近海鮟鱇網漁業의 經營實態分析
主成分分析을 중심으로

玉 永 秀 *

Ⅰ. 序 論
Ⅱ. 主成分分析의 模型과 資料
Ⅲ. 主成分分析을 이용한 경영분석 결과
Ⅳ. 結 論

Ⅰ. 序 論

1980년대 이후 연근해어업 경영여건이 점차 악화되고 있다. 이는 어업 자체가 1차 산업으로서 다른 산업에 비해 성장력이 떨어질 뿐 아니라 농업이나 축산업과 달리 資源掠奪型 産業으로서 자원량의 크기에 따라 경영성과가 달라지기 때문이다.

전반적으로 연근해어업 여건이 악화되면 경영수지가 악화되는 것으로 나타나고 있는데, 이중 近海 鮟鱇網漁業의 경영수지 악화의 정도가 더욱 심하다고 한다. 이는 鮟鱇網이라는 漁法 자체가 소극적 어법에 속하기 때문에 漁獲努力強度가 센 적극적 어법에 비해 어획능률이 떨어지는 데 일차적 원인이 있다고 볼 수 있지만 보다 근본적인 원인은 近海 鮟鱇網漁業이 지니고 있는 다른 여러 가지 요인이 복합적으로 결합하여 나타나기 때문이다.

한편 근해 안강망어업은 전체 어선척수가 900여척이 넘고, 총어선원수는 1만여명에 달한다. 또한 선복량 기준으로는 7만 4,000여톤으로서 연근해어업 중 가장 큰 업종의 하나이다. 따라서 종사자에 대한 고용효과뿐만 아니라 산업적 연관효과가 매우 크다고 할 수 있다. 이런 점에서 악화된 近海鮟鱇網漁業의 경영수지 개선은 매우 중요하므로 이를 위해 경영수지 악화의 원인을 구명하는 경영분석이 선행되어야 할 필요가 있다.

원래 경영분석의 주된 목적은 경영 내외적인 상황 변화에 적절히 적응해 나갈 수 있도록 경영실태를 객관적으로 파악하는 데 있다. 이러한 경영분석은 넓게는 경영활동 전반에 관한 분석에서, 좁게는 재무제표에 의한 유동성, 안정성, 수익성을 파악하

* 책임연구원.

는 것으로서 해석할 수 있는데, 어업경영에서도 일반 기업경영과는 다소 상이하기는 하지만 과학적인 방법에 의한 적절한 경영분석이 똑같이 필요하다. 특히 어업은 여러 가지 특성, 예컨대 생산의 불확실성, 魚價의 불안정성, 높은 위험성, 생산물의 강한 부패성 및 계절성 등으로 인해 쉽게 경영상태가 변화하는 경향이 많기 때문에 안정적인 경영상태를 유지하기 위한 합리적이고 과학적인 경영분석이 무엇보다 중요하다.

일반적으로 사용되고 있는 경영분석방법에는 여러 가지가 있다. 표준경영체를 인위적으로 설정하여 비교하는 표준화기법, 우량경영체와 직접 비교하는 직접비교법, 그 외에 생산함수 접근법, 시산분석법, 선형계획법 등이 그것인데, 이들 분석법은 각기 장단점이 있다. 즉 표준비교법과 직접비교법은 방법 시행이 용이하다는 장점은 있으나 비교 대상이 되는 경영체를 설정하거나 선정하기 어려우며, 생산함수 접근법은 복잡한 계산과정을 거쳐야 한다. 또 시산분석법이나 선형계획법은 주로 경영분석보다 사업계획을 위한 것들이기 때문에 경영실태를 분석 내지 진단하는 데는 적합하지 못하다.

따라서 본연구는 이런 점을 보완하기 위하여 다변량분석법의 하나인 主成分分析法(PCA분석 : Principal Component Analysis)을 시도하였다. 이 방법은 최근 농업경영분석에서 응용 사례가 늘어나고 있는 것으로서 상호 연관되어 있는 다수의 변수가 지닌 정보를 相互無相關인 몇 개의 統合指標로 압축, 경영 내부의 구조적인 문제를 종합적으로 파악하는 방법이다. 이 방법은 많은 요소를 소수의 統合指標로 압축시켜 볼 수 있으므로 복잡한 요소에 의해 생산 및 경영활동이 이루어지고 있는 어업에 매우 유용한 분석법이라고 할 수 있다. 즉 어업경영구조는 어업자원豊度, 선원의 숙련도 및 자질, 어선효율성, 그리고 여러 가지 요인이 반영되어 나타나는 결과인 魚價, 어업내부적인 자산자본관계, 생산성, 수익성 등 수많은 관계로 설정되기 때문에 전체적 어업경영구조를 한계가 있는 단순한 지표분석만으로 파악하기보다 이를 몇 개의 통합지표로 묶을 수 있는 主成分分析法으로 파악하는 것이 훨씬 용이할 것이다.

본연구는 이런 점에서 주성분분석을 近海鮟鱇網漁業 경영분석에 응용하였으며, 분석결과는 지역별 및 어선톤급별로 구분함으로써 향후 어업정책 수립에 참고자료로 활용될 수 있도록 하였다.

그러나 이러한 분석방법이 문제 해결의 전부가 된다고 할 수는 없다. 왜냐하면 PCA 분석법의 응용에 대해 문제 시각도 없지 않을 뿐 아니라[1] 분석 자체가 어디까지나 실태분석의 범위을 벗어나지 못하며 경영개선과 계획수립에 연관된 규범분석의 단계까지는 미치지 못하기 때문이다. 따라서 본연구의 주된 의의는 PCA 분석법을 어업경영분석에 일차 시도해 봄으로써 향후 보다 나은 연구의 기초를 마련하는 데 두어야 할 것이다.

---

[1] 몇개의 統合指標만 分析에 이용하므로 原資料의 損失을 가져올 수 있으며, 각 統合指標의 性格을 명확히 구분해 내기가 어렵다는 점 등이 지적되고 있다.

