

金澤醫科大學病理學教室

(主任中村教授)

## 大楓子油注入ニヨル肺栓塞

専生攻 伸 谷 實

(昭和8年10月24日受附)

## 目 次

緒 言	第二節 肺臓ノ變化
第一章 實驗材料並ニ方法	第三節 油滴注入ニヨル酵素物質ノ増減
第二章 顯微鏡的検査所見	第四節 栓塞死因及致死量
第三章 總括及考按	1 栓塞死因
第一節 油滴栓子ノ所見	2 致死量
1 各臓器ノ栓塞度	結 論
2 油滴ノ變化	文 獻

## 緒 言

油劑ノ靜脈内注入ガ疾病ノ治療及診斷等ニ廣ク應用セラル、今日、各種ノ油滴栓子ニヨル栓塞局所ノ組織變化及各臓器ノ栓塞度ヲ時間的ニ追究スルハ意義ナキニアラスト信ズ。本篇ハ大楓子油ヲ靜脈内ニ注入シテ上記ノ事項及注入セラレタル大楓子油ノ運命ヲ追究シ、依ツテ得タル所見ト、余ガ曩ニ實驗セル他ノ種々ナル物質注入ニヨル栓塞所見<sup>(15)(16)(19)</sup>トヲ比較シ、以テ肺臓ノ脂肪代謝、栓塞死因及致死量ニ就キテ考察セントス。

## 第一章 實驗材料並ニ方法

1. 實驗動物 健康ナル雄性ノ成熟家兎及犬ヲ使用セリ。
2. 實驗方法 無菌的操作ノ下ニ日本藥局方大楓子油ヲ攝氏約37度トナシテ家兎ノ耳靜脈内ニ注入セリ。實驗ノ第1ハ家兎ニ每珎0.1珎ヲ1回注入シ、實驗第2ハ家兎ニ每珎0.1珎ヲ10日ノ間隔ニテ反復(7回)注入シ、實驗第3ハ家兎ニハ每珎1.5珎ヲ注入シ、犬ニハ每珎3.0及6.0珎ヲ1回注入セリ。
3. 検査方法 各動物ニ就キテ注入後ノ症狀ヲ觀察シ、各時期ニ肺動脈結紮法ニヨリテ致死セシメ、直ニ氣管ヲ結紮シ、肺ハ心臟ト共ニ剔出シ、同時ニ他ノ臓器(腦、心、肝、脾及腎臓)モ剔出シテ肉眼的ニ檢シ、5%「フォルマリン液」ニ固定シタル後、各葉ノ一定部位ヨリ組織片ヲ取り、「ゲラチン包埋」ヲナシテ氷結切片ヲ作り、各種ノ脂肪染色法ヲ施シテ檢シ、又分極光裝置ヲ用ヒテ重風折性ヲ檢シタリ。

## 第二章 顯微鏡的検査所見

實驗第一 大楓子油(每珎0.1珎)靜脈内1回注射例  
注射後2時間ノモノ 家兎第278號

耳靜脈内ニ注入セラレタル油滴ハ、肺臓内ニ於テ少数ノ小動脈及甚多數ノ毛細血管内ニ認メラレ、小動脈内ニテハ油滴栓子ハ血管腔内ヲ全閉スルモノ多ク、一部ニハ大小不同ノ滴狀ヲナシテ壁着スルモノアリ、毛細血管内ニテハ管腔ヲ充填ス。以上ノ各種ノ栓塞血管ハ肺ノ各葉内ニテ一般ニ平等ニ分布セズシテ所々ニ群ヲナシテ存ス。各油滴ハ「ズダン」IIIニヨリテ帶黄赤色、「ニールブラウズルフェート」ニヨリテ淡紫乃至青色ニ染着ス。栓子周圍ノ血管腔内ニハ未ダ著變ヲ認メズ。大循環系諸臟器(腦、心、肝、脾及腎臓)ニ於テハ油滴ニヨル栓塞血管ヲ認メズ。

#### 注射後6時間ノモノ 家兎第279號

栓子ハ肺臓内ニ於テ極少数ノ小動脈及多數ノ毛細血管内ニ介在ス。個々ノ油滴栓子ハ管腔ヲ強ク充填スルモノ多ク、從ツテ栓子ノ形狀ハ略各栓塞血管腔ノ切斷面ニ一致シテ圓形、橢圓形或ハ蛇行狀又ハ分枝狀ヲ呈ス。栓子周圍ノ管腔内ニハ少数ノ多核白血球ヲ認メシムルモノアリ。栓塞血管腔内、肺胞壁及肺胞内腔ニ於テハ可ナリ多數ノ「ズダン」IIIニヨリテ帶黄赤色ニ染着スル顆粒狀油滴含有細胞ヲ認メシム。大循環系諸臟器ニ於テハ油滴栓子ヲ認メズ。

#### 注射後24時間ノモノ 第277號

栓子ハ肺臓内ノ多數ノ毛細血管内ニ於テ認メラル。油滴ノ邊緣部ニ接シテ少数ノ單核細胞及多核白血球ノ集合セルヲ認メシメ、カ、ル集合細胞及肺胞壁、肺胞内腔ニ存スル細胞ノ胞体内ニ微細ナル油滴顆粒ヲ彌蔓性ニ含有スルモノヲ多數ニ認メシム。大循環系諸臟器ニテハ油滴栓子ヲ認メズ。

#### 注射後2日間ノモノ 家兎第276號

肺臓内ニ於テ油滴栓子ハ極少数ノ小動脈、甚多數ノ毛細血管内ニ介在シ、「ズダン」IIIニヨリテ帶黄赤、「ニールブラウズルフェート」ニヨリテ淡紫乃至青色ニ染着ス。管腔内栓子ノ周圍、血管壁及壁外ニハ少数ノ單核細胞及多核白血球ノ集合スルモノアリ。肺胞腔内ニハ稍粗大或ハ大小甚不同ナル油滴顆粒ヲ多數ニ含有スル單核細胞ガ多數ニ現ハレ、栓塞血管内及外ノ細胞中ニモ同様ナル顆粒ヲ含有スルモノ甚多シ。

