

## 중국 물류거점도시의 경쟁력 분석

이명헌\*\* · 이준엽\*\*\*

### A Competitiveness Analysis of the Logistic Hub Cities in China

Myung-Hun Lee · Jun-Yeop Lee

#### 목 차

- I. 서론
- II. 중국 물류거점도시 개황
- III. 선행연구 검토
- IV. 분석모형
  - 1. 투입물거리함수
- 2. 물류 자본시설의 暗默가격 추정
- V. 자료 및 분석결과
  - 1. 공급 경쟁력
  - 2. 물류 자본시설의 暗默가격 추정
- VI. 결론

Key Words: Logistic Hub cities in China, distant function, shadow price, potential competitiveness

#### Abstract

In this paper, we analyse the comparative competitiveness of the 10 major logistic hub cities in China. First, using the input distance function, we calculated the technical efficiencies and the opportunity costs of the transport infra structure investments. Then, based on not only these supply side factors but also demand side, the overall comparative competitiveness by cities are analyzed.

Our main findings are as follows: early developed, larger cities such as Shanghai, Guangzhou, Shenzhen are technically efficient but their opportunity costs of the additional transport investments are higher than the other cities. We also found that overall competitiveness of these larger and leading logistic hub cities are dominant over the small and newly developed logistic cities.

▷ 논문접수: 2006.11.14   ▷ 심사완료: 2006.12.06   ▷ 게재확정: 2006.12.14

\* 이 논문은 2005년 정부(교육인적자원부)의 재원으로 한국학술진흥재단의 지원을 받아 수행된 연구임(KRF-2005-005-J10202).

\*\* 인하대학교 국제통상학부 교수, 주저자 leemh@inha.ac.kr

\*\*\* 인하대학교 국제통상학부 부교수, 교신저자 jylee@inha.ac.kr

## I. 서론

과거 수십 년간의 경제성장과 더불어 최근 들어서는 중국의 고도성장으로 인하여 한국, 일본, 중국 등을 포함하는 동북아시아지역의 세계무역 및 물동량 비중은 지속적으로 증가하고 있으며 향후에도 이러한 역동적인 성장세는 상당기간 유지되리라 예측되고 있다. 한편 한국은 21세기 들어 동북아 비즈니스중심국가 전략을 제시하며 동북아시아지역의 중심에 위치하고 있는 지정학적 이점을 이용하여 물류, 금융허브국가로서의 역할제고를 도모하고 있다. 이를 위하여 제반제도의 개선 및 물류시설의 신·증축을 통한 물동량 처리용량을 향상시키고 경제자유구역의 확대 및 IT 산업과의 연계 등 다각적인 지원방안을 강구하고 있다. 특히 동북아 비즈니스중심국가 전략의 구체적 실천방안으로 부산, 광양, 송도 등을 경제자유구역으로 지정하여 동북아의 물류 및 비즈니스 거점지역으로 육성하고자 한다.

그런데 우리의 경제자유구역의 육성 및 이의 성공적인 운영은 주변 지역의 경제자유구역 혹은 물류거점도시들과 비교되는 우월한 경쟁력을 전제로 하고 있어야 실현가능하다. 중국은 우리의 동북아 비즈니스 중심국가 전략의 달성을 위하여 매우 주의깊게 살펴보아야 할 경쟁 및 협력대상 국가라고 할 수 있다. 특히 최근 들어서는 상해 양산항의 개항을 포함하여 심천, 대련, 청도, 천진 등 주요 항구들이 경쟁적으로 시설확충을 함으로써 역내 거점물류도시로서의 경쟁력을 강화하고 있는 추세이다. 이는 개혁개방 이후의 고도성장으로 인한 경제규모 증대와 대외개방 확대에 의한 물동량 증가로 인하여 중국 중심의 동북아 물류네트워크를 구축한다는 점에서 한편으로는 한국 물류거점도시들의 가장 강력한 경쟁대상으로 부각되고 있으며 다른 한편으로는 늘어난 중국의 물동량 일부를 분담한다는 점에서 보완적 관계의 설정 또한 가능할 수 있다.

따라서 한국이 물류허브로서의 주도권 경쟁에서 우위를 선점하고 성공적인 경제자유구역의 육성을 위하여서는 중국 물류거점지역들에 대한 면밀한 분석을 통하여 우리의 약점은 보완하고 그들의 취약점은 효과적으로 공략하며 중국 물류거점도시들과의 경쟁 및 보완관계를 포함하는 장기적 대응전략을 마련해야 할 것이다.

국내 학계의 경우 최근 들어 동북아 지역에서 차지하는 중국물류의 중요성이 부각되며 이에 대한 연구가 증가하고 있는 추세이나 이들 지역의 물류인프라 구축 등의 하드웨어적 측면에 집중한 기초적인 자료수집과 이의 분석이 주로 이루어져 왔으며 엄밀한 분석방법을 사용하여 중국물류에 대한 종합적인 경쟁력을 분석한 연구는 아직 많이 부족한 것이 현실이다. 또한 최근까지의 분석적 연구 또한 주로 항만경쟁력 및 공항경쟁력 등 물류인프라의 한 측면에 대한 연구가 진행되어 물류거점지역의 종합적 경쟁력을 평가하기에는 미흡하다고 할 수 있다.

본 논문에서는 기존의 연구과 구별되어 엄밀한 계량경제학적 방법론을 사용하여 중

국 물류도시들의 물류거점지역 측면에서의 종합적인 경쟁력을 평가하고자 한다. 이러한 시도는 첫째, 물류거점도시의 종합적인 경쟁력을 분석한다는 점과 둘째, 분석방법에 있어서 거리함수를 이용한 잠재경쟁력의 평가라는 측면에서 기존의 연구와는 차별되는 분석을 시도하고자 한다.

보다 구체적으로 본 논문에서는 상해, 심천, 천진 등을 포함하는 중국의 10개 물류도시를 대상으로 하여 물류도시로서의 경쟁력을 종합적으로 평가하기 위하여 생산의 기술효율성과 교통인프라 투자에 대한 暗黙가격의 공급부문과 총물동량의 수요부문 등 세 가지 요인을 고려한다. 이 때 공급 부문에서의 생산의 기술효율성과 물류 인프라 자본의 暗黙가격이 경쟁력에서 차지하는 비중은 각각 동일한 것으로 가정하고, 지역총생산 혹은 수출입총액 등을 수요요인으로 가정하여 이에 대한 가중치를 50%부터 시작하여 점증적으로 90%까지 증가시켜 도시별 경쟁력을 비교한다.

