

中國의 港灣政策과 주요 港灣 效率性에
대한 分析

An Efficiency Analysis of Chinese Main
Ports Associated with Port Policy

指導教授 俞日善

2006년 2월

韓國海洋大學校 大學院

貿易學科

金星

本 論 文 을 金 星 의 經 營 學 博 士 學 位 論 文 으 로 認 准 함

委 員 長 羅 昊 洙 印

委 員 金 在 棒 印

委 員 吳 聳 湜 印

委 員 金 賢 德 印

委 員 兪 日 善 印

2006年 2月

韓國海洋大學校 大學院

貿 易 學 科

金 星

목 차

제1장 서론.....	1
1.1 연구의 배경.....	1
1.2 연구의 방법.....	3
1.3 연구의 목적.....	3
1.3 연구의 구성.....	4
제2장 중국 경제성장과 국제해운시장의 변화.....	6
2.1 중국의 경제성장 전략.....	6
2.1.1 외국 대중국 직접투자의 현황.....	7
2.1.2 국경간 광역집적지역 형성.....	9
2.1.3 경제성장과 무역 추이	15
2.2 중국의 등장과 국제해운시장의 변화.....	18
2.2.1 국제해운시장 구조변화.....	18
2.2.2 국제해상항로의 변화.....	23
제3장 중국의 항만정책.....	38
3.1 중국의 항만전략.....	38
3.1.1 항만투자 외자유치 현황.....	38
3.1.2 중국항만의 컨테이너 처리실적.....	41
3.1.3 중국항만의 경쟁입지변화.....	44
3.1.4 중국의 항만개발전략.....	48
3.2 중국의 항만정책의 변화.....	51
3.2.1 국유국영단계.....	51

3.2.2 국가 지자체 공동운영체제.....	52
3.2.3 향만행정과 경영분리 및 공사화 단계.....	53
3.3 중국 향만배후지.....	55
제4장 DEA의 추정방법.....	58
4.1 효율성 기본개념.....	58
4.1.1 요소기준 효율성.....	58
4.1.2 산출물기준 효율성.....	61
4.1.3 규모의 효율성.....	63
4.1.4 수리적 설명.....	66
4.2 DEA추정모형.....	69
4.2.1 DEA기본분석방법.....	69
4.2.2 선형 DEA모형:원형적 관점.....	71
4.2.3 선형 DEA모형:쌍대적 관점.....	72
4.2.4 규모의 효율성 추정모형.....	74
제5장 DEA모형에 의한 효율성 분석.....	77
5.1 변수선정.....	77
5.2 분석대상.....	80
5.3 추정결과 및 해석.....	82
제6장 결론.....	88
참고문헌.....	90
부록.....	93

<표목차>

<표2-1> 중국에 대한 외국인 투자액.....	7
<표2-2> 국별 대중국 투자액 및 비중(2003년 말 누계치).....	8
<표2-3> 중국 3대 집적지역 비교.....	14
<표2-4> 주요국별 GDP 및 비중추이.....	15
<표2-5> 동아시아 국가의 성장률 추이('91~2004) 단위(%).....	16
<표2-6> 중국의 무역규모와 비중추이.....	17
<표2-7> 세계수출에서 지역별 비중 추이(1970~1995) 단위(%).....	17
<표2-8> 컨테이너 종합용선지수(HR지수) 변화 추이.....	20
<표2-9> 세계 25대 정기선사의 보유선박 및 신조선 발주 현황 (2004년 1월기준).....	21
<표2-10> 연도별 컨테이너선 신조선 인도량 및 전망.....	22
<표2-11> 북미 동향항로(E/B)의 국가별 물동량 추이.....	24
<표2-12> 북미 서향항로(W/B)의 국가별 물동량 추이.....	25
<표2-13> 주요선사의 중국항만의 기항지.....	31
<표2-14> 주요 선사의 특송서비스.....	32
<표2-15> 아시아-유럽항로의 기항지.....	36
<표2-16> 중국-유럽항만 특송서비스.....	37
<표3-1> 중국의 주요항만.....	38
<표3-2> 항만에 대한 외국인 투자기업 유치현황.....	39
<표3-3> 1979-2004년 중국 주요 10대항구의 컨테이너 처리량.....	42
<표3-4> 세계 주요 컨테이너 항만의 순위변화.....	43
<표3-5> 중국의 항만정책의 변화.....	55
<표3-6> 중국의 경제기술개발구와 보세구의 특성비교.....	57
<표5-1> 기존 항만 효율성 분석의 투입 산출변수.....	78
<표5-2> 투입 요소간의 상대적 중요도.....	79

<표5-3> 1990년 산출변수와 투입변수.....	81
<표5-4> 1999년 산출변수와 투입변수.....	81
<표5-5> 2004년 산출변수와 투입변수.....	82
<표5-6> 1990년 추정결과.....	84
<표5-8> 1999년 추정결과.....	84
<표5-8> 2004년 추정결과.....	85
<표5-9> 각 항구의 효율성 계수 변화:CRS 경우.....	85

<그림목차>

<그림2-1> 중국에 대한 외국인직접투자 유입 추이.....	9
<그림2-2> 중국의 외자계기업의 수출 및 비중 추이.....	11
<그림2-3> 동아시아 수련형 광역집적지역.....	13
<그림2-4> 중국 7대 항만의 컨테이너 처리실적(2002-2003).....	19
<그림2-5> 중국효과가 세계 컨테이너시장에 미치는 영향.....	23
<그림2-6> 아시아/북미항로의 서비스공급 변화.....	27
<그림2-7> 주요선사별 아시아-북미항로 정기선 서비스 확대추이.....	28
<그림2-8> 아시아/북미항로의 선형별 투입선박 수의 변화.....	29
<그림2-9> 아시아-북미항로 정기선 서비스의 국가별 기항항만 수.....	30
<그림2-10> 중국 항만의 아시아/북미항로 서비스 수 증가 추이.....	31
<그림2-11> 아시아/유럽항로의 서비스 공급변화.....	34
<그림2-12> 아시아/유럽항로 서비스 기항지의 국가별 분포.....	35
<그림2-13> 중국항만의 아시아/유럽항로 서비스 수 증가 추이.....	36
<그림3-1> 중국 주요 항만의 경쟁입지(1980~1984).....	45
<그림3-2> 중국 주요 항만의 경쟁입지(1985~1989).....	46
<그림3-3> 중국의 주요항만 경쟁입지(1990~1994).....	46
<그림3-4> 중국 주요 항만의 경쟁입지(1995~1999).....	47
<그림3-5> 중국 주요 항만의 경쟁입지(2000~2003).....	47
<그림4-1> 요소기준 기술적 분배적 효율성.....	59
<그림4-2> 산출기준 기술적 분배적 효율성.....	62
<그림4-3> 요소 및 산출지향 기술효율성 측정과 규모수익.....	64
<그림4-4> 규모의 효율성.....	66
<부록:그림1>1990년 각 항만의 효율성 비교.....	94
<부록:그림2>1999년 각 항만의 효율성 비교.....	94
<부록:그림3>2004년 각 항만의 효율성 비교.....	95

*An Analysis on the Port Policy and the Efficiency
of Major Ports in Main China*

Jin, Xing

*Department of International Trade
Graduate School of Korea Maritime University*

Abstract

The main China has experienced a far faster economic growth than expected since it's government announced the Reform and Open Policy in 1978. This Policy encouraged the foreign investment to flow into China. It is generally recognized that this foreign investment has played a decisive role in transforming the economic system and promoting the economic growth.

Especially this investment is intensively being made in the economic special area which is authorized by Chinese government. As the economy grows rapidly, three economic special areas-Zhujiang(珠江) Delta Area, Changjiang(長江) Delta Area, Bohai(渤海) Bay Area-is being developed into the agglomeration area which attracts all kinds of production factors including labor, capital and technology connected to manufacturing industry, financial market and R&D center etc., which leads to the creation of increasing returns to scale. So it is never accidental that the ports is well constructed and operated in this 3

areas.

This paper focuses on the estimation of the efficiency of 8 biggest ports which exists in 3 areas, considering the change of the port policy which is oriented toward competitive system. As a tool of measurement of analysis, Data Envelopment Analysis(DEA) is utilized.

What I found through the estimation is as follows. First the port policy based upon competitive system increases the port efficiency on the whole. Second the efficiency of the ports in Bohai Bay Area, reached the highest level, compared with other 2 areas in 1990 and that of the ports in Zhujiang Delta Area in 1999 and that of the ports in Changjiang Delta Area in 2004. Third Qingdao port is the most efficient in Bohai Bay Area and Shanghai port in Changjiang Delta Area and Shenzhen port in Zhujiang Delta Area. Forth, the bigger the scale of the port, the more efficient in China.

제1장 서론

1.1 연구배경

1978년 개혁개방정책이후, 중국정부는 각 부문에 경쟁체제를 도입하여 지방정부간, 기업간 자율경쟁시스템이 작동하게 하고, 적극적인 외자유치정책을 실시하여 각 부문의 투자를 활성화하였다. 이러한 정책 결과 1978-2003년 사이 중국은 연평균 9.0%의 높은 경제성장을 이룩하였다.

이러한 중국의 경제성장은 세계경제에 지대한 영향을 미치고 있다. 첫째 ‘세계의 공장’이라 불릴 정도로 세계 최종재시장에 영향력 있는 공급자로 등장하였다. 둘째 원자재 및 에너지 시장에서 최대의 수요자로 등장하여 국제 시장에서 가격결정에 실질적인 영향을 미치고 있다. 셋째 경제성장에 따라 다양한 소득계층이 형성되어 세계적인 소비시장으로 부상하고 있다. 넷째 중국의 등장으로 일본을 중심으로 이루어진 동아시아 경제의 분업체계가 약화되고 있다. 다섯째 중국의 경제성장으로 EU, NAFTA과 대등한 아시아지역의 경제권 형성을 가능하게 하였다. 여섯째 WTO가입으로 세계적 표준화 결정에 큰 영향력을 행사하고 있다.

또한 중국 내부적으로 경제성장과 함께 일부지역에 경제활동이 집중되는 현상이 발생하고 있다. 즉 주강삼각주, 장강삼각주, 발해만 지역 등 3개 지역은 연해지역이라는 입지우위를 바탕으로 중국내 인적 물적자원 뿐만 아니라 국제자본이 집중되어 ‘국경간 광역집적지역’¹⁾을 형성하고 있다. 이들 3개 지역처럼 경제활동이 집적되면 노동력 축적, 중간투입재의 효율적 공급, 기술과급 등 외부경제(external economies)가 창출됨으로써 집적지역은 지속 확대 발전되고 있다. 이들 지역은 경제성장이 지속되면서 단순, 노동집약적인 제조업의 집적에서 기술 및 자본집약적이며 부가가치가 높은 제조활동의 형태 등으로 다각화(diversity)되고 있다. 또한 제조활동을 지원하는 금융, 물류서비스업

1) P. Krugman(1991)은 이와같은 광역집적지역은 규모에 대한 보수체증(increasing returns to scale)이 존재할 때 발생한다고 주장하고 있다. 김원배(2004)는 특히 동북아시아에서 이런 집약적으로 발생하고 있는데 이것은 경제적 보완성, 지리적 근사성, 문화적 친화성에서 연유한다고 주장한다.

이 발생하고 R&D활동도 활발히 증가하여 중국의 경제성장을 견인하고 있는 것이다.

중국경제는 이들 3개의 ‘국경간 광역집적지역’을 통해서 세계경제와 연결되어 있으며 그 연결의 중요 역할은 항만이 담당하고 있다. 1990년대 이후 중국 항만들의 컨테이너 처리량 증가율은 연평균 25%를 상회하고 있으며 2002년에는 4,800만 TEU를 기록하여 미국을 앞선 것이 이를 입증하고 있다. 이같은 컨테이너 화물의 폭발적 증가세에 힘입어 주요 정기선 선사들은 중국에 대한 기항을 확대하는 한편, 대형선의 투입을 늘리고 있다. 수출입 컨테이너 화물의 증대와 선사들의 기항서비스확대는 자연스럽게 항만에 대한 수요증가로 나타나고 있다. 이렇게 되자 기존의 항만시설로 감당할 수 없게 되고 실제 항만에서는 체선 체화현상이 발생으로 나타났다. 이런 현상은 결국 물류비용을 증가시켜 경제성장을 억제하는 요인으로 작용하게 되었다.

항만의 능력을 제고시키는 방법에는 두 가지가 있다. 하나는 항만시설을 확충하는 것이고 다른 하나는 항만의 생산성제고를 통해 효율성을 향상시키는 것이다. 중국정부는 이 두 가지 문제를 해결하기 위해 항만정책을 국영중심에서 점진적으로 민영화로 전환하고 투자자금은 외국자본을 적극적으로 유치하였다. 외국자본유치에 대해서는 두 가지 방법이 있다. 하나는 간접투자방식으로 주로 국제금융기관과 외국정부로부터 투자자금을 마련하여 항만시설을 확충하는데 투자하고 있다. 다른 하나는 중국 항만운영분야에 해외 유명회사들을 직접투자방식으로 받아드려 항만운영의 효율을 제고하고 있다.

이와 같은 외국투자가 원활히 유치되도록 ‘중외합자항만부두개발프로젝트에 대한 잠정우대규정’ (1985)를 마련하였고, 2003년에는 외국인투자를 제도화시키고 대외개방정책에 대해 법률적 규정을 보다 명확히 하기 위해 새로운 항만법을 만들었다. 이러한 노력한 결과 오늘날에는 중국항만의 체선 체화현상이 대폭 축소되었을 뿐만 아니라 상해항은 세계 3위의 항만으로 성장하였으며 세계 20대 항만에 심천, 영과 등 중국항만이 7개가 포함될 정도로 중국항만은 비약적으로 발전하고 있다.

1.2 연구의 목적

중국의 등장은 동아시아를 넘어서 세계가 하나의 경제권으로 묶고 있다. 이것은 각 개별기업이나 국가에 치열한 경쟁을 더 요구하는 것이고 여기서 살아남기 위해서 보다 경쟁력있는 기업이 되지 않을 수 없는 환경에 놓이게 되었다. 이에 대응하기 위해 현재 자신의 경영상태가 효율적인지를 진단하고 이 결과를 근거하여 미래의 전략을 구상하는 것은 중요한 정책적 과제라 할 수 있다. 이러한 의미에서 효율성 및 생산성을 평가하는 것은 기업단위 혹은 국가단위의 의사결정자에게 있어서 매우 중요하다.

그래서 본 논문은 중국경제성장에 중요한 사회인프라 중의 하나인 항만에 대한 정부정책 변화와 그에 따른 항만의 효율성에 대한 평가에 초점을 맞추어 분석하여 미래의 중국항만정책에 대한 시사점을 얻고자 한다.

연구의 목적을 좀더 구체화시키면 다음과 같다.

첫째 중국의 개혁개방이후 중국의 부상으로 국제해운시장이 어떻게 영향을 받았는지에 대해 분석한다. 둘째 3개 국경간 광역집적지역의 형성과정을 살피고 이들 지역의 주요항만들이 중국의 경제성장을 견인함을 밝힌다. 셋째 항만 시설확충과 항만효율성제고를 위한 중국항만정책의 변화에 대해서 분석한다. 넷째 3개 광역집적지역의 주요 항구 8개를 선정하여 항만정책의 변화에 따른 효율성을 측정한다. 이런 효율성의 추정결과를 가지고 미래 중국항만정책에 대한 시사점을 얻는다.

1.3 연구의 방법

본 연구는 앞에서 지적한 것처럼 중국항만정책의 변화와 중국 주요항만에 대한 자료를 바탕으로 효율성을 실증적으로 분석한 것이다.

먼저 중국항만정책의 변화를 분석하기 위해 기존문헌과 통계자료를 통해서 항만정책의 변화를 시기구분을 통해서 분석한다. 그래서 중국정부가 어떤 목적으로 항만정책을 변화하고 있는가를 밝혀내고 그것이 중국항만의 효율성에 어떤 영향을 미쳐왔는지를 알아본다.

효율성을 측정하기 위한 구체적인 방법으로 비모수적 DEA(Data Envelopment

Analysis) 모델을 이용한다. 비모수적 DEA방법론은 선형계획법을 활용한 이론으로 다양한 시사점을 제공할 수 있고 계산상의 편리함이 있는 등 여러 가지 이론적 실증적 장점을 갖추고 있어 다양한 분야에서 활용되고 응용되고 있는 중이다.

본 연구에서 효율성 분석 과정은 다음과 같다. 첫째, 3개 광역집적지역의 관문인 중국의 주요 8대항만의 시설현황을 파악한 후 투입요소와 산출요소를 선정한다. 투입요소와 산출물에 대한 변수결정은 기존문헌을 조사하여 되도록 공통적으로 사용하고 있는 자료와 중국에서 수집가능변수를 대상으로 하였다. 그래서 장비수, 컨테이너야적면적, 부두면적과 선석길이를 투입요소로 사용하였다. 산출물 변수로는 연구대상 항만에서 1년간 처리한 컨테이너 물동량을 이용하였다. 둘째 규모수익불변(Constant Returns to Scale:CRS) DEA 모델과 규모수익변화(Variable Returns to Scale:VRS) DEA 모델을 동시에 추정하였다. 이것은 기술적 효율성과 경영효율성을 분리하여 규모의 효율성을 측정하기 위한 것이다. 셋째, 항만정책변화에 해당하는 각 년도의 항만자료를 추출하여 추정하는 기준년도 비교기법을 활용하여 항구의 효율성변화를 살펴본다.

1.4 논문의 구성

이 연구를 위해 중국의 항만정책의 변화추이에 대해서 분석하고 중국의 10개 항만의 시설현황과 컨테이너 처리실적을 알아보고 수집된 자료에 의한 분석을 실시하여 다음과 같은 방향으로 연구를 진행하려 한다.

제1장 서론에서는 이 연구의 배경과 목적을 설명하고 앞으로 진행하게 될 부분의 방향을 제시한다.

제2장에서는 중국의 경제성장전략과 성과에 대해서 살펴보고 이러한 중국 경제성장이 국제해운시장구조에 어떻게 영향을 미치고 있는가를 기존문헌과 통계자료를 통해서 살펴본다.

제3장에서는 중국항만정책의 변화추이에 대해서 살펴보고 중국정부가 경제성장과정에서 항만을 어떻게 다루고 있고 이것이 항만운영의 효율성과 어떻게 관련이 있는가를 살펴본다.

제4장에서는 항만의 효율성을 측정하기 위한 방법에 대해서 모색한다. DEA 모델을 소개하고 이 모델의 경제이론적 의미와 효율성평가에 활용하였을 때 장단점에 대해 논한다.

제5장에서는 DEA모형을 활용하기 위해 분석대상을 선정하고 투입변수와 산출량변수를 기존연구문헌을 바탕으로 결정한다. 투입물 및 산출물의 변수를 선정한 다음 수집된 자료에 의해서 CRS-DEA방법과 VRS-DEA방법에 의해서 중국 주요 8대항만에 대해서 효율성을 측정하고 그 추정결과에 대해서 경제적 해석을 한다.

제6장에서는 결론을 내리고 중국 항만정책에 대한 시사점을 찾는다.

제2장 중국 경제성장과 국제해운시장의 구조변화

2.1 중국의 경제성장전략

중국은 1978년 개혁개방정책이후 정치문제와 경제문제를 분리하고 경제부문에 대내적으로 경쟁체제를 도입하였다. 대외적으로 서방국가와 교류할 수 있는 개방정책을 취함으로써 경직된 사회주의 경제체제를 신속적인 시장경제체제로 전환을 모색하였다. 그러나 그 방법은 아주 신중하면서 점진적으로 이루어졌다. 먼저 1980년 조그만 시골어촌에 불과 했던 심천항을 경제특구로 지정하여 대외개방의 창구로 삼았다. 그 이후 주해, 산둥, 하문과 해남도 등 주장삼각주지에 5대 특구가 개설되었고 이것은 지역경제성장, 외자유치, 선진기술도입, 고용 및 소득창출 등 여러 가지 측면에서 매우 성공적인 정책이었다.

중국 정부는 이런 성공을 바탕으로 경제특구제도를 전국 주요도시로 확대하여 중국 전체지역의 성장동인으로 활용하고자 1984년에 경제기술개발구 제도를 수립하였다.²⁾ 경제기술개발구는 대외개방과 외자유입의 확대 및 지역경제촉진 등을 목적으로 중국의 주요 공업도시에 설립되었다.³⁾

외국인 직접투자는 자본축적과 기술이전을 통해 중국경제의 양적 질적발전에 기여했으며 중국을 세계적 수출국으로 전환하였다. 중국은 세계 3위의 수출국으로 성장하면서 세계시장에서 그 비중을 높여가고 있다.

중국은 정부주도하에 경제특구 및 경제기술개발구를 통해 중국이 부족한 자본과 기술을 외국인 직접투자형식으로 끌어들이고 자국의 값싼 노동력과 결

2) 경제기술개발구의 도입 초기단계에서는 연해도시 위주의 대련, 진황도, 천진, 연태, 상해, 연운항, 영파, 운주, 광주, 심강(瀋江), 북해, 남통(南通) 등 15개 지역이 제1차 국가급 경제기술개발구로 지정되었다. 그 후 1992년과 1993년에 연이어 장춘, 심양, 하얼빈 등 동북3성의 국경지역 17개 개발구 설립이 비준되었고 이어 2000년에는 중서부 내륙지역 위주의合肥, 서안, 성도, 곤명 등 11개 지역이 성급에서 국가급으로 승격되어 제3차 경제기술개발구로 비준되는 등 현재까지 54개 국가급 경제기술개발구가 운영되고 있다.

3) 이미 개발된 면적이 400여km²로 중국전체 국토의 0.4%를 점유하고 있고 다양한 인센티브를 제공하여 중국내 전체 외국자본의 10%정도가 이 개발구에 집중되어 있다.

합하여 세계적인 수출국으로 전환하는 정부주도 수출지향 경제성장전략으로 동력을 얻어 내륙의 경제개발로 확대하고 있다. 그러므로 중국경제성장에서 외국인의 직접투자는 매우 중요한 요소이다.

2.1.1 외국 대중국 직접투자 현황

20세기 후반에 들어서면서 세계경제의 글로벌화는 빠른 속도로 진행되었다. 세계 각국의 기업들은 자본, 노동, 자원, 기술 등 요소조건이 유리한 곳으로 직접투자를 적극적으로 추진하고 있다. 기업들은 경쟁기업에 대해 비교우위를 가진 핵심사업에 전념하고 나머지는 제휴 협력 아웃소싱을 통해 경쟁력을 유지하는 경영전략을 취하고 있다. 이에 따라 국가 또는 기업별로 경영요소를 조달하고 활용함에 있어 분업체계를 구축하게 되었으며 이러한 분업체계는 전세계를 대상으로 확장되고 있다. 이런 상황에서 중국은 개방정책을 통해 적극적인 외국직접투자를 유치하였고 외국기업은 생산요소에서 노동과 자원의 유리함과 거대소비시장에 대한 매력으로 적극적으로 투자하기 시작하였다. 특히 중국으로의 외국인투자는 1990년대 이후 지속적인 증가추세를 보이고 있다. <표2-1>에서 보듯이 동북아시아 3국과 비교해볼 때 일본과 한국이 정체내지 감소하고 있는 반면 중국에 대한 외국직접투자는 지속적으로 증가하고 있음을 알 수 있다.

<표2-1> 중국에 대한 외국인 투자액

구 분	중 국	일 본	한 국
1996	424	2.3	23.2
1997	452	3.2	28.4
1998	456	3.2	54.1
1999	404	12.7	93.3
2000	407	83.2	92.8
2001	469	62.5	35.3
2002	527	92.5	23.9
2003	535	62.2	32.2

자료:OECD, www.oecd.org

중국에 대한 직접투자는 거의 대부분 생산거점의 신설 및 확장을 위한 것으로 중국인의 고용창출과 경제성장에 기여도가 높다. OECD에 따르면 회원국 전체의 2003년 해외직접투자액 5,763억 달러 중에서 대 중국 직접투자는 527억 달러로 중국이 세계 최대의 자본유입국이다.

이러한 직접투자 규모는 2003년 중국 명목 GDP의 3.7%를 초과하였으며 중국 국제무역의 50% 이상을 외자기업들의 화물이 차지하고 있어 외자유입이 중국 경제성장에 미치는 영향이 얼마나 큰지를 짐작할 수 있다. 2003년 말까지 중국의 외자유치 누계액은 총5,014억 달러로 중화권에 속하는 홍콩, 대만, 싱가포르를 제외하고 미국, 일본, 한국이 대중국 직접투자를 주도하고 있다. 국별 대중국 투자비중을 보면 홍콩이 2,226달러로 44.4%로 가장 많고 일본은 8.3%, 한국이 3.9%를 차지하고 있다.

<표2-2> 국별 대중국 투자액 및 비중(2003년 말 누계치)

구분	홍콩	미국	일본	대만	싱가포르	한국	총계
금액	2,226	441	414	365	236	197	5,014
비중	44.4	8.8	8.2	7.3	4.7	3.9	100.0

자료: 중국상무부 'statistics data'(english. mofcom.gov.cn)

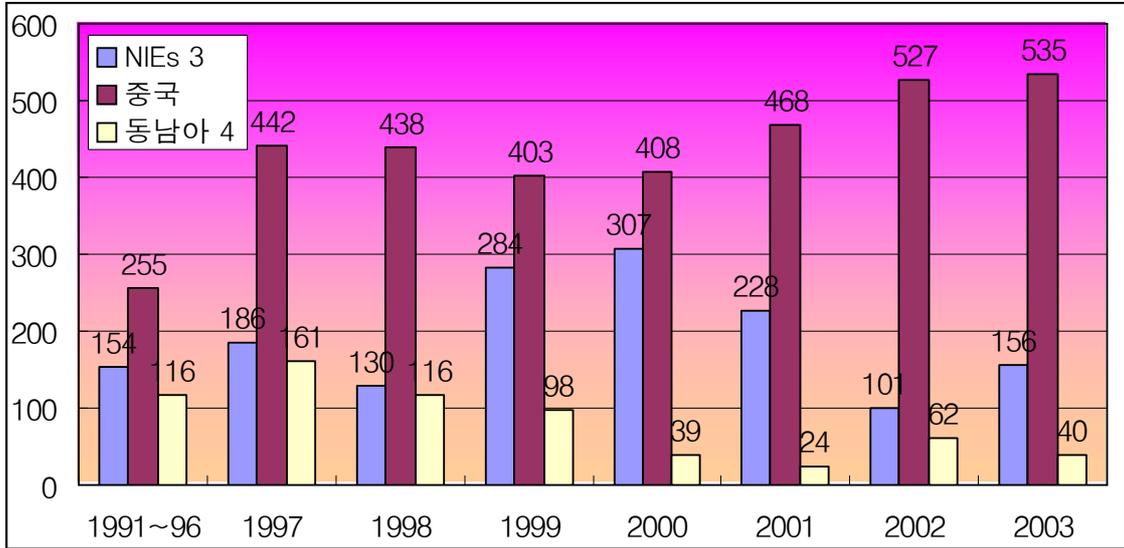
한편 한국은 미국이나 일본에 비해 대중국 투자액은 훨씬 적으나 해외직접투자에서 대중국 투자비중은 갈수록 높아지고 있다. 1998년 한국의 해외직접투자액은 46억 2,500만 달러로 이 중에서 대중국 투자액은 6억 7,700만 달러로 전체의 14.3%에 불과했으나 2003년의 경우 전체 투자액 35억 1,400만 달러 중 대중국 투자액은 13억 500만 달러로 37%를 차지하였다.

