

雄鶏の蕃殖生理に関する研究：V. 生殖隆起並にその附属器官に対するAndrogenの作用に就いて

西山, 久吉
九州大学農学部畜産学教室

<https://doi.org/10.15017/21317>

出版情報：九州大学農学部學藝雑誌. 14 (3), pp.435-447, 1954-03. 九州大学農学部
バージョン：
権利関係：



雄鶏の繁殖生理に関する研究

V. 生殖隆起並にその附属器官に対する Androgen の作用に就いて

西 山 久 吉

Studies on the physiology of reproduction in the male fowl

V. The influence of androgen on the phallus and accessory organs of it

Hisayoshi Nishiyama

緒 論

雄鶏の生殖隆起 (Phallus), 即ち Liebe (1914) の所謂 Gefäßreicher Körper と筆者の謂う Lymph-fold とは (西山, 1950), 哺乳動物の副生殖腺の如く, 精液射出の際, 精管内精液に透明液 (西山, 1951, 1952, 1952) を添加する (西山, 1951, 1952). 又この附属器官は早期去勢に依り退化縮少する (西山, 1950).

斯様な事実から, 雄鶏の生殖隆起の附属器官は, 生理作用の面から観て, 哺乳動物の副生殖腺に相当するものの様と考えられる.

一方, 去勢により退化縮少した哺乳動物の副生殖腺は Androgen の投与によつて, その重量を増加し, その喪失した作用をも回復し得ることが直接又は間接に認められている.

ここに於て, 雄鶏の生殖隆起の附属器官が Androgen の投与に対して如何なる反応を示すかということは興味ある問題である.

本論文はこの問題を明かにする為に行つた.

本研究は丹下教授の懇篤な指導の下に行はれた. 茲に謹んで感謝の意を表する.

材料及び実験方法

3月10日 (1950年) 孵化の若雄6羽を6月5日 (生後87日) に去勢し, 12月21日 (生後286日) 注射予定鶏 (X 25, X 31, X 32) の精管開口部を閉塞する目的を以て, 肛門を開張し, 精管乳頭突起を電気焼灼器で焼灼した. 次いで翌年2月17日 (生後344日) より3月13日まで25日間, 注射予定鶏3羽に対して Testosterone acetate の油溶製剤 (武田薬品, Amolisin) を注射した.

本実験は生殖隆起及びその附属器官が Androgen の作用によつて重量を増加し得るかを否かを検査し, 出来得ればその作用をも回復せしめて透明液を採取せんと企図したもので

あるから、Androgen を投与する場合は鳥類及び哺乳動物に於ける智識を基礎として、出来る限り最大の効果を挙げる様に計画した。

Oestrogen は雌に於ても生産され、副生殖腺の筋繊維組織の発達を促し、Androgen と Oestrogen の量的割合が適当な時には Androgen を単独に使用した時より一層完全に発達せしめ、又その効果も大きいと言はれている。著者は哺乳動物での報告を基礎として、Androgen と Oestrogen の比を凡そ 30:1 と推定し、Ovahormone benzoate を同時に注射した。又投与ホルモンに対する抵抗性の獲得を顧慮して、注射回数が進むにつれて注射量を増加した。注射したホルモンの力価、注射量及び注射期間は第1表の如くである。

Table 1. Hormones and the periods of injection.

Periods of injection	Testosterone acetate		Oestrone benzoate		Reference
	Daily dose in crystal (mg)	Daily dose of 1 or 5mg Amolisin (A)* (cc)	Daily dose in crystal (r)	Daily dose of 1000 I.U. ovahormon benzoate** (cc)	
Feb. 17-21	0.5	0.25 cc of 1 mg A.	16	0.08	Injected daily at 10:00 a. m.
Feb. 22-26	1.0	0.5 cc of 1 mg A.	30	0.15	"
Feb. 27-Mar. 8	2.0	0.5 cc of 1 mg A. twice a day	60	0.15 twice a day	Injected daily at 9:00 a. m. & 5:00p. m.
Mar. 9-13	5.0	0.5 cc of 5 mg A.	150	7.5	Injected daily at 10:00 a. m.

* 1 mg or 5 mg Amolisin (A.) is a preparation which contained 1 mg or 5 mg testosterone acetate in 0.5 cc of sesame oil respectively.

** 1000 I.U. ovahormon benzoate is an oil solution contained 0.1 mg of oestrone benzoate.

注射に当り両ホルモンは夫々別の注射器を使用し、1日1回注射の場合は午前10時、1日2回注射の場合は午前9時と午後5時に胸筋内に注射した。

注射鶏に対する投与ホルモンの効果を知る為、注射開始日より3日毎に肉冠、肉髯の伸長状態を記録し、又性挙動発現状態を観察した。

注射開始日より、腹部マッサージ法 (Burrows and Quinn, 1937) によつて精液即ち透明液 (雄化鶏の精液は必然的に透明液である) の採取を試み、3月2日 (注射開始後14日目) より採取した透明液の液量を測定し、又濾紙法によつて水素イオン濃度の測定を行った。

注射開始後22日目 (3月10日) より、マッサージ法によつて透明液を採取した後、更に精液採取器 (Semen collector by Parker, 1939) を用いて透明液を採取した。この場合第1回の交尾を終り、直ちに第2回、第3回の交尾をした場合には、精液採取器内の全透明液を採取透明液量とした。

注射開始後26日目 (3月14日) に対照鶏3羽 (X 26, X 28, X 30) と共に屠殺し、生殖隆起並にその附属器官 (淋巴腺及び脈管豊富体 (Gefäßreicher Körper)) の重量・

大きさ・形態を比較し、更に之等の組織をホルマリン又はブアン氏液にて固定、デラフィロドヘマトキシリン及びエオジン複染又は鉄ヘマトキシリン単染を行つて組織鏡検をした。

