

# 電 氣 外 科 實 驗 補 遺

## 第1編 創内又ハ注射サレタル「クラーレ」ノ 吸収ニ對スル電氣凝固ノ影響

金澤醫科大學桂外科教室(桂教授指導)

専攻生 守 谷 浩

*Ko Moritani*

(昭和15年12月14日受附 特別掲載)

### 内 容 抄 録

著者ハ「マウス」背部ニ刀ヲ以テ創ヲ作り、「デアテルミー」及ビ超短波ヲ以テ電氣凝固ヲ爲セル場合及ビ烙白金ヲ以テ焼灼セル場合ノ創面ヨリノ「クラーレ」ノ吸収状態ヲ觀察セルニ、新鮮ナル創面ニ於テハ「マウス」ハ何レモ「クラーレ」ニ依ル中毒症状ヲ呈シ、數十分間ニシテ死亡セルニ反シ、上記諸種操作ヲ創面ニ加フル時ハ、等シク中毒症状ヲ呈セザル事ヲ認メタリ。更ニ創面上ノミナラズ、深部ニ於ケル之等操作ニ依

ル影響ヲ闡明セント欲シ、先ヅ「マウス」ノ皮下ニ「クラーレ」ヲ注射セシニ、切開、強及弱電氣凝固(詳細後述)、「ラヂオテルミー」ヲ以テセル電氣凝固等ノ影響ハ劃一的ナルモノニ非ザリシモ、皮内注射ニ於テハ、「デアテルミー」ヲ以テセル強電氣凝固及ビ「ラヂオテルミー」ヲ以テセル電氣凝固ハ、重篤ナル「クラーレ」麻痺症状ヲ呈セザル事ヲ認メタリ。

### 目 次

- |                                   |                                    |
|-----------------------------------|------------------------------------|
| 第1章 緒言                            | 第2項 皮下注射後切開ヲ爲セル場合                  |
| 第2章 實驗方法                          | 第3項 皮下注射後「デアテルミー」ヲ以テ弱及ビ強電氣凝固ヲ爲セル場合 |
| 第3章 實驗例                           | 第4項 皮下注射後「ラヂオテルミー」ヲ以テ電氣凝固ヲ爲セル場合    |
| 第1節 創面ヨリノ「クラーレ」吸収                 | 第5項 皮下注射後烙白金ヲ以テ焼灼セル場合              |
| 第1項 新鮮ナル創面ヨリノ「クラーレ」ノ吸収            | 第3節 「クラーレ」皮内注射實驗                   |
| 第2項 創面ヲ弱電氣凝固ヲ爲セル場合ノ「クラーレ」ノ吸収      | 第1項 「クラーレ」ヲ皮内ニ注射セル場合               |
| 第3項 創面ヲ強電氣凝固ヲ爲セル場合ノ「クラーレ」ノ吸収      | 第2項 皮内注射後切開ヲナセル場合                  |
| 第4項 創面ヲ超短波ヲ以テ電氣凝固ヲ爲セル場合ノ「クラーレ」ノ吸収 | 第3項 皮内注射後「デアテルミー」ヲ以テ弱及ビ強電氣凝固ヲ爲セル場合 |
| 第5項 創面ヲ烙白金ヲ以テ焼灼ヲ爲セル場合ノ「クラーレ」ノ吸収   | 第4項 皮内注射後「ラヂオテルミー」ヲ以テ電氣凝固ヲ爲セル場合    |
| 第2節 「クラーレ」皮下注射實驗                  | 第5項 皮内注射後烙白金ヲ以テ焼灼セル場合              |
| 第1項 「クラーレ」ヲ皮下注射ヲナセル場合ノ吸収          | 第4章 總括並ニ考按                         |
|                                   | 第5章 結論                             |

## 第1章 緒 言

1931年 Zschau ハ動物實驗ニ依リ、創面ノ電氣凝固ヲ行フ時ハ、血管ノ閉鎖ヲ來スト共ニ淋巴管モ亦交通ヲ失ヒテ、兩者相待チ創面毒素即チ破壊セル蛋白質ノ吸收ヲ防止シ、術後ニ於ケル「ショック」ヲ惹起スル事無シト稱セリ。又氏ハ「ショック」ナル現象ハ創面ニ生ジタル破壊蛋白質ノ吸收ニ起因スルモノナリトノ說ヲ肯定セリ。

著者ハ之ガ追試ヲ行フト同時ニ電氣手術裝置ニ依ル電氣凝固ノミナラズ、更ニ波長ノ短キ超短波發生裝置ヲ以テ電氣凝固ヲ行ヒ、或ハ又烙白金ヲ以テ燒灼ヲ爲シ、同様ニ創面ノ吸收ヲ比較セントセリ。之ハ手術時ニ於ケル手術籠ヨリノ毒物吸收ヲ抑制スル上ニ、電氣凝固ガ如何ナル意義ヲ有スルヤヲ決定スル上ニ必要ナル實驗ナルモ、著者ハ既ニ皮下組織内ニ侵入セル毒物ノ吸收ヲ電氣凝固ヲ以テ抑制シ得ルヤヲ決定セント企圖セリ。即チ臨床上屢々遭遇スル毒蛇咬傷ノ如キ場合、局所ノ切開ノミニテハ不充分ナルハ自明ノ理ニテ、更ニ之ニ電氣凝固ヲ爲シテ吸收ヲ抑制シ得タリトセバ、大ナル寄與ヲナシ

得ベキ事ヲ信ズ。

Seemen, Keysser 氏等ハ牛肉片上ニ電氣凝固ヲ行フニ際シ、「エレクトロード」ノ直徑ノ深サニ、又桂教授ハ超短波長電波竝ニ短波長電波ヲ發振シ、「エレクトロード」ノ半徑ノ深サニ、半球形灰白色ノ電氣凝固ヲ生ズルモノナル事ヲ認メラレタル處ニシテ、此ノ電氣凝固部位中ニ含マル、深部ノ吸收ハ果シテ如何ナル結果ヲ生ズルモノナルヤヲ見ントシテ、「クラーレ」ヲ皮下又ハ皮内ニ豫メ注射シ置キ 同部ヲ切開、「デアテルミー」及ビ超短波ヲ以テ凝固シ、其ノ吸收状態ヲ比較セリ。

