

碩士學位論文

濟州馬 飼育農家の 生産性と DEA를
利用한 經營效率性 分析



動物資源科學科

康 起 鳳

110.992

2001 年 6 月

濟州馬 飼育農家の 生産性と DEA를 利用한 經營效率性 分析

指導教授 康 太 淑

康 起 鳳

이 論文을 農學 碩士學位 論文으로 提出함



康起鳳 農學 碩士學位 論文을 認准함

審査委員長 _____

委 員 _____

委 員 _____

濟州大學校 大學院

2001年 6月

Analysis of Productivity and Management
Efficiency Using Data Envelopment Analysis
in Cheju Horse Raising Farms

Ki-Bong Kang

(Supervised by Professor Tae-Sook Kang)

 제주대학교 중앙도서관
A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF
THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF
MASTER OF AGRICULTURE

2001. 6.

THIS THESIS HAS BEEN EXAMINED AND APPROVED

DEPARTMENT OF ANIMAL BIOTECHNOLOGY
GRADUATE SCHOOL
CHEJU NATIONAL UNIVERSITY

目 次

초 록	1
I. 서 론	3
1. 연구의 필요성	3
2. 연구의 목적	4
3. 연구의 내용	5
4. 분석자료 및 방법	5
5. 선행연구검토 (1)	6
II. 제주마 사육 현황과 경영실태 조사	8
1. 제주도내 말 사육현황	8
2. 제주도내 제주마 사육현황	9
3. 제주마 사육농가 경영실태	11
1) 조사농가 개황	11
2) 조사농가의 인적사항	11
3) 조사농가 제주마 보유 현황	12
4) 조사농가 종빈마 사육규모별 현황	13
5) 사육규모별 제주마 사육형태	14
6) 토지 보유 현황	15
7) 노동력 보유 현황	16
8) 경영형태와 사육목적	17
9) 제주마 등록사업에 대한 의견	22

III. 제주마 사육농가 생산성 분석	24
1. 제주마 사육농가 조수입	24
2. 제주마 사육농가 생산비	25
3. 수익성	31
IV. DEA(Data Envelopment Analysis) 모형 이론	33
1. DEA 모형	33
2. DEA 모형의 이론	35
3. 선행연구 검토 (2)	40
V. 제주마 사육농가의 DEA 모형을 이용한 실증분석	43
1. DEA 분석방법의 절차와 투입, 산출의 선정	43
2. 제주마 사육농가 DEA 분석결과	43
1) DEA 분석결과	43
2) DMU 간의 효율성 값	47
3. 제주마 사육규모집단과 효율성과의 관계	50
VI. 요약 및 결론	52
ABSTRACT	58
참고문헌	60

表 目 次

表 1. 연도별 말 사육현황(1994~2000)	8
表 2. 제주마 사육가구수 및 사육두수	9
表 3. 제주마 사육규모 현황	10
表 4. 제주마 사육농가의 지역별 조사 수	11
表 5. 제주마 사육농가의 인적사항	12
表 6. 조사농가 제주마 보유 현황	13
表 7. 조사농가 종빈마 사육규모별 현황	13
表 8. 사육규모별 제주마 사육형태	14
表 9. 토지 보유별 이용현황	15
表 10. 노동력 보유 현황	16
表 11. 조사농가 경영형태	17
表 12. 조사농가 제주마 사육목적	18
表 13. 제주마 사육 이외의 소득	19

表 14. 부업에서 전업으로의 전환여부와 고려되는 요인	20
表 15. 제주마 사육농가의 애로점	21
表 16. 제주마 등록사업에 대한 숙지 여부	22
表 17. 제주마 등록사업에 대한 제주마 사육농가의 입장	23
表 18. 제주마 사육농가 조수입	24
表 19. 사육규모별 호당 사육비	26
表 20. 사육규모별 종빈마 사육비	27
表 21. 사육규모별 자마 생산비	29
表 22. 사육규모별 육성마 생산비	30
表 23. 제주마 사육농가 호당 수익성	31
表 24. 제주마 사육농가 두당 수익성	32
表 25. 제주마 사육농가의 DEA 분석 결과	44
表 26. 제주마 사육농가의 DEA 효율성 분석 결과	45
表 27. Spearman의 순위상관계수 행렬 분석 결과	47

表 28. 각 DMU 별 초과 투입량 49

表 29. 제주마 사육농가 사육규모별 ANOVA 분석 결과 50

그림 목 차

그림 1. DEA 효율성 Frontier의 예 35

그림 2. DEA에서의 CRS와 VRS의 생산경계 40



초 록

본 연구는 제주도 내 241개 제주마 사육농가 중 4개 지역별로 66개 농가를 직접 방문하여, 사육농가의 경영실태를 조사하고 이 조사된 결과를 DEA(Data Envelopment Analysis)모형으로 분석하여 제주마 사육농가의 경영효율성을 측정하였다.

제주마를 사육하고 있는 경영주의 연령층은 40~49세 그룹이 36.4%, 50~59세 그룹도 33.3%를 차지하고 있었으며, 사육경력은 6~10년이 되는 경영주가 22명(33.3%)으로 가장 많았다. 조사농가의 전체 제주마 사육두수는 2,626두였고 번식률은 61%로 조사되었다. 사육형태는 조사대상 66개 농가 중 임대지를 주로 이용하고 있는 농가가 27개 농가(40.9%)로 가장 많았으며, 노동력 보유 현황에서는 종빈마 1두당 가족노동력 투입시간은 356.1시간(63.6%)으로 주로 가족노동력 위주로 제주마를 사육하고 있었다.

경영형태를 보면, 전체 제주마 사육농가에서 제주마만을 사육하는 전업형태의 농가의 경우는 21개 농가(31.4%)에 불과하였다. 제주마 사육농가의 애로점으로 는 도 차원에서 사육농가에 대하여 제주마 사육 외적인 용자나 제주마 산업에 대한 정책적 지원의 부재가 각각 30.3%로, 판로의 문제(12.1%)와 목장용지의 확보(16.7%)보다 가장 많았다. 그리고 제주마 등록사업에 대한 제주마 생산농가의 입장으로는 제주마 등록사업에 대한 기대와 비판적인 시각이 동등한 실정이었으며 제주마 사육농가에 사육의욕을 가져다 줄 수 있는 정책적인 여건을 제공해 줄 필요가 있었다.

제주마 사육농가의 전체 평균 조수입은 27,989천원으로 분석되었으며, 제주마 사육농가의 호당 평균 사육비는 19,926천원이었고, 그 중 사료비는 5,238천원으로 전체 사육비에 26.3%를 차지하여 가장 많은 비용을 지출하고 있었다.

전체 제주마 사육농가의 호당 평균 소득은 13,784천원, 순수익은 8,062천원이었으며, 두당 수익성으로는 제주마 생산에 대한 소득이 1,411천원, 전체 제주마 생산 조수입에 대한 순수익은 1,213천원으로 분석되었다.

개별적인 66개의 제주마 사육농가를 대상으로 한 DEA 효율성에서 총 66개

사육농가 중 효율적인 농가로 판명된 농가는 16개 농가였으며, 효율성이 0.8미만의 비효율적인 농가는 48개 농가로 72.7%를 차지하였다.

전체 평균적인 효율성 지수를 보았을 때 규모 효율성이 0.7785로 순수기술효율성의 0.6923보다 높아 전체적으로 사육규모의 확대를 통한 효율성의 정도를 높여야 되는 집단으로 나타났으며 Spearman의 순위상관계수 행렬을 이용하여 각 효율성에 대한 상관관계를 살펴본 결과, 전체기술효율성에 대하여 규모효율성이 0.89044로 순수기술효율성의 0.74419보다 순위상관계수가 높게 나타났다.

각 제주마 사육농가(DMU)에 대하여 구체적으로 비효율성의 요인이 발생한 부분과 정도를 살펴본 결과, 사료비에 대한 부분이 33.8%로 가장 과잉 투입되는 것으로 나타났다. 제주마 사육농가의 각 사육규모간의 효율성을 One-way ANOVA를 이용하여 분석한 결과, 순수기술효율성만 5%의 수준에서 유의적인 차이를 보여, 각 제주마 사육규모간 계층 간에 순수기술효율성을 제외하고는 효율성의 차이가 없었다.



I. 서론

1. 연구의 필요성

제주마는 우리나라 유일의 향마로서 농경문화의 발달과 더불어 사육을 시작하여 교통수단·역축 및 군마용으로 활용하였다.

8.15 해방 전 '44년에 우리나라의 전체 말 사육두수는 군마 양성 등의 목적으로 전국에 83,610두가 사육되었으나, 8.15해방과 6.25동란으로 인하여 사육두수가 급격히 감소하였다. 특히, '60년에 제주마 사육가구수는 4,736호이었고, 사육두수는 12,077두수로 전국 사육두수 20,126두의 60%를 차지하고 있었으나 60년대 이후 농기계의 발달로 말의 수요감소와 경제가치하락에 따른 농가의 사육의욕 저하로 사육두수가 급감하여 '84년에는 597호에 1,598두(강, 1985)로 감소하여 멸종위기에 놓이기도 하였다. 그러나 정부에서 '86년에 제주마 보존을 위하여 천연기념물 347호로 지정하였고, 제주도에서는 마필보호육성책으로 '90년 10월에 한국마사회를 통해 제주경마장을 개장하여 운영하였다. 그 결과, 2000년 현재 사육호수는 241호로 감소하였으나 사육두수는 4,088두로 증가하게 되었다.

그리고 이러한 양적인 증가와 더불어 제주마의 보존방안과 활용에 대해 연구, 발표와 정책수립이 이루어져 왔다. 그러나 천연기념물로 지정되고 양축가들에게 제주마를 분양함과 동시에 이를 활용하기 위해 제주마 경주를 시행하고 있으나 현재까지 제주마의 혈통등록문제, 교잡마 경주, 불용마의 활용문제 등 많은 문제점 등을 안고 있다. 이는 순수 제주마를 사육 번식시킬 때 상대적인 불이익과 마주와 생산자간에 출주마 규격에 대한 상호의견 대립, 승마장 경영의 음성화, 마육 이용의 단순화로 불용마 처리에 대한 사육농가의 어려움 등을 지적할 수 있다. 그리고 마필 산업을 보호육성하기 위한 정책이 있어 왔으나 현재까지도 경주마(더러브렛)에 한정된 중·장기 발전계획안만이 시행되고 있을 뿐, 제주마만을 위한 보호·육성책은 거의 이루어져 있지 못한 상태이다(강, 1999). 경주마(더러브렛)사육농가들의 경영상태를 조사, 분석한 보고와 연구는 생산비 조사에

대하여 강(1998)과 김(1999), 한국기업연구원(1998)의 보고가 있으며 제주마 사육실태조사, 농가별 경영분석에 대한 연구는 정, 강(1982), 그리고 강(1985)의 연구가 있어 왔으나 그 이후 아쉽게도 제주마의 경영분석에 대한 연구는 미흡한 실정이다.

제주마 보호·육성책이 시급한 문제임을 직시하고는 있으나 현실적인 대안이 정립되지 않은 상태에서 제주마를 사육하는 생산농가들의 사육의욕 저하로 순수 제주마의 보존에 대한 회의와 농가경영의 악화로 인해 교잡마 사육을 하는 등, 제주마 보존은 점점 멀어질 수 밖에 없다. 지금까지 제주마에 대한 보호·육성책이 많이 논의되어 왔고 앞으로도 제주마의 혈통등록을 논의하고 시행함도 중요하겠지만 그와 동시에 제주마 사육농가의 경영실태를 조사 분석을 통해 제주마 사육농가의 문제점과 개선방안을 구명하는 것은 매우 중요한 문제라고 생각한다. 이 문제가 제대로 연구되어지지 않고 소홀히 생각되어진다면 오늘과 같은 악순환은 계속될 수 밖에 없다.



2. 연구의 목적

본 연구는 제주마 사육농가들의 경영 실태를 조사하여 경영상의 문제점을 파악하고 제주마 사육농가의 경영효율성을 DEA(Data Envelopment Analysis)모형을 이용하여 효율성지수를 계측한다. 그리고 이 계측된 결과를 통하여 투입, 산출의 관계에서 경영 내 비효율적인 요인과 요소에 대한 개선방안을 분석하고 제주마 생산 및 보존에 대하여 보다 더 실질적인 문제를 제시하는데 있다. 이는 혈통등록, 제주마 보존대책에 대한 대안 설정이전에 먼저 제주마를 사육하는 농가의 경영효율성, 경영 개선책을 제시하여 제주마 사육농가의 육성과 제주마 보존에 기여하는데 그 목적이 있다.

3. 연구의 내용

본 논문에서 수행하고자 하는 내용은 제주마 사육농가를 설문 조사한 내용에 기초하여 사육농가의 경영실태를 파악하였다. 그리고 이를 통해 제주마 사육농가의 특징과 생산요소를 결합하여 제주마의 사육비, 즉 생산비를 산출하였다. 둘째로는 사육농가의 투입 및 산출요소를 바탕으로 DEA(Data Envelopment Analysis)모형에 의한 경영효율성 분석을 통하여 효율성 지수를 계측하고 그 정도에 따라 개별 사육농가의 효율적, 비효율적 경영상태를 구명하였다. 셋째로는 DEA 경영효율성 분석결과를 통해 제주마 사육에서 규모의 경제성을 가지고 있는지 여부와 제주마 사육농가의 비효율적인 요소를 구명하여 제주마 사육농가의 문제점과 개선방안을 제시하고자 한다.

4. 분석자료 및 방법



제주도내 제주마 사육농가의 경영실태를 조사하고 이를 분석하기 위하여 도내 제주마 사육농가 241개 농가 중 72개 농가를 대상으로 조사하였고, 이 중에서 설문내용이 부실하거나 사육 목적이 뚜렷하지 않는 6개 농가를 제외한 총 66개의 농가를 대상으로 경영분석을 실시하였다. 제주도는 관광지역이기 때문에 관광시즌 경기에 따른 영향을 받고 있는 승마장은 조사대상에서 제외하였다.

농가의 경영실태와 생산비를 산출하기 위한 방법으로 사육농가를 대상으로 설문지를 작성하여 2000년 8월부터 2001년 3월까지 직접 농가를 방문, 기록장에 의해서 개별농가를 청취 조사하였으며, 그 외 불충분한 항목과 보충할 사안에 대해서는 전화조사와 문헌조사를 병행하였다.

사육규모에 대한 구분은 번식률에 의한 김(1999)의 연구도 있었으나 일반적으로 사육농가의 사육형태에서 중빈마의 두수로 규모를 정하여 10두 미만, 10~19두, 20~29두, 30두 이상으로 4 구분하여 설정하였다.

그리고 여기에서 얻어진 자료를 바탕으로 제주마 사육에 있어서의 모든 요소를 투입, 산출의 개념으로 간주하고 선형계획법의 하나인 비모수적인 분석방법으로 DEA(Data Envelopment Analysis)모형을 이용한 제주마 사육농가의 경영 효율성, 규모효율성을 분석하고 이를 토대로 경영 개선점을 제시하였다.

분석방법으로는 DEA의 선형모형식과 최적해를 구하기 위하여 LINDO 6.01 (Linear Interactive and Discrete Optimizer)를 이용하였으며, 이에 대한 통계분석은 SAS v8.0을 이용하여 처리하였다.

