

人における血中焦性葡萄糖量の変動について

金沢大学医学部日置内科教室(主任 日置教授)

竹 内 正 伍

Shōgo Takeuchi

(昭和29年2月1日受附)

緒 言

人の血中焦性葡萄糖の正常値に関しては、従来 Lu¹⁾ の 0.55 (0.4~0.75) mg%, 北村²⁾ の 0.54 (0.2~0.73) mg%, Bueding, Wortis³⁾ の 0.98 (0.77~1.16) mg%, 吉川, 福山⁴⁾ の 0.81 (0.51~1.15) mg%, 沢田⁵⁾ の 0.98 (0.51~1.22) mg%, 茂木等⁶⁾ の 0.77 (0.41~0.99) mg%, 福田⁷⁾ の 0.4~0.5mg%, 坪坂⁸⁾ の 0.84 (0.49~1.31) mg% 等の報告があり、大体において 0.5~1.0mg% (5~10γ/cc) がその生理的範囲とされている模様である。しかし乍らその

季節的変動、日差に関する報告は少なく、著者の知れる範囲では僅かに福田及び坪坂の報告において、これが考慮されているのみである。ここにおいて著者は年間を通じ、健康人並びに疾患者の血中焦性葡萄糖(以下焦酸と略称)量を丹念に追及し、その季節的変動、日差及び「ビタミン B₁ 投与の影響等を仔細に検討した。ここに些か知見を補遺し得たものと信じ報告するものである。

実 験

(1) 健康人における血中焦酸量の季節差及び日差

実 験 方 法

被検材料

D町某紡織工場の寮宿居住女子事務員(約100名)で所謂健常なるものを、昭和27年においては毎月無作為に16名乃至22名、同28年においては8名宛選り、夫々午後及び午前の血中焦酸量測定に当つた。その年齢は18歳乃至26歳で平均21歳であつた。

なおこれ等対象の攝取せる食餌の分析表によれば、昭和27年においては平均1日蛋白質69.6g, 脂肪15.7g, 含水炭素 466.3g, 熱量 2284 Cal., 「ビタミン A 3461 国際単位, 「ビタミン B₁ 1.59mg, 「ビタミン B₂ 0.8 mg, 「ビタミン C 109mg, 同28年においては蛋白質 70.6g, 脂肪 16.1g, 含水炭素 469.4g, 熱量 2326 Cal. 「ビタミン A 3792 国際単位, 「ビタミン B₁ 1.63mg, 「ビタミン B₂ 0.77mg, 「ビタミン C 113mg で1年を通じて大差がなく、量、質共に先ず本邦の標準に近い

ということが出来る。

採 血

採血は午前11時と午後4時に行つた。昭和27年においては午後の採血、同28年においては午前の採血のみを行つた、同一人につき午前、午後1日2回採血することには困難な事情があつたので行うことか出来なかつた。

なお、採血前少くとも1時間は可及的安静を守らしめた。

焦酸定量

専ら日置・坪坂焦性葡萄糖簡易定量計⁹⁾を使用した。本計使用による定量法は坪坂の論著に詳述されているので、今これが記載を省略する。

実 験 成 績

a) 季節差 (第1, 2表)

第1表及び第2表は夫々午前11時及び午後4時の血中焦酸値を示す。即ち午前11時値においてその月別平均値は8月の $9.9 \pm 1.48\gamma/cc$ が

第 1 表 午前11時血中焦酸値 (γ/cc)

番号	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1	5.5	5.7	4.6	5.5	7.9	7.7	9.2	9.2	6.8	6.6	5.4	6.1
2	7.9	6.6	5.1	8.1	8.7	9.2	9.2	12.0	8.1	8.3	5.9	5.9
3	8.3	8.1	7.2	6.4	5.7	8.1	10.5	9.6	7.7	6.1	8.3	5.1
4	7.2	7.0	5.3	6.6	8.3	10.2	8.7	12.4	7.0	7.9	7.7	6.6
5	7.0	6.1	8.7	6.4	6.8	9.7	8.3	9.6	5.5	6.1	6.6	7.0
6	6.6	7.0	7.2	7.4	7.9	7.2	9.8	8.7	8.7	7.4	5.9	6.6
7	6.8	4.6	7.0	5.7	5.3	11.1	7.4	7.7	6.4	6.1	5.1	4.4
8	5.5	7.2	6.8	6.8	6.6	6.4	11.3	9.6	7.2	6.6	7.9	6.1
平均	6.9 ± 1.0	6.6 ± 0.96	6.5 ± 1.05	6.6 ± 1.01	7.2 ± 0.77	8.7 ± 0.70	9.3 ± 1.41	9.9 ± 1.48	7.2 ± 1.07	6.9 ± 1.03	6.6 ± 1.05	6.0 ± 0.89

