

經濟學碩士 學位論文

# 화주의 환적항만 선택에 관한 실증연구:

## 항만정책에 관한 시사점

An Empirical Study on the Determinants of the Shippers' Choice  
of Transshipment ports :  
Implications for Port Policies

指導教授 金 鍾 碩

2007년 2월

韓國海洋大學校 大學院

貿易學科

白 光 植

本 論文을 白光植의 經濟學碩士 學位論文으로 認准함.

委員長 趙 誠 哲



委 員 辛 瀚 源



委 員 金 鍾 碩



2007 년 12 월 14 일

韓國海洋大學校 大學院

貿 易 學 科

白 光 植

# <목 차>

Abstract .....	I
제1장 서론 .....	1
제1절 연구의 배경과 목적 .....	1
제2절 연구의 방법과 구성 .....	1
제2장 선행연구의 검토 .....	3
제1절 해외 연구 .....	3
1. M.C. 윌링게일(M.C. Willingale)의 연구 .....	3
2. B.슬랙(B.Slack)의 연구 .....	3
3. P.R.머피(P.R.Murphy)의 연구 .....	3
4. 해외연구의 한계 .....	5
제2절 국내 연구 .....	5
1. 김학소의 연구 .....	5
2. 여기태 외 연구 .....	6
3. 장영태 외 연구 .....	6
4. 한철환의 연구 .....	6
5. 국내 연구의 한계 .....	7
제3장 모형 수립을 위한 이론 .....	8
제1절 수출입 화물의 특성 .....	8
제2절 선사의 운송서비스 공급량 결정 .....	9
제3절 화주의 환적항만 선택문제 .....	10
제4절 선사의 공급량 결정 문제와 화주의 환적항만 선택문제의 결합 .....	12

**제4장 모형수립 및 실증분석** ..... 13

  제1절 모형수립을 위한 사전 검토 ..... 13

    1. 모형의 형태 ..... 13

    2. 회귀방정식 수립을 위한 가정 ..... 14

  제2절 추정 모형 ..... 14

    1. 환적화물 추정에 관한 회귀식 ..... 14

    2. 모형에 사용된 설명변수 ..... 15

  제3절 자료 ..... 17

  제4절 추정결과 및 해석 ..... 19

**제5장 결 론** ..... 21

**참고문헌** ..... 23

**부 록** ..... 24

## <목 차>

<표 2-1> 항만선택 요인에 관한 해외연구 정리 .....	4
<표 3-1> 가정항 유립항로 운송서비스 횡수 .....	11
<표 4-1> 추정모형 각 계수값의 의미 .....	15
<표 4-2> 항만별, 연도별, 각 물동량, 항만요율 .....	18
<표 4-3> 회귀분석 결과 .....	19

# Abstract

## An Empirical Study on the Determinants of The Shippers' Choice of Transshipment Ports : Implications for Port Policies

**Baek, Kwang-Shik**

Department of International Trade  
Graduate School Of  
Korea Maritime University.

In this thesis, an empirical study is conducted to determine what factors affect the choice of transshipment port by the shippers. To establish this, we construct a theoretical model in which port choice behavior of the shippers is elaborated. From the model, we extract the theoretical determinants of the shippers' port choice. A regression model is set up to test the statistical significance of our theoretical model. The amount of O/D cargo turns out to be a main factor in determining that of transshipment cargo for the ports under our investigation. Surprising enough, the total cost(monetary cost as well as time cost) borne by the port users is found to be insignificant. Especially time cost shares a high collinearity with the amount of O/D cargo. Policy implications for the ports, port of Busan, in particular, are the followings ; first, the efforts to increase the amount of O/D cargo is should be the primary concern of the port authorities. second, it is quite dubious whether the reduction in various port charges can induce sufficient amount of transshipment cargo. Third, heavy investment to relieve port congestion may not be a wise policy, at least in the short run.

# 제1장 서론

## 제1절 연구의 배경과 목적

WTO가입 후 세계경제의 중심으로 부상한 중국이 1990년대 중반을 지나면서 항만경쟁에 본격적으로 나서게 된 이후, 동북아시아 항만의 화물유치경쟁이 치열해지고 있다. 1990년대 이후 중국항만들의 컨테이너화물 처리량 증가율은 연평균 25%를 상회하고 있으며, 이 같은 컨테이너 화물의 폭발적 증가세 속에 주요 선사들은 중국항만에 대한 기향을 확대하고 있는 추세이다.<sup>1)</sup>

특히 우리나라 환적화물의 주요 대상인 텐진(天津), 대련(大連), 청도(靑島) 등 북중국 항만들에 기향하는 외국 선사들이 늘어났을 뿐만 아니라 상하이(上海) 양산항이 1차 개장함에 따라 국내항만의 환적화물 유치에 상당한 영향을 미치고 있다. 이에 그치지 않고 중국정부의 대대적인 지원정책에 힘입은 북중국 항만들은 저마다 동북아시아의 주요항만이 되기 위한 전략을 수립, 실행에 옮기고 있어 동북아시아 항만 간 경쟁은 더욱 치열해지고 있는 실정이다. 이러한 현실은 전체 컨테이너화물 처리량의 50%이상을 환적화물이 차지하는 부산항에 있어서 위기라 해도 과언이 아니다.

이에 본 논문에서는 화주들이 환적항만을 선택할 시에 어떠한 요인을 중요하게 고려하는지를 밝히고자 한다. 이를 위해 선사와 화주의 항만 선택 요인에 대한 기존 연구를 폭넓게 수집 분석하고, 교통경제학 이론을 바탕으로 화주의 환적항만 선택 모형을 수립한다. 나아가 수립한 모형의 통계적 유의성을 검증하기 위하여 동아시아 8개 주요항만의 자료를 토대로 회귀분석을 진행한다. 그리고 그 결과를 토대로 환적화물 유치를 목표로 하는 항만이 취해야할 정책적 방향에 대한 시사점을 제시하고자 한다.

## 제2절 연구의 방법과 구성

본 연구에서는 선사와 화주가 항만을 선택할 때 주요한 요인은 무엇인지를 밝힌 연구와 이에 대한 실증분석을 진행한 논문을 포괄적으로 조사한다. 선행연구를 종합하여 선사의 항만에서의 운송서비스 공급량 결정과 화주의 환적항만 선택에 있어 이론적 근

1) 한철환. “북중국 환적화물 추정에 관한 실증연구”. 해운물류학회 제 44호. 2005. 3.

