

住民の食事中重金属類の1日摂取量 について (第1報)

伊藤 勇 三* 高 階 光 栄* 柴 田 則 子*
鈴 木 憲* 石 塚 英 馬** 小 沢 喬 志 郎*
今 野 宏* 芳 賀 義 昭*

I. はじめに

近年、経済の発展とともに、食事の内容にも著しく変化がみられるようになってきたが、健康とのかかわりから食生活についても、きめこまかな調査研究が要請されるようになってきた。食品等に含まれる微量重金属類の調査も、その1つであり、微量重金属類は飲食により体内に摂取されるため、食品衛生上および栄養学上から重要なものである。微量重金属類の中には、必須のものと微量でも有害となるものがある。今回地域住民の日常食から取り込む重金属類の摂取量を把握する目的で調査を実施したので報告する。

II. 調査方法

A. 調査地域

秋田県における重金属摂取量調査の一環として、今回は、出羽丘陵沿いの農山村地域である東由利町および雄和町を対象地域とした。(図1.)

B. 調査対象者

同地域に10年以上居住し、主として農業従事者で、40~59才の成人男女を対象者とした。東由利町113名(男53名,女60名),雄和町115名(男57名,女58名)の計228名を調査した。(表1.)

C. 調査実施時期

昭和52年~同54年の3年間にわたり調査を行った。季節的には、食事摂取量が年間の平均的な量と考えられる春期と秋期に実施した。(表2.)

D. 試 料

日常食の1日分を陰せん方式により、主食と副食を別々に採取した。なお今回の主食はすべて米飯である。また、カレーライス、カツ丼などは、全体を副食とした。主食はそのまま、105℃で乾燥し分析試料とした。副食

はミキサーで均質なかゆ状(必要に応じ最小限の水を加える)にしたものを、80~110℃で乾燥し、さらに粉砕器で粉末状にしたものを分析試料とした。

E. 調査項目

銅(Cu)、亜鉛(Zn)、カドミウム(Cd)、鉛(Pb)およびマンガン(Mn)の5項目である。なお、昭和52年春期のMnは測定しなかった。

主食、副食とも、ホットプレート上で硝酸、過塩素酸による湿式分解を行ったのち、Zn、Mnについては、分解液を直接希釈。Cu、CdおよびPbについては、DDTC-MIBK抽出後、それぞれ原子吸光法(D₂補正)により測定を行った。

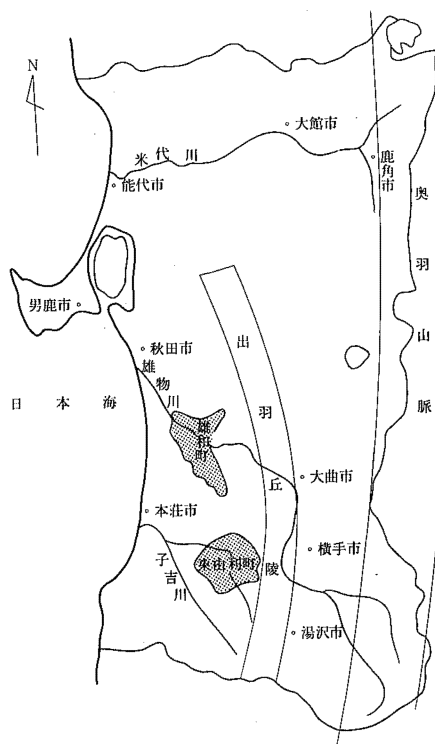


図1. 重金属調査地域

* 秋田県衛生科学研究所

** 秋田県本荘保健所

表 1. 調査対象者

東由利町（高村，大吹部落，上里部落，宿部落の40～59才住民）

雄和町（椿川部落，平尾島部落，神ヶ村部落の40～59才住民）

地 域	性 別	調査対象者(A) (S 52～54年)	調 査 実 施 数 (B)				実施率 $\left(\frac{B}{A} \times 100\right)$	年 齢※
			累 計	52年	53年	54年		
東由利町	男	61	53	17	17	19	86.9	49.5 ± 5.1
	女	68	60	20	21	19	88.2	49.6 ± 5.6
雄和町	男	151	57	19	20	18	37.7	48.2 ± 6.2
	女	175	58	20	18	20	33.1	47.5 ± 6.6

