第六十五卷第一號　人類學雜誌　昭和三十一年八月

健康日本人皮膚色調及び光澤の年齢別計測結果とその比較考察

森　於　菟
徳　橋　正

I. 皮膚色調測定について

—文献概要とその現在までの發達—

人體の皮膚色調は毛髪及び虹彩色調、さらに又一部の粘膜色調と關連して、人類學並に基礎及び臨床醫學の各分野において、昔から興味を持たれ多くの研究が行われた。しかしその檢査の標準として使用せられるものはすべて、種々の染料を用いて厚紙、布片、木片などに塗布し、又は陶磁器硝子などの表面に種々の階調の色を定着せしめたもので、この中で任意にその研究目的に適するような、比較的少數の段階を選んで調製した簡單な色票の集成であつた。かくの如くして皮膚色檢査の目的に使われたものの中では LUSCHAN の色表が簡單にまとまつているのと、その色の不變なるがために最もすぐれ、現在なおとくに人類學者の間ではひろく利用せられる。

近年になつて發達した科學的表色法、ことに色體系論を基として構成配置された色表にもいろいろあり、その中で比較的古いものは OSTWALD 體系である。HINTZE はこの體系の一部をとりだして人體の皮膚及び粘膜表面の色調と對比するためにとくにこまかく分け、且つ見やすいように1色相ごとに基礎色（純色V），白色(W)及び黑色(S)を3頂點とする三角形の1葉の中に適宜配列し、その數葉ずつを扇のように重ね合せてまとめたために、これを HINTZE の色扇（Farbenfächer）とも稱せられ、醫學者方面の一部で用いられた。この色扇が日本に入つたのは大正9年(1920)春のことで東京帝國大學の小金井良精教授によつてであり、醫學部解剖學教室と理學部人類學教室とに前後して備えられたと記憶する。その夏私（森）の教授の命によつて台灣蠻族の皮膚色調査に行つたのが、私（森）がこの方面に手をつけた最初なのであつた。この HINTZE の色扇が漸く褪色する頃、戰時のため輸入不能になつたのと、同時に東洋人の色調檢査のためには色の範圍とその細分の程度に不適當なところのある事を不滿としたわれわれはその改變を企て、この方針をもととして後日に至つて適當の變容を施し完成したのが日本醫大教授金子丑之助氏の色表（比色計）なのである。

しかし OSTWALD 體系には色票配列に不合理なところがあり、これを是正したものが2，3出來たが、その中で現在是も行われているのは MUNSELL 體系で、日本の色彩研究所の色票もこのシステムに近く、現在において C.I.E の國際標準色度値が定められている唯一のものである。又私（森）はこの形式で更に完全なものを慾しいと思つて色彩學協會の村上靜男氏に依頼し、その計畫をすすめ、その完成のための研究方針と、その例として1，2の色相を

日本解剖學會第 55 回總會（大阪）で演說供覽したのであるが、この計畫は主として膨大の經費を要するため、これが經濟的裏附けの困難な理由で遺憾ながら一時中止する事になつた。私（森）はさらにその後日本色彩研究所の諒解を得て、この色研の色票を流用して「色研標準比色表」を製作して、毎年新版によつてこれを更新しつつ比色を要する度（私は「光電色澤計」で計測することを「測色」と稱し、色表とくらべて色の位置をきめることを「比色」と稱えて區別している）に使用することとしているのである。

以上の色表はすべて、表と被檢部位とを肉眼で比較し、その部位が表中のどの色票に最も近似しているかときめるので、かくの如き比色法はつぎのような缺點があるために、眞の意味で科學的といえない。

(1) 人の色神には個人差もあり、ことに疲勞その他種々の心理現象によつて左右されること。(2) 不統一且つ不精確な光源による影響が甚しいこと。(3) 色票はいかにこまかく分けても各票の間に連續性がないので、被檢試料を表現する數値がとびとびになる。色票にぴつたり適合することはむしろまれで、その中間にある色をそれに近接する色票のどれに片づけるべきかに迷い、結局甚だあいまいになりやすい。(4) 色票そのものの色が不變でなく（LUSCHAN などは例外）、汚染褪色するので連續して使えば數年で使用に堪えなくなるために、常に同條件の製品に更新されねばならぬ。

以上の諸缺點、ことに3については、われわれが HINTZE 色表を東大でつかつた後に、同じ東大でその色表の檢討の結果椿宏治氏が指摘している（解剖誌、卷16, 號3, 1940）。

近ごろになつて光學現象を應用して物體表面の色調を純客觀的に取扱い、これを測定する種々の方法が行われてきたのは科學の進步の結果として當然で、色票配置の理想的と見られる MUNSELL システムによつた比色（日本色彩研究所の色票、從つてわれわれの用いる色研標準比色表はこれに準ずる。）にしても、純客觀的に色彩を測定し得る計器の完全に發達するまでの補助手段として用いらるべきなのである。

さて、光學現象を利用する「測色」の中にはいろいろの「分光光度計」がある。これにはスペクトル比反射率曲線を求めるのと、反射光をそれぞれ3原色 Filter を通すことによつて3刺戟値を求めるのとがある。分光光度計の發達したものには「自記分光光度計」があり、最近日本でも島津製作所製のがあるが、これらはどれにしても非常に規模が大きく從つて又高價で、人體を被檢材料とする場合には、運搬の點と特殊被檢部檢査などに不便が多く、決して適切とはいえない。

日本で光學的に皮膚色調を研究發表した最初は京都帝大內科の眞下教授指導下に行われた松本秀俊の皮膚色及び末梢循環の研究（文獻10）である。これに使用された計器は東京芝浦電氣株式會社マツダ研究所の東堯が試作したもので、可視光線に感度のよいセレン堰層光電池を利用して皮膚面の反射を計測し、3原色 Filter を用い、色彩を3原色に分析し且つ色彩を純他覺的に取扱い、色彩構成の3要素たる明度(luminance)、彩度（chromacity；飽和度）及び色相（chroma）を數量的に表現したものである。

昨年來の研究發表に當つてわれわれが使用した「光電色澤計」(photo-electric colour-and-gloss-meter) は上述の試作計器を同研究所の東堯が、石崎秀雄、森禮於の協力のもとに改良し、ことに從來誰人も測定し得なかつた光澤（gloss, つや）をも測れるようにしたものである。これはもと工業品、工藝品の色と光澤を簡單に測定し得るような計測器の出

現がその方面の業者、研究家から待望されていたのに答えて案を起されたものだそうで、又醫學界方面でも先に眞下京大教授の要望があり、更にこれを改良したものをと私が懇望したことも今回の「光電色澤計」完成の動機の1となつたのである。そんなわけから私は現在ひろく市販されれいるものの試作器ができた時代から使用する便宜を得て 1951 年以來これを用いて研究に從い、1954年以來文献13～20に掲げてある報告を連續發表しているのである。このほか、光電色澤計を用いての仕事としては、