거가 되는 요인들을 정리하고, 교통경제학 이론을 바탕으로 모형을 수립한다. 수립한 모형의 통계적 유의성을 검정하기 위하여 동아시아 8개 주요 항만의 물동량, 항만요율, 처리능력 자료를 종합, 실증 분석을 실시한다.

본 연구는 다음과 같이 전개된다. 우선 제1장에서는 서론으로서 연구의 배경과 목적을 기술하고, 연구의 방법 및 구성을 제시한다. 제2장에서는 선사와 화주가 항만을 선택함에 있어 고려하는 것이 어떠한 것이 있는지를 알아보기 위하여 기존 연구 자료들을 살펴보고 그 한계를 보인다. 제3장에서는 모형수립을 위해 경제학 이론을 바탕으로 선사의 이윤극대화를 위한 운송서비스 공급량 결정과 화주의 환적항만 선택 과정을 기술하였다. 제4장에서는 제3장에서 살펴본 선사와 화주의 선택 문제를 바탕으로 실증분석을 위한 회귀식을 도출하고, 주요항만의 자료를 바탕으로 회귀분석을 실시한 결과를 보인다. 끝으로 제5장에서는 연구의 성과와 한계 및 응용가능성을 보이고 결론을 맺는다.



## 제2장 선행연구의 검토

### 제1절 해외 연구

#### 1. M.C. Willingale의 연구

M.C. 윌링게일(M.C. Willingale)은 1982년 유럽의 20개 선사를 대상으로 실시한 설문을 토대로 기항지결정 과정과 선사의 항만선택기준에 대한 연구를 진행하였다.<sup>2)</sup>

연구자가 항만선택에 있어서 밝힌 중요한 선택요인은 항만효율, 항만시설, 선석 및 터미널 가용성, 항로의 접근성, 항만배후지역 접근성 등으로 나타났다.<sup>3)</sup>

#### 2. B. Slack의 연구

1983년 브리언 슬랙(B. Slack)은 항만 선택요인을 밝히기 위하여 New York, Baltimore, Hampton Roads, Montreal halifax, St. John항을 이용하는 165개 화주, 포워드 업체들에 대한 면담을 통해 설문을 실시하였다. 그 업체들 중 113개 업체의 응답을 바탕으로 항만선택기준과 항만서비스 기준을 분석하였다.<sup>4)</sup> 이 연구의 결과, 브리언 슬랙은 기항 항차수, 항만효율, 항만의 혼잡, 항만의 접근 용이성 등을 선사의 항만 선택 주요요인으로 제시하였다.

#### 3. P. R. Murphy 외 연구

머피(P. R. Murphy), 델런버그(Dalenberg D.R.), 델러이(James M. Daley) 등 3인은

---

2) Willingale M.C, "The Port Routing Behavior of Short Sea Ship Operation : Theory and Practices", *Maritime Policy and Management*, Vol. 8, no. 2, 1981. pp. 109-120.

3) Willingale M.C, "The port Routing Behavior of Short Sea Ship Operation : Theory and Practices", *Maritime Policy and Management*, Vol. 8, no. 2, 1981. pp. 109-120.

4) Slack, B. "Containerization inter-port Competition and port Selection" *Maritime Policy and Management*, 1985. Vol. 12, pp. 283-303.

1992년에 항만을 이용하는 수요자들을 몇 개의 그룹으로 나누어 설문을 실시하였으며 이를 토대로 항만선택 요인을 밝혔다.<sup>5)</sup> 이들 연구의 총 설문대상 업체수는 1,850 개였으며 총 402개 업체의 응답을 얻어 항만선택 기준을 분석하였다. 그에 따른 주요 항만선택 요인의 순위는 선, 하적 장비/시설의 보유실태, 적기인도처리, 대형선의 입항가능성, 선적정보 제공 등으로 나타났다.

이상에서 본 해외 연구자들의 연구를 종합, 정리하면 아래 <표 2-1>과 같다

<표 2-1> 항만선택 요인에 관한 해외연구 정리

연구자	분석대상/방법	주요 항만선택 요인
M.C. Willingale <sup>6)</sup> (1982)	유럽 20개 선사/ 설문	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 배후지의 근접성</li> <li>◎ 항로접근성</li> <li>◎ 항만시설</li> <li>◎ 항만요율</li> <li>◎ 항만규모</li> </ul>
Brian Slack <sup>7)</sup> (1985)	미국,캐나다 화주,포워드 / 설문(회수:면담)	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 선박기항빈도</li> <li>◎ 내륙수송운임</li> <li>◎ 항만접근성</li> <li>◎ 항만채선</li> <li>◎ 복합연계수송</li> </ul>
Paul.R. Murphy <sup>8)</sup> (1987)	세계각국 항만당국,선사 / 설문(회수:면담)	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 항만장비</li> <li>◎ 손상손해의 빈도</li> <li>◎ 적기인도 처리</li> <li>◎ 화물처리비용</li> <li>◎ 대형선입항가능</li> </ul>
Paul.R. Murphy Duglas.R.Darenberg James M. Daley <sup>9)</sup> (1992)	항만, 선사, 포워드, 대화주, 소화주 그룹/설문	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 항만 장비</li> <li>◎ 적기인도처리</li> <li>◎ 손상, 손실의 빈도</li> <li>◎ 화물처리 비용</li> <li>◎ 대/소량화물 취급</li> <li>◎ 장대하고 비규격화 된 화물의 처리가능 여부</li> <li>◎ 대형선의 입항가능성</li> </ul>

5) Murphy.P.R. Dalenberg D.R. and Daley. J.M. "Port Selection Criteria: An application of a Transportation Research Framework", *Logistics & Transportation Review*, Vol .No.3. 1992. pp.237-255

6) Willingale M.C, "The port Routing Behavior of Short Sea Ship operation : Theory and Practices", *Maritime Policy and Management*, Vol. 8, no. 2, 1981. pp. 109-120.

7) Slack, B. "Containerization inter-port Competition and Port Selection", *Maritime Policy*

## 4. 해외연구의 한계

지금까지 검토한 연구는 모두 설문조사의 결과로 나타난 선사들의 의견을 중심으로 실증분석이 이루어졌다는 공통점을 지닌다. 그러나 설문조사의 방식은 피설문자의 무관심, 일정 요인에 대한 자기이해적인 과잉반응이나 과소반응 등에 의해 제대로 된 자료를 구축하기에는 역부족이라는 한계가 있다.

