

해양정책연구

Ocean Policy Research

Vol.25 No.2

2010 겨울

목 차

연구 논문	2008년 글로벌 금융위기 전후의 건화물선 시장의 동태적 특징 변화에 관한 연구 / 고병욱	1
	베이지안 혼합 정규 분포를 이용한 선박 재항시간 분포의 추정 / 이민규 · 김근섭	25
	조건부가치추정법(CVM)을 이용한 무인잠수정 개발에 대한 경제적 가치 추정 / 신승식 · 이동현	51
	새로운 패러다임으로서의 Blue Economy에 대한 기초설계와 실재 / 표희동	75
	한국 수산업의 선진화에 대한 이론적 고찰 / 박성쾌 · 김종천	111
부 록	해양정책연구 총목차(창간호~제25권 제1호)	151

2008년 글로벌 금융위기 전후의 건화물선 시장의 동태적 특징 변화에 관한 연구⁺

- 벡터자기상관 모형에 반사실적 기법을 적용하여 -

A Study on the Change of the Dynamics of Dry Bulk Market before and after the 2008 Global Financial Crisis

- applying the counterfactual analysis to VAR model

고 병 욱*

Ko, Byoung-wook

〈목 차〉

- I. 서론
 - II. 선행연구 검토
 - III. 자료 설명 및 계량분석 모형
 - IV. 실증분석 결과 및 해석
 - V. 결론 및 향후 연구과제
-

Abstract: This paper analyses the change of the dynamics of dry bulk market before and after the 2008 global financial crisis, comparing with that of pre-July 2003. For the empirical analysis, this paper uses especially so-called 'counterfactual analysis with VAR' and variance decomposition.

According to the results of 'counterfactual analysis with VAR', the main factor for the volatility reduction in three dry bulk freight markets is the reduction of the shock size itself but the main factor for the

† 본 논문에서 다루고 있는 계량경제학적 이슈의 중요성과 유용성에 대해 조언을 아끼지 않으신 김창진 교수께 감사의 말씀을 전함. 그러나 본 논문의 오류는 전적으로 필자의 책임임을 밝힘.

* 한국해양수산개발원 책임연구원

volatility increase in other 9 markets is the increase of the shock persistence (or shock propagation mechanism) except one case. However, according to the results of variance decomposition, before July 2003 (so-called China Effect), there was higher idiosyncrasy in the volatility of every market than after July 2003.

Key Words : Counterfactual Analysis with VAR, Variance Decomposition,
Dry Bulk Market

I. 서 론

미국의 주택시장 침체로 촉발된 글로벌 금융위기는 2008년 9월 리먼 브라더스社의 파산으로 일시에 국제금융시장의 마비와 해운시장, 특히 건화물선 시장의 붕괴로 나타났다. 이로 인해 건화물선 시황의 대표지수인 발틱건화물운임지수(Baltic Dry Index : BDI)는 2008년 5월 20일에 기록한 역사적 최고점인 1만 1,793포인트에서 2008년 12월 5일, 최고점 대비 94.4% 폭락한 663포인트를 기록하였다. 이 같은 거시·금융 충격과 함께 건화물선 시장은 2003년 이후 나타난 이른바 중국 효과에 힘입어 2006, 2007년도에 막대한 신조선 건조계약이 이루어져, 2009년 이후 신조 선박 인도량이 급격히 늘어나자 수급 불균형의 문제가 더욱 악화되었다.

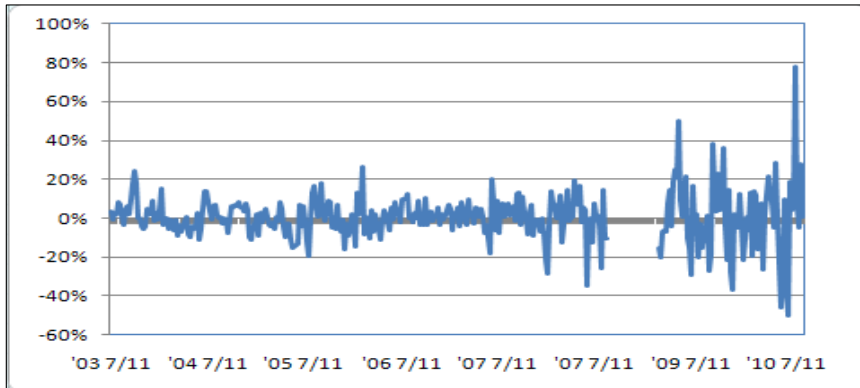
위와 같은 건화물선 시장 수요·공급의 변화로 인해 글로벌 금융위기를 전후로 하여 시장의 동태적 특성이 차이를 나타낼 가능성이 크다. 아래 그림에서 보는 바와 같이, 2008년 9월~2009년 3월 기간을 전후로 하여 케이프 단기 운임시장의 변동성은 차이를 보인다. 우선 그래프를 통해 두 기간 사이에 변동성이 증가한 것을 알 수가 있다. 그렇다면 이러한 변동성 증가가 시장에 가해지는 충격 증가에서 기인한 것인지, 아니면 위기 전후의 충격 정도는 동일하지만 충격이 시간을 따라 시장에 전해지는 Mechanism, 즉 충격의 지속성(persistence) 변화에서 기인한 것인지를¹⁾ 파악하는 것이 건화물선 시장의 동태적 특징을 이해하는 데 있어 매우 중요하다.

1) 단순한 예를 위해, 다음과 같은 안정적인 AR(Auto-Regressive) 과정을 따르는 확률변수 x_t 를 생각해 보자 :

$$x_t = \phi \times x_{t-1} + e_t, e_t \sim N(0, \sigma^2), \text{ 단 } |\phi| < 1.$$

이 경우, x_t 의 분산은 $var(x_t) \equiv \gamma_0 = \frac{\sigma^2}{1-\phi^2}$ 가 된다. 이 식에서 알 수 있는 바와 같이 x_t 의 분산은 충격의 크기에 비례할 뿐 아니라, 지속성에도 비례한다(Kim, Morley and Piger, 2004. p. 5를 참조하였다).

<그림-1> 케이프 단기 운임시장의 주간 변동률 추이



주 : 2008년 9월~2009년 3월 기간은 글로벌 금융위기가 극심했던 기간으로 간주하고, 그래프에서 제외함

자료 : Clarkson

본 논문은 위에서 제기한 글로벌 금융위기 전후의 건화물선 시장의 동태적 특징 변화를 이해하는 데 그 목적이 있다. 건화물선 시장²⁾ 중에서 단기(Spot) 운임시장, 6개월, 1년, 3년 용선료 시장 등의 운임시장(freight market)을 분석대상으로 한다. 또한 선형에 따라 케이프, 파나마스, 핸디마스 등의 3개의 시장을 구분하여 살펴본다. 이를 위해 II장에서는 관련 선행연구를 검토하고, III장에서는 본 논문의 실증분석을 위해 사용한 자료 및 모형에 대해 설명한다. IV장에서는 실증분석 결과와 그에 대한 해석(interpretation)을 제시한다. V장에서는 연구내용을 요약하고 향후 연구과제를 제시함으로써 결론에 갈음한다.

II. 선행연구 검토

임종관·김우호·고병욱(2010)은 연간 자료를 활용하여 건화물선 시장의 수요, 공급, 운임지수(BDI) 간의 동태적 관계를 벡터자기회귀

2) 해운시장은 크게 컨테이너 정기선, 건화물선, 탱커선 시장 등으로 구분되고, 아울러 운임시장(freight market), 신조선 시장, 중고선 매매시장, 해체선 시장으로 구분할 수 있다(Stopford(2009)를 참조).

(Vector Auto-Regressive, 이하 VAR)모형을 통해 분석하였다. 이 연구의 충격반응 분석(impulse-response analysis)에 따르면, 운송량 증가충격은 운임상승으로 이어지고, 선박량 증가충격은 운임하락으로 나타났다. 한편 선박량은 운송량 및 운임 충격에 영향을 받는 것으로 분석되었다. 따라서 운송량 충격은 운임상승에 따른 선사의 수익성 개선으로 이어짐과 동시에, 미래의 선박량을 증가시켜 운송수요가 선박량 증가를 상쇄하지 못할 경우 운임하락의 공급부담으로 작용할 수 있음을 시사한다. 특히 이 논문은 BDI가 운송수요 충격, 선박공급 충격, BDI 자체 충격³⁾에 의해 영향을 받는 것을 보이고 있다. 따라서 아래에서 분석될 건화물선 운임시장에서의 충격은 이러한 세 가지 충격이 영향을 미친 결과로 해석할 수 있다.

Ko(2010)는 건화물선 운임시장(단기운임, 6개월·1년·3년 용선료 시장)의 변동성을 혼합상태모형(mixed-regime model)으로 분석하여, 변동성에 영향을 미치는 요인이 용선시장의 기간구조(term structure)의 상태 및 변동성 자체의 관성(inertia)에 있음을 실증적으로 보여주었다. 한편 Ko(2011)는 볼틱해운거래소에서 발표하는 건화물선 시황의 대표지수인 BDI와는 차별화하여 변동성을 인식할 수 있는 동태적 요인 모델(dynamic factor model)을 제시하였다. 최근에 해외에서 시황변동성에 대해 연구한 문헌은 이 두 논문의 문헌 검토 부분을 참조하기 바란다.

정근준·하영석(2010)은 ARDL(AutoRegressive Distributed Lag) 형태의 오차수정모형(error correction model)을 활용하여 2008년 글로벌 금융위기가 BDI에 미친 영향에 대해 분석하였다. 이 논문에서는 BDI와 중국 철광석 수입, 미국 주가, Eurodallar의 이자율 등이 공적분(cointegration) 관계에 있음을 보여 주었다. 한편 Chung and Ha(2010)는 정근준·하영석(2010)에서 제시된 BDI 설명변수인 중국 철광석 수입, 미국 주가, Eurodallar의 이자율 등이 BDI에 미치는 영향이 시간에 따라 변화한다고 보고, Kalman Filter 방법을 적용하여 시기별로 변화하

3) 예를 들어, 항만채선, FFA(Freight Forward Agreement) 시장 충격 등이 BDI 자체 충격으로 간주될 수 있다.

는 이러한 영향력 계수를 추정하였다.

Sims(1998)는 세계 1차 세계 대전과 2차 대전 사이(이하 전간기(戰間期))에 통화정책이 경기변동에 미친 영향을 분석하였다. 즉 전간기(戰間期) 통화정책이 경기변동과정에서 어떤 역할을 하였는지를 분석하였다. 이를 위해 Sims(1998)는 본 논문이 차용한 것과 같이 VAR모형에 반사실적(counterfactual) 기법을 적용하였다. 다만, Sims(1998)와 본 논문의 차이는 VAR모형에 적용되는 식별 제약(identifying restriction)에 있다. 아울러 반사실적 기법을 통해 Sims(1998)는 충격반응 분석과 실제 시계열 값과 반사실적 기법이 적용되었을 때의 값을 비교하는 데 초점을 맞추었다. 그러나 본 논문은 아래에서 언급될 Boivin and Giannoni(2002) 및 Stock and Watson(2003)에서 각각 제시한 바 있는 변수의 각 충격에 대한 ‘분산분해(variance decomposition)’와 ‘변동성 변화에 대한 VAR의 반사실적 분석기법 적용’에 초점을 맞추었다.

Boivin and Giannoni(2002)는 구조적 VAR모형을 이용하여 분산분해 및 반사실적 충격반응 분석을 수행하였다. 본 논문은 Boivin and Giannoni(2002)에서 제시한 구조적 VAR모형의 변수 표준화 방식을 따랐으며, 또한 이 논문에서 제시한 분산분해 결과를 건화물선 시장의 식별 제약 및 자료에 적용하여 동일한 방식으로 제시하였다. 다만 Boivin and Giannoni(2002)의 분산분해 결과가 한 개 변수의 충격 기여도를 절대치 값으로 표현한 반면, 본 논문은 분석대상이 되는 모든 변수의 충격 기여도를 백분율로 표현한 기여율로 제시한 점에서 차이가 있다.

Stock and Watson(2003)은 1980년대 이후 미국 경기변동의 크기가 감소한 원인을 규명하기 위해 다양한 거시변수를 이용하여 ‘변동성 변화에 대한 VAR의 반사실적 분석기법 적용’을 수행하였다. 본 논문의 중요 분석내용인 ‘충격도 對 과급 경로’ 중에서 변동성 변화 원인을 밝히는 계량경제학적 기법은 바로 이 논문에서 사용한 ‘변동성 변화에 대한 VAR의 반사실적 분석기법 적용’ 방법이다.⁴⁾

한편 Kim, Morley and Piger(2006) 및 Kim(2009) 또한 미국의 경기변동 크기가 감소한 원인을 규명하기 위해 VAR모형에 반사실적 분

4) Stock, J. H. and M. W. Watson(2003)의 pp. 177~179를 참조하였다.

석기법을 적용하여 결과를 제시하였다. Kim, Morley and Piger(2006)의 경우 Bayesian 접근법을 사용하였으며, Blanchard and Quah(1989)의 식별 제약을 적용하여 VAR모형의 구조적 충격을 추정하였다는 점에서 앞서의 선행연구와는 차별성을 지닌다. Kim(2009)은 구조적 VAR모형의 추정을 Gali(2002)의 식별 제약 하에서 수행하였다는 점에서 차별성을 지닌다.

본 연구가 선행연구와 차별성을 지니는 것은 4가지의 건화물선 운임시장 변수에 대해 축차형 VAR모형을 최초로 적용했다는 점과 함께, 이러한 축차형 VAR모형에 반사실적 분석기법을 적용하는 것 또한 최초의 시도라는 점이다.

Ⅲ. 자료 설명 및 계량분석 모형

1. 자료 설명

앞서 언급한 바와 같이 건화물선 시장의 운임시장(freight market)은 단기(Spot) 운임시장, 6개월, 1년, 3년 용선료 시장 등으로 나눌 수 있다. 또한 선형에 따라 케이프, 파나막스, 핸디막스 등의 3개의 시장으로 구분할 수 있다. 본 논문에서 사용한 이들 12개 시장의 자료는 해운시장 전문 컨설팅 및 브로커 회사인 Clarkson에서 제공한 것이며, 상세한 설명은 다음과 같다.

<표-1>

자료 설명

구분	단기 운임시장	6개월, 1년, 3년 용선료 시장
케이프 선형	1990/91-built, Average spot earnings	150,000 dwt Bulkcarrier time-charter rates
파나막스 선형	1980s-built, Average spot earnings	65,000 dwt Bulkcarrier time-charter rates
핸디막스 선형	45,000 dwt, Average spot earnings	45,000 dwt Bulkcarrier time-charter rates

주 : 모든 변수의 단위는 미국달러/일(US\$/day)로 발표됨

자료 : Clarkson

각 변수는 1998년 1월 2일부터 2010년 9월 10일까지 주간 단위로 보고되고 있으며, 총 관측 개수는 663개이다. 아래에서 사용된 변수는 모두 자연로그 함수값의 차분값에 100을 곱한 것으로서 백분율로 표현된 변화율을 사용하였다. 분석기간은 1998년 1월 2일부터 2003년 6월 27일까지를 ‘기간 1’로, 2003년 7월 4일부터 2008년 8월 29일까지를 ‘기간 2’로, 2009년 4월 3일부터 2010년 9월 10일까지를 ‘기간 3’으로 설정하였다. ‘기간 1’을 별도로 설정한 것은 2003년부터 영향을 미쳤다고 알려진 중국효과 전후의 기간을 구분하기 위해서이다.

2. 계량분석 모형

각 선형별로 단기 운임, 6개월·1년·3년 용선료가 Clarkson에 의해 주간 단위로 발표되고 있다. 이러한 운임에 영향을 미치는 요인은, 임종관·김우호·고병욱(2010)에서 분석한 바와 같이, 해당 기간 사이에 일어난 수요, 공급, 기타 요인 등에 의해 설명이 된다. 하지만 주간단위로 수급과 관련된 자료는 획득할 수 없는 한계가 있어, 본 논문에서는 운임 자료만을 가지고 이러한 계약기간의 차이에 따른 운임의 변동성을 설명하고자 한다.

1) 식별 제약과 VAR모형 구축을 위한 사고 실험

설명의 구체성을 위해 케이프 선형의 단기 운임, 6개월·1년·3년 용선료가 결정되는 시장을 생각해 보자.⁵⁾ 이 중 단기 운임 시장에서 어떤 주(週)에 운임이 100달러/일 만큼 상승했다고 하자. 만약 이 경우에 6개월 용선료가 50달러/일, 1년 용선료가 30달러/일, 3년 용선료가

5) 본 문단과 이어지는 두 문단에서 제시되는 가상적 사례를 통해 이루어지는 각 운임시장 충격에 대한 논의는 본 논문의 실증분석 모형인 축차형(recursive) VAR(p) 모형의 식별 제약이 현실적으로 수용할 수 있는지를 논증하기 위한 것이다. 따라서 건화물선 운임시장의 특성에 대해 본 논문에서 가정하는 바를 수용하지 못하는 독자는 본 논문의 실증분석 결과를 믿기 어려울 것이다. 그러나 현실의 복잡한 현상에 대해 일정한 규칙성을 지닌 정보를 획득하기 위해서는 대부분의 경우 단순화 가정이 필요한 사실을 감안한다면, 본 논문에서 VAR모형에 부여하는 식별 제약은 큰 부담 없이 수용 가능할 것이라는 점이 저자의 입장이다.

15달러/일 만큼 같이 상승했다고 한다면, 단기 운임 100달러/일 상승은 $a_{spot} + a_{6m} \times 50 + a_{1y} \times 30 + a_{3y} \times 15$ 와 같다고 생각할 수 있다. 즉 단기 운임의 상승이 단기 운임시장의 충격뿐만 아니라, 6개월·1년·3년 용선료 시장의 충격에도 영향을 받는다는 가정은 현실성이 있다는 측면에서 분석을 위해 수용할 수 있다. 하지만 6개월·1년·3년 용선료 시장의 충격이 단기 운임 충격의 영향을 받는다고 가정하는 것은 수용하기 어렵다. 왜냐하면, 단기 운임시장의 충격이라는 정의에 의해 이 충격은 6개월 용선료 시장 등의 장기간의 운임시장에는 영향을 미치지 않기 때문이다. 이러한 가정을 6개월·1년·3년 용선료 시장에 차례로 적용하면, 보다 짧은 계약기간의 운임시장 충격은 보다 긴 계약기간의 운임시장에는 영향을 미치지 못한다. 또한 그 역인 보다 긴 계약기간의 운임시장 충격은 보다 짧은 계약기간의 운임시장에 영향을 미치는 것으로 가정할 수 있다.

서로 다른 계약기간의 운임시장 관계에 대해서 이와 같이 가정할 수 있다면, VAR모형을 축차형(recursive) 모형으로 구축할 수 있다. 그러나 위의 가정이 축차형 VAR모형의 구축을 위한 필요조건이지만, 각 계약기간별 시장의 충격이 각 시장에 미치는 동태적 영향을 VAR모형을 통해 분석하기 위해서는 앞의 가정에 대한 일종의 사고실험(thought experiment)을 보다 더 진행시켜야 한다. 특히 ‘보다 짧은 계약기간의 운임시장의 충격은 보다 긴 계약기간의 운임시장에 시차(time lag)를 두고 영향을 미칠 수 있는가?’라는 질문에 대해 생각해 보아야 한다. 왜냐하면 VAR모형은 기본적으로 과거의 충격이 시차를 두고 미치는 영향에 대해 분석하는 기법이기 때문이다. 즉 시차를 둔 충격의 파급 경로에 대해 생각해 볼 필요가 있다.

앞서 같은 시점(여기서는 주(週) 단위의 기간에 해당함)에서는 짧은 계약기간의 운임시장 충격은 보다 긴 계약기간의 운임시장에 영향을 미치지 못하는 것이 운임시장의 각 충격에 대한 정의에 의해 성립하고 이를 현실적으로 수용이 가능한 것으로 판단하였다.⁶⁾ 그렇다면 짧은

6) 이와 같이 같은 시점의 변수들 간의 관계를 ‘동시간적 관계(contemporaneous relationship)’라고 부르며, 통상적으로 축차형 VAR모형의 경우 이러한 동시간적 관계가 없다는 가정을 순차적으로 완화하는 특징이 있다.

은 계약기간의 운임시장 충격은 보다 긴 계약기간의 운임시장에 영향을 미치지 못하는 것이 시차가 있을 때도 성립하는 것일까? 예를 들어, 지난주에 단기 운임시장에 가해진 충격이 이번 주의 6개월 용선료 시장에 영향을 미친다고 볼 수 있는가? 본 논문에서는 이러한 시차를 둔 영향이 존재한다고 가정한다. 임종관·김우호·고병욱(2010)에서 보인 바와 같이, 건화물선 시장에서는 다양한 시차효과가 충격반응 분석을 통해 확인되고 있다. 물론 이러한 시차효과가 발생하는 이론적 근거는 제시되지 못했지만, 다양한 요인에 의해 이러한 시차효과(또는 관성(inertia))가 발생할 수 있다. 예를 들어, 구조적 VAR모형의 구조적 충격은 통상적으로 축약형(reduced) VAR모형의 충격으로 인식되는 경향이 있어, 구조적 충격의 정확한 식별에 보다 많은 노력이 필요하게 된다. 즉 보다 용이하게 인식되는 축약형 VAR모형의 충격이 구조적 충격의 합(합)으로 나타나기 때문에 건화물선 시장 참여자가 각 구조적 충격을 정확히 인식하지 못하고 혼돈을 일으킴으로써 이 같은 시차효과가 발생할 수도 있다.⁷⁾

2) 구조적 VAR모형으로서의 축차형 VAR모형

이상의 논의를 기초로 하여 다음과 같은 구조적 VAR모형의 하나로 서 식(1)과 같은 축차형 VAR모형을 구축할 수 있다. 앞서 언급한 바와 같이, 아래 모형에서는 Boivin and Giannoni(2002)에서 제시한 구조적 VAR모형의 변수 표준화 방식을 따랐다(각 변수는 ‘개별 값-표본평균(demeaned value)’을 사용하였기 때문에 아래 회귀식에서는 상수항이 제외되었다).

$$BY_t = \Gamma(L)Y_{t-1} + E_t, \quad \text{식(1)}$$

$$\text{단, } Y_t = (y_{1,t} \ y_{2,t} \ y_{3,t} \ y_{4,t})',$$

7) 그러나 이러한 인식오류에 의해 나타날 수 있는 시차효과는 경제 이론 측면에서 수용하기가 어려운 것이 사실이다. 따라서 보다 짧은 계약기간의 용선료 시장 및 단기 운임시장이 보다 긴 계약기간의 용선료 시장에 미치는 시차효과 존재에 대한 이론적 근거를 제시하는 것은 중요한 향후 연구과제가 될 것이다.

$$B = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ -b_{21} & 1 & 0 & 0 \\ -b_{31}-b_{32} & 1 & 0 & 0 \\ -b_{41}-b_{42}-b_{43} & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix},$$

$$\Gamma(L) = \begin{pmatrix} \gamma_{1,11} & \gamma_{1,12} & \gamma_{1,13} & \gamma_{1,14} \\ \gamma_{1,21} & \gamma_{1,22} & \gamma_{1,23} & \gamma_{1,24} \\ \gamma_{1,31} & \gamma_{1,32} & \gamma_{1,33} & \gamma_{1,34} \\ \gamma_{1,41} & \gamma_{1,42} & \gamma_{1,43} & \gamma_{1,44} \end{pmatrix} (L=1) + \dots + \begin{pmatrix} \gamma_{p,11} & \gamma_{p,12} & \gamma_{p,13} & \gamma_{p,14} \\ \gamma_{p,21} & \gamma_{p,22} & \gamma_{p,23} & \gamma_{p,24} \\ \gamma_{p,31} & \gamma_{p,32} & \gamma_{p,33} & \gamma_{p,34} \\ \gamma_{p,41} & \gamma_{p,42} & \gamma_{p,43} & \gamma_{p,44} \end{pmatrix} (L=p),$$

$$E_t \equiv \begin{pmatrix} \epsilon_{1t} \\ \epsilon_{2t} \\ \epsilon_{3t} \\ \epsilon_{4t} \end{pmatrix} \sim i.i.d. \left(\begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} \sigma_1^2 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \sigma_2^2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & \sigma_3^2 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \sigma_4^2 \end{bmatrix} \right).$$

위의 식(1)은 구조적 VAR모형의 하나로서 축차형 VAR모형이다. 본 논문에서는 $y_{i,t}$ ($i=1, 2, 3, 4$)는 각각 3년·1년·6개월 용선료 및 단기 운임의 주간 변화율이 되며, 각 표본에 대해 VAR(p) 모형의 최적 시차개수(p)를 특정 기준(criteria)에 근거하여 도출하는 대신에, 일괄적으로 시차개수를 4($p=4$)로 설정하였다. 즉 각 변수들은 한 달(약 4주) 간의 시차를 두고 서로 영향을 주고받는 것으로 가정하였다. 행렬 B와 $\Gamma(L)$ 의 각 원소(계수) 및 분산행렬의 요소 σ_i^2 ($i=1, 2, 3, 4$)는 4개의 방정식에 각각 OLS 공식(estimator)을 적용하여 추정할 수 있다. 추정된 행렬 B와 $\Gamma(L)$ 의 각 원소(계수)를 사용하여 다음과 같은 방정식에 의해 구조적 충격인 $\epsilon_{1t}, \epsilon_{2t}, \epsilon_{3t}, \epsilon_{4t}$ 에 대한 충격반응 분석, (예측오차) 분산분해 등을 수행할 수 있다.

$$Y_t = B^{-1}\Gamma(L)Y_{t-1} + B^{-1}E_t = \Theta(L)E_t, \quad \text{식(2)}$$

$$\text{단, } \Theta(L) = B^{-1}(L=0) + B^{-1}\Gamma(L=1)B^{-1} + \dots.$$

식(2)를 다음과 같은 상태공간 모형(State-Space Model)으로 변형하면, 충격반응 분석, (예측오차) 분산분해 등을 보다 효율적으로 수행할 수 있다.

$$\tilde{Y}_t = F \tilde{Y}_{t-1} + \tilde{e}_t, \quad \text{식(3)}$$

$$\text{단, } \tilde{Y}_t = (Y_t \ Y_{t-1} \ Y_{t-2} \ Y_{t-3})',$$

$$F = \begin{pmatrix} B^{-1}\Gamma(L=1) & B^{-1}\Gamma(L=2) & B^{-1}\Gamma(L=3) & B^{-1}\Gamma(L=4) \\ I_{44} & 0_{44} & 0_{44} & 0_{44} \\ 0_{44} & I_{44} & 0_{44} & 0_{44} \\ 0_{44} & 0_{44} & I_{44} & 0_{44} \end{pmatrix},$$

$$\tilde{e}_t = (e_t \ 0_{14} \ 0_{14} \ 0_{14})', \ e_t' = B^{-1}E_t.$$

IV. 실증분석 결과 및 해석

1. 각 변수(시장)의 변동성 및 충격별 기여도 변화 추이

아래 표에 따르면, 각 변수(3년, 1년, 6개월 용선료 및 단기 운임의 주간 변동율)의 표본기간 내 실제 표준편차와 VAR 모형의 추정을 통해 계산한 표준편차는 큰 차이를 보이지 않는다.⁸⁾ 케이프 선형의 경우, 모든 시장의 변동성이 글로벌 금융위기 이후 증가한 것을 알 수 있다. 그러나 파나마스 시장의 경우에는 3년 용선료 시장은 변동성이 줄고, 이외의 시장은 변동성이 증가하였다. 핸디막스 시장의 경우, 3년 및 1년 용선료 시장의 변동성은 줄었으며, 6개월 용선료 시장 및 단기 운임시장은 변동성이 증가한 것을 알 수 있다.

8) 따라서 아래의 각 충격을 활용한 분석에서는 VAR모형에서 추정한 표준편차를 기준으로 논의를 진행한다.

<표-2> 각 변수의 실제 표준편차 및 VAR 모형 추정 표준편차

구분		실제 표준편차 (기간 1)	실제 표준편차 (기간 2)	실제 표준편차 (기간 3)	모형추정 표준편차 (기간 1)	모형추정 표준편차 (기간 2)	모형추정 표준편차 (기간 3)
케이프	3년 용선료	2.5	6.7	7.2	2.6	7.0	8.3
	1년 용선료	3.4	8.1	9.6	3.5	8.4	10.8
	6개월 용선료	5.2	9.6	14.3	5.3	10.0	16.4
	단기 운임	6.1	8.3	19.2	6.3	8.6	22.3
파나막스	3년 용선료	2.0	8.1	4.8	2.0	8.4	5.2
	1년 용선료	3.4	7.8	8.1	3.5	8.1	8.5
	6개월 용선료	4.8	8.1	9.9	5.0	8.4	10.7
	단기 운임	5.4	8.3	13.7	5.5	8.6	14.0
핸디막스	3년 용선료	1.1	3.4	1.6	1.1	3.5	1.6
	1년 용선료	1.5	4.9	3.8	1.6	5.1	3.9
	6개월 용선료	2.3	5.6	5.7	2.3	5.8	6.5
	단기 운임	2.3	5.0	7.0	2.4	5.2	7.1

글로벌 금융위기 이후에 각 변수의 변동성 원인이 변화한 특징을 살펴보면 아래와 같다.

케이프 시장의 경우, 3년 용선료 시장 및 단기 운임 시장이 위기 이전에는 각 시장 특유의 충격에 의해 변동성이 크게 좌우되었으나, 금융위기 이후에는 이러한 변동성의 특유성(idiosyncrasy)이 약화된 것이 관찰된다. 즉 1년 및 6개월 용선료 시장의 충격이 케이프 시장 전반의 변동성에 기여한 비중이 증가하면서, 전반적인 각 충격의 변동성 기여 비중이 보다 균일하게 변화한 것을 관찰할 수 있다. 이는 위기 이후 케이프 시장의 변동성 유발 원인이 특정 충격에 기인하기보다는, 다양한 계약기간별 충격으로 확산된 것으로 해석된다. 한편 중국 효과 발생 이전인 ‘기간 1’에서는 계약기간별 변동성의 특유성이 ‘기간 2’, ‘기간 3’보다 크다는 사실에 비추어 볼 때, 케이프 시장이 위기 이후 ‘기간 1’ 시장의 특성으로 회귀하지 않은 것으로 평가된다.

<표-3> 각 변수의 표준편차에 대한 충격별 비중 변화(분산분해) 분석 - 케이프 시장

구분		3년 시장	1년 시장	6개월 시장	단기 시장
기간 1	추정 표준편차	2.6	3.5	5.3	6.3
	3년 충격 비중	91.8%	18.6%	10.6%	9.6%
	1년 충격 비중	5.7%	73.9%	25.2%	18.2%
	6개월 충격 비중	2.0%	2.0%	55.1%	13.1%
	단기 충격 비중	0.4%	5.5%	9.1%	59.1%
기간 2	추정 표준편차	7.0	8.4	10.0	8.6
	3년 충격 비중	93.1%	37.6%	26.1%	25.7%
	1년 충격 비중	2.5%	54.6%	28.3%	18.6%
	6개월 충격 비중	2.2%	2.1%	38.9%	9.4%
	단기 충격 비중	2.2%	5.7%	6.8%	46.2%
기간 3	추정 표준편차	8.3	10.8	16.4	22.3
	3년 충격 비중	78.3%	34.4%	25.2%	12.7%
	1년 충격 비중	5.2%	49.6%	33.9%	31.1%
	6개월 충격 비중	11.7%	7.9%	33.3%	16.6%
	단기 충격 비중	4.9%	8.1%	7.6%	39.6%

파나막스 시장의 경우, 3년 용선료 시장 및 단기 운임 시장이 위기 이후에 각 시장 특유의 충격에 의한 변동성이 오히려 조금 증가한 것으로 나타난다. 그러나 1년 및 6개월 용선료 시장의 변동 특유성은 감소한 것으로 분석된다. 한편 3년 용선료 충격은 타 시장에서의 변동성 기여도가 감소한 것으로 나타난다. 반면 3년 및 1년 용선료의 변동성에 6개월 용선료 및 단기 운임 시장의 충격 기여도는 증가한 것으로 나타났다. 단기 운임 시장의 충격만을 고려하면, 파나막스 시장에서 단기 충격의 영향력은 전반적으로 증가한 것으로 해석된다. 한편 케이프 시장에서와 같이, 중국효과 발생 이전인 ‘기간 1’에서는 계약기간별 변동성의 특유성이 ‘기간 2’, ‘기간 3’보다 크다는 사실에 비추어 볼 때, 파나막스 시장이 위기 이후 ‘기간 1’ 시장의 특성으로 회귀한 것은 아닌 것으로 평가된다.

<표-4> 각 변수의 표준편차에 대한 충격별 비중 변화(분산분해) 분석
- 파나마스 시장

구분		3년 시장	1년 시장	6개월 시장	단기 시장
기간 1	추정 표준편차	2.0	3.5	5.0	5.5
	3년 충격 비중	91.9%	25.5%	9.7%	4.0%
	1년 충격 비중	2.1%	63.5%	22.3%	12.2%
	6개월 충격 비중	1.5%	4.3%	63.3%	13.3%
	단기 충격 비중	4.5%	6.7%	4.6%	70.5%
기간 2	추정 표준편차	8.4	8.1	8.4	8.6
	3년 충격 비중	81.3%	34.8%	26.9%	14.5%
	1년 충격 비중	11.9%	57.7%	32.6%	25.0%
	6개월 충격 비중	1.1%	2.1%	35.5%	18.8%
	단기 충격 비중	5.6%	5.5%	5.1%	41.8%
기간 3	추정 표준편차	5.2	8.5	10.7	14.0
	3년 충격 비중	86.7%	21.5%	20.1%	11.7%
	1년 충격 비중	1.7%	44.6%	32.9%	26.5%
	6개월 충격 비중	1.7%	3.5%	21.6%	8.6%
	단기 충격 비중	10.0%	30.5%	25.5%	53.2%

헨디막스 시장의 경우, 3년 용선료 시장의 충격이 3년, 1년, 6개월 용선료 시장의 변동성에 미치는 영향력이 크게 감소한 것을 알 수 있다. 아울러 헨디막스 전 시장에 걸쳐 1년 및 6개월 용선료 시장의 충격의 비중이 증가한 것이 확연히 나타난다. 결론적으로 헨디막스 시장은 위기 이후 1년 이하의 단기 충격의 변동성 기여도가 크게 증가한 것으로 판단된다. 한편 케이프 및 파나마스 시장에서와 같이, 중국효과 발생 이전인 ‘기간 1’에서는 계약기간별 변동성의 특유성이 ‘기간 2’, ‘기간 3’보다 크다는 사실에 비추어 볼 때, 헨디막스 시장이 위기 이후 ‘기간 1’ 시장의 특성으로 회귀한 것은 아닌 것으로 평가된다.

<표-5> 각 변수의 표준편차에 대한 충격별 비중 변화(분산분해) 분석
- 핸디막스 시장

구분		3년 시장	1년 시장	6개월 시장	단기 시장
기간 1	추정 표준편차	1.1	1.6	2.3	2.4
	3년 충격 비중	93.3%	26.8%	16.6%	12.4%
	1년 충격 비중	2.1%	66.4%	23.2%	9.7%
	6개월 충격 비중	0.9%	2.5%	51.7%	4.8%
	단기 충격 비중	3.7%	4.3%	8.6%	73.1%
기간 2	추정 표준편차	3.5	5.1	5.8	5.2
	3년 충격 비중	93.3%	56.1%	50.1%	33.7%
	1년 충격 비중	2.8%	39.5%	21.6%	14.3%
	6개월 충격 비중	0.3%	0.6%	22.4%	7.5%
	단기 충격 비중	3.5%	3.8%	5.9%	44.4%
기간 3	추정 표준편차	1.6	3.9	6.5	7.1
	3년 충격 비중	79.9%	38.4%	18.3%	23.5%
	1년 충격 비중	8.7%	52.0%	44.2%	32.1%
	6개월 충격 비중	3.0%	3.0%	32.1%	12.3%
	단기 충격 비중	8.5%	6.6%	5.4%	32.1%

2. 각 변수(시장)의 변동성 변화 원인 분석 - 충격도 대(對) 파급 경로

앞에서 살펴본 각 변수의 변동성 변화에 대한 각 충격별 기여도 분석은 각 기간 별로 케이프, 파나막스, 핸디막스 시장에서 계약기간별 충격이 미친 영향을 파악하는 데 유용한 정보를 제공한다. 그러나 각 충격의 영향력 크기는 두 가지 요인에 의해 결정되는 바, 앞의 분석에서는 이를 고려하지 않았다. 즉 충격의 영향력은 충격의 크기 자체에 따라 커지면서, 동시에 충격이 각 변수에 오랫동안 영향을 미치게 되면 전체 영향력도 커지게 된다. 즉 충격의 크기와 함께 충격의 지속성이 클수록, 충격의 영향력은 커지게 된다.⁹⁾ 아래에서는 글로벌 금융위기

9) 각주 1)을 참조하기 바란다.

이후에 나타난 각 변수의 변동성 변화가 충격의 크기에 영향을 받았는지, 아니면 충격의 지속성에 영향을 받았는지를 VAR 모형에 반사 실적 기법을 적용하여 살펴본다. 다만, 앞의 분석과 달리 각 충격별로 나누어서 살펴보는 것은 고려해야 하는 경우의 수가 너무 많기 때문이다. 따라서 단순히 충격의 크기 및 지속성의 두 가지 구분기준만을 적용하여 분석할 것이다. 이하의 분석에서 충격의 크기 및 지속성 모두 다변량 분석모형인 VAR을 통해 추정되기 때문에 앞의 각주 1)에서와 같이 단일 모수에 의해 충격의 크기 및 지속성이 표현되지 못한다. 따라서 VAR 모형에서 추정된 설명변수의 계수 집합을 Mechanism으로 표현하여 이를 지속성을 나타내는 것으로 해석하고, VAR 모형에서 추정된 분산 행렬을 Sigma로 표현하여 이를 충격의 크기로 해석한다.

먼저, 글로벌 금융위기를 전후로 하여, 시장별 각 변수의 변동성은 파나막스 3년 용선료 시장, 핸디막스 3년 및 1년 용선료 시장에서 감소하였으며, 이외의 9개 시장에서는 변동성이 증가하였다. 먼저 변동성이 감소한 경우에는 ‘기간 2’에서 ‘기간 3’으로 변화하면서, (지속성, 충격 크기) 조합이 (기간 2, 기간 3)의 경우가 (기간 3, 기간 2)의 경우보다 잘 설명함을 알 수 있다. 한편 이외 9개의 변동성이 증가한 경우는 케이프 1년 용선료 시장을 제외하면 (지속성, 충격 크기) 조합이 (기간 3, 기간 2)의 경우가 (기간 2, 기간 3)의 경우보다 설명력이 좋을 수 있다. 요약하면, 변동성이 감소한 시장에서는 위기 이후 충격 크기 자체가 감소한 것이 중요 원인이며, 변동성이 증가한 시장에서는 위기 이후 충격의 지속성이 증가한 것이 중요 원인이라고 해석할 수 있다.

<표-6> 각 변수의 변동성 변화에 대한 VAR의 반사실적 분석기법 적용 결과

구분		(M1,S1)	(M2,S2)	(M3,S3)	(M1,S2)	(M1,S3)	(M2,S1)	(M2,S3)	(M3,S1)	(M3,S2)
케이프	3년	2.6	7.0	8.3	6.8	7.0	2.8	7.5	3.2	7.7
	1년	3.5	8.4	10.8	7.7	9.0	4.0	10.2	4.2	9.3
	6개월	5.3	10.0	16.4	9.8	12.8	5.5	13.2	6.7	13.4
	단기	6.3	8.6	22.3	10.5	16.5	5.5	14.5	8.8	15.9
파나막스	3년	2.0	8.4	5.2	7.5	4.7	3.0	6.5	2.3	8.0
	1년	3.5	8.1	8.5	9.0	7.2	3.6	7.4	4.2	9.4
	6개월	5.0	8.4	10.7	9.4	7.9	4.9	7.8	6.1	12.0
	단기	5.5	8.6	14.0	8.3	11.2	6.0	11.7	7.2	13.1
핸디막스	3년	1.1	3.5	1.6	3.3	1.5	1.2	1.7	1.1	3.5
	1년	1.6	5.1	3.9	4.1	3.0	1.9	3.5	2.3	6.5
	6개월	2.3	5.8	6.5	5.0	4.7	2.5	4.9	3.5	8.8
	단기	2.4	5.2	7.1	4.8	4.5	2.6	4.9	4.0	10.0

주 : M은 Mechanism의 약자로서 VAR모형에서 추정된 계수를 의미하며, S는 Sigma의 약자로서 VAR모형에서 추정된 분산을 의미함. 따라서 (M2, S2)는 기간 2의 자료를 추정하여 얻은 계수 및 분산으로부터 계산된 각 변수의 변동성을 의미하며, (M2, S3)는 기간 2의 자료에 VAR모형을 적용하여 얻은 계수와 기간 3의 자료에 VAR모형을 적용하여 얻은 분산을 이용하여 계산된 각 변수의 변동성을 의미함

한편 위의 표에서, 파나막스 1년 및 핸디막스 1년 용선료 시장의 경우 (지속성, 충격 크기) 조합이 (기간 1, 기간 2)인 경우가 위기 이후의 변동성을 가장 잘 설명하고 있다. 따라서 변동성에 관한 VAR의 반사실적 기법 적용 결과 측면에서 보면, 이 2개의 시장은 중국효과 이전의 충격 파급 Mechanism과 중국효과 시기의 충격도가 결합하여 보이는 현상으로 해석할 수 있다. 즉 충격의 크기는 중국효과로 인해 증가한 가운데, 충격 파급 Mechanism은 중국효과 발생 이전 시기로 회귀한 것으로 볼 수 있다. 아울러 변동성이 감소한 파나막스 및 핸디막스의 3년 용선료 시장의 경우¹⁰⁾ (지속성, 충격 크기) 조합이 (기간 1, 기

10) 케이프 3년 용선료 시장 또한 최근 1년이라는 위기 이후의 보다 짧은 기간에서는 변동성이 낮게 나타나고 있다. 본 논문에서는 글로벌 위기 이후의 변화에 초점을 맞추고 있어 이 같은 특수한 상황에 대한 분석은 생략하고 있으나, 실제의 시장 분석에서는 이 같은 특수성에 대해 본고에서 제시한 방법론에 입각하여 점검할 필요가 있다.

간 3)인 경우가 가장 적합하게 나타난다. 따라서 이 2개의 시장은 중국효과 이전의 충격 파급 Mechanism으로 회귀한 것으로 판단된다.

V. 결론 및 향후 연구과제

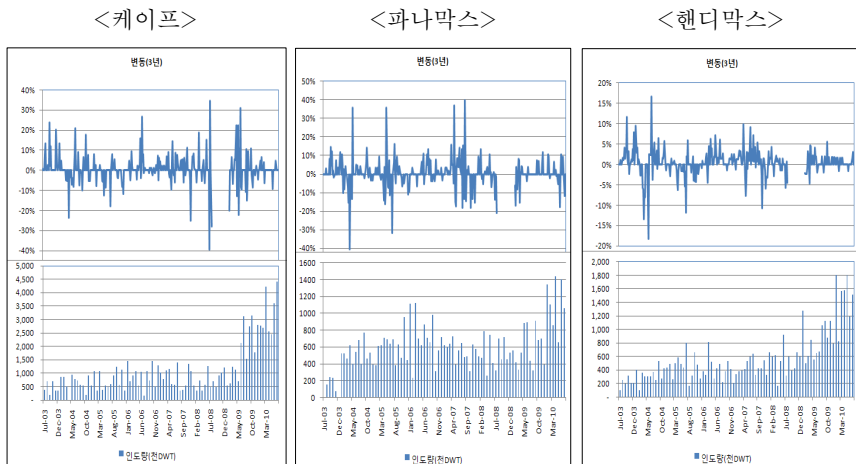
지금까지 2008년 글로벌 금융위기 전후의 건화물선 운임시장 자료를 활용하여 건화물선 시장의 동태적 특징 변화에 대해 살펴보았다. 특히 축차형 VAR모형을 구축하고 분산분해 및 반사실적 기법을 적용하여, 위기 전후의 동태적 특징이 중국효과 발현 이전 시기와 대비해 어떠한 변화를 겪었는지를 살펴보았다. 우선 분산분해 결과에 따르면, 중국효과 발생 이전에 케이프·파나막스·핸디막스 시장에서 계약기간별 변동 특유성이 높았으나 글로벌 금융위기 전후에는 이러한 특유성이 약화된 것으로 나타났다. 케이프 시장의 경우, 위기 이후 변동성 유발 원인이 다양한 계약기간별 충격들로 확산된 것으로 해석된다. 파나막스 시장의 경우, 위기 이후 단기 운임시장 충격의 영향력이 커진 것으로 나타났다. 핸디막스 시장의 경우, 위기 이후 1년 이하의 단기 충격의 변동성 기여도가 크게 증가하였다. 한편, 반사실적 기법의 적용 결과에 따르면, 위기 이후 변동성이 감소한 시장에서는 충격의 크기 자체가 감소한 것이 주 원인으로 판단되며, 변동성이 증가한 시장에서는 충격의 지속성이 증가한 것이 주 원인으로 파악된다.

이와 같은 변동성 특징에 대한 분석은 해운시장 참여자들에게 다음과 같은 시사점을 제공한다. 첫째, 각 시장에서 관찰되는 계약기간별 특유성 감소 현상은 중국효과 발생 이전에는 각 시장에서 해당 계약기간 시장의 정보에 대해 집중하여 의사결정을 하던 것이, 이후에는 다른 계약기간 시장의 움직임에 대한 정보에도 큰 가중치를 두고 의사결정을 해야 함을 의미한다. 둘째, 파나막스 및 핸디막스 시장에서 단기 계약기간의 운임충격의 변동성 유발효과가 커졌다는 것은, 1년 이상 장기 용선시장 참여자들이 과거에 비해 단기 운임시장에 대한 정보 확보 및 이해력 제고에 더욱 많은 노력을 기울여야 함을 시사한

다. 셋째, 변동성이 증가한 경우, 그 원인이 충격 자체의 크기보다는 지속성에 있으므로, 과거에 비해 동일한 충격이 오더라도 그 효과가 예전보다 길어짐을 의미한다. 따라서 이러한 정보는 시장참여자들이 관찰하는 시황변동성을 해석함에 있어 유용한 정보를 제공한다.

향후 연구과제로서는 다음과 같은 주제들이 중요 이슈가 될 것으로 생각된다. 첫째, 이론모형에 기초하여 VAR모형이 도출될 필요가 있다. 즉, 각주 7)에서 언급한 바와 같이, 각 선행의 건화물선 운임시장에서 시차효과가 발생하는 원인에 대한 이론적 연구가 필요하다. 둘째, 본 논문에서는 반영하지 못한 선박량 자료(신조선, 중고선, 해체선 관련 자료)를 활용하여 실증분석을 수행하는 것이 건화물선 시장의 동태적 특징 변화를 연구하는 데 많은 정보를 제공할 것으로 생각된다. 아래 그림에서 보는 바와 같이, 위기 이후 건화물선 시장에서 선박 인도량의 대폭적 증가는 3년 용선료의 변동성 하락과 높은 상관성을 보이고 있다. 따라서 이러한 상관성에 대한 엄밀한 분석이 요구된다.

