



# 合成発情物質の埋没がめん羊の枝肉組成, 脂肪性状ならびに脂肪酸組成におよぼす影響(畜産学)

福島, 豊一  
辻, 荘一  
藤原, 政啓

---

**(Citation)**

神戸大学農学部研究報告, 12(1):119-123

**(Issue Date)**

1976

**(Resource Type)**

departmental bulletin paper

**(Version)**

Version of Record

**(JaLCD0I)**

<https://doi.org/10.24546/00228521>

**(URL)**

<https://hdl.handle.net/20.500.14094/00228521>



# 合成発情物質の埋没がめん羊の枝肉組成 脂肪性状ならびに脂肪酸組成におよぼす影響

福島 豊一\*・辻 莊一\*・藤原 政啓\*\*

(昭和50年8月11日受理)

## EFFECT OF SYNTHETIC ESTROGENS ON CERTAIN CARCASS CHARACTERISTICS AND FATTY ACID COMPOSITION OF FATTENING WETHER LAMBS

Toyokazu FUKUSHIMA, Soichi TSUJI and Masahiro FUJIWARA

### Abstract

Present studies were conducted with wether lambs to determine the influence of implantation of synthetic estrogen on certain carcass characteristics and fatty acid composition of carcass fat of lambs. Twelve Japanese Corriedale lambs were divided into two experiment groups. In the first experiment, three animals were implanted by 12 mg Hexestrol pellet per head and three lambs were used as controls. The second experiment were done by implanting 15 mg Diethylstilbestrol pellet per head to three lambs and the remaining animals were served as controls. They were fed by concentrate ration pellet and hay *ad lib.* for five weeks.

Lambs treated with synthetic estrogen had heavier carcass weight and thicker subcutaneous fat (6th rib region) than control animals. Nonsignificant difference could be found for dressed carcass percentage.

Fatty acid composition showed significant difference between subcutaneous fat and kidney knob. The former was higher in  $C_{16}$ ,  $C_{18}^{1-}$  and lower in  $C_{18}$  than the latter. None of effect on fatty acid composition was observed whether synthetic estrogen treatment was done or not.

合成発情物質の埋没によって、反すう動物の増体促進と飼料効率の改善が見られることは広く知られた事実であり<sup>1,2,4,11,12</sup>、また、枝肉歩留りや枝肉の格付け成績の低下をきたすことが報じられている<sup>1,7,17</sup>。合成発情物質による増体促進は、蛋白合成ならびに骨の成長促進に起因するものと考えられている<sup>3,6,19,22</sup>。さらにこの体蛋白質合成の促進や骨の成長は合成発情物質処理を行なった動物の下垂体重量の増大<sup>6</sup>、下垂体中成長ホルモン含有量の増加などが認められること<sup>6</sup>、あるいは実験的に成長ホルモン投与によってもたらされる増体効果などから、上記の結果は成長ホルモンの分泌促進を介しておこるものと推論している報告もある<sup>19</sup>。この合成発情物質による蛋白同化作用を中心とした増体効果と飼料効率の改善は、反すう動物特有の低級脂肪酸への依存度の高いエネルギー代謝との関連が大きく、これら合成発情物

質の埋没が体脂肪の蓄積やその性状に何らかの影響を与える可能性が考えられる。

本試験は反すう動物としてめん羊を用い、合成発情物質である Hexestrol (HEX) と Diethylstilbestrol (DES) との埋没が、めん羊の枝肉組成と脂肪性状ならびに脂肪酸組成に与える影響について検討を加えたものである。

### 試験方法

供試動物は日本コリデール種去勢めん羊で、生後2か月令より高栄養水準で別飼いした12頭(生後8か月令)を用いた。その平均体重は32.3kgである。試験は埋没する合成発情物質によってHEX埋没試験とDES埋没試験の2つとし、それぞれに6頭ずつのめん羊を配した。また、各試験において埋没区3頭と対照区3頭とに区分した。給与飼料ならびに飼料給与期間は前報<sup>8,21</sup>に示したとおりである。

