

B 調 査 研 究 の 部

〔B〕 調 査 研 究 の 部

E 型 ボ ト リ ヌ ス 菌 と し て

特 異 な 変 異 株 に つ い て

児 玉 栄 一 郎

細菌病理科 藤 沢 宗 一

坂 本 昭 男

(本論文の要旨は第38回日本細菌学会総会及び第18回東北支部学会で発表した)

私共は1953年以来秋田県内から分離したE型ボトリヌス菌108株を肝々ブイオンに継代培養中に、そのうち12株が肝片を消化しているのに気づき若干の実験を試みたので報告したい。

1) 肝片消化株(原株)の主な性状

消化株12株のうち供試したのは10株で内訳は「飯ずし」より分離したもの3株、砂よりのもの4株、魚より2株、泥土よりのもの1株であり、これらの菌株は分離後4〜11年目で、その間の植継は5〜12回である。

その主な性状は肝々ブイオン培地で何れも肝片を消化

し、PHは5.8〜6.0程度。弱酸臭を放ち総て有毒株である。これらの菌株の培養液を綿羊血液を加えたDifco製Brain heartinfusion 塞天培地を通して嫌気性培養を行うと2つの相異なる集落を形成する。その1つは表面の滑らかな帯黄白色、不透明、比較的な溶血の微弱な集落で、他の1つは私共が通常経験する灰白色、半透明、表面と周縁の粗雑な集落である。この2つの集落を釣菌して夫々肝々ブイオンに移植培養すると、前者は肝片を消化し、後者は消化しない。

表 1 肝 片 消 化 株 (原 株) の 主 な 性 状

供 試 菌 株		肝片消化	PH	臭 気	毒 素	
菌 株 名	分離材料					
S4	飯 ず し	+	5.8	弱 酸 臭	●	●
S9	〃	+	6.0	〃	●	●
S16	〃	+	5.9	〃	●	●
3	砂	+	5.9	〃	●	●
6	〃	+	5.9	〃	●	●
9	〃	+	5.9	〃	●	●
11	〃	+	5.9	〃	●	●
23	魚(は や)	+	5.9	〃	●	●
25	〃	+	5.9	〃	●	●
37	泥 土	+	5.9	〃	●	●

2) 供試株の性状1

(表2) に示す通り原株は肝片消化及び不消化株に区別され、その消化は培養3〜4日後から起る。尚以下消化株(+), 不消化株(-)と略記する。

Brain heart infusion 培地——その所見は前に述べた通り。

ガス産生——(+)株は微量で2〜3日後に、(-)株は12〜24時間培養で多量に産生を見る。

pH ——(+)株は5.6〜6.2。(−)株は4.8〜5.2で前者が高い。

臭気——(+)株は鼻を衝く激しい刺戟臭があり、(-)株は微かな芳香臭を放つ。

硫化水素——(+)株は培養数日で総て陽性。(−)株は10日間の培養で産生しない。

グラム染色——3株が何れも陽性で、他の7株は陽性

表 2 供 試 株 の 性 状

検査 菌 株	肝片 消化	B.H.I 培地	ガス 産生	PH	臭気	H ₂ S	グラム 染色
S4	+	帯黄白色	+	5.6	刺戟	卅	+
	-	灰白色	卅	4.8	芳香	-	+
S9	+	帯黄白色	+	5.6	刺戟	卅	+
	-	灰白色	卅	4.8	芳香	-	+
S16	+	帯黄白色	+	5.6	刺戟	卅	+-
	-	灰白色	卅	4.8	芳香	-	+-
3	+	帯黄白色	+	5.6	刺戟	卅	+
	-	灰白色	卅	5.2	芳香	-	+
6	+	帯黄白色	+	5.6	刺戟	卅	+-
	-	灰白色	卅	4.8	芳香	-	+-
9	+	帯黄白色	+	6.2	刺戟	卅	+-
	-	灰白色	卅	4.8	芳香	-	+-
11	+	帯黄白色	+	6.2	刺戟	卅	+-
	-	灰白色	卅	4.8	芳香	-	+-
23	+	帯黄白色	+	6.0	刺戟	卅	+-
	-	灰白色	卅	5.4	芳香	-	+-
25	+	帯黄白色	+	6.2	刺戟	卅	+-
	-	灰白色	卅	5.2	芳香	-	+-
3H	+	帯黄白色	+	6.2	刺戟	卅	+-
	-	灰白色	卅	4.8	芳香	-	+-

の中に陰性のものが散見される。

3) 供試株の性状2

凝固血清、卵白、牛乳——(+)株は例外なく2〜3日で消化又は液化されるが、(-)株は10日間培養しても消化されない。

ゲラチン——10日間の培養で(+)株は総て液化され、(-)株は変化がない。

抗血清——私共が日常使用している5種のE型混合血清(×100)によるスライト凝集反応の成績は、(+)株はその半数が弱い反応を示すだけで、その他は全く抗原性を失っているが、(-)株は何れも著明に凝集する。

毒素産生——(+)株は2株を除いて無毒株であるが、(-)株は毒素を産生する。

表 3 供 試 株 の 性 状

検査 菌 株	肝片 消化	凝固 血清	凝固 卵白	凝固 牛乳	ゲラ チン	抗 血清	毒素
S4	+	卅	卅	+	+	±	○○
	-	-	-	-	-	卅	●●
S9	+	卅	卅	+	+	+	●●
	-	-	-	-	-	卅	●●
S16	+	卅	+	+	+	-	○○
	-	-	-	-	-	卅	●●
3	+	卅	+	+	+	-	●●
	-	-	-	-	-	卅	●●
6	+	卅	+	+	+	+	○○
	-	-	-	-	-	卅	●●
9	+	卅	+	+	+	-	○○
	-	-	-	-	-	卅	●●
11	+	卅	卅	+	+	-	○○
	-	-	-	-	-	卅	●●
23	+	卅	+	+	+	+	○○
	-	-	-	-	-	卅	●●
25	+	卅	+	+	+	-	○○
	-	-	-	-	-	卅	●●
3H	+	+	卅	+	+	+	○○
	-	-	-	-	-	卅	●●

4) 炭水化物分解試験

Arabinose以下12種の炭水化物の分解能を検べたのが

この成績である。即ち培地に移植して3日間培養した結果は、(－)株は Arabinose, Galactose, Lävulose, Maltose Glycerin, Sorbit の多くを分解して、E型株としての性状を示すが(＋)株は必ずしもこれと一致せず11, 23の2株は大部分の炭水化物を分解して特異な所見を示した。

総括及びむすび

以上E型ボトリヌス菌は成書には肝片を消化せずと記載されているが、私共は秋田県内で分離した108株のうち12株がこれを消化しているのに気づき、そのうち10株

について実験を試みた結果、その原株より消化、不消化の相異なる菌株を分離した。

このうち不消化株はE型菌としての本来の諸性状を備えるが、消化株は肝片、凝固血清、卵白、牛乳等を消化し、ゲラチンを液化する。E型抗血清に対する抗原性も甚だしく低下又は消失して居り、尚供試株のうち2株を除いて他は何れも無毒株であることを知った。

