

## 韓國在來山羊의 發情周期中 血漿 progesterone 濃度變化와 早期妊娠診斷에의 應用

崔漢善 · 朴永垞 · 康炳奎 · 朴範鎬 · 孫彰好

全南大學校 獸醫科大學

(1992. 2. 10 접수)

Changes of plasma progesterone concentrations during the estrous cycle  
and its application to early pregnancy diagnosis in Korean native goats

Han-sun Choi, Young-jun Park, Byong-kyu Kang,  
Bum-jun Park, Chang-ho Son

College of Veterinary Medicine, Chonnam National University

(Received Feb 10, 1992)

**Abstract :** A study was conducted to improve the reproductive performance of Korean native goats. The length of estrous cycle and plasma progesterone concentrations during each cycles were determined by both radioimmunoassay and estrus behaviours, and the results were used in the early pregnancy diagnosis.

The estrous cycles were classified into the short(18 days or shorter, average 16.7 days), normal(19 to 22 days, average 20.9 days) and long(23 days and longer, average 23.8 days)cycle. The average length of the 19 estrous cycles was 20.8 days.

Plasma progesterone concentrations in 12 normal cycles were the lowest(0.10 ng/ml) at estrus, remained high from 6 to 16 days(range : 4.43~7.93 ng/ml) and drastically decreased thereafter to reach minimal concentrations at the next estrus.

Plasma progesterone concentrations were measured for early pregnancy diagnosis at 0, 10 and 20 days after mating in the 12 Korean native goats. Plasma progesterone concentrations in the pregnant goats at 20 days after mating were significantly higher than in the non-pregnant goats( $p < 0.001$ ).

Of the 12 goats, 10 were confirmed pregnancy by both progesterone concentrations and kidding. The accuracy of the pregnancy diagnosis based on plasma progesterone concentrations was 100% for positive as well as for negative.

**Key words :** Progesterone, estrous cycle, early pregnancy diagnosis, Korean native goat.

서 론

산양의 繁殖季節은 북반구 온대지방에서는 短日性

이며 열대지방에서는 年中繁殖이 가능하다고 한다.  
산양의 품종에 있어서 Saanen種은 季節繁殖, 일본  
Shiba種은 周年繁殖! 그리고 韓國在來山羊(이하 在來

\*본 논문은 1990년도 문교부 지원 한국학술진흥재단의 자유공모과제 학술연구조성비에 의하여 연구되었음.

山羊)은 온대지방에서 사육되면서도 非繁殖季節이 극히 짧거나 계절의 영향을 적게 받는 것으로 알려져 있다.<sup>2,3</sup>

山羊의 發情周期의 길이는 21일(18~22일)로 이는 품종, 지역, 번식계절, 영양 및 환경적 요인 등에 따라서 달라진다고 하며 특히 乳用山羊은 번식계절중에 9일 이하의 短發情周期도 관찰된다고 지적하고 있다.<sup>4~8</sup> Simplicio et al<sup>4</sup>은 브라질 SRD산양 30두를 대상으로 480주기에서 발정주기가 15일이하의 短周期 10.6%, 15~24일의 正常周期 76.9%, 24일 이상의 長周期 12.5%라고 보고하였으며 Thangavelu와 Mukherjee<sup>5</sup>는 말레이시아 Katjang산양 50두를 대상으로 160주기를 관찰하여 16일이하의 短周期 15.6%, 17~28일의 正常周期 73.3%, 28일 이상의 長周期 10.7%로 이들 평균 발정주기의 길이는 16.9일이라고 보고하였다.

한편 在來山羊의 발정주기는 宋 등<sup>9</sup>이 11일이하의 短發情周期, 18~24일의 正常發情周期 및 25일 이상의 長發情周期로 구분하였으며 이들의 평균길이는 20.5일이라고 보고한 바 있다.

山羊의 발정주기중 혈중 progesterone농도의 변화는 발정기 때는 1.0 ng/ml이하의 낮은 수준이며, 이후 점차 증가하기 시작하여 발정 10~14일에는 최고치에 이르고 발정 18일 이후에는 다시 다음 발정기인 1.0 ng/ml이하로 감소한다고 보고하고 있다.<sup>10~14</sup> Abeyawardene와 Pope<sup>11</sup>은 영국 Saanen산양에서 발정 4일까지는 1.0 ng/ml이하, 발정 5일에 1.8 ng/ml로 증가하기 시작하여 발정 13일에는 최고치인 8.8 ng/ml에 이른후, 이후 감소한다고 보고하였다. 또한 Pathiraja et al<sup>15</sup>은 나이지리아 Red Sokoto(Maradi)산양에서 발정일에는 1.0 ng/ml이하, 발정후 13일에는 최고치인 5.1 ng/ml에 도달하고 발정주기중 2.0 ng/ml이상으로 지속되는 기간이 12일이었다고 보고하였다.

