

# 隨意筋ノ緊張ト「クレアチン」ノ關係ニ就テ

京都帝國大學醫學部整形外科學教室(伊藤教授指導)

大學院學生 藤 本 昭 雄

## 目 次

### 第一編 緒 論

第一 隨意筋緊張說

第二 化學的筋緊張說

第三 吳氏等ノ「クレアチン」說ニ就テ

### 第二編 本 論

第一 筋肉内「クレアチン」含有量ノ測定

第二 身體各部筋肉内含有總「クレアチン」量ノ比較

第三 交感神經ト筋「クレアチン」

其一 健康動物後肢兩側同名筋ノ含有總「クレアチン」量ノ比較

其二 腹部交感神經節狀索摘出試驗

其三 腹部交感神經節狀索摘出並ニ坐骨神經切斷試驗

其四 坐骨神經ノ切斷ト血管ノ結紮

其五 「アドレナリン」注射ト筋「クレアチン」

其六 綜合考察並ニ討究

第四 反射緊張ト「クレアチン」

其一 脊髓後根切斷試驗

其二 末梢神經ト「クレアチン」

第五 身體諸筋ノ組織學的研究

第六 身體各部筋肉ノ「クレアチン」含有量ニ差異アルハ何ニ由ル哉

第七 總 括

第八 文 獻

## 緒 言

一八六〇年 Brondgeest が反射筋緊張說ヲ唱ヘテ以來、一般隨意筋ガ平常一種ノ緊張狀態ニアルモノナルコトハ今日疑フモノ殆ンド無シ。筋ガ如斯常ニ神經ノ支配下ニアリテ一種ノ緊張狀態ヲ保持スルモノトスレバ、之ニ伴ヒ化學的變化即チ新陳代謝モ亦行ハル可シトノ想像モ無理ナラズ。此考ニ基キ化學的筋緊張說ナルモノ生ジタリ。

體內ノ瓦斯交換ニ由リテ、最初ニ之ガ解決ヲ試ミタルハ Zuntz ニシテ Pfüger 之ニ賛シタリ。然レドモ氏等ノ說ハ Frank 及 Voit ニヨリテ打破セラレ、Mansfeld ガ唱ヘシ瓦斯交換說モ亦 H. Nakamura ノ研究ニヨリ無價值ノモノトナサレタリ。然ルニ體內物質ノ蓄積或ハ消費ノ方面ヨリ之ガ解決ヲ試ミタル、所謂「クレアチン」說ナルモノハ一九〇九年 Pechelaring 等ニヨリテ創始セラレテ以來、其合理的ナラザル點ヲ指摘シテ反對スルモノモ少ナカラズト雖モ、之ヲ賛スルモノモ亦少ナカラズ。

然ルニ大正十二年以來、伊藤教授指導ノ下ニ、筋緊張ト筋「クレアチン」トノ關係ニツキ研究セシ余ハ、其後各種ノ實驗ヲ行ヒタルニ、本論文ノ總括ニ於テ述ブルガ如ク、「クレアチン」代謝ハ所謂筋緊張ナルモノトハ少ナクモ直接ノ關係無キモノノ如シ。依テ筋緊張ノ歴史的觀察ト共ニ諸家ノ說ヲ序シ、余ノ實驗ト考察トニヨリ之ガ批判ヲ試ミント欲ス。諸學者ノ注意ヲ喚起シ得バ幸甚ナリ。

## 第一編 緒 論

### 第一 隨意筋緊張說

一八六〇年 Brondgeest (一) 蛙ノ一側ノ坐骨神經ヲ切斷シテ吊リ下ゲタルニ、術側ノ下肢ハ健側ニ比シ、各關節部ニ於ケル屈曲度ヲ減ジ、力無ク下垂シ、肢ガ延長セル事ヲ發見セリ。彼ハ此ヲ以テ、平常隨意筋ガ一種ノ收縮(緊張)狀態ニアルノ證トナセリ。即チ平常、蛙ガ關節部ニ於テ肢ヲ屈曲セルハ、筋ノ緊張ニ由ルモノニシテ、今末梢神經ヲ切斷シテ其屈曲度ヲ減ジタルハ、此ノ緊張ガ神經ノ作用ニヨリ支配セラル、モノナリトナセリ。(二) 次デ彼ハ此ノ筋ノ持續的收縮即チ緊張ガ神經性ナリトスレバ、其作用ハ中樞ヨリ來ルモノナルカ、或ハ反射的ニ來ルモノナルカヲ區別スル爲メ、一側ノ下肢ニ屬スル脊髓後根ヲ切斷シタルニ、坐骨神經ヲ切斷シタル時ト同様ニ、同側ノ下肢ハ延長シタリキ。此ニヨリ彼

ハ、此ノ緊張ガ知覺神經ニヨリ脊髓ニ達シタル刺戟ガ、末梢神經ヲ傳ハリテ筋ニ達シ、其結果トシテ發現スルモノナルコトヲ確カムルヲ得タリ。之ヲ稱シテ筋ノ反射緊張説ト言フ。

一八八〇年 B. von Auerp<sup>(2)</sup>ハ、自個考案ノ精緻ナル裝置ニヨリ、神經ヲ切斷シタル下肢ノ延長度ヲ測定シ Brondgeestノ所説ヲ確メタリ。

Brondgeest 及 A. von Auerp 兩氏ノ證明ニヨリ、隨意筋ハ運動時ニ現ハル、ガ如キ意識ニヨリテ行ハル、收縮(急速ナル收縮或ハ筋ノ強直)以外、平常時ニアリテモ無意識ノ間ニ、反射的ニ一種ノ收縮狀態(緩徐ナル持續的收縮或ハ筋ノ緊張)ヲ保持スルモノナルコトヲ知リタレドモ、此ノ二種ノ收縮狀態ハ、交感神經及ヒ腦脊髓神經ノ何レニヨリテ行ハル、カ、又其作用スルハ筋纖維ノ何レノ部分ナルカ等ノ問題ニツキ各種ノ説行ハレタリ。

Grützner (一八八七年)ハ緩徐ナル持續的收縮ハ筋ノ赤色纖維ニヨリテ營マレ、急速ナル收縮ハ白色纖維ニヨリテ營マル、モノナル可シト説キ、Bottazzi (一九〇一年)<sup>(3)</sup>ハ、此ノ二種ノ收縮ハ、同一筋纖維内ニ起ルモノニシテ、急速ナルハ其ノ重屈析體 (doppelbrechende Fibrillen) ニヨリ、緩徐ナル收縮ハ非重屈析體即チ筋原形質 (Sarcoplasma) 内ニ行ハル、モノナル可シト説キタリ。然レドモ兩氏ノ説ニハ、別ニ實驗的根據ヲ有スルニアラズ、單ニ想像説タルニ止マル。

Mosso (一九〇二年)ハ Bremer (1882), Grabower (1902), Perroncito (1906) 等ノ組織學的研究ニ基キ、此ノ二種ノ收縮ハ、一ハ運動神經性他ハ交感神經性ノモノナル可シト説キタレドモ、氏等ノ研究ニハ完カラザリシモノアリシ爲メ、世人ノ注意ヲ惹クニ至ラザリキ。然カルニ一九〇九年 Boeke ノ著表ハル、ニ至リ、再ビ人々ノ注意ヲ此方面ニ向ハシムルニ至リタリ。

Boeke<sup>(2)</sup>ハ有髓神經ノ他ニ、此ト全ク無關係ニ筋纖維ニ向ツテ走ル無髓神經アルコトヲ發見シ、且ツ此等ノ無髓神經ノ終端ハ、有髓神經ト同様ニ、筋纖維鞘下ニ達シテ、此トハ別個ノ終板 (Boeke 氏附加終板 *accessorische Endplatte*) ヲ形成セル事ヲ組織學のニ證明シ、且ツ此神經纖維ハ、檢索シ得タル範圍内ニ於テハ、髓鞘ヲ認ムルコトヲ得ザルヲ以テ、交

感神經ナル可ク、其終板ガ筋鞘下ニ位スル事ヨリ考フレバ、遠心性ノ傳達ヲナスモノト想像セラル、然レドモ此ガ、營養ヲ司ドルモノナリヤ、或ハ筋ノ緊張ニ關係スルヤハ、形態學的ニハ判定スル事ヲ不得ト言ヘリ。

一九一三年 de Boer<sup>(5)</sup>ハ、蛙及ビ猫ヲ以テ行ヒタル實驗ニ基キ、此ノ Boeke ノ組織學的發見ト後ニ述ブル Pchelha-ring<sup>(6)</sup>ノ化學的研究トヲ綜合シテ曰ク。筋ノ急速ナル收縮ハ、運動神經性ニシテ「グリコゲン」ノ消費ニ由リテ行ハレ、緩徐ナル收縮即チ筋緊張ハ、交感神經性ニシテ蛋白ノ消費ニ由リテ行ハル。然シテ此ノ交感神經性支配ナル筋緊張ハ、運動神經性支配ナル急速ナル運動ノ補助 (innere Stütze) ヲ爲スモノニシテ、筋緊張ノ存在ニヨリ、吾人ハ吾人ノ體位ヲ正確ニ保持スル事ヲ得ルノミナラズ、運動ニ際シテハ、其存在ニヨリ、動作ヲ確實ニナスモノナリ。酩酊シタル時、酔歩蹣跚タルハ、酒精ノ中毒ニヨリテ、其作用消失シタルニ依ル可シ云々ト説ケリ。

如斯説ヲ創始シタル de Boer ハ如何ナル實驗ヲ行ヒシカト言フニ、次ニ摘記スルガ如シ。

一)。斷頭シタル蛙ノ一側ノ腹部交感神經節ノ交通枝ヲ切斷セルニ、同側ノ下肢ハ他側ニ比シ明カニ延長セリ。其程度ハ坐骨神經ヲ切斷シタル時ト同様ナリ。即チ交通枝ヲ切斷シテ、一定度ノ延長ニ達シタル時、同側ノ坐骨神經ヲ切斷シタルニ、其以上ニ延長セザリキ。

(二)。一側ノ腹部交感神經節狀索ヲ摘出シタル猫ヲ觀察セルニ次ノ如シ。

一、頸ノ皮膚ヲ摺ミテ擡グルニ、術側ノ下肢ハ健側ヨリモ下垂セリ。兩側ニ四〇—七〇瓦ノ重量ヲ加フル時ハ、其差著明トナレリ。

二、後肢ヲ他働的ニ動かシ見ルニ術側ハ健側ニ比シ抵抗弱カリキ。

三、筋腹ヲ把握シ見ルニ術側柔軟ナリ。

四、腿反射ハ術側ニ於テ大ナリ。

五、充分下方ノ交通枝ヲモ切斷シ得タル際ニハ尾ハ健側ニ屈曲ス。

此等ノ所見ハ手術直後ニ檢シタルモノナルガ故、交感神經ノ切斷ニヨル血管ノ擴張ニ因ルニハ非ル可ク、殊ニ蛙ニ於テハ、豫メ血行ヲ絶チ置クモ其結果ハ同様ナリ。尙又内臟ヨリ發シ、白色交通枝ヲ通ジテ、脊髓ニ至ル求心性神經纖維ハ此際共ニ切斷セラレタルハ勿論ナル可キモ、豫メ内臟ヲ除去セル蛙ニ於テモ同様ナリシヲ以テ見レバ、其關係ニモ非ル可シト。

(三)。此他彼ハ、刺戟ニ對スル筋ノ收縮時ニ起ル謂所殘遺收縮即チ「フンケ」氏鼻 (Kontraktions-Rückstand, Funke'sche Nase) ナルモノハ、交感神經ノ興奮ニ由來スルモノニシテ、如斯現象ハ筋ニ交感神經性支配ノ存在ヲ證スルモノナリトセリ。

(四)。尙又死後ノ強直ハ、最後ノ交感神經ノ興奮ニ基クモノナルガ故、交感神經交通枝或ハ脊髓後根ヲ切斷シタル側ニ於テハ、他側ニ比シ、死後ノ強直ノ現ハル、事遙カニ遲延スト言ヘリ。

de Boer ノ此等ノ實驗ニシテ誤無シトスレバ、彼ノ說眞ニ近シト雖モ、彼ノ實驗ヲ後試シタル者ノ間ニ於テハ必ズシモ其成績一致セザルノミナラズ、其大多數ハ彼ノ成績ヲ否定セリ。今其主ナルモノヲ摘録スレバ次ノ如シ。

一九一五年 Y. Kuno 氏<sup>(1)</sup>ハ金線蛙ヲ以テ次ニ示スガ如キ試驗ヲ行ヒ、de Boer ノ說ニ反對セリ。

(一)。交感神經性終板ガ筋ニ存在シ、且ツ筋ノ緊張ガ交感神經ニヨツテ司ラル、モノトスレバ、交感神經ノ末梢ヲ興奮セシムル「アドレナリン」(註ニ曰ク、「アドレナリン」ノ作用點ハ嚴密ニ言フ時ハ神經ト筋(若クハ腺細胞)トノ中間ナル可キモ便宜上末梢ト稱セリ以下之ニ倣フ)ヲ筋ニ作用セシムル時ハ、筋ノ緊張ハ高マラザル可カラズトノ理由ヲ以テ、蛙ノ縫匠筋ヲ種々ナル濃度ノ「アドレナリン」液ニ浸シタル後チ、感傳電氣ヲ以テ刺戟シ見ルモ、其畫ク曲線ニ變化ヲ認メズ。淋巴囊ニ「アドレナリン」溶液ヲ注射スルモ筋ハ收縮セズ。

(二)。蛙ヲ斷頭シ、一側ノ交通枝ヲ切斷スルモ、de Boer ノ言フ如ク術側ノ肢延長セザルノミナラズ、反ツテ反對ノ成績ヲ示シタルモノモアリ。然ルニ坐骨神經或ハ脊髓後根或ハ其前根ヲ切斷セシモノニ於テハ、明カニ術側ニ於テ緊張ノ減退ヲ認メ得タリ。

(二)。(a) 全ク健全ナルモノ (b) 交通枝ヲ切斷シタルモノ (c) 前根ヲ切斷シタルモノノ三種ノ試蛙ヲ用意シ、一側ノ坐骨神經下ニ各銀管ヲ通シ、零下六乃至七度ノ冷脚劑ヲ送リテ之ヲ麻痺セシメ、下肢ノ延長度ヲ檢シタルニ (a) 全ク健全ナルモノト (b) 交通枝ヲ切斷シタルモノニ於テハ明カニ延長ヲ増シタレドモ、(c) 前根ヲ切斷シタルモノニ於テハ變化無カリキ。尙又試驗中ニ交通枝ヲ切斷シ或ハ「アンモニヤ」ヲ以テ之ヲ破壞シ見タルモ其延長ハ増加セザリキ。

(四)。寒冷蛙ノ腓腸筋ヲ以テ殘遺收縮ヲ檢シタルニ、豫メ前根ヲ切斷シ置キタルモノニ於テハ此現象殆ンド消滅シタレドモ、交通枝ヲ切斷シ置キタルモノニ於テハ依然トシテ認ムルコトヲ得タリキ。

此等ノ試驗成績ニ因リ久野氏ハ緊張ノ交感神經性支配ヲ否定セリ。

同年 G. Mansfeld 及 A. Lukács (5) 於ケル試驗ヲ復試シテ其成績ヲ容認セリ。

同年 Jansma (6) モ亦蛙ニ於ケル試驗ヲ復試シテ曰ク、(一) 交通枝ヲ切斷スル時ハ、或ル程度ノ緊張ヲ失ナウコトハ事實ナルモ其消失ハ完全ナラズ。然ルニ坐骨神經ヲ切斷スル時ハ、完全ニ其緊張ヲ失ナウ。即チ一側ニ於テ交通枝、他側ニ於テ坐骨神經ヲ切斷スル時ハ、坐骨神經ヲ切斷シタル側ハ、交通枝ヲ切斷シタル方ヨリモ、緊張ヲ失ナウコト大ナリ。(二) 交通枝ヲ切斷シタル猫及ビ蛙ニ於テハ、術後其動作ニ何等ノ變調ヲ認ムル事ヲ得ズ。此レ De Boer ノ所謂緊張ハ運動時ニ起ル急速ナル收縮ノ內的補助ヲナスト言フ說ト一致セズ。(三) 交通枝ヲ電氣的或ハ機械的ニ刺戟スルモ筋ハ收縮セズ。然ルニ少量ノ「クラレ」ヲ與フル時ハ、交感神經節及神經終末ヲ麻痺セシメザルニ先立チテ緊張ハ全部失ナル、ナリ。如此ヲ以テ交通枝ノ切斷ニヨリ一部ノ緊張失ナルハ、ガ如キハ恐ラク營養障礙ニ因ルモノナル可ク、若シ然ラズトスレバ恐ラク求心性ノ傳達ヲナスモノナル可シトナシ De Boer ノ說ヲ反駁セリ。

一九一七年 J. Negrin y Lopez 及 E. Th. v. Brücke (7) モ亦、猫ニ於ケル De Boer ノ試驗ヲ復試シテ曰ク、腹部交感神經節ヲ切斷スルモ De Boer ノ言フガ如キ變化ヲ認ムル事ヲ不得。手術直後ニハ術側ノ後肢ニ緊張ノ減退ヲ認メ得タルモノアリシモ、尾ニハ全ク變化ナク、且ツ此等ノ緊張減退モ、翌日ニハ凡テ消失セリ。然シテ吊リ下ゲテ檢スルニ、肢

ニ重量ヲ懸クルモ亦懸ケザルモ共ニ兩側ノ延長度ニ差異無ク、觸感モ、被働的運動モ、尾ノ狀態モ、凡テ手術側ニ於ケル緊張ノ減退ヲ示サザリキ。依テ若シ僅少ナル緊張ノ差異アリトスレバ、去腦強直ヲ起サシムル時ハ其差顯著トナル可シト考ヘ、之ヲ行ヒタルニ、左右ニ差ヲ生ジタルモノト同等ナルモノトアリキ。然シテ其差ヲ生ジタルモノト雖モ其側ハ一定セザリキ。然レドモ死後ノ強直ハ凡テ de Boer ノ言フ如ク、手術側ニ於テ遅ク現ハレタリキ。然レ共是レ或ハ血管ノ狀態ニ變化ヲ生ジタル爲メニ非ルカヲ疑ヒ、種々ナル方法ヲ用キ、一側ノ肢ニ充血ヲ來タサシムル如クナシタルニ、最大多數ニ於テ充血肢ノ方ニ死後ノ強直遅ク現ハレタリ。故ニ此現象ハ交感神經ノ切斷ニヨリ、血管ノ擴張ヲ來タシタルニ由ルモノナラント言ヘリ。

同年 J. G. Dussier de Barenne (一) 腹部交感神經節狀索ヲ摘出シタル猫ヲ二日後ニ檢セルニ、術側ノ後肢ハ他側ニ比シ緊張ヲ失ナヒ居ル事ハ確カナリ。然レドモ其差ハ二七〇瓦以上ノ重量ヲ以テ引キタル時初メテ明カトナルコトヨリ考フレバ、緊張ノ全部ヲ失ナヘリトハ考フルコトヲ得ズ。且ツ手ヲ以テ觸レ見ルモ、全然緊張ヲ失ナヒタル弛緩狀態ノ如クニハ感ゼラレズ。(二) 一側ニ於テ腹部交感神經節狀索ヲ、然シテ他側ニ於テ後根ヲ切斷シテ兩側ノ後肢ヲ檢セルニ、後根ヲ切斷シタル側ハ全ク弛緩狀態トナレルニ反シ、腹部交感神經節狀索ヲ摘出シタル側ハ全ク健全ナルガ如クニ見ユ。此等ノ關係ハ蛙ニ於テモ認ムル事ヲ得レドモ、猫ノ時ノ如クニ著明ニハ非ズ。如斯腹部交感神經ヲ切除スル時ハ、張力ノ減退ヲ來タスノミニシテ、決シテ de Boer ノ言フ如ク無力トハナラズ。(三) 二日目ニ證明シ得タル緊張ノ差異ハ時日ノ經過ト共ニ漸次不明トナリ、七八週ヲ經過スル時ハ最早區別シ得ザルニ至ル。此等ノ事實ヨリ考フル時ハ此ノ初期ノ一部弛緩ハ果シテ手術其者ニ直接關係アリヤ或ハ何等カ間接ノ原因ニ基クモノナリヤハ明カナラズ。(四) 猫及ビ家兎ニ於テ先ズ心臟ヲ穿刺シテ血行ヲ止メ、一側ノ腹部交感神經節ヲ切除シテ死後ノ強直ヲ觀察シタルニ、其發現ハ一樣ナラザリキ。de Boer ハ術後十五分乃至二日ノ動物ヲ殺シテ檢シタルモノニシテ、彼ノ場合ニ於テ術側ノ強直發現遲延シタルハ血管神經障害及ビ其ニ因スル筋ノ化學的性狀ノ變化ニ基クモノナルベシト想像セラル。尙余ノ試驗ニ於テハ何等ノ變化無

