アレルギーによる實驗的癲癇症に関する研究

第 2 編

脳局所過敏症家兎における脳髓の組織像について

岡山大学医学部第一(陣內)外科教室(指導 陣內教授) 医学士 笠 井 祐 蔵

(本研究は文部省科学研究費の補助による)

[昭和27年7月10日受稿]

第1章 緒言並に文献的考察

アレルギー性病変の本態は、主として20世 紀の初め頃までは細菌学的、血清学的方面かっ ら研究が行はれていたが、組織学的方面の研 究は、1903 年 Arthus, Breton^{1),2)} が家東の皮 下に馬血清を頻回注射することに依つて発生 した組織学的変化を追求して、局所の結合組 織に著明な浮腫、充血、血行停止が現われ、 結合組織は腫脹して結局壊死に陥るものであ ることを明らかにしたのに始まる。然し今日 の広汎なアレルギー病理学説の発展の基を確 立したのは Rössle⁸⁾ (1914年) であつて, Rössle の共同研究者 Fröhnlich は Plasmolücke 叉は Plasmostase の毛細管所見がアレ ルギー性炎症に固有なものと考え,(fertach⁵⁾ 「 は Arthus 現象の詳細な組織学的研究を行い、 アレルギー性変化は結合組織が膨脹し、その 容積が数倍となり、相互の境界が不明となる こと,即ち Fibrinoide Verpuellung が特異な 変化であるとなした. 次に Klinge⁶⁾ はこの結 合組織の変化に続いてまづ顆粒細胞の浸潤を 見,後には特定の塩基好性大細胞が発現して, こへに一定の肉芽腫を形成する. 即ち初期浸 1週期から肉芽腫形成期に移行し、これに続い て瘢痕形成期に至るものであると云つている. 又 Opie⁷⁾ は以上の様な変化の他に血管内の 繊維素血栓形成が重要な変化であると持摘し た. 以後馬杉⁸⁾, 天野⁹⁾, Talalzew¹⁰⁾, Metz¹¹⁾, 武田12)等により、アレルギーの組織学的変化

の基本は Arthus 現象の組織学的変化を基礎 として次の様な変化をとるものと考えられて いる. 即ち武田¹²⁾によるとアレルギーの組織 学的変化の経過を次の如く表示している.

- (1) 血行停止(出血)
- (1) 初期浸潤期 (2) 漿液浸潤(水腫)
 - (3) 繊素様膨化
 - (1) 繊維素血栓形成
 - (2) 顆粒細胞浸潤
 - (3) 塩基好性大細胞 増殖游走

(1) 肉芽腫形成期

(■) 瘢痕形成期結合組織増殖

しかし以上の変化は抗原の性質,効果注射の部位,方法及びアレルギー性変化のおころ 臓器によつてその所見も稍々異なるもので,以上3期がすべて備わるものでなく,第【期 の血行停止で終るもの,或は第【期の血栓形成で終るもの等種々その程度が異なるものと、 考えられる.

扨て脳アレルギーと他の臓器のアレルギー変化とが組織学的に同一のものであるかどうかについては今日なほ種々議論のある所である。脳アレルギーの組織変化についてみるに、Burn and Finley¹³ は結核感染天竺鼠の脳槽内にツベルクリン、或は結核菌を注入すると、天竺鼠は6~12時間で死亡し、蜘網膜下及び血管周圍に白血球滲出を認めたといい。1932年 Davidoff ^{14,15}) は感作家鬼の脳実質内に赤血球、血清又は卵白等を注入して、注入側の脳実質にアレルギー変化として、出血及び壊

