

33.

612.337

腸管運動ニ就テノ實驗的研究

(第 2 報)

摘出腸筋ニ對スル溫度ノ影響ニ就テ

岡山醫科大學生理學教室(主任生沼教授)

益 澤 博

[昭和 14 年 1 月 19 日受稿]

第 1 章 緒 論

摘出腸筋ノ自律運動ニ就テハ Magnus, Bayliss-Starling ヲ初メトシテ多數ノ業績アリ今此摘出腸筋ニ及ボス溫度ノ影響ニ就テ考察スルニ、僅ニ算、中村兩氏ニヨレバ家兔ノ摘出腸管ニ就テ研究シ蠕動數ト溫度トノ間ニハ一定ノ好適溫度アリ(39.0°C)尙ホ又 15°—50°C ノ間ニ於テ一定ノ Parallelismus 存在シ、溫度ノ上昇ト共ニ其ノ數ハ増加シ、溫度ノ下降ト共ニ漸次其ノ數ハ減少ス。更ニ蠕動ノ強度ニ就テハ上記好適溫度ニ於テ最モ著シク之ヲ遠ザカルニ從ツテ其ノ度ヲ減ズルモノノ如シト。余ハ先ニ第 1 報ニ於テ腸管ノ運動ニ對スル腹壁上ニ作用セシメタル溫度ノ影響ニ就テ報告セシガ、今茲ニ摘出腸筋ノ運動ニ及ボス溫度ノ影響ニ就テ研究シ更ニ Acetylcholin 其ノ他 2, 3 藥物ノ作用ニ就テ、聊カ比較檢討セシ結果ヲ報告セントス。

今文獻ヲ涉獵スルニ Acetylcholin ノ摘出小腸筋ニ及ボス作用ハ Lohmann, Müller, Waugh-Young 等ハ何レモ著シキ腸壁緊張ノ増加ヲ來スト言ヘリ。特ニ Müller 氏ハ神經叢ヲ有セザル腸壁標本ニ於テモ尙ホ緊張ノ上昇ヲ見タリト報告ス。

次ニ摘出小腸筋ニ及ボス Adrenalin ノ影響ニ就テハ已ニ Magnus, Waugh-Young, 柿沼教授共ニ抑制的ニ作用スト報告ス。更ニ Atropin ノ小

腸運動ニ及ボス影響ニ至リテハ諸説區々ニシテ Kenchel, Hagen, Laugley, Magnus 等ハ何レモ腸ノ運動ハ允進サレルト報告シ反之 Katsch ヲ始メ Unger, Lidth, Jende 等ハ抑制的作用アリト反駁セリ。又近時 Trendelenburg ハ犬, 猫, 家兔ノ摘出小腸管ニ就テ Atropin ヲ作用セシメシニ其ノ結果不規則ニシテ一定ノ成績ヲ得ザリキ。

第 2 章 實驗方法

1) 溫度ノ變化トシテハ各々厚サ 0.3 cm ノ硝子器中ニ(0.6% od. 0.80.9%) リンゲル氏液ヲ盛り、各溫度ニ於テ常ニ略ボ同一溫度ヲ保ツ如ク注意シツツ且常ニ酸素ノ供給ニ留意セリ。

2) 余ハ大坪氏ニ從ヒ Magnus 及ビ Gunn, Underhill ノ實驗方法ヲトリ猫ニ就テ腸壁ヲ剝離シ、輪狀筋及ビ縱走筋兩層ノ小條片ヲ作り、之ニ就テ溫度ノ影響及ビ各種藥物ノ影響ニ依ル各腸筋層條片ノ運動狀態ヲ「キモグラフ」ニヨリ調べタリ。尙ホ詳細ハ大坪氏ノ方法ヲ取レリ。次ニ上記運動描記ニ供セル各筋肉層條片ハ實驗後直ニ「トルイゲンブラウ」生體染色ヲ施シ、以テ各筋肉層内ニ於ケルアウエルバツハ氏神經叢ノ分布狀態ヲ檢索シ又分離セル筋肉内ニハ各他筋纖維相互ノ遺殘有無ヲモ嚴重ニ檢セリ。

