

持續的筋收縮ノ知見補遺：  
二、骨格筋ノ化學的拘攣ニ就テ(其ノ四)「ニコチン拘攣ニ就テ

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2017-10-04 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: メールアドレス: 所属:
URL	<a href="http://hdl.handle.net/2297/30876">http://hdl.handle.net/2297/30876</a>

## 持續的筋收縮ノ知見補遺

### 二、骨格筋ノ化學的拘攣ニ就テ (其ノ四)

#### 「ニコチン拘攣」ニ就テ

金澤醫科大學生理學教室(主任上野教授)

西 村 友 一

#### 緒 言

骨格筋ニ「ニコチン」ヲ作用セシメタル場合ニ觀察サル、筋拘攣ニ就テハ「Lambert」氏ハ詳細ニ攻究セルガ、最近ニ至リテ「Frank u. Katz, Riesser u. Nenschlöss」氏等ハ骨格筋ノ緊張ノ副交感神經支配ニ關聯シテ興味アル業績ヲ發表シタリ。即チ前者等ハ「ニコチン拘攣ガ「アトロピン」、「ノボカイン」、「スコポラミン」ニ依ツテ抑制サル、ヲ見、「ニコチン」ノ作用點ハ「Lambert」氏ノ唱道セル接受物質「Receptive substance」ナルヲ認メ、而シテ之レ副交感神經ニ屬スルモノト解セリ。「Riesser u. Nenschlöss」モ「クラール」、「アトロピン」、「ノボカイン」ノ拮抗作用ヲ認メ、「クラール」ノ影響ヨリシテ副交感神經ニ連絡セル筋ノ接受物質ヲ犯スモノト説明シタリ。

(17)

隨意筋ノ緊張ノ神經支配ニ就テハ「Dejer」氏ハ交感神經ノ支配下ニ立ツコトヲ主張シ、其ノ後「Frank」氏ハ副交感神經支配ヲ唱ヘ交感神經ハ反ツテ緊張ヲ減退セシムルモノトナシ、吳博士等ハ腦脊髓神經、交感神經、副交感神經ニ依ツテ支配サレ、其ノ一ガ脱落セバ他ニ依ツテ其ノ機能ガ代償サル、モノト説ケリ。而シテ交感神經ガ筋緊張ヲ支配ストノ説ニ對シテハ否定的意見ヲ抱懷スル學者少カラザレドモ、副交感神經ノ緊張支配ニ對シテハ「Frank」及其ノ共著者、「Riesser, Nenschlöss」吳氏及其ノ門下諸氏等此ノ問題ニ就キ實驗セル學者ニ依リ略ボ承認セラル、ガ如シ。

余ハ今回「ニコチン拘攣ニ對シテ同ジク副交感神經毒ナル「ピロカルピン」交感神經毒ナル「アドレナリン」ノ影響、自律神經機能ニ顯著ナル作用ヲ及ボストセラル、「カルシウム」、「カリウムイオン」ノ影響、其他「鹽酸ヒニン」ノ影響ヲ檢索シ併セテ筋含有クレアチン量ノ變動ノ有無ヲ攻究セリ。

## 實 驗 方 法

實驗材料トシテ青蛙ヲ使用セリ。青蛙ノ摘出腓腸筋ヲリッセル氏液一〇坵ヲ滿セル硝子容器中ニ浸漬シ、畧々第一報告ニ於ケルト同様ニ裝置シ「アキレス腱」ニ「セルファイヌ」ヲ附シ支台ニ固定セル硝子細管ノ尖端ニ附セル白金鈎ニ懸ケ、大髓骨端ハ「セルファイヌ」白金鈎ヲ介シテ書楨ニ連絡セシメ腓腸筋ノ運動ヲ煤紙上ニ描寫セシメタリ。尙硝子容器ハ液ノ交換ヲ便ニスル爲ニ下端ヲ細クシ、ゴム管ヲ連ネ、「クレンメ」ニテ閉鎖セリ。

「クレアチン」ノ定量ハ大體 *Hill* 氏法ニ則リ *Wigg* 氏ノ注意ニ從ヒ、最後ニ「デユボクス」ノ比色計ヲ以テ「フォリン」氏法ノ如ク比色シタリ。(前著參照)