各試験とも埋没区めん羊の耳根部皮下にHEXは15mg

\* 家畜種学研究室

\*\* 日本ハム株式会社

のペレットを、DESは12mgのペレットをそれぞれ埋没し、その後5週間飼養してと殺し、枝肉重量を測定した。ついで、枝肉の左半丸から第5～第9肋骨間をはずし、4°Cで1昼夜冷蔵後、その両端（第5～6肋骨間ならびに第8～9肋骨間）を垂直に切断し、肋骨弯曲部の最大皮下脂肪厚をノギスで測定した。さらに第6～第8肋骨間を用いて骨・脂肪（背脂肪と筋間脂肪）・筋肉とを分離し、各重量を秤量した。また背最長筋を第6～第7肋骨間で摘出し、筋肉の化学組成を分析した。脂肪の性状と脂肪酸組成の各分析に供した材料は、腎臓脂肪と第6～第8肋骨部の皮下脂肪である。これらの材料は分析に供するまで-20°Cで凍結保存後、60°Cで融解して、圧搾によって脂肪を分離し、脂肪の性状分析の試料とした。脂肪の性状（ヨウ素価、ケン化価、酸価、上昇融点）の分析法は基準油脂分析法<sup>10)</sup>にしたがった。脂肪酸組成の分析にはこの圧搾して得られた脂肪を、ソックスレー装置を用いて再抽出し、GANDERら<sup>10)</sup>の方法にしたがいブチルエステル化して、ガスクロマトグラフィーの試料とした。ガスクロマトグラフィーは日立K53型、検知器FID、カラムは2m×4mmステンレススチールカラム、

充填剤は市販のネオパックIA（メッシュ60～80）に、ジエチレン・グリコール・サクシネートを15%吸着させたものである。運転条件はカラム温度200°C、注入部温度270°C、キャリアーガス(N<sub>2</sub>)流速15ml/1分、試料量0.1μl、溶媒はジクロロメタンである。クロマトグラムのピークの同定は主要ピーク(C<sub>14</sub>, C<sub>16</sub>, C<sub>18</sub>, C<sub>18</sub><sup>1=</sup>, C<sub>18</sub><sup>2=</sup>)については標準脂肪酸をブチルエステル化して行なったが、その他のピークについてはとくに行わず文献値<sup>7)</sup>より推測した。また含有重量比の決定は、ピーク面積の測定により実施し、補正はとくに行わなかった。

## 結果と考察

### 1. 増体重とと体解体成績

第1表に示すごとくHEXおよびDESの埋没によって、処理区めん羊の増体の促進が認められ、1日当たり増体重はそれぞれ1%水準で有意であった。これらの増体促進効果は、他の多くの研究者の報告と一致するものである<sup>1-4, 6, 7, 11, 17, 19, 22)</sup>。枝肉重量はHEXおよびDES埋没試験とも埋没区が大であり、合成発情物質による成

Table 1. Effect of synthetic estrogens on the carcass traits of whether lambs.

Synthetic estrogen		Hexestrol		Diethylstilbestrol	
		Control	Treated	Control	Treated
Number of lambs		3	3	3	3
Estrogen, dose (mg)		none	15	none	12
Body weight, kg	Initial	31.3±2.6	30.6±2.1	34.2±0.5	33.0±1.2
	Final	36.8±3.3	39.0±1.3	41.2±2.0	43.6±1.0
	Gain	5.5±0.7	8.4±0.8**	7.1±1.4	10.6±1.0**
	Fasting	34.2±2.8	37.3±2.3	39.5±2.0	41.0±1.0
Carcass weight, kg	Carcass	17.5±1.9	18.8±1.7	18.7±0.6	20.2±1.1
	Dressing percent, %	51.3±1.5	50.2±1.7	47.5±1.8	48.7±1.7
Thickness of subcutaneous fat at 6th rib region, cm		1.0±0.4	1.2±0.2	0.9±0.2	1.2±0.2
Physical composition of 6th to 8th rib cut, %	Bone	13.6±2.0	13.4±0.8	17.8±1.3	17.7±1.2
	Lean	44.4±2.0	44.5±5.3	42.4±1.8	41.0±2.1
	Fat	41.9±3.8	42.2±5.7	39.4±1.1	41.5±2.1
Chemical composition of 6th rib eye muscle, %	Moisture	68.9±1.0	69.3±0.6	71.5±0.9	71.2±1.0
	Fat	10.9±1.6	7.5±3.5	5.9±0.7	6.1±1.2
	Protein	20.2±0.6	23.2±2.9	22.6±0.3	22.4±1.2
Weight of seminal vesicle, g		1.4±1.0	5.3±0.8**	1.1±0.1	4.2±1.1**

