

# 十 全 會 雜 誌

第三十九卷 第二號 (第三百四十一號)

昭和九年二月一日發行

原 著

金澤醫科大學藥物學教室

(石坂教授指導)

## 「ヒニン簇藥物ニ因ル眞性心臟アルテル ナンス」(Der Herzalternans) 發現ニ關スル 研究, 附 交互脈ノ發生機轉ニ就テノ考察

助教授 岡 本 肇

(昭和8年8月3日受附)

本論文ノ要旨ハ既ニ昭和4年7月10日第3回日本藥理學會ニ於テ發表セリ。

### 目 次

第一章 緒 言	(ロ) 實驗成績
第二章 一般實驗方法及ビ實驗材料	第五章 「アルテルナンス」心臟ニ就テノ實部 冷却試験
第三章 「カリウム」, 「カルシウム」ノ増減ガ 「アセチールヒニゲン」ノ心臟作用ニ 及ス影響	(イ) 實驗方法
第一項 實驗方法	(ロ) 實驗成績
第二項 實驗成績	第六章 「ヒニゲン」, 「ヒニン」, 及ビ「アセ チールヒニン」ヲ以テセル「アルテル ナンス」ノ發生試験
(イ) 「カリウム」ノミチ増減セシメタル 場合	(イ) 實驗方法
(ロ) 「カルシウム」ノミチ増減セシメタル 場合	(ロ) 實驗成績
第四章 「アセチールヒニゲン」ノ心臟作用ニ 及ス溫度ノ影響	第七章 交互脈ノ發生機轉ニ就テノ考察並ニ 卑見
(イ) 實驗方法	第八章 結 論 文 獻

### 第一章 緒 言

曩ニ<sup>(1)</sup>余ハ(三浦氏ト共ニ)「ヒニン」, 「ヒニゲン」並ニ其等ノ「アセチール體」ノ摘出蛙心ニ對スル作用ノ比較研究ヲ行ヒタル際, 偶々「アセチールヒニゲン」ハ摘出蛙心ニ對シ常ニ定型

的ノ心臓アルテルナンス」(Herzalternans)ヲ發現セシムル藥物ナル事ヲ認メタルガ、其ノ後余ハ「アセチールヒニヂン」ノ此ノ特異ナル脈型作用ニ就テ更ニ精細ナル觀察ト實驗トヲ重ネタルニ極メテ興味アル知見ヲ得タルヲ以テ、以下其ノ成績ノ概略ヲ記述シ、併セテ交互脈ノ發生原因ニ就テ聊カ卑見ヲ述ベント欲ス。

註 1872年 Traube<sup>(2)</sup>ガ甫メテ橈骨動脈ニ於テ大小2種ノ脈搏ガ交互的ニ反覆現出スル脈型異常ヲ指シテ交互脈(Pulsus alternans)ト命名シタルモ、當時尙其原因ヲ究明スル所ナカリシガ其ノ後心臓機能ノ研索方法ノ發達ニ伴ヒ末梢動脈ニ於ケル單ナル交互的ノ大小搏動(Grosser und kleiner Puls)ハ期外收縮ニ因ル二段脈(Bigeminie)及ビ間投脈(Interpolierte Extrasystole)ノ際ニモ亦之ヲ見ル場合アル事ガ明カトナリ、一方摘出心臓ニ於テモ亦心搏動ノ周期ニ於テ何等不整ヲ示ス事ナク(即チ整調的脈管性心搏動)シテ大小二様ノ搏動ガ規則正シク交互的ニ反覆出現スル現象即チ Herzalternans et Kammeralternansノ現存スル事ガ發見セラル、ニ至リ、茲ニ交互脈問題ニ關シテハ寧ロ心臓アルテルナンス」(Herzalternans)ノ研究ガ學者ノ重視スル所トナリ、Hering<sup>(3)</sup>ノ如キハ此心臓アルテルナンス」ニ因ル Pulsus alternansヲ眞性交互脈(echter Alternans)ト稱シ、二段脈及ビ間投脈ニ起因スルモノハ交互脈ト區別シテ特ニ之ヲ偽性交互脈(Pseudoalternans)ト稱シテ互ニ混同スルヲ避ケタリ。余ガ以下單ニ「アルテルナンス」ト記スルモノハ勿論眞性ノ心臓アルテルナンス」ヲ意味スルモノトス。

## 第二章 一般實驗方法及ビ實驗材料

實驗動物トシテハ總テ數日間室温ニ飼養シ置キタル青蛙(15—30瓦、雌雄共用)ヲ使用セリ。其ノ心臓ヲ「すとらうぶ＝ふうねる法」ニ依リテ濕室内ニ懸垂シ、酸素ヲ經ヘズ濕室底ノ「リングル液池」ヨリ通ツ、心運動ヲ煤紙上ニ描記セシム。「カニューレ」内容ハ常ニ0.5ccノ「リングル液」ニテ充シ、水壓ヲ一定ナラシメタリ。

其ノ他個々ノ實驗ニ於ケル特別ナル注意事項ニ就テハ各條下ニ詳述スル處アルベシ。

「アセチールヒニヂン」並ニ「アセチールヒニン」ハ本教室ニ於テ合成セル純中性鹽酸鹽ニシテ、「ヒニン」及ビ「ヒニヂン」ハ「メルク製鹽基」チ更ニ精製ノ上純中性鹽酸鹽トシタルモノナリ。

因ニ本實驗ハ主トシテ昭和3年4月ヨリ同年9月ニ亘リテ施行シタルモノナリ。

## 第三章 「カリウム」「カルシウム」ノ増減ガ「アセチールヒニヂン」ノ心臓作用ニ及ス影響

「カリウム」、「カルシウム」ハ生體ノ正常成分ニシテ、此等兩イオン」含量ノ僅微ノ増減ニヨリテ藥物ノ作用ニ著大ノ變動ヲ招致スル事アルモ亦周知ノ事實ナリ。余ハ本研究ニ於テ先ヅ第一ニ「リングル液内「カリウム」並ニ「カルシウム」量ノ増減ガ「アセチールヒニヂン」ノ心臓作用ニ如何ナル影響ヲ有スルカヲ檢索セリ。

### 第一項 實驗方法

本實驗ニ於テハ食鹽0.60%、鹽化カルシウム0.02%、鹽化カリウム0.02%及ビ重曹0.01%組成ノ「リングル液」ヲ標準トシ(以下之ヲ正常リングル液ト稱ス)其ノ「カリウム」及ビ「カルシウム」量ヲ各單獨ニ或ハ兩者ヲ同時ニ種々ノ割合ニ——心臓ガ尙完全ニ正規ノ搏動状態ヲ維持遂行シ得ル程度ニ即チ換言スレバ心臓

ガ此兩イオン量ノ變動ニ對シ完全ニ適應シ得ル範圍ニ——増減セシメタル場合ニ就テ、「アセチールヒニデン」ノ心臟ニ對スル作用状態ヲ觀察セリ。

而シテ蛙心ノ個性ニヨリテ藥物ニ對スル感受性ニ可ナリテ著シキ相違アルヲ以テ、同一列ニ屬スル實驗ハ可及的同一心臟標本ニ就テ、其ノ使用ニ耐ヘ得ル限り(即チ心臟ガ正規ノ搏動ヲ保持スル限り)順次反覆シテ之ヲ施行シ、而モ尙實驗成績ハ數個ノ異レル心臟標本ニ就テノ觀察ニ基キテ判定スル様努メタリ。

第二項 實驗成績

(イ) 「カリウム」ヲ増減セシメタル場合

先ヅ「リングル液内ノ「カリウム」量ノミヲ増減セシメタル場合ニ就テ「アセチールヒニデン」ノ心臟作用ノ變化状況ヲ檢シタリ。即チ第1表ハ脈型變化ノ關係ヲ總括表示セルモノニシテ、本表ヨリシテ直ニ看取セラル、ハ「アセチールヒニデン」ニ因ル「アルテルナンス」ノ發

第1表 「リングル液内「カリウム」量ト「アセチールヒニデン」ニ因ル脈型變化トノ關係。

「リングル液組成 : NaCl 0.60%; CaCl<sub>2</sub> 0.02%; NaHCO<sub>3</sub> 0.01%.

番 號	性 別	體 重 ( $\bar{g}$ )	KCl% in Ringer 室溫 ( $^{\circ}C$ )	0.0075	0.01	0.015	0.02 標 準	0.03	0.04	0.05
				59	♂	25	20.0	L	.	.
60	♂	29	15.0	L	A	A	A	.	.	.
61	♂	28	17.0	.	L od. A	A	A	.	.	.
62	♂	25	16.0	L	L od. A	A	A	.	.	.
64	♂	26	20.0	.	L	A	A	.	.	.
65	♂	24	19.0	.	A	A	A	.	.	.
66	♂	27	20.0	L	.	.	A	.	.	.
67	♂	24	21.0	.	.	.	A	A	.	.
68	♀	25	24.5	.	.	.	A	A	A	A
69	♀	27	25.0	.	.	.	A	A	A	A
76	♀	26	19.0	.	L	A	A	.	.	.
77	♂	23	20.0	.	.	A	A	.	.	.
87	♂	27	25.0	.	.	.	A	A	A	A
88	♂	27	23.0	.	L	.	A	A	A	.
89	♂	25	23.0	.	L	.	A	A	A	.
90	♂	21	20.5	.	L	A	A	.	.	.
91	♂	22	21.0	.	A	A	A	.	.	.
平均	♂♀	21-29	15-25	L	L od. A	A	A	A	A	A

A=「アルテルナンス」脈型

L=群簇脈型(心室收縮脱漏ニヨル)

第 2 表 實驗番號 88, 青蛙心, 27瓦, 室溫 23°C, 13/VI, 1928.

「リソゲル液組成 : NaCl 0.60%; CaCl<sub>2</sub> 0.02%; NaHCO<sub>3</sub> 0.01%.

