極めて良好に發育した保育兒とその榮養について

Extremely good Developed Infants in Nursery Room and Nourishment

(昭和 28 年 5 月 1 日受理)

平 井 信 義
(Nobuyoshi Hirai)

序 論

保育兒の發育については、既に平均値を検討し、期別に考察し、或いは特に未熟兒の發育を取上げて、榮養・疾病・季節などの諸條件との關連を求めてきた。

最近われわれは、巨大兒ともいうべき極めて良好な發育を示した保育兒を経験したので、ここに報告し、その原因について検討を重ねた。

1. 研究方法

昭和 13 年、我が愛育研究所開設以來、昭和 27 年 7 月末日までに保育を終えた 222 名中、生後 1 年で體重が 11 kg 乃至 12 kg に到達したものを選り出すと 4 名が得られる。男兒 2 名、女兒 2 名であるが、彼らは總て昭和 25 年以後に保育せられたものばかりであることは特記しなければならない。

身體測定としては、體重・身長・胸圍などについて、毎週 1 回早朝空腹時に行われた。

榮養については、毎日の熱量・蛋白質・脂肪・炭水化物・水分を、各保育兒體重 1 kg 當りとして算出した。

疾病などについては、總て医師の記載により、運動機能の發達は、保育者の觀察記録によつた。

2. 症 例

1. 南條公太郎(♂)

昭和 26 年 5 月 29 日、父 29 歳、母 25 歳の第 2 子として、3,930 g で誕生したが、母親が満期分娩後弛緩出血で死亡したため、直ちに家人により人工榮養で 2 カ月半養育されていた。

生後 2 カ月半のとき 5,600 g (栗山吉永氏平均體重よりやや低い) で入院した。その後約 14 日間發熱及び下痢がつづいたが、その間も體重減少することなく極めてよく發育した。生後 6 カ月で既に 9,000 g を、7 カ月で 10 kg を、8 カ月 25 日で 11 kg を超えている。遂に 9 カ月半ばに 11,500 g となつて退院している。

第 1 図

第 1 表

	體 重	身 長	胸 圍
5 カ 月	8,410 8,830	68.0 70.0	45.3 44.5
6 カ 月	9,120 9,590	74.1 72.5	45.3 47.0
7 カ 月	10,050 10,380	73.5 73.0	46.6 49.0
8 カ 月	10,570 10,720	73.8 75.1	46.5 48.6
9 カ 月	11,140 11,420	74.5 76.2	48.1 49.6

身長の發育も大體體重と均衡がとれている。即ち、6 カ月半ばには 72.5 cm, 7 カ月では 73.5 cm, 8 カ月半では 75.1 cm, 退院時には 76.2 cm を示している。(第 1 表参照)

胸圍も大體均衡がとれている。即ち 6 カ月 45.3 cm, 8 カ月 46.5 cm, 退院時 (9.5 カ月) には 76.2 cm となっている。

運動機能の發達も大體順調で、寝返りは 4 月 4 日, えんこは 6 カ月 29 日, はいはいは 7 カ月 18 日で始まっている。精神發達は 7 カ月の折, I. Q 113 を示した。

體質の徴候としては、皮膚緊張は低下しているが、しかし滲出性症候は餘り認められない。濕疹やストロフルスも生じたことがない。但し風邪後ぜい鳴があつた。

疾病は、入院當初の發熱・下痢 (前記) と 7 カ月前後の嘔及びぜい鳴を伴う咽頭炎以外は全く異常がない。

栄養については、カロリーの點からいうと生後 4 カ月半ばまでは、110 Cal 以上、その後は 100 Cal 前後が與えられている。

第 2 表

月 日	Cal	Eiweiss	Fett	K. h.
2 月 15 日	147	4.6	4.8	21.1
3 月 0 日	138	4.5	4.6	19.6
3 月 15 日	136	4.5	4.6	23.9
4 月 1 日	135	4.4	4.3	14.3
4 月 15 日	126	4.4	4.0	18.2
5 月 1 日	118	4.0	3.9	16.7
5 月 15 日	107	3.7	3.7	15.6
6 月 1 日	113	3.4	3.6	16.3
6 月 15 日	112	4.1	3.9	14.6
7 月 1 日	117	3.8	4.1	14.8
7 月 15 日	102	3.5	3.4	14.0
8 月 1 日	98	3.2	2.9	14.5
8 月 15 日	105	3.6	3.2	15.4
9 月 1 日				
9 月 15 日				

