

サポニンの細網内皮に及ぼす影響に関する研究補遺

第 1 篇

サポニン中毒家兎における肝および骨髓類洞内皮の再生

岡山大学医学部第一解剖学教室 (指導：尾曾越文亮教授)

専攻生 中 村 泰 造

〔昭和43年6月28日受稿〕

I. 緒 言

サポニンの溶血作用は古くから知られているが、近年これが原形質毒として撰択的に網内系細胞にはたらくことが注目されるようになった。すなわち、家兎に致死量に近い大量のサポニンを静注すると、網内系細胞が撰択的に犯され、とくに骨髓の類洞が破壊されるために大量の未熟赤血球が流血中に放出されることが明らかにされた(大村と尾曾越, 1951¹⁾、尾曾越と粟屋, 1956²⁾、菊地, 1959³⁾、前田, 1960⁴⁾)。また、骨髓においては類洞が破壊されてほとんど完全に消失するために、骨髓実質に出血がおこり、血流は全面的に停止し、骨髓の実質の大部分は壊死に陥る。このような状態から、骨髓の実質細胞や類洞内皮の再生が徐々に進行して14日後には実質の構築も類洞の網工もほぼ正常に復帰する(尾曾越, 1964⁵⁾、尾曾越, 前田, 町田, 中村1965⁶⁾)。それゆえ、サポニンによる骨髓の荒廃は実質や類洞の再生における網内系細胞の動態を追及する絶好の機会を提供するわけである。本研究はこのような機会を捉えて、肝および骨髓とくに後者における類洞の修復機序を究明しようとするものである。

II. 実験材料と実験方法

実験には体重2kg内外の成熟家兎22羽を用いた。このうちの6羽を対照群としてそれぞれ、墨粒液を静注し、30分後に屠殺した。残りの18羽を実験群とし、それぞれサポニン(3—5mg/kg)を静注後、1時間、8時間、24時間、3日、5日、7日、10日、14日、21日に各2例ずつ屠殺し、屠殺の30分前に墨粒液(10ml/kg)を静注した。墨粒液を静注したのは、墨粒子を網内系細胞、とくに肝の星細胞、脾の大食細胞および骨髓の類洞内皮細胞に摂取せしめ

て、それらの細胞の動態の追及を容易ならしめるためである。

墨粒液(墨汁)の作製には生理的食塩水を用いて硯で良質の和墨(古梅園製紅花墨)をすり、カーボン・ブラックの含有量が市販の不易墨汁(カーボン・ブラックの含有量6.02%)の4倍希釈液とほぼ同じになるように調整した。したがって、本実験に使用した墨汁のカーボンブラックの含有量は重量百分比としてほぼ1.5%である。これを家兎の体重1kgあたり10mlの割合で耳静脈内にきわめて徐々に注射した。

本実験に用いたサポニンはMerk製(Saponin Pure White)で、0.1%の生理的食塩水溶液(1mlあたりサポニン1mg)とし、家兎の体重(1kgあたり3—5mg)の割合に静注した。

組織学的検査には、家兎を屠殺直ちに肝、脾および肺の一部分、大腿骨髓上部と下部、肝門リンパ節を取り出し、10%ホルマリンで固定後、パラフィンに包埋し、型の如く厚さ5—7 μ の連続切片とした。切片はヘマトキシリン単染色を施して鏡検した。

III. 実験成績

1. サポニン注射後1時間

a) 肝：サポニンの毒作用による肝の変化はまだ認められない。類洞の拡張や充血は全然なく、墨粒子は多数の星細胞に高度に摂取され、星細胞の数と形態は正常家兎に墨汁を注入した場合とほぼ同様である。

b) 骨髓：骨髓においても類洞がやや拡張しており軽度のウツ血が認められるほか、組織像は正常と変わらない。墨粒子の類洞内皮への沈着状況もほぼ正常で、類洞の網工が明瞭に認められることは、正常家兎に墨汁を注入した場合と同様である。

c) 脾：白髄には変化なく、赤髄（とくに脾洞）にかなり高度のウッ血が認められ、所々脾洞が著しく拡張している。墨粒子を強く摂取して墨塊となつた大食細胞（脾細胞）は赤髄（とくに髄索）に多数散在し、その形態と分布は、正常家兎に墨汁を注入した場合とほぼ同様である。

d) 肝門リンパ節：組織像に変化は認められないが、髄質に墨粒子の沈着がかなり高度に認められる。

e) 肺：肺の毛細血管には拡張やウッ血はまだ認められない。毛細血管内に墨粒子を強く摂取して墨塊となつた大食細胞がごく少数認められたが、これは正常家兎に墨汁を注入した場合とほぼ同様である。