実験結果

(1) 第2次性徴及び性挙動の発現

注射開始当日、X 26 (対照鶏) 以外の閹鶏の肉冠は、何れも白く小さく、 $L \times H$ (長さ×高さ) は 10 cm^2 以下であつた。注射鶏の肉冠は注射開始後急速に伸長し、4～5日目より赤色となり、屠殺時には正常雄鶏の肉冠に略々匹敵する大きさ・形態のものとなつた。肉髯も肉冠の伸長に伴つて発達し、頭部形態は閹鶏タイプから雄鶏タイプに変化した。注射期間の前半に於ては各鶏の鶏冠伸長状態は急速で略々齊一であつたが、後半には投与ホルモンに対する注射鶏の反応に個体的差異が現はれ始め、屠殺時には鶏冠の大きさに相当の差異が認められた (第1図)。即ち、X 25 の鶏冠は後半にも引続き相当伸長したが、X 31 に

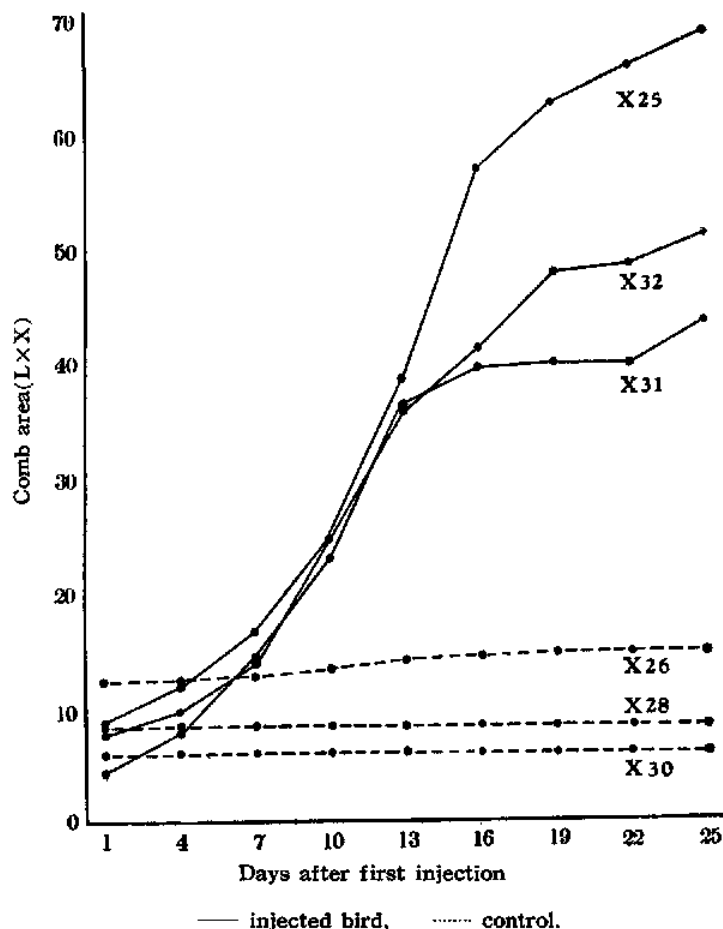


Fig. 1. Graphs showing the comb growth in injected birds.

於ては 2.0 mg 注射の後半には殆ど鶏冠の伸長は停り、5 mg 注射により再び僅かに伸長した。X 30 はその中間の反応を示した。

対照鶏 2 羽 (X 28, X 30) は実験期間中全く鶏冠の伸長が認められなかつた。唯他の 1 羽 (X 26) は第 1 回測定の時、鶏冠は既に 12.4 cm² の大きさで、充実していないが赤色の外観をもち、実験期間中も僅かながら鶏冠の伸長が認められた。屠殺剖検の結果、この対照鶏に直径 4 mm、長さ 5.3 mm、重さ 31 mg の小さな再生睪丸を発見した。この睪丸は右側副腎の後方に位置し、腎臓組織に半ば埋れて存在していた。睪丸組織の外表は厚い結締組織に覆はれ、内部も間質細胞を含む結締組織によつて大小の団塊に区割され、主として未熟な精索及び精管よりなり、精子を含まず胚の未分化精巢に類似していた (図版 Fig. 6)。

Androgen の注射過程に於て、注射鶏は雄鶏の凡ゆる性挙動を現はした。即ち、背上で両翼を叩いて闘をつけ (注射開始後 13~16 日目より)、他の雄鶏と闘争し、距を使い、雌を呼び、更に雌と交尾する様になつた (注射開始後 17 日目初めて雄又は雌と同居せしめて観察したが、X 25・X 31 は既に之等の全挙動を示し、X 32 は交尾、雌を呼ぶ動作は注射後 19 日目に初めて現はれた)。之等の性挙動は鶏冠の伸長の早いものほど早く、又強く現はれた。発現した性挙動は正常雄鶏に比べ強力であり、特に交尾欲は甚だ旺盛で、注射開始後 20 日目以後には、各注射鶏は 5 分間に 3~5 回連続交尾した。

腹部マッサージによる反応は尾翼を下げる動作と生殖隆起の勃起現象とに分けることが出来る。この中尾翼を下げる動作は X 25, X 31 に於て、注射開始後 5 日目に殆ど完全な反応として現はれ、X 32 に於ては 5 日目に僅かに反応し、9 日目以後は完全な反応を示す様になつた。

雄鶏の生殖隆起は肛門開口の内側に位置を占めている為、勃起現象は肛門が開いて生殖隆起が露出した時初めて実際に観察し得る。X 25, X 31, X 32 に於て、肛門は夫々 5, 12, 8 日目より僅かに開き始め、夫々 10, 12 及び 10 日目より比較的大きく開く様になつた。

勃起した生殖隆起の 1 部、即ち、生殖突起及び八字状褶皺の 1 部は 10 日目、14 日目及び 11 日目に X 25, X 31, X 32 に於て初めて観察され、其後肛門が次第に大きく開く様になり、又勃起の程度も増大するに伴つて、次第に露出する部分が増加した。X 31, X 32 では夫々 19 日目及び 21 日目以後に全生殖隆起が観察され、特に X 32 に於ては、19 日目・22 日目及び 24 日目の 3 回、肛門がマッサージにより大きく開いた為、膨大した淋巴褶皺をも観察し得た。X 25 では肛門が充分開かず、生殖隆起の全部を観察し得なかつたので、マッサージ後肛門両側の圧迫を続けたまま肛門上唇をピンセットで挙上し、八字状褶皺の状態を観察した。



Fig. 2. The form of erected phallus of injected bird.