第 2 表 午後4時血中焦酸値 (γ/cc)

番号	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1	6.1	6.4	5.5	8.7	11.8	8.5	10.9	9.1	8.7	9.2	7.4	4.8
2	5.7	5.9	6.1	8.1	7.2	7.7	9.4	8.7	12.8	10.0	8.3	6.8
3	9.6	4.8	5.9	5.1	7.7	10.9	9.0	9.4	10.9	7.7	9.2	5.9
4	6.6	10.7	5.7	5.7	7.9	6.8	12.0	11.1	8.3	6.4	7.9	6.6
5	8.7	4.8	6.1	7.9	8.5	8.1	10.5	9.6	8.1	6.1	9.0	4.6
6	6.4	5.5	5.7	5.5	9.6	10.7	12.4	11.5	8.3	7.2	6.8	7.7
7	6.4	6.6	7.9	4.8	8.7	7.7	12.0	11.3	8.3	5.7	5.1	5.3
8	6.6	7.9	4.8	5.7	6.6	7.7	11.7	9.8	8.7	6.1	7.2	4.6
9	6.8	7.4	5.4	9.4	10.2	6.6	10.5	12.9	7.7	4.4	8.3	8.1
10	9.5	6.1	5.6	5.9	7.9	7.3	10.9	10.5	8.3	6.1	9.6	5.7
11	4.6	6.6	4.6	10.7	8.3	8.7	7.7	9.2	6.8	4.8	7.9	8.7
12	8.3	5.7	5.6	6.4	9.8	10.3	10.0	9.6	6.6	6.0	6.6	7.9
13	5.9	10.5	6.1	5.7	9.0	12.1	8.7	12.2	5.5	7.9	6.8	7.4
14	4.4	10.7	9.5	6.4	9.6	11.8	11.3	13.3	10.5	6.1	9.8	6.4
15	3.6	7.0	7.9	7.2	8.5	5.5	10.0	10.0	9.0	6.8	4.0	5.1
16	5.9	8.7	6.1	8.5	6.1	12.4	7.2	10.7	6.8	4.8	6.8	5.1
17	4.6	7.9	7.3	6.1	8.3	7.7	9.4	9.8	6.8		5.9	6.3
18	10.0	9.2	4.4	8.3	5.7	12.6	10.3		5.7		5.3	
19	5.5	9.4	7.9	7.7	10.7							
20	7.4	6.1	6.6		10.0							
21	9.0		5.9									
22	7.7											
平均	6.8 ± 0.52	7.4 ± 0.58	6.2 ± 0.43	7.0 ± 0.49	8.6 ± 0.58	9.1 ± 0.73	10.2 ± 0.71	10.5 ± 0.75	8.0 ± 0.75	6.6 ± 0.58	7.3 ± 0.60	6.3 ± 0.58

最高, 12月の $6.0 \pm 0.89 \gamma/cc$ が最低で, 従来
の報告に従えば生理的範囲内にあるが, 6, 7,

8の3カ月に特に高いことを知った。

午後4時値においては, その月別平均値は8

月の $10.5 \pm 0.75\gamma/cc$ が最高, 3月の $6.2 \pm 0.43\gamma/cc$ が最低で, これ又6, 7, 8の3カ月に於いて明らかに高値を示した. このことは血中焦酸量が気温と関連を有し, 季節差の存在することを物語るものである.

b) 日差 (第1, 2表)

第1表の午前値と第2表の午後値を比較するに, 1月, 3月, 10月の外は午後値が午前のそれより高く, 日差の存在することが認められた. 前記1, 3, 10月に午前値が午後よりも平均的には少々高く出た場合も, 統計的には殆んど有意義とは解せられず (同一人による調査でないから, あるとしても判明しない), 全般的に午後値が常識的にも幾らか高いと見て宜いではなからうか. (但し例数が少ないので統計的にはその差に有意性を認めることが出来なかつた.)