死を伴ふ炎症を証明し、1933 年 ~ 1935 年に Rivers 16,17) は猿の筋肉内に家兎の脳の水エム ルジオン又は酒精エーテル抽出物を繰り返え し注射して,,灰白質,白質に血管周圍の細胞 浸潤、出血、グリア細胞の増殖、髓鞘の破壊 を認め、また 1937 年武田18) は感作家兎の頸 動脉に抗原を再注射して脳軟膜、蜘網膜下腔、 脳室及び脳実質に浮腫、肥厚、繊維素様変化、 出血を認め、同年德重¹⁰は牛血清をもつて感 作した家兎の大槽内に抗原を注入し、又は Colloidian Sac 入抗原を脳実質に接触させて, 脳軟膜、脳実質に浮腫及び白血球浸潤等の急 性炎症を証明し、1938年宮原20) は感作家兎 の頸動脉、脳槽内に牛血清を再注射し、最も 重要な変化として脳実質内の Ischämisches Herd を挙げ、その他脳実質及び脳膜の出血 を認め, Ischämisches Herd, 出血部には神経 細胞の断血性, 浮腫性変化を証明し, グリア 細胞には何等著明な変化を認めていない. 1942 年 ~ 1948 年 Ferraro and Cazzulio21) は Freund の方法に従つて脳のエムルジオンと 加熱滅菌結核菌との混合物を猿の筋肉内に繰 り返えし注射し、脳の広汎な組織学的検索を なしている. 即ち脳髓, 脊髓, 脳膜に血管周 圍の細胞滲潤, ミクログリアの増殖, 髓鞘消 失を認めているが、 出血、 壊死は僅少である と云つている。又 1950 年沢見2) は牛脳灰白 質燐脂質加牛血清を用いて脳局所アナフィラン キシーを作成し、特に神経細胞について研究 皮質、視床、網様体の神経細胞に腫脹型を認 を行い,大脳めている.

以上諸家の研究により、脳に於ても他の臟器と同様にアレルギー性変化の組織像は血行停止、出血、血管周圍細胞浸潤等であつて、 グリヤ細胞、神経細胞、髓鞘の変化は二次的なものではないかと考えられている。

私は第1編に於て、新鮮牛脳灰白質燐脂質 (以下牛脳灰「ホ」と略記する)を2週間々 隔をもつて5回、耳静脉に再注射を行つた家 **鬼に於てカルヂアメール(以下「カ」と略記** する)痙攣閾値が低下することを証明したが、 果してこれら家鬼に脳局所アナフィラキシー (以下脳局「ア」と略記する)がおこつているかどうかを組織学的に検索せんと試みた.

第2章 實驗方法

第1節 実 験 動 物

2kg 前後の白色成熟家兎を用いた。なほれ 編の研究に使用した家兎には「ガ」 ፷攣によ る組織変化を恐れて、一切「カ」注射を行わ なかつた。

第2節 感作,効果注射の方法

第1項 非働性牛血清のみを抗原とした 場合(対照例)

家兎の耳静脉に P^m kg 2c.c. の非働性牛血清を2回,2日間連続して注入して感作を行い,P^m kg 1c.c. の非働性牛血清を耳静脉に2週間々隔をもつて効果注射を5回行い,最終効果注射より3日目,7日目に大腿動脉より失血致死させた。

第2項 新鮮牛脳灰「ホ」加牛血清を抗 原とした場合(本実験例)

家鬼の耳静脉に第1編に記載した方法で作成した新鮮牛脳灰「ホ」加牛血清の Prokg 2c.c. を2回,2日間連続注射して感作を行い,Prokg 1c.c. の新鮮牛脳灰「ホ」加牛血清を耳静脉に2週間々隔をもつて5回と10回効果注射を行ひ,最終効果注射より24時間目,3日目,7日目,21日目,35日目に夫々大腿動脉より失血致死させた。

第3節 組織学的検査法.

大腿動脉より失血致死させた家鬼の脳髓の 左右両半球を脳梁にて切離し、右方を80%酒 精にて固定し、左半球を10%ホルマリン溶液 にて固定した。酒精固定を行つたものはチェ ロイヂンにて包埋し 10μ の切片はヘマトキ シリン・エオヂン染色、 20μ の切片は=ッス ル染色に供し、ホルマリン固定を行つたもの は 30μ の氷結切片を作り、巣鴨氏體鞘染色 に供した。

次に家兎の肺臓,心臓,肝臓,腎臓より採った切片はヘマトキシリン・エオヂン染色を行つた.

