

鳥類の蕃殖生理に関する研究：III. 発生中の雌性生殖器官に対するOestrogenの作用に就いて

津田, 昇兵衛
九州大学農学部畜産学教室

小田, 良助
九州大学農学部畜産学教室

丹下, 正治
九州大学農学部畜産学教室

<https://doi.org/10.15017/21349>

出版情報：九州大學農學部學藝雜誌. 15 (1), pp.101-112, 1955-02. 九州大學農學部
バージョン：
権利関係：

鳥類の蕃殖生理に関する研究

III. 発生中の雄性生殖器官に対する Oestrogen の作用に就いて

津田昇兵衛・小田 良助・丹下 正治

Studies on the physiology of reproduction in birds

III. On the effects of oestrogen on the development of male reproductive organs in the chick

Syôhyôe Tsuda, Ryosuke Oda and
Masaharu Tange

結 言

孵化中の鶏卵内に oestrogen を注入し作用させると、雄性生殖器官の発生に影響を及ぼし、testis を雌性化して ovotestis となし、またその他の変化を生ぜしめることについては、すでに多くの研究が成されて居る (Kozelka and Gallagher, '34; Willier, Gallagher and Koch, '35, '37; Dantschakoff, '35, '36; Wolf and Ginglinger, '35; Ludwig und Ries, '36; Gaarenstroom, '37, '39, '40; Domm, '37, '39; 二宮, '37; 小榮及び岡本, '37; Green-wood and Blyth, '38; 小田, 未発表)。

所で受精卵子が孵化発生を開始するという段階よりも前に、まだ受精を遂げて居ない卵巣内にある oocytes (Riddle and Dunham, '42; Riddle, '42) 若しくは卵管降下中の受精卵子が、それ等を生じた雌鶏に oestrogen を筋肉内注射するとき、それ等の oocytes または受精卵子から発生する遺伝的雄雛の gonad を中性化する現象が筆者等の研究の結果新しく発見された。この事は遺伝と個体発生の問題に関係する興味ある事実で、ここに予報的に記載し報告せんとするものである。

本報告は畜産学教室に於てすでに相当以前に小田 (1942) が実験した結果と、最近同教室に於て行つた実験結果とを総合し記載されたものである。なお小田の実験その他多くの研究者が実験した所を、最近更に繰返して実験した理由は、産卵中の雌鶏に筋肉内注射した oestrogen の作用が、孵化中の卵白内に oestrogen を注入して鶏胚の gonad に変化を与える現象と如何なる関連性を有するか、また oestrogen が附属生殖器官の発生に及ぼす作用等に関して尙未解決の問題も残されて居ると考え、之等を仔細に追究せんがためであることを附記したい。

I. 孵化中の鶏卵に oestrogen を注入した場合

材料及び実験方法

供試卵は ♀ Barred Plymouth Rocks × ♂ Rhode Island Reds から得た F₁ に相当するものを用いた。この卵から発生した胚の羽色は伴性遺伝により、遺伝的♂は後頭部羽色に white spot が現われるが、♀にはこれを缺ぐことによつて、♀を識別した。

実験には産卵後1週間以内の新鮮卵を用い、これを孵卵器に入れ、孵化の第5日、第6日、第10日の一定時刻に卵内に hormone を注入した。注入に用いられた hormone は帝国臓器製薬の Ovahormone (100 I. U.), Ovahormone Benzoate (1,000 I. U. 及び 10,000 I. U.) である。

注入方法は予め用具を悉く30分間煮沸消毒した上で、また穿孔用キリヤスリ、注射筒(ツベルクリン用1cc)、注射針(1/4)は実験前に70% ethyl alcohol を以て消毒し、卵を孵卵器より取出し、candling により胚の位置を見定めながら、比較的その胚に近い部位の卵殻に先づ印をつけ上記 alcohol を含ませた脱脂綿を以てその附近を清拭した後、キリヤスリで直径2mm 程度の孔を卵殻に穿ち、hormone の一定量を胚の成可く近くの卵白中に達するように、また胚及び胚より放射する血管を破らないよう注意しながら注入した。注入後は直ちに少量の溶融 paraffin を以て穿孔を封じて速かに孵卵器に戻した。

