

濃厚・粗飼料의 結合比率에 따른 肥育牛 增體函數와 經濟性評價*

許 信 行 · 金 康 植 · 李 成 珪

研究委員, Ph. D(農業經濟學) 畜產試驗場長, Ph. D(畜產學) 研究員, 畜產開發室

- I. 研究目的
- II. 分析模型과 利用資料
- III. 增體函數의 推定結果와 經濟性評價
- IV. 要約 및 結論

I. 研究目的

농민들이 소를 肥育할 때 好・不況에 따라 濃厚飼料와 粗飼料의 結合比率을 민감하게 바꾸는 사례가 있다. 肥育牛業界가 好況을 맞을 때 농민들은 濃厚飼料를 집중적으로 급여, 短期肥育을 시도하고 不況期에는 소위 「維持飼料」라 하여 粗飼料를 주로 급여하면서 好況을 기다려 본다. 그 이유는 무엇인가? 만일 濃厚飼料에 비해서 維持飼料 또는 粗飼料가 상대적으로 저렴하기 때문에 그런 飼養管理상의 변화가 일어난다면, 왜 농민들은 평상시에 粗飼料 대신 濃厚飼料를 집중적으로 급여하고 있는 것인가? 이런

질문에 대한 해답을 얻고자 하는 것이 이 연구의 주된 목적이다.

여기에서 더 침가해서 輸入에 주로 의존하고 있는 濃厚飼料 대신 국내에서 생산 가능한 粗飼料를 더 많이 급여해 만들 수 있는 방법을 찾아보는 것도 부차적인 연구목적이 되겠다. 사실 韓國畜產은 輸入穀物에 너무 많이 의존하고 있는 셈이다. 66% 이상의 國土가 山地로 구성되어 있을 뿐만 아니라 벚꽃 및 보릿꽃 등의 農產副產物이 있고 春麥作으로 飼料作物을 많이 생산해 낼 수 있는데도 불구하고 草食家畜마저 주로 濃厚飼料에 의존하고 있다는 것은 국가적인 손실이 아닐 수 없다. 따라서 이런 연구를 통하여 國內賦存資源을 효과적으로 활용할 수 있는 방안을 찾아낼 수 있다면, 그것은 큰 성과에 해당되지 않을 수 없다.

II. 分析模型과 利用資料

家畜의 품종이라든가 다른 모든 生產要素와

* 增體函數推定에 대하여 좋은 助言을 해 준 成培永博士에게 감사드립니다.

環境을 어느 수준에 고정 또는 동일하게 만들고 단 한 가지 飼料의 結合比率만을 다르게 바꾸어 줌으로써 나타나는 增體量의 변화를 살펴보자는 것이 이 연구의 주된 내용이다. 飼料의 結合比率이란 濃厚飼料와 粗飼料를 서로 다른 構成比로 혼합시키는 것을 의미한다. 이같은 두 飼料의 結合比率과 增體量과의 관계는 두 가지 측면에서 접근될 수 있다.

하나의 접근은 <그림1>에서 보는 것과 같이 소의 增體量을 100kg, 200kg, 300kg씩 等量으로 늘려 나가는데 있어서 濃厚飼料와 粗飼料를 어떤 比率로 결합시켜 급여하는 것이 가장 경제적인가를 찾아내는 일이다. 예를 들어 <그림1>에서 肥育牛의 增體量을 200kg 수준으로 올리고자 할 때 그것을 달성시키기 위한 두 飼料의 結合比率은 무수하게 있을 수 있다. 그 가운데서 두 개의 假想의 結合比率 R_A 와 R_B 에 국한시켜 보면, 濃厚飼料와 粗飼料를 각각 $OC_2 + OF_1$ 그리고 $OC_2 + OF_2$ 씩 급여하게 되고 이 때의 飼料 結合比率는 OF_1/OC_2 와 OF_2/OC_1 로 나타난다. 이들 比率에 따라서 飼料給與量이 달라지고 두 飼料의 限界代替率은 물론 飼料費에 있어서도 제각

그림 1 等量線과 飼料結合比率

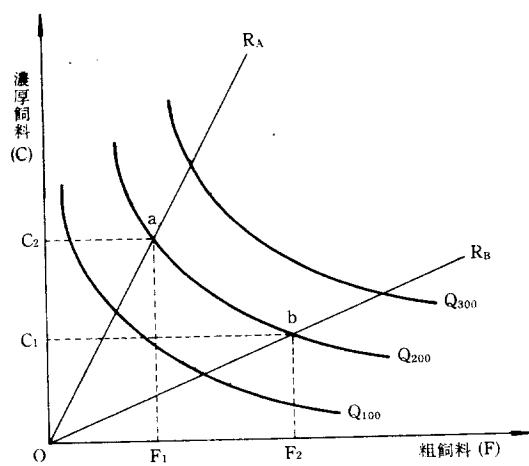
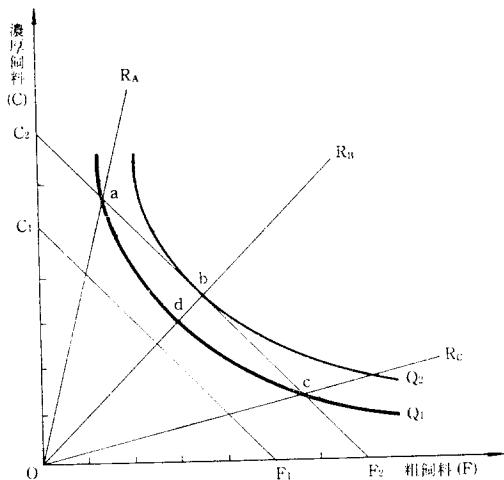


그림 2 飼料結合比率의 變化에 따른 等量線



기 달라질 수 있다. 이를 무수한 結合比率 가운데 어떤 것을 선택하느냐는 두 飼料의 限界生產力과 價格의 比에 의해서 결정될 것이다.