<그림2-1>는 아시아 신흥공업국(NIEs) 3국과 ASEAN 4국과 대비하여 중국에 대한 외국인 직접투자를 비교한 것이다. 1991년 이후 동아시아지역의 외국직접투자를 대부분 중국이 흡수하고 있다고 해도 과언이 아닐 정도로 방대하다는 것을 알 수 있다. 더욱이 2000년 이후 아시아 신흥공업국과 ASEAN 4국에 대한 외국직접투자가 감소하고 더욱더 중국에 편중되는 현상이 발생하고 있다. 이러한 대중국 직접투자의 집중은 동아시아지역의 국제분업체계 뿐

만 아니라 세계경제에 대해 상당한 영향을 미치게 되었다.

<그림2-1> 중국에 대한 외국인직접투자 유입 추이

단위: 억 달러



자료:UNCTAD, World Investment Report 각년도

주: NIEs 3국은 한국, 대만, 싱가포르이고 ASEAN 4국은 태국, 인도네시아, 말레이시아, 필리핀

2.1.2 국경간 광역집적지역 형성

앞절에서 살펴보았듯이 대중국 외국인직접투자의 집중은 특히 중국이 속해 있는 동아시아 지역의 국제분업체계에 변화를 가져왔고 중국에서도 경제성장을 견인하는 새로운 형태의 경제집적지역이 형성되었다.

1960년대부터 1990년대 중반까지 동아시아지역은 이른바 안행형(Flying Geese Model)이라는 국가간 순차적인 경제발전 패턴을 보여왔다.⁴⁾ 선진국의

4) 안행형 경제발전론은 1930년대 중반 일본의 경제학자 赤松要(Akamatsu Kaname)가 최초로 양모공업 제품의 무역을 연구하는 과정에서 발표되었다. 면포나 면사의 경우 초기에는 국내생산이 되지 않아 수입에 의존하지만 시간이 지나면서 국내에서 생산이 되어 수입을 대체하고 나아가 수출을 한다는 것이다. 즉 수입->생산->수출과정을 보이면서 안행형태를 띠는 것이다. 이러한 전개는 1960년대 버논

산업이 경쟁력 하락에 따라 후진국으로 이동하고 후진국은 이를 받아 무역을 창출하면서 경제가 성장한다는 것이다. 즉 산업별 요소집약도가 다르며 국가들은 요소부존도의 차이에 따라 비교우위를 갖고 있다. 이에 따라 선진국에서 인건비 상승으로 사양화되는 산업은 노동력이 풍부한 후진국으로 이전된다. 그 결과 동아시아 경제성장은 1960년대 이래 일본 아시아 신흥공업국(NICs), 동남아로 진행되었다.⁵⁾

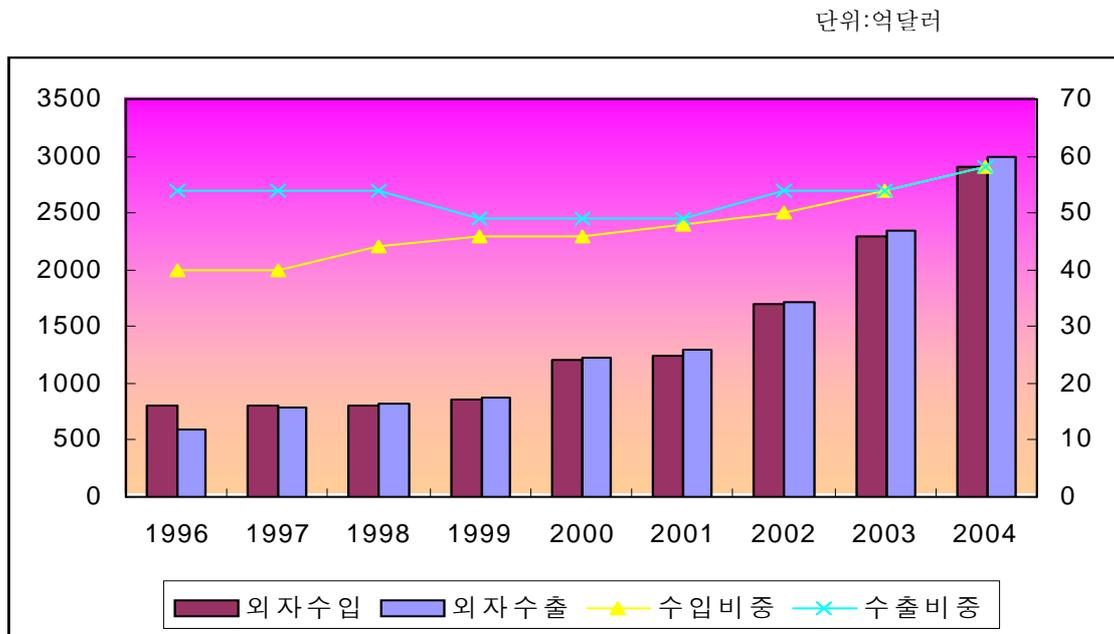
1985년 플라자합의를 계기로 일본화폐를 평가절상하여 엔고현상이 발생하고 한국과 대만 등이 정치민주화를 이룩하면서 생산비용이 상승하게 되자 신흥공업국 기업들도 해외직접투자에 나서게 되었다. 그래서 저렴한 생산요소를 활용하기 위한 대동남아 투자가 현저하게 발생하였다. 직접투자가 사양산업의 단순이전이 아닌 국가간 공정간 분업을 위한 형태를 띠면서 부품의 역내교역이 증가하였다. 이에 따라 특정제품의 생산분절화(fragmentation)⁶⁾현상이 발생하고 개별국가의 비교우위 차이에 의한 생산공유시스템(production sharing)이 작동함으로써 동아시아 전체의 분업확대와 부품무역 증대에 기여하면서 국가간 공급사슬(supply chain)이 형성되어 산업이 다각화되었고 각 지역의 경제성장을 촉진하였다.⁷⁾

(Vernon)의 제품수명주기이론(Product life cycle theory)와 결합되면서 널리 알려지게 되었으며 큰 틀에서 양자는 선진국에서 먼저 발생했던 산업의 후진국으로의 이동, 이에 따른 국가들의 순차적 공업화를 나타내는 이론으로 통합된다. Steven & Sachs(1997)는 이 동아시아 발전모형이 각국의 비교우위변화에 따라 산업이 이동한 '시장'에 의한 발전이라고 평가하였다. 또한 UNCTAD(1993)도 동아시아지역의 발전패턴을 설명할 때 서로 다른 공업화단계에 있는 국가들간의 수직적분업에 기초하여 이전에 확립된 수출부문의 우위가 높은 단계에 있는 국가에서 낮은 단계의 국가로 계속 이전되고 선진국은 새로운 제품라인에서 경쟁력을 획득해 가는 안행형이라고 평가했다.

- 5) 이 모형은 일본의 직접투자가 중심이 되어 만들어진 동남아국가와 수직적 분업체계를 바탕으로 한다. 그러나 기술이 일본기업과 관계부품회사에서만 순환되고 현지국의 국민경제에 확산되지 않아 1990년 외환위기를 맞이하여 국가 리스크가 증가하여 투자가 감소하고, 타국가의 직접투자가 중국에 집중되어 동남아국가들의 강력한 경쟁자로 등장하자 이 모형은 더 이상 작동하지 않게 되었다.
- 6) 한 제품을 생산하는 과정이 두개 이상의 공정으로 분리될 수 있음을 의미한다. 제조공정이 분리되어 지역에 분산되어 생산가능하고 이런 분리생산의 전체 조립비용이 한 공장에서의 통합생산비용보다 저렴할 때 생산공유가 나타난다. 분절화에는 각 지역에서 생산된 제품의 블록을 연결하는 서비스링크 비용이 발생하는데 이 비용을 포함한 조립비용이 통합생산비용보다 더 저렴해야 한다.
- 7) Roland-Host-David(2003)는 이런 현상을 대나무자본주의(Bamboo Capitalism)이라 하였다. 즉 일본 기업에 이어 한국과 대만기업들도 우회수출용 상품을 생산하기 위해 동남아에 노동집약적 분야의 투

한편 1978년 이후 중국정부는 연안지역에 항만 등 유리한 인프라를 구축하고 적극적인 외국직접투자 유치를 장려하고 생산의 지역화(Regionalization of Production)를 통해 특정지역에 모든 자원을 집중하게 하는 개방정책을 실시하였다.

<그림2-2>중국의 외자계기업의 수출 및 비중 추이



자료 : 중국 상무부 통계를 이용 작성

초기의 대 중국투자는 중국의 저렴한 생산요소를 활용하여 제3국 수출용상품을 생산하기 위해 시작하였다. 중국을 생산기지로 활용하는 기업은 중간재나 부품을 국내의 모기업에서 조달하는 성향이 강했고 무역은 기업내 무역형

자를 시작하였다. 이들은 모국과 모기업에서 부품과 중간재를 도입해 제품을 생산하였다. 기업들은 기술 및 요소부존도의 차이에 따라 발생하는 국가간 비교우위를 이용하기 위해 제품의 생산공정을 분절하고 해외투자를 하거나 각국기업이 생산에 참여하였다. 그러나 1990년 후반 일본과 한국 및 대만기업들이 중국으로 투자선을 변경함에 따라 중국을 중심으로 생산공정이 분절화되고 이것들이 중국의 특정지역에서 다수의 아시아지역의 기업들 뿐만아니라 세계의 모든 기업들과 경쟁을 하면서 이 시스템도 붕괴되었다.

태로 이루어졌다. 동북아의 다국적기업들이 부품이나 중간재를 모기업 혹은 모국에서 조달하면서 중국과의 교역은 수직적 분업형태로 나타난다.⁸⁾

중국내 외자기업의 수출은 1996년 615억달러(40.7%)에서 2004년 3,386억 달러(57.1%)로 증가하였고 외자기업의 수입은 2004년 3,246억 달러(총수입의 57.8%)로, 1996년의 756억달러(54.5%)에 비해 대폭 증가하였다. 외자기업의 수출입내 비중을 보면 수입보다는 수출이 더 빠르게 증가해 생산활동의 현지화가 심화되고 있음을 보여주고 있다. <그림2-2>

1990년대 초반부터 다국적기업들이 중국 내수시장 목적의 투자를 시작함으로써 동남아 국가를 중심으로 형성되었던 국제간 생산공유시스템이 중국으로 확산되었다. 특히 전자산업에서 현저하게 나타났으며 이 부문에서는 부품 무역이 급증하였다.⁹⁾

중국은 기존 일본 중심, 전자산업 중심으로 진행되던 동남아와 동북아의 생산공유 네트워크를 외연적으로 확대할 수 있는 계기를 제공하였다. 중국의 시장이 확대되면서 국내소비자를 대상으로 한 내구소비재 생산을 위한 투자가 증가하고 가정용전자, IT제품, 자동차 등 내구소비재 뿐만아니라 철강제품, 석유화학제품 등 중국 내의 산업용소재로 확대되었다. 그러나 중국의 고도성장으로 2000년대 이후 외국인 직접투자가 중국 내수 시장 진출을 목적으로 급격히 증가하였다. 아시아 신흥공업국 및 동남아의 가장 중요한 외국인 투자 재원이었던 일본기업의 투자도 급속히 중국으로 전환되었다.

경제성장이 지속되면 일부지역에 경제활동이 집중되는 현상이 발생했다. <그림2-3>에서 보듯이 중국이외의 집적지역은 무역으로 외부세계와 연결되거나(한국, 일본), 부품간 생산공유시스템으로 형성되었으나 중국의 경우 정부가 외국직접투자유치를 위해 특정지역을 개방하여 공업단지를 조성하고 인프라 등을 개선해서 물류비용을 축소하여 무역외에 투자가 새로운 경제활동의 중심

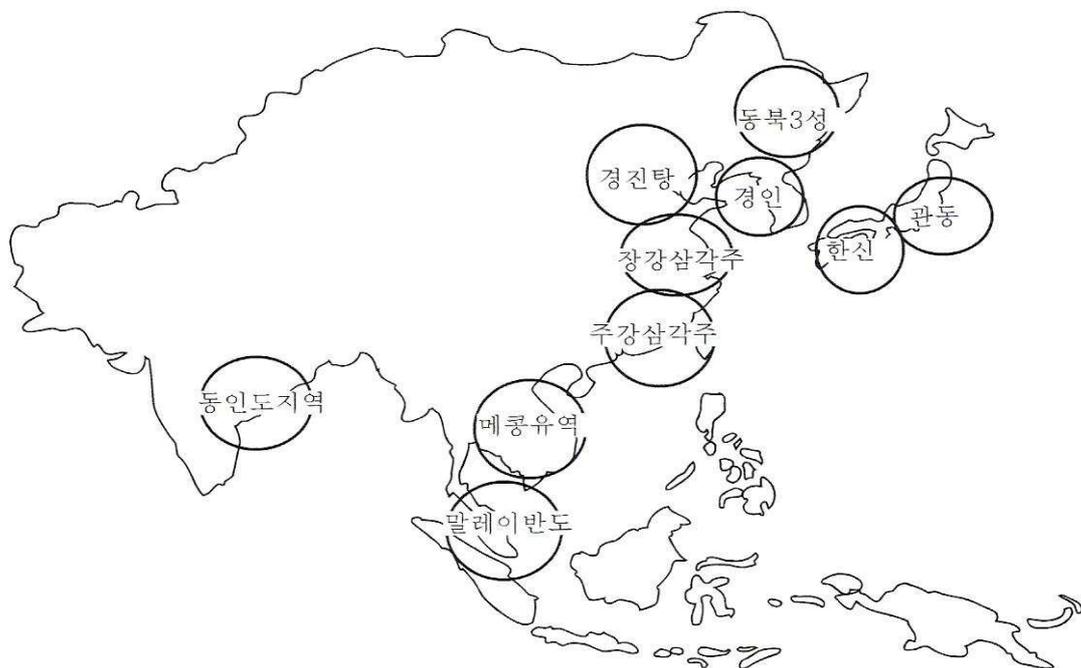
8) 전형적인 사례는 대만기업의 중국내 IT 하청생산, 대만기업은 2002년 이미 노트북 PC의 40%, 데스크탑 PC55%, 디지털 카메라의 68.7%를 중국에서 생산하였다.

9) 동남아 국가의 동북아 3국(한국, 중국, 일본)에 대한 반도체 수출 중 중국이 차지하는 비중은 2003년 대부분 50%이상(싱가포르만 42.5%), 필리핀의 대중수출비중은 1998년 9.1%에서 2003년 61.8%로 급증하였고 태국도 98년 10.7%에서 51.1%로 증가하였다. 박변순(2005) 중국의 부상과 동아시아 지역발전모델의 변화 삼성경제연구소 Issue Paper p.19

이 되면서 다수의 국가들과 연결되는 국경간 경제집적지역으로 발전하였다. 경제활동이 집적되면 노동력의 축적, 중간투입재의 효율적 공급, 기술파급 등 외부경제(external economies)가 나타나 집적이 지속된다. 시간이 지나면 집적지역의 경제활동은 단순 제조업의 집적에서 기술 및 자본집약적이며 부가가치가 높은 제조활동의 확대 등으로 다각화(diversity)화된다. 또한 제조활동을 지원하는 금융, 물류서비스업이 발생하고 R&D활동도 증가하였다.¹⁰⁾

<그림2-3>

동아시아의 수련형 광역집적지역



10) 이처럼 특정지역이 다수의 국가와 연결되어 하나의 국경간 광역집적지역을 형성하고 이러한 광역집적지역들의 스스로 발전해가면서 전체 국가의 경제발전을 이룩해가는 것을 박번순(2005)은 수련형(water lily)경제발전모형이라 하였다.

중국에서는 개방이후 연안지역을 중심으로 주강삼각주, 장강삼각주 및 발해만지역에 국경간 광역집적지역이 형성되었다. 중국의 3대 광역집적지역은 다른 지역에 비해 높은 수준의 경제생활을 유지하고 있다. 주강, 장강삼각주 및 발해만지역은 중국 전체 인구의 12%에 불과하지만 GDP는 34% 수출은 77%를 차지하였다. 1인당 GDP는 전국 평균에 비해 최소 2.9배에서 최대 약 4.5배이다. 2003년도 장강삼각주 지역에는 210억달러의 외국인직접투자가 집행되어 전체 외국인투자의 39.3%를 차지하였다. 주강삼각주와 발해만지역의 경우 각각 14.6% 및 23.8%로 경제력규모에 비해 외국인투자 집중도가 높다.

<표 2-3> 중국 3대 집적지역 비교

구분	주강삼각주	장강삼각주	발해만 지역
지리적 범위	광둥성의 주강삼각주	상하이, 강소, 절강	북경, 천진, 하북일부
	면적은 2.2만 km ² 로 전국의 0.23%	면적 10만km ² 로 전국 1%	면적 3.26만km ² 0.34%
인구	2,625만(3.9%)	7,570만(5.9%)	2,762만(2.15%)
외국인직접투자(2003)	78억달러(14.6%)	210억달러(39.3%)	127억달러(23.8%)
중심도시	광저우, 쉰젠	상해, 소주, 항주 , 난징	북경, 천진
GDP(2002, 억 위안)	9,569.29(9.1%)	19,124.98(18.3%)	6,552.63(6.3%)
1인당 GDP (2002, 위안)	36,440(4.45배)	25,262(3.09배)	23,711(2.90배)
수출(2003, 억 달러)	1,528(34.9)	1,492(34.0)	3729(8.5)

주 : 외국인직접투자는 주강삼각주는 광둥성 전체, 장강의 경우 상해, 강소, 절강, 경진탕은 산둥성까지 포함한 것임

자료 : 중국통계연감 및 기타자료에서 취함

이러한 3개 국경간 광역집적지역이 세계경제와 무역창구역할을 수행할 뿐만 아니라 다수 국가의 투자경쟁장이 되어 경제를 활성화하게 한다. 또한 이

지역은 배후지경제와 연결되면서 광역집적지역을 확산시키고 중국의 경제성장을 전체로 과급시키고 있다.

2.1.3 경제성장과 무역추이

중국정부의 특정지역을 중심으로 하여 다수 외국투자자본을 끌어들여 경제성장을 추진하는 정책은 크게 성공하였다. 이와 같은 정책에 힘입어 1980-2003년 동안에는 연평균 9.5%의 경제성장률을 유지하고 있다. 이는 같은 기간 세계경제의 연평균 성장률(2.7%)의 3.5배를 상회하는 것으로 IMF는 이러한 중국의 경제성장이 세계 경제성장의 견인차 역할을 한 것으로 평가하고 있다.¹¹⁾ 1980년 세계경제에서 중국이 차지하는 비중이 2.6%에 불과하였으나 이런 경제성장에 힘입어 2003년 현재 거의 4%에 이르렀다. 일본, 미국, EU와 비교해서 꾸준히 상승하고 있는 국가는 중국밖에 없다. <표2-4>

<표2-4> 주요국별 GDP 및 비중추이

구분		1980	1985	1990	1995	2000	2003
GDP (10억 달러)	전세계	11,706	12,827	22,588	29,117	31,426	36,163
	중국	302	305	388	700	1,081	1,410
	일본	1,061	1,355	3,040	5,281	4,749	4,302
	미국	2,790	4,220	5,803	7,398	9,817	10,985
	EU	3,458	2,830	6,758	8,629	7,916	10,513
비중 (%)	전세계	100	100	100	100	100	100
	중국	2.6	2.4	1.7	2.4	3.4	3.9
	일본	9.1	10.6	13.5	18.1	15.1	11.9
	미국	23.8	32.9	25.7	25.4	31.2	30.4
	EU	29.5	22.1	29.9	29.6	25.2	29.1

자료 : IMF, World Economic Outlook, 2004

11) IMF는 구매력평가기준(PPP)으로 볼때 국가별 세계 GDP에서 차지하는 비중은 중국이 23.5%로 미국(18.6%), 일본(5.3%)보다 크게 높은 것으로 분석한 바 있음

중국에 속해 있는 동아시아지역의 국가들과 경제성장률을 비교해보아도 단연 압도적이다. 동남아국가와 한국 등 국가들이 이른바 ‘IMF 쇼크’라는 외환위기로 경제성장이 크게 지체되었음에도 불구하고 중국경제는 그런 영향없이 높은 경제성장률을 유지함으로써 그의 잠재력을 드러냈다.

<표2-5> 동아시아 국가의 성장률 추이('91~2004) 단위(%)

	'91~'95	'96~2000	2001	2002	2003	2004
일본	1.5	1.4	0.4	-0.3	1.4	2.7
한국	7.5	4.9	3.8	7.0	3.1	3.6
대만	7.1	5.7	-2.2	3.6	3.2	5.7
홍콩	5.3	3.5	0.5	2.3	3.3	8.1
싱가포르	9.0	6.2	-2.0	2.2	1.1	8.4
말레이시아	9.5	4.7	0.3	4.1	5.3	7.1
태국	8.6	0.4	2.1	5.3	6.9	6.1
인도네시아	7.8	0.7	3.5	3.7	4.9	5.1
필리핀	2.2	3.9	3.0	4.4	4.7	6.1
중국	11.6	8.3	7.5	8.3	9.3	9.5

자료 : ADB 및 중국 통계연감

이러한 경제성장에 힘입어 중국의 무역규모는 2003년에 8,512억 달러를 기록, 세계 총무역규모의 5.6%를 차지하였다. 중국의 무역규모는 1980-2003년동안 연평균 14.5%씩 증가했는데 이는 세계 평균(5.9%)의 2.6배에 해당하는 것이다.

<표2-6> 중국의 무역규모와 비중추이

구분		1980	1985	1990	1995	2000	2003
무역규모 (억 달러)	교역액	380	1,154	4,743	5,097	6,208	8,512
	수출	181	621	2,492	2,661	3,256	4,384
	수입	199	533	2,251	2,436	2,952	4,128
비중(%)	교역액	0.9	1.6	3.6	4.0	4.7	5.6
	수출	0.9	1.8	3.9	4.3	5.0	5.9
	수입	1.0	1.5	3.4	3.8	4.4	5.3

자료 : WTO, World Economic Outlook, 2003

<표2-7> 세계수출에서 지역별 비중 추이(1970~1995) 단위(%)

	동아시아	일본	NIEs	동남아 4	중국
1970	10.4	6.7	2.3	1.4	-
1980	14.8	7.1	4.2	2.6	1.0
1985	19.4	9.5	6.1	2.4	1.5
1990	20.9	8.5	8.0	2.6	1.9
1995	25.9	8.7	10.5	3.8	2.9
2000	25.7	7.5	10.3	4.2	3.9
2003	25.3	6.3	9.4	3.8	5.8
2004	26.4	6.2	9.4	3.9	6.8

주 : NIEs는 한국, 대만, 홍콩, 싱가포르, 동남아 4는 말레이시아, 태국, 인도네시아, 필리핀

자료 : IMF, 세계무역통계에서 계산, 대만은 대만통계 당국의 통계

앞에서 설명했듯이 중국의 3개 국경간 광역집적지역을 출구로 하여 외국과 활발히 무역을 함으로써 경제성장을 하고 있기 때문에 중국의 경제성장은 무역량의 획기적인 증가를 가져오고 있다. <표2-7>에서 보듯이 중국수출은 1980년 세계수출에서 차지하는 비중이 1%에 불과하지만 2004년 현재 6.8%로 거의 7배 증가를 가져왔다. 한편 이것은 동아시아 전체수출이 세계수출에

서 차지하는 비중을 지속적으로 증가시켜 세계경제의 중심이 동아시아 경제로 전환하고 있는데 중요한 역할을 수행하고 있다. 다른 한편 동아시아내에서 2000년 이후 일본, NIEs, 동남아 4국 등 모두 감소세로 돌아섰으나 중국만이 증가하였고 2004년에는 일본을 앞섰다.

중국의 급속한 경제성장과 무역규모의 증가는 첫째 국제 원·부자재의 수송 수요를 크게 증가시키면서 건화물선시장과 유조선시장에 막대한 영향을 주고 있으며 둘째 부품, 반제품, 완성품의 수송수요를 증가시키면서 컨테이너선시장에도 큰 영향을 미치고 있다.

2.2 중국의 등장과 국제해운시장의 변화

2.2.1 국제해운시장 구조변화

앞 절에서 설명하였듯이 중국의 경제성장은 무역증가를 가져오고 무역물동량은 대부분 해운이 담당하므로 해운수요가 증가함에 따라 국제해운시장에 큰 변화가 발생하였다. 즉 급속한 해운수요증가와 선박건조에 따른 시간차로 해운공급의 지연은 국제해운시장에 운임과 용선료의 급증을 가져오고 신조선발주가 늘어나고 중고선의 가격이 상승하였다. 운임과 용선료는 2003년말부터 급년초까지 전 시장에 걸쳐 사상 최고치를 갱신했으며, 주요 선사들의 경쟁적인 신조선 발주로 향후 2006년까지 선박공급 규모도 크게 증가할 전망이다.

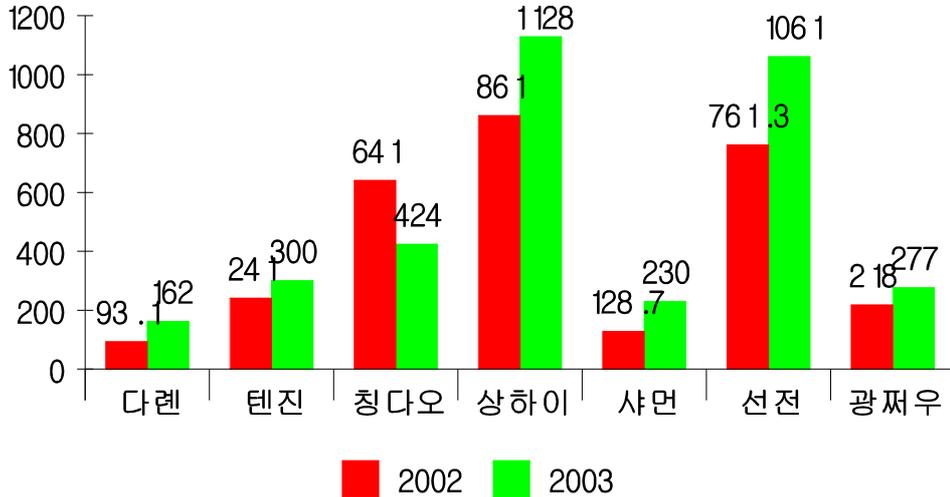
중국의 급속한 경제성장은 국제 컨테이너시장에도 막대한 영향을 미치고 있다. 중국의 컨테이너물동량은 2000년 이후 폭발적인 증가추세를 보이고 있는데 특히 2003년에는 상하이항, 선전항 등 중국 7대 항만의 컨테이너 처리실적이 전년대비 39.8% 증가한 3,527만 TEU를 기록하였다.<그림2-4>

중국 최대 항만인 상하이항은 2003년 처리물량이 1,128만 TEU를 기록하면서 홍콩, 싱가포르에 이어 세계 3위 항만으로 부상했으며, 중국 제2의 항만인 선전항도 2003년에 1,061만 TEU를 처리하여 부산항을 제치고 세계 4위로 부상하였다. 또한 여타 항만들도 괄목할만한 성장을 기록하였는데 2003년 칭다오항은 424만 TEU, 톈진항은 300만 TEU, 그리고 광저우항은 277만 TEU를 각각 처리하였다. 이에 따라 중국 컨테이너 물동량이 세계 컨테이너물동량에서 차지하는 비중은 1996년 3.5%에서 2003년에는 13.8%로 증가하였

다.

