

해조류 양식업 규모의 효율성 추정에 관한 연구[†] - 부산 기장지역 미역양식을 중심으로 -

서주남* · 송정현**

A Study on Efficiency Estimation of Aquaculture : the Case of the Korean Seaweed Farms

Ju-Nam Seo* and Jung-Hun Song**

〈 목 차 〉

I. 서 론	IV. 규모별 실증분석 결과
II. 선행연구 및 이론적 배경	1. 수익성, 어장단위당 생산성, 노동생산성 분석
1. 선행연구 검토	2. 어장규모별 특징
2. 효율성과 DEA기법	V. 결 론
III. 조사방법 및 효율성 분석	참고문헌
1. 조사방법 및 조사결과	Abstract
2. 효율성 분석	

I. 서 론

우리나라 수산물 시장에서는 무역자유화에 따른 수산물 수입 증가로 가격 저하의 압력이 증대되고 있는 한편, 국민소득의 향상, 웰빙문화의 확산, 시푸드(seafood)에 대한 관심 고조 등으로 수산물 수요 증대가 명행하여 나타나고 있다. 그러나 해면어업이나 원양어업은 생산량 증대에 한계를 드러냄으로써 수산물 공급원으로서 양식업이 차지하는 비중은 점차 증대되고 있다. ‘기르는 어업’의 육성이라는 정책 추진을 통해 양식업은 지속적인 성장(연평균 10%)을 이루게 되었고, 그 결과 ‘07년 천해양식 생산량은

접수 : 2009년 1월 5일 최종심사 : 2009년 2월 11일 게재 확정 : 2009년 2월 12일

† 본 논문은 국토해양부 영남씨그랜트 대학사업단 지원금(YSG-RC0807)으로 수행되었음

* 부경대학교 해양산업경영학과 대학원

** 부경대학교 해양산업경영학부 부교수(Corresponding Author : 051-629-5960, seabream@pknu.ac.kr)

수산물 총생산량의 42.3%(138.5 만톤)를 점함으로써, 일반해면어업 생산량(115 만톤)을 능가하게 되었다.

한편, 양식어장의 면허건수 및 면허면적이 증대되고 있음에도 불구하고, 양식업에 종사하는 어가 수는 80년대 이후 지속적으로 감소하고 있는데, 그 결과로서 어가당 어장 면적의 확대, 즉 양식경영의 규모화가 진행되어 왔다. 양식업을 영위하는 어가 수는 1998년 43,110 가구에서 2007년 31,192 가구로 27.6% 감소하였는데, 그 대부분은 어장 면적 6ha 미만의 계층에서 나타났다.¹⁾ 한편, 6ha 이상의 대규모 양식경영체의 수는 대체적으로 증가되었는데, 이들은 소규모 양식경영체가 규모를 확대한 결과라고 생각된다. 따라서 현재까지 나타난 양식경영의 구조변화는 대규모 경영계층의 증대와 영세 계층의 유지, 그리고 중간 계층의 감소라는 형태로 이루어졌다고 할 것이다. 이러한 양식 경영의 규모 확대는 경쟁력을 갖추기 위한 경영적 대응의 일환이었으며, 앞으로 규모 확대를 지향하는 양식경영의 구조 변화는 양식업을 둘러싼 여건이 어려워지는 가운데에서 한층 명확한 형태로 전개될 것이라 예상된다. 양식경영의 대규모화는 가격 제고나 품질 향상, 브랜드화 등을 통한 경쟁력 강화를 위한 필요조건이기 때문이다.

제반 산업에 있어서 규모화는 비용효율성, R&D, 브랜드화 등 경쟁력 확보에 있어서 중요한 전략적 선택이 되고 있으며, 양식업 역시 전전한 발전을 도모하기 위해서는 적정규모의 파악이 선행되어야 한다. 따라서 본 연구는 효율성을 기준으로 하여 계층간 비교분석을 행하고, 적정규모를 파악하고자 시도되었다. 그리고 이와 관련하여 최근 까지 양식경영의 규모 변화가 어떠한 형태로 진행되어 왔는지를 파악하였다. 또한 규모별로 생산과정, 고용구조, 공급구조 등에서 나타나는 변화에 대해서도 검토해 보고자 하였는데, 경쟁력을 확보하기 위한 경영적 대응으로서의 대규모화는 자본, 노동, 기술 등 투입요소의 변화를 수반하는 것이라 생각되기 때문이다. 한편, 이윤 극대화를 추구하여 규모 확대를 지향하는 양식경영의 산업적 중요성에도 불구하고, 우리나라 양식업에 있어서 생계유지형 어가경영의 광범한 존립 실태를 인식하여, 이를 경영의 효율화 방안에 대해서도 검토하였다.

II. 선행연구 및 이론적 배경

1. 선행연구 검토

규모와 관련된 선행연구로는 농업의 농지 규모에 대한 연구는 많이 이루어져 있으나 양식업에 있어서 양식어장의 규모에 대한 연구는 현재까지 이루어지지 않는 실정

1) 해양수산부, “해양수산통계연보”, 각연도

이다. 가장 큰 이유는 수산업의 경우 생산효율성을 결정하는 요소의 투입과 함께 환경적인 요인이 큰 변수로 작용하기 때문이다. 또한 농업과 같은 규모별 생산비조사자료, 농가경제통계 등 장기간의 체계화된 데이터가 제공되지 않고 있기 때문이다²⁾. 효율성을 측정하기 위한 방법들은 다양하게 존재하며 그 측정에 있어서 생산 혹은 비용함수의 모수 추정여부에 따라 모수적 기법과 비모수적 기법으로 나눌 수 있다. 모수적 기법을 통한 효율성의 측정은 생산함수, 비용함수 그리고 이윤함수의 추정과 같은 계량경제학적 기법을 이용하는 것이 일반적이다. 심성환(1980)은 1955년부터 1974년까지의 시계열자료 이용하여 Cobb-Douglas형 생산함수를 추정한 후 농업생산요소의 투입과 산출의 관계 규명하고자 하였으며, 허신행(1988)은 1962년부터 1984년까지의 농가경제조사보고자료를 이용, translog형 생산함수를 추정하여 생산요소별 산출탄력성 계측을 계측하였다. 또한 정무남(1983)은 1979년산 쌀생산비조사자료 이용하여 회귀분석을 통해 최적경영규모를 도출하고자 하였으며, 한승희(1994)는 대표적인 쌀 주산지인 전라북도 3개군 7개면을 분석대상으로 표본조사에 의한 획단면자료 이용하여 translog형 이윤함수를 통해 규모의 경제성을 실증 분석하였다. 이러한 모수적 방법을 이용한 분석은 주로 규모의 경제 또는 범위의 경제가 존재하는가를 추정하는 것이었으며, 산업 전체의 경영개선을 위한 방법만이 제시될 뿐 개별 의사결정단위의 경영개선 방법은 제시하지 못하고 있다.

이와는 다른 측면으로 최근에는 생산이나 비용 프론티어(frontier)를 추정하여 효율성을 측정하는 연구가 많이 나타나고 있다. 비용이나 생산 프론티어를 추정하는 연구에서는 주어진 자원을 활용하여 생산 프론티어 상에서 생산을 하지 못하는 경영주체는 효율적이지 못한 것으로 간주한다. 이러한 연구는 산업에 있어서 기술적 비효율성(technical inefficiency)과 배분적 비효율성(allocative inefficiency)이 존재하며, 이러한 비효율성의 정도는 경영주체의 규모가 증가함에 따라 감소한다는 점을 지적하고 있다. Farrell(1957)은 경제주체의 효율성을 비교하기 위해 효율적 생산능력에서 실제로 기업이 얼마나 이탈되어 있는가를 비효율의 척도로 삼는 방법을 도입하였다. 이러한 프론티어를 추정하기 위해서는 통계적 방법과 수리계획법을 이용한 다양한 방법론이 사용되었는데, 그 중 하나는 확률적인 것이고 다른 하나는 확정적인 것이다. 확정적 프론티어나 확률적 프론티어 모두 장단점을 지니며 자료상의 제한을 받게 된다. 확정적 프론티어를 측정하는 수학적 프로그래밍 기법은 DEA 기법으로 대표될 수 있다. DEA 기법을 이용한 수산관련 연구로써는 최정윤 등(2003), 조용훈(2003), 김도훈(2006), Sean Pascoe et al.(2001, 2004) 등에서 찾아볼 수 있다.

2) 어업총조사, 어가경제통계 등 정기적으로 제공되는 수산관련 통계자료가 존재하긴 하나 세분화되지 못함에 따라 분석이 어려운 것이 현실이다.

본 연구에서 사용하고자 하는 DEA 기법은 비모수적 접근법인 선형계획법(linear programming method)을 적용하여 확정적 생산프론티어(deterministic production frontier)를 도출하고 이로부터 비효율성 정도를 측정하는 방법이다. 분석에 사용된 자료가 내포하는 확률적인 측면을 간과한 단점이 있음에도 불구하고 DEA 기법은 함수형태의 임의적 선정에서 제기될 수 있는 문제점을 피할 수 있다. 또한 모수적 접근법이 적용될 경우 필요한 충분한 양의 관측치가 확보되지 않아도 된다는 점에서 장점을 가진다. DEA 기법은 개별경영체의 비효율성 정도에 대한 측정뿐만 아니라 생산공정상 유사성, 참조대상의 선정, 효율성 증대를 위한 타겟분석 등 모수적 방법이 제공하지 못하는 다양한 분석결과를 제시해준다. 따라서 통계자료가 부족하고 획일화된 효율적인 규모보다는 해당 규모의 개별 경영체 수준에서의 효율성을 달성하기 위한 목표점을 찾기 위한 목적에 잘 부합되는 분석으로 판단된다.

