日本人の血清蛋白の遺伝的多型：その頻度と地域差

石 本 剛 一¹⁾・上 村 敬 一¹⁾・豊 増 翼¹⁾・渡辺幸二郎²⁾

近年ヒト血液中のさまざまな蛋白・酵素等に 続々新しい 遺伝的多型を示す System が存在することが見出され、いろいろな興味ある問題を提起している。そしてそれらの頻度が人種的に異なる値をとることや、ある表現型がヒトの特殊な環境に有利又は不利に働くのではないかというような問題を含めて、人類学的にも注目を引く問題を生じている。

SMITHIES (1955) は、でんぷんゲル電気泳動法を開発して hemoglobin と特異的に結合する血清蛋白、haptoglobin に 3 型の遺伝的変異があることを見出した。さらに SMITHIES (1957) は、 β -globulin に通常の蛋白分子と電気泳動的に異なる成分がときに存在することを見出し、GIBLETT, HICKMAN & SMITHIES (1959) によつてこの β -globulin が血液中の鉄運搬に関与する血清蛋白、transferrin と同定された。HIRSCHFELD (1959) は、免疫電気泳動により、ヒト血清 α_2 -globulin に泳動度の差異から 3 型の遺伝的変異があることを見て、この蛋白を Group-specific component と名付けた。その後これら血清蛋白に関する広範な研究が始まり、各々にさらにいくつかの変異が存在することや、それらの遺伝子頻度が世界各地で集団ごとに異なる値をとることなどが知られ、日本人に関しても既に数多くの報告が為されてきた。

我々は上記 3 種の血清蛋白の遺伝的多型に関し、ある一定地域（千葉県）の試料を用いて、それらの表現型の分布に地域差が存在するかどうか、又かなり多くの試料が入手可能であつたので、通常の表現型と異なる Rare type が検出されるかどうか、そして日本人に関する今迄報告された結果との比較などを試みて以下の調査を行った。

本研究の内容は、既に報告（石本、上村、豊増、1966）した結果にさらに一部地域の標本数の少なかつた集団の試料を加えてまとめたものである。

試 料 と 方 法

千葉県内各地の血液試料は全て千葉日赤の協力により得たもので、移動採血車で献血のため採取された血液のうち血液型判定に用いられた血清の一部である。献血者は全て健康な成人男女及び学校生徒である。全試料に関して互いの類縁関係の有無は調査しなかつたが、そのような例は非常に少いと考えられる。

検査試料はその採取された地域別に、千葉市、印旛、銚子、茂原、木更津、加茂、安房、及びその他、に区分したが、それらのうち千葉市の試料は学校生徒が中心で千葉市周辺を含む地域の居住者よりなり、印旛の試料は成田、佐倉両市を含む地域、又安房の試料は館山市を中心とする安房郡の居住者より得たものである。さらに比較試料として東京で採取された血液銀行由来の血清がある。

Group-specific component (Gc) は HIRSCHFELD (1960) の方法に基いて、免疫泳動法により検出した。

寒天は J. Agar S. P. (三光) を 1.2% 濃度で用い、緩衝液は Veronal lactate buffer pH 8.6 を使用した。

抗血清は家兎にヒトの pool した血清を Freund の Adjuvant と共に免疫して作った。なお用いた抗血清の Gc 沈降線は市販 Gc 判定用抗血清 (Behringwerke, 日本ヘキスト) を使用して同定した。

Haptoglobin (Hp) 及び Transferrin (Tf) は でんぷんゲル電気泳動法 (SMITHIES, 1955) を用いて判定した。緩衝液は tris-citrate buffer pH 8.6 を用いる POULIK (1957) の discontinuous buffer system に従い、水解でんぷんは POULIK and SMITHIES (1958) の方法により作製した。

