

昭和40年10月秋田県平鹿郡大雄村田根森 小学校に於て流行した発熱性疾患のウ イルス学的検索

——Adenovirus 型の分離と血清診断——

秋田県立中央病院中央検査部微生物検査科

須 藤 恒 久
森 田 盛 大

秋 田 県 衛 生 科 学 研 究 所

坂 本 昭 男
庄 司 キ ク

Adenovirus 3型感染症は主として夏期のプールでの水浴を感染源とし学校などに咽頭結膜炎として流行的に発生することが知られている。

我々は昨年秋に秋田県内の1農村にある小学校で、流行的に発生し、併て無菌性髄膜炎を思わせる症状を示した発熱性疾患の検索を行ない、ウィルス学的に検索した重症例の90%から Adenovirus 3型を分離し、又、赤血球凝集反応(HAI)によって明らかに抗体上昇を証明して、本流行の原因は Adenovirus 3型によるものであることを確認し得た。

〔I〕 流行の概要

本小学校では同村にある他の二つの小学校とは互に2km以上離れて存在している。プールはないが、学校給食は行なわれている。在籍数は439名であり、流行をみた頃を中心とした1ヵ月間の同校の欠席率の推移を図に示したが、臨時休校を行なった10月9～13日を中心として欠席率が高くなっている。

校医が最初に本症と思わせる児童(No.88)(表1)を診療したのは9月27日であり、その約1週間後から急速に同症状を示す児童が多くなり、10月8日迄の間に発病した児童は95名(全校生徒の21.6%)を数え、最も流行した2学年の一学級では34名中16名(47.1%)が発病し

た。

罹患した児童は殆んど38°～40°Cの発熱と、甚しい頭痛を略必発の症状とし、嘔吐を伴うものも多く、腹痛や下痢を訴えるものもみられた。咽頭発赤或は扁桃腺の腫脹、又は膿栓を伴うものは少なかった。結膜炎症状を認めたものも僅かで、咳嗽は殆んど認められなかった。発熱は38°～40°Cの高熱が数日或は1週間に及ぶものもあり、ペニシリン、テトラサイクリン、及びクロラムフェニコールの効果は認められなかった。一部脱水症状を示し、アセント尿を認めたものもあった。腰椎穿刺は行なわれていないが、当時、県内にはECHO-4、ECHO-6型ウィルスによる無菌性髄膜炎の流行があり、本校では或は無菌性髄膜炎の流行ではなからうか、という疑いのもとに県公衆衛生課に報告されたものである。

10月9日、罹患児童の検診を行ない、同日より13日迄休校とした。欠席児童は休校開けの後には高学年に多くなったが、10月20日以後次第に減少した。

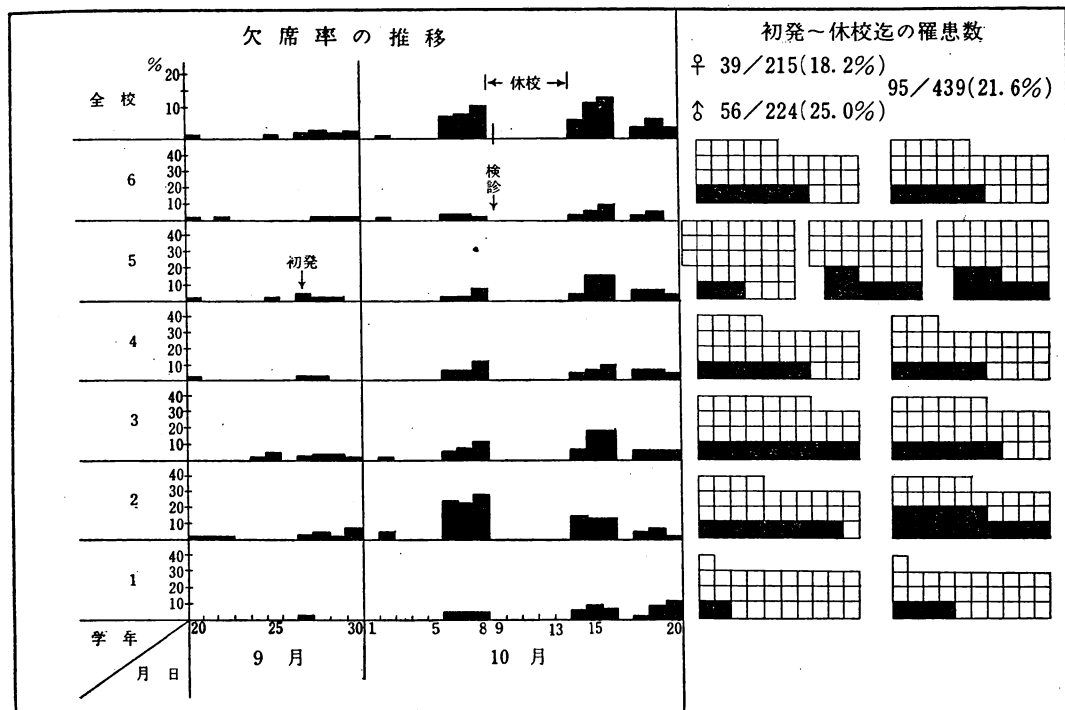
〔II〕 ウィルス学的検索

(1) 検索材料

検診時は疾患の初期にあり、しかも発熱しているものを主な対象として20症例よりウィルス分離材料として、咽頭ぬぐい液と糞便を採取した。(表1)

表1 ウイルス学的に検索された26症例に於ける主要所見

症 例 番 号	年 令 性	ウ イ ル ス 分 離			血 清 診 断 分 離 代 表 株 - HAI		主 要 症 状							
		病 日	咽 頭	糞 便	急 性 病 期 日	恢 復 病 期 日	発 熱	頭 痛	嘔 吐	腹 痛	咽 頭	淋 巴 腺	結 膜	
82	7 女	2	+	+	<40 (2)	640 (21)	39.0		-			+		
84	8 女	4	+	+	<40 (4)	640 (23)	39.5	+	-	+	栓			
85	8 女	3	+	+	<40 (3)	160 (22)	+	+		+				
86	9 女	7	+	+	<40 (7)	640 (26)	40.0	+	+	(下) +	栓			
87	7 女	4	+	+	<40 (4)	640 (23)	+	+	+	-				
89	8 女	4	+	+	<40 (4)	640 (23)	+	-					+	
90	8 女	6	+	+	<40 (6)	320 (25)	39.0	+	-	-		+		
93	7 女	4	+	+	<40 (4)	160 (23)	+	+	+	-				
96	6 女	3	+	+	<40 (3)	160 (22)	39.0	+	+	-		-		
97	7 女	3	+	+	<40 (3)	320 (22)	39.0	+	+	+		+		
98	8 女	2	+	+	<40 (2)	160 (21)	+	+	-		痛			
99	8 女	3	+	+	<40 (3)	320 (22)	39.0	-	-	-				
102	8 女	6	+	+	<40 (6)	640 (25)	39.5	+	+	+	痛			
95	7 女	7	+	+	—	—	+	+	+	-		-		
83	7 女	2	+	Enter	<40 (6)	640 (21)	+	-		(下) +			+	
92	8 女	3	Herpes	+	<40 (3)	320 (22)	+		-	+				
101	7 女	6	—	+	<40 (6)	320 (25)	+	+	-	+	痛		+	
91	8 女	2	+	—	<40 (2)	640 (21)	+	+	-	-	栓			
94	11 女	2	-	-	<40 (2)	—	+	+	+	+		+		
88	10 女	13	—	-	320 (13)	320 (22)	+	+					+	
100	8 女				<40 (2)	160 (21)	+	めまい	+	+				
103	11 女				<40 (4)	320 (23)	+							
106	11 女				<40 (10)	320 (29)	+	±	+	+				
105	10 女				<40 (3)	<40 (22)	-	±						
107	11 女				<40 (3)	<40 (22)	±	+						
107	11 女				<40(中)	<40(後)	無 症 状							
+ = Adenovirus type 3														



咽頭ぬぐい液は 0.2%牛血清アルブミン及び 0.5%ラクトアルブミン水解物を含むアール液にペニシリン 500 u/ml, ストレプトマイシン 500γ/ml 及びナイスタチン 50u/ml を含む液に採取し、直ちにドライアイスで凍結した後、-70℃に保存した。

糞便は小ビンに採取してドライアイスで凍結後持ちかえり、実験室で、上記液で10～20%の懸濁液とし、この遠心上清を-70℃に保存した。

血清診断にあてるべき血液は分離材料を採取した20名の他に、分離を行わなかった6名より採取し-20℃に保存した。

(2) ウィルスの分離とその結果

ウィルス分離は型の如く Hep-2 細胞を用いて行なったが、接種後の維持液は2%犢血清を含む Eagle の Minimum Essential Medium. (MEM) を用いた。接種後、細胞は33℃に静置又は廻転培養した。

ウィルス分離の材料を採取した20症例の咽頭ぬぐい液18件より17株、糞便19件より17株合計34株が分離された。(表1, 2) その中、咽頭ぬぐい液より分離された1株は Herpes Simplex virusと推定され、糞便より分離された1株は Enterovirus の CPE を示したが、人

表 2 検体別ウィルス分離結果

	症 例 数	検 体	
		糞便	咽頭拭液
被 検 数	20	19	18
Adeno-3 分離数	18	16	16
分離率 (%)	90.0	84.2	88.8

糞 便	咽 頭	例数
Adeno-3	Adeno-3	14
Adeno-3	Herpes	1
Enterovirus	Adeno-3	1
Adeno-3	/	1
/	Adeno-3	1
小 計		18
-	/	1
-	-	1
計		20

血球による HA 及び中和試験により Coxsackievirus B 群ではなく、ECHO-6 型以外の人血球を凝集する Echovirus の一型と推定された。残る32株は全て Adenovirus に特有な CPE を示し、HAI 及び中和試験によりいづれも Adenovirus 3 型と同定された。即ち、20症例中18症例 (90%) の咽頭ぬぐい液或は糞便のいずれかよ

り Adenovirus 3 型が分離されたのである。

(3) 血清診断とその結果

ベア血清の得られた24症例について、アフリカミドリサル血球を用い、Adenovirus 3 型と同定された分離株の代表株 "120" を抗原として赤血球凝集抑制抗体価を試験管法で測定した。

第3表に示す様に、ベア血清の得られた24症例中20症例にHAI抗体価の有意上昇を示し、Adenovirus 3 型の感染が証明された。

表3 ウィルス分離と血清抗体の推移

ウィルス分離	例数	対 Adeno-3 HAI 抗体の推移		
		無→上昇	高値→高値	無→無
Adeno-3 (+)	17	17	0	0
Adeno-3 (-)	1	0	1	0
分離せず (軽症又は対照)	6	3	0	3
計	24	20	1	3

Adenovirus 3 型が分離された症例では全例に抗体価の有意上昇を認めたが、発病より10日目に検診しウィルス分離も陰性に終った1例 No.88 では抗体価はベア血清間に抗体の動きが認められず、初めから高値を示した。

ウィルス分離を行なわれなかった6例中、比較的重症であったものの方は抗体の有意上昇をみるとこのウィルスに感染した発病であることが判り、軽い症状しか呈さなかったもの及び無症状のものでは抗体の上昇がなく感染していないものと考えられた。

〔Ⅱ〕 ま と め

(1) 昭和40年10月、平鹿郡大雄村田根森小学校に流行した発熱性疾患のウィルス学的検索を行ない、ウィルスの分離を行なった例中18例 (90%) より Adenovirus 3 型を分離した。

(2) ベア血清を得られた24例について、アフリカミドリ猿血球を用い、Adenovirus 3 型を抗原としてHAIを行なった。その結果、Adenovirus が分離され、ベア血清の得られた17例は全例抗体価の有意上昇を認めた。また、血清診断のみを行なった6例中、比較的に重症であった3例には抗体価の有意上昇を認め、本ウィルスの感染によることを確かめたが、他の3例は抗体を有せず本流行の原因は Adenovirus 3 型であることを確認した。

尚、中和抗体価、Difron 処理による抗原を用い、Microtiter によるHAIも行なったが、その結果については別に報告の予定である。

稿を終るに当り、標準株ウィルス及び抗血清を分与された国立予防衛生研究所甲野、芦原両博士、又種々御便宜を下された中央病院前多院長、中込部長、県衛生科学研究所児玉所長、藤沢科長、検体採取に御協力いただいた横手保健所江口所長以下の各位、田根森小学校渡辺校医に謝意を表する。