#### 注射後3日間ノモノ 家兎第320號

油滴栓子ノ分布所見ハ略前例(第276號)ニ同ジ。但シ栓子周圍ノ血管腔、壁及壁外ノ細胞集積ハ稍増加ス。

#### 注射後4日間ノモノ 家兎第275號

栓子ハ肺臓内ニ於テ極少数ノ小動脈及多數ノ毛細血管内ニ認メラレ、該栓塞血管ハ各肺葉内ニ平等ニ分布セズシテ隨所ニ群在スルモノ多シ。管腔内栓子周圍及血管壁外ニハ多核白血球ヲ混ジタル多數ノ單核細胞ノ集積ヲ認メシメ、爲メニ其ノ部ノ肺胞壁及小葉間等ハ少シク肥厚シ、肺胞腔ニハ單核細胞ノ出現スルアリ、カ、ル栓塞血管ノ群在スル部ニハ細胞集積シテ肺胞腔隙ノ少ナキ部ヲ認メシム。栓塞血管内及ビ之ニ近接セル部ノ單核細胞内ニハ稍粗大ナル或ハ大小不同ナル油滴顆粒ヲ多數ニ含有スルモノ多シ。大循環系諸臟器ニハ前各例ト同様、油滴栓子ヲ認メズ。

#### 注射後7日間ノモノ 家兎第321號

油滴栓子ハ極少数ノ小動脈及多數ノ毛細血管内ニ認メラル。栓塞血管腔内、壁及壁外ノ周圍組織ニハ少数ノ單核細胞及白血球ノ集積アリテ、之等ノ細胞ハ油滴ノ微細顆粒ヲ含有スルモノ多シ。

#### 注射後10日間ノモノ 家兎第322號

栓子ハ極少数ノ小動脈及多數ノ毛細血管内ニ認メラル。個々ノ栓子ハ管腔内ニ集合セル單核細胞ニ圍繞セラレテ圓形、又ハ種々ノ不正形ヲナシ、「ズダン」IIIニヨリテ黄赤、「ニールブラウズルフェート」ニヨリテ青色ニ染着ス。血管壁及壁外ニハ少数ノ單核細胞及白血球ノ集積アル部アリ。油滴含有細胞ハ管腔内ニ

ハ稍多數，管腔外ニハ少數ニ認メラル。

**注射後14日間ノモノ** 家兎第273及274號

栓子ハ少數ノ毛細血管内ニ認メラル。栓塞血管内ニハ栓子ヲ圍ミテ少數ノ單核細胞ヲ認メシムルモ，該血管壁及壁外周圍組織ニ於ケル單核細胞等ハ前例（家兎第322號）ニ比シテ減退シ，一般ニ肺臟ハ常態ノモノニ近似ス。

**注射後21日間ノモノ** 家兎第272號

栓子ハ肺臟内ノ少數ノ毛細血管内ニ認メラル。個々ノ栓子ハ強ク變化ヲ蒙リテ「ズダン」IIIニヨリテ黄赤乃至黄色ニ染色スル微細滴ノ集合セル狀或ハ蜂巢狀ヲナシテ管腔ノ一部ヲ閉スモノ多シ。管腔内栓子周圍ニハ1—2ノ單核細胞ヲ認メシムルコトアルモ，管外ニハ殆ド細胞ノ集積ヲ認メシメズ。管腔内ニ存スル單核細胞中ニハ少數ノ油滴顆粒ヲ含有スルモノ存スルモ，管腔外及肺胞内等ニハ之ヲ認ムルコト尠シ。

**注射後35日間ノモノ** 家兎第271號

栓子ハ肺臟内ノ極少數ノ毛細血管内ニ認メラル。

個々ノ栓子ハ微細滴ノ群又ハ1—2ノ小滴トシテ介在シ，「ズダン」IIIニヨリ黄又ハ淡黄赤ニ，「ニールブラウズルフェート」ニヨリ深青色ニ染色ス。栓子周圍ノ肺胞壁，及肺胞腔内ニハ著變ヲ認メズ。

**注射後49日間ノモノ** 家兎第270號

栓子ハ極少數ノ毛細血管内ニ認メラル，各管腔内ニテ「ズダン」IIIニヨリ黄染スル少數ノ微細滴群又ハ1—2ノ小滴狀ヲナシテ壁着ス。栓子ノ周圍ニハ著變ヲ示サズ。

## 實驗第二 大楓子油(毎珎0.1瓦)靜脈内反復注射例

**最後ノ注射後10日間ノモノ** 家兎第264號

油滴栓子ハ肺臟内ニ於テ極少數ノ小動脈及ビ多數ノ毛細血管内ニ介在ス。個々ノ栓子ハ「ズダン」IIIニヨリ黄乃至帶赤黄色ニ，「ニールブラウズルフェート」ニヨリ深青色ニ染色スル多數ノ微細滴狀，蜂巢狀等種々變形ヲナシ1—2ノ單核細胞ヲ混ジテ壁着スルモノ多シ。該栓塞血管壁及壁外ニハ單核細胞及白血球ノ輕度ノ集積ヲ認メシメ，コノ部ノ肺胞壁モ細胞ニ富ムモノアリ。以上ノ集合細胞内ニハ油滴顆粒ヲ多數ニ含有スルモノ多シ。

**最後ノ注射後21日間ノモノ** 家兎第265號

栓子ハ少數ノ毛細血管内ニ認メラル。個々ノ栓子ハ管腔内ニテ1—2ノ單核細胞ヲ混ジタル黄乃至黄褐色ニ染色スル種々ナル不正形ノ小塊ヲナシ，精査スルニ微細ナル蜂巢狀ヲナス。栓塞血管壁及壁外並ニ肺胞腔ニ於ケル單核細胞等ハ甚ダ減少シ，肺胞ハ常態ノモノニ近似ス。

