

実験的結核性空洞ならびに被包乾酪巣の成立機転に関する病理学的研究

第 I 編 結核菌およびその菌体割分によりモルモット肺臓に形成された

空洞ならびに被包乾酪巣の病理組織学的所見

高 啓 一 郎・竹 内 弘 之・中 村 滋

小 川 彌 栄・平 山 稔

国立療養所刀根山病院・大阪市立大学刀根山結核研究所（渡辺三郎所長）

受 付 昭 和 32 年 6 月 25 日

結核化学療法の発達以来、空洞および被包乾酪巣は結核病学における重要な研究目標となつた。これらの病巣については多くの病理学的な報告がみられるが、その大部分は人体解剖あるいは外科的切除により得られた材料に関するものであり、動物実験による研究はほとんど行われていなかった。それは、結核動物の肺臓に空洞の発生することが極めて稀なためであつた。最近山村ら^{1)~3)}はウサギの肺臓に極めて高率に結核性空洞を作成しうる方法を考案し、われわれ⁴⁾もその方法を用いてモルモットの肺臓に空洞を作成することに成功した。実験的に形成されたこれらの空洞は、結核性空洞としての病理組織学的特性を有している反面、実験に用いた動物あるいは抗原の種類により空洞形成率ならびに病理組織学的所見に多くの相違点が見出される。これらの実験的空洞および人体の結核性空洞を病理組織学的に検索し比較検討することは、結核病理学に新たな知見を補遺し空洞成立機転の解明に寄与しうるものと思われる。本論文においてはモルモット肺臓に形成された空洞および被包乾酪巣の病理組織学的所見を記し、併せて上記病巣の発生に関係があると推測される 2, 3 の点につき述べる。

I 実験方法

体重500g前後の成熟正常モルモットを選び、その大腿皮下筋肉内に次の組成を有する混合液の0.5mlを1週間間隔2回注射すると、注射終了後20日ごろよりツベルクリン反応が陽性となる。

(感作に用いた抗原混合液の組成)

人型結核菌H₃₇Rv株100°C30分加熱死菌
 ……750mg(湿量)
 流動パラフィン ……10ml
 脱水ラノリン ……5ml

これらのツベルクリン反応が陽転した感作モルモットを表1に示す如く4群に分ち、それぞれの抗原液0.1mlを胸壁を通じ直接肺臓内に注射する。また非感作の正常動物も同じく4群に分ちそれぞれの抗原の肺臓内注射を行った。上記各実験群の動物は肺臓内注射施行後14日ないし60日の間に屠殺剖検し、各臓器は4μのパラフィン

切片として各種の組織学的検索を行った。

表 1 実験群と肺臓内注射抗原の組成

肺臓内注射抗原の組成 (抗原浮遊液0.1mlを肺臓内に注射する)	
生菌群	人型結核菌H ₃₇ Rv株の生菌0.1~0.01mgを流動パラフィン0.1mlに浮遊せしめる。
死菌群	人型結核菌H ₃₇ Rv株の100°C30分加熱死菌1.0mgを流動パラフィン0.1mlに浮遊せしめる。
リポ蛋白質群	人型結核菌H ₃₇ Rv株、および鳥型結核菌竹尾株*の加熱死菌よりFolchの方法により抽出したリポ蛋白質2.0~1.0mgを流動パラフィン0.1mlに浮遊せしめる。
蛋白質群	人型結核菌H ₃₇ Rv株の培養濾液より戸田の方法にしたがつて分離精製した蛋白質πS割分1.0mgを流動パラフィン0.1mlに浮遊せしめる。

* この場合のみ感作も鳥型菌竹尾株を使用した。

II 病巣の定義および分類

結核病学においては臨床的(レ線学的)所見, 病理解剖学的(肉眼的)所見および病理組織学的(顕微鏡的)所見がしばしば混同混乱して用いられているため、まず病巣を定義しその名称を明らかにしておく必要がある。

A) 空洞; 屠殺後とり出した肺臓の固定完了後病巣を切開し、その際肉眼的に認めうる空洞で、しかも病理組織学的にある程度空洞としての特異性を備えているもの。

B) 被包乾酪巣; 固定完了後肉眼的な壊死乾酪巣が病巣中に認められ、しかも一定以上の一普通では小豆大以上一大きさを有するもの。被包乾酪巣も空洞と共に主として肉眼的な名称である故に、その壊死乾酪物質の物理的性状、例えば硬さとか、組織学的性状の如何は定義上 unnecessaryな問題である。

C) 結核腫; これは主として臨床的に使用されている言葉であり、しかも人体例では結核腫と診断されるものの大部分が被包乾酪巣あるいは濃縮空洞等である。しかしわれわれの実験においては、注射局所肺組織に限局性