検査血清は溶血の認められるものを除き、ヒト hemoglobin を少量添加して泳動した。泳動後、ゲルを 2 分し 1 片は Benzidine で染色して、Hp 検出に用い他の 1 片は Amido black で蛋白染色して Tf 検索を試みた。ヒト血清をでんぷんゲルで泳動すると、通常 β -globulin 位置に 1 本の band が認められるが、時に 2 本の band が出現することがある。これらの試料は、さらに血清に Fe^{59} を加えて泳動する GIBLETT et al. (1959) の Autoradiography で通常の 1 本の Tf band と異なることを確認した。

結 果

ヒト血清は、免疫電気泳動により α_2 -globulin の一種、Gc 蛋白の泳動度の差異から 3 種の表現型 Gc 1-1, Gc 2-2, 及び Gc 2-1 に区別され、それら是一对の常染色体対立遺伝子 (Gc^1 , Gc^2) によつて支配されることが知られている (Fig. 1)。われわれは 7 個所の地域

Fig. 1. Immuno-electrophoretic patterns of three different Gc phenotypes. Arrows indicate Gc precipitate lines.

1: Gc1-1, 2: Gc2-1, 3: Gc2-2

集団に関し、計1577名の血清を分析し、それらの Gc 表現型を調べた (Table 1)。

各集団における Gc 表現型の分布は全て HARDY-WEINBERG の法則に適合している。 Gc^2 遺伝子頻度は、千葉市の試料で 0.244 から、印旛のそれで 0.255 の範囲で比較的等しい値をとり、各集団間において有意の差は認められなかった。総数1577例で各表現型の分布は、Gc 1-1 905, Gc 2-1 561,

Gc 2-2 111 で遺伝子頻度は 0.248 ± 0.008 である。検査した全ての血清で Gc 沈降線を欠く試料はなく、また特殊な沈降線の形をとる変異型を検出することは出来なかった。

hemoglobin を添加した血清を、でんぷんゲル泳動後 Benzidine 染色すると、特有な haptoglobin pattern が検出される。その表現型は、通常 Gc 型と同様な呼称をもつ Hp 1-1, Hp 2-2 及び Hp 2-1 の 3 種があり、一对の常染色体対立遺伝子 (Hp^1 , Hp^2) によつ

Table 1. Distribution of Group-specific component phenotypes in examined populations

Population	No.	Phenotype %			pGc ²	S. E.	χ^2	P
		Gc 1-1	Gc 2-1	Gc 2-2				
CHIBA SHI	313	58.8	33.9	7.3	0.244	0.014	1.97	>.10
INBA	220	55.5	37.7	6.8	0.255	0.032	0.07	>.70
CHOSHI	109	57.8	34.9	7.3	0.248	0.029	0.43	>.50
MOBARA	248	56.9	36.3	6.9	0.250	0.019	0.26	>.50
KISARAZU	222	57.7	35.1	7.2	0.248	0.020	0.72	>.30
AWA	153	57.5	34.6	7.8	0.252	0.025	1.00	>.30
others	312	57.4	36.2	6.4	0.245	0.017	1.48	>.20
CHIBA Total	1577	57.4	35.6	7.0	0.248	0.008	3.47	>.05

Fig. 2. Starch-gel electrophoretic patterns of haptoglobin phenotypes. benzidine stain

1: HpO, 2: Hp2-1, 3: Hp2-1, 4: Hp2-2

て規制されるが、さらに Hp を検出し得ない HpO 型が低い頻度ではあるが存在している (Fig. 2)。

我々は Hp 型の判定には Gc 型判定に用いた集団とさらに千葉県中部の加茂村の試料を加えた 8 個所の地域集団に関し、総数 2791 例、及び比較試料として東京で採取された 300 例の血清を分析した (Table 2)。