在來山羊에서 발정주기중 혈중 progesterone농도의 변화는 宋 등<sup>16</sup>이 발정주기가 20일인 재래산양 3두를 대상으로 발정일에서 발정 2일까지는 0.02~0.14 ng/ml, 발정후 6일에서 발정 16일까지는 4.46~8.98 ng/ml라고 보고하였으며 丁 등<sup>17</sup>도 역시 발정주기가 20일인 재래산양 3두를 대상으로 발정일에서 발정 2일까지는 0.09~0.50 ng/ml, 발정후 5일에서 15일까지는 2.78~5.98 ng/ml라고 보고하였다. 그리고 宋 등<sup>18</sup>은 발정주기가 5~7일인 재래산양 6두를 대상으로 발정일부터 발정 3일까지는 0.02~0.35 ng/ml, 발정4~5일에 0.51~1.64 ng/ml라 보고하여 재래산양의 발정주기중 혈중 progesterone 농도의 변화는 보고자에 따라서 차이가 있다.

한편 progesterone농도측정에 의한 早期妊娠診斷이

소에서는 일반적으로 이용되고 있다.<sup>19~22</sup> 山羊에 있어서의 혈중 progesterone농도측정에 의한 조기임신진단은 Humblot et al<sup>23</sup>이 수정후 21일에 측정하여 妊娠陽性診斷率 67.6%라 하였고, Holdsworth와 Davies<sup>24</sup>는 山羊乳에서 측정할 결과 85.9%라고 보고한 바 있으며 또한 De Montigny et al<sup>25</sup>도 乳脂肪에서 측정하여 보고하고 있다. 그러나 재래산양에 있어서는 아직까지 이에 대한 보고는 드문 실정이다.

본 연구는 在來山羊의 정상발정주기의 길이와 정상발정주기중 혈장 progesterone농도변화를 파악하고 이어서 이를 조기임신진단에 응용하여 재래산양의 繁殖效率增進을 위한 기초자료로 활용하고자 실시하였다.

## 재료 및 방법

**供試動物** : 혈장 progesterone농도측정에 의한 재래산양 번식생리에 대한 일련의 시험을 위하여 1989년 4월에 생후 2개월령, 체중 6kg이상의 仔羊 6頭를 전남 화순군에 소재한 在來山羊 純粹繁殖團地(北緯 35° 06", 東經 127° 00", 高度 460m)로부터 입식하여 1991년 8월까지 전남대학교 수의과대학 부속동물병원 사육장에서 사육하였다.

실험기간동안에 계속적으로 번식을 시키면서 얻어진 仔羊 2두를 포함한 총 8두를 대상으로 性成熟 8회, 初妊年齡 7회, 發情周期 19회, 早期妊娠診斷 12회, 妊娠 12회, 分娩後 發情再歸 7회 및 年中發情發現 42회 등 재래산양의 번식생리에 대한 일련의 실험을 실시하였다. 本報에서는 위의 실험내용중에서 發情周期과 早期妊娠診斷에 관한 것을 대상으로 하였다.

사양관리는 일반적인 농가의 관행에 준하여 야외 조건하에서 群飼함을 원칙으로 하여 年中 山野草와 禾本科牧草 및 乾草를 자유채식토록 하였다. 또한 頭當 매일 200g의 농후사료를 급여하였으며 飲水와 食鹽은 자유섭취토록 하였다.

**發情 및 妊娠確認** : 발정의 확인은 Smith<sup>26</sup>의 기술에 준하여 발정증상을 1일 2회 (08:00, 18:00) 관찰하였으며 발정개시일을 Day 0로 하였다. 한편 조기임신진단을 위해서는 발정발현시 모두 자연교미를 실시하였으며 임신은 분만으로 최종확인하였다.

