



# 技術情報

VOL.11 NO. 2 1987

## 新しい検査法

### — AIDS抗体測定法のなかの

#### Western Blot法とゼラチン凝集法について—

##### はじめに

現代の黒死病にも喩えられる周知のAIDSは、1981年に初めて認知、報告された疾病であるが、その後患者は指数関数的に増加し、1987年5月6日現在における世界の患者発生は105か国、約49,000人に達した（WHO発行、Weekly epidemiological record、62、133-140、1987）。

一方、わが国においては1985年3月に第一例の報告があって以来、やはり増加の一途をたどり、6月17日現在43人の患者が認定されるに至っている。

本症の臨床、診断、予防などの総合的知見については、すでに磯村が本技術情報Vol. 10、No. 2、1986年で解説しているの、それを参照されることにし、この稿ではAIDS血中抗体測定法のなかでも比較的新しい検査法であるWestern Blot法（WB法）を少し詳しく紹介し、更に、最近ATL（成人T細胞白血病）の迅速血清診断法として開発され、輸血によるATLV感染の防止に役立っているゼラチン凝集法（PA法）を、AIDS抗体測定に応用した新たなPA法が開発されたので、それについても記述してみたい。

なお、現在AIDSで実施されている抗体測定手順は、まず酵素免疫測定法（ELISA）でスクリーニング検査を行ない、2回陽性を示した検体について間接蛍光抗体法（IF法）、またはWB法などで確認試験を行なうのが一般的な方法である。

#### 1. AIDSウイルス構造蛋白

以下で紹介するWB法では、ウイルスを構成する蛋白がそれぞれ分子量で表記されるので、本論に入る前にAIDSウイルスの形態と、その構造蛋

白について簡単に記載する。周知のとおりAIDSの原因ウイルスは、分離した研究者の命名に従って、これまではLAV、HTLV-III、ARVなどの名称で呼ばれてきたが、その後なされた解析から、これらのウイルスは、いずれも同一性状を有することが判明したため、1986年に開かれたAIDSウイルス命名委員会で、HIV（Human Immunodeficiency Virus）と統一、呼称することが正式に採択され、最近ではこの名称が一般的に使用されてきている。

図1にHIVの遺伝子構造を示した。HIV遺伝子はRNAで、約9 K base（9,000塩基）から成り、両端に遺伝子の転写調節を行なうLTR（Long Terminal Repeat 末端反復配列）、内部にgag（group specific antigen 群特異抗原）、pol（polymerase: 逆転写酵素支配）、env（envelope glycoprotein エンベロープ糖蛋白）遺伝子が存在する点はこのレトロウイルスと同様であるが、その他、このウイルスに特有なtat、3'orf、sorと呼ばれる遺伝子が発見されており、tatについては、ウイルス遺伝子の発現を調節していることが明らかにされている。しかし、3'orfとsorの機能については現在のところ明らかでない。

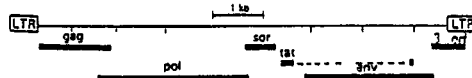


図1 HIVの遺伝子構造

図2にHIVの形態モデルとウイルス構造蛋白の分子量を示した。gp120 K（分子量120,000ダ

ルトンの glycoprotein)、gp 41 Kはenv遺伝子によってコードされ、それぞれノブとスパイクを構成する。また、p 24K(24,000 ダルトンの protein)、p 17Kはgag 遺伝子産物で、各々内殻蛋白、エンベローブ内層蛋白を、p 66K、p 51Kはpol 遺伝子産物でウイルス自身もつ逆転写酵素(RT)となっている。その他、p 15Kが同定されているが、ウイルス構造蛋白のどの部分由来かについては不明である。

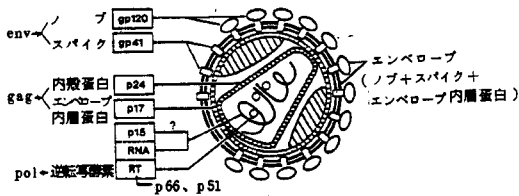


図2. HIVの形態モデルと構造蛋白  
Hans, R. G. らの論文  
(Virology, vol. 156, p175, 1987)