Benzidine 染色したゲルで free hemoglobin のみが

Table 2. Distribution of haptoglobin phenotypes in examined populations

Population	No.	Phenotype %				pHp ¹	S. E.	χ^2	P
		HpO	Hp1-1	Hp2-1	Hp2-2				
CHIBA SHI	634	0.6	8.0	39.7	51.6	0.281	0.013	0.09	>.70
INBA	353	0	9.1	35.1	55.8	0.266	0.017	3.62	>.05
CHOSHI	179	0	8.4	44.7	46.9	0.307	0.024	0.45	>.50
MOBARA	206	1.0	5.3	36.9	56.8	0.240	0.021	0.09	>.70
KISARAZU	348	1.7	6.3	37.6	54.3	0.256	0.017	0.01	>.90
KAMO	357	0.3	7.3	38.1	54.3	0.264	0.017	0.11	>.70
AWA	316	0.7	6.9	35.4	56.9	0.248	0.017	0.63	>.30
others	398	0	8.0	35.4	56.5	0.258	0.016	2.14	>.10
CHIBA Total	2791	0.5	7.6	37.7	54.2	0.266	0.006	2.04	>.10
TOKYO	300	0.3	5.3	42.3	52.2	0.265	0.018	2.33	>.10

染色され haptoglobin band が見られないとき、さらに泳動をくりかえして確かめ、HpO 型と判定した。検査総数 3091 例中 HpO は 16 例 0.5% の頻度であつた。HpO 型の試料を除いて Hp¹ 遺伝子頻度を計算すると、茂原の試料で 0.240 から銚子の試料で 0.307 の範囲の値をとり、各集団間において頻度にばらつきがみられるが有意の差 (5% 水準) は存在しなかつた。各集団内では、全て期待値とよく適合した。千葉県の試料をまとめると Hp 表現型の分布は HpO 15, Hp 1-1 211, Hp 2-1 1052, Hp 2-2 1513 で、Hp¹ 遺伝子頻度は 0.266 ± 0.006 である。東京で採取した 300 例の試料も、その遺伝子頻度は 0.265 で類似の結果を

示した。又、全ての試料は上記4表現型のどれかに判定され、特殊な pattern を示す Rare type は検出されなかつた。

Tf 型の判定は、Hp 型判定に用いた千葉県の試料のうち溶血が強く free hemoglobin でゲル上の β 位置が判定困難な試料数例を除いた残りについて検討した。泳動後蛋白染色したゲルで、 β 位置に変異が見られるものを全て選び出し、ついで Fe^{59} を約 $5\mu\text{C}/\text{ml}$ (Fe^{59}Cl 溶液を適当に稀釈し血清4滴に対し1滴の割合で添加) 加えた試料で再び泳動して、1片を蛋白染色に、他の1片をサランラップに包んでX線フィルム (Fuji Non-screen type, 工業用) 上に約48時間感光させた。通常殆んどのヒト血清はでんぷんゲルで β 位置に明確な1本の band を持ち、これは表現型が TfCC で表わされる。この TfC band より速く泳動する band は TfB, 遅く泳動する band は TfD と名付けられ、これらの変異は Tf 蛋白が鉄と結合する性質を利用して、Autoradiography で容易に判定され、又単純な遺伝を示すことが知られている。

われわれは以上の方法で2783例の血清を調べて、16例0.6%に通常の TfC とそれより遅く泳動する band を持つ TfCD を見出した。この16例は全て互いに類縁関係がなく、ある集団にかたよるという傾向は見られなかつた。通常、試料挿入原点より albumin 先端まで8~10cm 泳動させると、TfCD は明瞭に判定できる。

しかし全調査試料中、Tf 型の判定できない血清が4例あつた。即ち通常の TfC band を持たず、泳動したゲルの蛋白染色及び Autoradiography でより遅い泳動度を示す1本の Tf band を持つ血清が1例、通常の TfC band が常にやや巾広い形を示す血清が3例である。前者はわれわれの見出した TfCD の D band より、より遅く泳動することから D homozygous とは考えられず、別種類の変異型と見るにはその TfCC との heterozygous が

Fig. 3. Transferrin variants. Amido black stain (a) and autoradiograph (b) after starch gel electrophoresis.