2. サポニン注射後 8 時間

a) 肝：小葉間境界部を除く小葉のほぼ全域に高度のウッ血と類洞の拡張が認められるが、墨粒子は多数の星細胞に高度に摂取され、その数と形態は 1 時間例におけると大同小異である。

b) 骨髄：骨髄の大部分で類洞に高度のウッ血がおこり、管腔が著しく拡張しているが、墨粒子の洞内皮への沈着状況は、1 時間例におけると大差なく、出血もまだ起っていない。実質細胞（造血細胞）の退行変性もまだ起っていない。

c) 脾：白髄には変化なく、赤髄（とくに脾洞）に高度のウッ血が認められる。墨粒子を強く摂取して墨塊化した大食細胞は赤髄（とくに脾索）に正常例におけると同様に多数認められるが、大食細胞には墨粒子を放出して崩壊しつつあるものがかなり多数みられる。

d) 肝門リンパ管：組織像には変化なく、髄質には墨粒子の沈着が中等度に認められる。

e) 肺：毛細血管の軽度の拡張とウッ血が認められ、墨粒を摂取した大食細胞の数が 1 時間例に比べるとやや増加している。

3. サポニン注射後 24 時間

a) 肝：類洞の拡張とウッ血は 8 時間例におけるよりもさらに高度となり、墨粒子を強く摂取した星細胞はサポニンの毒作用によつて害され、著しくその数を減ずることもに残存するものは円形化している。そして墨粒の一部は類洞壁に附着している。次に述べる骨髄においては、サポニンの毒作用によつて類洞壁がほぼ完全に破壊されて消失するところからみると、肝の類洞壁もサポニンによつて破壊され、類洞内の墨粒子が直接に肝細胞の表面に附着するの

かもしれないが、光学顕微鏡観察によつてはこれを立証することができない。もつとも、正常家兎に墨汁を静注すると、墨粒子は肝の類洞壁の内皮細胞間間薄を通つて肝細胞索と類洞壁の間に構成される Disse のリンパ腔に入り、リンパ流に乗せられて、小葉間リンパ管に運ばれ、さらに肝リンパに乗つて肝門リンパ節に沈着するが、このような墨粒子の肝門リンパ節への移行が、後に述べるように、サポニン注射後 24 時間から 10 日目にかけて完全に阻止されるどころからみると、Disse のリンパ腔がサポニンによつて破壊されることは確実と思われる。また Disse のリンパ腔の破壊は類洞壁の破壊によるものと考えられる。肝細胞には退行変性や壊死の傾向は認められない。

b) 骨髄：骨髄の変化にはかなり個体差が認められるが、体重 1 kg あたり 3 mg 以上のサポニンを注射した場合には、大多数の例において、類洞がほとんど完全に破壊されて消失し、赤血球が実質内に溢出してしばしば大きな血海をつくる。実質細胞は著しく減少し、残存するものも大部分退行変性に陥る。これはサポニンの毒作用ばかりでなく、血流の停止による低酸素状態の結果と考えられる。このような骨髄の荒廃の結果、骨髄に沈着する墨粒子の量が著しく減少するとともに、墨粒子は限られた部位にビマン性に拡るだけで、類洞内皮や細網細胞などの食細胞に摂取された像はほとんど認められない。

サポニン注射後 24 時間迄は、実質細胞（造血細胞）やその他の細胞（細胞細胞、類洞内皮、線維細胞など）の再生はおこらない。また、脂肪細胞にはまだ変化は認められない。

c) 脾：赤髄におけるウッ血が 8 時間例におけるよりもさらに高度となるとともに、墨粒子を摂取した大食細胞（脾細胞）の数が著しく減少する。これは、脾細胞がサポニンの毒作用によつて崩壊したか、脾外に放出された結果と考えられる。

d) 肝門リンパ節：サポニンの毒作用によるリンパ組織の変化はきわめて軽度で、リンパ球の退行変性がわずかに認められるにすぎない。さきにも述べたように、注射後 24 時間から 10 日にかけて、墨粒子の肝門リンパ節への沈着は全然おこらない。これはきわめて重要な所見で、肝の類洞から小葉間リンパ管に至る Disse のリンパ腔が、サポニンの毒作用によつて破壊されたことを物語っている。