第4節 Campbell-和気氏特殊毛細血管表現法²⁸⁾

正常家児並に第3節、第3項で記載したと同様の方法をもつて、新鮮牛脳灰「ホ」加牛血清の効果注射を5回行つた家鬼を最終効果注射より7日目、35日目に断頭し、直ちに頭蓋骨に小孔をあけ10%ホルマリン溶液にて固定し、120元の氷結切片を作型し、Campbell-和気氏特殊毛細血管染色を行つた。

第5節 合成樹脂血管表現法²⁴⁾ 第1項 合成樹脂の作製法

Meta-acrylate Methyl ester を7, Poly-meta-acrylate を1の割合に混じ、これに過酸化ベンゾールを1%の割合に加えて密栓し、攪拌後約72時間放置すると透明となる。このSol 様溶液に微粉をその4分の1量加え、さらに30~35%の割合に Dibutyl phthalate, 1%の割合に Dimethyl aniline, 及び色素を加えて静かに攪拌し気泡の出来ないようにし、直ちに使用した。

第2項 合成樹脂の家兎脳内注入法

先に榊京²⁵⁾が行つた方法により、家兎の皮 下に生理的生塩水2倍稀釈卵白の 5c.c. を5 日間々隔をもつて5回注射して感作を行ひ, 生理的食塩水 4 倍稀釈卵白の 2 c.c. を左側頸 動脉に 10 日間々隔をもつてと回効果注射を 行い, 最終効果注射より7日目に家兎をエー テルにて麻酔し、肋骨切除を行つて心臓を露 出し、左心室に小切開を加え、A. Carotis よ り生理的食塩水を注入し、右心室に加えた小 切開創より出る血液が食塩水のみとなるまで 脳血管を洗い流し、次に脳血管にアセトンを 注入し、直ちに上記の着色合成樹脂を注入す る。合成樹脂の着色が眼瞼結膜に現われると、 直ちに A. Carotis を結紮し, 1週間放置して, 合成樹脂の硬化するのを待ち,20% Na OH 溶液にて筋肉、骨組織、脳組織を溶解し、水 洗を充分行い、次に合成樹脂による細小動脉 **鋳型の末端部を取りて,載物硝子上にとりカ** ナダバルサムにて封入して鏡検した...

第3章 實驗成績

第1節 非働性牛血清のみを抗原とした家鬼脳の組織像について

非働性牛血清のみで感作した家鬼の耳静脉 内に5回効果注射を行い、最終効果注射より 3日目(No.72)、7日目(No.75)の組織学 ・的所見では、脳膜の小動静脉に軽度の充血、 整血を認た以外には著変なく、脳実質にも著 明な変化を認め得なかつた。

> 第2節 新鮮牛脳灰「ホ」加牛血清 対原とした家兎脳の組織像 について

・第1項 効果注射を5回行つた家鬼 脳の組織像について

新鮮牛脳灰「ホ」加牛血清をもつて感作した家東の耳静脉内に 5 回効果注射を行つて、最終効果注射より 24 時間目 (No. 35, No. 38), 3 日目 (No. 16, No. 36), 7 日目 (No. 20, No. 40), 21 日目 (No. 29, No. 37) 及び 35 日目 (No. 30, No. 39) の組織学的所見は次の如くであつた。

- (i) 脳膜に於ては最終効果注射24時間目より85日目に至るまで全例に小動静脉に充血, 鬱血を認めたが(第1図), 血管周圍細胞浸潤, 出血, 脳膜の肥厚は認められなかつた.
- (ii) 脳実質に於ては最終効果注射時24時間目より35日目に至るまで瀰蔓性に小静脉の鬱血を認め、24時間目の No. 35、3日目の No. 36、7日目の No. 20に小動脉に軽度の充血を認めた(第2図). 次に神経細胞に於ては著変を認めず(第3図), 又髓鞘も変化を認めなかつた. 脳以外の他の臓器に於ては肺臓, 肝臓, 腎臓に血管周圍細胞浸潤を認めた.