1: TfCC, 2: TfCD, 3: TfCC, 4: visible one slower-moving band, one of the unidentified type. 5: TfCD

検出されていない。Tf 蛋白は neuraminidase に作用させると, sialic acids が切断されて、泳動度が遅くなることが知られているが (PARKER & BEARN, 1962) この場合も、Tf 蛋白の変性とも考えられる。後者は、はじめ TfBC と推定してより長い泳動を試みたが明確な band separation が見られなかつた。これら Tf 判定不能血清はさらに試料の再採取及び家族調査などの機会に検討を加えることにして今回は除外した。

われわれの見出した TfCD 型が0.6%の頻度を示すことから計算すると、この TfDD 型は大略10万人に1人見出されることになる。以上の結果は Fig. 3 及び Table 3a にま

Table 3. a) Transferrin phenotypes in all the examined materials.

No.	TfCC	TfCD	unidentified
2783	2763	16	4
100.0%	99.3%	0.6%	0.1%

b) Transferrin phenotypes in Japanese reported by other authors.

No.	Transferrin phenotype Frequencies					Author (s)
46	TfCC 97.8%	TfB ₃ C 2.2%				PARKER & BEARN (1961)
242	TfCC 98.8%	TfCD ₁ 0.4%	TfB ₁ C 0.4%			
		TfB ₁ B ₁ 0.4%				GIBLETT (1962)
822	TfCC 98.4%	TfCD 1.5%	TfBC 0.1%			MATSUMOTO (1964)

とめた。

考 察

われわれの調査した試料は千葉県という狭い範囲内の、いくつかの地域集団に関するもので、隔離集団でもなく、遺伝子頻度に地域差が見出せなかつたのも不思議ではない。しかし Gc 及び Hp の遺伝子頻度を比較すると、Gc の頻度は比較的均一な値をとるに対し、Hp の頻度は銚子の 0.307 から千葉県南端部の安房で 0.248 とかなり異つた値をとる。日本各地の頻度と比較するため、今迄日本人に関して発表された結果をわれわれの知る限りでまとめた。

試料が重複すると推定される報告は標本数の多いものを選び、一部集団名は著者より推定した。Gc に関する報告 (Table 4) は比較的少く、その Gc² 遺伝子頻度は約 0.23~0.26

Table 4. Gc² Gene frequencies in Japanese populations.

Population	No.	pGc ²	Author(s)
SAPPORO	171	0.261	WADA et al. (1963)
TOKYO	376	0.225	ISHIMOTO (1963)
TOKYO	500	0.227	OMOTO (1963)
GIFU	532	0.265	SUYAMA & UCHIDA (1966)
MIE	217	0.263	YADA et al. (1966)
U. S. A.*	108	0.227	CLEVE & BEARN (1962)
CHIBA	1577	0.248	Present report

* Result obtained from Japanese in the United States.

であり、われわれの結果もその範囲に含まれる。

Hp に関しては、札幌から奄美大島まで日本各地でかなり調査されている (Table 5)。その遺伝子頻度は約 0.23 から 0.30 まで報告されているが、東京や大阪で調査された結果は、著者によりその値がやや異なること、そしてわれわれの千葉県内に於る頻度の差異を考慮すると、日本国内で地方差が存在すると断定はできなかつた。しかし奄美大島や和歌山に於て Hp 1 遺伝子頻度が比較的低い結果を得ていることは、Hp 表現型の分布に、日本国内で、ある cline の存在の可能性も考えられ、さらにより詳細な研究が必要とされよう。