다른 또 하나의 접근은 <그림2>에서 보는 것과 같이 주어진 飼料量을 가지고 그 結合比率에 따라 增體量을 얼마나 더 늘릴 수 있느냐 하는 것을 알아내는 일이다. 예를 들어, 濃厚飼料와 粗飼料를 합쳐서 모두 2,000kg의 飼料를 급여한다고 했을 때 두 要素의 結合比率을 어떻게 하는 것이 최대의 增體量을 얻어낼 수 있느냐 하는 것이다. 만일 두 飼料의 給與線 C_2F_2 線上에서는 어떤 結合比率도 균등한 總給與量으로 나타나는데 R_A 의 比率로 두 飼料를 급여하였다 면, 이 때 얻는 增體量은 Q_1 이 될 것이다. 그러나 같은 物量의 사료를 급여하지만 그 結合比率를 R_B 로 바꾸었다면, 이 때 획득하는 增體量은 Q_2 가 된다. 增體量 Q_2 는 Q_1 보다 많으므로 설령 두 飼料의 총체적인 給與物量이 같다고 할지라도 結合比率에 따라서 增體量은 달라지게 되고, 더불어 飼料費에서도 차이가 생기게 될 것이다. 이와 같이 飼料의 結合比率을 어떻게 선택하느냐에 따라서 얻는 결과는 달라지게 된다.

현실적으로 飼料給與만을 제외한 나머지 生產要素의 投入을 여러 마리의 소에 대해서 일정하게 만든다는 것은 어려운 일이다. 다시 말해서 濃厚飼料와 粗飼料의 給與比率에 따른 增體量의 순수한 차이를 알아내려면 두 飼料 이외의 모든 要素와 環境을 같게끔 만들어야 하는데 실제 농가에서 이런 飼養試驗을 하기는 어렵다. 그래서 畜產試驗場에서 실제 實驗을 통해 얻어낸 資料를 가지고 분석에 임하기로 결정하였다. 이 試驗이 다른 要素의 균등한 통제 아래서 이루어진 것이므로 增體生産函數는 다음과 같이 단순화될 수 있다.

$$Q = f(C, F) \quad (1)$$

여기서 Q는 增體量, C는 濃厚飼料, F는 粗飼料를 나타내는 것이고 函數形態는 실제 계측 과정에서 밝혀지게 될 것이다. 이 生產函數에서 한 가지 중요한 것은 飼料를 제외한 나머지 土地, 勞動, 資本의 要素가 제외되었다는 점이다. 이를 要素가 모두 肥育牛간에 일정수준으로 통제 내지 고정되었기 때문에 函數에서 생략되어도 하등의 영향이 없게 된다. 이런 형태의 분석이 국내에서는 아직 없었지만 일찌기 美國에서는 헤디 교수의 연구진에 의해서 수행된 바 있다(Heady, 1964).

增體函數에 이용된 자료는 <表1>에서 보는 것과 같이 農村振興廳 畜產試驗場에서 실시한 韓牛 15두의 試驗結果值로부터 획득된 것이다. 이 韓牛 15두는 畜產試驗場에서 人工乳를 먹여 기른 송아지로서 모두 去勢된 家畜이다. 이를 소의 育成肥育에 급여된 濃厚飼料의 配合은 <表2>에서 보는 것과 같이 前・中・後期로 나누어 조정되었고, 粗飼料는 오차드 그라스 위주의 乾草와 옥수수 엔시래지로 구성되었다. 試驗期間에

表 1 飼料給與試驗用 韓牛 15頭의 內謄

區 分	濃厚飼料 對 粗飼料 結合比率			合計 及平均
	8 : 2	7 : 3	6 : 4	
試驗頭數(頭)	5	5	5	15
平均日齡(日)	241	239	232	237.3
平均體重(kg)	203.4	212.4	208.2	208.0
平均體高(cm)	106.0	106.0	104.6	105.5
平均體長	111.8	111.8	111.0	111.5
平均胸圍	140.8	143.6	141.0	141.8

* 韓牛 수소.
자료: 農村振興廳 畜產試驗場.

表 2 肥育牛 給與用 濃厚飼料 配合表

飼 料	前 期	中 期	後 期
옥 수 수	55.5	49.4	28.4
보 리	—	—	30.0
쇄 미	30.0	22.0	22.0
밀 기 을	7.0	7.0	7.0
탈 지 강	—	8.0	5.0
대 두 박	3.0	6.0	3.0
임 박	2.0	6.0	—
우 지	—	—	3.0
식 염	0.5	0.5	0.5
탄 산 칼 숨	1.5	0.5	0.5
제 인 산 칼 숨	0.45	0.45	0.45
비 타 민 AD ₃	0.1	0.1	0.1
미 량 광 물 질	0.05	0.05	0.05
계	100.0	100.0	100.0
T. D. N	74.41	72.18	78.52
D. C. P	8.38	11.07	9.07

자료: 農村振興廳 畜產試驗場.