※ 平均年齢±標準偏差

表 2. 調査実施時期

時 期 地 域	52 年	53 年	54 年
東由利町	6月9日	5月9日	5月9日
	11月9日	11月21日	11月8日
雄和町	6月2日	5月31日	5月29日
	11月16日	11月14日	11月28日

Ⅲ. 結果および考察

東由利町および雄和町の日常食の摂取量をみると表 3. のとおりである。副食における，食品群別の摂取状況については，菊地たち¹⁾の栄養調査によると，東由利町で植物性食品，雄和町で動物性食品を多く摂取する傾向がみられた。

A. 主食および副食の重金属含有濃度

主食，副食乾燥物の重金属含有濃度は，表 4. 5. のとおりである。主食の各金属含有濃度は，同一地域では，男女とも，よく一致していた。また両地域を比べると Cd を除き，ほぼ同レベルであった。Cd は，東由利町 0.03 ± 0.02 ppm，雄和町 0.09 ± 0.06 ppm で，有意の差がみられた。(P < 0.05)。次に副食については，5 項目とも両地域で，ほぼ同レベルであった。

B. 日常食の重金属摂取量

1 日当りの主食および副食からの重金属摂取量は表 6. 図 2. のとおりである。両地域の重金属量で差が認められるものとしては，Cd があげられ，東由利町，男，31.2 μg，女，28.2 μg，雄和町，男，55.3 μg，女，41.8 μg で，この地域間の Cd 摂取量を比べると，男女とも，有意差がみられた。(P < 0.05)。次にこれらの値を文献値，表 7. と比較してみると，ほぼ平均的な値であると思われるが，Mn でやや高い傾向を示した。これは，主食

からの取り込みが大きいためである。

C. 重金属摂取量の度数分布

各金属摂取量について，度数分布でみると図 3. 4. のとおりである。

D. 重金属摂取量に対する主食の寄与率

日常食による重金属摂取量のうち主食から摂取する割合は図 5. のとおりである。各金属の寄与率の概略は次のとおりであった。

Cd：東由利町と雄和町では摂取量に明らかな差がみられ，東由利町で寄与率が約30%，雄和町で約50%であった。

Mn：両地域に大きな差はみられず，寄与率は40～50%程であった。

Zn：両地域に大きな差はみられず，寄与率は40～45%程であった。

Cu：雄和町の女を除いて，35%前後の寄与率で，雄和町の女のみ25%程であった。

Pb：5 金属中，主食からの寄与率は全体的に低く，両地域とも20～25%程であった。主食からの寄与率について三笈たち²⁾によると，Cd で70%，Zn で52%，Cu で64%，Pb で60%程と報告しているが，本県の両地域の場合は，いずれもこれより低い寄与率を示した。

表 3. 日常食の摂取量

地 域	性 別	例 数	米 飯	副 食	総摂取量
東由利町	男	53	973±304	1,565±490	2,538±654
	女	60	722±187	1,389±385	2,111±429
雄和町	男	57	860±252	1,467±422	2,327±557
	女	58	630±182	1,339±435	1,969±487

平均±標準偏差，単位：g

表 4. 主食（乾重量）の重金属含有濃度

地 域	性別	Cu	Zn	Cd	Pb	Mn
東 由 利 町	男	2.19 ± 0.40	14.00 ± 2.69	0.030 ± 0.020	0.03 ± 0.05	8.89 ± 2.25
	女	2.10 ± 0.35	14.13 ± 3.04	0.030 ± 0.020	0.03 ± 0.05	9.15 ± 2.54
	平均	2.14 ± 0.38	14.07 ± 2.88	0.030 ± 0.020	0.03 ± 0.05	9.03 ± 2.41
雄 和 町	男	2.07 ± 0.61	12.58 ± 3.23	0.095 ± 0.072	0.03 ± 0.05	8.88 ± 3.65
	女	2.03 ± 0.63	13.32 ± 2.43	0.087 ± 0.055	0.05 ± 0.06	8.95 ± 2.44
	平均	2.05 ± 0.62	12.95 ± 2.88	0.091 ± 0.065	0.04 ± 0.06	8.92 ± 3.10