Ⅱ. 主成分分析의 模型과 資料

1. 분석모형

어떤 분석을 위해서는 다수의 변수를 관찰해야 되는 경우가 있는데 이때 분석지표로 사용되는 변수들은 적든 많든 대개 연관성을 가지므로 연관성이 없는 상호독립적(independent)인 변수만을 선정하기란 상당히 어렵다. 따라서 이들 제변수간의 관계를 명확히 검토하여 다수의 변수를 일괄해서 몇 개의 지표로 정리·통합할 수 있다면 대단히 편리할 것이다.

主成分分析法은 이와 같이 다수의 변수를 몇 개의 새로운 지표로 통합하는 多變量分析法의 하나로서 n개의 표본에 대해서로 相關關係에 있는 p개 변수 사이의 정보를 요약하는 기법이다. 즉 主成分分析이란 상호간에 관련있는 다수의 변수가 가진 정보를 그 정보의 손실을 최소로 하는 소수의 統合指標(합성변수)로 요약하는 것으로서 이 통합지표가 바로 主成分이 된다.

이와 같은 주성분분석은 상호간에 관련이 있는 다수의 변수군을 몇 개의 종합적인 특성치로 요약하기 때문에 본래의 변수군이 가지고 있는 특성을 파악하여 종합적인 판단을 하는 데 유용하다. 이 경우 통합특성치를 나타내는 m개의 통합지표는 서로 독립적이어야 하며(=無相關), p개의 변수수보다 많을 수 없는 성질을 가지고 있다($m \leq p$).

主成分分析은 대수적으로는 分散, 共分散行列(variance covariance matrix)의 固有値(eigen value)와 固有벡터(eigen vector)를 구하는 문제로 귀착시킬 수 있는데 분산, 공분산의 수치는 변수의 측정단위에 따라 달라지므로 이를 해소하기 위해서는 측정단위 또는 분산의 크기에 관계없이 모든 변수의 분산을 1로 하는 相關行列(correlation matrix)로부터 구하는 것이 바람직하다. 즉 상관행렬은 표준화된 변량(Standardized variables)으로부터 구해진 분산, 공분산을 각각 $V_{ii}=1$, $V_{ij}=r_{ij}$로 고쳐 구하는 것이 보다 타당성이 있다고 할 것이다.

m개 주성분의 일반적 모형은 식(1)과 같이 나타낼 수 있는데 m개 주성분은 p개 변수의 가중평균으로 나타나게 되며 아래의 제약식을 만족하게 된다.

$$\left.\begin{aligned} Z_1 &= l_1 X_1 + l_{12} X_2 + \cdots + l_{1P} X_P \sum_{i=1}^{p} l_{1i} X_i \\ Z_2 &= l_{21} X_1 + l_{22} X_2 + \cdots + l_{2P} X_P \sum l_{2i} X_i \\ &\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \\ Z_k &= l_{k1} X_1 + l_{k2} X_2 + \cdots + l_{kP} X_P \sum l_{ki} X_i \\ &\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \\ Z_m &= l_{m1} X_1 + l_{m2} X_2 + \cdots + l_{mP} X_P \sum l_{mi} X_i \end{aligned}\right\} \cdots(1)$$

$$(\text{단, } l_{k1}^2 + l_{k2}^2 + l_{kp}^2 = \sum_{i=1}^{p} l_{ki}^2 = 1)$$

이 식에서 제 1 주성분 Z_1의 계수 $\{l_{1i}\}$는 $\sum_{i=1}^{p} l_{ki}^2 = 1$의 조건하에서 Z_1의 분산이 최대가 되도록 정해진다. 제 2 주성분 Z_2의 계수 $\{l_{2i}\}$는 식 (1)을 만족하면서 Z_1과 無相關이 되도록 하는 조건하에서 Z_2의 분산이 최대가 되도록 정하여지며 이후 순차적으로 Z_3, Z_4, …, Z_m까지 계수가 정하여진다.

이때 계수 $\{l_{ki}\}$는 第K主成分의 固有벡터가 되며 이것을 가중치로 하여 원변수의 표준화 자료행렬에 곱하면 第K主成分의 得點値(component scores)가 얻어지는데 이것이 각 표본에 있어 m개 통합지표 가운데 K번째 통합지표의 득점치가 된다. 즉

$$\begin{bmatrix} X_{11} & X_{12} & \cdots & X_{1p} \\ X_{21} & X_{22} & \cdots & X_{2p} \\ \vdots & \vdots & \cdots & \vdots \\ X_{n1} & X_{n2} & \cdots & X_{np} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} l_{k1} \\ l_{k2} \\ \vdots \\ l_{kp} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} Z_{k1} \\ Z_{k2} \\ \vdots \\ Z_{kn} \end{bmatrix} \quad \cdots(2)$$

단, Z_{kj} : 제k 주성분의 득점치($j = 1, 2, \cdots, n$)

l_{ki} : 제k주성분의 고유벡터($i = 1, 2, \cdots, p$)

X_{ji} : 원자료에 대한 표준화자료행렬의 성분

(n은 표본수, p는 변수의 수, $k = 1, 2, \cdots, m$)

가 된다. 이 k 主成分의 득점치는 원표본자료를 유형화한다든가 할 때 사용된다.

