

## 한우의 번식실태평가 및 번식우 생산성 분석

조재성 · 도창희 · 송형준 · 최인철<sup>†</sup>

충남대학교 농업생명과학대학 동물자원과학부

### An Analysis of Evaluation for Korean Native Cattle (Hanwoo) Reproductive Performance and Cow-Calf Profitability

Jaesung Cho, Changhee Do, Hyungjun Song and Inchul Choi<sup>†</sup>

Division of Animal and Dairy Sciences, College of Agriculture & Life Sciences, Chungnam National University, Daejeon 305-764, Korea

#### ABSTRACT

Calculating break-even price of calf production is closely associated with reproductive efficiency. To determine the price, we need data from reproduction records including number of calves weaned, number of cows exposed for breeding, and annual cash cost per cow, and average weaning or market weight of calves sold and retained. Unfortunately, the data were not available in Korea native cow (Hanwoo). To evaluate the performance and the price, we collected calving interval from about 60,000 cows for last 10 years and estimated reproductive performance. Calving interval was increased 4.3% and pregnancy rate was decreased about 1.4~2.8% year-on-year. Increases in growth rates of number of cow and semen per calf supported the low reproductive performance. Finally, break-even price was calculated using estimated percent calf crop and demonstrated that growth rate of break-even price is larger than that of annual cash per cow, suggesting cow-calf profitability and financial efficiency in Korea native cow (Hanwoo) is getting worse.

(Key word: Korea native cow, Hanwoo, reproductive efficiency, break-even price)

#### 서 론

축산업 생산액은 2000년 이후 연 5.87%의 성장을 이루고 있으며, 농업생산액 중 축산업 생산액의 비중은 1990년 25.3%에서 2010년 41.9%까지 성장하였다. 특히 한우가 차지하는 비중은 2012년 기준 20.4%로 전체 축종 중 가장 큰 비중을 차지하고 있다. 또한 호당 사육 두수는 2003년 7두에서 2013년 23.6두로 규모화 추세를 보이고 있다. 특히, 100두 이상 사육 농가는 연 평균 19% 증가하나, 50두 이하의 년 4~7%로 감소하는 추세를 보이는 등 한우 산업은 사육 두수는 증가하는 반면, 사육농가 수는 감소하는 전형적인 규모화를 보이고 있다. 하지만 번식우 마리당 소득은 2010년 이래로 적자상태로, 2012년 순수익은 마리당 -142만 원으로 수익성이 악화되고 있다(조 등, 2014).

한우 번식 관련 연구는 주로 번식 효율 향상에 중점을 두고, 발정휴지기간, 분만 간격, 수태 당 수정 횟수와 같은 번식효율 지표에 관한 연구(한 등, 1989; 백 등, 1998; 김 등, 2002; 최 등,

2006), 번식 형질에 대한 환경효과(한광진, 2002), 번식우 및 송아지 사양관리를 통한 번식효율에 관한 실태 조사나 실험 연구(권 등, 2007; 여 등, 2011), 호르몬을 이용하여 발정 유도 혹은 수태율 향상시키는 연구들(임 등, 1997; 이 등, 2000; 이 등, 2001; 박 등, 2003)이 주로 수행되었다.

한우와 달리 젖소에서는 번식능력 및 효율에 관한 연구가 많이 보고되고 있다. 특히, 주목할 점은 대표적인 젖소 품종인 홀스타인을 집약 형태로 사육하는 경우, 사양기술의 발달과 유전육종선발로 인해 유량 증가와 더불어 분만 간격(calving interval; CI)이 급속히 증가하고 있다(Mass *et al.*, 2009; In-chaisri *et al.*, 2010; Chang *et al.*, 2007; VanRaden *et al.*, 2004). 하지만, 한우의 경우, 젖소의 유량과 비교될 수 있는 한우 1등급 이상 출현율 향상 및 일당 증체량 증가와 같은 전반적인 사양기술이 번식효율에 미치는 영향에 대한 연구는 한우의 이유시기 및 어미소의 번식효율에 국한되어 보고되고 있다(여 등, 2011; 권 등, 2007).