更に炭水化物の分能も両者の間に差があり、殊に2株は大部分のものを分解する所見を示した。以上の所見から推して肝片消化株は特異な変異株と考えられる。

表 4 炭 水 化 物 分 解 能

検査別 菌 株	肝 片 消 化	ア ラ ビ ノ ー ゼ	グ ル コ ー ゼ	レ ブ ロ ー ゼ	マ ン ノ ー ゼ	ラ ク ト ー ゼ	マ ル ト ー ゼ	サ ッ カ ロ ー ゼ	グ リ セ リ ン	ソ ル ビ ッ ト	ザ リ チ ン	ア ド ニ ッ ト	イ ノ ヂ ッ ト
S4	＋	＋	－	± g	－	－	＋	－	－	－	－	－	－
	－	±	＋ g	－	－	＋	＋ g	－	－	－	－	－	－
S9	＋	＋	－	± g	－	－	－	－	－	－	－	－	－
	－	＋	－	＋ g	－	－	－	－	－	－	－	－	－
S16	＋	＋	－	＋ g	－	－	－	－	－	－	－	－	－
	－	－	－	＋ g	－	－	－	－	＋	＋ g	－	－	－
3	＋	＋	－	± g	－	－	－	－	－	－	－	－	－
	－	－	－	＋ g	＋ g	－	＋ g	＋ g	＋	－	－	－	－
6	＋	＋	－	＋	－	－	－	－	＋	－	－	＋	－
	－	－	－	＋ g	－	－	＋ g	－	－	＋ g	－	－	－
9	＋	＋	－	＋ g	＋	－	－	－	＋	－	－	－	－
	－	－	＋ g	＋ g	± g	－	＋ g	－	±	＋ g	－	－	－
11	＋	＋	－	＋ g	＋	＋	＋ g	＋	＋ g	＋ g	＋	＋	－
	－	－	± g	＋ g	－	－	＋ g	－	±	＋ g	－	－	－
23	＋	＋	－	＋ g	＋ g	＋	＋	＋	＋	＋ g	－	＋	＋
	－	－	＋ g	＋	－	－	＋ g	－	－	＋ g	－	－	－
25	＋	＋	－	－	－	－	－	－	－	－	＋	－	－
	－	－	－	＋ g	－	－	＋ g	－	－	－	－	－	－
3H	＋	±	－	＋ g	－	－	－	－	－	－	－	－	－
	－	－	－	－	＋ g	－	＋ g	±	＋	＋ g	－	－	－

魚のソーセージより
E型ボトリヌス菌の検出例

細菌病理科 藤 沢 宗 一
" 坂 本 昭 男

(本論文の要旨は日本細菌学会東北支部第17回例会で発表した)

余等は1962年12月秋田市に発生した食中毒の原因菌の検索に際し、その直接の原因食品とは考えられないが、「魚のソーセージ」よりE型ボトリヌス菌を検出したので報告する。

1) 食中毒発生のおらまし (表1)

12月12日秋田市のある会社員の家で一家5人が夕食を摂ったところ、約1時間経過した頃より全員が精神異状、記憶喪失等の症状を伴って発病したが、附近の医師の診療を受けた結果凡そ24時間後に夫々回復し死者はなかった。そのあらましは(表1)の通りである。

この表のうち摂食々品は「おでん」「さつま揚げ」「油揚げ」及び豆腐の味噌汁、白菜の漬物等は家族全員が摂っているので共通食品と考えられるが、「魚のソーセージ」は学校へ通っている小供達の昼食の副食物に使用したもので、他の家族は食べていない。

2) 患者の共通症状 (表2)

家族はA、Bが両親。C、D、Eは小供達で合計5人。

食中毒のおらまし (表1)

- 1) 発 生 月 日 12月12日~1962年
2) 発 生 場 所 ・ 秋田市保戸野
3) 患 者 数 5 名
4) 発 病 率 100.0%
5) 死 者 —
6) 摂 食 々 品 おでん、さつま揚げ、油揚げ、魚のソーセージ、その他

性別、年齢別は表の通りである。

その主な症状は下痢、嘔吐、悪感、嘔気、腹痛を欠き熱発は不同。倦怠感、しびれ感(主として口の中)、頭痛、せんりつ、脱力感及び眼症状、口渇、下肢のまひと更に発揚状態と云った症状の発現があり、このうち発揚状態は特に着明で、医師が往診した時に主人は何事かをわめき散らして暴れまわり、鎮静剤を注射するのに非常に苦労したと云う。然しこれらの状態は5~6時間で治まり、24時間後には夫々回復した。

患 者 の 共 通 症 状 (表2)

番 号	患 者	性 別	年 令	摂食 発病	転 帰	発 現 症 状															
						下 痢	発 熱	嘔 吐	悪 感	倦怠 感	しびれ 感	臥 床	嘔 気	頭 痛	腹 痛	せんりつ	脱力 感	眼症 状	口 渇	下 肢まひ	発揚 状態
1	A	♂	42	1.00	全治	-	-	-	-	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+	+	+
2	B	♀	38	1.00	〳	-	+	-	-	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+	+	+
3	C	♂	17	.15	〳	-	+	-	-	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+	+	+
4	D	♀	14	1.00	〳	-	+	-	-	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+	+	+
5	E	♀	12	1.00	〳	-	-	-	-	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+	+	+

3) 原因菌の検索 (表3)

食中毒菌検索の常道に従い患者の尿と残存食品を夫々 S.S 寒天培地及び好塩菌用培地を通して原因菌の検出を試みると共に、一方肝々ブイヨンに投入 30°C に培養して嫌気性菌の検索を行った。

その成績は (表3) に示す通りで、尿からは食中毒菌らしいものを検出し得ず。食品の方は肝々ブイヨン培養によって「魚のソーセージ」から2株 (No. 1, No. 3), 「さつま揚げ」から1株 (No. 5) と合計3株の嫌気性菌を分離した。

原因菌の検索 (表3)

患者の尿

番号	患者	使用培地		
		SS 培地	好塩培地	肝々ブイヨン
1	A	—	—	—
2	B	—	—	—
3	C	—	—	—
4	D	—	—	—
5	E	—	—	—

原因食品

番号	食品別	使用培地		
		SS 培地	好塩培地	肝々ブイヨン
1	魚ソーセージ	—	—	+
2	〃	—	—	—
3	〃	—	—	+
4	〃	—	—	—
5	さつま揚げ	—	—	+
6	油揚げ	—	—	—
7	漬物	—	—	—

4) 分離株の主な性状 (表4)

分離株 No. 1, No. 3, No. 5 株の性状は表の通りでグラム陽性の大型桿菌で運動があり、綿羊血液如寒天培地で2株はB型、他の1株はA型の溶血を示す。肝々ブイヨン培養24時間で何れも多量のガスを出し肝片は消化しない。

次に100倍稀釈のE型抗血清を用いたスライド凝集反応では2株は著明に、他の1株は中等度の反応を示す。又毒素は2株がこれを産生し、易熱性である。

分離株の主な性状 (表4)

検査別	菌株別	No. 1 株	No. 3 株	No. 5 株
形態	桿菌	桿菌	桿菌	桿菌
運動		+	+	+
溶血性		B	B	A
肝片消化		—	—	—
ガス産出		+	+	+
好気性培養		—	—	—
E型ボ菌抗血清		卅	卅	+
毒素産生		+	+	+

5) 産生毒素の中和試験 (表5)

毒素産生試験に於ける供試マウスの発症所見より推してボトリヌス毒素に疑をおき、その中和試験を行った成績は (表5) に示す通りである。毒素を10~20倍に稀釈し、これにA, B, Eの各抗毒素血清を等量に加え、37°~15分作用させたのち、0.5ccをマウスの腹腔内に接種し1週間観察した結果はE型血清に中和される。尚「魚のソーセージ」の抽出液について行った毒素の確認試験は陰性である。

産生毒素の中和試験 (表5)