大豆大ないし指頭大の灰白色の病巣がしばしば形成されるのが認められており、これに対しては結核腫なる名称が最も適していると考えられる。組織学的には類上皮細胞あるいは大単核細胞からなる増殖性ないし繁殖性の病巣である。これは組織学的特長からさらに次の3型、すなわち米粒大以下顕微鏡的な壊死巣を有する結核腫第1型、顕微鏡的にも全く壊死巣の存在を認めえない第2型、ならびに病巣中に吸収治癒の像が認められる第3型とに分けることができる。

III 実験成績

1. 胸腔の変化

モルモットに特有の変化として著明な肋膜の肥厚と癒着があげられる。すなわち、注射局所病変部の肋膜は強

表2 胸腔の変化

病変	実験群	感作動物				非感作動物			
		生菌群	死菌群	リポ蛋白質群	蛋白質群	生菌群	死菌群	リポ蛋白質群	蛋白質群
肋膜の癒着	高度 結合織性, 肝臓形成	15 22	16 22	1 13	0 8	2 10	3 14	1 5	0 5
	軽度 線維性, 線維素性	4 22	2 22	3 13	3 8	1 10	2 14	0 5	1 5
	なし	3 22	4 22	9 13	5 8	7 10	9 14	4 5	4 5
胸水貯溜		2 22	3 22	0 13	1 8	0 10	1 14	0 5	0 5
縦隔炎		19 22	17 22	2 13	0 8	2 10	3 14	1 5	0 5

分母に供試モルモット数を、分子に病変を有するモルモット数を示す。

く肥厚、癒着して肋膜肝臓を形成し剝離は全く不可能である。この肋膜肝臓は組織学的に複雑な走行を示す結合織線維よりなり、多くの血管を認めることもあり限部のB型肝臓に相当するものである。このような高度の変化は表2でも明らかな如く生菌群および死菌群の感作動物に最も多く見られ、他群では軽度のものが多い。

2. 感作モルモットの肺臓内注射局所に形成された病巣の病理組織学的所見

A. 生菌群

表3に示される如く、空洞形成率が低く被包乾酪巣の形成率が高い。また本群動物の病巣は他群のものに較べて大きく、しばしば他肺葉に撒布巣を作っている。

空洞と被包乾酪巣は、病巣の中央に壊死乾酪物質が充満しているか、あるいはそれが脱落排除されて空洞が形成せられているかの点においてのみ異なり、病理組織学的には全く同じ構造を有している。被包乾酪巣内の壊死物質は、固定前には粥状、クリーム状ないし乳状の流動性を有し、黄白色あるいは乳白色である。しかし固定完了後にはかなりの硬さとなり、チーズ様外観を示すもの

が多い。このように大部分の被包乾酪巣で壊死乾酪物質が液化しているために、固定前に病巣を切開する場合には人工的に空洞を作らぬよう注意する必要がある。

被包乾酪巣被膜および空洞壁は壊死物質、類上皮細胞層、結合織性被膜ならびに周局炎の各層に大別することができる。その基本的構造は人体およびウサギのものと異ならないが以下に述べる特長を有している。

本群動物では空洞の形成されている場合でもかなり厚い壊死乾酪物質が空洞内面を蔽い、この中には多核白血球その他の細胞の核破片が多く含まれている。鍍銀染色により好銀線維の断片を見ることはあるが、もとの肺胞構造を認めることは極めて稀である。

類上皮細胞層は類上皮細胞、小円形細胞、少数の多核白血球ならびに線維芽細胞等により構成されており、人体あるいはウサギの場合に較べ類上皮細胞が比較的少なく小円形細胞の多い傾向がある。小円形細胞の主なものはリンパ球で形質細胞は少ない。稀に壊死乾酪物質が脱落し、露出した類上皮細胞層の表面上皮性被覆の認められることがある。

Mallory氏染色により青染する膠原線維の増殖は非常に著しく、厚い結合織性被膜を形成している。モルモットの空洞壁あるいは被包乾酪巣被膜の膠原線維はウサギに較べかなり太い。

結合織性被膜の外側には類上皮細胞と小円形細胞よりなる増殖性炎が広範囲にあり、この部における好銀線維の増殖はかなり著しい。

この部と正常肺との間には肺胞壁の肥厚等がみられるが、滲出性の変化はほとんど認められない。

各層を通じてラングハンス氏巨細胞は認められない。多くの気管支は多数の多核白血球を含む壊死物質で充満せられ、また強い線維の増殖により圧迫されて扁平化しているものが認められた。病巣中の血管には閉塞性動脈内膜炎あるいは結節性動脈周囲炎の像を示すものが認められた。