따라서 본 연구는 한우 번식우의 번식실태현황 및 한우 송

본 연구는 농림축산식품부 농림수산식품기술기획평가원(iPET)의 지원으로 수행되었음(과제번호:313020-04)

<sup>†</sup> Correspondence : icchoi@cnu.ac.kr

아지 생산비용 분석을 통해 한우 번식관리의 중요성과 향후 번식우 관리 대책 및 번식효율 증대에 필요한 요인 분석을 위한 기초자료를 제공하기 위하여 한우암소 검정사업에 참여하고 있는 농가의 암소의 번식실태를 기반으로 우리나라 전체 한우번식실태와 경제성을 분석하였다.

### 재료 및 방법

#### 1. 조사 자료

한우 암소의 실제 분만 간격을 조사하기 위하여 2003년부터 2012년까지 한우암소 검정사업 자료 중 초산 및 분만간격이 451일이 초과하는 암소를 제외한 총 68,502두에 대하여 분만간격, 임신기간 자료를 얻었다. 1년 이상 암소두수(1/4분기)와 1년 이하 송아지는 두수(1/4분기), 그리고 정액 판매량(연간 총 판매 스트로우)은 통계청(Kosis.kr), 가축 동향 조사 자료와 한국중축개량협회(www.aiak.or.kr) 자료를 이용하였다. 한우 번식우 두당 사육비 또한 통계청 농축산물 생산비 조사자료(2003~2013)를 이용하였다.

#### 2. 자료 활용 및 분석

분만간격의 변화 추세를 알기 위해 각 년도의 평균 분만간격을 활용하였다. 이때 평균 한우 평균 임신기간인 286일에 VWP(voluntary waiting period)을 60일로 가정하고, 5회 이상 수태하지 못한(105일; 21일×5회) 경우인 451일 이상 분만간격을 보인 것은 제외하였다. 임신율은 VanRaden 등(2004)이 보고한 Pregnancy rate = 21/(Days open - VWP + 11)을 이용하였다. 1년 이상 암소를 가임 가능한 암소로 가정하였으며, 판매된 정액은 모두 인공수정에 사용된 것으로 가정하였으며, 2006년 기준으로 1년 이하 송아지 생산에 쓰인 암소의 증가율과 정액사용량(판매) 증가율을 분석하였다. 송아지 한 마리당 생산에 필요한 손익분기비용(BEP; Break- Even Costs)은 pound 대신에 kg을 이용하여 분석하였으며, 공식은 한우 번식우 두당 사육비/(자우생산 × 평균 이유 시 송아지 체중)이다. 자우생산(calf crop)은 총 이유두수/번식에 쓰인 총 암소수(누적)를 이용해 계산하였다. 생산 비용 증가와 손익분기비용 증가율은 모두 2005년 기준으로 계산하였다. 모든 자료는 Microsoft Excel spread sheet(Microsoft, Redmond, WA)을 이용하여 전산화 후 추세선 등을 이용하여 분석하였다. 각 수치에 대해서는 평균값과 표준편차를 이용해 표시하였다.

### 결 과

#### 1. 한우 암소의 분만간격 및 추정 임신율

2003년부터 2012년까지 한우 암소의 연도별 평균 분만간격(calving interval)과 임신기간(gestation)을 조사하였다. 2003년

평균 분만간격은 351.2±36.76일, 임신기간 286.8±12.48일이었으며, 2012년에는 362.64일±32.4일과 287.8±6.94일이었다. Fig. 1에서 보는 바와 같이, 2009년 이후에는 분만간격 변화가 완만해지는 추세를 보이고 있어 다항식을 이용하여 표시하여 보았다. 분만 간격은  $y = -0.061x^2 + 1.7011x + 351.95(R^2=0.722)$ 로 매년 4.3%씩 증가한 것으로 계산되었다. 이 공식을 이용 시 분만간격은 2003년 기준으로 1.64일, 3.15일, 4.55일로 해마다 급격히 증가하다가 2011년 이후 10.35일, 10.9일, 2015년에는 11.8일 증가될 것으로 예상되었다. 분만 간격증가가 임신율에 미치는 영향을 분석하기 위하여 VWP(voluntary waiting period)을 50일과 60일 두 변수를 임신율 계산 공식에 이용하여 추정하였다. 공태일수는 연도별 평균 분만간격과 평균 임신기간을 이용하였다. Fig. 2에서 보는 바와 같이, 50일, 60일 VWP 모두 임신 매년 1~2% 감소하는 것으로 추정되었다.