阿部存之助：結核患者の皮膚色調及び光澤の測定

津々見仙甫：癌患者の皮膚色調及び光澤の測定

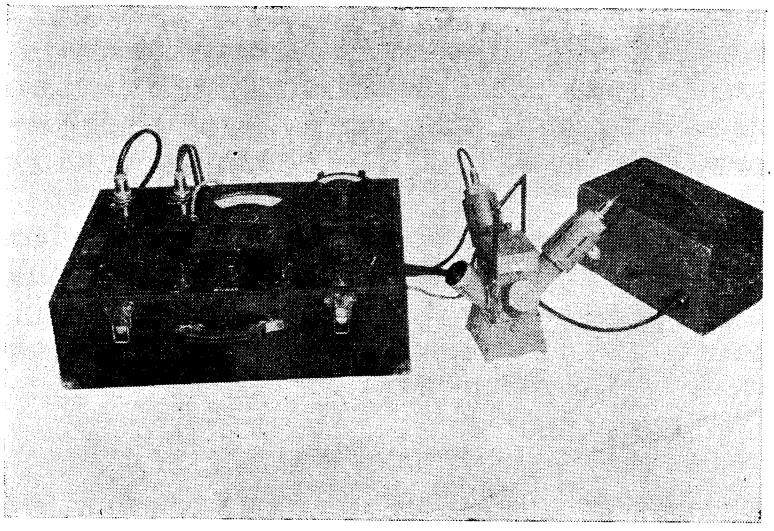
大嶺信夫：白人系並に黑人系米人の皮膚色調及び光澤の測定

などが進行中であるが、これまでの所で一應健康日本人男女の各年齡層の皮色及び光澤の推移狀況の標準を知ることを得たのでここに計測結果の比較考案をしたいと考える。

II. 光電色澤計の裝置及び使用法

光電色澤計の理論は文献2,3に詳述されているが、ここに寫眞を掲げると共に裝置の概要を述べよう。

本裝置で測定されるものは被檢材料面、我々の場合は皮膚面の一定局所を 45° の角度で照射し、これを 0° 卽ち垂直に受光するので、これにより國際照明委員會 (C. I. E.) の規定による反射率を求める。光澤値の場合には 45° に照射、反對の方向に 45° の角度で受光するのである。又、反射測定の場合、視感度フィルターLを用いることによつて光電池の分光感度を視感度（眼の分光感度）に補正して視感反射率を求めることができる。なおR（赤），G（綠）、B（靑）、フィルターをかけて測定するとそれぞれ 590～700 mμ, 490～590 mμ, 380～490 mμ の間の平均反射率が得られ、これに若干の計算を行うことにより C. E. I の色度 x, y を算出することも可能である。今回の研究では便宜上 R, G, B 反射率中、G反射

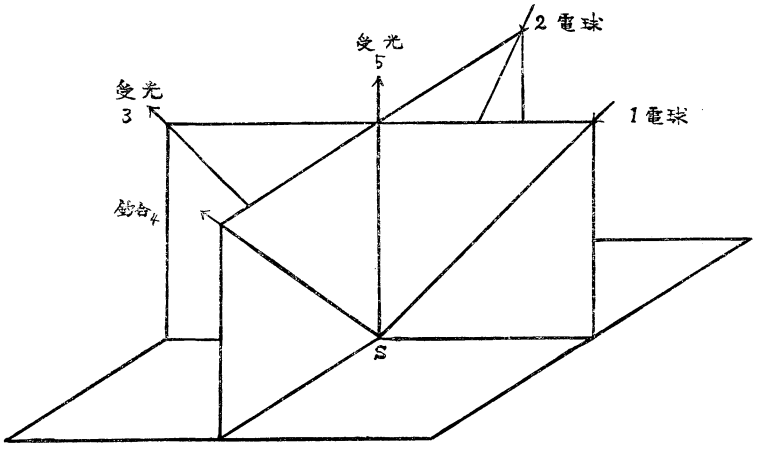


第1圖　光電色澤計

中央：本體　左：測定調整部　右：自動電壓調整器

率を規準として、R/G 及び B/G の比を求めた。R/G, B/G が共に 1 である場合は卽ち無彩色であつて、R/G は明るさに無關係に赤味を、B/G は同じく青味を表わす量と考えられる。

光電色澤計は第 1 圖の如く本體及び測定調整部より成り、別に電源の自働電壓調整器を用いる。本體は第 2 圖に示される如く、垂直方向 (5) 及びそれと 45° をなす 4 方向 (1〜4) の合計 5 方向の枝があり、1, 2 の枝には電球及びレンズがあつて被測定面 S を照射するように



第 2 圖　本體の枝の配置

なつている。反射測定の場合は枝 5 に光電池及びフィルターを置く。この際互に 90° の角をなす 2 光で照射されるため測定表面に構造のある場合でも測定器をあてる方向に無關係な測定結果が得られる。このことは人體皮膚色調の測定に當つてとくに都合のよい點である。次に光澤測定では受光器を枝 5 より枝 3 に移し、最初枝 1 の電球のみ點灯して鏡面反射と擴散反射との合計量を求め、ついで枝 2 の電球のみを點灯して擴散反射量のみを知り、兩者の差をとつて光澤値とする。かように擴散反射量を差引くことによつて表面の明るさに無關係に光澤度が求められるわけである。反射率の標準としては國際規定に從つて淸純な MgO 面を 100% としているが、實際にはこれによつて較正された白色擴散ガラス (L,R,G,B 反射率はそれぞれ 30,2%, 28.35%, 32.7%, 35.0%) を用うる。光澤の標準には黑色ガラス (45°—45° の鏡面反射率、5.37%) を標準としたが、今回はこの光澤値をかりに 100 と見なして測定値を出した。

なおこの計器の改良は常に東氏等の考えておられる所と信ずるが、われわれの方からの希望としては計器の「本體」をなす角柱中空體の底面にある直徑 20 mm の圓孔は被檢部の面積を限定するものとしてあまりに大にすぎるので、皮膚などの小範圍の變色をしらべるのには用をなさないので、これがなるべく小さく、且つ調節されるようになることを望みたいのである。

III. 研究材料及び研究方法

研究材料としては森指導の下になされた研究中第 1 表の如き資料を選んだ。卽ち生後より滿 88 才に至る健康男女計 475 名 (男 234 名、女 241 名) である。

測定部位としては額、頰、手掌中央部、手背、上腕內側、上腕外側、胸、背の 8 部位を選

第1表　被檢者の構成

測定者		徳橋				甘利	古澤	森 阿部 外5名 北村		高水	
被檢者在住縣		東京都・神奈川縣・埼玉縣				東京都	茨城縣	東京都	神奈川縣	東京都	
人生期 (年・月・日)		新生兒 (1日～14日)	乳兒 (15日～30日)	乳兒 (2月～12月)	幼兒 (1年～6年)	小學生 (6年～11年)	中學生 (12年～16年)	青年 (20年～27年)	壯年 (30年～50年)	老年 (51年～81年)	計
人數 (名)	♂	5	5	10	30	48	36	40	25	35	234
	♀	5	5	10	30	48	36	40	25	42	241
計		10	10	20	60	96	72	80	50	77	475

び、人生期は新生兒、乳兒、幼兒、小學生、中學生、青年、壯年、老年の8期にわけた。

測定に際しては男女とも各人の健康狀態、環境に留意し、測定部位は垢その他で汚れていない狀態を對象とし、且つ日燒、皮膚疾患、或は特別の色素沈着、色素脫出等を充分考慮して不適當な例はこれを除外した。（以後手掌中央部は手掌、上腕內側は內上腕、上腕外側は外上腕と略記する）。

IV. 研究成績

男女各8部位を測定した色性、明度、光澤の上記8期別平均値は第2,3,4,5表の如くであり、これらの成績を年令的變化と測定部位間の比較とに分けて檢討して見よう。

第2表　R/G（赤味）の人生期別平均値

測定部位	性	新生兒	乳兒 15日～30日	乳兒 2月～12月	幼兒	小學生	中學生	青年	壯年	老年
額	♂				1.60	1.72	1.67	1.93	1.81	1.79
	♀				1.58	1.61	1.79	1.91	1.69	1.81
	平均値				1.59	1.66	1.73	1.92	1.75	1.80
頰	♂	1.88	1.76	1.67	1.65	1.75	1.71	2.01	1.81	1.78
	♀	1.86	1.74	1.66	1.63	1.69	1.90	2.00	1.74	1.78
	平均値	1.87	1.75	1.67	1.64	1.72	1.80	2.00	1.77	1.78
手掌	♂	1.76	1.75	1.73	1.72	1.70	1.66	1.92	1.91	1.79
	♀	1.75	1.73	1.72	1.71	1.69	1.68	1.92	1.79	1.89
	平均値	1.76	1.74	1.72	1.72	1.69	1.67	1.92	1.85	1.84
手背	♂	1.79	1.70	1.60	1.61	1.77	1.82	1.93	1.78	1.75
	♀	1.78	1.68	1.58	1.59	1.70	1.95	1.83	1.72	1.59
	平均値	1.78	1.69	1.59	1.60	1.73	1.88	1.88	1.75	1.67
內上腕	♂				1.49	1.59	1.55	1.76	1.58	1.62
	♀				1.48	1.52	1.57	1.63	1.52	1.60
	平均値				1.49	1.55	1.56	1.69	1.55	1.61
外上腕	♂		1.70	1.59	1.57	1.73	1.70	1.85	1.68	1.59
	♀		1.67	1.58	1.55	1.72	1.72	1.79	1.56	1.62
	平均値		1.69	1.58	1.56	1.72	1.71	1.82	1.62	1.60