以上ノ2例ニ就キテ大循環系諸臟器ヲ檢スルニ油滴ニヨル栓塞血管ヲ認メズ。

尙ホ注射後(最後ノ注射後)ノ同一ナル實驗第1列ノモノト本實驗例ノモノト個々ノ油滴栓子ノ變化ヲ蒙レル程度ヲ比較スルニ，本實驗例(家兎第264號及家兎265號)ノ最後ニ注入セラレタル油滴栓子ノ變化ハ實驗第1(1回注射後10日間ノ家兎第322號及1回注射後21日間ノ家兎第270號)ノモノニ比シテ稍強シ。

## 實驗第三 大楓子油(多量)靜脈内1回注射例

**注射後(毎珎1.5珎)5分ニテ死セルモノ** 家兎第280號

肺臟内ノ油滴栓子ハ標本ニ現ハレタル大部分ノ動脈及無數ノ毛細血管内ニ認メラル。稍大ナル動脈枝内ニテハ大小不同ノ滴狀ヲナシテ血液内ニ遊離又ハ壁着シテ存シ，小動脈内ニテハ管腔ヲ全閉スルモノ多ク，毛細血管内ニテハ栓塞油滴ノ腔ヲ細長ク腸詰様ニ充填シ，強ク迂曲セル蛇行狀ヲ呈スルモノ多シ。個々ノ栓子ノ脂肪染色法ニヨル色調及栓塞油滴周圍ノ所見ハ實驗第1，注射後2時間ノモノニ於ケル所見ト略同

シ。大循環系臓器ノ油滴栓子ハ、腦ニテハ甚ダ多數ノ皮質毛細管内ニ認メラレ、各油滴ハ管腔ヲ腸詰様ニ充填ス。心筋ニテハ甚ダ多數ノ毛細血管及少數ノ小動脈内ニ認メラレ、管腔ヲ強ク充填ス。肝臓ニテハ Glisson 氏囊ノ動脈枝内ニ、脾臓ニテハ其ノ中心動脈内ニ少數ニ認メラレ、腎臓ニテハ甚ダ多數ノ絲絨體內毛細血管内及間質ノ小動脈内ニ認メラル。

注射後(毎疋6.0疋) 8分ニテ死セルモノ 犬第1號

栓子ハ標本ニ現ハレタル殆ド總テノ肺動脈枝及無數ノ毛細血管内ニ認メラル、動脈枝内ニテハ大小不同ノ滴狀ヲナシテ血液ト混ジテ遊離シ、又ハ壁着シ、或ハ管腔ヲ全閉シテ存ス。毛細血管内ニテノ所見ハ前例(家兎第280號)ノ所見ニ甚相似タリ。大循環系臓器ノ油滴栓子ハ、腦及心筋ノ毛細管、腎臓ノ絲絨體毛細管内ニ甚多數ニ認メラレ、肝及脾臓内ニモ少數ニ認メラル。

注射後(毎疋1.5疋) 3時間ニテ死セルモノ 家兎第281號

油滴栓子ハ肺臓ノ多數ノ小動脈、無數ノ毛細血管内ニ認メラル、各種栓塞血管内ニ於ケル栓子及其ノ周圍ノ所見ハ前例(家兎第280號)ニ同シ。大循環系臓器中ニテ腎臓ノ絲絨體內ニハ油滴ニヨリ強ク充填セラレタル多數ノ毛細血管ヲ認メシムルモ、其ノ他ノ臓器ニ於テハ、之ヲ認メシムルコト甚ダ少シ。

注射後(毎疋2.0疋) 3時間ニテ殺セルモノ 犬第2號

第 1 表

實驗列	動物番號	體重 (瓦)	大楓子油 每疋 注入量 (瓦)	注射 回數	實驗時間	殺死 ノ別	各臓器ノ油滴ニヨル栓塞度					
							肺臓	腦	心筋	肝臓	脾臓	腎臓
第 一	家兎 278 號	2010	0.1	1	2 時	殺	卅	—	—	—	—	—
	家兎 279 號	1900	"	"	6 時	"	卅	—	—	—	—	—
	家兎 277 號	1850	"	"	24 時	"	卅	—	—	—	—	—
	家兎 276 號	1980	"	"	2 日	"	卅	—	—	—	—	—
	家兎 320 號	1770	"	"	3 日	"	卅	—	—	—	—	—
	家兎 275 號	2050	"	"	4 日	"	卅	—	—	—	—	—
	家兎 321 號	1820	"	"	7 日	"	+	—	—	—	—	—
	家兎 322 號	1810	"	"	10 日	"	+	—	—	—	—	—
	家兎 273 號	1950	"	"	2 週	"	+	—	—	—	—	—
	家兎 274 號	1950	"	"	"	"	+	—	—	—	—	—
	家兎 272 號	2030	"	"	3 週	"	+	—	—	—	—	—
	家兎 271 號	2050	"	"	5 週	"	+	—	—	—	—	—
	家兎 270 號	1950	"	"	7 週	"	+	—	—	—	—	—
第 二	家兎 264 號	2600	0.1	7	10 日 (最後注射後)	殺	+	—	—	—	—	—
	家兎 265 號	2750	"	"	3 週 (最後注射後)	"	+	—	—	—	—	—
第 三	家兎 280 號	2150	1.5	1 回	5 分	死	卅	卅	卅	卅	+	卅
	犬 1 號	15000	6.0	"	8 分	"	卅	卅	卅	卅	+	卅
	家兎 281 號	2155	1.5	"	3 時	"	卅	±	±	+	±	卅
	犬 2 號	13000	3.0	"	3 時	殺	卅	—	—	—	—	卅