カル可キ上肢ニ於テモ亦左右異ナリシモノアリシヲ以テ見レバ、死後ノ強直ニハ此他ニモ何等カノ原因アル可シト彼ハ論ゼリ。

如斯交感神經ヲ切斷スル時ハ、混合神經ヲ切斷シ或ハ反射弓ヲ遮斷シタル時ト同様ニ、其配下ノ筋ハ緊張ヲ失ナウト稱スル de Boer ノ試験ヲ後試シタル學者ノ所見ハ區々ニシテ一致セズ。之ニ賛スル者 (Munstfeld, A. Lucius) ヨリモ反對スル者多ク、或者(久野、Negrin y Lopez, E. v. Brücke)ハ全然之ヲ否定シ、或者 (Jansma, Dussier de Barenne) ハ否定セザル迄モ其差ハ甚ダ僅微ナルガ故、交感神經ガ直接筋ノ緊張ニ關係ストハ認ムルコトヲ不得トナセリ。

然ルニ多年多數ノ共同者ト共ニ本問題ノ研究ニ從事セル吳氏ハ一説ヲナシテ曰ク、一般隨意筋ノ緊張ハ腦脊髓神經纖維(腦脊髓性緊張)ト交感神經纖維(交感神經性緊張)ノ兩者ニヨリテ保持セラル、モノニシテ、其作用ハ互ニ之ヲ代償シ合フモノナルガ故只一方ノミ缺如スルモ其脱落現象ハ著明ニ現ハレズ。故ニ生理的狀態ニ於テ交感神經性緊張ガ存在スル事ハ事實ナルモ單ニ交感神經ノミヲ切斷スルモ其作用ハ腦脊髓神經ニヨリテ代償セラル、ガ故久野、J. Negrin y Lopez, E. Th. v. Brücke 氏等ノ場合ノ如ク表ハレザルカ或ハ表ハレテモ Jansma, Dussier de Barenne 氏等ノ見シ場合ノ如ク僅微ナルコトアリ。然シテ腦脊髓並ニ交感神經ノ兩者ヲ混有セル末梢神經ヲ切斷スル時初メテ著明ニナルナリト。

今一九一四年以來數回ニ亘リテ公表セラレタル廣汎ナル吳氏等ノ論文<sup>(12)(13)(14)(15)(16)(17)</sup>ヲ閱スルニ周到ナル實驗ト透徹セル論旨トハ實ニ他ノ追從ヲ許サルニ似タリ。氏等ハ曰ク、筋ノ緊張ガ如斯ニ重ノ支配ヲ受クルコトヲ最初ニ證明シ得タルハ、一種獨特ノ構造ヲ有セル神經ガ分布セル横隔膜ノ緊張ヲ猿ニ於テ研究シ得タルガ爲メナリト。即チ横隔膜神經ハ二本乃至二本ノ根ヲ以テ頸髓ヨリ出デ、頸部交感神經中節、頸部交感神經下節及胸部交感神經第一節ヨリ交感神經纖維ヲ頸部ニ於テ受ケテ横隔膜ニ分布ス。其他横隔膜ニハ内臟交感神經ヲ通ジ内臟交感神經節ヨリ横隔膜下面ニ分布スル交感神經纖維

維アリ。而シテ他ノ末梢神經ニ於テハ脊柱外ニ出ル時ハ既ニ交感神經ヲ含ミ居ルガ故ニ腦脊髓神經纖維ト交感神經纖維トヲ別々ニ除去シ難キモ、橫隔膜神經ニアリテハ其根部ニハ僅カニ交感神經ヲ含ミ居ルノミナルガ故ニ此部分ニテ切斷スレバ殆ンド腦脊髓神經纖維ノミヲ除去スルヲ得、亦交感神經モ頸部交感神經節及胸部第一交感神經節ノ摘出ニヨリテ其大部分ヲ獨立ニ除去スルヲ得。此故ニ此兩神經纖維ノ緊張ニ對スル價值ヲ別々ニ検査スルヲ得。又猿ニ於テハ左側橫隔膜ノ緊張失ハル、時ハ同時ニ其昂上ヲ來スヲ以テ、緊張减退ノ度ヲ見ルコト他ノ隨意筋ニ比シテ便利ナリ。此二特點アルガタメニ橫隔膜緊張ノ研究ハ比較的正確且ツ充分ニ行フ事ヲ得タルモノニシテ其研究結果ハ次ノ如シト。

一、橫隔膜神經中ノ腦脊髓神經纖維ヲ切斷スルモ高度ノ橫隔膜緊張减退ヲ見ズ。

二、頸部交感神經節及胸部第一交感神經節ヲ摘出スルモ高度ノ橫隔膜緊張减退ヲ見ズ。

三、頸部交感神經ト共ニ內臟交感神經節ヲ摘出スルモ高度ノ橫隔膜緊張减退ヲ來サズ。

四、橫隔膜神經全部ヲ撚除スル時、即腦脊髓神經纖維ト共ニ頸部交感神經纖維ヲ撚除スル時ハ高度ナル橫隔膜緊張减退ヲ來ス。但シ五ノ場合ノ如ク完全ナラズ。

五、橫隔膜神經捻除ト共ニ內臟交感神經節ヲ摘出スル時ハ、橫隔膜ノ緊張ハ全然失ハレ横隔膜ハ高度ノ昂上ヲ呈ス。

以上ノ事實ヨリ考フル時ハ腦脊髓神經纖維或ハ交感神經纖維ノ一方ノミヲ除去スルモ著シキ緊張减退ヲ見ズ。兩者ヲ共ニ除去セシ時ニ初メテ緊張ノ消失ヲ見ルハ、橫隔膜ノ緊張ガ腦脊髓神經纖維ト交感神經纖維ノ兩者ニヨリテ保持セラル、モノニシテ、一方ノミノ缺如ハ他ニヨリテ代償セラレ其脫落現象ガ不著明トナルト考フルノ他ナシ、而シテ此ノ兩者ノ關係ハ獨リ橫隔膜ノミナラズ、他ノ一般隨意筋ニ於テモ然ルナリト、即チ

一、猫及犬ニ於テ腹部交感神經節狀索ヲ摘出スル時ハ同側後脚ノ生理的屈曲位並ニ被働的運動ニ對スル抵抗ハ減少ヲ示メスコトアレ共必發的ニアラズ。然レドモ膝蓋腱反射ハ *de Boer* ノ所見ト異ナリ、每常减退セルヲ認ム、即チ膝蓋腱反射ヲ見ル際ニ腱ヲ叩打スルコト弱キトキハ健側ニテ既ニ膝蓋腱反射ヲ見ル程度ニ於テモ手術側ニテハ起ラズ。又

兩側共ニ反射ヲ見ル程度ニ於テハ健側ニテハ反射ノ起リ方迅速ナルニ反シ、手術側ニ於テハ其反應遲延セリ。之ニ反シテ強打ニヨリテ腱反射ヲ檢スル時ニ於テハ、下脚ノ運動ハ手術側ニ於テ却テ大ナリ(是レ To Borg 氏ノ言シガ如ク筋緊張ガ減退シ居ルガ爲メ衝動ニ對シ大ナル運動ヲ爲シ易キニヨルナルベシ)。「アドレナリン」ヲ注射スル時、四肢ノ筋抵抗増進シ、膝蓋腱反射亢進スル等ノ事ヨリ考フレバ腱反射ノ出現ト交感神經支配トハ密接ノ關係ヲ有スルモノタルヤ明カナル可ク、從テ此際膝蓋腱反射ノ每常減弱ヲ示メセルハ腹部交感神經節狀索ノ摘出ニヨリテ交感神經性支配ノ消失ヲ示メスモノナル可ク、生理的屈曲位並ニ筋抵抗ノ減弱不著明ナルハ交感神經性緊張ノ消失ヲ代償スル爲メ腦脊髓神經性緊張ガ亢進シタルガ爲メナル可シ。故ニ此ノ如キ動物ニ少量ノ「アドレナリン」ヲ皮下ニ注射スル時ハ暫時ニシテ筋抵抗並ニ腱反射ノ減退ヲ恢復スルノミナラス、手術前ヨリモ却テ亢進スルモノナリ。即チ健側ニ比シ此等ノ諸徴ハ凡テ大ナリ。之レ他無シ、即チ消失セラレタル交感神經性緊張ヲ代償センガ爲メニ腦脊髓神經性緊張ガ亢進セル時ニ交感神經ノ末梢ヲ刺激興奮セシムル「アドレナリン」ノ注射ニヨリ一旦失ハレタル交感神經性緊張ガ再ビ發現セシニ依ル。即チ腦脊髓神經性緊張ト交感神經性緊張トガ共同作用シタルガ故ナリ(註。腦脊髓神經性緊張ガ交感神經性緊張ヲ代償スルノ例)。

二、大腦皮質運動中樞部ヲ破壞スル時ハ其反對側ノ四肢ニハ運動麻痺ヲ起セドモ被働的運動ニ對スル抵抗増加シ膝蓋腱反射ハ亢進ス。此レ大腦皮質運動中樞部破壞セラル、モ脊髓ニ於ケル腦脊髓神經性緊張ノ中樞ハ健存セルガ故、腦脊髓性緊張ハ尙存在セリ、然ルニ運動麻痺ヲ起シタルガ爲メニ、交感神經性緊張ガ増進シ、從ツテ手術前ニ比シ筋抵抗並ニ腱反射増進シタルモノナルベシ。即チ此際増進側ノ腹部交感神經節狀索ヲ摘出スル時ハ、其配下ノ肢ニ於テ此等ノ諸徴ハ去リ、左右同等トナルナリ。若シ交感神經性緊張ガ單ニ運動麻痺ノミニヨリテモ興奮シ得ルモノトセバ腦脊髓神經性緊張ガ失ナハレタル際ニモ亦交感神經性緊張ハ亢進シテ之ヲ代償スルモノナル可シ(註。交感神經性緊張ガ腦脊髓性緊張ヲ代償ス可シトノ推理)。

如斯橫隔膜並ニ其他ノ一般隨意筋ノ緊張ハ交感神經纖維並ニ腦脊髓神經纖維ノ兩者一ヨリテ保持セラレ、其一方ノ缺如ハ他ニヨリテ代償セララル。然シテ交感神經性緊張ハ如何ナル意義ヲ有スル哉ト云フニ、神經ノ性質ヨリ云フ時ハ不隨意的ニ作用スルモノナルベク、隨意筋ガ不隨意ニ一定ノ緊張ヲ保ツガ如キ場合ニハ、此交感神經性筋緊張ガ作用スルモノナル可シ。例ヘバ呼吸筋ハ隨意筋ナルモ意志ヲ用ヒズシテ常ニ一定ノ緊張ヲ保持居ルモノナリ。此緊張ナキ時ハ、呼出時ニ際シテ呼吸筋ハ胸腔内陰壓ニヨリテ吸引セラレザル可カラザル筈ナリ。又立位ヲ取り居ル時、吾人ハ常ニ腰筋其他ヲ意識的ニ働カシ居ル譯ニアラズ。然ラバスカル時ニハ、腰筋其他ハ交感神經性緊張ノ作用ニヨリテ。充分ナル緊張ヲ保持シ居ルモノナルヤモ知ル可ラズ。尙此等ノ物理學的所見ニ基ク解釋ハ「クレアチン」代謝ノ測定ニヨル化學的研究ト相待ツテ其眞ニ近キヲ思ハシムト吳氏等ハ論ゼリ。

## 第二 化學的筋緊張說

運動時以外ニアリテモ、筋肉ガ神經ノ支配下ニアリテ、不絶刺激ヲ受ケ、一程度ノ收縮狀態ヲ保持スルモノトスレバ、其ニ伴ヒ物質交換モ亦行ハル可キハ理ノ當然ナルガ如シ。此見地ヨリシテ化學的筋緊張說ナルモノ現ハレタリ。

一八七六年 *N. Zuntz*<sup>(18)</sup> ハ、犬ニ「クラレ」ヲ與ヘテ神經ヲ麻痺セシムル時ハ、呼吸代謝機能減退シ、酸素ノ消費量並ニ炭酸瓦斯ノ發生著シク減少スル事ヲ述べ、一八七八年 *E. Pfüger*<sup>(19)</sup> モ亦「クラレ」ヲ與フル時ハ、酸素ノ消費量ニ於テ三・五・二%、炭酸瓦斯ノ發生ニ於テ二七・四%減少ス。然シテ此ハ「クラレ」自身ガ酸化作用ニ關係スルニ非ズ。「クラレ」ニヨリテ神經麻痺セラル、ガ爲メ、酸化作用減弱スルナリ。尙「クラレ」ハ心臟ノ作用ニモ變化ヲ惹起セズ。如斯平靜時ニ於テモ、筋ハ不絶神經ノ作用ニヨリ、外界ノ刺激ヲ受ケ、其ニ應ジテ無意識ノ間ニ酸化作用ヲ行ヒツ、アルモノニシテ、是ニ由リ温血動物ハ其體温ヲ保持得ルモノナリト論ゼリ。然ルニ一九〇一年 *Otto Frank* 及 *Fritz Voit*<sup>(20)</sup> ハ飢餓狀態ニ於テ犬ノ呼吸代謝機能ヲ檢シ、平靜時並ニ「クラレ」ヲ以テ麻痺セシメタル時トニ於テ更ニ瓦斯交換ニ變化無キモ、一

時ニ多量ノ「クレアチン」ヲ與フル時ハ、血管擴張シテ炭酸瓦斯ノ發生減少スルモノナル事ヲ證明シ、Zuntz及ヒ Pfügerノ説ヲ否定セリ。

然ルニ一九〇九年 C. A. Pechelaring<sup>(2)</sup> 及 C. J. C. van Hoogenhuyze ト共ニ至極尤モラシキ説ヲ發表セリ、即チ次ノ如シ。

脊髓動物ニ於テ、組織内ニ於テ蛋白質分解セラル、時ハ、「クレアチン」ヲ生ズ。此「クレアチン」ノ一部ハ酸化ニヨリテ、尙一層分解セラレ、一部ハ殊ニ肝臓内ニ於テ脫水セラレテ「クレアチニン」トナル。然シテ如斯シテ形成セラレタル「クレアチニン」ハ専ラ腎臓ヲ經テ體外ニ排泄セラル』此ノ考ガ正當ナリトスレバ、此ノ腎ヲ經テ體外ニ排泄セラル、肝・腎・睾丸ノ如キ他ノ臓器ニ比シ、多量ノ「クレアチン」ヲ含有セルノミナラズ(筋肉内ニ於テハ「クレアチン」以上ニ分解セラル、コトハ不適當ナリ)、筋肉ハ身體ノ蛋白質ノ大部分ヲ占有セルガ故ナリ。然レドモ、營養可良ナルモノニ於テ、筋勞働ノ際ニ、蛋白ノ消費高マラズ、且ツ腎ヨリ排泄セラル、「クレアチニン」量モ亦増加セザルナリ』然シテ「クレアチニン」排泄ハ通常ノ筋收縮以外即チ筋緊張ト關係アリト認メラル、事實アリ』 van Hoogenhuyze 及ヒ Verjloech<sup>(3)</sup>ノ實驗ニヨレバ、夜間ハ晝間ニ比シ「クレアチニン」ノ排泄量少ナク、老人及ビ筋肉ノ一部ニ麻痺ヲ有セル患者ニアリテハ、尿中ノ「クレアチニン」量著シク少ナシ。反之熱發時ニハ尿中ノ「クレアチニン」量増加スト』筋緊張ガ普通ノ筋收縮ト其生成ヲ異ニシ、且ツ筋ヲ刺戟スル時遲延セル收縮ガ繼續スルコトヨリ考フレバ、此ノ兩種ノ收縮ハ共同シテ發起スルモノナル可シ』筋ニ生成ヲ異ニセル二種ノ收縮狀態アリトスレバ、其各收縮狀態ニ應ジテ、各相違セル化學的變化ヲ伴ナウベシトモ想像セラル。然シテ急速ナル強直性收縮ノ際ニ、蛋白ノ消費並ニ「クレアチニン」ノ排泄ヲ増加セズトスレバ、筋緊張ノ時ニ、「クレアチン」ガ筋肉ニ於テ形成セラル、ニアラズヤトノ疑問生ズベシ』 Weberハ一定ノ條件下ニ於テ、筋ハ收縮時ニ多量ノ「クレアチン」ヲ血行内ニ送ルコトヲ證明シ、且ツ Cinchonin 中毒ニヨリ、激烈ナル痙攣ヲ起シタル

犬ニ於テ、「クレアチニン」排泄量ノ著明ナル増加ヲ認メタリ。然レ共此ノ事ヲ尙確實ニ證明スル爲メ、即チ筋ノ緊張ト急速ナル收縮トニ於テ、筋肉内ノ「クレアチン」量ハ如何ニ變化スルカヲ知ル爲メ、次ノ如キ實驗ヲ行ヒタリ。然シテ筋肉内ノ「クレアチン」ハ凡テ之ヲ「クレアチニン」トナシテ定量セリト彼等ハ言ヘリ。

一、最初三疋ノ家兎ニ於テ、一側ノ坐骨神經ヲ切斷シ、三日後ニ殺シテ兩側ノ腓腸筋ノ「クレアチン」含有量ヲ比較セルニ麻痺側ハ健側ニ比シ著シク減少セルヲ見タリ。然レドモ、坐骨神經ヲ切斷シテ三日モ經過スル時ハ、筋ノ變性ヲ起ス可ク、且ツ血行ノ關係モ無視シ難キ故、此試驗ハ完全ナラズト思考シテ中止セリ。

二、猫ノ脊髓後根ヲ、一側ニ於テ切斷シタル後ニ、去腦強直ヲ起サシメタルニ、後根ヲ切斷シタル側ノ肢ニハ、強直ノ起リ方弱カリキ。而シテ、兩側同名筋ノ「クレアチニン」含有量ヲ比較セシニ、強直ノ度ニ應ジテ増減アリタリ。

三、蛙ヲ斷頭シ、一側ノ坐骨神經ヲ感傳電氣ヲ以テ三十分間刺戟シテ、下肢筋ノ「クレアチニン」含有量ヲ比較シタルニ大差ナカリキ。

四、蛙ノ一方ノ坐骨神經ヲ切斷シ、三日後ニ下肢筋ノ含有「クレアチニン」量ヲ比較セルニ、大腿ヲ緊縛シテ血行ヲ止メ置キタルモ、亦置カザリシモノモ、共ニ坐骨神經切斷側ニ於テ、著シキ減少ヲ見タリ。

五、蛙ノ腦ヲ破壞シ、脊髓ヲ中央ニ於テ切斷シ、後半身ノ皮ヲ剥ギ、一方ノ下肢ヲ「リンゲル」氏液ニ浸シ、他側ヲ筋緊張ヲ高ムル如キ藥液「ベラトリン」・「ニコチン」・鹽化「カルシウム」・「ロダンナトリウム」・「コッフエイン」ニ浸シ、兩側ノ坐骨神經ヲ、腰部ヨリ感傳電氣ヲ以テ三十分間刺戟シタルニ、此等ノ藥液内ニ浸シタル側ノ「クレアチニン」含有量大ナリキ但シ單ニ浸セシノミニテ、刺戟セザリシニ増加セザリキ。

六、氏等ハ又、死後ノ強直ハ最後ノ筋收縮ナリトナス說アルヲ述ベ、Hermann ガ筋收縮ト凝固ノ際ニ於ケル筋ノ變化ガ類似セリト言ヒシコトヲ說キ、Firth 及ビ Schwarz ガ、筋原形質ノ凝固ヲ促進セシムル如キ物質ガ、又筋ノ活動ヲ高ムトノ意見ヲ掲ゲ、此等ノモノハ凡テ、急速ナル筋收縮ニアラズシテ、寧ろ筋緊張ナル可シト考ヘ、蛙及ビ家兎ニ於テ、

溫強直並ニ死後ノ強直ヲ起シタル際ノ筋含有「クレアチニン」量ヲ測定シタルニ、凡テノ場合ニ於テ、起サザリシモノヨリモ、遙カニ増大セルコトヲ認メタリ。

此等ノ試験ニヨリ氏等ハ、溫強直及ビ死後ノ強直並ニ筋緊張ノ際ニ、筋肉内ニ「クレアチン」形成セラル、モノトナセリ。

七、次デ氏<sup>(22)</sup>ハ人類ヲ以テノ試験ヲ行ヒタリ。即チ試験人物ヲシテ「クレアチン」並ニ「クレアチニン」ヲ含有セザル食物ヲ攝取セシメ、毎日四時間宛直立不動ノ姿勢ヲ取ラシメシニ、尿中ノ「クレアチニン」量増加シタレドモ、反之四時間宛ノ散歩ヲ爲サシメシニ増加セザリキト。

此等ノ實驗成績ニモトヅキ、Pekelharing氏等ハ、筋緊張ト「クレアチン」代謝ト、密接ナル關係アルモノトナセリ。然レドモ、此ノPekelharing氏ノ所說ニ對スル他ノ學者等ノ意見ハ如何。次ニ示スガ如シ。

一九一三年 J. G. Dussier de Barenne<sup>(23)</sup>ハ、九頭ノ猫ニ於テ去腦強直ヲ起コセシ際ニ、一側ノ腹部交感神經節狀索ヲ摘出シタルニ、内五頭ハ摘出側ノ下肢ノ強直消失シタリシモ、四頭ニ於テハ全然差異ヲ認ムルコトヲ得ザリキ。故ニ(一)去腦強直ハ自律神經性緊張ニ由ルニアラズ。(二)去腦強直ヲ起ス遠心性刺激ハ、遠心性交感神經纖維ニヨリテ傳達セラ、ニアラズシテ、脊髓前根ヲ通ズル腦脊髓神經纖維ニ沿ヒテ傳ハルモノナリ。故ニ筋緊張ガ交感神經性ナリトシ、而シテ、腦脊髓神經ノ亢奮ニ由ル去腦強直ノ際ニ「クレアチン」増加ストセバ、「クレアチン」ガ筋ノ緊張ト關係アリトナスPekelharing氏ノ說ハ正シカラズト論ジ、同氏ノ說ニ反對セリ。

