

34. 昭和29, 30, 31年秋田県下分離赤痢菌菌株の薬剤耐性について

秋田衛研 ○茂 木 武 雄

35. E型ボツリヌス菌の免疫学的研究

青森衛研 ○工 藤 義 雄

特別講演 「冠状動脈硬化症」

群馬大学教授 村 上 元 孝

VII 北海道東北六県地方衛生研究所協議会

昭和32年7月4日午後3時から秋田市亀ノ丁鳥海荘に於

て開催されました。

協議議題は次のとおりである。

①衛生技術者法案の経過について

北海道衛研

②衛生検査技師（仮称）制定に伴う各県の対策について

岩手県衛研

③秋田県に於ける衛生検査技師条例案とその後の経過について

秋田県衛研

衛生研究所調査研究の部

昭和32年度E型ボツリヌス菌による食中毒の発生について発（2発生例）

秋田県厚生部公衆衛生課 小 松 二 郎
男鹿保健所 細 井 昭 蔵
秋田県衛生研究所 藤 沢 宗 一
児 玉 栄 一 郎

昭和26年5月北海道岩内郡島野村に於ける鯉の「いずし」中毒を契機として日本に於いてもボツリヌス菌による食中毒発生のあることをを北海道衛生研究所中村豊所長によって立証せられて以来同菌に由る食中毒が北海道のみならず秋田県、青森県、山形県からも報告せられるようになった。逆に従来原因不明として葬り去られていた中毒事件の中からボツリヌス菌中毒症として推定せられるに到ったもの2, 3に止らない。

原因食品のうち最も数多く占めるものは生魚を配した「いずし」である。魚の「いずし」は越冬食糧として貴重であるのみならず、季節味の豊かな副食物であり、また漁獲したもののその儘では煮焼しても副食となり得ない小雑魚、例えば小鯰鯉の仔、かなぎなど、「いずし」にすれば全部食べられる経済的な食品であるからでもある。一度中毒が発生し、死亡者を見たら二度と生魚の「いずし」など作らないだろうと思われるが、同一地区から重ねて中毒の発生を見ると、伝統的慣習の断ち切り難い強靱さを思わざるを得ない。第1表は本邦に於けるボツリヌス菌による食中毒の発生を示したものである。但し推定によるボツリヌス症を除外し、E型ボツリヌス菌毒素を証明できるか、あるいは同菌の毒素のみならず、

ボツリヌス菌をも証明した場合のみを抽録した。また一、二の脱落があるかも知れないが、現在までボ菌中毒発生22例はで、患者数は約168名、死亡は50名であり、致死率は総計的には31%である

昭和32年には秋田県に於てE型ボツリヌス菌による2発生例があったので、次に報告する。

第1発生例

発生年月日 昭和32年10月17, 18日
発生場所 秋田県南秋田郡琴浜村弘戸
原因食品 「かなぎ」の「いずし」
摂食者数 12名
患 者 9名
死 亡 0名

(A) 原因食品について

中毒の原因食品たる「かなぎ」（トゲウオ科 Gasterosteidaeの1種で *Pygosteus sinensis*, Guichenot という。ワカサバ、トミヨの名が、カナギは地方名である。一見サバに似ているが、生長しても5~6cmの小魚にすぎない。八郎潟と連なる小溝からも獲られる）とか

第 1 表 わが国におけるE型ボツリヌス菌による食中毒発生例

県 別	No.	発 生 年 月	発 生 場 所	患者数	死者数	原 因 食 品	菌型	備 考
北海道	1	26. 5	北海道岩内郡島野村	14	4	鯀 い ず し	E	
"	2	27. 11	北海道紋別郡与部町	4	0	鯀 い ず し	E	
"	3	27. 12	" 満網走郡女別町	5	2	"	"	
"	4	28. 10	" 常呂郡佐呂間町	5	1	"	"	
"	5	29. 8	" 網走市	5	1	"	"	
"	6	29. 12	" 白糠郡音別村	2	1	はたはたのいずし	"	
"	7	30. 7	" 北見市	2	1	ますのすずこ	"	
"	8	30. 10	" 小樽市	5	1	さばのいずし	"	
"	9	30. 10	" 厚田郡望来村	11	2	鮭 の い ず し	"	
"	10	30. 11	" 亀田郡神山村	3	3	秋 刀 魚 の い ず し	"	
"	11	31. 9	" 釧路市	12	3	やまべのいずし	"	
"	12	31. 10	" 亀田郡銭亀沢村	11	4	はたはたのいづし	"	
"	13	32. 11	" 枝幸郡枝幸町	(20)	1	鯀 の い ず し	"	
"	14	32. 11	" 増毛郡増毛町	31	9	はたはたのいずし	"	
秋田県	15	28. 10	秋田県天王町江川	4	2	川 鯛 の い ず し	E	
"	16	30. 5	" 南秋田郡弘戸村	6	5	川 鯀 の い ず し	"	
"	17	32. 10	" "	9	0	かなぎのいずし	"	
"	18	32. 10	" 男鹿市芦沢	3	0	鰯 の い ず し	"	
山形県	19	31. 8	山形県東置玉郡高島町	3	3	鯖 の か ん 詰	"	
青森県	20	30. 9	青森県青森市	7	3	秋 刀 魚 の い ず し	"	
	21	31. 10	" 下北郡脇野沢村	4	3	鰯 の い ず し	"	
	22	31. 10	" "	2	1	"	"	
計				168	50	(死亡率 31%)		

らできたものである。

昭和32年10月3日患者○松八〇〇方の○松光○が住家附近の小川(沼ともいう)からカナギを約3升を漁獲して、その中の2升を「いずし」用に供した。すなわち2升のカナギを水に浸け、1日3〜4回換水、2日間これを続けた。10月5日頃冷した米飯1.5升位と前記の生な魚とを桶の中に適宜量を交互に層積し、その後表面で桶の内側に沿って束ねた藁を周らし、木製の蓋をして更にその上に重さ約8貫の石を載せた。この桶は12日間漬物小屋に置かれた。この「すし」漬には少々のお塩は用いられたが、野菜は混ぜられなかった。数日後桶の蓋の上に浸み出た水は適宜捨てられた。こうして出来あがった「かなぎのいずし」は10月17日朝初めて摂食された訳であるが、この時この「すし」は同家の分家である○松武○と○松繁○宅に同日同刻頃中大の皿に一杯ずつ(100g程度)分与された。○松武○宅ではこの飯ずしが尋常ならぬ臭気があった上、味も悪かったので家族8名のうち4名でその3分1のを試食しただけで、残部を捨てた。こ

の捨てた飯ずしを飼犬が喰ったが、犬には別段異常がなかったという。この飯ずしは何といっても出来上がりが下出来で不味く、従って摂食量も少く、中毒も一般的に軽度で死亡者が無かったのであるが、それでも重態となったものが2名であった。

(B) 患者の個人調査

「かなぎのいずし」摂食者は合計12名で、何らかの異常を訴えたものが9名で、この9名は全部診療を受けるとともに秋田県立中央病院に入院した。飯ずしの摂取量が概して少量であって(第2表参照)、従って中毒症状も軽かったが、しかし2名の重症者を出した。死亡の例なかったことは幸であった。なおこれを性別すれば摂食者のうち男5、女7、患者では男4、女5であった。年令別に記すと第3表のとおりである。

第2表 飯ずし摂食者の内訳、ならびに摂取時日と摂取量

摂食者 No.	氏 名	続 柄	年令	住 所	摂食日時 10月17日	摂 取 量 g
1	○ 松 八 ○ ○	戸 主	66	南秋田郡琴浜村払戸	7.00	頃 5~10
2	" イ ○	妻	61	"	"	"
3	" 光 ○	長 男	18	"	7.00 12.00	10~15 10~15
4	" ヒ ○	分家A. 戸主 武 ○ 妻	47	"	7.00	3
5	" 茂 ○	長 男	26	"	"	20~25
6	" タ ○ ○	長 女	22	"	"	3~ 5
7	" 敏 ○	次 男	15	"	"	10~15
8	" 繁 ○	分家B 戸主	58	"	"	15~20
9	" サ ○	妻	43	"	"	5~10
10	" 邦 ○	四 女	15	"	"	5~ 7
11	" ツ ○	分家C主 婦	55	"	12.00	5~ 7
12	○ 浦 キ ○	八○○の妹	61	琴浜村長根渡部	"	5~ 7

第3表 かなぎのいずし摂食並びに患者
の性別、年令別

	15~30才 男 女		40~60才 男 女		61~70才 男 女		計 男 女
摂食者	3	2	1	3	1	2	5 7
患 者	3	1	1	2	0	2	4 5
死亡者	0	0	0	0	0	0	0 0

第4表 潜 伏 時 間

	10~15 時間	15~20 時間	20~25 時間	25~30 時間
発病者数	4	1	3	1
発病率%	44	11	33	11

(C) 中 毒 症 状

(1) 発 病

飯ずしを摂食した後何らかの違和感を訴えたものを発病と見做して観ると、12名中の9名が中毒を起したことから、従って発病率は75%である。飯ずし摂食時間は10月17日午前7時と12時とで、○松光○は両回ともこれを摂食している。それは兎も角17日内に発病したものは4名(44%)で、また18日午前零時から6時までに発病したものは1名(11%)同日6時から正午までに発病したものは4名(44%)であった。

(2) 潜 伏 時 間

飯ずし摂食時から発病まで最短12時間、最長27時間、平均20時間であった。但し時間的關係を表示すると第4表のとおりである。

(3) 中 毒 症 状

患者の共通に現われた症状としては嘔声、口渇、腹部

膨満、倦怠感、視力低下などの眼症状が多く特異的であった。しかし下痢、嘔吐、頭痛、腹痛などの所謂食中毒の場合の症候群が少なかったとは言え、全く欠如した訳ではなかった。まず患者個々に発病日時、潜伏時間、中毒症状を表示すると第5表のとおりである。

すなわち本中毒例で症状として発現度の多いものから順次に挙げると、倦怠感、嘔声、口渇、腹部膨満が各々100%、次が視力低下で89%、嘔気が78%、次が腹痛、悪寒戦慄の56%、次が嘔吐、しびれ感の44%複視の33%という順序である。但しこれらの症状は中毒患者に同時とか、あるいは相前後し出現するわけではなく、一般に急性食中毒の場合に見られるいくつかの症状が先行し、やがて神経麻痺症状がこれらと絡み合いながら遅発するものである。

本邦におけるE型ボツリヌス症についてその初発症状を観ると、胃腸症状が殆ど100%である。すなわち報告例(北海道、秋田、青森)のうち記載のある例についてみると、嘔吐27例(96%)嘔気14例(50%)下痢5例(18%)便秘7例(25%)腹痛14例(50%)腹部膨満17例(60%)という内訳である。尤も最後に挙げた腹部膨満は腸内酸酵に因るガス産生だけでなく、食道を含む消

摂食者 No.	氏 名	年 令	発 日	病 時	潜 伏 時 間	下 痢	嘔 吐	嘔 気	悪 寒 戦 慄	頭 痛	腹 痛	倦 怠 感	け い れ ん	麻 痺	瞳 孔 散 大	眼 瞼 下 垂	視 力 低 下	複 視	呼 吸 困 難	哽 声	口 渴	嚥 下 困 難	し び れ 感	腹 部 膨 満
1	○松八〇〇	66	17/X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	〇〇 イ〇	61	"	21.00	14	—	+	+	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—	+	+
3	○松 光〇	18	"	19.00	12	—	+	+	+	—	+	+	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4	" ヒ〇	47	"	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5	" 茂〇	26	"	20.00	13	—	—	+	+	+	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	+	+
6	" タ〇〇	22	"	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7	" 敏〇	15	"	20.00	13	—	+	—	+	—	+	+	—	—	—	—	+	+	—	+	+	—	—	腹 部 膨 満
8	" 繁〇	58	18/X	3.00	20	—	+	—	+	—	+	+	—	—	—	—	+	—	—	+	+	—	+	+
9	" サ〇	43	"	8.00	25	—	—	+	—	—	—	+	—	—	—	—	+	—	—	+	+	—	—	+
10	" 邦〇	15	"	10.00	27	+	—	+	+	—	+	+	—	—	—	—	+	—	—	+	+	—	—	+
11	" ツ〇	55	"	12.00	24	—	—	+	—	—	—	+	—	—	—	—	+	—	—	+	+	—	—	+
12	○浦 キ〇	61	"	12.00	24	—	—	+	—	—	—	+	—	—	—	—	+	—	—	+	+	—	—	+
合 計						1	4	7	5	1	5	9	1	2	2	2	8	3	2	9	9	1	4	9