第2項 効果注射を10回行つた家鬼 脳の組織像について

新鮮牛脳灰「ホ」加牛血清をもつて感作した家鬼の耳静脉内に 10 回効果注射を行つて、 最終|効果注射より 3 日目 (No. 32), 7 日目 (No. 33), 21日目 (No/ 28) 及び 35 日目 (No. 34) の組織学的所見は次の如くであつた。

- (i) 脳膜に於ては全例とも小動静脉に著明な充血, 鬱血を認めたが, 血管周圍細胞浸潤, 出血, 脳膜の肥厚等は認められなかつた(第4図).
- (ii) 脳実質に於ては全例とも瀰蔓性の小動静脉の著明な充血、鬱血を認め(第5図). とくに21日目の No.28 は充血、鬱血が著明で一部には小出血巢を認めた(第6図). 次に3日目の No.22 に於ては一部の小静脉にPlasmostase を認めた(第7図). しかしながら血管周圍細胞浸潤、繊維素様膨化、血栓等は認め得なかつた、唯々注意を惹いたのは全例に於て散在性に軽度の毛細管炎を認めたことであつた(第8図).

神経細胞は大脳皮質、蒼球、視率、及び黑核に於て、軽度に腫脹し、ニツスル氏小体が一部は顆粒状に崩壊し、一部は染色性が減少し、所謂単純性急性変化を殆んど全例に於て認め得た(第9図)。 叉小脳のプルキンエ氏 細胞には著明な変化を認め得なかつた。

體鞘に於てはアレルギー性脳炎に見られる Demyelination は発見出来なかつたが、No. 28 **に於て體鞘の一部**, 走行の亂れているのを認 めた (第 10 図),

(iii) 脳以外の他の繊器に於ては肺臓,肝臓,腎臓に血管周圍細胞浸凋を認めた.

第3節 Campbell-和気氏法による 毛細血管表現際について

新鮮牛脳灰「ホ」加牛血清をもつて感作した家東の耳静脉に 5 回効果注射を行つて、最終効果注射より 7 日間 (No. 61, No. 62) 及び 35 日日 (No. 64) に断頭して本法により特殊染色法を行つて鏡検するに、N. 61, No. 62, No. 64 のいずれも血管の走行、血液の分布状態に於て正常家東の脳髓との間に可等の差異を認め得なかつた (第 11 図、第 12 図).

第4節 合成樹脂による毛細血管の 変化について

生理的食塩水2倍稀釈卵白にて感作した家 鬼の頸動脉に生理的食塩水1倍稀釈卵白を10 日間々隔をもつて3回効果注射を行い、最終 効果注射より7日目に合成樹脂を脳血管内に 注入し,硬化させて観察した.

No. 78, No. 79 に於て母眼的に小動脉鋳型の末端部の密度がや4正常家鬼より疎鬆の如く思ばれた。よつてこの末端部の小片を載物硝子上にとりカナダバルサムに封じて鏡検するに、細小動脈の大きさに於て何等正常家鬼との間に変異を認めず、何れも大体10μの径口の血管に合成樹脂の入つているのを認めた(第18 図、第14 図)。

第4章 總括並に考按

私は先に第1編に於て、新鮮牛脳灰「本」
加牛血清にて感作した家東の耳静脉内に2週間、隔をもつて5回効果注射をした場合には、最終効果注射より151日に至るまで「カ」痙攣閾値が下降していることを証明したのであるが、こだ等の家東の脳髓に果して如何なる変化が起きているのか、又「カ」痙攣閾値が低下したのは如何なる変化に依るものであるかを組織学的に検査せんと試みた。

先づ第一に牛血清のみを抗原として操作を 行つた家鬼に於て最終効果注射より7日目, 35日目に失血致死させるに,脳膜の小動静脉 に軽度の充血,鬱血を認めたが,脳実質には 全く変化を認めなかつた。即ち特にアレルギー性変化と思はれる所見を認めなかつた。