從來電氣凝固ト吸收トノ關係ハ、Seemen, Zschau, Champy, Heitz-Boyer, 家田, 市村氏等ニ依リ、毒物或ハ色素等ヲ以テ實驗的研究行ハレタレ共、何レモ創面ヨリ毒物又ハ色素ノ吸收ヲ論ジタルノミニシテ、余ノ如ク既ニ存在セル深部ノ毒物吸收ヲ上述ノ如キ操作ニ依リ之ヲ抑制シ得ルヤヲ動物實驗ニ依リ検査シタルモノアルヲ聞カズ。

此處ニ二三實驗ノ結果ヲ報告セントス。

## 第2章 實 驗 方 法

余ハ Zschau 氏ノ實驗ニ倣ヒ、「マウス」ノ背部中央ニ造レル創傷ニ「クラーレ」ヲ滴加シ、「マウス」ニ現ハレタル中毒症狀ヲ注視セリ。

次ニ烙白金ヲ以テ燒灼シ或ハ「デアテルミー」及ビ超短波ヲ以テ電氣凝固ヲ行ヒタル創面ニ同ジク「クラーレ」ヲ滴加シ、其ノ中毒症狀ヲ觀察セリ。

「クラーレ」ヲ皮下又ハ皮内ニ注射ヲナシタルハ、注射部位ヲ「マウス」ノ背部中央ト定メ、注射局所ヲ皮膚ノ上ヨリ、切開、燒灼、電氣凝固等種々操作ヲ加ヘ、「マウス」中毒症狀ノ比較ヲ追求セントス。

實驗方法ヲ以下二三分類シテ述ブレバ次ノ如シ。

## (1) 使用器具

使用器具ノ重ナルモノハ次ノ3種トス。

(イ) Claud Andrè 氏創製ノ Paquelin' Brenner 烙白金燒灼器、烙白金ノ先端ハ比較的大ナル筒形ノモノヲ使用ス。

(ロ) 「デアテルミー」(電氣手術裝置) Thermoflux K 型ニシテ、其ノ出力ハ 250W.ナリ。

(ハ) 超短波發生裝置、「ラデオテルミー」英弘會社製 OKW 型ニシテ 波長ハ 10M ナル事ヲ 附屬檢波器ヲ以テ實驗ノ都度確メタリ。

略圖第1



「デアテルミー」及「ラデオテルミー」ニ使用セル能動電導子ハ徑 0.7cm 圓板狀金屬電導子ヲ專用ス(略圖第1ニ圖示)

受動電導子ハ「デアテルミー」ハ小鉛板ヲ用ヒ、(後述)「ラデオテルミー」ニ於テハ治療用板狀電導子ヲ動物固定器ノ下ニ挿入セリ。「ラデオテルミー」ノ導線ハ其ノ間隔ノ變動ヲ來ス時ハ電導子ニ加ハル高周波電流ノ變化ヲ來スヲ以テ、導線ノ長サハ常ニ一定ニ保持

ス。

尙ホ「クラール」ノ滴加、皮下及皮内注射ニ用ヒタル注射筒ハ、總テ「ツペルクリン注射筒」ヲ使用シ、注射針ハ4分ノ1皮下針ヲ附ス。

## (2) 實驗動物

普通「マウス」13—20gr 前後ノモノヲ使用シ、固定器上ニ腹臥位ニ固定ス。

## (3) 手術操作

「マウス」ノ背部中央ニ、先ヅ外科刀ヲ以テ約2cmノ皮膚從切開ヲ置キ、皮下組織ヲ露出セシメ、1%ノ「クラール」(Merck) 2滴ヲ滴加セルニ、何レモ重篤ナル中毒症狀ヲ呈セズ。故ニ更ニ脊椎ノ左右兩側ノ筋膜並ニ筋層ヲ淺ク切開シ、容易ニ出血シツ、アル創面ヲ造リ、「クラール」ヲ滴加セルニ Zschau 氏ノ如ク數十秒後ニ「マウス」ヲシテ死亡セシメ得タリ。即チ余ハ出血容易ナルスカル、可及的一定ノ創面ヲ作ラントセリ。

尙ホ「デアテルミー」ヲ以テ電氣凝固ヲ行フニ際シ、二様ノ電氣凝固ヲ爲ス事ヲ得タリ。即チ其ノ1ハ、動「エレクトロード」ヲ全ク使用セズシテ、能動エレクトロードノミヲ以テ、電氣凝固ヲ行フ事ヲ得。其ノ2ハ強力ナル電流ヲ得ンガ爲ニ、固定セル「マウス」ノ前胸壁ト受動電導子トノ間ニ、石鹼液ヲ以テ濕潤ナラシメタル綿紗ヲ挿入シ、更ニ能動電導子ヲ當ツル部位ニ於テモ食鹽水ヲ以テ浸シ、強力ナル電氣凝固ヲ行フ事ヲ得。假リニ前者ヲ弱電氣凝固、後者ヲ強電氣凝固ト稱スル事トス。

電氣凝固ハ、「デアテルミー」「ラデオテルミー」共ニ、電氣凝固ヲ始メ、數分後ニ於テ、火花放電ヲ爲スニ至リ。之ヲ中止セリ。

切開ハ、皮下及皮内ニ達シ廣ク切開ヲ行ヒ、綿紗ヲ以テ「クラール」ヲ、充分ニ拭ヒ去レリ。

## (4) 「クラール」中毒症狀ノ觀察

「クラール」ニ依ル死亡ニ到ル迄ノ中毒症狀ヲ觀察ハ、便宜上次ノ4期ニ分チ、其ノ經過時間ヲ記入セリ。

第1期 初メ「マウス」ノ前足ノ麻痺狀態ヲ現ハシ、搦子等ヲ以テ、機械的刺戟ヲ與フルモ、何等反應ヲ示ササル狀態。

第2期 同ジク後肢ニカ、ル麻痺狀態ヲ示セル時期。

第3期 次ニ逆毛狀態著シク現ハレ、呼吸促進シ、遂ヒニ呼吸ノ不規則、不調和ナル狀態ヲ呈スル時期。

第4期 如何ナル刺戟ヲ與フルモ、既ニ何等ノ攣縮等ヲモ示サザル狀態ニシテ、全ク呼吸ノ停止ヲ來スル時期。

余ハ便宜上、上記ノ4期ニ分チ觀察ヲ行ヒシモ、第1期及2期ノ同時ニ現ハレ、或ハ第3期ニ至リ長時間後ニ第4期ニ移行スルモノ等アリテ、比較的正確ナル時間ノ記入困難ナルモノアリシ事ヲ附記ス。

