

【昭和17年2月28日受付】

## 瀉血並に輸血時に於ける血色素の態度に関する實驗的研究

千葉醫科大學第一外科教室 (前主任 高橋 教授)  
(現主任 河合 教授)

醫學士 大塚 潔 武

## 目 次

第1章 緒言及び文献的考察	第2節 實驗成績
第2章 實驗材料並に實驗方法	第1項 瀉血輸血時血液變化
第1節 實驗材料	第2項 瀉血輸血時尿變化
第2節 血液變化の測定法	第3節 概 括
第1項 赤血球數測定法	第6章 多血輸血時變化
第2項 血色素定量法	第1節 實驗方法
第3項 色彩指數測定法	第2節 實驗成績
第4項 網狀赤血球測定法	第1項 多血輸血時血液變化
第3節 尿色素測定法	第2項 多血輸血時尿變化
第1項 尿量及び尿比重	第3節 概 括
第2項 ウロビリノ定量法	第7章 保存血輸血時變化
第3項 尿色素價測定法	第1節 實驗方法
第4項 ヲロクローム測定法	第2節 實驗成績
第3章 豫備實驗	第1項 保存血輸血時血液變化
第1節 實驗成績	第2項 保存血輸血時尿變化
第1項 健康家兎血液變化	第3節 概 括
第2項 健康家兎尿變化	第8章 血清注入時變化
第2節 概 括	第1節 實驗方法
第4章 瀉血時變化	第2節 實驗成績
第1節 實驗方法	第1項 血清注入時血液變化
第2節 實驗成績	第2項 血清注入時尿變化
第1項 瀉血時血液變化	第3節 概 括
第2項 瀉血時尿變化	第9章 總括並に考按
第3節 概 括	第10章 結 論
第5章 瀉血輸血時變化	文 献
第1節 實驗方法	

## 第1章 緒言及び文献的考察

今日輸血後輸送せられたる血液が異りたる生体内に於て血球本來の機能を完全に發揮し得るは一般に認めらるゝ處なるも、之が生理的機能に關與し得る期間に關しては研究者或は研究

方法により著しく異なるものなり。余は血色素の變化をその成生量及分解量より知らんとし、網狀赤血球の増減を以て造血機能の態度を窺ひ、更に血液分解後の運命を闡明せんとして尿色素中ウロビリルン、ウロクロームを測定し尿色素價に依り之を補足したり。臨床研究又は犬の實驗に於ては糞便中のウロビリルン排出極めて大量なるも、Fromholt<sup>(16)</sup>、佐々木<sup>(67)</sup>氏等の實驗の示す如く家兎には殆んどその排出を見ず、余も Terwen<sup>(76)</sup>の還元法を用ひウロビリノーゲンを求めたるも遂に發見し得ず、隨つて血色素分解を専ら尿色素の變化により推定する事としたり。

輸送血液の運命に關する從來の研究は概れその血球數に就き行はれたるものにして、今聊か文献的考察を試むるに異種異型赤血球の輸血(鳥居<sup>(78)</sup>、Wildegans<sup>(85)</sup>、Privost, Dumas, Magendie, Landois<sup>(64)</sup>)、着色法による同種間輸血(鳥居<sup>(80)</sup>、Wildegans<sup>(85)</sup>)、同種凝集反應を應用したる方法(Ashby<sup>(1)</sup>、Hotz<sup>(81)</sup>、Wearn<sup>(84)</sup>、Wononow<sup>(89)</sup>、鳥居<sup>(79)</sup>)、赤血球抵抗増減に依る血液生存期間の推定(Wildegans<sup>(85)</sup>、伊藤、松岡<sup>(80)</sup>)、輸血後赤血球數、血色素量の變化を以て輸送血球の生存期間を推定せるもの等なり。諸家の發表せる生存期間は長短種々にして Caenen<sup>(9)</sup>約1週間、Ashby、Jervell 約3週間、Moons 30乃至85日、Hempel 3週間、Hotz 6週間、Wearn 83日、鳥居<sup>(79)</sup>氏20日、古橋<sup>(17)</sup>氏30日、白氏100日等なり。輸血後の血色素量の變化により輸送血液の運命を推定せんとするに當つて最も大なる影響と考へらるゝものは輸血の造血臓器に對する刺戟作用並に輸血後の循環血液量の變動なりとす。Carnot<sup>(10)</sup>は血清中の特種物質、Hadjiepetos<sup>(10)</sup>は血清蛋白質が刺戟の源なりと云ひ、Bogdanow<sup>(8)</sup>、Beljajeva, Majanzは輸血は骨髓を刺戟し2乃至3日後より顯著なる網狀赤血球の増加あるも、手術は反つて骨髓機能を平靜にするものなりと云ひ、その他 Morawitz, Weinstein<sup>(54)</sup>、大野<sup>(69)</sup>氏は輸血の造血機能亢進を主張し、小野<sup>(67)</sup>氏は赤血球成分を健康家兎に非輕口的に注入する時は稍々特異的に主として骨髓の赤血球新生機能は刺戟せられ、その量適當の時は機能は亢進し大量に過ぐる時は機能障礙を起し動物は爲に貧血に陥るものなりと。北島<sup>(42)</sup>氏は輸血の治療的作用は主として其の網狀織内皮細胞系統機能を增強するものにして、輸血直後より増進し第2日目頃最高に達し尙兩3日間は機能亢進を繼續するものなりと。

然るに1923年 H. Opitz<sup>(80)</sup>は失血性急性貧血の際輸血は却つて造血機能を安靜ならしむる事を報告し、Ozereljev<sup>(61)</sup>は犬の骨髓の組織學的研究により之を實證し、Schäfer<sup>(70)</sup>、鳥居<sup>(79)</sup>の諸氏も輸血の初期は網狀赤血球の減少を來たし血球の崩壊を思はしむる時期に増加し始むるものなりと云へり。而して光藤<sup>(65)</sup>氏は急速に輸血せる場合その循環血液量は著明の増量を來すも徐々に輸血せる場合その循環血液量は増加を見ずと云ひ、八木<sup>(90)</sup>、古橋<sup>(17)</sup>氏等も輸血後の循環血液量の變化は術後大なる變動を見るものに非ざるものなりとし、Boycott<sup>(4)</sup>及び Douglass は家兎の循環血液量は輸血の翌日には輸血前の値に歸り、且つその増量は血液の血球容積に相當する事を發表し、Brawn, Rowntree も血漿量は常に概れ一定せるものなりと云へり。

是に由つて之を觀るに、輸血後の血色素量の増減を以て輸送血球の生体内表頽程度を推定する指標たり得るものと考へらる。

次に輸送血液が循環系内部に於て崩壊するものなりや否やの問題に關して、從來輸血後の血清ビリルビン、血清ヘモグロビン、血清並に尿の殘餘窒素定量法、尿色素定量法等種々の方面より研究せられたるも輸血後尿色素定量法による研究は極めて少なく、本邦に於ては安田<sup>(92)</sup>氏の血液筋肉内注射時の報告を見るに過ぎず。輸血後血清色は著明なる増加を見るものにして、Wildegans<sup>(85)</sup>は之をヘモグロビンに依ると云ひ、Heilmeyer<sup>(23)</sup>はビリルビンなりと考へ、Sachs<sup>(66)</sup>は輸血後赤血球の最高崩壊期に於て血清ビリルビンは平常値の50乃至75.9%増加し、血清殘餘窒素量は初期の價の18.2乃至25.4%の増加を見ると云

へり。余も体重毎 kg 10 ccm 程度の多血輸血に於て血清中ビリルビンの著明なる増量を認めたり。臨床的には血液分解を伴ふ總ての疾患並に肝臓疾患に於て血清中ビリルビンの増量を見るものにして、その血清ビリルビンは尿色素と同一要因により増減する事多く、Braune u. Lilliestierna<sup>(65)</sup>は血清ビリルビン定量は尿色素定量に依り補足し得ると云へり。

Heilmeyer<sup>(24)</sup>並に Otto は血色素代謝の凡ゆる變化は硫酸アムモニウムにより落され得る平常の尿色素群即ちウロピリン、ウロエリトリン、ウロクローム B と密接なる關係を有する點を指摘し、特に尿色素の主要部分たるウロクローム B は今日その性狀未だ闡明ならざる點多々存するに拘らず血色素代謝との間に生物學的の關係を有するは疑ひ無き事實なりとし、この色素は血液分解を來たす凡ゆる疾患に増加するのみならず血液分解量と並行して増加し之に反し失血の際に減少を來すものなりと。

輸血後尿に血色素を排出するかウロピリンを排出するかに關しては説を異にし、異種輸血の際血色素尿を起すは周知の事實なるも、Ponfick<sup>(63)</sup>は全血量の  $\frac{1}{60}$  の溶血を起す場合には血色素尿を來すと。

余は佐藤<sup>(60)</sup>氏との實驗に於て 70 ccm の寒劑を以て反覆凍結して得たる溶血液を靜脈内に注射し、注射後 4 乃至 5 時間にてその  $\frac{1}{10}$  が血色素尿として排出したるを見たり。同種間輸血に於ける鳥居<sup>(79)</sup>氏の實驗に於ては尿中血色素、膽汁色素蛋白等の排出を見ず。Wildegans<sup>(86)</sup>は血色素尿を排出し明かに血液分解を起したる例に於てもウロピリンの排出を認め得ずと云ひ、Bürger<sup>(7)</sup>も尿のウロピリン量と血液分解量との關係は成立せずと云へり。Sachs<sup>(66)</sup>は臨床的研究に於て輸血後血色素が減少し、最低に達する時期に尿中のウロピリン並にウロピリンノゲンの排出は激増し、平常尿の 1:150 に對し 1:750 の稀釋度に於て尙陽性なりと云へり。亦 1931 年 Heilmeyer<sup>(23)</sup>の血色素代謝なる廣汎なる研究は血色素崩壊と尿色素並に糞便中のウロピリンとの間に極めて密接なる關係を有する事を證明したり。Kühl<sup>(44)</sup>は輸血後のウロピリン排出量を定量し、輸送血液は少時の後破壊し始め生体内に永く生存し得るものとは考へられずと述べたり。最近大越<sup>(68)</sup>氏は輸血後肝脾に色素沈着が著明となる事を報告し、K. Hubert<sup>(32)</sup>は輸血後數時間にして脾に鐵が沈着し始むと云へり。又森岡<sup>(65)</sup>氏は幼若家兎に体重毎 kg 10 ccm 輸血するに脾内にヘモグダリンの沈着を來たし、5 日にて僅かに認められ 8 乃至 10 日にて著明となり、体重毎 kg 20 ccm 輸血を行ふ時は輸血後 4 日にて僅かに沈着を認め 7 乃至 9 日にて著明となる。之を以て觀るに、輸血後の血球崩壊は 2 乃至 3 日に始まり 7 乃至 10 日にて最高に達するものならんと。

## 第 2 章 實驗材料並に實驗方法

### 第 1 節 實驗材料

實驗動物として 2 乃至 2.5 kg の健康成熟雄家兎を使用し、食餌は午前 10 時頃 1 回一定量の卵の花、麥、野菜を與ふ。實驗の 3 乃至 4 日前より採尿し得る特別なる檻に移し、瀉血又は輸血前 3 日間の血液及び尿の變化を測定しその平均を以てその家兎の正常値と定めたり。採血採尿は凡て早朝空腹時に施行す。各種色素の定量はツアイスの Stufenphotometer を使用したり。

### 第 2 節 血液變化の測定法

#### 第 1 項 赤血球數測定法

赤血球數算定には耳殻邊緣靜脈を用ひ、トーマ、ツアイスのミツシユベットの 0.5 の目盛まで血液を吸引し之をハイエム液にて 101 の目盛まで満たし、良く振盪したる後ヴルケル血球計算盤を以て算定せり。

## 第 2 項 血 色 素 定 量 法

血色素定量法として臨床上又は實驗上最も廣く應用せらるゝはザーリ氏法なり。三室<sup>(62)</sup>氏に依れば、血色素以外の色素例へば血清ビリルビンが多量に存在する場合はその測定値に相當大なる誤差を生ずるを以て、豫め測定前血球を生理的食塩水にて洗滌すべしと云へり。輸血時血清色の増加する事は前述したる處にして、微量なる定量的關係を研究する方法として不適當なりと思考す。過去十數年來 Spektrophotometer の發達によつて血色素定量上長足の進歩をなし、1933年 Heilmeyer<sup>(25)</sup>次で1935年 Sudermann<sup>(73)</sup>により血色素定量法發表せられたり。余は簡單にして最も正確なる Heilmeyer<sup>(25)</sup>の定量法を使用したり。

**實施法** 空腹時耳殻邊靜脈を穿刺しカピラールピペットを以て血液 0.1 ccm 採血し、之を 0.4% アモニヤ溶液に注ぎ全量を 10.0 ccm とす。之を充分振盪し完全に溶液を起さしめ、之に小刀尖量の水化亞硫酸曹達を加へ再び振盪するに、液は紫紅色の還元ヘモグロビンとなる。之を直ちに  $S_{87}$  を以て測定し吸光係數 (E) を求むる時は血色素量は次式により求める事を得。C = E. 15.8g%

本法は水化亞硫酸曹達の多寡並にその添加後測定迄の時間の長短によつて差異を生ずる事あるも、稍々熟練せる者には極めて正確なる測定法なり。

## 第 3 項 色 彩 指 數 測 定 法

Bürker<sup>(8)</sup>は家兎の 1 mm<sup>3</sup> 中の赤血球數を 586 萬、血色素量を 11.9 g% とし、長谷川<sup>(21)</sup>氏は 10 匹の家兎に於て赤血球數 555 萬、血色素量 13.0 g% と云へり。

余は健康雄家兎 30 匹の平均 1 mm<sup>3</sup> 中赤血球數 556 萬、血色素量 12.59 g% を得たるを以て、之より色彩指數を計算する事とす (第 1 表參照)。茲に色彩指數 F. 1 は次式により求めたり。

$$F. 1 = \frac{\text{血色素量 (H)} \times \text{正常赤血球數}}{\text{赤血球數 (R)} \times \text{正常血色素量}}$$

第 1 表 正常家兎赤血球數並に血色素量平常價

赤血球數 (萬)	血色素量 (g%)	赤血球數 (萬)	血色素量 (g%)	赤血球數 (萬)	血色素量 (g%)	赤血球數 (萬)	血色素量 (g%)
468	10.24	534	11.65	567	13.18	525	13.61
547	12.28	545	12.32	525	12.92	534	11.60
579	13.34	630	13.24	570	13.05	626	13.59
502	11.79	579	13.59	530	11.19	584	13.81
698	14.76	425	9.85	601	13.45	538	12.89
545	13.19	538	11.90	548	12.23	588	13.69
482	11.85	568	12.64	662	14.03	556	12.59
545	11.53	504	11.38	599	13.05		

## 第 4 項 網 狀 赤 血 球 測 定 法

赤血球の呈する超生体染色性物質に關しては、1895年 Israel u. Pappenheim<sup>(35)</sup>の報告を初め多數の業績を見たるも、Cesaris-Demel, Poggi, Vassala, Naegeli, Foa, Maximow<sup>(11)</sup>等は本物質が貧血時に増加し、赤血球の中毒破壊と一定の關係を有し造血機能亢進の際出現する幼若赤血球なりと論じたるも、Fliessinger, Chauffard, Nietal, Abrami<sup>(4)</sup>等は本物質が赤血球の退行性機轉に於ても出現すと云ひ、前田<sup>(50)</sup>、西谷、和田、奥谷、碓<sup>(83)</sup>氏等は詳細なる動物實驗の結果、網狀赤血球の退行變化による成生の可

能なる事を證明したり。然れ共今日之が骨髓機能の最も鋭敏なる標識たる事は一般に認めらるゝ處にして余も之を以て造血機能を窺ふこととしたり。超生体染色法には Pappenheim<sup>(62)</sup> 氏法, Schilling 氏法, 勝沼氏法等廣く用ひられ, 黒澤<sup>(46)</sup> 氏は種々の濃度のアリラントクレザール青の食塩水溶液が微細なる構造を研究する上に適すと云ひ, 村上<sup>(65)</sup> 氏は染色液として化學用純硫酸マグネシウムの 14% 溶液中に 0.1% の割合にアリラントクレザール青を溶解したるものを使用す。余も之の染色液を用ひ家兎の耳殻邊緣靜脈を穿刺し流出する血液に 10% ナトリウム 1 乃至 2 滴を加へ直ちに染色液 2 乃至 3 滴を加へてよく混和したる後, 約 1 時間室温に放置し之をよく清拭したる載物硝子の上に薄く引き延ばし, 乾燥後マイ, グリユンワルド染色液を以て二重染色し充分水洗したる後鏡檢し, 赤血球數 1000 個中に於ける網狀赤血球數を算出し % を求めたり。茲に云ふ網狀赤血球は Heilmeyer<sup>(63)</sup> の分類の如く細分せず黒澤<sup>(46)</sup> 氏の云へる如く所謂網狀物質に關する意味に解釋したるものなり。

### 第 3 節 尿 色 素 測 定 法

#### 第 1 項 尿 量 及 び 尿 比 重

尿量はその與ふる食餌に依り大なる影響をうけ, 卵の花のみにて飼育するものは多量にして且つその絞り加減により左右せらるゝ處大なり。

更に家兎が下痢を起す時は全く平常値と異なるものにして, 尿色素の變化を研究するに當って尿の 1 日量を試験前一定にするは極めて重要な事にして特に深甚なる注意を拂ひたり。

從つて實驗前毎朝採尿し不足せるものは導尿し, その 1 日量を大約一定にする様心掛けたり。

余は光線を完全に遮斷したる褐色瓶に蓄尿したり。尿比重が尿色素と密接なる關係を有する事は早くより注目せられたる處にして, 余は 15°C の比重をその尿の比重と定めたり。

初めより尿量少なく或はウロピリン排出量多量に過ぎたる家兎, 又は中途より下痢を起したるものは全部使用を中止する事とす。

#### 第 2 項 ウロピリン定量法

ウロピリン定量法は古くより多數の研究あるにも拘らず或はその方法複雑に過ぎ或は不正確にして未だ完全なるもの無し。之れ Fischer<sup>(15)</sup>, Heilmeyer<sup>(23)</sup> の云へる如くウロピリンは單一の化學物質に非ざる點に存するものゝ如し。Fischer, Opitz, Brehme, Descomps, Goiffon<sup>(13)</sup> 等はウロピリンの螢光反應の多寡により定量したるも, 佐藤<sup>(68)</sup> 氏は光源の種類及びその強度, 溶媒の種類, PH, 温度等の影響あるによりこの方法は微量精密なる定量には適せずと云へり。

余は佐藤氏の發表せる極めて簡單なる方法を使用したり。

**實施法** 尿 20.0 ccm に氷醋酸 4 ccm 及び純アルコール 30 ccm を加へ分離漏斗 (1) に採取し, よく混和したるものにクロロホルム 20.0 ccm を加へ約 100 回振盪し靜置し, 上下二層に分れたる下層を分離漏斗 (2) に移し之に蒸餾水 30 ccm を加へ 10 回軽く振盪す。更にその下層を分離漏斗 (3) に移し蒸餾水 10 乃至 15 ccm を加へ軽く振盪して下層を分離漏斗 (4) に移す。分離漏斗 (1), (2), (3) に残りたる帶綠黄色の上層液はウロクローム定量に用ふるを以て保存し置くべし。

分離漏斗 (4) の液はクロ、ホルム浸出液にして, 之に 5 乃至 10 ccm の餾水及び 2 ccm の 10% アムモニヤ液を加へ振盪し, 色素を一度アムモニヤ溶液中に移行せしめたる後之に氷醋酸 1 乃至 2 ccm を加へ酸性とし, 充分振盪する時は色素は再びクロロホルム層に移行す。之を液量計に採取し無水アルコールを以て全量を 20.0 ccm とす。Filter S<sub>50</sub> を以て測定したる吸光係數を (E) とする時はウロピリン量は次式により求めらる。C = E · 1.28 mg%

茲にウロピリン劃分中にはウロピリンノゲン存在するを以て直射日光を避けたる室内に 6 時間放置しウロピリンノゲンを完全にウロピリンに移行せしめたる後測定する事とす。液層は 5 cm を用ひたり。採

尿時食物残渣特に脂肪が混する時は分離困難となるを以て注意を要す。

### 第3項 尿色素價測定法

1873年 K. Vieroidt<sup>(69)</sup>は尿の Spektrophotometrie を創始し尿の吸光係數比は常尿に於ても一定の價を有せざる事實より、尿色素は單一の色素より構成せらるゝものに非ざる可きものなりと云へり。その後彼の業績は顧られざりしが、1926年 Heilmeyer<sup>(26)</sup>, G. Wille 並に Leikola の系統的研究發表せられたり。