3) 蛙ニテハ摘出腸片ヲ懸垂シテ描記ニ資セリ。蛙ニテハ之ヲ縦切片シテ内臓及ビ神經ヲ擦挫スル事ニヨリ除去セルモノヲトリテ描記ニ供セリ。

第3章 實驗成績

第1節 猫ノ縱走筋條片ノ運動ニ就テ

猫小腸ヨリ長さ約2.0cm, 幅0.5—0.8cmノ縱走筋條片ヲ剝離シテ取出シタモノニ就キ實驗セリ。

第 1 圖



第1圖ニ示ス如ク37例ノ縱走筋條片ニ就テ其ノ運動ニ及ボス溫度ノ影響, 更ニ「アセチールヒヨリン」ノ作用ヲシラベシニ其ノ結果次ノ如キ事實ヲ認メタリ。

1) 溫度ヲ高メルニツイ筋條片ハ弛緩シ且緊張モ低下ス, 且大體 35.5°Cニテハ之ニ續イテ周期的運動ヲ惹起ス(A氏神經叢ナキ縱走筋或ハ剝離ノ手技拙キ時ニテハ見ラレズ, 若シ之等ニ充分注意スル時ハ摘出後55時間ヲ經シモノニテモ尙ホ之ヲ見タリ)。

2) 次ニ溫度ヲ下ゲテ行ク時ハ筋條片ハ收縮シ且筋緊張ハ増加ス。

3) 等温ノ「アセチールコリン」(10萬倍, 1萬倍, 1千倍)ヲ作用セシムル時ハ更ニ該條片ノ著明ナル收縮及ビ之ニ續行スル周期的運動ヲ惹起シ且筋緊張モ亦増進スルヲ見ル。

第2節 猫ノ輪狀筋條片ノ運動ニ就テ

猫小腸ヨリ長さ約2.0cm, 幅0.5cmノ輪狀筋條片ヲ剝離シタルモノニ就キ行ヘリ。

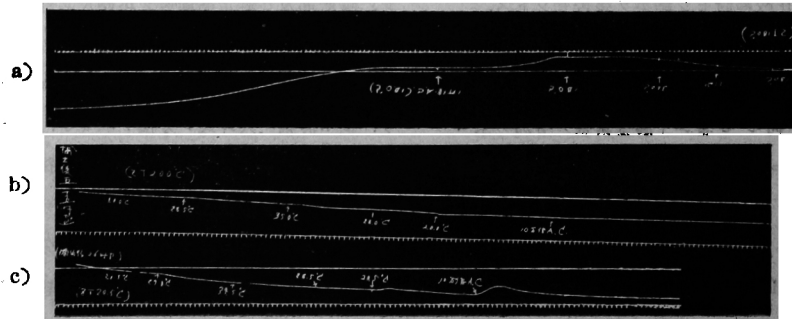
35例ノ輪狀筋條片ニ就テ行ヒシ實驗ノ事實ヨリ次ノ如ク結論シ得。

1) 摘出直後乃至4時間後ノ輪狀筋條片ニアリテハ溫度ヲ上ゲル時ハ明カニ筋肉ハ弛緩シ, 且筋緊張モ低下ス(第2, a圖参照)。

之ハ時間ヲ經過スルニツイレ其ノ度ヲ減ジテ來ル即チ30時間以上ヲ經過セシモノニテハ僅ニ12例中7例ニ於テ筋肉ノ弛緩, 筋緊張ノ低下ヲ認メシモ, 55時間ヲ經過セシモノニテハ殆ド全ク認メ得ザリキ。

唯20例中3例ニ於テ第2, a)圖ニ示ス如ク輕度ナガラ溫度上昇ニヨル筋肉ノ弛緩, 筋緊張ノ減弱ヲ認メシノミナリキ。

第 2 圖



2) 抽出直後ノ輪狀筋條片ニテハ溫度ノ低下ニ依リ明瞭ニ筋肉ノ收縮筋緊張ノ増加ヲ見タリ (第 2 a) 圖參照)。サレド第 2 c) 圖ニ於テ見ラルル如ク 24 時間以上ヲ經過セシモノニテハ稍々不明瞭トナリ、30 時間以上ヲ經過セシモノニテハ之ヲ認メ得ザリキ (第 2 b) 圖參照)。