「ニコチン」ハ「酒石酸ニコチン」ヲ用ヒ苛性曹達ヲ以テ嚴密ニ中和シタリ。而シテ藥液ハ凡テリッセル氏液ニ溶解使用セリ。

尙「クレアチン」ノ定量ニ就テハ醫化學教室ニテ行ヒタルモノニシテ比色計ヲ貸與セラレ、且ツ御懇篤ナル御指導ヲ賜リタル須藤教授ニ茲ニ深く感謝ノ意ヲ表ス。

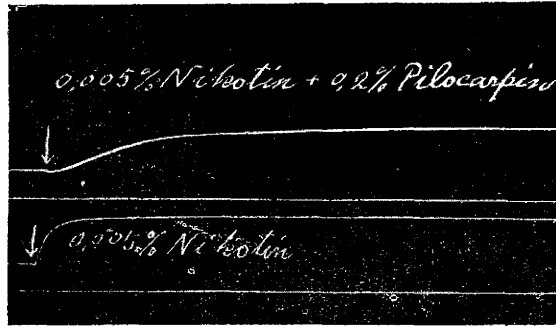
## 實 驗 成 績

「ニコチン」ノ作用ニヨル筋拘攣ハ筋ノ種類、實驗條件ノ如何ニヨリ種々ナル相違ヲ示スハ縷々 *Langley* 氏ノ詳述セル所ナリ。余ノ實驗ニテハ室温十四度乃至二十一度、負重一四瓦ニ於テ、〇・〇〇一%「ニコチン」ニ依ツテハ徐々ニ底線ノ上昇ヲ來スモ、〇・〇〇五%ニ於テハ比較的迅速ニ〇・〇〇一%ニ於テハ一層速カニ頂點ニ達スルヲ認メタリ。

### 一「ピロカルピン」ノ影響

「ピロカルピン」ハ一般ニ定型の副交感神經毒ト認メラル、モノニシテ、心臟、腸ニ對シテハ「ニコチン」ト類似ノ作

第一圖



「アドレナリン」ノ影響

用アルヲ認メラル。然レドモ骨格筋ニ對スル作用ハ兩者越ラ異ニスル所アリ。即チ「ピロカルピン」ハ筋拘攣ヲ解散セシメズ。Lewin, Solit, ハ「ツェラトリン」攣縮ヲ抑制スル作用アルヲ認メタリ。

「ニコチン」ガ副交感神經ニ觸スル筋ノ接受物質ヲ犯スモノトサル、ニヨリ、「ピロカルピン」ト伍用スレバ拘攣ガ促進サル、カ否カ、或ハ其他「ニコチン」拘攣ニ對シテ何等カノ影響ヲ及ボスカヲ觀察シタリ。

一、〇・〇〇一、〇・〇〇一、〇・〇一%「ピロカルピン」加〇・〇〇五%「ニコチン」ニテハ〇・〇〇五%「ニコチン」ノミヲ用ヒタル場合ト殆ド差違ヲ認ムルコト能ハズ。「ピロカルピン」ヲ〇・二、〇・四%トナセバ對照筋ニ比較シ拘攣ハ多少輕度ナリキ。

二、〇・〇〇五%「ニコチン」ヲ作用セシメ約三分ノ後〇・〇〇五%「ニコチン」加〇・二%「ピロカルピン」ヲ作用セシムルニ輕度ニ底線ノ下降スルヲ認メタリ。

三、豫メ二〇分間〇・二%「ピロカルピン」ヲ作用セシミタル後ニ〇・〇〇五%「ニコチン」ヲ作用セシムルニ對照ニ比較シ幾分徐々ニ底線ノ上昇ヲ來セリ。

以上ノ實驗成績ニヨレバ「ピロカルピン」ハ「ニコチン」拘攣ヲ促進セザルノミナラズ、濃度比較的大ナル場合ニハ寧ロ抑制的影響ヲ及ボスヲ認ム。但シ「ピロカルピン」ハ骨格筋ニ對シテハ高濃度ニテハ興奮性ヲ減退セシムルハ猪木氏モ述べタル所ナルガ、斯ル作用ハ余ノ實驗方法ニ於テ〇・一%、〇・二%ニテハ稍長時間ヲ要スルモノニシテ、從ツテ余ノ實驗セル範圍ニテハ筋自己ノ興奮性減退ニヨリテ「ニコチン」拘攣ガ抑制的影響ヲ受ケタルモノトハ解シ難シ。

