

137.

612.172.4

「エレクトロカルディオグラム」ノ發展過程

竝ニ各棘ノ意味ニ就テ

(第 1 編)

鶏胚兒ノ各發育階段ニ於ケル「エレクトロカルディオグラム」
ノ發展變化ニ就テ

岡山醫科大學生理學教室(主任生沼教授)

醫學士 那 須 操

[昭和 15 年 3 月 5 日受稿]

第 1 章 緒 論

Einthoven (1903) 以來 Elektrokardiogramm (以下 Ekg. ト略稱ス) ノ研究ハ、心機能ヲ窺フ 1 ツノ有力ナル手段トシテ、電氣生理學的立場竝ニ臨牀上カラ、多數學者ニヨリ詳細ナル檢索ガ行ハレテ來タ。近時真空管ノ發達ニ伴ヒ微弱電流ヲ比較ノ容易ニ擴大スル事ガ可能トナリ、電流計其ノ物ハ電流ノ時間的變化ニ應ジテ忠實ニ反應スレバ、其ノ感度ハ左程迄鋭敏ニ必要ガナクナツタ。斯カル器械ノ簡便化ト使用法ノ易化トニヨリ Ekg. ノ研究ハ進歩セルニモ拘ラズ Ekg. ノ表ス各棘ノ心機能ト關連シテハ未ダ定説ガナイ。余ハコノ點ニ關シテ發生學的立場カラ心臟ノ各部分ノ發育階段ト並行シテ其ノ Ekg. ノ變化ヲ追求シタ。特ニ孵卵 3 週間デ孵化スル鶏胚兒ハ極メテ短時日ニ發育ノ全經過程ヲ經過スル爲ニコノ目的ニハ最モ好都合ナル。倍テ Wertheim-Salomonsen (1913) ニヨリ孵卵 60 時間迄ニハ Ekg. ハ得ラレナイ。之ヨリ孵卵 5 日迄ハ規則正シイ單純ナ波形ヲ呈シ、孵卵 5 日ヨリ 8 日間ニ分化シテ 2 ツノ棘ヲ作ルガ、判然ト日時ヲ指定スル事ガ出來ナイ。孵卵 8 日以後ニ於テ始メテ 3 ツノ隆起ヲ作ル。コレ

即チ Einthoven ノ謂フ P, R, T ナラント言フ。續イテ Kälbus (1920) ニヨリ爲サレタ成績ニヨリ、孵卵 58 時間カラ 60 時間デ既ニ 3 ツノ棘 P, R, T ヲ生ズル。而シテ之ハ形態上脊椎動物及ヒ成人ノ Ekg. ト一致スルト言フ。本邦ニ於テハ松森經夫 (1931) ニヨリ、孵卵既ニ 48 時間デ單純ナ波形ヲ呈スルガ、詳細ニ觀察スルト上行脚ハ下行脚ヨリモ峻シイ。確實ニハ第 3 日デ R, T ガ出現シ、第 4 日ニハ P, Q, R, S, T ガ著明ニ區別サルト言フ。依テ余ハ日時ヲ追ツテ鶏胚兒ノ Ekg. ノ各棘ノ出現及ヒ變化ヲ稍々詳細ニ追求シ、併セテ同一標本ヨリ製ツタ心臟ノ組織解剖所見ト照合シテ次ニ述ベル如キ成績ヲ得タ。

第 2 章 孵卵装置

昭和 13 年晩秋即チ 11 月 18 日電氣孵卵器ヲ用ヒテ孵卵ヲ開始セリ。装置上留意セル點左ノ如シ。
(1) 種卵ハ産卵第 2, 3 日目ノ新鮮卵ヲ使用シ直チニ孵卵器ニ容レズ、數時間カラ 24 時間孵卵器近邊ノ室内ニ放置スル。(2) 孵卵器内ハ清淨ト爲シ、實驗前日ヨリ調節シテ溫度ヲ 38.5°C 位ニ保持ス。
(3) 水盤ニ温水ヲ盛リテ適宜ニ溫度ヲ與フ。(4)

換氣孔ヲ調節シテ換氣ヲ行フ。(5) 檢卵ハ解卵4、5日ノ頃ヨリ隨時行ヒ、以テ無精卵及ビ死卵ノ發見除去ニ努ム。但シ之ハ長圓筒形ノ筒ヲ作り、其ノ尖端ニ卵ヲアテテ太陽光線或ハ電燈ニ向ツテ筒ヲ通ジテ透視スレバ解ル。(6) 回轉ハ始メノ1週間ハ1日3回180度宛之ヲ行ヒ以後ハ1日2回トス。(7) 回轉ト同時ニ卵相互ノ位置ヲ變更シ、

以テ各卵ノ平等發達ニ努ム。(8) 1回ノ入解數ヲ制限シテ數箇トシテ解卵器内溫度ノ急激降下ヲサク。尙ホ實驗中ハ室溫及ビ解卵器溫度ヲ銘記スル事第1表ノ如シ。但シ解卵器溫度トハ器ノ上位ニ挿入サレタ寒暖計ノ示ス溫度ニ非ズシテ、種卵中央部ノ溫度ヲ言ヒ、室溫トハ解卵器近邊ノ溫度ヲ示スモノトス。

第 1 表

解卵器 Typus S. 1. Form A. C. No. 52233

昭和13年11月18日設置. 管理人 那須操

解 卵 器 溫 度

日 時	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
午前8時	38	38	39	39	38.5	39	39	38	38.5	39	39	39	38	39	39	39	39	39	39	40	39
午後2時	38	38	38.5	38	38	39	39	38	39	39	39	39.5	38	38	38	39	39	39	39	40	38
午後6時	37.5	38	39	38	39	38.5	38	38.5	39	39	39	39.5	38	38	38.5	39	39	39	38	39	39

室 内 溫 度

午前8時	8	8	7.5	10	11	9	10	10	8	8	6	8	8	5	9	6	6	9	7	5	4
午後2時	16	17	16	18	17	16	17	14	11	12	12	11	17	16	18	17	15	19	15	14	14
午後6時	13	16	12	13	16	16	16	16	12	12	12	13	14	15	17	16	14	13	15	13	12