Value=Mean±standard deviation

\*\* Significantly different from controls  $p < 0.01$

長促進効果を示している。また枝肉歩留りは両試験とも DAVEY と WELLINGTON<sup>7)</sup> の報じている平均45.5%よりかなり良く、とくに HEX 埋没試験で高い傾向が認められた。しかし、合成発情物質埋没区と対照区との間にはとくに差はなく、O' MARY<sup>17)</sup> や DAVEY と WELLINGTON<sup>7)</sup> の報告とは結果を異にしている。第5、第6肋骨切断面における皮下脂肪の厚さ(最も厚い部位)は HEX 埋没試験では埋没区1.2cm、対照区1.0cm、DES 埋没試験ではそれぞれ1.2cmと0.9cmで、いずれも埋没区の皮下脂肪厚が対照区より厚い傾向があったが、その差は有意ではなかった。

第6～第8肋骨間カット肉における赤肉、骨、脂肪の比率は第1表に示すとおりで、HEX、DES両試験とも埋没区の脂肪組織の重量比が大であった。これに対して背最長筋中の脂肪の含有量と合成発情物質の埋没との関連は認められず、また水分含有量にもとくに差はなかった。

このように枝肉組成では PRESTON と GEE<sup>18)</sup> の報告に見られる体脂肪の減少や、ANDREWS<sup>1)</sup>、O' MARY<sup>17)</sup>、DAVEY と WELLINGTON<sup>7)</sup> の結果とは異なった傾向を示した。一般に牛では枝肉の脂肪沈着は大型種よりも小型種が多く<sup>14)</sup>、めん羊でも同様のことが記述されている<sup>13)</sup>。さらに DAVEY と WELLINGTON<sup>7)</sup> が合成発情物質埋没めん羊に自由給餌と制限給餌の比較を行った結果では、前者の脂肪蓄積が多いことが明らかとされている。このように高栄養水準下すなわちエネルギー供給の高い飼養条件下で、しかも日本コリデール種のように小型の品種を用いる場合には<sup>13)</sup>、合成発情物質の埋没は

枝肉の格付成績を低下させることはないものと推定される。

## 2. 体脂肪の性状と脂肪酸組成

めん羊の背脂肪と腎脂肪の性状は第2表に示すように両部位の間に大きな差が認められ、とくに融点、ヨウ素価においてその傾向は顕著であった。すなわち、融点は腎脂肪49.5°Cに対して背脂肪44.5°Cと腎脂肪が高く、これとは逆にヨウ素価は腎脂肪33.7に対し背脂肪41.8で腎脂肪に比べて背脂肪の不飽和度は高かった。また酸価では腎脂肪が、またケン化価では背脂肪がやや高い傾向を示した。

めん羊の体脂肪を構成する代表的な脂肪酸は、第3表に示すようにC<sub>14</sub>、C<sub>16</sub>、C<sub>18</sub>、C<sub>18</sub><sup>1=</sup>、C<sub>18</sub><sup>2=</sup>の5種であり、他はC<sub>14</sub>~18、C<sub>16</sub>~18として表示した。このC<sub>14</sub>~16にはC<sub>14</sub><sup>1=</sup>、C<sub>15</sub>が、またC<sub>16</sub>~18にはC<sub>16</sub><sup>1=</sup>、C<sub>17</sub>が含まれると考えられる<sup>15)</sup>。その構成脂肪酸組成は脂肪の性状と同様に、腎脂肪と背脂肪との間に明らかな差があり、構成脂肪酸の主要成分の90%以上を占めるC<sub>14</sub>、C<sub>16</sub>、C<sub>18</sub>、C<sub>18</sub><sup>1=</sup>のすべてにおいて1%水準で有意差が認められた。すなわち腎脂肪は背脂肪に比しC<sub>14</sub>、C<sub>16</sub>、C<sub>18</sub><sup>1=</sup>が少なくC<sub>18</sub>が多い傾向があった。不飽和脂肪酸の全脂肪酸中に占める割合でみると腎脂肪43.3%、背脂肪48.9%で、背脂肪の不飽和度の高いことを示しており、脂肪性状のうちの背脂肪が腎脂肪に比べてヨウ素価が高く、融点が低いこととよく一致している。これらの結果は中西と渡辺<sup>15)</sup>のめん羊、土屋ら<sup>20)</sup>の和牛における傾向と同様であった。また、めん羊の背脂肪ならびに腎脂肪は牛のそれと比してC<sub>18</sub>が多いのが認められた。しかし

Table 2. Chemical and physical properties of the subcutaneous and the kidney knob fat of lambs treated with synthetic estrogen.

