【岡田琴次先生古稀記念論文】

H. OKAMURA, M.D.: RESEARCHES ABOUT BLOOD SLUDGE PHENOMENON

血液スラッジ現象の研究

大阪市立大学医学部耳鼻咽喉科教室（主任 長谷川高敏教授）

岡 村 八 郎
おり むら はち ろう

第1編 基礎的観察並びに重曹注射の影響

目 次

第1章 緒 言	第4章 臨床観察に就て
血液スラッジ現象の定義及びその臨床的意義	第1節 観察方法
第2章 実験方法	第2節 観察成績
第1節 実験動物	第5章 考 按
第2節 固定方法	スラッジの体内に於ける作用、その成立因子に就て、又重曹注射の抑制作用に関して
第3節 観察方法	第6章 結 論
第3章 実験成績	
第1節より第6節まで	

第1章 緒 言

（血液スラッジ現象の定義及びその臨床的意義）

生体内の循環血液は外傷又は疾病により性状の変化を来すが、その中血球の凝集現象に就ては周知の如く広く応用されている。

即ち各種疾患に於て赤血球が血漿より分離する事が促進するのは18世紀半ば液体病理の盛時より注目され Hewson (1739~1774), Hermann Nase 等が既に赤沈反応の先鞭を付け、その原因がフィブリンにある事を主張していた。19世紀に至つては Virchow の細胞病理が勃興し、赤沈に関してその複雑な因子が未整理のまゝ暫く顧みられなかつた。しかし1909年 Land Steiner は人の血液型を分類発表してより赤血球凝集現象がスライド上又は試験管にて試みられ、之は世界的な血液型判定の基準となつた。

又20世紀に於ては先述の赤沈反応に就て1917年 Hirzfeld 次で1918年 Fahraeus により精密な業績が挙げられた。之に基ずく Westergren 氏法が現在広く臨床に用いられている。かく IN VITRO

に於ける血球凝集現象は広く応用されている割合に、生体内血球乃至血流の性状を直接観察してその変化を追究する事は余り知られない。

上述の赤沈現象は生体血管内にも起る。即ち前膊を垂直に下げ皮膚静脈をクレンメで圧すれば、一定時間後静脈下部に赤血球は沈降し上部は血漿のみ溜まるのを穿刺によつて知る (Fahraeus)。又 Plomann は生体の網膜血管内で血球が底部に集合するを認めた。Melvin H. Knisely, Edward H. Bloch 等は1941年来双眼鏡顕微鏡により多種多様の実験動物、又健康及び疾病に罹れる人々の末梢血管を観察してその成績を集成した。而して健康な動物、人間に於ける血流状態と疾病又は外傷を有する動物、人間のそれとに差異を認め、後者をば Knisely は Blood Sludge 又は Sludged Blood なる言葉で呼称している。この言葉に先立ち健康な血液、血流、血管壁の性状を知る可きで、Knisely により要約すれば次の如くである。

(1) 循環せる血球は凝集する事なく寧ろ互に相反撓る傾向を有する。赤血球は積銭形成 (rouleux)

を行わない。又健全な赤血球は表面に蛋白沈降物による膜を冠らない。

(2) 血管内壁に白血球、赤血球共に附着する事なく壁面は平滑である。

(3) 健全な血流は層をなし血球が軸流となり血漿はその周囲にある。又血球層に於ては中心程早く流れ各層に於ても血球の凝集は生じない。

然るに多くの疾病患者の末梢血管、特に球結膜に於て観察するに、循環血液内で幾つか宛の血球が集塊をなして流れる。即ち正常な液状より循環せる Sludge に変化する (Sludge とは軟流の意味)。

又血管壁に於ても種々の変化を生じる。即ち血球は時に血管内壁に粘着し、血管は囊状に膨隆し、血球が滲透性に血管壁より脱出して周囲に小流血を生じる事もある (Clarks)。

又小血管が密に収縮して血球を全く見なかつたり、又 Sludge が血管を閉塞して同所に長時間固着して血流を停止さす。之は細部、屈曲部に多く見られる。赤血球がかく血管内で渋滞閉塞すると末梢では無酸素症又栄養障害が起される事は容易に想像できる。

即ち Blood Sludge なる現象は疾病が体内組織を障害するメカニズムを説明する一助となり、又病状の程度を診断する基準となる。更に又血液スラッジ現象の消失を治療目標と定める事も出来るのである。

Knisely は凡そ 600 人の患者に Sludge を認めた。その疾患は呼吸器、循環器系の炎症性疾患より血液病、各種伝染病、神経系疾患、外傷、ノイローゼ等 50 数種に及んでいる。Odell, Argeon, Pottenger は 44 人の妊婦の中 34 人に之を認めた。Herbert, Mc Kay, Hulium 等も妊婦中毒症の診断に Sludge の有意義な事を唱えている。

耳鼻科領域に於て Blood Sludge に就ての報告は少いが、近年 E.P. Fowler 氏はメニエール氏病、血管運動神経性鼻炎の患者の球結膜、鼻粘膜を観察して之を認め、又動物にアドレナリン稀釈液を注射してその球結膜の Sludge 及び瞳孔の変化を観察して Canon Rosenblueth の Law of Denervation を裏書きする実験を行つている。上述のメニエール氏病、血管運動神経性鼻炎は種々の説もあるが

今日むしろ一次的な神経機能障害による血管神経症の中に入れられる。それ故に Blood Sludge は又血管神経の興奮によつても起り得ると考えられる。私は耳鼻科領域に於ける血管神経症を研究する途上 Blood Sludge を理解する為に血管神経に作用するアドレナリンその他を用い数種の観察を行つた。又高濃度重曹水を注射した場合如何なる影響があるかを比較検討した。尚又少数例の臨床観察にも顧みて考察する所を報告する次第である。

第2章 実験方法

第1節 実験動物

実験動物としてもり及びかまを使用した。前者は体重 15~20 瓦、後者は 150 瓦内外のもので、雌雄不問、一定産地より採取して、約 1 週間飼育して健康なものを使用した。冷血動物を用いた理由は開腹後内臓が外界気温に影響されない事、血球の直径が 20 μ 余で大なる為観察し易い故である。実験は昭和 29 年 6 月、10 月及び 30 年 6 月で気温 24~26 °C に於て行われた。

第2節 固定方法 (図1参照)

之等動物の頸椎部より尾方に向け脊髄管内に 5 厘米の針を刺入。出血せぬ様に脊髄を器械的に破壊し、5% 石炭酸液にて腐蝕した。之により前後肢共に下動となる。

之等動物の四肢を体の 2 倍長の板に腹を上又は側面に向けて縛り、出血を極度に避け乍ら腹部正中に縦切開を行つた。腹前静脈を避けて腹筋、腹膜を開くと内臓が露出する。予め固定板の動物の右側に拇指頭大の穴がありその上面に腸間膜が乗る様に小腸の三点に糸又は針を通し靜に固定した。熟練すれば此の操作は 5 分以内に行われ、肉眼にても腸間膜血管中を赤血球が游行するを見得る。

第3節 観察方法 (図1及び写真第1の

(1) 参照)

動物を固定板と共に顕微鏡載物台上に置き前記の穴を対物レンズの直下に来し、50 厘米の距離より 10W の光を集め、青色吸熱フィルター、コンデンサーを経て腸間膜を透光した。尚温度の急昇を避ける為にこの強光は 1 分以上続けて照射する事なく、又 24°C のリンゲル氏液を 3 分毎に滴下し洗滌を行

図1 説明 第2章の第2, 第3節、
写真第1の(1)参照

上図, A: 固定板, B: いもりを固定せる所、
下図 a: 動物及び固定板, b: 顕微鏡対物レン
ズ, c: カメラファインダー, d: カメラ、
e: 滴下用注射器, f 及び g: リンゲル氏液滴
加及び吸引装置, h: 光源, i: コンデンサー

つた。

観察は $\times 50$, $\times 100$ の拡大で行い, 又カメラを接
続して $1/100\text{sec}$ で撮影した。上記設備後, 種々の
薬液を腸間膜上に滴下, 又は心内に注射して作用せ
しめた。滴下(加)は $1/3$ 注射針にて1滴宛行つた。
測定の結果 $1/3$ 針による1滴は平均 $1/120\text{cc}$ に相
当する。滴下場所は対物レンズの中心下に明視し乍
ら行つた。又注射を行うには腹部切開を上方に延長
して心尖部を露出せしめ, 針を心尖上より心室に刺
し, 血液の逆流を認めて後徐々に注射した。

観察記録上, 特に毛細血管次で小動, 静脈の血管
径, 血流速度及び方向の変化, 又 Sludge の発生
度, 血栓形成, 血流途絶部の出現に留意した。尙小

血管の収縮程度は同一筒体でも血管径の大きさ, 血
管の長さにより多少異なる。例えば小動脈は心側の太
い箇所は収縮しても心よりの血液が鬱滞する為その
程度は少く, 又薬液に対する反応は比較的おくれ
る。故に成可く毛細血管の豊富な末梢部に観察して
直径 200μ を超える血管は無視し1視野に小動, 静
脈が1~2本見られる箇所に於て主に記録した。

第3章 実験成績

第1節 外傷による反応

先ず開腹刺戟自体が局所の変感神経刺激となる故
に, その為の腸間膜血管の反応を検討した(写真第
1の(2)参照)。

実験1. がま No. 1, ♂, 実験日 29.6.20

脊髓破壊後20分にて開腹, 腸間膜血管の直径 50μ
以下に於て血管収縮, 毛細血管に於ては血流途絶及
び Sludge 形成が見られる。小動脈に於て特に収縮
著明で血液層が血管壁筋層たり細く見える。しかし
次第に血管は拡張し10分後には毛細血管に於て凡
て血流は盛となり Sludge は消失した。開腹後90
分より毛細血管内血流緩徐となる。120分て毛細血
管に Sludge 再び出現す 以後 Sludge は血栓に
変化し始めた(写真第1の(2)参照)。

実験2. かま No. 2, ♂, 29.6.20

脊髓破壊後15分にて開腹, 血管収縮, 毛細血管
内血流途絶, Sludge を見る。8分て血管拡張, 血
流恢復を見た。120分後がまは軀幹を動かした為腸
間膜基部より出血す。以後毛細血管, 続いて小静脈
に Sludge 現わる。150分にて死亡す

実験3. いもり No. 1, ♂, 29.6.25

脊髓破壊後10分て開腹, 小動脈, 毛細血管に血
流途絶。後者に Sludge を見る。5分後には血流正
常に恢復し, 小動脈直径約2倍に拡張す。以後変化
ないが50分後に毛細血管の一部に Sludge 再び現
わる。

実験4. いもり No. 2, ♂, 29.6.25

脊髓破壊後10分て開腹す, 4分後には血流恢復
し安定す。80分後に毛細血管の一部に又 Sludge 形
成, 血流途絶を見る。

小 括

以上の所見から開腹後凡そ10分以内には切開刺

載による血管緊張への影響が現れる事が考えられる。又60分以後には動物の疲労又は外界の影響が現れると思われる。故に以後の実験はがまは開腹後15分以後、いもりは開腹後10分以後に行われた。

第2節 アドレナリン(Ad.)刺激による反応

実験6. がま No.3, ♂, 29.6.21

開腹固定15分後 Ad. 10^{-4} 液 0.1cc を心室内に10秒を要して注射す。3分後小動脈内径2/3に収縮, 血流速度増加す。毛細血管内でも著明に速くなりそれ迄各個血球の流動を認めたのが線状にしか見られぬ如くなる。毛細血管の収縮は著明でない。10分後小動脈は1/4, 小静脈は3/4に収縮し血流は極めて速い。小動脈の一部に血流の逆行を見る。毛細血管の一部に Sludge 発生, 続いて血栓形成を見る。30分後には再び血管拡張始まり40分で恢復す。100分後心搏減少となり125分後死亡す。

実験7. がま No.4, ♀, 29.6.21

開腹固定15分後 Ad. 10^{-5} 液 0.1cc 心室内に注射す。20秒後小動脈, 小静脈共に約1/3に収縮す。血流速度大となり血球を認め難い。60分後血管拡張し元に復す。240分後死亡す。

実験8. がま No.5, ♀, 29.6.21

開腹固定15分後, Ad. 10^{-5} 液1滴を1/3注射針にて顕微鏡下に明示し乍ら静に滴下す。30秒後毛細血管に Sludge 出現し一部に血流停止す。同時に小動脈1/3に収縮, 小静脈は10秒余おけて2/3に収縮す。10分後毛細血管全域(明視野下)に於て Sludge 形成, 血栓形成, 血流途絶部増加す(写真第1の(3)~(6)を参照するに(3)は Ad. 滴下前の毛細血管で血流盛であるが滴下後20秒の(4)では右半に Sludge を認む。又小動脈(5)は Ad. 滴下後30秒で(6)の如く著明に収縮して毛細血管内の血流は途絶している)。60分後小動, 静脈拡張し血流は元に復したが, 毛細血管の血栓の一部はそのまま固着した。

