

温泉水の理化学的性状と医学的作用との連関に関する研究

(2) 野沢、澁並びに角間温泉水の収斂作用、組織膨化能並びに植物発芽成長に及ぼす影響

昭和30年10月1日 受付

信州大学第二内科学教室温泉研究所 (指導 大島良雄教授)

鄭 士 麟

(1) 序 言

著者は前回の研究で、野沢温泉が酸化還元電位の低い単純硫酸泉で、入浴者の皮膚色素還元能力並びに、試験管内人白血球墨粒喰作用を著しく亢進させる事を知り得た。今回は野沢温泉並びに当温泉に近隣し、しかも酸化還元電位が野沢温泉より著しく高い含石膏食塩泉の澁温泉、及び泉質は澁に似ているが酸化還元電位が野沢に近い角間温泉に於て、その収斂作用、組織膨化能及び植物発芽成長に及ぼす影響を検索した。

(2) 実験方法並びに成績

(一) 温泉水の収斂作用

実験方法は Dreser 氏の蛙の肺臓を使用する生物学的方法に従つて行つた。即ち新鮮な 40g 前後の「トノサマガエル」の肺を剔出してその気管支に 1mm の目盛りのついている毛細管ピペットの先端を挿入し、之を固く結紮した。そしてこのガラス管の他端を水を充てるチリンデルの水面下に夫々 10cm, 15cm, 20cm と浸して行き、此の際の硝子管の内で圧縮された空気柱の長さを測定した。収斂作用の検査にはガラス管の先端に固定した蛙の肺を温泉水の中に 10 分間、20 分間浸した後上述の試験を行い、この温泉水に浸す前の予備試験を対照試験とし、肺の膨脹能力を比較していき空気柱の長さの比を以て温泉水の収斂作用を判定した。

使用源泉は野沢温泉「熊の手洗湯」「真湯」「新田の湯」、角間温泉「大湯」、澁温泉「大湯」「金具屋」(これら源泉の分析表は第 8 表に表示した)でその温泉水と、夫々の一週間密栓放置した泉水、無栓一週間放置した泉水とを使用した。

実験成績は第 1 表に示した様に、すべての源泉で温泉水に浸した肺は予備試験に比べて水面下の空気柱の長さの増加を示し、温泉水の収斂作用が比較的著明な事を示していた。(第 1 表) 一方同様に実験した一週間密栓放置泉水と無栓放置泉水の成績は「新田の湯」と「真湯」は猶新鮮温泉水同様収斂作用を示していたが、残りの源泉では放置により収斂作用が認められなくなつた。そして無栓と密栓との間には大した差異が認められなかつた。又上述の試験に於て 20 分間浴は 10

第 1 表

Dreser 氏法による収斂作用試験 (1)

A=温泉水, B=1W無栓放置水, C=1W密栓放置水
10'=10分間浴, 20'=20分間浴
(Kontrollを1.0とした場合の実験成績)

		10cm			15cm			20cm		
		A	B	C	A	B	C	A	B	C
熊の手洗湯	10'	1.9	0.8	1.0	1.6	1.0	1.0	1.3	1.0	0.9
	20'	1.7	1.0	1.3	1.5	1.0	1.0	1.3	0.9	0.9
真湯	10'	1.5	1.0	1.0	1.3	1.0	1.1	1.2	1.2	1.3
	20'	1.5	1.0	1.0	1.2	1.0	1.1	1.2	1.2	1.4
新田	10'	1.3	1.0	1.0	1.3	1.1	1.1	1.4	1.2	1.3
	20'	1.0	1.3	1.3	1.2	1.1	1.1	1.3	1.1	1.2
澁大湯	10'	1.0	0.8	1.0	1.5	1.0	1.0	1.5	1.0	1.0
	20'	1.6	0.8	1.0	2.0	1.0	0.9	1.7	1.0	1.0
澁カナグヤ	10'	1.3	1.1	1.0	2.3	1.0	1.1	1.4	1.1	1.1
	20'	1.5	1.0	1.0	2.4	1.0	1.1	1.4	1.1	1.1
角間大湯	10'	2.5	1.0	1.0	1.4	1.1	1.0	1.3	1.0	1.0
	20'	2.5	1.0	1.0	1.4	1.0	1.0	1.3	1.0	1.0

第 2 表

Dreser 氏法による収斂作用試験 (2)

K=予備試験 10'=10分間浴 20'=20分間浴

		水面下の硝子管の長さ (cm)			
		15cm	10cm	20cm	
		水面下の空気柱の長さ (cm)			
0.6% 食塩水	K	1.0	1.0	1.0	
	10'	0.66	0.72	0.83	
	20'	0.58	0.81	0.81	
井戸水	K	1.0	1.0	1.0	
	10'	0.81	0.85	0.94	
	20'	0.57	0.68	0.93	
蒸溜水	K	1.0	1.0	1.0	
	10'	0.9	0.98	1.0	
	20'	0.5	0.89	0.97	

分間浴に比べて収斂作用のより以上の増加を示す事が少なかった。

検定してみると(第3, 4表)

第3表

Dresler 氏法による収斂作用試験 (3)
要因分析表 (硝子管の長さ 10cm の場合)

