

昭和53年度秋田県内における日本脳炎について—流行予測調査と日本脳炎ウイルス分離成績について—

原田 誠三郎* 佐藤 宏康* 森田 盛大*

I はじめに

秋田県における日本脳炎流行予測感染源調査は、厚生省委託事業として昭和42年度から実施されてきたが、本年度も昭和53年7月から9月にかけて県内産の豚を対象として日本脳炎ウイルスの侵襲状況を調査したので、この成績を報告する。

また、同調査期間中に本県では10数年¹⁾ぶりに日本脳炎患者の発生が1名みられ、さらに秋田畜産公社と畜場に搬入された豚の流産胎児脳内から、本県では初めての日本脳炎ウイルスが分離されたので、その概略を併せて報告する。

II 実験材料および実験方法

A. 実験材料

1 被検豚血清

感受性調査のための被検豚血清は、表1に示すように表1.

昭和53年度日本脳炎流行予測調査 (と場豚のH I 抗体価測定)

No	と畜場名	採血年月日	検査頭数	H I 抗体価								H I 陽性数 ≥10(陽性率)	2ME感受性抗体 保有数(保有率)	H I 抗体陽性豚 の飼育地と頭数	
				<10	10	20	40	80	160	320	640				
1	秋田畜産公社と場	昭和53年 7月25日 (第5週)	20	20											
2	"	" 8月8日 (第2週)	20	20											
3	"	" 8月16日 (第3週)	20	20											
4	"	" 8月23日 (第4週)	20	19			1					1 (5%)		秋田市金足追分 (1)	
5	"	" 9月6日 (第2週)	20	7				5	8			13 (65%)	11 (84%)	由利郡由利町 (13)	
6	"	" 9月12日 (第3週)	20	5				7	6	2		15 (75%)	15 (100%)	由利郡由利町 (15)	
7	"	" 9月26日 (第5週)	20	15					5			5 (25%)	5 (100%)	秋田市土崎 (5)	
計			140	106			1	12	19	2		34 (24%)	31 (91%)		

* 秋田県衛生科学研究所

Ⅲ 調査成績

昭和53年7月から9月にかけて秋田畜産公社と畜場に搬入された県内産豚140頭を対象に実施した日本脳炎流行予測調査結果は、表1および図1に示すごとくであった。すなわち、今年度最初の日本脳炎ウイルスのH I抗体調査は7月の第5週目に行なったが、この時点では未だH I抗体陽性豚の出現はみられなかった。また、8月の第2週目と第3週目の調査も同様に陰性の結果であった。

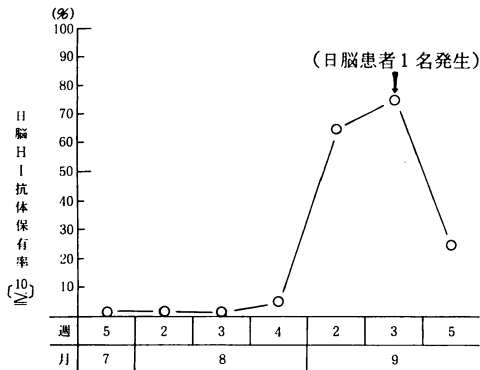


図1. 昭和53年秋田県内における日脳H I抗体保有状況 (対象：秋田畜産公社と場豚)

しかし、8月の第4週目に入ると秋田市金足地区産の豚1頭にH I抗体価40倍を示すものがみられ、2ME感受性試験の結果、疑陽性であった。さらに、9月の第2週目には由利郡地区産豚の13頭にH I抗体陽性がみられ、その陽性率は65%と高率であり、また、陽性豚のH I抗体価も80~160倍を示し、かつ、11頭(84.6%)に2ME感受性抗体が認められたことから由利郡地区では、8月下旬頃にかんがりの日本脳炎ウイルスの侵襲汚染があったことが推定された。本県はこの時期に日本脳炎ウイルスの汚染推定地区となった。これに引き続き、9月の第3週目では由利郡地区産豚の15頭にH I抗体陽性がみられ、その陽性率は75%と本調査期間のピークを示し、しかも、陽性豚全例が2ME感受性抗体陽性であった。

9月の第5週目には、秋田市土崎地区産の豚5頭にもH I抗体陽性(陽性率25%)がみられ、陽性率では9月の第3週目(75%)のピーク時に比して1/3と低下傾向を示したが、H I抗体価はいずれも160倍を示し、2ME感受性試験でもすべて陽性であった。

一方、この時期(9月15日)に本県では10数年ぶりの日本脳炎患者1名(小学校4年生の女子児童)が南秋田郡地区に発生し、当所で発病後56日目の血清について日本脳炎ウイルスの血清学的検査を実施した結果、H I抗体価25,600倍、しかも、2ME感受性抗体が検出された

ことから真性患者と確認された。

また、9月26日、上記と畜場のと殺豚1頭にすでに死亡している胎児が発見されたことから、この死胎児3頭各々について脳乳剤を作り乳のみマウスへの脳内接種法でウイルス分離を行なった結果、3頭の脳乳剤全例から乳のみマウスを発症させるウイルスが分離された。さらに、乳のみマウスの脳内に継代し発症を起こすことを確認した後、この脳材料の一部を予研に送付した結果、日本脳炎ウイルスと同定された。本県で日本脳炎ウイルスが分離されたのは、今回が初めてであった。

以上のことから、本年度の本県における日本脳炎ウイルスの侵襲度は近年になく大きかったことが明らかになったが、この一因としては異常高温の持続がウイルス・蚊・豚のサイクルに好条件を与えたものと考えられた。

Ⅳ まとめ

昭和53年7月から9月にかけて日本脳炎流行予測調査を実施した結果、つぎの成績を得た。

- 1) 日本脳炎H I抗体陽性豚は8月の第4週目に初めて出現したが、以後9月に入ると80倍から320倍のH I抗体価を示す陽性豚の出現が高率にみられた。すなわち、9月の第2週目では由利郡地区産の豚が65%の陽性率を示し、このうち2ME感受性抗体は85%にみられた。この時期に本県も日本脳炎ウイルス汚染推定地区となった。また、9月の第3週目には陽性率が75%と本年のピークを示したが、第5週目では25%の陽性率に低下した。しかし、これらの陽性例はいずれも2ME感受性抗体陽性であった。
- 2) 一方、本県では10数年ぶりの日本脳炎患者1名が発生し、血清学的に確認された。
- 3) 同時に、本県で初めての日本脳炎ウイルスが豚流産胎児から分離された。

稿を終るにあたり、本調査に御協力下さいました秋田畜産公社と畜場および秋田保健所の担当各位に謝意を表わすと共に、ウイルスの同定に御協力いただきました予研ウイルスリケッチャ部、大谷明部長に深謝致します。

文 献

- 1) 小林運蔵たち：秋田県に於ける日本脳炎の流行予測調査結果について、秋田県衛生科学研究所報、No13、59-64 (1969)
- 2) 厚生省公衆衛生局保健情報課：伝染病流行予測調査検査術式 (1973)
- 3) 国立予防衛生研究所学会編：ウイルス実験学(総論)、丸善、2版、214-225 (1973)
- 4) 国立予防衛生研究所学会編：ウイルス実験学(各論)、丸善、初版、103-104 (1967)

昭和53年度の麻疹流行予測調査 成績について

庄 司 キ ク* 伊 藤 陽 子*

I はじめに

麻疹は、現在の小児伝染病の中で、最もポピュラーでしかも重篤——SSPEも含めて——な伝染病の1つで

あるが、その反面、最近開始された予防接種の定期実施化に伴って漸次減少していく伝染病ともみられている。

本報では、このような背景の中で県内2地区で行なった昭和53年度の麻疹流行予測調査成績について報告する。

表-1 年令別及び抗体価別麻疹HAI抗体保有状況

地区	年令 (才)	被検者数(人)	HAI 抗体価							計
			<8	8	16	32	64	128	256	
湯 沢	0	32	22 (68.8)	1 (3.1)	5 (15.6)	1 (3.1)	1 (3.1)	2 (6.3)	0	10 (31.3)
	1~2	48	27 (56.3)	1 (2.1)	2 (4.2)	4 (8.3)	8 (16.7)	5 (10.4)	1 (2.1)	21 (43.8)
	3~5	37	1 (2.7)	1 (2.7)	1 (2.7)	5 (13.5)	10 (27.0)	13 (35.1)	6 (16.2)	36 (97.3)
	6~10	65	3 (4.6)	3 (4.6)	14 (21.5)	15 (23.1)	14 (21.5)	13 (20.0)	3 (4.6)	62 (95.4)
	小計	182	53 (29.1)	6 (3.3)	22 (12.1)	25 (13.7)	33 (18.1)	33 (18.1)	10 (5.5)	129 (70.9)
大 館	0	30	27 (90.0)	2 (6.7)	0	1 (3.1)	0	0	0	3 (10.0)
	1~2	31	12 (38.8)	3 (9.7)	5 (16.1)	8 (25.8)	3 (9.7)	0	0	19 (61.3)
	3~5	26	5 (19.2)	5 (19.2)	5 (19.2)	6 (23.1)	3 (11.5)	2 (7.7)	0	21 (80.8)
	6~10	43	3 (7.0)	10 (23.3)	11 (25.6)	8 (18.6)	8 (18.6)	3 (7.0)	0	40 (93.0)
	小計	130	47 (36.2)	20 (15.4)	21 (16.2)	23 (17.7)	14 (10.8)	5 (3.8)	0	83 (63.8)
合 計	0	62	49 (79.0)	3 (4.8)	5 (8.1)	2 (3.2)	1 (1.6)	2 (3.2)	0	13 (21.0)
	1~2	79	39 (49.4)	4 (5.1)	7 (8.9)	12 (15.2)	11 (13.9)	5 (6.3)	1 (1.3)	40 (50.6)
	3~5	63	6 (9.5)	6 (9.5)	6 (9.5)	11 (17.5)	13 (20.6)	15 (23.8)	6 (9.5)	57 (90.4)
	6~10	108	6 (5.5)	13 (12.0)	25 (23.1)	23 (21.3)	22 (20.4)	16 (14.8)	3 (2.8)	102 (94.4)
	合計	312	100 (32.1)	26 (8.3)	43 (13.8)	48 (15.4)	47 (15.1)	38 (12.2)	10 (3.2)	212 (67.9)

註。()内は分布率%を示す。

* 秋田県衛生科学研究所

II 材料と方法

被検血清は、昭和53年7月、湯沢市及び大館市の0～10才の小児312名(182名と130名)から採取したもので、いずれも測定時まで -20°C に凍結保存した。

麻疹赤血球凝集抑制(HA I)抗体価の測定は伝染病流行予測調査検査術式¹⁾に基づいて行なった。

III 成績と考察

各地区におけるHA I抗体保有状況は表1及び図1に示す如くであった。すなわち、両地区平均で抗体保有率(≥ 8 倍,%)は67.9%であったが、湯沢地区は大館地区より約7%高かった。

年齢別にみると、0才児、次いで、1～2才児の低保有率が顕著であったが、3才以上になると、大館地区の3～5才児を除けば、93～97.3%の保有率であった。し

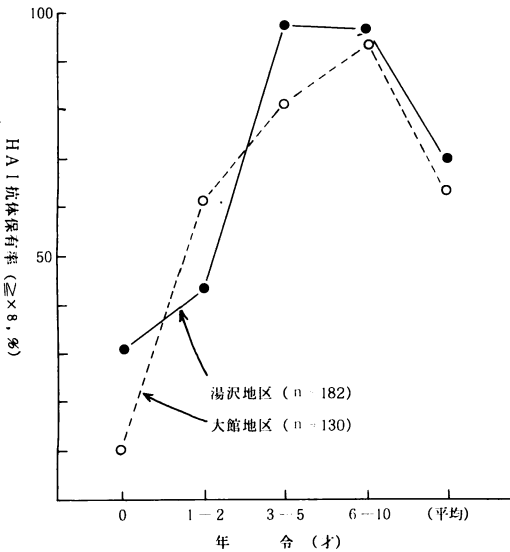


図1. 年齢別麻疹HA I抗体保有率

かし、今回の被検対象となった3～5才児の大半は5才児で占められており、3～4才児は極く一部であったことから、県内の小児の大半は5才以前に麻疹に罹患していることが推定され、このことは、各年齢群間の保有率の差、すなわち、0才群と1～2才群の差が29.6%、1～2才群と3～5才(大半は5才)の差が39.8%、3～5才群と6～10才群の差が4%であったことから首肯されよう。その意味からも、麻疹の予防接種をできるだけ低年齢時—例えば、1～3才—にうけるべきと考えられる。

次に、保有抗体価レベルをみると、0才児では13例中

10例(76.9%)が8～32倍の抗体価であった。しかし、これとは別に行なった調査²⁾で成人の保有抗体価レベルが8～32倍であること及び麻疹患者の15病日以降の抗体価が90.5倍で、しかも、この抗体価が数ヶ月以上持続すると考えられること、更に、抗体保有者の50%以上が月令6ヶ月以内であった、ことなどからみて、0才児における8～32倍の抗体保有は母子免疫に由来するものが多かったと推定される。一方、1～5才児では概ね32～128倍及び6～10才児で16～64倍を示すものが両地区でそれぞれ抗体保有者の69%と68.6%を占めた。しかし、地区別にみると、抗体価の分布が異なり、湯沢地区の方が高抗体価に分布していることからみて、この地区では昭和52年に入ってから麻疹に罹患したものがかなりあったのではないかと考えられる。

IV 結 論

昭和52年7月、湯沢地区と大館地区の0～10才の小児312名を被検対象として、HA I抗体を指標とした麻疹流行予測調査を実施し、以下に要約される成績を得た。

- 1) 全年令群の両地区の平均抗体保有率は67.9%であったが年齢別にみると、0才児は21%と最も低率で、次いで、1～2才児の50.6%であった。3～5才児及び6～10才児は90%以上の保有率であった。
- 2) 抗体価分布をみると、0才児では母子免疫由来とみられる8～32倍が76.9%、1～5才児では32～128倍が69%及び6～10才児では16～64倍が68.6%を占めた。また、湯沢地区では、高抗体価に分布することが多いことから、本年に入ってから麻疹罹患者がなかったものと推定された。

文 献

- 1) 厚生省公衆衛生局保健情報課：昭和53年伝染病流行予測調査術式，91～103(1978)
- 2) 森田盛大たち：単一患者血清による感染症の血清学的病原診断に関する研究(第1報)，秋田県衛生科学研究所報，23，83～90(1979)

秋田県沿岸産および県外産魚介類の水銀調査について

石塚 英馬* 松田 恵理子* 高階 光栄*
小沢 喬志郎* 今野 宏*

II 調査方法

県沿岸産魚介類については、地域差を知るため県内を県北（岩館地区）中央（男鹿地区）県南（象潟地区）に区分し²⁾、昭和49年3月から昭和54年1月まで採取した魚介類を対象とした。