第 2 表

實 驗 列	動 物 番 號	實 驗 時 間	油滴栓子ノ各布				栓子ノ周圍ニ於ケル集合細胞						内 顆粒狀油滴含 有細胞			
			毛 細 管	前 毛 細 管 動 脈	小 動 脈	中 動 脈	血 管 腔 内			血 管 壁 及 壁 外			血 管 腔 内	血 管 壁 外 周 圍 組 織	肺 胞 内 腔	
							多 白 血 球	核 細 胞	單 核 細 胞	巨 態 細 胞	多 白 血 球	核 細 胞				單 核 細 胞
第 一	家兎278號	2 時	卅	卅	卅	±	±	—	—	—	—	—	—	—	—	±
	家兎279號	6 時	卅	卅	卅	—	+	—	—	—	—	—	+	+	+	+
	家兎277號	24 時	卅	卅	卅	—	+	+	—	±	±	—	卅	+	卅	卅
	家兎276號	2 日	卅	卅	卅	—	+	卅	—	+	+	—	卅	卅	卅	卅
	家兎320號	3 日	卅	卅	+	—	+	卅	—	+	卅	—	卅	卅	卅	卅
	家兎275號	4 日	卅	卅	+	—	+	卅	—	+	卅	—	卅	卅	卅	卅
	家兎321號	7 日	卅	+	±	—	+	+	—	+	+	—	卅	卅	卅	卅
	家兎322號	10 日	卅	±	—	—	+	+	—	+	+	—	卅	卅	+	+
	家兎273號	2 週	+	±	—	—	±	+	—	+	+	—	卅	卅	卅	卅
	家兎274號	"	+	±	—	—	±	+	—	±	+	—	+	+	+	+
	家兎272號	3 週	+	—	—	—	±	+	—	—	+	—	+	+	+	+
	家兎271號	5 週	+	±	—	—	—	+	—	—	±	—	+	+	+	+
家兎270號	7 週	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—	±	—	±	±	
第 二	家兎264號	最後ノ注射後10日	+	卅	—	—	+	卅	—	+	卅	—	±	卅	±	±
	家兎265號	" 3週	+	±	—	—	—	+	—	—	+	—	±	±	±	±
第 三	家兎280號	5 分	卅	卅	卅	+	±	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	犬 1 號	8 分	卅	卅	卅	+	±	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	家兎281號	3 時	卅	卅	卅	—	±	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	犬 2 號	3 時	卅	卅	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—

油滴栓子ハ肺臟ノ多數ノ動脈枝及甚多數ノ毛細血管内ニ認メラル。大循環系臟器中、腎臟絲毬體內ニテハ油滴ヲ以テ強ク充填セラレタル可ナリ多數ノ毛細血管ヲ認メシムルモ其ノ他ノ臟器ニハ殆ド之ヲ認メ難シ。

### 第三章 總括及考按

#### 第一節 油滴栓子ノ所見

##### 1. 各臟器ノ栓塞度

大楓子油ノ少量(每疋0.1兊)ヲ耳靜脈ニ注入セル家兎ニ就キテ油滴ニヨル各臟器ノ栓塞度ヲ檢スルニ、初期ニアリテハ肺ノ各葉ニ可ナリ多數ノ油滴栓子ヲ認メシムルモ腦、心筋、肝、脾及腎臟ノ大循環系臟器ニハ注射後ノ各時期ヲ通ジテ栓塞血管ヲ認メシメズ。

肺臟ニ於ケル栓塞血管ノ數ハ第1及第2表ニ示ス如ク、注入後2時間ノモノニ最モ多數ニテ、2—3日後ノモノニモ尙ホ多數ニ認メシムルモ爾後ハ漸次減少シ、2週間ニテ其ノ大部

分ノモノハ消失ス。但シ5—7週間ノモノニモ尙ホ極少數ニ認メラル。

種々ナル肺栓子ノ肺臟ヨリ全ク消退スル迄ノ期間ニ關シテ、Vance<sup>(25)</sup>ハ人體脂肪栓塞例ニ於テ骨折後、2週乃至3週間ニテ脂肪栓子ヲ肺臟内ニ認メズト記載シ、Wiener<sup>(26)</sup>モ亦脂肪栓子ハ2週乃至3週間ノ經過中ニ漸次排泄セラルベシト述ベタリ、Reuter<sup>(20)</sup>ハ1.5坵「オリーブ油ヲ家兎ニ注射シ、8—14日間後ニ消失セリト。余ハ囊ニ骨髓浮游液ヲ注入セル實驗<sup>(19)</sup>ニ於テ、注入後8日以後ニハ栓子ヲ認ムルコト極メテ少ナキカ又ハ殆ド之ヲ認メズ。尙ホ外傷性脂肪栓塞例<sup>(14)</sup>ニ於テモ受傷後8日以後ニハ栓子ヲ認ムルコト少ナク、18日以後ニハ栓子ヲ認メズ。肝油注入例<sup>(16)</sup>ニアリテハ上記ノ同種脂肪ニヨル栓塞例ト異ナリテ、肝油注入後1—2週間ニテ可ナリニ減少スルモ尙ホ肺臟内ニ殘存スルモノ多シ。大楓子油ヲ注入セル本實驗例ニアリテハ上記ノ如ク注入後2週間ニテ其ノ大部分ハ消失セルモノニテ、肝油滴ニ比スレバ稍早期ニ消退ス。

多量ノ大楓子油ヲ靜脈内ニ1回注入直後、致死セルモノニアリテハ肺臟ニ無數ノ油滴栓子ヲ認メシムルノミナラズ、腦、心筋、腎臟絲球體ノ各毛細管内ニ無數ノ油滴栓子ヲ認メシメ、肝及脾臟内ニモ多數ニ認メシム。同ジク多量ノ大楓子油ヲ注入後、數時間ヲ經過セル後死亡又ハ殺セルモノニハ肺臟ニ無數ノ栓子ヲ認メシムルモ大循環系臟器ニハ油滴栓子ハ尠キカ又ハ全ク之ヲ認メシメザルモノ多シ。