第3章 實驗方法竝ニ装置

解卵器カラ取出シタ種卵ヲ「有鈎ピンセット」ヲ以テ最上位ノ叩打破殻シテ圓形ノ孔ヲ作り、注意シテ卵殼膜ヲ開イテ之ヲ除去スルトキ、始メ纖細ナ血管ノ圓形ニ形成サルヲ認メル。其ノ中央ニ白色透明ナ鶏胚兒ヲ認メル。之ハ腹側デ活潑ニ搏動スル心臟ヲ持チ、丁度屈曲シタ2連球狀ヲ呈ス。次第ニ日時ヲ經ルニ從ツテ、血管形成著明トナリ胚兒ノ發育モ著シク進ンテ、6日目頃カラ心臟搏動ハ辛ウジテ認メルガ心臟内ノ血流ハ窺ハレ無クナル。而シテ解卵第4日迄ハ胚兒ノ周圍ニ剪刀ヲ入レテ匙デ取出シ、以後ノ胚兒ハ臍帶ヲ結紮シテ卵黃循環カラ切離シテ、豫メ準備シタ時計皿上ニ採リ、溫度モ39°Cニ保チツツ直チニ銀線電導子ヲ用ヒテ獨逸 Siemens 會社製 Elektrokardiographニ連結撮影シタ。コノ際胚兒ノ發育ガ幼少デ心臟

ノ形態ガ明瞭ニ認メラレ無イ時期ハ、電導子ヲ心臟搏動ヲ中心ニ頭側及ビ尾側ニ置キ、以後ハ心尖部ト基底部ニ接近シテ置ク事トシタ。而シテ心臟ハ成ル可ク剝離露出シ、7日以後ハ發達シテ來ル胸骨及ビ心嚢ヲ開イテ後實驗ニ着手シタ。

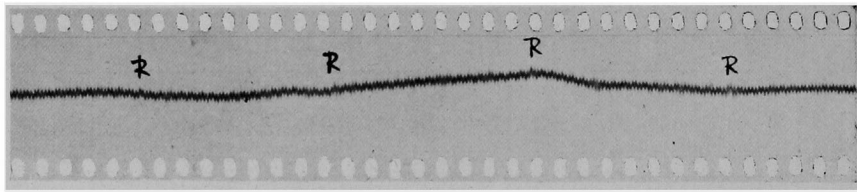
第4章 實驗成績

以下順ヲ追ツテ鶏胚兒ノ肉眼の所見ヲ述べ、併セテ得タル Ekg.ヲ示サントス。解卵第1日、心臟搏動ハ勿論血管形成モ認メズ。解卵第2日、解卵40時間以後總テニ血管形成及ビ心臟搏動ヲ認メル。即チ始メ白色透明ナ胚兒ヲ中心ニ點狀ノ赤色環ガ形成サレ、之ガ次第ニ細マツテ1本ノ環狀血管ヲ形成シ、一方放射線狀ニ胚兒ニ向ツテ血管ガ形成サレテ胚兒ヲ取卷ク。胚兒ハ腹側ニ心臟ヲ抱キ活潑ニ血液ガ「ポンプ」様ニ驅出サレル。胚兒

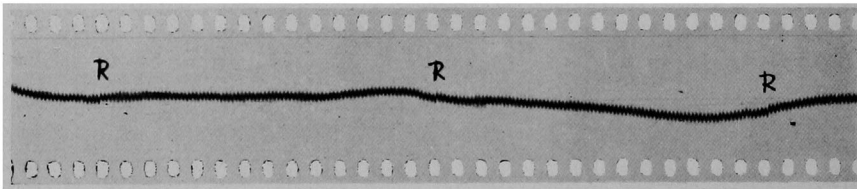
ハ摘出後 30 分間搏動ヲ繼續シタガ不幸 Ekg. ハ得
ラレナカッタ。 孵卵第 3 日, [第 1, 2, 3 圖參照]
孵卵 54 時間ヲ始メテ 1 ツノ隆起(棘)ヲ持ツ Ekg.
ヲ得タ。 59 時間ノモノハ可成明瞭カ形態ヲトリ,
72 時間ノモノデハ一層著明ナ棘ヲ現ハシテ其ノ前
後ハ小隆起又ハ小陥没ガ窺ハレ始メル。 コノ頃ニ
ナルト血管形成モ著シク肉眼デ心臟ヲ出ル大動脈
モ認メラレル。 心臟搏動モ一層活潑トナル。 孵卵
第 4 日, [第 4, 5, 6 圖參照] 孵卵 78 時間, 83 時

間 96 時間ニ於テ何レモ疑フ方ナイ 3 ツノ棘ガ認
メラレル。 而シテ之ハ形態上 Einthoven ノ謂フ
P, R, T = 全然一致シ, 特記ス可キハ T 棘デ非常
ニ大且緩徐ニ隆起又ハ陥没デアル。 孵卵第 5 日,
以後コノ時期ニハ肉眼デ大動脈ヲ取圍ム左右心房
ノ形成, 心尖部ノ確認竝ニ左右心室ノ外見上ノ區
別ヲ認メル。 Ekg. モ日ヲ追フニ從ツテ 3 ツノ棘
ガ著明ニ增強シテ P, Q, R, S, T ヲ認メル様ニ
ナル。 [第 7, 8, 9 圖參照]。

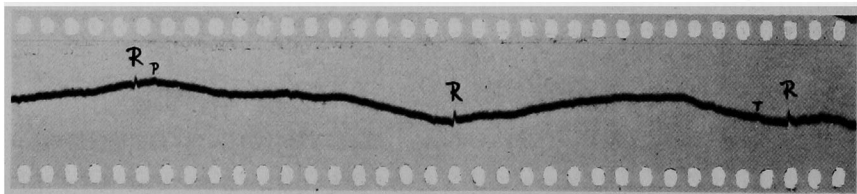
第 1 圖 孵卵 54 時間ノ Ekg. 右ヨリ左ニ讀ム



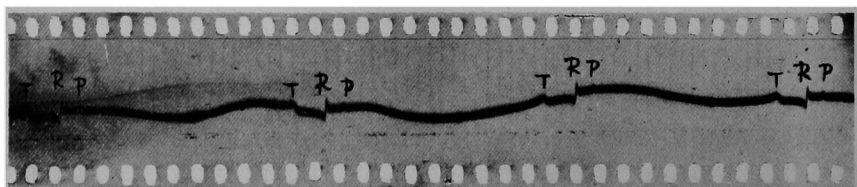
第 2 圖 孵卵 59 時間ノ Ekg. 右ヨリ左ニ讀ム



第 3 圖 孵卵 72 時間ノ Ekg. 右ヨリ左ニ讀ム

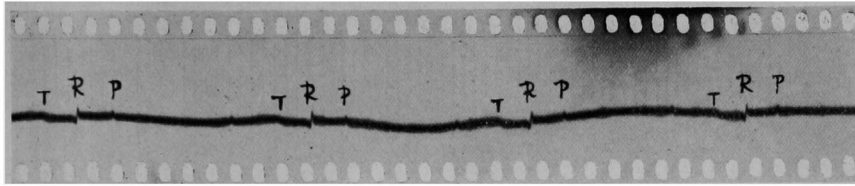


第 4 圖 孵卵 78 時間ノ Ekg. 右ヨリ左ニ讀ム



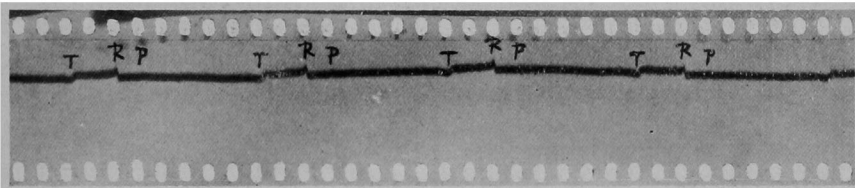
第5圖 孵卵84時間ノEkg.