孵化第19日即ち卵黄が胚体内に包蔵される前に、卵を孵卵器から取出して解剖に附し、gonads 並に genital ducts, phallus の肉眼観察を行い、Spencer Buffald (U. S. A.) の双眼顕微鏡と Abbe 氏描写装置を用いて8.8倍に拡大して写生し、なお写真撮影も行つた。

次に組織標本を採取し、Bouin 氏液で固定、5 μ 切片となし、haematoxylin-eosin の二重染色を施して鏡検した。

実験結果

(A) 1942年3月から8月に至る間に、筆者等の一人である小田が行つた実験結果では、Ovahormone (100 I. U.) の 0.3 cc, 0.4 cc, 0.6 cc の注入を孵化第5日目に試みた場合、胚に変化は認められなかつた。注入卵41個のうち27個は發育中止の胚を生じ、注射量が増加するに伴つて發育中止数の増加が認められた。Table I はその結果を纏めたものである。

Table I. Summary of data on effects of Ovahormone (100 I. U.).

Amount injected (I.U.)	No. of eggs injected	Survival on 19th day	
		♀	♂
30	11	6	5
40	22		3
60	8		

次に Ovahormone Benzoate (1,000 I. U.) の 0.2 cc, 0.3 cc の注入を孵化第5日目に試みた場合にも、胚に変化は認められなかつた。注入卵 15 個のうち 11 個は発育中止であつた。Table II はその結果をまとめたものである。

Table II. Summary of data on effects Ovahormone Benzoate (1,000 I.U.).

Amount injected (I.U.)	No. of eggs injected	Survival on 19th day	
		♀	♂
200	9	1	
300	6		3

尚、Ovahormone Benzoate (10,000 I. U.) の 0.1 cc, 0.2 cc, 0.3 cc, 0.4 cc, 0.5 cc を孵化第5日に1回試みた場合、0.1 cc から 0.3 cc までは胚は生存したが、注射量がこれよりも増したときは発育中止となつた。然し 0.2 cc では遺伝的 ♂ 5 例は悉く gonads に多少の変化が認められ、そのうち 3 例は、left testis が卵巣に近似の外観を呈し、それ等の組織観察の結果は ovotestes であつた (Fig. 1)。尚、注射量の増量に伴い right testis の縮小するものが増加した。又 0.2 cc の注射で左側に Müllerian duct が現われるものが認められた。Table III はその結果をまとめたものである。

Table III. Summary of data on effects of Ovahormone Benzoate (10,000 I.U.).

Amount injected (I.U.)	No. of eggs injected	Survival on 19th day				
		♀ No.	♂ No.	Left ovotestis	Right testis decreased in size	Müllerian duct
1,000	12	2	4		1	
2,000	43	6	5	3	2	3
3,000	9		2		2	
4,000	12					
5,000	13					

(B) 次に 1953 年 11 月から 1954 年 5 月までの間に筆者等の一人である津田が繰返した実験結果によると、Ovahormone Benzoate (10,000 I. U.) の 0.2 cc, 0.3 cc, 0.4 cc, 0.5 cc と同じく Ovahormone Benzoate (50,000 I. U.) の 0.2 cc を用い、注入卵 104 個と他に注入を全然行わない 14 個の対照について観察を行つた (Tables IV~V)。注入卵から得た遺伝的 ♂ 35 例のうち 7 例は、肉眼観察で各々の left testis が ovary 状への変化を示し、就中、3 例は特に顕著なものとして認められた。又、左側に Müllerian duct の発達するもの 13 が観られた (Fig. 2)。尚、注入卵の ♂ 胚から黒色素を含む testes を 11 例見出したが、それも注入量の増加するに伴い、その出現率が増していた。また phallus は双眼顕微鏡で観察したとき、全く消失するには至らなかつた。組織観察

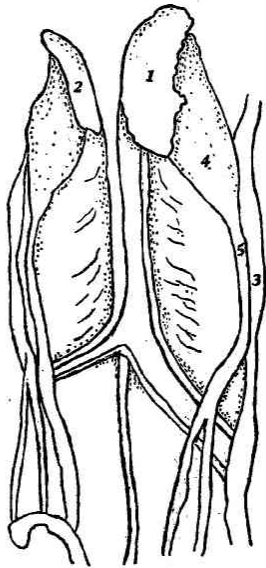


Fig. 1. Organs of genetic males treated with Oestradiol Benzoate (2,000 I.U.).