実験9. がま No.6, ♀, 29.6.22

開腹固定15分後 Ad. 10^{-6} 液1滴々下す。1分後毛細血管内 Sludge, 血流途絶及び小動脈2/3収縮を見る。2分後小静脈3/4に収縮す。20分後毛細血管内血流再び盛となる。35分後小動, 静脈拡張す。

40分後 Ad. 10^{-5} 液1滴々下す。2秒で小動脈著明に収縮し全く血球の無くなる部分もある。毛細血管の収縮は認めず。60分後上記小動脈再び拡張す。同時に又 Ad. 10^{-5} 液1滴加う。3分後小動脈の収縮を見ない。

実験10. がま No.7, ♀, 29.6.22

開腹固定15分後 Ad. 10^{-5} 液1滴々下す。20秒後毛細血管に Sludge, 小動脈1/2に収縮, 小静脈3/4に収縮を見る。5分後小動脈1/3, 小静脈2/3に収縮す。30分後血管再び拡張す。同時に 10^{-4} 液1滴加う。3分後著明に反応して小動, 静脈1/4に収縮し毛細血管の大部分の血球消失す。血栓形成も著明。50分経過して小動, 静脈再び拡張す。同時に 10^{-3} 液1滴々下す。30秒で小動, 静脈収縮し血液視野より全く消失す。更に30分後(開腹後110分)死亡す。

実験11. いもり No.4, ♂, 29.6.26

開腹固定10分後 Ad. 10^{-8} 液1滴々下す。5分後毛細血管に Sludge 現れ一部血流停止す。小動脈内血流速度増加す。10分後小動脈径1/3となる。20分後小動脈拡張するも毛細血管は同様である。30分後 Ad. 10^{-7} 液1滴々下す。10秒後小動脈1/3, 小静脈2/3に収縮, 小動脈の一部では血液消失す。5分後小動脈は1/4に収縮す。小動, 静脈にも Sludge 出現す。

実験12. いもり No.5, ♂, 29.6.26

開腹固定10分後 Ad. 10^{-7} 液1滴々下す。10秒後小動, 静脈共に約1/3に収縮し毛細血管の一部に血流途絶, 他部に Sludge 出現す。5分後 10^{-6} 液1滴落下せしめるに直径にも毛細血管 Sludge にも変化は来ない。

実験13. いもり No.6, ♀, 29.6.27

開腹固定30分後 Ad. 10^{-7} 液1滴々下す。20秒後小動脈は2/3に収縮し血流速度増加す。毛細血管に血流停止と Sludge を見る。4分後小動脈1/3に収縮す。

5分後 10^{-6} 液1滴落下せしむ。小動, 静脈の直径に変化を認めず。

10分後 10^{-5} 液を1滴落下せしむ。小動脈径1/4に収縮し, 小動, 静脈に著明に Sludge を見た。

小 括

実験6, 7に於てがまの心内に Ad. 稀釈液を注射したが小動, 静脈収縮と共に血流速度が非常に速くなり, 個々の血球を認めがたく, 又毛細血管の収縮は見られず, 又 Sludge 乃至血栓形成を認めなかつた。之は Ad. が血管末梢より心臓自体や中枢に作用した為血流速度が極度に速になつた故と考える。又流体力学からも速度の大なる流体中での粒子の凝集は生じ難い為 Sludge 形成も妨げられたと考えられる。故に以後の実験は凡て局所に対する薬液の滴下により行われた。

実験8, 9, 10を参照するにがまは Ad. 10^{-5} 液では30秒以内に毛細血管に於て血流の緩徐, Sludge, 血栓形成, 血流途絶が見られ, 続いて小動脈の著明な収縮, 更に小静脈の収縮, 血流の緩徐が見られる。而して更に小静脈の主に分岐部, 屈曲部に Sludge, 血栓形成, 続いて小動脈の分岐, 屈曲部にも見られる。滴下した Ad. の作用は凡そ30分で消失し血管は再び拡張するが, 更に滴下する場合一段高濃度の液を滴下すればより著明な反応を呈する。しかし同濃度の液の反復による反応は著明でない。

実験11, 12, 13に於てはいもりに更に鋭敏な反応を呈している。即ち Ad. 10^{-8} 液により5分後毛細血管, 小動脈の反応を見た。又 10^{-7} 液ではがまの 10^{-5} 液の場合に匹敵する著明な反応を示した。実験13に於て 10^{-7} 液滴下後短時間で次の 10^{-6} 液では特に反応は強化しないが 10^{-5} 液では更に著明な反応を見た。

第3節 アドレナリンとピロカルピンの拮抗現象

ピロカルピン (Pil.) は副交感神経末梢刺激剤である故に之と Ad. との拮抗作用を試みた。

実験14. いもり No. 7, ♂, 29.10.4

開腹固定10分後 Ad. 10^{-7} 液1滴落下す 10秒後毛細血管に Sludge, 小動脈 $1/3$, 小静脈 $2/3$ に収縮す。15分後毛細血管に血流途絶, 血栓形成又小動脈分岐, 屈曲部にも Sludge 現わる。同時に Pil. 10^{-2} 液1滴落下す 1分後小動, 静脈は元の如く拡張し Sludge は消失した(写真第2の(1)は Ad. 滴下前で左は小動脈, 右は小静脈であり血流は正常。(2)は Ad. 滴下後10秒で血管は収縮し静脈側

に著明に Sludge を見る。Pil. 滴下後1分で(3)の如く血管拡張し Sludge は消失す)。

実験15. いもり No. 8, ♀, 29.10.4

開腹固定後10分にて Ad. 10^{-5} 液1滴落下す 秒後毛細血管に Sludge, 小動脈 $2/3$, 小静脈 $2/3$ に収縮す。10分後小動脈 $1/4$ に収縮し, 小静脈にも Sludge 現わる。同時に Pil. 12^{-2} 液1滴落下す 2分後小動脈内血流少々緩徐となり小動, 静脈径 $2/3$ に回復す。20分後同様, 35分後元の如く拡張し血流も正常となる。

実験16. がま No. 8, ♂, 29.10.4

開腹固定15分後 Ad. 10^{-5} 液1滴落下す 10秒後毛細血管に Sludge, 小動脈 $1/3$, 小静脈 $2/3$ に収縮す。5分後 Pil. 10^{-2} 液1滴落下す。5分後小動, 静脈径変化なく毛細血管に血栓形成, 血流途絶部現わる。10分後も同様。

実験17. がま No. 9, ♂, 29.10.4

開腹固定。15分後 Ad. 10^{-5} 液1滴落下す。20秒後毛細血管に Sludge, 小動脈 $2/3$, 小静脈 $3/4$ に収縮す。20分後 Pil. 10^{-2} 液1滴落下す 10分後経過後反応なし。

小 括

実験14, 15に示す如くいもりに於ては Pil. 滴下により血管は拡張し Sludge は消失した。この事は Pil. が副交感神経末梢を刺激緊張せしめた為であるが又 Sludge が交感神経緊張による血管収縮の結果二次的に生じたものなる事を示している。がまに於ては Pil. により血管拡張が見られなかつた。この事は交感神経緊張が強度であつたとも考えるが又蛙類に迷走神経緊張がないとの説を裏書きすると云える。

第4節 アドレナリンとアトロピンの協同並に拮抗作用

実験18. いもり No. 9, ♀, 29.10.12

開腹固定10分後 Ad. 10^{-5} 液1滴落下す。2分後毛細血管に Sludge, 小動, 静脈共に $2/3$ に収縮す 5分後も同様である。同時に 0.5% 硫酸アトロピン1滴落下す。1分後小動脈内血流速度増加す。5分後著明に速度加わるも血管径に変化なし。15分後アトロピン滴下前の速度に復す

実験 19. いもり No. 10, ♀, 29.10.12

開腹固定 10 分後 Ad. 10^{-6} 液 1 滴落下す 3 分後毛細血管に Sludge, 小動脈 1/3, 小静脈 1/2 に収縮す 15 分後に 0.5% 硫酸エゼリン 1 滴落下せしむ. 5 分経過するも変化なし.

ハ 括

実験 18 に於てはアトロピンにより血管係に变化なく, 血流速度の増加のみを見た. 之は吸収されたアトロピンが主に心臓の迷走神経末端を麻痺したと考える. その為に心搏が強盛となり血流が速くなつたと理解される. エゼリンによつては判然とした作用を見なかつた.

第 5 節 アドレナリン刺激と重曹注射

我教室に於ては重曹注射の血液, 血管に及ぼす影響に就て種々の基礎的実験を行つている. 此処でがまに於て Ad. 稀釈液が腸間膜血管に對しどの程度に作用し, 又重曹注射を先に行へば如何に影響するかを比較した.

重曹注射の方法: 腸間膜を板上に固定した後, 心尖部を剥離露出し 1/3 注射針にて穿刺し, 心室より血液弁流するを認めてから 7% 重曹水 0.2~0.5cc (1.3~3.3cc/kg) を 5~10 秒を要して注射した. 注射終了時より 10 分後に第 1 回目の Ad. 稀釈液を 1/3 注射針にて 1 滴 (約 1/120cc) 落下せしめた.

Ad. 稀釈液 10^{-7} 液より開始し, 1 滴落下し 3 分経過後, リンゲル氏液を注射針にて 1cc 流して之を洗滌吸引し, 次の 10^{-6} 液を 1 滴落下し 3 分後に又リンゲル氏液で之を洗滌して更に高濃度の 10^{-5} 液を落下せしめる如くした. 尚リンゲル氏液による洗滌と次液滴下には 15~30 秒を要する為に 10^{-4} 液を落下させ判定する迄に重曹注射後から 23 分を要する. 尚実験はがま 14 頭に就て気温 24~26°C にて行つた.

表 1 の説明: がま (動物) No. 10 より 14 迄は重曹注射を行わぬ対照群, No. 15, 16, 17 は重曹注射 0.2cc を行つたもの, No. 18, 19, 20, 21 は重曹注射 0.5cc を行つたもの, No. 22, 23 は前日 0.2cc を体外より行い, 24 時間後開腹固定してから 0.2cc を心内に注射したものである.

(+): 毛細血管に於ける Sludge 形成, 又は血栓形成を一視野に 3ヶ所以上に見たもの

(++) 更に小動脈が 3/4 以下に収縮を見る

(+++): 更に小静脈の収縮及び毛細血管, 小動脈に於て Sludge, 又は血栓形成を見る

(±): 毛細血管の Sludge 形成, 血流速度の変化を辛うじて見たもの

表 1

動物 No.	10^{-7}	10^{-6}	10^{-5}	10^{-4}
No. 10	—	++	+++	
11	—	+	+++	
12	+	++	+++	
13	—	+	+++	
14	±	++	+++	
重注 0.2cc 15	—	±	+	+++
“ 16	—	—	+	+++
“ 17	—	±	+	+++
0.5cc 18	—	—	++	+++
“ 19	—	—	+	+++
“ 20	—	±	++	+++
“ 21	—	—	+	+++
0.2cc × 27 22	—	—	+	++
“ 23	—	—	+	++

実験成績第 5 節参照 がま腸間膜血管に對するアドレナリン (Ad.) 刺激による反応と重曹注射

1) 重曹注射をせぬ対照群

実験 20. がま No. 10, ♀, 30.6.21

Ad. 10^{-7} 液では血流, 血球に変化なし. 10^{-6} 液により 30 秒後, 毛細血管に Sludge 出現, 小動脈 2/3 に収縮す 10^{-5} 液により 10 秒で小動脈 1/3, 小静脈 2/3 に収縮し, Sludge 及び血栓は小静脈にも見られた.

実験 21. がま No. 11, ♂, 30.6.21

Ad. 10^{-7} 液で変化を見ず 10^{-6} 液により 10 秒後毛細血管に Sludge 及び血栓形成を見る. 10^{-5} 液により 10 秒後小動脈 1/3, 小静脈は 2/3 に収縮し毛細血管に Sludge 増加し血流途絶部生ず. 2 分後毛細血管内血流停止し Sludge は凡て血栓に變じた.