5. 선행연구검토 (1)

제주마 사육농가의 경영실태조사 연구 등의 선행연구로서 정, 강(1982) 등은 제주도내에서 사육중인 제주마는 941호 농가에 1,532두(1981)가 사육되고 있다고 보고하였다. 이들 중 28개 농가를 대상으로 조사한 결과 전업으로 제주마를 사육하고 있는 농가는 그 당시에는 없었으며, 농업을 겸한 부업형태가 39.3%로 가장 많았고, 60.7% 이상이 년중 방목형태로 사육되고 있다고 하였다. 강(1985)은 제주마 사육경영분석에서 호당 평균 경영비는 154천원이며, 이 중 사료비가 104천원, 67.5%로 가장 큰 비중을 차지하고 있으며, 호당 조수입은 273천원이며, 사역으로 인한 수입이 220천원으로 전체의 80.6%를 차지한다고 하였다. 그리고 강(1999)은 제주마 경주활용으로서의 문제를 제기하면서 혈통등록사업의 미확립으로 교잡마 생산이 성행하면서 마필 활용기간의 단축, 감자농사 등으로 인한 마필 생산기반의 미흡과 체계적인 생산, 육성기술의 부족, 생산마필 거래제도의 미정착을 지적하였고, 앞으로 제주마 육성목장을 확보하는 방안과 경마제도의 개선방안 등을 제시하였다. 그 외 김(1998)은 더러브렛 경주마 사육농가에 대한 연구로서 번식률을 기준으로 상·중·하로 나누어 분석하였고 호당 평균 경영비는 50,408천원으로 생산비의 76.1%를 차지하고 있다고 하였다. 그리고 사료비가 19,123천원(28.9%)으로 가장 큰 비중을 차지하고 있다고 하였으며, 경주마 생산농가의 사육경험연수가 짧고 신규투자로 인하여 상위 계층만이 1,126

천원의 흑자를 내고 있을 뿐 중·하위 모두 현 단계에서는 적자운영을 하고 있어 70~80% 이상 번식률을 향상 시켜야만이 수익성을 낼 수 있다고 하였다. 강(1998)은 더러브렛 경주마 사육농가의 번식률은 69%로, 소득향상을 위해서 선진국 수준인 75% 이상으로 향상시키도록 사양기술을 높여주어야 하며, 조사료는 자급할 수 있는 체계로 전환이 되어져야 한다고 하였다. 그리고 종빈마가 경제연한을 다하였을 때 이를 판매처리 할 수 있는 방안이 강구되어야 하며, 경주마 생산농가들은 신규투자자가 많아 기반조성과 건물 및 가축비 부문 등에 대하여 많은 투자에 의한 자금상환 부담으로 경영의 어려움이 가중되고 있다고 하였다. 한국기업연구원(1998)은 더러브렛 경주마 생산농가별로 급여사료의 종류와 급여량의 차이에 따른 사료비, 종빈마의 보유두수 등에 따른 인건비, 토지 자본이자, 시설물의 취득시기, 단가 등의 차이로 인하여 종빈마는 최저 2,376천원, 최고 3,913천원, 자마는 최저 565천원에서 최고 968천원, 육성마는 최저 3,327천원에서 최고 5,773천원까지 상당한 차이가 있다고 하였다. 能谷 宏(1991)은 더러브렛 경주마의 생산경영에 대하여 고정자본재의 투입에 대한 양(量)적인 기술은 씨암말 사육두수 규모가 다른 경영과 거의 차이가 없었으며, 토지와 노동력의 투입에 따른 양적인 기술도 씨암말 1두당 1.8ha, 노동력은 연간 72일 정도로 규모적으로 거의 차이가 없었다고 하였다. 즉, 경주마 생산 경영과 규모에 의한 생산능력의 확대와의 관계를 분석해 볼 때 경영비는 씨암말 1두당 260만 엔으로 경영비의 총액은 씨암말의 사육두수의 증가와 더불어 비례적으로 증가하게 되어 규모에 따른 차이가 거의 없는 것으로 나와 있어 경주마 생산에 있어서 규모의 경제성이 없음을 의미한다고 하였다.

II. 제주마 사육 현황과 경영실태 조사

1. 제주도내 말 사육현황

제주도내 말 사육은 과거 군마 생산과 사역의 목적에 의해 농업을 겸한 부업 형태로 마을공동목장이나 기타 방목지에서 사육 생산되었으나 경제적 가치의 하락으로 말 생산은 침체일로에 있어 한때, 제주마는 멸종의 위기에 처하기도 하였다. 그러나 제주도내 말 사육은 제주도가 최적의 경주마 생산지로 부각되면서 1995년 한국마사회 경주마 육성목장의 설립으로 도내 경주마(더러브렛) 사육두수는 점차 증가하였고 사육농가의 소득증대에 크게 기여하고 있다. 한편 제주마는 제주마 보존의 일환으로 경마장이 개장이 되어, 관광자원으로서 활용되면서 1990년대 이후 사육두수는 점차 증가하게 되었다.

표 1. 연도별 말 사육현황(1994~2000)

단위 : 호, 두

년도	사육호수					사육두수				
	계	제주시	서귀포	북제주	남제주	계	제주시	서귀포	북제주	남제주
1994	205	-	-	-	-	3,446	-	-	-	-
1995	217	-	-	-	-	3,929	-	-	-	-
1996	230	38	7	126	59	4,202	923	147	2,098	1,034
1997	230	39	7	121	63	4,988	926	162	2,461	1,439
1998	244	39	11	124	70	5,636	1,061	263	2,606	1,706
1999	248	44	9	117	78	5,084	870	256	2,247	1,711
2000	298	44	9	153	92	7,348	913	338	3,890	2,207

* 제주통계연보('95-2000)

농림부, 기타가축통계자료 2000

표 1에서 제주도내 경주마(더리브렛)를 포함한 연도별 말 사육현황을 보면 (2000년 말 현재) 298개 농가, 사육두수 7,348두로 사육가구수, 사육두수 모두 양적인 증가를 보이게 되었고, 지역별로는 북제주군이 153호(51.3%), 3,890(52.9%)두로 가장 활발하게 말 사육이 이루어지고 있다. 이렇게 양적인 증가를 하게 된 데에는 앞서 기술한 바와 같이 말 생산여건의 호조로 마필 활용의 기회가 많아지게 된 점에 기인할 수 있다.

2. 제주도내 제주마 사육현황

제주도내 제주마 사육가구수 및 사육두수는 표 2와 같다. 전체 사육가구수는 241호로 1981년 대비 74.4%가 감소하였으나 사육두수는 경주마로 이용되고 있는 1,145두를 제외하고 직접 사육되고 있는 4,088두와 비교할 때 266.8%가 증가하였다. 지역별로 사육가구수와 사육두수는 북제주군이 109호(45.2%), 1,632두(39.9%)로 가장 많으며, 다음으로 남제주군, 제주시, 서귀포시 순이나 호당 사육두수는 북제주군 지역이 15두, 남제주군이 18.8두, 제주시가 17.3두, 서귀포시가 22두로 나타났다.

표 2. 제주마 사육가구수 및 사육두수

단위 : 호, 두

지역	북제주군	남제주군	제주시	서귀포시	계
가구(호)	109 (45.2)	66 (27.4)	51 (21.2)	15 (6.2)	241 (100.0)
사육두수	1,632 (39.9)	1,244 (30.4)	882 (21.6)	330 (8.1)	4,088 (100.0)

* 경주마(제주마) 1,145두 제외

한국마사회 제주지역본부, '99. 제주마 번식자원조사 결과보고

()는 비율임

제주마 사육규모현황을 보면 표 3에서와 같이 10두 미만의 사육규모가 124호, 51.4%로 1981년 대비 현재도 절반 정도의 제주마 사육농가가 소규모, 농가 부업 형태를 갖고 있다. 제주마 사육규모가 10~19두, 20~39두 농가가 각각 18.3%, 40~69두 사육농가가 9.1%, 70~99두가 5호로 2.1%, 100두 이상 규모의 사육농가가 0.8%를 차지하고 있다.

표 3. 제주마 사육규모 현황

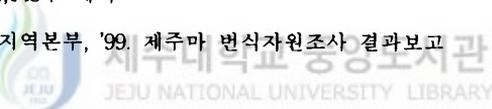
단위 : 호

구 모 두 수	10두미만	10~19두	20~39두	40~69두	70~99두	100두 이상	계
가구(호)	124 (51.4)	44 (18.3)	44 (18.3)	22 (9.1)	5 (2.1)	2 (0.8)	241 (100.0)

* 경주마(제주마) 1,145두 제외

한국마사회 제주지역본부, '99. 제주마 번식자원조사 결과보고

()는 비율임



3. 제주마 사육농가 경영실태

1) 조사농가 개황

본 연구 논문에서 선정한 제주마 사육농가는 전체 제주마 사육농가 241개 농가 중 제주도내 4개 지역별 사육농가 72개 농가를 대상으로 하였다. 이들 72개 농가는 지역별 사육가구수에 비례하여 규모에 관계없이 무작위로 선정하였다.

조사 농가 72개 농가 중에서 설문내용이 부실하거나 사육 목적이 뚜렷하지 않은 6개의 농가를 제외한 66개의 농가를 대상으로 제주마 사육농가의 경영분석을 실시하였다(표 4). 제주지역은 관광지역으로 관광시즌의 경기에 미치는 영향이 크기 때문에 제주도내에서 승마장을 운영하고 있는 21개 제주마 사육농가는 조사대상에서 제외하였다.

농가의 경영실태와 생산비를 산출하기 위하여 사육농가를 대상으로 설문지를 작성하여 2000년 8월부터 2001년 3월까지 직접 농가를 방문하여 조사하였으며, 그 외 보충할 사항에 대해서는 전화조사를 하여 보완하였다.

표 4. 제주마 사육농가의 지역별 조사 수

단위 : 호

지 역	북제주군	남제주군	제주시	서귀포시	계
조사농가수	32 (48.5)	17 (25.7)	13 (19.7)	4 (6.1)	66 (100.0)

※ 승마장을 운영하는 21개 제주마 사육농가는 조사대상에서 제외

()는 비율임

2) 조사농가의 인적사항

제주마 사육농가의 인적사항은 표 5에서 보는 바와 같다. 제주마를 사육하고 있는 경영주의 나이는 40~49세 계층이 36.4%로 가장 높았다. 그리고 50~59세 계층도 33.3%를 차지하고 70세 이상의 사육농가도 1개 농

가가 있어 사육농가 경영주들의 연령층은 다소 높은 편이었다.

학력으로는 고졸이 26명(39.4%)으로 가장 많았으며, 대졸도 12명(18.2%)이 되어 대체로 고등교육을 받은 경영주가 많음을 알 수 있다.

사육경력은 6~10년이 되는 경영주가 22명(33.3%)으로 가장 많았으며 20년 이상이 되는 경영주도 15명(22.7%)이 되어서 어느 정도의 사육경력을 갖추고 있었다. 그리고 사육경력이 5년 이하가 되는 경영주도 14명(21.2%)이나 차지하고 있어 사육경력이 6~10년이 되는 경영주와 같이 제주마가 경주마로서 하나의 소득원이 되어 사육에 참여하게 된 것이라 여겨진다.

표 5. 제주마 사육농가의 인적사항

단위 : 명

연령	농가수	학력				사육경력				
		국졸	중졸	고졸	대졸	5년 이하	6~10	11 ~15	16 ~19	20년 이상
30~39	7 (10.6)	-	1	3	3	3	1	3	-	-
40~49	24 (36.4)	3	6	9	6	4	10	5	3	2
50~59	22 (33.3)	6	4	9	3	6	6	1	1	8
60~69	12 (18.2)	4	3	5	-	1	5	1	1	4
70세 이상	1 (1.5)	1	-	-	-	-	-	-	-	1
계	66 (100.0)	14 (21.2)	14 (21.2)	26 (39.4)	12 (18.2)	14 (21.2)	22 (33.3)	10 (15.2)	5 (7.6)	15 (22.7)

* () 는 비율 임

3) 조사농가 제주마 보유 현황

전체 66개의 조사농가의 제주마 보유현황을 보면 표 6과 같이 전체 제주마 사육두수는 2,626두이며, 그 중 종빈마의 사육두수는 1,037두, 호당 사육두수는

15.7두로 전체 제주마 사육두수의 39.5%를 차지하고 있었다. 6개월 이하 자마는 638두로(24.3%), 종빈마에 대하여 61%의 번식률을 나타냈다. 그리고 7~12개월, 13개월 이상의 육성마는 각각 19.1%와 13.9%로 조사되었다.

표 6. 조사농가 제주마 보유 현황

단위 : 두

구 분	망아지 (6개월 이하)		육성마 (7-12개월)		육성마 13개월이상		종 빈 마	종 모 마	계
	♀	♂	♀	♂	♀	♂			
전체 사육두수	330	308	279	223	203	163	1,037	83	2,626
호당 평균두수	5.0	4.7	4.2	3.3	3.1	2.5	15.7	1.2	39.7
비 율(%)	12.6	11.7	10.6	8.5	7.7	6.2	39.5	3.2	100.0

4) 조사농가 종빈마 사육규모별 현황

조사농가의 종빈마 사육규모현황(표 7)을 보면 전체 조사농가 66개 농가 중에서 종빈마를 10~19두 사육하고 있는 농가는 27개 농가(40.9%)로 가장 많았고 10두 미만 사육농가는 25개 농가(37.9%), 그리고 종빈마 사육이 30두 이상인 농가는 6개 농가(9.1%)만이 조사가 되어 대체로 번식기반이 그다지 크지 않음을 알 수 있다.

표 7. 조사농가 종빈마 사육규모별 현황

단위 : 호

구 분	10두미만	10~19두	20~29두	30두 이상	계
가구(호)	25 (37.9)	27 (40.9)	8 (12.1)	6 (9.1)	66 (100.0)

* () 는 비율 임

5) 사육규모별 제주마 사육형태

다음으로 제주마 사육농가의 사육형태를 보면 표 8과 같이 임대지를 주로 이용하고 있는 농가가 27개 농가(40.9%)로 가장 많았고, 개인목장과 마을공동목장을 이용하고 있는 농가가 각각 13개 농가로 19.7%를 차지하였다. 그리고 이들을 복합적으로 이용하고 있는 농가도 모두 13개 농가가 되었다. 이는 제주마 사육농가의 사육기반이 되는 토지에 대하여 감자농사 등이 경합됨으로 인한 임대료 상승은 제주마 사육여건에 쉽게 영향을 줄 수 있음을 의미하는 것이다. 따라서 마을공동목장, 시·군유지 등을 보다 쉽게 이용할 수 있게 하거나 개간 등의 지원을 하는 것이 중요하다 하겠다.

표 8. 사육규모별 제주마 사육형태

단위 : 호

구 분	개인목장	임대	마을공동 목장	개인 +임대	개인 +마을	임대 +마을	계
10두 미만	4	11	6	2	2	-	25
10 ~ 19두	7	9	5	4	1	1	27
20 ~ 29두	-	5	1	2	-	-	8
30두 이상	2	2	1	1	-	-	8
계	13	27	13	9	3	1	66
비율 (%)	(19.7)	(40.9)	(19.7)	(13.6)	(4.6)	(1.5)	(100.0)

6) 토지 보유 현황

사육농가의 토지 보유별 이용현황(표 9)을 보면 종빈마 1두당 전체 이용토지는 121,271㎡로 조사가 되었고 이 중 자가토지는 7,279㎡(6%), 임대지는 113,992㎡(94%)를 차지하여 임대지의 비율이 상당히 높은 편이었다. 자가토지의 경우에는 사료포와 야초지보다는 개량초지의 경우가 3,952㎡(54.3%)로 가장 많았고, 임대지의 경우에는 사료포나 개량초지의 형태로 개간을 하여 초 자원을 개발하기보다는 야초지 형태로 사용하는 경우가 91,988㎡(80.7%)로 가장 많았다. 이는 자가토지는 개간 등으로 적절하게 이용되고 있으나, 임대토지는 지대 상승에 대한 우려와 임대 자체 이용의 불안정으로 인하여 선뜻 개간 등의 개발을 하지 못하는 것으로 사료되어 이에 대한 적절한 대책과 초자원 개발에 대한 다양한 방안 등이 강구되어야 할 것이다.

표 9. 토지 보유별 이용현황



단위 : ㎡/종빈마 1두

구 분	자 가				임 대				계
	사료포	개량초지	야초지	소계	사료포	개량초지	야초지	소계	
10두 미만	- (-)	304 (92)	965 (292)	1,269 (384)	707 (214)	7,418 (2,244)	31,200 (9,438)	39,326 (11,896)	40,595 (12,280)
10 ~ 19두	56 (17)	919 (278)	807 (244)	1,782 (539)	- (-)	5,299 (1,603)	21,465 (6,493)	26,764 (8,096)	28,546 (8,635)
20 ~ 29두	- (-)	988 (299)	740 (224)	1,729 (523)	- (-)	3,603 (1,090)	187,436 (56,699)	191,039 (57,789)	192,768 (58,312)
30두 이상	4,380 (1,325)	13,597 (4,113)	6,357 (1,923)	24,334 (7,361)	66,751 (20,192)	4,238 (1,282)	127,852 (38,675)	198,841 (60,149)	223,175 (67,510)
평 균	1,109 (335)	3,952 (1,195)	2,218 (671)	7,279 (2,201)	16,865 (5,102)	5,140 (1,555)	91,988 (27,826)	113,992 (34,483)	121,271 (36,684)
비 율(%)	15.2	54.3	30.5	100.0	14.8	4.5	80.7	100.0	100.0

* ()는 평수 임

7) 노동력 보유 현황

다음으로 제주마 사육농가의 노동력 보유 현황을 보면 표 10과 같다. 종빈마 1두당 전체 노동력 투입량은 559.8시간으로, 이 중 가족노동력에 대한 비중은 356.1시간(63.6%)으로 고용노동력(36.4%)에 비하여 높아 제주마 사육은 주로 가족노동력을 위주로 한 사육형태로 이루어지고 있었다. 전체 가족노동력 중 경영주가 213.5시간(38.1%)으로 가장 많은 비중을 차지하였다. 그리고 고용노동력은 사육규모가 20~29두, 30두 이상일 때 각각 64.9시간, 115.4시간으로 다른 규모 계층에 비해 상당히 높아서 사육규모가 커질수록 고용노동력에 의존하는 비율이 사육두수가 적은 규모 두수 즉, 10두 미만에서 7.2시간, 10~19두의 16.2시간에 비하여 월등히 높았다.