3) 等溫ノ「アセチール、ヒヨリン」ヲ作用セシムル時ハ抽出直後及ビ 4 時間後ノモノニアリテハ輕微ナレド、一定時間ヲ經テ收縮ヲ來シ且筋緊張ノ増加ヲ見ル事第 2 a) 圖ノ如シ。

而シテ之モ亦時間ヲ經過スルニツレテ其ノ度ヲ減ジ、24 時間後ニハ唯一過性ニ認メ得ルノミトナリ (第 2 c) 圖參照)。30 時間以上ヲ經過セシモノニテハ殆ド全ク之ヲ認メズ。即チ 12 例中僅カ 2 例ニ於テ之ヲ認メシノミナリキ。55 時間ヲ經過セシモノニテハ全然之ヲ認メ得ザル事第 2 b) 圖ニ示ス如シ。

4) 18°C 乃至 36°C ノ間ノ溫度ノ變化ニ依リテ縱走筋條片ニテハ認メシ如キ周期的運動何レノ場合ニモ認メ得ザリキ (第 2 a b) c) 圖參照)。

第 3 節 縱走筋及ビ輪狀筋各條片ノ顯微鏡學的所見

1) 縱走筋ニテハ第 1 節ニノバシ如キ實驗終了後直チニ 0.02% Toluidinblau 液ニ入レ 15 時間後檢鏡セシニ A 氏神經叢ノ存在ヲ證明シ得タリ (大坪氏論文附圖參照)。

2) 輪狀筋ニテモ上記方法ヲ行ヒシガ A 氏神經叢ハ全ク存在セズ。

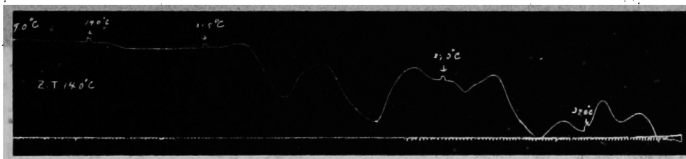
3) 縱走筋及ビ輪狀筋各條片共抽出直後ニテハ筋肉纖維ハ染色セズ。A 氏神經叢ノミ染色セラルモ時間ヲ經過スルニツレテ各筋肉纖維ハ Toluidinblau ニヨリ染ツテクル。

第 4 節 蛙ノ抽出腸管ノ運動ニ就テ

蛙ノ直腸ヨリ取りシ腸管ニ就テ (長サ約 2 cm) 其ノ運動ニ及ボス溫度ノ影響竝ニ此際ニ於ケル Atropin, Adrenalin ノ作用ニ就テ實驗セシニ次ノ如キ結果ヲ得タリ。

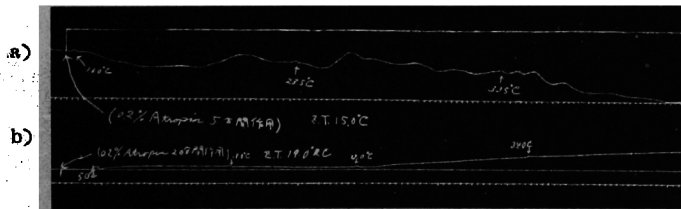
1) 溫度ヲ上ケル時ハ腸筋ハ弛緩シ且筋緊張モ低下ス。尙ホ 21.5°C 以上ノ溫度ニテハ相當著明ナル周期性ノ運動ヲ惹起スルヲミル (第 3 圖參照)。

第 3 圖



2) 0.2% Atropin 5 分乃至 20 分作用後ノ溫度ノ影響トシテハ大體ニ於テ Atropin ノ作用時間ノ長サニ應ジテ段々溫度ノ影響ニヨル周期性運動ノ出現ハ低減スルヲ見ル (第 4 a) b) 圖參照)。