右ヨリ左ニ讀ム
←



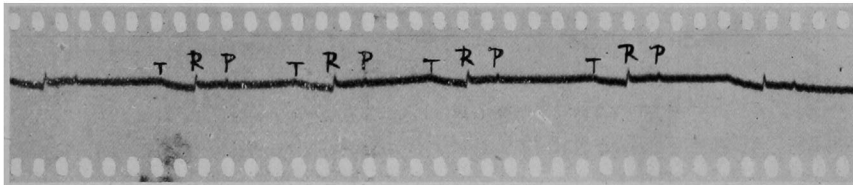
第6圖 孵卵96時間ノEkg.

右ヨリ左ニ讀ム
←



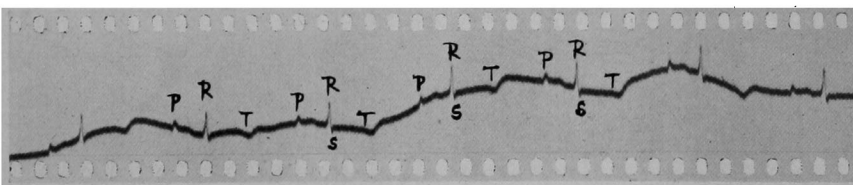
第7圖 孵卵第6日ノEkg.

右ヨリ左ニ讀ム
←



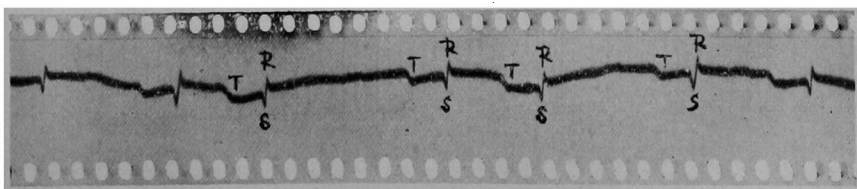
第8圖 孵卵第7日ノEkg.

左ヨリ右ニ讀ム
→



第9圖 孵卵第8日ノEkg.

右ヨリ左ニ讀ム
←



夏期=於ケル孵卵。

• 孵卵初期ノ成績ガ室温=大=影響サル事ハ容易
=想像サレル處ナリ。余ハ盛夏ノ候即チ昭和14年
7月14日再ビ孵卵ヲ開始セリ(第2表参照)。

第 2 表

孵卵器 Typus S. 1. Form A. C. No. 52233
昭和14年7月14日設置. 管理人 那須 操

孵 卵 器 温 度

日 時	1	2	3	4	5	6	7
午前8時	38	39	38.5	38	38.5	38	38
午後2時	39	39	39	39	39	39	39
午後6時	39	39	39	39	39	39	39

室 内 温 度

午前8時	27	27	28	27	28	27	27
午後2時	34	34	34	33	33	33	33
午後6時	33	33	34	33	33	33	30

コノ際=ハ 孵卵24時間デ既=血管ガ形成サレ
27時間デ早クモ心臓搏動ヲ認メタ。即チ心臓ハ既
=囊狀ヲ呈シ、搏動ヲ始メル部ハ靜脈ノ入口部デ
コノ部デ一度搏動シテ、次イデ素早ク心囊ノ收縮
スル様ガ窺ハレル。而モ既=S字形彎曲ヲ作ツテ
大動脈=移行スル。

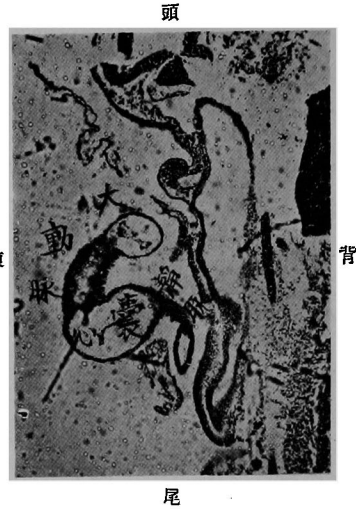
第5章 鶏胚兒心臓ノ發生學的研究

前章既述ノ孵卵装置=ヨツテ得タ鶏胚兒心臓ヲ
Formalin 水デ固定シテ Paraffin 包埋ヲ行ツテ
10μノ連續切片ヲ作り、染色=ハ Hämatoxylin-
Eosin 及ビ Van-Gieson 氏法ヲ用ヒタ。而シテ必
要ナル部分ハ Rekonstruktion ヲ行ツタ。以下順
ヲ追ツテ得タル檢索所見ヲ述ベン。

孵卵48時間。[第1圖参照]。

胚兒ノ長サ0.4cm (Kopf-Schwanzdistance),
心臓ノ長サ0.1cm, 心臓ハ簡單ナ囊狀ヲ呈シ之ヲ
中心=動脈ト靜脈ガS字形=連續スルガ次第=移
行シテ境界ヲ有セズ。

第 1 圖 孵卵48時間正中線切片圖
Van-Gieson 染色



孵卵54時間。

胚兒ノ長サ0.5cm (Kopf-Schwanzdistance),
幅0.2cm (Bitemporaldistance), 心臓ノ長サ
0.1cm, コノ時期=ハ心囊ノ發達=加フル=S字
形彎曲顯著トナリ, 心囊内=心筋ノ梁形發達ガ現
レ始メル。

