A REPORT OF FIELD SURVEY ON ACATALASEMIA AND HYPOCATALASEMIA IN 1965

By

SHIGEO TAKAHARA, YOSHIO OGURA, YOSHIO MORITA,
NAOYA KOSAKA, TAKASHI SETO and YOICHI ENDO

*From the Department of Otolaryngology Okayama University
Medical School (Director: Prof. S. Takahara)*

KOJI OHKURA

*From the Laboratory of Human Genetics Tokyo
Medical and Dental University*

The authors reported the results of field survey and family follow-up on acatalasemia and hypocatalasemia during the year of 1965.

No hypocatalasemic case was seen in the tests of 2,897 individuals at two places of Japan Proper. And a hypocatalasemic boy was found out among 10,083 children of Miyako Is., Ryukyu.

In 1965, ten acatalasemias of six families at various parts in the world were added to the formerly known cases.

Consequently, the total of reported acatalasemias amounted to 90 cases of 43 families by the end of 1965.

昭和40年度 Acatalasemia, Hypocatalasemia 調査集計

岡山大学医学部耳鼻咽喉科学教室（主任：高原滋夫教授）

高 原 滋 夫・小 倉 義 郎・森 田 善 雄
たか はら しげ お ぐら よし お もり た よし お
小 坂 直 也・瀬 戸 卓・遠 藤 洋 一
こ さか なお や せ と たかし えん どう よう いち

東京医科歯科大学人類遺伝学研究室

大 倉 興 司
おお くら こう じ

緒 言

先天性酵素異常症の一つである無カタラーゼ血液症 acatalasemia（以下無「カ」血症と略記する）は体内カタラーゼ生成に関与する異常遺伝子のホモ接合体である。本症は最初、過酸化水素水注射により血液の黒変する特異な進行性壊疽性顎骨炎症例として発見されり^{1)~9)}、探索の結果、この特異な現象が血液中にカタラーゼ酵素を欠くために起ることが分り、本症に見られる口腔病変の臨床像は発見者に因んで高原氏病と名づけられた。

このように本症について臨床医学的研究が続けられる

と同時に、血液学、生化学、免疫学、遺伝学と更に広く生物学の基礎的な部門にわたつて諸学者による研究が進められ数多くの知見が加えられた^{30) 47) 56)}。

本症が学術上特に重要な位置を占めるのは、人類遺伝学において多くの場合、劣性遺伝子をヘテロの形で保有する個体 gene carrier を正常者から明確に区別することは不可能に近いのであるが、本症においてはかようなヘテロの個体である低カタラーゼ血液症 hypocatalasemia（以下低「カ」血症と略記する）の存在を、その血液カタラーゼ活性が正常者の約半量であるところから

比較的簡単な生化学的検査により検出し得ることである^{24) 29)}。この方法を応用して集団検査を行えば、従来は不精確な計算式により推定するに留っていた特定人口集団 population の遺伝子頻度を実測することも可能となってくる。

以上のように本症は臨床および基礎医学上極めて重要かつ興味ある研究と考えられるので、爾来、我々は無「カ」血症々例の追加発見につとめるとともに、昭和34年より日本各地において低「カ」血症検出を目的とする集団選別検査を実施し興味深い成績を得ている^{44) 45) 48)}。

以下に昭和40年度において行つた選別検査とその成績、同年中に発見された無「カ」血症々例およびその調査成績について述べる。

調査方法および成績

1. 低「カ」血症集団選別検査

低「カ」血症者検出を主目的とする選別検査 screening test には Herbert 法^{19) 29)}を応用した簡便法 (Kobara 法³³⁾) を用いた。この方法で選別された個体については、更に Herbert 法によつてカタラーゼ活性値を測定し低「カ」血症者であることを確認した。

昭和40年度の集団選別検査の実施成績は次の通りである。

- 岡山大学新入学生1,096名、低「カ」血症者なし。
- 鳥取県八頭郡若桜町小、中学校学童1,801名、低「カ」血症者なし。
- 琉球宮古群島小、中学校学童10,083名、検出低「カ」血症者1例⁵⁰⁾。
- 琉球沖縄本島住民1,222名、低「カ」血症者なし。