抗毒素血清	菌株及び毒素	No. 1 株			No. 3 株		
		0	10	20	0	10	20
A (97)		● ●	● ●	● ●	● ●	● ●	● ●
B (NIH)		● ●	● ●	● ●	● ●	● ●	● ●
E (天王)		○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○
K		● ●	● ●	● ●	● ●	● ●	● ●

6) 炭水化物の分解試験 (表6)

これに使った培地は3%のDifcoペプトン水に、チオグリコール酸1%、及び寒天0.05%の割合に加え、指示薬はフェノール、ロートを使用し15種の炭水化物を1%宛加えた。これらの培地に各菌株の肝々ブイヨン48時間培養のもの1滴を移植し、30°〜1週間培養した成績が(表6)に示すものである。即ち Maltose, Sacchalose, Glycerin, Dulcit, Sorbit 等を分解して酸を形成し、Glycerin 及び Adonit を除いてガスを産生する。

総括及びむすび

以上余等は秋田市内に発生した食中毒の原因菌の検索に際し、患者等の尿及び共通食品からは病原菌らしいものを検出し得なかったが、同時に検索した「魚のソーセージ」よりE型ボトリヌス菌2株を分離した。この「ソーセージ」は患家の小供達が当日の昼食の副食として使用した残りもので、家族全員がこれを探った訳でなく、検出したボトリヌス菌は原因菌とは考えられない。然しこの検出例は「魚のソーセージ」の中にもボトリヌス菌の混在は絶無ではないと云うことと、これらの食品による中毒発生のおそれなしと云えず、従ってその加工過程に於ける熱処理に更に留意することが必要であることを痛感する。

炭水化物分解能 (表6)

検 査 別 \ 菌 株	K (天王)	No. 1	No. 3
Arabinose	—	—	—
Rhamuose	—	—	—
Xylose	—	—	—
Glukose	—	—	—
Galaktose	—	—	—
Lävulose	—	—	—
Mannose	—	—	—
Laktose	—	—	—
Maltose	+g	+g	+g
Saccharose	—	+g	+g
Glycerin	+	+	+
Dulcit	—	±	±
Sorbit	+g	+g	+g
Salicin	—	—	—
Adonit	—	—	—

昭和39年秋田県内に於て検出した 赤痢菌の薬剤耐性について

細菌病理科 茂 木 武 雄

I まえがき

昭和39年に分離した赤痢菌のうち、106株について、Dihydrostreptomycin, Chloramphenicol, Tetracycline の3種薬剤を用い、耐性試験を実施したので、その結果を報告する。

II 赤痢菌々型、供試菌株及び 使用薬剤

(1) 赤痢菌々型

昭和39年(1月～12月)に、県内保健所に於て分離した赤痢菌は293株(第1表)で、菌型別にみた場合、最も多いのは Sh. flexneri v. Y の96株(32.76%)、次は Sh. sonnei 1 の91株(31.06%)、3位は Sh. flexneri 2a の82株(27.99%)、4位は Sh. flexneri 3a の17株(5.80%)の順になっており、他の菌型は、いずれも分離菌株総数の1.02%以下であった。

施設別にみた場合は、赤痢集団発生にあった管内保健所である、大館、大曲、湯沢の分離菌株数が多く、3保健所の合計200株で、分離菌株総数の68.3%を占めている。

第1表 昭和39年(1月～12月)-衛生科学研究所及び
保健所に於て分離した赤痢菌々型成績

菌 型	施 設	衛 研	秋 田	能 代	大 館	花 輪	本 荘	矢 島	大 曲	角 館	横 手	湯 沢	鷹 ノ 巣	五 城 目	男 鹿	計 (陽性%)	備 考
Sh. flexneri 1b			2						1							3 (1.02)	
〃 〃 2a			3	2	12 (9)	1	5		1	21	7	25	5			82 (27.99)	
〃 〃 3a			2				2		2			5	4	2		17 (5.80)	
〃 〃 3b													1			1 (0.341)	
〃 〃 4			2													2 (0.683)	Subtype 不明
〃 〃 4a			1													1 (0.341)	
〃 〃 V.Y			1		89 (89)				2			3		1		96 (32.76)	
Sh. sonnei 1			15	9			1		28 (25)		2	32 (24)		2	2	91 (31.06)	
計			26	11	101	1	8		34	21	9	65	10	5	2	293	

註 大館、大曲及び湯沢保健所の菌株数は、赤痢集団発生時に分離した赤痢菌〔 〕内菌株数を含む。

2.5 γ/ml 耐性菌のうち、100 γ/ml の高濃度に耐性を示す赤痢菌は、(第5表) 3種薬剤に対しては7株(6.6%)、2種薬剤にはSM、TCの2株(1.9%)、1種薬剤にはSMの8株(7.5%)であった。

なお、供試菌106株のうち、2.5 γ/ml 濃度のSM、CM、TCのいずれかに耐性を示す赤痢菌は51株(48.1%)であるが、100 γ/ml 濃度に対しては17株(16.0%)であった。

(第4表、第5表)

菌型別にみた場合、Sh. flexneri 1bは、供試菌3株とも、3種薬剤に対して100 γ/ml 濃度に耐性を示し、(第5表) Sh. sonnei 1に於ては、供試菌34株は、3種薬剤のいずれかにに対して2.5 γ/ml 濃度に耐性を示しており、(第4表) そのうち33株(97.1%)は、CMの2.5 γ/ml 濃度に対し耐性であった。(第3表)

第4表 3種薬剤・2種薬剤及び1種薬剤耐性赤痢菌々株数(1)

薬	剤	菌型	γ/ml 菌株数	3種				2種			1種			計
				SM・CM・TC	SM・CM	SM・TC	CM・TC	SM	CM	TC	SM	CM	TC	
菌				2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	
Sh. flexneri 1b			3	3										3
〃 〃 2a			48	2	1		1	3	2					9
〃 〃 3a			10		1									1
〃 〃 3b			1											
〃 〃 4 (Subtype不明)			2	1										1
〃 〃 4a			1					1						1
〃 〃 V.Y			7					2						2
Sh. sonnei 1			34	4	7		1	1	21					34
計			106	10	9		2	7	23					51
耐性率 (%)				9.4	8.5		1.9	6.6	21.7					48.7

第5表 3種薬剤・2種薬剤及び1種薬剤耐性赤痢菌々株数(2)

薬	剤	菌型	γ/ml 菌株数	3種				2種			1種			計
				SM・CM・TC	SM・CM	SM・TC	CM・TC	SM	CM	TC	SM	CM	TC	
菌				100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
Sh. flexneri 1b			3	3										3
〃 〃 2a			48			2		1						3
〃 〃 3a			10											
〃 〃 3b			1											
〃 〃 4 (Subtype不明)			2											
〃 〃 4a			1											
〃 〃 V.Y			7											
Sh. sonnei 1			34	4				7						11
計			106	7		2		8						17
耐性率 (%)				6.6		1.9		7.5						16.0

第6表 昭和39年分離赤痢菌の抗性物質に対する耐性検査成績 (100 γ /ml耐性菌株のみ)