与化管の麻痺ということも与って力あるものである。

しかし全く胃腸症状を伴わない症例もない訳ではない。

次に発病の状態を例について述べると次のようである。

〔症 例〕

患者 ○松茂〇 26才、農業

10月17日午前7時朝食の際家族とともに「かなぎの飯ずし」を約20～25g摂食したところ、それから約17時間後の午後8時頃眼の先がチラチラしてよく見えず、一方腹部に違和感が現われ、また手指の力が弱くなり、握力が弱くなったが、中毒と気付かず就床した。翌18日午前7時頃には複視も視力低下も現われたが、格別の腹痛、下痢、嘔吐などはなかった。同日午前同村の某医師の診療を受けたが、同時刻頃には他の患者も発病して来たので飯ずし中毒の疑いが置かれた。正午頃から哽声、呼吸困難などの症状も加わり、倦怠、脱力感が甚しくなった。同日午後4時頃某病院に入院すべく自動車に乗る頃には相当症状が悪化していたが、それでも独力で乗車できた。入院後症状は更に悪化した。意識は明瞭であった。21日頃から一般症状やや好転したが、26日現在なお口渇があり、始終水を欲するとともに腹部の膨満感も消失してはいない。

（臨床所見については秋田県立中央病院白根氏より詳細報告ある等である）

なお患者は入院9名中5名は発病4日目に1名は9日目に退院した。

(D) 細菌学的検査

今回のボツリヌス菌による食中毒に際して細菌学的検査を行った対象物件は(1)かなぎ (カワサバ、*Pygosteus sinensis*, Guiohenot) の飯ずし、(2)患者の吐物 (3件) (3)患者の糞便 (9件) である。

(1) 飯ずしの毒力試験

① 飯ずしのうち魚体の部分を主として約20gをとり、これに生理的食塩水を20 ml 加え、滅菌乳鉢内で磨砕して20分間3,000回転で遠心後上層液をシャペラン濾過器で濾過し、濾液0.5mlを15g内外のマウスの腹腔内に注入したところ後軀麻痺、腹壁陥凹、下顎麻痺、呼吸困難などのボツリヌス特有の症状が現われ、何れも15時間以内で斃死した。

② 一方上記濾液の80℃、30分間加熱したものを同様に処置したマウスには異常を認めなかった。

③ 遠沈後の沈渣はこれを肝タビオンに植え、60℃で1時間加熱した後、35℃で18時間培養した培養液をシャペラン濾過器を通し、その濾液を①と同様に試験を行った結果は同様の成績が得られた。

④ 患者の吐物はそのまま3,000回転、20分間遠心し、上清はそのまま、沈渣は肝タビオンに投入し、35℃、3日間培した濾液について、また糞便は肝タビオンに投入して35℃、3日間培養した濾液について動物 (マウス) 試験を行った結果は第6表に示すとおりである。

第6表 患者の吐物および糞便の毒力試験

番 号	患 者 氏 名	吐 物			糞 便 (35°C,3日間培養濾液) と 採 取 月 日									
		PH	そのまま	35°C,3日間培養濾液	20/ X	21/ X	22/ X	23/ X	24/ X	26/ X	27/ X	28/ X	29/ X	
1	○松イ○ 61才				●	●	●	○	○	○	○			
2	○松光○ 18才	5.5	● ●	● ●	●	○	●	●	●	○	●	●	●	
3	○松茂○ 26才	5.4	● ○	○ ●	●	○	●	○	○	○	○	●	●	
4	○松敏○ 15才	5.0	○ ○	○ ○	●	○	●	○	○			○		
5	○松繁○ 58才				○	●								
6	○松サ○ 43才				●	●								
7	○松邦○ 15才				●									
8	○松ツ○ 55才				○	●								
9	○浦キ○ 61才				○	●								

註 ● 斃死, ○ 生存

上記のごとく飯ずし並びに患者吐物について行った試験は菌体外毒素である Botulinustoxin の証明には簡便な方法であるが、糞便の場合には考慮すべき点がないとは言えない。それにも拘らずこのような実験を敢て行った意図は、ボツリヌス菌が人の消化管に入った後大体幾日間停まるものかどうかを知る一つの予備試験としたかったのである。詳細なる報告は今後に譲りたいのであるが、私どもの実験どおり受取るとすれば、ボツリヌス菌は約13日間も消化管内に生存し得るということであり、またかゝる糞便によって土壌は再び汚染され得るということを意味すると思われる。

(2) 中和試験

飯ずしそのもの、及び飯ずしの培養液、また患者の吐物並びにその培養液の中に存在する毒素がE型ボツリヌス毒素であるするとすると、この毒素はE型抗毒素血清によって中和されて無毒化するが、A型またはB型抗毒素血清によっては中和されない。私共は飯ずしの磨砕遠沈上清液について中和試験を行って第7表に示す成績を得た。

但し今回は吐物、糞便についてはこれも行わなかった
附記

今回の食中毒を調査の際、これと関係のなかった他家から同じく「かなぎのいずし」を譲り受け、毒力を検

第7表 飯ずし上清液の毒素中和試験

血清 \ 毒素	原液	×10液	×50液	×100液	×200液	対照液 (0.85% NaCl)
A (No.38)	●●	●●	●●	●●	○ ○	● ●
B (No.39)	●●	●●	●●	●●	●●	● ●
E (天王)	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	● ●

備考：供試毒素液0.5mlに10倍稀釈抗毒素血清0.5mlを混和し、37°C15分間保つたものの0.5mlを15g内外のマウスの腹腔入に注入した。

查したところ、3樽のうち2樽にE型ボツリヌス毒素を証明することができた。成績は第8表に示すとおりである。

第8表 いずしの毒力試験

いずし		いずし上清	
		PH	毒素
No. 1	(加 ○ 忠 ○ ○)	4.0	● ○
No. 2	(木 ○ キ ○)	4.2	○ ○
No. 3	(鈴 ○ 新 ○)	4.0	● ●

備考 ● 動物の斃死 ○ 生存

No.1とNo.3とは未だ摂食せられなかったが、No.2はすでに摂食せられつゝあったものである。No.1とNo.3とは廃棄せられた。

第 2 発 生 例

発 生 年 月 日 昭和32年10月22日
発 生 場 所 秋田県男鹿市船川港芦沢
原 因 食 品 あじの飯ずし
摂 食 者 数 5 名
患 者 3 名
死 亡 者 0 名

(A) 原因食品について

原因食品は鰻の飯ずしであるが、この飯ずしの中の鰻は昭和32年10月9日漁夫某が船川港内で漁獲したもので鰻の大きさは約10Cm位であった。そのうちの500匁を患者が夏〇お〇〇方で購入し、鰻の頭部、内臓を除去し、2枚または3枚に下ろして充分に水洗いし、13日漬け込むまで水に浸したが、その間1日2〜3回換水した。13日水を切り、野菜(生薑、唐辛子、キャベツ、人参)と混合し、少々の食塩を振りかけたものを約5合の冷やした米飯とを交互に層積し、全部積み込んだ上から酒2合と酢1合とをかけ、経木を載せ、その上に木製の蓋を置き、その上に重石(約6貫目)をして漬物小屋に置いた。重石の圧力などのための内部から滲み出て来た液体は適宜捨てられ、漬込みは10月13日であるから8日後の10月21日の昼初めて一同に摂食せられたものである。
なお調理場の床はコンクリートで、周囲から隔離され

特に不潔と思われる点はなかったが、飯ずしの桶を置いた場所は約3坪のいわゆる漬物小屋で、床は不完全な三和土であって、採光と換気はあまり良くなかった。
すし漬の際の使用水は井戸水であった。中毒発生後同家に赴いた際、桶の中に飯ずしの残品があったが、酪酸臭が強かった。

(B) 鰻のいずしの摂食より発病まで

前記の鰻の飯ずしは須〇家(商業)の女中であつた患者夏〇お〇〇が漬け込んだものであり、また開蓋後も多量に食し、発病も早かつたのである。彼女は10月21日、11時30分、18時の2回に亘って鰻の飯ずしを約60〜70g摂食したが、翌22日4時頃から嘔気、嘔吐(10回)が劇しく、8時になって市内の某医師の診療を受けた。15時頃から視力が低下し(新聞や時計の文字を読みとることができなかった)、散腫、嚥下困難、口渴、次いで手、指の痺れ感などの症状が現われて来たので、同日18時男鹿市立病院に入院した。患者の須〇浅〇(56才)は患者夏〇と同時に発病し、また須〇カ〇(34才)も2時間位遅れて発病して来たので、この3名が前記病院に入院した。この3名の他に鰻の飯ずしを摂食したものが2名あったが、発病しなかった。この間の状況を症状と共に示すと第9表のとおりである。今回の食中毒にあつて死亡者のなかったことは不幸中の幸であつた。

第 9 表 鰻の飯ずし摂食者並びに発病より転帰まで

番号	住 所	氏 名	性	年 令	職 業	摂 食 日 時	発 病 日 時	診 断 日 時	転 帰 日 時	症 状							
										下痢	嘔熱	嘔吐	悪寒	倦怠感	麻痺	脱力感	眼症状
1	男鹿市船川港芦沢	須〇浅〇〇	男	56	商業	10月21日 昼	10月22日 4 AM	10月23日 夕方	11月5日 退院	-	-	+	+++	+	+	+	++
2	"	" カ〇	女	34	"	"	6 AM	"	11月2日 退院	-	-	+	+++	+	+	+	+
3	"	" キ〇〇	女	12	学生	?	発 病 せ ず										
4	"	" 実	男	10	"	?											
5	男鹿市船川港羽立	夏〇お〇〇	女	37	女中	10月21日 昼	10月22日 4 AM	10月22日 8 AM	11月7日 退院	+	-	+	+++	+	+	+	++

(C) 中 毒 症 状

(1) 発 病
摂食者合計5名中3名発病しているから発病率は60%である。
(2) 潜伏時間
原因食品は10月21日午前11時半頃と夕方午後6時頃との2回に亘って摂食されたもので、発病は同日22午前4

時(2名)と6時(1名)であるから潜伏期は16〜18時間、平均17時間であった。
(3) 中毒症状
患者3名に共通な患状は嘔気、嘔吐、倦怠感、脱力感の他に手指などの麻痺、しびれ感、口渴、嘔声、眼症状(瞳孔散大、視力低下、対光反射遅鈍)などであつた。また全例に悪寒はあつたが、発熱を見ず、なおまた一般

中毒症状としての腹痛、下痢も少なかったが、嘔吐だけは激しかった。症状発現を表示すると第10表のとおりである。

第 10 表 中毒症状発現頻度(3名中)

症 状	発現数	発現率	症 状	発現数	発現率
		%			%
下 痢	1	33	しびれ感	3	100
悪 寒	3	100	脱 力 感	3	100
発 熱	0	0	麻 痺	3	100
腹 痛	1	33	腹部膨満	2	67
嘔 気	3	100	嘔 声	3	100
嘔 吐	3	100	眼瞼下垂	3	100
口 渴	3	100	視力低下	3	100
倦怠感	3	100	瞳孔散大	3	100

(D) 細菌学的検査

患者の吐物、糞便は得られず、細菌学的検査は専ら原因食品である。「鰻の飯ずし」についての毒素の中和試験に終わったが、その成績は第11表に示すとおりで、E型ボツリヌス毒素と思われる。培養試験は目下続行中であり、性状については次回に報告したい。