이들 15두의 飼養管理를 위해 전개된 作業은 대체로 08:00~09:00시 사이에 飼料殘量調査 및糞尿 제거와 體重測定, 09:00~12:00시에는 濃厚飼料 및 사일레지 급여와 牛體 손질, 13:00~15:00시 乾草切斷 및 評量과 體位測定, 그리고 15:30~17:30분 사이에는 濃厚飼料 및 乾草給與, 사일레지 殘量調査, 1일 濃厚飼料 評量 등으로 이루어졌다.

III. 增體函數의 推定結果와 經濟性評價

1. 增體函數推定

설정된 分析模型과 畜產試驗場의 飼養試驗資料(觀察數: 150個)를 가지고 추정한 增體函數는 다음과 같다.

$$\begin{aligned} Q &= -6.678334 + 0.155355C + 0.162763F \\ &\quad (2.184) \quad (13.322) \quad (7.623) \\ &-0.000007558C^2 - 0.000059242CF \quad (2) \\ &\quad (0.958) \quad (3.332) \\ R^2 &= .980, \quad F = 1773.235 \end{aligned}$$

* ()안은 t-값임.

여기서

Q : 肥育開始부터 每 30日 간격으로 計測한 肥育牛頭當增體量 累計, kg

C : 肥育開始부터 每 30日 간격으로 計測한 肥育牛頭當濃厚飼料 摄取量 累計, kg

F : 肥育開始부터 每 30日 간격으로 計測한 肥育牛頭當粗飼料 摄取量 累計, kg

推定된 增體函數에서 濃厚飼料 C^2 項을 제외시키고는 모두 統計的有意性이 높게 나타났을 뿐만 아니라 두 飼料의 組合에 의해서 대부분의 增體量變動이 설명되고 있다.

2. 等量產出豫定表와 두 要素의 限界代替率

몇 단계 等量水準에 도달하기 위하여 가능한 濃厚·粗飼料 組合關係를 찾아내고, 이를 두 飼料의 限界代替率을 알아내기 위해서 增體函數(2)式으로부터 等量方程式과 그로부터 限界代替率(MRTS)을 유도하면 다음과 같다.

$$F =$$

$$\frac{-0.000007558C^2 + 0.155355C - 6.678334 - Q}{0.000059242C - 0.162763} \quad (3)$$

$$\frac{\partial F}{\partial C} =$$

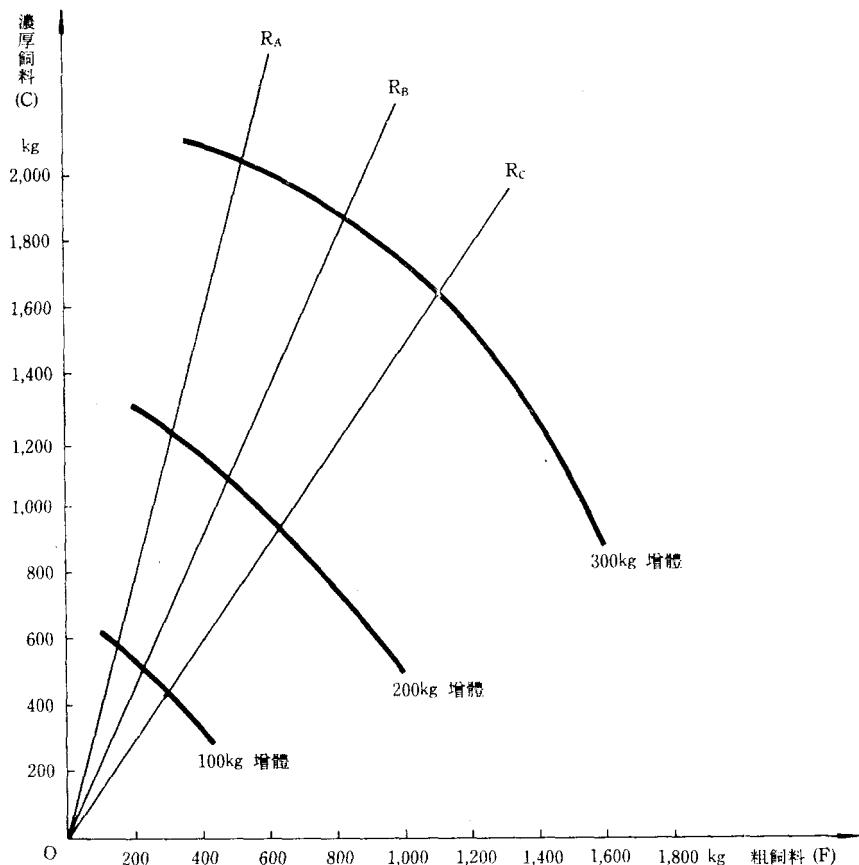
$$\frac{0.155355 - 0.000015116C - 0.000059242F}{0.162763 - 0.000059242C} \quad (4)$$

유도된 等量方程式과 限界代替率 (3) (4)式을 이용하여 等量 100kg, 200kg, 300kg 수준의 增體를 실현시키기 위해서 소요되는 濃厚飼料 및 粗飼料의 量과 두 飼料간의 限界代替率을 계측해 보았는데 그 推定值는 〈表3〉에 있는 것과 같다. 여기서 중요한 것은 限界代替率로써 이는 동일한 增體量을 유지시키는데 있어서 濃厚飼料