なお琉球宮古島で発見した低「カ」血症例についてはその家族について家系調査を行い、更に3例の低「カ」血症者を発見した (図1)。

以上の成績を、昭和34年以来当教室で行つてきた集団検査成績に併せて整理すると表1のようになる。

2. 無「カ」血症家系調査

昭和40年の初め、兵庫県下で発見された無「カ」血症家系⁵⁰⁾について家系調査を行い、更に1例の無「カ」血症例を追加発見した。この家系は表2中の39. IMA 家系で、家系図は図2の通りで低「カ」血症の両親のいとこ結婚により無「カ」血症例が生れたことが分

表1 各地域における年度別集団選別検査成績

地 域		被 検 者 数	低「カ」 血 症 者		検 査 年 度
			例数	%	
伊那地区 (長野県)	第 1 次	925	19	2.05	1959
	〃 2 〃	1050	11	1.05	1960
	〃 3 〃	1321	8	0.61	〃
	小 計	3296	38	1.15	
大東地区 (島根県)	第 1 次	618	6	0.97	1960
	〃 2 〃	767	4	0.52	1961
	小 計	1385	10	0.72	
赤 坂 町 (岐阜県)		2363	3	0.13	1963
和歌山市		269	0	—	〃
古 座 川 (和歌山県)		2109	0	—	〃
対 馬 (長崎県)	厳 原 町	1596	1	0.06	〃
	他 地 区	2642	16	0.61	〃
	小 計	4238	17	0.40	
祖谷地区 (徳島県)		1921	0	—	1964
若 桜 町 (鳥取県)		1801	0	—	1965
琉 球	宮古群島	10083	1	0.01	〃
	〃 沖縄本島	1222	0	—	〃
岡 山 市	岡大入学生	740	0	—	1960
	〃	875	2	0.23	1961
	〃	990	4	0.40	1962
	〃	1050	0	—	1963
	〃	1028	2	0.19	1964
	〃	1096	0	—	1965
	一般市民	760	0	—	1961
	小 計	6539	8	0.12	
岡 山 市 周 辺 朝 鮮 人	第 1 次	68	0	—	1960
	〃 2 〃	120	2	1.67	〃
	〃 3 〃	233	1	0.42	〃
	〃 4 〃	354	4	1.13	〃
	〃 5 〃	80	3	3.75	1961
	〃 6 〃	45	0	—	1962
	〃 7 〃	22	1	4.55	〃
	〃 8 〃	53	0	—	1963
	〃 9 〃	15	0	—	1964
広島市周辺朝鮮人		598	2	0.33	1963
小 計		1588	13	0.82	

図1 Ohama 家系

図2 IMA家系

る。

表2無「カ」血症家系一覧に見られるように、本年度は昨年末までの統計⁴⁸⁾に更に6家系が追加された。そのうち家系38.は文献によるイスラエル人例、41.はAebi教授の書簡によるスイス人例、40, 42, 43.は諸家による日本各地よりの発見例である。

以上を要約すると表3に示されるように、昭和40年末現在における無「カ」血症発見例は43家系90例となる。

考 按

無「カ」血症に関する研究は昭和21年、高原が特異な歯性進行性壊疽性顎骨炎を起した一少女に手術を施し、術後創腔洗浄の目的で注射した過酸化水素水が血液にふれても発泡することなく瞬時に黒変したことに始まる。

この異常な現象は血液の中にカタラーゼ酵素を欠くために起ることが分り、この“無カタラーゼ血液”症者に発症する進行性壊疽性口腔病変に対し発見者に因んで高原氏病と命名されたことは既に述べた。

その後、本症の発見例が増すに従い正常者と一見変りない無症候型が多数現われ、口腔病変は本症に必発のものではないことが分り、過酸化水素水滴加による血液黒

変の現象のみが本症の本質的徴候として残った。

この現象はオキシフル試験として本症選別検査に広く利用されている。その手技は手術、外傷などで出血箇所があればその部位に、または耳垂などを穿刺して小出血点を作り、これに少量のオキシフル（過酸化水素水）を注ぎ血液が発泡することなく黒変するか否かを見るだけで極めて簡単な選別法といえる。

この方法により現在までに発見された無「カ」血症例は43家系90例に達しており、その内訳は日本人38家系、日本在住の朝鮮人1家系、スイス人3家系、イスラエル人1家系である（表3）。

これら症例の発見動機については、まず臨床的処置治療あるいは手術の際偶然に、次に特有の口腔疾患から本症を疑われて検査された場合、第三に発見された無「カ」血症例の家系調査により摘発されたものなどでその詳細は表2の「発見動機」欄に示した。