표 10. 노동력 보유 현황

단위 : 시간/종빈마 1두

구 분	가족노동력				고용노동력	계
	경영주	부인	자녀	소계		
10두 미만	42.7	11.4	4.9	59	7.2	66.2
10 ~ 19두	48.6	12.0	8.0	68.6	16.2	84.8
20 ~ 29두	63.9	33.2	11.5	108.6	64.9	173.5
30두 이상	58.3	15.4	46.2	119.9	115.4	235.3
계	213.5	72	70.6	356.1	203.7	559.8
비율(%)	(38.1)	(12.9)	(12.6)	(63.6)	(36.4)	(100.0)

8) 경영형태와 사육목적

제주마 사육농가의 경영형태(표 11)를 보면, 제주마만을 사육하여 생계를 영위하는 전업농가는 21개 농가로 31.8%를 차지하고 있었으며, 나머지 45개 농가들은 타축산, 감귤, 밭작물, 기타 등으로 복합적인 영농형태를 취하고 있었다. 그리고 타축산과 함께 경영하는 경우에는 14개 농가(21.2%)가 여기에 속해 있었고, 이들 중 양돈을 하고 있는 1개 농가를 제외한 13개 농가는 한우, 더러브렛 등을 사육하고 있어 동일한 사육기반 하에서 복합적으로 제주마 사육을 하고 있는 것으로 나타났다.

표 11. 조사농가 경영형태

단위 : 호

구 분	제주마 전업	타축산	감귤	밭작물	기타	계
10두 미만	6	3	5	7	4	25
10 ~ 19두	9	7	5	4	2	27
20 ~ 29두	4	-	-	1	3	8
30두 이상	2	4	-	-	-	6
계	21	14	10	12	9	66
비율(%)	(31.8)	(21.2)	(15.2)	(18.2)	(13.6)	(100.0)

제주마 사육목적은 표 12에서 보면, 경영주가 마주로서 경주마 양성의 목적으로 사육하고 있는 농가는 28개 농가로 42.4%를 차지하고 있었으며, 그 외 38개 농가는 마주를 대상으로 한 판매의 목적으로 사육하는 농가와 육용의 목적으로 사육하는 농가, 그리고 복합적으로 마주를 대상으로 한 판매와 육용의 목적으로 사육하는 농가로 모두 전체 조사농가의 절반 이상인 57.6%를 차지하고 있었다. 그리고 이들 중 사육 목적이 마주를 대상으로 한 판매의 목적으로 사육하는 농가가 19개 농가로 가장 많았는데, 이는 제주마의 활용이 과거 사역용의 형태에서 경주활용의 형태로 변화되고 있음을 보여주고 있다.

표 12. 조사농가 제주마 사육목적

단위 : 호

구 분	경주마양성 (본인 마주)	마주대상판매	육용	마주대상판매 +육용	계
10두 미만	9	7	4	5	25
10 ~ 19두	12	9	2	4	27
20 ~ 29두	4	2	1	1	8
30두 이상	3	1	-	2	6
계	28	19	7	12	66
비 율(%)	(42.4)	(28.8)	(10.6)	(18.2)	(100.0)
		38 (57.6)			

(1) 제주마 사육 이외의 소득

조사농가 중 전업농을 제외한 제주마 사육 이외의 소득은 어느 정도 되는지를 조사한 결과는 표 13과 같다. 비전업농 45개 농가 중 2,000만원 미만은 18개 농가로 40%를 차지하여 가장 높았으며, 2,000만원 이상 3,000만원 미만은 12개 농가(26.7%)로 나타났다. 그리고 5,000만원 이상 되는 사육농가는 7개 농가(15.5%)로 대체로 비전업적인 제주마 사육농가의 경제적 소득은 그다지 크지 않다

고 볼 수 있겠다. 따라서 이들 비전업적인 제주마 사육농가에서 제주마 사육은 농가의 가계경영에 어느 정도 영향을 미치고 있다고 할 수 있을 것이다.

표 13. 제주마 사육 이외의 소득

단위 : 호

구 분	2,000만원 미만	2,000 ~ 3,000만원	3,000 ~ 4,000만원	4,000 ~ 5,000만원	5,000만원 이상	계
10두 미만	8	7	2	1	2	20
10 ~ 19두	7	4	1	1	4	17
20 ~ 29두	2	-	1	1	-	4
30두 이상	1	1	-	1	1	4
계	18	12	4	4	7	45
비 율(%)	(40.0)	(26.7)	(8.9)	(8.9)	(15.5)	(100.0)

* 전업농 21개 농가 제외

(2) 부업에서 전업으로의 전환 가능 여부

조사농가의 농가 경영에 있어서 부업적인 측면이 많이 나타나고 있는데 이를 보면 표 14와 같다. 부업에서 전업으로의 전환여부와 이에 고려되는 요인을 보면, 비전업농 45개 농가를 대상으로 제주마 사육에 있어서 부업에서 전업으로의 전환여부를 묻는 질문에 21개 농가(46.7%)가 전업으로의 전환이 어려울 것이라 답하였고, 불가능할 것이라는 의견에는 13개 농가(28.9%)가, 어느 정도 가능하다고 충분히 가능하다는 의견에는 각각 10개 농가(22.2%), 1개 농가(2.2%)만이 답을 해주었다. 전업으로의 전환여부에 대하여 고려되는 요인으로는 판로의 문제를 16명(35.6%)의 사육 경영주가 지적을 하여 가장 많았으며, 그 다음으로는 전업으로서의 제주마 사육은 경제성이 희박하다는 의견이 13명(28.9%)이 되었다.

이와 같은 결과는 제주마 사육기반이 비록 '84년에 비해서 양적인 변화를 가져왔으나 앞으로 제주마 등록사업에 있어 보다 더 전문적인 사육경영이 필요한 이 시점에서 질적인 면이 향상되지 않고 있음을 보여주고 있다.

표 14. 부업에서 전업으로의 전환여부와 고려되는 요인

단위 : 호

(1)

구 분	충분히 가능	어느 정도 가능	어려울 것	불가능할 것	계
10두 미만	1	5	6	7	19
10 ~ 19두	-	3	9	6	18
20 ~ 29두	-	1	3	-	4
30두 이상	-	1	3	-	4
계 비 율(%)	1 (2.2)	10 (22.2)	21 (46.7)	13 (28.9)	45 (100.0)

(2)



구 분	판로의 문제	목장용지 의 확보	소사육 농가의 전업화	말가격의 불안	경제성의 회박	기타	계
10두 미만	4	3	1	4	6	1	19
10 ~ 19두	8	3	-	1	6	-	18
20 ~ 29두	3	-	-	-	1	-	4
30두 이상	1	1	-	-	-	2	4
계 비 율(%)	16 (35.6)	7 (15.5)	1 (2.2)	5 (11.1)	13 (28.9)	3 (6.7)	45 (100.0)

※ 전업농 21개 농가 제외

(3) 제주마 사육농가의 애로점

제주마 사육농가의 애로점으로는 표 15와 같이 사육농가의 사육 내적인 문제가 될 수 있는 판로의 문제(12.1%)와 목장용지의 확보(16.7%)보다 사육 외적인 문제로 여길 수 있는 도 차원에서의 사육농가에 대한 용자나 제주마 산업에 대한 정책적 지원의 부재가 각각 30.3%로 가장 많았다. 이는 김(1998)의 연구에서 더러브렛 경주마 사육경영에 있어서 가장 큰 애로점으로 조사된 판로문제를 60.6%로 지적한 것과 대비가 된다. 그리고 강(1999)의 연구에서도 지적하였듯이 현재 제주마 사육농가에 대하여 정책적 지원이 일반 더러브렛 경주마 생산에 비하여 너무나 빈약한 실정이다. 따라서 이에 대하여 제주마 사육농가에게도 경주마 사육농가와 마찬가지로 정책적 지원이 뒤따라 주어야 할 것이다.

표 15. 제주마 사육농가의 애로점

단위 : 호

구 분	판로의 문제	목장용지 의 확보	용자	정책적 지 원	기타	무응답	계
10두 미만	3	3	9	7	-	3	25
10 ~ 19두	5	6	6	6	3	1	27
20 ~ 29두	-	-	3	5	-	-	8
30두 이상	-	2	2	2	-	-	6
계	8	11	20	20	3	4	66
비 율(%)	(12.1)	(16.7)	(30.3)	(30.3)	(4.5)	(6.1)	(100.0)

9) 제주마 등록사업에 대한 의견

제주마는 '86년에 천연기념물 347호로 지정된 후 제주마의 관리주체인 제주도 축산진흥원을 중심으로 사육되고 있는 지정두수 70두 내외를 우선 등록하도록 하였으며, 2001년부터 제주마 사육농가를 대상으로 혈통등록사업을 시행하고 있으나 과거 혈통관리체계의 미확립으로 현재 교잡마 생산이 성행하고 있다. 그 이유로는 여러 가지가 있겠으나 순수 제주마 번식시 경주마 활용이나 마육의 생산에 있어 교잡마에 비하여 상대적인 불이익을 초래하게 되는 것을 가장 큰 이유로 꼽을 수 있겠다.

표 16. 제주마 등록사업에 대한 숙지 여부

단위 : 호

구 분	알고 있음	어느 정도	잘 모름	못 들었음	계
10두 미만	10	1	12	2	25
10 ~ 19두	8	3	16	-	27
20 ~ 29두	-	1	6	1	8
30두 이상	2	-	4	-	6
계	20	5	38	3	66
비 율(%)	(30.3)	(7.6)	(57.6)	(4.5)	(100.0)

2000년부터 제주도 축산진흥원에서 혈통등록사업이 이미 시행되었고 2001년부터 사육농가에 대하여 시행되고 있는 제주마 등록사업에 대한 숙지 여부에 대해서는 표 16에서와 같이 등록사업을 알고 있다는 의견이 20개 농가(30.3%), 어느 정도 알고 있다는 농가가 5개 농가로 7.6%였다. 그러나 잘 모르고 있다는 의견은 38개 농가로 57.6%를 차지하여 가장 많았고 전혀 알지 못하는 농가도 3개 농가(4.5%)가 조사되어 제주마 사육농가에 대하여 현재 시행되고 있는 제주마 등록사업에 대한 홍보가 제대로 이루어지지 못하고 있음을 알 수 있다.

표 17. 제주마 등록사업에 대한 제주마 사육농가의 입장

단위 : 호

구 분	찬성	보상 등 대책마련	관망적	비관적	잘 모름	무응답	계
10두 미만	11	3	1	8	2	-	25
10 ~ 19두	6	2	5	9	2	3	27
20 ~ 29두	2	2	-	4	-	-	8
30두 이상	3	2	-	1	-	-	6
계	22	9	6	22	4	3	66
비 율(%)	(33.3)	(13.6)	(9.1)	(33.3)	(6.1)	(4.6)	(100.0)

제주마 등록사업에 대한 제주마 생산농가의 입장을 물은 결과는 표 17에서 보는 바와 같이 찬성과 비관적이라는 의견이 각각 22개 농가(33.3%)로 제주마 등록사업에 대한 기대와 비관적인 시각이 동등한 입장임을 알 수 있다. 이는 등록사업을 시행함에 있어 자신의 소유 마필에 대하여 등록에 대한 기대와 현재 높게 평가받고 있는 마필이 비등록이 되는 것에 대하여 재산권 침해에 대한 염려가 상존하게 됨에 그 이유가 있을 것이다. 이는 과거 혈통등록을 실시함에 있어 시책의 혼선이 원인인 것으로 여겨진다. 그리고 앞으로 실시되는 이 등록제도에 대하여 관망적인 농가가 6개 농가(9.1%), 차후에 비등록마에 대한 적절한 보상을 바라는 농가도 9개 농가(13.6%)가 있어 앞으로 제주마 등록사업이 잘 정착되도록 하기 위해서는 사육주체인 제주마 사육농가를 중심으로 생산자 단체를 활성화시키고 사육의욕을 높여 줄 수 있는 정책적인 배려와 여건을 제공해 줄 필요가 있다고 사료된다.

Ⅲ. 제주마 사육농가 생산성 분석

1. 제주마 사육농가 조수입

제주마 사육농가의 조수입 분석결과는 표 18과 같다.

사육농가의 호당 전체 평균 조수입은 27,989천원 이었고 사육규모 30두 이상의 제주마 사육농가 계층이 81,848천원으로 가장 많았으며, 20~29두 농가는 46,488천원으로 사육두수계층이 높을수록 많은 수익을 거두고 있음을 알 수 있다. 그리고 종빈마 두당 평균 조수익은 1,782천원이며, 10두 미만의 농가는 2,089천원으로 가장 높았다. 자마의 생산을 기준으로 보았을 때는 전체 평균 자마 두당 조수입은 2,885천원이며, 사육규모별로 보았을 때 자마 두당 조수입은 20~29두 일 때 3,631천원으로 가장 많았다.

이는 종빈마와 자마 두당 조수입에 있어서 사육규모별 계층 간에 따라 특이하게 어느 계층이 수입이 많다고 단정하기에는 어려움이 있다고 할 수 있다.

표 18. 제주마 사육농가 조수입

단위 : 두, %, 원

구 분	10두 미만	10~19	20~29	30두 이상	평 균
호당종빈마두수(A)	6.1	13.8	22.8	55.0	15.7
호당자마생산두수(B)	4.4	9.3	12.8	29.8	9.7
번식률(%)	72	67	56	54	61
호당조수입(C)	12,748,338	24,650,788	46,488,542	81,848,855	27,989,109
경산마두당조수입 (C/A)	2,089,891	1,786,289	2,038,971	1,488,161	1,782,746
자마두당조수입 (C/B)	2,897,350	2,650,622	3,631,917	2,746,606	2,885,475

2. 제주마 사육농가 생산비

표 19는 사육규모별 호당 사육비를 분석한 것으로 전체 호당 평균 사육비는 19,926천원, 이 중 경영비는 14,204천원으로 전체 사육비의 71.3%를 차지하고 있었다. 전체 사육비 중 사료비 평균은 5,238천원으로 26.3%를 차지하여 가장 많은 비용을 지출하고 있었다. 사료비 중 농후사료비는 2,156천원으로 전체 사료비의 10.8%, 조사료비는 3,081천원으로 15.5%를 차지하고 있어 전체 사료비에서 조사료 구입비의 비율이 높음을 알 수 있다. 초식가축인 말 사육에 있어 제주도에 산재되어 있는 초 자원을 이용 개발한다면 조사료 구입에 대한 지출비용을 줄여 서 농가 부담을 덜 수 있을 것이다. 그 외에 감가상각비는 3,474천원으로 전체 사육비의 17.4%를 차지하고 있었다. 이 감가상각비 중에서 가축에 대한 감가상각비는 2,228천원으로 전체 사육비의 11.2%를 지출하고 있었다. 그리고 자가노력비는 2,588천원으로 전체 사육비의 13.0%, 임차료가 1,901천원으로 9.5%를 차지하여 이들 사료비, 감가상각비, 자가노력비, 임차료 항목비가 전체 사육비의 66.2%를 점하고 있었다. 호당 사육비에서 주목하여야 할 것은 사육농가들이 임대료로 지불하고 있는 비용이 많았으며, 이는 앞으로 번식기반 확대에 많은 어려움을 줄 수 있는 요인이 될 것이다.

다음으로 사육규모별 종빈마 사육비를 보면 표 20과 같다.

제주마 사육농가에서 종빈마 사육비는 569천원이었고, 이 중 경영비는 371천원으로 전체 사육비의 65.3%를 차지하고 있었다. 사료비는 농가 전체 136천원으로 전체 사육비에 24.1%로 가장 많은 부분을 점하고 있었다. 자가노력비는 108천원으로 전체 사육비에 19.1%, 감가상각비는 81천원으로 14.3%로 가축에 대한 감가상각이 51천원으로 전체 감각상각비 중 63.1%를 차지하고 있었다. 사육규모별로 종빈마 사육비를 분석한 결과는 사육규모가 10두 미만에서 경영비가 464천원, 전체 사육비는 726천원으로 가장 많은 비용이 투입되었다. 그리고 30두 이상에서 경영비는 218천원, 전체 사육비는 350천원으로 다른 사육규모에 비해 가장 적은 사육비용이 투입되고 있었다. 또한 사료비 부문에서는 10두 미만의 사육규모에서 사료비 중 농후사료비가 66천원이고, 특히 조사료비는 101천원으로 사육규모가 30두 이상의 조사료비 40천원에 비해 상당히 높은 비용이 투입되고 있음을 알 수 있다.

