

# 水銀蒸氣ノ臟器酵素ニ及ボス 影響ニ就キテノ實驗的研究

## 1. 肝臟自家融解ニ及ボス影響

岡山醫科大學法醫學教室 (主任遠藤教授)

中 井 良 平

勝 野 勝

岡山醫科大學精神病學教室 (主任 林 教授)

伊 原 重 彦

### 緒 言

1900年 Jacoby<sup>1)</sup>ハ磷中毒ニ罹レル犬ノ肝臟ガ尋常肝臟ニ比シ自家融解作用ヲ現ハスコト一層強キヲ認メ、磷中毒ニ見ラルル特異ノ所見即チ肝臟、血液、血管、又恐ラクハ脂肪移動ノ變化等ヲ酵素作用ノ障礙ニ歸シ、テヨリ Salkowski (1881年)ノ初メテナセル臟器ノ自家融解ニ關スル研究ハ更ニ其範圍ヲ擴大セラレ、生體內ノ蛋白新陳代謝ニ重要ナル意義ヲ有スル蛋白分解酵素ノ作用ニ對シ、種々ノ化學的物質特ニ毒物ガ及ボズ影響ニツキ、有益ナル研究業績相踵イデ發表セラルルニ至レリ、各酵素ヲ未ダ化學的純粹ニ分離シ能ハザル今日、果シテ自家融解酵素ガ生體內ノ蛋白分解酵素ト同一物ナリヤ否ヤハ、暫ク別トスルモ、自家融解酵素ノ研究ガ、生體內ニ於ケル酵素ノ作用ヲ明カニスル上ニ、裨益スル所少カラザルコトハ、何人モ疑フ容レザル所ナリ。

古來水銀及ビ其鹽類ガ毒物トシテ知ラレ、又藥用ニ供セラレ、今日尙ホ治療上ニ應用セラルルコトハ、他方、有機化學ノ進歩ト相俟テテ益々多カラントスルガ如シ、從ツテ水銀ニ因ル中毒モ亦古ヨリ甚ダ多シ。

竊ツテ水銀蒸氣ニ就イテ按ズルニ本草綱目石部ニ「匱蓋藉死ハ水銀ノ氣ナリ」(棺中ニ入レテ屍ヲ藏スルハ水銀ノ氣ヲ取ルナリ)、又「凡ソ火力ヲ用キテ煨煉スレバ飛騰シ靈散シ、人ノ氣ニ觸レテ薰蒸スル時ハ骨ニ入り筋ヲ鑽リ陽ヲ絶シ腦ヲ蝕スルモノ」トアリ、併シ Lewin<sup>2)</sup>ニヨレバ一般ニ毒性ヲ有スル揮發性物質ハ往古餘リ知ラレザリシ如ク、酸化炭素、硫化水素ハ其發見最モ古キモノニシテ水銀蒸氣、亞砒酸蒸氣ガ種々ノ目的ニ用キラルルニ至リシハ、漸ク 16 或ハ 7 世紀ノ交ナルガ如シ。