尙ホ注射ニ使用セル「クラール」ノ%ハ、皮下5% 0.05cc、皮内10% 0.05ccヲ使用ス。其ノ%ノ皮下及皮内ニ於テ、異ニセシ理由ハ、追テ實驗例ニ於テ詳述セントス。

## 第3章 實驗例

### 第1節 創面ヨリノ「クラール」吸收

「マウス」背部ノ筋層ハ、個體ノ小ナル爲ニ、極メテ菲薄ナリ。故ニ銳利ナル外科刀ヲ以テ、脊椎ノ兩側ノ筋層ヲ、亂暴ニ切開ヲ行フ時ハ、容易ニ肋間ヨリ肋膜ニ達スル切創ヲ生ジ、「クラール」ヲ滴加スレバ、「マウス」ハ電撃性ニ疾走シ、走行中急速ニ第1期、第2期ノ麻痺進行シ、跳躍シテ、脱糞放尿シテ、斃死シ、中毒症狀ノ進行ハ瞬時ニシテ終ルヲ以テ、慎重ナル事ヲ要ス。又創面ノ比較的廣範ナルモノハ、中毒症狀ノ進行速カニシテ第4期ニ至ルモ、皮下組織迄ノ切開或ハ筋肉組織ニ加ヘタル切創ノ小ナ

ル場合ニハ、必ズシモ「マウス」ヲ斃死セシムルニ至ラズシテ、或ハ全然中毒症狀ヲ呈セズ、或ハ第2期、第3期ノ中毒症狀ヲ示ス「マウス」モ數十分後ニ於テハ、危險ナル中毒症狀ノ恢復ヲ來スモノアリ。即チ斯ル「クラール」ニ依ル完全ナル中毒症狀ノ進行ハ、筋肉ニ爲セル創面ノ大小ニ、密接ナル關係ヲ有スルヲ以テ余ハ、1%ノ「クラール」0.05ccト定メ、背部中央ニ約2cmノ皮膚切開ヲ置キ、筋肉組織ノ切開モ可及的一定ナラシメタリ。

### 第1項 新鮮ナル創面ヨリノ

「クラール」ノ吸收

斯ル創面「クラール」ヲ滴加シ、3例ノ「マウス」ニ對シ検査セルニ、第1表ニ示スガ如キ結果ヲ得タリ。

第1表 新鮮ナル創面ノ「マウス」ノ中毒症状

マウス番 號	體重 (gr)	第1期	第2期	第3期	第4期
1	13.0	3'00"	3'40"	6'50"	24'20"
2	13.5	2'30"	3'00"	4'30"	10'25"
3	13.0	2'40"	3'20"	5'00"	13'20"

即チ1號ハ24分20秒、2號ハ10分25秒、3號ハ13分20秒ニテ何レモ「クラール」中毒症状ヲ呈シ斃死セリ。

第2項 創面ヲ弱電氣凝固ヲ爲セル場合ノ「クラール」ノ吸收

同一創面ニ「デアテルミー」ヲ以テ弱電氣凝固ヲ行ヒ(第2章實驗方法(3)参照)「クラール」ヲ滴加セルニ第2表ニ示スガ如シ。

第2表 弱電氣凝固ノ影響

マウス番 號	體重 (gr)	麻 痺 症 狀
1	14.0	麻痺症状ヲ呈セズ 1時間ニシテ異常ナシ
2	13.5	麻痺症状ヲ呈セズ 1時間ニシテ異常ナシ
3	13.0	麻痺症状ヲ呈セズ 1時間ニシテ異常ナシ

即チ創面ヲ弱電氣凝固ヲ行ヒ、3例ノ「マウス」ニ麻痺症状ノ現ハレザルヲ認メタリ。

第3項 創面ヲ強電氣凝固ヲ爲セル場合ノ「クラール」ノ吸收

更ニ余ハ創面ヲ「デアテルミー」ヲ以テ、強電氣凝固ヲ行ヒ、(第2章實驗方法(3)参照)「クラール」ヲ滴加セルニ、第3表ニ示スガ如キ結果ヲ得タリ。

第3表 強電氣凝固ノ影響

マウス番 號	體重 (gr)	麻 痺 症 狀
1	13.0	麻痺症状ヲ呈セズ 1時間後異常ナシ
2	12.5	麻痺症状ヲ呈セズ 1時間後異常ナシ
3	13.0	麻痺症状ヲ呈セズ 1時間後異常ナシ

即チ3例ノ「マウス」ハ總テ麻痺症状無ク、1時間後ニ於テモ異常無キヲ認ム。

第4項 創面ヲ超短波ヲ以テ電氣凝固ヲ爲セル場合ノ「クラール」ノ吸收

同一創面ヲ「ラヂオテルミー」ヲ以テ電氣凝固ヲ行ヒ、「クラール」ヲ滴加セルニ、第4表ニ示スガ如キ結果ヲ得タリ。

第4表 超短波電氣凝固ノ影響

マウス番 號	體重 (gr)	麻 痺 症 狀
1	14.5	麻痺症状ヲ呈セズ 1時間後異常ナシ
2	13.0	麻痺症状ヲ呈セズ 1時間後異常ナシ
3	15.0	麻痺症状ヲ呈セズ 1時間後異常ナシ

即チ「ラヂオテルミー」ヲ以テ電氣凝固ヲ行フモ、「デアテルミー」電氣凝固ト同一ノ結果ヲ呈シ、3例ノ「マウス」ニ何レモ、中毒症狀ヲ示サズシテ、1時間ノ觀察ニモ、異常無キヲ認メタリ、

### 第5項 創面ヲ烙白金ヲ以テ燒灼ヲ

爲セル場合ノ「クラレー」ノ吸收

余ハ更ニ創面ヲ烙白金ヲ以テ、充分ニ燒灼シ、「クラレー」ヲ滴加セルニ、第5表ニ示スガ如キ結果ヲ得タリ、

第5表 烙白金燒灼ノ影響

マウス 番 號	體重 (gr)	麻 痺 症 狀	
1	15.0	麻痺症狀ヲ呈セズ	1時間後異常無シ
2	14.0	5分後前足ノ輕度ノ麻痺ヲ示ス19分ニシテ恢復	1時間後異常ナシ
3	14.5	麻痺症狀ヲ呈セズ	1時間後異常ナシ