<그림 2-4> 중국 7대 항만의 컨테이너 처리실적(2002-2003)

단위 : 만 TEU



자료 : 중국 교통부

이러한 중국 컨테이너물동량의 급속한 증가는 주요선사나 관련전문가들의 예상을 크게 상회한 것이다. 실제로 해외 전문기관들은 2003년 아시아/북미항로의 물동량을 1,160TEU, 아시아/유럽항로의 물동량이 1,173만 TEU를 각각 기록하여 예상치를 크게 상회하였다.¹²⁾

한편, 아시아 기점 원양항로의 운임은 아시아/북미항로가 2004년 1/4분기에 2000년 1/4분기 대비 40%포인트 인상되었으며, 아시아/유럽항로 역시 같은 기간 42%포인트 상승하였다.¹³⁾ 이러한 추세는 금년 3/4분기까지는 이어지고 있는데 주요선사들은 이러한 운임상승 추세가 2005년 하반기까지는 지속

12) *containerization international 2001, 10* 및 *2003 10*

13) KMI 세계해운전망 2003. 12. 및 KMI 3/4분기 시황변화특징과 4/4분기 운임전망 2004.9

될 것으로 예상하고 있다.

컨테이너 용선료 역시 2002년 2/4분기 이후 지속적인 상승추세를 보이고 있는데 1997년 1월 용선료를 기준(1,000)으로 하는 컨테이너선 종합용선지수(HR지수)는 2004년 4/4분기 평균이 1,780.2 포인트까지 상승하면서 사상 최고수준을 기록했다.

<표2-8> 컨테이너 종합용선지수(HR지수) 변화 추이

구분	1997년	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년
1/4분기	983.2	830.1	604.3	746.4	793.3	474.2	683.2	1,247.3
2/4분기	919.8	795.2	644.6	908.7	809.4	555.9	909.8	1,484.2
3/4분기	877.9	716.5	722.5	943.2	699.4	624.0	1,059.6	1,611.3
4/4분기	865.9	659.0	729.1	873.9	529.6	653.1	1,109.1	1,780.2
연평균	911.7	750.2	675.1	868.1	707.9	576.8	940.4	1,530.7

자료 : LLP/HRCI.

한편 주요 정기선사들은 선박부족과 용선료 상승추세에 대응하기 위해 경쟁적으로 신조선을 발주하고 있다. 이에 따라 정기선사의 컨테이너 운항선박량도 지속적인 증가추세를 보이고 있다. 2004년 1월 기준 세계 컨테이너선의 운항선박량은 748만 5,000 TEU였는데, 이는 2003년 1월의 685만 TEU보다 9.3% 증가한 것이다.<표2-9>¹⁴⁾

이러한 추세는 향후 2-3년간 지속될 전망이다. 현재 발주되어 2006년까지 인도될 신조선 선박은 총 596척, 235만 7,743TEU수준이다. 이를 연도별로 살펴보면 2004년에 202척, 2005년에 231척 그리고 2006년에는 163척에 달할 전망이다.

14) BRS, *Liner Report*, 2004. 1

<표2-9> 세계 25대 정기선사의 보유선박 및 신조선 발주 현황(2004년 1월기준)

구분	운항선박			신조선 발주잔량		
	선박수(척)	선박량(TEU)	용선비율(%)	선박수(척)	선박량(TEU)	
1	Maersk-SL + Safmarine	355	920,051	44	39	156,030
2	MSC	129	536,040	39	26	175,816
3	Evergreen Group	158	454,834	23	18	131,848
4	P&O Nedlloyd	153	415,817	54	24	122,226
5	CMA-CGM Group	155	319,180	78	19	136,239
6	Hanjin / Senator	76	284,937	68	10	71,500
7	APL	82	277,684	57	9	40,786
8	NYK	91	251,322	40	10	77,784
9	COSCO Container Lines	111	236,399	8	13	95,155
10	K Line	67	203,753	60	19	107,184
11	China Shipping C.L.	96	191,953	61	31	180,156
12	CP Ships Group	78	189,361	43	9	38,250
13	Mitsui-OSK Lines	60	188,723	40	6	37,800
14	OOCL	55	183,173	46	14	102,910
15	Zim	84	176,985	70	7	35,192
16	Hapag-Lloyd Group	41	164,420	29	5	38,067
17	CSAV Group	64	149,322	99	19	99,445
18	Hamburg-Sud Group	74	142,306	71	10	41,158
19	Yang Ming Line	53	140,998	56	13	66,606
20	Hyundai	35	129,548	61	6	38,646
21	Pacific Int'l Lines	92	113,901	46	11	20,032
22	Wan Hai Lines	65	90,753	47	11	37,008
23	UASC	30	71,239	13	0	0
24	Delmas Group	58	65,927	54	0	0
25	IRIS Lines	61	55,983	34	10	23,484
소계		2,413	5,954,609	1,241	399	1,873,322

자료 : BRS

인도선박의 규모를 살펴보면 7,000TEU 이상 대형선이 35.6% 그리고 5,000~7,000TEU급 선박이 27.4%를 차지할 전망이다. 따라서 향후 5,000TEU급 이상의 선박이 전체 인도량의 63%를 차지하면서 선박의 대형화를 주도할 것으로 보인다. <표2-10>

<표2-10> 연도별 컨테이너선 신조선 인도량 및 전망

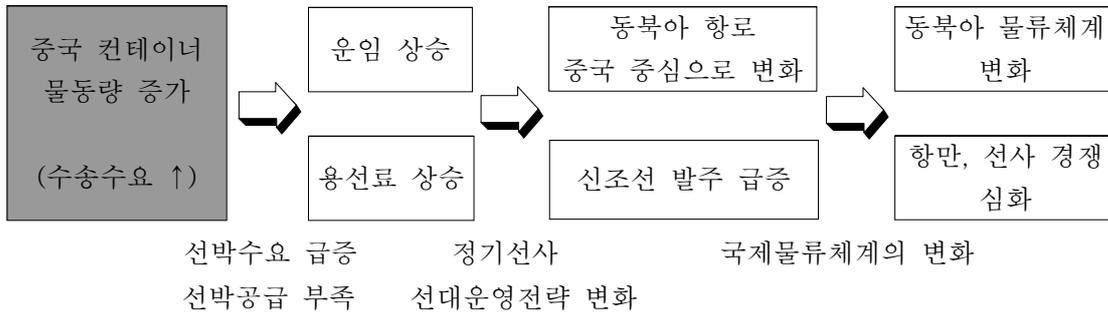
구 분	2004년 인도량		2005년 인도량		2006년 인도량		합 계	
	척수	TEU	척수	TEU	척수	TEU	척수	TEU
7,000TEU 이상	16	120,033	33	265,898	55	453,562	104	839,493
5,000~6,999TEU	51	278,724	39	213,438	26	153,714	116	645,876
4,000~4,999TEU	20	88,164	33	147,858	19	81,352	72	317,374
3,000~3,999TEU	11	35,773	5	15,273	13	42,504	29	93,550
2,000~2,999TEU	32	80,488	51	132,056	28	75,678	111	288,222
1,500~1,999TEU	14	24,502	14	23,595	5	8,488	33	56,585
1,000~1,499TEU	11	12,628	16	18,304	7	7,790	34	38,722
500~999TEU	47	37,489	40	32,289	10	8,143	97	77,921
합 계	202	677,801	231	848,711	163	831,231	596	2,357,743

주 : 2004년 1/4분기 발주량은 제외.

자료 : BRS

이 같은 컨테이너시장의 중국효과는 단기적으로는 운임상승과 용선료 상승으로 나타나고 있으나 중장기적으로는 정기선사의 경영전략 변화를 야기하면서 다양한 파급효과를 창출할 것으로 보인다. 즉 주요 정기선사들은 아시아 기점 원양항로의 수송수요 급증에 대응하여 선대를 확충하는 한편, 동북아 정기선항로를 중국항만 중심으로 재편하고 있다. 이에 따라 동북아 경제권에서는 급속한 물류 네트워크의 변화가 나타나고 있으며, 항만간 경쟁 역시 더욱 치열하게 전개되고 있다. 이상과 같은 설명을 그림으로 나타내면 <그림2-5>와 같다.

<그림2-5> 중국효과가 세계 컨테이너시장에 미치는 영향



자료: 한철환 우종균(2004) p60

2.2.2 국제해상항로의 변화

중국의 빠른 경제성장은 국제해운시장에 큰 충격을 주었다. 국가간 투자활성화를 초래하고 이에 따른 물동량 증가는 국제 원부재의 수송수요증가에 따른 건화물선시장과 유조선시장의 확대를 가져왔다. 또한 부품, 반제품과 최종재의 수송수요증가를 가져와 컨테이너시장규모의 확장을 가져왔다. 본논문에 서는 분석대상이 컨테이너전용항만이므로 컨테이너시장을 중심으로 국제해상항로의 변화를 살펴본다. 중국의 부상으로 크게 영향을 받은 국제해상항로는 아시아-북미항로와 아시아-유럽항로이다.

(1) 아시아-북미항로의 구조변화

아시아-북미동향항로(E/B)의 물동량은 1993년에 367만 TEU였으나 2003년에는 935만TEU를 기록하여 연평균 8.8%씩 증가했다. 특히 2001년 이후 물동량이 큰 폭의 증가세를 보이고 있는데 2002년의 경우, 전년대비 20.1%를 기록하기도 하였다.

중국의 등장으로 아시아-북미항로에서 중국이 차지하는 물동량 비율이 큰 폭으로 증가하고 있다. 중국 물동량이 아시아-북미동향항로에서 차지하는 비중은 1993년에는 13.6%로 일본(22%)에 비해 적었으나 2003년에는 중국발 북미항 물동량이 470만TEU를 기록하면서 전체물량의 50.3%까지 상승했다.

<표2-11> 북미 동향향로(E/B)의 국가별 물동량 추이

구분	전체		한국			일본			중국		
	물동량	증가율	물동량	증가율	전체 비중	물동량	증가율	전체 비중	물동량	증가율	전체 비중
1993	3,673	5.6	297	-3.7	8.0	807	1.4	22.0	498	32.3	13.6
1994	4,006	9	30	2.2	7.5	816	1.2	20.4	801	60.8	20.0
1995	4,039	0.8	283	-5.6	7.0	749	-8.2	18.6	1,024	27.8	25.3
1996	4,081	1	264	-6.8	6.5	692	-7.6	17.0	1,198	17.0	29.4
1997	4,623	13.3	293	10.8	6.3	735	6.2	15.9	1,537	28.3	33.2
1998	5,512	19.2	384	31.2	7.0	787	7.0	14.3	1,867	21.5	33.9
1999	4,173	12	425	10.7	6.9	791	0.5	12.8	2,178	16.6	35.3
2000	7,021	13.7	461	8.6	6.6	804	1.6	11.4	2,922	34.2	41.6
2001	7,137	1.7	455	-1.3	6.4	733	-8.8	10.3	3,216	10.1	45.1
2002	8,571	20.1	520	14.3	6.1	734	0.1	8.6	4,110	27.8	48.0
2003	9,352	9.1	510	-2.0	5.5	763	4.0	8.2	4,700	14.3	50.3

구분	홍콩			대만			아세안		
	물동량	증가율	전체비중	물동량	증가율	전체비중	물동량	증가율	전체비중
1993	799	8.0	21.7	644	-4.7	17.5	626	8.1	17.0
1994	736	-7.8	18.4	633	-1.6	15.8	709	13.3	17.7
1995	668	-9.3	16.5	564	-10.9	14.0	740	4.3	18.3
1996	623	-6.6	15.3	549	-2.8	13.4	745	0.7	18.3
1997	655	5.0	14.2	585	6.6	12.7	807	8.3	17.5
1998	836	27.7	15.2	657	12.3	11.9	968	19.9	17.6
1999	1,066	27.5	17.3	658	0.1	10.7	1,042	7.7	16.9
2000	1,011	-5.1	14.4	650	-1.2	9.3	1,148	10.1	16.3
2001	1,004	-0.7	14.1	572	-11.9	8.0	1,124	-2.0	15.8
2002	1,268	26.4	14.8	627	9.5	7.3	1,253	11.4	14.6
2003	1,369	8.0	14.6	689	9.9	7.4	1,293	3.2	13.8

자료 : 일본해사산업연구소, [일본 · 아시아/미국 컨테이너 정기선물동량 조사],

각 연도

<표2-12> 북미 서항항로(W/B)의 국가별 물동량 추이

구분	전체		한국			일본			중국		
	물동량	증가율	물동량	증가율	전체비중	물동량	증가율	전체비중	물동량	증가율	전체비중
1993	3,673	5.6	355	-1.2	14.6	900	7.5	36.9	118	0.3	4.9
1994	4,006	9	378	6.3	13.1	1,013	12.5	35.2	201	69.4	7.0
1995	4,039	0.8	426	12.7	13.5	1,077	6.4	34.1	257	28.0	8.1
1996	4,081	1	411	-3.5	13.1	1,026	-4.7	32.7	312	21.6	9.9
1997	4,623	13.3	410	-0.2	12.7	1,027	0.1	31.9	355	13.7	11.0
1998	5,512	19.2	309	-24.6	11.1	963	-6.2	34.6	367	3.4	13.2
1999	4,173	12	394	27.3	13.3	960	-0.3	32.5	456	24.2	15.5
2000	7,021	13.7	438	11.3	13.2	987	2.8	29.7	653	43.1	19.7
2001	7,137	1.7	392	-10.7	12.2	929	-5.9	28.9	811	24.2	25.2
2002	8,571	20.1	423	8.2	12.8	875	-5.8	26.6	886	9.3	26.9
2003	9,352	9.1	438	3.5	11.8	888	1.5	23.9	1,230	38.7	33.1

구분	홍콩			대만			아세안		
	물동량	증가율	전체비중	물동량	증가율	전체비중	물동량	증가율	전체비중
1993	314	4.3	12.9	386	-3.9	15.8	365	-0.8	15.0
1994	372	18.4	12.9	446	15.5	15.5	465	27.3	16.2
1995	457	22.9	14.5	416	-6.8	13.1	528	13.5	16.7
1996	455	-0.5	14.5	384	-7.6	12.2	553	4.8	17.6
1997	483	601	15.0	370	-3.7	11.5	574	3.8	17.8
1998	410	-15.0	14.7	328	-11.4	11.8	409	-28.8	14.7
1999	363	-11.6	12.3	322	-1.9	10.9	459	12.2	15.5
2000	362	-0.1	10.9	311	-3.2	9.4	568	23.9	17.1
2001	325	-10.2	10.1	283	-9.2	8.8	479	-15.7	14.9
2002	317	-2.4	9.6	284	0.5	8.6	509	6.3	15.4
2003	335	5.7	9.0	301	6.1	8.1	525	3.1	14.1

자료 : 일본해사산업연구소, [일본·아시아/미국 컨테이너 정기선물동량 조사],

각 연도

이에 따라 점진적인 물동량 증가에도 불구하고 한국을 포함한 아시아-태평양 공업국과 일본 그리고 ASEAN의 비중은 상대적으로 감소하는 추세를 보이고 있다. 오직 중국만이 빠른 속도의 증가세를 보이고 있다. 이것이 중국의 세계 경제등장이 얼마나 국제해운시장에 영향을 미치고 있는가를 단적으로 보여주고 있다.<표2-11>

한편 아시아-북미 서항항로(W/B)의 경우도 비슷한 추세가 나타나고 있다. 이 항로에서 중국화물이 차지하는 비중은 1993년 4.9%로 일본(36.9%), 한국(14.6%)에 비해 크게 낮은 수준이었다. 그러나 2003년 중국화물의 비중은 33.1%를 기록하면서 일본, 한국의 비중을 크게 상회하고 있다. 이러한 국가별 물동량 비중의 변화는 동북아 경제권의 물류체계를 근본적으로 변화시키고 있다. 주요 정기선사들은 전통적인 아시아 정기선 서비스 항로였던 일본-한국-대만-홍콩 루트에서 탈피, 중국항만을 기중점으로 하는 새로운 서비스루트개발에 박차를 가하고 있다. 또한 전술한 바와 같이 선박공급을 확대하고자 선대를 개편하고 신조선 발주를 확대하는 등 적극적인 서비스 체계 개편을 단행하고 있다. 이러한 변화는 중국의 지속적인 경제성장으로 각 원양항로에서 차지하는 중국화물의 비중이 커질 것으로 예상됨에 따라 더욱 가속될 전망이다.

1) 아시아/북미항로의 서비스 공급 변화

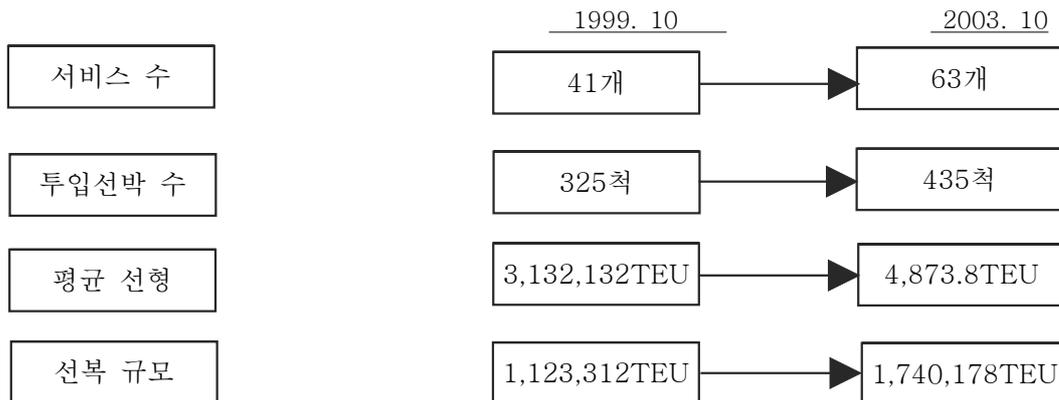
아시아/북미항로는 2003년 10월 기준으로 19개 선사가 67개 서비스를 운영하고 있다.¹⁵⁾

아시아/북미항로는 중국을 비롯한 동북아 주요 국가의 교역규모 확대에 힘입어 서비스 제공 선사, 서비스 수, 투입선박 규모 등 모든 서비스 관련 요인이 증가하는 추세를 보였다. <그림2-5>는 중국의 등장으로 아시아-북미항로에서 발생한 변화를 1999년과 2003년을 비교한 것이다. 이 항로에서 서비스를 제공하고 있는 선사는 1999년 10월에 13개 선사에 불과했으나 2003년

15) 서비스를 제공하고 있는 주요 선사는 APL, China Shipping, CMA CGM, COSCO, 한진해운 Evergreen, Zim, Maersk Sealand 등으로 총 투입 선박은 436척이며 선복량은 174만 178TEU이다.

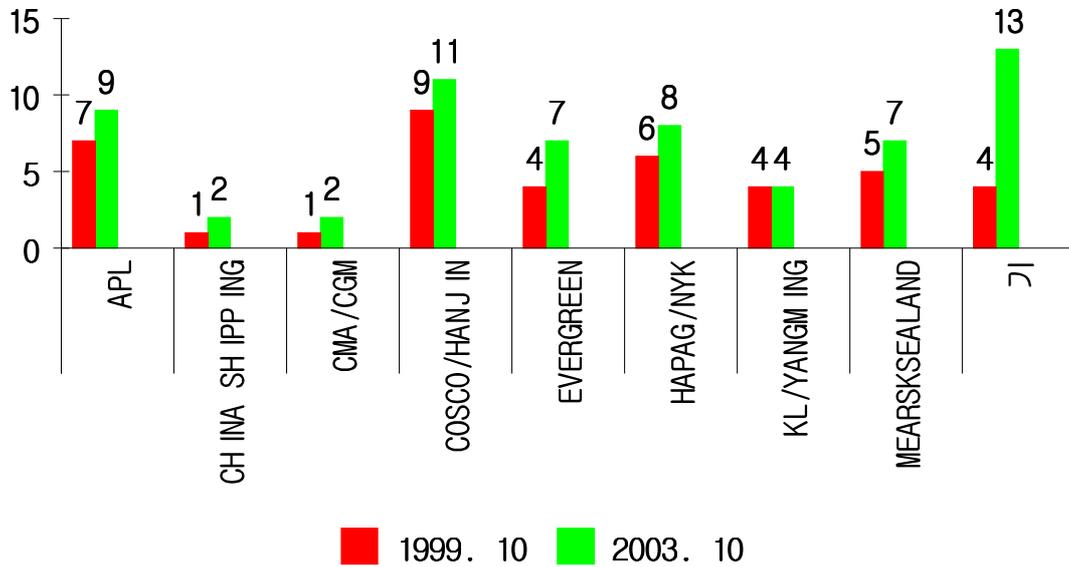
10월에는 19개 선사로 늘어났다.¹⁶⁾ 또한 서비스의 수도 높은 증가 추세를 보이고 있다. 1999년 10월 41개 서비스로 운영되던 것이 2003년 10월에는 서비스 수가 63개로 무려 54%나 증가했다(<그림 2-5> 참조). APL, COSCO, 한진해운, Hapag Loyd, Maersk Sealand 등 주요정기선사 등이 지난 3년간 23개의 서비스를 신규 개설한 것이다. <그림2-7>에서 보듯이 주요 정기선사들이 경쟁적으로 1-2개의 서비스를 개설한 것을 알 수 있다.

<그림 2-6> 아시아/북미항로의 서비스공급 변화



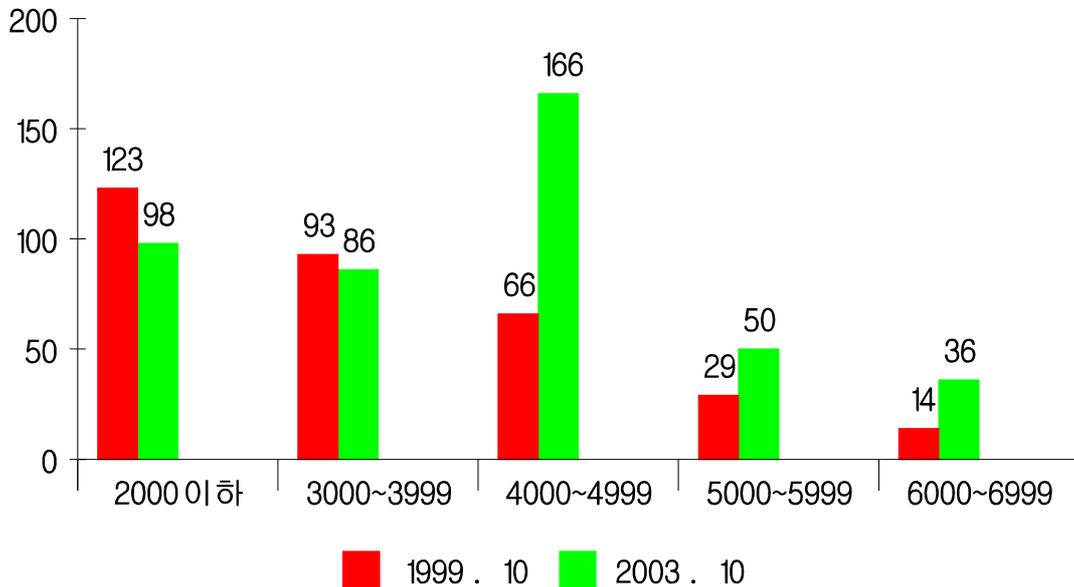
16) 신규진입 선사는 Rickmers, Seaboard, Sinotrans 등으로 3,000TEU급 이하 중소형 컨테이너선을 활용, 이 항로의 서비스에 참여하고 있다.

<그림 2-7> 주요선사별 아시아-북미항로 정기선 서비스 확대추이



이와 함께 이 항로에서 선형의 대형화가 빠르게 진행되고 있다. 선종별 비중을 살펴보면 1999년에는 2,000TEU 이하 선박이 전체 선박의 38%, 3,000~ 3,999TEU급 선박이 29%를 차지하는 등 4,000TEU급 이하 선박이 총 선박의 67%를 차지했다. 또한 4,000TEU급 선박이 차지하는 비중은 20%, 5,000TEU급 이상 선박이 차지하는 비중은 13%에 불과했다. 그러나 2003년에는 4,000TEU급 이하 선박이 차지하는 비중이 42%로 감소한 반면 4,000TEU급 선박이 차지하는 비중은 40%, 5,000TEU급 이상 선박이 차지하는 비중은 19%로 증가했다. 특히 4,000TEU급 선박은 지난 3년간 151% 증가해 가장 높은 증가추세를 나타냈다.(<그림 2-8> 참조).

<그림2-8> 아시아/북미항로의 선형별 투입선박 수의 변화



이에 따라 아시아-북미항로의 총선복량은 1999년 10월의 112만 3,132TEU에서 2003년 10월에는 174만 178TEU로 54.9% 증가했다. 또한 평균선형은 1999년 10월에 3,132TEU에서 2003년 10월에는 4,874TEU로 약 1,700TEU 증가했다. 이러한 변화는 서비스 수, 투입 선박 수의 증가와 함께 이 항로의 선복공급을 증가 시킨 주요 원인이었다.

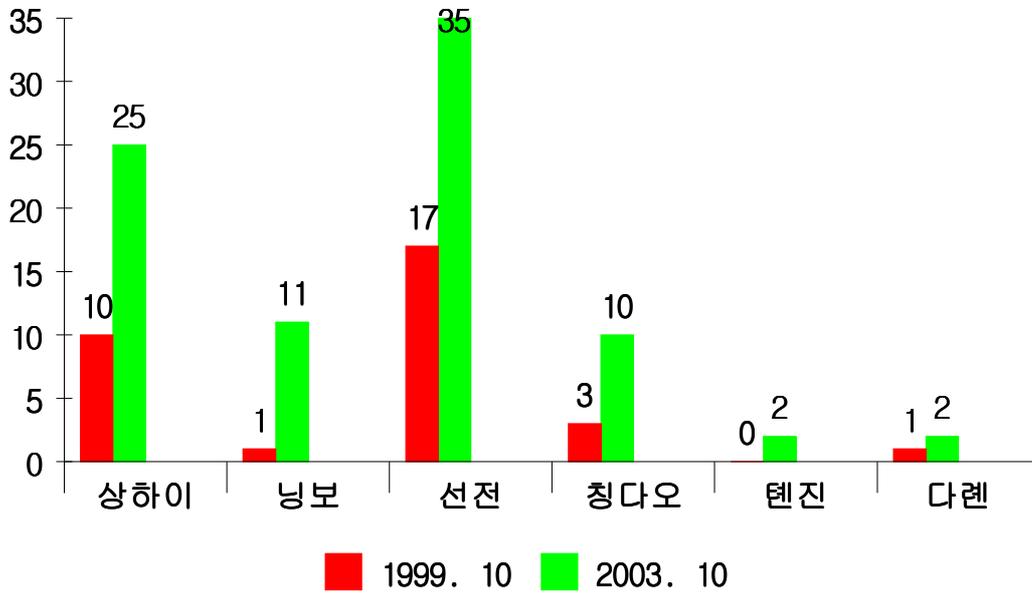
2) 중국 항만 기종점 서비스 확대

지금까지 아시아-북미항로에서 주요 정기선사들의 전형적인 동북아 정기선 서비스 패턴은 ‘대만-홍콩-한국-일본’ 루트였다. 그러나 중국 물동량이 폭발적으로 증가하면서 중국 항만을 중심으로 시장을 세분화하고 서비스의 종류를 다각화하면서 기존의 루트는 심각한 도전을 받게 되었다. 또한 중국 항만을 기종점으로 하는 패턴으로 빠르게 변화하면서 중국 항만에 대한 기항 수가 확

추가되었다.<그림 2-10>

<그림 2-10> 중국 항만의 아시아/북미항로 서비스 수 증가 추이
 위 : 개

단



<표2-13> 주요선사의 중국항만의 기항지

선사명	서비스명	기항지
Evergreen	Asia-U.S.East Coast Express(AUX)	칭다오, 상하이, 닝보
China Shipping	Far East/US Coast South Loop 1(AASI)	상하이, 샤먼, 선전 부산
MOL	PS2 Service	상하이, 샤먼, 선전, 부산, 요코하마

자료: 한철환 우종규(2004) p78

중국 항만을 기종점으로 하는 주요 서비스는 Evergreen의 Shanghai-CCT Express (SCX), China Shipping의 Far East/US Coast South Loop 1 (AASI) 그리고 Lloyd Triestino의 China-Pacific-USA(CPU) 등이 있고 이

들의 중국의 주요 기항지는 상하이, 샤먼, 선전임을 알 수 있다. 1~2개의 중국 항만과 1~3개의 북미 항만을 연결하는 특송서비스는 지금까지 항공운송에서 주로 활용되어 왔으나 중국 항만의 급속한 물동량 증가추세에 힘입어 최근 활발히 도입되고 있다. 이러한 서비스로는 Evergreen의 China South-U.S. West Coast-China Service(CPS), P&O Nedlloyd의 Super Shuttle Express (SSX), 한진해운의 China Longbeach Express Service(CLX) 등이 있다. 이러한 서비스는 최근 중국과 미국 화주의 긴급수송 수요가 크게 증가함에 따라 화주의 선호도가 크게 높아지고 있다. 이에 따라 아시아/북미항로에서도 이러한 서비스는 향후 크게 증가할 것으로 예상된다.¹⁷⁾

<표2-14> 주요 선사의 특송서비스

선사명	서비스명	기항지	
		동북아	북미
Evergreen	China-South U.S. West Coast Service(CPS)	상하이, 닝보	오클랜드, LA/LB
한진해운	China Longbeach Express Service (CLX)	상하이	LA/LB
한진해운	China America Express Service (CAX)	상하이, 부산	LA/LB

자료:전게서 p79

동북아 정기선항로 서비스가 중국 항만을 기점으로 재편됨에 따라 아시아/북미항로의 서비스는 중국 항만을 기점으로 한국 항만을 연계하거나 일본 항만을 연계하는 패턴으로 분리되고 있다.