## 2. WB法

本法は、もともと Towbinら(1979)がニワトリ肝細胞や細菌のリボソーム蛋白の解析を目的として考案した方法であり、それを最近 Sarngadharanら(1984)が抗HIV特異抗体の測定に応用したものである。

### 1) 測定原理および操作法

図3に示したように、本法は①ウイルス蛋白の SDS-PAGE (Sodium Dodecyl Sulfate -

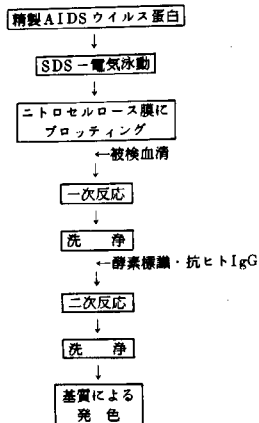


図3. WB法操作手順

Polyacrylamide Gels Electrophoresis)、②ゲルに泳動されたウイルス蛋白のニトロセルロース膜へのプロット (転写)、③セルロース膜と被検血清との反応(一次反応)、④酵素標識・抗ヒトIgGとの反応(二次反応)、⑤酵素と基質液との反応による発色の5ステップから成る。

### ① SDS-PAGE

図4で示したようなガラス板対の間に12%ポリアクリルアミドゲル(pH 8.8)を流し込み、上から蒸留水を重層、ゲル化を完了させ、更に4%ポリアクリルアミドを重層、ゲル化させてウイルス材料を分注する溝を作成する。次に精製 HIV を界面活性剤の一種である SDS 入バッファーで可溶化し(この操作でウイルスはばらばらに壊され蛋白レベルまで分解される)、上述のサンプル溝に分注して電気泳動を行なう。ウイルス構造蛋白はゲル内を泳動し、分子量の大小によって分離される。仮に、この泳動が終了したゲル板をガラス板対から取り出して、乾燥後、蛋白を染める染色液で染色してやると、図5に示したように分子量の差によって泳動された蛋白を肉眼で観察することもできる。しかし、Western Blot法ではこのように乾燥、染色しないで、以下のニトロセルロース膜へのプロット操作へと移行する。

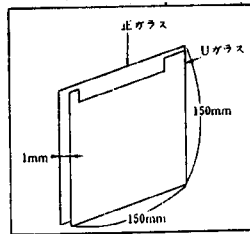


図4. ポリアクリルアミドゲル作成用ガラス板対

### ② ニトロセルロース膜へのプロット

SDS-PAGEの終了したゲル板をガラス板対からとり出し、続いてニトロセルロース膜、濾紙、スポンジをバッファーに浸した後、図6で示したように、濾紙、ニトロセルロース膜、ポリアクリルアミドゲル、濾紙の順にカセットサンドイッチを組み立てて、ゲル側を陰極、ニトロセルロース膜側を陽極に接続、氷水中で一晩かけ電氣的にプロットすることによって、ゲル上に泳動された蛋白(抗



図5. ゲルに泳動されたHIV構造蛋白

原)はニトロセルロース膜へと転写される。カセットを分解し、ニトロセルロース膜をゲルの大きさに切る。

③ 抗原と抗体との反応

ニトロセルロース膜を室温に戻し、4mm幅に切り、あらかじめ100倍に希釈された被検血清の中に浸して振とうしながら室温に1時間置き、抗原と抗体とを反応させる。

④ 抗原に結合した抗体の検出

抗体検出法としては、種々の方法があるが、ここでは酵素標識抗体による検出法について述べる。

被検血清と反応させたニトロセルロース膜を洗浄用バッファーで洗浄後、酵素標識抗ヒトIgGヤギ抗体(ヒトIgGをヤギに免疫、ヒトIgGに対する抗体を作成、それにアルカリフォスファターゼ、ペルオキシダーゼなどの酵素を結合させたもの)に浸し、振とうしながら室温で1時間反応させる。反応の終了したニトロセルロース膜を洗浄し反応しない標識抗体を除いた後、反応した標識抗体をアミノベンチジンで発色させる。