蛋白質・脂肪とも、從來必需量といわれている體重 1 kg 當 3.0 gr 以上が常に與えられている。兩者とも、4 カ月末までは 4.0 gr 以上、その後 7 カ月末までは 3.5 gr 以上である。

炭水化物は 2, 3 カ月頃は、體重 1 kg 當り 20 g 前後、4 カ月以後もなお 15 gr 前後が與えられている。

添加物は入院直後から強力肝油 2 ~ 3 滴が與えられ、Vitamin 量とすると A は 1,000 乃至 1,500 I. U. D は 200 ~ 300 I. U. となっている。果汁は 2 カ月半より始

められ、供給源としては、柿の葉煎汁・大根汁が用いられている。之らは凡そ 1 日 20 mg を與えたことになるが、3, 4 カ月では特にビタミン C 5 錠が補われた。

離乳は 5 カ月 2 日より、1 日 1 回すり粥を以て始められ、5 カ月 25 日で卵黄を、6 カ月 27 日で 1 日 2 回の雑水食へ、7 カ月 11 日で 3 回に、そしてその頃から、豆腐・レバーなどが用いられている。9 カ月 13 日では全粥となり、9 カ月 6 日目にはつぶし軟菜になっている。

副食物の種類は實に多種多様で、煮豆・卵焼・コキール・ソーテ・シチューなどが用いられている。

2. 土山育子 (♀)

昭和 25 年 3 月 2 日、父 25 歳、母 23 歳の第 II 子として 3,340 瓦で誕生し、父が結核で病臥したため、母が職業につく必要を生じ、本院に受託された。

生後 16 日まで母乳のみで育つたが、第 16 日目、入院と同時に人工栄養に切替えられた。當時、體重 3,660 瓦、身長 51.5 ㎝、胸圍 36.5 ㎝、頭圍 36.5 ㎝であつた。

第 2 圖

其後の發育は、4 カ月で體重 7,150 瓦、身長 63.5 ㎝、7 カ月で體重 8,750 瓦、身長 66.3 ㎝。9 カ月で 9,800 瓦、身長 71.8 ㎝。10 カ月で體重 10,620 瓦、身長 72.9 ㎝。11 カ月で既に體重 11,100 瓦。12 カ月で體重 12,080 瓦、身長 75.0 ㎝となつた。その時の胸圍 52.5 ㎝、左上

第 3 表

年 月 日	体 重	身長	胸 囲	左上胸圍
0 月 16 日	3,340 3,660	53.8	35.5	11.0
1 月 13 日	4,250 4,600	53.3 55.5	38.4 37.5	12.0 11.5
2 月 14 日	5,450 5,800	57.5 56.5	40.0 42.7	13.8 12.3
3 月 14 日	6,200 6,650	59.6 61.8	42.4 44.1	12.6 14.2
4 月 16 日	7,150 7,400	63.5 64.7	44.0 46.5	14.5 13.8
5 月 16 日	7,650 8,150	65.6	47.0 46.2	16.0 15.4
5 月 30 日	8,200	67.3	46.0	14.0
6 月 14 日	8,300	68.5	43.2	13.8
7 月 15 日	8,750 9,300	66.3 68.4	43.0 47.6	14.5 15.0
8 月 14 日	9,650 9,600	69.1 71.3	48.0 47.0	14.4 15.3
9 月 14 日	9,800 10,600	71.8 70.5	47.0 50.2	15.0 15.8
10 月 18 日	10,620 11,080	72.9 71.1	50.3 51.0	16.2 16.0
11 月 15 日	11,100 11,220	73.6 75.5	49.2 49.5	16.5 15.5
12 月 15 日	11,380 11,710	74.2 75.4	50.3 49.4	16.1 15.9
1 月 13 日	12,080 12,060	75.0 76.4	52.5 51.0	16.5 15.8

