

# 麻醉神經ノ瓦斯代謝ニ就キテ

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 佐藤秋夫

本論文ノ梗概ハ昭和6年4月第10回大日本生理學會ニ於テ發表セリ。

## 内容目次

第1章 緒言	本實驗
第2章 麻醉神經ノ炭酸瓦斯發生	第2節 0.05% Cocain Hydrochl. 麻醉ニヨル實驗
實驗材料及ビ實驗方法	豫備實驗
豫備實驗	本實驗
本實驗	第3節 2% Aethylurethan 麻醉ニヨル實驗
第3章 麻醉神經ノ酸素消費	豫備實驗
實驗材料及ビ實驗方法	本實驗
第1節 0.25% Amylalkohol 麻醉ニヨル實驗	第4章 總括並ニ考按
豫備實驗	第5章 結論

## 第1章 緒言

神經麻醉ノ本態ニ關シテハ1847 v. Bibra 及ビ Harless ノ兩氏ガ Fettlösungshypotheseヲ出シタルヲ始トシ, Richet, Handaille氏ノ麻醉ニ關スル觀察, Dubois氏ノ Deshydrationstheorie (1884), Cl. Bernard 氏ノ Koagulationstheorie, J. Traube 氏ノ Haftdrucktheorie, Meyer (1889) u. Oberton (1891) 氏ノ Lipoidtheorie, O. Warburg 氏ノ Adsorptionstheorie 及ビ Verworn 氏一派ノ唱フル Erstickungstheorie 等, 實ニ擧ゲテ數フベカラズト雖モ未ダ萬人ノ認メ得ル定説ヲ見ズ. 然レ共之等諸學者ノ研究ノ結果ハ上記諸學說ヲ一掃シ, 只其ノ歴史的興味ヲ止メシムルニ到レリ. 即チ現今學界ニ重キヲナスモノハ Verworn 及ビ其ノ學徒ノ唱フル Erstickungstheorie ナレ共尙ホ不備ノ點アルヲマヌカレズ.

Erstickungstheorie ニヨレバ 麻醉ハ 麻醉藥ガ細胞ノ酸素利用能力ヲ奪取スルタメニ生ズル細胞ノ急性窒息ナリト云フ. 實ニ彼等ノ實驗ニヨリテ 麻醉藥ハ先ヅ神經ニ作用シテ其ノ酸化作用ヲ抑制スルコト明カトナレリ. 然レ共 麻醉時ニ於ケル神經ノ瓦斯代謝ニ就キテハ未ダ其ノ文獻ヲ見ズ.

曩ニ余ハ白米病鳩ノ神經ニハ H「イオン」ノ吸着セルコトヲ述べ, 其ノ H「イオン」ガ神經ノ炭酸瓦斯發生ヲ抑制スルコトヲ報告セシガ其ノ結果ニ興味ヲ持チ種々ナル 麻醉藥ヲ作用セシメ

タル神經ノ炭酸瓦斯排泄状態併セテ之ガ排泄ニ對スル酸素需要状態ヲモ究メントシテ本實驗ヲ企テタリ。

## 第 2 章 麻醉神經ノ炭酸瓦斯發生

麻醉神經ノ瓦斯代謝ヲ研究スルニ當リ先ヅ其ノ炭酸瓦斯發生ノ模様ヲ調べタリ。而シテ之ガ測定ニ際シテハ對照トシテ健康蛙ノ神經ノ炭酸瓦斯發生量ヲ求メ、次ニ藥品ヲ用ヒテ麻醉セシメタル神經ニツキ同瓦斯發生量ヲ測定シ、兩者ヲ比較セリ。尙ホ引續キ麻醉覺醒後ニ於ケル神經ニ就キテモ同様實驗ヲナシタリ。

### 實驗材料及ビ實驗方法

實驗動物ハ蛙ヲ選ビ其ノ坐骨神經ヲ用ヒテ實驗セリ。麻醉藥トシテハ Aethylalkoholgas ヲ使用セリ。

實驗方法ハ曩ニ白米病鳩ノ神經ニ就キテナシタル如ク Parkersche Methode ニ從ヘリ。

然レ共麻醉神經ニ於ケル炭酸瓦斯測定ヲナスヲ目的トスル故ニ、第一神經ガ完全ニ麻醉セル状態ニ於テ實驗セザルベカラズ。即チ豫メ神經ヲ完全ニ麻醉セシムル Aethylalkoholgas ノ濃度、同藥品ヲ使用シテ神經ヲ完全麻醉ニ到達セシムルニ要スル時間、及ビ同藥品ノ作用ヲ中止シ空氣(炭酸瓦斯ヲ含マザル)ヲ通ジテ麻醉ヨリ覺醒セシムルニ要スル時間トヲ知ラザルベカラズ。依テ次ノ如キ豫備實驗ヲナセリ。

### 豫 備 實 驗

麻醉函ハ Lucas ノ用ヒタルニ類セル麻醉函ヲ使用セリ。

今吸收裝置ヲ用ヒテ空氣ヲ或ル%ノ「アルコール」中ヲ徐々ニ通過セシムル時ハ其ノ空氣ハ一定ノ「アルコール」蒸氣ヲ含有スルニ至ルベシ。此空氣ヲ神經ヲ容レタル麻醉函ニ通ジテ行フ。