## II. 중국 물류거점도시 개황

본 연구에서는 천진(天津), 대련(大連), 상해(上海), 남통(南通), 연운강(蓮雲港), 영파(寧波), 하문(廈門), 청도(靑島), 광주(廣州), 심천(深圳) 등 중국 동부 연안지역의 10개 항구도시를 분석대상으로 한다. 이들 10개 항구都市는 중국의 개혁개방이 처음 시작된 지역으로서 각 권역에서 핵심적인 물류도시로서 기능을 하고 있다.<sup>1)</sup> 2004년 화물처리량 기준으로 중국의 8대 항만은 상해, 영파, 천진, 심천, 광주, 청도, 대련, 진황도이다. 여기에 육운와 항공운송이 상대적으로 미약한 진황도를 분석대상에서 제외하고, 양자강의 내하수계 항만과 연해항만 기능을 가진 남통, 신아시아유럽철도의 연해 기점인 연운강과 복건성의 대표적 항만 및 물류도시인 하문을 포함하여 10개 분석대상 도시를 분석대상으로 선정하였다.

또한 권역별 물류거점의 측면에서 연구대상 도시는 중국의 대표적인 경제발달지역인 양자강삼각주, 주강삼각주 및 환발해만지역의 물류거점도시로서 기능하고 있다. 즉, 중국 연해항만의 지역적 분포를 크게 주강삼각주(珠江三角洲), 장강삼각주(長江三角洲), 환발해만(環渤海灣) 항만 군으로 구분하는 경우 심천, 광주는 주강삼각주, 상해, 영파, 연운강은 장강삼각주, 천진, 대련, 청도는 환발해만 지역의 대표적 항만을 보유하고 있어 각 권역의 물류거점도시로 기능하고 있다.<sup>2)</sup> 특히, 상해, 심천, 천진, 청도, 대련은 경제활동수준이 매우 높고 물류인프라가 완비된 물류거점도시로서 기능하고 있다. 또한 이들 도시들은 대규모의 보세구역과 외국인직접투자 등에 대한 우대정책을 실시하고 있으며 방대한 배후지역을 가지고 있으며 지리적 근접성 등의 측면에서 우리 경제자유구역의 경쟁도시로서 성장할 가

1) 이들 항구都市는 중국의 대외개방이 최초로 시행되었던 1980년 5개 경제특구 및 1984년의 14개 연해항구都市에 포함되어 있다.

2) 한국무역협회, 『중국의 물류시장』, p. 83.

능성이 매우 크다. 공항시설 측면에서도 이들 5개 도시들은 화물수송량 기준으로 10위안에 포함되는 공항을 보유하고 있다(표 4 참고).

한편 2004년 중국의 1인당 GDP 수준이 10,561 원인 것을 고려할 때 이들 도시들의 소득수준은 중국 평균의 3-6배에 달하여 경제활동이 매우 왕성하게 이루어지고 있는 중국의 대표적인 비즈니스 중심도시라고 할 수 있다(표1 참고).

<표1> 10개 도시 개황 (2004년 기준)

도시명	인구(만명)	지역총생산(만 위안)	1인당 지역총생산(위안)
天津	764.37	26,022,900	34,170
大連	278.09	14,977,769	54,183
上海	1,289.13	73,712,679	57,423
南通	84.38	29,344,141	35,059
蓮云港	66.62	1,937,500	29,298
寧波	210.45	1,260,0292	60,381
廈門	146.77	8,832,098	40,146
青島	258.40	11,195,536	43,327
廣州	599.91	37,914,385	63,819
深圳	165.13	34,228,000	59,271

주: 각 지역통계는 행정구역상의 농촌지역을 제외한 수치임.

자료: 『中國城市統計年鑑 2005』

<표2> 중국의 주요 항만 규모(2005년 기준)

	컨테이너 선석수	컨테이너 처리량 (만 TEU)	기항선사	정기항로수
상해	21	1804.4	46	180
심천	24	1617.7	50	131
천진	4	480	17	74
대련	13	265	41	70
청도	6	630	17	91

자료: 중국 각 항만 홈페이지

<표3> 주요 항구의 물동량 및 컨테이너 물동량(2004년)

화물처리량 순위		컨테이너처리량 순위	
항만	처리량(만 톤)	항만	처리량(만 TEU)
上海	37,876	上海	1,321.90
寧波	22,586	深圳	1,240.56
廣州	21,520	青島	468.51
天津	20,619	寧波	364.19
青島	16,265	天津	349.51
秦皇島	15,037	廣州	296.21
大連	14,516	廈門	263.19
深圳	13,500	大連	196.56

주: 컨테이너처리량은 2004년 1월 - 11월 말까지의 누적 통계임.

자료: 「中國統計年鑑2005」, p.576. 「中國物流年鑑 2005(上)」, pp. 285-287.

<표4> 2004년 중국 주요공항 물동량 처리 실적 순위

공항	화물수송량(톤)	취항도시 수
上海浦東國際機場	1,642,176	국내 62 / 국제 73
北京首都國際機場	668,690	국내 88 / 국제 69
廣州白雲國際機場	506,988	국내 82 / 국제 19
深圳寶安國際機場	423,271	국내 67 / 국제 11개
上海虹橋機場(국내선)	294,020	거의 모든 국내 도시
成都雙流國際機場	213,040	국내 70 / 국제 7
昆明巫家壩國際機場	171,013	국내 57 / 국제 17
大連國際機場	72,583	국내 58 / 국제 13
青島國際機場	46,298	국내외 65
天津濱海國際機場	41,721	-

자료: 주요 공항 홈페이지.

### Ⅲ. 선행연구 검토

본 연구와 밀접한 관련성을 가진 기존연구를 대별하자면 물류거점도시보다 상위의 개념인 종합적인 도시경쟁력에 대한 연구와 물류거점도시의 항구, 공항 등 특정 인프라의 경쟁력을 분석하는 것으로 대별할 수 있다. 후자의 연구는 보다 구체화되어 항구

또는 공항 특정기능의 경쟁력에 비교분석의 초점이 맞추어져 있다.

종합적인 도시경쟁력에 대한 연구에서는 도시경쟁력에 대하여 “도시의 경제여건을 개선하고 주민의 삶을 지속적으로 향상시키고 인간개발로 연계시킬 수 있는 능력이 타 도시에 비하여 비교우위가 있는 정도”라고 정의하며 이러한 도시의 경쟁력 구성요인으로 크게 시민의 생활환경과 경제적인 부문으로 대별한다.

김현주 외(1997)는 16개국 30개 도시에 대하여 계층분석방법(AHP)를 이용한 주관적 가중치와 주성분분석기법을 사용한 객관적 가중치를 도출한 후 이 두 가지 가중치를 평균한 가중치를 사용하여 종합적인 도시경쟁력을 산출하였다. 이 연구에서 사용한 비교지표는 경제여건, 삶의 질, 시민의식으로 나눌 수 있으며 경제여건은 다시 경제수준(경제규모, 경제구조), 경영환경(기업비용, 노동력), 국제화(기업환경, 국제화), 도시기반(교통, 유틸리티)등으로 세분화된다. 본 연구의 분석대상인 중국은 매년 중국사회과학원 주관하에 도시경쟁력을 비교분석하는데<sup>3)</sup> 2006년의 중국 도시의 종합경쟁력 분석은 홍콩, 마카오, 대만 등을 포함하여 중국 내륙의 200개 도시들에 대한 경쟁력을 도출하였는데 경제활동 및 도시의 정기적인 성장잠재력과 관련된 지표를 사용하고 있음을 알 수 있다. 이에 의하면 중국 본토의 도시들 중에서는 북경, 상해, 심천 등 동부 연안 도시들의 도시경쟁력이 높게 나타나 종합적인 도시경쟁력에 있어서 경제활동의 수준이 중요한 역할을 하는 것을 알 수 있다.