平均±標準偏差, 単位: ppm

表 5. 副食（乾重量）の重金属含有濃度

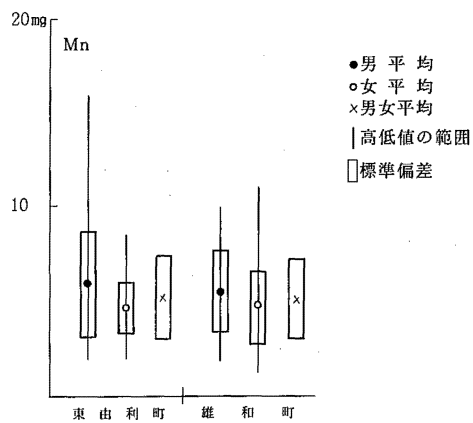
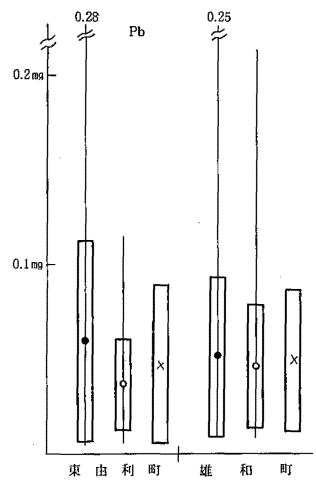
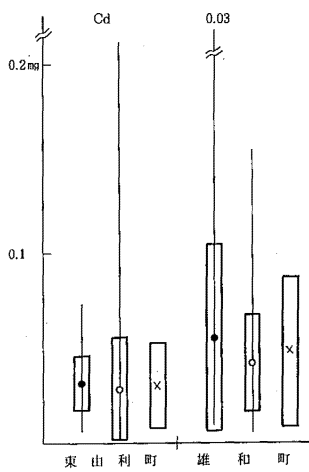
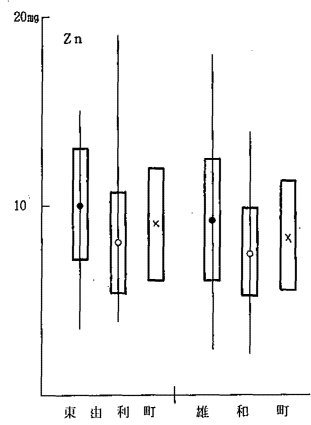
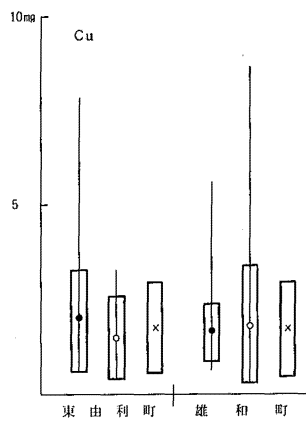
地 域	性別	Cu	Zn	Cd	Pb	Mn
東 由 利 町	男	6.41 ± 5.69	27.8 ± 8.67	0.10 ± 0.06	0.23 ± 0.24	13.8 ± 7.12
	女	5.03 ± 3.90	24.6 ± 8.67	0.11 ± 0.13	0.16 ± 0.10	13.2 ± 5.81
	平均	5.72 ± 4.87	26.2 ± 8.81	0.11 ± 0.10	0.20 ± 0.18	13.5 ± 6.46
雄 和 町	男	5.08 ± 2.03	27.3 ± 9.16	0.12 ± 0.12	0.20 ± 0.12	13.8 ± 5.37
	女	6.24 ± 6.76	25.0 ± 11.9	0.14 ± 0.20	0.18 ± 0.13	13.4 ± 6.73
	平均	5.66 ± 5.04	26.2 ± 10.7	0.13 ± 0.17	0.19 ± 0.13	13.6 ± 6.10