2. 효율성과 DEA기법

먼저 J개의 의사결정단위가 존재하고 각각의 의사결정단위는 N개의 투입을 이용하여 M개의 산출물을 생산하며, 모든 투입, 산출은 비음(non-negative)임을 가정한다. 이때 투입 대 산출의 비율이 효율성을 측정하는 지수가 되며, 이 비율은 이윤 극대화 조건의 목적함수가 된다. DEA기법은 기본적으로 개별 의사결정단위의 효율성을 1보다 작거나 같다는 제약조건하에서 평가하고자 하는 모형으로 다음의 식으로 나타낼 수 있다.

$$\begin{aligned} & \text{MAX } \sum_{m=1}^M Z_m U_{jm} / \sum_{n=1}^N Z_n X_{jn} \\ & \text{s.t. } \sum_{m=1}^M Z_m U_{jm} / \sum_{n=1}^N Z_n X_{jn} \leq 1 \\ & \quad Z_m, Z_n \geq 0, j=1, 2, \dots, pJp \end{aligned} \tag{1}$$

식(1)은 I번째 의사결정단위의 효율성이 최대가 되도록 하는 산출물의 가중치 Z_m 와 투입물의 가중치 Z_n 를 결정하며, 이에 근거하여 특정 조직의 효율성 정도를 측정하게 된다. 그러나 이와 같은 비율형태는 무수히 많은 해를 갖는다는 단점이 있으며 이를 피하기 위해 승법모형(multiplier model)이 제시되었다. 승법모형은 계산상의 편의를 위해 쌍대이론에 의한 쌍대문제로 변환하여 사용되며, Färe et al.(1989)은 투입요소를 변동투입요소와 고정투입요소로 나누어 제약식을 부과하여 다음과 같은 모형을 제시하였다.

$$\begin{aligned} & \text{MAX } Q_1 \\ & \text{s.y. } Q_1 Z_{j,m} \leq \sum_{j=1}^J Z_j U_{j,m}, \forall m \end{aligned} \tag{2-1}$$

$$\sum_{j=1}^J Z_j X_{j,n} \leq X_{j,n}, \quad n \in F \quad (2-2)$$

$$\sum_{j=1}^J Z_j X_{j,n} \leq I_{j,n} X_{j,n}, \quad n \in F_x \quad (2-3)$$

$$Z_j \geq 0, \quad \forall j \quad (2-4)$$

$$I_{j,n} \geq 0, \quad n \in V_x \quad (2-5)$$

여기서 Q_i 는 생산량 증대를 위한 목적함수 값의 스칼라(scalar)로서, 실제 산출량에 곱함으로써 최대 산출량을 도출할 수 있다. 또한 F_x 와 V 는 각각 고정 투입요소와 변동투입요소를 나타내며, Z_j 는 투입요소들의 가중치, $I_{j,n}$ 은 변동 투입요소의 투입활용도를 의미한다. 식(2-1)은 의사결정단위의 생산품종별 생산량에 대한 조건식이며, 식(2-2)은 고정 투입요소에 대한 제약조건, 식(2-3)은 변동투입요소에 대한 제약조건이다.

분석대상인 J 번째 의사결정단위의 산출벡터가 J 개의 전체 의사결정단위의 산출벡터의 선형 결합내에 존재하도록 한다. 또한 J 번째 의사결정단위의 투입물 벡터를 전체 의사결정단위의 선형결합 밖에 위치하도록 함으로써 투입물 벡터가 경계면에서 떨어진 비율이 분석대상 의사결정단위의 효율성을 나타내게 된다. 따라서 구해진 Q_i 는 J 번째 기업의 효율성 지표가 되는데 1보다 작거나 같은 값을 갖게 된다. 만약 값이 1일 경우 프론티어 상에 있게 되어 Farrell의 효율성 정의에 따라 기술적으로 효율적인 의사결정단위가 된다. 또한 이러한 선형문제를 각각의 의사결정단위에 대해 J 번 계산하면 각각의 의사결정단위에 대한 1값을 얻을 수 있다.

III. 조사방법 및 효율성 분석

1. 조사방법 및 조사결과

1) 조사방법

경영규모 계층간 효율성을 분석하는데 있어서 그 대상지역을 넓게 선정하게 되면 지역별 환경적 요인이 서로 다른 양식어가 분석대상에 포함되게 된다. 따라서 그 분석대상 지역은 환경조건이 비슷한 일정 지역을 표본지역으로 선정하여야 하며, 대규모의 양식어가와 함께 소규모 양식어가가 공존하는 형태로 경영규모가 분산되어 있어야 한다. 이에 따라 그 대상지역을 부산광역시 기장군 기장읍 일대 7개 어촌계 및 일광면 일대 2개 어촌계를 중심으로 표본조사에 의한 획단면 자료를 이용하여 분석하였다.

조사항목으로서는 해조류양식에 필요한 연간 시설비, 종묘비, 유류비, 관리선비, 인건비 등 비용 항목과 생산량, 판매단가, 생산액 등 수익 항목이며, 그 외 양식규모, 경영기간, 어선항목 등을 조사하였다. 또한, 규모별 시설 및 생산 방법, 가공 및 유통방법, 고용 형태 등의 정성조사를 포함하여 조사 중 파악되지 않는 각종 현황들에 대해서도 조사하

였다. 수익은 2007년도 건미역, 생미역, 건다시마, 생다시마로 분류하여 총 생산액을 기준으로 조사하였다. 미역과 다시마의 경우 생산시기, 판매시기, 판매방법, 가공방법 등에 따라 단위당 가격이 큰 차이를 나타냄에 따라 단위당 가격에 의한 추정보다는 전년도 기준 총 매출액을 통한 조사를 실시하는 것이 합리적이라 판단된다.

2) 조사결과

조사된 어가는 총 20가구로 평균 어장면적은 2.70ha이며, 경영규모별 분포를 살펴보면 1ha 미만이 5호(25.0%), 1~2ha어가수는 1호(5.0%), 2~3ha어가수는 5호(25.0%), 3ha이상 어가수는 9호(45.0%)로 구성되어 있다. 조사 결과를 어장규모별로 살펴보면 다음의 〈표 1〉로 나타낼 수 있다. 조사대상의 평균 어장면적은 2.7ha이며, 평균 생산액은 11,073만원, 평균 비용은 5,621만원으로 순이익은 5,452만원으로 조사되었다. 수익률은 전체 평균 52.0%로 나타났으며, 2ha 미만의 어가는 65.6%, 2~4ha어가는 46.6%, 4ha 이상의 어가는 44.2%로써 수익률은 어장규모가 커질수록 점차 낮아짐을 알 수 있다. 생산액에서 총비용을 제외한 순이익은 2ha미만의 규모에서 3,327만원, 2~4ha의 규모는 4,617만원, 4ha 이상의 대규모 어가는 9,506만원으로 나타남에 따라 규모가 커질수록 순이익은 증가한다는 것을 알 수 있다.

〈표1〉 표본어가의 규모별 경영현황

(단위 : 천 원)

구분	2ha 미만	9(45%)	5.44	
어가수(%)	6(30%)	2.59	194,600	
1가구당 평균	0.59	101,110	46.9%	110,730
어장면적(ha)	55,270	31.0%	21.1%	34.5%
1가구당 평균 생산액	8.1%	32.0%	32.0%	33.9%
생미역	76.9%	37.0%	99,540	31.6%
건미역	15.0%	54,940	95,060	56,210
다시마	22,010	46,170	44.2%	54,520
1가구당 총비용	33,270	46.6%	22,130	52.0%
1가구당 순이익	65.6%	22,470	2	33,520
수익률	59,600	1.78	1.4	1.75
ha당 순이익	1.5	1.33	평균	1.25
겸업여부	1	4ha 이상	20(100%)	
가족노동인 수	2~4ha	5(25%)	2.70	

주 : 1. 각 규모별 수치는 해당 규모의 어가를 가중평균한 수치임.

2. 순이익 = 생산액 - 총비용

3. 수익률 = 순이익 / 생산액

4. 겸업여부는 겸업 = 1, 전업 = 2로 나타냄.

5. 다시마의 경우 거의 대부분이 건조하여 판매함에 따라 따로 구분하지 않음.

2. 효율성 분석

1) 투입 및 산출변수의 선정

DEA 기법을 이용한 효율성 분석에 이용되어진 자료는 앞에서 설명한 바와 같이 직접 조사한 부산 기장지역 해조류 양식업을 행하는 20개 어가의 경영조사 자료이다. DEA 기법을 이용한 분석에 있어서 투입변수와 산출변수의 선정에 대한 적절한 정의를 내리는 것은 어려운 일이다. 즉, 투입변수와 산출변수에 따라 그 결과는 다르게 나타남에 따라 각 변수를 선정함에 있어서 신중할 필요성이 있다. 변수의 선정에 있어서 중요한 점은 경영주체의 역할에 대한 정의이다. 양식어가는 우리나라 수산물 생산의 중요한 역할을 담당함으로써 생산기능 측면에서 접근하면 산출요소는 생산물이 될 것이며, 투입요소는 생산물을 생산하기 위한 어장, 노동, 자본이 기본이 될 것이다.