	SS	DF	Ms
Q	0.78	6-1=5	0.16
A	2.82	3-1=2	1.41**
T	0.04	2-1=1	0.04
Q×A	1.82	5×2=10	0.18**
Q×T	0.05	5×1=5	0.01
A×T	0.02	2×1=2	0.01
Q×A×T	0.31	5×2×1=10	0.03
	5.84	36-1=35	

$$Q: Fs = \frac{0.16}{0.03}(5.33) > 3.33 F_{10}^5(0.05)$$

$$A: Fs = \frac{1.41}{0.03}(47.0) \gg 7.56 F_{10}^5(0.01)$$

$$T: Fs = \frac{0.04}{0.03}(1.33) > 4.96 F_{10}^1(0.05)$$

$$Q \times A: Fs = \frac{0.18}{0.03}(6.00) \gg 4.85 F_{10}^{10}(0.01)$$

Q = 温泉泉種

T = 時間

A = 水面下の空気柱の長さのコントロールに対する比。

第4表

Dresler 氏法による収斂作用試験 (4)
要因分析表 (硝子管の長さ 15cm の場合)

	SS	DF	Ms
Q	0.55	6-1=5	0.11**
A	2.50	3-1=2	1.25**
T	0	2-1=1	0
Q×A	1.26	5×2=10	0.13**
Q×T	0	5×1=5	0
A×T	0.01	2×1=2	0.005
Q×A×T	0.14	5×2×1=10	0.014
	4.46	36-1=35	

$$Q: Fs = \frac{0.11}{0.014}(7.85) > 5.64 F_{10}^5(0.01)$$

$$A: Fs = \frac{1.28}{0.014}(8.84) > 7.86 F_{10}^2(0.01)$$

$$Q \times A: Fs = \frac{0.13}{0.014}(9.28) > 4.85 F_{10}^{10}(0.01)$$

Q = 温泉泉種

T = 時間

A = 水面下の空気柱の長さのコントロールに対する比。

10cm の場合は (1) 泉種の差が 5% で有意である事。(2) 新鮮放置の差は 1% で有意である事。(3) 「角間大湯」が「熊の手洗湯」以外の源泉に対して 5% の危険率で収斂作用が強い事。(4) 「熊の手洗湯」が他の源泉に対して収斂作用が強いとも弱いとも云えない事。

15cm の場合は (1) 泉種の差も、新鮮放置の差も 1% で有意な事。(2) 「波金具屋」が 1% の危険率で他の源泉に対して収斂作用が強い事。等を知り得た。

0.6% 食塩水、蒸溜水、井戸水に於ける同様の試験(第2表)では、予備試験に比較して水面下の空気柱の高さが同じ高さにあるか、或はこれより小さくなっていて収斂作用が認められなかった。

(二) 温泉水の組織膨化能に及ぼす影響

実験に使用した泉水は収斂作用を検べた時に使用したのと同じく野沢温泉「熊の手洗湯」「真湯」「新田の湯」、波温泉「金具屋」「大湯」、角間温泉「大湯」でその温泉水と、夫々の温泉水を一週間密栓放置した泉水、一週間無栓放置した泉水とを使用した。

組織膨化能の実験は蛙の筋肉(腓腸筋)と肝臓を使用して行つた。即ち新鮮な 40g 前後の蛙の筋肉と肝臓を取り出し濾紙で綺麗に血液その他の附着物をふきとり、上皿天秤で重さを測り直ちに泉水或は対照液の中に浸し 30分毎に重量を測定し、その重さの増加率によつて膨化能を調べた。30分毎の重量測定は 300分迄続けられ、更に 24時間後に今一度重さを調べた。

実験成績は第1図から第6図までの如くで何れの源泉に於ても温泉水は放置した泉水よりも高い組織膨化能を示していた。又密栓放置した泉水は無栓放置の泉水よりも高い組織膨化能を示していた。対照液に於ける同様の組織膨化能の実験では、井戸水、蒸溜水に於ては筋肉肝臓とも同じ様な経過を辿つたが、井戸水の方が蒸溜水よりも高い組織膨化能を示していた。尚 0.6% 食塩水に於ては殆ど組織の膨化を認めることができなかつた。(第7図)野沢温泉各源泉の温泉水の組織膨化能と井戸水とを比較して見ると(第8図)何れの源泉に於ても井戸水よりも高い組織膨化能を示し、殊に「熊の手洗湯」が筋肉、肝臓とも一番高い組織膨化能を示していた。

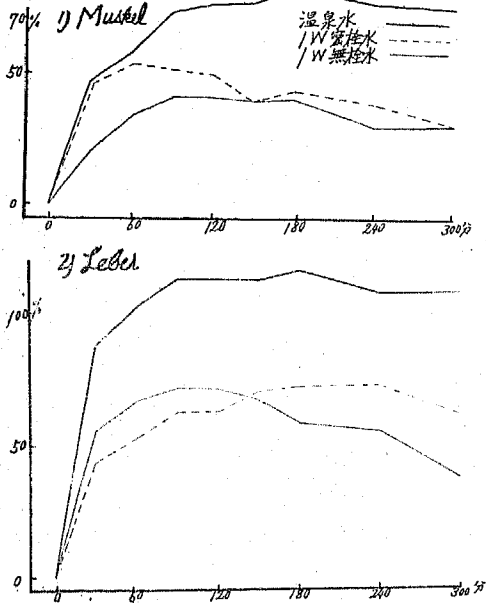
一方含石膏食塩水である波角間温泉の温泉水と井戸水との比較では(第9図)筋肉の膨化能ではどの源泉も井戸水より悪く、肝臓に於ける実験では角間温泉「大湯」だけが井戸水よりも高い膨化能を示しているに過ぎない。