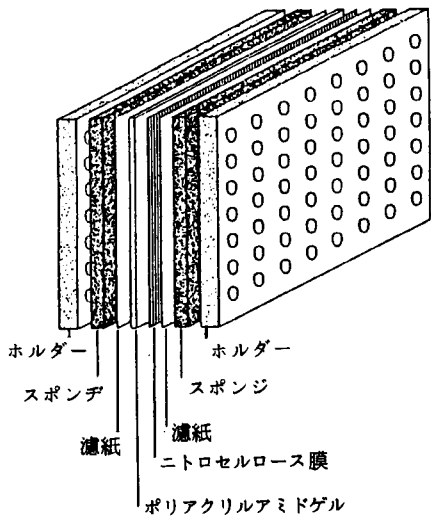


図6. ゲルよりニトロセルロース膜への蛋白の転写

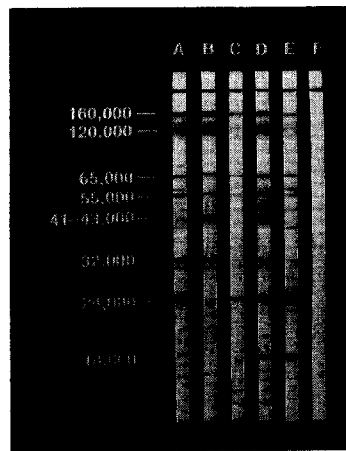
2) 判定

陽性例及び陰性例を図7に示した。陽性例では図のように、いくつかのバンド(抗原と抗体が反応した部分)が検出される。理論的には1本のバンドでも検出されれば陽性と判断されるわけであるが、バンドの本数及び位置は、感染後の日数、

その他によって異なる。例えば、感染初期には分子量24,000の位置に1本のバンドのみ検出される例が多く、またAIDS発症後、重症化するのに伴ってバンドの本数が減少する。その他、当所での経験ではELISA、IF試験ともに陰性の検体で、24,000の位置に1本のバンドが検出された例があるなどから、ELISA法、IF法、WB法などによる総合的判断が必須とされる。

3) 特徴、問題点

本法は特異性が高く、感度も比較的良好いため確認試験法としてはすぐれた方法である。しかし、判定迄に約2日間を必要とするため、多数の検体処理には適さない。分子量24,000の位置に1本のバンドのみ検出された時の解釈の問題などがある。



A B C D E F : 陽性 陰性  
図7. WB法判定例

3. ゼラチン凝集法

従来、AIDS抗体スクリーニング検査法として、前述のELISA法が使用されてきた。しかし、ELISA法では、しばしばfalse positive(偽陽性反応)例が約1~2%の割合でみられるため、より正確、簡便な検査法の開発が望まれていたところであるが、最近、この問題を解決する新しいAIDS抗体測定法、ゼラチン凝集法が開発され、キット化して本年4月販売されることになったので、以下で紹介したい。

1) 測定原理

原理を図8に示した。精製したHIVを界面活

性剤で可溶化した後、得られたウイルス構造蛋白をゼラチンとアラビアゴムから成る人工担体に感作させたもので、被検血清を反応させ抗体が存在すると、まずゼラチン粒子表面の抗原に抗体が結合、続いて、ゼラチン粒子同志が結合、肉眼的に凝集像として観察される。

担体：ゼラチン粒子  
(ゼラチン、アラビアゴム)

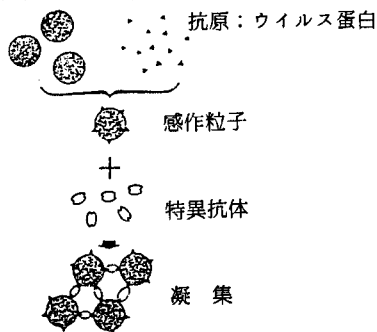


図8. PA法の測定原理

2) 操作法および判定基準

図9に操作法を、図10に判定例を示した。未感作粒子(HIV構造蛋白の付着していないゼラチン粒子)との反応が非凝集(図10、D列)、感作粒子が凝集したものが陽性(C列の◀印)である。更に被検血清を1:32以上へと倍々希釈して同様のことを行なえば、定量用としても使用できる。