부산 기장지역 해조류 양식업의 경우 생산물은 미역과 다시마로 분류할 수 있으며, 건조가공 여부에 따라 생미역, 건미역, 생다시마, 건다시마로 세분화된다. 또한 미역은 생산시기에 따라 조기산 미역과 만기산 미역으로 분류된다. 이러한 가공형태와 생산시기에 따라 그 가격은 큰 차이를 나타내고 있음에 따라 생산량에 따른 효율성을 분석할 경우 실제 경영상태와는 다른 결과가 나타날 수 있음에 따라 생산량에 개별 단가를 곱하여 연간 총 생산액을 산출물로 선정하였다.

투입요소에 있어서 어장의 경우 면허면적이 아닌 실제 양식업을 행하고 있는 어장 면적으로, 노동의 경우 자가노동과 타인노동을 분류하여 인건비 기준으로 선정하였다. 자가노동의 경우 노동일수 또는 임금의 책정이 불가능함에 따라 가족노동 참가자 수를 변수로 선정하였으며, 타인노동의 경우 정규직과 일용직의 인건비를 변수로 선정하였다. 또한 자본은 연간 소요되는 시설비, 종묘비, 유류비, 건조장 운영비 등 인건비를 제외한 생산비를 기준으로 투입변수를 선정하였다. 다음의 〈표 2〉는 실증분석에서 사용되어진 투입변수와 산출변수를 정의한 것이다.³⁾

〈표 2〉 투입 - 산출지표 정의

투입변수	산출변수
어장규모(ha)	
생산비(천원)	
인건비(천원)	총생산액(천원)
가족노동인 수(명)	

3) 투입요소에 있어서 Sean Pascoe 등(2000)은 고정투입요소와 가변투입요소로 구분하여 제약식에 포함시킴으로써 분석을 실시하였다. 본 연구에서도 변수를 구분하여 분석하는 것이 마땅하나 기존 선행 연구의 사례에서 찾아보기 힘들며 특히 조사된 자료의 고정 및 변동의 성격을 구분하기가 용이하지 않음에 따라 따로 구분하지 않았다.

2) DEA 분석결과

기술효율성(TE : Technical Efficiency)은 구체적으로 가장 효율적인 생산가능곡선상에서 생산이 이루어졌는지를 총괄적으로 보여주는 수치이며, 순수기술효율성(PTE : Pure Technical Efficiency)은 기술효율성을 규모효율성(SE : Scale Efficiency)으로 나누어 구하는 것으로, 기술효율성에 포함되어 있는 규모의 효율성을 고려하여 도출된 수치이다. 또한 규모효율성은 생산과정에서 최소단위비용에 일치하는 산출물의 조합 및 수준을 생산할 때에 생산규모가 적정한지를 나타내는 수치이다. 표본대상인 20개 양식어가의 평균 기술효율성 값은 0.880으로 나타났고, 순수기술효율성은 0.968, 규모효율성은 0.910으로 나타남에 따라 비효율성의 원인이 대체로 생산규모가 적절한지를 나타내는 규모의 요인에 의한 것임을 확인할 수 있다.

한편 효율성의 정도가 1.00 미만의 경우를 ‘준 효율적(weakly violated)’, 0.70 이상 0.90 미만의 경우를 ‘약 비효율적(moderately violated)’, 그리고 0.70 미만의 경영을

〈표 3〉 DEA 분석결과

DMU	TE	PTE	SE	R to S
1 (0.075ha)	1	1	1	crs
2 (0.3ha)	1	1	1	crs
3 (0.46ha)	1	1	1	crs
4 (0.552ha)	0.878	1	0.878	irs
5 (0.66ha)	1	1	1	crs
6 (1.5ha)	1	1	1	crs
7 (2ha)	1	1	1	crs
8 (2ha)	0.710	1	0.710	irs
9 (2ha)	0.766	1	0.766	irs
10 (2ha)	0.666	0.71	0.938	drs
11 (2.83ha)	0.624	0.659	0.946	drs
12 (3ha)	0.805	1	0.805	irs
13 (3ha)	0.869	1	0.869	irs
14 (3ha)	0.66	1	0.66	irs
15 (3.5ha)	0.859	1	0.859	irs
16 (4.5ha)	1	1	1	crs
17 (4.5ha)	0.907	1	0.907	irs
18 (5ha)	0.870	1	0.870	irs
19 (6ha)	1	1	1	crs
20 (7.2ha)	1	1	1	crs
평균	0.880	0.968	0.910	
표준편차	0.133	0.097	0.107	

주 : ()안의 수치는 개별 양식 경영체의 규모를 나타낸 것임.

R to S : 규모의 경제성(Returns to Scale)

IRS : 규모의 보수증가, DRS : 규모의 보수감소, CRS : 규모의 보수불변

'비효율적(strongly violated)'으로 해석 할 수 있다.(Ray and Bhadea, 1993). 이러한 분류기준에 따라 기술효율성 측면에서 살펴보면 '효율적' 또는 '준 효율적'으로 나타난 어가가 전체 어가의 50%인 10가구이며, 전체 양식어가 중 90%인 18가구가 순수기술효율성은 효율적으로 나타나고 있다. 또한 규모효율성이 '효율적' 또는 '준 효율적'으로 나타난 가구는 60%로써 12가구이다 이는 전체 기술효율성의 비효율적인 부분은 대부분 규모효율성이 비효율적인 부분에서 나타나는 것이라고 볼 수 있다.

〈표 4〉 효율성의 정도

효율성	효율적	준 효율적	약 비효율적	비효율적
기술효율성	9(45%)	1(5%)	7(35%)	3(15%)
순수기술효율성	18(90%)	0(0%)	1(5%)	1(5%)
규모효율성	9(45%)	3(15%)	7(35%)	1(5%)

규모별 효율성 값을 살펴보면 2ha 미만의 소규모 어가의 경우 기술효율성이 0.980, 순수기술효율성이 1, 규모효율성이 0.980으로 나타냄에 따라 전체적인 효율성 면에서는 소규모 어가가 가장 효율적이라는 것을 알 수 있다. 반대로 중규모인 2~4ha의 어가는 기술효율성 0.773, 순수기술효율성 0.930, 규모효율성 0.840으로 가장 비효율적으로 나타나고 있다. 또한 중규모에서 대규모로 이동할수록 효율성 수치는 점차 높게 나타나고 있다는 것을 알 수 있다. 이는 소규모 어가의 경우 자가노동을 투입하고 비용을 최소화하려는 노력과 함께 생산시 품질관리, 자체 가공, 유통의 다각화를 통해 효율성을 달성하고자 노력하기 때문으로 판단된다. 하지만 자가노동에는 한계가 있음에 따라 자가노동의 능력을 초과하는 규모로 어장이 확대되는 경우 최초에는 비효율성이 높게 나타나며, 더욱 대규모화로 진행함으로써 고용노동력의 효율성이 달성되는 지점부터 이러한 비효율성을 줄일 수 있게 되는 것으로 판단된다.

이러한 어장 규모에 따른 효율성의 차이가 통계적인 유의성이 있는지를 검토하기 위해 통계적인 검정을 필요로 한다. 본 연구에 사용되어진 표본의 수는 총 20개로써 각각의 규모별 자료수는 정규분포를 가정하지 못함에 따라 모집단의 분포에 가정이 거의 필요없는 비모수적 방법을 사용하는 것이 효율적이다. 비모수적 분산분석인 Kruskal-Wallis 검정을 이용하여 규모별 효율성의 차이를 검정하였다. 검정 결과 기술효율성은 1% 유의수준에서 규모의 차이가 나타나고 있으며 규모효율성은 5% 유의수준에서 규모별 효율성이 차이를 보이고 있으나, 순수기술효율성은 차이가 없다.

규모별 효율성 수치를 살펴보면 기술효율성 및 순수기술효율성은 2ha까지는 감소하였으나 이후로는 점차 증가하는 추세이며, 규모효율성의 경우 3ha까지 감소하다 이후로 점차 증가함에 따라 소규모에서 일정규모 까지는 규모가 확대됨에 따라 비효율적이나 일정규모 이상으로 확대되는 경우 점차 효율적으로 발전된다고 판단된다.

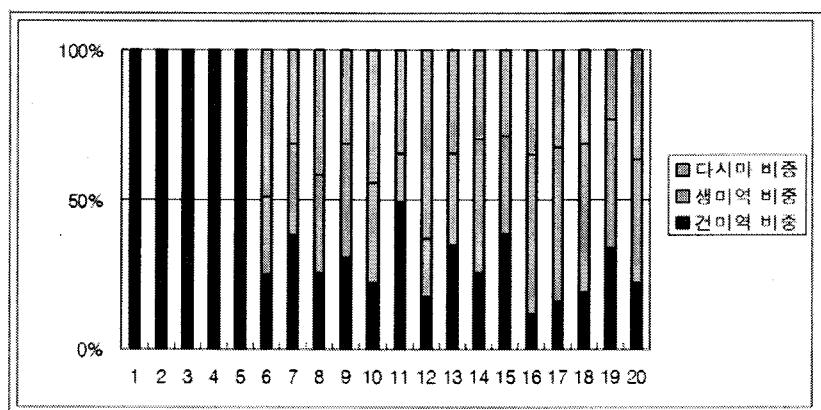
〈 표 5 〉 규모별 효율성 수치

어장규모	표본수	기술효율성		순수기술효율성		규모효율성	
		평균	KW ⁴⁾	평균	KW	평균	KW
소규모 (2ha 미만)	6	0.980	11.63*** (0.003)	1	2.57 (0.276)	0.980	8.75** (0.013)
중규모 (2~4ha)	9	0.773		0.930		0.840	
대규모 (4ha 이상)	5	0.955		1		0.955	

이러한 규모별 효율성을 결정짓는 요인은 두 가지로 구분하여 설명할 수 있다. 첫째는 규모별로 가공형태가 다르게 나타난다는 점이다. 소규모 어가의 경우 소량의 제품을 높은 품질로 생산하며, 직접 가공하여 건미역 형태로 판매함에 따라 생산성을 극대화시킬 수 있다. 반대로 대규모 어가의 경우 대량으로 생산함에 따라 직접 가공이 어렵고 가공을 하기 위한 품질관리도 어렵기 때문이다. 다음 〈그림 1〉은 개별어가의 총 생산에서 차지하는 건미역, 생미역, 다시마 생산액의 비중을 나타낸 것이다.