#### 2. 한우 사육현황 및 정액판매량 변동을 분석을 통한 한우 번식 효율 분석

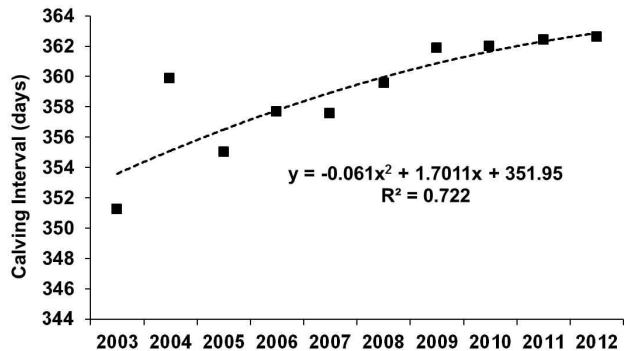


Fig. 1. Changes in calving interval of Korea native cow, Hanwoo.

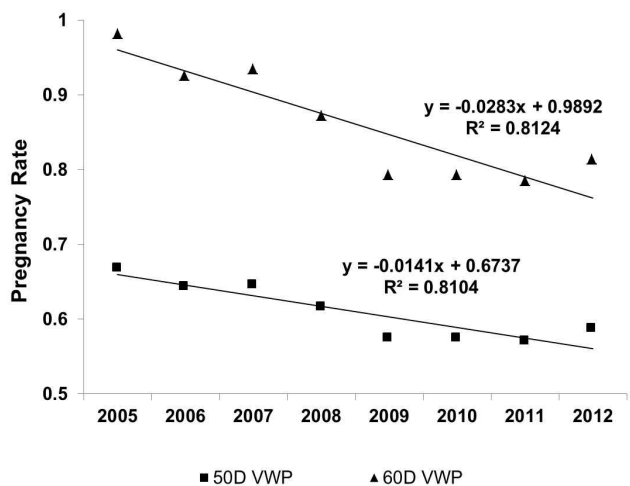


Fig. 2. Estimated pregnancy rate using calving interval.

2003년부터 2012년까지 10년 동안의 가임 암소수(1년 이상) 및 송아지(1년 이하)의 두수 변화와 정액 판매량 변화를 조사하였다. 2003년 1년 이상 암소는 632,833두, 송아지는 373,414두, 정액 스트로우는 1,242,110두에서 2013년 1,398,228두, 808,070두, 1,813,114개로 증가하였다(Fig. 3). 특히 암소의 증가폭과 정액판매량 증가폭이 송아지 증가폭보다 큰 것으로 보여 송아지 한 마리 생산에 필요한 암소의 증가율과 정액판매량 증가율을 2006년 기준으로 비교시하여 선형계수를 계산 시 매년 2% 정도 증가한 것으로 나타났다(Fig. 4).

3. 자우생산율과 손익분기비용 분석

손익분기비용(BEP: Break-Even Price) 분석을 위해서는 한우 번식당 사육비, 자우 생산율, 평균 이유 시 체중이 필요하다. 사육비는 통계청 자료를 사용하고, 평균 이유 시 체중은 관행이유 송아지 81.9 kg(권 등 2007)을 적용하였다. 한우암소검정 자료에서 추정된 연도별 공태일수 증가(IDO; increased days open)를 이용하여 추가적으로 송아지 한 마리 생산에 쓰이는 즉, 한번에 수태가 되지 않은 암소의 수(No. ESCow/C' num-