即チ「マウス」3例ノ中、2號ニ於テ「クラレー」滴加5分後ニ於テ、前足ノ麻痺狀態ヲ認メタルモ、19分後ニ於テハ全ク恢復シ、他ノ2例ハ何レモ、麻痺症狀ヲ呈セズ、3例ハ共ニ、1時間後ニ於テ異常無キヲ認メタリ、

以上余ハ、「マウス」ノ背部中央ニ、一定ノ創傷ヲ造リ、第1項ヨリ第5項迄ノ實驗的検査ヲ爲スニ、新鮮ナル創面ニ於テハ、「マウス」ハ何レモ中毒症狀ヲ呈シ24分20秒—10分25秒ノ間ニ斃死セルニ反シ、創面ヲ「デアテルミー」及ビ「ラヂオテルミー」ヲ以テ種々電氣凝固ヲ行ヒ、或ハ烙白金ヲ以テ燒灼セル場合ニ於テハ、中毒症狀無ク、1時間後ニ於テモ異常無キ事ヲ認メタリ、但シ第5項ノ1例ニ於テハ前足ノミノ麻痺ヲ呈セシモ、19分後ニ於テハ全ク恢復セリ、

尙ホ強電氣凝固ヲ行フ際ニ「マウス」ハ何レモ脊髓遮斷症狀ヲ惹起シ、下半身ノ麻痺ヲ呈セルモ、「クラレー」ノ中毒症狀トハ全ク別個ノモノナルヲ以テ、之ヲ記載セズ、弱電氣凝固ヲ行フ際ハ、斯ル事實ヲ認メズ、

### 第2節 「クラレー」皮下注射實驗

余ハ創面ニ使用セシ同量ノ「クラレー」1% 0.05ccヲ「マウス」ノ皮下ニ注射セルニ、麻痺症狀ヲ呈スルモノ或ハ又恢復スルモノ等種々アリテ「マウス」ヲ確實ニ死亡セシムルニ至ラズ、故

ニ斯ル「クラレー」ノ量ハ的量ナラザルヲ以テ、更ニ同量ノ「クラレー」ノ濃度ヲ高メントセリ、増量ノ際ハ、「クラレー」ノ皮下組織内ニ於テ物理的ニ擴散シ易キ事ハ容易ニ思考シ得ベキ事ナリ、余ハ電氣凝固ヲ生ゼル組織ノ範圍ニ於テ實驗ヲ欲スルモノニシテ、「クラレー」ノ増量ヲ敢テ爲サザリシ所以ナリ、

即チ「クラレー」ノ濃度ヲ高ムルニハ、Boehm氏ノ濾液使用法及ビKing氏ノ溶解法等アリ、余ハ蒸溜水ニ5%或ハ10%ニ粉末「クラレー」(Merck)ヲ加ヘ、稀鹽酸ヲ滴加シ、「リトマス」試験紙ガ明カニ酸性反應ヲ呈セザル程度ニ加ヘ、良ク震盪セル後、濾過シ、濾液ヲ5%或ハ10%ノ「クラレー」トシテ使用セリ、

以上ノ如ク、余ハ5%ノ「クラレー」ヲ使用シテ、「マウス」ノ體重ニ比例シテ増量シ、背部中央ニ之ヲ皮下注射シ、麻痺症狀ノ完全ナル進行ヲ見、斃死スル事ヲ確メタリ、

「クラレー」ノ使用量ハ各實驗例ニ記載ス、

### 第1項 「クラレー」ヲ皮下注射ヲ

爲セル場合ノ吸收

(以下各2例ヅツノ實驗成績ヲ表示ス)、

先ヅ皮下注射ヲ爲シテ「マウス」ノ中毒症狀ヲ検査スルニ第6表ニ示スガ如シ、

第 6 表 皮下注射

マウス 番 號	體重 (gr)	注射量	第 1 期	第 2 期	第 3 期	第 4 期
1	15.5	0.05	8'10"	8'45"	10'30"	12'25"
2	18.0	0.06	8'35"	9'40"	9'40"	12'20"

即チ兩者共ニ十數分後ニ死亡スル事ヲ確メタリ。

### 第 2 項 皮下注射後切開ヲ爲セル場合

即チ皮下注射後、注射部位ヲ切開シ綿紗ヲ以テ注射液ヲ拭ヘルモノヲ注射直後、5分後、10分後ニ於テ検査シ第 7 表ヲ以テ示ス。

第 7 表 皮下注射後切開ヲ加フ

注射後 経過時間	マウス 番 號	體重 (gr)	注射量 (cc)	第 1 期	第 2 期	第 3 期	第 4 期
直 後	1	18.0	0.06	10'10"	17'55"	20'30"	24'50"
	2	17.0	0.05	8'25"	10'25"	20分後恢復24分後静止ス 1時間後麻痺ヲ認メズ	
5分後	3	22.0	0.07	6'10"	6'25"	7'15"	11'50"
	4	21.0	0.07	8'00"	13'25"	24'45"	36'00"
10分後	5	17.5	0.06		8'30"	9'15"	11'25"
	6	17.5	0.06		7'50"	8'45"	11'45"

即チ注射直後ニ切開ヲ加ヘタル「マウス」ノ 1 例(2 號)ハ、8分25秒ニ前足、10分25秒ニ後肢ノ麻痺ヲ惹起スレ共、20分後ニハ次第ニ恢復シ、1時間後ニ於テモ麻痺ヲ認メズシテ危険ナル中毒症状ヨリ救助スル事ヲ得タリ。他ハ大同小異總テ、數十分後ニ死亡ス。

### 第 3 項 皮下注射後「デアテルミー」ヲ以テ

弱及ビ強電氣凝固ヲ爲セル場合

(強及ビ弱電氣凝固ハ第 2 章(3)ニ記載ス)。

即チ皮下注射後注射部位ヲ先ヅ弱電氣凝固ヲ注射後、5分後、10分後ニ行ヒテ、検査スルニ第 8 表ノ如キ成績ヲ得タリ。

第 8 表 皮下注射後弱電氣凝固ヲ爲ス

注射後 経過時間	マウス 番 號	體重 (gr)	注射量 (cc)	第 1 期	第 2 期	第 3 期	第 4 期
直 後	1	18.5	0.06	7'20"	8'10"	10'50"	13'15"
	2	19.0	0.06	6'15"	8'30"	11'10"	12'20"
5分後	3	19.0	0.06	9'00"	10'20"	12'50"	19'30"
	4	17.5	0.06		9'20"	12'15"	15'25"
10分後	5	15.5	0.05	7'55"	9'10"	9'30"	9'55"
	6	15.0	0.05	8'45"	10'10"	12'45"	18'15"