胸圍 16.5 種であるから、大體均衡の取れた體といえよう。一日體重増加約 32 瓦で、殆ど直線的に増加しているが、3 回程停滞した時期がある。8 月中旬から 9 月上旬にかけて生後 6 カ月頃食欲不振、生後 9 カ月目に突發生發疹症で同じく食欲不振、10 カ月目に原因不明の嘔吐が 5 日間つづいたときの 3 回である。

運動機能の發達も極めて順調で、はいはいが 5 カ月 6 日、寝返りは 5 カ月 15 日、つかまり立ちは 6 カ月 2 日、つかまり歩きは 6 カ月 21 日であり、つかまり歩きの斯様に早い例は稀有である。

下顎門齒萌生は 7 カ月 28 日で平均より稍遅れたが、大泉門の閉鎖は 10 カ月であるから、可成り早い。X 線により化骨の状態も正常であつた。

入院當初より顔色よく、皮膚光澤も良好であり、皮膚緊張も 2 カ月頃より極めて良好となつた。

精神發達は 6 カ月半で I. Q. 122, 11 カ月で I. Q. 116

であるから、集團保育兒としては良好發達といえよう。

疾病の回数は比較的多い。前記の 3 回の疾病の他、入院直後及び生後 1 カ月半、2 カ月前後に 3 回に亘り、1 日 4~9 回の下痢がつづいているが、元氣・機嫌その他の一般症狀には變りなく、下痢にも拘らず體重發育には影響がないことは特異である。一般に便の性状は思わしくない。しばしば 1~2 回の下痢便を排出しているが、この時も體重には影響がない。但し、食欲があつたので、食餌の減量は行なかつた。

11 カ月目に氣管肺炎に罹患し發熱 38.0° となつた際 Sulfadiazin などを用いたが、この時も體重には影響がなかつた。12 カ月の時に中耳炎にかかり Penicillin (wachs) 30 万單位を用いた。

以上から、この乳兒の疾病回数は比較的多いが、そのための發育障碍は殆どなく、障碍を受けたあとは、むしろ急増する傾向が表れている。

第 3 圖

栄養としては、入院當初より 2/3 牛乳が與えられたが生後 1 カ月半のときから實驗乳及びビタテンカが用いられた。

攝取カロリー及び脂肪・蛋白質・炭水化物・水分の攝取は第 3 圖の如くなる。水分を除き總て體重 1 kg 當りの量を示している。生後 1, 2 カ月は 135~155 Cal の間、蛋白質は 4.5~5.7 gr, 脂肪は 4.7~5.5 gr, 炭水化物は 18.7~20.7 gr で、きわめて高い攝取量といえる。3 カ月目は 100 Cal 前後となつたが、4~5 カ

月半では 120~126 Cal が與えられており、その後 5~7 月までは 105~110Cal, 8~10 月には途中で疾病により食欲不振で 90 Cal となつたこともあつたが、大體は 105~115 Cal, 11~12 月には 85~95 Cal が與えられている。

蛋白質及び脂肪は、疾病の有無によつてしばしば増減しているが、しかし 11 月までは両方とも常に 3.0 gr 以上は與えられている。即ち 1~4 月までは蛋白質 4.5~5.0 gr, 脂肪は 4.1~5.5 gr. 5~10 月までは蛋白質 3.4~3.6 gr, 脂肪 2.8~3.9 gr となつている。