1. Left ovotestis. 2. Right testis. 3. Müllerian duct. 4. Wolffian body. 5. Wolffian duct.

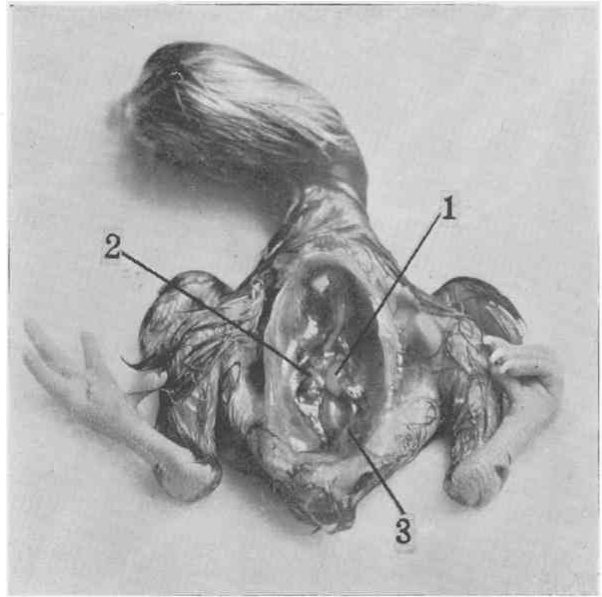


Fig. 2. Organs of genetic males treated with Oestradiol Benzoate (10,000 I.U.).

1. Left ovotestis. 2. Right testis. 3. Müllerian duct.

に於ては遺传的 ♂ の left testis の一部は ovarian cortex の組織の混在するのが認められた。

Table IV. Summary of data on effects of Ovahormone Benzoate (10,000 I.U.).

Amount injected (I. U.)	Day of incubation when injected	No. of injected	Survival on 19th day					
			♀ No.	♂				Müllerian duct
				No.	Left ovotestis	Right testis decreased in size	Testis contained melanin	
2,000	6	59	28	23	3		6	7
3,000	6	7	2	1			1	
4,000	6	24	13	6	1		2	2
5,000	10	5	2	1		1		
*10,000	6	9	3	4	3	2	2	4
Totals		104	48	35	7	3	11	13

* 0.2 cc of Ovahormone Benzoate (50,000 I.U.).

Table V. Summary of data of controls.

No. of eggs incubated	Survival on 19th day	
	♀	♂
14	7	5

考 察

Oestrogen の作用を受けた遺伝的 ♂ 胚に於ける left testis, Müllerian duct に対する観察結果は、概ね諸家のそれと一致したものを得て居る。孵化中の發育中止は Gallagher and Koch ('37) の実験では、胚の生存率は 94~95% の範囲内であつた。本実験に於て發育中止の増加したのは、供与 oestrogen 自体が胚の發育を阻害したのではなく、注射液の容積が一定量以上に増大したとき、胚の受ける圧力変化が原因ではないだろうか。黒色學丸の多いことは、melanin 色素と供与 oestrogen との間に関係があるように思われる。

Phallus や Gefäßsreichem Körper に対する oestrogen の作用に関しては今後更に再検討を要する。

要 約

Oestrogen の一定量を孵化中の鶏卵に注入した場合に次の結果を得た。

- (1) 遺伝的 ♂ の left testis で ovotestis に変ずるものが若干あつた。
- (2) 遺伝的 ♂ であるにも拘らず、Müllerian duct の發達するものがあつた。
- (3) 注射する hormone の単位が増すにつれて testis に melanin を含むものが増加した。
- (4) Phallus は消失するに至らなかつた。