(2) 「ビタミン B_1 を1日 2mg 補給せる場合の健康人血中焦酸量の季節差, 日差及び B_1 負荷試験

実験方法

被検材料

上述の女子事務員中35名に「ビタミン B_1 (以下 B_1 と略称) 1日 2mg を補給して血中焦酸量の推移を窺つたのであるが, その中5名は事情により補給が中断されたので対象外とした.

B_1 の補給

昭和28年の1年間毎日 B_1 錠(1錠 0.5mg) を午前, 午後の空腹時に2錠宛服用せしめた.

採血

この場合同一人につき, 四季を代表する意味で1, 4, 7, 10月に1回づつ, 午前, 午後1日2回採血した.

血中焦酸定量及び B_1 負荷試験

既述せる如く日置・坪坂焦性葡萄糖簡易定量計を用い, B_1 5mg 静注前及び1時間後の焦酸を定量し, 後値が前値より $1\gamma/cc$ 以上低下した場合, 負荷試験陽性とし, 福田⁷⁾, 坪坂⁸⁾等に従つて B_1 欠乏ありと判断した.

実験成績

a) 季節差 (第3表)

第3表に示す如く, 午前11時の平均値は1月 $6.1 \pm 0.25\gamma/cc$, 4月 $6.3 \pm 0.34\gamma/cc$, 7月 $6.7 \pm 0.33\gamma/cc$, 10月 $6.4 \pm 0.27\gamma/cc$ で殆んど季節差が認められず, 従來の生理的範囲の最低値に近い値を得た. 午後4時の平均値は1月 $7.0 \pm 0.32\gamma/cc$, 4月 $7.1 \pm 0.33\gamma/cc$, 7月 $7.5 \pm 0.33\gamma/cc$, 10月 $7.0 \pm 0.29\gamma/cc$ で, これ又殆んど季節差がなく7月において僅かに他より増加

第3表 B_1 2mg 補給者血中焦酸値 (γ/cc)

番号	1月		4月		7月		10月	
	11時	16時	11時	16時	11時	16時	11時	16時
1	6.1	7.0	6.4	7.4	5.1	6.8	5.7	6.1
2	5.5	6.8	9.2	9.8	5.1	6.1	6.8	7.2
3	4.8	9.6	7.2	9.8	4.8	4.8	6.6	7.4
4	7.0	9.4	8.5	9.2	7.9	8.3	5.7	6.6
5	5.5	7.7	9.0	9.6	7.7	8.3	7.4	6.8
6	5.9	5.5	7.9	8.3	5.1	7.7	5.9	6.4
7	5.7	8.3	6.4	7.4	9.2	7.4	5.9	6.8
8	5.7	7.0	7.9	8.7	7.7	8.7	7.0	8.3
9	4.8	7.2	5.3	6.4	7.4	7.2	6.4	6.4
10	5.1	6.6	4.6	5.3	7.4	7.9	7.0	7.7
11	6.1	4.8	5.5	7.9	5.9	8.7	5.3	5.7
12	4.8	5.5	6.1	7.9	4.6	5.1	6.1	8.3
13	5.1	5.3	6.3	8.7	6.1	8.3	7.7	8.5
14	6.8	7.4	8.3	7.9	8.3	8.3	7.7	7.7
15	6.8	7.0	6.6	6.4	4.6	6.4	4.6	4.8
16	8.5	8.0	5.3	5.9	4.8	5.1	4.8	5.5
17	7.0	6.1	7.4	7.7	5.1	5.3	7.2	7.7
18	6.8	6.8	4.8	7.0	5.1	6.1	7.7	8.5
19	7.7	7.4	6.4	5.7	6.6	7.4	5.9	6.1
20	5.3	6.4	5.5	6.1	8.3	9.0	7.7	6.8
21	5.9	6.8	5.1	6.4	6.8	8.3	6.6	7.2
22	7.4	7.7	5.9	5.9	9.4	9.4	6.4	6.8
23	5.9	6.4	5.1	5.3	7.2	7.7	6.1	6.8
24	7.2	7.7	4.4	5.1	7.9	8.5	6.8	8.1
25	6.4	6.4	4.4	5.1	7.9	8.5	6.8	8.1
26	6.8	6.6	5.7	5.9	5.8	6.1	5.9	7.4
27	4.2	4.8	6.4	5.9	6.6	7.2	7.7	7.9
28	6.1	9.0	6.6	6.6	5.4	6.1	4.8	5.3
29	4.4	5.3	5.5	6.1	7.4	9.8	5.1	6.4
30	6.4	9.8	6.4	6.4	8.7	9.2	5.7	6.1
平均	6.1	7.0	6.3	7.1	6.7	7.5	6.4	7.0
	± 0.25	± 0.32	± 0.34	± 0.33	± 0.33	± 0.33	± 0.27	± 0.29