개별어가의 양식어장 규모가 커짐에 따라 건미역의 생산 비중은 점차 하락함과 동시에 생미역의 생산비중이 점차 높아짐을 알 수 있다. 또한 다시마의 생산이 일정부분을 차지하게 된다. 즉, 소규모 어가는 품질 및 가공에 집중하여 효율성을 높이는 반면 대규모 어가는 대량생산을 통해 규모의 효율성을 달성할 수 있는 품종인 생미역 형태로 생산의 변화를 가져옴을 알 수 있다.

둘째는 이러한 대량생산을 가능하게 하는 연승간격이라 할 수 있다. 연승간격은 시

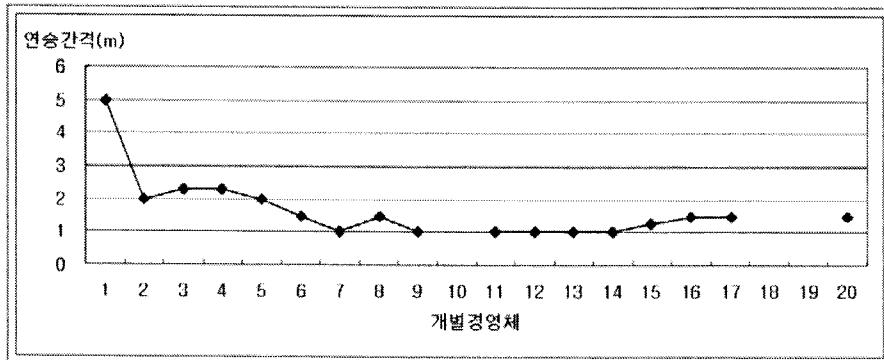


〈그림 1〉 개별 어가의 가공형태에 따른 생산비중 (생산액 기준)

4) 비모수적 Kruskal-Walis 검정의 통계량(Chi-Square Approximation).

*** 1% 유의수준에서 유의성 있음

** 5% 유의수준에서 유의성 있음



〈그림 2〉 개별 어가의 연승 시설간격

설량을 결정짓는 요소로써 연승간격이 좁아질수록 시설량이 늘어난다고 볼 수 있다. 또한 간격이 좁은 경우 상대적으로 간격이 넓은 생산방식에 비해 품질이 떨어져 제품의 단위당 가격이 낮아지게 됨에 따라 총 생산액을 기준으로 한 이번 연구에서 비효율성을 높이는 요인으로 판단된다. 다음의 〈그림 2〉는 개별 어가의 연승 시설간격을 나타낸 것이다.

〈그림 2〉에서 나타난 바와 같이 어장규모가 커짐에 따라 연승의 시설간격은 점차 줄어들고 있으며, 그 하한선은 1m로 나타나고 있다. 앞서 설명한 바와 같이 연승간격이 줄어들수록 상품의 품질은 떨어지고 대량생산체제를 갖추게 되었음을 나타낸다. 대량생산의 경우 가공에 필요한 토지 및 시설의 부족, 인력수급의 문제, 가공을 위한 미역 품질이 확보되지 않음에 따라 건미역보다는 생미역에 생산을 집중하는 경향을 보이게 되는 것이다.

생산에 있어서 기술적으로 비효율적인 어가는 개별어가의 생산기술적 특성상 유사한 효율적 어가에 근접하도록 투입요소와 산출요소를 조정한다면 효율성이 달성할 수 있다. 즉, 개별어가는 자신의 생산기술적 특성을 유지하면서 생산공정은 유사하나 효율성이 높은 어가와 동일한 효율성을 달성하기 위해 주어진 생산요소하에서 산출량을 극대화하거나, 요소투입량을 극소화하게 되면 효율성은 당연히 높아지게 된다. 다음의 〈표 6〉은 기술적으로 비효율적인 어가가 효율적인 어가와 비슷한 생상공정을 만드는데 있어서 중요도를 보여주는 것이다. 기술적으로 비효율적인 어가는 기술효율성 0.8 미만의 DMU8, DMU9, DMU10, DMU11, DMU14이다. 앞서 살펴본 바와 같이 이들 5개 어가는 2~3ha의 중간규모 계층에 속하는 어가로써, 예를 들어 DMU8의 경우 DMU2, DMU5 그리고 DMU3을 비교대상으로 하여 기술적 효율성을 증진시킬 필요성이 있다.

위의 해당어가가 상대적으로 효율적인 어가에 비해 생산에 있어서 기술적 효율성을

〈표 6〉 생산공정상의 상대적 유사성과 그 중요도

	참조대상 어가(비중)		
DMU8	2(0.088)	5(0.499)	3(0.413)
DMU9	3(0.005)	19(0.059)	16(0.096)
DMU10	20(0.105)	5(0.841)	7(0.054)
DMU11	7(0.020)	20(0.052)	5(0.928)
DMU14	3(0.025)	16(0.185)	5(0.790)

달성하지 못했다는 것을 의미하며, 효율성을 달성하기 위한 개별어가의 목표에 대한 정보를 제공해준다. 〈표 7〉에 나타난 바와 같이 투입 측면에서 비효율적 양식어가가 효율성을 달성하기 위한 투입요소 절감 노력을 실시하는 경우 전체적으로 양식어장 규모는 10.52ha를 감소시켜야 하며, 생산비는 7,377만원, 인건비는 8,880만원 감소시켜야 한다. 이러한 전체적인 효율성을 달성하기 위해 평균적으로 1어가당 0.53ha의 어장을 축소하고 349만원의 생산비와 444만원의 인건비를 감소하여야 한다. 효율성지수가 가장 낮게 나타났던 DMU11의 경우 1.8ha의 어장을 축소하고 생산비 616만원 절감, 인건비 709만원, 자가노동을 0.876만큼 감소시킴으로써 참조집단인 DMU5, DMU20, DMU7과 같이 효율성을 달성할 수 있게 된다.

〈표 7〉 개별 어가의 효율성 달성을 위한 투입량 절감목표

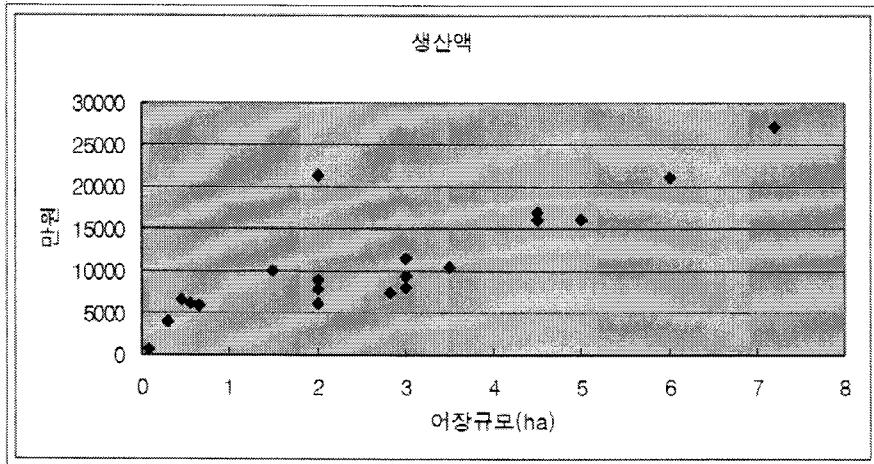
DMU	투입량			
	어장규모축소 (ha)	생산비 절감 (천 원)	인건비 절감 (천 원)	자가노동 축소 (명)
4	- 20%	- 2%	- 20%	0
8	- 73%	- 41%	- 41%	0
9	- 33%	- 33%	- 33%	0
10	- 29%	- 45%	- 29%	- 37%
11	- 64%	- 34%	- 34%	- 44%
12	- 37%	- 25%	- 25%	0
13	- 15%	- 32%	- 15%	0
14	- 54%	- 44%	- 44%	0
15	- 36%	- 18%	- 18%	0
17	- 12%	- 13%	- 14%	0
18	- 19%	- 19%	- 23%	0