尿色素はウロビリリン、ウロクローム、コプロポルフィリン、ウロエリトリン等種々なる物質より構成せられ凡ゆる疾病により鋭敏に増減を示すものなり。

Heilmeyer<sup>(26)</sup>は一定波長 535  $\mu$  に於ける吸光係數 (E) を以て濃度を表はし、多數の常尿に於ける平常値  $E=0.05$  なる價を得たり。之を尿色素價の單位となし尿色素價を次の式を以て表はしたり。

$F=E \cdot 20$ , 尙尿色素は比重により大なる影響を受けるものにして還元尿色素價  $F_0$  を次式にて表はす。 $F_0=F \cdot \frac{20}{S}$  茲に S は被検尿の比重小數點以下 2 乃至 3 の數なり。健康人に於ける  $F_0$  の動搖範圍は極めて僅少にして 0.3 乃至 2.0 程度なり。

而して還元尿色素價が 2.0 以上に増加する場合は平常尿には存在せず。或は痕跡として存在する血液ポルフィリン、メラニン、イスチヂン等の出現する時、又平常尿色素の異常排出せる場合即ち血球崩壊或は肝機能障碍時その他饑餓第 1 日、多量の發汗時、或は多くの尿量減少時に  $F_0$  の増加を來すものなり。

實施法 全く透明なる尿を得る事は家兎に於ては不可能なるを以て、少量の水醋酸を加へ濾紙 3 乃至 5 枚にて濾過し、之を Filter S<sub>53</sub> 液層 2 乃至 3 cm を以て測定し吸光係數 (E) を求む。ウロビリリン、ウロクロームの際は酸化せらるゝを待つて測定したるも、尿色素測定は可及的光線並に空氣を避けて採尿後直ちに測定する事とす。余は種々の實驗の經過を觀察するに當つて尿色素 1 日量の價  $F \times M$  を以て表はし、M は尿 1 日量を dL にて表はしたる價とす。凡て測定する液は全く透明なるを要し多少の濁濁も甚しく價を異にするを以て、濾過は出来る限り完全に行ふべし。

### 第4項 ウロクローム測定法

1864年 Thudichum<sup>(61)</sup>が尿中黄色の尿色素をウロクロームと稱して後、多數の學者は之が Oxyproteinsäure の一部又は Alloxyproteinsäure に屬すと主張す。

その後その本態に關して種々なる研究あるも未だに詳らかならず。1930年 Heilmeyer<sup>(27)</sup>及 W. Otto はウロクローム A とウロクローム B とは各々その吸收曲線の差異ある事を記載す。ウロクローム A は尿を硫酸アムモニウムを以て飽和するも沈澱せざるに反し、ウロクローム B はウロビリリン、ウロエリトリンと共に沈澱す。臨床的經驗によればウロクロームの大部分は肝臟機能又は血液分解と密接なる關係を有するものゝ如く、斯る疾病に於て尿中のウロクロームは著しく増加す。W. Otto<sup>(27)</sup>及び A. Gitter<sup>(28)</sup>は 1931年動物にフェニールヒドラジンを與へ血球の崩壊を起さしむる時、ウロクロームの尿中排出はその程並行して増強し、又大量の瀉血を行ふ際にウロビリリンの減少と並行してウロクローム B 劃分の減少する事度にな述べ、血色素含有量が平常値となるに及んで復歸すと云へり。又血色素、ヘミン、ビリルビンの注射の際その排出は著しく増加し、この際もウロクローム B 劃分は A 劃分より遙かに多量なり。以上の事實より、ウロクロームが血色素と極めて密接なる關係を有するものならんとの考へより佐藤<sup>(68)</sup>氏の測定法により測定する事とす。

實施法 ウロビリリン定量法による分離漏斗 (1), (2), (3) の上層を液量計に集め、餽水を以て全量を 100.0 ccm となし、5 枚の濾紙にて濾過し全く透明となりたる液につき測定す。液層は 5 cm を使用し Filter S<sub>53</sub> にて求めたる吸光係數を (E) とする時は  $F=E \cdot 20$ ,  $F_0=F \cdot \frac{20}{S}$  並に  $F_0$ , S は尿色素價の時

と全く同意義なり。ウロクローム劃分中にはウロクロモータータン存在するを以て、直射日光を避けたる室内に6時間放置後測定する事としたり。測定液の濁濁に對する注意は全く尿色素の時と同一なり。

### 第 3 章 豫 備 實 驗

健康雄家兎平常時に於ける血液並に尿の變化を測定せんとし3匹に於て1週間の變化を見更に血液のみ3匹により3週間の變化を追及したり。更に各實驗は瀉血或は輸血前3日間の平常値の平均を以てその家兎の平常値とす。3週間の長期に亘つて實驗を行ふには、豫め食餌、日光、糞便の性状等に深甚の注意を拂ひ、常に体重を對照としてその健康狀態を考慮す。實驗中途にして下痢を起したるものは全部之を除外したり。

#### 第 1 節 實 驗 成 績

##### 第 1 項 健康家兎血液變化

余は74匹の雄家兎に於て赤血球數最高698萬、最低425萬にして平均591萬、血色素量最高14.76%、最低9.96%、平均12.55%なり。日々の變化は第2表より第8表に示す如く極めて僅少にして、長期の實驗に於て多少減少の傾向を示せども之れ實驗的不備なる點によるものならん。赤血球數(+)2.8%、(-)2.1%、血色素量(+)3.1%、(-)3.7%にして之れ實驗の誤差範圍内にありと考へ得べく、更に日時的變化は第9表に示す如く早朝、食後、夕刻の3期に於て測定したるも變化の認むべきものなし。色彩指數は最高1.05、最低0.86、平均0.96にして大多數は平均値附近にあり。

網狀赤血球は最高26%、最低3%、平均14%にして日々の變化(+)11%、(-)6%なり。

##### 第 2 項 健康家兎尿變化

尿色素群の變化を研究するに當つて最も重要なものは尿量なり。家兎により多少の相違を見るも多くは200ccm前後にして著しき變動を見ず。尿色素の變化を追究するに當つては尿色素、ウロクロームはF×Mを以て、ウロビリンは1日量を以てす。

ウロビリン1日量最高0.0912mg、最低0.0539mg、平均0.0671mgにして、日々の1週間に於ける變化(+)9.7%、(-)13.7%なり。

尿色素 F×M は最高7.03、最低3.35、平均4.50にして日々の變化は(+)12.7%、(-)15.1%なり、ウロクローム F×M は最高7.03、最低3.37、平均5.17にして日々の變化は(+)7.6%、(-)9.0%なり。

#### 第 2 節 概 括

健康家兎赤血球數、血色素量、網狀赤血球數に於ける日々の變化並に1日中時間的變化は實驗の誤差範圍内に在り、長期に亘る實驗に於ては多少の増減を示すものなるも、その程度は僅少にして實驗成績の判定に影響を及ぼす程度にあらず。

健康家兎尿量、尿色素排出の變化の各家兎間に於ける相違は僅微にして、日々の變化に於て約10%程度の増減を見るものなり。

第 2 表 第 1 號雄家兎 健康家兎 1 週間の變化

月 日	体重 (g)	赤血 球數 (萬)	血 色 素 量 (g%)	色彩 指 數	網狀 赤血 球 (%)	尿量 (cc)	尿比重 (15°C)	ウロビ リン量 (mg%)	ウロビ リン 1 日量 (mg)	尿 色 素 價			ウロクローム		
										F	Fo	F×M	F	Fo	F×M
6/XI	1700	558	12.10	0.96	12	203	1011	0.0309	0.0627	2.14	3.89	4.34	2.82	5.13	5.72
7/XI	1670	560	12.38	0.97		195	1011	0.0279	0.0544	2.32	4.22	4.52	2.98	5.42	5.82
8/XI	1710	557	12.40	0.98	14	214	1011	0.0311	0.0666	2.00	3.64	4.28	2.73	4.96	5.84
9/XI	1770	561	12.14	0.95		200	1011	0.0295	0.0590	1.91	3.47	3.82	2.53	4.60	5.06
10/XI	1730	561	12.10	0.95	15	190	1011	0.0342	0.0650	2.67	4.85	5.07	2.87	5.22	5.45
11/XI	1700	559	12.55	0.99		208	1011	0.0296	0.0616	2.19	3.98	4.56	2.87	5.22	5.97
12/XI	1715	557	12.23	0.96	11	210	1011	0.0299	0.0628	2.09	3.80	4.39	2.63	4.78	5.52
平均	1707	559	12.27	0.97	13	203	1011	0.0311	0.0631	2.19	3.98	4.50	2.78	5.05	5.62

第 3 表 第 2 號雄家兎 健康家兎 1 週間の變化

月 日	体重 (g)	赤血 球數 (萬)	血 色 素 量 (g%)	色彩 指 數	網狀 赤血 球 (%)	尿量 (cc)	尿比重 (15°C)	ウロビ リン量 (mg%)	ウロビ リン 1 日量 (mg)	尿 色 素 價			ウロクローム		
										F	Fo	F×M	F	Fo	F×M
6/XI	1950	543	11.21	0.91	23	210	1010	0.0261	0.0548	2.02	4.04	4.24	2.98	5.96	6.26
7/XI	1935	546	11.28	0.91		204	1011	0.0264	0.0539	2.92	3.67	4.12	3.11	5.65	6.34
8/XI	1960	542	11.48	0.93	18	205	1011	0.0279	0.0572	2.40	4.36	4.92	3.23	5.87	6.62
9/XI	1940	550	11.29	0.90		196	1011	0.0317	0.0621	2.07	3.76	4.06	3.57	6.49	7.00
10/XI	1955	548	11.80	0.95	24	224	1010	0.0260	0.0582	1.98	3.96	4.44	3.05	6.10	6.83
11/XI	1900	553	11.24	0.89		220	1010	0.0275	0.0605	2.02	4.04	4.44	2.80	5.60	6.16
12/XI	1930	550	11.21	0.90	21	218	1010	0.0253	0.0552	2.21	4.41	4.83	2.96	5.92	6.45
平均	1939	548	11.36	0.91	22	211	1010	0.0273	0.0576	2.10	4.05	4.43	3.10	5.94	6.52

第 4 表 第 3 號雄家兎 健康家兎 1 週間の變化

月 日	体重 (g)	赤血 球數 (萬)	血 色 素 量 (g%)	色彩 指 數	網狀 赤血 球 (%)	尿量 (cc)	尿比重 (15°C)	ウロビ リン量 (mg%)	ウロビ リン 1 日量 (mg)	尿 色 素 量			ウロクローム		
										F	Fo	F×M	F	Fo	F×M
6/XI	2150	603	12.48	0.91	10	185	1011	0.0414	0.0766	2.78	5.05	5.14	3.07	5.59	5.68
7/XI	2170	600	12.53	0.92		215	1011	0.0379	0.0815	2.49	4.53	5.35	2.72	4.94	5.85
8/XI	2200	597	12.45	0.92	8	234	1010	0.0345	0.0807	2.14	4.28	5.01	2.61	5.22	6.11
9/XI	2155	598	12.67	0.93		226	1010	0.0333	0.0753	2.68	5.36	6.06	2.64	5.28	5.97
10/XI	2160	602	12.50	0.91	7	238	1010	0.0306	0.0728	2.51	5.02	5.97	3.32	4.64	5.52
11/XI	2205	613	12.68	0.91		220	1011	0.0306	0.0673	2.55	4.64	5.61	2.66	4.84	5.85
12/XI	2175	604	12.62	0.92	11	233	1011	0.0283	0.0659	2.58	4.69	6.01	2.73	4.96	6.36
平均	2173	602	12.56	0.92	9	221	1011	0.0338	0.0743	2.53	4.79	5.59	2.68	5.07	5.91



第 5 表 健康家兔 3 週間血液變化  
第 4 號雄家兔

月日	体重 (g)	赤血球數 (萬)	血色素量 (g%)	色彩指數	網狀赤血球 (%)
22/V	2290	552	12.32	0.98	13
23/"	2330	543	12.16	0.99	
24/"	2315	547	12.24	0.99	15
25/"	2285	556	12.48	0.99	
26/"	2300	548	12.37	0.99	6
27/"	2280	557	12.64	1.00	
28/"	2320	550	12.88	1.03	18
29/"	2390	556	12.32	0.98	
30/"	2240	562	12.96	1.02	10
31/"	2260	553	12.64	1.01	
1/VI	2305	557	12.96	1.03	4
2/"	2245	541	12.58	1.02	
3/"	2260	544	12.38	1.00	16
4/"	2230	546	12.99	1.05	
5/"	2290	554	12.84	1.02	12
6/"	2265	555	12.78	1.01	
7/"	2310	549	12.92	1.04	14
8/"	2320	553	12.38	0.99	
9/"	2345	557	12.86	1.02	14
10/"	2340	560	12.66	0.99	
11/"	2330	561	12.58	0.99	17
平均	2300	552	12.62	1.01	12.6

第 6 表 健康家兔 3 週間血液變化  
第 5 號雄家兔

月日	体重 (g)	赤血球數 (萬)	血色素量 (g%)	色彩指數	網狀赤血球 (%)
22/V	2330	620	14.22	1.01	18
23/"	2340	631	14.22	0.99	
24/"	2310	624	14.28	1.01	16
25/"	2315	625	14.26	1.00	
26/"	2320	633	14.22	0.99	20
27/"	2330	628	14.24	1.00	
28/"	2325	630	13.95	0.98	18
29/"	2300	627	14.22	1.00	
30/"	2380	623	14.28	1.01	21
31/"	2360	619	14.24	1.00	
1/VI	2315	626	14.28	0.99	15
2/"	2340	635	14.22	1.00	
3/"	2360	624	14.15	1.00	10
4/"	2325	620	14.02	0.98	
5/"	2460	634	13.67	0.94	14
6/"	2500	641	13.57	0.95	
7/"	2420	632	13.89	0.98	8
8/"	2415	626	13.67	0.95	
9/"	2400	633	13.59	0.96	15
10/"	2460	635	13.87	0.96	
11/"	2455	637	14.02	0.97	12
平均	2370	629	14.05	0.98	14

第 7 表 健康家兔 3 週間の血液變化  
第 6 號雄家兔

月日	体重 (g)	赤血球數 (萬)	血色素量 (g%)	色彩指數	網狀赤血球 (%)
23/V	2100	596	13.27	0.98	8
23/"	2040	597	13.46	0.99	
24/"	2115	593	13.58	1.01	14
25/"	2060	600	13.59	1.00	
26/"	2075	595	13.53	1.00	9
27/"	2150	601	13.27	0.97	
28/"	2135	597	13.27	0.98	5
29/"	2195	611	13.59	0.98	
30/"	2150	608	13.27	0.96	3
31/"	2155	605	13.55	0.98	
1/VI	2140	598	13.27	0.99	15
2/"	2180	592	13.59	1.01	
2/"	2190	596	13.30	0.98	13
4/"	2150	603	13.52	0.99	
5/"	2180	616	13.27	0.95	16
6/"	2200	611	13.34	0.96	
7/"	2150	608	13.27	0.96	8
8/"	2165	597	13.27	0.98	
9/"	2100	620	14.43	0.96	4
10/"	2210	614	13.27	0.95	
11/"	2150	603	13.48	0.98	7
平均	2143	603	13.40	0.98	9

第 8 表 健康家兔 3 週間の血液變化  
第 7 號雄家兔

月日	体重 (g)	赤血球數 (萬)	血色素量 (g%)	色彩指數	網狀赤血球 (%)
22/V	1960	611	13.59	0.98	22
23/"	2070	617	13.48	0.96	
24/"	1995	609	13.42	0.97	20
25/"	2015	622	13.27	0.94	
26/"	2080	614	13.56	0.97	24
27/"	2120	625	13.59	0.96	
28/"	2095	605	13.27	0.97	18
29/"	2120	610	12.96	0.94	
30/"	2170	616	12.96	0.93	11
31/"	2135	623	13.15	0.93	
1/VI	2140	617	13.27	0.95	25
2/"	2100	620	13.20	0.94	
3/"	1960	628	13.08	0.93	8
4/"	2050	625	12.98	0.91	
5/"	2110	627	13.15	0.93	15
6/"	2060	613	13.08	0.94	
7/"	1995	620	12.96	0.92	19
8/"	1920	618	12.96	0.92	
9/"	2000	623	13.08	0.92	23
10/"	1980	619	12.85	0.91	
11/"	2020	621	12.90	0.91	20
平均	2052	618	13.18	0.94	19

第 9 表 健康家兎 5 匹に於ける血液の 1 日中に於ける時間的變化

月 日	家 兎 番 號	第 8 號雄家兎			第 9 號雄家兎			第 10 號雄家兎			第 11 號雄家兎			第 12 號雄家兎		
		赤血球數 (萬)	血色素量 (g %)	色彩 指數	赤血球數 (萬)	血色素量 (g %)	色彩 指數	赤血球數 (萬)	血色素量 (g %)	色彩 指數	赤血球數 (萬)	血色素量 (g %)	色彩 指數	赤血球數 (萬)	血色素量 (g %)	色彩 指數
18/V	午前 8 時	550	12.32	0.99	621	14.22	1.01	618	13.54	0.97	599	13.31	0.98	593	13.01	0.96
	午前 10 時	554	12.30	0.98	623	14.36	1.01	622	13.70	0.97	608	13.27	0.96	596	12.96	0.96
	午後 4 時	549	12.34	0.99	620	14.22	1.01	623	13.58	0.99	605	13.27	0.97	590	12.88	0.96
19/V	午前 8 時	557	12.16	0.96	624	14.34	1.01	620	13.58	0.97	603	13.49	0.98	602	12.64	0.93
	午前 10 時	551	12.25	0.98	619	14.42	1.02	624	13.63	0.97	612	13.55	0.98	598	12.72	0.94
	午後 4 時	562	12.19	0.96	621	14.36	1.02	621	13.56	0.96	614	13.53	0.97	592	12.64	0.94
20/V	午前 8 時	549	12.32	0.99	625	14.34	1.01	617	13.42	0.96	587	13.25	0.99	603	12.96	0.95
	午前 10 時	552	12.36	0.99	626	14.34	1.01	618	13.42	0.96	593	13.29	0.99	601	13.03	0.96
	午後 4 時	558	12.28	0.97	629	14.30	1.00	622	13.50	0.96	588	13.31	0.99	610	13.03	0.94

## 第 4 章 瀉血時の變化

## 第 1 節 實 驗 方 法

實驗には凡て 2kg 前後の健康雄家兎を用ひ 3 日間の血液、尿の變化を測定したる後家兎を固定し、股動脈を出し細針を以て極めて徐々に瀉血したり。余は 5 例共に体重毎 kg 10 ccm 程度の瀉血をなし瀉血後の變化を追究したり。

## 第 2 節 實 驗 成 績

## 第 1 項 瀉血時血液變化

瀉血後 2 週間の体重には認むべき變化なく、瀉血後家兎は多少元氣悪しく食慾不振なるものありたるも 2 乃至 3 日に恢復したり。

赤血球數は 13, 14, 15, 16 號は第 1 日目に最低値を示し、17 號のみ第 2 日目に最低となる。減少率は 13 號以下順次 (一) 24.7%, (一) 24.0%, (一) 26.1%, (一) 22.3%, (一) 23.9% なり。

而して減少せる赤血球數の恢復に就ては 5 乃至 6 日間は急速にして 3 例に於て 10 日後完全に舊に復し、16 號は 2 週間後恢復し、17 號のみは 2 週間後尙多少減少を示したり。

血色素量は 5 例共に第 2 日目に最低値を示し、減少率は 13 號以下順次 (一) 24.2%, (一) 24.9%, (一) 26.1%, (一) 25.4%, (一) 25.1% なり。血色素量の恢復は赤血球に比し稍々遅るものにして 10 日より 2 週間にして舊に復したり。色彩指數は最初少しく増加する傾向を示せども 2 日目より急減し、10 日より 2 週間後舊値に歸す。網狀赤血球は既に 6 時間後に増加を示し 2 乃至 4 日に最高を示し、その後漸次減少し 2 週間後には復歸したり。

## 第 2 項 瀉血時尿變化

瀉血後尿量は多少減少するものゝ如し。尿色素は瀉血後僅少の減少を示しウロビリソ 1 日量に於て 13, 15 號は 4 日後最低となり、14 號は 3 日目最低となる。減少率は 13 號以下順次 (一) 37.0%, (一) 19.4%, (一) 39.6% にして 1 週後概ね平常値となる。