測定部位	性	新生兒	乳兒 15日～30日	乳兒 2月～12月	幼兒	小學生	中學生	青年	壯年	老年
胸	♂	1.75	1.65	1.51	1.48	1.62	1.67	1.82	1.69	1.53
	♀	1.73	1.64	1.49	1.47	1.56	1.63	1.72	1.47	1.73
	平均値	1.74	1.65	1.50	1.48	1.59	1.65	1.77	1.58	1.63
背	♂	1.87	1.68	1.57	1.57	1.69	1.70	1.96	1.76	1.63
	♀	1.85	1.68	1.55	1.55	1.56	1.80	1.82	1.61	1.68
	平均値	1.86	1.68	1.56	1.56	1.62	1.75	1.89	1.68	1.65

第 3 表　B/G（青味）の人生期別平均値

測定部位	性	新生兒	乳兒 15日～30日	乳兒 2月～12月	幼兒	小學生	中學生	青年	壯年	老年
額	♂				0.72	0.67	0.63	0.65	0.73	0.75
	♀				0.73	0.67	0.68	0.66	0.73	0.73
	平均値				0.72	0.67	0.65	0.65	0.73	0.74
頰	♂	0.66	0.71	0.73	0.74	0.67	0.67	0.72	0.78	0.73
	♀	0.67	0.72	0.74	0.76	0.69	0.73	0.74	0.78	0.76
	平均値	0.67	0.72	0.74	0.75	0.68	0.70	0.73	0.78	0.74
手掌	♂	0.73	0.74	0.75	0.76	0.71	0.70	0.72	0.86	0.77
	♀	0.76	0.76	0.76	0.77	0.73	0.74	0·73	0.82	0.81
	平均値	0.75	0.75	0.76	0.77	0.72	0.72	0.72	0.84	0.79
手背	♂	0.76	0.75	0.71	0.69	0.62	0.63	0.66	0.72	0.79
	♀	0.77	0.76	0.71	0.70	0.65	0.70	0.70	0.70	0.73
	平均値	0.77	0.75	0.71	0.70	0.63	0.66	0.68	0.71	0.76
內上腕	♂				0.73	0.72	0.70	0.67	0.74	0.70
	♀				0.74	0.69	0.69	0.69	0.77	0.71
	平均値				0.73	0.70	0.69	0.68	0.75	0.70
外上腕	♂		0.74	0.69	0.72	0.63	0.65	0.63	0.69	0.74
	♀		0.75	0.70	0.74	0.60	0.65	0.64	0.72	0.69
	平均値		0.74	0.69	0.73	0.61	0.65	0.63	0.70	0.71
胸	♂	0.67	0.68	0.69	0.71	0.68	0.70	0.65	0.74	0.78
	♀	0.68	0.69	0.71	0.72	0.71	0.68	0.68	0.77	0.73
	平均値	0.67	0.69	0.70	0.71	0.69	0.69	0.66	0.75	0.75
背	♂	0.64	0.66	0.72	0.73	0.62	0.65	0.62	0.67	0.69
	♀	0.65	0.68	0.72	0.74	0.64	0.67	0.63	0.72	0.70
	平均値	0.64	0.67	0.72	0.74	0.63	0.66	0.62	0.69	0.69

第 4 表　L（明度）の人生期別平均値

測定部位	性	新生兒	乳兒 15日～30日	乳兒 2月～12月	幼兒	小學生	中學生	青年	壯年	老年
額	♂				31.6	27.4	27.6	18.9	21.8	27.7
	♀				32.4	29.0	29.0	21.3	27.8	29.3
	平均値				32.0	28.2	28.3	20.1	24.8	28.5
頰	♂	31.9	35.5	40.0	38.1	30.6	26.4	21.2	24.3	29.4
	♀	32.3	36.1	40.8	39.1	33.0	29.0	24.1	29.7	31.7
	平均値	32.1	35.8	40.4	38.6	31.8	27.7	22.6	27.0	30.5
手掌	♂	30.9	34.6	37.9	35.3	30.4	29.8	22.2	25.4	28.4
	♀	31.2	35.2	38.4	36.3	32.2	31.4	24.0	29.3	32.0
	平均値	31.0	34.9	38.2	35.8	31.3	30.6	23.1	27.4	30.2
手背	♂	29.4	29.8	33.2	28.0	23.8	21.3	18.5	22.2	24.0
	♀	27.9	30.6	33.3	28.7	22.8	21.3	20.1	25.4	29.9
	平均値	28.6	30.2	33.3	28.3	23.3	21.3	19.3	23.8	27.0
內上腕	♂				38.3	31.0	31.4	23.3	27.1	34.6
	♀				38.9	32.7	30.6	26.0	32.1	36.6
	平均値				38.6	31.9	31.0	24.6	29.6	35.6
外上腕	♂		33.3	38.7	33.7	23.4	27.2	20.2	25.4	34.1
	♀		34.2	38.8	34.7	22.7	26.2	23.1	30.5	35.8
	平均値		33.8	38.8	34.2	23.0	26.7	21.6	27.9	34.9
胸	♂	33.2	36.6	40.1	38.5	28.3	31.1	22.7	27.4	34.1
	♀	33.9	37.0	41.2	39.5	31.6	31.0	24.5	33.7	35.2
	平均値	33.6	36.8	40.6	39.0	29.9	31.0	23.6	30.6	34.6
背	♂	24.9	32.6	36.7	34.7	24.4	26.6	19.6	24.9	33.5
	♀	25.1	33.4	37.5	35.5	28.6	27.4	22.5	32.2	34.2
	平均値	25.0	33.0	37.1	35.1	26.5	27.0	21.1	28.5	33.8

第 5 表　GI（光澤）の人生期別平均値

測定部位	性	新生兒	乳兒 15日～30日	乳兒 2月～12月	幼兒	小學生	中學生	青年	壯年	老年
額	♂				7.1	12.9	8.3	12.5	15.8	12.6
	♀				8.4	13.3	8.7	12.3	18.0	10.8
	平均値				7.8	13.1	8.5	12.4	16.9	11.7
頰	♂	2.3	6.1	8.2	9.2	11.7	7.9	11.5	14.6	9.0
	♀	3.5	8.0	8.8	10.3	13.9	8.8	10.7	15.3	7.8
	平均値	2.9	7.0	8.5	9.7	12.8	8.3	11.1	15.0	8.4
手掌	♂	1.6	5.5	5.3	5.4	7.7	5.6	7.9	13.7	7.9
	♀	1.4	7.5	6.3	6.1	10.4	7.2	8.8	12.4	7.0
	平均値	1.5	6.5	5.8	5.7	9.0	6.4	8.3	13.1	7.5