実験 22. がま No. 13, ♂, 30.6.21

Ad. 10^{-7} 液で毛細血管の一部に Sludge を見る。 10^{-6} 液により 20 秒後小動脈 2/3 に収縮す。 10^{-5} 液により 10 秒後小動脈 1/3, 小静脈 2/3 に収縮し, 毛細血管に Sludge 拡がり血流途絶部視野に拡がる。

実験 23. がま No. 13, ♀, 30.6.21

Ad. 10^{-7} 液で変化なし。 10^{-3} 液により 30 秒後毛細血管に Sludge 発生及び小動脈 2/3 に収縮す。 10^{-5} 液滴下後 10 秒で小動脈 1/3, 小静脈 1/3 に収縮し毛細血管に広く血流停止, 血栓形成を見る。

実験 24. がま No. 14, ♂, 30.6.23

Ad. 10^{-7} 液滴下後 30 秒で毛細血管の一部に血流停止, 血栓形成を見る。 10^{-3} 液により 30 秒後小動脈 3/4 に収縮す。 10^{-3} 液により 1 分で小動, 静脈共に 2/3 になり毛細血管に Sludge 及び血栓形成拡がる。

小 括

以上対照群に於ては Ad. 10^{-7} 液では No. 12, 13 に於て辛うじて毛細血管に Sludge, 血栓形成を見たが, 10^{-6} 液では明に毛細血管, 小動脈の変化を見た。又 10^{-5} 液では小動, 静脈共に 著明に反応し, 視野一帯の毛細血管に Sludge, 血栓形成又は血流途絶を見た。

2) 重曹注射 0.2cc を行つた場合

実験 25. がま No. 15, ♀, 30.6.28

Ad. 10^{-7} 液では反応なし。 10^{-6} 液により 2 分後毛細血管の一部に Sludge を見る。 10^{-5} 液により 30 秒後毛細血管 数ヶ所に Sludge 及び 血栓形成を見る。 10^{-4} 液により 10 秒後, 小動, 静脈共に 1/3 に収縮し, 毛細血管に血流途絶部広く見らる。

実験 26. がま No. 16, ♂, 30.6.23

Ad. 10^{-7} 液で反応なし。 10^{-6} 液によつても変化なし。 10^{-3} 液により 30 秒後毛細血管の一部に Sludge 発生す。 10^{-4} 液により 30 秒後小動, 静脈共に 2/3 に収縮し小静脈の一部にも Sludge を見る。

実験 27. がま No. 17, ♂, 30.6.23

Ad. 10^{-7} 液で反応なし。 10^{-6} 液により 30 秒後毛細血管数ヶ所に Sludge, 血栓形成あり。 10^{-5} 液により Sludge 毛細血管に拡がる。 10^{-4} 液により 30 秒後小動, 静脈共に 2/3 に収縮し毛細血管内血流は殆ど停止す。

小 括

心内に重曹 0.2cc を注射, 10 分後に Ad. 臍下を行つた本群では 10^{-5} 液により毛細血管に Sludge を大概認めた。 10^{-4} 液により小動, 静脈共に 著明に反応して, 対照群の 10^{-6} 液による反応と匹敵する様態を示した。

3) 重曹注射 0.5cc を行つた場合

実験 28. がま No. 18, ♂, 30.6.24

Ad. 10^{-7} 液, 又 10^{-6} 液に対して反応なし。 10^{-5} 液により 30 秒後小動脈 2/3 に収縮し, 毛細血管の一部に Sludge 現わる。 10^{-4} 液により 30 秒後小動脈 1/3, 小静脈 2/3 に収縮し小静脈の一部にも Sludge を見る。

実験 29. がま No. 19, ♂, 30.6.24

Ad. 10^{-7} 液, 又 10^{-6} 液による変化なし。 10^{-5} 液で 1 分後毛細血管に Sludge 及び血栓形成す。 10^{-4} 液により 30 秒後小動, 静脈共に 2/3 に収縮した。

実験 30. がま No. 20, ♀, 30.6.24

Ad. 10^{-7} 液では変化を認めず。 10^{-5} 液により 1 分後毛細血管一部に 血栓形成を見る。 10^{-4} 液により毛細血管に Sludge 形成。小動脈 3/4 に収縮す。 10^{-4} 液により 1 秒後小動, 静脈共に約 1/3 に収縮す。

実験 31. がま No. 21, ♂, 30.6.24

Ad. 10^{-7} 液, 10^{-6} 液では変化を認めず。 10^{-5} 液により 1 分後毛細血管の一部に Sludge 発生す。 10^{-4} 液により 30 秒後小動, 静脈共に 1/3 に収縮し, 小静脈にも Sludge 生ず。

小 括

重曹注射 0.2cc を行い, 10 分後より Ad. 臍下を行つた本群は大凡前群と似た結果を示した。即ち 10^{-7} 液, 10^{-6} 液にては殆ど反応を示さず。 10^{-5} 液により No. 18, 19 に於ては小動脈の収縮を認め, 4 例共著明に毛細血管の Sludge を認めた。然し 10^{-4} 液では小動, 静脈共著明に収縮して対照群の 10^{-6} 液による反応と匹敵した。

4) 重曹注射 0.2cc を二回行つた場合

この際第 1 回目の重曹注射は前日に開腹せし行つた。即ちがまは腹を上に向け助手に抱持させ胸骨下端より正中線に沿ひ矢状面に針を刺し。心尖搏動を触知してより頭方へ約 0.3 標針を進め。血液逆流を

認めてから 0.2cc を 5 秒を要して注射した。抜針後約 2 分を経てからがまを放置した。実験当日は前群と同様に行った。

実験 32. がま No. 22, ♂, 30.6.25

Ad. 10^{-7} 液, 10^{-6} 液により変化を見ず 10^{-5} 液により 30 秒後毛細血管の一部に Sludge, 血栓発生を見る。 10^{-4} 液により 3 秒後小動脈 2/3 に収縮す小静脈の変化は著明でないが、毛細血管の Sludge 及び血栓増加す。

実験 33. がま No. 23, 30.6.25

Ad. 10^{-7} 液, 10^{-6} 液により変化を見ず。 10^{-5} 液により 20 秒後毛細血管に Sludge, 血栓発生す 10^{-4} 液により 1 分後小動脈 3/4 に収縮す。毛細血管の Sludge 及び血栓増加す

小 括

重曹注射を 2 回行った 2 例に 於ては Ad. 刺激による反応が更に抑制される結果を示した。但し前日の第 1 回目の注射は手技上難しく、死亡し易くて出血、心神経破損及び血管神経疲労等の因子が絡まり他群と同列に比較し難く考えられる。

第 6 節 死亡直前に現れる Sludge

実験操作の過誤により出血し、將に心動が静まり死亡せんとする寸前にも著明な血管現象を見る。この場合血流速度の減弱と相俟つて毛細血管に Sludge 及び血流途絶部が生じる。次に小静脈に於ても Sludge が現われて静脈側の血液は次第に鬱滞して来る。やがて小動、静脈はむしろ拡張し血流は頗に減弱して血球は毛細血管、小静脈に多くの血栓を形成し乍ら停止する。之はがま No. 2, 4 等の死亡時にも見られた（写真第 2 の (4) 参照）。

実験 34. がま No. 24, ♀, 30.6.22

開腹固定 15 分後第 5 節に於ける重曹注射と同じ手技にて 10% 醋酸 0.2cc を心内に注射す。

注射後 30 秒で心搏は頗に減少し、小動脈は 2/3 に収縮し血流は緩徐となる。引続いて毛細血管、小静脈各所に Sludge と血栓形成を来し血流は隨所に停止した。1 分後小静脈は心側よりびん首状（くびれた様な形）に拡張し来り血行が逆行する部も見らる。又小動、静脈の分岐部に於て赤血球が血管壁より漏出して周囲に溢血斑を生じるのを見た。尚又腸間膜を垂直に把持すると流血中の血球は血漿と分離

し、下方に沈降して水平の Sludge を形成する（写真第 2 の (6) 参照）。

血流は更に緩徐となり小動、静脈共に拡張して多くの血栓を形成し、6 分後心搏、血流は全く静止した（写真第 2 の (4) 参照）。

別紙写真第 1, 第 2 説明

写真第 1, (1): 第 2 章第 2, 第 3 節参照。(2): 第 3 章第 1 節参照。がま No. 2 開腹固定後 1 分にて撮影、毛細血管内 Sludge 及び左方小動脈収縮を認む。(3)~(6): 第 3 章第 2 節の実験 8 参照。がま No. 5 に於て (3) は Ad. 滴下前の毛細血管で血流盛で個別の血球は写らない。(4) は Ad. 滴下後 20 秒で右半に Sludge を認む。(5) は滴下前、(6) は滴下後 40 秒の小動脈で後者は内径 1/3~1/4 に収縮し毛細血管内血流は全く消失す。

写真第 2, (1): 第 3 章第 3 節実験 14 参照。いもり No. 7 に於て Ad. 滴下前、左は小動脈、右は小静脈。(2): 同 Ad. 滴下後 10 秒。小動脈収縮著明、静脈側に大なる Sludge。(3): 同 Pil. 滴下後 1 分。収縮殆ど回復し血流速し。(4): 第 3 章第 6 節参照。がま No. 2 死亡寸前にて撮影。毛細血管拡張し血液緩徐となり Sludge 著明である。(5): メクロメーター 1 小目盛 100 μ を示す。(6): 第 3 章第 6 節実験 34 参照。がま No. 24 に於て注射後 4 分腸間膜を垂直にし、水平の Sludge 形成を見る。

第 4 章 臨床觀察に就て

私は以上の基礎的実験を行う一方、数十例の健康人及び患者に就て臨床觀察を行い、後者の多くに Sludge を認めた。

第 1 節 觀察方法

健康人として大阪警察病院の看護婦生徒 (16~18 才) 20 人、医師 (26~30 才) 8 人を対照として觀察し次の患者を検査した。

1) 上顎洞根治手術後出血	6 例
2) 口蓋扁桃腺兼上咽頭肉腫	1 例
3) 肺 結 核	9 例
4) メニエール氏病	3 例
5) 耳性帯状疱疹	1 例
6) 発作性心頻搏症	1 例
7) 本質性低色素性貧血	1 例

以上の人々に対し双眼角膜顕微鏡を用い、細隙灯にて照射し乍ら球結膜血管を観察した。主に右球結膜に於て角膜輪部の毛様血管を離れて外周に至る間の結膜動、静脈支配部に就て30倍で観察した。勿論結膜炎、外傷等局所刺激症状あるものは避けた。

第2節 観察成績

観察に際し記載上特に次の事項に注目した。1: 全体の色調（貧血、充血、赤血球の色）。2: 毛細血管、血管網の形成度、Sludge、血栓、出血。3: 小動、静脈。収縮又は拡張、脈動の程度、Sludge、蛇行、出血。

健康人28例に於ては動、静脈間の毛細血管の連絡は緻密で判然と見られる。赤血球は赤色を呈し1層をなして游行しSludgeを作らない。又血管内壁に固着したり血管外に出血しない。小動脈の甚しい収縮、脈動は見ない。小静脈は小動脈より一般に太く蛇行している。しかし甚しい屈曲、又分岐部に於ても血球の渋滞又Sludgeを見ない。次に各患者の特徴を列記する。

1) 上顎洞根治手術後出血6例: A. 25才, ♂, B. 32才, ♂, C. 18才, ♀, D. 19才, ♂, E. 23才, ♂, F. 20才, ♀。

以上例は昭和30年3月より8月の間に慢性副鼻腔炎の診断で入院し上顎洞根治手術を行い、術後多量出血を来し、術後4日に於て尙めまい、疲労を訴えた患者である。観察は術後4～6日の中に行つた。

球結膜観察所見: 6例共一般に貧血状を呈し、小動脈の収縮及び脈動増加を認めた。又C, D, Fの3例には一視野に3箇所以上のSludge及び血栓形成を見た。又D, Fは小静脈に於ても血流緩徐とSludgeを見た。

2) 口蓋扁桃腺兼上咽頭肉腫1例

33才, ♀。右口蓋扁桃腺より軟口蓋、上咽頭に及ぶ赤褐色の肉腫を形成す。検査30.3.31

球結膜観察所見: 小静脈蛇行著明、血流緩徐にてSludge著明。毛細血管のSludgeも全視野に認む。諸所に血栓形成し、一視野に2箇所の褐色出血斑を見る。又血球は一般に褐色を帯びている。

3) 肺結核患者9例（表2, 図2の1参照）

本例は凡て検査日に於て2月乃至6月入院中の患者で臨床上中等症と認められ、発熱は37.5°C以下、検査前1週以内に血沈判定を行いしものである。尚表2に於けるSludge判定の基準を示す

(+): 一視野に3箇所以上の毛細血管のSludgeを見たもの。

(H): 更に2箇所以上の小静脈に於ける所のSludgeを見たもの。

(H+): 更に小動脈のSludgeを見るか、若しくは一視野に1箇所以上出血斑あるもの。

A, Dは毛細血管数箇所にSludge及び血栓を認めた。B, C, F, Hは毛細血管の殆どにSludgeを認め又小静脈も見られた。又Gは毛細血管と小静脈の多くにSludgeを認め、小静脈の蛇行は著明で一視野に3箇所以上の出血斑を認めた。又小動脈の末梢にもSludge及び血栓形成を認めた。Eは一視野に1又は2箇所のSludgeを見るのみであり、1は両側を通じて1箇所の毛細血管のSludgeを見るのみであつた。