한편 기존 연구결과에서 알 수 있듯이 물류거점도시의 기능을 가능케 하는 핵심적인 인프라는 항만시설이다. 이는 항구가 물동량의 90% 정도를 처리하며 물류수송과정에서 중요한 역할을 담당하고 있으며 현재 대부분 물류도시들 또한 항만을 근거로 한 해운물류를 바탕으로 발전하였기 때문이며 따라서 항만의 경쟁력이 물류도시들의 경쟁력을 결정하는 핵심요인임을 알 수 있다. 기존 연구에 의하면 항만의 종합경쟁력은 항만 효율성과 더불어 선주의 항만선택, 배후입지, 인프라 확충 등 항만 자체의 효율적 경영만으로는 달성하기 어려운 외생적 요인을 포함하고 있다. 김진구(2003)는 HFP(Hierarchical Fuzzy Process) 모형을 사용하여 아세안 지역의 항구 경쟁력 비교하였는데 싱가포르가 1위, 부산과 마닐라가 공동 2위를 차지하였다. 이 연구에서는 항만 경쟁력의 세부지표로서 항만입지, 물동량, 항만시설, 서비스수준을 사용하였으며 이를 대표하는 변수로서 각각 정기선 취항 선사수, 안벽길이, 취급물동량, 항만정보처리서비스를 사용하였다. 하동우(1996)는 ① 지리적 위치 ② 항만시설 수급 ③ 배후운송망 ④ 항만물류비용 ⑤ 항만물류서비스 ⑥ 지원산업의 측면에서 한국, 일본, 대만의 항구 경쟁성을 비교하였다. 이에 따르면 한국의 경우 지리적 위치에 있어서 매우 유리하나 항만시설의 수급이 부족하며 부대비용이 다소 높고 지원산업 및 항만물류서비스에 있어서 개선이 필요한 것으로 나타났다. 그러나 이러한 분석은 90년대 중반 이후 급속히 성장한 중국의 항만을 포함하지 않는다는 점에서 현재 한국 항만의 경쟁력을 비교하기 위하여서는 보완이 필

3) 中國社會科學院, 『城市競爭力藍皮書:中國城市競爭力報告 No.4』, 2006년.

요하다.

Yap et al.(2006)은 1995-2001년 기간동안 홍콩, 부산, 카오슝, 상해, 심천의 항만경쟁력 변화를 분석하며 특히 물동량과 기항노선의 변화측면에서 이들 아시아 항구들의 경쟁변화를 관찰하였는데 이 기간중에 중국 항만에서의 기항지 증가에 따라 일본과 대만항구들의 경과가 발생하여 전체적으로는 극동-유럽노선에서는 심천, 상해, 영파, 청도 등 중국 항만들의 물동량 증가와 기항지로서의 역할이 증가하였으며 반면에 태평양항로에서는 심천, 상해의 성장이 예측되는 가운데 홍콩, 부산, 카오슝, 고베, 도쿄항만이 중심항만으로서의 역할을 하면서 경쟁하는 추세이다.

이처럼 기존 연구의 경우 물류서비스의 한 영역인 항만의 경쟁력에 집중하거나(김진구, 2003; 하동우, 1996; Yap et al., 2006) 도시 전체의 종합경쟁력을 분석하는 것이 대부분이다(김현주 외, 1997; 중국사회과학원, 2005). 그런데 본 연구에서는 항만, 공항, 도로 등 물류서비스 종합적인 기능을 통하여 도시의 경쟁력을 평가한다는 측면에서 물류거점도시의 종합적인 경쟁력 평가에 보다 부합한다고 판단된다. 따라서 본 연구에서는 물류거점도시의 경쟁력 개념은 “도시의 종합적인 경쟁력제고에 영향을 미치는 물류산업 및 서비스가 타 도시에 비하여 비교우위가 있는 도시”라고 정의할 수 있다.

#### IV. 분석모형

어느 도시가 물류거점지역으로 성장하기 위해서는 먼저 지리적으로 해안에 위치하여 국가간 거래 상품의 주요 운송수단인 선박이 정박할 수 있는 항만시설을 갖추고 국내외간 이동 물동량의 일정분을 처리할 수 있는 능력을 보유하고 있어야 한다. 그리고 생산시설이 입지한 산업지역과 소비지역인 대도시를 연결하는 도로, 鐵路, 공항 등 운송수단 인프라는 타 도시에 비해 질적, 양적인 비교우위를 확보해야 한다. 이와 함께 정부 차원의 행정적, 제도적 지원과 금융 산업 및 IT 부문의 투자를 통하여 유기적인 공조체제를 가동시킴으로써 효율성 측면에서 시너지 효과를 극대화해야 한다.

현재 물류도시로 분류되는 지역의 경우 대부분 정부의 적극적인 경제적, 행정적 혜택을 누리고 있을 뿐 아니라 항만과 인근지역에 공항 등이 조성되어 있어서 기본적인 제반 여건 면에서는 다른 지역과 큰 차이가 없다. 결국 선·하적 컨테이너 대수 등 물동량 처리능력과 수송시설 인프라의 용량에 따라 현재의 물류도시별 경쟁력을 평가하게 된다. 그러나 경쟁력 비교란 장기적 관점의 개념으로서 현 상황에 근거하기 보다는 미래의 잠재적 발전 가능성에 더 많은 가중치를 부여할 경우 지금은 세계 최대의 물동량 처리용량을 자랑하는 물류거점지역이 10년 후에 그 지위를 유지할 수 없다면 현재의 경쟁력 판단은 잘못된 것이다. 그러므로 물류도시의 경쟁력은 앞으로 선·하적 및 운송 처리용량을 얼마나 많이 늘릴 수 있느냐에 달렸다고 해도 과언이 아니다.

물동량을 선·하적하거나 운송에 필요한 시설을 설치하는 데 소요되는 조달비용이 많은 지역은 적게 들어가는 지역보다 물류 인프라에 대한 투자는 상대적으로 줄어든 것이며 이는 장기적으로 물류지역으로서의 경쟁력 저하를 의미한다. 그러므로 지역별 물류 인프라 구축의 비용단가를 비교함으로써 간접적으로 물류지역의 성장 잠재력을 측정할 수 있다. 그러나 일반적으로 자본시설은 여러 이질적인 형태를 총괄하는 요소로서 시장가격으로 비용단가를 계산하는 것은 현실적으로 불가능하며 대안으로서 공식에 의한 가격지수 (price index)의 산정은 다량의 세부적이고 다양한 자료를 요구하므로 이 방식의 사용 역시 제한적이다.