3) 特徴

ELISA法では抗原としてリンパ球で増殖させ

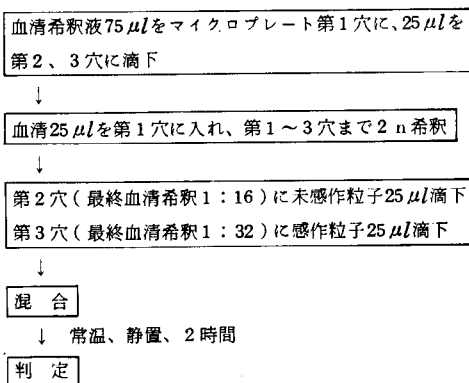
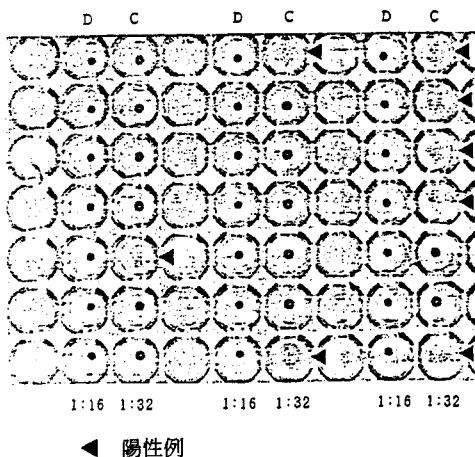


図9. PA法の操作手順

たウイルスを蛋白レベルにまで分解しないで用いているため、培養細胞が混入、培養細胞に対する抗体をもつ血清では false positive が出易いなどの問題があった。しかし、本法は担体としてゼラチン粒子を用い、抗原もウイルス構造蛋白を使用しているので、非特異反応が少ない。全反応時間が2時間と短い。分光光度計のような特別な機器を必要としない(ELISA法では分光光度計が不可欠)など多くの利点を有するため、今後、普及化する方法と思われる。

おわりに

以上、HIV抗体測定法のなかから、WB法とゼラチン凝集法を選んで紹介した。冒頭で記載したように、AIDS患者の増加は急速で、特に輸血などによる伝播防止が緊急且つ重要な問題になっている。HIV抗体保有者はHIV保有者でもあることから、キャリアーや患者の検出には抗体測定が現在考えられる最良の方法である。しかし、一方HIV抗体は感染後、平均12週(最長6か月)で血清中に出現するとされ、抗体産生前に検査を受けた人はウイルス増殖が活発であるの見落とされる可能性がある。従って、ウイルスの増殖を簡単にチェックできる検査法の確立が今後に残された問題であると考えられる。



◀ 陽性例  
図10. 定性法の実施例

(ウイルス部 三宅恭司)

## 病理学のすすめ (VII)

### — 病理組織標本の見方 4 —

このシリーズは、県下の食肉の検査にたずさわると畜検査員の方々の参考として頂くため、いろいろな病変の典型的な病理組織標本のカラーライドを各検査室に配布すると共に、衛研技術情報にシリーズものとして昭和56年より連載しております。前回までに6回、初めの3回は肩の凝らない読み物として病理学の歴史の紹介、以後3回は病理組織標本の見方を腫瘍のそれについて紹介して来ました。前回からは、写真も掲載出来るようになりましたので、このシリーズについてはその組織像をモノクローム写真でお目に掛けることにしております。今回は、腫瘍あるいは炎症の何れにも属さない病変をいくつか、その他として記載いたします。

#### その他-1 アミロイド肝 (amyloid liver) (431-58)

ホルスタイン系11歳の雌牛、2年前より慢性の関節炎に罹患していた。左右の足関節の腫脹があり、跛行および痙攣を認めている。肉眼的に肝臓は18.6kgでかなり腫大している。

組織像：肝の類洞は拡張し、類洞内に淡エオジン好性、光屈折性のある無構造の物質が充満しており、肝細胞索は圧迫を受けて萎縮状となっている。この物質の存在部位の周辺には炎症性細胞浸潤などの変化は全くない。(図1)