勃起した生殖隆起の形態は第 2 図の如く、何れも正常雄鶏の勃起程度の少い個体のものに類似していた (西田, 1950 参照)。ただ生殖突起は大きく (直径 3~3.5 mm)、八字状褶皺は比較的小さかつた (3×4.5 mm~2×3.2 mm)。

勃起した生殖隆起は急速に萎縮することなく、肛門開口の閉鎖によつて、少々萎縮した生殖隆起が排泄腔内にかえつた。

(2) 透明液の排出

X 25, X 31, X 32 に於て、注射後 7 日目、12 日目及び 11 日

目より僅少量の透明液が排出される様になり、其後毎日排出されたが、14日目まではマツサージ毎に排出量の多少が認められるだけで排出量増加の傾向は認められなかつた。15日目以後は第3図の如く、透明液採取量は増加の傾向を示し、最大量 0.18 cc (X 25), 0.086 cc (X 31) 及び 0.06 cc (X 32) となつたが、22日目以後精液採取器によつて透明液を採取する様になつた後には次第に減少した。

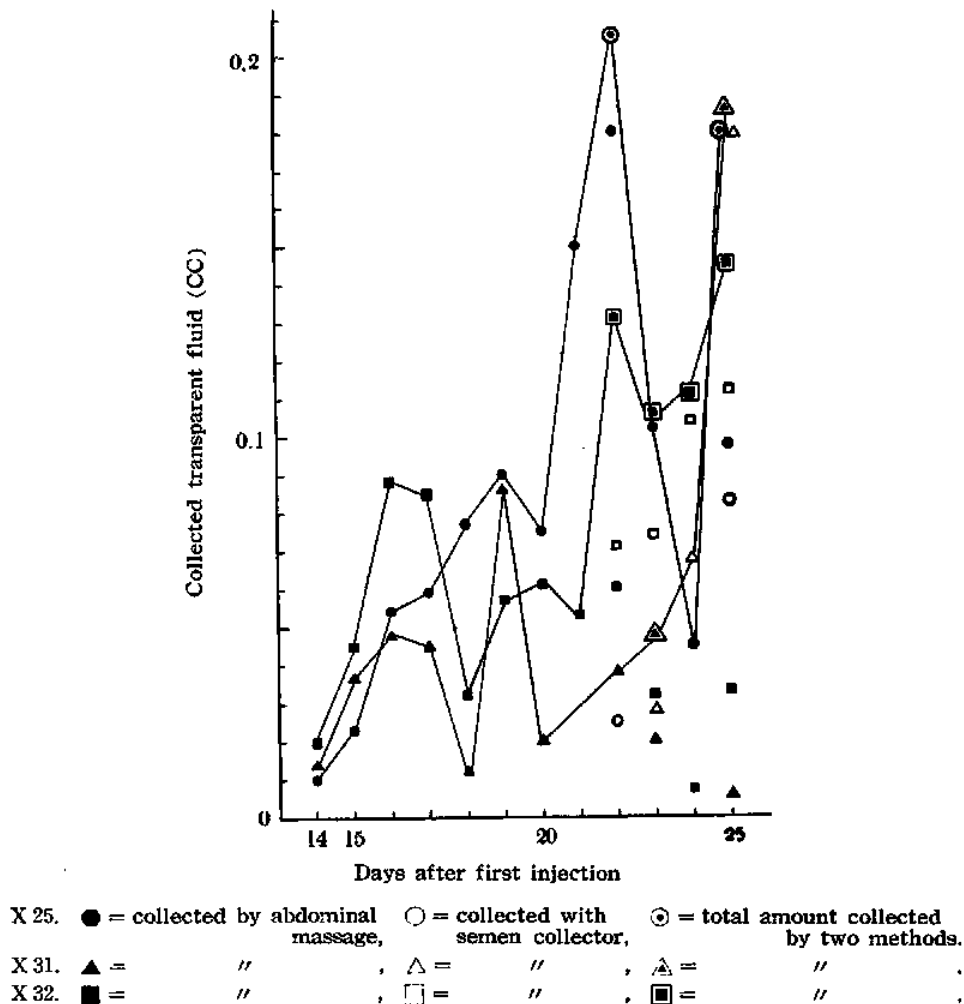


Fig. 3. Collected transparent fluid from each injected bird.

前述の如く、注射開始後17日目に正常な交尾動作が観察され、精液採取器による自然交尾状態に於ける透明液採取の可能性が予想されるに至つたので、直ちに準備に着手し、22日目より精液採取器による透明液の採取を試みた。

精液採取器の装着により、交尾動作は相当阻害され、交尾意欲の減退も明かに認められた。従つて、精液採取器による透明液の採取は旺盛なる性欲に比べ、採取回数及び採取量

の減少が考えられるが、尙第2表、第3図の如く、相当多量の透明液を採取し得た。精液採取器によつて採取された透明液は糞尿の混入なく、マツサーヂ法によつて得られたものに比べ清潔であつた。

Table 2. Transparent fluid collected with semen collector.