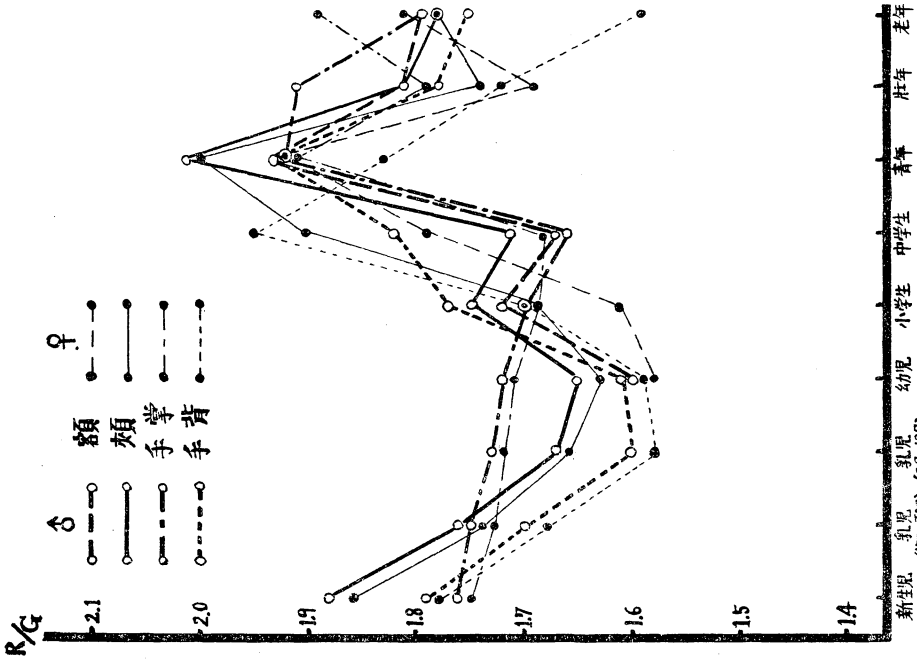
測定部位	性	新生兒	乳兒 15日～30日	乳兒 2月～12月	幼兒	小學生	中學生	青年	壯年	老年
手背	♂	3.4	5.9	5.7	6.6	6.6	5.3	7.2	13.1	7.8
	♀	2.7	5.7	7.4	7.3	8.4	6.2	6.7	13.5	6.8
	平均値	3.0	5.8	6.6	7.0	7.5	5.7	6.9	13.3	7.3
內上腕	♂				5.4	7.5	4.8	10.0	11.0	7.0
	♀				6.1	8.5	4.7	6.7	11.4	5.5
	平均値				5.7	8.0	4.7	8.3	11.2	6.2
外上腕	♂		3.5	4.2	4.6	6.8	5.5	8.7	12.8	8.6
	♀		4.0	5.3	5.2	8.3	7.3	7.8	12.5	5.3
	平均値		3.7	4.8	4.9	7.5	6.4	8.2	12.6	7.0
胸	♂	2.5	5.5	5.3	6.1	7.6	5.3	9.4	13.0	8.8
	♀	3.5	6.4	6.3	6.6	9.8	8.6	11.4	15.6	7.6
	平均値	3.0	5.9	5.8	6.4	8.7	6.9	10.4	14.3	8.2
背	♂	2.3	5.9	5.7	5.9	7.8	7.1	9.9	14.6	6.5
	♀	3.2	6.6	6.1	6.6	8.5	7.6	10.3	14.6	6.0
	平均値	2.7	6.2	5.9	6.2	8.1	7.3	10.1	14.6	6.2

A.　年令的變化

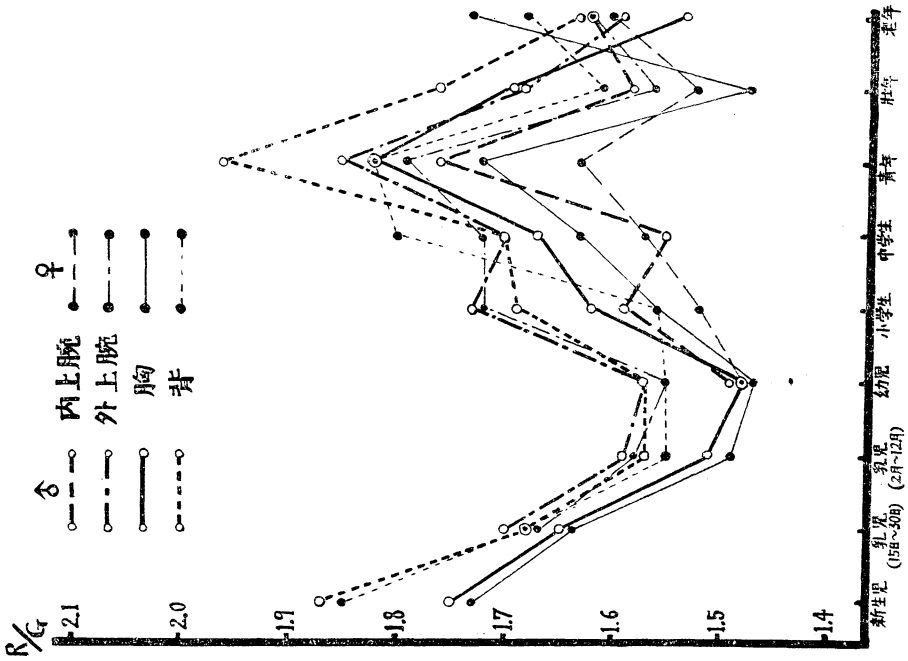
(1)　色性

R/G（赤味）について：男女別、部位別に年令的推移曲線を示すと第3,4圖の如くであり、一見して各部位共に青年期に最大で、且つ大體同樣の年令的推移を示している事が分る。今測定各部位について見ると手掌をのぞいた部位は新生兒期に極めて大きいが、成長に伴い著明に減少し、幼兒期（但し手背は乳兒期）に最小である。次いで漸次增大し青年期に最大となり、後再び減少している。手掌は中學生期に最小で、青年期に最大であり、青年期以後の減少の程度は他の部位の減少に比較してはるかに少い。次に男女を比較して見ると殆んど各部位は各人生期を通じて男子が女子より大きく、その推移狀態には特別の差異は認められないが、年令的男女の性差は小學生期より次第に著明となり、大體青壯年期に最も著しく、老年期にまで及んでいる。

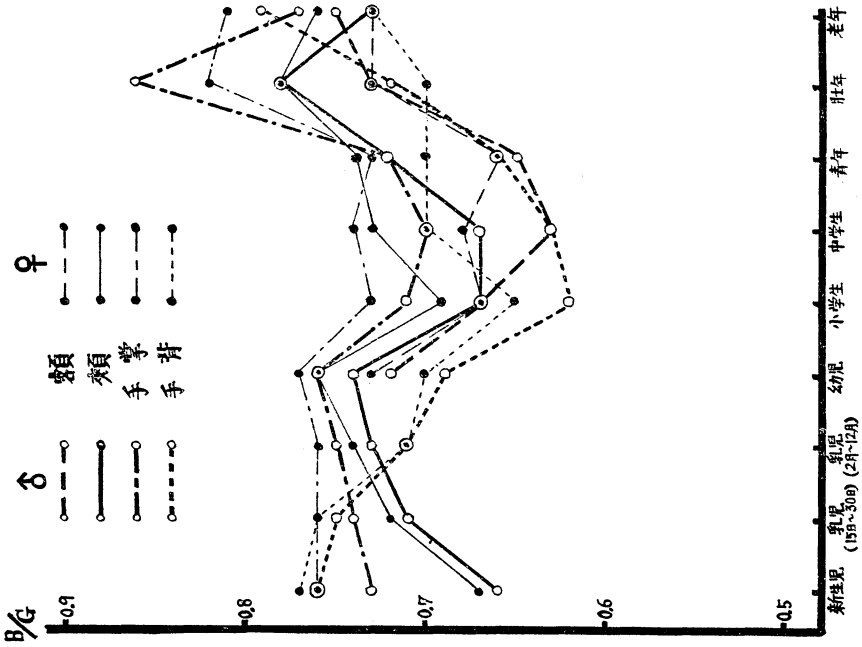
B/G（青味）について：男女別、部位別に年令的推移曲線を示すと第5,6圖の如くであり、R/G に比し年令的變化の程度は小さく、手背、外上腕をのぞいた他の部位は大體 R/G の逆である。今測定各部位について見ると手背、外上腕は新生兒期に最大で、成長に伴い漸次減少し小學生期に最小、次いで再び增大し、老年期にはかなり大きい。他の部は大體 R/G の逆であるが、胸は青年期に最小、壯老年期に最大であり、背は幼年期に最大、青年期に最小である。內上腕は青年期に最小、壯老年期に最大を示し、手掌は小中學生期、青年期共に等値で最小、壯年期に最大を示し、この値は全測定値中最大である。又額は中學生期、青年期共に等値で最小、老年期に最大であり、頰は新生兒期に最小、壯年期に最大である。次に男女を比較して見ると殆んど各部位は各人生期を通じて女子が男子より大きく、その推移狀態には甚だしい差異は認められない。又年令的男女の性差は小學生より、次第に著明となり大體青壯年期に最も著しく、老年期にはその差がすくなくなる。