コンゴ赤による染色やヨード染色、あるいはクリスタル紫などによるメタクロマジーの証明等々で確定する必要があるが、アミロイド沈着症と考えられる。

アミロイド沈着は、慢性の消耗性疾患、結核や慢性化膿性炎症の際に多く見られ、肝臓の他、脾臓、腎臓などにも見られる。

#### その他-2 住肉孢子虫症 (sarcosporidiosis) (4-59)

ホルスタイン系8歳の雌牛、肉眼的に心筋および横隔膜、軀幹筋の全体にわたって粟粒大～米粒大の帯緑黄色の結節を多数認める。

組織像：この標本では肉眼で見られた結節状の病変とは一致していないが、骨格筋の筋繊維の一つを占拠して、薄い結合織性の嚢胞内にヘマトキシリンに濃染する孢子が多数に充満している。

孢子の個々の形は判然としないが、三日月状～勾玉状の虫体が密集している。孢子の大きさは通常、 $12\sim 16\mu\text{m} \times 4\sim 9\mu\text{m}$ と記載されている。嚢胞の周囲には炎症性反応は見られず、周囲の心筋束は、びまん性に混濁変性を来たして膨化している。(図2)

この他に、住肉孢子虫症に伴う組織変化には、白血球や好酸球の浸潤、筋間結合織の増殖、血管増殖などがあり間質性筋炎、好酸球性筋炎等の病変が起ってくる。

#### その他-3 ネフローゼ (nephrosis, 人)

腎臓の非炎症性の疾患で、代謝障害や細尿管の変性を主徴とする疾患群をネフローゼと呼ぶ。

急性ネフローゼは、いろいろな毒物、薬物を摂取した際、循環障害等によって惹き起される。

人では昇汞、ホルマリン、重クロム酸カリ、鉛等の中毒や、全身の火傷、高電圧による感電後のショックにより、あるいはスルフォンアミド剤、抗生剤などの副作用でも見られる。

慢性のネフローゼは、真性ネフローゼ、小児に多いリポイドネフローゼの他、アミロイド症、多発性骨髄腫、糖尿病などにも合併する。

組織像：糸球体には、糸球体腔の拡張と毛細血管の軽度のうっ血のほかこれと言った病変は認められず、構造も良く保たれている。病変の主体は、尿細管にあり、尿細管主部の上皮にはびまん性にさまざまな変性像が認められる。この標本では、尿細管上皮の核の染色性低下、核の消失、細胞質には空胞変性、混濁腫脹、凝固壊死などの変化を伴っている。上皮細胞間の境界は不明瞭となり壊死に陥っているものもある。(図3)

この写真内には見られないが、尿細管腔内にはしばしばエオジンに淡く均質に染まる尿円柱などが出現する。

この他、尿細管上皮の変性には、水腫様変性、硝子滴変性、脂肪変性などの諸変化や、色素の沈着、胆汁色素の沈着（黄疸に合併した場合）、ミオグロビンの沈着（大きな外傷に伴う挫滅症候群）、骨髓腫に出て来る結晶性の蛋白体（ベンスジョーンズ蛋白体）の沈着などの諸変化もやって来る。

#### その他-4 うっ血肝（liver congestion） （714-61）

年齢不明の雌和牛の肝臓で、肉眼的に腫大し、被膜の肥厚を伴い剖面は暗赤色、いわゆる肉づく様を呈している。

組織像：肝の小葉内には、中心静脈および類洞の拡張が見られ、その中には赤血球が充満している。類洞の拡張はびまん性に見られ、類洞内皮と肝細胞の間のデイスセ腔も拡張、腔内に血漿成分が沈着し、ときにはヘモジデリン顆粒がクッパー細胞内に取り込まれていたりする。（図4）

☆ うっ血肝は、全身の循環障害（右心不全、肺うっ血）または下大静脈あるいは肝静脈の閉塞などで起って来る。

肝のうっ血が永く続くと、肉眼的に肝の表面は黄色の肝実質と静脈域の赤色とが斑紋状に見えるので、いわゆる肉づく肝（nut-meg liver）と呼ばれている。組織像では、中心静脈域の肝細胞の脂肪変性、萎縮、壊死などが起ってくる。さらに慢性化すると、結合織が増加して硬変像を呈するようになる。