菌株番号	薬 剤		SM										CM										TC										対照
	菌 型	γ/ml 施設	500	250	100	50	25	10	5	2.5	500	250	100	50	25	10	5	2.5	500	250	100	50	25	10	5	2.5	0						
322	Sh. flex.	1b	秋 田	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+						
323	〃 〃	1b	〃	-	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+						
353	〃 〃	1b	大 曲	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+						
309	〃 〃	2a	能 代	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+						
310	〃 〃	2a	〃	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+						
457	〃 〃	2a	大 館	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+						
324	Sh. sonnei	1	秋 田	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+						
397	〃 〃	1	〃	-	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+						
398	〃 〃	1	〃	-	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+						
399	〃 〃	1	〃	-	+	+	+	-	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+						
447	〃 〃	1	能 代	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+						
448	〃 〃	1	〃	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+						
449	〃 〃	1	〃	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+						
450	〃 〃	1	〃	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+						
451	〃 〃	1	〃	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+						
452	〃 〃	1	〃	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+						
453	〃 〃	1	〃	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+						
対照	Sh. flex. 1a (中村菌種伝研株)			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+						

V まとめ及びむすび

昭和39年に分離した赤痢菌 106 株について、耐性試験を実施した結果、SM には26株 (24.5%)、CM には44株 (41.5%)、TC には12株 (11.3%) に耐性が認められた。これは、昭和38年の分離赤痢菌耐性率より、SM、TC では低いが、CM に対しては高い。

供試菌株のうち、2.5 γ /ml濃度薬剤 SM、CM、TC のいずれかに耐性を示す赤痢菌は、51株 (48.1%) であるが、このうち、17株 (16.0%) は100 γ /ml 濃度の薬剤に耐性があり、2.5 γ /ml 濃度耐性菌の33.3%

($\frac{100\gamma/ml \text{濃度耐性菌総数}}{2.5\gamma/ml \text{濃度耐性菌総数}} \times 100$) は、100 γ /ml 濃度の SM、CM、TC のいずれかに、高度耐性を示している。これは、昭和38年よりは低率である)。

耐性菌が、使用薬剤 SM、CM、TC の3種、2種、及

び1種に耐性を示すものとみると、2.5 γ /ml 濃度耐性菌は、3種に対して10株 (9.4%)、2種には11株 (10.4%)、1種のみのは30株 (28.3%) あったが、100 γ /ml 濃度の高度耐性菌は、3種に対しては7株 (6.6%)、2種には2株 (1.9%)、1種には8株 (7.5%) あって、3種薬剤に対して、2.5 γ /ml 濃度耐性菌のうちの70.0%

($\frac{100\gamma/ml \text{濃度3種薬剤耐性菌数}}{2.5\gamma/ml \text{濃度3種薬剤耐性菌数}} \times 100$) は、100 γ /ml 濃度に耐性を示す高度耐性菌であった。これは、昭和38年より稍て高くなっている)。

菌型別にみた場合、Sh. flexneri 1b は、供試菌3株とも、SM、CM、TC の3種薬剤に対して100 γ /ml 濃度に耐性を示していること、Sh. sonnei 1 の供試菌34株のうち、33株 (97.1%) がCM の2.5 γ /ml 濃度に耐性であるが目立っている。

参考文献

1) 茂木：秋田県衛生科学研究所報 No. 8, p. 28 1964

秋田県内温泉の概略的観察

理科学検査科 斎 藤 ミ キ

I はじめに

秋田県は大小数多くの温泉を有しながら、温泉県として全国的に余り認められていないのは誠に残念な事である。温泉は観光上の目的だけでなく、国民の保養、療養の為に、或いは産業開発の一資源として、今後医学上、産業上、その役割は重要な存在を占めるものであらうと考えられる。昭和23年7月温泉法が施行され、第一条に「この法律は温泉を保護し、その利用の適正化を図り、公共の福祉の増進に寄与することを以て目的とする」とあるが、温泉は適正なる利用によって、はじめて価値ある存在として生きて来るものではないだろうか。私共温泉業務に聊かでも携わる者は、この目的に副うべく努

力している次第である。
今回、県内の温泉について、その化学的成分よりみた泉質を基とし、地域的分布状況の概略を把握する目的で、昭和24年から昭和39年に亘り分析を実施した温泉について一応取纏めてみた。

II 概 略

(1) 分布状況
昭和24年4月より昭和39年12月まで、依頼されて分析を行った県内の温泉件の概略的分布状況を第1図に示した。この図によっても解るように、謂所県内の温泉郷と称されるものは9ヶ所で、秋の宮、小安、乳頭、八幡平

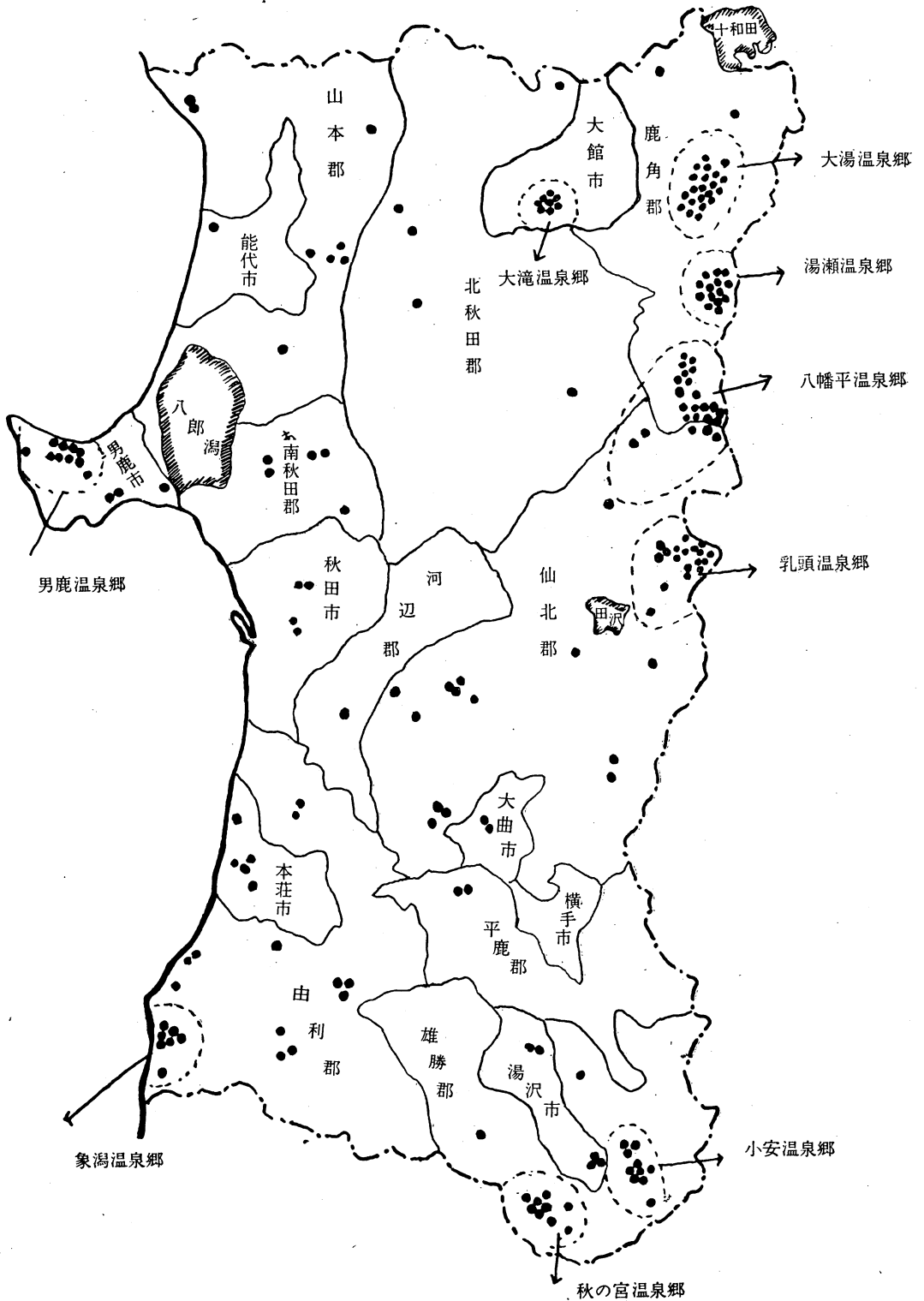
表 1 泉 質 別 温 泉 数 (昭和24年11月～昭和39年12月)