サンプリング方法は厚生省通知³⁾に従った。

試験方法は、試料生重量5gを硫酸・過マンガン酸カリウムで分解後、還元気化原子吸光法⁴⁾で定量した。

I はじめに

水銀による環境汚染が問題となり、本県でも食品安全確保を目的として、県内で市販されている県沿岸産並びに県外産魚介類中の総水銀含有量について、秋田県環境衛生課の依頼により継続調査を行ってきた。今回は昭和49年度より同53年度まで過去5年間の^{1) 2)}調査成績をまとめて報告する。

III 調査結果

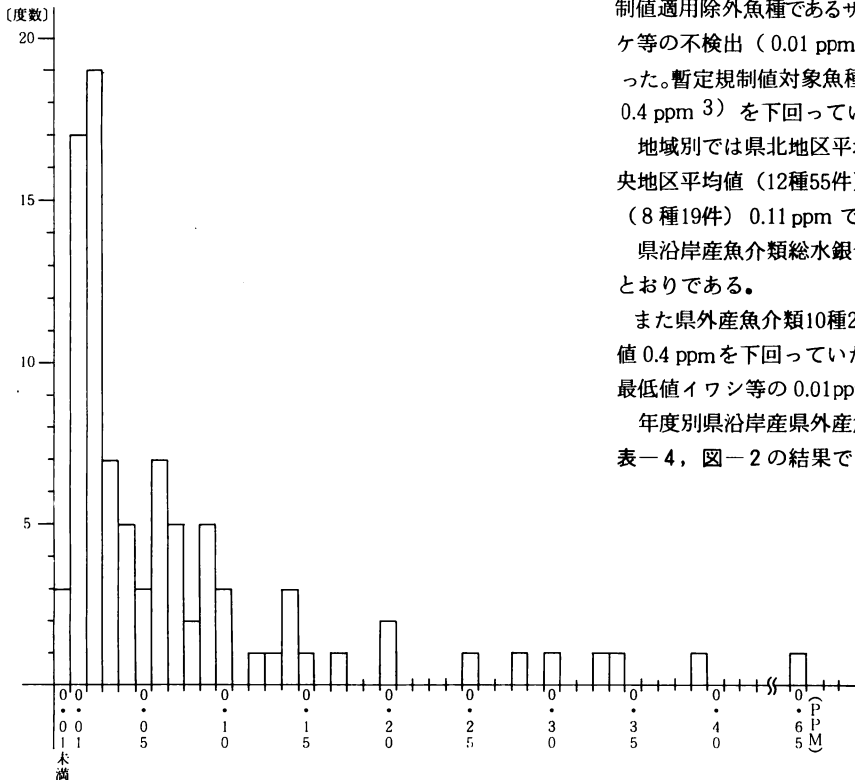
県沿岸産魚介類12種92件中最高値を示したのが暫定期制値適用除外魚種であるサメで0.65 ppm、最低値はホッケ等の不検出（0.01 ppm未満）、平均値0.07 ppmであった。暫定期制値対象魚種についてはすべて暫定期制値0.4 ppm³⁾を下回っていた。

地域別では県北地区平均値（7種18件）0.07 ppm、中央地区平均値（12種55件）0.06 ppm、県南地区平均値（8種19件）0.11 ppmであった。

県沿岸産魚介類総水銀含有量別度数分布は図1に示すとおりである。

また県外産魚介類10種24件についてもすべて暫定期制値0.4 ppmを下回っていた。最高値キンキンの0.18 ppm、最低値イワシ等の0.01 ppm、平均値0.06 ppmであった。

年度別県沿岸産県外産魚介類総水銀含有量検査結果は表4、図2の結果であった。



図一 1 県沿岸産魚介類の総水銀含有量別度数分布図

* 秋田県衛生科学研究所

表一 地域別県沿岸産魚介類総水銀含有量 (ppm)

		地 域 別					
		県 北		中 央		県 南	
		含有量	時期	含有量	時期	含有量	時期
サメ	サメ目			0.20	51.2	0.65	50.11
				0.14	50.2		
				0.09	49.3		
				0.04	52.1		
タラ	タラ目	0.34	50.11	0.39	51.2	0.33	50.11
				0.30	52.1		
				0.25	50.11		
				0.03	49.11		
カラガシラ	カジカ目	0.07	49.7	0.20	52.6	0.28	50.11
				0.08	50.11		
				0.05	50.2		
				0.04	49.5		
ソイ		0.10	50.5	0.09	51.6	0.10	50.5
				0.09	52.6		
				0.04	50.5		
メバル		0.03	50.5	0.05	50.5	0.12	49.11
						0.03	50.5
テリ		0.06	49.7	0.15	51.6		
				0.02	49.7		
				0.01	49.5		
カジカ		0.17	50.11				
アイナメ		0.07	49.7	0.10	50.5	0.14	50.5
		0.06	50.5	0.06	49.7		
ホッケ				0.01	49.5		
				N. D	53.1		
キス	スズキ垂目	0.06	49.7	0.07	50.8	0.03	50.8
		0.03	50.8	0.06	49.7	0.02	49.11
ハタハタ		0.09	50.11	0.09	50.11	0.07	50.11
				0.07	53.1	0.02	49.11
				0.04	50.2		
タイ		0.02	49.7	0.02	50.2	0.13	51.6
				0.02	52.6	0.02	49.11
アジ	アジ垂目	0.01	50.8	0.08	49.11	0.02	50.8
				0.06	49.5		
				0.05	51.2		
				0.02	50.8		
イナダ		0.02	49.7				
アオ						0.01	49.11
コハダ	ニシン目	0.01	50.2	0.06	49.5	0.02	50.8
				0.01	50.8		

イワシ				0.01	52.6		
				N. D	52.1		
マス				N. D	52.1		
ワカサギ				0.01	51.2		
カレイ	カレイ目	0.02	49.7	0.03	50.2	0.04	49.11
		0.01	49.3	0.01	49.7		
ヒラメ				0.02	49.11		
サバ	サバ垂目			0.14	54.1		
				0.02	52.6		
				0.02	53.1		
トビウオ	トビウオ目			0.02	49.7		
コイ	コイ目			0.01	50.2		
				0.01	51.6		
イカ	イカ類			0.03	54.1	0.01	49.11
				0.02	51.6		
				0.02	49.5		
				0.01	50.2		
				0.01	49.3		
サザエ	貝類	0.01	50.8	0.01	50.8	0.02	50.8
	件数	18		55		19	
計	最小 最大	0.01 - 0.34		N D - 0.39		0.01 - 0.65	
	平均値	0.07		0.06		0.11	

表二 県沿岸産魚介類総水銀含有量 (ppm)

魚 種		件数	最 小	最 大	平均
サメ	サメ目	5	0.04	0.65	0.22
タラ	タラ目	6	0.03	0.39	0.27
カナガシラ	カジカ目	6	0.04	0.28	0.12
ソイ		5	0.04	0.10	0.08
メバル		4	0.03	0.12	0.06
テリ		4	0.01	0.15	0.06
カジカ		1	0.17	0.17	0.17
アイナメ		5	0.06	0.14	0.09
ホッケ		2	N. D	0.01	0.01
キス	スズキ垂目	6	0.02	0.07	0.05
ハタハタ		6	0.02	0.09	0.06
タイ類		5	0.02	0.13	0.04
アジ	アジ垂目	6	0.01	0.08	0.04
イナダ		1	0.02	0.02	0.02

ア オ		1	0.01	—	0.01	0.01
コ ハ ダ	ニシン目	4	0.01	—	0.06	0.03
イ ワ シ		2	N.D	—	0.01	0.01
ワカサギ		1	0.01	—	0.01	0.01
マ ス		1	N.D	—	N.D	N.D
カ レ イ	カレイ目	5	0.01	—	0.04	0.02
ヒ ラ メ		1	0.02	—	0.02	0.02
サ バ	サバ亜目	3	0.02	—	0.14	0.06
トビウオ	トビウオ目	1	0.02	—	0.02	0.02
コ イ	コイ目	2	0.01	—	0.01	0.01
イ カ	イカ類	6	0.01	—	0.03	0.02
サザエ	貝類	3	0.01	—	0.02	0.01
	合計	92	N.D	—	0.65	0.07

表一三 県外産魚介類総水銀含有量 (ppm)

魚名	魚種	件数	含有量	時期
キンキン	カジカ目	5	0.18	54.1
			0.14	49.3
			0.10	51.2
			0.07	49.5
			0.06	53.1
カナガシラ		1	0.06	49.3
メバル		1	0.02	50.2
タラ	タラ目	3	0.10	50.2
			0.09	49.3
			0.02	53.1
ハマチ	アジ亜目	3	0.09	49.3
			0.06	51.2
			0.01	52.1
サバ	サバ亜目	2	0.10	51.2
			0.04	49.5
サンマ	ダツ目	2	0.03	49.3
			0.02	51.2
カレイ	カレイ目	1	0.03	49.3
ニシン	ニシン目	1	0.02	49.3
イワシ		2	0.01	49.3
			0.01	51.2
イカ	イカ類	1	0.04	51.2

タナゴ	ウミタナゴ 亜目	1	0.02	49.5
根かぶ	海藻	1	0.01	50.2

合計	件数	最小	最大	平均値
	24	0.01	—	0.18

表一四 年度別魚介類総水銀含有量 (ppm)

		件数	最小	最大	平均	
昭和 49年度	県内産	38	0.01	—	0.14	0.04
	県外産	14	0.01	—	0.14	0.05
	計	52	0.01	—	0.14	0.04
50年度	県内産	35	0.01	—	0.65	0.11
	県外産	6	0.01	—	0.10	0.06
	計	41	0.01	—	0.65	0.10
51年度	県内産	9	N.D	—	0.30	0.08
	県外産	1	0.01	—	0.01	0.01
	計	10	N.D	—	0.30	0.08
52年度	県内産	8	N.D	—	0.20	0.05
	県外産	2	0.02	—	0.06	0.04
	計	10	N.D	—	0.20	0.05
53年度	県内産	2	0.03	—	0.14	0.09
	県外産	1	0.18	—	0.18	0.18
	計	3	0.03	—	0.18	0.12

IV まとめ

昭和49年3月以来昭和54年1月まで暫定規制値 0.4 ppmを越えた魚種はサメ1件(0.65ppm)でその他はすべて暫定規制値 0.4 ppmを下回った。

図一1の度数分布図より、総水銀含有量 0.10 ppm以下の魚介類が約83%であり、平均値が0.07 ppm⁵⁾であることから、県内で市販されている県沿岸産魚介類は一応安全であると思われる。

また県沿岸産魚介類の地域差は表一1より、県北地区平均値 0.07 ppm 中央地区平均値 0.06 ppm 県南地区平均値 (暫定規制値適用除外魚種サメ1件 0.65 ppmを除く) 0.07 ppm で県内での3地域の差は少ないものと思われる。

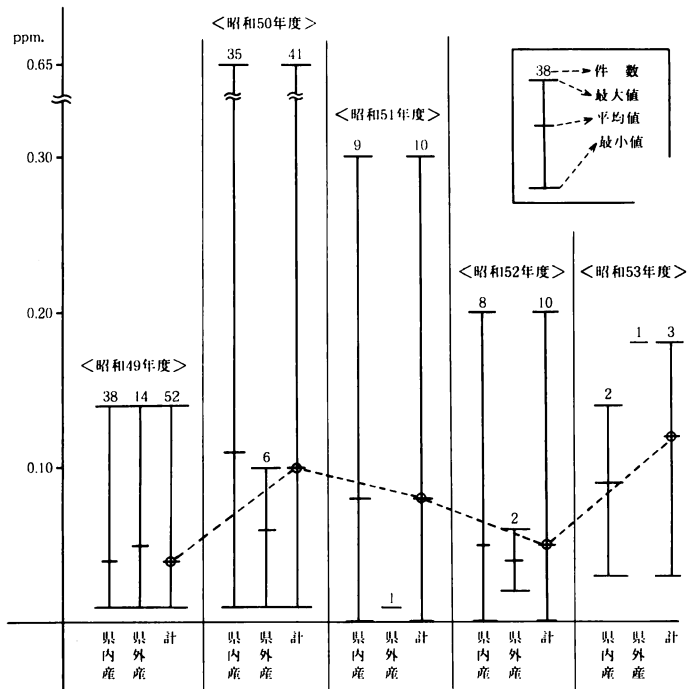


図-2 年度別魚介類総水銀含有量

文 献

- 1) 今野宏たち: 秋田県沿岸産および県外産魚介類の水銀調査について, 秋田県衛生科学研究所報, No 19, 56-57 (1975)
- 2) 今野宏たち: 秋田県沿岸産および県外産魚介類の水銀

調査について, 秋田県衛生科学研究所報, No 20, 71-72 (1976)

- 3) 魚介類の水銀の暫定的規制値について, (昭和48年7月23日厚生省環境衛生局長通知)
- 4) 日本薬学会編, 有害性元素試験法, 衛生試験法注解 273-280, (1973)
- 5) 喜田村正次たち: 魚類と水銀, 水銀, 161-167 (1976)

有害物質を含有する家庭用品の検査 (第3報)

市販衣料品中のホルムアルデヒド含量について

松田 恵理子* 高階 光栄* 石塚 英馬*
小沢 喬志郎* 今野 宏*

I はじめに

前年度に引き続き市販衣料品中のホルムアルデヒド含量検査を行なったのでその結果を報告する。

II 調査方法

A 試料

前年度まで調査しなかった地区及び製品について、県内2保健所管内(鷹巣・角館)のデパート及びスーパーマーケットにおいて環境衛生課で購入した衣料品45検体について試験した。そのうち乳幼児用衣料品は41検体、大人用衣料品は4検体である。

B 試験方法

家庭用品の基準(厚生省令34号)のホルムアルデヒドの試験法により行った。

III 結果

乳幼児用衣料品について10種類45検体について試験したが、部位別に示すと表1に示すとおりである。このうち基準値(吸光度0.05 \equiv 15 μ g/g)を越えたものはセーター1検体、ワンピース1検体、ロンパース1検体である。部位別に見てみると、ワンピースは芯地(ナイロン)が1.17(889.7 μ g/g)と高濃度で他の部位に45~90 μ g/gの範囲で移染している。ロンパースとセーターについては、芯地とアップリケの部分から約50 μ g/g検出された。

大人用衣料品については、たび4検体を試験したがいずれも基準値(75 μ g/g)以下であった。(表2)