リソゲル液内 KCl 量 (%)	「アセチルヒニチン」ノ濃度	心 臟 機 能 ノ 變 化 状 態	備 考	摘 要	
				最少縮幅濃度	「アルテルナンス」ノ發現スル濃度範圍
0.01	1 : 50,000 } 1 : 200,000 } →	藥液作用ト同時ニ多少縮幅セルノミニシテ, 心臟ハ依然トシテ正規ノ搏動ヲ續行セリ.	←「カニユーレ」内容ヲ KCl 0.01% 含有ノ「リソゲル液」ニテ置換シタルニ心臟機能ニ何等ノ變異ヲモ來サザリキ。 正常リソゲル液 ↓ ←「カニユーレ」内容ヲ KCl 0.03% 含有ノ「リソゲル液」ニテ置換シタルニ心臟ハ正常「リソゲル液」營養ノ場合ト全ク同様ノ搏動状態ヲ示セリ。 ↓	1 : 200,000	「アセチルヒニチン」ニ因ル脈型變化トシテ常ニ房室性群簇ヲ發生シ, 決シテ「アルテルナンス」ヲ發生セザリキ.
	1 : 40,000 →	作用直後ヨリ急激ニ縮幅シ初メ, 次ア時々心室收縮ノ完全ナル脱漏ヲ來シ群簇脈型ヲ示セリ. (更ニ濃厚液ニヨリテハ脈型ハ正規搏動→群簇脈型(房室性)→半調律ノ順ニ移行セリ).			
0.02	1 : 50,000 →	正規ニ搏動セル心臟ハ藥液注加ニヨリ最初ハ單ニ振幅ノ縮小ヲ來セルノミナリシモ 暫時ニシテ心室收縮ニ交互的ノ大小ヲ發シ(「アルテルナンス」), 之ヨリ更ニ半調律脈型ニ變移セリ (即チ整調律→「アルテルナンス」→半調律)			1 : 450,000
	1 : 100,000 →	初期縮幅→「アルテルナンス」→半調律.			
	1 : 300,000 →	初期縮幅ニ次テ「アルテルナンス」ヲ發シ, 心臟ハ暫時此ノ状態ヲ存續シタルモ次テ「アルテルナンス」ノ消失ヲ來シ, 再び整調律トナレリ.			
	1 : 450,000 →	藥液作用ト同時ニ極僅ニ縮幅セルノミ, 脈型ニ變化ナシ.			
0.03	1 : 50,000 →	作用ト同時ニ振幅, 搏數ハ急劇ニ減少シ, 次ア心室ガ擴張期ニ静止シ, 前房運動ノミトナレリ. 此ノ際「カニユーレ」内ノ藥液ヲ正常リソゲル液ヲ以テ置換シタルニ, 心室ハ再び搏動シ初メ振幅ノ増大, 搏數ノ増加ト共ニ半調律→「アルテルナンス」→正規搏動ノ脈型順ヲ經テ遂ニ藥液作用前ノ状態ニ迄完全ニ恢復セリ. (附圖 3 參照)		1 : 1,500,000	1 : 50,000 ↑ ↓ 1 : 900,000
	1 : 200,000 →	初期縮幅→「アルテルナンス」→半調律			
	1 : 500,000 } 1 : 800,000 } →	初期縮幅ニ次テ定型的「アルテルナンス」ヲ發現ス(*)			
	1 : 1,000,000 →	單ニ縮幅セルノミ, 脈型變化ヲ惹起セズ.			
	1 : 1,500,000 →	微ニ縮幅, 脈型ニ異常ナシ.			



1:500,000—1:4,000,000 ナルヲ見ル。

(3) 群簇發生ノ場合タルト「アルテルナンス」發生ノ場合タルトヲ問ハズ、藥液ノ作用後先ヅ心臟ハ一定度ノ振幅縮小ヲ示シ、次デ「アルテルナンス」又ハ群簇ナル各特異ノ脈型變化ヲ惹起ス、而シテ此ノ際藥液濃度ガ比較的大ナルトキハ「アルテルナンス」又ハ群簇狀態ヨリ半調律脈型(Halbrhythmus)ニ移行スルモ(附圖 Nr.4, 附圖 Nr.2)濃度ノ適當ナル場合ニハ心臟ハ長ク「アルテルナンス」又ハ群簇搏動ヲ持續ス(持續性アルテルナンス)(附圖 Nr.5, Nr.6)。

(ロ) 「カルシウム」ヲ増減セシメタル場合

次ニ正常リングル液中ノ「カルシウム」量ヲ増減セシメタル場合ニ就テ檢シタルニ第3表ニ示スガ如ク、「カルシウム」量ガ0.01—0.03%ノ範圍ニ於テハ「アセチールヒニジン」ニヨル脈型變化トシテ常ニ「アルテルナンス」ノ發現ヲ來セルモ、「カルシウム」量ガ0.04%ニ増加セル時ニハ脈型ノ變化關係ハ不定ニシテ、「アルテルナンス」ヲ發現スル場合ト群簇ヲ發現スル場合トアリ、更ニ0.06%ニ於テハ全く「アルテルナンス」ハ現出セズ、常ニ群簇(主トシテ心室收縮脫漏)ノミヲ發現セリ。

第3表 「リングル液内「カルシウム」量ト「アセチールヒニジン」ニ因ル脈型變化トノ關係

「リングル液組成：NaCl 0.60%；KCl 0.02%；NaHCO<sub>3</sub> 0.01%。

番 號	性 別	體 重 (瓦)	CaCl <sub>2</sub> % in Ringer	0.01	0.02 標 準	0.03	0.04
			室溫 (°C)				
66	♂	27	20.0	•	A	A	A
68	♀	25	24.5	A	A	•	•
69	♀	27	25.0	A	A	•	•
70	♂	27	25.0	A	A	A	L
71	♀	25	25.0	•	A	A	A od. L.
80	♂	30	15.0	•	A	A	A
81	♀	31	16.0	•	A	A	•
平 均	♂ ♀	25-31	15-25	A	A	A	A od. L.

即チ「アセチールヒニジン」ニ「アルテルナンス」ノ發現ニハ「リングル液内「カルシウム」量ガ0.03%以下ナルヲ要シ、「カルシウム」量ガ0.04%以上ナル時ハ「アルテルナンス」ノ發生ハ困難トナリ群簇ヲ發生スルニ至ルヲ知ル。

而シテ「アセチールヒニジン」ノ心臟ニ對スル麻痺作用力ハ「カルシウム」ノ微量増加ニヨリテ著シク減弱シ、此ノ兩藥物ハ互ニ拮抗的ニ作用スルヲ見タリ。

以上第2項(イ)及ビ(ロ)ノ實驗成績ヨリシテ「アセチールヒニジン」ニ因ル「アルテルナ

ス」ノ發現ニ對シテハ「カリウム」ト「カルシウム」トハ全く相反スル意義ヲ有シ、「リングル液内」ノ「カリウム」量ノ増加ノ影響ト「カルシウム」量ノ減少ノ影響トハ其ノ軌ヲツニシ、「カリウム」量ノ減少セル場合ト「カルシウム」量ノ増加セル場合トハ其ノ結果同一ナルヲ知り得タルガ更ニ第4表 a 及ビ b ハ此等兩イオン」ノ量ヲ同時ニ同一割合ニ或ハ種々ノ割合ニ増減セシメタル場合ニ就テ、「アセチールヒニヂン」ノ心臟脈型ニ對スル作用ヲ檢シテ得タル成績ニシテ、之ニヨツテ心臟ノ「アセチールヒニヂン」ニ因ル「アルテルナンス」及ビ群簇ナルニツノ相異ル脈型變化ノ發現性ハ大體「リングル液内ニ於ケル「カリウム」量ト「カルシウム」量トノ相對的關係ノ如何ニヨツテ左右セラレ「リングル液内ニ「カリウム」ノ適量ヲ含有スル事ガ「アセチールヒニヂン」ニ「アルテルナンス」發現ノ必須條件ナル事ヲ知り得ベシ。

即チ第1圖ハ以上ノ各實驗成績ヲ更ニ總括圖示セルモノニシテ、之ニヨツテ「リングル液内」ノ「カリウム」及ビ「カルシウム」量ノ變化ト「アセチールヒニヂン」ノ心臟脈型ニ對スル作用トノ關係ハ一目瞭然タルベシ。

勿論本圖ニ於テ X—Y 曲線 (X—Y 曲線ガ幾分縱軸側ニ偏スルハ之レ「アルテルナンス」ノ發現ニ對シ催進的ニ作用スル「カリウム」ノ影響ガ、之ニ對シ抑壓的ニ作用スル「カルシウム」ノ影響ニ比シ優越スル處アルニヨル)ハ季節的溫度的ノ變化又ハ蛙心自體ノ個性的相違ニヨリテ幾分ノ變移ヲ示ス事アルベキモ、余ガ正常リングル液營養ノモトニ、四季ヲ通ジ「アセチールヒニヂン」ノ作用ヲ檢シタル82ノ心臟標本中「アルテルナンス」ノ發現ヲ見ズシテ、群簇經過ヲ來セルモノ僅ニ2例ヲ經驗シタルニ過ギズ、他ノ80例ニ於テハ悉ク定型的ノ「アル

第4表 a 「リングル液内」ノ「カリウム」及ビ「カルシウム」量ヲ同時ニ同一割合ニ増減セシメタル場合ニ於ケル「アセチールヒニヂン」ノ脈型作用  
「リングル液組成」: NaCl 0.60%; NaHCO<sub>3</sub> 0.01%.

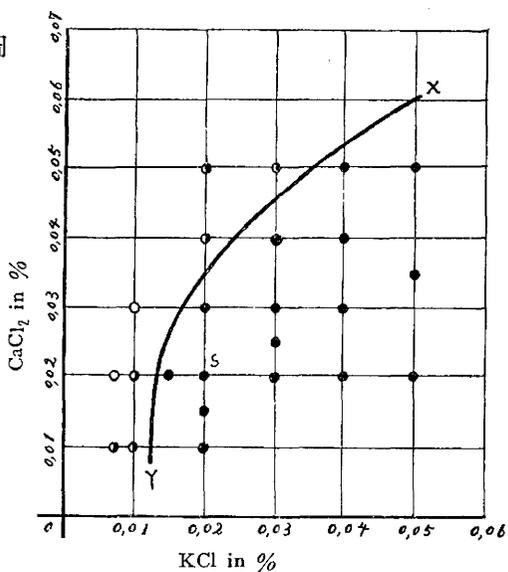
番 號	性 別	體 重 (瓦)	KCl% / CaCl <sub>2</sub> % in Ringer 室 溫 (°C)	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05
				0.01	0.02 標準	0.03	0.04	0.05
63	♀	25	19.0	•	A	•	A	•
65	♂	24	19.0	•	A	•	A	•
66	♂	29	20.0	•	A	A	A	•
72	♂	26	24.0	•	A	A	A	A
73	♂	25	23.0	•	A	A	A	A
76	♀	26	19.0	A	A	A	•	•
77	♂	23	20.0	•	A	A	A	•
79	♀	31	19.0	L	A	•	•	•
80	♂	30	15.0	L	A	•	•	•
平均	♂♀	23-31	15-24	L od. A	A	A	A	A

第4表 b 「リングル液内「カリウム」及「カルシウム」量ヲ同時ニ種々ノ割合ニ増減セル場合ニ於ケル「アセチールヒニデン」ノ脈型作用

「リングル液組成 : NaCl 0.65%; NaClO<sub>3</sub> 0.01%.