孵卵59時間。[第2圖参照]。

胚兒ノ長サ0.6cm, 幅0.2cm, 心臓ノ長サ0.1cm

第 2 圖 孵卵59時間正中線切片圖
Van-Gieson 染色



心囊ノ發達著シク殊ニ心筋ノ梁形發達ヲ來シ、心囊壁モ肥厚シテ單ナル血管壁擴大ノ域ヲ脱シテ獨立シタ圓形ヲ呈ス。大動脈球モ可成發達シテ心囊トノ間ニ輕イ頸レヲ作ル。

孵卵 72 時間。〔第 3, 4 圖參照〕。

胚兒ノ長サ 0.7 cm, 幅 0.2 cm, 心臟ノ長サ 0.1 cm
心囊ハ次第ニ一定ノ形態ヲ整ヘ來リ心尖部ト基底部ト別ヲ生ズル他、心筋ノ著明發達ヲ來ス。所謂心室ナリ。コノ心室ノ基部ヨリ始メ頭腹側ニ後ニハ頭背側ニ彎曲スル突起ヲ出シテ大動脈ニ移行スル。所謂大動脈球ノ形成ヲ確認セリ。又コノ時期ニハ既に心房モ形成サレニ心房中隔及ビ卵圓窓ヲ以テ左右心房ニ區別サレル。

孵卵 84 時間。〔第 5 圖參照〕。

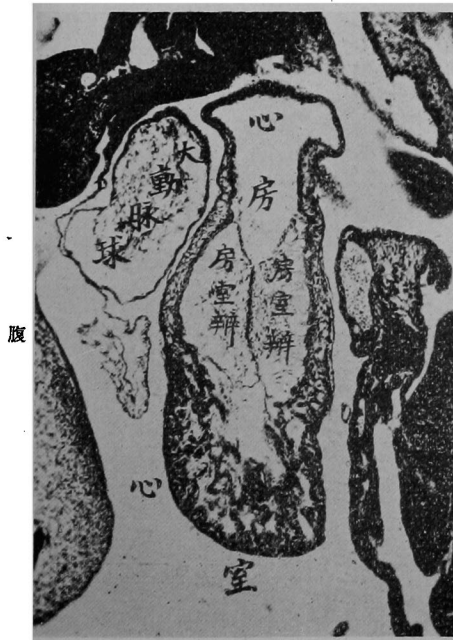
胚兒ノ長サ 1.0 cm, 幅 0.4 cm, 心臟ノ長サ 0.2 cm,
心房心室及ビ大動脈球ノ發達著シク、心室ハ内腔狹シト心筋ノ梁形發達ヲ認メル。又房室瓣ノ形成ヲ來シタガ未ダニ左右心室ノ區別ヲ生ゼズ。心室