温泉水の放置による pH, Eh の変化の検査では第5表の如き成績が得られた。即ち一週日放置した泉水は密栓した場合でも Eh の増大を防ぐことができなかつ

第5表 温泉水放置によるpH. Ehの変化

pH. Eh.		温泉水		1W密栓		1W無栓	
		pH. Eh.	pH. Eh.	pH. Eh.	pH. Eh.		
熊の手洗湯	単純硫黄泉	10.0 -32	7.62 +220	7.75 +230			
真湯	単純硫黄泉	7.05 +97	7.05 +210	7.62 +200			
新田の湯	単純硫黄泉	6.40 +86	6.70 +250	6.75 +260			
角間大湯	含石膏食塩泉	7.46 -96	7.08 +300	7.45 +280			
波大湯	含石膏食塩泉	4.5 +245	3.64 +390	3.78 +360			
波カナグヤ	含石膏食塩泉	7.2 +68	7.03 +320	7.18 +300			

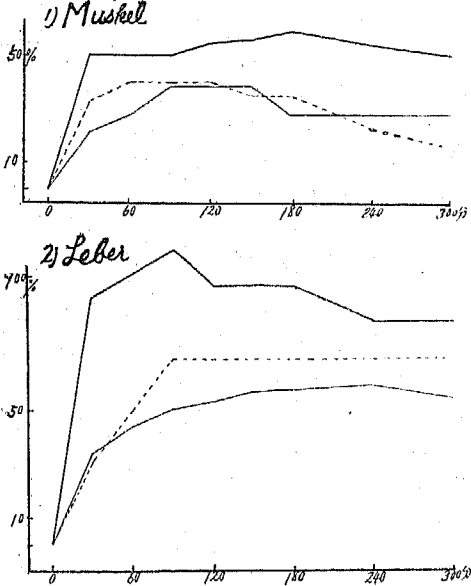
第1図 熊の手洗湯に於ける膨化能



第1図附表 熊の手洗湯に於ける膨化能試験

時間	1) 筋肉			2) 肝臓		
	温泉水	放一週置間密栓水	放一週置間無栓水	温泉水	放一週置間密栓水	放一週置間無栓水
(分) 0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
30	1.46	1.46	1.20	1.87	1.43	1.56
60	1.57	1.53	1.33	2.02	1.52	1.67
90	1.73	1.51	1.40	2.12	1.62	1.71
120	1.75	1.49	1.40	2.12	1.63	1.71
150	1.76	1.40	1.40	2.12	1.70	1.67
180	1.81	1.43	1.40	2.14	1.72	1.58
240	1.76	1.38	1.30	2.07	1.72	1.56
300	1.74	1.30	1.30	2.07	1.62	1.38
24時間	1.70	1.22	1.10	1.93	1.52	1.23

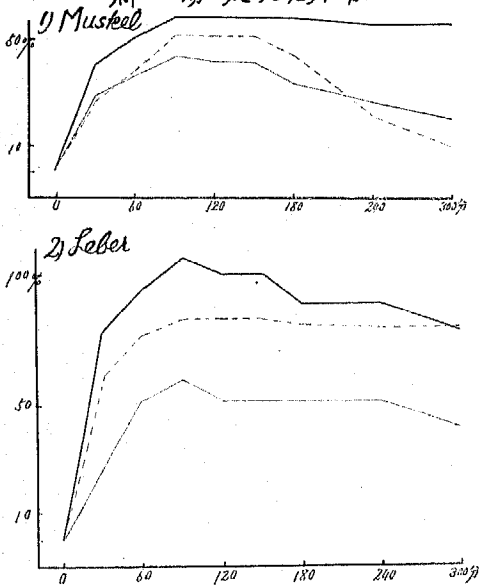
第2図 真湯に於ける膨化能



第2図附表 真湯に於ける膨化能試験

時間	1) 筋肉			2) 肝臓		
	温泉水	放一週置間密栓水	放一週置間無栓水	温泉水	放一週置間密栓水	放一週置間無栓水
(分) 0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
30	1.5	1.33	1.21	1.82	1.31	1.34
60	1.5	1.40	1.28	2.0	1.50	1.44
90	1.5	1.40	1.38	2.09	1.69	1.50
120	1.54	1.40	1.38	1.96	1.69	1.53
150	1.56	1.35	1.38	1.96	1.69	1.56
180	1.58	1.35	1.28	1.96	1.69	1.57
240	1.54	1.23	1.28	1.83	1.69	1.59
300	1.50	1.16	1.28	1.83	1.69	1.54
24時間	1.40	1.10	1.10	1.79	1.65	1.50