麻醉ヲ覺醒セシムルニ要スル空氣ハ、炭酸瓦斯ヲ含ム時ハ神經ヨリ發生スル炭酸瓦斯測定ニ多大ノ影響ヲ興フルヲ以テ、空氣ヲ「ナトロンカルキ」ヲ通過セシメ其ノ内ニ含マル炭酸瓦斯ヲ除去セリ。

神經ガ完全麻醉ニ陥リシヤ否ヤハ麻醉函中ニアル電導子ニヨリ單一刺戟ヲ試ミ、筋肉ノ攣縮ノ消失スルヲ以テ目標トナセリ。尙ホ麻醉函ニ「アルコール」蒸氣ヲ通ズル時ハ函中ノ神經ハ乾燥スル恐アルタメ神經ニ浸タザル程度ニ於テ函ノ底ニ少量ノ Ringer 氏液ヲ加ヘ置キ、其ノ中ノ空氣ガ毎ニ水蒸氣ニ飽和サル様努メタリ。

### 本 實 驗

豫備實驗ノ結果 70% Aethylalkohol 中ヲ通過シタル空氣ニテハ神經ヲ損フコトナクシテ最長 5—6 分ニシテ完全麻醉ニ陥ラシムルコトヲ得、之ガ恢復ニ要スル時間ハ約 30 分ナリキ。依テ本實驗ニ際シテハ 70%ノ Alcohol ヲ使用シ、麻醉ニハ 10 分、覺醒ニハ約 40 分ヲ要セシメタリ。Parker ノ方法ハ既ニ(岡山醫學會雜誌第 43 年第 1 號 138 頁)ニ記シタレバ今回ハ略スレ共、麻醉神經ノ炭酸瓦斯測定ニ際シテハ呼吸管中ノ重曹液ヲ PH 7.78 トナスニ原法ハ酸素ヲ通ジタレ共余ハ 70%ノ Alcohol 中ヲ通ジタル炭酸瓦斯ヲ含マザル空氣ヲ以テセリ。何トナレバ Alcohol 蒸氣含有空氣ハ之ヲ 10 分間以上通ズル時ハ神經ヲ完全ニ麻醉セシムルト同時ニ重曹液ヲ所要ノ PH ニ至ラシメ得ルヲ以テナリ。

麻醉覺醒後ノ神經ノ炭酸瓦斯測定ニ際シテハ先ヅ麻醉函ニテ麻醉セシメ、同函ニ「アルコール」蒸氣ヲ通

ズルコトヲヤメ新ニ空氣ヲ通ジテ麻醉ヨリ覺醒セシメ、之ヲ Parker ノ呼吸管ニ入レ酸素ヲ通ジテ  $P_{H} 7.78$  トナシ炭酸瓦斯ヲ測定セリ。

上記實驗方法ニヨリ得タル成績下記ノ如シ。

第 1 表 健康蛙ニ於ケル坐骨神經ノ炭酸瓦斯發生

神經重量 mg	振盪時間 min	呼吸管容積 cc	水 温 C	神經 1g = 付キ毎 分發生スル $CO_2$ mg
20	103	33.53	20	0.01074
40	55	33.53	18	0.01006
35	60	33.53	18	0.01054
36	57	33.53	18	0.01078
32	63	33.53	18	0.01097
43	50	33.53	20	0.01029
55	39	33.53	18	0.01031
38	54	33.53	18	0.01078
31	64	33.53	20	0.01115
46	47	33.53	18	0.01024
42	48	33.53	20	0.01098
43	51	33.53	20	0.01058
32	69	33.53	20	0.01002
36	60	33.53	22	0.01025
45	48	33.53	21	0.01025
25	84	33.53	22	0.01055
				0.01053

第 2 表 70% Aethylalkoholdampf 麻醉時ニ於ケル蛙神經ノ炭酸瓦斯發生

神經重量 mg	麻醉時間 min	振盪時間 min	呼吸管容積 cc	水 温 C	神經 1g = 付キ毎 分發生スル $CO_2$ mg
41	11	70	33.53	18	0.00771
46	13	50	33.53	22	0.00962
49	9	50	33.53	21	0.00903
35	10	84	33.53	22	0.00753
39	10	91	33.53	21	0.00624
44	12	82	33.53	22	0.00613
39	12	60	33.53	22	0.00945
30	15	105	33.53	20	0.00703
54	13	44	33.53	22	0.00931
46	8	60	33.53	22	0.00806
59	11	62	33.53	18	0.00605
					0.00783

第3表 70% Aethylalcohol dampf 麻醉覺醒後ニ於ケル蛙神經ノ炭酸瓦斯發生

神經重量 mg	麻醉時間 min	覺醒時間 min	振盪時間 min	呼吸管容積 cc	水 温 C	神經 1g = 付キ每 分發生スル CO <sub>2</sub> mg
39	27	60	57	33.97	20	0.01009
55	25	40	49	34.55	20	0.00846
38	25	45	62	34.55	20	0.00968
47	25	45	50	34.55	20	0.00970
48	30	40	58	34.55	18	0.00819
54	30	40	54	34.55	20	0.00782
47	30	40	48	34.55	18	0.01019
40	30	40	65	34.55	20	0.00877
33	20	40	67	34.55	20	0.01031
41	20	40	66	34.55	20	0.00843
						0.00916