第 10 表 第 13 號雄家兔 体重每 kg 10 ccm 瀉血時の變化 瀉血時間 15 分

月 日	体重 (g)	赤血 球數 (萬)	血 色 素 量 (g %)	色彩 指 數	網狀 赤血 球 (%)	尿量 (cc)	尿比重 (15°C)	ウロビ リン量 (mg%)	ウロピ ン 1 日 量 (mg)	尿 色 素 價			ウロクローム		
										F	Fo	F×M	F	Fo	F×M
6/Ⅻ	2425	618	13.23	0.95	10	240	1011	0.0299	0.0718	1.61	2.93	3.86	2.03	3.69	4.87
7/”	2410	623	13.20	0.94	15	215	1011	0.0306	0.0658	1.85	3.36	3.98	2.42	4.40	5.20
8/”	2420	613	13.22	0.95	12	234	1010	0.0301	0.0705	1.81	3.62	4.23	2.00	4.00	4.68
平 均	2418	618	13.22	0.95	12	230	1011	0.0302	0.0694	1.76	3.20	4.02	2.15	3.91	4.91
直 後		568	12.56	0.97	13										
6時間後		535	11.85	0.97	25										
9/Ⅻ	2410	465	10.81	1.02	32	202	1012	0.0317	0.0640	1.65	2.75	3.33	2.07	3.45	4.18
10/”	2415	508	9.97	0.86	64	210	1011	0.0295	0.0619	1.56	2.83	3.28	1.75	3.18	3.88
11/”	2410	528	10.58	0.88	68	195	1011	0.0269	0.0525	1.44	2.62	2.81	1.75	3.18	3.41
12/”	2430	544	10.94	0.89	70	190	1012	0.0230	0.0437	1.40	2.33	2.66	2.07	3.45	3.93
13/”	2465	555	11.26	0.89	56	208	1011	0.0292	0.0607	1.61	2.92	3.35	1.93	3.50	4.01
14/”	2400	579	11.89	0.91	44	219	1012	0.0299	0.0655	1.69	2.81	3.70	1.94	3.23	4.25
15/”	2395	584	12.37	0.93	32	213	1011	0.0321	0.0684	1.84	3.34	3.92	2.24	4.07	4.77
16/”	2415	590	12.58	0.92	26	194	1011	0.0368	0.0714	2.03	3.69	3.94	2.34	4.26	4.54
17/”	2420	598	12.73	0.95	19	205	1011	0.0333	0.0683	1.83	3.32	3.75	2.24	4.07	4.59
18/”	2435	612	13.05	0.94	21	210	1011	0.0330	0.0693	1.96	3.47	4.12	2.23	4.05	4.68
19/”	2420	620	13.29	0.94	17	234	1011	0.0257	0.0602	1.73	3.13	4.05	2.11	3.92	4.93
20/”	2400	623	13.17	0.93	10	246	1010	0.0274	0.0674	1.59	3.16	3.91	2.06	4.12	5.07
21/”	2405	621	13.30	0.95	12	213	1011	0.0329	0.0701	2.01	3.64	4.28	2.55	4.63	5.43
22/”	2390	619	13.25	0.94	13	228	1011	0.0289	0.0659	1.89	3.43	4.31	2.35	4.27	5.36

第 11 表 第 14 號雄家兔 体重每 kg 10 ccm 瀉血時の變化 瀉血時間 12 分

月 日	体 重 (g)	赤血 球數 (萬)	血 色 素 量 (g %)	色彩 指 數	網狀 赤血 球 (%)	尿量 (cc)	尿比重 (15°C)	ウロビ リン量 (mg%)	ウロピ ン 1 日 量 (mg)	尿 色 素 價			ウロクローム		
										F	Fo	F×M	F	Fo	F×M
6/Ⅻ	2015	612	13.14	0.95	13	226	1010	0.0329	0.0744	1.81	3.62	4.09	2.14	4.28	4.84
7/”	1970	615	13.18	0.95	14	218	1011	0.0334	0.0726	2.05	3.72	4.47	1.86	3.39	4.05
8/”	1950	610	13.14	0.95	10	224	1010	0.0318	0.0712	1.84	3.68	4.12	2.23	4.46	4.99
平 均	1978	612	13.15	0.95	12	223	1010	0.0327	0.0727	1.90	3.80	4.23	2.08	4.16	4.63
直 後		568	12.68	0.99	6										
6時間後		530	11.06	0.92	20										
9/Ⅻ	1895	465	10.43	0.99	32	205	1011	0.0314	0.0644	1.78	3.24	3.66	2.04	3.71	4.18
10/”	1900	481	9.87	0.91	68	188	1012	0.0319	0.0600	1.84	3.06	3.46	1.99	3.31	3.74
11/”	1925	525	10.07	0.85	58	183	1011	0.0320	0.0586	1.78	3.24	3.26	1.84	3.34	3.37
12/”	1920	542	10.29	0.84	50	223	1010	0.0264	0.0589	1.69	3.38	3.77	1.72	3.44	3.84
13/”	1910	550	10.65	0.86	36	193	1011	0.0328	0.0633	2.08	3.78	4.01	2.14	3.89	4.12
14/”	1965	562	11.06	0.87	28	190	1011	0.0367	0.0697	2.33	4.23	4.43	2.42	4.40	4.60
15/”	1905	578	11.53	0.88	29	202	1011	0.0361	0.0729	2.24	4.07	4.52	2.32	4.22	4.69
16/”	1860	583	12.36	0.93	23	234	1010	0.0318	0.0744	1.86	3.72	4.35	1.76	3.52	4.12
17/”	1875	606	12.44	0.91	19	217	1011	0.0329	0.0714	2.12	3.85	4.60	1.99	3.62	4.32
18/”	1895	616	12.78	0.91	13	222	1011	0.0314	0.0697	1.93	3.51	4.28	1.82	3.31	4.04
19/”	1910	608	13.09	0.95	10	192	1011	0.0350	0.0672	2.39	4.34	4.59	2.21	4.00	4.24
20/”	1915	613	13.16	0.94	14	200	1011	0.0363	0.0726	2.32	4.22	4.64	2.16	3.92	4.32
21/”	1890	620	13.20	0.94	15	216	1011	0.0341	0.0737	2.04	3.71	4.41	1.92	3.49	4.15
22/”	1875	615	13.21	0.94	14	232	1010	0.0315	0.0731	1.95	3.90	4.52	1.84	3.68	4.27

第 12 表 第 15 號雄家兎 体重毎 kg 10 ccm 瀉血時の變化 瀉血時間 13 分

月 日	体重 (g)	赤血球數 (萬)	血色素量 (g%)	色彩指數	網狀赤血球 (%)	尿量 (cc)	尿比重 (15°C)	ウロビリリン量 (mg%)	ウロビン 1 日量 (mg)	尿色素價			ウロクローム		
										F	Fo	F×M	F	Fo	F×M
6/XII	1960	620	13.27	0.95	15	240	1010	0.0289	0.0694	2.15	4.30	5.16	2.37	4.74	5.69
7/"	2080	624	13.32	0.95	16	228	1011	0.0338	0.0771	2.38	4.32	5.43	2.41	4.39	5.49
8/"	1950	618	13.29	0.95	13	232	1011	0.0320	0.0743	2.28	4.15	5.29	2.48	4.51	5.75
平均	1997	620	13.29	0.95	14	233	1011	0.0317	0.0736	2.27	4.13	5.29	2.42	4.40	5.64
直 後		577	12.07	0.92	15										
6時間後		548	11.49	0.92	22										
9/XII	1930	458	10.21	0.98	19	220	1011	0.0270	0.0544	2.28	4.14	5.02	2.30	4.18	5.06
10/"	1945	503	9.82	0.86	34	180	1012	0.0323	0.0581	2.40	4.00	4.32	2.67	4.45	4.81
11/"	1965	524	10.25	0.86	63	186	1011	0.0258	0.0480	1.91	3.47	3.56	2.12	3.85	3.94
12/"	1940	552	10.68	0.85	54	182	1011	0.0244	0.0444	2.13	3.87	3.87	2.17	3.95	3.95
13/"	1935	566	11.23	0.87	32	188	1011	0.0332	0.0624	2.27	4.13	4.27	2.41	4.39	4.53
14/"	1945	570	11.58	0.89	43	178	1011	0.0395	0.0703	2.74	4.98	4.88	2.79	5.07	4.97
15/"	1950	581	11.90	0.90	24	195	1011	0.0380	0.0741	2.65	4.82	5.17	2.73	4.96	5.32
16/"	1960	601	11.47	0.84	19	214	1011	0.0352	0.0753	2.48	4.51	5.31	2.63	4.79	5.63
17/"	1925	612	11.79	0.86	20	223	1010	0.0321	0.0716	2.25	4.50	5.02	2.34	4.68	5.22
18/"	1890	608	12.03	0.87	12	184	1011	0.0378	0.0696	2.62	4.76	4.82	2.71	4.92	4.99
19/"	1845	622	12.44	0.88	15	209	1011	0.0329	0.0688	2.29	4.16	4.79	2.22	4.03	4.64
20/"	1890	628	12.68	0.89	10	238	1011	0.0269	0.0640	1.94	3.52	4.62	1.99	3.62	4.74
21/"	1905	619	13.00	0.93	14	241	1010	0.0261	0.0629	1.89	3.78	4.55	2.01	4.02	4.84
22/"	1895	624	13.12	0.92	12	227	1011	0.0283	0.0643	2.06	3.74	4.68	2.19	3.98	4.97

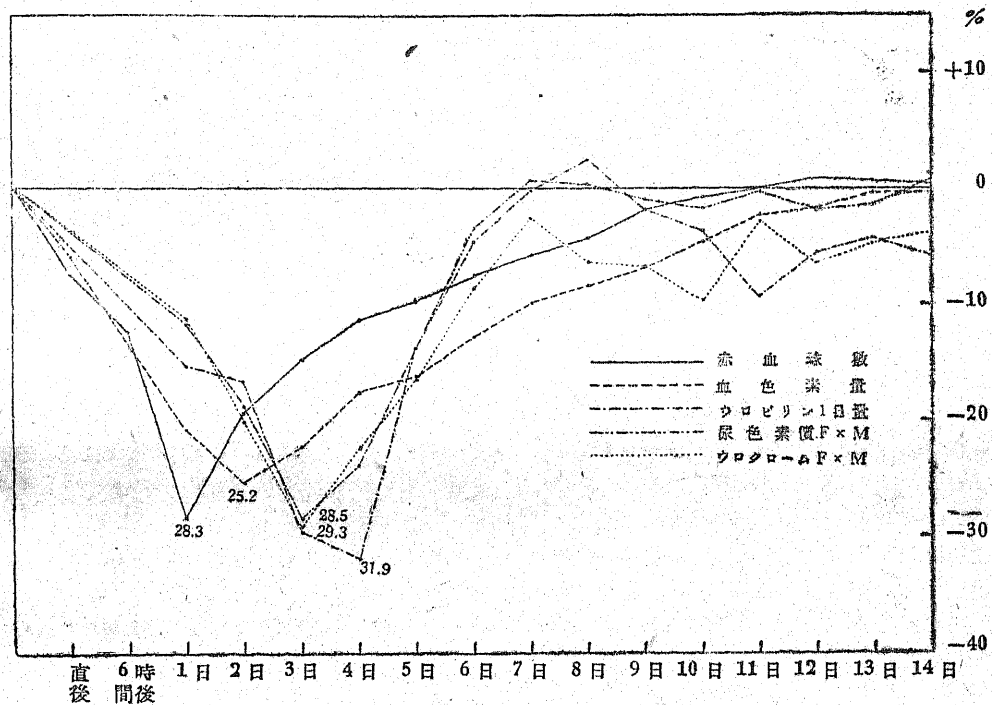
第 13 表 第 16 號雄家兎 18 ccm 瀉血時の血液變化 瀉血時間 17 分

月 日	体重 (g)	赤血球數 (萬)	血色素量 (g%)	色彩指數	網狀赤血球 (%)
29/IV	1880	560	11.91	0.94	14
30/"	1830	562	12.03	0.94	10
1/V	1815	559	12.03	0.95	16
平均	1842	556	11.99	0.94	13
直 後		521	11.30	0.96	16
6時間後		463	10.53	1.00	28
2/V	1820	432	9.21	0.94	36
3/"	1830	470	8.94	0.84	68
4/"	1805	479	9.45	0.87	58
5/"	1855	489	10.11	0.91	46
6/"	1830	496	10.25	0.91	54
7/"	1800	516	10.71	0.91	43
8/"	1815	525	10.83	0.91	35
9/"	1780	530	11.35	0.94	30
10/"	1775	534	11.87	0.98	24
11/"	1850	542	12.04	0.98	16
12/"	1855	549	12.10	0.97	10
13/"	1810	553	12.10	0.96	13
14/"	1795	550	12.08	0.97	14
15/"	1790	556	12.13	0.96	10

第 14 表 第 17 號雄家兎 23 ccm 瀉血時の血液變化 瀉血時間 15 分

月 日	体重 (g)	赤血球數 (萬)	血色素量 (g%)	色彩指數	網狀赤血球 (%)
29/IV	2335	552	11.62	0.93	10
30/"	2305	548	11.59	0.93	6
1/V	2305	557	11.40	0.90	11
平均	2315	552	11.59	0.92	9
直 後		527	10.98	0.92	15
6時間後		426	10.03	1.04	21
2/V	2340	425	9.56	0.99	38
3/"	2330	420	8.64	0.91	52
4/"	2330	448	9.32	0.91	48
5/"	2315	462	9.79	0.93	34
6/"	2335	478	10.17	0.93	37
7/"	2375	488	10.62	0.96	32
8/"	2290	496	10.81	0.94	27
9/"	2280	503	10.87	0.95	21
10/"	2310	512	10.85	0.93	15
11/"	2320	518	11.03	0.94	8
12/"	2295	520	11.34	0.96	10
13/"	2310	526	11.51	0.96	5
14/"	2335	527	11.46	0.96	12
15/"	2290	530	11.48	0.95	8

第 1 圖 瀉血時血液並に尿の變化 (13. 14. 15 號平均)



尿色素 F×M は 13 號のみ 4 日目最低にして 14, 15 號は 3 日目に最低値をとり、減少率は 13 號以下順次 (-) 33.5%, (-) 22.9%, (-) 32.7% なり。

ウロクローム F×M は 13 號は 3 日目、14 號は 4 日目、15 號は 3 日及び 4 日は殆んど同値を示し、減少率は (-) 30.5%, (-) 29.9%, (-) 30.1% なり。何れも約 1 週間にして舊に復歸したり。

第 3 節 概 括

体重毎 kg 10 ccm 程度の瀉血を行ふ時は赤血球數、血色素量は瀉血後 1 乃至 2 日後最低となり、赤血球數は血色素量より急速に恢復し約 7 日乃至 14 日にして舊に歸す。瀉血後造血機能は急激なる亢進を示し瀉血後 4 乃至 5 日にして最高となる。

瀉血後尿量は多少減少し、尿色素は 3 乃至 4 日後最小値となるも減少率は僅少なり (第 1 圖参照)。

第 5 章 瀉血輸血時の變化

第 1 節 實 驗 方 法

急性貧血の際赤血球數、血色素量、尿色素群が一時的減少を來すは前章に述べたる處なり。然らば急性貧血後輸血が果して生体の血色素量を平常値に維持し得るや、或は之が刺激となり血色素量の増加を來

すものなりやを闡明せんとし次の実験を行ひたり。豫め給血家兎の股動脈より10%チトナチンを0.5%の割合に混じたる注射器を以て血液約25乃至30ccm瀉血し置き、受血家兎は3日間の血液尿の變化を測定したる後同様に股動脈より体重毎kg 10ccmの瀉血をなし、直ちに採血したる血液と同量の輸血を施行せり。茲に最も注意すべきは從來あまり考慮せられざりし給血血液の輸血後受血家兎血液に對する影響にして、實驗前輸送血液の赤血球數、血色素量は必ず測定し置くべきものなり。先づ18, 19, 20號は輸送血液が受血家兎血液よりも血色素量及び赤血球數の大なるものを用ひたり。

## 第2節 實 驗 成 績

### 第1項 瀉血輸血時血液變化

赤血球數は3例共に1日後より僅かに増加し2週後までその値を持続せり(第2圖参照)。血色素量は18號は増減を見ず。19號は最初4乃至5日後より極めて僅少の減少を示し、20號は最初4乃至5日間は多少増加し、その後2週間まで平常値を保持したり。色彩指數は著變なし。網狀赤血球は術後僅かに減少するものにして、その後2週間は平常値と大差を見ざりき。之を要するに瀉血輸血に於て2週間は著變無きものなるも、然らば斯く輸送せられたる血液は何日間生理的條件を維持し得るものなりやを吟味すべく、更に2匹に於て3週間他の2匹に於て5週間の變化を追及したり。各例共に赤血球數は中途に於て大なる増減なきも血色素量は3週間目に稍々顯著なる減少を示し、22號のみは少量の増加を示したり。

21, 23, 24號はそれぞれ最高(一)11.9%, (一)20.5%, (一)10.1%の減少を見、21號は3週後、23號は5週後尙舊に復歸し得ざりき。従つて色彩指數は3週間目に著明の減少を見たり。

網狀赤血球は3週間目までは多少乍ら減少の傾向を示したるも、3週に入るや急激なる増加を來たし、5週後尙増加を示したり。

### 第2項 瀉血輸血時尿變化

尿量は瀉血輸血後多少増量の傾向を示したり。

ウロビリンは術後1週間は増加し増加率は18號以下(+)52.0%, (+)30.9%, (+)14.4%にして、2週間後には寧ろ多少減少するものゝ如し。

尿色素F×M及びウロクロームF×Mは18號に於て稍々増加を示し、19號、20號に於ける變化は生理的範圍内にして輸血の影響と見る可き變化は起らざりき。

## 第3節 概 括

体重毎kg 10ccm程度の瀉血に於ては、術後の血色素の變化は凡て給血血液並に受血家兎血液の如何に關係し術後2週間は大なる變動無し、尿色素は術後多少の増加を見たるも、之瀉血輸血時の操作によるものと考へらる。2週間以内に於ける造血機能は平常と變りなく寧ろ多少安靜に傾く。

3週間後は血液のみの變化なるも、血色素の著明の減少に次ぐに網狀赤血球の増加を見たるは、明かに生体内に於ける血球崩壞の起りたるを暗示するものと考へらる。而して一時減少したる血色素量の恢復は瀉血による急性失血性貧血の恢復よりも遙かに緩徐なりき(第7圖参照)。

第 15 表 第 18 號雄家兔 20 ccm 瀉血後 20 ccm 輸血 (12.68 g% 582 萬) 輸血時間 10 分

月 日	体重 (g)	赤血球數 (萬)	血色素量 (g%)	色彩指數	網狀赤血球 (%)	尿量 (cc)	尿比重 (15°C)	ウロビリニン量 (mg%)	ウロビリニン 1 日量 (mg)	尿色素價			ウロクローム		
										F	Fo	F×M	F	Fo	F×M
20/I	1880	573	12.42	0.95	15	234	1010	0.0236	0.0552	1.99	3.98	4.50	2.03	4.06	4.75
21/"	1895	565	12.48	0.97	13	219	1010	0.0281	0.0615	2.29	4.58	5.02	2.36	4.72	5.17
22/"	1925	571	12.36	0.95	14	240	1010	0.0249	0.0598	2.13	4.26	5.11	2.09	4.18	5.02
平均	1900	570	12.43	0.96	14	231	1010	0.0255	0.0588	2.14	4.28	4.88	2.16	4.32	4.98
直後		587	12.48	0.93	16										
6時間後		592	12.48	0.93	11										
23/I	1985	586	12.56	0.94	8	216	1010	0.0261	0.0564	2.04	4.08	4.41	2.74	5.48	5.92
24/"	2025	602	12.58	0.92	12	192	1011	0.0415	0.0797	1.84	3.34	3.53	2.62	4.76	5.03
25/"	2050	598	12.67	0.93	18	232	1010	0.0312	0.0724	1.88	3.76	4.36	2.38	4.76	5.52
26/"	2075	586	12.42	0.93	10	248	1010	0.0360	0.0893	2.01	4.02	4.98	2.23	4.46	5.53
27/"	2070	594	12.25	0.91	13	218	1011	0.0410	0.0894	2.28	4.14	4.97	2.42	4.40	5.28
28/"	2130	582	12.25	0.93	21	226	1011	0.0337	0.0762	2.76	5.01	6.24	2.81	5.11	6.35
29/"	2085	585	12.41	0.93	5	208	1011	0.0302	0.0628	2.63	4.79	5.47	2.54	4.62	5.28
30/"	2115	573	12.21	0.94	12	230	1010	0.0232	0.0534	2.50	5.00	5.75	2.67	5.34	6.14
31/"	2090	580	12.36	0.94	8	242	1010	0.0228	0.0552	2.31	4.62	5.59	2.24	4.48	5.42
1/II	2105	583	12.38	0.94	13	228	1010	0.0237	0.0540	2.44	4.88	5.56	2.38	4.76	5.43
2/"	2110	577	12.42	0.95	11	203	1011	0.0254	0.0516	2.31	4.20	4.69	2.39	4.34	4.85
3/"	2065	582	12.65	0.96	16	211	1011	0.0252	0.0532	2.08	3.78	4.39	2.16	3.92	4.56
4/"	2130	585	12.29	0.92	7	257	1010	0.0193	0.0496	1.59	3.18	4.11	1.64	3.28	4.21
5/"	2115	579	12.40	0.94	12	208	1011	0.0241	0.0501	1.96	3.56	4.08	1.99	3.62	4.14

