

55.

612.822.1

甲殻類、特ニ「しゃこ」(*Squilla affinis*)ノ神經ニ 於ケル Azetylcholin ニ關スル研究

岡山醫科大學生理學教室(主任生沼教授)

研究科學生 醫學士 佐藤 直 泰

[昭和15年7月29日受稿]

第1章 緒言

O. Loewi 氏や H. Dale 氏等ニ依リテ、Azetylcholin (以下 A. ch. と略記ス) ニヨル末梢神經系統内ノ刺激傳達ニ關スル學說ガ初メテ發表サレテヨリ以來今日迄僅カ數年ヲ經タルノミニ過ギザレドモ、其ノ間ニ全世界ノ科學者ノ注目スルトコロトナリ、コノ方面ノ業績ハ續々ト發表サレ其ノ發展ハ實ニ際涯ヲ知ラザルノ觀アリ。而シテ有脊椎動物ノ A. ch. ニ關シテハ既ニ多クノ學者ガ色々ノ動物ヲ用ヒテ研究サレタルトコロナレドモ、無脊椎動物ノ A. ch. 或ハ Cholin-esterase (以下 Ch. E. と略記ス) ニ關シテハ今日迄研究サルコト甚ダ尠ナク、其ノ文獻モ亦寥々タルモノナルガ如シ。文獻ヲ徵スルニ無脊椎動物ノ A. ch. ニ就テ研究シタル最初ノ人ハ Bacq 氏ニシテ、次デ Nachmansohn, Marnay, Simonart, Artemov, Jullien, Vincent, Du Buy, Katz, Bonnet 及ビ Welsch 等ノ諸氏ノ主トシテ甲殻類ニ於ケル業績ヲ散見スルノミナルガ如シ。サレド之等ノ研究者ノ内、或ル者ハ甲殻類ニハ A. ch. モ Ch. E. モ共ニ存セズト主張シ、又或者ハコノ兩者共ニ存スト稱ヘ、議論ノ一定セザルモノアレドモ、現在一般ノ趨勢トシテハ甲殻類ニハ A. ch., Ch. E. 共ニ存セズト云フガ定説トナリテ居ルモノノ如シ。然ルニ最近 Ralph J. Smith 氏ハ甲殻類ノ内主トシテ *Cambarus bartoni*, *Cambarus limosus* 及ビ

Homarus americanus ノ神經ヲ用ヒテ A. ch. ヲ研究シ、コノ存在ヲ確カメ、而モ神經節ニ於テハ神經纖維ニ於ケルヨリモ、2倍乃至4倍ノ A. ch. ヲ證明シ得タリトノ報告ヲナセリ。余ハコノ點ニ聊カ興味ヲ感ジ、追試スル意味ニ於テ甲殻類ノ神經内ノ A. ch. ノ存否ノ實驗ヲ行ヒ、尙ホ其ノ外ニ2—3興味アル實驗ヲ行ヒタルヲ以テ、茲ニ其ノ報告ヲ行ヒ大方諸彦ノ御批判ヲ乞ハントスルモノナリ。

第2章 實驗方法

實驗動物トシテ余ハ甲殻類中、口脚目ニ屬スル「しゃこ」(*Squilla affinis* Berthold)ヲ擇ビタリ。「しゃこ」ノ神經中樞ハ主トシテ頭部口前位置ニアル腦ト、體部腹側正中線ニ沿ヒ縱走スル腹神經鎖(Ventral nerve chain)ヨリ成ル。腦ハ左右密接スル神經節1對ノ構成スル所ニシテ、諸種ノ感覺神經ガ之ヨリ發セリ。腹神經鎖ハ體節毎ニ神經節1對宛存シ、左右ノ兩節ハ互ニ相繋ガリ癒合シテ肉眼ニテハ1箇ノ如ク見ユ。又前後ニ續ク諸體節ニ屬スル諸神經節ハ、2條ノ縱走連合索(Longitudinal commissure)ニヨリ連繋セラレ、且兩側ニ末梢神經ヲ派出セリ。コノ2條ノ縱走連合索モ亦肉眼ニテハ癒合シテ1條ノ如ク見ユルモノナリ。余ハナルベク新鮮ナル「しゃこ」ヲ擇ビテ瞬ヒ、「しゃこ」ノ腹部正中線ノ兩脇ヲ、上部ハ口ノ

周圍ヨリ下部ハ肛門ノ周圍マデ甲殻ヲ切リトレバ、上述ノ如キ神經ガコノ甲殻ノ内面ニ附着シテトレ出スヲ以テ、之ヲ甲殻ヨリ剥ギトレバ容易ニ求ムル神經ヲ得タリ。斯ノ如クニシテ1回ノ實驗ニ必要ナル4g内外ノ神經材料ヲ得ルニ「しやこ」約50匹ヲ要シタリキ。

次ニコノ神經材料ヨリ得ラルベキ A. ch.ノ破壊ヲ抑制スルタメ之ヲ Eserin 溶液中ニ入レ置ク事竝ニ次ニ述ブルガ如ク余ハ蛙ノ直腹筋ヲ A. ch.ノ感作ニ用ヒタルガコノ筋肉ヲ Eserin 溶液ニテ前處置ヲナシ置ク事ハ、A. ch.ノ實驗ヲナスニ當リテ甚ダ大切ナル事項ナルガ、余ハ Eserinノ代用品トシテ國産品タル鹽野義商店發賣ノ Vagostigmin (Dimethylcarbaminsäure-ester des m-oxy-phenyltrimethylammonium-methylsulfats, 以下 Vag. ト略記ス)ヲ用ヒル事トシ、之ヲ 0.7%ノ Ringer 氏液ニテ 30 萬倍ニ薄メテ實驗ニ供シタリ。即チ前述ノ如クシテ得タル「しやこ」神經材料ヲバ、先ヅ重量ヲ秤リ、乳鉢ニテヨクスリツブシタル後、コノ 30 萬倍 Vag. Ringer 氏液ニテ普通 5 倍ニ薄メ實驗ニ用ヒタリ。而シテ平常ハ常ニヒト電氣冷蔵庫内ニ貯ヘ置キ溫度ヲ 0°C 内外ニ保タリメ、實驗時ニ冷蔵庫ヨリ取り出シ約 30 分間實驗室ノ室温中ニ放置シテ液ノ溫度ヲ室温ニ等シカシメタル後實驗ヲ行フ様ニシ、實驗ガ終レバ直チニ又冷蔵庫ニ入レ置ク様ニナセリ。

次ニ實驗ニ於テ感作セシムル筋肉ニハ、Ralph J. Smith 氏ハ蛭ヲ Fühner 氏ノ方法ニ從ヒテ調製シタルモノヲ用ヒタリ。余モ亦之ニ倣ハント欲シタルモ、折シモ昭和 14 年 9 月ニシテ我が中國地方空前ノ大旱魃ニテ蛭ヲ如何様ニモ入手シ得ズ。止ムヲ得ズ「とのさまがへる」(Rana nigromaculata)ノ直腹筋(M. rectus abdominis)ヲ用ユルコトトセリ。コノ筋ヲ約 10 分間 Ringer 氏液中ニ浸シ置キタル後、實驗裝置ニ連絡シ、Vag.ニヨリ前處置ハ前述ノ如ク 30 萬倍 Vag. Ringer 氏液ヲ用ヒ時間ハ 3 分間トナセリ。而シテ筋ノ收縮ハ

描畫裝置ニテ約 7 倍ニ擴大シ煤煙紙上ニ記錄セシメタリ。尙ホ實驗ハ昭和 14 年ノ 9 月、10 月、11 月ニ互リテ行ヒタルヲ以テ、實驗室ノ溫度ハ先ヅ 15°乃至 20°Cニシテ、使用セシ藥液ノ溫度モ略ホ同様ト看做スヲ得ベシ。

第3章 實驗成績

第1節 「しやこ神經エキス」ノ中ニ A. ch.ガ含マルルヤ

實驗ノ順序トシテ先ヅ「しやこ神經エキス」ノ中ニ、蛙直腹筋ヲ收縮セシムル物質ガ存スルヤヲ檢セザルベカラズ。實驗方法ノ項ニ於テ既ニ述べタルガ如クシテ神經標本ヲ作り、30 萬倍 Vag. Ringer 氏液ニテ 5 倍ニ薄メタルモノヲ以テ實驗ニ供シタルトコロ、明カニ蛙直腹筋ヲ收縮セシムル事ヲ認メ得タリ。尙ホ之ト比較スルタメ、「しやこ」ノ筋肉ヲ Vag. Ringer 氏液ニテ 5 倍ニ薄メタル「エキス」ヲ作り實驗ヲ行ヒタルトコロ、當日ノ蛙直腹筋ハ約 2 千萬倍迄ノ A. ch.ニ對シ感應シタルモノナリシガ、「しやこ筋肉エキス」ハ蛙直腹筋ノ收縮ヲ起サシメズ、即チ「しやこ」筋肉ハ蛙直腹筋ヲ收縮セシムル物質ヲ存セザルカ、或ハ存シテモ甚ダ微量ナラン事ヲ知り得タリ。之等ノ成績ノ寫眞掲載ハ紙面ノ都合上省略ス。

