

ラデノクロバー

は

果して有害か

畜産試験場

桧垣繁光

牧草中に発情ホルモン様物質が含まれていて、これらの牧草を多給した場合に繁殖障害などの不受胎が起り易いことから、表題の問題がおきている訳であるが、発情ホルモンは動物には絶対必要なものであり、植物中の発情ホルモン様物質と動物中のホルモンの関係については、最近になって研究が始められた程度であって、未だ良く判らない点が多い現状である。従つて現在までに判明している点を説明して、具体的な対策を説明することとする。

牧草中に発情ホルモン様物質が含まれていて、これらの牧草を多給した場合に繁殖障害などの不受胎が起り易いことから、表題の問題がおきている訳であるが、発情ホルモンは動物には絶対必要なものであり、植物中の発情ホルモン様物質と動物中のホルモンの関係については、最近になって研究が始められた程度であって、未だ良く判らない点が多い現状である。従つて現在までに判明している点を説明して、具体的な対策を説明することとする。

一 植物中に含まれる発情ホルモン様物質

植物中に発情ホルモン様物質が存在することは発見したのは、今から三九年以前で、雌ヤナギの花序と花梗中に含まれていることであった。また催淫剤として知られていた、ある種の豆科の球根にも構造未知の発情ホルモン様物質が存在し、その他にも芽

草中のホルモン含量についての研究が進展した。その結果では、前記のサブタレニアクロバー、ラデノクロバーには比較的多く、赤および白クロバー、アルファアルファルモンは中等度であり、ライグラス、コモングベント、コックヌット（オーチャードグラス）、メドフェスク、レッドフェスクなどでは比較的少ないといわれ、その他大豆および大豆粕にも比較的の多量に含まれていることが判明してきた。

これらの発情ホルモン様物質は、牧草などの試料を細切してから、エタノールで有効成分を抽出し、苛性ソーダを用いて抽出液を酸化したのちに、この酸化物を加熱してフェノール性物質を分離したものを使験用動物のマウスまたはラットに与えて、その子宮重量あるいは臍の角化細胞の出現の度合いによって、その含量を決定する。

さらに、これら有効成分の化学的組成が判明し、赤クロバーおよびサブタレニア

を出した燕麦、ニンニク、ハノ木の花、セージ葉、チューリップの球根、甘草の根、赤蕪の種子などにも発情ホルモン様物質が存在するといわれている。

牧草については、一九四四年オーストラリヤにおいてサブタレニアンクロバーの放牧地に放牧した綿羊が繁殖障害となり、その原因

が発情ホルモン様物質によることが判明して以来、牧草中のホルモン含量についての研究が進展した。その結果では、前記のサブタレニアンクロバー、ラデノクロバーには比較的多く、赤および白クロバー、アルファアルファルモンは中等度であり、ライグラス、コモングベント、コックヌット（オーチャードグラス）、メドフェスク、レッドフェスクなどでは比較的少ないといわれ、その他大豆および大豆粕にも比較的の多量に含まれていることが判明してきた。

従来の考え方では、動物体内の発情ホルモンと植物中のホルモンは相違するものであつて、飼料として食べられたものが、動物の体内で発情ホルモンに変化するのではないかと推定されていたが、同一ホルモンが存在するとすれば、直接の作用も考えられる訳である。

モントと植物中のホルモンは相違するものであつて、飼料として食べられたものが、動物の体内で発情ホルモンに変化するのではないかと推定されていたが、同一ホルモンが存在するとすれば、直接の作用も考えら

れる訳である。

クロバーにはゲニニステイン、ラデノクロバーとムラサキウマゴヤシからはコウムエストロールがそれぞれ単離され、これらがいずれも強力な発情ホルモン作用を示すことが明らかとなつた。

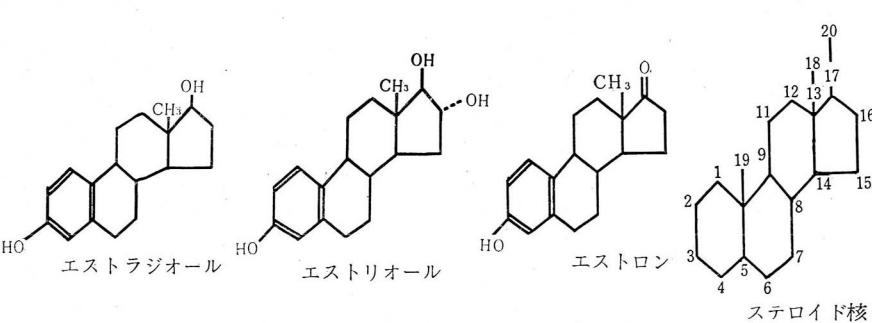
また近年になって、ヤシ油のしづく粕からエストロン、卵の花序と花からエストリオールという動物体内に存在する発情ホルモンと同じ物質が存在することも判明するに至つた。