表 3 濃厚·粗飼料 組合關係와 限界代替率을 나타내는 等量線豫定表

飼料攝取量 (kg)	增體 kg當 飼料 摄取量 (kg)		$(B)/(A)$	$\frac{\partial F}{\partial C}$	$\frac{\partial C}{\partial F}$
	濃厚飼料 (A)	粗飼料 (B)			
100kg增體					
300	419	3.00	4.19	1.40	0.87
400	329	4.00	3.29	0.82	0.93
500	232	5.00	2.32	0.46	1.01
600	127	6.00	1.27	0.21	1.09
200kg增體					
500	983	2.50	4.92	1.97	0.67
600	913	3.00	4.57	1.52	0.72
700	838	3.50	4.19	1.20	0.78
800	756	4.00	3.78	0.95	0.85
900	667	4.50	3.34	0.74	0.93
1000	569	5.00	2.85	0.57	1.03
	460	5.50	2.30	0.42	1.14
300kg增體					
900	1,580	3.00	5.27	1.76	0.44
1,000	1,535	3.33	4.54	0.48	2.08
1,100	1,485	3.66	4.95	1.35	0.52
1,200	1,430	4.00	4.77	1.19	0.57
1,300	1,370	4.33	4.57	1.05	0.64
1,400	1,303	4.66	4.34	0.93	0.71
1,500	1,227	5.00	4.09	0.82	0.81
1,600	1,139	5.33	3.80	0.71	0.94
1,700	1,038	5.66	3.46	0.61	1.10
1,800	918	6.00	3.06	0.51	1.31
					0.76

그림 3 肥育牛 增體等量線推定과 濃厚·粗飼料結合比率



1단위를 더 급여함에 따라 그와 대체(감소)되는粗飼料의 단위 수를 말하는 것이다. 그렇다면 <表 3>에서 각 等量別로 濃厚飼料의 結合比率을 높여 나갈수록 限界代替率이 높아지고 있는데, 이는 韓牛가 肥育됨에 따라 增體에 영향을 더 주는 飼料는 粗飼料가 아니라 濃厚飼料라는 것을 의미한다. 예를 들어 300kg의 等量水準에서 濃厚飼料를 많이 급여할수록 그 限界代替率이 높아지는데, 濃厚飼料 1,800kg과 粗飼料 918kg을 급여할 때 限界代替率이 1.31로서 가장 높게 나타났다. 이 분석결과는 美國의 휘드롯(Feed-Lot)이나 韓國의 短期肥育農家가 왜 粗飼料대신 濃厚飼料를 집중적으로 급여하고 있는가를 설명

해줄 수 있는 근거가 될 수 있다고 본다. 濃厚飼料가 그만큼 많은 영양을 함유하고 있다고 보아야 한다. 그래도 실제 肥育에 있어서 濃厚飼料와 粗飼料 가운데 어느 것을 더 급여하는 것이 經濟的이냐 하는 것은 소값과 두 飼料價格의 변동에 따라 달라질 수 있다.

그런데 濃厚飼料와 粗飼料의 결합관계에 따라 형성되는 肥育牛의 增體等量線을 <그림 3>에서 살펴보면 그 모양이 原點에 대해서 불록하지 않고 약간 오목하게 나타났다. 일반적으로 생산에 있어서 等量線은 <그림 1>과 <그림 2>에서 보는 것과 같이 原點에 대하여 불록하게 나타날 것으로 기대되고 있는데, 실제 試驗結果는 오목한

表 4 濃厚・粗飼料 結合比率과 等量水準別 限界代替率

粗飼料 濃厚飼料	100kg 增體		200kg 增體		300kg 增體	
	濃厚飼料 $\frac{\partial F}{\partial C}$	粗飼料 $\frac{\partial F}{\partial C}$	濃厚飼料 $\frac{\partial F}{\partial C}$	粗飼料 $\frac{\partial F}{\partial C}$	濃厚飼料 $\frac{\partial F}{\partial C}$	粗飼料 $\frac{\partial F}{\partial C}$
0.33	552	182	1.05	1,164	383	1.23
0.50	489	245	1.00	1,047	519	1.08
0.67	442	296	0.96	941	630	0.97
0.83	398	330	0.93	857	708	0.90
1.00	369	369	0.91	780	780	0.84

모습을 갖추고 있다. 그렇다고 하여 韓國에서 肥育되는 모든 소의 增體等量線이 오목하다고 단정지울 수는 없지만, 試驗結果를 가볍게 생각할 수도 없다. 만일 여기 나타난 肥育牛 增體의 等量線이 사실이라면 最適生產의 解決점은 자칫 어느 극단, 즉 全量 濃厚飼料給與나 아니면 全量 粗飼料給與로 귀결될 가능성성이 없지 않다. 그런데 韓國畜產의 현실은 全量 濃厚飼料給與의 방향으로 움직이는 경향마저 떠고 있으나 이런 현상은 國內賦存資源의 활용이라는 측면에서 결코 바람직스런 것이 아니므로 어떤 결론을 성급하게 내리기에 앞서 濃厚飼料와 粗飼料의 結合比率을 좀더 다양하게 만들어 충실한 飼養試驗을 거칠 필요가 있다고 본다.