「アドレナリン」ハ定型の交感神經毒ト認メラル。而シテ de Boer 氏ハ骨格筋ノ緊張ハ交感神經ニ依ツテ支配サル、コトヲ主張スルモ、骨格筋ノ緊張ニ對スル「アドレナリン」ノ作用ハ未ダ充分明カナラズ。Schäfer ハ「チーゲル」氏拘攣

ガ「アドレナリン」ニ依ツテ消失シ、Frank, Nohmann u. Kaufmann ハ家兔ノ運動神經切斷後ニ「アセチールヒヨリン」注射ニヨツテ配下ノ筋肉ニ發スル緩徐ナル收縮及ビハイデンハイン氏現象ガ「アドレナリン」ニヨツテ抑制サル、ヲ見タリ。然ルニ一方 Kleszar u. Neuschlosz ハ蛙筋ニ於ケル「アセチールヒヨリン」拘攣ニ對シテハ「アドレナリン」ハ何等ノ影響ヲ及ボサズト云フ。

以上ノ如クナルヲ以テ「ニコチン」拘攣ニ對シテ「アドレナリン」ハ如何ニ影響スルカラ檢索スルハ興味尠ナカラズ。而シテ余ノ實驗ニ依レバ〇・〇〇一—〇・一%「アドレナリン」ハ「ニコチン」拘攣ニ對シテハ認ムベキ影響ヲ及ボサザリキ。依是觀之、「アドレナリン」ハ或ル場合ニハ筋緊張ニ對シテ抑制作用ヲ及ボスモ、或ル場合ニハ然ラザルガ如シ。(之ヲ余ノ他ノ實驗ニ徵スルモ、「ヴェラトリン」拘攣ニ對シテハ抑制作用アリ。)

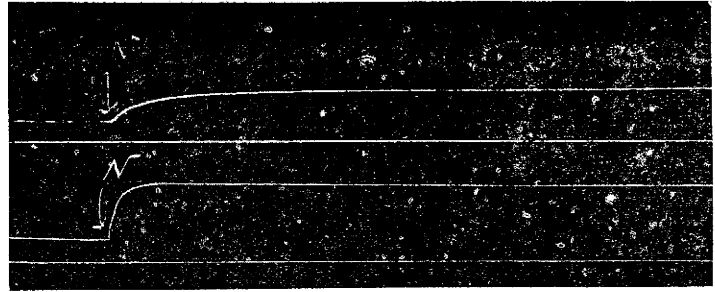
### 「ヒニン」ノ影響

Zondek ニ從ヘバ「鹽酸ヒニン」ノ心臟ニ對スル作用ハ副交感神經刺戟ト同一ノ作用ヲ及ボスモノナリト云フ。然ルニ杜氏ノ實驗ニ依レバ骨骼筋ニ於ケル「ヴェラトリン」攣縮ハ「ヒニン」ニ依ツテ抑制サレ、余ノ實驗ニ依レバ「ヴェラトリン」拘攣ニ對シテ抑制作用アルヲ以テ、筋緊張ガ副交感神經ニヨリ支配サル、モノトセバ寧ロ「ヒニン」ニヨリ促進的影響ヲ期待スベキニ事實ハ之ニ反ス。元ヨリ心臟ニ於ケルト骨骼筋ニ於ケルト例ヘバ「ピロカルピン」ニ就キ見タルガ如ク、必ズシモ其ノ作用ヨリシテ單一ナル結論ヲ許サズトスルモ、斯ル事實ハ今後ノ研究問題トシテ興味ナキヲ保セス。依ツテ余ハ「ニコチン」拘攣ニ對スル「ヒニン」ノ影響ヲ檢索セリ。

一、〇・〇一、〇・〇五%「ヒニン」加〇・〇〇五%「ニコチン」ニテハ對照筋ニ比較シテ徐々ニ底線ノ上昇ヲ來シ、拘攣高モ低シ。而シテ濃度高キ方抑制作用強シ。(第二圖)