Table 5. Hp¹ Gene frequencies in Japanese populations

Population	No.	pHp ¹	Authors(s)
SAPPORO	649	0.243	MURAI (1960)
TOKYO	232	0.291	NAKANISHI (1959)
TOKYO	80	0.297	YAMAZAWA (1962)
NUMAZU	693	0.251	SHINODA (1966)
MIE	268	0.262	YADA et al. (1964)
NARA	343	0.254	YADA & FUNAKI (1965)
OSAKA	330	0.235	YADA & FUNAKI (1965)
OSAKA	822	0.275	MATSUMOTO (1964)
WAKAYAMA	153	0.225	YADA & FUNAKI (1965)
UBE	113	0.243	PARKER & BEARN (1961)
FUKUOKA	311	0.257	YAMAGUCHI (1961)
FUKUOKA-OSHIMA	314	0.278	YAMAGUCHI (1961)
AMAMI-OSHIMA	1248	0.232	YAMAGUCHI & OHTA (1962)
U. S. A.*	170	0.230	SHIM & BEARN (1964)
CHIBA	2791	0.266	Present report
TOKYO	300	0.265	Present report

* Result obtained from Japanese in the United States.

これら血清蛋白の遺伝的変異に関しては、既に世界各地で非常に多数の報告がなされている。Gc² の遺伝子頻度は、北米 Navajo Indian の 0.02 (CLEVE & BEARN, 1962) から南米 Xavante Indian の 0.67 (NEEL et al., 1964) までの値が報告されているが、特殊な集団を除き概略 Negroids で 0.1 以下の低い頻度、Caucasoids 及び Mongoloids で 0.2~0.3 の頻度を示しており、Hp¹ の遺伝子頻度は Malaya のインド人 0.09 (KIRK et al., 1960) から Nigeria の Yoruba 0.87 (ALLISON et al., 1958) まで報告されているが、Negroids が 0.6~0.8, Caucasoids が 0.3~0.4, Mongoloids が 0.2~0.3 の頻度をとるのが一般的傾向である。

Gc 蛋白の変異型として、通常の Gc1 より速く泳動する成分 GcY 又は GcAb, GcChip, 遅く泳動する成分 GcX, GcIc, Gc2 より遅く泳動する成分 GcZ などが報告されている (HIRSCHFELD, 1961, CLEVE et al., 1963, REINSKOU, 1965, HENNING & HOPPE, 1965)。

われわれの用いた原点から albumin 先端まで約 4 cm の泳動条件では、詳細な異常を見出すことは困難であつたが、再現性をもつ特殊な沈降線を示す試料を判定することはなかつた。

Hp 表現型の変異型としてまず GIBLETT (1959) がアメリカ黒人の約 10% に見出した Hp2-1 M がある。Hp² 分子の変異により特有な泳動 pattern をもつこの表現型は、Negroids によく分布して、日本でも奄美で 6 例発見したという報告 (山口, 1963) があるが、われわれの 3000 例をこえる血清には存在しなかつた。その他既に報告されている変異型など (cf. GIBLETT, 1964) に特に該当する表現型は、検出されなかつた。

Tf の変異型に関して今迄に 15 種の成分が報告されていて (GIBLETT, 1965), 通常の TfC より速い泳動成分は TfB₀, B₁, B₂, ..., 遅い成分は TfD₀, D₁, D₂, ... など名付けられている。現在まで日本人に関して PARKER & BEARN 及び GIBLETT が TfB₁B₁, B₁C, B₃C, CD₁

を各1例ずつ報告しており、松本は蛋白染色で比較的多数の試料から1.5%にTfCDを見ている (Table 3b)。われわれの見出したTfCD型が、どのDの亜型に対応するかは、比較血清を欠くので確認出来ないが、上記の結果及び台湾、セイロン、マラヤなど東南アジア全域にTfCD₁表現型が数パーセントの頻度で見出されること (cf. GIBLETT, 1962) から、TfCD₁である可能性が濃いと推定される。なお、このTfCD表現型はアイヌ混血集団にも存在し、より高い頻度をもつこと (著者ら、未発表) は興味ある問題であろう。

要 約

千葉県内各地で採取された献血者の試料を用いて、Group specific component (Gc), Haptoglobin (Hp), Transferrin (Tf) の表現型の分布を調べた。