다음에는 濃厚飼料와 粗飼料의 몇 가지 結合比率에 따른 等量水準別 限界代替率의 변동에 대해서 알아보기로 한다. <表4>에서 이들의 변동을 살펴보면, 肥育初期(100kg 增體)에는 濃厚・粗飼料의 限界代替率이 두 飼料의 結合比率에 별로 관계없이 거의 1에 가까운 0.91~1.05로 나타나 있지만 中期(200kg 增體)를 거쳐 後期(300kg 增體)로 넘어갈수록 結合比率에 따라 두 飼料의 限界代替率은 현저하게 달라져 0.67에서 1.94까지 나타나고 있다. 이것은 肥育初期에 粗飼料와 濃厚飼料를 비슷하게 급여하고 肥育後期에는 濃厚飼料를 상대적으로 더 많이 급여하는 것이 限界生產力を 높이는 첨경이라는 것을 의미한다.

미 한다.

3. 飼料給與의 效率性

畜產業에서는 飼料效率을 높이는 것이 중요한 과제에 속한다. 飼料效率이란 여러 가지로 定義될 수 있지만, 통상적으로 純飼料 1kg 당 획득되는 產出量 또는 1kg의 產出量을 획득하는데 所要된 飼料量을 가리킨다. 그렇다면 飼料效率을 높인다고 하는 것은 주어진 飼料를 가지고 畜產物을 최대한 많이 생산하거나 주어진 畜產物을 획득하는데 있어서 飼料給與量을 최소화시키는 것을 의미한다. 이 같은 飼料效率, 즉 濃厚・粗飼料 結合比率의 차이로부터 발생하는 效率關係를 알아내기 위해서는 總增體 및 限界增體의豫測方程式과 飼料攝取 時間函數가 필요하다.

두 飼料의 特定 結合比率에 따른 總增體 및 限界增體豫測方程式은 원래의 增體生產函數(2)式으로부터 유도되고, 이를 方程式은 <表5>에 있는 것과 같아진다. 그리고 飼料攝取時間函數는 다음과 같이 추정되었다.

$$T = -2.099558 + 0.173173C + 0.172969F \\ (0.816) \quad (17.650) \quad (9.628) \\ -0.000013239C^2 - 0.0000588217CF \quad (11) \\ (1.994) \quad (3.932)$$

$$R^2 = .988, \quad F = 2903.836$$

* ()안은 t- 值임.

여기서

T : 肥育開始부터 韓牛가 일정한 量의 濃厚飼料와 粗飼料를 섭취하는 데 소요된 時間(日 : 觀測間隔은 30日)

C : 肥育開始부터 每 30日 간격으로 計測한 肥育牛 頭當 濃厚飼料 摄取量 累計, kg

F : 肥育開始부터 每 30日 간격으로 計測한 肥育牛 頭當 粗飼料 摄取量 累計, kg

表 5 濃厚·粗飼料結合比率에 따른 總增體 및 限界增體豫測方程式

濃厚·粗飼料 結合比率	豫測方程式	
	總增體	限界增體
R_A 8 : 2	(5) $Q_A = -6.678334 + 0.156837R_A - 0.00001432R_A^2$	(8) $\frac{dQ_A}{dR_A} = 0.156837 - 0.00002863R_A$
R_B 7 : 3	(6) $Q_B = -6.678334 + 0.157577R_B - 0.00001614R_B^2$	(9) $\frac{dQ_B}{dR_B} = 0.157577 - 0.00003229R_B$
R_C 6 : 4	(7) $Q_C = -6.678334 + 0.158318R_C - 0.00001694R_C^2$	(10) $\frac{dQ_C}{dR_C} = 0.158318 - 0.00003388R_C$

表 6 濃厚·粗飼料結合比率에 따른 飼料攝取 所要時間豫測方程式

濃厚·粗飼料結合比率	豫測方程式
R_A 8 : 2	(12) $T_A = -2.099558 + 0.173132R_A - 0.00001788R_A^2$
R_B 7 : 3	(13) $T_B = -2.099558 + 0.173112R_B - 0.00001884R_B^2$
R_C 6 : 4	(14) $T_C = -2.099558 + 0.173091R_C - 0.00001888R_C^2$

濃厚飼料와 粗飼料의 結合比率에 따른 飼料攝取 所要時間을 預測해 내기 위해서 다시 추정한 時間函數 (11)式으로부터 豫測方程式을 유도해 보면 <表 6>에서 보는 것과 같아진다. 이들 豫測方程式은 濃厚·粗飼料의 結合比率에 따라 약간씩 다르게 나타났다.

이들 豫測函數를 통해서 濃厚·粗飼料 結合比率에 따른 飼料攝取 所要時間別 總增體量과 일정 重量到達別 限界增體量을 추정해 보았으며 그 결과는 <表 7>에서 보는 것과 같다. 여기서 분명해지는 것은 全肥育期間을 통해 세 가지의 結合比率 가운데서 濃厚·粗飼料의 8 : 2 比率이 가장 효율적으로 나타났다는 사실인데, 270日의 肥育期間에 日當增體量면에서 가장 높은 것으로 나타났을 뿐만 아니라 2,000kg의 飼料를 섭취하는 데 있어서도 그 總增體量이 249.7 kg으로, 7 : 3의 結合比率로 급여한 韓牛의 243.9kg, 그리고 6 : 4의 結合比率로 급여한 韩牛의 242.2kg보다 높은 것으로 추정되었다. 다시 말해서 두 飼料의 結合內容은 다르지만 총 2,000kg의 飼料를 급여시켰을 때 가장 많은增體量을 낳은 것은 8 : 2의 結合比率이었다. 그러