### 第3章 麻醉神經ノ酸素消費

神經ハ麻醉ノ状態ニ於テモ炭酸瓦斯ヲ排泄スルコト既ニ述ベタル所ナリ。此炭酸瓦斯ガ若シ酸化ノ結果トシテ生ジタルモノナリトセバ酸素ノ攝取ヲ伴ハザルベカラズ。一般ニ生活物質ハ酸素ヲ貯藏スル性ヲ有セザルモノナレバ、必ズ之ヲ外圍ヨリ攝取セザルベカラズ。余ハ麻醉神經ノ消費スル酸素ノ量ヲ數量的ニ現サンガタメ次ノ如キ實驗ヲナセリ。然ルニ神經ノ要求スル酸素ノ量ハ排泄スル炭酸瓦斯ノ量ヨリ察スルニ非常ニ微量ニシテ直接ニ酸素ヲ測定スルコトハ困難ニシテ且神經ヲ空氣中ニ放置スル時ハ前述ノ如ク乾燥シ状態ヲ變フルヲ以テ之等ノ2缺點ヲ補ハンガタメ神經ヲ Ringer 氏液中ニ入レ測定セリ。而シテ神經ハ Ringer 氏液中ニテハ其ノ要求スル酸素ハ液中ニ溶解セル酸素ヨリ取ラザルベカラズ。依テ液中酸素減少量ヲ測定シ神經酸素消費量ト見做セリ。即チ豫メ Winklersche Methode ニヨリ Ringer 氏液中ノ酸素含有量ヲ測定シ置キ、之ニ神經ヲ入レ一定時ノ後取出シ液中ノ酸素含有量ヲ測定セリ。兩者ノ差ハ神經ガ其ノ時間内ニ消費セン酸素ノ量ナルタメ神經ノ重量、時間ヨリシテ神經 1g ガ 1 min 間ニ消費スル酸素ノ量ヲ測定スルコトヲ得ベシ。

#### 實驗材料及ビ實驗方法

實驗材料ハ炭酸瓦斯ヲ測定シタルト同様蛙ノ坐骨神經ヲ用ヒタリ。

實驗裝置ハ頗ル簡單ニシテ測定セントスル液ヲ容ルル擦合セヨキ共口瓶及ビ數種ノ試薬トヲ要スルノミ。共口瓶ハ普通 100 cc 入位ノモノヲ使用スレ共、余ノ場合ニ於テハ微量ノ神經ニヨリ生ズル Ringer 氏液中ノ酸素含有量ノ差ヲ求ムル目的ナルタメ之ニ相當スル共口瓶トシテ 25 cc 入ノモノヲ使用シタリ。

次ニ測定ニ要スル試薬ハ一

1) 亞「クロールマンガン」溶液

之ハ結晶「クロールマンガン」(MnCl<sub>2</sub> + 4H<sub>2</sub>O) 80 g ヲ蒸留水 100 cc ニ溶解シタルモノナリ。

2) 沃度加里ヲ含有スル水酸化「ナトリウム」溶液

之ハ亞硝酸鹽ヲ含マザル水酸化「ナトリウム」ノ約 12 倍定規液ヲ作りコノ液 100 cc = 沃度加里約 15 g  
ヲ溶解セシモノ。

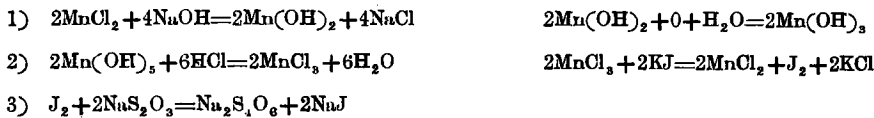
3) 強鹽酸 比重 1.19 位ノモノ。

4)  $\frac{N}{100}$  次亞硫酸曹達

5) 0.5% 澱粉溶液

本法ノ原理ハ既知量ノ液 =  $MnCl_2$  及ビ  $NaOH$  ヲ加フル時ハ亞水酸化「マンガン」( $Mn(OH)_2$ ) ヲ生ズ。此  
際酸素ノ存在スル時ハ酸素ノタメニ亞水酸化「マンガン」ノ一部分ハ酸化シテ水酸化「マンガン」ニ變ジ、之  
ニ沃度加里及ビ鹽酸ヲ加フレバ水酸化「マンガン」ハ「クロールマンガン」ニ化シ、コノ「クロールマンガン」  
ハ「ヨードカリ」ト交換分解ヲ起シテ「ヨードカリ」ヨリ酸素ト平衡量ノ沃度ヲ遊離スベシ。其ノ沃度ヲ値ノ  
定マレル次亞硫酸曹達液ヲ以テ滴定スルニアリ。

尙ホコノ化學的變化ヲ方程式ニ現セバ次ノ如シ。



計算法；

2 Atom ノ沃度ハ 1 Atom ノ酸素ニ相當スベシ。即チ 126 g 沃度ハ 8 g 酸素ニ相當ス。又次亞硫酸曹達  $\frac{N}{100}$   
ノ 1 cc ハ 0.08 mg ノ酸素 (即チ 0°C 1 氣壓ニ於テハ 0.0558 cc ノ酸素) ニ相當スベシ。