市 郡 別		鹿角郡	北秋田郡	大館市	山形市	本庄市	能代市	男鹿市	秋田市	南秋田郡	河辺郡	本荘市	由利郡	大曲市	仙北郡	平鹿郡	湯沢市	雄勝郡	計	%
泉 質																				
冷 鉱 泉			3		1			3		3	1	3	5		3			1	23	12.0
単 純 温 泉		7						1	1						8		2	8	27	14.1
重 炭 酸 土 類 泉		1																	1	0.5
重 曹 泉													1	1					2	1.0
食 塩 泉		14		6	4	1	8	3	1				9		4			6	56	29.2
硫酸塩泉	芒 硝 泉				1								1						2	1.0
	石 膏 泉														1	2			3	1.6
鉄 泉	炭酸鉄泉		1									2	2						5	2.6
	緑 礬 泉	3													3			1	7	3.7
明 礬 泉	明 礬 泉																			
	酸性明礬泉																			
硫 黄 泉	硫 黄 泉	6		2	1					1					1				14	7.2
	硫化水素泉	22	1		1		1						1	1	14		2	2	45	23.4
酸 性 泉		3													3		1		7	3.7
計		56	5	8	8	1	13	4	5	1	5	19	2	37	2	5	21		192	100.0
%		29.2	2.6	4.2	4.2	0.5	6.8	2.1	2.6	0.5	2.6	9.9	1.0	19.3	1.0	2.6	10.9		100.0	

(衛研分析分)

図 1 秋田県における温泉の分布状況

(昭和24年11月～昭和39年12月)



湯瀬, 大湯, 大滝, 男鹿, 象潟温泉郷である。

(2) 泉質による分類状況

化学的成分による泉質の上から分類したのが第1表である。これによると県内の温泉は硫黄泉が最多く192件中59件, 30.6%を占めてあり, 次は食塩泉の56件, 29.2%である。これまでのところ明礬を主体とする温泉が皆無であり, 又炭酸を主成分とする温泉が非常に少い事が注目される。更に郡別に観察すると, 八幡平の大部分と湯瀬, 大湯の温泉郷を有している県北部の鹿角郡が最も多く, 56件 (29.2%) を占め, これに次いで乳頭温泉郷のある仙北郡が37件 (19.3%) を占めている。

表 2 温 度 別 温 泉 数 (昭和24年11月～昭和39年12月)

温 度	市 郡	鹿角郡	仙北郡	大館市	山形市	能代市	男鹿市	秋田市	南秋田郡	河辺郡	本荘市	由利郡	大曲市	仙北郡	平鹿郡	湯沢市	雄勝郡	計	%
冷 鉱 泉 (25℃以下)			3		5	1	4	1	5	1	5	11	2	5	2		1	46	24.0
微温泉 (25℃～34℃未満)		1	1		2		1	1				5		3		2		16	8.3
温 泉 (34℃～42℃未満)					1		1	2						3			1	8	4.2
高温泉 (42℃以上)		55	1	8			7					3		26		3	19	122	63.5
計		56	5	8	8	1	13	4	5	1	5	19	2	37	2	5	21	192	100.0

(衛研分析分)

(4) 各温泉郷について

(i), 秋の宮温泉郷

表3に示しているとおり, 泉温は53.0℃～96.5℃, PHは6.2～8.0で大体中性又は中性に近いものである。蒸発残留物は分析番号31号の湯の又温泉を除き概ね足並を揃

えており, 1052.0～1599.0mg/kgである。分析番号35号の稲住温泉及び31号の湯の又温泉は, 他のものより位置が相当はなれている関係もあり泉質を異にしている, 稲住温泉は緑礬泉, 湯の又温泉は単純温泉で, その他は弱い食塩泉である。

表 3 秋 の 宮 温 泉 郷

分 析 年月日 (番号)	温泉名 (源泉名又は源泉地)	泉温 ℃	現地, 試験室 PH (PH)	蒸発残留物 mg/kg	泉 質 に よ る 泉 名
38.3.14 (201)	(湯の岱 107)	58.0	7.1 (6.8)	1052.0	弱食塩泉
37.5.18 (196)	(湯の岱 83)	71.0	7.6 (7.3)	1076.4	〃
37.5.14 (195)	(湯の岱 70)	53.0	7.4 (7.2)	1196.0	〃
27.2.25 (34)	湯 の 岱	63.0	8.0	1094.0	〃
27.2.25 (32)	〃	68.0	7.8	1254.4	〃
27.2.25 (35)	稲住温泉 (役内字湯沢)	96.5	5.6	1599.0	緑 礬 泉
27.3.24 (40)	鷹の湯 (役内字殿上)	83.0	6.2	1447.0	弱食塩泉
27.2.25 (31)	湯の又温泉	54.0	8.0	491.0	単純温泉

(ii), 小安温泉郷 (表4)

泉温59.0℃～98.0℃, PH5.3～8.0で弱酸性から弱アルカリ性を示し, 蒸発残留物は何れも8以下の少ないもの

で64.9～949.5mg/kgである。泉質は単純温泉が或いは硫黄を微量に含む単純温泉である。

表 4 小 安 温 泉 郷

分 析 年月日 (番号)	温泉名 (源泉名又は源泉地)	泉温 ℃	現地、試験室 PH (PH)	蒸発残留物 mg/kg	泉 質 に よ る 泉 名
36.9.19 (191)	(割湯) (畑等字新処107)	98.0	8.8 (8.8)	949.5	単純硫黄泉
32.12.27 (148)	(川の湯) (畑等字新処69の3)	97.0	8.4 (7.8)	703.019	〃
30.6.13 (92)	(五郎作の湯) (畑等字湯元10)	73.0	6.6 (6.64)	56.2	単純温泉
30.6.13 (91)	(鹿乃湯) (畑等字湯元23)	67.0	5.6 (5.6)	64.9	〃
28.10.26 (55)	栗駒温泉 (河原の湯)	97.0	8.1 (7.5)	673.6	〃
29.11.12 (69)	鶴泉荘 (湯元190 182の1新鶴泉)	81.0	8.4 (8.3)	683.6	〃
28.10.31 (56)	〃	66.0	5.3 (3.8)	154.0	単純硫化水素泉
39.10.24 (207)	〃 (湯元 179)	98.0	8.3 (9.35)	784.1	〃
29.10.19 (67)	大湯温泉 (大湯沢)	98.0	8.4 (7.95)	839.2	単純硫黄泉
27.3.20 (39)	(湯元18)	59.0	7.2	105.4	単純温泉

(イ)、乳頭温泉郷 (表5)