나 肥育期間別로 보면 肥育開始 90日 이전까지는 6 : 4의 結合比率이 總增體 면에서 가장 효율적이었고, 90日 이후부터는 8 : 2의 結合比率이 효율적이었다. 따라서 肥育前期에는 粗飼料의 급여가 중요하고, 肥育後期에는 濃厚飼料의 급여가增體에 더 효과적이다. 한편 210~240日 사이에서는 오히려 7 : 3의 結合比率이 더 효율적인 것으로 나타났으나 8 : 2의 경우보다 飼料 50kg을 더 급여시켜야 하는 문제가 따른다.

肥育牛가 일정한 重量에 이를 때마다 限界增體量은 어떻게 변동하고 있는가 하는 것도 하나의 큰 관심거리에 속한다. <表 7>에서 보면 전肥育期間을 통해 濃厚·粗飼料 8 : 2의 結合比率이 가장 높은 限界增體量을 나타내고 있다. 세 가지 結合比率 모두가 50kg의 飼料給與時 거의 비슷한 限界增體量을 가지고 출발하지만 每 50kg增體時마다 나타난 限界增體量에 있어서 8 : 2의 結合比率이 항상 높게 나타났다. 다시 말해서 濃厚飼料를 많이 먹일수록 限界增體量이 상대적으로 높아진다는 것을 의미한다. 이런 현상은 미리豫見되었던 내용이다.

表 7 濃厚・粗飼料結合比率別 飼料攝取 所要時間 및 總增體와 重量到達 및 限界增體 推定值

단위 : kg

飼 料 量	飼料結合比率別 總增體			肥育日數	飼 料 量	飼料結合比率別 限界增體			增體量 (等量水準)
	8 : 2	7 : 3	6 : 4			8 : 2	7 : 3	6 : 4	
50	1.1	1.2	1.2	30日	50	0.155	0.156	0.157	50kg
100	8.9	8.9	9.0		100	0.154	0.154	0.155	
150	16.5	16.6	16.7		150	0.153	0.153	0.153	
200	24.1	24.2	24.3		200	0.151	0.151	0.152	
250	31.6	31.7	31.8		250	0.150	0.150	0.150	
300	39.1	39.1	39.3		300	0.148	0.148	0.148	
350	46.5	46.5	46.7		350	0.147	0.146	0.146	
400	53.8	53.8	53.9		400	0.145	0.145	0.145	
450	61.0	61.0	61.1		450	0.144	0.143	0.143	
500	68.2	68.1	68.2		500	0.143	0.141	0.141	
550	75.3	75.1	75.3	90日	550	0.141	0.140	0.140	100kg
600	82.3	82.1	82.2		600	0.140	0.138	0.138	
650	89.2	88.9	89.1		650	0.138	0.137	0.136	
700	96.1	95.7	95.8		700	0.137	0.135	0.135	
750	102.9	102.4	102.5		750	0.135	0.133	0.133	
800	109.6	109.1	109.1		800	0.134	0.132	0.131	
850	116.3	115.6	115.6		850	0.132	0.130	0.130	
900	122.9	122.1	122.1		900	0.131	0.129	0.128	
950	129.4	128.4	128.4		950	0.130	0.127	0.126	
1000	135.8	134.8	134.7	150日	1000	0.128	0.125	0.124	150kg
1050	142.2	141.0	140.9		1050	0.127	0.124	0.123	
1100	148.5	147.1	147.0		1100	0.125	0.122	0.121	
1150	154.8	153.2	153.0		1150	0.124	0.120	0.119	
1200	160.9	159.2	158.9		1200	0.122	0.119	0.118	
1250	167.0	165.1	164.8		1250	0.121	0.117	0.116	
1300	173.0	170.9	170.5		1300	0.120	0.116	0.114	
1350	179.0	176.6	176.2		1350	0.118	0.114	0.113	
1400	184.8	182.3	181.8		1400	0.117	0.112	0.111	
1450	190.6	187.9	187.3	210日	1450	0.115	0.111	0.109	200kg
1500	196.4	193.4	192.7		1500	0.114	0.109	0.108	
1550	202.0	198.8	198.0		1550	0.112	0.108	0.106	
1600	207.6	204.1	203.3		1600	0.111	0.106	0.104	
1650	213.1	209.4	208.4		1650	0.110	0.104	0.102	
1700	218.6	214.5	213.5		1700	0.108	0.103	0.101	
1750	223.9	219.6	218.5		1750	0.107	0.101	0.099	
1800	229.2	224.7	223.4		1800	0.105	0.099	0.097	
1850	234.5	230.0	228.2		1850	0.104	0.098	0.096	
1900	239.6	234.4	233.0		1900	0.102	0.096	0.094	
1950	244.7	239.2	237.6	270日	1950	0.101	0.095	0.092	
2000	249.7	243.9	242.2		2000	0.100	0.093	0.091	

4. 經濟性 評價

費用과 收益을 따지지 않은 순수한 飼料의 效率性이라는 측면에서 분석했을 때 세 가지의 試驗의 結合比率 가운데 8 : 2, 즉 濃厚飼料 8과 粗飼料 2의 比率로 결합시킨 飼料의 급여가 가