Days from 1st injection	X25			X31			X32		
	Repeated no. of copulation	Collected transparent fluid		Repeated no. of copulation	Collected transparent fluid		Repeated no. of copulation	Collected transparent fluid	
		Volume (cc)	PH		Volume (cc)	PH		Volume (cc)	PH
22 th	1	0.025	7.8	(1)	0	—	3	0.071	7.8
23 th	(4)*	0	—	1	0.028	7.9	2+(1)	0.074	7.8
24 th	(4)	0	—	2	0.068	7.6 7.8	2+(1)	0.104	8.0
25 th	1+(2)	0.082	8.0	2	0.175	7.8	1	0.112	7.8

* parenthesized no. is uncompleted copulation.

採取した透明液の pH 値の平均は、マツサーヂ法に依つて得られた 23 例では 95% の信頼限界で 8.1~7.5 であり、精液採取器によつて得られた 10 例では 99% の信頼限界で 8.0~7.7 であつた。

(3) 生殖隆起及びその附属器官の発達

対照閹鶏 (X 26, X 28, X 30) の生殖隆起 (生殖突起及び八字状褶襞) 並に淋巴褶襞は何れも痕跡として認められ、双眼顕微鏡によつて精査する時、初めて各部組織の境界を不明瞭ながら識別し得るにすぎなかつた。X 30 の之等の器官は特に退化し、右側八字状褶襞と淋巴褶襞との境界を識別し得なかつた。之に反して、注射鶏の生殖隆起及び淋巴褶襞は大いに隆起し、境界は鮮明で、完全に雄鶏の大きさに回復していた。特に生殖突起は正常雄鶏のもの大なるものに匹敵していた (第4図)。組織学的検査によつても、注射鶏の生殖隆起及び淋巴褶襞は正常雄鶏の組織と同様であり、対照閹鶏の組織とは異つた点が観られた。注射鶏の生殖隆起に於ける重層扁平上皮の乳頭突起は対照鶏に比べて多く、粘膜下組織も厚く、この中に多くの淋巴空洞をもち又血管もよく発達していた (附図 Fig. 1, 2)。淋巴褶襞に於ける差異は円柱状上皮層に観られる。即ち、注射鶏の円柱状上皮層には正常雄鶏に於ける如く、多数の顕微鏡的褶襞があり、細胞内には多くの分泌顆粒が存在していたが、対照閹鶏に於ては、この微細なる褶襞・分泌顆粒の何れも少なかつた (附図 Fig. 3, 4)。

注射鶏に於ては脈管豊富体 (Gefäßreicher Körper) も正常雄鶏のもの大なるものに回復し (第3表)、色は雄鶏のものより一層赤く、濃赤色を呈していた。組織学的検査によれば髄索は雄鶏のものより一層よく発達し、組織内の毛細血管の数も多く、一方繊維柱は少なくなつて (附図 Fig. 5)。即ち、正常雄鶏の脈管豊富体は低倍率の観察で、その何れの視野にも相当の繊維柱が観察されるが、注射鶏の脈管豊富体には殆ど大なる繊維柱はなく、髄索よりなつていた。脈管豊富体を囲む淋巴生成洞 (Lymphbildungsraum) の結締組織も注射鶏に於てよく発達し、白色を呈していた。

対照閹鶏に於ては、淋巴生成洞の結締組織は半透明な白色であり、脈管豊富体は淡桃色

を呈し、肛門括約筋上にある時には、その存在を識別することが出来なかつた。第1報（西山，1950）に於て、殆ど大部分の閹鶏でその存在を肉眼的に認め得なかつたのは、この理由によるものと推察される。本実験に於ては、先ず内陰部動脈を求め、この血管を肛門括約筋より剝離して行つた。斯様な方法によつて、その血管の先端に囊状をなす淋巴生成洞の結締組織と共に脈管豊多体を求めることが出来た。注射鶏と比較する為、对照鶏中 X 26, X 28 の右側脈管豊多体と周囲の淋巴生成洞の結締組織と分離したが、閹鶏の両組織の境界は甚だ不明瞭である為、この脈管豊多体の重量は正確とは言ひ得ない。X 30 は分離が一層困難と思はれたので分離しなかつた。对照閹鶏の左側脈管豊多体の重量は何れも両組織を分離しないままの合計重量である。注射鶏及び对照鶏の左側脈管豊多体につき t 検定を行へば $t=5.31$ で非常に有意の差があることが解る。この对照鶏の脈管豊多体の重量には淋巴生成洞の結締組織の重量を含むので、その有意の差は甚だ大きいと言ひ得る。第1報（西山，1950）に於て報告した正常雄鶏の脈管豊多体と注射鶏の脈管豊多体の重量とを比較すれば、その算術平均は後者の方が多いが、 t 検定の結果は $t=0.703$ で両者の間に有意の差があるとは認められなかつた。