2. 분석자료

이 분석에는 1988, 1989년에 수협중앙회가 조사한 자료를 이용 하였다. 분석에 사용된 표본어가수는 1988년 25개, 1989년 27개로서 총 52개였는데, 실제 조사된 어가수는 이것보다 많지만 조사 항목이 부분적으로 누락되어 전체 결과치를 극도로 왜곡시킬 우려가 있는 것은 분석에서 제외하였다. 여기서 1988년과 1989년의 양연도를 이용한 것은 일종의 時系列資料(time series data)가 된다. 이와 같이 시계열자료와 횡단면자료를 동시에 이용한 것은 한 연도의 자료로는 표본오차를 제거할 만큼 표본수가 충분하지 못하였기 때문에 부득이하게 사용되었는데 1988년과 1989년의 경영상태가 비슷하기 때문에 큰 문제는 없을 것으로 판단된다.[2]

[2] 수협중앙회의 어업경영조사보고에 따르면 1987년 이전까지 근해안강망어업의 순이익률은 18~22%였으나 1988년은 12.1%, 1989년은 12.4%로 낮아졌다. 또 자산·자본 관계비율의 중요한 지표인 부채비율도 1987년 이전에는 27~41%로 연별 변화가 심했으나 1988년에는 34.6%, 1989년에는 35.8%로 비슷한 수준에서 안정되어졌다.

분석에 사용된 종속변수(원변수)는 종사자수, 어선톤수, 어선마력수, 선령, 어선취득가격, 자기자본비율, 유동비율, 고정비율, 고정장기적합률, 차입금의존도, 부채비율, 총자본 어업이익률, 총자본 순이익률, 자기자본 어업이익률, 자기자본 순이익률, 매출액 어업이익률, 매출액순이익률, 수지비율, 어선톤당 어획량, 종업원 1인당 생산량, 노동생산성, 부가가치율, 부가가치종합생산성, 노동소득 분배율, 종업원 1인당 인건비, 5년 미만 종사자비율, 자본집약도, 자본생산성등 28개이다.

사용된 종속변수의 계산방법은 수협중앙회가 매년 실시하고 있는 어업경영조사보고의 방법을 따랐는데 변수에 따라 표본어가별 편차의 크기가 달랐다. 즉 〈표 1〉에서 보는 바와 같이 유동비율, 부채비율과 같은 자산·자본 관계비율이나 총자본 순이익률, 자기자본어업이익률, 자기자본 순이익률과 같은 收益關係比率의 변이계수가 0.9~1.1로 매우 높게 나타났으며 그 외의 지표는 대개 0.5 이하로 나타났다.

Ⅲ. 主成分分析을 이용한 經營分析 結果

1. 주성분분석 결과

28개 변수에 대한 主成分分析의 固有벡터(eigen vector)와 固有値(eigen value) 및 寄與率은 〈표 2〉와 같다. 여기서 第1主成分의 고유치는 11.06으로서 원변수의 39.5%가 제1주성분에 의해 설명되고 있다. 또 第2主成分의 고유치는 5.57로서 원변수의

표 1 종속변수(원변수)의 평균 및 변이계수

변수명 \ 내용	평균	S D	변이계수(CV)
종사자수 (명)	10.8	1.26	0.1167
어선톤수 (톤)	92.8	16.61	0.1790
어선마력수 (HP)	294.7	103.90	0.3526
선령 (년)	10.1	4.04	0.4000
어선취득가 (백만원)	131.9	50.26	0.3810
자기자본비율 (%)	68.4	38.82	0.5675
유동비율 (%)	64.5	73.02	1.1165
고정비율 (%)	131.3	102.44	0.7802
고정장기적합률 (%)	97.4	27.12	0.2784
차입금의존도 (%)	31.6	24.08	0.7620
부채비율 (%)	46.2	52.35	1.1330
총자본어업이익률 (%)	21.8	14.52	0.6661
총자본순이익률 (%)	17.8	15.55	0.8736
자기자본어업이익률 (%)	32.2	30.81	0.9568
자기자본순이익률 (%)	26.6	28.44	1.0692
매출액어업이익률 (%)	18.5	10.69	0.5778
매출액순이익률 (%)	14.9	11.95	0.8020
수지비율 (%)	85.1	11.95	0.1404
어선톤당어획량 (kg)	2,505.6	515.40	0.2057
선원1인당어획금액 (천 원)	18,960.0	4,163.34	0.2196
노동생산성 (천 원)	10,838.0	3,534.44	0.3261
부가가치율 (%)	56.1	9.57	0.1706
부가가치종합생산성 (%)	47.2	13.47	0.2854
노동소득분배율 (%)	57.1	14.04	0.2459
선원1인당인건비 (천 원)	5,839.3	1,357.32	0.2324
자본집약도 (천 원)	17,479.6	5,382.56	0.3070
자본생산성 (%)	65.0	22.28	0.3428
5년미만종사자비율 (%)	36.5	14.50	0.3973

19.9%가, 제 3 주성분의 고유치는 3.72로서 원변수의 13.3%가, 제 4 주성분의 고유치는 2.68로서 원변수의 9.6%가 설명되어 이 4개 주성분에 의해 원변수의 82.3%가 설명되고 있다. 따라서 4개의 주성분에 의해 설명되지 않는 17.7%는 제 5 주성분 이하 제 28주성분까지의 나머지 24개 주성분에 의해 설명된다고 볼 수 있으므로 이 24개의 주성분을 일일이 살펴보지 않고, 4개의 주성분만을 검토해도 원변수의 82.3%를 파악할 수 있게 된다.

이 때 각 주성분의 성격을 파악하기 위해 構造係數[3]와 원변수에 대한 累積寄與率[4]

[3] 構造係數는 주성분과 원변수의 相關關係를 나타내는 계수로서 다음 식으로 구할 수 있다.
$r(Z_j, X_i) = a_{ij}\sqrt{\lambda_j}$
단, a_{ij}는 고유벡터
λ_j는 고유치