이러한 서비스는 Lloyd Triestino(China-Pacific-USA, CPU), Evergreen/Hatsu Marine/Lloyd Triestino Alliance(U.S. West Coast-Asia-Europe Pendulum : WAE와 New York Express, NYX), Mearsk Sealand, 한진해운 등이 도입하고 있다. Maersk Sealand의 경우 중국 항만을 기점으로 하여 한국을 경유하는 Transpacific II(TP2) 서비스와 일본을 경유하는 Transpacific III(TP3)를 분리하여 운영하고 있다.

17) 한철환 우종규(2004) p76

(2) 아시아-유럽항로의 구조변화

아시아-유럽항로 정기선서비스의 패턴은 세계 컨테이너시장에서 중국의 위상이 급속히 커짐에 따라 중국 항만을 중심으로 빠르게 재편되고 있다. 특히 주요 정기선사들은 시장변화에 대응하기 위해 90년대 상반기까지 운영하던 전형적인 동북아 정기선 서비스패턴인 일본-한국-홍콩-대만 루트를 탈피하고 있다. 즉 중국항만에 대한 기항을 증가시키고 기타 주변국 항만에 대한 기항을 재편시키면서 시장세분화와 서비스 다각화 전략을 적극 추진하고 있다.

1) 아시아-유럽항로의 서비스 공급변화

아시아-유럽항로는 2003년 10월기준으로 16개선사가 24개 서비스를 제공하고 있다. 주요선사는 APL, China Shipping, CMA/CGM, COSCO, 한진해운, 현대상선, Evergreen, Yang Ming, Mearsk Sealand 등으로 총투입선박은 213척이며 선복량은 120만 8,787TEU이다. 이 항로의 특징은 아시아-북미항로와 달리 서비스의 수는 큰 변화를 보이지 않았으나 선복규모가 크게 증가하면서 평균선형도 크게 증가했다는 점이다.

이 항로의 서비스 수는 1999년 10월 23개에서 2003년 10월 24개로 큰 변화는 없다. 서비스를 증설한 선사는 Evergreen과 APL, CMA CGM 등이다. <그림 2-11>. 그러나 아시아-유럽항로는 신규서비스의 개설보다는 기본 서비스패턴을 변화하고 선형을 대형화하는 추세를 보이고 있다. 이 항로에 투입되고 있는 선박의 규모별 비중을 살펴보면 1999년 10월에는 2,000TEU미만 선박이 전체 선박의 35%, 3000-3900TEU급 선박이 22.4% 그리고 4,000-4,999TEU급 선박이 32.8%를 차지하는 등 4,000TEU급 미만이 총선박의 90.6%를 차지했다.

그러나 2003년 10월에는 4,000TEU급 이하 선박이 차지하는 비중이 16%로 크게 감소한 반면 5,000TEU급 선박이 차지하는 비중이 50.2%, 6,000TEU급 선박이 차지하는 비중이 30.5%로 크게 증가했다. 특히 초대형선인 8,000TEU급 선박도 2척이 신규투입되어 평균선형을 증가시키는데 기여

했다.

<그림2-11> 아시아/유럽항로의 서비스 공급변화

	1999. 10	→	2003. 10
서비스 수	23개		24개
투입선박 수	198척		213척
평균 선형	2,224.6TEU		3,212.3TEU
선복 규모	807,043TEU		1,208,787TEU

이에 따라 아시아-유럽항로의 총선복량은 1999년 10월에 80만 7,043TEU였으나 2003년 10월에는 120만 8,787TEU로 49.8% 증가했다. 또한 평균선형은 1999년 10월에는 2,225TEU였으나 2003년 10월에는 3,212 TEU로 약 1,000TEU 증가했다.

이상에서 살펴본바와 같이 아시아-유럽항로 서비스공급의 특징은 주요선사들이 신규서비스를 확대하기보다는 기존서비스를 재편함으로써 시장세분화, 선박대형화를 추진하고 있으며 이를 통해 핵심항로의 수송능력을 대폭 확대하고 있는 것이 할 수 있다.

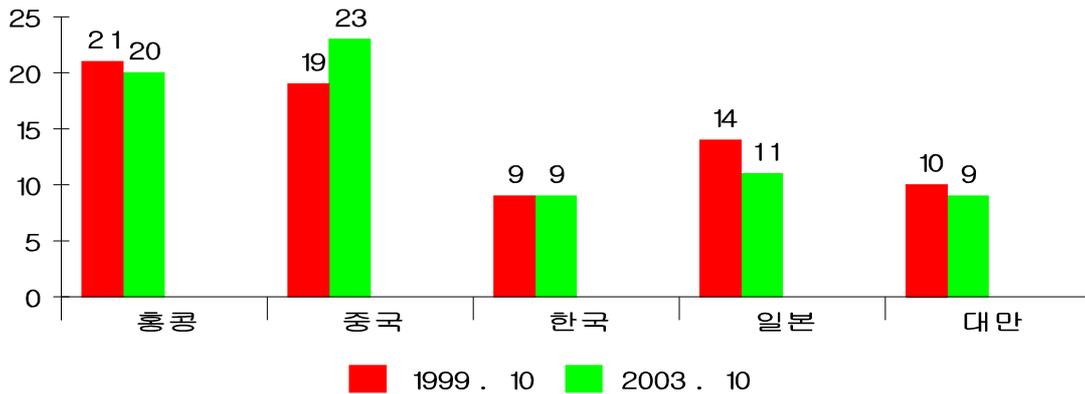
2) 중국 항만 기중점 서비스 확대

아시아-유럽항로의 큰 특징은 동북아 기항지를 중국 항만을 중심으로 재편하고 있다는 점이다. 따라서 지난 10여년 동안 지속되어 왔던 동북아의 부산, 도쿄, 고베, 홍콩, 가오슝 등 5대 항만 기점 서비스체계는 중국 주요 항만을 기중점 항만으로 지정하고 한국, 일본 항만을 연계하는 새로운 체계로 변화되고 있다. 2003년 10월 이 항로의 24개 서비스 중 중국항만에 기항하는 서비스는 23개로 다른 국가에 비해 크게 높은 수준을 보이고 있다. 홍콩에 기항하

는 서비스는 20개이며 한국은 9개, 일본은 11개 그리고 대만은 9개이다. 특히 중국의 경우 1999년 10월에는 총 23개 서비스 중 19개 서비스만이 기항했으나 2003년에는 거의 모든 서비스가 중국에 기항하고 있는 것이다.

<그림 2-12> 아시아/유럽항로 서비스 기항지의 국가별 분포

단위 : 개

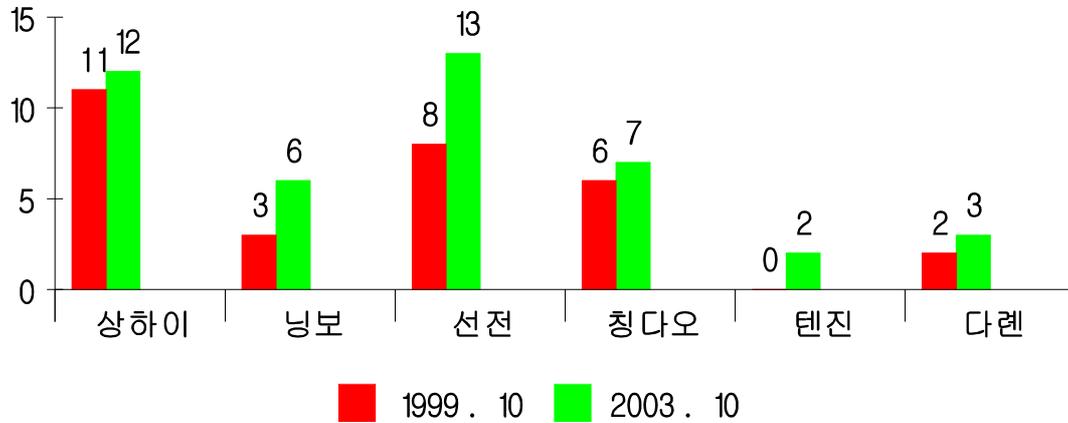


한편 중국 주요 항만의 아시아-유럽항로 서비스 수를 살펴보면, 모든 중국 항만의 서비스 수가 증가추세를 보이고 있는 가운데 특히 상하이항, 선전항, Ningbo항, 칭다오항이 서비스수가 많은 것으로 나타났다.

이러한 서비스로는 Evergreen의 Far East-Mediterranean Service(FRM), MOL의 China Europe Service(CEX), CGA CGM의 Asia Express(AEX) 등이 있다. MOL의 China Europe Service는 상하이, 선전, 샤먼, 홍콩 등 중국의 주요 항만을 기점으로 하여 동남아와 중동을 거쳐 유럽으로 연결되는 서비스로 중국을 기점으로 재편되는 최근의 서비스 변화를 보여주고 있다. 이러한 서비스 패턴은 중국과 유럽의 교역 물동량 증가에 힘입어 지속적인 증가추세를 보일 것으로 예상된다.¹⁸⁾

18) 유럽과 중국의 컨테이너 수송 물동량 증가는 중국의 수출증가, 대 중국 투자유럽기업의 플랜트, 기자재 및 원부자재 수출증가에 기인하고 있음

<그림 2-13> 중국항만의 아시아/유럽항로 서비스 수 증가 추이



<표2-15> 아시아-유럽항로의 기항지

선사명	서비스명	기항지
EVERGREEN	Far East-Mediterranean Service (FEM)	닝보, 샤먼, 홍콩, 가오슝
MOL	China Europe Service(CEX)	상하이, 선전, 샤먼, 홍콩
CGA CGM	Asia Express(AEX)	상하이, 닝보, 선전, 샤먼, 홍콩

자료:전게서 p80

3) 중국-유럽항만 특송서비스

이 항로의 중국 특송서비스는 아시아-유럽항로 뿐만 아니라 아시아-북미 항로에서도 새롭게 나타나고 있는 추세인데 이는 주요선사들이 중국 항만에만 기항하여도 충분한 수송물량을 확보할 수 있다고 확신하고 있다.

이러한 서비스로는 OOCL의 Loop C, CMA CGM의 China Europe Express(CEX), 한진해운의 China Northeast Europe Service(CNE) 등이 있다. 이들 서비스들은 중국의 12개 항만과 싱가포르항을 거쳐 유럽의 주요 항

만으로 연결되는 서비스를 제공하고 있다. OOCL의 Loop C는 선전, 홍콩, 싱가포르를 거쳐 로테르담, 함부르크, 사우샘프턴 등 유럽의 3개 항과 직접 연결된다. 또한 한진해운의 China Northeast Europe Service(CNE)는 칭다오, 상하이, 선전, 홍콩에 기항한 후 바로 유럽의 대형항만과 연결된다. 이러한 서비스는 긴급수송을 요구하는 화주를 중심으로 수요가 크게 증가하는 추세를 보이고 있어 향후 서비스 개설이 증가할 것으로 예상된다.

<표2-16> 중국-유럽항만 특송서비스

선사명	서비스명	동북아 기항지
OOCL	LOOP C	선전, 홍콩
한진해운	China Northwest Europe Service(CNE)	다롄, 상하이, 칭다오, 선전, 홍콩
CMA CGM	China Europe Express(CEX)	선전, 홍콩

자료:전게서 p81

동북아 정기선 항로 서비스가 중국 항만을 기점으로 재편됨에 따라 아시아-유럽항로의 서비스체계는 중국항만을 기점으로 하면서 한국 항만이나 일본 항만을 연계하는 패턴을 보이고 있다.

이러한 패턴은 동북아 경제권의 충분한 운송수요를 바탕으로 기종점 항만인 중국을 기반으로 하되 동북아 경제권의 기존 주력시장인 한국과 일본 항만에 대한 기항을 분리하는 전략에 따른 것이다. 이러한 추세는 주요정기선사의 서비스 다각화 및 시장세분화 전략에 기인하고 있다. 즉 기항항만을 축소하여 운송시간을 단축시키는 한편, 시장세분화를 통해 영업능력을 강화하고 시장별 서비스 차별화를 도모하는데 그 목적이 있다. 이러한 전략은 운송시간 단축을 요구하고 있는 고객의 요구와 맞아 떨어지면서 아시아-유럽항로의 일반적인 패턴으로 자리 잡아가고 있다.

제3장 중국의 항만정책

3.1 중국의 항만전략

제2장에서 중국은 연안지역에 경제특구와 경제기술개발구를 통해 외자유치를 확보하고 경제성장을 추진하였다. 이 연안지역은 항만을 통해 세계경제와 연결되었으며 이 과정에서 항만은 중요한 인프라 역할을 수행했다. 즉 이것이 중국의 무역량을 증가시키고 제조업의 생산비용의 절감을 가져옴으로써 중국 경제성장에 기여한 것이다. 여기서는 주요 중국항만과 중국정부의 항만정책에 대해서 살펴본다.

3.1.1. 항만투자 외자유치현황

먼저 중국 주요항만에 대한 현황을 살펴보면 <표3-1>에서 보듯이 3개 광역집적지역을 중심으로 하여 발전하였음을 알 수 있다.

<표 3-1> 중국의 주요항만

항구군	대표항구	관련 항구	경제배후지
발해만 항구군	대련항 천진항 칭도항	秦皇島港, 黃驛港, 唐山港 烟臺港, 錦州港, 日照港 威海港	동북3성(길림성, 요녕성, 흑룡강성) 내몽고, 하북, 천진, 북경, 산둥, 산서,
장강삼각주 항구군	상해항 영파항	溫州港, 舟山港, 南京港 鎮江港, 南通港, 連云港 張家港	강소성, 절강, 상해 및 장강유역의 시, 성, 자치구
주강삼각주 항구군	심천항 광주항 하문항	福州港, 泉州港, 北海港 湄江港, 汕頭港, 三亞港, 珠海港, 湄州港, 防城港	복건성, 광둥성, 광서성, 해남성, 강서성, 호남성, 호북성, 운남성, 사천성

자료: 國家信息中心國家經濟信息(2004),中國 行業發展報告書-港口業 p45

발해만 항구군은 동북3성 등 중국 북부지방, 장강삼각주 항구군은 장강유역의 중국 중부지방, 주강삼각주 항구군은 주강유역의 중국남부지방 등의 산업

단지와 긴밀하게 연결되어 커다란 경제배후지를 형성하고 있다.

중국항만은 심천 광주 등 주강삼각주지역의 경제특구가 중국경제 활성화에 기여하면서 물동량이 증가하기 시작하고 중국의 기존항만으로 이러한 물동량을 소화할 수 있는 항구규모나 운영기술이 발전되지 못했다. 그래서 중국정부는 1985년 이후 항만시장을 외국기업에 개방하였다. 그리하여 현재 홍콩의 Hutchison Whampoa그룹과 MTL사, 싱가포르의 PSA Corp., 호주의 P&O Ports, 미국의 CSXWT, 덴마크의 Maer나-Sealand사, 한국의 대우건설 등이 중국항만에 투자하고 있다. 대부분 회사는 중국항만회사와 합작투자형식을 취하는데 지분율이 50%미만 이다. 이들 기업의 진출현황은 다음과 같다.

<표3-2> 항만에 대한 외국인 투자기업 유치현황

국가	투자처	내용
홍콩	Hutchison Whampoa그룹	주해(1992,1994)),남해(1992),상해(1993),산둥(1994),강문(1995),하문(1996),영파(2001) 등 8개 항만에서 14개 컨테이너 부두운영
	MTL사	심천(1998,1999) 2개 컨테이너 부두운영 대규모 투자대신 운영계약 및 지분참여(20%)
호주	P&O Ports사	선전(1991), 천진(1998), 청도항(2000) 5개 컨테이너 부두운영
싱가폴	PSA Corps사	대련(1996, 1999), 복주(1998), 광주(2001) 3개항 10개 컨테이너 선석
미국	CSX World Terminal사	천진항(1999), 하문항(1999) 2개 컨테이너 부두운영
덴마크	Maersk-Sealand사	청도항(2003) 10개 컨테이너 선석
한국	대우건설	대련(2002) 일반부두 2개 선석

주:() 숫자는 투자년도

자료:김형태 외(2003) pp23-27에서 정리

중국항만부문에 대한 외국인투자에는 두 가지 방식이 있다. 하나는 간접투자방식으로서 주로 국제금융기관과 외국정부가 투자하는 것으로서 지금까지의 투자건수는 25개 프로젝트, 총 투자액 23.4억달러였다. 이 방식에 의해 중국

은 신규선석을 139개 건설하였는데 그 중에는 심수선석을 130개, 컨테이너 선석은 26개를 건설하였다. 이로 인해 화물처리능력은 1.78억톤이 증가하였고 일부분은 노후시설 개조도 투입되었다.¹⁹⁾ 다른 하나는 직접투자방식인데 이는 주로 외국의 항만운영업체에 의한 직접투자로서 투자건수는 30개이고 총투자액은 32.7억달러에 달하고 있다. 또한 이 방식에 의한 투자의 대다수는 합자방식으로서 대상시설은 컨테이너 부두에 집중되고 있다. 전체 항만기업규모나 취급물량 규모에 있어서는 외국인투자기업의 비중이 그다지 높지는 않으나 컨테이너부두에 대한 민간기업 및 외국항만운영업체의 점유비는 약 70%에 이르고 있는 것으로 평가된다.

이와 같은 외국인 투자기업의 항만투자현황을 보면 다음과 같은 특징을 알 수 있다. 첫째 중국의 항만에 투자하는 외국인투자기업은 세계의 수준급 터미널 운영회사라는 점이다. 둘째 이들 외국인투자기업의 항만투자는 대부분 부두건설 및 운영사업으로서 BOT방식의 투자는 아니지만 투자규모는 매우 크다는 것이다. 셋째 투자형태는 대부분 합자방식이며 외국인 투자기업의 단독투자는 전혀 없다. 아울러 외국인 투자기업의 지분율도 대다수 50%미만으로 되어있다. 주도적인 지분은 중국기업이 보유하고 있다. 원래 중국정부는 외국인투자기업의 일방적인 투자행위를 방지하기 위해 1995년 ‘지도 외국인투자방향잠행규정’과 ‘외국인투자산업지도목록’을 제정 공표했다. 여기에서 중국정부는 항만건설사업을 장려산업이지만 지분제한사업으로 분류하여 외국인투자기업의 지분을 49%로 제한하였다. 따라서 항만에 대한 외국인투자기업의 지분비율은 대다수 49%미만으로 되어 있다.

그러나 중국 국가경제개혁위원회는 국무원과 함께 2002년 ‘외국인투자산업지도목록’ 내용을 개정하여 항만건설산업에 대한 외국인투자기업의 지분제한규정을 철폐하였다. 아울러 2003년 중에는 항만법을 제정하며 항만에 대한 외국인투자기업의 단독투자를 제도화하였다. 이에 따라 향후에는 항만건설사업에 대한 외국인투자기업의 지분소유가 증가할 것으로 예상된다.

그러면 중국이 이와 같이 항만개발 및 운영을 외국인투자기업에게 개방 확대하는 이유는 무엇일까? 첫째 항만시설의 부족으로 인한 체선현상을 해소하

19) 국무원발전연구중심 www.drcnet.com.cn

기 위함이다. 1980년대 후반들어 중국은 고도경제성장으로 말미암아 항만의 체선현상이 심각하였다. 따라서 이러한 현상을 해소하기 위하여 외자를 도입하여 항만시설을 신속하게 건설하고자 하였다. 그리하여 상해항의 경우에는 1979년에 IBRD의 차관을 도입하기로 하였고 1998년도까지 중국 전체로는 59개 프로젝트에 대해 26억달러의 외자를 유치하였다. 셋째 외국의 선진 부두운영노하우를 도입하기 위해서다. 상해항의 경우 외고교터미널이 개발되기 이전의 항로수심은 7.2m, 터미널의 전면 폭은 400m에 불과하여 2,000TEU 급 컨테이너 선박의 접안은 거의 불가능하였다. 중국정부는 이를 해결하기 위해 HPH사와 합자를 통해 선진부두운영시스템과 노하우를 도입하여 하역작업을 수행하였다. 또한 컨테이너 부두의 운영에는 EDI, 화물정보시스템, 부두운영시스템 등이 필요한데 중국은 이러한 항만운영 노하우가 부족한 형편이다. 따라서 선진부두운영 기술을 습득하기 위하여 외국인투자기업을 유치하고 있다. 넷째 항만사업은 자본집약적이고 투자비 회수기간이 타 산업에 비해 장기(30년)이다. 따라서 일반산업에 비해 인센티브를 추가로 부여하지 않으면 투자에 대한 메리트가 없다고 볼 수 있다.

3.1.2 중국 항만의 컨테이너 처리실적

<표3-3>은 컨테이너 처리량으로 본 중국 10대 항만을 나타낸 것이다. 1979년 중국정부가 개혁개방정책을 대외적으로 선언할 당시 컨테이너를 처리할 수 있는 중국항만은 상해, 천진, 청도과 황보항 정도였고 중국의 대표 항만인 상해항의 컨테이너 처리량은 겨우 15,000TEU 수준이었다.

1985년에 대만, 인도네시아 등 범화교권과 교역이 활발해지면서 주강삼각주 지역의 항구인 광주, 하문, 복주 및 해구항들이 컨테이너를 처리하기 시작했고 장강삼각주지역에 장가, 남통항 등도 이에 포함되었다. 특히 1985년도부터 항만에 대한 외국인투자가 허용되기 시작하였는데 앞절 <표>에 보듯이 실제 투자는 1990년 이후에 시작되었다. 1990년이후 중국 주요항만에 체화체선 현상이 발생함으로써 중국정부는 항만에 대한 대대적인 투자를 실시하게 되었다. 특히 주강삼각주지역의 심천항의 대대적인 개발로 1995년에 가장 짧은 시간내에 중국 10대 항구에 포함되었다. 외자유치등을 통한 중국정부의 항만

<표3-4> 세계 주요 컨테이너 항만의 순위변화

단위 : 천 TEU

1980			1990			2003		
순위	항만	처리실적	순위	항만	처리실적	순위	항만	처리실적
1	뉴욕	1,947	1	싱가포르	5,223	1	홍콩	20,449
2	로테르담	1,901	2	홍콩	5,101	2	싱가포르	18,410
3	홍콩	1,465	3	로테르담	3,666	3	상하이	11,280
4	고베	1,456	4	가오슝	3,495	4	선천	10,610
5	가오슝	979	5	고베	2,596	5	부산	10,406
6	싱가포르	917	6	부산	2,348	6	가오슝	8,844
7	산후안	852	7	L.A.	2,116	7	L.A.	7,179
8	롱비치	825	8	함부르크	1,967	8	로테르담	7,144
9	함부르크	786	9	뉴욕	1,898	9	함부르크	6,140
10	오클랜드	782	10	키룽	1,807	10	앤티위프	5,445
12	요코하마	722	11	요코하마	1,648	12	포르클랑	4,841
15	키룽	660	12	롱비치	1,598	14	칭다오	4,240
16	부산	634	13	도쿄	1,555	21	톈진	3,020
18	도쿄	632	43	상하이	456	24	닝보	2,772

자료: *Containerization International Yearbook*, 각년도

한편 2003년 들어서는 중국 항만들의 부상이 두드러지는 가운데 세계 상위 30대 컨테이너 항만 중 중국항만은 상해, 심천, 칭도, 천진, 광주, 영파, 하문 등 모두 7개 항만이 포함되어 있으며 30%이상 물동량이 증가한 5개 항만 가운데 영파항(47.8%), 심천항(39.4%), 하문항(33.2%), 상해항(31.0%) 등 4개 항만이 중국항만들이었다.²⁰⁾

특히 심천항과 상해항은 2003년 한해 동안 각각 300만 TEU와 270만 TEU를 추가로 처리하였으며 수년 내 세계 1-2위의 자리를 차지할 것으로 전망되고 있다. 상해항은 2003년 현재 1,100만TEU를 돌파하며 부산항을 제치고 세계 3위 컨테이너 항만으로 부상하였고 심천항도 최단시일내에 세계 4위로 뛰어올라 중국 항만의 급부상이 두드러진다. 한편 부산항은 2001년 대만

20) 나머지 한 항만은 최근 동남아시아 환적 허브항으로 급부상하고 있는 말레이시아의 탄중펠레파스항으로 2003년 전년대비 31% 증가한 348만 TEU를 처리하였다.

의 가오슝항을 누르고 세계 3위 컨테이너항만으로 부상하였으나 2003년에는 상해와 심천에 밀려 5위로 쳐졌다. 한편 일본의 경우 2003년 도쿄항이 전년 대비 21% 증가한 328만TEU를 처리하여 두 계단 상승한 17위를 기록한 반면, 고베항과 나고야 항은 세계 20위권에서 탈락하였다. 즉 동북아시아 내에서도 중국의 부상과 한국, 대만 및 일본의 하강으로 나타나고 있다.

3.1.3 중국 항만의 경쟁입지 변화

이 절에서는 한국, 중국, 일본을 중심으로 한 동북아시아 지역 주요 컨테이너항만들의 경쟁입지 변화를 개별 항만의 컨테이너 물동량 증가율과 시장점유율을 활용한 BCG(Boston Consulting Group)매트릭스를 이용한 분석결과를 바탕으로 설명하면 다음과 같다²¹⁾ BCG매트릭스를 항만산업에 적용할 경우 경쟁항만들에 대한 특정항만의 경쟁입지를 보다 명확히 제시함으로써 항만당국 혹은 항만관리자로 하여금 향후 항만전략 수립의 유용한 지표로 활용하게 할 수 있다.