尚、本研究の要旨は昭和41年4月27日日本小児科学会総会に於て発表した。

又、本研究に要した費用の一部は秋田県立中央病院医学研究費によった。

包装コンニャクから検出されたサリチル酸 の所在について

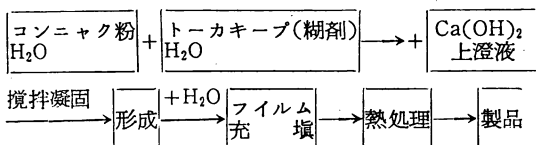
児 玉 栄 一 郎
斎 藤 ミ キ

I 緒 言

昭和40年7月全国一斉取締に際し、市販されている包装コンニャクの或る種類のものからサルチル酸が検出され、その含有量を測定したところ、 $9.2\sim 20.6\text{mg/kg}$ であった。この混入サルチル酸の由来について追及を行なったところ、全く予期しなかったことがらによるものであることを見出したので、ここに報告する。

II 被検コンニャクの製造工程

問題の包装コンニャクの製造工程を示すと次のとおりである。



原料としては、コンニャク粉とトーカキープ（糊剤）で、これを水で練り合わせた上、消石灰の上澄液を加え、更に攪拌凝固せしめて形を作り、水と共にフィルムに充填して、約 85°C で45分間熱処理を行なったものである。

III 試験方法

検体5件についてしらべたところ、フィルム内液体のpHは $8.8\sim 11.6$ の範囲にあった。（簡易型硝子電極pH

測定器使用）

(1) 検液の調製法

検体のコンニャクは、これを細切し、水を加え、更に消石灰の上澄液を加えてアルカリ性とし、数時間振とう、室温に放置したのち汙過し、汙液に塩酸を加えて塩酸酸性とし、分液ロートに入れ、エーテルで抽出する。エーテル抽出液を少量の水で2回洗滌したのち、エーテルを蒸留除去し、その残留物について、試験を行なったものである。

(2) サルチル酸の定性反応

業者がコンニャク製造に用いていた原料及び包装フィルムについて、Table 1に示したとおり、コンニャク粉以下7種類の組み合わせのものにつき①検液の調製法に随い、それぞれエーテル蒸発残留物を得、残留物について塩化第二鉄反応、残留物を熱湯に溶解した水溶液については、Jorissen 反応、Millon—Lintner反応、及び臭素水滴加による呈色反応を行なったところ、検体①のコンニャク粉、②のトーカキープ、③の消石灰、並びに⑤のコンニャク粉にトーカキープと消石灰を混合したものでは、何れも反応が陰性であるが、検体④のフィルムに消石灰を加えたもの、⑥のコンニャク粉にフィルムと消石灰を加えたもの、⑦のトーカキープにフィルムと消石灰を加えたものは、何れも明らかな呈色陽性反応を示したものである。

Table 1 Color Reaction of the Materials and Packing Film.

Sample	① Konnyakuko $\text{H}_2\text{O} + \text{Ca(OH)}_2$ (alkaline)	② Tokakiipu $\text{H}_2\text{O} + \text{Ca(OH)}_2$ (alkaline)	③ CaO H_2O	④ Film $\text{H}_2\text{O} + \text{Ca(OH)}_2$ (alkaline)	⑤ Konnyakuko + Tokakiipu $\text{H}_2\text{O} + \text{Ca(OH)}_2$ (alkaline)	⑥ Konnyakuko + Film $\text{H}_2\text{O} + \text{Ca(OH)}_2$ (alkaline)	⑦ Tokakiipu + Film $\text{H}_2\text{O} + \text{Ca(OH)}_2$ (alkaline)
Reaction							
Fe cl_3	—	—	—	violet	—	violet	violet
Jorissen	—	—	—	red	—	red	red
Millon— Lintner	—	—	—	pink	—	pink	pink
Br. t. s.	—	—	—	white turbidity	—	white turbidity	white turbidity

(3) 溶出条件の追及

細切したフィルム3gに水100mlを加え、pHを数段階に調整したものについて、これを1時間振とうし、その後6日間室温に放置した場合(a)と、1時間水浴中で加

熱し、その後6日間室温に放置した場合(b)と、更に単に水を加え、3時間水浴中で加熱し、10日間室温に放置した場合(c)の3つのグループに分けて検討を行なった。

Table 2 The Relation between PH and Heating

Sample Reactin	Film 3g + H ₂ O 100ml												
	(a)						(b)						(c) heating for 3 hr, then allow to stand for 10days H ₂ O
	Shacking for I hr, then allow to stand for 6 days						Heating for I hr, then allow to stand for 6 days						
	PH 2.2	3.2	5.5	7.0	8.4	9.6	2.2	3.2	5.5	7.0	8.4	9.6	
Fe Cl ₃	—	—	—	—	violet	violet	—	—	—	—	violet	violet	—
Jorissen	—	—	—	—	red	red	—	—	—	—	red	red	—
Millon~ Lintner	—	—	—	—	pink	pink	—	—	—	—	pink	pink	—
Br	—	—	—	—	Slight white turbidity	white turbidity	—	—	—	—	Slight white turbidity	white turbidity	—
NH ₄ OH Br. t.s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Table 2 に示すとおり、PH2.2~7.0においては(a), (b), (c)の場合、何れもサリチル酸の呈色反応は陰性であるが、PH8.4及び9.6の場合は(a)(b)共に呈色反応が明らかに陽性を示した。

(4) ガスクロマトグラフィーによる検討

フィルムから溶出される物質について、更にこれを確

認するために行なったもので、装置は日立KGL-2B形を使用した。フィルムから抽出したエーテル蒸発残留物をジアゾメタンでメチル化し、サリチル酸メチルエステル標準試料と比較測定を行なった。その成績は、Fig1.に示すとおり、溶出物質は標準試料と殆ど同じ地点に小さいながらピークを示した。

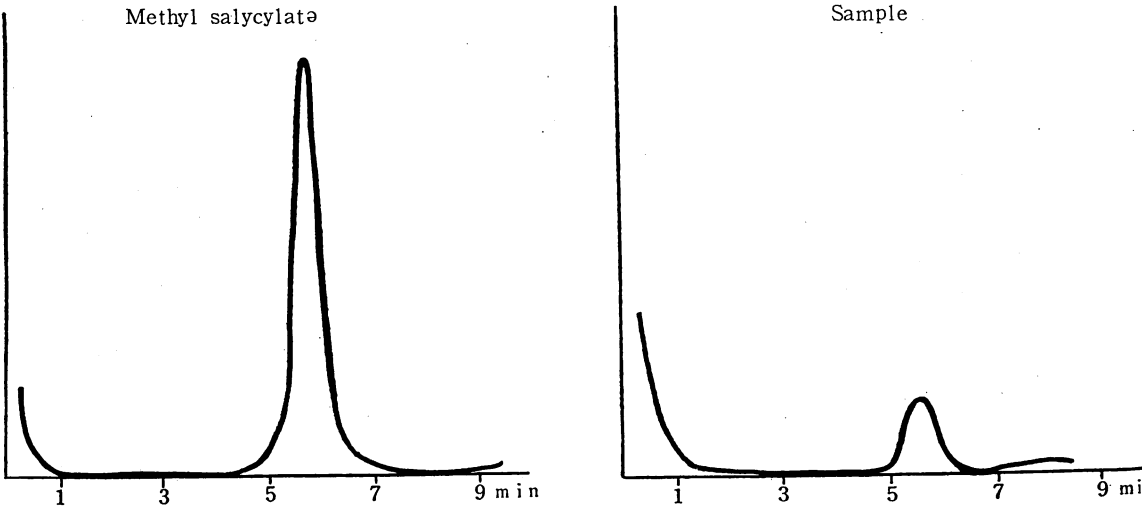


Fig 1 Control experiment on Gas-Chromatography of Methylated Sample with Diazomethan and Methylsalicylate.

Column : Apiezon grease L Detect. Temp. : 220°C Flow rate. : 55ml/min

(5) 赤外線吸収スペクトルによる成績

Fig 2. の上部Aは、フィルムから抽出したエーテル蒸発残留物と、サリチル酸標準試料と比較測定したものであり、下部Bの図は、ジアゾメタンでメチル化した検体と、サリチル酸メチルエステル標準試料との比較測定を

行なったものであるが、両者とも大体似かよった吸収スペクトルを示しているが、しかし標準試料と全く一致した成績は得られなかった。装置は日立赤外分光光度計EPI—S 形である。

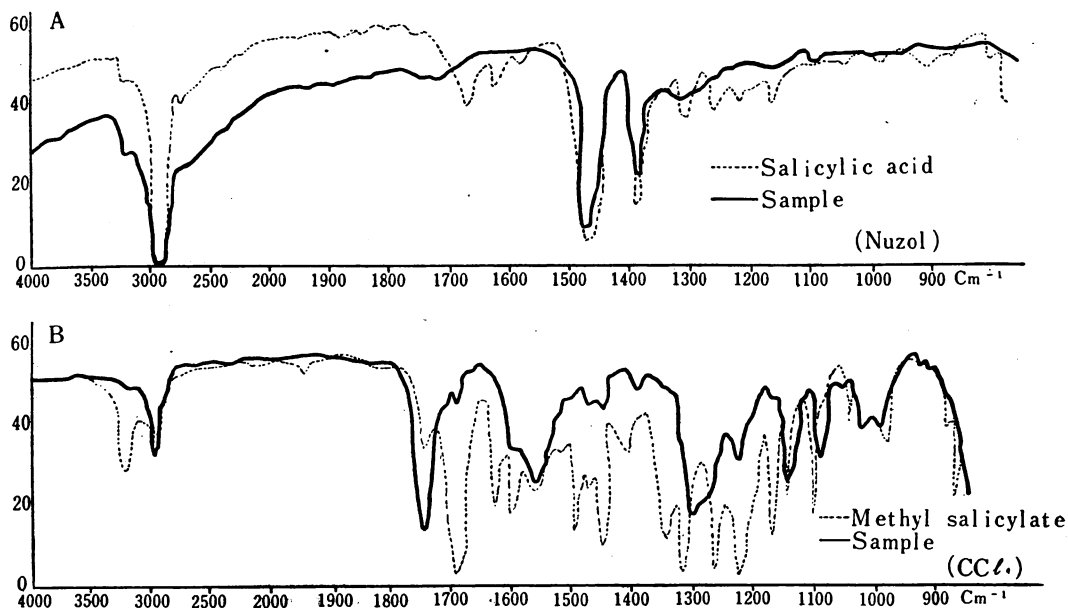


Fig 2—A Infrared Spectrum of the Sample and Salicylic Acid.