しているのを認めたと過ぎず（7月の7.5 γ /ccと1月の7.0 γ /ccとの差0.5 γ /ccを推計学的に取扱つて見ても、有意性を認めることが出来なかつた。）これをB₁補給を行わなかつた場合の7月の平均値10.2 \pm 0.71 γ /ccに比べると遙かに低かつた。

b) 日差 (第3表)

第3表に示す如く、若干の例外を除いて殆んど凡ての場合、午後4時の値が同一人の午前11時の値より高く、この場合日差の存在することが略々明瞭である。（各月とも午前と午後との平均値の差には推計学上有意性が認められた。）これより見る時は先にB₁を補給しなかつた第1表の午前の値と第2表の午後の値の差(日差)において、午後が高かつたと解したことも誤りでない。

e) B₁ 負荷試験 (第4表)

第4表 B₁2mg補給者血尿酸値(γ /cc)

番 号	1 月		4 月		7 月		8 月	
	前 値	後 値	前 値	後 値	前 値	後 値	前 値	後 値
1	5.5	5.5	7.0	6.8	7.4	7.4	7.2	7.4
2	4.6	4.4	5.1	4.6	6.6	6.8	5.9	6.1
3	5.1	5.3	8.3	7.9	5.1	5.1	6.8	6.4
4	5.5	5.5	5.9	6.1	6.1	5.9	7.0	6.6
5	9.0	8.7	8.5	8.7	6.8	6.6	5.7	5.5
6	8.1	8.5	5.9	6.6	7.0	7.0	7.4	7.4
7	6.1	5.3	7.2	6.4	6.1	5.9	6.4	6.4
8	5.7	5.3	6.1	5.5	6.8	6.2	4.8	5.1
9	7.4	6.6	6.4	6.6	7.7	7.4	7.7	7.4
10	6.4	6.1	9.2	9.6	8.5	8.7	8.3	9.0
11	6.1	6.1	4.8	5.3	10.2	9.6	7.9	7.0
12	7.7	8.1	5.3	4.6	9.6	9.0	8.1	7.9
13	5.7	5.3	5.5	5.9	8.7	8.1	6.8	6.4
14	6.4	6.1	5.7	5.7	5.1	5.3	5.9	5.7
15	6.4	6.1	5.9	5.9	7.7	7.3	6.6	6.1
平 均	6.4 \pm 0.54	6.2 \pm 0.46	6.5 \pm 0.55	6.5 \pm 0.50	7.3 \pm 0.65	7.1 \pm 0.61	6.8 \pm 0.56	6.7 \pm 0.52

B₁を補給した30名は臨牀的又自覚的に苦訴を有しなかつたものであるが、何分寄宿生活なると、外に若干脚気患者の発生があつたので、

相対的に「ヒポビタミンノーゼ」の存在せんことを気付かつて、以上の中15名において特にB₁5mgを静注せる際の血中尿酸の変動を一応検した。然るに15名中1名も陽性者を発見することが出来なかつた。即ち福田⁷⁾、坪坂⁸⁾に従つて本法によりB₁欠乏ありと判定せられるものはいなかつた。平均値を見るに第4表に示す如く、1月では前値6.4 \pm 0.54 γ /cc、後値6.2 \pm 0.46 γ /cc、差は0.2 γ /cc、4月では前値6.5 \pm 0.55 γ /cc、後値6.5 \pm 0.50 γ /cc、差は0、7月では前値7.3 \pm 0.65 γ /cc、後値7.1 \pm 0.61 γ /cc、差は0.2 γ /cc、10月では前値6.8 \pm 0.56 γ /cc、後値6.7 \pm 0.52 γ /cc、差は0.1 γ /ccに過ぎなかつた。以上のことからB₁1日2mgの補給により、四季を通じてその欠乏を予防し得たものと考えられる。