<그림-2> 3년 용선료 변동성과 선박 인도량의 관계(위기 전후)



자료 : Clarkson

마지막으로, 본 논문에서는 ‘기간 1’, ‘기간 2’, ‘기간 3’을 각기 다른 표본으로 간주하고 분석함으로써 자연스럽게 서로 다른 계수 및 분산 행렬을 추정하였지만, 이러한 세 기간 내에서도 이분산이 존재할 개연성은 매우 높다. 따라서 Ko(2010)의 자기회귀(Auto- Regressive) 모형에 이분산을 반영한 연구와 같이 다변량 변수 모형에 이분산 요소를 결합하는 것 또한 매우 중요한 연구주제가 될 것이다.

투고일(2010년 9월 27일)

심사일(2010년 11월 12일)

게재확정일(2010년 12월 15일)

참고문헌

1. 임종관 · 김우호 · 고병욱, “벡터자기회귀모형을 이용한 건화물선 시장 분석”, 『해운물류연구』 제26권 제1호, 2010.
2. 정근존 · 하영석, “글로벌 금융위기가 BDI에 미치는 효과에 대한 실증 분석”, 『해운물류연구』, 제64호, 2010.
3. Blanchard, O. J. and D. Quah, “The Dynamic Effects of Aggregate Demand and Supply Disturbances”, *American Economic Review*, Vol. 79, 1989.
4. Boivin, J. and M. Giannoni, “Assessing Changes in the Monetary Transmission Mechanism : A VAR Approach”, *Federal Reserve Bank of New York Monetary Policy Review*, vol. 8, no. 1, 2002.
5. Chung, Keun-jon and Ha, Yeong-seok, “The Structural Change in the BDI Function due to the Global Financial Crisis: Using the Kalman Filter”, *The Journal of Shipping and Logistics*, Vol. 26 No. 1, 2010.
6. Gali, J., “How Well Does the IS-LM Model Fit Postwar U.S. Data?”, *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 107, 1992.
7. Kim, C. J., J. Morley and Jeremy Piger, “A Bayesian Approach to Counterfactual Analysis of Structural Change”, *Federal Reserve Bank of St. Louis Working Paper 2004-014D*, 2006.
8. Kim, Yunmi, “What Has Changed in the U.S. Business Cycle? A Counterfactual Analysis Based on a Structural VAR”, *The Korean Journal of Economics*, Vol. 16, No. 1, 2009.
9. Ko, Byoung Wook “A Mixed-Regime Model for Dry Bulk Freight Market: Explaining the Effect of Term Structure of Time-Charter Rates on the Dynamics of Spot and Time-Charter Rates”, *The Asian Journal of Shipping and Logistics* Vol. 26 No. 2, 2010. (forthcoming)
10. Ko, Byoung Wook “An Application of Dynamic Factor Model to Dry Bulk Market – Focusing on the Analysis of Synchronicity and Idiosyncrasy in the Sub-markets with Different Ship Size –”, *KMI*

International Journal of Maritime Affairs and Fisheries, Vol. 3, Issue 1, 2011.(forth coming)

11. Sims, Christopher A., Jeffrey C. Fuhrer and Scott Schuh eds., “The Role of Interest Rate Policy in the Generation and Propagation of Business Cycles: What Has Changed since the 30’s”, *‘Beyond Shocks: What Causes Business Cycles’*, *Federal Reserve Bank of Boston Conference Volume(42)*, 1998.
12. Stock, J. H. and M. W. Watson, “Has the Business Cycle Changed and Why?”, *NBER Macro-economics Annual* 17, 96, 2002.
13. Stopford and Martin, *Maritime Economics*, 3rd Edition, Routledge, 2009.

베이지안 혼합 정규 분포를 이용한 선박 재항시간 분포의 추정

Estimation of Distributions of the Ship's Time in a
Port through Bayesian Mixture Normal Distribution

이민규* · 김근섭[†]

Lee, Min-kyu · Kim, Geun-sub

〈목 차〉

- I. 서 론
 - II. 선행 연구 고찰
 - III. 모 형
 - IV. 분석 자료
 - V. 분석 결과
 - VI. 결 론
-

Abstract: This study adopted Bayesian mixture normal distribution to estimate distributions of the ship's time in a port. Data on the time in a port for full-container vessels which arrived at Kwangyang port and Incheon port with loading/unloading purpose in 2009 were used for empirical analysis. In the case of Kwangyang port data and Incheon port data, five and four were decided as the best component numbers of mixture normal distribution. Groups with the short vessel's time in a port showed a tendency that the time converged on the average of it, but groups with the long vessel's time in a port had marked variation in the time. Comparison of information-based criteria and fitted values of estimation results of mixture normal distribution and Erlang distribution revealed that the former distribution was superior to the latter distribution with regard to the fitting performance. This study will contribute to increasing explanatory power of the model by describing

* 한국해양수산개발원 책임연구원

† 교신저자, 한국해양수산개발원 책임연구원

the heterogeneity of the ship's time in a port. Finally, analysis results can be used for building a queueing model and simulation model.

Key Words : The Ship's Time in a Port, Mixture Normal Distribution, Bayesian Analysis, Information-based Criteria, Fitting Performance

I. 서 론

컨테이너선의 대형화, 선사 전용 터미널의 확산, 항만 물동량 창출을 위한 인센티브의 증가 및 효율의 인하 등 항만 산업의 여건이 변화하고 있다. 이러한 여건 변화에 대응하기 위해 항만 운영자들은 항만의 생산성 제고 방안을 도출하려고 노력하고 있으며, 이를 위해 항만 시설의 확충과 선박 재항시간¹⁾의 최소화를 모색하고 있다. 항만 시설을 확충하려면 오랜 시간과 많은 투자 재원이 요구되기 때문에 정부 예산의 부족 및 민간 기업의 참여 의지 약화 등에 의해 항만 시설의 확충이 어려워질 가능성이 높다. 따라서 항만의 생산성 제고를 위해 가장 우선적으로 추진할 전략은 선박 입출항 시스템과 하역 시스템의 효율적 관리를 통한 선박 재항시간의 최소화라고 할 수 있다. 특히, 글로벌 선사가 재항시간을 단축해 주는 항만에만 대형 선박을 투입하고 그렇지 않은 항만은 기항지에서 제외하는 전략을 채택하고 있기 때문에(김형태, 2005), 항만이 생존하기 위해서는 선박의 재항시간을 어떻게 단축시킬 수 있을지 반드시 고민해야 한다.

항만에 입항하는 선박의 재항시간을 줄이려면, 우선적으로 선박 재항시간의 분포를 파악할 필요가 있다. 선박 재항시간의 분포를 파악하면, 항만의 운영상 문제점을 발견할 수 있고 대기행렬모형 및 시뮬레이션을 적용·분석할 수 있다(장영태, 1994; 박병인, 1998). 선박 재항시간 분포 분석에 관한 대부분의 기존 연구는 선박의 도착간시간 및 서비스시간의 분포가 열랑 분포(Erlang distribution)를 따른다고 가정 한 후 분포 함수의 모수(parameter)를 추정하였다. 열랑 분포는 재항시간을 단지 두 개의 모수로 설명하기 때문에 단순하고 규칙적인 분포를 근사하는 데 적절하다. 하지만 최근 컨테이너선의 대형화, 항만 생산성의 향상 등으로 선박 재항시간 분포의 왜도(skewness)²⁾ 및 첨도(kurtosis)³⁾가 커지는 등 선박 재항시간의 분포가 불규칙해졌기

1) 본 연구에서 정의한 선박의 재항시간은 표박지의 대기시간, 항내 이동시간, 선석 서비스 시간의 합계이며, 선박의 출항시간과 입항시간의 차이로 계산한다.

2) 왜도는 자료의 분포가 대칭인지 아닌지를 측정해 주는 값이다.

3) 첨도는 자료의 분포가 어느 정도 뾰족한지를 나타내는 값이다.

때문에 이를 반영하기 위한 새로운 분포의 적용이 요구되고 있다.

본 연구에서는 선박 재항시간의 분포를 추정하기 위해 베이지안 혼합 정규 분포(Bayesian mixture normal distribution)를 적용한다. 즉, 선박 재항시간 분포의 불규칙적이고 복잡한 형태에 주목하여 단순한 형태의 일량 분포가 아닌 새로운 유연한(flexible) 분포의 적용을 시도한다. 모형의 추정에서 정규 분포 구성요소의 개수를 판별하고 구성요소 집단의 평균과 표준편차를 추정함으로써, 선박 재항시간 집단의 세분화(group segmentation)를 실시하고 각 구성요소 집단의 특징을 파악한다. 실증 분석에서는 2009년 한 해 동안 광양항 및 인천항에 입항한 외항선박 중 양·적하 목적의 풀컨테이너선의 재항시간 데이터를 이용한다. 본 연구는 복잡한 선박의 재항시간 분포를 혼합 정규 분포로 적절하게 근사시킴으로써 모형의 현실 설명력을 높이는 데 기여할 것이다. 또한 본 연구에서 제안하는 방법론은 부두별 적정 하역능력을 산정하는 데 적용할 수 있으며, 추정 결과는 효율적인 선박 입출항 시스템을 구축하기 위해서 실시하는 시뮬레이션의 기초 자료로 활용할 수 있다. 학술적 측면으로는 일량 분포로 선박 재항시간을 추정하고 있는 상황에서 혼합 정규 분포로 추정하는 새로운 접근 방법을 제시하고 있다.

I 장 이후의 본 논문은 다음과 같이 구성된다. II장에서는 선박 재항시간의 분석에 관한 선행 연구에 관해 살펴보고, III장에서는 본 연구의 실증 모형인 베이지안 혼합 정규 분포에 대해 상세하게 설명한다. IV장에서는 사용된 분석 자료를 제시하고, V장에서는 분석 결과를 설명한다. 특히, V장에서는 혼합 정규 분포와 일량 분포의 추정 결과로부터 각 분포의 적합성을 서로 비교한다. 마지막으로 VI장에서는 연구 내용을 요약하고 본 연구의 시사점을 제시한다.

II. 선행 연구 고찰

본 장에서는 선박 재항시간 분석에 관한 선행 연구에 대해 살펴본

다. 선박 재항시간 분석은 선박 재항시간의 요인 분석 및 선박 재항시간 분포 추정의 두 가지로 나누어질 수 있다.

첫째, 선박 재항시간의 요인 분석 연구는 선박의 총중량, 선박의 종류, 항만의 유형, 하역 장비의 성능 등의 요인이 선박 재항시간에 미치는 영향을 분석한다. 이러한 분석을 통해 선박 재항시간을 예측하거나 선박 재항시간을 단축시키기 위한 세부적인 전략을 구축할 수 있다. 윤신휘(2009)는 의사결정나무 분석법을 이용하여 컨테이너의 수, 컨테이너의 분포, 하역장비의 성능 등이 선박 재항시간⁴⁾에 미치는 영향을 추정하고 선박 재항시간의 예측을 시도하였다. 사공훈·최석범(2009)은 벌크 선박의 접안 대기시간을 선박 적재능력, 항만의 특성 및 입지, 입항 시기, 화물처리량의 요인에 따라 t -검정과 분산 분석을 통해 실증적으로 분석하였다. 신강원·정장표(2010)는 생존분석 기법을 적용하여 부두의 서비스 용량, 선박의 총중량, 선박의 종류가 재항시간에 유의한 영향을 미친다는 것을 실증적으로 검증하였다.

둘째, 선박 재항시간 분포 추정에 관한 연구는 선박 재항시간이 특정한 분포 모형에 근사한지를 살펴보고 최적의 분포 함수를 추정한다. 추정 결과로부터 항만의 선박 입출항 패턴을 파악하고 대기행렬 모형과 시뮬레이션 모형을 구축할 수 있다. 장영태(1994)는 인천항 일반부두, 포항항 원료부두, 울산항 정유부두를 대상으로 선박 도착간시간 및 서비스시간의 분포가 얼랑 분포와 얼마나 일치하는지 검증하였다. 김창곤·홍동희·최종희(1997)는 포항항 원료전용부두에 입항한 선박에 대해서 선박 도착간시간과 서비스시간⁵⁾의 분포 함수를 추정하였다. 이를 위해 단계(phase)별 Coxian 분포 및 얼랑 분포를 추정함수로서 고려하였다. 백인흠(1998)은 인천항에 입항한 외항선을 대상으로 부두 서비스 시간을 분석한 결과 얼랑 분포를 따른다는 것을 규명하였다. 또한 추정치를 대기 행렬 이론에 적용한 분석 결과로부

4) 윤신휘(2009)는 선박 재항시간을 컨테이너 선박이 컨테이너 터미널 선석에 들어와서 야드 크레인으로부터 양·적하 서비스를 받는 시점부터 서비스가 끝나는 시점까지로 정의하였다.

5) 김창곤·홍동희·최종희(1997)는 선박이 선석에 접안하여 이안하기까지의 하역 시간을 서비스 시간으로 정의하였다.

터 인천항 부두 선석의 증설이 필요하다고 주장하였다. 박병인(1998)은 부산항 자성대 부두의 선박 입항 자료를 이용하여 선박의 도착간 시간 및 서비스시간의 분포가 각각 지수분포와 일랑 분포를 따른다는 것을 추정하였다.

선박 재항시간 분포 추정에 관한 기존 연구를 고찰한 결과, 대부분의 연구에서 추정 함수로 일랑 분포를 적용하였다. Page(1972)에 의하면, 일랑 분포의 모수를 재항시간 자료의 평균과 분산으로부터 간단하게 추정할 수 있다. 하지만 일랑 분포는 두 개의 모수만으로 분포 전체를 표현하기 때문에 실제 재항시간의 분포를 지나치게 단순화시킨다. 따라서 선박 재항시간이 불규칙적이고 복잡한 형태를 가진다면, 일랑 분포는 선박 재항시간을 적절하게 반영하기 어렵다. 일랑 분포를 적용한 기존 연구와는 달리, 본 연구는 혼합 정규 분포를 적용하여 선박 재항시간의 분포를 추정하고자 한다. 혼합 정규 분포는 일랑 분포로는 묘사하기 어려운 복잡한 형태의 데이터를 잘 근사할 수 있으며 추정 결과로부터 다양한 함의를 이끌어낼 수 있다.

Ⅲ. 모 형

다수의 정규 분포가 결합된 형태인 혼합 정규 분포는 많은 피크를 가지거나 왜도 및 첨도가 큰 데이터를 분석하는 데 유용하다(Park et al., 2010). 혼합 정규 분포는 생물학, 경제학, 경영학, 물리학, 천문학, 공학 등의 다양한 분야에서 불규칙적이고 복잡한 데이터를 분석하기 위한 용도로 활용되고 있다. 구체적으로는 다변량 데이터의 클러스터링, 이상치 데이터(outlier data)의 모델링, 확률 밀도 함수의 추정 등에 많이 적용된다(Frühwirth-Schnatter, 2006).

혼합 정규 분포 모형을 추정하기 위한 방법론으로는 EM(Expectation-Maximization) 알고리즘과 베이지안 추정 방법이 유명하다. Dempster et al.(1977)가 제안한 EM 알고리즘은 주어진 데이터를 손실된 값을 가진 불완전한 데이터로 간주하고 최적의 모수를 추정하는 방법이다.

EM 알고리즘은 우도 함수에서 전역 최적해(global optimum)보다는 국부 최적해(local optimum)를 찾을 가능성이 높고 특이한 형태를 가진 우도 함수의 표준 오차를 계산하기 어렵다는 단점을 가지고 있다 (McLachlan and Peel, 2000). 반면, Diebolt and Robert(1994)가 제시한 베이지안 추정 방법은 EM 알고리즘에 비해서 모수의 불확실성을 추정하기 쉽다는 장점이 있다. 따라서 본 연구에서는 선박 재항시간의 분포를 추정하기 위해 베이지안 혼합 정규 분포를 적용한다.

혼합 정규 분포를 따르는 선박 재항시간 관측변수(y)의 확률 밀도 함수(probability density function)는 식 (1)과 같이 표현할 수 있다.

$$p(y|\theta) = \sum_{k=1}^K \eta_k f_N(y|\mu_k, \sigma_k^2) \quad (1)$$

식 (1)에서 K 는 정규 분포 구성요소의 개수, η_k 는 구성요소 k 의 혼합 비율($0 \leq \eta_k \leq 1$, $\sum_{k=1}^K \eta_k = 1$)을 나타낸다. 그리고 $f_N(y|\mu_k, \sigma_k^2)$ 은 평균과 분산이 각각 μ_k 와 σ_k^2 인 정규 분포의 확률 밀도 함수를 의미한다.

$$f_N(y|\mu_k, \sigma_k^2) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma_k^2}} \exp\left\{-\frac{(y-\mu_k)^2}{2\sigma_k^2}\right\} \quad (2)$$

구성요소의 개수가 K 인 베이지안 혼합 정규 분포의 공액 사전 분포(conjugate prior distribution)는 식 (3)에서 식 (5)까지와 같다. η 는 디리슈레(Dirichlet) 분포를 따르며, 구성요소 k 집단의 평균과 분산인 μ_k 와 σ_k^2 는 각각 정규 분포와 역감마(Inverse Gamma) 분포를 따른다.

$$\eta \sim D(\alpha_1, \dots, \alpha_K) \quad (3)$$

$$\sigma_k^2 \sim IG(c_0, C_0) \quad (4)$$

$$\mu_k | \sigma_k^2 \sim N(b_0, \sigma_k^2/B_0) \quad (5)$$

관측변수 y 가 K 개의 혼합 정규 분포 중에서 어떤 구성요소로부터 도출된 것인지 알 수 없기 때문에 y 가 속한 구성요소의 표시 벡터 (component indicator vector)를 $S = (S_1, \dots, S_N)$ 로 정의한다. S 가 결정 되면 사후 분포(posterior distribution)는 다음과 같이 전개된다.

$$\eta | S \sim D(\alpha_1 + n_1, \dots, \alpha_K + n_K)^{6)} \quad (6)$$

$$\sigma_k^2 | S, y \sim IG(c_k^*, C_k^*)^{7)} \quad (7)$$

$$\mu_k | \sigma_k^2, S, y \sim N(b_k^*, \sigma_k^2 / B_k^*)^{8)} \quad (8)$$

$$p(S_i = k | \mu, \sigma^2, \eta, y_i) \sim \eta_k N(y_i | \mu_k, \sigma_k^2) \quad (9)$$

깁스 샘플링(Gibbs sampling) r 번째 단계($r = 1, \dots, R_0, \dots, R$)는 $S^{(r-1)}$ 로부터 식 (6)부터 식 (8)까지 순서대로 $\eta^{(r)}$, $\sigma_k^{2(r)}$, $\mu_k^{(r)}$ 를 생성한다. 생성한 모수와 관측치 y_i 로부터 식 (9)에서 $S^{(r)}$ 을 도출할 수 있다. 이후 $S^{(r)}$ 은 식 (6)에 다시 적용되면서 $(r+1)$ 번째 단계의 모수 추정을 위해 활용된다. 즉, 각 단계별로 식 (6)에서 식 (9)까지 연속적인 과정을 거치면서 사후 분포의 모수 표본을 추출할 수 있다. 추출한 모수 표본 집단에서 안정적인 상태로 수렴하는 값들을 얻기 위해서 첫 번째 단계부터 R_0 번째 단계까지 추출한 값들은 burn-in 구간으로 처리하였다. burn-in 구간을 제외한 추정 모수의 기대값은 식 (10)과 같이 계산된다.

$$E(\theta | y) = \frac{1}{(R - R_0)} \sum_{r=R_0+1}^R \theta^{(r)} \quad (10)$$

6) n_k 는 S 에서 구성요소 k 로 배분된 관측치의 개수를 의미한다.

7) $c_k^* = c_0 + \frac{1}{2}n_k$, $C_k^* = C_0 + \frac{1}{2}\left\{n_k s_{y,k}^2 + \frac{n_k B_0}{n_k + B_0}(\bar{y}_k - b_0)^2\right\}$, \bar{y}_k 와 $s_{y,k}^2$ 는 구성요소 k 인 관측치의 평균과 분산을 나타낸다.

8) $b_k^* = \frac{B_0}{n_k + B_0}b_0 + \frac{n_k}{n_k + B_0}\bar{y}_k$, $B_k^* = \frac{1}{n_k + B_0}\sigma_k^2$

베이지안 혼합 정규 분포에서 구성요소의 개수를 결정하려면 구성 요소의 개수를 순차적으로 증가시키면서 추정 결과가 모형 선택 기준(model selection criteria)에 부합하는지 검증하는 절차를 따라야 한다(Lo et al., 2001; Nylund et al., 2007). 본 연구에서는 모형 선택 기준으로서 AIC(Akaike Information Criteria), BIC(Bayesian Information Criteria) 및 검정 도표(diagnostic plot)를 살펴본다. 식 (11)과 식 (12)에서 L , p , n 은 각각 우도 값, 추정 모수의 개수, 전체 관측치의 개수를 뜻한다.

$$AIC = -2\ln L + 2p \quad (11)$$

$$BIC = -2\ln L + p \ln n \quad (12)$$

검정 도표는 각 구성요소의 모수가 정확하게 식별되는지 검증하기 위해 실시한다. 깃스 샘플링 추출 값의 도표 $(\mu_k^{(r)}, \sigma_k^{(r)})$ 와 $(\mu_k^{(r)}, \mu_l^{(r)})$ ⁹⁾를 통해 모수의 식별 여부를 판별한다.

IV. 분석 자료

본 연구에서는 2009년 한 해 동안 광양항 및 인천항에 입항한 외항선박의 재항시간 데이터를 이용하였다. 입항 목적과 선박 종류에 따라 선박 재항시간이 달라질 수 있기 때문에, 입항한 외항선박 중에서 양·적하 목적을 가진 폴컨테이너선으로 범위를 한정하였다. 외항선박의 입항 목적별 선박 척수와 비중은 <표-1>에 제시되어 있다. 광양항과 인천항에 입항한 외항선박 중 양·적하 목적을 가진 선박의 비중은 각각 53.3%와 40.1%이다.

9) 단, $k \neq l$ 이다.

<표-1> 외항선박의 입항 목적별 선박 척수와 비중

(단위 : 척, %)

입항 목적	광양항	인천항
양·적하	2,831 (53.3)	3,500 (40.1)
양하	838 (15.8)	4,078 (46.8)
적하	1,579 (29.7)	899 (10.3)
선박수리	31 (0.6)	2 (0.0)
급유	2 (0.0)	167 (1.9)
기타	31 (0.6)	75 (0.9)
합계	5,312 (100.0)	8,721 (100.0)

주 : 1) ()의 값은 입항 목적에 따른 선박 척수가 입항한 외항선박의 척수에서 차지하는 비중을 나타냄

2) 기타 목적으로는 단순경유, 선용품적재, 승무원교대, 여객상륙 등이 있음

자료 : 1) 여수지방해양항만청 PORT-MIS(yeosu.mltm.go.kr)

2) 인천지방해양항만청 PORT-MIS(www.portincheon.go.kr/portmis)

<표-2> 양·적하 목적의 선박 종류별 선박 척수와 비중

(단위 : 척, %)

선박 종류	광양항	인천항
폴컨테이너선	2,583 (91.2)	1,714 (49.0)
일반화물선	180 (6.4)	241 (6.9)
자동차운반선	59 (2.1)	58 (1.7)
세미(혼재)컨테이너선	6 (0.2)	121 (3.5)
케미컬운반선	1 (0.0)	1 (0.0)
기타	2 (0.1)	1,365 (39.0)
합계	2,831 (100.0)	3,500 (100.0)

주 : 1) ()의 값은 선박 종류에 따른 선박 척수가 양·적하 목적의 외항선박 척수에서 차지하는 비중을 나타냄

2) 기타 선박으로는 여객선, 화객선, 산물선(벌크선), 국제카페리 등이 있음

자료 : 1) 여수지방해양항만청 PORT-MIS(yeosu.mltm.go.kr)

2) 인천지방해양항만청 PORT-MIS(www.portincheon.go.kr/portmis)

양·적하 목적으로 광양항과 인천항에 입항한 선박의 종류별 척수와 비중은 <표-2>와 같다. 광양항의 경우 폴컨테이너의 비중이 91.2%로 상당히 높지만, 인천항의 폴컨테이너선 비중은 49.0%로 절반 가까이

차지하고 있다. 인천항은 양·적하 목적으로 입항한 선박 중에서 여객선과 화객선의 비중이 높은 것이 특징이다.

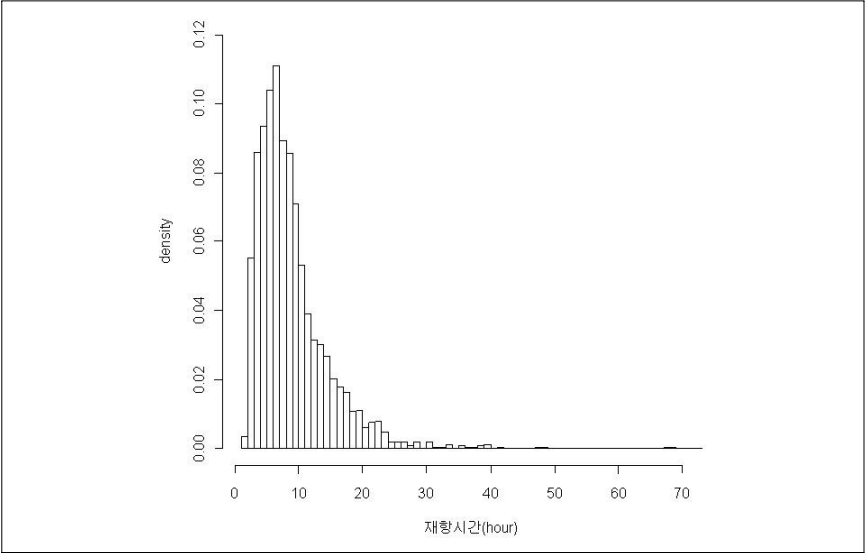
광양항과 인천항에 입항한 양·적하 목적의 풀컨테이너선에서 재항시간이 2시간 미만이거나 72시간 초과인 경우는 분석에서 제외하였다.¹⁰⁾ 최종적으로 2009년 한 해 동안 광양항에 입항한 양·적하 목적의 외항 풀컨테이너선 2,521척 선박과 인천항에 입항한 1,692척을 분석 자료로 선택하였다. <표-3>은 분석에 사용된 선박 재항시간 변수의 요약 통계량을 나타내고 있다. 광양항에서는 평균 선박 재항시간이 8.949시간, 표준편차 5.742시간이며, 인천항에서는 선박 재항시간의 평균과 표준편차가 각각 13.624시간, 8.777시간이다. <그림-1>과 <그림-2>는 광양항 및 인천항의 선박 재항시간에 대한 히스토그램이며, 이를 통해 선박 재항시간의 분포가 높은 첨도를 가지고 있고 히스토그램의 꼬리가 오른쪽으로 늘어진 모양을 띠고 있다는 것을 확인할 수 있다.

<표-3> 분석에 사용된 선박 재항시간 변수의 요약 통계량

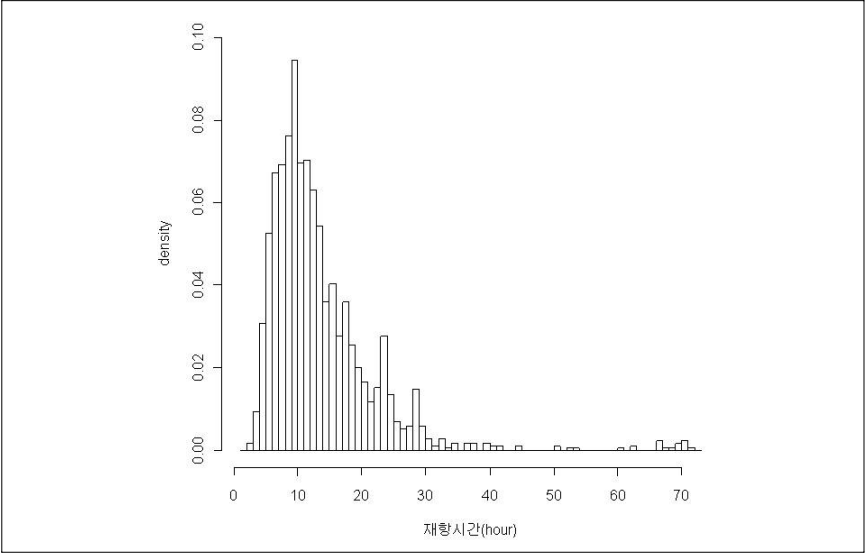
구분	광양항 (관측치 개수=2,521)	인천항 (관측치 개수=1,692)
평균	8.949	13.624
중앙값	7.600	11.333
최빈값	4.000	10.167
표준편차	5.742	8.777
분산	32.968	77.028
첨도	13.288	14.040
왜도	2.515	2.990
최소값	2.000	2.417
최대값	68.083	71.583

10) 재항시간이 2시간 미만인 경우는 실제 하역이 이루어졌을 가능성이 거의 희박하다고 판단했다. 또한, 재항시간이 72시간 초과인 경우는 선박 입항 목적이 양·적하뿐만 아니라 선박 수리 등의 다른 목적이거나 기상 상태 악화 등으로 선박의 출항이 지연된 예외적인 상황이 발생한 것으로 간주하였다.

<그림-1> 광양항 선박 재항시간에 대한 히스토그램



<그림-2> 인천항 선박 재항시간에 대한 히스토그램



V. 분석 결과

1. 혼합 정규 분포의 추정 결과

본 절에서는 선박 재항시간 분포의 추정을 위해서 베이지안 혼합 정규 분포를 적용하였다.¹¹⁾ Rossi and McCulloch(2007)에 의거하여 사전 분포의 모수 α_k , b_0 , B_0 , c_0 , C_0 를 $\alpha_k = 5$, $b_0 = 0$, $B_0 = 0.01$, $c_0 = 3$, $C_0 = 3$ 으로 설정하였다. 추정 과정에서 모두 5천 번의 깃스 샘플링 추출을 실시하였으며, 처음의 1천 번의 추출은 burn-in 구간으로 버려지고 나머지 4천 번의 추출 값은 모수 추정에 사용되었다. 깃스 샘플링 추정에서 구성요소의 라벨 스위칭(label switching) 및 과적합(overfitting)이 발생하면, 모형의 식별이 어렵고 추정 결과를 전혀 신뢰할 수 없게 된다(Frühwirth-Schnatter, 2006). 본 연구에서는 모형의 식별을 위해 $\mu_1 < \mu_2 < \dots < \mu_K$ 의 제약 조건을 부여한다.

<표-4>는 혼합 정규 분포의 구성요소의 개수별 추정 결과에 따른 AIC와 BIC를 나타낸다.¹²⁾ <표-4>에서 AIC 기준에 의하면 광양항과 인천항의 선박 재항시간에 대해서 각각 구성요소가 6개와 5개인 혼합 정규 분포가 가장 적합하다. 하지만 BIC 기준으로는 5개와 4개의 구성요소를 가진 혼합 정규 분포가 광양항과 인천항의 선박 재항시간을 가장 잘 근사하고 있다.

11) 베이지안 혼합 정규 분포의 추정을 위한 프로그램으로는 R을 사용하였다. R은 다양한 통계적 분석과 우수한 그래픽 방법을 제공하며 뛰어난 프로그래밍 기능이 있어서 사용자가 새로운 함수를 작성하여 추가할 수 있다(김달호, 2005).

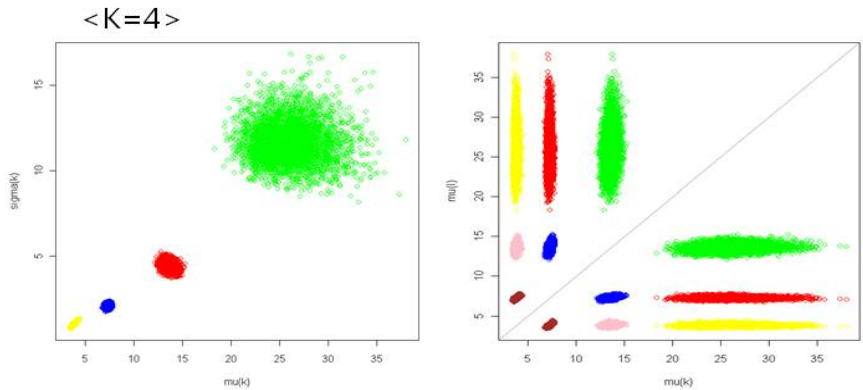
12) AIC와 BIC가 작은 모형일수록 모형의 적합성이 우수하다는 것을 의미한다.

<표-4> 혼합 정규 분포의 구성요소 개수의 선택 기준

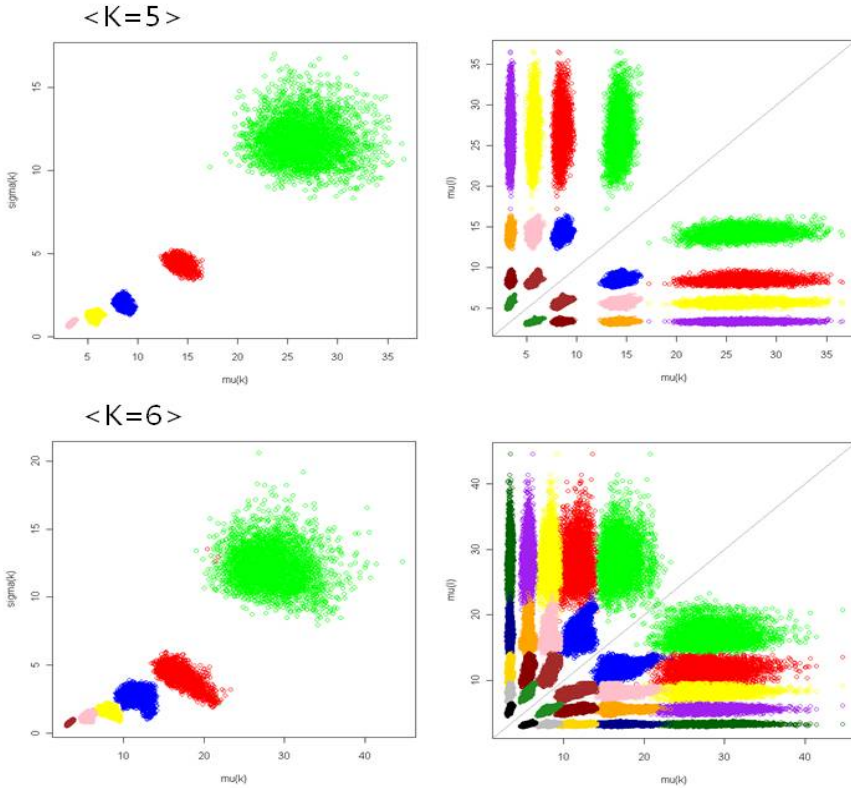
구성요소의 개수	추정모수의 개수	광양항		인천항	
		AIC	BIC	AIC	BIC
2	5	14,910.4	14,939.5	11,244.6	11,271.8
3	8	14,695.3	14,741.9	10,949.9	10,993.3
4	11	14,589.8	14,653.9	10,919.7	10,979.5
5	14	14,560.7	14,642.3	10,906.4	10,982.5
6	17	14,553.2	14,652.3	10,908.7	11,001.0

<그림-3>과 <그림-4>에서 구성요소 개수를 정하는 세 번째 기준으로 깃스 샘플링 추출 값의 도표를 살펴본다. 구성요소별 깃스 샘플링 추출 값이 서로 중첩되는 경우, 모형이 과적합될 수 있다.¹³⁾ 세 가지 선택 기준을 모두 검토한 결과, 광양항의 선박 재항시간은 5개의 구성요소, 인천항의 경우는 4개의 구성요소를 가진 혼합 정규 분포를 추정 모형으로 결정한다.

<그림-3> 광양항 선박 재항시간의 깃스 샘플링 추출 값의 도표

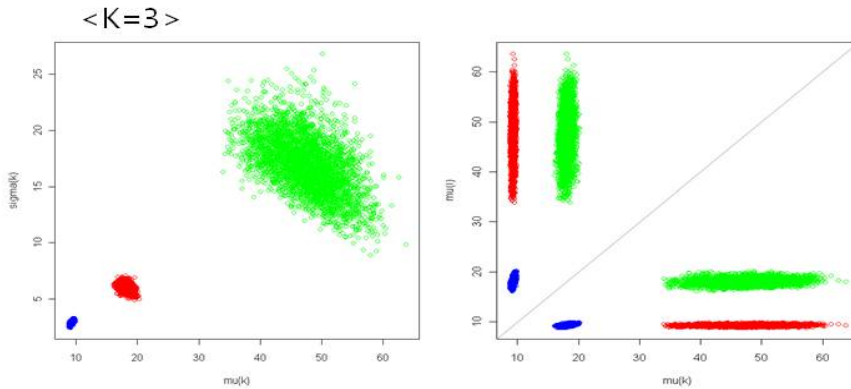


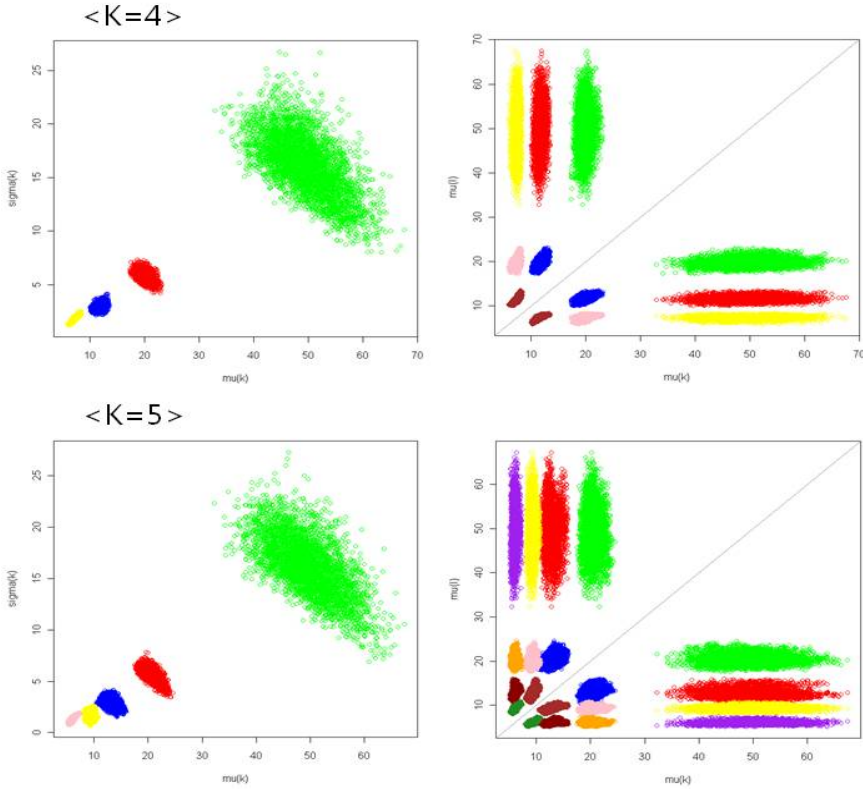
13) 광양항의 경우 구성요소의 개수가 6개일 때 깃스 샘플링 추출 값이 중첩되며, 인천항의 경우는 구성요소의 개수가 5개일 때 중첩이 발생한다.



주 : 왼쪽 도표는 $(\mu_k^{(r)}, \sigma_k^{(r)})$, 오른쪽 도표는 $(\mu_k^{(r)}, \mu_l^{(r)})$ 을 나타냄(단, $k \neq l$ 임)

<그림-4> 인천항 선박 재항시간의 깃스 샘플링 추출 값의 도표





주 : 왼쪽 도표는 $(\mu_k^{(r)}, \sigma_k^{(r)})$, 오른쪽 도표는 $(\mu_k^{(r)}, \mu_l^{(r)})$ 을 나타냄(단, $k \neq l$ 임)

<표-5>는 베이지안 혼합 정규 분포의 추정 결과이며, 광양항과 인천항의 선박 재항시간에 대한 구성요소 집단별 모수의 평균, 표준편차, 2.5% 분위수, 97.5% 분위수 및 전체 집단의 평균, 분산, 집단 간 분산의 결정 계수가 제시되어 있다.

<표-5>

혼합 정규 분포의 추정 결과

구성 요소	모수	광양항(K=5)				인천항(K=4)			
		평균	표준 편차	2.5% 분위수	97.5% 분위수	평균	표준 편차	2.5% 분위수	97.5% 분위수
1	η_1	0.146	0.026	0.094	0.195	0.294	0.064	0.162	0.413
	μ_1	3.383	0.136	3.106	3.640	7.425	0.398	6.511	8.095
	σ_1	0.781	0.071	0.643	0.923	1.967	0.200	1.519	2.318
2	η_2	0.239	0.052	0.137	0.345	0.397	0.056	0.293	0.509
	μ_2	5.700	0.257	5.199	6.209	11.650	0.593	10.563	12.911
	σ_2	1.224	0.154	0.888	1.498	2.977	0.263	2.484	3.537
3	η_3	0.339	0.056	0.216	0.441	0.281	0.039	0.199	0.357
	μ_3	8.446	0.351	7.829	9.294	19.832	0.910	18.202	21.954
	σ_3	1.995	0.222	1.567	2.425	5.801	0.438	4.928	6.649
4	η_4	0.246	0.028	0.187	0.299	0.028	0.006	0.017	0.042
	μ_4	14.207	0.603	13.154	15.478	49.493	5.240	39.563	59.992
	σ_4	4.400	0.270	3.834	4.881	16.217	2.751	10.813	21.382
5	η_5	0.030	0.008	0.018	0.047	-	-	-	-
	μ_5	26.476	2.724	21.665	32.405	-	-	-	-
	σ_5	11.795	1.203	9.730	14.457	-	-	-	-
μ		9.011				13.772			
σ^2		33.899				81.315			
R_d^2		0.683				0.736			

주 : 1) $\mu = \sum_{k=1}^K \eta_k \mu_k$

2) $\sigma^2 = \sum_{k=1}^K \eta_k \sigma_k^2 + \sum_{k=1}^K \eta_k (\mu_k - \mu)^2$, 전자는 집단 내 분산을, 후자는 집단 간 분산을 나타냄

3) $R_d^2 = \sum_{k=1}^K \eta_k (\mu_k - \mu)^2 / \sigma^2$

혼합 정규 분포의 구성요소별 추정 모수로부터 전체 집단의 평균(μ)과 분산(σ^2)을 계산할 수 있으며, 이들의 값은 <표-3>의 평균, 분산과 거의 일치한다. 평균은 각 구성요소 집단의 평균(μ_k)을 구성요소

의 혼합 비율(η_k)로 가중 평균한 값이며, 분산은 집단 내 분산(within-group variance)과 집단 간 분산(between-group variance)의 합계이다. 집단 간 분산이 전체 분산에서 차지하는 비율을 집단 간 분산의 결정 계수(R_d^2)라고 하면, 결정 계수의 크기가 1에 가까울수록 집단이 서로 잘 분리되었음을 나타낸다(Frühwirth-Schnatter, 2006). 광양항과 인천항의 R_d^2 가 모두 0.5보다 크기 때문에 구성요소 집단의 분리가 대체로 잘 이루어졌다. 이는 혼합 정규 분포의 적용이 적절하다는 것을 의미한다.

혼합 정규 분포는 전체 집단을 동질적인(homogeneous) K 개의 구성요소 집단으로 나누는 것이다(Park et al., 2010). 이러한 관점에서 볼 때, 광양항과 인천항의 선박 재항시간은 각각 5개와 4개의 동질적인 재항시간 집단으로 분류될 수 있다. 각 구성요소 집단을 비교하면 선박 재항시간의 평균이 큰 집단일수록 표준편차가 크다. 즉, 선박의 재항시간이 짧은 경우 재항시간이 평균값 주위로 일정하게 수렴하는 경향이 강하지만, 재항시간이 길 때는 재항시간의 변동성이 크다. 구성요소의 혼합 비율(η_k)은 선박 재항시간이 개별 구성요소 집단에 속할 확률을 의미한다. 광양항의 경우, 집단 3의 혼합 비율이 33.9%로 가장 높지만, 집단 5의 혼합 비율은 3.0%에 불과하다. 인천항은 집단 2의 혼합 비율(39.7%)이 가장 높지만, 집단 4에서 가장 낮은 혼합 비율(2.8%)을 보인다. 두 항만 모두 공통적으로 평균이 가장 큰 집단일수록 혼합 비율이 5% 미만으로 매우 낮다. 이와 같이 혼합 비율의 추정 결과로부터 낮은 혼합 비율을 가진 집단을 식별할 수 있다.

2. 열량 분포의 추정 결과

본 절에서는 기존 연구에서 많이 활용한 열량 분포를 적용하여 선박 재항시간의 분포를 추정하였다. 열량 분포는 감마 분포의 일종으로 형태 모수(shape parameter)가 정수 값을 가진다는 제약 조건을 가지고 있다. 감마 분포의 확률 밀도 함수는 다음과 같다.

$$f_G(y|\lambda, k) = \lambda^k y^{k-1} \frac{e^{-\lambda y}}{(k-1)!} \quad (13)$$

여기서 y 는 선박 재항시간, k 는 형태 모수, λ 는 크기 모수를 나타낸다. 감마 분포의 평균과 분산은 식 (14), (15)와 같다.

$$E(y) = \frac{k}{\lambda} \quad (14)$$

$$Var(y) = \frac{k}{\lambda^2} \quad (15)$$

식 (14)와 (15)로부터 다음과 같이 모수를 간단하게 추정할 수 있다. 이후 얼랑 분포의 제약 조건에 의거하여 추정한 실수 값 k 를 가장 가까운 정수 값으로 대체한다(Page, 1972).

$$\lambda = \frac{E(y)}{Var(y)} \quad (16)$$

$$k = \frac{\{E(y)\}^2}{Var(y)} = \lambda \times E(y) \quad (17)$$

자료의 평균과 분산으로부터 감마 분포의 모수를 추정하는 방법 이외에 모수를 추정하는 다른 방법으로 최우추정법(Maximum Likelihood Estimator : MLE)을 고려한다. 식 (13)에 최우추정법을 적용하여 우도 함수를 최대로 하는 모수를 추정할 수 있다. 두 가지 방법에 의한 추정 결과가 <표-6>에 제시되어 있다. 형태 모수(k)의 추정 값은 서로 같지만, 크기 모수(λ)는 다른 값을 가진다.

<표-6>

얼랑 분포의 추정 결과

구분		광양항	인천항
Page(1972)	λ	0.271	0.177
	k	2.429	2.410
최우추정법	λ	3.684	5.654
	k	2.429	2.410

주 : 얼랑 분포의 제약 조건에 따라서 k 는 가장 가까운 정수 값인 2로 대체됨

추정 결과로부터 AIC와 BIC를 계산하여 각 추정 방법의 적합성을 비교한다(<표-7> 참조). AIC와 BIC 기준에 의하면, 광양항과 인천항 모두 최우추정법이 Page(1972)의 방법에 비해 모형 적합성이 뛰어나다.