B. 死菌群

本群動物に形成された病巣の分類は表3に示す如く生菌群との間に大差が認められない。病理組織学的所見もまた生菌群の場合と同様である。

C. リポ蛋白質群

本群では空洞形成率が極めて高い。病巣は前記2群に比較して小さく、他肺葉への撒布もほとんど認められない。形成された空洞の内面は平滑で、壊死乾酪物質は極めて少量である。

病理組織学的には生菌群のものと同様に各層に大別しうる構造を有している。

壊死乾酪層は薄くしばしば脱落して類上皮細胞層が露出し、多くの場合には上皮性被覆が行われている。空洞壁の全面的ないし部分的な上皮性被覆は全例に認めら

表3 感作モルモットの肺臓に形成された病巣の分類

病巣種の類	実験群 剖検までの日数		生菌群		死菌群		リポ蛋白質群 14~30日	蛋白質群 14~30日
			20~30日	60日	20~30日	60日		
			空洞	3/14	2/7	7/20		
被包乾酪巣	8/14	5/7	12/20	5/6	/	2/8		
結核腫	1型	3/14	/	1/20	/	/	/	
	2型	/	/	/	/	/	/	
	3型	/	/	/	/	2/15	2/8	

分母は供試モルモット数を、分子は各病巣を形成した動物の匹数を示す。

れ、生菌群および死菌群の場合と極めて対照的である。この空洞壁肉芽組織を蔽っている上皮は、多くの場合空洞壁に開口している灌注気管支の気管支上皮が匍行侵入したものである。

類上皮細胞層を構成する類上皮細胞にはいわゆる解離型のもが多く見られる。多核白血球は生菌群に較べて少ないが、かなり多くの形質細胞が認められ、また巨細胞も若干出現しているのが認められた。

結合織性被膜の形成は非常に弱く、特に上皮性被覆の行われているところでは膠原線維の増殖はほとんど認められない。

本群動物に形成された空洞では、結合織性被膜の外側には強い炎症性反応は見られず、肺胞壁の肥厚および小範囲に限局する繁殖性病巣を認めるのみであった。

病巣の一部ないし大部分には病巣の吸収像が認められる。すなわち、類上皮細胞の核は縮小して染色性を減弱し、細胞質はほとんど認められないで原形質突起により連絡している如き一見網の目のような像を呈している。病巣中の気管支には炎症反応の認められるものは少なく、壊死物質の充満あるいは狭窄等は認められない。多数の例で灌注気管支が空洞壁に開口しているのを組織学的に認めることができた。

著しい動脈内膜炎の像は見られなかつたが、ときに結節性動脈周囲炎類似の所見を呈するものが認められた。

D. 蛋白質群

ほぼリポ蛋白質群と同じ組織学的構造を呈しているが巨細胞は認められない。表3に見られる如く、空洞形成率はリポ蛋白質群より若干低い。

E. 小括

感作動物では生菌群および死菌群に形成された病巣、すなわち著しい結合織性被膜の形成と広範囲に及ぶ増殖性炎の存在する厚壁型と、リポ蛋白質群および蛋白質群に形成された病巣、すなわち結合織性被膜形成の弱い薄壁型との2型に大別することができる。なおこの両型の間に認められる主な相違点は表4に示す如くである。

表4 厚壁型および薄壁型病巣の相違点

		厚壁型 (生菌群・死菌群)		薄壁型 (リポ蛋白質群・蛋白質群)	
		形成された病巣の種類	被包乾酪巣が多い		空洞が多い
病巣の大きさ		大きい		比較的限局性で小さい	
他の肺葉への散布		多い		ほとんど認めない	
被膜の性状	上皮性被覆	少数例にみられる		ほとんどの空洞にみられる	
	灌注気管支の開口	極めて稀に認められる		しばしば認められる	
	結合織性被膜の形成	極めて強い		弱い	
	周局炎	広範囲, 増殖性		極めて小範囲に限局す	
	形質細胞	少ない		多い	
吸収像		全く認められぬ		多くの例で認められる	
肋膜の肥厚, 癒着		強い(結合織性)		弱いか、全く認められない	

3. 非感作モルモットの肺臓内注射局所に形成された病巣の病理組織学的所見

A. 生菌群

表5に示す如く、大部分の動物には結核腫が形成されており、病巣中に小壊死巣を有するもの、すなわち結核

表5 非感作モルモットの肺臓に形成された病巣の分類

病巣種の類	実験群 剖検までの日数		生菌群		死菌群		リポ蛋白質群 20~30日	蛋白質群 20~30日
			30日	60日	30日	60日		
			空洞	1/7	/	/		
被包乾酪巣	/	1/5	/	2/6	/	/		
結核腫	1型	4/7	4/5	3/8	3/6	4/5	/	
	2型	2/7	/	5/8	1/6	/	/	
	3型	/	/	/	/	1/5	1/5*	