II. 産卵中の雌鶏に oestrogen を筋肉内注射した場合

材料及び実験方法

供試鶏としては ♀ Barred Plymouth Rocks 24羽と ♂ Rhode Island Reds 4羽とを用い、♀6羽、♂1羽を1群とする4区の trap nest つきバタリーに分けて飼養し、その交雑による F₁ の胚が研究に供せられた。Oestrogen としては帝國臓器製薬の Ovahormone Benzoate (Oestradiol Benzoate) 1cc = 5 × 10⁴ I. U. を用い、予め鶏の産卵調査を行い、注射後4日間位は連産する見込みのものを選び、注射後翌々日の産卵予定時刻を推定し、これより凡そ36時間前に、上記 hormone の一定量 (1 × 10⁴; 2 × 10⁴; 3 × 10⁴; 4 × 10⁴; 5 × 10⁴; 10 × 10⁴; 25 × 10⁴; I. U.) を1回筋肉内(胸筋)内注射した。1度注射に使用した ♀ は、次の注射まで少なくとも4週間の間隔を保たせた。産卵は総て産卵時刻と卵重を記録し、注射後3日乃至4日分の卵を纏めて孵卵器に入れ孵化を行つた。

孵化第19日に胚の腹部解剖を行い、肉眼観察で gonads, Wolffian bodies, Wolffian ducts, Müllerian ducts を描写した。尙これ等の写真撮影をも行つた。その後、速かに組織標本を採取し、Bouin 氏液で固定して5μ切片とし、haematoxylin-eosin の二重染色を施して鏡検した。

実験結果

この実験は1952年10月から1954年8月までの間に行われたものである。
上記の期間に孵卵器に入れた入卵数313について、既に母雌の胸筋内に hormone 注射

Table VI. Summary of results obtained on embryos from ovarian eggs of mothers treated with Oestradiol Benzoate.

Dose 1×10^4 (I. U.)	Treated				
	Incubated eggs	Sterile eggs	Dead embryo	Survival on 19th day	
				♀	♂
1	8	1	1	4	2
2	8	2	2	3	1
3	12	3	2	4	3
4	8	3	2	3	
5	86	11	7	37	31
10	59	17	7	24	11
25	63	4	8	30	21
50	49	5	8	20	16
Totals	293	46	37	125	85
Control					
0	20	2	2	9	7

Table VII. Summary of results obtained on males from ovarian eggs of mothers treated with Oestradiol Benzoate.

Dose 1×10^4 (I. U.)	Number of cases	Number with			
		Left ovotestis	Right testis decreased in size	Melanin testis	Müllerian duct
1	2				
2	1				
3	3	1		1	
4					
5	31	7	5	6	9
10	11	4	2	3	6
25	21	7	1	6	2
50	16	8	4	6	6
Totals	85	27	12	22	23

を施した処置卵 293 と対照卵 20 のそれぞれについて、無精卵、發育中止卵、生存を続けた遺伝的 ♀ の胚数に分類すれば Table VI を得る。

次にこの処置卵より得た遺伝的 ♂ 85 を供与 hormone 量により分類し、それ等についての肉眼観察の結果を総括すると、Table VII を得る。即ち、left testis に ovary 状への変化を受けたもの 27 (31.7%)、Müllerian duct の発達を見たもの 23 (27.0%) を得た。

また特に testis に多量の melanin の沈着するもの 22 (25.8%) を観察した。これ等は概ね left testis に多く現われ、left testis の上部の一部分に黒色を呈するものから全部黒色を呈するものに至るまで、各種の grade があり、又左右両 testes とともに黒色の現われるものも観察された。

組織観察の結果は left testis の主として周辺部に ovarian cortex の組織が見られるものがあつた。尙 seminiferous tubules の発達はいくらか抑制されたようであつた。

考 察

(1) 注射時期について

Riddle 等 ('42) の ring dove についての実験では、排卵前 26 時間乃至 34 時間の間に注射して居るが、ring dove は第 1 卵と第 2 卵との間隔は約 40 時間で 2 個の卵を産めば産卵をやめて抱卵するが、鶉では排卵の間隔 24 時間前後で毎日産卵するので、注射の翌々日の産卵予定時刻を標準にして、それより凡そ 36 時間前に注射すれば、注射後の第 1 卵は注射時に於ては、排卵後既に 12 時間乃至 14 時間位を経過して居るので、oviduct の uterus 内にあるが、その頃尚、outer watery albumen に供与 oestrogen を含めて卵内に吸収されることも考えられる。第 2 卵は排卵前約 12 時間、第 3 卵は排卵前約 36 時間、第 4 卵は排卵前約 60 時間の時期の注射であるから、供与 oestrogen が母体内血管を循環した後、ovarian follicle の yolk、若くは oviduct より分泌する albumen の何れに多く含まれるにしても、注射後 4 日間の産卵が研究の対象に最も適すると思われる。