表2を参照すればSludge発現は血沈値の高いもの（特に60以上）に著明で又老年者の長期療養者に見る事が出来る。

表 2

番号	氏名	年令	性別	病名	血沈時間	検査日	スラツヂ
A	神〇礼〇	21	♀	左増悪性肺結核	27.5	30.9.17	+
B	柏〇和〇	26	♀	両増悪性肺結核	73	30.9.27	+
C	栗〇長〇郎	56	♂	両空洞性肺浸潤	87	30.9.29	+
D	佐〇成〇	21	♂	右浸出性肺結核	28.5	30.10.3	+
E	小〇坂〇	27	♂	両葉狀性肺結核	17	30.10.6	±
F	中〇久〇	45	♂	右空洞性肺浸潤	59	30.9.21	+
G	松〇末〇	63	♂	両空洞性肺浸潤	46	30.11.1	++
H	中〇幸〇	33	♀	肺門、舌葉右肺腫瘍	88	30.11.7	+
I	赤〇義〇	27	♂	両細枝性肺結核肺結核	25	30.11.16	—

4) メニエール氏病3例

A. 35才, ♂, 検査日30.7.15

半年前より1月に1回の割合で発作あり4日前に1回、2日前に1回の発作があつた。発作は突発的に眩暈感、悪心を来し起立不能となり約1時間継続する。耳鳴、難聴は軽度。起立検査では前方に倒れんとする。自発性眼振はなく、回転後眼振は著明で悪心、眩暈を来す

球結膜観察所見：一般に貧血状を呈す。毛細血管内血流は緩徐で一視野2～3の Sludge 及び血流途絶部を見る。小動脈は一般に収縮状を呈し、小静脈の屈曲部では特に血流緩徐なるも Sludge を見ない。

B. 30才，♀，30.11.7

生来神経質であり4日前より耳鳴、眩暈、嘔吐を訴う。発作は判然としない。来院時に頭重感、耳鳴、悪心著明。起立、歩行検査で右方に頭倒、偏倚する。自発性眼振は認めない。

球結膜観察所見：球結膜は一般に蒼白色で貧血状を呈す。毛細血管に Sludge 及び血流途絶部を認む。小動脈は収縮状を呈す。小静脈は変化を見ない。尚右眼に於て小動脈、毛細血管各1箇所血流途絶部に於てその中心に赤褐色溢血斑を見た（図2の2参照）。

C. 38才，♀，30.9.29

2日前より眩暈、嘔吐の発作2回あり。来院時右耳閉塞、軽度歩行障害を訴う。右方廻転後眼振は著明でないが特に眩暈、悪心を訴う。廻転後10分経て観察した。

球結膜観察所見：一般に貧血状を呈し小動脈収縮を認む。一視野10箇所程の毛細血管血流途絶、Sludge を認める。

然るに30分後再検するに、血流途絶、Sludge 発生部は1/3程に減少していた。

5) 耳性帯状疱疹1例

47才，♂，30.7.26 約10日前より左耳閉塞、掻痒を訴え、3日前より左顔面神経麻痺、眩暈、歩行障害を来した。左耳珠上の疱疹、左顔面神経麻痺、左前庭神経刺激症状を認めた。又左鼓膜の光錐に相応した部に鮮赤色の皮下溢血斑を認めた。

球結膜観察所見：左側は小動、静脈共に収縮し貧血状を呈する。毛細血管血流は随所に途絶して血栓及び Sludge を認める。右側は毛細血管網は明に認められ、血栓、Sludge を認めず健康人と差を認めない。

尙本例は7%重曹水 60cc を6日間行う事により左鼓膜及び球結膜血管像は消失し、やがて眩暈、疱疹も消失した。

6) 発作性心頻搏症1例

27才，♂，30.11.9 半年前軽度の肺梗塞により入院し現在殆ど治癒している。入院後ベッドに起坐すると著明な心頻搏を来し顔面が潮紅する。然るに5分程歩行すれば緩解する。心所見はX線、カルデオグラムで著変を認めない。但し生来神経質で皮膚描画症著明。

球結膜観察所見：一般に充血を示す。小静脈は特に拡張し、毛細血管への移行部はびん首様に膨れて見える事が多い。右眼の2箇所静脈末梢の出血を認める。毛細血管、静脈内血流は緩徐で後者にも Sludge を見る（図2の3参照）。

7) 本質性低色素性貧血1例

47才♀30.10.5 2年前より疲労感を覚えて貧血症状著明である。赤血球140万、白血球2600、白血球分析像に変化なし。

球結膜観察所見：一般に貧血著明である。毛細血管は血流途絶部多く血管網は疎である。赤血球は黄色を呈し Sludge、血栓形成も著明である。小静脈の蛇行甚しく、凡てに又 Sludge を見られ大きな凝塊の流れるを見る。小動脈は収縮状を呈し末梢近く Sludge を見る（図2の4参照）。

臨床例小括

1) 群の術後出血例には主に小血管の収縮を見た。その3例には毛細血管又小静脈の血栓、Sludge を見た。貧血による Sludge 発生は2), 3), 7) にも同様の機転が考えられる。特に7) 例で著明である。即ち赤血球減少、血漿蛋白変化に関連ありと思われる。3) 群に於て高令者、血沈値の高いものに Sludge を見た事は血栓の成立との関連性を示すものである。以上に反し4), 5), 6) 例にも亦 Sludge を見たのは血液成分自体の変化と関係なく別の機転を示している。殊に5) 例の耳性帯状疱疹の患側のみ Sludge を見たが之は球結膜に分枝せる三叉神経内の副交感神経麻痺により交感神経緊張を来し血管攣縮を起し血流も緩徐となり二次的に血球凝集を来したと考ふ可きで、それは重曹注射により速に消滅したのである。

4) 群のメニエール氏病は今日血管機能障害を来す血管神経症と考えられている。故に之も交感神経緊張による血管収縮により二次的に Sludge を生じ

岡村論文附図(I)

寫眞第 1

岡村論文附図(Ⅱ)

寫眞第2

たと考う可きてゐる。之と逆に6)例では血管拡張を主として見た。此の場合静脈内血流が緩慢となつた為に血球凝集力が働き Sludge を生じ又拡張せる血管壁より血球が漏出したと考えられる。

図 2

図2説明 1: 第4章第2節の3)参照。肺結核患者 F. 2: 第2節。4) × = エール氏病 B. 3: 第2節。6) 発作性心臓病例。4: 第2節。7) 本患性低色素性貧血患者。

第5章 考 按

以上の如く私は動物実験に於てアドレナリンによる局所刺激が腸間膜血管に収縮及び Blood Sludge を起す事、ピロカルピンにより消滅する事、又その Sludge 発生は重曹注射で抑制される事を認めた。又少数例の臨床観察を行い、数種の疾患に於て球結膜血管に Sludge の存在を見た。

此處で私は Sludge が体内で如何に障害を与えるか、又その歸處に就て述べ又その発生機転に就ての一般因子を私の実験観察と照合して述べたい。又重曹注射が如何なる作用によりそれを抑制したかを考えたい。

先ず Sludge の体内での障害及び歸處に就ては緒言でもふれたが大概次の如くである。

1. Sludge を生じた血液は小血管を通過し難く、血流は益々緩徐となり環血量を減す。血球表面積総量が減少し、それと酸素運搬量を減する。

2. 生体内に於て凝集せる血球は血漿より分離膠着する。

3. Sludge のあるものは細い血管より太いものに

入ると破壊され個々の血球に復するが、破壊されぬまま凝塊の形で環流するものもある。Knisely は之を basic masses と呼称している。

4. Sludge は末梢動脈を閉塞して組織、臓器の変性、萎縮を來す。勿論重要器官に及べば死を來す。

5. 小さい Sludge は肝、脾の喰細胞により破壊、吸収される。

さて Sludge の発生機転には血液の物理化学的特性により種々の因子が関係する。各種疾病の Sludge 発生は主要因子は相異なる。然し病理学的には血栓の形成、又臨床的には血沈反応の促進と同時に見られる事が多い。原因も共通すると思われるものが多く、血栓発生、血沈現象と切離す事は出来ない。

一体血液は血漿及び有形成分より成立する。有形成分は大部分赤血球である。然も血液は膠質学的に粗大分散系の一つであり、赤血球は陰電子を帶して相反發し、互に凝集せんとするのを妨げている。もしこの作用が阻害されると赤血球粒子は吸着力により互に密着して Sludge を形成し、更にその表面に血漿中の蛋白を沈降作用により引付け被膜を冠り硝子様体に変化する。之は病理学的に白色血栓形成の始めにも見られるものである。

又血沈反応は血液の凝固作用を除いてある故に赤血球の凝集作用に比例する。Sludge を促進する因子は凡て血沈をも促進せしめる。以下 Sludge を促進すると思われる因子を列挙し乍ら私の実験と臨床観察に就て考究する。

1) 血流速度及び血管状態の影響

1. 血流速度の減少

私の実験成績第6節に見られた死亡前に現われる、又静脈血栓症等が之に属するが、之には後述の血漿の変化等も関連する。

2. 血管の収縮

実験成績第1節、第2節に於ける切開刺激、又アドレナリン滴下は局所交感神経を刺激して血管収縮を來し、血流速度を減弱又は停止せしめた。その為に血球は自己の吸着力が強く働き凝集して Sludge を形成した。勿論アドレナリン稀釈液が血管壁に与える滲透圧、及び pH の影響も考えられる。然し第3節に於てピロカルピンにより血管を拡張せしめ

ると Sludge は消失した。故にその Sludge は血管収縮により二次的に生じたものと云える。又 Fowler 氏はアドレナリン、抗ヒスタミン剤により猫の球結膜に Sludge を観察したがそれも同様機転によると考えられる。又臨床観察 4), 5) に於けるメニエール氏病、耳性帯状疱疹に於ける Sludge も亦血管収縮によるものと云える。殊に後者で後述の血管拡張作用を有する重曹注射により Sludge は速に消褪した。この事は血管神経症の診断、治療に於ける Sludge 観察の意義を示すものと云えよう。

3. 血管壁の変化

血管壁に損傷、炎症、変性があれば当然 Sludge 或は血栓を生じる(血栓性静脈炎、動脈硬化症、動脈瘤その他)。此の際血球凝集作用のみならず血液凝固作用の加わる事、又以上の 1, 2, 3 項同時に起る事が多い。

II) 血液自体の影響

血漿中を赤血球が移動し、又血沈の際血球が下降する場合の抵抗に就て Stokes の定律を簡単に応用すると次の如くである。

流体の抵抗 $F = 6\pi r\eta U$

但 r : 赤血球半径, η : 血漿粘度, U : 血球游行(落下)速度。

上の式から η に比例し F が大となる事を示す。その場合赤血球相互の吸着力が働き凝塊形成、Sludge が促進される。

血沈に於て F が一定すると粘度 η が大であれば血沈速度 U は小さくなる様に見えるが實際粘度は凝塊形成に余計に働く為 η の大なる程 U も早くなると云われる。

1. 粘度の高い事

血漿中フィブリノゲン、グロブリンが之を高めると考えられている。又ゲラチン、ゴムを血漿に加えると凝塊形成を促進すると云う。即ち之等粘着性物質は血漿粘度を高めて凝塊形成を促進する。

臨床観察 3) 群に於ける結核患者に就ては一般に血漿蛋白のグロブリン増加、アルブミン減少が知られている。之は次項と関連してその Sludge 発現を高めるものである。

2. 陽性荷電物質の増加

前項 Stokes の定律は浮遊粒子相互の反磁力、又

は吸着力を無視しているが、赤血球は陰荷電なる事は先述した。陽性荷電物質が血漿中に増加するか、又陰性荷電物質が減少すれば吸着力は働き易くなる。

血漿中アルブミンは陰性荷電であり、グロブリン、フィブリノゲンは陽性荷電とされている。又多くの研究結果からフィブリノゲンやグロブリン増加に伴い血沈反応は促進される(Höber, Fahraeus, Linzenmeier, Mond, 金井等)又 Skrop, 岡村は種々の荷電色素を血漿中に加える事により血沈への影響を認め、Garcia は紫外線照射により赤血球を放電さすと赤沈が促進する事を証明した。

然し又 Schlechter, Blünbaum, Flora 等の如く荷電と赤沈との無関連を唱えるものもある。

私、Fowler 氏の実験に於てアドレナリン刺激のみで Sludge の生じる事は荷電からは説明し難い。

3. 赤血球数の減少(貧血)

血液の浮遊性安定 *Suspensionsstabilität* の変化は赤血球の容量、次で血漿蛋白の変化に関係すると云われる。血沈が赤血球減少に伴い増加するのは周知の事実であり、Knisely や臨床観察第 1) 群, 7) 例では明に Sludge を認めた。然し 7) 例の如き血液病では血漿蛋白の変化が大なる影響を有している。