第 16 表 第 19 號雄家兔 22 ccm 瀉血後 22 ccm 輸血 (12.58 g% 573 萬) 輸血時間 10 分

月 日	体重 (g)	赤血球數 (萬)	血色素量 (g%)	色彩指數	網狀赤血球 (%)	尿量 (cc)	尿比重 (15°C)	ウロビリニン量 (mg%)	ウロビリニン 1 日量 (mg)	尿色素價			ウロクローム		
										F	Fo	F×M	F	Fo	F×M
20/I	2300	538	12.07	0.99	11	198	1011	0.0287	0.0568	2.40	4.36	4.75	2.72	4.95	5.39
21/"	2345	536	11.96	0.98	13	203	1011	0.0296	0.0601	2.25	4.09	4.57	2.48	4.51	5.03
22/"	2320	542	12.07	0.98	12	197	1011	0.0291	0.0573	2.32	4.21	4.57	2.65	4.81	5.22
平均	2322	538	12.06	0.98	12	199	1011	0.0291	0.0581	2.33	4.23	4.63	2.62	4.76	5.22
直後		550	12.11	0.97	13										
6時間後		546	12.17	0.98	13										
22/I	2340	542	12.09	0.98	11	198	1011	0.0338	0.0669	2.34	4.25	4.63	2.62	4.76	5.19
24/"	2345	536	12.16	1.00	14	196	1011	0.0364	0.0713	1.84	3.34	3.61	2.19	3.98	4.29
25/"	2345	540	12.18	0.99	16	225	1010	0.0338	0.0761	2.03	4.06	4.57	2.24	4.48	5.04
26/"	2410	532	11.79	0.97	12	197	1011	0.0345	0.0679	2.28	4.15	4.49	2.35	4.27	4.63
27/"	2325	539	11.75	0.96	18	248	1010	0.0276	0.0684	1.72	3.44	4.27	1.98	3.96	4.91
28/"	2360	534	12.03	0.99	8	243	1010	0.0265	0.0644	2.13	4.26	5.18	2.21	4.42	5.37
29/"	2415	533	11.75	0.97	10	231	1011	0.0261	0.0603	2.09	3.80	4.83	2.07	3.76	4.78
30/"	2400	530	11.72	0.98	11	236	1011	0.0319	0.0753	2.01	3.65	4.74	1.98	3.60	4.67
31/"	2395	538	12.09	0.99	6	225	1011	0.0236	0.0531	2.19	3.98	4.93	2.14	3.89	4.82
1/II	2410	542	11.34	0.92	8	242	1011	0.0232	0.0561	1.81	3.47	4.38	1.73	3.15	4.19
2/"	2380	545	11.42	0.92	5	230	1011	0.0214	0.0492	2.10	3.82	4.83	1.89	3.43	4.35
3/"	2375	553	11.74	0.93	7	242	1011	0.0212	0.0513	1.87	3.40	4.53	1.81	3.29	4.38
4/"	2400	546	11.34	0.92	6	249	1011	0.0196	0.0488	1.75	3.18	4.36	1.75	3.19	4.26
5/"	2385	549	11.60	0.93	3	214	1011	0.0249	0.0533	2.09	3.80	4.47	1.99	3.62	4.22

第 17 表 第 20 號雄家兔 20 ccm 瀉血後 20 ccm 輸血 (13.27 g% 639 萬) 輸血時間 13 分

月 日	体重 (g)	赤血球數 (萬)	血色素量 (g%)	色彩指數	網狀赤血球 (%)	尿量 (cc)	尿比重 (15°C)	ウロビリリン量 (mg%)	ウロビリリン 1 日量 (mg)	尿色素價			ウロクローム		
										F	Fo	F×M	F	Fo	F×M
20/I	2050	572	12.63	0.98	22	210	1011	0.0261	0.0548	2.01	3.65	4.22	2.75	5.00	5.78
21/"	2010	579	12.48	0.95	24	215	1011	0.0272	0.0585	2.16	3.92	4.64	2.80	5.09	6.02
22/"	2045	580	12.86	0.98	26	226	1011	0.0269	0.0603	1.98	3.96	4.47	2.61	5.22	5.90
平均	2035	577	12.66	0.97	24	217	1011	0.0267	0.0580	2.05	3.72	4.44	2.72	4.94	5.90
直 後		583	12.53	0.95	21										
6時間後		579	12.44	0.95	25										
23/I	2060	602	12.97	0.95	10	206	1011	0.0312	0.0642	2.35	4.27	4.84	2.74	4.98	5.64
24/"	2020	608	13.27	0.96	21	195	1011	0.0327	0.0638	2.57	4.67	5.01	3.19	5.80	6.22
25/"	2015	593	13.16	0.98	16	211	1011	0.0322	0.0673	2.25	4.09	4.75	2.86	5.20	6.03
26/"	2045	596	13.20	0.98	25	204	1011	0.0306	0.0624	2.52	4.59	5.14	3.07	5.58	6.30
27/"	2050	587	13.03	0.98	17	215	1011	0.0313	0.0673	2.01	3.65	4.32	2.73	4.96	5.87
28/"	2100	582	12.88	0.97	10	187	1011	0.0312	0.0583	2.27	4.13	4.24	3.02	5.49	5.65
29/"	2110	599	12.72	0.94	5	200	1011	0.0321	0.0642	2.06	3.74	4.12	2.61	4.74	5.22
30/"	2085	580	12.65	0.96	10	231	1010	0.0265	0.0612	1.89	3.78	4.37	2.32	4.64	5.36
31/"	2120	592	12.78	0.95	12	196	1011	0.0272	0.0533	2.14	3.89	4.19	2.37	4.31	4.65
1/II	2020	603	12.68	0.93	15	205	1011	0.0233	0.0478	1.93	3.60	3.96	2.02	3.67	4.14
2/"	2050	605	12.83	0.94	13	217	1011	0.0225	0.0488	1.91	3.56	4.14	2.01	3.64	4.36
3/"	2075	612	12.57	0.91	14	244	1010	0.0179	0.0457	1.57	3.14	3.83	1.64	3.28	4.00
4/"	2030	608	12.86	0.93	23	206	1011	0.0251	0.0517	1.98	3.60	4.08	2.01	3.64	4.14
5/"	2045	597	12.65	0.93	16	218	1011	0.0231	0.0504	1.49	2.71	3.25	1.89	3.43	4.12

第 18 表 第 21 號雄家兔 20 ccm 瀉血後 20 ccm (13.95 g% 616 萬) 輸血

月 日	体重 (g)	赤血球數 (萬)	血色素量 (g%)	色彩指數	網狀赤血球 (%)
28/IV	2020	618	13.27	0.94	16
29/"	2005	620	13.05	0.93	14
30/"	2015	613	13.18	0.95	13
平均	2013	617	13.17	0.94	14
直 後		620	13.24	0.94	14
6時間後		628	13.43	0.94	10
1/V	2010	623	13.59	0.96	15
2/"	1955	625	13.80	0.97	18
3/"	1940	618	13.76	0.98	15
4/"	2065	620	13.79	0.98	24
5/"	2015	617	13.65	0.97	11
6/"	1980	615	13.43	0.96	8
7/"	2010	597	13.15	0.97	7
8/"	2030	608	13.27	0.96	5
9/"	2045	612	13.58	0.98	10
10/"	2060	617	13.29	0.94	4
11/"	1955	620	13.45	0.96	3
12/"	2075	623	13.27	0.94	6
13/"	2010	620	13.76	0.98	5
14/"	1960	615	13.30	0.95	12
15/"	2010	621	12.58	0.89	24
16/"	1935	618	11.93	0.86	28
17/"	1940	615	11.60	0.84	23
18/"	2075	612	11.82	0.85	20
19/"	2030	599	11.74	0.86	21
20/"	2065	589	11.74	0.88	24
21/"	2100	592	11.69	0.87	23

第 19 表 第 22 號雄家兔 20 ccm 瀉血後 20 ccm (13.26 g% 599 萬) 輸血

月 日	体重 (g)	赤血球數 (萬)	血色素量 (g%)	色彩指數	網狀赤血球 (%)
28/IV	2100	582	13.11	0.99	24
29/"	2115	579	13.02	0.99	25
30/"	2080	586	13.19	0.99	21
平均	2098	582	13.11	0.99	23
直 後		587	13.30	1.00	27
6時間後		596	13.24	0.98	24
1/V	2250	602	13.15	0.96	28
2/"	2290	605	13.39	0.97	31
3/"	2255	592	13.29	0.99	34
4/"	2260	602	13.15	0.96	27
5/"	2295	596	13.12	0.97	26
6/"	2230	590	12.94	0.97	32
7/"	2200	587	13.39	1.00	29
8/"	2150	592	13.35	0.99	23
9/"	2225	603	13.39	0.98	20
10/"	2205	596	13.48	0.99	17
11/"	2185	605	13.58	0.99	19
12/"	2130	593	13.58	1.01	15
13/"	2145	596	13.46	0.99	20
14/"	2200	590	13.56	1.01	23
15/"	2250	593	13.39	0.99	19
16/"	2235	597	13.43	0.99	17
17/"	2190	603	13.46	0.98	10
18/"	2280	601	13.42	0.98	14
19/"	2280	607	13.48	0.98	16
20/"	2305	612	13.52	0.97	20
21/"	2330	609	13.67	0.99	22



第20表 第23號雄家兎 20 ccm 瀉血後  
20 ccm (12.06 g%) 輸血

月 日	体重 (g)	赤血球數 (萬)	血色素量 (g%)	色彩指數	網狀赤血球 (%)
28/IV	2340	593	13.31	0.99	8
29/”	2255	602	13.27	0.97	6
30/”	2400	604	13.19	0.96	8
平均	2332	599	13.26	0.97	7
直後		592	13.20	0.98	10
6時間後		605	13.15	0.96	9
1/V	2420	582	13.27	1.01	7
2/”	2335	578	12.64	0.96	10
3/”	2405	580	12.22	0.93	12
4/”	2330	582	12.58	0.95	8
5/”	2280	574	12.62	0.97	12
6/”	2295	575	12.43	0.95	7
7/”	2300	571	12.64	0.97	6
8/”	2400	568	12.43	0.96	3
9/”	2355	567	12.01	0.93	5
10/”	2250	572	12.12	0.93	5
11/”	2220	578	12.43	0.94	10
12/”	2185	571	12.09	0.93	13
13/”	2270	580	12.65	0.96	8
14/”	2315	576	12.32	0.94	9
15/”	2320	575	11.69	0.89	10
16/”	2410	572	10.87	0.84	7
17/”	2355	576	10.65	0.81	10
18/”	2405	580	10.80	0.82	5
19/”	2380	574	10.54	0.81	6
20/”	2340	576	10.61	0.81	13
21/”	2390	573	10.74	0.82	15
23/”	2390	580	10.96	0.82	18
25/”	2350	602	11.36	0.83	38
27/”	2365	612	11.85	0.85	43
29/”	2290	608	11.95	0.86	26
31/”	2340	610	12.26	0.89	20
2/”	2260	613	12.46	0.89	15
4/”	2220	610	12.76	0.92	17

第21表 第24號雄家兎 20 ccm 瀉血後  
20 ccm (12.32 g%) 輸血

月 日	体重 (g)	赤血球數 (萬)	血色素量 (g%)	色彩指數	網狀赤血球 (%)
28/IV	2250	553	12.03	0.96	25
29/”	2155	548	12.16	0.99	27
30/”	2245	551	11.98	0.96	23
平均	2217	551	12.06	0.97	25
直後		567	12.12	0.94	36
6時間後		573	12.31	0.95	30
1/V	2200	580	12.23	0.93	32
2/”	2240	576	12.31	0.94	29
3/”	2260	569	11.91	0.92	30
4/”	2255	560	11.98	0.94	16
5/”	2320	563	11.98	0.94	27
6/”	2155	572	11.60	0.91	18
7/”	2140	262	11.44	0.89	13
8/”	2200	558	11.52	0.91	24
9/”	2360	557	11.48	0.91	17
10/”	2275	560	11.62	0.91	16
11/”	2205	562	12.01	0.94	13
12/”	2195	559	11.44	0.90	20
13/”	2180	557	11.49	0.91	23
14/”	2170	553	11.62	0.92	19
15/”	2105	558	11.06	0.87	23
16/”	2200	560	11.65	0.84	21
17/”	2190	560	10.09	0.87	24
18/”	2185	557	11.06	0.87	23
19/”	2170	555	10.84	0.86	26
20/”	2115	542	10.92	0.89	34
21/”	2180	543	10.78	0.87	42
23/”	2200	546	11.06	0.89	50
25/”	2140	550	11.24	0.90	32
27/”	2190	552	11.38	0.91	20
29/”	2160	564	11.69	0.91	19
31/”	2130	563	11.54	0.91	26
2/”	2270	568	11.69	0.91	32
4/”	2190	564	12.06	0.94	20

第6章 多血輸血時の變化

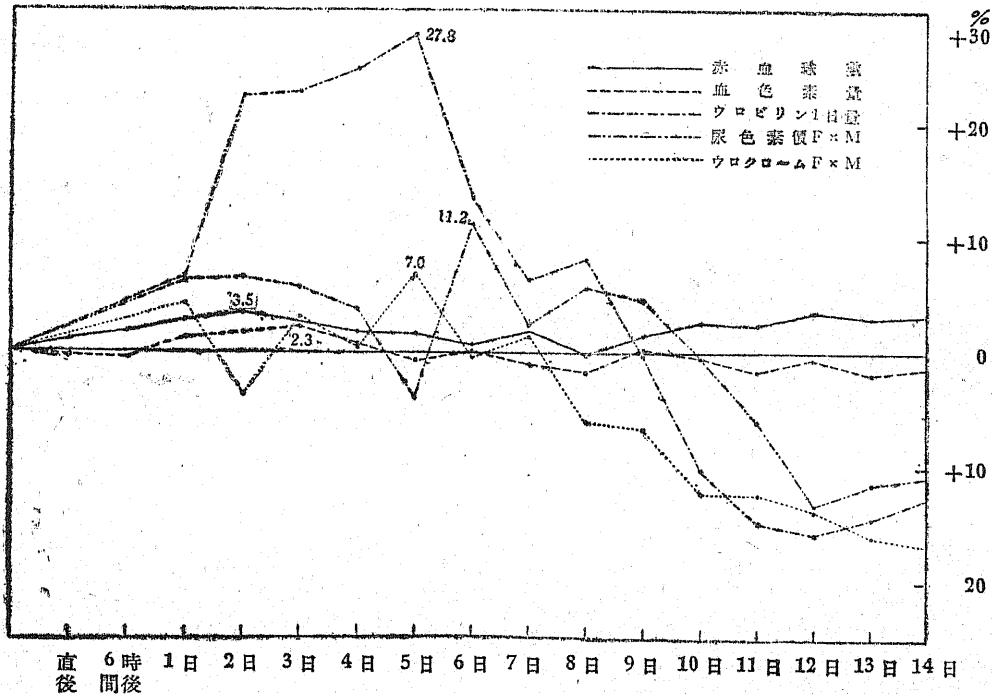
第1節 實驗方法

健康なる家兎に過剰なる血液を輸送する際生体は益々その生活機能を亢進するものなりや、或は生体に對し有害に作用するものなりやを知らんとし、余は体重毎 kg 10 ccm 受血家兎よりも遙かに多量の血色素量を有する血液並に之より少量の血色素量を有する血液を各々異りたる家兎へ極めて徐々に輸血しその後の變化を追究したり。血液は豫め給血家兎の股動脈より 10% ナトナチン 0.5% の割合に混じたるものを用ひたり。

茲に輸血時間が生体に大なる影響を與ふる事は古くより知られ、之を以て輸血時の副作用の主要なる原因と考へたる者あり。多血輸血の際 2 乃至 3 分間に輸血せんとする時は、家兎は急激なる痙攣と共に下顎を動かし倒れて重篤なる症狀を呈す。

八木<sup>(20)</sup>氏は之を輸血時間並に添加せる枸橼酸曹達の多寡にありと云ひ實驗的に之を證明したり。

第 2 圖 瀉血輸血時の變化 (18. 19. 20 號平均)



余の實驗に於て急速に注射したる際は赤血球數或は血色素量の増減は極めて區々にして、緩徐に注射したる時の如く一定の規則的増減を示さず。之れ輸送せられたる血液の分布が圓滑に行はれざるものと考へらる。多血輸血に於ては輸血後家兎は元氣悪く食慾不振の事多く下痢を起し易く、少なく共その爲に生理的機能が旺盛になりたるものとは考へられざりき。大多數に於て体重は減少を示したり。

## 第 2 節 實 驗 成 績

### 第 1 項 多 血 輸 血 々 液 變 化

多血輸血に於ては赤血球數と血色素量とは並行して増減を示すものに非ず。赤血球數は多くは1乃至2日にして最高となりその後漸減するに反し、血色素量は術後多くは第1日目に最高となり約1週間後平常値に復歸し、その後更に減少し徐々に再び平常値に歸す。25, 26, 27, 29, 30, 31號は凡て受血家兎より多量の血色素量を有する血液を輸血したる例にして、斯る場合増加率は高く且つその後の減少も急速にして高度なり。亦赤血球數は25, 26, 27, 30, 31, 32號は第2日目に最高にして夫々15.4%, 20.5%, 12.5%, 13.6%, 10.0%, 6.0%の増加率にして漸次平常値に近づき、28, 29號は第1日目に最高にして9.9%, 15.7%の増加を示したり。然るに血色素量は25, 26, 27, 30, 31號は第1日目に最高値をとり各々15.8%, 15.0%, 12.2%, 22.0%, 11.6%の増加にして、28, 29, 32號は第2日後最高を示し各々7.2%, 25.6%, 6.5%の増加率を呈したり。血色素量は約1週間にして平常値となり、25號は10日目、26號は8日目、27號は9日目に最低値を示し夫々(-) 10.5%, (-) 9.0%, (-) 15.5%の減少率を示しその後再び舊値に復し、3週間目に入り稍々増加の傾向を示したり(第7圖参照)。

第 22 表 第 25 號雄家兔 22 ccm 輸血 (13.84 g%) 輸血時間 15 分

月 日	体重 (g)	赤血球數 (萬)	血色素量 (g%)	色彩指數	網狀赤血球 (%)	尿量 (cc)	尿比重 (15°C)	ウロビリニン量 (mg%)	ウロビリン 1 日量 (mg)	尿色素價			ウロクローム		
										F	Fo	F×M	F	Fo	F×M
29/X	2200	512	11.28	0.97	15	200	1011	0.0322	0.0666	2.17	3.94	4.34	2.66	4.83	5.32
30/"	2155	520	11.54	0.98	16	243	1010	0.0284	0.0690	1.75	3.50	4.25	2.81	5.62	6.83
1/XI	2160	523	11.32	0.96	15	225	1010	0.0319	0.0718	1.72	3.44	3.87	2.77	5.54	6.23
平均	2172	518	11.31	0.97	15	223	1010	0.0312	0.0691	1.88	3.76	4.16	2.75	5.50	6.13
直 後		542	12.07	0.98	11										
6時間後		568	12.23	0.95	13										
2/XI	2155	594	13.09	0.94	12	240	1010	0.0353	0.0847	1.75	3.50	4.20	2.66	5.32	6.38
3/"	2110	598	12.86	0.95	4	245	1010	0.0383	0.0938	1.75	3.50	4.29	2.70	5.40	6.62
4/"	2125	590	12.34	0.92	6	195	1011	0.0712	0.1388	2.34	4.25	4.59	3.75	6.82	7.31
5/"	2140	586	12.21	0.92	20	218	1011	0.0789	0.1720	2.38	4.32	5.19	3.37	6.13	7.35
6/"	2140	584	11.73	0.88	17	198	1011	0.1004	0.1988	2.67	4.85	5.29	3.48	6.33	6.89
7/"	2135	572	11.45	0.88	15	188	1011	0.1119	0.2104	2.48	4.51	4.66	3.50	6.36	6.58
8/"	2120	580	11.60	0.89	14	206	1011	0.0842	0.1735	2.58	4.30	5.31	2.81	4.68	5.79
9/"	2150	565	11.32	0.88	17	168	1012	0.0946	0.1589	2.96	4.93	4.97	3.66	6.10	6.15
10/"	2145	562	11.08	0.87	32	177	1012	0.0772	0.1366	2.49	4.52	4.41	3.36	6.10	5.95
11/"	2230	559	10.66	0.84	34	211	1012	0.0502	0.1059	1.98	3.60	4.18	2.90	5.27	6.12
12/"	2160	560	10.12	0.79	30	183	1011	0.0442	0.0809	2.37	4.31	4.34	3.45	6.27	6.31
13/"	2105	558	10.53	0.81	35	224	1011	0.0356	0.0798	2.03	3.69	4.55	2.63	4.78	5.89
14/"	2100	560	10.78	0.85	28	236	1011	0.0281	0.0663	1.97	3.59	4.65	2.64	4.80	6.23
15/"	2065	554	11.22	0.89	30	215	1011	0.0343	0.0737	2.13	3.87	4.58	2.99	5.43	6.43