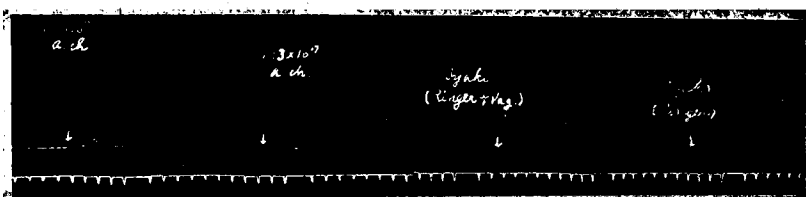
以上ノ豫備實驗ニ依リテ、「しやこ」神經中ニハ蛙直腹筋ヲ收縮セシムル物質ノ存在スル事明カトナレリ。然ラバコノ收縮ヲ起ス物質ハ果シテ A. ch.ナルヤ。Ralph J. Smith 氏ハ甲殻類神經ノ A. ch.ノ抽出ニ當リ、Chang 及ビ Gaddum 兩氏ノ抽出法ヲ用ヒタルガ、コノ方法ハ甚ダ煩瑣ナル上ニ多量ノ神經材料ヲ要シ、余ノ實驗ノ「しやこ」ノ神經ノ如キ少量ノ材料ニテハ實行シ難キ缺點アリ。故ニ余ハ第 2ノ實驗トシテ「しやこ神經」内ノ A. ch.ヲ抽出セントムルニ當リ敢テコノ方法ヲ用ヒズ、次ノ如キ方法ヲ用ヒル事トセリ。即チ「しやこ」ノ神經材料ヲ 2 等分シ Ringer 氏液ト 30 萬倍 Vag. Ringer 氏液トニ同様ノ濃度ニ薄メテ 2 箇ノ「神經

「エキス」ヲ作り、之等ヲ蛙直腹筋ニ作用セシメ収縮ノ度ヲ比較スル事ニ依リ眞ノ A. ch. ノ有無ヲ檢定スルコトトシタルナリ。蓋シ Vag. ハ Eserin 系統ノ物質ニシテ、A. ch. ハ Ch. E. ニ依リテ速カニ破壊サルモノナルガ、Eserin ハコノ Ch. E. ノ作用ヲ抑制スルモノナル事ハ既ニ周知ノ事實ニシテ、且又 Stedmann 氏ナドニ依レバコノ Ch. E. ハ1種ノ酵素ニシテ A. ch. ニ對シ特殊ノ作用スルモノナリト云ハルル以上、Ringer 氏液ノミニテ薄メタルモノト、Vag. Ringer 氏液ニテ薄メタル

モノトノ収縮ノ程度ノ差ハ明カニ A. ch. ト云ヒ得ルヲ以テナリ。

昭和14年10月2日、「しゃこ」ノ神經材料ヲ得、之ヲ以上述ベタルガ如クシテ、30萬倍 Vag. Ringer 氏液及ビ Ringer 氏液ニテ夫々5倍ニ薄メタル2種ノ被檢液ヲ作り、兩者ノ比較ヲ行ヒタリ。材料製作ヨリ檢査ノ時マデ約4時間ヲ經過シタルガ、其ノ間ハ電氣冷蔵庫ニ貯ヘ置キタルモノナリ。其ノ成績ハ第1圖ニ示スガ如シ。

第 1 圖

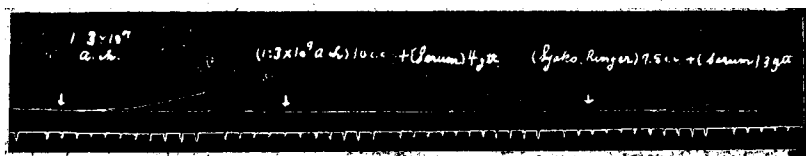


第1圖ニ示シタルガ如ク、コノ「神經エキス」ハ製作後約4時間ヲ經過セルモノナルガ、Vag. Ringer 氏液ノモノハ略ボ1千萬倍ノ A. ch. ノ量ト匹敵シ、Ringer 氏液ノモノハ略ボ3千萬倍ノ A. ch. ノ量ト匹敵セリ。即チ兩者ノ間ニ著明ナル差ノ存スルヲ見ル。少クトモコノ差ハ A. ch. ナル事ハ斷言シ得ラル。

次ニ Ringer 氏液ニテ抽出セル「神經エキス」内ニモ或ハ A. ch. ガ含まレ居ラザルヤトノ疑問ヲ存

スル。コノ液ニハ Vag. ガ加ハリ居ラザルヲ以テコノ中ニ Ch. E. ヲ入レバ、果シテ A. ch. ガ含まルルナラバ、蛙直腹筋ノ収縮ノ度ガ減少シ、又ハ全ク消滅セザルベカラザル筈ナリ。血清中ニハ多量ノ Ch. E. ガ存スル故、コノ Ringer 抽出液ニハ血清ヲ入レテ其ノ變化ヲ檢シ、尙ホ併セテ對照トシテ3千萬倍ノ A. ch. ニモ血清ヲ入レテ檢シタリ。其ノ結果ヲ第2圖ニ掲グ。

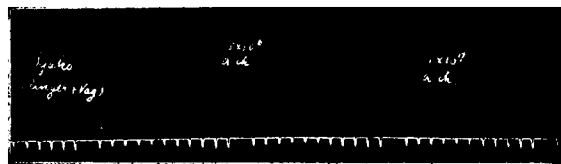
第 2 圖



即チ Ringer 抽出液 7.5 cc = 人血清 3 滴ヲ、3 千萬倍 A. ch. 10 cc = 人血清 4 滴ヲ入レ輕ク攪拌シ、20 分間室温ニ放置シタル後測定ヲ行ヒタリ。其ノ結果ハ3千萬倍 A. ch. ハ全ク消滅シタルモ、Ringer 抽出液ノ方ハ減少モ亦消滅モセズ。即チ Ringer 抽出液ニテ筋収縮ヲ起サシメタル物ハ A. ch. ニ非ズシテ他ノ何物カナル事判明シタリ。

尙ホコノ實驗ノ翌日、即チ10月3日コノ Vag. Ringer 抽出液ノ再實驗ヲ行ヒタリ。コノ間材料ハ冷蔵庫内ニ入レ置キタル事ハ既ニ述ベタルガ如シ。其ノ結果ハ第3圖ニ示スガ如クニシテ5百萬倍ノ A. ch. 量ヨリモ少ナケレドモ、昨日ノ1千萬倍 A. ch. 量ヨリモ遙ニ多シ。即チ滿1晝夜ノ間冷蔵庫ニ置キタル事ニ依リテ抽出液中ニ著シク

第 3 圖



A.ch. 量ノ増加シタルヲ知り得タリ。尙ホコノ日
被檢液ノ「水素イオン」ノ濃度ヲ測定シタルニ、
 $P_{H}=7.0$ ナリキ。故ニ「水素イオン」ノ濃度ノ變化
ニ依リテ筋收縮ノ程度ガ増加シタルニ非ザル事ヲ
知ル。

第 2 節 「しゃこ」神経エキス内ノ A.ch. 量
ノ時間的增加ニ就テ

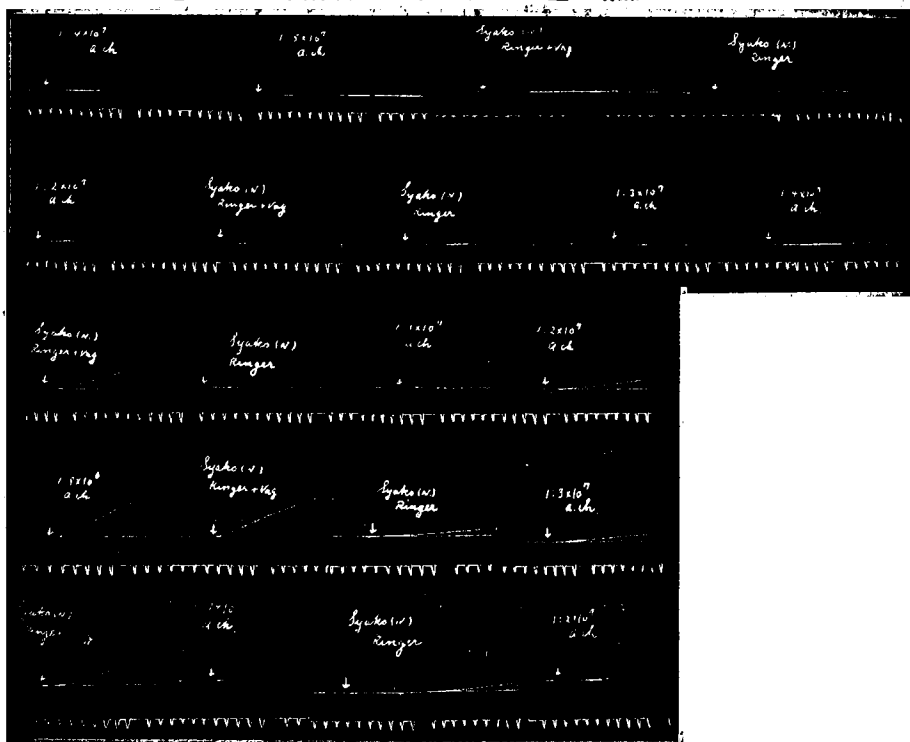
第 1 節ノ實驗ニ依テ、「しゃこ」神経内ニハ明カ
ニ A.ch. ガ含マレテキル事ヲ知り、尙ホ併セテ
之ヲ冷蔵庫内ニ貯藏シテ温度ヲ 0°C 内外ニ保タシ
メ、「神経エキス」ノ化學的變化ヲ出來得ル限リ起

