

## 日本ウズラにおける卵殻表面色素の貯留及び放出に関する生理学的研究

宗, 知紀  
Graduate School of Agriculture, Kyushu University

<https://doi.org/10.11501/3088180>

---

出版情報：九州大学, 1991, 博士（農学）, 課程博士  
バージョン：  
権利関係：



### 第3章 卵殻腺部の色素貯留と排卵機構との関連

#### 第1節 卵殻腺部における色素貯留と排卵された卵子の卵管通過刺激との関連

##### 緒言

第2章第1節で示されたように、卵殻表面色素は排卵後、卵形成の進行に伴って卵殻腺部の粘膜上皮に徐々に貯留され、卵殻形成の終期に放出されて卵殻表面に沈着し、斑紋を形成する。すなわち、卵殻腺部における色素の貯留は排卵後の卵形成と平行して行われることから、両者は密接な関係があると考えられる。卵の構成成分のうち、卵白及び卵殻膜の成分は排卵された卵子が卵管を通過あるいは卵管に滞留する物理的刺激によって卵管から分泌される (Asmundson and Jervis, 1933; Burmester and Card, 1939, 1941; Wentworth, 1960)。さらに卵殻形成に関しても、Nakada and Koga (1990) は排卵された卵子の卵管内への取り込みを阻止すると、本来卵殻形成が盛んな時期の排卵6～18時間後の間における卵殻腺部のカルシウム分泌量は減少することを示し、Tanaka (1976) は卵殻物質の分泌は排卵された卵子が卵管上部から卵殻腺部まで通過して来ることによって開始されることを示唆した。また、形成中の卵が卵殻腺部内に存在すること、あるいは卵殻腺部を拡張することがカルシウム分泌量の増加に密

接に関係していることも報告されている (Eastin and Spaziani, 1978; Nakada, 1990)。これらの報告はいずれも卵管に対する物理的刺激がカルシウム分泌ないし卵殻形成に大きく関与していることを示すものである。一方、排卵に近接した時期に模擬卵黄を卵管に挿入すると硬殻卵が形成されるが、排卵から離れた時期及びクラッチ最終卵 (Ct) の放卵後に模擬卵黄を挿入しても軟卵として早期に放卵されること (Tanaka, 1976; Nakada *et al.*, 1976, 1980)、あるいは休産日におけるカルシウム分泌量は、物理的な刺激に対してわずかにしか増加しないこと (Eastin and Spaziani, 1978; Nakada and Koga, 1990) などの報告は、排卵ないし排卵と関連した生理的变化が卵殻形成と密接に関与していることを示している。卵殻形成と同様に卵殻腺部の機能の一つである卵殻表面色素の貯留についても、排卵及び排卵された卵子の卵管通過刺激が関与している可能性が考えられる。この点を明らかにするため、本実験ではまず、卵子の卵管通過刺激と卵殻腺部における色素貯留との関連性について検討した。

#### 材料及び方法

動物：第2章第1節と同様の条件で飼育した12～36週齢の連産中のウズラで、放卵間隔が24時間に近い個体を選び実験に供した。

試料の採取：実験区として次の6区を設定した。すなわち、卵管ろ斗部を結紮する区、卵管膨大部と峽部との移行部

を結紮する区、卵管峽部と卵殻腺部との移行部を結紮する区、排卵直前の最大卵胞を切除する区、卵管結紮、最大卵胞切除の偽手術区及び休産日区である。なお、手術は休産日区を除いてすべてCs推定排卵時刻1.5～3時間前に行った。

卵管ろ斗部結紮区、最大卵胞切除区及びそれらの偽手術区は左第6及び第7肋骨間を、また卵管膨大部-峽部移行部結紮区及び卵管峽部-卵殻腺部移行部結紮区は正中線に沿って腹部中央よりやや左側を、それぞれ2cm程度切開し、所定部位の緩やかな結紮、最大卵胞の切除または偽手術を行った。これらの区では手術時に卵殻腺部内に存在していた形成中の卵(前卵)の放卵18時間後に、また休産日区においてはCt放卵18時間後にウズラをと殺した。なお、最大卵胞切除区及び休産日区以外のウズラで、と殺時に排卵を確認できなかった個体はすべてデータから除外した。すべてのウズラはと殺後ただちに卵殻腺部を摘出し、湿重量を測定したのち色素抽出時まで-20℃下で保存した。色素の抽出及び測定は第2章第1節で述べた方法で行った。

統計処理：平均値の差の検定はStudentのt検定(Snedecor and Cochran, 1980)を用いた。

## 結 果

卵管のそれぞれの部位を結紮した区、あるいは最大卵胞を切除した区の卵殻腺部における貯留色素量は表3-1に示した。卵管ろ斗部結紮区では排卵された卵子は卵管に受容

表3-1 排卵前の卵管結紮あるいは最大卵胞切除が卵殻腺部の貯留色素量に及ぼす影響

| 処理 <sup>1)</sup> | 個体数 | 貯留色素量 <sup>2)</sup><br>( $\mu\text{B/g tissue}$ ) |
|------------------|-----|---|
| 卵管ろ斗部結紮区         | 7   | 107 $\pm$ 18 <sup>b</sup>                         |
| 卵管膨大部-峽部移行部結紮区   | 6   | 123 $\pm$ 24 <sup>a,b</sup>                       |
| 卵管峽部-卵殻腺部移行部結紮区  | 5   | 104 $\pm$ 24 <sup>b</sup>                         |
| 最大卵胞切除区          | 5   | 102 $\pm$ 18 <sup>b</sup>                         |
| 偽手術区             | 17  | 132 $\pm$ 25 <sup>a</sup>                         |
| 休産日区             | 7   | 33 $\pm$ 12 <sup>c</sup>                          |

1) Cs推定排卵時刻1.5~3時間前に各処理を行った(休産日区を除く)。

2) 前卵放卵18時間後(休産日区はCt放卵18時間後)の貯留色素量(平均値 $\pm$ 標準偏差)、異符号間に有意差あり( $p<0.05$ )。

されず、すべて腹腔内排卵であることが観察された。この区の前卵放卵18時間後における貯留色素量は、偽手術区の値よりは有意( $p<0.05$ )に少なかったが、かなり高い値を示した。また、卵管膨大部-峽部移行部結紮区及び卵管峽部-卵殻腺部移行部結紮区では、それぞれ結紮した部位に形成中の卵が滞留していた場合と、卵白あるいは卵殻膜が形成された卵が腹腔内に存在していた場合とが観察されたが、卵の位置による貯留色素量の差は認められず、また両結紮区の間及びこの両区と上述の卵管ろ斗部結紮区との間に、それぞれ色素量の有意差はなかった。さらに、最大卵胞切除区の貯留色素量も、卵管を結紮した3区の値とほぼ同程度の