Experimental group		Hexestrol		Diethylstilbestrol	
		Control	Treated	Control	Treated
Melting point, °C	Kidney knob	49.9±1.2	48.6±0.6	49.3±1.7	49.6±0.9
	Subcutaneous	44.1±0.4	44.5±2.2	44.1±1.6	45.3±0.6
Iodine number	Kidney knob	34.6±3.8	36.8±1.1	35.5±3.7	36.0±1.1
	Subcutaneous	42.1±1.2	40.5±4.2	40.7±2.0	42.8±2.7
Acid value	Kidney knob	6.42±3.18	11.28±5.88	7.10±2.16	7.57±2.42
	Subcutaneous	6.94±2.99	9.19±3.44	3.55±0.46	3.79±0.74
Saponification value	Kidney knob	195.2±1.1	196.2±0.3	208.0±7.4	212.4±9.4
	Subcutaneous	196.3±0.9	197.9±0.7	219.9±4.3	214.4±4.1

Value=Mean±standard deviation

Table 3. Fatty acid composition of the subcutaneous and the kidney knob fat of lambs treated with synthetic estrogen

	Fatty acid composition, %						
	C <sub>14</sub>	C <sub>14~16</sub>	C <sub>16</sub>	C <sub>16~18</sub>	C <sub>18</sub>	C <sub>18</sub> <sup>1=</sup>	C <sub>18</sub> <sup>2=</sup>
<b>Hexestrol experiment</b>							
Kidney knob fat							
Control	2.1±0.4	1.2±0.1	21.0±1.8	5.7±0.2	33.1±1.5	32.0±4.1	3.9±0.5
Treated	2.2±0.2	1.2±0.2	21.0±0.8	5.4±0.3	32.1±0.9	33.7±1.6	3.6±0.3
Subcutaneous fat							
Control	3.6±0.3	1.4±0.3	24.9±1.2	6.8±1.0	21.0±0.5	38.2±1.6	2.9±1.4
Treated	3.7±0.3	1.3±0.2	25.5±2.0	6.6±0.2	21.3±1.9	37.1±2.9	3.5±0.7
<b>Diethylstilbestrol experiment</b>							
Kidney knob fat							
Control	2.4±0.3	1.8±0.3	22.4±2.2	5.7±1.1	29.8±6.2	32.2±2.7	5.4±1.3
Treated	2.6±0.2	1.5±0.3	22.4±2.2	5.0±0.9	31.4±1.2	31.5±0.9	4.3±0.6
Subcutaneous fat							
Control	3.7±0.2	1.1±0.5	26.6±1.7	4.6±1.3	23.2±0.8	36.9±1.8	3.7±1.0
Treated	3.4±0.4	1.1±0.2	26.3±1.2	4.7±0.1	23.0±0.9	37.4±1.5	3.8±0.3

Value=Mean±standard deviation

ながら、合成発情物質の埋没の脂肪酸組成に与える影響はCHURCHら<sup>6)</sup>の牛におけるDES投与の報告にも見られるように、本試験においても全く認められなかった。

以上の結果から、本試験のように高栄養水準で、日本コリデール種のような小型品種を飼養する際には、合成発情物質処理を行なっても枝肉組成、脂肪性状あるいは脂肪酸組成に格別な影響はないように考えられる。

### 要 約

反すう動物に対する合成発情物質の埋没が枝肉組成、枝肉脂肪の性状にどのような影響を与えるかを明らかにすべく、8か月令の日本コリデール種めん羊12頭を用いて試験を行なった。用いた合成発情物質はHexestrolとDiethylstilbestrolで、それぞれ15mgと12mgを試験羊に埋没後5週間までと殺し、と体成績、枝肉組成の測定、枝肉脂肪の性状とその脂肪酸組成について検討した。

