

学術映画

脳への探索

——その診断と検査——

イーストマン・カラー 全3巻

監 修 東京大学医学部脳研究所 教授 時 実 利 彦

学術指導 新潟大学脳研究所脳神経外科学教室
慶応義塾大学医学部内科・脳循環代謝研究室

企 画 中外製薬株式会社

製 作 株式会社 桜映画社



この映画を企画した意図

中外製薬株式会社

脳は高次の精神活動を営む場であり、また、生命維持の統合の場でもあります。130 億におよぶ神経細胞は、分業しながら見事に調和されておりますが、その精緻をきわめた構造と機能の対応は、現代医学の水準をもってしても、十分に解明されてはおりません。それは神秘的な謎であるとも申せます。

それだけに、脳が損傷をうけた場合の機能の失調は多彩であり、逆に、脳疾患の症状から脳病変を求めて診断することは、もっともスリルに富んだ推理であると言えます。

問診からルーチンの検査、脳の深部の異常をさぐる特殊な検査・測定をつみ重ねていくごとに、多くの可能性がひとつづつ否定されていって、最後に真の病変の発見に到達します。それは難事件を解決する名探偵の推理とも似て、鑑別診断の最たるものと言えます。

近代医学の進歩は、脳疾患の診断や検査にも大きな武器を与えてきました。他覚的症状が似ていても、脳出血と脳硬塞とでは、病態を異にするため治療のあり方も異なります。血腫か腫瘍かは常に迅速な診断を要求しましょう。脳波、頭蓋 X 線撮影、血管写から気脳写、脳室写、超音波ないし放射性物質の利用など、情報は総合的に、綿密な分析が必要です。

医学の発展が日進月歩を誇る今日、教科書はたえず補筆、訂正を迫られます。諸検査の適応は何か、すなわちどんな場合に用い得るのか、またその限界は何か、すなわちどの範囲のことが読みとれるのかは、脳疾患の診断にとって、常に必須の要因であります。

当社はこの映画によって、いわゆる映画ならではの表現力を駆使して、脳疾患の診断と検査をトップレベルで整理することを試みました。と同時に、関連ある病変の起因に重大な示唆を与える最新の基礎研究をもそのつど導入して、脳疾患の征服に挑戦する医学の力強さを表現することを企画しました。

もちろん、今日なお、精神分裂病や精神薄弱のごとく、脳の構造や代謝上の異変さえつかめない例、変性疾患や中毒性疾患など病変を認識しても治療の方法のない例が、多く将来の解明をまつております。

この映画は以上の観点において、基礎ならびに臨床医家のご参考にお供し得るものと信じます。

カット：脳の外観



この映画を監修した立場から——

東京大学医学部脳研究所 教授 時 実 利 彦

最近の脳研究は、多くの分野で顕著な成果をあげている。基礎研究の目標は、所詮、最終的には臨床医学への活用にあり、また臨床観察は基礎研究にとって、汲めども尽きぬアイディアの宝庫である。

ただ、こと脳ともなると、生理機能と病態との関連を明確にすることは容易でなく、多彩な症状を呈する脳疾患への対策が、常に厚い壁で妨げられている現実はやむを得ない。

しかしながら、脳疾患の病変への探索技法は、理化学的手段や検査機器の発達もあいまって、いよいよその情報量を多いものとしており、診断精度の向上への貢献は、測り知れないものがある。

日々新たな知識の吸収は、実際家にとっても良心的欲求である。

この映画では、内科・外科領域で日常多く遭遇する卒中、血腫、腫瘍を対象として、その診断と検査の最近のレベルを示すことにした。また、関連ある輝かしい基礎的な業績もおり込んで、いっそうの理解を願うことにした。

現実には脳波測定といっても、得られる情報には限界があり、血管写にしても、意味するところを正確に把握してこそ価値がある。それらの情報をどのように組合わせて整理し活用し、診断と結びつけるかは、実際家自身の問題である。