サザル様ニセルモ、第 2 日目ニハ A.ch. ノ量ガ第 1
日ニ比シテ増加シ居ル事ヲモ觀察シ得タリ。次ニ
余ハ第 2 ノ實驗トシテ、コノ神経ノ「エキス」内ノ
A.ch. ノ増加ノ時間的經過ヲ觀察セン事ヲ試ミタ
リ。即チ A.ch. ガ時間的ニ如何ニ増加シテ行クカ
ヲ觀察シ、A.ch. ガ何時間位ニテ最高量ヲ示スニ
到ルカラ觀察シタルナリ。

「しゃこ」神経ヲ前述ノ方法ニテ蒐集シ、乳鉢デ
摺リ碎キ、30 萬倍 Vag. Ringer 氏液ト Ringer
氏液トニ依リテ 5 倍ニ薄メ抽出シ兩者ヲ比較スル
事ハ第 1 節ニ於ケル實驗ト全ク同ジ。コノ「神経

第 4 圖

「しゃこ」神経材料製作當日ニ於ケル A.ch. 量ノ増加



(材料製作直後)

(1時30分後)

(5時15分後)

(9時35分後)

(14時間後)

第 5 圖

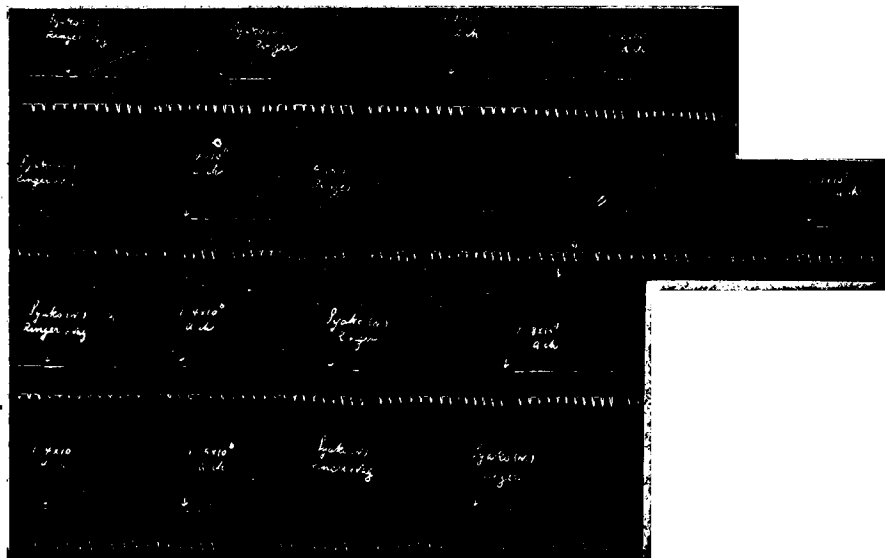
「しやこ」神経材料製作後第2日より第5日=到ル A. ch. 量ノ増加

6. (第2日)

7. (第3日)

8. (第4日)

9. (第5日)



エキス」ヲ製作直後直チニ測定ヲ行ヒ、測定ガ終
レバスグニ冷蔵庫ニ入レ置キ、又次ニ測定ヲ行フ
時ニハ其ノ測定前約30分ニ冷蔵庫ヨリ取り出シ
テ室溫中ニ放置シ液ノ溫度ヲ室溫ニ等シカラシメ
タル後検査ヲ行フ様ニナセリ。實驗ハ昭和14年
10月11日より開始シタルモノナルガ、第1日ニ
ハ合計5回ノ測定ヲ行ヒ、第2日よりハ1日1回
宛第5日迄測定ヲ施行セリ。其ノ成績ヲ第4圖及
ビ第5圖ニ掲ゲン。

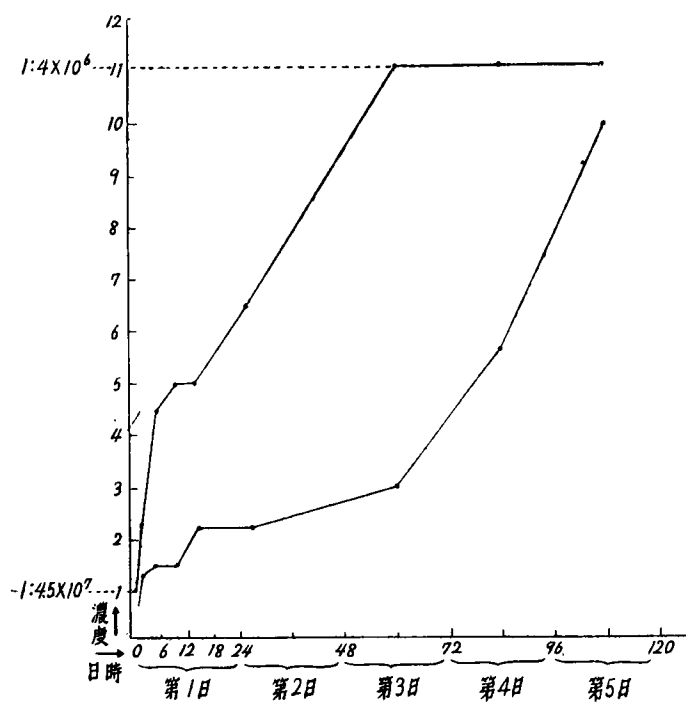
第4圖ハ第1日ノ5回ニ互ル成績ニシテ、第5
圖ハ第2日より第5日ニ到ル1日1回宛計4回ノ
成績ナリ。之ヲ見ルニ第1日目ノ材料製作直後ハ
Vag. Ringer 氏液ノ方ハ4千萬倍ト5千萬倍ト
ノ間ニテ約4,5千萬倍ノ A. ch. 相當量ト見做シ
得ベク、Ringer 氏液ノミノ方ハ未ダ5千萬倍以
下ニテ測定不能ナリ。即チ製作直後既ニ極ク少量
ナラ A. ch. ノ存スルヲ見ル。然ルニ時間ノ經過ト
共ニ増量ヲ示シ、第1日最後ノ測定(材料製作後
14時間)ニテハ Vag. Ringer 氏液ノ方9百萬倍、

Ringer 氏液ノ方2千萬倍ノ A. ch. 量ニ匹敵スル
ノ値ヲ示セリ。之ヨリ見ルニ Vag. Ringer 氏液内
ノ A. ch. 量ハ次第ニ増加シ、又 Ringer 氏液ノ方
ノ筋ヲ收縮セシムル A. ch. 以外ノ何物カモ僅カ作
ラモ次第ニ増加スルモ、Vag. Ringer 氏液ニ於ケ
ル方ガ Ringer 氏ノミニ於ケルヨリモ常ニ強度ニ
筋ヲ收縮スルヲ見ル。而シテ Vag. Ringer 氏液
内ノ A. ch. ノ量ハ、第1日、第2日ト増加シテ遂
ニ第3日ニハ4百萬倍ノ値ヲ示シ、第4日、第5
日ト同ジク4百萬倍ノ値ニシテ、即チ一定ノ値ヲ
表ハスニ到レルヲ見ル。第1表ハコノ實驗成績ヲ
表トナシタルモノ、第6圖ハ之ヲ Graph ニテ表
ハシタルモノナリ。表ノ内ニテ1, 2.3, 4.5 或ハ
1.3, 1.5 等ノ數字ハ材料製作直後ノ A. ch. 量タル
4,5千萬倍ヲ1ト見做シテ、ソレデ實驗時ニ於ケ
ル A. ch. ノ相當量ヲ除シタル商ニシテ即チ4,5千
萬倍トノ比ヲ表ハスモノナリ。以下何レモ之ニ準
ズ。

第 1 表

日	第 1 日					第 2 日	第 3 日	第 4 日	第 5 日
時 間	直 後	1°30'後	5°15'後	9°35'後	14°00'後	25°15'後	54°12'後	77°40'後	99°20'後
回 數	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Vagostigmin Ringer 液	1: 4.5×10^7	$1:2 \times 10^7$	$1:1 \times 10^7$	$1:9 \times 10^6$	$1:9 \times 10^6$	$1:7 \times 10^6$	$1:4 \times 10^6$	$1:4 \times 10^6$	$1:4 \times 10^6$
	1	2.3	4.5	5	5	6.5	11.2	11.2	11.2
Ringer 液		1: 3.5×10^7	$1:3 \times 10^7$	$1:3 \times 10^7$	$1:2 \times 10^7$	$1:2 \times 10^7$	1: 1.5×10^7	$1:8 \times 10^6$	1: 4.5×10^6
		3	1.5	1.5	2.3	2.3	3.0	5.6	10