一九一五年、交通枝ヲ切斷スル時緊張ヲ失ナウコト少ナキモ、坐骨神經ヲ切斷スル時ハ緊張ヲ失ナウコト遙カニ大ナリトノ理由ヲ以テ、de Boerノ說ニ反對セシ Jansma<sup>(24)</sup>ハ、同ジクPekelharingノ蛙ニ於ケル試験ヲ後試シテ、同様ナル成績ヲ得タルニモ係ハラズ同氏ニ反對シテ曰ク。

(一)、去腦強直ハ Buyendyke 及ビ Dussier de Barenneノ言フ如ク、一種ノ強直ニシテ緊張ニアラズ。然カモ如斯異常

ナル狀態ニ於テ、筋ノ「クレアチン」増加シタリトテ *Pekelharing* 氏ノ緊張説ヲ證明スルモノトハ言フ可カラズ。

(二)、蛙ノ坐骨神經ニ強直ヲ起サシムル如キ刺激ヲ與フルモ「クレアチン」含有量ニ變化ナシトスレバ、凡テノ神經ガ之ニ影響ヲ與フルモノトハ考フル事ヲ得ズ。然カモ特ニ異常ナル刺激ヲ與ヘタルモノナルガ故、如斯試驗成績ヲ以テ事ヲ判斷シ得ズ。*Pekelharing* ハ勿論緩徐ナル收縮ガ筋原形質ニ於テ起ルト言フ説ハ認メザル可シ。然ラザレバ彼ノ説ハ成立セザレバナリ。

(三)、坐骨神經ヲ切斷スル時ハ筋ノ「クレアチン」量減ズト雖モ、此際ハ緊張減退ノ他ニ、種々ナル變化ヲ筋内ニ起シ得可ク、從テ減少ノ理由ヲ緊張ノ變化ニノミ歸セントスルハ當タラズ。

(四)、緊張ヲ高ムル如キ物質ヲ作用セシメタル筋ヲ刺激スル時、「クレアチン」量増加スト言フ所見ハ、若シ横紋筋ニ、性質ヲ異ニセル二種ノ收縮狀態ガ存在スル事ガ事實ナリトスレバ、*Pekelharing* 氏ノ説ヲ證明スルガ如キモ、「ベラトリン」中毒ガ *Lamm* 及ビ *Hofmann* ガ言フ如ク強直ナリトスレバ、緊張ヲ高ムル物質ハ非含窒素物ヲ破壊スルト同時ニ、蛋白質ヲモ破壊スルモノナリトシテモ亦、之ヲ説明シ得可シ。如斯ヲ以テ、余ハ *Pekelharing* 氏ノ説ニ賛成スル事ヲ不得。

(五)、*de Boer* ハ交通枝ヲ切斷スル時ハ、同側ノ筋緊張消失スト稱スレ共、同手術後三日間ヲ經過セシモノニ於テ、「クレアチン」量ヲ測定シタルニ、其減少ハ甚ダ僅微ナリキ(一・六%乃至三・四%ノ減少)。交感神經ヲシテ、横紋筋ノ營養ヲ司ルカ、或ハ求心性ノモノトスレバ、如此差ヲ生ズルハ訝シムニ足ラズ。然ルニ坐骨神經ヲ切斷スル時ハ、其差甚ダ著明(四・五%乃至九・九%ノ減少)ナル事ヨリ考フレバ、蛋白ノ新陳代謝ニハ少ナクモ其一部ハ、腦脊髓神經纖維ガ直接關與セルモノナリト言フ事ヲ得ベシ。一方ニ於テ坐骨神經ヲ、又他方ニ於テ交感神經ヲ切斷シテ、三日後ニ檢スルニ坐骨神經切斷側ハ、交感神經切斷側ヨリモ、「クレアチン」ヲ含有スルコト四・二%乃至七・六%少ナシ。(註ニ曰ク、*Pekelharing* 氏ハ交感神經切斷ノ試驗ハ行ハズ)

(十六)、Pekelharing 氏及其共著者ハ尿中ノ「クレアチニン」量ヲ測定シテ、筋労働ノ際ニハ増加セザルモ、四時間ノ直立ニヨリテ増加ス。夜間ハ晝間ヨリモ少ナシ、老人及ビ筋麻痺ヲ有セルモノニ於テハ甚ダ少ナシト稱スレドモ、筋労働ト直立トニ於テ、強直的筋收縮ノ状態ニ、性質上ノ差異アリ哉。夜間或ハ老人及ビ筋麻痺等ノ場合ハ、緊張説ヲ以テ説明スル迄モ無ク、凡テノ代謝機能减退セルナリ。要スルニ、此等ノ試験ハ意味無シ。Pekelharing 氏ハ「クレアチニン」ガ尿中ニ排泄セラル、ハ、蛋白ノ分解ニヨリテ生ジタル「クレアチン」ガ、再ビ破壊酸化セラレタルモノガ脱水シテ「クレアチニン」トナルト稱セリ。若シ此等ノ作用ガ體內ニ於テ、常ニ正確ニ行ハルトセバ、「クレアチニン」ノ排泄量ヲ以テ蛋白分解ノ度ヲ測定シ得可シト雖モ、未ダ其證明ハ充分ナラズ。Pekelharing 氏ニ從ヘバ、「コフエイン」ニヨリテ筋肉内ノ「クレアチン」増量スト言ヘルモ、Salant 及ビ Rieger ハ「コフエイン」ヲ與フルモ、「クレアチニン」ノ排泄量増加セズト言ヘリ。

(七)、四十五度ノ水中ニ、蛙ノ後肢ヲ七分間入レ置キタルニ、Pekelharing 氏ノ言フ如ク「クレアチン」量増加シタリキ。然レドモ如此溫強直ハ生理的ノモノニアラズシテ、單ニ化學的變化ヲ起セシニ止マルベシ。死後ノ強直ノ際ニハ、其増減ハ一定セザリキ。要スルニ、溫或ハ死後ノ強直ハ、生活現象ト同一ナリトハ認ムル事ヲ不得ト言ヒ Pekelharing ノ説ニ反對セリ。

如此反射緊張ハ腦脊髓神經性ナリト主張スル Jansua ハ尙彼ノ論文ノ結論ニ於テ述ベテ曰ク、Mossio ハ二ケノ神經纖維ニ因リテ、二種ノ收縮狀態ガ起ルト稱スレドモ、二種ノ性質ヲ異ニセル收縮作用ガ、同一物質内ニ發現ストハ信ズルコトヲ不得。此等ノ收縮ガ若シ、量的關係ニ於テ差違アルノミナリトスレバ、同一ノ神經纖維ニヨリテ傳達セラレテ可ナルベシ。余ハ反射緊張ハ腦脊髓神經性ナル事ヲ證明セリ。然シテ去腦強直及ビ「ベラトリン」中毒ハ、腦脊髓神經纖維ニヨリテ發現スルナリ』二種ノ收縮狀態ガ各異ナレル化學的變化ヲナスストノ Pekelharing 氏ノ假説ハ正當ナラズ。「ベラトリン」中毒ハ強直ナルヲ以テ、之ニヨリテ筋肉内ノ「クレアチン」増加スルハ、「ベラトリン」ニヨリテ筋肉内ノ凡テノ代謝機

能亢進シタル結果ナル可シ。去腦強直ハ筋ノ急速ナル收縮ナリ。此時モ多分、腦脊髓神經纖維ニヨリテ刺激ヲ傳達シ、蛋白ノ分解ヲ高メタルモノナル可シ』 de Boer ハ彼ノ成績ニヨリ、Bottazzi ト Pikelharing ノ説トヲ結合シ、急速ナル收縮ハ筋纖維内ニ起リテ非含窒素物ヲ分解シ、其刺激ハ腦脊髓神經纖維ニヨリテ傳達セラル。然シテ緊張性收縮ハ筋原形質内ニ起リテ蛋白質ヲ分解シ、其刺激ハ交感神經ニヨリテ傳達セラルトナセドモ、反射緊張ガ腦脊髓神經性ニシテ、「ペラトリン」收縮及去腦強直ハ交感神經纖維ニヨリテ傳達セラル、モノニアラザルヲ以テ見レバ、此説ハ正シカラズ。殊ニ Bottazzi ト Pikelharing ノ説ハ、種々ナル點ニ於テ相違セルガ故、此兩説ヲ一致セシメントスルハ無理ナリ。Bottazzi 説ニテハ、強直時ニハ筋原形質ノ收縮ヲ必要トナス。de Boer モ之ヲ認容セリ。然レドモ Pikelharing ハ強直性刺激及走行ノ際蛋白質ノ分解亢進セズト稱スルガ故、此ヲ認容セザルナリ』 de Boer ニ從へバ、緊張ハ交感神經性ナルヲ以テ意識セズト、然ルニ Pikelharing ニ從へバ、緊張ハ直接意志ニヨリテ左右セラル(四時間ノ直立)』筋原形質ヲ多量ニ有スル筋ハ、少ナキ筋ヨリモ、「クレアチン」ヲ含有スル事少ナシ』即チ吾人ハ、未ダ緊張ト急速ナル收縮トノ間ニ、性質上ノ差違アリトナス確タル證據ヲ有セザルノミナラズ、余ハ之ヲ信ズルコト能ハズ』急速ナル收縮ハ、規則正シキ刺激ガ、腦脊髓神經纖維ヲ傳ハリテ起コスト同様ニ、緩徐ナル收縮ヲ起コス緊張の刺激モ亦、同一脊髓中樞ノ同一纖維ニヨリテ傳達セラル、モノナル可シ。如何ナル高等中樞(小腦)ガ緊張ト關係アリヤハ未ダ明カナラズ。交感神經性纖維ハ多分、横紋筋ノ營養ヲ司ルモノナルカ、又ハ求心性ノモノナル可シ』 Hoffmann ハ眼筋ニ於テ緊張時ニ斷續動作電流ヲ誘導スル事ヲ得タリ』ト結ベリ。

一九一六年 Otto Riesser<sup>(12)</sup> ハ健康家兎全身筋肉ノ含有「クレアチン」量ヲ定メ、「クレアチン」ヲ與フルモ減少セズ。然ルニ末梢神經ヲ切斷スル時ハ減少ス。交感神經中樞ヲ興奮セシムル性質ヲ有スル「テトラヒドロペーターナフチラミン」ヲ注射シ、或ハ其末梢ヲ刺激スル「アドレナリン」ヲ注射スレバ増加ス。等ノ試験ヲ行ヒ交感神經性緊張ノ存在ヲ主張セリ。

一九二二年 K. Hansen, P. Hoffmann, V. v. Weisäcker<sup>(13)</sup> ノ三氏ハ。筋緊張ト筋強直トノ區別ニ就キ、當時如何ナ

ル説アルヤヲ綜合シテ曰ク、

- 一、強直ハ筋ノ長サヲ變化セシムル事ヲ必要トナセドモ、緊張ハ筋ヲ一定ノ長サニ保持スルモノナリ (Sperung)。
- 二、強直の收縮時ニハ休息時ニ比シ多量ノ物質ヲ消費スレドモ、緊張ノ時ニハ多量ノ物質ヲ消費セズ。
- 三、緊張ノ際ニハ筋肉内ニ「クレアチン」ノ蓄積ヲ來シ、強直ノ際ニハ消失ヲ來タス。
- 四、緊張ノ時ニハ「グリコゲン」ノ蓄積ヲ來シ、強直ノ際ニハ消失ヲ來タス。
- 五、強直ノ時ニハ筋ハ直チニ疲勞シ、緊張ノ時ニハ疲勞セズ。
- 六、強直ノ時ニハ斷續動作電流ヲ伴ヘドモ、緊張ノ際ニハ伴ハズ。
- 七、藥物ニヨリ筋ノ緊張ハ廢棄セラル、モ、強直ハ變化スル事無シ。

即チ上記ノ七説トナス事ヲ得。然レドモ其價值ニ付キテハ區々ニシテ、例ヘバ緊張ナリト想像セラル、各種ノ状態ヲ觀察スル時ハ、此等ノ内ノ一説其ニ適合シ、他ハ該當セザルコトアリ。然レドモ、第二ノ Pekkling 等ニヨリテ稱ヘラル、「クレアチニン」説ニ關シテハ、明瞭ニ筋緊張ニアラザル「ベラトリン」中毒ノ際ニ、「クレアチン」増加スルガ故、批評ノ限りニアラズ。即チ「クレアチン」ノ定量ヲ以テ、筋緊張ノ標準トナス事ヲ不得ト論ジ、Pekkling 氏等ニ反對セリ

一九一五年 G. Mansfeld 及 A. Lukács<sup>(2)</sup>ノ兩氏ハ、犬ニ「クラレ」ヲ與ヘテ、運動神經ヲ麻痺セシメタル状態ノ呼吸代謝ヲ測定シタル後ニ、下肢ノ四神經ヲ切斷シテ (氏等ハ此ニヨリ全身筋肉ノ三分ノ一ノ交感神經支配ヲ除外シ得ルモノト見做セリ)、再ビ呼吸代謝ヲ測定シタルニ、酸素ノ消費量ニ於テ一〇・八%、一五・一%、一四・九五%、一五・二%ノ減少ヲ來タシ、炭酸瓦斯發生量ニ於テ六・二%、二〇%、七・八%、一二・七%ノ減少ヲ來シタリ。然ルニ最初ニ腹部交感神經節狀索ヲ摘出シ置キタルモノニテ、同一ノ試験ヲクリ返ヘシタルニ、如此變化ヲ來サバキ。故ニ休息時ニ於テ、交感神經支配ニ因ル化學的筋緊張ハ存在スルモノナリトナセリ。(同氏等ガ de Boerノ蛙ニ於ケル試験ヲ後試シテ de Boerト同ジ成績ヲ得タリト言ヘルハ既述ノ如シ)。

一九二一年 H. Nakamura<sup>(8)</sup> (現在ノ伊藤教授) 及 Mansfeld 及 Lukács ノ行ヒタル方法ニハ、欠點アリトナシ、交感神經ハ腹膜外ニ於テ試驗中ニ切斷シ得ル如クニナシ、後肢筋ヲ貫流セシ靜脈血ヲ膝關節靜脈ヨリ採取シ、頸動脈ヨリ得タル動脈血ト比較シ、一分間ノ血流ト、筋ノ酸素消費量トヲ測定シタルニ(一)健康動物ニ於テハ、時間ノ經過ト共ニ血流ハ漸次減少スルモ、酸素ノ消費量ハ、酸素ノ供給異常ニ低下セザル限り、變化セザル事ヲ確メ、次デ(二)試驗中ニ交感神經ヲ切斷シ次ニ坐骨神經ヲ切斷シタルニ、交感神經ヲ切斷シタル時ニモ亦、坐骨神經ヲ切斷シタル時ニモ、共ニ酸素ノ消費量ニ變化ナカリキ。(三)豫メ交感神經ヲ切斷セズシテ坐骨神經ヲ切斷シタルニ、血流増加シタリ。然レドモ酸素ノ消費量ニハ、同じク變化ナカリキ。此等ノ試驗成績ヨリ考フル時ハ、筋ノ緊張ガ交感神經性ナリトスルモ亦、運動神經性ナリトスルモ、共ニ緊張ニハ酸素ノ消費ヲ必要トセザルモノトナサバル可カラズト彼ハ論ゼリ。

隨意筋緊張說ノ條下ニ述ベタル如ク、一般隨意筋緊張ノ二重支配說ヲ創始シタル吳氏等ハ、筋肉内ノ「クレアチン」量ヲ測定シテ曰ク、筋緊張ト「クレアチン」代謝トハ、密接ナル關係アリ。然レドモ物理的筋緊張ニ於テハ、交感神經ト腦脊髓神經トハ、互ニ其作用ヲ代償シ合フモノナレドモ、兩者ニ伴ナウ化學的變化ハ各作用ヲ異ニシ、相互ニ此ヲ代償シ合フ事無ク、「クレアチン」代謝ニ關係アルハ、唯交感神經性緊張ノミナリト言ヘリ。氏等ノ如此所說ハ物理的筋緊張ノ實驗ノ時ニ述ベタル如ク、交感神經支配及腦脊髓神經支配トノ兩者ノ緊張狀態ヲ、各別々ニ純粹ナル形ニ於テ研究シ得ル横隔膜筋ノ含有量ニ於テモ、亦兩者ノ緊張狀態ヲ別々ニ區別シ難キ其他ノ一般隨意筋ノ含有量ニ於テモ、唯交感神經ヲ切斷シタル時ノミ「クレアチン」ハ減量シ、交感神經ノ末梢ヲ亢奮セシムル「アドレナリン」ヲ注射スル時ハ増量ス。又身體各部筋肉ニ於テ緊張ノ大ナルヲ要スルガ如キ筋ニハ「クレアチン」ヲ含有スル事多ク、且ツ此等ノ筋ニハ組織學的ニ交感神經支配ノ大ナル事ヲ證明シ得ト言フ諸點ニ基ケルガ如シ。依テ今此等ノ實驗ノ大要ヲ左ニ摘録シテ參考ニ資セン。前掲シタル氏等ノ物理的筋緊張ノ實驗ト對照セバ氏等ノ所說ヲ一層明瞭ニナシ得ベシ。

(16) 犬ノ横隔膜ノ實驗ニ於ケル吳氏等ノ所見

一、左側横隔膜ニ分布セル腦脊髓神經及交感神經ノ全部ヲ摘出スル時ハ同側ノ含有量著シク減少ス。其減少ノ度ハ、Pekellaring氏ガ一般隨意筋ニ至ル神經ヲ切斷セシ時ノ筋「クレアチン」含有量ノ減少ト略一致シ、術後一時間十分ヨリ二十時間ニ至ル迄ノ間ニ於テハ、其經過時間ノ長短ニ應ジテ減少ノ度増大セリ(五例平均)〇・二五七(貳減少)。

二、左側横隔膜ニ分布セル交感神經ノミヲ其全部ニ於テ摘出スル時ハ、前者即チ腦脊髓神經ヲモ共ニ摘出シタル時ト同程度ニ術側ニ於テ減少ス(五例平均)〇・二七二(貳減少)。

三、左側横隔膜ニ至ル腦脊髓神經ノミヲ切斷スル時ハ、最初三四日間ハ術側ニ於テ含有量増加スレ共、四五日ニテ逆テ反對ノ傾向ヲ現ハシ、五乃至十日ノ間ニ於テハ却テ減少ス。

四、右側ニ於テ横隔膜神經、左側ニ於テ其運動神經根ノミヲ切除シ、三十日後ニ致死シテ、兩側ノ含有量ヲ比較シタルニ右側ハ左側ヨリモ遙カニ少ナカリキ。然シテ同側ハ、著シキ萎縮ニ陥リ居タリ。

五、大腦皮質運動中樞ヲ破壞シ、術後六時間ト十六時間トニ於テ、兩側含有量ヲ比較シタルニ、反對側ノ含有量増加セリ。

#### 右ノ所見ニ對スル吳氏等ノ考察

一、一側横隔膜ニ至ル神經全部ヲ除去シタル時、同側含有量減少ノ度ガ、Pekellaring氏ガ一般隨意筋ニ至ル神經ヲ切斷セシ時ノ減少度ト略一致シタルハ、Pekellaring氏ガ一般隨意筋ニ於テ見シ事實ヲ、横隔膜ニモ適用シ得ルコトヲ證明スルモノナリ。

二、交感神經ヲ切斷シタル時、腦脊髓神經ヲモ共ニ摘出シタル時ト同程度ニ含有量減少スル事ハ、「クレアチン」代謝ニハ只、交感神經ノミ關係スルモノ、如シ。

三、腦脊髓神經ノミヲ切斷シタル時筋含有「クレアチン」量最初ハ増加シ次デ漸次減少スルハ、失ナハレタル腦脊髓神經性緊張ヲ代償センガ爲メ交感神經性緊張ガ一層亢進シタル爲メナル可シ。然レ共同側ノ横隔膜ハ日ヲ經ルニ從ツテ不働萎縮ニ陥ルガ故、交感神經性緊張ハ最後迄衰ヘザルモ、萎縮ノ結果「クレアチン」減少スルモノナル可シ。

四、一側ニ於テ橫隔膜神經、他側ニ於テ其運動神經根ノミヲ切斷シタル時、前者ノ萎縮程度ガ、後者ノ其ヨリモ遙カニ大ニシテ、且ツ「クレアチン」含有量少ナカリシハ、萎縮ト「クレアチン」トハ密接ノ關係ヲ有スルモノナリ。

五、右側大腦皮質運動中樞ヲ破壞シタル時、反對側ノ橫隔膜筋含有「クレアチン」量増加シタルハ、左側橫隔膜ノ運動不充分ナリシタメ、交感神經性緊張ガ亢進シテ、不働萎縮ノ發生ヲ或程度ニ阻止セント努ムルモノニアラザルナキカ。