<표-7> 열랑 분포의 적합성 비교

추정 방법	광양항		인천항	
	AIC	BIC	AIC	BIC
Page(1972)	142,838.8	142,850.4	240,563.9	240,574.8
최우추정법	15,187.4	15,199.0	11,542.0	11,552.9

3. 분포의 적합성 비교

본 절에서는 앞에서 살펴본 세 가지 분포의 적합성을 종합적으로 비교하였다. <표-8>에서 보는 바와 같이 세 가지 방법 가운데 혼합 정규 분포가 선택 재항시간 자료를 가장 잘 근사하는 것으로 나타났다.

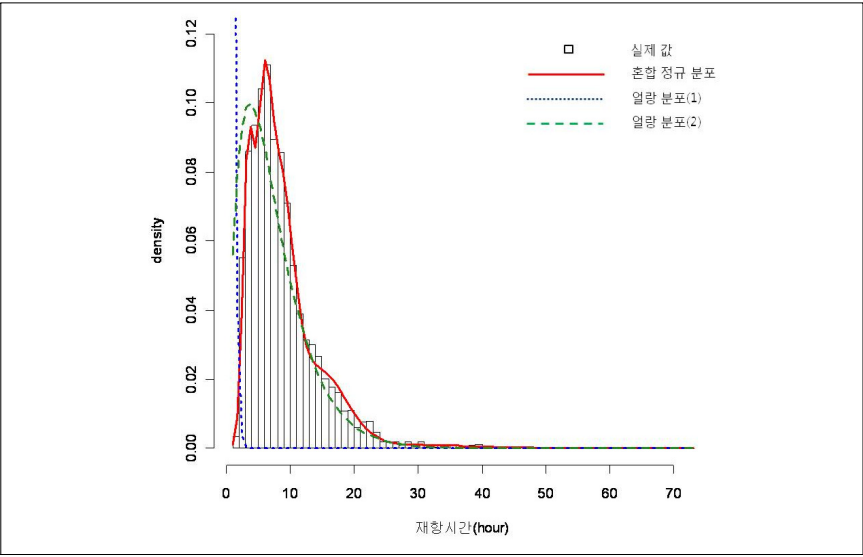
〈표-8〉 **한·일 합정규 분포와 열량 분포의 적합성 비교**

분포		광양항		인천항	
		AIC	BIC	AIC	BIC
혼합 정규 분포		14,560.7	14,642.3	10,919.7	10,979.5
얼랑 분포(1)	Page(1972)	142,838.8	142,850.4	240,563.9	240,574.8
얼랑 분포(2)	최우추정법	15,187.4	15,199.0	11,542.0	11,552.9

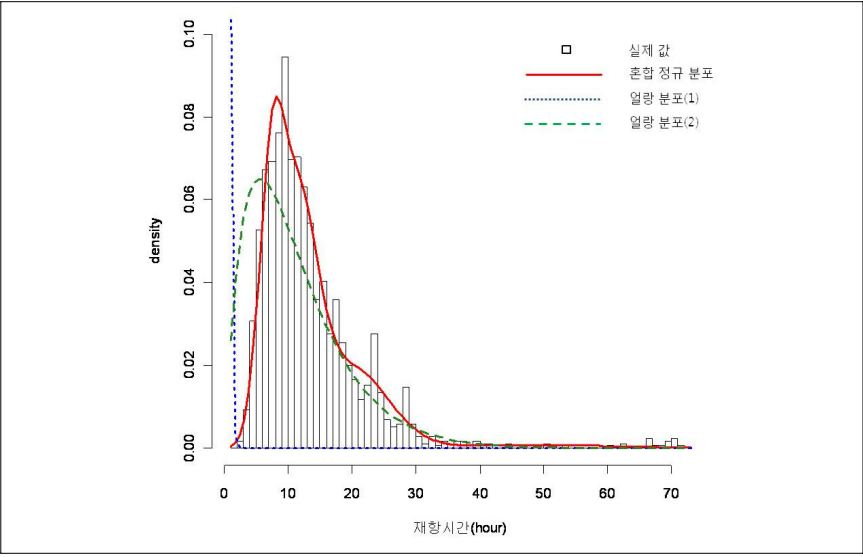
주 : 혼합 정규 분포의 구성요소 개수(K)는 광양항과 인천항에 대해서 각각 5개, 4개이다.

<그림-5>와 <그림-6>은 광양항과 인천항에 대한 선박 재항시간의 실제 값과 분포별 재항시간의 추정 값을 서로 비교한 도표이다. 분포별 추정 값의 비교에서 보듯이 본 연구에서 제안한 혼합 정규 분포가 일량 분포에 비해 실제 값을 더욱 적절하게 반영하고 있다. 요컨대, 선박 재항시간 분포를 일량 분포가 아니라 혼합 정규 분포로 근사한다면 모형의 현실 설명력이 훨씬 증가한다.

<그림-5> 광양항 선박 재항시간의 분포별 추정 값의 비교



<그림-6> 인천항 선박 재항시간의 분포별 추정 값의 비교



VI. 결 론

항만 운영자들이 항만의 생산성 제고 방안을 모색하고 있는 상황에서, 현실 설명력이 뛰어난 새로운 선박 재항시간 분포 모형을 제안하는 것은 선박 재항시간을 줄이고 항만의 운영상 문제점을 파악하는 데 큰 도움이 된다. 이러한 맥락에서 본 연구는 복잡한 데이터를 분석하기 위해 활용되고 있는 혼합 정규 분포를 선박 재항시간 분포의 추정에 적용하였다. 실증 분석으로 2009년 한 해 동안 광양항과 인천항에 양·적하 목적으로 입항한 폴컨테이너선의 선박 재항시간 자료를 이용하여 베이지안 혼합 정규 분포를 추정하였다.

혼합 정규 분포의 구성요소 개수를 판별하기 위해 구성요소 개수별 모형 적합도 및 검정 도표를 살펴봤으며, 광양항과 인천항에 대해서 각각 5개와 4개의 구성요소의 혼합 정규 분포를 최적의 추정 모형으로 선택하였다. 추정 결과에서 다음과 같은 시사점을 얻을 수 있었다. 첫째, 집단 간 분산의 결정 계수 값으로부터 혼합 정규 분포의 적용이 적절했다고 판단할 수 있었다. 둘째, 선박의 재항시간이 짧은 집단일수록 재항시간이 평균 주위로 수렴하지만, 그렇지 않은 집단에서는 재항시간의 변동성이 컸다. 셋째, 평균이 가장 큰 집단의 구성요소의 혼합 비율이 가장 낮았다. 넷째, 혼합 정규 분포와 일랑 분포의 적합성을 서로 비교한 결과, 혼합 정규 분포의 현실 설명력이 일랑 분포에 비해 훨씬 뛰어난 것으로 나타났다.

본 연구에서 혼합 정규 분포를 이용하여 선박 재항시간 분포를 추정함으로써 일랑 분포를 대체할 수 있는 새로운 분포의 적용 가능성을 확인하였다. 또한 혼합 정규 분포의 추정으로부터 선박 재항시간 집단을 세분화하고 구성요소 집단의 특징을 알 수 있었다. 본 연구는 복잡한 선박의 재항시간 분포를 적절하게 근사시킴으로써 모형의 현실 설명력을 높이는 데 기여할 것이다. 아울러, 본 연구에서 제안한 방법론은 부두별 적정 하역능력 산정에 적용할 수 있으며, 추정 결과는 시뮬레이션을 위한 기초 자료로 활용할 수 있다. 학술적 측면에서 본 연구는 선박 재항시간의 추정 연구 가운데 최초로 혼합 정규 분포

의 적용을 시도했다는 점에서 큰 의의가 있다.

본 연구에서 제안한 혼합 정규 분포의 적용 가능성을 높이기 위해서는 분석 대상 항만의 범위를 넓힐 필요가 있다. 그리고 연도별로 특정 항만의 선박 재항시간 분포를 추정하면, 선박 재항시간의 변화 패턴을 자세하게 파악할 수 있을 것이다. 본 연구에서 제시한 혼합 정규 분포로 추정한 재항 시간 분포를 대기이론에 적용하기 위해서는 재항 시간 분포가 기억 상실 성질(memoryless property) 조건을 만족해야 한다. 혼합 정규 분포를 대기이론으로 전개하기 위한 방법의 모색은 추후 연구 과제로 남겨 둔다.

투고일(2010년 10월 4일)

심사일(2010년 11월 12일)

게재확정일(2010년 11월 26일)

참고문헌

1. 김달호, 「R과 WINBUGS를 이용한 베이지안 통계학」, 자유아카데미, 2005.
2. 김창곤 · 홍동희 · 최종희, “항만 대기시스템에서 시간분포의 통계적 검증에 대한 사례연구”, 「해양정책연구」, 제12권, 1997.
3. 김형태, “항만하역장비 현대화자금 지원제도 도입 절실하다”, 「월간 해양수산」, 제247호, 2005. 4.
4. 박병인, “이질적 복수서버를 갖는 혼잡 컨테이너터미널의 선박관련 시간분포 추정”, 「해양정책연구」, 제13권 제1호, 1998.
5. 백인흠, “선박재항시간에 대한 분석연구: 인천항의 경우”, 「수산해양교육연구」, 제10권 제1호, 1998.
6. 사공훈 · 최석범, “국내 벌크선박의 체선원인에 관한 실증적 분석: 접안 대기시간을 중심으로”, 「해운물류학회」, 제25권 제2호, 2009.
7. 신강원 · 정장표, “생존분석모형을 이용한 선박의 재항시간 및 온실가스 배출량 분석”, 「대한토목학회논문집」, 제30권 제4D호, 2010.
8. 윤신휘, 「기계학습 기법을 이용한 본선의 재항시간 예측」, 부산대학교 석사학위논문, 2009.
9. 장영태, “우리나라 주요 수출입 항만에서의 선박 입출항시간 분포 추정에 관한 연구”, 「한국해운학회지」, 제19권, 1994.
10. Dempster, A. P., N. M. Laird and D. B. Rubin, “Maximum Likelihood from Incomplete Data via the EM Algorithm”, *Journal of the Royal Statistical Society Series B*, 39, 1977.
11. Diebolt, J. and C. P. Robert, “Estimation of Finite Mixture Distributions through Bayesian Sampling”, *Journal of the Royal Statistical Society Series B*, 56, 1994.
12. Frühwirth-Schnatter, S., *Finite Mixture and Markov Switching Models*, New York, Springer, 2006.
13. Lo, Y., N. R. Mendell and D. B. Rubin, “Testing the Number of Components in a Normal Mixture”, *Biometrika*, 88, 2001.
14. McLachlan, G. and D. Peel, *Finite Mixture Model*, New York, John

Wiley & Sons, 2000.

15. Nylund, K. L., T. Asparouhov and B. O. Munthén, “Deciding on the Number of Classes in Latent Class Analysis and Growth Mixture Modeling: A Monte Carlo Simulation Study”, *Structural Equation Modeling*, 14, 2007.
16. Page, E., *Queueing Theory in OR*, London, Butterworths, 1972.
17. Park, B. J., Y. Zhang and D. Lord, “Bayesian Mixture Modeling Approach to Account for Heterogeneity in Speed Data”, *Transportation Research Part B*, 44, 2010.
18. Rossi, P. E. and R. McCulloch, *bayesm: Bayesian Inference for Marketing/Micro-econometrics*, R package version 2.1-3, 2007.
19. 여수지방해양항만청 PORT-MIS(yeosu.mltm.go.kr)
20. 인천지방해양항만청 PORT-MIS(www.portincheon.go.kr/portmis)

조건부가치측정법(CVM)을 이용한 무인잠수정 개발에 대한 경제적 가치 추정

Estimation of Economic Benefit for Unmanned Submersible Using Contingent Valuation Method(CVM)

신승식* · 이동현⁺

Shin, Seugn-sik · Lee, Dong-hyon

〈목 차〉

- I. 서 론
 - II. 선행연구 및 연구방법론
 - III. 실증분석
 - IV. 결 론
-

Abstract: The purpose of this study is to estimate the economic benefit of the marine science technology. To do so, this study adopted the unmanned submersible(Hemire) as the case of analysis, using a contingent valuation method(CVM) with double-bounded dichotomous choice. A hypothetical scenario was given to 400 respondents to determine their levels of Willingness to Pay(WTP) for the unmanned submersible.

The result from the estimation of the WTP of the unmanned submersible was calculated as approximately 2,094 Korea Won. This shows that the economic value is estimated 161.8 billion Korea Won. Therefore, considering the result of this study, the unmanned submersible is of great benefits to public.

Based on the result of this study, policy recommendations are as follows. Korean government budget expenditure should be actively carried out to the research and development(R&D) of the marine science. The R&D of the marine science including the unmanned submersible is

* 전남대학교, 물류교통학 전공

† 교신저자, 평택대학교 물류정보대학원 물류학과 교수, 이메일 : dhlee@ptu.ac.kr

located long distances away from the real life of public in terms of time and space. So, political concerns about R&D of marine science is deemed to be low. But confirming the result of this study, public showed high expectation for this project and this justifies the government budget expenditure for this project.

Key Words : unmanned submersible, Contingent Valuation(CVM),
Willingness to Pay(WTP)

I. 서 론

동아시아 각국이 해양영토를 둘러싸고 격렬한 분쟁을 벌이고 있다. 일본과 중국은 2010년 9월 센카쿠(尖閣·중국명 댜오위다오) 열도를 둘러싸고 충돌했고, 10월에는 러시아의 드미트리 메드베데프 대통령이 쿠릴열도 남방 4개 섬 중 하나인 쿠나시르(일본명 구나시리)를 방문함으로써 러·일 간에 신경전이 벌어졌다. 또한 중국도 남중국해의 난사(南沙)군도와 시사(西沙)군도를 두고 필리핀·베트남 등 주변국과 대립하고 있다. 각국이 해양영토를 두고 치열한 갈등을 벌이는 것은 섬 주위의 바다 밑에 매장되어 있는 막대한 천연자원의 중요성 때문이다.¹⁾

이들 동아시아 국가들은 해양영토 분쟁을 벌이면서 심해저에 매장되어 있는 천연자원을 확보하기 위한 해양과학기술 개발에도 적극적으로 나서고 있다. 특히 심해 분출구 해수 및 생물 시료 채취, 가스분출구 유망해역에 대한 물리탐사 및 메탄 분포 조사 등 해양자원의 탐사와 확보를 위한 핵심적인 기술로 인식되고 있는 심해용 잠수정 개발을 경쟁적으로 벌이고 있다. 미국, 프랑스, 러시아, 일본이 선두권을 이루고 있고, 중국, 한국이 심해 잠수정 개발에서 추격에 나서고 있다. 중국이 2007년 1월 수심 7,000m까지 내려갈 수 있는 잠수정을 개발했다고 발표한 데 이어 2010년 9월에는 심해잠수정 조룡(蛟龍)호가 남중국해 수심 3,759m까지 사람을 태우고 성공적으로 잠수했다고 발표했다.²⁾

한국은 해양과학기술이 앞선 일본, 러시아, 중국에 둘러싸여 있어

-
- 1) 난사군도와 시사군도를 포함한 남중국해에는 약 280억t의 석유가 매장된 것으로 추정된다. 천연가스 매장량도 7,500km³에 달할 것으로 보인다. 해조류·바다거북 등 어족자원이 풍부할 뿐 아니라 섬에는 인산질 비료로 널리 쓰이는 구아노(guano·건조한 해안지방에서 바다새(海鳥)의 배설물이 응고·퇴적된 것)도 풍부하다. 센카쿠 열도 인근 동중국해에도 막대한 석유와 천연가스가 매장돼 있다. 이 일대에는 흑해 유전에 버금가는 72억t의 석유와 천연가스가 매장돼 있는 것으로 추정되고 있다. 지난 1969년 유엔이 이 일대 해저에 석유를 포함한 막대한 천연자원이 대량으로 매장되어 있을 가능성을 제기하면서부터 중국과 일본은 이 지역을 두고 본격적으로 영유권 분쟁을 벌이기 시작했다. 쿠릴열도가 있는 지역에도 석유, 금, 황 등의 해저 지하자원이 풍부하게 매장되어 있다는 것이 확인됐다. 또 세계 4대 어장인 북서태평양 어장이 이곳에 자리 잡고 있어 어족자원도 풍부해 러·일 모두 이곳을 확보하는 데 심혈을 기울이고 있다(조선일보, 2010. 11. 8).
 - 2) 이 잠수정은 길이 8.2m 너비 3m 높이 3.4m에 무게 21톤이다. 3명이 타고 최장 9시간 바다 속에서 작업할 수 있다.

미래의 자원이라고 할 수 있는 해양자원을 확보하기 위해서는 해양과 학기술, 특히 심해 잠수정 사업에 집중 투자하는 것이 필수적이라고 할 수 있다. 이에 따라 한국해양연구원(KORDI)이 2006년 6,000m 심해까지 들어갈 수 있는 잠수정 해미래를 개발했다. 심해용 무인잠수정 개발사업은 2001년 5월부터 수행되어 2007년 4월에 1단계 6차년도 연구가 완료되었다. 이 기간 동안 심해용 무인잠수정 시스템이 설계·제작되었고, 실험역 시운전을 통하여 시스템의 신뢰도 향상 및 안전장치가 개발되었다.³⁾

해미래는 지질 및 생태계 연구와 함께 심해 광물자원 탐사와 극지 연구 등이 가능한 다목적 잠수정으로 해저 6,000m까지 잠수할 수 있다. 로봇 팔과 최첨단 센서를 장착한 해미래는 길이 3.3m, 폭 1.8m, 높이 2.2m로 무게가 3.2톤에 달하고 시속 1~1.5노트 속도로 운항이 가능하다. 해미래 개발로 한국은 미국, 프랑스, 일본에 이어 세계에서 네 번째 6,000m급 심해잠수정 보유국이 되면서 해양탐사 부문의 유망한 후발주자로 부상하였다.

특히 세계적으로 확인된 메탄수화물의 매장량이 기존 천연가스 매장량의 약 100배인 10조 톤이 넘는 데다 러시아·캐나다·일본의 공동연구팀이 베링해, 오호츠크해, 울릉도독도 부근 해저, 남극 세종기지 주변 해역에 메탄수화물이 매장되어 있다는 사실을 밝혀내면서 해미래에 대한 관심이 크게 높아지기도 하였다. 한국 정부는 2007년 5월부터 시작된 2단계 연구개발사업을 통해 심해용 무인잠수정이 심해 해양과학기술 발전에 기여할 수 있도록 전문인력을 양성·확보하고 전용의 지원모선을 갖추는 작업을 추진하고 있다. 또한 심해용 무인잠수정 시스템을 유지관리하면서 부가가치를 높이기 위한 기능 고도화와 동해 및 태평양 실험역에서의 활용 시범연구를 수행하고 있다.

그러나 심해용 잠수정 개발사업의 중요성에도 불구하고 이 사업의 실용화를 위한 경제성 분석이 이루어지지 않고 있어 경제적 타당성에 대한 논란이 제기될 수 있다. 따라서 심해용 무인잠수정 사업의 실용

3) 해미래는 이 기간 중 총 5차례 잠수하여 바다 밑 생태환경과 자원탐사 등의 작업을 수행하였다.

화를 위해서는 예산 투입에 따른 효율성의 측정이 반드시 필요할 것으로 판단된다. 이 연구는 심해용 잠수정 개발에 대한 경제적 가치를 추정하는 것을 목적으로 한다. 또한 이 연구는 현재 심해용 잠수정으로 개발되어 운영되고 있는 심해용 무인 잠수정인 해미래를 연구대상으로 하였다.

심해용 잠수정을 비롯한 해양 연구개발(R&D) 사업은 그 결과물을 시장에 판매하는 것이 쉽지 않은데다 개발된 장비에 대한 시장이 형성되지 않아 그 시장가치를 파악하기 어렵다. 더욱이 해양과 같은 특수한 분야에 대한 연구개발은 그 결과가 국가의 잠재력뿐만 아니라 국가적 위상을 높이는 효과가 있어 시장가치에 의한 경제성 평가로 편익을 측정하는 것은 사실상 불가능하다. 따라서 이 연구에서는 심해용 무인잠수정 개발사업에 대한 경제적 편익을 측정하기 위해 비시장가치를 위주로 추정하는 조건부가치추정법(CVM)을 이용하였다.

본 연구는 다음과 같이 구성되었다. 제2장에서는 조건부가치추정법(CVM)에 대한 이론적 검토와 선행연구 검토를 수행하고, 본 연구의 연구방법을 제시하였다. 제3장에서는 심해용 무인잠수정 개발의 편익 분석을 위한 설문 작성 및 조사를 제시하였고, 제4장에서는 심해용 무인잠수정 개발의 편익을 산출하였다. 결론에서는 실증분석 결과를 기초로 향후 차세대 심해용 무인잠수정 개발에 대한 정책적 제언을 제시하였다.

Ⅱ. 선행연구 및 연구방법론

1. 효용차이모형(Utility Difference Model)

폐쇄형 질문의 응답은 ‘예’와 ‘아니오’로 이루어지기 때문에 응답의 결과를 화폐적 추정치로 연결시키기 위해서는 적절한 효용이론과 계량적 분석도구가 필요하다.⁴⁾ 그러나 폐쇄형 질문에서는 시장이 가상으로 설정되어 실제 시장에서 나오는 자료보다 더욱 다양한 환경의

설정이 가능하다. 실제 시장에서 나오는 자료는 대부분 모든 경제주체가 동일한 가격에 직면한 경우의 결과지만⁵⁾, 가상적인 시장에서는 설문자의 의도에 의해 무작위로 설정된 집단에 대해 서로 다른 가격을 제시하는 것이 가능하다.

일반적으로 폐쇄형 자료의 후생분석은 Hanemann(1984)과 Seller et al.(1985) 등이 제시한 효용차이모형(utility difference model)과 Cameron and James(1987)와 Cameron(1988)이 제시한 지불의사함수 차이모형으로 나뉜다. 이후 McConell(1990)은 두 모형을 비교한 결과 두 모형이 동일하게 기본적인 효용이론의 구성으로부터 유도될 수 있고, 후생을 결정하는 공식에서 행위와 선택에 대해 동일한 예측치를 제공함을 보였다. 이러한 배경에 따라 본 연구에서는 효용차이모형만을 고려하여 지불의사액을 추정하였다.

어느 소비자에게 “환경의 질을 q^0 에서 q^1 으로 개선하는 정책을 위해 당신이 내는 세금에 x 원을 추가시키는데 찬성하십니까?”라는 질문에 ‘예’와 ‘아니오’ 중 하나를 선택해야 한다고 하자. 개인의 간접효용함수를 $u(M, q, C)$ 라고 할 때 각 개인은 다음이 만족될 때 ‘예’라고 응답할 것이며, 그렇지 않을 경우에는 ‘아니오’라고 응답할 것이다. 여기에서 M 은 개인의 소득이고, q 는 환경질의 상태이며, C 는 각 개인의 속성벡터이다.

$$u(M-x, q^1, C) - u(M, q^0, C) \geq 0 \quad (1)$$

한편, 개인의 간접효용함수는 관측 가능한 부분 $\nu(\cdot)$ 와 관측 불가능한 부분 ε_i (단, $\varepsilon_i \sim i.i.d.(0, \sigma^2)$)이고 $i = 0, 1$)로 구성된다고 하자. 이 경우 ‘예’라는 응답이 이루어질 확률은 다음과 같이 주어진다.

$$\Pr(Y) = \Pr[\nu(M-x, q^1, C) + \varepsilon_1 > \nu(M, q^0, C) + \varepsilon_0] \quad (2)$$

4) 계량적인 분석에 있어서는 프로빗(probit)이나 로짓(logit) 모형과 같은 이산선택 모형(discrete choice model)이 적합하다.

5) 예를 들면 운송수단의 선택에 있어서 모든 개인은 동일한 운임에 직면해 있다. 이 경우 개별 소비자마다 나타나는 행동의 차이는 개인적인 속성의 차이에 기인하며, 가격의 차이에 의하지 않는다.

이 식에서 ε_i 는 *i.i.d.*이므로 이 확률은 다음과 같은 로지스틱스 성장 곡선으로 표시될 수 있다.

$$\Pr(Y) = (1 + e^{-\Delta\nu})^{-1}, \quad (\text{단, } \Delta\nu = \nu^1 - \nu^0) \quad (3)$$

CS를 소비자 잉여라고 할 때, $q^1(CS)$ 에 대한 지불의사는 잠재적으로 다음과 같이 정의된다.

$$\begin{aligned} u(M - CS, q^1) &= u(M, q^0) \\ \nu(M - CS, q^1) + \varepsilon_1 - \varepsilon_0 &= \nu(M, q^0) \end{aligned} \quad (4)$$

여기에서 CS는 관측 불가능한 오차 $\varepsilon_1 - \varepsilon_0$ 로 인해 확률변수가 된다. 즉, 위의 식(4)에서 ‘예’라는 응답이 나올 확률은 $CS \geq x$ 일 확률이며, ‘아니오’라는 응답이 나올 확률은 $CS \leq x$ 로 귀결된다. Hanemann(1984)은 이 경우 CS의 기대값이 다음과 같은 누적밀도함수(cumulative density function) $\Phi(x)$ 로 구해질 수 있음을 보였다.

$$E(CS) = \int_0^\infty [1 - \Phi(x)] dx \quad (5)$$

식(5)에서 CS의 기대값은 $x = 0$, $y = 1$ 과 누적밀도함수 $y = \Phi(x)$ 의 위부분으로 이루어진 면적에 해당한다. 예로 x의 변화에 따라 변하는 q의 변화에 대해 낮은 지불의사를 갖는 사람은 제안을 기각할 확률이 높아지며, 위의 면적은 작아질 것이다.

2. 선행연구 검토

조건부가치측정법은 특정 응답자를 대상으로 설문지 또는 면접을 통해 경제적 가치를 결정할 수 있는 시장이 존재하지 않거나 제한적으로 시장이 존재하더라도 경제적 가치 추정이 쉽지 않은 공공재의 가치를 계량적으로 측정하는 데 주로 이용된다. 이 방법은 그동안 다양한 환경경제학, 환경정책, 환경관리에 관한 연구에서 환경재의 가치를 사

용자 또는 비사용자의 입장에서 측정하는 데 주로 사용되어 왔다.

조건부가치측정법을 사용하여 환경재의 가치를 측정한 연구의 효시는 1960년대 초반 Davis가 방문자들의 인터뷰를 통해 미국 메인주 삼림지역의 환경적 혜택을 계량적으로 측정한 연구이다(Davis, 1963). 이후 깨끗한 공기(Eastman, Randall, and Hoffer, 1970), 여가선용을 위한 자연환경의 쾌적함(Darling, 1973), 사냥터(Chcheba and Langford, 1978), 환경보전지역(Cicchetti and Smith, 1973), 희귀동물 및 습지(Hammack and Brown Jr., 1974)에 대한 연구가 이루어졌다. 또한 깨끗한 대기로 인한 시계도(visibility)(Fischhoff and Furby, 1988), 야생동물에 대한 사용가치 및 비사용가치(Buschena, Anderson, and Leonard, 2001; Stevens, Echeverria, Glass, Hager, and More, 1991), 해안지역의 보전가치(Goodman, Faffry and Seabrooke, 1999), 수질에 대한 가치(Sutherland and Walsh, 1985), 해안지역의 수질 향상에 대한 지불의사(Haneman, 1978), 대도시 식수원의 수질(Gramlich, 1977), 강유역 수질의 비사용가치(Desvousges, Smith, and Fisher, 1987) 등 환경 측면에 대한 다양한 연구가 시도되었다.

한국에서는 친환경농업의 경관가치(윤희정 · 김혜민, 2006), 학교 숲의 속성별 가치(윤희정 · 변재상 · 김인호, 2008), 대청호 상수원보호 관련 주민지원사업의 효과(이순배, 2008), 호텔객실 조망권의 가치(문혜선 · 이희찬, 2010), 광덕산의 보전가치(박재영, 2006), 관악산, 남산, 팔달산에 대한 편익 비교(박창규, 2006), 수달서식지 보호의 비시장적 가치(유진채 · 김정은, 2008), 낙동강 수질개선의 편익(이주석 · 유승훈 · 곽승준, 2007), 도시소음 저감의 편익(유승훈, 2007) 등에 대한 연구에서 조건부가치측정법이 활용되었다.

도시공원과 문화관광자원에 대한 연구도 많이 시도되었다. 도시공원에 대해서는 울산지역 도시공원의 편익(김재홍, 2007), 생태체육공원 조성의 경제적 가치(곽소윤 · 이주석 · 유승훈, 2008) 등이 있고, 문화관광자원에 대해서는 창덕궁(Kim et al., 2007), 울산의 지방문화재(변일용 · 김선범, 2007), 안동 하회마을(한상현, 2007), 가야고분유적(최규환 · 여호근, 2007), 전쟁기념공원(이승훈 · 이강욱, 2008), TV 드

라마 촬영장(이상경, 2005), 인천 최초사 박물관(정민섭 · 한혜숙 · 박선희, 2008), 동굴관광자원(김성섭 · 이희승, 2008), 직지심체요절(정연정 · 공기서, 2009), 하동군 녹차밭 관광(여호근 · 최규환 · 정광현, 2007), DMZ 생태관광자원(이충기, 2005; 이충기, 2006), 화암동굴지구(최승운, 2005), 창덕궁(이희승 외, 2006) 등이 있다.

갯벌의 가치에 대한 연구가 관심을 받으면서 갯벌의 심미적 기능(한국해양연구소, 1996), 강화도 갯벌(이동근 · 윤소원, 1999), 강화도 남단 갯벌(유병국, 1998), 함평만 갯벌(김충실, 2002), 새만금 갯벌(새만금사업 환경영향공동조사단, 2000; 전철현 외, 2002), 영산강 4단계 유역의 갯벌(표희동 외, 2001), 충남 태안도 안면도 지역 갯벌(표희동 · 채동렬, 2003) 등에 대한 연구도 수행되었다.

최근에는 첨단도시 건설과 도로 건설 등에 대해서도 연구가 진행되었다. 아현 뉴타운 U-Eco 주거단지(이창무 외, 2008), 동탄신도시의 U-Eco City 서비스 가치(이우종 · 이상경, 2010), 파주 운정 U-City(석봉길, 2007), 해안선 자전거일주도로(권용석 · 이진각 · 손영태, 2006), 서울-춘천고속도로(김경주 · 강기용 · 김경민, 2010), 도로사업의 간접편익(강기용, 2007), 고성군의 하수관거 정비사업(김종대 외, 2002) 등이 있다.

선행연구를 종합하면 조건부가치측정법 사용이 환경, 공원, 문화관광, 갯벌 등은 물론 최근에는 도로, 도시 등 다양한 분야로 확산되고 있음을 알 수 있다. 그러나 선행연구에서는 주로 환경제에 대한 편익의 가치를 추정하는 데 연구의 범위를 한정하고 있어 경제적 타당성을 추정하는 데 한계를 지니고 있다. 또한 해양 분야의 연구개발(R&D) 사업에 대한 편익을 조건부가치측정법으로 산출한 연구는 아직까지 적극적으로 시도되지 못하고 있음을 알 수 있다. 본 연구에서는 심해용 무인잠수정 해미래를 대상으로 조건부가치측정법을 적용하여 편익의 가치를 추정함은 물론 이를 비용과 비교함으로써 경제적 타당성을 추론하였다. 이를 통해 심해용 무인잠수정 사업에 대한 경제성을 명확하게 파악할 수 있었다.

3. 연구방법론

심해용 무인잠수정 사업의 비시장가치를 추정하기 위해 본 연구에서는 양분선택형 질문법(dichotomous choice question : DC)에 의한 Hanemann(1984)의 효용차이모형을 이용하였다. 이러한 양분선택형 질문법(DC)에는 Bishop and Heberlein(1979)이 제시한 단일경계 양분선택형(Single-Bounded Dichotomous Choice : SBDC)과 Hanemann(1985)에 의해 제시된 이중경계 양분선택형(Double-Bounded Dichotomous Choice : DBDC)이 많이 쓰인다. 통상적으로 SBDC의 경우 설문은 쉽지만 통계적 효율성이 낮아, 많은 표본이 필요하다는 문제점이 있는 반면 DBDC의 경우 표본은 작지만 설문자에게 이중의 질문을 해야 하는 점이 문제점으로 지적된다. 본 연구에서는 SBDC와 DBDC의 모형을 함께 추정하였으며, 두 모형의 결과를 통해 통계적으로 더 우수한 모형을 비시장가치 추정에 적용하였다.

Ⅲ. 실증분석

1. 설문의 방법 및 내용

1) 설문의 방법

본 연구는 심해용 무인잠수정의 비시장 가치 추정을 위해 2008년 11월 20일부터 12월 20일까지 1개월간 7대 도시(서울, 부산, 대구, 광주, 인천, 대전, 울산) 시민을 대상으로 설문조사를 수행하였다. 설문조사는 전문 조사기관인 동서리서치(주)에 의해 수행되었으며, 전국 400여 명의 시민을 대상으로 직접 대면조사를 실시하여 자료를 수집하였다.

특히 차세대 무인잠수정 사업의 경우 해당 편익이 특정 산업이나 지역에 국한된 것이 아니라 전 국민에게 발생하는 것이므로 설문의

대상도 전체 국민으로 하였다. 그러나 현실적으로 전국을 대상으로 한 표본에 대해 직접 대면조사를 통하여 자료를 수집하는 것은 비용적으로 제약이 작용하여, 본 연구에서는 전국 7대도시에 대해 수행하고 그 결과를 전국으로 확대하였다. 설문에 대한 응답자의 특성표는 <표-1>과 같다.

<표-1>

응답자 분포

항목	구분	표본수	비율	항목	구분	표본수	비율
성별	남성	197	49.30%	학력별	중졸	23	5.80%
	여성	203	50.80%		고졸	230	57.50%
연령별	20대	38	9.50%		대재이상	141	35.30%
	30대	105	26.30%		무응답	1	0.30%
	40대	134	33.50%	월가구 소득별	100만원미만	5	1.30%
	50~64세	123	30.80%		100~150만원미만	19	4.80%
지역별	서울	116	29.00%		150~200만원미만	19	4.80%
	부산	59	14.80%		200~250만원미만	37	9.30%
	대구	50	12.50%		250~300만원미만	54	13.50%
	광주	42	10.50%		300~400만원미만	155	38.80%
	인천	52	13.00%		400~500만원미만	66	16.50%
	대전	43	10.80%		500~700만원미만	37	9.30%
	울산	38	9.50%		700~1000만원미만	6	1.50%
					1000만원 이상	2	0.50%
세대주	세대주	221	55.30%		50만원미만	3	0.80%
여부	세대주 아님	179	44.80%		50~100만원미만	17	4.30%
결혼	기혼	367	91.80%		100~150만원미만	42	10.50%
	미혼	33	8.30%		150~200만원미만	50	12.50%
직업별	공무원	4	1.00%		200~250만원미만	59	14.80%
	회사원	152	38.00%		250~300만원미만	37	9.30%
	자영업	110	27.50%		300~350만원미만	58	14.50%
	전문직	11	2.80%		350~400만원미만	15	3.80%
	주부	106	26.50%		400~450만원미만	10	2.50%
	농업	1	0.30%		450~5000만원미만	4	1.00%
	기타	16	4.00%		500만원 이상	9	2.30%
					무응답	96	24.00%
학력별	초등졸	5	1.30%				

2) 설문지 내용

무인잠수정 사업의 비시장 편익을 올바르게 추정하기 위해 전문 조사기관인 동서리서치에 설문지를 의뢰하였다. 피설문자들은 1차적으로 응답자들이 심해용 무인잠수정 사업에 대해 거의 모른다고 가정하고, 보기카드를 통해 이 사업의 내용과 목적 등에 대해 자세히 설명하였다.

보기카드에서는 사업에 대한 개략적인 내용을 설명하고, 심해용에서 잠수정의 작업 개요와 해외에서 개발된 심해용 무인잠수정의 모습, 무인잠수정의 해저 내에서 작업 내용 등을 사진으로 설문자에게 제공하였다. 또한 한국이 자력으로 심해용 무인잠수정을 개발하였을 경우 국민경제적으로 미치는 편익 내용을 표로 제시하여 피설문자에게 직접 설명하였다.

그리고 자력의 기술로 이러한 무인잠수정을 개발하여 국내 연안 및 태평양과 북극, 남극 등의 공해 자원에 대한 탐사에 투입할 경우 이를 위해 향후 10년간 제시된 금액을 세금으로 매년 지급할 용의가 있는가를 양분선택형(dichotomous) 설문으로 물었다. 이와 함께 조건부가치추정에 있어서 공변량의 영향을 고려하기 위해 응답자 개인의 연령(AGE), 성별(SEX), 결혼여부(MAR), 세대주여부(HOME), 해양 관련 종사여부(OCEAN), 교육수준(EDU), 가구 월소득(INCOME) 등을 질문하였다.

2. 변수의 설명

차세대 무인잠수정사업의 경제적 편익을 추정하기 위해 설문과 동시에 응답자의 경제사회적 통계를 위해 나이(AGE), 성별(SEX), 결혼여부(MAR), 해양산업 관련 여부(OCEAN), 교육수준(EDU), 가계소득(INCOME) 등을 조사하였다. 이 통계 가운데 AGE, SEX, EDU, INCOME 변수는 조건부가치추정법의 추정에 있어서 공변량을 포함하는 모형에 적용하였다.

연령수준을 알기 위한 출생년도의 조사에서 응답자의 분포는 만 20세에서 만 64세까지로 평균은 43.7세였다. 성별(SEX)은 여자의 경우 0, 남자의 경우 1로 응답하도록 하였으며, 평균치는 0.4925이었다. 이는

응답자의 49.2%가 남자임을 의미한다. 응답자의 55.2%가 기혼(MAR)이었으며, 응답자의 평균 교육수준(EDU)은 15.5년(대학 4년)이었으며, 가구당 월평균 소득 수준(INCOME)은 평균 457.4만원이었다.⁶⁾

<표-2> 차세대 무인잠수정의 비시장가치 추정을 위한 표본의 기본 통계

변수명	평균	표준편차	최소치	최대치
제시가격(BIDPRI)	3.0000	1.4160	1	5
나이(AGE)	43.6525	9.7011	20	64
성별(SEX)	0.4925	0.5006	0	1
결혼여부(MAR)	0.5525	0.4979	0	1
교육수준(EDU)	15.4700	49.3509	2	999
소득(INCOME)	457.4375	288.8832	90	1500

한편 Hanemann(1984)의 효용차이모형을 이용하여 무인잠수정 개발의 경제적 편익 추정을 위해서 응답자에게 제시가격(BIDPRI)을 부여한다. 본 연구에서는 각 응답자에게 심해용 무인잠수정 사업을 위해 향후 5년간 기존 세금에 추가적으로 제시가격(BIDPRI)을 지불할 수 있는가를 물어보았다. 제시가격은 1,000원에서 5,000원까지 1,000원 단위의 5개 값 가운데 하나를 무작위로 제시하였다. 여기에서 제시된 가격은 설문 작성 및 수정을 위한 예비조사를 통해 결정되었다.⁷⁾

<표-3> 차세대 무인잠수정 사업의 응답자 지불의사금액 분포

제시금액	표본수(명, %)	‘예’ 응답자	‘예’ 응답비율(%)
1,000원	80(20%)	22	27.5
2,000원	80(20%)	21	26.3
3,000원	80(20%)	24	30.0
4,000원	80(20%)	36	45.0
5,000원	80(20%)	22	21.5
전 체	400(100%)	125	31.3

6) 개인의 소득이 아닌 가구 전체의 소득을 의미한다.

7) 예비조사는 본 조사에 앞서 지역의 주민들을 대상으로 설문의 적절성 및 적정 제시가격 산정을 위해 조사하였다. 본 연구에서는 본 조사에 앞서 전국 7대 도시에서 무작위로 선정된 20명의 주민에 대한 지불의사를 개방형(open-ended)으로 설문하였으며, 그 중앙값을 선택하였다. 조사는 동서리서치에서 수행하였다.

<표-3>은 심해용 무인잠수정 개발사업에 있어서 5개의 제시가격 각각에 대해 ‘예’라고 응답한 표본의 수와 비율을 나타낸 것이다. 응답자의 분포를 보면 제시금액이 3,000원과 4,000원에서 ‘예’의 응답비율이 높았고, 1000원과 5,000원에서는 ‘예’의 응답비율이 낮은 것으로 나타났다.

3. 추정 결과

심해용 무인잠수정 사업의 사회적 편익을 추정하기 위해 본 연구에서는 단일경계 양분선택형(SBDC) 모형과 이중경계 양분선택형(DBDC) 모형을 각각 최우추정법(maximum likelihood estimation)으로 추정하였다. 모형의 정확성을 위해 공변량을 포함하지 않은 모형과 공변량을 포함한 모형으로 총4개의 모형에 대해 각각 추정하였다. 공변량을 포함한 모형의 경우 앞에서 조사한 6개의 경제사회변수 중 응답자의 행동을 가장 잘 반영한다고 생각되는 나이(AGE), 성별(SEX), 교육수준(EDU), 가구소득(INCOME) 등 4개의 변수만을 반영하였다. 다른 변수는 큰 상관관계를 나타내지 않는 것으로 판단되었다. 추정 결과 이중경계 양분선택형(DBDC) 모형의 설명력이 훨씬 큰 것으로 나타나 본 연구에서는 DBDC 모형을 비시장가치 추정치로 채택하였다.

DBDC 모형에서 공변량을 포함하지 않은 모형의 경우, Wald 통계량으로 볼 때 추정방정식 내의 추정 계수 값이 0이라는 귀무가설은 p-value가 0.000으로 유의수준 1%에서 통계적으로 기각되었다. 한편 제시금액에 대한 계수는 0.3624로 예상값을 가지며, t값이 11.27로 1%의 유의수준에서 통계적으로 유의했다.

또한 공변량을 포함한 모형의 경우에도 Wald 통계량으로 볼 때 추정방정식에 있는 모든 추정 계수의 값이 0이라는 귀무가설은 유의수준 1%에서 통계적으로 기각되었다. 한편 모든 추정계수의 부호는 예상했던 것과 일치하였으나 공변량 변수 각각의 통계적 유의성은 매우 낮은 것으로 나타났다. 따라서 DBDC의 모형 가운데 공변량을 포함하지 않은 모형을 최종 결과로 채택하였다.

<표-4>

무인잠수정사업의 비시장가치 추정 결과

변수	추정계수	
	공변량 포함하지 않음 (t-통계량)	공변량 포함 (t-통계량)
상수	0.1274 (1.0667)	0.4761 (0.9850)
나이(AGE)	-	-0.0086 (0.8390)
성별(SEX)	-	0.1736 (0.8765)
교육수준(EDU)	-	0.5992 (0.4231)
가계소득(INCOME)	-	0.2138 (0.5913)
제시금액(BIDPRI)	0.3624 (11.2709)***	0.3617 (11.2742)***
관측치 개수	400	
로그-우도값(log-likelihood)	-450.0698	-449.1090
Wald 통계량 (p-value)	156.0036 (0.000)***	52.1583 (0.000)***

주 : ***는 유의수준 1%에서, *는 유의수준 5%에서 통계적으로 유의함을 의미함

추정 결과를 이용하면 무인잠수정 사업의 수행을 위한 가구당 연평균 지불의사액(WTP)를 계산할 수 있다. 본 연구에서는 공변량의 포함 여부에 따라 2개의 모형을 고려하였으므로 총 4개의 평균 WTP와 절단된 WTP를 구할 수 있었다. 또한 이들의 95% 신뢰구간을 제공함으로써 모형의 안정성을 높였다. 여기에서 신뢰구간의 추정은 Krinsky and Robb(1986)의 Monte Calro⁸⁾기법을 이용하였다. 이에 따르면 차세대 심해용 무인잠수정사업의 수행을 위한 가구당 평균 지불의사액(WTP)은 2,094원이었으며, 신뢰구간은 95%의 유의수준에서 1,804~2,472원이었다.

이에 따라 가구당 평균 지불의사액 2,094원을 2008년 전국의 총 가구수 1,667만 3,000가구와 설문에서 가정한 조세 부과기간 5년에 대해 적용하면 심해용 무인잠수정 사업의 총 가치는 1,618억 원인 것으로

8) 여기서 사용한 Krinsky and Robb(1986)의 Monte Calro기법은 i) parameter vector β 추정, ii) variance-covariance vector Σ 를 추정, iii) 새로운 parameter vector β 를 만들기 위해 결합확률분포 $N(\beta, \Sigma)$ 로부터 임의의 값을 추출, iv) 이를 이용하여 지불의사를 재계산, v) 이러한 과정을 10,000회 반복, vi) 10,000개의 지불의사값 정렬 후 위와 아래에서 2.5%를 제거하는 방식이다.

추정되었다.⁹⁾

<표-5> 무인잠수정 사업의 가구별 지불의사액(WTP) 추정결과

구분	이중경계 양분선택형 모형(DBDC)	
	공변량이 없는 경우 (t-통계량)	공변량을 포함한 경우 (t-통계량)
평균WTP	2,094원 (12.4901)***	1,945원 (7.2221)***
95% 신뢰구간	1,804 ~ 2,472원	1,454 ~ 2,538원

주 : ***는 유의수준 1%에서, *는 유의수준 5%에서 통계적으로 유의함을 의미함

IV. 결 론

본 연구는 심해용 무인잠수정의 경제적 편익을 추정하기 조건부가 치측정법(CVM)을 이용하였다. 추정 결과 무인잠수정 사업의 수행을 위한 가구당 연평균 지불의사액(WTP)은 2,094원이었으며, 95%의 유의수준에서 1,804~2,472원으로 나타났다. 이를 전국의 총 가구수로 확대하고 CVM 설문에서 제시한 5년간의 세금 납부기간을 적용하면 무인잠수정 사업은 총 1,618억 원의 경제적 가치가 있는 것으로 추정되었다. 이와 같은 추정치는 다음과 같은 경제적 타당성에 대한 판단을 유추하는 데 활용할 수 있다.

국토해양부에서 R&D 사업으로 수행 중인 심해용 무인잠수정 개발 사업에서 잠수정 2기 제작 및 30년간 운영비용이 2008년 현가 기준으로 869억 원¹⁰⁾인 점에 비추어 이 사업의 경제적 타당성이 매우 높다는 점을 알 수 있다. 또한 이 같은 추정과정을 통해 심해용 무인잠수정의 경제적 사업범위를 유추할 수 있다. 잠수정 3기 개발 및 운영비용의 현가는 1,432억 원, 4기 개발 및 운영비용의 현가는 1,738억 원인 점과 비교할 때 잠수정 3기 개발까지는 경제성이 있고, 4기부터는 경제성

9) 5년 동안 사회적 할인율 5.5%를 적용한 2008년 기준 현가를 의미한다.

10) 해양연구원 선박시스템연구소 내부자료.

이 결여됨을 확인할 수 있다.

이 같은 결과는 해양과학 연구개발에 대한 정부의 적극적인 예산 투입을 정당화하는 정책적 시사점을 제공한다. 심해용 무인잠수정 사업을 비롯한 해양과학 연구 활동은 시간적·공간적으로 일반 국민의 일상생활과 멀리 떨어져 있다는 점에서 정치적·정책적 관심이 떨어질 수밖에 없다. 그러나 본 연구의 결과에서 확인하였듯이 국민들이 무인잠수정 사업에 대해 높은 기대를 보였다는 사실은 해양과학 연구개발에 대한 정부의 예산투입을 더욱 촉진하는 논리로 해석할 수 있다.