* 秋田県衛生科学研究所

表1. 乳幼児用衣料品中のホルムアルデヒド含量

品名	部位別	業材	HCHO 吸光度	品名	部位別	業材	HCHO 吸光度
ブラウス	えり表地	綿 100%	ND	ロンパース	袖口かざりゴム		ND
	レース	"	ND		身ごろ	綿 80% ナイロン 20%	ND
	えり芯	ナイロン	ND		ロンパース	身ごろ	アクリル 80% ポリエステル 20%
ブラウス	えり表地	綿 50% ポリエステル50%	ND	ロンパース	身ごろ	綿 70% アクリル 30%	ND
	えり裏地(芯合)		ND		ふち部分		ND
ブラウス	えり表地		ND	ロンパース	身ごろ	綿 100%	ND
	えり芯		ND		胸あて表地	"	ND
ブラウス	えり表地	綿 100%	ND	ロンパース	チロリアンテープ		ND
	えり芯	ナイロン	ND		身ごろ	綿 85% ポリエステル 15%	ND
	えりレース	綿 100%	ND		アップリケ表地	綿 100%	ND
ブラウス	袖	綿 90% ナイロン10%	ND	アップリケ裏地	綿 85% ポリエステル 15%	ND	
	えり表地	綿 50% ポリエステル50%	ND		アップリケ芯地	ナイロン	0.06
	えり芯	ナイロン	ND		おくるみ	表地	綿 65% ポリエステル 35%
Tシャツ	袖	綿 70% アクリル30%	ND	おくるみ	かざりレース		ND
	身ごろ	"	ND		裏ガーゼ	綿 100%	ND
	ふちどりテープ	"	ND		中綿		ND
Tシャツ	袖	アクリル 100%	ND	おくるみ	表地	ポリエステル 65% 綿 35%	ND
	身ごろ	"	ND		裏タオル地	綿 100%	ND
Tシャツ	えりぐり	綿 100%	ND	おくるみ	表地	綿 100%	ND
	肩ホック		ND		裏ガーゼ	"	ND
	身ごろ	綿 100%	ND		中綿		ND
Tシャツ		綿 100%	ND	おくるみ	ふちかざり		ND
Tシャツ	かざりテープ(青)		ND	おくるみ	表地	アクリル100%	ND
	"(赤)		ND		裏ガーゼ	綿 100%	ND
	身ごろ		ND		中綿		ND
セーター		アクリル 75% ナイロン 25%	ND	おくるみ	ボア		ND
セーター		綿 80% ナイロン 20%	ND	オーバーオール	身ごろ	綿 100%	ND
セーター		アクリル 100%	ND	オーバーオール	身ごろ	綿 80% ナイロン20%	ND
セーター	アップリケ	毛 100%	ND	オーバーオール	袖	"	ND
	身ごろ	毛 30% アクリル 70%	0.07		表地	綿 100%	ND
セーター		アクリル 100%	ND	オーバーオール	裏ガーゼ	"	ND
ワンピース	身ごろ(上部)	綿 100%	ND	オーバーオール	リボン		ND
	スカート部分	綿 50% ポリエステル 50%	ND		えりかざりレース	綿 100%	ND
	身ごろ	綿 35% ポリエステル 65%	ND		中綿	ポリエステル 100%	ND
ワンピース	胸かざりレース		ND	オーバーオール	綿 80% ナイロン 20%	ND	
	パンツ	綿 35% ポリエステル 65%	ND	タオルケット	綿 100%	ND	
	身ごろ	ポリエステル 85% 麻 15%	ND	タオルケット	"	ND	
ワンピース	袖レース		ND	タオルケット	"	ND	
	みかえし芯	ナイロン	1.17	タオルケット	"	ND	
	シャツ部分	綿 100%	0.09	タオルケット	"	ND	
ワンピース	スカート部分	"	0.07	ブルマー	表地	綿 80% ナイロン 20%	ND
	リボン		0.12		防水マット	ビニロン100%	ND
	レース	ポリエステル 65% 綿 35%	ND		ふち部分		ND
ワンピース	リボン		ND	おむつカバー	表地	アクリル100%	ND
	ナイロンレース	ナイロン 100%	ND		裏地	ナイロン100%	ND
	前身ごろ	ポリエステル 65% 綿 35%	ND		ゴム部分		ND
	後身ごろ		ND				

NDは0.05以下

表2. たび中のホルムアルデヒド含量

品名	部位別	素材	HCHO μg/g
たび	表裏底	綿 100%	基準値以下
		地	"
		地芯	"
たび	表裏底	綿 100%	"
		地	"
		地芯	"
たび	表裏底	綿 100%	"
		地	"
		地芯	"
たび	表裏底	綿 100%	"
		地	"
		地芯	"

基準値 75 μg/g

有害物質を含有する家庭用品の検査 (第4報)

市販衣料品中のディルドリン含量について

松田 恵理子* 高階 光栄* 石塚 英馬*
小沢 喬志郎* 今野 宏*

I はじめに

羊毛製品に対する防虫剤としてディルドリンが使われているが、ディルドリンは毒性が強く安定で、体内で分解されずにそのままの形で脂肪組織にとどまり蓄積される¹⁾。そのうえ、経口毒性と経皮毒性の間に大きな差がなく、慢性毒性では弱い発癌性も懸念される¹⁾物質である。我々は、「有害物質を含有する家庭用品の規制に関する法律」の一部改正によるディルドリンの追加規制(昭和52年9月24日改正・昭和53年10月1日施行)に基づき市販衣料品中のディルドリン含量を調査したので報告する。

II 調査方法

A 試料

県内2保健所管内(能代, 本荘)のデパート及びスーパーマーケットにおいて、環境衛生課で購入した衣料品11種類39検体につき試験した。

B 試験方法

厚生省令第40号のディルドリンの試験法により行なった。使用機種は柳本ECDガス chromatograph G80を用いた。検量線は5%SE30を用いて作成し、定量した。

III 結果および考察

表1に示すように、大人用衣料品と毛糸6種類26検体につき試験したが、そのうち20検体(76.9%)から0.01~0.26 $\mu\text{g/g}$ のディルドリンが検出された。

ベビー用衣料品については、5種類13検体につき試験したが、そのうち8検体(61.5%)から0.01~0.10 $\mu\text{g/g}$ のディルドリンが検出された。

全体としては39検体中29検体(74.4%)からディルドリンが検出されたが、そのうち27検体については検出限界(0.01 $\mu\text{g/g}$)付近に多く検出され、0.04 $\mu\text{g/g}$ 以下

のごく微量である。比較的多量に検出されたのは毛糸(毛100%)の0.26 $\mu\text{g/g}$ とベビー毛布(毛100%)の0.10 $\mu\text{g/g}$ であるが、防虫加工の有効量(150 $\mu\text{g/g}$)²⁾の1/100単位であるので再生毛、その他による混入と推定される。素材別にみると、毛100%の製品については32検体中23検体(71.9%)が0.01~0.26 $\mu\text{g/g}$ の範囲でディルドリンが検出されたのに対し、毛とナイロンもしくはアクリルの混紡製品については7検体中ベビーセーター1検体を除いて6検体(85.7%)からきわめて微量であるが0.01~0.03 $\mu\text{g/g}$ のディルドリンが検出された。

IV まとめ

秋田県内で市販されている衣料品(羊毛製品)11種類39検体につきディルドリン含量を試験したが、いずれも基準値(30 $\mu\text{g/g}$)以下であった。

文 献

- 1) 中村晃忠たち: 防虫加工羊毛製品からのディルドリン溶出および発散について, 衛生科学, 23 (2), 87-94, (1977)
- 2) 中村晃忠たち: 家庭用品安全対策行政担当係長会議資料

* 秋田県衛生科学研究所

表1. 市販衣料品中のディルドリン含量

品名	素材	ディルドリン含量 $\mu\text{g} / \text{g}$	品名	素材	ディルドリン含量 $\mu\text{g} / \text{g}$
腹巻	毛 100%	N D	ソックス	毛 100%	0.02
"	"	0.03	糸 (並太)	"	N D
"	"	0.03	" (中細)	"	0.01
婦人下着 (上)	"	0.01	" (")	"	0.01
" (下)	"	0.01	"	"	0.01
婦人アンダーベスト	"	N D	"	"	0.26
" ロングベスト	"	0.02	おしめカバー	"	0.01
婦人五分ブルマー	毛 100%	N D	"	"	0.01
" ズロース	"	0.03	"	"	N D
面ニシャツ	アクリル 20% 毛 80%	0.01	"	"	N D
"	毛 100%	0.01	"	"	N D
"	"	0.02	ベビーセーター	"	0.03
手袋 (子供用)	"	N D	"	"	0.03
" (")	ナイロン 15% 毛 85%	0.02	"	アクリル 30% 毛 70%	N D
" (婦人用)	ナイロン 10% 毛 90%	0.01	ベビー毛布	毛 100%	0.03
" (")	"	0.03	"	"	N D
" (")	"	0.02	"	"	0.10
" (")	"	0.02	ベビータイツ	"	0.04
" (")	毛 100%	0.03	ベビー長胴着	"	0.01
ソックス	"	0.01			

N Dは不検出

秋田県民の頭髪中水銀量について

石塚 英馬* 松田 恵理子* 高階 光栄*
小沢 喬志郎* 今野 宏*

I はじめに

昭和49年に報告された勝又氏らの秋田県民の頭髪中水銀量調査¹⁾によれば、魚介類販売業者の頭髪中総水銀含有量は一般住民に比べ多く、昭和43年厚生省通知「水銀による環境汚染暫定対策要領」²⁾の頭髪中総水銀汚染対策基準値20ppmに達する者もみられた、と報告されている。われわれはこの実態をさらに確認し県民の健康管理に期する目的で、昭和50年より同53年にわたり魚介類販売業者、及び一般住民として衛研職員の頭髪中総水銀含有量の調査を行なったのでその結果を報告する。

II 調査方法

魚介類を多食していると思われる魚介類販売業者の中でも特に総水銀含有量の多い5人とその2家族、魚介類を普通に食していると思われる当衛研職員7人とその4家族について、頭髪(特に根幹に近い後頭部)を採取し試料とした。

試料の洗浄は前報¹⁾と同様である。

試験方法は硫硝酸・過マンガン酸カリウム分解後、還元気化原子吸光法³⁾で定量した。

III 調査結果

表2より、魚介類販売業者5人(12件)の頭髪中総水銀含有量は最高値18.2ppm最低値1.4ppm平均値9.1ppm、家族5人(10件)の最高値13.3ppm最低値0.6ppm平均値5.5ppmであった。

表3より、一般住民としての衛研職員7人(30件)の最高値6.7ppm最低値0.6ppm平均値2.5ppm、家族4人(9件)の最高値4.6ppm最低値0.3ppm平均値2.2ppmであった。

IV まとめ

昭和49年調査当時、本調査に協力いただいた魚介類販売業者5人の頭髪中総水銀含有量平均値は14.8ppmであ

った。今回の調査での平均値は9.1ppmで減少の過程にあるが、この数値は一般住民の平常値5.0ppm⁴⁾、今回の対照群としての衛研職員及び家族の平均値、2.5ppm、2.2ppmよりも高い数値である。魚介類多食者・魚介類販売業者が、今後とも頭髪中総水銀含有量が対策基準値(20ppm)以上にならないよう食生活の指導が必要であると思われる。

表1. 頭髪中総水銀含有量(ppm)

種類	性	年齢	含有量			件数
			最少～最大	平均	偏差	
魚介類販売業者	M	35～61	1.4～18.2	9.1	5.9	12
	M	23～30	1.8～13.3	7.4	4.2	6
その家族	F	23～26	0.6～5.5	2.6	2.3	4
	計	23～36	0.6～13.3	5.5	4.2	10
	計	23～61	0.6～18.2	7.4	5.4	22

衛研職員	M	25～38	0.6～6.7	2.5	1.8	26
	F	23～30	2.4～3.2	2.7	0.4	4
	計	23～38	0.6～6.7	2.5	1.7	30
その家族	M	2	3.1～4.6	3.8	1.1	2
	F	1～27	0.3～4.1	1.7	1.2	7
	計	1～27	0.3～4.6	2.2	1.5	9
	計	1～38	0.3～6.7	2.4	1.6	39

* 秋田県衛生科学研究所

表 2. 魚介類販売業者・家族の頭髮中総水銀含有量 (ppm)

業者	名	性	年	採取年月	含有量	家族	性	年	採取年月	含有量
O	O	M	61	S 49. 9	18.2	F・O	M	30	S 51. 5	8.9
				S 51. 5	6.0				S 52. 5	4.8
				S 52. 4	1.9				T・S	M
		S 52. 5	1.8							
I	I	M	50	S 49.12	16.9	M・I	M	26	S 51. 6	10.3
				S 51. 6	12.1				S 52. 5	5.3
				S 52. 9	1.4					
H	H	M	49	S 49.11	13.3	Y・I	F	26	S 51. 6	3.4
				S 52.12	4.8				S 52. 4	1.0
K	K	M	57	S 49. 9	13.1	R・I	F	23	S 51. 6	5.5
				S 52. 9	5.4				S 52. 5	0.6
A	A	M	35	S 49. 9	12.5					
				S 52.10	3.2					

表 3. 衛研職員・家族の頭髮中総水銀含有量 (ppm)

職員	性	生年月	採取年月	含有量
S	M	S 14. 9	S 51. 5	6.7
O	M	S 15. 9	S 50.12	5.6
			S 51. 5	5.3
			S 51.10	5.1
			S 52. 9	1.1
			S 52.11	1.8
			S 53. 3	2.4
I	F	S 21.12	S 52.12	2.5
I	M	S 22. 5	S 51. 5	2.3
			S 51. 7	1.4
			S 51.12	0.8
			S 52. 5	0.6
			S 52.11	0.6
			S 53. 1	0.8
			S 53. 6	0.7
T	M	S 25. 7	S 51. 4	4.4
			S 51. 6	3.6
			S 51. 8	2.4
			S 51.12	1.8
			S 52. 2	3.4
			S 52. 8	1.2
			S 53. 1	1.9
			S 53. 4	1.0
			S 53. 5	2.5
			S 53. 8	1.3
			S 53.10	1.2

M	M	S 25. 8	S 50. 4	5.5
M	F	S 28. 3	S 51. 6	2.7
			S 52. 1	3.2
			S 53. 6	2.4
家族	性	生年月	採取年月	含有量
T	F	S 26. 4	S 53. 1	1.4
			S 53. 5	2.1
K	M	S 49.	S 51.12	4.6
			S 52. 2	3.1
I	F	S 50. 4	S 51. 5	0.3
			S 52. 1	1.9
			S 52. 2	1.5
O	F	S 50. 6	S 51. 7	0.6
			S 53. 3	4.1

文 献

- 1) 勝又貞一たち；秋田県民の毛髪中水銀量について，秋田県衛生科学研究所報，No19，63—68（1975）
- 2) 水銀による環境汚染暫定対策要領，（昭和43年8月14日厚生省公害部）
- 3) 日本薬学会編，有害性元素試験法，衛生試験法注解，273—280（1973）
- 4) 喜田村正次たち；一般人の水銀の体内分布，水銀，360—362（1976）