ない場合には、卵殻腺部のカルシウム分泌が減少するという結果 (Nakada, 1990) とよく似た現象である。

休産日の貯留色素量は排卵周期内の最低値とほぼ同じであるため、この値を卵殻腺部における色素量の基底値と考えた場合、卵管ろ斗部結紮区の基底値からの増加量は偽手術区のその約 70% である。したがって、排卵につづく卵子の卵管通過刺激がない条件下でも、かなりの量の色素が卵殻腺部に貯留されることが確かめられた。さらに、排卵直前の最大卵胞を切除した場合においても、卵管ろ斗部結紮の場合と同程度の色素貯留が認められた。これらの結果は、卵殻腺部の貯留色素量を増加させる要因が、排卵現象そのものではなく、排卵に関連して生ずる生理的変化であることを意味している。また、卵殻腺部に色素がほとんど貯留されなかった休産日と最大卵胞切除の場合とを比較すると、両者とも排卵及び卵子の卵管通過刺激は存在しないので、両者間の差異は排卵を誘起する要因の有無だけである。したがって、排卵を誘起する要因が色素貯留に関与していることが示唆された。

## 第2節 卵殻腺部の色素貯留と排卵の誘起要因との関連

### (1) フェノバルビタール投与による排卵阻止が卵殻腺部の色素貯留に及ぼす影響

#### 緒言

第1節において、卵殻腺部の色素貯留に対する排卵誘起要因の関与が示唆された。鳥類における排卵の誘起要因としては、LH及びプロジェステロンの血中濃度の増加が考えられる。ウズラにおいて、血中LH及びプロジェステロン濃度の増加は推定排卵時刻8時間前から始まり、3～6時間前にはほぼ最高値に達することが報告されている(Doi *et al.*, 1980; Gulati *et al.*, 1981)。血中LH濃度の急激な増加(LHサーージ)はプロジェステロンの positive feedback によって引き起こされる(Johnson and Van Tienhoven, 1984; Lang *et al.*, 1984a; Johnson *et al.*, 1985)。本実験では卵殻腺部の色素貯留に対する排卵誘起要因の関与を明らかにするため、プロジェステロンの positive feedback を阻止することによって、下垂体からのLH放出を抑制し、排卵阻止の作用をもつことが知られているフェノバルビタール(Fraps and Case, 1953)を用い、色素貯留とLHとの関係を検討し、さらにLHサーージを伴わないプロジェステロン投与の効果を追究した。

## 材料及び方法

動物：第2章第1節と同様の条件で飼育した12～36週齢の連産中のウズラで、放卵間隔が24時間に近い個体を選び実験に供した。

試薬：フェノバルビタール(保栄薬工)はプロピレングリコールに溶解し、100mg/mlに調製した。プロジェステロンは前項で述べた方法で調製した。

試料の採取：Cs推定排卵時刻の14時間前にフェノバルビタール15mgを筋肉内に投与した後、推定排卵時刻4時間前にプロジェステロン0.5mgを筋肉内投与する区と溶媒のゴマ油0.05mlを筋肉内投与する区を設定した。その後、前卵放卵18時間後にウズラをと殺して卵殻腺部を摘出し、色素抽出時まで-20℃下で保存した。また、ウズラのと殺時に剖検して排卵の有無を観察した。色素の抽出及び測定は第2章第1節で述べた方法で行った。

統計処理：平均値の差の検定はStudentのt検定(Snedecor and Cochran, 1980)を用いた。

## 結果

排卵前のLHサージを抑制し排卵を阻止するため、推定排卵時刻14時間前にフェノバルビタールを投与した場合の、前卵放卵18時間後の貯留色素量は表3-2に示すとおりである。フェノバルビタール投与後ゴマ油を投与した場合では、

表3-2 フェノバルビタールの投与が排卵及び卵殻腺部の貯留色素量に及ぼす影響

| 処理 <sup>1)</sup>       | 供試羽数 | 排卵羽数 | 貯留色素量 <sup>2)</sup><br>( $\mu\text{g/g tissue}$ ) |
|------------------------|------|------|---|
| フェノバルビタール<br>+ゴマ油      | 5    | 0    | 59 $\pm$ 6  |
| フェノバルビタール<br>+プロジェステロン | 6    | 0    | 101 $\pm$ 10*                                     |

1) フェノバルビタール(15mg)を推定排卵時刻14時間前に、プロジェステロン(0.5mg)あるいはゴマ油(0.05ml)を推定排卵時刻4時間前にそれぞれ筋肉内投与した。

2) 前卵放卵18時間後の貯留色素量(平均値 $\pm$ 標準偏差)。

\* 両処理区間に有意差( $p < 0.05$ )があることを示す。

排卵は阻止され、その貯留色素量はかなり低い値であった。一方、フェノバルビタールを投与した後、プロジェステロンを推定排卵時刻の4時間前に投与した場合には、排卵は誘起されなかったが、その貯留色素量は前者より有意に( $p < 0.05$ )高い値を示した。

#### 考 察

フェノバルビタールの投与による排卵の阻止は、プロジェステロンによる視床下部への刺激が下垂体前葉へ伝達されるのを阻止するためとみなされており、プロジェステロンによる誘起排卵をも阻止することが報告されている

表 3-1 卵殻腺部における色素貯留量に関するデータ

| 投与区                     | 色素貯留量 (単位) |
|-------------------------|------------|
| フェノバルビタール投与後            | ...        |
| フェノバルビタール投与後プロジェステロン投与区 | ...        |
| 偽手術区                    | ...        |

この表は、卵殻腺部における色素貯留量の比較を示している。フェノバルビタール投与後プロジェステロン投与区は、偽手術区と比較して色素貯留量が減少していることが示されている。

また、フェノバルビタール投与後プロジェステロン投与区では、LHの多量放出は認められなかった。これは、プロジェステロンの血中濃度の上昇がLHの放出を抑制していると考えられる。