B Infrared Spectrum of Methylated Sample with Diazo methan and Methyl Salicylate

(6) 浮紙クロマトグラフィー法による成績

フィルムからエーテル抽出による蒸発残留物を試料として、上昇法により行なった成績は次のとおりである。

展開後 (イ) 1%食塩水

(ロ) 水飽和ブタノール、エタノール (n-ブタノール 5, エタノール 1)

(ハ) 水飽和ブタノール

浮紙 (イ) 東洋浮紙 No 50 40cm×2cm

(ロ) 東洋浮紙 No 51 40cm×2cm

発色液 0.5% 塩化第二鉄試液

比較標準試料 サリチル酸

Rf 値は次のとおりである。

(イ)の場合 0.67 (標準試料 0.67)

(ロ)の場合 0.44 (標準試料 0.44)

(ハ)の場合 0.42 (標準試料 0.42)

IV 試験結果および考察

以上実験の結果により、今回コンニャクから検出され

たサリチル酸は、コンニャク保存の目的で食品に添加使用されたものではなく、包装用フィルムから溶出されたものであると考えられる。このフィルムからの溶出は、熱処理と殆んど関係ないが、ただ溶媒がアルカリ性の場合において溶出されたものと推定される。またフィルムに混入されていてサリチル酸反応を陽性ならしめる物質は、抽出時におけるエーテル蒸発残留物の様状、並びに赤外線吸収スペクトルの状態から推測して、恐らく遊離のサリチル酸ではなく、サリチル酸の誘導体であろうと考えられることである。

食品衛生取締りに当り、原料の不純物、及び製造工程中における有害物の混入、或いは不正使用等に注意を払うことは勿論当然ではあるが、今回のように、全く予期しなかった或る種の包装用フィルムから、しかも或る条件のもとに溶出され、食品の中に迷入されたと見做される場合もあり得ると云うことは、食品衛生監視上、重要視すべき問題であり、今後食品に使用される包装用フィルムについても何等かの規制が必要ではないかと思われる。

る次第である。

〔本資料は第10回日本食品衛生学会（昭和40年10月，東京）において発表した〕。

文 献

- 1) 厚生省編：第一版食品添加物公定書注解（1961）金原出版
- 2) 日本薬学会編：衛生試験法注解（1956）金原出版
- 3) 日本薬学会編：衛生試験法追加（1963）
- 4) 緒方章，野崎泰彦共編：化学実験操作法 続編（Ⅱ）（1965）南江堂
- 5) 石渡三郎：有機化学 改稿版上巻 p131 広川書店
- 6) 石坂，草味，中村，三橋：衛生化学および試験法 p156（1963）広川書店

亜硫酸ガスによる煙害調査について

秋田県衛生科学研究所 児 玉 栄 一 郎
斎 藤 ミ キ
船 木 忠 一

I はじめに

秋田県北部の小坂鉱業所附近にある山林の或る地域における林木が、以前より枯死し、または生育が不良であった。その原因は、銅、亜鉛等を製錬している小坂鉱業所の排煙によるものであると看做されていた。今回、この鉱業所から放出される排煙中の亜硫酸ガスが林木の生育状態に及ぼす影響を究明する目的で、この被害地域の大気における亜硫酸ガスの測定調査を、秋田営林局から依頼されたので、その実施状況ならびに成績について報告する。

II 実施状況

(1) 測定地点の選定

秋田営林局の計画に基づき、煙源を中心として、東北東に7地点、西方に3地点、計10地点を選出した。その

縦断面を Fig 1 で示す。この Fig 1 に示された地点 No. 1 は煙源からの距離9.2km、標高600mの山頂で、10地点中もっとも遠く、且つ高い場所である。No. 2 は距離8.0km、標高360mの山麓のくぼ地であり、No. 3 は距離7.0km、標高580mの山頂、No. 4 は距離5.5km、標高500m山の中腹にある小峰、No. 5は距離4.3km、標高400mの中腹、No. 6 は距離4.6km、標高380mの山麓で平坦地、No. 7 は距離4.2km、標高380mの中腹にある平坦地である。以上挙げた地点のうちNo.1〜No.7は何れも煙源の東北東に位している。他方、煙源の西方にある地点No. 8 は距離3.5km、標高380mの山頂で10地点中もっとも近い場所にある。No. 9, No. 10は共に5.0kmの等距離の地点にあるが、前者は標高220m、谷間で、10地点中もっとも低い場所であり、後者は標高340mにある山の尾根である。

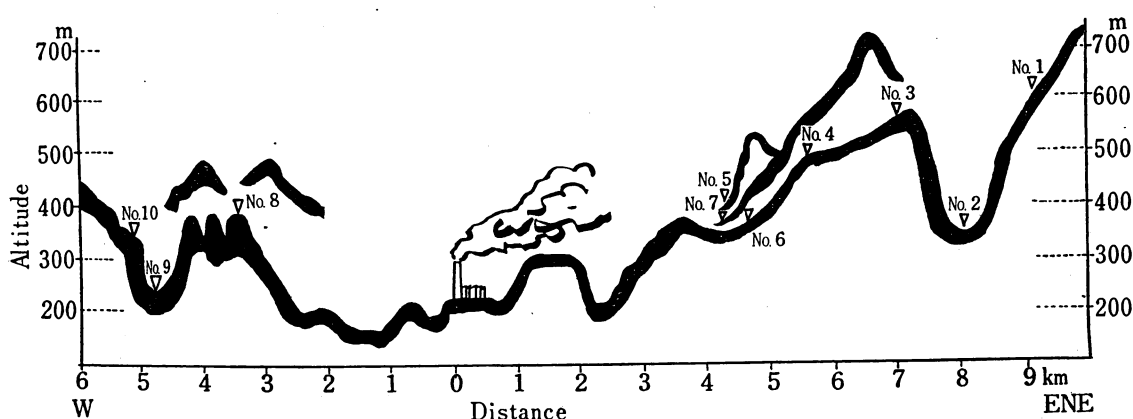


Fig 1

Intersection of Research Points

(2) 測定方法

もっとも自然の状態における測定法として二酸化鉛法を採用した。前記10地点に百葉箱を固定し、約1カ月間放置した二酸化鉛円筒について、クロラニル酸バリウム

法による比色定量を行なったもので、昭和40年5月から10月までの6カ月間継続測定した。設置の月別日数を Table 1 に示す。

Table 1 The Dates of Sampling.

Plece	May		Jun.		Jul.	
	Date and Time	No. of Days	Date and Time	No. of Days	Date and Time	No. of Days
1	4.28.11.49〜 5.31. 9.36	32.91	5.31. 9.36〜 7. 1.13.57	31.18	7. 1.13.57〜 8. 2.10.07	31.84
2	4.28.11.27〜 5.31.10.23	33.00	5.31.10.23〜 7. 1.14.48	31.18	7. 1.14.48〜 8. 2.18.47	31.83
3	4.27.13.45〜 5.31.12.55	33.96	5.31.12.55〜 7. 1.16.20	31.14	7. 1.16.20〜 8. 2.12.02	31.82
4	4.27.14.35〜 5.31.12.42	33.96	5.31.13.42〜 7. 1.16.58	31.13	7. 1.16.58〜 8. 2.12.38	31.82
5	4.28.15.15〜 5.31.16.27	33.04	5.31.16.27〜 7. 2.10.08	31.75	7. 2.10.08〜 8. 2.13.55	31.12
6	4.27.15.10〜 5.31.14.10	33.96	5.31.14.10〜 7. 2. 9.13	31.79	7. 2. 9.13〜 8. 2.13.03	31.16
7	4.28.14.50〜 5.31.15.55	33.04	5.31.15.55〜 7. 2. 9.28	31.69	7. 2. 9.28〜 8. 2.13.19	31.16
8	4.28.11.00〜 5.31.16.00	33.21	5.31.16.00〜 6.29.15.05	28.96	6.29.15.05〜 7.30.14.00	30.96
9	4.28.11.00〜 5.31.11.00	33.21	5.31.16.00〜 6.29.15.40	29.00	6.29.15.40〜 7.30.14.15	30.94
10	4.28.11.00〜 5.31.11.00	33.21	5.31.16.00〜 6.29.15.25	28.98	6.29.15.25〜 7.30.14.35	30.97

(3) 気象観測

風向，風速，雨量，湿度，
気温等については，小坂鉱業
所にある気象観測所で，毎日
3時，9時，15時，21時の4
回に観測を行なった。風向，
風速について，月別に取り纏め
たものを，Table 2に示す。
この中，風向はFig2によっ
ても明らかなように，5月か
ら10月までは殆ど西風で，そ
の頻度は22.5%から35.4%の
範囲を占めている。また西風
の平均風速は，Table 3に示
しているように9月に最低で，
1.5m/sec，5月は最高で2.4
m/sec，そして期間中の平均
風速は2.1m/secである。雨
量は10月が少く75.3mm，7月
が最高で258.3mm，平均1カ月
の雨量は131.0mmである。湿
度についてみると，70.3%〜
85.9%の範囲であり，また期
間中の平均気温は17.32℃で
ある。

Table 2 Direction and Velocity

Dinection of Wind	May				Jun			
	Observation		Velocity		Observation		Velocity	
	No.	Ratio	Total	Average	No.	Ratio	Total	Average
S	4	3.2	2.6	0.6	3	2.5	9.7	3.2
SSE	—	—	—	—	1	0.8	1.4	1.4
SE	3	2.4	15.0	5.0	2	1.7	8.3	4.2
ESE	4	3.2	11.4	2.9	3	2.5	12.6	4.2
E	5	4.0	10.0	2.0	1	0.8	1.1	1.1
ENE	—	—	—	—	2	1.7	9.6	4.8
NE	6	4.9	22.9	3.8	2	1.7	5.8	2.9
NNE	3	2.4	5.8	1.9	4	3.3	9.0	2.3
N	—	—	—	—	2	1.7	3.7	1.9
NNW	5	4.0	9.2	1.8	3	2.5	3.7	1.2
NW	5	4.0	10.0	2.0	8	6.7	7.8	2.2
WNW	16	12.9	31.3	2.0	17	14.2	45.1	2.7
W	36	29.1	85.5	2.4	40	33.3	87.8	2.2
WSW	22	17.8	65.9	3.0	22	18.3	65.8	3.0
SW	15	12.1	77.3	5.2	7	5.8	30.4	4.3
SSW	—	—	—	—	1	0.8	3.3	3.3
Windless	—	—	—	—	2	1.7	0.0	0.0
Total	124	100.00	346.9		120	100.00	315.1	

Aug.		Sept.		Oct.	
Date and Time	No. of Days	Date and Time	No. of Days	Date and Time	No. of Days
8. 2.10.07~ 8.31.10.57	29.03	8.31.10.57~ 9.29. 8.35	28.90	9.29. 8.35~11. 1.14.17	32.24
8. 2.10.47~ 8.31.11.35	29.03	8.31.11.35~ 9.29.10.20	28.95	9.29.10.20~11. 2. 7.35	32.89
8. 2.12.02~ 8.31.14.30	29.10	8.31.14.30~ 9.29.13.14	28.96	9.29.13.14~11. 2. 8.22	32.80
8. 2.12.38~ 8.31.14.58	29.10	8.31.14.58~ 9.29.13.43	28.95	9.29.13.43~11. 2. 8.53	32.80
8. 2.13.55~ 8.31.16.10	29.09	8.31.16.10~ 9.29.14.53	29.95	9.29.14.53~11. 2.10.05	32.80
8. 2.13.03~ 8.31.15.23	29.10	8.31.15.23~ 9.29.14.06	28.95	9.29.14.06~11. 2. 9.15	32.80
8. 2.13.19~ 8.31.15.38	29.10	8.31.15.38~ 9.29.14.21	28.95	9.29.14.21~11. 2. 9.30	32.80
7.30.14.00~ 8.31. 9.40	31.82	8.31. 9.40~ 9.30. 8.40	29.96	9.30. 8.40~10.30.13.25	30.20
7.30.14.15~ 8.31.11.20	31.88	8.31.11.20~ 9.30.12.45	30.06	9.30.12.45~10.30.11.40	29.95
7.30.14.35~ 8.31.10.40	31.83	8.31.10.40~ 9.30.10.15	29.98	9.30.10.15~10.30.11.25	30.04

of Wind at Kosaka.

(Meteorological Observatory at Kosaka Mine)

Jul				Aug				Sep				Oct			
Observation		Velocity		Observation		Velocity		Observation		Velocity		Observation		Velocity	
No.	Ratio	Total	Average	No.	Ratio	Total	Average	No.	Ratio	Total	Average	No.	Ratio	Total	Average
—	—	—	—	3	2.4	8.9	3.0	3	2.5	15.6	5.2	2	1.7	6.1	3.1
6	4.9	10.5	1.8	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0.8	3.8	3.8
1	0.8	1.6	1.1	3	2.4	10.6	3.5	1	0.8	4.0	4.0	—	—	—	—
1	0.8	2.1	2.1	—	—	—	—	7	5.8	22.7	3.2	—	—	—	—
5	4.0	8.1	1.6	—	—	—	—	2	1.7	5.4	2.7	—	—	—	—
3	2.4	6.7	2.2	1	0.8	5.3	5.3	3	2.5	9.2	3.1	1	0.8	2.8	2.8
9	7.3	26.3	2.9	2	1.7	6.1	2.6	1	0.8	2.1	2.1	1	0.8	1.1	1.1
3	2.4	6.8	2.3	—	—	—	—	1	0.8	2.8	2.8	1	0.8	2.1	2.1
2	1.7	3.7	1.9	6	4.9	14.5	2.4	5	4.2	14.9	3.0	4	3.2	15.2	3.8
2	1.7	2.4	1.2	3	2.4	3.5	1.2	5	4.2	20.7	4.1	7	5.6	12.2	1.7
7	5.6	10.9	1.6	12	9.6	18.7	1.6	17	14.2	34.8	2.0	21	17.0	30.2	1.4
15	12.1	21.8	2.1	22	17.8	41.3	1.9	17	14.2	39.2	2.3	14	11.3	14.4	1.0
44	35.4	97.4	2.2	40	32.2	84.1	2.1	27	22.5	40.8	1.5	44	35.4	84.0	1.9
17	13.7	43.9	2.6	18	14.5	40.0	2.2	15	12.5	51.5	3.4	17	13.7	30.7	1.8
1	0.8	1.9	1.9	9	7.3	31.4	3.5	7	5.8	33.6	4.8	5	4.0	7.5	1.5
1	0.8	1.1	1.1	1	0.8	0.5	0.5	2	1.7	9.2	4.6	2	1.7	5.9	3.0
7	5.1	0.0	0.0	4	3.2	0.0	0.0	7	5.8	0.0	0.0	4	3.2	0.0	0.0
124	100.00	255.2		124	100.00			120	100.00	306.5		124	100.00	216.0	