筆者等の実験の結果では、第 2 卵と第 3 卵に変化が多く現われたが、これ等に次いで第 4 卵にも多少の変化が現われ、又第 1 卵にも軽微な変化の認められるものもあつた。

卵に oestrogen を注入した場合には、その oestrogen は胚に近接して居る albumen 内に与えられ、孵化中の胚はその發育に先ず主として albumen を、従つて oestrogen を多く含んだ albumen を栄養分として消費し、孵化の前日になつて yolk を胚体内に包み込み、これを孵化後 60 時間までの間にその大部分を消費するものであつて、yolk を消費する前に既に gonads や genital duct の変化を遂げて居る事実を想えば、供与 oestrogen は主として albumen 中に含まれて胚に摂取されるのではないかと推測される。Riddle 等 ('42) の報告では、供与 oestrogen の一部分が母体血液から egg-yolk を通じて胚の変化に役立つように考えられて居る。母体に供与された oestrogen が、如何なる経路を辿つてその胚子に伝達されるかについては、今後の検討に待たねばならぬ。

(2) 実験例数について

本実験に於ては変化の例数を多く得ることは甚だ困難であつた。Riddle 等 ('42) の ring dove では、遺伝的 ♂ 17 について ovotestis 3 が観察されて居る。又 oestrogen を卵

に注入する実験では、Kozelka and Gallagher ('34) は 56 のうち intersexes 18, Wolff and Ginglinger ('35) は 42 のうち 弱間性 10, 中間性 17, 強間性 12, Garrenstroom ('37) は 実験卵 200 のうち 生存胚 68 で 8, intersexes 17, Domm ('39) は 410 の卵に hormone 処理を施して 69 雛を得て、それらのうちから最後に 27 となった。

筆者等の実験に於ても無精卵を多く出して、実験遂行の障害となつたのであるが、品種間交雑の場合は特に ♀ と ♂ の体格差、♀ の体高、その他の条件により、特定の ♀ には完全な交尾をなす機会が少なかつたことに気付いて、その後は完全交尾の ♀ を見定めて注射の対象とすることにした。

(3) 注射量について

Riddle 等 ('42) は ring dove の実験で Oestradiol Benzoate の 0.5 mg 乃至 1.0 mg を用いて居る。Burrows ('49) によると、

$$1 \text{ I. U.} = 0.1 \gamma \qquad 1 \gamma = \frac{1}{1000} \text{ mg}$$

従つて $1 \text{ mg} = 1,000 \gamma = 10,000 \text{ I. U.}$

筆者等の供試鶏たる ♀ Barred Plymouth Rocks の平均体重約 2,400 g を ring dove ♀ の凡その体重 180 g に比較すると約 13 倍となるから、上記鶏の体重では 65,000 I. U. 乃至 130,000 I. U. が鳩に於ける 0.5 mg 乃至 1.0 mg に相当する。筆者等は 10,000 I. U. から 500,000 I. U. の範囲を検討したのであるが、500,000 I. U. に及んでも、注射鶏は注射に敏感な特定の体質の鶏以外は産卵を休止するに至らなかつたので、この実験は更に多量の hormone 注射を実施することとして居る。

尚合成ホルモンと天然ホルモンとの間の効力の相違の問題もあるが、今は多く触れないこととする。

(4) 胚解剖の時期について

鶏卵注入の実験では、Kozelka and Gallagher ('34), Willier, Gallagher and Koch ('35) 等はいずれも孵化第 20 日に剖検しているが、筆者等は yolk 吸収前が肉眼観察には便利であると考えて、yolk 吸収前の孵化第 19 日に行つた。尚 3 日位早く解剖して孵化第 16 日の頃でも、肉眼観察で所期の差異は認められる。然し oestrogen の効果が時間の経過と共に次第に消失することを想えば、成るべく早期観察がよいとも考えられるが、組織観察の点では、初生雛の ovary に於ても未だ follicles は形成されるに至らない。孵化後 5 日の雛の ovary に於て follicles の形成が始まる (増井, '37)。Riddle 等 ('42) の実験では、孵化後 14 日の雛鳩 (対照 ♀) 3 羽のうち 1 羽が発達した follicles を持つていたことを見出した。そして解剖の時期を孵化後 21 日乃至 24 日に選んだときに、follicles を生じた遺伝的 ♂ 3 例を観察した。