以上の結果から、卵殻腺部における色素貯留は、LHだけでなく、プロジェステロンの血中濃度の上昇にも影響を受けていることが示唆される。

したがって、卵殻腺部における色素貯留に与える影響は、LHの放出だけでなく、プロジェステロンの血中濃度の上昇によるものと考えられる。

この結果は、卵殻腺部における色素貯留のメカニズムをより深く理解するために重要な示唆を与えている。

以上が、卵殻腺部における色素貯留に関する主要な結果である。

これらの結果は、卵殻腺部の生理学的機能を理解する上で重要な手がかりを提供している。

今後の研究では、卵殻腺部の色素貯留と排卵との関係についてさらに詳しく検討する必要がある。

以上が、卵殻腺部における色素貯留に関する研究の概要である。

この研究は、卵殻腺部の生理学的機能を理解する上で重要な示唆を与えている。

(Tanaka *et al.*, 1970; 田中, 1972)。したがって、本実験の場合フェノバルビタール投与後ゴマ油を投与した区では、positive feedbackの欠如により、血中LH及びプロジェステロン濃度の急激な増加が抑制されており、一方フェノバルビタール投与後プロジェステロンを投与した区ではプロジェステロンの血中濃度は上昇しても、LHは多量には放出されなかったものと考えられる。フェノバルビタールの投与によって卵殻腺部の貯留色素量がかなり減少し、フェノバルビタール投与後プロジェステロンを投与すると、排卵が誘起されないにもかかわらず貯留色素量がかなり増加した。したがって、卵殻腺部における色素貯留に与えるのは、排卵誘起要因のうち、下垂体前葉から放出されるLHではなく、プロジェステロンの血中濃度の上昇であると推定された。なおこの場合、表3-1で示した偽手術区に比較して色素量が少なかったのは、卵殻腺部における卵の滞留刺激が欠如していたためと考えられた。

(2) 排卵 20 時間前の卵胞切除が卵殻腺部の色素貯留に及ぼす影響

緒言

前項では、排卵誘起要因のうち、プロジェステロンが卵殻腺部の色素貯留に関与していると推定した。このプロジェステロンの血中濃度の増加は、主に最大卵胞から分泌されるプロジェステロンによってもたらされている (Shahabi *et al.*, 1975; Bahr *et al.*, 1983; Mori *et al.*, 1984; Mori and Kantou, 1987)。したがって、本実験では色素貯留に対するプロジェステロンの影響を除くため、血中 LH 及びプロジェステロン濃度の増加が起こる以前に卵巢の最大卵胞を切除し、その処理が推定排卵時刻後の卵殻腺部における色素貯留に及ぼす影響を検討した。また、卵胞切除後にプロジェステロンを投与し、卵殻腺部の色素貯留に及ぼす影響についても検討した。

材料及び方法

動物：第 2 章第 1 節と同様の条件で飼育した 12～36 週齢の連産中のウズラで、放卵間隔が 24 時間に近い個体を選び実験に供した。

試薬：プロジェステロン (Sigma Chemical Co.) はゴマ油に溶解し、10mg/ml となるように調製した。持続性プロジェス

テロン製剤（商品名ルテウムデポー110：1ml中カプロン酸ヒドロキシプロジェステロン100mg及びプロジェステロン10mgを含有、帝国臓器製薬）はゴマ油で10倍に希釈して用いた。

試料の採取：Cs推定排卵時刻20時間前に、前節の方法と同様にウズラの左第6肋骨と第7肋骨間を切開し、卵巢の最大卵胞を切除した。卵胞切除16時間後（推定排卵時刻4時間前）にゴマ油0.05mlを投与する処理区、プロジェステロン0.5mgを筋肉内投与する処理区、及び卵胞切除直後に持続性プロジェステロン製剤の10倍液を0.05ml（カプロン酸ヒドロキシプロジェステロン0.5mg及びプロジェステロン0.05mg）皮下投与し、さらに推定排卵時刻4時間前にプロジェステロン0.5mgを筋肉内投与する処理区の3区を設定した。推定排卵時刻20時間前すなわち前卵排卵のおよそ4時間後に手術を行ったのは、この時期は卵管内の卵が卵殻腺部に到達する前であり、手術後の早期排卵が起こり難いためである。すべての処理区において、処理後に観察された前卵排卵18時間後（手術後約38時間）にウズラをと殺し、ただちに卵殻腺部を摘出して色素抽出時まで $-20^{\circ}\text{C}$ 下で保存した。色素の抽出及び測定は第2章第1節で述べた方法と同じ方法で行った。

統計処理：平均値の差の検定はStudentのt検定あるいはCochran and Coxの近似法（Snedecor and Cochran, 1980）を用いた。

結 果

各処理区の前卵放卵18時間後における卵殻腺部の貯留色素量は、表3-3に示すとおりであった。なお、この表には比較対照のため、第2章第1節で得られた排卵18時間後における貯留色素量、ならびに前節で得られた排卵直前の最大卵胞切除の場合の貯留色素量の値も同時に示した。推定排

表3-3 排卵20時間前の最大卵胞切除及びその後のプロジェステロン投与が卵殻腺部の貯留色素量に及ぼす影響

| 処理  | 個体数 | 貯留色素量 <sup>1)</sup><br>( $\mu\text{g/g tissue}$ ) |
|---|-----|---|
| 最大卵胞切除+ゴマ油  | 12  | 77 $\pm$ 18 <sup>c</sup>                          |
| 最大卵胞切除<br>+プロジェステロン <sup>2)</sup>                 | 9   | 89 $\pm$ 25 <sup>b,c</sup>                        |
| 最大卵胞切除<br>+持続性プロジェステロン<br>+プロジェステロン <sup>3)</sup> | 12  | 110 $\pm$ 36 <sup>b</sup>                         |
| 正常 <sup>4)</sup>                                  | 9   | 152 $\pm$ 49 <sup>a</sup>                         |
| 最大卵胞切除(排卵直前) <sup>5)</sup>                        | 5   | 102 $\pm$ 18 <sup>b</sup>                         |

1) 処理後にみられた前卵放卵18時間後の貯留色素量(平均値 $\pm$ 標準偏差)、異符号間に有意差有り(p<0.05)。

2) 最大卵胞切除後、推定排卵時刻4時間前にプロジェステロン(0.5mg)を筋肉内投与した。

3) 最大卵胞切除直後に持続性プロジェステロン(0.55mg)を皮下投与、推定排卵時刻4時間前にプロジェステロン(0.5mg)を筋肉内投与した。

4) 表2-1より転載。

5) 表3-1より転載。

卵時刻 20 時間前に最大卵胞を切除した後、ゴマ油を投与した区の卵殻腺部の貯留色素量は  $77 \pm 18 \mu\text{g/g}$  であった。これに対し最大卵胞切除後、推定排卵時刻 4 時間前にプロジェステロンを投与した区の貯留色素量は、ゴマ油投与区の値と比較してわずかに増加したが、両者の間に有意な差はみられなかった。一方、卵胞切除直後に持続性プロジェステロンを投与し、さらに推定排卵時刻 4 時間前にプロジェステロンを投与した処理区の貯留色素量は大きく増加し、ゴマ油投与区と比較して有意な差が認められた ( $p < 0.05$ )。持続性プロジェステロンに加えてプロジェステロンを投与した区の貯留色素量は、正常ウズラで得られた値には及ばなかったが、排卵直前に最大卵胞を切除した場合とほぼ同程度の値を示した。