秋田県における硝酸塩摂取量と 尿中排泄量に関する調査

高階 光栄* 松田 恵理子* 石塚 英馬* 小沢 喬志郎*
今野 宏* 富樫 美和子* 菊地 亮也*

I はじめに

亜硝酸塩は化学的発がん物質であるニトロソアミンの前駆体として知られているが、硝酸塩もまた生体内（口腔内）で還元されて亜硝酸塩となることが原田たちにより報告されている。¹⁾この硝酸塩はほうれん草、大根、白菜等の野菜中に多量に存在し常食されているために近年その摂取量について関心が高まっている。

このことから昭和50年以来秋田県における硝酸塩摂取量調査を行ってきたが、今回はその食事中の摂取量と尿中排泄量について調査したので報告する。

II 調査方法

A. 対象者

秋田市に住む地方公務員；

男性 15名 女性 8名 計 23名

B. 調査期日

昭和53年1月15日

C. 試料採取

食事調査日当日の朝食前から翌日の朝食前までの24時間尿を、あらかじめ防腐剤としてトルエン5 mlを入れた3 lポリビンに全量採取した。

D. 食品及び硝酸塩摂取量

食品摂取量は、食品モデルを用いた面接問とり方式²⁾により求めた。

硝酸塩摂取量は、国立衛生試験所が提示した各食品の硝酸塩係数より算出した。

E. 尿中亜硝酸塩及び硝酸塩排泄量

Cで得た試料の一部をとり、2%カリウム明バンで除タンパクした試験溶液につき、亜硝酸塩はそのまま、硝酸塩はカドミウムカラムで亜硝酸に還元したのち、スルファニルアミドとナフチルエチレンジアミンによるジアゾカップリング法により定量した。

また、尿中クレアチニンを測定し、尿量チェックの指標とした。

III 結果及び考察

A. 硝酸塩摂取量

1人1日当りの硝酸塩摂取量は、 251.4 ± 197.0 mgであり、この数値は前報³⁾で調査した都市部での摂取量（春秋）と同程度であった。（表1.）

また、食品群別硝酸塩摂取量は緑黄色野菜、その他の野菜、漬物で約80%が占められており、これらの野菜からの摂取量が全摂取量に対して大きな比率をもっていた。（表2.）

性別では男性の方が高い傾向がみられたが、有意な差はなかった。

表1. 硝酸塩摂取量及び尿排泄量（1人1日当り）

番号	性別	年齢	a) NO_3^- 摂取量 (mg)	b) NO_3^- 排泄量 (mg)	b/a×100 (%)	NO_2^- 排泄量 (mg)
1	女	28	169.7	71.1	41.9	ND
2	女	52	242.3	299.5	123.6	ND
3	女	31	181.5	81.8	45.1	ND
4	女	32	114.6	134.3	117.2	ND
5	女	52	262.4	96.6	36.8	ND
6	女	36	215.0	107.5	50.0	ND
7	女	30	153.5	107.2	69.8	ND
8	女	28	133.2	233.3	175.2	ND
9	男	37	123.8	56.5	45.6	ND
10	男	27	712.4	490.3	68.8	ND
11	男	48	543.5	154.3	28.4	ND
12	男	30	276.6	121.7	44.0	ND
13	男	52	83.3	193.0	231.7	ND
14	男	23	229.7	35.0	15.2	ND
15	男	35	844.8	280.0	33.1	ND
16	男	28	237.7	90.0	37.9	ND
17	男	30	152.6	150.3	98.5	ND
18	男	42	279.5	130.8	46.8	ND
19	男	50	289.6	320.4	110.6	ND
20	男	22	47.8	58.6	122.6	ND
21	男	55	104.5	83.7	80.1	ND

* 秋田県衛生科学研究所

22	男	50	90.9	73.2	80.5	N D
23	男	38	292.5	123.2	48.5	N D
平均値±標準偏差			251.4±197.0	151.8±108.0	76.2±51.9	N D
最大値			844.8	490.3	231.7	N D
最小値			47.8	35.0	15.2	N D

N D……< 0.1

表 2. 食品群別硝酸塩摂取量 (1人1日当たり)

食品群名	男性平均 (mg)	女性平均 (mg)	男女平均 (mg)	食物重量 (g)
米 類	11.67	7.78	10.30	399.8
小麦類その他	1.75	2.02	1.84	130.1
い も 類	10.25	9.41	9.96	49.3
砂 糖 類	0.04	0.20	0.10	13.9
菓 子 類	0.13	0.51	0.26	25.8
油 脂 類	0.21	0.28	0.23	27.6
種 実 類	0.01	0.01	0.01	3.5
豆 類	1.96	0.39	1.41	65.9
緑黄色野菜	56.74	39.40	50.71	63.8
その他の野菜	109.34	59.56	92.02	152.4
漬 物	69.75	30.70	56.17	36.4
果 実 類	3.14	3.07	3.12	278.8
海 草 類	6.92	16.45	10.24	7.2
きのこ類	0.38	0.36	0.38	16.5
魚 介 類	1.09	0.71	0.96	112.8
獣鳥鯨肉類	2.36	1.62	2.11	87.8
卵 類	0.78	0.36	0.63	44.2
乳及び乳製品	0.20	0.26	0.22	60.0
調味し好品	10.57	10.91	10.69	689.3
合 計	287.3	184.0	251.4	2265.1

B. 亜硝酸塩及び硝酸塩の尿中排泄量

1人1日当たりの排泄量は、亜硝酸塩は全員不検出、硝酸塩は 151.8 ± 108.0 mgであった。(表 1.)

硝酸塩の尿中排泄比は 76.2 ± 51.9%で、最低15.2%から最高 231.7%と個人差が大きかった。これは前日のカブリ分や、当日の夕食時に多量の硝酸塩を摂取した場合の影響が考えられる。

硝酸塩摂取量と尿中排泄量との関係は $r = 0.631$ ($n = 23$) で有意な相関が認められた。($p < 0.01$) しかし、性別では男性が比較的高い相関を示したのに対し、女性はほとんど相関がみられなかった。(図 1.)

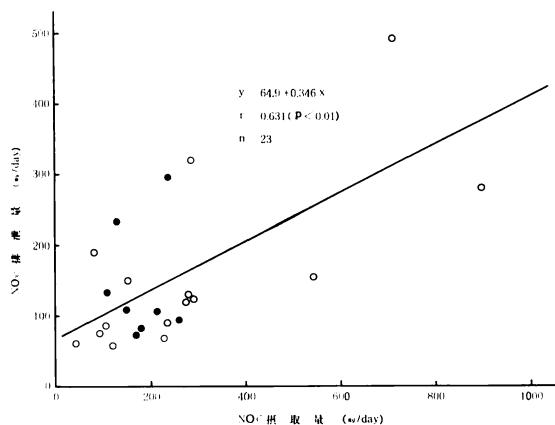


図 1. 硝酸塩摂取量と尿排泄量の相関図

IV まとめ

硝酸塩摂取量と尿中排泄量について調査した。

1人1日当たりの硝酸塩摂取量は 251.4 ± 197.0 mgで、尿中排泄量は 151.8 ± 108.0 mgであった。

また、硝酸塩摂取量と尿中排泄量には有意な相関が認められた。($p < 0.01$)

本調査は、厚生省環境における化学的発がん因子に関する研究助成金(石館班)の一部によって行なわれた。

文 献

- 1) 原田基夫たち：ニトロソ化合物の生体内生成に関する研究，食品衛生学雑誌，15，206 - 207 (1974)
- 2) 菊地亮也たち：MMR式栄養調査方法と糖尿病検診時(GTT)の栄養摂取量，秋田県衛生科学研究所報，No. 18，213 - 217 (1974)
- 3) 今野 宏たち：秋田県における硝酸塩摂取量，秋田県衛生科学研究所報，No. 22，119 - 121 (1978)

秋田県における放射能調査について (昭和53年度)

勝 又 貞 一* 武 藤 倫 子* 武 田 ミキ子*
川 村 章* 池 田 清 一*

I 結 言

前年度に引き続き、秋田市を中心とした核実験の放射能による環境汚染調査を行なっているが、昭和53年度分の結果がまとまったので報告する。

II 調査の概要

A. 調査対象

表 1. に示す。

表 1. 調 査 対 象

調 査 試 料		採取場所	検 体 数	
各 種 食 品	野 菜 (キャベツ)	秋田市	1	
	” (大 根)	”	1	
	牛 乳	”	2	
	魚 類	ハ タ ハ タ	男鹿市	1
		コ イ	秋田市	1
	日 常 食 品	”	2	
米	”	1		
陸 水	上 水 (蛇 口 水)	”	2	
	淡 水	”	1	
土 壤	草 地	河辺町	2	
雨 水		秋田市	降 雨 毎	
空間線量	モニタリングポスト	”	周年連続	
	シンチレーションサーベイ	”	12	
牛 乳 (原 乳) (^{131}I)	”	6		

B. 測定方法

試料の前処理および測定法は、科学技術編「全ベータ放射能測定法(昭和51年)」, 「放射性ストロンチウム分析法(昭和52年)」, 「NaI(Tl)シンチレーションス

ペクトロメータ機器分析法(昭和49年)」等に従った。

使用した機器は前年度と同じである。ただし全 β 放射能の測定のうち、雨水以外は今回から「低バックグラウンド自動測定装置」を用いた。

III 調査成績

A. 雨 水

表 2. の通りである。全般的に低レベルであり、月間の降水量も 4, 5 月の 1 平方キロメートル当りそれぞれ 7.2 mCi, 7.6 mCi と、他の月よりやや高い、いわゆるスプリングピークはみられたが、年間でも 38.8 mCi にとどまった。

また本期間中に中国は、10月13日に地下核実験、12月14日には大気圏内核実験を行なっているが、いずれも影響はなかった。

B. 各種食品, 上水, 土壌 (全 β 放射能)

表 3. ~ 7. に示す。土壌が前年度より 5 割程度高い値を示したが、それ以外は前年同様、異常はなかった。

C. 牛乳 (原乳) 中のヨード ^{131}I

表 8. に示す。年度内に 6 回測定を実施したが、いずれも殆ど検出限界以下であった。

D. 各種食品, 土壌中の ^{90}Sr , ^{137}Cs

昨年度から新たに加わった測定項目であり、表 9. ~ 13. に示す。全般的に異常値はなく、ほぼ前年度と同じレベルであったにもかかわらず、土壌中の ^{90}Sr だけが深度 0 ~ 5 cm で 1 m^2 当り 26.6 mci, 5 ~ 20 cm で 61.7 mci と、それぞれ前回の約 3 倍の濃度を記録している。これは今回採取地点が周囲よりやや凹地がかっており、雨水がいくらか流入し易い地形であったことに起因しているものと推測される。次回は採取深度を 50 ~ 100 cm まで掘り下げ、更に詳しい層別蓄積状況を調査する予定である。

E. 空間線量

周年連続のモニタリングポストによる測定値を表 14. シンチレーションサーベイメーターによる測定値を表 15. に示す。どちらも異常値は記録されなかった。

* 秋田県衛生科学研究所

IV 結 語

本期間中に中国は10月と12月の2回核実験を行なっているが、本県への影響はなかった。また全般に各試料とも異常値は観測されず、低レベルに推移した。

表2. 雨水の全B線放射能値

年 月	測 定 回 数	降 水 量 mm	最 高 値 pCi/ml	最 低 値 pCi/ml	平 均 値 pCi/ml	降 下 量 mCi/㎡	
昭53	4	11	61.6	0.20	0.01	7.2	
	5	8	154.6	0.10	0.00	7.6	
	6	13	225.2	0.04	0	2.0	
	7	6	76.6	0.06	0	1.8	
	8	9	140.8	0.13	0	3.0	
	9	11	143.6	0.02	0	1.2	
	10	13	180.9	0.05	0	1.2	
	11	13	136.9	0.03	0	2.4	
	12	18	171.5	0.14	0	3.5	
	昭54	1	18	112.9	0.29	0	3.9
		2	16	90.7	0.15	0	1.9
3		13	103.2	0.18	0	3.1	

(測定値は6時間更正值)

表3. 農畜産物の全B放射能

種 類	採 取 年 月 日	測 定 年 月 日	生 体 重 g	生 体 中 灰 分 率 %	カリウム 含 量 %	比 較 試 料 比 率 cpm	B 計 数 率 cpm	G 率 %	試料計数率 (含K)灰分 500mg当り cpm	放射能強度 (除K)	
										灰 分 中 pCi/g	生 体 中 pCi/g
牛 乳	53. 8. 26	53. 10. 6	3,000	0.74	9.5	151.33±2.26	0.73±0.16	56.1±1.4	76.6±4.0	0.56±0.03	
”	54. 2. 4	54. 2. 21	8,000	0.76	11.3	146.07±2.22	0.57±0.14	50.3±1.3	52.4±3.9	0.40±0.03	
キャベツ	53. 11. 2	53. 12. 26	8,000	0.75	20.0	148.95±2.24	0.62±0.14	91.8±1.8	64.0±5.6	0.48±0.04	
ダイコン	53. 10. 26	53. 12. 26	8,000	0.54	24.0	148.95±2.24	0.62±0.14	92.5±1.8	91.1±5.5	0.49±0.03	
米	53. 10. 25	53. 12. 26	8,000	0.87	4.9	149.40±2.24	0.60±0.14	26.7±1.2	34.6±3.3	0.30±0.03	

表4. 魚介類の全B放射能

種 類	採 取 年 月 日	測 定 年 月 日	生 体 中 灰 分 率 %	カリウム 含 量 %	比 較 試 料 比 率 cpm	B 計 数 率 cpm	G 率 %	試料計数率 (含K)灰分 500mg当り cpm	放射能強度 (除K)	
									灰 分 中 pCi/g	生 体 中 pCi/g
ハタハタ	53. 12. 18	54. 1. 18	3.38	6.13	150.02±2.24	0.62±0.14	22.0±0.88	11.9±2.5	0.4±0.08	
鯉	53. 7. 28	53. 7. 28	3.66	4.81	151.33±2.26	0.73±0.16	23.0±0.16	24.4±0.8	0.9±0.03	

表5. 日常食品の全B放射能 (都市成人5人分)

種 類	採 取 年 月 日	測 定 年 月 日	生 体 重 kg	灰 分 g/人 1日	カリウム mg/人 1日	比 較 試 料 比 率 cpm	B 計 数 率 cpm	G 率 %	試料計数率 (含K)灰分 500mg当り cpm	放射能強度 (除K)	
										灰 分 中 pCi/g	生 体 中 pCi/g
日常食	53. 6. 26	53. 10. 6	7.95	20.58	990.4	151.33±2.26	0.73±0.16	26.07±0.96	30.1±2.7	0.39±0.03	
”	11. 15	53. 12. 26	9.10	19.50	1170.0	149.40±2.24	0.60±0.14	29.14±1.23	32.6±3.5	0.35±0.04	