なお毒素の抗毒素血清のよる中和試験方法は前回と同様である。

第 11 表 鰻の飯ずし上清液の毒素中和試験

毒 素 血 清	原 液		× 10 液		× 50 液		× 100 液		× 200 液		対照(0.85% NaCl)
A (NO・36)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	● ●
B (NO・39)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	● ●
E (天 王)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	● ●

● マウス斃死 ○ 生 存

昭和29、30、31年秋田県に於て 分離した赤痢菌株の薬剤耐性について

茂 木 武 雄
児 玉 栄 一 郎

I ま え が き

第二次大戦終結後赤痢の発生増加に伴い、サルファ剤が細菌性赤痢の治療に広く使用せられ、優秀な効果を示したが、間もなく昭和23年頃からサルファ剤耐性菌が現われ初の昭和25年には分離菌の90%、あるいはそれ以上が耐性菌で、赤痢の治療に非常な困難を来たしつゝ今日に及んでいる。秋田県に於いてもこの問題の例外たり得ず、私共は昭和29年より県下各地から分離せられた菌株についてサルファ剤並びにその後新たに登場して来た抗生物質に対する耐性試験を実施し、成績はその都度報告

した(1) (2)。今回は昭和31年において分離した赤痢菌々株のうち若干について耐性試験を試みたのでその成績を報告したい。

II 試 験 方 法

1. 供試赤痢菌株

供試赤痢菌株は昭和31年に於いて当衛生研究所並びに県内各保健所で分離した赤痢菌 433 株で、このうち69～80株をサルファ剤耐性試験に、80株をその他の抗生物質に対する耐性試験に供した。

2. 使用培地と試験方法

サルファ剤の場合の培地は、落合氏合成培地にサルファ剤を100, 10, 1mg %の濃度となとなるようにサルファ剤を投じ、これを小試験管に分注滅菌した。

一方供試菌株は普通寒天斜面培地からサルファ剤を含

まない合成培地を植ゑ、37°C, 1日で充分菌が増殖して来たものを選んで、更に尚1度合成培地に植えて増菌しこれをサルファ剤含有培地に1白金耳あて移植し、37°C 2日間培養し、ここで赤痢菌の発育増殖を認めたものを陽性「+」と判定した。

第 1 表 甲 昭和31年(1月~12月)に分離した赤痢菌株数並びに菌型

保健所別 菌型別	衛 研	秋 田	能 代	大 館	花 輪	本 荘	大 曲	角 館	横 手	湯 沢	鷹 巣	男 鹿	計 (%)
Sh flex 1b	1		2		1	1	1		9	2	1	1	19 (4.4)
" 2a	4	7	1	8	6	6	9	61	13	5	30	18	168 (38.8)
" 2b	5	10	9	1			18	46	13	6		19	127 (29.3)
" 3a	4	3	12	9	1	3	8	11			11	1	63 (14.5)
" 3b		1	2						1				4 (0.9)
" 4a								2			1		3 (0.7)
" 4b			1						1				2 (0.5)
" vx							3	1					4 (0.9)
" vy	1		1								1		3 (0.7)
Sh Sonnei 1	1		5		1	1	8	9	7		6	1	36 (9.0)
" 2								1					1 (0.3)
計	16	21	33	18	9	11	47	131	44	13	50	40	432

第 1 表 乙 昭和32年(1月~12月)に分離した赤痢菌株数並びに菌型

保健所別 菌型別	衛 研	秋 田	能 代	大 館	花 輪	本 荘	大 曲	角 館	横 手	湯 沢	鷹 巣	男 鹿	計 (%)	備 考
Sh flex 1b	2		3						1	3	3		12 (2.5)	菌型不明
" 2a	18	12	1	16		5	42		47	67	11	7	226 (47.2)	
" 2b	10	20	7	5		22	26	1	6	14		22	133 (27.8)	
" 3a	3	3		4		4	17		11	19	2	4	67 (14.0)	
" 3b	1									1			2 (0.4)	
" 4a	1						1				1		3 (0.6)	
" 4b					1					2			3 (0.6)	
" 5													1 (0.2)	
" vx			1				1						1 (0.2)	
" vy									5				5 (1.0)	
Sh Sonnei 1	1	5		1	1		5		2	8			23 (4.8)	B群であるが型不明
不 明									1			2	3 (0.6)	
計	36	40	12	26	2	31	92	1	73	114	17	35	479	

註 () 内は陽性率

抗生物質の場合は、肉水から作った普通寒天培地に抗生物質をそれぞれ50, 25, 10, 5, 2.5r/mlの濃度になるよう作製したものをペトリー皿に流し込み、また供試菌

株は斜面寒天培地からペプトン水に移殖増菌したものを抗生物質含有培地に隔線培養し、37°C, 1日で赤痢菌の発育増殖を認めたものを陽性「+」と判定した。

1. SMに対する耐性株は、94株のうち Sh. flex. 2a 4株のみで、それも程度が低く、2.5 r/ml までである。30年度には3aが 10r/ml 1株、5 r/ml か4株 (2b 1株、4a 3株) 2.5r/ml では多数で、69.7%の耐性率を示していたから案外と言わざるを得ない。

AM, TM に対してはSh. flex. 1b, 2a, 2b, 3a, 3b 及び Sh Sonnei 1 の全部または大部分が耐性であった。但し程度が低く2.5r/ml までであるが、AM に対しては 5r/ml までのものが少なく、耐性率から言えば91.5%を示しているが、これも案外と言わざるを得ない。

第 3 表 昭和31年分離赤痢株の抗生物質に対する抵抗性

種 類			Streptomycin				Chloramphenicol				Chlortetracycline				Oxytetracycline			
菌 型	供試 菌 株 数	r/ml	10	5	2.5	小計	10	5	2.5	小計	10	5	2.5	小計	10	5	2.5	小計
Sh flex 1b	11										1	10	11			10	10	
" 2a	18				4	4					1	13	14			11	11	
" 2b	20										5	14	19			15	15	
" 3a	16										1	13	14			16	16	
" 3b	3											3	3			3	3	
" 4a	1										1		1			1	1	
" 4b	2											1	1			1	1	
" VY	2											2	2			1	1	
Sh Sonnei 1	20						20	20			20		20		14	6	20	
" 2	1						1	1			1		1		1		1	
計	94				4	4		21	21		30	56	86		15	64	79	
耐 性 率 (%)						4.3				22.3			91.5				83.8	
昭和29年						9.8				27.9			12.6				3.0	
昭和30年						69.7				22.3			50.0				87.5	

菌型から言って特異なものは Sh. Sonnei 1 で、AM に対しては全株、TM に対しては70%、しかも 5r/ml までの耐性を示していることが目立つ。

次に抗生物質に対する耐性率を年別に比較して見ると SM では昭和29年9.8%であったものが30年には69.7%と飛躍的な高率を示したが、31年には低下して4.3%となった。Chloramphenicol (CM) は昭和29, 30, 31年、とも22.3~27.9%で、大差は認められない。Chlortetracycline (AM) に於ては昭和29年には12.6%という低率を示したものが、30年には50%と増大し、31年には更に高く、91.5%を示した。

Oxytetracycline (TM) では昭和29年には3.0%で耐性率は非常に低率を示していたが、30年には87.5%、31年には83.8%と、これもまた飛躍的な高率を示すに到った

以上のような耐性率の変動は供試菌株の選択や、株数れの他にも原因のない訳では無からうが、赤痢菌の抗生物質に対して曝露せられる頻度にも大いなる原因が含まれると思う次第である。

Ⅲ む す び

昭和31年秋田県下に於て分離した赤痢菌 433 株のうち

69~94株についてサルファ剤及び抗生物質に対する耐性試験を行い、次のような知見を得た。

1. Sulfadiazine, Sulfamerazine, Sulfamethylmerazine には51.3~39.1%、Sulfaguanidine には88.4%の耐性株を認めた。
2. Sh. flex. 1a, 2a 2b, の多くは高度の耐性を示すが Sh. flex. 3a, Sh. Sonnei の耐性度は何れも低い。
3. 赤痢菌の Sulfadiazine, Sulfamerazine, Sulfamethylmerazine に対する耐性率は31年において昭和29年、30年のものと比較して低下した。
4. Chlortetracycline, Oxytetracycline に対して供試株の各型に耐性が認められる。しかもそれが91.5%、83.8%の高率を示したが、薬剤の濃度から言えば何れも低いものである。Streptomycin に対してはSh. flex. 2a, Chloramphenicol に対しては Sh. Sonnei のみに耐性株が認められたに過ぎなかった。
5. 抗生物質に対する耐性率は年毎にかなり大きい変動が認められるが、漸次上昇の傾向が見られる。

文 献

- (1) 児玉、藤沢、茂木：秋田県衛生研究所報、第2輯、昭和30年度。
- (2) 児玉、茂木：秋田県衛生研究所報、第3輯、昭和31年度

黄色抗酸性菌の1菌株について

佐々木千代治

I 緒言

最近黄色または橙色の抗酸性菌が本邦においても喀痰乃至病巣などより分離せられ、細菌学的にも極めて病原性結核菌に類似し、且つ検出率も高いことからその存在が注目せられるようになった。この色素産生抗酸性菌 Yellow Bacillus の出現については嘗て Brem⁽¹⁹⁰⁹⁾, Beizke⁽¹⁹¹⁰⁾ らが指摘したように病原性抗酸性菌を取扱う際に自然界抗酸性菌或非病原性抗酸性菌が迷入して来ることもあり得るし、また Schiff 及び Tarshis が述べているように毒性のある病原性結核菌が何らかの機序で変化した変異型と考えられる場合もある。それで黄色または橙色の色素を産出し、しかも病原性のあるものを photo-chromogen と呼び、色素を産生するに過ぎず病原性のない場合を scotochromogen と呼び、またその中間に位する場合を Nonphoto chromogen と呼ぶ場合も生じて来る。

Robbins, E. S. ら⁽¹⁹⁵⁵⁾ は 850 件の抗酸性菌検査のうち 16 件に短時日内 (3~17 日) に集落の発育を見、しかも湿潤性な黄橙色の色素産出を認めたが、この 16 株のうち 15 株が彼等が分類した群の中の第 3 群 "Chromogen" に属せしめ、残る 1 株を非定型性株 "Atypical pathogenic strain" の中に属せしめた。Burgey の分類に従って色素産性を調べると、I, A, I に Mycob. tub. var. hominis が血清培地上黄色または橙色の色素産生あるというも淡薄である故問題がないと思われるし、戸田忠雄著「戸田新細菌学」にも「集落時に黄色調を帯ぶ」と述べてある程度である。Bergey の II に分類されてあるものは Saprophytes か、または冷血動物に実生し、大概の培地に速かに生育するものであって、その中の Mycob. Lacticola, Lehmann and Neumann が特性として大概の培地に速かに生長し、且つ 3~4 日後すでに黄色乃至橙色の色素産生するを挙げている。この Mycob. lact. は 47 °C の高温で生育するも 60 °C 1 時間以上には生存しないが、1 時間以上生存に堪えるものに Mycob. phlei があり、このものは II の B に置かれ、また前者同様に抗酸性の雑菌であり、多くの培地に成長し、且つ色素を産生する。色素を産生して形が集落にせよ、培地にせよ、菌体にせよ、結核菌 (人型、牛型) に類似した場合は私共の関心が高まって来る次第であり、更に病原性が確認された場合は単なる細菌学的興味として看過し難い。又抗生物質が多量に使用せられている今日、放射線

などととも細菌の性状の変異が考えられないこともない。しかし明かに黄色または橙色の色素産生株が私共の研究所で取扱った限り絶無であるが、かかる菌の混交率が全結核患者の 2~5% とも言われ、また大阪では 5.4% とも言われている。しかし最も問題となる点の 1 つは病原性、2 は抗結核剤乃至抗生物質に不感性であると思ふ。