e) 肺：さきに述べたように、肝の星細胞、骨髄の類洞内皮および脾細胞などがサポニンの毒作用に

よつて著しく減少、またはほぼ完全に消失するが、これはサポニンの毒作用による細胞崩壊の結果であるとともに、一部のものは循環血中に放出されることも考えられる。循環血中に放出された食細胞は肺の毛細血管に引掛る筈であるから、肺における食細胞の増減は注目に値する。サポニン注射後24時間例における肺には毛細血管に軽度のウツ血が認められ、墨粒子を強く摂取した大食細胞が著明に増加していた。このような肺における大食細胞の増加は、肝や脾における大食細胞の循環血への移行を端的にあらわす所見とみなされる。

4. サポニン注射後3日

a) 肝：肝の所見は24時間例におけるとはほぼ同様であるが、類洞の拡張とウツ血がやや軽度である。星細胞の形態も円形化したままであるが、数がすこし増加しているようである。

b) 骨髄：骨髄の所見も24時間例におけるとはほぼ同様で、類洞と実質は破壊されたままで修復のきざしまだ認められない。しかし出血や実質の壊死の著しい部位では脂肪細胞が著しく減少している。墨粒子の沈着は依然としてごく一部分に限られ、ビマン性に拡つているが、所々に墨粒子が食細胞に摂取されている像が認められる(図1)。またごく稀ではあるが、類洞様の管腔が認められ、管壁には墨粒子を摂取しない内皮やごく僅かに墨粒子を摂取した内皮が認められる(図2)。これは類洞内皮の再生が僅かながら始まつたことを示す所見であるが、造血細胞の再生はまだ全然認められない。

c) 脾：赤髄のウツ血は24時間例におけるよりもさらに高度となり、墨粒子を摂取した大食細胞もさらに減少して所々に少数残存するのみとなる。そして注入した墨粒子は白髄と赤髄の境界部のいわゆる濾胞周辺部に遊離状態のまま高度に集積する。白髄には依然としてほとんど変化は認められない。

d) 肝門リンパ節：24時間例におけるとはほぼ同様で、墨粒子の沈着は全然認められない。

e) 肺：毛細血管のウツ血はかなり著明で、所々に出血が認められる。毛細血管内には墨粒子を強く摂取した大食細胞が24時間例におけるよりも多数認められる。しかしその増加は、肝や脾における大食細胞の減少をすべて説明できるほど著しいものではない。

5. サポニン注射後5日

a) 肝：類洞の拡張やウツ血はもはや全然認められない。この時期における特長は、墨粒を強く摂取

した星細胞が著しく増加し、小型化していることである。これはサポニンの毒作用によつて崩壊した(または循環血に放出された)星細胞の再生がさかんに起つていることを示している。しかし、肝門リンパ節における墨粒子の沈着は10日間まで認められないので、Disseのリンパ腔の修復は遅れるようである。

b) 骨髄：この時期には骨髄の全域に線維細胞または細網細胞の増生が著明である(図3と4)。そして出血や実質の壊死の著しい部位では、古い脂肪細胞が減少し若い脂肪細胞の再生が始まつている。また、所々に造血細胞(主として赤芽球)の小さな再生巣が認められ、その近傍には小血管が新しく造られているが、管壁の内皮細胞はまだ墨粒子を摂取しない(図3)。墨粒子は依然としてごく限られた部位にビマン性に沈着するにすぎないが、遊離状態の円形大食細胞が3日例におけるよりも幾らか増加している(図4)。

c) 脾：赤髄におけるウツ血は3日例に比べるとその程度が著しく減ずるとともに、墨粒子を強く摂取した脾細胞が著しく増加し、かつ、小型化している。これは脾細胞の再生が活潑に行なわれていることを示す。このような所見と肝と骨髄の項で述べた所見とを総合すると、肝と脾では大食細胞の再生がサポニン注射後5日目にはすでに活潑に起つているにも拘らず、骨髄ではまだ全然起つていないことがわかる。このように骨髄での食細胞の再生が遅れることは、類洞が破壊されたままでまだ修復されず、したがつて骨髄は血流から遮断されたままであることに基因するものと考えられる。