특히 2010년 3월 26일 백령도 서남방 2.5km 해상에서 침몰한 천안함 사태를 계기로 국방 및 안보 차원에서 해양과학기술의 중요성이 크게 제기되었다는 점에서 무인잠수정 사업에 대한 정부의 적극적인 추진 의지가 있어야 할 것으로 판단된다. 또한 최근 들어 중국과 일본이 센카쿠열도(다오위다오)를 놓고 격렬하게 대립하는 것을 비롯하여 동북아 지역에서 해양영토 분쟁이 지속적으로 일어나고 있어 무인잠수정 등 해양과학기술의 필요성이 높아지고 있다. 따라서 해양과학기술 개발이 범정부 차원의 업무로 승격되어야 한다고 본다.

또한 본 연구는 기존에 주로 환경이나 자원, 문화관광 자원 분야의 경제적 편익 방법론으로 널리 활용되어 온 CVM을 연구개발 분야에 적용한 첫 사례로서 의의가 있다고 볼 수 있다. CVM을 해양과학기술 개발 연구 분야에 적용한 본 논문은 학술적 독창성은 미약하지만 기존의 방법론을 새로운 분야에 적용한 연구로서 활용적인 가치가 있다고 할 수 있다.

그러나 본 연구는 조사시점이 2008년 11월이어서 2010년 3월에 일어난 ‘천안함 효과’를 반영하지 못하고 있다는 한계가 있다. 만약 천안함 사태 이후에 조사가 이루어졌다면 무인잠수정 사업의 경제적 가치는 더 높게 나왔을 것으로 추측된다. 또한 조사 시점 당시 활동이 본격화되지 않았던 심해용 무인잠수정에 대해 도출된 가치는 가상적 비시장 상황에서 설정된 정보를 가지고 응답된 사실이라는 점에서 측정의 오차가 발생하였을 것으로 추측된다. 향후 연구에서는 설문조사의 대상을 일반국민 이외에도 해양과학기술 분야의 전문가 또는 직접 편익

의 대상이 되는 그룹을 포함하여 비교분석하는 작업이 필요할 것으로 본다.

투고일(2010년 10월 4일)

심사일(1차 : 2010년 11월 12일, 2차 : 12월 7일)

게재확정일(2010년 12월 14일)

참고문헌

1. 강기용, 「조건부가치측정법을 이용한 도로사업의 간접편익 추정에 관한 연구」, 중앙대학교대학원 석사논문, 2007.
2. 고동완 · 유인혜 · 김현정, “걷고 싶은 거리 조성사업의 경제적 가치 추정: 과천 특화거리 사업 중 ‘환영의 거리’를 사례로”, 『한국조경학회지』, 제36권 제6호, 2009.
3. 박소윤 · 이주석 · 유승훈, “조건부가치측정법을 이용한 생태체육공원 조성의 경제적 편익 추정”, 『한국재정정책학회 재정정책논집』, 제10권 제1호, 2008.
4. 권용석 · 이진각 · 손영태, “조건부가치측정법(CVM)을 이용한 자전거 도로 건설에 따른 편익 산출에 관한 연구”, 『대한토목학회논문집』, 제26권 제6D호, 2006.
5. 김경주 · 강기용 · 김경민, “조건부가치측정법을 이용한 도로사업의 간접편익 추정”, 『대한토목학회논문집』, 제30권 제1D호, 2010.
6. 김성섭 · 이희승, “한국관광상품에 대한 지불의사가격 추정을 통해 가치 측정 및 관광자 특성 분석: 신 생태관광상품인 동굴관광자원에 적용”, 『호텔경영학연구』, 제17권, 제1호, 2008.
7. 김재홍, “울산지역 도시공원의 가치측정: 이중양분선택형 조건부가치측정법의 적용과 두 응답 간 상호의존성 검정”, 『한국정책과학학회보』, 제11권 제1호, 2007.
8. 김종대, “조건부가치측정법(CVM)에 의한 지불의사액(WTP)의 추정”, 『산업과경영』, 제15권 제1호, 2002.
9. 김충실, “다중범위 이산선택 CVM 기법에 의한 갯벌의 가치평가”, 『농촌경제』, 제25권 제4호, 2002.
10. 문혜선 · 이희찬, “비모수 접근법에 의한 호텔객실 조망권 가치평가”, 『호텔경영학연구』, 제19권 제1호(통권 제53호), 2010.
11. 박재영, 「가상가치평가법(CVM)을 이용한 광덕산의 보전가치 추정에 관한 연구」, 단국대 대학원 석사학위 논문, 2006.
12. 박창규, “가상적 가치추정법(CVM)을 이용한 관광위락자원의 편익가치 분석”, 『한국경제지리학회지』, 제9권, 제2호, 2006.

13. 변일용 · 김선범, “울산의 역사문화자원 이용 특성 및 가치평가 연구”, 『한국도시지리학회지』, 제10권 제3호, 2007.
14. 새만금사업 환경영향공동조사단, 『새만금사업 환경영향 공동조사 결과 보고서』, 2000.
15. 석봉길, 『도시정보화에 따른 경제성 분석에 관한 연구: 파주 운정 U-City를 사례로』, 안양대학교 석사학위논문, 2007.
16. 여호근 · 최규환 · 정광현, “실험적 가상가치평가법(CVM-X)을 이용한 녹차밭의 관광가치 평가: 하동군을 중심으로”, 『호텔경영학연구』, 제16권, 제1호, 2007.
17. 유병국, “강화도 남단 갯벌의 경제적 가치 평가”, 『한국환경경제학회 정기학술대회논문집』, 1998.
18. 유승훈, “1.5경계 양분선택형 모형을 이용한 도시소음 저감의 편익추정”, 『자원 · 환경경제연구』, 제16권, 제3호, 2007.
19. 유진채 · 김정은, “일점오양분선택모형을 이용한 청주 · 청원 지역의 수달서식지 보호의 비시장적 가치추정”, 『자원 · 환경경제연구』, 제17권, 제2호, 2008.
20. 윤희정 · 김혜민, “CRM을 이용한 친환경농업의 경관가치 평가”, 『한국조경학회지』, 제34권 제1호, 2006.
21. 윤희정 · 변재상 · 김인호, “학교숲 속성별 가치평가 연구”, 『한국조경학회지』, 제36권 제3호, 2008.
22. 이동근 · 윤소원, “연안 습지의 보전가치에 대한 경제성 평가에 관한 연구: 강화도를 사례지역으로”, 『산업과학연구』, 제7권, 1999.
23. 이상경, “TV 드라마 촬영장의 가치 평가: 완도 해신 촬영장을 사례로”, 『국토계획』, 제40권 제5호, 2005.
24. 이순배, “상수원보호 관련 주민지원사업의 효과 추정: 옥천군 수변구역을 중심으로”, 『경상논총』, 제26권 제2호, 2008.
25. 이승훈 · 이강욱, “전쟁기념공원의 조성가치 평가 연구: 낙동강호국평화공원 조성사업을 대상으로”, 『관광연구저널』, 제22권 제3호, 2008.
26. 이우종 · 이상경, “U-Eco City 서비스 가치 평가에 관한 연구”, 『국토계획』, 제45권 제4호, 2010.
27. 이주석 · 유승훈 · 곽승준, “낙동강 수질개선의 편익추정: 1.5경계 양분

- 선택형 조건부가치측정법을 이용하여”, 『경제연구』, 제25권, 제2호, 2007.
28. 이창무 외, “조건부가치측정법을 이용한 U-Eco 주거단지 지불의사금액 추정”, 『국토계획』, 제43권 제3호(통권 제163호), 2008.
29. 이충기, “2단계 CVM 접근방법을 통한 생태관광자원의 가치평가”, 『호텔경영학연구』, 제15권, 제3호, 2006.
30. 이충기, “CVM을 이용한 DMZ 생태관광자원의 가치평가: 국제간 비교”, 『관광·레저연구』, 제17권, 제4호, 2005.
31. 이희승 외, “창덕궁의 사용가치 추정: 조건부시장 가치평가법의 적용”, 『관광·레저연구』, 제18권, 제2호, 2006.
32. 이희승·이희찬·장세유, “지불의사를 통한 한류관광의 가치 추정에 관한 연구”, 『호텔경영학연구』, 제17권 제2호, 2008.
33. 전철현 외, “갯벌 유무에 따른 가치 부여 행태 분석(새만금 갯벌을 중심으로)”, 『농업경영정책연구』, 제29권 제2호, 2002.
34. 정민섭·한혜숙·박선희, “CVM을 이용한 근대문화유산의 가치평가에 관한 연구: 인천 최초의 박물관의 건립사례를 중심으로”, 『호텔경영학연구』, 제17권 제3호(통권 제43호), 2008.
35. 정연정·공기서, “조건부가치평가법을 활용한 직지의 가치추정”, 『한국지역개발학회지』, 제21권, 제2호, 2009.
36. 최규환·여호근, “양분선택형 실험적 가상가치평가법(CVM-X)을 적용한 가야고분유적의 경제적 가치평가: 대가야와 금관가야의 비교연구를 중심으로”, 『관광레저연구』, 제19권 제1호, 2007.
37. 최승운, 『CVM을 이용한 화암동굴지구의 경제적 가치 평가에 관한 연구』, 삼척대학교 산업대학원 석사학위논문, 2005.
38. 표희동 외, “이중경계 양자택일형 조건부가치측정법을 이용한 영산강 유역 갯벌의 보존가치 측정”, 『지역연구』, 제17권 제1호, 2001.
39. 표희동·채동렬, “CVM을 이용한 안면도 갯벌의 생태관광에 대한 경제적 가치 추정”, 『해사문제연구』, 제9권, 2003.
40. 한상현, “이중양분선택형 조건부 가치추정법을 이용한 문화유산 관광자원의 가치평가”, 『관광학연구』, 제31권 제1호, 2007.
41. Buschena, D., T. Anderson, and J. Leonard, “Valuing Non-market

- Goods : The Case of Elk Permit Lotteries”, *Journal of Environmental Economics and Management*, 41(1), 2001.
42. Cicchetti, Charles and Kerry Smith, “Congestion, Quality Deterioration and Optimal Use : Wilderness Recreation in the Spanish Peaks Primitive Area”, *Social Science Research*, 2, 1973.
 43. Cocheba, D. J. and W. A. Langford, “Wildlife Valuation : The Collective good Aspect of Hunting”, *Land Economics*, 54, 1978.
 44. Darling, Arthur H., “Measuring Benefits Generated by Urban Water Parks”, *Land Economics*, 49(1), 1973.
 45. Davis, Robert, “Recreation Planning as an Economic Problem”, *Natural Resources Journal*, 3(2), 1963.
 46. Desvousges, William, et al., “Option Price Estimates for Water Quality Improvements : A Contingent Valuation Study for the Monongahela River”, *Journal of Environmental Economics and Management*, 14(3), 1987.
 47. Eastman, Randall, and Hoffer, “How much to Abate Pollution”, *Public Opinion Quarterly*, 38, 1970.
 48. Fischhoff, B, and L. Furby, “Measuring Values : a Conceptual Framework for Interpreting Transactions with Special Reference to Contingent Valuation of Visibility”, *Journal of Risk and Uncertainty*, 1, 1988.
 49. Goodman, Sandra, et al., O’Connor, Martin and Clive Spash eds., “Assessing Public Preference for the Conservation Quality of the British Coast”, *Valuation and the Environment : Theory, Methods, and Practice*, Northampton, MA : Edward Elgar, 1999.
 50. Gramlich, Frederick, “The Demand for Clean Water : the Case of the Charles River”, *National Tax Journal*, 30(2), 1977.
 51. Hammack, Judd, and Gardner Mallard Brown Jr., *Waterfowl and Wetlands : Toward Bioeconomic Analysis*, Baltimore : The Johns Hopkins University Press for Resources for the Future, 1974.
 52. Haneman, Michael, *A Methodological and Empirical Study of the*

Recreation Benefits from Water Quality Improvement, Ph.D. Dissertation, Havard University, 1978.

53. Kim, S. S. and Wong, K. F., "Assessing the Economic Value of a World Heritage site and Willingness-to-Pay Determinants: A Case of Changdeok Palace", *Tourism Management*, 28, 2007.
54. Stevens, Thomas, et al., "Measuring the Existence Value of Wildlife : What do CVM Estimates Really Show", *Land Economics*, 67(4), 1991.
55. Sutherland, Roland, and Richard Walsh, "Effect of Distance on the Preservation Value of Water Quality", *Journal of Environmental Economics and Management*, 61(3), 1985.

새로운 패러다임으로서의 Blue Economy에 대한 기초설계와 실재

Basic Design and Reality of the Blue Economy as a New Paradigm

표 희 동*

Pyo, Hee-dong

〈목 차〉

- I. 서 론
 - II. 녹색경제와 녹색성장의 개념과 배경
 - III. 지속가능한 발전
 - IV. 새로운 패러다임으로서의 Blue Economy
 - V. Blue Economy의 실현을 위한 경제학적 고려사항
 - VI. 결 론
-

Abstract: Six volumes in series since Blueprint for a Green Economy (Pearce et al., 1989) set out a green economy which focuses on the relationship between environmental sustainability and economic growth, and the prospect of achieving environmentally sustainable economic growth. In Korea, 'the Basic law for Low Carbon and Green Growth' was enacted as a comprehensive national development strategy in 2010. The paper is to deal with the relationship between sustainable development and green growth and to design the basic idea and reality of a blue economy. As an ocean and coastal-friendly-oriented economic development model, the blue economy should play a major role to implement specific strategies for national policy of green growth in ocean and coastal areas, keeping the concept of sustainable development. In order to accomplish the blue economy, the environmental Kuznets Curve, valuation of environmental resources, extended benefit-cost analysis, environmental

* 부경대학교 해양산업경영학과 교수

accounting system and economic incentive instruments are employed.

Key Words : Blue Economy, Green Economy, Sustainable Development,
Environmental Value, Extended Benefit-Cost Analysis,
Environmental Accounting System, Economic Incentives

I. 서 론

1992년 브라질 리우 환경정상회의에서 채택된 지구헌장이라고 할 수 있는 ‘환경과 발전을 위한 리우선언’은 21세기 지구환경보전을 위한 기본원칙으로 ‘환경적으로 건전하고 지속가능한 발전(Environmentally Sound and Sustainable Development : ESSD)’을 천명하고 하였다. 지속가능한 발전(sustainable development)¹⁾은 기본적으로 경제성장 과 환경보전의 조화, 다시 말해서 경제성장도 이루면서 환경도 보전함을 전제한 개념이다.

우리나라는 2007년 8월 3일 「지속가능발전기본법」을 제정하였는데, 이는 현세대와 미래세대가 보다 나은 삶을 이룩할 수 있도록 국가와 지방자치단체가 지속가능한 발전전략을 수립·추진하고, 지속가능발전을 위한 국제사회의 노력에 동참하기 위해 지속가능한 기본전략과 그 이행계획을 수립·추진하도록 하고 있다. 이로써 지속가능발전지표의 운용 등 지속가능발전을 위한 제도적 기반을 마련하여 경제성장·사회통합·환경보전의 균형을 이룩할 목적으로 제정되었다.

한편, 2008년 8·15 경축사를 통해 우리 정부는 전 지구적인 기후변화에 대한 대응책이자 새로운 60년의 국가비전으로 ‘저탄소 녹색성장’을 제시하였다. 나아가 저탄소 녹색성장이라는 핵심 국정과제를 효율적·체계적으로 추진할 수 있는 법제도적 뒷받침으로 2010년 1월 13일, 「저탄소 녹색성장기본법」이 제정되어 시행되고 있다. 「저탄소 녹색성장기본법」이 제정됨에 따라 「지속가능발전기본법」은 「지속가능발전법」으로 변경되는데 ‘지속가능발전’이라는 개념은 그대로 유지하되 「저탄소 녹색성장기본법」 제49조(녹색생활 및 지속가능발전의 기본원칙), 제50조(지속가능발전 기본계획의 수립·시행)와 조화를 이루도록 변경되었다.

Green Economy와 더불어 최근 미국과 중국 등을 중심으로 Blue

1) ‘development’라는 용어는 흔히 우리나라 사람들이 좋아하는 ‘택지개발·도시개발·정책개발’ 등과 같은 양적 성장의미를 기반으로 하는 ‘개발’의 의미보다는 오히려 인간 삶의 질적인 차원을 내포하는 ‘발전’의 의미를 포괄한 용어이다(이정전, 1995).

Economy에 대한 논의가 활발하게 이루어지고 있으며 우리나라도 해양을 주제로 한 2012 여수세계박람회에서 주제구현을 위한 슬로건으로 Blue Economy를 검토하고 있다. 따라서 본고에서는 녹색성장(Green Growth)을 포함한 Green Economy와 Blue Economy의 관계를 살펴보고, 이들의 목표를 지속가능발전과 녹색성장으로 할 경우 어떻게 조화를 이룰 수 있는지 검토하여 이를 실현할 수 있는 경제학적 고려사항을 언급하고자 한다.

II. 녹색경제와 녹색성장의 개념과 배경

녹색경제(green economy)는 1989년에서 2000까지 12년에 걸쳐 영국의 환경부(Department of Environment)의 지원 하에 6권의 녹색경제를 위한 청사진(Blueprint for a green economy)시리즈에 의해 체계화되었고, 이와 같은 녹색경제의 목표는 지속가능한 발전을 실현하는 것으로 정하고 있다.²⁾

청사진 1(Pearce et al., 1989)은 현 경제시스템에 있어서 가장 큰 환경문제, 즉 환경악화(environmental degradation)를 환경경제학의 원칙-경제적 인센티브에 기초한 환경정책을 설계-에 의거 해결하는 기본적 개념을 제공하고 있다. 하지만 환경자산에 대한 화폐화의 개념에 초점을 두고 이를 실현하는 실무적인 부분에 초점을 맞추지 못함으로써 환경보존의 경제적 편익을 제대로 평가하지 못했다는 비판을 받았다. 청사진 2(Pearce, ed. 1991)는 청사진 1의 개념을 전 지구적 환경문제에 적용하였다. 청사진 3(Pearce, ed. 1993)은 청사진 1의 내용으로 돌아가서 지속가능한 발전이 영국에서 어떻게 위협받고 있고 지속가능성을 환경적 손실의 화폐적 가치를 이용하여 어떻게 측정할 수 있는가를 보여 주었다. 즉, 청사진 3은 국가경제회계절차에 근거하여 환경자산의 화폐적 가치화방법을 명확히 예시하였다. 청사진

2) 초기의 녹색경제에 대한 다른 저서로는 Jacobs(1991)과 Milani(2000) 등이 대표적이다.

4(Pearce, 1995)는 세계무역의 개념 하에서 지구환경적 이슈를 해결하는 어젠다와 다양한 대상국의 관심 하에서 상호호혜협정을 취급하였다. 청사진 5(Maddison et al., 1996)는 처음으로 모든 주요 운송분야와 같이 하나의 분야에 대한 지속가능한 발전방안을 다루었다. 마지막으로 청사진 6(Pearce and Barbier, 2000)은 지속가능한 발전을 측정하는 방법으로 경제학적 접근방법뿐만 아니라 생태학적 접근방법을 제시하고 실증적 예시를 보여주고, 환경적 문제를 해결하는 경제정책수단을 제공하였다. 이와 같이 녹색경제를 위한 청사진은 지속가능한 발전을 달성하기 위해 환경자산의 중요성과 환경자산의 화폐적 가치평가방법이 구체적으로 어떻게 도입되어야 하고, 전 지구적 환경문제를 어떻게 취급해야 하는지에 초점을 맞추었다.

한편 녹색성장의 개념은 Ekins(2000)의 저서에서 경제성장과 환경적 지속가능성과의 관계를 설명하는 전제조건으로 도입되었다(강성진, 2010). 이후 2005년 UN ESCAP(Economic and Social Commission for Asia and Pacific)이 서울에서 주최한 제5차 환경과 개발에 관한 아태지역 장관회의(The Fifth Ministerial Conference on Environment and Development in Asia and Pacific)에서 빈곤 해결을 위해 성장할 필요가 있는 아태지역 개발도상국의 빈곤 완화를 위한 경제성장과 환경보존의 조화를 이룰 수 있는 정책적 전략으로 녹색성장전략을 채택하면서 녹색성장의 개념은 더욱 활발하게 논의되었다. UN ESCAP(2006)에 따르면 ‘녹색성장’의 개념은 ‘지속가능발전’의 개념보다는 환경적으로 지속가능한 경제성장이라는 내용을 보다 명확히 하고자 한 것이나 이는 ‘지속가능한 발전’의 개념과 별다른 차이가 없어 보인다. 하지만 <표-1>에 정리된 것처럼 지속가능한 발전이 경제성장과 환경보존뿐만 아니라 사회정의라는 3차원의 축을 동시에 추구하는 반면, 녹색성장은 이 중 경제성장과 환경보존에 더 초점을 맞추고 있다.

<표-1> 지속가능한 발전과 녹색성장의 비교

구분	지속가능한 발전	녹색성장
기구	UNCSD	UNESCAP
태동	Our Common Future(1987)	UN 아태환경개발장관회의(2005)
대상	전 세계 국가	아태지역 국가
배경	성장의 결과인 환경오염 복구	성장단계에서 환경오염 방지
목적	경제성장, 사회발전, 환경보호 동시 추구	빈곤 극복과 환경적 지속가능성 확보

자료 : 지시경제부(2008); 윤순진(2009) 재인용

우리 정부는 이명박 대통령이 2008년 8·15경축사에서 제시한 ‘저탄소녹색성장’이라는 국가발전전략을 계기로 2010년 1월 『저탄소녹색성장기본법』을 제정하기에 이르렀다. 『저탄소녹색성장기본법』에 의하면, ‘녹색성장’이란 에너지와 자원을 절약하고 효율적으로 사용하여 기후변화와 환경훼손을 줄이고 청정에너지와 녹색기술의 연구개발을 통하여 새로운 성장동력을 확보하여 새로운 일자리를 창출해 나가는 등 경제와 환경이 조화를 이루는 성장을 말한다. 이와 같이 녹색성장의 개념은 경제성장과 환경보존이 상충하는 관념에서 양자가 상생하는 기본철학을 담고 있다. 미래기획위원회(2009)에 의하면, 녹색성장은 ‘신생에너지기술, 에너지·자원효율화 기술, 환경오염 저감기술과 관련한 융합기술 등 녹색기술을 기반으로 하는 녹색산업을 신성장동력으로 설정하여, 경제·산업구조는 물론 삶의 양식을 저탄소·친환경으로 전환시키고 전반적인 삶의 질을 향상시키는 국가발전전략’이다. 다시 말해서, 녹색성장은 기존 경제시스템의 원동력이 되는 산업구조와 에너지시스템을 대체할 수 있는 녹색기술과 녹색산업을 육성하고, 기존산업과 상호융합을 시도함으로써 국제사회의 큰 흐름을 주도하는 친환경적인 경제발전 패러다임으로 전환하려는 전략이다. 뿐만 아니라 『저탄소녹색성장기본법』 제22조에 따르면 녹색성장은 녹색경제³⁾와 녹색산업을 구현하는 것을 기본원칙으로 하고 있다.

3) 『저탄소녹색성장기본법』 제22조1항에 의하면 ‘녹색경제’란 화석연료의 사용을

이와 같이 「저탄소녹색성장기본법」이 출현하면서 종래의 「지속가능발전기본법」이 「지속가능발전법」으로 변경되고 「저탄소녹색성장기본법」의 하위법령으로 법체계가 바뀌었지만, 「저탄소녹색성장기본법」은 그 정의규정에서 「지속가능발전법」의 ‘지속가능발전’⁴⁾의 개념을 수용하고, 지속가능발전 기본계획과 조화를 이루도록 규정하였다. 여기서 ‘지속가능발전’은 보다 추상적이고 규범적인 의미를 내포하고 있는 반면, ‘녹색성장’은 지속가능발전을 실현하기 위한 보다 구체적이고 정책적인 의미를 가지고 있다.⁵⁾ 녹색성장의 개념과 지속가능발전의 개념이 국내의 법체계상 논란의 여지가 있을지라도 지속가능발전의 개념은 국제사회가 오랫동안 모색한 최상위개념으로서 국제적 합의가 이루어져 있고, 국내외 환경과 경제시스템 등에 현저한 영향을 미칠 뿐만 아니라 녹색성장의 개념도 지속가능발전의 개념을 포괄하고 있기 때문에 지속가능발전의 개념과 내용을 살펴보기로 한다.

Ⅲ. 지속가능한 발전

1. 지속가능발전의 개념과 배경

녹색성장의 개념과 밀접한 관계를 맺고 있는 지속가능발전에 대한 논의는 1972년 로마클럽의 「성장에 대한 한계(The Limits of Growth)」라는 보고서의 발간이 그 시발점이 되었다고 할 수 있다. 이 보고서는 환경을 고려하지 않은 경제성장시스템은 지속적인 인구 증가와 자연

단계적으로 축소하고 녹색기술과 녹색산업을 육성함으로써 국가경쟁력을 강화하고 지속가능발전을 추구하는 경제라고 정의됨.

- 4) 「지속가능발전법」 제2조제2호에 따른 ‘지속가능발전’이란 지속가능성에 기초하여 경제의 성장, 사회의 안정과 통합 및 환경의 보전이 균형을 이루는 발전을 의미한다. ‘지속가능성’이란 「지속가능발전법」 제2조제1호에 의하면 현재 세대의 필요를 충족시키기 위하여 미래 세대가 사용할 경제·사회·환경 등의 자원을 낭비하거나 여건을 저하시키지 아니하고 서로 조화와 균형을 이루는 것을 말한다.
- 5) 「저탄소녹색성장기본법」이 제정되기 전 기존의 「지속가능발전기본법」등과의 법적 지위관계 및 협력체계에 대해서는 전재경(2009) 및 윤순진(2009)을 참고할 수 있다.

자원의 감소로 인해 그 한계를 맞이하게 될 것이라 경고하였다. 또한 이 보고서는 기술 진보에도 불구하고 환경적 재앙을 피할 수 없기 때문에 경제성장과 환경보전을 동시에 추구할 수 없음을 주장하였다. 또한 세계보존전략(The World Conservation Strategy of 1980 : IUCN, 1980)에서는 “발전과 보전은 우리의 생존을 위하고 다가오는 미래세대를 위한 자연자원의 수탁자로서의 우리의 책임을 이행하기 위해 동등하게 필요하다”고 주장함으로써, 지속가능한 발전에 대한 아이디어를 제공하였고 발전과 환경을 통합하려는 도전의식을 태동시켰다. 하지만 IUCN은 보존이 경제정책을 위해 어떤 의미를 가지고 있는지를 보여주지 못하였고, 잘못된 경제정책이 환경을 어떻게 악화시킬 수 있는지 또는 경제정책이 환경을 개선하는 데 주요한 추진체로서 얼마나 역할을 잘 할 수 있는지를 보여주지 못했다. 즉, IUCN은 경제를 환경과 함께 통합하는 데 성공하지 못했다고 할 수 있다.

이후 경제성장과 환경보전이 상호양립가능하며 보완적인 관계임을 정립할 수 있는 방안에 대한 국제사회의 다양한 논의가 형성되었다. 세계환경발전위원회(World Commission on Environment and Development : WCED, 1987)의 the Brundtland Commission이 발행한 ‘우리의 공동미래(Our Common Future)’에서 이와 같은 경제성장과 환경보존을 동시에 추구하는 ‘지속가능한 발전’의 개념을 처음으로 정립하기에 이르렀다. 이에 따르면 ‘지속가능한 발전은 미래세대의 필요를 충족시키기 위한 잠재력을 훼손하지 않으면서 현재의 필요를 충족시키는 발전’으로 정의된다. 다시 말해서, 지속가능한 발전이란 자원의 개발, 투자의 방향, 기술개발지향 및 제도적 변화가 조화를 이루고, 인간의 욕구와 열망에 대처할 수 있는 현재와 미래의 잠재력을 확대하는 변화의 과정을 경제정책에 대한 통합적 접근방법의 기초로서 규범적으로 정의하였다.

1988년 FAO(Food and Agriculture Organization)에서는 이러한 지속가능한 발전의 정의를 보다 구체적으로 ‘현재와 미래세대들의 지속되는 인간 욕구 만족의 달성을 위한 제도상의 변화와 기술적인 지향, 그리고 기초자연자원의 보존과 관리’로 정의함으로써 환경적·기술

적·경제적·사회적인 차원의 통합적 상호연계성에 초점을 맞추었다.⁶⁾

한편, 1992년 브라질 리우 유엔환경발전회의(United Nations Conference on Environment and Development : UNCED)에서 채택된 지구헌장이라고 할 수 있는 ‘환경과 발전을 위한 리우선언’은 21세기 지구환경 보전을 위한 기본원칙으로 ‘환경적으로 건전하고 지속가능한 발전’의 원칙을 천명하고 있다. 이 선언은 지속가능한 발전과정에서 환경보호와 경제성장이 서로 분리되지 않고 통합적으로 관리되어야 한다고 명시함으로써 양자 간의 통합과 상호보완적인 관계를 추구하는 계기가 되었다. 또한 관련 행동계획의 제21에서는 이러한 포괄적인 범위의 지속가능한 발전을 위한 실천적 지침을 제시하였다. 리우선언의 일환으로 유엔은 1992년 지속가능발전위원회(UN Commission on Sustainable Development)를 설치하였고, 그 후 2002년 개최된 세계지속가능발전 정상회의(World Summit on Sustainable Development)에서 이와 같은 지속가능발전의 주요 요소로 ‘경제, 환경, 사회’라는 세 가지 축에 대한 합의가 이루어졌다. 또한 이를 바탕으로 각 국가의 지속가능한 발전추진체계가 구축되도록 권장하였다.

이러한 움직임을 통해 민간환경운동단체만이 아니라 정부의 계획 및 정책결정 과정 나아가 기업의 영업활동에 이르기까지 지속가능한 발전은 중심적인 개념적 토대가 되어 왔다. 하지만 지속가능발전의 개념에 대한 많은 논의와 국제적 합의에도 불구하고, 이 개념은 여전히 추상적이어서 구체적이지 못하다는 비판을 받고 있다. 예컨대, 브룬트랜드 보고서에서 제시한 지속가능발전의 정의가 너무 간결하여 개념에 내재된 복잡한 의미와 그 상호모순의 명확한 규명이 어렵다는 점이다. 또한 그 개념의 모호성으로 인하여 지속가능한 발전을 위한 실천방안에 대한 토대를 제공하지 못한다는 비판들도 제기되었다. 한편 지속가능한 발전의 개념적 차이⁷⁾에 대한 논란보다 그 조작적 정의

6) Hediger(2000)는 지속가능한 발전은 사회적, 생태학적 및 경제학적 목적 간의 상충관계(trade-offs)와 이들 전반적인 시스템의 통합성을 유지하도록 요구되는 규범적 개념이라고 주장한다.

7) Pearce et al.(1989)에 따르면, 지속가능한 경제성장(sustainable economic growth)이란 1인당 실질 국민총생산(real GNP per capita)이 기간에 걸쳐 증가하고 그 증가가 생물리적 영향(오염, 자원문제)이나 사회적 영향(사회적 붕괴)으로부터

(operational definition)가 실질적으로 더 중요하다는 주장도 여러 학자들에 의해 제기되었다(한진희·김재훈, 2008).

2. 지속가능성의 기준

지속가능발전의 개념에 대한 최근의 논의는 경제적, 환경적, 사회적 지속가능성 등 세 가지 요인의 상호조화에 중점을 두고 있는 것으로 보인다. 우리나라의 『지속가능발전법』에서 지속가능발전의 개념은 ‘지속가능성에 기초하여 경제의 성장, 사회의 안정과 통합 및 환경보전이 균형을 이루는 발전’을 말한다.

일반적으로 지속가능성의 기준은 약한 지속가능성(weak sustainability)과 강한 지속가능성(strong sustainability)으로 구분된다. 간략하게 지속가능성에 관한 상반된 두 입장을 설명하면 다음 <표-2>와 같다(Pearce and Atkinson, 1998).

<표-2> 약한 지속가능성과 강한 지속가능성

지속가능성 형태	요 건
약한 지속가능성	$dK/dt \geq 0$ 여기서, $K = K_M + K_H + K_N + K_S$
강한 지속가능성	$dK/dt \geq 0$ and $dK_N/dt \geq 0$
	$dK/dt \geq 0$ and $dK_S/dt \geq 0$

주 : K_M : 인간이 만든 물질자본; K_H : 인적자본; K_N : 자연자본; K_S : 사회자본

여기서, K_N 을 환경경제학자는 인간이 사용하는 스톡(stock)으로 보고, 생태경제학자는 인간의 사용 유무와 상관없이 건강한 생태계(healthy ecosystem)의 자연자본으로 본다.

의 피드백에 의해 위협받지 않는 것을 일컫고, 지속가능한 발전이란 1인당 효용이나 복지가 시간에 걸쳐 증가하는 것을 말한다. 따라서 지속가능발전은 시간에 걸쳐 자연자원의 서비스와 질을 유지하는 조건 하에서 경제발전의 순편익 또는 사회적 복지를 극대화하는 것과 관련된다.

먼저 약한 지속가능성은 인간중심주의(anthropocentric)⁸⁾를 기준으로 하는데, 모든 형태의 자본은 서로 대체 가능하므로 자연자본도 기타 인공자본과 대체가능하다고 본다.⁹⁾ 암묵적인 자본 대체가능성 가정은 시간 경과에 따른 경제활동과 환경영향의 분리(decoupling)가 가능하므로 경제활동에 따른 환경영향은 기술진보와 혁신으로 조정 가능할 것이라고 본다. 즉 GNP단위당 사용되는 자원양이 줄어들고 기술진보로 경제활동에 따른 환경영향이 줄어들게 될 것이므로, 자연자본인 환경을 굳이 기타 자본과 따로 취급할 필요가 없다. 장래 경제성장과정에서 자원 부족으로 인해 제약받는 일은 없을 것이다. 약한 지속가능성을 기준으로 하는 측은 공리주의 입장을 취하며 지속가능한 발전을 이루려면 현존하는 것에 못지않은 ‘총자본’을 미래세대에게 물려주면 된다고 보고 있다. 이는 대부분의 주류 경제학자의 입장이다.

강한 지속가능성의 기준은 극단적인 입장으로 비인간중심주의 또는 생태중심주의(non-anthropocentric or ecocentric)¹⁰⁾가 있다. 이들은 첫째, 자연자본의 일부 요소를 다른 자본으로 대체하는 것은 가능하지 않다고 보고 이러한 자연자본의 손실을 피하기 위해 환경기준과 규제가 필요하다고 본다.¹¹⁾ 이미 환경자본은 성장의 ‘한계(limits)’에 있거나 머지않아 한계에 이를 것이라고 믿는다. 둘째, 생태시스템의 작동에 불확실성이 있으므로 동 시스템의 기능이 바뀔 가능성이 있

8) 인간중심주의에서는 개별 소비자나 시장에 대한 제약을 인정하지 않는다. 자유방임적 시장원리를 지지하며, 기술력은 환경제약의 문제를 극복할 수 있다고 본다.

9) 약한 지속가능성은 Hartwick Rule에 의거 현재 세대의 자연자본스톡에 의한 지대(rent)는 미래 세대의 재생산 가능한 자본으로 재투자되어야 한다는 것이다(Turner, 1999).

10) 생태중심주의에서는 가능한 한 빨리 환경에 대한 영향을 최소화하는 시스템으로 경제시스템을 전환시켜야 한다고 본다. 경제활동을 절대적 수준으로 감축, 경제활동의 축소, 인구감소 등 규모의 축소가 필요하다는 것이다.

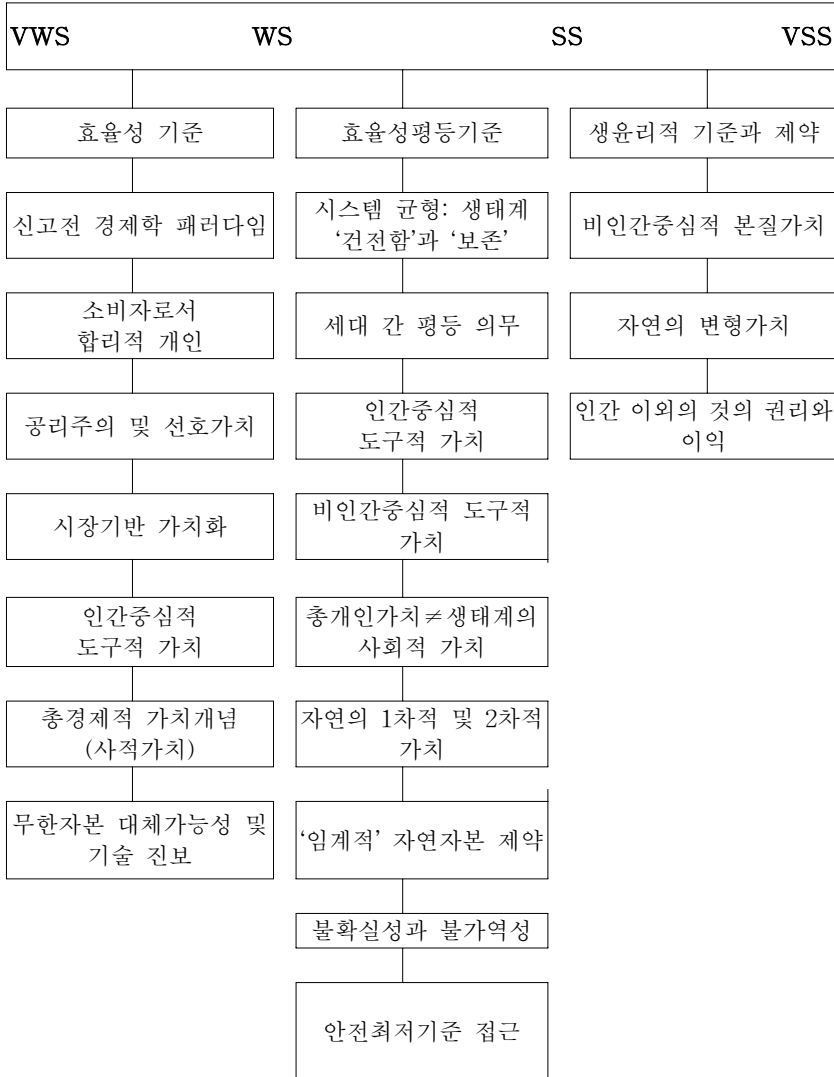
11) 예컨대 오존층과 같이 인간의 생존에 필수적인 생명 유지기능과 같은 생태계 기능은 다른 것과 대체할 수 없다고 보는 것이다. 뿐만 아니라 경관, 공간, 자연 자체 같은 생태계 자산은 인간의 생존 자체에 필수적인 것이 아니더라도 인간 복지에는 필수적이다. 이러한 임계자본은 다른 것으로 대체할 수 있는 자산이 아니므로 이러한 자산 및 그 자산이 제공하는 서비스의 보호가 필요하다. 따라서 생태경제학에서는 경제활동이 미치는 생명지원체계인 생태계에 대한 영향 즉 토양, 수질, 대기 및 기후 등에 대한 충격만 아니라, 단기적으로 특정지역에 있어서의 특정 문제 그리고 장기적으로는 지구의 모든 지역에 이르기까지 여러 문제를 동시에 고려하는 것이 필요하다고 본다.

다. 생태계 복원력의 한계(thresholds)와 생태계 작동의 불연속성(discontinuities)으로 인하여 언젠가 생태계 복원력의 한계를 넘는 대규모의 파괴가 발생할지도 모른다. 왜냐하면 인류는 인간의 필요(needs)보다 욕구(wants)를 대상으로 삼는 경향이 있기 때문이다. 그러므로 공리주의적 윤리에 만족하지 않고 인간이 아닌 자연의 권리와 이익을 인식하는 평등에 기반을 둔 법칙으로 대체하거나 제약하기를 원한다(Turner et al., 1994; Pearce and Atkinson, 1998; Turner, 1999).

한편, 환경경제학자가 약한 지속가능성을 취하려는 반면에, 생태경제학자는 강한 지속가능성을 취한다. 생태학이 자연 시스템을 중요시하는 쪽에 치우친 반면, 생태경제학은 자연재해를 피하고 자연이 인간에게 제공하는 서비스를 파악하기 위해 자연계의 복잡성에 관심을 둔다. 약한 지속가능성 입장에 가까운 환경경제학자는 자연이 인간에게 서비스를 제공하는 부분만을 자연자본으로 보는데 반해(Pearce et al., 1998), 생태경제학자들은 인간이 사용하지 않는 건전한 생태계(healthy ecosystem) 그 자체를 포함하여 모든 자연생태계를 자연자본으로 본다. 이 점이 구체적인 분석방법에서는 큰 차이로 나타난다. 그렇지만 환경경제학자와 생태경제학자를 뚜렷한 기준에 따라 구별하기는 힘들고, 각 학자에 따라 생태경제학적 입장에 치우친 측과 환경경제학적 입장에 치우친 측 그리고 양측의 입장을 적당히 취사선택하는 측 등 다양한 입장을 취한다. 그만큼 지속가능한 발전이 무엇인지 정의하기 꽤 어렵다는 것을 알 수 있다. 이상에서 살펴본 각 지속가능성의 기준 및 입장을 <그림-1>과 같이 요약할 수 있다(Turner, 1999).

<그림-1>

지속가능성의 스펙트럼



주 : VWS: very weak sustainability(매우 약한 지속가능성); WS: weak sustainability (약한 지속가능성); SS: strong sustainability(강한 지속가능성); VSS: very strong sustainability(매우 강한 지속가능성)

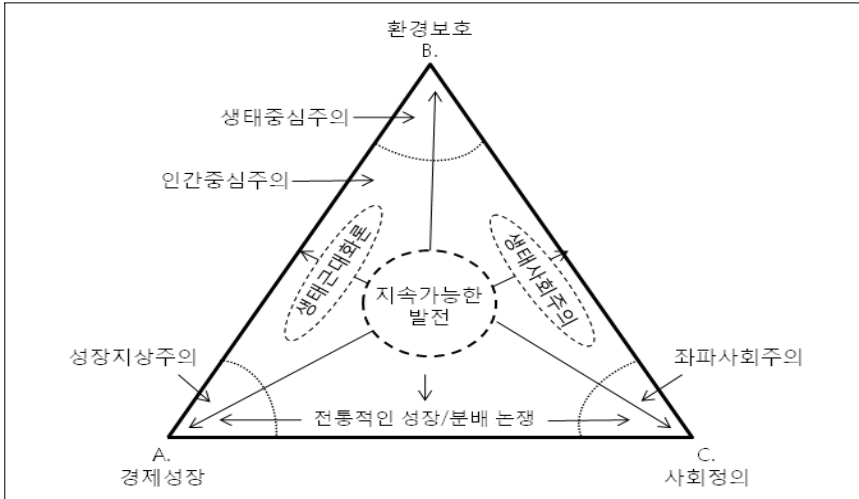
자료 : Turner, 1999

3. 지속가능발전의 통합관계

오랜 기간에 걸친 지속가능발전에 대한 논의에도 불구하고 그 개념의 범위에 대한 모호성과 구체적 실행 방안에 따른 범지구적 성공사례들은 극히 제한적이라고 할 수 있다. 기존의 성장중심주의와 달리 지속가능발전은 약한 지속가능성과 강한 지속가능성에 따라 다소 차이가 있으나 경제성장, 환경보호 및 사회정의가 균형을 이루고 통합관계를 유지해야 함에는 인식을 함께 하고 있다.

Connelly(2007)는 이와 같은 지속가능발전의 주요 요소를 경제성장, 환경보존 및 사회정의와 같은 세 차원으로 구분하여 균형적으로 고려해야 한다고 주장하였다. <그림-2>에 나타난 바와 같이 지속가능발전의 세 차원 중 무엇을 강조하느냐에 따라 정책의 방향이 달라질 수 있다. 예를 들면, 경제성장을 다른 환경보호와 사회정의보다 강조하게 되면, 이 정책의 목표는 경제성장이기 때문에 환경보호활동과 사회정의 또는 평등은 경제성장이란 대의가 손상되지 않고 경제성장을 촉진할 수 있는 효과가 발생하는 범위 안에서만 고려될 뿐이다. 반면 세 차원 중 환경보호를 무엇보다 중시하는 생태중심주의는 환경보호를 지속가능한 발전의 핵심으로 보면서 환경보호와 경제성장이 공존하기 힘든 점을 미루어 산업화과정이 유발한 생태적 기술적 위험에 대한 인식을 바탕으로 인간중심주의적 관심에서 생태중심주의적 관점으로 전환하고 경제활동과 사회규제 등을 지역화하고 탈중심화할 때에만 환경문제의 단초가 열린다고 본다(윤순진, 2009).

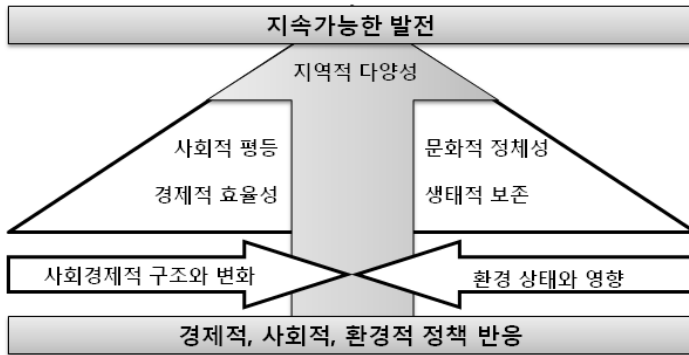
<그림-2> 지속가능한 발전에 대한 주요 요소 간의 관계



이와 같이 어느 하나의 차원으로 치중함에 따라 발생할 수 있는 성장지상주의, 생태중심주의 및 좌파사회주의와 같은 극단적 이념에 의한 지속가능발전을 생각할 수 있지만, 중심부의 지속가능한 발전 영역은 삼각형의 세 변의 방향으로 움직일 수도 있다. 경제성장과 환경보호가 산업적 근대성의 틀 안에서 통합할 수 있다는 생태근대화론(ecological modernization), 경제성장을 억제하면서 환경보호와 사회정의를 실현하는 것을 강조한 생태사회주의(ecological socialism), 환경보호보다는 전통적 경제성장과 사회적 정의인 분배에 보다 관심을 가지는 입장이 있을 수 있다. 이와 같이 경제발전, 환경보호 및 사회정의의 세 요소 중 무게 중심을 어디에 두느냐에 따라 지속가능한 발전의 개념에 대한 실천 방향이 다르게 표출될 수 있지만 세 차원을 균형적으로 통합하는 것은 중요한 과제라고 할 수 있다.

한편 Rayner(1999)는 지속가능한 발전을 생태학적 기반을 둔 물리적 지속가능성의 개념에서 사회문화적·경제적 개념으로의 확대를 주장하기도 하였다. 지속가능성의 개념은 환경관점에서의 배타적 정의라기보다는 오히려 생태학적으로 지속가능하고, 경제학적으로 효율적이며, 사회문화적으로 공평한 방법을 추구한다.