共口瓶ノ容積ヲ  $V$  cc トスレバ試薬 (1) 及ビ (2) ヲ各 0.5 cc 宛檢液ノ下層ニ加フル時 Ringer 氏液ハ夫レ丈  
ケ溢レ出ヅルヲ以テ眞ニ測定セントスル Ringer 氏液量ハ  $(V-1)$  cc ナリ。神經ノ重量ヲ  $a$  mg, 測定ニ要  
セシ時間ヲ  $b$  min トシ, 神經挿入前ノ Ringer 氏液ヲ滴定スルニ要セシ次亞硫酸曹達ヲ  $x$  cc, 神經ヲ  $b$  min  
間入レシ後ノ Ringer 氏液ヲ滴定スルニ要セシ同試薬ヲ  $y$  cc トスレバ, 神經 1 g, 1 min ニ消費スル酸素ノ  
量ハ

$$X = \frac{0.08(x-y)}{\frac{ab}{1000}}$$

ニテ求メラルベシ。

### 第 1 節 0.25% Amylalkohol 麻醉ニヨル實驗

Alkohol 麻醉ニヨル神經ノ消費スル酸素量ヲ測定セントシテ余ハ麻醉藥トシテ Amylalkohol ヲ選ビタリ。  
蓋シ Alkohol ヲ溶液トシテ使用スル際 Amylalkohol ハ Aethylalkohol, Methylalkohol ニ比シ比較的稀薄液ヲ  
以テ麻醉セシメ得ルタメ、麻醉藥ノ著シク Hypertonisch トナルヲ避ケ得ルヲ以テナリ。而シテ之ガ測定ニ  
際シテハ前章ニ於テナシタル如ク神經ヲ完全ニ麻醉セシムルニ要スル最低 % 及ビ同 % ノ Amylalkohol ヲ  
使用シテ神經ヲ完全麻醉ニ至ラシムルニ要スル時間、麻醉神經ヲ麻醉藥ヨリ 0.6% Ringer 氏液ニ移シテ覺  
醒セシムルニ要スル時間トヲ知ラザルベカラサルヲ以テ次ノ豫備實驗ヲナセリ。

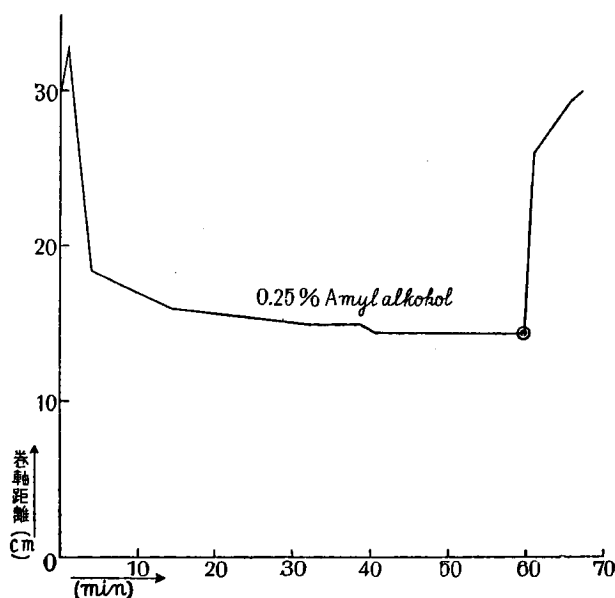
豫備實驗

實驗裝置ハ Lucas ノ液槽ヲ使用セリ。即チ同液槽ニ蛙ノ神經筋肉標本ヲ固定シ液體 electrode ヲ以テ感應單一刺戟ヲ與ヘ得ル裝置ヲナセリ。コノ際使用セシ電源ハ 2「ボルト」ノ蓄電池ナリ。麻醉藥トシテハ豫メ 0.2% 及ビ 0.25% ノ Amylalkohol-Ringer 溶液ヲ作りタリ。而シテ之等麻醉藥ヲ液槽ニ注ギ、之ニ固定セル神經ヲ完全ニ麻醉セシムルニ要スル時間ヲ變縮ノ消失ニヨリ測定セリ。

更ニ液槽ヨリ麻醉藥ヲ取除キ新ニ 0.6% Ringer 氏液ヲ注ギ、同様ノ方法ニヨリ其ノ覺醒ノ模様ヲ檢セリ。上記豫備實驗ノ成績下圖ノ如ク 0.25% Amylalkohol ニヨル時ハ約 10 分ニシテ完全麻醉ニ達シ之ガ恢復ニハ 10 分ヲ要セリ。

第 1 圖 0.25% Amylalkohol ニヨル麻醉圖

(◎印ハ麻醉藥ヲ取除キ、新ニ 0.6% Ringer 氏液ヲ入レシ時ヲ示ス)



本實驗

豫備實驗ノ結果ヨリシテ麻醉神經ノ酸素消費量ヲ測定スルニ當リ、神經ヲ豫メ 0.25% Amylalkohol ノ容ルル麻醉函ニ入レソレガ醉麻ニ陥リタル後該神經ヲ同上麻醉藥ノ溢テル共口瓶ニ入レ、一定時間ヲ經テ液中ノ酸素消費量ヲ測定セリ。

麻醉覺醒後ノ神經ノ酸素ヲ定量スルニハ充分麻醉シタル神經ヲ、0.6% Ringer 氏液ヲ容ルル覺醒函ニ入レ十數分間放置シテ完全ニ覺醒セシメタル後更ニ之ヲ 0.6% Ringer 氏液ノ溢テル共口瓶ニ入レ其ノ酸素消費量ヲ測定セリ。