여기서는 한국의 부산과 광양 2개 항만, 중국의 상하이, 칭다오, 텐진, 다롄, 닝보 5개 항만, 그리고 일본의 도쿄, 고베, 나고야, 요코하마, 오사카 5개 항만 총 12개 항만들을 대상으로 BCG매트릭스를 이용해 동북아시아에 있어서 항만들의 경쟁입지 변화를 고찰해보고자 한다.²²⁾

분석결과에 따르면 1980년대 전반(1980-1984)에는 고베, 요코하마, 부산, 도쿄 등이 평균시장점유율인 10%를 상회하여 'Cash Cows'의 위치에 있음을 알 수 있다. ²³⁾ 즉 1980년대 전반에는 부산항을 제외하고는 주로 일본항만들의 경쟁입지가 높은 것으로 나타난 반면 중국의 상하이, 텐진, 다롄 등은 높은

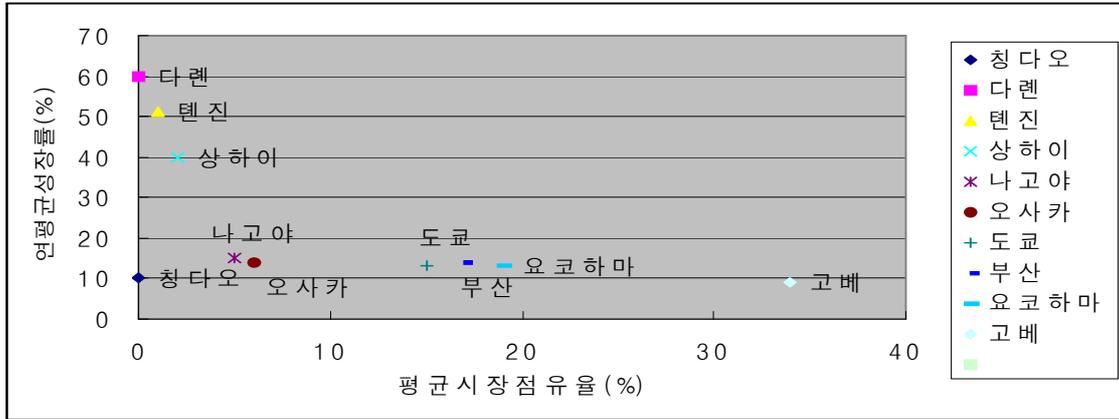
21) 이 부분은 한철환 우종균(2004) 북중국 항만발전이 우리나라 환적화물 유치에 미치는 영향 p10-13에서 발췌하여 요약한 것임

22) 닝보항과 광양항은 각각 1993년과 1998년에 개장한 관계로 이 기간 이후만 분석대상에 포함하였다.

23) BCG매트릭스는 포트폴리오 전략기법의 하나로 시장의 매력도와 특정산업 내 기업의 경쟁적 위치를 측정하기 위해 널리 사용되는 경영전략기법의 하나이다. BCG매트릭스는 시장의 성장률을 수직축으로, 시장점유율을 수평축으로 하여 특정기업 혹은 사업단위들의 상대적 경쟁입지를 상호비교하는 것으로 시장점유율이 낮고 성장률도 낮은 'Dogs', 시장점유율은 높으나 성장률이 낮은 'Cash cows', 시장점유율은 낮으나 높은 성장률을 보이는 'Question Marks', 시장점유율과 성장률이 모두 높은 'Stars' 4개 부문으로 기업 혹은 사업단위의 현재 입지를 평가하며, 향후 전략수립의 기초자료로 활용되고 있다.

물동량 증가율에도 불구하고 동북아시아 시장에서 차지하는 비중은 2%에 미치지 못하는 미미한 수준으로 나타났다.(그림 3-1)

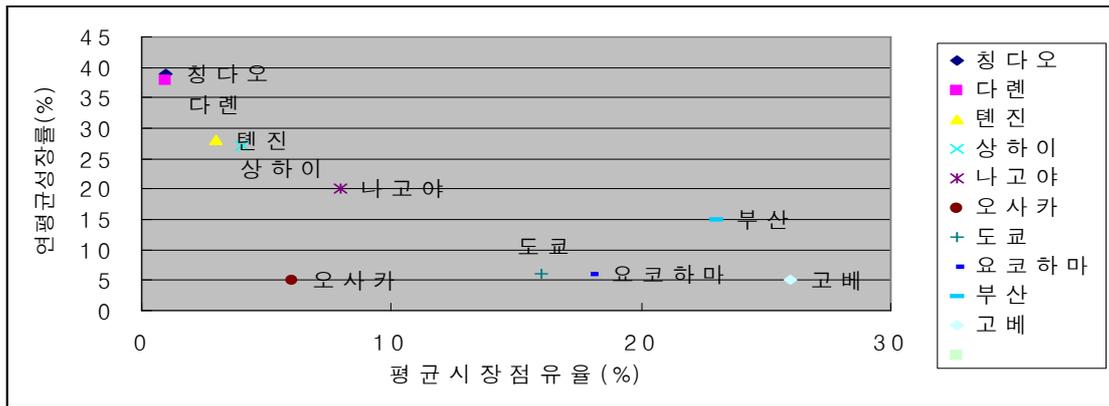
<그림3-1> 동북아 주요 항만의 경쟁입지(1980~1984)



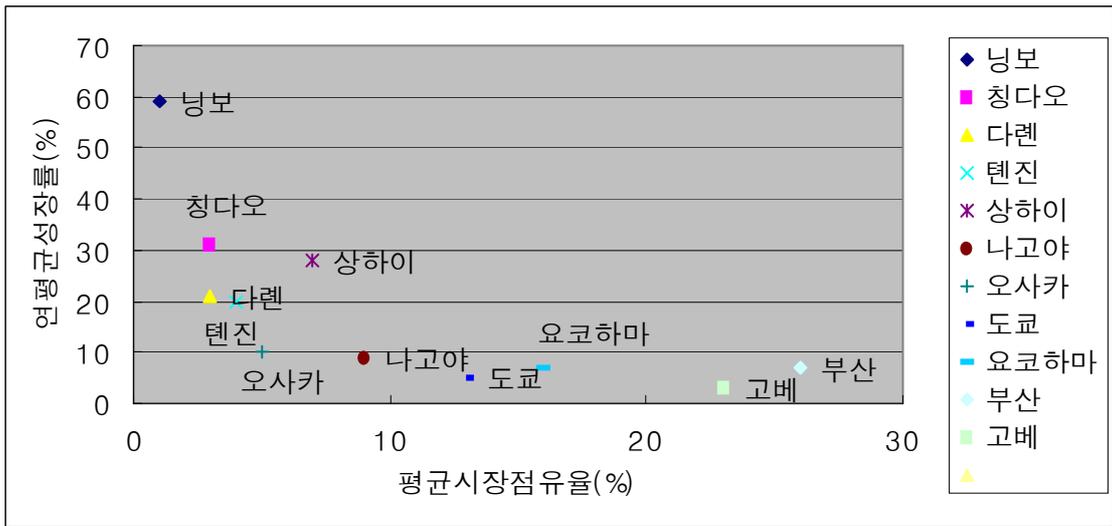
1980년대 후반(1985-1989)들어서는 중국 칭다오항이 동북아시아 항만들의 평균 물동량 성장률(19.4%)을 상회하는 38.6%의 가장 높은 신장률을 기록하였다. 부산항의 경우 꾸준한 물동량 증가로 시장점유율이 점차 확대되어 요코하마를 앞서고 있으며, 일본의 경우 고베항의 동북아시아 지역에 있어서 시장점유율은 1980년대 전반의 34.1%에서 25.7%로 감소하였다. 반면 중국 항만들은 모두 20%를 상회하는 높은 물동량 증가율을 보여 'Question Marks'상태에 있음을 알 수 있다.(그림 3-2)

1990년대 전반(1990-1994)년에는 부산항이 지속적인 물량증가로 시장점유율이 22.6%로 고베항을 누르고 동북아지역 최대항만으로 부상하였다. 한편 1993년 개장한 Ningbo항이 개장 초기의 물량확대에 힘입어 가장 높은 증가세를 기록하였다. 반면 일존 항만들은 동북아지역에 있어서 여타 경쟁항만들의 부상에 따라 시장점유율이 갈수록 저하되는 양상을 보였다.(그림3-3)

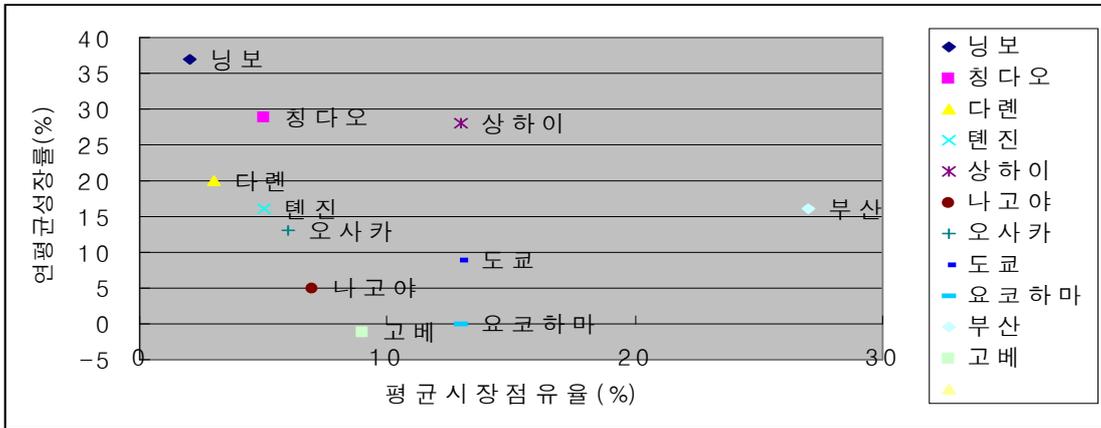
<그림3-2> 중국 주요 항만의 경쟁입지(1985~1989)



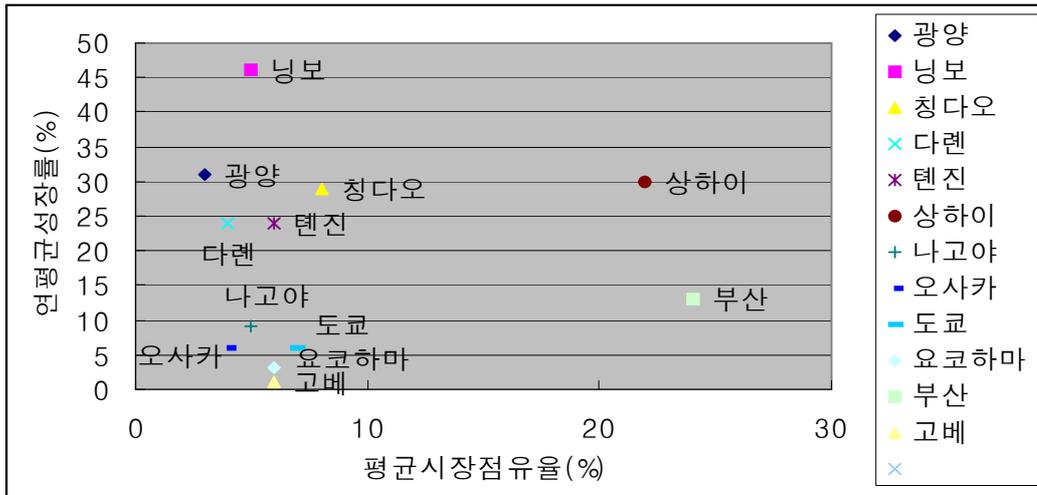
<그림3-3> 중국의 주요항만 경쟁입지(1990~1994)



<그림3-4> 동북아 주요 항만의 경쟁입지(1995~1999)



<그림3-5> 동북아 주요 항만의 경쟁입지(2000~2003)



1990년대 후반(1995-1999)들어서는 상하이항이 시장점유율과 물동량증가율 모두 동북아 시장평균을 상회하면서 'Stars'의 지위로 부상하였다. 또한 칭다오항이 시장점유율 면에서 텐진항을 누르고 동북아지역에 있어서 중국의 2대 항만으로 올라섰다. 한편 일본의 고베항과 요코하마항은 한신대지진의 영향으로 이 기간 중 물량증가율이 마이너스를 기록하여 경쟁입지가 크게 약화된 것을 나타냈다. 이에 반해 부산항은 고베항 몰락의 반사이익을 통해 경쟁항만들과의 시장점유율 격차를 더욱 벌이며 동북아 최대항만으로서 입지를 공고히 하였다.(그림3-4)

2000년대 들어서는 부산항 및 상하이항과 여타 항만들과의 경쟁입지가 더욱 큰 폭으로 벌어지는 가운데 칭다오항이 급격한 물동량 증가세를 배경으로 조만간 'Stars'의 위치를 차지할 것으로 예상된다. 한편 1990년대 후반 운영에 들어간 광양항은 개방 이후 높은 물동량 증가세에 힘입어 단숨에 'Question Marks'의 위치에 올라섰다. 반면 일본 5개 항만들은 모두 'Dogs' 위치로 전락하여 최근으로 올수록 일본항만들의 경쟁입지가 크게 약화되고 있

음을 알 수 있다.

동북아시아 항만의 기간별 경쟁입지 분석결과를 종합해보면 1980년대 일본 항만, 1990년대 부산항, 그리고 1990년대 후반 이후부터는 중국항만들의 경쟁입지 강화로 요약할 수 있다.

중국 항만들은 중국정부의 개혁개방정책이후 1990년대 들어서면서 연안지역의 급속한 경제성장을 배경으로 이들 지역을 배후 경제권으로 가지고 있는 항만들의 급속한 성장이 두드러짐을 알 수 있다.

3.1.4 중국의 항만개발전략

제9차 5개년 계획(1996-2000)이후 중국은 제2장에서 살펴보았듯이 한편으로는 외국인에 항만투자자에 대한 개방을 확대하고, 다른 한편으로는 외국간접투자방식으로 투자자금을 확보하여 대대적인 항만개발에 착수함으로써 이전처럼 항만개발의 부진에 따른 체화체선현상으로 경제성장의 발목을 잡는 현상은 어느 정도 해소되었다. 그러나 수심이 깊은 선석은 여전히 부족한 실정이다.²⁴⁾

현재 중국은 허브항만, 지역중요항만, 기타 중소형 항만으로 분류하여 개발하고 있고, 이들 항만들은 발해만, 창장삼각주, 주장삼각주 등 3개 지역의 연안을 중심으로 항만군이 형성되고 있다. 한편 2001년 말부터 항만운영에 대한 개혁이 시작되어 중앙정부 및 지방정부의 관리하에 있던 항만 운영권을 지방으로 이양하고 있다. 또한 정부에 의한 공공부문과 사기업에 의한 민간부문에 역할을 분담하고 화물시장에 대한 개방 등이 지방실정에 맞추어 전개되었다.

중국경제의 성장에 대응하여 중국 항만의 장기개발계획은 다음 3가지 단계에 따라 추진되고 있다.

첫째, 2010년까지 항만에 대한 기본적인 수요를 충족시킬 필요가 있으므로 900개 대수심 선석을 정비하여 해상 컨테이너 7,500만 TEU를 처리할 수 있는 능력을 갖출 계획이다.

24) 중국정부는 수심이 깊은 항만을 얻기 위해 상하이항에서 30km 앞바다에 있는 양산도에 신항을 건설하고 있다.

둘째, 2020년까지 허브 항만으로서의 확고한 지위확립과 국제경쟁력 강화를 위해 노력한다. 구체적으로는 1,100개 대수심 선석을 정비하여 2억8,000만톤의 화물을 처리한다. 또한 최고 수준의 항만서비스 제공을 목표로 지역의 물류거점 혹은 국제물류센터로서 항만이 기능할 수 있도록 한다.

셋째, 2040년까지 항만 갱신을 단행하여 대형 및 중소형 항만들의 적절한 배치를 통해 지역경제 발전에 적합한 항만군을 형성하고 최고수준의 항만서비스 제공, 강력한 국제경쟁력을 가진 항만의 형성을 도모한다.

한편 제10차 5개년계획(2001-2005)에 있어서 항만개발 목표는 다음과 같다. 첫째 상하이항을 중심으로 하는 장강삼각주 지역을 중국의 대표항구로 발전시켜 모든 중국항만의 정비를 중점화한다는 전략이다. 또한 제4세대 대형 컨테이너터미널을 상하이 닝보 등 장강삼각주지역과 다롄 칭다오 등 발해만 지역, 주강삼각주 지역인 선전에 건설하고 이 지역과 관련이 있는 배후지의 항만은 피더항으로 정비를 추진한다는 것이다. 둘째, EDI시스템의 조기도입하여 항만기능을 효율적으로 확장함으로써 동아시아 및 세계에서 허브 항만으로서의 확고한 지위를 확립한다. 셋째, 국가경제 및 국내산업을 지원하기 위해 중국 원자재 중심지인 북동부지역에 원유 및 철광석을 취급하는 대규모 전용 부두를 건설한다. 넷째, 기존 대형항만에 대한 획기적인 기술혁신을 추진하고 목재 곡물 철 시멘트 사료 등 벌크터미널과 RO/RO터미널을 집약화하여 터미널간의 연관관계를 높여 항만기능의 효율성을 제고한다. 또한 상하이, 다롄, 칭다오, 광저우항의 재개발 추진하여 획기적인 항만의 기능을 개선한다. 다섯째 창장구 항로 준설 프로젝트, 광저우항 항로 2단계 프로젝트, 선전항, 항로 프로젝트를 중점적으로 시행하는 한편, 향후 선박대형화에 대응하여 텐진, 옌타이, 렘윈강(連雲港)항로의 중심으로 사업을 추진한다.

현재 중국에 있어서 항만개발을 지역별로 살펴보면 크게 세 개 경제권에 집중되어 있다. 첫째 창장삼각주 지역에서는 중국 정부가 상하이항을 국제해운센터로 건설한다는 계획아래 대대적인 항만투자를 진행하고 있다. 상하이항은 1995년 처음으로 세계 20위권 컨테이너항만에 들어선 이후 1997년 12위, 1999년 7위에 이어 작년에는 부산항을 누르고 세계 3위로 부상하였다. 그 외에도 장쑤성과 저장성에는 닝보항, 난징항, 장자항(張家港), 난통항(南通港),

전장항(鎮江港), 저우산항(舟山港) 등 7개 항만들이 분포하고 있다. 최근 발표된 창장삼각주 산업 물류 중장기계획에 따르면 향후 중국 정부는 창장삼각주 지역 항만개발 및 운영에 있어서 정부와 기업의 역할을 분리하여 민간의 자율성 확대를 꾀하는 한편, 상하이항과 닝보항 등 국제무역항과 창장 내륙 항간 피더운송망 확대를 통한 항만 간 연계성 강화, 창장삼각주 주요 7개항의 기능을 특화하고, 중장기적으로 항만의 통합운영체제 등을 추진할 계획이다.²⁵⁾

둘째, 주장삼각주 지역의 경우 선전항을 중심으로 항만개발이 이루어지고 있다. 옌티안(鹽田), 세코우(蛇口), 치완(赤灣) 세 개 터미널로 구성되어 있는 선전항은 1990년대 개장한 신항만임에도 불구하고 광둥성의 급속한 경제발전을 배경으로 1997년 상하이항에 이어 중국 2위 항만으로 도약하였으며, 작년에는 세계 5위항만으로 급부상한 항만이다. 선전항은 세계 최대항만인 홍콩항에 인접해 있으면서도 저렴한 하역료와 내륙운송비에 따른 비용우위로 현재 홍콩항의 입지를 위협하고 있다.

셋째, 발해만지역에서는 칭다오항, 텐진항, 다롄항 세 개 항만이 이 지역의 중심항 지위를 얻기위해 각축을 벌이고 있다. 중국 교통부에 따르면 2003년 중국 컨테이너항만 순위에서 칭다오항이 3위, 텐진항이 4위, 다롄항이 8위를 각각 차지하고 있다. 작년 중국 정부는 “동북지역의 전통산업기지 진흥전략 실시에 관한 의견”을 통해 동북 3성의 관문항인 다롄항을 이 지역 국제해운 센터로 건설한다는 계획을 발표한 바 있다.

3.2 중국의 항만정책변화

중국정부는 항만을 세 종류로 구분하여 관리하고 있다. 첫째 ‘중요항만’으로 상당수가 해항(sea port)으로 12개 항만이 있다. 여기에는 상하이항(上海), 텐진항(天津), 따리엔항(大連), 칭다오항(靑島), 옌타이항(煙台), 닝보항(寧波), 광조우항(廣州), 랑구항(營口港), 연운항(連雲港), 장가항(張家港), 샤먼항(廈門), 산투우항(汕頭) 등이 있다. 이 들 항만들은 모두 발해만지역, 장강삼각주 지역과 주장삼각주지역에 분포하고 있다. 둘째 장강유역에 위치해 있는 25개 주요항만이다. 상하이항과 닝보항과 연계되어 항만기능을 수행하고 방대한 항만배후지를 통해 지방경제

25) 한국해양수산개발원(2004), “중국 창장삼각주 항만개발 운영정책개선” 지구촌해양수산 제208호

발전을 촉진하고 있다. 세 번째로는 지방항으로 중요도가 그리 높지 않다. 해항과 장강연안의 항만은 종래 국가가 직접 관리해왔고 지방항은 지방정부가 관리하는 이중적 관리시스템을 유지해왔다.

그런데 지방항은 항만규모가 적고 경제적 파급효과도 적어 전체 항만에서 차지하는 중요도가 높지않다. 또한 장강유역의 항만도 외국과의 교역 비중이 낮으므로 본 연구에서는 해항을 중심으로 살펴보고자 한다.

중국의 동부연안에 위치하고 있는 12개 해항의 관리 및 운영에 관한 항만 정책은 경제가 성장함에 따라 변화를 겪고 있는데 현재까지 세 차례가 이루어졌다.

3.2.1 국유국영단계

중국정부는 다른 부문은 대부분 경쟁체제를 도입하였으나 항만은 중요한 공공부문으로 인식하고 1984년까지 중앙정부가 항만을 직접 개발 관리하였다. 즉 중앙정부인 교통부가 전국에 항만관리부서를 설치하고 항만에 관한 모든 업무를 관장하였다. 그러나 중앙정부에 의한 일원적인 관리체제는 항만관리와 운영에 대해 통일성과 일관성을 유지할 수 있는 장점이 있는 반면 다음과 같은 문제점이 발생하였다.

첫째, 모든 항만건설 예산을 중앙정부가 조달해야 하기 때문에 항만건설에 필요한 중앙정부 예산이 부족해지기 시작하였다. 당시 대외개방으로 중국경제가 급성장하여 수출입무역이 증대하였으나 재정부족으로 항만시설확장을 제때에 할 수 없었기 때문에 1980년대에 항만의 체선체화현상이 급격히 발생하고 이것이 오히려 경제성장을 제약하는 요인으로 작용하였다.

둘째, 항만개발이 중앙정부에 의하여 획일적으로 이루어졌기 때문에 지방도시의 특성이 충분히 반영되지 않았다. 즉 항만건설과 지방도시의 경제발전계획과 유리되어 진행되기 때문에 항만과 지방경제가 충분히 연계되지 않아 사회적 비용을 가중시켜 지방경제 활성화에 별로 기여하지 못했다.

셋째, 항만운영이 비효율적이다. 사회주의 경제체제의 가장 큰 문제점은 중앙정부의 계획에 따라 거대한 관료집단에 의해 모든 것이 이루어지기 때문에 체제내에 어떠한 경쟁시스템도 작동할 수없었고 그래서 모든 면에서 효율성이

낮았다. 항만분야도 이와 같은 사회주의식 비효율성을 고스란히 가지고 있었다. 항만관리 및 운영은 중앙정부가 파견한 공무원에 의해, 또한 하역작업 등 항만관련 서비스도 모두 공무원에 의해 자의적으로 이루어졌기 때문에 항시 항만의 적정시설과 적정인원에 대한 고려없이 고용되고 집행되었다.

3.2.2 국가·지자체 공동운영단계

중앙정부는 1984년에 항만관리 및 운영을 지방정부에 맡겨 책임지게 하는 지방정부간 경쟁시스템을 도입하였다. 즉 중앙정부는 항만에 대한 소유권을 가지고, 관리와 운영권을 지방정부에 이양하는 2중 관리운영체제로 전환하였다. 이 제도하에서 중앙정부는 국가 전체적인 입장에서 항만계획 수립기능만 담당하고 항만관리와 부두운영은 지방정부에 총괄적으로 위임하여 자율적으로 경영하게 하였다. 또한 항만건설을 위한 재정확충을 위해 1985년 ‘중외합자항만부두개발프로젝트에 대한 잠정우대규정’을 제정하여 지방정부로 하여금 외국자본을 유치할 수 있는 길을 열어주었다. 항만건설사업이 자본집약적이고 투자비 회수기간이 장기(대개 30년)이므로 일반산업에 비해 불리한 투자비 회수여건을 개선시켜 주기 위해 이와 같은 규정을 마련한 것이다.

항만관리의 지방분권화는 단시일내에 이루어진 것이 아니라 점진적으로 이루어졌다. 1984년도에 천진항에 자율경영권이 주어졌다. 그리고 이러한 제도의 유효성이 충분히 입증되자 1986년도에 상해항과 대련항, 1987년도에 다른 해항 항만으로 점진적으로 확대되었다. 마지막으로 중앙정부의 관리하에 있던 秦皇島港을 1999년에 지방으로 이관하였다.

이 시기의 항만관리의 특징은 다음과 같다.

첫째, 항만계획기능과 항만관리기능을 구분하여 전자는 중앙정부가, 후자는 지방정부가 각각 담당하였다. 즉 항만계획, 항만요율결정 및 대규모 시설투자에 대해서는 중앙정부가 승인하고, 지방정부의 항무국은 항만시설의 개발 및 관리 운영의 총괄기능을 담당하였다.

둘째, 항만계획 수립과 관련하여 도시계획 등 지역별 사정이 고려되었다. 특히 배후권의 물류체계, 도시구조, 인프라현황 등을 감안한 항만계획이 수립되었다.

셋째, 항만투자도 시설별로 분담하였다. 방파제 항로준설 등은 중앙정부가 안벽건설 부두부지 조성 등은 지방정부가 담당하였다. 그러나 지방정부는 항만재정을 독립채산제로 운영하여 획득한 항만수입 중 일정금액은 중앙정부에 귀속시키고 나머지 수입으로 지출을 충당하였다.

넷째, 지방정부도 항만운영의 효율성을 높이기 위하여 행정부문과 기업부문을 분리하였다. 이를 위해 항만운영 부문은 현업부서로 독립시켜 독자적인 권한을 부여하여 항만운영의 효율성을 제고하고자 하였다.

다섯째, 지방정부의 재정으로만 항만투자를 충당하는 것에는 한계가 있는 것으로 판단, 외자유치를 통해 항만시설을 건설하고자 하였다. 그리하여 1985년도에 외자와의 합자사업을 허용하고 민자부두건설에 대해서도 외자투자를 인정하는 동시에 하역작업권을 부여하였다. 그러나 이 제도를 채택했음에도 불구하고 다음과 같은 문제점이 나타났다.

첫째 항만서비스는 여전히 지방정부의 항무국 소속 현업부서가 직접 제공하였다. 따라서 효율적인 서비스가 제공되기 어려웠다.