4. リポイドの影響

赤沈に関してリポイドの影響は多くの認める所であるがその報告は一致しない。

Lasch, Kürten, Linzenmeier, Hirsch はコレステリンが血沈を促進すると云い、Theorell, Ley は抑制すると云い、Ohlson, Rundquist は無関係となす。Sludge に関しては未知である。

5. 塩類の影響

赤沈に対する塩類の影響に就て実験報告は之亦雑多で十分確定されない。然し塩類が血液各成分に及ぼす作用は実に複雑なる為、赤沈乃至 Sludge に及ぼす影響は更に複雑である。むしろ塩類が血液蛋白成分や水分の移動、又血液の反応を変化せしめると考う可きである。

6. 血液凝固作用の促進

Sludge がある程度以上進行すると血液凝固作用が加わり益々促進される。殊に病変又は刺激が細胞

破壊を来せばこの影響はより大である（動静脈炎症、悪性腫瘍、子癇、腎炎、糖尿病その他多種）。

トロンビン注射が血球凝集を促進する事は血液学者の認める所であり、又ヘパリン、X線照射が之を抑制する事も認められている（Herbert, Berman）この凝固作用に影響する最大成分がフィブリノゲンなる事は言を俟たない。

以上血液成分の Sludge に与える影響に就き種々の角度から考えるに血漿蛋白が最大の役割をなすと言える。然し従来血沈に就て血漿蛋白に関する研究は枚挙し難い程多い。之を総括するにフィブリンの増加とするもの、フィブリノゲンの増加とするもの、グロブリンの増加とするもの、アルブミン減少となすもの、フィブリノゲン、グロブリン増加となすもの、アルブミン—グロブリン比の減少となすもの、又之等の組合せとするものである。

最近 Tiselius が Cataphoresis により血清グロブリンを α -, β -, γ -グロブリンの3種に分つて以来 Shedlovsky 等は α -グロブリンがフィブリノゲンと同程度に赤沈に関係する事、Gray 等はフィブリノゲン、次で α -+ β -グロブリン、次で γ -グロブリンが影響すると報告した。然し赤沈を促進する疾患の場合 γ -グロブリンの生体増加は可なり大なる為、その影響力は量の方から著明になりつゝある。

Sludge は量的に測定する事は困難で又おくらせている為一層この血沈本態に関する研究に期待する所が大きい。

さて実験成績第5節に於て重曹注射を行つたが更に於て血管収縮と Sludge 発現が量的に抑制された事に就て重曹注射の影響を考究しよう。

長谷川教授の考案された高濃度重曹水静脈注射は加速度病に卓効を示して以来多種疾患に応用され、特に血管神経症と考えられる疾患に効果を發揮する。

それ故に重曹注射が血液自体、又血管機能に影響を与える事は疑いぬ事実で既に種々の研究がなされた。

而して血液成分に対する影響として血中炭酸ガスの一過性増量（光岡）、血糖の一過性減量（松山）、カルシウムの増加（鈴木）、ナトリウムの増加（泉）、

血清総蛋白量減少とアルブミン—グロブリン比の低下（泉）、血清比粘度の低下（前田）、血球に血球に著変を起さぬ事（山内）等が認められた。

又血管自体に対する影響として Pissemski 氏法により家兎耳殻血管の拡張する事（松山、前川、垂水）、腸血管が拡張し又腸運動が盛になる事（鈴木）等が認められた。又藤崎氏は脳血行所見より血管緊縮の緩解の外に血管弛緩の恢復にも働く事を認めた。

之等の成績は私の実験に於ける重曹注射の役割と密接な関連を有するものが多い。即ち

1. 血清比粘度の低下。之は血球相互の粘着力、又流動する抵抗を弱める。
2. 血管拡張作用。之は直接血管壁に作用するが、又血管壁の筋、神経接合部を麻痺せしめるか詳かでないがアドレナリン刺激による血管収縮作用を抑制するものである。
3. 血清総蛋白量減少及びアルブミン—グロブリン比の低下。之は比粘度とも関連がありこの場合血沈が抑制されるとの説もある。
4. 炭酸ガスの増加。CO₂が増加した場合血沈は抑制されると云う。又此の事が血管拡張の原因とも考えられよう。

現在上記の如き作用が Sludge 発現を抑制する働きを示し得ると考えられる。然し尚今後の実験的、臨床的な成果を期待する次第である。

第6章 結 論

1) 種々の病的状態に於て末梢血管内を流動する血球の幾つかが凝集して塊状となり血液は正常な液状より流動する泥状となる。この現象を Knisely は Blood Sludge 又 Sludged Blood と呼称している。

2) 私はがま、いもりの腸間膜を観察してアドレナリン滴下による局所刺激にて血管収縮と同時に Blood Sludge の現れる事、又その発現は高濃度重曹水注射により抑制される事を認めた。

3) アドレナリンによる Sludge はピロカルピンにより緩解される。この事はいもりに於て著明に認められる。

4) 臨床観察を行い、健康人28名の球結膜血管を

部を経て Sludge を認めず、之に反し数種の疾病患者に著明な Sludge を認めた。

5) Blood Sludge は病理学的に血栓発生、臨床的に血圧と深い関連を有し、又その発現因子として血管収縮作用及び血漿蛋白の変化が大きな役割を有する事を述べた。

6) 重曹注射の Sludge 抑制に働く機転として 1. 血清比粘度の低下, 2. 血管拡張作用, 3. 血清総蛋白量減少とアルブミン－グロブリン比の低下, 4. 血中炎性ガスの増加を挙げた。

参考文献

- 1) Melvin, H. Knisely, Edward, H. Black: Science, Nov. 1, 1947. 2) Alton Ochsner M.D. New Orleans: The J. Am. Med. Society, Vol. 152, No. 14. 3) Coccia, A.: Über die Ernährungsweise der Hornhaut und die serumführenden Gefäße in menschlichen Körper: Leipzig; Müller, 1952. 4) Fahraeus, R.: Acta med. Scand., 1921 55, 1: Klin. Wschr., 1923, 7, 100: Physiol. Rev., 1929, 9, 24. 5) Hirst, G.H.: Science, 1941, 91, 22. 6) Knisely, M.H. and Bloch, E.H.: Anat. Rec., 1942, 82, 1, (Suppl.). 7) Knisely, M.H. and Bloch, E.H.: Proc. Inst. Med., Chicago, 1945, 15, 27. 8) Knisely, M.H. and Bloch, E.H. and Warner, L.: Anat. Rec., 1946, 94, 556. 9) Knisely, M.H. Elliot, T.S. and Bloch, E.H.: Arch. Surg., 1945, 51, 220. 10) Landsteiner, K.: Klin. Wschr., 1901, 14, 1132. 11) Edmund, P. Fowler, Jr.: Proceedings of the Society for experimental Biology and Medicine 1949, Vol. 72, 392-394. 12) E.P. Fowler, Jr.: The J. Am. Med. Ass. Apr. 12, 1952, Vol. 148, 1. 13) E.P. Fowler, Jr.: Psychosom. Med. 12: 107-112, 1950. 14) E.P. Fowler, Jr.: J.A.M.A. 148: 1265, 1952. 15) E.P. Fowler, Jr.: Annals of allergy, Vol. 9, M-J, 1951. 16) Cannon, Walter, B. and Rosenblueth, A.: The supersensibility of Denervated Structures. The Macmillan Co. New York, 1949. 17) Elliot, T.R.: J. of Physiol. Vol. 32. 18) Kenneth, M. Day: Ann. of Oto. 1950. 19) Ochsner, A.: J. Amer. med. ass. 1946, 132, 827. 20) McKay, D.G.: Ann. J. Obst. & Gynec. 66: 507, 1953. 21) Mc Call, M.J.: Surgery, Gynec. & Obst. 89: 715, 1949. 22) Reid, D.E., Weiner, A.E. and Roby, e.c.: Ann. J. Obst. & Gynec. 16: 465, 1953. 23) Friedenwald, J.S.: Ann. J. Ophth. 33: 1187, 1950. 24) Hallum, A.V.: Arch. Ophth. 37: 472, 1947. 25) Herbert, J. Berman etc: Blood, Vol. X, No. 8. 26) Alexander, B., Goldstein, R. etc.: Blood, 9: 843, 1954. 27) Stefanini, M. and Silverberg, J.H.: Am. J. Clin. Path. 21: 1030, 1951. 28) Berman, H.J., Lutz, B.R. and Fulton, G.P.: Fed. Proc. 13: 12, 1954. 29) Lutz, B.R. and Fulton, G.P.: Anat. Rec. 120: 293, 1954. 30) 岡村周諦: 動物実験の指針, 養賢堂. 31) 吳建, 沖中重雄: 自律神経系, (1950). 32) 緒方, 三田村: 近世病理学総論. 33) 大野章三: 病理学提要. 34) 鮫島実三郎: 膠質学, 共立社. 35) 千谷利三: 一般物理化学. 36) 江藤秀雄: 物理学, 共立社. 37) 三友義雄: 赤沈. 38) 医学のあゆみ, 18 巻, 6 号. 39) 加藤聖一: 生理学. 40) 上野一清: 生理学. 41) 長谷川高敏: 船酔の治療, 医家双書. 42) 長谷川高敏: 加速疲労病, 1948. 43) 長谷川高敏: 重曹静注の臨床的効果. 44) 長谷川高敏: 医事報, 1488 号, 3630. 45) 長谷川高敏: 診療, 6 巻, 2 号. 46) 長谷川高敏: 日耳鼻, 52 巻, 1 号. 47) 泉, 鈴木, 松山, 光岡: 日耳鼻, 53 巻, 4 号. 48) 泉: 日耳鼻, 53 巻, 11 号. 49) 鈴木: 阪市医大誌, 2 巻, 2 号. 50) 後藤: 日耳鼻, 55 巻, 7 号. 51) 垂水, 前川, 松山: 日耳鼻, 55 巻, 10 号. 52) 長谷川高敏: 耳喉, 26, 53) 五味二郎: 最新医学, 10 巻, 10 号. 54) 土屋豊: 最新医学, 10 巻, 10 号.

第2編 加速回転刺激による血液スラッチ現象について

第1章 緒 言

健全な生体では血管内血球は凝集せず、むしろ相反し乍ら流動する。然るに種々の病的状態に於ては血球の幾つかが凝集して塊状となつて流れる。Knisely はこの現象をば血液スラッチ現象 (Blood Sludge) と呼称した。而してその凝塊を Sludge, 又スラッチ現象を起せる血液を Sludge d Blood と云う。

私は第1篇に於てがま、いもりの mesentery にアドレナリンを滴下すると血管収縮と同時に Sludge の現れる事、又その発現は重曹注射により抑制される事、又ピロカルピンにより緩解される事を認め、又肺結核その他多くの疾病患者の眼球結膜血管に著明な Sludge を認めた。Sludge が血管内で渋滞すれば末梢に於てアノクセミア又栄養障害が起る事は言を俟たない。

即ち Blood Sludge なる現象は各種刺激もしくは疾病が体内組織を障害するメカニズムの一つを示すものである。

さて現代人の多数が経験する乗物の酔、即ち加速速度病とは内耳の耳石に加速速度刺激が加わり、耳石と連結せる前庭神経を介して起る交感神経緊張による自律神経機能失調症であるとされている。その為に交感神経緊張状態に類似せる冷汗、顔面蒼白、眩暈、悪心、嘔吐等の症候群が出現する。先人達はその加速速度病の本態を究める為に各種の装置により動物に迷路刺激を加え凡ゆる方面より検討した。特に長谷川教授考案の連続昇降機及び加速回転装置による一連の実験は最も系統的な業績と云える。私はそれら業績を照合して加速回転刺激が生体各臓器の成分及び機能に相当の影響を与える事から同刺激が又 Blood Sludge を誘発し得ると考えた。即ち Sludge を見るならば加速速度病の病理、症状をその方面から裏付ける事も可能である。

現在高濃度重曹水静脈注射が加速速度病予防に有効な事が認められている。その作用は耳石基礎物質を融解せしめ耳石周囲に加速速度刺激に対する緩衝地帯を形成する事によるとされている。然し又私が第1篇に挙げた所の血液スラッチ現象に及ぼす重曹注射

の影響も見逃す事はできない。

私は本邦に於て現在余り注目を浴びていない所の血液スラッチ現象が迷路の加速速度刺激により生じる事を観察して加速速度病の本態について追究した。

第2章 実験方法

第1節 実験動物：血液スラッチ現象の観察は無色又は白色で血管の豊富な臓器で行わねばならず人間では球結膜、動物では mesentery が適當である。哺乳類で余り大なるものは腹腔外で気温又は外界刺激を受け易く、体格が小で mesentery も比較的長く扱い易きものとしてラットが適當である。故に 100~120 瓦の強健なラットを選び性別不問、妊婦を除外して使用した。購入後 1 週以上飼養し、鼓膜及び前庭迷路反射に異常なき事を確めた。