<그림-3> 지속가능한 발전을 위한 통합관계(OECD, 1998)



<그림-3>을 통해 확인할 수 있듯이 지속가능한 발전은 경제적 효율성, 사회적 평등성, 생태적 보존, 문화적 정체성의 통합이다. 그중 경제적 효율성과 사회적 평등성 문제는 경제학자들 간에 오랫동안 실제적인 측면에서나 잠재적으로 연구되어 온 부문이다. 반면 사회-경제적 구조와 환경적인 측면은 최근에 체계적이고 분석적인 관심을 받고 있다. 그런 측면에서 생태적 평등성 사안을 사회적 가치와 태도로 확장시킬 필요가 있는데, 이는 생태 그 자체보다는 문화적 인식과 전통에 보다 깊이 연계되어 있다. 지표설정에서 가장 중요한 환경적 목표와 기준은 동 지표가 직접적으로 자연과학적 사실에서 유래될 수 있는 것이 아니라 경관 혹은 기타 쾌적함(amenities)과 같은 자연과 문화적 유산을 관리하고 유지하는 것과 관련된다는 사실이다. 따라서 지속가능한 발전의 지표는 이와 같은 통합적 관점에서 현실을 분석할 수 있는 틀을 기초로 하는 것이 바람직하다.

IV. 새로운 패러다임으로서의 Blue Economy

1. Blue Economy의 등장배경과 필요성

현재 인류가 처해 있는 기후변화에 의한 환경문제, 에너지 및 자원 위기는 화석연료 중심의 경제발전전략에 대한 한계를 시사하고 있다. 이와 같은 지구온난화를 포함한 제반 환경문제와 자원 위기를 극복하기 위한 노력이 전 지구적으로 이루어져야 한다. 하지만 이러한 노력이 육지 중심으로 이루어지는 데는 한계가 있어 해양 및 연안에서 그 실마리를 찾고자 하는 인식이 증대하고 있다. 이와 같은 해양 및 연안 중심의 새로운 경제발전과 환경보전에 대한 패러다임의 필요성을 정리하면 다음과 같다.

첫째, 지구온난화와 심각한 환경오염문제가 기존 경제시스템에 크나큰 제약요인으로 작용함에 따라 이를 해결할 수 있는 바다의 환경 및 생태계의 기능적 가치에 대한 인식이 증가하고 있다. 해양은 지구 표면적의 71%를 차지하고 기후변화의 조절자 역할을 담당한다. 또한 해양은 지구의 산소 중 75%를 생성하고, 이산화탄소의 50%를 정화하며 태양의 열을 지구 전체에 분배하는 기능을 한다. Costanza et al.(1997)에 의하면 해양과 연안의 경제적 가치는 22조 593억 달러로 육상의 경제적 가치인 15조 339억 달러보다 훨씬 크다고 평가된다. 이와 같이 해양은 <표-3>에 나타난 바와 같이 가스와 기후조절, 침식방지, 교란조절, 영양소 순환과 쓰레기처리, 생물다양성 기능, 식량과 자원생산, 레크리에이션과 문화적 기능, 수송과 안전기능 등 매우 다양한 기능을 가지고 있다. 반면에 해양은 수산자원의 남획, 석유를 비롯한 해저자원에 대한 무분별한 채취, 육상기인 오염과 기후변화로 인한 해양생태계의 파괴 등과 같은 많은 문제점을 동시에 안고 있다.

둘째, 해양과 연안은 해양과학기술의 개발과 환경친화적인 해양산업을 육성함으로써 경제발전에도 기여할 수 있는 충분한 잠재력을 지니고 있다. 해양은 미래 개척영역의 마지막 보루로 지속가능한 해양산업의 활성화를 통해 경제를 발전시키고자 하는 모델구축이 필요하다.

해양과학기술은 약학·수산과학분야의 생물공학, 선박·전기·전자·재료·컴퓨터·심해잠수 등의 기계공학, 물류·항만·항해 등의 교통공학, 해양관광 등의 공간이용기술을 모두 포함한다. 이뿐만 아니라 석유·가스·메탄수화물 등의 지하자원 이용기술과 온도차발전 등의 에너지기술, 생태계관리·복원 등의 환경기술 등에도 지속가능성 원칙을 적용한 블루테크놀로지가 이루어져야 한다.

<표-3> 해양자원과 서비스에 대한 가치와 위협

해양과 연안습지 생태계 서비스	추정된 연간 가치 (billion\$US/yr)	문제점				
		남획	육상기인 오염	해양투기와 기름유출	연안생태계의 파괴	기후변화
가스와 기후 조절/침식조정	1272		영양염 투입이 C 침전에 영향	생산성과 C 섭취에 영향		열 산출량, 현재 패턴에 영향
교란 조절/침식 조정	575		산호초의 유실		산호초·갯벌·해안선의 변화	산호초의 유실
영양염 순환/쓰레기 처리	16,432	영양염 순환의 하향식 조정의 영향	정화능력의 초과		갯벌의 감소가 영양염 순환과 쓰레기 처리에 영향	강수량의 변화, 영양염과 쓰레기의 운반
생물학적 조정/서식지/유전적 자원	335	먹이사슬과 구조, 다양성과 복원성의 영향	서식지의 악화, 다양성의 감소	사망률·서식지의 변화	서식지의 환경수용 능력과 생물 다양성 감소	온도·해수면·조류·태풍·강수량의 변화
식량/원료 생산	902	자원량 감소	어업의 감소와 건강 위협		중요한 서식지의 감소와 먹이사슬의 변화	생산성 영향
레저/문화	3,077	관광자원감소, 소규모 문화	공공건강의 위협	해변오염·심미적 가치의 감소	자원, 관광가치, 공간인지의 감소	연안인구의 변화
운송/안전					항만의 노출과 침수, 항해 이용의 감소	폭풍의 빈도와 강도, 해수면에 영향

자료 : Costanza *et al.*, 1999

또한 재생에너지의 보고로서 다양한 열에너지, 운동에너지, 바이오 에탄올, 바이오디젤 등 바이오에너지 등에 대한 관심이 고조되고 있다. 이미 선진국에서는 생명공학산업의 대상이 육상생물로부터 해양 생물로 이동하였고, 세계 해양생명공학시장의 규모는 연간 3조 원 정도이고, 2013년에는 약 20조 원 정도가 될 것으로 추정하고 있다(과학기술부, 2007). 이와 같이 해양생명과학의 부상과 함께 지구의 유전적 다양성의 보고로서 해양의 중요성이 크게 증대하고 있다. 해양생물을 이용한 웰빙산업의 신소재개발은 크게 의약품, 연구용시약, 화장품원료 등이 있고, 해조류를 이용한 바이오에너지는 바이오 에탄올, 바이오 디젤 및 수소 등이 있다. 향후 국내에서 바이오 에탄올이 상용화될 경우 에탄올 TOE당 1.8~2.9톤의 이산화탄소 저감효과가 기대되고, 휘발유에 에탄올 5%를 배합할 경우 연간 50만 톤의 이산화탄소 저감효과가 기대된다(한국생산기술연구원, 2007). 이뿐만 아니라 아쿠아팜 등을 통한 해양생물은 에너지 저소비형 먹거리에 부합하여 인류의 미래 먹거리를 제공하는 역할을 감당할 수 있다.

최근 이와 같은 해양 및 연안 중심의 경제발전과 환경보전에 대한 새로운 경제 패러다임의 의미로 'Blue Economy'라는 용어가 사용되기 시작하였다. 예를 들면, Townsend(2005)는 '인류의 미래를 위한 해양자원의 지속적인 개발모델', Joroff(2009)는 '생태적, 경제적 지속가능한 해양이용모델', Lubchenco(2009)는 '경제적으로나 환경적으로 지속가능한 해양기반경제모델'로서 Blue Economy를 정의하였다.¹²⁾

2. Green Economy와 Blue Economy의 조화

전술한 바와 같이 Green Economy는 1990년대에 출현한 지속가능발전의 개념과 이념을 목표로 지속가능발전의 3대 축인 경제적 발전, 사회적 발전 및 환경적 보전을 달성하고자 하였다. 이와 같이 지속가능발전의 개념은 현세대 경제의 최상위 개념으로 국제적 합의가 이루

12) Blue Economy의 용어에 대한 보다 자세한 설명은 박광서·황기형(2009)을 참고할 수 있다.

어져 대부분의 국가들은 기본적으로 ‘의제 21’에 의거 지속가능한 발전 전략을 수립·추진하고, 국제사회의 노력에 동참하기 위하여 지속가능발전 기본전략과 그 이행계획 및 지속가능발전지표의 운용 등 지속가능발전을 위한 제도적 기반을 마련하였다. 우리나라도 2007년 ‘지속가능발전기본법’을 제정함으로써 경제발전, 사회적 통합, 환경보전을 균형 있게 추구할 수 있는 기틀을 마련하고, 이에 대한 실천프로그램으로 ‘국가지속가능발전 기본전략’과 ‘지방지속가능발전 기본전략’을 수립·추진하도록 하였다.

하지만 이와 같은 법제도적인 기틀을 마련하였지만 범국가적이고 능동적인 지속가능발전 전략의 시행이 미흡하였다. 이후 2005년 서울에서 열린 제5차 아시아태평양 장관회의에서 빈곤 완화와 환경 보전이라는 두 요소를 실현할 수 있는 지속가능한 구체적 정책적 전략으로 녹색성장전략을 채택하기에 이르렀다. 이를 계기로 우리 정부는 2008년 ‘저탄소녹색성장’을 새로운 국가발전전략으로 선언하고 2010년 ‘저탄소녹색성장기본법’을 제정함으로써 2020년까지 세계 7대, 2050년까지 세계 5대 녹색강국에 진입한다는 국가비전 하에서 3대 전략과 10대 정책을 강력하게 제시하였다. 이뿐만 아니라 ‘지속가능발전기본법’을 ‘지속가능발전법’으로 개정함으로써 ‘저탄소녹색성장기본법’을 ‘지속가능발전법’의 상위법으로 체계를 변경하였다. 물론 녹색성장기본법은 그 정의규정에서 지속가능발전법의 ‘지속가능발전’의 개념을 수용하였지만, 저탄소녹색성장기본법은 ‘녹색생활 및 지속가능발전의 기본원칙(제49조)’과 ‘지속가능발전 기본계획의 수립·시행(제50조)’을 포함하였다. 따라서 저탄소녹색성장기본법은 지속가능발전법보다 우월적 효력을 가지고 있다.

하지만 정부가 추진하고 있는 녹색성장전략은 휴먼뉴딜정책과 함께 지속가능발전을 달성하기 위한 경제발전패러다임이기 때문에 지속가능발전을 국제사회가 정립하고 있는 ‘규범’으로 새기고 녹색성장을 우리 정부가 추진할 수 있는 ‘정책’으로 삼는다면 양자는 상생할 수 있을 것이다(전재경, 2009).

따라서 범지구적 경제발전과 환경보전을 달성하는 데 있어서 해양

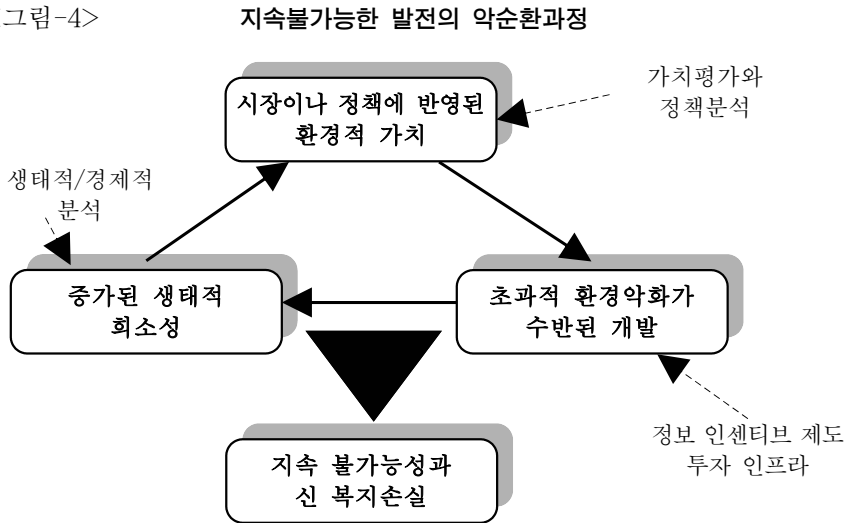
의 역할과 가치를 재인식하게 할 수 있는 ‘해양친화적 경제발전모형’인 Blue Economy(박광서·황기형, 2009)는 국제적으로 합의된 지속가능발전의 개념과 우리나라의 성장동력인 녹색성장의 전략을 수용하는 것이 필요하다. 다시 말해서, 지속가능한 발전의 개념과 녹색성장의 전략을 수행하는 실천의 장이 해양과 연안 중심으로 이루어질 수 있도록 정책 마련과 전략수립이 시급하다.

V. Blue Economy의 실현을 위한 경제학적 고려사항

환경자원 또는 자연자본의 효율적이고 지속적인 관리는 한 나라뿐만 아니라 세계경제와 인류 복지의 장기적 발전에 필수적이다. 하지만 불행하게도 이와 같은 환경적으로 지속가능한 발전을 실제로 실현하는 것은 여간 쉽지 않다. 갈수록 환경적 가치에 대한 중요성 인식이 증대하고 있지만 경제발전에 대한 강한 제약요인으로 인해 정책결정의 우선순위에서 소홀히 되고 있는 실정이다.

<그림-4>에 나타난 바와 같이 시장과 정부의 의사결정에 반영되지 않은 환경적 가치가 심각한 환경적 악화를 수반한 경제발전 즉, 지속불가능한 발전(unsustainable development)의 악순환을 가져오고 있다. 다시 말해서, 시장이나 공공정책에 환경가치가 반영되지 않으면, 환경악화가 심화되고, 이는 생태적 희소성을 증가시켜 지속불가능한 경로를 반복하는 악순환을 초래한다.

<그림-4>



자료 : Pearce and Barbier, 2000

이와 같은 지속불가능한 발전의 악순환에서 벗어나기 위해 경제학적으로 고려해야 할 사항에 대한 논의가 다양하게 이루어지고 있다. 먼저 경제발전과 환경보전의 조화를 이룰 수 있는 체계화된 국가정책이 전제되어야 하고 국제협력에 의해 지속가능발전을 달성할 수 있다는 기본철학이 담겨 있어야 한다. 여기서는 이에 대한 근거로 환경쿠즈네츠곡선을 소개한다. 그리고 지속불가능한 발전에서 벗어나기 위해 기본적으로 환경적 영향에 대한 비용과 편익을 충분히 반영할 수 있는 환경자연자원에 대한 개선된 평가방법과 정책이 필요함을 설명한다. 마지막으로 초과적 환경악화를 통제하는 데 있어서 효과적이고 적합한 정보와 인센티브, 제도, 투자 및 인프라를 실현하는 데 필요한 경제적 유인제도에 대한 대비와 정책의 역할을 소개한다.

1. 환경쿠즈네츠곡선

쿠즈네츠는 개발도상국과 같이 경제성장의 초기에 있는 국가의 경우 경제가 발전할수록 소득분배가 악화되지만 선진국과 같이 경제가

일정 수준이상으로 더 성장하면 경제가 발전할수록 오히려 소득분배가 개선된다는 현상을 분석하였다. 이와 같이 경제성장과 소득분배의 균등도 사이에 존재하는 역U자형 곡선을 쿠즈네츠곡선이라 일컫는다. 그후 1990년대에 경제성장과 소득분배와의 관계 대신 경제성장과 환경 간의 실증분석에서도 쿠즈네츠곡선과 같이 역U자형 곡선을 보였는데 이를 환경쿠즈네츠곡선(Environmental Kuznets Curve)이라 부른다. 구체적으로 <그림-5>에 나타난 바와 같이 산업발전이 시작되기 이전의 빈곤국(A)에서 경제발전이 진행되는 중진국(B와 C)으로 경제발전단계가 이동하면 환경오염이 심해지지만, 어느 정도의 소득수준을 넘어선 선진국(F와 E)의 발전단계에선 소득뿐만 아니라 환경보존 등 삶의 질에 대한 관심과 환경기술개발투자가 증가되어 경제성장과 더불어 환경도 개선된다는 것이 환경쿠즈네츠곡선이다.¹³⁾

한편 Munasinghe(2008)는 전통적인 환경쿠즈네츠곡선을 수정하여 국가 간 협력을 통하여 후발개발도상국이 선진국이 개발한 환경기술과 환경관리에 대한 지식을 이전받아 과거에 먼저 경제발전을 달성한 선진국보다 더 적게 환경훼손을 하면서 경제발전을 달성할 수 있다고 주장하였다.¹⁴⁾ <그림-5>에 나타난 바와 같이 AB구간에 있는 개발도상국은 전통적 쿠즈네츠곡선을 따른다면 경제발전이 진행됨에 따라 C로 이동하게 된다. 그러나 선진국이 개발도상국에게 환경적 재정지원이나 환경기술을 이전시켜 준다면, 개발도상국은 환경한계 이하의 경로를 따라가는 터널효과를 통하여 B에서 C로 이동하지 않고 D를 거쳐 E로 이동하는 점프다운(jump down)이 가능하다(강성진, 2010).

이와 같이 선진국과 후진국 간의 환경에 대한 국제적 협력이 성공

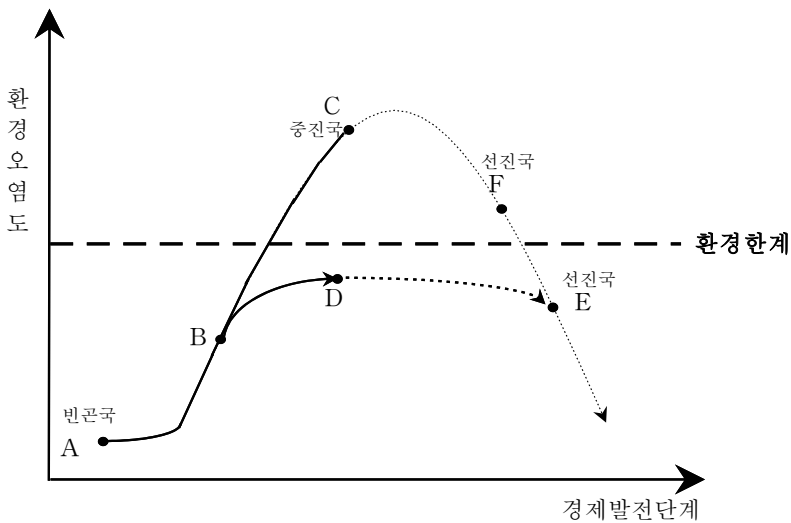
13) 환경쿠즈네츠곡선과 관련된 연구는 Shafik and Bandyopadhyay(1992), Selden and Song(1994), Grossman and Krueger(1995), List and Gallet(1999), Takeda and Matsuura(2006), de Bruyn et al(1998), Stern et al.(1996), Dasgupta et al.(2002) 등이 있다. 연구결과를 종합해 보면 국민소득수준은 기준연도나 환경오염물질의 정의에 따라 다르지만 약 8,000달러에서 2만 달러사이에서 환경오염도가 감소하는 전환점으로 나타났다(강성진, 2010).

14) 환경기술과 환경산업에 대한 관심보다 경제발전에 대한 욕구가 상대적으로 강한 개발도상국은 이와 같은 주장이 오히려 선진국과 개발도상국과의 소득격차를 늘리고 있으며, 실제로 어떤 기술이 이전될 수 있는가에 의구심을 가지고 있다.

적으로 이루어지면 선진국 중심의 환경기술과 환경산업의 발전이 개발도상국의 경제발전에도 도움이 될 수 있는 윈-윈 전략으로 자리 잡을 수 있다. 이에 대비한 해양에서의 환경기술 개발과 환경산업 육성은 매우 중요한 의미와 도전을 준다.

<그림-5>

환경쿠즈네츠곡선



2. 환경자연자원의 경제적 가치평가

1) 환경가치의 분류

대부분의 환경재는 시장재와 달리 시장에서 거래되지 않아 시장가격이 존재하지 않는다. 또한 어떤 개발사업이나 환경정책이 시행되었을 경우 직접적인 영향은 환경재의 공급량이나 환경질의 변화를 통해 나타나게 된다. 개발사업이 시행될 경우 환경질의 저하나 환경오염이 유발됨으로써 환경비용이 발생하고, 환경질을 개선할 목적으로 환경정책을 시행하게 되면 환경질이 개선되고 오염이 감소함에 따라 환경편익이 발생한다. 이와 같은 환경질과 오염수준의 변화에 따른 환경

비용과 환경편익은 소비자의 후생변화를 의미한다. 환경재의 가치화를 통해 후생변화를 화폐적으로 환산하는 것은 환경보존에 대한 당위성과 중요성을 실감하게 하며, 환경가치에 대한 보다 정확한 인식을 갖게 하고 환경보전과 경제개발을 실질적으로 조화시키는 데 큰 기여를 한다.

환경질의 변화에 따른 후생효과를 환경재의 경제적 총 가치(Total Economic Value)¹⁵⁾라 하는데, 이는 크게 사용가치와 비사용가치로 분류할 수 있다. 먼저 사용가치(use value)란 한 자원의 서비스를 물리적으로 이용함으로써 누리는 편익으로 직·간접적 사용가치 또는 소비적·비소비적 사용가치를 포함한다. 직접적 또는 소비적 사용가치는 수산물과 같은 시장재화의 직접적 소비와 레크리에이션과 같은 비시장재화의 직접적 소비와 관련된 가치를 의미한다. 간접적 또는 비소비적 사용가치는 동일한 자원을 이용하는 데 있어서 한 개인의 자원 이용이 다른 사람의 자원 이용을 방해하지 않는 것과 관련된 것으로, 대부분 비시장재화의 가치이다.

비사용가치란 사용가치를 초월해서 현재 이용하지 않지만 자연자원에 존재하는 그 자체로 보존할 만한 가치가 있는 편익으로 선택가치, 존재가치, 유산가치 및 고유가치 등이 있다. 선택가치(option value)는 개인이 미래에 자원을 이용할 기회에 대해 지불할 의사가 있는 편익으로, 잠재적 사용가치로서 사용가치로 분류하기도 한다. 존재가치(existence value)는 자원의 존재자체에서부터의 개인의 만족에 대한 가치이고, 유산가치(bequest value)는 본인 자신이 아닌 자신의 후손이 장래에 자원의 이용으로 누릴 수 있는 편익에 대해 부여하는 가치이다. 고유적 또는 본질적 가치(inherent value)는 인간의 편익과 관계없이 자원 또는 생태계자체의 존재를 위한 가치이다.

15) 경제적 총 가치는 인간중심의 가치분류방법에 따라 인간중심의 도구적 가치(anthropocentric instrumental value)인 사용가치와 인간중심의 본질적 가치(anthropocentric intrinsic value)인 비사용가치를 포함하고 있는 반면, 환경적 총 가치(total environmental value)는 인간중심의 가치뿐만 아니라 비인간중심, 즉, 생태계자체의 가치도 포함해야 한다는 가치분류방법으로 총경제적 가치에 비인간중심의 도구적 가치와 비인간중심의 본질적 가치를 포함하고 있다(Turner, 1999).

이처럼 환경재의 가치를 구성하고 있는 요소는 다양하며 서로 중복될 수도 있다. 또한 환경재의 경제적 총 가치를 어떻게 분류할 것인가에 대해서도 학자 간에 여러 주장이 존재한다.

한편, 이와 같은 환경재의 변화에 따른 환경편익이나 환경비용을 측정하는 방법은 대상 환경재의 가치를 시장을 통해 평가할 수 있는가의 여부에 따라 크게 사용가치의 시장가치평가와 사용가치의 비시장가치평가 및 비사용가치의 비시장가치평가로 구분할 수 있다.

사용가치의 시장가치평가는 시장가격에 의해 평가하는 방법으로 일반적인 수요분석법이 그대로 적용될 수 있다. 사용가치 중 비시장재인 경우 비시장가치방법인 여행비용법, 헤도닉가격법, 회피모형법 등이 적용되는데, 이는 환경의 사용가치를 암묵가격(implicit price)으로 추정하는 방법이다. 비사용가치의 비시장가치를 평가하기 위한 대표적인 수단은 조건부가치추정법이 있다.

2) 확대된 비용편익분석

경제분석은 사업을 수행하였을 경우(with project)와 수행하지 않았을 경우(without project)의 차이에 의거해서 득과 실을 파악하는 것이 원칙이다. 최근 환경자원의 경제적 가치(특히, 비사용가치)를 비용-편익 분석에 포함할 것인지에 대한 논쟁이 지속되고 있다. 특히 Bateman(1995)과 Parker & Thompson(1988)은 환경자원의 경제적 가치를 고려하지 않은 비용-편익분석을 ‘전통적 비용-편익분석법(traditional or conventional cost-benefit analysis approach)’이라 정의하고, 이를 포함한 분석법을 ‘확대된 비용-편익분석법(extended cost-benefit analysis approach)’이라 정의 하였다.

전통적 비용-편익분석법의 주요한 문제점은 다음과 같다. 첫째, 이는 동일한 방법으로 모든 항목을 평가하지 않는다. 특히, 대부분의 편익이나 비용이 화폐가치로 나타나지만 프로젝트의 환경적 영향은 흔히 환경영향에 대해 화폐적 가치가 아닌 서술적으로만 평가되고 있다. 최근 환경자원의 가치평가기법이 크게 발달되어 환경적 영향을 화폐적 가치로 환산할 수 있도록 환경영향평가법 등의 수정이 필요하

다. 둘째, 전통적 비용-편익분석법은 “지속가능성 기준(sustainability criterion)”을 갖고 있지 않다. 다시 말해서 세대 간의 환경적 서비스의 보존을 보장하는 명문화된 메커니즘(inbuilt mechanism)이 없다.

비용-편익분석의 목적은 인간복지를 극대화하기 위해서 자원을 효율적으로 분배하는 것이다. 이와 같은 극대화 법칙을 ‘파레토 최적성(Pareto Optimality)’이라고 부른다. 여기서 제안된 사업은 다른 사람의 복지를 감소시키는 것 없이 사회의 특정 개인의 복지를 개선할 수 있을 때에만 수행되어야 할 것이다. 그러므로 파레토 최적성은 ‘ Hicks-Kaldor의 잠재적 보상기준(Hicks Kaldor potential compenation criterian)’ 즉, 이론적으로 프로젝트의 이득자가 손실자에게 완전히 보상하고도 아직 더 유리한 경우, 다시 말해서 총 편익이 총 비용을 초과한 경우에만 이루어질 수 있다.

전통적 비용-편익분석은 세대 간 균형적으로 배분되어야 할 환경자원의 스톡을 보장하는 ‘지속가능성 법칙’을 갖지 못하고 있다. 자연자원의 불가역성과 같은 유일한 속성 때문에 자연자원의 개발을 통한 제조품(man-made capital, manufactured resources)의 생산이 이들 자연자원의 상실에 대한 적합한 보상을 반드시 가능하게 한다고 할 수 없다. 환경경제학자들은 지속가능한 기준을 확대된 비용-편익분석에 명시적으로 통합함으로써 이 문제를 해결할 수 있다고 주장한다.

한편, 지속적인 자연자산법칙(constant natural assets rule)이란 현 세대가 소유하고 있는 자연자원의 스톡보다 적지 않은 자원량을 미래 세대에게 물려주어야 한다는 것이다. 그러므로 지속개발의 필요성을 고려한 확대된 비용-편익분석에는 Hicks-Kaldor의 ‘잠재적(potential)’ 보상법칙이 확대되어야 할 것이다. 다시 말해서 자연자원의 이용은 그 자연자원과 동등한 대체재를 창조함으로써 보상될 수 있다. 즉, ‘개발’을 고려할 수 없는 주요한 자연자산(critical natural capital)은 새로운 대체자산의 조성 또는 복원(asset reconstruction, transplantation or restoration)과 같은 ‘잠재사업(shadow project)’ 접근방법에 의해 실제적 보상의 타당성을 파악해야 한다.

특히 연안지역에서 이루어지고 있는 간척사업에 대한 경제적 타당

성을 분석할 경우 개발에 따라 발생하는 대부분의 편익은 유형적이어서 추정하기가 쉽고, 사회 전체적으로 경제개발에 대한 동기가 강하게 작용하는 반면, 환경과피와 상실에 따른 환경비용은 대부분 무형적이어서 추정하기가 쉽지 않을 뿐만 아니라 환경에 대한 비가역성과 불확실성을 충분히 반영하지 못하고 있는 실정이다. 따라서 연안을 중심으로 한 각종 개발사업에 대해 보다 엄밀한 비용-편익분석을 수행할 필요성이 절실해지고 있다. 종전에 소홀하게 취급되었던 환경자연자원에 대한 정확한 평가가 이루어지고, 이를 반영한 ‘확대된 비용-편익분석’이 인식되어 제도적인 틀로 자리 잡을 수 있다면, 이 원칙은 지속가능한 발전의 이념인 경제발전과 환경보전을 실현하는 데 큰 역할을 할 것이다.

3) 환경계정체계에 대한 대비

UN에 의해 보급된 기존 국민계정체계(Systems of National Accounts)는 GDP나 GNP와 같은 경제성장을 분석하기 위한 지표로서 널리 사용되어 왔으나, 자연자원고갈과 환경악화가 인간의 후생에 미치는 영향을 반영하지 못하는 단점을 가지고 있다. 이러한 문제점을 극복하기 위해 1970년대부터 환경계정체계(Environmental Accounting System) 또는 녹색계정체계(Green Accounting System)의 도입을 시도함으로써 여러 국가는 수정된 국민소득, ‘녹색GDP’를 시범적으로 산출하고 있다.

환경계정을 추정하는 방법은 접근방법에 따라 여러 가지로 개발되고 있는데, UN에서 개발한 통합환경 경제계정체계는 기존의 GDP에서 환경오염으로 인한 환경비용과 자연자원 소모비용을 공제한 후에 녹색GDP를 추정한다.

전술된 바와 같이 해양에서의 환경자연자원의 경제적·생태적 가치는 매우 크지만, 그 규모와 생물다양성이 워낙 방대하여 이들을 금전적 단위로 환산하기가 쉽지 않고 환경계정에 반영하는 데 어려움이 있다. 하지만 이에 대한 과학적인 가치평가와 수정된 국민계정에 반영되지 않을 경우 해양환경에 대한 보존과 중요성은 외면당할 수밖에 없다.

3. 경제적 유인제도에 대한 대비

현재 각국이 사용하고 있는 환경정책은 매우 다양하지만, 주요 환경정책은 크게 시장지향적인 경제적 유인제도(economic incentive system)와 경제적 유인이 없는 제도적 규제인 직접규제(command and control)로 나눌 수 있다. 이 제도 간에 장단점이 있지만 경제적 효율성, 비용효과성 및 기술개발을 촉진하는 측면에서 볼 때 일반적으로 경제적 유인제도가 직접규제보다 더 우월하다.

이뿐만 아니라 지속가능발전의 이념이 형평성을 특히 강조하고 있음에도 불구하고 ‘리오지구환경선언’ 과 ‘의제 21’은 경제적 수단과 경제적 유인을 중심으로 한 시장의 역할을 매우 강조하고 있다.¹⁶⁾

이와 같은 경제적 유인수단은 오염 배출행위에 대해 일종의 단위당 가격을 매김으로써 오염배출자가 기술수준이나 비용구조 등 자신에게 주어진 여건에 따라 최선의 선택을 내릴 수 있도록 하는 정책수단이다. 즉, 오염배출행위도 일종의 경제행위이므로 오염배출자는 자신의 경제적 이익을 극대화하는 수준의 오염물질을 배출하게 되는데, 경제적 유인수단이란 정부가 오염행위에 따른 비용을 인위적으로 조정함으로써 오염배출자의 오염배출량을 사회적 최적수준으로 유도하고자 하는 제반정책을 일컫는다. 이와 같은 경제적 수단은 크게 부과금(charge), 보조금(subsidy), 예치환불제(deposit-refund system), 그리고 배출권거래제(tradeable pollution permits) 등이 있다.

예를 들면 지구온난화 문제의 경우 국제사회에서 많이 거론되는 정책수단은 탄소세와 배출권거래제도이다. 탄소세는 지구온난화의 주원인인 화석연료에서 나오는 이산화탄소의 배출량을 과표로 부과되는 세금이다. 현재 서구 몇 나라(스웨덴, 핀란드, 네덜란드, 덴마크, 노르웨이 등)가 탄소세를 실제로 부과하고 있지만 탄소세의 특성상 그

16) 이념적으로 지속가능발전의 이념은 전체의 이익 즉, 공익을 추구하는 반면에 경제학은 사익추구가 곧 공익이 된다는 철학을 전제로 하는 면에서 근원적인 차이가 있다. 또한 결과를 중시하는 경제학과 달리 동기를 중요하게 생각하는 국민적 정서, 경제적 유인제도가 도덕심을 고갈시킬 가능성, 환경오염의 반사회성에 대한 논쟁 및 환경의 상품화에 대한 우려 등으로 인해 시장원리 및 경제적 유인제도에 대한 근원적 비판을 제기하기도 한다(이정전, 2004).

세율이 웬만큼 높지 않고서는 이산화탄소의 배출로 인한 온실효과를 제대로 잡을 수가 없는 어려움과 지구온난화가 범지구적 문제인 점을 감안하여 명분상으로나 실리상으로 국제적 공동보조를 전제해야 한다. 한편, 1997년 합의된 교토의정서는 그 부속서에 나타나 있는 의무 감축국들로 하여금 각국의 배출상한을 5년(2008~2012년)에 걸쳐 달성하도록 하고 있고¹⁷⁾, 각 나라가 배출할 수 있는 온실가스배출량을 정하고 이를 권리화하여 사고 팔 수 있게 허용하는 배출권거래제도를 적용할 것을 제안하였다. 이뿐만 아니라 교토의정서는 부속서 B에 포함되는 국가가 역시 부속서 B에 포함되는 다른 국가의 순배출량을 줄이는 프로젝트를 재정지원할 경우 자신이 배출저감을 한 것으로 크레디트를 받을 수 있도록 하고 있으며, 부속서 B의 국가가 주로 개발도상국인 부속서 밖의 국가의 배출저감 프로젝트에 대해 재정부담을 하고 대신 감축인증을 받을 수 있는 청정개발체제(Clean Development Mechanism : CDM)도 도입하였다.

우리나라는 OECD국가로서 세계 9위(2007년 에너지부문 CO₂ 배출량기준, IEA)의 온실가스 다량 배출국이지만 교토의정서상 38개 의무 감축국에 미가입된 상태이다. 우리나라는 감축목표¹⁸⁾ 자발적 제시, 8차 세대 그린카(전기차, 연료전기차 등)보급, 고효율제품 가전제품 보급 확대, 강력한 수요관리정책 추진 등을 주요 감축수단으로 하고, 신재생에너지 및 원자력 비중확대, 바이오연료보급 확대 등을 함께 제시하였다.

이와 같이 각국이 현재의 실제 배출량에 비해 매우 낮은 수준의 배출상한선을 이행해야 하기 때문에 그 저감비용은 매우 높을 것으로 예상된다. 이러한 저감비용의 차이로 인해 국가 간 온실가스 배출권 거래가 허용되면 효율성이 높아질 수 있다.¹⁹⁾ 이와 같이 우리나라도

17) 교토의정서는 1990년 대비 2012년 평균 5.2%를 줄이기 위해 38개 의무감축국의 감축목표를 각각 명시하고 있다.

18) 우리나라는 배출전망(BAU)대비 30% 감축 또는 2005년 배출량 대비 4% 감축을 목표로 확정하였다.

19) Nordhaus and Boyer(2000)는 배출권거래로 인해 교토의정서 이행 비용이 전 세계적으로 75% 감소할 것이라 예측하였고, 2010년에 이르면 탄소배출권 거래 규모가 전 세계적으로 1,500억 달러에 달할 것으로 전망하였다.

전 세계적인 온실가스 감축목표에 부응하기 위해서 CDM의 도입, 배출저감 크레디트를 확보할 수 있는 방안 강구 및 배출권거래제도에 대한 적극적인 대응이 필요하고 해양바이오에너지 개발과 바다숲 조성 등을 통한 크레디트 등의 확보 노력이 필요하다.

<표-4>는 주요한 해양문제에 적용할 수 있는 환경정책 측정방법과 수단을 예시하고 있다.

<표-4> 지속가능한 해양관리를 위한 측정과 수단

문제점	측정	직접규제	경제학적 수단	정보/자발성
남획	어획노력 감소 부수어획감소 기술, 해양보호 구역, 양식업	총 허용어획량 (TAC), 그물코 규제, 금어구역 설정, 어획일 (Days at ses)	share-based fisheries, 어선축소 인센티브, 양식업에 대한 인센티브, 어획/어획노력에 대한 세금부과	수산물에 대한 Eco-label, 인식의 증가
육상기반 활동에 의한 오염	폐수처리, 쓰레기 처리/처분, 비점원오염통제, 생산과정의 개선, 자원효율성 개선, 농업투입량 감소	배출기준, 쓰레기 투기 금지, 기술적 기준, 농업에 대한 규제	배출과 제품에 대한 세금/벌금 부과, 양도가능성, 배출허용, 보조금, 책임 시스템	품질에 대한 정보, Eco-label, 환경감시, 자발적 합의/계약
해양투기	쓰레기 처리 설비 정화작업	금지	환경보장시스템, 책임시스템	환경감시
기름유출 (사고와 고의)	사고위험의 감소, 정화작업, 회복, 유류 처리 설비	유조선의 안전성 요구(double- hull tankers) 항해로의 지정, 선박 소유자의 책임한계 증가	환경보장채권시스템, 책임시스템	환경감시
연안 생태계 파괴	해양과 연안 공원- 공공규정, 회복, 보 호, 점유/ 이용 감소	자원의 제한적 접근, 연안지역 관리계획, Zoning	양도 가능한 개발권, 방문/다이빙 요금, 관광세금	관광/행락지에 대한 Eco-label
연안개발	연안보호작업 회복, 연안지역에 대한 육상이용계획	Zoning, 자원의 제한적 접근	자원 추출에 대한 세금	

<표-4>

지속가능한 해양관리를 위한 측정과 수단(계속)

문제점	측정	직접규제	경제학적 수단	정보/자발성
기후변화	GHG 배출 감소, 에너지 효율성, 재생가능 에너지, 재처리, 보호	배출기준, 기술적 기준,	탄소 세금, 배출권거래 감소 목표, 에너지 절약 장비에 대한 인센 티브	에너지 효율적인 제품에 대한 Eco-label

자료 : Antunes and Santos, 1999

VI. 결 론

해양과 연안은 1차적·2차적 생산(primary and secondary production)과 생물다양성이라는 측면에서의 전통적 중요성뿐만 아니라 대기가스 및 기후 등의 조절/흡수기능, 생태계 건강기능 등과 같은 생태학적·경제학적·사회적 중요성을 가지고 있다. 동시에 해양과 연안에 대한 무분별한 활용은 어업자원을 비롯한 해양자원의 남획, 육상과 해상으로부터의 오염, 연안개발로 인한 해양생태계의 파괴, 지구온난화로 인한 해수면상승·연안침식·해양생태계의 교란 등 많은 문제점을 유발하고 있다.

경제학적 측면에서 볼 때 지금까지 우리의 해양과 연안환경은 정책입안자나 이해당사자 및 일반시민의 자원 활용에 대한 총 사회적 비용(full social cost) 인식부족으로 이런 자연자원의 과잉개발과 과잉이용 현상이 발생하였을 뿐만 아니라 생태경제적 최적방법에 의한 자원관리가 소홀히 이루어져 시장실패와 경제적·생태적 효율성을 왜곡시켰다. 모든 해양과 연안자원이 동일하게 가치 있는 것은 아니지만 이들의 생태계는 중요한 환경적 서비스와 기능을 제공한다. 그러나 시장과 정부간섭의 실패로 인하여 해양과 연안자원이 비효율적으로 파괴되고 있다. 따라서 해양과 연안자원관리전략의 기본적인 요구사항으로서 비사용가치를 포함한 해양의 경제적 또는 환경적 총 가치를 더 잘 이해하고, 이와 같은 가치를 개발사업 등에 대한 비용-편익

분석에 확대적용하기 위해, 국민계정에 포함하여 녹색GNP를 추정하는 것이 절실하다. 또한 교토의정서 이후 각국이 온실가스배출량 감축목표를 제시할 뿐 아니라, 주요 감축수단, CDM, 배출권거래제도 등의 도입에 박차를 구하고 있는데 이러한 잠재력이 해양에 있음을 인식해야 할 것이다.

이와 같이 Blue Economy는 환경적으로 건전한 지속가능한 발전을 해양에서 찾고, 해양과학기술 개발과 해양산업 육성을 통하여 해양이 경제발전과 환경보전의 중심에 서게 되는 시대가 도래함을 상징한다. 1990년대에 Green Economy는 지속가능발전을 이념삼아 각 국가뿐만 아니라 범지구적 경제성장, 환경보전, 사회정의의 통합적인 균형을 달성하고자 하였고, 2000년대에 이르러서는 녹색성장의 추진을 통해 Green Economy를 구현하는 것으로 그 이념을 전환하였다. 이에 부응하여 우리나라는 ‘저탄소녹색성장기본법’을 제정하였고, ‘지속가능발전기본법’, ‘에너지기본법’ 등의 개정을 통하여 ‘저탄소녹색성장기본법’이 초대형 법안으로서 광범위하게 적용될 수 있도록 기본법과 이행법으로서의 외연을 동시에 갖추었다. 이와 같은 대내외적 환경을 고려할 때 단기적 전략으로 국가적 녹색성장정책을 해양에서 도출하여 구현하는 노력을 통해 Blue Economy와 Green Economy를 조화롭게 추진할 수 있을 것이다. 장기적 전략으로는 경제발전과 환경보전의 마지막 보루가 해양에 있음을 인식하고 이를 실현할 수 있는 범지구적 대세를 이루어 가는 노력이 필요할 것이다.

투고일(2010년 10월 7일)

심사일(2010년 11월 17일)

게재확정일(2010년 12월 9일)

참고문헌

1. 강성진, “녹색성장과 한국경제”, 『한국경제연구』, 28(1), 한국경제연구학회, 2010.
2. 과학기술부, 『생명과학백서』, 2007.
3. 미래기획위원회, 『녹색성장의 길』, 중앙북스, 2009.
4. 박광서·황기형, “세계 각국의 해양정책과 Blue Economy에 관한 소고”, 『해양정책연구』, 24(2), 2009.
5. 윤순진, “저탄소 녹색성장의 이념적 기초와 실재”, 『ECO』, 13(1), 한국환경사회학회, 2009.
6. 이정전, 『지속가능한 사회와 환경』, 박영사, 1995.
7. 이정전, 『환경경제학』, 박영사, 2004.
8. 전재경, “지속가능발전과 녹색성장”, 『서강법학』, 11(2), 서강대학교, 2009.
9. 한국생산기술연구원, 『홍조류 바이오에탄올 연구』, 2007.
10. 한진희·김재훈, “국가성장전략으로서의 녹색성장: 개념·프레임워크·이슈”, 녹색성장: 국가성장전략의 모색 발표자료, 한국개발연구원, 2008.
11. Antunes, P. and R. Santos, “Integrated Environmental Management of the Oceans”, *Ecological Economics* 31, 1999.
12. Bateman, I, O’riordan ed, “Environmental and Economic Appraisal”, *Environmental Science for Environmental Management*, Longman Science & Technical, 1995.
13. Connelly, S., “Mapping Sustainable Development as a Contested Concept”, *Local Environment*, 12(3), 2007.
14. Costanza RR, d’Arge R, de Groot S, Farber M, Grasso B, Hannon K, Limburg S, Naeem RV, O’Neill J, Paruelo RG, Raskin P, Sutton M, van den Belt, “The Value of the World’s Ecosystem Services and Natural Capital”, *Nature*, 387(15), 1997.
15. Ekins, P., *Economic Growth and Environmental Sustainability: the Prospect for Green Growth*, London and New York: Routledge, 2000.
16. Hediger, W., “Sustainable Development and Social Welfare”, *Ecological Economics* 32, 2000.

17. Jacobs, M., *The Green Economy*, Pluto Press, London, 1991.
18. Joroff, M., “Promoting the Blue Economy Strategy for Leveraging the Yeosu 2012 Expo”, Blue Economy Forum, Seoul, 2009.
19. Lubchenco, J., *The Blue Economy: Understanding the Ocean’s Role in Our Nation’s Financial Future*, National Marine Sanctuary Foundation, 2009.
20. Maddison, D. ed., *Blueprint 5: The Cost of Road Transport*, Earthscan, London, 1996.
21. Milani, B., *Designing the Green Economy*, Rowman & Littlefield Publishers, 2000.
22. Munasinghe, M., “Addressing the Sustainable Development and Climate Change Challenges Together: Applying the Austainomics Framework”, Keynote Speech of Beijing Forum 2008, 2008.
23. Nordhaus, W. D. and Boyer, J., *Warming the World: Economic Models of Global Warming*, MIT Press, Cambridge, 2000.
24. OECD, “Sustainable Development Indicators”, OECD Expert Workshop, 1998.
25. Parker, D. J. and Thompson, P. M. “An Extended Economic Appraisal of Coastal Protection Works: a Case Study of Hengisbury Head, England”, *Ocean & Shoreline Management* 11, 1988.
26. Pearce and Atkinson, “The Concept of Sustainable Development: an Evaluation of Its Usefulness Ten Years after Brundtland”, *CSEERGE Working Paper PA98-02*, 1998.
27. Pearce, D. and Turner, R. K., *Economics of Natural Resources and the Environment*, Harvester Wheatsheaf, 1990.
28. Rayner, S., “Mapping Institutional Diversity for Implementing the Lisbon Principles”, *Ecological Economics* 31, 1999.
29. Turner, R. K., IJ Bateman and DH Willis eds., “The Place of Economic Values in Environmental Valuation: Valuing Environmental Preferences”, *Valuing Environmental Preferences*, Oxford University Press, 1999.

30. Turner, R. K., Pearce, D. and Bateman I. J., *Environmental Economics: An Elementary Introduction*. Harvester Wheatsheaf, 1994.
31. Pearce, D. W. ed., *Blueprint 2: Greening the World Economy*, Earthscan, London, 1991.
32. Pearce, D. W. ed., *Blueprint 3: Measuring Sustainable Development*, Earthscan, London, 1993.
33. Pearce, D. W., *Blueprint 4: Capturing Global Environmental Value*, Earthscan, London, 1995.
34. Pearce, D. W. and Barbier, E., *Blueprint for a Sustainable Economy*, Earthscan, London, 2000.
35. Pearce, D. W., Markandya, A. and Barbier, E., *Blueprint for a Green Economy*, Earthscan, London, 1989.
36. UNESCAP, *Green Growth at a Glance*, United Nations Publication, Bangkok, 2006.
37. WCED, *Our Common Future*, Oxford University Press, 1987.
38. www.blueeconomy.com(A. Townsen's blog)

한국 수산업의 선진화에 대한 이론적 고찰

Theoretical Consideration on Advancement of Korean Fisheries

박성쾌⁺ · 김종천^{**}

Park, Seong-kwae · Kim, Jong-cheon

〈목 차〉

- I. 서 론
 - II. 선진화의 개념과 핵심가치
 - III. 한국 수산업의 현실과 도전
 - IV. 한국 수산업 선진화의 길
 - V. 한국 수산업의 사회자본 · 선진화 지표 설계와 측정 방법
 - VI. 결 론
-

Abstract: The objectives of this study are to define the concept of Korean fisheries advancement, to design fisheries advancement indices and to develop their measuring method. Korean fisheries advancement in this research is defined as a concept of evaluating fisheries growth and fishery society's integration and as a state of growth harmonious with integration and full-bloomed civil virtue.