## 2. 油滴ノ變化

注入セラレタル大楓子油ハ肺血管内ニ於テ注入後ノ經過時間ニ從ヒ漸次其ノ量、形態及各種脂肪染色法ニヨル染色色調ヲ變化ス、即チ2—6時間ニテハ「ズダン III ニヨリ帶黃赤、  
「ニールブラウズルフェート」ニヨリ淡紫色ニ染着シ、主トシテ圓形、橢圓形ノ滴狀ヲナシテ存シ、2日ニテハ「ニールブラウズルフェート」ニテ淡紫乃至青色ヲ呈スルモ7日ニテハ全部ノ油滴栓子が青乃至深青、3週間以後ニハ全部ノモノガ「ズダン III ニヨリ淡黃乃至淡黃褐色、  
「ニールブラウズルフェート」ニヨリ深青ニ染着ス。油滴ノ形態ハ漸次變化シ、10日頃ニハ種々不正形ヲ呈スルモノ多シ。21日以後ニハ栓子ハ微細顆粒ノ集合セル狀又ハ蜂巢狀ノ小塊トナル。以上ノ検査所見ニヨリ大楓子油ハ自家脂肪<sup>(19)</sup>ニ比スレバ其ノ形態及各種脂肪染色法ニヨル色調ヲ變化スルコト稍遅ク、肝油<sup>(16)</sup>ニ比スレバ稍早シ。

## 第二節 肺臟ノ變化

肺臟ハ肉眼的ニハ著變ヲ認メシメズ。顯微鏡的ニハ第2表ニ示ス如ク、2時間ノモノニハ油滴栓子ノ周圍ニ於テ未ダ著變ヲ認メシメザルモ、6—24時間ノモノニハ栓塞血管腔内ニ於テ少數ノ多核白血球及單核細胞ノ集合スルヲ認メ、2日ノモノニハ管腔内ノミナラズ、血管壁及壁外ノ周圍組織ニモ少數ノ單核細胞及白血球ノ集合スルモノアリ。爾後細胞ノ集積ハ漸次増加シ、4日頃ニハ略最高ニ達シ、栓塞血管腔内及外ニハ多核白血球ヲ混ジタル稍多數ノ單核細胞ノ集積ヲ認メシメ、爲メニ其ノ部ノ肺胞壁及小葉間等ハ少シク肥厚シ、肺胞腔内ニハ單核細胞ノ出現スルアリ。カ、ル栓塞血管ノ群在スル部ニハ肺胞腔隙ノ少ナキ部ヲ認メシム。然レドモ7日ノモノニハ上記ノ細胞集積ハ減少シ、10日ノモノニハ管腔内外ニ於テ尙ホ

少數ノ單核細胞及白血球ノ集積アルモ、14日以後ノモノニハ更ニ減少シテ肺臟ハ常態ノモノニ近似スルニ至ル。

余ハ囊ニ<sup>(15)(16)(17)</sup>種々ナル性質ノ異物(栓子)ニヨル肺ノ組織變化ヲ追究シタルガ、是ニヨリテ觀ルニ、栓子ガ微生物ヲ混入セルモノハ栓塞極初期(注入後30分迄ノモノ)ニテ既ニ栓塞血管腔内外ニ於テ白血球ノ多數ノ集積アルヲ認メ、數日後ニハ、一部ニハ腐敗性軟化竈ニ移行シ、一部ニハ斯ル變化ヲ認メシメザルモノアリ。實驗的骨折ニヨル脂肪栓塞例ニアリテハ、受傷後3日迄ノモノニハ栓子周圍ニ單核細胞多少集レルモノアルモ4日以後ニハ之ヲ認メシムルモノ稀ナリ。骨髓浮游液注入例ニアリテハ注入後3日間迄ノモノニハ栓子周圍ニ單核細胞ノ集合セルヲ認メシムルモ4日以後ニハ甚ダシク減少ス。肝油注入例ニアリテハ注入後3—4日ニテ栓塞部ノ肺胞壁及小葉間部ハ細胞ノ集積ニヨリテ肥厚シ、肺胞腔内ニハ單核細胞ヲ以テ滿タサレ、所々ニ大小ノ竈ヲ形成ス。2週間ニテ細胞ノ集積ハ其ノ大部分消失スルモ、管腔内ニハ尙ホ長期ニ亘リテ栓子ニ接シテ單核細胞ノ介在スルヲ認ム。

要之、大楓子油ニヨル肺ノ栓塞部ハ自家脂肪ニヨル栓塞例ニ比シテ栓子ノ周圍組織ニ於ケル細胞ノ集積ハ強ク且ツ之レガ消失スルコト遅キモ、肝油注入例ニ比シテハ細胞集積ハ稍弱ク、消退スル時期モ早シ。

### 第三節 油滴注入ニヨル酵素物質ノ増減

肺結核症ト血清「リパーゼ」ノ増減ニ關スル研究ハ既ニ多數ノ先進ニヨリ反復施行セラレタリ。Falkenheim u. Gottlieb<sup>(4)</sup>ハ經過ノ良好ナル結核患者ニテハ血清「リパーゼ」ハ増量シ、高熱ヲ有スル滲出性ノモノニハ減少スト述べ、Bauer<sup>(1)</sup>ハ重症ナル肺結核患者ニハ血清「リパーゼ」量ノ低下スルコト著シト言ヒ、Frisch<sup>(5)</sup>ハ肺結核症ニ於ケル血清「リパーゼ」量ノ増減ハ患者ノ豫後ノ一指針タルベシト述べ、加藤<sup>(11)</sup>ハ組織或ハ血清中ノ「リパーゼ」含有量ノ大ナル外科的結核ハ其ノ豫後良好ナリトセリ。一方Rogers<sup>(22)</sup>ハ不飽和脂肪酸ノ「ソーダ鹽」ヲ靜脈内ニ反復注入シ、之レニヨリテ「リパーゼ」ノ増加スルヲ認メ、之ヲ抗酸性菌症ノ治療ノ目的ニ應用シ、Boelke<sup>(3)</sup>モ亦結核症ニ對シテ同様ナル物質ヲ反復注射シ、原口<sup>(10)</sup>ハ肺ニ脂肪栓塞ヲ起サシメ、一定時後、肺臟「リパーゼ」ノ増加セルヲ報告セリ。余ハ囊ニ<sup>(16)</sup>肝油ノ少量ヲ1回及反復注射セル實驗ニ於テ、數回反復注射セルモノニハ、之ト同一量ヲ1回注入セルモノニ比シテ栓子油滴ノ變性乃至消失期間ノ早キヲ認メタリ。大楓子油ヲ注入セル本實驗ニ於テモ、反復注入セルモノノ最後ノ注入油滴ハ、同一量ヲ1回注入セルモノニ比シテ栓塞油滴ノ變性及消失期間ノ稍早キ所見ヲ得タリ。本實驗ヨリ大楓子油ノ反復注射ニヨリ肺臟ノ脂肪分解能力ノ亢進アルベキヲ認メ得タルモ、Rogers<sup>(22)</sup>ガ言ヘルガ如ク油劑ノ反復注射ニヨリテ肺臟ノ酵素物質ノ増量ヲ示スモノナリヤ否ヤニ關シテ未ダ輕々シク論斷スベカラザル所ナリ。