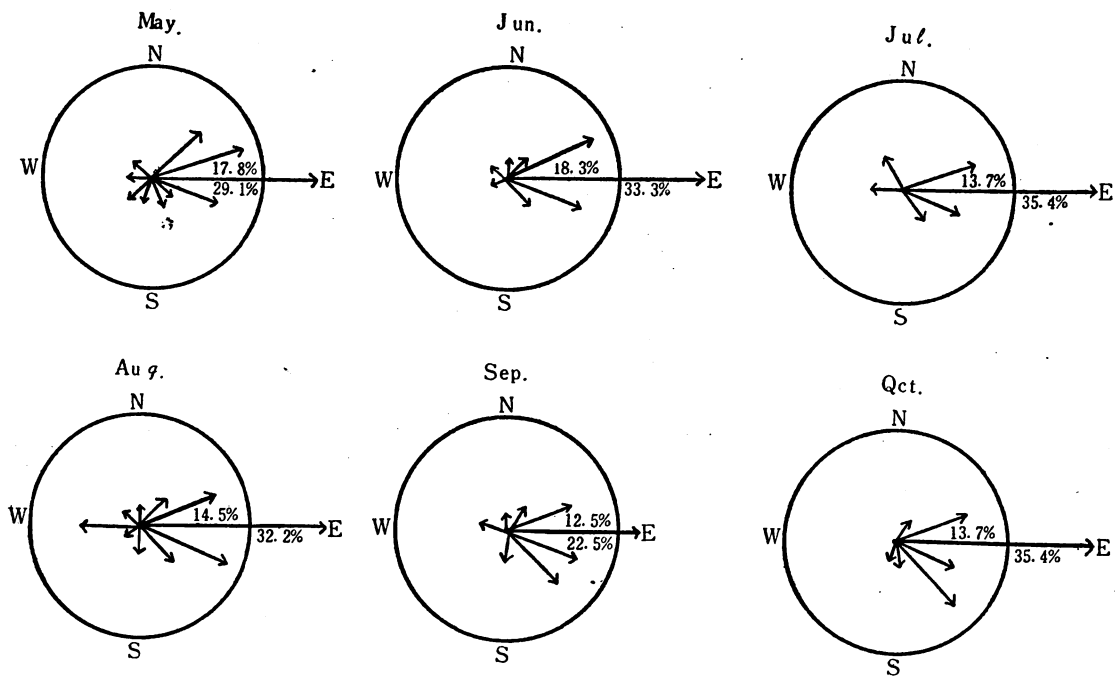


Fig 2 Direction of Wind at the Kosaka Mine
(Monthly ratio values observed four times a day at the Meteorological Observatory of Kosaka Mine)

Table 3 Meteorological Condition.

Monthiy	Rainfall (total) mm	Humidity average	Atmoste- mperature (average) °C	Average Velocity of Wind									
				E	ESE	ES	ENE	avelage	W	WSW	WS	SSW	average
May.	90.1	70.3	13.50	2.0	2.9	5.0	—	2.5	2.4	3.0	5.2	—	2.7
Jun.	75.5	75.1	18.25	1.1	4.2	4.2	4.8	3.6	2.2	3.0	4.3	3.3	3.3
Jul.	258.3	85.9	19.59	1.6	2.1	1.6	2.2	1.9	2.2	2.6	1.9	1.1	2.0
Aug.	80.1	80.3	23.32	—	—	3.5	5.3	2.2	2.1	2.2	3.5	0.5	2.1
Set.	206.9	81.1	18.56	2.7	3.2	4.0	3.1	3.2	1.5	3.4	4.8	4.6	3.6
Oct.	75.3	83.1	10.17	—	—	—	2.8	0.7	1.9	1.8	1.5	3.0	2.1
average	131.0	79.3	17.32	1.2	2.1	3.1	3.0	2.3	2.1	2.7	3.5	2.1	2.6

(4) 林木の生育状態調査
測定地点10カ所における林木（カラマツを主とし、その他クロマツ、アカマツ、スギ等）について、無煙害地3点カ所に植樹した林木を標準とし、樹高、根径、樹型、葉色、等につき生育状態の綿密な調査を営林局側で行なった。No. 1～No. 10地点におけるカラマツの平均生育状態は、Table 4 に示しているとおり、生長率においてはNo. 9が最も良好で83%、最も悪いものはNo. 3の0%である。また樹型と葉色から判定された被害率は、もっとも少ないものがNo. 9で、樹型では7%、葉色では3%である。何れも今後煙害がないものと仮定すれば蘇生する見込のある程度の被害である。併しNo. 3は生長の見込

がないか、または枯死したことが樹型や葉色からみても 100%であり、最も悪い生育状態を示している。

Table 4 The Present Status of the Forest Tree.

(From the Data of Akita Forestry Office)

Sampling point of Tree	Kind of Tree	Implantation Year	Research Number	Average Tree Height (m)	Average Rhizoma Size (cm)	Average Growth (cm)	Tree Type %			Leaf Colour %		
							○	△	×	○	△	×
No. 1	larch	Autum 1958	30	2.38	4.7	25.9(49%)	70	23	7	40	53	7
No. 2	〃	Spring 1959	30	1.69	2.7	30.6(58%)	70	27	3	73	20	7
		Autum 1955	20	7.88	12.5		90	5	5	95	0	5
No. 3	〃	Autum 1954	30	1.68	3.5	0	0	0	100	0	0	100
No. 4	〃	Autum 1955	28	3.52	6.1	7.2(23%)	21	18	61	0	32	68
		spring 1959	20	1.94	3.3	17.6	45	25	30	0	35	65
No. 5	〃	Autum 1957	35	2.05	4.5	27.4(52%)	43	17	40	0	46	54
No. 6	〃	Spring 1960	30	1.17	2.3	13.1(25%)	43	17	40	0	40	60
No. 7	〃	Spring 1960	30	1.35	2.1	9.8(19%)	10	33	57	0	47	53
No. 8	〃	Autum 1961	23	0.76	1.3	6.3(13%)	13	52	35	0	30	70
			20	2.90	4.7	6.8	15	55	30	35	30	35
No. 9	〃	Autum 1955	30	5.11	8.8	44.0(83%)	93	7	0	97	3	0
No. 10	〃	Autum 1955	30	6.57	7.8	18.0(34%)	67	33	0	70	30	0
standard	〃	Autum 1960	30	2.12	3.3	41.5	70	20	3	73	27	0
		Spring 1955	10	9.58	19.3	71.0	100	0	0	100	0	0
		Spring 1955	10	4.56	9.2	46.0	90	10	0	100	0	0

○.....No damage.

△.....If no smoke-injury occurred hereafter, it can be possible to grow as forest tree.

×.....Perhaps wither or impossible to grow up.

Ⅲ 調査成績

(1) 亜硫酸濃度

No. 1~No. 10 地点における亜硫酸ガスの測定成績を Table 5 に示す。表中No. 1 についてみると、9月が最も亜硫酸ガスの含有量が少く、1日当り PbO_2 100 cm^2 に対し0.747 mg であり、最大は10月の1.347 mg でFig 3(A)によってもわかるように、調査期間中の変動は少い。No.2 は地点が谷間である関係上、No. 1 より濃度が低く且つ変動も少い。No. 3 は最少が7月の0.545 mg 、最大は10月の2.379 mg で、非常に差があり、気象条件に強く左右される場所であることが推定される。No. 4, No. 5についてみると、Fig 3(B)に示しているように、何れも8月

には最小値で、両者ともに1.044 mg であり、10月に最大値でそれぞれ1.919 mg および2.242 mg を示し、両地点の亜硫酸濃度は比較的似かよった状態を現わしている。No.6 は前者2地点同様に8月最少で1.540 mg であるが、7月には3.240 mg で、調査した成績中一番高い数値を示した。No. 7 は最少値が9月の1.603 mg 、最も多いのは7月の2.507 mg である。No. 3~No. 7 までは何れも月別変動が著しい。次に煙源を中心とし西方にある地点についてみると、Fig 3(C)に示しているように、No. 8 は、最少値が7月の0.496 mg 、最大値が10月の2.052 mg で、東風が比較的少い割に変動が激しいのは、煙源と、この地点の中間に障害物がなく気象条件に直接影響されるためと見做される。このNo. 8 とくらべてNo. 9 は地形上からみても煙源より標高が低く、その上、谷間である関係上、亜

硫酸の量が少く、最少値は7月の0.190mg、最大値は5月の0.633mgであって、その間の差は僅少である。No.10はNo.9と等距離にあるが、幾分高い場所である為にNo.9より変動があり、含有量も多くなって最小値は6月の0.547mg、最大値は9月の1.324mgである。

Table 5 Concentration of Sulfuric Oxide at 10 Sampling-Places.
(PbO₂ method)

Place	SO ₃ mg/day/100cm ² PbO ₂						
	May	Jun	Jul	Aug	Sept	Oct	Average
No. 1	1.112	0.893	0.853	0.873	0.747	1.347	9.971
No. 2	0.603	0.508	0.340	0.389	0.378	0.590	0.473
No. 3	1.528	2.099	0.545	1.347	1.315	2.379	1.536
No. 4	1.333	1.502	1.796	1.044	1.399	1.919	1.499
No. 5	1.876	1.990	2.090	1.044	1.486	2.242	1.788
No. 6	2.215	2.127	3.240	1.540	1.787	2.344	2.209
No. 7	2.207	1.909	2.507	1.951	1.603	2.449	2.104
No. 8	1.392	1.170	0.496	0.849	1.666	2.052	1.271
No. 9	0.633	0.191	0.190	0.218	0.343	0.247	0.304
No. 10	0.679	0.547	0.972	0.796	1.324	0.837	0.859

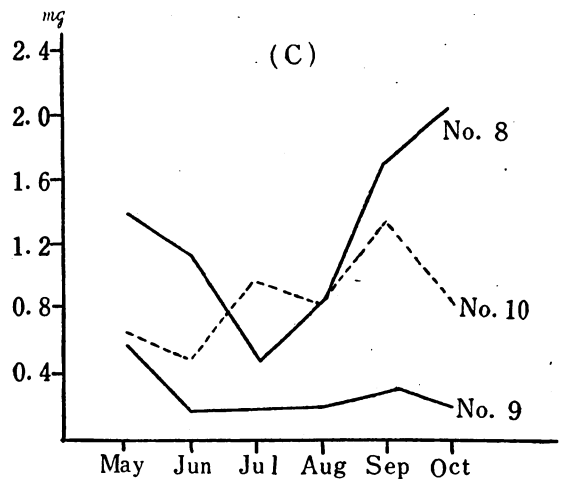
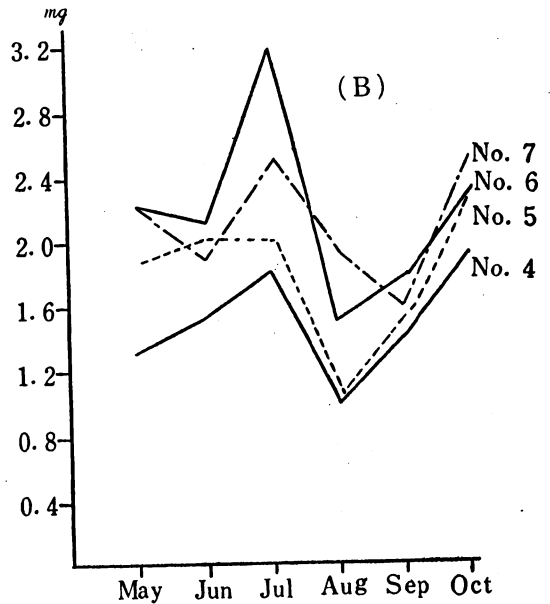
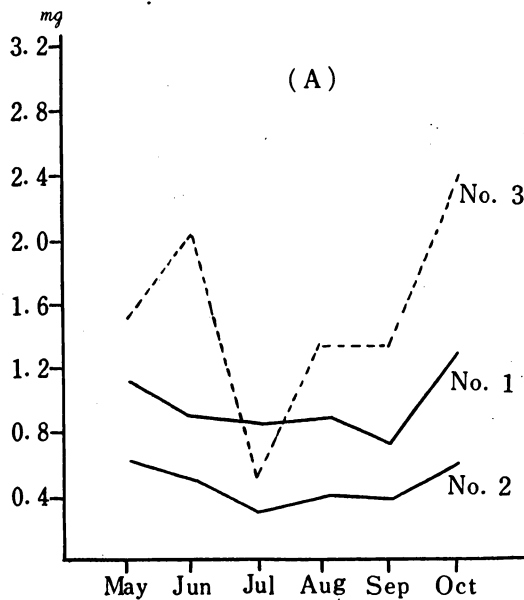


Fig 3 Monthly Sulfuric Oxide Concentration at the 10 Sampling Places.