표 19. 사육규모별 호당 사육비

단위 : 원

항 목 별	사 육 규 모 별				평 균	비 율 (%)	
	10두 미만	10~19두	20~29두	30두 이상			
경 영 비	사료비	2,571,952	5,210,462	8,682,499	11,880,083	5,238,209	26.3
	(농후사료비)	990,043	2,423,867	3,350,349	4,218,667	2,156,216	10.8
	(조사료비)	1,581,909	2,786,595	5,332,150	7,661,416	3,081,993	15.5
	수도광열비	48,516	102,644	81,745	191,933	87,725	0.4
	소모품비	161,562	337,150	288,625	847,000	311,107	1.6
	방역치료비	174,480	432,593	689,375	766,667	396,318	2.0
	임차료	1,546,240	1,107,259	3,313,000	5,071,667	1,901,303	9.5
	감각상각비	1,415,875	3,213,217	6,412,935	9,311,735	3,474,661	17.4
	(건 물)	211,633	715,673	1,588,860	1,170,343	671,923	3.3
	(대농기구)	284,922	489,118	1,728,450	625,725	574,412	2.9
	(가 축)	919,320	2,008,426	3,095,625	7,515,667	2,228,326	11.2
	제재료비	40,000	56,556	115,000	50,000	56,773	0.3
	차입금이자	388,520	671,426	1,711,250	677,083	690,818	3.5
수선비	168,912	222,333	203,500	474,500	222,739	1.1	
고용노력비	84,000	332,111	2,736,000	3,832,000	847,682	4.3	
기타잡비	763,344	980,265	1,336,041	1,375,083	977,115	4.9	
소 계	7,363,401	12,666,016	25,569,970	34,477,751	14,204,450	71.3	
자가 노력비	1,958,820	2,354,222	3,674,250	4,816,000	2,588,250	13.0	
유동자본이자	173,024	291,079	842,684	912,871	369,749	1.9	
토지자본이자	552,200	1,058,796	1,055,000	8,950,000	1,583,826	7.9	
고정자본이자	412,900	972,235	1,766,160	4,531,899	1,180,205	5.9	
비 용 합 계	10,460,345	17,342,348	32,908,064	53,688,521	19,926,480	100.0	

표 20. 사육규모별 종빈마 사육비

단위 : 원

항 목 별	사 육 규 모 별				평 균	비 율 (%)	
	10두 미만	10~19두	20~29두	30두 이상			
경	사료비	167,588	127,223	126,005	67,769	136,960	24.1
	(농후사료비)	66,160	59,166	49,842	27,511	57,807	10.2
	(조사료비)	101,428	68,057	76,163	40,258	79,153	13.9
	수도광열비	3,400	2,798	1,186	1,216	2,687	0.5
	소모품비	10,284	8,840	4,188	4,292	8,410	1.5
	방역치료비	10,399	11,228	9,868	4,883	10,172	1.8
	임차료	92,453	33,269	50,469	35,800	58,002	10.1
	감각상각비	85,187	80,796	88,867	58,866	81,444	14.3
	(건 물)	12,105	16,943	20,298	8,503	14,750	2.6
	(대농기구)	18,342	12,556	23,211	4,025	15,264	2.7
영	(가 축)	54,740	51,297	45,358	46,338	51,430	9.0
	제재료비	3,924	1,652	1,917	417	2,432	0.4
	차입금이자	22,725	17,215	27,835	3,091	19,305	3.4
	수선비	12,089	5,675	2,917	3,090	7,535	1.3
	고용노력비	3,500	7,610	38,609	30,036	11,849	2.1
	기타잡비	52,544	24,338	17,880	9,416	32,883	5.8
	소 계	464,093	320,644	369,741	218,876	371,679	65.3
	자가 노력비	172,500	76,329	66,831	41,583	108,447	19.1
비	유동자본이자	10,989	7,522	12,228	5,461	9,218	1.6
	토지자본이자	31,375	27,693	13,681	50,469	29,460	5.2
	고정자본이자	47,809	53,617	60,402	33,692	50,428	8.8
	비 용 합 계	726,766	485,805	522,883	350,081	569,232	100.0

표 21은 사육규모별 자마 생산비를 분석한 결과를 나타내고 있다. 이는 자마 사육비와 종빈마 사육비에 대한 번식 비율을 합한 것으로서 전체 자마 생산비는 1,333천원이었으며, 경영비는 1,020천원으로서 전체 사육비의 76.5%를 차지하고 있었다. 생산비 중 사료비는 650천원으로 48.8%를 차지하고 있었고 사료비 중 농후사료비는 529천원으로 39.7%, 조사료비는 120천원으로 9.1%를 점하고 있어 자마 생산비 부문에서는 농후사료비의 비중이 큼을 알 수 있다. 그리고 자가노력비는 163천원으로 전체 생산비의 12.3%를 차지하고 있었다. 사육규모별 자마 생산비는 사육규모가 20~29두 규모였을 때 경영비는 1,162천원으로 다른 사육규모보다 가장 많은 경영비를 투입하지만, 사육규모가 10두 미만의 규모에서는 다른 규모에 비해서 자가노력비(264천원)의 과도한 투입으로 인하여 전체 자마 생산비는 1,444천원으로 다른 사육규모보다 가장 많았다. 사육규모별 30두 이상 계층에서 경영비는 1,007천원, 전체 자마 생산비는 1,209천원으로서 가장 적은 생산비로 자마를 생산하고 있었다. 그러나 실지 자마 거래가격은 80~100만원 내외로 볼 때 자마 실거래 가격에 비해 사육규모에 관계없이 자마 생산에 과다한 생산비용이 투입되고 있음을 알 수 있다.

사육규모별 육성마 생산비를 보면 표 22에서 보는 바와 같다. 경영비는 1,552천원으로서 전체 사육비율의 71.1%를 차지하고 있었다. 이들 비용항목 중 사료비는 819천원으로 37.6%, 자가노력비는 339천원으로 15.6%를 차지하고 있었으며, 감가상각비는 266천원으로 12.2%를 차지하고 있었다. 이로써 제주마 사육농가 육성마 전체 생산비용은 2,182천원이 산출되었다. 사육규모별로 육성마 생산비를 보면 사육규모가 20~29두에서 경영비가 1,942천원, 전체 생산비는 2,499천원으로 다른 타 사육규모에 비교해볼 때 가장 많은 생산비용이 들었다. 그리고 30두 이상에서 경영비는 1,609천원, 전체 생산비는 2,163천원으로 사육규모에서는 가장 적은 생산비용이 투입되고 있었다. 이는 20~29두 사육규모에서 육성마 생산 비율이 12.4%로 제주마 사육농가 전체에서의 육성마 생산 비율인 48.4%보다 낮은 것으로, 20~29두 사육규모에서는 자마를 생산하는 시기에 주로 마필을 판매한 것으로 여겨진다.

표 21. 사육규모별 자마 생산비

단위 : 원

항 목 별	사 육 규 모 별				평 균	비 율 (%)		
	10두 미만	10~19두	20~29두	30두 이상				
경	사료비	503,785	716,726	782,321	783,270	650,067	48.8	
	(농후사료비)	343,220	617,683	668,863	722,077	529,414	39.7	
	(조사료비)	160,565	99,043	113,458	61,193	120,653	9.1	
	수도광열비	5,292	4,192	1,811	1,813	4,104	3.0	
	소모품비	15,415	12,970	6,280	6,453	12,493	0.9	
	방역치료비	15,804	16,405	14,643	7,221	15,129	1.1	
	임차료	174,635	48,657	77,382	53,394	100,289	7.5	
	감각상각비	139,135	118,190	143,529	87,259	126,383	9.5	
	영	(건 물)	19,921	24,953	30,681	12,625	22,620	1.7
		(대농기구)	31,525	18,308	34,486	5,849	24,143	1.8
(가 축)		87,689	74,929	78,362	68,785	79,620	6.0	
비	제재료비	5,640	2,357	2,880	591	3,503	0.3	
	차입금이자	34,676	25,047	43,894	4,509	29,112	2.2	
	수선비	19,652	8,261	4,406	4,522	11,769	0.9	
	고용노력비	5,255	10,946	58,911	44,472	17,652	1.3	
	기타잡비	81,425	35,580	26,816	14,083	49,925	3.7	
	소 계	1,000,714	999,331	1,162,873	1,007,542	1,020,426	76.5	
자가 노력비	264,346	111,464	99,640	61,534	163,402	12.3		
유동자본이자	18,073	10,981	18,432	8,162	14,314	1.1		
토지자본이자	86,113	40,102	20,716	82,477	59,033	4.4		
고정자본이자	75,318	77,720	91,373	50,109	75,955	5.7		
비 용 합 계	1,444,564	1,239,598	1,393,034	1,209,824	1,333,130	100.0		

표 22. 사육규모별 육성마 생산비

단위: 원

항 목 별	사 육 규 모 별				평 균	비 율 (%)		
	10두 미만	10~19두	20~29두	30두 이상				
경	사료비	645,673	885,104	1,051,734	943,777	819,942	37.6	
	(농후사료비)	368,175	683,767	778,813	777,828	584,296	26.8	
	(조사료비)	277,498	201,337	272,921	165,949	235,646	10.8	
	수도광열비	8,327	8,725	4,396	6,717	7,867	0.4	
	소모품비	20,176	20,093	13,118	20,484	19,315	0.9	
	방역치료비	14,329	17,323	23,908	15,084	16,783	0.7	
	임차료	327,196	82,083	182,590	134,114	191,842	8.8	
	감각상각비	263,217	246,698	342,818	269,246	266,656	12.2	
	영	(건 물)	26,481	54,114	68,310	33,501	43,493	2.0
		(대농기구)	45,782	35,587	87,957	14,080	43,482	2.0
(가 축)		190,954	156,997	186,551	221,665	179,321	8.2	
비	제재료비	1,916	4,430	7,668	1,062	3,564	0.1	
	차입금이자	63,870	49,724	104,941	20,980	59,162	2.7	
	수선비	32,026	16,427	10,587	11,965	21,222	1.0	
	고용노력비	9,917	27,295	132,367	141,468	43,828	2.0	
	기타잡비	158,929	72,221	68,226	44,726	102,081	4.7	
	소 계	1,545,576	1,430,123	1,942,353	1,609,623	1,552,262	71.1	
자가 노력비	514,643	239,695	253,664	170,165	339,214	15.6		
유동자본이자	31,989	21,883	44,374	22,761	28,517	1.3		
토지자본이자	108,339	76,422	43,045	211,414	96,738	4.4		
고정자본이자	153,033	166,193	215,607	149,835	165,711	7.6		
비 용 합 계	2,353,580	1,934,316	2,499,043	2,163,798	2,182,442	100.0		

이와 같은 결과를 볼 때 제주마 사육농가에서 적절한 생산비를 투입한 제주마 생산을 하기 위해서는 보다 체계적인 제주마 사양체계를 만들어 제주마 생산을 유도하는 것이 필요하다. 왜냐하면 체계적인 제주마 사양체계를 갖추게 된다면 제주마 생산에 있어 보다 효율적인 자원의 분배와 개발로 인한 생산비 절감 뿐만 아니라 제주마의 육성, 개량 측면에서도 보다 좋은 효과를 기대할 수 있기 때문이다. 그러기 위해서는 앞으로 제주마의 사양실태 조사에 따른 분석과 적절한 제주마 생산비에 대한 체계적인 연구 검토가 필요하다 하겠다.

3. 수익성

표 23은 제주마 사육농가의 호당 수익성에 대해 분석한 결과로서 제주마 사육농가의 전체 호당 평균 소득은 13,784천원이었고, 전체 조수입에서 생산비를 차감한 호당 평균 순수익은 8,062천원으로 전체 사육규모계층이 흑자를 나타내고 있었다.

사육규모별 제주마 사육농가 호당 수익성을 보면 사육규모 30두 이상에서 소득이 47,371천원, 순이익이 28,160천원으로 가장 많았음을 알 수 있다. 반면 사육규모가 10두 미만에서는 소득이 5,384천원, 순이익은 2,287천원으로 다른 사육규모에 비해 가장 적었다.

표 23. 제주마 사육농가 호당 수익성

단위 : 원

구 분	10두 미만	10~19두	20~29두	30두 이상	평 균
조 수 입(A)	12,748,338	24,650,788	46,488,542	81,848,855	27,989,109
경 영 비(B)	7,363,401	12,666,016	25,569,970	34,477,751	14,204,450
비용합계(C)	10,460,345	17,342,348	32,908,064	53,688,521	19,926,480
소 득(A-B)	5,384,937	11,984,772	20,918,572	47,371,104	13,784,659
순수익(A-C)	2,287,993	7,308,440	13,580,478	28,160,334	8,062,629

표 24. 제주마 사육농가 두당 수익성

단위 : 원

구 분	10두 미만	10~19두	20~29두	30두 이상	평 균
조 수 입(A)	2,089,891	1,786,289	2,038,971	1,488,161	1,782,746
경 영 비(B)	464,093	320,644	369,741	218,876	371,679
비용합계(C)	726,766	485,805	522,883	350,081	569,232
소 득(A-B)	1,625,798	1,465,645	1,669,230	1,269,285	1,411,067
순수익(A-C)	1,363,125	1,300,484	1,516,088	1,138,080	1,213,514

제주마 사육농가 두당 수익성에 대한 결과는 표 24에 보는 바와 같다. 전체 제주마 사육농가에서 두당 수익성에서 소득은 1,411천원, 순수익은 1,213천원의 이익을 내는 것으로 나타났다.

사육규모별로 볼 때 제주마 사육농가 두당 수익성은 사육규모 20~29두 규모에서 소득이 1,669천원, 순이익은 1,516천원으로 가장 많았다. 그 반면에 사육규모가 30두 이상에서 소득은 1,269천원, 순이익은 1,138천원으로 다른 사육규모에 비해 가장 적었다.

이는 표 18에서 나타낸 바와 같이 30두 이상의 사육규모가 큰 계층에서 번식률이 54%로 상당히 낮다는 것에 기인할 수 있다. 이는 30두 이상의 사육규모에서 다른 사육계층에 비하여 보다 넓은 초지 확보와 방목능력이 있으나 그에 따른 번식관리가 부족한 것으로 사료되어 이 점에 대한 개선책이 요구되어진다.

이와 같이 제주마 사육농가의 생산성에 대한 부분을 보았는데, 제주마 사육농가에서 각 사육규모별로 그다지 체계적인 사육체계를 갖추어 있지 않은 것을 지적할 수 있다. 따라서 각 사육규모간에 어느 정도 더 효율적으로 제주마를 생산하고 있는지에 대한 조사와 각 사육규모 집단 간에 규모의 효율성 정도의 차이에 대한 분석이 필요하다. 이를 위하여 다음 장에서는 DEA라는 분석모형을 이용하여 제주마 사육농가의 경영효율성에 대한 부분을 검토하고자 한다.

IV. DEA(Data Envelopment Analysis) 모형 이론

1. DEA 모형

DEA(Data Envelopment Analysis)는 Charnes 등(1978)이 Farrell(1957)의 상대적 효율성 개념을 도입하여 경영체의 효율성 정도를 측정하기 위해 개발된 수리적 계획법인데 이는 선형계획법(Linear programming)에 근거한 효율성 평가방법이다. 선형계획법이란 제한된 자원을 상충되는 활동에 대하여 최적의 방법으로 배분하는 방법의 하나로서 복잡한 의사결정문제를 해결하는데 유용하게 사용되고 있다. 경영활동을 하는데 있어서 토지, 노동, 자본 등과 같은 여러 가지 한정된 자원을 어떻게 사용할 것인가에 대한 문제에 직면하게 되는데, 선형계획법은 이러한 상황에서 경영자에게 가능한 대안들과 이 대안들 중에서 최선책을 제시하여 경영자가 가장 합리적인 대안을 선택할 수 있게 한다. 이 선형계획법을 근간에 둔 DEA 모형은 일반적인 생산가능집합에서 평가대상이 되는 경험적인 투입요소와 산출물간의 자료를 이용하여 경험적 효율성 프론티어(empirical efficient frontier)를 도출한다. 이와 같이 DEA 모형은 도출된 효율성 프론티어와 평가대상과 비교하여 평가대상의 효율치를 측정하는 방법이다. 평가대상이 되는 단위는 경영체로서 여기에서는 사육농가가 의사결정단위(Decision Making Unit : DMU)가 된다. 이 DMU는 여러 가지 투입요소를 이용하여 다양한 산출물을 생산하는 책임을 지고 있는 단위를 말한다. 그리고 DEA 모형에 의한 효율성 평가는 유사한 평가대상들간의 상대적 평가이기 때문에 상대적 효율성 평가가 적절히 되기 위해서는 투입요소와 산출변수의 수에 비해 충분한 수의 평가대상이 존재하여야 한다.