平均±標準偏差, 単位: ppm

表 6. 日常食の重金属摂取量

地域	性別	試 料	Cu (mg)	Zn (mg)	Cd (μg)	Pb (μg)	Mn (mg)
東 由 利 町	男	米 飯	0.73 ± 0.28 0.25 - 1.77	4.50 ± 1.70 1.15 - 7.92	10.9 ± 7.5 1.3 - 32.0	12.7 ± 17.9 1.6 - 60.2	2.98 ± 1.47 0.82 - 8.61
		副 食	1.29 ± 1.21 0.50 - 7.39	5.59 ± 2.26 1.93 - 12.80	20.3 ± 12.9 2.7 - 71.4	47.0 ± 51.3 1.1 - 274	2.97 ± 1.93 1.17 - 7.78
		総 摂 取 量	2.02 ± 1.31 0.75 - 7.85	10.09 ± 3.00 3.60 - 14.84	31.2 ± 14.2 5.7 - 73.5	59.7 ± 53.2 5.0 - 278	5.95 ± 2.79 2.09 - 15.90
	女	米 飯	0.51 ± 0.17 0.20 - 1.05	3.47 ± 1.11 1.63 - 7.13	7.6 ± 5.4 1.2 - 24.0	8.2 ± 11.1 1.5 - 48.8	2.24 ± 0.79 0.59 - 7.78
		副 食	1.00 ± 1.02 0.24 - 2.70	4.61 ± 2.15 1.88 - 14.81	20.6 ± 28.0 2.9 - 208	28.4 ± 19.1 3.0 - 75.8	2.41 ± 1.02 0.94 - 4.03
		総 摂 取 量	1.51 ± 1.07 0.46 - 3.21	8.08 ± 2.63 3.79 - 18.99	28.2 ± 28.0 6.0 - 211	36.6 ± 24.8 5.6 - 115	4.65 ± 1.35 2.12 - 8.45
	平 均		1.75 ± 1.22	9.02 ± 2.98	30.1 ± 22.7	47.4 ± 42.3	5.26 ± 2.24
	男	米 飯	0.63 ± 0.27 0.15 - 3.86	3.83 ± 1.59 0.81 - 7.07	28.9 ± 23.8 1.3 - 94.6	11.7 ± 19.2 1.7 - 124	2.71 ± 1.39 0.60 - 5.17
		副 食	1.02 ± 0.60 0.45 - 4.65	5.37 ± 2.40 0.91 - 15.27	26.4 ± 34.1 0.9 - 241	39.7 ± 35.6 2.6 - 238	2.80 ± 1.34 0.81 - 6.93
		総 摂 取 量	1.65 ± 0.75 0.66 - 5.25	9.20 ± 3.24 2.37 - 17.85	55.3 ± 50.0 8.7 - 302	51.4 ± 42.8 10.7 - 249	5.52 ± 2.17 1.82 - 10.20
雄 和 町	女	米 飯	0.46 ± 0.19 0.02 - 1.17	3.07 ± 1.28 0.62 - 9.43	18.8 ± 13.3 1.1 - 68.2	12.1 ± 14.3 1.3 - 70.1	2.00 ± 0.77 0.41 - 3.39
		副 食	1.34 ± 1.54 0.15 - 8.22	4.43 ± 1.86 1.25 - 9.71	23.0 ± 22.1 4.0 - 137	34.2 ± 27.5 8.7 - 189	2.67 ± 1.56 0.68 - 8.25
		総 摂 取 量	1.80 ± 1.58 0.31 - 8.68	7.50 ± 2.28 2.04 - 13.89	41.8 ± 26.1 6.7 - 154	46.3 ± 32.7 9.2 - 213	4.67 ± 1.97 1.20 - 11.40
	平 均		1.72 ± 1.24	8.34 ± 2.92	48.5 ± 40.3	48.8 ± 38.1	5.10 ± 2.12