以上第 8 表ニ示サガ如ク、何レモ十數分後ニ斃死シ、特ニ著シキ差異ヲ生ズルモノナシ。

皮下注射後、注射部位ヲ、強電氣凝固ヲ爲シ、同様ニ検査セル結果ヲ第 9 表ヲ以テ示ス。

第 9 表 皮下注射後強電氣凝固ヲ爲ス

注射後 經過時間	マウス 番 號	體重 (gr)	注射量 (cc)	第 1 期	第 2 期	第 3 期	第 4 期
直 後	1	19.0	0.06	6'10"	12'20"	25'後恢復	1 時間後異常ナシ 16'30"
	2	19.5	0.06	5'55"	9'20"	11'15"	
5 分後	3	19.5	0.06	8'30"	9'30"	15'00"	18'00"
	4	19.5	0.06	11'00"	14'30"	20'10"	48'00"
10分後	5	18.0	0.06	8'50"	10'25"	13'20"	15'20"
	6	19.0	0.06	8'45"	10'45"	12'50"	16'10"

即チ強電氣凝固ヲ行ヘルモノ中、注射直後ニ行ヘル 1 例(1 號)ハ 6 分 10 秒ニ前足、12 分 20 秒ニ後肢ノ麻痺症狀ヲ呈センモ、25 分後ニハ恢復シ、1 時間以上麻痺無ク靜止セリ。他ハ何レモ數十分後ニ死亡ス。

第 4 項 皮下注射後「ラヂオテルミー」ヲ以テ電氣凝固ヲ爲セル場合

皮下注射後、注射部位ヲ超短波發生裝置ヲ以テ、注射直後、5 分後、10 分後ニ電氣凝固ヲ行ヘルモノヲ次ノ第 10 表ヲ以テ示ス。

第 10 表 皮下注射後超短波ヲ以テ電氣凝固ヲ行フ

注射後 經過時間	マウス 番 號	體重 (gr)	注射量 (cc)	第 1 期	第 2 期	第 3 期	第 4 期
直 後	1	18.0	0.06	10'25"	13'00"	13'55"	26'45"
	2	17.5	0.06	8'20"	8'45"	10'25"	12'03"
5 分後	3	15.0	0.05	9'10"	10'35"	12'32"	20'05"
	4	16.0	0.05	9'05"	9'45"	9'45"	9'55"
10分後	5	15.0	0.05		8'10"	9'25"	12'05"
	6	15.0	0.05	6'35"	7'45"	10'50"	12'25"

即チ「マウス」ハ何レモ、大同小異十數分、數十分後ニ重篤ナル麻痺症狀ヲ呈シ死セリ。

第 5 項 皮下注射後、烙白金ヲ以テ燒灼セル場合

皮下注射後、注射部位ヲ、烙白金ヲ以テ、數分間、皮下組織ニ至ル迄燒灼セルモノヲ次ノ第 11 表ニ示ス。

第 11 表 皮下注射後烙白金燒灼ヲ爲ス

注射後 經過時間	マウス 番 號	體重 (gr)	注射量 (cc)	第 1 期	第 2 期	第 3 期	第 4 期
直 後	1	13.0	0.04		31'00"	42分後歩行ス	1 時間後異常無シ 32'30"
	2	12.0	0.04	11'23"	13'35"	18'00"	
5 分後	3	15.0	0.05	8'25"	9'25"	11'45"	12'35"
	4	15.0	0.05	7'10"	8'50"	14'50"	21'55"
10分後	5	18.0	0.06	9'50"	10'30"	11'05"	17'21"
	6	17.5	0.06	9'20"	10'40"	11'45"	18'40"

即チ注射直後燒灼ヲ行ヘル1例(1號)ハ31分ニ後肢ノ麻痺ヲ呈セシモ、其ノ後靜止シ居リ、42分後歩行可能トナリ、1時間後麻痺狀態ヲ認メズ。他ハ數十分後ニ死亡セリ。

以上第2節皮下注射ニ於ケル實驗ヲ見ルニ、重篤ナル麻痺症狀ノ恢復シ、1時間後ニ異常無キモノハ、切開ニ1例、「デアテルミー」ノ強電氣凝固ニ1例、烙白金燒灼ニ1例、何レモ注射直後ニ於テ、以上3例ヲ得シノミニシテ、他ハ何レモ數十分後ニ死亡セリ。以上ノ結果ヨリ電氣凝固、切開、燒灼ノ得失ヲ比較シ得可キニ非ザル事明白トナレリ。故ニ余ハ更ニ「クラール」ノ皮内注射ヲ企圖セリ。

**第3節 「クラール」皮内注射實驗**

「クラール」ノ皮下注射ニ使用セシ同量ヲ以テ、皮内注射(Quaddelbildungヲナス)ヲ爲スニ、確實ニ「マウス」ヲ斃死セシムルニ至ラズ。余ハ更ニ10%ノ「クラール」0.05ccヲ注射セル

ニ、確實ニ「マウス」ヲ死亡セシムル事ヲ得タリ。

**第1項 「クラール」ヲ皮内ニ注射セル場合**  
以下皮内注射例ヲ第12表ニ示ス。

第12表 皮内注射

マウス番號	體重 (gr)	第1期	第2期	第3期	第4期
1	20.0	6'00"	7'25"	7'25"	14'35"
2	15.0	8'35"	9'20"	12'25"	18'00"