番 號	性 別	體 重 (瓦)	KCl% / CaCl <sub>2</sub> % in Ringer 室 溫 (°C)	0.0075	0.01	0.02	0.03	0.04	0.03	0.04	0.05
				0.01	0.03	0.02 標準	0.04	0.05	0.025	0.03	0.035
58	♂	25	20.0	L	•	A	•	•	•	•	•
59	♂	25	20.0	L	•	A	•	•	•	•	•
60	♂	29	15.0	A	•	A	•	•	•	•	•
62	♂	25	16.0	L	•	A	•	•	•	•	•
66	♂	27	20.0	L od. A	•	A	•	•	•	•	•
74	♀	27	20.0	•	•	A	•	•	A	A	A
75	♂	27	21.0	•	•	A	•	•	A	A	A
76	♀	26	19.0	•	L	A	•	•	•	•	•
78	♂	27	19.0	•	•	A	A	•	•	•	•
79	♀	31	19.0	•	L	A	A	•	•	•	•
80	♂	30	15.0	•	•	A	A	A	•	•	•
81	♀	31	16.0	•	•	A	A	A	•	•	•
平均	♂ ♀	25-31	15-20	L od. A	L	A	A	A	A	A	A

第1圖



Die wirklichen Beobachtungen sind mit Punkten bezeichnet:

- = Alternansverlauf.
- ⊙ = bald Alternansverlauf bald Gruppenbildung.
- = Gruppenbildung in Form von atrioventrikulärer Art.

「テルナンス」ノ發生ヲ見タルノ成績ニ徴スル時ハ、蛙心ノ個性的相違、季節的變化ノ如何ニ

拘ラス、X-Y 曲線ハS 點(即チ「カリウム」0.02%、「カルシウム」0.02% 組成ノ正常リングル液=相當ス)ヲ越エテ横軸側ニ推移スルガ如キ事ハ先ヅナキモノト見テ可ナルベク、吾人ハ「すとらうぶ法ニヨル摘出蛙心ニ於テ、之ヲ X-Y 曲線ヨリ横軸側ニ位スルアラユル「カリウム」、「カルシウム」組成ノ「リングル液」ヲ以テ「アセチールヒニジン」ニヨリ極メテ容易ニ定型的「アルテルナンス」ヲ發現セシメ得ベシ、即チ此ノ X-Y 曲線ヲ限界トシテ横軸側ハ「アルテルナンス」必現圈ニ屬スルモノトス。蓋シ「アルテルナンス」ヲ惹起セシムル事「アセチールヒニジン」ノ如ク確實、容易ナルハ現今他ニ其ノ類ヲ見ザルモノナルベク、實ニ本品ハ「アルテルナンス」ノ「デモンストラチオン」ノ目的ニハ最適ノ物質ナリト信ズ。

〔附〕(1) 「カリウム」多キ「リングル液」ヲ以テ營養セル心臟ニ於テハ「アセチールヒニジン」ノ適當濃度ヲ撰ブ事ニヨツテ定型的「アルテルナンス」ノ能ク長時(持續數十分)ニ亘リテ持續スル状態ヲ極メテ容易ニ發現セシメ得ルモノナリ、即チ第5表及ビ附圖 Nr. 5 ハ此持續的「アルテルナンス」(持續86分)ノ一實驗例ヲ示スモノナリ。

第5表 「アセチールヒニジン」ニ因ル持續的アルテルナンス」

「リングル液」組成：NaCl 0.60%；KCl 0.04%；CaCl<sub>2</sub> 0.02%；NaHCO<sub>3</sub> 0.01%。

實驗番號 53 青蛙 ♀ 28瓦 室溫 28°C 22/VI, 1929.

時間 (分)	脈 型	心 搏 數 (分)	振 幅 mm.		備 考
			大搏動	小搏動	
1	整 調 律 「アルテルナンス」	51	15	15	「アセチールヒニジン」 1 : 900,000液作用
10	「アルテルナンス」	51	13.0	3.5	
20	「アルテルナンス」	52	10.5	2.5	
30	「アルテルナンス」	51	10.5	4.0	
40	「アルテルナンス」	51	10.0	4.5	
50	「アルテルナンス」	50	10.5	7.0	
60	「アルテルナンス」	49	10.0	8.5	
70	「アルテルナンス」	50	8.5	6.5	
80	「アルテルナンス」	51	7.0	5.0	
86	「アルテルナンス」	52	6.5	4.0	86分目ヨリ大搏動ト小搏動トノ收縮高差ガ漸次少クナリ出シ、暫時ニシテ正規ノ搏動状態ニ移行セリ。
心搏數ハ不變、「アルテルナンス」ハ86分間持續。					

(2) 「アセチールヒニジン」ヲ以テ「アルテルナンス」搏動ヲナス心臟ノ肉眼的所見トシテ、其ノ定型的ナル場合ニハ前回<sup>(1)</sup>既ニ報告セル如ク、大搏動時ニ心室ガ全體トシテ收縮シ、小搏動時ニ心室ノ一部分(主トシテ心尖部、又ハ心基底部ノ左右角部)ガ收縮脱漏ニ陥ルノ狀即チ心室ノ交互的的部分的收縮脱漏ノ像ヲ明確ニ認メ得タルモ、附圖 Nr. 6ニ於ケル如ク「アルテルナンス」ノ大搏動ト小搏動トノ收縮高差ノ僅微ナル場合ニハ此ノ交互的的部分的收縮脱漏ノ像ヲ認ムル事ハ困難ニシテ、恰モ心室ガ全體トシテ震部刺戟ニ對シ交互的ニ大小ニ様ノ收縮ヲ營ムガ如ク見エタリ。

- (3) 「アセチールヒニヂン」ニ因ル「アルテルナンス」ハ心室ノ交互的部分的收縮脱漏ニヨルモノナルガ故ニ「アルテルナンス」ヲ來ス場合ハ房室境界部以下心室全體ノ收縮脱漏ニヨル所謂心室收縮脱漏(又ハ房室間分離)ヲ來ス場合ヨリモ藥物ノ心臟ニ對スル侵蝕作用ノ末梢的ナルハ自明ノ理ニシテ、上述ノ各實驗ニ於テ「リングル液内ノ「カリウム」ノ相對的濃度上昇ニヨリテ、「アセチールヒニヂン」ノ心臟ニ對スル末梢部侵蝕傾向ノ增強ヲ來シ、反對ニ「カルシウム」ノ相對的濃度上昇ニヨリテ該傾向ノ減弱ヲ來スモノト斷ジ得ベシ。
- (4) 「リングル液内ニ「カリウム」量少ク、心臟ガ「アセチールヒニヂン」ニヨル脈型變化トシテ群簇形成性ヲ享有セル場合ニハ藥液濃度ヲ如何ニ加減シテ「アルテルナンス」ヲ發現セシメント努ムルモ決シテ之ヲ發現セシメ得ザルナリ。

#### 第四章 「アセチールヒニヂン」ノ心臟作用ニ及ス温度ノ影響

抽出蛙心ノ「ヒニヂン」ニ因ル脈型ノ變化狀態ハ温度ノ高低ニヨリテ相違シ、高温時(32°C)ニハ主トシテ群簇脈型ヲ、低温時(15°C)ニハ「アルテルナンス」ヲ來ス傾向アル事ニ就テハ前回既ニ報告セル處ナルガ<sup>(1)</sup>(「リングル液ハ食鹽0.6%、鹽化カルシウム0.02%、鹽化加里0.02%、重曹0.01%組成ノモノヲ使用)、余ハ更ニ「アセチールヒニヂン」ニ就テモ亦其ノ「アルテルナンス」發現作用ガ温度的ニ如何ニ影響セラル、ヤニ就テ檢シタリ。

##### (イ) 實驗方法

蛙心ヲ「すたらうぶ」ニフウねる法ニヨリテ抽出装置スル事ハ前章ノ實驗ニ於ケルト全く同様ナルモ、本項ノ實驗ニ於テハ心臟全體(竇部、心房、心室)ヲ平等ニ而モ一定温度ニ加温又ハ冷却セシムル事ノ必要上、普通「すたらうぶ」法ニ用フル單壁濕室ニ代フルニ二重壁ノモノヲ使用シ、此ノ兩壁間ヲ所望温度ニ加温又ハ冷却セル水(水道水)ヲ灌流セシメ、同時ニ「カニューレ」内容ヲモ亦灌流液ト同温度ノ「リングル液」ヲ以テ置換セリ。而シテ心臟カニューレノ穿通スル「コルク栓」側方ヨリ「カニューレ」ト並行ニ寒暖計ヲ——水銀球部ガ心臟ト相接觸セザル程度ニ於テ可及的心臟ニ近ク——挿入セシメ、之ニヨツテ濕室内ノ温度ヲ測知セリ。

實驗ハ勿論濕室内ノ寒暖計ガ一定温度ニ固定シ、心臟ノ運動狀態ノ安定スルニ至ルヲ俟チテ、之ヲ行ヒタリ。而シテ「リングル液」トシテハ前述ノ實驗成績ニ鑑ミ「アルテルナンス」ノ發現濃度範圍ノ比較的擴キKCl 0.03%、CaCl<sub>2</sub> 0.02%、NaCl 0.6%、NaHCO<sub>3</sub> 0.01%組成ノモノヲ使用セリ。

##### (ロ) 實驗成績

第6表ノ實驗成績ニ就テ觀ルニ温度ノ低下ニヨツテ心臟ノ「アセチールヒニヂン」ニ對スル感受性ハ著シク低下スルモ、其ノ「アルテルナンス」發現性ハ却ツテ高上スルヲ知り得ベシ。即チ「アセチールヒニヂン」ニヨリテ振幅ノ縮小ヲ來ス最少濃度ハ14度時ニハ120萬倍液ニシテ、此ノ場合「アルテルナンス」ハ100萬倍ノ稀釋度迄其ノ發現ヲ見ルモ、温度24—25度ノ場合ニハ200—250萬倍ノ稀釋度迄モ縮幅的ニ作用スルニ拘ラズ、「アルテルナンス」ノ發現ニハ少クトモ30萬倍以上ノ濃厚液ヲ要ス。

依是觀之、吾人ハ「アセチールヒニヂン」ヲ以テ低温時程振幅ノ縮小度ヲ輕微ニ止メ、而モヨク「アルテルナンス」ノ定型的ナルモノヲ發生セシメ得ベク、此ノ事ハ又心臟(特ニ其ノ收