筆者等の実験に於ても、解剖の時期を繰下げて、孵化後 7 日、14 日、21 日等の雛に於て更に検討を加えたい。

(5) Melanin について

鶏には黒色率丸として、melanin 色素に依つて青黒色、黒色、若くは暗色の外観を呈するものがある (増井, '37) ことはすでに知られて居るが、筆者等の実験では control

並に hormone の少量供与では殆んど見出せなかつたものが、hormone の供与の増量と共に testis に melanin を含む量も増し、また melanin を生ずる testes の数も増した。供与 oestrogen と melanin との関係については、今後更に研究を進めて検討を加えんとするものである。

(6) 胚の性比について

筆者等の実験では、Table VII に示すように、treated embryos の性が、♂ 85, ♀ 125 となつているが、推計学的に χ^2 を計算すると、

$$\chi^2 = 7.619 > 6.635$$

となり、highly significant であることを示している。

之に関連して、無精卵 46 個と発育中止卵 37 個とが、入卵数 293 に対して存在することを思合せて、更に検討を要する問題となるであろう。

要 約

Oestrogen の一定量を雌鶏に筋肉内注射した場合、その個体の産卵から生ずる ♂ 胚に次の如き変化が現われるという結果を得た。

- (1) Left testis で ovotestis の性質を有するものを生ずる。
- (2) Müllerian duct の発達するものがある。
- (3) Testis に melanin を含むものが増加する。
- (4) ♂ 胚の数は ♀ 胚の数よりも相当少ない。

総 括

鶏に於て oestrogen (Oestradiol Benzoate) の一定量を孵化中の卵に孵化第 5~6 日の時に注入した ♂ 胚と、排卵前に雌鶏に筋肉(胸筋)内注射をなし、その後その雌鶏の産む卵を孵化した ♂ 胚とについて、いずれも孵化第 19 日にそれ等の ♂ 胚を解剖して肉眼観察と組織観察とを試みたところ、相当多数の ♂ 胚に於て、

- (1) いずれも left testis はその大きさ普通よりもやや大きく、形は ovary に類似して円味少く扁平で、色と光沢の点でも ovary に近いものであつた。
- (2) その組織を鏡検した結果、いまだ follicles を生ずるには至らないが、testis の周辺部の一部に ovarian cortex の組織が見られ、ovotestis となつているものがあつた。
- (3) 左側に Müllerian duct の発達して居るものが見られた。
- (4) Testis (特に left testis) に melanin の生成があり、そのために黒変せるものが多数見られた。

(5) 卵内注入の場合には、胚の性比に有意の差は認められなかつたが、雌鶏に筋肉内注射した場合には、その産卵から生じた胚は、♂ の数が ♀ の数よりも相当に少なかつた。