第4表 健康蛙ニ於ケル坐骨神経ノ酸素消費

神経重量 mg	測定時間 min	共口瓶容積 cc	滴定 Thiosulfat 量 cc		水 温 C	神経 1g = 付キ 毎分消費スル O <sub>2</sub> mg
			神経ヲ入レ ザル場合	神経ヲ入 レシ場合		
50	60	26.20	2.83	2.33	25.5	0.0132
55	60	27.15	2.93	2.45	25.5	0.0116
49	60	26.20	2.83	2.37	24.0	0.0124
38	60	27.15	2.93	2.55	24.0	0.0132
61	60	27.15	2.93	2.40	25.0	0.0115
79	60	26.20	2.83	2.28	25.0	0.0093
52	60	27.15	2.93	2.52	25.5	0.0104
39	60	26.20	2.83	2.49	28.0	0.0114
45	60	26.20	2.83	2.52	24.0	0.0090
36	65	26.20	2.83	2.45	25.5	0.0128
77	60	26.20	2.83	2.20	28.0	0.0108
						0.0114

第5表 0.25% Amylalkohol 麻醉時ニ於ケル蛙神経ノ酸素消費

神経重量 mg	麻醉時間 min	測定時間 min	共口瓶容積 cc	滴定 Thiosulfat 量 cc		水 温 C	神経 1g = 付キ 毎分消費スル O <sub>2</sub> mg
				神経ヲ入レ ザル場合	神経ヲ入 レシ場合		
34	30	60	27.15	4.42	4.22	25.0	0.0078
69	30	60	27.15	4.42	4.00	23.5	0.0081
46	30	60	27.15	4.42	4.12	23.5	0.0087
59	30	60	26.20	4.27	3.80	23.5	0.0106
95	30	60	27.15	4.42	3.73	24.5	0.0097
59	30	65	26.20	4.27	3.80	24.5	0.0098
56	30	60	27.15	4.42	3.95	24.5	0.0112
42	30	71	26.20	4.27	3.97	23.5	0.0080
34	30	70	27.15	4.42	4.12	23.5	0.0100
45	30	60	26.20	4.27	3.95	24.5	0.0094
48	30	70	27.15	4.42	3.95	24.5	0.0112
							0.0095

第6表 0.25% Amylalkohol 麻醉覺醒後ニ於ケル蛙神経ノ酸素消費

神経重量 mg	麻醉時間 min	覺醒時間 min	測定時間 min	共口瓶容積 cc	滴定 Thiosulfat 量 cc		水 温 C	神経 1g = 付キ 毎分消費スル O <sub>2</sub> mg
					神経ヲ入レ ザル場合	神経ヲ入 レシ場合		
41	30	10	60	27.15	2.90	2.57	24.0	0.0107
43	30	10	60	26.20	2.80	2.40	24.0	0.0124
52	35	20	60	27.15	2.90	2.56	24.5	0.0087
43	35	17	60	27.15	2.90	2.57	25.0	0.0102
44	40	11	60	26.20	2.80	2.42	24.0	0.0115
59	16	14	60	27.15	3.04	2.60	22.5	0.0100
38	25	14	60	26.20	2.94	2.58	22.5	0.0126
70	15	10	35	26.20	2.94	2.59	23.5	0.0114
57	16	12	60	26.20	3.04	2.60	23.5	0.0102
42	14	30	50	26.20	3.04	2.75	23.5	0.0111
55	14	28	50	26.20	3.04	2.73	22.5	0.0090
								0.0107

第 2 節 0.05% Cocain Hydrochl. 麻醉ニヨル實驗

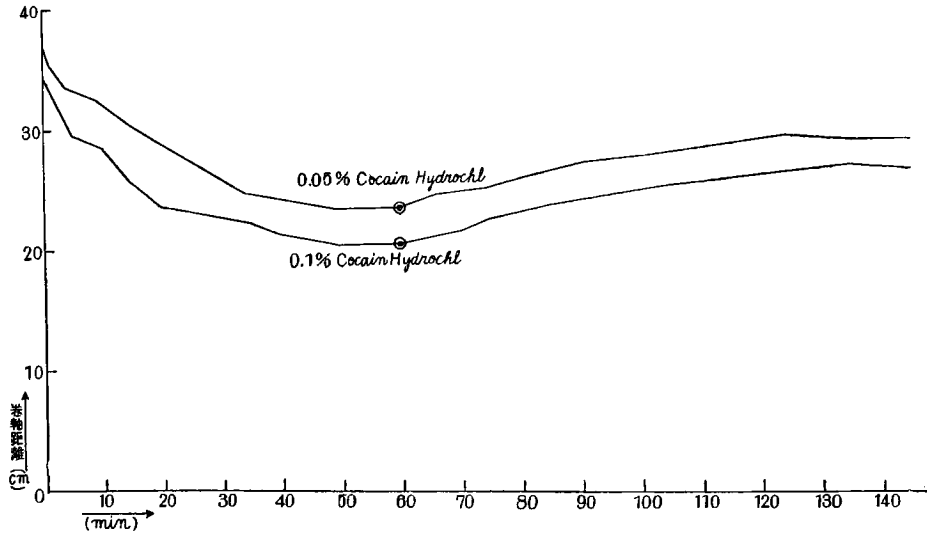
豫 備 實 驗

前節 Amylalkohol ノ際ニナシタルト同様 Cocain 麻醉ニ適當ナル %, Cocain ヲ用ヒタル際ニ神經ヲ完全ニ  
 麻醉セシムルニ要スル時間及ビ覺醒ニ要スル時間ヲ調ベントシテ豫備實驗ヲナセリ。