DEA 모형의 특성으로는 다수의 투입과 산출이 존재하나 이들을 적절한 방법으로 하나의 지수로 종합화하기 힘든 경우에 유용하게 사용될 수 있다. 특히, 투입 및 산출요소들의 측정단위가 각각 다른 경우에도 적용이 가능하고 화폐단위로 표시가 불가능하거나 매매의 대상이 될 수 없는 자원의 경우에도 적용이

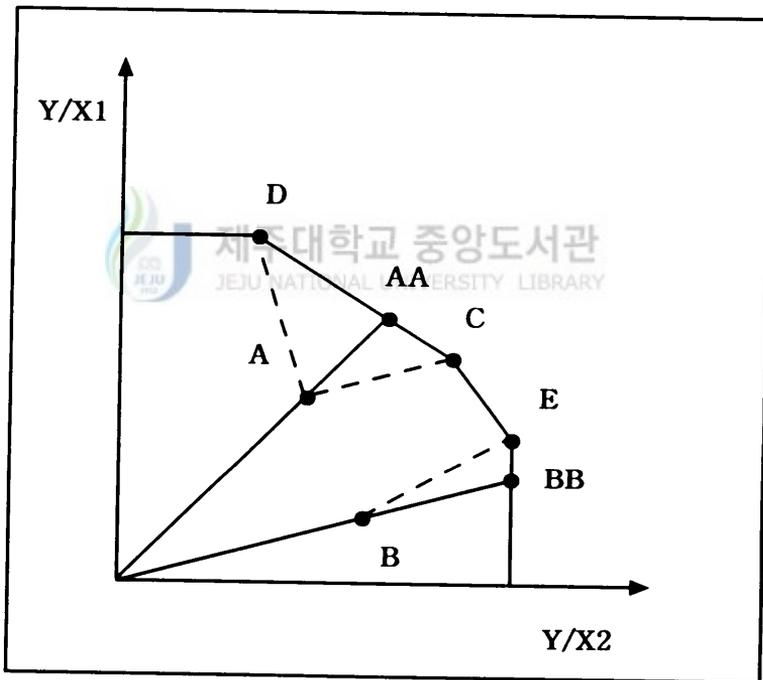
가능하다. 또한 DEA 모형에서는 평가대상의 투입과 산출관계가 유사한 다른 효율적인 조직들이 먼저 선정되고 이를 참조집단으로 하여 벤치마킹을 한다. 즉, DMU들로부터 투입과 산출을 상호 비교함으로써 생산성을 측정하고 측정대상이 되는 DMU를 다른 DMU들과 비교하여 상대적 개념으로서의 비효율성을 나타낸다. 따라서 DEA 모형은 특정산업의 개별적인 생산단위에 대하여 생산경제를 추정하는데 주로 이용된다. 이에 따라 비효율적인 조직의 경우에는 실현 가능한 목표치의 설정이 가능하게 되고 비효율성의 정도와 그 원인을 구체적으로 파악이 가능하게 된다. 그리고 비효율성의 원인이 순수한 기술적인 것인지, 규모에 의한 것인지를 밝힐 수 있으며 각 DMU의 규모수익에 대한 특성을 알 수 있게 된다. 또한 DEA 모형에서는 평가대상 조직의 효율성을 최대로 하는 투입과 산출에 대한 가중치를 직접 추정하기 때문에 경영평가를 위한 항목별 가중치를 사전에 주관적으로 결정할 필요가 없고 구체적 생산함수에 대한 정의를 필요로 하지 않는다. 즉 효율적인 투입, 산출관계를 알 필요가 없다. 구체적 비용함수를 가정하는 방법으로 효율성을 추정하는 연구는 강(1989)과 김 등(1995), 전(1995)이 있고 그 외 많은 연구가 있었으나 DEA 모형은 특정한 함수 형태를 사전에 가정하지 않고 분석하는 것이 특징이다.

이와 같은 특성에도 불구하고 DEA 모형은 문제점을 내포하고 있는데 그것은 투입과 산출물에 대한 정확한 자료와 비교집단의 동질성이 확보되어야 한다는 점이다. 투입과 산출요소 중 어느 하나라도 다른 조직에 비해 효율적이면 해당 조직이 효율적으로 평가받을 가능성이 있기 때문에 조직간에 이질성이 커지면 효율적으로 평가받을 가능성이 커진다. 그래서 평가대상의 크기가 커질 때 신뢰도를 확보할 수 있으며 DEA 모형을 효과적으로 이용될 수 있다.

예를 들어 DEA 모형의 개념을 표현하면 개별적인 경영체, 즉, DMU의 지점들이 있을 때 한가지 투입물로 두 가지의 산출물을 생산한다고 하자. 그림 1에서 $Y1/X$ 와 $Y2/X$ 는 각각의 투입물 대비 산출물의 비율을 나타낸 것으로 투입·산출의 관계를 보여주게 된다. 이와 같은 관계를 이용하여 5개의 지점, DMU의 위치를 표시하게 되는데 X축과 Y축은 주어진 투입물 대비, 산출물의 비용을 척도화 한 것이므로 DMU의 위치가 변경에 위치할수록 더욱 효율적이 된다. 이 변경의 DMU들을 연결하면 D, C, E 지점이 효율적인 지점으로 나타나게 된다. 이는 투입·산출관

계에서 변경에 위치한 DMU들이 다른 위치의 DMU보다 우월하다는 점이다. 이 프론티어 선상에 위치한 DMU는 1이 되며, 그 이외의 DMU는 1보다 작으므로 비효율적인 것으로 평가된다. 그리고 DMU A의 가상적인 비교지점이 AA라고 한다면 AA는 직선 DC 선상에 위치하므로 DMU D와 C는 DMU A의 참조집합(Reference set)이 되는 것이다. 이와 같은 방법으로 DMU B의 비효율성의 정도와 참조집합도 알 수 있다.

그림 1. DEA 효율성 Frontier의 예



2. DEA 모형의 이론

DEA 모형설계는 먼저 일련의 선형계획모형을 각 의사결정단위의 투입, 산출물에 적용하여 최선의 의사결정단위를 선별해내고 이 선별된 DMU로부터 효율

성 Frontier를 구성하는 것으로 시작한다. Frontier가 구성되면 각 의사결정단위들이 이 Frontier부터 얼마나 떨어져 있는가하는 거리를 계산하여 상대적 효율성을 측정하게 된다. 먼저 $N(n=1,2,\dots,N)$ 개의 평가 농가가 있고 각각의 농가들은 다른 양의 $J(j=1,2,\dots,J)$ 개의 요소들을 투입하여 $K(k=1,2,\dots,K)$ 개의 산출물을 생산하고 있다고 하면 식 (1)에서와 같이 투입 대 산출의 비율이 바로 효율성을 계측하는 지수가 되며 이 비율은 극대화 문제의 목적함수가 된다. 그리고 제약식들은 각각의 생산농가 효율성 지수가 1 이하가 되도록 목적함수를 제약한다.

(1)

$$\underset{\mu, \nu}{MAX} \quad \varepsilon = \frac{\sum_{k=1}^s \mu_k Y_{nk}}{\sum_{j=1}^m \nu_j X_{nj}}$$



$$S. T \quad \frac{\sum_{k=1}^s \mu_k Y_{nk}}{\sum_{j=1}^m \nu_j X_{nj}} \leq 1$$

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

$$\mu_k, \nu_j \geq 0$$

$$\mu_k = \mu_1, \mu_2, \dots, \mu_s$$

$$\nu_j = \nu_1, \nu_2, \dots, \nu_m$$

식 (1)에서 목적함수의 최적해는 특정 DMU의 DEA 효율성 값이 된다. Y_{nk} 는 n 번째 DMU의 $k(1, 2, \dots, K)$ 번째 산출물을 의미하며, X_{nj} 는 n 번째 DMU의 $j(1, 2, \dots, J)$ 의 투입물을 나타낸다. 제약식은 투입과 산출에 대한 동일한 계수 μ, ν 가 모든 평가단위에 적용될 때 어떠한 효율성도 1을 넘지 않도록 하기 위한 것이다. 그리고 위 식은 비율 프로그램으로서 비선형성과 비볼록성을 가지고 있기 때문에 실증분석에 사용하기가 어려운 면이 있어 선형프로그램으로 바꾸어 적용하는데 있어 변환된 내용은 식 (2)와 같다.

(2)

$$MAX \ \epsilon = \sum_{k=1}^s \mu_k Y_{nk}$$

$$S. T \quad \sum_{j=1}^m \nu_j X_{nj} = 1$$

$$\sum_{k=1}^s \mu_k Y_{nk} - \sum_{j=1}^m \nu_j X_{nj} \leq 0$$

$$\mu_k, \nu_j \geq 0$$

식 (2)는 CCR 모형(Charnes 등, 1978)으로서 규모에 대한 보수불변(Constant Returns to Scale)이라는 가정하에 제안된 모형으로 DMU의 기술적 효율성을 구하는 선형계획법이다. 그러나 원형적 관점에서 도출된 CCR 모형에서 제약식의 수는 DMU의 수가 많아질수록 실증분석이 어려워지는데, 쌍대적 관점에서의 제약식의 수는 도출된 투입 및 산출물 개수의 합(m + s)이므로 실증모형으로서 분석이 유리하다.

이렇게 변환된 식의 쌍대문제가 식 (3)과 같다.

(3)

$$MIN \quad \alpha_t$$

$$S. T \quad \sum_{n=1}^N \lambda_n Y_{nk} \geq Y_{tk} \quad k = 1, 2, \dots, K$$

$$\sum_{n=1}^N \lambda_n X_{nj} \leq X_{tj} \quad j = 1, 2, \dots, J$$

$$\lambda_n \geq 0 \quad n = 1, 2, \dots, N$$

식 (3)의 문제에서 λ_n 는 n 번째 DMU가 frontier 구성에 얼마만큼 작용을 하는지를 나타내는 가중치변수이다. 다음과 같은 모형에서 얻은 최적값은 α_t 는 0보다 크고 1보다 같거나 작은 값을 갖게 된다. 이는 특정 DMU, 즉 사육농가가 농가 집단에 비해 얼마만큼의 효율성을 가지고 있는지 의미한다.

그러나 모든 DMU가 최적규모에서 경영이 될 때에만 CRS 가정이 적합하나 현실에 존재하는 경영체들이 규모의 경제, 혹은 불경제를 가지고 있다는 인식에 비추어 볼 때 이러한 가정은 다소 제약적일 수 있다. 따라서 생산경계면에 대한 제약을 완화하고 규모의 특성을 모두 나타낼 수 있도록 하는데 BCC 모형(Banker 등, 1984)을 제시할 수 있다. 이는 CRS 모형의 확장성을 나타내며, 선형계획법의 볼록성 제약을 추가시킴으로서 식 (4)와 같이 BCC 모형이 설명되어진다.

(4)



MIN β_t

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

$$S. T \quad \sum_{k=1}^N \lambda_n Y_{nk} \geq Y_{tk} \quad k = 1, 2, \dots, K$$

$$\sum_{j=1}^N \lambda_n X_{nj} \leq X_{tj} \quad j = 1, 2, \dots, J$$

$$\lambda_n \geq 0 \quad n = 1, 2, \dots, N$$

$$\sum_{n=1}^N \lambda_n = 1$$

이와 같이 $\sum_{n=1}^N \lambda_n = 1$ 이라는 제약조건을 도입하여 규모에 대한 보수가변(Variable Returns to Scale)을 포괄하게 된다. 이는 순수기술효율성을 의미하며 β_t 로 측정된다. 규모효율성(Scale Efficiency)은 CCR에서 얻은 기술효율과 BCC에서 얻은 기술효율의 비율로 계측할 수 있다. 이 비율이 1이면 규모의 비효율성은 존재하지

않으며 규모의 보수불변을 갖는다.

그러나 규모효율성이 1보다 작으면, 이는 경영체가 규모의 비효율성을 가지고 있음을 나타내며 그것은 규모의 보수체증 또는 체감상태를 나타내게 되며, 이를 알기 위해서는 다음과 같은 선형계획 해결이 추가적으로 필요하다.

(5)

$$\text{MIN } \gamma_t$$

$$S. T \quad \sum_{n=1}^N \lambda_n Y_{nk} \geq Y_{tk} \quad k = 1, 2, \dots, K$$

$$\sum_{n=1}^N \lambda_n X_{nj} \leq X_{tj} \quad j = 1, 2, \dots, J$$

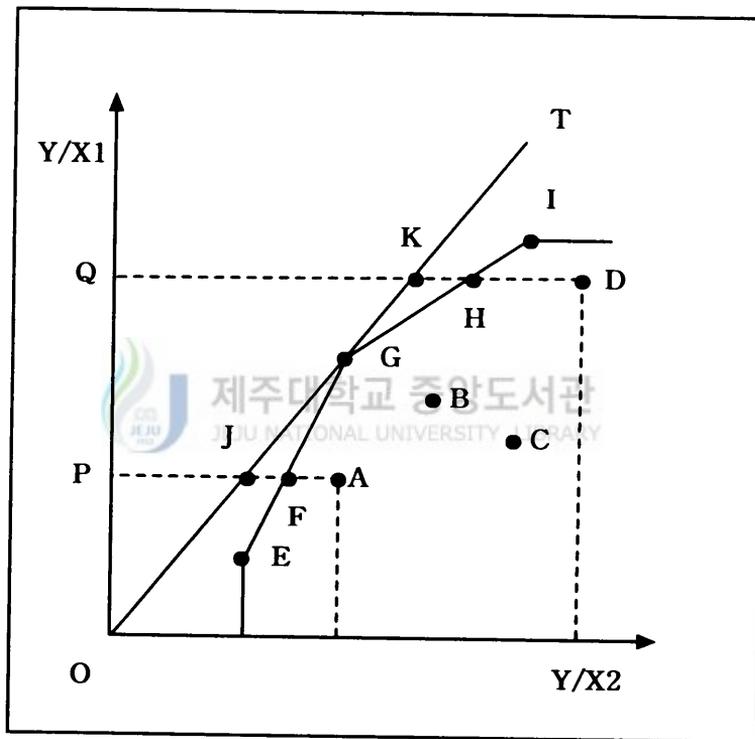
$$\lambda_n \geq 0 \quad n = 1, 2, \dots, N$$

$$\sum_{n=1}^N \lambda_n \leq 1$$

식 (5)에서 $\sum_{n=1}^N \lambda_n \leq 1$ 제약식의 의미는 규모에 대한 보수비증가(Non-Increasing Returns to Scale)를 가정하는 것으로 개별 경영에 대한 규모의 경제성을 분류하기 위한 것이다. 규모효율성이 1보다 작고 BCC의 β_t 가 γ_t 와 같으면 규모의 비효율성이 존재하며, 규모에 대한 보수체감(Decreasing Returns to Scale)이라 하는데 규모가 λ 배 확대될 때 산출량이 λ 배 작게 증가하는 경우를 나타내게 되며 규모 효율성이 1보다 작고 β_t 가 γ_t 보다 크면 규모에 대한 보수체증(Increasing Returns to Scale)이라 하며, 규모가 λ 배 확대될 때 산출량이 λ 배 이상 증대되는 경우를 의미하게 된다. 이와 같이 CCR과 BCC 모형을 유추해보면 경영체들 간에 투입 및 산출물이 하나씩 있을 경우 그림 2와 같이 CRS, VRS의 생산 Frontier 가 형성될 수 있다. 여기에서 경영체 G는 투입대 산출 대비 생산효율

성이 다른 경영체보다 크므로 CRS 생산경계면을 형성하고 있는데 이처럼 CRS 생산경계면은 원점을 통과하여 G의 관측치를 지나는 직선을 형성하게 된다. 그리고 VRS 생산경계면은 나머지 경영체들간에 가장 외곽에 있는 E, G, I의 볼록 결합으로 형성된다.