(2) 亜硫酸濃度と林木の被害率

カラマツについて、枯死或いは見込のないもの(×)と、今後被害を受けなければ林木として蘇生の可能性あるもの(△)との2種類に被害程度を分けて、樹型から判定した平均被害率と亜硫酸濃度の関係をFig 4(A)に示し、葉色から判定した平均被害率と亜硫酸濃度の関係を、Fig 4(B)に示した。大体カラマツの被害程度は、その地点に

における亜硫酸の濃度に影響されていることが解る。1カ所No. 3は平均亜硫酸濃度が $1.536\text{mg/day}/100\text{cm}^2\text{PbO}_2$ に対し、被害率は何れも100%を示し、他と比較して特異であるが、前掲Table 5の成績でも解るように、6月に 2.099mg 、10月に 2.379mg の相当強い亜硫酸濃度を示し、風向によっては煙に晒される状態が直接的であることに原因するものと考えられる。

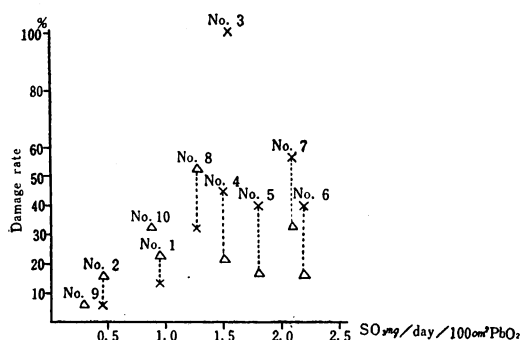


Fig 4 (A) Concentration of Sulfuric Oxide and Damage Rate to Larch by Tree Type.

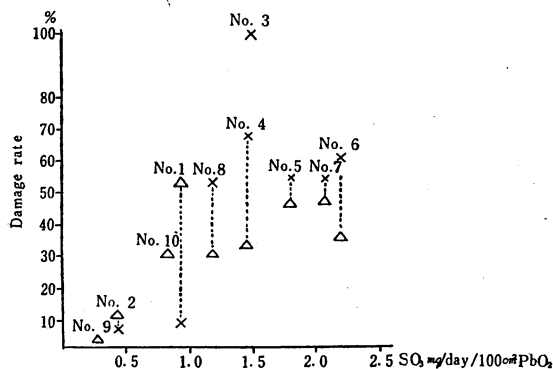


Fig 4 (B) Concentration of Sulfuric Oxide and Damage Rate to Larch by Leaf Colour.

- △ If no smoke injury sustained hereafter, it can be possible to grow as forest tree.
 × Perhaps wither or impossible to grow up.

IV 結果及び考察

以上今回の調査で、測定地点No. 1～No. 10までの場所の何れからも明らかに亜硫酸が検出された。その中No. 6は7月に、調査期間中の最高濃度 3.240mg を示し

たのであるが、この月における風向頻度は35.4%の西風で、6カ月間における最高のものであった。また期間中の亜硫酸濃度をみてもNo. 6は 2.209mg で、10地点中の最高の成績である。他方もっとも濃度の薄い地点は、煙源より西方にあるNo. 9で、この最低値は7月の 0.190mg 、6カ月間の平均濃度 0.304mg である。これ等の成績から考えられることは、平均風速約 2.1m/sec の西風が最も多く吹くこの地域は煙源から約 4.6km 東方に工場がある関係上工場排煙の影響を最も強く受けるのではないかとと思われる。そしてその間に障害物がなく、煙源と等しい高さにある場所であったり、また更に背後に山などというより高い障害物を背負っている地点では最も亜硫酸濃度の高いことが解る。

更にFig 5に亜硫酸濃度とカラマツの樹型、葉色、生長から判定した被害率の関係を示したが、今回の調査では大体において約20%という被害率は、二酸化鉛法で約 $0.5\text{mg/day}/100\text{cm}^2\text{PbO}_2$ の亜硫酸濃度によるものであり、亜硫酸濃度が高くなるにつれ被害率も強くなっている。即ち亜硫酸による煙害は、その場所の地理的地形的状況と気象学的条件に左右されるものであると思われる。

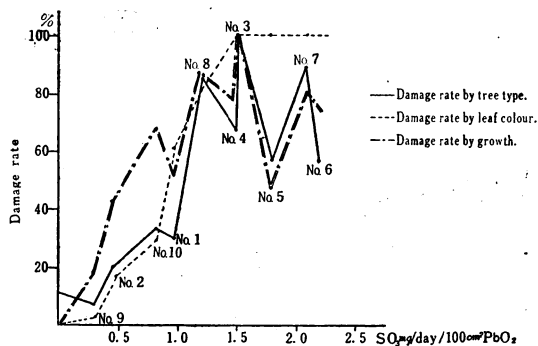


Fig 5 The Relation of Damage Rate onto Larch by Sulfuric Oxide Concentration at 10 Sampling Places.

文 献

- 1) 松井為三郎、小林曾太郎：衛生化学、11、4 (1965)
- 2) 日本空気清浄協会：空気清浄、3、3 (1965)
- 3) 神奈川県京浜工業地帯大気汚染防止対策技術小委員会：大気汚染調査研究報告、第8報、(昭40)
- 4) 英国理工会学局編：大気汚染測定法

陸水各種食品および土壌等の 放射能測定調査報告

(昭和40年4月～41年3月)

秋田県衛生科学研究所 斎 藤 ミ キ

I はじめに

この報告は科学技術庁より、前年度に引続き委託された放射能測定調査で、昭和40年度分を、とりまとめたものである。

淡水魚(鯉)	秋田市添川字地の内	2
淡水	〃	2
土壌(草地)	秋田市金照寺山	2
雨水、ちり	秋田市古川堀反町衛研構内	12
日常食品	{都市 ①秋田市	2
	{農村 ②河辺郡雄和村	4

II 調査計画

A 秋田県衛生科学研究所で測定したもの。

(種別)	(採取場所)	(年間数)
上水(原水)	秋田市手形上丁大木屋浄水場	6
魚貝類	鯛 男鹿市船川港	2
	イナダ 〃	2
	ホッケ 〃	2
	マダラ 〃	2
	ハタハタ 〃	2
	鯉 秋田市添川字地の内	2
農畜産物	野菜 {①秋田市川尻	2
	(キャベツ) {②南秋田郡琴浜村弘戸字横長根	2
	果実 {①鹿角郡花輪町	2
	(リンゴ) {②平鹿郡平鹿町	2
	米 {①秋田市仁井田	2
	(玄米) {②本荘市薬師堂	2
	牛乳 秋田市牛島町	6
土壌(草地)	秋田市金照寺山	2
雨水	秋田市古川堀反町衛研構内 降雨毎	

B 分析化学研究所、理化学研究所、放射線医学総合研究所宛送付したもの。

(種別)	(採取場所)	(年間数)
上水(原水)	秋田市手形上丁大木屋浄水場	6
牛乳(原乳)	秋田市牛島	6

II 試料の調製および測定方法

試料の調製および測定方法は、科学技術庁編「放射能測定法」(1963年)により行ない、食品中のKはFlame Photometer(日立)により定量し、⁴⁰Kによる放射能の補正を行なった。送付試料の調製並びに送付については、次のとおりである。

上水。上水100ℓに送付された一定のCarrier 100mlを加え、イオン交換樹脂に吸着させて送付。

(分析研究)

牛乳。牛乳3.6ℓを灰化し、灰化物を送付。(分析研究)

淡水魚。鯉4kgを3%ホルマリン水に入れて送付。

(放医研究)

淡水。淡水100ℓに送付された一定のCarrier 100mlを加え、イオン交換樹脂に吸着させて送付。(放医研究)

土壌。条件に適した代表的草地の8地点を選定し、プラスチック製容器(径95mm深さ54mm)8個に採取し送付。(理研究)

雨水ちり。一定の採水装置で採取した1カ月間の雨水ちりにCarrier 100mlを加え、イオン交換樹脂に吸着させて送付。(分析研究)

日常食品。都市成人、農村成人、農村子供に分け、それぞれ7人1日分(1日3食とし間食を含む)

を1試料として送付。(分析研究)

測定装置は次のとおりである。

計数装置 日立製 RDG—4A

計数管 理研製 B2N—613311

〃 〃 —602902(11月20日以降使用)

マイカ窓の厚さ 1.4mg/cm²

窓からの距離 約10mm

比較試料 U₃O₈(雨水) KCl

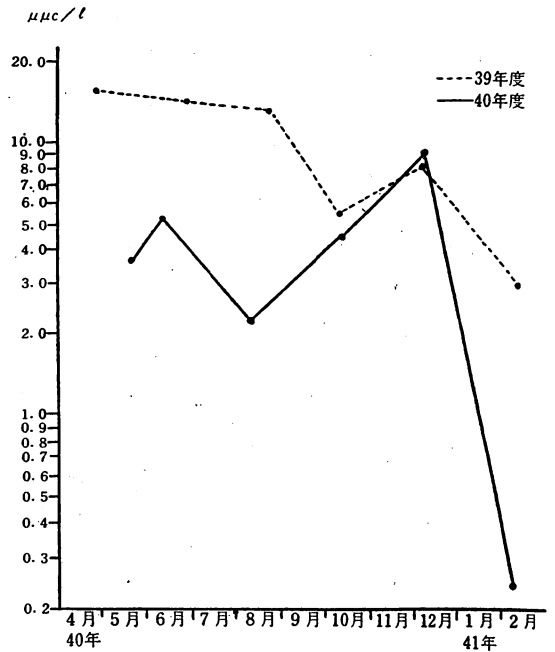
試料皿の形状および材質。

理研製ステンレススチール製、内径25mm、高さ6mm、
厚さ0.3mm

IV 測定成績

A 上水(原水)

河過前の原水について、5月、6月、8月、10月、12月、2月の6回採水し測定したもので、その成績を第1表に示したが、高い放射能値は認められない。これを昨年度と比較したものが第1図である。但し採水地点は同じであるが、採水日が、ずれている為に正しい比較は出来ないが、2月に何れも低く、39年度はℓ当り3μc、40年度は0.24μcを示している。また最高値は12月の9.88μcであるが、昨年度と同様に問題となる成績はない。総体的に昨年度より更に低レベルを示したことは喜ばしい。



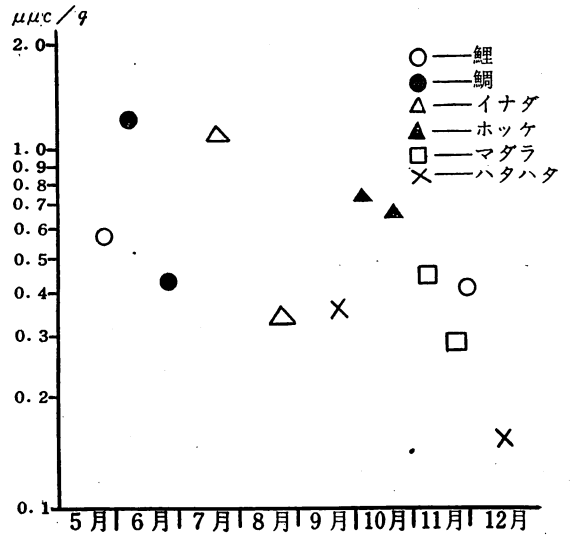
第1図 上水(原水)