麻醉藥ノ濃度ハ 0.05% 及ビ 0.1% ノモノヲ使用シタリ。

第 2 圖 Cocain Hydrochl. ニヨル麻醉圖

(◎印ハ麻醉藥ヲ取除キ, 新ニ 0.6% Ringer 氏液ヲ入レシ時ヲ示ス)



上圖ニ示ス如ク Cocain ニヨル時ハ麻醉開始後 30—40 分ニシテ完全麻醉ニ到達スルモ覺醒ニ當リテハ非  
 常ニ長時間ヲ要シ, 1.5 時間ヲ經ルモ尙ホ完全ニ恢復セズ。即チ Cocain ハ神經ニ對シ其ノ細胞ニ作用シ所謂  
 深麻醉ニ陥ラシムト云フ事ヲ明カニ示スモノナリ。依リテ本實驗ニ當リテハ豫メ神經ヲ 30 分間程麻醉函ニ  
 入レ完全麻醉ニ陥ラシメテ後測定セリ。從テ麻醉ノ完全ニ恢復セシ神經ニ就テハ實驗出來ザレ共上圖ヨリ  
 シテ凡ソ 40—50 分間覺醒函ニ入レ置キタル神經ニ就キテ實驗シ, 麻醉覺醒後ノモノト見做シタリ。

本 實 驗

第 7 表 0.05% Cocain Hydrochl. 麻醉時ニ於ケル蛙神經ノ酸素消費

神經重量 mg	麻醉時間 min	測定時間 min	共口瓶容積 cc	滴定 Thiosulfat 量 cc		水 温 C	神經 1g = 付キ每 分消費スル O <sub>2</sub> mg
				神經ヲ入レ ザル場合	神經ヲ入 レシ場合		
45	42	60	26.90	3.15	2.83	20.5	0.0094
49	35	60	26.90	3.15	2.80	20.5	0.0095
40	36	60	26.90	3.15	2.85	21.0	0.0100
55	50	60	26.90	3.15	2.77	21.5	0.0092
49	40	60	26.90	3.15	2.81	21.5	0.0092
41	30	60	26.90	3.15	2.85	21.0	0.0097
							0.0095



第 8 表 0.05% Cocain Hydrochl. 麻酔覚醒後ニ於ケル蛙神經ノ酸素消費

神經重量 mg	麻酔時間 min	覺醒時間 min	測定時間 min	共口瓶容積 cc	滴定 Thiosulfat 量 cc		水 温 C	神經 1gニ付 キ毎分消費ス ル O <sub>2</sub> mg
					神經ヲ入レ ザル場合	神經ヲ入 レシ場合		
52	37	40	60	26.90	3.25	2.88	21.0	0.0095
46	31	40	60	26.90	3.25	2.90	21.0	0.0101
57	35	45	50	26.90	3.25	2.94	21.5	0.0087
53	33	45	50	26.90	3.25	2.90	21.5	0.0106
45	30	48	60	26.90	3.25	2.93	21.5	0.0095
46	23	48	60	26.90	3.25	2.93	21.5	0.0093
46	24	44	55	26.90	3.25	2.94	21.5	0.0098
48	29	48	60	26.90	3.25	2.93	19.0	0.0089
								0.00952

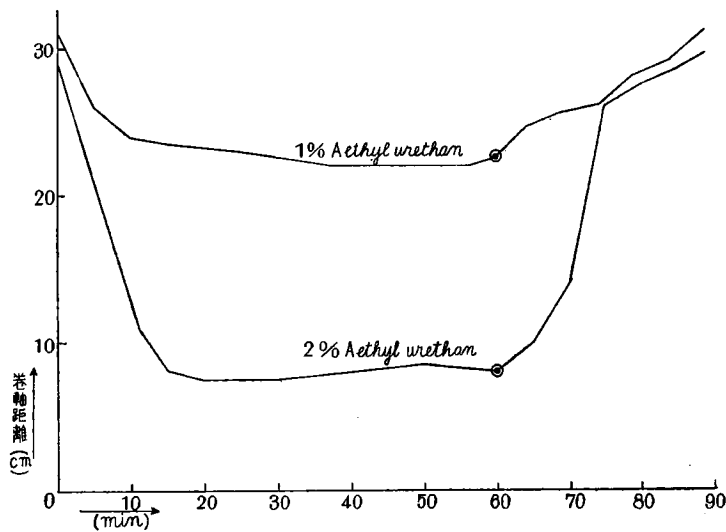
第 3 節 2% Aethylurethan 麻酔ニヨル實驗

豫 備 實 驗

Urethan 麻酔ニヨル諸家ノ實驗ヲ覽ルニ大抵ハ 2.5% ノ溶液ヲ使用セリ。2.5% Aethylurethan モ其ノ滲透壓ハ 0.6% Ringer 氏液ノソレト殆ド同ジシテ其ノ注加ハ何等滲透壓ヲ變化セシメザルモノナレドモ成可ク%ノ低キモノニシテ而モ能ク所期ノ目的ヲ達セシムルベク 2% 及ビ 1% ノ溶液ヲ作りテ豫備實驗ヲナシタリ。

第 3 圖 Aethylurethan ニヨル麻酔圖

(○印ハ麻酔藥ヲ取除キ、新ニ 0.6% Ringer 氏液ヲ入レタル時ヲ示ス)