また報告者の専門分科について調べると（表2）、耳鼻咽喉科19（うち他科と共同報告は3）、歯科口腔外科19（うち他科と共同報告は3）、外科2、人類遺伝学4および血液学3で、主として耳鼻科および歯科口腔外科の臨床において発見せられていることが分る。

既発見の無「カ」血症家系の諸項目については一覧表として表2に示し、本症家系の発見地は図3に示した。これら図表によれば日本における本症家系の発見地は北海道より九州に至るまで広く各地に散在しており、本症の遺伝子は全国的に分布していると考えられる。

しかしながら、このオキシフル試験で検出できる無「カ」血症は出現頻度の極めて低いホモの状態であり一日本人10万人に1人と推定される⁴⁹⁾一現在のところ偶然に発見された場合が多い。一方、遺伝学的により重要

表 2 無「カ」血症家系一覧(昭和40年末現在)

家 系	発 見 時 所 住 所	被 検 者 数	正 常			低 血 「カ」 症			無 血 「カ」 症			発端者の両親 の血縁関係	発見動機			報告者 専門科	文 献
			男	女	計	男	女	計	男	女	計		手術 外傷	口腔 疾患	家系 調査		
1. NAK	岡 山	14	2	1	3	5	2	7	1	3	4	いとこ半	—	1	3	耳 鼻	1~7)9)
2. FUK	〃	14	4	6	10	0	3	3	1	0	1	(2代連続)	—	1	—	〃	2~7)
3. ABE	島根大東	21	2	4	6	7	4	11	2	2	4	いとこ	1	—	3	〃	2)4~7)
4. YOS	富 山	2			—			—	1	1	2	〃	—	2	—	口 腔	10~12)
5. KAN	埼 玉	2			—			—	0	2	2	〃	—	2	—	〃	11,12)
6. SAI	沼 津	2			—			—	2	0	2	〃	—	1	1	〃	13)
7. KAZ	札 幌	3			—			—	1	2	3	不 明	—	1	2	〃	14)
8. YAN	八 幡	2			—			—	1	1	2	いとこ(2代前 にふたいとこ)	—	1	1	〃	15)
9. MOM	福 岡	2			—			—	1	1	2	いとこ	1	—	1	耳 鼻	16)
10. ISH	三 重	2			—	0	1	1	0	1	1	いとこ	1	—	—	〃	17)
11. MIY	長野伊那	22	2	3	5	6	8*	14	3	0	3	(4代前に血縁)	1	—	2	〃	18,19)
12. NAG	島根大東	19	6	2	8	5	4	9	1	1	2	半 い と こ	1	—	1	〃	20)
13. MYM	富 山	21	10	10	20			—	1	0	1	いとこ	1	—	—	〃	21)
14. KNZ	高 知	16	5	5	10	3	2	5	1	0	1	〃	1	—	—	外, 耳鼻	23)
15. HAY	長野伊那	8	0	2	2	2	1	3	2	1	3	〃	—	—	3	口 腔	25)
16. YOK	山 形	19	3	1	4	7	6	13	0	2	2	〃	—	—	2	〃	47)
17. SAK	熊 本	3			—			—	0	3	3	いとこ半(祖 先に更に遠縁)	—	1	2	〃	26,27)
18. BOK [△]	藤 沢	3			—			—	1	2	3	いとこ	—	1	2	〃	28)
19. KOB ⁺																	19)
20. ITO	長野伊那	10	1	1	2	2	4	6	1	1	2	ふたいとこ	—	—	2	耳 鼻	19)
21. OSA	〃	9	4	3	7	1	0	1	0	1	1	な し	—	1	—	〃	30)
22. WAT	福 島	8	1	0	1	3	1	4	1	2	3	いとこ半	—	1	2	口 腔	34)
23. TAK	長野小諸	11	2	1	3	0	3	3	2	3	5	いとこ	—	2	3	〃	35)
24. INA	〃	10	3	0	3	2	3	5	1	1	2	ふたいとこ半	2	—	—	〃	35)
25. KIT	名 古 屋	5			—	0	2	2	1	2	3	な し	1	—	2	耳 鼻	36)
26. KOH	長野伊那	32	6	12	18	6	7	13	0	1	1	不 明	—	—	1	〃	47)
27. V [†]	ス イ ス	37	12	4	16	8	8	16	1	4	5	〃	—	—	5	血 液	37,38)
28. B [†]	〃	35	12	6	18	8	6	14	2	1	3	〃	—	—	3	〃	37,38)
29. TEX	広 島	4	0	1	1	1	1	2	1	0	1	〃	—	—	1	遺 伝	40)
30. OHH	〃	116	49	47	96	10	7	17	2	1	3	いとこ	—	—	3	〃耳鼻	41)
31. XXX	布 施	1			—			—	1	0	1	(近 親 結 婚)	—	1	—	耳 鼻	42)
32. YKT	藤 沢	1			—			—	0	1	1	不 明	1	—	—	口 腔	47)
33. WAK	長 野	9	1	2	3	1	2	3	1	2	3	いとこ	—	1	2	遺伝口腔	43)
34. TAN	大 阪	11	4	2	6	2	2	4	0	1	1	不 明	—	1	—	口 腔	47)
35. YAM	〃	17	6	4	10	1	4	5	2	0	2	いとこ	1	—	1	〃耳鼻	46)
36. GIO	岡 山	19	6	6	12	4	2	6	0	1	1	半 い と こ	1	—	—	〃〃	46)
37. SHI	水 戸	24	8	12	20	1	2	3	0	1	1	いとこ	—	1	—	口 腔	47)
38. S [#]	イスラエル	39	9	14	23	7	8	15	1	0	1	血縁関係あり	—	—	1	遺 伝	49)
39. IMA	兵庫中町	7	0	1	1	2	2	4	1	1	2	いとこ	1	—	1	耳 鼻	50)
40. MYT	大 阪	14	3	2	5	5	2	7	1	1	2	〃	—	1	1	口 腔	51)
41. U [†]	ス イ ス	10			—			—			3	不 明				血 液	52)
42. NKM	滋賀長浜	7	1	1	2	2	2	4	1	0	1	な し	1	—	—	耳 鼻	53)
43. FUJ	福 山	24	6	10	16	4	3	7	1	0	1	〃	1	—	—	外	54)