第 6 圖



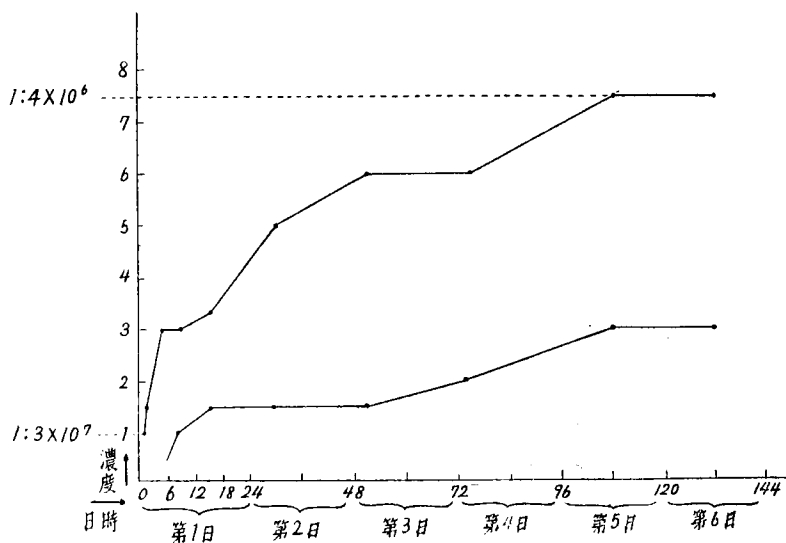
余ハ以上ト同様ナル實驗ヲ繰返シ今 1 回行ヒタリ。因ミニコノ度ノ實驗モ神經材料ヲ Vag. Ringer 氏液及ビ Ringer 氏液ニテ夫々 5 倍ニ薄メ、第 1 日 = 5 回、第 2 日ヨリハ 1 日 1 回宛第 6 日マ

デ合計 10 回ノ測定ヲ行ヒタルモノニシテ、其ノ成績ノ寫眞掲載ハ紙面ノ都合上省略シ、只其ノ結果ヲ表及ビ Graph トナシ、第 2 表及ビ第 7 圖ニ示サン。

第 2 表

日	第 1 日					第2日	第3日	第4日	第5日	第6日
時 間	直後	0'50'後	4'10'後	9'00'後	14'35'後	28'05'後	51'25'後	74'30'後		
回 数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Vagostigmin Ringer 液	1: 3×10^7	1: 2×10^7	1: 1×10^7	1: 1×10^7	1: 9×10^6	1: 6×10^6	1: 5×10^6	1: 5×10^6	1: 4×10^6	1: 4×10^6
	1	1.5	3	3	3.3	5	6	6	7.5	7.5
Ringer 液				1: 3×10^7	1: 2×10^7	1: 2×10^7	1: 2×10^7	1: 1.5×10^7	1: 1.5×10^7	1: 1×10^7
				1	1.5	1.5	1.5	2	3	3

第 7 圖



之ニ依リテ見ルニ、實驗當初ノ間ハ之等ノ兩液
共極ク僅少ノ A. ch. ノ相當量ヲ示セドモ、時間ノ
經過ト共ニ次第ニ増量ヲ認メ、而モ Vag. Ringer
氏液ニ於ケル方ガ Ringer 氏液ノミニ於ケルニリ
モ常ニ多量ニシテ、コノ差ハ少クトモ A. ch. ナル
ベキ事ハ前述シタルトコロナリ。

而シテ Vag. Ringer 氏液ハ第4日、第5日ト
ナルニ及ビ次第ニ一定ノ値ヲ示シ、其ノ最高値ハ
前例ニ於ケルト同ジク略ボ4百萬倍ノ A. ch. 相當
量ヲ示シタリ、尙ホコノ「神經エキス」ノ PH ヲ測定
シタルニ第1日ハ Vag. Ringer 氏液ノ方 Ringer

氏液ノ方何レモ7.0、第6日ハ何レモ6.9ニシテ
其ノ間ニ大ナル差ヲ認メズ。勿論 PH ノ差ニ依リ
テ筋ノ收縮ノ度ガ違ヒタルモノニ非ザルコトヲ知
リ得ラル。

之等2ツノ實驗例ヨリ徴スルニ、「しやこ」神經
ヲ冷蔵庫内ニ入レ A. ch. ノ量ノ増加ヲ見ル時ニハ
先ヅ4百萬倍ヲ以テ最高値ト見做スヲ得ベク、而
シテ之等ノ神經材料ハ Vag. Ringer 氏液ニテ5
倍ニ薄メタルモノナルヲ以テ、之ヲ神經1gニ換
算スレバ其ノ中ニ約1.3γノ A. ch. ヲ有スル事ヲ
知り得ラルル理ナリ。

第3節 「しゃこ」神經ニキス」内 A. ch. 量ノ熱ニ依ル變化

第2節ノ實驗ニ於テ「しゃこ」神經抽出液」ヲ放置シ置ク時ニハ次第ニ A. ch. ノ量ガ増加スル事ヲ見、而モ3, 4日乃至ハ4, 5日ノ經過ノ後ニハコノ A. ch. ノ量ガ最大トナリ遂ニ一定ノ値トナル事ヲモ認メ得タリ。然ラバコノ A. ch. 量ノ増加ハ神經内ニ在スル「アセト醋酸」ト Cholin トガ酵素ノ助ケヲカリ所謂 Syntheseニ依リテ A. ch. トナリタルニヨルモノナルカ。將又神經内ニ化合物態ニテ存シタル A. ch. ガ次第ニ分解サレテ A. ch. トナリタルニヨルモノナルカ。コノ解決ガ即チ余ニ課セラレタル第3ノ問題ナリ。果シテ從來ノ考ヘ方ノ如ク酵素ノ働キヲカリテ Synthese ガ行ハル

モノトスレバ、酵素ヲ死滅セシムレバコノ化學反應ハ起ラザル筈ナリ。酵素ハ熱ニ對シテ甚ダ弱キモノナルガ故ニ、神經材料ヲ熱シテ中ニ存スル酵素ヲ破壊スレバ化學反應ハ起ラズ、從ツテ A. ch. ノ量ハ増加セザル筈ナルヲ以テ、先ヅコノ實驗ヨリ行フ事トシ、「しゃこ」神經材料ヲ熱シテ起ル A. ch. 量ノ變化ヲ觀察スルコトセリ。

(實驗第1)

昭和14年11月4日午後1時30分、「しゃこ」神經材料作製。之ヲ2等分シテ(a), (b)2箇ノ容器ニ分チ、共ニ30萬倍 Vag. Ringer 氏液ニテ6倍ニ薄メタル抽出液ヲ作ル。午後1時45分第1回ノ測定ヲ行フニ、第8圖, 1.ニ示スガ如ク, (a) (b) 共ニ2千萬倍以下ニテ測定不能ナリキ。

第 8 圖

「しゃこ」神經内ノ A. ch. 量ノ熱ニ依ル變化 (其ノ1)