第1表 上水の放射能測定成績

試番号 料号	採水地	採水部位	水温 ℃	採水 年月日時	測定 年月日	計 数 率 cpm			放射能 強度 μc/ℓ	蒸発 残留物 mg/ℓ	備 考
						比較試料 (KCl)	自然計数率	試料計数率 cpm/ℓ			
1	秋田市手形 大木屋浄水場	原 水	11.0	40. 5. 19 10. 10 AM	40. 5. 19	4.8±1.8 (41.5mg)	18.4±0.9	1.1±1.4	3.85	41.5	PH 6.8 AT 16.8
2	〃	〃	14.3	40. 6. 11 9. 50 AM	40. 6. 12	8.7±1.1 (50.5mg)	17.7±0.6	2.3±1.0	5.41	50.5	PH 6.8 AT 22.7
3	〃	〃	23.0	40. 8. 9 2. 30 PM	40. 8. 12	11.1±1.1 (76.0mg)	17.1±0.5	0.8±0.9	2.22	76.0	PH 6.8 AT 16.8
4	〃	〃	14.7	40. 10. 7 1. 30 PM	40. 10. 11	13.7±1.3 (81.7mg)	22.5±0.6	1.9±1.1	4.59	81.7	PH 6.9 AT 17.5
5	〃	〃	3.2	40. 12. 8 2. 50 PM	40. 12. 13	10.1±1.1 (66.6mg)	17.7±0.5	3.7±1.0	9.88	66.6	PH 6.8 AT 2.5
6	〃	〃	0.7	41. 2. 7 3. 50 PM	41. 2. 8	18.6±1.2 (110.3mg)	18.5±0.6	0.1±1.0	0.24	110.3	PH AT 7.8

B 魚貝類 (第2表, 第2図)

男鹿市船川港で採集した鯛, イナダ, ホッケ, マダラ, ハタハタの5種類と, 秋田市添川で養殖している鯉との計6種類について, それぞれ2回宛採取し測定したものである。第2図によっても明らかなように, 同一種類の魚でも採集月日により相当異った成績を示している。鯛は6月8日と27日に採集したものであるが, 生体1g当り1.20 μ Cと0.41 μ C, イナダは7月と8月に採取し1.14 μ Cと0.35 μ C, ホッケは10月7日と20日に採集し0.76 μ Cと0.66 μ C, マダラは11月13日と24日に採集し0.45 μ Cと0.29 μ C, ハタハタは9月と12月に採集し0.36 μ Cと0.15 μ C, 鯉は5月と12月に採取し0.56 μ Cと0.40 μ Cである。これ等2回の平均値を比べてみると, ハタハタが最少で0.26 μ C, マダラ0.37 μ C, 鯉が0.48 μ C, ホッケが0.71 μ C, イナダ0.75 μ C, 鯛が0.81 μ Cの成績である。



第2図 魚 貝 類

第2表 魚貝類の放射能測定成績

採集箇所	採 集 年月日	採 集 層 m	採集方法	種類及び 部 位	測 定 年月日	水分 (生体) 当り %	灰分 乾物 当り %	K (灰分) 中 %	比較試料 計 数 率 cpm	自 然 計 数 率 cpm	試料計数 率 500mg 当り cpm	放射能強度 灰分1 g 当り μ C	生体1 g 当り μ C
秋田市添川	40. 5. 25		養 魚	鯉	40. 6. 12	70.67	3.36	27.38	53.2 $\pm$ 1.6	17.7 $\pm$ 0.6	35.5 $\pm$ 1.5	57.09	0.56
男 鹿, 市	40. 6. 8	66	底 曳 網	鯛	40. 6. 23	77.36	5.89	31.50	51.5 $\pm$ 1.6	18.2 $\pm$ 0.6	42.4 $\pm$ 1.5	90.31	1.20
〃	40. 6. 27	45	大 謀 網	〃	40. 7. 6	80.75	6.98	29.40	50.2 $\pm$ 1.6	17.4 $\pm$ 0.5	33.0 $\pm$ 1.4	30.78	0.41
〃	40. 7. 23	7	小型建網	イナダ	40. 8. 10	77.60	6.41	26.13	50.5 $\pm$ 1.6	17.3 $\pm$ 0.5	35.1 $\pm$ 1.4	79.58	1.14
〃	40. 8. 23	10	〃	〃	40. 9. 11	76.15	6.57	25.14	49.1 $\pm$ 1.6	19.8 $\pm$ 0.6	26.2 $\pm$ 1.3	22.27	0.35
〃	40. 9. 26	350	底 曳 網	ハタハタ	40.10.11	78.80	4.21	32.18	50.9 $\pm$ 1.7	21.4 $\pm$ 0.6	36.3 $\pm$ 1.5	40.28	0.36
〃	40.10. 7	300	〃	ホ ッ ケ	40.10.22	75.40	4.43	31.14	47.6 $\pm$ 1.6	21.7 $\pm$ 0.6	36.4 $\pm$ 1.5	69.76	0.76
〃	40.10.20	250	〃	〃	40.11.12	79.40	5.69	26.86	53.4 $\pm$ 1.6	17.6 $\pm$ 0.5	34.3 $\pm$ 1.4	53.09	0.66
〃	40.11.13	250	〃	マ ダ ラ	40.11.30	85.20	6.35	29.66	48.9 $\pm$ 1.6	19.7 $\pm$ 0.6	34.6 $\pm$ 1.5	47.92	0.45
〃	40.11.24	180	〃	〃	40.12. 6	84.28	7.16	29.66	50.3 $\pm$ 1.6	19.9 $\pm$ 0.6	31.9 $\pm$ 1.4	26.56	0.29
秋田市添川	40.12. 1	200	養 魚	鯉	40.12.10	78.25	4.34	29.66	53.4 $\pm$ 1.6	18.2 $\pm$ 0.6	35.7 $\pm$ 1.4	41.46	0.40
男 鹿 市	40.12.17	10	建 網	ハタハタ	41. 1. 6	84.00	6.52	32.14	49.7 $\pm$ 1.7	20.0 $\pm$ 0.7	22.1 $\pm$ 1.5	14.10	0.15

C 農畜産物

(a) 牛乳 (原乳)

同一場所から隔月毎に年6回採取し測定した成績であ

る。第3表に示しているとおり6回の成績は比較的一定し, 生体g当りの放射能値は41年1月採取したものが最少で0.09 μ Cであり40年11月採取したものが最大値

0.44 μ Cである。

(b) 野菜 (キャベツ)

秋田市と南秋田郡との2カ所から7月と10月の2回それぞれ採取し測定したもので、生体 δ 当りの放射能値は0.15 μ C~0.53 μ Cの範囲である。第3図に示したものは、2カ所の平均値で、7月には0.38 μ C、10月には0.47 μ Cで、その間の差は僅少であるに過ぎない。

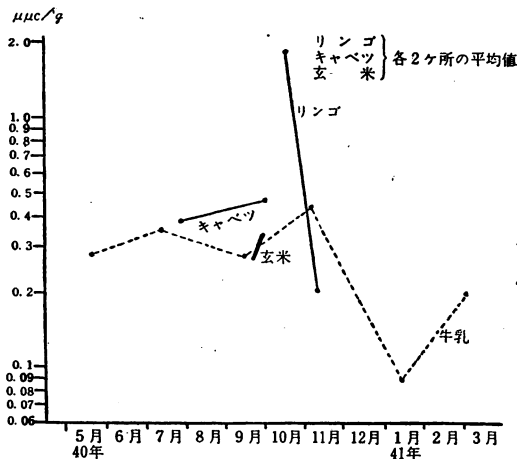
(c) 果実 (リンゴ)

平鹿郡平鹿町と、鹿角郡花輪町の県南、県北の2カ所から各々10月と11月に採取し測定したものである。同一種類でないので正確には比較出来ないが、10月採取したリンゴは平鹿町産が生体 δ 当り1.17 μ C、花輪町産が0.99 μ Cで、両者の平均値は1.08 μ Cの成績である。11月採取したリンゴは県南北共に0.21 μ Cで、10月採取したものより低い値を示した。

(d) 米 (玄米)

本荘市と秋田市で生産された2カ所の早生米と晩生米について測定した成績を第3表に示した。早生米と晩生

米の収穫日数が約10日間位しか違ってない為か殆ど等しい成績で生体 δ 当り0.22 μ C~0.35 μ Cの範囲を示している。



第3図

農 畜 産 物

第3表

農畜産物の放射能測定成績

試料番号	種類	部位	採取場所	採取年月日	測定年月日	生体重量g	生体水分%	生体当り灰分%	K灰分中%	自然計数率cpm	試料計数率(含K)灰分500mg cpm	放射能強度(除K)灰分500mg当り μ C	生体1g当り μ C
1	牛乳	原乳	秋田市	40. 5. 18	40. 5. 27	103.20	88.62	0.92	21.50	19.3 $\pm$ 0.6	25.6 $\pm$ 1.3	20.17	0.28
2	〃	〃	〃	40. 7. 13	40. 7. 30	103.10	89.44	0.71	22.50	18.0 $\pm$ 0.5	27.8 $\pm$ 1.4	24.44	0.35
3	〃	〃	〃	40. 9. 15	40. 9. 24	102.90	88.06	0.70	22.00	19.9 $\pm$ 0.6	26.6 $\pm$ 1.4	19.66	0.28
4	〃	〃	〃	40. 11. 24	40. 11. 22	103.00	88.71	0.69	20.00	17.6 $\pm$ 0.5	28.8 $\pm$ 1.4	32.23	0.44
5	〃	〃	〃	41. 1. 12	41. 1. 20	103.00	87.97	0.74	21.00	18.3 $\pm$ 0.6	21.4 $\pm$ 1.3	6.53	0.09
6	〃	〃	〃	41. 3. 14	41. 3. 10	103.30	87.18	0.73	19.00	17.5 $\pm$ 0.5	22.5 $\pm$ 1.4	13.47	0.20

1	キャベツ	葉	南秋田郡琴浜村	40. 7. 27	40. 8. 10	250.00	93.68	0.53	36.00	17.3 $\pm$ 0.5	47.2 $\pm$ 1.6	50.02	0.53
2	〃	〃	秋田市尻川	40. 7. 28	40. 8. 10	250.00	94.00	0.40	32.25	〃	35.6 $\pm$ 1.4	18.43	0.15
3	〃	〃	〃	40. 10. 24	40. 10. 11	250.00	94.40	0.48	38.32	21.4 $\pm$ 0.6	42.9 $\pm$ 1.6	46.54	0.45
4	〃	〃	南秋田郡琴浜村	40. 10. 44	40. 10. 18	250.00	92.12	0.76	36.56	21.6 $\pm$ 0.6	42.6 $\pm$ 1.6	32.00	0.49

1	リンゴ	紅玉	鹿角郡花輪町	40. 10. 15	40. 11. 4	250.00	85.60	0.21	33.83	21.0 $\pm$ 0.6	44.4 $\pm$ 1.6	47.77	0.99
2	〃	デリシャス	平鹿郡平鹿町	40. 10. 14	40. 11. 4	250.00	86.56	0.22	33.83	21.0 $\pm$ 0.6	45.4 $\pm$ 1.6	51.78	1.17
3	〃	国光	〃	40. 11. 8	40. 11. 30	500.00	85.40	0.26	39.67	19.7 $\pm$ 0.6	48.5 $\pm$ 1.6	40.74	0.21
4	〃	紅玉	鹿角郡花輪町	40. 11. 10	40. 11. 30	500.00	86.60	0.25	39.67	19.7 $\pm$ 0.6	48.9 $\pm$ 1.6	42.33	0.21

1	米	玄米 早生米	本庄市 本師田 秋仁井	40. 9. 15	41. 2. 4	100.00	12.20	1.35	18.44	18.7±0.6	20.5±1.3	8.08	0.22
2	〃	〃	〃	40. 9. 23	〃	100.00	13.07	1.26	18.44	〃	22.0±1.3	13.86	0.35
3	〃	玄米 晩生米	本庄市 本師田 秋仁井	40. 9. 25	〃	100.00	12.50	1.27	19.16	〃	22.4±1.3	12.32	0.31
4	〃	〃	〃	40.10. 2	〃	100.00	13.19	1.21	19.16	〃	22.6±1.3	13.09	0.32