注 * 20. ITO 家より嫁した低「カ」血症女子1名を含む

+ 11. MIY と血縁あり, 家族員を11. に整理 △ 朝鮮人 † スイス人 # イスラエル人

表3 既発見無「カ」血症家系および症例数
(昭和40年12月31日現在)

発見地	家系数	症例数
日本 (日本人)	38	75
(朝鮮人)	1	3
スイス	3	11
イスラエル	1	1
計	43	90

図3 無カタラーゼ血液症43家系の分布(数字は発見順に従った家系番号, 表2参照)

表4 日本人低「カ」血症16家系の調査成績

家系	被検者	正常者	低「カ」 [†] 血症者
1. Takizawa	9	3	6
2. Kitazawa	7	4	3
3. Komachiya	5	3	2
4. Odagiri	6	3	3
5. Hara	6	3	3
6. Kagoshima	6	3	3
7. Karasawa	4	2	2
8. Takeda	24	19	5
9. Kubomura	28	16	12*
10. Yoshida	8	5	3
11. Oguri	13	6	7
12. Kato	8	6	2
13. Nawa	3	0	3
14. Kawase	19	14	5
15. Mineji	19	18	1
16. Ohama	14	10	4
	179	115	64

[†] 集団選別検査により発見された発端者を含む
* 無「カ」血症 26. KOH 家系へ嫁した女子1名を含む

表5 朝鮮人低「カ」血症5家系の調査成績

家系	被検者	正常者	低「カ」 [†] 血症者
1. Tei	4	2	2
2. Sai	8	5	3
3. Kim (Okayama)	16	6	10
4. Kim	6	3	3
5. Boku	4	2	2
	38	18	20

[†] 集団選別検査により発見された発端者を含む

な保因者であるヘテロ接合体, すなわち低「カ」血症者は, 無「カ」血症にくらべ遙かに高頻度に存在するが, これに対してはオキシフル試験は無効で, 更に手数のかかる生化学的検査が必要になってくる。

現在, 確実にかつ比較的簡便な方法として Herbert 法^{19) 29)} が用いられるが, これも選別法としてはまだ煩瑣なので滴定操作を省いた Kobara 法³³⁾ により選別検査を行っている。調査に際しては, まず Kobara 法による選別検査で保因者と思われるものを摘発し, これに対し Herbert 法によりカタラーゼ活性値を測定して確認するという手順をとっている。