第 4 圖

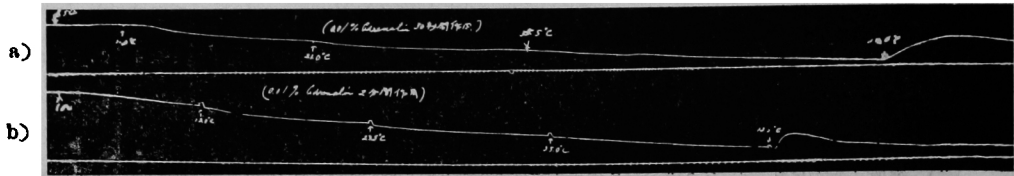


3) 0.1% Adrenalin 30 秒, 1 分, 2 分作用後ノ溫度ノ影響ハ何レモ溫度ヲ上ケルニツレテ腸筋ハ弛緩シ、筋緊張モ低下スルガ何レノ場合ニモ溫度ノ影響ニヨル運動ノ出現ハ見ラレズ。又溫度ヲ下

ゲル時第5a)圖=見ラルル如ク筋肉ハ收縮シ筋緊張モ増加スルガ、第5b)圖=於テハ之ガ一過

性=起ルヲ見ル。而シテ之等ノ場合=モ又何等周期性ノ運動ハ起ラザリキ。

第 5 圖

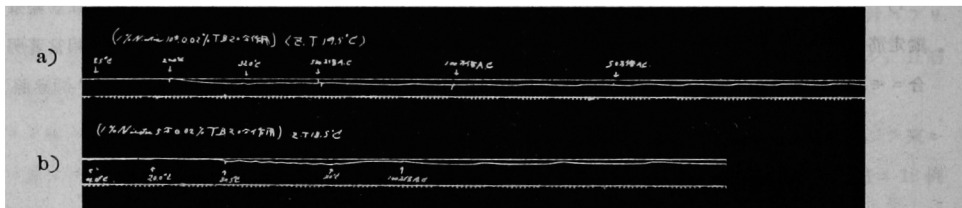


4) 抽出直後ノ蛙直腸管=就テ森氏ノ方法=從ヒ1% Nicotin = 5分或ハ10分間浸漬シ次デ0.02%「トルイヂンブヲウ溶液」=テ染色シ一部ハ顯微鏡標本トシテ檢シ他ハ實驗=供セリ。實驗ノ結果トシテハ第6a) b)圖=示ス如ク兩者何レモ溫度=ヨリ影響ハ輕度=シテ前者=テハ28例中12例=於テ30.5—35.5°Cノ間ノ溫度=ヨリ輕微ナ運動ヲ惹起スルヲ認メシモ後者=テハ20例中僅カ3例=於テ一層輕微ナル運動ヲ惹起スルヲ見タルノミナリキ。猶ホ兩者共百萬倍「アセチルヒヨリン」=

ヨリテハ餘リ著シキ影響ヲ認メズ。唯輕微ナル運動ヲ辛ウジテ見得タリ。】

他方檢鏡=ヨリテハ其ノ精細=互リテハ不明瞭ナルモ神經細胞及ビ同纖維ハカスカ=染マリ、筋纖維ハ殆ド染マラザルヲ認ム。之ハ前者ヨリモ後者=於テ(即チ Nicotinヲ10分間作用セシメシ方=於テ)一層著明ナリ。即チ麻醉乃至死滅セル神經組織ハソレ=應ジテ染色セラルルモ健全ナル筋纖維ハ殆ド染マラザルナリ。