7個所の地域別集団で、Gc型のGc²遺伝子頻度は0.244~0.255の範囲の値をとり、集団間に有意差はなかった。計1577例のGc²遺伝子頻度は 0.248 ± 0.008 であった。

Hp型は千葉県内8個所の地域別集団、計2791例、及び都内血液銀行より得た試料300例を調べた。0.5%頻度のHpO型を除き、Hp¹遺伝子頻度は0.248~0.307の範囲の値を示したが、集団間に有意差は見出せなかった。千葉県の試料でHp¹遺伝子頻度は 0.266 ± 0.006 であった。

Tf型は2783例中TfCDが0.6%に見出された。Gc及びHp表現型に、特殊な変異型は検出されなかった。

以上の血清蛋白多型に関し他の日本人に関する報告と比較検討された。

本研究の一部は文部省科学研究費によった。

文 献

- ALLISON, A. C., B. S. BLUMBERG & ap. REES, 1958: Haptoglobin types in British, Spanish, Basque and Nigerian African Populations. *Nature* 181, 824-825.
- CLEVE, H. & A. G. BEARN, 1962: Group specific Component of serum: Genetic and chemical considerations. *Prog. Med. Genet.* 2, 64-82.
- CLEVE, H. et al., 1963: Two genetic variants of the group specific component of human serum: Gc Chippewa and Gc Aborigine. *Amer. J. Hum. Genet.* 15, 368-379.
- GIBLETT, E. R., 1959: Haptoglobin types in American Negroes. *Nature* 183, 192-193.
- GIBLETT, E. R., C. G. HICKMAN & O. SMITHIES, 1959: Serum transferrins. *Nature* 183, 1589-1590.
- GIBLETT, E. R., 1962: The plasma transferrins. *Prog. Med. Genet.* 2, 34-63.
- GIBLETT, E. R., 1964: Variant haptoglobin phenotypes. *Cold Spring Harbor Symposia on Quantitative Biol.* 24, 321-325.
- GIBLETT, E. R., 1965: The genetic variants of transferrin and their application to the study of internal iron exchange. *Vox Sang.* 10, 365.
- HENNING, W. & H. H. HOPPE, 1965: A new allele in the Gc system: Gc^z. *Vox Sang.* 10, 214-217.
- HIRSCHFELD, J., 1959: Immuno-electrophoretic demonstration of qualitative differences in human sera and their relation to the haptoglobins. *Acta Path. Microbiol. Scand.* 47, 160-168.
- HIRSCHFELD, J., 1960: Immuno-electrophoresis-Procedure and application to the study of