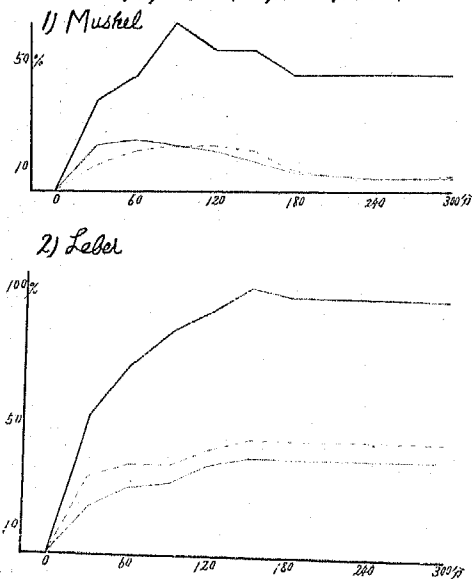
第3図 新田の湯に於ける膨化能



第3図附表 新田の湯に於ける膨化能試験

時間	1) 筋肉			2) 肝臓		
	温泉水	放一週間密栓	放一週間無栓	温泉水	放一週間密栓	放一週間無栓
0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
30	1.4	1.26	1.28	1.78	1.61	1.28
60	1.5	1.37	1.38	1.94	1.77	1.52
90	1.58	1.51	1.43	2.06	1.83	1.60
120	1.58	1.51	1.41	2.0	1.83	1.52
150	1.58	1.51	1.41	2.0	1.83	1.52
180	1.58	1.44	1.33	1.89	1.80	1.52
240	1.56	1.20	1.26	1.89	1.80	1.52
300	1.56	1.10	1.20	1.78	1.80	1.42
24時間	1.50	0.95	1.05	1.70	1.74	1.37

第4図 カクマ大湯に於ける膨化能



第4図附表 角間温泉大湯に於ける膨化能試験

時間	1) 筋肉			2) 肝臓		
	温泉水	放一週間密栓	放一週間無栓	温泉水	放一週間密栓	放一週間無栓
0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
30	1.33	1.1	1.17	1.53	1.29	1.18
60	1.43	1.15	1.20	1.71	1.34	1.25
90	1.63	1.17	1.17	1.84	1.34	1.27
120	1.53	1.17	1.15	1.92	1.40	1.34
150	1.53	1.15	1.11	2.01	1.44	1.37
180	1.44	1.08	1.07	1.98	1.44	1.37
240	1.44	1.05	1.05	1.98	1.44	1.37
300	1.44	1.05	1.05	1.98	1.44	1.37
24時間	1.40	1.00	1.00	2.00	1.40	1.40

た。又温泉水のpHがアルカリ性の場合には中性に近づき、pH中性、弱酸性の場合にはpHの増大を示す傾向があった。そして一週日放置した泉水のpHは密栓した場合でも無栓の場合でも著しい差異が認められなかった。

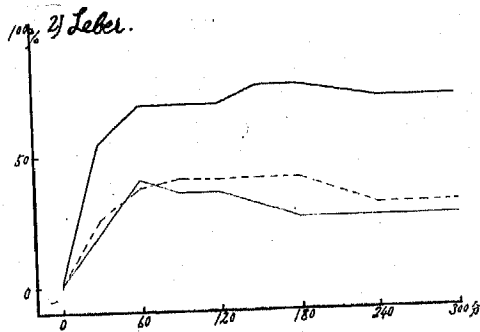
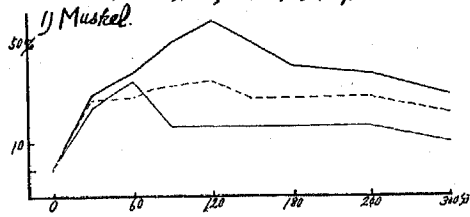
(三) 温泉水の植物発芽成長に及ぼす影響

野沢温泉「熊の手洗湯」「真湯」「大湯」「麻釜」の温泉水を使用して「麦」及「稗」の発芽成長に及ぼす影響を観察した。

温泉水に浸した脱脂綿を「シヤール」の中に入れ、その上に「麦」又は「稗」の種子を10粒づつ置き、24時間毎にその発芽及び成長を観察測定した。尚この実験に使用した植物の種子は全部発芽可能の同じ大きさのものを選んで使用した。「シヤール」の中へは毎日対照と同量の温泉水を注加し、日中はなるべく日光に当らせ夜は屋外へ放置した。

発芽の状態を観ると(第6表)実験開始36時間後には「井戸水」の中の麦は5粒、稗が3粒も発芽したが

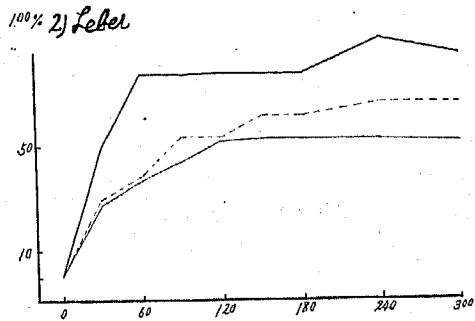
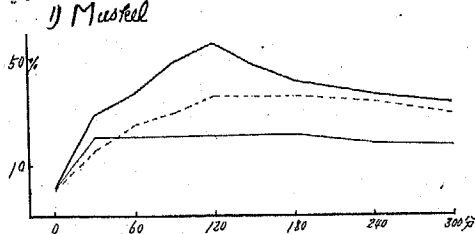
第5図 湯大湯に於ける膨化能