二、豫メ二〇分〇・〇五%「ヒニン」ヲ作用セシメタル後ニハ〇・〇〇五%「ニコチン」ハ全く拘攣ヲ發生セズ。但シ二〇分間〇・〇五%

圖 二 第



上 ↓ 0.005% Chimin + 0.05% Nikotin  
下 ↓ 0.005% Nikotin

「ヒニン」中ニ浸漬シタル後ニ筋ノ電氣的刺戟ヲ試ムルニ筋自己ノ興奮性ハ尙殆ド影響ヲ受ケズ。

三、〇・〇〇五%「ニコチン」ヲ作用セシメ拘攣ノ發生セル〇・〇五%「ヒニン」加〇・〇〇五%「ニコチン」ヲ作用セシムルニ底線ハ殆ド變化ヲ蒙ラズ。

即チ一定度マデ「ニコチン」ノ作用ハ「ヒニン」ニ依ツテ抑制サル、ヲ認ム。即チ略ボ「ヴェラトリン」攣縮、拘攣ニ及ボセルト類似ノ作用ナリ。

「カリウム」及「カルシウム」ノ影響

種々ナル臟器ノ機能或ハ藥物ノ作用ニ對シテハ「カルシウム」、「カリウム」ガ重要ナル影響ヲ及ボスハ汎ク人ノ知ル所ニシテ、之ニ關スル業績ノ如キ枚舉ニ違アラズ。筋緊張ニ對シテハ Lamm ハ「ヴェラトリン」拘攣ニ就キ、Simonsen ハ「アセチルヒヨリン」拘攣ニ對シテ「カルシウム」ノ抑制作用ヲ認メ、Nenschlosz ハ「ストリヒニン」並ニ破傷風強直ニ對シテハ「カリウム」ノ存在ガ重要ナル意義ヲ有スルコトヲ明カニシ、其他心筋ノ拘攣ニ就テハ、「カルシウム」ガ重要ナル意義ヲ有スルハ Kolm n. Pick, Loevi, Werschmij, 上田等ノ報告セル所ナリ。

又 Zondek ハ多數ノ實驗ノ結果迷走神經ノ亢奮ハ「カリウム」ノ Mobilisation ヲ來シ交感神經ノ刺戟ハ「カルシウム」ヲ來スモノトナシ、之等神經ノ機能ヲ「イオン」ノ變動ニヨツテ説明シタリ。而シテ Nenschlosz ハ筋緊張ハ「カリウムイオン」ノ Mobilisationszustand ニ關スルモノナルコトヲ主張セリ。

依ツテ「ニコチン」拘攣ニ對シ「カリウム」、「カルシウム」ガ如何ニ影響スルカハ興味アル所トス。之ニ就テハ既ニ Langley 氏ハ「鹽化カリウム」ヲ含マザル「リングル氏液」ニ「ニコチン」ヲ加ヘテ作用セシムルニ對照ニ比シ拘攣ノ弛緩ガ後ル、ヲ認メタリ。又「鹽化カリウム」ヲ含マザル「リングル氏液」ニ放置セバ「カリウム」ヲ含有スル場合ニ於ケルヨ

リ強ク拘攣ヲ發生シ、〇・五%「鹽化カリウム」加「リンゲル氏液内二十五分間浸漬スレバ〇・一%ノ「ニコチン」ハ無効トナル。更ニ〇・五%「鹽化カリウム」ヲ十五分作用セシメバ〇・〇一%「ニコチン」ハ無効トナリ、〇・一%ニテハ輕度ノ拘攣ヲ來セリト云フ。余ノ實驗成績ハ次ノ如シ。