d) 肝門リンパ節：3日例におけるとはほぼ同様で、墨粒子の沈着は全然認められない。

e) 肺：毛細血管の拡張やウツ血は認められないが、墨粒子を摂取した大食細胞は3日例に比べるとややすくないが、なおかなり多数認められる(図8)。

6. サポニン注射後7日

a) 肝：類洞の拡張やウツ血は認められないが、墨粒子を強く摂取した星細胞は小型化したままで、その数は5日例に比べてさらに増加している。

b) 骨髄：この時期には実質内に溢出した赤血球は著しく減少し、造血細胞とくに赤芽球の再生が著明となる。そして、再生した実質は大腿骨上部の横断切片のほぼ半分をしめ、所々に類洞が新しく形成されているが、洞内皮には墨粒子が沈着しない。墨

粒子をわずかに摂取した内皮細胞は少数認められるが、強く摂取する内皮細胞はまだ出現しない(図5)。ただし、管腔内には墨粒子を摂取して墨塊となつた大食細胞が少数認められる。実質細胞の再生がまだ起つていない部位では線維細胞や細網細胞の増殖がみられ、古い脂肪細胞は大部分消失し、少数の新生脂肪細胞によつて置換されている。

そのほかの時期で特記すべきことは、新しく造られた類洞の管腔に例外なく赤血球が非常にすくないことである。このことは、新生類洞がまだ大循環と十分連絡していないことを示す。

c) 脾：赤髄におけるウツ血は5日例におけるよりもさらに軽度となるが、墨粒子を強く摂取した脾細胞は赤髄と白髄の境界部(濾胞周辺部)に層状に排列する傾向をあらわし、まだ依然として小型化したままである。白髄にはほとんど変化は認められない。

d) 肝門リンパ節：5日例におけると同様に、墨粒子の沈着はまだ起らない。

e) 肺：毛細血管の拡張やウツ血はもはや認められない。墨粒子を強く摂取した大食細胞の数はなおかなり多いが、その数は5日例に比べるとややすくない。

7. サポニン注射後10日

a) 肝：肝の組織像はほぼ正常に帰る。墨粒子を強く摂取した星細胞の数は7日例に比べるとやや減少し、しかも大型化したものが多くなっている。

b) 骨髓：骨髓実質の修復は八分通り進み、類洞もそれに平行して修復されている。類洞内皮には墨粒子が沈着して類洞の輪郭が明瞭に認められるが、墨粒子のすくない個所もある(図6)。さきに述べたように、7日例では新生類洞の管腔内に赤血球がすくなかつたが、この例では類洞内に赤血球が充満している個所が多い。また、骨髓実質の修復とともに脂肪細胞も著しく増加する。かくして、骨髓の大部分は正常の構築を示すようになる。しかし、骨髓の一部には未修復の個所が残されており、そこでは線維細胞や細網細胞の増殖が目立つ。

c) 脾：赤髄のウツ血はほぼなくなるが、墨粒子を摂取した脾細胞の数は、7日例に比べて大して減少もせず、小型化したままである。しかしその分布状況を見ると、7日例におけるがごとく濾胞周辺部に偏在することなく、赤髄にはほぼ均等に分散している。

d) 肝門リンパ節：7日例におけると同様で、

墨粒の沈着はまだ全然認められない。

e) 肺：7日例におけると同様であるが、墨粒を強く摂取した大食細胞の数は7日例に比べると著しくすくない。

8. サポニン注射後14日と21日

a) 肝：14日例では墨粒子を強く摂取した墨細胞の数が10日例に比べると著しく減少するばかりでなく大型化して、形態も分布もほぼ正確に復帰する。21日例においてもほぼ同様である。

b) 骨髓：14日例においては骨髓の修復がほぼ完成し、造血細胞の構築、脂肪細胞、類洞の網工などすべて正常骨髓におけると同様となる(図7)。21日例においてもほぼ同様である。

c) 脾：脾の組織像も14日例から正常に復帰する。すなわち、墨粒子を強く摂取した大食細胞は著しく減少するとともに大型化して、その形態と分布は正常脾におけると同様となる。