#### 考 察

前節では、排卵された卵子の卵管内への受容を阻止し、あるいは排卵直前の最大卵胞を切除して、卵形成が行われ得ない状態にした場合においても、卵殻腺部の貯留色素量は休産日のそれと比較すると明らかに増加したことから、排卵後の卵殻腺部における色素貯留は、排卵の誘起要因に影響されているものと考えた。鶏 (Johnson and van Tienhoven, 1980; Johnson, 1986) あるいはウズラ (Doi *et al.*, 1980; Gulati *et al.*, 1981) において、排卵前に起こる血中ホルモン濃度の大きな変化は LH およびプロジェステロン濃度の急激な増

加であり、これらのホルモンの投与によって、排卵を誘起し得ることが知られている (Sturkie, 1965)。しかし、LH の卵殻腺部に対する作用は、卵巢の性ステロイドホルモンを介する間接的なものと考えられ、本節 (1) では LH サージを抑制した状態では前卵放卵 18 時間後においても、卵殻腺部の貯留色素量はかなり低い値のままであった。しかし、これにプロジェステロンを投与すると貯留色素量が増加することが示されたので、本実験では排卵前の血中プロジェステロン濃度の増加がみられる以前の時期に、プロジェステロンの主な産生部位である最大卵胞を切除し、プロジェステロンが卵殻腺部の色素貯留に及ぼす影響をさらに追究したものである。

血中プロジェステロン濃度の最高値が出現する時期 (排卵の 3 ~ 6 時間前) よりはるか以前の推定排卵時刻 20 時間前に最大卵胞を切除した場合、前卵放卵 18 時間後の卵殻腺部における貯留色素量は、正常な個体の排卵 18 時間後ならびに排卵直前に最大卵胞を切除した場合の前卵放卵 18 時間後の値と比較し、有意に低い値であった。Doi *et al.* (1980) によれば血中プロジェステロン濃度は推定排卵時刻 10 時間前から増加し始めるが、この増加の大部分が最大卵胞からの産生によるものである。したがって、最大卵胞で産生されるプロジェステロンが排卵後の卵殻腺部の色素貯留に影響を及ぼしていることが考えられた。最大卵胞切除による血中プロジェステロン濃度の低下を補うため、最大卵胞切除 16 時間後 (推定排卵時刻 4 時間前) にプロジェステロンを投与

したところ、卵殻腺部の貯留色素量は最大卵胞切除のみの場合と比較してわずかに増加したが有意差はなく、色素貯留に対するプロジェステロン投与の顕著な効果は認められなかった。排卵前24～12時間におけるプロジェステロンとエストラジオールは排卵誘起のために重要な役割を持つことが示されていること (Sekiguchi and Imai, 1988) から、卵胞切除後のプロジェステロン産生量の減少によって、早い時期から排卵誘起に必要な生理的変化の発現が阻止され、そのことが排卵に近接した時期に投与されたプロジェステロンの効果を無効にしたという可能性が考えられた。一方、持続性プロジェステロン製剤を卵胞切除直後に投与し、さらにプロジェステロンを卵胞切除16時間後に投与した場合の貯留色素量は、最大卵胞を切除しただけの場合より有意に増加した。このことから、排卵後の卵殻腺部の色素貯留には、排卵前の最大卵胞が産生するプロジェステロンが大きな影響を及ぼしていることが示された。

### 第3節 卵殻腺部の色素貯留に対するステロイドホルモンの関与

#### 緒言

前節の結果から、排卵前の最大卵胞で産生されるプロジェステロンと排卵後の卵殻腺部における色素貯留との関連性が示された。前節(1)では排卵を阻止するため、下垂体前葉からのLH放出を抑制する作用を持つフェノバルビタールを用いたが、この薬剤は直接卵胞に作用しステロイドホルモンの産生を抑制するものではなく、またこの処理によって実際に排卵前の血中プロジェステロン濃度の増加が抑制されたことを実験的に確認してはいない。さらに、プロジェステロンの投与量の差による貯留色素量の変動及びプロジェステロン以外のステロイドホルモンが色素貯留に及ぼす影響についてもまだ明らかではない。ステロイドホルモンの生合成を阻害する薬剤としては、一般にaminoglutethimide (AG) が用いられている。AGはチトクロームP-450が関与する水酸化反応の阻害物質であり(Uzgiris *et al.*, 1977)、ステロイドホルモンの生成過程に必要な $20\alpha$ -hydroxylase、 $22$ -hydroxylase、 $C_{20}$ - $C_{22}$ lyase(Uzgiris *et al.*, 1977)ならびにaromatase(Thompson and Siiteri, 1974)の酵素活性を阻害することが知られている。したがって、本節では色素貯留に対するプロジェステロンならびに他のステロイドホルモンの影響を明らかにするため、まず実験1において、排卵前のAG

の投与が排卵、血漿ステロイドホルモン濃度及び卵殻腺部の色素貯留に及ぼす影響を検討し、次に実験2において、血漿プロジェステロン濃度の増加を抑制し排卵を阻止し得る量のAGを投与した後、プロジェステロン、エストラジオール及びテストステロンを投与し、ステロイドホルモンの色素貯留に対する影響を検討した。

#### 材料及び方法

動物：第2章第1節と同様の条件下で飼育した12-24週齢の連産中のウズラで、放卵間隔が24時間に近い個体を選び実験に供した。

試薬：AG(Ciba-Geigy Pharm. Co.)は、Lang *et al.*(1984a, b)の方法に準拠し、3N-HCl溶液に溶解し、3N-NaOHでpH3.5～4.0に調整して濃度を100mg/mlとした。ステロイドホルモンは、標準試薬用あるいは筋肉内投与用としてプロジェステロン、テストステロン及びエストラジオール17 $\beta$  (Sigma Chemical Co.)を、RIA用にはトリチウムで標識されたプロジェステロン及びエストラジオール17 $\beta$  (Du Pont/NEN Research Products)をそれぞれ用いた。

RIA法：血漿プロジェステロン及びエストラジオール濃度はTanabe *et al.*(1979)の方法によって測定した。プロジェステロン及びエストラジオールの測定に使用した抗体は群馬大学内分泌研究所より寄贈されたOBGY#1(抗プロジェステロン)及びHAC-AA64-01RBP79(抗エストラジオール)で、両者