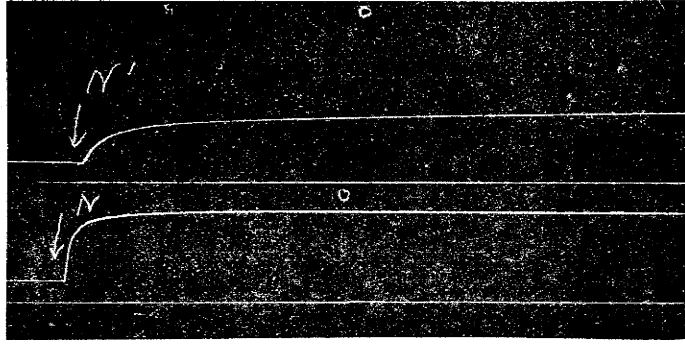
一、「カリウム」ヲ缺如セル「リンゲル氏液」ニ〇・〇〇五%ノ割ニ「ニコチン」ヲ加ヘタル場合ニハ〇・〇〇五%「ニコチン」加正常「リンゲル氏液」ニ於ケルト何等ノ差違ヲ認メザリキ。

二、「カリウム」含有量ヲ〇・一%トナセル「リンゲル氏液」ニ〇・〇〇五%ノ割ニ「ニコチン」ヲ加ヘタル場合ニハ〇・〇〇五%「ニコチン」加正常「リンゲル氏液」ニ浸漬セル場合ニ比較シ、拘攣高ハ低シ。「カリウム」濃度ヲ〇・五%トナセル場合ニハ其ノ差違更ニ顯著トナルモ拘攣ノ發生ヲ完全ニハ抑制セズ。又〇・五%「カリウム」含有「リンゲル氏液」ニ二十分間腓腸筋ヲ浸漬セル〇・〇〇五%「ニコチン」ヲ作用セシメタルニ對照筋ニ比シ輕度ナル拘攣ヲ發生シタリ。更ニ「リンゲル氏液」ノ「カリウム」含有量ヲ〇・五%トシ、「カリウム」ヲ除去セルモノニ、〇・〇〇五%ノ割ニ「ニコチン」ヲ加ヘ、〇・〇〇五%「ニコチン」加正常「リンゲル氏液」ニ浸漬セル場合ト比較スルニ低キ拘攣ヲ發生シタリ。

即チ以上ノ實驗ニヨリ「カリウム」ノ減量ハ認ムベキ影響ヲ及ボザルモ、「カリウム」ノ増量ハ抑制作用ヲ及ボスヲ認メ得。即チ種々ナル他ノ見地ヨリシテ「ニコチン」拘攣ト類似セル「アセチールヒヨリン」拘攣ニ比較スルニ、兩者共通ノ點アルヲ知り得ベシ。(Simonsen)

三、「カリウム」ヲ缺如セル「リンゲル氏液」ニ〇・〇〇五%ノ割ニ「ニコチン」ヲ加ヘタル場合ニハ對照筋ニ比シ、拘攣ハ殆ド差違ヲ認メズ。(但シ「カリウム」ヲ缺如セル「リンゲル氏液」ニ浸漬セル場合ニ比較シ底線ハヨリ急速ニ上昇スル傾キアリ。)

第三圖



上下 ↓ 0.05% Nikotin + 0.5% CaCl<sub>2</sub>  
↓ 0.005% Nikotin

氏液内ニ二時間放置シタル後ニ〇・〇〇五%「ニコチン」加「カリウム」缺如「リンゲル氏液」ヲ與ヘタルニ對照「リンゲル氏液」中ニ浸漬セル場合ニ比較シ底線ハヨリ急速ニ上昇スル傾キアリ。)

四、「カリウム含有量ヲ〇・一％トナセルリンゲル氏液ニ〇・〇〇五％ノ割ニ「ニコチン」ヲ加ヘタル場合ニハ對照ト比較スルニ殆ド差

違ヲ認メザリキ。又〇・一％「カリウム」加「カルシウム」缺リンゲル氏液ニテモ對照ト差違ナキ拘攣ヲ發生スルヲ認メタリ。カリウム含有量ヲ〇・五％トスレバ其ノ自身拘攣ヲ發ス。