即チ 2% Aethylurethan ニヨレバ其ノ麻酔ノ程度ハ 1% ノソレニ比シ非常ニ深ク且麻酔ニ到達スル時間及ビ覺醒ニ要スル時間ハ殆ド差違ヲ認メザル故本實驗ニ際シテハ 2% Urethan-Ringer 溶液ヲ使用セリ。2%

ノ Urethan ニテハ覺醒時間ニ約 30 分， 麻醉時間ニ約 20 分ヲ要スルコトヲ知リタリ。

本 實 驗

豫備實驗成績ヲ參考トシテ 2% Urethan ヲ用ヒ， 麻醉神經， 麻醉覺醒後ノ神經ニ於ケル酸素消費量ヲ測定セリ。

第 9 表 2% Aethylurethan 麻醉時ニ於ケル蛙神經ノ酸素消費

神經重量 mg	麻醉時間 min	測定時間 min	共口瓶容積 cc	滴定 Thiosulfat 量 cc		水 温 C	神經 1gニ付キ毎 分消費スル O <sub>2</sub> mg
				神經ヲ入レ ザル場合	神經ヲ入 レシ場合		
43	30	60	26.90	3.45	3.15	19.5	0.0093
43	31	60	26.90	3.45	3.17	19.5	0.0087
38	32	60	26.90	3.45	3.19	16.0	0.0091
45	30	60	26.90	3.45	3.16	16.0	0.0086
44	31	60	26.90	3.45	3.14	16.5	0.0094
50	30	60	26.90	3.45	3.13	16.5	0.0085
50	30	60	26.90	3.45	3.08	19.5	0.0099
41	30	60	26.90	3.45	3.13	19.5	0.0104
							0.0092

第 10 表 2% Aethylurethan 麻醉覺醒後ニ於ケル蛙神經ノ酸素消費

神經重量 mg	麻醉時間 min	覺醒時間 min	測定時間 min	共口瓶容積 cc	滴定 Thiosulfat 量 cc		水 温 C	神經 1gニ付 キ毎分消費ス ル O <sub>2</sub> mg
					神經ヲ入レ ザル場合	神經ヲ入 レシ場合		
40	25	32	55	26.90	3.44	3.12	17.5	0.0116
42	23	31	55	26.90	3.44	3.08	17.5	0.0124
38	28	34	60	26.90	3.44	3.10	19.0	0.0119
37	26	35	60	26.90	3.44	3.14	19.0	0.0108
29	23	30	60	26.90	3.44	3.15	21.0	0.0133
35	20	30	60	26.90	3.44	3.12	21.0	0.0122
37	22	30	60	26.90	3.44	3.10	22.0	0.0122
27	21	30	60	26.90	3.44	3.20	22.0	0.0118
								0.0120

第 4 章 總括竝ニ考按

上記諸實驗成績ヲ通覽スルニ， 第 2 章ニ於テハ健康蛙ノ坐骨神經ノ排泄スル炭酸瓦斯ノ量ハ平均神經 1gニ付キ毎分 0.0105 mgニシテ麻醉時ニ於テハ 0.0078 mgニ減少セリ。 麻醉神經ニ空氣ヲ通ジテ覺醒セシムル時ハ平均 0.0092 mgトナリテ殆ド正常近ク恢復シタレ共未ダ健康狀態ノソレト一致セズ。 是レ即チ麻醉神經ハ 40 分間空氣ヲ通ズル事ニヨリ電氣刺激感受性ハ完全ニ恢復スレ共其ノ瓦斯代謝ハ完全ニハ恢復セザルモノノ如シ。 而シテ麻醉時ニ於ケル炭酸瓦斯發生量ハ健康時ノ夫レニ比シ約 26%ノ減量ヲ示セリ。 更ニ第 3 章ニ於ケル實驗成績ヲ觀ルニ，

健康蛙坐骨神経ノ消費スル酸素量ハ神経 1 g = 付キ毎分 0.0114 mg = シテ、

- 1) Amylalkohol 麻醉ニヨリテハ麻醉時平均 0.0095 mg = 減ジ、其ノ覺醒後ニ於テハ平均 0.0107 mg = 恢復シ、
- 2) Cocain 麻醉ニヨリテハ麻醉時平均 0.0095 mg トナリ、麻醉神経ヲ 0.6% Ringer 氏液中ニ 40—50 分間モ浸シ專ラ其ノ覺醒ヲ促セドモ尙ホ 0.0095 mg ナリ。
- 3) Urethan 麻醉ニヨリテハ麻醉時平均 0.0092 mg = 減少シ覺醒後ニ於テハ平均 0.0120 mg トナレリ。

尙ホ之等麻醉時ニ於ケル神経ノ酸素消費量ノ健康時ノ夫レニ對スル減弱率ハ 0.25% Amylalkohol 麻醉ニヨリテハ約 16.6%, 0.05% Cocain 麻醉ニヨリテハ約 16.6%, 2% Urethan 麻醉ニテハ約 19.3% ナリ。即チ藥品及ビ其ノ濃度ノ差ニヨリ減少率ニ多少ノ相異アルモ、一般ニ神経ハ麻醉ニヨリ發生スル炭酸瓦斯量及ビ消費スル酸素量ニ減少ヲ來スモノナルコト明カナリ。