即チ「クラール」10% 0.05ccヲ皮内ニ注射スル時ハ、「マウス」ハ何レモ十數分ニシテ、完全ナル麻痺ヲ示シ、死亡セリ。

**第2項 皮内注射後切開ヲ爲セル場合**

同様ニ皮内注射ヲ行ヘル後ニ、直後、3分後、5分後ノ如ク、一定時間後ニ、廣ク切開ヲ加ヘ、綿紗ヲ以テ、「クラール」ヲ拭ヒ去ルニ、第13表ノ如キ結果ヲ得タリ。

第13表 皮内注射後切開ヲ爲ス

注射後經過時間	マウス番號	體重 (gr)	第1期	第2期	第3期	第4期
直後	1	16.0	9'30"	11'55"	12'10"	20'15"
	2	18.0	10'25"	19'30"	20'10"	24'15"
3分後	3	17.5	7'25"	8'30"	9'15"	12'35"
	4	17.0	6'05"	7'50"	8'45"	11'45"
5分後	5	15.5	5'30"	6'15"	7'10"	10'35"
	6	16.0	6'00"	7'05"	7'55"	9'45"

注射後切開ヲ行フニ、何レモ大同小異數十分ヨリ數分後ニ斃死セリ。

弱及ビ強電氣凝固ヲ爲セル場合

先ヅ弱電氣凝固ヲ爲スニ、第14表ニ示スガ如キ成績ヲ得タリ。

**第3項 皮内注射後「デアテルミー」ヲ以テ**

第14表 皮内注射弱電氣凝固ヲ爲ス

注射後經過時間	マウス番號	體重 (gr)	第1期	第2期	第3期	第4期
直後	1	15.0	8'15"	10'05"	11'15"	16'30"
	2	16.5	9'40"	12'00"	12'35"	21'05"
3分後	3	14.5	6'05"	7'25"	8'00"	10'15"
	4	15.5	7'05"	8'10"	8'55"	11'20"
5分後	5	16.0	9'30"	11'40"	12'00"	14'50"
	6	16.5	8'05"	9'30"	9'45"	11'25"



以上第14表=示スガ如ク、「マウス」ハ強電氣凝固=依リテ、何レモ斃死スルヲ確メタリ。

次=強電氣凝固ヲ行フニ、次ノ第15表ヲ以テ示セバ、

第15表 皮内注射後強電氣凝固ヲ爲ス

注射後 経過時間	マウス 番 號	體重 (gr)	第1期	第2期	第3期	第4期
直 後	1	13.5	15'30'	経過スルモ靜止ス 1時間後異常ナシ		
	2	16.0	15'30'	経過スルモ靜止ス 1時間後異常ナシ		
3分後	3	16.0	15'30'	経過スルモ靜止ス 1時間後異常ナシ		
	4	15.5	9'10"	20' 後恢復ス 1時間後異常ナシ		
5分後	5	14.5	8'50"		17'50"	21'15"
	6	16.0	7'30"	8'40"	12'30"	13'35"

第15表=示スガ如ク、強電氣凝固ヲ以テシテハ、「マウス」1號、2號、3號ノ3例ハ何等麻痺症狀ヲ呈セズ。4號ハ9分10秒=シテ前足ノ麻痺ヲ認メタルモ、其ノ後次第=恢復シ、1時間後=異常無ク、何等麻痺症狀無キヲ認メタリ。注射後5分間ノ後ニ、強電氣凝固ヲ行ヘル5號及ビ6號ハ、數十分或ハ十數分ノ後ニ、重

篤ナル麻痺症狀ノモト=斃死セリ。

第4項 皮内注射後「ラヂオテルミー」

ヲ以テ電氣凝固ヲ爲セル場合

皮内注射後、注射部位ヲ超短波發生裝置ヲ以テ、注射後直後、3分後、10分後=電氣凝固ヲ行ヘル結果ヲ次ノ第16表ヲ以テ示ス。

第16表 皮内注射後超短波ヲ以テ電氣凝固ヲ爲ス

注射後 経過時間	マウス 番 號	體重 (gr)	第1期	第2期	第3期	第4期
直 後	1	13.0	8'30"	20分後恢復	1時間後異常ナシ	
	2	17.0	8'20"	22分後恢復	1時間後異常ナシ	
3分後	3	13.5	9'20"	30分後恢復	1時間後異常ナシ	
	4	15.0	8'15"		9'35"	15'40"
5分後	5	15.5			8'30"	9'05"
	6	15.0	7'55"		9'15"	9'55"

第16表=示スガ如ク、注射直後=於テ、電氣凝固ヲ行ヘルモノハ、2例共8分30秒前後=前足ノ麻痺ヲ認メタリシニ、其ノ後麻痺症狀進行スル事ナク、次第=恢復シ、3分後電氣凝固行ヘルモノハ1例ノ恢復ヲ認メ、他ハ15分40秒ヲ以テ死亡ス。

5分後電氣凝固行ヘルハ、何レモ10分以内ニ

斃死セリ。

第5項 皮内注射後烙白金ヲ以テ燒灼セル場合

皮内注射後、注射部位ヲ烙白金ヲ以テ、數分間、皮下組織=至ル迄、直後、3分後、5分後ノ如ク、燒灼セルモノヲ、次ノ第17表=表示ス。

第17表 皮内注射後烙白金焼灼

注射後 経過時間	マウス 番 號	體重 (gr)	第1期	第2期	第3期	第4期
直 後	1	13.5	7'50"	12'35"		15'25"
	2	15.0	6'35"	7'45"	10'50"	12'25"
3分後	3	15.0	8'10"	12'45"	12'45"	12'45"
	4	15.5	8'25"	9'15"	11'45"	13'20"
5分後	5	16.5	8'30"	9'20"	10'45"	12'50"
	6	17.0	9'40"	10'25"	10'50"	14'10"

第16表ヲ以テ示スガ如ク、燒灼ヲ行ヒシハ直後、3分後、5分後ニ於ケルモノ總テ十數分後ニ、何レモ重篤ナル「クラール」麻痺症狀ヲ惹起シ斃死スル事ヲ認メタリ。

以上第3節皮内注射ニ於ケル實驗例ヲ省ルニ、10%ノ「クラール」0.05ccヲ「マウス」ノ皮内ニ注射スルニ、「マウス」ハ何レモ十數分ニシテ死亡セリ。

次ニ注射後種々切開シ、「デアテルミー」ヲ以テ弱電氣凝固ヲ行ヒ、或ハ烙白金ヲ以テ、皮下組織ニ至ル迄燒灼ヲ爲セルニ、「マウス」ハ何レ

モ數十分或ハ十數分又ハ10分以内ニ麻痺症狀ヲ呈シ死亡セリ。然ルニ「デアテルミー」ヲ以テ強電氣凝固ヲ行ヒ或ハ「ラデオテルミー」ヲ以テ電氣凝固ヲ爲セル「マウス」ハ、前者ニ於テハ注射直後及ビ3分後ノ4例ハ全く中毒症狀ヲ呈セズ、尙ホ後者ニ於テハ直後ニ於ケル2例、3分後ニ於ケル1例、都合3例、前足ノ麻痺症狀ヲ認メタルモ20分—30分後ニ恢復セルヲ認メタリ。前者及ビ後者共ニ5分後ニ於ケル各2例ヅツノ「マウス」ハ十數分或ハ數十分ニシテ死亡セリ。