#### 一般隨意筋ニ於ケル吳氏等ノ實驗<sup>(17)</sup>

一、犬及ビ猫ニ於テ、一側ノ腹部交感神經節狀索ヲ摘出スル時ハ、其支配ヲ受ケズト認メラル、三頭膊筋ニ於テハ、左右筋肉ノ「クレアチン」含有量ニ於テハ大差ナキモ背筋、四頭股筋及腓腸筋ニ於テハ減少セリ。然レドモ背筋及四頭股筋ニ於テハ、時ニ其減少著明ナラザルモノアリ。是レ或ハ此等ノ筋ニ於テハ、反對側ノ交感神經ヨリ緊張ヲ受ケ居ルモ、ナルヤモ知ル可カラズ。實際兩側交感神經節狀索ノ間ニハ、盛ニ吻合ノ存スルヲ認メ得レバナリ。又筋緊張ノ必要ナル筋、即チ背筋、四頭股筋ニ「クレアチン」減少ノ不明ナル事アルモ、緊張ノ比較的少ナシト考ヘラル、腓腸筋ニ於テ、減少著明ナルハ、如斯基筋ニハ、兩側ヨリノ交感神經支配ノ準備ナキニアラザルカ。

二、大腦皮質運動中樞部ヲ破壞スル時ハ、反對側ノ三頭膊筋、背筋、四頭股筋及腓腸筋ニ於テ、含有「クレアチン」量増加ス。之レ麻痺側ノ交感神經性緊張ガ亢進シタル事ヲ示メスモノナリ。然レドモ、同側ノ筋肉ニ高度ノ萎縮存スル時ハ、其萎縮ノ爲メノ減少ニヨリ却テ反對成績ヲ呈スルコトアリ。

三、健康ナル犬ニ「アドレナリン」ヲ注射スル時ハ、交感神經性緊張亢進シ、尿中ニ排泄セラル、「クレアチニン」並ニ總「クレアチニン」量増加ス。

四、左側腹部交感神經節狀索ヲ摘出シタル犬ニ「アドレナリン」ヲ注射シ、二十時間ヲ經過セシ後ニ死亡シタルモノニ於テ、左右後脚ノ「クレアチン」含有量ヲ比較シタルニ、大差ナカリキ。之レ「アドレナリン」ハ交感神經ノ末梢ヲ興奮セシムルモノナルガ故、一旦失ナハレタル交感神經性緊張ガ、其注射ニヨリテ恢復シタルニ由ル。

## 身體各部筋肉内ノ「クレアチン」含有量ニ就テノ吳氏等ノ研究

體位ヲ保ツニ必要ナル筋肉、例へば人類ニ於テハ背筋、腰筋、四頭股筋等ノ如キハ、一定ノ緊張ヲ保チ居ラザレバ、直立ノ姿勢ヲ保チ難キハ明カニシテ、而カモ此緊張ハ常ニ意識ヲ以テスル筋收縮ニヨリ保持セラル、譯ニモアラズ。故ニ是等ノ筋ニ、不隨意ノ交感神經性緊張ガ他ニ比シテ多ク附與サレ居ルトセバ、事實ノ説明ニハ好都合ナリ。又手掌筋ノ如キハ、一定ノ位置ヲ保持スル爲ニ働ク必要ヲ伴ハザルガ如シ。然ラバ前者ニハ「クレアチン」含有量多ク、後者ニハ「クレアチン」含有量少ナシト云フガ如キ成績ヲ得バ、筋「クレアチン」量ト交感神經支配ト並行ストノ興味アル結論ニ達ス可シトノ意味ノ下ニ犬、家兎、猿及人屍ニ就キテ身體各部筋肉内ノ「クレアチン」含有量ヲ比較シタルニ、何レモ體位ヲ保ツニ必要ナル可キ軀幹ニ近カキ大筋ニ含有量多ク、末梢筋ニハ少ナカリキ。然シテ此身體各部筋肉内ノ「クレアチン」含有量ノ相異ハ大體ニ於テ、同教室内ノ神保氏ノ末梢神經内ノ交感神經ノ研究成績ト一致ス。但シ横隔膜及肋間筋ハ神保氏ノ成績ト一致セズシテ「クレアチン」含有量少ナカリキ。

## 神保氏ノ末梢神經内ノ交感神經纖維ノ研究

身體各部ノ末梢神經ヲ仔細ニ検査スル時ハ、其神經幹中ニ交感神經纖維ノ混在スルヲ認ムルヲ得。而シテ此交感神經纖維ノ含有量ハ、各神經ニヨリ各異ナリ、且ツ隨意筋ニ終ラントスル部分ニ於テ、比較的多キガ如シ。之ニヨリテ考フル時ハ、交感神經纖維ハ筋肉ヲ支配スルモノナラン。又交感神經纖維ノ最モ多キモノハ横隔膜神經及肋間神經ニシテ、之ニ次グモノハ背部神經分枝、大腿神經殊ニ其腸腰筋及四頭股筋ニ至ル分枝ニシテ、腓骨神經、橈骨神經、脛骨神經之ニ次ギ、坐骨神經、尺骨神經、正中神經ニ於テハ交感神經纖維ヲ見ルコト極メテ稀ナリ。

然ルニ吳氏等ハ此ノ神保氏ノ組織學的研究ニ基ク時ハ、末梢神經中ニ於テ、交感神經纖維ヲ含有スル事最モ多キハ、横隔膜神經及肋間神經ナルニ、其ノ分布ヲ受クル横隔膜筋及肋間筋ノ「クレアチン」含有量ヲ測定シタルニ、意外ニモ少ナカリシニ對シテ説明シテ曰ク。『是レ恐ラク此等ノ筋肉ガ特別ナル構造ヲ有シ、其内ノ結締組織等ヲ除去シ難ク、從ツテ「ク

レアチン」含有量ノ少ナキガ如キ觀ヲ呈スル一アラザルカ。但シ呼吸筋ハ常習運動シテ止ムコトナキモノナレバ、是等ノ筋肉ニハ、新陳代謝發生物ヲ速ニ除去スル様、特別ノ血行關係アリテ、之ガ爲メ此處ニ發生セシ「クレアチン」モ、他筋ニ比シテ速カニ除去セラレ、「クレアチン」含有量ノ減少ヲ來タスモノナルヤモ知ル可カラズ」ト尙氏ハ Pekkharings 氏ノ成績ニ付キテ述ベテ曰ク「Pekkharings 氏ハ、人ヲシテ單ニ運動セシムルニ尿中「クレアチニン」増加セズ。之ニ反シテ四時間ニ亘リテ直立不動ノ姿勢ヲ取ラシムレバ、尿中ノ「クレアチニン」増加スト云ヘリ。此事實ハ一見不思議ナル如クナルモ、余等ノ考ヘヲ以テスレバ、是レ此方法ニヨリテ、一般ノ筋緊張ヲ高メタルモノニシテ、意志ニヨリテ腦脊髓性緊張ガ著シク亢進スル時ハ、交感神經性緊張モ之ニ相伴ヒテ亢進スルモノナル可シト言ヘリ。

### 第三 吳氏等ノ「クレアチン」說ニ就テ

要スルニ筋緊張ト「クレアチン」代謝トニ關スル吳氏等ノ解說ハ、一般隨意筋ノ緊張ハ交感神經纖維ト腦脊髓神經纖維ハ兩者ニヨリテ支配セラレ、其作用ハ互ニ之ヲ代償シ合フモノナルガ故、唯一方ノミノ缺如ハ他ニヨリテ代償セラレ、緊張ノ脫落現象ハ不著明ナリ。兩者ノ作用共ニ失ナハレタル時始メテ著明トナル。然レドモ、兩者ノ作用ニ伴ナウ化學的變化ハ各相異シ互ニ之ヲ代償シ合フ事無ク、「クレアチン」代謝ニ關係アルハ只交感神經性緊張ノミナリ。故ニ交感神經ヲ切斷スル時ハ腦脊髓神經ニヨリテ緊張作用ハ代償セラル、ガ故、緊張ノ脫落現象ハ著明ナラザルモ、筋肉内ノ「クレアチン」量ハ每常減少ス。又腦脊髓神經ノ作用失ナハル、時ハ、之ヲ代償センガ爲メ交感神經ハ一層亢進スルガ故、從ツテ「クレアチン」量増加スト言フニアルガ如シ。然ラバ、吳氏等ハ筋緊張ハ交感神經ノミニヨリテ支配セラレ、其作用ニヨリ筋ノ蛋白分解セラレテ「クレアチン」生ズト稱スル de Boer ノ說ハ認メザル可キモ、腦脊髓神經纖維ノ興奮ニ由リテ非含窒素物消費セラレ、感神經纖維ノ興奮ニヨリテ含窒素物消費セラルト稱スル Pekkharings ノ說ハ認ムルモノナル可シ、然ラバ吳博士等ノ說ニシテ眞ニ誤ナシトスレバ前記物理的緊張說ニ對スル諸家ノ爭ハ氏ガ稱スル如ク明瞭ニ之ヲ解釋シ得レ

ドモ、(一)化學的緊張說殊ニ Pechlaring ノ「クレアチン」說ニ對スル Dussier de Barenne, Jansma, K. Hansen, P. Hoffmann, V. v. Weizsäcker 等ノ反對、即チ「ペラトリン」中毒或ハ去腦強直ハ Pechlaring ガ言フ如ク交感神經纖維ノ興奮ニアラズシテ腦脊髓神經纖維ノ興奮ナリト稱スル反對說ニ對シテハ吾人一明瞭ナル説明ヲ與ヘズ。加之吳博士自身<sup>(20)</sup>スラ、去腦強直ヲ起シタル犬ノ二頭並ニ三頭膊筋ニ於テ、働作電流ヲ誘導シ得タルガ故、去腦強直ハ腦脊髓神經性ナリト證明セリ。(二)又 Jansma ハ交感神經ヲ切斷スルモ、「クレアチン」ノ減少ハ甚ダ僅微ニシテ言フニ足ラザルモ、坐骨神經ヲ切斷スル時ハ、著明ニ減少スト言ヘルモ、博士等ノ研究ニヨレバ、同程度ノ減少ヲ來タスモノ、如シ。(三)尙博士等ハ大ナル緊張ヲ必要トナス軀幹ニ近キ大筋ニハ、末梢ニ於ケルモノヨリモ、交感神經ノ分布スル事多ク、從ツテ「クレアチン」ノ含有量大ナリト論ゼルニモカ、ワラズ、同ジ文中ニ於テ『余等ハ「クレアチン」含有量ノ多キハ直チニ交感神經性緊張ノ大ナリト主張スルモノニアラズ』ト述べ其間聊カ矛盾ヲ感ズ。(四) Boeke 氏ノ副神經纖維及副神經終末ノ研究ヲナシ、Boeke ノ說ハ誇大ナリト評セル岩永氏<sup>(20)</sup>ハ、吳博士等ノ末梢神經中ノ無髓神經ノ數ヲ計算シタル事ニ關シテ曰ク『博士等ガ末梢神經中ノ無髓神經ノ數ノ計算ニヨリ、各筋ガ種々ナル程度ノ交感神經支配ヲ受クルモノトノ推定ニ動カスベカラザル組織學的根柢ヲ得タリト主張セラル、ニ對シテハ、専門家ニ非ルガ故ニ深く咎ムベクモアラズト雖モ、ソノ研究ハ未ダ金匱無缺トハ曰ヒ難シ』ト。眞僞ハ不明ナルモ吾人ノ疑惑ヲ一層深カラシム。

依テ余等ハ(一)、身體各部筋肉内ノ「クレアチン」含有量ニハ、果シテ吳氏等ノ唱フル如ク、一定ノ差異アリ哉。(二)若シ差異アリトスレバ、其差ハ筋ノ緊張ニ關係スル哉、或ハ他ノ原因ニ基ク哉ヲ明カニセンガ爲メ、次ノ如キ各種ノ實驗ヲ行ヒタリ。

## 第二編 本 論

## 第一 筋肉内「クレアチン」含有量ノ測定

吳氏等ガ一般隨意筋ノ研索ニ行ヒタルト同ジ方法 (Baumann 氏法) ニ從ヒ、「クレアチン」ヲ「クレアチニン」トナシ、總「クレアチニン」量ヲ定量シタリ。即チ左ノ如シ。

- 一、脂肪及結締織ヲ取去リタル筋ノ五瓦内外ヲ試驗ニ供ス。
- 二、筋肉ノ一瓦ニ對シ二・五倍ノ割合ニ五定規硫酸液ヲ加フ。
- 三、逆流裝置ヲ加ヘタル「コルベン」ニ入レ、重湯煎内ニ於テ時々振盪シ、三時間煮沸ス。
- 四、冷却後全液ヲ五十竈トナシテ濾過ス。
- 五、濾後ヲ二十竈取り、一〇%苛性曹達ヲ以テ、此液ノ酸度ノ約五分ノ四ヲ中和シタル後チ、飽和「ピクリン」酸溶液ヲ以テ全液ヲ更ニ五十竈トナシ、析出シタル蛋白ヲ定量的ニ除去ス。

## 第二 身體各部筋肉内含有總「クレアチニン」量ノ比較

- 六、此濾液ノ二十五竈ニ對シ、定量的ニ一〇%苛性曹達ノ六竈ヲ加フ。
- 七、充分ナル色ノ發展ヲ待チ、適宜ニ稀釋シテ標準液ト比較ス。
- 八、標準液トシテハ特殊ノ場合ヲ除キ「E. B.」氏<sup>(30)</sup>ニ從ヒ二分一定規重「クロム」酸加里液ヲ使用シタリ。但シ特殊ノ場合ニハ、「メルク」製「クレアチニン」ノ一定量ヲ溶解セシメタルモノト比較シタリ。
- 九、比色計ハ「Dubof」氏ノモノヲ用キタリ。
- 十、表ニハ凡テ筋肉一瓦内ノ含有量ヲ計上シタリ。

意志ニヨラスシテ筋ヲ一定ノ收縮狀態ニ保持シ、然シテ疲勞セザルモノガ筋ノ緊張ナリトスレバ、身體各部筋肉ニ於テ如斯性質ヲ最モ多ク具備セルモノハ、恐ラク括約筋ノ右ニ出ズルモノハ非ル可シ。即チ、動物身體ハ各種隨意筋中ニ於テ括約筋ガ最モ大ナル緊張ヲ有スルモノトナサル可カラズ。Robert Fiegerstedt モ彼ノ生理學書 *Lehrbuch der Physiologie des Menschen*, neunte Auflage, (1929) zweiter Band, S. 346 *Der Tonus* ナル條下ニ於テ „Auch die quergestreiften Muskeln sind ganz besonders die Sphinkteren (Sph. ani und Sph. vesicae) sind im allgemeinen tonisch erregt“ ト記セリ。依テ余等ハ先ズ、家兎ヲ使用シ、外肛門括約筋ト其他ノ各種隨意筋トノ含有「クレアチン」量ノ比較ヲ試ミタルニ、第一表ニ示セル如キ成績ヲ得ベリ。



[illegible]

所見

一、健康家兔ノ一般隨意筋ハ、個性ニ由リ、又部位ニ由リ、「クレアチン」含有量ニ可ナリノ相違アル如シ。

二。軀幹ニ近カリ筋ニハ多ク、末梢ニ至ルニ從ヒ減少スル如シ。即チ余等ノ檢索シ得タル範圍内ニアリテハ、背長筋、四頭股筋、大圓筋、腸腰筋、大內轉筋、二頭股筋ノ含有量ハ最大位ニ位シ、大臀筋、潤背筋、肩胛下筋、肩胛棘上筋、大胸筋、腓腸筋、肩胛棘下筋、三頭膊筋、背部菱狀筋、總趾伸筋、前鋸齒狀筋、三角形筋、二頭膊筋、肩胛舉上筋之ニ次ギ、

胸鎖乳嘴筋、胸骨舌骨筋、掌指伸筋、胸骨甲狀筋、掌指屈筋、腹筋、橫隔膜筋、外肛門括約筋ハ最下位ニ屬ス。就中腹筋、橫隔膜筋、外肛門括約筋ノ三者ハ列ヲ離レテ少ナク、而シテ最下位ノ外肛門括約筋ノ含有量ト、最高位ノ背長筋ノ其トヲ比較スル時ハ、約一ト三トハ如シ。

三、同部位ニアリテハ、小ナル或ハ薄キ筋ハ、大ナル或ハ厚キ筋ヨリモ、「クレアチン」含有量少ナシ。即チ背部ニ於テ、肩胛筋或ハ背部菱狀筋ハ、背長筋ヨリモ少ナク、肩部ニ於テハ、三角形筋或ハ肩胛舉上筋ハ、肩胛下筋、肩胛棘上筋、肩胛棘下筋等ヨリモ少ナシ。

四、後肢諸筋肉ノ含有量ハ、總ジテ前肢ノ其ヨリモ大ナリ。

五、前肢ノ諸筋肉ヲ比較スル時ハ、二頭膊筋(屈筋)ハ三頭膊筋(伸筋)ヨリモ少ナク、掌指屈筋ハ掌指伸筋ヨリモ少ナシ。即チ屈筋ノ含有量ハ伸筋ノ其ヨリモ少ナリ。

六、此等諸筋ノ「クレアチン」含有量ノ順位ハ然レドモ、凡テノ個體ニ就キ、常ニ正確ナルニアラズ。下位ニ屬ス可キモノガ、其ヨリモ遙カニ上位ノモノノ含有量ヨリモ、大ナル事アリ。例ヘバ第一號家兔ニ於テハ、第十四位ニ位セル三頭膊筋ノ含有量(四・〇四〇)ハ、第五位ノ大内轉筋ノ其(四・〇〇五)ヨリモ大ナリ。第二號家兔ニアリテハ、第十位ノ肩胛棘上筋(四・〇四五)ハ、第二位ノ四頭股筋(四・〇四一)ヨリモ稍大ナリ。第五號ニ於テハ第三位ノ大圓筋(四・一九四)ハ、第十二位ノ腓腸筋(四・二七五)ヨリモ少ナリ。如此程度ノ差異ハ此他ニモ發見シ得可シ。

### 考 察

一、「クレアチン」ノ含有量ガ、軀幹ニ近カキ筋或ハ大筋ニ於テ多ク、末梢或ハ小ナル筋ニ於テ少ナキ所見ハ、吳博士等ノ成績ト、大體ニ於テ一致ス。橫隔膜筋ノ含有量ノ少ナキ事モ亦然リ。

二、此等ノ差異ハ之ヲ筋緊張說ヲ以テ説明シ得可キ哉。今茲ニ矛盾セリト思ハル、諸點ヲ舉グレバ次ノ如シ。

一、腹筋、横隔膜筋、外肛門括約筋ノ三者ハ、何故其「クレアチン」含有量特ニ少ナキ哉。外肛門括約筋ハ、一般隨意筋中ニ於テ、最モ緊張大ナリト信ゼラル、筋ナルニモ係ハラズ、「クレアチン」含有量ニ於テハ、何故ニ最下位ニ屬スル哉。内臓諸機關ノ不斷重力ニ打チ勝テ、アル腹筋ノ含有量少ナルモ亦、不審議ナリ。吳博士等ノ研究ニヨレバ交感神經性支配ヲ最モ多ク受ケ、從ツテ緊張大ナリトセラル、横隔膜筋ニ於テモ亦然リ。此等ノ原因ハ、吳氏等ノ説明ノ如ク、緊張大ナルニモ係ハラズ、筋ノ特殊構造乃至血行關係等ニヨリテ、「クレアチン」含有量少ナキ如キ觀ヲ呈スルモノナル哉。

二、先人ノ研究ニ從ヘバ、動物ガ肢ヲ一定度ノ曲屈位ニ保持セルハ、筋ノ緊張ニ依ル、故ニ神經ヲ切斷スレバ、筋ハ緊張ヲ失ナヒ肢ハ力無ク下垂スト言ヘリ。然ラバ、四肢ノ屈筋ハ伸筋ニ比シテ、緊張ニ富メリト見ザル可カラズ。然ルニ余等ノ得タル成績ニ從フ時ハ、前肢ニ於テ、屈筋ノ含有量ハ凡テ伸筋ノ其ヨリモ少ナリ。

三、第六ノ所見、即チ動物ノ個體ニヨリ、筋含有「クレアチン」量ノ順位ヲ異ニスル成績モ亦、吳博士等ノ其ト一致ス。即チ同氏等ニヨリテナサレタル、犬各部筋肉ノ總「クレアチン」含有量比較試驗成績（東京醫學會雜誌第三十五卷第一〇七三頁）ヲ見ルニ、十五頭ノ平均成績ニヨレバ、筋含有「クレアチン」量ハ、背筋（三二・二〇）四頭股筋（三〇・四・七）三頭膊筋（三〇・四・一）腓腸筋（二八・九・一）總趾屈筋（二四・三・三）ノ如キ順位ナルモ一〇九號犬ニ於テハ腓腸筋（二八・四・〇）ハ四頭股筋（二七七・四）ヨリモ大ナリ。八八號犬ニテハ三頭膊筋（二六・〇・一）ハ四頭股筋（二四五・〇）ヨリモ大ナリ。九六號犬ニテハ三頭膊筋（三二・一・五）ハ背筋（二四・〇・八）ヨリモ大ナリ。七五號犬ニテハ腓腸筋（三五・三・四）ハ背筋（三五・二・八）ヨリモ大ナリ等ニ於ケルガ如シ。

是等ノ成績ハ何ヲ以テ之ヲ説明ス可キカ。吾人ノ經驗ニ由レバ「クレアチン」定量ノ測定誤差ハ一%内外ヲ越エザルモノ、如シ。然レドモ（一）吾人ノ測定方法ノ何レカニ不備ノ點アリシニ因ルカ。或ハ（二）動物ハ例ヘ一定ノ個所ニ固定シ置クト雖モ、終始一定ノ體位ヲ保持スルモノトモ考ヘラレズ、故ニ死ノ瞬間ニ於ケル體位ノ相違ニヨリ、各筋ニ於