이러한 현실적 상황을 인식하여 본 연구에서는 중국의 주요 물류도시를 대상으로 Shephard(1970)의 투입물거리함수(input distance function)를 기본 모형으로 하고 雙對성(duality), 포락성(envelop) 이론 등 경제적 이론들을 접목하여 물류 인프라의 暗默가격(shadow price)을 추정한다.<sup>4)</sup> 생산성 증가에 대한 물류 자본 한 단위의 기여도가 동일하다면 높은 暗默가격은 장기적으로 물류 거점지역의 경쟁력을 향상시키는 데 불리한 여건으로 작용하게 된다. 또한 10개 도시별로 투입물거리함수 값의 逆數인 Farrell(1957) 개념의 기술효율성을 측정하여 등량곡선 상에서의 생산 여부와 생산의 비효율성 정도를 파악한다.

### 1. 투입물거리함수

생산자본,  $K$ , 노동,  $L$ , 그리고 물류 인프라 자본,  $Z$ 을 사용하여 산출물  $Y \in R_+^1$ 을 생산하는 물류 거점지역의 총생산과정을 고려하자. 투입물 벡터  $X \in R_+^3$ 는 생산자본과 노동, 그리고 물류시설 자본을 포함한다.  $B(Y)$ 을  $Y$ 을 생산할 수 있는  $X$ , 즉 투입물집합이라 한다면, 최종 산출량의 감소 없이 모든 투입물을 비례적으로 최대한 줄일 수 있는 정도를 측정하는 Shephard(1970)의 투입물거리함수 (input distance function)는 다음과 같이 정의할 수 있다.

4) 거리함수는 Shephard (1953)가 처음으로 소개한 개념으로서 환경경제학에서는 쌍대성과 비용최소화 이론을 접목하여 공해 배출량 한 단위를 추가적으로 줄이기 위하여 포기해야 하는 최종 재화의 양으로 측정한 오염물질의 한계저감비용을 추정하는 데 주로 사용되었다. 관련 논문으로 Färe et al. (1993), Coggins and Swinton (1996), and Hailu and Veeman (2000) 등이 있다. 거리함수 접근법의 특징으로서 非확률적 (non-stochastic) 추정방식을 사용할 경우 모형 설명력에 관한 통계수치를 얻을 수 없는 한계는 있지만 기업의利害 여부에 따라 일반 최종재화와 부산물인 오염물질을 구분하는 데 있어서 부등호 제약을 부여하기가 용이하다는 점을 들 수 있다 (Hailu and Veeman, 2000). 또한 비용함수와 비교하면 상대적으로 적은 자료로 추정이 가능하며 비용최소화를 기본 전제로 둘 필요가 없다는 것이다 (Grosskopf et al., 1995). 그리고 시계열자료나 合同된(panel) 자료를 사용할 경우 발생할 수 있는 오차항의 자기상관 문제를 피할 수 있다는 점 역시 장점이라면 장점일 수 있다.



$$I(Y, X) = \sup \{ \delta > 0 : X/\delta \in B(Y) \}, \quad (1)$$

여기서  $I(Y, X) \geq 1$ 은  $X \in B(Y)$ 이 되기 위한 필요충분조건이다. 거리함수는 투입물에 대해 單調的으로 (monotonically) 非遞減하고 (non-decreasing) 볼록 (concave) 하며, 산출물에 대해서는 單調的으로 非遞增하고 (non-increasing) 準볼록 (quasi-concave) 하다. 또한 투입물에 대하여 1차 동차 함수이다.

투입물거리함수의 정의로부터  $1/I(Y, X)$ 을 계산함으로써 Farrell(1957) 개념의 기술 효율성 정도를 추정할 수 있다. 참고로 기술적으로 가장 효율적인 생산은 투입물거리함수 값이 1일 때 달성된다. 만약 등량곡선 위에서 생산이 이루어지지 않는다면 투입물거리함수 값은 1보다 크게 되고, 따라서 생산 효율성은 100%에 못 미치게 된다.

## 2. 물류 자본시설의 暗默가격 추정

Atkinson and Halvorsen(1984)을 따라서 지역이 투입요소의 暗默가격 벡터  $P^s \in R_+^3$ 을 가지고 주어진 산출물  $Y \in R_+^1$ 을 생산하는 데 들어가는 총 暗默비용을 최소화하는 상황을 가정한다.

$$C^s(Y, P^s) = \min_X \{ P^s X : X \in B(Y) \}, \quad (2)$$

여기서 暗默가격의 사용은 과업, 불완전한 투입물 요소시장, 그리고 정부 규제의 존재 가능성을 반영한다. 투입물거리함수, (1)를 토대로 暗默비용함수를 정의할 수 있다:  $C^s(Y, P^s) = \min_X \{ P^s X : I(Y, X) \geq 1 \}$ . Shephard (1953, 1970)은 정규조건 (regularity condition)하에서 다음의 雙對性 관계가 성립함을 입증하였다.

$$C^s(Y, P^s) = \min_X \{ P^s X : I(Y, X) \geq 1 \} \quad (3.1)$$

$$I(Y, X) = \min_{P^s} \{ P^s X : C^s(Y, P^s) \geq 1 \}. \quad (3.2)$$

투입물의 暗默가격을 얻기 위하여 암묵비용의 최소화문제에 Lagrangian 함수를 고려하면

$$\mathcal{L} = P^s X - \lambda (I(Y, X) - 1).$$

비용최소화를 위한 투입물에 대한 1차 조건은

$$P^s = \lambda(Y, X) \nabla_X I(Y, X), \tag{4}$$

여기서  $\nabla$ 는 미분 연산자를 나타낸다. Shephard(1970)과 Jacobsen(1972)에 의하면 최적상태에서 다음의 등식이 성립 한다:  $\lambda(Y, X) = C^s(Y, P^s)$ . 이를 식 (4)에 대입하면

$$P^s = C^s(Y, P^s) \nabla_X I(Y, X). \tag{5}$$

$P^{s*} \in R_+^3$ 가 (3.1)를 만족하는 투입물의 暗黙가격 벡터라 하면 식 (3.2)으로부터 다음의 등식을 얻는다:  $I(Y, X) = P^{s*}(Y, X)X$ . Shephard 정리를 이용하여  $\nabla_X I(Y, X) = P^{s*}(Y, X)$ 을 도출하고 이 관계식을 식 (5)에 대입하면

$$P^s = C^s(Y, P^s) \cdot P^{s*}(Y, X). \tag{6}$$

노동의 暗黙가격,  $P_L^s$ 가 시장가격,  $P_L$ 과 동일하다면 물류시설자본의 暗黙가격을 다음과 같이 계산할 수 있다.

$$P_Z^s = C^s \cdot P_Z^{s*}(Y, X) = C^s \cdot \{\partial I(Y, X) / \partial Z\} = P_L \cdot \frac{\partial I(Y, X) / \partial Z}{\partial I(Y, X) / \partial L} \tag{7}$$

暗黙가격 추정치  $\widehat{P}_Z^s$ 는 물류시설자본과 노동의 한계기술대체율에 노동가격을 곱함으로써 구할 수 있다. 이렇게 도출된 물류시설자본의 암묵가격은 무형 자본 한 단위를 추가적으로 늘이기 위하여 포기해야 하는 노동의 양으로 표기한 기회비용으로 해석할 수 있다.