第2節 麻醉法：実験観察には動物の不動固定が必須で、相当長時間の完全麻醉を必要とする。故にルミナール (フェノバルビタール 10%) 0.2cc を腹腔に注射した。5~7 分後ラットは頸幹、四肢共に不動となり 12~24 時間生存する。

第3節 固定法：麻醉せるラットは 20cm 長の固定板上に背位に置き、四肢と固定板の四隅を緊縛した。固定板を次装置の回転板上に体軸が前背の直径と一致する如く設置した。頭部は円周側に置き回転による振動、体動を防ぐ為に口吻部、腹部も軽く圧縛固定した。

第4節 加速回転装置：加速回転刺激を与える為長谷川教授考案、窪崎氏設計、島津製作所製の加速回転装置を用いた(第1回参照)。1/2hp のモーターを有し長さ 1.44m、幅 0.63m、重さ約 40kg の器械である。図の如くモーター (M) の回転によりベルトを経て垂直シャフト (F) に附屬せる (A) を回転し更に半径 0.45m の回転板 (B) を往復回転せしむ。B の可動角度は 75°、1 分間 47 往復す。即ち速度と方向が絶えず変化し乍ら長時間回転を行い、同時に回転運動による角加速度、遠心力加速度の影響も検討し得。

第5節 重曹注射：ラットのある群には予め高濃度重曹水を注射した。最も注入し易い血管を考慮

第1圖 加速回転装置設計図

A: 腕, B: 回転板, M: モーター,
F: 垂直シャフト

して心臓を撰んだ。即ちラツテを背位に助手に把持させ、胸部を脱毛消毒し、正中部胸骨下端より約1cm上に著明に心尖搏動を触知する。該部より約0.3cm左より1/3針を用い右後部に約0.5cm刺すと抵抗が失せ鮮赤色の動脈血が奔流し左心室に入る。それから約10秒を要し7%重曹水を注射す。注射後ラツテは呼吸促進し、四肢を伸展し疲労状態を示すが約10分経ると活発に運動し得る。2回からの注射の際は注射直後より活発に運動する。

第6節 開腹方法: 麻酔せるラツテは固定板上に固定せるまゝで加速回転刺激を与え、その後開腹する。即ち腹部を脱毛し胸骨下より約3cm長の正中切開を加え、止血し乍ら腹壁腹膜を開き内臓を露出する。露出後直に37°Cリンゲル氏液に浸せるガーゼをそう入し創口を掩い指で探れば coecum を容易に触知する。それを静に引出し次の如く固定す。即ちラツテは右を下に四肢を搏し、固定板の右半に設けた4cm²の穴の上に深さ1cm、直径5cmのガラスシャーレを素早く挿入する。シャーレ内にはコルクが三箇所附着し、リンゲル氏液を満しておく。取出せる coecum をシャーレに入れ coecum 及び ileum の三点に針を通しコルクに刺す。かくすれば主として mesocoecum 及び mesoileum が固定板の穴を掩う如くなる。

第7節 血管観察方法: ラツテは固定板と共に顕微鏡載物台上に置かれシャーレ内の mesentery をレンズの直下に夾す。光源として150Wの projector を鏡より30cmの距離から照射し反射鏡を経て mesentery を透光した。

シャーレは37°Cリンゲル氏液で灌流する(第2図及び写真1参照)。

第2圖

A: 固定板, B: ラツテ, C: シャーレ,
D: 対物レンズ, E: 反射鏡, F: 光源,
G, G': リンゲル氏液灌流管

第3圖

第8節 記載方法: 回転刺激後10分以内に開腹し、10分後より観察を始めた。mesentery の

中 coecum より ileum にかけての mesocoecum mesoileum, mesoappendix を主として見た。該部の mesentery は通常肉眼にても扇の骨の如く放射状に走る小動静脈により幾つかに区分し得る。故に appendix の近くより 10 区野を 通観して概況を記録した。特に動静脈の収縮状態、毛細血管網 capillary nest の形成度、Sludge 形成、又血栓の発生及び出血に注意した。一般の血流状況に就ては次章に述べる（第3図参照）。

第3章 実験成績

第1節 対称群に就て

A. 正常血流に就て：此所に於て正常とは健常なラットの腹腔にルミナル 0.2cc を注射し 10 分経て開腹しその血流状況を述べたものである。

実験1 ラット No. 13, 1, 30.7.14

腹腔にルミナル 0.2cc を注射、10 分後より開腹し更に 10 分経て観察す。腸は淡赤色を呈す。mesentery (以下 mes. と称す) は肉眼では全く無色透明で放射状に広がる小動静脈(以下 Art., Ven. と称す)を白い索条内の赤線として見るのみで細動、静脈 arteriole, venule (以下 art., ven. と称す)又 capillary は全く見えない。5 分後には Art., ven. の血流盛となり次で art., ven. にも血流が見られ特に arteriolar arcade から先に血流が回復する(写真2参照)。

10 分後には 10 区野の中 5/10 の art. ven. に血流が見られる。更に capillary が開通し 20 分にて約 8/10 の血管内血流回復を見る(写真3参照)。尚 capillary 内の血流は 3~5 秒の周期を以て間断的に流れるのを認める事あり。この時期には腸は更に通常は赤色を呈する。かく回復せる血流は以後同状態を継続する。60 分経過して ven. の一部に小さい Sludge を見る。90 分経て capillary に血流途絶部、Sludge 出現す(写真4参照)。

実験2 ラット No. 46, 1, 30.9.11

腹腔にルミナル 0.2cc 注射、10 分後より開腹回定し更に 10 分後より観察す。初期腸は淡赤色にて放射状の Art., Ven. のみ赤色に認む。art. ven. は開通していない。5 分後には 5/10 の art. ven. 迄血流盛となる。10 分後凡ての art. ven. の血流

盛となる。capillary (以下 cap. と称す)も次第に血流盛となる。15 分後 cap. の一部を除き殆ど完全に血流回復す。以後 60 分同様。90 分後 ven. に Sludge 生ず。又 cap. に血流途絶部生ず。120 分後には Sludge 増加し ven. の血流緩徐となり cap. に血栓固着す。

小括：ルミナルに血管拡張作用のある事は知られているが mesentery 観察上之なくては行えぬ。従つて之を対照として正常群とした。開腹初期には開腹操作による機械的刺激の為に血流は一時大部分停止し Art., Ven. を扇の骨状の赤線として見るのみである。15 分後には cap. 迄凡て血流が回復する。而して先ず比較的太い動、静脈続いて arteriole, venule が開きそれは所謂 arcade により連絡し、次に precapillary sphincter が開き前毛細血管、更に capillary 全域に血流が拡がる。然し開腹後長時間を経ると最後のな変化が現れ始める。

B 気温の影響に就て

実験3 ラット No. 1, 1, 30.9.10

ルミナル注射、10 分後開腹す。この際 37°C リンゲル氏液によらず室温と同じ 17°C にて mes. を灌流す。開腹時 mes. に扇状に広がる。Art., Ven. を白い索条として見るのみ。20 分経過後同様。腸は蒼白色を呈す。25 分後死亡す。

実験4 ラット No. 2, 1, 30.3.11

ルミナル注射、10 分後開腹す。20°C のリンゲル氏液にて灌流する。前実験と同様血流は全く回復せず、無色透明の mes. に白い索条を放射状に見るのみ。60 分後死亡す。

小括：以上 37°C のリンゲル氏液を用いず低温の液に mes. を浸すと冷刺激により血管は収縮せるまゝ死亡す。従つて一般の実験は 36~38°C のリンゲル氏液にて灌流し乍ら行い腹腔温度 35°C 以下になるとその実験は中止す。室温も高きを必要とする故に概ね夏期室温 28~30°C にて実験を行つた。

C 重曹注射の影響

実験5 ラット No. 3, 1, 30.7.20

ルミナル注射後 10 分を経て 7% 重曹水 0.2cc を心内に注射す。更に 10 分後開腹観察す。初期放

射状の Art., Ven. に赤色血流を認む。腸は淡赤色を呈す。5分後 3/10 の art., ven. の血流回復し、10分後に略々全区の血流回復す。130分後再び art., cap. の閉塞始まる。

実験6 ラット No. 31, ♀, 30.7.20

重曹注射 0.2cc を2日行い更に2日後開腹す。開腹時腸は淡赤色を呈するも全く血流を見ず。5分後 2/10 の art., ven. の血流回復し、10分後 6/10, 12分後 8/10 区の血流殆ど回復す。70分後 ven. に Sludge 出現す。

実験7 ラット No. 27, ♂, 30.7.17

重曹注射 0.2cc を3日行い、3回目の注射後20分にて開腹す。開腹時放射状の Art., Ven. に血流を認め腸は淡赤色を呈す。5分後各野の art., ven. の血流回復し始む。10分後 cap. も血流回復す。15分後 ven. の分岐点3ヶ所に小溢血を見る。40分後同溢血斑増大す。60分後溢血部の ven. に Sludge を認む。

小括：以上重曹注射後20分、2日の影響を試みた。その結果は観察を重ねなかつたが注射後短時間のものは開腹時に Art., Ven. に血流を見た事から血流回復が僅に促進されたと見える。しかし実験7では血流回復は早いが一部に ven. の溢血を早く認めた。注射後長時間を経たものには影響を認めない。

第2節 15分加速回転刺激の影響

A 正常群

こゝで正常群とはルミナル腹腔注射のみを受けて10分後より加速回転刺激を受けたラットを云う。

実験8 ラット No. 8, ♂, 30.7.23

刺激後10分より観察す。初期腸は淡赤色を呈するも mes. に血流全くなし。10分で扇状(放射状) Art., Ven. 及びその 3/10 区の血流回復す。arcade 及び cap. に Sludge を見る。15分で 7/10 回復す。20分後 ven. cap. の少部にまだ Sludge を認む。40分後 Sludge 消失す。120分後血流やや緩徐となり ven. 分岐点の一部に溢血を見る。

実験9 ラット No. 9, ♂, 30.7.23

刺激後10分より観察す。初期血流を認めず。10分後原状の Art., Ven. の 3/10, 15分で 5/10 回復

す。17分後略々全区の Art., Ven. 及びその周囲の art., ven. のみ回復す。但 cap. の凡ては回復せず、ven. の一部に Sludge を認む。以後30分迄同様なるも Sludge は次第に消失す。90分後再び Sludge が ven. に現れ始む。

実験10 ラット No. 33, ♀, 30.7.24

10分後より観察す。初期血流全くなし。10分後原状 Art., Ven. の 3/10 及びその区の art., ven., cap. のみ回復し ven. に Sludge を見る。15分で 5/10 回復し Sludge は消失す。20分後同様、30分で 7/10 回復す。60分後血流再び緩徐となり始め ven. に Sludge 及び ven. 分岐部に溢血を認む。

小括：正常群3例に15分加速回転刺激を加えるに3例共血流回復初期に於て Sludge の現われるを見た。而して回復初期は全く血行を見ず血管は収縮状態にあり、10分より20分を経て太い血管より回復した。而して約30分で初期の Sludge は消失した。但し cap. の凡ては回復しなかつた。60分以上経ると又 Sludge が生じ ven. に溢血も見られる。

B 重曹注射群

実験11 ラット No. 9, ♂, 30.7.24

重曹注射 0.2cc 3日施行、2日後15分加速回転刺激、10分後より観察す。

初期血流認めず、腸は淡赤色を呈す。7分後 3/10 に血流開始し 2/10 の ven., cap. に Sludge を見る。10分後 5/10 回復、15分で 7/10 回復し腸は赤色を加ふ。30分で 8/10 回復し血流正常となる。120分後再び ven. に Sludge を生ず。同時血流緩徐となる。

実験12 ラット No. 40, ♂, 30.7.25

重曹注射 0.2cc 2日、更に2日後15分刺激。10分後より観察す。初期血流を認めず、腸は淡赤色を呈す。10分後 3/10 の art., ven. の血流回復し、ven. に Sludge を見る。20分で 5/10, 25分で 7/10, 30分で全区の血流 cap. 迄回復し Sludge も消失す。以後120分迄継続し再び血流緩徐となり ven. に Sludge を生ず。

実験13 ラット No. 26, ♂, 30.7.25

重曹注射 0.2cc 2日、更に2日後刺激し10分後より観察す。初期血流を認めず。5分後 2/10 に血流始まる。10分後 5/10 回復し art., ven., cap. 共

に血流盛となるが、ven., cap. に Sludge を見る。20分後8/10回復し略々正常となる。160分後血流緩徐となり Sludge 現わる。

小括：重曹注射1日量0.2ccを2又は3回行い、更に2日後15分回転刺激し10分後より観察を行った本群では初期の血流は見ないが、その血流回復は前群(正常群)より明に速かである。そして20分後には略々正常血流になりその持続時間は前群に比して長い。