以上の観点からこの映画は、臨床医家のみならず基礎医家にとっても、脳のある断面を理解するうえで、参考になるところも多いものと確信する。

難を言えば、学術映画の性格上、長さ制限があって随所割愛し、それでも題材が豊富すぎて、いささか突っこみ不足の個所のあるのは、気にならぬ訳でもない。

しかし教科書ふうを避けつつ、かつ冗慢にならぬよう配慮がなされ、数々の貴重なフィルムが収められている。むつかしい主題ととり組まれた製作スタッフの努力は敬服に価するし、医学啓蒙のために、かかる貴重なフィルムの提供を敢行された企画当事者の雄図は、まことに壮とすべきものと想う。

とりあげることのできなかった他の神経疾患や精神疾患、ならびに治療という別の課題は、次の機会に期すことにしたい。

カット：人工硬膜下血腫（サル）

脳出血か脳硬塞か

第1症例は65才男子、高血圧の既往がある。某日、不意に頭痛を訴えて卒倒し、嘔吐とともに左半身の麻痺をみて、そのまま深い昏睡におちた。第一感、脳出血である。

視野検査、顔面痛覚検査、知覚や運動の麻痺所見、上肢運動障害、眼底所見、脳波異常など、やはり脳出血を疑うのが本命であろう。この患者は脳出血の診断のもとに、大学病院へ送られてきた。

脳出血と脳硬塞は脳血管障害の双壁であるが、他覚症状は往々にして識別困難であるに拘らず、病態の相異から治療法は、幾つかの点で異ってくる。鑑別診断の精度が、予後の成績に大きな影響を与えるだろう。

結果的に、この患者は脳硬塞と診断された。脳波、超音波、髄液検査から脳血管撮影が診断のきめてとなった。患者の予後はよい。

硬膜下血腫の例

第2症例は50才男子。転倒して頭部を打撲し、頭痛、もの忘れ、右下肢の軽い麻痺が生じている。一見して硬膜下血腫だが、右片麻痺と眼底のうっ血乳頭は脳腫瘍に起因することも多い。

ところで脳内出血は、なぜ特殊なフィブリン被膜に包まれて血腫を形成し、増大していくのであろうか。



〈精緻をきわめた脳の血管網〉

脳の神経細胞はアノキシアにきわめて脆い。他の臓器のように栄養源を貯蔵する余裕をもたず、血流を頼りに、いわば、その日ぐらしの生活をしているからである。

特殊な方法でとらえたヒトの脳の血管網。脳の構造と機能を支える、最高の芸術的作品である。



〈深部の病変をさぐる脳血管撮影〉

総頸動脈から造影剤を注入して撮影すると、病巣に応じて脳血管は、それぞれ特有のパターンを示す。出血や腫瘍の存在部位が明らかとなるのみでなく、手術の可否や治療の方向に重大な示唆を与える。

本図は蝶形骨稜の髄膜腫の、連続撮影のひとつまでである。

人工的に血腫をつくる

独創的な研究がある。

血液は生理食塩水のなかでは、普通に網状フィブリンを生成して凝固するが、髄液のなかでは、フィブリンの緻密な網状被膜を形成して血液はその中に封じこまれて血袋となる。血腫はこのような機序で生成するのではなかろうか。

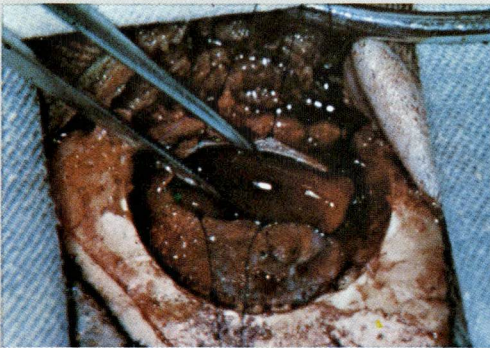
この血袋を、実験的にイヌやサルの頭蓋内に移植すると、定着して周囲に血管が新生し、血袋は数倍にも増大していく。これは、りっぱな人工硬膜下血腫である。