둘째 항만행정기능과 항만경영기능을 동일한 기관에서 수행했기 때문에 효율성이 떨어졌다. 즉 양 기능이 항무국에 통합되어 있으며 일부 항무국은 2만명 이상의 인력을 보유하는 비대화된 조직구조를 보였다. 이러한 문제를 해결하기 위하여 중국정부는 2001년부터 항만기업의 분리 및 항만운영의 민영화를 추진하였다.

3.2.3 공사화 단계

2001년 이후 중국은 항만관련 채무 및 채권을 포함하여 모든 국가 소유 항만재산을 지방정부에 이관하였다. 즉 항만관리권을 완전히 지방에 이양하였다.²⁶⁾ 그리고 항만행정기능과 항만경영기능을 동시에 담당하고 있던 지방정부의 항무국을 두 개의 기능 및 조직으로 분리하였다. 그리하여 만들어진 새로

26) 중국은 종래 국유자산에 대해 국무원이 통일적으로 관리를 하되, 중앙정부와 지방정부가 분담하여 관리하였다. 그러나 2002년 11월 제16기 공산당 전당대회를 통해 향후 국유재산 관리의 투명성을 강화하기로 방침을 정하였다. 이로 인해 향후 국무원이 통일적으로 국유자산의 소유권을 행사하지 않고 관리자가 소유권을 행사할 것으로 예상되고 있다. 김주영, “중국경제에 향후 자본주의적 요소 더욱 강화할 듯” 한국수출입은행 해외지역정보 2002. 12. p39

운 조직은 항구관리국과 항만기업이다.

이 중 항구관리국은 항만계획수립, 항행관제, 환경보전 등의 항만행정업무만 수행하고 항만서비스는 별도로 설립된 항만기업에 의해 이루어지게 하였다. 이에 따라 과거 하역서비스, 예선서비스 등을 제공하던 항무국 소속 현업부서를 모두 기업화시켜 자주독립경영을 강화하였다. 그리하여 현재는 대부분의 하역 및 예선서비스를 항무국으로부터 독립되어 공사화된 항만기업이 제공하고 있다. 항만행정 및 항만경영의 분리와 공사화에 따라 다음과 같은 특징이 나타났다.

첫째 항만행정기능과 항만경영기능이 구분되어 수행되게 되었다. 종래에는 항만행정기능과 항만경영기능을 단일부서에서 수행하여 담당부서인 항무국의 조직구조가 비대화되었으나, 이제는 조직의 슬림화가 이루어졌다.²⁷⁾ 또한 규제기능과 상업기능을 동시에 담당하고 있던 불명확한 상태에서부터 탈피하여 항만관련 역할분담이 명확해지게 되었다.

둘째 항만서비스 공급기관간에 경쟁체제가 형성되고 있다. 과거 항무국 산하의 현업부서에서 제공하던 하역 예선서비스 등이 모두 민영화되고 공급주체도 부두별로 별도의 기관으로 분리되었다. 이에 따라 동일항만 내에서도 부두간에 경쟁이 발생하고 있다.

셋째 항만계획을 지방정부가 수립하게 되고, 중앙정부는 심사 및 승인기능만 수행하게 되었다. 그리고 일정규모 이상의 투자계획에 대해서만 중앙정부가 승인하고 나머지 항만투자과 건설은 지방정부가 직접 수행하고 있다.

넷째 항만에 대한 독립채산제를 보다 강화하였다. 종래에도 항만은 독립채산제를 실시하였다. 그러나 항만서비스를 제공하던 현업부서는 법인세를 납부하지 않는 대신 지방세를 납부하는 제도로 변화하게 되었다. 그리고 이 수입은 다시 항만으로 재투자되게 되었다.

<표 3-5> 중국의 항만정책의 변화

27) 종래 상해시 항무국의 인력규모는 20,000여명이었으나 조직개편으로 말미암아 상해시 항구관리국의 직원은 불과 95명 내외로 축소되었다. 아울러 새롭게 탄생한 상해국제항무유한공사는 130여명의 인력 규모를 보이고 있음

국유국영단계	국가 지자체 공동운영단계	공사화 단계
1984년 이전	1984 - 2001	2001년 이후
<ul style="list-style-type: none"> • 중앙정부 교통부 • 항만관리의 통일성 • 중앙정부 예산부족→항만체선체화현상 발생 	<ul style="list-style-type: none"> • 중앙정부:항만계획기능 • 지방정부:항만관리기능:이중관리제도 • 지방정부 항만운영 효율성제고:행정부문과 기업부문 분리 • 지방정부 재정부족:항만투자한계 	<ul style="list-style-type: none"> • 지방정부:항만계획 관리기능 • 중앙정부:심사 및 승인기능 • 지방정부 항만행정 기능오염영화→하역, 예선서비스, 동일항만내 부두경쟁 • 항만 독립채산제

이상에서 알 수 있는 바와 같이 중국의 주요 항만은 오늘날 지방정부에 의해 관리되고 있으며 부두운영은 국내외 민간기업에 의해 이루어지고 있다. 그러나 장강 연안의 주요 25개 항만은 여전히 중앙정부와 지방정부의 2중 관리 하에 놓여있다. 이와 같은 내용을 정리한 것이 <표3-5>이다.

3.3 중국의 항만배후지

중국에서는 항만배후지라고 하는 표현이 법률규정에는 보이지 않는다.²⁸⁾ 중국은 항만이용산업을 항만배후에 유치하여 항만과 지역사회를 연계하여 경제 성장을 촉진하려는 계획을 실천하고 있다. 그래서 항만배후지라는 독립된 개념보다는 항만과 항만배후지를 하나의 항만산업단지로 일체화시키고 있다.

그러면 중국의 경우 항만배후지는 어떤 지역으로 보아야 할 것인가 하는 문제가 제기된다. 왜냐하면 중국의 항만구역은 매우 넓고 그 주위에는 경제특구 경제기술개발구, 보세구²⁹⁾, 수출가공구³⁰⁾ 등 각종 개발구가 있어 항만의 기능

28) 한국의 항만법 제2조 제6항에 의하면 항만배후지는 다음과 같이 규정하고 있다. 항만배후지란 항만 구역 및 입항구역 안에서 지원시설과 항만친수시설을 집단적으로 설치 운영함으로써 항만의 부가가치 및 항만관련 산업활동을 증진하고 항만이용자의 편의향상에 이바지하기 위하여 지정 개발하는 지역을 말한다.

29) 국내외 물류기업이 용이하게 입주하여 사업할 수 있는 환경을 갖춘 특별지역을 마련하기 위해 창설된 제도가 1990년도의 보세구 제도이다. 보세구는 경제기술개발구와는 달리 수출입무역 물류 창고 생산 가공 상품전시 및 금융서비스 등을 주요기능으로 하고 있는 지역이다. 국무원의 비준으로 설립되는

을 뒷받침해주고 있기 때문이다. 따라서 항만배후지는 이미 잘 정비되어 있고, 더구나 이용률도 높기 때문에 굳이 항만배후지라는 용어를 사용해 가면서까지 항만기능을 활성화시킬 필요는 없는 것으로 보인다.

항만배후지는 주로 항만화물이 이용하는 물류시설 조립 가공시설 및 각종 편의시설 등이 될 것이다. 이와 같은 정의에 입각할 경우 중국의 항만배후지는 항만배후에 위치해 있는 경제기술개발구 및 보세구가 될 것이다.³¹⁾ 이에 반해 경제기술개발구와 보세구는 다음과 같이 항만배후지로서의 요건을 갖추고 있다.

첫째 이들 개발구는 국내화물보다는 수출입화물을 주로 취급한다. 둘째 개발구의 대다수는 증계무역, 가공무역 및 국제물류기지의 역할을 수행한다. 이 중 특히 보세구는 지역전체가 보세지역 즉 자유무역지역(Free Trade Zone) 기능을 하고 있으며, 우리나라의 관세자유지역 및 자유무역지역을 결합한 지역과 유사한 기능을 수행하고 있다고 할 수 있다. 셋째 이들 개발구는 항만과 일체가 되어 이용된다. 특히 13개 지역에 지정되어 있는 보세구는 모두 항만 도시에 위치해 있다.³²⁾ 넷째 개발구는 모두 기업 및 산업의 집적지이다.

<표3-6> 중국의 경제기술개발구와 보세구의 특성비교

개발구	내	용
경제기술 개발구	<ul style="list-style-type: none"> ○ 위치 : 현재 54개중 33개가 동부 연해에, 내륙지역에는 21개가 있음. 즉 상당수가 연해지역 침 항만배후에 위치하고 있음 ○ 면적 : 적은 규모라 하더라도 수 km²에 이르고 있음. ○ 업종 : 제조업(주로 하이테크 산업), 물류업 등 	

보세구는 현재 중국의 13개 지역에 설치되어 있다.

30) 수출전용 가공조립산업을 유치하기 위한 보세지역으로 2000년 4월이후 지정하여 현재 15개소가 지정되어 있는데 규모는 2km²내외로 비교적 협소하며 대부분 경제기술개발구내에 위치해 있다.

31) 경제특구와 수출가공구도 있으나 이들은 성격상 배후보지로 간주하기는 곤란하다. 왜냐하면 경제특구는 도시전체가 특구로 지정되어 있고, 업종구분도 없기 때문이다. 그리고 수출가공구는 물류기업이 입주대상이 아니고 하이테크 산업이 대상이기 때문이다.

32) 현재 보세구는 항만도시인 上海外高橋, 大連, 廈門, 青島, 深圳沙頭角, 寧波北合港, 江蘇長家港, 深圳福田, 海南海口, 福建馬尾, 天津港, 廣州, 汕頭지역에 지정되어 있다.

	○ 취급화물 : 국내화물 및 수출입화물을 모두 취급함
보세구	○ 위치 : 현재 13개로서 7개는 경제특구내에, 5개는 경제기술개발구내에 있음. 즉 대다수가 연해지역 내 항만배후에 위치하고 있음 ○ 면적 : 上海 보세구는 240만평, 기타 보세구도 대다수 일정규모 이상임 ○ 업종 : 창고·물류, 조립·가공, 무역·금융 산업 등 ○ 취급화물 : 국내화물보다는 수출입화물 및 환적화물 취급이 목적임

<표3-7>에서 보듯이 중국은 경제개발구와 보세구가 방대하고 항만배후지라는 별도의 개념없이 항만산업과 관련하여 총체적으로 개발하고 이것이 또한 수출공구와 경제특구와 연계하여 지역경제를 활성화함과 동시에 중국경제성장을 견인하고 있다. 그래서 중국은 항만이 단순히 물류의 집산지일 뿐만아니라 지역경제의 제조업과 서비스업을 활성화하는 중요산업이기도 하다.

제4장 DEA의 추정방법

4.1 효율의 기본개념

전통적인 경제학에서는 경제주체는 주어진 제약조건에서 목적함수를 최대화하는 것을 가정한다. 각 경제주체의 효율성을 측정하기 위해서는 각 경제주체가 가지고 있는 목표에 따라 달라지는데 기업의 경우 크게 이윤극대화 및 비용최소화의 두 가지 목표로 나누어 볼 수 있다.³³⁾

이러한 목표차이에 의해 효율성을 측정하는 방법에 두 가지로 나누어 생각할 수 있다. 전자의 경우 이윤극대화를 위하여 산출수준을 극대화하는 것이 바람직하므로 이들간의 효율성 비교시에는 동일한 투입량으로 얼마나 많은 산

33) 일반적으로 사적이익을 추구하는 기업의 입장에서는 이윤극대화가 현실적인 목표이고, 공적이익을 추구하는 비영리업체의 경우 비용최소화 입장을 취한다.

출량을 생산할 수 있는가의 '산출기준 측정법(output-oriented measure)'이 사용된다. 후자의 경우 주어진 산출량을 생산하기 위해 얼마나 적은 투입량을 사용했는가의 '투입기준 측정법(input-oriented measure)'이 사용된다.

또한 투입요소와 산출물간의 상호 유기적인 관계에서 효율성을 찾아볼 수 있다. 즉 투입요소를 h배 증가했을 때 생산량도 h배 증가하느냐 하는 것이다. 이 경우 3가지로 분류할 수 있다. 투입요소를 h배 증가했을 때 정확히 산출물이 h배 증가하면 규모수익불변(Constant Returns to Scale:CRS)이 작용한다고 하고 산출물이 h배 이상 증가하는 경우 규모수익체증(Increasing Returns to Scale:IRS)이 작용한다. 또한 생산량이 h배 이하로 증가한 경우 규모수익체감(Decreasing Returns to Scale:DRS)으로 분류할 수 있다.³⁴⁾ 여기서는 IRS와 DRS를 CRS와 대비하여 변동규모수익(Variable Returns to Scale:VRS)으로 하여 분석한다.

4.1.1. 요소기준 효율성(input-oriented measure)

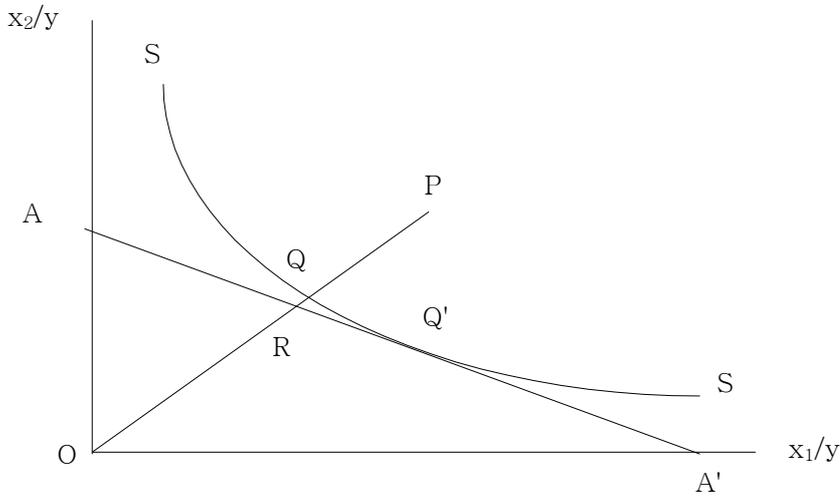
요소기준효율성은 주어진 생산량을 어떻게 생산요소량을 줄일수 있을까 하는 물음에서 출발한다.

먼저 생산함수를 CRS로 가정하고 생산요소가 두 개(x_1, x_2)있고 생산물이 하나(y)인 경우를 상정하자. 그러면 y재 한 단위 생산에 투입된 투입요소를 각각 좌표로 하는 등량곡선(iso-quant curve)을 <그림4-1>에서 처럼 SS'로 그릴 수 있다. 이 단위 등량곡선은 기업이 투입요소를 가장 효율적으로 조합하여 생산했을 때 도달할 수 있는 곳이다. 왜냐하면 단위 등량곡선상의 생산점은 한 생산요소의 증가없이 다른 생산요소의 감소가 이루어지지 않기 때문이다.³⁵⁾ <그림4-1>의 P점에서 단위생산이 이루어진다면 Q점보다도 두 요소를 더 많이 사용하고도 동일한 단위생산을 이룩하고 있다면 이 점이 비효율적이라는 것을 알 수 있다. 그래서 이와 같이 단위등량곡선 상에서 생산이 이루어지고 있을 때 기술적 효율성(technical efficiencies:TE)이 달성되었다고

34) IRS인 경우 규모의 경제성(Economies of Scale)이, DRS인 경우 규모의 불경제성이 (Diseconomies of Scale) 존재한다고 한다.

35) 파레토 최적효율(Pareto optimum)을 이른다.

말한다.



<그림4-1> 요소기준 기술적 분배적 효율성

그러면 이 경우 기술적 효율성 정도를 어떻게 나타낼 수 있을까? 이제 어떤 기업(r 기업)이 단위생산을 P 에서 하고 있다고 하자. 단위등량곡선위에서 생산이 되고 있을 때 효율적이다. 그때 P 점의 기술적 효율성은 다음과 같이 정의된다.

$$TE_r = OQ/OP \quad (4-1)$$

이때 TE_r 의 값의 범위는 0과 1사이에 존재하게 된다.

기업의 궁극적인 목적은 이윤의 극대화에 있다. 기술적 효율성이 달성되었다고 해서 이윤극대화가 이루어지는 것은 아니다. 이윤극대화를 위해서는 가격변수의 정보가 필요하다. (생산요소)가격이 알려진 경우 단위생산할 때 이윤극대화를 고려해보면 비용을 최소화하는 문제와 동일하게 된다.³⁶⁾ 이와 같이

36) 이윤극대화는 총수익과 총비용의 차를 극대화하는 것이다. 총수익은 가격과 산출량의 곱으로 표시되

이윤극대화가 달성되었을 때 분배적 효율성(allocative efficiency)이 달성되었다고 한다. <그림4-1>에서 단위생산하는데 최소비용은 등비용선 AA'로 나타내고 있다. 즉 AA'선상의 모든 점은 실질비용이 동일하다. 생산자균형점 Q'과 Q점은 동일한 단위등량곡선 위에 있기 때문에 모두 기술적 효율성이 달성되었다. 그러나 단위량을 생산하는데 들어가는 Q'점의 실질비용은 R점으로 나타낼 수 있다. 즉 생산을 Q점보다는 Q'에서 생산하면 생산비용을 RQ만큼 절약할 수 있다. 그래서 Q점은 기술적으로 효율적이지만 배분적으로는 비효율적이다. P점에서 생산활동을 하고 있는 기업의 분배적 효율성은 다음과 같이 정의된다.

$$AE_i = OR/OQ \quad (4-2)$$

이와 같이 효율성은 기술적 효율성과 분배적 효율성으로 분류할 수 있으며 이 두 효율성의 합을 경제적 효율성이라 한다.

$$EE_r = OR/OP \quad (4-3)$$

이런 관계식을 이용하여 기술적 효율성, 분배적 효율성과 경제적 효율성은 다음과 같은 관계를 갖는다.

$$TE_r \times AE_r = (OQ/OP) \times (OR/OQ) = (OR/OP) = EE_r \quad (4-4)$$

이런 효율성 측정방식은 생산함수가 명확하게 주어졌을 때 효율성을 측정할 수 있다. 그러나 현실에서는 생산함수를 알 수 없는 경우가 대부분이다. 그러므로 표본 데이터에서 효율적인 등량곡선을 추정해내야 한다. Farrell(1957)은 추정한 등량곡선들 중에서 가장 좌측에 있는 비모수 구간 선형볼록등량곡

는데 가격이 일정하고 생산량이 단위생산으로 고정되어 있다면, 즉 총수익이 고정된 경우 이윤극대화는 비용을 최소화 했을 때 달성된다.

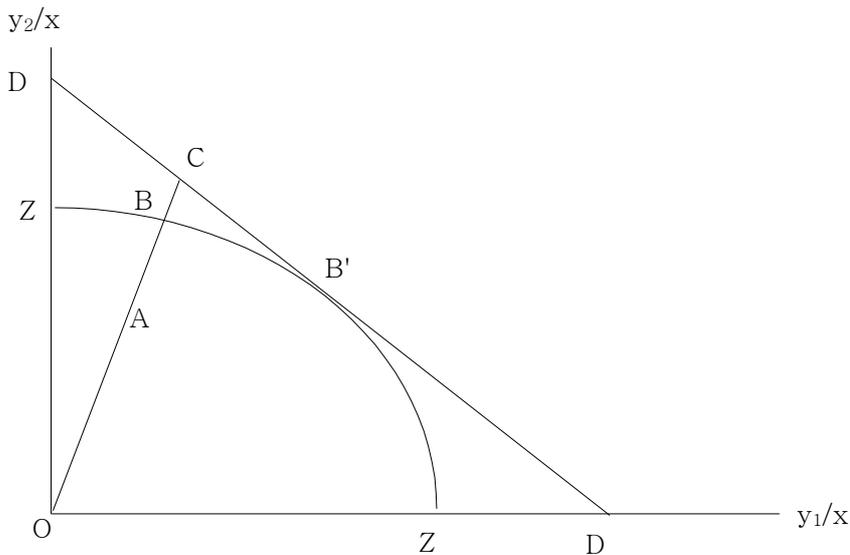
선(nonparameter piece wise linear convex isoquant)을 기술적 효율성을 갖는 등량곡선으로 간주함으로써 생산함수를 추정할 수 있다고 했다.

4.1.2 산출물기준 효율성(output-oriented measure)

산출물기준효율성 측정은 투입요소량의 변화없이 얼마나 많은 생산량을 증가할 수 있는가하는 물음에서 출발한다. 산출물기준효율성 측정을 단순화하여 설명하기 위해 단일생산요소(x_1)와 산출물이 두 개(y_1, y_2)인 경우를 가정한다.

그러면 x 한 단위를 생산에 투입하여 생산할 수 있는 두 산출물의 생산가능곡선을 <그림4-2>에서 처럼 ZZ' 로 그릴 수 있다. 이 생산가능곡선은 기업이 한 단위 생산요소를 투입하여 최대로 생산할 수 있는 두 산출물의 조합을 나타낸다. 왜냐하면 한 산출물 감소없이 다른 산출량 증가가 이루어지지 않기 때문이다. <그림4-2>의 A점에서 생산이 이루어진다면 동일한 생산요소를 사용하고도 B점보다 두 생산량이 적기 때문에 이 점이 비효율적이라는 것을 알 수 있다. 그래서 이와 같이 생산가능곡선상에서 생산이 이루어지고 있을 때 기술적 효율성이 달성되었다고 말한다.

그러면 이 경우 기술적 효율성 정도를 어떻게 측정할 수 있을까?



<그림4-2> 산출기준 기술적 분배적 효율성

이제 어떤 기업(0 기업)이 A점에서 생산이 이루어지고 있다고 하자. 앞에서 설명한 것처럼 생산가능곡선위에서 생산이 되고 있을 때 효율적이다. 그때 A점에서 기술적 효율성은 다음과 같이 정의된다.

$$TE_0 = OA/OB \quad (4-5)$$

이때 TE_0 의 값의 범위는 0과 1사이에 존재하게 된다.

기업의 궁극적인 목적은 이윤의 극대화에 있다. 앞절에서 보듯이 기술적 효율성이 달성되었다고 해서 이윤극대화가 이루어지는 것은 아니다. 이윤극대화를 위해서는 가격변수의 정보가 필요하다. (상품)가격이 알려진 경우 한 단위 생산요소가 투입될 때 이윤극대화를 고려해보면 비용이 일정하므로 총수익을 최대화하는 문제와 동일하게 된다. 이와 같이 이윤극대화가 달성되었을 때 분배적 효율성이 달성되었다고 한다. <그림4-2>에서 한 단위 생산요소가 투입되어 두 종류의 상품을 생산하고 그 상품을 판매하여 얻을 수 있는 최대 총수익을 나타내는 등수익곡선(iso-revenue curve)은 DD'로 표현된다. 즉 DD'선의 모든 점은 총수익이 동일하다. 균형점 B'과 B점은 동일한 총수익곡선 위에 있기 때문에 단위 생산요소로 생산할 수 있는 두 산출물의 총수익을 C점으로 나타낼 수 있다. 즉 생산을 B점보다는 B'에서 생산하면 총수익은 BC만큼 증가시킬 수 있다. B점은 기술적으로 효율적이지만 배분적으로는 비효율적이다. 그래서 A점에서 생산활동을 하고 있는 기업의 분배적 효율성은 다음과 같이 표현할 수 있다.

$$AE_0 = OA/OB \quad (4-6)$$

이제 총 경제적 효율성을 정의하면 다음과 같은 비율로 나타낼 수 있다.

$$EE_0 = OA/OC \quad (4-7)$$

이런 관계식을 이용하여 기술적 효율성, 분배적 효율성과 경제적 효율성은 다음과 같은 관계를 갖는다.

$$TE_0 \times AE_0 = (OA/OB) \times (OB/OC) = (OA/OC) = EE_0 \quad (4-8)$$

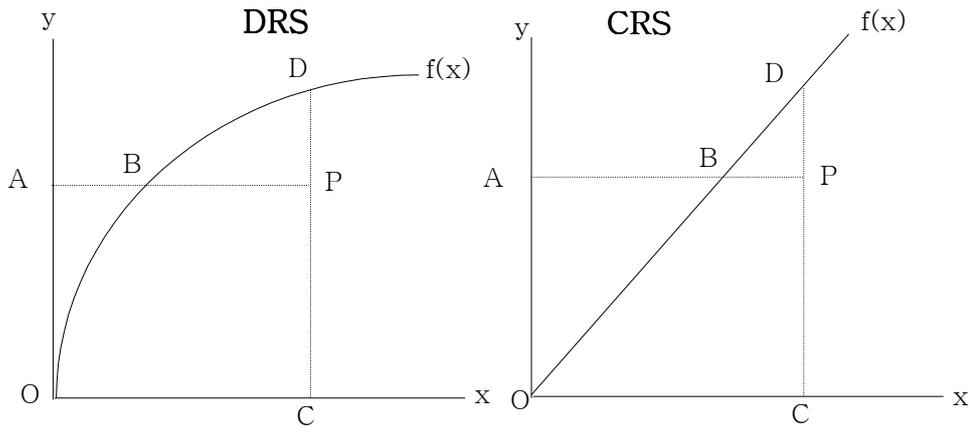
4.1.3 규모의 효율성

지금까지 효율성을 측정하는데 있어서 일정 생산량에 투입되는 생산요소를 감소시키는 방법(요소기준효율성)과 일정 생산요소를 가지고 생산량을 늘리는 방법(산출기준효율성)을 사용하였다.

그러면 투입요소가 증가할 때 산출량이 동시에 증가하는 경우 어떻게 효율성을 측정할 것인가? 투입요소증가율에 대응하여 산출량 증가율이 어떠한가에 따라 세 가지로 분류된다는 것을 앞서 설명하였다. 이와 같이 규모의 효율성은 생산함수의 규모수익과 밀접한 관련이 있다.

이것을 단순화하여 설명하기 위해 생산요소가 한 개 (x_1), 생산량이 한 개 (y_1)인 경우를 상정하자. <그림4-3>에서 좌측에 있는 생산함수 $f(x)$ 는 생산요소를 h 배 증가했을 때 산출량이 h 배 이하로 증가함을 보여주고 있기 때문에 규모수익체감(DRS)이 작용하고 있고, 우측에 있는 생산함수는 요소증가율과 산출물증가율이 정확히 일치하는 규모수익불변(CRS)을 나타내고 있다. 어떤 비효율적 기업이 P점에서 생산을 하고 있다면 두 그림에서 요소기준효율성은 AB/AP 로, 산출물기준효율성은 CP/CD 로 측정된다. 여기서 주목할 것은 CRS인 경우 요소기준효율성과 산출물기준효율성은 동일하다. 즉 $AB/AP=CP/CD$ 이 성립한다. DRS인 경우 이 등식이 성립하지 않는다는 것을 그림을 통해서 알 수 있다.

<그림4-3> 요소 및 산출지향 기술효율성 측정과 규모수익



생산함수를 CRS로 가정하여 효율성을 측정하고자 할 때 모든 기업이 최적 수준에서 생산하고 있다는 것을 전제로 한다.³⁷⁾ 그러나 현실에서는 불완전경쟁, 투자자금에 대한 제약 등으로 기업들이 최적규모에서 생산할 수 없도록 하는 요인들이 많다. 그래서 Banker, Charnes & Cooper(1984)는 기업들의 생산함수가 CRS가 아닌 경우가 일반적이라는 사실을 받아드리고 추정가중치에 볼록성 제약조건(convexity constraint)을 삽입함으로써 CRS가 아닌 VRS(variable returns to scale)생산함수도 설명할 수 있도록 CRS DEA모형을 확장하였다.