그림 2. DEA에서의 CRS와 VRS의 생산경계



3. 선행연구 검토 (2)

DEA는 경영과학 이론에서 발전하고 있는 분야들 중의 하나이다. Farrell(1957)은 경영체의 생산성 검정에서 투입과 산출에 대한 관계로부터 생산적인 생산프론티어를 추정하려 했는데 관찰된 값들은 집합을 이루는 볼록폐집합(convex closure)으로 형성될 수 있었고 이러한 적절한 집합의 변경들을 효율적인 프론

티어로 인식하였다. 이 후 Charnes 등(1978)에 의해 개발된 CCR 모형은 Farrell의 상대적 생산성 개념을 도입하여 경영체간의 생산성 검정을 위한 선형계획모형을 제시한 것이었다. 그리고 Banker 등(1982)은 효율성 Frontier를 추정하고 이를 평가하기 위한 이론을 전개하였다. 또한 Banker 등(1984)은 DEA 모형을 이용하여 다수의 투입물과 다수의 산출물을 생산하는 의사결정단위에 대한 효율성을 투입요소의 절약 측면과 산출물의 증가 측면이라는 양면에서 별도의 선형계획모형, 즉 BCC 모형을 설정하여 그 비효율성의 정도를 평가하였고 나아가 최적 생산규모를 추정하였다. 그리고 CCR이 소개된 이후 개별 DMU의 비생산성이 DEA 모형을 통해 검정의 가능성과 투입, 산출물에 의해 생산성 측정에 어떤 의미를 부여하는지에 대한 목적으로 공공부문 등(Banker 1984 ; Boussofiane 등 1991) 여러 분야에 적용되었다. 이 후 축산분야에서 Sharma 등(1999)은 하와이의 양돈생산에서 기술적 효율성, 배분 효율성, 그리고 경영효율성에 대해 모수적 분석과 비모수적 분석을 이용하여 양돈생산농가의 효율성과 두 분석방법간의 비교를 행하였다. CRS에서 기술적, 배분, 경영효율성이 각각 모수적 분석에서는 74.5%, 73.9%, 54.7% 그리고 DEA 모형에서는 64.3%, 71.4%, 45.7%가 나와 양돈생산농가가 대체로 비효율적인 사육경영을 하고 있다고 하였다.

김(1995)은 양돈생산의 효율성 분석을 위해 비모수적 접근모형을 이용하여 생산비 조사자료를 가지고 개별생산자에 대한 효율성지수(efficiency index)를 추정하여 추정된 효율성지수와 개별생산자 특성(경영규모, 시설자동화 수준, 생산지역, 경영능력, 일당증체량)간의 관련성을 파악하였고 여기에서 경영규모와 일당증체량에 의해 효율성의 정도가 가늠된다고 하였다.

연(1999a)등은 개별 낙농경영간 비교에서 수익성격차(기술효율)를 이론적으로 경영 비효율성의 개선과 규모확대(규모의 경제성)의 요인으로 나누어 분석할 수 있는 생산 Frontier모형, DEA모형을 제시하여 일본의 대표적인 낙농지대인 북해도 지역의 낙농농가를 대상으로 개별경영간 수익성 격차와 그 요인을 분석하였다. 그 결과 순수기술효율성은 1.0764이며, 규모효율성은 1.0190으로 보다 높은 수익을 실현하기 위해서 규모의 확대보다 현재의 규모에서 비효율을 개선해 가는 것이 효과적이라고 하였다. 그리고 연(1999b)등은 북해도 지역의 낙농농가 생산효율성 분석에서 현재의 수익에 대한 투입량이 8.3%의 비효율이 존재하여

현재의 수익수준에서 투입량 수준을 8.3%를 감소시킬 가능성이 있다고 하였다. 그리고 현재의 규모에서 비효율의 요인을 개선한다면 투입량 수준을 5.3%를 감소시킬 수 있고, 투입요소가 가장 적게 투입되는 규모로 변경한다면 투입량 수준을 3.2% 감소시킬 수 있다고 하였다.

권(2000)은 비모수적 접근을 통하여 비육우 생산농가를 대상으로 중소비육과 육성장기비육농가의 경영효율성을 분석하였는데 두 형태의 비육우 사육농가에서 대체로 효율성이 있는 것으로 나타났으며 육성장기비육농가가 중소비육농가에 비해 기술효율성이 높게 나타나 중소비육농가에 비해 상대적으로 효율적인 생산을 하고 있는 것으로 분석되었다. 송(2001)등은 DEA 모형을 통하여 번식·비육일관 경영체제로 사육하고 있는 양돈농가들을 대상으로 개별 농가별 순수기술효율성과 규모효율성을 추정하여 양돈농가의 생산효율성을 분석하였는데 순수기술효율성과 규모효율성의 비효율적인 요소가 각각 11.8%, 2.8%가 존재하고 있어 우수농가와 열위농가간의 기술적 격차가 크게 나타나고 있다고 하였다.

신(2001)등은 비모수적 접근법을 이용하여 양돈농가를 대상으로 공동운영단지와 개별운영단지로 구분하여 경영효율성 분석을 하였는데 공동운영단지와 개별운영단지가 각각 0.9132와 0.9674로 현재의 투입요소의 비효율을 개선한다면 각각 8.7%와 3.3%의 수익을 증대시킬 수 있는 가능성이 있다고 하였다. 그리고 이러한 비효율성은 공동운영단지는 유동비를, 개별운영단지는 노력비에 대한 투입요소를 개선함으로써 경영효율성을 향상시키는 효과가 크다고 하였다.

조와 김(2001)은 축협중앙회에서 '94~'97년에 걸쳐 조사한 개별낙농가의 우유 생산비를 바탕으로 DEA 모형을 이용하여 경영효율성과 개선방안에 대한 연구에서 '97년을 제외하고는 '94년의 경영효율성을 회복하지 못하는 것으로 나타났다고 하였다. 그리고 현재의 규모를 변화시키지 않으면서 경영효율성을 12.1%를 개선할 수 있는 가능성이 있어 현재의 규모를 유지하면서 경영 비효율적인 부분의 개선을 통한 경영효율성 개선효과가 더 크다고 하였다.

본 논문에서는 DEA 모형을 이용한 소규모, 부업적인 형태를 띄고 있는 제주마 사육농가의 효율성 분석을 통하여 제주마 사육농가의 효율성의 정도를 측정하고 그 결과를 통해 비효율적인 부분을 분석하여 제주마 사육농가의 경영상의 문제점과 효율적 경영을 위한 방안을 제시하려 한다.

V. 제주마 사육농가의 DEA 모형을 이용한 실증분석

1. DEA 분석방법의 절차와 투입, 산출의 선정

본 논문에서 선정한 제주도내 4개 지역별 제주마 사육농가 66개 농가를 표본 집단으로 하여 개별 사육농가의 전체효율성, 순수기술효율성, 규모효율성을 측정하고, 측정결과 도출된 사육농가간 효율성의 차이와 개선방안을 규명하였다. 나아가 제주마 사육농가의 DEA 결과를 이용하여 제주마 사육농가 전반에 관한 분석으로 확대하여 규모나 범위와 효율성간의 관계를 알아보고자 하였다. 제주마 사육농가별 생산효율성을 추정하기 위한 투입물과 산출물의 변수는 제주마 사육농가의 생산비와 조수입을 중심으로 하였다. 투입변수로는 농후사료비, 건초대, 기타사료, 초지조성비 등을 포함한 사료비와 감가상각비, 유동자본을 제외한 자본이자를 포함한 고정비, 그 이외의 비목 등을 포함한 유동비, 그리고 자가노력비로 선정하였다. 산출물 변수는 망아지와 육성마 판매수입, 종모마와 종빈마 판매수입, 폐마 판매수입을 포함한 조수입으로 산정하였으며 마필 판매활동을 영위하지 않는 마주 신분의 생산자들은 마주 활동에 의한 수입도 마필 사육에 의한 수입으로 산정하여 조수입에 포함하였다.

2. 제주마 사육농가 DEA 분석결과

1) DEA 분석결과

개별적인 66개의 제주마 사육농가를 대상으로 한 DEA 효율성값을 계산한 결과는 표 25와 같다. 기술적 효율성의 경우 총 66개 사육농가 중 효율적인 농가로 판명된 농가는 16개 농가이었고 나머지 50개 농가는 비효율적임을 알 수 있다.

비효율적인 제주마 사육농가에서 효율성이 0.8미만의 농가는 48개 농가로

72.7%를 차지하여 가장 많았다. 이는 제주마 사육농가가 규모에 관계없이 상당히 비효율적인 생산을 하고 있다고 볼 수 있다.

그러나 여기에서 효율적인 DMU, 즉 효율적인 제주마 사육농가는 평가대상이 되는 사육농가들이 비교되는 다른 사육농가에 비해 상대적으로 우위에 있기 때문에 효율적 프론티어상에 존재한다는 의미로서 절대적인 관점에서 효율적임을 의미하지는 않는다.

표 25. 제주마 사육농가의 DEA 분석 결과

단위 : 호

DEA 효율성지수	10두 미만	10~19두	20~29두	30두 이상	계
1	7 (28.0)	4 (14.8)	2 (25.0)	3 (50.0)	16 (24.3)
1 미만~0.9	- (-)	- (-)	- (-)	1 (16.7)	1 (1.5)
0.9 미만~0.8	- (-)	1 (3.7)	- (-)	- (-)	1 (1.5)
0.8 미만	18 (72.0)	22 (81.5)	6 (75.0)	2 (33.33)	48 (72.7)
계	25 (100.0)	27 (100.0)	8 (100.0)	6 (100.0)	66 (100.0)

* ()는 비율임

표 26. 제주마 사육농가의 DEA 효율성 분석 결과

DMU	Bench mark	CRS	VRS	SE	R to S	DMU	Bench mark	CRS	VRS	SE	R to S
1	07,26,45	0.2213	1	0.2213	IRS	36	26,54,63	0.2823	0.4073	0.6931	IRS
2	02	1	1	1	CRS	37	26,45,63	0.5643	0.6244	0.9037	IRS
3	07,26,45	0.3516	0.6122	0.5743	IRS	38	26,45,63	0.4488	0.5151	0.8712	IRS
4	07,26,45	0.2146	0.3699	0.5801	IRS	39	26,45,63	0.4077	0.4627	0.8811	IRS
5	07,19,26,45	0.3481	0.6544	0.5319	IRS	40	26,54,63	0.4436	0.5917	0.7497	IRS
6	07,26,45	0.3363	0.4891	0.6875	IRS	41	26,45,63	0.8106	0.8230	0.9849	IRS
7	07	1	1	1	CRS	42	42	1	1	1	CRS
8	26,45,63	0.1855	0.5142	0.3607	IRS	43	26,54,63	0.3638	0.4118	0.8834	IRS
9	09	1	1	1	CRS	44	26,54,63	0.3198	0.5618	0.5692	IRS
10	15,26,30	0.2467	1	0.2467	IRS	45	45	1	1	1	CRS
11	54,63,65	0.5087	1	0.5087	IRS	46	26,45,63	0.5908	0.5920	0.9979	IRS
12	26,45,63	0.4755	0.5572	0.8533	IRS	47	26,54,63	0.5320	0.6140	0.8664	IRS
13	21,30,63	0.7661	1	0.7661	DRS	48	26,45,63	0.3467	0.5030	0.6892	IRS
14	26,30,63	0.1611	0.3929	0.4100	IRS	49	26,45,63	0.5588	0.6881	0.8120	IRS
15	15	1	1	1	CRS	50	26,45,63	0.1822	0.2869	0.6350	IRS
16	07,26,54,58	0.7509	0.7608	0.9869	IRS	51	26,45,63	0.3685	0.3851	0.9568	IRS
17	07,26	0.3044	0.7030	0.4330	IRS	52	26,45,63	0.3604	0.5153	0.6993	IRS
18	26,54,63	0.1222	0.4583	0.2667	IRS	10 ~ 19두		0.5084	0.6035	0.8126	
19	19	1	1	1	CRS	53	26,45,63	0.5068	0.5210	0.9727	DRS
20	13,19,24,26	0.2910	0.4199	0.6930	IRS	54	54	1	1	1	CRS
21	21	1	1	1	CRS	55	26,54,63	0.4834	0.5549	0.8711	IRS
22	15,26,54,61	0.5866	0.6404	0.9159	IRS	56	26,54,63	0.2999	0.5821	0.5152	IRS
23	08,26,45,58	0.6355	0.8318	0.7640	IRS	57	26,45,63	0.4368	0.4397	0.9934	DRS
24	24	1	1	1	CRS	58	58	1	1	1	CRS
25	26,45,63	0.2837	0.5014	0.5658	IRS	59	26,45,63	0.2578	0.3104	0.8305	IRS
10두 미만		0.5515	0.7562	0.6946		60	26,45,65	0.4337	0.7058	0.6144	DRS
26	26	1	1	1	CRS	20 ~ 29두		0.5523	0.6392	0.8496	
27	26,45,63	0.2280	0.3952	0.5769	IRS	61	61	1	1	1	CRS
28	26,54,63	0.3788	0.4939	0.7669	IRS	62	26,54,63	0.3691	0.3795	0.9725	IRS
29	26,45,63	0.6389	0.7199	0.8874	IRS	63	63	1	1	1	CRS
30	30	1	1	1	CRS	64	26,45,63	0.3384	1	0.3384	DRS
31	26,54,63	0.5127	0.5539	0.9256	IRS	65	65	1	1	1	CRS
32	26,54,63	0.1919	0.4788	0.4007	IRS	66	54,63,65	0.9671	1	0.9671	DRS
33	26,54,63	0.3379	0.4315	0.7830	IRS	30두 이상		0.7791	0.8965	0.8796	
34	07,26,45	0.5308	0.5815	0.9128	IRS	전 체		0.5546	0.6923	0.7785	
35	26,54,61,63	0.3275	0.6594	0.4966	IRS						

* CRS : Constant Returns to Scale
VRS : Variable Returns to Scale
SE : Scale Efficiency
IRS : Increasing Returns to Scale
DRS : Decreasing Returns to Scale

다음으로 제주마 사육농가의 DEA 효율성 결과를 살펴보면 표 26과 같다. 전체 비효율적인 50개 제주마 사육농가 중 IRS, 즉 규모에 대한 보수체증의 형태를 보이는 농가는 44개 농가로서 제주마 사육농가가 규모확대의 필요성이 있다는 것을 보여준다. 그리고 사육규모 두수가 10두 미만인 집단에 속해 있는 DMU 13을 제외하고는 사육규모가 큰 20~29두, 30두 이상의 사육농가집단에 갈수록 DRS, 즉 규모에 대한 보수체감의 형태를 보이는 농가가 5개 농가가 되어 이들 사육농가는 규모를 축소하여 효율성을 높이는 것이 필요하다.

그리고 각 비효율적인 사육농가, DMU의 효율성 지수에 따른 Benchmarking을 할 수 있는 참조집단 즉, 효율적인 DMU와의 상대적 비교를 통하여 각 DMU가 얼마나 자신의 비효율적인 정도가 있고 개선의 정도가 어느 정도인지 가늠할 수 있다.

예를 들어 DRS의 모형을 갖고 있는 DMU 66의 효율성 지수가 0.9671인데 이 DMU가 효율성이 1인 값을 가지고 있는 즉 Benchmarking을 할 수 있는 사육농가는 DMU 54, 63, 65가 된다. 이들 세 DMU, 제주마 사육농가와와의 상대적인 거리함수를 통하여 DMU 66이 비효율적인 정도를 알 수 있고 이에 대한 개선 방안을 유추해낼 수 있게 되는 것이다.

그리고 제주마 사육농가의 전체 평균적인 효율성 지수를 보았을 때 규모 효율성이 0.7785로 순수기술효율성의 0.6923보다 높아 전체적으로 제주마 사육농가는 사육규모의 확대로 효율성의 정도를 높여야 된다는 것을 의미한다. 그러나 이러한 점은 각 사육농가가 가지고 있는 투입과 산출에 관계에 의해 도출된 결과이다. 따라서 사육환경적인 면인 즉, 실제로 사육농가가 애로점으로 느낄 수 있는 정책적인 면이나 판로의 문제 그리고 사육기반이 될 수 있는 임대지가 감자농사와의 경합에 의해 상승된 임대료로 인한 토지이용의 어려움 등 산재되어 있는 여러 문제가 제대로 해결되지 않는다면 이러한 효과는 기대할 수 없을 것이다.

표 27. Spearman의 순위상관계수 행렬 분석 결과

구 분	전체기술효율	순수기술효율	규모효율
전체기술효율	1		
순수기술효율	0.74419 (P<0.0001)	1	
규모효율	0.89044 (P<0.0001)	0.44504 (P=0.0002)	1

그리고 전체 제주마 사육농가에 대한 DEA 결과로 측정된 효율성 지수를 이용하여 전체기술효율성과 순수기술효율성, 그리고 규모효율성간의 상관관계를 분석할 필요가 있다. 그리하여 표 27과 같이 Spearman의 순위상관계수 행렬을 통해 각 효율성에 대한 상관관계를 분석하였다. 분석 결과 제주마 사육농가에서 전체기술효율성에 대하여 규모효율성이 0.89044로 순수기술효율성의 0.74419보다 순위상관계수가 높게 나타났다. 이는 앞의 표 26의 전체 평균적인 효율성에 대한 검증의 결과로서 규모효율성이 순수기술효율성보다 효율성 향상에 미치는 효과가 더 크다는 것을 확인할 수 있는 것이다. 이는 표 26에서의 제주마 사육농가가 규모확대의 필요성을 확인시켜 주는 것으로 제주마 사육농가가 사육규모의 확대를 통하여 제주마 사육에 있어서 보다 더 효율성을 증대시킬 수 있음을 반증하는 것이라고 하겠다.