外傷性てんかんと診断されて

第3症例は45才の女子。事故で頭部に外傷を受けて、7ヶ月後に右眼失明、更にもの忘れが顕著になって、意識喪失発作をくり返すようになった。

以後、外傷性てんかんの診断のもとに服薬し治療をうけているが、主症状である発作はいっこうに改善されず、むしろ悪化するばかりである。この段階で、大学病院の精密診断を依頼した。

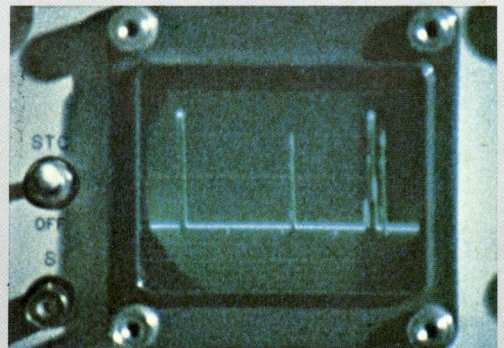
結果的にはこの患者は脳腫瘍の一種、髄膜腫と診断されて直ちに手術をうけ、危うく一命をとりとめた。その診断過程をみる前に、脳腫瘍をうかがう幾つかの基礎研究を眺めてみよう。



〈人工硬膜下血腫〉

血液を髄液中で試験管内で凝固させると特殊なフィブリン被膜の袋を作り、血液を閉じこめる。この血液をイヌ、サルの頭蓋内に植えこむと、被膜の線維層が発達し、血管が新生し、血腫は日ごとに大きく成長を続ける。

レントゲン像は、ヒトの硬膜下血腫像に高度の近似を示す。



〈超音波エコーグラム〉

頭蓋外から超音波を発進させて、その反射を変形して画面に映像としてとらえると、正常のときに中央に位置する中心峰が、脳内病巣の存在位置によって、右にあるいは左にずれる。

脳の深部の出血ないし腫瘍の検出に利用される。

継代培養による グリア細胞の悪性化

なぜ脳腫瘍ができるのかは判らない。しかしそれは形態的には異常増殖能を獲得した細胞群であり、悪性度がそれほど高くなくても、繊細をきわめる脳の機能は、速かに大きな損傷をうける。

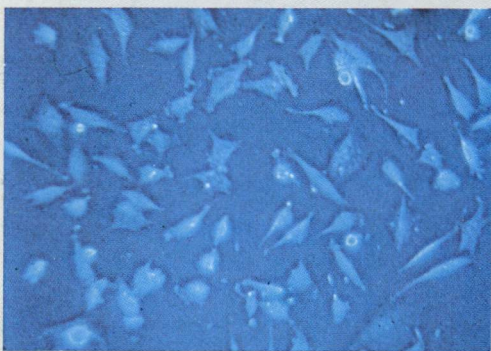
異常増殖の像をとらえるために、ラットの脳組織が組織培養によって継代的に植え継がれた。約5代でアストロサイト以外は消え去り、徐々に星状の形状を失って、50代目、42ヶ月後には寧猛なまでに異常増殖をくり返す細胞群に変化した。

悪性の獲得である。この細胞は脳内移植によって、ラットに脳腫瘍を形成する。

癌原性因子による 実験的脳腫瘍

著名な発癌性物質たるメチルコラントレンを用いて、マウスに脳腫瘍を生成させる試みが成功した。脳内に植えこまれたメチルコラントレンは、1年後その周辺の脳細胞を悪性化した。

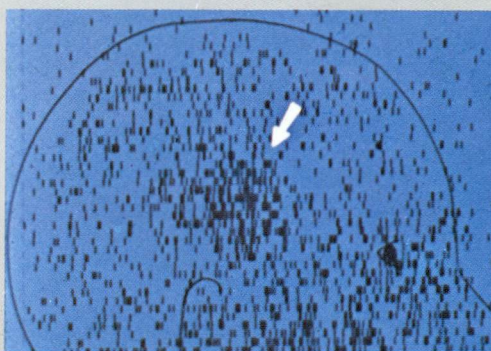
ニワトリに肉腫をつくるラウス・ウイルスでも、マウスに脳腫瘍を発生させた。ウイルスを脳内に移植して2ヶ月後、細胞は悪性化した。そこではウイルスの検出はできなかった。しかし細胞を再びニワトリに移植すると、ウイルスによる肉腫を生成してくるのである。