식 (7)의  $P_Z^s$ 을 계산하기 위해서는 투입물거리함수,  $I(Y, X)$ 에 대한 母數化 작업이 요구되는 바, 超越代數 함수형태를 가정하면<sup>5)</sup>

5) 초월대수함수는 Christensen et al.(1971)에 의해 개발된 함수형태로서 임의의 함수를 2차 테일러 전개(Taylor expansion) 하여 도출된 함수이며, 기존의 Cobb-Douglas 함수나 CES 함수와 달리 사전적으로 동차성, 분리성을 전제하지 않은 신축적인 함수형태이다. 대체탄력성의 연구나 함수의 분리성을 검증하는 데 널리 이용되고 있다. 그러나 추정계수의 過多로 인해서 설명변수간의 상관성이 커짐에 따라 야기되는 변수오차의 문제가 발생할 개연성이 높아지는 단점이 있다.

$$\ln I(Y, X) = \alpha_0 + \beta_Y \ln Y + \sum_{i=1} \alpha_i \ln X_i + \frac{1}{2} \beta_{YY} (\ln Y)^2 + \frac{1}{2} \sum_{i=1} \sum_{j=1} \alpha_{ij} \ln X_i \ln X_j + \sum_{i=1} \gamma_{iY} \ln X_i \ln Y, \quad i, j = K, L, A. \quad (8)$$

Aigner and Chu(1968)를 따라서 식 (8)의 계수 (혹은 모수)들을 측정하기 위하여 선형 계획(linear programming) 기법이 사용된다. 목적함수를 생산기술 경계선에서의 수치 1과 각 관찰치에 대한 거리함수 차이의 합으로 정의한다:  $\sum_h [\ln I(Y^h, X^h) - \ln 1]$ , 여기서  $h = 1, \dots, H$ 는 관찰치를 나타낸다. 대칭성과 동차성을 포함한 여러 제약조건하에서 목적함수의 최소화를 추구한다. 제약조건들을 구체적으로 살펴보면,  $I(Y^h, X^h) \geq 1$  이므로 (i)  $\ln I(Y^h, X^h) \geq 0$  이 되어야 한다. 그리고 단조성을 만족시키기 위하여 (ii)  $\partial \ln I(Y^h, X^h) / \partial \ln X^h \geq 0$ ,  $\partial \ln I(Y^h, X^h) / \partial \ln Y^h \leq 0$ 이 성립해야 한다. 투입물에 대한 선형 동차성을 부여하기 위하여 (iii)  $\sum_i \alpha_i = 1$ ,  $\sum_i \alpha_{ij} = \sum_i \gamma_{iY} = 0$ 의 제약이 가해진다. 마지막으로 대칭성에 대한 제약으로서 (iv)  $\alpha_{ij} = \alpha_{ji}$ 가 주어진다.

## V. 자료 및 분석결과

### 1. 공급 경쟁력

먼저 중국 물류도시들의 공급측면에서의 경쟁력을 분석하기 위하여 기존의 물류시설의 기술적 효율성을 산출하고 물류인프라의 암묵가격을 통하여 향후의 물류인프라 투자에 대한 기회비용을 측정한다. 이를 위하여 상술한 10개 중국 물류거점 도시의 2003년과 2004년 2년간 자료를 투입물거리함수를 추정하는 데 사용하였다. 지역산출량(Y)은 『中國城市統計年鑑』에 나와 있는 지역총생산액(만 위안)으로 측정하였다. 투입요소로서 생산자본의 경우 도시별 생산시설의 고정자산액에 대한 자료가 없는 관계로 대신 廣意의 자본으로 분류되는 토지면적을 사용하였다. 물류시설자본량은 포장도로의 면적으로 투입수준을 판단하였으며 노동투입량은 평균종업원수이다. 노동의 가격은 평균임금을 사용하였다. 2003년과 2004년도 도시별 해당 자료는 <표5>와 <표6>에 각각 제시하였다.

<표5> 중국 물류도시별 자료 (2003년)

도 시	총화물이동량 (만톤)	지역총생산액 (만 위안)	토지 (km <sup>2</sup> )	포장도로 (m <sup>2</sup> /명)	평균종업원수 (만명)	평균임금 (위안)
천 진	34,679	21,720,400	7,418	7.23	163.10	19,011.88
대 련	21,081	12,546,587	2,415	6.24	68.52	18,635.27
상 해	63,861	61,807,382	5,299	12.92	274.95	27,393.60
남 통	7,293	2,376,400	355	9.04	19.13	16,445.06
연운강	4,452	1,554,353	898	11.44	13.32	14,197.82
영 파	13,797	10,250,306	2,560	6.81	37.22	25,319.72
하 문	3,055	7,596,934	1,569	8.15	54.78	19,023.57
청 도	30,553	9,100,580	1,411	11.41	64.47	18,178.02
광 주	28,859	31,876,465	3,718	11.16	168.63	29,778.54
심 천	6,793	28,954,070	1,953	47.29	104.98	31,052.58

자료: 「中國城市統計年鑑 2004」

<표6> 중국 물류도시별 자료 (2004년)

도 시	총화물이동량 (만톤)	지역총생산액 (만 원)	토지 (km <sup>2</sup> )	포장도로 (m <sup>2</sup> /명)	평균종업원수 (만명)	평균임금 (元)
천 진	37,283	26,022,900	7,418	8	161.52	22,304.04
대 련	22,537	14,977,769	2,415	6	67.08	21,095.01
상 해	68,710	73,712,679	5,299	15	264.4	30,002.38
남 통	7,859	2,934,141	355	10	19.18	19,477.32
연운강	4,826	1,937,500	898	13	13.02	16,368.13
영 파	15,826	12,600,292	2,560	7	40.32	27,367.71
하 문	3,044	8,832,098	1,569	9	59.92	20,540.09
청 도	35,570	11,195,536	1,411	13	67.00	20,380.27
광 주	35,204	37,914,385	3,718	13	172.94	32,617.98
심 천	7954	34,228,000	1,953	44	131.32	31,928.11