#### その他-5 肝硬変（liver cirrhosis） （476-59）

雑系雌豚、6ヶ月齢、肝表面は肉眼的に粗大顆粒状を呈し、剖面では結合織増生が目立っている。

組織像：肝実質は、帯状の結合織増生で不規則な小葉構造に改築されており、門脈域、中心静脈域の区別が判然としない、いわゆる偽小葉の状態である。静脈壁は結合織増生で厚くなり、門脈、小葉間胆管などは締めつけられ腔が狭小となっている。肝細胞索の配列は乱れており、肝細胞が二～三層となったものもある。（図5）

☆ 人の場合、肝硬変はいろいろな分類法があり、病因別に壊死後性、肝炎後性、栄養性、胆汁うっ滞性あるいは色素性肝硬変（ヘモクロマトー

シス）などに分類されるのが一般的である。

#### その他-6 筋ジストロフィー（muscular dystrophy） （448-59）

ホルスタイン系雑種、2歳の雄牛、肉眼的に軀幹筋および四肢筋は全体に淡色で筋の固有の色を失っており、白色の脂肪様物質が筋肉内に浸潤している。

組織像：骨格筋のかなりな部分が脂肪組織に置き換えられており、残存する筋束は大小不同が著しく、横断面が円形化している。各筋繊維は萎縮が著明で、筋膜と筋繊維の間には広い空隙が出来ている。筋繊維の変性や横紋の消失する部分もある。間質には僅かなリンパ球系の細胞を見るのみで炎症性変化は殆ど見られない。（図6a）

#### その他-7～9 筋ジストロフィー （433-59）

雑系6ヶ月齢の雌豚、肉眼的に全身の骨格筋に灰白色の煮肉状の変化を見る。

組織像：この症例の筋の組織変化は、基本的に前症例と全く同じ所見なので、ここでは説明および写真を省く。

しかし、脊髄の白質に広範な脱髄性病変が見られ、グリア細胞の激減と共に神経原繊維の周囲には空胞状の変化が著しいので白質は明るく見える。灰白質も萎縮が著しく、神経細胞の萎縮、数の減少が見られる。（図6b）

この症例の筋の変化は、脊髄の運動性ニューロンの病変に続発したものと考えられる。

なお、それぞれの症例の項に記してある数字は、全国食肉衛生検査協議会病理部に提出された標本番号と、出題年度を示しております。

#### 参考文献

- 家畜寄生虫病診療学（板垣四郎監修、文永堂）
- 人体寄生虫ハンドブック（長花操、医歯薬出版）
- 臨床組織病理学（宮地徹編、杏林書院）
- Pathology（ANDERSON, 2nd. Ed. Mosby）