**試料의 採取** : 採血은 發情周期동안과 妊娠初期 즉, 交尾後 20일까지는 발정일(교미일)을 기점으로 해서 매 2일 간격으로 11회, 早期妊娠診斷을 위해서는 교미일, 교미후 10일 및 20일에 3회 실시하였다. 경정맥에서 채취한 혈액은 30분 이내에 원심(1,500g, 10분)

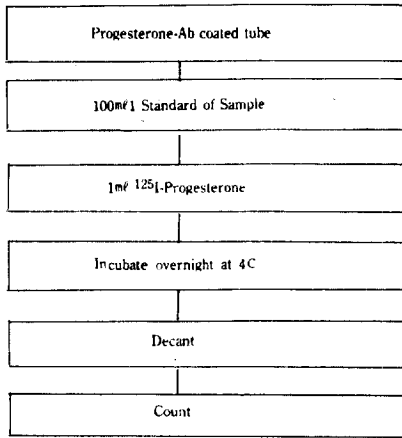


Fig 1. Flow sheet for measurement of progesterone by RIA.

하여 혈장을 분리한후 분석할 때까지 -20°C에서 보관하였다.

**血漿 progesterone濃度測定:** 혈장 progesterone농도는 progesterone RIA용 Kit(progesterone RIA-Kit, I.A.E.A.)를 사용하여 Fig 1과 같은 방법으로 측정하였다. 한편 분석방법의 정확성을 검증하기 위하여 intraassay 및 interassay를 실시하였다.

### 결 과

**血漿 progesterone濃度測定の 正確性:** 혈장 progesterone농도측정의 정확성을 검증하기 위하여 intraassay 및 interassay를 실시해 보았던 바 intraassay의 변이계수(coefficient variation)는 6.5%, interassay의 변이계수는 10.8%이었다.

**血漿 progesterone濃度測定에 의한 정상 발정주기의 길이:** 재래산양의 번식생리에 관한 일련의 시험을 위하여 1989년 4월부터 1991년 8월까지 2년 5개월간 검사두수 8두에서 얻어진 총 19주기의 발정주기에서 임상적 발정증상 및 혈장 progesterone농도를 측정하여 조사된 발정주기의 길이는 Table 1과 같다.

발정주기에 대해 18일이하를 短發情周期, 19~22일을 正常發情周期, 23일이상을 長發情周期로 임의적으로 구분해 보았던 바 총 19주기에서 단발정주기는 3

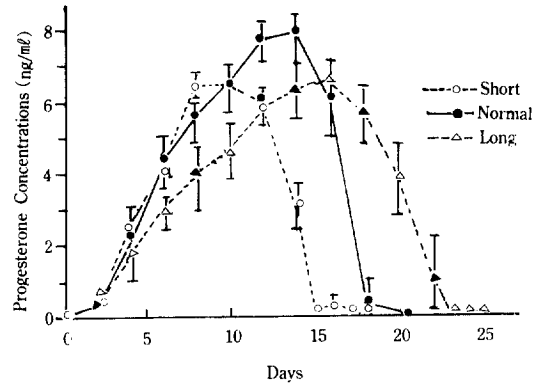


Fig 2. Plasma progesterone concentrations (Mean  $\pm$  S.D.) during the short(n=3), normal(n=12) and long estrous cycle(n=4) in Korean native goats.

주기(15.8%), 정상발정주기는 12주기(63.2%), 장발정주기는 4주기(21.0%)이었다. 또한 이들 발정주기의 길이는 단발정주기 16.7일, 정상발정주기 20.9일, 장발정주기 23.8일로 전체 19주기의 평균 길이는 20.8일이었으며 발정주기가 가장 짧았던 것은 16일, 가장 길었던 것은 26일이었다. 한편 각 발정주기별에 따른 혈장 progesterone농도의 변화는 Fig 2와 같다. 短發情, 正常發情 및 長發情周期 모두에서 최고치의 도달 및 감소시기는 각각 달랐지만 변화상은 발정주기의 장단에 관계없이 모두 비슷한 경향을 보였다.

**正常發情周期중의 血漿 progesterone濃度變化:** 총 19주기중 발정주기가 19~22일을 보였던 12주기의 정상발정주기에서 발정일을 기점으로 매 2일 간격으로 측정하였던 혈장 progesterone농도의 변화는 Table 2와 같다.

발정일에 0.10  $\pm$  0.15 ng/ml(mean  $\pm$  S.D.)로 가장 낮은 수준이었고 발정후 2일에 0.41  $\pm$  0.14 ng/ml, 발정후 4일에 2.15  $\pm$  0.52 ng/ml로 이후 급격히 증가하여 발정후 10일에 6.50  $\pm$  0.64 ng/ml, 발정후 14일에는 7.93  $\pm$  1.10 ng/ml로 最高值에 이르렀다. 발정후 16일에 6.10  $\pm$  0.94 ng/ml이었지만 발정후 18일에는 0.36  $\pm$  0.45 ng/ml로 현저히 감소한후 발정후 20일에는 0.12  $\pm$  0.03 ng/ml로서 다시 다음 발정기의 수준으로 내려갔다.