[4] 累積寄與率은 構造係數를 제곱하여 합한 것으로

표 2 주성분별 고유벡터 및 고유치

원변수 \ 주성분	제1주성분	제2주성분	제3주성분	제4주성분
종사자수	0.155591	-0.014320	-0.063580	0.272139
어선톤수	0.057231	0.293013	-0.228640	-0.076470
어선마력수	0.088805	0.277691	-0.227010	-0.035340
선령	-0.098300	-0.235100	0.117467	0.016386
어선취득가	0.115939	0.281472	-0.268440	-0.049610
자기자본비율	0.062437	0.335448	0.093926	0.016480
유동비율	0.037298	-0.130910	-0.231530	0.285401
고정비율	0.091805	0.316251	0.213642	0.181761
고정장기적합률	-0.024580	0.126186	0.347806	-0.006140
차입금의존도	0.086579	0.276140	0.231326	0.288785
부채비율	0.097713	0.303315	0.189683	0.236906
총자본어업이익률	0.269222	-0.163860	0.063485	-0.042350
총자본순이익률	0.261454	-0.171970	0.059577	0.029307
자기자본어업이익률	0.241146	0.134825	0.176490	0.156525
자기자본순이익률	0.251124	0.092373	0.166410	0.179638
매출액어업이익률	0.263421	-0.116870	-0.154240	0.087551
매출액순이익률	0.255150	-0.133520	-0.110760	0.143539
수지비율	-0.255150	0.1333524	0.110762	-0.143530
어선톤당어획량	0.217326	-0.105220	0.189609	-0.049680
선원1인당어획금액	0.218657	0.091244	-0.017720	-0.337610
노동생산성	0.271661	0.030385	-0.062780	-0.212260
부가가치율	0.263806	-0.056430	-0.159440	0.023289
부가가치종합생산성	0.241260	-0.154450	0.196147	-0.132300
노동소득분배율	-0.255380	0.069803	0.186959	-0.084660
선원1인당인건비	0.178223	0.122476	0.041128	-0.402480
자본집약도	0.055681	0.182276	-0.412500	-0.001600
자본생산성	0.218730	-0.165000	0.236454	-0.158590
5년미만종사자비율	-0.062780	-0.168310	-0.071070	0.423821
고유치(λ_j)	11.0646	5.5730	3.7229	2.6805
기여율(%)	39.5	19.9	13.3	9.6
누적기여율(%)	39.5	59.4	72.7	82.3

을 추정할 필요가 있다. 구조계수와 누적기여율을 계산한 결과는 〈표 3〉과 〈표 4〉에 나타나 있으며, 이를 통해 제1주성분은 漁業收益性과 관련있는 통합지표라는 것을 발견할 수 있다.

즉 총자본 어업이익률에서 매출액 순이익률까지 6가지의 각종 순이익률과 正의 相關關係가 높은 것으로 나타났으며 寄與率 또한 높다. 그리고 어선톤당 어획량, 종업원 1인당 생산량, 노동생산성, 부가가치

서 각 주성분에 의해 원변수를 설명할 수 있는 설명력을 나타내는 것인데 다음 식으로 구할 수 있다.

$V_i = \sum r^2(A_j, X_i) = \sum \lambda_j \cdot a_{ij}^2$

표 3 주성분별 구조계수

원변수 \ 주성분	제1주성분	제2주성분	제3주성분	제4주성분
종사자수	0.517540	-0.033820	-0.122690	0.445552
어선톤수	0.190370	0.691721	-0.441170	-0.125200
어선마력수	0.295396	0.655550	-0.438020	-0.057870
선령	-0.326990	-0.555000	0.226650	0.026827
어선취득가	0.385653	0.664476	-0.517960	-0.081230
자기자본비율	0.207687	0.791898	0.181228	0.026981
유동비율	0.124066	-0.309040	-0.446750	0.467265
고정비율	0.305375	0.746580	0.412228	0.297583
고정장기적합률	-0.081780	0.297889	0.671085	-0.010050
차입금의존도	0.287991	0.651889	0.446339	0.472805
부채비율	0.325027	0.716041	0.365989	0.387867
총자본어업이익률	0.895526	-0.386820	0.122493	-0.069330
총자본순이익률	0.869687	-0.405990	0.114952	0.047982
자기자본어업이익률	0.802135	0.318284	0.346629	0.256266
자기자본순이익률	0.835326	0.218066	0.321084	0.294107
매출액어업이익률	0.876230	-0.275910	-0.297610	0.143340
매출액순이익률	0.848717	-0.315210	-0.213710	0.235005
수지비율	-0.848710	0.315212	0.213713	-0.235000
어선톤당어획량	0.722902	-0.248400	0.365846	0.081340
선원1인당어획금액	0.727329	0.215401	-0.034190	-0.552740
노동생산성	0.903639	0.071730	-0.121140	-0.347510
부가가치율	0.877510	-0.133210	-0.307640	0.038129
부가가치종합생산성	0.802514	-0.364630	0.378461	-0.216610
노동소득분배율	-0.849500	0.164785	0.360733	-0.136610
선원1인당인건비	0.592831	0.289131	0.079355	-0.658960
자본집약도	0.185214	0.430302	-0.795910	-0.002610
자본생산성	0.727572	-0.389540	0.456233	-0.259650
5년미만종사자비율	-0.208820	-0.397330	-0.137130	0.693889

율, 부가가치 종합생산성 등 생산성지표와도 높은 正의 相關關係를 보인 반면 수지비율, 노동소득 분배율과는 높은 負의 相關關係를 보여 전체적으로 수익성과 관련있는 통합지표임을 알 수 있다.

다음으로 제2주성분은 漁船生産性과 관련있는 통합지표임을 알 수 있다. 즉 어선톤수, 어선마력수, 어선취득가 등과 높은 正의 상관관계를 가지고 있으며 이들의 기여율도 높기 때문이다. 따라서 제2주성분은 어선규모를 나타내는 통합지표로 볼 수 있다. 다만 선령과는 높은 負의 상관관계를 보이고 있고 자기자본비율 및 고정비율과 높은 正의 相關關係를 보이고 있는 점으로 보아 단순한 어선규모보다는 궁극적으로 생산효율을 높이는 어선규모라고 하는 것이 타당할 것으로 생각된다.