따라서 설문에 의하지 않고 실제 선택한 결과들로 실증분석을 하는 것이 유의미한 작업이 될 수 있다.

## 제2절 국내 연구

### 1. 김학소의 연구

김학소는 1993년 국내 주요 6개 항만을 이용하는 23개 선사와 11개 수출입화주에 대한 설문조사를 실시하여 그들이 항만을 선택하는 과정에 있어 중요하게 고려하는 요인이 무엇인지를 분석하였다.<sup>10)</sup> 김학소는 연구에서 설문분석 방법과 함께 다항로짓 모델을 통하여 계량 경제학적 분석을 함께 실시하였다.

김학소의 연구에서 나타난 화주 및 선사의 항만선택 요인에 관한 결과를 보면, 화주와 선사가 항만을 선택할 시 수출을 할 때나 수입을 하는 경우에 있어 큰 차이가 없는 것으로 나타났다.

연구의 결과, 선사의 경우 항만 선택에 있어 고려하는 사항은 해상 운임 및 항만서비스 이용비용, 하역 및 수송시간, 개설된 항로와의 일치 등의 순으로 나타났다. 그리고 화주들이 항만 선택시 주요한 요인으로 꼽은 것은 개설된 항로와 최종목적지와의 일치, 통관절차와 같은 행정서비스, 수송비용, 수송시간 순으로 나타났다.

---

*and Management*, Vol. 12, No.4, 1985. pp. 293-303

8) Murphy.P.R. Dalenberg D.R. and Daley. J.M. "Assessing International port Opertion", *UDP & MM*. 1987.

9) Murphy.P.R. Dalenberg D.R. and Daley. J.M. "Port Selection Criteria: An application of a Transportation Research Framework", *Logistics & Transportation Review*, Vol.28.No.3. 1992. pp. 237-255

10) 김학소, '항만선택 결정요인에 관한 실증적 연구', 동국대학교 박사학위논문, 1993.

## 2. 여기태 외 연구

여기태 외 2인<sup>11)</sup>은 국내 중소형 항만 이용자를 대상으로 한 설문을 바탕으로 중소형 항만 이용자가 항만을 선택할 때 중요하게 생각하는 요인을 추출하여 요인분석을 실시하였다.

이들의 연구 결과 나타난 주요 선택요인은 기간항로상의 입지여부, 항만시설 사용료 및 운임과 같은 금전적 비용, 처리시간과 관계되는 항만노동의 전문성 및 화물처리능력 등을 주요 요인으로 들고 있다.

## 3. 장영태 외 연구

2002년 장영태 외 2인은 싱가포르의 PSA사와 공동으로 28개 선사를 대상으로 설문을 실시하여 정기선 선사들의 항만선택 결정요인을 분석하였다.<sup>12)</sup> 이 연구의 결과 나타난 선사의 항만 선택 요인은 해당항만의 물동량이 가장 중요한 것으로 조사되었으며, 그 다음으로 화물처리비용, 선석의 이용가능여부, 항만입지, 환적화물량의 순으로 나타났다.

2005년 장영태는 원양항로 및 근해항로 165개 선사에 대한 설문을 바탕으로 항만 선택요인에 대한 요인분석을 실시하였다.<sup>13)</sup> 이 연구의 결과에 의하면, 대형선사들은 자기 회사가 유치할 수 있는 물동량의 정도, 화물처리 비용, 지역 내에 발생하는 물동량의 규모를 우선 고려하는 것으로 나타났다.

## 4. 한철환의 연구

한철환은 아시아 주요 기항지인 16개 항만(홍콩, 상해, 닝보, 선전, 칭다오, 톈진, 다롄, 광양, 부산, 도쿄, 오사카, 나고야, 고베, 요코하마, 카오슝)을 대상으로 아시아/북미항로에 있어서 모선의 기항지 선택요인에 대한 계량경제학적 분석을 실시하였다.<sup>14)</sup>

---

11) 여기태, 이홍걸, 오세웅. “중소형항만의 화주유인 증대를 위한 항만선택요소 추출에 관한 연구” 해운물류연구, 제43호. 2004.

12) Young Tae Chang, Sang Yoon Lee, Sek Guan Lie, "Factors Affecting Liners' port Selection by Trade Route", 한국해양수산개발원. 2002

13) 장영태. “컨테이너 선사의 항만결정요인 분석” 해운물류연구 제46호. 2005.

한철환의 연구에서 사용된 계량경제 모형의 설명변수는 항만물동량, 항만의 지리적 위치, 항만시설, 항만이용료와 항만의 생산성, 서비스 수준과 같은 기항항만의 종합적인 매력도를 설명변수로 추정하였다. 연구의 결과, 모선의 기항지 선택요인은 항만물동량이 가장 중요한 것으로 나타났다.

## 5. 국내 연구의 한계

국내 연구도 앞 절에서 살펴본 해외연구와 마찬가지로 설문조사를 통한 선사와 화주의 의견을 중심으로 실증분석이 이루어졌다는 점에서 해외연구와 같은 한계를 가진다.

특히 김학소의 경우, 다항 로짓모형(Multinomial Logit Model)을 이용한 계량경제모형을 사용하였는데 이 연구에서는 다항 로짓모형이 지닌 고정수요 구조량(Fixed Demand Structure)을 전제로 하는 한계를 벗어나지 못했다.

장영태와 한철환의 논문에서는 화물량을 선사가 항만을 선택하는데 있어 주요한 요인으로 보았다. 그러나 화물에 있어서 환적화물과 기종점 화물은 동급이 아니라 기종점 화물이 많아질 경우, 기항선사가 많아지면 환적화물이 많아질 수 있다는 점, 즉, 기종점 화물이 환적화물 수요를 유발할 수 있다는 점을 간과했다는 한계가 있다.

무엇보다도 현재까지 이루어진 항만선택에 관한 선행연구들을 종합해보면, 이렇다 할 경제학적 이론상의 발전은 이루어지지 못하고 있다고 볼 수 있다.

---

14) 한철환. “정기선 선사의 기항지 선택요인에 관한 실증연구” 2005경제학 공동학술대회 발표논문. 2005.