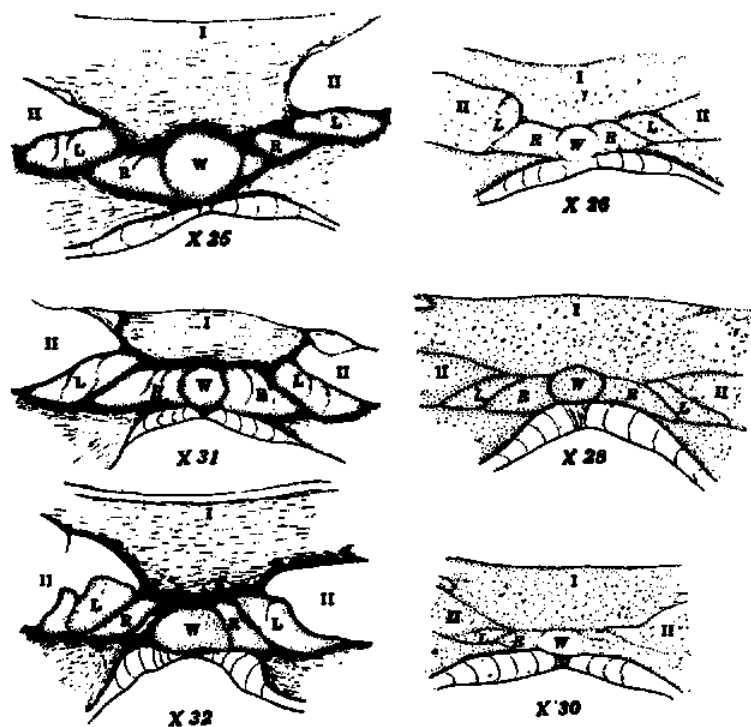


Fig. 4. Effects of androgen-injection on the forms of phallus and lymph-fold. Left; Injected birds, Right; Control.

W = white body
R = round fold
L = lymph-fold

} rudimentary copulatory organ

第5図は注射鶏並に対照鶏の左側脈管豊多体で、何れも2日間ホルマリン固定したものの写真である。この固定により、注射鶏の脈管豊多体は少々色が褪せ褐色に変わり、対照鶏のものは半透明の淋巴生成洞の結締組織は白色となつていた。

Table 3. The weight of Gefäßreicher Körper (mg).

Injected birds			Control		
No. of bird	Right	Left	No. of bird	Right	Left
X25	35.4	35.4	X26	7.2	14.2*
X31	25.5	25.7	X28	8.8	10.4*
X32	28.2	30.2	X30	5.0*	5.0*

* includes the tissue of Lymphbildungsraum.

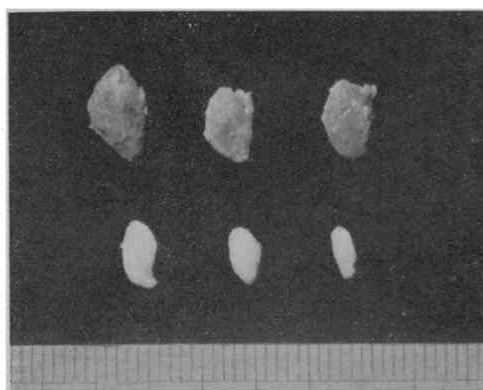


Fig 5. Left Gefäßreicher Körper of injected birds (upper column; X25, X31, X32 from left to right) and left Gefäßreicher Körper of control birds which are covered with the connective tissue of Lymphbildungsraum (lower column; X26, X28, X30 from left to right). All specimens are fixed with formalin.

(4) 精管及び精管内含有液

対照鶏の精管は著しく退化し、肉眼を以て追跡することに困難を感じた。之に反して、注射鶏の精管は正常雄鶏のものには及ばないが睪上体部より排泄腔までよく発達し、淡黄色の外観を呈し、精管内に液体が貯えられているのが認められた。精管内に貯溜していた液は乳白色を呈し、0.01~0.048 cc で pH 値は濾紙法で 6.4~6.6 であつた。この液の固形体の主要なものは稍大型の円形細胞及びその変形したもので、精管上皮細胞の剝脱したものと考えられる。

精管の開口部をなす乳頭突起は認められず、排泄腔面より精管膨大部の存在する部分が僅か乍ら隆起して認められた。精管についても排泄腔開口部の閉塞が完全であることを確めた。

論 議

哺乳動物に対する Androgen の効果、即ち、第2次性徴、性挙動、陰茎、副生殖腺に対する Androgen 投与の影響を閹鶏に Androgen を与えた場合の第2次性徴、性挙動、生殖隆起及びその附属器官に対する反応と比較検討すれば次の如くである。

(1) 第2次性徴に対する反応。哺乳動物に於ける第2次性徴も Androgen の作用により発現することが知られているが (Zuckerman and Parkes, 1936, 1938; Hamilton, 1937; McCullagh, 1939.), 鶏の第2次性徴は哺乳動物に比べ甚だ顕著であり、鶏冠に対する反応は Androgen の力価を生物学的に測定する方法として用いられている。本実験に於て、鶏冠の伸長状態を測定したのは各実験鶏に対して投与ホルモンが如何様に作用しているかを知らんが為であつた。投与ホルモンの効果が個体により異なることは既に認められたところであるが (Laqueur and DeJongh, 1929; Moore et al., 1929.), 本実験の結果より観る時、この個体的変異はその効果が或程度に達した時 (本実験に於て $L \times H = 40 \text{ cm}^2$) 特に大きく現はれるものと推察される。

(2) 性挙動に対する反応。Androgen は去勢した哺乳動物に対して交尾動作を発現せしめる (Shapiro, 1937; Moore and Price, 1938). 一方鶏に於ても、Androgen の投与により雄雛、閹鶏は種々の性挙動を現はし (Hamilton, 1938; Breneman, 1938, 1939), 又雌鶏に於ても鶏鳴を含む雄鶏の性挙動を現はすことが知られている (Hamilton and Golden, 1938).