Key components of fisheries advancement include trust, social norms, network and social structure. These factors are affected by order, economy, society and culture that are closely related to fisheries advancement. For their survey and measurement, each factor requires an appropriate number of elements. The scope of factors and elements can be determined through expert consultation. For international comparison and goal setting, target countries would be chosen among OECD coastal

⁺ 교신저자, 부경대학교 해양산업경영학과 교수, 전화번호 : 051-629-5958, 이메일 : skpark@pknu.ac.kr

^{**} 부경대학교 박사과정

member states. In addition, social capital in fisheries society has to be surveyed and measured to support an empirical study of Korean fisheries advancement.

Key Words : advancement, economy, culture, order, social capital, and hard power

I. 서 론

지난 반세기 동안 한국 수산업은 눈부신 양적 발전을 이룩하였고, 최근 들어 연근해어업, 양식업, 원양어업, 전후방산업은 첨단산업과 융·복합되면서 새로운 발전의 전환기를 맞고 있다. 그러나 여타 산업과 마찬가지로 수산업에 있어서도 선진화(先進化, advancement)는 중요한 화두이자 반드시 풀어야 할 과제다. 민간부문과 공공부문을 막론하고 선진화는 이제 뚜렷한 시대적 흐름을 형성해 가고 있다.

사실 수산업의 선진화는 결코 쉬운 일이 아니다. 20세기에 들어 미국과 유럽을 제외하고 국가와 수산업의 선진화를 이루어낸 나라는 일본이 유일하다. 우리는 한 때 일본의 수산업 선진화를 능가할 수 있다고 생각하였다. 그 이유는 2차 세계대전 이후 우리나라 경제와 수산업은 세계가 부러워할 정도로 압축고도성장을 할 수 있었기 때문이다. 지금도 많은 세계 개발도상 연안국들은 한국 수산업과 어촌개발 방식을 벤치마킹하려고 애쓰고 있다. 그러나 짧은 기간에 이룩한 한국 수산업·어촌발전은 그 이면에 엄청난 부채(예: 해양환경 악화, 수산자원 감소, 수산사회 갈등, 성장 동력·자부심·역동성 상실 등)를 남겼다. 언제 어떻게 우리는 이 막대한 부채를 청산하고 수산업의 역동적 선진화를 이루어낼 수 있을 것인가? 문제는 수산업의 선진화 이슈가 정책차원에서 수사적이고 추상적으로 언급되고 있지만 이에 대한 깊은 연구와 토론은 이루어지지 않고 있다는 것이다.¹⁾

미래는 많은 이름을 가지고 있다. 미래는 약자에게는 불가능이고, 두려워하는 자에게는 무지이지만, 지혜 있고 도전적인 사람에게는 기회이다(박세일, 2008). 분명한 것은 역사는 우리 수산사회 구성원들의 마음가짐에 의해 만들어진다는 것이다. 아무리 현실이 어렵더라도 수산사회 구성원들이 어떤 목표와 마음자세를 가지고 나아가느냐에 따라 한국 수산업의 역사와 미래는 얼마든지 달라질 수 있다. 수산사회

1) 신영태 외는 2009년 「우리나라 수산업의 선진화를 위한 기초연구」를 통해 최초로 한국 수산업 선진화에 대한 연구를 수행하였다. 그러나 이 연구는 수산업 선진화의 개념과 요건, 내용에 대한 이론적·실증적 논의의 한계를 보였다(pp. 46~64).

구성원 모두는 수산경제의 성장과 수산사회의 통합이 이루어진 선진 수산업을 염원하고 있고, 하드 파워(hard power)도 상당 수준으로 확보되어 있다. 그러나 선진화에 필수적인 소프트 파워(soft power) 또는 사회자본(social capital)은 매우 낮은 수준에 머물러 있다.

향후 선진화가 한국 수산업의 핵심 목표라는 사실을 고려할 때, 오늘의 한국 수산업 현실은 ‘수산업과 수산사회가 창의성과 자율성 및 자부심을 더욱 높은 단계로 고양함으로써 새로운 성장 동력을 창출하고, 사회자본(신뢰, 인정, 배려, 준법의식, 네트워크 등)을 지속적으로 축적·확충함으로써 사회적 이동성(social mobility)을 역동적으로 증진시켜 나가야 한다’는 중차대한 과제를 수산사회에 안겨주고 있다.

이상의 관점에서 본 연구는 한국 수산업의 선진화 개념을 정립하고 그 지표개발과 비교분석을 위한 설계와 측정방법을 모색하는 데 주된 목적을 두고 수행되었다.

Ⅱ. 선진화의 개념과 핵심가치

1. 개념

사전적 의미에서 선진화는 ‘문물의 발전 단계나 진보 정도가 다른 것보다 앞서게 되는 것 또는 그렇게 하는 것’을 말한다. 실천적 의미에서 선진화란 ‘성장·통합·시민적 덕성을 평가하는 개념이며, 그것은 성장과 통합이 조화를 이루며 증진되고, 시민적 덕성²⁾이 높은 수준으로 고양된 상태’로 정의할 수 있다(김선빈 외, 2010).

그렇다면, 수산업의 선진화란 무엇인가? 그것은 한국 수산사회의 역사적 흐름 속에서 도출된 미래 지향적인 실천적 개념이며, 수산자원의 이용(正)과 관리(反)를 뛰어넘어 한국 수산업을 지속 가능한 고

2) 시민적 덕성이란 높은 수준의 인격을 실현하는 삶을 추구하는 태도와 자질로서 배려, 관용, 절제, 상호존중, 협력, 식견, 공동체 의식, 공적 책임감, 소통 등의 덕목을 체화하고 실천하는 것을 의미한다.

부가가치 생명산업으로 한 단계 더 발전시키고자 하는 변증법적 합(합)의 개념이다. 수산업 개발론자들은 증산 중심의 수산업 발전을 이룩하였지만, 수산자원과 수산업 그리고 어촌의 지속성을 희생시켰다. 반면 수산업의 민주화 옹호론자들은 의사결정의 하향 분산(예: 허가 와 면허 처분권의 지방정부 이양과 어업인의 자유 증진)이라는 성과를 거두었지만, 지속가능한 수산업을 발전시키고 세계화를 진전시키는 데는 한계를 드러냈다. 따라서 수산업의 선진화는 어업의 산업화와 민주화 그리고 세계화라는 커다란 흐름의 장점을 계승·발전시키고 단점을 극복하는 동태적 과정이라고 할 수 있다.

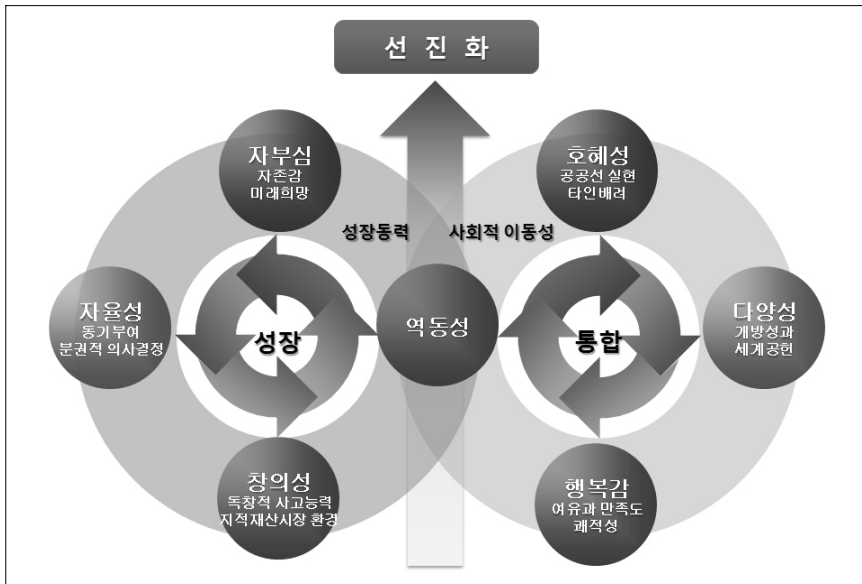
수산업의 선진화는 그 요건과 선순환구조에 의해 보다 구체적으로 설명될 수 있다. 수산업 선진화의 양대 축은 수산업의 성장(성장 동력)과 수산사회의 통합(사회적 이동성)³⁾이다. 성장의 주요 요소에는 자부심(자존감, 미래희망), 자율성(동기부여, 분권적 의사결정), 창의성(독창적 사고능력, 지식재산시장 환경), 역동성이 포함되고, 수산사회 통합은 호혜성(공공선 실현, 타인과 자연에 대한 배려), 다양성(개방성과 세계 공헌, 가치의 다양성), 행복감(여유, 만족도, 쾌적성), 역동성을 포함한다. 여기서 역동성은 수산업의 선진화를 위한 성장과 통합의 공통분모다(<그림-1> 참조).

산업성장의 첫 번째 요소로서 자부심은 자존감과 미래희망을 나타내는데, 자존감이란 자기 스스로를 귀하게 여기는 것을 말한다. 우리 삶의 각 분야에는 전문가들이 있다. 예컨대, 수산 분야의 전문가란 오랫동안 수산 분야에 대해 연구하고 일한 경험을 토대로 그렇지 않은 사람들보다 수산 분야의 일을 잘하는 사람이다. 이런 사람들은 스스로를 귀중하게 여길 만하고 적어도 수산 분야의 일에 관해서는 다른 사람들의 인정을 받아 마땅하다. 따라서 미래에 희망이 살아 숨 쉬는 수산업이란 비전과 꿈 그리고 직업적 매력이 높은 수산업을 의미하

3) 사회적 이동성(social mobility)은 개인이나 그룹의 지위가 사회계층에 있어서 위치의 변화 정도를 의미한다. 예컨대, 경제력의 세대 간 대물림이 비교적 강한 것으로 평가되는 영국에서 사회적 이동성을 제고하는 것은 현재 핵심적 국정과제 중 하나이다. 우리나라의 경우, 산업화 이후 세대는 대체적으로 부모 세대보다 나은 생활을 할 수 있고, 교육은 부모가 자녀의 신분을 효과적으로 상승시킬 수 있는 방편으로 인식되고 있다.

고, 종사자 스스로가 수산업에 종사하는 것을 자랑스럽게 생각할 때 수산업은 미래에 꿈과 희망이 있는 산업이라고 할 수 있다.

<그림-1> 선진화 요소의 선순환구조⁴⁾



두 번째 요소인 자율성은 수산사회 구성원들의 자기 동기부여와 자치차원의 분권적 의사결정을 말하는데, 이는 구성원과 관련 단체가 스스로 동기를 부여할 수 있는 역량을 가지고 있고, 중앙집권적 의사결정이 아닌 분권적(민주적) 의사결정이 정착되어 있는 상태를 말한다. 현재 수산 부문에서 확산되고 있는 자율관리어업이 그에 대한 좋은 사례라고 할 수 있다.

수산업 선진화의 두 번째 축은 수산사회의 통합이며 호혜성, 다양성, 행복감, 역동성을 포함한다. 통합의 첫 번째 요소는 공공선(公共善)의 실현과 타인·자연에 대한 배려를 포함하는 호혜성이다. 호혜성은 상호성이며, 협상과 타협을 통해 사회·경제적 갈등을 해소하는 방편

4) 김선빈 외, “지표로 본 한국의 선진화 수준”, 『CEO Information』, 제757호, 삼성경제연구소, 2010, p. 5.

의 핵심 개념이다. 사람이 사는 사회에 있어서 사회구성원 간 갈등의 발생은 필연적 현상이다. 이를 평화적이고 건설적이며 창조적으로 해결해 나갈 수 있는 가장 효과적인 방법은 협상과 타협이다. 왜냐하면 이는 영합(零和)게임(zero-sum game)이 아닌 정합(正和)게임(positive game)이기 때문이다. 호혜성을 실현해가는 데 있어서 중요한 요소는 공공선(예: 공익)⁵⁾의 추구하고 신뢰와 배려라는 소위 사회자본을 형성·축적하는 것이다. 여기에는 사회구성원 개개인의 희생이 요구되고 그 결과로 공익이 증진된다.

통합의 두 번째 요소는 다양성이다. 이는 분권적(민주적) 의사결정 체제를 정립해가는 데 있어서 매우 중요한 요소다. 어떤 사안에 대하여 서로의 의견이 다를 때 그것을 효과적으로 조정해 나가기 위해서는, 그 ‘다름’을 ‘옳고 그름(즉 가치판단)’이 아닌 ‘다양성(차이)’이라는 실존적 차원에서 이해할 필요가 있다. ‘다름’의 본질은 ‘입장의 다름’을 의미하며, 서로의 입장은 사회구성원 개개인이 성장하고 살아온 사회·경제·문화적 환경의 차이로 인해 다르게 표명될 수 있다. 이런 다양성을 수용하고 협력적으로 타협하는 것이 민주화이며 선진화의 중요한 요체이다.

통합의 세 번째 요소로 행복감, 즉 여유와 만족 그리고 쾌적함을 들 수 있다. 행복감은 주관적 지표이긴 하지만 사회적 이동성의 척도다. 수산사회 구성원들이 느끼는 행복감은 한국 수산업의 직업적 매력과 가치를 분명하게 나타내주는 지표라고 할 수 있다. 한국 사회에 수많은 산업이 존재하지만, 수산사회 구성원들이 수산업에 종사함으로써 느끼는 행복감(여유, 만족, 쾌적함)의 상대적 지표에 따라 우리는 수산사회의 통합과 수산업의 선진화 수준과 가능성을 가늠할 수 있기 때문이다. 또한 수산사회 구성원들의 행복감이 증진되면 될수록 되먹임(feedback) 작용에 의해 수산업은 역동적 성장과 통합을 통해 더욱

5) 公益(public interest)이란 공동체 전체에 무엇이 공동선(common good)이 될 수 있는가를 공동체 구성원들이 토론과 사색을 통하여 찾아내는 것이다. 이는 단순한 사익의 총합이 아니다. 따라서 공익은 구성원들이 자신의 사익을 앞세우지 않고 오히려 사익의 희생을 전제로 모두가 함께 무엇이 공동체 전체의 이익이 되는가를 심사숙고하고 연구·토론하여 합의에 도달한 결과다. 그리고 그 결과가 곧 입법이 된다(박세일, 2000, p. 702).

높은 수준의 선진화를 실현해 갈 수 있기 때문이다.

수산업의 성장과 수산사회의 통합이 지속적 역동성을 확보하기 위해서는 그 자양분으로서 사회자본(social capital)이라는 제3의 자본 축적이 필수적이다. 사회자본이란 신뢰, 배려, 공적 책임감, 규범, 네트워크 등 사회적 관계에서 발생하는 일체의 무형자산을 말한다(박성쾌, 2009; 김선빈 외, 2010). 최근 들어 사회자본은 국가와 산업의 부를 증대시키고 사회적 안정을 달성하기 위한 핵심 조건으로서 다른 어떤 형태의 자본보다도 경제·사회적 선진화에 더 많이 기여하는 것으로 평가되고 있다(Flap and Völker, 2008). 사회자본이 개인 간의 협력을 촉진하고 거래비용을 낮춰 사회의 생산성을 높일 뿐만 아니라 산업 또는 기업의 협력과 신기술 창출과 제품 혁신을 촉진할 수 있기 때문이다. 특히 수산업은 공유자원인 수산자원을 기반으로 성립하는 산업이기 때문에, 수산자원에 대한 배려와 수산사회 구성원 간 배려, 어업인 간·수산사회와 수산행정 간 신뢰, 수산규범 혁신과 준수, 네트워크 등은 수산업 선진화에 있어서 필수불가결한 무형자본이다. 왜냐하면 수산 부문의 사회자본이 축적되면 될수록, 수산자원의 이용에 있어서 사적 이익과 공적 이익 사이의 균형을 보다 자율적으로 실현해 나갈 수 있기 때문이다. 사실, 우리가 관심과 사랑의 눈으로 세상을 바라보면(또는 사회자본이 사회구성원 개개인에게 체화되면 될수록), 우리에게는 볼 수 없었던 것들, 또 보이지 않는 것들, 또 남들이 보지 못하는 것들을 볼 수 있는 신비로운 힘이 생기게 되고, 공동선(공익)을 고려한 협력적 경쟁의식이 짝트게 된다.

2. 핵심가치

선진화의 핵심 가치는 ‘함께 성장하는 통합된 사회’로 정의될 수 있다. 지난 10여 년간 정부는 과거 높은 성장시대에 부족했던 사회지출을 늘리기 위해 노력해 왔다. 이 과정에서 우리나라 사회보장제도의 기본 틀이 갖춰졌으며, 사회지출 규모는 연 평균 13%의 빠른 증가추이를 보였다. 그럼에도 불구하고 우리 사회의 소득 불평등은 90년대

중반 이후 지속적으로 악화되고 있다. KDI 추계(KDI정책포럼 제215호, 2009)에 따르면 소득 GINI 계수(빈부격차와 계층 간 소득분포의 불균형 정도를 나타내는 수치)로는 1996년 0.275에서 2008년에는 0.321로 크게 늘어났다. 또한 중산층을 중위소득의 50~150%에 속한 가구라고 볼 때, 중산층 비율은 1996년 68.7%에서 2008년 56.4%로 무려 10%포인트 이상 줄었다. 사회 안정과 균형성장을 위해서는 폭넓은 중산층이 핵심요소다. 따라서 중산층의 감소는 필연적으로 사회통합 기반을 약화시킬 수밖에 없다.

중산층 감소로 사회적 이동성(social mobility)이 낮아지고 이로 인한 경제적 역동성이 줄어드는 점도 우려된다. 특히 공교육 실패와 사교육 팽창으로 소득계층 간 교육 격차가 확대되고 있으며, 이에 따라 빈곤의 대물림 현상이 나타나고 있다. 또한 노조-비노조, 대기업-중소기업, 정규-비정규직, 제조·서비스업-1차 산업(농림수산업)의 임금 수준이나 고용 안정성의 격차도 심각하다. 이런 노동시장 이중구조화 현상도 소득계층 간 상향이동(즉, 사회적 이동성)을 약화시키는 요인으로 대두되고 있다.

이러한 상대적 빈곤의 증가에도 불구하고 우리나라(특히 수산사회)의 사회안전망은 빈곤예방 및 빈곤탈출을 지원해 주는 데 충분한 역할을 하지 못하고 있다. 그동안 각종 사회보험의 확대가 주로 정규직 근로자 위주로 이루어져 왔기 때문에 임시·일용직 근로자들이나 영세영업자 등에 대한 보호기능은 취약하다. 현재 비정규직 근로자의 고용보험 가입률은 39%에 불과하며, 국민연금 가입대상자 중 650만명 이상이 실제로 보험료를 납부하지 못하고 있다. 또한 세계 최하위 수준의 출산율과 급속한 인구고령화도 우리 사회가 대처해야 할 심각한 사회적 이슈로 부각되고 있다. 특히 육아와 취업을 병행할 수 있는 지원체계 미흡, 과다한 사교육비 및 노동시장에서의 기혼여성 차별 등은 여성의 취업과 출산을 동시에 억제하는 요인이 되고 있다.

특히 수산업 등 1차 산업사회는 분배 악화, 사회적 이동성 약화, 저출산·고령화 등 새로운 도전에 직면해 있다. 또한 다양한 사회적 불안정성의 증가와 중산층의 축소는 기존의 사후적·소극적인 사회정

책을 넘어 정부의 보다 적극적이고 사전적인 개입을 요구하고 있다. 특히 빈곤 감소 및 중산층 복원을 위해서는 각 개인이 지닌 잠재력과 의지를 최대한 발휘할 수 있도록 인적 역량에 대한 선제적 투자가 필요하다. 이런 맥락에서 이명박 정부는 2009년 3월 중산층 탈락 방지 및 진입 촉진, 미래 중산층 육성을 위한 새로운 ‘휴먼 뉴딜(Human New Deal)’정책을 추진한다는 정책적 의지를 표명하였다.

‘휴먼 뉴딜’에 대한 구체적 정의는 아직 완전히 정립되지 않았다. 그렇지만 개략적으로는 ‘각 생애주기마다 처할 수 있는 위험요인에 대처할 수 있는 역량을 키우고 개인의 발전을 도모하기 위한 선제적인 사회적 투자와 제도개선을 위한 사회정책’을 의미한다고 볼 수 있을 것이다. ‘휴먼 뉴딜’이 지향하는 목표는 i) 사회안정과 균형발전의 기반인 중산층이 두터운 사회, ii) 기회의 평등이 보장되고 상향적 사회 이동성이 높은 사회, iii) 지속가능하고 폭넓은 성장이 가능한 사회다. 이러한 ‘휴먼뉴딜’이 정책적 목표를 달성하기 위해서는 다음과 같은 추진 전략이 필요할 것이다.

첫째, 자생적인 경제성장이 지속되기 위해서는 인적자본의 축적이 필수적이다. 그래서 휴먼뉴딜은 인적역량 증진을 위한 선제적 투자로 빈곤과 소득불평등 문제를 예방하는 데 중점을 두어야 할 것이다. 또한 인적자본 형성의 불평등을 완화하려면 저소득층 아동을 대상으로 집중적인 투자를 통해 기회의 평등을 제고해야 할 것이다. 환언하면, 아동기의 빈곤은 낮은 학업성취도와 열악한 사회경제적 지위로 연결되기 때문에 빈곤아동의 역량개발을 위한 조기개입 프로그램을 획기적으로 강화해 나갈 필요가 있을 것이다. 미국의 ‘Head Start’, 영국의 ‘Sure Start’ 프로그램 등이 이 분야의 좋은 사례이다.

둘째, 수요자 중심의 융합적 접근이 필요하다. 기존의 사회정책은 복지, 교육, 노동, 주거 등이 공급자 중심으로 제공되어 실효성이 낮고 사업 간 중복과 누락사례가 자주 발생하였다. 재정지원방식도 대부분 기관단위의 공급자 중심으로 돼있기 때문에 성과유인이 약화되었다. 특히, 교육정책의 경우 공급자 단위의 균등투입으로 교사와 학교의 성과유인이 약화되어 공교육 붕괴와 사교육 팽창의 원인이 되고 있

다. 이런 문제를 극복하기 위해서는 돌봄과 교육, 그리고 직업훈련 등의 융합교육 서비스가 이뤄져야 한다. 그럴 때 인적적·사회적·정서적 역량의 포괄적인 증진을 도모해 나갈 수 있을 것이다. 재정지원에 있어서도 수요자를 직접 지원하는 바우처(voucher)방식⁶⁾을 통해 수요자의 선택권을 확대하고 서비스 공급기관 간의 경쟁을 통해 서비스의 질을 높일 수 있어야 한다.

셋째, 각 개인은 생애주기별로 위험에 처하는 정도와 자기계발이 필요한 타이밍이 다르다. 그러므로 정부의 역할 또한 생애주기별로 달라져야 한다. 따라서 정부는 학령전기, 학령기, 생산 활동기와 노년기의 위험(불확실성)요인을 정확히 파악하여 각 단계별 맞춤형 서비스를 제공하는 데 주력해야 한다. 앞서 언급했듯이 빈곤으로 인한 인적 역량의 결핍을 완화하기 위해서는 취학 전 영유아기에 지원하는 것이 가장 효과적이기 때문에 학령전기 조기개입에 정책우선순위를 두어야 할 것이다.

끝으로 중산층 복원으로 폭넓은 성장을 도모하려면 중산·서민층의 경제적 안정성과 상향이동성을 높이기 위한 사회안전망 강화가 필수적이다. 미국 브루킹스연구소(Brookings Institute)의 해밀턴 프로젝트(Hamilton Project)⁷⁾에서 보듯이 적절한 사회안전망은 각 개인이

-
- 6) 바우처(voucher)방식이란 서비스 이용자에게 국가가 지급을 보증한 이용권을 직접 제공하고, 이용자가 기관을 선택하여 이용하도록 하는 것이다. 최근 이용권 방식의 사회복지서비스가 급격히 확대되고 있다. 기존에는 국가가 서비스를 제공하는 기관에게 재원을 제공하는 방식이었으나 이른바 바우처 제도라 불리는 이용권 방식은 이용자의 선택권을 강화하고 전달체계를 효율화할 수 있다는 장점이 있지만 급격한 확대 추세 속에 문제점에 대한 우려도 있다. 이 방식은 시장 활성화를 바탕으로 하기에 실질적인 이용자 중심성이 보장되기 보다는 공급자 확대에 초점이 맞춰져 오히려 사회복지서비스의 시장화를 가속화하는 데 일조하는 부작용이 나타날 수 있기 때문이다. 또한 기관 간의 불필요한 경쟁 및 지역에 따라서는 특정 기관이 독점하는 현상이 발생할 수 있으며, 사례에 대한 질적 관리보다는 양적 팽창, 영리 추구 공급기관의 확대에 의한 사회공공성 약화, 사회복지서비스에 대한 복지시설의 정체성 혼란, 사회복지서비스 종사 노동자들의 저임금·노동권 미보호 문제까지 이어질 수 있다.
- 7) 로버트 루빈 전 재무장관과 로저 알트만 전 재무차관 등이 주도한 「해밀턴 프로젝트」는 미국 민주당의 싱크탱크인 브루킹스 연구소가 지난 2006년 4월 발표한 보고서로 양극화 해소와 사회안전망 확충, 정부의 역할을 강조했다. 보고서는 작은 정부나 감세정책 등으로 대표되는 공급 경제학의 오류를 지적하고, 작은 정부 대신 할일은 하는 효율적인 정부를 대안으로 제시했다. 이와 같은 맥락의 보고서로 최근 미국의 「신(新) 해밀턴 프로젝트」, 유럽연합(EU)의 「유럽 2020」, 일본의 「신 성장전략」, 한국의 「저탄소·녹색성장」 등을 들 수 있다. 이 보고서들은 공

경제적 역경에서 헤쳐 나오도록 돕고 창업이나 교육훈련 등을 통해 불확실한 미래를 꿈꾸고 투자할 수 있는 ‘보다 나은 미래를 향한 도약대’ 역할을 할 것이다. 미래 사회정책은 무엇보다도 사람에 대한 투자(특히 1차 산업의 경우)⁸⁾가 강조되어야 한다. 수산 부문의 경우, 수산 사회 구성원의 인적 역량을 강화시켜 21세기 수산 선진화에 역동적으로 참여할 수 있도록 ‘함께 성장하는 통합된 수산사회’를 구현하는 것이 수산업 선진화의 핵심 가치가 될 것이다.

Ⅲ. 한국 수산업의 현실과 도전

1. 현실

1) 수산 사회·경제 질서

사전적 의미에서 질서(order)는 ‘혼란 없이 순조롭게 이루어지게 하는 사물의 순서나 차례’를 말한다. 본고에서 질서는 법질서를 의미하며, 그것은 법에 의하여 사회가 통일적으로 규율되는 상태, 또는 많은 개개의 법규가 통일적으로 체계화된 상태(법체계)를 말한다. 법질서의 유지, 또는 확립이라고 할 때는 전자의 뜻에서 사용된다. 후자는 부분적 법질서(예: 민법, 형법 질서)를 뜻할 때도 있으나 일반적으로는 국가의 법질서 전체를 가리킨다. 사회생활을 법으로서 질서 있게 한다는 것은 법의 고유한 목적과 임무이며, 법질서가 없다면 정의를 실현할 수도 없다. 질서는 크게 두 가지, 즉 사회질서와 경제 질서로 구분될 수 있다.

사회질서란 사회집단에서 사회과정이 일정하고 조화 있는 균형을 지니고 있는 상태를 말한다. 사회질서가 성립하기 위해서는 사회의

통적으로 ‘혁신·인재·산업기반 등 미래 성장 원천에 대한 투자 확대’를 강조하고 있다.

8) Schultz, Theodore W., *Investing In People: The Economics of Population Quality*, University of California Press: Berkeley, 1982, pp. 3~40.

중심부인 결합적 통합의 확립이 전제된다. 따라서 질서의 확립에는 사회의 성원 사이에 질서를 요구하는 자발적 의지가 필요하다. 이같이 성원 사이에 자발적·자연적으로 생기는 질서를 자연적 질서라고 한다. 그러나 사회질서가 자발성·자연성만으로, 즉 관습적으로 성립하는 일은 드물기 때문에, 일반적으로는 어떤 강제가 작용하게 된다. 이런 의미에서 사회질서는 자발성·자연성과 강제성과의 사이에 성립하는 것이다.

경제 질서는 사람이 경제행위를 하는 데 있어서 사회적으로 지켜야 할 규율을 말한다. 경제행위의 정당성은 그 사회를 지배하는 이념에 합치하느냐의 여부에 따라 정해지고, 사회적 평가는 경제행위를 규율하고 제약하는 규범이다. 경제가 지니는 여러 가지 규범의 집합이 전체로서 하나의 이념을 갖는 체계를 이룰 때, 이 체계가 곧 경제 질서다. 경제정책의 과제는 정립된 이념에 대하여 합목적적인 경제 질서를 형성하는 데 있다. 한국의 경제 질서는 개인과 기업의 경제상 자유와 창의를 존중함을 기본으로 한다. 국가는 균형 있는 국민경제의 성장 및 안정과 적정한 소득의 분배를 유지하고 시장의 지배와 경제력의 남용을 방지하며, 경제주체 간의 조화를 통해 경제민주화를 위하여 경제에 관한 규제와 조정을 할 수 있다는 것이 그 골격이다.

국가적 관점에서 보면, 수산 사회·경제 질서는 국가 질서의 틀 속에서 형성·운영된다. 수산사회 질서는 수산사회집단에서 사회과정이 일정하고 조화 있는 균형을 지닌 상태로 정의되고, 수산경제 질서는 어업인이 수산자원의 이용 및 관리 등 수산경제활동을 하는 데 있어서 사회적으로 지켜야 할 규율(예: 수산업법, 수산자원관리법 등)을 말한다. 특히 수산 사회·경제 질서는 수산자원이 가지는 공유재의 특성을 근간으로 형성되어 있다. 수산자원과 같은 공유재산의 특성을 근간으로 형성된 질서는 이용 권리와 관리 책임 사이에 불균형을 필연적으로 초래한다. 어업활동에 대한 감시·감독·집행(조정)체제가 완벽하거나 충분하지 않을 경우, 수산자원의 이용에 있어 불법행위와 무임승차(free rides) 문제가 구조적으로 발생하고, 관리에 있어서도 광범위한 도덕적 해이(moral hazards)가 초래될 수 있기 때문이다. 또

한 수산 부문에 있어서는 일단 어떤 형태든 사회·경제 질서가 만들어지면 공유자원 이용에 대한 기득권(예: 사적 소유권에 버금가는 권리)이 형성되고 기존질서의 변화는 풍선효과⁹⁾를 수반하기 때문에 여건이 크게 변화해도 필요한 질서 변화를 유인하기가 쉽지 않다.

2) 수산경제

수산업은 수산자원에 대한 사적 재산권이 아닌 공유 재산권을 근간으로 성립하기 때문에 면허와 허가 처분이 제도적 핵심이다. 현재 수산경제를 규율하는 제도적 양대 축은 수산업법과 수산자원관리법이다. 면허와 허가 처분에는 반드시 수산자원과 어장의 이용권한과 관리책임을 동시에 규정하고 있으므로 수산인들이 합법적으로 권한을 행사하고 동시에 책임을 이행하도록 하기 위한 감시·통제·집행체제가 여타 산업보다 훨씬 강력하고 강제적이다.

바다가 넓긴 하지만, 그것의 생물자원 부양능력과 개발 잠재력에는 한계가 있다. 따라서 사적 재산권과 그 경계가 명확하게 설정되기 어렵고 동시에 최소한 수산자원과 어장자원을 둘러싸고 비배타적 이용 경쟁이 치열하게 전개될 수밖에 없다. 자유시장경제체는 배타적 사적 소유권과 경쟁을 기반으로 성립·발전·유지된다는 사실을 상기할 때, 자원에 대한 공적·사적 관리가 적절하게 이루어지지 않을 경우 공유자원인 수산자원의 이용에 있어서 경합은 개별 어업경영과 수산경제 자체를 붕괴시키기에 충분한 파괴력을 지니고 있다. 수산자원이 남획되고 어장환경이 악화되면 될수록, 어업인들의 사익 추구하고 수산행정의 공익 추구 사이에는 충돌과 갈등이 발생하게 된다.

수산식품에 대한 지속적 수요 증가와 공급 제약 조건(예: 해양의 생물자원 부양능력과 어장 면적), 해양의 다원적 기능, 어촌인력의 고령화 등을 고려하면, 대안적 어가소득원 개발이 없는 한 지속 가능한 수산업 및 어촌 발전은 현실적으로 어렵다. 그렇다면, 수산자원만을 가지고는 미래에도 어가·어촌소득과 도시근로자 가구소득 사이의 격

9) 풍선효과는 풍선에서 한 곳을 누르면 다른 곳이 튀어나오는 것과 같이 하나의 문제가 해결되면 바로 또 다른 문제가 생기는 현상을 나타내는 용어다.

차가 해소되기 어려울 것이라는 예측이 가능하다. 이 문제를 해결하는 데는 크게 두 가지 방법이 있을 수 있다. 하나는 어업 외 소득원(예: 어촌관광 소득원 개발 등)을 적극적으로 개발해 나가는 것이고, 다른 하나는 국가가 어가소득과 도시 근로자 가구소득의 격차를 보전하는 것이다. 국가 선진화에 있어서 수산업 선진화는 필수적이기 때문에 국가는 어느 한 방법을 택하거나 두 방법을 적절하게 조합한 효과적인 정책을 개발·추진해야 한다.

이런 수산정책의 선택이 이루어질 때, 어업 간·지역 간 소득 격차와 수산사회·수산행정 간 충돌과 갈등이 완화내지 해소되고, 성장과 통합을 통한 수산업 선진화가 진전될 수 있을 것이다. 우선적으로 소득이 증대되고 불평등이 완화 또는 해소되면, 수산사회 구성원들은 자부심과 행복감을 가질 수 있고, 꿈과 희망을 가진 젊은이들이 수산사회에 유입되어 수산경제의 성장과 수산문화의 계승·발전 그리고 사회자본 축적이 순환적으로 이루어질 수 있다. 이것이 곧 수산업 선진화의 선순환구조를 만들어 낼 수 있는 방법 중 하나가 될 것이다.

3) 수산문화

문화라는 용어는 라틴어의 컬쥘라(cultura)에서 파생한 컬처(culture)를 번역한 말로 본래의 뜻은 경작이나 재배였는데, 후에 교양·예술 등의 뜻을 가지게 되었다. 영국의 인류학자 E. 타일러는 『원시문화 Primitive Culture 1874』에서 문화란 ‘지식·신앙·예술·도덕·법률·관습 등 인간이 사회의 구성원으로서 획득한 능력 또는 습관의 총체’로 정의하였다.

일반적으로 문화는 i) 구미풍의 요소나 현대적 편리성(문화생활·문화주택 등), ii) 높은 교양과 깊은 지식, 세련된 생활, 우아함, 예술풍의 요소(문화인·문화재·문화국가 등), iii) 인류의 가치적 소산으로서의 철학·종교·예술·과학 등을 가리킨다. iii)의 경우는 독일의 철학이나 사회학에 전통적인 것이며, 인류의 물질적인 소산을 문명이라 부르고 문화와 문명을 구별한다. i)과 ii)의 경우는 문화가 없는 인류는 과거에 존재하였고, 현재도 존재하고 있다는 것이다. 그러나 현재의 사회와

학, 특히 문화인류학에서는 미개와 문명(高文化)을 가리지 않고, 모든 인류가 문화를 소유하며 인류만이 문화를 가진다고 생각한다. 여기서 문화란 인류에서만 볼 수 있는 사유와 행동 양식(생활방식)으로 유전에 의하는 것이 아니라 학습(또는 교육)에 의하여 소속한 사회(협동 또는 통합을 학습한 사람들의 집단)로부터 습득하고 전수받은 것 전체를 포괄하는 개념으로 정의된다.

그렇다면 한국 수산문화는 어떤 상태에 있는가? 이를 계량지표로 나타내기란 쉽지 않지만, 정성적인 분석은 가능하다. 우리 수산업과 수산사회는 1900년대 초 일제 강점기부터 오늘에 이르기까지 일제의 유산을 지닌 수산법·제도와 서구의 기술 모방 그리고 현대 문명(문화)이라는 옷을 걸치고 있다. 따라서 우리 수산업에 맞는 색깔과 적절한 크기의 법제도적 옷이 무엇인지를 연구·토론하지 않은 채, 지난 100년 동안 선진국의 수산 질서와 문화를 수입해 오면서 수산사회의 갈등은 여전히 지속되고 있다. 또한 우리 수산역사 속에 간직되어 있는 공동체 의식과 배려 문화, 즉 훌륭한 사회자본도 수산사회 구성원들의 잠재의식 속에 잠들어 있을 뿐, 현대 사회에 적합하게 계승·발전되지 못하고 있다. 이는 곧 한국 수산사회에 사회자본의 복원과 확충을 위한 평생학습(교육)과 전수 시스템이 절실히 요청되고 있는 현실을 반영하고 있다.

2. 도전

1) 글로벌화

우리는 우선 국제화나 세계화라는 말의 사전적 의미보다는 이 말이 사용되는 사회적 맥락을 따져볼 필요가 있다. 국제화(internationalization)란 기업경영에 있어서 국가 간 국경의 개념을 인정하며 자기 국가를 기초로 다른 나라와의 일정한 관계 하에서 경영활동을 전개해 나가는 것으로 볼 수 있다. 이에 비해 세계화(globalization)는 국가 간 국경 자체의 한계나 차이를 뛰어넘어 처음부터 지구촌 전체를 하나의

경영단위로 삼는 보다 공세적이고 전략적 기업 활동을 말한다(한스 마틴·하랄트 슈만, 1996).

그러나 그것은 모두 기업경영의 입장에서 본 것이다. 국제화는 상대적으로 조심스런 개념으로, 세계화는 상대적으로 공격적인 개념으로 구분될 수 있을 뿐이다. 그러나 이 개념들을 일하는 사람의 입장에서 보면 그렇게 큰 차이가 발견되지 않는다. 국제화가 되던 세계화가 되던 가족노동에 의해 땀 흘려 일하면서 벌어먹고 살아야 하는 어업인들에게는 국경과 민족의 개념이 냉혹한 현실로 다가오고, 그들은 국가 간, 민족 간에 서로 다름을 확인하면서 살아가야 한다. 환언하면 기업들은 범지구적인 범위에서 국경을 초월하여 활동하고 민족의 틀을 뛰어넘은 지 오래 되었지만, 그들은 조국과 민족을 위하여 그 틀 속에서만 생각하고 일해야 한다. 이들은 기업가들만큼 쉽게 국경을 넘나들 수 없다.

즉 세계화는 기업가들이 범지구적 차원에서 보다 자유로운 활동을 하기 위해 모든 장벽들을 시원하게 열어젖히는 의미에서만 진보적인 것이지 어업인들에게는 세계화가 완전히 다른 의미로 다가온다. 그들에게는 세계적인 무한경쟁에서 살아남기 위해 보다 높은 능력과 자질을 갖추고 보다 더 열심히 일해서 세계적으로 높은 생산성과 부가가치를 달성해야 하는 것이 세계화에 대비하는 과제다. 그러나 어업인들이 직면하고 있는 중요한 문제는 그들의 생산수단을 거의 전적으로 자연력에 의존해야 하고 자본(예: 선박, 가공, 유통·마케팅 등을 위한 자본)의 유동성이 극도로 낮기 때문에 제조업 생산자들과 같이 그들의 계획과 의지에 의해 생산성과 부가가치를 쉽게 향상시킬 수 없다는 것이다. 세계화 속에서 어업이 직면하고 있는 이러한 제약조건과 한계 때문에 헌법(제123조)은 국가에 어업 및 그 자조조직을 지원·육성할 책무를 부과하고 있는 것이다.

앞서 정의했듯이, 세계화란 국가 간 국경을 뛰어넘어 처음부터 지구촌 전체를 하나의 경영단위로 삼는 보다 공세적이고 전략적인 기업 활동이다. 세계화의 구체적 모습이 자유무역주의의 확산이며, 이에 대한 수단은 곧 WTO DDA와 FTA 협상에서 주요 의제로 대두되고 있

는 관세장벽·비관세장벽·각종 보조금의 완화 내지 철폐다. 그러나 일반 기업경영과 달리 어업경영은 국경을 초월하여 지구촌 전체를 하나의 경영단위로 삼을 수 없는 중요한 제약조건을 가지고 있다. 그것은 바로 수산자원이 지니고 있는 공유성의 특성에서 기인한다. 세계 대부분의 연안국들은 자국의 영해와 경제수역 내에서 외국인의 직간접 투자를 강력하게 제한하고 있다.

수산자원을 상대적으로 풍부하게 가지고 있는 연안국들은 영해 밖 200해리 경제수역 내에서 입어료와 직간접 원조를 지불하는 조건으로 타국(예: 조업국)의 어선들에게 한시적으로 할당입어를 허용한다. 따라서 어업 부문은 국가 간 자본과 기술의 이동이나 이전이 제약을 받고 그 격차 또한 크다. 대부분의 세계 연안국들은 왜 어업의 세계화를 제한하는 것일까? 그 이유는 분명하다. 수산자원은 사유재산권 설정이 극히 어렵고, 책임관리가 어려울 뿐만 아니라 남획에 노출되기 쉽기 때문이다.

반면, 수산물가공업 경영자들은 지구촌 전체를 하나의 경영단위로 한 경영활동을 전개하기가 상대적으로 용이하다. 그 이유는 수산물 무역이 자유화됨으로써 가공원료의 이동 정도, 임금수준 등 생산 여건에 따라 원료 수산물과 자본 그리고 기술의 국가 간 이동이나 이전이 비교적 자유롭게 이루어질 수 있기 때문이다. 우리나라, 일본, 미국 등의 수산물 가공기업들이 가공공장을 동남아시아, 중국 등 연안개발도상국가로 이동하는 이유가 바로 여기에 있다.

2) 국제 수산자원 관리질서 강화

유엔해양법협약(1982년 채택, 1995년 발효)과 유엔공해어업협약(1995년 채택, 2001년 발효)은 공해상 자유어업과 200해리 배타적경제수역 내에서의 조업을 극도로 제약하는 역사적 계기를 마련하였다. 이 2개의 글로벌 어업규범은 많은 지역수산기구(중서부태평양수산위원회, 중부베링공해명태자원보전관리위원회, 국제포경위원회 등)와 더불어, 글로벌·지역·소지역·개별 국가 차원에서 수산자원 관리를 강화해나갈 수 있는 제도적 근거를 제공하였다.

한반도 수역에서는 한일어업협정(1999), 한중어업협정(2001), 일중어업협정(2000)이 발효됨으로써 이미 두 글로벌 어업 규범의 효력이 시험되었고, 2004년 중서부태평양수산위원회(WCPFC)가 설립됨으로써 남태평양 다랑어자원과 우리나라 남부 근해를 회유하는 북방참다랑어자원의 이용·관리와 양식도 영향을 받고 있다. 그런가 하면 불법·비보고·비규제(IUU)어업¹⁰⁾의 예방·저지·근절을 위한 국제적 규제도 한층 강화되고 있다. FAO는 2009년 IUU 근절을 위해 ‘불법어업 근절을 위한 항구국 조치 협정’을 채택하였고, 시행이 전 세계적으로 확산되는 계기를 마련하였다. 현재 수산자원관리 강화를 위한 노력은 한편으로는 유엔 결의, FAO, 생물다양성협약 등을 통한 글로벌 차원에서, 다른 한편으로는 지역수산기구를 통한 지역·소지역 차원에서 다면적으로 전개되고 있다.

국제수산 차원에서 보면, 한국 수산업을 선진화해 나가는 데 있어 우리나라가 어장과 자원이 빈약한 조업국이라는 사실은 매우 고통스런 현실이다. 문제는 글로벌 수산 규범 내지 표준을 여하히 국내 법·제도로 수용·실천하고 국제수산사회에 대한 공헌도를 높임으로써 호혜적 수산자원 이용과 관리를 실현해 가느냐 하는 것이다. 환언하면, 여하히 조업국과 연안국이 함께 성장하고 통합된 국제수산사회를 만들어가는 데 기여할 수 있느냐 하는 것이다. 예컨대, 노르웨이는 원양 조업국이 아니면서도 국제수산사회에 대한 기여도가 높고, 수산업의 성장과 수산사회의 통합이 잘 조화된 세계에서 가장 선진화된 수산국이다. 노르웨이의 수산 여건이 우리나라와 사뭇 다르긴 하지만, 노르웨이 수산업의 높은 역동성, 자부심, 자율성, 창의성, 호혜성, 다양성, 직업적 매력도 등은 우리나라가 수산업의 글로벌화와 선진화를 이루어감에 있어 시사하는 바가 크다.

10) 불법·비보고·비규제(IUU) 어업이라는 용어는 1997년 남극해양생물보존자원위원회 상임위원회의 의제 중에 처음으로 나타났으며, 이후 지역기구 차원에서 논의되어 왔다. IUU어업 개념의 등장은 IUU어업으로 인하여 전 지구적으로 자원관리가 불가능해지고 있으며, 어족자원의 고갈이 심화되고 있다는 인식에 따른 것이다.

3) 수산인력 고령화와 성장 잠재력 저하

한국 수산업의 선진화, 즉 수산업의 성장과 수산사회의 통합에 있어서 왜 수산인력의 고령화가 핵심 도전이며 문제인가? 역사를 발전시키고, 성장 잠재력을 높이고, 문화를 계승·발전시키는 주체는 사람이다. 특히 젊은 경제활동 인구의 규모는 산업이나 국가 성장 잠재력 제고의 핵심이다. 사람은 태어나고 죽고 새로운 세대를 탄생시키기 마련이지만, 이런 순환구조가 균형을 잃을 때 산업과 국가의 성장 잠재력은 필연적으로 쇠퇴하고 사회·경제적 불안정이 초래된다.

우리나라의 수산인력이 고령화 단계에 접어든 지도 오래 되었다. 그렇다면 정부의 지속적인 투자에도 불구하고 수산인력의 고령화 비율은 왜 낮아지지 않고 있는 것인가? 그 이유는 간단하고 분명하다. 수산업에 대한 비전과 직업적 매력이 상대적으로 크게 낮기 때문이다. 꿈이 없고 직업적 매력이 낮은 산업에 있어서 젊은 인력의 순유입(net inflow)이 마이너스(minus)라는 것은 그 자체로 자명한 사실이다. 대학 졸업생들이나 졸업예정자들은 왜 삼성전자 등과 같은 대기업을 그토록 선호하는 것일까? 상대적으로 높은 보수와 좋은 근무환경도 중요하지만, 더 중요한 것은 거기에는 자존감과 공공선의 실현을 위한 꿈과 희망과 자부심이 있기 때문이다.

한국 수산업의 선진화에 필요한 핵심 요소가 높은 자율적 학습역량을 가진 수산사회 구성원이라는 사실을 고려할 때, 현재와 같이 수산인력의 노령화가 지속되거나 더 진전된다면, 수산 정책과 투자는 그 기대효과를 거양하기 어려울 것이다. 잘 설계된 평생 학습훈련이 지속적으로 이루어질 경우 노령화가 반드시 성장 잠재력을 쇠퇴시키지는 않을지라도 그것을 높이는 데는 분명한 한계가 있다. 즉 한국 수산업은 성장과 통합의 역동성을 점차 상실하게 된다는 것이다. 비교적 젊은 어업 경영인(후계자)이 선발·육성·조직화되고는 있지만, 수산업의 선진화, 즉 수산업의 성장과 수산사회의 통합을 위한 기반을 형성하기에는 역부족이다.