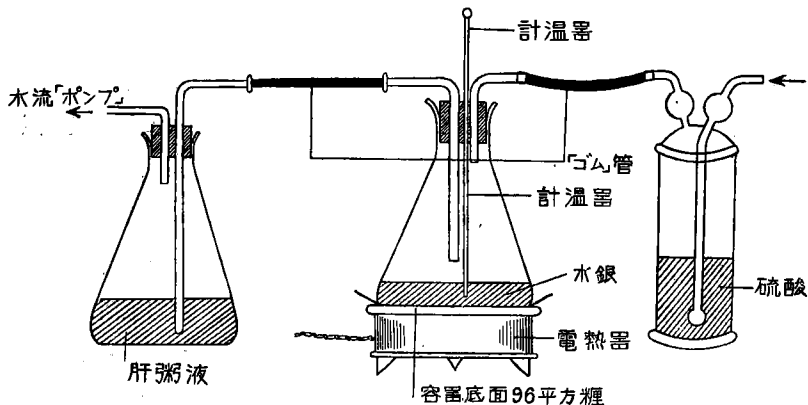
水銀ノ生體ニ對スル作用ニツキテハ、其研究ノ多クガ水銀鹽類ノ作用ヲ檢スルニ限ラレタル如キ感アルモ、已ニ 1909年 M. Ascoli u. G. Izar<sup>3)</sup>ハ膠樣水銀ノ肝臟自家融解作用ニ及ボス影響ヲ檢シ、膠質中金屬水銀トシテノ含量 0.7 mg 以下ニ於テハ (肝粥 50.0 g 全液量 500.0 g) 何等影響ナカリシモ、漸次增量スルニ從ヒ促進作用著明トナリ、含量 15.0 mg ニ於テ最モ強ク、更ニ增量スルトキハ却ツテ非凝固性窒素ノ減少ヲ認メ、28.0 mg 以上ニ於テハ寧ロ抑制的ニ作用スルヲ認メタリ。其後 (1910年) M. Truffi<sup>4)</sup>ハ水銀化合物、即チ昇汞 (HgCl<sub>2</sub>)、醋酸水銀 (CH<sub>3</sub>CO<sub>2</sub>) Hg、青酸汞 Hg (CN)<sub>2</sub>、或ハ硝酸水銀 Hg (NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>ヲ附加シタル肝臟ノ自家融

解作用ヲ檢シ、其結果水銀鹽類ハ一定條件ノ下ニ於テ(30.0 g 肝粥、全液量 300.0 cc)自家融解ヲ促進シ、其最良促進量ハ、水銀化合物ノ種類ニヨルノミナラズ、各試験ニ用キラレタル肝臟ノ性質ニヨリテ異ナルヲ見タリ。即チ肝粥 30.0 g ヲ用キ、液全量 300.0 cc ニ於テ、昇汞ハ水銀量トシテ 2.0 mg, 5.0 mg 或ハ 7.0 mg ノ何レヲ用キタル場合ニモ、最良促進量ナルヲ示シ、醋酸水銀ハ 7.0 mg 或ハ 1.0 mg ニ於テ、硝酸水銀及ビ青酸汞ハ 2.0 mg ニシテ何レモ最良促進量タルヲ示シ、5.0—20.0 mg ノ間ニテハ弱抑制的ニツキ、昇汞ハ同様水銀トシテ 20.0 mg ヲ用キルモ、常ニ必ズシモ抑制スルモノナラズトセリ。要之、水銀鹽類ハ用キタル肝粥量及ビ全液量等シキ場合、一般ニ其附加セラルル鹽量ヲ増加スレバ非凝固性窒素ノ不均等ナル變化ヲ示スモノニシテ、斯カル現象ハ已ニ Izar<sup>5)</sup> ガ銀鹽類ニツキテ、Preti<sup>6)</sup> モ亦他ノ金屬鹽類ニツキテ經驗シ、其後守中<sup>7)</sup> ハ青酸汞ヲ以テ M. Truffi ト略ボ同様ナル成績ヲ得タリ。

最近、余等ノ 1 人伊原ハ水銀蒸氣吸入ニヨル中毒ヲ家兎ニ於テ實驗的ニ研究シ、其ノ病理組織學上、殊ニ、神經病理學上<sup>8)</sup> 竝ニ病理化學上<sup>9)</sup> ニ少カラズ寄與スルトコロアリタリ、而シテ、水銀蒸氣ガ各臟器組織ヲ障礙スル機轉ニツキテハ、余等未ダ寡聞ニシテ此種研究ノ發表セラレタルモノアルヲ知ラズ。思フニ水銀蒸氣ガ臟器及ビ組織ヲ侵スニ當リ、其ノ機能ヲ損フコトハ云フ迄モナキコトナルガ、其ノ爲メニ臟器及ビ組織ノ種々ナル酵素ノ作用ニ影響アルベキハ何人モ容易ニ想到スルトコロナルベシ、於是、余等ハ先ヅ臟器及ビ組織ノ蛋白分解酵素ガ水銀蒸氣ニヨリテ如何ニ影響セラルルヤヲ知ラント欲シ、次ノ實驗ヲ企圖セリ。

