J. Fish. Bus. Adm., 46(2), 111-125. 2015
DOI:http://dx.doi.org/10.12939/FBA.2015.46.2.111

pISSN 1225-1011 KSFBA
eISSN 2288-1727 www.fima.or.kr

수산식품 가공업의 효율성 분석

윤상호 · 박철형*
부경대학교 대학원 응용경제학과, *부경대학교 경제학부

An Analysis of Efficiency of Sea Food Manufacturing

Sang-Ho Yoon and Cheol-Hyung Park*
Department of Applied Economics, Pukyung National University, Busan, 48513, Korea
**Division of Economics, Pukyung National University, Busan, 48513, Korea*

Abstract

This study is to analyze the efficiency of Korean sea food manufacturing using Data Envelopment Analysis.

Firstly, based on an output oriented traditional CCR, BCC model, the study estimated the efficiency scores. The average estimates of technical, pure technical, and scale efficiency turned out 0.6517, 0.7184, 0.9074 respectively, which are separated for 50 marine corporations. The 10 DMUs were efficient under CCR model while the 17 DMUs under BCC model. Also, the study suggested that the operating profit of the two output factors should be more increased relatively and averagely from the viewpoint of efficiency improvement.

Secondly, super efficiency scores are estimated under super efficiency and SBM model.

As a result, it came to be possible to distinguish and rank the efficiency of the efficient DMUs. The highest score was 4.2975 under Super-CCR, was 2.4947 under Super-BCC, was 2.7160 under SBM-Super-CCR, and was 1.5319 under SBM-Super-BCC model. The average estimates of super efficiency were 0.76 and 0.82 under Super-CCR and Super-BCC model respectively, and were 0.61 and 0.67 under SBM-Super-CCR and SBM-Super-BCC model.

Finally, the study conducted a rank-sum test, Wilcoxon-Mann-Whitney test, to find a statistical significance of heterogeneity existing in efficiencies among the sample corporations. The result showed that there was a significant difference in average efficiency between Dried, Salted product manufacturing and Frozen product manufacturing under BCC-Super efficiency model at 10% level of significance. Furthermore, TOBIT model was applied to find out the potential factors that might influence the efficiency,

접수 : 2015년 5월 13일 최종심사 : 2015년 8월 21일 게재확정 : 2015년 8월 24일
*Corresponding author : 051-629-5319, chpark@pknu.ac.kr

and the results showed debt and sales cost influenced all of the technical, pure technical, and scale efficiency, while net profit influenced only the technical efficiency.

Keywords : DEA, Super-efficiency, SBM-Super-efficiency, Rank-sum, Tobit

Ⅰ. 서 론

2014년 9월 2일 해양수산부는 수산식품 시장 확대를 계기로 국가경제와 어업인 소득증대에 이바지할 수 있는 수산식품 가공산업의 발전을 위해, 다양한 소비자들의 니즈를 충족시키는 고부가가치 수산식품개발, 수산물 유통가공 선진화 기술개발(R&D), 수산식품 인프라 강화 등을 주요내용으로 하는 '수산가공식품산업 발전대책' 을 발표했다. 여기에는 고부가가치 수산식품 개발과 산업인프라 구축을 통해 수산식품 시장 규모를 2013년 8조 5,000억 원에서 2017년 13조원, 해외수출은 2013년 21억 5,000달러에서 2017년에는 46억 달러로 키워 세계인이 찾는 K-Seafood 산업으로 육성하겠다는 청사진이 담겨 있다.

매년 증가하는 수산물 수요에 비해 지속적 어획량 감소추세, 지구온난화로 인한 수온상승 등 여러 악조건들로 인해, 우리나라 수산업은 더 이상 수산물의 생산량 증대가 아닌, 수산식품의 고부가가치화를 통해서 그 돌파구를 마련할 수 있을 것이다. 이러한 측면에서 수산식품 가공산업의 육성은 수산업의 고부가가치화와 수산업의 희망을 되살릴 수 있는 적절한 방안이며, 이를 통하여 수산업의 전체적인 시스템을 개선할 수 있는 기회가 될 것으로 보인다(http://www.suhyupnews.co.kr : 2014).

수산식품 가공업의 현황을 보면 2013년을 기준으로, 총 사업체수는 837개, 총 종사자수 25,852명, 총 출하액 4,540,618백만 원이며, 출하액 규모별로 출하액 5억 미만의 경우 사업체는 76개, 종사자는 1,159명, 출하액 1,000억에서 5,000억의 경우 사업체수 3개, 종사자수 803명이며, 종사자 규모별로 보면 총 10명에서 19명 규모의 사업체는 413개, 종사자수는 5,465명, 1,000명에서 5,000명 규모의 사업체는 3개, 종사자수는 803명이다(Statistics Korea KOSIS : 2015).

수산식품 가공업의 효율성 분석에 대한 연구는 현재 전무한 실정이므로, 타 분야의 초효율성 선행연구들을 살펴보았다. Yang(2012)은 국내 32개 지방의료원을 대상으로 CCR모형, CCR-초효율성모형, 여유기반의 초효율성모형의 효율성을 측정하여 비교 · 분석하였다. 또한 환경요인별 효율성의 차이를 확인하기 위하여 Wilcoxon-Mann-Whitney검정을 이용하여 지역, 병원종류별, 병원운영형태 등의 환경적 요인에 따른 효율성의 차이를 규명하였다. Yu(2014)는 품목축협 24개를 대상으로 하여 전통적 자료포락분석모형으로 효율성을 분석하였고, 효율성 값이 1인 관측점들을 CCR-초효율성모형을 통해 초효율성 값을 추정함으로써 1의 효율성의 값을 가지는 관측점들에 대한 서열을 식별하였다.

수산업 관련 초효율성 선행연구로 Park(2010)은 38개 국가어항을 분석대상으로 하여 전통적 자료포락분석은 물론 초효율성과 여유기반의 초효율성모형을 이용하여 효율성의 우선순위를 비교 · 분석하였다. 투입요소 중 어항의 조성면적에 가장 큰 비효율이 존재하는 것으로 나타났고, 산출요소 중에는 생산량을 조절할 필요가 더 큰 것으로 나타났다. 그 후, 초효율성 모형, 시스템 – 자료포락분석, 쌍방-자료포락분석모형을 이용하여 한국과 중국 간의 해면어업의 생산효율성을 비교 · 분석하였다. 그리고 Wilcoxon-

Mann-Whitney 순위합 검정을 통해 양국의 생산 효율성 추정치에 통계적으로 유의적 차이가 있는지를 검토한 결과, 10% 수준에서 유의적 차이가 있는 것으로 분석되었다(Park: 2014).

본 연구는 기존의 연구와 달리 어업자체가 아닌 수산식품 가공기업들의 효율성을 분석하였으며, 이를 위해 재무제표 상에 존재하는 회계정보에 충실해서 분석하였다. 기존의 전통적 자료포락분석(DEA : Data Envelopment Analysis)인 CCR 및 BCC모형의 경우, 효율성 값이 1인 다수의 효율적 DMU(Decision Making Unit : 의사결정단위)들 간의 효율성 차이를 판별할 수 없는 식별력의 문제가 있다. 이러한 전통적 DEA모형의 한계점을 해결하는 방법으로 초효율성 모형(Super-Efficiency Model)을 이용하여 효율적 DMU들 간의 우선순위를 식별하였다.