分母は供試モルモット数を、分子は各病巣を有するモルモット数を示す。

* 残りの4匹は結核腫に属さないもの(本文参照)

腫第1型に属するものが最も多い。組織学的特長としてはリンパ球が比較的多く、集在あるいは散在しているが形質細胞は極めて少なく、また巨細胞も認められない。

B. 死菌群

生菌群に較べ結核腫第2型に属するものが幾分多い他はほぼ同様の組織学的所見を呈している。

C. リポ蛋白質群

本群動物に形成された病巣は、壊死巣を有すると同時に吸収像が各所に認められる特長がある。また病巣中にはかなり著明な新生リンパ小節を認める。感作動物の場合とは異なり巨細胞は見られない。

D. 蛋白質群

本群動物に形成された病巣は前記3群のものと全く異なつた所見を呈している。肉眼的には灰白色大豆大の一見結核腫様の病巣であるが、5例中の4例は組織学的に結核腫のいずれの型にも属さないものである。すなわち一部の肺胞壁の肥厚と孤立性結節の点在が認められるのみであり、この結節も類上皮細胞はほとんど見られず、リンパ球よりなるいわゆるリンパ球結節である。肺胞中には大滲出細胞がみられるがその大部分は空胞変性に陥っている。全般に軽度の充血があるが滲出液および多核白血球は極めて少ない。

E. 小括

生菌群、死菌群、リポ蛋白質群には結核腫が形成され、そのうちリポ蛋白質群には病巣の吸収像が認められた。一方、蛋白質群動物に形成された病巣は前記3群と異なり、一般の結核性病変とはかなり相違しているものであつた。

IV 総括ならびに考察

人型結核菌H₃₇Rv株の生菌、死菌、リポ蛋白質およびツベルクリン蛋白質 π Sを流動パラフィンに浮遊せしめ、これらの抗原液をモルモットの肺臓内に注射すると空洞、被包乾酪巣あるいは結核腫が形成される。しかしこれらの病巣の形成率は感作動物と非感作動物とで非常に異なっている。すなわち、感作動物では肺臓内注射抗原の種類にかかわらず空洞あるいは被包乾酪巣の形成されることが多く、非感作動物では大きな乾酪巣の形成は極めて稀であり大部分の動物には結核腫が形成されている。

このことは、乾酪化および軟化融解機転において抗原抗体反応が果す役割の重要性を示すものであり、結核病巣の壊死乾酪化および軟化融解が空洞発生に不可欠の前段階である故に、そのことは同時に空洞成立機転における結核性抗原抗体反応の重要性を物語っていることになる。

感作モルモットにおいては生菌および死菌(すなわち固型菌体)を肺臓内に注射した場合は空洞形成率が低く、多くの動物に被包乾酪巣が形成されている。一方、リポ蛋白質および蛋白質 π S(すなわち無細胞性菌体劃分)を注射した場合には高い空洞形成率が得られている。このように抗原の種類により空洞形成率が異なるのは如何なる原因によるものであろうか。

われわれは、病巣における被膜の形成と、壊死巣の軟化融解が空洞成立機転に参与する宿主生体側の重要な因子であろうと考える。既述の如く、形成された空洞および被包乾酪巣は厚壁型と薄壁型とに分類されるが、固型菌体の注射により形成された病巣は前者に、菌体劃分により形成されたものは後者に属しており、空洞形成率と

病巣の性質との間に一連の関係が存在している。

被包乾酪巣を固定前に切開すると壊死物質は軟化融解してかなりの流動性を有していることが多い。このように軟化融解した壊死物質が病巣中に残存しているのはその排出が妨げられているためであり、この場合の病巣は肺臓実質内に形成されている故に灌注気管支の閉塞にその原因を求めるのが最も妥当と思われる。厚壁型に見られる如き著明な結合織性被膜の形成と広範囲に及ぶ増殖性炎により気管支が圧閉され、さらに気管支自体の炎症による内腔の狭化が加わつて灌注気管支の閉塞が起るものと考えられる。

他方、固型菌体を抗原として使用したときよりも菌体劃分を用いた場合には肺臓内注射局所における抗原抗体組織反応の惹起が急激であり、ひきつづき組織が壊死に陥り軟化融解するのも速く、もし被膜形成の著しくない早期、すなわち灌注気管支の開存している時期に軟化融解が起れば容易に排出されて空洞が形成されるであろう。このことは、空洞形成に要する日数が固型菌体使用時に約30日を必要とするのに較べ、菌体劃分を用いた場合には、15日で空洞の形成されることから推測される。