d) 肝門リンパ節：14日例から肝門リンパ節に墨粒子の沈着がおこり始める。これは重要な所見で、類洞内皮と肝細胞との間に形成される Disse のリンパ腔が完全に修復されるのに、サポニン注射後14日という長い期間を必要とすることを示す。もつとも、骨髓においても、類洞の網工がほぼ完全に修復されるのに10~14日を要することからみると、上記の Disse のリンパ腔の修復が遅れることは不思議とはいえない。

e) 肺：サポニン注射後14日には墨粒子を強く摂取した大食細胞が著しく減少して正常肺におけると同様となる。21日例においても同様である。

IV. 考 察

1. サポニンによる細網内皮の崩壊

サポニンの毒作用によつて細網内皮が崩壊することは、骨髓において最も明瞭に認められる。すなわち、サポニン注射後8時間から類洞の拡張やウツ血が著明となり、24時間後には類洞壁がほぼ完全に破壊されて消失し、赤血球が実質内に溢れ出る。実質の造血細胞は著しく減少し、残存するものも大部分退行変性に陥る。このような骨髓の高度の荒廃の主因は、サポニンの毒作用による類洞内皮の崩壊であるが、その上に類洞の破壊による血流の停止が低酸素状態を招来し、二つの原因が重なり合つて骨髓実質の全面的壊死をひきおこすと考えられる。肝の類洞においても、サポニンの毒作用によつて類洞内皮の主要構成要素である星細胞の崩壊を招き、ひい

ては類洞と肝細胞索との間に存在する Disse のリンパ腔をも破壊するが、類洞の血流は一過性に停滞することはあつても全的に停止することなく、従つて肝細胞には大した傷害を及ぼさない。脾においても同様に、サポニンの毒作用によつて大食細胞(脾細胞)が崩壊し、その数が著しく減少するが、血流の停止は起らず、白髄には著しい変化をきたさない。

ここで考慮すべきことは、上述の細網内皮や脾細胞はサポニンの毒作用によつて崩壊するばかりでなく、崩壊する以前に球形化して循環血中に放出されるという可能性のあることである。循環血中に放出されると、血流によつて運ばれて肺の毛細血管に抑溜される筈である。そこで墨粒を強く摂取する大型細胞をめやすとして調べてみると、サポニン注射後24時間から7日後にかけて肺にはそのような細胞が著しく増加する。しかし、肺の毛細血管内に大食細胞が著しく増加するといつても、肝、髄骨および脾におけ大食細胞の減少に匹敵する程ではない。換言すれば、循環血中に放出される大食細胞の数は、サポニンの毒作用によつて崩壊するもののごく一部にすぎないわけである。

2. 崩壊した細網内皮の再生

サポニンの毒作用によつて崩壊した肝の星細胞と脾の大食細胞(脾細胞)は、サポニン注射後5日から7日にかけて活潑に再生し、著しくその数を増すとともに細胞が小型化する。そして10日から14日目にかけて細胞は大型化し、数も減少して、正常に復帰する。これに対して骨髄では、墨粒子を強く摂取する細胞内皮の再生は著しく遅れ、類洞の修復がかなり進む10日目から始まる。これは特記すべき所見で、骨髄では血流が7日目までほとんど停止したままであることに基因すると考えられる。換言すれば、肝や脾においては、サポニンによる細網内皮の破壊にも拘らず、血流の全般的停止は起らぬが、洞髄では類洞内皮の破壊がそのまま類洞の破壊となり、血流の全般的停止をきたすために、骨髄における細網内皮の再生が肝や脾におけるよりも著しく遅れるわけである。

3. 肝および骨髄類洞の修復

肝や脾においては、サポニンの毒作用によつて崩壊した上記の大食細胞がサポニン注射後5日目から7日目にかけて著しく増殖するが、これと骨髄の類洞の修復とは直接に関係がないようである。すなわち、骨髄の類洞の再構築は造血細胞の再生と平行し

て、サポニン注射後3-5日目ははじまり、7日目にはかなり進捗するが、管腔内には赤血球が非常にすくなく、洞内皮の墨粒摂取能はきわめて弱い。類洞の管腔内に赤血球がすくないことは、類洞がまだ大循環と十分連絡していないことを示し、洞内皮の墨粒摂取能が弱いことは、洞壁が食作用をあらわさない細網内皮によつて形成されることを物語る。恐らく、造血細胞の再生巣における細網細胞の一部が類洞内皮を形成するものと考えられる。肝や脾において増殖した大食細胞が血流によつて骨髄に運ばれて類洞の洞内皮となるという可能性は、骨髄類洞の修復の初期においては全然ない。