即チ以上ノ實驗ニ徴スレバ「カリウム」ノ増減ハ「ニコチン拘攣」ニ對シ殆ド認ムベキ影響ヲ與ヘザルヲ知ル。

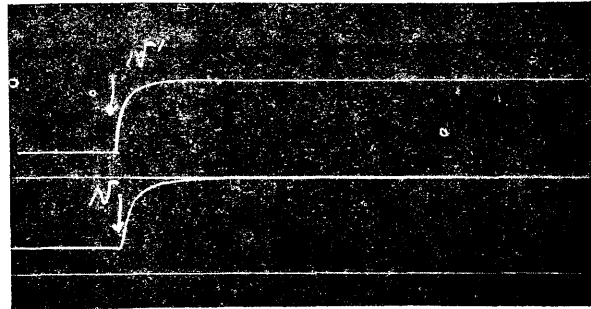
以上ノ實驗ニヨリ考フルニ「ニコチン拘攣」ハ「カリウムイオン」ノ影響著明ナラザルヲ以テ Nenschloz ノ假想セルガ如ク「カリウムイオン」ノ Mobilisation 云々ヲ以テ説明スルハ困難ナルガ如シ。

「クレアチン」

「クレアチン代謝」筋緊張トノ間ニ密接ナル關係ノ存在スルハ始メテ Pekel, Haining u. Hoogenhuyze ガ注意シタルモノニシテ、氏等ハ種々ナル實驗ノ結果筋緊張ガ亢進スレバ筋含有「クレアチン」量ガ増加シ、且ツ同時ニ尿中ニ排泄セラル、「クレアチン」量モ増加シ、筋緊張ガ減退スレバ筋含有「クレアチン」量ガ減少シ且ツ同時ニ尿中ニ排泄セラル、「クレアチン」量モ減退スルヲ證明セリ。Piesser ノ實驗ニ依レバ家兎ニ交感神經毒「アドレナリン」、「テトラヒドロペタナフチールアミン」ヲ注射スレバ「筋クレアチン」ガ増加スルコトヲ認メ。之ニ反シテ副交感神經毒「ピクロトキシシン」ヲ注射スレバ「筋クレアチン」ガ減少スルヲ認メタリト云フ。最近吳博士ノ說ニ依レバ交感神經性筋緊張ノミガ「クレアチン」ト關係アルモノニシテ、副交感神經性筋緊張ノ亢進ハ交感神經性筋緊張ヲ減退セシムル結果筋含有「クレアチン」ノ減少ヲ來スモノト述ベタリ。

（23）  
骨骼筋ニ於ケル「ニコチン拘攣」時ニ於ケル「クレアチン」含量ハ Pekelharing u. Hoogenhuyze, Jansma ノ實驗ニ依レ

圖 四 第



上 ↓ 0.005% Nikotin + 0.1% KCl  
下 ↓ 0.005% Nikotin



バ殆ド影響ヲ蒙ラズ、(但シ同時ニ電氣刺戟ヲ施セバ増加スト云フ)上野教授及滿田氏ノ實驗ニヨレバ増加スト云フ。(以上諸學者ノ實驗成績ノ相違ハ恐ラク筋ノ種類ノ相違ニ基クモノナランカ。)

余ハ高濃度ノ「ニコチン」ニテハ筋自己ノ麻痺作用ヲ來スニヨリ〇・〇五%「ニコチン」リンゲル氏液ヲ一側ノ摘出腓腸筋ニ作用セシメタル後他側筋ト「クレアチン」含有量ヲ比較セリ。其ノ成績ハ次表ノ如シ。

第一表 正常筋ニ於ケル「クレアチン」含有量

實驗例	腓腸筋ノ重量(瓦)		筋肉一瓦ニツキ「クレアチン」含量(珪)		左右筋各一瓦ニ於ケルクレアチン含量ノ差	備考
	左	右	左	右		
I	〇・五四八	〇・五三三	二・五四	二・五八	(+) 〇・〇四	
II	〇・八一九	〇・八四〇	二・二八	二・二八		
III	〇・七七六	〇・七四〇	二・八三	二・八二	(-) 〇・〇一	

即チ「ニコチン」(〇・〇五%)ニ於テハ腓腸筋ハ著シキ拘攣ヲ發生スルモ其ノ「クレアチン」含有量ハ増加セズ。

結論

- 一、副交感神經毒「ピロカルピン」ハ「ニコチン」拘攣ニ對シテ稀薄濃度ニテハ影響ヲ及ボサルモ高濃度ニ於テハ多少抑制作用アリ。
- 二、交感神經毒「アドレナリン」ハ「ニコチン」拘攣ニ對シテ影響ヲ及ボサズ。
- 三、「ヒニン」ハ「ニコチン」拘攣ニ對シテ輕度ノ抑制作用アリ。