## 제3장 모형 수립을 위한 이론

화주의 항만 선택과정을 모형화하기 위해서는 선사의 공급량 결정과 화주의 항만 선택이라는 측면을 함께 고려해야한다. 먼저 선사가 이윤극대화를 실현하는 수준에서 항만에서의 운송서비스 공급량을 결정한다. 그 다음으로 환적화물 화주는 선사의 운송서비스가 주어졌다는 전제 하에서 대상항만에서의 대기시간, 처리시간 등으로 나타나는 혼잡비용, 스케줄 딜레이에 의한 비용, 그리고 화물운송에 대한 운임을 고려하여 환적화물을 어느 항만으로 보낼 것인지를 선택한다고 볼 수 있다. 본 장에서는 모형수립을 위한 이론적 배경을 바탕으로 선사의 운송서비스 공급량 결정과정과 화주의 항만 선택 문제 그리고 선사와 화주의 선택 문제가 링크되는 지점에 관하여 살펴본다.

### 제1절 수출입 화물의 특성

한 국가의 수출입화물량은 국가의 경제규모에 의해 발생한다고 볼 수 있다. 한 국가의 경제가 호황기일 경우, 재화의 수요량과 생산량도 충분히 많아서 수출입 물량 또한 증가한다는 것을 선형적으로 알 수 있다.

특히 수출입 화물은 기종점 화물(Origin-Destination : O/D)로 보아도 무난하다. 이는 삼면이 바다로 둘러싸여 있고, 남북으로 분단되어있는 한국의 경우를 생각해보면 이해가 쉽다. 한국의 수출입 화물 운송방식은 해상운송과 항공운송 밖에 없다. 수출입화물을 기종점화물로 보고, 해상과 항공운송을 통한 기종점 화물량을 각각 나타내면 식 (3.1)과 같다.

$$OD_{\text{해상}} = f(GDP, C_{\text{해상}}, TC_{\text{해상}}, C_{\text{항공}}, TC_{\text{항공}}) \quad (3.1)$$

$$OD_{\text{항공}} = g(GDP, C_{\text{해상}}, TC_{\text{해상}}, C_{\text{항공}}, TC_{\text{항공}})$$

$OD_{\text{해상, 항공}}$  : 각 운송수단을 이용한 기종점 화물량

$C_{\text{해상, 항공}}$  : 각 운송수단별 금전적 비용

$TC_{\text{해상, 항공}}$  : 각 운송수단별 시간비용(Time Cost)

두 운송수단은 운송시간과 서비스 이용비용의 차이가 크다는 점에서 해상운송과 항공

운송 간에는 교차탄력성이 크지 않다고 짐작할 수 있다. 즉, 해상운송을 통해서 보내는 화물은 항공운송 서비스의 운임이나 시간이 줄어든다하여 항공으로 이전되는 경우가 거의 없다고 볼 수 있다. 정리하면, 수출입 화물은 기종점 화물로 볼 수 있으며, 해상으로 운송되는 화물은 어디까지나 해상운송을 통해서만, 항공운송 서비스를 이용하는 화물은 항공운송을 통해서만 국가 간 이동을 하는 것으로 보아도 무난하다.

## 제2절 선사의 운송서비스 공급량 결정

이윤극대화를 목표로 하는  $i$ 선사의 이윤을  $\pi_i$ 라고 할 때 이는 아래 식 (3.2)와 같이 나타낼 수 있다.

$$\pi_i = R(q_i) - C(q_i) \quad (3.2)$$

$\pi_i$  :  $i$ 선사의 이윤

$q_i$  :  $i$ 선사의 운송서비스 공급량

$R(q_i)$  :  $i$ 선사의 수입

$C(q_i)$  :  $i$ 선사의 비용

선사  $j$ 가 어느 한 항만에 운송서비스를 공급함으로써 얻는 수입은 서비스운임과 운송한 물동량의 곱으로 볼 수 있다. 이 경우의 비용은 선박임대료, 노동임금, 연료의 단위가격, 항만이용 요금 등 상당히 많은 부분을 고려해야 한다. 그러나 본 연구에서는 모형의 단순화를 위해 항만에서 선박을 활용하는데 드는 비용 중에서 시간비용 이외의 생산요소는 단위가격과 투입량의 벡터로 처리했다.

정리하면, 선사가  $j$ 항만에서 이윤극대화를 실현하기 위한 운송서비스 공급량을 결정하는 문제는 식 (3.3)과 같이 일반화하여 나타낼 수 있다.

$$Q_j = K(f_j, OD_j, TC_j; \theta) \quad (3.3)$$

### 제3절 화주의 환적항만 선택문제

화주는 환적항만을 선택할 때 저렴한 비용으로 목적지에 빨리 보낼 수 있기를 원한다. 이때 화주가 고려하는 비용은 크게 두 가지로 화물 운송에 드는 시간비용과 운임으로 나눠볼 수 있다. 그리고 시간비용은 화물이 목적항만까지 도착하는 시간에 영향을 주는 스케줄 딜레이(Schedule Delay)에 의한 비용과 환적항만에서 환적을 완료하고 그 항만을 떠나는 시점까지 걸리는 시간비용, 즉 혼잡비용으로 구성된다. 스케줄 딜레이는 부득이하게 화물이 늦게 도착할 수밖에 없는 경우를 말하는데 이는 Schedule Delay early 와 Schedule Delay late 두 경우로 나누어 볼 수 있다.

스케줄 딜레이에 대한 현실적 이해를 돕기 위하여 예를 들어 설명하면 다음과 같다. 일본 서부지역에서 유럽으로 화물을 보내려는 화주가 있다고 가정하자. 이 화주는 1회 환적하여 유럽으로 화물을 보내려고 하고 있으며, 현재 어느 항만을 경유할 것인가를 놓고 고민하고 있다고 가정해보자. (단, 기점에서 최종목적지로 화물을 보낼 때 환적 할 수 있는 대상 항만은 부산항과 고베항만 있다고 가정한다)

이 경우, 화주는 환적항만을 선택할 때, 최종목적지까지 도착하는데 있어서 스케줄 딜레이가 얼마나 있을지를 고려하게 된다. 환적을 위해 경유해야만 하는 항만에 도착했으나 어쩔 수 없이 스케줄 딜레이가 발생한다고 하면, 그것이 Schedule Delay early일 때는 목적노선으로 가는 배에 신기 위해 다음 운항 스케줄까지 대기해야 한다. 이때 대기하는 동안 화물을 창고에 적재 해야만 하는 상황이기 때문에 창고비가 추가로 들게 된다.