肝における類洞の修復をみても、星細胞が活潑に再生する時期、すなわちサポニン注射後5-7日目には Disse のリンパ腔の修復はなお不完全で、墨粒子の肝門リンパ節への沈着は全然おこらない。よく知られているように、肝の類洞と肝細胞索との間には Disse の血管周囲腔(perivascular space of Disse)という狭いリンパ腔が存在する。このリンパ腔は小葉間リンパ管に連なり、さらに小葉間リンパ管は集まつて肝門から出て肝門リンパ節にそそぐ。また、類洞壁の内皮細胞相互間にはかなり大きな(5000Å内外)間隙があつて、墨粒子のような膠質粒子(直径約400-600Å)は自由に内皮細胞間隙を通つて Disse のリンパ腔に移行し、リンパ流によつて短時間内に肝門リンパ節に運ばれてそこに集積する(尾曾越ら1965⁶⁾、町田1966⁸⁾)。それ故、サポニンによつて破壊された類洞壁の修復が不完全であると、Disse のリンパ腔にリンパが流れず、従つてここに移行した墨粒子が小葉間リンパ管に運ばれないことになり、墨粒子の肝門リンパ節への沈着もおこらない。このようなわけで、類洞が破壊されると墨粒子の肝門リンパ節への沈着がおこらず、逆に肝門リンパ節に墨粒子が沈着すれば、類洞の修復が完成されたと判断されるわけである。しかし、これは間接的な推論にすぎず、類洞の修復、したがつて Disse のリンパ腔の再構築を直接に立証しなければならないが、本研究におけるが如き光顕的観察では不十分で、電顕的観察が必要である。

なお、田中(1960)⁹⁾の肝類洞のクーパー氏星細胞と固有内皮との相互関係に関する研究によれば、肝類洞の食細胞はトリパン青の反復注射によつて固有内皮が食細胞化することによつて補なわれるという。この意味では、食細胞の増殖は固有内皮の食細胞への転化が促進された結果ともみなされ、肝にお

ける類洞の修復は星細胞の再生、増殖とはほぼ同時に完了する筈である。しかし Disse のリンパ腔の修復から判断すると、肝類洞の修復は星細胞の再生に著しく遅れることは既述の通りで、田中の観察によつてはこれを説明できない。いずれにして、肝の類洞と Disse のリンパ腔との相互関係についてはなお検討を要する。

V. 結 語

成熟家兎に致死量に近い大量のサポニンを経注すると、肝や骨髓の類洞内皮や脾の大食細胞のような網内系細胞が撰択的に傷害を受けて崩壊する。とくに骨髓においては、サポニン注射後24時間迄にほとんど完全に破壊されて消失する。そのために骨髓実質には出血がおこり、骨髓内の血行は全面的に停止する。そしてサポニンの毒作用と相まって骨髓の実質細胞の大部分は退行変性に陥る。

文 献

- 1) 大村幸助と尾曾越文亮: Saponin induced colonization of the bone marrow elements in foreign organs in rabbits. *Anat. Rec.*, 110: 289—312, 1951.
- 2) 尾曾越文亮と乗屋和彦: Formation of lymphoid aggregations in the bone marrow of saponin poisoned rabbits following lymphocyte transfusion. *Anat. Rec.*, 125: 121—131, 1956.
- 3) 菊地宏文: Supplementary studies of the saponin-induced colonization of the bone marrow elements in rabbits. I. A quantitative study of the colonization pattern by use of radioactive tracer. *Okajimas Fol. ant. jap.*, 34: 85—94, 1959.
- 4) 前田正忠: サポニン急性中毒による家兎骨髓の洞様毛細血管障害とその修復. *山口医誌*, 9: 765—766, 1960.
- 5) 尾曾越文亮: Saponin induced disintegration and regeneration of the reticuloendothelial cells in bone marrow and liver of rabbits. *Proc.*

破壊された骨髓類洞の再構築は造血細胞の再生と平行してサポニン注射後3—5日目にはじまり、7日目にはかなり進捗するが、類洞内皮は造血細胞の再生巣で増殖した細網細胞の一部から形成されるようで、再生初期における洞内皮の食作用は弱く、しかもそのような内皮をもつ類洞はまだ大循環と十分連絡していない。後に類洞と大循環とが連結されて血流が再開されると洞内皮の墨粒子摂取能が著しく強くなる。