泉温は38.0℃～98.0℃, PHは3.0～7.9, 蒸発残留物
は115.8～2916.3mg/kg, 泉質は硫黄泉が大半であるか

又酸性泉, 単純温泉もあり, その成分も多少複雑な点で
八幡平温泉郷に少々類似している。

表 5 乳 頭 温 泉 郷

分 析 年月日 (番号)	温泉名 (源泉名又は源泉地)	泉温 ℃	現地、試験室 PH (PH)	蒸発残留物 mg/kg	泉 質 に よ る 泉 名
31.7.12 (128)	鶴の湯 (滝の湯)	54.0	6.2 (6.4)	2356.74	含重曹食塩硫化水素泉
31.2.21 (110)	〃 (黒湯)	62.0	7.0 (7.44)	2916.352	含食塩土類硫化水素泉
29.11.16 (71)	〃 (鶴の湯)	60.5	6.4 (6.83)	2489.6	含重曹食塩硫化水素泉
31.1.16 (104)	蟹場温泉 (唐子の湯)	51.0	5.1 (6.8)	825.0	単純硫化水素泉
29.11.16 (73)	〃	53.2	7.2 (7.15)	830.0	〃
31.1.16 (103)	黒湯温泉 (上の湯)	70.5	5.0 (4.65)	115.8	〃
29.11.16 (72)	〃 (下の湯)	64.5	5.4 (4.71)	198.6	〃
30.12.1 (102)	孫六温泉 (女夫湯)	52.0	6.3 (7.1)	388.0	単純温泉
30.12.1 (101)	〃 (新 湯)	53.5	6.6 (6.4)	656.0	単純硫化水素泉
29.11.16 (70)	〃	77.0	7.4 (7.68)	774.6	単純温泉
31.6.14 (120)	妙の湯 (駒ヶ嶽2の1)	41.5	6.4 (6.0)	295.9	〃
32.12.27 (151)	(先達沢口国有林玉川経営区)	89.0	3.1 (3.1)	1346.5	含ヒ素食塩硫化水素泉
37.8.13 (197)	(奥水沢温泉)	38.0	6.6 (6.7)	1506.5	含石膏食塩硫化水素泉
35.7.4 (185)	(大釜温泉)	98.0	3.0 (2.7)	799.764	含ヒ素酸性泉
34.5.26 (162)	〃	96.0	3.0 (2.7)	975.0	〃

33. 9. 19 (158)	(戸村温泉)	57. 0	7. 4 (7. 3)	608. 076	単純温泉
35. 6. 28 (184)	駒草荘 (カラフキの湯)	90. 0	5. 7 (5. 7)	244. 407	単純硫化水素泉
31. 9. 28 (131)	新 湯	57. 5	7. 9 (8. 7)	602. 0	〃
31. 6. 27 (121)	(駒ヶ嶽2の1)	82. 0	6. 8 (6. 95)	547. 9	単純温泉

(二)、八幡平温泉郷 (表 6)

泉温は46. 5°C〜97. 8°Cの範囲で高温泉を占め、PHは1. 15〜8. 6の強酸性から弱アルカリ性まで存在し、蒸発残留物は、そ442. 8mg/kg〜3731. 5mg/kgの泉質は各副

成分を伴った複雑なものが多く種々雑多の感が有るが一応酸性泉と硫黄泉に大別されるのではないかと思われる。

表 6 八 幡 平 温 泉 郷

分 析 年 月 日 (番号)	温泉名 (源泉名又は源泉地)	泉温 °C	現地、試験室 PH (PH)	蒸発残留物 mg/kg	泉 質 に よ る 泉 名
34. 11. 12 (173)	蒸の湯 (玉の湯)	97. 0	2. 6 (2. 65)	693. 6	含ヒ素酸性泉
34. 11. 12 (172)	〃 (岩の湯)	90. 0	2. 4 (2. 44)	836. 4	〃
31. 12. 5 (139)	〃 (せんきの湯)	88. 0	2. 4 (2. 16)	3089. 8	含ホウ酸 酸性明礬緑礬泉
30. 11. 20 (98)	〃	97. 0	1. 8 (1. 85)	2329. 0	酸性緑礬泉
28. 3. 18 (48)	〃 (熊の湯)	77. 0	7. 8 (7. 6)	479. 0	含ヒ素硫化水素泉
34. 11. 12 (171)	後生掛温泉 (いちょうの湯)	84. 0	2. 8 (2. 7)	637. 2	含ヒ素 酸性、硫化水素泉
34. 11. 12 (170)	〃 (神恵痛の湯)	92. 0	2. 4 (2. 45)	1004. 2	含ヒ素酸性緑礬泉
28. 3. 18 (45)	〃	90. 0	6. 4 (6. 3)	442. 8	単純硫化水素泉
36. 12. 4 (193)	銭川温泉	80. 0	7. 1 (7. 2)	877. 8	含ヒ素 ホウ酸、硫化水素泉
28. 3. 18 (47)	〃	95. 0	8. 2 (8. 1)	1087. 5	含食塩、硫化水素泉
37. 10. 17 (141)	上トロコ温泉	97. 0	7. 8 (8. 15)	1087. 113	含ヒ素ホウ酸、重曹食塩泉
28. 3. 18 (44)	〃	62. 0	8. 6 (8. 4)	1165. 6	含食塩、硫化水素泉
30. 11. 2 (97)	トロコ温泉	86. 0	6. 6 (6. 2)	861. 0	含ヒ素硫化水素泉
28. 3. 18 (46)	下トロコ温泉	56. 0	8. 0 (7. 9)	966. 8	単純硫化水素泉
34. 11. 12 (175)	大深温泉 (笹の湯)	94. 0	2. 8 (2. 71)	1080. 2	含ヒ素酸性緑礬泉
34. 11. 12 (174)	〃 (大深)	95. 0	2. 8 (2. 66)	1155. 0	〃
31. 12. 1 (138)	志張温泉 (B)	46. 5	7. 6 (7. 85)	367. 316	単純温泉
34. 1. 27 (160)	玉川温泉 (大噴の湯)	97. 8	1. 15 (1. 20)	2636. 5	含フッ素、ヒ素、酸性泉
28. 3. 18 (49)	赤川温泉	54. 0	3. 0 (2. 7)	485. 0	酸性、硫化水素泉
32. 12. 27 (147)	叫沢温泉 (芍薬の湯)	88. 0	2. 2 (2. 2)	2716. 994	酸性緑礬 硫化水素泉
29. 1. 19 (59)	(大深沢28林班)	86. 0	(1. 8)	3731. 5	酸性明礬、緑礬泉
29. 5. 24 (63)	(熊沢国有林後生掛)	75. 0	2. 5 (2. 5)	568. 0	単純酸性泉
29. 5. 19 (62)	大沼温泉	50. 0	6. 9 (7. 0)	406. 1	単純温泉

(例) 湯瀬温泉郷 (表7)

泉温は 47.0°C〜67.5°C の比較的纏った範囲にあり、PHは8.4〜9.6のアルカリ性を示し、蒸発残留物は464.0〜698.0mg/kg で非常に一定した値を示している。泉質は昭和30年の中頃までは硫黄を主体としたものであった

が、昭和30年11月以降に行った分析結果では、硫黄を僅かに含有している単純温泉である。この変化は後述の大湯温泉郷並びに大滝温泉郷においても同様であり、今後の興味ある研究課題であると考えられる。