私は昭和 32 年夏所謂黄色結核菌の 1 株の分譲を受けたので、これについて些かの検討を加えて見た。

II 所謂黄色結核菌の由来

所謂黄色結核菌株は唯一株に過ぎないのであるが、これは髄液の培養によって獲たものである。患者氏名は大〇ミ〇、30 才の農家の主婦で、住所は秋田県湯沢市の在である。原病は肺結核、胸椎カリエス兼髄膜炎で、主症の発病は昭和 31 年 4 月、入院は同年 7 月、黄色抗酸性菌の分離は同年 8 月 18 日穿刺によって得た髄液である。髄膜炎は結核性と想定され、穿刺液はそのまま岡一片倉培地に植えられたもので、また黄色抗酸性菌の培養はその後 2.3 回の穿刺液にも陽性であった故に、外界から偶然混入したものとは思われない。

III 細菌学的性状

(1) 形態ならびに染色

私共の所謂黄色抗酸性菌の大きさをオクロミクロメータで計測すると、2~8 μ で、形は人型結核菌に類似するが、かなり大小不同がある。Gram 陽性、菌体の前後両端近く各々 1 個ずつ、または前後端と更に中央部に円形核状の濃染色する部分が認められた。

Ziehl-Neelsen 氏法、黒田氏法、松岡氏法、Hallberg 氏法の何れでも明確に染色された。Katalase 反応陰性抗。煮沸試験価 Kochfestigkeit では成績が次表のとおりで、煮沸による色素定着度が結核菌よりやや弱い。

第 1 表 黄色菌の Kf 試験価

煮沸時間 検体	1 分	3 分	5 分	10 分	15 分	20 分	30 分
黄色菌	+	+	+	+	+	-	-
人型結核菌	+	+	+	+	+	+	-

次に Loeffler のメチレン青液および Pfeiffer 氏液を

もって染色を試みると、黄色菌はLoeffler氏メチレン青液で人型結核菌よりも非常によく染色するが、pfeiffer氏液では殆ど同様であった。

第2表 黄色菌の染色性

染色液	菌の種類	作動時間	5	10	20	30	40	50	60	120
			分	分	分	分	分	分	分	分
Loeffler氏液	黄色菌		-	-	+	+	+	+	+	+
	人型結核菌		-	-	-	-	-	-	-	+
pfeiffer氏液	黄色菌		-	+	+	+	+	+	+	+
	人型結核菌		-	+	+	+	+	+	+	+

温度:室温 13°C

(2) 培養試験

試みた培地のうちよく生育した培地は岡一片倉培地であったが、次の場合は何れも30日間観察で生育しなかった。

5%ブドウ糖寒天斜面培地、　　ブイヨン培地、　　5%普通寒天斜面培地、　血液斜面培地、　遠藤斜面培地、中性紅加岡一片倉培地。

(3) 集落の発育状態

混濁粘着性で橙色を呈した菌塊の1'白金耳を岡一片倉斜面培地に塗抹し、37°C 孵卵器中に培養すると、4日にして斜面上に塗抹状の黄色発現を認め、3週間後には斜面全体に橙色集落の瀾漫繁殖する。

次に上記集落の一部をとって滅菌蒸留水で希釈、その少量を岡一片倉培地に移植するに集落の出現は7日後で、3週日で集落の数は増すが、集落は粘質、S型性であり、集落の隆起点部に於て黄橙色は濃厚であるが、集落の辺縁部は淡薄であった。以上の集落は常に最初から着色したものであったが、是を確むべく次の実験を行った。

すなわち黄色菌を岡一片倉培地に移植した後、是をレ染フィルム包装甲黒赤2枚の紙で嚴重に遮光して孵卵器に入れ、集落の出現着色状態を観察したが、集落があれば着色しており、着色なくして集落の出現を観たものはなかった。これを3代繰返えした累代培養においても同様であった。

(4) 継代培養による菌形の変化

継代培養による菌形変化の有無を同じく岡一片倉培地

について行って観察した。

3代継代で菌形の不整が現はれた、すなわち菌体に大小の不同が起り、6代継代菌では円形を呈して寧ろ球菌を想わすものさえあったのであるが、菌体の膨化など太さに変化を来したものはなかった。

また以上を石炭酸フクシン液、並びに Pfeiffer 氏液で染色すると、菌各個によって濃く染まるもの、淡く染まるものがあつたが、変形菌のみ概して淡く染まるということは無かつた。また以前黄色菌体に認めた2~3個の核様小体は3代継代ですでにこれを認め得ないものが現われた。

(5) 各種薬剤に対する感受性について

黄色抗酸性菌の感受性を Streptomycin (SM) ,PAS、Isonicotinic acid hydazid (INAH) 、およびChlortetracycline (AM) の4種類について試験した。その成績は第4表に示すとおりで、SM、PAS、INAH に対して1.0 ml あたり10rまでは耐えるが、100rでは完全に阻止される。しかし INAH では100rまで、またChlortetracycline で100rまで耐え得る。但しこれらは耐性現象と言ひ得るか、感受性といつても嚴格でないものが断言し難いと思う。

第4表 黄色菌の薬剤感受試験

薬剤の種類 薬剤の濃度	S M		PAS	INAH	A M
1 r	≡	≡	≡	≡	≡
10	≡	≡	≡	≡	≡
100	-	-	+	+	+
1,000	-	-	-	-	-
K	≡	≡	≡	≡	≡

(6) 動物試験

体重720g、ツ反応陰性の雄海猿の左下腹部腹腔内に昭和32年10月31日、黄色菌1.mgを1.0mlの滅菌食塩水中に浮游したものを注入した。この注入によって海猿は発病せず、またその他に異常なかつた。33年1月25日、黄色菌注入87日目に屠殺して剖検したが、所見は殆ど無かつた。

剖検時、該海猿の栄養は良好、毛並光沢尋常、体重715gであつた。

肝臓——左右両葉の外観、剖面共に異常なし、胆嚢は

桜実大で、変化ない。

心——重量2.3g心嚢が胸骨と癒着しておる他変原がない。

腎——右腎の重さ3.5g、左腎3.3gで外観、剖面共に変化がない。

副腎——変化ない。

脾——重さ1.0g、尋常

胗——重さ0.4g、異常が認められない。

小腸、大腸——それぞれ変化ない。

Ⅲ む す び

分興せられた黄色抗酸性菌は抗酸性であり、形態学的にも染色性にも極めて人型結核菌に類するところがあり、抗煮沸試験価も同様であるが、Katalase 反応が陰性であった。

岡一片倉培地には好んで増殖するが、その他の培地には増殖しなかった。なお岡一片倉培地では培養3日目か

ら集落の出現を見、また集落の黄色または橙色は日光の遮蔽曝露にあまり関係がなかった。すなわち最初から着色じて、集落出現後数日にして着色するようなことは無かった。

継代培養3代で菌体に大小不同を来し、6代では球菌形のものも現われた。

Streptomycin、P—アミノサリチル酸に対しては、1.0ml 中10rで不感性、Isonicotinic acid hyarazidに対しては100rまで、また Chlortetracycline に対しては100rまで不感受性であった。

海狸(1匹)に対して菌体1mgを腹腔内に注入し、87日目に検査したが、病的所見を認め得なかった。

その他は目下追求中である。

附記。私共の検査に黄色抗酸性菌を分与せられた雄勝中央病院の佐藤博士、並びに病理試験室主任成田八千郎氏に深甚の謝意を表する次第である。

☆秋田市周辺住民の寄生虫卵検査成績について☆

佐々木千代治

於ける十二指腸虫卵保有率は平均大約20~30%と推定されるという(小宮義孝氏)。

以上の統計から寄生虫卵保有率上の秋田県の位置を考えると、秋田県は最上位か、またはそれに近い位置を占めている。これは種々の事情があるにせよ、芳しからざること甚しい。それで本県に於ては寄生虫の撲滅について職場毎に検査に次いで駆虫を行い、またモデル地区を指定したりして住民や学童等に対して計画的に駆虫を励行したりなど、鋭意努力しつつあるので、成果好転の徴が見られて来た。勿論本県のように人糞に適当な処置を施すことなく施肥するところではこのような悪循環はまぬかれないことである故、もし徹底的に駆虫の目的を達しようと意志するならば、単に医療薬による駆虫法に頼るばかりでなく、人糞その他を合理的に処理する必要があることは明かすことである。

以下最近秋田市周辺に於ける寄生虫卵検査成績を提示して、それについて考えたいと思う。第1表に掲げた各施設は何れも秋田市内にあるもので、30年度検査人員994名中寄生虫卵保有者は462名で、保有率は従って46%で、全国平均を5%も上廻っている。蛔虫卵だけでも3施設合計994名中に415名が陽性で保有率41.8%と高率を示している。

全国の保健所等で行った集団検便の成績を厚生省で集計した厚生省集計について見ると、昭和30年度検査人員7,324,726名中寄生虫卵保有者は41%で、この寄生虫卵保有者のうち一番多いのは蛔虫のそれで、30年度全国平均は約33%で、これは数年前に較べると約3~4割方減少しているという。

次に蛔虫卵保有率を全国都道府県別に見ると、最も高いところで青森、山梨、滋賀県等で、何れも50%以上であり、次いで高知(48%)、秋田(46%)、岩手(45%)となっている。

また学童の寄生虫保有率に関しては文部省の指定統計に基づく学校衛生統計報告があるが、それによると、30年度小学校児童の保有率は平均男子38.8%、女子37.8%であり、厚生省集計の数字より高くなっている。

中学校生徒では学生よりやや減少しているが、それでも男子35.4%、女子36.1%となっているが、何れの場合に於ても蛔虫がその大部分を占めている。小学生徒について寄生虫の保有率が50%を占める高率のところは、秋田、宮城、長野、山梨、滋賀、高知、徳島、鹿児島等の諸県である。

次に十二指腸虫卵保有率は厚生省集計では30年度全国平均4.3%で、ここ数年来あまり増減がない。しかし精密に検査を行った結果による全国小都市および農村村に

第 1 表 昭和30年成人の寄生虫卵検査成績

被 検 施 設	寄生虫卵 検査人員	蛔 虫 (%)	鞭 虫 (%)	十二指腸 虫 (%)	東洋毛様 線虫 (%)	蟯 虫 (%)	肝ジスト マ (%)	小 計 (%)
秋田市地区政府管掌 健康保険適用事業所	468	167 (35.7)	30 (6.4)		5 (1.1)			187 (40.1)
日本石油株式会社 秋 田 製 油 所	356	179 (50.3)	38 (10.7)	1 (0.2)	5 (1.4)		2 (0.3)	198 (55.6)
東北電力株式会社 秋 田 営 業 所	170	69 (40.6)	12 (7.1)		3 (1.8)			77 (45.3)
計	994	415 (41.8)	80 (8.0)		13 (1.3)			

次に秋田市周辺または市内の小学校、中学校生徒を対象とした虫卵検査成績について述べると、保有虫卵の大部分が蛔虫卵であり、これに鞭虫卵が次ぐ。十二指腸虫卵の少いのは結構なことであるが、小宮氏も指摘しているが如く、検査術式に欠陥ないことはないと思う。

寄生虫のうち蛔虫卵の保有率は第2表に示してあるように1,949名中、陽性628名、保有率は昭和30年度に於ては32.2%となる。翌31年には2,698名中1,007名陽性、保

有率は従って37.3%となり、高値を示しているが、32年度には4,510名中陽性1,042名、保有率23.1%に激減している。但し下浜羽川のモデル地区では31.7%であるから奇異の感なきにしも非ずである。しかしモデル地区は選定の際には最も保有率の高い地区を選ぶべきであるから、今後このモデル地では更に低下することと思うし、またそのように期待するところである。

第 2 表 秋田市周辺小学校中学校生徒の寄生虫卵検査成績

検査 年月	施 設 名	検 査 人 員	蛔 虫 卵 (%)	鞭 虫 卵 (%)	十二指腸 虫卵 (%)	東洋毛様 線虫卵 (%)	蟯 虫 卵 (%)	肝ジスト マ卵 (%)	小 計
30— 6	秋田市立 明 徳 小 学 校	1,191	332 (27.9)	23 (1.9)		2 (0.2)			
30—11	秋田市立 浜 田 小 学 校	409	155 (38.1)	36 (8.8)		3 (0.7)			
30— 6	牛 島 小 学 校	351	141 (40.2)	6 (1.7)		4 (1.1)			
	計	1,949	628 (32.2)	65 (3.3)					
31— 6	明 徳 小 学 校	1,050	210 (20.0)	55 (5.2)		3 (0.3)	1 (0.1)		
31— 9	広 面 小 学 校	329	227 (69.0)	44 (13.4)	1 (0.3)	4 (1.2)			
31—11	外旭川小学校	395	201 (50.9)	42 (10.6)	1 (0.3)	2 (0.5)			
31—12	”	80	45 (56.3)	23 (28.8)					
31—12	金 足 中 学 校	354	150 (42.3)	79 (22.3)	3 (0.8)	6 (1.6)	1 (0.2)		