본 연구의 전개는 다음과 같다. Ⅱ장에서 전통적 DEA모형과 초효율성모형의 이론적 배경에 대해 살펴보고 Ⅲ장에서 분석자료를 개괄한 후, 전통적 DEA모형에 따른 기술효율성, 순수기술효율성, 규모효율성을 추정하고 벤치마킹을 통한 투영점 및 산출요소의 비효율성의 정도를 파악하였다. 또한 초효율성모형 및 여유기반 초효율성모형을 통해 효율적으로 판명된 DMU들의 순위를 판정하였다. 그리고 전통적 모형, 초효율성모형, 여유기반 초효율성모형에서 법인의 종류, 수산식품 가공방법에 따른 법인 간 순위합검정을 통해 효율성 평균값에 통계적으로 유의적 차이가 있는지를 살펴보았고, 효율성에 잠재적으로 영향을 미칠 가능성이 크다고 판단되는 요인을 분석하기 위해 Tobit분석을 실시하였다. 마지막으로 Ⅵ장에서는 분석결과를 요약하고 본 연구의 한계점 및 향후 연구방향에 대해 서술하였다.

Ⅱ. 초효율성 추정모형의 이론적 배경

Ⅱ장에서는 기존의 전통적 DEA모형은 잘 알려져 있으므로 초효율성 모형을 중심으로 기술한다.

1. 전통적 DEA모형

비모수적 효율성 측정방법인 DEA는 사전에 구체적 함수형태를 가정하여 모수를 추정하지 않고 선형계획법에 근거하여 평가 대상의 경험적인 투입요소와 산출요소 간의 자료를 이용하여 경험적 효율 프론티어를 도출한 후 평가대상인 DMU가 그것으로부터 얼마나 떨어져 있는지 여부로써 효율성을 측정하는 기법이다. Charnes, Cooper, Rhodes(1978)가 Farrell의 상대적 효율성 개념을 새로이 해석하고, 이를 다수 투입물과 다수산출물과의 비율모형으로 연장한 규모보수불변 가정하의 CCR모형을 개발했다. 그 후, Banker, Charnes, Cooper 등(1982)은 규모보수가변 가정하의 BCC모형으로 CCR모형의 기술 효율성을 순수기술 효율성과 규모 효율성으로 분해하였다(Park : 2008). 한편, DEA모형에는 투입지향과 산출지향 모델이 존재한다. 투입지향 모형은 산출량은 고정한 상태에서 투입량의 비례적 감소 여부에 초점을 맞추는 반면, 산출지향 모형은 투입량을 고정한 상태에서 산출량의 비례적 확대 여부에 초점을 맞춘다. 사기업의 경우 일반적으로 최대 산출을 목적으로 하고, 기업이 지니고 있는 자원의 투입량을 고정시킨 상태에서 산출량의 확대가 중요하다고 판단하여 본 연구에서는 산출지향 모형을 기반으로 분석을 수행하였다(Lee and Oh : 2010).

2. 초효율성 모형(Super-Efficiency Model)

초효율성에 관한 모형들은 다음과 같은 것들이 있다. Anderson & Petersen(1993), Doyle & Green(1993, 1994), Stewart(1994), Tofallis(1996), Seiford & Zhu(1999), Zhu(2001), Tone(2002) 등이 있다. 이들 가운데 효율적인 DMU들 간의 순위를 결정하기 위해 Anderson과 Petersen(1993)이 최초로 개발한 CCR-초효율성모형은 전통적 DEA분석의 결과 1의 효율성 값을 가진 것으로

판명된 관측점이 너무 많을 경우에 가장 효율성이 높은 관측점을 선택할 수 없는 식별력의 문제가 발생하는데, 이 문제를 해결하기 위해 사용되는 방법론이 초효율성 모형(Super-CCR Model)이다. 초효율성 모형은 특정 관측점을 분석에서 배제하고 효율변경을 구성한다. 그리고 배제하였던 분석대상 DMU로부터 효율변경까지의 거리를 이용하여 초효율성을 계산한다(Lee and Oh : 2010). 따라서 효율적인 DMU는 효율성 값이 1 이상을 가지게 되며 이들 간의 효율성의 정도를 비교할 수 있다. 예를 들어 Fig. 1에서 보는 바와 같이 두 종류의 산출물(Y1, Y2)과 한 종류의 투입물(X)을 사용하는 네 개의 동질적인 DMU A, B, C, D가 있다고 하자. 이때 CCR모형의 효율변경선은 A, B, C, D로 구성되며, B의 효율성은 1이 된다. 그러나 B를 제외한 새로운 효율변경은 A, C, D가 되며, 이때 B의 초효율성은 OB/OP로 계산되므로 효율성 값은 1 이상이 된다. 다음 식 (1)은 산출지향 CCR 및 BCC 초효율성모형의 선형계획법 수식에 대한 설명이다.

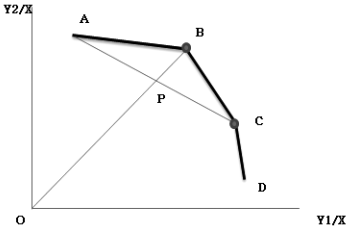

Fig. 1. Example of Super-Efficiency.

m차원의 투입요소벡터 x와 s차원의 산출요소벡터로 구성된 n개의 DMU로 구성된 자료집단에서 0번째 DMU의 산출지향 방사성 초효율성 θ^*를 구하는 자료포락분석의 선형계획법은 다음과 같다. 여기서 S^-는 투입변수의 잔여분을, S^+는 산출변수의 잔여분을 나타낸다. λ는 잠재가격이며, e는 원소가 1인 열벡터를 나타낸다.

$$\theta^* = \min_{\theta, \lambda, s^-, s^+} \frac{1}{\theta - \varepsilon e s} \tag{1}$$

$$\text{subject to } x_0 = \sum_{j=1, \neq 0}^{n} \lambda_j x_j + s^-$$

$$\theta y_0 = \sum_{j=1, \neq 0}^{n} \lambda_j y_j - s^+$$

산출지향 BCC 방사성 초효율성모형은 위 식에 잠재가격의 합이 1이라는, 즉 $\sum_{j=1}^{n} = 1$의 볼록성 조건만 추가하면 된다.