D 土 壤

出法で処理し測定した成績で、8月には乾燥試料 δ 当り

同一場所（秋田市金照寺山）の草地を8月と10月の2

15.77 μmc , 10月には14.81 μmc で大差ない成績である。

回, 同一方法（深さ5.3cm直径9.5cm）で採取し, 塩酸抽

第4表

土 壤 の 放 射 能 測 定 成 績

試料 番号	採 取 年月日	採 取 個 所			採取方法	測 定 年月日	比較試料 計 数 率 cpm	自 然 計 数 率 cpm	沈澱灰化 物 500mg 当 当 cpm	沈澱灰化 物重量 δ (試料20 g当り) cpm	乾燥試料 δ 当り cpm	放射能強度		備考
		地 名	種類	深さ								乾燥試料 δ 当り μmc	mc/km ²	
1	40. 8. 11	秋田市 金照寺山	草地	0~ 5.3cm	9.5× 5.3cm	40. 9. 11	49.1±1.6	19.8±0.6	26.2±1.4	1.46	3.83	15.77		塩 酸 抽 出 法
2	40.10.23	〃	〃	〃	〃	40.11.22	53.4±1.6	17.6±0.5	32.6±1.4	1.20	3.91	14.81		〃

E 雨 水

が、実験2日後の16日~17日に採水した雨は0.47 $\mu\text{mc}/\text{ml}$,

第5表の成績中、試料番号1および2を除き、9時か

4日後は0.95 $\mu\text{mc}/\text{ml}$ と平時より上昇し、6日後に12.01

ら翌朝9時までの定時採水による1日間の雨水について

$\mu\text{mc}/\text{ml}$ の最高を示し、7日後3.32 $\mu\text{mc}/\text{ml}$ と減少してい

測定したものである。5月20日~21日にかけて降った雨

る状態から推測し、これは明らかに中央で行なわれた核

（降水量は3.6mm）からは12.01 $\mu\text{mc}/\text{ml}$ の強い放射能を

実験の影響であると考えられる。その後は殆ど問題にす

検出し、今年度の最高値を示している。第4図によって

べき強い放射能は検出されていない。

解るように5月14日中共で核実験が行なわれたのである

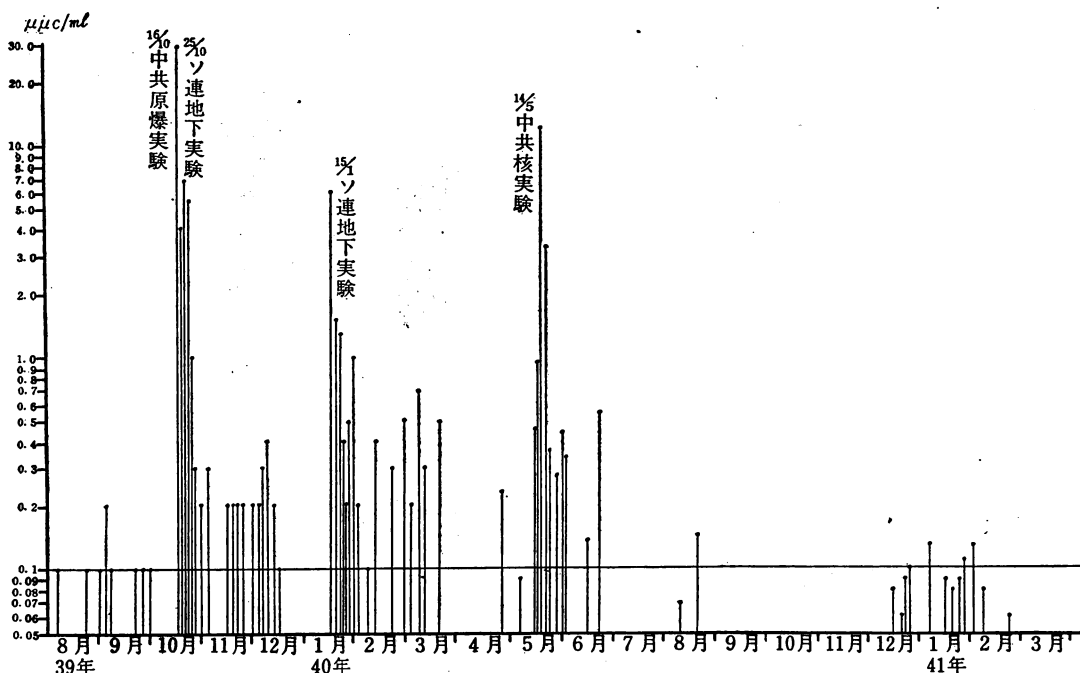
第5表

雨 水 の 放 射 能 測 定 成 績

(昭和40年度)

試料 番号	採 水 地	採水時間 月日時分 ～日時分	降水時間 日 時 分 ～日 時 分	降 水 量 mm	採水後測定までの時間 hr	試 水 量 ml	計 数 率 cpm							備 考	
							比較試料 (除自然計 数)	自然計数	試 料 (除自然計数)				降下量 6 時間 更正値		
									cpm/ℓ	6 時間 更正値 cpm/ℓ	72時間 更正値 cpm/ℓ	6 時間 更正値 μmc/ml	更正値 mc/ℓ		更正値 km ²
1	秋田市 古川堀 反衛研	4.21.9.00 ～5. 1. 9.00	21. 9.00 ～26.13.26	20.0	6.5	100	5036.6±22.5	24.4±0.7	86±15	84	64	0.23	4.60		
2	〃	5. 1.9.00 ～11. 9.00	3. 9.41 ～10.14.20	32.9	6.0	100	5036.5±22.4	20.8±0.6	35±11	35	26	0.09	2.96		
3	〃	5.16.9.00 ～17. 9.00	16.20.23 ～17. 7.40	0.8	6.0	50	5057.0±22.5	19.7±0.6	166±26	176	36	0.47	0.38		
4	〃	5.18.9.00 ～19. 9.00	19. 2.00 ～19. 4.00	1.2	6.0	100	5123.9±22.6	18.4±0.7	334±17	360	82	0.95	1.14		
5	〃	5.20.9.00 ～21. 9.00	21. 0.41 ～21. 8.25	3.6	6.5	100	4967.1±22.3	19.9±0.7	4417±48	4420	2300	12.01	43.24		
6	〃	5.21.9.00 ～22. 9.00	21. 9.54 ～22. 8.33	4.5	9.0	100	4974.1±22.4	19.8±0.6	1200±22	1220	820	3.32	14.94		
7	〃	5.26.9.00 ～27. 9.00	27. 4.53 ～27. 9.00	3.8	7.0	100	5073.9±22.6	19.3±0.6	138±12	140	96	0.37	1.41		
8	〃	5.27.9.00 ～28. 9.00	27. 9.00 ～28. 7.36	42.2	6.0	100	5067.3±22.6	17.7±0.5	20±10	20	19	0.05	2.11		
9	〃	5.30.9.00 ～31. 9.00	31. 3.48 ～31. 9.00	2.3	6.0	100	5102.4±22.6	19.0±0.6	107±11	107	42	0.28	0.64		
10	〃	6. 2.9.00 ～ 3. 9.00	2. 9.05 ～ 3. 8.40	14.2	25.5	100	5040.5±22.5	18.9±0.6	162±12	165	160	0.44	6.25		
11	〃	6. 3.9.00 ～ 4. 9.00	4. 2.30 ～ 4. 8.30	2.8	6.0	100	5065.8±22.6	18.9±0.6	119±12	119	110	0.32	0.90		
12	〃	6.17.9.00 ～18. 9.00	17.20.40 ～18. 5.18	30.2	7.5	100	5117.3±22.6	17.1±0.5	52±10	53	36	0.14	4.23		

13	秋田市 古川堀 反衛研	6.24.9.00 ~25.9.00	24.9.00 ~25.2.40	3.0	6.0	100	5096.5±22.6	17.2±0.5	208±12	210	180	0.56	1.68	
14	〃	6.29.9.00- ~30.9.00	30.2.43 ~30.6.25	14.0	7.6	100	5051.0±22.5	17.8±0.5	0±9	0	0	0	0	
15	〃	7.5.9.00 ~6.9.00	5.9.00 ~6.9.00	18.0	6.5	100	5081.4±22.6	18.3±0.6	2±10	2	0	0.01	0.18	
16	〃	7.14.9.00 ~15.9.00	14.8.00 ~15.9.00	85.0	6.0	100	5058.3±22.5	17.9±0.5	11±10	11	9	0.03	2.55	
17	〃	8.9.9.00 ~10.9.00	10.5.45 ~10.9.00	1.1	6.0	100	5161.8±22.7	17.8±0.5	28±11	28	18	0.07	0.08	
18	〃	8.11.9.00 ~12.9.00	11.20.15 ~12.7.30	26.8	6.0	100	4987.9±22.3	17.3±0.5	14±9	14	10	0.04	1.07	
19	〃	8.24.9.00 ~25.9.00	25.3.30 ~25.8.10	2.2	26.5	100	5064.5±22.5	18.5±0.6	47±10	58	30	0.15	0.48	
20	〃	9.2.9.00 ~3.9.00	2.13.02 ~3.5.30	3.5	7.0	100	5020.1±22.4	18.9±0.6	8±10	8	1	0.02	0.07	
21	〃	9.13.9.00 ~14.9.00	14.1.59 ~14.9.00	9.3	6.0	100	5000.3±22.4	19.8±0.6	1±10	1	0	0	0	
22	〃	9.16.9.00 ~17.9.00	16.18.45 ~17.8.10	30.6	6.0	100	5103.8±22.6	20.2±0.6	0±10	0	0	0	0	
23	〃	10.7.9.00 ~8.9.00	7.13.45 ~8.7.10	3.6	6.5	100	5066.7±22.5	21.2±0.6	0±10	0	0	0	0	
24	〃	10.13.9.00 ~14.9.00	14.2.40 ~14.9.00	1.1	24.8	100	5051.5±22.4	21.8±0.6	12±9	12	12	0.03	0.03	
25	〃	10.20.9.00 ~21.9.00	21.5.40 ~21.7.10	4.2	5.5	100	5103.4±22.6	21.7±0.6	5±10	5	3	0.01	0.04	
26	〃	11.2.9.00 ~3.9.00	2.17.43 ~2.23.20	24.0	32.5	100	4979.7±22.3	21.0±0.6	2±10	3	1	0.01	0.24	
27	〃	11.26.9.00 ~27.9.00	26.13.34 ~27.9.00	8.9	23.5	100	5092.3±22.5	18.1±0.6	9±10	11	3	0.03	0.27	雨雪 混合
28	〃	11.29.9.00 ~30.9.00	29.14.13 ~30.6.47	12.8	25.0	100	5152.3±22.1	18.9±0.6	3±10	3	2	0.01	0.13	
29	〃	12.6.9.00 ~7.9.00	6.9.00 ~7.9.00	3.3	24.5	100	5131.2±22.7	18.6±0.6	1±10	1	1	0.00	0.00	雪
30	〃	12.14.9.00 ~15.9.00	14.18.00 ~15.8.30	18.6	6.0	100	5057.0±22.5	18.6±0.6	29±10	29	29	0.08	1.49	雨、 雪、 混合
31	〃	12.20.9.00 ~21.9.00	20.9.00 ~20.23.00	5.0	28.0	100	5054.6±22.5	18.5±0.6	22±10	23	20	0.06	0.30	雨
32	〃	12.22.9.00 ~23.9.00	23.7.16 ~23.9.00	0.9	25.5	100	5139.6±22.7	18.6±0.6	32±10	34	28	0.09	0.08	雨
33	〃	12.23.9.00 ~24.9.00	23.9.00 ~24.9.00	18.7	6.0	100	5139.6±22.7	18.6±0.6	39±10	39	18	0.10	1.87	雨、 雪、 混合
34	〃	41.1.6.9.00 ~7.9.00	6.14.49 ~7.7.46	12.0	5.2	100	5144.7±22.7	18.5±0.6	52±11	51	15	0.13	1.55	雨、 雪、 混合
35	〃	1.13.9.00 ~14.9.00	13.20.40 ~14.9.00	7.2	6.5	100	5128.1±22.7	19.8±0.6	35±10	35	35	0.09	0.65	雨、 雪、 混合
36	〃	1.18.9.00 ~19.9.00	18.9.00 ~19.9.00	5.3	30.0	100	5086.9±22.6	18.3±0.6	30±10	32	28	0.08	0.42	雪
37	〃	1.24.9.00 ~25.9.00	24.9.00 ~25.9.00	2.9	6.3	100	4950.0±22.3	19.6±0.6	34±10	34	26	0.09	0.26	雪
38	〃	1.27.9.00 ~28.9.00	27.9.00 ~28.9.00	4.7	6.0	100	5033.9±22.5	19.5±0.6	40±11	40	6	0.11	0.52	雪
39	〃	2.1.9.00 ~2.9.00	1.9.00 ~2.5.45	5.7	6.0	100	5056.8±22.5	18.5±0.6	49±10	50	40	0.13	0.74	雨、 雪
40	〃	2.7.9.00 ~8.9.00	7.9.28 ~8.9.00	2.6	6.0	100	5118.4±22.6	18.5±0.6	38±10	38	30	0.08	0.21	雪
41	〃	2.15.9.00 ~16.9.00	15.9.00 ~16.9.00	3.5	26.0	100	5126.2±22.6	18.6±0.6	12±10	13	9	0.03	0.11	雪
42	〃	2.17.9.00 ~18.9.00	17.9.00 ~18.9.00	3.7	48.0	100	5126.2±22.6	18.6±0.6	14±10	17	13	0.04	0.15	雪
43	〃	2.22.9.00 ~23.9.00	22.9.00 ~23.9.00	13.6	7.0	100	5153.8±22.7	19.0±0.6	34±10	36	21	0.06	0.82	雨、 雪
44	〃	3.16.9.00 ~17.9.00	16.9.00 ~17.8.55	5.4	6.0	100	5112.5±22.6	18.3±0.6	11±10	11	9	0.03	0.16	
45	〃	3.20.9.00 ~21.9.00	20.9.00 ~21.9.00	0.8	29.0	100	5173.9±22.8	18.1±0.5	67±11	72	56	0.19	0.15	雨、 雪