現在までに得られた主な成績は表1, 4, 5の通りである。表1によると低「カ」血症者の発見頻度にはかなりの地域差が認められる。岡山市における調査対象は主として大学生で, この0.12%という値は日本人平均値に比較的近いものと思える。無「カ」血症多発地域では当然のことながら低「カ」血症発見頻度も高く, 日本在住の朝鮮人集団の値がこれとほぼ同程度の高率を示しているのも興味深い。古来, 南方諸民族とのみ交渉の深かった琉球住民の0.01%以下という数値は極めて示唆的, かつ貴重な成績と考えられる。

結 語

昭和40年(1965)度において岡山大学耳鼻科教室の行った Acatalasemia, Hypocatalasemia に関する調査成績を報告し, あわせて同年末現在の無「カ」血症報告例および同年末までの低「カ」血症集団選別検査成績について整理集計を行った(各図表参照)。

昭和40年末における無「カ」血症報告例は43家系90例である(表3)。

文 献

- 1) 高原滋夫 他: 血液「カタラーゼ」欠乏に因ると惟れる歯性進行性壊疽性顎骨炎の臨床的並に実験的研究について, 耳喉, 21: 53, 1949 (昭24).
- 2) *Takahara, S.*: Progressive Oral Gangrene Probably due to Lack of Catalase in the Blood, *Lancet*, Dec. 6, p.1101, 1952.
- 3) *Takahara, S.*: Progressive Oral Gangrene due to Acatalasemia, *Laryngoscope*, 64: 685, 1954.
- 4) *Takahara, S.*: Acatalasemia (Lack of Catalase in Blood) and an Oral Progressive Gangrene, *Proc. of Japan Acad.*, 27: 295, 1951.
- 5) *Takahara, S. et al.*: Acatalasemia II. Contents of Catalase in Blood and Tissues of Men and Animals, *Proc. of Japan Acad.*, 28: 383, 1952.
- 6) *Takahara, S. et al.*: Acatalasemia III. On the Heredity of Acatalasemia, *Proc. of Japan Acad.*, 28: 585, 1952.
- 7) 高原滋夫: 無カタラーゼ血液症並に夫に因つてきたと惟える新疾患の提唱, 岡山医学会誌 63: 8, 1951 (昭26).
- 8) 高原滋夫: 無カタラーゼ血液症並に夫に因る新しい歯性口腔疾患について, 公衆衛生, 12: 18, 1952 (昭27).
- 9) 宮本久雄: 血液カタラーゼ欠除に因る歯性進行性壊疽性顎炎について, 岡山医学会誌, 64: 1952 (昭27).
- 10) 吉屋勝: 御茶ノ水学会誌, 3: 63, 1951 (昭26).
- 11) 吉屋勝: 無カタラーゼ症について, 口腔病, 19: 18, 1952 (昭27).
- 12) 上代皓三: 無カタラーゼ症, 総合医学, 12: 915, 1955 (昭30).
- 13) 吉屋勝他: 極めて軽症な経過をとつた「無カタラーゼ症」の1例について, 口腔病, 20: 277, 1953 (昭28).
- 14) 林一他: 無カタラーゼの一症例, 日口腔科, 3: 254, 1954 (昭29).
- 15) 久原勝之他: 兄妹に現われた無カタラーゼ症追加, 臨歯, 205: 12, 1954 (昭29).
- 16) 調賢哉: 「無症状型無カタラーゼ血液症」について, 耳喉, 28: 121, 1956 (昭31).
- 17) 北尻金三郎 他: アカタラセミアの1症例, (演), 日耳鼻, 57: 97, 1954 (昭29).
- 18) 竹内和夫: 無症状型無カタラーゼ血液症症例, 耳喉, 29: 121, 1957 (昭32).
- 19) 藤森春樹 他: 無カタラーゼ血液症の3症例, 耳喉, 34: 213, 1962 (昭37).
- 20) 小倉義郎 他: 腎炎を合併した無カタラーゼ血液症の2症例, 耳喉, 30: 20, 1958 (昭33).
- 21) 米九年也 他: 無カタラーゼ血液症, 十全医学会誌, 60: 140, 1958 (昭33).
- 22) 高原滋夫 他: 文献に見られた無カタラーゼ血液症35例に就ての統計的観察, 日耳鼻, 61: 1727, 1958 (昭33).
- 23) 大西長昇 他: 無症状型無カタラーゼ血液症の一例, 治療, 41: 771, 1959 (昭34).
- 24) *Nishimura, E.T. et al.*: Carrier State in Human Acatalasemia, *Science*, 130: 333, 1959.
- 25) 今川与曹 他: 無カタラーゼ血液症の2例について, 口腔病, 29: 22, 1962 (昭37).
- 26) 栃原義人, 無カタラーゼ血症の1例, 歯学報, 58: 401, 1958 (昭33).
- 27) 栃原義人: 無カタラーゼ血症患者に初見参, 西海医報, 119: 3, 1958 (昭33).
- 28) 矢田晴次: 稀有なる無カタラーゼ血液症の一症例, 日歯評論, 204: 7, 1959 (昭34).
- 29) *Takahara, S. et al.*: Hypocatalasemia: A New Genetic Carrier State; *J. Clin. Invest.*, 39: 610, 1960.
- 30) 清水俊雄: 進行性壊疽性上顎炎の1例, (演), 日耳鼻, 59: 1155, 1956 (昭31).
- 31) 高原滋夫 他: 無カタラーゼ血液症とその遺伝, 耳喉, 33: 337, 1961 (昭36).
- 32) *Hamilton, H.B.*: 無カタラーゼ血症と低カタラーゼ血症, 広島医学, 15: 185, 1961 (昭36).
- 33) *Hamilton, H.B. et al.*: The Frequency in Japan of Carriers of the Rare "Recessive" Gene Causing Acatalasemia; *J. of Clin. Invest.*, 40: 2199, 1961.
- 34) 今川与曹 他: 無カタラーゼ血液症の一家系について, 口腔病, 29: 34, 1962 (昭37).
- 35) 今川与曹 他: 無カタラーゼ血液症の二家系について, 口腔病, 29: 28, 1962 (昭37).
- 36) 西村善三郎: 無カタラーゼ血液症の1家系2症例について (演), 日耳鼻, 64: 353, 1961 (昭36).
- 37) *Aebi, H. et al.*: Two Cases of Acatalasia in Switzerland; *Experientia* 17: 466, 1961.
- 38) *Aebi, H. et al.*: Observations in two Swiss Families with Acatalasia; *Enzymol. biol. clin.*, 2: 1, 1962.
- 39) 高原滋夫: 無カタラーゼ血液症, 人類遺伝, 7: 37, 1962 (昭37).
- 40) *Hamilton, H.B.* 他: まれな劣性遺伝病, 無カタラーゼ血症保因者の日本における頻度, 人類遺伝誌, 8: 163, 1963 (昭38).
- 41) *Hamilton, H.B.* 他: 人の無カタラーゼ症の遺伝的異質性, 人類遺伝誌, 9: 46, 1964 (昭39).
- 42) 中辻清重: 無カタラーゼ血液症の1例, 布施市医学会誌, 2号, 1963 (昭38).
- 43) 大倉興司 他: Noma と診断された無カタラーゼ血液症の1例 (演), 人類遺伝誌, 8: 293, 1963 (昭38).
- 44) 高原滋夫 他: 昭和37年度までの Acatalasemia Hypocatalasemia 調査集計, 日耳鼻, 67: 1421, 1964 (昭39).
- 45) 高原滋夫 他: Hypocatalasemia の