とも最終希釈倍率 160,000 倍で使用した。相対結合率はプロジェステロン抗体で 30 ~ 40%、エストラジオール抗体で 25% であった。アッセイ内変動係数はプロジェステロンで 8.4%、エストラジオールで 7.6%、アッセイ間変動係数はプロジェステロンで 11.2% であった。なおエストラジオールの場合、アッセイは 1 回のみであったためアッセイ間変動係数は得られなかった。

試料の採取：〔実験 1〕Cs 推定排卵時刻 10 時間前に 5、10 あるいは 20mg/100g 体重 (BW) の AG を皮下投与 (Lang *et al.* 1984a, b) する処理区を設定した。なお 20mg 投与区の場合は 10mg/100gBW ずつ 2 回に分け 30 分間隔で投与した。排卵前の血漿プロジェステロン濃度の測定にあたっては、推定排卵時刻 10、8 及び 5 時間前 (AG 投与 0、2 及び 5 時間後) にヘパリン処理した注射筒を用い、尺側皮静脈より 0.3 ~ 0.5ml を採血した。前卵放卵の 6、12 及び 18 時間後にそれぞれ供試羽数の約 1/3 に当たるウズラをと殺して卵殻腺部を摘出し、色素抽出時まで -20 °C 下で保存した。またと殺直前に心臓採血により、2 ~ 2.5ml の血液を採取して前卵放卵後の血漿プロジェステロン及びエストラジオール濃度の測定に用いた。すべての血液試料は 1,500 × g で 10 分間遠心分離を行い、得られた血漿を RIA に用いるまで -30 °C 下に保存した。対照区としては Cs 推定排卵時刻 10 時間前に AG の溶媒 (HCl 溶液、pH3.5) 0.3ml を皮下投与したウズラを用いた。なお、AG の 10mg/100gBW を投与したウズラの一部については血漿ホルモン濃度及び卵殻腺部の色素量は測定せず排卵の有無だけ

を観察した。

〔実験2〕Cs 推定排卵時刻の約10時間前に20mg/100gBWのAGを実験1と同様に皮下投与し、その後各ステロイドホルモンを筋肉投与した。すなわち血中プロジェステロン濃度が増加し始める推定排卵時刻8時間前(AG投与2時間後)に、プロジェステロンを0.05、0.1及び0.2mg/100gBW、あるいはテストステロンを0.5mg/100gBW投与する区を設定した。またエストラジオールについては推定排卵時刻8時間前に0.1あるいは1.0mg/100gBWを投与する区、及び推定排卵時刻8時間前と前卵放卵1時間後に0.1mg/100gBWずつ計2回投与する3区を設定した。さらに推定排卵時刻8時間前にプロジェステロンとエストラジオールを0.1mg/100gBWずつ投与する併用区、及び推定排卵時刻8時間前にプロジェステロンを、前卵放卵1時間後にエストラジオールをそれぞれ0.1mg/100gBW投与する区の2区も設定した。各ステロイドホルモンはそれぞれエタノールに溶解した後、エチレングリコールで必要な濃度に希釈して使用した。なお対照としてはAGの溶媒(HCl溶液、pH3.5)を投与する区(V区)及びAG投与後ステロイドホルモンの溶媒(エチレングリコール)を投与する区(C区)の2区を設けた。各区とも前卵放卵18時間後にウズラをと殺して卵殻腺部を摘出し、色素抽出時まで-20℃下で保存した。

色素量の測定：色素の抽出及び測定は第2章第1節で述べた方法と同じ方法で行った。

統計処理：平均値の差の検定はStudentのt検定あるいは

Cochran and Cox の近似法 (Snedecor and Cochran, 1980) を用いた。

## 結 果

〔実験 1〕 AG 投与によるステロイド合成の阻止が排卵に及ぼす影響を明らかにするため、推定排卵時刻 10 時間前に AG を投与した結果は表 3-4 に示した。対照区 (V 区) 及び AG を 5mg/100gBW 投与した区 (AG5 区) では全例とも排卵は阻止されず、ほぼ推定時刻どおりに排卵が行われた。一方、AG を 10mg/100gBW 投与した区 (AG10 区) では 30% の個体において、また AG を 20mg/100gBW 投与した区 (AG20 区) では 87% の個体において排卵が阻止された。したがって以後の記述において、AG10 区のうち排卵が阻止されなかったものを AG10+ 区、排卵が阻止されたものを AG10- 区と区分した。

表 3-4 ウズラにおける AG 投与後の排卵阻止率

| 処理 <sup>1)</sup> | AG 投与量      | 排卵阻止率 (%) <sup>2)</sup> |
|------------------|-------------|-------------------------|
| V                | 溶媒 (0.3ml)  | 0 (0/40)                |
| AG5              | 5mg/100gBW  | 0 (0/19)                |
| AG10             | 10mg/100gBW | 30 (19/63)              |
| AG20             | 20mg/100gBW | 87 (20/23)              |

- 1) 推定排卵時刻 10 時間前に皮下投与した。
- 2) 括弧内は排卵阻止羽数 / 供試羽数を示す。

各処理区におけるAG投与後の血漿プロジェステロン濃度の変動は表3-5のとおりであった。この表に示すようにAG10+区、AG10-区及びAG20区の各区では、AG投与直後の値と比較して、推定排卵時刻8時間前（AG投与2時間後）の血漿プロジェステロン濃度はいずれも有意に減少したが、同5時間前（同5時間後）の値は排卵が観察された区では顕著な上昇がみられ、排卵が阻止された区ではこのような上昇は認められなかった。

表3-5 AG投与が排卵前血漿プロジェステロン濃度に及ぼす影響

| 処理 <sup>1)</sup> | 血漿プロジェステロン濃度(ng/ml)             |                                 |                                 |
|------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
|                  | 推定排卵時刻前の時間（AG投与後の時間）            |                                 |                                 |
|                  | 10h(0h)                         | 8h(2h)                          | 5h(5h)                          |
| V                | 0.90±0.58 <sup>2)</sup><br>(40) | 0.95±0.48<br>(40)               | 2.87±1.06 <sup>#</sup><br>(40)  |
| AG5              | 0.77±0.21<br>(19)               | 0.94±0.27 <sup>#</sup><br>(19)  | 2.58±0.88 <sup>#</sup><br>(19)  |
| AG10+            | 0.79±0.24<br>(23)               | 0.63±0.24 <sup>*#</sup><br>(23) | 2.35±0.79 <sup>#</sup><br>(23)  |
| AG10-            | 0.77±0.20<br>(19)               | 0.51±0.27 <sup>*#</sup><br>(19) | 0.99±0.32 <sup>*#</sup><br>(19) |
| AG20             | 0.67±0.22 <sup>*</sup><br>(20)  | 0.29±0.13 <sup>*#</sup><br>(20) | 0.45±0.20 <sup>*#</sup><br>(20) |