参 考 文 献

- 1) Burrows, H. (1949) : *Biological Actions of Sex Hormones*. Cambridge University Press, 295.
- 2) Dantchakoff, V. (1935) : *Compt. Rend. Soc. de Biol.*, 119, 1117.
- 3) Dantchakoff, V. (1935) : *Compt. Rend. Acad. Sci.*, 200, 1983.
- 4) Dantchakoff, V. (1936) : *Compt. Rend. Soc. Biol.*, 122, 168 & 1307.
- 5) Domm, L. V. (1937) : *Cold Spring Harbor Symposia*, 5, 241.
- 6) Domm, L. V. (1939) : *Proc. Soc. Exp. Biol. & Med.*, 42, 310.
- 7) Gaarenstroom, J. H. (1937) : *Acta Brevia Neerl.*, 7, 156.
- 8) Gaarenstroom, J. H. (1939) : *Acta Brevia Neerl.*, 9, 13.
- 9) Gaarenstroom, J. H. (1940) : *J. Endocrinol.*, 2, 47.
- 10) Greenwood, A. W. & Blyth J. S. S. (1938) : *J. Genetics*, 36, 501.
- 11) Greenwood, A. W. & Blyth, J. S. S. (1938) : *Quart. J. Exp. Physiol.*, 28, 61.
- 12) 小柴次郎, 岡本さかき. (1937) : *日. 婦人科学会誌*, 32, 881.
- 13) Kozleka, A. W. & Gallagher, T. F. (1934) : *Proc. Soc. Exp. Biol. & Med.*, 31, 1143.
- 14) Ludwig, F. und Reis, V. J. (1936) : *Zentbl. f. Gynäkologie*, 60, 1925.
- 15) 増井 清, (1937) : *初生雞雌雄鑑別の研究*, 富士房, 85.
- 16) 二宮清澄, (1937) : *鶏の研究*, 14, (4) 2.
- 17) 二宮清澄, (1937) : *鶏の研究*, 14, (8) 20.
- 18) 小田良助, (未発表) : *鶏の孵卵中性ホルモンを作用せしめたる時の性の分化の問題*.
- 19) Riddle, O. & Dunham, H. H. (1942) : *Endocrinol.*, 30, 959.
- 20) Riddle, O. (1942) : *Cold Spring Harbor Symposia on Quantitative Biol.*, 10, 7, 114.
- 21) Willier, B. H., Gallagher, T. F. & Koch, F. C. (1935) : *Anat. Rec.* 61 Suppl., 50.
- 22) Willier, B. H., Gallagher, T. F. & Koch, F. C. (1935) : *Proc. Nat. Acad. Sci.*, 21, 625.
- 23) Willier, B. H., Gallagher, T. F. & Koch, F. C. (1937) : *Physiol. Zool.*, 10, 101.
- 24) Wolff, E. & Ginglinger, A. (1935) : *J. Exp. Zool.*, 75, 259.
- 25) Wolff, E. & Ginglinger, A. (1935) : *Compt. Rend. Acad. Sci.*, 200, 2118.

Résumé

These studies have been carried out to test the effects of oestrogen on the development of male reproductive organs in the chick. The F₁ offspring from female Barred Plymouth Rocks × male Rhode Island Reds was used in these experiments as material birds.

Sexes of F₁ individuals may be discriminated at about 14 days of incubation owing to the sex-linkage of plumage color, that is, male embryos have creamy white spot of down color on the head while female ones have none. "Ovahormone Benzoate" (Oestradiol Benzoate; 50,000 I. U. in 1 c.c.) was used to be injected, as oestrogen.

These experiments are divided into two parts according to both the time and the object of hormone injection. The first part of experiments was performed by the hormone injection (30~10,000 I. U.) into the eggs at the albumen portion near blastoderm through a hole made in the shell, the injections were made on about four or five days of incubation; and the second part of experiments was performed by single intramuscular injection (10,000~500,000 I. U.) in the breast of the female fowls, which were expected to lay every day, and the injection was carried out at about 36 hours before the egg laying, which was expected. The eggs which were laid during four days after the injection, were all put into an incubator and incubated until nineteenth day.

All of male embryos in these experiments were examined under a binocular dissecting microscope to observe changes of development in the reproductive glands, Müllerian and Wolffian ducts, or any others. In a large number of cases, these tissues were examined histologically, and found that they had undergone certain changes. The results of both experiments (the doses of Oestradiol Benzoate are 2,000~10,000 I. U. in an egg and 50,000~500,000 I. U. in a female fowl) resemble to each other. They may be summarized as follows:

The left testis of the genetic male is markedly altered in form and structure, appearing most often as a flattened ovary-like body, having the tissues of ovarian cortex in the periphery of the testicular tissues. The development of Müllerian duct is observed. The effects on the phallus is not visible in the macroscopic observations. According to the increase of hormone doses, dark testis caused by an accumulation of melanin pigments is often seen in treated testes.

In the case of intramuscular injection into the female fowl, the ratio of female sex to male of survived embryos at the time of dissectomy is 68 percents and statistically highly significant.