次に抗原の種類により病巣被膜の性質が異なる原因を検討する必要がある。第1に考えられることは、抗原自体の生物学的ないし物理化学的性質に対し組織の反応性が異なることである。組織内で増殖する生菌に対する組織の反応が死菌に対するそれと異なるのは当然であり、また固型菌体に対する反応と菌体劃分に対する反応の異なるのも当然のことと思われる。しかしながら、生菌群と死菌群の間には空洞形成率ならびに被膜の病理組織学的所見のいずれにおいてもほとんど差異が認められない。この事実は、結核菌の「生きていること」が組織反応の惹起に必要不可欠の因子でないことを明らかにするものである。第2には各種抗原の注射により惹起される抗原抗体反応の強弱、遅速にもとづく壊死乾酪化ならびに軟化融解に要する時間的な問題が考えられる。菌体劃分の如き比較的可溶性の抗原を用いた場合、早期に抗原の中和と排出が起ればそれに対する組織反応も早期に終了し、抗原が停滞あるいは増加する如き場合(例えば生菌を抗原とする場合等)に較べ被膜の形成が軽度にとまると考えることもできよう。

さて、空洞形成実験にウサギを用いると、肺臓内注射抗原が固型菌体のときにも極めて高い空洞形成率が得られて、モルモットとは全く対照的である。しかしながら、モルモットの場合にも空洞が形成されなかつたものの大部分に被包乾酪巣が形成されており、壊死乾酪化および液化に至る過程、すなわち空洞発生直前の段階まではウサギと大差のないことを示している。ウサギの肺臓に形成された空洞の病理学的所見については中村ら⁵⁾により報告されているが、固型菌体(すなわち生菌およ

表6 モルモットとウサギの空洞の主な相違点

	ウサギ	モルモット
空洞形成率	高い (70~100%)	低い (20~30%) 他はほとんど被包乾酪巣
肋膜の癒着, 肥厚	軽い	著しい (しばしば肺膿を形成)
洞壁表面の上皮性被覆および灌注気管支の開口	形成された空洞の約半数に認められる	稀に認められる
類上皮細胞層における特長	比較的厚く類上皮細胞多し, 多数の形質細胞が認められる	薄く, 類上皮細胞は比較的少ない。形質細胞は少ない
結合織性被膜の形成	比較的軽い	極めて著しい
周局炎	主として滲出性	強い増殖性炎が広範囲に認められる

本表は、生菌あるいは死菌により形成された空洞および被包乾酪巣について比較したものである。

び死菌) により感作ウサギに形成された空洞をモルモットのものと比較すると表6に示す如き相違点が認められる。リボ蛋白質および蛋白質 π Sを用いた場合には空洞形成率においても、また病理組織学的所見においてもモルモットとウサギの間にはほとんど差異が認められない。

表6の相違点のうちでも被膜の性質、特に膠原線維よりなる結合織性被膜の形成とその外側にみられる増殖性炎がモルモットでは非常に著しい。ここにおいても空洞形成率と病巣被膜の性状との間に密接な関係の存在することが明らかにされており、被膜形成の強弱、遅速が空洞および被包乾酪巣の発生に重要な役割を演じていると考えられる。

V 結 論

モルモットの肺臓内に人型結核菌の生菌、死菌、菌体より抽出したリボ蛋白質あるいはツベルクリン蛋白質 π Sを注射すると、空洞、被包乾酪巣あるいは結核腫が

形成されるが感作動物を用いた場合には空洞および被包乾酪巣が多く形成され、非感作動物を用いた場合にはほとんどの動物に結核腫が形成された。このことは乾酪化および空洞の発生機転において抗原抗体反応が重要な役割を果していることを明らかにするものである。

感作モルモットの肺臓内に生菌あるいは死菌を注射すると被包乾酪巣の形成されることが多く、リボ蛋白質あるいは蛋白質 π Sを注射した場合には高率に空洞が形成された。これらの病巣は病理組織学的に厚壁型と薄壁型とに大別することができるが、生菌および死菌により形成された病巣は厚壁型に、リボ蛋白質および蛋白質 π Sにより形成された病巣は薄壁型に属している。

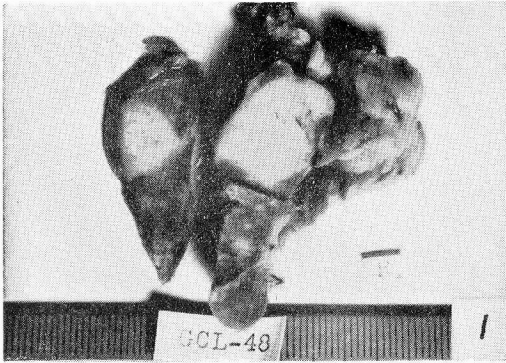
結核生菌あるいは死菌を感作モルモットの肺臓内に注射した場合に被包乾酪巣が形成されて空洞の発生し難い原因は、注射局所肺組織に形成される著しい結合織性被膜と増殖性炎とが軟化乾酪物質の排出を妨げるためであると考えられる。