第 23 表 第 26 號雄家兔 21 ccm 輸血 (12.32 g%) 輸血時間 15 分

月 日	体重 (g)	赤血球數 (萬)	血色素量 (g%)	色彩指數	網狀赤血球 (%)	尿量 (cc)	尿比重 (15°C)	ウロビリニン量 (mg%)	ウロビリン 1 日量 (mg%)	尿色素價			ウロクローム		
										F	Fo	F×M	F	Fo	F×M
29/X	2210	532	11.85	0.98	13	238	1010	0.0282	0.0671	1.69	3.38	4.02	2.28	4.56	5.43
30/"	2215	528	11.63	0.97	10	210	1011	0.0349	0.0735	2.13	3.87	4.47	2.68	4.87	5.63
1/XI	2220	529	11.78	0.98	12	234	1001	0.0306	0.0716	2.07	4.14	4.84	2.63	5.26	6.15
平均	2215	530	11.75	0.98	12	227	1010	0.0313	0.0707	1.96	3.92	4.44	2.53	5.06	5.73
直 後		562	11.98	0.92	10										
6時間後		598	12.85	0.95	11										
2/XI	2210	638	13.52	0.93	10	210	1011	0.0402	0.0844	2.49	4.52	5.23	2.99	5.40	6.28
3/"	2225	640	13.41	0.92	8	222	1010	0.0422	0.0937	2.44	4.88	5.42	3.12	6.24	6.93
4/"	2230	634	13.24	0.92	12	214	1011	0.0463	0.0991	2.68	4.87	5.73	3.65	6.63	7.81
5/"	2215	628	12.59	0.95	10	208	1011	0.0515	0.1071	3.09	5.61	6.43	4.01	7.29	8.34
6/"	2235	621	12.63	0.89	14	193	1012	0.0653	0.1260	3.77	6.28	7.28	4.59	7.65	8.86
7/"	2290	619	12.35	0.89	13	188	1012	0.0818	0.1539	4.03	6.71	7.58	4.89	8.15	9.19
8/"	2165	622	11.69	0.83	20	200	1011	0.0910	0.1820	3.51	6.39	7.02	3.94	7.16	7.88
9/"	2210	617	11.07	0.79	35	214	1011	0.0804	0.1721	3.36	6.10	7.19	3.25	5.90	6.96
10/"	2160	609	10.66	0.77	31	224	1011	0.0729	0.1633	3.04	5.52	6.81	2.89	5.25	6.47
11/"	2195	596	11.43	0.84	34	218	1011	0.0606	0.1321	2.83	5.14	6.16	2.48	4.51	5.41
12/"	2140	598	11.61	0.85	28	232	1011	0.0448	0.1039	2.55	4.54	5.92	2.64	4.80	6.12
13/"	2130	583	11.84	0.89	25	185	1012	0.0565	0.1045	3.10	5.16	5.74	3.13	5.21	5.79
14/"	2160	586	11.80	0.88	20	245	1011	0.0322	0.0789	2.23	4.06	5.48	2.58	4.69	6.32
15/"	2145	577	11.92	0.91	22	232	1011	0.0301	0.0698	2.09	3.80	5.24	2.69	4.89	6.24

第 24 表 第 27 號雄家兔 25 ccm 輸血 (13.84 g% / 628 萬) 輸血時間 16 分

月 日	体重 (g)	赤血球數 (萬)	血色素量 (g%)	色彩指數	網狀赤血球 (%)	尿量 (cc)	尿比重 (15°C)	ウロビリリン量 (mg%)	ウロビリリン 1 日量 (mg)	尿色素價			ウロクローム		
										F	Fo	F×M	F	Fo	F×M
29/X	2470	543	11.79	0.96	16	223	1010	0.0309	0.0689	1.84	3.68	4.10	2.95	5.90	6.58
30/"	2460	550	11.88	0.96	18	230	1010	0.0288	0.0662	2.18	4.36	5.01	1.89	3.78	4.35
1/XII	2475	540	11.94	0.96	17	218	1011	0.0328	0.0715	1.99	3.62	4.34	2.40	4.36	5.23
平均	2468	544	11.87	0.96	17	224	1010	0.0307	0.0689	2.00	4.00	4.48	2.41	4.82	5.39
直 後		564	12.31	0.96	15										
6時間後		602	13.18	0.96	10										
2/XII	2520	608	13.32	0.97	13	180	1012	0.0533	0.0959	3.66	6.10	6.59	4.01	6.78	7.22
3/"	2555	612	13.23	0.95	10	210	1012	0.0509	0.1023	3.30	5.50	6.93	3.87	6.45	8.13
4/"	2570	606	12.80	0.93	14	245	1011	0.0508	0.1244	2.97	5.40	7.28	4.02	7.31	9.85
5/"	2550	602	12.25	0.89	11	202	1012	0.0673	0.1359	3.55	6.45	7.17	4.81	8.00	9.72
6/"	2585	597	12.03	0.89	13	198	1011	0.0999	0.1978	4.10	7.45	8.12	5.21	9.47	10.32
7/"	2560	593	12.11	0.90	18	200	1012	0.0934	0.1868	3.37	5.61	6.74	4.64	7.73	9.28
8/"	2550	601	11.96	0.88	21	218	1011	0.0745	0.1634	2.50	4.54	5.45	4.07	7.40	8.87
9/"	2525	584	11.04	0.83	15	168	1011	0.1035	0.1739	2.99	5.43	5.04	3.88	7.05	6.52
10/"	2490	580	10.28	0.78	16	184	1012	0.0892	0.1641	2.62	4.83	4.82	3.46	5.77	6.37
11/"	2510	583	10.03	0.76	20	188	1011	0.0852	0.1602	2.45	4.45	4.61	3.24	5.89	6.09
12/"	2525	574	10.47	0.81	32	205	1011	0.0526	0.1078	2.25	4.09	4.61	2.84	5.16	5.82
13/"	2545	573	11.35	0.87	26	232	1010	0.0439	0.1018	2.18	4.36	5.06	2.44	4.88	5.66
14/"	2600	571	11.79	0.91	36	193	1011	0.0472	0.0911	2.65	4.82	5.10	2.81	5.10	5.42
15/"	2510	579	11.96	0.91	29	189	1011	0.0438	0.0828	2.56	4.65	4.84	2.79	5.07	5.27

第 25 表 第 28 號雄家兔 24 ccm 輸血 (11.36 g% / 520 萬) 輸血時間 12 分

月 日	体重 (g)	赤血球數 (萬)	血色素量 (g%)	色彩指數	網狀赤血球 (%)	尿量 (cc)	尿比重 (15°C)	ウロビリリン量 (mg%)	ウロビリリン 1 日量 (mg)	尿色素價			ウロクローム		
										F	Fo	F×M	F	Fo	F×M
29/X	2450	562	12.58	0.98	12	195	1012	0.0378	0.0737	2.42	4.03	4.72	2.04	3.40	3.98
30/"	2500	568	12.82	0.99	11	210	1011	0.0337	0.0708	2.32	4.22	4.87	1.84	3.34	3.86
1/"	2515	570	12.48	0.97	12	208	1011	0.0381	0.0792	2.38	4.33	4.95	1.88	3.41	3.91
平均	2488	565	12.52	0.98	12	204	1011	0.0365	0.0746	2.37	4.31	4.85	1.92	3.49	3.92
直 後		604	12.33	0.90	13										
6時間後		619	12.97	0.92	4										
2/XII	2480	620	13.16	0.93	10	235	1010	0.0355	0.0834	2.12	4.24	4.98	1.51	3.02	3.55
3/"	2450	615	13.42	0.96	7	240	1010	0.0385	0.0924	2.01	4.02	4.82	1.69	3.38	4.06
4/"	2490	618	13.39	0.96	8	205	1011	0.0505	0.1035	2.31	4.20	4.74	2.07	3.76	4.24
5/"	2475	614	13.07	0.94	5	200	1011	0.0492	0.0934	2.39	4.34	4.78	2.06	3.74	4.12
6/"	2465	609	13.16	0.95	7	212	1011	0.0472	0.1001	2.19	3.98	4.64	1.88	3.42	3.99
7/"	2460	605	12.65	0.92	13	168	1011	0.0572	0.0961	2.88	5.23	4.84	2.21	4.01	3.71
8/"	2450	611	12.23	0.88	8	203	1012	0.0446	0.0905	2.48	4.13	5.03	2.12	3.53	4.30
9/"	2410	603	12.48	0.90	8	162	1011	0.0517	0.0838	2.79	5.07	4.52	2.55	4.63	4.13
10/"	2495	597	12.25	0.90	6	183	1012	0.0491	0.0899	2.56	4.27	4.68	2.17	3.94	3.97
11/"	2430	592	12.55	0.93	10	208	1011	0.0394	0.0820	2.21	4.01	4.60	1.82	3.31	3.79
12/"	2395	589	12.18	0.91	13	196	1011	0.0436	0.0854	2.28	4.14	4.47	2.01	3.65	3.94
13/"	2380	588	12.03	0.90	11	210	1010	0.0378	0.0794	1.99	3.98	4.18	1.62	3.24	3.50
14/"	2390	583	12.11	0.91	12	216	1011	0.0379	0.0819	1.96	3.56	4.23	1.66	3.01	3.53
15/"	2300	585	12.15	0.91	16	208	1011	0.0376	0.0782	2.05	3.72	4.26	1.62	2.94	3.37

第 26 表 第 29 號雄家兎 22 ccm 輸血  
(11.54 g%) 輸血時間 15 分  
(559 萬)

月 日	体重 (g)	赤血球數 (萬)	血色素量 (g%)	色彩指數	網狀赤血球 (%)
29/IV	2230	506	10.02	0.87	23
30/”	2145	512	9.96	0.86	22
1/”	2200	503	10.33	0.90	26
平均	2192	507	10.10	0.88	24
直後		531	10.74	0.89	18
6時間後		546	11.93	0.96	10
2/V	2150	587	12.21	0.91	15
3/”	2145	585	12.69	0.95	20
4/”	2100	586	12.30	0.92	14
5/”	2195	582	12.07	0.91	10
6/”	2200	579	11.59	0.88	18
7/”	2155	580	10.87	0.82	16
8/”	2080	577	10.65	0.81	23
9/”	1990	570	10.08	0.78	28
10/”	1980	574	9.23	0.71	34
11/”	2035	575	9.79	0.75	37
12/”	2015	571	9.66	0.74	40
12/”	2000	568	9.51	0.74	38
14/”	2020	563	10.11	0.79	36
15/”	1975	560	10.44	0.82	30
16/”	2025	562	10.24	0.80	23
17/”	2040	555	10.20	0.81	28
18/”	2015	558	10.42	0.82	24
19/”	2035	554	10.16	0.81	12
20/”	2005	551	10.20	0.81	8
21/”	1985	547	10.25	0.82	15
22/”	1980	548	10.38	0.83	10

第 27 表 第 30 號雄家兎 17 ccm 輸血  
(12.87 g%) 輸血時間 14 分  
(582 萬)

月 日	体重 (g)	赤血球數 (萬)	血色素量 (g%)	色彩指數	網狀赤血球 (%)
29/IV	1730	530	11.12	0.92	19
30/”	1715	532	11.05	0.91	10
1/V	1745	529	11.12	0.92	17
平均	1730	530	11.09	0.92	15
直後		543	11.05	0.89	17
6時間後		587	12.14	0.91	15
2/V	1760	589	13.53	1.01	10
3/”	1810	602	12.64	0.92	8
4/”	1795	596	12.09	0.89	12
5/”	1820	592	12.15	0.90	13
6/”	1860	588	11.43	0.85	11
7/”	1755	594	11.38	0.84	8
8/”	1850	590	10.17	0.76	7
9/”	1865	586	10.43	0.78	4
10/”	1870	585	10.74	0.81	0
11/”	1830	581	10.42	0.77	2
12/”	2030	577	10.42	0.79	5
13/”	2010	578	10.17	0.78	14
14/”	1940	568	10.63	0.82	20
15/”	2020	572	11.06	0.85	18
16/”	2040	570	11.12	0.86	34
17/”	2015	566	11.09	0.86	42
18/”	1920	564	11.42	0.89	52
19/”	2070	565	11.78	0.92	38
20/”	2105	560	12.25	0.96	20
21/”	2050	554	11.53	0.92	19
22/”	2120	548	12.32	0.99	23

茲に最も興味あるは 28, 32 號の如く給血血液の血色素量が受血家兎のそれよりも低値を示せる場合に於ては増加率減少率共に僅微にして、恰も瀉血輸血時の如き變化を示したる事なり。網狀赤血球は全例に於て最初減少し早きは 1 週間遅くも 2 週間後には著しく増加を見たり。

色彩指數は著明なる減少を認め 2 週後も舊に復し得ず、30 號は 17 日、31 號は 14 日後復歸したるも他は何れも多少減少の状態を續けたり。

### 第 2 項 多血輸血時尿變化

尿量は輸血後多少増加するも顯著に非ず。最も著明なる變化はウロビリニンにして 25 號以下 28 號まで凡て非常なる増加を來す。最高値を示したるは夫々 5, 6, 4, 3 日目にして 204.5%, 165.5%, 187.1%, 38.7% の増加率を見、約 2 週後舊に歸したり。

尿色素 F×M も略々同様の變化にして夫々 6, 5, 4, 6 日目に最高値を示し、27.6%, 70.7%, 81.3%, 3.7% の増加率なりき。

ウロクローム F×M は 4, 5, 4, 6 日目最高になり、19.9%, 60.4%, 91.5%, 9.7% の増加率なりき。

### 第 3 節 概 括

多血輸血は極めて徐々に輸血するを要し、輸血後 1 乃至 2 日にて最高を示したる血色素量は急速に減少し約 1 週間にして復歸し、その後 2 乃至 3 日後最低値となり再び元に歸へり、更に増加の傾向を示す。この際ウロビリニンその他の尿色素は急激なる増加を來たし、生体内に於

第 28 表 第 31 號雄家兎 18 ccm 輸血  
(12.89 g%) 輸血時間 10 分  
(567 萬)

月 日	体重 (g)	赤血球數 (萬)	血色素量 (g%)	色彩指數	網狀赤血球 (%)
29/Ⅳ	2310	528	11.65	0.97	14
30/Ⅳ	2345	532	11.69	0.97	10
1/Ⅴ	2290	529	11.59	0.98	10
平均	2315	530	11.64	0.97	11
直後		534	12.63	1.04	16
6時間後		562	11.98	0.94	7
2/Ⅴ	2270	569	12.99	1.00	12
3/Ⅴ	2315	583	11.86	0.89	13
4/Ⅴ	2300	577	12.15	0.93	10
5/Ⅴ	2355	575	11.69	0.89	6
6/Ⅴ	2380	569	12.05	0.93	9
7/Ⅴ	2400	567	12.34	0.96	5
8/Ⅴ	2500	568	12.01	0.93	3
9/Ⅴ	2465	561	11.82	0.93	5
10/Ⅴ	2515	556	11.69	0.93	4
11/Ⅴ	2490	560	11.06	0.87	2
12/Ⅴ	2490	554	10.45	0.86	0
13/Ⅴ	2435	552	10.74	0.89	4
14/Ⅴ	2510	547	11.06	0.93	6
15/Ⅴ	2460	548	11.56	0.92	10
16/Ⅴ	2500	545	11.38	0.95	11
17/Ⅴ	2470	542	11.62	1.01	10
18/Ⅴ	2480	538	12.32	0.99	15
19/Ⅴ	2455	537	12.06	1.00	21
20/Ⅴ	2455	534	12.18	1.01	20
21/Ⅴ	2600	531	12.35	1.02	30
22/Ⅴ	2515	528	12.32	1.03	32

第 29 表 第 32 號雄家兎 20 ccm 輸血  
(11.91 g%) 輸血時間 15 分  
(573 萬)

月 日	体重 (g)	赤血球數 (萬)	血色素量 (g%)	色彩指數	網狀赤血球 (%)
29/Ⅴ	2450	580	13.08	0.99	14
30/Ⅴ	2415	583	13.27	1.00	10
1/Ⅵ	2425	578	13.15	1.00	8
平均	2430	580	13.17	1.00	11
直後		579	13.25	1.01	14
6時間後		588	13.96	1.05	10
2/Ⅵ	2330	604	13.89	1.01	16
3/Ⅵ	2430	615	14.03	1.00	24
4/Ⅵ	2375	612	13.80	0.99	11
5/Ⅵ	2320	608	13.27	0.96	12
6/Ⅵ	2335	604	12.92	0.94	18
7/Ⅵ	2300	597	13.65	1.00	10
8/Ⅵ	2340	602	13.27	0.97	5
9/Ⅵ	2320	592	12.96	0.97	0
10/Ⅵ	2390	596	13.23	0.98	2
11/Ⅵ	2295	593	13.27	0.98	3
12/Ⅵ	2305	587	12.94	0.97	4
13/Ⅵ	2255	585	13.24	1.00	2
14/Ⅵ	2350	588	12.98	0.97	5
15/Ⅵ	2315	583	13.20	0.99	3
16/Ⅵ	2295	580	12.53	0.95	5
17/Ⅵ	2280	578	11.64	0.87	5
18/Ⅵ	2320	577	10.89	0.83	4
19/Ⅵ	2345	581	10.92	0.83	7
20/Ⅵ	2310	583	11.69	0.88	12
21/Ⅵ	2315	579	11.43	0.87	6
22/Ⅵ	2320	576	11.09	0.85	8
24/Ⅵ	2310	580	11.54	0.88	14
26/Ⅵ	2340	582	11.69	0.88	16
28/Ⅵ	2300	596	11.83	0.87	20
30/Ⅵ	2375	597	11.95	0.89	21
1/Ⅶ	2285	599	12.01	0.89	24
3/Ⅶ	2290	602	12.32	0.90	18
5/Ⅶ	2270	604	12.32	0.90	25

て多量の赤血球崩壊の起りたるを思はしめ且つ網狀赤血球の増加は更にこの事實を裏書するものなり。但し給血血液の血色素量が少量なる際は分解は僅少なるため、血液尿共に變化は血色素の多量なるものより僅かなり。而して家兎は元氣悪しく体重を減じ、従つて多血輸血は生体機能を低下せしむるものと考へらる。

第 30 表 保存血液の生体外變化

(1) 20 日間保存血液第 1 號

第 32 號雄家兎 体重 2320 g 血色素量 C=13.37 g%

月 日	Hb (E) (0.4 Amm)	Met-Hb (E')	E'-E (E'')	O <sub>2</sub> -Hb (%)	Met-Hb (%)	赤血球數 (萬)
18/Ⅰ	0.051	0.428	0.377	100	0	634
6/Ⅱ	0.055	0.428	0.373	98.7	1.3	468

## (2) 20日間保存血液第2號

第33號雄家兔 体重2230g 血色素量C=12.64g%

月 日	Hb (E) (0.4 A/mm)	Met-Hb (E')	E'-E (E'')	O <sub>2</sub> -Hb (%)	Met-Hb (%)	赤血球數 (萬)
18/I	0.046	0.374	0.328	100	0	583
6/II	0.0505	0.374	0.3235	98.6	1.4	436

## (3) 20日間保存血液第3號

第34號雄家兔 体重2385g 血色素量C=12.92g%

月 日	Hb (E) (0.4 A/mm)	Met-Hb (E')	E'-E (E'')	O <sub>2</sub> -Hb (%)	Met-Hb (%)	赤血球數 (萬)
18/I	0.041	0.368	0.327	100	0	588
6/II	0.048	0.368	0.320	97.8	2.2	441

## (4) 30日間保存血液第4號

第35號雄家兔 体重2250g 血色素量C=11.83g%

月 日	Hb (E) (0.4 A/mm)	Met-Hb (E')	E'-E (E'')	O <sub>2</sub> -Hb (%)	Met-Hb (%)	赤血球數 (萬)
8/IV	0.041	0.347	0.306	100	0	524
7/V	0.049	0.347	0.298	97.4	2.65	296

## (5) 30日間保存血液第5號

第36號雄家兔 体重2205g 血色素量C=11.88g%

月 日	Hb (E) (0.4 A/mm)	Met-Hb (E')	E'-E (E'')	O <sub>2</sub> -Hb (%)	Met-Hb (%)	赤血球數 (萬)
8/IV	0.042	0.343	0.301	100	0	542
7/V	0.050	0.343	0.293	97.4	2.6	308