第 6 表 「アセチールヒニデン」ノ心臟作用ト溫度トノ關係

「リングル液組成：NaCl 0.60%；KCl 0.03%；CaCl<sub>2</sub> 0.02%；NaHCO<sub>3</sub> 0.01%。

實驗番號 107 青蛙 ♂ 25瓦 室溫 24—25°C

溫度 (°C)	藥物於作用前心搏數(分)	藥液濃度	脈 型 狀 態	藥物作用 =ヨル振幅ノ變化	摘 要
24	64	1 : 250,000	定 型 的 「アルテルナンス」	著シク縮小	「アルテルナンス發生濃度範圍： →約30萬倍液迄  最小縮幅濃度： 約250萬倍液  心搏數：65
24	66	1 : 500,000	整 調 律	縮 小	
24	65	1 : 1 Mill.	整 調 律	縮 小	
24	65	1 : 1.5 Mill.	整 調 律	縮 小	
24	64	1 : 2 Mill.	整 調 律	僅 = 縮小	
24	64	1 : 3 Mill.	整 調 律	殆ド不變	
二重壁間へ 14°C ノ水道水ヲ灌流セシメ、同時ニ「カニユーレ」内ヲ數回 14°C ノ「リングル液」ニテ置換シ、心臟全體ヲ平等ニ 14°C ニ冷却セシム。					
14	31	1 : 250,000	「アルテルナンス」 →半 調 律	縮 小 著 シ	「アルテルナンス發生濃度範圍： →約100萬倍液迄  最小縮幅濃度： 約120萬倍液  心搏數：30
14	30	1 : 500,000	「アルテルナンス」*	稍 縮 小	
14	29	1 : 700,000	「アルテルナンス」*	僅 = 縮 小	
14	30	1 : 1 Mill.	「アルテルナンス」*	微 = 縮 小	
14	29	1 : 1.5 Mill.	整 調 律	不 變	
二重壁間ニ 25°C ノ水道水ヲ灌流セシメ、同時ニ「カニユーレ」内ヲ數回 25°C ノ「リングル液」ニテ置換シ、心臟全體ヲ平等ニ 25°C ニ加温セシム。					
25	66	1 : 250,000	「アルテルナンス」*	著シク縮小	「アルテルナンス發生濃度範圍： →約30萬倍液迄  最小縮幅濃度： 約200萬倍液  心搏數：63
25	63	1 : 500,000	整 調 律	縮 小	
25	62	1 : 150,000	「アルテルナンス」 →半 調 律	著シク縮小	
25	63	1 : 1 Mill.	整 調 律	縮 小	
25	63	1 : 1.5 Mill.	整 調 律	僅 = 縮小	
25	64	1 : 2 Mill.	整 調 律	微 = 縮小	
* 標ハ若シ藥液ヲ洗出スル事ナクバ「アルテルナンス」狀態ノ長ク持續セリト思惟セラルルモノ。					

縮性)ノ障礙度ノ強弱如何ハ「アルテルナンス」ノ發現ニ對シ直接關係ナキモノナル事ヲ反證スルニ足ルモノナリ。

### 第五章 「アルテルナンス」心臟ニ就テノ竇部冷却試験

以上ノ實驗ニヨリテ吾人ハ適當ノ「カリウム」,「カルシウム」組成ノ「リングル液」ト適當濃度ノ「アセチールヒニデン」液トヲ用フル事ニヨリテ極メテ容易ニ持續的「アルテルナンス」ヲ發現セシメ得ル事ヲ知り得タルガ、余ハ更ニ「アルテルナンス」ニ於ケル刺戟發生竇部ノ意義

ヲ明確ニセンガ爲メ、竇部冷却ニヨル心搏數ノ緩徐ガ「アルテルナンス」状態ニ對シ如何ニ影響スルヤヲ檢シタリ。

#### (イ) 實驗方法

實驗裝置ハ普通「すたらうぶ法」ニ於ケルト同様ナルモ本實驗ニ於テハ特ニ「カニューレ」ノ穿通スル「コルク栓」ノ邊緣部ニ竇部冷却管ヲ挿入セシメンガ爲メノ小孔ヲ設ケタリ。

而シテ摘出心臓標本ヲ濕室内ニ裝置スルニ當リテハ下腔靜脈ヲ結紮セル絲ヲ(普通心臓ヲ摘出セル後ハ此ノ絲ヲ短ク切ルモ、此ノ場合ニハ切除セズ)前記「コルク栓」ノ邊緣部ニ於ケル孔ヲ通ジテ輕ク濕室外ヘ牽引セシメ以テ竇部冷却ヲ行フニ便ナラシメタリ。

竇部ノ冷却ニハ長サ約15釐ノ細長キ硝子管——先端ガ盲管ニ終リ、而モ丁度竇部ヲ受ケ入レ得ル程度ニ鉤狀ヲナセルモノニシテ、内部ニ水ヲ充セリ——ヲ使用シ、之ヲ豫メ一定溫度ノ「リングル液」内ニ冷却セシメ置キ、竇部冷却ニ際シ此ノ冷却管ヲ前記「コルク栓」ノ邊緣部ノ孔ヲ通ジテ濕室内ニ注意シツ、挿入セシメ、竇部ヲシテ、其ノ尖端ノ鉤狀部ニ輕ク接着セシメタリ。

#### (ロ) 實驗成績

心臓ガ「アセチールヒニジン」ノ作用ノモトニ定型的ノ「アルテルナンス」搏動ヲ續行セル時、冷却管ヲ以テ其ノ竇部ヲ冷却スルニ、附圖 Nr. 7 a u. 7 b ニ示サガ如ク、心搏數ノ極輕微ノ減少(竇部刺戟發生數ノ減少)ヲ來スト共ニ、「アルテルナンス」ノ大搏動ト小搏動トノ收縮高差ハ漸次小サクナリ、遂ニハ兩搏動ハ全ク同一收縮高ヲ示スニ至ル、(即チ正規ノ搏動)而シテ、此ノ際冷却管ヲ取り去ル時ハ心搏數ノ漸増ト共ニ心室收縮ニ再ビ交互ノ大小ヲ生ジ、須臾ニシテ従前ノ如キ定型的アルテルナンス」状態ニ復歸スルヲ見タリ。

即チ本實驗ニヨリテ「アルテルナンス」ノ發現ニハ竇部ノ刺戟發生周期ガ極メテ重大ナル意義ヲ有シ、「アルテルナンス」ニ於ケル心室ノ部分的收縮脱漏ハ單ニ竇部刺戟ニ對スル當該心室部ノ反應性が缺如セルガ爲メニ惹起セラル、モノナル事ヲ知り得べく、此ノ結果ヨリ推シ、タトヒ心室ノ部分的障礙度ガ如何ニ強クトモ、竇部ニ於ケル刺戟發生ガ甚ダ緩徐ニシテ、心室ガ次回ノ竇部刺戟ノ到來スル迄ニ完全ニ其ノ反應性ヲ恢復シ得ルガ如キ場合ニハ「アルテルナンス」ハ現出シ得ザルべく、反對ニ心室ノ部分的障礙度ガ如何ニ輕微ナリトモ、竇部ニ於ケル刺戟ノ發生ガ著シク敏速ニシテ、心室ガ次回ノ竇部刺戟ノ到來スル迄ニ完全ニ恢復シ得ザルトキハ「アルテルナンス」状態ハ現出シ得ルモノナル事ハ容易ニ首肯シ得ル處ニシテ、彼ノ竇部ノ冷却ニヨリテ「アルテルナンス」状態ノ消失シテ正規ノ搏動トナレルハ、之レ竇部ノ冷却ニヨリテ刺戟發生數ノ減少ヲ招來スル結果此ノ延長セル休期間ニ於テ心室組織ノ今迄交互ニ反應不能ニ陥レル部分ガ、次回ノ竇部刺戟ノ到來スル迄ニ完全ニ其ノ反應性ヲ復歸シ得ルニヨルト解スベキモノナリ。

## 第六章 「ヒニジン」、「ヒニン」及ビ「アセチールヒニン」

### ヲ以テセル「アルテルナンス」ノ發生試験

上述「アセチールヒニジン」ヲ以テセル實驗ニヨツテ心臓ハ「アセチールヒニジン」ニヨル脈

型變化トシテ「カリウム」少キ「リングル液」ノ場合ニハ群簇形成ヲ以テ、「カリウム」多キ「リングル液」ノ場合ニハ「アルテルナンス」形成ヲ以テ反應スルモノナル事ヲ知り得タルガ、余ハ更ニ「ヒニヂン」、「ヒニン」又ハ「アセチールヒニン」ニヨリテモ亦「リングル液内」ノ「カリウム」ヲ増加セシムル事ニヨツテ「アルテルナンス」ノ發現スル事ナキヤニ就テ檢シタリ。

「ヒニン」又ハ「ヒニヂン」ノ作用ニヨツテ心搏數ノ減少、振幅ノ縮小、群簇脈型等ヲ來ス事ハ周知ノ事實<sup>(4)</sup>ナルモ、之ニヨツテ容易ニ定型的ノ「アルテルナンス」ヲ發現セシメ得ル事ニ就テハ未ダ先人ノ記載セザリシ處ナリ。

(イ) 實驗方法

實驗方法ハ第三章第一項ニ於ケルト全ク同様、而シテ本項ノ實驗ニ於テハ心臓ヲ正常リングル液ニテ營養シ、其ノ「カリウム」量ノミヲ増減セシメタル場合ニ就テ觀察セリ。

(ロ) 實驗成績

第7表 a 「リングル液内「カリウム」量ト「ヒニヂン」ニ因ル脈型變化トノ關係

「リングル液組成」: NaCl 0.60%; CaCl<sub>2</sub> 0.02%; NaHCO<sub>3</sub> 0.01%.

番 號	性 別	體 重 (瓦)	室 溫 (°C)	「リングル液内 KCl- 量(%)			
				0.01	0.02	0.03	0.04
82	♂	27	22.0	•	L. od. A	A	A
83	♂	26	23.0	S od. L	•	A	A
84	♂	25	24.5	•	A	•	•
87	♂	27	25.0	•	L. od. A	•	•
88	♂	27	23.0	•	L	A	A
89	♂	25	23.0	•	•	A	A
90	♂	21	20.5	•	A	•	•
91	♂	22	21.0	S	•	•	•
92	♂	22	20.5	S	A	A	A
94	♂	27	21.0	•	L. od. A	•	•
95	♂	23	20.0	•	•	A	A
96	♀	25	21.0	•	•	•	A
103	♂	27	22.0	L	L	•	•
104	♂	24	23.0	L	•	•	•
平均	♂ ♀	21~27	20~25	S od. L	L od. A	A	A

〔註〕 A=「アルテルナンス脈型」(Alternansverlauf);

L=群簇脈型(Gruppenbildung);

房空間傳導障礙(又ハ竇房間傳導障礙ニヨルモノ)

並ニ竇部刺激發生ノ障礙ニヨルト思惟セララルモノノ總稱。

S=脈竇性徐脈(Sinöse Bradykardie).

〔以下準之〕

第7表 b 「リングル液内「カリウム」量ト「ヒニン」ニ因ル脈型變化トノ關係

「リングル液組成 : NaCl 0.60%; CaCl<sub>2</sub> 0.02%; NaHCO<sub>3</sub> 0.01%.

