者における血中鉛濃度（ $\mu\text{g/L}$ ）

	I 川流域	H 川流域	Y 川流域	全体
全年齢（人数）	84	33	219	336
中央値	22	24	23	23
（25 - 75 パーセンタイル）	（17 - 28）	（20 - 29.5）	（17 - 30）	（17 - 29.8）
最小 - 最大	11～74	11～47	7.9～240	7.9～240
40 - 49 歳（人数）	9	3	17	29
中央値	21	21	17	21
（25 - 75 パーセンタイル）	（14.5 - 34.5）	（19 - 28）	（13 - 35.5）	（14.5 - 31）
50 - 59 歳（人数）	26	10	64	100
中央値	24	22.5	23	23
（25 - 75 パーセンタイル）	（16.8 - 33）	（18.8 - 32.3）	（16.3 - 27）	（17 - 28.8）
60 - 69 歳（人数）	23	15	62	100
中央値	24	24	26	25
（25 - 75 パーセンタイル）	（18 - 31）	（20 - 35）	（17 - 31.3）	（18 - 31）
70 - 79 歳（人数）	15	4	52	71
中央値	19	24	23	22
（25 - 75 パーセンタイル）	（16 - 28）	（22.5 - 26.3）	（18 - 30）	（17 - 30）
80 歳以上（人数）	11	1	24	36
中央値	21	21	22	21
（25 - 75 パーセンタイル）	（16 - 25）		（15.5 - 25.5）	（16 - 25）

水系間、年齢階層間には有意差無し（Steel-Dwass の多重比較）（全年齢、全流域のみで検定）

表 1 3. 女性受診者における血中鉛濃度 (μg/L)

	I 川流域	H 川流域	Y 川流域	全体
全年齢 (人数)	89	49	279	417
中央値	17	18	18	18
(25 - 75 パーセンタイル)	(12.5 - 22)	(15 - 23)	(14 - 24)	(14 - 23)
最小 - 最大	6.7~40	11~43	4.4~100	4.4~100
39 - 49 歳 (人数)	11	7	25	43
中央値	17	17	14	16
(25 - 75 パーセンタイル)	(10 - 20)	(15 - 19)	(10 - 18.5)	(11 - 19)
50 - 59 歳 (人数)	22	9	66	97
中央値	19.5	22	21	20*
(25 - 75 パーセンタイル)	(14.8 - 22)	(14.5 - 25.5)	(17 - 26)	(16 - 25)
60 - 69 歳 (人数)	20	13	78	111
中央値	18.5	15	18	18
(25 - 75 パーセンタイル)	(15.3 - 22.8)	(14 - 26.5)	(13 - 25.3)	(14 - 25)
70 - 79 歳 (人数)	19	10	79	108
中央値	14	19	18	18
(25 - 75 パーセンタイル)	(11 - 18)	(14.3 - 26)	(13 - 24)	(13 - 23)
80 歳以上 (人数)	17	10	31	58
中央値	16	16.5	16	16
(25 - 75 パーセンタイル)	(11.5 - 23.5)	(14.8 - 20.3)	(13 - 21)	(13 - 21)

* : $p < 0.05$ 、39 - 49 歳群と比較 (Steel-Dwass の多重比較)、水系間には有意差無し
(全年齢、全流域のみで検定)