稿を終るに臨み、御校閲を頂いた所長渡辺三郎博士に感謝の意を表すると共に、御指導と御鞭撻を頂いた山村雄一博士に衷心より感謝致します。本研究は厚生省治療研究費により行われた。ここに記して謝意を表します。

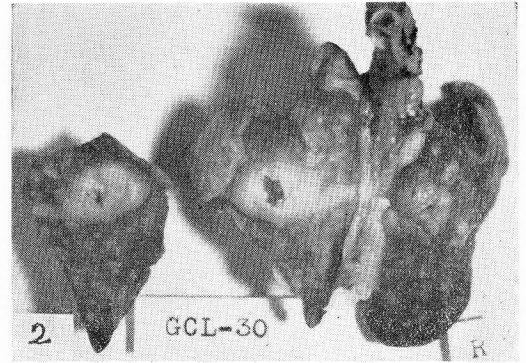
(本論文の要旨は第31回日本結核病学会総会および第5回日本アレルギー学会総会において発表した)

参 考 文 献

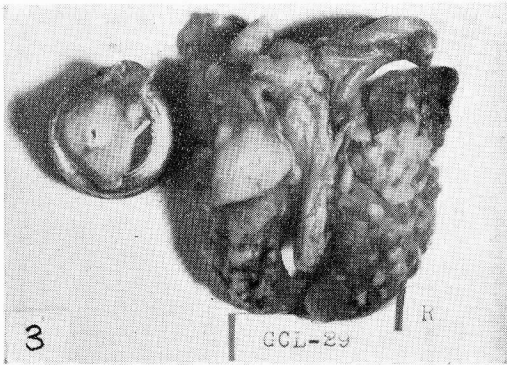
- 1) 山村・矢坂・山口・遠藤・岩倉・中村・小川: 結核, 29: 143, 1954.
- 2) 山村: 総合臨牀, 4: 69, 1955.
- 3) 山村・中村・矢坂 共著: 結核のアレルギー, 医学書院, 1956.
- 4) 竹内・高: 結核, 32: 149, 1957.
- 5) 中村・小川・平山・高・矢坂・山村: 結核, 29: 205, 1954.



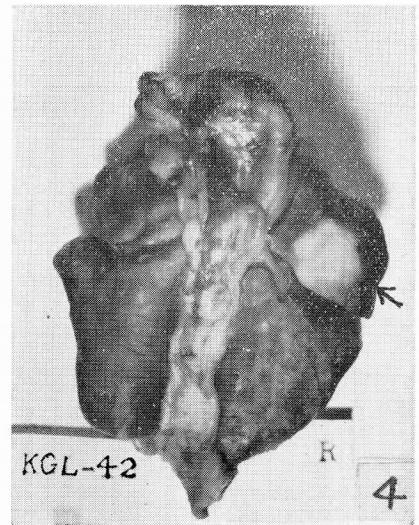
① 人型結核菌H₃₇Rv株生菌0.1mgの肺臓内注射30日後に形成された大きな被包乾酪巣（感作動物）。



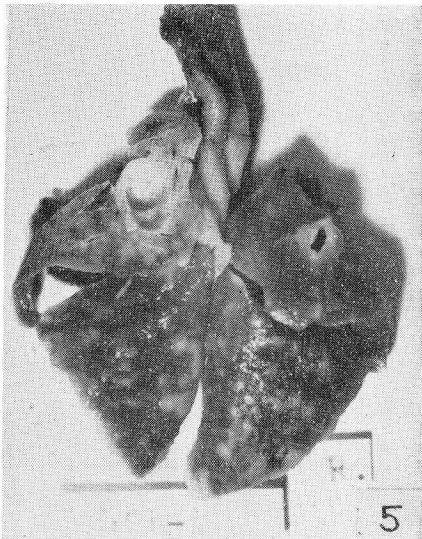
② H₃₇Rv株死菌1.0mgにより感作動物に形成された空洞，空洞壁は厚く，撒布巣が認められる。



