

は、連日浴による Ca^{++} の体内進入度減少の可能性をも考慮に入れると、浴水中より進入した Ca の体内蓄積を思わしめる一の證據である。

$CaSO_4$ 溶液と $CaCl_2$ 溶液との比較はモル濃度が正確に均しくはなかつたが、溶液中の Ca の原子数の差に比し、浴動物の体内に證明された Ca^{45} による放射能の差が餘りに著明 ($CaCl_2$ の場合は $CaSO_4$ の場合に比較し、血液で3.7倍、筋骨で2.6倍の放射能を證明) なので、まづ同濃度のカルシウム塩溶液ならば $CaCl_2$ 溶液の方が $CaSO_4$ 溶液よりも Ca^{++} の体内進入に有利なことが推定される。

Cl^{14} の場合には未だ測定準備が不完全であつたのと、浴水の製造法が結果に於て不適當であつたので細かな実験が行えなかつたが、大体の傾向としては SO_4^{--} の場合と同じく、浴水の pH がアルカリ側よりはより酸側の方が、又浴時間は長い方が短い方よりも HCO_3^- 乃至 CO_2 はの皮膚通過に好都合なことがうかがわれた。但し浴水の pH を 8.8 から 7.2 にする際には酸を加えて CO_2 ガスの発生をみたので、前者より後の方が浴水中の Cl^{14} の濃度に於て劣つていたのであり、しかも浴動物血液の放射能は後者がまさつていたのであるから、pH 7.2 の方が pH 8.8 より重碳酸イオン乃至 CO_2 の体内進入に有利なことは明であらう。

結 論

1) 著者等は Ca^{45} で目印をつけたカルシウムイオン水溶液 (0.5g/l $CaCl_2$ 乃至 0.5g/l $CaSO_4$) を使用し、入浴により浴水中から浴動物の体内に進入するカルシウムについて浴条件の変化が及ぼす影響を種々検索し次の成績を得た。

i) 浴水中のカルシウムイオンは浴温が高いほど、浴時間が長いほど浴動物の体内に多く進入する。ii) 浴水の pH は大きい方が小さい場合よりも Ca^{++} の体内進入に有利である。iii) 同一濃度の $CaCl_2$ 水溶液に

毎日一回入浴を反復すると、浴水中 Ca^{++} の体内進入は減少する。しかし連日浴により体内に進入した Ca は一部体内に蓄積される。食塩の添加は Ca^{++} の体内進入を抑制する。iv) 同一濃度で比較すると $CaCl_2$ 水溶液の方が $CaSO_4$ 水溶液よりも Ca^{++} の体内進入に有利である。

2) 著者等は Cl^{14} で目印をつけた重碳酸イオン乃至炭酸ガスの浴水中よりの体内進入を Ca^{45} 使用の場合と同様に検索し、浴水の pH がアルカリ側よりはより酸側の方が、浴時間は長い方が、有利であることを認めた。

(B) Cl^{14} で目印をつけた $NaHCO_3$ 水溶液 (M/4) 入浴による浴動物血液の放射能
科研 Lauritsen 検電計使用

pH	浴時間	10分	30分
	8.8		0)0
7-2		0.30)0.19 0.08)	0.46)0.32 0.17)

浴水 1cc の放射能 24.1 日盛/分
自然漏電 0.19 "

撰筆するに当り Ca^{45} 測定に関し国立栄養研究所遠水決博士から御助言を得たことを感謝する。本稿要旨は昭29年4月4日日本温泉気候学会總會に於て発表した。

文 献

- 1) 大島良雄, 横田剛男: 岡大温研報 (7) 1. 昭27
- 2) 横田剛男: 全誌 (8) 1 昭27
- 3) 横田剛男: 岡大温研報 (13) 18 昭29
- 4) 関正次: 解剖学雑誌 20 (1) 35 昭17
- 5) 山田隆一郎: 日本内科会誌 40 (7) 360 昭26

地下水のラドン含有量と学童の甲狀腺腫大度

(1) 長野県松本市並に岐阜県川上村の学童調査成績

昭和29年4月20日受付

信州大学医学部第二内科

大島良雄 小口源一郎 白木秀男 今野修

Studien über Schulkinderkropf und Radongehalt des Grundwassers (1)

Y. Oshima, G. Oguti, H. Siraki und O. Konno

2te Medizinische Klinik, Universität Sinsyu

Nach Lang und v. Pfaundler kommt der Kropf in Gegenden mit hoher Bodenradioaktivität

tät häufiger vor.