그에 대한 중요한 원인으로 수산평생학습(교육) 시스템의 부재를 들 수 있다. 지식정보화 시대에 성공하기 위하여 요구되는 중요한 과

제 중 하나는 평생학습 수산사회를 구축하는 것이다. 21세기 지식정보화 시대에는 지식과 정보의 양이 크게 증대할 뿐만 아니라 지식과 정보의 생애주기가 매우 짧아지는 특징을 보인다. 따라서 젊었을 때 고등학교나 대학에서 공부한 것만으로는 새로운 지식과 정보 습득하는 데 제약이 있을 수밖에 없다. 새롭게 나타나는 새로운 지식과 정보를 끊임없이 접하고 습득하기 위해서는 국가가 수산사회 구성원이면 누구든 언제 어디서나 쉽게 첨단 수산 신지식과 정보를 접할 수 있는 학습(교육)환경을 제공할 수 있어야 한다. 또한 우리나라 수산업과 직접 비교할 수는 없을지라도 노르웨이(예: IT지수 세계 1위) 등 선진 수산국들의 발전과 선진화 과정 그리고 방법 및 수단을 치밀하게 분석·검토하고, 문화적 배경과 특징을 고려한 시사점을 벤치마킹할 필요가 있다.

IV. 한국 수산업 선진화의 길: 평생교육(학습)과 사회자본

1. 교육(학습)의 역할

수산자원과 수산업 그리고 어촌의 지속성을 회복하고 유지하는 것은 지속 가능한 수산발전의 근간이며, 수산업의 성장과 수산사회의 통합은 선진화라는 명제에 대한 정책적 대응 목표이다. 이는 물질과 정신의 상보적 표상이다. 따라서 선진화는 사회구성원 또는 사회집단의 내재적 변화, 즉 성장과 통합에 대한 사회적 인식·가치·태도·행동양식(Cognition, Value, Attitude and Action : CVAA)을 변화시킬 수 있는 새로운 교육(학습) 시스템을 필요로 한다.

교육은 관점에 따라 다양한 양상으로 이해되지만, 공학적 개념에서 교육은 ‘국가·사회적 목표 실현을 위한 인간의 CVAA의 계획적 변화’로 정의된다(정범모, 2000). 어떤 활동이 교육인가 아닌가 하는 것은 그 활동이 의도하는 인간행동의 변화가 실제로 관찰되는가 아닌가에 달려 있다. 교육에는 공학과 공통된 요소가 있는데, 공학의 가장

중요한 특징 또는 임무는 우리가 바라는 변화를 목표 지향적으로 유인하는 데 있기 때문에 공학의 핵심 개념은 ‘의도적 변화’라고 말할 수 있다. 교육도 이와 마찬가지로 교육이 행해지는 곳에는 반드시 어떤 목표를 실현하기 위한 의도적인 교육(학습)과정이 수반된다.

따라서 교육은 어떤 사회든 그 사회가 지향하는 목표를 실현하기 위해 ‘사회집단의 CVAA를 계획적으로 변화시키는 과정’이라고 할 수 있다. 예컨대, 수산업을 포함한 우리의 국가적 목표가 민주주의와 시장경제 그리고 남북통일, 선진화를 실현하는 것이라면, 교육은 그런 국가적 목표를 달성하기 위하여 사회집단의 CVAA를 계획적으로 변화시킬 수 있는 유효한 수단이며 과정이다.

특히 수산업의 녹색성장·선진화가 중요한 수산발전 패러다임이라면, 새로운 패러다임으로의 이행에는 수산사회 구성원들의 CVAA의 근본적인 변화가 요구된다. 이는 사회자본을 축적할 수 있는 새로운 수산해양 평생교육 시스템 구축에 의해 뒷받침되어야 한다. 그 이유는 21세기 지식정보화 시대에서는 평생교육만이 수산사회집단을 국가·사회적 목표, 즉 수산업의 지속가능한 발전과 선진화에 부합하게 수산사회구성원들의 CVAA를 계획적이고 동태적으로 변화시킬 수 있기 때문이다.

2. 사회·공동 인식과 의사소통

사회집단을 구성하고 있는 모든 성원이 시차를 달리하여 태어나고 죽는다는 원초적이고 불가피한 사실이 교육의 필연성 또는 필요성을 규정한다. 새로 태어난 집단 구성원과 집단의 지식과 풍습을 습득해 있는 성인들 사이에 미성숙과 성숙의 차이가 있다. 또한 이 미성숙한 구성원은 수적으로 적절한 만큼 보존되어야 하며, 성숙한 구성원이 가지고 있는 관심, 목적, 정보, 기술, 활동에 참여할 필요가 있다. 이 필요성이 충족되지 않으면 그 집단은 본래의 생명력을 잃게 된다. 문명이 발전하면 할수록, 미성숙한 구성원이 태어날 때부터 가지고 있는 능력과 성인들의 규범·지식·풍습 사이의 간극은 점점 더 크게 벌어

지게 된다.

단순한 신체적 성장과 생명을 이어나가는 데 있어서 필요한 전문 기술을 배우고 전문 지식을 쌓는 것만으로는 집단의 삶을 재생 또는 갱신하는 데 충분하지 않다. 의도적인 노력과 시행착오 끝에 터득한 지혜가 필요하다. 사회집단의 목표와 임무를 의식하지 못한 채, 그것에 전혀 무관심한 상태로 살아가는 사회구성원들로 하여금 그것을 의식하게 하고 그것에 능동적으로 관심을 가지도록 하고, 또한 여건 변화에 능동적으로 신축성 있게 대응할 수 있도록 해야 한다. 여기에 교육(학습)은 가장 핵심적인 역할을 수행할 수 있다(Dewey, 1919).

사회는 전수(傳受)와 의사소통에 의해서 존속할 뿐만 아니라 그 속에서 존속한다고 할 수 있다. 따라서 공동, 사회, 의사소통은 새로운 국가적 산업적 집단목표를 설정하고 실현해가는 데 중요한 실천적 개념이다. 사람들이 사회에서 살아간다는 것은 그들이 무엇인가 공동으로 해야 할 일(예: 수산업 선진화, 남북통일, 민주주화, 녹색성장 등)을 가지고 있기 때문이며, 의사소통은 공동으로 해야 할 일을 설정하고 추진하는 과정을 의미한다. 사람들이 사회를 이루기 위해 공유해야 하는 것은 공동의 이해(예: 목적, 신념, 가치, 포부, 지식, 지혜 등) 또는 비슷한 마음가짐이다. 이런 것들은 물건처럼 이 사람에서 저 사람으로 전해줄 수 있는 것이 아니며, 몇 사람이 떡을 나누어 먹듯이 조각을 내어서 나누어 가질 수 있는 것도 아니다. 의사소통(예: 교육)에 의한 공동의 이해 증진은 구성원들로 하여금 유사한 정서적 지적 성향을 가지게 하며, 국가적·사회적·산업적 기대와 요구조건에 대하여 유사한 방식으로 반응할 수 있도록 해준다.

사람들이 실제로 가까이 있다고 해서 사회가 되는 것이 아니고, 서로 멀리 떨어져 있다고 해서 사회적 영향을 주고받지 않는 것도 아니다. 스마트폰이나 인터넷, 국제특송(예: DHL)을 통하여 사람들은 아무리 멀리 떨어져있더라도 한 지붕 밑에 사는 사람들 사이보다 더 긴밀한 관계를 맺을 수 있다. 또한 개인들이 모두 공동의 목표를 위하여 일한다고 해서 사회집단을 이루는 것도 아니다. 기계의 부품들은 고도로 긴밀하게 협동하여 공동의 결과를 실현하기 위해 일하지만, 기

실 사회를 이루고 있지는 않다. 그러나 그 부품들이 모두 공동의 목적을 인식하고 모두가 그 목적에 관심을 가짐으로써 각자의 활동을 그 목적에 맞게 조정할 수 있다면, 그 부품들도 사회를 이룬다고 볼 수 있다. 기계의 부품들이 그런 방식으로 일을 하려면, 의사소통을 할 수 있어야만 한다. 환언하면, 각각의 부품은 다른 부품들이 어떤 일을 하는가를 알아야 하고 그 다른 부품들에게 자기 자신의 목적과 진전 상황을 알릴 수 있는 방법을 가지고 있어야 한다. 요컨대, 의견의 일치와 공동의 목표에 대한 사회적 정책적 지지는 의견의 교환, 즉 의사소통을 필요로 한다는 것이다.

이런 관점에서 볼 때, 인간 사회집단 안에도 사회적 관계라고 볼 수 없는 많은 관계들이 존재하고 사회집단에 있어서 상당히 많은 인간관계는 여전히 기계와 같은 수준에 머물러 있다(Dewey, 1919). 개인들은 서로 상대방을 이용하여 각자가 바라는 결과를 얻고자 하며, 상대방의 정서적 지적 성향이나 동의에는 주의를 기울이지 않는다. 이와 같이 남을 이용하는 관계는 지위, 기술, 수완, 기계적 또는 금전적 수단을 다루는 솜씨의 우월성에 의해 성립된다. 부모와 자녀, 교사와 학생, 고용주와 종업원(선주와 선원), 통치자와 피통치자의 관계가 이 수준에 머물러 있다면, 그들의 활동이 아무리 서로 밀접하게 관련되어 있더라도 진정한 의미에서 결코 사회집단을 이루고 있다고 볼 수 없다. 명령을 주고받는 것은 행위와 그 결과에 변화를 가져오기는 하지만 그것만으로는 목적과 핵심가치의 공유, 관심의 교환, 사회집단의 활력과 변화에 대한 지지를 유인하기 어렵다.

사회생활은 바로 네트워크이자 의사소통을 의미하며 모든 의사소통은 교육적 의미를 지니고, 의사를 전달한다는 것은 바로 경험이 교류되고 확대된다는 것을 의미한다. 이 과정에서 한 사람은 다른 사람의 생각과 느낌과 경험을 공유하며, 따라서 정도의 차이는 있지만 그 자신의 CVAA에 수정이 가해진다. 경험을 전달하기 위해서는 그것을 체계화하는 것이 중요하다. 경험을 체계화 또는 조직화하려면, 그 경험을 다른 사람의 입장에서 바라보고(예: 관심과 배려-일종의 사회자본), 그것이 다른 사람의 삶과 어떤 연관을 가질 수 있는가를 생각하

면서 그 사람이 그 의미를 알 수 있도록 형식을 가다듬어야 한다.

또한 우리의 직·간접 경험을 다른 사람이 이해할 수 있도록 하려면 그 사람의 경험의 일부를 우리 자신의 마음속에 동화시키지 않으면 안 된다. 그렇기 때문에 국가는 살아 있고 변화하면서 정체성이 강한 수산사회의 조직화와 평생학습(교육) 시스템 구축을 통해 수산사회 구성원들에게 목적 지향적이며 동태적으로 지대한 교육적 영향(예: 수산사회의 목표 지향적 변화, 즉 수산업 선진화에 영향)을 미칠 수 있어야 한다.

3. 사회자본 축적

앞서 정의했듯이, 사회자본이란 사회구성원들 간의 관계와 그것에 체화되어 있는 배려, 신뢰, 인정 등의 역량과 이를 촉진하는 조직과 법·제도 그리고 네트워크의 총체(즉, 소프트 파워)이다. 그렇다면 경제자본, 인적자본, 문화자본 등¹¹⁾과 구분되는 사회자본의 특징은 무엇인가? 그것은 다음과 같이 여섯 가지로 요약될 수 있다. 첫째, 사회자본은 행위자들이 개인적으로 소유하고 있는 자본이 아니라 행위자들 사이의 관계 속에 내재되어 있는 사회집단 자본이다. 즉, 둘 이상의 행위자가 맺고 있는 관계의 특성이 사회자본을 다른 형태의 자본과 구분 짓는 가장 근본적인 차이점이다. 따라서 사회자본은 개인이 소유하고 있는 개인자원(personal resources)이 아니라 개인 간의 관계

11) 경제자본(통상적으로 자본으로 지칭)은 재화와 용역의 생산에 사용되는 자산을 말하며, 인적자본은 미래 금전적 소득을 창출하는 데 있어서 인간에 내재되어 있고 활용할 수 있는 자산을 말한다. 일반적으로 자본이라고 할 때는 자본과 토지 등 물질 자본만을 지칭하는 좁은 의미로 받아들여졌으나, 경제가 발전하고 제2차 세계대전 이후 교육이 경제성장을 촉진하는 요인으로 주목받게 되면서 그 중요성이 강조되고 있다. 문화자본이란 용어는 1970년대에 피에르 부르디외(Pierre Bourdieu)와 장 클로드 파스롱(Jean-Claude Passeron)이 그들의 공저인 'Reproduction in Education, Society and Culture 1977'에서 처음으로 사용하였다. 문화자본이라는 용어는 상징적 표현이 화폐나 재산과 마찬가지로 사회의 지배계급에 의하여 결정된 교환가치라는 주장에 근거하여 성립된 개념이다. 즉, 어떤 사회의 구성원은 그 사회의 지배계급에 의해 가장 높이 평가되는 언어를 이해하고 활용하는 능력이 많으면 많을수록 문화자본을 많이 소유할 수 있을 뿐만 아니라, 문화자본의 분배와 전수방법 역시 통제할 수 있다는 것이다.

를 통해서 접근할 수 있는 공공자원(public resources)의 속성을 지닌다 (Lin, 1998: 4).

둘째, 경제자본이나 인적자본 또는 문화자본은 자본의 소유자에게 이익이 배타적으로 귀속되지만 사회자본은 이익이 공유되는 속성을 지닌다. 그러나 이익이 공유되는 모습은 두 가지형태로 나타난다. 하나는 사회자본을 통해 관계를 맺고 있는 구성원 사이에서만 이익이 배타적으로 공유되는 경우다. 예컨대, 특정 사회집단 내에 구축된 신용을 통해 어떤 경쟁 우위를 점할 수 있다. 다른 하나는 관계에 포함되지 않은 구성원에게도 이익이 돌아가는 경우다. 예컨대, 특정 해역에서 물고기를 잡는 몇몇 어업인들이 상호 신뢰를 통해 그들 스스로 어업활동을 관리할 경우 그 해역에서 물고기를 잡는 다른 사람들도 관리의 혜택을 누릴 수 있는 것이다.

셋째, 사회자본은 다른 형태의 자본과 달리, 보유하기 위해서 지속적으로 관계를 유지하려는 노력이 필요한 자본이다. 사회자본은 그것이 일단 획득되었다고 해서 미래에도 변함없이 그 사람에게 머물러 있으리라는 보장이 없다. 사회집단의 구성원들 사이에서 서로의 관계를 끊임없이 확인하고 인정을 받는 일련의 지속적이고 역동적인 교환과정을 거쳐야만 사회자본은 유지되고 재생산될 수 있다(Bourdieu 1986). 따라서 한 개인이 특정한 시점에서 보유하고 있는 사회자본은 다른 사람과의 관계를 만들고 유지하기 위해 오랫동안 의도적으로 또는 비의도적으로 노력한 결과라는 사실이다.

넷째, 사회자본을 매개로 하는 사회적 교환관계는 다른 경제적 거래처럼 동등한 가치를 지닌 등가교환이 아니다. 일반적으로 시장 거래는 받는 것만큼 주는 것을 전제로 한다. 그러나 사회자본을 매개로 하는 거래에서는 당사자들 사이에 존재하는 신뢰가 반드시 영합관계(zero-sum relationship)로 나타나지 않는다. 오히려 사회자본은 거래당사자 모두가 사용하면 할수록 더욱 촉진되고 더욱 증가되는 소위 정합관계(positive-sum relationship)로 나타난다. 그런 의미에서 사회자본은 사용하면 할수록 총량이 늘어나는 특성을 지닌 자본이다 (Putnam, 1993).

다섯째, 경제자본의 교환은 일반적으로 시간적 차원에서 볼 때 동시적으로 이루어지는 반면 사회자본의 교환은 동시성을 전제로 하지 않는다. 왜냐하면 경제적 교환과 달리 사회적 교환에서는 개인의 동기가 서로 다르기 때문이다(Lin, 2001: 21). 또한 단 한 번의 사회자본 거래로는 신뢰가 쉽게 생기지 않기 때문에 교환관계가 반복적으로 이루어져야 한다. 그러나 거래가 반복되더라도 사람 사이에 존재하는 믿음에 기초한 거래의 안정은 언제든지 쉽게 깨어질 수 있다. 이런 점에서 사회자본은 일반적 호혜성에 기반을 둔 자원이지만, 그 호혜성은 근본적으로 불안정한 성격을 지닌다.

여섯째, 자연환경과 인간의 관계의 측면에서 볼 때 자연은 인간에게 에너지의 보고이며, 동시에 사회자본을 형성하는 데 필요한 교육(학습)과 수련의 장이기도 하다. 그러나 자연은 당사자 권리를 가지고 있지 않을 뿐더러 어떤 의도성도 가지고 있지 않기 때문에 인간과 자연 사이의 건강한 관계가 손상되면 자연은 인간과의 관계를 단절하기보다 미묘하고 복잡한 질서에 의해 스스로를 회복하고 재생산해 나간다. 반면, 자연과의 관계를 지속적으로 손상시키는 당사자는 인간이기 때문에 자연에 대한 인간의 CVAA와 행동양식에 따라 자연과 인간 사이의 관계는 긍정적 또는 부정적 영향을 받게 된다. 이것이 오늘날 자연환경과 인간의 관계 속에서 발생하는 문제의 핵심이다.

자연이 스스로 그러하다면, 자연과 인간의 관계에서 관리의 대상은 누구인가? 그것은 자연과 일방적 관계를 설정하고 있는 인간이다. 그렇다면 자연이 그 지속성을 회복하고 유지하기 위해서 인간은 스스로를 어떻게 관리해야 할 것인가? 크게 두 가지 방법이 있을 수 있다. 그중 하나는 사회집단이 자연에 대한 사회구성원들의 CVAA 변화를 법·제도적으로 강제하는 것이다. 이는 인간 활동에 대한 철저한 감시·감독·집행체제를 필요로 하고 일반적으로 높은 비용을 수반한다. 둘째, 사회자본의 축적을 통해 자연에 대한 사회구성원들의 CVAA를 능동적으로 변화시켜 나가는 것이다. 여기에는 강제되는 수동적 질서보다 순응적 질서(adaptive orders)가 더 효과적일 수 있다. 환언하면, 사회구성원들이 기꺼이 그리고 적극적으로 수용할 수 있는 최소한의

강제된 질서 하에서는 능동적 자율질서가 보다 더 잘 작동할 수 있다. 이를 위해서는 대안학교와 같은 새로운 교육 시스템을 통해 자연에 대한 인간의 CVAA를 변화시키고 사회집단 내에 사회자본을 지속적으로 축적해 나가는 것이다. 이는 곧 기존의 교육(학습) 시스템이 새로운 국가·사회적 목표(예: 선진화)에 부합하도록 상보적으로 변화되어야 함을 의미한다.

V. 한국 수산업의 사회자본·선진화 지표 설계와 측정방법

1. 사회자본

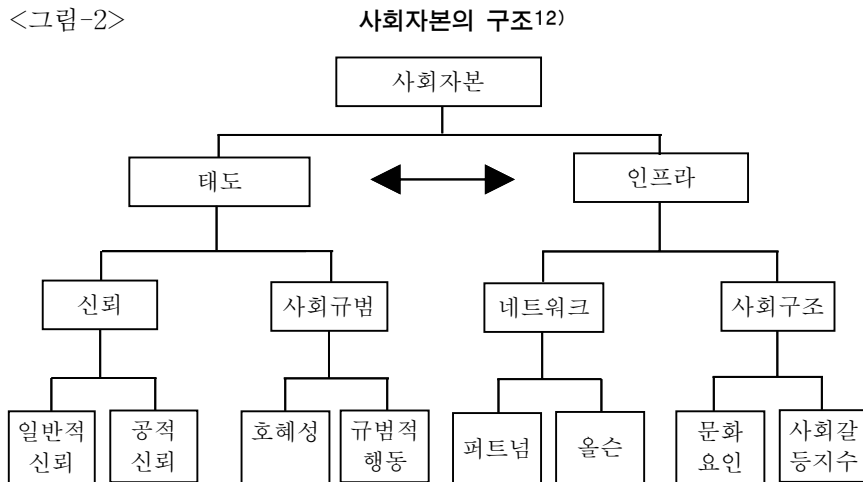
하나의 산업 차원에서 사회자본의 지표를 설정하고 측정한 선행 실증연구는 거의 없다. 현실적으로 참조할 선행연구가 적기 때문에 지수의 구조는 가능한 단순하면서도 사회자본에 대한 기존 이론을 종합적으로 반영할 수 있도록 설계되어야 한다.

사회자본의 모형구조는 기존 이론연구 결과를 바탕으로 구성할 수 있는데, <그림-2>에서 보듯이 기존의 이론연구는 사회자본 구조가 대체로 신뢰, 규범, 사회적 네트워크로 구성되어 있다고 본다. 예컨대, R. 퍼트남(2000)은 미국의 50개 주를 대상으로 한 사회자본 지수를 설정했는데, 주로 지역사회 네트워크와 사회적 신뢰를 지표로 구성했다. 그러나 수산 사회자본 지수 개발에 있어서는 기존의 이론적 논의를 바탕으로 좀 더 포괄적인 사회자본 지수를 포함할 수 있다. 즉, 수산 사회자본 지수의 구조는 크게 태도와 인프라 측면에서 설명될 수 있다. 태도적인 측면은 신뢰와 사회규범으로, 인프라 측면은 네트워크와 사회구조로 구성된다. 태도와 인프라가 유기적으로 사회자본을 형성하고 결국 사회협력과 결속을 증진하는 원동력이 된다.

4개 분야는 다시 각각 2개의 세부 항목으로 나눌 수 있다. 신뢰는

일반적 신뢰와 공적 신뢰로, 사회규범은 호혜성과 규범적 행동으로, 네트워크는 퍼트넘 그룹과 올슨 그룹으로, 사회구조는 문화적 요인과 사회갈등 지수로 구분된다. 8개의 항목은 다시 다수의 세부 항목과 각각의 세부 항목에 대해 다수의 변수로 구성할 수 있다(<그림-2>).

<그림-2>



1) 사회자본의 태도: 신뢰와 규범

(1) 신뢰

신뢰는 크게 일반적 신뢰와 공적 신뢰로 구분된다. 일반적 신뢰는 신뢰도, 공정성, 수산금융시장 신뢰로 측정된다. 신뢰도란 대부분의 사람을 신뢰할 수 있다고 응답한 비중을 말한다. 대부분의 사람을 신뢰한다는 것은 가족이나 친구뿐만 아니라 친교 관계가 없는 타인까지 신뢰한다는 것을 의미한다. 일반적으로 신뢰도는 사회구성원 별로 격차가 뚜렷하게 나타나는 특징을 지닌다. 공정성은 남들이 자신을 이용하지 않고 공정하게 대한다고 응답한 비중이다. 일반적으로 공정성도 신뢰와 마찬가지로 높은 비중을 나타내는 경향이 있다. 신뢰 측면

12) 이동원·정갑영 외, 『제3의 자본: 사회자본은 어떻게 증진되는가?』, 삼성경제연구원, p. 149.

에서 나타나는 사회자본에 영향을 주는 변수는 소득 수준뿐만 아니라 소득 불균형, 종교, 교육 등 여러 가지가 있다. 오히려 1인당 GDP는 신뢰의 원인이라기보다 신뢰사회에서 나타날 수 있는 결과 중 하나일 수도 있다.

금융시장 신뢰는 국내 민간부문 대출 규모로 측정할 수 있는데 (Guiso et al., 2004), 수산 부문 대출규모는 수산 부문에 대한 민간 대출 규모가 GDP에서 차지하는 비중으로 측정할 수 있다. 신뢰도와 공정성은 설문조사에 근거한 주관적인 데이터인 반면, 대출 규모는 수산 부문의 신뢰수준과 밀접한 관련이 있는 수산금융시장의 발전 수준을 객관적으로 나타낼 수 있다. 정부나 사회기관에 대한 공적 신뢰 또한 일반적 신뢰와 밀접한 연관이 있다. 예컨대, 공공기관이 공정하고 효율적으로 작동하는 사회는 타인을 신뢰하기 쉽다. 공적 신뢰는 공공기관 신뢰도, 법률기관 신뢰도, 정부의 소유권 보호, 사회기관 신뢰도로 구분하여 측정하고, 공공기관 신뢰도는 정부, 국회, 경찰(해양경찰), 사법제도, 행정사무 등의 기관에 대한 각각의 신뢰도로 측정한다.

정부의 소유권 보호는 법적 구조·소유권(수산업의 경우, 허가권, 면허권 등)을 이용해 추정한다. 소유권이 법적으로 잘 보장되는 사회일수록 타인과 자유롭게 각종 계약을 체결하며 거래할 수 있다. 안정된 소유권은 사회신뢰의 척도이다. 국가의 법적 시스템이 소유권 보호, 계약 집행 및 분쟁 조정에 실패할 경우 투자가 줄고 시장거래가 원활하게 이루어지지 않는다. 법적 구조·소유권은 경제자유 지수의 한 부분으로서 사법제도의 독립성과 소유권 보장을 주요 변수로 사용할 수 있다. 사회기관 신뢰도는 종교기관, 노조, 방송, 기업 등 사회기관에 대한 각각의 신뢰도로 측정할 수 있으며 종교, 교육, 언론 등은 사회의 문화적·도덕적 배경을 보여준다.

<표-1>

사회자본 지수의 기본 구조¹³⁾

구분	구성요소	구성항목
신뢰	일반적 신뢰	신뢰, 공정성, 수산금융시장 신뢰
	공적 신뢰	공공기관, 법률기관, 기획기관에 대한 신뢰도, 소유권 보호
사회규범	호혜성	시민의식
	규범적 행동	부패, 법치, 법의 기원
네트워크	퍼트넘 그룹	종교, 교육/예술/문화, 스포츠/여가단체 가입 비율
	울슨 그룹	노조, 정당, 전문협회 가입 비율
사회구조	문화	외국인 선원 비중, 도시화, 비공식 교제, TV보급률, 인터넷보급률, 정치적 권리, 종교
	사회갈등	소득 불균형, 민주주의 지수, 정부역량, 사회갈등 지수

(2) 사회규범

사회자본을 구성하는 두 번째 분야인 사회규범은 호혜성과 규범적 행동으로 나누어진다. 호혜성에 기초한 사회규범은 구성원 간의 책임 의식을 증진시킴으로써 사회협력 수준을 높여 준다(Putnam, 2000; Fukuyama, 1995; Lin, 2001). 호혜성은 시민의식을 이용해서 측정된다. 시민의식은 탈세, 정보 보조금 부정수급, 공공교통 무임승차, 뇌물 수수 등의 행위가 정당하지 못하다고 응답한 비중이다. 이런 부정행위가 정당하다고 생각하는 사람이 많은 사회일수록 시민의식이 낮아져 있다고 볼 수 있다. 이는 자신의 행동이 타인과 사회 전체에 미치는 영향과 그러한 행동이 결과적으로 자신에게 부메랑이 된다는 사실을 고려하지 않기 때문이다. 규범적 행동은 법률, 제도 등 강제성을 지닌 사회규범이 지켜지는 정도를 나타낸다. 일반적으로 법질서가 잘 지켜지는 사회에서는 타인에 대한 신뢰도가 높고 사회협력도 증진되는 것으로 알려져 있다(LaPorta et al., 1997).

13) 이동원·정갑영 외, 전게서, p. 169.

2) 사회적 자본의 인프라: 네트워크와 사회구조

(1) 네트워크

네트워크는 퍼트넘(R. Putnam) 그룹과 올슨(M. Olson) 그룹으로 구분할 수 있다. 퍼트넘 그룹은 종교단체, 교육·문화단체, 스포츠·여가단체에 가입한 비중으로 측정된다. R. 퍼트넘 등은 자발적 단체 활동을 통해 수평적 인간관계가 활성화되면 사회적 신뢰와 협력 수준이 증진된다고 주장한다. 즉, 사회구성원들이 단체 활동을 통해 서로 신뢰하고 협력하는 방법을 배우으로써 사회자본이 증진된다. 또한 사회적 네트워크는 호혜성에 기초한 사회규범을 촉진하고 남을 속이거나 배신하는 행위를 어렵게 함으로써 사회협력을 증진시킨다. 네트워크가 발달된 사회에서는 구성원 간 소통과 주요 정보가 이동하기 쉽다.

올슨 그룹은 노조, 전문협회에 가입한 비중으로 측정된다. M. 올슨(1982)에 따르면 멤버들의 이익을 보호하는 것이 주요 목적인 단체들은 사회 전체에 과중한 비용을 초래할 수 있다. 이러한 이익집단이 늘어나면 지대추구(rent seeking) 경쟁이 심화되어 사회협력을 저해할 수 있다. 그러나 여기서 단체가입 비중은 구성원들이 얼마나 적극적으로 단체 활동에 참여하는지를 측정할 수 없는 한계가 있다.

(2) 사회구조

사회구조는 사회협력이나 화합과 관련된 사회구조적 특징을 나타내는 항목과 변수로 구성되고, 문화적 요인과 사회갈등 요인으로 구분된다. 문화적 요인은 사회의 협력과 화합에 영향을 주는 사회 저변에 깔려 있는 문화적 배경을 나타낸다. 일반적으로 수평적 사회관계가 발달한 문화일수록 사회협력 수준이 높다는 의견이 지배적이다(Putnam et al., 1993; Laporta et al., 1997; Bjørnskov, 2006). 특히 정치적 권리는 사회가 구성원의 정치적 견해를 표명하거나 실천할 자유를 허용하는 정도를 나타낸다. 또한 구성원의 정치적 권리를 보장하는 사회일수록 개인의 소유권이 잘 보호되기 때문에 정부에 대한 공적 신뢰 형성이 용이하다. 종교는 사회의 신뢰수준에 영향을 미치는 사회의 네트워크 구조를 보여주는 변수이고 TV나 인터넷 보급률은

수평적 네트워크 발전에 영향을 준다.

사회갈등은 사회적 합의를 저해하고 이익집단 간 지대추구 경쟁을 자극함으로써 경제적 비용을 초래하는 경향이 있다(박준 외, 2009). 오일쇼크 등 외부 충격이 가해질 때, 사회가 가지고 있는 잠재적 사회갈등 요인과 갈등관리 제도는 경제성장과 사회통합에 영향을 미친다. 사회갈등은 사회협력에 영향을 미치는 구조적 제도적 특징인 소득 불균형, 민주주의 지수, 정부역량, 사회갈등 지수를 이용해서 측정된다. 소득 불균형으로 나타나는 구조적 사회갈등을 적절하게 관리하고 계층 간 합의를 이끌어내는 갈등관리 장치로서 민주주의와 정부역량을 들 수 있다. 민주주의는 다양한 이해관계를 공식적 의사결정 절차를 통해 조종함으로써 갈등을 관리하는 제도다. 사회갈등 지수는 소득 불균형과 다양성 등 구조적 갈등요인을 갈등관리 장치인 민주주의와 정부 역량의 평균으로 나눈 값으로 나타낼 수 있다. 갈등지수는 결국 구조적 갈등 요인에 대처하는 국가의 전략적 대응 수준을 보여준다. 사회갈등 지수 측정에는 사회갈등의 관리가 경제성장에 미치는 영향을 보여주는 로드릭 모형(Rodrik, 1999)이 이용될 수 있다.

2. 선진화 지표 설정

한국 수산업의 선진화 지표는 크게 요건과 세부 항목으로 구성할 수 있다. 먼저 선진화 요건을 설정하고, 각각을 몇 개 부문으로 나눈 후, 이를 다시 세분화하여 선진화 지표항목을 구성하는 것이다. 세부 항목은 수산업 선진화 요건을 달성하는 데 필요한 질서·경제·사회·문화적 측면과 수산인의 의지 그리고 관련된 요소를 포괄할 수 있다. 각 세부 항목에 해당하는 하위 지표는 여러 개의 변수로 구성할 수 있는데, 우리나라와 OECD 연안국의 세부항목 수준¹⁴⁾을 실증적으로 비교·분석할 수 있다.

14) 국내외 연구기관, 국제기구 등의 자료를 수집하고 측정치를 고려하여 표준화할 수 있을 것이다.

한국 수산업의 선진화 지표는 세부 항목을 설명하는 관련 변수의 조합으로 측정할 수 있고, OECD 국가 간 상대적 성취도 측정방식으로 도출할 수 있다. 이를 위해 i) OECD 연안 국가의 수산업 선진화 정도를 기준으로 한국 수산업의 상대적인 위치를 파악할 수 있다. 이때 한국 수산업의 각 변수를 OECD 국가들과 비교한 상대 점수로 환산하여 항목별 수준을 측정할 수 있다. ii) 각 수산 부문의 선진화 정도는 하위 세부 항목을 종합하여 현재 수준을 도식화한 펜타곤(pentagon)¹⁵⁾의 크기(평균)와 균형 있는 발전 정도(분산)로 파악할 수 있다. 이때 한국 수산업이 지향하는 선진화 목표는 세부 항목 지표의 수준이 상향되는 것과 아울러 지표가 균형을 이루는 것이다. iii) 펜타곤의 크기가 크고(높은 평균) 균형 잡힌 모양(낮은 분산)일수록 선진화 목표에 접근하게 됨을 의미한다. iv) 최종적으로 한국 수산업 선진화 지표는 선진화 요건 점수의 산술평균으로 계산하고 개별 요건의 점수는 각 요건별 변수의 지표수준을 평균하여 산출할 수 있다.

15) 주요 지표의 설정과 도식화가 반드시 펜타곤(5각형)일 필요는 없다. 육각형(6각형) 이상이 될 수도 있지만 지표가 너무 많아질 경우 우선순위에 따른 목표 설정과 정책 설계가 그 이상으로 어려워질 수 있다.

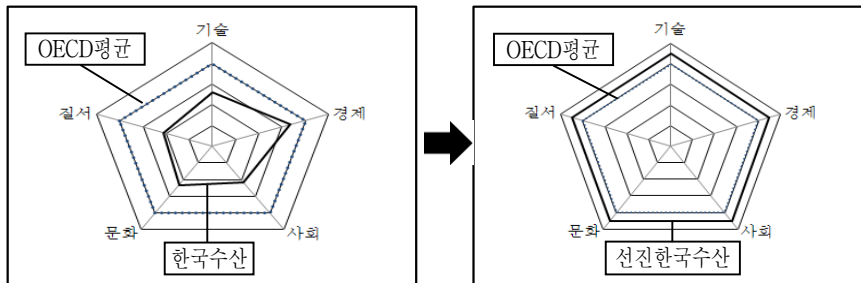
<표-2>

한국 수산업의 선진화 지표 체계¹⁶⁾

요건	세부 항목					
역동성	성장동력	경제사회적 안정	수산 관련 법제도 혁신	기술진보	인적자본	어가 성장력
	사회적 이동성	정치적 대표성	경제적 성취동기	소득배분 수준	교육기회	어가성장 가능성
자부심	자존감	하드파워 ¹⁷⁾	소프트파워	탁월한 리더십	수산업의 글로벌 파워	수산인의 자긍심
	미래 희망	수산업 비전	경제적 풍요	사회통합	문화적 풍취	수산인의 자신감
자율성	동기 부여	의사결정 참여	경제 활력	기회균등	실패의 자원화	자발성
	분권적 의사결정	분권	수산자원 이용 및 관리의 자율성	지역균형	사회적 대화	의사소통
창의성	독창적 사고력	기초 연구개발	수산·해양 교육혁신	융복합 역량	제도적 지원	문화적 토양
	지식재산 시장 환경	기술투자	특허	사업서비스	수산문화	규제의 질
호혜성	공공선 실현	정치적 신뢰	공정거래 질서	사법적 신뢰	노블레스 오블리주	준법의식
	타인 배려	공공질서	사회 안전망	약자 보호제도	수산인의 사회적 책임감	에티켓
다양성	개방성과 세계 공헌	국제사회 기여	국제사회 발언권	민간의 국제사회 공헌	다문화성	국제 네트워크
	가치의 다양성	표현의 자유	개방성	양성평등	다원적 문화 향유	의식의 수용성
행복감	여유와 만족도	근로의 질	건강	생활의 질	여가	구매력
	쾌적성	자연환경	주거환경	안전	생활편의	인격존중

<그림-3>은 예시적 그림으로 한국 수산업의 선진화 모습을 설명한 것이다. 왼쪽 그림은 현재의 한국 수산업과 OECD 평균 펜타곤을 나타내며, 오른쪽 그림은 한국 수산업의 바람직한 선진화의 모습을 상징적으로 묘사한 펜타곤이다. 수산질서, 수산경제, 수산사회, 수산문화 등 다섯 부문으로 평가할 때, 현재 한국 수산업의 선진화 지표가 OECD 평균에 크게 미치지 못한다면, 한국 수산업의 선진화 목표는 오른쪽 그림에서와 같이 OECD 수산업의 선진화 평균지표를 뛰어 넘는 수준으로 고양시키는 것이다.

<그림-3> **현재의 한국 수산업과 OECD 평균 펜타곤(왼쪽),
바람직한 한국 수산업의 선진화를 달성한 때의 펜타곤(오른쪽)**



수산업 선진화 수준을 실천적으로 제고하기 위해서는 먼저, 실증분석을 통해서 현재의 수준(지표)을 파악해야 할 것이다. 이어서 그 지표를 활용하여 선진화의 구체적인 일정과 노력을 관리하고 수산 선진국과 격차가 크고 실행이 용이한 과제를 우선적으로 추진할 필요가

- 16) 김선빈 외, “지표로 본 한국의 선진화 수준”, 『CEO Information』, 삼성경제연구소, 2010, p. 6. 참조 : 선진화 요건 중 자부심은 경제/사회/문화 역량을 바탕으로 미래 발전 가능성을 긍정하는 자세, 자율성은 선진사회 구성원답게 주체적/능동적으로 의사결정과 행동을 하는 태도, 창의성은 기존 통념/가치에 매몰되지 않고 참신하고 유용한 생각과 가치를 창안하는 능력, 호혜성은 자기 이익을 추구하면서도 공공질서와 규범을 준수하고 공동체적 가치도 중시하는 태도, 다양성은 다양한 가치를 존중하고 포용할 수 있는 열린 성향, 행복감은 현실에 만족을 느끼고 여유와 쾌적함 속에서 활력을 추구하는 상태, 역동성은 환경 및 가치 변화에 대응하여 끊임없이 자기혁신을 이루어 갈 수 있는 역량을 의미한다.
- 17) 하드파워(hard power)란 군사력, 경제력 따위를 앞세워 상대방의 행동을 바꾸게 하거나 저지할 수 있는 힘을 지칭하는 반면, 소프트파워(soft power)는 소통과 포용, 신뢰, 투명성, 법치 등에 기반을 둔 힘, 즉 사회자본을 지칭한다.

있다. 이를 통해 수산업 성장과 수산사회 통합의 선순환 고리를 역동적으로 창출해 나가야 할 것이다.

VI. 결 론

수산업의 선진화란 ‘수산경제의 성장·수산사회의 통합·구성원들의 시민적 덕성을 평가하는 개념이며, 성장과 통합이 조화를 이루며 증진되고, 시민적 덕성이 높은 수준으로 고양된 상태’로 정의할 수 있다. 환언하면, ‘다 함께 잘 살고, 덕이 충만한 상태의 수산사회’가 바로 선진화된 수산업·수산사회이다.

과거 반세기 동안 우리 수산사회와 수산행정은 나무만 보고 숲을 보지 못한 채, 자원 이용경쟁의 악순환에 빠져 있었다. 그 와중에 자원 이용의 경쟁구조와 수산정책은 상당한 진보를 해 왔지만, 다분히 서구 선진국과 일본의 정책을 모방했으며, 우리의 의식과 문화에 맞는 일관성 있는 정책기반을 구축하는 데는 크게 성공하지 못했다. 그 결과 수산사회와 수산정책의 근거에는 수동적 태도가 강하게 자리 잡았고, 수동적 태도는 수산사회와 수산정책이 창조성과 소통문화 그리고 공공선을 실현해가는 데 제약요인으로 작용하였다. 그런 제약 속에서도 수산 부문의 하드 파워는 상당 수준으로 확보되었지만, 수산업의 선진화에 필수적인 소프트 파워(또는 사회자본)의 축적에는 괄목할 만한 진전이 없었다.

한국 수산업이 선진화되기 위해서는 창조적 성장 동력을 확보해야 하고 수산사회의 사회적 이동성을 역동적으로 제고할 수 있어야 한다. 수산업 성장에는 자율성, 창의성, 자부심의 고양ی 필수적이며, 수산사회 통합에는 호혜성, 다양성, 행복감의 증진이 이루어져야 한다. 이 요건들이 다 함께 증진될 때, 수산업은 새로운 성장 동력을 창출할 수 있고 수산사회는 사회적 이동성 제고를 통해 통합을 실현할 수 있으며, 마침내 수산업의 선진화를 이루어 낼 수 있을 것이다. 이를 위한 가장 중요한 전제는 수산사회 구성원 개개인의 크고 작은 양보와 희

생이 반드시 수반된다는 사실이다. 따라서 선진화에는 사회자본 축적을 뒷받침 할 수 있는 평생학습(교육) 시스템의 구축이 필수적이다.

마지막으로 수산업 선진화 지표의 설정과 측정을 위한 실증연구에는 치밀한 사전준비가 필요하다. 우선 선진화 요건, 세부 항목, 하위변수를 결정하는 데는 광범위한 선행연구 검토가 이루어져야 하고, 이를 토대로 수산 관련 분야의 전문가 토론이 심도 있게 이루어질 필요가 있다. 다음으로 전문가 토론과 자문을 통해 결정된 범위와 변수에 대하여 대상 선진 수산국(예: 노르웨이 등)의 직간접 관련 자료를 수집하고, 이를 표준화하여 비교·분석함으로써 구체적인 우리나라 수산업 선진화의 로드맵을 설정할 수 있을 것이다.

투고일(2010년 8월 25일)

심사일(1차 : 2010년 11월 12일, 2차 : 2010년 12월 7일)

게재확정일(2010년 12월 13일)

참고문헌

1. 김선빈 외, “지표로 본 한국의 선진화 수준.” 『CEO Information』, 제757호, 삼성경제연구소, 2010.
2. 박세일, 『법경제학』, 박영사, 2000.
3. 박세일, 『대한민국 선진화전략』, 21세기북스, 2008.
4. 박성패, “사회자본 패러다임과 사회·감성재화에 관한 소고”, 『한국수산해양교육학회』, 16(2), 2004.
5. 박준 외, 『한국의 사회갈등과 경제적 비용』, 삼성경제연구소, 2009.
6. 신영태 외, 『우리나라 수산업의 선진화를 위한 기초연구』, 한국해양수산개발원, 2009.
7. 이동원·정갑영 외, 『제3의 자본: 사회적 자본은 어떻게 증진되는가?』, 삼성경제연구소, 2010.
8. 정범모, 『교육과 교육학』, 배영사, 1976.
9. 존 듀이, 이홍우 옮김, 『민주주의와 교육』, 교육과학사, 1919.
10. 한스 피터 마틴·하랄트 슈만, 강수돌 옮김, 『세계화의 뒷』, 영림카디널, 1996.
11. Bjørnskov, C., “Determinants of Generalized Trust: A Cross-Country Comparison”, *Public Choice* 130, 2006.
12. Bourdieu, Pierre and Jean-Claude Passeron, *Reproduction in Education, Society and Culture*, London: Sage Publications, 1977.
- Guiso, L., P. Sapienza and L. Zingales, “The Role of Social Capital in Finance Development”, *The American Economic Review*, 94(3).
13. Fukuyama, F., *Trust: The Social Values and the Creation of Prosperity*, New York: Free Press, 1995.
14. Fukuyama, F., “Social Capital and Civil Society”, Paper Prepared for delivery at the IMF Conference on Second Generation Reforms, 1999.
15. LaPorta, R. et al., “Trust in Large Organizations”, *The American Economic Review: Papers and Proceedings of the Hundred and Fourth Annual Meeting of the American Economic Association*(May 1997), 1997.

16. Lin, N., *Social Capital*, Cambridge: Cambridge University Press, 2001.
17. Flap, Henk and Beate Völker, Nan Lin & Bonnie Erickson ed., *Social Capital, and Economic Capital and Job Attainment: The Position Generator as a Measure of Cultural and Economic Resources in Social Capital: An International Research Program*, New York: Oxford University Press, 2008.
18. Putnam, R., R. Leonardi and R. Nanetti, *Making Democracy Work*, New Jersey: Princeton University Press, 1993.
19. Putnam, R. D., *Bowling Alone: The Collapse and Revival of Community*, New York: Touchstone Books, 2000.
20. Rodrik, D. "Where Did All the Growth Go? External Shocks, Social Conflict, and Growth Collapse", *Journal of Economic Growth*, 4(4).
21. Schultz, Theodore W., *Investing In People: The Economics of Population Quality*, University of California Press: Berkeley, 1982.
22. Tylor, E. B., *Primitive Culture: Researches Into the Development of Mythology, Philosophy, Religion, Language, Art and Custom*, Vol. 1(Originally Published in 1874), Cornell University Library(Scanned), 2009.