이러한 초효율성모형의 문제점은 실행불능해가 발생할 가능성이 있으며(Seiford :1999), 여분을 고려하지 않는다는 점이다. 여분을 고려하지 않는 경우 동일한 투입물을 투입하더라도 어느 한 산출요소가 수평의 효율변경위에 존재하면 그 산출요소가 적게 산출되던 많이 산출되던 산출량에 관계없이 효율성 점수가 동일하게 계산된다. Tone(2002)은 이러한 여분을 모형과정에 명시적으로 포함시켜 초효율성을 계산하였는데, 이를 여유기반의 초효율성모형(Super-SBM : Slack Based Super-efficiency Model)이라고 한다. 다음 식 (2)는 산출지향 CCR 여유기반, 산출지향 BCC 여유기반 초효율성모형의 선형계획법 수식이다.

$$\delta_O^* = \min_{\phi, \lambda} \frac{1}{1 - \frac{1}{s}\sum_{r=1}^{s} \phi_r} \tag{1}$$

$$\text{subject to } \sum_{j=1, \neq 0}^{n} x_{ij} \leq x_{i0} (i = 1, \cdots, m)$$

$$\sum_{j=1, \neq 0}^{n} y_{rj} \lambda_j + y_{r0} \phi_r \geq y_{r0} (r = 1, \cdots, s)$$

$$\phi_r \geq 0 (\forall r), \lambda_j \geq 0 (\forall j)$$

여기서 δ^*는 잔여기반 초효율성이고, $\phi \in R^s$로서 $\overline{y_r} = y_{r0}(1 + \phi_r)(r = 1, \cdots, s)$이다.

산출지향 BCC 잔여기반 초효율성모형은 위 식에 잠재가격의 합이 1이라는, 즉 $\sum_{j=1}^{n}$의 볼록성의 조건만 추가함으로써 구성할 수 있다.

Ⅲ. 실증분석

1. 분석자료 개요

우리나라 수산식품 가공업체 중 자료가 충실한 총 50개 법인을 대상으로 Kisvalue에서 추출한 재무제표상의 자료를 이용하여 전통적 DEA의 산출지향 모델과 산출지향 초효율성모델(Output oriented Super Efficiency Model)을 이용하여 분석하였고, 분석기간은 2013년으로 하였다. 선행연구를 바탕으로 하여 경영의 효율성을 대변할 수 있는 요소들을 선정하였다. 투입변수는 상시종업원 수, 총자산, 총자본을 선정하였고, 산출변수는 매출액, 영업이익을 선정하였다. 투입과 산출변수 모두 양의 값[1]을 갖는 업체들만 선정하였고, 자본잠식[2]이 있거나 그 가능성이 있는 업체들은 신뢰성 측면에서 대상으로부터 제외하였다. DMU의 동질성 측면에서 선정 업체는 수산동물 가공업으로 한정하였다.

총자산은 기업의 수익을 창출하는 자원이고, 총자본은 계속기업의 공준 관점에서 선정하였다. 신뢰성측면에서 종업원 중 상시 근무하는 상시종업원 수를 투입변수로 선정하였고, 기업의 성장성 지표인 매출과 대표적 수익성 지표인 영업이익을 각각 산출변수로 선정하였다. 이익[3]으로는 매출총이익, 경상이익(세전이익), 당기순이익이 있으나, 기업의 유지관리에 필요한 비용인 판매비와 관리비가 반영되지 못하는 매출총이익을 선정대상에서 제외하였다. 변수들은 통제 · 관리 가능해야 하므로 영업외 수익 및 비용은 비중이 작고 통제가 곤란하기에 경상이익은 제외하였다. 외생변수인 법인세가 반영되기 전인 이익이여야 타당하다는 점에서 당기순이익을 제외하였다. 결과적으로 일반적인 기업의 경영성과의 지표로 받아들여지는 영업이익을 선정하였다. 다음 Table 1은 변수들의 요약통계량이다.

2. 전통적 DEA모형 분석 결과

1) CCR 및 BCC모형에 의한 분석

Table 2는 전통적 DEA모형인 산출지향 CCR, BCC모형 분석결과이다. 규모보수불변 가정의 CCR모형에서 기술효율성을 보면, 50개 업체 중에 10개 업체들이 효율성 값이 1로서 상대적으로 효율적인 업체들로 나타났고, 나머지 40개 업체들은 그 값이 1 미만으로 상대적으로 비효율적인 것으로 식별되었다. 평균 효율성 값은 약 0.65로 나타나 평균 35%의 비효율성이 존재하므로, 비효율적 업체들은 경영에 있어 현 수준의 투입량으로 35%의 산출증대라는 효율성 개선의 여지가 있는 것으로 분석되었다. 표준편차를 보면 업체들 간 평균적으로 약 24%의 효율성 격

Table 1. Summary Statistics Of Data

(unit : person, 1,000won)

	Input Variables			Output variables	
	No. of Employee	Assets	Capitals	Sales	Profit
Mean	66	13,130,401	5,418,131	15,971,907	772,704
S.D.	73	11,660,000	7,999,131	14,876,910	926,678
Max	352	58,866,226	53,570,968	81,887,978	5,932,128
Min	4	2,262,101	498,380	2,003,732	60,439

1) DEA가 동질적 DMU들 간의 효율성의 상호 비교라는 점에서 비교의 동질성 확보를 위해 변수값이 0인 DMU를 분석대상에 포함시키는 것은 바람직하지 않다(박철형; 2010).
2) 회사의 적자폭이 커져 잉여금이 바닥나고 납입자본금을 상쇄하기 시작하게 되는 상태를 말한다(위키백과).
3) 매출총이익＝매출－매출원가, 경상이익＝영업이익+영업외 수익－영업외 비용, 당기순이익＝경상이익－법인세 (한국회계기준원, www.kasb. or.kr).