番 號	性 別	體 重 (瓦)	室 溫 (°C)	「リングル液内 KCl-量 (%)」			
				0.01	0.02	0.03	0.04
93	♂	25	21.0	•	S	S od. A	A
94	♂	27	21.0	•	S od. I.	•	A
95	♀	23	20.0	•	•	A	•
96	♀	25	21.0	•	•	•	A
98	♂	23	25.0	•	•	•	A
99	♀	26	22.0	•	S	•	•
100	♀	23	24.0	•	S	S od. I.	A
101	♀	27	21.0	•	•	S od. L	A
103	♂	27	22.0	S od. I.	S od. L	•	•
104	♂	24	23.0	L	•	S od. L	•
平 均	♂ ♀	23~27	21~25	S od. I.	S od. L	S, I, A	A

第7表 c 「リングル液内「カリウム」量ト「アセチールヒニン」ニ因ル脈型變化

「リングル液組成 : NaCl 0.60%; CaCl<sub>2</sub> 0.02%; NaHCO<sub>3</sub> 0.01%

番 號	性 別	體 重 (瓦)	體 溫 (°C)	「リングル液内 KCl-量 (%)」			
				0.01	0.02	0.03	0.04
98	♂	23	25.0	•	S	•	L
99	♀	26	22.0	•	S od. I.	•	•
100	♀	23	24.0	•	•	S	S
101	♀	27	21.0	•	S	S od. L	A
103	♀	27	22.0	S od. L	•	•	•
104	♂	24	23.0	L od. S	•	•	•
平 均	♂ ♀	23~27	21~25	S od. L	S od. L	S od. L	S, L, A.

第7表 a, b, c ノ各實驗成績ニヨツテ明カナル如ク「ヒニジン」, 「ヒニン」及ビ「アセチールヒニン」ニヨリテモ亦「リングル液内「カリウム」量ヲ夫々適當ニ増加セシムル事ニヨリテ, 「アルテルナンス」ノ發現スルヲ見タリ。而シテ本實驗ニ於テ得タル最モ興味アル知見ハ從來見逃サレタル「ヒニン」ト「ヒニジン」トノ心臓ニ對スル作用機轉ノ差違ヲ甚ダ明確ナラシメ得タル事ナリトス。(附圖 Nr. 8a u. b; Nr. 9a u. b; Nr. 10a, b u. c)。

即チ第8表ノ總括的比較表ニ就テ見ルニ「ヒニジン」ニ依ツテハ正常「リングル液營養(「カリウム」0.02%)」ノ場合ニテモ尙「アルテルナンス」ノ出現スル事アルモ, 「ヒニン」ニアリテハ

第 8 表

「リッゲル液組成 : NaCl 0.60%; CaCl<sub>2</sub> 0.02%; NaHCO<sub>3</sub> 0.01%.

Substanzen	KCl-Gehalt der Ringerlösung in %			
	0.01	0.02	0.03	0.04
Acetylchininidin	L oder A	A	A	A
Chininidin	S oder L	L oder A	A	A
Chinin	S oder L	S oder L	S, L oder A	A
Acetylchinin	S oder L	S oder L	S oder L	S, L oder A

此ノ際單ニ心搏數ノ減少ヲ來スノミカ或ハ群簇脈型ヲ出現シ、決シテ「アルテルナンス」ヲ現サズ、「カリウム」ガ0.03%以上トナルニ及ビテ初メテ「アルテルナンス」ヲ現出スルヲ認ム。此ノ事實即チ「アルテルナンス」ヲ惹起セシムル事「ヒニン」ハ難ク、「ヒニヂン」ハ容易ナル所以ノモノハ「ヒニヂン」ハ心臓ノ上方部ヨリモ比較的其ノ末梢部位ヲ侵碍セシムル傾向著シキモ(竇部<前房<心室)「ヒニン」ニアリテハ此ノ傾向「ヒニヂン」ヨリモ弱ク寧ろ其ノ心臓ニ對スル侵碍作用ハ稍普遍的ニシテ單ニ末梢ノミニ止マラズ、同時ニ上部部位ニモ及ブガ爲メナリ。而シテ更ニ注目ニ値スルハ「ヒニン」、「ヒニヂン」ノ有スル此ノ作用上ノ特徴ガ各「アセチール體」ニ於テ層擴大鮮明ニセラレタルガ如キ觀アル事ナリ、即チ「ヒニヂン」ノ特徴愈々著明ナルハ「アセチールヒニヂン」ニシテ極メテ容易ニ(「カリウム」0.01%ノ場合ニテモ)「アルテルナンス」ヲ惹起セシメ、反對ニ「アセチールヒニン」ニアリテハ「ヒニン」ノ特徴一層強調セラレ、「リッゲル液内「カリウム」ヲ著増(0.04%)スルモ尙「アルテルナンス」ヲ出現セシムル事甚ダ困難ニシテ高々群簇脈型ノ發現ヲ見ルノミ、即チ心臓ノ末梢部ヲ侵碍スルノ傾向最モ著シキハ「アセチールヒニヂン」ニシテ、「ヒニヂン」ハ遙ニ劣リ、更ニ「ヒニン」ハ「ヒニヂン」ニ劣リ、「アセチールヒニン」ハ此ノ傾向最微弱ナルヲ知ル。

(附) 第8表ニ於テ「ヒニン」、「ヒニヂン」、「アセチールヒニン」ノ心臓ニ對スル作用ガ「リッゲル液内「カリウム」ノ増加ト共ニ脈竇性徐脈→(竇房間傳導障碍)→房室間傳導障碍→「アルテルナンス」ト順次末梢ノ傾向アルハ注目ニ値スル所見ニシテ且ツ此ノ心臓ノ末梢部ニ對スル侵碍傾向ノ強弱ヨリ推論セル「ヒニン」、「ヒニヂン」並ニ兩「アセチール體」ノ前房フリンメル、期外收縮、發作性心臓收縮異常疾速症ニ對スル治療ノ効力ノ各特異ナルベキ點ニ就テハ余ノ既ニ報告セル處ナリ<sup>(5)</sup>。

第七章 交互脈ノ發生機轉ニ對スル考察並ニ卑見

交互脈ノ發生原因ニ就而ハ「トラウベ」ノ記載以來多數ノ學者ニヨリテ研索論議セラレタル處ナルモ、現今尙之ヲ絶對的一義的ニ釋明シ能ハザルノ状態ニアルガ故ニ、余ハ以下前記「ヒニン」簇藥物ヲ以テセル交互脈ノ發生試験ノ成績ニ基キ、之ガ發生ノ本態ニ就テ聊カ考察ヲ試ミント欲ス。

今本論ニ入ルニ先チ、交互脈(或ハ「アルテルナンス」)ノ發生原因ニ關スル從來ノ文獻(Kisch, B. Ergebnisse der inn. med. u. Kinderheilk. 1921.<sup>(6)</sup>ノ綜説ヲ參照)ヲ通覽スルニ、末梢動脈ニ於ケル搏動ノ交互ノ大小即チ Pulsus alternans ハ心臓ヨリ輸送スル血液量ガ、交互的ニ増減スル事ニヨツテ發生スルモノ

ナル事ニ就テハ、諸學者ノ説ノ相一致スル處ナレドモ、此ノ輸送血量ヲ増減セシムルノ原理ニ至リテハ其ノ説ク處區々トシテ一致セズ、大體次ノ如キ3學説ノ相對時スルヲ見ル。即チ

(1) 交互的收縮性低下説 (Die Theorie der alternierenden totalen Systolie) 本學説ハ Hofman, F. B. (7); Frédéricq (8); Spiess u. Magnus-alsleben (9) 等ノ唱フル處ニシテ、交互脈ハ心室全體トシテノ收縮性ニ交互的増減アリ、爲メニ輸血量ニ交互的増減ヲ招致スルニヨルトスルモノニシテ、本學説ノ強味ハ「アルテルナンス」ノ心臓ニ就テ、心室ガ全體トシテ交互的ニ大小ニ様ノ收縮ヲ行ヒ、次説ノ如ク部分的收縮脱漏ノ像ハ之ヲ如何ニ注意深ク觀察スルトモ認ムル事ヲ得ズト云フ點ニアリ。而シテ「ホフマン」ハ此ノ交互的收縮性低下ノ發生機轉ニ就テ、障礙セラレタル心臓ノ收縮ハ健全ナルモノニ比シ、短時間内ニ經過シ終ルモノニシテ、何等カノ原因 (例之搏數ノ急劇ナル増加)ニヨリテ小搏動ノ發生ヲ見ル場合ニハ此ノ收縮ハ短時間内ニ靜止期ニ歸戻スルヲ以テ、次ニ來ルベキ心室收縮ハ幾分長キ休期間隙ヲ得、此ノ間ニ充分其收縮性ヲ恢復スル結果、次ノ刺戟ニ對シテハ充分大且長時ニ亘ル收縮運動ヲ行フモ、此ノ大收縮ハ更ニ休期間隙ノ短縮ヲ後貽スルノ原因ヲナスガ爲メ、第3番目ノ刺戟ニ對スル收縮ハ再ビ小且短時間ニ經過スルニ至ルモノナリト説明セリ。

(2) 交互的部分的收縮脱漏説 (Die Theorie der alternierenden partiellen Asystolie) 本學説ハ Gaske (10); Hering (11); Kisch (12); de Boer (13); Trendelenburg (14) 等ノ主張スル處ニシテ、交互脈ハ心室ノ一部分ガ竇部刺戟ニ對シ交互的ニ收縮運動ヲ起サザルニ基因スルトナシ、其ノ根據トスル處ハ交互脈ノ心臓ニ就テ、心室ノ一部分ガ交互的ニ收縮セザル像ヲ肉眼的ニ認メ得ルト云フ點ニアリ。而シテ此ノ部分的收縮脱漏ノ像ヲ甫メテ認メタルハ Gaskel (1863)ニシテ、Hering ハ此ノ部分的收縮脱漏ヲ以テ該筋部ノ不應期ノ延長スルガ爲メナリト説ケリ、即チ心室組織ノ一部分ガ障礙ニ陥ル時ハ、此ノ部 (障礙部)ハ竇部刺戟ノ到來スル時ニハ未ダ不應期ニアリテ收縮セズ、健全部ノミ收縮スルガ故ニ並ニ小搏動ヲ生ズ、然レドモ此ノ障礙部ハ一度ノ收縮脱漏ニヨリテ第2番目ノ竇部刺戟ノ到來スル迄ニハ充分恢復スルヲ以テ、今ヤ健全部ト共ニ大收縮ヲ行フ、而モ此ノ大收縮ハ却ツテ障礙部ノ不應期ノ延長ヲ誘起セシムル原因トナリテ、第3番目ノ竇部刺戟ニ對シテハ該部ノ收縮ハ再ビ脱漏スルニ至ルモノナリト云フ。