**발정후(교미후) 20일까지 正常發情周期群과 妊娠群과의 血漿 progesterone濃度比較:** Progesterone농도

Table 1. The length of estrous cycle in Korean native goats

	Short	Normal	Long	Total
	$\leq 18$	19-22	$\geq 23$	
No. of estrous cycle(%)	3(15.8)	12(63.2)	4(21.0)	19(100)
Days of estrous cycle	16.7	20.9	23.8	20.8

Table 2. Changes of plasma progesterone concentrations (mean±S.D.) during the 12 normal estrous cycle in Korean native goats

Days of estrous cycle	Progesterone concentrations (ng/ml)
0	0.10±0.15
2	0.41±0.14
4	2.15±0.52
6	4.43±0.56
8	5.70±0.65
10	6.50±0.64
12	7.72±1.03
14	7.93±1.10
16	6.10±0.94
18	0.36±0.45
20	0.12±0.03

Table 3. Comparison of plasma progesterone concentrations(mean±S.D.) in 12 normal estrous cycle and 12 pregnant Korean native goats

Days after estrus and mating	Progesterone concentrations(ng/ml)	
	Estrous cycle	Pregnancy
0	0.10±0.15	0.12±0.21
2	0.41±0.14	0.44±0.25
4	2.15±0.52	2.25±0.62
6	4.43±0.56	4.50±0.41
8	5.70±0.65	5.54±0.27
10	6.50±0.64	6.06±0.91
12	7.72±1.03	6.83±0.92
14	7.93±1.10	6.21±0.97
16	6.10±0.94	6.40±0.86
18	0.36±0.45	6.50±0.73*
20	0.12±0.03	6.58±0.96*

\*Significantly (p<0.001) higher than in estrous cycle.

측정에 의한 조기임신진단의 가능성을 검토하기 위하여 정상발정주기군(12例)과 발정발현시 자연교미를 실시하여 임신이 된 임신군(12例)에서 발정후(교미후) 20일까지 매 2일 간격으로 혈장 progesterone농도를 측정하여 서로 비교검토한 결과는 Table 3과 같다.

정상발정주기군과 임신군에 있어서 혈장 progesterone농도변화는 발정후(교미후) 16일까지에는 유의성 있는 차이가 인정되지 않았으나 발정후(교미후) 18일과 20일에는 정상발정주기군이 각각 0.36±0.45, 0.12±0.03 ng/ml인 반면에 임신군은 각각 6.50±0.73, 6.58±0.96 ng/ml로서 유의성있는 차이(p<0.001)가 인정되었다. 따라서 교미후 18~20일에 progesterone농도

Table 4. Early pregnancy diagnosis by plasma progesterone concentrations (mean±S.D.) at 0, 10 and 20 days after mating in 12 Korean native goats

Days after mating	Progesterone concentrations(ng/ml)	
	Non-pregnancy(n=2)	Pregnancy(n=10)
0	0.13±0.20	0.15±0.10
10	6.50±0.64	6.16±0.91
20	0.50±0.23	6.60±0.96*

\*Significantly (p<0.001) higher than in non-pregnancy.

Table 5. Accuracy of early pregnancy diagnosis by plasma progesterone concentrations at 20 days after mating in 12 Korean native goats

Diagnosis based on plasma progesterone	Pregnancy***		Non-pregnancy***	
	No.	Accuracy(%)	No.	Accuracy(%)
Pregnancy* : 10	10	100	-	--
Non-pregnancy** : 2	-	-	2	100

\*Plasma progesterone concentration of ≥ 3.0 ng/ml.

\*\*Plasma progesterone concentration of <3.0 ng/ml.

\*\*\*Diagnosed by non-return method and kidding.

측정에 의한 조기임신진단의 가능성이 시사되었다.

血漿 progesterone濃度測定에 의한 早期妊娠診斷 : 앞의 결과를 토대로 정상적인 발정이 발현된후 자연교미를 시켰던 재래산양 12두를 대상으로 교미일, 교미후 10일 및 20일에 혈장 progesterone농도를 측정하여 조기임신진단을 실시한 결과는 Table 4와 같다.