2) DMU 간의 효율성 값

표 27의 DEA 모형을 이용한 제주마 사육농가의 효율성 측정결과를 가지고 각 제주마 사육농가(DMU)에 대하여 구체적으로 비효율성의 요인이 발생한 부분과 비효율성의 정도를 잠재가격을 통하여 알 수 있는데, 상대적으로 과다 투입된 요소를 알 수 있을 뿐만 아니라 효율적인 경우의 값도 파악할 수 있다.

참조집합의 잠재가격은 각 참조 집단이 특정 DMU의 효율성측정에 미치는 영향을 나타내는 가중치로 볼 수 있으며 이 잠재가격을 이용하여 특정 DMU의

비효율 부문과 정도를 계산할 수 있는데, 먼저 참조집단별로 잠재가격과 투입 벡터를 곱한 후 각각의 값을 더해 주어 비효율적인 제주마 사육농가가 자신의 참조집합인 효율적인 농가가 위치한 프론티어상에 놓이기 위해 가져야 할 투입량 값을 구한다. 이러한 효율적 값은 제주마 사육농가, DMU의 benchmark로서 유용하게 쓰일 수 있다. 이렇게 구한 효율적인 투입, 산출량과 실제의 관찰값과의 차이가 바로 비효율적인 제주마 사육농가의 비효율의 정도가 된다.

여기에서는 제주마 사육농가의 비효율의 정도를 분석하기 위한 것으로 DEA 분석에 이미 설정되어진 농후사료비, 건초대, 기타사료, 초지조성비 등을 포함한 사료비와 감가상각비, 유동자본을 제외한 자본이자를 포함한 고정비, 그 이외의 비목 등을 포함한 유동비, 자가노력비 등 투입변수를 중심으로 분석하였다.

이와 같이 각 비효율적인 DMU 별로 나온 계산결과는 표 28와 같다. 전체 평균적인 비효율적인 제주마 사육농가 각 DMU 별 초과투입량을 살펴보면 사료비에 대한 부분이 4,000천원으로 전체 초과투입량에 대하여 33.8%를 차지하였다. 사육규모별 제주마 사육농가를 살펴보면, 가장 사료비에 대한 부분이 가장 비효율적으로 나타나는 집단은 20두 미만, 10~19두 사육규모로 나타났고, 이들에게 있어서 비효율적인 요소 중 사료비에 대한 부분이 3,988천원, 36.3%로 가장 많았다. 그 다음은 고정비에 대한 부분으로 3,226천원으로 전체 비효율적인 부분 중 27.2%로 나타났으며, 사육규모가 10두 미만의 사육농가에서는 전체 비효율적인 부분 중 고정비가 2,272천원으로 34.6%를 차지하여 고정비에 대한 부분이 가장 많았다. 그리고 유동비에 대한 부분은 2,955천원으로 전체 비효율성의 25.0%를 차지하였고, 자가노력비에 대한 부분도 5,841천원으로 전체 비효율성의 19.6%를 나타내었다.

개별적인 사육농가 측면으로 살펴보면 DMU 66은 효율성은 0.9671로서 DRS의 모형을 가지고 있는 DMU이다. DMU 66의 초과투입량을 살펴볼 때, 사료비는 타 투입량보다 훨씬 많은 13,498천원의 비효율성을 지니고 있어 사료비를 절감 시켜주는 것이 필요한데, DMU 66은 DRS의 성격을 띄고 있으므로 사육규모의 축소로 인한 사료비 절감을 피해야 할 것이다.

그리고 제주마 사육농가는 사료비 절감을 위하여 제주도내의 중산간지대의 마을 공동목장 등의 초지 자원의 활용과 시·군유지의 개간 등을 통하여 사료비에 대한 비효율적인 부분을 개선하는 등의 조치가 있어야 할 것이다.

표 28. 각 DMU 별 초과 투입량

단위 : 원

DMU	사료비	유동비	고정비	자 가 노력비	DMU	사료비	유동비	고정비	자 가 노력비
1	753,687	373,574	939,706	1,216,360	38	5,842,454	1,822,885	1,403,076	2,592,490
3	1,618,942	860,246	994,307	1,389,571	39	3,632,465	2,557,996	2,583,082	2,388,116
4	2,538,991	1,685,014	2,665,894	1,484,349	40	5,761,476	2,830,295	2,022,259	654,223
5	1,571,975	751,987	1,044,767	1,478,420	41	3,095,981	1,129,153	783,731	508,913
6	2,094,193	1,344,976	2,007,101	1,254,383	43	3,626,355	7,698,599	5,927,019	1,309,228
8	7,305,419	1,305,015	1,728,354	684,108	44	4,653,172	2,177,947	3,155,872	571,297
10	325,394	609,829	1,585,291	1,286,748	46	8,565,974	2,396,293	2,730,873	2,061,960
11	1,901,920	6,564,991	8,683,202	758,215	47	11,172,397	2,534,625	2,214,674	825,505
12	6,783,762	1,632,955	2,211,958	1,233,554	48	2,073,109	1,792,129	2,278,803	1,152,340
13	92,916	565,306	241,355	1,040,523	49	1,018,969	1,701,615	982,922	801,757
14	645,940	1,229,490	1,803,268	1,536,062	50	2,087,229	3,407,683	4,040,351	1,898,928
16	1,513,334	954,329	3,797,025	502,120	51	9,256,054	7,126,734	2,876,617	3,818,849
17	650,417	870,699	3,000,200	796,127	52	2,266,295	2,215,501	2,394,185	987,184
18	866,315	1,430,439	3,038,208	710,960	20두 미만	3,988,024 (36.3)	2,938,731 (26.7)	2,764,920 (25.2)	1,300,839 (11.8)
20	1,308,304	1,849,688	2,583,261	1,250,527	53	6,785,908	4,749,755	4,587,601	2,982,337
22	529,112	1,121,033	2,013,528	638,038	55	13,746,022	3,384,356	5,005,600	813,584
23	977,595	601,875	912,337	413,283	56	928,893	2,116,659	1,599,323	588,028
25	868,106	1,692,939	1,657,313	1,877,950	57	9,844,462	5,790,006	6,413,029	3,405,886
10두 미만	1,797,018 (27.4)	1,413,577 (21.5)	2,272,615 (34.6)	1,086,183 (16.5)	59	2,912,213	5,580,364	3,698,974	3,539,821
27	2,150,009	2,305,832	2,631,008	1,296,853	60	12,949,083	16,048,748	9,434,998	4,566,369
28	5,272,161	4,117,482	2,444,609	913,028	30두 미만	7,861,097 (35.9)	6,278,315 (28.6)	5,123,254 (23.4)	2,649,338 (12.1)
29	2,489,381	1,286,071	860,836	955,454	62	7,632,930	7,209,860	15,976,478	2,225,639
31	2,456,181	3,003,378	7,519,201	1,227,797	64	7,643,797	8,630,332	9,513,380	15,167,198
32	2,241,366	3,229,266	2,424,612	712,713	66	13,498,128	1,216,761	602,046	132,292
33	2,447,317	4,899,421	3,627,293	1,167,852	30두 이상	9,591,618 (32.2)	5,685,651 (19.0)	8,697,301 (29.2)	5,841,710 (19.6)
34	2,240,036	1,666,869	2,651,729	1,621,439	전체	4,000,246 (33.8)	2,955,241 (25.0)	3,226,634 (27.2)	1,657,835 (14.0)
35	905,849	1,577,557	2,404,373	444,853					
36	2,402,103	4,199,284	3,585,992	1,130,248					
37	6,068,229	1,914,201	2,050,054	878,262					

3. 제주마 사육규모집단과 효율성과의 관계

제주마 생산농가 전체에 있어 각 사육규모 및 범위가 효율성과 어떤 관계를 갖는가 하는 것은 주요한 논점이 될 수 있다. 비용함수에 의한 연구의 상당부분이 경영체 집단 전체를 하나의 생산단위로 보고 규모의 경제를 분석하는 것이다. 그러나 이러한 것들은 일반적으로 특정한 비용함수를 가정하고 회귀분석법 등에 의해 분석을 하나 DEA 분석은 이러한 비용함수의 규정이 필요없다. 여기에서는 제주마 사육농가의 DEA 효율성 결과를 가지고 제주마 사육농가의 각 사육규모간의 효율성을 One-way ANOVA를 이용하여 분석하였다. 분석한 결과는 표 29와 같다.

표 29. 제주마 사육농가 사육규모별 ANOVA 분석 결과

구 분	F 비	P-값
전체기술효율	1.38	0.2575
순수기술효율	3.73	0.0157*
규모효율	2.04	0.1181

* 5% 유의수준에서 유의성 있음.

표 29의 결과를 살펴보면 5%의 수준에서 유의적인 차이를 보인 것은 순수기술효율성이었을 뿐 나머지 생산성과 관련된 전체기술효율, 규모효율은 각 사육규모간의 효율성의 차이가 없다는 귀무가설을 기각할 수 없었다. 이것은 각 제주마 사육규모간 집단간에 순수기술효율성을 제외하고는 효율성의 차이가 없다는 결과로서 이는 일본의 경주마 사육농가에서 규모의 경제성이 존재하지 않는다는能谷 宏(1991)의 이론과 어느 정도 일치하는 것이 있음을 알 수 있다. 그러나, 이는 일본의 경주마 사육농가는 사육체계가 우리나라와는 상당히 다르고, 경주마

사육경제가 제주마 사육경제와 사육 규모적으로도 다르기 때문에 能谷 宏(1991)의 이론이 제주마 사육농가의 사육규모 집단간의 결과와 완전히 맞는다고 할 수 없을 것이다. 따라서 제주마 전체 사육농가에 있어서 각 사육규모 집단간의 체계적인 사양체계 구축, 생산비 절감을 위한 노력, 판로의 개척을 통한 수익 증대의 노력 등을 통하여 제주마 생산에 있어 보다 더 효율적으로 생산할 수 있도록 하는 것이 필요하다.



VI. 요약 및 결론

본 연구는 제주도 내 241개 제주마 사육농가 중 4개 지역별로 66개 농가를 직접 방문하여, 사육농가의 경영실태를 조사하고 이 자료를 가지고 Charnes, Cooper, and Rhodes에 의해 개발된 비모수적인 분석방법 중 하나인 DEA(Data Envelopment Analysis)모형으로 분석하여 제주마 사육농가의 경영효율성을 측정하였다.

본 연구에서 얻어진 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 제주마를 사육하고 있는 경영주의 연령층은 40~49세 그룹이 36.4%, 50~59세 그룹은 33.3%를 차지하여 사육농가 경영주들의 연령층이 다소 높은 편이었다. 학력으로는 고졸이 26명(39.4%)로 고등교육을 받은 경영주가 많았고, 사육경력은 6~10년이 되는 경영주가 22명(33.3%), 그리고 20년 이상이 되는 경영주도 15명(22.7%), 사육경력이 5년 이하가 되는 경영주는 14명(18.2%)이나 되어 사육경력이 6~10년이 되는 경영주와 같이 제주마를 하나의 소득원 차원에서 경주마로 사육하고 있었다.

2. 조사 농가의 마필 보유현황은 전체 제주마 사육두수는 2,626 두로 그 중 종빈마는 1,037두, 호당 평균 사육두수는 15.7두로 전체 제주마 사육두수의 39.5%를 차지하고 있었고 번식률은 61%로 조사되었다.

3. 사육규모별 제주마 사육농가의 사육형태는 조사대상 66개 농가 중 임대지를 주로 이용하고 있는 농가가 27개 농가(40.9%), 개인목장과 마을공동목장을 이용하고 있는 농가가 각각 13개 농가로 19.7%를 차지하였다.

토지 보유별 이용현황을 보면 종빈마 1두당 전체 이용토지는 121,271m²로 이중 자가토지는 7,279m²(6%), 임대지는 113,992m²(94%)로 차지해 임대지의 비율이 상당히 높은 편이었다. 자가토지의 경우에는 사료포와 개량초지의 경우가

3,952m²(54.3%)로 가장 많았고 임대지의 경우에는 야초지 형태 그대로 사용하는 경우가 91,988m²(80.7%)로 가장 많았다.

4. 노동력 보유 현황에서 종빈마 1두당 투입노동시간은 559.8시간이었고 이 중 가족노동력 투입시간은 356.1시간(63.6%), 고용노동력은 203.7시간(36.4%)이 소요되고 있어서 주로 가족노동력 위주로 제주마를 사육하고 있었다. 그리고 전체 가족노동력 중 경영주가 차지하는 노동투입시간은 213.5시간(38.1%)이었다.

5. 제주마 사육농가의 경영형태를 보면, 전체 제주마 사육농가에서 제주마만을 사육하는 전업형태의 농가는 21개 농가(31.4%)에 불과하였다. 다른 축산과 함께 경영하는 겸업형태는 14개 농가(21.2%)가 있었고, 이들 농가 중 1개 농가를 제외한 13개 농가는 한우, 더러브렛 경주마 사육 등의 기반에서 복합경영으로 한 제주마 사육형태를 띄고 있었다.

6. 제주마 사육농가의 사육목적은 보면 경영주가 마주로서 경주마를 양성하는 농가는 28개 농가로 42.4%, 마주를 대상으로 한 판매의 목적으로 사육하는 농가, 육용의 목적으로 사육하는 농가, 그리고 복합적으로 마주대상판매와 육용의 목적을 겸하여 사육하는 농가가 모두 57.6%를 차지하였다.

7. 45개의 비전업농 제주마 사육농가를 대상으로 부업에서 전업으로의 전환여부를 물었을 때 이들 농가 중 21개 농가(46.7%)가 전환이 어려울 것이라 대답하였고, 불가능할 것이라는 의견에는 13개 농가(28.9%)가, 어느 정도 가능하다와 충분히 가능하다는 의견에는 각각 10개 농가, 1개 농가만이 답을 해 주었다. 전업으로의 전환여부에 대하여 고려되는 점으로는 판로의 문제로 16명(35.6%), 전업으로서의 제주마 사육은 경제성이 희박하다고 생각하는 사람이 13명(28.9%)이었다.

8. 제주마 사육농가의 애로점으로는 도 차원에서의 사육농가에 대하여 제주마 사육 외적인 용자와 제주마 산업에 대한 정책적 지원의 부재가 각각 30.3%로,

사육농가의 사육 내적인 문제가 될 수 있는 판로의 문제(12.1%)와 목장용지의 확보(16.7%)보다 많았다.

9. 제주마 등록사업에 대한 숙지 여부에 대해 알고 있다는 의견이 20개 농가(30.3%), 어느 정도 알고 있다는 농가가 5개 농가로 7.6%였으나 잘 모르고 있다는 의견도 38개 농가(57.6%)를 차지하여 가장 많았고 전혀 알지 못하는 농가도 3개 농가(4.5%)가 조사되어 지금 시행되고 있는 제주마 등록사업에 대한 홍보가 좀 부족한 것으로 보여진다.

그리고 제주마 등록사업에 대한 제주마 생산농가의 입장은 찬성과 비판적인 의견을 갖고 있는 농가가 각각 22개 농가(33.3%)로서, 제주마 등록사업에 대한 기대와 비판적인 시각이 동등한 실정이었다. 그리고 관망적인 농가가 6개 농가(9.1%), 차후에 비등록마에 대해 적절한 보상을 바라는 농가도 9개 농가(13.1%)가 있어 사육주체인 제주마 사육농가에 사육의욕을 가져다 줄 수 있는 정책적인 여건을 제공해 줄 필요가 있었다.

10. 제주마 사육농가의 전체 평균 조수입은 27,989천원으로 분석되었으며, 사육규모 30두 이상 계층이 81,848천원으로 가장 많았다. 종빈마 두당 평균 조수익은 1,782천원이며, 사육규모가 10두 미만의 농가가 2,089천원으로 가장 높았다. 전체 자마 두당 평균 조수입은 2,885천원이며, 사육규모별로 본 자마 두당 조수입은 20~29두일 때 3,631천원으로 가장 높았다.