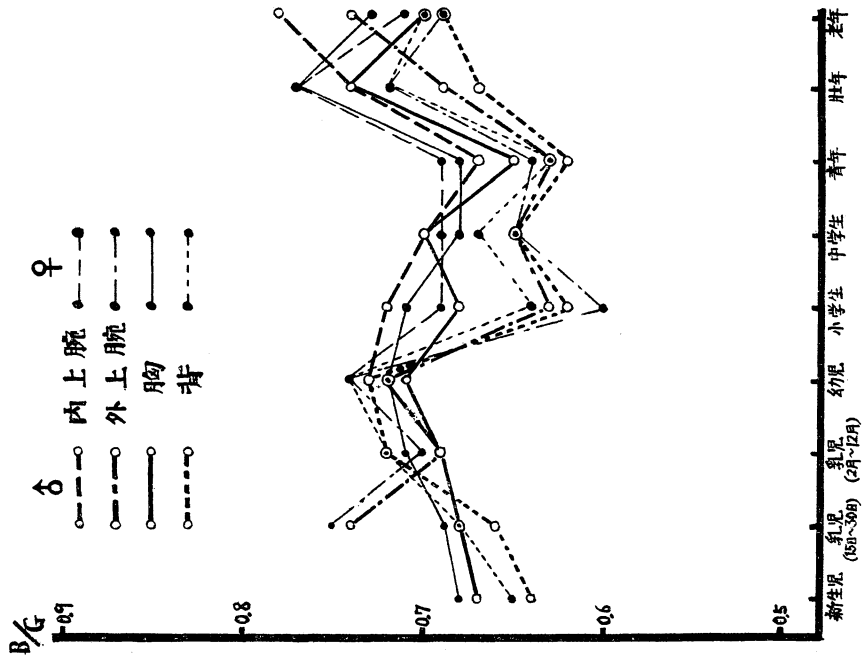
第 3 圖　R/G（露 出 部 位）



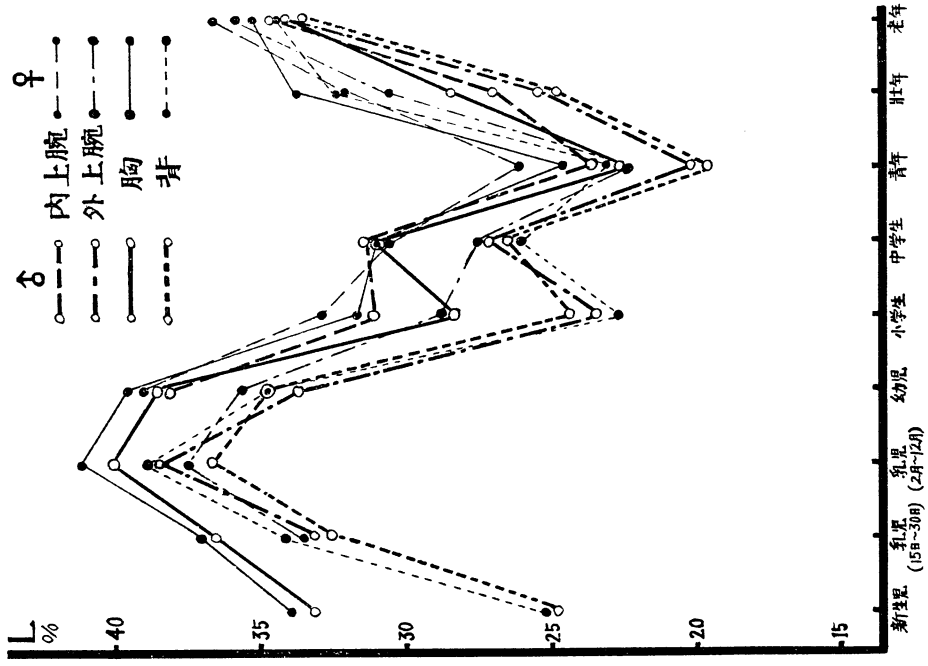
第 4 圖　R/G（被 覆 部 位）



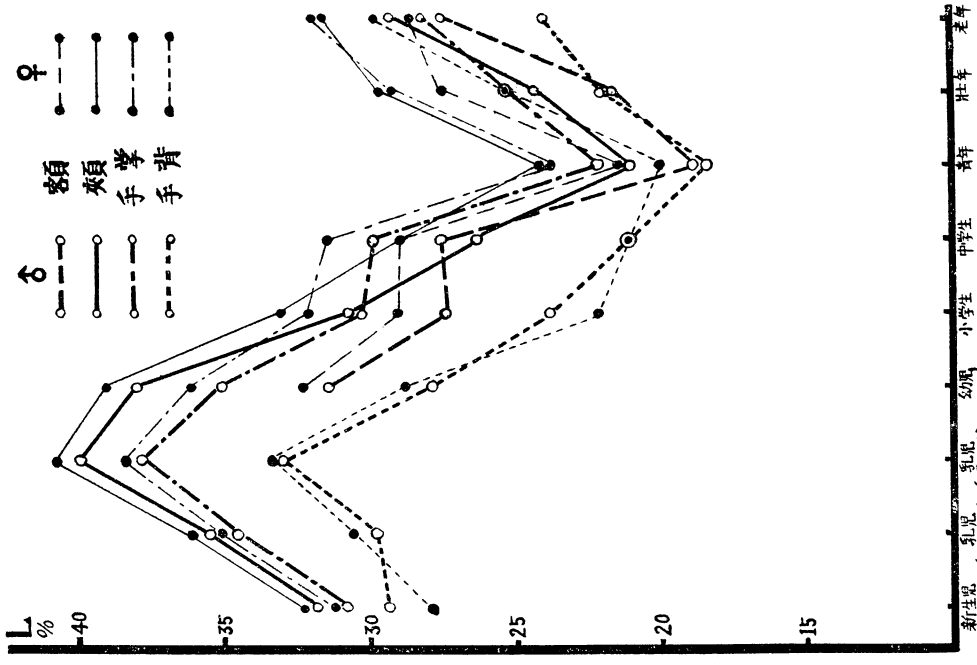
第 5 圖 B/G (露 出 部 位)



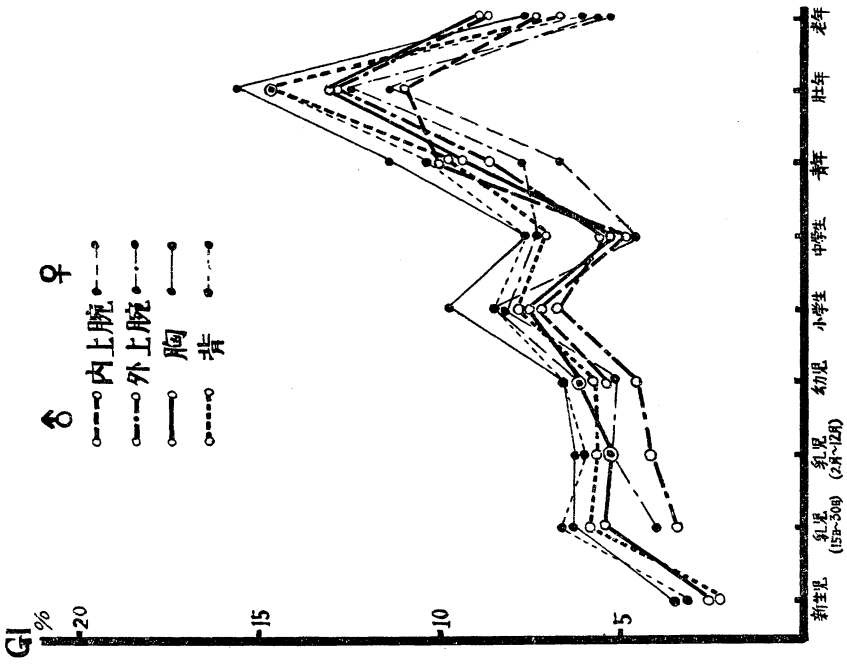
第 6 圖 B/G (被 覆 部 位)