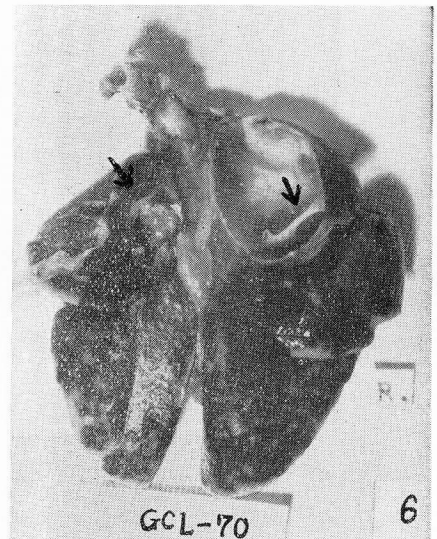
③ H₃₇Rv株死菌1.0mgにより感作動物に形成された被包乾酪巣。



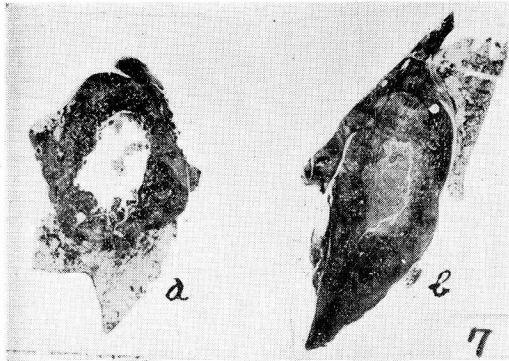
④ H₃₇Rv株死菌1.0mgの肺臓内注射により非感作動物に形成された結核腫。



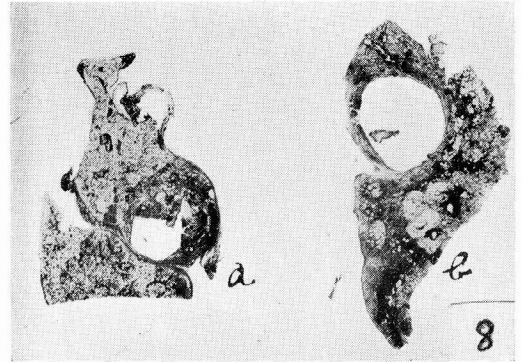
⑤ H₃₇Rv株死菌より調製したリボ蛋白質2.0mgの注射15日後の空洞（感作動物）空洞壁は薄く，内面は平滑である。



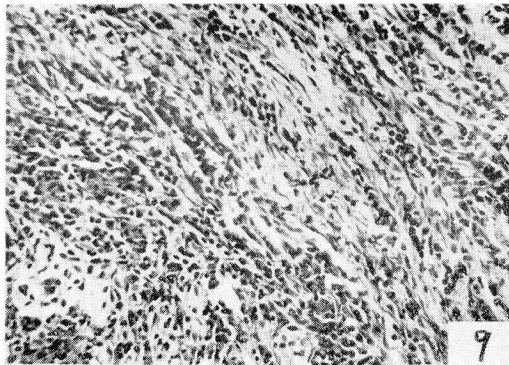
⑥ 鳥型結核菌竹尾株死菌より調製したリボ蛋白質2.0mgの注射後15日目に形成された空洞（感作動物），肉眼的にはほとんど空洞壁を認めない。



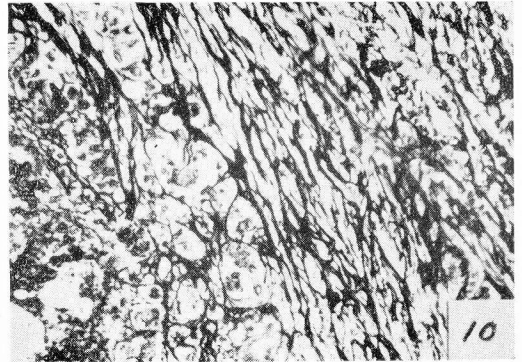
⑦ a) は生菌により形成された空洞，
b) は死菌により形成された被包乾酪
巣，ともに厚壁型の標本である。
(ヘマトキシリン・エオジン染色)



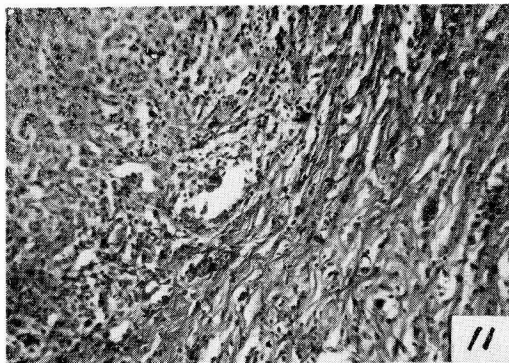
⑧ a) はリポ蛋白質により形成された空
洞，b) はツベルクリン蛋白質により
形成された空洞。ともに薄壁型の標本
であるが，写真⑦と比較した場合に被
膜形成の差が明らかである。