第5節 30分加速回転刺激の影響

A 正常群

実験14 ラット No. 4, 5, 30.7.18

30分加速回転刺激し直に開腹、10分後より観察す。開腹時既に2/10のart., ven.の拡張甚しく同部に緩徐な血流を見るも他部には全く血流を見ない。而してven.の4ヶ所に溢血斑を見る。10分後同様、15分後5/10回復すven., cap.にSludgeを見る。25分後8/10回復しSludgeも消失す。100分後初めに見た溢血斑は増大す(写真5, 6参照)。

実験15 ラット No. 39, 1, 30.7.25

30分刺激し1分後より観察す。初期全く血流認めず。5分後2/10に血流回復しven., cap.にSludgeを認む。15分後同様、20分後5/10回復しSludge消失す。60分後血流緩徐となりSludge現わる。

実験16 ラット No. 40, 5, 30.7.26

30分刺激し30分後より観察す。初期全く血流認めず。10分後2/10の放射状Art.の血流回復す。15分後4/10に於てart., ven.迄血流回復しven.にSludgeを認む。20分、30分後略々同様、40分後5/10の血流回復しSludgeは消失す。100分後も変化なし。

少括：重曹注射をせず、ルミナル麻酔のみで30分回転刺激を行い10分後より観察せる本群に於ては10分後10区の内2区に血流回復を認めた。然も1例は溢血斑が存し他例も凡てSludgeを見た。20~40分後5区以上が回復しSludgeは消失した。之は回転刺激と開腹刺激が重なり血管緊張が強化せるものと云える。40分経過せるも全区の血流回復を見ないのはSludgeが血管に栓塞した為、又は

precapillary sphincterの不全になりし為と考えられる。しかし又後述する血液成分の変化もある程度生じているとも云えよう。

B 重曹注射群

実験17 ラット No. 6, 8, 30.7.28

重曹注射0.2cc2日行い、翌日30分刺激、10分後より観察す。初期血流を認めず、10分後も同様、15分後5/10区の血流回復す。但しven.にSludge著明である。20分後8/10回復してSludge略々消失すart., ven.は殆ど回復せるもcap.は充分ならず、60分後同様、120分後ven. cap.に再びSludge現わる。

実験18 ラット No. 16, 8, 30.7.30

重曹注0.2cc2日行い、2日後30分刺激、10分後より観察す。初期血流認めず。10分後4/10のart., ven.迄血流回復す。20分後8/10区の血流盛となる。ven.著明に拡張、迂曲する。30分、60分後も同様である。70分後ven.分岐部に溢血生ず。

実験19 ラット No. 24, 9, 30.7.30

重曹注射0.2cc2日、2日後30分刺激、10分後より観察す。初期より4/10の放射状Art., Ven.の血流盛、腸は赤色を呈す。5分後同血管は稍々拡張す。15分後6/10、20分後全野の血流回復しven.にSludgeを見ない。60分後腸はやゝ暗赤色を帯びVen.拡張し血流緩徐となる。ven., cap.にSludge現わる。100分後cap.の血流途絶増加す。

実験20 ラット No. 25, 9, 30.7.30

重曹注射0.2cc2日、2日後30分刺激、10分後より観察す。開腹時2/10の放射状Art., Ven.に血流を見る。5分後3/10のart., ven.迄血流回復す。10分後7/10に血流盛となる。30分後同様、70分後cap.の血流途絶始まるもSludgeを見ない。

小括：本群は重曹注射1日量0.2ccを2日間行い翌日又は2日後に30分回転刺激を与え、10分後より観察した。特に実験19, 20に於ては開腹初期に小区に血流を見て10分後には略々正常な血流を見た。但し19はven.の拡張甚しくむしろ鬱血状態を示した。

第4節 1時間加速回転刺激の影響

A 正常群

実験21 ラット No. 11, 5, 30.7.12

1時間刺戟後開腹，10分後より観察す 腸は蒼白色にて mes. に全く血流を認めず，10分後同様，15分後2/10の Art., Ven. に血流始まる，20分後3/10に血流略々回復す 但 ven., cap. 共に Sludge 著明である（写真7参照），残りの7/10の区には全く血流を認めない，40分後 Sludge は血栓となり血流途絶部増加，60分後 Sludge の諸所に溢血を生ず，100分後出血増加す（写真8参照）。

実験22 ラット No. 1, ♀, 30.7.27

1時間刺戟，10分後より観察す 腸は蒼白色にて mes. に血流を見ず，20分後同様，30分後3/10に於て血流開始す，ven. に Sludge を認む，40分後同様なり，50分後血流緩徐となる，60分後 Sludge は血栓となり ven., cap. に固着す 腸は一部暗赤色となる（写真9参照）。

実験23 ラット No. 41, ♀, 30.7.27

1時間刺戟，10分後より観察す，腸は蒼白色を呈す，10分，20分後も mes. に血流を見ない，25分後2/10に血流開始し，ven. に Sludge を見る，30分後4/10に於て血流正常となる，40分後同様，60分後血流やゝ緩徐となり ven. に溢血を見る。

小括：1時間加速回転刺戟を加えた本群では開腹初期 mes. に血流なく腸は蒼白である，20分後2/10～3/10に血流を見るが緩徐であつて Sludge 著明である，30分～40分後に血流速かとなるが60分後又血流緩徐となり一部は瘀血状態を示し溢血斑を生ず。

B 重曹注射群

実験24 ラット No. 12, ♀, 30.7.14

重曹注射 0.3cc を3日行い，翌日1時間刺戟を与え10分後より観察す 開腹時腸は蒼白色にて mes. に血流を見ず，5分後3/10の Art., Ven. 回復し art., ven. にも血流始まる，15分後8/10の art., ven. 回復せるも ven. に Sludge を見る，20分後同様，30分後 cap. も回復し血流盛となる，50分後 cap. に血流途絶及び血栓現わる，70分後血流緩徐となり ven. に Sludge 現わる。

実験25 ラット No. 14, ♀, 30.7.18

重曹注射 0.5cc を3日行い，翌日1時間刺戟を与え10分後より観察す 腸は蒼白色にて mes. に血流を見ない，10分後8/10の放射状 Art., Ven.

に血流回復するも art., ven. の血流は僅で Sludge を見る，20分後同様なり，30分後 cap. 迄血流回復す，Sludge は3/10区に限局す，60分後同様，以後再び血流緩徐となる，90分後5/10区に血流停止し血栓を残す。

実験26 ラット No. 23, ♂, 30.7.18

重曹注射 0.3cc を2日行い，翌日1時間刺戟を与え10分後より観察す，然るに刺戟30分時には生存せる本ラットは1時間後装置を停止せる時には呼吸停止し開腹すれば死亡せり，腸は蒼白色にて mes. に血色を見ない。

小括：重曹注射2又は3日間行い翌日刺戟を加えた本群に於ては開腹時，前群と同様に腸は蒼白色を呈し mes. に血流を見ない，24, 25に於ては10分後8/10区に血流回復を見て以後盛となり30分後には正常に近くなつた，然し60分以後には再び Sludge を生じた，26は回転中死亡した。

第5節 1時間半加速回転刺戟の影響

A 正常群

実験27 ラット No. 19, ♀, 30.7.28

実験28 ラット No. 20, ♀, 30.7.28

1時間刺戟時には19, 20共に呼吸を認めたが1時間半後機械を停止せしめるに両者共既に死亡していた，開腹所見は実験26に於けると同様に腸は蒼白色で mes. に血色を見ない。

実験29 ラット No. 28, ♂, 30.9.6

1時間半刺戟後10分より観察す，腸は蒼白色を呈し mes. に血色を見ず，20分後同様，25分後3/10放射状 Art., Ven. に血流開始す，30分後同区の art., ven. に血流回復するも ven. に Sludge 著明，cap. は回復せず，40分後 art., ven. は再び血流停止し血栓を残す

実験30 ラット No. 2, ♂, 30.9.6

1時間半刺戟後10分より観察す，腸は蒼白色にて mes. に血流を見ず，15分後2/10に血流回復するも cap. は開通しない，20分後4/10に血流回復す，40分後5/10に cap. を残し血流速となる，90分後 ven. 拡張し腸は暗赤色となる。

小括：1時間半刺戟を与え10分後より観察せる本群に於て2例は既に死亡していた。

他の2例は開腹時貧血状を呈せるも20分以後次

第に血流回復し始めたが cap. 迄は回復し得なかつた。

B 重曹注射群

実験 31 ラット No. 21, ♀, 30.7.28

重曹注射 0.3cc を 2 日行い、翌日 1 時間半刺戟を与え 10 分後より観察す。開腹時腸は蒼白色を呈し mes. に血流を見ず 10 分後放射状 Art., Ven. 2/10 に血流開始す。20 分後 5/10 の art., ven. に迄血流回復す 40 分後同様に ven. に Sludge を見る。90 分後 ven. の血流緩徐となり Sludge 増加す。

実験 32 ラット No. 22, ♀, 30.7.28

重曹注射 0.3cc を 2 日行い、1 時間半刺戟を与え 10 分後より観察す。開腹時腸は淡紅色を呈するも mes. に血流を見ず。10 分後 3/10 区の art., ven. に血流回復す ven. に Sludge を見る。20 分後同様、30 分後 3/10 区のみ血流盛となる。60 分後再び停止し始め血栓を残す。

実験 33 ラット No. 42, ♀, 30.9.6

重曹注射 0.2cc を 2 日行い 1 時間半刺戟を与え 1 分後より観察す。腸は淡紅色を呈し mes. に血流を見ず。5 分後 2/10 放射状 Art., Ven. の血流開始す。ven. に Sludge を見る。10 分後 5/10 に血流回復し cap. 迄開通す。20 分後 8/10 に血流回復す。40 分後同様、60 分後 ven., cap. に再び Sludge 現われ血流緩徐となる。

小括：重曹注射を行つた本群にて死亡した例はない。開腸初期 2 例の腸は淡紅色を呈していた。開腹後 10 分で 1~2 野に血流を見た。20 分~40 分を最高となし 60 分経過後は再び血流途絶、Sludge を生じる。

第 6 節 2 時間加速回転刺戟の影響

A 正常群

実験 34 ラット No. 17, ♀, 30.9.8

実験 35 ラット No. 18, ♀

2 例共加速回転刺戟 1 時間半迄は生存せるも 2 時間後装置を停止せしめた時は死亡していた。開腹所見は実験 27, 28 と同様である。

B 重曹注射群

実験 36 ラット No. 44, ♀, 30.9.8

重曹注射 0.2cc を 2 日行い翌日実験せるに刺戟 1

時間半迄は生存せるも 2 時間後には死亡す

実験 37 ラット No. 45, ♀, 30.9.11

重曹注射 0.2cc を 2 日行い翌日実験せるに刺戟 1 時間半迄は生存せるも 2 時間後には死亡す。

小括：A, B 群共加速回転を行うに 1 時間半迄は生存せるも 2 時間後装置を停止せる時期には死亡していた。

第 4 章 總括及び考按

迷路刺戟の実験には先人達は多く家兎、モルモット乃至犬を用いた。私は腸間膜を観察する為に適当なラットを使用した。ラットは体重 100 瓦内外で加速回転装置のそれに与える影響は家兎、犬等に比し更に強大である。故に本実験に見られた反応には迷路刺戟のみならず腹部臓器、心臓、血管等に直接加わる遠心力の仕事の影響も加わる事は当然である。故に本実験に於て血管、血流に見られた変化に関与する因子は頗る複雑であるが、前篇に於て考察した血液スラッジ現象に関する各因子と関連し乍ら考究したい。

1) 麻酔の影響：ラットの腸間膜を観察する場合米国では主にペントバルビタール、私はルミナール(フェノバルビタール)を用いている。ペルトバルビタールは小血管の作用に余り影響せぬと云うが効力は 60~90 分に過ぎぬ為本実験には不適当である。ルミナールは長時間有効であるが末梢循環を抑制すると云われ必ずしも最適とは云えず、私の観察に於ても末梢の capillary が凡て開通して完全な血流を得たかは疑わしい。然し本注射による Sludge 発生は認めないのでルミナール麻酔による腸間膜血流を正常とし他を論じない。

2) 切開刺戟の影響：前述の如く開腹固定の手術的操作が直接交感神経末梢刺戟となる。その為の開腹初期は比較的太い Art., Ven. 以外は収縮して arteriole, venule の血流は認めない。その刺戟に次第に緩解して arteriole, venule が開くが血管が細く血流が緩徐なる為 Sludge が見られる。この事は開腹初期一時的に必ず見られる段階である。