合成発情物質の埋没によって増体重が促進され、枝肉重量は対照区に比して大であった。枝肉歩留りは埋没区と対照区との間に差はなく、埋没による枝肉歩留りの低下は認められなかった。

第6肋骨切開部位における皮下脂肪の厚さは、埋没区が大きい傾向があり、また第6～第8肋骨部のカット肉の脂肪組織量も埋没区が大きい傾向があった。この所見は従来の報告と全く逆の傾向を示した。

枝肉脂肪の性状は腎脂肪と背脂肪との間に差が認めら

れ、腎脂肪は背脂肪より融点が高く、ヨウ素価が低いことが示された。さらに脂肪酸組成はC<sub>14</sub>、C<sub>16</sub>、C<sub>18</sub>、C<sub>18</sub><sup>1=</sup>、C<sub>18</sub><sup>2=</sup>が主で、全脂肪酸の90%以上を占めていた。腎脂肪は背脂肪に比してC<sub>18</sub>が多くC<sub>16</sub>、C<sub>18</sub><sup>1=</sup>が少い傾向があって、さらに背脂肪の不飽和脂肪酸総量は腎脂肪に比べて多かった。しかしながら、合成発情物質埋没による体脂肪ならびに各構成脂肪酸の変動はとくに認められなかった。

### 文 献

- ANDREWS, F.N., W.M. BEESON and C. HARPER: *J. Ani. Sci.*, **8**, 578~582, 1949.
- ANDREWS, F.N., W.M. BEESON and F.D. JOHNSON: *J. Ani. Sci.*, **9**, 677 (Abst), 1950.
- BELL, T.D., W.H. SMITH and A.B. ERHART: *J. Ani. Sci.*, **13**, 425~432, 1954.
- BURROUGHS, W., C.C. CULBERTSON, E. CHENG, W.H. HALE and P. HAMEYER: *J. Ani. Sci.*, **14**, 1015~1024, 1955.
- CHURCH, D.C., A.T. RALSON and W.H. KENICK: *J. Ani. Sci.*, **26**, 1296~1301, 1965.
- CLEGG, M.T. and H.H. COLE: *J. Ani. Sci.*, **13**, 108~130, 1954.
- DAVEY, R.J. and G.H. WELLINGTON: *J. Ani. Sci.*, **18**, 64~74, 1959.

- 8) 福島豊一, 辻 莊一, 芝野日出男: 日畜会報, **42**, 263~267, 1971.
- 9) 舟坂 渡, 池川信夫: 最新ガスクロマトグラフィー I 第2版, 広川書店, 東京, 1966.
- 10) GANDER, G.W., R.G. JENSEN and J. SAMPUGNA: *J. Dairy Sci.*, **45**, 323~328, 1962.
- 11) HALE, W.H., P.G. HOMEYER., C.C. CULBERTSON and W. BURROUGHS: *J. Ani. Sci.*, **14**, 909~918, 1955.
- 12) JORDAN, R.M.: *J. Ani. Sci.*, **9**, 383~386, 1950.
- 13) HAMMOND, J.: *Farm Animals*, 3rd ed. p 83, Edward Arnold LTD London., 1960.
- 14) MASON, I.L.: *Animal Breeding Abstract*, **39**, 1~28, 1971.
- 15) 中西武雄, 渡辺乾二: 農化誌, **38**, 59~63, 1964.
- 16) 日本油脂化学協会編: 基準油脂分析試験法第2版, 朝倉書店, 東京, 1966.
- 17) O'MARY, C.C., A.L. POPE., G.D. WILSON., R.W. BRAY and L.E. CASIDA: *J. Ani. Sci.*, **11**, 656~673, 1952.
- 18) PRESSION, T.R. and ISOLINE GEE: *Nature*, **127**, 247~249, 1957.
- 19) STRUEMPLER, A.W., and W. BURROUGHS: *J. Ani. Sci.*, **18**, 427~436, 1959.
- 20) 土屋平四郎, 福原利一, 西野武蔵, 山崎敏雄: 中国農試報告B, **13**, 21~28, 1965.
- 21) 辻 莊一, 井口元夫, 笹尾民夫: 日畜会報, **43**, 303~308, 1972.
- 22) WHITEHAIR, C.K., W.D. GALLUP and M.C. BELL: *J. Ani. Sci.*, **12**, 331~337, 1953.