表 7 湯 瀬 温 泉 郷

分 析 年月日 (番号)	温泉名 (源泉名又は源泉地)	泉温 °C	現地、試験室 PH (PH)	蒸発残留物 mg/kg	泉 質 に よ る 泉 名
31.7.5 (126)	(湯瀬)	57.5	8.4 (8.28)	587.764	単純温泉
31.2.9 (107)	尾去沢保養所 (湯瀬35の1)	51.0	9.5 (9.0)	606.5	〃
31.1.31 (106)	(一羽湯) (湯端52)	53.0	9.4 (9.0)	464.0	〃
30.11.26 (99)	(湯端36の5)	47.0	9.25 (8.0)	698.0	〃
30.5.24 (85)	(湯瀬9の3)	57.0	9.3	604.0	単純硫黄泉
30.5.24 (84)	(湯瀬11の10)	54.0	9.6	608.4	〃
30.5.24 (83)	湯瀬ホテル (湯瀬49, 50)	56.0	9.2	629.2	〃
30.5.24 (82)	姫の湯 (湯瀬40の1)	57.0	9.1	612.4	〃
30.5.24 (81)	(湯端27の1, 47)	55.0	9.2	570.0	〃
29.11.16 (70)	姫の湯 (湯瀬40の1)	67.5	9.2 (9.0)	632.4	〃
26.7.18 (29)	(湯瀬26の2)	53.0	9.1	562.0	単純硫化水素泉
26.7.18 (25)	(湯端32)	59.0	9.2	632.4	〃
26.7.18 (23)	(湯瀬29の2)	65.0	9.0	642.6	〃
26.7.18 (22)	(湯瀬30)	60.0	9.2	649.6	〃

(例) 大湯温泉郷 (表8)

この地域の泉温は 51.0°C〜73.0°C の範囲で、PHは7.7〜8.3の弱いアルカリ性を示している。蒸発残留物は1099.5mg/kg〜2038.7mg/kgで比較적バラつきが少く、泉質は湯瀬温泉郷と同様に、昭和26年頃の分析までは硫

黄を主体としたもので、これに副成分として食塩を含有していたが、昭和29年以降の分析結果では、硫黄の含有量が減少し、食塩が主成分となり泉質の変化が注目される。

表 8 大 湯 温 泉 郷

分 析 年月日 (番号)	温泉名 (源泉名又は源泉地)	泉温 °C	現地、試験室 PH (PH)	蒸発残留物 mg/kg	泉 質 に よ る 泉 名
26.1.16 (13)	(上の湯19)	73.0	8.0	1620.75	含食塩硫化水素泉
26.1.16 (14)	(上の湯18の1)	70.0	8.0	1487.2	〃
26.1.16 (15)	(上の湯3の1)	59.0	8.0	1276.3	〃
26.1.16 (16)	(上の湯34の1)	64.0	8.0	1436.55	〃

31. 1. 23 (105)	(上の湯13の1, 13の2)	59.0	8.3 (8.1)	1373.4	弱食塩泉
31. 3. 20 (116)	(上の湯5の2)	66.0	8.16 (7.65)	1509.499	含塩化土類弱食塩泉
31. 10. 13 (132)	(上の湯11の1)	65.5	8.2 (8.14)	1400.719	弱食塩泉
34. 11. 30 (178)	(上の湯21の4)	70.0	7.7 (7.6)	1558.8	〃
34. 11. 30 (17)	大湯ホテル (川原の湯9)	46.0	8.0	1409.44	含食塩硫化水素泉
26. 1. 16 (18)	(川原の湯43の1)	62.0	8.0	1930.7	〃
30. 5. 24 (86)	(川原の湯27)	73.0	8.0	1973.2	弱食塩泉
31. 6. 29 (125)	(川原の湯28の1)	66.0	8.2 (8.22)	2038.738	含塩化土類弱食塩泉
25. 12. 4 (9)	(下の湯13の1)	58.0	8.0	1623.8	含食塩硫化水素泉
34. 11. 30 (179)	(石川の湯) ヘルスセンター (中田1の3)	55.5	8.1 (8.0)	1381.9	弱食塩泉
25. 12. 6 (11)	(荒瀬25の1)	54.0	8.0	1355.78	含食塩, 硫化水素泉
29. 7. 14 (65)	(荒瀬22の3)	55.0	8.0 (8.0)	1286.0	弱食塩泉
30. 5. 24 (87)	(荒瀬23)	56.0	8.0	1099.5	〃
31. 2. 15 (108)	(荒瀬43, 42, 41の1)	60.0	8.0 (7.35)	1473.2	〃
31. 2. 21 (109)	小坂鉱山保養所 (荒瀬)	51.0	8.0 (7.56)	1228.763	含塩化土類弱食塩泉
31. 12. 10 (140)	(荒瀬24の3)	54.5	7.8 (7.81)	1211.509	弱食塩泉
36. 9. 25 (192)	(湯岱) (湯岱31の2)	60.0	7.8 (7.6)	1379.2	含ホウ酸, 硫化水素 弱食塩泉

(h) 大滝温泉郷 (表9)

この地区は昭和27年の分析当時は相当豊富な自然湧出量で、硫黄臭が明らかに感じられたものがあるが、自然的に湧出量が減少し涸渇状態となり現在は殆ど利用されていない模様である。昭和31年以降に分析したものは総てボーリングによるものである。泉温は53.5℃～64.0℃, PHは7.8～8.8の弱アルカリ性で、蒸発残留物は

2052.5～3008.6mg/kg, 泉温, PH, 蒸発残留物共に或る一定の範囲内に留まっているように見受けられる。前述の大湯温泉郷と同じように硫黄泉から食塩泉に移動したものと考えられるが、食塩泉でも硫酸イオンが比較的多く石膏を副成分としており、随って蒸発残留物が大湯温泉より高い値を示している点稍々異っている。

表 9 大 滝 温 泉 郷

分 析 年月日 (番号)	温泉名 (源泉名又は源泉地)	泉温 ℃	現地, 試験室 PH (PH)	蒸発残留物 mg/kg	泉 質 に よ る 泉 名
33. 7. 2 (154)	(軽井沢字五輪岱5) (軽井沢 2号井)	53.5	8.8 (8.35)	2077.468	含石膏弱食塩泉
33. 7. 2 (153)	(十二所字町頭44の内) (5号井)	59.5	8.6 (8.15)	2052.511	〃
33. 7. 15 (144)	労災病院 (軽井沢字下岱20の2)	64.0	8.4 (8.25)	3008.6	〃
31. 3. 1 (115)	(十二所字町頭76の1) (薄の湯)	61.0	8.34 (7.67)	2327.943	〃
31. 2. 20 (112)	(十二所字町頭80) (鶴の湯)	60.0	8.44 (7.65)	2320.2	〃
30. 3. 25 (79)	(十二所後田)	58.5	7.8	2243.0	弱食塩泉
27. 3. 4 (36)	(十二所字町頭80)	60.0	8.4	2248.0	含食塩硫黄泉
27. 3. 4 (37)	(十二所字町頭79)	62.0	8.5	2263.6	〃

(イ) 男鹿温泉郷 (表10)

第10表の分析番号 212 号から下の段に示したものは、所在地が上の段のものと反対側に位しており泉温が低く蒸発残留物も少くて温泉としての効果は余り期待出来ないものと考えられるので、これ等を除き観察する。泉温

は28.0～57.0℃、PHは6.1～7.5で殆ど中性に近く、蒸発残留物は分析番号 186 号を除き比較的多くて3729.0～6754.8mg/kg、泉質は割合に強い食塩泉である。只一ヶ所、桁はづれに蒸発残留物が少い単純温泉が存在している事は興味ある事である。