### 第四節 栓塞死因及致死量

#### 1. 栓塞死因

種々ナル異物(栓子)ニヨル栓塞死ノ因ヲ研究スルニアタリ、栓子ノ形態及分布部位ニヨリ

テ肺栓塞ヲ二大別シテ考察スルヲ便ナリト思考ス。即チ一ハ死因ト認メラルベキ栓塞ガ肺内ノ1—2限局セラレタル部位ニ形成セラレタル場合、例ヘバ稍大ナル血栓又ハ連続ヲ斷タレタル組織片ガ肺動脈幹又ハ分枝ノ閉鎖セラル、ニ因リ起レル小循環障碍ニ基クモノナルベキハ明確ナル事實ニシテ、第2次ノニ腦或ハ心臓機能ノ障碍ヲ惹起シ之ガ亦死因ヲナスコトモアルベシ。Martini<sup>(12)</sup>ハ一側ノ肺動脈幹或ハ兩側ノ第1分枝ニ於ケル栓塞ニヨリ數分ニシテ致死スルモノアリト言ヘリ。他ハ栓塞ガ肺ノ全般ニ亙ル場合例ヘバ脂肪滴、空氣等小ナル栓子が多數ノ肺毛細管及細小ナル動脈ニ筈止セルモノニテ、手術時ニ際シテ靜脈内空氣ノ吸引ニヨリ、或ハ骨折後ニ發現セル脂肪栓子ニヨリテ無數ノ肺毛細管ノ閉鎖セラレテ栓塞死ヲ招來セル場合、栓子が肺毛細管ヲ通過セシヤ否ヤ、從ツテ大循環系ニ於ケル栓塞度如何ハ死因決定ノ上ニ問題トナルモノニシテ、本問題ニ關シテハ既ニ多數ノ先進ニヨリテ反復研究セラレタリト雖モ、未ダ死因ノ真相ヲ把握セザル感アリ。即チGröndahl<sup>(7)</sup>ハ脂肪栓子ニヨル死因ヲ腦性死ト肺性死トニ區別シ、Fuchsig<sup>(6)</sup>ハ同ジク脂肪栓塞ニヨル死因ヲ腦性死、心臓性死及肺性死ニ分チタリ。他ノ異物例ヘバ空氣栓塞ニ就キテ觀ルニ、Bichat<sup>(2)</sup>ハ空氣泡ガ肺毛細管ヲ通過シ、之ガ中樞神經系統ニ栓塞ヲ起スヲ以テ死因ナリトシ、Wolf<sup>(27)</sup>ハ氣泡ニヨル肺毛細管ノ栓塞ガ死因ナリト考ヘ、Gundermann<sup>(8)</sup>ハ靜脈ニ吸引セラル、大量ノ空氣ガ右心臓内ニ於テ肺循環ヲ妨グルニ由ルモノナリト記載セリ。余ハ囊<sup>(15)(16)(18)</sup>肝油、骨髓浮游液、澱粉粒等ヲ靜脈或ハ動脈内ニ注入シ、更ニ本篇ニ於テハ大楓子油ヲ靜脈内ニ注入シタル動物ノ生前ノ症狀ヲ觀察シ、顯微鏡的ニハ肺臟及大循環系臟器内ノ栓塞血管ヲ檢索シタリ。之等ノ檢査所見ヲ綜合シテ異物ニヨル栓塞死因ノ真相ヲ考察スベシ。今肺ニ可ナリノ栓塞ヲ起シタルモノニテ致死セザル例ニ就キテ觀ルニ、余ノ實驗例中、澱粉粒ノ如キ細小ナル栓子が肺ニ筈止セルモノ或ハ油劑ノ如キ粘稠ナル物質ノ栓塞セルモノニテ、注入後、動物ハ生前全身又ハ局部ニ認ムベキ症狀ヲ現サズシテ經過シ、肺臟内ノ栓子ハ其ノ部位ニ於テ漸次消失シ、從ツテ著シキ意義ヲ示サザル場合ノ多キヲ認メタリ。此ノ事實ニ鑑ミ空氣又ハ油滴ノ如キガ靜脈内ニ入ルモ一少量以下ニテハ著シキ症狀ヲ呈セザルモノアルヲ思惟セシム。栓塞死ヲ招致セル例ニ就キテ觀ルニ、骨髓浮游液注入例ニテ急速ニ死セルモノノ大循環系諸臟器ニハ栓塞ヲ全ク認メザルカ又ハ極メテ僅少ナリ。澱粉粒(大サ15—60 $\mu$ )靜脈内注入後ノ栓塞致死例ニハ澱粉粒が大循環系ニ移行シテ栓塞ヲ形成セルモノハ甚尠シ。以上ノ實驗例ニテハ肺臟内ニハ毛細血管及小動脈ニ無數ノ栓塞ヲ見ルモ他ノ臟器ニアリテハ死因トナルベキ所見ヲ認メシメズ、即チ肺性死ヲ致セルモノト認ムベシ。肝油ノ大量ヲ靜脈内ニ注射セルモノニアリテハ注入後直ニ大循環系臟器内ニ強度ノ栓塞ヲ惹起スルモ、注射時ヨリ致死迄ニ數分乃至數時間ヲ經過セルモノニハ大循環系臟器内ノ油滴栓子ノ大部分ハ該臟器内ヨリ消退ス。大楓子油ノ大量注射例ニアリテハ上記ノ如ク3分乃至8分ニテ致死セルモノニハ大循環系ニ於テ尙ホ多數ノ油滴栓子ヲ認メシムルモ3時間後ニ死セルモノニハ大循環系ニ於ケル栓子ハ僅少ナルカ又ハ殆ド之ヲ認メシメズ、之等ノ動物ノ生前ノ症狀ヲ觀察スルニ肺性死ナリト思考セラル、上記澱粉粒注射例ト略同様ナル症狀ヲ呈シテ斃ル、モノ多シ。由來油劑ノ栓