1) 表3-4を参照。AG10+は排卵、AG10-は排卵阻止を示す。

2) 平均値±標準偏差、括弧内の数値は供試羽数を示す。

\* 縦のカラムでVに対する有意な差を示す(p<0.05)。

# 横のカラムで前の時間に対する有意な増減を示す(p<0.05)。

次に、これらのウズラにおける前卵放卵後の血漿プロジェステロン濃度の変動を表3-6に示した。前卵放卵6時間後の血漿プロジェステロン濃度はV区の値と比較してAG5区で低い値を示したものの、他はいずれも顕著な差は認められず、また同6時間後と同12時間後との間にも有意な変動は認められなかった。その後前卵放卵18時間後になると、すべての区で次の排卵に関連すると考えられる上昇がみられた。このうちAG10-区では異常に高い測定値が得られたが、その理由は不明である。

表3-6 AG投与が前卵放卵後の血漿プロジェステロン濃度に及ぼす影響

| 処理 <sup>1)</sup> | 血漿プロジェステロン濃度(ng/ml)             |                               |                                |
|------------------|---------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
|                  | 前卵放卵後の時間                        |                               |                                |
|                  | 6h                              | 12h                           | 18h                            |
| V                | 0.65±0.23 <sup>2)</sup><br>(13) | 0.71±0.19<br>(14)             | 2.04±1.06 <sup>#</sup><br>(13) |
| AG5              | 0.41±0.18 <sup>*</sup><br>(6)   | 0.47±0.14 <sup>*</sup><br>(7) | 1.59±0.83 <sup>#</sup><br>(6)  |
| AG10+            | 0.77±0.17<br>(9)                | 0.88±0.16 <sup>*</sup><br>(8) | 1.62±0.99<br>(6)               |
| AG10-            | 0.85±0.21<br>(6)                | 0.91±0.16 <sup>*</sup><br>(7) | 9.91±3.86 <sup>*#</sup><br>(6) |
| AG20             | 0.69±0.33<br>(7)                | 0.65±0.17<br>(6)              | 2.61±1.98 <sup>#</sup><br>(7)  |

1), 2), \*, # 表3-5の脚注に同じ。

前卵放卵後の血漿エストラジオール濃度の変動は表3-7に示した。血漿エストラジオール濃度は各区とも放卵後の時間の経過に伴って徐々に上昇する傾向が認められたが、排卵が阻止された区はV区と比較して有意に低い値で推移した。

表3-7 AG投与が前卵放卵後の血漿エストラジオール濃度に及ぼす影響

| 処理 <sup>1)</sup> | 血漿エストラジオール濃度(pg/ml)            |                              |                               |
|------------------|--------------------------------|------------------------------|-------------------------------|
|                  | 前卵放卵後の時間                       |                              |                               |
|                  | 6h                             | 12h                          | 18h                           |
| V                | 115 ± 57 <sup>2)</sup><br>(13) | 90 ± 40<br>(14)              | 203 ± 52 <sup>#</sup><br>(13) |
| AG5              | 84 ± 34<br>(6)                 | 94 ± 42<br>(7)               | 140 ± 32 <sup>*#</sup><br>(6) |
| AG10+            | 94 ± 46<br>(9)                 | 104 ± 45<br>(8)              | 118 ± 56 <sup>*</sup><br>(6)  |
| AG10-            | 24 ± 12 <sup>*</sup><br>(6)    | 54 ± 19 <sup>*#</sup><br>(7) | 64 ± 18 <sup>*</sup><br>(6)   |
| AG20             | 22 ± 13 <sup>*</sup><br>(7)    | 45 ± 19 <sup>*#</sup><br>(6) | 95 ± 74 <sup>*</sup><br>(7)   |

1), 2), \*, # 表3-5の脚注に同じ。

次に、AGを投与した各区における前卵放卵後の卵殻腺部の貯留色素量については表3-8に示すとおりであった。排卵が観察された区ではいずれも時間経過に伴って貯留色素量が増加し、V区とほぼ同じ値を示した。一方、排卵が阻止された区では時間経過に伴う色素の増加量はわずかであり、放卵18時間後においてもV区のほぼ1/2あるいはそれ以下の値でしかなかった。

表3-8 AG投与が前卵放卵後の卵殻腺部の貯留色素量に及ぼす影響

| 処理 <sup>1)</sup> | 卵殻腺部の貯留色素量( $\mu\text{g/g tissue}$ ) |                          |                           |
|------------------|--------------------------------------|--------------------------|---------------------------|
|                  | 前卵放卵後の時間                             |                          |                           |
|                  | 6h                                   | 12h                      | 18h                       |
| V                | $60 \pm 19^{2)}$<br>(13)             | $89 \pm 20^{\#}$<br>(14) | $138 \pm 25^{\#}$<br>(13) |
| AG5              | $53 \pm 14$<br>(6)                   | $88 \pm 11^{\#}$<br>(7)  | $136 \pm 20^{\#}$<br>(6)  |
| AG10+            | $47 \pm 10^*$<br>(9)                 | $99 \pm 16^{\#}$<br>(8)  | $143 \pm 41^{\#}$<br>(6)  |
| AG10-            | $42 \pm 10^*$<br>(6)                 | $52 \pm 26^*$<br>(7)     | $71 \pm 23^*$<br>(6)      |
| AG20             | $45 \pm 14^*$<br>(7)                 | $43 \pm 7^*$<br>(6)      | $56 \pm 19^*$<br>(7)      |

1), 2), \*, # 表3-5の脚注に同じ。

〔実験2〕推定排卵時刻10時間前にAG 20mg/100gBWを投与し、その2時間後(排卵8時間前)にプロジェステロン0.05、0.1及び0.2mg/100gBWを投与した場合、それぞれ4/13(31%)、4/16(25%)及び6/13(46%)の割合で排卵が誘起された。プロジェステロン投与後の卵殻腺部における貯留色素量を、排卵の有無によって区分して示すと表3-9のとおりである。排卵が誘起された各投与量区とも、AGのみを投与したC区に対し明らかに大きな貯留色素量であったが、AGの溶媒のみを投与したV区よりは小さい値であった。なお、プロジェス