ケル緊張度ニモ變化ヲ生ジ、如斯結果ヲ將來シタルモノナル哉。果シテ如何。

余等ハ此等ノ疑問ヲ解決スル前、余等ガ家兎ニヨリテ得タル、外肛門括約筋ノ「クレアチン」含有量ガ、他筋ニ比シテ遙カニ少ナキ成績ハ、他ノ動物ニ於テモ同様ナル哉否カヲ知ル必要アリト信ジタリ。如何ト言フニ、外肛門括約筋ハ其量甚ダ少ナク、可成大ナル家兎ヲ撰定スト雖モ尙且精製シテ得タル外肛門括約筋ノ量ハ〇・五瓦ヲ越エザルヲ常トセリ。故ニ

如此僅少ナル筋量ヨリシテ得タル成績ト、五瓦内外ノ筋量トヲ以テシタル成績ト、同一ニ見テ比較スルハ正當ナラズトノ非難ナキニシモアラザル可シ。然レドモ凡テノ筋肉ヲ、肛門括約筋ト略一致シタル量トシテ比較スレバ、最モ理想的ナル可キモ、〇・五瓦以下ノ僅少ナル筋量ヲ以テ検査スルニハ、大量ヲ以テスル時ニ比シ、一層ノ注意ト困難トヲ感ズルモノナルガ故、其煩ニ不堪。現ニ余等ハ、最初ヨリ外肛門括約筋ト他筋トノ含有量ノ比較ヲ企テタルモノナルガ故、凡テノ例ニ就キテ此ガ測定ヲ試ミタルモノナレドモ、其含有量ノ記載無キハ、筋處置ノ道程ニ於テ種々ナル誤ヲ生ジ、大切ナル材料ヲ廢棄セザレバナラザリシニ因ルナリ。依テ余等ハ先ヅ可成大ナル動物ニ於テ此ガ材料ヲ得ント欲シ、京都府立屠殺場ニ至リ屠牛ヨリ材料ヲ得ントシタレ共、如此スル時ハ、少ナクモ歸路ニ要スル時間ハ、筋ヲ無處置ノ儘ニ放置セザル可カラザルノミナラズ、之ト對照ス可キ他ノ筋ヲ、隨意ニ取り難キ怨アリ。依テ已ム無ク犬ヲ用キテ試ミタルニ、略家兎ニヨリテ得タルト同様ナル成績ヲ得タリ。即チ次ニ示メスガ如シ。

一、健康犬第一號 體重三・八五〇瓦

「モルヒネ」注射ヲ行ヒ、頸動脈ヨリ全探血ヲ爲シ、生體ヨリ諸筋ヲ採取セリ。然ルニ精製シタル外肛門括約筋ノ〇・五〇〇〇瓦ヲ秤量シ得タリ。他筋ハ凡テ五・〇〇〇〇瓦宛ヲ秤量シ、直チニ硫酸液ニ投ジテ煮沸シタリ。測定ノ結果ハ第二表ニ示メガ如シ。

二、健康犬第二號 體重四・〇〇〇瓦

前同様ニ處置シテ探肉ス。精製シタル外肛門括約筋ノ一・〇五ヲ得タリ。他ハ凡ツ五瓦宛ヲ秤量シタリ。但シ此回ハ四頭股筋ヨリ外肛門括約筋ト同様

第二表 健康犬第 號

| 筋 名    | 一瓦内含有量(延) |
|--------|-----------|
| 四頭股筋   | 二・二四五     |
| 腓腸筋    | 二・〇一〇     |
| 外肛門括約筋 | 一・七五〇     |

ニ、一瓦ヲ秤量シタルモノヲ作り、其對照トナスト共ニ、一瓦ヲ取りタル際ト、五瓦ヲ取りタル際トノ精確度ヲモ知ランガ爲メナリ。結果ハ第三表ニ示メスガ如シ。

第三表 健康犬第二號

| 筋 名      | 筋 量    | 一瓦内含有量(匙) |
|----------|--------|-----------|
| 四頭股筋     | 五・〇〇〇〇 | 二・三三〇     |
| 腓腸筋      | 五・〇〇〇〇 | 二・一〇四     |
| 外肛門括約筋   | 一・〇〇〇〇 | 一・六三八     |
| 對照(四頭股筋) | 一・〇〇〇〇 | 二・三二五     |

前表ニ於テ見ル如ク、五瓦ヲ秤量シタル四頭股筋ト對照トヲ比較スルニ、二・三三〇ニ付キ僅カニ〇・〇〇五ノ差ニ過ギズ。即チ五瓦ヲ秤量スルモ、一

前記三頭ノ健康犬ニ付キテノ検査ニヨレバ、外肛門括約筋ハ家兎ト同ジク四頭股筋或ハ腓腸筋ヨリモ遙カニ「クレアチン」ヲ含有スル事少ナキヲ知ル。是ニ由リテ之ヲ觀レバ、少ナクモ、犬及家兎ニ於テハ最モ筋ノ緊張大ナリト信ゼラル、外肛門括約筋ハ、他筋ニ比シテ格段ニ少ナキハ誤無キガ如シ。然ラバ其理由果シテ如何。余等ハ先ヅ筋緊張ト「クレアチン」トノ間ニ Pekinging 等ノ稱スルガ如ク、密接ノ關係ヲ有スルヤ否ヤヲ知ランガ爲メ次ノ如キ實驗ヲ行ヒタリ。

第三 交感神經ト筋「クレアチン」

Tausma ハ交感神經ヲ切斷スルモ筋肉内ノ「クレアチン」ハ只僅カニ減少スルノミナレドモ坐骨神經ヲ切斷スル時ハ著明ニ減少スト言ヒ、吳氏並ニ O. Rissner ハ「クレアチン」ト關係アルハ只交感神經ノミナリト主張シ兩者ノ意見一致セズ。由テ余等ハ先ヅ交感神經ト「クレアチン」トノ關係ヲ知ラント欲シ、一側ノ腹部交感神經節ヲ摘出シテ兩側後肢筋ノ含有「クレアチン」量ヲ檢シ、或ハ動物ノ皮下ニ「アドレナリン」ヲ注射シテ、筋含有「クレアチン」量ノ増減ヲ檢シタ

五瓦ヲ秤量スルモ其間大ナル誤差ハ生ゼザルモノノ如シ。  
三、健康犬第三號ニ 體重八九〇〇瓦  
前同様ニ處置シテ探肉ス。外肛門括約筋ハ一・八瓦ヲ得タリ。結果ハ第四表ニ示メスガ如シ。

第四表 健康犬第三號

| 筋 名    | 一瓦内含有最(匙) |
|--------|-----------|
| 四頭股筋   | 二・四一六     |
| 腓腸筋    | 二・三二六     |
| 外肛門括約筋 | 一・二二八     |

リ。然シテ先ヅ其對照試驗トシテ健康動物ノ後肢左右同名筋ノ總「クレアチニン」量ヲ檢シタル事以下記スガ如シ。  
 尙本實驗以後ニアリテ、左右同名筋ハ共ニ同量ヲ秤量シテ可檢液ヲ作り標準液ト比較シテ「クレアチニン」量ヲ計算  
 スルト共ニ、左右同名筋ヨリ得タル可檢液ヲ同時同條件ノ元ニ調製稀釋シテ直接比較ヲ試ミタリ。此ノ直接比較ニヨリ  
 テ受クル吾人ノ利益ハ、之ヲ任意ノ深度(濃度)ニ於テ比較シ得ルガ故、例ヘバ比色計ノ度盛ニ於テ五・一〇・一五・二〇耗  
 等二三段ニ深度ヲ變化セシメテ比較シ、次デ左右ノ容器ヲ互ニ交換シテ再ビ比色スル時ハ、極些細ナル差ト雖モ發見シ  
 得ルガ故標準液トノ比色ニヨリテ得タル成績ヲ批評シ得。如斯シテ吾人ハ、吾人ノ成績ノ正確ナル事ノ保護トナシタリ。

其一 健康動物後肢兩側同名筋ノ含有總「クレアチニン」量ノ比較

犬及家兔ニ於テ左右後肢ニ、形狀及自働的並ニ他動的運動ノ差無キヲ檢シタル後、犬ニハ鹽酸「モルヒネ」ノ皮下注射ヲ  
 行ヒテ半麻醉狀態トナシ、家兔ニハ之ヲ行ハズ。共ニ頸動脈ヨリ全採血ヲ行ヒ、左右ノ四頭股筋及腓腸筋ヲ取り、共ニ  
 同量ヲ秤量シテ、直チニ硫酸液内ニ投ジテ煮沸シタリ。定量ノ結果ハ第五表ニ示メスガ如シ。

第五表 健康動物左右後肢筋内含有總「クレアチニン」量比較表

| 動物番號 | 體重    | 筋肉一瓦内含有總「クレアチニン」量(毫克) |       |       |        |
|------|-------|-----------------------|-------|-------|--------|
|      |       | 四頭筋                   |       | 腓腸筋   |        |
|      |       | 左                     | 右     | 左     | 右      |
| 犬一   | 三・八五〇 | 二・二四五                 | 二・二三〇 | 二・〇一〇 | 二・〇一六  |
| 犬二   | 四・七〇〇 | 二・三三八                 | 二・三三〇 | 二・〇九一 | 二・一一〇四 |
| 犬三   | 八・九〇〇 | 二・四四二                 | 二・四一六 | 二・三三二 | 二・三二六  |
| 家兔一  | 二・三五〇 | 三・九八二                 | 三・九七〇 | 三・八二七 | 三・八三八  |
| 家兔二  | 一・九五〇 | 四・六二八                 | 四・六三九 | 四・二一八 | 四・二二七  |
|      |       | 差                     |       | 差     |        |
|      |       | (+)                   | (-)   | (+)   | (+)    |
|      |       | 〇・〇一五                 | 〇・〇〇八 | 〇・〇〇六 | 〇・〇〇六  |
|      |       | %                     |       | %     |        |
|      |       | (+)                   | (-)   | (+)   | (+)    |
|      |       | 〇・二三                  | 〇・二五  | 〇・二五  | 〇・二八   |

備考

差ハ右側ノ左側ニ對スル増減ナリ  
%ハ差ノ左側含有量ニ對スル百分比ナリ

所見

四頭股筋及腓腸筋ヲ通ジ、左右ノ差ハ最大〇・〇二六最少〇・〇〇六、又百分比ニ換算スル時ハ、最大一・〇六%、最少〇・二一%ナリ(比色計ノ尺度ニ於テハ〇・一耗以上ヲ越エタルモノ一モ無シ)

考察

健康動物ニアリテハ、左右同名筋ニ含有セラル、總クレアチニン量ハ、其ガ生理的差異ナリヤ、或ハ測定誤差ナリヤハ不明ナレドモ、最大約一%内外ノ差ハ生ジ得ルモノナルガ如シ。

其二 腹部交感神經節狀索摘出試驗

腹部交感神經節摘出術 全部犬ヲ使用シタリ。即チ多クハ鹽酸「モルヒネ」ヲ注射シテ動物ヲ麻醉シタレドモ必要ニ應ジテハ「エーテル」麻醉ヲ併用セリ。腹部ノ毛ヲ切り、手術部ニ廣ク沃度丁幾ヲ塗布シ、正中線ニ從ヒテ切開シ、内臓ヲ左側ニ引き出シ、脊柱ノ右側ニ於テ交感神經節ヲ求メ、腰部第一節ヨリ、尾閥骨ニ至ル迄全部ヲ摘出セリ。皮膚切開ヨリ創縫合迄ニ要シタル時間ハ約二十五分内外ナリキ。

筋肉ノ採取ハ、凡テ健康動物ニ行ヒタルト同様ニ、全採血ヲナシタル後行ヒタリ。死亡シタルモノハ試驗ニ供セズ。其測定結果ハ第六表ニ示メスガ如シ。

第六表 右側腹部交感神經節狀索摘出犬ノ兩側後肢筋內含有總「クレアチニン」量比較表

| 大番號 | 體重    | 術後 | 四頭股筋  |       | 腓腸筋   |       |
|-----|-------|----|-------|-------|-------|-------|
|     |       |    | 左(健)  | 右(術)  | 左(健)  | 右(術)  |
| 交一  | 三・九〇〇 | 一日 | 二・五五三 | 二・五五三 | 二・〇三七 | 二・〇二九 |
| 交二  | 三・八〇〇 | 二日 | 二・七四二 | 二・七二二 | 二・一二四 | 二・一一九 |
| 交三  | 四・二〇〇 | 三日 | 二・八六四 | 二・八五六 | 二・四〇二 | 二・三九六 |
| 交四  | 九・三〇〇 | 五日 | 二・九八六 | 二・九九五 | 二・四二五 | 二・四一三 |
| 交五  | 六・八〇〇 | 十日 | 三・一一五 | 三・一一〇 | 二・五二一 | 二・五三一 |
|     |       |    | 差     |       | 差     |       |
|     |       |    | %     |       | %     |       |

備考

差ハ術側(右)ノ健側(左)ニ對スル増減ナリ

%ハ差ノ健側含有量ニ對スル百分比ナリ

筋肉一瓦内含有總「クレアチニン」量(匙)

所見

交一・交二・交三ノ三頭ニ於テハ凡テ術側ニ於テ減少セリ。然レ其量ハ甚僅少ニシテ、最大(〇・七%)ナルモノト雖モ測定誤差ノ範圍ヲ出デズ。然カモ残りノ二頭ニ於テハ、一ハ四頭股筋他ハ腓腸筋ニ於テ、僅少ナル増加ヲ示メセルモ、共ニ誤差ノ範圍ヲ越エズ。

考  
察

腹部交感神經節ヲ摘出スルモ、十日以内ニ於テハ、左右後肢筋ノ「クレアチン」含有量ニ差異ナキコトヨリ考フレバ、單ニ腹部交感神經節ヲ摘出スルモ、後肢筋肉内ノ「クレアチン」量ハ變化セザルモノ、如シ。

### 其三 腹部交感神經節狀索摘出並二坐骨神經切斷試驗

腹部交感神經節狀索ヲ摘出スルモ、後肢筋肉内ノ含有クレアチン量ニ變化ヲ生ゼズトスレバ、或ハ此等ノ筋肉ハ他側ノ交感神經ヨリモ、其支配ヲ受ケ居ルモノナルヤモ知ルベカラズ。若シ然リトスレバ、一側腹部交感神經節狀索ノ摘出ト共ニ、同側ノ末梢神經ヲモ切斷スレバ、其配下ノ筋肉ニハ、殆ンド完全ニ交感神經性支配ヲ除去シ得ベシ。然レドモ、末梢神經ヲ切斷シテ、長時日ヲ經過スル時ハ、筋ハ萎縮或ハ變性ヲ起ス可キ恐アリ。然レドモ單ニ緊張ト是ニ伴ナウ化學的變化トヲ知ラント欲スルナレバ、短時間ニテモ差支ヘナカルベシ。依テ、三頭ノ犬ニ於テ、何レモ右側ノ腹部交感神經節狀索ノ摘出ヲ行ナウト共ニ、同側ノ坐骨神經ヲ切斷シ、二十時間以内ニ、兩側腓腸筋内ノ「クレアチニン」量ヲ測定シタルニ、第七表ニ示メセル如キ成績ヲ得タリ。

**坐骨神經ノ切斷。**後肢後側上部ノ凹窩ニ於テ、約三・五耗長ノ皮膚切開ヲ行ヒ、鈍性ニ坐骨神經ニ達シ、止血鉗子ヲ以テ之ヲハサミ、手早ク剪刀ヲ以テ約一乃至一・五耗ノ長サヲ切除シ、次デ創口ヲ縫合シタリ。

## 第七表

右側腹部交感神經節狀索摘出並ニ同側坐骨神經切斷ヲ行ヒタル犬ノ兩側腓腸筋一瓦内含有總「クレアチニン」量(厩)比較表

| 犬番號      | 交坐一號      | 交坐二號      | 交坐三號      |
|----------|-----------|-----------|-----------|
| 體重(瓦)    | 七・三〇〇     | 四・四〇〇     | 四・八五〇     |
| 術後       | 十九時間      | 十九時間半     | 十九時間      |
| 左(健)側含有量 | 二・二一五     | 二・二〇三     | 二・四一六     |
| 右(術)側含有量 | 二・二二〇     | 二・二〇五     | 二・四一〇     |
| 差        | (+) 〇・〇〇五 | (+) 〇・〇〇二 | (-) 〇・〇〇二 |

所 見

術後二十時間以内ニ於テ檢スルニ、三頭共ニ、二半跖内外ニ對シ最大〇・〇〇五跖ノ差ヲ示メシタルニ過ギズ。何レモ、生理的乃至測定誤差ノ範圍ヲ出デズ。

考 察

腹部交感神經節狀索摘出ト共ニ、末梢神經ヲ切斷スルモ、筋含有「クレアチニン」量ニ變化ナシトスレバ、交感神經切斷ト「クレアチニン」トハ、關係ナキモノナルガ如キモ、此際尙、血管ノ關係ヲモ顧慮セザル可カラズ。然シテ吾人ハ、末梢神經ヲ切斷スルモ、二十時間以内ニハ、「クレアチン」量ニ變化無キヲ知リシヲ以テ、家兎ニ於テ坐骨神經切斷ト血管ノ結紮トヲ行ヒ、二十時間以内ニ、兩側ノ腓腸筋ヲ出シ、其内ニ含有セル總「クレアチニン」量ヲ計量シタリ。

其四 坐骨神經ノ切斷ト血管ノ結紮

最初余等ハ、二疔以上ノ家兎二頭ニ於テ、腹部ヲ開キ、一ハ腹部大靜脈、他ハ之ト共ニ大動脈ヲモ、總腸骨動靜脈分岐點ノ直上ニ於テ結紮シ見タルニ、手術ニ要セル時間ハ約十分内外ニシテ、至極簡單ナレドモ、動物ハ非常ニ疲弊シ、項ヲ以テ擡グルニ、坐骨神經ヲ切斷シタル以上ニ力無ク兩下肢ヲ下垂セリ。然シテ、翌朝之ヲ檢シタルニ單ニ息アルノミニシテ衰弱甚ダシク、正午頃何レモ死亡シタリ。依テ余等ハ大動脈ヲ結紮スル事ヲ斷念シ、淺下上腹靜脈 (inf. superficial) ノ分岐スル直上ニ於テ股動靜脈ヲ結紮シタリ。然ルニ此所ニ於テ結紮スル時ハ、他ヨリノ吻合アルガ如ク、腓腸筋切除ノ際、尙多少ノ出血ヲナセドモ、結紮セザルモノニ比シ、遙カニ少ナシ。依テ余等ハ此方法ニ從ヒタリ。結果ハ第八表ニ就テ見ル可シ。

# 第八表

右側坐骨神經切斷並ニ同側股動靜脈ノ結紮ヲ行ヒタル家兎ノ兩側腓腸筋一瓦內含有總「クレアチニン」量(珎)比較表

| 家兎番號       | 坐結一號      | 坐結二號      | 坐結三號      | 坐結四號      |
|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 體 重 (瓦)    | 二・〇〇〇     | 一・八五〇     | 二・一〇〇     | 一・九五〇     |
| 術 後        | 十九時間      | 十九時間      | 十八時間      | 十八時間      |
| 左 (健) 側含有量 | 四・五一〇     | 四・三六八     | 四・〇七八     | 四・一三六     |
| 右 (術) 側含有量 | 四・五〇〇     | 四・四〇二     | 四・〇六二     | 四・一〇三     |
| 差          | (-) 〇・〇一〇 | (+) 〇・〇三四 | (-) 〇・〇一六 | (-) 〇・〇三三 |

## 所 見

術側ト健側トノ差ハ〇・〇一、〇・〇三四、〇・〇一六、〇・〇三三ニシテ共ニ一%以内ナリ。即チ生理的乃至測定誤差ノ範圍ヲ出デズ。

## 考 察

家兎ニ於テ坐骨神經ヲ切斷シ、血行ヲ遮斷シ置クモ、二十時間以内ニ於テハ、兩側腓腸筋内ノ「クレアチン」量ニ變化ヲ來サルル如シ。

## 其五 「アドレナリン」注射ト筋「クレアチン」

Otto Riesser ガ健康家兎ノ全身筋肉ノ「クレアチン」含有量ヲ定メ、「アドレナリン」ヲ注射スル時ハ増加スト言ヒタルコトハ前述ノ如シ。然レ乍ラ余ノ實驗ニヨルモ亦、吳氏等ノ成績ヲ見ルモ、健康家兎筋肉ノ「クレアチン」含有量ハ、Otto Riesser ノ言フガ如ク、決シテ一定セルモノニアラズ。其間可ナリノ差異アルモノナルガ如シ。又 Pökelharing 氏ハ