제3주성분은 안정성 또는 유동성과 관

표 4 주성분별 원변수의 누적기여율

원변수 \ 주성분	제1주성분	제2주성분	제3주성분	제4주성분
종사자수	0.267858	0.269002	0.284055	0.482572
어선톤수	0.036240	0.514719	0.709352	0.725029
어선마력수	0.087259	0.517005	0.708868	0.712217
선령	0.106926	0.414963	0.466330	0.467053
어선취득가	0.148728	0.590257	0.858544	0.865143
자기자본비율	0.043113	0.670237	0.703081	0.703809
유동비율	0.015392	0.110903	0.310489	0.528826
고정비율	0.093254	0.650636	0.820560	0.909115
고정장기적합률	0.006689	0.095427	0.545783	0.545884
차입금의존도	0.082939	0.507899	0.707117	0.930662
부채비율	0.105642	0.618358	0.752307	0.902749
총자본어업이익률	0.801967	0.951605	0.966609	0.971417
총자본순이익률	0.756356	0.921185	0.934399	0.936701
자기자본어업이익률	0.643421	0.744726	0.864878	0.930551
자기자본순이익률	0.697769	0.745322	0.848418	0.934917
매출액어업이익률	0.767779	0.843906	0.932482	0.953028
매출액순이익률	0.720322	0.819681	0.865354	0.920582
수지비율	0.720322	0.819681	0.865354	0.920582
어선톤당어획량	0.522587	0.584292	0.718136	0.724753
선원1인당어획금액	0.529008	0.575406	0.576575	0.882099
노동생산성	0.816564	0.821709	0.836385	0.957153
부가가치율	0.770025	0.787772	0.882416	0.883870
부가가치종합생산성	0.644030	0.776986	0.920220	0.967143
노동소득분배율	0.721661	0.748815	0.878944	0.898159
선원1인당인건비	0.351449	0.435046	0.441344	0.875578
자본집약도	0.034304	0.219464	0.852945	0.852952
자본생산성	0.529361	0.681103	0.889252	0.956674
5년미만종사자비율	0.043661	0.201486	0.220291	0.701774

련있는 통합지표라는 것을 알 수 있다. 왜냐하면 고정비율, 고정장기적합률, 차입금의존도, 부채비율 등과 높은 正의 상관관계를 가지는 반면, 유동비율, 자본집약도 등과는 높은 負의 상관관계를 보이고 있기 때문이다. 또 어선톤수와 마력수 및 어선취득가격 등 어선규모를 나타내는 지표와도 負의 상관관계를 다소 가지고 있는데 어선규모가 클수록 타인자본 의존도가 크다는 것을 전제한다면 제3주성분은 전체적으로 경영불안정성을 나타내는 통합지표임을 알 수 있다.

마지막으로 제4주성분은 선원과 관련있는 지표임을 알 수 있다. 즉 선원 1인당 어획금액, 노동생산성, 선원 1인당 인건비, 5년 미만 종사자비율 등과 높은 正의 상관관계를 가지는 반면 총선원수와는 負의 상관관계를 보이고 있으며 이들의 기여율도 높

표 5 제 1 주성분(수익성 관계지표) 지역별 득점별 표본어가 분포

단위 : 개, %

득 점	인 천	군 산	목 포	여 수	합 계
−2.8 미만	9 (75.0)	2 (15.4)	−	1 (7.7)	12 (23.1)
−2.8 ~ −1.2	3 (25.0)	5 (38.5)	−	−	8 (15.4)
−1.2 ~ −0.4	−	−	2 (14.3)	3 (23.1)	5 (9.6)
−0.4 ~ 0.4	−	1 (7.7)	2 (7.1)	1 (7.7)	3 (5.8)
0.4 ~ 1.2	−	−	3 (21.4)	2 (15.4)	5 (9.6)
1.2 ~ 2.8	−	3 (23.1)	2 (14.3)	6 (46.2)	9 (21.2)
2.8 이상	−	2 (15.4)	6 (42.9)	−	8 (15.4)
합 계	12 (100.0)	13 (100.0)	14 (100.0)	13 (100.0)	52 (100.0)

( )는 구성비

표 6 제 2 주성분(어선 생산성 관계지표)지역별 득점별 표본어가 분포

단위 : 개, %

득 점	인 천	군 산	목 포	여 수	합 계
−2.8 미만	5 (41.7)	−	2 (14.3)	2 (15.4)	9 (17.3)
−2.8 ~ −1.2	−	3 (23.1)	2 (14.3)	5 (38.5)	10 (19.2)
−1.2 ~ −0.4	−	2 (15.4)	2 (14.3)	4 (30.8)	8 (15.4)
−0.4 ~ 0.4	3 (25.0)	2 (15.4)	1 (7.1)	−	6 (11.5)
0.4 ~ 1.2	3 (25.0)	2 (15.4)	1 (7.1)	−	6 (11.5)
1.2 ~ 2.8	1 (8.3)	3 (23.1)	3 (21.4)	2 (15.4)	9 (17.3)
2.8 이상	−	1 (7.7)	3 (21.4)	−	4 (7.7)
합 계	12 (100.0)	13 (100.0)	14 (100.0)	13 (100.0)	52 (100.0)

( )는 구성비

게 나타나고 있다. 따라서 제 4 주성분은 船員熟練度를 나타내는 지표라고 할 수 있다.

2. 경영분석 결과

主成分分析의 주된 목적이 많은 원변수를 몇 개의 통합지표로 요약하는 데 있으므로 앞서의 주성분분석을 통해 경영분석을 보다 간명하게 이해할 수 있다. 즉 개별어가에 대한 主成分得點(component scores)을 산출하여 이를 지역별 혹은 어선톤급별로 비교해 봄으로써 많은 원변수를 일일이 비교하지 않고서도 쉽게 경영상태를 파악할 수 있게 된다. 이를 위해 제 1 주성분의 주성분득점을 산출하여 지역별 주성분득점별 표본어가 분포를 본 것이 〈표 5〉이다. 제 1 주성분은 수익성과 관련된 지표라는 것이 밝혀졌으므로 이 표의 분포는 바로 수익성의 분포라고 할 수 있다.