교미일에 혈장 progesterone농도는 非妊娠群 및 妊娠群 모두에서 0.2 ng/ml이하를 나타내어 유의성있는 차이가 인정되지 않았다. 교미후 10일에 兩群 모두에서 6.0 ng/ml이상으로 상승되어 排卵性 發情으로 판정되었지만 조기임신진단을 위한 유의성있는 차이는 역시 인정되지 않았다. 교미후 20일에 非妊娠群 0.50±0.23 ng/ml, 妊娠群 6.60±0.96 ng/ml로 兩群에서 유의성있는 차이(p<0.001)가 인정되어 교미일, 교미후 10일 및 20일에 단 3차례의 혈장 progesterone농도측정으로 조기임신진단이 가능하였다.

血漿 progesterone濃度測定에 의한 早期妊娠診斷의 正確性 : 혈장 progesterone농도측정에 의한 조기임신진단의 정확성을 검토하기 위하여 이를 분만으로서 임신유무를 확인한 결과와 비교검토한 성적은 Table 5와 같다.

교미후 20일에 혈장 progesterone농도가 3.0 ng/ml 이상으로 높게 나타나 임신으로 진단하였던 10두 모두가 교미후 평균 148.8일에 仔羊을 분만하여 progesterone농도측정에 의한 妊娠陽性診斷率은 100%이었다.

한편 교미후 20일에 혈장 progesterone농도가 3.0 ng/ml이하로 낮게 나타나 非妊娠으로 진단하였던 2두중 2두 모두가 분만을 하지 않아 妊娠陰性診斷率도 역시 100%이었다.

## 고 찰

山羊에서 발정주기의 길이는 대부분이 19~21일이지만 품종, 계절, 지역, 영양상태, 분만 및 기타 요인에 따라서 3~60일로 그 길이가 매우 다양하게 보고되고 있다.<sup>4-8</sup> 山羊의 품종 및 지역별에 따른 임상적 발정증상의 관찰에 의한 발정주기의 길이는 Pathiraja et al<sup>15</sup>이 나이지리아 Red Sokoto산양에서 22.1일, Thangavelu와 Mukherjee<sup>27</sup>는 말레이시아 Katjang산양에서 평균 19.6일, Molokwu와 Igono<sup>28</sup>는 나이지리아 Savanna산양에서 19.3일이라고 보고한 바 있다. Prasad와 Bhattacharyya<sup>29</sup>는 인도네시아 Barbary산양의 1,099주기를 대상으로 발정주기를 短期(19.7%), 正常(68.8%), 長期(11.5%)로 구분하여 이의 길이를 각각 6.4, 19.8 및 37.5일로 전체 發情周期의 평균길이는 19.2일이라고 보고하였다.

한편 재래산양에서는 宋 등<sup>9</sup>이 육안적으로 관찰한 143주기를 대상으로 발정주기를 역시 11일이하의 短發情周期(31%), 18~22일의 正常發情周期(50%) 및 23일 이상의 長發情周期(19%)로 구분하여 이의 길이를 각각 5.9, 21.0 및 43.7일로 이들 전체의 평균길이는 20.5일이라고 보고하였다. 본 연구에서는 Table 1에서 보는바와 같이 임상적 발정증상 및 혈장 progesterone농도측정에 의해서 조사된 총 19회의 발정주기를 18일 이하의 短發情周期(15.8%), 19~22일의 正常發情周期(63.2%), 23일 이상의 長發情周期(21.0%)로 구분하였는데 이들의 길이는 각각 16.7, 20.9 및 23.8일로 전체 19주기의 평균길이는 20.8일이었다. 이것은 위에서 열거한 보고와 비교적 일치하는 결과였지만 앞으로는 발정주기의 장단이 발생하는 원인에 대해서 계절, 지역, 분만 및 포유 등과 같은 여러가지 조건들과 관련지어서 더 많은 연구가 수행되어져야 할 것으로 사료된다.

산양의 정상발정주기중 혈장 progesterone농도의 변화는 Ott et al<sup>10</sup>이 乳山羊에서 발정기에는 0.1~0.8 ng/ml, 발정후 9일에 7.2 ng/ml, 13일에 5.5 ng/ml라고 보고하였으며 Thorburn과 Schneider<sup>12</sup>는 발정전 2일에 1.8 ng/ml, 발정일에 0.2 ng/ml로 가장 낮으며 황체가에는 3.8 ng/ml이라고 보고하였다.