尿ノ「クレアチニン」ハ主トシテ筋肉内「クレアチン」ヨリ誘導セラルトナシ、筋緊張ノ後ニ尿中「クレアチニン」量増加スト主張セリ。若シ尿中ノ「クレアチニン」量増加ストセバ、血液内ノ「クレアチニン」量モ亦増加セザルベカラザル理ナリ。殊ニ血液中ニ現ハルルハ、尿中ニ於ケルヨリモヨリ速カナラザル可カラズ。依テ余等ハ、此二點ヲ明カニス可ク、先ヅ家兎ハ、一側ノ筋肉ヲ切除シ、或ハ靜脈血ヲ採取シタル後、Otto Miescherニ倣ヒテ「アドレナリン」ヲ注射シ、一定時ヲ經テ、他側ノ筋肉ヲ切除シ、或ハ再ビ靜脈血ヲ採取シ、兩者間ノ含有總「クレアチニン」量ノ比較ヲ試ミタリ。

對照試驗

健康家兎ノ兩側同名筋ハ、同時ニ切除シタルモノニアリテハ、其「クレアチン」含有量ニ差異ナキハ、前述ノ如シト雖モ一定時ヲ經過シタルモノニテハ如何。又動物ノ血液ハ、時ヲ隔テ、數回ニ採取スル時、其含有「クレアチニン」量ニ變化ヲ生ズルヤ等ノ問題ヲ決定ス可ク、次ノ如キ實驗ヲ試ミタリ。

血液内含有總「クレアチニン」量ノ測定。Kolin氏法<sup>(31)</sup>ニ從ヘリ。但シ家兎ヨリ一〇・〇蚝ノ靜脈血ヲ數回ニ亘リテ採取スルハ、動物小ナルト共ニ、靜脈血ガ殊ニ「アドレナリン」注射後ニ於テ、凝固シ易キガ爲メ、甚ダ困難ナリ。且ツ余等ノ目的ニハ只總「クレアチニン」量ヲ測定スレバ足ル。依テ先ヅ内容二五蚝ノ「メスコルベン」ニ豫メ飽和「ピクリン」酸溶液ノ二〇・〇蚝ヲ入レ、次デ注射器ヲ以テ採取シタル血液ヲ手早く注加シテ、二五蚝トナシテ振盪シタリ。如斯ナス時ハ、血液ノ量ヲ最モ正確ニ且簡單ニ計量シ得ルノミナラズ、凝固セザル中ニ血液ハ完全ニ「ピクリン」酸液ト混和ス。

實驗第一。健康家兎 經時第一號、體重一・九〇〇互。  
午前八時。左側股靜脈ヨリ採血後、同側四頭股筋一部切除、創口縫合。  
午後一時(五時間後)。右側股靜脈ヨリ採血後、同側四頭股筋一部切除。  
結果ハ第九及ビ十表ニ示メガ如シ。

第九表 健康家兎經時第一號靜脈血百蚝内含有總

「クレアチニン」量(毫)

| 探血  | 時ノ差 | 含有量   | 増減量       |
|-----|-----|-------|-----------|
| 第一回 | —   | 八・二三  | —         |
| 第二回 | 五時間 | 八・二七八 | (+) 〇・〇五五 |

第十表 健康家兎經時第一號四頭股筋一五內  
含有總「クレアチニン」量(毫)

| 切 除      | 時ノ差   | 含有量   | 増 減 量     |
|----------|-------|-------|-----------|
| 左、側(第一回) | —     | 四・六五五 | —         |
| 右 側(第二回) | 五 時 間 | 四・六〇二 | (一) 〇・〇五三 |

實驗第二。健康家兎、經時第二號、體重二・〇五〇瓦。

午前九時。左側股靜脈ヨリ採血後、同側四頭股筋一部切除。縫合。

午後一時(四時間後)。右側股靜脈ヨリ採血後、同側四頭股筋一部切除。

結果ハ第十一及ビ十二表ニ示メスガ如シ。

第十一表 健康家兎經時第二號靜脈血百耗內  
含有總「クレアチニン」量(毫)

| 採 血  | 時ノ差   | 含有量    | 増 減 量     |
|------|-------|--------|-----------|
| 第一 回 | —     | 一一・三六三 | —         |
| 第二 回 | 四 時 間 | 一一・三五四 | (一) 〇・〇〇九 |

第十二表 健康家兎經時第二號四頭股筋一五  
內含有總「クレアチニン」量

所 見

一、血液内總「クレアチニン」。第九表・第十一表・第十三表ヲ檢スルニ最大ノ差ヲ示メシタルハ第九表ノ八・二二三ニ對スル〇・〇五五ナリ。

| 切 除      | 時ノ差   | 含有量   | 増 減 量     |
|----------|-------|-------|-----------|
| 左 側(第一回) | —     | 三・六五五 | —         |
| 右 側(第二回) | 四 時 間 | 三・六四九 | (一) 〇・〇〇六 |

實驗第三。健康家兎、經時第三號、體重二・一〇〇瓦。

唯靜脈血ニ就キテノミ檢査セリ。即チ午前九時ニ第一回ノ採血ヲ行ヒ、四時間ノ經過シタル午後一時ヨリ午後五時迄ニ四回(都合五回)ノ採血ヲ行ヒタリ。但シ最初ノ三回ハ左側股靜脈ヨリシ、最後ノ二回ハ右側股靜脈ヨリ採取シタリ。結果ハ第十三表ニ示メスガ如シ。

第十三表 健康家兎經時第三號靜脈血百耗內  
含有總「クレアチニン」量(毫)

| 採 血  | 時ノ差   | 含有量    | 増 減 量     |
|------|-------|--------|-----------|
| 第一 回 | —     | 一一・四三二 | —         |
| 第二 回 | 四 時 間 | 一一・四四八 | (+) 〇・〇一六 |
| 第三 回 | 五 時 間 | 一一・四四〇 | (+) 〇・〇〇八 |
| 第四 回 | 六 時 間 | 一一・四二七 | (-) 〇・〇〇五 |
| 第五 回 | 八 時 間 | 一一・四三九 | (+) 〇・〇〇七 |

二、筋肉内總「クレアチニン」。第十表及第十二表ヲ檢スルニ四・六五五ニ對スル〇・〇五三及ビ三・六五五ニ對スル〇・〇〇六ニシテ共ニ其差ハ甚ダ少ナシ。

### 考察

一、血液。八・二二三ニ對スル〇・〇五五ノ差ハ僅カニ〇・六六%ニ過ギズ、故ニ家兎ニアリテハ前記ノ如キ處置ニヨリ、四時間乃至八時間以内ニ、二回乃至五回血液ヲ採取スルモ、其中ニ含有セラル、「クレアチニン」量ニハ大差無キモノト認マル事ヲ得可シ。

二、筋肉。家兎ニ於テハ、五時間以内ニ、左右兩後肢ノ同名筋ヲ時ヲ變ヘテ切除スルモ、其筋肉内ニ含有セラル、「クレアチニン」量ニハ、大差無キモノト認マル事ヲ得ベシ。

### 「アドレナリン」注射試験

實驗第一。注射家兎第一號、體重二・〇〇五

午前十時。左側四頭股筋一部切除。

午前十時十分。千倍鹽化「アドレナリン」二・〇㏍背部皮下注射。

午前十一時。耳血管著明ニ縮少。

午後一時十分(注射後三時間)。右側四頭股筋一部切除。

總「クレアチニン」量測定ノ結果ハ第十四表ニ示メセルガ如シ。

第十四表 注射家兎第一號四頭股筋一瓦内

含有總「クレアチニン」量(㏍)

| 四頭股筋 | アドレナリン<br>二・〇㏍ | 含有量   | 増減        |
|------|----------------|-------|-----------|
| 左側   | 注射前            | 四・四〇二 |           |
| 右側   | 注射後三時間         | 四・四一六 | (+) 〇・〇一四 |

實驗第二。注射家兎第二號、體重二・三〇〇。

午前九時。左側股靜脈ヨリ採血。同時ニ同側四頭股筋一部切除。創口縫合。

午前九時二十分。千倍鹽化「アドレナリン」一・〇㏍背部皮下注射。

午前十時四十五分。耳血管著明ニ縮少。再ビ「アドレナリン」二㏍注射。

(注射「アドレナリン」總量二・〇㏍)

午後一時二十分(第一回注射後四時間)。右側股靜脈ヨリ採血。同時ニ同側四頭股筋一部切除。

血液並ニ筋肉内「クレアチニン」定量ノ結果ハ第十五及第十六表ニ示メシ

タリ。

第十五表

注射家兎第二號靜脈血百㏍内  
含有總「クレアチニン」量(㏍)

| 探血  | アドレナリン<br>二・〇 ㄩ | 含有量   | 増減        |
|-----|-----------------|-------|-----------|
| 第一回 | 注射前             | 九・二三七 | (+) 〇・〇一九 |
| 第二回 | 注射後四時間          | 九・二五六 |           |

第十六表 注射家兎第二號四頭股筋一瓦内

含有總「クレアチニン」量(ㄩ)

| 四頭股筋 | アドレナリン<br>二・〇 ㄩ | 含有量   | 増減        |
|------|-----------------|-------|-----------|
| 左側   | 注射前             | 四・八九一 | (+) 〇・〇一八 |
| 右側   | 注射後四時間          | 四・九〇九 |           |

實驗第三。注射家兎第三號、體重二・〇五〇瓦。

午前九時。左側股靜脈ヨリ採血。同時ニ同側四頭股筋一部切除。創口縫合。

午前六時三十分。千倍「アドレナリン」一ㄩ背部皮下注射(第一回)。

午前十時三十分。耳血管縮少。千倍「アドレナリン」一ㄩ皮下注射(第二回)。

午前十一時三十分。千倍「アドレナリン」〇・五皮下注射(第三回)。(注射「アドレナリン」全量二・五ㄩ)。

午後一時(第一回注射後三時間半)。右側股靜脈ヨリ採血。同時ニ同側四頭股筋一部切除。

血液並ニ筋肉内「クレアチニン」量ハ第十七及ビ十八表ニ示メセルガ如シ

筋一部切除。

血液並ニ筋肉内「クレアチニン」量ハ第十七及ビ十八表ニ示メセルガ如シ

第十七表 注射家兎第三號靜脈血百ㄩ内

含有總「クレアチニン」量(ㄩ)

| 探血  | アドレナリン<br>二・五 ㄩ | 含有量    | 増減        |
|-----|-----------------|--------|-----------|
| 第一回 | 注射前             | 一一・二三七 | (-) 〇・〇二二 |
| 第二回 | 注射後三時間半         | 一一・二二五 |           |

第十八表 注射家兎第三號四頭股筋一瓦内

含有總「クレアチニン」量(ㄩ)

| 四頭股筋 | アドレナリン<br>二・五 ㄩ | 含有量   | 増減        |
|------|-----------------|-------|-----------|
| 左側   | 注射前             | 四・九一五 | (+) 〇・〇二四 |
| 右側   | 注射後三時間半         | 四・八九一 |           |

實驗第四。注射家兎第四號、體重一・八〇〇瓦。

午前九時。左側股靜脈ヨリ採血。

午前九時十五分。千倍「アドレナリン」一・〇ㄩ、背部皮下注射。

午前十時十五分。千倍「アドレナリン」一・〇ㄩ、皮下注射(第二回)。

午前十一時十五分。千倍「アドレナリン」〇・五ㄩ、皮下注射(第三回)。(注射「アドレナリン」全量二・五ㄩ)。

午後一時(第一回注射後三時間四十五分)。右側股靜脈ヨリ採血。

午後三時(第一回注射後五時間四十五分)。左側股靜脈ヨリ採血。

定量ノ結果ハ第十九表ニ示メシタルガ如シ。

定量ノ結果ハ第十九表ニ示メシタルガ如シ。

第十九表 注射家兎第四號靜脈血百ㄩ内

含有總「クレアチニン」量(ㄩ)

| 探 血 | アドレナリン二・五 蛇 | 含有量    | 増 減       |
|-----|-------------|--------|-----------|
| 第一回 | 注 射 前       | 一〇・三七三 | —         |
| 第二回 | 注射後三時四十五分   | 一〇・三八二 | (+) 〇・〇〇七 |
| 第三回 | 注射後五時四十五分   | 一〇・三五五 | (-) 〇・〇一八 |

實驗第五。注射家兔、第五號、體重二・五〇〇瓦。

午前九時。左側股靜脈ヨリ採血。

午前九時十五分。千倍「アドレナリン」〇・五 蛇皮下注射(第一回)。

午前九時四十五分。千倍「アドレナリン」〇・五 蛇皮下注射(第二回)。

午前十時十五分。千倍「アドレナリン」〇・五 蛇皮下注射(第三回)。

午前十時四十五分。千倍「アドレナリン」〇・五 蛇皮下注射(第四回)(注射全量)

今實驗第一ヨリ、第五迄ノ結果(第十四表ヨリ、第二十表迄)ヲ總括スル時ハ、第二十一表及ビ第二十二表ニ示メスガ如シ。

第二十一表 「アドレナリン」注射後ニ於ケル家兔四頭股筋一瓦内含有總「クレアチニン」量(蛇)比較表

| 注射家兔番號       | 一 號       | 二 號       | 三 號       |
|--------------|-----------|-----------|-----------|
| 體 重 (五)      | 二・〇〇〇     | 二・三〇〇     | 二・〇五〇     |
| アドレナリン注射量(蛇) | 二・〇       | 二・〇       | 二・五       |
| 注 射 前        | 四・四〇二     | 四・八九一     | 四・九一五     |
| 注射後三時        | (+) 〇・〇一四 | —         | (+) 〇・〇二四 |
| 注射後三時半       | —         | —         | —         |
| 注射後四時        | —         | (+) 〇・〇一八 | —         |

二・〇 蛇。

午後一時(第一回注射後三時四十五分)。右側股靜脈ヨリ採血。

午後三時十五分(注射後五時間)。右側股靜脈ヨリ採血。

定量ノ結果ハ第二十表ニ示メセルガ如シ。

第二十表 注射家兔第五號靜脈血百 蛇内含有總「クレアチニン」量(蛇)

| 探 血 | アドレナリン二・〇 蛇 | 含有量    | 増 減       |
|-----|-------------|--------|-----------|
| 第一回 | 注 射 前       | 一一・三〇二 | —         |
| 第二回 | 注射後三時四十五分   | 一一・二九〇 | (-) 〇・〇一二 |
| 第三回 | 注射後五時間      | 一一・三一八 | (+) 〇・〇一六 |

第二十二表 「アドレナリン」注射前後ニ於ケル家兎靜脈血百耗內含有總「クレアチニン」量(底)比較表

| 注<br>射<br>家<br>兎<br>番<br>號 | 體<br>重<br>(五)<br>アドレナリン注射量(底) | 注<br>射<br>後<br>量<br>ニ<br>チ<br>ア<br>レ<br>ク<br>(底) |               |     |         |
|----------------------------|-------------------------------|--------------------------------------------------|---------------|-----|---------|
|                            |                               | 注<br>射<br>後<br>量<br>ニ<br>チ<br>ア<br>レ<br>ク<br>(底) |               |     |         |
|                            |                               | 三時間三十分                                           | 四時間四十五分       | 五時間 | 五時間四十五分 |
| 二 號                        | 二・三〇〇<br>二・〇                  | (+) 〇・〇一<br>九                                    |               |     |         |
| 三 號                        | 二・〇五〇<br>二・五                  | (-) 〇・〇二<br>二                                    |               |     |         |
| 四 號                        | 一・八〇〇<br>二・五                  | (+) 〇・〇〇<br>七                                    | (-) 〇・〇二<br>八 |     |         |
| 五 號                        | 二・五〇〇<br>二・〇                  | (-) 〇・〇二<br>二                                    | (+) 〇・〇二<br>六 |     |         |

所 見

筋肉內含有量(第二十一表)。體重二斤内外ノ家兎ノ背部皮下ニ、鹽化「アドレナリン」全量二・〇乃至二・五耗ヲ注射後、三時間乃至四時間ヲ經テ切取シタル筋肉內ノ「クレアチニン」量ト、注射前ノ其ト比較スルニ、三例共増加ヲ示メセドモ其差ハ約四・五底ニ對シテ、最大〇・〇二四底ニ過ギズ。即チ生理的或ハ測定誤差ノ範圍ヲ越エザルモノノミナリ。

靜脈血內含有量(第二十二表)。體重二斤内外ノ家兎ノ背部皮下ニ、鹽化「アドレナリン」全量二・〇乃至二・五耗ヲ注射後三時間半乃至五時間四十五分ヲ經過シタル時、採取シタル靜脈血內ノ「クレアチニン」量ト、注射前ノ其ト比較スルニ、其増減一定セズ。然レドモ其最大ナル差ト雖モ一〇底内外ニ對シ〇・〇一九底ニ過ギズ。即チ何レモ測定誤差ノ範圍ヲ出デザルモノノミナリ。

考 察

前記所見ノ如ク家兎ニ「アドレナリン」ヲ注射スルニ、約六時間以内ニ於テ、其筋肉及血液內ノ「クレアチニン」量ニ變化ヲ來サルモノトスレバ、「アドレナリン」注射ト「クレアチニン」代謝トハ、少ナクモ直接ノ關係ハ無キモノノ如シ。

## 其六

腹部交感神經節狀索摘出試驗、腹部交感神經節狀索摘出ト坐骨神經切斷術合併試驗、坐骨試驗切斷ト血管結紮試驗並ニ「アドレナリン」

注射試驗トニ對スル綜合考察並ニ討究

腹部交感神經節狀索ヲ摘出スルモ、亦此ト共ニ坐骨神經ヲ切斷スルモ、或ハ坐骨神經ヲ切斷シタル時、血管ヲ結紮シテ血行ヲ遮斷シ置クモ、動物後肢筋内ノ總「クレアチニン」量減少セズ。又交感神經ノ末梢ヲ亢奮セシムル「アドレナリン」ヲ注射スルモ、血液内並ニ筋肉内ノ總「クレアチニン」量増加セズトスレバ。交感神經性緊張ト筋「クレアチニン」トハ、少ナクモ直接ノ關係無キガ如シ。然ルニ多少ノ意見ノ相違ハアリトスルモ、何故此ガ増減ヲ主張スルモノ多キ哉。

Pekelharing ハ筋緊張ノ時ニ、尿中ノ「クレアチニン」量増加スト言ヘリ。然レドモ尿中ニ於ケル増減ハ多少ノ參考ニハナリ得ベキモ、動物ノ體內ニ於ケル新陳代謝ハ、種々ナル原因ニヨリ左右セラル、モノナルガ故、二十四時間内ニ排泄セラル、尿量モ、一定液内ヨリ「ビベフト」ニテ一定量ヲ吸ヒ取ルガ如ク、然カク正確ナルモノニハ非ズ。然カルニ Pekelharing ガ主張スルガ如ク、若シ尿中ノ「クレアチニン」ガ、筋肉内ノ「クレアチニン」ヨリ發生ストセバ、直接筋肉内ヨリ流出スル血液内ノ「クレアチニン」量ヲ測定スル方、遙カニ尿中ノ「クレアチニン」量ヲ測定スルヨリモ合理的ニシテ、正確ナル判斷ヲ得ベキハ論ヲ俟タズ。然ラバ氏ノ成績ニハ何處カニ欠點アリシモノト見ナサザルベカラズ。

O. Rissner ガ家兎ノ全身筋肉内含有總「クレアチニン」量ノ平均價ヲ求メ、然ル後ニ「アドレナリン」注射試驗ヲ行ヒテ、其増減ヲ論ジタルコトハ、前述ノ如シ。雖モ、余ノ實驗ニヨルモ、亦吳氏等ノ成績ヲ檢スルモ、家兎ノ筋肉内ノ「クレアチニン」量ハ決シテ氏ガ唱フルガ如ク、一定セルモノニハ非ズ。故ニ氏ノ實驗ハ其根本ニ於テ既ニ誤レルガ如シ。

余ト同様ニ犬ニ於テ交感神經節狀索ノ摘出ヲ行ヒタル、吳博士等ノ成績ヲ檢スルニ、稍ヤ首肯シ難キ點アリ。氏等ハ「隨意筋緊張ノ二重支配附隨意筋營養及腱反射ト交感神經」ナル論文中、腹部交感神經ヲ摘出シタル動物ノ筋肉内ノ「クレア

チニン」量ヲ測定シタル條中ニ於テ述ベテ曰ク（東京醫學會雜誌第三十五卷第一〇五六頁）、『腹部交感神經節狀態摘出

## 第二十三表

吳氏及其共著者ニヨリテナサレタル一側腹部交感神經節狀態摘出犬ノ左右同名筋百瓦内含有總「クレアチン」量(疋)比較表

| 犬番號 | 三頭膊筋  |      |     | 背筋    |      |     | 四頭股筋  |      |     | 腓腸筋   |      |     |
|-----|-------|------|-----|-------|------|-----|-------|------|-----|-------|------|-----|
|     | 健側含量  | 術側増減 | %   | 健側含量  | 術側増減 | %   | 健側含量  | 術側増減 | %   | 健側含量  | 術側増減 | %   |
| 一〇〇 | 三一〇・八 | (+)  | 〇・八 | 二六七・五 | (-)  | 三・九 | 二八三・六 | (-)  | 六・二 | 二八二・五 | (-)  | 一・八 |
| 一一四 | 二七〇・三 | (-)  | 二・二 | 二八二・〇 | (-)  | 八・三 | 二六五・五 | (-)  | 六・八 | 二五三・〇 | (-)  | 二・九 |
| 五五  | 二八八・七 | (-)  | 〇・八 | 二九一・〇 | (-)  | 〇・一 | 二八二・五 | (-)  | 五六  | 二四一・一 | (-)  | 六・四 |
| 八一  | 二五六・三 | (-)  | 三・八 | 二六三・五 | (+)  | 八・二 | 二五〇・九 | (-)  | 六五  | 二六五・八 | (-)  | 二・二 |
| 一一三 | 二八六・九 | (-)  | 一・四 | 三二〇・一 | (+)  | 〇・七 | 二五四・四 | (-)  | 一五  | 二五〇・六 | (-)  | 一・二 |
| 一二二 | 二九五・一 | (-)  | 一・四 | 三一二・〇 | (+)  | 六・九 | 二九七・九 | (+)  | 三一  | 二七四・三 | (-)  | 八・一 |
| 一二四 | 三〇五・三 | (+)  | 三・〇 | 二九三・四 | (-)  | 二・六 | 二九二・六 | (+)  | 一四  | 二八三・一 | (-)  | 三・八 |
| 七五  | 三三六・二 | (+)  | 三・一 | 三六一・〇 | (-)  | 二・三 | 三一九・九 | (-)  | 六六  | 三五三・四 | (-)  | 三・二 |
| 一六三 | 三一六・三 | (-)  | 〇・六 | 三六一・二 | (+)  | 一・三 | 三三九・一 | (-)  | 四五  | 三〇八・九 | (-)  | 〇・六 |
| 一四〇 | 三七九・九 | (-)  | 一・六 | 四一八・三 | (-)  | 一・七 | 四〇〇・五 | (-)  | 五四  | 三六一・四 | (-)  | 五・四 |