[부록]

해양정책연구 총목차

(창간호~제25권 1호)

제1권 제1호(Vol.1 No.1)		1986 겨울
연구 논문	해양법 연구방법론 : 문헌 소재 파악을 중심으로/박춘호 · 이서향	7
	무해통항권의 제문제 및 대책/강영훈	37
	해양개발투자의 위험프리미엄 : 측정방법과 사례를 중심으로/홍승용	61
	심해저탐사 · 개발과 해양환경보호 : 국제심해저 기구의 역할을 중심으로/이영준	83
	해양경계획정에 있어서 해양법상 도서의 위치 /문정식	97
	환경자원 이용에 관한 연구 : ‘효율’개념을 중심으로/김동휘	121
학회 보고	제20차 해양법연구소 연차회의 참가 보고 /박춘호	151
의견	남극에 관한 우리나라의 정책방향/정진섭	155
자료	I. 일본의 해양개발계획 : 수산청의 Mareno- vation 구상	167
	II. Summary of Ocean Claims of the World's Nations	177

제3회 신해양질서와 국가대책 세미나

발 표 논 문	인류와 해양 : 21세기의 도전/이한기	1
	소련의 대한반도 해양정책 : 인도양 정책과 관련하여/김일상	7
	한국과 유엔해양법협약 : 관련현안과 비준문제 /함명철	61
	신해양법질서와 남·북한 관계/김명기	81
	남극의 국제정치 : 제3세계의 도전/이서항	111
연 구 노 트	해양기술도시에 관한 일고/김현영	143

제2권 제2/3호(Vol.2 No.2/3)		1987 여름/가을
연 구 논 문	연안역관리의 목표, 대상, 그리고 용도상충의 조정/이정전	153
	연안역의 환경관리법제에 관한 고찰/이상돈	173
	한국 해양관광자원 개발의 전략/이장춘	209
	The Evolution of Antarctic Interests/허형택	233
	남극 환경보전과 자원보호/장순근	243
	바다의 지도/강춘섭	281

제2권 제4호(Vol.2 No.4)		1987 겨울
연 구 논 문	연안역의 효율적 관리 및 개발에 관한 연구 : 제도적 고찰을 중심으로/김찬규	297
	해양오염방지법제에 관한 고소 : 개정된 해양오염방지법을 중심으로/이영준	325
	심해저광업의 국제개발체제 : 유엔해양법협약 비준위 활동을 중심으로/홍승용	363
	국제해협에서의 통과통항에 관한 연구 : 유엔해양법협약을 중심으로/이원갑	401
	해양간척매립사업의 경제적 파급효과 분석 : 사례연구를 중심으로/김원재	427
자 료	해양개발기본법	449

제3권 제1호(Vol.3 No.1)		1988 봄
연구 논문	한국과 남극 : 세종기지건설의 기술·경제적 효과/허형택	1
	목포해양과학기술도시(복합형) 건설 구상/박종철	13
	심해저개발제도 현황과 한국의 국익/김영구	43
	해양오염 연구방법 및 제반 문제점/홍기훈	79
	연안토목건설업 현황과 국제마케팅 전략/유시용	95
	해저석유개발용 구조물의 수요추정/김동휘	123

제3권 제2호(Vol.3. No.2)		1988 여름
연구 논문	해양구조물의 국제법적 지위에 관한 고찰 /권문상	145
	국제해양법재판소에 관한 연구 : 특히 ICJ와의 비교를 통하여/이용희	171
	해양기술도시 건설방향에 관한 연구/김성귀	197
	해양산업과 국민경제/윤동한	223
	해양정보의 전산화 추진방향 : 해양데이터의 수집 · 관리 · 제공을 중심으로/강해석	249

제3권 제3호(Vol.3 No.3)		1988 가을
연구 논문	제3차 유엔해양법회의와 해양과학조사제도 : 주요 토의내용을 중심으로/문정식	283
	남극환경의 국제법적 보호/한충록	319
	한국의 남극연구방향과 그 지원대책/김예동	345
	유엔해양법협약상의 영해제도/권문상	369
	한강 하구의 남·북한 공동연구의 필요성/오재경	403
자료	I. 일본정부의 선행투자가 광구등록 신청	417
	II. Status of the United Nations Convention on the Law of the Sea	437

제3권 제4호(Vol.3 No.4)		1988 겨울
연구 논문	심해저광물개발이 육상광업에 미칠 경제적 영향 분석/홍승용 · 홍재희	445
	Marine Traffic between China and Korea : Past trend and future prospects/Lisheng Chen	473
	황해 및 동지나해의 수산자원 공동조사연구의 제언/장창익	509
	우리나라 해안역의 용도지역제 도입에 관한 연구/장학봉	527
	간척 · 매립사업으로 인한 환경영향 완화에 관한 정책방향 연구/김성귀	545
의견	유엔해양법협약과 한국의 심해저개발 참여방안 /박상훈	563
자료	해양개발기본법 시행령(안)	575

제4권 제1호(Vol.4 No.1)		1989 봄
연구 논문	우리나라의 해양경계획정에 관한 고찰 : 황동지나해를 중심으로/이석용	1
	해양에너지자원 개발연구의 현황과 전망 /안희도	23
	임해공단지역 어업권 손실에 따른 보상법과 이론에 관한 연구/김원재 · 이원갑	45
	원양어업 어장환경 변화와 국제화 추진 전략 /유시용	61
종합	해양구조물 관련 기술현황과 연구활성화 방향	81
의견	한반도 동쪽바다의 명칭에 관하여	97
자료	중국의 수산 교육 · 연구체제 현황	107

제4권 제2호(Vol.4 No.2)		1989 여름
연구 논문	우리나라 컨테이너 터미날의 운영효율화 방안 /정성철 · 표희동	119
	유엔해양법협약에 의한 해양오염방지와 우리나라의 실정법/김용진	137
	An Evaluation of Strategic Investment Decision to Optimize Operating Shipping Tonnage under Dynamic Business Environment/김원재	155
특 집 : 제4회 신해양질서와 국가대책 세미나 자료		
발표 논문	한국의 심해저광구 확보 전략/홍승용	197
	심해저광물자원 탐사현황과 전망/강정극 · 한상준	229
	토론내용	237
학회 보고	국제해저기구 및 국제해양법재판소 설립준비위원회 제7회기 회의 참가 보고서/신호현	243
자료	해양개발기본법 시행령	251

제4권 제3/4호(Vol.4 No.3/4)		1989 가을/겨울
연구 논문	소련의 극동개발과 해양전략/심의섭	257
	소련의 해운정책/박용섭	279
	해상 유출사고 사전방제시스템의 연구개발 /강성현	335
	해양오염피해를 구제하기 위한 입법방향 /권상하	351
	해면어류양식업의 발전전략 연구/김성귀	403
	해저보물의 소유에 관한 고찰/이상돈	431
	심해저광물자원 개발에 대한 일본사례 연구 /권문상·이용희	449
설문조사	해양개발 분야별 투자우선순위 설문조사 결과 분석	493
자료	I. 1990년도 일본 해양과학기술관련 예산	499
	II. Status of the United Nations Convention on the Law of the Sea	513

제5권 제1호(Vol.5 No.1)		1990 봄
연구 논문	황·동지나해의 어족자원관리에 관한 공동협력방안 /권문상·정성철	1
	Analysis of Pollution Control Costs/전규정	25
	유엔해양법협약에 대한 해석선언 연구/이용희	39
	고급어종의 수요에 관한 연구/김성귀	67
	지구환경에 대한 해양학적 접근/홍기훈·박병권	89
	The Regime for Deep Sea-Bed Mining and the PrepComm/Mati L. Pal	119
	한국북양어업의 당면과제에 관한 고찰/장창익	145
	북태평양 해양과학조사기구(North Pacific Marine Science Organization)의 설립에 대한 최근의 동향에 대해서/김수암	159
회의 보고	동북아국가간 해양협력 - 소련 Nakhodka회의 결과	197
자료	I. 해양관할권 선포 유형	185
	II. 각국의 해양관할권 선포 현황	187

제5권 제2호(Vol.5 No.2)		1990 여름
연구 논문	인류공동유산의 법적 개념/정갑용	193
	심해저광업의 생산한도 결정과 사례연구 /장학봉	209
	국제해저기구 및 국제해양법재판소 설립준비 위원회의 성과 및 향후 전망/이용희	227
	미래의 해양자원 개발/김성귀	269
	남극의 국제화/한충록	287
	우리나라 해운정책의 동향과 향후 과제/유시용	309

제5권 제3/4호(Vol.5 No.3/4)		1990 가을/겨울
연 구 논 문	유엔해양법협약상 심해저분쟁해결제도/김부찬	339
	간척·매립에 의한 간접영향권의 보상연구 : 시화지구 사례로/윤상호	367
	한·일 양국간의 해운업 경영실태 비교 분석 /김원재	381
	항만에서의 물류시스템 및 대기모형(Ⅰ) : UNROADER에 의한 기계하역을 중심으로 /김창곤	401
	국내 잠수기술 현황과 개발에 관한 연구 /제종길·유시용	427
	수·해양계 전문대학의 교육투자 효과분석 /이석태	453
의 견	21세기를 향한 해양산업의 진흥전략/조동성	467
연 구 노 트	우루과이라운드협상과 우리의 대응/현정택	497
	해양에 있어서의 한·소 협력관계/이용석	517

제6권 제1호(Vol.6 No.1)		1991 봄
연 구 논 문	유엔해양법협약상 통과통항제도의 법적 모호성과 최근의 국가관행/김영구	1
	해양경계획정원칙의 변천과 한반도 주변 해역의 경계문제/백진현	23
	우루과이라운드 해운서비스 협상 동향과 대응방향/최동현	25
	항만하역요율 산정이론에 관한 소고/장영태	95
	한국의 해양오염현황과 대책/강시환 · 박광순 · 노재식	119
	Oxygen Depletion in Coastal Water : Natural? or Anthropogenic?/이지현	149
연 구 노 트	주요국의 해양정책 및 행정조직 현황/홍승용 · 이원갑	185
	지방자치단체간에 발생하는 환경오염문제에 대한 해결방안 : 보조금제를 중심으로/임성일	217
회 의 보 고	환경보호에 관한 남극조약체제의 최근동향/김예동	231
	아시아 · 태평양 국가간의 해양환경보전을 위한 협력방안/강시환 · 천영우 · 유철상	249
자 료	I. 유엔해양법협약 비준동향	257
	II. 주요 국제회의 일정	259
	III. 해양산업연구부 연구사업수행실적(년도별)	261

제6권 제2호(Vol.6 No.2)		1991 겨울
연 구 논 문	대륙붕·EEZ에서의 해양과학조사 : 연안국의 동의 제도를 중심으로/문정식	265
	해양오염방지를 위한 국내외적 입법현황과 전망 /이용희	285
	한국 해안선지구의 개발규제에 관한 연구/최상철·박종화·백문수	309
	망간단괴 함유금속의 가격변동에 관한 연구/김성귀	353
	산업연관분산기법을 이용한 해양산업의 국민경제적 파급효과/윤동한	379
	파랑도 해양과학기지 구축에 관한 고찰/이동영·심재설	391
연 구 노 트	해수면상승과 연안역에의 영향/장학봉·홍기훈	407
	지구온난화 따른 해양 환경변화와 연구방향 /석문식	433
	미국 국책 해양오염 연구의 동향과 전망 /강성현·이광우	433
	해양학에서 본 “파랑도”의 가치/한상복	459
	Socotra 암초 주변해역의 수산업적 특성/노홍길	475
	한국해양연구소의 연구개발활동 고찰/임장근	493
회 의 보 고	국제해저기구 및 국제해양법재판소 설립준비위원회 제9회기 속개회의/장문철	509
자 료	I. 조선민주주의 인민공화국 경제수역에서의 외국인과 외국배, 외국비행기들의 경제활동에 관한 규정	525
	II. 북한-소련간 해양경계협정	553
	III. List of ratifications in chronological order and by regional groups	541

제7권 제1호(Vol.7 No.1)		1992 여름
연 구 논 문	연안역 관리제도의 이론적 배경 및 각국의 운영형태 분석/이지현	1
	우리나라 해양관공자원 개발방안에 관한 연구 /김홍운 · 김사영	37
	우리나라 서해안의 수질악화에 따른 제도적 대처 방안에 관한 연구/김찬규 · 이영준 · 권문상 · 김동술	61
연 구 노 트	간척매립지에 있어서 親水護岸技法에 관한 연구 /윤상호 · 한상현	97
	계획분야에서의 지리정보체계 도입 및 활용에 관한 소고/고준환	121
	Policy Development for the Efficient Management of Commercial Crustaceans in the U.S./장만	137
자 료	I. Prep Comm 제10회기 봄회의(1992. 2. 24 - 3. 13) 의장단 활동보고서	155
	II. General Assembly Resolution 46/78 of 12 December 1991 : "Law of the Sea"	213
	III. General Assembly Resolution 46/215 of 20 December 1991 : "Large-scale pelagic drift-net fishing and its impact on the living marine resources of the world's oceans and seas"	221
	IV. Information note concerning the Secretary -General's Informal Consultation on outstanding issues relating to the deep seabed mining provisions of the UN Convention on the Law of the Sea(New York, 16 and 17 June 1992)	225

제7권 제2호 (Vol.7 No.2)		1992 여름
특 별 기 고	평화선 선언 이후 40년/지철근	237
연 구 논 문	Measuring Voting Power on the Council of the International Seabed Authority /Porter Hoagland	251
	Ocean Industry Cooperation in the Yellow Sea : Strategy and Implications/홍승용	277
	항만배후 운송시스템에 관한 연구 : 경인지역 배후 수송망을 중심으로/주재훈 · 김성귀 · 장영태 · 김창곤	307
연 구 노 트	UNCED와 해양환경보전정책/유상철	329
	2000년대를 향한 해운산업의 도전/강경우	357
회 의 보 고	리우회의 이후의 지구환경질서 전망/정내권	367
	북태평양 해양과학기구(PICES)의 현황과 전망 /장창익	389
자 료	Prep Comm 제10차 속개회의 각 위원회별 의장보고서	423

제8권 제1호(Vol.8 No.1)		1993 여름
연구 논문	신한국을 위한 해양개발종합계획의 기본방향 /홍승용	1
	육상기인 해양환경오염 방지에 관한 해양환경 법제 연구/이용희 · 권문상 · 이원갑	31
	우리나라 해양산업의 국민경제적 효과 추정 /홍승용 · 윤동한 · 김창곤	65
	해양환경보전의 정책개선방안 연구 /강시환 · 유철상	95
	우리나라 해양과학기술의 현황과 개발방향에 관한 연구/이원갑	115
연구 노트	연안환경오염 모니터링을 위한 국내외 현황과 전망/장만 · 김응서	151
	Polymetallic Nodules : A Status Report /J. M. Markussen	163
부록	I. 산업별 해양부문 GNP 공헌도	181
	II. 해양산업부문의 파급효과 추정	189
	III. 각 연도별 해양산업을 기준으로 재분류한 산업연관표(1980)	193
	IV. 2부문 모형에서 본 연도별 해양산업의 파급효과	203
	V. 해양부문 집계표	208

제8권 제2호(Vol.8. No.2)		1993 겨울
권 두 언	신해양법질서와 해양수산부 설립/홍승용	223
연 구 논 문	어업손실보상모델에 대한 경제적 접근방법 연구/표희동·장학봉	229
	Sea Power in East Asia : A Neo-Mahanian Approach/Scott Allen	253
	우리나라 해양 생물자원의 실태와 보존 방향 /홍재상	279
	남·북한 해양환경 보전분야 협력 방안/이용희	315
	북한의 수산업 현황과 남북한 수산협력 방안에 관한 연구/장창익	341
	남북한 해운·항만분야 협력 방안/장영태	377
	북한의 연안역 개발 현황과 전망/김성귀	407
	핵개발에 따른 해양환경 방사능 오염/홍기훈	439
의 건	어느 해양학도가 본 21세기의 해양시대 : 해양 의 일원적 관리의 필요성/최재수	473
자 료	소비에트사회주의공화국연방정부와 조선민주주 의인민공화국정부 사이의 소련·조선 국경형태 에 관한 조약	491

제9권 제1호(Vol.9 No.1)		1994 여름
권 두 언	해양법 전문가를 새로운 유엔해양기구에 /김찬규	1
연 구 논 문	A Framework for Emerging New Marine Policy : The Korean Experience/홍승용	3
	미국의 연안수역 수질보전을 위한 오페수 배출 방지 처리제도의 시행에 관한 연구/이상고	33
	심해저 망간단괴 개발사업이 국내 금속 수급에 미치는 영향/황기형	79
	연안역 통합관리의 개념, 과정 및 실행방안 /이지현	107
	한국과 일본의 해양산업 경제활동 비교/윤동한	113
	Developing Countries and the Transfer of Ocean Mining Technology : Some Key Issues /Jon Fixdal	153
자 료	유엔사무총장 비공식협의회 최종내용 보고 /홍승용 · 이용희	117

제9권 제2호(Vol.9 No.2)		1994 겨울
권 두 언	유엔해양법협약 발표와 이에 따른 우리의 준비 자세는/박준호	217
특 집	한반도 주변 대륙붕 경계문제의 현황 : 유엔 해양법협약 발효에 즈음하여/박춘호	219
	유엔해양법협약 발효와 원양어업 대책/박성쾌	231
	유엔심해저광업체제의 변화와 평가/홍승용	271
	유엔해양법협약과 해양환경보호/이상돈	295
연 구 논 문	한중 해운항만분야의 협력현황과 과제 : TCR을 중심으로/장영태	309
	한국 중소기업의 중국 임해공단 진출전략에 관한 연구/유시용	333
	한국인의 중국관광 현황과 형태에 관한 연구 /이흥동 · 김성귀	367
연 구 노 트	The Situation and Countermeasures of Artificial Ocean Disasters in Shandong/于慶東	391
	전자해도 개발을 위한 연구방향/박필성	399
자 료	I. 유엔해양법협약 제11장 이행협정	419
	II. 200해리 배타적경제수역 선포현황 등 최근의 해양정책 관련자료	453

제10권 제1호(Vol.10 No.1)		1995 여름
권 두 언	세계화의 진전과 해양산업에 대한 새로운 인식의 출발/박성쾌	1
연 구 논 문	연안역통합관리의 국제동향 및 외국의 관리사례 연구/김성귀 · 유시용	5
	Canadian Coastal and Ocean Management : The Emergence of a New Era/Hildebrand	37
	연안역 통합관리를 위한 전략적 모니터링 체계의 구축에 관한 연구/이지현	73
	기후변화와 북태평양의 수산자원 변동에 관한 고찰/김수암	107
	Estimation of Ship's Waiting Times in a Port for Cost-benefit Analysis : Methodological Consideration/장영태	143
	유류오염 대비, 대응 및 협력에 관한 국제협약의 발효에 따른 국가방제시스템의 구축 방안/강성현	169
연 구 노 트	해양목장화를 위한 기반연구(개발체제 구축을 위한 기반평가)/박철원 · 김종만 · 이순길 · 허형택	197
	일본의 남극활동과 체제/김수암	213

제10권 제2호(Vol.10 No.2)		1995 겨울
권 두 언	바다를 되살리자/이상돈	239
특 별 기 고	항만국통제 지역협력체제와 우리나라의 과제 /임기택	241
연 구 논 문	남태평양지역 심해광물자원 개발체제에 관한 연구/이용희 · 권문상	271
	Asian Cruise and Ferry Markets/이태우	303
	어업손실보상 관련법의 개정방향에 관한 연구/이원갑	351
	한국과 일본의 어업손실보상제도의 비교분석 및 개선방안 연구/표희동 · 장학봉	373
연 구 노 트	남극해 크릴어업의 현황과 전망에 대한 고찰 /김수암 · 김동엽	419
	동해, 오후츠크, 캄차카 해역 러시아 핵폐기 물투기에 따른 우리나라 주변 및 국익해변 방사능 오염/홍기훈	445
부 록	유엔해양법협약과 협약 제11부 심해저제도 이행협정에 대한 비준 현황(1995.10.현재)	477

제11권 제1호(Vol.11 No.1)		1996 여름
특 별 기 고	Sustainable Development of International and Russian Fisheries/V. F. Korelsky	1
연 구 논 문	해양유류오염으로 인한 수산업의 손실추정에 관한 고찰/이흥동 · 이광남	29
	우리나라 해난구조 잠수인력 개발에 관한 연구/김성국 · 신한원	61
	Some Delimitation Issues in the Maritime Areas Surrounding the Korean Peninsula /제성호	97
연 구 노 트	1976년의 북태평양에서의 기후변동이 한반도 해역에서도 발생하였는가?/김수암 · 유신재	133
	연안역 통합관리를 위한 시민교육 프로그램 개발/홍선욱	151
	EEZ 선포에 따른 우리나라의 어업자원 관리 대책에 대한 고찰/장창익 · 김수암	179

제11권 제2호(Vol.11 No.2)		1996 겨울
특 별 기 고	Fisheries Technology Cooperation for the 21st Century/Paul Kilho Park	199
연 구 논 문	새로운 심해저자원 개발제도와 우리나라의 대응방안에 관한 소고/이용희	217
	우리나라의 연안어업 분쟁에 관한 고찰 /장학봉 · 이흥동 · 이광남	251
	어촌종합개발계획 수립에 관한 연구 /김성귀 · 장영태	277
	간석지기능에 대한 고찰과 생산성 사례연구 /이흥동	305
	새로운 남극조약체제와 유엔해양법협약 /권문상 · 정갑용 · 이원갑	343
	남극 석유자원 개발규제의 국제적 동향과 대책 /김예동 · 권문상	375
	이어도 해양과학기지 건설 방안 분석 연구 /심재설 · 박광순 · 이동영	403
	도시하천의 수변공간 개발방안에 관한 연구 -안양천을 중심으로-/구본영 · 김진섭	441
	항만하역 대기시스템에 대한 해석학적 분석 -포항제철 전용부두를 중심으로- /김창곤 · 장학봉 · 윤동한	481

제12권 (Vol.12)		1997
권 두 언	해양화의 전개와 초근대화의 요구/김진현	1
특 별 기 고	Marine Pollution Policy in the UK /David J. Whitmarsh	5
연 구 논 문	Issues on the Introduction of Zoning System onto Korea' s Coastal Areas /Hak-Bong Chang	19
	우리나라 심해저 광물자원 개발사업의 경제성 평가 연구/황기형 · 조규남	41
	우리나라 해양산업의 국민경제 공헌도 /윤동한 · 이광남	75
	한국서해안 시화호의 오염현황과 보전대책 /정희수 · 최강원 · 김동선 · 김채수	123
	한 · 일 항만하역산업의 생산성분석; 부두운영 회사제 도입의 시사점을 중심으로/정봉민	165
	Structural VAR 모형을 이용한 건화물 운임 시장의 동적 특성분석/전찬영	185
	항만 대기시스템에서 시간분포의 통계적검증에 대한 사례연구/김창곤 · 홍동희 · 최종희	205
	Consumer Demand for Fish, Red Meats and Chicken : A Case of Korea /Back, Gi-Chang	217

제13권 1호(Vol.13 No.1)		1998 여름
권 두 언	바다를 보전하는 정치를/이상돈	1
연 구 논 문	Shipping Policy and the Firm's Strategic Objectives/강종희	5
	항만운송사업의 조업규모와 성장률과의 관련성 분석/정봉민	21
	연안소형어선 관리정책의 순응확보방안에 관한 연구/최동현 · 장학봉 · 최재선	33
	품질경영체제 및 선박안전경영체제의 비교연구 -ISO 9002 및 ISM Code를 중심으로/조동오	65
	Economic Value of Domestic Tidal Wetlands /이흥동	91
	세계항만개발의 기조변화와 우리나라 자유무역 지대 도입방안에 관한 연구/김학소	113
	지역 연안통합관리체제의 성공적 구축방안 /남정호 · 이원갑	143
	이질적 복수서버를 갖는 혼잡 컨테이너터미널의 선박관련 시간분포 추정/박병인	171
	수중문화유산보호를 위한 해난구조법의 적용 문제와 새로운 법제의 검토/박성욱	185

제13권 2호(Vol.13 No.2)		1998 겨울
연구 논문	수요측면에서 접근한 한국 수상운송업의 성장요인 분석/정봉민	1
	바다 쓰레기 관리정책 수립에 관한 연구 /최동현·최재선	17
	국내기업의 아웃소싱 활성화 방안/백종실	55
	전자상거래를 위한 공동물류센터의 최적입지선정 에 관한 탐색적 연구/박병인	101
	어업허가 환수정책에 대한 경제분석의 문제점 과 과제/신영태	121
	일본의 수산물 산지직거래 특징과 과제/주문배	141
	한·일 어업협정의 문제점 및 대응방안/정갑용	167
	남북 수산협력의 발전단계에 관한 게임이론적 분석/심기섭	189
	정부의 재정적 지원이 어업경영에 미치는 영향 분석/옥영수	213
	1998년 미국의 개정해운법/임석민	241

제14권 1호(Vol.14 No.1)

1999 여름

연 구 논 문	Development Potential and Future Direction of Marine Tourism in Korea/정필수	1
	해상운임의 생산비용 및 수출단가에 미치는 과급효과/정봉민	23
	동아시아 주요 수출상품의 물류비 조사분석/박태원	37
	우리나라 전문물류업 발전방향/백종실	63
	수산물 산지유통의 정보화 실태와 고도화 방안 /주문배	103
	교차검증을 통한 우리나라 중장기 항만물동량 예측/진찬영	127
	우리나라 운수업의 효율성 추정에 관한 연구 /한철환	159
특 집	〈제2차 한·미 해양정책포럼 발표논문〉	
	Establishment of Free Trade Zones to Foster Korea into Logistics Hub in Northeast Asia/진형인	179
	Fishery Product Price Stabilization Policy and Inflation in Korea/박성쾌·조보현	207
	Evaluation of Korean Port Safety Policy and Alternative Recommendation/조동오	225

Plan of EXPO 2010 in Korea and its Projected Effects on Korean Economy /장학봉 · 조창현	249
Long-term Policy for the Development of Korean Ports in the 21st Century/김학소	275
An Analysis of Maritime Tourism Activities and its Policy Implications in Korea /황기형 · 김성귀	303
Visioning Korean Coast in the 21st Century by Integrated Coastal Management/이지현	325

제14권 2호(Vol.14 No.2)		1999 겨울
연 구 논 문	텔파이 방법에 의한 해양수산 중·장기 여건 변화 전망/정봉민	1
	일본의 수산기본정책에 대한 검토/신영태·김대영	27
	신무역질서에 대응한 수산물 무역제도의 개선방안/주문배·박수진	49
	호주·뉴질랜드와 일본간 남방참다랑어 분쟁에 관한 국제해양법재판소의 가치분 조치에 대한 법적 평가/김선표	93
	중국의 WTO 가입이 해운산업에 미치는 영향 /한철환	113
	21세기 환경라운드에 대비한 해양식량의 환경친화적 개발정책에 관한 연구/이상고	135

제15권 1호(Vol.15 No.1)

2000 여름

연구 논문	해운산업 보호·지원정책의 경제적 영향과 정책방향/정봉민	1
	컨테이너 터미널의 서비스 수준 평가지표에 대한 고찰/김창곤	39
	수송계획법을 이용한 연안해송 철강전용선의 운항일정계획/박병인	59
	어업기술 혁신·자원관리 상호관계에 관한 기술 ·경제학적 고찰/박성쾌	81
	The Economic Value of Marine Recreational Fishing : Case Study, Lessons, and Implications /J. H. Cho & T. Grigalunas	109

제15권 2호(Vol.15 No.2)		2000 겨울
연구 논문	어업손실보상제도 발전행태 비교 연구/장학봉	1
	A Bioeconomic Analysis for Fisheries Sustainability Indicators/표희동	21
	선박 물밸러스트의 국제적 규제동향과 우리나라의 대응방향/최재선	55
	한국 컨테이너터미널 서비스품질 차이에 관한 연구/김범중	89
	인공어초사업의 경제적 평가에 관한 연구 /류정곤 · 정명생	123
	새로운 공해어업질서와 우리의 대응 /김선표 · 홍성걸	151

제16권 1호(Vol.16 No.1)

2001 여름

연구 논문	Review of Sino-Korean Maritime Cooperation /장영태	1
	컨테이너터미널의 야드 재고량 분석에 대한 연구 /배종욱 · 김창곤	27
	관세자유지역의 조기활성화를 위한 우선지정항만 선정방안 연구/우종균	61
	국내 기업의 4PL 육성방안/백종실	109
	A Comparative Analysis on the Functional Values of Coastal Wetland and Rice Paddy Ecosystems in Korea/표희동	159
	Fisheries Cooperation and Maritime Delimitation Issues between North Korea and Its Neighboring Countries /홍성걸 · 김선표 · 이형기	191
	다자간 관세인하방식별 수산물 관세율 인하효과에 관한 연구/주문배 · 고종환	217
	수산업 규제개혁 평가와 향후과제에 관한 연구/류정곤	241
	망간단괴 이외의 심해저자원 개발제도 형성 방향에 관한 연구/박성욱 · 이용희	275
	장보고의 해양활동과 국제관계/윤명철	303

제16권 2호(Vol.16 No.2)		2001 겨울
연구 논문	편의치적제도 활용의 필요성과 기대효과에 관한 연구 / 한철환	1
	시물레이션을 이용한 컨테이너터미널 장치장 재고수준 분석 / 김창곤 · 배종욱	43
	하역노동자의 법적 지위 보장방안 / 김기래	65
	An Economic Analysis of Preservation versus Development of Coastal Wetlands around the Yongsan River / 표희동	113
	공유수면 매립면허 업무의 지방이양 결정에 따른 해양생태계 보호를 위한 법과 제도의 연구 / 박민규	115
	Efficiency of Maritime Safety Administrations in the APEC Member Economies / 장학봉	197
	불법 · 비보고 · 비규제(IUU)어업 근절을 위한 FAO의 국제행동계획과 국내이행방안 / 김선표 · 홍성걸 · 오순택	223
	원양수산기업의 도산요인에 관한 실증연구 / 마창모 · 마임영	259

제17권 1호(Vol.17 No.1)

2002 여름

연 구 논 문	산업연관분석을 이용한 해양산업의 국민경제적 과급효과 분석 / 곽승준 · 유승훈 · 장정인	1
	연안환경 보전을 위한 육상오염원 관리체제 개선방안 / 이창희 · 남정호 · 강대석 · 유혜진	33
	A Study on Principles and Strategy for ICZM in Korea / 조동오	63
	새만금사업 환경영향공동조사단의 새만금 간척사업에 대한 경제적 타당성 평가의 재평가 / 표희동	89
	LISREL 모형을 이용한 수산부문 정부재정지원정책 효과분석 / 박성쾌	117

연 구 논 문	해양산업의 전망과 정책과제 : 텔파이 접근방법 / 곽승준 · 유승훈 · 신철오	1
	해양수산벤처기업의 국내 벤처산업에서의 위상 분석과 육성을 위한 기본방향에 관한 연구- 실태조사분석과 SWOT분석을 중심으로 / 김태일 · 이경제	19
	컨테이너터미널 계획 시뮬레이션 모델링 개발방향 연구 / 양창호 · 최용석	67
	습지보전법의 개정방안 연구 / 공경자	111
	공유수면의 효율적 관리를 위한 점·사용료 요율체계에 관한 연구 / 장학봉	139

제18권 1호(Vol.18 No.1)

2003 여름

연 구 논 문	북양트롤선 DIKO호 사건과 미국의 재판절차 고찰 / 김민중	1
	연안유역관리를 위한 해양환경수용력 평가모델의 활용 개선방안 / 임효혁 · 강대석 · 남정호	33
	항만 민간투자사업의 효과적 추진을 위한 대안 연구 / 전찬영	71
	항만안전제도에 관한 비교연구 -한국과 일본의 제도를 중심으로- / 조동오	97

연 구 논 문	Establishment of the Logistics Hub in Northeast Asia on the Basis of LME Warehouses / 길광수	1
	육상활동으로부터 해양환경을 보호하기 위한 관리체제 개선방향 / 남정호 · 강대석	33
	Toward More Efficient Maritime Safety Administrative Structures in the APEC Region / 장학봉	69
	국내 물류기업(3PL)의 중국 물류시장 진출 방안 / 백종실	101
	해양환경계정 구축을 위한 해양환경자산의 분류: 전문가 조사결과를 중심으로 / 곽승준 · 유승훈 · 류문현	145
	어선위치추적시스템의 도입 필요성에 관한 고찰 / 이종근	177
	Evolution of a Fishery Management Plan : A Case of the Atlantic Herring Fishery / 조정희 · John M. Gates	205

제19권 1호(Vol.19 No.1)

2004 여름

연 구 논 문	항만투자과 경제성장의 인과관계에 대한 소고 / 유승훈	1
	소비지도매시장 패류 실질경매제도의 실효성 분석 : 굴, 바지락, 홍합에 대해 / 김봉태	19
	중국 해면어업의 구조변화와 어업정책의 전환에 대한 고찰 / 김대영 · 片岡 千賀之	43
	자동화 컨테이너터미널 ATC 운영시뮬레이션 설계 / 김우선	79

연구 논문	감만부두의 통합운영에 따른 경제적 효과 분석 / 김형태	1
	수산물축의 경제적 효과 분석 / 홍현표 · 성진우 · 이현동	25
	위성영상을 활용한 김 양식 시설량 추정과 활용방안 / 강중호 · 이남수	47
	RFID를 이용한 수산물 생산이력제 도입방안 / 김진백	77
	여수 앞바다의 해양오염 방지를 위한 지불의사액 분석 / 유승훈 · 양창영	107
	경북 동해안권 해양관광개발의 지속가능성 지표설정에 관한 연구 / 김사영 · 서인원	139
	고속철도 개통후 철도화물수송체계 개선방안 연구 / 백종실	161
	Simulation Application for Container Terminal Using an Object Oriented Simulation / 최용석 · 하태영	211
	연안구역에서의 불허행위 설정에 관한 연구 / 이문숙 · 오위영 · 권문상	239

제20권 1호(Vol.20 No.1)

2005 여름

연구 논문	동아시아 해양 네트워크의 형성과 변화/ 홍석준	1
	수산물산지시장에 있어서 상장제도의 변화에 관한 연구 / 강종호	31
	미국 「수산 보존 및 관리법」상의 수산자원의 보존 및 관리제도 연구 / 박민규	51
	습지보전법상 습지분류의 문제점에 관한 소고 / 공경자	97
	체계적배치계획을 이용한 컨테이너터미널 시설물배치 연구 / 김우선	123
	지식기반 시뮬레이션에 의한 컨테이너터미널 설계 방안 / 최용석 · 하태영	145

연 구 논 문	근해저인망어업의 한일간 경영분석 비교 / 옥영수	1
	가산자료모형을 이용한 해양오염사고 발생횟수의 분석 / 유승훈 · 양창영	33
	Analysis of Combined Productivity for Equipments in Container Terminal / 최용석	57
	차세대항만 대응을 위한 고효율 야드시스템의 개발 연구 / 최상희 · 하태영	81
	Policy Proposals for Upgrading the Private Participation in Port Infrastructure(PPPI) in Korea / 김우호	127
	황해 해양환경보전을 위한 협력관리체제 구축방안 / 남정호 · 강대석	169

제21권 1호(Vol.21 No.1)

2006 여름

연 구 논 문	유전자변형 형광제브라피쉬의 생태계 위해성평가에 관한 연구 / 김형수 · 박진일 · 백혜자	1
	중국의 WTO 가입 후 통상정책에 대한 고찰 - 무역구제조치를 위한 의사결정과정을 중심으로 - / 김창곤 · 박진근	31
	Performance Evaluation of Asian Port Distriparks Using Factor Analysis / 이성우 · 김찬호	53
	RFID 기반의 자동화 게이트시스템 개발 / 최형림 · 박남규 · 박병주 · 유동호 · 권해경 · 신중조	83
	중국-베트남간 통킹만 어업협정 및 해양경계협정 사례에 관한 소고 / 최진모	109
	컨테이너터미널의 야드배치 형태별 생산성 분석에 관한 연구 / 최상희 · 하태영	151
	해양환경관리법(안)의 개선을 위한 입법론적 제안 - 해양오염의 방지와 규제방안을 중심으로 - / 이영호 · 이경호	185

제21권 2호(Vol.21 No.2)		2006 겨울
연구 논문	국가어항의 비시장적 순편익 추정 연구 -격포항을 중심으로- / 신승식 · 한광석	1
	다기능 컨테이너 이송차량 운영논리 개발 / 김우선 · 최용석	39
	한강-운하-서해 연계 연안유람선에 대한 잠재적 수요 분석 / 유승훈 · 양창영	65
	해양자원의 효율적 관리를 위한 법령 정비방향 / 정갑용	97
	Waterfront redevelopment and territorial integration in Le Havre (France) and Southampton (UK): implications for Busan, Korea / 이성우 · Cesar Ducruet	127

제22권 1호(Vol.22 No.1)

2007 여름

연구 논문	개방형 항만정책 수립체제의 필요성과 구축방안에 관한 연구 / 김형태	1
	해양심층수 제품에 대한 수요 분석 / 유승훈 · 김현주 · 문덕수	35
	중국의 기업정책 변화에 따른 물류시장 영향 / 이성우 · 김홍매	67
	주요 운송수단의 사회적 물류비용 추정 및 비교 연구 / 신승식	97
	패널데이터를 이용한 국가어항개발사업의 어촌소득 증대효과 분석 / 한광석 · 고병욱	133
	海上運賃 先渡價格의 配分效果 比較 / 윤원철	157

연 구 논 문	한국 원양산업에 관한 인식 및 포지셔닝 전략 분석 1 / 박민규 · 임성범	
	GARCH 모형을 이용한 수산물 가격변동성에 관한 연구 / 고봉현	29
	골든로즈호 충돌사건에 있어서의 손해배상청구 전반에 관한 법적 고찰 / 문병일	55
	하구 환경관리의 통합성 확보를 위한 관리체제 개선 방안 / 이창희 · 심영규 · 남정호 · 강대석 · 노백호	89
	고효율 컨테이너 크레인의 개념 모델 및 적용효과 분석 / 최용석 · 양창호 · 최상희 · 원승환	123
	골든로즈호-진성호 해상충돌사건의 국제법상 쟁점 / 김용환	159
	해양관광발전을 위한 여건분석과 정책과제 / 신동주 · 손재영	191

제23권 1호(Vol.23 No.1)

2008 여름

연구 논문	우리나라 인구의 연령구조 변화가 수산물 소비에 미치는 영향 / 박성쾌 · 김민주	1
	중국의 해양경계선과 그 획정방법에 관한 국제법적 검토 / 김용환	27
	생물다양성협약상 해양생물자원 관련 주요의제 분석을 통한 국내정책의 개선방향에 관한 연구 / 박수진	65
	컨조인트분석을 이용한 어촌관광 선택속성에 관한 연구 -동해안 어촌체험마을을 중심으로- / 손재영	107
	해양환경보전과 사전배려원칙:OSPAR협약 및 런던협약의정서를 중심으로 / 박종원	133
	일본의 '석도=독도'설 부정에 대한 비판적 고찰 / 유미림	173
	AHP 방법에 의한 항만경쟁력 주역할자의 확인에 관한 연구 -부산항을 사례로- / 김길수 · 강병국	199
	자유어업에서의 가격변화 효과 측정:이론적 접근과 시뮬레이션 분석 / 최종두 · 조정희	219
	해운기업의 물류원가회계시스템 구축과 물류 성과에 관한 연구 / 김형근	237

제23권 2호(Vol.23 No.2)		2008 겨울
연구 논문	도시내부입지형 어촌·어항의 정비 방향에 관한 고찰 -중부산지역 어업인과 시민의 인식 격차를 중심으로- / 오용식 · 서금홍 · 김재봉	1
	우리나라 수산업의 산업연관표 작성 및 분석 연구 / 신승식 · 박주삼	33
	Nerlove 부분조정모형을 이용한 일본의 넙치 수요 분석 / 남종오 · 백은영 · 한병세	79
	수산연구개발사업의 성과 결정요인 분석 -수특사업을 중심으로- / 이현동 · 김정봉	105
	동북아 물류중심항만정책에 대한 프로그램 논리모형의 설계 및 분석 / 이동현	135
	순서화 로짓모형을 이용한 전복의 소비자 선호, 구매횟수, 소비의향 분석 / 김봉태 · 이남수	165
	바닷가 토지의 지적공부 등록에 관한 연구 / 김영학	191
부 록	해양정책연구 총목차(창간호~제23권 겨울)	221

제24권 1호(Vol.24 No.1)

2009 여름

연구 논문	AHP를 이용한 인천항 물류보안 평가에 관한 연구 -컨테이너 터미널을 중심으로- / 황의찬 · 민정웅	1
	어가의 어업수입 결정요인 분석 / 김봉태	27
	교차효율분석을 활용한 원양어업의 업종별 경쟁력 추정 / 김재희	57
	내수면어종 수요의 결정요인 분석 / 이희찬	77
	지역의 어업정책 수요에 관한 연구 -부산지역의 연근해어업을 대상으로- / 오용식 · 황두건 · 김명희 · 김재봉	103
	노르웨이의 개별어선할당량(IVQ)제도에 관한 연구 / 남종오 · 이창수 · 김수현	133
	2006년 해사노동협약 국내 수용을 위한 주요 쟁점사항에 관한 연구 -선원 근로조건 관련 규정을 중심으로- / 홍성화	181
부록	해양정책연구 총목차(창간호~제23권 겨울)	221

제24권 2호(Vol.24 No.2)		2009 겨울
연 구 논 문	마산만 특별관리해역의 수질오염총량계획에 반영된 부하량 할당 특성 및 한계 / 이창희 · 장원근 · 고성훈 · 남정호	1
	세계 각국의 해양정책과 Blue Economy에 관한 소고 / 박광서 · 황기형	27
	외래 수입활어에 대한 국내 검역체계의 분석 - 생태계위해성 관리 측면에서의 문제점 및 개선 방향 - / 방상원 · 윤익준	63
	해양생태계 기초정보의 체계적 운용을 위한 정책제언 / 최희정	91
	이변량 토빗 모형을 이용한 전복의 내식 및 외식 소비 횟수 분석 / 이민규	127
	한국 항만개발정책에 대한 신제도주의적 분석 / 이동현	151
	광양만권 3개시 통합을 통한 국제경쟁력 제고 방안 / 김창곤 · 김명수	181
부 록	해양정책연구 총목차(창간호~제24권 제1호)	201

제25권 1호(Vol.25 No.1)

2010 여름

연 구 논 문	유가 불확실성과 해운기업의 리스크 관리에 관한 연구 / 김우환 · 김주현	1
	우리나라 해운사 보유선박 매입프로그램과 WTO 보조금협정 합치성 분석 연구 / 최창환	19
	‘해양강국 대한민국’의 국가브랜드화 - 2012여수세계박람회의 소프트 파워 전략 - / 임경한	47
	양식 생산의 결정 요인에 관한 연구 / 이민규	85
	해운업 발전을 위한 선박근무자의 체력 관리 필요성 및 증진 방안 연구 / 우재홍 · 유홍주 · 박익렬 · 김효중 · 박재영 · 전태원 · 신승환	105
부 록	해양정책연구 총목차(창간호~제24권 제2호)	127

「해양정책연구」 제26권 제1호 원고모집 요강

1. 응모자격

해운, 항만, 수산 등 해양과 관련한 분야에 관심 있는 대학 및 연구기관의 교수, 연구자, 관련 전문가

2. 논문주제

해양 정책 및 환경, 해운물류, 항만, 수산, 해양관광, 남북해양수산업협력, 해양경제 및 독도 연구 등 해양 관련 인문·사회 분야 자유주제

3. 원고분량 및 일정

- 원고분량 : A4용지 15매 내외(글자크기 11point)
- 제출방법 : 논문원고와 논문투고신청서 파일 제출(E-mail 제출 가능)
- 원고응모마감 : 2011년 4월 4일 월요일 (우편의 경우 도착분에 한함)
- 발행예정일 : 2011년 6월 30일

4. 문의 및 제출처

- 주 소 : 서울시 마포구 상암동 1652번지 KBS미디어센터빌딩
한국해양수산개발원 기획조정실 홍보팀 (우편번호 121-270)
- 전 화 : (02) 2105-2733, 2732
- 팩 스 : (02) 2105-2730
- E-mail : jsnowh@kmi.re.kr

5. 기타사항

- 응모 논문은 다른 학술지, 논문집 등에 게재되지 않았거나 게재될 계획이 없는 창작물이어야 합니다.
- 원고집필요령 및 논문투고신청서 양식은 우리 원 홈페이지(www.kmi.re.kr)에서 받아보실 수 있습니다.
- 제출된 논문은 해양수산개발원이 선정한 해당 분야 권위자 3인의 익명심사를 거친 후, 채택된 원고에 한해 게재됩니다.
- 「해양정책연구」는 한국학술진흥재단에 등재된 학술지로서, 원고료를 지급하지 않습니다.

【원고집필 요령】

1. 원고의 분량은 각주, 표, 그림 등을 포함하여 A4용지 15매 내외 정도로 하며, 글꼴은 신명조, 글자크기는 11point, 줄 간격은 160%로 한다.
2. 400단어 내외 분량의 영문초록과 3~5개의 영문 주제어(key word)를 반드시 첨부한다.
3. 영문 제목과 필자의 영문성명을 반드시 기재한다.
4. 여러 명의 필자가 논문을 공동집필하였을 경우, 주저자와 교신저자를 명기한다. 교신저자는 논문을 투고하고 본 원 홍보팀과의 연락 및 논문 수정 책임을 맡는다.
5. 항목별 대소번호는 다음 예에 따른다.
예) I. > 1. > 1) > (1) > ① > 가. > 가)
5. 본문의 외국어, 한자이름 등은 가능한 한 외래어 표기법에 근거한 한글로 표기하고 첫 번째에 한하여 한글 옆 괄호 속에 원문자로 기재한다.
6. 각주에서 참고자료나 문헌 등을 밝힐 때는 ① 저자 및 편자명, ② 논문명, ③ 서명, ④ 권호수, ⑤ 출판사 ⑥ 발행연월일, ⑦ 페이지수의 순으로 하되, 그 사이는 쉼표(,)로 구분해주며, 끝나는 곳에 마침표를 찍는다. 이 중 저자명 또는 편자명, 서명, 발행연월일은 반드시 기재하도록 한다.
동양서인 경우 논문명은 따옴표(“ ”)로, 서명은 「 」로 묶어 표시하며, 서양서의 경우 논문명은 동양서와 마찬가지로 따옴표(“ ”)로, 서명은 이탤릭체로 표시한다. 서양서의 경우 저자의 이름은 이름은 먼저 적고 성을 다음에 적는다. 서양서는 전치사나 관사를 제외하고는 각 단어 첫 자를 대문자로 쓴다.
7. 재인용의 경우는 두 가지로 한다.
첫째, 같은 페이지의 바로 위에서 참고로 한 자료를 다시 참고할 경우는 위의 책, 상계서 또는 Ibid.로 표시한다.
둘째, 앞의 자료와의 사이에 다른 참고자료가 인용된 경우는 저자명과 함께 서명란에 앞의 책, 전계서 또는 Op. cit.로 표시한다.
8. 그림이나 도표의 경우 출처를 기재하며 그 형식은 각주와 같다.
9. 그림이나 도표를 참조하는 부분을 본문에 표시한다.
예) 실험결과는 <표-1>과 같다. 조사 보고되고 있다(<그림-1> 참조).
10. 참고문헌은 반드시 작성하도록 하며, 기재 방식은 각주와 비슷하지만 서양서의 경우 첫 저자의 이름은 성을 먼저 적고 이름을 나중에(성명순) 적는다. 또한 순서는 국내자료를 먼저, 외국자료를 나중에 기재하며 국내자료는 가나다순으로, 외국자료는 알파벳순으로 정리한다. 저자명이 같은 것끼리는 맨 처음 것만 써주고 다음부터는 밑줄로 표시한다. 참고문헌에서는 페이지수를 생략한다.

논문투고신청서

접수일자	
접 수 자	

제1연구자 성명		(영문)	주민등록번호		
소 속		(직위)			
연락처	주소				
	전화	(fax)	휴대폰		
e-mail					
교신저자1) 성명		(영문)	주민등록번호		
소 속		(직위)			
연락처2)	주소				
	전화	(fax)	휴대폰		
e-mail					
공동 연구자		(영문)	(영문)		
성 명		(영문)	(영문)		

논문제목	(한글) (영문·외국어)	작성 언어	
논문주제	해운() 물류() 항만() 환경() 수산() 어촌() 정보화() GIS() 기타()		
특기사항			
원고요약			

1) 제1저자와 동일할 경우 생략 가능

2) 논문에 대한 심사결과 전달, 학술지 및 별쇄본 우송 시 사용할 연락처 및 주소 기재

海洋政策研究

1993년 3월 19일 登錄番號 공보사 01615

2010年 12月 31日 印刷

2010年 12月 31日 發行

發行處 韓國海洋水產開發院
서울특별시 마포구 상암동 1652
KBS 미디어센터빌딩내
TEL 2105-2700 FAX 2105-2800

編輯兼 金 學 韶
發行人

印刷人 서울기획문화사 金奎植

정가 15,000원