Ohsima und Onda hatten Vergößerungsgrad der Schilddüse der Schulkinder in Tottori Prä-fektur untersucht, wo es mehrere stark-radioaktive Quellen gibt. Dabei ist ein relativ gehäuf-tes Vorkommen des Schulkinderkropfes im ganzen erwiesen, aber kein eindeutiger Zusamme-nhang mit dem Vorhandensein der Radonquellen in betreffendem Bezirk nachgewiesen.

Nach Huse und anderen ist Pubertätskropf in Matumoto-Gegend (Zentralgegend der Sinsyu, d. h. Nagano-Präfektur, wo keine radioaktive Quelle existiert.) relativ selten, im Vergleich zum Resultat von Katumata und Murakami in Gihu-Präfektur, welche nachbar von Sinsyu sich befindet und reich an radioaktiven Quellen ist. Ohsima, Oguti, Siraki, und Konno un-ternahmen demnach Häufigkeitsziffer des Schulkinderkropfes in Stadt Matumoto (Nagano-Präfektur) und in Dorf Kawaue (Gihu-Präfektur, nahe von Radonquelle Ena : 281 Mache) zu vergleichen.

In Matumoto war nur 20.5% der untersuchten Schilddrüsen der Schulkinder palpabel, auf der anderen Seite 64.3% erwies sich tatsbar in Kawaue. Die letzte Ziffer stimmt mit der Häufigkeitsziffer in Tottori -Präfektur annähernd überein, (67.3% in Dorf Mitoku, Bad Misasa ist eine der stärkst radioaktiven Thermen in der Welt, max. 460 Mache E.)

Radongehalt der Trink- und Grundwässer in der obengenannten Gegenden war untersucht und verglichen miteinander. Das Resultat scheint Lang und v. Pfaundler' s Ansicht zu un-terstützen.

緒 言 :

地方病性甲状腺腫の成因に関し決定的な意義を持つものとしてはヨード欠乏説が最も広く承認せられているが, その他にも種々の因子がありうることは多くの学者の想定している所である。Lang¹⁾, S. Pfaundler²⁾等によると, ラドンは甲状腺機能を鎮静する作用があり, 大地のエマナオチン含有量が高い地方では甲状腺腫が多いという。

岩石の中では火成岩の方が一般に水成岩よりもラヂウムの含有量が大きく, 火成岩の中でも花崗岩のそれが最も高い。この様な事実から当然予想せられる様に, 日本の放射能泉の大部分は花崗岩地帯から湧出しており⁵⁾, かゝる放射能泉湧出地帯では地下水のラドン含有量も亦高い^{6) 7)}。大島は三朝, 浜村, 関金の如き日本有数の放射能泉を有する鳥取県下の学童の甲状腺腫大度を音田³⁾, と共に調査し 相当高率に甲状腺を触知乃至視診できたが, 強放射能泉の存在する村と, しからざる町村との間に甲状腺腫大度に関し, 有意な差を証明し得なかつた所が布施⁴⁾等による信州松本地方の思春期女性計1228名の調査成績をみると, 之等の被調査者は海岸から遠い地域の住民でしかも甲状腺腫大度に関し男性や小児より常に優位にあることが知られている思春期女性であるにも拘わらず, その甲状腺触知率

(35.8%)も視診率(8%以下)も鳥取県下の小中学生のそれ(59%並に24%)より遙に低い数値である。松本地方の地下水や水道水のラドン含有量はもちろん鳥取県下の放射能泉地帯のそれより低い。(第1表参照)

一方信州と隣接する中部山岳地帯の県である岐阜県では勝又¹¹⁾等の報告によると13—26才の女学生及び女工2434例中66.9%に甲状腺腫が認められており, 県内には恵那ラジウム鉱泉を始め20マツへ以上の鉱泉が7ヶ所発見せられている。¹²⁾そこで松本市(沖積層)の某小学校学童と, 松本と同じく海岸からは遠い低山々岳地帯にはあるが, 花崗岩地帯に属し, 附近に恵那ラジウム鉱泉を持つ岐阜県恵那郡川上村の小学校学童とにつき, 甲状腺腫大度を比較した。

調査方法と調査材料:

満6才より11才までの小学校学童, 松本市1194名, 川上村160名, 12—14才の中学々童川上村, 93名, 總計

第1表 地下水・飲料水のラドン含有量

地 名	試水数	Rn マツへ	平 均
三朝村 井戸水, 湧水 温泉	45	0.2—741.	4.9 (741を除いて) ×
	50	3.3—472	
三徳村 井戸水	16	1.1—11.7	4.1 ××
川上村 井戸水, 湧水 恵那鉱泉	2	7.7—12.7	×××
	1	220—281.	
松本市 水道水 井戸水	2	1.3—1.4	1.4
	3	0.4—1.1	