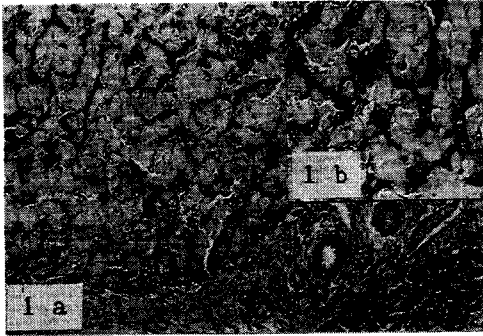


図1. アミロイド肝：拡張した類洞の中に明るい無構造の物質が充満している。右上は強拡大。

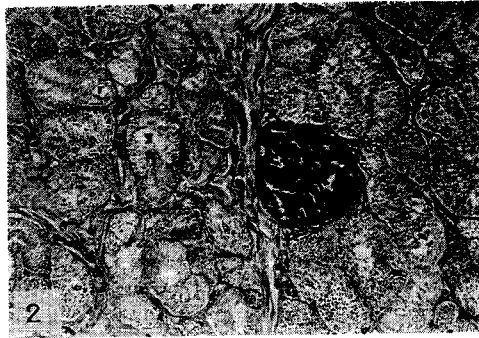


図2. 住肉胞子虫症：筋肉組織中に結合織の被膜を持った嚢胞があり、その中に三日月～曲が玉状の胞子が多数見られる。

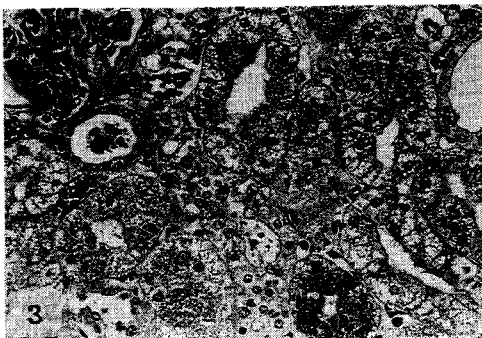


図3. ネフローゼの腎組織：糸球体には異常を見ないが、尿細管上皮がさまざまな変性、壊死に陥っている。

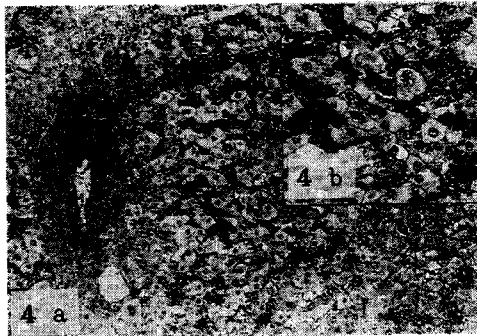


図4. うっ血肝：中心静脈および類洞の拡張とその中に赤血球の充満を見る。右上はその強拡大。

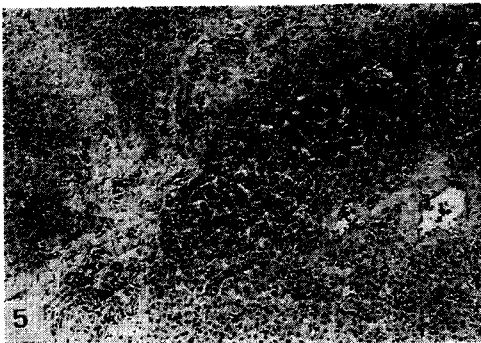


図5. 肝硬変：不規則な結合織索の増生が見られる。中心静脈の壁も厚く肥厚している。

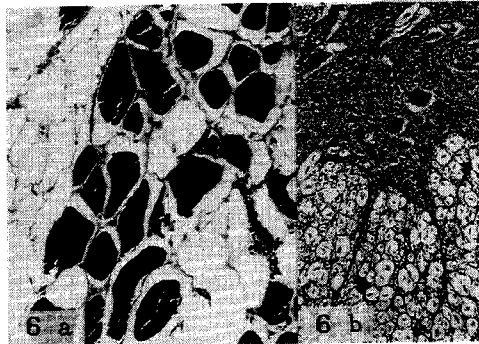


図6. 筋ジストロフィー：筋繊維の著しい萎縮と脂肪組織への置換が広範に見られる。右は脊髄の脱髄性変化と神経細胞の変性萎縮。

(生物部 伊藤正夫)