ビタミンは、初めより薬品の形で B₁ が 3.0 mg, C が 100 mg が與えられ、1 月半からはビタミン C で約同量が與えられている。1 月 6 日から日光浴が、2 月 10 日より強力肝油 1~3 滴、即ち A は Ca 3,000 I. U. 以上, D は 700 I. U. 以上が投與されている。

2 月 23 日で實驗乳を中止、10%全脂肪乳となり、その後 4 日でビオスメールが添加された。3 月 3 日で野菜スープ 20 cc が始められ、次第に増量。4 月 16 日にビタミン C を中止し、C 源として果汁 70 cc (即ち 30 mg 前後) が與えられている。

離乳は 5 月 14 日から 1 日 1 回全すりがゆの形で 5 gr から始められ、順調にすすみ、7 月より 1 日 2 回、7 月 10 日より 3 回となり、全すり粥 50 gr, マッシュ 30 gr, みそ汁 50 cc の他、鮎又は豆腐又は白身の魚が與えられた他、全粉乳 150 cc 3 回及び 180 cc 2 回が與えられている。

その後、副食物の種類を増し、9 月 3 日からつぶし粥、つぶし軟菜、生後 1 年の 3 日前から軟飯・軟菜が與えられている。

3. 蓮池 雪子(♀)

昭和 24 年 4 月 19 日、父不明、母 40 歳の折、3,375 瓦で誕生。母親も又死亡のため受託。

入院時(4 月 19 日目)すでに、7,200 瓦で、栗山・吉永氏平均體重をはるかに越えていたが、入院前の栄養法は判然しない。(入院時身長 65.3 ㎝、頭圍 39.8 ㎝、胸圍 43.1 ㎝。)

入院後の發育も極めて順調で、7 月目には體重 9,120 瓦、身長 67.7 ㎝、9 月 7 日目には體重 10,200 瓦、身長 71.1 ㎝。10 月半で 11,150 瓦で 11 疋を突破、身長 72.5 ㎝。12 月目には遂に體重 12 疋、身長 75.8 ㎝となつた。

その間 8 月分のとき僅か一日約 4 回の水様便であつた他は一回も疾病がない。

運動機能は、既に入院時にはえんこが可能であつたから、非常に早い。6 月 15 日でつかまり立ち、10 月 24 日で一人立ち、11 月 24 日で一人歩きが可能

第 4 図

第 4 表

年	齡	體 重	身 長	胸 圍	左 上 胸 圍
年	月	3,375			
4 月	19 日	7,200	65.3	43.0	14.0
5 月	1 日	7,500	65.2	41.2	13.2
	14 日	8,000	66.2	44.4	14.1
5 月	30 日	8,300	67.6	44.6	13.3
6 月	10 日	8,600	68.7	44.0	14.0
7 月	1 日	9,120	67.7	47.2	14.9
	18 日	9,420	70.0	46.0	14.2
8 月	6 日	9,600	69.5	49.5	16.0
	20 日	9,600	70.2	46.0	14.2
9 月	7 日	10,200	71.1	46.4	15.3
10 月	1 日	10,800	72.4	46.5	14.5
	14 日	11,150	72.5	52.0	15.0
11 月	1 日	11,550	75.2	51.0	16.4
	17 日	11,850	74.9	50.9	17.0
12 月	0 日	12,000	75.8	50.0	15.8
	16 日	12,250	77.1	51.5	15.0
1 月	2 日	12,200	75.2	49.6	17.5

であつたから、非常に發達の早い例といえよう。

下顎門歯の萌出は 6 カ月 22 日。大泉門は生後 1 年（退院時に 1 cm × 1 cm でまだ開存していた）。

入院當初より退院する迄一貫して顔色よく、筋肉、皮膚栄養ともに良好であつた。

精神發達は、6、7 カ月は共に I. Q. 128、8 カ月では I. Q. 140 で、優秀發達といえよう。

栄養法としては、最初 14 % 全粉乳 180 cc、1 日 6 回及び肝油（普通肝油）6 滴に始まる。その後 8 日にして柿葉汁 50 cc が與えられ、肝油は次第に増量されて 40 滴となつてゐる。5 カ月 5 日より離乳が開始され、10 日後には全すり 20 gr、マッシュ 10 gr か 1 日 3 回與えられている。離乳食を非常に喜んで食ひ、食欲がさかんの爲に與えたものである。その後 1 週間で豆腐・鮎・各種野菜マッシュが與えられ、7 カ月 10 日白身の魚が、その後 10 日で全粥、つぶし軟菜が與えられ、爾後お誕生に及んでいる。