### 實驗方法

自家融解酵素トシテハ犬ノ肝臟ヲ用キタリ、即チ犬ヲ失血死セシメ、無菌的ニ剔出シタル肝臟ヲ粥狀トナシ、其ノ 20.0 g 或ハ 30.0 g ニ「クロロホルム」水ヲ加ヘテ全液量 200.0 或ハ 320.0 cc トナシタルモノニ、一定時間室温ニ於テ水銀蒸氣ヲ通ジタル後、肝粥液中ノ總窒素量ヲ Kjeldahl 氏法ニヨリ測定セリ。而シテ、水銀蒸氣ヲ作用セシムルニハ、水銀ヲ盛りタル容器ヲ室温ニ置キ又ハ少シク加温シ、之ヲ豫メ硫酸中ヲ通過セル空氣ト共ニ一定時間粥狀液中ニ通ジタリ、今其ノ全裝置ヲ圖示セバ下ノ如シ。



他方、對照トシテ昇汞溶液又ハ金屬水銀ノ一定量ヲ加ヘシ肝臟粥ニ、何レモ同一時間空氣ノミヲ通ジタル

モノニツキ非凝固性全窒素量ヲ測定セリ。

次ニ水銀蒸氣ヲ通ジタル肝粥液中ノ水銀量(水銀容器ヲ8回60°Cニ暖メタル場合)及ビ一定時間中ニ肝粥液中ニ溶ケタル水銀量ヲ測定セリ, 即チ前者ニ對シテハ, 毒物檢索ニ通常用キラルル Fresenius u. Babo 氏法ニヨリ有機物質ヲ破壊シタル後, 式ノ如ク水銀ヲ硫化物トシテ定量シ, 後者ニ對シテハ初メノ通氣試驗ニハ肝粥液ヲ容レタル容器ノ前方ニ, 次ノ試驗ニハ其ノ後ニ硝子管ニ納メタル金箔ヲ置キ(圖中「ポンプ」ノアル方ヲ後方トシ, 金箔ノ前ニハ「カルシウム」管ヲ置ケリ)實驗ノ前後ニ於ケル金箔ノ重量ノ差ヲ水銀量トシ前置實驗ト後置實驗ノ差ハ容器中ニ留マリタル水銀量ナリトセリ。

### 實 驗 成 績

余等ハ如上ノ實驗ヲ行フニ先チ, 水銀蒸氣ヲ通ゼシ食鹽水ヲ加ヘタル肝粥液ニツキ, 自家融解現象ヲ非凝固性窒素ノ量ニヨリテ檢シタルニ, 「クロロホルム」加食鹽水ノミノ對照ト大差ナキヲ認メタルガ(第1表), 水銀蒸氣ヲ通ジタル實驗ニ於テハ, 第2乃至第7表ニ示ス如ク, 肝臟自家融解作用ノ促進或ハ抑制セラルルヲ見ルベシ, 即チ水銀容器ヲ室溫ニ置キタル時ニハ促進ヲ, 加溫シタルトキ, 換言セバ水銀蒸氣ノ多ク發散シ, 從ツテ粥液ヲ通過スル空氣中ノ水銀蒸氣量大ナリトキニハ抑制ヲ來ス, 而シテ, 之等水銀蒸氣ノ作用程度ハ對照トシテ行ヘル昇汞液ヲ加ヘタルモノト比較セバ更ニ明カナルベシ。即チ水銀容器ヲ室溫ニ置キタルトキ(第2表). 換言セバ, 常溫ニテ蒸發スル水銀蒸氣ヲ通ジタル實驗ノ分解促進程度ハ0.1%昇汞液ノ10.0 cc (0.0074 g Hgニ相當ス)ヲ加ヘタルモノヨリ稍低ク, 水銀容器ヲ48時間中ニ3回60°Cニ加溫シタルモノ(第3表). 即チ蒸發スル水銀蒸氣増加シタル場合ニハ昇汞液10.0 ccヲ加ヘタルモノト大差ナク, 48時間中6回60°Cニ暖メタル場合ニハ(第4表乃至第6表). 昇汞液10.0 ccヲ加ヘタルモノニ比シ分解ハ著明ニ抑制セラレ, 非凝固性窒素ハ「クロロホルム」水ノミノモノヨリモ少ク, 他ノ場合ニハ稍多シ, 更ニ8回60°Cニ加溫シタルモノモ(第7表)同様ナリ, 而シテ, 肝粥液中ニ金屬水銀ノ少量(0.0091—0.0183 g)ヲ加ヘ48時間空氣ヲ通ジタルモノハ水銀容器ヲ6回乃至8回60°Cニ暖メタル場合ト略ボ等シキ非凝固性窒素量ヲ示セリ(第5及ビ第7表).