(3) 血液力學原因説 (Haemodynamische Theorie nach Wenckebach) 最初「ウエンケバッハ」(15)ハ交互脈ノ發生原因ニ就テ「ホフマン」等ノ交互的收縮性低下説ニ賛セシモ、其ノ後氏ハ交互脈症ノ心臓ニハ何等特異トスル病理的變化ヲ證明シ得ザル事ヲ知ルニ至リ、交互脈ノ原因ヲ直接心筋ノ障礙ニ求メントスル「ホフマン」説ハ到底成立シ難シトナシ、從來ノ見解ヲ一變シテ人間ニ於ケル交互脈ハ心臓自體ノ障礙ニ原因スルモノニ非ズシテ、心臓ヨリノ血液輸送量ノ交互的ノ大小ハ心臓以外ノ原因特ニ心臓ノ血液充盈度ト血管内抵抗トノ關係如何ニヨリテ二次的ニ惹起セラレ、モノナリトノ臆説(16)ヲ發表スルニ至レリ。即チ同氏ニ據レバ血液輸送量ハ心室ノ充盈度及伸張度ノ大ナル程多ク、反對ニ血壓高キ程少キモノニシテ或ル機會ニ於テ大動脈ヘノ輸血量ニ減少ヲ來ス時ハ一時大動脈内ハ低壓状態ニアルヲ以テ、次ノ心室收縮ハ充分強且大ニ行ハレ、其ノ輸血量モ亦多キモ(大搏動)此ノ大量ノ血液輸送ニ因ツテ大動脈ハ強ク充サレ、且其ノ壓力モ亦強大トナルガ故ニ、次テ來ル收縮ハ小且微弱ニシテ其ノ輸血量モ亦僅少ナラザルヲ得ズ(小搏動)、剩ル血液ノ一部分ハ心室内ニ残留スルニ至ル、然レドモ此ノ小搏動ニヨツテ大動脈壓ノ低下ヲ來ス結果次ノ收縮ハ再ビ大且強力ニ行ハレ、大量ノ血液ガ輸送セラレ、ナリト云フ。

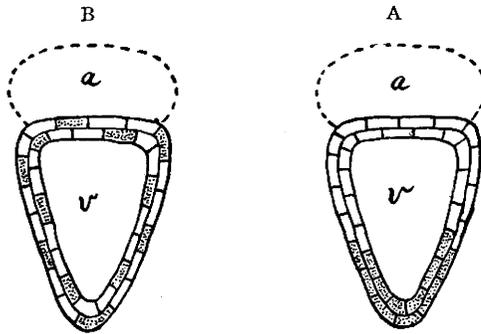
上記3學説中第3ノWenckebachノ血液力學原因説ハ其ノ説ク處巧妙ナルガ如シト雖モ、何等實驗的

根據ヲ有セザル臆説ニ過ギザルヲ以テ、之ガ是否ノ程ハ論ズルニ由ナキモ、(此ノ説ガ人間ニ於ケル交互脈ニ對スル説明ニシテ心臟「アルテルナンス」ノ説明ニ適用シ得ザルハ「ウエンケバッハ」自身モ明言スル處ナリ)他ノ2説ハ夫々實驗ノ觀察ニ基キテ提唱セラレタルモノニシテ、此ノ兩説ノ別ル、所以ノモノハーツニ「アルテルナンス」ノ心臟ニ就テ、其ノ小搏動時ニ肉眼ヲ以テ、心室ノ一部分ガ收縮セザルノ像ヲ認メ得ルト否トノ點ニ存スルガ、果シテ何レヲ以テ是トスベキカ。

既述余ガ「アセチールヒニジン」ヲ以テセル「アルテルナンス」ノ發生試験ニ於テ、心室ノ一部分ガ實部刺戟ニ對シ交互的ニ收縮運動ヲ起シ得ザルニ基因スルモノナリトセルハ正ニ交互的部分的收縮脫漏説ヲ肯定シ、且ツ之ヲ以テ直ニ交互的收縮性低下説ヲ否定セシ所ナルヤ勿論ナリ。

惟フニ「アルテルナンス」ニ於ケル心室ノ部分的障礙ハ其ノ器質的ナルト機能的ナルトヲ問ハズ、第2圖Aニ示ス如ク、心室ノ一定部位ニ限局シテ而モ相當大ナル範圍ニ亘リテ來ル場合ト第2圖Bニ示スガ如ク極メテ小範圍ノ障礙(此ノ考ハ心筋細胞ノ各セグメント)或ハ筋細胞内ノ各筋纖維ノ小範圍ニ迄モ及ビ得ベシ)ガ心室ノ全體ニ亘リテ散在的ニ來ル場合ノアルベキモ亦思考シ得ラル、處ニシテ、障礙ガ相當大ナル範圍ニ而モ限局的ニ存スル時ハ肉眼的ニモ容易ニ該部ノ收縮セザルノ像ヲ認識シ得ベシト雖モ、障礙ガ全心室ニ亘リテ散在スル場合特ニ筋細胞大ノ障礙ガ心室ノ到ル處ニ混在シ、之ガ交互的ニ收縮脫漏ニ陥ルガ如キ場合ニハ、タトヒ實際交互的ニ收縮運動ヲ起サザル部分ハ存在スルトハ云ヘ、之ヲ認知スル事ハ全然不可能ノ事ニ屬シ、心室ガアタカモ全體トシテ大小二様ノ收縮ヲ營ムガ如ク見ユベク、從ツテカ、ル所見ヲ單純ニ承ケイル、時ハ「アルテルナンス」ハ心室筋ノ收縮性ガ交互的ニ低下スルガ爲メナリト結論ニ陥ルベシ。況ヤ既述余ノ實驗ニ於テ注意セル如ク、「アルテルナンス」ニ於テ大搏動ト小搏動トノ收縮高差ノ僅微ナル場合ニハ心室ガ恰モ全體トシテ大小二様ノ收縮運動ヲ行フガ如ク見ユ、收縮脫漏ノ部分ハ之ヲ確

第 2 圖



- ……健全ナル部
- ▨ ……交互的ニ收縮不能ニ陥ル部
- a ……前房
- v ……心室

認シ難キ事サヘアルニ於テオヤ。

勿論以上ハ單ニ心臟障礙ノ一定部位ニ限局セル場合ト處々ニ散在セル場合トノ兩極端ニ就テ考察シタルモノニシテ、實際ニ於テハ此ノ兩極端間ニ種々ノ程度ノ移行又ハ混合状態ノ存在スベキハ今更言テ要セザル處ニシテ、今假リニ「アルテルナンス」ヲ限局、散在及ビ混合ノ3型ニ區別シテ考フルニ、

- (a) 冠狀動脈枝ノ結紮<sup>(17)(18)</sup>又ハ硬化(該動脈枝配下ノ心室組織ノ機能障礙ヲ來ス)或ハ心筋ノ炎症又ハ變性ノ限局的ニ來ル場合等ハ何レモ限局型「アルテルナンス」ノ發生誘因タリ得ベク、
- (b) 蕁蕁性ノ心筋炎、心筋變性或ハ萎縮等ハ寧ロ散在型ヲナス事多カルベク、又

(c) 「アルテルナンス」ガ「デギタリス」劑<sup>(19)(20)</sup>、「グリオキシール酸」<sup>(21)</sup>、「アコニチン」<sup>(22)</sup>等ノ藥物ニヨル中毒、心搏動速<sup>(29)(7)</sup>迷走神經<sup>(25)</sup>又ハ交感神經ノ刺戟<sup>(23)(24)</sup>、期外收縮<sup>(27)(28)</sup>(迷走神經<sup>(24)(26)</sup>又ハ交感神經ノ刺戟<sup>(24)</sup>或ハ期外收縮<sup>(27)(19)(28)</sup>ノ惹起ニヨツテ既存ノ「アルテルナンス状態」却ツテ消失スル事アリ)等ニ由來スルガ如キ場合ニハ、條件ノ如何ニヨリ、限局、散在又ハ混合ノ何レノ型

モ起リ得ベキ事ハ推察シ得ル處ニシテ、斯ク考察シ來ル事ニヨツテ「アルテルナンス」ノ發生機轉ハ之ヲ敢テ交互的收縮性低下説ヲ藉ラズトモ、交互的部分的收縮脫漏説ニヨリテ一元的ニ充分説明シ得ベク、特ニ部分的收縮脫漏像ノ存在ハ到底之ヲ否認シ能ハザルノ事實ナルヲ以テ、余ハ茲ニ特ニ「アルテルナンス」ノ發生ヲ考フル場合ニハ交互的ニ收縮不能ニ陥ル部分ノ管ニ心室ノ一定部位ニ局限シテ存スル場合ノミナラズ、既述ノ如ク其ノ全心室ニ散在スル場合モアリ得ベキ事ヲ考慮ノ中ニ容レ交互的部分的收縮脫漏説ニ左袒セントスルモノナリ。而シテ前述ノ如ク「アルテルナンス」ノ小搏動ガ心室ノ部分的收縮脫漏ニ基因スルモノトナス以上ハ「アルテルナンス」ニ於テ部分的收縮脫漏ノ小搏動時ニノミ存シ、大搏動ガ全心室筋ノ收縮ニヨリテ行ハル、ト見做スベキ場合以外ニ、小搏動時ノミナラズ大搏動時ニモ收縮脫漏ヲ來ス部分アリテ、搏動ノ交互的大小ガ單ニ心室ノ收縮脫漏ニ陥ル部分ノ大サノ相違ニヨリテ惹起セラル、場合 (Mines 30) モ亦存スベキヲ以テ、一般的ニハ「アルテルナンス」ハ心室組織ノ機能ガ不平均ニ障礙セラレ其ノ一部分ガ竇部ヨリノ刺戟ニ對シ交互的ニ反應シ得ザル時ニ發現スルモノト斷ジ得ベシ。而シテ「アルテルナンス」ニ於テ心室ノ一部分ガ竇部刺戟ニ對シ交互的ニ收縮不能ニ陥ルノ狀ハ、彼ノ房室間分離2對1 (Atrioventrikularblock 2:1) ノ場合ニ房室境界部以下心室全體ガ竇部刺戟ニ對シ交互的ニ收縮不能ニ陥ルノ狀ト、其ノ關係甚ダ相類似セルモノアリテ、兩者間ニ只收縮不能ニ陥ル部分ニ大小ノ差異アルノミ、從ツテ「アルテルナンス」ハ之ヲ心室分離2對1 (Intraventriculärer Block 2:1) ナル心臓機能ノ分離現象ノ一種ト見做ス方ガ寧ロ妥當ナランカ。

## 第八章 結 論

上述ノ實驗成績ヨリ結論スル事次ノ如シ：

1. (a) 「リソゲル液 (正常リソゲル液組成: NaCl 0.60%, CaCl<sub>2</sub> 0.02%, KCl 0.02%, NaHCO<sub>3</sub> 0.01%) ノ「カリウム」ノ相對的濃度上昇 (勿論單獨ニテハ何等心臓機能ニ認ムベキ變化ヲ呈セザル程度) ハ心臓ノ「アセチールヒニヂン」ニ因ル「アルテルナンス」ノ發現性ヲ著シク増強セシム、而シテ此ノ際「アセチールヒニヂン」ノ極微量ヲ以テ極メテ容易ニ定型的持續的アルテルナンス (持續1時間以上) ヲ發現セシメ得。反對ニ「カルシウム」ノ相對的濃度上昇ハ「アルテルナンス」ノ發現性ヲ減弱變性セシメ、群簇 (房室間分離型) ノ形成性ヲ誘發セシム。
- (b) 心臓全體ヲ平等ニ冷却 (25°C → 14°C) セシムル時ハ「アセチールヒニヂン」ノ心臓ニ對スル麻痺作用 (特ニ縮幅作用) ハ著シク減弱スルニ拘ラズ、「アルテルナンス」ノ發現ハ却ツテ容易ナリ、即チ高温ノ場合ヨリモ廣キ濃度範圍ニ於テ發現ス。
- (c) 「アセチールヒニヂン」ノ作用ノモトニ心臓ガ持續的アルテルナンスノ状態ニアル時、其ノ竇部ノミテ限局的ニ冷却セシムル時ハ心搏數ノ輕微ナル減少ニ伴ヒ、「アルテルナンス」ハ消滅シテ心臓ハ正規ノ搏動状態トナル、然レドモ冷却ヲ止ムレバ搏數ノ漸増ト共ニ「アルテルナンス」ハ再現ス。即チ竇部刺戟發生ノ週期ハ「アルテルナンス」發現ノ爲メニハ極メテ重大ナル意義ヲ有ス。
- (d) 「アセチールヒニヂン」ニ因ル「アルテルナンス」ハ心室ノ一部分ガ竇部刺戟ニ對シ交互的ニ收縮脫漏ヲ來スニ原因ス。