생산함수가 VRS형태라고 한다면 CRS-DEA분석과 VRS-DEA분석을 동시에 함으로써 순수 기술효율성과 규모의 효율성을 분리할 수 있다.

<그림4-4>는 VRS 생산함수와 CRS생산함수를 한 좌표에 동시에 그린 것이다. 어떤 비효율적인 기업이 P점에서 생산을 하고 있다면 CRS인 경우 요소지향 기술비효율성은 거리 PP_C 로 나타낼 수 있다. VRS인 경우 이 거리는 PP_V 이다. 이 두 거리의 차이 $P_C P_V$ 가 규모의 비효율성을 나타낸다.

이 개념을 효율성 측정지표로 나타내면 다음과 같다.

37) 규모수익문제는 비용측면에서 보면 장기평균비용이 감소하는 경우를 IRS, 수평인 경우 CRS, 증가하는 경우 DRS라 한다. 일반적으로 장기평균비용곡선이 U자를 형성하고 장기평균비용곡선의 최저점에서 장기균형이 이루어진다. 그점에 CRS가 작용한다.

$$\begin{aligned}
TE_C &= AP_C/AP \\
TE_V &= AP_V/AP \\
SE &= AP_C/AP_V
\end{aligned}
\tag{4-9}$$

이것들의 모든 추정치는 0과 1사이에 존재하게 될 것이다. 이들 관계식에서 다음과 같은 식을 유도할 수 있다.

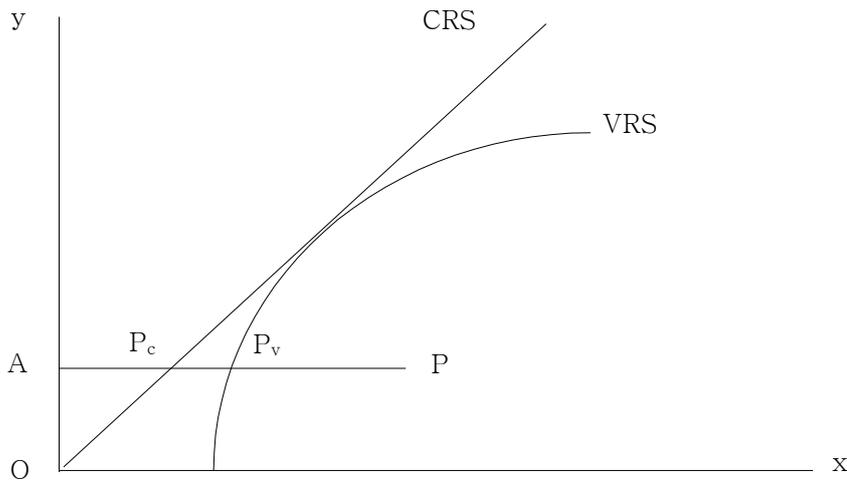
$$TE_C = TE_V \times SE^{38)} \tag{4-10}$$

즉 이 식은 CRS인 경우 기술적 효율성은 VRS인 경우 기술적 효율성과 규모의 효율성으로 구성되어 있다는 것을 보여주고 있다. 그래서 이 식을 통해서 $TE_C = TE_V$ 이면 규모의 효율성은 1이 되고 생산함수가 CRS임을 알 수 있고 $TE_C \neq TE_V$ 이면 VRS임을 알 수 있다.

또한 어떤 생산함수를 CRS로 가정하여 추정하면 VRS 기술효율성과 규모의 효율성이 혼용된 결과를 기술효율성 지표로 과대평가할 수 있고, VRS로 가정하여 추정하면 규모의 효율성을 무시하는 결과를 가져올 수 있다. 또한 VRS인 경우 BQ구간은 투입요소증가율보다 산출물증가율이 더 높기 때문에 생산기술이 IRS상태를 나타내고 그 위 구간은 투입요소증가율이 산출물증가율보다 낮기 때문에 DRS상태를 나타낸다.

<그림4-4> 규모의 효율성

38) $AP_C/AP = (AP_V/AP) \times (AP_C/AP_V)$ 이기 때문이다.



4.1.4 수리적 설명

앞에서 설명한 효율성개념을 수리적으로 이해하고 그 측정법을 유도하기 위해 n 개의 투입요소로 이루어진 투입벡터 x 및 m 개의 산출요소로 이루어진 산출벡터 y 를 식(4-11)으로 나타낸다.

$$\begin{aligned}
 x &= (x_1, x_2, \dots, x_n) \in R_+^n \\
 y &= (y_1, y_2, \dots, y_m) \in R_+^m
 \end{aligned}
 \tag{4-11}$$

이때 생산기술은 생산가능집합(T), 투입요소집합(L; Input Requirement Set), 산출가능집합(P; Output Possibility Set)의 세가지 개념으로 표현할 수 있다. 생산가능집합은 첫째 볼록성(convexity)의 성질을 갖는다.³⁹⁾ 이것은 투

³⁹⁾ 생산기술의 볼록성은 생산의 가분성(separability)와 가법성(additivity)을 지닌다. 즉 생산의 가법성은 생산활동 (x, y) 가 생산가능집합에 속하면 (kx, ky) 도 생산가능집합에 속한다는 것을 의미한다. 그리고

입-산출벡터의 가중평균 역시 기술적으로 가능하다는 것을 의미한다.

$$\begin{aligned} (X_1, Y_1) \in T, (X_2, Y_2) \in T \\ (kX_1 + (1-k)X_2, kY_1 + (1-k)Y_2) \in T \\ 0 \leq k \leq 1 \end{aligned} \quad (4-12)$$

둘째는 단조성(monotonicity)의 성질이다. 이는 투입요소 X가 일정수준의 산출 Y를 생산할 수 있다면 X보다 더 많은 투입량 역시 Y를 생산할 수 있으며, X는 Y보다 더 적은 산출량을 생산할 수 있다는 것을 의미한다.⁴⁰⁾ 이 성질은 다음과 같은 식으로 나타낼 수 있다.

$$\begin{aligned} (X, Y) \in T, X' > X \rightarrow (X', Y) \in T \\ (X, Y) \in T, Y' > Y \rightarrow (X, Y') \in T \end{aligned} \quad (4-13)$$

생산가능집합 T의 상위경계는 생산함수를 의미하는데 따라서 생산함수는 기술적으로 가능한 투입물과 산출물의 관계를 의미하는 것이 아닌 투입물과 산출물간의 효율적인 관계를 나타내는 개념으로 나타난다.

이를 바탕으로 투입요소집합 L(y)는 일정수준의 산출량 Y를 생산할 수 있는 모든 요소의 집합 x로 정의되며, 산출가능집합 P(x)은 투입요소량 x가 일정한 상태에서 생산가능한 모든 산출벡터 y의 집합으로 정의된다.

$$\begin{aligned} L(y) = \{x : (x, y) \in T\} \\ P(x) = \{y : (x, y) \in T\} \end{aligned} \quad (4-14)$$

이 두 개의 집합 역시 T집합의 볼록성 및 단조성을 가지기 때문에 볼록성

생산의 가법성은 두 종류 생산활동 $(x_1, y_1), (x_2, y_2)$ 가 가능하면 그것들의 합 $(x_1 + x_2, y_1 + y_2)$ 도 가능하다는 것이다.

40) 생산기술의 단조성은 불필요한 요소는 아무 비용없이 처분할 수 있다는 생산의 자유 가치분성(free disposability)를 전제로 한다.

및 단조성을 갖고 있다.

앞에서 설명한 요소기준 효율성과 산출기준 효율성을 측정하기 위해서는 생산기술을 각각 $L(y)$, $P(x)$ 로 표현하는 것이 편리하다. 따라서 요소기준 효율성은 요소기준집합 $L(y)$ 의 하위경계로부터 관측된 투입산출점이 얼마만큼 떨어져 있는가로, 산출기준 효율성은 산출가능집합 $P(x)$ 의 상위경계에서 측정하고자 하는 생산활동이 얼마만큼 떨어져 있는가로 정의할 수 있다.

정의된 투입요소집합에 근거하여 만들어진 각 집합의 하위 또는 상위 경계를 생산경계면(production frontier)이라 한다. 생산경계면을 형성하는 생산활동은 그 내부에 있는 생산활동에 비해 동일한 양의 산출물을 생산하더라도 더 적은 요소를 투입하거나 혹은 투입한 요소량의 수준은 같지만 더 많은 산출물을 생산하고 있으므로 효율적이라 할 수 있다. 생산경계면은 흔히 $f(x, y)=0$ 로 표현되지만 다음의 식으로 정의된 Malmquist거리함수(distance function)를 사용하여 나타낼 수 있다.

$$\begin{aligned} d_0(x, y) &= \min \{ \delta : (y/\delta) \in P(x) \} \\ d_1(x, y) &= \max \{ \rho : (x/\rho) \in L(y) \} \end{aligned} \quad (4-15)$$

$d_0(x, y)$ 는 산출거리함수이며 현재의 투입산출수준에서 생산경계면까지의 거리를 측정하도록 정의되므로 효율성을 측정할 수 있는 함수로 사용될 수 있다. 이때 모든 생산가능점에 대해서 $d_0(x, y) \leq 1$ 이 성립하고 생산이 생산가능곡선상에서 이루어질 때 $d_0(x, y) = 1$ 이 성립한다. $d_1(x, y)$ 는 요소거리함수이며 현재의 투입요소수준이 주어진 산출물을 나타내는 등량곡선상에 위치할 수 있도록 측정되는데 모든 생산가능점에 대해서 $d_1(x, y) \leq 1$ 이 성립하고 생산이 단위등량곡선상에서 이루어질 때 $d_1(x, y) = 1$ 이 성립한다.

4.2 DEA 추정모형

위에서 언급한 효율성을 측정하기 위해서는 먼저 평가하려는 산업의 기술적

특성을 나타내는 생산경계면을 구성해야 한다. 본 연구에서는 선형계획법을 이용하여 효율적인 생산과 경제행위의 모델을 구성하고, 구성된 효율적 생산경계면에서 분석하고자 하는 기업의 생산활동이 얼마큼 떨어져 있는지를 측정하여 기업의 성과를 평가하고자 한다. 기존의 다른 효율성측정 방법론에서처럼 생산경계면을 사전적으로 가정하는 것이 아니라 분석하는 표본에서부터 가장 효율적인 생산활동을 하고 있는 기업들의 투입 및 산출자료 조합에 의존하여 생산경계면을 형성하는 특징이 있다.

따라서 분석기업은 투입요소들에 대하여 최대산출물을 생산하는 기업 혹은 산출요소들에 대하여 최소투입물을 사용하는 기업들과 비교하게 되며 그 차이를 정량화함으로써 상대적인 효율성이 측정될 수 있다.

4.2.1 DEA 기본 분석방법

다수의 투입물 $x(x_1, x_2, \dots, x_n)$ 을 사용하여 다수의 산출물 $y(y_1, y_2, \dots, y_m)$ 를 생산한다고 할 때 특정기업 r 의 총요소생산성지수(TFP)는 생산된 산출량의 가중합으로 이루어진 복합산출물(composite output)과 사용된 투입물의 가중합으로 이루어진 복합투입물(composite input)간의 비로 정의된다.

$$TFP_r = \frac{u'y^r}{v'x^r} \quad (4-16)$$

총요소생산성지수는 1950년대부터 활발히 연구되었던 생산성을 측정하는 방법 중의 하나로서 많은 실증연구에서 사용되었던 지수이다. 이는 단일 투입요소 대 단일 산출요소의 비로써 정의되는 요소생산성 지수에서 좀더 개선된 지수로서 다수 투입 및 산출요소가 있을 경우에 사용된다. u 와 v 는 각 산출물 및 투입요소에 해당하는 가중치벡터로는 보통 산출물인 경우 수익배분몫(revenue share)으로, 투입요소의 경우 비용배분몫(cost share)으로 정해진다.

그러나 이러한 수익배분몫과 비용배분몫을 결정하기 위해서는 각 투입요소

및 산출물이 시장을 통해 거래가 되어 시장가격을 형성해야 하므로 비시장재인 서비스재나 공공재를 생산하는 기업에 있어서는 다른 방법을 통해 가중치를 부여해야 한다. 또한 외부성(externality)이 존재하는 경우나 완전경쟁시장이 아닌 과점 또는 독점시장에서는 시장가격이 그 재화의 진정한 가치를 반영하지 못하므로 가중치로서 수익 및 비용배분몫을 쓰는 것은 생산성 평가에 편차를 가져올 수 있다.

따라서 가중치가 사전적으로 결정되지 않아도 되는 방법으로서 다음 식 (4-17)을 생각할 수 있다.

$$\begin{aligned} \max_{u,v} \theta_r &= \frac{u'y^r}{v'x^r} \\ \text{s.t. } \frac{u'y^j}{v'x^j} &\leq 1, j = 1, 2, \dots, M \\ u, v &\geq 0 \end{aligned} \tag{4-17}$$

이 식은 동일한 투입요소 및 산출물을 가지고 있는 m개의 기업에 대해 기업 r의 효율성 θ 를 평가하는 프로그램이다. 기업 r은 다른 기업들의 성과와 비교하여 자신의 효율성을 최대로 할 수 있도록 프로그램의 최적화 과정에서 가중치 u 와 v 를 결정하게 되며 41) 이 때의 목적식의 최적해 θ 를 '중요소효율성'이라 부른다. 이 형태의 프로그램은 최초로 Charnes, Cooper and Rhodes(1978)에 의해 구성되었으며 M개의 기업은 이 프로그램을 통해 각각 자신의 중요소효율성을 평가받을 수 있다. 한편 여기서 결정되는 중요소효율성은 자신을 제외한 다른 기업에 대한 상대적인 값이므로 그 상한값을 정해주어야만 m개 기업의 효율성을 상호 비교할 수 있다. 상대적으로 가장 효율적인 기업의 중요소효율성값은 1로 결정된다.

4.2.2 선형 DEA모형: 원형적 관점(primal formulation)

41) 여기서 u '는 산출량의 가중치를 나타내는 $M \times 1$ 벡터이고 v '는 생산요소의 가중치를 나타내는 $N \times 1$ 벡터이다.

앞 절에서 보듯이 모든 효율성지표는 비율로 나타낸다. 따라서 다수의 생산요소와 산출물이 존재하는 세계에서 효율성을 평가하기 위해 각 기업에 대해 모든 산출물과 생산요소의 비율로 표현한다.

식(4-17)은 기업 r 이 다른 모든 기업의 효율성지표가 1보다 작거나 같다는 조건하에서 효율성을 최대화하는 문제를 나타내고 있다. 그런데 생산요소와 산출물의 자료는 이미 주어진 것이기 때문에 이 최대화문제는 결국 생산요소와 산출물의 가중치 u, v 의 값을 찾는 문제로 귀결된다. 그러면 이것은 전형적인 선형계획(linear programming: LP)문제가 된다. 그러나 한 가지 문제는 비율에 대한 최대값을 구하는 문제이기 때문에 해가 무수히 많이 존재할 수 있다는 것이다.⁴²⁾

이러한 문제점을 회피하고 유일한 해를 찾기 위해 한 가지 제약조건을 추가해야 한다. 이때 제약조건을 추가하는데 내용적으로 동등한 두식 (4-18)과 (4-19)를 얻을 수 있다. 식(4-18)은 제약조건으로 $v'x_i = 1$ 이 추가되면 식(4-17)이 선형모형으로 바뀌게 된다.

$$\begin{aligned} \max_{u, v} \theta_r &= u'y^r \\ v'x^r &= 1 \\ \text{st } u'y^j - v'x^j &\leq 0, j = 1, 2, \dots, M \\ u, v &\geq 0 \end{aligned} \tag{4-18}$$

이 식은 투입기준 선형DEA모형으로 산출수준을 기업내에서 직접 조절할 수 없는 경우 주어진 산출수준을 생산하기 위해 얼마만큼 절약적으로 투입을 사용했는가를 측정하기 위해 사용된다. 흔히 공공사업의 효율성을 평가할 때 많이 사용된다.

반면 식(4-19)는 산출기준 선형DEA모형으로 어떤 기업이 적절한 산출수준을 선택할 수 있는 경우에 사용된다. 이 모형은 일반적으로 사적이윤을 추구하는 일반기업에게 적용된다.

42) (u^*, v^*) 가 해라면 비율이기 때문에 (au^*, av^*) 도 해가되어 무수히 많은 해가 존재하게 된다.

$$\begin{aligned}
& \min_{u,v} \theta_r = v'x^r \\
& s.t. \quad u'y^r = 1 \\
& \quad -u'y^j + v'x^j \geq 0 \\
& \quad u, v \geq 0
\end{aligned} \tag{4-19}$$

식(4-18)과 식(4-19)모형에서 u, v 는 각 요소에 대한 가중치벡터로서 가장 이상적인 경우 이 가중치는 바로 요소의 경제적 가치를 나타내는 시장가격과 일치하게 된다. 그러나 이들 값은 DEA모형에서는 프로그램내에서 최적화과정을 통해 결정되므로 실제 시장가격과 일치하지 않는 경우가 대부분이다.

4.2.3 선형DEA모형:쌍대적 관점(dual formulation)

선형계획법의 해를 도출하는 방법인 심플렉스법(simplex)은 제약식의 수가 많을수록 최적해를 구하기까지 걸리는 시간이 길어지는 문제점이 있다. 그런데 원형적 관점에서 도출된 선형DEA모형의 제약식 수는 분석하고자 하는 기업의 개수 k 보다 크므로 기업수가 많아질수록 실증분석이 어려워진다. 반면 쌍대적 관점에서 도출된 선형DEA모형의 제약식 수는 투입요소 및 산출물 개수의 합이 $(m+n)$ 이므로 실증모형으로서 쌍대문제가 유리하다. 식(4-20)은 투입기준 선형DEA모형에 대한 쌍대문제이며, 식(4-21)은 산출기준 선형DEA모형에 대한 쌍대문제이다.

이제 이 식에 선형계획법의 쌍대적 원리(duality)를 적용하면 앞식과 동등한 문제인 다음식을 유도할 수 있다.

$$\begin{aligned}
& \min_{\theta, \lambda} \theta \\
& st \quad -y_i + Y\lambda \geq 0, \\
& \quad \theta x_i - X\lambda \geq 0 \\
& \quad \lambda \geq 0
\end{aligned} \tag{4-20}$$

$$\begin{aligned}
& \max_{\phi, \lambda} \phi \\
& s.t. \quad \phi y^j - Y\lambda \leq 0 \\
& \quad \quad -x^j + X\lambda \leq 0 \\
& \quad \quad \lambda \geq 0
\end{aligned} \tag{4-21}$$

이렇게 구성된 쌍대문제는 원형문제와 다른 관점에서 경제적인 해석이 가능하다. 먼저 제약식 중 하나인 $-y^j + Y\lambda \geq 0$ 은 기업 r의 산출벡터가 k개의 전체 기업의 산출벡터의 선형결합(linear combination)내에 존재하도록 한다. 이로 인해 생산가능집합의 상위경계면이 선형으로 형성된다.

또한 $\theta x^j - X\lambda \geq 0$ 의 제약식 역시 기업 r의 투입벡터를 θ 만큼 최대 축소 한 값이 k개의 전체 기업의 투입벡터의 선형결합 밖에 존재하게 되며, 이를 통해 투입요소집합의 하위경계면이 선형으로 형성된다. 이때 기업r의 투입벡터가 경계면에서 떨어진 비율이 투입기준 효율성값인 θ^* 로 나타나게 된다.

다음 식(4-22)은 위의 선형문제를 통해 형성된 생산가능집합이다.

$$T = \{(X, Y) : Y \leq Y\lambda, X\lambda \geq X, \lambda \in R_+^k\} \tag{4-22}$$

이 식의 정의를 살펴보면 식(4-20)의 목적식이 바로 식(4-15)의 투입기준 효율성 측정함수 $d_1(x, y)$ 와 일치하고 식(4-21)의 목적식은 식(4-15)의 산출기준 효율성 측정함수 $d_0(x, y)$ 와 일치하고 있다.

한편 다음의 조건을 만족할 때 기업 r은 기술적으로 효율적인 상태에 도달한다.

$$\theta_r^* = 1 \tag{4-23}$$

위 식의 정의에 의해 1의 효율성값을 가지고 있는 기업의 투입산출수준은

생산경계면상에 존재하고 있으며 생산경계면은 이들 기업의 관측치로 만들어진다. 또한 기술적으로 비효율적인 기업은 목적식이 1보다 적은 값을 갖게 된다.

4.2.4 규모의 효율성 추정모형

규모의 수익(returns to scale)은 생산기술의 특성을 나타내는 중요한 개념의 하나이다. 경제적인 관점에서 규모라는 것은 모든 요소가 같은 비율로 변화하는 장기에 적용되는 개념으로서 투입벡터 x 에서 각 투입요소가 모두 h 배 변화했을 때 규모가 h 배로 변화했다고 한다. 규모의 수익성이란 규모의 변화에 의한 산출량의 반응정도를 나타낸 것이며 생산기술의 특성에 따라 세 가지 형태로 나타날 수 있다는 것을 앞 절에서 지적한 바 있다.

초기의 DEA접근법에서는 생산경계면의 규모의 불변수익성을 가정하고 있었다. 그러나 현실에 존재하는 많은 기업들이 규모의 경제, 혹은 불경제성을 가지고 있다는 인식에 비추어 볼 때 이러한 가정은 다소 제약적으로 보일 수 있다. 그 후 생산경계면에 대한 제약을 완화하고 규모의 특성을 모두 나타낼 수 있도록 하는 많은 연구들이 추가되어 실증적 단점을 보완할 수 있게 되었다. 특히 Banker, Charnes and Cooper(1984)는 다양한 규모의 수익성(Variable Returns to Scale)을 인정하여 각 관측치의 생산규모의 특성차이를 제외한 ‘경영효율성(managerial efficiency)을 도출하였다. 다음 모형 식(4-24)는 투입기준 VRS-DEA모형의 쌍대모형이다.⁴³⁾

$$\begin{aligned}
 & \min_{\theta, \lambda} \theta \\
 & st \quad -y^j + Y\lambda \geq 0, \\
 & \quad \theta x^j - X\lambda \geq 0 \\
 & \quad M'\lambda = 1 \\
 & \quad \lambda \geq 0
 \end{aligned}
 \tag{4-24}$$

43) 이 모형은 저자들의 머리글자를 따서 BCC모형이라고도 한다.

식(4-20)과 식(4-24)를 비교할 경우 두 식간의 차이는 각 기업에 대한 참조벡터 λ (reference vector)의 크기를 1로 제한하는 볼록성(convexity)조건에 의해 발생됨을 알 수 있다. 이로 인해 CRS-DEA모형은 기업의 선형결합으로 생산경계면이 형성되는 반면 VRS-DEA모형의 생산경계면은 선형결합이 아닌 볼록결합(convex combination)로 형성된다.

<그림 4-4>에서 보듯이 CRS 및 VRS 생산경계면을 기준으로 측정한 기술적 효율성은 항상 $\theta_{CRS} \leq \theta_{VRS}$ 의 관계에 있음을 알 수 있다. CRS-DEA모형을 통해 얻어지는 θ_{CRS} 는 분석대상 중에서 최적의 규모를 가지고 있으며 동일한 산출물에 대해 가장 적은 투입량을 사용하는 기업과 비교하여 그보다 얼마만큼 더 많은 투입량을 사용하고 있는가의 비효율성을 나타내는 것이다. 따라서 θ_{CRS} 를 기술적 효율성이라 정의한다. 반면 VRS-DEA모형을 통해 얻어지는 θ_{VRS} 는 분석하고자 하는 기업r의 규모수준과 비슷하지만 더 큰 총 요소효율성을 가진 경영체에 대한 비효율성을 나타내게 된다. 이는 규모의 효과를 제거하고 얻어지는 효율성이므로 앞서 언급한 경영의 효율성이라 정의한다. 따라서 규모의 최적성 여부에 따라 발생하는 비효율성의 지표로서 이 둘 간의 비율을 구할 수 있으며, 이를 다음과 같이 규모의 효율성(SE)으로 정의한다.

$$SE = \frac{\theta_{CRS}}{\theta_{VRS}} \quad (4-25)$$

제5장 DEA모형에 의한 효율성분석

여기서는 중국 8대 항만효율성의 분석을 위해서 우선 효율성분석에 사용된 투입변수와 산출변수에 대한 기초통계를 제시하였다. 그 후 CRS-DEA 모델과 VRS-DEA 모델을 사용하여 평가대상이 된 항만의 효율성분석을 실시한다.

5.1 변수선정

일반적으로 생산체계는 투입요소들이 기술과 결합되어 질적인 전환과정을 거친 다음 산출량을 생산해낸다. 이런 일반생산체계를 구체적인 기업이나 공공사업에 적용할 때 어떤 부분을 투입요소로 하고 어떤 부분을 산출량으로 결정할 것인가는 특히 생산성이나 효율성분석에서 중요하다. 보통 일반기업을 대상으로 생산성과 효율성을 분석할 때는 투입요소로 노동과 자본(토지포함)

으로 하고 산출물은 재화와 서비스로 한다. 그러나 항만과 같은 사회간접자본 형태를 갖는 대규모 공공사업은 투입요소와 산출물의 구체적인 형태가 모호해진다. 그래서 항만의 효율성을 측정할 때 투입요소와 산출물을 결정하는데 상당한 어려움을 갖게 된다. Dowd & Leschine(1990)는 투입요소를 포괄적으로 노동, 장비, 토지로 범주화하고 컨테이너 터미널의 생산성은 이들 투입요소의 효율적인 이용에 달려 있으므로 이 세 가지 요소의 효율적 이용을 계량화함으로써 측정할 수 있다고 하였다.⁴⁴⁾

이런 투입요소와 산출물 결정에 대한 모호성은 연구자에 따라 다양하게 투입요소와 산출물을 결정하였다. <표5-1>은 기존연구자들이 항만의 효율성 분석할 때 취한 투입요소와 산출물을 정리한 것이다.

<표5-1> 기존 항만 효율성 분석의 투입 산출변수

연구자	연구방법	변수		평가대상
		투입요소	산출변수	
Hayuth & Roll (1993)	DEA분석방법	-노동비 -자본비 -화물특성	-총물동량 -서비스수준 -이용자만족도 -선박기항수	이스라엘의 20개항만
Martinez-Budria et al (1999)	DEA분석방법	-노동비 -감가상각비 -기타비용	-총물동량 -임대수익	스페인 26개 터미널
Notteboom et al (2000)	Baysian Stochastic Frontier Model	-안벽길이 -터미널면적 -G/C의 수	-컨테이너처리량 (TEU)	유럽항만의 36개 터미널
송재영 (2000)	DEA/AHP	-CY면적 -하역장비수 -전산화	-컨테이너처리량 -선석점유율	국내 8개터미널

44) 생산성이나 효율성과 또 다른 개념인 경쟁력이 있다. 일반적으로 컨테이너 터미널의 경쟁력의 결정요인은 일반적으로 컨테이너 터미널의 경쟁력을 결정하는 요인으로는 항만시설 및 장비의 보유현황, 컨테이너부두의 생산성, 가격경쟁력 및 서비스측면 등을 주요요인으로 제시하고 있다.