第5図附表 湯温泉大湯に於ける膨化能試験

時間	1) 筋肉			2) 肝臓		
	温泉 水	放一週 置間密 水栓	放一週 置間無 水栓	温泉 水	放一週 置間密 水栓	放一週 置間無 水栓
0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
30	1.28	1.27	1.23	1.54	1.25	1.20
60	1.36	1.27	1.33	1.68	1.37	1.40
90	1.48	1.31	1.16	1.68	1.40	1.35
120	1.56	1.33	1.16	1.68	1.40	1.35
150	1.48	1.27	1.16	1.75	1.40	1.30
180	1.40	1.27	1.16	1.75	1.40	1.25
240	1.36	1.27	1.16	1.70	1.30	1.25
300	1.28	1.22	1.10	1.70	1.30	1.25
24時間	1.20	1.22	1.00	1.59	1.25	1.20

第6図 湯カナグヤに於ける膨化能



第6図附表 湯温泉「カナグヤ」に於ける膨化能試験

時間	1) 筋肉			2) 肝臓		
	温泉 水	放一週 置間密 水栓	放一週 置間無 水栓	温泉 水	放一週 置間密 水栓	放一週 置間無 水栓
0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
30	1.28	1.15	1.2	1.49	1.29	1.27
60	1.36	1.24	1.2	1.76	1.38	1.36
90	1.48	1.29	1.2	1.76	1.52	1.43
120	1.55	1.35	1.2	1.76	1.52	1.51
150	1.48	1.35	1.2	1.76	1.60	1.51
180	1.40	1.35	1.2	1.76	1.60	1.51
240	1.36	1.32	1.17	1.89	1.65	1.51
300	1.28	1.32	1.17	1.83	1.65	1.50
24時間	1.20	1.07	1.03	1.76	1.50	1.45

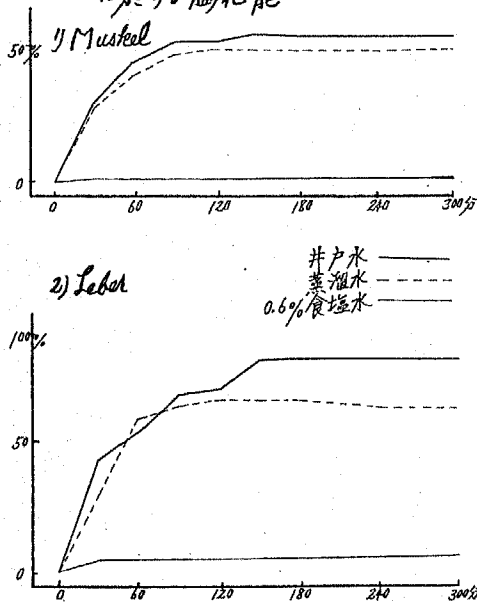
温泉に蒔いたものは一粒も発芽してなく72時間には井戸水の麦稗は全部発芽した。この時、「真湯」の中に蒔いたものは半分の種子しか発芽していなかった。結局「井戸水」の中に於ける発芽が一番よく「真湯」が一番悪かった。

芽の成長発育を観ると麦に於ては(第10図)120時間では「井戸水」が一番長く成長平均値は0.6cmで最下位は「真湯」の0.3cmであつた。然るに時間の経過と共に各源泉に於ける麦の芽の成長はよくなり「麻釜の

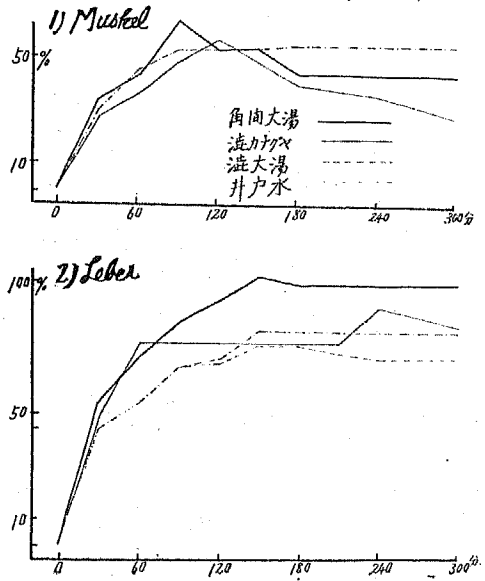
湯」は288時間で、「熊の手洗湯」は336時間で水を追い越し、360時間後の成長平均値は「麻釜の湯」が13.2cmで一位、「井戸水」は11.6cmで四位、最下位は「真湯」の10.9cmであつた。

「稗」の芽の成長は(第11図)144時間では「井戸水」は成長平均値0.8cm、「熊の手洗湯」が0.7cm、「真湯」が0.5cmであつた。然し240時間後には「熊の手洗湯」「麻釜の湯」「大湯」が「井戸水」を追い越した。「真湯」だけは360時間経過しても井戸水を追い越すこと