Table 2. Estimates of Efficiency by CCR, BCC Model

DMU	CCR	BCC	Rank	Scale Eff	RTS	Ref Set	Ref Freq
M1	0.5167	0.5188	36	0.996	IRS	4,16,49	0
M2	0.3746	0.4711	41	0.7952	DRS	9,17,24	0
M3	1	1	1	1	CRS	3	5
M4	1	1	1	1	CRS	4	15
M5	0.4706	0.6056	29	0.7771	DRS	4	0
M6	0.3852	0.8098	23	0.4757	DRS	9,10,17	0
M7	0.452	0.4872	39	0.9278	DRS	4,9,17	0
M8	0.558	0.5617	32	0.9934	IRS	4,13,16,49	0
M9	0.7496	1	1	0.7496	DRS	9	5
MI10	0.9971	1	1	0.9971	DRS	10	2
MI11	0.456	0.4588	42	0.9939	IRS	4,16,49	0
M12	0.3998	0.4302	45	0.9293	DRS	3,16,17	0
M13	1	1	1	1	CRS	13	11
M14	0.4021	0.4071	46	0.9877	IRS	16,17,43,49	0
M15	0.1425	0.1936	50	0.7361	DRS	9,17	0
M16	1	1	1	1	CRS	16	20
M17	1	1	1	1	CRS	17	13
M18	0.8076	0.8235	21	0.9807	DRS	10,17,43	0
M19	0.4892	1	1	0.4892	IRS	19	0
M20	0.4099	0.5164	37	0.7938	DRS	16,17,24	0
M21	0.906	1	1	0.906	DRS	21	1
M22	0.3853	0.3864	49	0.9972	DRS	3,16,17,49	0
M23	0.2912	0.4429	44	0.6575	DRS	4,9,17	0
M24	1	1	1	1	CRS	24	6
M25	0.9042	1	1	0.9042	IRS	25	0
M26	0.6793	0.7078	26	0.9597	DRS	3,16,17,49	0
M27	0.8015	0.8308	20	0.9647	IRS	4,13,49	0
M28	0.8207	0.8502	19	0.9653	IRS	4,16,49	0
M29	1	1	1	1	CRS	29	3
M30	0.471	0.4743	40	0.993	IRS	13,16,49	0
M31	0.7455	1	1	0.7455	IRS	31	0
M32	0.4896	0.5577	33	0.8779	IRS	3,16,24,43,49	0
M33	0.7044	0.7206	25	0.9775	IRS	4,13,49	0
M34	0.4923	0.5568	34	0.8842	DRS	16,21,29,49	0
M35	0.6032	0.6103	28	0.9884	IRS	4,13,16,49	0
M36	0.5477	0.5775	30	0.9484	IRS	16,24,43,49	0
M37	0.3376	0.4499	43	0.7504	IRS	16,24,29,49	0
M38	0.4905	0.4987	38	0.9836	IRS	4,13,49	0
M39	0.5574	0.5697	31	0.9784	IRS	4,13,49	0
M40	0.6037	0.6162	27	0.9797	IRS	4,13,16,49	0
M41	0.7997	0.8137	22	0.9828	IRS	4,16,49	0
M42	0.3914	0.3978	47	0.9839	IRS	3,49,50	0
M43	1	1	1	1	CRS	43	4
M44	0.5286	1	1	0.5286	IRS	44	0
M45	0.6114	0.7218	24	0.847	IRS	16,24,29,49	0
M46	0.3861	0.3876	48	0.9961	IRS	4,13,16,49	0
M47	0.8881	0.9156	18	0.97	IRS	13,16,17,49	0
M48	0.5384	0.5518	35	0.9757	IRS	13,17,49	0
M49	1	1	1	1	CRS	49	24
M50	1	1	1	1	CRS	50	1
Mean	0.6517	0.7184	N/A	0.9074	N/A	N/A	N/A
S.D.	0.2447	0.2418	N/A	0.1365	N/A	N/A	N/A
Max	1	1	N/A	1	N/A	N/A	N/A
Min	0.1425	0.1936	N/A	0.4757	N/A	N/A	N/A

차가 있는 것으로 나타났다. 가장 비효율적인 DMU15는 효율성 값이 약 0.14로 86%라는 큰 비효율성이 존재하고 있는 것으로 나타났다.

규모보수가변 가정 하의 BCC모형의 분석결과인 순수기술효율성을 보면, 그 값이 1인 상대적으로 효율적인 업체들은 17개, 1미만으로 비효율적 업체들은 33개로 나타났다. CCR모형에서 비효율적이었던 7개 업체들(M9, M10, M19, M21, M25, M31, M44)은 BCC모형에서 효율적으로 나타났다. 규모보수불변, 즉 최적규모운영 상황이라는 가정 하의 CCR모형은 기술 효율성을 나타내는데 비해, 규모보수가변 가정의 BCC모형에서는 최적규모여부와는 별개로 순수기술 효율성을 보여준다. 상기 7개 업체들은 순수기술 효율성에는 문제가 없으므로 규모 효율성을 개선할 여지가 있는 DMU들이다. 가장 비효율적 업체는 CCR모형에서와 동일하게 DMU15이며 효율성 값이 0.19로 약 81%의 비효율성이 있는 것으로 나타났다. 순수기술 효율성의 평균값은 약 0.72로 평균적으로 약 28%의 비효율이 있는 것으로 나타났으며, 따라서 현재 투입량을 유지하면서 규모를 변화시키지 않고도 산출량을 약 28% 증대시킬 수 있다는 것을 시사한다.

규모 효율성(Scale Eff.)을 보면, CCR모형에서와 동일하게 10개 업체들이 상대적으로 효율적으로 나타났고 나머지 40개 업체들은 비효율적으로 판명되었다. 그 효율성 평균값은 약 0.91로 최적규모경영이 되지못함으로 인해 발생하는 평균적 비효율은 9%인 것으로 분석되었다. 가장 비효율적인 업체는 M6으로 약 0.48의 효율성 값으로 약 52%의 규모를 개선할 필요가 있는 것으로 나타났다.

기술 효율성, 순수기술 효율성, 규모의 효율성을 동시에 고려해 보면, 평균적으로 약 35%의 기술 비효율성이 존재하고 있는데, 이중 약 28%의 순수기술 비효율성과 약 9%의 규모 비효율성이 존재하는 것으로 분석되었다. 따라서 비효율적 업체들의 비효율성은 최적규모로 운영하지 못한 규모비효율성보다는 산출물들의 배합이 비효율적으로 이루어진 순수기술 비효율에 상대적으로 더 큰 원인이 있는 것으로 판명되었다.

규모에 대한 보수의 가변상황(Return to Scale)을 살펴보면, M1을 비롯한 25개 업체들이 규모보수체증(IRS)상황에 있어 최적규모확보를 위해 규모를 늘려야 하고, M3을 비롯한 10개 업체들은 규모보수불변(CRS)상황에 있으므로 최적규모상황에서 운영되고 있다. DMU12를 비롯한 15개 업체들은 규모보수체감(DRS)상태에 있어 규모를 줄여야 하는 것으로 나타났다.

준거집단(Ref Set)은 비효율적 업체들이 벤치마킹 대상으로 삼아야 할 DMU를 나타낸다. CCR 및 BCC모형에서 공히 가장 비효율적으로 판명되었던 DMU15는 DMU9, DMU17의 효율적 업체들을 벤치마킹하여 산출물을 늘려야 할 것이다. 참조횟수(Ref Freq)는 효율적 DMU들이 벤치마킹의 대상이 되는 횟수를 말하며 참조횟수가 높은 업체들은 산업의 전체적 효율성 개선에 중요한 의미를 가진다. 따라서 최대 24회 참조된 M49는 그 경영실태를 면밀히 분석할 필요가 있다(Park : 2010).