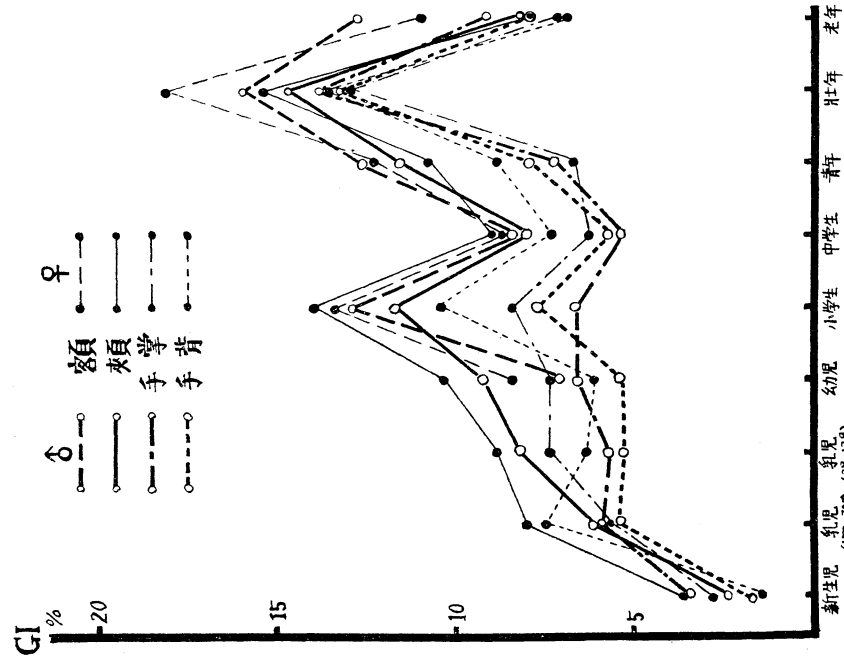
第8圖 明度（被覆部位）



第7圖 明度（露出部位）



第10圖 光澤（被覆部位）



第9圖 光澤（露出部位）

(2) 明度 (L)

男女別、部位別に年令的推移曲線を示すと第7,8圖の如くで、一見して各部位共に乳兒期末に最も明るく、青年期に最も暗く、且つ同様の年令推移曲線を示している事が分る。卽ち新生兒期にはかなり暗いが、成長に伴い著明に明るさを增し、乳兒期末には最も明るい。次いで再び低く青年期には最も暗く、後再び明るさを增す。次に男女を比較して見ると各部位共各人生期を通じて女子が男子より明るく、年令的推移狀態に男女の違を認めない。又年令的男女の性差は R/G, B/G と同じく小學生期より次第に著明となり、壯年期に最も著しい。

(3) 光澤 (Gl)

男女別、部位別に年令的推移曲線を示すと第 9,10 圖の如くで、新生兒期に最小で、壯年期に最大を示している事が分る。今測定各部位について見ると、光澤は個人差が極めて著しいに拘らず各部位共に大體同様の推移狀態を示している。卽ち新生兒期には最もつやがなく、成長に伴いつやを增し、中學生期には稍減少しているが、壯年期には最大を示し、老年期には著明につやがなくなる。次に男女を比較して見ると各部位は各人生期を通じて女子が男子より大きい場合が甚だ多く、年令的推移狀態には甚だしい差異を認めない。又年令的男女の性差は各人生期を通して甚だしい差異を認めない。卽ち光澤は成長に伴い變化はするが、成長に伴う男女の性差については色調の如く特別著しい變化は見られないようである。

B. 測定部位間の比較

我々の皮膚は部位によりその色調を異にしている。上記8部位について全人生期を通じて皮膚色の部位別を見ると、新生兒期、乳兒前期には他の人生期に於けるとは異つた部位差を示している。これは新生兒黃疸の部位による出現程度の差等によるためであらう。しかし乳兒期末以後の部位差は大體各人生期共平行している。したがつて幼兒期より老年期に至る全人生期の測定値を平均すると第6表の如くで、部位差を示し得ると考えられる。卽ちR/Gは

第6表　測定値の全人生期平均

測定部位	性	R/G	B/G	L	Gl	測定部位	性	R/G	B/G	L	Gl
額	♂	1.75	0.69	25.8	11.5	內上腕	♂	1.59	0.71	30.9	7.6
	♀	1.76	0.70	27.9	11.9		♀	1.55	0.71	32.8	7.1
	平均	1.75	0.69	26.8	11.7		平均	1.57	0.71	31.9	7.4
頰	♂	1.78	0.71	28.3	10.6	外上腕	♂	1.68	0.67	27.3	7.8
	♀	1.79	0.74	31.1	11.1		♀	1.66	0.67	28.8	7.7
	平均	1.78	0.73	29.7	10.9		平均	1.67	0.67	28.1	7.8
手掌	♂	1.78	0.75	28.6	8.0	胸	♂	1.63	0.71	30.3	8.4
	♀	1.78	0.76	30.9	8.6		♀	1.59	0.71	32.6	9.9
	平均	1.78	0.75	29.7	8.3		平均	1.61	0.71	31.4	9.1
手背	♂	1.77	0.68	22.9	7.7	背	♂	1.71	0.66	27.5	8.6
	♀	1.73	0.69	24.7	8.1		♀	1.67	0.68	30.1	8.8
	平均	1.75	0.68	23.8	7.9		平均	1.69	0.67	28.8	8.7

頰が最大で、手掌、額、手背、背、外上腕、胸、內上腕の順に小さい。B/G は手掌が最大で、頰、胸、內上腕、額、手背、外上腕、背の順に小さい。明度は內上腕が最大で、胸、手掌、頰、背、外上腕、額、手背の順に小さい。光澤は額が最大で、頰、胸、背、手掌、手背、外

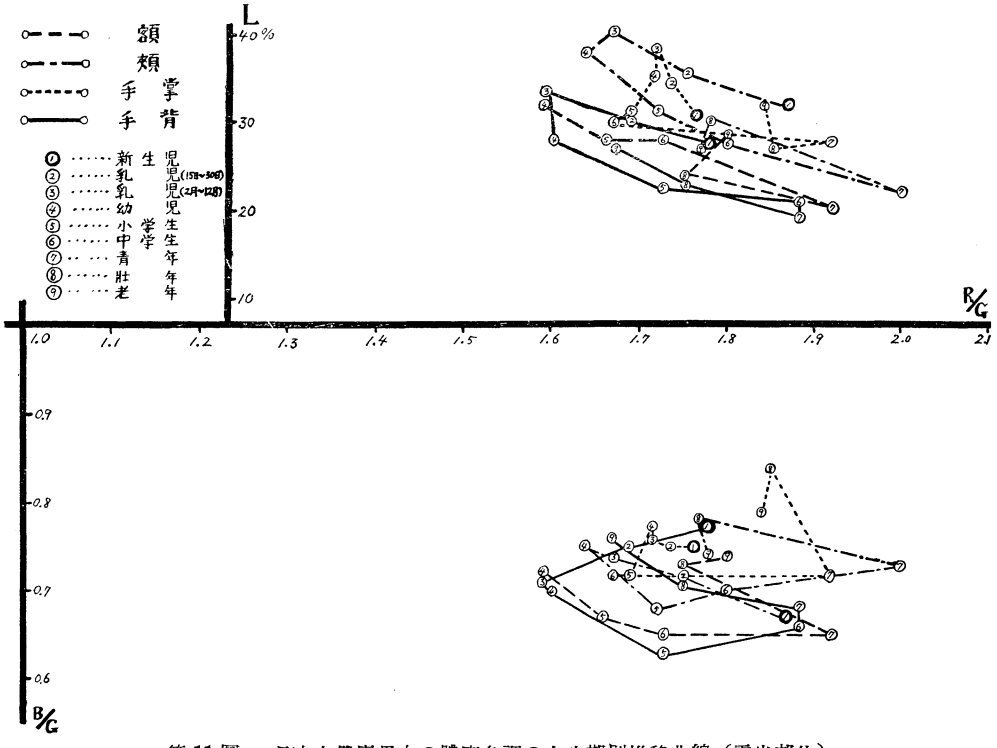
上腕、內上腕の順に小さい。

次に男女を比較して見ると R/G に於ては額、頰のみ女性が男性より大きいが、他の部位は男性が女性より大きい。 B/G に於ては外上腕のみ男性が女性より大きいが、他の部位は女性が男性より大きい。明度に於ては全部位共女性が男性より大きい。光澤に於ては內外上腕のみ男性が女性より大きいが、他の部位は女性が男性より大きい。