- group specific variations in sera. *Science Tools* 7, 18-25.
- HIRSCHFELD, J., 1961: The use of immunoelectrophoresis in the analysis of normal sera and in studies of the inheritance of certain serum proteins. *Science Tools* 8, 17-25.
- 石本剛一, 1963: ヒト血清蛋白 Group specific component (Gc) に関する研究. 人類・民族連合大会紀事 18, 134-135.
- 石本剛一, 上村敬一, 豊増 翼, 1966: 日本人の血清蛋白の遺伝的多型. 人類・民族連合大会紀事 21.
- KIRK, R. L. et al., 1960: Haptoglobin types in south-east Asia. *Nature* 185, 185-186.
- 松本秀雄, 1964: Haptoglobin 型及び Transferrin 型の分布と遺伝. 法医誌 18, 380-383.
- 村井京子, 1960: Haptoglobin 型に関する遺伝的研究. 人遺誌 5, 205-223.
- 中西 敬, 1959: 澱粉 gel の電気泳動による Haptoglobin 型の研究. 日本輸血学会誌 6, 110-122.
- NEEL, J. V. et al., 1964: Studies on the Xavante Indian of the Brazilian Mato Grosso. *Amer. J. Hum. Genet.* 16, 52-140.
- OMOTO, K., 1963: Vergleichende Untersuchungen zur Allelenhäufigkeit des Gc-Systems bei Asiatischen und Europäischen Populationen. Inaug. Diss., München.
- PARKER, W. C. & A. G. BEARN, 1961: Haptoglobin and transferrin variation in humans and primates: two new transferrins in Chinese and Japanese populations. *Ann Hum. Genet.* 25, 227-241.
- PARKER, W. C. & A. G. BEARN, 1962: Studies on the transferrins of adult serum, cord serum, and cerebrospinal fluid. The effect of neuraminidase. *J. exp. Med.* 115, 83-103.
- POULIK, M. D., 1957: Starch gel electrophoresis in a discontinuous system of buffer. *Nature* 180, 1477-1478.
- POULIK, M. D. & O. SMITHIES, 1958: Comparison and combination of the starch-gel and filter-paper electrophoretic methods applied to human sera: Two-dimensional electrophoresis. *Biochem. J.* 68, 636-643.
- REINSKOU, T., 1965: A new variant in the Gc system. *Acta Genet.* 15, 248-255.
- SHIM, B.-S. & A. G. BEARN, 1964: The distribution of haptoglobin subtypes in various populations, including subtype patterns in some nonhuman primates. *Amer. J. Hum. Genet.* 16, 477-483.
- 修田友孝, 1966: 人類の遺伝生化学的研究. ハプトグロビン型の頻度. 国立遺伝研年報 16, 38.
- SMITHIES, O., 1955: Zone electrophoresis in starch gels: Group variations in the serum proteins of normal human adults. *Biochem. J.* 61, 629-641.
- SMITHIES, O., 1957: Variations in human serum β -globulins. *Nature* 180, 1482-1484.
- 須山弘文, 内田 孟, 1966: ヒト血清の Gc 因子について. 第50回日本法医学会講演抄録.
- 和田武雄, 谷内 昭, 伊藤直彦, 1963: 本邦における血清 Gc System 分布頻度の研究. 人遺誌 8, 291.
- YADA, S. et al., 1964: Distribution of haptoglobin types in a population of Mie prefecture. 犯罪誌 30, 186-187.
- 矢田昭一, 舟木 治, 1965: 近畿地方に於けるハプトグロビン型の分布. 法医誌 19, 217.
- 矢田昭一, 岡根光代, 佐野靖子, 1966: 三重県における Gc 型の分布. 第50回日本法医学会講演抄録.
- 山口雅也, 1961: Haptoglobin の遺伝学的研究. 福岡医学誌 52, 763-780.
- 山口雅也, 太田善郎, 1962: Haptoglobin の遺伝学的研究 (4). 奄美大島住民及び各種動物に於ける検索. 日本血液学会誌 25, 582-583.
- 山口雅也, 1963: Haptoglobin の遺伝的研究. 人遺誌 8, 49-50.
- 山沢吉平, 1962: 双生児に於ける Hp 型血液型. 法医誌 16, 140.

(¹) 東京大学理学部人類学教室)

(²) 千葉血液センター)

Population Studies of Serum Protein Variations in Japanese

Goichi ISHIMOTO,¹⁾ Kei-ichi UEMURA,¹⁾ Tasuku TOYOMASU¹⁾
and Kojiro WATANABE²⁾

The distributions of group-specific component, haptoglobin and transferrin phenotypes were researched in the blood donors living in Chiba Prefecture (in the suburbs of Tokyo). Blood materials were classified into several populations according to habitants of individual donors, and the regional differences of each frequency were examined.

The results are shown in Table 1, 2 and 3a. No regional differences were observed in the frequencies of group specific component and haptoglobin types and no rare types of those serum proteins were detected. The obtained results were compared with the frequencies on Japanese reported by other investigators, which were presented in Table 3b, 4 and 5.

¹⁾ *Department of Anthropology, Faculty of Science,
University of Tokyo*

²⁾ *Chiba Red Cross Blood Center*