IV. 규모별 실증분석 결과

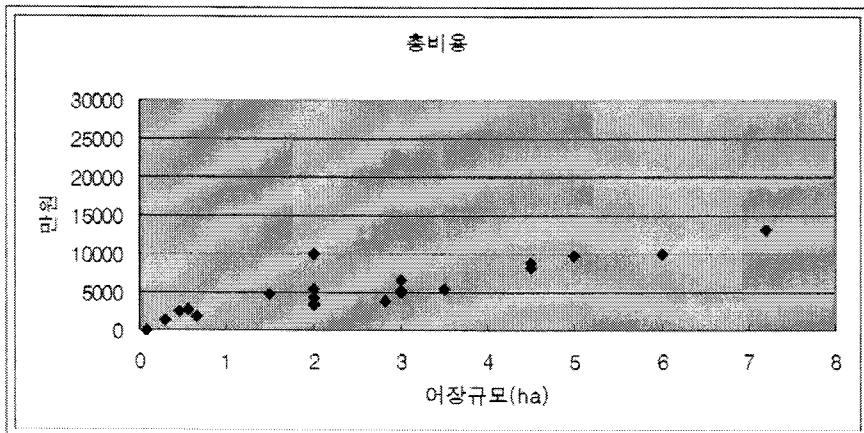
1. 수익성, 어장단위당 생산성, 노동생산성 분석

1) 수익성

대상지역의 경영조사 결과에 따르면 규모별 생산액이 2ha미만의 규모에서 5,527만



〈그림 3〉 개별 어가의 연간 생산액

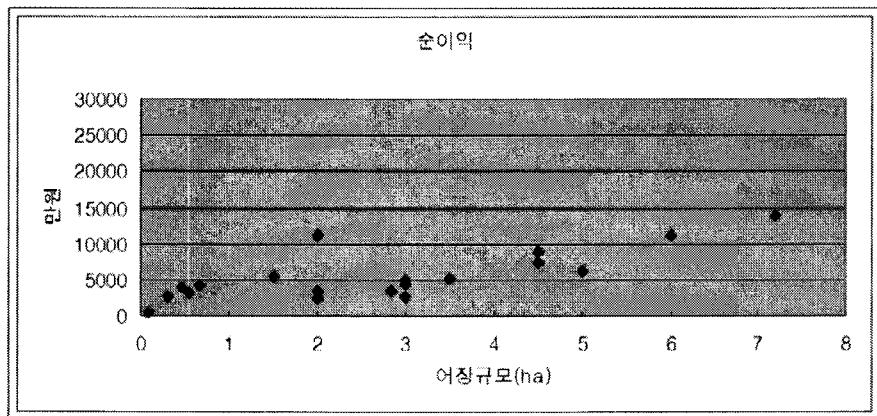


〈그림 4〉 개별 어가의 연간 총비용

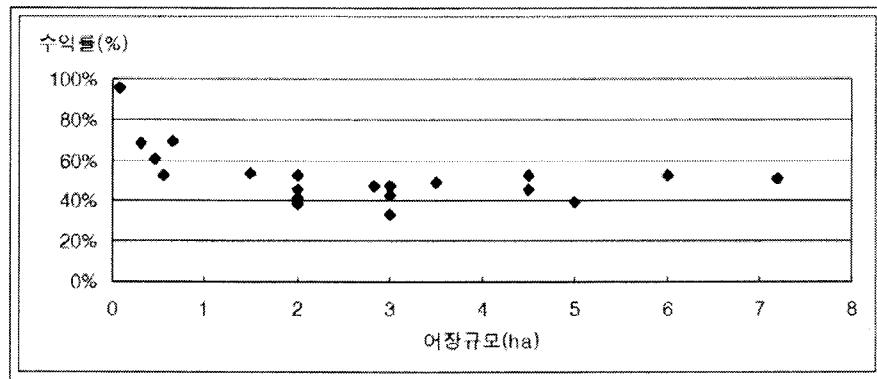
원, 2~4ha의 규모는 10,111만원, 4ha 이상의 대규모 어가는 19,460만원으로 나타남에 따라 규모가 커질수록 총생산액은 증가한다는 것을 알 수 있다. 좀 더 구체적으로 개별 어가의 생산액 변화 추이를 살펴보면 다음 〈그림 3〉과 같다.

다음 〈그림 4〉는 개별 어가의 연간 총비용으로 시설비, 종묘비, 유류비, 인건비 등을 모두 포함하고 있다. 총비용 역시 규모가 커짐에 따라 점차 증가하는 모습을 나타내고 있다.

개별 어가의 수익성을 살펴보기 위해 연간 생산액에서 연간 총비용을 제외한 순이익은 다음의 〈그림 5〉에 나타난다. 어장의 규모가 확대됨에 따라 순이익은 증가됨을 알 수 있다. 즉, 어장규모가 커짐에 따라 어가의 소득 측면에서 확대되는 것을 나타내는 것으로 이는 개별 어가의 규모확대 유인으로 충분히 작용하는 것으로 판단된다.



〈그림 5〉 개별 어가의 연간 순이익



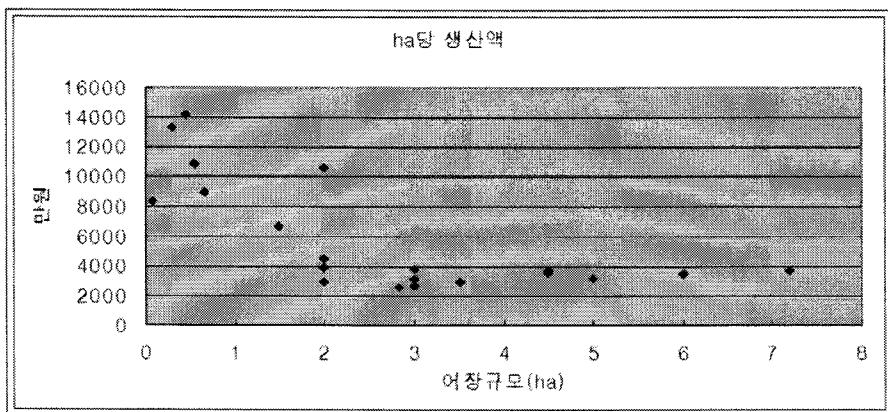
〈그림 6〉 개별 어가의 규모별 수익률

또한 다음의 그림에서 어장 규모별 수익률을 살펴보면 어장규모 2ha까지는 수익률이 감소하고 있으나 2ha 이상으로 확대됨에 따라 수익률은 일정수준을 유지함으로써 어장을 확대해나감에 따라 2ha 이상의 규모에서는 순이익이 어장규모에 비례하여 커진다고 할 수 있다. 비록 조사된 어가의 최대규모가 7.2ha로써 그 이상의 규모에서는 어떠한 형태로 나타나는지에 대해서는 알 수 없으나 조사된 규모 하에서는 규모확대가 어가소득 증대와 충분한 관련이 있다는 점은 사실이다.

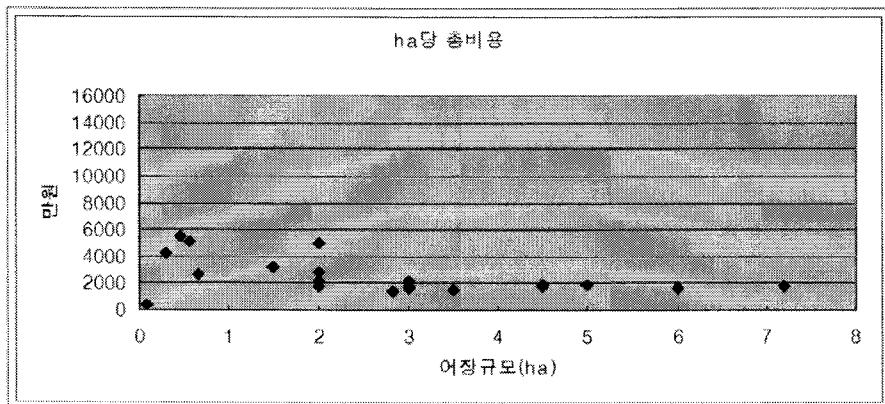
2) 어장단위당 생산성

다음은 어장규모에 따른 효율성을 살펴보기 위해 양식어장 1ha당 생산성을 생산액과 총비용, 순이익 측면에서 살펴보고자 한다. 〈그림 7〉를 살펴보면 어장규모가 3ha 지점까지는 점차 ha당 생산액이 줄어드는 것으로 나타나고 있으나 그 이상의 규모에서는 일정수준을 유지하는 것으로 나타나고 있다. 이는 규모가 확대됨에 따라 초

해조류 양식업 규모의 효율성 추정에 관한 연구



〈그림 7〉 개별 어가의 ha당 생산액

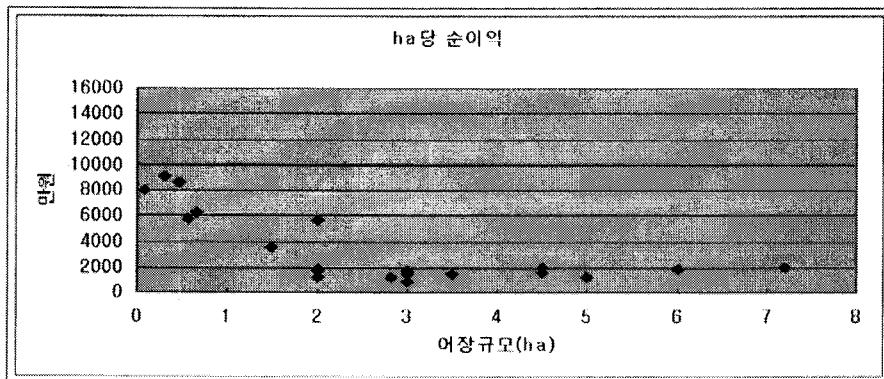


〈그림 8〉 개별 어가의 ha당 비용

기에는 생산액이 줄어드나 일정규모가 넘어감에 따라 규모를 확대함에 따른 생산의 감소는 나타나지 않음을 뜻하는 것으로써, 대량생산에 있어서 품질저하 또는 가공방법에 따른 낮은 상품가격 등의 약점을 상쇄한다고 분석된다.