次に新鮮牛脳灰「ホ」加牛血清で感作した 家東の耳静脉内に3週間々隔をもつて5回効果注射を行つたものでは、最終効果注射より 35日に至るまで全例に於て脳膜の小動静脉に 充血、鬱血を認め、脳実質には全例に於て軽 度の鬱血を証明したが、血管周圍細胞浸潤、 出血等アレルギー特育の変化は認められなか つた。又神経細胞、髓鞘に変化を認めなかつ た。

然し同様な方法をもつて新鮮牛脳灰「ホ」加牛血清を10回効果注射を行つた家鬼群に於ては明らかにアレルギー性変化と思はれる組織変化を認め得た。即ち脳展、脳実質の著明な小動静脉の充血、鬱血があり、1例に於ては出血薬を認め、又1例に於ては Plasmostaseを認めた。とくに注意をひいたのは毛細血管

炎を認めたことである。また Rivers, Cazzullo の云ふ Demyelination は認め得なかつたが, 臓鞘の走行の亂れを認め,これが直ちにアレルギーによつておこつた変化とは云えないまでも,何等かの意義があるものと考える。神 経細胞に於ては大脳皮質,養球,視床,黑核に単純性急性変化を認めたが,断血性変化, 重篤変化は認められなかつた。又 Campbell-和気氏特殊毛細管表現法,合成樹脂による血 管表現法によつても何等の変化を証明出来な かつた。

以上の結果より新鮮牛脳灰「ぉ」加牛血清 をもつて耳静脉に 5 回効果注射を行つた家兎 群の脳髓にはアレルギー性変化を認めず、即 ちこれらの家兎脳髓にアレルギー性変化がお こつたものと組織学的に断定することは不可 能であるが、効果注射问数の増加、即ち10回 効果注射を行ふと前述の如く明らかにアレル ギー性変化と思はれる組織変化を認め得るに 至るのである。即ち5回効果注射家兎群の脳 **髓にはアレルギー性変化を組織学的に認め得** ないけれども、何等かの形で家兎脳髓に於て、 抗原抗体反応が起つたものと考えることがで きる. この様に脳髓に組織学的変化を認めず して,アレルギーの影響により何等かの機能 的変化即ち痙攣準備性のおこつた家兎を我々 は潜在性脳局「ア」家兎と名附けたのである。 このように脳実質内に器質的変化の見られな い潜在性脳局「ア」家兎に於て「カ」痙攣閾 値の持続的下降がみられるとすれば、これは 何に起因するものであろうか、第1にたとえ 脳内にアレルギー性病変は認められなかつた としてもその処置方法が既知の抗原による感 作,効果注射という抗原抗体反応によつたも のであること、第2には前述の如く効果注射 の回数を増すことにより明かに局「ア」病変 と認められる組織学的所見を認め得たことか ら,この痙攣閾値の下降は吾々の唱える潜在 性脳局「ア」によるものと考えざるを得ない のである。即ち之によつて機能的に永続性の 過敏状態即ち痙攣準備性を与え得たといつて もよいと思ふ。また吾々の提唱する潜在性脳

局「ア」家東の如く組織学的変化がなく、抗 原抗体反応が繰り返えし起るということが実 際の臨床問題としてあり得るかといふと、次 の様な事実から決して否定出来ないこと」思 われる。即ちアレルギーと深い関係があると 考えられる疾患としては、その疾患の臨床的 症状が動物の過敏症と類似している所から、 気管枝喘息、偏頭痛、枯草熱又は食品或は薬 物に対する特異体質等があげられる. 勿論こ れらの疾患のすべてが真の意味から抗原抗体 反応を基礎として起るかどうかは疑問である が、Prausnitz-Küstner 法²⁶⁾によって特異体質 の特殊抗原が被動免疫に於て証明され、又抗 体の胎盤透過性が可能視されている今日では 以上の疾患はアレルギーの特別な場合と考え てよいもので,この様な範疇に入るアレルギ - 性疾患は抗原の接触により症状が発作性に 繰り返えし起り, 而も何等組織学的変化を残 さない点から, 吾々の提唱する 潜在性脳局 「丁」家兎の存在も不可能でないと思うので ある.