재래산양에서는 宋 등<sup>16</sup>이 발정주기가 20일인 3마

리를 대상으로 발정일에 0.02 ng/ml로 가장 낮으며 발정후 2~6일에 0.14~4.46 ng/ml, 발정후 14일에 8.98 ng/ml로 최고치에 이른후 감소하기 시작하여 발정후 18일에 0.26 ng/ml, 발정후 20일에 0.02 ng/ml로 내려간다고 보고하였다. 丁 등<sup>17</sup>도 3마리를 대상으로 발정일에 0.09 ng/ml로 최저수준을 나타냈으며 발정후 5일에 2.78 ng/ml로 증가하였고 이후 계속 증가하여 발정후 13일에 5.98 ng/ml로 최고치에 이른후 다시 감소하여 발정후 18일에 1.47 ng/ml, 19일에 0.27 ng/ml의 낮은 수준으로 감소했다고 보고하였다.

한편 본 실험(Table 2)에서는 재래산양 8두에서 얻어진 총 19주기중 발정주기가 19~22일을 보였던 12주기의 정상발정주기에서 발정일을 기점으로 매 2일 간격으로 측정하였던 혈장 progesterone농도의 변화는 발정일에 0.10 ng/ml로 가장 낮았으며 발정후 4일에 2.15 ng/ml로 증가하기 시작하여 발정후 10일에 6.50 ng/ml, 14일에 7.93 ng/ml로 최고치에 이르렀다. 이후 점차 감소하여 발정후 18일에 0.36 ng/ml, 20일에 0.12 ng/ml로 위의 보고들과 비교해 볼때 절대치에서는 약간의 차이가 있었으나 변화양상 및 최고치의 도달시기는 거의 일치하였다. 이러한 결과는 산양의 난소내 과립세포가 발정주기의 8일경에 완전히 黃體化되며 13일경에는 황체의 직경이 최대로 되고 그후에 황체세포가 서서히 퇴행한다는 Harrison<sup>30</sup>의 보고를 뒷받침해주는 것이라 생각된다.

혈장 progesterone농도를 측정하여 조기임신진단의 가능성을 검토하기 위해 正常發情周期群과 妊娠群의 발정 및 임신 20일까지의 혈장 progesterone농도를 비교검토한 결과(Table 3), 18일 이후에 정상발정주기군과 임신군에 있어서 유의성있는 차이( $p < 0.001$ )가 인정되어 교미후 18일에서 20일 사이에 혈장 progesterone농도측정에 의한 조기임신진단의 가능성이 시사되었다. 이것은 같은 반추수인 소에서 혈중 progesterone 농도측정에 의한 조기임신진단의 검사시기는 非妊娠牛의 경우 황체가 퇴행되어 다음 발정주기가 시작되고 妊娠牛에서는 임신황체가 계속 존속되는 時期인 수정후 19~24일에 실시되고 있는 것과 동일함을 보였다.<sup>19-22</sup> 위의 결과를 기초로 하여 발정발현시 자연교미를 시켰던 12두를 대상으로 교미일, 교미후 10일 및 20일에 단 3회의 혈장 progesterone농도를 측정하여 교미후 20일에 혈장 progesterone농도가 3.0 ng/ml 이상을 妊娠, 3.0 ng/ml이하를 非妊娠으로 판정하여 조기임신진단을 실시해 보았던 바 妊娠陽性診斷率 100%, 妊娠陰性診斷率 100%를 나타내었다(Table 4, 5). 이와같은 결과는 山羊에서 Humblot et al<sup>23</sup>은 임신양

성진단율 67.8% Holdsworth와 Davies<sup>24</sup>의 85.9%, 乳牛에서 임신양성진단율 70.0~97.0%, 임신음성진단율 84.5~100%라는 보고<sup>19~22</sup>보다 높게 나타난 것이며 또한 韓牛에서 康 등<sup>31</sup>의 임신양성진단율 90%, 임신음성진단율 100%보다 역시 다소 높게 나타났다. 이처럼 본 실험의 임신진단율이 높게 나타난 이유로는 첫째, 공시산양의 선발시 發情周期이 비교적 일정한 20~21일 주기의 개체만을 대상으로 하였으며, 둘째 실험기간동안 수산양과 舍飼시켰고, 셋째 공시산양의 頭數가 12두에 불과하였기 때문에 이와같은 결과가 나온 것으로 사료된다.