Explanation of Plate 1

Embryos of genetic males from ovarian eggs of mothers treated with Oestradiol Benzoate.

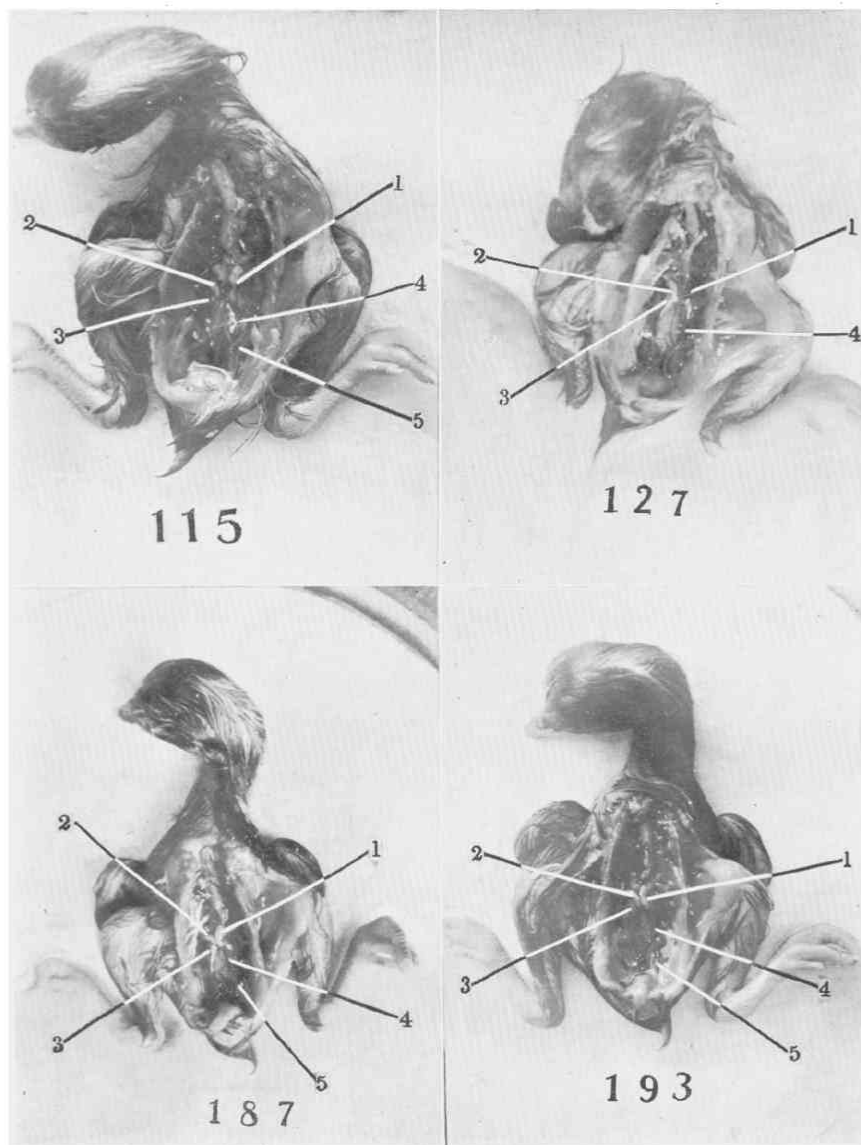
1. Left testis, 2. Right testis, 3. Wolffian body, 4. Wolffian duct, 5. Müllerian duct.

115. Injected, 50,000 I. U. at 65 hrs. 5 min. before egg laying. Melanin pigmentation in the middle part of left testis.

127. Injected, 250,000 I. U. at 38 hrs. 20 min. before egg laying. Melanin pigmentation in all part of left testis, this shows ovary-like shape.

187. Injected, 50,000 I. U. at 35 hrs. 40 min. before egg laying. Left testis, of yellowish grey color and ovary-like shape, surface of it being not smooth. Müllerian duct, well-developed.

193. Injected, 100,000 I. U. at 11 hrs. 45 min. before egg laying. Left testis, long and flattened. Melanin-pigmented, a little.



鳥類の蕃殖生理に関する研究