備考  
術側増減トアルハ術側含有量ノ健側含有量ニ對スル増減量ナリ  
〆ハ術側増減量ノ健側含有量ニ對スル百分比ナリ

ト關係ナシト思ハル、三頭膊筋ノ左右「クレアチン」量ヲ檢査シ、其大差無キヲ確メルト同時ニ背筋、四頭股筋、腓腸筋ニツキテ左右「クレアチン」量ヲ測定セリ、云々。犬ニ關スル實驗ニツキテ述ブレバ。實驗動物十例中第百號、第百十四

號、第五十五號、第二百二十四號、第六十三號ノ五例ニ於テハ、何レモ交感神經節狀索ヲ摘出セシ側ノ背筋、四頭股筋、腓腸筋ニ筋「クレアチン」量ノ減少ヲ見タリ。之ニ反シテ第八十一號及第七十五號背筋「クレアチン」量却テ増加シ居リ、第二百二十二號ニ於テハ四頭股筋「クレアチン」量却テ増加シ居レリ。但シ他筋ニ於テ減少ヲ見タリ。又第百十三號ニ於テハ、四頭股筋及腓腸筋ニハ多少ノ減少ヲ見、背筋ニハ却テ増加ヲ見シモ、何レモ測定誤差ノ範圍ヲ出デズ、之ヲ要スルニ一二筋ニ於テ反對ノ成績ヲ示メシ居ルモ、大體ニ於テ腹部交感神經節狀索ノ摘出ハ、同側ノ背筋及後脚筋ノ「クレアチン」量ノ減少ヲ來タスモノナリ。此内ニテ背筋及四頭股筋ニハ往々減少ノ著明ナラザルハ、或ハ是等ノ筋ハ反對側ノ交感神經ヨリ緊張ヲ受ケ居ルモノナルヤモ知ル可カラズ。實際兩側交感神經節狀索ノ間ニハ、盛ニ吻合ノ存スルヲ認メ得レバナリ云々」ト言ヘリ。今氏等ノ犬ニ於ケル成績ヲ檢シ、術側筋含有量ノ健側ノ其ニ對スル増減量ヲ、健側ニ對スル百分比ニ換算スル時ハ、第二十三表一示メスガ如シ。是ニ對シ吳氏トハ別個ニ余ノ所見並ニ考察ヲ試ミン。

## 第二十三表ニ對スル余等ノ所見並ニ考察

吳氏等ハ「三頭膊筋ノ左右」クレアチン「量ヲ檢査シ、其大差無キヲ確メルト同時ニ、背筋、四頭股筋、腓腸筋ニツキテ左右」クレアチン「量ヲ測定セリ」ト言ヘルガ故ニ、三頭膊筋ノ定量ヲ以テ他筋ノ對照トナシタルモノナル可シ。依テ三頭膊筋ニ就キテ檢スルニ、健側ニ對スル術側増減量ノ最モ大ナル差ヲ示メセルハ、八十一號ニ於ケル三三八%ナリトス。即チ氏等ノ成績ニハ、假リニ三三八%内外ノ測定誤差アリト見做シ、觀察ニ便ナラシムル爲メ、背筋、四頭股筋、腓腸筋ノ部ニ於テ、三三八%内外以上ノ差ヲ示メシタルモノヲ太字ヲ以テ示ス時ハ、十頭中背筋ニ於テハ三例、四頭股筋ニ於テハ七例、腓腸筋ニ於テハ三例ナリ。然シテ四頭股筋及腓腸筋ニ於テハ兎ニ角、何レモ術側ニ於テ減少ヲ示メセドモ、背筋ノ三例ニ於テハ中二例(一一四號八三%、一二二號六九%)ハ同ジク減少ヲ示メセドモ、(一〇八例一號八二%+)ハ、減量シタルモノ、高キ方(八三%)ト殆ンド同程度ノ増量ヲ示メセリ。背筋及四頭股筋ニハ往々減少ノ著明ナラザルハ、或ハ是等ノ筋ハ反對側ノ交感神經ヨリ緊張ヲ受ケ居ルモノナルヤモ知ル可カラズ」ト吳氏等ハ稱スレドモ、八三%+ガ著明

ナル減少ナリトスレバ、八二% (+)ハ、減少ノ著明ナラザルニ非ズシテ、反ツテ著明ナル増加ナリ。故ニ只單ニ氏等ノ主張スルガ如キ理由ノミニテハ、説明シ難キガ如シ。又氏等ハ腓腸筋ニ於テハ、凡テ術側ニ於テ減少ヲ示シ、成績良好ナリト言フト雖モ、測定誤差ノ範圍ヲ越エタリト認ム可キハ、十例中僅カニ三例ニ過ギズ。此項ニ付キテハ、後ニ再ビ考察ス可キモ、要スルニ氏等ノ成績ニハ、稍ヤ信ヲ置キ難キガ如シ。

Jansma ハ術後三日ヲ經過シタル蛙筋ヲ、檢シテ曰ク、坐骨神經ヲ切斷シタルモノニ於テハ、術側ニ於ケル「クレアチン」含有量ノ減少甚ダ著明ナリ。然レドモ、交感神經ヲ切斷シタルモノニ於テハ、其差僅カナルヲ以テ、如此僅少ナル差ハ、交感神經ガ營養ヲ司ドルモノトスルモ、亦求心性ノ傳達ヲナスモノトスルモ、怪シムニ足ラズト言ヘリ。然ルニ同氏ハ、同ジク物理的筋緊張ニ就キ實驗ヲ行ヒ、De Boer ニ反對シテ曰ク、交感神經ヲ切斷スルモ、筋ガ緊張ヲ失ナウ事ハ甚ダ僅カナリ、然レドモ末梢神經ヲ切斷スル時ハ、筋ハ全ク緊張ヲ失ナウ。故ニ筋ノ緊張ノ一部ハ、少ナクモ腦脊髓神經支配ナリト主張セルハ前述ノ如シ。即チ余ノ考フル所ニヨレバ、Jansma ノ場合ニ於テモ、交感神經ヲ切斷セシモノニ於テハ、「クレアチン」ハ實際ハ減少セザリシナリ。然ルニ氏ハ物理的檢査ニヨリテ得タル成績ト、坐骨神經切斷三日後ニ於テ「クレアチン」量減少セル事實トヨリ、不識ノ間ニ、自己暗示ニ陥リ、如此成績ヲ得タルニ非ルカ。余モ亦坐骨神經ヲ切斷シテ、三日ヲ經過セシモノニ於テハ、明カニ「クレアチン」ノ減少ヲ認メ得タルハ後ニ述ブ可シ。

#### 第四 反射緊張ト「クレアチン」

前來ノ實驗ニ由リ、余等ハ交感神經性緊張ト筋「クレアチン」代謝ハ、少ナクモ直接ノ關係無キ事ハ、略完全ニ證明シ得タリト信ズ。然レドモ、吳氏等ノ證明スル所ニヨレバ、筋緊張ハ交感神經ト腦脊髓神經ノ兩者ニ依リテ保持セラル、モノナリト言ヘリ。本論文ハ物理的筋緊張ノ研究ハ、其主トスル所ニアラザルガ故、物理的變化ニ付キテハ精査セズ。從ツテ之ニ關スル記載ハ省略シタレドモ、實際單ニ交感神經ヲ除去シタルノミニテハ、筋緊張ノ消失ハ不著明ナルガ如キモ

末梢神經或ハ脊髓後根ヲ切斷セシ時ニハ、著明ナルガ如シ。之ニ由テ考フレバ、吳博士等ノ唱フル筋ノ二重或ハ三重支配説ハ、恐ラク眞一近カキモノナル可シ。

本論文ノ最初ニ述ベタル如ク、Pondreest ハ末梢神經ヲ切斷シテ、筋緊張ノ消失ヲ證明シ、次デ脊髓ノ後根ヲ切斷シテ、此ノ筋緊張ガ反射緊張ナル事ヲ證明セリ。然シテ今日殆ンド此ノ説ヲ疑フモノナシ。然ルニ末梢神經ヲ切斷シテ、時日ヲ經過スル時ハ筋ハ萎縮或ハ變性ニ陷入ル可キヲ以テ、余等ハ先ヅ脊髓ノ後根ヲ切斷シテ、其配下ノ筋「クレアチン」量ヲ定量シ、次デ末梢神經ヲ切斷シテ、其配下ノ筋「クレアチン」量ヲ定量シ、以テ交感神經性緊張ノミナラズ、所謂反射筋緊張ト筋「クレアチン」トノ關係ヲ闡明セント欲ス。

### 其一 脊髓後根切斷試驗

脊髓後根切斷術。全部犬ヲ用ヒタリ。四肢其他ニ異狀無キモノノミヲ撰ミタルハ勿論ナリ。麻醉ニハ鹽酸「モルヒネ」ノ皮下注射ト「エーテル」吸入トヲ併用セリ。臺上ニ背ヲ上ニシテ緊縛シ、薦骨部ヨリ背ノ中央ニ達スル迄、脊柱上ノ毛ヲ切リ、沃度丁幾ヲ以テ式ノ如ク消毒シ、縦ニ皮膚ヲ切開シ、棘狀突起ヲ骨鉗子ヲ以テ剪除シ、軟部ヲ兩側ニ分ケ、嚴格ニ止血ヲ行ヒ、大ナル骨鉗子ヲ以テ、脊柱後側ノ骨部ヲ少シジ、削除シテ、硬膜ニ達セリ。此方法ハ當研究室内岩田學士ノ考案ニシテ、如此ナス時ハ脊髓ヲ絕對ニ損傷スル事無クシテ之ニ達シ得。如斯シテ充分ニ脊柱ノ後壁ヲ開キタル後、第三腰椎ヨリ第二薦骨部ニ至ル迄ノ右側脊髓後根ヲ硬膜外ニ於テ切斷シ、二層ニ創口ヲ閉合シテ手術ヲ了レリ。之ニ要シタル時間ハ一時間半内外ナリキ。然シテ此ノ術式ニ由リテ余等ハ、一頭モ動物ヲ死ニ致サズ。翌日ハ食慾恢復シ、少ナクモ術後第三日ニハ兎ニ角ク起立シ得ルヲ常トセリ。

如斯シテ、豫定ノ期日ニ達シタル時、動物ヲ鹽酸「モルヒネ」ヲ以テ半麻醉狀態トナシ、頸動脈ヨリ採血シテ後チ、後肢筋ヨリ材料ヲ採取シタルハ腹部交感神經節狀索摘出犬ノ時ノ如シ。但シ犬・後根第四號ノミハ、稍ヤ癡猛ニシテ、手術ノ

際ニモ緊縛ニ際シ、非常ナル手數ヲ要シタルモノナルガ、術後モ尙氣荒ク、稍ヤモスレバ嚙ミ付カントナシ、危險甚ダシカリシヲ以テ、已ムナク撲殺セリ。定量ノ結果ハ一括シテ第二十四表ニ示メセルガ如シ。

第二十四表 右側脊髓後根切斷犬ノ兩側後肢筋一瓦内含有總「クレアチニン」量(厩)比較表

| 犬番號       | 後根一號                | 後根二號      | 後根三號      | 後根四號      | 後根五號      |
|-----------|---------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 體 重 (五)   | 八・三〇〇               | 八・五〇〇     | 一二・五〇〇    | 一一・七〇〇    | 一四・五〇〇    |
| 術 後       | 一 日                 | 二 日       | 三 日       | 五 日       | 七 日       |
| 左(健)側四頭股筋 | 二・三〇六               | 二・五三七     | 二・二五二     | 二・三六〇     | 二・三〇六     |
| 右(術)側四頭股筋 | 二・二九八               | 二・五三四     | 二・二六八     | 二・三七三     | 二・三〇一     |
| 同 上 差     | (-) 〇・〇〇八           | (-) 〇・〇〇三 | (+) 〇・〇二六 | (+) 〇・〇二三 | (-) 〇・〇〇五 |
| 左(健)側腓腸筋  | 二・〇五三               | 二・一五八     | 二・〇八三     | 二・二八一     | 二・一九一     |
| 右(術)側腓腸筋  | 二・〇四五               | 二・一六三     | 二・〇九八     | 二・二五五     | 二・二一〇     |
| 同 上 差     | (-) 〇・〇〇八           | (+) 〇・〇〇五 | (+) 〇・〇一五 | (-) 〇・〇二六 | (+) 〇・〇一一 |
| 備 考       | 差ハ術側ノ健側ニ對スル含有量ノ増減ナリ |           |           |           |           |

所 見

術側ト健側トノ差ハ、約二厩ニ對シ〇・〇〇八、〇・〇〇三、〇・〇〇一六、〇・〇〇二三、〇・〇〇五或ハ〇・〇〇八、〇・〇〇五、〇・〇〇一五、〇・〇〇二六、〇・〇〇一一ニシテ、何レモ生理的乃至測定誤差ノ範圍ヲ出デズ。

考 察

第三腰椎ヨリ第二薦骨ニ至ル迄ノ脊髓後根ヲ切斷スルモ、七日以内ニ於テ、後肢筋肉ノ含有「クレアチン」量ニ變化ナシトスレバ、筋「クレアチン」ハ交感神經性緊張ト關係ナキト共ニ、一般ノ反射緊張トモ關係無キガ如シ。

## 其二 末梢神經切斷ト「クレアチン」

犬及ビ家兎ニ於テ、坐骨神經ヲ切斷スルモ、二十時間以内ニ於テハ、腓腸筋内ノ「クレアチン」量ニ變化ヲ來タサザリシハ前實驗ニ於テ示メセルガ如シ。然レドモ、二十四時間以上ヲ經過スレバ如何。余等ハ此點ヲ明カニス可ク、再ビ家兎ニ於テ、右側坐骨神經ヲ切斷シ、二十四時間以上ヲ經過シタルモノニ就キ、兩側腓腸筋内含有「クレアチン」ノ定量ヲ試ミタリ。尙此際ハ二十時間以内ノ検査ニ於テ、血行ハ左程重要ナル關係ハ無キ如カリシヲ以テ、凡テ血管ノ結紮ハ行ハザリキ。結果ハ一括シテ第二十五表ニ示メセリ。

第二十五表 右側坐骨福經切斷家兎ノ兩側腓腸筋一瓦内含有總「クレアチン」量(珉)比較表

| 家兎番號  | 坐兎一       | 坐兎二       | 坐兎三       | 坐兎四       | 坐兎五       | 坐兎六       | 坐兎七       | 坐兎八       | 坐兎九       | 坐兎十       |
|-------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 體重(瓦) | 二・二〇〇     | 一・六〇〇     | 一・九〇〇     | 一・八五〇     | 一・三五〇     | 一・九〇〇     | 一・三五〇     | 二・二五〇     | 一・七五〇     | 一・六五〇     |
| 術後    | 一 日       |           | 二 日       |           | 三 日       |           | 五 日       |           | 七 日       |           |
| 左(健)側 | 二・九一三     | 二・〇五五     | 三・〇四五     | 三・八七一     | 三・九〇八     | 三・九五三     | 三・九二四     | 六・四四九     | 四・一一五     | 三・四七九     |
| 右(術)側 | 二・九〇一     | 二・〇七四     | 三・〇二二     | 三・八三五     | 三・八〇九     | 三・八三五     | 三・七一二     | 六・〇九〇     | 三・八三五     | 三・一九四     |
| 差     | (-) 〇・〇一二 | (+) 〇・〇一九 | (-) 〇・〇二三 | (-) 〇・〇三六 | (-) 〇・〇九九 | (-) 〇・〇一八 | (-) 〇・二二二 | (-) 〇・三五九 | (-) 〇・二八〇 | (-) 〇・二七五 |

所 見

術後二十四時間ノモノハ、一ハ減ジ、一ハ増シ、一定セズ。二日ノモノハ、共ニ減少ヲ示メセドモ、其量少ナク生理的乃至測定誤差ノ範圍内ナリ。然レドモ三日以上ヲ經過シタルモノニ於テハ何レモ術側ニ於テ著明ノ減少ヲ示メシ、且ツ〇・〇九九ト〇・一一八(三日)、〇・二一二ト〇・三五九(五日)、〇・二八〇ト〇・二七五(七日)ノ如ク七日位迄ハ、其減少度モ、漸次増加スルガ如シ。

考 察

種々ナル方法ヲ用キ、交感神經ヲ切斷シ、或ハ脊髓後根ヲ切斷セシモ、差違ヲ示メザリシ筋「クレアチン」ハ、末梢神經ヲ切斷シ、術後三日以上ヲ經過セシモノニ於テハ、著明ニ術側ニ於テ減少ヲ示メセリ。之レ何ヲ意味スルモノナル哉。

交感神經ヲ切除シ、或ハ脊髓後根ヲ切斷スルモ、其配下ノ筋ハ緊張ヲ消失ス可キモ、直接之ニ關聯シテ、筋ハ萎縮或ハ變性ニハ陷入ラザル可シ。然ルニ飯島氏<sup>(82)</sup>ノ犬ニ於ケル實驗ニ由ル時ハ、末梢神經ヲ切斷シテ、三日ヲ經過セシモノニ於テハ、漸次萎縮或ハ變性ノ度著明トナルト言ヘリ。然ラバ余ノ場合ニ於テモ、坐骨神經ヲ切斷シタル時ハ、筋ハ漸次萎縮乃至變性ヲ惹起シタル可キハ、至極考ヘラレ得可キ事ナリトス、然シテ此等ノ變化ハ、手術直後ヨリ發起ス可キモノナル可キモ、最初ハ其度少ナク、比色計ニテハ計量シ得ザル程度ナリシモ、漸次増大シ、三日以上ヲ經過セシ時、始メテ著明ナル「クレアチン」ノ減少ヲ示メシタルモノト見ルヲ最モ至當ト爲ス可シ。

由是觀之バ筋肉内「クレアチン」ノ増減ハ、筋ノ緊張トハ關係セズ。假令ヒ關係アリトスルモ、其ハ比色計ヲ以テシテハ檢出シ得ラザル程度ニ於ケルモノニシテ、此ガ著明ニ減少スルハ、筋ガ萎縮或ハ變性ヲ惹起シタル時ニ於テナル可シ。筋「クレアチン」ト筋萎縮トノ間ニ密接ナル關係ヲ有スルハ吳氏等モ亦認ムル所ナリ。

第五 身體諸筋ノ組織學的研究

筋「クレアチン」ノ増減ガ筋緊張ト關係セズ。筋ガ萎縮或ハ變性ニ陷入リシ時、著明ニ減少ストセバ、身體諸筋ノ「クレアチン」量ハ、何故第一表ニ掲ゲタルガ如キ差違ヲ示メシタルカ。

筋「クレアチン」ノ定量ニ際シ、最モ困難ヲ感ズルハ、筋ノ秤量ニアラズ。煮沸法ニアラズ。比色ニアラズ。實ニ其精製法ニアリトス。筋ノ秤量ハ、零下四位迄計量スルニ、天秤銳敏ナレバ、誤差ヲ生ジ難シ。煮沸ハ技術甚ダ簡單ナリ。比色法モ亦 *Pekelharing* 或ハ *Tausma* 等ノ唱フルガ如ク、同ジ材料ヲ檢スル時、比色計ニテ〇・一耗以上ノ相違ヲ示メス事