이상의 결과를 종합하여 볼 때 在來山羊에서도 肉牛나 乳牛 및 韓牛와 마찬가지로 progesterone농도측정에 의한 조기임신진단의 가능성이 시사되었으나 앞으로는 단발정 및 장발정주기의 발생상황 및 발정에 이은 임신 등과 관련하여 보다 더 광범위한 검토가 요망된다.

## 결 론

韓國在來山羊의 繁殖效率增進을 위한 기초자료를 얻기위하여 정상발정주기의 길이 및 정상발정주기의 혈장 progesterone농도변화를 정확하게 파악하는 한편 이를 早期妊娠診斷에 응용하였다.

임상적 발정증상 및 혈장 progesterone농도측정에 의해서 조사된 총 19周期의 發情周期에서 18일이하의 短發情周期(15.8%) 16.7일, 19~22일의 正常發情周期(63.2%) 20.9일, 23일 이상의 長發情周期(21.0%) 23.8일로 전체 19周期의 평균길이는 20.8일 이었다.

정상발정주기를 보였던 12주기에서 혈장 progesterone농도변화는 발정일에 0.10 ng/ml로 가장 낮았으며 발정후 6일부터 16일 사이에는 4.43 ng/ml~7.93 ng/ml로 높게 나타났으며 18일이후에는 급격히 하강하여 다시 다음 발정기인 발정후 20일에는 0.12 ng/ml로 내려갔다.

早期妊娠診斷을 실시하기 위하여 정상발정주기(19~22일)를 보였던 12두를 대상으로 자연교미를 실시한후 교미일, 교미후 10일 및 20일에 혈장 progesterone농도를 측정해 보았던 바 교미일 및 교미후 10일의 혈장 progesterone농도는 妊娠(10두) 및 非妊娠(2두)의 兩群에서 유의성있는 차이가 인정되지 않았지만 교미후 20일에는 妊娠群 6.60 ng/ml, 非妊娠群 0.50 ng/ml로 양군에서 유의성있는 차이(<0.001)가 인정되어 혈장 progesterone농도측정에 의한 조기임신진단이 가능하였다.

혈장 progesterone농도의 측정에 의해서 임신으로 진단된 10두 모두가 仔羊을 분만하여 혈장 progesterone농도측정에 의한 妊娠陽性診斷率은 100%이었다. 또한 非妊娠으로 진단한 2두 모두가 임신되지 않아서 妊娠陰性診斷率도 100%이었다.

## 참 고 문 헌

1. Mori Y, Maeda K, Sawasaki T, et al. Effects of long days and short days on estrous cyclicity in two breeds of goats with different seasonality. *Jpn J Anim Reprod* 1984 ; 30 : 239~245.
2. 羅鎮洙. 在來山羊에서 月別 發情發現狀況의 調査 및 發情의 誘起. *韓畜誌* 1987 ; 29 : 288~294.
3. 宋又準, 朴忠生, 崔尚龍 등. 在來山羊의 繁殖의 季節性 및 分娩과 流産後의 發情再歸. *韓畜誌* 1984 ; 26 : 350~356.
4. Simplicio AA, Riera GS, Nunes JR. Estrous cycle and period evaluation in an undefined breed type (SRD) for goats in northeast Brazil, in *Proceedings. 3rd Int Goat Prod Dis* 1982 ; 310.
5. Thangavelu B, Mukherjee TK. Oestrous cycle and associated phenomena in Katjang goats. *Malaysian Vet J* 1981 ; 7 : 58~63.
6. Bhattacharyya BK, Mazumdar NK, Mazumda A, et al. Studies on certain aspects of estrus behavior in Pashmina goats. *Ind J Anim Sci* 1981 ; 61 : 67~69.
7. Mutiga ER, Ogaa JS. An abnormal estrual pattern in a goat(a case history). *Vet Med Sm Anim Clin* 1977 ; 72 : 1372.
8. Jarose SJ, Deans RJ, Dekulow WR. The reproductive cycle of the African Pygmy and Toggenburg goat. *J Reprod Fert* 1971 ; 24 : 119~123.
9. 宋又準, 朴忠生, 崔尚龍. 在來山羊의 發情周期 및 發情持續時間에 關한 研究. *韓畜誌* 1984 ; 26 : 523~529.
10. Ott RS, Nelson DR, Hixon JE. Peripheral serum progesterone and luteinizing hormone concentration of goat during synchronization of estrus and ovulation with prostaglandin F<sub>2α</sub>. *Am J Vet Res* 1980 ; 41 : 1432~1434.
11. Abeyawardene SA, Pope GS. Concentrations of oestradiol-17 β in plasma and milk and progesterone in plasma during the oestrous cycle and in early pregnancy in goats. *Br Vet J* 1990 ; 146 : 101~105.
12. Thorburn GD, Schneider W. The progesterone co-