本実験の注射閹鶏は注射過程に於て、凡ゆる雄鶏の性挙動を現はした。注射鶏の鶏冠の大きさは屠殺時に於ても正常雄鶏の鶏冠に略々匹敵する程度であつたが、この性挙動は、既に記載した如く、正常雄鶏より強く、特に交尾欲は甚だ強烈であつた。斯くして鶏冠の大きさを基準として考えると、Androgen は性挙動、特に交尾欲に対して強く作用するものと考えられる。Noble and Zitrin (1942) に依れば、雄雛に Androgen を投与した場合の性徴の発現は同時に現はれるものでなく、鶏鳴、闘争、交尾の順に現はれるといはれるが、本実験の如く閹鶏に Androgen を注射した場合も之に准ずるものの様である。

(3) 陰茎及び生殖隆起に対する反応。哺乳動物の陰茎はもつぱら Androgen の作用を受け、去勢動物の陰茎はこのホルモンによつて発達若しくは回復し (Tschopp, 1935; Korenchevsky et al., 1932, 1935, 1937.), Oestrogen の作用は受けないといはれる (Wigodsky and Greene, 1940; Korenchevsky et al., 1936, 1937.). 一方鶏の生殖隆起も早期去勢による発達停止、去勢による退化並に雄化雌鶏の発達によつて (増井等, 1925; 増井, 1935), Androgen の影響を受けていることが推察されていたが、本実験の結果によつて、生殖隆起は明かに Androgen の作用を受け、早期去勢により退化した生殖隆起は正常雄鶏の大きさまで回復することが確められた。発達した生殖隆起の形態より観れば、Androgen は生殖突起の発達に強く作用するのではないかと思はれる。Androgen による生殖隆起の回復は、去勢により退化した哺乳動物の陰茎組織が Androgen により正常状態にかえる如く (Waiman and Shipounoff, 1941), 正常雄鶏の組織に回復する。又その生理作用である生殖隆起の勃起現象も実験中反復観察された。斯くして、生殖隆起の Androgen に対する反応は哺乳動物の陰茎に対する反応と同様であるといひ得る。

(4) 淋巴褶襞及び脈管豊多体に対する反応。去勢により退化縮小した哺乳動物の副生殖腺は Androgen によつて、その重量を増加又は回復するが (Deanesly and Parkes, 1936; Korenchevsky et al., 1932, 1936, 1937, 1939; Tschopp, 1935; Zuckerman and Parkes, 1938), 閹鶏の淋巴褶襞及び脈管豊多体も著しく退化した状態より正常雄鶏の大き・重量まで回復することが明かとなつた。組織学的反応に於ても、去勢した哺乳動物の副生殖腺は Androgen の作用によつて、腺組織は発達し (Freud, 1933; Callow and Deanesly, 1935; Moore, 1939) 細胞中に含まれる分泌顆粒は再現し正常雄動物の如く回復すると言はれるが (Moore and Price, 1938), 本実験の注射閹鶏に於ても、閹鶏に比べ淋巴褶襞に於ける微少なる褶襞の増加、褶襞細胞内の分泌顆粒の増加があり、又脈管豊多体に於ては腺組織と考えられる髄索が正常雄鶏以上に発達していた。

哺乳動物の副生殖腺に対する Androgen の作用は上述の如く、腺組織を活動的ならしめるのであるが、Oestrogen は繊維組織に作用してその発達を促し (Freud, 1933; David, Freud and DeJongh, 1934; Overholser and Nelson, 1935), 両ホルモンの投与の割合が適当であつた時、その完全な発達をなし得るといはれる (Overholser and Nelson, 1935; Korenchevsky et al., 1932, 1935, 1936, 1937; Tschopp, 1936). この理論を以て本実験の注射鶏の脈管豊多体を考察する時、この器官に対しては投与ホルモンの割合は Oestrogen が少々少きに過ぎたものの様である。

哺乳動物では Androgen によつて回復した副生殖腺より、その分泌液が排出されることも知られている (Moore and Gallagher, 1930; Shapiro, 1937; Moore and Price, 1938). 本実験の注射閹鶏に於ても、注射期間の前半より毎日透明液を採取し得た。之等実験鶏の精管末端部は確実に閉塞されていたから、排出された透明液は明かに生殖隆起の附属器官のみより分泌されたものであり、その生理作用をも発現し得たことを示している。

斯くして、哺乳動物の副生殖腺と本実験に於て問題にしている生殖隆起の附属器官とは形態、組織、生理の凡ての面に於て Androgen に対して同様の反応を示すと言ひ得る。

生殖隆起の勃起状態並に透明液排出量より考察して、注射閹鶏の脈管豊多体に於ける淋巴性の液の生成量は正常雄鶏に劣ると窺われるが、屠殺前の排出量は幾らか正常雄鶏に近附いたものと思はれる。

採取された透明液の pH 値は既に報告したもの (西山, 1952) よりも稍々高く、凡つその変異が少いのは、本実験に於て採取された透明液に全く精管内分泌液を含まない為であると推定される。このことは特に精液採取器によつて得られた清潔な透明液に於て明かに認められる。

(5) 精管に対する反応。精管も亦哺乳動物に於て、重量的にも組織的にも Androgen によつて増加又は回復することが知られて居り (Vatna, 1930; Moore and Gallagher, 1930; Moore, 1932), 一方鶏に於ても同様の回復が認められている (Callow and Parkes, 1935). 本実験の注射閹鶏に於ても精管は対照鶏に比べて著しい発達をとげていたが、正常雄鶏の精管には劣つていた。之は Callow and Parkes (1935) が推論している様に睾丸生産物の貯溜がない為と考えられる。

注射閹鶏の精管末端は閉鎖されていたのであるから、この実験鶏の精管内に貯溜してい

た液は精管・睪上体の回復と共にそれ等より分泌された液である。この液が酸性を示すことは透明液の pH 値がアルカリ性を示すのと合せて興味あるところである。

以上述べ来つたところより明かなる如く、鶏の第2次性徴・性挙動・精管・生殖隆起の Androgen に対する反応が夫々哺乳動物の第2次性徴・性挙動・精管及び陰茎と同様の反応を呈するばかりでなく、本実験に於て問題としている生殖隆起の附属器官も哺乳動物の副生殖腺と同一の反応を示すことが明かとなつた。斯くして、生殖隆起の附属器官と哺乳動物の副生殖腺とは相似器官であると言ひ得るであろう。