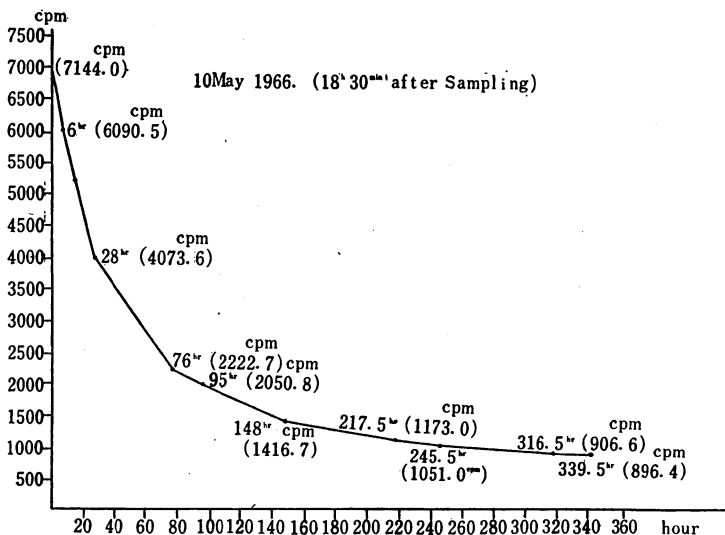
第4図 雨水（9時～9時採水）の放射能値（6時間更生値）

F チリ（巨大粒子）

5月14日中央で行なわれた核実験3日後の17日，当衛

研屋上一帯（8473m²）をサーベーターで深索したところ，比較的強く反応を示した個所が11カ所あった。この

11地点のチリを採取し（1地点における採取したチリの範囲は径約3cmである）混合した0.9189gのチリについて測定したのであるが，採取後18時30分経過した第1回測定時には7144.0cpm（190/3μμc/0.9189g）の強い放射能を示した。これは降下塵埃中に核爆発で生じた強放射能粒子が混在したものであると考えられる。このチリについて，時間的減衰状態を観察した成績を第5図に示した。7144.0cpmの放射能は第1回測定時から28時間経過後には4073.6cpmと比較的急激な減少を示したが，76時間後には2222.7cpm，148時間後には1416.7cpmと次第に緩やかなカーブを示し，339.5時間後に測定した放射能は896.4cpmという成績であった。



第5図 Timely Variation of gross β -Actiity obtained from the Dry Fallout.

Sampling Date. 17 May 1966. 16h30min～17h30min

V 前年度との比較

第6図に昭和37年度から昭和40年度における年度別の概略的成績を示した。

上水は何れの年度も、年間6回測定の平均値であるが、39年度の10.1 $\mu\text{C}/\ell$ に比し、40年度は4.5 $\mu\text{C}/\ell$ と過去4年間を通じ最も低い成績を示している。

牛乳は毎年その採取場所を異にしているので、正確に比較は出来ないが、年間6回測定の前年度の26.5 $\mu\text{C}/500\text{mg ash}$ に対して40年度は19.4 $\mu\text{C}/500\text{mg ash}$ と低く、上水と同様に4年間における最も低い成績である。

果実は県内の北部と南部産のリンゴについて比較したものであるが、灰分500 mg における放射能値は、39年度が39.0 μC 、40年度は45.6 μC で、前年度より幾分高い成績である。しかし品種やリンゴの生育状態など色々のFactorが成績に影響される事は当然で、この場合における僅少の差は問題にならないと考えられる。

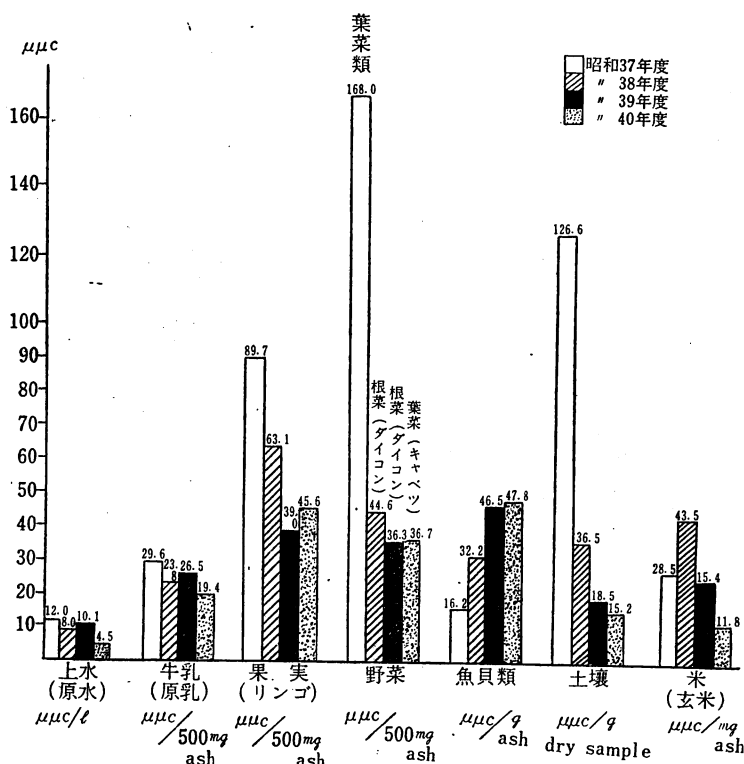
野菜は根菜類と葉菜類とでFalloutによる直接的影響の点では、かなりの相違があるものと考えられるが、39年度は根菜類(ダイコン)で、灰分500 mg 当り36.3 μC 、

40年度は葉菜類(キャベツ)で36.7 μC の成績を示し、殆ど等しい。むしろFalloutによる直接的影響という点から考えると、放射能汚染は大分低下しているものと推定される。

魚貝類は、その種類、採集時期が一定でない為これを比較する事は適切でないが、昭和37年度が生体 g 当り16.2 μC 、38年度32.2 μC 、39年度46.5 μC 、40年度47.8 μC と他のものとは逆に、年々放射能値が高くなってきている。この現象は一応海水の汚染と云う事が考えられるもので、今後の注目すべき問題ではないかと思われる。

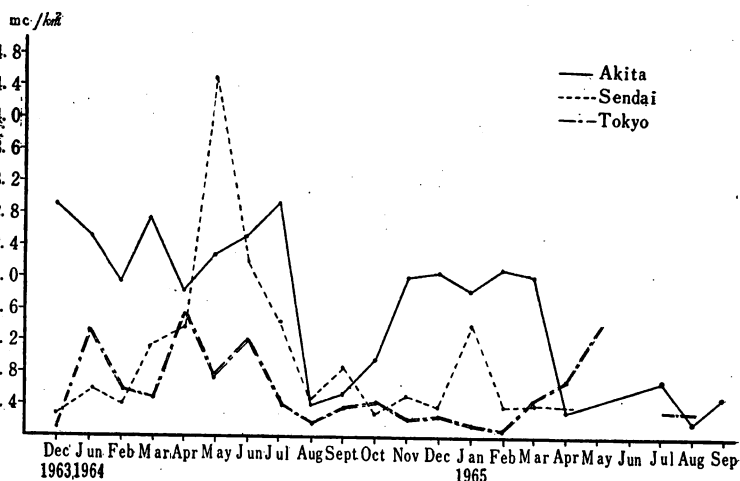
土壌は、乾燥試料 g 当りの平均成績が、37年度126.6 μC 、38年度36.5 μC 、39年度18.5 μC 、40年度15.2 μC と次第に減少している。殊に39年度と40年度は同一場所で採取し、何れも草地を選定しているのであるが、40年度が更に低い成績を示している事は喜ばしい次第である。

米については、39年度と同一場所で生産された玄米について測定したものであるが、39年度は灰分500 mg 当り15.4 μC に対し、40年度は11.8 μC で、米の放射能値は矢張低下の状態を示している。



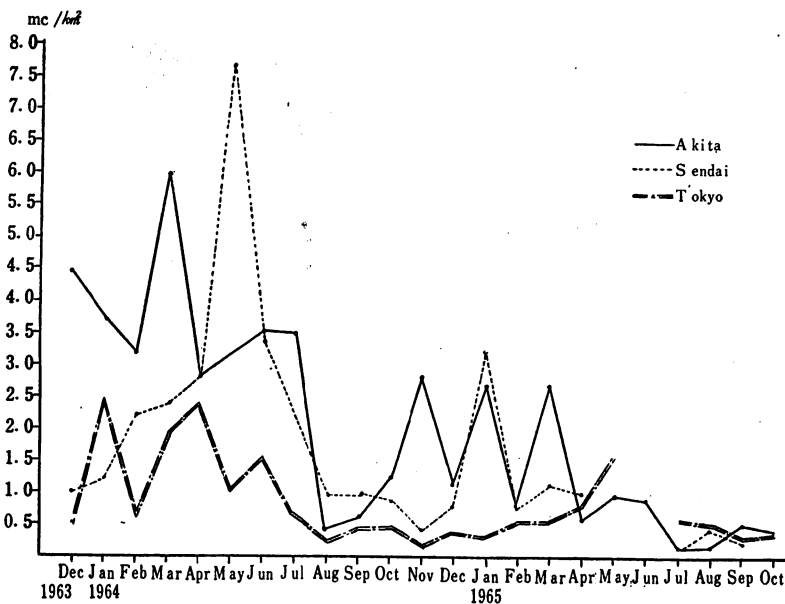
第6図 土壌および各種食品の全放射能値による年度別比較
(年度別平均値)

次に秋田、仙台、東京で採取した1月間の雨および降下塵埃について、昭和38年12月から40年10月迄の ^{90}Sr および ^{137}Cs の含有量を第7図、第8図に示す。これは各衛研が1月間一定の採取した雨および降下塵埃をイオン交換樹脂に吸着せしめ送付した試料について分析化学研究所が分析を行なったもので、分析化学研究所のデータを図示したものである。この図によっても解るように、秋田県は総体的に含有量が高くなっているが、核実験が行なわれていなかったと思われる40年4月頃からは非常に低い含有量を示している。



第7図 Concentration of ^{90}Sr in Rain and Dry Fallout at 3 Station.

(Data of Japan Analytical Chemistry Research Institute)



第8図 Concentration of ^{137}Cs in Rain and Dry Fallout at 3 Stations

(Data of Japan Analytical Chemistry Research Institute)

Ⅵ 結論および考察

以上、陸水各種食品および土壌等の放射能測定成績について述べたが、ソ連、中共等で核爆発実験が行なわれた場合、秋田県の雨水および塵埃に、その影響が著しく

現われるが、平常時においては殆ど問題にする程の放射能汚染は認められていない。更に上水、牛乳、野菜、米、土壌等における放射能値は低下しているが、魚貝類が増加の傾向にあることより推定し、海洋の汚染と云う事に一層今後注目すべきではないかと考えられる。