또한 어장 1ha당 비용 측면에서도 3ha 수준까지 꾸준히 감소하며 이후 일정 수준을 유지함에 따라 규모가 확대됨에 따라 비용효율성은 높아진다고 볼 수 있다.

어장 1ha당 생산액에서 1ha당 비용을 제외한 어장 한단위당 순이익을 살펴보면 3ha 수준까지 ha당 순이익은 감소하고 있으나 이후에는 일정수준을 유지함으로써 어장이 확대됨에 따라 어장의 증가비율에 따라 순이익 역시 비례적으로 증가한다고 볼 수 있다. 즉, 3ha 수준까지는 소규모의 경영효율화 방안으로 고품질의 제품을 생산하고, 자체가공을 통해 가격을 높게 받음으로써 단위당 생산성을 높이는 반면 3ha 이상으로 규모가 확대됨에 따라 인건비의 상승 및 인력 수급의 문제, 건조장의 부족, 대량

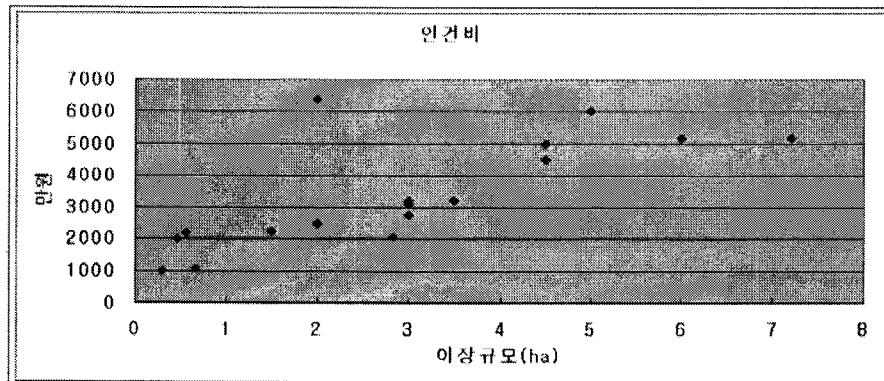


〈그림 9〉 개별 어가의 ha당 순이익

생산에 따른 품질저하 등으로 제품의 가격은 소규모에 비해 낮게 받으나 생산량을 극대화함으로써 수익을 높이고 있다고 볼 수 있다.

3) 노동생산성

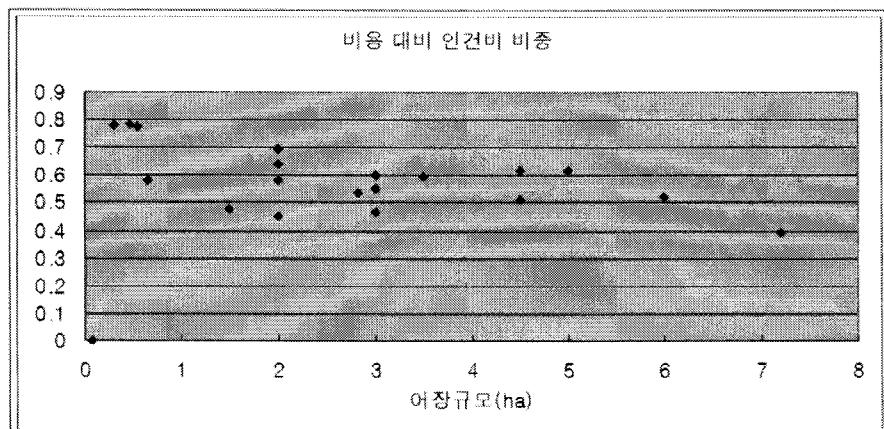
해조류 양식업에 있어서 비용의 가장 큰 비중을 차지하는 부분은 인건비로써 조사 대상의 평균 인건비는 3,293만원으로 총 비용의 55.6%를 차지한다. 따라서 개별 어가는 인건비에 따라 수익성의 변화를 살펴보고자 한다. 다음의 〈그림 10〉은 개별 어가의 인건비를 나타낸 것이다.



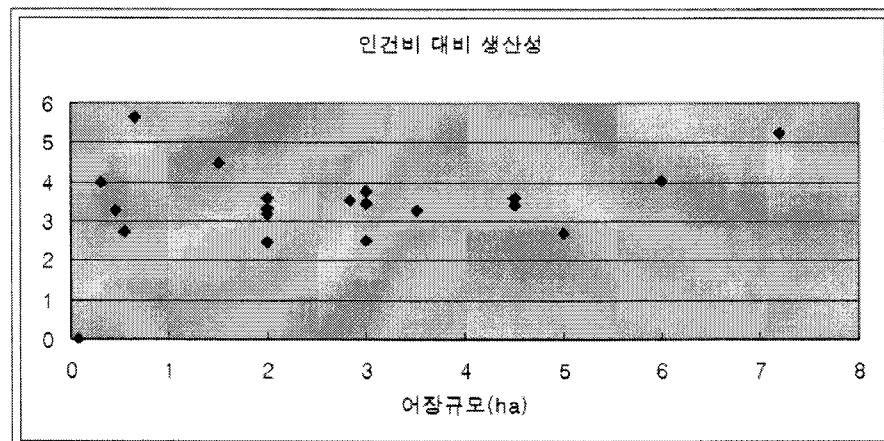
〈그림 10〉 개별 어가의 인건비

어장의 규모가 커짐에 따라 인건비는 점차 커짐을 알 수 있다 하지만 5ha를 기점으로 일정 수준을 유지하는 것으로 나타남에 따라 노동의 효율성이 나타나고 있다는 것을 알 수 있다.

다시 말하면 〈그림 11〉에서 나타난 바와 같이 규모가 확대됨에 따라 총 비용에서



〈그림 11〉 개별 어가의 비용 대비 인건비 비중



〈그림 12〉 개별 어가의 인건비 대비 생산성

차지하는 인건비의 비중이 낮아짐을 알 수 있다. 이는 규모가 확대됨에 따라 정규직 고용의 비중이 높아지고 따라서 정규직 고용인원의 활용을 통해 규모가 확대됨에도 인건비가 크게 늘어나지 않음을 나타낸다. 다음의 〈그림 12〉은 개별 어가의 인건비 대비 생산성 비율로써 총 생산액을 인건비로 나눔으로써 도출되었다.

위의 그림에서 나타난 바와 같이 2ha 수준까지는 인건비 대비 생산성이 점차 낮아지고 일정 수준을 유지하다 5ha 이상으로 규모가 확대됨에 따라 점차 높아지고 있다. 이는 규모에 따른 노동효율성 확보방안이 다름에 따라 나타나는 현상으로 소규모 어가의 경우 자가노동으로 타인노동을 대체하고자 하며, 이를 통해 비용을 줄이고 수익을 높이는 반면, 대규모 어가의 경우 정규직 고용의 비율을 높이고 정규고용 인원의 활용도를 높임으로써 노동효율성을 높이고자 하는 것으로 파악된다.

2. 어장규모별 특징

1) 어장행사 방법

어촌계의 면허는 대부분 행사하고자 하는 어촌계원이 균등하게 분할하여 행사하고 있으며, 이에 따라 행사료를 어촌계에 납부하고 있다. 또한, 기존 양식업을 행하던 어촌계원이 계속적으로 해나가는 경우가 많으며 대부분 30~40년 이상 양식업에 종사하고 있다. 이에 따라 좁은 어촌계 면허면적을 다수의 인원이 나누어 관리함에 따라 경영규모는 소규모화 되어 있다.

개인면허는 대부분 협업으로 면허권이 지정되어 있으나, 구성원들이 해당 지역을 적절히 나누어 개별 경영하는 경우가 대부분이다. 이에 따라 다수의 면허권을 받아 여러 지역에서 생산하며 통상 2~7ha의 어장을 이용하고 있다. 또한 어촌계 면허권을 같이 할당받아 운영하는 사례도 나타난다. 또한 자신의 면허면적 이외에도 가족 명의의 어장이나 타인의 어장을 임차하여 사용하는 사례가 많이 나타났다. 이는 신규면허의 제한과 기존 양식면허권자의 노령화됨에 따라 상속을 하거나 임대를 통해 어장 확대가 이루어짐을 나타낸다.

2) 생산관리

어촌계 면허권을 행사하는 경우 어촌계가 공동으로 시설하고 개별적으로 관리하는 경우가 대부분이며, 이에 따른 어장행사료를 지불한다. 어장행사료의 경우 시설비가 포함된 경우도 있으며 공동 시설(施設) 후 나누어 지불하는 경우도 있다. 관리선의 경우 개별적으로 등록은 되어 있으나 여러 사람이 같이 하나의 관리선을 이용해 어장관리를 하는 경우가 많이 나타나고 있다. 또한 어촌계별로 연승간격을 2m에서 5m까지 자체적으로 제한함으로써 품질관리를 위한 노력도 이루어진다. 소규모 형태의 양식어 가의 경우 다시마 생산은 하지 않고 있는데 그 가장 큰 이유는 건조장의 부족과 인력 수급의 문제이다. 기존에는 농지를 이용하여 건조를 하였으나 최근에는 도로가 확충되고 각종 시설의 개발이 이루어지면서 건조장으로 활용할 수 있는 공간이 부족해지고 있으며, 농지전용 역시 현실적이지 않음에 따라 다시마 생산에는 참여하지 않는 곳이 많이 나타난다.