75°C 約1時間弱温メ、其ノ後(a), (b) 共ニ冷蔵庫ニ入レ翌日ヲ待テリ。

翌11月5日ノ測定成績ハ即チ第8圖, 2.ニ示

ノ相當量, 温メザルモノ(b)ハ8百萬倍ノ相當量ヲ示セリ。

第3日目, 11月6日ハ第8圖, 3.ニ示スガ如クニシテ, (a)ハ5百萬倍, (b)ハ6百萬倍ノ相當量ヲ示セリ。

第4日目、11月7日ノ成績ハ第8圖、4.ニ示
スガ如ク、(a)ハ7百萬倍、(b)ハ5百萬倍ノ相
當量ヲ示セリ。

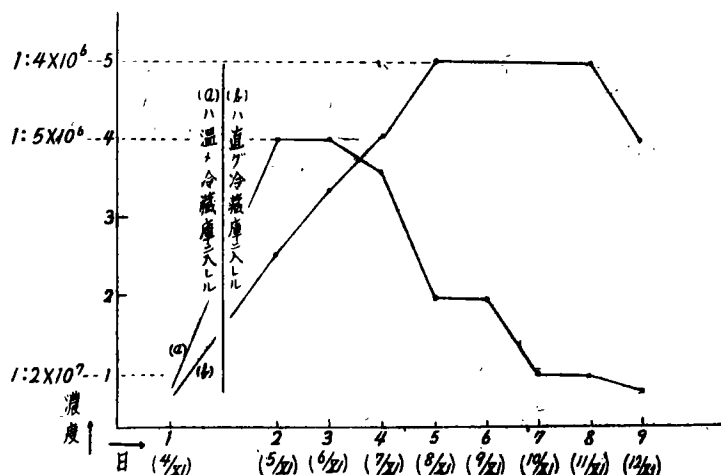
更ニ余ハ第9日迄測定ヲ行ヒタルガ、以下紙面

ノ都合上實驗成績ノ寫眞掲載ヲ省略シテ、(a)、(b)
兩容器内ノ A. ch. 量ノ變化ヲ表及ビ Graph トナ
シテ、第3表及ビ第9圖ニ掲載セン。

第 3 表

	4/XI	5/XI	6/XI	7/XI	8/XI	9/XI	10/XI	11/XI	12/XI
(a)	$1:2 \times 10^7$ 以下	$1:5 \times 10^6$	$1:5 \times 10^6$	$1:7 \times 10^6$	$1:1 \times 10^7$	$1:1 \times 10^7$	$1:2 \times 10^7$	$1:2 \times 10^7$	$1:2 \times 10^7$ 以下
(b)	$1:2 \times 10^7$ 以下	$1:8 \times 10^6$	$1:6 \times 10^6$	$1:5 \times 10^6$	$1:4 \times 10^6$	$1:4 \times 10^6$	$1:4 \times 10^6$	$1:4 \times 10^6$	$1:5 \times 10^6$
備 考	材後 料ニ 製測 作定 直					P_H (a)(b) 共ニ 6.8—7.0	P_H (a)(b) 共ニ 6.8—7.0		P_H (a)(b) 6.8 7.2

第 9 圖



コノ成績ヲ考察スルニ、熱スル事ナク放置セル
(b)ノ方ガ漸次ニ A. ch. ノ量ノ増加シ行ク事ハ既
ニ第2節ノ實驗ニテ觀察シタルトコロナルガ、コ
ノ際大イニ注目スベキハ (a)ノ方、即チ神經材料
ヲ熱シタルモノノ方ガ急ニ著シク A. ch. ノ量ヲ
増加シタルヲ認メタルコトナリ。從來ノ考ヘ方ノ
如ク1種ノ酵素ニヨル Synthese デアルナラバ、
酵素ヲ死滅セシメル事ニ依リテ化學變化ハ停止サ
レ、從ツテ生ズル A. ch. ノ量ハ減少セザルベカラ
ザル筈ナルニ、コノ成績ニヨレバ逆ニ増加ヲ示シ

タリ。然ラバコノ原因ハ何ニ由來スルモノナリヤ。
實驗製作ノ途中ニ於テ、Vag. Ringer 氏液ヲス
リツシタル神經標本ニ入レル後ニ熱ヲタリ。
故ニ熱スル途中ニ於テ必ズ Synthese ニ好適ノ温
度ヲ過ギル理ナルヲ以テ、其ノ時ニ一時ニ多量ノ
A. ch. ヲ生ジ、同時ニ Vag. ノ存在スルタメニ
A. ch. ガ破壊サルル事ナク維持サレテキルモノニ
ハ非ザルヤ、トノ疑問ガ存スルヲ以テ、次ノ實驗
ニハ神經材料ヲ熱シタル後、Vag. Ringer 氏液ヲ
以テ薄メ檢スル事トシタリ。

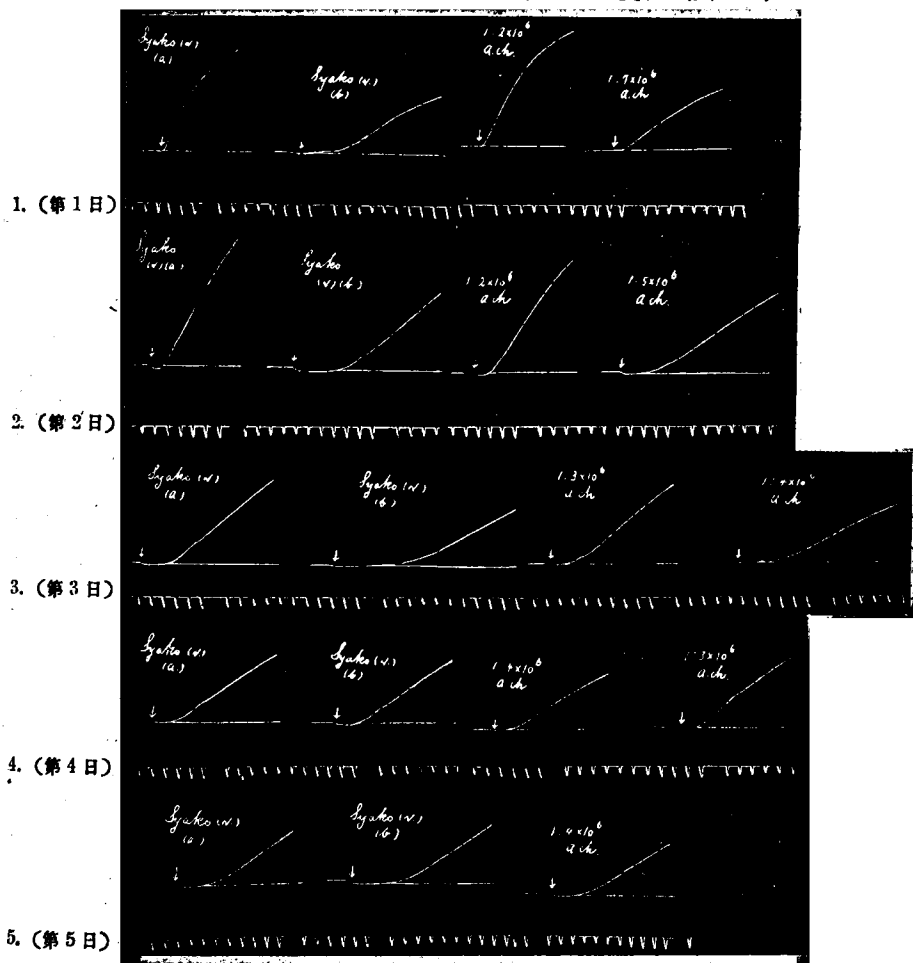
(實驗第2)

11月8日午後, 「しゃこ」神經材料製作. 之ヲ (a), (b) 2ツノ容器ニ等分シ, (a) ヲ重湯煎ニテ 75°C, 約40分間溫メ, 然後30萬倍 Vag. Ringer 氏液ニテ薄メタル抽出液ヲ作り, 直チ = A. ch. ノ

量ヲ計ル. (b) ハ溫ムル事ナク直チ = Vag. Ringer 氏液ニテ5倍ニ薄メ, 約1時間半室温ニ放置シタル後 A. ch. 量ヲ計ル. 其ノ成績ハ第10圖, 1. = 示セリ. 尙ホ其ノ後ハ (a), (b) 共ニ冷蔵庫ニ入レ置キタリ.

第 10 圖

「しゃこ」神經内ノ A. ch. 量ノ熱ニヨル變化 (其ノ2)



之ヲ見ルニ (a) ハ約2百萬倍, (b) ハ7百萬倍ノ感度ヲ示セリ. 即チコノ場合モ熱セラレタルモノハ著シク A. ch. 量ノ増加ヲ見ル.

翌日即チ11月9日ノ成績ハ第10圖, 2. = 示ス如ク, (a) ハ昨日ト同ジク約2百萬倍, (b) ハ7百萬倍ノ感度ヲ見タリ.

第3日目, 11月10日ノ成績ハ第10圖, 3. = 示スガ如ク, (a) ハ3百萬倍, (b) ハ4百萬倍ノ量ヲ示セリ. 尙ホ當日「水素イオン」ノ濃度ヲ検査シタルニ pH 何レモ 6.8 乃至 7.0 ナリキ.

次ニ同ジク第10圖ノ 4. 及ビ 5. = 掲載セル如ク, 第4日目, 11月11日ニハ (a) 3百萬倍, (b)

4百萬倍ノ値ヲ示シ、第5日目、11月12日ニ於テハ(a)4百萬倍、(b)4百萬倍ノ値ヲ示シタリ。

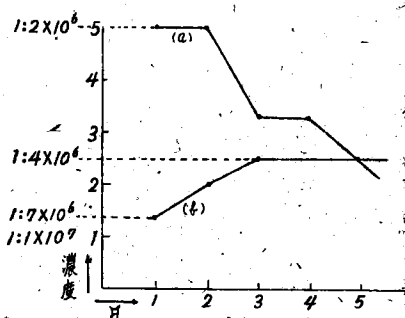
尙ホ第5日ニ P_H ヲ檢スルニ、(a)、(b)何レモ6.8乃至7.0ナリキ。

以上ノ経過ヲ表及ビ Graphニテ表ハセバ、即チ第4表及ビ第11圖ニ示スガ如クニシテ、神經材料ヲ熱シ然後ニ Vag.ヲ含メル Ringer氏液ヲ加ヘテモ A. ch.ノ増加ヲ來シ居レル事ヲ知り得タリ。