자료: 「中國城市統計年鑑 2005」

2003년과 2004년 자료를 사용하여 목적함수를 최소화하는 데 필요한 단조성, 동차성 등 제약조건들을 가한 후 식 (8)의 투입물거리함수를 추정하였다. 曲線 (curvature) 조건들의 충족여부를 조사한 결과 모든 자료에서 투입물에 대한 볼록성이 위배되었다.<sup>6)</sup> Jorgenson and Fraumeni(1982) 방식을 따라서 볼록성을 충족시키기 위하여  $\alpha_{ij} = 0$ ,  $i, j = K, L, Z$ 의 제약조건을 추가한 다음 투입물거리함수를 再추정하였다. 최종 형태의 투입물거리함수에 대한 추정결과는 <표7>에 제시하였다.<sup>7)</sup>

<표7> 투입물거리함수의 母數 추정결과

母數	추정치	母數	추정치
$\alpha_0$	-4.9445	$\gamma_{KY}$	0.1261
$\alpha_K$	-0.3461	$\gamma_{LY}$	-0.0864
$\alpha_L$	0.5709	$\gamma_{ZY}$	-0.0396
$\alpha_Z$	0.7751	$\beta_{YY}$	-0.2807
$\beta_Y$	0.2762		

<표7>의 추정 母數를 식 (8)에 대입하여 도시별로 투입물거리함수 값의 逆數인 Farrell의 기술효율성을 측정할 수 있는데 거리함수 값과 기술효율성의 2년 평균값을 <표 8>의 두 번째와 세 번째 열에 제시하였다. 거리함수 값이 1일 때 기술적으로 효율적인 생산이 달성된다. 1보다 클 경우 적정 등량곡선을 벗어나 생산요소들이 과잉 투입되는 상황으로서 1과의 차이가 많이 벌어질수록 생산의 비효율성은 증가한다. 거리함수 값은 도시별로 최저 1.00에서 최대 2.14의 편차를 보였다.

그런데 기술효율성은 일반적으로 지역의 경쟁력을 종합평가할 때 반드시 반영해야 할 항목이지만 본 연구의 분석대상이 물류도시인 만큼 물류시설 및 운송 인프라에 대한 공급면에서의 잠재적 비교우위를 파악하는 작업이 요구된다. 자료의 미비로 물류 인프라시설 전체에 대한 분석은 불가능하고 그 중 교통기간시설인 포장도로를 설치하는 데 소요되는 비용 즉 暗黙가격을 측정하여 도시별로 차이를 비교함으로써 물류거점지역으로서의 향후 성장 가능성을 타진할 수 있다. 暗黙가격이 낮을수록 도로의 건설비용이 줄어들어 그 만큼 투자의 활성화를 기대할 수 있다.

6) 볼록성이 만족되기 위해서는 추정 Hessian 행렬이 準定負號 (negative semi-definite)이어야 한다.

7) 본 연구에서 적용하고 있는 non-stochastic 방식의 최대 단점은 母數 추정치에 대한 통계량이 없으므로 생산함수의 특성 등을 분석하는 데 필요한 추정계수의 유의성 검증이 원천적으로 불가능하다는 것이다. 하지만 본 연구의 주목적이 무형 자본에 대한 暗黙가격의 추정인 만큼 non-stochastic으로도 연구목표를 달성하는 데 무리는 없을 것으로 판단된다.

식 (7)을 이용하여 도로시설 한 단위를 추가적으로 늘릴 경우 포기해야 하는 노동투입량으로 측정한 도로시설의 도시별 암묵가격,  $\widehat{P}_2^s$ 을 구할 수 있다. <표 9>의 네 번째 열에서 보듯이  $\widehat{P}_2^s$ 의 10개 도시간 편차는 최저 508에서 최대 15,572 元/m<sup>2</sup>까지의 범위를 나타냈다

물류거점도시들의 공급측면에서의 경쟁력을 살펴보기 위하여 각 도시들의 현재의 기술적 효율성과 잠재적 공급능력을 나타내는 암묵가격을 산출하였다. 산출결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 기술적 효율성에 있어서는 남통, 영파, 연운강, 상해, 대련, 심천의 도시가 기술효율성이 90%를 초과하여 물류부문의 투입-산출 효율성이 뛰어난 곳은 나타났다. 반면에 천진, 청도, 광주 등의 도시들은 상대적으로 기술효율성이 열악한 것으로 나타났다. 특히, 천진의 기술효율성은 46%로서 가장 효율적으로 지역의 부가가치를 창출한 남통과 비교하여 절반에도 못 미치는 수치이다. 현지에 우리 기업이 많이 진출해있는 청도의 경우에도 59%의 기술효율성을 나타내 이들 두 도시는 산출량 대비 생산요소별 과잉 투입여부를 조사하여 적정 수준으로의 조정이 필요한 것으로 판단된다. 천진, 청도 등 도시들의 기술효율성이 떨어지는 것은 상대적으로 전통적인 물류도시로서 기존 시설이 낙후되어 있으며 운영체제 또한 비효율적인 것이 영향을 미쳤으리라 생각된다. 반면에 기술효율성이 높게 나타난 도시들은 대부분 시장친화적이고 개방적이고 경제체제가 개방초기부터 정착된 강소성, 절강성, 광둥성 등지의 도시라는 점에서 시사하는 바와 크다.

둘째, 잠재적인 공급경쟁력으로 살펴보기 위하여 측정한 도시별 암묵가격에 있어서는 상대적으로 경제가 발달한 대형도시일수록 크게 나타나 물류시설의 추가적인 건설에 있어서 상대적으로 많은 자원을 투입하여야 하며 반면에 소규모 물류도시들의 경우 물류시설의 추가건설 비용이 적게 들어 향후의 성장잠재력이 높음을 알 수 있다. 즉, 중국 최대의 상업도시인 상해는 도로시설을 추가적으로 확충하기 위해서는 가장 많은 비용을 지불해야 하며, 상해보다는 낮지만 광주 역시 상대적으로 적지 않은 비용이 드는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 어느 정도 예측되었다. 상해처럼 중심도시의 경우 물류 인프라가 상당 부분 갖춰진 상황에서 추가적 투자로 인한 기회비용은 클 수밖에 없으며 기회비용의 대상으로 삼은 노동의 가격 또한 높기 때문이다. 실제로 <표5>, <표6>에서 알 수 있듯이 상해, 심천, 광주 순으로 종업원 평균임금이 가장 많았다. 반면에 상대적으로 소규모 도시인 연운강, 남통은 상대적으로 낮은 비용으로 추가적인 물류시설을 건설할 수 있는 것으로 조사되었다.