2) 산출요소의 비효율성의 정도

Table 3은 산출요소별 산출물 부족분과 투영점대비 산출요소별 비효율성의 정도를 나타낸다. 즉, 33개의 비효율적 기업들이 주어진 투입요소들(상시 종업원수, 총자산, 총자본)을 유지하면서 효율변경으로 옮겨가기 위해 산출요소들(매출액, 영업이익)을 어떤 비율로 늘려야 할 것인가에 대한 DMU별 투영점대비 산출부족분, 즉 증대시켜야 할 산출비율이다. 평균적 비효율, 즉 산출증대비율은 매출액은 약 29.7%, 영업이익은 약 34%로, 영업이익에 더 큰 비효율의 원인이 있는 것으로 나타났다. 따라서 수산식품 가공업 전체로 볼 때 상대적으로 매출액보다 영업이익을 보다 더 증대시켜야 할 필요가 있으므로, 매출원가 및 판매비와 관리비의 절감을 통해 영

Table 3. Inefficiency of Output factor

(unit : 1,000 won)

	Shortfall of Output		Projection		Inefficiency	
DMU	Sales	Profit	Sales	Profit	Sales	Profit
M1	16,157,882	932,193	33,580,636	1,051,065	0.4812	0.8869
M2	25,005,794	1,095,229	33,809,352	2,070,838	0.7396	0.5289
M3	0	0	10,091,663	856,330	0	0
M4	0	0	81,887,978	1,514,860	0	0
M5	32,292,888	865,922	81,887,978	1,514,860	0.3944	0.5716
M6	18,376,608	434,648	38,716,003	2,287,193	0.4747	0.1900
M7	23,272,566	1,161,689	45,386,995	2,265,345	0.5128	0.5128
M8	13,620,089	308,507	31,079,589	704,002	0.4382	0.4382
M9	0	0	62,164,971	5,932,128	0	0
M10	0	0	34,335,646	2,492,083	0	0
M11	15,987,804	794,313	29,543,931	936,008	0.5412	0.8486
M12	18,886,870	989,790	33,151,355	1,737,348	0.5697	0.5697
M13	0	0	23,654,548	683,844	0	0
M14	17,378,303	745,159	29,309,347	1,256,781	0.5929	0.5929
M15	35,140,314	2,264,315	43,577,870	2,767,510	0.8064	0.8182
M16	0	0	32,644,546	1,306,197	0	0
M17	0	0	40,199,595	2,192,329	0	0
M18	9,677,403	351,029	22,799,627	1,988,067	0.4245	0.1766
M19	0	0	5529970	471879	0	0
M20	16,578,762	851,527	34,276,075	1,760,466	0.4837	0.4837
M21	0	0	23,961,931	932,426	0	0
M22	12,160,842	629,802	19,817,479	1,026,320	0.6136	0.6137
M23	28,018,364	1,190,686	50,292,994	2,137,277	0.5571	0.5571
M24	0	0	12,296,475	1,472,036	0	0
M25	0	0	5,160,245	847,851	0	0
M26	5,107,300	250,853	17,474,637	858,271	0.2923	0.2923
M27	1,129,251	107,644	6,664,642	256,572	0.1694	0.4195
M28	1,861,297	283,015	12,411,827	367,141	0.1500	0.7709
M29	0	0	17,240,603	375,050	0	0
M30	6,031,582	331,460	11,474,009	402,913	0.5257	0.8227
M31	0	0	8,539,000	361,000	0	0
M32	4,156,595	300,325	9,396,457	678,816	0.4424	0.4424
M33	4,974,127	268,968	17,804,786	461,852	0.2794	0.5824
M34	8,264,066	291,037	18,643,902	656,569	0.4433	0.4433
M35	6,292,516	254,306	16,145,680	510,488	0.3897	0.4982
M36	9,437,827	404,202	22,338,370	956,653	0.4225	0.4225
M37	5,197,738	224,606	9,449,179	408,311	0.5501	0.5501
M38	10,334,748	463,499	20,615,131	523,938	0.5013	0.8846
M39	7,228,489	201,520	16,794,480	424,912	0.4304	0.4743
M40	5,932,773	163,839	15,454,773	426,839	0.3839	0.3838
M41	3,209,573	171,018	17,224,071	643,376	0.1863	0.2658
M42	3,803,757	158,795	5,807,489	263,715	0.6550	0.6021
M43	0	0	8,185,456	1,610,829	0	0
M44	0	0	5,292,289	278,065	0	0
M45	3,328,627	163,676	11,962,865	588,290	0.2782	0.2782
M46	16,003,640	591,902	26,132,093	966,509	0.6124	0.6124
M47	816,915	37,524	9,714,737	446,118	0.0841	0.0841
M48	5,252,296	249,300	11,716,462	556,117	0.4483	0.4483
M49	0	0	5,604,231	234,119	0	0
M50	0	0	8,269,000	706,000	0	0
N/A	N/A	N/A	N/A	Mean	0.2975	0.3413
N/A	N/A	N/A	N/A	Max	0.8064	0.8869

업이익을 증가시켜야 할 것이다. 산출요소별로는 M15가 매출액 비효율이 약 80.6%로, M1이 영업이익 비효율이 약 88.7%로 각각 가장 크게 나와 현 수준의 투입량에서 각각 매출증대와 영업이익 증대가 시급한 것으로 나타났다.

3. 초효율성 모형 분석 결과

Table 4는 전통적 CCR 및 BCC모형, Super-CCR 및 Super-BCC모형, SBM-Super-CCR, SBM-Super-BCC모형들의 분석결과에 대한 비교이다. CCR 및 BCC모형에서 비효율적으로 판명되었던 DMU들의 효율성 값(1 미만)의 경우에는 초효율성 값도 동일함에 비해, 효율적 DMU들의 효율성 값 1은 초효율성 모형에서는 1보다 큰 값들로 나타났다. 따라서 CCR모형의 10개의 효율적 DMU들과 BCC모형에서 효율적 17개 DMU들의 효율성 순위를 각각 식별할 수 있게 되었다. 초효율성 값의 평균은 Super-CCR모형에서는 약 76%로 11%포인트 정도 더 높게 추정되었고, SBM-Super-CCR모형에서는 약 61%로 4%포인트 정도 더 높게 추정되었다. Super-BCC모형에서 약 82%로 10% 정도 더 높게, SBM-Super-BCC모형에서는 약 67%로 약 5% 더 높게 추정되었다. 순위를 보면, 가장 효율적 D MU는 Super-CCR모형에서는 M24로 초효율성 값이 4.2975로서 약 430%포인트 이상 상승된 것으로 나타났고, 2위는 M3으

Table 4. Estimates of Super Efficiency

	Super-CCR		Super-BCC		SBM-Super-CCR		SBM-Super-BCC	
DMU	Score	Rank	Score	Rank	Score	Rank	Score	Rank
M1	0.5167	31	0.5188	36	0.1166	49	0.1167	49
M2	0.3746	47	0.4711	41	0.2603	43	0.3346	44
M3	1.8952	2	2.0545	2	1.3092	2	1.4085	2
M4	1.0260	9	1.7728	3	1.0128	9	1.2787	3
M5	0.4706	37	0.6056	29	0.2009	46	0.3960	37
M6	0.3852	46	0.8098	23	0.3591	37	0.5948	23
M7	0.4520	39	0.4872	39	0.4399	28	0.4852	30
M8	0.5580	26	0.5617	32	0.3524	38	0.3565	41
M9	0.7496	19	2.4947	1	0.5762	20	1.5319	1
M10	0.9971	11	1.0872	8	0.9924	11	1.0418	8
M11	0.4560	38	0.4588	42	0.1545	47	0.1558	48
M12	0.3998	42	0.4302	45	0.3856	33	0.4201	35
M13	1.0420	8	1.0531	10	1.0215	8	1.0267	10
M14	0.4021	41	0.4071	46	0.4009	32	0.4046	36
M15	0.1425	50	0.1936	50	0.1351	48	0.1837	47
M16	1.1563	6	1.2153	7	1.1092	6	1.1211	7
M17	1.1330	7	1.3314	5	1.1040	7	1.2289	5
M18	0.8076	16	0.8235	21	0.5500	21	0.5517	25
M19	0.4892	35	1	13	0.4890	25	0.9992	17
M20	0.4099	40	0.5164	37	0.4076	31	0.5060	27
M21	0.9060	12	1.0714	9	0.8273	13	1.0399	9
M22	0.3853	45	0.3864	49	0.3718	34	0.3732	39
M23	0.2912	49	0.4429	44	0.2849	42	0.4355	34
M24	4.2975	1	1	13	2.7160	1	1.0000	13
M25	0.9042	13	1.0313	11	0.5826	19	1.0154	11
M26	0.6793	22	0.7078	26	0.6459	16	0.6968	20
M27	0.8015	17	0.8308	20	0.6214	17	0.6425	22
M28	0.8207	15	0.8502	19	0.2212	44	0.2407	45
M29	1.4695	3	1.7572	4	1.1901	3	1.2746	4