11. 제주마 사육농가의 호당 평균 사육비는 19,926천원, 경영비는 14,204천원으로 71.3%를 차지하고 있었다. 그 중 사료비는 5,238천원으로 전체 사육비에 26.3%를 차지하여 가장 많은 비용을 지출하고 있었다. 이 중 조사료비는 3,081천원으로 15.5%를 차지하고 있었다.

12. 종빈마 두당 평균 사육비는 569천원, 경영비는 371천원으로 전체 사육비의 65.3%를 점하고 있었다. 사육농가 전체 사료비는 136천원으로 사육비의 24.1%이었다. 사육규모별로 제주마 사육농가의 종빈마 사육비를 살펴보았을 때는 사

육규모가 10두 미만에서 경영비가 464천원, 전체 사육비는 726천원으로 가장 많은 비용이 들었다. 그리고 사육규모별 30두 이상에서 경영비는 218천원, 전체 사육비는 350천원으로 사육규모 중 가장 적은 사육비용이 투입하고 있었다.

13. 제주마 사육농가의 자마 평균 생산비는 1,333천원, 경영비는 1,020천원으로 전체 사육비의 76.5%를 차지하고 있으며 그 중 여기에서 사료비는 농가 전체 650천원으로 전체 사육비에 48.8%를 차지하고 있었다. 농후사료비는 529천원으로 39.7%, 조사료비는 120천원으로 9.1%를 차지하여 자마 생산비 부문에서 농후사료비의 비중이 컸다. 사육규모별 30두 이상에서 경영비는 1,007천원, 전체 자마 생산비는 1,209천원으로 가장 적은 생산비로 자마를 생산하고 있었다. 육성마 사육비에서 전체 평균 생산비는 2,182천원이며, 경영비는 1,552천원으로 전체 사육비의 71.1%를 차지하고 있었다. 사육규모가 20~29두에서 경영비가 1,942천원, 전체 생산비는 2,499천원으로 다른 사육규모에 비교해볼 때 가장 많은 생산비용이 들었다.



14. 전체 제주마 사육농가의 호당 평균 소득은 13,784천원, 순수익은 8,062천원, 사육규모별로는 30두 이상에서 소득이 47,371천원, 순이익이 28,160천원으로 가장 많았다. 한편 사육규모가 10두 미만에서는 소득이 5,384천원으로 타 사육규모에 비해 가장 적었으며 전체 조수입에 대한 순이익은 두당 2,287천원으로 가장 적었다.

15. 두당 수익성으로는 제주마 생산에 대한 소득이 1,411천원, 전체 제주마 생산 조수입에 대한 순수익은 1,213천원으로 분석되었다.

사육규모별로는 21~29두 규모에서 소득이 1,669천원, 순이익이 1,516천원으로 가장 많았다. 그 반면에 사육규모가 30두 이상에서 소득은 1,269천원, 순이익은 1,138천원으로 다른 사육규모에 비해 가장 적었다.

16. 개별적인 66개의 제주마 사육농가를 대상으로 한 DEA 효율성에서 기술적 효율성의 경우 총 66개 사육농가 중 효율적인 농가로 판명된 농가는 16개 농가, 나머지 50개 농가는 비효율적으로 나타났다.

그리고 비효율적인 50개의 제주마 사육농가 중에서 효율성이 0.8미만인 농가는 48개 농가로 72.7%를 차지하였다.

전체 비효율적인 50개 제주마 사육농가에서 IRS 모형의 형태를 갖는 농가는 44개 농가였고 DRS모형의 형태를 갖는 농가는 1개 농가를 제외하고 사육규모가 20~29두, 30두 규모 이상의 농가에서 모두 5개 농가가 나타났다.

17. 제주마 사육농가의 전체 평균적인 효율성 지수를 보았을 때 규모 효율성이 0.7785로 순수 기술효율성의 0.6923보다 높아 전체적으로 제주마 사육농가는 사육규모의 확대를 통한 효율성의 정도를 높여야 되는 집단으로 나타났다.

전체 제주마 사육농가에 대한 DEA 결과로 산출된 효율성 지수에 대하여 Spearman의 순위상관계수 행렬을 이용하여 각 효율성에 대한 상관관계를 살펴본 결과 제주마 사육농가에서 전체기술효율성에 대하여 규모효율성이 0.89044로 순수기술효율성의 0.74419보다 순위상관계수가 높게 나타났다.

18. 제주마 사육농가의 효율성 측정결과를 가지고 각 제주마 사육농가, DMU에 대하여 구체적으로 비효율성의 요인이 발생한 부분과 정도를 살펴본 결과, 사료비에 대한 부분이 4,000천원으로 33.8%, 고정비는 3,226천원으로 27.2%, 유동비는 2,955천원으로 25.0%, 그리고 자가노력비는 1,657천원으로 19.6%가 초과 투입되는 것으로 나타났다.

19. 제주마 사육농가의 DEA 효율성 결과를 가지고 제주마 사육농가의 각 사육규모간의 효율성을 One-way ANOVA를 이용하여 분석한 결과, 순수기술효율성만이 5%의 수준에서 유의적인 차이를 보여, 각 제주마 사육규모간 계층 간에 순수기술효율성을 제외하고는 효율성의 차이가 없었다.

이상의 결과를 종합하여 볼 때 제주마 보호, 육성의 필요성을 느껴 천연기념물로 지정, 육성을 한 결과 그동안 제주마는 양적인 증대를 보였으나 아직까지도 제주마 사육농가는 소규모, 부업적인 형태를 면치 못하여 하나의 산업으로서의 성

장이 어려운 것으로 사료된다.

그러나 제주마 사육농가를 대상으로 DEA라는 분석모형을 가지고 분석했을 때, 규모증대의 필요성을 나타내고 있어 앞으로 제주마 사육농가에 대하여 판로의 문제 해결, 경주마 생산농가와 동일한 정책적인 배려와 지원 등이 이루어진다면 제주마 산업의 발전에 도움을 줄 것으로 사료된다. 그리고 이와 더불어 불용마와 비등록마의 이용방안과 마육의 소비증대를 위한 관광상품화 및 수출 증대를 위한 방안 등이 보다 더 구체적으로 연구되어야 하겠다.

그러나 제주마 사육농가의 사육규모집단간의 효율성을 보았을 때 제주마 사육농가집단은 규모의 불경제성을 지니고 있어 제주마 사육농가 각자가 지니고 있는 자원을 잘 활용하여 보다 더 효율적으로 제주마를 생산할 수 있는 노력이 필요하다고 하겠다. 그리고 이와 함께 제주마 사육농가의 경영효율성 향상을 증대시킬 수 있도록 제주마의 사육경영 전반에 대한 복합적인 연구와 제주마의 보존과 사육농가의 수익증대 모두를 이룰 수 있는 방안에 대한 연구가 필요하다 하겠다. 이는 궁극적으로 제주마의 보존, 육성에 있어서 소규모, 부업적인 사육에 의존한 오늘날의 제주마 보존보다 체계적으로 제주마를 보호, 육성할 수 있는 길이기도 할 것이다.

ABSTRACT

Analysis of Productivity and Management Efficiency Using Data Envelopment Analysis in Cheju Horse Raising Farms

Ki-Bong Kang

Department of Animal Biotechnology, Graduate School
Cheju National University, Cheju, Korea

This study was to measure the management efficiency of farms raising the Cheju horse in Cheju island. We visited a total of 66 farms out of 241 existing Cheju horse raising farms, surveyed the management conditions and analyzed management data using the DEA (Data Envelopment Analysis) model. The age of farm owners ranged from 40 to 59 years old (36.4% between 40 and 49 years old, 33.3% between 50 and 59 years old). In horse raising experience, 6 to 10 years (22 farms, 33.3%) was the highest. A total number of horses surveyed was 2,626 and the reproduction rate was 61%. Twenty seven farms (40.9%) have mostly relied on the leased land. In labor utilization, a total of 356.1 hours (63.6%) was supplied by family labor. It showed that the horse raising was mainly carried out by the family labor. In types of managements, for 21 farms (31.4%) the horse raising was a full time job. The management problems in raising horse were summarized into the insufficiency of direct external financing and policy support (30.3%), poor marketing and

difficulty in finding farm lands. In responses to Cheju horse enrollment, the number of farms supporting and opposing it was equal and it may be necessary to provide financial support to farmers who own unselected horses. The total gross income and the raising cost per farm were 27,989,109 won and 19,926,480 won, respectively. The feed cost was 5,238,209 won (26.3%) which was the highest of costs. The average income per farm was 13,784,659 won and the net income was 8,062,629 won. In the profitability per head, the production income and the net income out of the total gross receipts was 1,411,067 won and 1,213,514 won, respectively.

The result of measuring the DEA efficiency showed that 16 farms were efficient in the technical aspect and the other 50 farms were inefficient. In the inefficient 50 farms, the number of farms below the efficiency score 0.8 was 48 (72.7%). In the average efficiency index, the size efficiency (0.7785) was higher than the technical efficiency (0.6923). As a result, Cheju horse raising farms were belong to the group which have to increase the management efficiency by increasing the breeding size.

We analysed the causes of the management inefficiency. we also evaluated the influencing degree of each factors for the farms (DMU) using the results of the efficiency measurement. The result showed that the feed cost was 4,000,246 won (33.8%). The feed cost was the major factor in excess input.

We also analyzed the efficiency of the farms based on the size with the total technical efficiency, the pure technical efficiency and the scale efficiency using One-Way ANOVA based on the results of DEA efficiency. There was no significant difference due to the size of farms except for the pure technical efficiency($P < 0.05$).

참고문헌

1. Banker R. D. 1984. Estimating most productive scale size using data envelopment analysis. *European Journal of Operational Research*. 17 : 35-44.
2. Banker R. D., A. Charnes and W. W. Cooper and A. P. Schinner. 1982. Abi-extremal principle fir frontier estimation and efficiency evaluations. *Management Science*. 27 : 1370-1382.
3. Banker R. D., A. Charnes, and W. W. Cooper. 1984. Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. *Management Science*. 30(9) : 1078-1092.
4. Banker R. D., R. M. Thrall. 1992. Estimation of returns to scale using data envelopment analysis. *European Journal of Operational Research*. 62 : 74-84.
5. Boussofiane A., R. G Dyson and E. Thanassoulis. 1991. Applied data envelopment analysis. *European Journal of Operational Research*. 52 : 1-15.
6. Charnes A., W. W. Cooper, and E. Rhodes. 1978. Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research*. 2/6 : 429-444.
7. Farrell, M. J. 1957. The measurement of productivity efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society. Series A. partIII* : 253-290.

8. Sharma Khem R., PingSun Leung, and Halina M. Zaleski. 1999. Technical allocative and economic efficiencies in swine production in Hawaii : a comparison of parametric and nonparametric approaches. *Agricultural Economics*. 20 : 23-35.
9. 能谷 宏. 1991. 경주마 생산의 경제, 한국마사회 편저(1997). : 21-46.
10. 강태숙. 1985. 제래마의 사육과 경영 실태 분석. *한국축산경영학회 창간호*. : 21-43.
11. 강태숙. 1989. 제주지역 우유생산의 효율성 분석. 건국대학교 대학원 박사학위논문.
12. 강태숙. 1998. 12. 경주마(더러브렛)생산비 조사에 관한 연구(더러브렛 말 6개월령 생산원가 조사). '98 한국경주마생산자협회 학술용역 최종보고서.
13. 강태숙. 2000. 6. 제주마의 경주활용 개선방안. *축산경영·정책연구*. 제27권 제1호.
14. 권오욱. 2000. 6. 비모수적 접근에 의한 비육우 생산의 효율성 분석. *축산경영·정책연구*. 제27권 제1호.
15. 김상기, 박규봉, 김태균. 1995. 양돈생산의 시설자동화에 의한 규모확대 효과. *한국축산경영학회*. 제11권 제1호.
16. 김승만. 1998. 제주지역의 경주마(Thoroughbred) 생산농가 경영실태 분석. 제주대학교 대학원 석사학위논문.
17. 김태균. 1995. 비모수적 접근에 의한 양돈 생산의 효율성 분석. *농업경제연구*. 제36집 제2호.

18. 농업진흥청 농업경영관실. 2000. 축산경영의 이론과 설계 -한우편-. 농업경영연구보고. 제57호.
19. 송금찬. 1999. 12. 양돈경영의 생산성 향상에 미치는 요인 분석. 한국축산경영학회지. 제15권 제2호.
20. 송금찬, 박민수, 신용광. 2001. 양돈농가의 생산성 향상을 위한 경영개선방안. 한국축산경영학회. 2000년도 동계학술발표대회 논문집. : 97-123.
21. 신용광, 박민수, 송금찬. 2001. 3. 비모수적 접근법을 이용한 양돈단지경영의 효율성 분석. 축산경영·정책연구. 제28권 제1호.
22. 연규영, 신용광, 한성일. 1999a. DEA모형을 이용한 낙농농가 경영분석. 한국축산경영학회지. 제15권 제1호.
23. 연규영, 신용광, 광영태. 1999b. 개별경영간 생산효율성에 관한 연구. 한국축산경영학회지. 제15권 제2호.
24. 이종원, 최현집. 2000. SAS를 이용한 통계분석. 박영사.
25. 전찬익. 1995. 수답작 대농의 규모경제성과 대체탄력성 분석. 농업경제연구. 제36권 제1호.
26. 정창조, 강태숙. 1982. 제주재래마의 사육현황과 경영실태에 관한 연구. 제대논문집. 제14집.
27. 조석진, 김창호. 2001. 낙농의 경영효율성과 경영개선방안에 관한 연구. 축산경영·정책연구. 제28권 제1호.

28. 제주도. 1999. 제주마 혈통보존 및 이용계획(안). 농수축산국 축정과.
29. 제주도. 2000. 1. 축산사업추진계획.
30. 제주도. 2001. 1. 축산사업추진계획.
31. 제주도. 95-2000. 제주통계연보.
32. 한국기업연구원. 1998. 12. 경주마 생산비 조사 연구 보고서.
33. 한국마사회. 2001. 2001년도 제주경마시행계획. 한국마사회 제주경마공원.



감사의 글

본 논문을 마치게 되면서 농가조사를 갔다가 길을 잃고 헤메던 지난해 여름이 생각납니다. 그 넓은 야초지에서 귀찮을 수도 있는 저의 방문을 따뜻하게 맞아주시고 협조해주신 제주마 사육농가 경영주 여러분께 감사의 말씀을 전합니다.

저의 대학원 생활동안 항상 따뜻하게 살피주시고 본 논문의 시작에서부터 탈고를 할 때까지 아낌없는 지도를 해주신 지도교수 강태숙 박사님께 진심으로 깊은 감사의 말씀을 드립니다.

또한 바쁘신 중에서도 부족한 저의 논문을 성심으로 심사해주신 강민수 박사님과 양영훈 박사님께 감사를 드리며, 본 논문에 대하여 많은 조언을 해주신 농업경제학과 현공남 교수님, 농촌진흥청 농업경영관실의 박민수 연구관님, 동물자원과학과 박찬규 교수님께도 감사를 드립니다. 그리고 저의 대학원 생활동안 많은 배려를 해주신 동물자원과학과 정창조 명예교수님, 김중계 명예교수님, 이현중 교수님, 김규일 교수님, 김문철 교수님께도 감사의 말씀을 드립니다.

축산경영학 연구실에서 대학원 생활을 함께 하며 많은 도움을 주신 농업기술원 김철균 계장님, 강대평 제주도 축산정책관님, 한국마사회 원진희 과장님, 관광산업고등학교 김동식 선생님 그리고 최승준 선배님께 감사를 드립니다. 대학원 생활을 함께 동고동락한 김남영 원우님께 이 글을 빌어 감사를 드리며, 축산경영학연구실의 영준과 자신의 일처럼 자료정리를 함께 해준 병찬, 상욱, 건수에게 고마움을 전합니다. 그리고 나의 일에 격려를 잊지 않던 군 동기 문선과 제주대학교 서예연구회 한올 9기인 여러 동기들에게도 고마움을 전합니다.

그 동안 항상 저의 옆에서 믿음으로 지켜봐 준 미경에게 진심으로 깊은 감사를 드립니다. 그리고 고인이 되셨지만 생전에 저의 일을 격려해 주신 미경이 아버지께 이 글을 빌어 감사의 말씀을 드리며 명복을 빕니다.

이 형의 몫까지 목장 일을 대신하며 논문 작성을 옆에서 격려해 준 기호, 군 생활을 열심히 하는 기정 두 아우에게도 고마움을 전하고자 합니다.

끝으로 언제나 따뜻하게 아들이 하고자 하는 일을 믿고 격려해 주시는 사랑하는 부모님께 깊은 감사를 드리며 저의 작은 결실인 이 한편의 논문을 바칩니다.

2001년 6월