第 6 圖



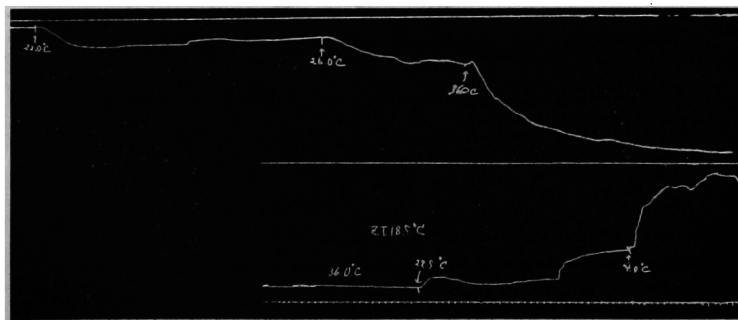
第5節 水蛭筋ノ運動=就テ

水蛭ヲラ縦切シ「スパーテル」ヲ用ヒテ之ヲ擦捏スル事=ヨリ、神經内臟其ノ他ヲ除去シ約2cmノ長サノ背部筋肉片ヲ取りテ實驗=供セリ。約40例=就テ行ヒシ實驗事實ヨリ次ノ結論ヲ得。

1) 溫度ヲ上ゲル時ハ水蛭筋ハ弛緩シ且筋緊張モ低下ス。反之溫度ヲ下ゲル時ハ收縮ヲ起シ且筋緊張モ増加スルト共ニ著明ナル周期性運動ヲ惹起ス(第7圖參照)。

2) 0.01% Adrenalin 1分間作用後ノモノ及ビ

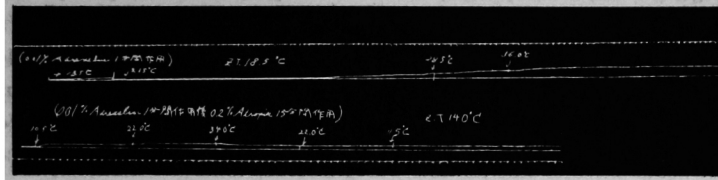
第 7 圖



0.01% Adrenalin 1分間作用後次デ 0.2% Atropin
15分間作用セシメタ後ノモノニテハ何レモ認ムベ

キ温度ノ影響ナシ (第8圖參照).

第 8 圖



第4章 考按及ビ總括

上述ノ猫、蛙及ビ蛙ノ實驗ニ於テ見ラルル如ク健康ナル腸筋ニ於テハ温度ノ上昇ノ時ハ弛緩シ下降ノ時ハ收縮シ、夫レニ應ジテ筋緊張モ亦増減セリ。尙此際 Adrenalin, Atropin 等ヲ作用セシムルモ此收縮弛緩ハ依然トシテ存在シ時ヲ經過スルニツレ筋力ガ衰弱スルニ應ジテ其ノ度ヲ減ズル事實ヨリ此温度ノ影響ニヨル收縮弛緩ハ所謂 „Myogen“ ノモノト解サルベシ。

次ニ猫小腸縱走筋條片ノ A 氏神經叢健在ノモノニ在リテハ温度ノ影響ニヨリ周期的運動ヲ起スヲ見ル。又同様ノ事實ハ蛙大腸筋、水蛭筋ニアリテモ見ラルル所ナルモ、他方猫小腸輪狀筋ノ場合、蛙ニテ Adrenalin, Atropin ヲ作用セシ時更ニ水蛭ニテ Adrenalin; Adrenalin + Atropin ヲ作用セシ場合等ニテハ何等温度ノ影響ニヨリテ此種運動ヲ惹起セズ。之ニヨリ温度ノ影響ニヨリ起ル周期性運動ハ A 氏神經叢ノ健在ヲ要シ、且 Adrenalin, Atropin (特ニ Adrenalin ニヨリ) ニヨリ減弱サレル事實ヲ見タリ。

今 Acetylcholin ノ作用ニ就テ考察スルニ、猫小腸縱走筋ニテハ第2圖ニ見ル如ク Acetylcholin ニヨリ著明ナル運動ヲ起スモ、輪狀筋ニテハ抽出後間モナキ時ハ輕度ニ筋緊張ヲマヌノミニシテ (而モ之ハ抽出直後其ノ興奮性ノ昂進セル爲メト考ヘラレルガ) 運動ハ發現セザルナリ。之ハ恰モ温度ノ影響ニヨリテ縱走筋ニテハ運動ヲオコスモ輪狀筋ニテハ起ラザル有様ト酷似スルヲ知レリ。