또 하나의 경우는, 환적 대상 항만에서 다음 운항스케줄까지 대기해야 하는 스케줄 딜레이가 발생하는 상황임은 동일하나, 앞의 경우와는 달리 그것이 계획했던 스케줄보다 늦어지는 Schedule Delay late라면, 화물이 최종목적지에 도착하는 시간이 늦어져 화주의 신임도를 하락시키는 결과를 초래할 가능성이 높다. 그러므로 화주의 입장에서는 환적항만을 선택할 때, 목적노선에 대한 운송서비스 횡수가 많은 항만을 선호할 가능성이 높다.

부산항과 고베항에 개설된 유럽항로 운송서비스 횡수가 표 <3-1>과 같다고 가정해보자. 이 경우, 화물이 환적항만에 도착한 후 다른 배로 옮겨 신기까지의 스케줄 딜레이를 고려한 기대 대기시간은 부산항이 고베항과 비교했을 때 절반 밖에 되지 않는다. 이때 화주는 환적항만을 부산항으로 선택할 가능성이 높다고 볼 수 있다.



<표 3-1> 가정 한 유럽항로 운송서비스 횡수

항 만	유럽항로 운송서비스 횡수
고 베 항	주 1회
부 산 항	주 2회

화주가 환적항만을 선택할 때 고려하는 또 다른 사항은 항만에 진입한 후 화물 처리에 걸리는 시간이다. 화주는 최종목적지로 가는 선박의 운항 스케줄을 모두 알고 있다는 전제하에 그 일정에 맞춰 환적 대상항만으로 화물을 보내는 것이 일반적인 경우라고 볼 수 있다. 그러나 환적항만으로 화물을 보냈으나 그 항만에 혼잡(congestion)이 극심해서 화물 처리시간 등에 의한 체선, 체항과 같은 혼잡비용이 발생한다면 화주로서는 혼잡이 높은 항만은 기피할 가능성이 높다.

화주가 선사의 운송서비스를 이용하는 대가로 지불하는 운임 또한 환적항만을 선택함에 있어 중요한 요인이라 할 수 있다. 화주가 항만을 선택함에 있어 어느 항만의 화물 운임이 다른 항만에 비해 높다고 하면, 그 항만 보다 낮은 운임의 항만을 선택할 가능성이 높다고 볼 수 있다.

종합하면, 환적항만을 선택해야하는 화주의 문제는 식 (3.4)에서 보는 것처럼 결국 대상 항만들 중에서 가장 낮은 비용으로 환적 할 수 있는 항만을 선택하는 것이 된다.

$$j = 1, 2, \dots, n$$

$$\min \{ c_1, c_2, \dots, c_n \} \quad (3.4)$$

현재까지 살펴본 바를 토대로 특정지역의 대표적 화주가  $j$ 항만을 환적항만으로 고려할 때의 비용함수를 식으로 나타내면 식 (3.5)과 같다.

$$c_j = C_{SDj} + C_{Tj} + f_j \quad (3.5)$$

- $j = 1, 2, \dots, n$   
 $C_{SD}$  : 금전으로 나타낸 스케줄 딜레이 비용  
 $C_T$  : 금전으로 나타낸 혼잡비용  
 $f_j$  :  $j$ 항만을 선택했을 때 드는 운임

화주의 환적항만 선택 문제를 정리하면, 환적 할 수 있는 대상항만이  $n$ 개가 있을 경우, 그 중 가장 낮은 비용이 드는 항만을 선택하게 된다. 이때 항만이용에 드는 비용함수는 금전으로 나타낸 스케줄 딜레이에 의한 비용, 항만의 혼잡에 의한 비용과 운임의 함수로 된다. 화주는 이러한 비용함수 하에서 가장 낮은 비용을 산출하는 항만이 어딘가를 고려하여 환적항만을 선택하게 될 것이다.

## 제4절 선사 공급량 결정 문제와 화주의 환적항만 선택문제의 결합

선사는 이윤극대화를 실현하는 수준에서 운송서비스 공급량을 결정한다. 이때 중요한 것은 기종점 화물량이다. 기종점 화물은 선사의 수입에 결정적인 영향을 주는 요소이다. 즉, 기종점 화물량이 많아진다면, 그만큼의 운임수입이 더 발생하는 것으로 볼 수 있으며 선사는 이윤을 극대화하는 수준까지 운송서비스의 횡수를 늘리게 된다. 이때 운송서비스의 공급량은 노선의 항차 수로 나타난다고 볼 수 있다.

다음으로, 화주는 선사의 노선 서비스 공급량 즉, 운항 횡수에 대한 정보를 가지고 있는 가운데 환적대상 항만을 선택하게 된다. 이 경우 화주가 고려하는 요인은 대상 항만으로 화물을 보냈을 때 스케줄 딜레이가 얼마나 발생하는가와 그로 인해 발생한 비용은 얼마인가의 문제와 함께 혼잡으로 인한 시간비용 그리고 운송서비스에 대한 대가로 지불하게 되는 운임이 될 것이다.

종합하면, 기종점 화물량은 선사의 운송서비스 공급량을 결정하는 주요요인이 되며, 운송서비스 공급량이 많아진다는 것은 노선의 운송서비스 횡수가 많아짐을 의미한다. 이는 환적을 통해 화물을 목적지까지 보내려는 화주에게 있어 환적항만에서의 기대 대기 시간이 짧아지게 됨을 의미하며 스케줄 딜레이에 의한 비용 절감을 기대할 수 있게 한다. 그러므로 화주의 입장에서는 목적 노선에의 항차수로 나타나는 운송서비스의 공급량이 많은 항만을 선택할 가능성이 높아진다고 볼 수 있다.

## 제4장 모형수립 및 실증분석

계량경제모형 수립을 위해 앞에서 살펴본 바를 요약하면 다음과 같다.

한국의 현실에서 기종점 화물량은 해상운송과 항공운송 이 두 가지 서비스 중 하나를 선택하여 국가 간 이동이 이뤄질 수밖에 없다. 그러나 해상운송과 항공운송 서비스는 대체재로 보기에는 교차탄력성이 크지 않다고 볼 수 있으므로, 해상운송 서비스를 통해 국가 간 이동을 하는 기종점 화물이 항공서비스로 이전되는 경우는 거의 없다고 볼 수 있다.