- centration in the plasma of the goat during the oestrous cycle and pregnancy. *J Endocr* 1972 ; 52 : 23~36.
13. Jones DE, Knifton A. Progesterone concentration in the peripheral plasma of goats during the oestrous cycle. *Res Vet Sci* 1972 ; 13 : 193~195.
  14. Chemineau P, Gauthier D, Poirier JC, et al. Plasma levels of LH, FSH, prolactin, oestradiol-17  $\beta$  and progesterone during natural and induced oestrus in the dairy goat. *Theriogenology* 1982 ; 17 : 313~323.
  15. Pathiraja N, Oyedipe EO, Gyang EO, et al. Plasma progesterone levels during oestrous cycle and their relationship with the ovulation rate in Red Sokoto(Maradi) goats. *Br Vet J* 1991 ; 147 : 57~62.
  16. 宋又準, 朴忠生, 崔尚龍. 在來山羊의 發情周期中 血清 progesterone 및 estradiol-17 $\beta$ 의 水準의 變化. 韓畜誌 1984 ; 26 : 534~540.
  17. 丁永湖, 鄭英彩, 金昌根 등. 韓國在來山羊의 繁殖 過程에 따른 血清內 progesterone과 estradiol-17 $\beta$  水準變化에 關한 研究. 韓國家畜繁殖研究會報 1984 ; 8 : 100~109.
  18. 宋又準, 朴忠生, 崔尚龍. 在來山羊의 短發情周期中 血清 progesterone 및 estradiol-17 $\beta$ 의 水準의 變化. 韓畜誌 1985 ; 27 : 628~633.
  19. Shemesh M, Ayalon N, Lavi S, et al. A new approach to the use of progesterone levels for pregnancy determination. *Br Vet J* 1983 ; 139 : 14~48.
  20. Booth JM, Davies J, Holdsworth BJ. Use of the milk progesterone test for pregnancy determination. *Br Vet J* 1979 ; 135 : 478~488.
  21. Laing JA, Eastman SAK, Boutflower. The use of progesterone in milk and plasma for pregnancy diagnosis in cattle. *Br Vet J* 1979 ; 135 : 204~209.
  22. Shemesh M, Ayalon N, Lindner HR. Early effects of conceptus on plasma progesterone level in the cow. *J Reprod Fert* 1968 ; 15 : 161~164.
  23. Humblot P, De Montigny G, Jeanguyot N, et al. Pregnancy-specific protein B and progesterone concentrations in French Alpine goats throughout gestation. *J Reprod Fert* 1990 ; 89 : 205~212.
  24. Holdsworth RJ, Davies J. Measurement of progesterone in goat's milk : An early pregnancy test. *Vet Rec* 1979 ; 105 : 535.
  25. De Montigny G, Millerioux P, Jeanguyot N, et al. Milk fat progesterone concentrations in goats and early pregnancy diagnosis. *Theriogenology* 1982 ; 17 : 423~431.
  26. Smith MC. The reproductive anatomy and physiology of the female goat. In : Morrow DA, ed. *Current therapy in Theriogenology*. 2nd ed. Philadelphia : WB Saunders Co, 1986 ; 577~579.
  27. Thangavelu B, Mukherjee TK. Oestrous cycle lengths and oestrus behaviour studies in the Kambing Katjang(Goat), in *Proceedings*. 3rd Int Goat Prod Dis 1982 ; 312.
  28. Molokwu ECI, Igono MO. Reproductive cycle of the Nigerian Savanna goat. in *Proceedings*. 3rd Int Goat Prod Dis 1982 ; 312.
  29. Prasad SP, Bhattacharyya NK. Oestrous cycle behaviour in different seasons in Barbary nannies. *Ind J Anim Sci* 1979 ; 49 : 1058~1602.
  30. Harrison RJ. The changes occurring in the ovary of the goat during the estrous cycle and in early pregnancy. *J Anat* 1948 ; 82 : 124~128.
  31. 康炳奎, 崔漢善, 李政吉 등. 韓牛의 繁殖效率增進에 關한 研究 ; Progesterone濃度測定에 의한 早期妊娠診斷. 大韓獸醫學會誌 1990 ; 30 : 249~253.