개인면허의 경우 개별 시설 및 개별경영이 이루어지고 있으며, 가공과 유통 단계까지 개별적으로 실시하고 있다. 연승 간격의 경우 대부분 1m정도로 어촌계 면허에 비해 좁으며, 고품질 생산보다는 대량생산을 통해 경영수익을 높이고자 한다. 또한 어장의 유휴기간을 줄이기 위해 다시마 양식을 동시에 진행하고 있어 1년 중 7~8월을 제외하고 계속적인 생산참여가 가능하다.

3) 가공 및 유통

어촌계 면허권을 행사하는 소규모 양식어가는 자체적으로 건조하여 판매하며, 판매 형태 역시 중간상인 판매, 도매시장, 수협등을 통해 대량으로 공급하는 경우도 있으나, 시장에서 직접 판매하거나 개별적으로 판매하는 형태도 나타나고 있다. 이에따라 시장 상황에 따라 판매처를 달리할 수 있으며, 품질도 높아 가격이 높게 책정이 되고 있다.

개인면허의 대규모 양식의 경우 대부분 연승간격 1m정도의 밀식으로 이루어지고 있으며, 대량으로 생산함에 따라 자체가공보다는 가공전 단계인 생미역 형태로 공급되고 있다. 즉, 품질관리보다는 생산량을 극대화하는 경영방식이 주를 이루고 있으며, 생산량에 비해 그 가격은 높지 않다. 다시마를 동시에 생산하고 있는 어가의 경우 자체 건조장을 시설하여 다시마 건조에 활용하고 있으며 다시마 총 생산의 대부분은 자체 가공후 판매되고 있다.

조사결과 규모별 가공형태를 살펴보면 소규모의 경우 건미역의 형태가 76.9%로 가장 높은 비중을 차지하며 대규모로 갈수록 건미역보다는 생미역으로 유통하는 비중이 높아지고 다시마 생산액이 커짐을 알 수 있다. 이는 대규모 생산의 경우 품질관리 및 자체가공이 이루어지기 어려우며 대량생산을 통한 박리다매 형태를 취함을 알 수 있다. 규모가 커짐에 따라 생산액 및 순이익, 수익률이 낮아지는 가장 큰 이유는 미역을 가공하는 비중이 낮아지기 때문으로 판단되며, 이는 대량으로 생산되는 미역의 가공에 필요한 건조장 및 건조시설의 부족, 인력 수급의 문제 및 인건비 과다 지출, 밀식에 따른 품질저하 등의 문제가 나타나기 때문이다.

4) 인력 수급

해조류양식업은 전체 비용중 인건비가 가장 큰 비중을 차지하는 부분으로 규모별로 인건비의 지출내역은 다르게 나타나고 있다. 소규모 경영체의 경우 타인노동을 고용하기 보다는 자가노동이나 어촌계 노동력을 이용하는 경우가 대부분이다. 즉, 자체적인 노동력으로 처리가능한 규모가 소규모 양식어가에 있어서 중요한 규모결정 요인으로 그 이상의 노동력이 필요로 하는 경우에는 추가적인 인건비가 소요됨에 따라 계속 소규모로 경영이 이루어지고 있다. 자체 노동이 부족한 경우에도 정규직 인력을 고용하기 보다는 상황에 따라 일용직 노동력을 고용하고 있다. 하지만 개인 양식어가의 경우 대규모 어장을 관리하기 위해 정규직 노동력을 고용하는 경우가 대부분이며, 외국인 노동자를 고용하는 경우가 최근 많아지고 있다. 정규직의 경우 1년 중 10개월 가량 고용되어지고 있으며 미역과 다시마 양식 생산에 함께 참여한다. 또한 다시마 가공을 위한 일용직 고용도 큰 비중을 차지하고 있으며, 통상 마을 주변의 유휴노동을 이용하는 경우가 많다.

또한 2ha 이하의 소규모 어가의 경우 겸업여부는 1.5이며, 대규모 어가로 갈수록 전업으로 해조류 양식업을 행하는 사례가 많아지고 있으며 특히 4ha 이상의 대규모 어가는 100% 전업으로 행해지고 있다.⁵⁾ 가족노동인 수를 살펴보면 소규모 어가의 경우 1명으로써 본인만 참여하는 것으로 조사되었으며 규모가 커질수록 참여하는 가족노동인 수가 증가하여 4ha 이상의 대규모 어가는 평균적으로 1.4명이 참여하는 것으로 나타나고 있다.

이상에서 살펴본 바와 같이 조사대상지역 해조류 양식업의 특징적 현황을 정리하면 다음과 같다.

첫째, 소규모보다 대규모가 총수입은 높으나 어장 1ha당 수익과 수익률은 소규모 형태에서 더 높게 나타난다. 이러한 형태는 품질관리 및 자체 가공을 통해 가격을 높게 받는 소규모와는 달리 대규모의 경우 박리다매 형태로 생산 및 판매가 이루어짐에 따라 품질이 낮고 가공되지 않은 생미역의 형태가 대부분을 차지함에 따라 단위당 가격이 낮아짐에 따른 것이다.

둘째, 일정규모(2ha)를 넘어서는 경우 수익률은 규모가 확대됨에도 일정수준을 유지하게 된다. 따라서 일정규모 이상으로 어장규모를 확대하는 경우 그 확대되는 규모에 비례하여 총 수입은 증가한다는 점이다.

셋째, 가공방법에 있어서 소규모는 건조미역이 가장 큰 비중을 차지하는 반면 대규모는 생미역이 가장 큰 비중을 차지한다. 가공은 생산된 제품의 가격을 결정짓는 중요한 요소로써 자체가공이 가능한 소규모의 경우 소량생산을 하더라도 높은 가격을 받음에 따라 수익성이 높게 나타나며, 대규모로 갈수록 가공하지 않은 생미역 형태로 공급함에 따라 수익성은 떨어진다고 볼 수 있다.

넷째, 대규모로 갈수록 전업으로 행하는 경우가 많으며, 가족노동이 참여하는 비율도 높아진다. 소규모의 경우 수익률은 높게 나타나고 있으나 소규모 어장에서 생산함에 따라 총 수입의 절대금액이 작으며, 어장의 유휴기간이 길어짐에 따라 어업 등과 겸업하는 경우가 많이 나타난다. 또한 전체 비용에서 인건비가 차지하는 비중은 50% 이상을 차지함에 따라 인건비를 줄이기 위한 가족노동의 참여율이 높아진다.

V. 결 론

최근에 나타나고 있는 양식업의 구조 변화는 생계유지형의 소규모 어가경영이 광범위한 저변을 유지하고 있는 가운데, 이윤 극대화를 지향한 규모 확대가 점진적으로 이루어지고 있다는 것이다. 특히 미역 양식업에 있어서 소규모 어가경영의 증가는 나타

4) 조사항목 중 겸업여부에 따라 겸업을 1, 전업을 2로 구분하여 평균값으로 나타낸 것임.

나고 있지 않으며, 1.5ha 이상의 규모를 가지는 어가경영의 수가 증가되고 있다. 이러한 규모 확대는 전업어가를 지향한 움직임으로, 1.5ha 이하 경영계층은 평균 0.41ha의 어장을 이용하여 연간 2,900만원의 소득을 실현하는 데에 그침으로써 전업어가로서는 생계유지를 위한 필요소득을 확보하지 못하는 것이다. 이러한 한계적인 영세 어가경영이 탈어업하기 보다는 상속이나 어장의 임대, 어촌계 어장의 행사 등을 통해 경영규모를 확대함으로써 전업화를 기하고 있는 것으로 판단된다.

소규모 경영은 연승간격을 넓게 하는 등, 대량생산 보다는 품질 우선의 가치생산에 중점을 두며, 자체가공을 통한 고부가가치 실현에 노력한다. 하지만 생산량이 증가함에 따라 이를 통한 소득 증대의 가능성은 점차 줄어들게 되어 대량생산을 통한 절대적 생산액의 확대에 관심을 기울이게 되는 것이다. 이러한 사실은 어장의 규모가 커짐에 따라 자체가공을 통한 전미역의 출하 비율은 점차 줄어들고, 그 대신 생미역 형태의 출하가 증대되는 실태로부터 확인할 수 있다. 한편, 소규모 경영은 겸업 형태로 이루어지는 경우가 많은 데에 비해, 대규모 경영일수록 전업으로 행하는 경우가 많이 나타나고 있는데, 후자의 경우, 어장 및 생산시설의 가동률과 가족노동의 활용도를 높이기 위해 이모작 형태의 미역 · 다시마 복합양식을 행하게 된다.