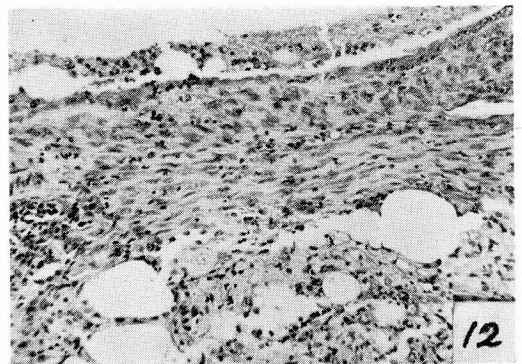
⑨ および⑩
生菌0.1mgの注射により形成された被
包乾酪巣の被膜，⑨はヘマトキシリン・
エオジン染色，



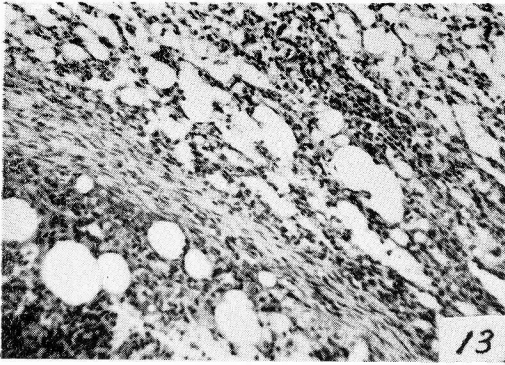
⑩ は Bielschowsky 染色， で線維の形
成が著しい。



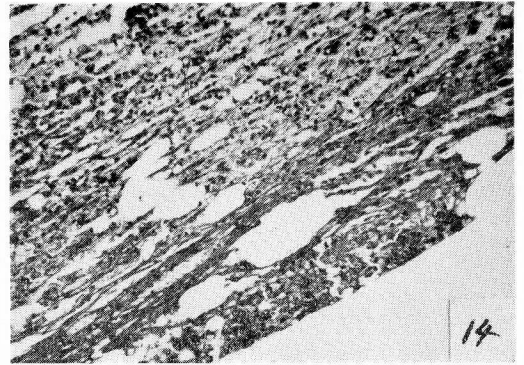
⑪ 死菌1.0mgの注射により形成された被
包乾酪巣の被膜，著明な線維性被膜の
形成があり，一部には硝子化が認めら
れる。(ヘマトキシリン・エオジン染色)



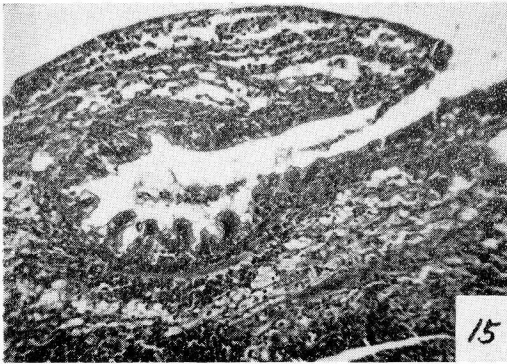
⑫ 少量の壊死物質をおし上げて上皮性被
覆が行われている。リポ蛋白質の注射
により形成された空洞の一部。
(ヘマトキシリン・エオジン染色)



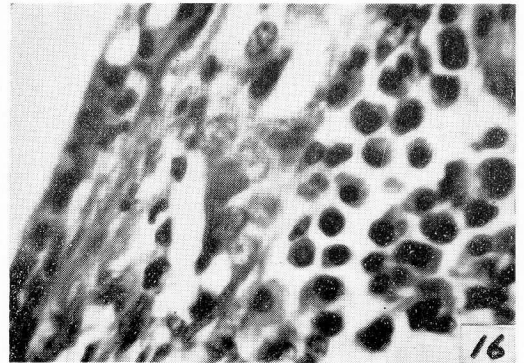
⑬ 多数の核碎片を含む壊死物質につづいて薄い類上皮細胞の層がある。結合織性被膜の形成は軽度で、その外側にはほとんど炎症性反応が見られなくなっている。リボ蛋白質2.0mgの注射により15日後に形成された空洞の被膜。(ヘマトキシリン・エオジン染色)



⑭ 線維性被膜および肉芽組織のほとんど認められないリボ蛋白質により形成された空洞(写真6)の一部。(ヘマトキシリン・エオジン染色)



⑮ 灌注気管支が空洞壁に開口し、気管支上皮が空洞内に侵入している。(リボ蛋白質により形成された空洞)。(ヘマトキシリン・エオジン染色)



⑯ ツベルクリン蛋白質により形成された空洞で、ほとんど線維性被膜および肉芽組織が認められない。上皮性被覆が行われており、基底膜の附近に少数の類上皮細胞が見られる。その附近には多数の形質細胞が認められる。(ピロニン-メチール緑染色)