第 3 圖 孵卵 72 時間正中線切片圖
Van-Gieson 染色

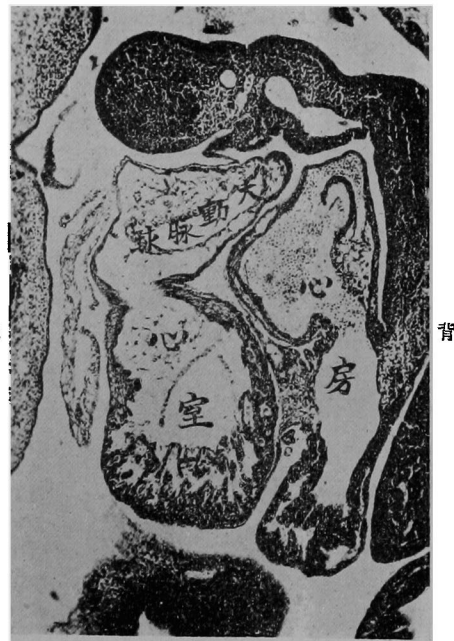


第 4 圖 孵卵 72 時間 (夏期 孵卵) Hämatoxylin-Eosin 染色

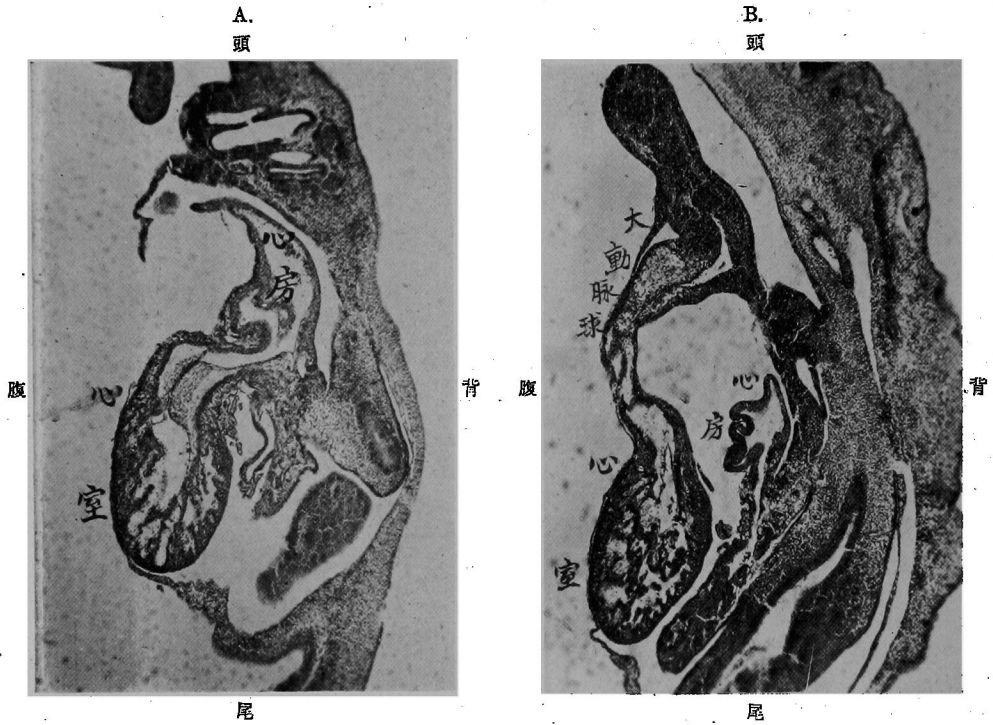
A.
頭



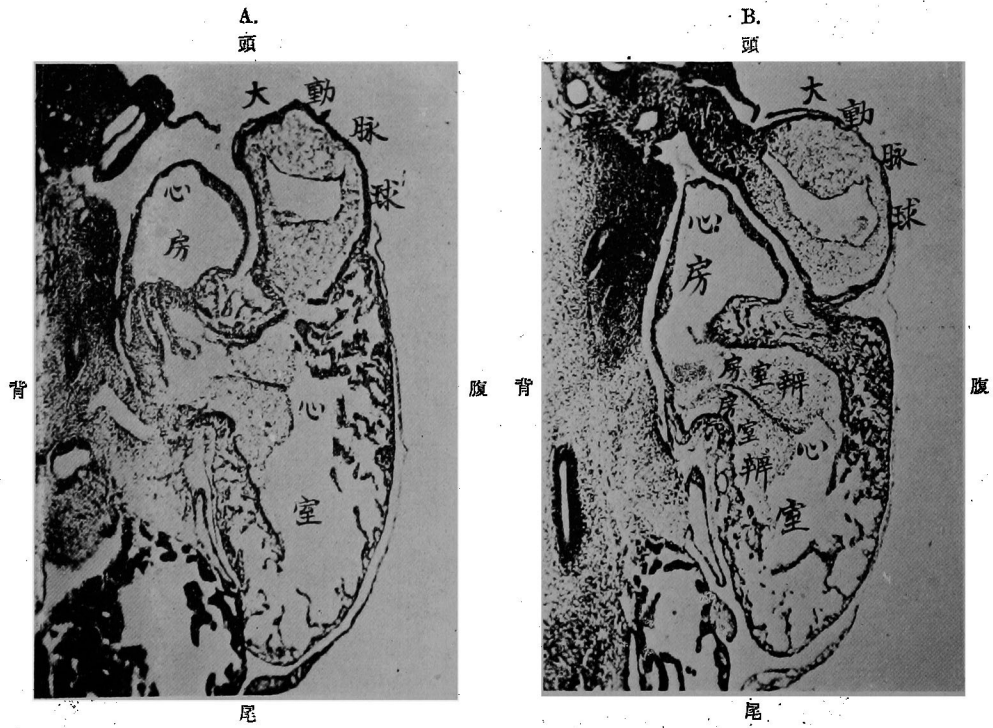
B.
頭



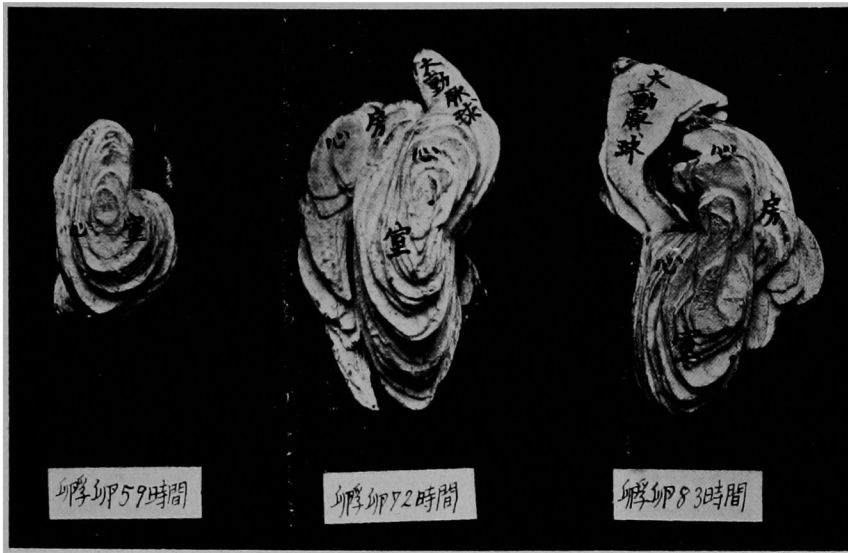
第 5 圖 孵卵 84 時間 正中線 切片圖 Van-Gieson 染色



第 6 圖 孵卵第 4 日 正中線 切片圖 (夏期 孵卵) Hämatoxylin-Eosin 染色



第7圖 鶏胚兒心臟ノ模型圖



ノ基底部カラ始メ頭腹側ニ從ニハ頭背側ニ彎曲スル突起ヲ生ジテ大動脈ニ移行スルガコノ境界ハ顯著ナリ。即チ發達セル大動脈球ヲ形成ス。併シ半月瓣ハ未ダ認メラレナイ。

解卵96時間。〔第6圖參照〕。

胚兒ノ長サ1.1cm, 幅0.5cm, 心臟ノ長サ0.25cm
心房, 心室及ビ大動脈球ノ著明發達, 就中心室ト大動脈球トノ境界著シキ點ヲ銘記セントス。

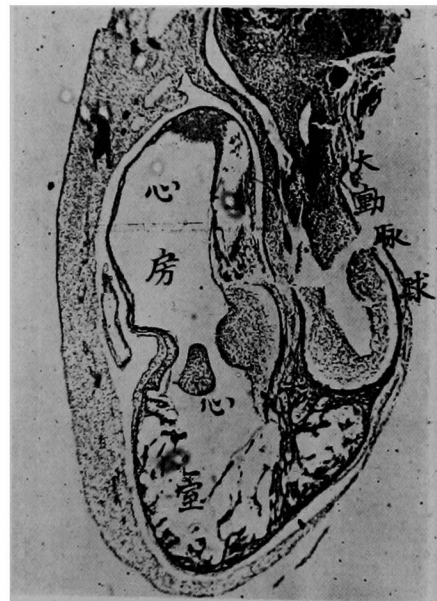
解卵第5日。〔第8圖參照〕。

胚兒ノ長サ1.8cm; 幅0.8cm, 心臟ノ長サ0.4cm, 幅0.3cm, 四肢, 著明分別殊ニ下肢及ビ尾ガ發達ス。コノ時期ニハ房室瓣及ビ大動脈球ノ發達ニ加フルニ, 心室ニ中隔ガ形成サレ, 不完全ナガラ左右心室ノ別ヲ生ズル他, 半月瓣ノ形成ガ始ル。又肉眼上既ニ大動脈ヲ取巻ク, 左右心房及ビ左右心室ノ識別ガ出來ル。