〈표 5〉에 의하면 총표본어가수는 52개로서 전체적으로는 주성분득점이 −2.8 미만에서 2.8 이상까지 고루 분포되어 있지만 지역에 따라서 다른 양상을 나타내고 있다. 즉 인천의 경우 주성분득점이 −2.8 미만인 어가가 9개로서 인천 전체의 75%를 점하고 −2.8 ~ −1.2 미만인 어가도 인천 전체의 25%를 점해 수익성이 극히 악화된 상태에 있다. 군산의 경우는 −1.2 미만인 어

표 7 제3주성분(불안전성 관계지표) 지역별 득점별 표본어가 분포

단위 : 개, %

득 점	인 천	군 산	목 포	여 수	합 계
−2.8 미만	5 (41.7)	1 (7.7)	1 (7.1)	3 (23.1)	10 (19.2)
−2.8 ~ −1.2	−	1 (7.7)	2 (14.3)	4 (30.8)	7 (13.5)
−1.2 ~ −0.4	1 (8.3)	1 (7.7)	−	2 (15.4)	4 (7.7)
−0.4 ~ 0.4	2 (16.7)	1 (7.7)	3 (21.4)	1 (7.7)	7 (13.5)
0.4 ~ 1.2	3 (25.0)	3 (23.1)	3 (21.0)	1 (7.7)	10 (19.2)
1.2 ~ 2.8	1 (8.3)	5 (38.5)	5 (35.7)	2 (15.4)	13 (25.0)
2.8 이상	−	1 (7.7)	−	−	1 (1.9)
합 계	12 (100.0)	13 (100.0)	14 (100.0)	13 (100.0)	52 (100.0)

( )는 구성비

표 8 제4주성분(선원 숙련도 관계지표) 지역별 득점별 표본어가 분포

단위 : 개, %

득 점	인 천	군 산	목 포	여 수	합 계
−2.8 미만	5 (41.7)	−	1 (7.1)	−	6 (11.5)
−2.8 ~ −1.2	3 (25.0)	4 (30.8)	4 (28.6)	−	11 (21.2)
−1.2 ~ −0.4	2 (16.7)	4 (30.8)	3 (21.4)	1 (7.7)	10 (19.2)
−0.4 ~ 0.4	2 (16.7)	3 (24.1)	1 (7.1)	3 (23.1)	9 (17.3)
0.4 ~ 1.2	−	1 (7.7)	1 (7.1)	1 (7.7)	3 (5.8)
1.2 ~ 2.8	−	1 (7.7)	3 (21.4)	6 (46.2)	10 (19.2)
2.8 이상	−	−	1 (7.1)	2 (15.4)	3 (5.8)
합 계	12 (100.0)	13 (100.0)	14 (100.0)	13 (100.0)	52 (100.0)

( )는 구성비

가가 모두 7개로서 군산 전체의 53.9%를 점한 반면, 양호한 수익성을 나타내는 1.2 이상 어가는 5개로서 군산 전체의 48.5%를 점해 수익성이 양호한 어가와 악화된 어가가 혼재되어 있다. 이에 반해 목포와 여수는 수익성이 대체로 양호한 것으로 나타났다. 즉 목포의 경우 주성분득점이 1.2 이상인 것은 8개로서 목포 전체의 57.2%를 점하고 있으며 0.4 이상인 것까지 합하면 11개로서 78.6%를 차지하고 있다. 그리고 여수의 경우 0.4 이상인 것은 8개로서 여수 전체의 61.6%를 차지하고 있다.

어선생산성과 관계있는 제2주성분의 지역별 주성분득점별 표본어가 분포는 〈표 6〉과 같다. 이에 의하면 인천과 여수는 어선생산성이 극히 낮은 어가가 많은 반면 군산과 목포는 어선생산성이 낮은 어가와 높은 어가가 혼재되어 있음을 알 수 있다. 즉 인천의 경우 주성분득점이 −2.8 미만인 어가가 5개로서 인천 전체의 41.7%를 점하고 있으며, 여수의 경우 −1.2 미만인 어가가 여수 전체의 53.9%를 점하고 있다. 이에 반해 군산과 목포의 경우 전계급에 분산되어 있다. 여기서 한 가지 흥미있는 것을 추론한다면 어선생산성과 수익성과는 일치하지 않는다는 것이다. 즉 인천의 경우 앞에서 극히 수익성이 낮은 어가로만 구성되어 있는데도 어선생산성이 높은 어가가

표 9 제 1 주성분(수익성 관계지표) 어선 톤급별 득점별 표본어가 분포

단위 : 개, %

득 점	50~80G/T 미만	80~100G/T 미만	100G/T 이상	합 계
−2.8 미만	6 (40.0)	5 (17.9)	1 (11.1)	12 (23.1)
−2.8 ~ −1.2	2 (13.3)	5 (17.9)	1 (11.1)	8 (15.4)
−1.2 ~ −0.4	2 (13.3)	2 (7.1)	1 (11.1)	5 (9.6)
−0.4 ~ 0.4	1 (6.7)	2 (7.1)	−	3 (5.8)
0.4 ~ 1.2	2 (13.3)	2 (7.1)	1 (11.1)	5 (9.6)
1.2 ~ 2.8	2 (13.3)	6 (21.4)	3 (33.3)	11 (21.2)
2.8 이상	−	6 (21.4)	2 (22.2)	8 (15.4)
합 계	15 (100.0)	28 (100.0)	9 (100.0)	52 (100.0)