〈悪性化するグリア細胞〉

ラットの脳組織の一部を摘出して組織培養を継代的にくり返すと、グリア細胞はまず固有の星状構造を失い、徐々に強い増殖能を獲得してゆく。

図は50代継代移植、42ヶ月後の変貌したグリア細胞の悪性像を示す。



〈放射性物質によるシンチグラム〉

少量の放射性同位元素を注入して沈着させ、発する γ 線を蛍光物質にあててとらえると、 γ 線の強度に比例した分布図を得ることができる。

腫瘍の局在を明らかにする場合と、腫瘍剔出の範囲を明確にする場合とあるが、もちろん適応と限界がある。

第3例の 鑑別診断のきめて

統計上、脳腫瘍が外傷性てんかんと誤診されるケースは、意外に多い。

本症例は蝶形骨稜の髄膜腫であったが、事故後の経過や一般検査の成績、そして過去の患者統計からして既に、てんかんは疑わしいと推理された。

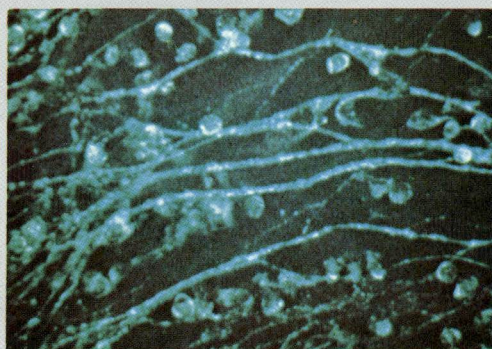
脳波での特有の異常波の検出、X線単純撮影での蝶形骨の異常な骨肥厚像、超音波エコーグラムでの正中線のずれの検出に至って病変は範囲が限定され、脳血管連続撮影によって、側頭葉に予想外に大きく拡がる髄膜腫が確認された。

脳の神秘に迫る 基礎研究

てんかんの発作に関連するといわれる亜鉛の沈着が、海馬領域で染色検出された。脊髄側角のコリンエステラーゼの補促、神経興奮伝達物質の蛍光発色による検出など、自律神経や広く脳研究に大きな武器が与えられつつあるのである。

脳の構造と機能は、神秘的な多くの謎に包まれている。

外には血液脳関門で防備され、内には変転限りない物質変化をくり返す。酸素の供給を絶つと10秒にして意識障害を起し、3分にして神経細胞は非可逆的に破壊される。それらの特性は、更にいっそう脳研究を困難なものとする。その困難を克服しながら、研究は地道な歩みを続けている。人類の幸福のための、敬虔な祈りをこめているかのように。



〈キャッチされた神経興奮伝達物質〉

神経の興奮伝達が化学物質によるものであることは判っているが、蛍光染色によってカテコラミンやアセチルコリンを検出する方法が成功した。蛍光染色法を変えれば、物質は違った形で証明される。