第4表

	8/X	9/X	10/X	11/X	12/X
(a)	1.2×10^6	1.2×10^6	1.3×10^6	1.3×10^6	1.4×10^6
(b)	1.7×10^6	1.5×10^6	1.4×10^6	1.4×10^6	1.4×10^6
備考			P_H (a)(b) 共 6.8—7.0		P_H (a)(b) 共 6.8—7.0

第11圖



(實驗第3)

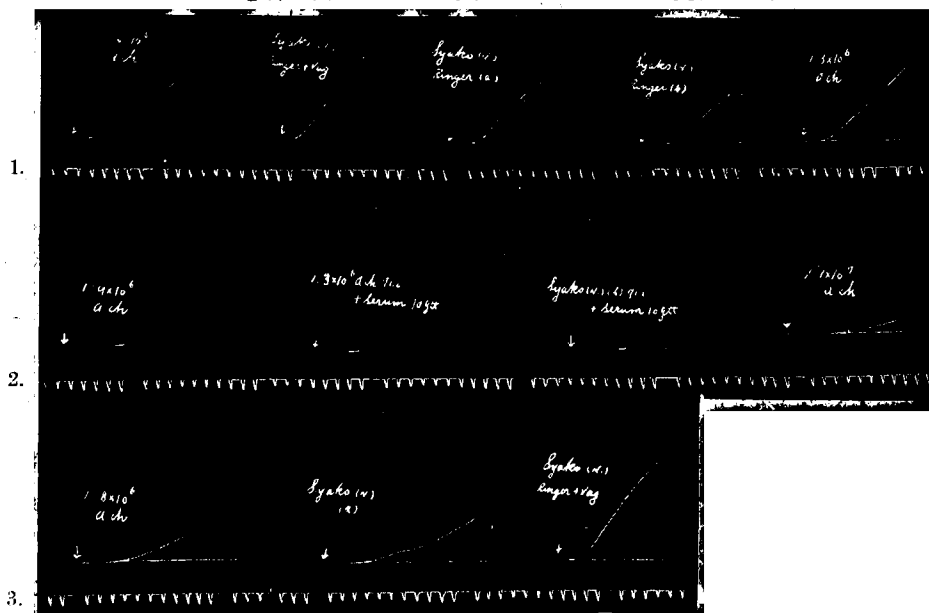
以上2ツノ實驗ニ依リテ「しゃこ」神經材料ヲ熱スル時ニハ著シク A. ch.ノ量が増加スル事ヲ知り得タリ。次ニハコノ増加シタルモノガ眞ノ A. ch.ナル事ヲ一層確定的ニ斷定スルノ必要アルモノト信ジ、其ノ實驗ヲ行フコトセリ。即チ抽出液ニ人血清ヲ入レテ見テ變化が起ルヤ否ヲ檢シタル

ナリ。

11月16日午後「しゃこ」神經ヲ取り出シテ置キ、17日之ヲ摺リ碎キテ3等分シ夫々試験管ニ入レ、何レモ午前11時5分ヨリ12時5分マデ約1時間重湯煎上ニテ75°Cニ溫メタル後、1箇ハ Vag. Ringer氏液ニテ、他ノ2箇ハ夫々 Ringer氏液ニテ、5倍ニ薄メテ測定ヲ行ヒ、Ringer氏液ノ分ノ

第12圖

「しゃこ」神經内 A. ch. 量ノ熱及ビ Ch. E.ニヨル變化(其ノ1)



内1箇ハ最初ノ測定後直チニ人血清ヲ入レ、依テ起ル變化ヲ見、3者ノ變化ヲ比較觀察シタリ。材料製作完了午後0時15分。直チニ測定ニ移ル、時ニ午後0時18分ナリ。其ノ時ノ Vag. Ringer 抽出液ハ2百萬倍ヲ示セリ。Ringer 氏液ノ分2箇ヲ、0時50分ト1時トニ測定スルニ何レモ3百萬倍ノ値ヲ表ハセリ(以上第12圖, 1. 参照)。

コノ内1時ニ測定シタルモノノ方ニ、1時5分人血清10滴ヲ入レ、(之ヲ R(b)トシ血清ヲ入レザル方ヲ R(a)トス) 尙ホ同時ニ對照トシテ3百

萬倍ノ A. ch. ニモ10滴ヲ入レテ比較觀察ヲ行ヘリ。25分後即チ1時30分 R(b)ノ測定ヲ行フニ1千萬倍、又3百萬倍ノ A. ch. モ同ジク略ボ1千萬倍ノ値ヲ示セリ(以上第12圖, 2. 参照)。

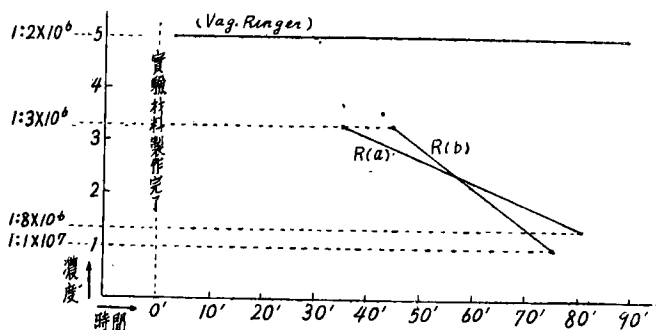
午後1時37分、R(a)ハ8百萬倍トナリ、1時45分 Vag. Ringer 氏液ニ於テハ尙ホ依然トシテ2百萬倍ノ値ヲ維持セリ(以上第12圖, 3. 参照)。

次ニ之等ノ時間的經過ヲ表及ビ Graph トナシ第5表及ビ第13圖ニテ表ハサン。

第 5 表

實驗時間	0'18' p.m.	0'50'	1'00'	1'30'	1'37'	1'45'
材料製作ヨリ實驗マデノ時間	3'	35'	45'	75'	82'	90'
Vag. Ringer	$1:2 \times 10^5$					$1:2 \times 10^6$
Ringer (a)		$1:3 \times 10^6$			$1:8 \times 10^6$	
Ringer (b)			$1:3 \times 10^6$	$1:1 \times 10^7$		

第 13 圖



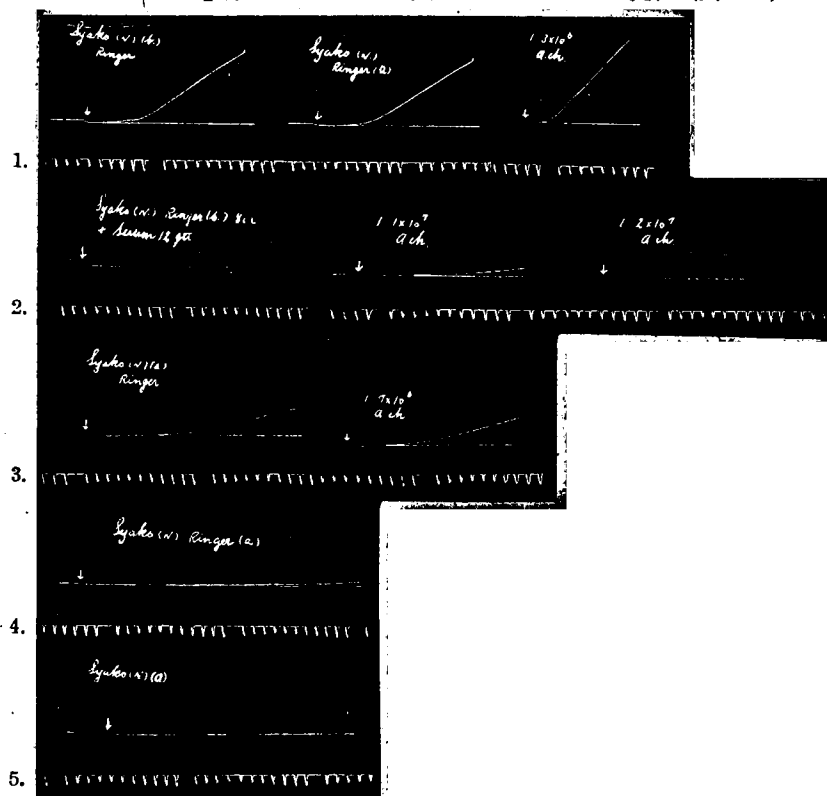
之ニヨリテ見ルニ、Vag. ノ含マル Ringer 氏液中ニテハ終始2百萬倍ノ値ヲ保ツニ反シ、Vag. ノ含マザル Ringer 氏液中ニテハ始メノ測定時既ニ3百萬倍ノ値ニシテ、A. ch. ノ量ノ減少スル事甚ダシク、而モ之ニ血清ヲ入ル時ニハ入レザルモノニ比シテ著シク減少スルヲ見ル事ヲ得。

尙ホ血清ヲ入レテ A. ch. ノ破壊サル時間的經過ヲ今少シ精密ニ検査センガタメ、次ノ實驗ヲ行

ヒタリ。11月18日神經材料ヲ取り出シ置キ、翌19日早朝之ヲ2等分シ試験管(a), (b)ニ入レ、重湯煎ニテ約45分間75°Cニ温メ、然ル後其ノ兩方ヘ Ringer 氏液ヲ入レテ5倍ニ薄メ A. ch. 量ノ測定ヲ行ヒ、其ノ直後(b)ノ方ニハ血清ヲ加ヘテ生ズル變化ヲ精シク觀察シタリ。午前9時15分材料製作完了。9時20分測定開始ス。其ノ時、(b), (a)共ニ3百萬倍ナリ(以上第14圖, 1. 参照)。