攝取カロリーは、入院當初半月は 130 ~ 140 Cal となつてゐるが、5 カ月半以後約 2 月間は 100 Cal 前後に落ちてゐる。8 カ月半ば以後は再び 110 ~ 123 Cal となり、12 カ月をすぎると 92 ~ 98 Cal に下つてゐる。この様に Cal は絶えず増減し動搖をみせてゐるが、體重發育は直線的に極めて良好な状態を示している。●

第 5 図

然し蛋白質は初めから 3.4 ~ 4.4 gr を常に保ち、8 カ

月を越えると 4.6 ~ 4.7 gr という高い量が與えられ、生後 1 年に到るまで 4.0 gr 以上が常に保たれていることは、發育を助長するに大いに役立つといふ。

脂肪量の攝取も極めて多い。6 カ月半ばまでは 3.7 gr 以上、殊に 4 カ月の頃は 4.6 gr 以上、6 カ月半ばから 8 カ月半の 2 カ月は一時 2.5 ~ 3.0 gr になつてゐるが、その後 11 カ月までは 3.5 gr 以上が常に與えられている。

IV 小高善郎(♂)

昭和 24 年 10 月 29 日、父 32 歳、母 28 歳の第 1 子として、2,800 gr で無事誕生。母親が分娩後敗血症を起して死亡したために受託した。

第 6 図

入院までの栄養法は全くの人工栄養で、入院直前は、15 % 粉乳（4 % 穀粉添加）1 回 250 cc、1 日 6 回が與えられていたから、1 日 1,500 cc を攝取していたことになる。

しかし、入院時（6 カ月 28 日）の體重は 7,400 gr で、栗山吉永氏平均體重より 540 gr 少く。身長 68.2 cm、胸圍 43.0 cm。顔色・皮膚光澤も良好であつた。

その後は 1 日の體重増加は 20 gr 前後という直線的な發育を示し、10 カ月 4 日で體重 9,320 gr、身長 71.6 cm、11 カ月は體重 9,950 gr、身長 73.0 cm、12 カ月 11 日で 11 kg に達している。

運動機能の發育はおくれている。寝返りは 11 カ月 3 日、はいはいが 11 カ月 4 日、えんこが 11 カ月 10

第 5 表

年 齢	體 重	身長	胸 圍	左上肺圍
年 日	2,800			
7 月 1 日	7,400	68.2	43.0	12.7
15 日	7,650	68.2	42.7	12.5
8 月 3 日	8,050			
15 日	8,300	69.7	45.5	13.0
9 月 1 日	8,670	69.0	45.0	13.5
14 日	8,920	69.0	45.2	13.5
10 月 4 日	9,320	71.6	46.0	14.3
18 日	9,800	73.4	46.0	13.0
11 月 7 日	9,950	73.0	47.4	14.5
14 日	10,500	74.0	50.5	15.3
12 月 4 日	10,950			
11 日	11,000	73.8	49.8	15.6

日、つかまり立ち 12 月 7 日——という特に、11 月になって初めて諸々の運動機能が次々と發達している。

歯牙萌出は判然しないが、入院時既に生えていた。大泉門は生後 1 年のとき約 1 cm × 1 cm であった。

終始一貫して血色は良好、皮膚の緊張並びに筋肉の發達も良く、滲出性の徴候は認められなかった。

精神發達は、生後 1 年のときに I. Q. 80 で遅れている。

第 7 図

るが、之は主に運動機能の遅れているためであろう。

疾病は、入院直後 6 日間の下痢と嘔吐、10 カ月のときに下痢 1 日 4～5 回が約 10 日つづいた他は、特別なことがない。しかしその際にも體重減少は認められなかった。