× 大島, 梅本, 杉原 測定
 ×× 杉原, 御船 測定
 ××× 内務省衛生試験所

1447名を調査対象とした。甲状腺腫大度の検査方法は音田³⁾が記載した如き河石法⁸⁾と殆ど同じ規準によつた。

水のラドン含有量は科研製 IM 泉効計により測定した。

検査成績:

第2—4表に掲げた如く松本市内小学生については0度(視診も触知も不能)946名(79.5%), I度(触知可能・視診不能)239名(20%), II度(視診可能)6名(0.5%)であるのに対し、川上村小学生では0度81名(50.5%), I度67名(42%), II度9名(5.6%), III度(著明に膨隆)3名(1.9%)で触知率前者20.5%, 後者48.8%, 既に此の差は明に有意である。(P<0.001)

第2表 松本市〇町小学校学童甲状腺腫大度

年齢	性	人員	0度	1度	2度	3度
(6)7	♂	96	81	15	0	0
	♀	88	82	6	0	0
8	♂	79	92	7	0	0
	♀	66	56	10	0	0
9	♂	106	92	14	0	0
	♀	102	83	19	0	0
10	♂	106	32	33	0	0
	♀	100	82	18	0	0
11	♂	114	84	30	0	0
	♀	110	75	33	2	0
12	♂	113	83	30	0	0
	♀	115	77	34	4	0
計	♂	613	594	119	0	0
	♀	681	455	120	6	0
總計		1194	949	239	6	0
	%		79.5%	20.05%	0.5	0

第3表 川上村小、中学校学童の甲状腺腫大度

	年齢	性	人員	0	1	2	3
小 学 校	6	♂	17	8	9	0	0
		♀	19	12	6	1	0
	7	♂	10	8	2	0	0
		♀	6	5	1	0	0
	8	♂	5	4	1	0	0
		♀	11	5	5	0	1
	9	♂	14	7	5	1	1
		♀	17	4	10	3	0
	10	♂	18	10	6	2	0
		♀	16	6	8	1	1
	11	♂	11	6	5	0	0
		♀	16	6	9	1	0
計	♂	75	43	28	3	1	
	♀	85	38	39	6	2	
合計	%	160	81	67	9	3	
			50.6	42	5.6	1.9	
中 学 校	12	♂	20	5	12	3	0
		♀	19	1	11	4	3
	13	♂	13	1	6	6	0
		♀	13	3	6	4	2
	14	♂	12	1	7	4	0
		♀	16	0	5	8	3
計	♂	45	7	25	13	0	
♀	48	4	22	16	8		
小、中 合計	♂	120	50	53	16	1	
♀	133	42	61	22	10		
總計	%	253	92	114	38	11	
			36.3	45	15	4.3	

第4表 三朝、三徳、川上、松本の比較

	人員	0	1	2	3	1以上	2以上
鳥取県中部(小+中)	3667	19.4	21.3	21.3	2.4	80.6	23.7
三朝、三徳(小)	413	32.7	55.5	10.9	0.9	67.3	11.8
"(中)	235	3.6	33.2	46.3	6.9	96.4	53.2
川上(小)	160	50.6	52	5.6	1.9	49.4	7.5
(中)	93	11.8	50.2	31.1	8.9	88.2	39.7
(小+中)	253	36.3	45	15	4.3	64.3	19.3
松本(小)	1194	79.5	20	0.5	0	20.5	0.5
松本(思春期) (布施等による)	1288	64.2	23.1	7.2	0.5	35.8	7.7

川上村小中学生を合すると計253名、につき0度92名(36.3%), I度114名(45%), II度38名(15%), III度11名(4.3%)触知率64%, 視診率19.3%では鳥取県下の学童のそれに近い。

考案:

鳥取県下の学童の甲状腺腫大度調査成績中三朝村及び三徳村の調査は松本並に川上村の調査と共に同一人により同一規準に従つて行われたから、之等の成績は少くも相互に比較が可能である。調査時期は三朝三徳は昭和25年1—2月の間、松本は昭和29年2月、川上は昭和29年4月上旬で、従来の知見からみて、一年中で甲状腺腫大度が一番高い筈の時期である。

さて松本市内小学校の成績は触知率20.5% 視診率0.5%で、布施等の同地方思春期女性の成績より当然のことながら更に低い。

三徳、三朝の小学生のそれは触知率67.3%, 視診率11.8%, 川上村のそれは49.5%及7.5%で、川上は松本と三朝、三徳の中間にある。地下水乃至湧水のラドン含有量も三朝、(三徳)川上、松本の順である。