(3) 各種疾患者の血中尿酸量に及ぼせる短期B₁補給の影響

実験方法

被検材料

昭和28年1, 4, 7, 10月に病室に收容された患者(寄宿居住女子従業員)数は夫々16, 14, 15, 15名で、その病名は第5表に示す如くであつた。これ等患者に入室と共にB₁錠(0.5mgメタボリン錠)4錠を午前、午後の食間に分服せしめた。補給期間は最短1週間、最長1ヶ月間であつた。この間夫々の疾患に対する治療を行つたことは勿論であるが、他の「ビタミン剤、酵母剤及び葡萄糖等の如きは敢て使用を避けた。

採 血

採血当日は特に安静を守らしめ、午前11時、午後4時及び9時の3回に亘つて採血し、即刻定量に供した。

実験成績

成績は第5表に示すが如くであつた。即ちB₁を2mg(但し比較的短期間)投与せるに拘わらず、なお屢々血中尿酸の増量を認めしめるものがあつた。又殆んど凡ての場合午前11時、午後4時、9時と、時間の経過と共に増量することが認められた。その平均値は午前11時、午後4時共に、B₁を補給した健康者のそれより

第 5 表 B₁2mg 補給, 血中焦性葡萄糖値 (γ/cc)

1	月			4	月			7	月			10	月						
	病名	血中焦性葡萄糖 (γ/cc)			病名	血中焦性葡萄糖 (γ/cc)			病名	血中焦性葡萄糖 (γ/cc)			病名	血中焦性葡萄糖 (γ/cc)					
		11時	16時			21時	11時			16時	21時			11時	16時	21時	11時	16時	21時
1	慢性腹膜炎	6.6	7.2	7.4	急性胃炎	5.3	6.1	7.7	肺浸潤	7.7	7.2	11.5	急性胃腸炎	6.8	7.9	10.7			
2	肺浸潤	8.1	8.7	9.2	急性虫垂炎(術後)	9.8	9.6	10.7	〃	7.4	11.3	11.8	ロイマチス性紫斑病	7.4	10.0	11.1			
3	〃	8.7	8.7	13.3	急性関節ロイマチス	4.2	7.0	8.5	〃	7.0	12.2	11.1	慢性腹膜炎	8.5	10.5	10.0			
4	〃	8.3	8.7	11.3	急性大腸炎	4.8	5.5	13.5	急性濕疹	4.4	7.2	11.5	急性胃腸炎	7.9	7.7	9.4			
5	急性胃腸炎	5.5	5.3	5.5	急性虫垂炎(術後)	9.8	12.4	10.0	胃潰瘍	7.2	9.2	6.6	〃	7.9	7.7	7.9			
6	〃	7.4	8.1	8.5	急性胃腸炎	7.4	7.2	7.9	感胃	8.3	8.3	7.2	口峽炎	9.6	10.5	13.5			
7	急性大腸炎	6.6	8.5	7.7	〃	5.3	6.4	7.2	〃	7.0	6.6	7.7	急性虫垂炎(術後)	5.7	7.0	6.6			
8	急性腎臓炎	7.0	7.4	7.0	急性虫垂炎(術後)	8.3	7.7	7.9	〃	7.7	7.9	7.4	口峽炎	7.0	7.2	8.7			
9	慢性ネフローゼ	6.1	8.3	5.3	感胃	5.9	10.5	7.7	〃	7.2	7.2	7.4	急性大腸炎	7.9	8.7	9.0			
10	感胃	5.5	5.9	8.5	急性虫垂炎(術後)	6.6	9.4	7.9	〃	8.3	9.2	10.5	顔面皮膚炎	6.1	6.8	10.7			
11	鎖骨骨折	6.1	6.6	6.8	〃	6.1	10.0	10.0	急性胃腸炎	7.9	7.4	7.9	急性胃腸炎	6.8	6.8	9.6			
12	急性胃腸炎	7.7	8.1	6.8	右膝関節捻挫	12.0	12.8	11.5	感胃	6.4	10.2	9.2	急性虫垂炎(術後)	8.1	9.0	9.6			
13	〃	8.3	7.4	9.6	急性大腸炎	6.1	7.0	7.2	急性大腸炎	6.1	6.8	7.2	急性胃腸炎	7.0	7.4	8.1			
14	肺浸潤	9.8	11.3	12.8	急性虫垂炎(術後)	8.7	9.8	13.5	急性虫垂炎(術後)	7.4	7.9	10.9	感胃	6.6	6.6	7.7			
15	急性大腸炎	7.0	7.7	8.5	平均	7.2	8.7	9.4	〃	6.8	7.2	13.3	〃	5.5	5.9	7.7			
16	急性胃腸炎	8.7	8.7	7.7					平均	7.1	8.4	9.4	平均	7.3	8.0	9.4			
	平均	7.3	7.9	8.5															