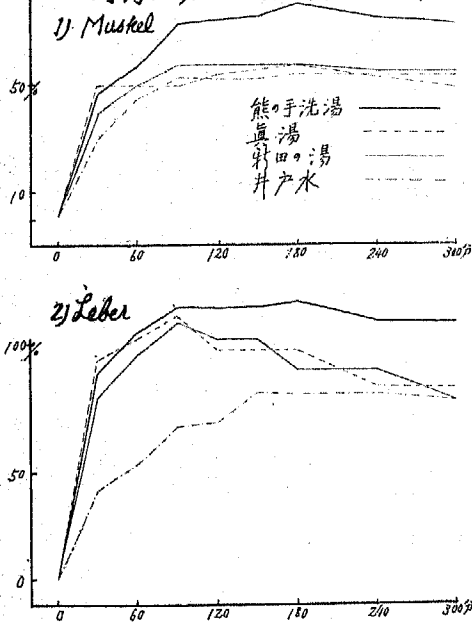
才7図 井戸水、蒸溜水、0.6%食塩水に於ける膨化能



才9図 渋角間温泉各源泉の膨化能の比較



才8図 野沢温泉各源泉膨化能の比較



ができなかつた。

又実験360時間各源泉水及び「井戸水」で発育した麦及び稗の芽、根の重量を測定して見ると(第6)表の如くで「真湯」はすべての源泉水で芽、根とも一番重量が軽く、「井戸水」で発育したものは一層軽い値を示していた。

(3) 考案

著者は昨年、野沢温泉はコロイド凝縮能が悪く、渋

温泉角間温泉がまさると報告した。殊に負の荷電のコロイドに対する凝縮能に著しい差異を認めた。今回の組織膨化能に関する実験で見ると野沢温泉水の方が膨化能が強く、渋角間温泉が弱かつた。即ちこの結果はコロイド凝縮能とほぼ一致する。殊に pH が著しいアルカリ側 (10.0) にある「熊の手洗湯」の組織膨化能が著しく強かつたことは興味がある。一方 Dreser 氏法による収斂作用試験では両方の温泉水は共に井戸水よりも収斂作用が強かつたが、両方の温泉水の間には差異を認めることができなかつた。しかもコロイド凝縮能が弱く組織膨化能が強かつた「熊の手洗湯」が渋や角間の諸源泉と同程度の収斂力を示したことは Dreser 氏法による所謂「収斂作用」試験の成績を左右する因子が複雑なことを思わしめる。「熊の手洗湯」は俗に疵によいとされている温泉であり、角間温泉も全様である。野沢の他の源泉は疵を収斂する力が不良であるともいわれている。植物の発芽成長に及ぼす温泉水の影響を観察した成績は従来の研究と同様に、温泉水は植物の発芽を抑制し成長を促進させると云う結果が得られた。野沢温泉水でも「真湯」が植物の発育を最も抑制したのはその硫化水素含有量と関係があるかも知れない。

(4) 結論

1. 単純硫酸泉野沢温泉、含石膏食塩泉渋角間両温泉の温泉水につき Dreser 氏法で著しい収斂作用のあることを証明した。然し一週間放置した泉で水は殆ど収斂作用を認めることができなかつた。
2. 野沢温泉各源泉の温泉水は井戸水よりも高い組

第6表 野沢温泉に於ける麦稗の発芽

時間	熊湯		真湯		麻釜		大湯		水	
	麦	稗	麦	稗	麦	稗	麦	稗	麦	稗
36時間	0	0	0	0	0	0	0	0	5	3
48	5	1	3	1	6	1	6	2	10	5
72	10	7	5	5	10	6	10	7	10	10
96	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

第7表

野沢温泉に於ける麦稗の芽根の発育状況
(発芽360時間後の重量)

	熊の手洗湯		真湯		麻釜		大湯		井戸水	
	麦	稗	麦	稗	麦	稗	麦	稗	麦	稗
芽重量	750	300	640	290	820	320	780	290	700	220
根重量	580	180	500	165	620	185	630	170	300	130

第8表 温泉成分分析表

	角間温泉大湯	波温泉大湯	金具屋	野沢温泉 ×真湯	×新田の湯	熊の手洗湯
T.	52.5°C	68°C	64.5°C	68°C	65°C	43°C
比重.	1.0008	1.0005	1.0009	1.0006	1.0006	
Rn.	0.08Mache E	0.17M. E				
K.	38.5(mg)	35.8(mg)	41.8(mg)	7.5(mg)	8.1(mg)	分 析 表 無 し
Na.	250.5(〃)	211.8(〃)	159.2(〃)	155.9(〃)	114.7(〃)	
Ca.	137.3(〃)	170.6(〃)	152.8(〃)	59.6(〃)	63.2(〃)	
Mg.	1.0(〃)	5.8(〃)	14.8(〃)	3.0(〃)	5.0(〃)	
Fe.	5.0(〃)	1.7(〃)	8.4(〃)	0.4(〃)	3.0(〃)	
Ae.	1.0(〃)	5.5(〃)	(-)	1.0(〃)	5.0(〃)	
Cl.	399.8(〃)	368.(〃)	266.0(〃)	66.9(〃)	66.3(〃)	
SO ₄ .	279.6(〃)	264.6(〃)	364.4(〃)	325.9(〃)	274.9(〃)	
HCO ₃ .	113.6(〃)	254.3(〃)	122.0(〃)	9.5(〃)	9.1(〃)	
HS.				34.0(〃)	16.0(〃)	
CO ₃ .				2.1(〃)	1.9(〃)	
OH.				3.0(〃)	2.9(〃)	
H ₂ SiO ₃ .	128.8(〃)	124.6(〃)	144.1(〃)	78.2(〃)	72.7(〃)	
CO ₂ .	16.6(〃)	25.1(〃)	22.0(〃)	0	0	
pH(鄭)	7.5	4.5	7.2	7.05	6.4	10.0
Eh(鄭)	-9mv	+245mv	+68mv	+95mv	+86mv	-32mv