栄養法としては、既に離乳が開始されていたので、パブラム 10 gr から始められたが、2 日の嘔吐があつたので 1 週間中止し、7 月 7 日より 1 日 2 回で再開した。その 2 日後より人参その他の野菜が與えられ、7 月 15 日から 1 日 3 回で、魚・卵・麸・豆腐が、8 月よりはんぺんが與えられている。

攝取カロリーは、入院當初は下痢がつづいて 75 Cal 前後で 10 日間つづいた(但し體重には影響がない)。下痢の恢復と共に次第に増量し、その後は 105～115 Cal の間に保たれている。但し 9 月目に食欲不振がつづき 90 Cal 代が 1 週間つづいた。この際も體重の増加は不變であつた。

但し蛋白質は常に 2.9 gr 以上に保たれ 10 月以後は 4.5 gr 以上になっているから、蛋白質は充分に與えられていたといえよう。

脂肪も前記食欲不振のときに 2.4 gr 前後に減少した他は 3.0～3.5 gr が保たれている。蛋白質と同様、大體充分といえよう。

3. 總括及び考按

(1) 昭和 13 年、我が愛育研究所開設以來、昭和 27 年 7 月末日までに附屬保育室に於て保育を終えた 222 名中、生後 1 年で體重が 11 kg 以上に達した 4 名(男児 2 名、女児 2 名)の報告である。

(2) 彼らは總て、昭和 25 年以後(即ち第 4 期)に保育されたものである。

(3) 生時下體重は、3 名に栗山・吉永氏平均値より大きく、1 名に少い。

(4) 母乳を飲用した日数は極めて少いか、全くない。

(5) 入院後の發育は、むしろ直線的である。

(6) 身長・胸圍などとの均衡がとれている。

(7) 滲出性徴候、その他の異常は全く認められない。皮ふ光澤・筋肉の發達も終始良好であつた。

(8) 罹患回数は少く、生後 1 年まで無疾病又は 2～3 回程度である。

(9) 有熱疾患又は下痢の際にも、體重減少は軽度か、

第 6 表

No.	生下時體重	性
1.	3,930	♂
2.	3,340	♀
3.	3,375	♀
4.	2,800	♂

又は全く認められない。且つ、全般的に疾患の程度が軽いともいえる。

- (10) 体重が多いにも拘らず、大部分 ($\frac{3}{4}$) に於て運動機能の發達が極めてよい。
- (11) 歯牙・骨の發達も順調で、頭蓋癆他佝僂病の徴候と考えられているものは、一つも認められなかつた。
- (12) 4 例とも、完全に近い栄養が與えられている。
 - (a) カロリーは殆ど必需量以上である。
 - (b) 蛋白質・脂肪はゆたかに與えられている。
 - (c) ビタミン類も大體充分といえよう。
- (13) カロリーに動搖があつても、体重は殆ど影響をうけていない。
- (14) 早期に離乳が開始されている。
 - (a) 野菜スープは 4~5 カ月より

(b) マッシュ・すり粥は 5~6 カ月より

(c) 卵・魚・はんぺんなど蛋白質は 6~7 カ月より

(15) 離乳期の食品の種類は非常に豊かである。

結 論

極めて良好な發育を示した 4 人の保育児は充分な養護と栄養とが與えられたために、本來持つ自己の發育の力を最もよく發揮したものといえようが、發育を左右する體質的な條件については、なお今後研究する必要があるので、研究を續行する豫定でいる。

(欄筆するに當り、終始御指導を賜つた所長齋藤文雄先生並びに御校閣下さつた部長宮崎叶先生に深甚なる謝意を表する)

(愛育研究所)