尙カ蛙ノ實驗ニ見ラルル如ク森氏ニ從ヒ Nicotin ニヨリ神經ヲ麻醉或ハ死滅サス時ハ温度ノ影響ニヨリ運動ハ起リニククナリ此時 Acetylcholin ヲ作用サスモ同様ニ運動ハ起リニククナルヲ認ム。即チ温度ノ影響ニヨリ腸筋ニ起ル周期性運動ハ神經性ノモノニシテ Acetylcholin ノ作用ニヨリ腸筋ニ起ル運動ト略ボ似タリ。

第5章 結論

第1報ニ於テ腹腔壁ニ温度ノ變化ヲ貼用スル時ハ腸ノ運動ヲ惹起促進シ且之ハ神經性ニシテ脊髄ヲ通ル反射ニヨリ起ルモノナルヲ知レリ。今本第2報ニ述ベシ如ク抽出腸管ニ對スル温度ノ影響ヲ見ルニ此際腸管ニ惹起スル運動ハ是レ又神經性ニシテ Acetylcholin ノ作用ニヨリテ腸筋ニ起ル運動ト略相似タルヲ知ル。

即チ以上ニヨリ腸管ニ對スル温度ノ影響ハ神經性ニ脊髄ヲ通ル反射作用ニヨリ Acetylcholin ト其ノ作用相似タルモノニヨリテ腸運動ヲ惹起セシムルナリ。而シテ皮膚ノ知覺神經ハ之ニ對シ抑制的ニ働ク事ハ已ニ第1報ニ述ベシ如シ。

擧筆スルニ臨ミ終始御懇篤ナル御指導ト御校閲ヲ賜リタル恩師生沼教授ニ深謝ス。

(本論文ノ要旨ハ於熊本昭和14年4月第18回日本生理學會ニ發表セリ)

主 要 文 獻

- 1) 森, 岡醫雜, 第48年, 第5號, (第556號). 2) *Magnus*, *Pflüger's Arch.*, Bd. 102, S. 123, 1904. 3) *Langley* u. *Magnus*, *Jour. of Phys.*, Vol. 23, P. 34, 1905-6. 4) 浦上, 福岡醫大雜, (20), 12, 昭和2年. 5) *Magnus*, *Pflüger's Arch.*, Bd. 108, S. 1, 1905. 6) *Hirz*, *Arch. f. exp. Path. u. Pharm.*, Bd. 47, 1913. 7) *Trendelenburg*, *Arch. f. exp. Path. u. Pharm.*, Bd. 81, S. 55, 1917. 8) 武田, 朝鮮醫雜, 第55號. 9) *Kakinuma*, *Mitteil. u. d. Med. Fak. d. Kaiserl. Univ. zu Tokyo*, Bd. 26, 1920. 10) *Gunn* u. *Underhill*, *Quart. J. of exp. Phys.*, Vol. 8, P. 275, 1915. 11) *Waugh-Young*, *Quart. J. of exp. Phys.* 12) 大坪, 岡醫雜, 第39年, 2135頁; 第40年, 1876頁. 13) 寛, 中村, 岡醫雜, 第337號, 大正7年. 14) *L. W. Esveld*, *Arch. Neerl. de Physiol.*, Tome 12, P. 305, 1928. 15) *Sakurai*, *Japan. J. of Med. Sciences*, III. *Biophysic*, Vol. IV, No. 1, 1936. 16) 松村, 東京醫雜, (46), No. 8, 昭和7年. 17) *Evans*, *Recent advance in Physiol.*, P. 285, 1935. 18) 寛, 前川, 岡醫雜, 第362號, 大正9年. 19) *Holmes*, *Biology of the frog*, P. 299, 1922.

*Aus dem Physiologischen Institut der Medizinischen Fakultät Okayama
(Vorstand: Prof. Dr. S. Oinuma).*

Beiträge zur Physiologie der Darmbewegung.

(II. Mitteilung.)

Der Temperatureffekt auf die exstirpierten Darmmuskulaturen.

Von

Hiroshi Masuzawa.