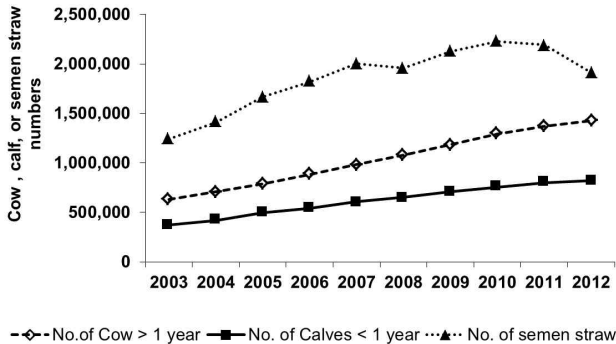


Fig. 3. Numbers of cow, calves and semen straw.

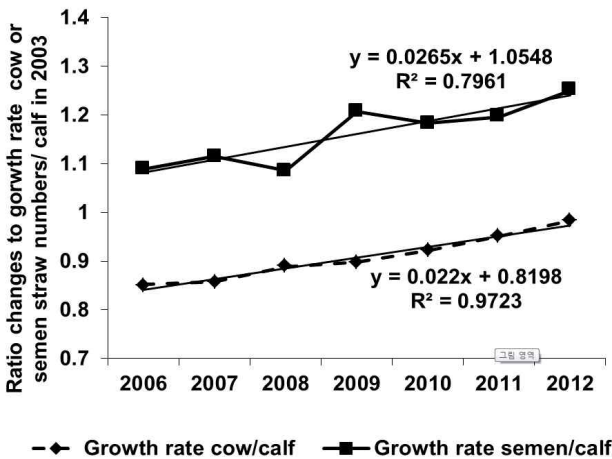


Fig. 4. Comparison of growth rate cow/calf and semen/calf.

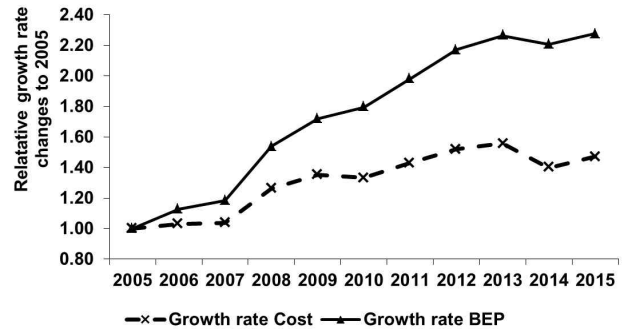


Fig. 5. Analysis of growth rate of annual cow production cost and break-even price.

ber of extra serviced cow/ calf)를 계산한 후, 실제 연도별 암소 숫자에 합하여 번식에 사용된 것으로 예상되는 총 암소의 수(No. Exp cow; Number of exposed cow)를 추정하였다. 추정된 암소수로 전체 1년 이하 송아지 두수를 나누어 자우생산율(% calf; percent calf crop)을 계산하였다(Table 1). 자우생산율은 2003년 56.2%에서 2015년 35.75%로 감소하는 것으로 나타났다. 손익분기 비용은 Table 2와 같은 결과를 도출하였다. 송아지 1kg 생산 비용과 손익분기 비용은 매년 증가하였다. 2005년 기준으로 생산비용과 손익분기점 증가율을 비교분석 시 2015년에 생산 비용은 약 1.47배 증가한 반면, 손익분기비용은 2.28배 증가한 것으로 나타났다.