殆ンド無シ。之ヲ「クレアチニン」量ニ換算スル時ハ、其誤差ハ恐ラク最大一%内外ナル可シ。然レドモ筋肉ノ精製ハ、之等ト同日ニ論ズ可カラズ。就中肛門括約筋ノ精製ハ、其尤タルモノナリ。即チ外肛門括約筋ハ筋質菲薄ナルノミナラズ、厚キ脂肪組織内ニ埋モレ、且ツ其粘膜面トノ剝離ニ於テモ、非常ノ困難ヲ感ジタリ。亦腹筋及横隔膜筋ニ於テハ、腹膜或ハ胸膜トノ剝離等ハ到底行ナウ事ヲ得ザリキ。依テ腹筋ニ於テハ、白條部及側腹ノ腱樣組織ニ富ミタル部ヲ除去シ、横隔膜ニ於テハ、中央ノ腱樣膜部ヲ切除スルニ止メタリ。此他ノ筋肉ニ於テモ、腱組織ト筋組織トノ分離ハ、机上ニ於テ考フルガ如ク、簡單ナルモノニアラズ。殊ニ腱組織ハ、身體中央ノ大筋ニハ、其含有量少ナク、末梢ニ至ルニ從ヒ、増加セルガ如ク、亦後肢筋ヨリモ、概シテ筋量少ナル、前肢筋ニ於テ多キガ如シ。是等ノ事ヨリ考フレバ、或ハ「クレアチン」量ノ差違ト腱纖維即チ結締組織ノ多寡トハ、其間何等カノ關係アルニアラザルカ。即チ結締組織多キ筋ハ、「クレアチン」ヲ含有スル事少ナク、少ナキ筋ニハ、多シト言フガ如キ事アルニアラザルカ。尙又、前述ノ如ク、外肛門括約筋ハ其精製殊ニ困難ナリトスレバ、或ハ平滑筋ヨリナレル内肛門括約筋等ガ、混入セル如キ事無キカ等ヲ確カムル爲メ、各部ノ筋肉ヨリ組織標本ヲ作製シ其中ニ含有セラル、筋組織ト結締組織トノ割合ヲ、數的ニ計算シ見ント企テタリ。即チ先ヅ各組織ノ生理的關係ヲ、最モ忠實ニ保有スベシト考ヘラル、凍結標本ノ作製ヲ試ミタルニ、筋纖維束ハ互ニ離レバナレトナリテ、余等ノ目的ヲ達スル事能ハザリキ、依テ已ム無ク酒精及「フォルマリン」ニテ固定シ、「ツェルロイデン」ニ包埋シ、二〇—三〇機内外ノ切片ヲ作り、Weigert Haematoxylin-van Gieson-Methode 及 *Frænkers Modifikation der Unna-Taenzerschen*

Methode ニヨリテ染色シ、檢シタルニ、肛門括約筋ヨリ製作シタル標本ニ於テハ、一ツモ平滑筋ヲ見出ス事ヲ得ザリキ。然レドモ種々ニ屈曲セル横紋筋纖維ノ間ニ、密ニ潛入セル多數ノ結締組織ヲ見タリ。其量の關係ハ、場所ニヨリテ相違シ、精確ニ計量シ難キモ、約五〇%内外ナリ。余等ハ此ニ由リ、外肛門括約筋ニ「クレアチン」含有量ノ少ナキハ、大部分結締組織ノ混入セルガ爲メナル事ヲ知リタレドモ、其他ノ筋肉ニ於テハ、假令身體ノ中央ニ近カキ筋ト雖モ、結締組織ニ富ミタル所ハ、末梢筋ノ之ニ乏シキ所ヨリモ多ク、從ツテ余等ノ最初ノ目的ハ、筋或ハ結締組織ノ何レカノ組織ヲ、完全ニ消滅セシメ得ルガ如キ方法無キ限り、達成シ得ラザル事ヲ考ヘ、中止シタリ。然ラバ如何ニ之ヲ考慮ス可キカ。

## 第六 身體各部筋肉ノ「クレアチン」含有量ニ差異アルハ何ニ由ル哉

身體各部筋肉ノ「クレアチン」含有量ノ測定並ニ組織學的研究ニ由リ、余等ガ得タル事實ヲ綜合スル時ハ、次ニ示メスガ如シ。

一、約五〇・〇%内外ノ結締組織ヲ混入セル外肛門括約筋ハ、余等ノ検査ノ範圍内ニ於テハ、身體各部筋肉中ニ於テ「クレアチン」含有量最下位ニ位ス。

二、兩面ノ厚キ筋膜或ハ腹膜等ヲ剝離シ得ザリシ腹筋或ハ横隔膜筋ノ「クレアチン」含有量ハ、外肛門括約筋ニ比スレバ大ナルモ、其他ノ隨意筋ニ比スル時ハ、遙カニ少ナリ。此ノ兩者ヲ互ニ比較スル時ハ、筋層厚キ腹筋ハ、筋層薄キ横隔膜筋ヨリモ、「クレアチン」含有量大ナリ。

三、外肛門括約筋、腹筋、横隔膜筋以外ノ筋肉ニアリテハ、肉眼的ニ見テ、結締組織少ナキ軀幹ニ近カキ大筋ニハ「クレアチン」含有量多ク、反之モノハ少ナシ。

四、身體各部筋肉内「クレアチン」含有量ノ順位ハ然レドモ、各個性ニ於テ常ニ正確ナルニアラズ。即チ平均量ヨリ言フ時ハ、遙カニ下位ニアル可キ筋ガ、其ヨリモ遙カニ上位ノ筋ヨリモ、含有量大ナル事アリ(第一表、所見第六)。

此等四ツノ條項ヨリ考フルニ、吾人ハ矢張り筋肉内「クレアチン」含有量ノ差違ハ、是ニ混入スル結締織ノ如何ニ基ヅクモノト考ヘザル可カラズ。如何トナレバ、如此ニ考フル時、此等ノ諸點ハ凡テ、氷然トシテ解決シ得ルハミナラズ、其他余等ガ解説ニ、苦シミシ諸多ノ疑問ヲモ、容易ニ解釋シ得ルガ故ナリ。即チ

一、結締織ト分離シ得ザル外肛門括約筋・腹筋・横隔膜筋ノ三者ハ、常ニ他筋ニ比シテ「クレアチン」含有量少ナシ。  
二、此三筋以外ノ筋ニ於テハ、結締織ノ除去ハ絶對不可能ニハ非ズ。然レドモ其ハ理想ニシテ、實際トシテハ此ガ完全ナル除却ハ甚ダ困難ナリ。故ニ此ノ操作ノ精粗ニ由リ、大體ニ於テ結締織ヲ含有スル事ノ多キ筋ガ、之ヲ含有スルコトノ少ナキ筋ヨリモ、却ツテ大ナル「クレアチン」量ヲ示メスコトアリ。然レ共、多數ニ如此實驗ヲ重ヌル時ハ、結締織ヲ含有スル事多キ、末梢筋ニ於テハ、其ガ混入スル機會多ク、爲メニ平均スル時ハ、結締織ヲ含有スル事多キ、末梢筋ノ含有量ハ、筋量多クシテ結締織ヲ含有スルコト少ナキ、中央筋ノ其ニ比シ、少ナク現ハル、モノナル可シ。

此ノ説明ニ由ル時ハ、吾人ガ先キニ吳氏等ノ犬ニ關スル成績ニ就キテ述ベタル疑問モ、亦容易ニ説明シ得ルナリ。余等ハ氏等ノ成績ヲ評シタル時、三頭膊筋ノ部ニ於テ最大ノ差ヲ示メシタル、三・八%ヲ以テ測定誤差ト假定シタレドモ、恐ラク表中ニ於テ最大ノ差異ヲ示メシタル、犬第一一四號背筋ノ八・三%ヲ以テ測定誤差ナリトシタル方至當ナル可シ。然ル時ハ八一號犬ノ背筋ガ示メシタル八・二%ノ増量モ亦測定誤差ノ範圍内ナリトシテ之ヲ完全ニ説明シ得ルナリ。實際兩側筋肉ノ比較ニ當リ、筋組織ト結締織トノ關係ヲ同一條件ナラシム可ク最大ノ注意ヲ拂ヒテ測定シタル余等ノ場合ニ於テハ術側、腓側兩者ノ間ニ比色計ニテ〇・一耗以上ノ差ヲ示メサズ「クレアチン」量ニ之ヲ換算スル時ハ、最大一%内外ナリ。即チ察スルニ吳氏等ノ場合ニ於テハ、余等ノ時ニ於ケルガ如ク、此點ニ深キ注意ヲ拂ハザリシニアラザルナキカ。從ツテ一定セザル成績生ジ、判斷ヲシテ誤謬ニ陥ラシメシモノナル可シ。最モ結締織ト「クレアチン」減量トノ關係ニツキ、最初ニ疑ヲ起コシタルハ余等ニ非ズシテ、吳氏ナリシナリ。即チ氏等ハ横隔膜筋及肋間筋ニ於テ「クレアチン」量ノ少ナキ事

ヲ知リシ際、此所ニ疑ヲ置キタリシナリ。然レドモ氏ハ、「クレアチン」ト緊張トノ關係ニ對シ、確キ信念ヲ有シタリシガ爲メ、其疑ヲ單ニ橫隔膜ト肋間筋トノ上ニノミ置キ、他筋ニ及ボサリシナリ。斯ル故ニ時々豫想ニ反スル成績生ジ、其ニ對シテ種々ナル説明ヲナスト共ニ、一方ニ於テハ「クレアチン」代謝ニ關スルハ唯交感神經性緊張ノミナリ、或ハ大ナル緊張ヲ必要トナス軀幹ニ近キ大筋ニハ交感神經ノ分布スルコト多ク、從ツテ含有量大ナリ等ト説明シ乍ラ、一方ニ於テハ余等ハ「クレアチン」含有量ノ多キハ直チニ交感神經性緊張ノ大ナリト主張スルモノニアラズ等ト云ヒ、矛盾セル言ヲナサザルヲ得ザリシモノナルベシ。

又 Pekelharing 及 Jansma ガ坐骨神經切斷後三日ヲ經過セシモノニ於テ見シ、術側含有量ノ減少ハ余等ノ證明ニヨレバ筋緊張ノ消失ニ因ルニアラズシテ、筋ノ變性ニ基ヅクモノナリ。此ノ考モ亦、余等ガ最初ニ起コセシ譯ニハ非ズ。Jansma ハ彼ノ著ニ於テ、三日モ經過スル時ハ、筋ニハ種々ナル變化ヲ起コシ得可キガ故ニ、「クレアチン」ノ減少ヲ以テ單ニ緊張ノ消失ノミニ歸スルハ良ロシカラズト記セリ。彼ハ此ヲ以テ Pekelharing ニ對スル反對理由ノ一トセシナリ。然レドモ彼ハ單ニ Pekelharing ノ行ヒシ實驗其マ、ヲ繰返セシノミニシテ、其以上ニ出デザリシ爲メ、具體的ニ之ヲ證明シ得ザリシナリ。

Pekelharing 自身ハ最初家兎ニ於テ、坐骨神經切斷後三日ヲ經過セシモノニ於テハ、「クレアチン」著明ニ減少スルヲ認メタレドモ、如此時日ヲ經過スル時ハ、筋ニ變性ヲ起コシ得可ク、且ツ血行ノ關係モ無視シ難シト想像シ、此ノ試驗ハ中止シタリト云ヘルハ前述ノ如シ。然ルニ彼ハ家兎ニ代ユルニ蛙ヲ以テセリ。獨リ蛙筋ニ於テノミ變性ヲ來サザル理由アリ哉。

Pekelharing ノ「クレアチン」說出デテヨリ茲ニ約十六年。其間此說ノ合理的ナラザル點ヲ指摘シテ、反對セシモノモ少ナカラザリシモ、何レモ其眞諦ニ觸レズ。却テ之ニ賛スルモノヲ増スガ如キ觀アリキ。然ルニ余ニヨリテ始メテ、實驗的ニ之ガ反證ヲ舉ゲ、各此說ニ賛スルモノ、誤レル個所ヲ指摘シ得タルモノナリト信ズ。

## 第七總括

### 所見

一、一側腹部交感神經節狀索ヲ摘出スルモ、兩側後肢筋内含有「クレアチン」量ニ變化ヲ來タサズ(交感神經性緊張ノ消失)。

二、鹽化「アドレナリン」ノ注射ニヨリ、血液並ニ筋肉内ノ「クレアチン」量増加セズ(交感神經末梢ノ興奮)。

三、脊髓後根ヲ切斷スルモ、其配下ノ筋ニ「クレアチン」量ノ減少ヲ來タサズ(反射緊張ノ消失)。

四、坐骨神經ヲ切斷シテ三日以上ヲ經過スレバ、筋肉内「クレアチン」量減少ス(筋ノ變性)。

五、家兎ニ於ケル検査ニヨレバ、身體各部筋肉ノ「クレアチン」含有量ニハ差異アリ。軀幹ニ近カキ大筋ニハ含有スルコト多ク、末梢ニ至ルニ從ヒ減少スルガ如キ傾向ヲ有スルハ吳氏等ガ、犬家兎、猿、人屍ニ見タル所ト大體ニ於テ一致ス。

六、身體諸筋「クレアチン」含有量ノ順位ハ然レドモ、個性ニヨリ相異ス。平均成績ヨリスル時ハ、遙カニ下位ニ位セル筋ノ含有量ガ、遙カニ上位ノモノヨリモ大ナル事アリ。

七、肉眼的ニ見テ、軀幹ニ近カキ大筋ニハ結締組織ヲ含ム事少ナク、末梢ニ至ルニ從ヒ増加スル如シ。

八、常ニ五〇%内外ノ結締組織ヲ筋纖維内ニ密ニ混入セル外肛門括約筋ハ、「クレアチン」含有量ニ於テ常ニ最下位ニアリ。

九、厚キ筋膜等ヲ除去シ難キ腹筋或ハ膜隔膜筋ノ如キモ其含有量常ニ少ナシ。

### 考察

一、交感神經性緊張ハ「クレアチン」代謝トハ關係無シ。

二、反射筋緊張ト「クレアチン」代謝トハ關係ナシ。

三、筋ノ變性ノ時、筋「クレアチン」量減少ス。

四、筋纖維ヨリ結締組織ヲ完全ニ除却スル事ハ、不可能ニハアラザル可キモ(所見・七)、實際ニハ困難ナリ。故ニ筋ノ精製ノ如何ニヨリ所見・六ノ如キ結果ヲ來タスコトアルモ、多數ノ實驗ヲ重ヌル時ハ、結締組織多キ末梢筋ニハ、此ガ混入スル機會益々多ク、平均スル時ハ所見、五ノ如キ結果トナルモノナル可シ。故ニ所見・八及ビ九ノ如キ筋ハ常ニ「クレアチン」含有量ニ於テ身體諸筋中ノ最下位ニ屬ス。

終ニ臨ミ余ニ此問題ヲ與ヘ、懇篤ナル指導ト、校閲ヲ辱フセシ伊藤教授ニ對シテ滿腔ノ謝意ヲ表ス、且ツ「クレアチン」測定其他ニ關シ種々ナル注意ト助力ヲ與ヘラレタル當學小兒科教室助教笠原博士並ニ醫化學教室今井博士並ニ和田學士ニ對シ深ク感謝ス。

## Ueber Muskeltonus und Kreatin.

Aus der orthopädischen Klinik der kaiserlichen Universität zu Kyoto

(Prof. Dr. H. Itô).

Akio Fujimoto, M. D.

### Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse.

- 1) Durchschneidung des Bauchsympathicus beim Hunde (Verschwinden des sympathischen Tonus, wenn er existiert) ergab keine Herabsetzung des Kreatingehalts der Muskeln der hinteren Extremitäten.
- 2) Adrenalininjektion beim Kaninchen (periphere Erregung des Sympathicus) führte zu keiner Kreatinvermehrung der Muskeln und des Blutes.
- 3) Extradurale Durchschneidung der hinteren Wurzeln des Rückenmarks von Lenden III. bis zu Sakral II. beim Hunde (Aufheben des allgemeinen Reflextonus) ersab keine Herabsetzung des Muskelkreatingehalts der hinteren

# Extremitäten.

- 4) Drei Tage und darüber nach der Druckschneidung des N. Ischiadic. beim Kaninchen (Entartung von Muskelgewebe) verminderte sich der Kreatingehalt des M. Gastrocnemius deutlich.
- 5) Beim Kaninchen war der Kreatingehalt jedes einzelnen Muskels individuell und auch an verschiedenen Körperteilen desselben Tieres ungleich, wie Kure und seiner Mitarbeiter behaupten. Die grossen Muskeln des Körperstammes oder in seiner Nähe enthielten viel Kreatin. Es scheint sich zu vermindern nach der Peripherie zu,
- 6) Das Kreatingehaltsverhältnis der einzelnen Muskeln war aber nicht unveränderlich. Ein nach dem Mittelwert niedrig gestellter Muskel übertraf zuweilen an Gehalt den höheren.
- 7) Unter allen nachgewiesenen Muskeln war der Kreatingehalt des M. spinct. ani ext. am kleinsten. Er fand sich bei mikroskopischer Untersuchung als mit etwa 50 % Bindegewebe eng durchsetzt.
- 8) Von dicken Peritoneum oder Faszien untrennbar bedeckte Bauchmuskel und Zwerchfell waren auch immer geringer am Kreatingehalt als die anderen Muskeln.
- 9) Makroskopisch untersucht, im Gegensatz zum Kreatingehalt, scheinen die im Körperstamm oder an seiner Nähe liegenden grossen Muskeln weniger Bindegewebe als die peripheren kleinen zu enthalten.

## Die Deutung unserer Befunde.

- 1) Muskelkreatinstoffwechsel und sympathischer Tonus haben keine Beziehung zu einander (Befund 1 u. 2).
- 2) Auf allgemeinem Reflextonus bezieht sich der Muskelkreatinstoffwechsel auch nicht (Befund 3).
- 3) Der Kreatingehalt des Muskels wird bei der Entartung desselben herabgesetzt (Befund 4).
- 4) Die Ungleichheit des Muskelkreatingehalts desselben Tieres (Befund 5) scheint von der in den Muskeln beimischenden Bindegewebe (Befund 9) herzuführen. M. spinct. ani ext., Bauchmuskel und Zwerchfell sind deshalb immer kleiner am Gehalt als die anderen (Befund 7 u. 8),

5) Ausser den oben genannten drei Muskeln dürfte die totale Auspräparierung des Bindegewebes von den Muskeln nicht unmöglich, aber schwer sein. Je nach der Auspräparierungsweise oder dem Grade wird man zum Befund 6 kommen.

## 第八文 献

1. Brondgeest, P. Q. Arch. f. Anat. u. Physiol. 1860. S. 703.
2. v. Anrep, B. Pflüger's Archiv f. d. ges. Physiologie, 1880. Bd. 21. S. 226.
3. Bottazzi. Archiv f. Physiologie, 1901. S. 377.
4. Boeke. Internationale Monatschrift für Anatomie und Physiologie, 1911. Band 28. S. 202.
5. de Boer. Folia Neuro-Biologica, 1913. Bd. 7. S. 378, 837.
6. de Boer. Zeitschrift für Biologie, 1915. Bd. 65. S. 239.
7. Kuno, Yas. Journal of Physiology, 1915. Vol. 49. p. 139.
8. Mansfeld und Lukács. Pflüger's Archiv, 1915. Bd. 161. S. 478. (II. Mitteilung).
9. Jansma. Zeitschrift für Biologie, 1915. Bd. 65. S. 365.
10. Negrin y Lopez und v. Bouïcke. Pflüger's Archiv, 1917. Bd. 166. S. 55.
11. Dusser de Barenne. Pflüger's Archiv, 1917. Bd. 166. S. 145.
12. 吳, 平松, 内藤. 東京醫學會雜誌 (大正三年) 第二十八卷七二一.
13. 吳, 平松, 酒井. 東京醫學會雜誌 (大正九年) 第三十四卷一.
14. 吳, 平松, 高木, 小西. 東京醫學會雜誌 (大正九年) 第三十四卷一一.
15. 吳, 平松, 高木. 東京醫學會雜誌 (大正九年) 第三十四卷六四.
16. 吳, 前田, 片山. 東京醫學會雜誌 (大正十年) 第三十五卷六九三.
17. 吳, 篠崎, 岸本, 佐藤, 星野, 地山. 東京醫學會雜誌 (大正十年) 第三十五卷一〇二九.
18. Zuntz, N. Pflüger's Archiv, 1876. Bd. NII. S. 522.
19. Pflüger. Pflüger's Archiv, 1878. Bd. NVIII. S. 247.
20. Frank und Voit. Zeitschrift für Biologie, 1901. Bd. 42. (N. F. 24). S. 309.
21. Pechelaring und van Hoogenhuyze. Hoppe-Seyler's Zeitschrift für physiol. Chemie, 1910. Bd. 64. S. 262.
22. Pechelaring. Hoppe-Seyler's Zeitschrift für physiol. Chemie, 1911. Bd. 75. S. 207.
23. Riesser de Barenne. Folia Neuro-Biologica, 1913. Bd. 7. No. 8. S. 651.
24. Riesser, Otto. Archiv für experim. Pathol. und Pharmacol., 1916. Bd. 80. H. 3. S. 183.
25. Hansen, Hoffmann, v. Weizsäcker. Zeitschrift für Biologie, 1922. Bd. 75. S. 121.

26. Mansfeld und Lukacs. Pflüger's Archiv, 1915. Bd. 161. S. 467. (I. Mitteilung).
27. Takamura, H. Journal of Physiology, 1921. Vol. I.V. p. 100.
28. 吳, 篠崎, 永野, 今川. 東京醫學會雜誌 (大正十三年) 第三十八卷七〇三.
29. 岩永幾太郎. 神經學雜誌. 第二十三卷, 第三號, 大正十二年七月七日發行.
30. Folin, Otto. Hoppe-Seyle, Zeitschrift für physiologische Chemie, 1904. Bd. 41. S. 223.
31. Hawk. Practical Physiological Chemistry. Sixth Edition. 1919. (P. Blakiston Son & Co. Philadelphia) p. 281.
32. 飯嶋. 日本外科寶函 (大正十三年) 第貳卷五〇三.