平均±標準偏差
最小-最大値



●男平均
○女平均
×男女平均
| 高低値の範囲
□ 標準偏差

図2. 日常食中、1日当りの重金属摂取量

東 由 利 町

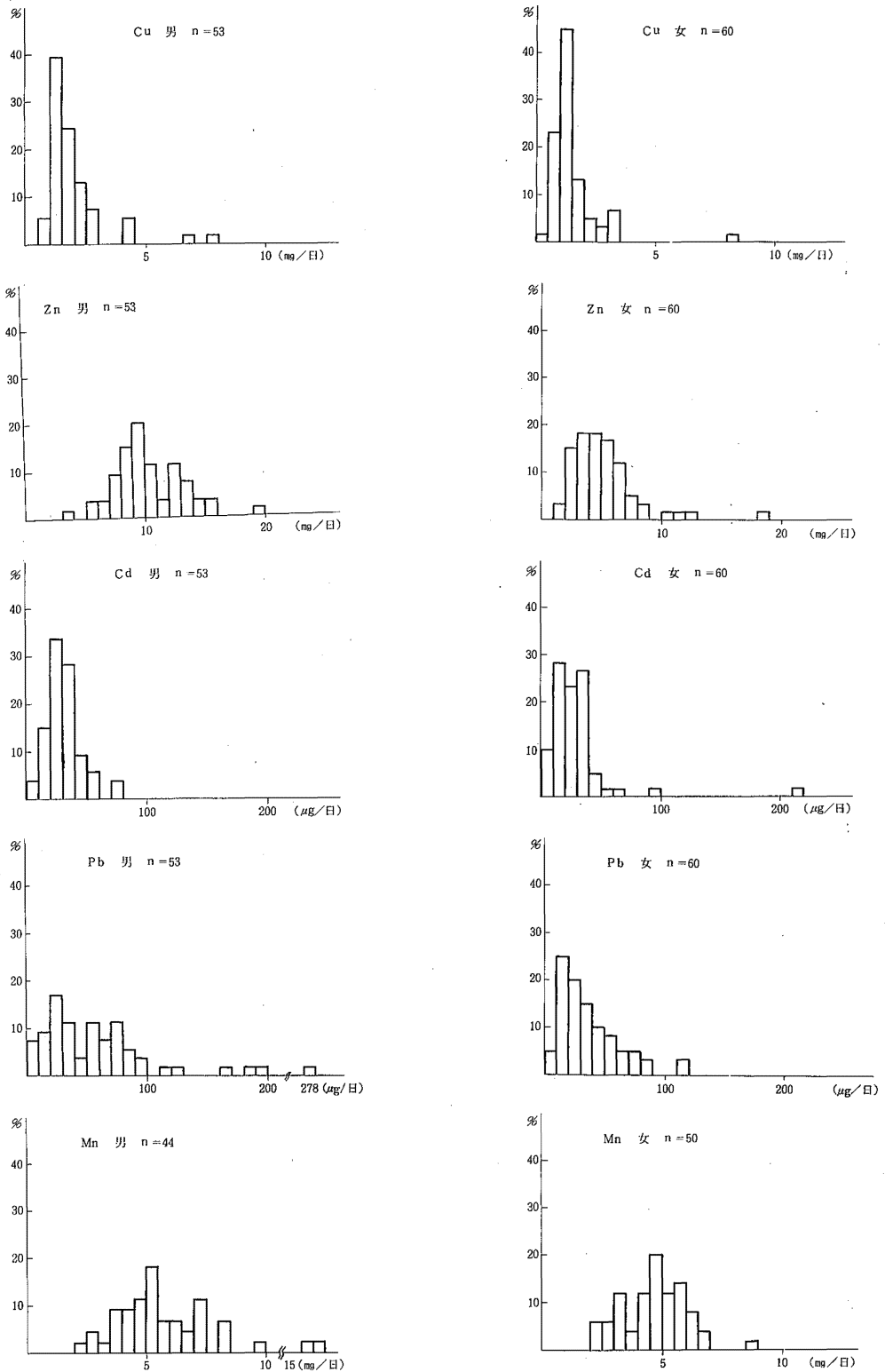


図3. 1日当りの重金属摂取量度数分布

雄 和 町

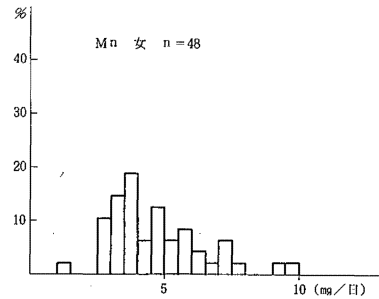
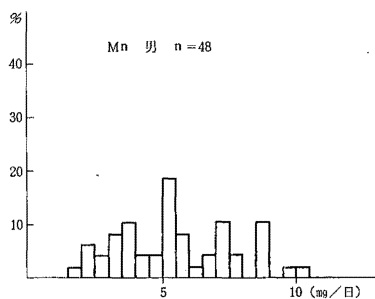
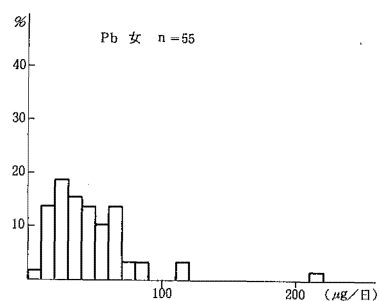
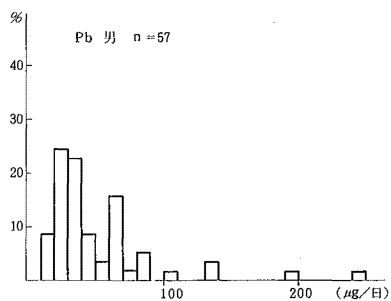
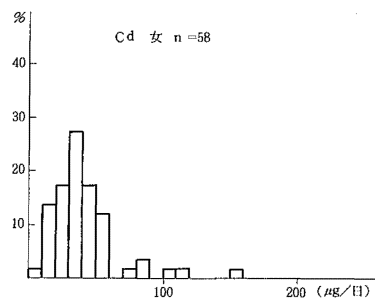
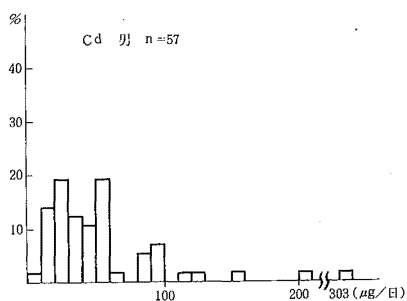
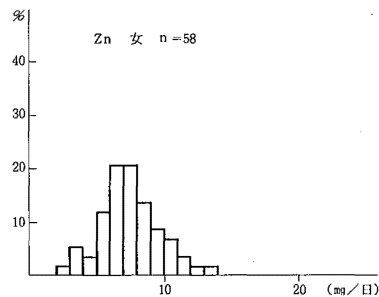
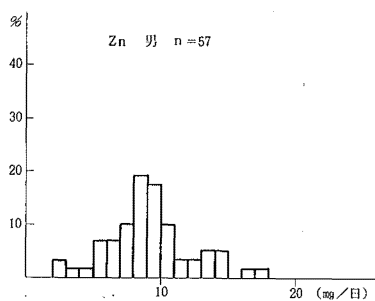
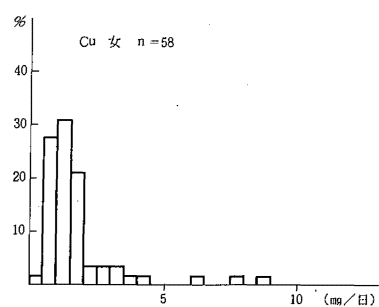