31—6	牛島小学校	490	174 (35.6)	25 (5.1)		2 (0.4)			
計		2,698	1,007 (37.3)	268 (10.0)					
32—6	明德小学校	926	181 (19.5)	25 (2.7)		4 (0.4)			
32—12	〃	821	126 (15.3)	17 (2.1)		3 (0.4)			
32—12	秋田市立 土崎中学校	1,431	284 (17.3)	18 (1.3)	2 (0.1)	3 (0.2)			
32—12	秋田市下浜羽川 (モデル地区)	841	267 (31.7)	28 (3.3)	3 (0.4)	8 (1.0)			
32—9	牛島小学校	491	184 (37.4)	9 (1.8)					
計		4,510	1,042 (37.1)	97 (2.2)					

む す ひ

寄生虫卵保有率は現在においてもかなり高い率を示している。この保有率を少くし、或は寄生虫を撲滅するためには医療も大切であるが、寄生するに至る循環のどこ

かをブロックすることも大切である。蛔虫ならばまず虫卵の全く附着していない完全清浄野菜を供給すべきである。野菜の栽培に糞尿を利用するならば糞尿を適当に処理した後に利用すべきである。

リンゴに残留する砒素、鉛及び銅の検査成績について

齋 藤 ミ キ
松 淵 忠 美

昭和31年10月28日の某新聞によると、厚生省は農薬白書を発表し、「リンゴをはじめすべての青果物の化学検査の厳重化」を要望した旨報ぜられた。これはリンゴの栄養学的な素質の化学的検査を意味するものではなくして、防虫の目的で使用した農薬のことである。青果物のうち林檎について、日時不明であるが、シンガポールで日本のリンゴの有毒ポイコット騒ぎを起したことに端を発したものと思われる。同年同月27日東京都衛生局では長野、山形、福島県産のリンゴに有毒物（農薬からの砒素、鉛、銅）が附着していることを東京都衛生研究所に於ける綿密な検査成績を基礎として、各都道府県衛生部に緊急電話する一方、生産者に対する注意として、(1) 青果物生産農村では農薬の猛毒性を再認識して、确实安全な散布方法をとること、特に保存には十分注意して台所など身近なところに置いてはいけない、(2) 生産農民は青果物を売る二週間前から農薬を使つてはいけない。毒性の消えてないものを売ると過失致死罪に問われ

る、と警告を発すると同時に、消費者は買った青果物を必ず水で洗ってから食べること、(1)各家庭は日本食品協会が推薦している合成洗剤でよく水洗することを発表した。また東京都衛研からも「水洗いもせず皮のままリンゴを食べることは有害である」と発表された。

翌10月29日福島民報では都衛研で再調査の結果福島県産リンゴについては該当がなかった旨の連絡があったと報じているが、福島衛研と福島保健所に於て大笹生、野田、瀬上などのリンゴを検査したところ、極く少量の鉛や銅が検出されたことを報じた。

また31年11月1日朝日新聞では、長野県衛研に於ける検査ではリンゴに鉛や銅の存在の認めたが、その量が百万分の一以下(?)であった旨発表している。なお11月9日の朝日では、東京都生局の検査の対象になったリンゴは青森、岩手、秋田、山形、宮城、福島、長野など7県産のもので、砒素の他銅や鉛も検出せられたことを再確認し、しかし含有量は許容量よりも遙かに少く、危険で

ないことが明かにされたが、しかし今後リンゴを食べるときはよく洗い、皮をむいて食べるようにと注意を与えている。

以上のように東京都衛生局の検査対象に秋田県産のリンゴもとり上げられていた訳であるが、砒素、鉛や銅の量が少く初めから問題とならなかったとはいえ、本県では当時まで県査されてなかったのである。世の中には偶然ということが常に許さるべきものでもない。できるならば検査した方が安心の確率が増す訳である。

当衛研では厚生省の通牒に基づき、厚生部公衆衛生課で収去した県産のリンゴ11種について、残存している砒素、鉛、銅の検査を行ったのであるが、私共は特にリンゴの皮の部分のみならず、果肉部や芯部にもそれらの存在を検査した。その成績について述べたいと思う。

(I) 試 験 法

厚生省、通牒で示された試験法で、砒素 (As) は Gutzeit 氏法、鉛 (Pb) は dithizone 法、銅 (Cu) も dithizone 法によった。

なお検査にあたり、リンゴは皮部、果肉部、芯部の3者に分け、それぞれについて As、Pb、Cu を定量した。

(II) 試験成績ならびに結果

試験成績を表示すると第1表のとおりである。

第1表 リンゴニ残留せる砒素、鉛、銅の定量試験成績

検査番号	生産地 (秋 田 県)	種類	検 体			定 量 成 績		
			個 数	重 量 g	部分別	As ₂ O ₃ ppm	P b ppm	C u ppm
1	鹿 角 郡 八 幡 平 村	リチャード デリシヤス	1.5	533.3	皮	2.7	0.8 不検出 "	2.6 不検出 0.9
					芯	1.6		
					果肉	1.3		
2	"	紅 玉	3	561.2	皮	3.3	1.0 不検出 "	3.0 2.0 1.5
					芯	1.2		
					果肉	0.8		
3	鹿 角 郡 花 輪 町	国 光	3	503.2	皮	2.0	0.9 0.4 0.1	2.7 2.4 1.2
					芯	0.8		
					果肉	0.8		
4	"	"	3	545.5	皮	1.5	1.2 0.5 不検出	4.8 2.6 1.4
					芯	0.7		
					果肉	0.3		
5	"	印 度	2	499.5	皮	2.8	5.9 1.6 —	5.0 2.8 —
					芯	0.9		
					果肉	—		
6	"	国 光	3	552.0	皮	1.4	6.0 1.4 1.2	1.9 — 0.8
					芯	不検出		
					果肉	0.4		

砒素は As₂O₃ として表値した。

検査の結果について見ると

(a) 皮部—11種のリンゴの全部にAs、Pb、Cuが検出された。砒素 (As₂O₃) 量は0.5~3.3 ppm で、かなりの変動はあるが、平均すると 2.0ppm である。Pb 量は 2.8~6.9ppmで、同じく含有量に変動はあるが、平均すると 3.4ppm である。Cu 量は 0.9~5.0ppm で、これもかなり変動があり、平均すると 2.4ppm ということになる。

(b) 芯部—As₂O₃ 量は平均 0.6 ppm であるが、0.0~1.6 ppm の隔りがあり、9種のリンゴのうちAsを証明したものは6種である。またPb平均は 1.0ppm であるが 0.0~1.6 ppm の差があり、リンゴ9種のうち7種にこれを検出した。Cu は平均 1.6 ppm であるが 0.0~2.8ppm の変動があり、7種のうち6種のリンゴにこれを証明した。

(c) 果肉部—As₂O₃ は平均 0.6 ppm であるが、0.3~1.8ppm の差があり、9種のうち8種のものにこれを検出した。Pb平均は 0.5ppm であるが、0.0~2.8ppm の変動があり、8種中5種にこれを検出した。またCu は平均 0.9ppm であるが 0.0~1.5ppm の差があり、8種のうち8種にこれを検出した。

7	平鹿郡 醍醐村	ゴールドン デリシヤス	2	650.7	皮 芯 果 肉	1.9 0.9 0.3	6.9 0.2 0.2	1.3 — 0.7
8	“	国 光 (協同組合)	3	586.7	皮 芯 果 肉	3.3 不検出 0.3	6.0 4.4 0.4	1.2 0.8 0.5
9	“	国 光	3	599.5	皮 芯 果 肉	1.2 不検出 0.3	4.3 1.2 2.8	1.2 1.0 0.5
10	湯 沢 市	“	2	607.5	皮	0.5	2.5	2.2
11	“	“	3	605.7	皮	1.9	2.5	0.9

註 生産者名は省略す

Ⅲ 考 按

毒物も時と場合によっては薬となるという言葉があるが、砒素、鉛、銅の3者のうち最も人間の健康保持に不用なものは鉛であろう。欲せざるものがリンゴに附着ないし含有せられているということは消毒者には勿論、生産者側にも面白くないことである。

この場合の試験検査に当って砒素、鉛、銅の量が許容量に達しないからと言って不問に附すことも納得できないと思う

リンゴの皮部のみた附着しているものならば剥いて食べるということは当然であるが、果肉部、芯部に在るものは如何とも致し難い。また如何にしてこれらの毒物が

果肉部や芯部に到達するに到ったものかを一応考えて見る必要があると思われる。一つは皮の表面から徐々に滲透したものである、二つは根から吸収せられて芯に達し、それから果肉に到達したものであるという考である。

私共の検査成績を見ると、毒物は皮部に勿論最も多量であるが、果肉部と芯部とを比較すると、まずAsでは果肉部にやゝ多くなっているが、Pb 及び Cu では断然芯部に多くなっている。これはすなわち土壌中のものが根から吸収せられて到達したものではないと推定せしめる充分な根拠と考えられる。もしこの推定が正しければ今後土壌の農薬に由る汚染を充分注意しなければならないということになると思う。

リンゴに残留せるメタシストツクスの試験について

斎 藤 ミ キ
栄 戸 勇
松 淵 忠 美

Ⅰ 緒 言

最近果実の栽培に駆虫用農薬として盛に使用されているメタシストツクスは、現在その使用法として許可されているのは撒布法であるが、たまたま県内に於て幹に濃厚液を塗布したものが発見されたので、この機会に、かねて疑問に思っていたところの「農薬はそのまゝ根幹等から浸透吸収され果して果実の内部まで到達し残留するものであるや否や」と言う問題を解決する糸口になるかもしれないという目的で、幹に塗布して果樹本から採取

したリンゴに付いて、これを皮部と果肉部に分けメタシストツクスの試験を行った。

Ⅱ 試 験 方 法

検体を出るだけ細切し、その一定量を取り、ベンゼンで充分浸出液を濾過し、濾液に蒸留水約 30 ml を加え酢酸第二水銀を少量 (0.1~0.2g) 加えよく振り混ぜ水浴中で加熱して (87°C 附着) ベンゼンを溜去する。残留せる水溶液を温時濾過し、30% の濃度に成るよう NaOH を加え還流冷却器を附して約 3 時間直火で加熱す

る。次に放冷後還流冷却器を蒸溜装置に換え、蒸溜し、初溜液 10ml を取る。その 1ml に 5% 磷酸液 0.1 ml 及び 5% 過マンガン酸カリウム 0.2ml を加え 10 分間室温に放置後 2% 亜硫酸ナトリウム液 0.3ml、1% クロモトロブ酸ナトリウム液 1 滴濃硫酸 3ml を順序に加え振り混ぜ室温になるまで放置する。発色した赤紫色を日立製光電比色計で 570m μ 附近の波長で吸光度を測定した。別に濃度既知の CH₃OH に付いて同様発色させて比色し、メタノ

ールの量を定量し計算してメタシストツクスの含量を測定した。

Ⅲ 試験成績

試験成績は第一表に示す通りで 12 件の中 7 件はメタシストツクスが検出されたので更に約 2 ヶ月を経て再び採取し、第二回目の検査を行った結果、1 件の果肉部から少量検出された以外、殆どこれを証明することができなかった。