次の潜在性脳局「ア」家兎に於て「カ」痙 **建**閾値が何故低下するのであらうか,この点 についてはなは充分な研究が必要で、軽々し く推論するこは慎しまねばならないが、私は 血行の障碍が重要な役割りを演ずるものでは ないかと考える。即ち組織アレルギーの病変 は主として血管系に起るのであるから, 或は 鏡検では発見し得ないような微細な毛細管の 閉塞がありはしないか、即ち脳アレルギーに あらずして脳血管アレルギーではないかとの 疑問が生じてくる。 そこで私は Campbell-和 気氏毛細管表現法を用いて脳組織の血液分布 状態をみると同時に、合成樹脂血管表現法に より末梢細小血管の状態を観察したが,正常 脳との間に格別の変化は認められなかつた。 なほこの問題に関しては今後の研究を要す

以上の如く新鮮牛脳灰「ホ」加牛血清を抗原として作つた吾々の提唱する潜在性脳局「丁」家兎は器質的な変化なくして,機能的に,しかも永続的に痙攣閾値が低下するもの

であつて、繰り返えし脳局「丁」変化が起る 時は痙攣準備性或は痙攣素質が次第に作られ てゆくものであらうと考える。

私は本研究により真正顕樹のアレルギー説 に一層現実性を深めたものと思う。

第5章 結 論

- (1) 非働性牛血清のみで処置した家東の脳 **陸には脳局「ア」病変を認めない**.
 - (2) 新鮮牛脳灰「ホ」加牛肌清の5回効果

主 要

- M. Arthus: Compt. rend. d. l. Soc. Biol.
 817, 1903.
- 2) M. Arthus a. M. Breton: Do. 55, 1478, 1903.
- 3) Rössle R: wien, Klin, Wschr. 45, 609, 1932.
- Fröhmlich: Zschr. Immun. Forsch. 20, 476, 1914.
- Gerlach W.: Virchow. Arch. f. path. Anat. u. Physiol. 247. 294, 1923.
- Klinge F: Beitr. z. path. Anatomie u. z. allg. pathol. 83, 185, 1929.
- 7) Opie: J. of Immunol. 8. 18. 1924.
- 8) 馬杉復三: 日本病理学 23. (1939.)
- 9) 天野重安: 肺結核の諸型相とその構造.
- 10) Talaljew : Klin. Wschr. 8. 124. 1929.
- Metz W.: Beitr. z. path. Anat. u. z. allg. pathol. 88, 17, 1931.
- 12) 武田勝男: 結核とアレルギー.
- 13) C.G. Burn a. K.H. Finley: Proc. exp. med. 28. 795. 1931.

注射家鬼の脳髄には脳局「ア」病変と称すべき変化は認められない。

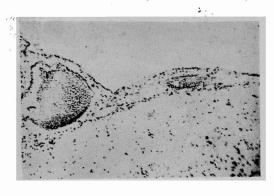
- (3) 新鮮牛脳灰「ホ」加牛血清の 10 回効果 注射家東の脳髓には明かな脳局「ア」病変を 認める。
- (4) 潜在性脳局「ア」家 東の 脳 血管には Camdbell-和気氏法及び合成樹脂 血管表現法 によるも著変を認めえない。