Table 4. Estimates of Super Efficiency

	Super-CCR		Super-BCC		SBM-Super-CCR		SBM-Super-BCC	
DMU	Score	Rank	Score	Rank	Score	Rank	Score	Rank
M30	0.4710	36	0.4743	40	0.2163	45	0.2169	46
M31	0.7455	20	1	13	0.7185	14	1.0000	13
M32	0.4896	34	0.5577	33	0.4375	29	0.4917	28
M33	0.7044	21	0.7206	25	0.3289	41	0.3420	43
M34	0.4923	32	0.5568	34	0.4462	26	0.4908	29
M35	0.6032	25	0.6103	28	0.4442	27	0.4451	33
M36	0.5477	28	0.5775	30	0.5470	22	0.5747	24
M37	0.3376	48	0.4499	43	0.3358	40	0.4484	32
M38	0.4905	33	0.4987	38	0.0958	50	0.0980	50
M39	0.5574	27	0.5697	31	0.3600	36	0.3769	38
M40	0.6037	24	0.6162	27	0.4356	30	0.4580	31
M41	0.7997	18	0.8137	22	0.6906	15	0.6926	21
M42	0.3914	43	0.3978	47	0.3637	35	0.3661	40
M43	1.2462	4	1.3018	6	1.1096	5	1.1311	6
M44	0.5286	30	1	13	0.5240	23	1.0000	13
M45	0.6114	23	0.7218	24	0.6102	18	0.7130	19
M46	0.3861	44	0.3876	48	0.3413	39	0.3429	42
M47	0.8881	14	0.9156	18	0.8367	12	0.9035	18
M48	0.5384	29	0.5518	35	0.5144	24	0.5453	26
M49	1.1764	5	1	13	1.1240	4	1.0000	13
M50	1.0006	10	1.0128	12	1.0003	10	1.0063	12
Mean	0.7606	N/A	0.8221	N/A	0.6064	N/A	0.6701	N/A
S.D.	0.6037	N/A	0.4491	N/A	0.4362	N/A	0.3683	N/A
Max	4.2975	N/A	2.4947	N/A	2.7160	N/A	1.5319	N/A
Min	0.1425	N/A	0.1936	N/A	0.0958	N/A	0.0980	N/A

로 값이 1.8952, 3위는 M29로 1.4695의 값으로 추정되었다. Super-BCC모형에서는 초효율성 값이 2.4947로 약 250% 포인트 상승된 M9가 1위, 2.0545의 값을 가진 M3, 1.7728의 값을 가진 M4가 각각 2위, 3위로 나타났다. SBM-Super-CCR모형에서는 Super-CCR모형에서처럼 M24가 가장 효율적이고 그 값은 2.7160으로 나타났으며, 역시 1.3092, 1.0128의 값을 가진 M3과 M4가 각각 2위, 3위로 판명되었다. SBM-Super-CCR모형에서는 Super-CCR모형에서와 같이 M24의 효율성 순위가 1위로 그 값은 2.7160으로 나타났고, 1.3092의 값을 가진 M3, 1.1901의 값을 가진 M4가 각각 2위, 3위로 나타났다. SBM-Super-BCC모형에서도 Super-BCC모형에서처럼 M9, M3, M4가 1위, 2위, 3위로 나타났고, 값은 각각 1.5319, 1.4085, 1.2787로 추정되었다.

특이한 점은 M3은 4가지 모형에서 모두 순위가 2위로 나타났다.

4. 순위합 검정

분석대상 기업들을 법인형태에 따라 외감법인과 일반법인의 2개 그룹, 수산식품 가공방법에 따라 건조 및 염장품 가공업, 냉동품 가공업, 훈제 · 조리 및 유사조제식품 가공업의 3개 그룹으로 분류하여 각 업체들 간 효율성 추정치에 통계적으로 유의적 차이가 있는지 여부를 판단하기 위해 Wilcoxon-Mann-Whitney의 순위합검정을 실시하였다. Table 5, 6은 각각 CCR, BCC모형의 순위합 검정결과이고, Table 7, 8은 각각 Super-CCR, Super-BCC모형의 검정결과이고,

Table 9, 10은 SBM-Super-CCR, SBM -Super-BCC 모형의 검정결과이다. 먼저 CCR, BCC모형에 의한 순위합 검정결과, 양 모형하에서 각 업체별 효율성 평균에 유의적 차이가 없는 것으로 나타났다[4]. 다음으로 Super-CCR, Super-BCC모형의 검정결과, A업체들과 B업체들간 효율성 차이에

Table 5. Wilcoxon-Mann-Whitney Test by CCR Model

	Audit Corp.	General Corp.	A	B	B	C	C	A
No. of DMU	24	26	13	10	10	27	27	13
Mean Rank	23.80	28.12	13.96	9.45	17.70	19.48	19.67	22.23
Rank-Sum	595.00	731.00	181.50	94.50	177.00	526.00	531.00	289.00
Statistics	−1.040		−1.582		−0.448		−0.653	
P-value	0.298		0.114		0.654		0.513	

A : Dried and Salted product manufacturing, B : Frozen product manufacturing, C : Smoked and Cooked product manufacturing

Table 6. Wilcoxon-Mann-Whitney Test by BCC Model

	Audit Corp.	General Corp.	A	B	B	C	C	A
No. of DMU	24	26	13	10	10	27	27	13
Mean Rank	25.00	25.96	12.23	11.70	18.90	19.04	20.48	20.54
Rank-Sum	600.00	675.00	159.00	117.00	189.00	514.00	553.00	267.00
Statistics	−0.238		−0.192		−0.035		−0.015	
P-value	0.812		0.848		0.972		0.988	

A : Dried and Salted product manufacturing, B : Frozen product manufacturing, C : Smoked and Cooked product manufacturing

Table 7. Wilcoxon-Mann-Whitney Test by Super-CCR Model

	Audit Corp.	General Corp.	A	B	B	C	C	A
No. of DMU	24	26	13	10	10	27	27	13
Mean Rank	23.63	27.23	14.00	9.40	17.50	19.56	19.59	22.38
Rank-Sum	567.00	708.00	182.00	94.00	175.00	528.00	529.00	291.00
Statistics	−0.874		−1.612		−0.513		−0.707	
P-value	0.382		0.107		0.608		0.479	