而シテ, 水銀蒸氣ヲ通ズル實驗中肝粥液中ニ止マル水銀量ハ48時間後平均0.0068 g(水銀容器ヲ室溫ニ置ク), 0.0157 g(水銀容器ヲ8回60°Cニ加溫ス. 第8表及ビ第9表參照)ナリ. 之ヲ數時間宛ニ別チテ肝粥液中ニ止マル量ヲ間接ニ測定量シタルモノノ合計0.0147 g(第10表)ト比較スルニ, 略ボ相近キ値ナリ, 尙ホ, 水銀蒸氣ガ金箔ヲ通過スルニ際シ完全ニ捕集セラレズシテ一部ハ其ノ儘通過シ去ル如シ, 第9表ノ前置金箔實驗ニ際シテ肝粥液中ニ見出シタル水銀量ハ略ボ適散シタル量ト見ルヲ得ベク, 之ヲ考慮セバ, 第10表ノ前置金箔ノ水銀量0.0246 gハ今少シク大トナリ, 從ツテ後置ノ金箔ノ水銀量トノ差0.0147 gハ増加シテ肝粥液中ヨリ見出サレタル水銀量0.0157 g(第9表)ニ更ニ近ヅクベシ, コノ際後置金箔ニ於テモ通過シ去ル水銀量ノアルコトヲ考慮セザルベカラザルハ論ヲ俟タズ.

第 1 表 (自家融解 72 時間)

室温 { 第 1 日 28.0—33°C  
第 2 日 28.5—32.8°C  
第 3 日 27.8—33.2°C

	肝 粥 g	「トルオール」 cc	「クロロホルム」水 cc	0.1% 昇汞液 cc ( ) 内金屬水銀量	總殘餘窒素量 g
直チニ煮沸凝固	30	—	320	—	0.1144
對 照	◇	10	◇	—	0.2380
昇汞液添加	◇	◇	310	10 (0.0074 g)	0.2590
* 水銀蒸氣ヲ通ジタル食鹽水添加	◇	◇	300	20	0.2310

\* 水銀容器ヲ室温ニテ 2 日間通ジタル生理的食鹽水 (300 cc)

第 2 表 (自家融解 48 時間)

室温 { 第 1 日 28.0—33.2°C  
第 2 日 28.0—33.0°C

	肝 粥 g	「トルオール」 cc	「クロロホルム」水 cc	0.1% 昇汞液 cc ( ) 内金屬水銀量	總殘餘窒素量 g
直チニ煮沸凝固	20	—	200	—	0.085
對 照	◇	10	◇	—	0.128
昇汞液添加	◇	◇	190	10 (0.0074 g)	0.164
* 水銀蒸氣ヲ通ズ	◇	◇	200	—	0.150

\* 水銀容器ヲ室温ニオク

第 3 表 (自家融解 48 時間)