장 효율적인 것으로 나타났다. 이것은 濃厚飼料가 粗飼料에 비해서 더 많은 영양을 함유하고 있다는 점을 고려해 넣을 때 당연한 귀결처럼 보인다. 그렇다고 해서 濃厚飼料를 많이 섭취할 수록 그것이 항상 더 經濟的이라고 말하기는 어렵다. 濃厚飼料가 粗飼料에 비하여 상대적으로

表 8 濃厚·粗飼料 2,000kg 紬與時 結合比率에
따른 經濟收益性評價, 1984年 基準

區 分	濃厚·粗飼料 結合比率		
	8 : 2	7 : 3	6 : 4
總 增 體 量(kg)	249.7	243.9	242.2
生 體 價 格(원/kg) ¹⁾	3,577.25	3,577.25	3,577.25
增 體 收 入(원/頭)(A)	839,239	872,491	866,410
濃 厚 飼 料 費(원) ²⁾	295,072	258,188	221,304
粗 飼 料 費(원) ³⁾	46,883	71,151	95,227
飼 料 費 合 計(원)(B)	341,955	329,339	316,531
A - B	551,284	543,152	549,879

1) 韓牛 400kg 기준 農家販賣價格 1984年 平均值(農協調查月報).

2) 配合飼料工場渡價格, kg당 184.42원(畜協).

3) 粗飼料 D.M. kg당 價格: 사일베지 98.22원, 乾草 121.59원(粗飼料의 D.M. 中 사일베지와 乾草의 比率은 濃厚·粗飼料結合比率이 8:2인 경우 18.75 : 81.25, 7:3인 경우 12.86 : 87.14, 6:4인 경우 10.94 : 89.06임).

얼마나 더 싼가 비싼가에 따라서 經濟的 收益性問題가 결정될 것이기 때문이다. 여기에 畜產物價格까지 변동하게 되면 어떤 結合比率이 가장 經濟的이고 높은 收益性을 갖는 것인가 하는 것은 飼料效率과 전혀 별개의 것이 될 수도 있다.

일단 1984년의 飼料價格 및 韓牛價格을 가지고 세 가지 結合比率에 따른 收益性을 평가해 보면, <表 8>에서와 같이 계산된다. 增體收入에서 飼料費를 제외시키고 나면 세 가지 結合比率 중에서 濃厚飼料가 가장 많이 投入된 8:2의 結合比率이 최고의 收益性을 제공해 주고 있다. 다음에는 7:3이 아닌 6:4의 結合比率이 두번째로 높은 收益性을 나타내고 있다. 그러니까 濃厚飼料가 많이 投入된 순서별로 收益性이 높게 나타난 것은 아니다. 그렇지만 앞의 분석에서 보았듯이 總增體나 限界增體 또는 飼料의 效率性 면에서 가장 앞섰던 8:2의 結合比率이 제일 높은 收益性을 갖는 것으로 나타난 것은 정상적인 상태에서 당연한 귀결이라고 생각된다. 그런

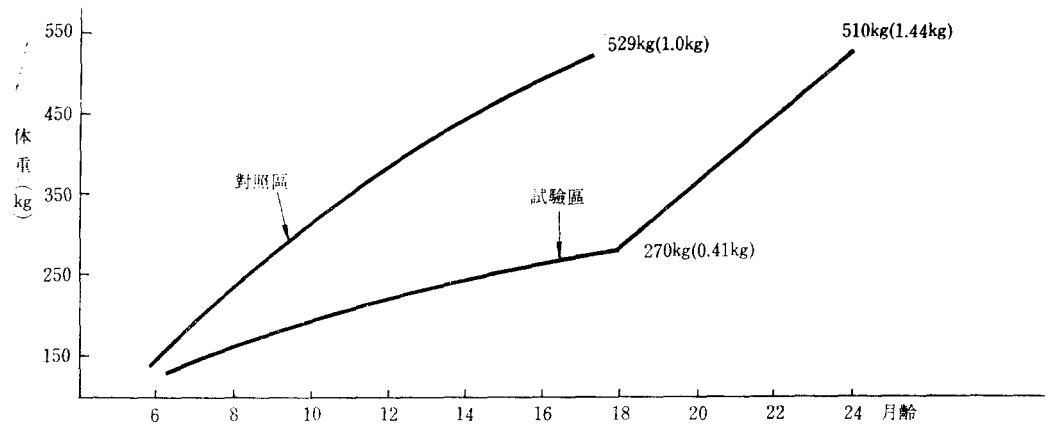
데 여기서 주목할 것은 8:2의 結合比率에서 7:3의 방향으로 粗飼料를 10% 더 급여시키면 飼料費가 3.8% 감소하고, 7:3에서 다시 6:4의 結合比率로 10% 더 급여시키면 飼料費는 4.0% 감소한다는 사실이다. 따라서 이 같은 粗飼料의 增投에 의한 飼料費 節減效果를 감안할 때 粗飼料의 중요성을 過少評價할 수는 없다. 더욱이 알팔파 같은 良質의 草種을 개발함과 동시에 栽培技術을 혁신하여 生產비를 떨어뜨리는 경우 그 이용가치는 더욱 높아질 수 있을 것이다.