これらのホルモンの化学構造が次第に明るくなつてくると、いずれも共通点をもつていてことが判明した。すなわち卵巢、睾丸、副腎皮質などの中胚葉からできた細胞から分泌されるホルモンは、いずれもステロイド核

二 動物体内的発情ホルモン

種々の哺乳類の雌を発情させる効力を持つ物質を発情ホルモンと呼び、最初に動物の卵胞に存在することが発見されたために卵胞ホルモンとも呼ばれていた。しかし黄体、睾丸および副腎からも分泌することができ明らかとなつた。さらに発情ホルモンのうちでも、体内にはエストロン、エストリオール、エストラジオールの三種類が証明され、その他に合成によつても同様に発情を起すことのできる物質、すなわち合成発情ホルモンも出現してきたので、天然と合成のホルモンを含んだものである。

また発情微候は発情ホルモンばかりでなく、黄体ホルモンおよび男性ホルモンなども関係することから、これまでの呼び方は必ずしも適当でなく、エストロゲンと呼ばれている。



ロイド核と呼ばれる三つの六角形と一つの五角形とからなり、それに枝葉（側鎖）を持つてゐるものであるから、ステロイドホルモンといわれる。

このステロイドホルモンは構造が僅かに相違するのみであるが、その生理作用は全く異なる働きをするものである。

しかし、これらのステロイドホルモンはどうして合成されるかということについては、不明な点が多いが、酢酸塩からコレステロールになり、黄体ホルモン（プロゲスティン）に変化する。次いで男性ホルモン（アンドロージエン）になり、最後にエストロージエンが合成されることが判明し、さらにこれらステロイドホルモンの変化する過程には、それぞれの酵素作用によることが明らかとなつた。

また卵巣ホルモンの分泌を直接支配しているのは、脳の下に位置する拇指頭大の下垂体における前葉と呼ばれる部分から分泌される下垂体前葉ホルモンの働きによるものであり、さらにその上部の視床下部が下垂体前葉を支配している。

従つて体内にエストロジエンが多量にとり込まれた場合には、直接に生殖器に対し作用するばかりではなく、下垂体にも作用して、その作用を低下することになる。その後に投与を中止すると、下垂体の一部の働きが低下していながら、再び活動を開始し、しかも反動で異常に強い働きを示すようになる場合があり、これを跳ねかえり現象と呼んでいる。

しかし、体内にあるホルモンは總て、い

つでも活性に作用するものではなくて、蛋白と結合した状態になつてゐる場合には活性を示さず、貯蔵された形になつてゐるものであり、ことに肝臓は解毒作用という極めて重要な働きをする場所である。もし毒物が体内に入った場合には、肝臓で生化学的な変化をおこし、抱合体という無毒なものに変えて尿中に排泄してしまう。ホルモンの場合にも肝臓でグルクロン酸抱合したり、あるいは硫酸と結合した硫化物となって、ホルモン作用を失なつてしまい、尿中に排泄されてしまう。従つて外部から経口投与をしても、腸から吸収されたホルモンは、必ず肝臓を一度通過するため、この際に抱合あるいは蛋白結合などによって活性を失なうものが多く、普通の場合では、直接に生殖器に作用するのは、そのうちの僅かの部分に過ぎない。しかし尿中に排泄するものも比較的に少なく、体脂肪などに蓄積されるものなどもある。

エストロジエンの生理作用は、そのうちでもエストラジオールが最も強い発情の発現作用があり、エストロン是比较的弱く、エストリオールは子宮頸管の拡張などの作用がある。一般には子宮および膣に対して作用するばかりではなく、下垂体にも作用して、その作用を低下することになる。

その後に投与を中止すると、下垂体の一部

の働きが低下していながら、再び活動を示すようになる場合があり、これを跳ねかえり現象と呼んでいる。

このエストロゲンは同じ卵巣から分泌される黄体ホルモンと拮抗的に作用する性質があるので、妊娠中のものなどでは、多量のエストロジエンを注射しても発情微候を認めることがないが、黄体の働きの十分でない時には発情が容易に現われる。

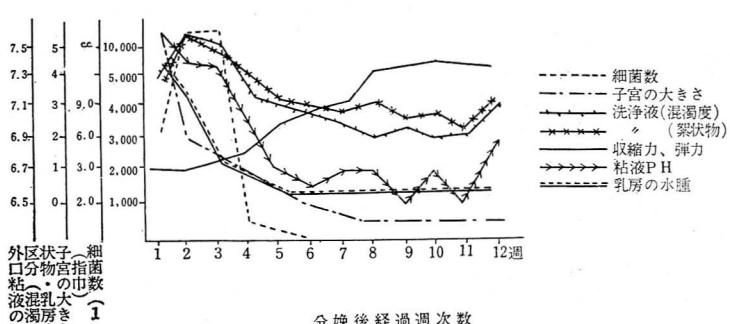
このエストロゲンは同じ卵巣から分泌される黄体ホルモンと拮抗的に作用する性質があるので、妊娠中のものなどでは、多量のエストロジエンを注射しても発情微候を認めることがないが、黄体の働きの十分でない時には発情が容易に現われる。