## 第7章 保存血輸血時の變化

## 第1項 實驗方法

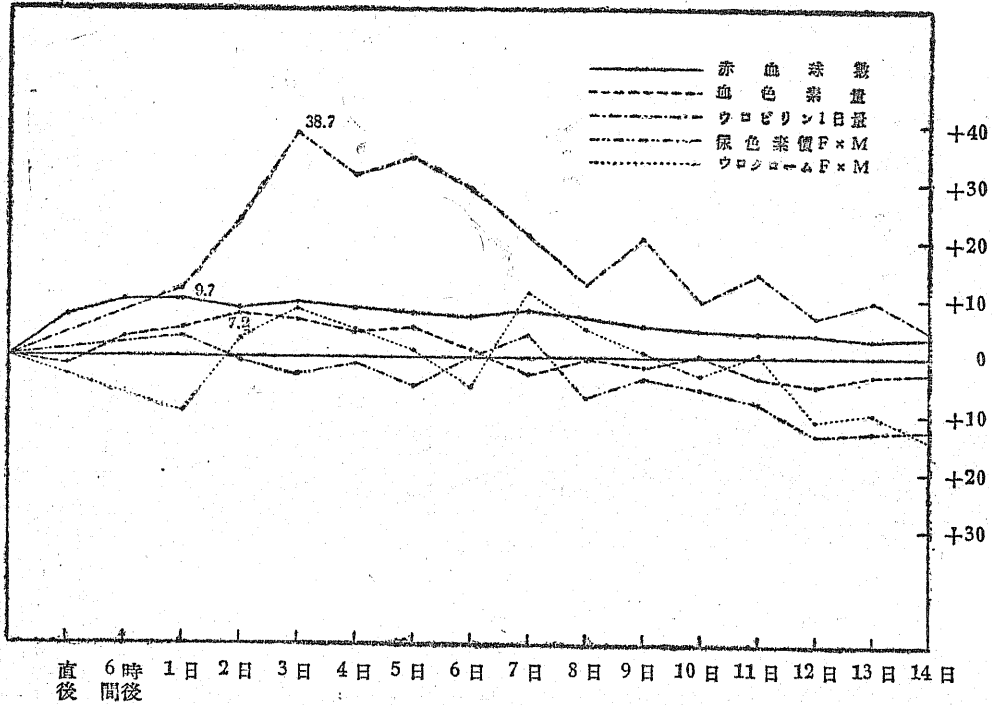
(1) 保存血液製法 一定期間同一條件にて飼育せる2kg以上の雄家兔を用ひ採血は食前家兔を固定し、10%チトナチン0.5%の割合に混する如く注射器を以て股動脈より徐々に行ひたり。

(2) 保存方法 嚴密に乾燥滅菌せる太き試験管を用ひ、可及的振盪せざる如く血液を之に満たしコルクを以て栓となしたる後パラフィンにて密封し電氣冷蔵庫(0-5°C)中に保存せり。

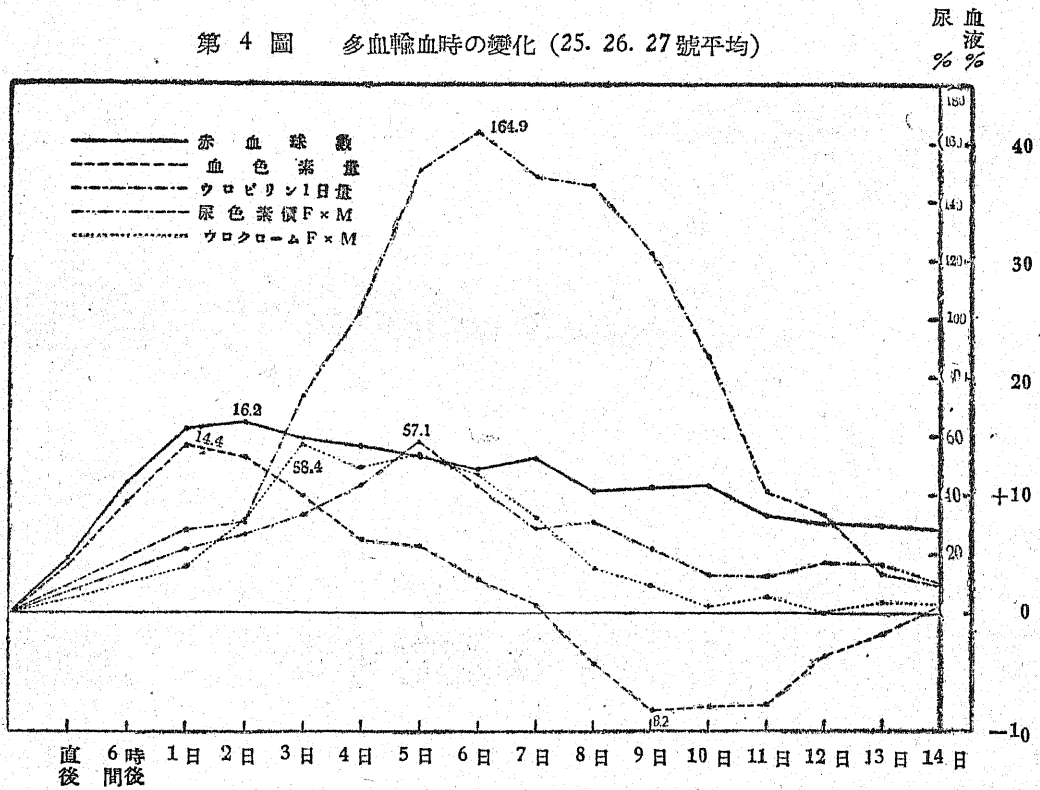
(3) 保存血体外衰頽度の測定 囊に著者は佐藤<sup>(90)</sup>氏との共同研究により保存血液生体外の衰頽度を Stufenphotometer により測定しその結果を發表したり。本實驗に於ても該方法を用ひ5匹の家兔より採血し20日(3匹)、30日(2匹)の衰頽度を測定したり。

(4) 輸血法 豫め3日間の血液尿の検査を行ひたる家兔の股動脈より体重毎kg約10ccmの瀉血を行ひたる後保存血液をガーゼ3枚にて濾過し注射器に移したる後約体温に温め、瀉血量と同量直ちに輸

第3圖 多血輪血時の變化(28號)



第4圖 多血輪血時の變化(25. 26. 27號平均)



ヨギ



血する事とせり。保存血液第1號より第5號までの血色素量並に赤血球の衰頹度は第30表に示したる如く、20日間の衰頹は各々1.3%、1.4%、2.2%、30日間の衰頹は兩者2.6%にして僅微なりき。

斯かる保存血液が急性貧血に際し新鮮血液の如く代償的價値を發揮し得るものなりや否やを檢すべく体重毎kg約10ccmの瀉血後直ちに同量の保存血輸血を行ひたり。輸血後家兎は元氣無く食慾も稍々減退し各例共に体重の減少を見たり。

第2節 實 驗 成 績

第1項 保存血輸血後血液變化

赤血球数は術後2乃至3日にて減少し、その後2週間は恢復せず。血色素量も2日目頃より減少し、その後も減少を繼續し2週間にて最低となり3週間に入り稍々急速なる恢復を見たり。色彩指數は最初多少増加するも約1週間後より著しく減少を始む。網狀赤血球は初め多少増加し多くは一時減少したる後、10日より2週間にて血色素量の減少を來す時期に中等度の増加を示し、4週間にて再び舊に復す。

第2項 保存血輸血時尿變化

尿量は最初3乃至4日は減少するもその後は平常値となり大なる變動を見ず。

ウロピリンは最初4乃至5日は中等度の増加を示し、37號76.2%、38號144.0%、39號125.0%の増加率を見約2週間後平常値となる。

尿色素ウロクロームは1例は多少増加し1例は多少減少し輸血の影響ありや否や判然せず。39號は4乃至5日後下痢を起したる爲尿量は急減し1週間にて實驗を中止したる例なるが、輸血の影響と考へらるゝ點あるを以て茲に發表す。

第31表 第37號雌家兎 20ccm瀉血後保存血液第1號20ccm輸血

月 日	体 重 (g)	赤血球數 (萬)	血色素量 (g%)	色彩指數	網狀赤血球 (%)	尿量 (cc)	尿比重 (15°C)	ウロピリン量 (mg%)	ウロピリン 1日量 (mg)	尿色素價			ウロクローム		
										F	Fo	F×M	F	Fo	F×M
6/II	2015	548	11.91	0.96	13	205	1011	0.0445	0.0912	1.83	3.32	3.75	1.99	3.61	4.08
7/II	1965	551	11.83	0.94	10	183	1011	0.0180	0.0878	2.26	4.11	4.14	2.16	3.92	3.95
8/II	1940	547	11.94	0.96	15	210	1011	0.0407	0.0855	2.26	4.11	4.75	1.96	3.56	4.12
平 均	1973	549	11.89	0.95	13	199	1011	0.0444	0.0881	2.12	3.85	4.21	2.04	3.71	4.05
直 後		546	11.12	0.90	16										
6時間後		542	10.87	0.89	12										
9/II	1925	526	11.59	0.99	8	146	1012	0.1067	0.1553	3.36	5.60	4.91	2.92	4.86	4.26
10/II	1920	511	10.87	0.94	10	175	1012	0.0748	0.1309	2.38	3.97	4.17	2.30	3.83	4.03
11/II	1925	518	10.93	0.93	15	172	1012	0.0701	0.1206	1.85	3.10	3.20	1.87	3.11	3.22
12/II	1935	523	10.68	0.90	12	196	1011	0.0467	0.0915	1.89	3.43	3.70	1.84	3.34	3.61
13/II	1855	520	11.10	0.94	15	180	1011	0.0481	0.0866	1.93	3.51	3.47	2.25	4.09	4.05
14/II	1900	524	10.72	0.90	17	200	1011	0.0456	0.0912	1.79	3.25	3.58	2.08	3.78	4.16
15/II	1910	519	10.63	0.90	14	214	1011	0.0455	0.0974	1.59	3.23	3.40	1.98	3.60	4.28
16/II	1890	523	10.54	0.89	10	203	1011	0.0435	0.0884	1.78	2.89	3.61	2.11	3.83	4.28
17/II	1870	526	10.47	0.87	6	220	1011	0.0373	0.0821	1.79	3.25	3.94	1.88	3.41	4.14
18/II	1890	528	10.63	0.89	8	218	1011	0.0391	0.0852	1.86	3.39	4.05	2.02	3.67	4.40
19/II	1865	525	10.85	0.91	10	200	1011	0.0451	0.0902	1.81	3.30	3.62	2.06	3.74	4.12
20/II	1870	526	10.78	0.91	5	212	1010	0.0402	0.0852	1.78	3.56	3.77	1.91	3.82	4.05
21/II	1850	523	10.87	0.91	7	237	1011	0.0364	0.0863	1.51	2.74	3.58	1.73	3.14	4.10
22/II	1865	522	10.73	0.91	13	197	1011	0.0423	0.0833	1.85	3.36	3.64	1.96	3.56	3.86

第 32 表 第 38 號雄家兎 20 ccm 瀉血後保存血液第 2 號 20 ccm 輸血

月 日	体重 (g)	赤血球數 (萬)	血色素量 (g%)	色彩 指數	網狀赤血球 (%)	尿量 (cc)	尿比重 (15°C)	ウロビリ ン量 (mg%)	ウロビ ン 1 日量 (mg)	尿色素價			ウロクローム		
										F	Fo	E×M	E	Fo	F×M
6/Ⅱ	2040	587	12.80	0.96	18	208	1011	0.0322	0.0670	2.16	3.92	4.49	1.72	3.13	3.58
1/”	2035	591	12.98	0.96	14	215	1011	0.0289	0.0621	1.99	3.62	4.28	1.81	3.29	3.89
8/”	2060	585	12.67	0.95	15	226	1010	0.0271	0.0612	1.82	3.64	4.11	1.82	3.64	4.11
平 均	2043	588	12.82	0.96	16	216	1011	0.0294	0.0634	1.99	3.73	4.29	1.78	3.31	3.86
直 後 6時間後		597	11.91	0.88	10										
9/Ⅱ	2055	554	12.96	1.03	13	194	1011	0.0440	0.0854	2.62	4.76	5.08	2.47	4.49	4.79
10/”	2095	543	11.62	0.94	16	135	1012	0.0784	0.1058	3.62	6.58	4.89	3.74	6.23	5.05
11/”	2100	547	11.91	0.96	15	168	1012	0.0824	0.1384	2.36	3.93	3.56	2.21	3.68	3.71
12/”	1950	551	11.87	0.95	20	218	1011	0.0473	0.1031	2.04	3.71	4.46	2.02	3.67	4.80
13/”	1900	548	11.64	0.93	24	203	1011	0.0486	0.0987	1.98	3.60	4.02	1.94	3.62	3.94
14/”	1990	546	11.72	0.95	18	224	1011	0.0318	0.0712	1.83	3.32	4.10	1.42	2.58	3.18
15/”	1965	542	11.64	0.95	16	220	1011	0.0284	0.0625	1.74	3.16	3.83	1.60	2.90	3.52
16/”	1995	538	11.32	0.93	18	212	1011	0.0337	0.0714	2.03	3.69	4.30	1.92	3.49	4.07
17/”	1910	543	11.48	0.93	7	232	1010	0.0273	0.0633	1.83	3.66	4.25	1.79	3.58	4.15
18/”	1900	546	11.30	0.91	12	238	1010	0.0249	0.0593	1.76	3.52	4.19	1.74	3.48	4.14
19/”	1915	539	10.87	0.89	13	204	1011	0.0315	0.0643	2.14	3.89	4.37	2.09	3.80	4.26
20/”	1955	537	10.65	0.88	8	212	1011	0.0286	0.0606	1.99	3.61	4.22	1.91	3.47	4.05
21/”	1905	542	10.23	0.83	13	195	1011	0.0299	0.0583	2.04	3.71	3.98	2.07	3.76	4.04
22/”	1910	544	10.34	0.83	15	226	1011	0.0241	0.0545	1.73	3.15	3.91	1.71	3.11	3.86

第 33 表 第 39 號雄家兎 21 ccm 瀉血後保存血液第 3 號 21 ccm 輸血

月 日	体重 (g)	赤血球數 (萬)	血色素量 (g%)	色彩 指數	網狀赤血球 (%)	尿量 (cc)	尿比重 (15°C)	ウロビリ ン量 (mg%)	ウロビ ン 1 日量 (mg)	尿色素價			ウロクローム		
										F	Fo	F×M	F	Fo	F×M
6/Ⅱ	1965	554	12.63	1.00	14	195	1011	0.0262	0.0511	1.88	3.42	3.67	2.23	4.05	4.35
7/”	1935	553	12.66	1.01	12	214	1011	0.0268	0.0574	1.79	3.25	3.84	1.92	3.49	4.11
8/”	1970	556	12.58	0.99	10	182	1011	0.0291	0.0530	1.84	3.34	3.35	2.38	4.32	4.33
平 均	1957	554	12.62	1.00	12	197	1011	0.0274	0.0539	1.84	3.34	3.62	2.18	3.96	4.27
直 後 6時間後		558	12.10	0.96	12										
9/Ⅱ	1975	560	12.64	0.99	13	188	1011	0.0491	0.0925	2.53	4.60	4.76	3.15	5.72	5.92
10/”	1970	557	12.23	0.97	10	132	1012	0.0919	0.1213	3.37	5.61	4.45	3.91	7.11	5.16
11/”	1950	543	12.12	0.98	8	155	1012	0.0657	0.1018	2.66	4.43	4.18	3.13	5.62	4.85
12/”	1940	536	12.32	1.01	6	177	1012	0.0473	0.0837	1.83	3.32	3.24	2.61	4.35	4.62
13/”	1915	526	12.43	1.04	14	93	1012	0.0873	0.0812	4.28	7.13	3.98	5.34	8.90	4.97
14/”	1970	524	12.48	1.05	5	62	1013	0.1567	0.0972	5.82	8.95	3.61	4.64	7.14	2.88
15/”	1985	527	12.64	1.06	9	35	1013	0.1157	0.0405	4.32	6.64	1.51	3.57	5.49	1.25

## 第 3 節 概 括

保存血液は新鮮血輸血の如く殆んど無影響に失血救急に役立つものとは考へられず。20 日又は 30 日の長期の保存血に於ては多少共生体に影響を與ふるものと思はる。而して一定度減

第 34 表 第 40 號雄家兔 20 ccm 瀉血後  
保存血液第 4 號 20 ccm 輸血

月 日	体重 (g)	赤血球數 (萬)	血色素量 (g%)	色彩指數	網狀赤血球 (%)
7/V	2170	496	11.38	1.01	10
8/"	2135	499	11.44	1.01	11
9/"	2140	501	11.26	0.99	12
平均	2148	499	11.36	1.00	11
直後		503	11.48	1.00	14
6時間後		496	11.32	1.00	11
10/V	2180	464	11.06	1.05	6
11/"	2050	468	11.25	1.06	13
12/"	2080	472	11.38	1.06	18
13/"	2060	465	11.06	1.05	13
14/"	2100	458	11.10	1.06	17
15/"	2075	462	11.02	1.05	15
16/"	1950	463	10.43	0.99	17
17/"	1980	467	9.81	0.92	13
18/"	2010	473	9.15	0.85	10
19/"	1975	475	9.22	0.85	7
20/"	2065	480	9.18	0.84	8
21/"	2000	482	9.15	0.84	4
22/"	1980	480	8.85	0.81	5
23/"	1970	479	8.77	0.81	14
24/"	1955	486	8.03	0.73	24
25/"	1980	481	8.34	0.76	36
26/"	1960	476	8.56	0.79	26
27/"	2010	483	8.95	0.84	15
28/"	1985	477	9.48	0.87	20
29/"	1975	484	9.37	0.86	18
30/"	1980	480	9.48	0.87	15
1/VI	1920	493	9.71	0.87	13
3/"	1900	496	10.11	0.90	10
6/"	1895	495	10.43	0.93	16

第 35 表 第 41 號雄家兔 20 ccm 瀉血後  
保存血液第 5 號 20 ccm 輸血

月 日	体重 (g)	赤血球數 (萬)	血色素量 (g%)	色彩指數	網狀赤血球 (%)
7/V	1915	567	12.11	0.94	15
8/"	2030	573	11.87	0.91	10
9/"	2010	569	12.26	0.94	11
平均	1985	570	12.08	0.93	12
直後		573	11.62	0.89	15
6時間後		549	12.43	0.99	11
10/V	1900	543	11.06	0.90	12
11/"	1810	539	10.94	0.89	8
12/"	1860	540	11.34	0.92	10
13/"	1870	544	11.32	0.92	15
14/"	1855	546	11.34	0.92	12
15/"	1880	553	10.43	0.83	13
16/"	1930	554	11.06	0.88	15
17/"	1910	557	10.85	0.86	13
18/"	1945	552	10.92	0.87	10
19/"	1860	564	11.03	0.86	6
20/"	1830	566	10.87	0.85	7
21/"	1885	559	10.32	0.81	4
22/"	1830	564	10.14	0.79	14
23/"	1905	572	10.18	0.78	22
24/"	1900	573	9.56	0.74	27
25/"	1910	578	10.67	0.81	26
26/"	1880	575	10.74	0.82	25
27/"	1870	577	10.64	0.81	20
28/"	1895	580	10.64	0.81	22
29/"	1940	575	10.74	0.82	18
30/"	2005	578	11.65	0.88	16
1/VI	2005	579	11.96	0.91	10
3/"	2015	583	11.96	0.89	12
6/"	2030	590	12.08	0.91	10

少したる血色素量は、1 週間より 10 日その價を保持したる後更に急減する點はこの時期に血球崩壞の起るを思はしめ、血色素量の減少後の恢復は瀉血輸血時に比し稍急速なりき。