A : Dried and Salted product manufacturing, B : Frozen product manufacturing, C : Smoked and Cooked product manufacturing

Table 8. Wilcoxon-Mann-Whitney Test by Super-BCC Model

	Audit Corp.	General Corp.	A	B	B	C	C	A
No. of DMU	24	26	13	10	10	27	27	13
Mean Rank	25.63	25.38	14.38	8.90	15.50	20.30	19.67	22.23
Rank-Sum	615.00	660.00	187.00	89.00	155.00	548.00	531.00	289.00
Statistics	−0.058		−1.923		−1.198		−0.650	
P-value	0.954		0.055*		0.231		0.530	

A : Dried and Salted product manufacturing, B : Frozen product manufacturing, C : Smoked and Cooked product manufacturing
*P<0.1, **P<0.05, ***P<0.01

4) 다만, CCR모형에서 건조 및 염장품 제조업체들(A)과 냉동품 제조업체들(B) 간에는 귀무가설을 기각할 수 있는 최소의 유의수준인 유의확률이 0.114로 나타나 10%에 근접하고 있는 것으로 나타났다.

있어 Super-CCR모형에서 유의확률이 0.107로 10%에 상당히 가까워진 것을 볼 수 있고, Super-BCC모형에서는 10% 유의수준에서 효율성 평균에 유의적 차이가 있는 것으로 나타났다. 끝으로, SBM-Super-CCR, SBM- Super-BCC모형의 검정결과, BCC모형에서 각 업체별 효율성 평균에 유의적 차이가 없는 것으로 나타났다. 회계의 투명성의 관점에서 볼 때, 외감법인의 경우 비외감법인에 비해 상대적으로 외부 회계감사를 강제하는 정책적 제도 장치가 많아 그 투명성이 상대적으로 높다고 볼 수도 있으나, 외감법인 역시 그 외부 감사인이 회사에 고용되는 형태를 띠므로 회계의 투명성이 보장된다고 볼 수 없다. 외감법인과 비외감법인 간 유의적으로 효율성 추정치에 차이가 없는 것으로 나온 분석결과는 외감법인, 비외감법인 양자 공히 그 투명성이 확보되지 않은 것이 그 원인으로 보인다. 일반적으로 건조 및 염장품 가공업(A)은 상대적으로 적은 자산 및 자본으로 운영, 유지 가능하며 전통적 수산식품 가공업으로서 냉동품 가공업에 비해 상대적으로 그 수급 및 시장이 더 활성화 되어있고 안정적이다. 따라서 건조 및 염장품 가공업(A)에서 보다 더 큰 산출물을 얻어내었다고 볼 수 있다. 이에 비해, 냉동품 가공업은 더 큰 자산과 자본비용 등이 필요하나, 그 부가가치는 낮은 단순냉동이 큰 비중을 차지하고 있기에 산출요소의 창출에 있어 상대적으로 비효율적이라 볼 수 있다. 이러한 이유로 인해 건조 및 염장품 가공업(A)이 냉동품 가공업체들(B)보다 상대적으로 더 효율적으로 나타난 것으로 보인다.

5. 효율성의 영향요인 분석

선정된 투입 및 산출요소 외에 잠재적으로 효율성에 영향을 미칠 가능성이 크다고 생각되는 요인을 분석하였다. Table 11은 독립변수를 총부채, 매출원가, 당기순이익으로 하여 Tobit분석을 실시한 결과이다. 부채와 매출원가가 5%의 유의수준에서 기술효율성에 영향을 미치고, 부채, 매출원가, 당기순이익 모두 5% 유의수준에서 순수 기술효율성에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 규모 효율성에는 부채와 매출원가가 각각 1%, 5% 유의수준에서 영향을 미치는 것으로 나

Table 9. Wilcoxon-Mann-Whitney Test by SBM Super-CCR Model

	Audit Corp.	General Corp.	A	B	B	C	C	A
No. of DMU	24	26	13	10	10	27	27	13
Mean Rank	24.71	26.23	12.92	10.80	16.10	20.07	20.96	19.54
Rank-Sum	593.00	682.00	168.00	108.00	161.00	542.00	566.00	254.00
Statistics	−0.369		−0.744		−0.992		−0.361	
P-value	0.712		0.457		0.321		0.718	

A : Dried and Salted product manufacturing, B : Frozen product manufacturing, C : Smoked and Cooked product manufacturing

Table 10. Wilcoxon-Mann-Whitney Test by SBM Super-BCC Model

	Audit Corp.	General Corp.	A	B	B	C	C	A
No. of DMU	24	26	13	10	10	27	27	13
Mean Rank	26.35	24.71	13.38	10.20	14.90	20.52	20.72	20.24
Rank-Sum	632.50	642.50	174.00	102.00	149.00	554.00	559.50	260.50
Statistics	−0.398		−1.116		−1.403		−0.173	
P-value	0.691		0.264		0.161		0.862	

A : Dried and Salted product manufacturing, B : Frozen product manufacturing, C : Smoked and Cooked product manufacturing

Table 11. Tobit Analysys

Prob.			
Dependent Variable	CCR eff.	BCC eff.	SE eff.
Debt	0.0024** (6.09E-09)	0.0059** (9.96E-09)	0.0000* (3.10E-09)
Sales cost	0.0132** (3.68E-09)	0.0418** (5.70E-09)	0.0122** (2.01E-09)
Net profit	0.1676 (4.02E-08)	0.0076** (7.29E-08)	0.8108 (2.07E-08)
Log likelihood	−12.2432	−20.5290	17.3836
Schwarz criterion	0.8809	1.2124	−0.3041

*P<0.1, **P<0.05, ***P<0.01
Note : Numbers in the parenthesis represent standard deviation

타났다. 우선, 부채를 이용한 레버리지효과[6]가 기술효율성, 순수기술효율성, 규모효율성 모두에 유리하게 작용하여 정의 영향을 미치는 것으로 나타난 것으로 보인다. 매출원가는 비용에 해당되므로 보통 효율성에 부의 영향을 미친다. 다만, 생산요소가격 인상, 매출원가 상승, 가공품 가격인상에 의한 매출증대 및 영업이익증가의 과정을 통해 기술효율성, 순수기술효율성, 규모효율성 모두에 정의 영향을 미치는 것으로 보인다. 당기순이익은 매출과 영업이익의 배합비율인 순수 기술효율성에만 정의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 실무적으로 가결산 내지 관리회계차원에서 월별로 당기순이익을 산정하는데, 당월 당기순이익이 차월 자산 및 자본의 증가유발, 부채의 감소, 투자증가 등을 통해 매출과 영업이익에 영향을 미치는 것으로 보인다.

Ⅳ. 결　론

본 연구는 국내 50개의 수산식품 가공업체를 대상으로 전통적 DEA모형으로 효율성을 분석하고, 초효율성모형 및 여유기반 초효율성모형을 이용하여 효율성의 우선순위를 비교 · 분석하였다.