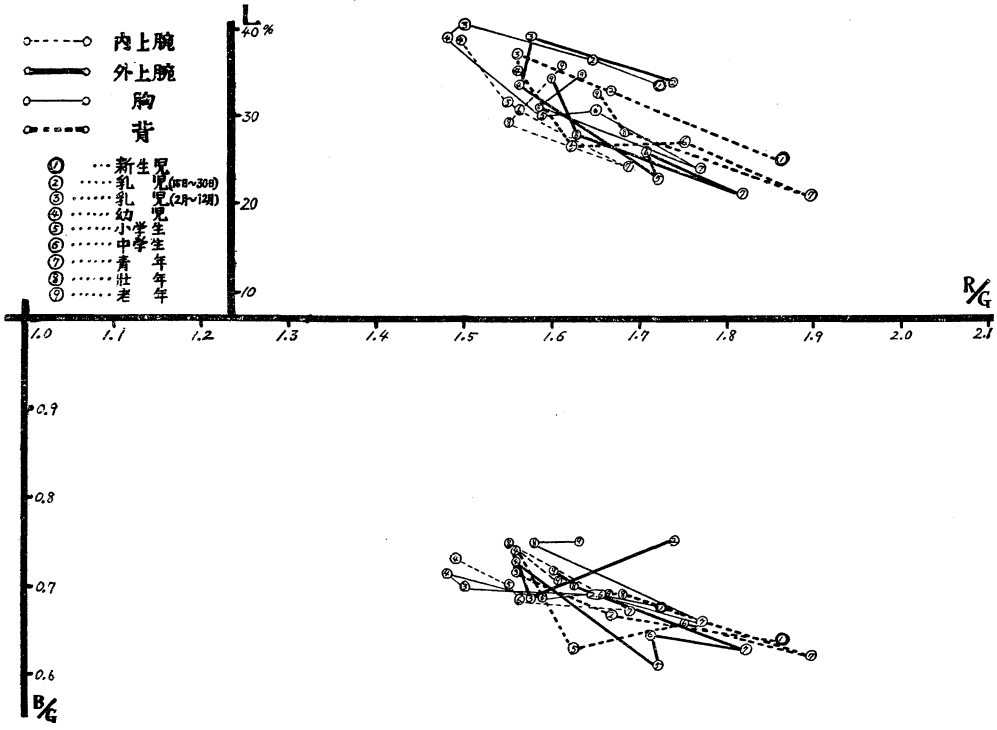
V. 總括及び考按

研究成績中色性を便宜上 R/G, B/G で表示したのであるが、最近の色彩學的表示法には物理學的表示法、精神物理學的表示法、心理學的表示法とがある。物理學的方法は色彩を純物理學的に取扱い、スペクトル比反射率（比エネルギー）で表示する方法で色感覺の對應性は全くない。次の精神物理學的方法は今日色刺激の客觀的記載として最も嚴正な方法で、卽ち C. I. E 表示系である。これは心理學的表色法と物理學的表色法との兩性格を共にもつてはいるが、色感覺の對應性は乏しい。心理學的方法は色立體に基づく方法で、色感覺の3屬性卽ち色相、彩度、明度についての記載方法であり、我々には一番理解しやすい。したがつてこの研究成績も光電色澤計の測定値を C. I. E 表色系の値に換算し、更に色相、彩度、明度であらわされるマンセル系の値に變換すれば最もよい。しかしこの方法をとることは計算が相當煩雜で、また精度にも限度がある。

そこでわれわれは光電色澤計の測定結果から簡單に導びかれる一種の色立體を採用するこ



第 11 圖　日本人健康男女の體表色調の人生期別推移曲線（露出部位）



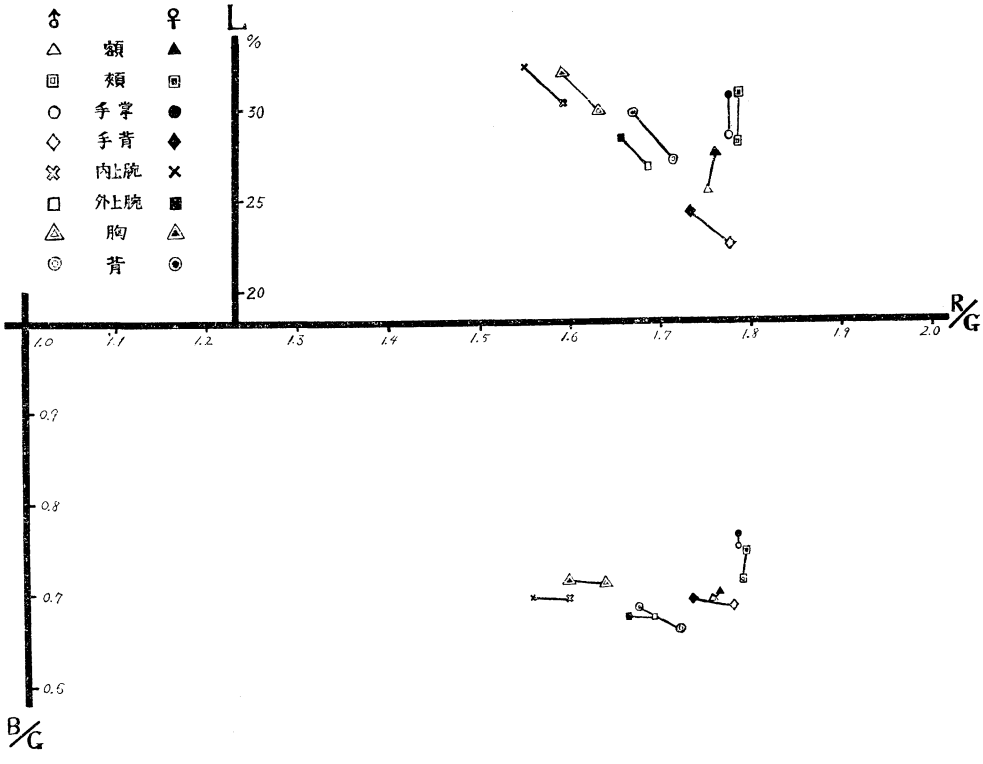
第 12 圖　日本人健康男女の體表色調の人生期別推移曲線（被覆部位）

ととした。この方法で色相、彩度、明度について年令推移狀態を圖示すると第 11, 12 圖の如くである。この圖は R/G 及び B/G が共に 1.0 の點を原點として直角に交わり、且つ R/G 線の上方に明度(L)を加えた圖である。卽ち原點は無彩色で、中心から離れる程彩度は高くなる（但し等彩度の軌跡は同心圓とはならない)。半徑方向の線が色相を示し、R/G 線はマンセル表示系の 5R にほゞ相當し、B/G 線に向い順次 YR, Y, GY と色相は變化する。したがつて色立體の水平斷面と垂直斷面を表わし、この兩圖を併せ見る事により色立體感をあたえ、色感覺の對應性につとめたのである。

この圖で分る事は手背、外上腕、背が他の部位とやや異つた推移曲線を示している事である。卽ち色相の年令的變化が著しい。今色相について各測定部位の年令的變化を見ると手背、外上腕、背は新生兒期に最も赤 (R) に偏しているが、成長に伴い著明に黄 (Y) に偏し、手背は幼年期に外上腕、背は小學生期に最も黄に偏する。次いで再び赤に偏し、青年期にはかなり赤に偏するが後再び黄に偏する。他の部位は新生兒期にはかなり赤に偏しているが最も赤に偏してはいない。次いで成長に伴い黄に偏し、內上腕、胸は幼年期に、額、頰は小學生期に、手掌は中學生期に最も黄に偏している。後再び赤に偏し、手掌、內上腕は壯年期に、頰は青年期に、額、胸は老年期に最も赤に偏している。手背、外上腕、背の新生兒期の色相が最も赤に偏しているのに、他の部位が最も赤に偏していないのは新生兒黄疸の部位的出現程度の差によるものであろう。したがつて總括的に見ると新生兒黄疸の出現程度が弱い部位は新生兒期に、强い部位は青壯年期に最も赤に偏し、幼兒期或は小學生期に最も黄に偏する。次に彩度について見ると各部位殆んど同樣の變化を示している。卽ち新生兒期にはかなり高

いが、成長に伴い減少し、幼兒期（但し手掌のみ中學生期）に最小である。次いで再び增大し手背は中學生期に、他は青年期に最高である。

同様にして測定8部位の全人生期を平均して見た部位別を色相、彩度、明度について圖示すると第 13 圖の如くである。卽ち色相に於ては手掌が最も赤(R)に偏し、次いで頰、額、手背、背、胸、外上腕の順に黃に偏し、內上腕は最も黃(Y)に偏している。彩度に於ては頰



第 13 圖　日本人健康男女の體表色調の位置

が最も高く、次いで手掌、額、手背、背、外上腕、胸の順に低く、內上腕は最も低い。男女を比較して見ると色相と於ては額、頰、手掌は女性が男性より赤に偏しているが背は男女殆んど差がなく、他の部位は男性が女性より赤に偏している。彩度では額のみ女性が男性より高く、他の部位は男性が女性より高い。