表3-9 AG処理後のプロジェステロン投与が卵殻腺部の貯留色素量に及ぼす影響<sup>1)</sup>

|      | 卵殻腺部の貯留色素量( $\mu\text{g/g tissue}$ ) |                                    |                                |                              |                             |
|------|--------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------|------------------------------|-----------------------------|
|      | プロジェステロン投与量(mg/100gBW)               |                                    |                                | V <sup>2)</sup>              | C <sup>3)</sup>             |
|      | 0.05                                 | 0.1                                | 0.2                            |                              |                             |
| 排卵有り | 124 ± 18 <sup>a,b</sup><br>(4)       | 115 ± 74 <sup>a,b,c,d</sup><br>(4) | 119 ± 18 <sup>b</sup><br>(6)   | 143 ± 22 <sup>a</sup><br>(7) | -                           |
| 排卵無し | 102 ± 21 <sup>b,c</sup><br>(9)       | 92 ± 22 <sup>c</sup><br>(12)       | 106 ± 42 <sup>b,c</sup><br>(7) | -                            | 59 ± 13 <sup>d</sup><br>(5) |

1) AG(20mg/100gBW)を推定排卵時刻10時間前に皮下投与、プロジェステロンをAG投与2時間後に筋肉内投与した。数値は前卵放卵18時間後の貯留色素量(平均値±標準偏差)、括弧内の数値は供試羽数を示し、異符号間に有意差有り( $p < 0.05$ )。

2) AGの溶媒(0.3ml)を推定排卵時刻10時間前に皮下投与した。

3) AG(20mg/100gBW)を推定排卵時刻10時間前に皮下投与、プロジェステロンの溶媒(0.15ml)を推定排卵時刻8時間前に筋肉内投与した。

テロン 0.1mg/100gBW を投与した区は個体間の変動が大きく、C区及びV区に対し統計的に有意な差は認められなかった。一方、プロジェステロンの投与後排卵が誘起されなかった場合においても、貯留色素量はC区に対し有意に大きな値を示した。また、プロジェステロンの各投与量区において、排卵誘起の有無による貯留色素量の差は小さく、統計的に有意ではなかった。さらに、プロジェステロンの各投与量区間における貯留色素量の差異も認められなかった。

推定排卵時刻 10 時間前に AG 20mg/100gBW を投与した後、エストラジオールおよびテストステロンを投与した場合の卵殻腺部の貯留色素量は表 3-10 に示した。両ホルモンとも、その投与によって排卵は誘起されず、また卵殻腺部の貯留色素量も少なく、C区に対し有意な差は認められなかった。

AG 投与後にプロジェステロンとエストラジオールを 0.1mg/100gBW ずつ投与した場合の卵殻腺部の貯留色素量を表 3-11 に示した。両者を組み合わせて投与した場合の排卵誘起率は、プロジェステロン 0.1mg/100gBW を単独で投与した場合の 25% と比較して、推定排卵時刻 8 時間前にプロジェステロン及びエストラジオールを投与した場合は 5/14 (36%)、推定排卵時刻 8 時間前にプロジェステロンを、前卵放卵 1 時間後にエストラジオールをそれぞれ投与した場合は 4/14 (29%) とわずかに上昇したが統計的には有意差は認められなかった。また卵殻腺部の貯留色素量は、排卵が誘起された場合及び誘起されなかった場合のいずれとも、それぞれプロジェステロン単独投与の場合とほぼ同様の値を示した。

表3-10 AG処理後のエストラジオール及びテストステロン投与が卵殻腺部の貯留色素量に及ぼす影響<sup>1)</sup>

|      | 卵殻腺部の貯留色素量( $\mu\text{g/g tissue}$ ) |                               |                               |                             |                               |
|------|--------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|
|      | 投与量( $\text{mg}/100\text{gBW}$ )     |                               |                               |                             |                               |
|      | E                                    |                               | T                             |                             | C <sup>4)</sup>               |
|      | 0.1 <sup>2)</sup>                    | 1.0 <sup>2)</sup>             | 0.2 <sup>2)</sup>             | 0.5 <sup>2)</sup>           |                               |
| 排卵有り | -                                    | -                             | -                             | -                           | -                             |
| 排卵無し | 42 ± 20 <sup>b</sup><br>(8)          | 65 ± 31 <sup>a,b</sup><br>(6) | 52 ± 16 <sup>a,b</sup><br>(6) | 70 ± 19 <sup>a</sup><br>(6) | 59 ± 13 <sup>a,b</sup><br>(5) |

- 1) 表3-9の脚注1)を参照。
- 2) AG投与2時間後にエストラジオール(E)あるいはテストステロン(T)を筋肉内投与した。
- 3) AG投与2時間後及び前卵放卵1時間後にエストラジオールを0.1mg/100gBWずつ筋肉内投与した。
- 4) 表3-9より転載。

表3-11 AG処理後のプロジェステロン及びエストラジオールの組み合わせ投与が卵殻腺部の貯留色素量に及ぼす影響<sup>1)</sup>

|      | 卵殻腺部の貯留色素量( $\mu\text{g/g tissue}$ ) |                              |                                |
|------|--------------------------------------|------------------------------|--------------------------------|
|      | PE I                                 | PE II                        | P                              |
| 排卵有り | 108 ± 32 <sup>a,b</sup><br>(5)       | 147 ± 24 <sup>a</sup><br>(4) | 115 ± 74 <sup>a,b</sup><br>(4) |
| 排卵無し | 87 ± 22 <sup>b</sup><br>(9)          | 87 ± 26 <sup>b</sup><br>(10) | 92 ± 22 <sup>b</sup><br>(12)   |

- 1) 表3-9の脚注1)を参照。AG投与2時間後にプロジェステロン(0.1mg/100gBW)を投与し、エストラジオール(0.1mg/100gBW)をそれと同時に(PE I)あるいは前卵放卵1時間後に(PE II)筋肉内投与した。プロジェステロン単独投与(P)は表3-9より転載した。

## 考 察

AGはステロイドホルモンの合成を阻害することによって、鶏の排卵を阻止する効果があることが知られている (Johnson and van Tienhoven, 1984; Lang *et al.*, 1984a, b)。実験1において推定排卵時刻10時間前のウズラに20mg/100gBWのAGを投与した場合、ほとんどの個体で排卵が阻止され、またその1/2量の投与でも30%の個体で排卵が阻止された。排卵阻止の場合、排卵前の血漿プロジェステロン濃度は対照区に比較して明らかに低い値を示し、これらのウズラの前卵放卵18時間後における卵殻腺部の貯留色素量は対照区の値の1/2以下であった。一方、AG投与後に排卵された場合は、排卵前の血漿プロジェステロン濃度ならびに前卵放卵後における卵殻腺部の貯留色素量は対照区と同様の変動を示した。これらの結果から、20mg/100gBWのAGを投与することによって、排卵前の血漿プロジェステロン濃度の上昇が抑制され排卵が阻止されるとともに、その後の卵殻腺部の貯留色素量もわずかしか増加しないことが明らかとなった。なお、前卵放卵後の血漿プロジェステロン濃度に関しては、排卵阻止の場合においても対照区と同程度かあるいはそれより高い値であったことから、前卵放卵後には卵胞に対するAGの直接的影響は消失したものと考えられる。したがって、排卵が阻止された後の血漿エストラジオール濃度が、前卵放卵後の各時期とも対照区と比較して低い値であったことは、排卵が阻止された結果によって生じた現象である