表 6. 上水（原水）の全β放射能

試料名	採取年月日	採水地点	水温(°C)	測定年月日	比較試料計数率cpm	B G計数率cpm	放射能強度		蒸発残留物mg/l
							cpm/l	pCi/l	
淡水	53. 7. 28	秋田市添川	24.5	53. 7. 31	5,006±22	7.6±0.5	2.27±0.76	6.11±2.05	141.3
上水（蛇口水）	53. 6. 14	秋田市衛研	18.5	53. 6. 15	4,997±22	8.0±0.5	1.50±0.77	4.05±2.07	105.2
“（”）	53.12. 4	“	9.5	53.12. 7	4,871±22	7.5±0.5	1.50±0.71	4.16±1.96	81.1

表 7. 土壌の全β放射能

採取年月日	採取地点	種類	採取部位	採取時湿重量	測定年月日	比較試料計数率cpm	B G計数率cpm	沈殿灰化物500mg当りcpm
53. 7. 31	河辺町	草地	0~5	2,760 g	53.10. 27	152.47±2.26	0.53±0.13	39.47±1.16
“	“	“	5~20	8,360 g	“	“	“	14.77±0.73

沈殿灰化物1g当りcpm	乾燥試料g当りcpm	放射能強度		備考
		乾燥試料g当りpCi	mCi/k㎡	
78.93±2.32	5.24±0.15	6.96±0.23	240.0± 8.0	1,560
29.53±1.45	1.93±0.10	2.60±0.13	341.9±17.4	6,020

表 8. 牛乳中 ¹³¹I

試料番号	採取年月日	採取地点	種類	測定年月日	供試量l	測定時間min	B G計数率cpm	試料計数率cpm	カリウム-40計数率cpm	ヨウ素-131		備考
										計数率cpm	放射能強度pci/l	
1	53. 5. 16	秋田市牛島	原乳	53. 5. 16	2.0	1,000	27.40	4.14±0.24	7.48±0.24	0.18±0.27	1.39±2.11	
2	6. 26	“	“	6. 26	“	“	28.46	4.60±0.25	7.29±0.24	0.91±0.28	7.11±2.17	
3	8. 26	“	“	8. 26	“	“	28.48	3.80±0.25	7.84±0.24	-0.01±0.28	-0.07±2.12	
4	10. 24	“	“	10. 24	“	“	28.61	4.13±0.25	7.48±0.24	0.51±0.28	3.96±2.16	
5	12. 26	“	“	12. 26	“	“	28.32	4.78±0.25	8.00±0.24	0.72±0.28	5.56±2.16	
6	54. 2. 2	“	“	54. 2. 2	“	“	28.06	4.21±0.25	7.68±0.24	0.41±0.28	3.19±2.13	

表 9. 農産物のストロンチウム-90 セシウム-137

試料番号	採取年月日	種類	部位	採取地点	試料の性質			供試量(灰分量g)
					生体中灰分(%)	カルシウム含量(生体中%)	カリウム含量(生体中%)	
1	53.11. 2	キャベツ	葉部	秋田市太平	0.750	0.074	0.150	7.50
2	53.10. 26	ダイコン	根部	“	0.539	0.025	0.135	5.39
3	53.10. 25	米	精米	“	0.877	0.0027	0.043	8.77

測定年月日	ストロンチウム-90		測定年月日	セシウム-137	
	生体中pci/kg	ストロンチウム単位		生体中pci/kg	セシウム単位
54. 4. 10	25±1.1	34±1.5	54. 3. 16	2.7±0.31	1.8 ±0.21
54. 4. 10	17±0.91	67±3.7	54. 3. 15	0.72±0.27	0.53±0.20
54. 4. 10	1.1±0.36	41±1.3	54. 3. 12	13 ±0.37	30 ±0.86

表10. 原乳中のストロンチウム-90, セシウム-137

試料 番号	採 取 年 月 日	種 類	採取地点	試 料 の 性 質			供 試 量 (灰分量 g)
				生体中灰分 (g/l)	カルシウム含量 (生体中 g/l)	カリウム含量 (生体中 g/l)	
1	53. 8. 26	原 乳	秋田市牛島	7.35	1.03	0.70	7.35
2	54. 2. 4	原 乳	〃	7.60	1.06	0.84	7.60

測 定 年 月 日	ストロンチウム-90		測 定 年 月 日	セシウム-137	
	生 体 中 pci/l	ストロンチウム 単 位		生 体 中 pCi/l	セシウム 単 位
54. 4. 10	3.1±0.41	3.0±0.40	54. 3. 9	6.9±0.37	9.9±0.52
54. 4. 10	3.1±0.42	2.9±0.39	54. 3. 8	6.4±0.33	7.6±0.39

表11. 魚介類のストロンチウム-90, セシウム137

試料 番号	採 取 年 月 日	試 料 名	採 取 地 点	生体中灰分 %	供 試 量 灰 分 量 g	カルシウム 含 量 (灰分中%)	カ リ ウ ム 含 量 (灰分中%)
1	53. 7. 28	コ イ	秋 田 市	3.66	3.66	26.9	4.8
2	53. 12. 18	ハタハタ	男 鹿 市	3.38	33.8	13.2	6.1

測 定 年 月 日	ストロンチウム-90		測 定 年 月 日	セシウム-137	
	灰 分 中 pci/g	ストロンチウム 単 位		灰 分 中 pCi/g	セシウム 単 位
54. 4. 10	2.2±0.16	8.1±0.6	54. 3. 19	0.28±0.02	5.8±0.42
54. 4. 10	0.02±0.02	0.2±0.2	54. 3. 17	0.11±0.01	1.8±0.16

表12. 日常食のストロンチウム-90, セシウム-137

試料 番号	採 取 年 月 日	採 取 地	生体重量 kg	灰 分 g/人1日	カルシウム mg/人1日	カ リ ウ ム mg/人1日	供 試 量 (灰 分) g
1	53. 6. 26	秋 田 市	7.95	20.6	531	990	12.94
2	11. 15	〃	9.10	19.5	306	1,170	10.71

測 定 年 月 日	ストロンチウム-90		測 定 年 月 日	セシウム-137	
	pCi/人1日	ストロンチウム 単 位		pCi/人1日	セシウム 単 位
54. 4. 10	4.0±0.61	7.6±1.1	54. 3. 13	5.5±0.60	5.6±0.60
54. 4. 10	6.5±0.83	21.3±2.7	54. 3. 14	10.9±0.56	9.3±0.48

表13. 土壌中のストロンチウム-90, セシウム-137

試料 番号	採 取 年 月 日	採 取 地 点	種 類	採 取 部 位 cm	採 取 積 積 cm ³	採取全量 風乾細土 g	試 料 の 性 質		
							乾 風乾細土 %	土 中 %	容積重 kg / 土 l
1	53. 7. 31	河辺町	草地	0～5	452.4	1,560	94.51	0.690	0.227
2	"	"	"	5～20	452.4	6,020	91.23	0.887	0.241

測 定 年 月 日	供 試 量 風 乾 土	ストロンチウム-90		セシウム-137	
		乾 土 中 pci/kg	面積当り mci/km ²	乾 土 中 pCi/kg	面積当り mCi/km ²
54. 4. 10	100	815±25	26.6±0.8	4,820±78	157±0.8
54. 4. 10	100	507±23	61.7±2.7	867±15	105±1.8

表14. モニタリングポストによる空間線量測定値

測 定 年 月 日	上値平均値 CPS	下値平均値 CPS	平 均 値 CPS
53. 4	14.0	12.2	12.9
5	14.0	12.2	13.0
6	14.4	12.4	13.1
7	14.2	12.3	13.1
8	14.0	12.2	13.0
9	14.4	12.5	13.2
10	15.1	12.4	13.3
11	15.0	12.4	13.3
12	15.0	12.1	13.1
54. 1	14.1	11.5	12.4
2	14.0	11.8	12.5
3	13.4	11.6	12.2

表15. シンチレーションサーベイメーターによる空間線量測定値

測 定 場 所	測 年 月 日 定 時	天 候	測 定 値 (uR/h)
秋田市水道山	53. 4. 18 13:30	晴	6.3
"	5. 23 10:45	晴	6.3
"	6. 23 10:00	晴	6.7
"	7. 25 9:30	晴	6.0
"	9. 4 13:45	曇	6.8
"	9. 28 16:05	曇	7.3
"	10. 23 13:40	曇	6.9
"	11. 25 10:55	晴	7.3
"	12. 13 13:50	曇	7.3
"	54. 1. 23 14:00	曇	6.1
"	2. 21 13:30	薄曇	7.2
"	3. 20 13:30	曇	6.9

温泉水の飲用の安全に関する調査

(大湯温泉郷について)

武藤倫子* 勝又貞一* 池田清一*

I 緒言

昭和50年7月、環境庁より通達のあった温泉の利用基準のうち、飲用利用基準についてはヒ素、銅、フッ素、鉛、水銀、遊離炭酸がその対象である。我々はこれまで県内の飲用許可を受けている温泉の源泉¹⁾81カ所について上記成分を調査し、飲用量の上限を決定したが、規制の対象となった成分はヒ素とフッ素のみであった。我々は、この二成分を比較的多量に含む温泉が集中している大湯温泉郷に注目し、新たに蛇口水における分析を行った。その結果をもとに大湯温泉郷について若干の考察を試みた。

II 対象地区

大湯温泉郷

鹿角市の北に位置するこの温泉郷は、源泉総数が63で、そのほとんどが総成分 1,000~1,500mg/kgのナトリウム

一塩化物泉である。そのうち飲用許可を受けている施設が10件ある。地質断面を図1に示す。

III 分析方法

- A, 亜鉛, カドミウム, 鉛, 銅, 鉄, マンガン
DDTC-MIBK抽出原子吸光法
- B, 水銀
還元気化一無炎原子吸光法
- C, ヒ素
ジエチルジチオカルバミン酸銀法による比色法
- D, フッ素
ランタン・アリザリンコンプレクソン法

IV 分析結果

飲用許可を受けている施設の源泉15カ所について分析した結果を表1に示す。

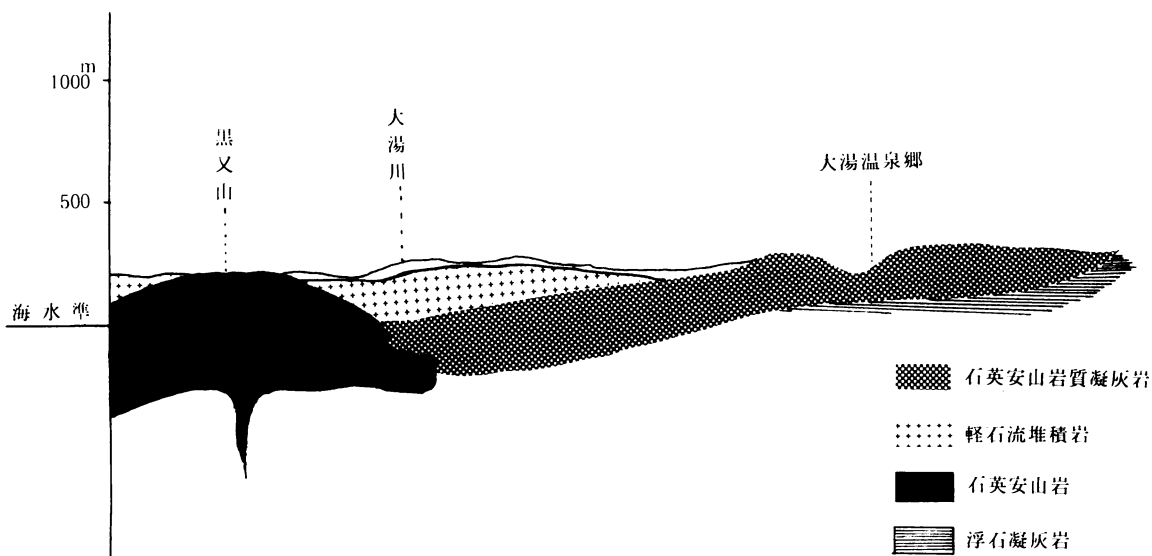


図1. 大湯地区断面図秋田県総合地質図幅(花輪)による

* 秋田県衛生科学研究所

表 1.

	As	F	Zn	Cd	Pb	Cu	Mn	Fe	Hg
大 湯 1	0.67	1.8	0.01	N. D	N. D	0.00	0.06	0.20	N. D
“ 2	0.31	0.8	N. D	N. D	N. D	N. D	0.09	0.02	N. D
“ 3	0.67	2.5	N. D	N. D	N. D	N. D	0.05	0.19	N. D
“ 4	0.39	1.6	0.01	N. D	N. D	N. D	0.05	0.01	N. D
“ 5	0.53	2.0	N. D	N. D	N. D	0.00	0.05	0.01	N. D
“ 6	0.43	1.3	N. D	N. D	N. D	N. D	0.04	0.01	N. D
“ 7	0.13	0.6	N. D	N. D	N. D	0.00	0.05	0.05	N. D
“ 8	0.10	0.5	N. D	N. D	N. D	0.00	0.03	0.02	N. D
“ 9	0.53	1.5	N. D	N. D	N. D	0.00	0.07	0.06	N. D
“ 10	0.36	1.1	N. D	N. D	N. D	0.00	0.08	0.02	N. D
“ 11	0.47	0.8	0.01	N. D	N. D	0.01	0.07	0.01	N. D
“ 12	0.51	1.5	N. D	N. D	N. D	0.00	0.06	0.03	N. D
“ 13	0.26	1.9	0.01	N. D	N. D	0.00	0.01	0.00	N. D
“ 14	0.46	2.1	N. D	N. D	N. D	0.00	0.01	0.01	N. D
“ 15	0.64	2.8	0.05	N. D	N. D	0.03	0.05	0.06	N. D

(単位ppm)

その結果ヒ素についてみると、最高値が0.67 ppm、最低値が0.1 ppm、平均値が 0.43 ± 0.17 ppm で、基準値0.3 ppmを上回る源泉が15件中12件である。最高値0.67 ppmの源泉は環境庁の算定法に基づくと $(\frac{0.3}{0.67} \times 1,000) \approx 448$ (ml)が一日の飲用量の上限ということになる。

又フッ素についてみると、最高が2.8 ppm、最低が0.5 ppm、平均が 1.52 ± 0.66 ppmで、規準値1.6 ppmを越える源泉が15件中7件である。最高値2.8 ppmの源泉における一日の飲用量は $(\frac{1.6}{2.8} \times 1,000) \approx 571$ (ml)となる。

その他の重金属類については、いずれも水道法の飲用基準を下回る結果であった。

V 考 察

県内の飲用許可を受けている施設の源泉における重金属及びフッ素含量は、昭和51年度の秋田県衛生科学研究所報に業務¹⁾実績として記載したが、それに基づくヒ素及びフッ素の分布は図2、図3のごとくである。