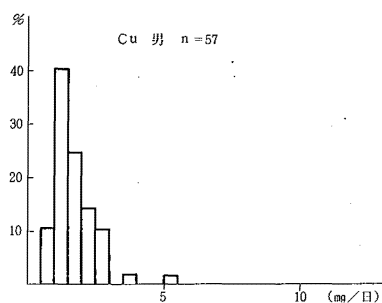


図 4. 1 日当りの重金属摂取量度数分布

表 7. 1 日当りの重金属摂取量の文献値

Cu (mg)	Zn (mg)	Cd (μg)	Pb (μg)	Mn (mg)	推 定 方 法	分析試料・対象者の性別 年令, その他	文 献
1.45	8.47	42.7	22.3		陰ぜん方式	1 日分の主食・副食 男女40~64才 20名	2)
1.43	10.4	34.1	40.7	4.01	マーケットバスケット方式	国民栄養調査 (S53年版) に基づく試料	3)
2.02	9.60	35.6	59.3	4.54	"	" (S50年版) 北海道地区	4)
1.60	10.6	65.6	125.8	4.35	"	" (S50~52年版) 東海地方	5)
0.87	6.13	25.3	84.7	2.71	"	" 中国地方	6)
0.92 ~1.11	5.74 ~8.56	17~19	29~44	2.9 ~3.9	"	" 関東地 I 地区	7)
1.45	8.57	46.2	82.1	3.81	"	" (全国10ヶ所)	8)