出現頻度に関する昭和38年度調査報告, 岡山医会誌, 77: 365, 1965 (昭40). 46) 小倉義郎 他: 歯科診療により発見された無カタラーゼ血液症の2家系, 口腔病, 32: 313, 1965 (昭40). 47) 高原滋夫, 大倉興司: 無カタラーゼ血液症の遺伝学と生化学—シンポジウム, 医学のあゆみ, 54: 287, 1965 (昭40). 48) 高原滋夫 他: 昭和39年度 Acatalasemia Hypocatalasemia 調査集計, 岡山医会誌, 77: 717, 1965 (昭40). 49) *Szeinberg, A. et al: A Dual Heredity Red Blood Cell Defect in One Family, Acta Geneticae Medicae et Gemellologiae*, 12: 247, 1963. 50) 細見英 他: 副鼻腔手術により発見された無カタラーゼ血液症々例, 耳鼻臨床, 59: 396, 1966 (昭41).

51) 大阪歯大: 私信 52) *Aebi, H.*: 私信 53) 沢田正道: 私信 54) 多田曉: 私信 55) 小倉義郎 他: 琉球宮古群島における小中学校学童の医学的調査について, 岡山医会誌, 78: 513, 1966 (昭41). 56) 高原滋夫: 無カタラーゼ血液症, 日本血液学全書, 4: 781, 1965 (昭40).

昭和38年6月以降の本調査経費は主として米国 N I H 研究基金によった.

(原稿到着＝昭和41.8.10日)