各実験鶏の鶏冠の大きさと性挙動発現の時期及び強さ、生殖隆起及びその附属器官の発達程度等を比較検討するとき、鶏冠の伸長によつて示される Androgen の効果は、各実験鶏が Androgen によつて惹起される種々の影響に対する効果の程度を示すものであるということが推察される。従つて、各実験鶏の生殖隆起並にその附属器官も亦夫々の実験鶏の鶏冠伸長に相応して発達してきたものと考えられる。然し乍ら、鶏冠の大きさを基準として考える時、性挙動の発現の強さ、生殖隆起並にその附属器官の発達の程度或は透明液排出量の如き各効果の間には差異あることも同様に認められる。

対照鶏 X 26 のみは再生睪丸の爲、鶏冠・生殖隆起等について他の2羽より幾らかの発達が観られたが、尙その発達は微々たるものであり、生殖隆起等の回復をなさしむるには相当多量のホルモンを要するものと考えられる。尙この再生睪丸は鶏冠発達開始の時期、再生の位置・状態並にその組織状況より考察して、Hooker and Cunningham (1938) の報告した様な完全去勢後に発生した再生睪丸であると思はれる。

結 論

(1) 退化縮小した閹鶏の生殖隆起の附属器官は Androgen・Oestrogen の同時注射により、その重量を回復し、腺組織は発達し、亦その生理作用の発現の結果として透明液を排出した。従つて生殖隆起の附属器官に対する Androgen の作用は哺乳動物の副生殖腺に対する作用と同様である。

(2) 鶏の第2次性徴・性挙動・生殖隆起並に精管は Androgen の投与によつて形態的・組織的並に機能的に回復した。

(3) 生殖隆起の附属器官と哺乳動物の副生殖腺とは互に相似器官であると考えられる。

引 用 文 献

- 1) Breneman, W. R., 1938, *Endocr.*, 23; 44.
- 2) ————, 1939, *Ibid.*, 24; 55.
- 3) Burrows, W. H. and Quinn, J. P., 1937, *Poult. Sci.*, 16; 19.
- 4) Callow, R. K. and Deanesly, R., 1935, *Biochem. J.*, 29; 1424.
- 5) ————, and Parkes, A. S., 1935, *Ibid.*, 29; 1414.
- 6) David, K., Freud, and DeJongh, S. E., 1934, *Ibid.*, 28; 1360.
- 7) Deanesly, R. and Parkes, A. S., 1936, *Ibid.*, 30; 291.

- 8) Freud, J., 1933, *Ibid.*, 27; 1438.
- 9) Hamilton, J. B., 1937, *Endocr.*, 21; 649 and 744.
- 10) ———, 1938, *Ibid.*, 23; 53.
- 11) Hamilton, J. B. and Golden, W. R. C., 1939, *Ibid.*, 25; 737.
- 12) Hooker, C. W. and Cunningham, B., 1938, *Anat. Rec.*, 72; 371.
- 13) Korenchevsky, V. and Dennison, M., 1937, *Biochem. J.* 31; 862.
- 14) ———, ——— and Brovsin, I., 1936, *Ibid.*, 30; 558.
- 15) ———, ——— and Eldridge, M., 1937, *Ibid.*, 31; 475.
- 16) ———, ——— and Kohn-Speyer, A., 1932, *Ibid.*, 26; 2097.
- 17) ———, ——— and Simpson, S. L., 1935, *Ibid.*, 29; 2534.
- 18) ———, Hall, K., Burbank, R., and Ross, A., 1939, *Ibid.*, 33; 36.
- 19) Laqueur, E. and DeJongh, S. E., 1929, *J. Pharm. & exp. Therap.*, 36; 1.
- 20) McCullagh, E. P., 1939, *J. Amer. Med. Assoc.*, 112; 1037.
- 21) 堀井 清, 1935, *動物誌* 47, 535.
- 22) ———, 橋本重郎, 大野 勇, 1925, *日産会報*, 1; 153.
- 23) Moore, C. R., 1932, "Sex and Internal Secretions" ed. by Allen, E., Baltimore.
- 24) ——— and Gallagher, T. F., 1930, *Amer. J. Anat.*, 45; 39.
- 25) ——— and ———, 1930, *J. Pharm. & exp. Therap.*, 40; 341.
- 26) ———, ——— and Koch, F. C., 1929, *Endocr.*, 13; 367.
- 27) ——— and Price, D., 1938, *Anat. Rec.*, 71; 59.
- 28) 西山久吉, 1950, *九大学芸*, 12; 27.
- 29) ———, 1951, *Ibid.*, 13; 373.
- 30) ———, 1951, *Ibid.*, 13; 377.
- 31) ———, 1952, *Ibid.*, 12; 269.
- 32) ———, 1952, *Ibid.*, 12; 277.
- 33) ———, 1952, *Ibid.*, 12; 283.
- 34) Noble, G. K. and Zitrin, A. E., 1942, *Endocr.*, 30; 327 (Burrows, H., "Biological Actions of Sex Hormones" Cambridge, P. 167).
- 35) Overholser, M. D. and Nelson, W. O., 1935, *Anat. Rec.*, 62; 247.
- 36) Parker, J. E., 1939, *Poult. Sci.*, 18; 455.
- 37) Shapiro, H. A., 1937, *Nature*, 139; 588.
- 38) Tschopp, E., 1935, *Ibid.*, 136; 258.
- 39) Vatna, S., 1930, *Biol. Bull.*, 58; 322.
- 40) Waimman, P. and Shipounoff, G. C., 1941, *Endocr.*, 29; 975.
- 41) Wigodsky, H. S. and Greene, R. R., 1940, *Ibid.*, 26; 1078.
- 42) Zuckerman, S. and Parkes, A. S., 1936, *Lancet*, i, 242.
- 43) ——— and ———, 1938, *J. Anat.*, 72; 277.

R é s u m é

From the results reported by previous papers of this series, it seems that the accessory organs of phallus (rudimentary copulatory organ) of the cock correspond to the accessory reproductive glands of the mammal in respect of the physiological functions of them.