図から解るように、フッ素含量の多い温泉は全県に散在しているが、ヒ素の場合は八幡平、玉川温泉及びこの地区に高濃度の温泉が分布している他は、ほとんど0.1 ppm以下あるいは不検出である。Boyle²⁾らによると、温泉水のヒ素の由来については、その酸化状態による多様な化学性と、さらには地域的な地球化学的特性が加味して来る為、複雑である。一般に火山活動地区の温泉、冷鉱泉には比較的多量にヒ素が含まれる傾向があるとされているが、八幡平、玉川などはこの例であろう。しかしながらその他の火山地帯においてこの例は見つからない。

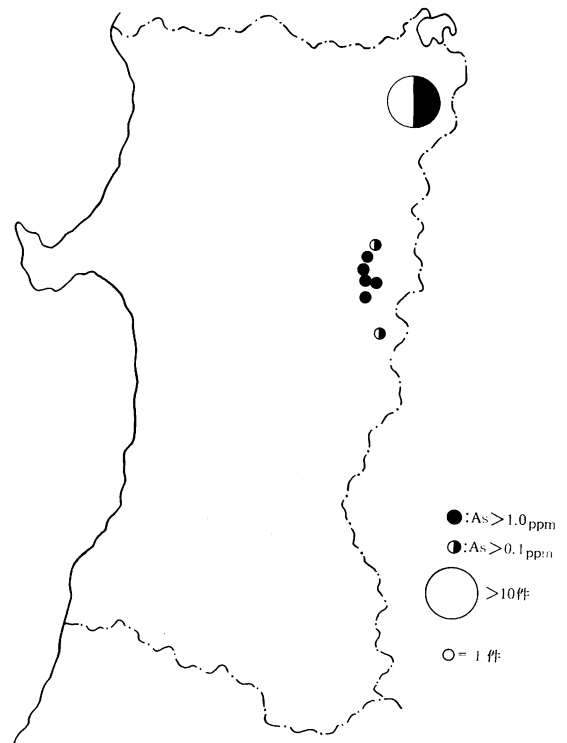


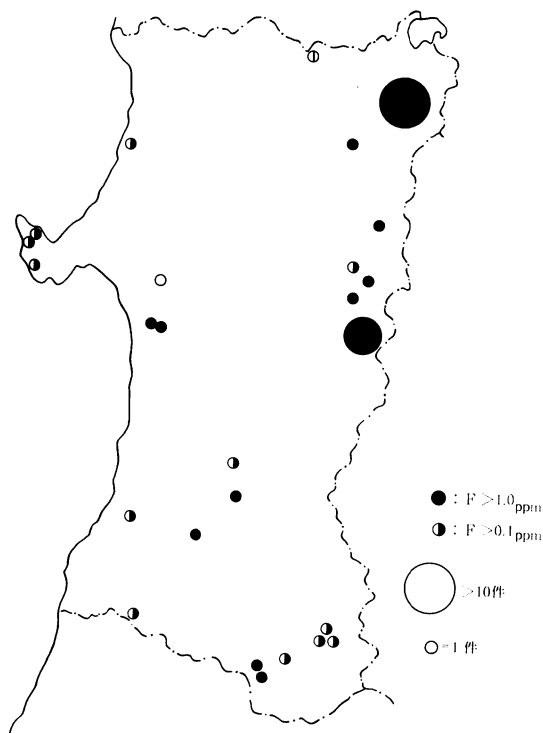
図2. 県内ヒ素分布図

VI まとめ

大湯温泉郷は図1の断面図から明らかなように、かなり厚い凝灰岩層に被われている。さらに附近に大湯川が流れていることから、その長い歴史が頷ける。しかし面積の割に源泉数が多いため、この二、三年湧出量の減少や温度低下をきたし、集中管理体制が叫ばれている所でもある。今回対象にした温泉水の微量成分についても温泉の種類によってはかなりの変動があるので、一回の調査成績から飲用量の上限を決定することには問題がある。我々はこれまで油田地帯における温泉の⁴経時変化及び火山性温泉における成分の変動を調査して来た。今後は大湯温泉郷についてもこの調査を行い、その動向を知りたいと考える。

文 献

- 1) 秋田県衛生科学研究所報, 21, 24—27 (1977)
- 2) Boyle, R. wetal: The geo chemistry of ea-
thnic and its use as indicater element in geo-
chemical prospecting, journal of gcochemical
exploration-, vol 2, No. 3, 1973
- 3) 秋田県地質図幅—花輪 (1973年10月)
- 4) 北林敏郎たち: 秋田温泉の経時変化について, 秋田
県衛生科学研究所報, 21, 99—100 (1977)



図—3. 県内フッ素分布図

大湯温泉郷の場合は、附近⁴に硫鉄鉱床、黄鉄鉱床などがあったことから、これらに起因するものか、あるいは花輪断層に影響されている可能性もあって興味を持たれるところである。

県内の小規模水道水の水質について

伊藤 勇三* 猿田 忠則* 加藤 明彦*
大谷 裕行* 小林 淑子* 芳賀 義昭*

I 検査試料

秋田県小規模水道条例（1施設あたりの給水人口百人以下三十人以上のもの）に基づく水道施設は昭和54年1月現在で538ヶ所ある。このうち昭和51年4月から昭和54年3月まで行なった理化学検査451カ所（原水331件、浄水248件）と細菌学検査205カ所（原水143件、浄水114件）について結果をまとめた。

なお細菌学検査については管轄保健所で行なった結果である。

II 検査方法および判定

水道法省令に定められた項目とその検査方法を用い、判定は省令水質基準によった。

III 結果

A 理化学検査

不適率は原水で33.8%、浄水で31.9%とほぼ同率であった。（表1, 2）

不適項目の主なものは原水、浄水ともアンモニア性窒素及び亜硝酸性窒素、pH、色度、濁度、鉄、マンガンであった。（表1, 2, 図1）

128施設の原水、浄水の同時検査において、浄水が適となった施設は82カ所（64.1%）、不適となったのは46カ所（35.9%）であった。このうち原水で適となったにもかかわらず浄水で不適となったのが11カ所（8.6%）であった。（表3, 4）

B 細菌学検査

不適となったものは原水で42.0%、浄水で31.6%であった。（表1, 2）

不適項目が一般細菌数のみのものは原水、浄水とも各1件で、ほとんどが大腸菌群によるものであった。（表1, 2, 図1）

同一施設の原水と浄水の比較では、52施設中浄水で適

となったのは39カ所（75.0%）、不適となったのは13カ所（25.0%）であった。（表3, 4）

IV 結 語

理化学検査による不適項目は主に地形、地質の影響などが原因と考えられる。なおアンモニア性窒素および亜硝酸性窒素の検出が人畜し尿、下水等の汚染によるものかどうかについて細菌学的検査との比較を試みようとしたが検査件数が限られているため、その関連をみることはできなかった。今後は環境調査を行なうなど改善に向けて検討する必要がある。

細菌学的汚染については水源の状況がはっきりしないが、汚染されやすい環境にあるのではないかと考えられる。滅菌処理を行なうなど管理が望まれる。

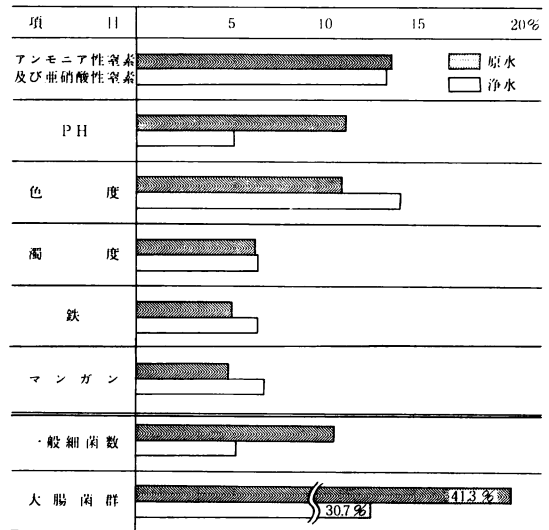


図-1 主な不適項目と不適率

* 秋田県衛生科学研究所

表一1 保健所別原水検査結果

保健所名	施設数	理化学検査		不適項目							()内は検査数に対する%					細菌学検査		不適項目	
		検査数	不適数(不適%)	アンモニウム窒素及び硝酸性窒素	硝酸性窒素	有機物等(過マンガン消費量)	水銀	鉄	マンガ	鉛	pH	味	色度	濁度	検査数	不適数(不適%)	一般細菌数	大腸菌群	
鹿角	32	2	0(0)											2	1(50.0)	1(50.0)	1(50.0)		
大館	13	10	1(10.0)											8	1(12.5)	1(12.5)	1(12.5)		
鷹巣	40	22	2(9.1)									2(9.1)							
能代	113	55	16(29.1)	9(16.4)	4(7.3)	3(5.5)		1(1.8)		4(7.3)		6(10.9)	5(9.1)						
五城目	4	4	0(0)																
男鹿	11	13	4(30.8)	4(30.8)		1(7.7)		1(7.7)				2(15.4)	2(15.4)						
秋田	44	66	32(48.5)	12(18.2)	7(10.6)	2(3.0)		6(9.1)	1(1.5)	17(25.8)		9(13.6)	2(3.0)	8	1(12.5)	1(12.5)	1(12.5)		
本荘	8	4	3(75.0)	2(50.0)						2(50.0)		1(25.0)		3	3(100)	3(100)	3(100)		
矢島	10	8	1(12.5)							1(12.5)									
大曲	106	78	33(42.3)	9(11.5)				4(5.1)		11(14.1)		12(15.4)	8(10.3)	78	31(39.7)	4(5.1)	31(39.7)		
角館	10	1	0(0)											1	0(0)				
横手	84	28	4(14.3)	1(3.6)				2(7.1)		2(7.1)		1(3.6)	1(3.6)	24	12(50.0)	7(29.2)	11(45.8)		
湯沢	63	40	16(40.0)	8(20.0)	5(12.5)	1(2.5)		2(5.0)			1(2.5)	3(7.5)	3(7.5)	19	11(57.9)	3(15.8)	11(57.9)		
計	538	331	112(33.8)	45(13.6)	16(4.8)	6(1.8)		16(4.8)	1(0.3)	37(11.2)	1(0.3)	36(10.9)	21(6.3)	143	60(42.0)	15(10.5)	59(41.3)		

施設数は昭和54年1月現在
 検査数は昭和51年度～昭和53年度累積個所数
 細菌検査は管轄保健所データ

表一 2 保健所別浄水検査結果

保健所名	施設数	理化学検査		不 適 項 目 () 内は検査数に対する%											細菌学検査		不 適 項 目	
		検査数	不適数(不適%)	アンモニア性及び亜硝酸性窒素	硝酸性窒素	塩素イオン	有機物等(過マンガン酸カリウム消費量)	鉄	マンガン	蒸発残留物	陰イオン表面活性剤	pH	臭気	色度	濁度	検査数	不適数(不適%)	一般細菌数
鹿角	32	10	1 (10.0)												10	0 (0)		
大館	13	8	1 (12.5)	1 (12.5)											3	0 (0)		
鷹巣	40	32	4 (12.5)	1 (3.1)														
能代	113	56	15 (26.8)	4 (7.1)	2 (3.6)	2 (3.6)	2 (3.6)	2 (3.6)	1 (1.8)									
五城目	4	2	0 (0)															
男鹿	11	3	2 (66.7)	1 (33.3)														
秋田	44	33	15 (45.5)	1 (3.0)											17	1 (5.9)	1 (5.9)	
本荘	8	5	1 (20.0)															
矢島	10	0	0 (0)															
大曲	106	69	31 (44.9)												67	27 (40.3)	4 (6.0)	27 (40.3)
角館	10	0	0 (0)															
横手	84	15	5 (33.3)												15	6 (40.0)	1 (6.7)	6 (40.0)
湯沢	63	15	4 (26.7)												2	2 (100)		2 (100)
計	538	248	79 (31.9)	7 (2.8)	4 (1.6)	17 (6.9)	16 (6.5)	1 (0.4)	1 (0.4)	13 (5.2)	2 (0.8)	1 (0.4)	35 (14.1)	16 (6.5)	114 (31.6)	36 (5.3)	6 (5.3)	35 (30.7)

施設数は昭和54年1月現在
検査数は昭和51年度～昭和53年度累積個所数
細菌検査は管轄保健所データ

表－3 同一施設の原水と浄水の比較

保健所名	検査施設	不適数(理化学)		検査施設	不適数(細菌学)	
		原水(%)	浄水(%)		原水(%)	浄水(%)
鹿角						
大館	4	1 (25.0)	0 (0)			
鷹巣	11	1 (9.1)	2 (18.2)			
能代	45	14 (31.1)	13 (28.9)			
五城目						
男鹿	2	2 (100)	2 (100)			
秋田	17	10 (58.8)	7 (41.2)	5	0 (0)	0 (0)
本荘	1	1 (100)	0 (0)	1	0 (0)	0 (0)
矢島						
大曲	46	19 (41.3)	22 (47.8)	46	19 (41.3)	13 (28.3)
角館						
横手						
湯沢	2	0 (0)	0 (0)			
計	128	48 (37.5)	46 (35.9)	52	19 (36.5)	13 (25.0)

表－4 同一施設の原水と浄水の適・不適の内訳

		理化学検査		細菌学検査	
原水	浄水	施設数(%)		施設数(%)	
適	適	69	(53.9)	30	(57.6)
不適	適	13	(10.2)	9	(17.4)
適	不適	11	(8.6)	3	(5.8)
不適	不適	35	(27.3)	10	(19.2)
施設数計		128		52	

横手盆地の地下水のマンガンについて

芳賀 義昭* 小林 淑子* 伊藤 勇三*
大谷 裕行* 加藤 明彦* 猿田 忠則*

I はじめに

昭和47年から昭和50年までの県内飲料水の水質検査結果を見ると、横手盆地の一部地域で井戸水のマンガン(Mn)濃度が比較的高いものが見出されるので、その要因を探ろうとして本調査に着手した。

II 横手盆地の概況

横手盆地は秋田県南東部に位置し、東を奥羽山脈に、西を出羽丘陵にはさまれた東西約12km、南北約50kmの盆地である。

盆地の東を画する奥羽山脈は標高1,000 mを越える山が連なり、西を画する出羽丘陵は標高平均400 m程度である。盆地内の平野部は南東が高く盆地北西部の神宮寺狭窄部に向って徐々に低くなり、盆地南端湯沢市付近で標高約80 m、盆地中央付近で約40 m、神宮寺狭窄部付近で約20 mである。