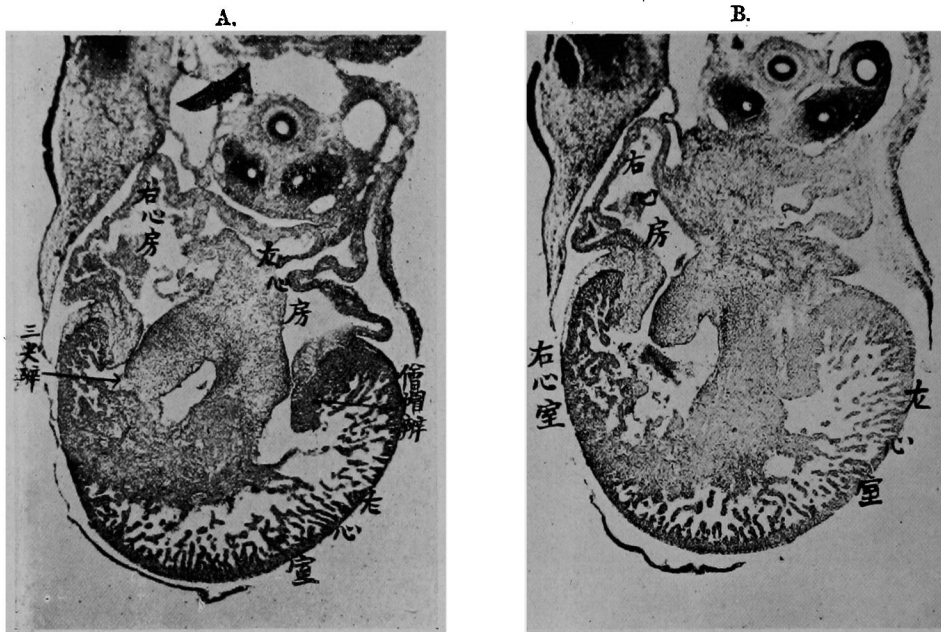
解卵第6日。〔第9圖參照〕。

胚兒ノ長サ2.0cm, 幅0.8cm, 心臟ノ長サ0.3cm, 幅0.2cm, 左右心室ノ完全分離ヲ來シテ, 僧帽瓣及ビ三尖瓣ノ別ヲ生ズル他, 脊髄神經節ノ發生ヲ認メル。胎動開始。

第8圖 解卵第5日正中線切片圖
Van-Gieson 染色



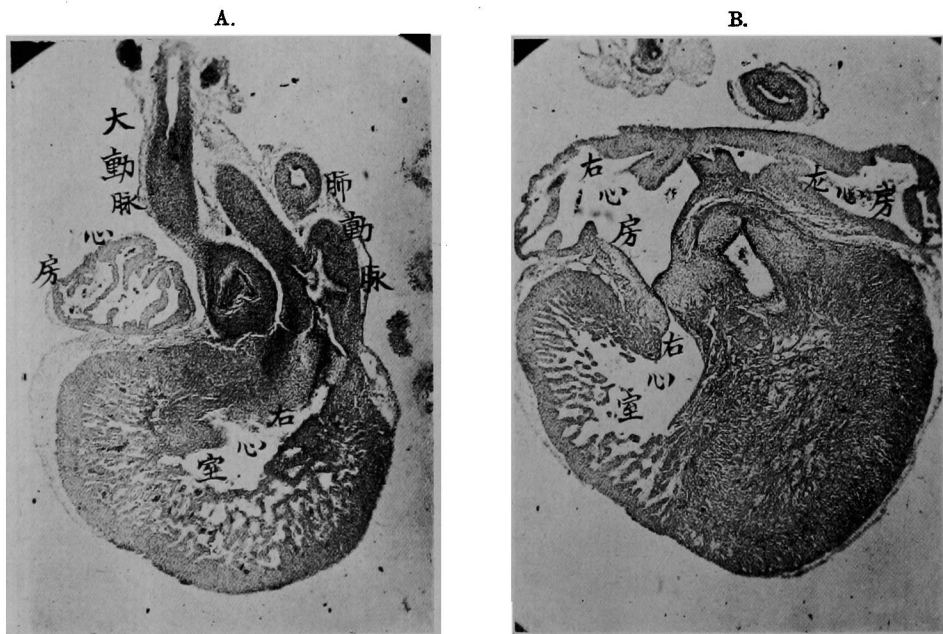
第9圖 孵卵第6日正中線切片圖 Van-Gieson氏染色



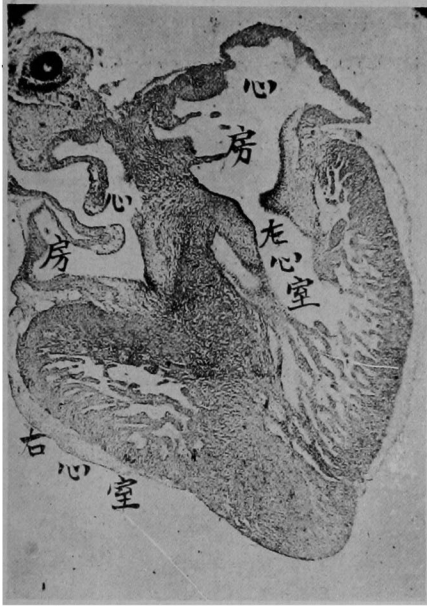
孵卵第7日。〔第10圖參照〕。
 胚兒ノ長サ2.5cm, 幅1.2cm, 心臟ノ長サ0.4cm,
 幅0.3cm, 胸骨ノ形成始ル。胎動開始。乳嘴筋,

腱紐ガ形成サレル他, 大動脈及ビ肺動脈ノ完全分
 離ヲ生ジテ各々ノ半月瓣ガ生ズル。即チ此處ニ至
 ツテ心臟ノ形態ガ始メテ整備シタ。

第10圖 孵卵第7日正中線切片圖 Van-Gieson氏染色



C.



以上ノ成績ヲ要約スレバ (1) 未ダ前房ガ形成サレナイ時期ニ既ニ搏動スル部ガ存在シ續イテ心囊ガ收縮スル前者ハ Sinus Venosusニ相當スル。(2) 孵卵第3—4日ニ及ンデ前房、心室及ビ大動脈球ノ著明ナ區分發達ヲ認メル。コノ時期ニ既ニ前房中隔ハ形成サレルガ、未ダ心室中隔ハ認めテレナイ。(3) 左右ノ心室分離ハ孵卵第5日ニ始リ第6日ニ完成スル。(4) 肺動脈ノ形成ハ孵卵第6日ニ始リ第7日ニ終ル。以上鶏胚兒心臓ノ形態ノ整備スルノハ孵卵第6日カラ第7日目デアル。