In order to investigate the response of the androgen to the accessory organs of phallus, daily dose of 0.5–5 mg. of testosterone acetate (total dosage, 52.5 mg.) was injected for 25 days with oestrone benzoate, the amount of this being about one thirtieth of testosterone acetate, into three adult capons.

The degenerated accessory organs of phallus in these capons increased in their weight or size to those in normal cocks. These organs became functional as glands, and the transparent fluid was secreted by them and was able to be collected from these capons, by means of the abdominal massage as well as with semen collector.

Thus, the influence of androgen on the accessory organs of phallus in the fowl is quite similar to that of androgen on the accessory reproductive glands in the mammal. So, the writer believes that the accessory organs of phallus in fowls and the accessory reproductive glands in mammals are analogous organs.

In this experiment, it was also recognized that the secondary sex character, sexual behavior, phallus and vas deferens of the capon restored to the state of normal cocks by androgen administration.

Laboratory of Zootechny, Faculty of Agriculture, Kyushu University

Explanation of Plate 14

Figs. 1~5. showing the effect of androgen on the accessory organs of phallus and phallus itself.

Fig. 1. Phallus of the injected bird (X 31). Condition normal. $\times 140$.

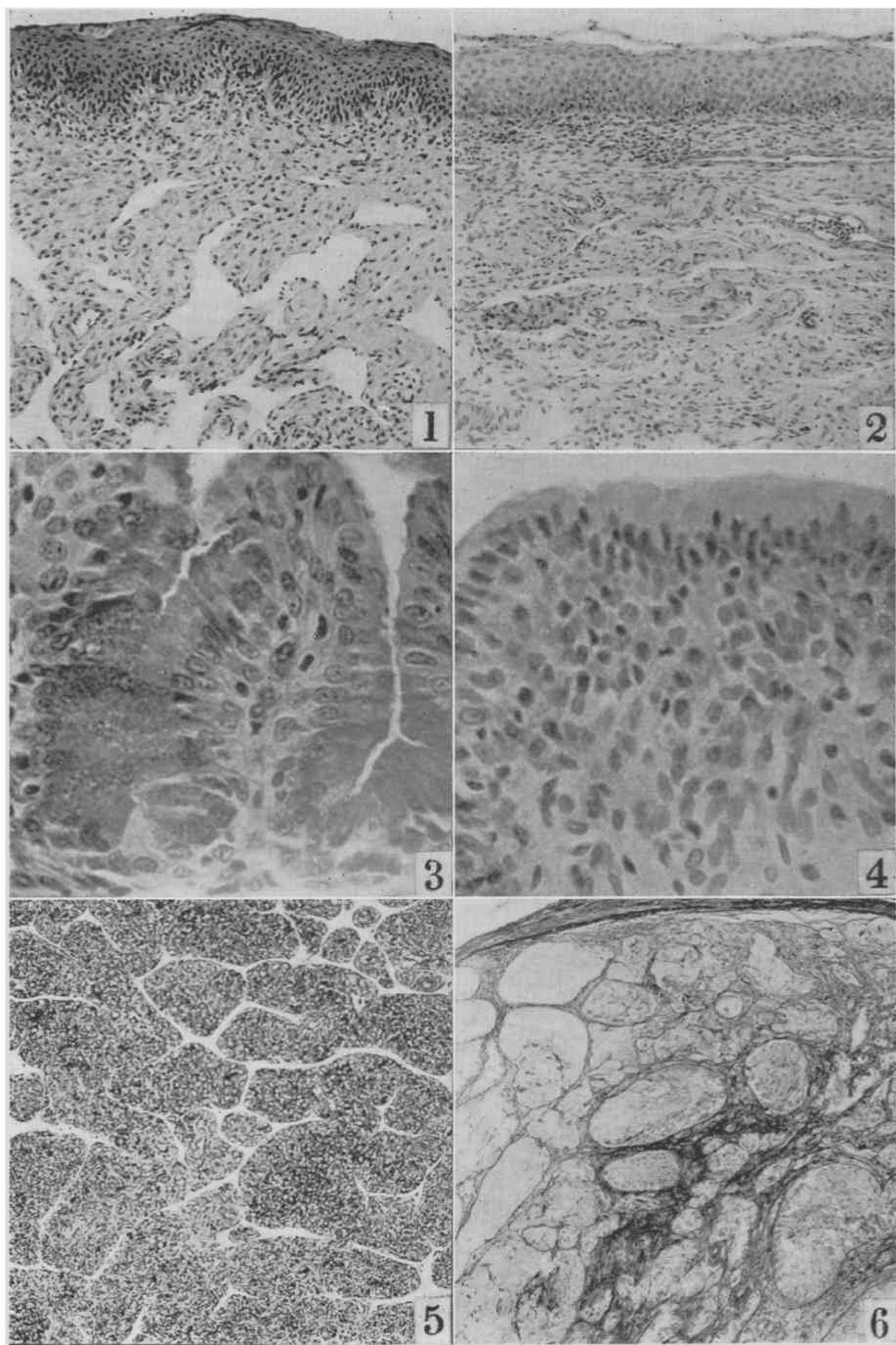
Fig. 2. Phallus of the control bird (X 30). $\times 140$.

Fig. 3. "Lymph-fold" of the injected bird (X 25). Note the secretory granules in the epithelium. $\times 590$.

Fig. 4. "Lymph-fold" of the control bird (X 30). $\times 590$.

Fig. 5. "Gefässreicher Körper" of the injected bird (X 32), showing the highly proliferated lymphoid tissue.

Fig. 6. Regenerated testis of the bird X 26, which is mainly composed of immature and sterile sex cords and tubules. Spermatozoa are absent. $\times 57$.



鶏の蕃殖生理に関する研究