고 찰

번식효율에는 수태율, 발정발견율, 인공수정 적기, 정액의 상태, 인공수정 기술, 사양관리, 온도/습도와 같은 환경요인, 영양공급, 연령, 신체 충실 지수 등 다양한 요인들이 있다. 이들 각 요소를 파악하여 번식율 향상이 각 연구의 목적이라 할 수 있다(김 등, 2014). 이렇게 다양한 요소들이 영향을 미치지 만 궁극적으로 번식효율은 한우산업의 경제성과 연관된다. 육우 생산의 경제성 분석은 여러 가지로 측정할 수 있지만, 암소와 송아지의 생산관계가 주로 쓰인다(Ramsey et al., 2005). 따라서 한우 암소와 송아지 생산에 미치는 요인을 분석하고, 경제적 능력을 측정하는 것은 지속적인 한우산업 발전에 중요한 연구주제라 할 수 있다. 본 연구는 10년 동안 6만두 이상의 한우암소의 검정우중 번식성적에 중점을 두어 한우 번식효율을 추정하였다. 초산과 415일 이상 분만간격을 갖는 것은 제외했는데, 이는 초산의 경우 분만간격이 일정한 분포를 갖고 있지 않고 있으며, 5회 이상 수정한 소는 일반적으로 도태하는 것으로 가정하였기 때문이다. 실측치인 암소의 번식성적을 기초로 하여 번식효율을 추정해 보았을 때 우리나라에서는 일반적으로 발정재귀일을 60일 정도로 정하는 것으로 예상할 수 있

Table 1. Changes in average percent calf crop

Year	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
IDO	1.64	3.16	4.55	5.83	6.98	8.01	8.92	9.70	10.37	10.91	11.33	11.63	11.81
No. ESCow/C	21.54	12.80	6.65	4.61	3.60	3.01	2.62	2.35	2.16	2.03	1.92	1.85	1.81
No. Exp. Cow	662,215	763,819	905,676	1,078,607	1,257,250	1,440,520	1,634,587	1,842,210	2,007,598	2,130,238	2,124,707	2,062,695	1,978,102
% calf	0.562	0.551	0.552	0.504	0.484	0.452	0.434	0.410	0.398	0.386	0.380	0.349	0.357

년도별 공태일수증가(IDO; increased days open), 한번에 수태가 되지 않은 암소의 수(No. ESCow/C' number of extra serviced cow/calf); 예상되는 총 암소의 수 (No. Exp cow; Number of exposed cow).

Table 2. Annual cash cost per cow and break-even cost per kilogram of calf produced

Year	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Cost (KRW)	1,571,856	1,621,052	1,627,803	1,981,700	2,125,406	2,095,979	2,246,506	2,388,873	2,451,599	2,195,690	2,315,259
BEP (KRW)	34,775	39,247	41,094	53,501	59,854	62,453	68,868	75,593	78,707	76,759	79,227

한우 번식당 사육비(Cost), 손익분기비용(BEP: Break-Even Price), KRW (원화).

다. 추정된 임신율 저하 현상이 한우산업 전반에 나타나고 있음을 증명하기 위해 1년 이상 암소 수, 1년 이하 송아지 수, 정액 판매량을 조사한 후 송아지 한 마리 생산에 쓰인 암소와 정액판매량의 증가율을 계산 시 선형으로 증가(2%)하는 것으로 나타나, 추정된 임신율 저하(1.4~2.8%) 원인이 수태율 저하, 즉 임신율 저하를 위해 보다 많은 인공수정과 암소가 쓰였음을 예측할 수 있다. 앞선 언급한 바와 같이, 지속가능한 한우산업을 위해서는 번식우 농가의 수익이 보장되어야 하는데, 사육비용 증가 중 송아지 생산비용의 손익분기비용이 계속 증가하고 있으면 특히 일반 사료등과 같은 고정비용보다 번식효율 저하에 의한 원인이 큰 것으로 분석되었다. 특히 1 kg 송아지 생산에 대한 손익분기비용이 증가폭이 커지는 시점인 2009년 이후인 것으로 분석되었는데, 이는 통계청의 축산물 생산비중 번식우 마리당 사육비가 적자가 되는 시점이 일치하여 본 연구에서 제시한 번식효율 추정 모델과 손익분기비용 추정결과를 지지해준다(조 등, 2014). 본 연구는 개별 농가의 번식성과 번식기록에 기반한 번식효율 분석에서 나타날 수 있는 변이를 최소화하기 위해 장기간에 걸쳐 많은 수의 암소 번식기록을 이용해 우리나라 전체의 번식 실태 및 한우 번식의 생산성을 분석했으며, 본 연구 결과는 한우 육종개량 시 번식효율을 고려해야 하며, 한우 수급 정책 연구 등에 기초 자료로 사용될 것으로 사료된다.