# 愛知衛研技術情報 総目次(Vol. 6~10)

昭和57年から61年までの目次を整理いたしました。参考してください。

Vol.	No.	記 事	執筆者名	頁	Vol.	No.	記 事	執筆者名	頁	
6	1	◇最近の細菌性・ウイルス性下痢症について	中村 章	1	9	1	◇中毒事件	山田貞二	6	
		一細菌性下痢症一					◇天然色素分析へのアプローチ(Ⅰ)ークチナシ黄色素の確認ー	中村 章	10	
	2	◇愛知衛研技術情報総目次	編集委員	6		4	4	◇赤痢菌の血清学的分類の改訂について	青山 幹	1
		◇最近の細菌性・ウイルス性下痢症について(Ⅱ)	石原佑式	1				◇トリクロロエチレン等による地下水の汚染	伊藤正夫	3
	3	一ウイルス性下痢症一				1	1	◇病理学のすすめ(Ⅳ)	宇野圭一	5
		◇家庭用品の検査結果について	早川順子	5				◇日常食品中の必須元素と一日摂取量	中村 章	1
	4	◇病理学のすすめ(Ⅱ)	伊藤正夫	1		2	1	◇梅毒血清学的検査の精度管理	松井博範	3
		一食肉検査の明日を築くために一						◇化学検査における精度管理ー着色料ー	河村典久	5
	4	◇衛生研究所各部の紹介	井上裕正	3		2	2	◇病理学のすすめ(Ⅴ)	編集委員	8
		一細菌部一	中村 章	4				◇感染症サーベイランス事業から(Ⅰ)ー各種疾患と原因ウイルスー	石原佑式	1
	4	一生物部一	伊藤正夫	6		3	3	◇飲料水中の塩素イオンの検査方法	山田益生	4
		◇環境放射能調査	大沼章子	1				◇各種梅毒血清反応の意義(Ⅱ)ー抗原と抗体との関係について一	松井博範	6
4	一歴史的経緯と現状一			4	4	◇日常食品中のコレステロールと脂肪酸の一日摂取量	宇野圭一	1		
	◇病理学のすすめ(Ⅲ)	伊藤正夫	3			◇生物学的脱窒素法によるし尿中の窒素除去	富田伴一	5		
4	一食肉検査の明日を築くために一			4	4	◇病理学のすすめ(Ⅵ)	伊藤正夫	8		
	◇衛生研究所各部の紹介	石原佑式	5			◇台湾グループ旅行者のコレラ集団発生	船橋 満	1		
4	一ウイルス部一	石原佑式	5	4	4	◇水道水中のセレン	大沼章子	3		
	一生活環境部一	浜村憲克	6			◇昭和58年度購入図書と案内	庶務課	7		
4	一食品薬品部一	宇野圭一	7	4	4	◇パラチフスBの取扱い変更について	船橋 満	1		
	◇異常な性状を示す海外由来チフス菌と赤痢菌	中村 章	8			◇アメーバ赤痢の検査について	山田・奥村 伊藤	4		
4	◇海外情報	編集委員	9	4	4	◇Salmonellaの新しい分類と血清型リスト(Kauffmann-white Schema)の変更について	船橋 満	9		
	◇新たに指定された食中毒菌	中村 章	1			◇高級ワインのジエチレングリコール混入事件	河村典久	10		
4	◇衛生化学試験における精度管理	早川清子	3	4	4	◇AIDS概論	磯村思无	1		
	◇アフラトキシン	斎藤 勲	6			◇感染症サーベイランス事業から(Ⅱ)ーエンテロウイルスの分離状況一	石原佑式	4		
4	◇昭和56年度購入図書と案内	庶務課	8	4	4	◇おいしい水と健康	山田直樹	9		
	◇新しい食品添加物(Ⅰ)	宇野圭一	1			◇サルモネラの血清型別について	斎藤 眞	1		
4	◇感染症の変遷	中村 章	3	4	4	◇Campylobacter jejuniの血清型別について	船橋 満	3		
	◇赤痢菌3菌種を同時に分離した一事例(海外旅行者)	久野有文	5			◇最近の漢方製剤について	早川順子	6		
4	◇昭和57年度精度管理事業(環境水質部会)について	山田益生	6	4	4	◇走査型電子顕微鏡	伊藤正夫	9		
	◇海外情報	編集委員	8			◇ポリオワクチンについて	磯村思无	1		
4	◇新しい食品添加物(Ⅱ)	宇野圭一	1	4	4	◇食品分析におけるプレパックカートリッジの利用	岡 尚男	5		
	◇C型インフルエンザ	三宅恭司	4			◇県下一般健康人の尿中重金属量ーヒ素(As)、クロム(Cr)、銅(Cu)について一	林留美子	7		
4	◇神経芽細胞腫の病理について	伊藤正夫	5	4	4					
	◇海外情報	編集委員	8							
4	◇ダイオキシン	宇野圭一	1							
	◇高齢者の感染症	對尾,中村	4							
4	◇疫学情報について	清水道彦	6							
	◇海外情報	編集委員	7							
4	◇昭和57年度購入図書と案内	庶務課	8							
	◇神経芽細胞腫のマススクリーニングについて	早川清子	1							
4	◇各種梅毒血清反応の意義(Ⅰ)ーTP-IgM抗体検出を中心として一	松井博範	4							
	◇水道水のカビ臭について	山田直樹	8							
4	◇海外情報	編集委員	12							
	◇精度管理のあゆみ	中村 章	1							
4	◇トリチウムで地下水の流れを探る	茶谷邦男	3							
	◇二枚貝が媒介するウイルス感染症	石原佑式	4							
4	◇海外情報	編集委員	7							
	◇トラコーマクラミジアとその関連疾患	三宅恭司	1							
4	◇飲料水中のマンガンによる	浜村憲克	4							