第 1 表 リンゴに残留せるメタシストツクス試験成績

番号	種類	塗布 月 日	第一回目検査成績			第二回目検査成績	
			採取月日	種別	含量 ppm	採取月日	含量 ppm
1	国 光	7 — 14	"	皮 果 肉 部 部	1.42 不 検 出	11月15日	不 検 出 "
2	"	7 — 4	"	皮 果 肉 部 部	0.62 不 検 出	"	— —
3	"	7 — 18	"	皮 果 肉 部 部	0.84 0.29	"	不 検 出 0.54
4	"	7 — 11	"	皮 果 肉 部 部	— —	"	不 検 出 "
5	"	7 — 12	"	皮 果 肉 部 部	— 2.01	"	" "
6	"	7 — 19	"	皮 果 肉 部 部	— 0.74	"	" "
7	印 度	7 — 12	"	皮 果 肉 部 部	— 0.83	"	不 検 出 "
8	国 光	7 — 4	"	皮 果 肉 部 部	— 0.12	"	不 検 出 "
9	"	6 — 28	"	皮 果 肉 部 部	— 0.17	"	— —
10	"	6 — 26	"	皮 果 肉 部 部	— 不 検 出	"	— —
11	"	7 — 14	"	皮 果 肉 部 部	— 不 検 出	"	— —
12	"	7 — 6	"	皮 果 肉 部 部	— 0.14	"	— —

Ⅲ 試験結果及び考察

第一回の試験結果、12 件の中 7 件にメタシストツクスを検出したが、約 2 ヶ月を経て再び採取し検査した結果は殆どこれを認め得なかった。唯一件果肉部から検出されたがその含量は現在示されている許容量 0.75ppm (シストツクス) には達していない。以上の成績によると一応幹に塗布されたメタシストツクスは幹より深部に浸透し養分と共に果実に吸収され、それが或る期間をすぎると分解してしまうことが考えられる。

併しこの問題は更に徹底的な調査研究を行ったその上でないと、明白な結論を下すことを控えるべきであろうと思う。更に此の問題については今後とも研究を続行する計画である。

白米及び糠中の残留パラチオンの検査について

斎 藤 ミ キ
松 淵 忠 美
央 戸 勇

I 緒 言

石川県衛生研究所に於て、二化メイ虫防除用として散布した農薬パラチオンが同県産の玄米に残留し、かなりの量 (300g につき 1mg) において検出されたことが昭和32年7月6日の某新聞紙上に報道されて大なる関心をよんだ。以来各所に於ては調査が行われ、この検査報告も出ている。秋田県では未だ稲には余り使用されていないが、該農薬が次第に使用される傾向に在るので、私は秋田県産の米に果してパラチオンが残留しているものであるか、又今後危険はないものでなからうか、この点を知るために本検査を行った。

II 検査材料

農林省東北農業試験場栽培第一部 (大曲) に依頼し試料の提供を受けた。試料としてばパラチオンを散布した米及びで糠、これを比較試験用とするため無散布の米と糠を依頼した。散布米と糠は防虫用として E.P.N の800 (1000倍液を7月1日、700倍を8月14日、パラチオンの1000倍液を8月22日散布して居り、収穫後白米と糠に分離したもので、米の種類は「ぎんなさり」である。尚比較試料用米は「新7号」である。

III 検査方法

試料の米は粉碎器にかけ粉末とする。米、糠の粉末をそれぞれ100g 秤取し、ベンゼンを加えて振盪し、一夜放置後乾燥炉紙で吸引ろ過してベンゼンの浸出液を得たこれを二分して次の反応を行なった。

(a) Averell-Norris 法の改良法 (農林省農業検査所 法)

ベンゼン液に濃塩酸 1ml、亜鉛末 0.2g、水 10ml を加え水浴上でベンゼンを溜除する (88℃以下)。残留物にエチルアルコール 10ml、パラフィン 1g、亜鉛末 0.2g を加え、水浴上で10分間静かに煮沸する。放冷後濾過し、濾液に 0.2% 亜硝酸ナトリウム液 1ml を加えて振りまぜ、10分間放置後 2.5% スルファミン酸アンモン液

ml を加え、更に振りまぜて10分間放置する。次に 1% α -ナフチルエチレンジアミン塩酸塩 ml を加え振りまぜる。パラチオンが存在すれば赤紫色を呈するが本試験に於ては何れも微帯黄緑色となり、紫色を呈しなかった。

(b) パラニトロフェノール法

ベンゼンの浸出液に稀塩酸 3 滴を加え、水浴上でベンゼンを溜出する。(88℃以下)。残留物にアルコール 6ml を加えて溶解せしめ、N-アルコール製水酸化ナトリウム液 5ml を加え、還流冷却器を附した後その上から少量宛 30% 過酸化水素 1ml を滴下し水浴上で静かに煮沸する。パラチオンが存在すれば黄色を呈するが、無散布米、散布米は何れも白色沈澱物を有する微帯黄色を呈し糠は何れも黄色濁濁を呈した。更にこれを放置していると褐色を帯びた黄色となり、陽性といえるところの美麗な黄色ではなかった。

(c) インドフェノール法

上記 (b) の黄色液に稀塩酸 5ml、亜鉛末 0.5g を加え水浴上で約 5 分間沸騰させた後冷後濾過する。濾液に 10% アンモニア水 5ml を加えてアルカリ性とし、1% O-クレゾール液 0.5ml を加え放置するとパラニトロフェノールが存在すれば美麗な青色を呈するが、本試験では何れも反応せず殆んど無色であった。

VI 検査成績及び結果

検査法 (a)、(c) の反応に対しては何れも陰性を示したが、(b) の反応に於ては陽性らしき反応を示した。即ち黄色に呈色はしたが、黄色が褐色を帯びたものであり、パラニトロフェノールに依るものと稍々異なる色調を帯びている。又 (c) の反応の操作中稀塩酸と亜鉛末で還元した場合、二層に分離し、上層は褐黄色で下層は無色である。依ってこれはパラニトロフェノールではなく、米糠中に存在する類似物質即ち脂肪に依るものと思われたので更に次の方法を試みた。即ち (b) の反応に於てパラフィンを 1g 加え N-アルコール製水酸化ナトリウムで分解して放冷後濾過し、濾液を分液ロートにとりエーテルを加えて振盪し、水層をとり、(c) の反応を

行なった。その結果二層に分離することなく、無色であった。以上のことを考えと(b)の反応で黄色を帯びた物質は恐らくパラニトロフェノールに依るものでなく、試験中に存在する脂肪酸であると考えられる。

V 結 論

大曲の東北農業試験場栽培第一部から提供された試料即ち1000倍液パラチオンを散布した稲より精製した白米及び糠に付いて試験を行なったところ、何れもパラチオ

ンを検出することが出来なかった。然し、パラチオンの散布量又は散布回数等が相当影響あるものと思われるので、絶体的に白米、糠には残留しないとは言明出来ないが、少なくとも秋田県産の白米、糠は衛生上危険はないものと考えられる。終りに臨み本検査に御協力を賜った大曲の東北農業試験場栽培第一部長及び佐々木技師に厚く感謝する。

参 考 文 献

- (1) 植物防疫 9. 1957

☆.....☆.....☆

EDTA 滴定による温泉水中の

マグネシウム定量法について

☆.....☆.....☆

斎 藤 ミ キ

I 緒 言

温泉水中のマグネシウム定量法としては、温泉検査指針に基いて $(\text{NH}_4)_2 \text{HPO}_4$ による磷酸塩定量法を行っていたが、 Mg^{++} の含有量が微量の場合に沈澱の熟成に難点があり、又正確にこれを定量することが困難である。更に長時間を要する等の欠点を感じていたので、この欠点を補う為に EDTA 滴定による測定法を試みた。EDTA 滴定による Mg^{++} の定量は既に多く報告されているが、私は温泉検査指針に基き、一応防害イオンを取除き EDTA による直接滴定を実施して満足すべき結果を得たので、実験の概要を報告する次第である。

II 試 薬

(a) M 塩化カルシウム溶液

試薬特級炭酸カルシウムを 110°C で約 1 時間乾燥後 5.0045g を正確に秤取し少量の塩酸を加え溶解し水を加えて正確に 1000 ml とする。

(b) M/20 塩化マグネシウム溶液

試薬特級炭酸マグネシウム 4.25g を秤取し、少量の塩酸を加え溶解し水を加え正確に 1000ml とする。本力価は M/20EDTA 溶液で滴定する。

(c) M/20EDTA 溶液

EDTA (エチレンジアミン酢酸 2 ナトリウム) 粉末 18.65g を秤り、水を加えて 1000ml とする。

力価検定

M/20 CaCl_2 溶液 5ml 及び M/20 MgCl_2 溶液 5ml を正確にとり、バッファー溶液 10ml を加え、更に水を加えて

100ml とする。指示薬 EBT 溶液を加えて M/20EDTA 溶液で滴定する。……(1)

次に M/20 MgCl_2 溶液 5ml をとり、バッファー溶液 10ml 及び水を加えて 100ml とし、M/20EDTA 溶液で滴定する。……(2)

M/20EDTA 溶液の力価は

$$\frac{\text{M/20 CaCl}_2 \text{ 5ml}}{(1)-(2)} = \frac{5}{8.8-3.8} = 1$$

∴ M/20 EDTA/ml = 1.216mg Mg

(d) Buffer 溶液

塩化アンモニウム 67.5g、28% $\text{NH}_4 \text{OH}$ 570ml を加え水で 1000ml とする。

(e) E B T 溶 液

エリオクロームブラック T 0.2g をメチルアルコールに溶かして 1000 ml とする。

(f) 20% KCN 溶液

III 実 験

(a) M/20 塩化マグネシウムの検定

◎M/20 EDTA 滴定法

検液 5ml とり、Buffer 溶液 10ml を加え更に水を加えて 100ml とし、EBT 溶液を指示薬として M/20EDTA 溶液で滴定したところ、3.8 ml を消費した。依って計算すると 4.6208mgMg を得た。

◎ $(\text{NH}_4)_2 \text{HPO}_4$ による重量法

検液 5ml をとり Buffer 溶液 10ml 及び水を加えて 100ml とする。これ $(\text{NH}_4)_2 \text{HPO}_4$ 溶液を加え加熱放置後濾過し、濾紙上の残渣を $\text{NH}_4 \text{NO}_3$ 含有の 2.5% $\text{NH}_4 \text{OH}$ で充分洗滌後ルツボで灰化し、焦性磷酸マグネシウムとして

希量後、Mg量を算出した結果4.6197mgを得た。

上記のようにM/20 EDTA 溶液による滴定法と重量法を比較したところ0.02%の差を生じただけである。

(b) 各共存イオンの検討について

◎鉄イオンの関係

M/20 MgCl₂ 溶液5ml をとり、これに鉄溶液を加え、Buffer溶液及び水を加え全量100mlとしEDTA溶液を指示薬として、M/20 EDTA溶液で滴定した結果を Tab.1 に示す。鉄はアルカリ性でFe(OH)₃の沈澱を生成し終末点が判然としない。随って正確な定量は困難である。

Tab.1

M/20MgCl ₂	Buffer 液	Fe ⁺⁺ の添加量	M/20EDTA 消費量
5ml	10ml	0.1mg	3.8ml
"	"	0.2	"
"	"	0.3	"
"	"	0.5	"
"	"	1.0	"
"	"	2.0	3.9
"	"	4.0	"

◎マンガンイオンの関係

上記と同様の操作により滴定した成績はTab.2の通りでMn⁺⁺ 0.4Mg以上の共存はMgの定量を妨害する。

Tab.2

M/20MgCl ₂	Buffer 液	Mn ⁺⁺ の添加量	M/20EDTA 消費量
5ml	10ml	0.05mg	3.8ml
"	"	0.1	"
"	"	0.2	"
"	"	0.4	3.9
"	"	0.5	"
"	"	0.7	4.0
"	"	1.0	4.1
"	"	1.2	"
"	"	1.5	4.3

◎亜硫酸及び非素イオンの関係

Tab.3に示すように之等共存イオンは反応に殆んど影響ないことを認めた。

◎塩化ナトリウムの関係

Tab.4に示しているように、約200mg以上共存する場合は滴定を妨害することが判明した。即ち滴定時、紅色→青色になる中間色紫色が長く終末点が非常に不明瞭である。