- (e) 「アセチールヒニジン」ハ「アルテルナンス」ノ「デモンストラチオン」ノ目的ニハ最適ノ物質ナリト信ズ。
2. 「アルテルナンス形成(心室ノ部分的障碍)ノ場合ハ房室性群簇形成(房室界以下心室全體ノ障碍)ノ場合ヨリモ心臟障碍ノ存スル部位ハ相對的ニ更ニ末梢方向(竇部→心房→心室→心室ノ一部分)ニ局限セルモノナルヲ以テ上述(a)實驗ニ於テ「カリウム」ハ「アセチールヒニジン」ノ末梢部侵襲傾向ヲ一層増進セシムルモノト解セザルベカラズ、此ノ理ニ基キ余ハ更ニ從來房室間分離ヲ來サシムル藥物トシテ識ラレタル「ヒニジン」, 「ヒニン」(アセチールヒニン)ニヨリテモ亦同ジク「リンゲル液」ノ「カリウム」ヲ夫々適度ニ増加セシムル事ニヨリテ定型的アルテルナンスヲ發現セシメ得タリ。(但シ各藥物ニ於テ之ヲ發現セシムルニ甚ダシク難易ノ差アルヲ認メタリ、特ニ「アセチールヒニン」ニアリテハ「アルテルナンス」發現ハ極メテ困難ナリ。)而シテ此ノ際「カリウム」量少キ場合ニハ該藥物ニヨル脈型變化トシテ單ニ竇性徐脈又ハ竇性不整脈ヲ來スノミナルモ「カリウム」ノ漸増スルニ從ヒ順次竇性徐脈→(竇房間分離)→房室間分離→「アルテルナンス」ナル各特異ナル脈型ヲ發現スルニ至ルヲ見タリ。
3. 交互脈ハ心室組織(心筋又ハ刺戟傳導系)ガ不平均ニ障碍セラレ、其ノ一部分ガ竇部刺戟ニ對シ交互的ニ收縮運動ヲ起サザル事ニヨリテ發現スルモノニシテ、心室内分離2對1(Intraventriculärer Block2:1)ナル心臟機能ノ分離現象ノ一種ト見做スベキモノナリ。

擧筆スルニ當リ恩師石坂教授ノ御指導並ニ本學山田教授ノ御助言ニ對シ心カラナル謝意ヲ表ス。

## 文 獻

- 1) 岡本肇, 三浦孝次, 金澤醫科大學十全會雜誌, 第33卷, 第7號, 昭和3年。 2) Traube, L.: Berl. klin. Wochenschr. Nr. 9, S. 185-221, 1872. 3) Hering, H. E.: Prager med. Wochenschr. Bd. 27, S. 217 u. 235, 1902. zit. n. Kisch: Ergebnisse der inn. Med. u. Kinderheilk. 1921.
- 4) Santesson: Archiv f. exp. Pathol. u. Pharm. Bd. 32, S. 367, 1893. de Boer: Archiv f. exp. Pathol. u. Pharm. Bd. 94, S. 314, 1922. Arrillaga, F., J. Guglielmetti et C. P. Waldorp: Cpt. rend. des sea. de la soc. de biol. S. 683, 1921. 5) 岡本肇, 金澤醫科大學十全會雜誌, 第37卷, 第4號, 726頁, 昭和7年。 6) Kisch, B.: Ergebnisse der inn. Med. u. Kinderheilk. 1921. S. 294-376. 7) Hofmann, F. B.: Pflügers Archiv, Bd. 84, 131, 1901. 8) Frédéricq, H.: Pflügers Archiv, Bd. 151, S. 106, 1913. 9) Spiesz, P., u. Magnus-alsleben: Zeitschr. f. exp. Path. u. Therap. Bd. 9, S. 212, 1911. 10) Gaskell, W. H.: Philos. transact, Bd. 173, Part. III, p. 993, 1882. [zit. n. Kisch (6)]. 11) Hering, H. E.: Münch. med. Wochenschr. S. 1417, 1908. Hering, H. E.: Deutsch. med. Wochenschr. S. 638, 1908. Hering, H. E.: Zeitschr. f. exp. Path. u. Therap. Bd. 10, S. 1, 1912. 12) Kisch, B.: Zeitschr. f. exp. Path. u. Therap. Bd. 20, S. 483, 1919. 13) de Boer: Zentralblatt f. Physiol. Bd. 30, S. 149, 1915. 14) Trendelenburg, W.: Archiv f. (Anat. u.) Physiol. S. 271, 1903. 15) Wennekebach, F. K.:

- Zeitschr. f. klin. Med. 44, Heft 3 u. 4, 1901. (zit. n. de Boer : Pfügers Archiv Bd. 192, S. 185, 1921). 16) **Wenckebach u. Winterberg** : Pfügers Archiv, Bd. 192, S. 185, 1921. Unregelmässige Herztätigkeit. Textband. 1927, S. 564. 17) **Lewis, Th.** : Heart, Vol. 1, S. 98, 1909/10. 18) **杉村一郎**, 金澤醫科大學十全會雜誌, 第30卷, 770頁, 大正14年. 19) **Hebdom, K.** : Skand. Archiv f. Physiol. II. Mitt. Bd. 8, S. 168, 1898. Muskens, L. J. J. : Journ. of physiol. Vol. 36, S. 104, 1907-1908. 20) **Straub, W.** : Archiv f. exp. Path. u. Pharm. Bd. 45, S. 346, 1901. 21) **Adler, O.** : Archiv f. exp. Path. u. Pharm. Bd. 56, S. 224, 1907. Kahn, R. H. u. Starkenstein, E. : Pfügers Archiv, Bd. 133, S. 579, 1910. Hering, H. E. : Deutsch. med. Wochenschr. S. 638, 1908. 22) **A.R. Cushny** : Heart, Vol. 1, p. 1, 1909. 23) **Hering, H. E.** : Pfügers Archiv, Bd. 107, S. 125, 1905. 24) **Hering, H. E.** : Zeitschr. f. exp. Path. u. Therap. Bd. 10, S. 14, 1912. 25) **Hering, H. F.** : Zeitschr. f. exp. Path. u. Therap. Bd. 10, S. 6, 1912. 26) **Engelmann** : Pfügers Archiv, Bd. 62, S. 543, 1896. 27) **de Boer** : Pfügers Archiv, Bd. 192, S. 219, 1921. 28) **Rihl, J.** : Zeitschr. f. exp. Path. u. Therap. Bd. 3, S. 14, 1906. 29) **Hering, H. E.** : Die Unregelmässigkeit des Herzens. Verhandl. XXIII. Kongr. f. inn. Med. 1906, S. 138. 30) **Mines, G. R.** : Journ of physiol. Vol. 46, S. 367, 1913.

### 附 圖 說 明

Nr. 1. 「アセチールヒニゲン」1:70,000液ニヨル「アルテルナンス」.

$$\left. \begin{array}{l} \text{「リッゲル液内」} \\ \text{「リッゲル液内」} \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{KCl}=0.02\% \\ \text{CaCl}_2=0.02\% \end{array}$$

Nr. 2. 「アセチールヒニゲン」1:50,000液ニヨル群簇(房室間分離型)脈型.

$$\left. \begin{array}{l} \text{「リッゲル液内」} \\ \text{「リッゲル液内」} \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{KCl}=0.0075\% \\ \text{CaCl}_2=0.02\% \end{array}$$

Nr. 3. 濃厚「アセチールヒニゲン」液作用ニ於ケル洗滌ニヨル恢復時ノ「アルテルナンス」.

$$\left. \begin{array}{l} \text{「リッゲル液内」} \\ \text{「リッゲル液内」} \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{KCl}=0.04\% \\ \text{CaCl}_2=0.02\% \end{array}$$

Nr. 4. 「アセチールヒニゲン」1:300,000液ニヨル脈型變化:

整調律→「アルテルナンス」→半調律.

$$\left. \begin{array}{l} \text{「リッゲル液内」} \\ \text{「リッゲル液内」} \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{KCl}=0.04\% \\ \text{CaCl}_2=0.05\% \end{array}$$

Nr. 5. 「アセチールヒニゲン」ニヨル持續性「アルテルナンス」ノ一部.

Nr. 6. 「アセチールヒニゲン」(1:100,000)ニヨル「アルテルナンス」

大搏動ト小搏動トノ收縮高差ノ僅微ノモノ.

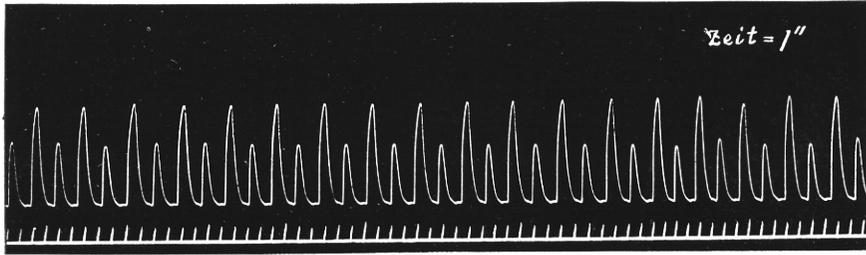
$$\left. \begin{array}{l} \text{「リッゲル液内」} \\ \text{「リッゲル液内」} \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{KCl}=0.02\% \\ \text{CaCl}_2=0.02\% \end{array}$$

Nr. 7a. 「アセチールヒニゲン」(1:320,000)ニヨル「アルテルナンス」心臓ニ於ケル竇部冷却試験.

(冷却溫度=2°C)

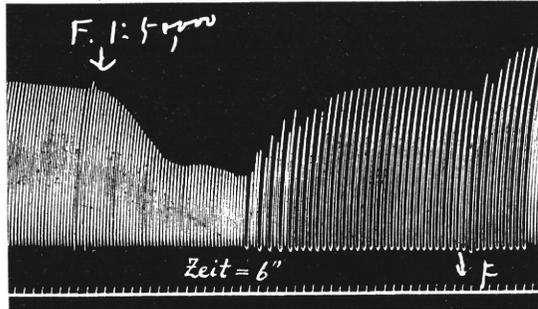
岡本論文附圖 (1)

Nr. 1.