×分析表よりみるとアルカリ性反応を呈する筈であるが、鄭の実測ではpH. 6.4. 7.05であるからH₂S, CO₂を含みOH⁻はなかつたと思われる。

組織膨化能を示し、殊に「熊の手洗湯」が著明であつた。一方波角間温泉は井戸水より組織膨化能が低かつた。尙一週間放置した泉水は温泉水に比べて組織膨化能が悪く、殊に無粒放置したものが一層悪かつた。温泉の組織膨化能と Dreser 氏法による収斂作用とは必ずしも相反した成績を示さなかつた。

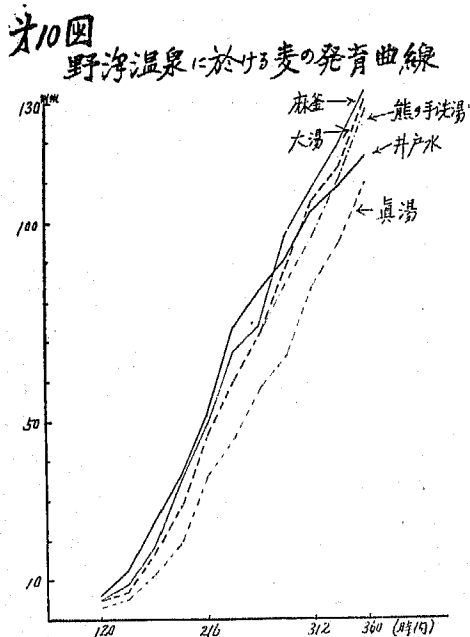
3. 野沢温泉水に於ける植物の発芽成長に及ぼす影響の観察で、真湯を除き他の源泉の温泉水は植物の発芽を抑制し、成長を促進することを認めた。

(摺筆するに当り恩師大島良雄教授の御指導と御校閲を深謝する。尙本論文の要旨は昭和30年4月第20回日本温泉気候学会總會に於て報告した)

文 献

①大島良雄, 鄭士麟 他: 日本温泉気候学会雑誌第18

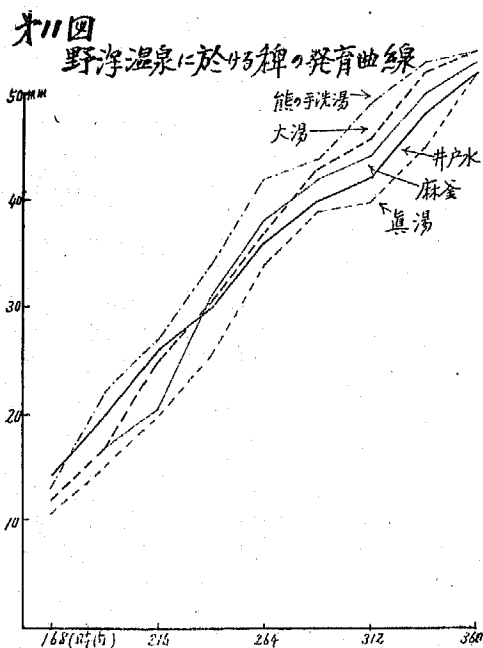
卷第2号4頁, 昭和29年7月. ②鄭士麟: 信州医学雑誌第3巻第3号35頁, 昭和29年7月. ③鳥居敏雄: 日本温泉気候学会雑誌第5巻第1号31頁, 昭和14年. ④信州温泉案内: 長野県温泉協会発行, 昭和12年. ⑤Vollmer & Serebrijski: Zeitschr. f. ges. exp. Med. Bd. 47. 1929. S. 670. ⑥P. L. Violle et P. Dofort: Annales Inst. Hydrol. et Climat. 1927 p. 21. (Vol 5). ⑦H. Dreser: Arch. Internation, al de Pharmacodynamie et de Thérapie, vol 18. p. 114. 1908. ⑧O. Callamand: Annales de la Société d'Hydrologie et de Climatologie médicale de Paris, 79° Ann. p. 387-389. 1937-8.



第10回附表

野沢温泉に於ける麦の発育
(成長平均値)

時間	熊	真	麻	大	水
	成長平均値				
	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)
120	0.5	0.3	0.5	0.5	0.6
144	0.8	0.5	0.9	0.7	1.2
168	1.7	1.1	1.8	1.6	2.4
192	2.9	1.8	3.5	2.9	3.6
216	4.6	3.5	4.9	4.6	5.1
240	6.0	4.5	6.7	6.3	7.3
264	7.3	5.8	7.3	7.2	8.2
288	8.5	6.6	9.6	8.8	9.0
312	9.6	8.3	10.7	10.5	10.2
336	11.0	9.4	11.8	11.3	10.8
360	12.8	10.9	13.2	13.0	11.6



第11回附表

野沢温泉に於ける稗の発育
(成長平均値)

時間	熊	真	麻	大	水
	平均成長値				
	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)
120					
144	0.7	0.5	0.6	0.5	0.8
168	1.3	1.1	1.2	1.2	1.4
192	2.2	1.5	1.7	1.7	2.0
216	2.7	2.0	2.1	2.5	2.6
240	3.4	2.8	3.2	3.1	3.0
264	4.2	3.4	3.8	3.7	3.6
288	4.4	3.9	4.2	4.3	4.0
312	4.9	4.0	4.4	4.6	4.2
336	5.3	4.5	5.0	5.2	4.8
360	5.4	5.2	5.3	5.4	5.2