## 第 8 章 血清注射時の變化

### 第 1 節 實 驗 方 法

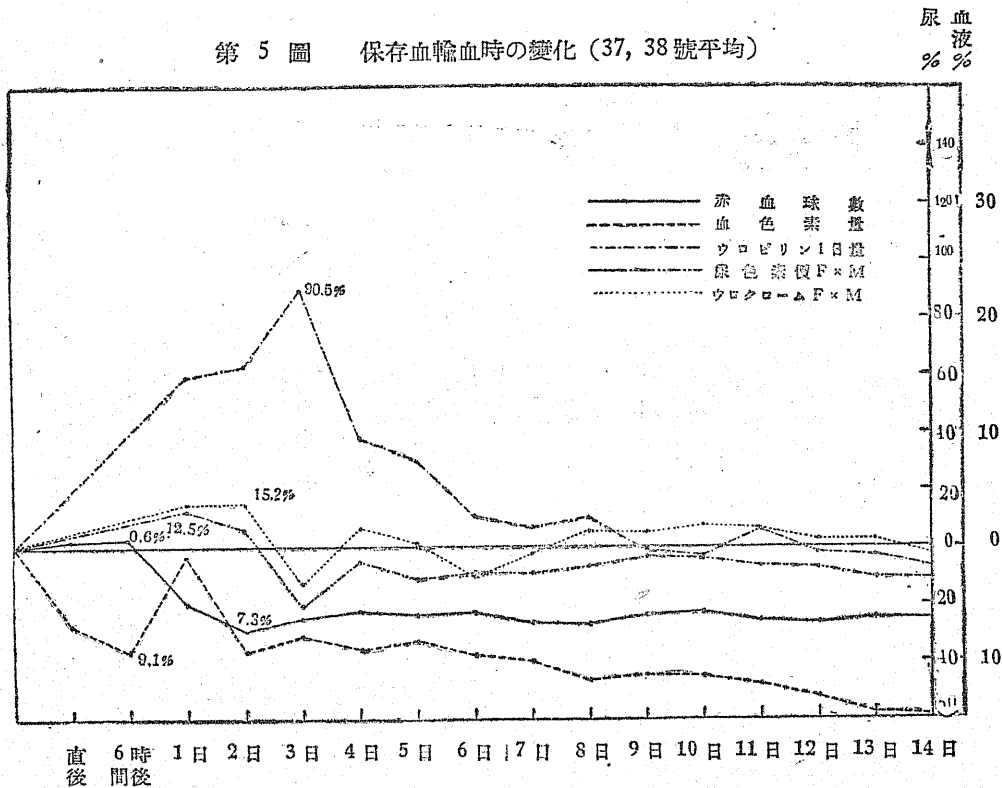
輸血時の血色素量その他の諸變化が果して血液の有形成分により起るものなりや或は血清により惹起するものなりやを檢すべく、無瀉血家兔へ体重毎 kg 約 5 ccm の割合に注射しその後の變化を觀察したり。注射後家兔は元氣無く食慾衰へたるも 2 乃至 3 日にて恢復したり。

### 第 2 節 實 驗 成 績

#### 第 1 項 血清注射時血液變化

3 例共に血清注射後赤血球數、血色素量共に多少減量し 1 週間後尙恢復せず。又 1 週間の變化に於ては骨髓の刺戟と思はるゝ變化無く、43 號のみ多少網狀赤血球の増加を見たるが他の 2 例は寧ろ減少の傾向あり。

第 5 圖 保存血輸血時の變化 (37, 38 號平均)



第 2 項 血清注射尿變化

尿量には變化を認めず, ヲロピリン尿色素, ヲロクローム共に減少し1週間後も恢復せざりき。

第 36 表 第 42 號雄家兎 血清 13 ccm 注射

月 日	体重 (g)	赤血球數 (萬)	血色素量 (g%)	色彩指數	網狀赤血球 (%)	尿量 (cc)	尿比重 (15°C)	ヲロピリン量 (mg%)	ヲロピリン1日量 (mg)	尿色素價			ヲロクローム		
										F	Fo	F×M	F	Fo	F×M
20/Ⅴ	2310	648	13.90	0.94	11	238	1011	0.0320	0.0762	2.29	4.16	5.45	2.09	3.80	4.97
21/Ⅴ	2315	642	13.78	0.94	13	240	1011	0.0307	0.0737	2.30	4.17	5.52	2.17	3.85	5.07
22/Ⅴ	2290	639	13.90	0.96	13	212	1011	0.0356	0.0755	2.54	4.62	5.38	2.40	4.36	5.09
平均	2303	643	13.89	0.95	12	239	1011	0.0328	0.0750	2.38	4.33	5.45	2.21	4.01	5.01
直後		644	13.35	0.90	14										
6時間後		633	13.28	0.92	8										
23/Ⅴ	2340	628	12.47	0.87	5	178	1011	0.0422	0.0751	2.89	5.25	5.14	2.79	5.07	4.97
24/Ⅴ	2365	630	12.64	0.89	6	242	1011	0.0307	0.0743	2.11	3.83	5.11	2.00	3.63	4.84
25/Ⅴ	2400	625	12.89	0.91	12	248	1011	0.0288	0.0714	2.17	3.94	5.38	2.07	3.76	5.13
26/Ⅴ	2395	631	12.32	0.86	13	240	1010	0.0312	0.0749	2.24	4.48	5.38	2.03	4.06	4.87
27/Ⅴ	2415	637	12.64	0.88	11	246	1010	0.0295	0.0726	2.28	4.56	5.61	2.08	4.16	5.12
28/Ⅴ	2395	635	13.25	0.92	14	225	1011	0.0336	0.0756	2.41	4.38	5.42	2.50	4.54	5.62
29/Ⅴ	2405	640	13.48	0.93	12	230	1011	0.0317	0.0729	2.32	4.21	5.34	2.30	4.18	5.29

第 37 表 第 43 號雄家兔 血清 11 ccm 注射

月 日	体重 (g)	赤血球數 (萬)	血色素量 (g%)	色彩 指數	網狀赤血球 (%)	尿量 (cc)	尿比重 (15°C)	ウロビリ ン量 (mg%)	ウロビ ン 1日量 (mg)	尿色素價			ウロクローム		
										F	Fo	F×M	E	Fo	F×M
20/XI	2230	586	12.39	0.91	16	196	1011	0.0287	0.0562	1.94	3.62	3.80	1.72	3.12	3.37
21/"	2215	582	12.32	0.93	10	192	1011	0.0312	0.0599	2.08	3.78	3.99	2.17	3.94	4.17
22/"	2235	578	12.32	0.94	16	190	1011	0.0364	0.0692	2.16	3.92	4.10	2.50	4.54	4.75
平均	2227	582	12.34	0.93	14	192	1011	0.0321	0.0617	2.06	3.74	3.96	2.13	3.87	4.10
直 後		497	11.44	1.01	15										
6時間後		468	10.81	1.02	7										
23/XI	2245	512	11.91	1.02	7	196	1011	0.0243	0.0476	2.14	3.89	4.19	2.62	4.76	5.14
24/"	2275	527	11.43	0.96	18	163	1011	0.0364	0.0593	2.02	3.67	3.28	2.32	4.22	3.77
25/"	2330	518	11.12	0.95	14	146	1012	0.0389	0.0568	1.86	3.39	2.72	2.44	4.43	3.56
26/"	2380	536	11.67	0.99	16	165	1011	0.0388	0.0558	2.04	3.71	3.37	2.19	3.98	3.61
27/"	2375	534	11.72	0.96	19	150	1011	0.0376	0.0564	2.11	3.83	3.16	2.35	4.28	3.53
28/"	2370	543	11.58	0.94	14	144	1012	0.0404	0.0582	2.16	3.60	3.11	2.86	4.76	4.13
29/"	2395	550	11.63	0.96	18	140	1011	0.0403	0.0600	2.35	4.27	3.50	2.86	5.20	4.12

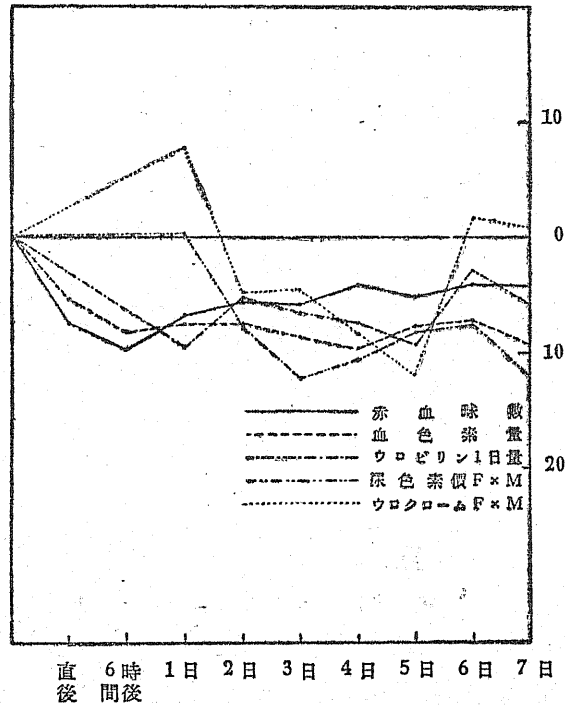
第 38 表 第 44 號雄家兔 血清 11 ccm 注射

月 日	体重 (g)	赤血球數 (萬)	血色素量 (g%)	色彩 指數	網狀赤血球 (%)	尿量 (cc)	尿比重 (15°C)	ウロビリ ン量 (mg%)	ウロビ ン 1日量 (mg)	尿色素價			ウロクローム		
										F	Fo	F×M	F	Fo	F×M
20/XI	2205	687	14.23	0.92	15	219	1011	0.0359	0.0786	3.21	5.83	7.03	3.21	5.83	7.03
21/"	2210	693	14.18	0.90	16	231	1011	0.0351	0.0811	2.79	5.07	6.44	2.74	4.98	6.34
22/"	2225	688	14.22	0.91	12	224	1011	0.0376	0.0842	3.06	5.56	6.85	2.89	5.25	6.47
平均	2213	689	14.21	0.91	14	225	1011	0.0362	0.0813	3.02	5.49	6.77	2.95	5.37	6.61
直 後		638	13.59	0.94	16										
6時間後		634	13.07	0.89	5										
23/XI	2230	642	12.98	0.91	8	188	1011	0.0409	0.0769	3.60	6.54	6.77	3.49	6.34	6.56
24/"	2230	653	13.32	0.89	12	202	1010	0.0358	0.0723	3.38	6.76	6.83	3.18	6.36	6.42
25/"	2210	664	12.96	0.90	14	214	1010	0.0353	0.0755	3.04	6.08	6.51	3.19	6.38	6.83
26/"	2205	659	12.45	0.86	9	153	1011	0.0469	0.0718	3.75	6.82	5.74	3.90	7.01	5.97
27/"	2180	645	12.84	0.87	13	142	1011	0.0480	0.0682	4.42	8.03	6.28	3.77	6.85	5.35
28/"	2195	658	12.68	0.85	17	148	1012	0.0496	0.0734	4.59	7.65	6.79	4.15	6.91	6.14
29/"	2200	667	12.68	0.85	19	151	1012	0.0478	0.0722	3.51	5.85	5.30	4.21	7.01	6.36

第 3 節 概 括

輸血後血色素量の増加或は尿色素群の増加は注射の刺激に依るものに非ざることば上述の成績により明かにして、且つ以上の變化は血液の有形成分、就中血色素を含有する赤血球の變化に依り惹起せらるゝ變化と考へらる。且つ血清のみの注射に於て骨髓の變化は著明ならざるものの如し。

第 6 圖 血清注射の變化 (42, 43, 44 號平均)



## 第 9 章 總括並に考按

(1) 平常値 瀉血並に輸血の實驗を行ふに當って健康家兎の血液並に尿の變化を研究し諸變化の參考としたり。赤血球數の各家兎間の相違は報告者により異り, Domarus<sup>(66)</sup> 840 萬, Krause 276 萬, Bittner 600 乃至 700 萬, Gruber 450 乃至 750 萬, Ziegler 500 乃至 600 萬, 岸岡<sup>(41)</sup> 氏は 400 乃至 747 萬, 平均 562 萬にしてその平均値は大體 Bürker<sup>(65)</sup> の 586 萬前後なり。余は 74 匹の家兎にて 425 乃至 698 萬平均 591 萬なりき。然るに血色素量は從來ザーリ氏法に依るもの大多數にして種々の補正が加へられ, 或は標準測定器を異にし或は表現方法を異にするを以てその價も極めて不定なり。Klieneberger u. Carl<sup>(71)</sup> 63 乃至 77.6%, Bittner 70 乃至 75%, Domarus 100 乃至 120%, 多田羅氏は雄 77%, 雌 73%, 坂本雄氏 92.5% 雌 90.3%, 芥川氏 86.6%, 浮田氏 95.3%, 岸岡氏 70 乃至 95%, 平均 82.3% 等なり。g% による報告は少數にして長谷川<sup>(21)</sup> 氏は 10 匹に於て 12.28 乃至 14.03 g%, Bürker<sup>(65)</sup> は 11.9 g% と云ひ, 余は 74 匹に於て 9.96 乃至 14.76 g% 平均 12.55 g% なり。網狀赤血球の平常出現率は高梨<sup>(67)</sup> 氏は 10 乃至 20% 前後が最も多く 30% 以上或は 5% 以下は稀なりと云ひ, Seyfarth<sup>(71)</sup> は成熟家兎 3 乃至 8

%, 大野<sup>(69)</sup>氏は10乃至20%, 平均17%と云へり。鳥居<sup>(70)</sup>氏は37例の平常値最高18%最低3%にして大多數は10%前後を示し, 國枝<sup>(45)</sup>氏は健康家兎の平均値を19.0%と定めたり。余の測定値も諸家と大差無く大多數は10乃至20%, 最高26%, 最低3%を示したり。日々の變動に關して井戸, 鈴木<sup>(84)</sup>兩氏は赤血球に於ては最大64萬平均59萬, 血色素量に於ても最大5.0平均3.7, 高梨<sup>(74)</sup>氏は(+)-5.0%, (-)-5.0%の動搖ありと云ひ, 八木<sup>(90)</sup>氏は3匹の家兎を用ひ1日6回測定したるも實驗的誤差範圍を出でず。松村<sup>(91)</sup>氏は12頭の健康犬に就き赤血球數(+)-1.89%(-)-1.98%, 血色素量(+)-1.4%(-)-2.7%にして, 之も規則的變動に非らざるを以て實驗の誤差範圍内にありと述べたり。余の實驗に於ても赤血球數(+)-2.8%(-)-2.1%, 血色素量(+)-3.1%(-)-3.7%にして, 之を要するに赤血球數及血色素量に於ける生理的時間的變化は殆ど認め得られざるものの如し。尿色素は之を定量的に觀察したる研究少なく, 余の實驗に於て各家兎の變化は極めて僅少なるとに反し, 日々の變動は可なり大にして, (+)-(-)-10%前後なり。これ測定方法, 測定までの時間, 氣温或は光線の影響の大なるを思はしむ。安田<sup>(95)</sup>氏は赤緑青の各濾過板の通過光量より健康家兎尿色素の變化を測定し, 尿色素價Fは1.63乃至4.00, 還元尿色素價Foは3.36乃至8.00, F×Mは3.51乃至10.7, その大多數は6.0乃至9.8にして, 氏の約2週間の變化は僅少なり。Royer<sup>(85)</sup>は生理的尿中ウロビリソン排出量, 人間に於ては0.2mg以下なるも時に0.6mgに及べものありと云ひ健康犬に於ては0.002乃至0.1mgなりと。

Heilmeyer<sup>(93)</sup>は還元法により11例の健康人尿中ウロビリソン排出量最高3.7mg最低0.9mgとし, 尿色素價F×Mは14例の健康人にて最高14.75最低6.25平均10.4と云へり。柿内<sup>(97)</sup>氏によれば1日のウロビリソン排出量は0.03乃至0.13mgなり。余の實驗に於てはウロビリソン1日量最高0.0912mg最低0.053mg, 尿色素價F×M最高7.03最低3.35にしてウロクロームも之と相似たり。

(2) 瀉血時の變化 瀉血時赤血球數並に血色素量減少期に關して Lazarus<sup>(47)</sup>は失血後數時間にして極値に達し, 失血量の大なるもの程その減少は永く續き且つ高度にして1乃至2日稀には7日後極少となると, Willebrand, Siegel, Mayd<sup>(87)</sup>は血色素量, 赤血球數1乃至2日, Buntzenは1乃至2時間後, Grawitz<sup>(10)</sup>は數時間後最低値に達すと報告せるも, 諸家の發表を按ずるに減少極期は出血量に依り影響せられ体重毎kg 10 ccm程度の瀉血時に於ては兩者は1乃至2日後最低に達するものの如し。赤血球數と血色素量減少極期は一致すると報告する者多く (Sachs<sup>(86)</sup>, 松村<sup>(15)</sup>氏等) あるも, 長谷川<sup>(21)</sup>氏, 又余の實驗に於ては赤血球は第1日目血色素量は第2日目に極値に達し其間1日血色素量の遲延を見たり。次に瀉血後の恢復狀態に關し Willebrand<sup>(88)</sup>は赤血球數14乃至25日, 血色素量14乃至33日, Huhnerfauth, Lyon, Buntzen, Hayem, Engelmann, Otto, Koeppe<sup>(88)</sup>等の報告も大同小異にして, Morawitz<sup>(88)</sup>, Otto, Laache,

Lindsay, Sahli 等は血色素の恢復が赤血球の恢復に遅れ従って色彩指數は著明なる減少を來たすものなりと。

Hayem<sup>(22)</sup>は赤血球の再生は跳躍的にして新生赤血球は血色素に缺乏し爲めに色彩指數の減少を來すものと考へたり。余の實驗に於ては赤血球は平均11日、血色素量は約2週間に於て平常値に復歸し、血色素量恢復は稍々遅れ従って色彩指數の減少顯著なりき。茲に長谷川<sup>(21)</sup>氏は中等量瀉血時に於ける循環血液量は6時間後最低となり24時間後には殆んど平常値を示すと云へり。従つて生体がその間所謂水血症に陥るは明かなり。瀉血時急激に失はれたる血色素量を補給すべく骨髓は幼若赤血球を流血中に送り黒澤<sup>(46)</sup>氏は貧血の度強度にして赤血球の需要大なる時は極めて幼若なる赤血球を見るも、造血臓器の再生能力充分となり需要と供給が平衡を得るに至れば流血中の幼若赤血球も次第に成熟分化するものなりと云へり。その他八木<sup>(93)</sup>、井戸、鈴木<sup>(34)</sup>、鳥居<sup>(79)</sup>、Naegeli, Seyfarth, Heilmeyer, 大野の諸氏は凡て瀉血時の異常赤血球出現を認めたるも、茲に一般に云ふ網狀赤血球は網織維狀物質を有する赤血球を取扱ひたるもの大多數にして異染性顆粒物質を有する赤血球に非ざるものなり。余の實驗に於ては瀉血後2乃至4日に於て最高の出現を見、約2週間に於て平常値に復したり。瀉血後尿色素の減少を來すは Heilmeyer, W. Otto<sup>(27)</sup>, A. Gitter<sup>(28)</sup>, Sachs<sup>(66)</sup>, 安田<sup>(92)</sup>氏等の報ずる處にして、余の實驗の如く体重毎kg 10 ccm 程度の瀉血に於ては著明の減少を見ざれ共全例に於て一定の減少を認めたり。以上瀉血時の血液並に尿色素の變化を以て按ずるに、瀉血後急速に血色素の減少を來したる結果その分解産物たる尿色素群の減少を見たるものと考へられ、血色素量の平常値に近づくに及んで尿色素も恢復したるものなり。

(3) 瀉血輸血 八木<sup>(93)</sup>氏は瀉血輸血後赤血球數術後20.4乃至31.5%の増加を示し、その後4乃至5日は増加最も著明にして5乃至7日多くは6日に於て殆んど正常値に恢復すと云ひ血色素も19.8乃至30.7%の増加を來たし、爾後赤血球と並行して漸次増加し、赤血球の恢復にやゝ遅れて7乃至9日後多くは7日に於て正常値となると。且つ以上の恢復状態は失血性貧血時に比し著しく速かにして、造血臓器の血球再生機能の旺盛なる事を證するものなりと云へり。高梨<sup>(74)</sup>氏は30 ccm 瀉血翌日10 ccm 輸血したるものに於ては血色素量は3日目頃最低となり平均26.3%の減少を見、約9乃至10日後恢復すと。又瀉血翌日同量の輸血を行ひたるものは一時的に血色素量の増加を來たし爾後減少するも、5乃至6日より急に恢復し7乃至9日に於て舊に復すと云へり。

余の實驗に於ては瀉血と輸血との時間的間隔無く従つてその成績も多少趣を異にしたり。瀉血輸血後血液の増減は全く給血血液並に受血家兎血液の如何に關係するものにして、給血血液の血色素量の大きなるものは輸血後増加を見、小なるものは減量するも多少術後増加の傾向を示すもの如し。照井<sup>(80)</sup>氏は血液の赤血球及血色素含有量が受血者血液の其れに比し高き程