三 分娩後初回発情までの生殖器の変化

動物では分娩後に比較的早く発情が再現して、妊娠することができるものが多いため、乳牛では分娩後約六〇日で発情があるのが普通である。それまでの生殖器の推移については、第一図に示すごとく、分娩時に胎児および胎膜を包んでいた大きな子宮が、他の動物では分娩後の後陣痛によって、子宮が収縮をし、同時に後産を排出するものであるが、乳牛では分娩後の子宮運動は極めて弱く、そのため後産停滞などが起るが、生命には関係しない。しかし子宮の収復が遅く、子宮が正常になつた頃に卵巣が活動を開始し、六〇日頃に正常な第一回の発情が起る。

この時の卵巣の変化を追跡して見ると、分娩時には卵巣に大型の妊娠黄体が認められる。しかし約一週間で退行してしまって、このように卵巣が休止することについても低いことから、卵巣は一時的に働いていない、いわゆる無ホルモン期を経過した後に、一定の日数を経過して始めて活動を始めるのであろうと考えられる。

このように卵巣が休止することについては、妊娠後半期では、妊娠の維持の主役は胎盤であつて、卵巣とくに黄体は余り重要な働きをしていないことなどから、脳下垂体前葉あるいは視床下部などの上位器官は



第1図 分娩後における子宮および乳房の変化

休止した状態であることが想像される。従つて分娩によって、初めて活動を始めるので、完全に活動するまでの期間は卵巢は休止した状態になっているのではないと推定される。分娩後に下垂体ホルモンを注射して、初回発情を促進させることを試みても、効果のない場合が多く、卵巢の腫や萎縮におちいり易いことなどから考へても、分娩後の下垂体が十分に活動をしていないことが理論づけられる。

一方分娩という大きな仕事は、あらゆる点で母体に強い影響があり、分娩後の体重の変化を調査してみても、胎児などが娩出して、一時的に体重が減少するのは当然であるが、さらに一ヶ月後でも体重が僅かに低下して、その後から次第に増加するのが普通である。

また血液中の重要なカルシウムおよび燐などを測定しても、いずれも、ある程度は減少する。このようにストレスとして分娩が大きく影響することは明瞭な事実であるが、さらに分娩後にケトーシスが多發することから考えても、肝臓機能が低下していることが想像される。

現在肝機能としての全てを検査する方法がないので、その変化を確実に追究することはできないが、ビタミンB₁やリボフラビンなどのビタミンB群が不足すると肝臓の解毒作用が弱まり、ホルモンの抱合ができる難くなることが証明され、婦人ではビタミンB群の不足した食餌の場合には、分娩後の子宮収復が遅延することも報告されている。

卵巣に黄体がない時期は、少量のエストロジエンといえども、拮抗されず、直接に生殖器に作用すること、また下垂体は活動を開始したばかりであるために、影響を受け易い状態であることが考えられる。このことは分娩後にエストロジエンを注射して受胎の促進を計つてみても、子宮収復は良くなるが、卵巣のう腫になるものがあること、あるいは後産停滞の治療に対しても同様に有効ではあるが、卵巣のう腫となり易いことなどからも、容易に推定される。

さらに経口投与した場合には、注射した場合に比較して反応が弱いのが普通であり、消化器内で不活性化されるものもある。しかし全く破壊されないものもあり、牧草を経口投与しても、実験動物では、よく反応することから考えれば、牧草では大部分がそのまま作用するものと推定される。

四 ラデノクロバーは与える時

期と量を考えて利用すること

これまで説明したことく、分娩後の発情が再帰するまでの期間、あるいは妊娠するまでの期間は、エストロジエンを多給すれば、ホルモンの均衡が破れて、不受胎になり易く、また卵巣のう腫などの繁殖障害が多発し易いことは当然である。しかしこの乳牛に理想的であるといわれている飼料は、豆科牧草または大豆粕などであるが、これが、いずれもエストロジエン様物質が多いものである。植物中のエストロジエンの生理作用については、全く不明であるが、動物には必要なものであり、古くから泌乳には好都合の飼料とされている訳である。換言すれば、少ない飼料でもって、より多くの泌乳をさせることができるために、好みで与えられていたものであろう。このよううに栄養分以上に泌乳する状態をインバランス（不均衡）という表現を用いている人



(千葉市畜産試験場畜第一部 農学博士)