선사는 이윤극대화 가정 하에서 항만에서의 공급량을 결정하게 된다. 화주는 선사의 운송서비스 공급량이 결정된 후 환적항만을 어디로 할 것인지에 대한 의사를 결정한다. 이 의사결정과정에서 고려하는 변수로는 금전으로 나타낸 스케줄 딜레이 비용, 혼잡으로 인해 발생하는 비용, 그리고 화물을 운송하는데 드는 운임을 들 수 있다.

### 제1절 모형수립을 위한 사전 검토

#### 1. 모형의 형태

환적화물량을 목적변수로 하여 회귀방정식을 수립함에 있어 회귀식을 “Cobb-Douglas”형태로 가정하고, 여기에 자연로그를 취하면 모형의 형태는 식 (4.1)과 같이 된다.

$$TS = \alpha + \beta \ln B + \gamma \ln C + \delta \ln D + \dots + \varepsilon \quad (4.1)$$

항만의 환적화물량에 영향을 주는 요소들은 실로 다양하다. 항만효율, 항만에서 환적하는데 걸리는 시간, 화주의 입장에서 본 스케줄 딜레이 비용, 선사의 운송서비스 공급량에 영향을 주는 생산요소들의 단위가격, 수출입 물동량 등 상당히 많은 부분들을 고려해야만 한다. 그러므로 본 연구에서는 추정을 위한 모형을 세우기 위하여 몇 가지를 가정하여 단순화된 회귀식을 수립한다.

## 2. 회귀방정식 수립을 위한 가정

실증분석을 위한 계량경제모형을 수립하기 위해 사용한 가정은 다음과 같다.

**가정 1. 수출입 물동량은 해상운송이나 항공운송을 통해서만 국가 간 운송이 이루어지며, 그 교차탄력성은 상당히 작다.**

식 (4.2)와 같이 나타나는 해상운송과 항공운송간의 교차탄력성은 상당히 미소하다고 가정한다. 이는 해상운송과 항공운송 간에는 대체재의 요금이나 운송시간이 변한다 하더라도 해상으로 보낼 화물을 항공운송으로 보낼 가능성은 거의 없다는 것을 말하며, 해상 수출입물량과 항공 수출입물량은 별개의 요소임을 의미한다.

$$CrossElasticity_{\text{해상, 항공}} = \left| \frac{\frac{\frac{\Delta OD_{\text{해상}}}{OD_{\text{해상}}}}{\frac{\Delta TC_{\text{항공}}}{TC_{\text{항공}}}}, \frac{\frac{\Delta C_{\text{항공}}}{C_{\text{항공}}}}{\frac{\Delta TC_{\text{항공}}}{TC_{\text{항공}}}}} \right| \quad (4.2)$$

**가정 2. 운임과 기종점 화물량간의 탄력성은 극히 미소하다고 가정한다.**

기종점 화물 운임이 아무리 변해도 그로인한 기종점 화물량의 변화는 극히 미소하다고 가정한다. 만약 기종점 화물운임이 수출입물량에 영향을 준다고 하면 그것이 경제규모를 변화시키는 결과를 초래하고 이는 또다시 수출입수요에 영향을 미치게 되므로 이 가정을 통해 그런 가능성을 배제한다.

**가정 3. 선사가 운송서비스 공급량 결정시 고려하는 노동임금, 연료의 단위가격, 선박 임대료 등 생산요소의 가격에는 큰 변화가 없었다고 가정한다.**

왜냐하면, 생산요소의 가격이 변하면 해운시장에서의 공급곡선의 이동을 가져오게 되고 동일한 수요 하에서 운임의 변화를 가져오게 될 것이다. 이는 앞서 본 가정 2와 같은 결과를 가져오므로 이런 가능성을 배제하기 위하여 생산요소가격은 불변으로 가정한다.

## 제2절 추정 모형

### 1. 환적화물 추정에 관한 회귀식

본 연구에서는 앞 절에서 살펴본 제 가정을 적용하여 기종점화물량, 항만의 혼잡으로

인한 혼잡비용, 항만요율 등을 설명변수로 하고, 환적화물량을 목적변수로 하여 회귀방정식을 수립하였다. 환적화물 추정에 관한 회귀식을 "Cobb-Douglas"형태로 가정하고 자연로그를 취하게 되면 회귀식은 식(4.3)과 같다.

$$\ln TS_{it} = \alpha + \beta_1 \ln(OD_{it}) + \beta_2 \ln(TC_{it}) + \beta_3 \ln(f_{it}) + e_{it} \quad (4.3)$$

$i$  : 1, 2, ..., 8

$t$  : 1, 2, ..., 5

$TS_{it}$  : i항만의 t기의 환적화물량

$OD_{it}$  : i항만의 t기의 기종점 화물량

$TC_{it}$  : i항만의 t기의 시간비용

$f_{it}$  : i항만의 t기의 항만요율

$e_{it}$  : 오차항(disturbance term)

여기서 각 계수의 값이 의미하는 바는 <표 4-1>과 같다.

<표 4-1> 추정모형 각 계수값의 의미

계수	의미
$\alpha$	연도별로 몇 % 성장하였는가?
$\beta_1$	환적화물의 기종점 화물량에 의한 탄력성
$\beta_2$	환적화물의 혼잡비용에 의한 탄력성
$\beta_3$	환적화물의 항만요율에 의한 탄력성

## 2. 모형에 사용된 설명변수

### 1) 기종점 화물량

어떤 항만에서의 운송서비스 공급량은 그 항만의 수출입 물량에 의해 영향을 받는다는 점을 앞에서 살펴보았다. 수출입 물량이 많다는 것은 그에서 과생된 운송수요 또한 많다는 것을 의미하므로 선사의 입장에서는 운송서비스 공급량을 늘릴 수 있는 요인으로 볼 수 있다. 운송서비스 공급량이 많아진다는 것은 노선에 대한 항차수가 많아짐을 의미한다. 즉, 수출입물량은 운송서비스 공급량과 관련되고 이는 노선의 항차수로 나타나 화주의 입장에서 볼 때, 스케줄 딜레이 비용을 가늠하는 주요한 기준이 된다.

## 2) 혼잡으로 인한 시간비용

항만에서 혼잡이 발생할 경우, 화주나 선사의 입장에서는 그로 인해 시간비용을 지불하고 있는 것이다. 그러므로 이용하려는 항만에 혼잡이 얼마나 발생하는가는 간과할 수 없는 요인이라 할 수 있다.