Eingegangen am 19. Januar 1939.

Der Versuch ist wie folgend:

1) Bei der Katze wurde der Darmmuskel in Ring- und Längsschicht abpräpariert, und darauf die Einflüsse der Temperatur und einiger Arzneimittel untersucht. Nachher fügte man diese Muskelschicht zur Untersuchung der Verteilung des Auerbachschen Plexus mit Toluidinblau.

2) Beim Frosche wurde die Bewegung exzidierten Darmmuskels mittelst Suspensionsmethode auf Kimographion registriert.

3) Beim Blutegel wurde die Bewegung des Dorsalmuskels auf Kymographion aufgezeichnet.

Daraus kann man folgende Resultate konstatieren:

1) Frisch herauspräparierte Darmschlinge zeigt Erschlaffung bzw. Verkürzung, je nachdem die Temperatur erhöht oder sinkt. Diese Reaktion nimmt mit fortschreitender Ermüdung ab, und wird durch Atropin oder Adrenalin nicht beeinflusst. Diese Tatsache weist hin, dass die Bewegung myogen ist.

2) Das Längsmuskelstück der Katze, in welchem der Auerbachscher Plexus intakt bleibt, zeigt durch die Temperaturerhöhung eine rythmische Bewegung. Dieselbe Erscheinung tritt auch beim Froschrektum und Blutegelmuskel auf, dagegen nicht beim Ringdarmmuskel der Katze und beim mit Adrenalin behandelten Froschrektum, sowie auch beim mit Adrenalin oder Adrenalin-Atropin behandelten Blutegelmuskel.

3) Die Wirkung des Acetylcholins auf Rings- und Längsmuskel des Katzedarmes ähnelt sich mit der Temperaturwirkung.

4) Die Narkotisierung oder Abtötung des Nerven mit Nicotin erschwert das Auftreten der rythmischen Bewegung des Froschrektum durch Temperatur- oder Acetylcholineinwirkung.

Aus den obigen Tatsachen kann man schliessen, dass der Einfluss der Temperatur auf den Darmmuskel in im Rückenmark abspielendem nervösem Reflexmechanismus liegt.

(Autoreferat)

34.

612.843.16

頭足類ノ眼活動流及ビ瞳孔反應ニ就テノ研究

岡山醫科大學生理學教室(主任生沼教授)

池 宗 逸 治

藤 田 嘉 平 次

[昭和14年2月4日受稿]

第1編 頭足類ノ眼活動流ニ就テノ研究

第1章 緒 言

頭足類ノ眼球ノ電氣的現象ハ Piper^{2), 3), 6)}, Beck¹⁾, Fröhlich^{4), 5)} 氏等ニヨツテ詳細ニ研究サレテキル。一般ニ頭足類ノ眼球ハ(1)比較的大ニシテ, 其ノ構造ハ脊椎動物ノモノヨリ簡單デアアル。即チ視細胞ハ桿狀體ノミニシテ, 且視紅ヲ有シテキル。(Hess⁷⁾氏ニヨル)又視神經ハ脊側ヨリ入り, 一層ノ Neuroepithel ヲ作ルノミデアアル。(2)照射ニヨツテ大ナル動電カヲ得ルコトガ出來ル。

(3)活動流ノ時間的經過ハ脊椎動物ヨリモ簡單デアアル。之等ノ點ヨリ頭足類ノ眼球ハ眼活動流ノ研究材料トシテ, 最モ適シタモノトサレル。1900年 Beck¹⁾氏ハ Hermann-Biedemannノ Galvanometer ヲ用ヒテ, Eledone moschataノ眼球後半球ノ靜止流及ビ活動流ヲ研究シテキル。靜止流ハ外側即チ鞏膜側カラ内側即チ桿狀體側ニ向フ電流デアアル。照射スルトキニハ, コノ靜止流ノ陽性變動ガオコル。即チ桿狀體側ガヨリ陰性ニナル。照射ヲ中止スルト再ビ靜止流ノ大サニ戻ル。即チ Eledone moschataノ眼活動流ハ einsinnige