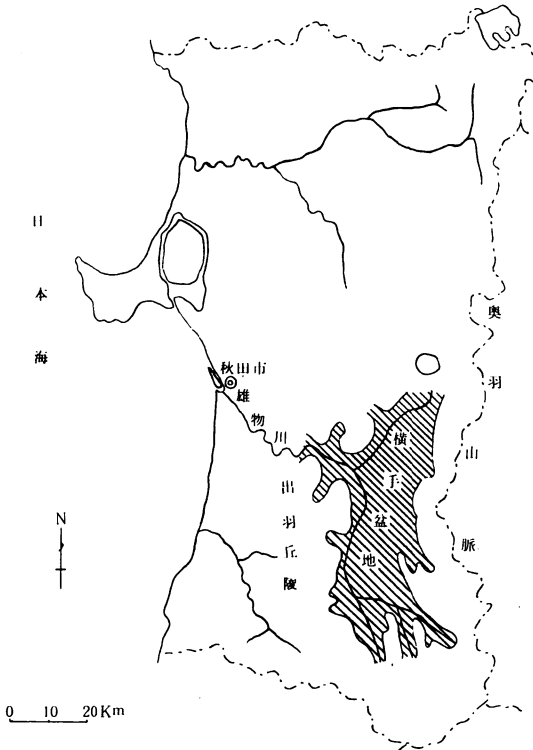


図-1 横手盆地位置図

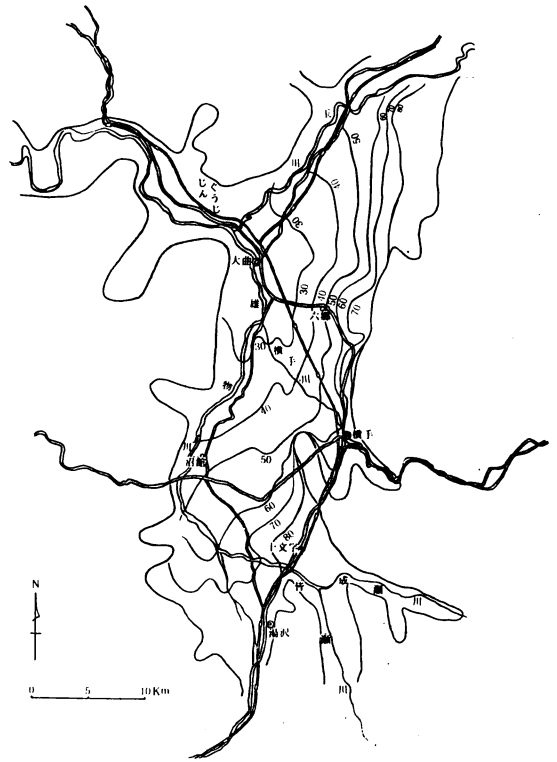


図-2 等高線 数字 = 標高 m

この盆地を流れる河川の主流をなす雄物川は、盆地南の雄勝山地にその源を発し、北方に流れ、皆瀬川、その他の河川を合流し、出羽丘陵東側添いに北上、盆地北西部で玉川を併せ、神宮寺狭窄部を経て秋田平野へ出、日本海に注ぐ。

* 秋田県衛生科学研究所

主として盆地東側，南側周辺には扇状地の発達が見られ，西側及び南側周辺には段丘が見られる。

III 横手盆地の地下水の水質

A. Mn の濃度分布

昭和47～52年度間に測定した井戸水のMnを，濃度別に見ると，盆地中央にMn高濃度のものが多く，盆地周辺の扇状地や段丘の発達した地域ではMn濃度は低い。

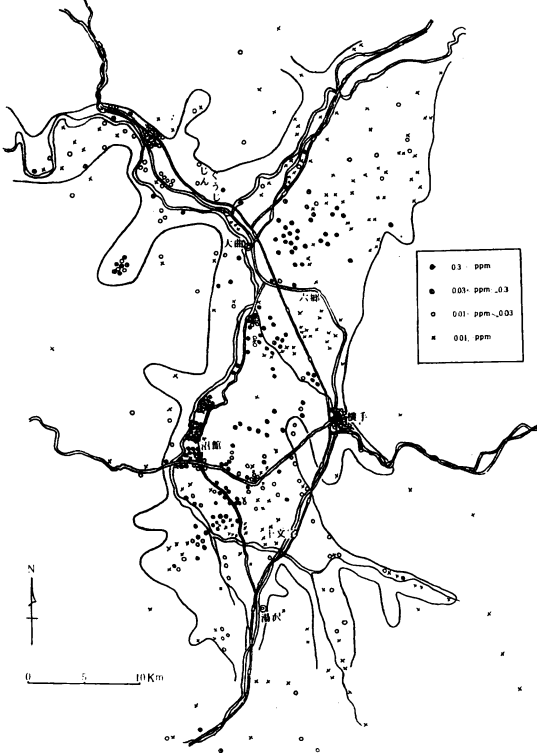


図-3 Mn 濃度分布図

B. 水質試験結果

昭和51，52両年度にわたり，Mn濃度が高い地域として雄物川町を，低い地域として十文字町を選び，計44地点の井戸水を採取し，水質を測定した。採水地点は図4に示すが，井戸の深さは最も深いもので15m，大部分が10mに満たないいわゆる浅井戸である。

Mn濃度を0.3ppm以上と未満で区切ると，Mn以外の多くの測定項目に濃度差が見られる。

一般溶存主成分をキーダイアグラム(図5)で示すと，

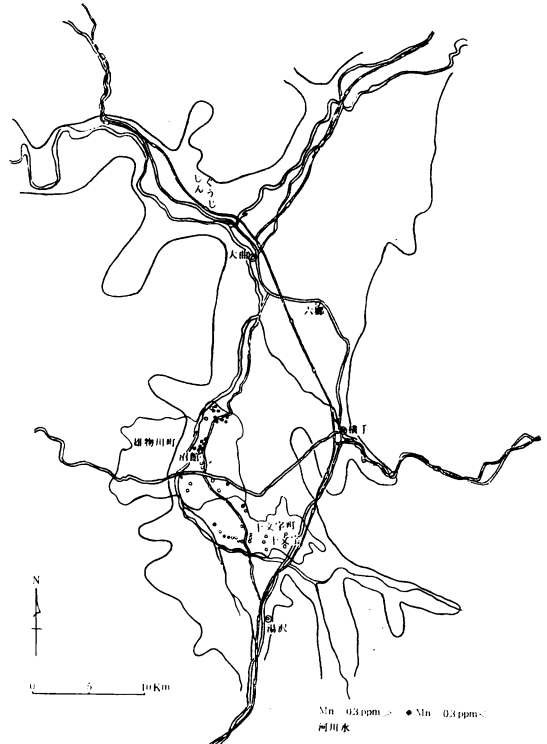


図-4 S51, 52採水地点

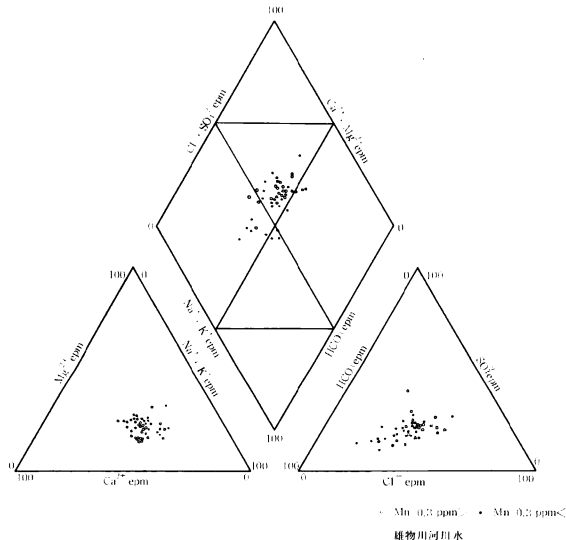
表-1 雄物川町，十文字町井戸水の水質測定結果ならびにMn 0.3 ppm <グループとMn 0.3 ppm >グループの比較

	全例 n = 44	Mn 0.3 ppm < n = 20	Mn 0.3 ppm > n = 24
Mn ppm	0.84 ± 1.10	1.82 ± 0.94	0.02 ± 0.04**
PH	6.04 ± 0.28	6.06 ± 0.21	6.02 ± 0.32
NH ₄ - N ppm	0.25 ± 0.34	0.49 ± 0.39	0.06 ± 0.06**
NO ₂ - N ppm	0.01 ± 0.01	0.01 ± 0.01	0.00 ± 0.00**
NO ₃ - N ppm	2.79 ± 1.81	2.49 ± 1.61	3.03 ± 1.96
Cl ⁻ ppm	24.66 ± 5.83	27.69 ± 4.03	22.13 ± 5.97**
C-K Mn O ₄ ppm	2.68 ± 1.75	3.64 ± 1.48	1.87 ± 1.55**
SO ₄ ²⁻ ppm	18.81 ± 5.37	22.01 ± 5.45	16.14 ± 3.60**

PO ₄ ³⁻ ppm	0.03 ± 0.07	0.04 ± 0.09	0.02 ± 0.06
SiO ₂ ppm	22.90 ± 5.84	25.30 ± 4.55	21.04 ± 6.17*
総アルカリ度 ppm	31.90 ± 13.43	39.80 ± 12.80	25.32 ± 10.13**
総酸度 ppm	32.89 ± 13.55	37.97 ± 10.83	28.66 ± 14.34*
HCO ₃ ⁻ ppm	55.51 ± 32.53	74.94 ± 38.24	39.31 ± 12.96**
比導電率 μS/cm	205.32 ± 47.56	242.75 ± 28.77	174.13 ± 36.22**
Na ppm	14.22 ± 2.55	16.00 ± 1.55	12.74 ± 2.26**
K ppm	3.99 ± 3.07	6.21 ± 2.96	2.15 ± 1.61**
Ca ppm	11.66 ± 3.08	13.16 ± 2.70	10.41 ± 2.86**
Mg ppm	4.49 ± 1.69	5.68 ± 1.24	3.51 ± 1.35**
Fe ppm	0.14 ± 0.16	0.21 ± 0.21	0.07 ± 0.05**
Zn ppm	0.03 ± 0.02	0.04 ± 0.03	0.02 ± 0.02**
T. Re. ppm	142.82 ± 34.05	168.20 ± 22.09	121.67 ± 27.15**
深 さ m	6.82 ± 2.09	6.16 ± 1.39	7.36 ± 2.43*
	全 例 n = 19	Mn 0.3ppm < n = 9	Mn 0.3 ppm > n = 10
△ 一般細菌数 ケ / ml	13.16 ± 54.94	0.89 ± 1.36	24.20 ± 75.83
△ Eh m V	484.16 ± 50.02	438.44 ± 26.47	525.30 ± 20.28**

$\bar{x} \pm \sigma$ △一般細菌数とEhはS53年度の成績 ** p < 0.01 * P < 0.05

炭酸カルシウム型が少例見られるが、殆んどが特徴のない型に属する。Mn濃度を0.3ppmで区切っても、両者間に特別な差は見られない。雄物川町雄物川橋下から採水した河川水も同じく特徴のない型に入る。



図一 雄物川町，十字町井戸水の一般主要成分

次にこれら溶存主成分の濃度をヘキサダイアグラム（図6-1，2）で比較した。Mn濃度を0.3 ppm < と 0.3 ppm > のグループに分けて比較したが、0.3 ppm < グループが各成分共平均して0.3 ppm > グループより高濃度

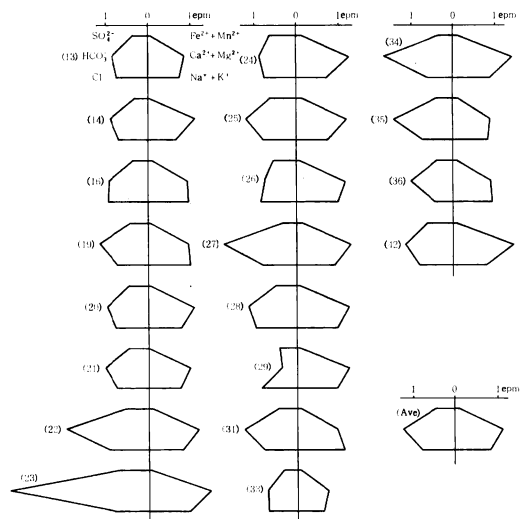


図6-1 雄物川町，十字町井戸水の水質組成Mn 0.3 ppm < グループ

表-2 S51, S52雄物川町, 十文字町井戸水の測定項目間の相関

	PH	NH ₄ ⁺ -N	NO ₂ ⁻ -N	NO ₃ ⁻ -N	Cl ⁻	C - KMnO ₄	SO ₄ ²⁻	PO ₄ ³⁻	SiO ₂	総アルカリ度	総酸度	HCO ₃ ⁻	比導電率	Na	K	Ca	Mg	Fe	Zn	T. R.	Depth	
Mn	0.16	** 0.81	** 0.47	-0.29	** 0.47	** 0.58	** 0.49	0.23	* 0.35	** 0.59	0.24	** 0.55	** 0.68	** 0.60	** 0.49	** 0.41	** 0.65	** 0.42	0.23	** 0.65	* -0.33	
PH		0.06	-0.15	-0.16	-0.22	-0.17	-0.30	** 0.55	** 0.56	** 0.56	-0.67	0.14	0.11	-0.01	-0.04	0.13	0.11	0.16	0.06	0.15	** 0.53	
NH ₄ - N		** 0.50	** 0.50	-0.25	* 0.33	** 0.67	0.57	0.26	0.20	** 0.54	* 0.37	** 0.61	** 0.60	** 0.53	* 0.34	* 0.39	** 0.67	** 0.53	0.29	** 0.56	* -0.35	
NO ₂ - N				-0.13	0.21	** 0.43	0.47	-0.05	0.03	0.27	** 0.54	0.44	0.40	** 0.43	* 0.36	0.26	** 0.41	0.21	0.20	*	-0.14	
NO ₃ - N					0.07	-0.28	0.07	-0.20	0.06	-0.27	-0.26	0.02	0.08	-0.02	0.09	0.10	-0.08	-0.25	-0.13	0.17	-0.07	
Cl ⁻					** 0.50	0.43	-0.05	0.23	0.23	0.30	* 0.39	* 0.37	** 0.76	** 0.75	0.53	** 0.54	** 0.69	0.14	0.09	** 0.70	-0.29	
C - K MnO ₄						** 0.51	0.13	-0.17	-0.17	* 0.37	** 0.64	0.43	** 0.53	** 0.61	0.46	0.30	** 0.67	* 0.39	*	** 0.41	-0.40	
SO ₄ ²⁻							-0.24	0.00	0.00	0.02	** 0.42	0.44	** 0.58	** 0.47	0.46	0.41	** 0.55	0.19	0.28	** 0.58	* -0.31	
PO ₄ ³⁻								** 0.40	** 0.40	** 0.54	-0.14	0.26	0.15	0.11	0.04	0.13	0.20	0.24	0.22	0.13	0.29	
SiO ₂									** 0.63	** 0.41	* 0.39	* 0.39	** 0.48	0.24	0.10	0.53	** 0.40	* 0.33	-0.02	** 0.55	0.22	
総アルカリ度										0.02	0.02	0.49	** 0.63	** 0.55	0.28	0.58	** 0.65	** 0.54	0.21	** 0.56	0.11	
総酸度												0.22	0.25	*	0.26	0.17	*	0.17	0.25	0.13	* -0.39	
HCO ₃ ⁻													** 0.63	** 0.45	0.38	** 0.57	** 0.70	0.28	0.12	** 0.63	-0.14	
比導電率														** 0.87	0.66	** 0.77	** 0.90	*	0.26	** 0.95	-0.20	
Na														** 0.74	0.49	** 0.49	** 0.77	** 0.40	*	** 0.76	-0.21	
K															0.19	0.19	** 0.46	0.29	0.36	** 0.58	-0.30	
Ca																** 0.73	** 0.73	0.23	0.02	** 0.78	-0.02	
Mg																		*	*	** 0.86	-0.18	
Fe																		0.31	0.37	0.10	0.27	-0.04
Zn																			0.10	0.27	0.30	-0.20
T. R.																						-0.20