室温 { 第 1 日 28.8—33.8°C  
第 2 日 28.8—33.0°C

	肝 粥 g	「トルオール」 cc	「クロロホルム」水 cc	0.1% 昇汞液 cc ( ) 内金屬水銀量	總殘餘窒素量 g
直チニ煮沸凝固	20	—	200	—	0.074
對 照	◇	10	◇	—	0.110
昇汞液添加	◇	◇	190	10 (0.0074 g)	0.223
* 水銀蒸氣ヲ通ズ	◇	◇	200	—	0.228

\* 水銀容器ヲ室温ニオキ 3 回 60°Cニ加温ス

第 4 表 (自家融解 48 時間)  
 室温 { 第 1 日 28.5—33.5°C  
 第 2 日 28.8—33.0°C

	肝 粥 g	「トルオール」 cc	「クロロホルム」水 cc	0.1% 昇汞液 cc ( ) 内金屬水銀量	總殘餘窒素量 g
直チニ煮沸凝固	20	—	200	—	0.059
對 照	◇	10	◇	—	0.137
昇汞液添加	◇	◇	190	10 (0.0074 g)	0.184
* 水銀蒸氣ヲ通ズ	◇	◇	200	—	0.129

\* 水銀容器ヲ室温ニオキ 6 回 60°Cニ加温ス

第 5 表 (自家融解 48 時間)  
 室温 { 第 1 日 27.0—33.4°C  
 第 2 日 27.2—33.0°C

	肝 粥 g	「トルオール」 cc	「クロロホルム」水 cc	0.1% 昇汞液 cc ( ) 内金屬水銀量	總殘餘窒素量 g
直チニ煮沸凝固	20	—	200	—	0.082
對 照	◇	10	◇	—	0.144
昇汞液添加	◇	◇	180	20 (0.0148 g)	0.114
* 水銀蒸氣ヲ通ズ	◇	◇	200	—	0.124
水銀添加 (0.0183 g)	◇	◇	◇	—	0.130

\* 水銀容器ヲ室温ニ置キ 6 回 60°Cニ加温ス

第 6 表 (自家融解 48 時間)  
 室温 { 第 1 日 27.8—30.0°C  
 第 2 日 27.5—30.0°C

	肝 粥 g	「トルオール」 cc	「クロロホルム」水 cc	總殘餘窒素量 g
直チニ煮沸凝固	20	—	200	0.063
對 照	◇	10	◇	0.106
* 水銀蒸氣ヲ通ズ 1	◇	◇	◇	0.074
* 2	◇	◇	◇	0.087

\* 水銀容器ヲ室温ニオキ 6 回 60°Cニ加温ス

第 7 表 (自家融解 48 時間)

室温 { 第1日 28.5—33.5°C  
第2日 28.8—34.0°C

	肝 粥 g	「トルオール」 cc	「クロホルム」水 cc	0.1% 昇 汞 液 cc ( ) 内金屬水銀量	總殘餘窒素量 g
直子ニ煮沸凝固	20	—	200	—	0.050
對 照	◇	10	◇	—	0.191
昇汞液添加	◇	◇	190	10 (0.0074g)	0.236
* 水銀蒸氣ヲ通ズ	◇	◇	200	—	0.169
水銀添加 (0.0091g)	◇	◇	◇	—	0.164

\* 水銀容器ヲ室温ニオキ 8 回 60°Cニ加温ス

第 8 表

室温 { 第1日 16.5—26.2°C  
第2日 17.0—27.1°C

水銀容器ヲ室温ニオク

肝 粥 液 番 號	1	2	3	4	平 均
肝粥液中ノ硫化水銀量 g	0.0078	0.0069	—	0.0091	0.0079
硫化水銀ヨリ算出セル水銀量 g	0.0067	0.0060	—	0.0078	0.0068

第 9 表

室温 { 第1日 27.9—30.3°C  
第2日 27.5—30.5°C

水銀容器ヲ室温ニオキ 8 回 60°Cニ加温ス

	後 置 金 箔					前 置 金 箔				
	1	2	3	4	平均	1	2	3	4	平均
肝粥中ノ硫化水銀量 g	0.0183	0.0162	0.0179	0.0198	0.0176	0.0025	0.0029	0.0034	0.0014	0.0026
硫化水銀ヨリ算出タル水銀量 g	0.0160	0.0141	0.0154	0.0171	<u>0.0157</u>	0.0022	0.0025	0.0029	0.0012	<u>0.0022</u>