		-야드계획		
Tongzon, J. (2001)	DEA	-선석수 -크레인 수 -에인선 수 -CY면적 -대기시간 -인원 수	-컨테이너처리량 -선박작업률	세계주요 16개 항만
Cullinane K. et al (2002)	Stochastic Frontier Model	-안벽길이 -터미널면적 -하역장비 수	-컨테이너처리량	아시아지역항만 및 터미널 15개
김운수 (2004)	Stochastic Frontier Model	-터미널 총면적 -안벽길이 -G/C의수-T/C의 수 -TGS -매출규모 -Dummy변수 ⁴⁵⁾	-컨테이너처리량	전세계 주요 32개 터미널
송재영 (2004)	DEA	-선설길이 -총면적 -G/C 수 -야드장비 -CFS면적 -평균작업시간	-컨테이너처리량	세계60위 항구 중 자료가능한 53개 항구

자료: 송재영(2004) 박사학위논문(p44) 참조하여 일부 수정 및 첨가함

대부분 연구자는 산출물로 컨테이너처리량(TEU)을 선정하였으며, 그 외 서비스수준, 임대수익, 선석점유율 등이 사용되었다. 그러나 투입요소에 대해서 상당히 다양하게 사용되고 있다. 즉 선석수, 크레인수, CY면적, 부두면적, 안벽길이, 노동인력, 대기시간 등 컨테이너처리에 직간접으로 영향을 미칠 수 있는 요소들은 투입요소로 간주하고 있다. 또한 송재영(2000)은 주요항만 관계자들에게 어떤 요소가 컨테이너 터미널 효율성증가에 상대적으로 중요한가를 설문조사하였다. 그 결과 <표5-2>에서 보듯이 7가지 중요요소를 정리하였다.

<표5-2> 투입 요소간의 상대적 중요도

45) 더비변수는 물동량수준 및 글로벌운영업체가 터미널 운영여부로 사용하였다.

순위	투입요소	산출결과
1	전산화	0.26146
2	장비수	0.20240
3	CY면적	0.16912
4	Yard Planning	0.14828
5	부두면적	0.09448
6	선석길이	0.07294
7	노동인력	0.05127

자료 : 송재영(2000), 「DEA/AHP를 이용한 컨테이너 터미널 효율성에 관한 연구」, 석사학위논문, 한국해양대학교 대학원, p.19

그러나 투입요소를 정할 때 다수의 항만을 대상으로 공통적으로 자료를 수집할 수 있는 변수들이어야 한다는 제약이 있다.⁴⁶⁾ 그래서 본 논문은 기존연구에서 많이 사용되고 송재영(2000)의 설문조사에서 나타난 투입요소간의 상대적 중요도를 바탕으로 하여 중국에서 자료수집이 가능한 장비수, CY면적, 부두면적과 선석길이 4개를 투입요소로 사용하였다. 그리고 산출요소로는 컨테이너처리량을 사용하였다.

5.2 분석대상

DEA모형을 이용한 효율성 평가는 다수의 투입, 산출변수를 모두 사용하여 객관적으로 상대적 효율성을 구할 수 있다. 본 연구에서는 제3장<표3-4>에서 보듯이 중국 컨테이너 전문 터미널이며, 2004년도 제8위 항만들을 분석대상으로 하였으며 이것은 3개 국경간 광역집적지역의 주요 8개 항만들이기도 하다. 즉 발해만 지역의 대련, 천진과 청도이며, 장강 삼각주지역은 상해과 영파이며 주장 삼각주지역은 심천, 광주과 하문이다.

앞에서 보듯이 중국의 항만정책은 3단계로 변화하여 왔다. 그래서 해당년도에서 1개년도를 임의로 선택하여 자료를 수집하였다. 그러나 중국의 항만자료

46) 중국의 경우 전항만에 대한 통계가 체계화된 것이 2000년이후 그 이전에는 각 개별항구간 중요하다고 판단되는 자료중심으로 정리되었기 때문에 전 항만에 대한 자료를 통일화하는데 상당한 어려움이 있다.

에 대해서는 2000년 이후에 체계화되었고 1990년 이전의 자료는 거의 구할 수 없었다. 그래서 중국항만정책 변화단계에서 국유화단계인 1984년 이전 자료는 얻을 수 없어서 자료를 얻을 수 있는 1990년도자료, 1999년 자료와 2004자료를 사용하여 3년도를 비교하였다. 2004년 투입요소관련 자료는 중국항구연감에서 얻었고 1990년과 1999년 자료는 각 항구의 개별자료를 활용하였다. <표5-3>에서 보듯이 산출변수는 1979년이후 중국항구연감에 잘 정리되어 있어 그것을 사용하였다. 이와같이 정리된 자료는 다음 표와 같다.

기초통계를 가지고 중국 8대 항만에 대해서 살펴보면 1990년 이래 상해항은 컨테이너처리량, 장비수, CY면적, 부두면적, 선석길이 등 모든 면에서 중국의 부동의 대표항임을 알 수 있다. 1990년에는 컨테이너처리량, 장비수, CY면적 등 모든 면에서 발해만 지역항구들이 주강삼각주, 장강삼각주지역보다 더 고르게 발전되고 있음을 알 수 있다. 그러나 1999년에 들어서 항만의 중심축은 상해를 제외하고 대부분 주강삼각주지역으로 변화하고 있음을 알 수 있다. 심천항의 발전은 눈부신 것이다. 10년동안 컨테이너 처리량이 무려 300배 이상 증가하였다. 이것은 중국정부가 적극적으로 주강삼각주지역에 대한 항만투자에 결과이다.

<표5-3>1990년 산출변수와 투입변수

해당 지역	항구명	컨테이너처리량 (만TEU)	장비수 (대)	CY면적 (m^2)	부두면적 (천 m^2)	선석길이 (m)
발해만 항구군	청도	13.54	13	77,200	533	1,128
	천진	28.60	14	107,132	1,466	1,100
	대련	13.13	10	174,585	510	1,150
장강 항구군	상해	45.61	20	98,351	486,780	1,700
	영과	2.21	4	32,560	9,580	358
주강항 구군	심천	0.99	3	3,500	130	110
	광주	10.94	5	38,708	628	1,138
	하문	4.53	11	32,573	558	1,350

자료:컨테이너처리량 중국항구연감, 투입요소는 각 항구별 자료집

<표5-4> 1999년 산출변수와 투입변수

해당 지역	항구명	컨테이너처리량 (만TEU)	장비수 (대)	CY면적 (m^2)	부두면적 (천 m^2)	선석길이 (m)
발해만 항구군	청도	154.25	50	400,330	980	1,800
	천진	130.19	31	283,180	3,760	1,500
	대련	73.60	22	317,200	860	1,650
장강 항구군	상해	421.60	108	798,288	1,885,460	3,970
	영파	60.14	20	216,365	17,500	1,080
주강 항구군	심천	298.60	70	265,830	900	2,680
	광주	117.70	29	638,200	1,865	1,138
	하문	84.85	32	372,580	730	1,875

자료: 컨테이너처리량 중국항구연감, 투입요소는 각 항구별 자료집

<표5-5> 2004년 산출변수와 투입변수

해당 지역	항구명	컨테이너처리량 (만TEU)	장비수 (대)	CY면적 (m^2)	부두면적 (천 m^2)	선석길이 (m)
발해만 항구군	청도	513.97	102	1,100,025	1,860	2,992
	천진	400.55	84	669,466	8,575	2,935
	대련	221.12	40	473,186	910	2,376
장강 항구군	상해	1455.72	273	2,283,390	6,330,430	7,845
	영파	381.40	37	675,424	63,650	2,518
주강 항구군	심천	1361.52	245	827,000	3,052	8,328
	광주	330.82	63	1,240,000	1,865	3,799
	하문	287.70	85	955,000	2,980	3,406

자료: 컨테이너처리량과 투입변수, 중국항구연감

2004년 현재 컨테이너 처리량에서 주강삼각주지역 주요 3개항 총처리량은 1980.04만TEU, 장강삼각주지역 주요 2개항 총처리량은 1837.12만 TEU, 발해만지역 3개항 총처리량은 1134.67만TEU로 나타나고 있다.

5.3 추정결과 및 해석

CRS-DEA 추정방법은 모든 기업들이 모두 최적상태에서 생산한다는 가정 하에서 추정하는 방법이다.⁴⁷⁾ 정보가 불완전하게나, 시장이 독과점상태에 있거나, 금융시장에 왜곡이 상존하는 경우 기업은 최적상태에서 생산할 수 없다. 이러한 상태에서 생산함수를 CRS로 가정하여 효율성을 추정하면 기술적 효율성과 규모의 효율성이 혼합되어 나타난다. 그래서 규모의 효율성을 제거하고 기술적 효율성만 추정함으로써 기술적 효율성과 규모의 효율성을 추정하기 위해서 새로운 추정방법을 부가해야 한다. 이 문제를 해결하기 위해 Banker, Charnes & Cooper(1984)는 VRS-DEA추정방법을 제시하였다. 즉 이 방법은 제4장에서 설명하였듯이 규모의 효과가 제거되고 최적이지 아닌 상태에서 경영의 효율성만을 측정하는 것이다.⁴⁸⁾

<표5-6>은 1990년 CRS-DEA방법과 VRS-DEA방법에 의해 추정된 결과이다. 먼저 8개 항만을 전체적으로 보면 이들 항만이 최적상태에서 운영되고 있다고 가정했을 때(CRS가정) 1990년도 8개 항만의 평균 효율성은 0.681, 1999년은 0.842, 2004년도는 0.920으로 꾸준히 증가하고 있음을 알 수 있다. 또한 규모의 효율성도 동기간동안 꾸준히 향상되고 있음을 알 수 있다.

다음 1990년 개별 항만수준에서 효율성을 분석하면 상해항은 1990년, 1999년과 2004년 모든 기간에 걸쳐 모두 최적상태에서 운영되고 있으며 기술적 효율성 뿐만 아니라 경영의 효율성도 최대로 발휘하고 있다. 심천항은 1990년 대상8개 항만 중에서 기술적 효율성이 최하위였지만 규모의 효과를

47) Charnes, Cooper and Rhodes(1978)가 제시했기 때문에 CCR-DEA 추정방법이라고도 한다.

48) 대부분 연구자들이 분배적 효율성을 측정하지 않고 기술적 효율성만 측정하는 것은 각 투입변수에 대한 가격변수를 구할 수 없기 때문으로 보인다.

제거한 경영효율성은 최대로 나타내고 있다. 그러나 1999년 2004년에 이르러 기술적 효율성을 최대로 달성하여 가장 빠르게 효율성 증가를 실현한 항만이 되었다. 영파항은 1990년 기술적 효율성이 0.143으로 대상항구 중 심천항 다음으로 효율성이 낮았다. 1999년에는 기술적 효율성이 0.266으로 약간 상승하였으며 경영효율성은 0.900에 머물렀다. 그러나 2004년에 오면 기술적 효율성과 규모의 효율성이 최대로 나타났다. 청도항은 1990년 기술적 효율성이 0.962로 대상항구 중에서 상당히 높은 것으로 나타났고 1999년, 2004년 모두 기술적 효율성과 규모의 효율성이 최대로 나타나 대상항구 중에서 효율성이 높은 항구로 나타났다. 대련항은 1990년, 1999년 기술적 효율성과 규모의 효율성이 최대로 달성되었으나 2004년에는 기술적 효율성이 0.990으로 약간 감소하는 것으로 나타나고 있다. 하문항은 1990년 기술적 효율성이 0.510에서 1999년 0.468로 약간 떨어졌다가 2004년 다시 0.607로 증가하였으나 대상 8개 항구 중에서 가장 기술적 효율성이 낮은 항구로 나타났다. 천진항은 1990년과 1999년 모두 기술적 효율성과 규모의 효율성이 최대로 달성되었으나 2004년 기술적 효율성이 0.835로 나타나 효율성이 감소하는 것으로 나타나고 있다. 광주항은 1990년 기술적 효율성이 0.681로 대상항구 중에서 낮은 편에 속했으나 1999년 기술적 효율성과 규모의 효율성이 최대가 되었다가 2004년 다시 0.929로 효율성이 약간 하락하고 있어 상당히 효율성의 변화가 있는 항구임을 알 수 있다.

<표5-6>1990년 추정결과

대상항구	효율성(%)		
	CRS	VRS	Scale Efficiency
上海	1.000	1.000	1.000
深圳	0.138	1.000	0.138(irs)
寧波	0.143	1.000	0.143(irs)
青島	0.962	1.000	0.962(drs)

大連	1.000	1.000	1.000
厦門	0.510	1.000	0.510(irs)
天津	1.000	1.000	1.000
廣州	0.692	1.000	0.692(irs)
평균	0.681	1.000	0.681

<표5-7>1999년 추정결과

대상항구	효율성(%)		
	CRS	VRS	Scale Efficiency
上海	1.000	1.000	1.000
深圳	1.000	1.000	1.000
寧波	0.266	0.900	0.296(irs)
青島	1.000	1.000	1.000
大連	1.000	1.000	1.000
厦門	0.468	0.900	0.520(irs)
天津	1.000	1.000	1.000
廣州	1.000	1.000	1.000
평균	0.842	0.975	0.852

<표5-8> 2004년 추정결과

대상항구	효율성(%)		
	CRS	VRS	Scale Efficiency
上海	1.000	1.000	1.000
深圳	1.000	1.000	1.000
寧波	1.000	1.000	1.000
青島	1.000	1.000	1.000
大連	0.990	1.000	0.990(irs)
厦門	0.607	1.000	0.607(irs)
天津	0.835	1.000	0.835(irs)

廣州	0.929	1.000	0.929(irs)
평균	0.920	1.000	0.920

<표5-9> 각 항구의 효율성 계수 변화:CRS경우

해당지역	항구명	1990	순위	1999	순위	2004	순위
발해만 항구군	대련	1.000	1	1.000	1	0.990	5
	천진	1.000	1	1.000	1	0.835	7
	청도	0.962	4	1.000	1	1.000	1
장강 항구군	상해	1.000	1	1.000	1	1.000	1
	영파	0.143	7	0.266	8	1.000	1
주강 항구군	심천	0.138	8	1.000	1	1.000	1
	하문	0.510	6	0.468	7	0.607	8
	광주	0.692	5	1.000	1	0.920	6

2004년 경우 컨테이너 처리량기준으로 볼 때 전반적으로 규모가 큰 항구일수록 효율성이 증가하는 특징을 보이고 있다. 즉 장강삼각주 상해항, 주강삼각주 심천항, 발해만지역의 청도항 등 각 지역 대표항이 모두 최고의 효율성을 보이고 있다.

3개 광역집적지역의 항만들의 효율성변화를 살펴보기 위해 효율성지수의 순위변화를 <표5-9>에 작성하였다. <표5-9>에 의하면 1990년에는 발해만지역의 항만들의 기술적 효율성이, 1999년에는 주강삼각주 지역의 항만들의 기술적 효율성이, 2004년에는 장강삼각주 지역의 항만들이 가장 효율적인 것으로 나타나고 있다.

분석대상 8개 항만의 효율성지수 결과를 가지고 제4장 <그림4-4>처럼 CRS생산함수와 VRS생산함수를 나타내는 그림을 그릴 수 있다<부록참조>. CRS곡선은 최적상태에서 효율성을 나타낸 것이고 VRS곡선은 규모의 효과를

제거하고 경영의 효율성이 달성된 상태를 나타낸다. 그러므로 효율성지수값이 CRS선상에 존재하게 되면 기술적 효율성과 규모의 효율성이 달성된 상태를 말하고 VRS곡선상에 존재하게 되면 기술적 효율성은 달성되지 않고 다만 경영의 효율성 상태에 도달한 것을 의미한다. 그러므로 CRS곡선과 VRS곡선이 가까워질수록 기술적 효율성과 규모의 효율성이 증가한다는 것을 알 수 있다.

이것을 그림에서 확인할 수 있듯이 시간이 흐름에 따라 CRS곡선과 VRS곡선이 가까워지고 있어 효율성이 증가하고 있음을 확인할 수 있다. 또한 항만들의 규모가 클수록(컨테이너처리량이 많을수록) 효율성이 증가하고 있는 것을 알 수 있다.

이와 같은 추정결과를 바탕으로 다음과 같은 결론을 추론할 수 있다.

첫째 중국의 항만정책이 민영화로 전환되면서 전반적으로 항만의 효율성이 제고되고 있다. 둘째 민영화로 전환되면서 90년초 발해만 지역의 항구들의 효율성이, 1999년에는 주강삼각주지역의 항구들의 효율성이, 2004년에는 장강삼각주지역의 항구들의 효율성이 제고되었다. 셋째 민영화정책이후 발해만은 청도항, 장강지역은 상해항, 주강지역은 심천항이 가장 효율성이 높은 항구로 나타나고 있다. 넷째 중국의 항구는 상대적으로 규모가 큰 항구일수록 효율적인 것으로 나타나고 있다. 그러므로 중국은 3개 광역집적지역의 관문역할을 하는 항만들의 효율성이 높으며 규모가 클수록 효율성이 증가하므로 규모의 경제가 아직도 작동하고 있다는 것을 알 수 있다. 또한 정부규제대신 민간에 의한 자율경쟁에 의한 항만의 운영이 효율성을 제고하고 있다. 이런 이유로 중국정부의 항만에 대한 지속적인 투자와 항만운영에 대한 경쟁시스템도입은 경제적 의미가 있다고 할 수 있다.

그러나 이와 같은 효율성에 대한 전반적인 해석이 다음과 같은 이유로 제한성을 가질 수 밖에 없다. 첫째, 중국자료의 부실성에 기인한다. 중국의 시계열 자료가 표준화되어 있지 않아 그 표준화하는 과정에서 정보가 왜곡될 수 있다. 특히 항만에 대한 자료가 최근 2000년 이후 체계화되어 그 이전 자료를 사용할 때는 더욱더 이런 현상이 발생할 가능성이 높다. 둘째 항만의 사회간접자본 역할을 수행하는 대규모 공공사업이기 때문에 항만을 추정하는데 있어서 어떤 요소가 항만의 투입요소와 산출물을 정확히 반영하는지가 불분명하

다. 따라서 변수선정에 있어서 왜곡이 발생할 수 있다. 셋째 DEA추정방식은 대상항만에서 가장 효율성이 높은 항만을 기준으로 하여 효율성을 추정하는 상대적 측정방법이다. 그래서 상당히 효율성이 높은 항만도 분석대상의 항만들이 이 보다 더 효율적이면 이 항구의 효율성이 낮게 나올 수 있다.

제6장 결론

1978년 개혁개방정책이후, 중국정부는 각 부문에 경쟁체제를 도입하여 지방정부간, 기업간 자율경쟁시스템이 작동하게 하고, 적극적인 외자유치정책을 실시하여 각 부문의 투자를 활성화하였다. 이러한 정책 결과 1978-2003년 사이 중국은 연평균 9.0%의 높은 경제성장을 이룩하였다.

중국의 개방정책은 연안지역에 경제특구와 경제기술개발구 설치하여 점진적으로 외국자본과 기술을 끌어들이 자국의 값싼 노동력과 결합하여 경제를 촉진하는 방향으로 진행되었다. 그래서 경제특구와 경제기술개발구로 선정되었던 지역 중 다수의 국가들이 저렴한 생산요소를 이용하고 또한 부품간 생산

공유시스템을 활용하기 위해 투자를 실시하였고, 중국정부가 외국직접투자유치를 위해 특정지역을 개방하여 공업단지를 조성하고 인프라 등을 개선해서 물류비용을 축소하여 무역외에 투자가 새로운 경제활동의 중심이 되면서 다수의 국가들과 연결되는 국경간 경제집적지역으로 발전하였다. 경제활동이 집적되면 노동력의 축적, 중간투입재의 효율적 공급, 기술과급 등 외부경제(external economies)가 나타나 집적이 지속된다. 시간이 지나면 집적지역의 경제활동은 단순 제조업의 집적에서 기술 및 자본집약적이며 부가가치가 높은 제조활동의 확대 등으로 다각화(diversity)화된다. 또한 제조활동을 지원하는 금융, 물류서비스업이 발생하고 R&D활동도 증가하였다.

중국에서 이러한 특성을 지닌 국경간 광역집적지역은 주강삼각주지역, 장강삼각주지역과 발해만 지역에서 형성되었다. 이들 지역의 공통적인 특징은 항만을 중심으로 항만배후지와 산업벨트를 형성하여 지역경제 뿐만 아니라 경제성장의 견인차역할을 한다는 것이다. 그러므로 항만은 이런 산업단지를 위해 수출입을 담당하여 국제시장과 연결시킴으로써 투자활성화와 제조업의 발전에 기여하고 있다.

중국의 8대 주요항구는 모두 3개의 국경간 광역집적지역의 관문역할을 수행하고 있으며 효율성 분석결과 첫째 중국의 항만정책이 민영화로 전환되면서 전반적으로 항만의 효율성이 제고되고 있다. 둘째 민영화로 전환되면서 90년 초 발해만 지역의 항구들의 효율성이, 1999년에는 주강삼각주지역의 항구들의 효율성이, 2004년에는 장강삼각주지역의 항구들의 효율성이 제고되었다. 셋째 민영화정책이후 발해만은 청도항, 장강지역은 상해항, 주강지역은 심천항이 가장 효율성이 높은 항구로 나타나고 있다. 넷째 중국의 항구는 상대적으로 규모가 큰 항구일수록 효율적인 것으로 나타나고 있다. 그러므로 중국은 3개 광역집적지역의 관문역할을 하는 항만들의 효율성이 높으며 규모가 클수록 효율성이 증가하므로 규모의 경제가 아직도 작동하고 있다는 것을 알 수 있다. 또한 정부규제대신 민간에 의한 자율경쟁에 의한 항만의 운영이 효율성을 제고하고 있다. 이런 이유로 중국정부는 항만시설에 대한 투자를 통해 항만규모를 확대하는 한편 항만운영에 대한 효율성을 제고하기 위한 외국직접투자를 통해 선진 경영전략을 도입하고 자체 항만간 경쟁을 촉진하는 경영방식의 도

입을 가속화할 것으로 전망된다.

<참 고 문 헌>

- 강상곤(2001), 「DEA 모형을 이용한 컨테이너 항만 및 터미널의 효율성 평가에 관한 실증연구」, 석사학위논문, 한국해양대학교 대학원
- 김주영, “중국경제에 향후 자본주의적 요소 더욱 강화할 듯” 한국수출입은행 해외지역 정보 2002. 12.
- 김형태, 성숙경, 이종필(2003), ‘중국의 항만 및 항만배후지에 대한 외국인 투자 유치정책과 시사점’ ,KMI
- 박변순(2005), 중국의 부상과 동아시아 지역발전모델의 변화, Issue Paper, 삼성경제연구소
- 박용안 전형진(2004), 한중일 컨테이너운송의 협력방안, KMI

- 박용욱, 목진용(2002), '항만하역 작업환경관리 개선방안', KMI
- 백종실, 황진희(2003), '동아시아 물류구조 변화와 국제 물류네트워크 구축 방안', KMI
- 부산항만공사(2003), 「2003년도 컨테이너화물 유통추이 및 분석」
- 부산항만공사(2004), 「컨테이너 물동량 분석보고」
- 송재영(2000), 「DEA/AHP를 이용한 컨테이너 터미널 효율성에 관한 연구」, 석사학위논문, 한국해양대학교 대학원
- 안재섭, "중국 경제개발구의 설치와 운영시스템에 관한 연구" 한국경제지리학회집 5.1 한국경제지리학회 pp89-104
- 양창호, 최종희, 최용석, 하태영(2003), '차세대 컨테이너터미널 운영 시스템의 기술개발방향과 전략수립에 관한연구', KMI
- 양창호, 최종희, 김창곤, 최상희, 최용석, 이주호(2002), '초대형 컨테이너선 운항에 대비한 차세대 항만 하역시스템 기술개발 전략연구', KMI
- 임종관, 김태일(2003), '우리기업의 한/중 공급사슬 확대가 항만부문에 미치는 영향과 대응방향', KMI
- 전찬영, 심기섭, 이종필, 이상우(2003), '항만개발사업의 경제적 타당성 평가의 개선방안 연구', KMI
- 정봉민, 성숙경(2003), '우리나라의 항만민영화 추진성과와 정책방향', KMI
- 조경우(1998), 「동북아시아 중심항으로서의 부산항 개발방안에 관한 연구」, 석사학위논문, 한국해양대학교 대학원
- 조계석, 박용안, 전형진(2000), '항만투자의 경제적 효과에 관한 연구', KMI
- 탁성제(2003), '중국항만 출장 보고서', 해양수산부,
- 한철환(2002), 「Port's competitive advantage, performance and strategies」, 박사학위논문, 부산대학교 대학원
- 한철환(2002), '아시아 항만의 경쟁입지 변화와 중국, 일본의 항만전략', KMI
- 한국컨테이너부두공단 조사기획팀(2005), 「세계 주요항만 2004년도 물동량, 시설, 개발계획 현황 및 분석」
- 한국해양수산개발원(2000), 「동북아 물류중심기지 구축을 위한 세부추진 전략」, KMI

- 國家信息中心國家經濟信息(2004),中國 行業發展報告書-港口業
中國通計年鑑, 各年度
中國港口年鑑, 各年度
- Banker, R.D., A. Charnes and W.W. Cooper(1984), 'Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis,' *Management Science*, 3:29-40
- Chang, Young-Tae , Sang-Yoon Lee, Sek-Guan Lie, 'Factors Affecting Liner's Port Selection by Trade Route', KMI
- Charnes, A., W.W Cooper and E. Rhodes(1978), 'Measuring the Efficiency of Decision Making Units', *European Journal of Operational Research*, 2
Containerization International Yearbook, 각년도
- De Boeck(2002), *Port Competitiveness*
- Drewry shipping Consultants(2003), *Intra-Asia Container Trades Dynamism Beyond Bounds*
- Kim, Won bae(2004), 'Inter-Local Cross-Border Cooperation as a Catalyst for Economic Cooperation in Northeast Asia', 한국경제발전학회, 국제학술심포지엄-동북아 경제협력과 경제발전 발표논문
- Krugman, P.(1991), 'Increasing Returns and Economic Geography' *Journal of Political Economy*, 99:3:483-499
- Jan Owen Jansson & Dan Shneerson(1982), *Port Economics*
- Radelet, S. and Sachs, J.(1997) 'Asia's Reemergence', *Foreign Affairs*, Nov/Dec
- Roland-Host, David(2003), 'Global Supply Networks and Multilateral Trade Linkages: A Structural Analysis of East Asia, *ADB Institute Discussion Paper Series*, Feb.
- Roll & Hayuth(1993), 'Port performance comparison applying data envelopment analysis(DEA)', *Maritime policy and management*, Vol.20 No.2(1993)
- Steven R. & Sachs J.(1997) "Asia's Reemergence" *Foreign Affairs*. Nov/Dec

Tim Coelli & D. S. Prasada Rao & George E. Battese(1998), 'Efficiency Measurement Using Data Envelopment Analysis(DEA)', *An Introduction To Efficiency And Productivity Analysis*, pp.133-160.
UNCTAD(1993), *Trade and Development Report*

<인 터 넷 자 료>

www.momaf.go.kr/doc/기획관리/제4장_제1절~제5절.hwp

www.e-logisbiz.com/(물류신문사)

www.pba.or.kr/index.asp(부산항만공사)

www.bpmc.co.kr/(부산항부두관리공사)

ship.haewoon.co.kr/(선박화물 운송 정보센터)

www.yonhapnews.co.kr/(연합뉴스)

www.nso.go.kr/newnso/main.html(통계청)

www.kola.or.kr/(한국 물류 협회)

www.kca.or.kr/(한국 컨테이너 부두공단)

www.webkimft.or.kr/(한국해양 수산연수원)

www.shipping.or.kr/(한국해운 물류학회)

www.momaf.go.kr/main/main.asp(해양수산부)

www.chinaports.com.cn/(China Ports Guide)

www.cei.gov.cn/國家信息中心國家經濟信息

english.mofcom.gov.cn/중국상무부