肝の星細胞は、サポニン注射後5日目にはすでに著しく増殖するが、それが血流によつて運ばれて骨髓の類洞の再構築に関与するという証拠は得られない。

肝の類洞の修復も肝における星細胞の再生と増殖に著しく遅れるようで、ここでも星細胞の再生と類洞の修復とは直接には関係がないようである。

献

- IVth Internat. Symp. R. E. S., Otsu and Kyoto, Japan, 1964.
- 6) 尾曾越文亮, 前田正忠, 町田清三, 中村泰造: Effect of saponin on the reticuloendothelial cells lining the sinusoidal walls in bone marrow and liver of rabbits. *Okajimas Fol. anat. jap.*, 40: 615—623, 1965.
- 7) Bennett, H. S., Luft, J. H. and Hampton, J. C.: Morphological classifications of vertebrate blood capillaries. *Am. J. Physiol.*, 196: 381—390, 1959.
- 8) 町田清三: 膠質粒子の血管壁通過と組織内貯溜に関する研究. 第2篇 正常家兎の肝および肝門リンパ節における観察. *岡山医誌*, 78: 781—788, 1966.
- 9) 田中康則: 肝類洞のクーパー氏星細胞と固有内皮との相互関係に関する定量的研究. I. マウスにおける観察; II. ラットにおける観察. *山口医誌*, 9: 1220—1231, 1960.

附 図 の 説 明

- 図 1 サポニン (3mg/kg) 注射後 3 日の大腿骨上部の骨髓。屠殺の 30 分前に墨汁 (10ml/kg) 静注 (以下同様)。類洞は破壊され消失している。家兎番号 RMN 51, 1.9 kg. ×250
- 図 2 図 1 と同じ家兎の大腿骨上部骨髓の他の個所。新生類洞壁に墨粒子を摂取しない内皮細胞がみられる。×250
- 図 3 サポニン (3mg/kg) 注射後 5 日の大腿骨髄上部。実質に線維細胞またわ細網細胞様の細胞が増殖し、類洞の新生がみられる。家兎番号 RMN-53, 1.9 kg. ×250
- 図 4 図 3 と同じ家兎の骨髓の他の個所。墨粒子を強く摂取した大食細胞が出現している。×250
- 図 5 サポニン (3mg/kg) 注射後 7 日の大腿骨髄上部。造血巣の再生とともに新しい類洞が造られているが、洞内皮はまだ墨粒子を摂取しない。ただし、墨粒子を強く摂取して墨塊となった大食細胞が 2 個類洞の管腔中に認められる。管腔内には赤血球が非常にすくない。家兎番号 RMN-54, 1.9 kg. ×250
- 図 6 サポニン (3mg/kg) 注射後 10 日の大腿骨髄上部。類洞の修復は八部通り完成され、洞内皮皮は強く墨粒子を摂取する。また、類洞の管腔内には赤血球が充満している。家兎番号 RMN-56, 1.8 kg. ×250
- 図 7 サポニン (3mg/kg) 注射後 14 日の大腿骨髄上部。骨髓像はほぼ完全に正常に復帰している。家兎番号 RMN-52, 2.1 kg. ×250
- 図 8 サポニン (3mg/kg) 7 日目の肺。墨粒子を強く摂取した大食細胞が多数認められる。家兎番号 RMN-54, 1.9 kg. ×250

Supplementary Studies on the Effects of Saponin on the
Reticuloendothelial Cells.

Part 1. Regeneration of Endothelial Cells of the Sinusoidal Walls
in Liver and Bone Marrow of Rabbits.

By

Taizo NAKAMURA

First Division of Department of Anatomy, Okayama University Medical School
(Director: Prof. B. Osogoe)

It was reconfirmed that a sublethal dose of saponin produces disintegration of the sinusoids in the liver and bone marrow of rabbits. After destruction of the sinusoids, restitution of endothelial cells of the sinusoidal walls was studied.

It was revealed that the endothelial walls of newly formed sinusoids are constituted of reticular cells which come from the regenerating haematopoietic areas. Although stellate cells of Kupffer in the liver and splenic macrophages undergo extensive proliferation during the earlier period of restitution after saponin poisoning, there is no evidence to indicate that these cells participate in the reconstruction of sinusoids in the liver and bone marrow, particularly the latter.