表 10 男 鹿 温 泉 郷

分 析 年月日 (番号)	温泉名 (源泉名又は源泉地)	泉温 ℃	現地、試験室 PH (PH)	蒸発残留物 mg/kg	泉 質 に よ る 泉 名
38.5.18 (202)	(湯本字草木原63の1) (男鹿温泉1号)	55.5	6.9 (6.9)	5174.0	弱食塩泉
36.6.6 (187)	(湯本字草木原52の1) (男鹿温泉2号)	52.0	6.7 (6.7)	5250.0	含土類弱食塩泉
36.6.6 (186)	(湯本字福の沢71) (湯本温泉2号)	42.5	7.5 (7.5)	471.0	単純温泉
34.7.11 (167)	(湯本字館福8) (かさや温泉)	34.0	6.6 (6.2)	3729.0	含重曹, 弱食塩泉
34.7.6 (165)	(湯本字草木原63の1) (石山温泉第2号)	55.0	6.6 (6.7)	5782.5	弱食塩泉
34.7.6 (164)	(湯本字草木原76) (石山温泉)	57.0	6.5 (6.45)	5772.5	〃
31.11.6 (136)	(湯本字草木原81)	51.0	6.8 (6.82)	5391.464	含土類弱食塩泉
30.10.28 (96)	(湯本字福の沢40)	50.0	6.1 (6.6)	6754.8	含塩化土類, 弱食塩泉
37.8.11 (198)	(戸賀平床25の2) (塩浜温泉)	28.0	6.3 (6.65)	4012.0	含ヒ素土類, 弱食塩泉
39.11.24 (212)	(男鹿市増川)	14.0	7.2 (7.6)	320.2	単純硫化水素泉
34.5.27 (163)	(男鹿市船越鶴の湯)	21.5	6.6 (7.05)	356.0	冷鉱泉
33.9.9 (157)	(男鹿市船川港)	15.5	7.9 (7.7)	850.02	〃
31.5.7 (118)	(男鹿市船川港) (地蔵温泉)	16.0	7.42 (7.42)	245.551	〃

(ロ) 象沔温泉郷

表11の分析番号 203 号は自然湧出で、その他は総てボーリングによるものである。これ等のボーリングによるものでも泉温は一般に低く28.0℃～43.8℃を示し、PH

は7.0～7.8で中性か或いは極く弱いアルカリ性を帯びている。蒸発残留物は何れも多く20428.1～26284.0mg/kg 泉質は強食塩泉で副成分にホウ酸、或いはヨウ素、ブロム等を多量含有しているのが注目される。

表 11 象 沔 温 泉 郷

分 析 年月日 (番号)	温泉名 (源泉名又は源泉地)	泉温 ℃	現地、試験室 PH (PH)	蒸発残留物 mg/kg	泉 質 に よ る 泉 名
28.5.20 (203)	(荒屋下47) (貝湖の湯)	10.3	7.0 (7.0)	310.4	冷鉱泉
37.4.11 (194)	ヘルスセンター (第二腰丈の湯)	28.5	7.7 (7.6)	25927.5	含臭素, ヨウ素, ホウ酸 強食塩泉
36.7.20 (190)	ヘルスセンター (腰丈の湯)	43.8	7.8 (7.8)	26284.0	含バリウム, ホウ酸強食 塩泉
33.8.7 (156)	(冠名下63) (象沔R式8号井)	28.0	7.4 (7.5)	23120.024	含ホウ酸, 強食塩泉
31.3.3 (113)	観光ホテル (浜の町)	32.0	7.0 (7.43)	23981.200	〃
30.5.24 (88)	(五丁目塩越53)	27.0	7.6	20428.1	強食塩泉

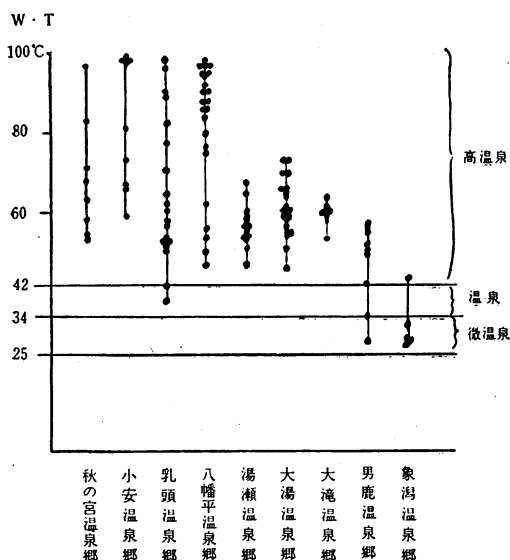
(5) 各温泉郷の比較

各温泉郷の泉温を比較検討してみたのが第2図である。9温泉郷の中で最も低温を占めているのが象沔温泉

(4) 泉温の比較

郷であり微温泉の範囲にまとまっている。又大滝温泉郷は60.0°Cを中心として最も狭い範囲に纏っており、八幡平温泉郷は90.0°Cを中心として相当広い範囲に亘っているが、総て高温泉の範囲を占めている。

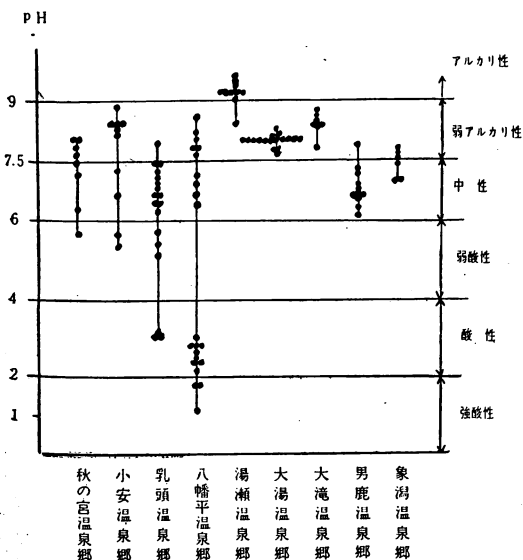
第2図 各温泉郷における泉温比較



(ロ), PHの比較

各温泉郷のPH値を示したものが第3図である。この図でも解るように最も面白いのはPH8を中心として非常に狭い範囲を占めている大湯温泉郷である。一方広範囲に

第3図 各温泉郷におけるPH値



拡がっているのは八幡平温泉郷で、PH2.5を中心としたものと、PH7.5を中心としたものとの二つのグループからなり、PH4〜6の範囲がない。

(リ), 泉質による比較

第4図は各温泉郷における泉質の割合を示したものである。

八幡平温泉郷は硫黄泉が最も多く44%, 緑礬泉が26%, 酸性泉17%, 単純温泉9%, 食塩泉4%である。

湯瀬温泉郷は硫黄泉71%, 単純温泉29%であるが硫黄の含有量が減少しつつあると考えられるので今後の分析結果が期待されるものである。

大湯温泉郷は食塩泉が62%, 硫黄泉が38%であるが、湯瀬温泉郷同様に今後の分析結果に期待するものである。

大滝温泉郷は食塩泉75%, 硫黄泉25%, であるが、これも湯瀬温泉郷同様に硫黄含量の経年減少が考えられるものである。

男鹿温泉郷は89%が食塩泉で11%が単純温泉である。象潟温泉郷は100%が食塩泉である。

乳頭温泉郷は硫黄泉が63%, 単純温泉が26%, 酸性泉が11%である。

小安温泉郷は単純温泉50%, 硫黄泉50%である。

秋の宮温泉郷は食塩泉が74%, 単純温泉が13%, 緑礬泉13%である。

Ⅲ おわりに

分析を実施した温泉192件について、泉温、PH、蒸発残留物、泉質等より概略的観察を行ったものであるが、県内の各温泉郷には、それぞれ特色が有り更に幾多検討すべき事がらが残されているように思われる。県内温泉の正しい姿を把握する為、今後一層努力しなければならない事を痛感する次第である。

第4図

各温泉郷の泉質比較