부산 기장지역 해조류 양식어가에 대한 경영실태조사의 결과, 2ha 미만의 소규모의 경우 수익률이 65.6%로 높게 나타나며, 가구당 연간 순이익이 평균 3,300만원으로 나타났다. 또한 ha당 순이익이 5,960만원으로 가장 많으므로, 수익성 기준의 효율은 소규모가 가장 높다고 할 수 있다. 하지만 규모가 클수록 연간 순이익은 증대(중규모 : 4,617만원, 대규모 : 9,506만원)됨을 알 수 있다. 따라서 소규모 경영에 있어서는 비용을 줄이고 품질관리, 자체가공, 직접판매 등으로 그 효율성을 극대화하는 반면, 대규모 경영의 경우에는 생미역의 출하 확대, 미역 · 다시마 복합양식, 연승 시설간격의 축소를 통한 시설량 증대, 노동효율 증진 등을 통해 생산량 극대화와 총 생산액의 확대를 통해 이윤을 극대화를 도모하게 되는 것이다. 이러한 경영대응의 차별화가 어가적 경영과 기업적 경영의 양립을 가능하게 하는 요인으로 되고 있다.

DEA기법을 통한 효율성 분석 결과, 미역 양식어가 전체의 기술효율성은 0.880, 순수기술효율성은 0.968, 규모효율성은 0.910으로 나타났다. 규모별로 살펴보면, 소규모 어가의 효율성이 가장 높은 것 (TE:0.980, PTE:1, SE:0.980)으로 나타났고, 중규모 어가의 효율성이 가장 낮은 것 (TE:0.773, PTE:0.930, SE:0.840)으로 나타났다. 따라서 2ha – 4ha 규모의 경영계층에 있어서 규모의 변화가 필요하다고 판단된다. 이상의 분석 결과를 종합하면, 우리나라 양식업에 있어서는 경영규모의 양극화 현상이 나타나고 있으며, 소규모 경영은 비용절감과 고부가가치에, 그리고 대규모 경영은 규모의 경제 실현에 존립기반을 두고 있다.

부산 기장지역 미역 양식어가에 대한 실태조사 결과에서도 소규모 경영은 수익률 및 어장면적당 효율성이 높은 것으로 나타났고, 대규모 경영은 순이익 및 노동 효율성이 높은 것으로 나타났다. 이에 비해 중간규모의 경영계층은 제측면에서 비효율적인 것으로 나타나고 있으므로, 향후 대규모 경영이나 소규모 경영으로의 계층분화가 이루어질 것으로 예상된다. 그리고 양식업에 대한 정책 지원은 경영규모에 따라 차별적으로 이루어져야 할 것이다. 소규모 경영에 대해서는 어가소득 증대에 목표를 두고 고급종 종묘의 원활한 공급이나 브랜드화를 겨냥한 출하의 조직화 등을 중점적으로 지원함으로써 가치생산을 통한 고가격 실현이 이루어질 수 있도록 해야 한다. 한편, 대규모 경영에 대해서는 양적생산을 통한 생산액 증대가 이루어질 수 있도록, 인력수급이나 가공시설에 대한 지원을 강화하고, 수협을 통한 수매 확대 등 유통관련 대책 마련에 지원을 강화해야 할 것이다.

참고문헌

- 강종호, 양식미역산업의 가격안정지지제도 개선을 위한 정책방향, 한국해양수산개발원 기본연구, 2001, pp. 1 – 86.
- 김도훈, “우리나라 근해어업의 어획능력 측정에 관한 연구”, 수산경영론집, 제37권 제1호, 2006, pp. 1 – 24.
- 김도훈, “DEA 기법을 이용한 우리나라 대형선망어업의 어획능력 측정에 관한 연구”, 자원환경경제연구, 제15권 제1호, 2006, pp. 71 – 94
- 김병호 등, 양식어장 정비추진방안 연구, 부산광역시 기장군, 2005, pp. 11 – 15.
- 김순진 · 윤지환 · 최규완, “외식 프랜차이즈 브랜드와 가맹점의 효율성 분석 : DEA를 중심으로”, 관광학연구, 제30권 제2호, 2006, pp. 197 – 217.
- 김윤미, 자료포락분석(DEA)을 이용한 은행민영화의 효율성 분석 : 소유구조에 따른 효율성 차이 측정을 중심으로, 연세대학교대학원 행정학과 석사학위논문, 2003, pp. 66 – 79.
- 유항근, “규모의 경제 분석에 사용되는 두 가지 접근법의 비교분석”, 응용경제, 제8권 제1호, 2006, pp. 71 – 92.
- 이정 · 김도훈, “어획능력(Fishing Capacity)의 측정과 감축수준 결정에 관한 연구 : 기선권현 망어업을 중심으로”, **Ocean and Polar Research**, 제28권 4호, 2006, pp. 439 – 449.
- 조용훈, 바다마트 사업의 효율성 분석, 수산업협동조합중앙회 조사부 연구보고, 2003, pp. 25 – 45.
- 최정윤 · 남수현 · 강석규, “한국 수산업협동조합의 경영효율성 평가 : 자료포락분석”, 수산경영론집, 제34권 제2호, 2003, pp. 109 – 129.
- 한동여 · 최성용, “DEA기법을 이용한 광고회사의 효율성 분석에 관한 연구”, 기업경영연구, 제13권 제1호, 2006, pp. 1 – 11.
- 한승희, 미곡생산의 경제적 효율과 규모의 경제성에 관한 계량적 분석, 충북대학교 박사학위논문, 1994, pp. 90 – 95.
- 홍봉영 · 정요섭, “DEA를 이용한 규모의 경제 분석 : 신용협동조합의 경우”, **Hanyang Business Review**, 제12권, 2000, pp. 111 – 115.
- 홍봉영 · 정요섭, “우리나라 생명보험산업에 대한 규모의 경제 분석”, 산업경영연구, 제14권, 2002, pp. 177 – 181.
- Diana Tingley, Sean Pascoe, Simon Mardle, “Estimating capacity utilization in multi-purpose, multi-metier fisheries”, *Fisheries Research*, Vol. 63, 2003, pp. 121 – 134.
- Färe, R., S. Grosskopf and E. Kokkelenberg, “Measuring plant capacity utilization and technical change : a non-parametric approach”, *International Economic Review*, Vol. 30, 1989, pp. 655 – 666.
- Farrell, M., “The Measurement of Productive Efficiency”, *Journal of the Royal Statistical Society*, 1957, pp. 253 – 282.
- H.A. Cinemre, V. Ceyhan, M. Bozoglu, K. Demiryurek, O. Kilic, “The cost efficiency of trout farms in the Black Sea Region, Turkey”, *Aquaculture*, Vol. 251, 2006, pp. 324 –

332.

- Khem R. Sharma, PingSun Leung, Hailiang Chen, Aaron Peterson, "Economic efficiency and optimum stocking destinies in fish polyculture : an application of data envelopment analysis(DEA) to Chinese fish farms", *Aquaculture*, Vol. 180, 1999, pp. 207 – 221.
- Md. Ferdous Alam, Khondker Murshed-e-Jahan, "Resource allocation efficiency of the prawn-carp farmers of Bangladesh", *Aquaculture Economics and Management*, Vol. 12, 2008, pp. 188 – 206.
- Niels Vestergaard, Dale Squires, Jim KirKley, "Measuring capacity and capacity utilization in fisheries : the case of the Danish Gill-net fleet", *Fisheries Research*, Vol. 60, 2003, pp. 357 – 368.
- Sean Pascoe, Diana Tingley, "Economic capacity estimation in fisheries : A non-parametric ray approach", *Resource and Energy Economics*, Vol. 28, 2006, pp. 124 – 138.
- Sean, Pascoe, Ines Herrero, "Estimation of a composite fish stock index using data envelopment analysis", *Fisheries Research*, Vol. 69, 2004, pp. 91 – 105.
- Sean Pascoe, Louisa Coglan, Simon Mardle, "Physical versus harvest-based measures of capacity : the case of the United Kingdom vessel capacity unit system", *ICES Journal of Marine Science*, Vol. 58, 2001, pp. 1243 – 1252.

A Study on Efficiency Estimation of Aquaculture : the Case of the Korean Seaweed Farms

Ju-Nam Seo and Jung-Hun Song

Abstract

The aquaculture management considers the maintenance of households lifehood more than profit maximization. As aquaculture industry has developed enterprise farms appeared, and the small and the large scale farms coexist. The features of coexistence could be summarized as followings. First of all, the large scale farms show the higher net profit while the small scale farms show the higher profit per 1ha and the earning rate. Secondly, in the case of over 2ha, the earning rate is stable in spite of the scale expansion. Moreover, in processing method, dried seaweed occupy the biggest proportion in the small scale farms while the raw seaweed occupy the biggest proportion in the large scale farms. Lastly, the scale of farms becomes larger, the participation rate of household labor rises.

This thesis analyses the efficiency of Korean seaweed farms in the way of DEA model and suggests the improvements for the efficiency management. The mean technical, pure technical and scale efficiencies were measured to be 0.88, 0.96 and 0.91, respectively. Among the 20 farms included in the analysis, 10 were technically efficient and 12 were scale efficient.

In conclusion, it is shown that the aquaculture farms has been becoming the form of coexistence. This appearance results in the effort for reducing the cost in the small scale farms and in profit maximization in the large scale farms. On the other hand, middle scale farms is inefficient compared with the small or large scale farms. Therefore, in order to achieve the efficiency, it is necessary to accomplish economy of scale by extending farm size or to cut expenses by reducing farm area. In other word, the efforts for achieving the efficiency is required in a different direction in spite of the same scale.

서주남 · 송정현

Key word : Data Envelopment Analysis, DEA, Efficiency Estimation, Efficient scale