これによって、化学物質が神経線を縦走することが証明された。



〈脳腫瘍の手術から〉

開頭して姿を見せた髄膜腫。病巣は意外に大きい。手術は正確を期すために、二度にわけて施行された。正常血管網や神経細胞の損傷を避けながら。

患者の発作はなくなった。放置すれば確実にヒトを倒す。ここにも医学の勝利のひとつコマがある。

協 力

東京大学医学部附属脳研究所
新潟大学医学部脳研究所神経病理学教室
慶応義塾大学医学部内科教室
慶応義塾大学医学部神経科教室
順天堂大学医学部脳神経科学教室

東京医科歯科大学医学部第3解剖学教室
京都府立医科大学第1解剖学教室
東京慈恵会医科大学第1解剖学教室
東京都立府中療育センター
東京生化学研究所

ス タ ッ プ

製 作 村 山 英 治
脚 本 吉 見 泰
監 督 豊 岡 定 夫
撮 影 佐 藤 久
照 明 池 野 成
作 曲 城 達 也
解 説

中外メディカル フィルムシリーズ

題 名	巻 数	時間	規格 (mm)	摘 要
ミクロの世界 ー結核菌を追ってー	3	30分	16 カラー	1958年ヴェニス国際記録映画祭最優秀科学映画賞、国際科学映画協会第12回総会名誉褒賞、厚生省推薦、文部省特選。 映画による結核菌の生態を観察したきわめてユニークな作品。結核菌の体内での動きと発育増殖、培地の中で繁殖を続ける人型結核菌のコロニー、そして結核菌と白血球および単核細胞とのあくなくない闘い。想像を絶した神秘の数々が、ミクロの世界でおどろくべき図絵を展開し、観る者をして異常な感動を覚えさせる。
肝 臓	2	20分	16 カラー	この映画は主題に生命の化学工場といわれる肝臓の構造・機能および肝細胞の再生力をとり上げている。とくに肝細胞の働きのもととなると考えられている大小のブツブツ、細胞の呼吸作用を受持つミトコンドリア、さらに小さなミクロゾームなどが位相差顕微鏡で解明される。
ガ ン 細 胞	3	30分	16 カラー	1959年バドヴァ大学国際科学教育映画祭ブロンズ牛頭賞。 ガンの本態をときあかすことは、現代医学の課題である。この映画はガンの本態の追求にさきだち、ガン細胞の基礎的な観察を試みたもので、際限のない異常分裂を画面いっぱいにくりひろげ、不気味なまでの迫力がある。
生体内のガン細胞	2	19分	16 カラー	この映画では、ウサギ、ハムスターを生体培地として、生体内のガン細胞をつぶさに探求する。
追われる ガン細胞	3	23分	16 カラー	1961年国際科学映画協会ラバット大会最高作品選取名賞賞。 正常な細胞のガン化を促え、制ガン剤による吉田肉腫・ヒーラー細胞の破壊を観察した映画である。
鉤 虫 ー十二指腸虫の生態ー	3	27分	35、16 カラー	1960年度文部大臣賞、1961年国際映画協会総会(モロッコ)最高名誉賞、1961年教育映画祭最優秀賞、文部省特選、厚生省推薦。 わが国の農民の3割以上が寄生虫に感染しているといわれ、しかもその性質がきわめて残忍な十二指腸虫の生態を徹底的に追求した記録映画
血 液 ー止血とそのしくみー	3	30分	16 カラー	第3回科学技術映画祭長官賞、文部省選定、厚生省推薦、第3回科学技術映画祭自然科学部門最高作品賞。 “血液が固まる”という単純な事実の中に数々の複雑なしくみがかくされている。この機構を物理的・化学的方法や生態観察を通じて解き明かそうとした。
女王蜂の神秘	3	34分	16 カラー	文部省特選、1962年教育映画祭特別企画賞受賞。 一匹の女王蜂と数百の雄蜂、数万の働き蜂の神秘なしかも不思議な世界をとらえた科学教育映画である。
生命のしくみ ー生化学の進歩からー	3	30分	16 カラー	第3回日本産業映画コンクール日本産業映画賞、文部省特選。 最近の生化学の進歩を紹介するために作られたものである。 映画は、現代の生化学の最先端の話題を追って、生体エネルギーの生産の場であるTCAサイクルと、蛋白代謝の際発生するアンモニアの浄化機構である尿素サイクルの二つが、生命のしくみとみごとな調和によって共軛、自動制御という巧妙なからみ合いをしていることをわかりやすく説明する。
消化性 潰瘍を追って	3	30分	16 カラー	このフィルムでは、生体内および試験管内の基礎実験を通して「潰瘍発生の機序と病態」をさぐることはじまり、診断と治療への新しいアプローチをユニークにとらえてゆく。その間に展開する胃壁血流の微妙な動きや潰瘍の発生・治癒過程などがミクロ的映画技術によって観察される。