A Study on the Relationship between the Physical and Chemical Properties of Thermal Waters and their Medical Effects

(2) The Astringent and the Tissue-swelling Actions of the Thermal Waters of Nozawa (a simple

sulfur water), Shibu and Kakuma (calcium sulfate containing sodium chloride waters), and their Influences upon the Sprouting and Growth of Plants

Shirin Tei

Department of Internal Medicine and Balneological Institute, Shinshu University Medical School (Director: Prof. Dr. Y. Oshima)

In the previous paper oxidation-reduction potentials and colloid-coagulation values of the thermal waters of Nozawa, their effects on Rotter's reaction and phagocytosis of human leucocytes in vitro were reported.

In this paper astringent and tissue-swelling actions of the thermal waters were studied with Dreser's and Callamand's methods and compared with the results obtained in the former report.

All the thermal waters of Nozawa, Shibu and Kakuma showed a marked astringent action, but the aged waters — stored for a week in the bot-

tle—lost such action.

A marked tissue-swelling action was observed with the waters of Nozawa and the results were coincident with their colloid-coagulation values. Tissue-swelling action of the spring waters of Shibu and Kakuma proved to be weaker than that of Nozawa.

All the thermal waters except that of Shinyu (Nozawa) inhibited the sprouting but promoted the growth of plants as compared with the results with the well water or distilled water controls.

プロカインエステラーゼの研究

第一篇 正常血液及び血清の塩酸プロカイン分解能

昭和30年10月1日受付

信州大学医学部第一外科 (指導: 星子教授, 岩月助教授)

百 瀬 滋 男

緒 言

塩酸プロカインは1905年 Einhornにより始めて合成されて以来, コカインより遙かに毒性が少く, その毒性及び薬理学的研究は, Hatcher 及び Eggleston により1916年, 1919年に報告され, 速やかに肝に於て分解されると述べている。^{①②} Thieulin は, 塩酸プロカインは, パラアミノ安息香酸とデエチルアミノエタノールとに分解することを報告し^{③④}, Dunlop^⑤ は肝のみならず他の組織に於ても分解されることを述べている。Ting^⑥, Conway^⑦等の文献によると, 血液中に塩酸プロカインを分解する酵素があることが1942年 Legge 及び Durie により報告され, 本酵素に就ては Kish等^{⑧⑨}, Brodie等^⑩, Ting等^⑪, 竹田^⑫, 長田等^⑬, 谷野^⑭, 平島^⑮, 西山^⑯, の報告があるが, 著者もその基礎的研究の一部を昭和30年の日本麻酔学会に於て報告した^⑰。塩酸プロカインは局所麻酔剤として, 日常しばしば使用せられるが, 時には不快な副作用を起すこともあるので, 外科臨床に於て塩酸プロカインの安全な使用と, その中毒予防に資する為, プロカインエステラーゼの研究を行い, 正常人血液, 及び血清の塩酸プロカイン分解能に就いて実験した。

実験方法

塩酸プロカインの定量法に就ては, Graubard,^⑱ Brodie^⑲, Kish^⑳等が報告しているが, 著者は試料中の塩酸プロカインの測定には, Ting 及び Coon 等^㉑の方法に若干の改良を加えて施行した。即ち試料 1cc に蒸留水 3cc を加え, 次に15%トリクロール醋酸 1cc

を加え良く混和する。之を1500廻転で10分間遠沈し, 東洋濾紙 No. 6 を使用し濾過する。濾液 2cc を採り, 之に15%塩酸 0.3cc 及び 0.2% 亜硝酸ソーダ 0.2cc を加え 3分間放置しデアゾ化する。次に25%尿素液 0.3cc を加え, 25~30°C 中に10分間放置し過剰の亜硝酸ソーダを中和し, 津田試液 (β -diethylaminoethyl- α -naphthylamine) 0.2cc を加え 5分間放置する。更に3cc のクロロホルムを加え, 約30秒間振盪後, 12N の苛性ソーダ液 0.7cc を加え, 2分間激しく振盪する。振盪終了後クロロホルム層と水層とに分離したならば, 直ちにクロロホルム層を駒込ビベットにて吸引し, Blank にはクロロホルムを用い, 厚さ 5mm のキューベットを用い, フィルター S47 を使用し, 光電比色計の読みを以つて, 既知濃度の標準曲線 (本法による標準曲線は 0~10mg/dl 濃度に至る迄直線を得た) から定量する。

試料として健康人血液, 血清は肘静脈より採取し新鮮なものを用い, 血液には二重碳酸を使用した。

実験成績

1) 正常人血の塩酸プロカイン分解能

血液 1cc に 100 γ /cc の塩酸プロカイン 1cc を加え, (従つて混合液 1cc 中には 50 γ の塩酸プロカインを含有する訳である。) 20°C 中に 15分, 30分, 1時間貯え, 各時間毎に溶液 1cc をとり, 塩酸プロカインを測定すると, その実測値は表(1)の如くである。更に同一人血液に就て, 2°C 中に 1時間貯えた時の実測値は表(2)の如くである。