Tab.3

M/20 MgCl ₂	Buffer液	As ₂ O ₃ の 添加量	F'の添加量	M/20 EDTA 消費量
5ml	10ml	4.381mg		3.8ml
"	"	8.762		"
"	"	13.143		"
"	"	17.524		"
"	"	21.905		"
"	"	131.403		"
"	"		0.01mg	"
"	"		0.05	"
"	"		0.1	"
"	"		0.2	"
"	"		0.3	"
"	"		0.5	"
"	"		1.0	"
"	"		2.0	"

Tab.4

M/20Mgcl ₂	Buffer 液	Nacl添加量	M/20EDTA 消費量
5ml	10ml	2.3mg	3.8ml
"	"	11.5	"
"	"	23.	"
"	"	46.	"
"	"	92.	"
"	"	161.	"
"	"	183.976	"
"	"	206.973	"
"	"	229.970	3.9
"	"	275.964	"
"	"	793.	4.2
"	"	1001.5	4.5

◎カルシウム、磷酸、バリウムイオンの関係

Ca⁺⁺, PO₄^{'''}, Ba⁺⁺ の共存はMg⁺⁺ の定量を完全に妨害する。

◎隠蔽剤としての KCN について

以上の実験に依り Fe⁺⁺, Ca⁺⁺, Ba⁺⁺, Mn⁺⁺ 及び Na の多量はそれぞれ Mg⁺⁺ の定量を妨害することが判明したので、隠蔽剤として 20% KCN を 15 ml 加え滴定したところ、Mn⁺⁺ は或程度隠蔽される。併し 1mg 以上の共存は Mn(CN)₂ を生成し更に過剰の KCN に溶解して、Mn(CN)₆^{'''} を作り茶褐色を呈するので終末点が見難い。又 Na⁺ は多量に存在しても KCN 溶液を加えることにより隠蔽される。但し Ba⁺⁺, Ca⁺⁺, PO₄^{'''} は隠蔽されない。

◎各イオン共存試料の実験について

試料として次の混合溶液を作って実験した。

Na	194.985mg
Ca	10
Fe ⁺⁺	1
SO ₄ "	190
Mg ⁺⁺	M/20MgCl ₂ 5ml

従来実際温泉分析を行なっている方法と同じ操作により、検液を塩酸々性とし、BaCl₂ 溶液を加え多量のSO₄²⁻を除去し、濾液をアンモニアアルカリ性とし、蓚酸アンモニウム溶液を加え、過剰のCa⁺⁺、Ba⁺⁺を除去（この際Feの大部分も除かれる）し、濾液を酢酸々性として煮放置後、沈澱が出来たらこれを濾去する。濾液にBuffer溶液10mlを加え、更に2%KCN溶液15mlを加え、EBTを指示薬としてM/20EDTA溶液で滴定したところ、3.8 mlを消費し、終末点も明らかに良好な結果を得た。

◎磷酸イオンが共存する場合

温泉水には多くの場合に磷酸イオンが存在する。磷酸イオンはMg⁺⁺の滴定を妨害し、且つKCN溶液によって隠蔽されない事は既に述べた。よってこれを除去しなければならない。この為には、液に酢酸アンモニウム適量を加えて酢酸々性とし、FeCl₃ 溶液を加え（赤褐色を呈する迄）煮沸し、PO₄³⁻をFe（PO₄）とする。熱時濾過し酢酸アンモニウム含有水で充分洗滌し、洗液は濾液に合する。濾液にNH₄Cl溶液を加え、更にアンモニアアル

カリ性とし煮沸濾過し過剰のFeを除去する。濾液を酢酸々性とし、蓚酸アンモニウム溶液を加え、煮沸放置後生成する蓚酸カルシウムを除去する。この時Caが微量である場合はCa溶液を加え蓚酸カルシウムの沈澱熱成を計る必要が有る。濾液にBuffer液10ml及び20%KCN溶液15mlを加え、EBTを指示薬としてM/20 EDTA 溶液で滴定したところ、好結果を得た。即ちM/20 MgCl₂ 5ml、PO₄³⁻、Ca⁺⁺の混合検液を作り上記の操作を行なったところ、M/20EDTA液3.8mlを得た。

Ⅲ 結 言

温泉水中のMg⁺⁺定量は温泉分析指針に随い測定すれば（NH₄）₂ HPO₄ を使用し酸性磷酸アンモニウムマグネシウムの沈澱を生成せしめ、熱灼し焦性磷酸マグネシウムとして秤量する重量法であるが、Mgの含有量が微量な場合、沈澱の熱成が困難であり、且つ成績に正確を期し難い。又時間的にも長時間を要する等の欠点を有する。之等欠点を補う意味ではEDTA滴定による方法は概ねその目的を達し良好な結果を得たることができる。

文 献

- (1) 服部邦宏：分析化学4（1957）
- (2) 若松茂雄： " 5（1957）
- (3) 上野景平：キレート滴定法（1956）

肢端紅痛症の病因について

（第54回日本内科学会講演要旨1957年4月）

児 玉 栄 一 郎

肢端紅痛症は足趾、手指、時には鼻尖部、耳殻などに現われて、激烈な疼痛、皮膚の潮紅および血管の強度の拍動とを特徴とする疾病であるが、本病自体は稀有な疾患であり、しかも原因的関係は明らかでない。病因については一般に職業的過労が挙げられ、また動脈硬化症半身不随症の過程中に現われ、あるいはまた脊髄癆などの梅毒性疾患、進行性筋萎縮症、馬尾部の腫瘍、粘液水腫などに併発するとも言われている。病理解剖学所見として頸髄および胸髄の前角、後角との間にある自律神経細胞の消失、また後根神経節およびその脊髄内連続部の

病変、また末梢神経分岐部の器質的病変が挙げられている。本病の経過は慢性で、凡そ2カ月を要するが、予後は大概良好、しかし治療は現在まで対症療法に過ぎない。昭和30年晩秋、私は秋田県南鹿半島の村における毒茸中毒（ドクサ、コ、火傷茸、Clitocybe acromelalgaによる中毒）の1発生例（♂60才、♀60才、♀25才、♀18才の4名）を観察することができたが、その症状ならびに所見がいわゆる肢端紅痛症に酷似し、母（60才）と娘（25才）が重症であった。ドクサ、コ、1名火傷茸中毒症の経過は文献上おおよそ2ヶ月を要するが、肢端末

梢血管の攣縮を来すレーノー氏病にアセチルコリンが奏効することから、私は逆に抗ヒスタミン剤（ピリベンザミン）の使用を試み、経過を半分に短縮せしめることができた。

この毒茸の毒成分については文献上記載がないと思われるが、毒成分は温熱や乾燥の堪える性状があるので、私はこの毒茸を細切じて70%エタノールで抽出、酢酸鉛で夾雑物を除き、鉛は硫化水素で沈澱せしめて淡黄色の粗毒液を得た。この粗毒液は蛋白（沈澱）反応陰性、糖反応陰性、またアルカロイドの存在を証明する沈澱なら

びに呈色反応ではそのいずれにも一致しなかった。しかし最後に Ninhydrin 反応が明らかに陽性であるので、この毒茸の毒成分は1種のPolypeptidと思われた。粗毒をHClで加水分解したものについて定性試験ならびに Paperchromatography で次のアミノ酸が検出された。すなわちLeucine、Tyrosine、Proline、Glycine、Asparagine、Arginine、 β -Alanin、Cysteine、Cystine などであるが、しかしこれらの組成、末端基ならびに生物学的所見は次回に報告したい。

ドクササコの毒成分について

児 玉 栄 一 郎

（Ⅰ）い と ぐ ち

昭和30年晩秋秋田県の男鹿半島の1小村において毒茸による食中毒の1発生病例あり、4名がこれに罹患した中毒の原因となったこの毒茸は後に到ってドクササコと判明したが、これは「火傷茸」とも言われ、*Clitocybe acromelalga* Ichim.なる学名があるものである。

ドクササコ中毒に関する文献は比較的新しいものと思われる。市村氏が大正4年に金沢医専の十全会雑誌第23巻2号に発表し、また大正7年1月、*Botanical Gazette* Vol LXV NO.1に“A new poisonous mushroom”なる題名で発表したものが最初であり、また同誌においてこの毒茸に対し、*Clitocybe acromelalga*なる学名を与えている。しかしこの茸による食中毒は市村氏発表当時初めて発生を見たものではなく、昔からあったものと思われるが、文献としての記載は猪子吉人、磯森両氏によって東京医学会雑誌に発表せられたものがあり、明治24年に遡る。なお中毒例の発医学雑誌ばかりではないのであるが私が手元に集め得た文献から中毒例を拾うと第1表のとおりである。但しその大部分は川村清一著「原色日本菌類図鑑」に採録されたものである。文献として負

ドクササコ（火傷茸）中毒発生病例

発 生 年 月	発 生 場 所	患者数
明治20年10月	京都府宇治郡山科村	4名
" 22 10	福島県平町	4
" 23 11	" 若松町	5
" 23	" 信夫郡平野村	5
大正3 10	石川県鳳至郡剣地村	1
" 13 10	和歌山県伊都郡四郷村	3
" 14 10	"	4
昭和2 10	"	7
" 6 11	石川県下能登	37
" 7 4	宮 城 県	3
" 7 10	"	1
" 9 10	福島県取麻郡翁島村	3
" 9 10	" 若松市外日橋村	1

弱であるように思われるが、学名さえ市村氏が与えた程であり、中毒例も外国文献において私の調べた限りでは皆無であり、決して同菌の毒素に関する研究も見当たらない。本菌中毒で興味のあることは、その中毒症状が学名の示すように（肢端紅痛症）（Erythromelalgie）に酷似することである。本症の予後は必ずしも不良とは限らないが、日夜肢端のみならず鼻尖、耳殻などの疼痛を主とし然かもその疼痛が温熱によって増強せられる苦痛を伴う

経過が10数日ないし2ヶ月である。疼痛は寒冷によって軽減せられるので、患者は好んで手や足を冷水中に浸すので化膿を招き易く、抗生物質などの抗化膿剤の無かった時代には手足の切断も行われたようである。そして治療は専ら対症的である。

肢端紅痛症はまた Raynaud氏病と対蹠的で、末梢血管（四肢端）の病的拡張を来すことである。同症の病因についてはいろいろな記載はあるが、特定なものは見当たらない。私はこの点に興味を感じ、菌毒素の抽出を思い立ったのであるが、原材料が多量入手困難なので満足な検査もできない。

（Ⅱ）毒素の抽出について

最初ドクササコの毒成分はその臨床症状から推してアミン、コリンまたはプリン系のものと考え、また一応従来アルカロイド検出方法で何らかのヒントが得られるものと思つたので、次のように粗毒を抽出し、それについてアルカロイド反応を試みた。

ドクササコ40gを細切し、70%エタノール、あるいはメタノールに浸し、抽出濾液に酢酸鉛を加えて不純物を沈澱せしめて之を除き、濾液中の鉛塩は H_2S で除く。 H_2S はまた CO_2 ガスを通じて除き、重湯煎上で温和に蒸発乾固、残渣を適宜の水に溶かし、濾過した濾液を粗毒液とした。

この粗毒液には還元作用がなく、蛋白反応（沈澱法）も陰性であった。

アルカロイド試薬では多少の疑が持たれる場合もあったが、試みた限りでは判然と陽性を示すものは無かった。試みた試薬又は方法は次に示すとおりである。

- (1) Erdmann氏試薬、(2) Mandelin氏試薬、
- (3) Fröhde氏試薬、(4) Wenzell氏試薬、(5) Wo
- ltering氏試薬、(6) schlagdenhauffen氏試薬、(7) Son
- nenschein氏試薬、(8) Johansson氏試薬、(9) Caro
- 氏試薬、(10) Jorisson氏試薬、(11) Marquis氏試薬、
- (12) Wasicky氏反応、(13) Luchinis氏試薬、(14) Fraude
- 氏試薬、その他隣モリブデン酸反応、(16) 硫酸反応、
- (17) 硝酸反応、(18) タンニン溶液反応、(19) Beckurt氏試
- 薬、