IV ま と め

昭和52, 53, 54年の春期, 秋期の合計6回, 秋田県東由利町および雄和町の主に, 農業従事者で, 40~59才の男女228名について, 陰ぜん方式による, 日常食の採取を行い, 1日当りの重金属類(Cu, Zn, Cd, PbおよびMn)摂取量の調査を行った。

1. 東由利町および雄和町の日常食から摂取する重金属類平均値は, それぞれCu $1.75 \pm 1.22 \text{ mg}$, $1.72 \pm 1.24 \text{ mg}$, Zn $9.02 \pm 2.98 \text{ mg}$, $8.34 \pm 2.92 \text{ mg}$, Cd $30.1 \pm 22.7 \mu\text{g}$, $48.5 \pm 40.3 \mu\text{g}$, Pb $47.4 \pm 42.3 \mu\text{g}$, $48.8 \pm 38.1 \mu\text{g}$, Mn $5.26 \pm 2.24 \text{ mg}$, $5.10 \pm 2.12 \text{ mg}$ であった。これはマーケットバスケット方式による全国平均値⁸⁾よりもCu, Mnでやや高く, Pbで低い値であった。

2. 重金属摂取量中に占める主食の割合は, 東由利町, 雄和町で, それぞれCu35%, 32%, Zn44%, 41%, Cd31%, 49%, Pb22%, 25%であった。

3. 主食のCd含有濃度(乾燥重量)においては東由利町 $0.03 \pm 0.02 \text{ ppm}$, 雄和町 $0.09 \pm 0.06 \text{ ppm}$ で, 有意差があった。(P<0.05)。

文 献

- 1) 菊地亮也たち: 秋田県の食生活に関する研究, 秋田県衛生科学研究所報, No.24, 40—46 (1980)
- 2) 三苫澄江たち: 特定地域住民健康調査に伴う重金属の分析, 大分県公害衛生センター年報 第8号 21—26 (1981)
- 3) 岸谷子たち: マーケットバスケット方式による日常食品中の汚染物質摂取量調査, 和歌山県衛生研究所年報 No.27, 43—48 (1981)
- 4) 山本勇夫たち: 日常食による無機質の1日摂取量の

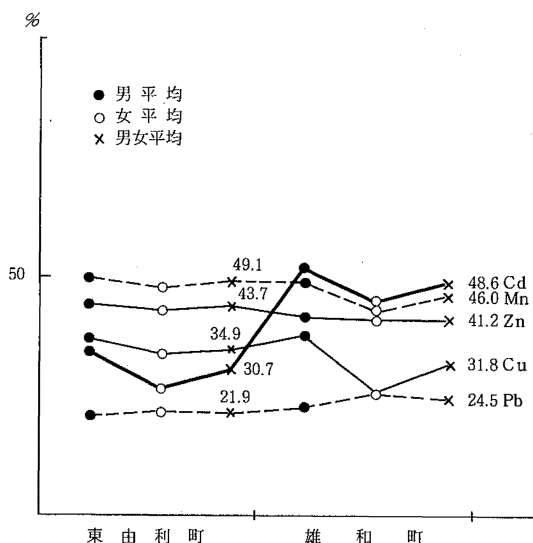


図 5. 重金属摂取量に対する主食の寄与率 (%)

推定について, 北海道立衛生研究所報 第31集 70—77 (1981)

- 5) 田村征男たち: 日常食品の環境化学物質について (第2報), マーケットバスケット方式による重金属類の1日摂取量, 名古屋市衛生研究所報 27 26—30 (1980)
- 6) 米田孟引たち: 日常食品中の汚染物質調査, 島根県衛生公害研究所報, 第21号, 85—90 (1979)
- 7) 木川寛たち: 日常食品中からの金属の1日摂取量, 横浜衛生研究所年報 20, 101—104 (1981)
- 8) 内山充: 食品中各種汚染物質の実態に関する調査研究報告書 (昭和54年度)