#### 第4章 總括竝ニ考按

余ハ「マウス」ノ中毒症狀ヲ追究シ、以上ノ如キ、種々ノ操作ニ依ル中毒症狀ノ變化ヲ認メタリ。一般中毒症狀ト個體ノ毒物吸収トノ關係ヲ思考スルニ、兩者ハ全く別個ノ現象ニシテ、中毒症狀強キモノヲ以テ直チニ毒物ノ吸收量大、中毒症狀弱キモノヲ以テ直チニ毒物ノ吸收量小ナリトナス事ヲ得ズ。例ヘバ、「クラール」中毒症狀ヲ惹起スル爲ニハ、一定濃度ノ「クラール」ノ吸收ガ一時ニ行ハレタル場合ニ生ズルモノニシテ、致死量以下ノ吸收ガ斷續的ニ或ハ長時間存續スル場合ニハ、中毒症狀ヲ現ハサズシテ而モ大量ノ「クラール」ノ吸收可能ナル事ハ勿論ナリ。

然レ共一定時間ニ於テ、同條件ニ於テ、中毒症狀ヲ惹起シ斃死ス可キ動物ガ、他方ニ於テハ中毒症狀ヲ呈サザリシハ、「クラール」ノ吸收ノ

遮斷或ハ障害サレタルモノナル事ハ容易ニ思考サレ、余ノ場合ニ於テ、創面及ビ注射部位ニ加ヘラレタル種々ノ操作ニ依リ「クラール」ノ吸收ノ遮斷或ハ障害サレタルモノナリト思惟セザルヲ得ズ。

而シテ「クラール」ノ一定量ニ依リ生ズル麻痺症狀ハ、相當大ナル個體差ヲ生ズルモノニシテ、堀氏ノ如キハ、青蛙體重10grニ對シ6.5mgrヲ其ノ腹部淋巴囊ニ注射シ、不動状態ノ發現時間ハ9—14分間ニシテ、其ノ傳導麻痺ノ發現時間ハ注射後145—270分トセリ。

然ルニ Zschau 氏ハ「マウス」ノ背部ノ創傷ニ「クラール」ヲ滴加シ、創傷作製後「クラール」滴加迄ノ経過時間ノ大ナルニ從ヒ中毒症狀モ亦少キ事ヲ次ノ如ク述ベタリ。今之ヲ簡單ニ明示センガ爲ニ第18表ヲ作ル。

第18表 Zschau 氏ノ實驗

マウス番號	創傷作製後經過時間	前肢ノ搐搦性痙攣	起立不能ナル狀態	全身ノ麻痺狀態	呼吸ノ停止即死亡
1	1'	4'	4'½	5'	7'
2	10'	2'	3'	9'	12'
3	30'	3'	5'	13'	15'中毒症狀去リ55'起立疾驅シ恢復セリ
4	60'	5'	35'後恢復ス		
5	2°½		6'	1°後次第ニ恢復ス	15°(原因不明ノ死)
6	15°	中毒症狀ナシ			
7	25°	12'	35'後完全ニ恢復ス		
8	45°	中毒症狀ナシ			

即チ第18表ニ示スガ如ク、創面作製後ノ經過時間ニ從ヒテ、其ノ死亡或ハ麻痺狀態モ7分、12分、15分、35分、1時間ノ如ク規律正シク延期スル事ヲ認メタリ。而シテ氏ハ更ニ創面ヲ、電氣手術器ヲ以テ電氣凝固ヲ行フ時ハ、表ノ「マウス」8號ト等シク全然中毒症狀ヲ示サズト爲セリ。

如上ノ實驗ハ創面ノ時間的經過及ビ電氣凝固ニ依リテ「クラーレ」ノ吸收ヲ障害サレル事實ヲ巧妙ナル實驗方法ヲ以テ現ハシ得タルモノナレ共、余ハ其ノ餘リニ「クラーレ」中毒症狀ノ延期ノ型ノ如ク、規律正シキニ疑念ヲ抱キシ所以ナリ。

「クラーレ」ノ中毒症狀ハ Boehm, 村上, 堀氏等ノ實驗ニ於ケルガ如ク、個體差ノ大ナルモノタルノミナラズ、尙ホ余ノ述ベタル如ク(第3章第1節參照)其ノ創傷ノ狀態及ビ大小ニ密接ナル關係ヲ有スルモノナリ。

斯ル狀態ヲ1例ノ實驗ヲ以テ現ハス事ノ不可ナル事ハ言フ待タザルモ、Zschauノ如ク規律正シキ麻痺症狀ノ延期及ビ減退ヲ來スモノニ非ザル事ハ明白ナル事實ナリ。

由來電氣凝固ト創面ノ吸收トニ關シテハ多數ノ學者ノ研究發表ノ存スル處ナリ。即チ Seemen, Zschau, Champy, Heitz-Boyer, Burkle de la Camp, 家田, 市村氏等アリテ「テタヌス毒素」ヲ以テシ、或ハ「ストリヒニン」、「クラーレ」、「カルミン」、「ペルリン青」等ヲ用ヒテ檢セリ。

然ルニ、諸權威ノ斯ル實驗の研究ハ何レモ、

電氣切斷面或ハ電氣凝固面ヨリノ吸收ヲ論ジタルモノナリ。

余ハ更ニ超短波ヲ用ヒ、又烙白金ヲ用ヒテ、電氣凝固或ハ燒灼ヲ爲シ、更ニ「デアテルミー」ニ於テハ強及ビ弱ニ様ノ電氣凝固ヲ行ヒテ攻究セルニ、創面ヨリノ吸收ヲ見タル實驗ニ於テハ、電氣凝固ノミナラズ燒灼ヲ加ヘタル場合ニ於テモ、等シク「クラーレ」ノ創面ヨリノ吸收ヲ妨害スル効果アルヲ認メタリ。即チ創面ヨリノ吸收ヲ妨害スルハ、電氣凝固ニ特有ナルモノニ非ザル事ヲ明カニセリ。