以上19種類の試薬で反応を試みたが確実に陽性を示すものがなかったので、次に加水分解を行って還元作用を見たがこれも陰性で、グリコシドと思われる根拠もなかった。

次に Ninhydrin 反応を試みたところ、強陽性に反応した。Paperchromatographyでは単一の spot を認めたに過ぎなかった。

この粗毒を動物に試みた。粗毒液は1.0ml 中0.065gの粗毒を含むものであったが、その粗毒液の0.3ml（約20mgの粗毒）を体重20gのマウスの腹腔内に注入すると、15分乃至20後に尻尾および耳殻が発赤し、やゝ遅れて後肢の麻痺、呼吸促迫が起り、運動不活発となった。これらの症状は粗毒注入後1時間位で回復するが、運動は暫く不活発であった。3時間後更に粗毒0.3ml（粗毒全量 0.039g）を同じく腹腔内に注入すると前記症状が顕著に起り、マウスは匹とも時間内に斃死した。

次に粗毒を17% HCl、100℃、48時間加水分解、その後HClの大部を除いたものについて二次元クロマトグラフィを行い、次のようなアミノ酸の存在を知った。

Glycine Alanine Leucine Proline Cystine (Cysteine) Arginine Tyrosine の8種。その他 Threonine, Asparatic Acidの存在も疑われている。

（Ⅲ）お い が き

茸の毒素研究についてはタマゴテングダケ (*Amannita phalloides*) について Heinrich Wieland Theodor Wieland, Ulrich Wieland 父子、その他の共同研究者が行った輝かしい業績がある。タマゴテングダケの毒成分は最初 Phalloidin が検出され、次に α -及び β -Amanitinが発見されている。これらは何れもアミノ酸からなる Polypeptid であって、Phalloidin は最初 (1940年) は l-Cystine, l-Alanine, l- α -Oxytryptophane, l-Allo-Oxyproline から成る Hexapeptide であるとされたが、1952年には Threonine が追加された。

また α -Amanitin は Asparatic acid, Glycine, Oxyproline, Cysteine, 不明のアミノ酸とからなっているし、 β -Amanitin はアミノ酸の種類は同じであるが、 α -Amanitin は β -Amanitin の Amidらしいというのである。またこれら3種の毒素の他に抽出液には毒性のない polypeptid が存在するので、これに対して Mappin の名が与えられ、本物質は Zimt-aldehyde で roströt の色彩を来すという。なお Mappin は Asparatic Acid, Serine, Glycine, Threonine, Alanine Oxyproline その他種類の同定不能、ニンヒドリン反応陽性のものがあるという。この輝かしい W

ieland らの業績について思うことは同じく茸の毒素が Polypeptid であっても、臨床症状から推定すると、アミノ酸の種類並びに結合配分に差がドクササコにあっては差支なからうということである。しかし私の研究は漸く形を整えただけであって、Mappin のような無毒 polypeptid を除外しなければならないし、またアミノ酸の種類、個数を確定する必要がある。材料も入手難であることを思うと更に年数を重ねなければならないと思う次第である。

糖検出法としての児玉—小川氏法について

児 玉 栄 一 郎

(I) い と ぐ ち

Glucose、Fructoseなどの還元糖の存在を証明する方法として、児玉—小川氏法のあることは児玉桂三—正宗一著「医化学」(日本医書出版株式会社)に記載せられているところであり、また実際この方法を試みても便利であることが肯かれる。この方法を小川氏は更に人体の疲労度測定に応用している。労作に伴う疲労をこの方法によって正確に測定することが可能ならば非常に簡便であることは疑いのないことであるが、この方法の根本となっている伯林青の発現は尿に混在する他の物質によって起ることがないかどうかという疑問があったので、私は些かの実験を試みた。

(II) 実 験 方 法

児玉—正宗著「医化学」に録されている方法を挙げて見ると、「糖液に少量のFerri-Cyankali溶液を加え、NaOHにて弱Alkali性となし、熱したる後酢酸にて酸性となし稀釈、FeCl₃溶液を加えれば伯林青の藍色を呈する」というのである。それで私は次のように試薬を作製した。

- (i) Ferricyankali液 M/100
- (ii) NaOH液 2%
- (iii) CH₃COOH液 30%
- (iv) FeCl₃液 0.5%

実施——被検液 5ml を試験管に採り、これにNaOH液 5滴、Ferricyankali液 1.0mlを加える。この場合被検液が無色透明である場合は黄色 (Ferricyankaliの色) に着色する。これを加温すると黄色の色調が消えて無色となる。体し再び黄色に着色されることもある。流水で冷やした後酢酸液を5滴加え、次にFeCl₃液を数滴滴下すると伯林青が発色する。伯林青または藍色が発現する場合を陽性とし、黄色、褐色、または緑色の発現する場合、これを陰性とした。

(III) 実 験 成 績

上述の術式で私は次に挙げたものについて実験したが (A) に挙げられたものは陽性で、典型的な伯林青を呈

したが、(B) に挙げられたものは最後の発色が緑色、褐色、黄色、または中間の汚色を呈し、従って陰性であった。

- (A) Arabinose, Xylose,
Glucose, Fructose, Galactose,
Rhamnose, Mannose, Glucuron-酸,
Maltose, Lnulin, Lactose, Dextrin, 可溶性
澱粉
- (B) Mannite, Adenite, Sulcite, Inosite,
Salicin, Trehalose, Raffinose,
Saccharose,

さてArabinose, XyloseはAldoketoseであり、Glucose, Mannose, GalactoseなどはAldohexoseである。またSucrose, Maltose, Lactoseはそれぞれ二糖類であり、いずれもAldohexoseから成り立っているか、少くとも分解によって1分子のAldohexoseを放出し得る。Dextrin, Inulin, Glycogen、や澱粉などはHeteropolysaccharideであり、これらを分解すると、分解の方法によってGlucose, Maltose, Fructoseなどを生ずる。それ故Aldohexoseが反応陽性である場合は、それらから成立している二糖類、複合多糖類が反応陽性となることは一応妥当な結果であると考えられる。但しこの場合二糖類であるTrehalose、三糖類であるRaffinoseは例外である。後2者とともにSucroseには還元性が欠けている点で一応説明できるが、Inulinや澱粉の場合は反って説明し難くなる。

次に反応陰性に終ったSorbitolもSulcite, ManniteそれぞれAldo-糖がAlcoholに還元せられたものであり、またSorbitolやManniteはKetoseが還元せられてできたAlcoholでもある。

次に考えなければならないことはAldehydeの存、不存のことである。一糖類も最も妥当なる定義は「多価のAlcoholの第一次酸化物たるAldehyde又はKetoneなり」で、従って糖がAldehydeであるときは是をAldo-糖といい、KetoneであるときはKeto-糖である。AldehydeのあるGlucose, Mannose, GalactoseはAldohexoseで、これらは何れも児玉—小川氏法が陽性である。AldopentoseであるArabinose, Xyloseなども同様である。然らばAcetaldehydeCH₃CHO,

Formaldehyde HCHOはどうかと言えば、これらは陰性であるがButylaldehyde となると陽性となる。それ故単にアルデヒド基の存、不存のみでは説明し難いと思われる次第である。

(Ⅲ) アミノ酸における児玉-小川氏法

可溶性澱粉が児玉-小川氏法陽性で、単に還元ということばかりでないことを知った序に、同法を蛋白質である精製カゼインについて試みた。酢酸を途中添加した場合自体が白濁して絮状の沈澱を生ずるのであるが、FeCl₃液をえたとき典型的な伯林青が出現する。これは蛋白質液を構築するアミノ酸のうち伯林青反応が陽性となるAmino-酸の存在を示すもので、それは如何なるものであるかを知るべく私は次の実験を行なった。実験に供したAmino-酸は全部で22種で、次に記載するとおりである。

Glycine, L—Histidine, L—Tyrosine, L—Cystine, L—GlutamicAcid, L—Arginine, L—AsparticAcid, L—Lysine, DL—Methionine, L—Phenylalanine, L—Proline, DL—Serine, DL—Threonine, DL—Tryptophane, DL—Valine, D—Leucine, L—Leucine, DL—Alanine, D—Alanine, L—Hydroxyproline, L—Cysteine, L—Amino-butyricAcid,

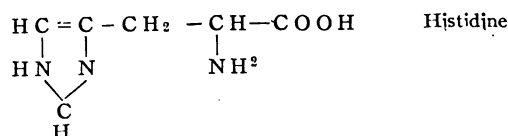
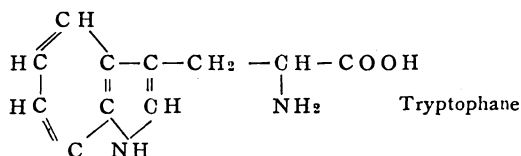
以上22種のアミノ酸のうち児玉-小川氏法が陽酸であったものはL—Cysteine, L—Tyrosine, DL—Tryptophane の3種だけであったが、カゼインの場合これらのアミノ酸の何れかが反応に与ったものと思われる。

Cysteineはmonoamino—monocarbon酸で、Cystineと異なるところは—S—S—が還元せられて開き、末端SがSHとなっがることであるが、SHの水素がCH₃でおさかえられている場合、例えば Methionineなどは反応が陰性に終っている。またS—Sの結合間にCH₂基がある場合のMethylenedicycysteine については試みることができなかった。

L—TyrosineはMonoamino—monocarbon酸であるが、環状体をもった p—Oxyphenylalanineである。Alanine

だけでは反応陰性であるからこのアミノ酸の陽性化する機序は不明であり、また類似構造を有する Dijodtyrosine やDioxyphenylalanine (Dopa) については試みなかった。

次は Tryptophane であるが、このアミノ酸はα—Amino—β—indolpropion酸で、Indol 核を有しているが、反応陰性であったHistidineはβ—Imidazol—α—amino—propion酸である。



この両者は側鎖としてaminopropion酸を有していることは共通であるが、一方はIndol 核、他はImidazol 核であるという差はある。これは宛然Phenylalanine (陰性) とTyrosine (Oxyphenylalanine) との関係に類似している。現在では反応機序が不明と言わざるを得ない。

(Ⅴ) むすび

児玉-小川氏法を糖類ならびに諸種アミノ酸について試験して、次のような結果が得られた。

1. Pentose, Hexose などの Aldo糖、ならびにKeto-糖は児玉-小川氏法陽性であるが、Alcoholに還元せられたものでは陰性であった。但しこの差はCHO基有無のみではない。
2. 複糖類、多糖類については行なった範囲内では陽性であった。
3. カゼインについて行なったところ同法陽性であるので、分析的に種のアミノ酸について試験したところ、陽性成績が得られたものは、Tyrosine, Tryptophane, Cysteineの三種だけであった。
4. 児玉-小川氏法を体液または尿について行なう場合には蛋白質や上記アミノ酸の混入を注意すべきである。またグルクロン酸の場合も同様である。



（Ⅷ）編 集 後 記

人工衛生の時代といっても人間が現在直ちに月や火星に旅行できる訳ではない。科学の進歩は目醒しいといっても人間は己が身につけている唯1個の生きた細胞を作れる迄に到っていない。天地の悠久、神の創造を考えると、人間など何一つしていないようにも思われる。秋田県衛生研究所報の第4輯ができ上がった喜びは私共にとって大きい、今後とて苦難の荊が蔓らぬ訳ではない。昨年度は印刷製本費が無かったので、今回は2ヶ年分を組むことにした。それだけ歓びが大きいとも言える。

来年のことをいうと鬼が笑うというが、しかし科学者は太古と遼遠たる未来を考える。今日はストーブで暖をとるが、200年後日本に石油石炭が全く尽きた場合は日本人の子孫はどうなるか、というような事を考えるのは無駄だろうか。衛生学にしても人間が生る限りなくとも済むものではないと思う故に、そうしてより多く生の喜びを味うためにその発展を期し度い。もしも私共の業績がバベルの塔の崩れることのない礎石の一つになるならば、面目これにすぎたものがない。それを希いつゝこの第4輯を世に送る次第である。（児玉記）