** P < 0.01 * P < 0.05

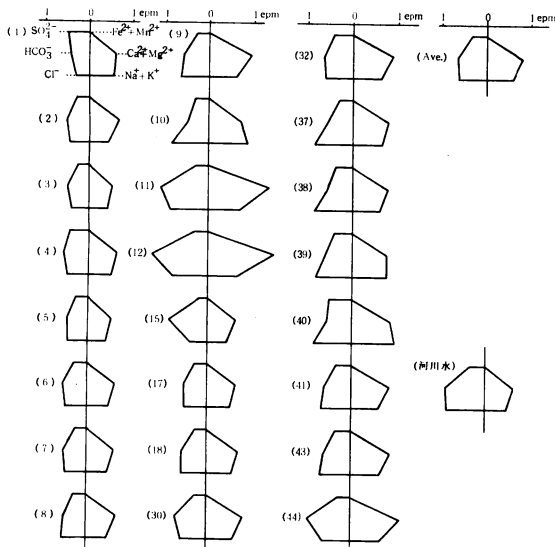


図 6-2 雄物川町，十文字町井戸水の水質組成
Mn 0.3 ppm > グループ

である。河川水の各主要成分は 0.3 ppm > グループの平均に比して陰イオン濃度が高く、陽イオン濃度が低い。

C. Mn 濃度と他項目濃度との比較

Mn 濃度は他の大多数の測定項目の濃度との間に相関

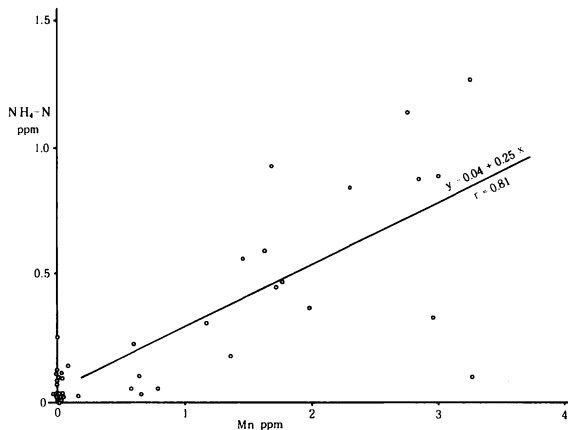


図-7 Mn と NH₄-N の相関

表-3 S53 雄物川町，十文字町井戸水の測定項目間の相関

	Mn	PH	NH ₄ -N	NO ₂ -N	NO ₃ -N	Cl ⁻	C - KMnO ₄	SO ₄ ²⁻	PO ₄ ³⁻	SiO ₂
Eh	-0.86**	-0.49*	-0.67**	-0.66**	0.06	-0.75**	-0.29	-0.61**	-0.40	-0.52*
一般細菌	-0.19	-0.25	-0.14	-0.11	-0.12	-0.27	0.04	-0.23	-0.13	-0.07

総アルカリ度	総酸度	HCO ₃ ⁻	比導電率	Na	K	Ca	Mg	Fe	Depth	Eh
-0.38	0.55*	-0.54*	-0.67**	-0.59**	-0.58**	-0.48*	-0.61**	-0.43	0.25	
-0.21	0.33	-0.17	-0.30	-0.24	-0.20	-0.25	-0.25	-0.06	-0.16	0.24

** p < 0.01 * P < 0.05

が見られる。Mn と NH₄-N の相関 (r = 0.81) や Mn 0.3 ppm < グループでは Fe²⁺ の濃度が高い等のことから、還元性であることが類推された。そこで昭和53年度はこれらの井戸水のうち、Mn 濃度の高いものと低いものを比較するために、各10ヶ所位代表的な井戸水を選んで採取し、酸化還元電位 (Eh) を併せて水質を測定した。Mn と Eh には相関が見られる。

IV 検 討

横手盆地の平野部は深さ240m以上に及ぶ堆積層から成る1)。平野部耕地は粘土層が多く、排水が悪いため還元土壌層が多く、一部に泥炭層も見られる2)。

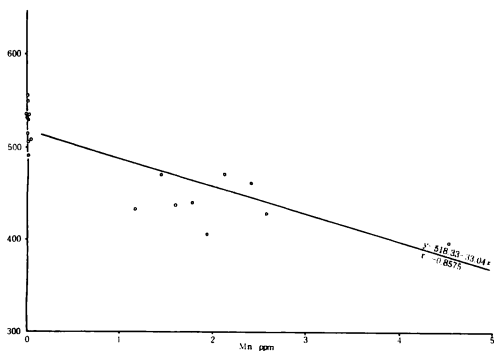


図-8 Mn と Eh の相関

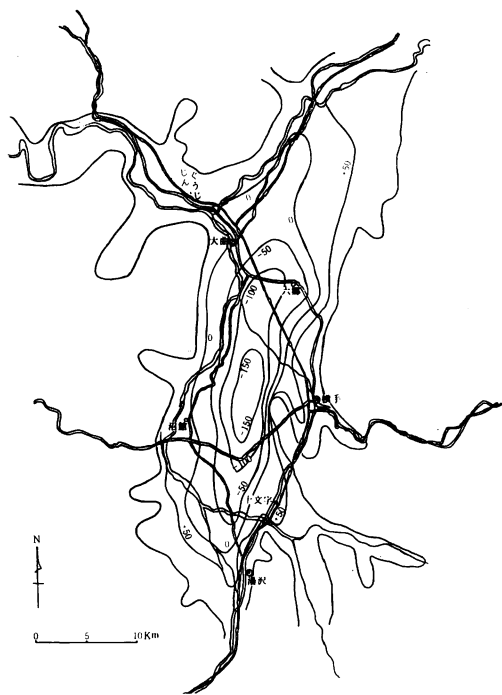


図-9 基底等深線 数字 = m
小西, 秋田県横手盆地の水理地質学的研究より引用

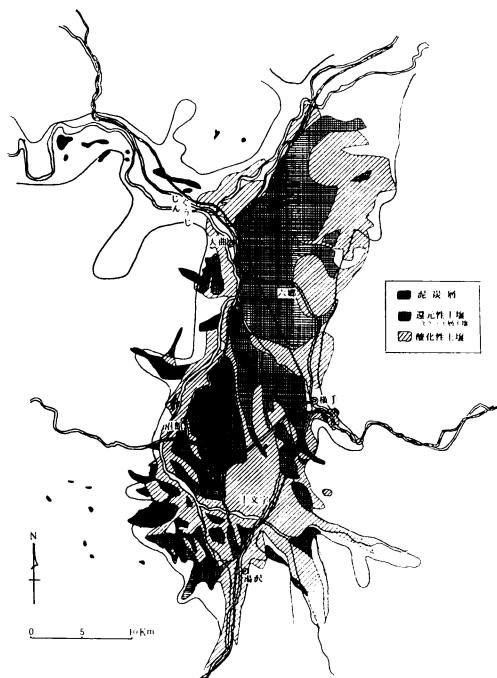


図-10 泥炭層, 還元性, 酸化性土壌分布概略図
秋田県農業試験場, 水田及び畑地土壌生産性分級図を参考にした

神宮寺狭窄部によってせき止められたような形で盆地の堆積層には地下水がたたえられ、一つの地下水盆を形成していると考えることが出来る。小西³⁾によれば、本盆地には停滞性地下水域と流動性地下水域があり、ほぼその境界を示すことが出来るといわれる。引用して概略を図11に示す。しかし停滞性地下水層全域が地表まで停

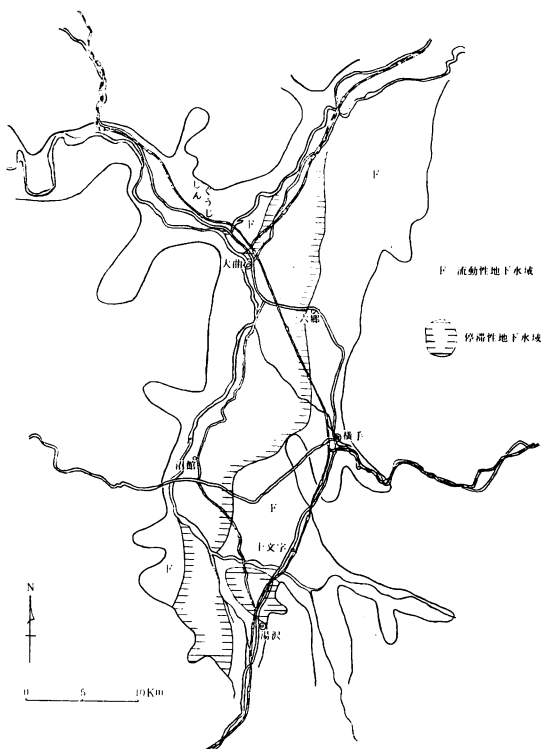


図-11 流動性地下水域と停滞性地下水域
小西, 秋田県横手盆地の水理地質学的研究より引用

滞性地下水をたたえているのではなくて、その上層部には流動性地下水層があると考えられる。これを模式図に示すと図12のようである。一般に土壌のMn, Feは還元雰囲気中で溶出するが、停滞性地下水層は還元性で、Mn, Feの溶出があり、Mn, Fe濃度が高いと思われる。流動性地下水はMn, Fe濃度は低く、流動性地下水と停滞性地下水の境界ではこれら地下水の混り合いも当然起り得ると思われる。又流動性地下水と停滞性地下水の境界面は、平坦なものではなく、相当複雑なものであろうことは、堆積層の組成が一定でないことを考えれば、容易に想像される。地下水は通常流動するにつれて、一般溶存成分が増加するものであるが、本盆地でも、盆地周辺の流動性地下水が流下して、停滞性地下水域に到り、一般溶存成分の増加とともに、還元によるMn溶出、或いは既存の停滞性地下水の混り合いがあるものと想像される。

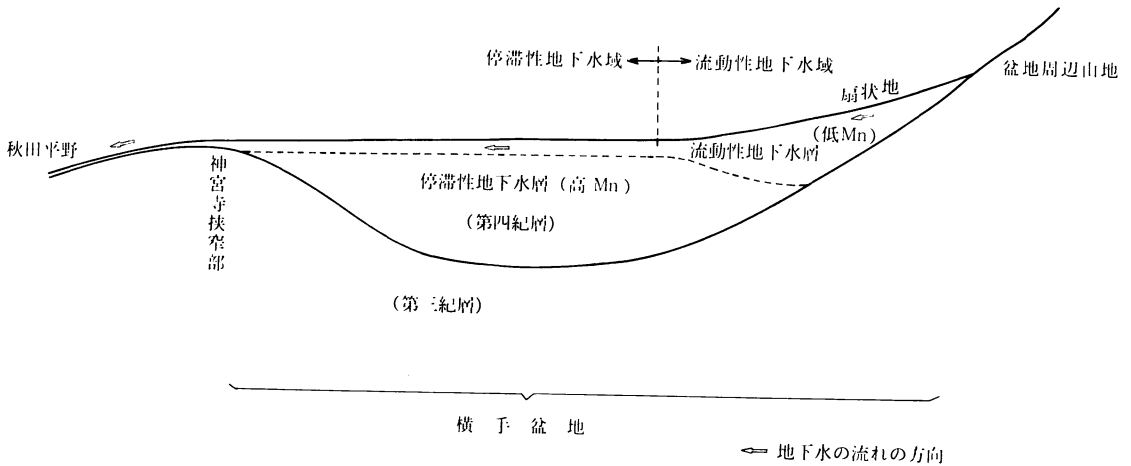


図-12 横手盆地地下水層模式図

雄物川町などは昔から水質が悪く、井戸水のMn濃度が高かったといわれる土地で、その要因が最近の状況変化に伴うものとは考えられない。この地域の井戸もほとんどが浅井戸で、これは深い程Mn、Feが多く、水質が悪くなるという理由によるものである。深い程停滞性地下水の混入量が多くなる故であろうと考えられる。

水質測定の結果、Mnと $\text{NH}_4\text{-N}$ 、Fe、 $\text{NO}_2\text{-N}$ 、 C-KMnO_4 、Ehとの間に相関が見られるが、これはMn溶出が還元によるものであることを示唆しているように思われる。EhとFeの間には相関が見られなかった。

荒川⁴⁾によれば井戸水中のMnが泥炭に起因するといわれるが、泥炭層の存在は地下水の還元性を助長し、Mn溶出の方向へ動くものかも知れない。

V まとめ

横手盆地の一部井戸水に比較的高濃度のMnを含む地域があり、これは盆地中央部の停滞性地下水域にはほぼ合致している。

停滞性地下水域の井戸水で、Mnを多く含むのは、その要因として本盆地の特殊な地形、地質、水理によるMn

の還元溶出、又は停滞性地下水の混入が疑がわれる。

今後土壌・泥炭等とMn溶出の関係を明らかにして行きたいと考えている。

謝辞

本調査に当り御協力を戴いた県環境衛生課、横手保健所、雄物川町、十文字町各当局に感謝致します。又県鉱務課、県農業試験場、県営雄物川筋農業水利事務所、仙北土地改良事務所、雄勝平野土地改良事務所、雄勝農林事務所各位の御指導と御協力を戴きました。併せて感謝申し上げます。

文献

- 1) 小西泰次郎：秋田県横手盆地の水利地質学的研究，地質調査所報告，216，30（1966）
- 2) 水田よび畑地土壌生産性分級図，秋田県農業試験場（1969・1974）
- 3) 小西泰次郎：秋田県横手盆地の水利地質学的研究，地質調査所報告，216，24-30（1966）
- 4) 荒川雅男：青森県一農村井戸水のビタミン B_2 代謝に及ぼす影響，ビタミン19，11（1960）