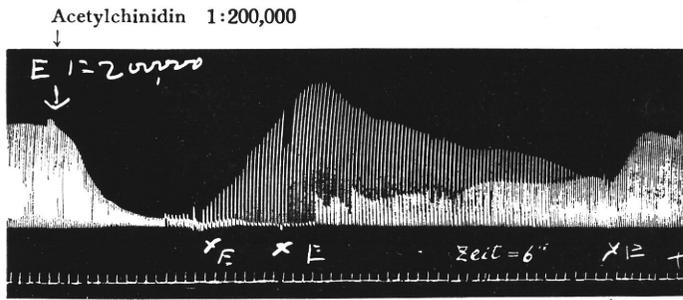
Acetylcholinidin 1:50,000

Nr. 2.



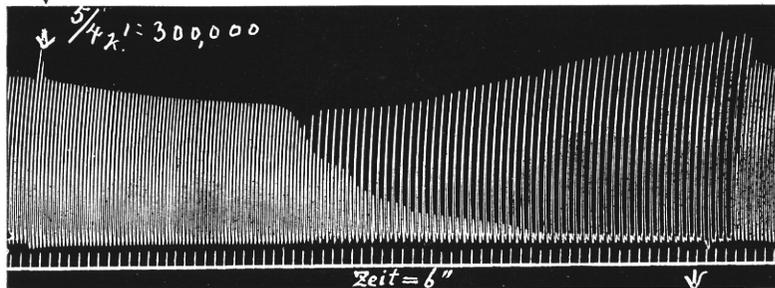
↓ 洗滌

Nr. 3.



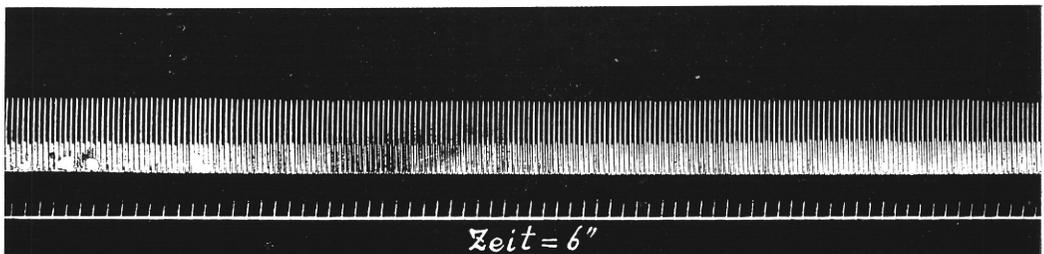
Acetylcholinidin 1:300,000

Nr. 4.



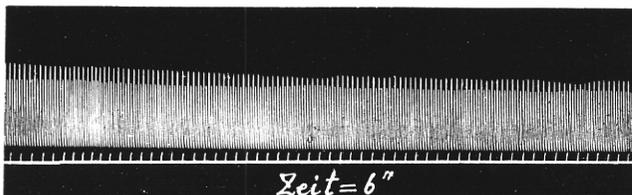
↓ 洗滌

Nr. 5.

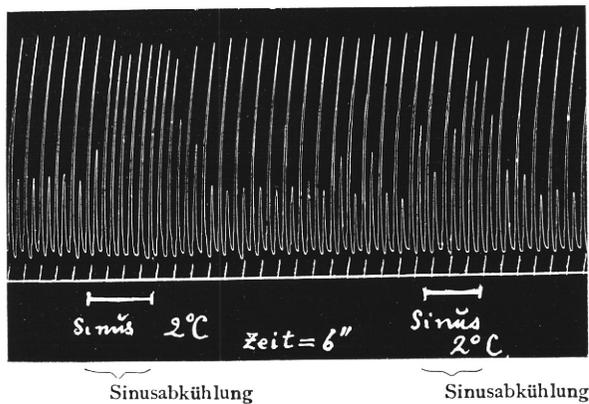


岡本論文附圖 (2)

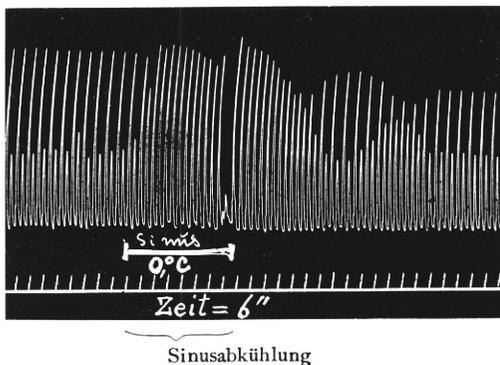
Nr. 6.



Nr. 7a.

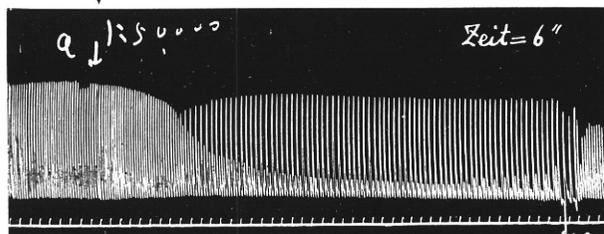


Nr. 7b.



Chinidin 1:50,000

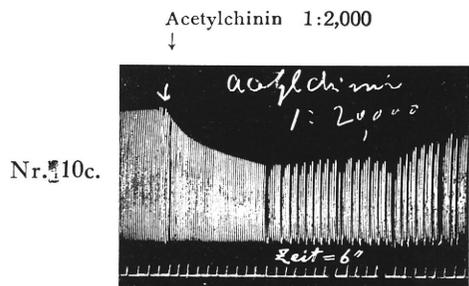
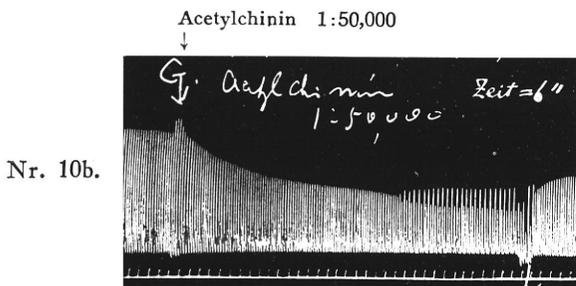
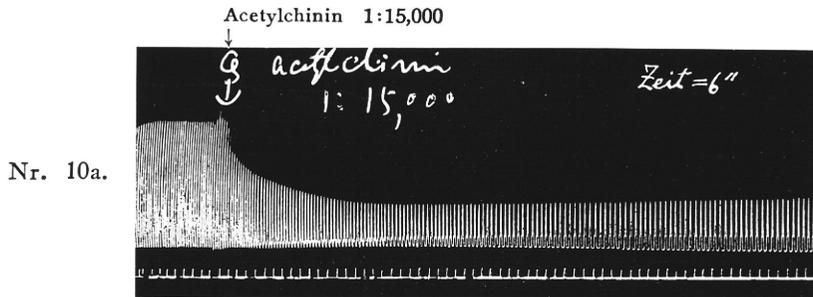
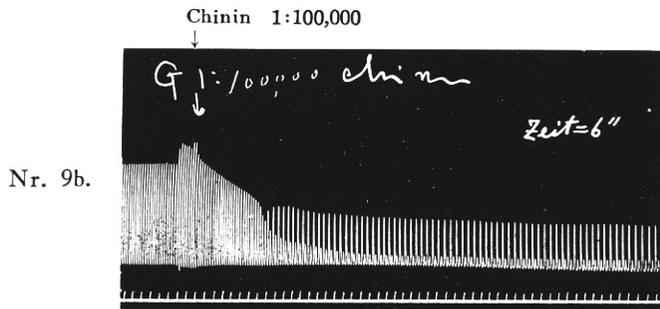
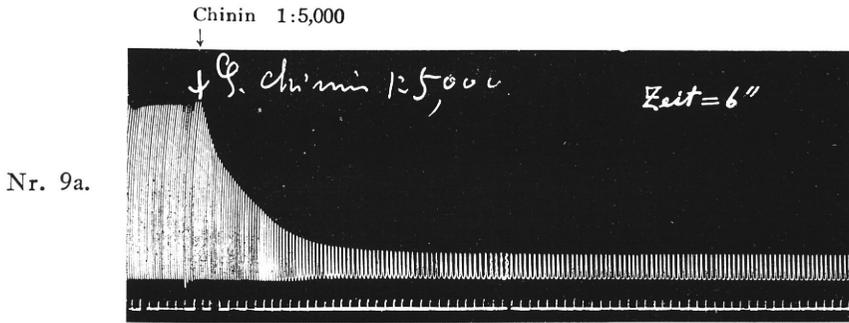
Nr. 8a.



Nr. 8b.



岡本論文附圖 (3)



「リッゲル液内」 $\left\{ \begin{array}{l} \text{KCl} = 0.04\% \\ \text{CaCl}_2 = 0.03\% \end{array} \right.$

Nr. 7b. 「アセチールヒニゲン」(1:300,000)ニヨル「アルテルナンス」心臟ニ於ケル竇部冷却試験  
(冷却温度 = 0°C)

「リッゲル液内」 $\left\{ \begin{array}{l} \text{KCl} = 0.04\% \\ \text{CaCl}_2 = 0.02\% \end{array} \right.$

Nr. 8a. 「ヒニゲン」1:50,000液ニヨル「アルテルナンス」.

「リッゲル液内」 $\left\{ \begin{array}{l} \text{KCl} = 0.03\% \\ \text{CaCl}_2 = 0.02\% \end{array} \right.$

Nr. 8b. 「ヒニゲン」ニヨル竇房間分離2對1.

Nr. 9a. 「ヒニン」1:5,000液ニヨル竇性徐脈.

「リッゲル液内」 $\left\{ \begin{array}{l} \text{KCl} = 0.02\% \\ \text{CaCl}_2 = 0.02\% \end{array} \right.$

Nr. 9b. 「ヒニン」1:100,000液ニヨル「アルテルナンス」.

「リッゲル液内」 $\left\{ \begin{array}{l} \text{KCl} = 0.04\% \\ \text{CaCl}_2 = 0.02\% \end{array} \right.$

Nr. 10a. 「アセチールヒニン」1:15,000液ニヨル竇性徐脈.

「リッゲル液内」 $\left\{ \begin{array}{l} \text{KCl} = 0.03\% \\ \text{CaCl}_2 = 0.02\% \end{array} \right.$

Nr. 10b. 「アセチールヒニン」1:50,000液ニヨル「アルテルナンス」.

「リッゲル液内」 $\left\{ \begin{array}{l} \text{KCl} = 0.04\% \\ \text{CaCl}_2 = 0.02\% \end{array} \right.$

Nr. 10c. 「アセチールヒニン」1:2,000液ニヨル群簇脈型.

「リッゲル液内」 $\left\{ \begin{array}{l} \text{KCl} = 0.02\% \\ \text{CaCl}_2 = 0.02\% \end{array} \right.$