も常に高かつた。しかし乍ら季節的変動は認められず、各月の夫々相当する時刻の値の間には大差がなかつた。B₁の補給を行わなかつた健康者と比較するに、午前11時値、午後4時値共に1, 3, 10月では患者において高かつた

が、7月では逆に健康者の方が高かつた。これは患者における夏季の相対的 B₁ 欠乏が、その 2mg の補給により予防乃至恢復されたものと解せられる。

考 按

血中焦酸量の正常値に関する従來の報告は緒言において述べた如くで、各研究者により可成りの相違がある。これは多少測定方法の相違にもよるであろうが、ここに著者はその原因の甚だ大なるものが主に対象の環境の相違によることを知り得た。即ちその生活様式、攝取食餌の状況、気温等の環境条件により、所謂健康者として特別疾患を有せず、又何ら苦訴を有しない

ものでも可成りの変動を示すのである。又同一人と雖も1日中の時刻により差異のあることはいう迄もない。

著者の取扱つた対象は量、質共に大体本邦の標準に近い食餌を攝取してしたのであるが、夏季血中焦酸値の上昇を示したことは恐らく B₁ の相対的欠乏によるものと思われ、これは1日 2mg の補給によつて充分防ぎ得るものである。

諸種疾患時に血中焦酸の増量することは北村²⁾、茂木⁶⁾、沢田⁷⁾、坪坂⁸⁾等の報告にあるが如くで、特に坪坂は焦酸量の上昇及びその B₁ 静注による影響と B₁ 欠乏、肝障碍等との関係につき論じているが、著者は各種疾患者に B₁ 1日 2mg (但し比較的短期間) を投与したとき

季節差は殆んど消失するも、B₁ を同量補給した健康人よりもその平均値がなお常に高いことを知った。これは B₁ の投与期間が比較的短かつたためであるかも知れないが、又これら患者において B₁ の充分に奏効し得ぬ別の原因が存在することを考えさせられる。

結 論

1. 健康人 (但し一紡織工場従業員を対象とする献立の食餌分析表による B₁ 含有推定量 1日約 1.5mg, これは少なく共見かけにおいては日本人普通食餌 B₁ 含有量に略々等しい) の血中焦酸量は夏季暑熱の候において明らかに上昇する。

2. この上昇は予め B₁ 1日 2mg の経口投与により最早これを認めざるに至る。即ち血中焦酸量は被検対象の環境により夫々異なるものがあると共に、夏季における B₁ の要求は 1日 2mg の補給で充分に充足されることが判る。

3. 血中焦酸量は又 1日中午後において、午前におけるよりも些か上昇する。而もこの上昇は B₁ を午前、午後 2 回に 1mg 宛補給せる場合と雖も、依然として認められる。

4. 各種疾患時においては、予め B₁ を 2mg (但し比較的短期間) 投与せるに拘わらず、なお屢々血中焦酸の増量を認めしめた。但しこの場合、季節的変動は B₁ の補給により同じくその消失するを認めた。

欄筆するに当り終始御懇篤なる御指導及び御校閲を賜りたる恩師日置教授に満腔の謝意を捧ぐ。

文 献

- 1) Lu, G. D. : Biochem. J., 33, 774, 1939.
- 2) 北村 : 日本消化器病学会雑誌, 38, 395, 1939.
- 3) Bueding, E. and Wortis, H. : J. Biol. Chem., 133, 585, 1940.
- 4) 吉川・福山 : 厚生科学, 4, 405, 1943.
- 5)

- 沢田 : 日本内科学会雑誌, 31, 200, 1943.
- 6) 茂木等 : 臨牀内科小兒科学, 4, 27, 1949.
- 7) 福田 : 日新医学, 36, 193, 1949.
- 8) 坪坂 : 十全医学会雑誌, 53, 686, 1952.
- 9) 坪坂 : ビタミン, 4, 49, 1951.