塞ニヨル死因ニ關シテ多數ノ先進ハ腦毛細管ノ栓塞ニヨル腦性死ヲ重要視シ (Ribbert<sup>(21)</sup> 及 Hämig<sup>(8)</sup>), Gröndahl<sup>(7)</sup> ハ脂肪栓塞ニヨル致死例ノ半數ハ腦性死ナリト主張セルモ, 余ハ上述ノ所見ニヨリ腦, 心筋等ノ毛細管ノ一時性ノ栓塞ハ肺毛細管栓塞ニヨル窒息症狀ト合併シテ死期ヲ早メシムルコトアランモ, 肝油, 大楓子油ノ如キ粘稠度ヲ有スル油劑ニヨル栓塞ニ基ク死ノ因ヲナスモノハ肺動脈及毛細管ノ栓塞ニヨル肺機能ノ障礙ニ基クモノニシテ即チ肺性死トナスベシ. 生前動物ニシテ腦症狀ヲ呈スルモノアルハ主トシテ肺栓塞ニヨル貧血ノ結果, 中樞神經系統ノ酸素供給不足ノ爲メナリト考フルヲ穩當ナリト信ズ.

## 2. 致死量

栓塞致死量ハ異物ノ形態(大小或ハ粘稠度等), 動物ノ種類及個性等ニヨリテ大ナル差異ヲ示スモノナリ. 今種々ナル動物ニ就キテ既ニ先人ニヨリテ報告セラレタル所ニ徴シ, 余ノ實驗成績ヲ參酌シ, 之レニヨリテ人間ニ於ケル致死量ヲ考察セントス. Fuchsig<sup>(6)</sup> ハ「オリブ油ノ致死量ハ家兎毎疋2.0瓦ナリトシ, Merkel<sup>(13)</sup> ハ家兎脂肪ニヨル致死量ハ家兎ニテハ毎疋0.5瓦ナリト記セリ. 余ノ骨髓浮游液ニヨルモノハ比較的粗大ナルモノニシテ其致死ノ最少量ハ家兎ニテハ毎疋0.4瓦ノ骨髓ナリ.

Seemann<sup>(23)</sup> ハ「ヒョレステリン結晶0.15瓦ヲ膠質トシテ家兎ノ靜脈内ニ注入セルモノニテハ致死セズ, 然レドモ同量ヲ稍粗大ナル浮游液トシテ注入セル家兎ハ栓塞死ヲ起シタリト, Uterhaut<sup>(24)</sup> ハ空氣ニヨル栓塞致死量ハ家兎ニテハ全量4.0瓦ナリト記シ, Zehn 及 Naegeli<sup>(23)</sup> ハ空氣ニヨル家兎ノ致死量ハ全量2.0—3.0瓦ナリト. 余ノ實驗セル澱粉粒(15—60 $\mu$ 大)靜脈内ニ注入家兎ニテハ毎疋僅カニ0.1瓦ニテ致死スルモノアリテ, 該栓子ハ肺ノ小ナル動脈ニ於テ多ク筈止セリ<sup>(15)</sup>. 肝油ニアリテハ家兎ニハ毎疋1.0—1.5瓦ニテ死シ, 其ノ油滴栓子ハ肺毛細管内ニ筈止スルモノ多シ. 大楓子油ヲ注入セル本實驗ニアリテハ家兎ハ毎疋1.5瓦ニテ致死シ, 1頭ノ犬ハ毎疋3.0瓦ヲ靜脈内ニ注入スルモ何等ノ症狀ヲ呈スルコトナク長時間生存シ, 他ノ1頭ノ犬ハ毎疋6.0瓦ニテ致死シ, 各動物ノ肺臟内油滴栓子ハ多クノ肺毛細管内ニ筈止スルモノ多シ. Ribbert<sup>(21)</sup> ハ人間ノ脂肪栓塞時ニ於ケル栓子脂肪ノ全量30—40瓦ハ死因トナルベシト言ヘルモ, 上記實驗ノ示ス如ク動物ノ種類ニヨリテ其ノ致死ノ量ニ甚シキ差異ヲ示スモノナルガ故ニ種々ナル栓子ニヨル人間ノ致死量ハ容易ニ推定シ難キモノナルベシ. 尙ホ油劑栓子ノ如ク栓子ノ大部分ガ肺毛細管ニ到リテ筈止スルモノハ, 大量ニテモ動物ハ自覺的又ハ他覺的ニ何等ノ症狀ヲ呈セザル場合ノ存スル理由ハ既ニ前篇<sup>(18)</sup>ニ述ベタル如ク肺臟毛細管ハ特種ノ構造ヲ有スルガ爲メナルベク, 反之澱粉粒ノ如ク, 栓子ガ主トシテ肺動脈ニ筈止スルモノニハ前者ニ比シテ甚ダ少量ニテ致死スルモノナリ, 即チ致死ト否トハ物質ノ總量ニ關スルト共ニ其ノ性状ニ關スル所尠カラザルヲ思ハシム.