그렇지 않더라도 韓牛價格이 떨어져서 不況이 지속되고, 輸入穀物價格이 粗飼料價格에 비하여 상대적으로 높아지면 肥育의 前期나 中期까지에는 저렴한 粗飼料를 많이 급여하고 있다가 濃厚飼料의 限界代替率 또는 限界生產力이 높아지는 後期에 가서 濃厚飼料를 집중적으로 급여하는 것도 하나의 좋은 전략이 될 수 있다. 畜產試驗場에서 실제로 試驗한 결과에 의하면, <그림 4>에서 보는 것처럼 18個月齡이 될 때까지는 慣行대로 육성하되 粗飼料를 많이 급여하고, 나머지 6개월 동안에는 濃厚飼料를 집중적으로 급여하는 것도 하나의 좋은 방법이 되겠다. 이런 방법은 所得 면에서 크게 뛰어지지 않을 뿐만 아니라 不況을 극복할 수 있는 좋은 길로 이용될 수도 있을 것이다.

IV. 要約 및 結論

農民들이 소를 肥育할 때 好·不況에 따라 濃厚飼料와 粗飼料의 結合比率을 바꾸고 있다는 점에 착안하여 畜產試驗場에서 實驗한 세 가지 結合比率에 따른 자료를 가지고 增體函數를 추

그림 4 良質粗飼料의 多給이 韓牛育成 및 肉生產에 미치는 影響, 1985



區 分	月 齡	體重 (kg)	枝肉率 (%)	飼 料 摄 取 量 (kg)		經 濟 性 (千원)		
				濃厚飼料	粗 飼 料	粗 收 入	經營費	所 得
對 照 區	18	529	60.9	2,738	4979	1,587	1,167	420
試 驗 區	24	510	61.5	1,690	2114	1,530	1,111	419
慣 行 育 成	18	270	48.0	242	1726	—	—	—
短 期 肥 育	6	240	61.5	1,448	388	—	—	—

자료 : 農村振興廳 農產試驗場.

정하였다. 이 生產函數로부터 유도된 等量線 및 限界代替率方程式을 통해서 추정한 결과에 따르면, 濃厚飼料의 結合比率를 높여 갈수록 그 限界代替率이 높아지고 있다. 좀 더 구체적으로 살펴보면, 肥育初期에는 濃厚·粗飼料의 結合比率에 별로 관계 없이 限界代替率이 거의 1에 가깝게 나타나다가 中期를 거쳐 後期를 향해 肥育이 진행됨에 따라 濃厚飼料의 生產力이 매우 높아지는 방향으로 限界代替率이 변동해 간다.

飼料效率性이라는 측면에서 봤을 때도 濃厚·粗飼料의 8:2 結合比率이 다른 比率에 비하여 가장 효율적인 것으로 나타났다. 또한 이 8:2의 結合比率이 가장 높은 限界增體量을 생산해내는 것으로 추정되었다. 經濟性評價에 있어서도 8:2의 結合比率이 가장 높은 收益性을 제공하는 것으로 나타났다. 그렇다고 해서 8:2의 結合比率이 가장理想的이라거나 또는 利潤極大

化를 보장할 수 있는 紿與方法이라고 생각되지 않는 않는다. 그것은 여기서 試驗하지 못했던 수많은 結合比率 가운데 하나요, 세 가지 試驗結合 가운데 濃厚飼料의 비중이 가장 높은 것에 지나지 않을 뿐이기 때문이다.

그렇지만 제한된 飼養試驗 가운데서도 粗飼料가 增投됨에 따라 飼料費가 절감되는 현상이 나타나고 있으므로, 앞으로 韓牛肥育에 있어서 濃厚飼料와 粗飼料간에 존재할 수 있는 最適의 結合比率 또는 利潤極大化를 보장할 수 있는 結合比率과 紿與方法을 찾아내기 위해서는 結合比率의 試驗區를 많이 늘려야 하고 그에 따른 飼養管理試驗이 이루어져야 한다. 그래도 이러한 試驗은 주어진 粗飼料를 가지고 하는 것이므로 앞으로 草種과 飼料作物의 開發 및 栽培技術이革新된다면, 粗飼料의 效率性이 더욱 높아짐과 동시에 飼料費의 節減效果도 높아질 것이 예상되

고 있으니 飼養管理試驗은 물론 이와 같은 經濟分析도 지속되어서 가능한 國內賦存資源을 최대한 활용할 수 있는 방향으로 유도할 필요가 있다. 그리고 肥育過程에서 수시로 变動할 수 있는 畜產物價格과 飼料價格을 조사하고, 그때마다 最少費用의 經濟性을 지닌 結合比率로 조정할 수 있는 능력도 아울러 갖출 필요가 있다.

參考資料 및 文獻

金康植, “去勢牛의 育成肥育時 粗飼料와 濃厚飼料

의 紿與比率이 肥育效率에 미치는 影響,”『韓國畜產學會誌』, 1978. 12.]

農村振興廳, 「韓國標準飼料成分表」, 1981.

畜協中央會, 「畜產物需給 및 價格資料」,

_____, 「축협조사계보」。

許信行, 「韓國畜產의 經濟分析」, 研究叢書 4, 韓國農村經濟研究院 1980. 12.

Heady, E. O., H. O. Carter & C. C. Culbertson., "Production Functions and Substitution Coefficients for Beef," Chapter 13 in *Agricultural Production Functions* by E. O. Heady and J. L. Dillon, Iowa State Univ., 1961.