혼잡비용을 항만서비스의 공급측면에서 살펴보면, 항만서비스의 공급량은 식 (4.4)에서 보듯이 항만의 시설용량을 결정하는 요소들 중에서 어느 하나가 처리할 수 있는 수준을 넘어서는 시점에서 제한됨을 알 수 있다.

$$K = \min \{x_1, x_2, \dots, x_n\} \quad (4.4)$$

항만의 최대 처리능력은 선석 수, 안벽길이, 크레인의 수, 크레인의 용량, 하역노동 숙련도 등 다양한 변수들에 의해 결정된다. 항만의 공급곡선은 투입된 요소들 중에서 어느 하나라도 최대 공급가능한 공급량(K)에 이르면 수직선의 형태를 갖게 되고, 이때 항만서비스를 이용하려는 이용자는 대기하여야 한다.

본 연구에서는 혼잡의 발생으로 인한 시간비용을 식 (4.5)와 같이 산출하였다. 총 처리물동량/처리능력의 값이 1이상일 경우 혼잡이 있는 것으로 보았다. 그리고 처리능력은 한 선석 당 연간 처리능력이 400,000TEU로 가정하고 각 항만의 선석수를 곱한 값으로 놓는다. 한 선석 당 연간 처리능력을 400,000TEU 로 본 이유는 컨테이너 부두공단에 있어 각 년도에 발표한 “세계 주요항만 물동량, 시설, 개발계획 현황 및 분석”<sup>15)</sup>자료를 통해 한 선석당 평균적으로 약 400,000TEU로 처리했음에 근거한 것이다.

$$TC = \frac{TQ}{Cap} \quad (4.5)$$

$TC$  :항만의 혼잡으로 인한 시간비용

$TQ$  : 항만의 총처리물동량

$Cap$  : 항만의처리능력

## 3) 항만요율

선사가 항만에서의 공급량을 결정할 때나 화주가 환적항만을 선택할 때 중요하게 고려하는 것이 항만이용에 드는 금전적 비용이다. 항만을 이용할 때 드는 비용은 항만별

15) 한국컨테이너부두공단, 세계 주요항만 2003년도 물동량, 시설, 개발계획 현황 및 분석. 2004~2006

로 상이한 것이 현실인데, 항만을 이용하려는 수요자는 다른 조건이 동일할 경우 상대적으로 저렴한 항만을 선호하게 된다. 본 연구에서 사용된 항만요율은 박계각, 김태기의 최근 연구<sup>16)</sup>에서 사용된 항만요율을 발췌, 정리하여 자료로 사용한다.

### 제3절 자료

본 연구에서는 수립한 모델의 통계적 유의성을 검정하기 위하여 회귀분석을 수행하였다. 대상항만으로는 동아시아지역 8개 항만을 선정하였는데, 이는 물동량 처리량이 많은 항만이었거나 근래에 들어 물동량 처리량이 급증한 항만을 추린 것이다. 또한 이 항만들은 요율수준도 다양하게 나타나고 있어서 변수의 설명력이 얼마나 되는지에 대해서도 파악하기 용이할 것이라는 기대 하에 선정하였다.

사용된 자료들 중 항만별 환적화물처리량, 기종점화물 처리량, 총 처리물동량 등 물동량과 관련된 자료는 OSC(Ocean Shipping Consultants)의 연구자료<sup>17)</sup>를 참고하였다. 항만요율 자료는 박계각, 이태기의 연구 자료에서 발췌하여 8개 항만에 대한 항만요율을 정리하였다.<sup>18)</sup> 본 논문에서는 이 논문에서 사용된 입출항료 및 항만시설 이용료와 하역관련요금을 합산한 자료를 바탕으로 실증분석에 사용하였다. 시간비용의 산출은 앞서 거론한 바와 같이 한 선석 당 연간 처리능력이 400,000TEU 로 가정하고 각 항만의 선석수를 곱한 값으로 나누어 산출했다. 각 항만별 선석수는 Contanerisation International Year Book 각 년호 및 Contanerisation International On-Line 웹사이트를 참고하여 정리하였다.<sup>19)</sup>

실증분석을 위하여 사용된 자료를 종합하여 정리하면 다음 <표 4-2>와 같다.

---

16) 박계각, 김태기. “세계 주요항만의 항만요율 비교분석 및 거시경제지표와의 실증분석”. 한국항만경제학회지 제22권 제 4호. 2006.12. pp.87-91

17) OSC, “East Asian Containerport market to 2020. 2006. pp. 40- 57

18) 박계각, 이태기. 전계논문. pp. 87-91

19) Contanerisation Interational. CI Year Book 각 년호.

<표 4-2>

항만별, 연도별, 각 물동량, 항만요율

물동량단위: 1,000TEU  
 요율 단위: US\$/TEU

NO	항만	연도	TS물동량	항만요율	OD물동량	시간비용
1	싱가포르	2001	12650	92.4	2870	1.05
		2002	13700	92.67	3055	1.07
		2003	14817	73	3253	1.06
		2004	17422	75	3196	1.14
		2005	18938	77	3342	1.21
2	홍콩	2001	6457	211.58	11369	3.18
		2002	7407	215.91	11737	2.39
		2003	8534	227	11915	1.78
		2004	9487	264	12497	1.83
		2005	10151	265	12450	1.74
3	상해	2001	45	6.17	6285.5	1.13
		2002	71.7	59.18	8540.3	1.35
		2003	134	65	11148	1.34
		2004	281.6	65	14275.4	1.58
		2005	349.9	73	17734.1	1.5
4	부산	2001	2943	44.36	5129.8	0.96
		2002	3887.5	46.51	5565.9	1.12
		2003	4251.1	49	6156.7	1.23
		2004	4791.9	54	6700.1	1.36
		2005	5176.9	64	6663.1	1.4
5	포트클랑	2001	1879.8	77.04	1879.7	0.55
		2002	2366.5	77.06	2166.7	0.66
		2003	2581.8	77	2259.4	0.637
		2004	2715.1	77	2528.5	0.68
		2005	2924	78	2619.5	0.72
6	닝보	2001	0	66.54	1213.1	0.33
		2002	0	65.38	1859	0.51
		2003	85	69	2687	0.69
		2004	140	67	3865.5	0.83
		2005	181.4	70	5009.6	1.08
7	도쿄	2001	304.6	174.02	2464.3	0.57
		2002	302.8	176.41	2725.3	0.5
		2003	298.2	184	3015.4	0.59
		2004	286.4	183	3293.6	0.63
		2005	267.1	197	3548.4	0.68
8	고베	2001	314.8	186.4	1695.5	0.29
		2002	173.3	175.35	1819.6	0.26
		2003	64.7	184	1981	0.24
		2004	49.3	182	2127.5	0.23
		2005	47.3	197	2179.2	0.19

자료 : 물동량 ; OSC, "East Asian Containerport market to 2020"보고서에서 발췌.  
 항만요율 ; 박계각, 이태기 전계논문정리.