擱筆にあたり御指導御校園をたまわつた陣内教授に深謝する。

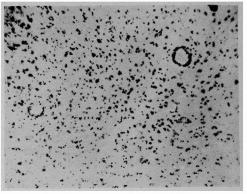
文 献

- 14) L.E. Davidoff a. N. Kopeloff: Proc. epp med. 29. 71, 1931.
- 15) L.M. Davidoff a. B.C. Seegal: J. exp. med. 55, 163, 1932.
- Rivers T.M., Sprunt D.H. & Berry G.P.:
 J. exp. med. 58. 39. 1933.
- 17) Rivers T.M. & Schmeutker F.F.: J. exp. med. 61. 689, 1935.
- 18) 武田特男: 北海道医学会誌 15. 2967. 1937.
- 19) 德重一志: 岡山医学会誌 49. 2197. 1937.
- 20) 宮原孝作: 精神々経学誌 42. 689. 1938.
- A. Ferraro & C. L. Cazzullo: J. Neuropath.
 a. exp. Neuro. 7. 235. 1948.
- 22) 沢見春康: 精神々経学誌 52. 79. 1950.
- 23) 和気髪: 病理学誌 1. 219. 1942.
- 24) 美濃口玄 : 齒界展望 7. 4. 1950.
- 25) 榊原宏: 岡山医学誌 64. 347. 1952.
- 26) W. Berger u. K. Hansen: Allergie. 1940.

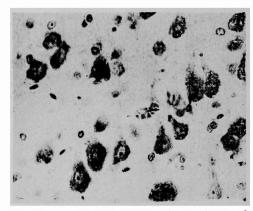
新鮮牛脳灰下本」加牛血清5回効果注射群



第1図 N.16 脳膜の小動静脉の 充血, 鬱血 (10×10)

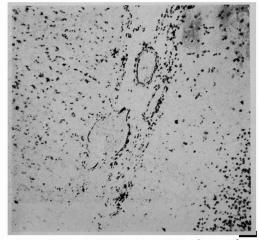


第2図 No. 20 脳実質の鬱血.

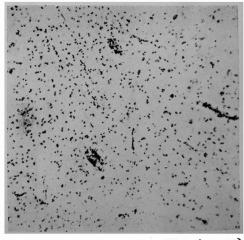


第8図 No.35 変化なき神経細胞. (10×40)

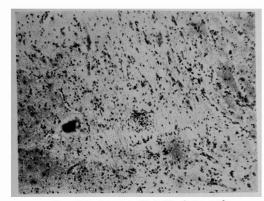
新鮮牛脳灰「ホ」加牛血清10回効果注射群



第4図 No. 32 脳膜の充血, 鬱血, (10×10)



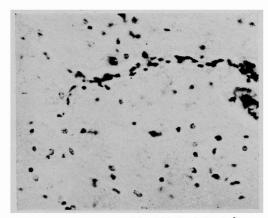
第5図 No. 32 脳実質の充血、鬱血、(10×10)



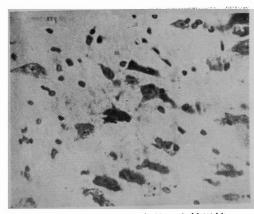
第6図 No. 20 出血巢 (10×10)



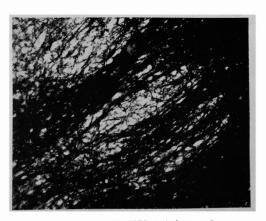
第7図 No. 82 Plasmostase (10×10)



第8図 No.32 毛細血管炎 (10×40)

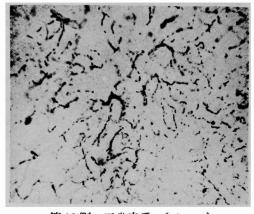


第9図 No.34 神経細胞の急性単純 性変性 (10×40)

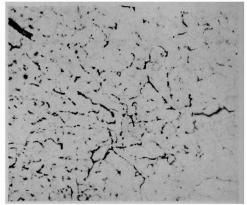


第 10 図 No. 28 髓鞘の走行の乱れ

Campbell-和 気 氏 特 殊 毛 細 血 管 染 色

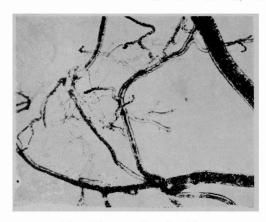


第11 図 正常家兎 (10×10)



第12図 No. 61 (10×10) 1

合成樹脂血管 表真現置法



第13図 正常 宏 兎



第14図 No.78