そこで之等の成績は Lang Pfandler 等のいう大地のエマナチオンと甲状腺腫大度との依存関係を裏書する結果であり、ラドンが甲状腺の腫大度と何等かの関係を有するかもしれないことを思わしめる。長野県下にも部分的に花崗岩地帯が存在するので、著者等は今後更にかゝる地区の学童と、同県下でありながら他の地層の地域にある学童とにつき甲状腺腫大度の比較調査を行う予定である。

但し著者等は之等の調査により地方病性甲状腺腫の原因を直に大地のラドンに結びつけようと全図しているものではないが、七条¹⁰⁾、中村⁹⁾等の推定している如く、地方病性甲状腺腫の存在している地域における学童甲状腺腫大度乃至は思春期甲状腺腫が他の地域のそれに比して高度であるという事実が広く妥当するものであるとするならば、調査の容易な学童甲状腺腫大度とラドンとの関係を明にすることによつて、地方病性甲状腺腫発生の機構におけるラドンの役割を推定する資料が得られるかもしれないと考えているのである。

著者が中村教授から直接聞いた所によると四国における地方病性甲状腺腫の存在地域は花崗岩地帯ではない由である。四国には認むべき放射能泉が存在せず、従来知られている鉱泉のラドン含有量は道後の如き花崗岩地帯の温泉でさえ4マツへ前後である。又七条教授が地方病性甲状腺腫を確認している群馬県の諸温泉のラドン含有量も従来報告せられているものは2マツへ以下で、之等からみて四国や群馬における甲状腺腫と大地のラドンとの間に直接の因果関係があるとは想像しがたい。従つてラドンが甲状腺の腫大度に何等かの関係を持つとしても、それは地方病性甲状腺腫の発生因子としてそれほど決定的なものではない様に思われる。

総括

1) 長野県松本市内某小学校に於て満7才より12才に至る計1194名の学童につき甲状腺の腫大度を検査し、触知率20.5%、視診率0.5%を得た。

2) 岐阜県恵那郡川上村小学校並に中学校に於て満6才より14才に至る計268名の学童については触知率60.8%、視診率18.6%を得た。川上村小学生のみにつ

いてみると触知率は48.8%、視診率は7.5%であつた。

3) 之等の成績を鳥取県下における学童の甲状腺腫大度と比較し、各地の飲料水乃至地下水のラドン含有量との関係を検討した。

- 1) T. Lang: Wien. klin. Wschr 3. 295. 1938, Strahlentherap. 49; 92, (1934)
- 2) V. Pfandler: zit. n. Brezina: Klima, Wetter, Mensch, Leipzig. 1938
- 3) 音田作衛: 放射能泉研究所報告(4): 40, 昭26
- 岡大温研報告(9): 49, 昭28
- 4) 布施為松その他: 信州医学雑誌 3(1): 14, 昭29.
- 5) 岩崎岩次: 温泉. 白水社 1949.
- 6) 大島良雄: 岡大温研報告(2): 6, 昭24
- 7) 杉原健: 全誌(9): 37, 昭28.
- 8) 河石九二夫: 日本外科会誌 40(5) 昭14
- 9) 中村正巳等: 臨牀内科小児科 3(4) 昭23
- 10) 七条小次郎: 北関東医学 1(8.4): 1 昭2, 全誌 3(3) 199 昭28
- 11) 勝又, 村上: J. med. Sciences 7. 59. 昭 8
- 12) 下方敏藏: 名古屋工業大学々報(4), 昭27
- 13) 御船政明: 私 信

硫黄泉の研究

- (I) 上山田温泉飲用の食餌性過血糖に及ぼす影響
- (II) 上山田温泉入浴の血液ヨード酸値に及ぼす影響

昭和29年5月6日受付

信大医学部第二内科 (指導 大島教授)

国立長野病院内科 中 島 富 彦

Studies on Sulfur Springs

- (1) Effect of the Internal Use of Kamiyamada Hot Spring on Alimentary Hypoglycemia in Man
- (2) Effect of the Thermal Bath of Kamiyamada Hot Spring on Blood Iodate Value

Tomihiko Nakajima

Department of Internal Medicine Faculty of Medicine,

Shinshu University

(Director: Prof. Y. Oshima)

Water temperature, pH, and titrable sulfur of 12 thermal waters of Kamiyamada Hot Springs (Nagano Prefecture, Japan) were measured in March 1954.

The water temperature ranged from 32°C to 65°C, pH ranged from 7.8 to 9.5. The titrable sulfur ranged from 4.7 to 9.7 mgm. per liter.

Spring No. 11 was used for the experiment, its pH being 8.2, total solid substances being 0.412 gm. per liter.