と考えられる。

実験2において、AG投与後にプロジェステロンを投与した場合、排卵が誘起された個体と誘起されなかった個体の両者が観察されたが、両者ともその後の卵殻腺部の貯留色素量は増加し、AGのみを投与して排卵を阻止した個体の貯留色素量より高い値を示した。この結果は排卵前における血漿プロジェステロン濃度の増加が、排卵後の卵殻腺部における色素の貯留と密接に関与していることを強く示すものである。一方、プロジェステロンの投与量の差による貯留色素量の変動は観察されなかったことから、本実験で投与した最低量でも十分に貯留色素量を増加させ得ることが示された。次にエストラジオールをAG投与の2時間後、あるいは前卵放卵後に投与したいずれの場合も、卵殻腺部の貯留色素量の増加は観察されなかった。またAG処理後、プロジェステロンとエストラジオールを適当量組み合わせて投与した場合においても、プロジェステロン単独投与の場合と比較して、貯留色素量の増加は認められなかった。したがって本実験の結果からは、エストラジオールの色素貯留に対する関与は認められなかった。また、同様にテストステロンについても卵殻腺部の色素貯留との関連を示す結果は得られなかった。

エストラジオールで前処理したロードアイランドレッド種のヒナにプロジェステロンを投与することによって、卵殻腺部のポルフィリン合成酵素の一つであるALAsの活性が高まることが報告されている (Miller and Kappas, 1974)。した



## 要 約

本章では卵殻腺部における色素貯留に関与する要因について検討した。

第1節では卵管の物理的刺激が卵殻腺部の貯留色素量に及ぼす影響について検討した。すなわち、推定排卵時刻1.5～3時間前に卵管ろ斗部、膨大部-峡部移行部及び峡部-卵殻腺部移行部を結紮する区、ならびに排卵直前の最大卵胞を切除する区を設定した。各処理時に形成中であった前卵の排卵18時間後に卵殻腺部の貯留色素量を測定した結果、各処理区間の値に大差はなく、排卵された卵子の卵管通過刺激が存在しない場合でも、正常な場合に対し約70%の量の色素は貯留されることが認められた。一方、Ct排卵18時間後における卵殻腺部の貯留色素量は、排卵周期中の最低値とほぼ同じ値であった。以上のことから、卵殻腺部における色素貯留に対し、卵の卵管通過刺激はある程度の影響を及ぼしてはいるが、主に関与する要因は排卵の誘起要因であると推定された。

第2節では排卵の誘起要因が色素貯留に及ぼす影響について検討した。推定排卵時刻14時間前のフェノバルビタール投与によって排卵を阻止すると、正常個体と比較して、卵殻腺部の貯留色素量が大きく減少した。一方、フェノバルビタール投与後推定排卵時刻4時間前にプロジェステロンを投与した場合は、排卵誘起を伴わなかったにもかかわらず、フェノバルビタール投与のみの場合と比較し、前卵排卵後

の貯留色素量を増加させた。次に、推定排卵時刻 20 時間前に最大卵胞を切除すると、排卵直前の卵胞切除と比較して、前卵放卵 18 時間後の貯留色素量は大きく減少した。同一処理後、推定排卵時刻 4 時間前にプロジェステロンを投与した場合は前卵放卵後の貯留色素量にほとんど影響を及ぼさなかったが、卵胞除去直後に持続性プロジェステロンを投与し、さらに推定排卵時刻 4 時間前にプロジェステロンを投与した場合は貯留色素量を増加させた。これらのことから、卵殻腺部における色素貯留と関連する排卵誘起要因は LH ではなく、排卵前の最大卵胞が産生するプロジェステロンであると考えられた。

第 3 節では、AG 投与が排卵、血漿ステロイドホルモン濃度及び卵殻腺部の色素貯留量に及ぼす影響について検討した。推定排卵時刻 10 時間前に AG を投与し、血漿プロジェステロン濃度及び排卵に及ぼす影響を検討した。AG 10mg 及び 20mg/100gBW を投与した区ではそれぞれ 30% 及び 87% の個体で排卵が阻止された。排卵阻止の場合、推定排卵時刻 5 時間前の血漿プロジェステロン濃度、前卵放卵後の血漿エストラジオール濃度及び卵殻腺部の貯留色素量は、溶媒のみを投与した対照区に対し有意に低い値であった。一方、排卵が行われた場合、これらの値はいずれも対照区と同様な変動を示した。次に、排卵 10 時間前に AG 20mg/100gBW を投与後、プロジェステロン、エストラジオール及びテストステロンを投与し、前卵放卵 18 時間後の卵殻腺部の貯留色素量を比較した。プロジェステロン投与後の卵殻腺部の貯留色素量は、排

卵誘起の有無に拘らず、AGのみを投与した対照区に対し有意に高い値であり、またプロジェステロンの投与量による貯留色素量の差もみられなかった。一方、エストラジオールあるいはテストステロン投与の場合、排卵は誘起されず、貯留色素量は対照区と同程度の値であった。またプロジェステロンとエストラジオールの組み合わせ投与も、プロジェステロン単独投与の場合と同程度の貯留色素量であり、卵殻腺部の色素貯留に対するエストラジオール投与の効果は認められなかった。これらのことから、排卵前の血中プロジェステロン濃度の増加が、排卵後の卵殻腺部における色素貯留に関与していることが示された。

卵誘起の有無に拘らず、AGのみを投与した対照区に対し有意に高い値であり、またプロジェステロンの投与量による貯留色素量の差もみられなかった。一方、エストラジオールあるいはテストステロン投与の場合、排卵は誘起されず、貯留色素量は対照区と同程度の値であった。またプロジェステロンとエストラジオールの組み合わせ投与も、プロジェステロン単独投与の場合と同程度の貯留色素量であり、卵殻腺部の色素貯留に対するエストラジオール投与の効果は認められなかった。これらのことから、排卵前の血中プロジェステロン濃度の増加が、排卵後の卵殻腺部における色素貯留に関与していることが示された。