ヘモグロビンの酸化及びニトロソヘモグロビンの形成に對するアスコルビン酸の影響

先に著者は (Food. Technol. 3, 152 (1949)) アスコルビン酸を酸化型ヘモグロビン (HbO_2) 溶液に添加すると速かに變色が起り最後に緑色となるが、亞硝酸鹽を加えた後、アスコルビン酸を添加すると、亞硝酸鹽とヘモグロビンとの反應を助けて比較的永久的な鮮肉色を保つことを發見した。このことは食肉の保存、加工上から見て重要な問題であるから、更に研究精査した。即ち、pH 値、溫度、アスコルビン酸濃度を、實際に肉の貯藏を行う時適用し得る範圍で種々變化させ、それぞれの條件下で、(1) アスコルビン酸とヘモグロビンとの反應；(2) 亞硝酸鹽を加えた、ヘモグロビン溶液に對するアスコルビン酸の影響；につきしらべた。

實驗に使用したヘモグロビンは、豚又は牛の血液より調製、0.02M の磷酸バッファー (pH 5.6) に適量溶かし用いた。アスコルビン酸は、アスコルビン酸ソーダ及びアスコルビン酸を 97:3 の割合に混合したものを用いた。アスコルビン酸濃度は 0.02%, 0.10%, 0.50%, 溫度は 40°C, 24°C, 4°C, -20°C と變えて實驗した。この實驗によつて生成されるヘモグロビンの種々の酸化物及びニトロソ化合物は、光電比色計を用い、それぞれの吸収極大の波長のちがい〔酸化型ヘモグロビン (HbO_2) 及びニトロソヘモグロビン (NOHb) は 540 mμ, ヘモグロビンの酸化生成物であるメトヘモグロビン (met Hb) は 630~635 mμ, ferrous choleglobin は 628 mμ, ferric choleglobin は 670 mμ〕を利用して大略の定量をした。定量値と肉眼による色調は大體平衡の關係を示す。實驗結果は次の通りであつた。

(1) アスコルビン酸とヘモグロビンとの反應。

40°C に於てはアスコルビン酸の濃度如何に關らずヘモグロビン溶液は速かに變色し、褐紫色を経て緑色 (choleglobin の形式による) となり長時間後には緑色の

いわゆる Chole hemochromogen を沈澱する。(アスコルビン酸を加えぬ場合は變色は遙かに遅く、且色は赤褐色である。之は met Hb. の形成による。) 24°C では、アスコルビン酸が高濃度の場合、速かに緑色となるが、低濃度に於ては、最初の中はかえつて鮮肉色を保つが、長時間後はやはり緑色となる、4°C に於ては、アスコルビン酸の濃度如何に關らず新鮮色を保つ。しかし -20°C という凍結の起る溫度ではアスコルビン酸の濃度如何に關らず赤褐色となる (met Hb の形成による。) 各實驗結果を通じて、一般にアスコルビン酸濃度が高い程、又溫度が高い程ヘモグロビンは緑色の choleglobin になりやすいことが明かとなつた。

(2) 亞硝酸鹽添加のヘモグロビン溶液に對するアスコルビン酸の影響。

ヘモグロビン溶液に亞硝酸鹽だけを加えると先ず met Hb を形成、更に次の酸化生成物を形成するが、同時にアスコルビン酸を加えると速かに NOHb を形成し鮮肉色を呈する。この反應に於て、食鹽添加、低 pH、高温、冷凍はこの色の形成を増進させる。硝酸鹽、蔗糖を添加しても何等影響がない。以上の反應の機構については次の如く考えられる。

i HbO_2 は亞硝酸鹽により met Hb になる。

ii met Hb はアスコルビン酸により還元されて還元型ヘモグロビン (Hb) になる。

iii Hb は NO (酸性域に於て還元條件下に NO_2 から形成) 結合する。

食鹽、 H^+ 、熱、冷凍等が發色を助けるというのはアスコルビン酸による met Hb の還元を Catalyze する爲である。

Food Res. 17, 100 (1952).

(山 西)