( )는 구성비

표 10 제 2 주성분(어선생산성 관계지표) 어선 톤급별 득점별 표본어가 분포

단위 : 개, %

득 점	50~80G/T 미만	80~100G/T 미만	100G/T 이상	합 계
−2.8 미만	7 (46.7)	2 (7.1)	−	9 (17.3)
−2.8 ~ −1.2	3 (20.0)	6 (21.4)	1 (11.1)	10 (19.2)
−1.2 ~ −0.4	2 (13.3)	6 (21.4)	−	8 (15.4)
−0.4 ~ 0.4	3 (20.0)	2 (7.1)	1 (11.1)	6 (11.5)
0.4 ~ 1.2	−	6 (21.4)	−	6 (11.5)
1.2 ~ 2.8	−	4 (14.3)	5 (55.5)	9 (17.3)
2.8 이상	−	2 (7.1)	5 (22.2)	4 (7.7)
합 계	15 (100.0)	28 (100.0)	9 (100.0)	52 (100.0)

( )는 구성비

상당수 존재하며, 여수의 경우 대체로 수익성이 양호함에도 불구하고 어선생산성이 낮은 어가가 많다. 이를 통해서 어선생산성이 수익성면에 전혀 영향을 미치지 않는다고는 할 수는 없지만 근해안강망어업에서 수익성은 다른 요소에 의해서 더 많은 영향을 받는다는 것을 알 수 있다.

제 3 주성분은 안정성 또는 유동성 관계지표로서 경영 불안정성을 나타내고 있는 것으로 파악되었다. 즉 제 3주성분득점이 높다는 것은 고정비율이나 차입금 의존도가 높다는 말과 뉴앙스가 같다고 할 수 있으며, 이는 또한 유동비율 등이 낮다는 말로 해석할 수도 있다. 이러한 제 3주성분의 지역별 주성분득점별 표본어가 분포는 〈표 7〉과 같은데, 인천과 여수는 득점이 낮은 어가가 많아 대체로 경영이 불안정하지 않은, 즉 경영이 안정된 어가가 많은 반면 군산과 목포는 득점이 높은 어가가 비교적 많아 대체로 경영이 불안정함을 알 수 있다. 앞에서 수익성이 대체로 낮았던 인천과 수익성이 대체로 양호하였던 여수의 제3주성분 득점분포 비율이 비슷한 양상을 나타내는 것은 흥미로운 일이라 할 수 있다.

선원숙련도 관계지표로 파악된 제4주성분 지역별 득점별 표본어가 분포는 〈표 8〉과 같은데 인천과 군산은 대체로 선원숙련도가 낮은 것으로, 목포는 혼재되어 있는

표 11 제3주성분(불안정성 관계지표) 어선톤급별 득점별 표본어가 분포

단위 : 개, %

득 점	50~80G/T 미만	80~100G/T 미만	100G/T 이상	합 계
−2.8 미만	4 (26.7)	3 (10.7)	3 (33.3)	10 (19.2)
−2.8 ~ −1.2	−	5 (17.9)	2 (22.2)	7 (13.5)
−1.2 ~ −0.4	−	3 (10.7)	1 (11.1)	4 (7.7)
−0.4 ~ 0.4	1 (6.7)	6 (21.4)	−	7 (13.5)
0.4 ~ 1.2	2 (13.3)	7 (25.0)	1 (11.1)	10 (19.2)
1.2 ~ 2.8	7 (46.7)	4 (14.3)	2 (22.2)	13 (25.0)
2.8 이상	1 (6.7)	−	−	1 (1.9)
합 계	15 (100.0)	28 (100.0)	9 (100.0)	52 (100.0)

( )는 구성비

표 12 제4주성분(어선원숙련도 관계지표) 어선톤급별 득점별 표본어가 분포

단위 : 개, %

득 점	50~80G/T 미만	80~100G/T 미만	100G/T 이상	합 계
−2.8 미만	3 (20.0)	3 (10.7)	−	6 (11.5)
−2.8 ~ −1.2	−	9 (32.1)	2 (22.2)	11 (21.2)
−1.2 ~ −0.4	4 (26.7)	5 (17.9)	1 (11.1)	10 (19.2)
−0.4 ~ 0.4	3 (20.0)	5 (17.9)	1 (11.1)	9 (17.3)
0.4 ~ 1.2	1 (6.7)	−	2 (22.2)	3 (5.8)
1.2 ~ 2.8	2 (13.3)	6 (21.4)	2 (22.2)	10 (19.2)
2.8 이상	2 (13.3)	−	1 (11.1)	3 (5.8)
합 계	15 (100.0)	28 (100.0)	9 (100.0)	52 (100.0)

( )는 구성비

것으로, 여수는 양호한 것으로 나타났다. 즉 인천은 득점이 −0.4 미만인 어가 비율이 83.4%이며 군산은 61.6%인 반면 여수는 0.4 이상인 어가 비율이 69.3%로 나타났다. 이러한 분포는 제1주성분 득점분포와 비슷한 양상을 나타내고 있는데, 이는 안강망어업에서 수익성이 선원숙련도와 깊은 관련이 있음을 나타내게 된다.

한편 漁家別 主成分得點을 어선톤급별로 분석해 보면 다음과 같다. 우선 제1주성분 득점별 표본어가 분포는 〈표 9〉와 같은데 이에 의하면 어선톤수가 클수록 수익성이 양호한 것으로 나타났다. 즉 제1주성분 득점이 1.2 이상인 표본어가 비율을 보면 50~80톤급이 13.3%를 점한 반면 80~100톤급은 42.8%, 100톤 이상은 55.5%를 점하고 있다. 또 −1.2미만인 표본어가수는 80~100톤급이 53.3%를 점한 반면 80~100톤급의 경우 35.8%를, 100톤 이상의 경우 22.2%를 점하고 있다. 따라서 어선톤수가 클수록 수익성이 양호하다고 판단할 수 있다.

제2주성분의 어선톤급별 득점별 표본어가 분포를 보면 〈표 10〉과 같은데 이를 통해서 어선생산성은 어선규모와 밀접한 관계가 있음을 알 수 있다. 즉 제2주성분득점이 0.4 이상인 표본어가 비율은 50~80톤급의 경우 없는 것으로 나타났으며, 80~

100톤급의 경우 42.8%, 100톤 이상의 경우 77.7%를 나타내어 어선톤수가 클수록 어선생산성 지표인 제2주성분득점이 높은 경향을 나타내고 있다.