第6章 心筋殊ニ横紋ノ發生

心臓内ノ神經細胞ノ發生

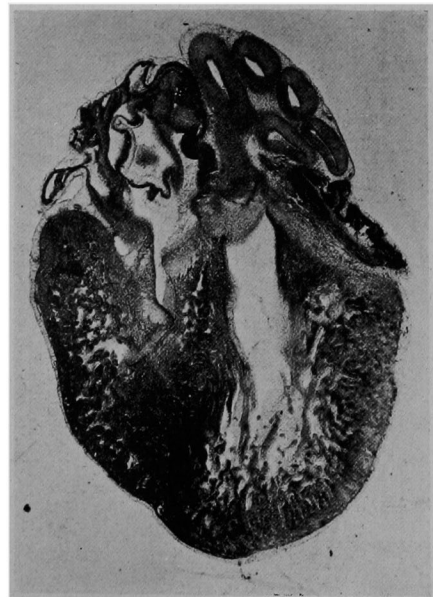
ヒス氏筋束ノ發生

以上ノ3點ニ關シテ (1) 心臓ガS字形彎曲ヲ呈スル時期ヲ經ルト心臓壁ノ構造モ變化ヲ生ジテ内面ハ扁平細胞ヨリ成ル内被細胞ヨリ成リ、外側ハ原形質豐富ノ細胞カラ成リ、中層ガ中胚葉カラ起ル Muskelschlauchナリ。而シテ内被細胞ハ中層ノ如キ Muskelschlauchノ形ヲトル。偕テS字

形彎曲ヲトル時期ニハ中層ハ明瞭ニ筋纖維ノ形ヲトルガ、後心臓ガ發達スルニツテ前房ト心室ノ別ヲ生ズル。而シテ前房ニ於テハ心筋壁ハ平等ニ肥厚シテ緻密ナ壁ヲ形成シ、心室ニ於テハ心筋壁ガ粗雜トナツテ多數ノ梁狀發達ヲ來シ、從ツテ内被細胞ハ内面ニ押出サレテ梁狀筋肉ト密着シテ特別ノ Hülleニ被ハレル、之ガ即チヒス氏筋束デアル。而シテ孵卵第5日頃カラ筋纖維ノ構造ガ特ニ規則正シクナツテ特別ノ心筋組織ヲ形成スルガ孵卵第12日ニ及ブモ遂ニ横紋ノ發見ハ不能デアツタ。(2) 次ニ孵卵第6日ニ至ツテ始メテ脊推神經節ノ發生ヲ確認セリ、ヨツテ Golgi氏鍍銀法ヲ行ヒテ Celloidin切片ヲ作りタルモ心臓内ノ神經細胞ノ確認不能ナリキ。(3) 次ニ心筋内ニハ特ニ「グリコゲン」豊富ニシテ Carminニヨク染色スル組織アリ。孵卵第8日ノ標本ニテ Best氏ノ Carmin染色ヲ行ヒ Celloidin 20 μ ノ切片ヲ得タリ。左右前房、Chorda tendinae及ビ Papillarmuskelニ著染シ、大動脈及ビ各瓣膜ヲ染色セザル事ヲ認メタリ [第11圖參照]。

第11圖 孵卵第8日

(Best氏カルミン染色)



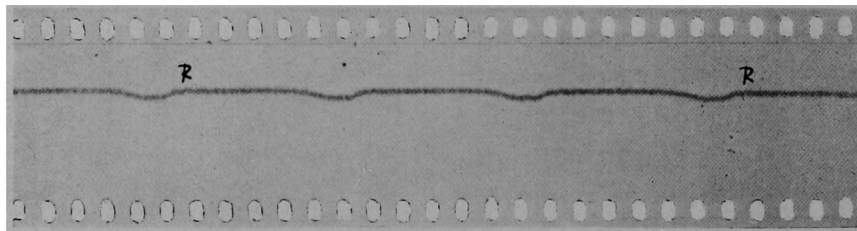
第7章 總括並ニ考按

鶏胚兒ノ心臟ハ驚ク可ク急激ニ發育スル故ニ諸家ノ成績ハ次ノ諸條件ニ左右セラレル。(1) 孵卵器溫度。(2) 室溫從ツテ四季ニヨル差異。(3) 孵卵器ノ容量。(4) 1回ノ入卵數。(5) 入卵前ノ卵溫。倍テ諸家ノ成績ヲ見ルニ心搏開始ハ孵卵30—34時間ト認ムルモ余ノ前述ノ條件ヲ銘記セル者ナシ。次ニ又孵卵溫度モ W. Salomonson ハ 39.5°C, 松森ハ 38°C, Külbus ハ之ヲ銘記セズ。余ハ前後2回ノ孵卵ニ於テ心臟搏動ノ發見ヲ試ミタルニ室溫ノ差異 15—20°Cニ於テ心搏發見ニ 15—20時間ノ差異ヲ認メタ。最初ノ Ekg. 發見ノ時期ニ關シテモ松森ハ 48時間, W. Salomonson ハ 60時間, Külbus ハ 58—60時間ナル成績ヲ有スルモ、之ハ勿論電流計ノ感度, 裝作技術ノ他ニ前述ノ如ク實驗季節ガ大ニ影響スルモノナリ。次ニ電導子ノ位置ニ關シテ述ベンニ Einthoven ノ I, II, III. 誘

導ニ於テスラ Ekg. ノ形態ニ相當ノ差異アリ。而シテ鶏胚兒ノ心臟ハ非常ニ幼少ナレバ出來得クバ顯鏡其ノ他ノ方法ニヨリ心臟ノ形態ヲ充分見究メテ後適當ノ定レル位置ニ置ク可キデアル。余ノ成績ニ於テモ體壁カラ心臟ヲ充分ニ剝離シテ其ノ形態ヲ見究メテ行ヒタルモノニ限ツテ著明ナ Ekg. ヲ得タ。次ニ Ekg. ノ形態ニ關シテ Külbus ハ最初カラ P, R, T ヲ得、松森及ビ W. Salomonson ハ先ヅ波狀ツ陸起ヲ得テ之ガ分化シテ P, Q, R, S, T ヲ生ズルト言フ。而シテ余ノ成績ニ於テハ先ヅ R ヲ生ジテ後約 24時間ノ後 P, T ノ出現ヲ確認セリ。余モ亦 W. Salomonson 及ビ松森ノ如キ波形ノ Ekg. ヲ得タルモ詳細ニ觀察スルト波ノ中ニ確カニ R ヲ認メル事ガ出來ル [第10圖參照]。又 Külbus ノ成績ハ詳細ニ胚兒ノ發育順序ヲ追ツテ行ハバ余ノ成績ニ一致スルモノト思ハレル。

第10圖 孵卵第4日ノ Ekg.