&lt;표9&gt; 도시별 기술효율성과 교통인프라 자본의 暗黙가격 추정치의 평균값

도시	거리함수 값	기술효율성(%)	교통인프라 자본의 暗黙가격 (위안/m <sup>2</sup> )
천진	2.1493	46.65	3,316
대련	1.0852	92.71	3,192
상해	1.0840	92.80	15,572
남통	1.0063	99.37	967
연운강	1.0610	94.30	508
영파	1.0518	95.30	2,589
하문	1.1419	87.56	2,901
청도	1.6919	59.14	1,419
광주	1.2745	78.65	6,276
심천	1.0901	92.36	3,919

## 2. 종합 경쟁력

지금까지는 기술적 효율성과 교통인프라의 暗黙가격 등 공급측면에서 비교우위를 살펴보았지만 물류도시의 종합적인 경쟁력을 평가하기 위해서는 물류 수요의 상황도 함께 고려해야 한다. 가령 어느 도시가 다른 도시에 비해 향후 비용면에서 물류 인프라 구축에 상대적으로 열위에 있더라도 지역의 경제규모, 개방으로 인한 수출입 물동량의 증가 등 물류 외적인 요인으로 물류에 대한 수요가 지속적으로 늘어남으로써 물류시설에 대한 투자를 유발시킬 경우 경쟁력은 오히려 더 높을 수 있다. 따라서 본 논문에서는 물류수요를 유발할 수 있는 근간이 되는 배후지역의 경제규모로서의 도시별 지역총생산과 수출입총액을 사용하였다.

즉 본 연구에서는 물류도시별 경쟁력을 종합적으로 평가하는 데 있어서 생산의 기술효율성과 교통 인프라 투자에 대한 暗黙가격의 공급부문과 수요부문 등 세 가지 요인을 고려하였다. 주어진 구성요소별 경쟁력 수치를 종합 합산하기 위해서는 이들 세 항목의 기여도에 따라 가중치를 부여해야 하는데 몇 개의 시나리오를 설정하여 가중치를 조정하여 종합경쟁력을 판단하였다. 공급 부분에서의 생산의 기술효율성과 도로 시설의 暗黙가격이 경쟁력에서 차지하는 비중은 각각 동일한 것으로 가정하였으며, 현재의 경쟁력을 반영하며 향후 물류인프라에 대한 투자 여부에 영향을 미치게 되는 수요부문의 중요도를 감안하여 가중치를 50%부터 시작하여 점증적으로 10%씩 90%까지

증가시켰다. 여기서 측정 단위나 편차가 각기 다른 항목별 수치에 대해서는 동일 범위에서 분포될 수 있도록 각 표준편차로 나누어 표준화시켜 사용하였다. <표10> 및 <표11>은 각각 수요부문 가중치를 지역총생산과 수출입총액으로 하여 시나리오별 종합경쟁력을 분석한 결과이다.

이러한 분석결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 심천의 경우 어떤 가중치를 사용하더라도 최고의 경쟁력을 유지하고 있는 것으로 나타나서 물류부문의 공급 및 수요측면에서 모두 우수한 경쟁력을 유지하고 있는 도시임을 알 수 있다.

둘째, 상해와 광주는 수요 가중치가 커짐에 따라 경쟁력 순위가 올라가는 모습을 나타내고 있다. 특히 상해는 일반적으로 중국내에서 가장 경쟁력 있는 물류거점도시로서 인식되어지고 있지만 본 논문의 분석에 의하면 실제로 공급측면에서는 중국의 다른 물류도시들과 비교하여 그다지 높은 경쟁력을 가지지 못한 것으로 나타났다. 이로부터 상해의 물류거점도시로서의 높은 경쟁력은 사실상 배후 경제권역의 방대한 물류수요로부터 비롯되어 진다는 함의도출이 가능하다.

셋째, 대련, 영파, 청도, 하문 등의 도시는 수요 가중치가 증가함에 따라 경쟁력 순위가 떨어지는 것으로 나타났다. 따라서 이들 도시들의 경우 추가적인 물류수요의 확보가 경쟁력 제고를 위한 선결조건임을 알 수 있다.

넷째, 연운강, 남통 등 상대적으로 소규모의 물류거점도시들은 종합경쟁력에서 최하위를 기록하고 있으며 수요 가중치가 증가함에 따라 이러한 경향이 더욱 증대되어 간다.

<표10> 지역총생산 가중치에 의한 종합경쟁력 순위

수요 가중치 도시	50%	60%	70%	80%	90%
천진	8	8	8	6	4
대련	3	2	2	3	5
상해	7	7	6	4	3
남통	9	9	9	9	9
연운강	10	10	10	10	10
영파	2	3	4	5	6
하문	4	5	5	7	8
청도	6	6	7	8	7
광주	5	4	3	2	2
심천	1	1	1	1	1



<표 11> 수출입총액 가중치에 의한 종합경쟁력 순위

수요 가중치 도시	50%	60%	70%	80%	90%
천진	9	9	9	8	8
대련	3	4	4	4	6
상해	8	8	8	7	4
남통	5	5	7	9	9
연운강	10	10	10	10	10
영파	1	2	2	2	3
하문	4	3	3	3	5
청도	7	7	6	6	7
광주	6	6	5	5	2
심천	2	1	1	1	1

## VI. 결 론

중국 동부 연안지역의 주요 물류도시들에 대한 종합적인 경쟁력을 평가하여 본 결과는 다음과 같다.

첫째, 기술적 효율성 측면에서 대련, 상해, 영파, 심천 등이 높은 것으로 나타나 이들 도시의 경우 주어진 물류인프라를 상당히 효율적으로 사용하고 있는 것으로 판단된다. 반면에 천진, 청도는 기술적 효율성이 매우 낮아 물류시설의 운용면에서 개선의 필요성이 제기된다고 할 수 있다. 이와 같은 기술적 효율성의 도시별 격차 발생의 원인을 개괄하여 설명하기는 쉽지 않으나 개방적이고 시장친화적인 환경이 물류도시들의 효율성에 영향을 미쳤으리라는 추측이 가능하다. 즉, 북부지방의 전통적인 물류도시인 천진, 청도 등의 도시들이 상대적으로 개방적이고 시장친화적인 운영체제를 가진 남부지역의 영파, 심천, 상해에 비하여서는 기술적 운영 효율성이 떨어지는 것으로 판단된다.

둘째, 교통인프라에 대한 암묵가격을 통하여 파악한 향후 교통인프라 투자의 도시별 기회비용은 주로 기존의 대형 도시들인 상해, 광주, 천진 등 도시들이 높은 것으로 나타나며 반면에 소규모의 도시들은 기회비용이 낮은 것으로 나타난다. 이는 물류인프라에 대하여 이미 많은 투자가 이루어진 도시들의 경우 추가적인 물류인프라 건설의 기회비용이 상당히 높을 수밖에 없다는 점에서 경제학적 직관과 부합한다. 또한 청도, 영파는 기존의 물류 도시임에도 불구하고 물류인프라의 측면에서는 상대적으로 저렴한 경제학적 비용으로 추

가적인 물류인프라 건설이 가능하다는 점에서 향후의 발전가능성이 높다고 평가된다. 공급 측면을 종합하면 도시별로 약간의 예외는 있을 수 있으나 일반적으로 전통적인 대형 도시이며 시장지향적인 도시들이 기술적 효율성이 높은 것으로 나타나며 반면에 교통인프라 투자의 기회비용은 높은 것으로 나타난다.