第 14 圖

「しやこ」神経内 A. ch. 量ノ熱及ビ Ch. E. = ヨル變化 (其ノ2)



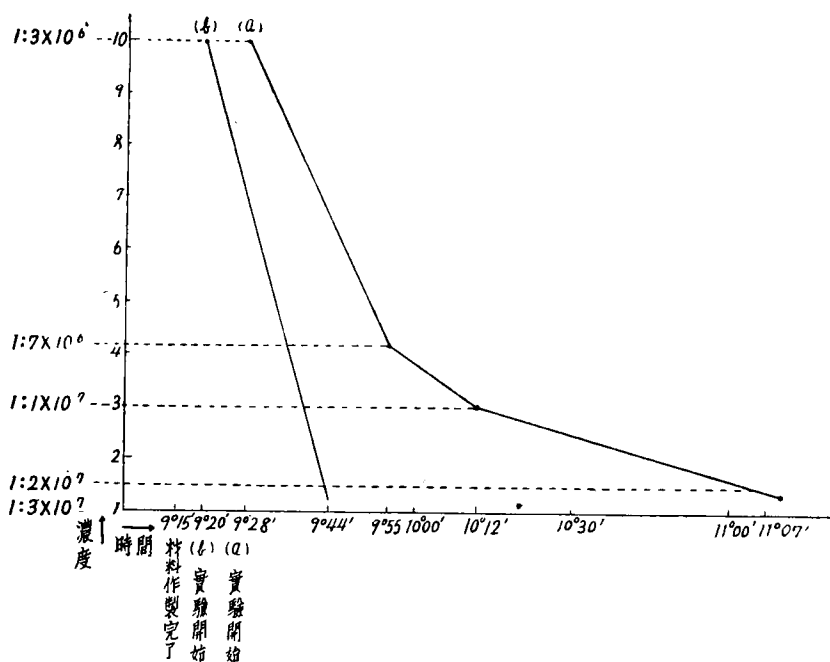
次 = (b) = 血清ヲ 12 滴入レ静カニ攪拌シ 24 分
間放置シタル後ニハ (b) ハ 2 千萬倍以下ニシテ測
定不能ナルニ反シ (第 14 圖, 2. 参照). (a) ハ最
初ノ測定ヨリ 27 分後ニテ漸ク 7 百萬倍 (第 14 圖,
3. 参照). 44 分後ニテ約 1 千萬倍 (第 14 圖, 4. 参

照). 99 分後ニハ 2 千萬倍トナリ測定不能ナル
事ヲ知り (第 14 圖, 5. 参照). 明カニ血清ヲ加ヘ
タルモノニ於テ, 加ヘザルモノニ比シ A. ch. ノ破
壊ノ速カニ行ハルヲ見ルベシ. 尙ホ之ヲ表及ビ
Graph ニテ示セバ第 6 表及ビ第 15 圖ノ如シ.

第 6 表

時 間	9'28'	9'55'	10'12'	11'07'
實驗開始ヨリノ時間		27'	44'	99'
(a)	$1:3 \times 10^6$	$1:7 \times 10^6$	$1:1 \times 10^7$	$1:2 \times 10^7$ 以下 測定不能
時 間	9'20'	9'44'		
實驗開始ヨリノ時間		24'		
(b)	$1:3 \times 10^6$	$1:2 \times 10^7$ 以下 測定不能		

第 15 圖



以上ノ實驗ニ依リテ、熱ニヨリ生ジタルモノハ
明カニ A. ch. ナリト云フヲ得ベシ。

第4章 考 按

既ニ緒言ニ於テ述ベシコロナルガ、始メテ甲
殻類ノ神經ノ A. ch.ニ關スル業績ヲ發表シタルハ
Bacq 氏ニシテ、彼ハ最初ノ間ハ甲殻類ニハ A. ch.
モ Ch. E. モ共ニ存セズト稱ヘタリ。今日尙ホ甲
殻類ニハ A. ch., Ch. E. ガ存セズト云フ學說ガ一
部ノ學者ニ於テ信奉セラレツツアルハ、Bacq 氏
ノ發表ヲ其ノママ盲信シタルモノニシテ、コノ領
域ニ於ケル進歩ガ尙ホ遅キトシテ進マザル理由ノ
一半ハ彼 Bacq 氏ノ責任ナリト云フヲ得ベシ。其
ノ後 Bacq 氏ハ Maia, Peneus, Palinurus 及ビ
Lepas 等ノ甲殻類ニ於テハ、A. ch. ハ甚ダ僅ク存
スルカ、又或ルモノニハ存セザル場合モアルト述
ベ、多少以前ノ說ヲ變更セリ。次デ Nachmansohn,
Marnay, Simonart 以下緒論ニ於テ述ベタルガ如
キ諸家ノ研究發表アリテ、其ノ結果ハ或ハ A. ch.

ハ存セズト云ヒ、或ハ僅クモ存スト云ヒ諸家ノ
意見一致ヲ見ズ、以テ今日ニ及ベルモノナリ。

然ルニ余ノ實驗成績ニ就テ見ルニ、之ハ「しや
こ」(*Squilla affinis*)ノ中樞神經ヲ材料トシテ用
ヒタルモノナルガ、明カニ A. ch. ノ存在スル事ヲ
第1節ノ實驗ニ於テ證明シ得タリ。而シテ Vag.
ハ明カニ A. ch. ノ遊離ヲ延長シ、且遊離セラレタ
ル A. ch. ノ蓄積作用ヲ増強セシムルモノナルガ故
ニ、「しやこ神經エキス」ヲ Vag. ト混和シ置ク時
ニハ、遊離セラレタル A. ch. ノ量ガ次第ニ増加シ
來ル事ハ容易ニ考ヘラルルトコロナリ。余ノ第2
節ノ實驗ニ於テハ之ヲ證明シタルモノニシテ、「神
經エキス」ヲ冷蔵庫内ニ貯ヘテ溫度ヲ 0°C 前後ニ
保タシメ出來得ル限り化學的反應ノ起ルヲ防グテ
モ、第3日目乃至ハ第4日目ニハ約4百萬倍ノ値
ヲ示シ、其ノ後數日間ハコノ値ガ保タレラ見ル。
即チ神經材料ヲ Vag. Ringer 氏液ニテ5倍ニ薄
メタルモノヨリ、4百萬倍ノ A. ch. ヲ得タルモノ
故、之ヲ換算スレバ神經 1gニ就キ A. ch. 1.2γヲ

有スル理ナリ。

抑々中樞神経系内ニ存スル A. ch. ハ、有脊椎動物ト無脊椎動物トヲ問ハズ、如何ナル形ニテ存スルカニ就テハ、今日尙ホシキリニ論ゼラレテキルトコロニシテ、其ノ意見ガ一定セザルモノノ如クナリ。余ハ第2節ノ實驗ノ結果ガ多分 Syntheseニヨリ生ズルモノナラントノ想像ノ下ニ第3節ノ實驗ニ着手シタルモノニシテ、即チ熱スル事ニヨリテ酵素ヲ破壊シ從ツテ Syntheseヲ妨ゲサセ出來ル A. ch.ノ量ガ減少スルナラントノ豫想ノ下ニ第3節ノ實驗ヲ初メタルモノナルガ、其ノ結果ハ豫想ヲ全ク裏切り甚ダ多量ノ A. ch.ヲ得タリシナリ。即チコノ點ヨリ考ヘラルル事ハ Syntheseニハ非ズシテ、其ノ反對ニ結合状態ニアリタル A. ch.ガ熱ニヨリ遊離サルモノニハ非ザルヤト云フ事ナリ。成書ヲ繕クニ、既ニ 1936 年、E. Corteggiani, J. Gautrelet, A. Raswin 及ビ C. Mentzerノ4氏ハ、海猿ノ腦組織ヲ破碎シ Eserin 液ヲ加ヘタルモノヲ、調製直後水蛭筋デ檢シタルニ 0.25 γ per Gram ノ A. ch.ヲ證明シ、25°乃至 40°Cニ1時間乃至2時間放置シ自己分解ヲ起サスモ A. ch.ノ量ニハ大ナル變化ヲ來サナイガ、之ヲ 70°C以上ノ溫度ニテ熱シタル後ニハ 1 γニ相當スル A. ch.ノ量ヲ得、コノ事實ヨリ海猿腦髓内ニハ A. ch.ハ遊離ノ状態ニテモ存在スルガ、又熱ノ作用ニ依リテ遊離サレ得ル状態ノ A. ch.ノ化合物ヲモ存在スル事ヲ述ベテキル。又 1938 年 O. Loewi 及ビ H. Hellauerノ兩氏モ Gautrelet 氏等ト同一方法ニヨリテ蛙ノ中樞神経ヲ用ヒテ同様ノ結果ヲ得タリト報告セリ。Loewi 及ビ Hellauer 兩氏ハ尙ホ「外ニ「鹽酸アルコール」、「トリクロール醋酸」ヲ用ヒテ抽出スル方法ト、コノ熱ニヨル方法トノ是非ヲ比較検討シタリ。彼等ニ依レバ「トリクロール醋酸」ヲ用ヒテ抽出スル方法ト熱ニヨル方法トハ、何レモ中ニ含マレタル A. ch.ノ全量ヲ抽出シ得ルモ、「鹽酸アルコール」ヲ以テ抽出スル時ニハ前2者ノ約半分量ノ A. ch.ヲ得ラルルノ