第 3 章 麻醉覺醒後ノ神経ノ酸素消費量ヲ見ルニ Urethan 及ビ Amylalkohol = 依ル場合ニハ殆ド原近ク恢復スレドモ獨リ Cocain 麻醉ニ於テハ 40—50 分後ト雖モ殆ド恢復セザル状態ナリ是レ Cocain ノ作用ハ神経組織ト結合シ容易ニ離レザルニヨルモノナランカ。

而シテ酸素消費量ハ炭酸瓦斯發生ノ場合ニ於ケルガ如ク麻醉神経ヲ 0.6% Ringer 氏液中ニ入ルル時ハ一定時ノ後ニハ其ノ電氣刺激感受性ハ恢復スレ共其ノ瓦斯代謝ハ未ダ完全ニハ恢復サルルモノニハアラス。

## 第 5 章 結 論

上記實驗成績ヨリシテ吾人ハ次ノ如ク結論セントス。

- 1) 神経ノ瓦斯代謝ニ要スル酸素消費量ハ Winkler 氏法ニヨリ測定スルコトヲ得ベク、健康蛙ノ坐骨神経 1 g, 1 min = 消費スル酸素量ハ平均 0.0114 mg ナリ。又健康蛙ノ坐骨神経ノ排泄スル炭酸瓦斯量ハ Parker 氏法ニヨルトキハ平均 1 g, 1 min = 0.0105 mg ナリ。
  - 2) 麻醉藥ノ如何ニ拘ラズ神経ハ一般ニ麻醉時ニ於テモ瓦斯代謝ヲ營ムモ、其ノ程度ハ健康時ニ比シ減少スルモノナリ。
  - 3) 麻醉神経ヲ 0.6% Ringer 氏液ニ浸シ又ハ新鮮ナル空氣ヲ通ジ以テ其ノ恢復ヲハカラバ一定時ノ後ニハ覺醒シ、原通り瓦斯代謝ヲ營ムベシ。
- 但シ Cocain ノ如キ「アルカロイド」劑ハ麻醉深ク之ガ覺醒ニハ長時間ヲ要スルモノナリ。

撰筆スルニ際シ恩師生沼教授ノ御懇篤ナル御指導ト御校閲トニ對シ滿腔ノ謝意ヲ表ス。

(6. 5. 30. 受稿)

主 要 文 獻

- 1) *Hans Winterstein*, Die Narkose 2 Auflage. 1926.    2) *Loeb J.*, Biochemische Zeitschrift. Bd. 56, S. 295. 1913.    3) *Verworn, M.*, Deutsche med. Wochenschrift. Bd. 35, S. 1593, 1909.    4) *Mansfeld, G.*, Pflügers Arch. f. d. ges. Physiolog. Bd. 129, S. 69, 1909.    5) *Derselbe*, Ebenda. Bd. 143, S. 175, 1912.    6) *Traube, J.*, Pflügers Arch. f. d. ges. Physiolog. Bd. 153, S. 276, 1913.    7) *Hans Winterstein*, Biochem. Zeitschrift. Bd. 70, S. 130, 1915.    8) *Baeyer, H. v.*, Zeitschrift f. Allg. Physiolog. Bd. 2, S. 169, 1903.    9) *F. W. Fröhlich*, Zeitschrift f. Allg. Physiolog. Bd. 3, S. 131, 1903.    10) *Franz Müller*, Handbuch der biochemischen Arbeitsmethode herausgegeben von E. Abderhalden III, S. 634.    11) *G. H. Parker*, The Journal of gen. Physiolog. Vol. 7, p. 641.    12) *Alms, H.*, Arch. f. Anat. u. Physiolog. mit Supplement-Band. S. 293, 1886.    13) *Thörner, Waller*, Zeitschrift f. Allg. Physiolog. Bd. 13, S. 247 u. 264, 1912.    14) *Verworn, M.*, Allgemeine Physiolog. 7, Auflage.    15) 佐藤, 岡醫雜, 第43年, 第1號, 132頁.    16) 森島, 藥物學.

*Kurze Inhaltsangabe.*

## Über den Gaswechsel des narkotisierten Nervs.

Von

Akio Sato.

*Aus dem Physiologischen Institut der Med. Universität Okayama  
(Direktor: Prof. Dr. S. Oinuma.)*

Eingegangen am 30. Mai 1931.

Verfasser mass den Sauerstoffverbrauch der narkotisierten Nerven des Frosches nach der Winkler'schen Methode und die Kohlensäure-ausscheidung derselben Nerven mittels der Parker'schen Methode.

Die Resultate sind folgende :

- (1) Der Sauerstoffverbrauch des normalen Froschnervs ist ca. 0.0114mg pro Gr. und Min. und die CO<sub>2</sub>-ausscheidung desselben Nervs beträgt ca. 0.0105mg pro Gr. und Min.
- (2) Der Gaswechsel der narkotisierten Nerven ist stark unter Normal herabgesetzt, d. h. der O<sub>2</sub>-verbrauch des mit 0.25 prozentigem Amylalkohol narkotisierten Nervs ist ca. 0.0095mg pro Gr. und Min. und der Mittelwert der CO<sub>2</sub>-ausscheidung des mit Aethylalkoholdampf narkotisierten Nervs ist 0.0078mg pro Gr. und Min. Er vermindert sich also ungefähr um 26% unter den normalen.
- (3) Wenn man die narkotisierenden Mittel von den Nerven in entsprechender Weise wegnimmt, so kehrt der Gaswechsel je nach dem narkotisierenden Mittel früher oder später zum normalen Niveau zurück.