從來組織ノ電氣凝固ヲ行フニ當リ、緒言ニ於テ述ベタルガ如ク、電氣手術器ニ於テハ「エレクトロデー」ノ直径ノ深サニ、或ハ半径ノ深サニ、灰白色ノ電氣凝固サレタル部ヲ認ムルモノナル事ハ、Seemen, Keysser, 吾邦ニ在リテハ柱教授ノ等シク認メラレタル處ナリ。斯如電氣凝固ハ、組織ノ深部ニ及ボス特有ナル作用ヲ有スルモノナリ。

而シテ此ノ電氣凝固サレタル深部ニ於ケル吸收ハ、未ダ明カニサレズ。

家田氏ハ「ストリヒニン」ヲ、電氣切斷ニ依リ生ゼル創面ニ加ヘ、此ノ創面ヲ縫合シ、埋没シテ、其ノ吸收ヲ檢セシモ、結局創面上ヨリノ吸收ヲ、深部ニ於テ檢査セシモノナリ。

Seemen ハ「マウス」ノ尾部ニ「テタヌスヴィヨン」培養ヲ注射シ、其ノ尾根部ヲ外科刀竝ニ電氣刀ヲ以テ切開セリ。

即チ何レモ電氣凝固部位タル深部組織ニ於テ

斯ル實驗ヲ企圖セル者ナシ。

故ニ余ハ之ヲ闡明セント欲シ、第3章第2節ノ如ク、「マウス」ノ背部ニ「クラーレ」ヲ皮下注射シ、實驗ヲ行ヘルニ、實驗ノ結果ハ全ク區々ニシテ其ノ得失ヲ論ズベキ結果ヲ生ゼズ。故ニ余ハ更ニ、皮内注射ニ依リ之ヲ檢スルニ第3章第4節ノ如ク、之等ノ關係ヲ明カニ爲ス事ヲ得タリ。

即チ「デアテルミー」ヲ以テ強電氣凝固ヲ行ヒ或ハ「ラデオテルミー」ヲ以テ電氣凝固ヲ行ヒタルニ、「クラーレ」中毒症狀無ク、又ハ著シク其ノ吸收ヲ妨害サルハ、反シ、切開ヲ行ヒ、烙白金ヲ以テ燒灼ヲ爲シ或ハ「デアテルミー」ヲ以テ弱電氣凝固ヲ行ヘルモノハ、何レモ重篤ナル麻痺症狀ヲ呈シ斃死セリ。斯ル實驗ハ豫メ毒物ノ存在セル深部ニ於ケル吸收ガ電氣凝固ニ依リ如何ニ影響サル、カヲ明カニ爲シタルモノナリ。

但シ強電氣凝固ト弱電氣凝固トノ關係ハ他日實驗ノ檢査ヲ爲シテ述ベントス。

以上ノ如ク、皮内ト皮下トニ於テスル興味アル實驗ノ差ヲ生ゼシ所以ヲ余ハ次ノ如ク思惟ス。即チ皮内注射ニ於テハ注射液ハ、Quaddelbildungヲ爲シ暫時、注射局部ニ滯溜スルニ反

シ、皮下注射ニ在リテハ、殊ニ「マウス」ノ皮下組織ハ特殊ナル疎鬆性結締織ニシテ、注射液ハ注射ヲ行ヒシ瞬時ニシテ、廣大ナル擴散ヲ爲シ、故ニ部分的ニ、電氣凝固ヲ行ヒ深部ノ「クラーレ」ノ吸收ヲ遮斷セルモ、既ニ擴散セル他ノ部位ニ於テ、吸收ガ行ハルハ、ガ爲ニ電氣凝固ニ依ル影響ハ現ハレザルモノナリト思考ス。

以上ノ如キ實驗ノ結果ヨリ、組織内ニ局限セル多數ノ小膿瘍ノ存在セル場合ニ、之ニ電氣凝固ヲ加フルトセバ、組織内深部ニ存スル毒素ハ、電氣凝固ノ範圍内ニ於テ、其ノ吸收ハ妨害サレ得ルモノナル事明カトナレリ。

即チ余ハ蝮蛇及ビ毒蛇咬症ノ外科的療法ヲ爲ス場合ニ於テ從來血管ノ緊縛等ニ依リ求心性途路ノ遮斷ヲ爲シ尙ホ局部ノ多數ノ切開等行ヒ來レル處ナルモ、余ノ實驗ノ結果ヨリ、比較的早期ニ局部ニ強キ電氣凝固ヲ行フ時ハ、毒素ノ吸收ハ比較的小量ニシテ、救命ニ作用シ得ルモノナルヲ知レリ。尙ホ「テタヌス」菌ノ感染ノ場合ノ如キモ、早期ニ感染部位ヲ明カニスル事ヲ得シ時ハ局部ニ電氣凝固ヲ行フ事ニ依リ、又ハ之ヲ超短波發生裝置ヲ以テ爲スモ、等シク毒素ノ吸收ヲ小ナラシム可シト思考ス。

## 第5章 結 論

1. 余ハ「マウス」ノ背部創面ニ於テ、創面ヲ烙白金ヲ以テ燒灼シ、「デアテルミー」ヲ以テ種々電氣凝固ヲ行ヒ、或ハ「ラデオテルミー」ヲ以テ電氣凝固ヲ行フ事ニ依リ、何レモ等シク「クラーレ」ノ吸收ヲ防止スル事ヲ得タリ。

2. 之等操作ノ深部ニ及ボス影響ヲ明カニセント欲シ、「マウス」ノ皮下及ビ皮内ニ「クラー

レ」ヲ注射シ置キ之ニ諸操作ヲ加ヘテ檢スルニ、皮下注射ニ於テハ斯ル操作ノ得失ヲ判斷スル事ヲ得ザリシモ、皮内注射ニ於テハ、「デアテルミー」ヲ以テスル強電氣凝固及ビ「ラデオテルミー」ヲ以テスル電氣凝固ハ組織ノ深部ニ於テ、「クラーレ」ノ吸收ヲ遮斷シ或ハ妨害スルモノナル事ヲ認メタリ。

## 文 獻 後 掲