ミナル事ヲ述べ、其ノ理由トシテ第1ニ「鹽酸アルコール」ハ A. ch.ノ全量ヲ抽出シ得ザルカ、又ハ第2ニタトヘ全部ヲ抽出シ得タリトスルモ「アルコール、エキス」ノ一部ノミガ Ringer 氏液ノ方ヘ移行スルニヨルモノナラント述ベタリ。

余ノ無脊椎動物タル「しやこ」ノ神經ニ於ケル第3節ノ實驗モ以上6氏ノ實驗ノ結果ト其ノ軌ヲニヘルモノト考フベク、即チ「しやこ」ノ中樞神経内ニハ熱ニ依リテ遊離サレ得ル状態ノ A. ch.ノ化合物ヲ含ム事ハ明白ナリ。尙ホ Loewi 氏ニヨレバ、カカル熱處理ニ依リテ A. ch.ノ全量ヲ抽出シ得ルトノ事ナルヲ以テ、余ノ實驗ノ結果ヨリスレバ、5倍ニ薄メタ「エキス」ガ熱ニ依リテ約2百萬倍ノ A. ch.ノ相當量ヲ示シ、換言スレバ神經 1 gニ約 2.5 γノ A. ch.ヲ含ムモノト云フヲ得。因ミニ熱處理ニ依リテ得ラルル有脊椎動物ノ中樞神経内ニ含マルル A. ch.ノ量ヲ記サンニ、家兎ノ腦及ビ脊髓ニ於テハ 4.6 γ (Fegler 氏ニヨル)、蛙ニ於テハ 10 γ、家兎ニ於テハ 3.5 γ (以上 Loewi, Hellauer 兩氏ニヨル) 等ノ成績ヲ舉ゲ得ラルルガ、之等ト余ノ「しやこ」ニ於ケル實驗成績トヲ比較スルニ、「しやこ」ニ於テハ約 2.5 γナル結果ヲ得タルモノ故、「しやこ」ハ之等有脊椎動物ヨリモ遙ニ少量ノ A. ch.ヲ含ム事ヲ知り得ラルル次第ナリ。

第5章 結 論

以上ノ實驗成績ヲ總括シ、結論スル事次ノ如シ。

- 1) 余ハ「しやこ」(Squilla affinis)ノ中樞神経ヲ材料トシ A. ch.ノ有無ヲ蛙直腹筋ヲ用ヒテ檢シタルトコロ、明カニ存在スル事ヲ知り得タリ。
- 2) 之ニ反シ、「しやこ」ノ筋肉ニテハ A. ch.ヲ證明シ得ザリキ。
- 3) 「しやこ」神經抽出液ヲ冷蔵庫内ニ貯ヘ置キ A. ch.ノ量ノ變化ヲ觀察シタトコロ、初メノ間ハ A. ch.ノ存在ハ極ク僅カナルヲ、2, 3日ノ間ニ次

第ニ増加シ, 3, 4日頃ニハ神經 1gニツキ 1.3γノ
値トナリ遂ニ一定トナル事ヲ知り得タリ。

4) 「しゃこ神經抽出液」ヲ約 75°C, 40分乃至
50分間熱シタルトコロ, 神經 1gニツキ 2.5γノ
A.ch.ヲ得タリ。Loewi及ビ Hellauer 兩氏ノ研
究ニヨレバ, カカル熱處理ニヨリ神經内ニ含マル
ル A.ch.ノ全量ヲ得ル事ガ出來ルトノ事故, 之ヨ
リスレバ「しゃこ」ノ中樞神經ニハ約 2.5γノ A.ch.
ヲ有スル理ナリ。

本論文ノ要旨ハ, 去ル昭和 15年 4月, 千葉
醫科大學ニ於テ開催サレルタル第 19回大日
本生理學會ニテ發表ヲナセリ。

稿ヲ終ルニ臨ミ, 終始御懇篤ナル御指導ト
御校閲ヲ賜ハリシ, 恩師生沼教授ニ滿腔ノ謝
意ヲ捧ゲルト同時ニ, 實驗ニ際シ種々有益ナ
ル御助言ヲ賜ハリシ, 林助教及ビ小阪講師
ニ深謝ノ意ヲ表ス。

文 獻

- 1) G. S. Borsaum, Journ. of Physiol., Vol. 84, P. 259, 1935. 2) H. C. Chang & J. H. Gaddum, Journ. of Physiol., Vol. 79, P. 255, 1933. 3) E. Corteggiani, J. Gautrelet, A. Raswin et C. Mentzer, C. r. soc. biol., Vol. 123, P. 667, 1936. 4) B. B. Dickshit, Journ. of Physiol., Vol. 80, P. 409, 1936. 5) B. Katz, Journ. of Physiol., Vol. 86, P. 45, 1936. 6) 木村, 日新治療, 第232號, 6頁, 昭和12年. 7) O. Loewi, R. Hagen, H. Kohn u. G. Singer, Pflüger's Archiv, Bd. 239, S. 430, 1938. 8) O. Loewi u. H. Hellauer, Pflüger's Archiv, Bd. 240, S. 449, 1938. 9) O. Loewi u. H. Hellauer, Pflüger's Archiv, Bd. 241, S. 796, 1938. 10) R. J. Smith, J. cell. and comp. physiol., Vol. 13, No. 3, P. 335, 1939. 11) J. H. Welsh & H. H. Haskin, Biol. Bull., Vol. 76, P. 402, 1939. 12) J. H. Welsh, Nature, Vol. 142, P. 151.

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

Studien über Azetylcholin in den Nerven der Krustentiere, insbesondere des Syakos (*Squilla affinis*).

Von

Dr. Naoyasu Sato.

Eingegangen am 29. Juli 1940.

Das Azetylcholin der Wirbeltiere ist bereits von vielen Autoren fast vollständig untersucht worden, Bei den wirbellosen Tieren, insbesondere am Krustentiere jedoch wurde über diese Substanz bisjetzt nur vereinzelt untersucht.

Dazu noch die Meinungen gehen auseinander ob das Krustentier sowohl Azetylcholin als auch Cholin-esterase überhaupt enthält oder nicht.

Es scheint mir im allgemein anzuerkennen, dass das Krustentier keines von beiden enthält.

Neulich aber hat J. Smith mitgeteilt, dass das Azetylcholin in den Nerven der Krustentiere vorhanden sei und zwar 2 oder 4 fach mehr in der Nervenganglion als in der Nervenfasser.

Daran interessiert hat der Verf. beim Syako (*Squilla affinis*) unter den Krustentieren die Untersuchung angestellt, ob in seinen Nerven wirklich das Azetylcholin enthalten ist oder nicht. Daneben hat er einige interessante Experimente ausgeführt, die er im folgenden auch mitteilen möchte.

Nachdem er die Nerven des Syakos exstirpiert und zerreiben hatte, behandelte er sie mit der Vagostigmin im Verhältniss von 1 : 300,000 versetzten Ringersche Lösung.

Der Nervenbrei ist meistens 5 fach verdünnt mir dieser Lösung und war ausserhalb der Untersuchung immer in einem Eisschrank aufbewahrt.

Danach hat er als Indikator für A.ch. den M. rectus abdominis von *Rana nigromaculata* benutzt und die Kontraktion dieses Muskels am Kymographion aufzeichnen lassen.

Die Ergebnisse der Untersuchungen sind folgendermassen :

1) Das Vorhandensein des Azetylcholins wurde in den Nerven des Syakos festgestellt.

2) Im Muskel des Syakos wurde dagegen kein Azetylcholin gefunden.

3) Bei den im Eisschrank aufbewahrten Nervenbrei vermehrt sich der Menge von Azetylcholin allmählich bis zum Wert von 1.2 γ per Gram in 4 - 5 Tagen, dann verläuft asymptotisch.

4) Nach der etwa 40 Minuten langen Erwärmung auf 75°C zeigte Azetylcholin einen Wert von 2.5 γ per Gram.

Nach Loewi und Hellauer kann man durch dieses Verfahren der Erwärmung die darin enthaltenen Mengen von Azetylcholin vollständig herausziehen.

Daraus kann man schliessen, dass die Nerven des Syakos das Azetylcholin im ganzen ca. 2.5 γ per Gram enthalten. (Autoreferat)