셋째, 수요요인까지 동시에 고려한 경우 상해, 심천, 광주 등의 도시가 물류거점도시로서의 종합적인 경쟁력에 있어서 상당히 우위에 있는 것으로 파악된다. 이는 현재 중국 물류 도시들에 대한 일반적인 직관과 일치하는 결론이라고 판단된다. 그런데 상해가 중국 최고의 물류거점도시가 공급측 요인만으로는 경쟁력이 높지 않고 수요측 요인을 추가함으로써 경쟁력의 제고가 가능하다는 점에서 물류거점도시의 종합경쟁력에 있어서는 수요측 요인이 핵심적인 역할을 한다고 할 수 있다. 이러한 점은 우리의 물류거점도시의 건설에 있어서도 시설확충을 통한 공급측면의 효율성의 증대뿐만 아니라 물류수요의 창출을 위한 면밀한 고려가 선행되어야 한다는 점에서 시사점이 크다고 할 수 있다.

본 연구에서는 기존의 연구와 차별되는 방법론을 활용하여 중국 10개 물류거점도시들을 대상으로 공급 및 수요측면을 종합적으로 반영한 경쟁력을 평가하였다. 하지만 연구의 큰 한계로는 관련 세부 통계자료의 부족으로 현실 상황을 정확히 반영한 실증 분석결과를 도출하지 못한 점을 들 수 있는데, 향후 중국 통계 담당자와의 자문 등의 수단 등을 동원하여 다양한 자료를 확보한 후 이로부터 얻은 결과와 비교해보는 기회를 갖고자 한다. 이와 함께 분석 대상을 확대하여 중국뿐 아니라 한국 등 동아시아 주요 물류거점도시들의 경쟁력을 평가함으로써 국내 물류거점 도시의 비교우위 및 비교열위부문 등을 파악하고 취약한 부문에 대한 개선을 통하여 국제 경쟁력을 향상시키는 데 중요한 자료로 활용할 수 있을 것이다.

## 참 고 문 헌

- 김진구, "국제물류환경변화에 따른 ASEAN과 우리나라항만의 국제경쟁력 평가분석". 『해운물류연구』. 제39집. 2003. pp. 77-99.
- 김현주, 박재룡, 김범식, 박용규, 송영필, 이상권. 『세계 도시경쟁력 비교, 삼성경제연구소, 1997.
- 여기대, "중국 컨테이너 항만의 경쟁력 평가에 관한 연구". 『韓國海運學會誌』, 제34집. 2002. pp. 39-60.
- 하동우, 『동북아 주요 컨테이너항만간 경쟁여건 분석』, 해운산업연구원, 1996.
- 한국무역협회, 『중국의 물류시장』, 2006.
- 中國國家統計局, 『中國城市統計年鑑 2005』, 中國統計出版社, 2006.
- 中國物流與采購聯合會編, 『中國物流年鑑 2005(上)』, 中國物資出版社, 2006.
- 中國社會科學院, 『城市競爭力藍皮書:中國城市競爭力報告 No.4』, 2006.
- Aigner, D., and S. Chu, "On Estimating the Industry Production Function," *American Economic Review*, Vol. 58, 1968, pp. 826-839.
- Atkinson, S.E. and R. Halvorsen, "Parametric Efficiency Tests, Economies of Scale, and Input Demand in U.S. Electric Power Generation," *International Economic Review*, Vol. 25, 1984, pp. 647-662.
- Coggins, J.S., and J.R. Swinton, "The Price of Pollution: A Dual Approach to Valuing SO<sub>2</sub> Allowance," *Journal of Environmental Economics and Management*, Vol. 30, 1996, pp. 58-72.
- Färe, R., C.A.K. Lovell, and S. Yaisawarng, "Derivation of Shadow Prices for Undesirable Outputs: A Distance Function Approach," *Review of Economics and Statistics*, Vol. 75, 1993, pp. 374-380.
- Farrell, M.J., "The Measurement of Productive Efficiency," *Journal of Royal Statistical Society*, Vol. 120, 1957, pp. 253-290.
- Grosskopf, S., K. Hayes, and J. Hirschberg, "Fiscal stress and production of public safety: A distance function approach," *Journal of Public Economics*, Vol. 57, 1995, pp. 277-296.
- Hailu, A. and T.S. Veeman, "Environmentally Sensitive Productivity Analysis of the Canadian Pulp and Paper Industry, 1959-1994: An Input Distance Function Approach," *Journal of Environmental Economics and Management*, Vol. 40, 2000, pp. 189-210.
- Jacobsen, S.E., "On Shephard's Duality Theorem." *Journal of Economic Theory*, Vol. 4, 1972, pp. 458-464.
- Jorgenson, D.W. and B.M. Fraumeni, "Relative Prices and Technical Change," *Modeling and Measuring Natural Resources Substitution* (ed), E. Berndt and B. Field, Cambridge Massachusetts: MIT Press. 1982.
- Shephard, R.W., *Cost and Production Functions*, Princeton: Princeton University Press, 1953.
- Shephard, R.W., *Theory of Cost and Production Functions*, Princeton: Princeton University Press, 1970.

Slack, Brian, "Containerization, inter-port competition, and port selection", *Maritime Policy and Management*, Vol. 12, No. 4. 1985. pp. 293-303.

Yap, Y. Y., Lam, J.S.L. and Theo Notteboom. "Developments in Container Port Competition in East Asia". *Transport Review*. Vol. 26, No. 2, 2006, pp. 167-188.

< 요약 >

## 중국 물류거점도시의 경쟁력 분석

이명헌 · 이준엽

본 논문은 중국의 주요 물류거점도시들의 경쟁력을 공급측면의 기술적 효율성과 교통인프라의 암묵가격, 수요측면에서는 지역총생산 또는 수출입총액을 각각 가중치로 사용하여 비교분석한다. 분석결과에 의하면 공급측면에서는 일반적으로 전통적인 대형 도시이며 시장지향적인 도시들이 기술적 효율성이 높은 것으로 나타나며 반면에 교통인프라 투자의 기회비용은 높은 것으로 나타난다. 또한 청도, 영파는 기존의 물류도시임에도 불구하고 물류인프라의 측면에서는 상대적으로 저렴한 경제학적 비용으로 추가적인 물류인프라 건설이 가능하다는 점에서 향후의 발전가능성이 높다고 평가된다. 수요요인까지 동시에 고려하여 수요요인에 대한 가중치별 종합경쟁력을 측정한 결과 상해, 심천, 광주 등의 도시가 물류거점도시로서의 종합적인 경쟁력에 있어서 상당히 우위에 있는 것으로 파악된다.

□ 주제어: 중국 물류도시, 거리함수, 암묵가격, 잠재적 경쟁력