제3주성분의 분포는 50~80톤급의 경우 득점이 높은 어가가 많고 100톤 이상의 경우는 득점이 낮은 어가가 많아, 50~80톤급은 경영이 불안정한 경향에 있고 100톤 이상급은 경영안정성이 높다는 것을 알 수 있다〈표 11〉.

마지막으로 제4주성분의 분포를 보면 어선규모와 관계없이 선원숙련도는 혼재되어 있는 모습을 나타내고 있다〈표 12〉. 다만 80~100톤급에서 득점이 −1.2 미만인 어가 비율이 42.8%로서 다소 선원숙련도가 낮은 것으로 나타났으나 전체적으로는 규모에 관계없이 선원숙련도가 높은 어가와 낮은 어가가 혼재되어 있다.

Ⅳ. 結　　論

주성분분석에 의한 근해 안강망어업의 경영분석결과 유용한 몇 가지를 도출할 수 있었다. 먼저 개별어가에 대한 주성분득점을 산출하여 이를 지역별 분포 상태를 본 결과 지역별로 큰 격차를 나타내었다. 즉 인천의 경우 수익성, 어선생산성, 선원숙련도가 모두 낮은 반면, 여수는 대체로 높게 나타났으며 군산과 목포는 중간 형태를 취하고 있었다. 이러한 지역별 분포상태를 위도순으로 배열해 보면 인천, 군산, 목포, 여수의 순서가 되는데, 4개의 경영지표들이 한결같이 이 순서대로 비효율적인 것을 알 수 있다. 이러한 현상은 근해 안강망어업의 주된어획 대상이 갈치, 참조기 등 자원회복률이 낮은 어종들이어서 자원이 점차 고갈됨에 따라 어장이 외연적으로 확대되어 어장접근이 상대적으로 용이한 저위도 지역보다 어장접근이 어려운 고위도 지역의 출어비 부담이 커졌기 때문이라고 할 수 있다. 즉 1960년대에만 하여도 자원이 풍부하여 근해 안강망어업의 주어획대상인 참조기가 서해 북부까지 대량 회유해 옴에 따라 주어장이 서해 중부인 연평도 등지에서 형성되었으며, 그 결과 주어장에 접근이 용이하였던 인천 등의 경영성적이 양호하였다고 할 수 있으나 1980년대 이후에는 주어장이 제주도 근해 혹은 동중국해까지 남하함에 따라 어장접근이 상대적으로 용이한 저위도 지역의 경영성적이 양호하게 되었다고 할 수 있다.

다음으로 어선톤급별 주성분득점별 분포상태도 어선규모에 따라 상당한 격차를 나타내고 있다. 즉 어선규모가 클수록 수익성, 어선생산성, 경영안정성이 대체로 높은 것으로 나타났으며, 특히 어선생산성의 경우 어선톤급에 따라 주성분득점의 분포가 뚜렷하게 구분되었다. 그러나 선원숙련도는 어선톤급에 관계없이 혼재된 양상을 나타내고 있다.

이상과 같이 지역적으로 또 어선톤급별로 구분된 경영분석은 개별 어가의 경영상태를 포괄적으로 함축하고 있어 향후 어업정책수립시 문제상황을 쉽게 파악할 수 있는 장점이 있다. 즉 최근 자원감소를 막기 위한 어획노력량 감축의 일환으로 減船 問題가 대두되고 있는데 근해 안강망어업에

서 減船 여부를 결정해야 한다면 경영효율이 상대적으로 떨어지는 인천, 군산 등의 어선을 우선적으로 줄이거나 감축률을 높일 수 있을 것이다. 또 동중국해를 주어장으로 장시간 조업을 해야 하는 근해 안강망어업의 경우 어선규모가 클수록 경영효율이 높았던 점을 고려한다면 50~80톤급의 어선부터 줄여 나가는 것도 방법이라고 할 수 있다. 이것은 작은 규모의 어선을 減船하는 한편 잔존 어선에 대해서는 장비의 현대화, 기계화 등에 좀더 많은 힘을 쏟아야 악화된 경영상태를 회복할 수 있음을 의미한다.

그러나 그러한 정책방안은 어디까지나 분석결과를 통한 추론에 불과한 것으로서 주성분분석이 보다 근본적인 내부의 경영개선을 위한 구체적인 대응책을 제시해 주지 못한다는 점에서 한계를 지닌다. 즉 주성분분석은 엄밀한 의미에서 실태분석의 영역을 벗어나지 못하며 경영개선과 계획수립에 연관된 규범분석의 단계까지는 미치지 못한다고 할 수 있다. 이러한 점을 보완하여 어업경영자의 합리적인 의사결정에 도움을 줄 수 있는 적절한 경영정보를 제공하고 나아가 어업경영개선을 위한 구체적 지침을 제시하기 위해서는 주성분분석의 因子得點(또는 주성분득점)을 보다 폭넓게 응용하는 방법을 시도할 필요가 있다.

參 考 文 獻

이동호, "주성분분석의 이론과 응용," 「전북대학교 농대 논문집」, 제13집, 1982.

허신행·정안성, "비육우 경영농가의 주성분분석," 「농촌경제」, Vol. 10. No. 3. 한국농촌경제연구원, 1987.

정안성, "농촌개발 계획수립을 위한 지역유형구분에 관한 연구," 전북대학교 대학원 박사학위 논문, 1990.

옥영수·박성쾌, 「근해어업 경영합리화 방안」, 연구보고 225, 한국농촌경제연구원, 1990. 12.

奥野忠一, 「應用統計 ハンドブック」, 養賢堂, 1980.

Johnston,J., Econometric Methods, McGraw-Hill, 1972.

Chatfield, C. and A. J. Collins, Introduction to Multivariate Analysis, Chapman and Hall, 1980.