右ヨリ左ニ讀ム



倍テ實驗成績ヲ通ジテ T, R ハ何レモ陽性ノ棘トナツテ現レルガ、T 棘ノミハ或ハ陽性ヲ或ハ陰性ヲ現シ或ハ 1 相性ヲ或ハ 2 相性ヲ呈スルガ其ノ出現ニ時間的ノ關係ヲ求メル事ハ出來ナカツタ。コノ點ニ關シテ Weber (1937) ハ心筋障礙ニ於テ S-T 或ハ T 棘ノ陥没ヲ來スト言ヒ、F. Schellong (1937) 之ニ反對シテ刺激傳達ノ時間的差異ニ起因スルト爲ス。コノ點ニ關シテハ後世諸家ノ研究ニ待ツモ余ハ單ニ電氣誘導ノ部位ニ依ツテモ可成影響セラルル事ヲ認メタ。倍テ孵卵3日目ニ於テ始メテ現レタ Ekg. ノ 1 ツノ棘ガ次第ニ増大シテ明瞭トナリ、其ノ前後ニ各々 1 ツノ陸起又ハ陥没ヲ

現ス事實ト、コノ時期ニ心室ガ特ニ發達セル事實カラ推シテ最初ノ棘ハ Ekg. ノ R ニ相當シ、續イテ現レル前後ノ棘ハ Ekg. ノ P 及ビ T ニ相當スルモノナリ。而シテ顯ツテ心臟ノ發生學的ニコノ時期ニ顯著ナル事實ハ、心室ノ發達著明ニ加フルニ前房及ビ大動脈球ノ形成セラレル事デアル。

孵卵4日目カラハ明カニ 3 ツノ棘 P, R, T ヲ認メル。而シテコノ時代ニハ特ニ前房及ビ大動脈球ノ形成發達ヲ來ス事實ヲ銘記セントス。又顯ツテ孵卵48時間ニ於テハ心臟搏動ハ總テニ認メラレルガ Ekg. ハ得ラレナイ、併シ之ハ Elektrokardiograph ノ感度及ビ短路ノ爲デ理論上 R ノ出現スル

事ハ自明ノ理ナリ。

何トナレバコノ時代既ニ發生學的ニ形成サレタ
心嚢ヲ證明スル事ガ出來ルカラデアル。

第8章 結論

心臓ガ簡單ナ1ツノ嚢狀ヲ呈スル時期ノ Ekg.
ハ簡單デ1ツノ棘Rノミヨリ成ルガ、房室ノ分離
ヲ生ジテRノ前ニ1ツノ小隆起ヲ作ルP棘ガ之
ナリ。同時ニ又大動脈球ノ分離ヲ生ズルトRノ後
ニ1ツノ隆起又ハ陥没ヲ現ハスT棘ガ之ナリ。即

チPハ前房ニヨリRハ心室ニヨリ、更ニ又Tハ
大動脈球ニ基イテ生ズルモノデアル。

稿ヲ終ルニ臨ミ終始御懇篤ナル御指導ト御
校閲ノ勞ヲ賜ハリシ恩師生沼教授ニ滿腔ノ謝
意ヲ表シ、實驗ニ際シテ絶エズ御助力ヲ賜ハ
リシ小坂講師ニ對シ深甚ナル謝意ヲ表ス。

本論文ノ要旨ハ昭和14年(第18回)大日本
生理學會ニ於テ發表セリ。

文 獻

1) *Wertheim-Salomonsen*, *Gesammt Physiol.*,
Bd. 153, 1913. 2) *Külbus*, *Beiträge zur Phy-*
siol., Bd. 1, 1920. 3) *Tiegerstedt*, *Physiol. d.*
Kreislaufes, Bd. 1-4. 4) *Cremer*, *Münch. med.*
Wochenschr., Bd. 16, 1906. 5) *For*, *zit. n. d.*
Gesammt Physiol., Bd. 153, 1913. 6) *H. E.*
Herring, *Gesammt Physiol.*, Bd. 144, 1912. 7)
A. Hoffmann, *Gesammt Physiol.*, Bd. 138, 1910.
8) *F. Schellong*, *Deutsch. med. Wochenschr.*,
1937. 9) *Weber*, *Deutsch. med. Wochenschr.*,
Nr. 11, 1937. 10) *Weber*, *Zeit. klin. Medicine*,

Bd. 132, 1936. 11) *B. Romeis*, *Taschenbuch*
d. Mik. Technik. 12) *Hertwig*, *Lehrbuch d.*
Entwicklungsgeschichte d. Menschen u. d.
Wirbeltiere. 13) *Corning*, *Lehrbuch d. Ent-*
wicklungsgeschichte d. Menschen. 14) *Bal-*
four, *zit. n. d. Pflüg. Arch.*, Bd. 153, 1913.
15) *Hiss u. Jun*, *zit. n. d. Beiträge zur Physiol.*
Bd. 1, 1920. 16) *Korschelt u. Heider*, *Verglei-*
chende Entwicklungsgeschichte d. Tiere.
17) 松森經夫, 長崎醫學會雜誌, 昭和6年。

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

Über die Veränderungen im Elektrokardiogramm und die Bedeutung jeder Zacken.

(I. Mitteilung.)

Über die Veränderungen im Elektrokardiogramm bei jeder Entwicklungsstufen von Hühnerembryo.

Von

Misao Nasu.

Eingegangen am 5. März 1940.

Der Verf. brütete die befruchtete Hühnerei künstlich und stellte darauf die typische Form des Elektrokardiogrammes bei dem verschiedenen Entwicklungsstadium fest. Dann studierte er das Elektrokardiogramm vergleichend mit der Befund des Herzens und gab der Zacke des Ekg. die Deutung.

Bereits am 2. Tag nach der Bebrütung konnte er Pulsation an der Herzgegend bemerken, aber in diesem Stadium sein Apparat keinen Zeichen von Ekg. haben. (die Empfindlichkeit des Apparates vielleicht nicht hinreichend.)

Erst am 3. Tag, d. h. in der rund 54. Stunde nach der Bebrütung erkannte er im Anschluss an die Pulsation einen einfachen Aktionsstrom. Dieser Aktionsstrom ist ähnlich demjenigen bei der Zuckung von Skelettmuskel.

Also diese Aktionsstrom zeichnet sich die Kontraktion des Ventrikels an d. h. entspricht der R-Zacke des Ekg. An der 72. Stunde nach der Bebrütung traten — allerdings noch undeutlich — die Andeutung der P- und T-Zacke in Erscheinung. Bei diesem Stadium konnte der Verf. durch histologische Untersuchungen über das Herz die Entwicklung der Vorhöfe und des Aortenbulbus zur Darstellung bringen.

Auf grund dieser Beobachtungen kam er zu dem Schluss, dass die P-Zacke auf die Systole der Vorhöfe und die T-Zacke auf die Systole des Aortenbulbus zurückzuführen ist. Wenn das Hühnerherz vollentwickelt ist, stimmt sein Ekg. mit dem des menschlichen Herzen ziemlich gut überein. (Autoreferat)