輸血の效果は大にして、尙輸送血液は受血者平常時血液より或る程度以上高からざれば効果顯著にあらざると云へり。

瀉血輸血時骨髓機能は高梨氏<sup>(74)</sup>に依れば増加すと云ひ、1乃至3日にして最高となり一時平常値となり再び増加するものなりと。鳥居<sup>(70)</sup>氏は中等度の瀉血輸血に於ては約1週間は網狀赤血球の増加を見ず、大量の瀉血輸血の際は生体は慢性貧血に陥るものなりと云へり。余の實驗も同様にして約2週間は變化を見ず、術後3週間より血色素量が減少する時期に於て網狀赤血球の増加を示したるは明かに血球分解と觀られ、然も4週間後尙増加の傾向を示したり。加藤<sup>(38)</sup>氏は豫め瀉血し貧血を起さしめたるものに輸血する時は骨髓機能は非常なる刺戟を受け恢復は短縮するものなりと云へるも、余の實驗に於ては血色素の減少後の恢復能力は瀉血時のそれよりも緩徐にして恢復に長時日を要したり。瀉血輸血時の尿色素の變化は僅少にして、ウロビリンの稍々増加したるは操作中破壊したる血球により惹起したるものと考へらる。

(3) 多血輸血 古橋<sup>(17)</sup>氏は1mm<sup>3</sup>中赤血球500萬を有する血液を体重毎kg 10ccm 輸血する時は血球量4.47%の増加を來たし、又多血輸血は受血者の血漿量を増加する事なく反つて輸入血液血球量に相當するだけ減量を來すと。更に循環血液量は多血輸血後少量の増加を來すも、1時間乃至4時間にして殆んど受血者個有の血液量に復歸すと云へり。

多血輸血後血色素量の増加率或はその極期に關して種々の報告あり。山本<sup>(91)</sup>氏は輸血後第1週は盡く5乃至10%の増加を示し、第2週は減少するものと現狀を維持するものあるも大体に於て減少を來たし、第3週後は高度の増加を示し殊に輸血後30日以上を經過する時は10%乃至25%の増加を見ると。Sibley<sup>(72)</sup>は二次的貧血に於て輸血を行ふ時は受血者血液は給血者血液の血球容積だけ容積を増加し、副作用或は輸血後の出血無き際は輸血後10日間は血色素の全量は増加するものなりと。又副作用ある時は副作用無き時よりも血色素の増量は僅少なる事を報告したり。Sachs<sup>(66)</sup>は臨床的研究に於て赤血球數、血色素量は輸血後急速に増加し、一定期間の後急速に減少し平常値以下となり漸次平常値に復歸すると述べたり。茲に血色素量の測定に際して、多血輸血に於ては血清色特に血清ビリルビンの増量は大きな影響を與ふべく、血清色の最高に達するは約1週間後なるを以て第2週目の血色素量の減少は之が爲めに掩蔽せられ、實際よりも増加するものと考へらる。Sachs<sup>(66)</sup>は赤血球數と血色素量が並行して増減すと云へるも、余の實驗に於ては赤血球は漸減するに反し血色素量は急減し血色素量が平常値に至つて兩者の關係も平常に復したり。斯る色彩指數の減少に關しては明かなる説明を得られず。多血輸血時の網狀赤血球はOpitz<sup>(80)</sup>、Schäfer<sup>(70)</sup>、鳥居<sup>(70)</sup>氏等の云へる如く最初は全例に於て減少を示し、山本<sup>(91)</sup>氏に依れば第1週は減少を來たし3分の1に減じ第2週後増加を始むると云ひ、之れBelenkij<sup>(2)</sup>の述ぶる如く輸入血球が一定期間後崩壊しその破壊産物が骨髓を刺戟したるものと云ふべし。余も實驗的に全く之と同意見にして、多血輸血の最初は骨髓機能は完

全に安静となるも第2週目血色素量の減少を示す期間に増加し始めたり。而して山本氏の實驗の如く、第3週に入り血色素は増加の傾向を見造血機能旺盛なるを思はしめたり。Sachs<sup>(66)</sup>は輸血後尿量は増加し赤血球崩壊時と目さるゝ時期に血清ビリルビン、尿中ウロビリンの増加を見、且つ血清殘餘窒素の増量はグロブリンの分解或は血清蛋白の分解を思はしむと云へり。余の實驗の如く、ウロビリン、ウロクロームの高度の増量は明かに血液所見と相俟つて血液分解の高度なるを示したるものと思ふ。28, 32號は血液分解量は少く従つて尿色素排出も少く明かに血色素量と尿色素群との密接なる關係を實證したるものなり。

(4) 保存血輸血 近來戰陣外科の主要研究題目として保存血液は多方面より研究せられ、我國に於ても東、木口、平野の諸氏の系統的業績發表せられたり。

血液保存法として容器は特別なるものを要せず、嚴密なる消毒と密閉し得るガラス瓶を用ふるを便とす。貯藏溫度は東<sup>(67)</sup>氏は2-6°C最適溫度とし室温に放置する時は冬期に於ても2乃至3日にして溶血を起し溫度高き程血球抵抗減弱するものなりと。佐藤<sup>(68)</sup>氏の研究に於てはヘモグロビンは氷室に於ては60日後僅かにその5.3%をメトヘモグロビンに變ずるのみなるも13-18°Cの暗所に貯藏する際は28日後4.7%、37°Cの孵卵器にては4日して73.2%メトヘモグロビンに變質する事を證明したり。木口<sup>(40)</sup>氏も電氣冷蔵庫内に貯藏することを適當とし、之に於ても0乃至8°の動搖あるものなりと云へり。次に保存血液安定液として最も簡單なるは0.5乃至0.6%の割合に枸橼酸曹達を混じ凝固を防止したるものなり。その他生理的食塩水を等分に加へたるもの、或は東<sup>(29)</sup>氏は3%の葡萄糖を等分に加へたるものが最も保存に適するものなりと云ひ、モスコウの輸血研究所にてはCh. Vlados<sup>(82)</sup>(1933)がI. P. K液(枸橼酸曹達5.0, 食塩7.0, クロール加里0.2, 硫酸マグネシウム0.04, 餛水1000.0)を用ひ、平野<sup>(80)</sup>氏は0.6%枸橼酸曹達加血液と之を比較しI. P. K液の優秀なるを認めたり。Ginzburg<sup>(48)</sup>はこれにビタミンを加へ、蘇國に於てI. Lindenbaum, X. Stroi-kova<sup>(48)</sup>は過酸化水素液を血液100 ccmに對し1乃至2 ccmづつ加ふる時は殺菌能力を高め保存期間を延長すと云へるも、東氏は之に對して疑義ありと述べたり。

余の實驗に於ては上述せる如く最も簡單なる枸橼酸曹達血液を用ひたり。次に保存血液生体外衰頽度に関して木口<sup>(39)</sup>氏の廣汎なる研究發表せられ、還元グルタチオン量、赤血球抵抗度、赤血球數、赤血球沈降速度、血色素量溶血、白血球喰菌現象、血球型態的變化、血小板崩壊速度、同種血球凝集價、免疫體、水素イオン濃度瓦斯、比重、表面張力の15項目に於ける變化を追究し、赤血球數は288時間後23%の減少を見、血色素量は72時間までは減少するもその後はメトヘモグロビンの成生によりSahli氏法に於ては200時間内外にて採血直後の價となると。又平野<sup>(80)</sup>氏は0.6%枸橼酸曹達加血液は30日後赤血球數91%に減少するを見たりと。佐藤<sup>(80)</sup>氏と著者との研究はヘモグロビンの衰頽度を測定したるものにして、血球は溶血を起

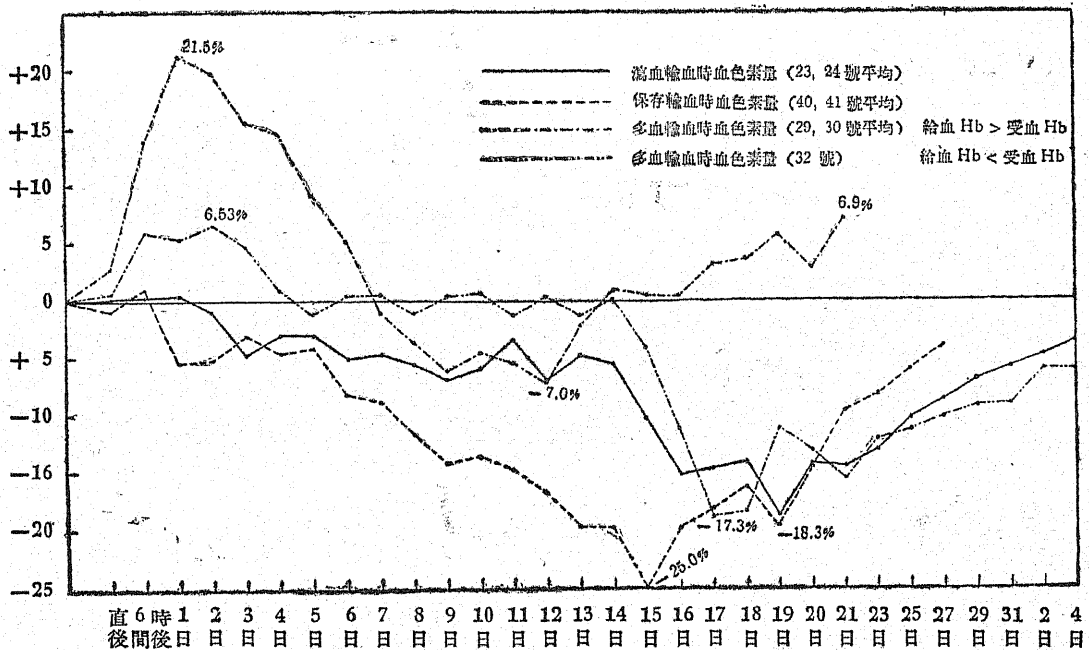
すもヘモグロビンそのものの變質は極めて僅少なるを示すものなり。斯る保存血液を輸血したる際の變化を木口<sup>(39)</sup>氏は呼吸運動、血壓、心機能、體温、体重、尿等より研究し、家兎に於ては2112時間迄可能にして何等特殊なる障害を惹起するものに非ず、然も充分なる輸血効果を期待し得るものなりと云へり。平野<sup>(30)</sup>氏は0.6% 枸橼酸曹達加保存血液に於てはその効果を期待し得るは約10日迄にして、20日後に於ては稍々期待し難きも30日後は適用不能なりと。

余は新鮮血液に於けると同様、瀉血後同量の保存血液を輸血し、その後の變化を追究したるものにして、その効果代償的並に刺戟的價値は共に大なる期待をかけ得ざるもの如し。

(5) 血清注入試驗 血清のみの注入に於ては尿色素の増量は見ず。之が注射の影響に非ざらことを實證したるも、血清注射が輸血と同じ價値を有するや否やに關しては人により説を異にす。Lina Rossius, Hans Ulrich, Kallius<sup>(40)</sup>等は輸血清がその價値輸血と異らざるとなし、Hubert<sup>(33)</sup>は臨床的に之を證明し、岸岡<sup>(41)</sup>氏は体重毎kg 10 ccm 瀉血後同量の血清を注入したるに血色素量、赤血球數共に24時間後舊に復歸すと。

Hubert<sup>(33)</sup>は輸血清の骨髓刺戟は著明にして大量の血清注射も何等の副作用を認めずと云へり。然れ共余の實驗に於ては、無瀉血家兎に注射したるに特に骨髓刺戟も認めず血色素は多少減少し且つ尿色素の減少を見たり。又注射後家兎は元氣無く食慾不振にして、之を以て觀るに血清注射が輸血と同様の價値を有するや否やに關しては大なる疑義を有するものなり。

第 7 圖 各種輸血に於ける血色素量の變化



## 第 10 章 結 論

余は輸血後の血球の運命を推定せんとし、瀉血、瀉血輸血、多血輸血、保存血輸血、血清注射の5項目に亘って實驗的研究を行ひたり。

(1) 体重毎kg 10 ccm 程度の瀉血に於ては血色素量大約25%, 尿色素大約30%の減少を見、血色素量の恢復する時期に尿色素も舊に復し骨髓機能旺盛なるを認めたり。

(2) 瀉血輸血: 体重毎kg 10 ccm 程度の血液を交換したる場合、受血家兎の血液の變化は給血家兎血液の血色素量の如何により左右せられ、輸送血液は約2週間は代償的價値を發揮し、生体の生理的機能に關與すべく、3週間に入つて崩壞の徵を呈したり。而して骨髓は血球の崩壞による破壊産物による刺戟により機能を亢進するものの如し。

(3) 多血輸血: 給血血液が受血血液よりも血色素量に於て多量なる場合は輸血後1乃至2日後より大量の血液崩壞を起すものの如く、輸血後第1日に於て最高に達したる血色素量は約1週間に於て平常値となり、2週に入ると平常値以下に下り約2週間後平常値に復歸したり。尿色素、特にウロビリンは血球の破壊期と思はれる時期に大量排出せられ、6日目に164.9%となり2週間後平常値に復したり。之に反し、受血血液より少量の血色素を有する血液を輸血する際は輸血後の崩壞は前者程著明ならず、従つて生体に對する作用も緩かなるものなり。茲に多血輸血の際は輸血後家兎は元氣悪しく特に1乃至2分の短時間に輸血を行ふ時は家兎は重篤なる症狀を呈するものにして、過剰に輸血せる血液がその生体の生理的機能を旺盛ならしむるものとは考へられざりき。

(4) 保存血輸血: 20日或は30日の長期保存血液を用ふる時は輸血後家兎は稍々元氣悪しく体重を減じ、血液並に尿の變化より考ふるも果して新鮮血液の如く代償的に價値を有するものなりや今後の研究を要するものと信ず。

(5) 血清注射: 之れ輸血の實驗に對する對照として行ひたるものなり。血色素量、尿色素の變化は血液有形成分に依るものにして血清はその一部に關與するに過ぎず。又血清のみにて輸血と同一價値を發揮し得るや否やに關して大なる疑を有するものなり。

擧筆するに臨み、此の研究を命ぜられたる恩師高橋教授並に御校閱及び懇篤なる御指導御鞭撻を賜りたる河合教授に滿腔の謝意を捧げ、併せて教室員諸氏の厚き御援助を深謝すると共に分光光度測定法その他實驗方法に關し懇篤なる御指導を賜はりたる海軍少佐佐藤篤博士に心より感謝の意を表す。

## 文 献

- 1) Ashby: J. exp. med. 267, 1919.
- 2) Beienkij: Zt.-org. ges. Chir. 49, 363; 57, 553.
- 3) Bogdanov, Beljajeva, Majanz: Mitt. Grenzg. Med. u. Chir. 41, 700, 1928~30.
- 4)

- Boycott, Donylas: cit Sibly. 5) Braune u. Lilliesterna: cit Heilmeyer (23). 6) Brawn, Rowntree: cit Sibley. 7) Bürger: cit Wildegans. 8) Bürker: Abderhalden, Handb. d. biol. Arbeitsmeth. Abt. 4, Teil 4, 1238, 1927. 9) Caenen, Ashby, Jervell, Moons, Hempel, Hotz, Wearn: cit Wildegans. 10) Carnot, Hadjipopetos: cit 高梨 11) Cesaris-Demel, Poggi, Vassala, Naegeli, Foa, Maximow, Hertz: cit 前田 12) Domarus, Krause, Bittner, Gruber, Ziegler: cit 岸岡 13) Fischer, Opitz, Brehme, Descomps, Goiffon: cit 佐藤 14) Fliessinger, Chanfard, Nictal, Abrami: cit 前田 15) Fischer, H.: cit Heilmeyer. 16) Fromholt: cit 佐々木 17) 古橋: 愛知醫會誌, 36, 1707, 1875, 昭和4年. 18) Glazburg: cit 平野 19) Grawitz: cit 八木 20) 白藤: 朝鮮醫會誌, 46, 461, 大正13年. 21) 長谷川: 千葉醫會誌, 19, 535, 昭和15年. 22) Hayem: cit 八木 23) Heilmeyer, L.: Dtsch. Arch. Kl. Med. 171, 123, 365, 515, 1931. 24) Heilmeyer u. W. Otto: Z. ges. exp. Med. 77, 144, 1931. 25) Heilmeyer: Medizinische Spektroskopometrie. S. 86 1933. 26) Heilmeyer: Z. ges. exp. Med. 58, 532, 1927; 59, 573, 1928, 60, 626, 1928 27) Heilmeyer, L.: cit (24). 28) Heilmeyer, L. u. A. Gitter: Z. ges. exp. Med. 77, 594, 1931. 29) 東: 外科3, 1 昭和14年. 30) 平野: 軍醫團雜誌, 316號, 913, 昭和14年; 318, 1135, 昭和15年. 31) Hotz: Bruns Beitr. 140, 444, 1927. 32) Hubert, K.: Wien. Klin. Wschr. 1932, 1406-1408. 33) Hubert, K.: Zbl. Chir. 1932, 1003-1006. 34) 井戸, 鈴木: 福岡醫會誌, 12, 1. 35) Israel u. Pappenheim: cit 黒澤 36) 伊藤, 松岡: 北海道醫誌, 13, 2372, 昭和10年. 37) 柿内: 生化學提要. 38) 加藤: グレンツゲビード, 7, 927, 昭和8年. 39) 木口: 京府醫大誌, 13, 1097-1143, 昭和10年 40) 木口: 外科, 3, 1, 昭和14年. 41) 岸岡: 軍醫團雜誌, 301, 547, 昭和13年. 42) 北島: 長崎醫會誌, 10, 1622, 昭和7年. 43) Kleinberger u. Carl, Bittner, Domarus, 多田羅, 坂本, 芥川, 浮田: cit 岸岡 44) Kühn: cit Wildegans 45) 國枝: 醫學中央雜誌, 63, 612, 昭和14年. 46) 黒澤: 東京醫會誌, 50, 265, 昭和11年 47) Lazarus: cit 井戸, 鈴木 48) Lindenbaum, I., X. Stroikova: cit 平野 49) Lima: Rossius, H. Ulrich, Kallius: cit 岸岡 50) 前田: 大阪醫會誌, 29, 3153, 昭和4年. 51) 松村: 醫學研究, 12, 2835, 昭和13年. 52) 三宅: 東京醫會誌, 49, 357, 昭和10年. 53) 光藤: 熊本醫會誌, 14, 105. (特) 昭和13年 54) Morawitz, Weinstein: cit 高梨 55) 森岡: 日本外科寶函, 16, 1, 昭和14年 56) 村上: 軍醫團雜誌, 308, 13, 昭和14年. 57) 小野: 實驗醫誌, 10, 629, 1013, 大正15年. 58) 大越: 兒科雜誌, 43, 482. 59) 大野: 實驗醫誌, 11, 1201, 昭和2年. 60) Opitz, H.: Dtsch. Med. Wschr. 49, 120, 1923. 61) Orereljev: Zt.-org. ges. Chir. 59, 447, 1932. 62) Pappenheim, Schilling, 勝沼: 臨床診斷學, 63) Ponfiek: cit Wildegans (85). 64) Privost, Dumas, Magendie, Landois: cit Wildegans. 65) Royer: Kl. Wschr. 14, 347, 1935. 66) Sachs, A. u. E. Widrich: Wien. Kl. Wschr. 38, 1281-1283, 1925. 67) 佐々木: 社會醫學雜誌, 519號, 243, 昭和5年 68) 佐藤: 千葉醫會誌, 16, 1號, 昭和13年. 69) 佐藤, 大塚: 外科, 3, 7號, 昭和14年. 70) Schäfer: Klin. Wschr. 17, 613, 1938. 71) Seyfarth: cit 高梨 72) Sibley: Surg. 67, 293-295, 1938; 490-494, 1938. 73) Sudermann: Abderhalden, Handb. d. biol. Arbeitsmeth. Abt. 5, Teil 10, 1552, 1938. 74) 高梨: 日婦會誌, 26, 1639, 29, 165, 昭和8年. 75) 照井: 軍醫團雜誌, 302, 769. 76) Terwen, A. T. L.: Abderhalden, Handb. d. biol. Arbeitsmeth. Abt. 4, Teil 5, 643, 1930. 77) Thudichum: cit 佐藤 78) 鳥居: 日外會誌, 21, 98. 79) 鳥居: 九州帝國大學醫學部紀要, 7, 135. 80)

鳥居: cit Wildegans. 81) Vieroldt, K.: cit 佐藤 82) Viados, Ch.: Zbl. Chir. 1932, 1003-1006. 83) 和田, 奥谷, 碓: cit 前田 84) Wearn: cit Wildegans. 85) Wildegans: Arch. Kl. Chir. 139, 135, 1926. 86) Wildegans: Kl. Wschr. 5, 936~939, 1926. 87) Willebrand, Siegel, Mayd, Buntzen: cit 井戸, 鈴木, 88) Willebrand, Huhnerfauth, Lyon, Buntzen, Hayem, Engelmann, Otts, Koeppe: cit 八木 89) Wonenow: Zbl. Chir. 1936, 2789-2792. 90) 八木: 岡山醫會誌, 43, 1044. 91) 山本: 大阪醫會誌, 32, 959, 昭和8年. 92) 安田: 京府醫大誌, 20, 1005, 昭和12年. 93) 安田: 京府醫大誌, 19, 167.

---