전통적 모형의 분석결과, 기술효율성을 추정하는 CCR모형에서는 10개 업체들이 효율적으로 나타났고, 평균 효율성 값은 약 0.65로 나타나 평균 35%의 비효율성이 존재하였다. 순수기술효율성을 추정하는 BCC모형 분석 결과, 7개 업체들이 추가되어 효율적인 업체들은 17개로 나타났고, 평균 효율성 값은 약 0.72로 나타나 평균 28%의 비효율성이 존재하는 것으로 나타났다. 규모효율성의 평균값은 약 0.91로 최적규모경영이 되지 못함으로 인해 발생하는 평균적 비효율은 9%로 나타났다. 규모에 대한 보수의 가변상황(RTS)를 살펴보면, IRS상황에 있는 25개 업체들은 최적규모 확보를 위해 규모를 늘려야 하고, DRS상황에 있는 15개 업체들은 규모를 줄여야 하는 것으로 나타났다. 나머지 10개 업체들은 CRS상황에 있으므로 최적규모상황에서 운영되고 있는 것으로 나타났다. 준거집단으로서의 참조횟수에 있어 최대 24회 참조된 업체는 다른 업체들의 효율성 제고에 중요한 정보들을 제공할 수 있을 것으로 판명되었다. 평균적 비효율, 즉 투영점대비 증대시켜야할 산출비율은 매출액은 약 29.7%, 영업이익은 34%로, 영업이익에 평균적으로 더 큰 비효율의 원인이 있는 것으로 나타나 수산식품 가공업 전체로 볼 때 상대적으로 매

6) 레버리지효과(leverage effect) : 타인이나 금융기관으로부터 차입한 자본을 가지고 투자를 하여 이익을 발생시키는 것을 말한다.(한경 경제용어사전)

출액보다 매출원가와 판매비 및 일반관리비 절감을 통한 영업이익을 보다 더 증대시켜야 할 필요가 있는 것으로 나타났다.

초효율성모형 및 여유기반 초효율성모형에서는 효율적 기업들의 효율성 순위를 식별할 수 있게 되었다. 순위를 보면, 가장 효율적 기업은 Super-CCR모형에서 초효율성 값이 4.2975, Super-BCC모형에서 2.4947로 추정되었다. SBM-Super-CCR모형에서는 초효율성 값이 2.7160으로, SBM-Super-BCC모형에서는 1.5319로 나타났다. 초효율성 값의 평균은 Super-CCR모형에서는 약 76%로 11%포인트 정도 상승한 것으로 추정되었고, SBM-Super-CCR모형에서는 약 61%로 4%포인트 정도 상승한 것으로 추정되었다. Super-BCC모형에서 약 82%로 10% 정도, SBM-Super-BCC모형에서는 약 67%로 약 5%포인트 상승한 것으로 추정되었다.

분석대상 50개 업체들을 외감법인의 2개 그룹과 일반법인, 건조 및 염장품 가공업, 냉동품 가공업, 훈제 · 조리 및 유사조제식품 가공업의 3개 그룹으로 분류하여 각 업체들 간 평균 효율성 추정치에 통계적으로 유의적 차이가 있는지 여부를 검정하였다. Super-BCC모형에서 10% 유의수준에서 건조 및 염장품 가공업과 냉동품 가공업 간 효율성 평균에 유의적 차이가 있는 것으로 나타났다. Tobit분석을 이용하여 효율성 영향요인을 분석한 결과, 부채와 매출원가는 기술효율성, 순수기술효율성, 규모효율성 모두에 영향을 미치고, 당기순이익은 순수 기술효율성에 영향을 미치는 것으로 나타났다.

본 연구는 분석방법의 특성상 제한된 변수에 의한, 절대적 평가가 아닌 참조집단을 기준으로 한 상대적 효율성 평가이다. 또한, 수산식품 가공업에 대한 2013년의 정적인 분석이라는 한계가 있고, 수산식품 가공업과 밀접한 관련을 가지고 있는 수산식품 유통업에 대한 분석과 연계되지 못하고 있다는 한계가 있다. 따라서 향후 Malmquist모형 등을 이용한 동적 분석 및 수산식품 유통업과 연관된 분석 등이 필요할 것이다.

REFERENCES

Anderson , P. and Petersen, N, C. (1993), "A procedure for Ranking Efficient Units in Data Envelopment Analysis," *Management Science*, 39 (10), 1261 – 1264.

Banker, R. D., Charnes, A. and Cooper, W. W. (1984), "Some models for estimating Technical and Scale Efficiencies in Data Envelopment Analysis," *Management Science*, 30 (9), 1078 – 1092.

Charnes, A., Cooper, W. W. and Rhodes, E. (1978), "Measuring the efficiency of decision making units," *European Journal of Operational Research*, 2 (6), 429 – 444.

Doyle, J. and Green, R. (1993), "Data Envelopment Analysis and Multiple Criteria Decision Making," *Omega*, 21, 713 – 715.

Doyle, J. and Green, R. (1994), "Efficiency and Cross-Efficiency in DEA : Derivation, Meaning and Uses," *Journal of the Operation Reserach Society*, 45, 567 – 578.

Jhu. (2003), "Quantitative Models for Performance Evaluation and Benchmarking," Kluver Academin Publisher.

Lee J. D. and Oh, D. H. (2010), "Efficiency Analysis Theory : DEA," IB BOOK.

Park, C. H. (2010), "A Study on the Efficiency of Fishing-Ports Based on Super-SBM," *The Journal of Fisheries Business Administration*, 41 (3), 129 – 151.

_____ (2014), "Comparative Analysis of Productive Efficiencies in Adjacent Water Fisheries in Korea and China Local Autonomous Entities," *Journal of North-east Asian Cultures*, 41, 559 – 575.

Park, M. H. (2008), "Efficiency and Productivity Analysis," Korean Scholarship Information.

Seiford, L. M., Zhu, J.(1999), "Infeasibility of Super-Efficiency Data Envelopment Analysis Models," INFORS, 174 – 187.

Stewart, T. J. (1996), "Data Envelopment Analysis and Multiple-Criterion Decision Making- Response," *Omega*, 22, 205－206.

Tofallis, C. (1996), "Improving Discernment in DEA Using Profiling," *Omega*, 24, 229－244.

Tone, K. (2002), "A Slack Based Measure of Super-Efficiency in Data Envelopment Analysis," *European Journal of Operational Research*, 143, 32－41.

Yang, D. H. (2012), "Analysis on the Difference in Efficiencies between Environmental Factors of Regional Public Hospitals in Korea Using Super-Efficiency Model," *Journal of Korea Contents Association*, 12 (7), 284－294.

Yu, C. J., Song, C. H. and Jang, D. H. (2014), "An Analysis of Technical and Super Efficiency of the Special Livestock Cooperatives," *The Korean Journal of Cooperative Studies*, 32 (2), 57－72.

http://www.kosis.kr

http://www.suhyupnews.co.kr/news/articleView.html?idxno＝9574