## 結 論

1. 大楓子油ヲ靜脈内ニ注入セル家兎ノ肺臟ニ於ケル栓塞血管ノ數ハ, 注入後2時間迄ノモノニ最モ多ク, 2—3日後ノモノニハ尙ホ多數ニ認メシムルモ, 2週間ニテ其ノ大部分ノ

モノハ消失ス。

2. 多量注入後、數時間ニテ死亡又ハ殺セル家兎ノ肺臟ニハ無數ノ油滴栓子ヲ認メシムルモ、大循環系臟器ニハ栓子ハ尠キカ又ハ全ク之ヲ認メシメズ。

3. 大楓子油ノ如キ粘稠度ヲ有スル油劑ニヨル栓塞死ノ主因ハ肺性死ナリ。

4. 肺臟内ニテ大楓子油ガ其ノ形態及性質ヲ變化スルコト自家脂肪ニ比スレバ稍遅キモ、肝油ニ比スレバ早シ。

5. 栓子周圍ノ細胞集積ハ自家脂肪ニ比シテ強ク且ツ之ガ消退スルコト遅ル、モ、肝油ニ比シテ稍早く、消退時期モ早シ。

6. 同一量ヲ反復注入セルモノノ最後ニ注入セラレタル油滴栓子ハ、1回注入セルモノノ油滴栓子ニ比シテ之ガ變性及消退スルコト稍早シ。

### 引用文献

- 1) **Bauer**, Ueber das fettspaltende Ferment des Bluteserums bei krankhaften Zuständen. Wien. klin. Wochens. Nr. 25, 1912, S. 1377. — 2) **Bichat**, zit. nach Wolf (27). — 3) **Boelke**, The treatment of tuberculous diseases. Brit. med. jour. Vol. 2, 1922, p. 1249. — 4) **Falkenheim u. Gottlieb**, Zum Problem der Tuberkulosebehandlung auf perkutanem Wege. Münch. med. Wochenschr. Bd. 69, 1922, S. 1427. — 5) **Frisch**, Die sogenannten Blutlipasen bei Tuberkulose. Beitr. z. Klin. d. Tbc. Bd. 48, H. 1, 1921, S. 15. — 6) **Fuchsig**, Ueber experimentelle Fettembolie. Zeitschr. f. exper. Path. u. Ther. Bd. 7, 1910, S. 702. — 7) **Gröndahl**, Untersuchungen über Fettembolie. Dtsch. Zeitschr. f. Chir. Bd. 111, 1914, S. 56. — 8) **Gundermann**, Ueber Luftembolie. Mitt. Grenzgeb. d. Med. u. Chir. Bd. 33, 1921, S. 283. — 9) **Hämig**, Ueber die Fettembolie des Gehirns nach klinischen Beobachtungen. Bruns Beitr. z. klin. Chir. Bd. 27, 1900, S. 11. — 10) **原口**, 脂肪栓塞ノ生物學的研究. 長崎醫學會雜誌 第7卷, 昭和4年, 421頁. — 11) **加藤**, 外科的結核ニ於ケル「リパーゼ」ノ消長. 日本外科實函 9卷, 1號, 97頁(昭和7年). — 12) **Martini**, Ueber die Zunahme der Thrombose und tödlichen Lungenembolie. Arch. f. klin. Chir. Bd. 153, 1928, S. 495. — 13) **Merkel**, Diskussion zu dem Vortrag von Fischer. Verh. d. Dtsch. path. Ges. Bd. 17, 1912, S. 280. — 14) **仲谷**, 肺栓塞ト其結果3, 長管狀骨強打並ニ墜落ニヨル肺栓塞(動物實驗). 十全會雜誌 37卷, 5號, 昭和7年, 963頁. — 15) 同人, 肺栓塞ト其結果4, 澱粉粒注入ニヨル肺栓塞(動物實驗). 十全會雜誌 37卷, 12號, 昭和7年, 64頁. — 16) 同人, 肺栓塞ト其ノ結果5, 肝油注射ニヨル肺栓塞(動物實驗). 十全會雜誌 38卷, 4號, 昭和8年, 1088頁. — 17) 同人, 肺栓塞ト其ノ結果6, 栓塞性肺壞疽(動物實驗). 十全會雜誌 38卷, 10號, 昭和8年, 3160頁. — 18) 同人, 小循環系ト大循環系トニ於ケル栓塞. 十全會雜誌 38卷, 10號, 昭和8年, 3100頁. — 19) 同人, 骨髓浮游液ノ注射ニヨル肺栓塞. 十全會雜誌 38卷, 10號, 昭和8年, 3119頁. — 20) **Reuter**, Experimentelle Untersuchungen über Fettembolie. Frankf. Z. f. Path. Bd. 17, 1915, S. 205. — 21) **Ribbert**, Zur Fettembolie. Dtsch. med. Wochenschr. 1900, Nr. 26, S. 419. — 22) **Rogers**, Note on defatting of the acid-fast bacilli of leprosy and tubercle by injections of chaulmoogrates and morrhuaes. Brit. med. jour. Vol. 2, 1923, p. 11. — 23) **Seemann**,

Ueber das Schicksal des ins Blut eingeführten Cholesterins, insbesondere über die Filtrations- und Abwehrvorgänge im Lungengewebe. Zieglers Beitr. Bd. 83, 1930, S. 705. — 24) **Uterhaut**, Zur Lehre von der Transfusion. Berl. klin. Wochenschr. Jg. 7, Nr. 4, 1870, S. 43. — 25) **Vance**, The significance of fat embolism, Arch. of Surgery Vol. 23, 1931, P. 426. — 26) **Wiener**, Wesen und Schicksal der Fettembolie. Arch. f. exp. Path. u. Pharm. Bd. 11, 1879, S. 275. — 27) **Wolf**, Experimentelle Studien über Luftembolie. Virchows Arch. Bd. 147, 1903, S. 454. — 28) **Zehn** u. **Naegeli**, Experimentelle Untersuchungen über Luftembolie. Zeitschr. f. d. ges. exp. Med. Bd. 6, 1918, S. 64.