## REFERENCES

- 권응기, 박병기, 조영무, 한만희, 최창용, 이명식. 2007. 한우 송아지 이유 시기가 증체, 사료섭취량, 질병발생 및 어미소의 번식효율에 미치는 영향. 한국동물자원과학회지. 49(2):239-244.
- 김의형, 정기용, 이승환, 유일선, 강희철. 2014. 한우 농장별 번식기록 분석을 통한 번식률 제고 사례 연구. 한국수정란이식학회지. 29(1):7-12.
- 김학영, 송상현, 조현조. 2002. 한우 번식우 농가의 번식 실태 및 번식 장애 치료에 관한 연구. 한국가축번식학회지. 26(3):291-298.
- 박정준, 이명식, 박수봉, 임석기, 전기준, 정영훈, 우제석, 나기준, 고대환, 이규승. 2003. 한우에 Ov-synch 처리시 배란시기와 수태율 구명에 관한 연구. 한국수정란이식학회지. 18(3):187-193.
- 백광수, 고응규, 성환후, 이명식, 최순호, 김영근. 1998. 사육규모에 따른 한우 번식 실태 조사. 한국가축번식학회지. 22(4):367-373.
- 여준모, 이성훈, 기광석, 황진호, 이성실, 김완영. 2011. 한우 송아지 이유월령 실태 조사연구. 한국동물자원과학회지. 53(5):497-502.

- 이명식, 최창용, 오운용, 조영무, 이지용, 김영근, 성환후, 양화정, 손삼규, 나승환, 나기준. 2001. 한우의 계절번식과 다양한 발정제어 효과에 관한 연구. 한국가축번식학회지. 25(1): 29-33.
- 이병천, 이강남, 이은송, 손창호, 류일신, 최상용, 노규진, 오성중, 정근기, 김상철, 김계성, 주식천, 임정묵, 장구, 황우석. 2000. 한우의 신속한 증식을 위한 번식기술 개발에 관한 연구. I. 한우 번식실태 및 PGF2 $\alpha$ 의 난소실질 내 투여효과. 한국수정란이식학회지. 15(1): 77-83.
- 임석기, 우제석, 윤상보, 전기준. 1997. 저수태 한우에 대한 성선자극 호르몬 방출호르몬 투여 효과. 한국수정란이식학회지. 12 (1):117-122.
- 조재성, 송우진, 이용건, 윤정현. 2014. 축산관측사업 정밀도 제고 및 정책연계 프로그램 구축 연구. 한우자조금관리위원회.
- 최창용, 손동수, 최규찬, 송상현, 최창열, 최선호, 김현중, 조상래, 허창기, 강다원. 2006. 한우 번식우 사육 농가의 번식 장애 실태 조사. 한국수정란이식학회지. 21(4):331-338.
- 통계청(kosis.kr). 가축동향조사, 축산물 생산비조사. 한국종축개량협회(<http://www.aiak.or.kr/>)
- 한광진. 2002. 한우의 번식형질에 대한 환경요인의 효과. 영향 한국동물자원과학회지. 442:191-200.
- 한찬규, 이남형, 박연진, 정영채. 1989. 한우의 번식실태 조사. 한국가축번식학회지. 13(1):1-6.
- Maas JA, Garnsworthy PC and Flint AP. 2009. Modelling responses to nutritional, endocrine and genetic strategies to increase fertility in the UK dairy herd. Vet. J. 180(3):356-362.
- VanRaden PM, Sanders AH, Tooker ME, Miller RH, Norman HD, Kuhn MT and Wiggans GR. 2004. Development of a national genetic evaluation for cow fertility. J. Dairy Sci. 87: 2285-2292.

---

Received September 24, 2015, Revised September 30, 2015,  
Accepted September 30, 2015