3) 気温の影響：実験 3, 4 の如く低温リンゲル氏液で mesentery を灌流すれば血管は拡張せずラットは早期に死亡する。血管及び血液は温度の変化

に鋭敏であり Sludge を生じ易い。

Zweifach 等の報告では 20°C 以下の体温の下降によりアドレナリンに対する感受性が高まり 20°C 以上の低下は極度の血管収縮を来すと云う。逆に $2\sim 3^{\circ}\text{C}$ 高くなると著明に反応は緩徐となる。又 Knisely は高温による Sludge を報告している。

4) 迷路刺激の血管緊張に及ぼす影響: 加速回転刺激を与えれば迷路刺激が交感神経緊張を促すが為に2項に述べた切開刺激に加えて更に血管に対する緊張は倍加する。その為に開腹初期に見る血管収縮の回復は加速回転刺激を加えると一層おくれると考えられる。その事は15分刺激を加えた群にもやゝ窺う事が出来る。1時間以上刺激を加えると開腹初期 mesentery のみならず腸も蒼白色貧血状を示すが之は血管緊張が長期働いたと解し得る。然し余り長時間刺激の場合血管緊張は迷路を介するのみでなく更に二次的な疲憊状態によつても起り得る。以上の事は加速回転刺激によるアドレナリン分泌量を測定せる長尾の研究によつても窺い得る。

又私の実験に於て長時間刺激を与えて開腹後長時間を経ても血流回復は全域に及ばない。之は毛細血管前括約筋の攣縮による事もあるが又 Sludge を起せる血液が細血管を通過し得ない為とも考えられる。尙後述の血清蛋白の種々の変化が関連する。

5) 血管壁による影響: 2時間以内の迷路刺激が血管に形態学的な変性を来すとは考え難い。然し血流障碍に基因する酸素欠乏により血管壁の脆弱化を来し得る。又 arteriole, venule の血管攣縮が其部に血圧上昇を来し最も脆弱なる venule 分枝部から血球漏出が起る。開腹初期に溢血斑を見た実験14の如きはこの例と云える。又迷路刺激を加えた群は対照群に比し開腹後期に現れる溢血斑の出現期が促進された事も之を示すものである。

6) 迷路刺激の血清蛋白に及ぼす影響: 後述の血清粘度、血液内荷電物質として血清蛋白が重大な位置を占める。迷路刺激と血清蛋白の關係に就て牟田、毛利両氏は著明な血清総蛋白量増加及びア・グ比上昇を認めた。前田は血清アルブミン増加及びγグロブリン増加が血清粘度度上昇に主要な役割を演ずる事を推論している。

7) 血清粘度度に及ぼす影響: 血沈速度が血清粘

度度の上昇により促進されその原因は血清粘固性が血球凝塊形成を促進さす事にありと考えられる事は前篇にも述べた。前田は家兎に加速回転刺激を加え、15分刺激後に於て3.1%、1時間刺激の場合6.5%の上昇が2時間にわたり継続する事を認めた。この事は私の実験に於ける Sludge と密接に関連がある。又疲憊時に粘度度の上昇する事は神谷、佐藤に於て認められている。開腹後期ラットの疲憊期に発する Sludge は之に裏書きされるものである。

8) 血液荷電物質に及ぼす影響: 赤血球は陰性荷電なるが故に血中に陽性荷電物質の増加、又は陰性荷電物質の減少があれば赤血球の吸着力は強化され Sludge が促進される。血清蛋白中アルブミンは陰性、グロブリン、フィブリノゲンは陽性荷電である。牟田、毛利の研究からア・グ比が上昇する故にむしろ陰性荷電物質が増加する。然しアルブミン増加は粘度度の増加により強く働くと考えられる。又迷路刺激によりカルシウム減量、カリウム増量(野副)等の塩類の影響も考えられるがこれらの血液荷電への影響は蛋白に比し量的に僅である。

9) 赤沈に及ぼす影響: 赤沈(血沈)に關与する因子は複雑であるが之と Sludge との密接な関連に就ては前篇に度々主張した。迷路刺激と赤沈との關係に就ては以前には遠藤、最近では前田が研究して該刺激が赤沈をやゝ促進さす事を認めている。赤沈は *in vitro* の現象であるが、それに振盪作用を加えると一層促進されるのは周知の事実である。加速回転刺激に血沈自体に振盪を加える為に更に Sludge は促進すると云えよう。

以上迷路刺激(特に加速回転刺激)による血管及び血液の変化に關する先人達の業績をも照合すれば、それは凡て Sludge 発現の機構そのまゝ示し又その発現を促進せしめる事を示す。諸氏の研究により迷路に強い刺激を与えると諸種臓器の機能に変化を来しその原因は植物神経特に交感神経緊張を来す事による事が明かになつた。刺激が持続すれば交感神経緊張性の新陳代謝障害が生じ諸種の症状を呈する事は後藤によつても明かである。それら加速度病の症状発現には血液スラッチ現象が更に働くであろう事は想像に難くない。即ち Sludge は末梢血管を閉塞し臓器に無酸素血症を来す。これ等により各種

臓器機能は更に障害を受けると考えられる。

さて重曹注射群に於いて考へたい。加速回転刺激を行つた对照组に於て重曹注射ラツテは重曹注射を受けぬラツテより開腹後血流回復がやゝ促進された。これは重曹注射の血管拡張作用により開腹時血管収縮がやゝ抑制されたのではなからうか。

加速回転刺激を15分加えた場合、重曹注射群は正常群より血流回復が約5分早く見られた。之は迷路刺激が血管収縮を生じ難かつたものと考えられる。30分刺激に於て重曹注射群は開腹初期に既に血流を小区に認めた。又4例中2例にはSludgeを認めなかつた。1時間刺激の場合正常群では腸が凡て蒼白色を呈したが重曹注射群では淡紅色を呈するものも見られた。又正常群よりSludge及び溢血斑の出現が少なかつた。1時間半刺激の場合正常群では半数が死亡した。交感神経緊張作用が長時に及び又Sludgeが長時間広範囲に発現したと考へられる。重曹注射群にては3例中2例は腸は蒼白色を呈しなかつた。重曹注射により迷路刺激によるSludge発現が抑制されたと考えられる。2時間刺激の場合動物は凡て疲憊期に入りし爲重曹注射の有無に拘らず死亡したと考へ可きである。

重曹注射を行つて加速回転刺激を行つた場合の各種の現象に就いては先述の諸氏が試みて、アドレナリン分泌の抑制、血清蛋白変化の抑制、血清粘度上昇の抑制、血沈促進の抑制の見られる事を長尾、毛利、前田等が認めている。之等は又加速回転刺激による所のSludge発現を重曹注射が抑制する事を理論的に裏付けるものである。

又単に重曹注射を行つた時の血液の変化として血清粘度の低下、血清総蛋白量の減少、炭酸ガスの増加、血管拡張作用があり之等も亦Sludge抑制因子とはなるが、その作用は一過性なる為に前、前々日に行へる重曹注射がかく働くと考へられない。

而して最近(1955)長谷川教授により重曹注射により耳石の外周にある耳石基礎物質の溶解される事が組織学的に明かとなつた。その為に耳石周囲に間隙を生じ外力に対する緩衝相となり加速回転を行つても耳石を介する交感神経緊張性諸現象を発現せず従つてSludge発現にも抑制的に働く結果を示したと考へる可きである。

第5章 結 論

ラツテに加速回転刺激を与え、その直後腸間膜血管を観察して次の結果を得た。

1. ルミナール 0.2cc を腹腔に注射、開腹し腸間膜血管を見るに、開腹時は比較的太い動静脈が放射状(扇の骨状)に走るのを認め、細動、静脈は収縮して血流を認めぬが10~15分経過の中に毛細血管迄血流が回復する。

2. 加速回転刺激を加えてより開腹すれば血流回復がやゝおくれる。これは加速回転刺激が交感神経緊張を来し、その為に血管収縮作用が加つたものとする。

3. 加速回転刺激を加えると血流回復に際し小静脈、毛細血管に必ずSludgeを見る。

4. 加速回転刺激を1時間以上加えると開腹時腸は蒼白色を呈し、これは交感神経緊張が長時間働きしと考へる。1時間半以上刺激を加えると腸、腸間膜は貧血状を呈せるやゝ死亡する傾向がある。

5. 1時間以上刺激した場合mesenteryに溢血斑を見る事が多い。その原因は血流障害に基因する酸素欠乏による血管壁の脆弱化と交感神経緊張の爲細動静脈攣縮に基因した血圧上昇による滲透性出血とが考へられる。

6. 重曹注射を行へるラツテに加速回転刺激を加える場合、開腹後の血流回復の比較的速かなりし事、Sludge及び溢血斑発現の少なかつた事、死亡率の少なかつた事を認めた。

7. 重曹注射群に於てSludge発現の少い事に着目し、その原因は重曹注射が耳石基礎物質を溶解し、その為に耳石を介する交感神経緊張性諸現象が抑制される事にありと推論した。

主要文献

- 1) Edward H. Bloch: Anat. Rec., Vol. 120, 349 P.
- 2) E. E. Eriks, F., L.R. Dragstedt, L. Warner and M.H. Knisely: 1950 Arch. Surg., 61, 337~413.
- 3) B.W. Zweifach: An. Rec., Vol. 120, 277 P.
- 4) Lutz, B.R., G.P. Fulton and R.P. Akers: 1950, Exp. Med. and Surg., 8: 258.
- 5) Chambers, R., and B.W. Zweifach 1944: Am. J. An., 75: 173.
- 6) Eriksen R.

Lutz and George P. Fulton: An. Rec. Vol. 13, 293 P. 7) 藤崎: 日耳鼻, 52 卷, 1 号. 8) 藤崎, 古代, 前田: 日耳鼻, 56 卷, 3 号. 9) 藤崎: 日耳鼻, 56 卷, 6 号. 10) 赤埴: 日耳鼻, 57 卷, 4 号. 11) 泉, 鈴木, 光岡, 松山: 日耳鼻, 53 卷, 4 号. 12) 泉: 日耳鼻, 53 卷, 11 号. 13) 泉: 日耳鼻, 54 卷, 9 号. 443p. 14) 泉: 日耳鼻, 54 卷, 9 号. 446p. 15) 泉, 光岡, 松山, 鈴木: 阪市医大誌, 1 卷, 1 号. 16) 古代, 上善, 松山, 谷口: 日耳鼻, 57 卷, 3 号. 17) 鈴木: 阪市医大誌, 1 卷, 3 号. 18) 鈴木, 松山, 垂水: 阪市医大誌, 3 卷, 2 号. 19) 前田: 日耳鼻, 56 卷, 6 号. 20) 前田: 日耳鼻, 59 卷, 3 号. 21) 赤埴: 日耳鼻, 59 卷, 3 号. 22) 長尾: 日耳鼻, 58 卷, 5 号. 23) 毛利: 日耳鼻, 58 卷, 8 号. 24) 長谷川: 日耳鼻, 58 卷, 9 号. 25) 後藤: 日耳鼻, 58 卷, 9 号. 26) 野副: 日耳鼻, 48, 1382, 1942. 27) 前田: 阪市医大誌, 3 卷, 3 号. 28) 牟田実: 日耳鼻, 55: 925, 1952.

稿を終るに臨み御指導, 御校閲を賜った恩師長谷川高敏教授に感謝の意を表します。上論文要旨は第 56, 59 回大阪地方会で発表した。

写真説明

- 写真 1 第 2 章, 第 7 節参照, 固定板にラッテを固定しシャーレにリンゲル氏液を灌流し乍ら腸間膜を観察, 撮影する傍観を示す。
- 写真 2 第 3 章, 実験 1 参照, 開腹 15 分後 *art.*, *ven.* に血流回復し始めた状を示す。arteriolar arcade に注意。
- 写真 3 実験 1, 開腹 20 分後, *art.*, *ven.* の大部分及び *cap.* にも血流盛となる。
- 写真 4 実験 1, 開腹 70 分後, *cap.* の一部(写真の右半)に Sludge 出現す以後 Sludge 増加し *cap.* の血流停止し始む。
- 写真 5 実験 14, 30 分刺戟後 30 分, *ven.* の拡張甚しく一部に溢血を見る。
- 写真 6 実験 14, 40 分後右半の *ven.*, *cap.* に血流途絶部を多く生ず。
- 写真 7 実験 21, 1 時間刺戟後 20 分, *ven.*, *cap.* に Sludge 著明。
- 写真 8 実験 21, 60 分後 *ven.* の Sludge 及び *ven.* 周囲の溢血著明。
- 写真 9 実験 22, 1 時間刺戟後 60 分, Sludge は血栓に変化して固着し始む。各所に溢血斑を見る。
- 写真 10 ミクロメーター, 1 目盛 10 μ 。

(原稿到着=昭和 31.5.24 日—急載)

岡村論文附図(I)

寫眞 1

寫眞 3

寫眞 4

寫眞 2

寫眞 5

岡村論文附図(Ⅱ)

寫眞 6

寫眞 9

寫眞 7

寫眞 10 1小区画

寫眞 8