第二表 「ニコチン」拘攣ノ際ニ於ケル筋ノ「クレアチン」含有量

實驗例	腓腸筋ノ重量(瓦)		筋肉一瓦ニツキ「クレアチン」含量(珪)		増減(珪)	備考
	左	右	左	右		
I (對照)	〇・八六三	〇・八三二	二・五六	二・五六		三〇分間〇・〇五%「ニコチン」液ニ浸漬セリ
II (對照)	〇・七九〇	〇・七九九	二・三三	二・三八	(-) 〇・〇五	二四分間〇・〇五%「ニコチン」液ニ浸漬セリ
III (對照)	〇・七三六	〇・七七二	二・五四	二・七二	(-) 〇・一八	二〇分間〇・〇五%「ニコチン」液ニ浸漬セリ

四、リンゲル氏液ノ「カルシウム含量」増加ハ一定度「ニコチン拘攣」ヲ抑制スルモ、其ノ減少及ビ「カリウム含量」ノ増減ハ認ムベキ影響ヲ及ボサズ。

五、〇・〇五%「ニコチン」ニヨル筋拘攣ニ際シテハ、腓腸筋ノ「クレアチン含量」ハ増加セザリキ。

## 文 獻

- 1) Frank, E. u. Katz, Arch. f. exp. Path. u. Pharm. 50, 149, 1921.      2) Riesser, Otto u. Neuschlosz., Ebenda 92, 254, 1922.  
 3) de Boer, Zeitschr. f. Biol. 65, 233, 1915.      4) Frank, E., Berl. klin. Wochenschr. Nr. 30, 1919.      5) Derselbe, Ebenda Nr. 31, 1919.      6) Frank, E. u. M. Notmann u. H. Kauffmann, Pflügers arch. 197, 270, 1922.      7) 柴 藤 學、岸 才、佐 藤、星 野、築 地東京醫學會雜誌、三五卷、一〇號、大正十年。      8) 柴、藤 崎 同 上、三七卷、九號、大正十二年。      9) 柴、神 經 學 雜 誌、二三卷、七號、大正十二年。      10) 藤 田、東京醫學會雜誌、三八卷、一號、大正十二年。      11) Kahn, Pflügers arch. 192, 93, 1921.      12) Langley, Journ. of. Pluipiol. 38, 39, 45, 47, etc.      13) Spiegel, Zur Physiologie und Pathologie des Skelettmuskeltonus. 1923.      14) Loewl u. Solfti, Arch. f. exp. Pharm. 97, 272.      15) Schäffer, Berl. Klin. Wochenschr. Nr. 31, 1919.      16) Riesser, Otto u. Neuschlosz., Arch. f. exp. Path. u. Pharm. 91,      17) Zondek, Arch. f. exp. Path. u. Pharm. 87, 342, 88, 158, 1920, etc.      18) 柴、京都帝國大學醫學部記要、第四卷、三一頁。      19) 同 中、十 金 會 雜 誌。      20) Lamm, Zeitschr. f. Biol. 58, 37.      21) Simonson, Arch. f. exp. Path. u. Pharm. 96, 128.      22) Neuschlosz, S. M., Pflügers Arch. 199, 410, 1923.      23) Kolm u. Pick, Pflügers Arch. 185, 235, 1920.      24) Loewl, O., Arch. f. exp. Path. u. Pharm. 82, 13, 83, 366, 1918; Pflügers Arch. 188, 87, 1921.      25) Werschinin, Arch. f. exp. Path. u. Pharm. 63, 386, 1910.      26) Langley, Journ. of. Physiol. 47, 159, 1913.      27) Pökelharlug u. Hoogenhuyze, Zeitschr. f. physiol. Chem. 64, 262, 1910.      28) Riesser, Arch. f. exp. Path. u. Pharm. 80, 133, 1916.      29) Jansma, Zeitschr. f. Biol. 65, 366, 1915.      30) Mitsuda u. Uyeno, Journ. of. Physiol. 57, 280, 1923.