これら測定8部位皮膚色調の年令的變化の程度を見ると、內上腕が最も變化が少く、次いで胸、額の順で、最も變化の著しい部位は頰である。松本秀俊は光電色彩分析計を用いて額、頰、胸、前腕內側の4部位を年令的に測定した研究に於て前腕內側が年令的變化が最も少い部位であるといひ、金子丑之助は HINTZE の色扇を用いた皮膚色調研究中額部を、又廣渡隆治も日本色彩研究所の明度別標準色票を用いた皮膚色調の研究に於て額が最も變化の少い部位であるといふが、椿宏治は HINTZE の色扇を用いた東京市民の皮膚色調の研究で內上腕が最も變化が少いといつている。このように比色表を使用した場合額部が最も變化の少い部位として屢々述べられるのは、をそらく額が內上腕に比して比色するのにはるかに便利な部位であるので、主觀的誤差の少ない事によるものと考えられる。又年令的變化の程度を露出部

位と被覆部位、又は顏面、上肢、體幹といつたような分け方により檢討するとその互の間には特別の關聯は見られないが、上肢內側と外側、體幹前面と後面といつたような分け方をすると上肢內側、體幹前面は上肢外側、體幹後面より年令的變化が少い。

次に光澤の年令的變化の程度を見ると、內上腕が最も變化が少く、背は最も變化が著しい。又露出部位と被覆部位、又は顏面、上肢、體幹とに分けて檢討して見てもその間には特別の關聯はないが、色調と同樣に上肢內側と外側、體幹前面と後面とに分けて檢討して見ると、上肢內側、體幹前面は上肢外側、體幹後面より年令的變化が少い。

したがつて內上腕は色調に於ても、又光澤に於ても年令的變化が最も少く、皮膚色調測定の代表的部位である。とくに光澤に就ての研究は文獻上にこれを見る事が出來ず、前述の椿宏治は皮膚色調の研究に於ては光澤をも考慮すべきであるといつているが、この點に於ても內上腕はすぐれた代表的部位である。

VI. 結　　論

光電色澤計を用いて健康邦人皮膚色調及び光澤を年令別に計測し次の結論を得た。

1. 邦人皮膚色調及び光澤は個人差が認められるが、年令に相應して一定の色調及び光澤を有し、成長に伴い變化する。
2. 邦人皮膚色調の年令的變化は第11, 12圖の如くである。
3. 邦人皮膚色調の年令的變化は次の如き特色を示している。
   (1) 年令的變化の最も少い部位は內上腕である。
   (2) 上肢內側、體幹前面は上肢外側、體幹後面より年令的變化が少い。
4. 邦人皮膚光澤の年令的變化は次の特色を示している。
   (1) 光澤は新生兒に最も少く、成長に伴い增加して壯年期に最大である。
   (2) 光澤の年令的變化が最も少い部位は內上腕である。
   (3) 上肢內側、體幹前面は上肢外側、體幹後面より年令的變化が少い。
5. 男女性差について、
   (1) 色相に於ては部位により男女種々であるが、男性が女性より赤に偏している部位が多い。
   (2) 彩度に於ては大體男性が女性より高い。
   (3) 明度に於ては明らかに女性が男性より高い。
   (4) 光澤に於ては大體女性は男性よりつやがある。
   (5) 色調の年令的性差は小兒期より次第に著明となり、青壯年期に最も著しい。
   (6) 光澤の年令的性差は著明でない。
6. 全人生期を平均して皮膚色の部位別を見ると第13圖の如くで、部位別が明かである。

文　　献

(1) 森於菟・金子丑之助: 1935. 人體皮膚色調測定について。解剖誌、8巻、4號。
(2) 東堯・石崎秀雄・森禮於: 1951. 色と光澤の光電的測定法。科學、21巻、7號。
(3) 東堯・石崎秀雄・森禮於: 1951. 光電色澤計。プラスチックス、2巻、11號。
(4) 小保內虎夫・木村俊夫: 1953. 視知覺及び應用感覺論。心理學講座、中山書店。
(5) 東京日本色彩研究所: 1954. 色の標準。東京。

(6) 東堯: 1949. 色。河出書房。東京。
(7) 金子丑之助: 1935. 邦人額面皮膚色調に就て。解剖誌、8巻、4號。
(8) 椿宏治: 1940. 東京市民の皮膚色調。解剖誌、16巻、3號。
(9) 廣渡隆治: 1954. 皮膚色調の研究。岡山醫學會誌、66巻、7號。
(10) 松本秀俊: 1943, 1948, 1949. 光電色彩分析による皮膚色及び未梢循環の研究。日循環誌、9巻、2號、1943; 同、11巻、10, 11, 12號、1948; 同、12巻、2號、1949.
(11) 森於菟・村上靜男・甘利光正・高水武夫: 1951. マンセルシステム比色表について。解剖誌、26巻、2號。
(12) 森於菟: 1954. 皮膚色の光電色澤計による測定と比色法による結果の比較。解剖誌、29巻、2號。
(13) 森於菟・渥美和郎・松田直行・米田政彌・藤原洋子・市川和子: 1954. 光電色澤計による日本人青年男女學生の皮膚色調及び光澤調査。東邦醫誌、1巻、1號。
(14) 甘利光正: 1955. 光電色澤計による日本人小學兒童の皮膚色調及び光澤について。東邦醫誌、2巻、1號。
(15) 古澤晧: 1955. 混血兒の兒斑について。東邦醫誌、2巻、2號。
(16) 古澤晧: 1955. 光電色澤計による日本人中學校生徒の皮膚色調及び光澤について。東邦醫誌、2巻、2號。
(17) 德橋正: 1956. 日本人小兒皮膚色調及び光澤についての研究 I, II. 解剖誌、31巻、2號。
(18) 樽木實: 1956. 光電色澤計による人及び動物の毛の色澤 I, II, III. 解剖誌、31巻、2號。
(19) 高水武夫: 1956. 光電色澤計による日本人老人の皮膚色調及び光澤について。東邦醫誌、3巻、2號。
(20) 大嶺信夫・德橋正: 1956. 皮膚色調及び光澤と未梢循環についての2, 3の實驗例並びにその考察。東邦醫誌、3巻、3號。
(以上直接文獻のみ)

(東邦大學醫學部解剖學教室)

Measurement by Age Group of the Color and Gloss of the Skin of Healthy Japanese

OTTO MORI
MASASHI TOKUHASHI

This paper is concerned with the results of measurements with the photo-erectric color and gloss-meter, of the color and gloss of the skin of eight different parts of the body of 475 (234 male and 241 female) Japanese ranging over the whole life span.

The eight parts measured were the forehead, the cheek, the palmar surface, the back of the hand, the inner and outer surface of the upper arm, the breast and the dorsum.

Eight periods of age development were established in order to study. The chromatic characteristics belonging to any particular stage of life. There were: newly-born-baby stage, infancy, childhood, elementaly school period, middle-school-period, adolescence, adulthood, and old age.

1. These are incontestable differences between individuals in color and

gloss, but a certain system is recognizable in the way in which individuals alter as they develop from one stage of life to another.

2. Concerning transition by age stages of skin color of Japanese, Fig. 11 and 12 may be consulted.

3. Of transition of skin color by age changes, the main points are:

a) The color of the inner part of the upper arm is affected least by age transition.

b) The inner part of the upper arm and the front of the body undergo less transition of color than the outer parts and the back.

4. Of age transition of gloss, the main points are:

a) Gloss shows the minimum value at the newly-born-baby stage and reaches maximum at adulthood.

b) The part which undergoes least transition of gloss is the inner part of the upper arm.

c) The inner part of the upper arm and the front of the body are affected less in transition of gloss than the outer parts and the back.

5. Of differences existing between the sexes, the main points are:

a) In hue, the male is generally redder than the female though a few parts shows a reverse trend.

b) In chromaticity, the male is generally higher than the female.

c) In lightness, the female is without exception higher than the male.

d) In gloss, the female is generally higher than the male.

e) Sex difference grows sharper from childhood on and reach maximum in adolescence.

f) Sex differences in gloss are not distinct.

6. Each part of the body has its own particular manner of color transition which clearly distinguishes one part from another as evident in Fig. 13.