第 10 表 室温 { 第1日 27.9—30.3°C  
第2日 27.5—30.5°C

水銀容器ヲ室温ニオキ 8 回 60°Cニ加温ス

経過時間 St	前置金箔ニ附着セル水銀量 g		後置金箔ニ附着セル水銀量 g	
	1	2	1	2
6 (0.—6.)	0.0020	0.0025	0.0008	0.0005
6 (6.—12.)	0.0032	0.0024	0.0011	0.0006
6 (12.—18.)	0.0041	0.0036	0.0012	0.0018
12 (18.—30.)	0.0056	0.0062	0.0023	0.0027
12 (30.—42.)	0.0061	0.0054	0.0026	0.0031
6 (42.—48.)	0.0042	0.0039	0.0012	0.0020
合計 g	0.0252	0.0240	0.0092	0.0107
平均 g	0.0246.....a		0.0099.....b	
差 a—b	0.0147			

( ) ノ中ハ何時間目ヨリ何時間

## 結 論

1) 肝粥 20.0 g, 全容量 200.0 cc ノ肝粥液中ニ送入セラレタル水銀蒸氣ノ大半ハ此中ニ溶ケ, 一部ハ遁散ス。粥液中ヨリ定量セラレタル水銀量ハ, 送入セラレタル水銀量ト粥液ヨリ遁散スル水銀量トノ差ニ略ボ等シ。

2) 水銀蒸氣ヲ肝粥液中ニ通ズルニ, 其ノ自家融解ハ促進セラレ(粥液中ニ發見セラレタル水銀量 0.0068 g ノトキニハ促進ス)。容器ノ加温ニヨリ蒸氣ヲ増加セバ抑制セラル(粥液中ニ發見セラレタル水銀量 0.0157 g ノ場合ニハ已ニ強ク抑制セラル)。 (5. 12. 2. 受稿)

## 文 獻

- 1) *M. Jacoby*, *Zeitschr. f. physiol. Chem.* Bd. 30, S. 174, 1920. 2) *L. Lewin*, *Die Gifte in der Weltgeschichte.* S. 95, u. 38, 1920. 3) *M. Ascoli u. G. Isar*, *Biochem. Zeitschr.* Bd. 17, S. 379, 1909. 4) *M. Truffi*, *Biochem. Zeitschr.* Bd. 23, S. 270, 1910. 5) *G. Isar*, *Ebenda.* Bd. 20, S. 249, 1909. 6) *L. Preti*, *Zeitschr. f. physiol. Chem.* Bd. 60, S. 317, 1909. 7) 守中清, 京都醫學雜誌, 第16卷, 1556頁, 大正8年. 8) 伊原重彦, 未發表. 9) 伊原重彦, 岡醫雜, 第43年, 第2號ニ掲載豫定.

*Kürze Inhaltsangabe.*

**Experimentelle Untersuchung über  
den Einfluss des Quecksilberdampfes auf die Organfermente.**

**1. Über den Einfluss auf die Leberautolyse.**

Von

Ryohei Nakai, Masaru Katsuno und Shigehiko Ihara.

*Aus dem Gerichtsärztlichen Institut der Medizinischen Universität Okayama.*

Eingegangen am 2. Dezember 1930.

Bei diesem Versuche wird der Einfluss des Quecksilberdampfes auf den autolytischen Prozess in der Leber studiert, wonach der Quecksilberdampf diesen Progress fördernd oder hemmend bewirkt: nämlich 150 mg und 228 mg nichtkoagulierbare Stickstoffhaltige Substanz (Kontroll: 128 sowie 110 mg bei 0 mg Hg) bei geringeren Dose und 74 mg (Kontroll: 106 mg bei 0 mg Hg) bei grösserer (15.7 mg Hg) respectiv.

*(Autoreferat.)*