## 제4절 추정결과 및 해석

제2절에서 수립한 회귀식으로 실증분석을 수행한 결과는 다음 <표 4-3>과 같다.

<표 4-3>

회귀분석 결과

		$\alpha$	$\beta_1$	$\beta_2$	$\beta_3$	자유도	35
모델 1	계수	-32.0934	5.2026	1.5338	-6.6387	$R^2$	0.9395
	t-값	-2.5786 (0.0162)	3.2207 (0.0035)	1.1775 (0.1998)	-1.3168 (0.2501)	D-W값	2.1716
모델 2	계수	-44.0211	6.5127	-	-0.8135	$R^2$	0.9361
	t-값	-6.0427 (0.0000)	7.0304 (0.0000)	-	-1.7489 (0.0921)	D-W값	2.1486

주1 : 회귀분석 소프트웨어는 E-Views 5.0을 사용하였음.

주2 : ( ) 안의 수치는 p - value.

모델 1의 경우 모든 변수들을 포함하여 회귀분석을 수행하였다. 결정계수( $R^2$ )의 값과 D-W값을 근거로 판단할 때 모델의 설명력은 높은 것으로 보여진다. 회귀분석 결과 t-값을 볼 때, 상수항과 기종점화물량만이 환적화물량에 유의미한 영향을 주는 것으로 나타났다. 혼잡에 의한 탄력성( $\beta_2$ )은 부호가 양(+)으로 나타났을 뿐 아니라 통계적으로도 무의미한 것으로 나타났다. 그리고 모델1에서는 혼잡비용과 기종점 화물량간의 상관계수의 값이 0.9808로 나타나 다중공선성이 있는 것으로 나타났다.

모델 1의 분석결과, 혼잡에 의한 시간비용은 환적화물에 대하여 크게 영향을 미치지 않는다고 유추해 볼 수도 있다. 아울러 본 연구에서 사용한 혼잡비용에 있어서 몇 가지 한계를 고려하지 않을 수 없다. 첫째, 혼잡비용을 산출하기 위해 높은 처리량/처리능력이라는 가정이 과연 타당한가를 고려해보지 않을 수 없다. 단순히 선석 당 연간 400,000TEU의 컨테이너 물동량을 처리한다고 보고 이를 실질 처리량으로 나눠 혼잡의 정도를 파악한 것이 통계적으로 무의미한 결과를 가져온 원인일 수 있으며 또한 부호도 기대와는 반대로 나오게 한 이유가 아닌가하고 짐작할 수 있다. 그리고 항만별로 특별히 혼잡이 심한 요일, 즉 물동량이 특정한 요일들에 집중되는 경향이 있음을 부정할 수 없기에 혼잡도를 전체처리량과 처리능력의 관계로만 본 것에도 한계가 있다고 할 수 있다. 둘째, 실증분석에 사용된 기간 동안 선석수의 변화에 비해 물동량 변화치가 크게 증가해왔다는 점에서 기종점 화물량과 환적화물량이 같은 방향으로 움직인 것으로 볼 수 있다. 이 점이 다중공선성을 발생시킨 요인이라고 짐작할 수 있다.

모델2에서는 공선성을 야기하는 시간비용 변수( $TC_{it}$ )를 제외하고 회귀분석을 재시도하였다.

그 결과, 기종점 화물량은 모델1과 마찬가지로 기대한대로 양(+)의 부호로 나타났고 통계적으로도 유의미한 값을 나타내었다. 이를 통해 기종점 화물량이 많은 항만에는 그만큼 운송서비스에 대한 수요도 높아진다고 볼 수 있으며, 이는 선사의 운송서비스 공급량을 증가시키는 결과를 가져온다고 이해할 수 있다. 아울러 항만에서 노선별 운송서비스 횟수가 많아지면, 환적화물 화주는 스케줄 딜레이로 인한 비용이 그만큼 줄어들게 되는 것으로 기대한다. 즉, 화주는 운송서비스 횟수가 많은 항만을 환적 항만으로 선택하게 될 것이라는 예상이 그대로 반영된 결과라고 해석할 수 있다.

다음으로 항만요율의 경우를 살펴보면, 유의수준 5%의 신뢰구간에서의 통계적으로는 유의하지 못한 결과가 도출되었다. 그러나 탄력성을 의미하는 계수값만을 놓고 보면 부호가 예상했던 대로 음(-)으로 나타났고 적지 않은 영향을 끼치는 요인임을 확인할 수 있다. 이는 홍콩, 싱가포르같이 높은 항만요율임에도 환적화물 처리량이 높은 항만들에 의해 교란된 것으로 풀이된다.

## 제5장 결론

본 연구에서는 교통경제학의 이론적 배경을 바탕으로 선사의 운송서비스 공급량 결정과 화주의 환적항만 선택 문제를 제시하였다. 간략히 정리하면, 선사는 이윤극대화 가정 하에서 기중점화물에 의해 유발된 운송서비스 수요를 고려하여 운송서비스의 공급량을 결정한다. 그리고 운송서비스 횡수가 많은 항만은 화주로 하여금 스케줄 딜레이로 인한 비용의 감소를 기대할 수 있게 한다. 또한 화주는 혼잡에 의한 시간비용과 운송서비스를 이용하는 대가로 지불하는 운임 등을 종합적으로 고려하여 비용이 최소화되는 항만을 환적항만으로 선택한다는 점을 보였다.

특히 본고에서는 환적항만을 선택하는 화주의 행동을 모형화 했으며, 모형의 통계적 유의성을 검정하기 위하여 회귀분석을 수행하였다. 회귀분석 결과, 기중점 화물량이 화주의 환적항만 선택에 있어 가장 중요한 요인으로 밝혀졌다. 그러나 화주가 항만을 이용할 때 지불하는 금전적 비용과 혼잡으로 인한 시간 비용은 항만선택에 있어 큰 의미를 가지지 못하는 것으로 나타났다. 또한 본 연구에서 혼잡으로 인한 시간 비용은 기중점 화물과 다중공선성이 있는 것으로 나타났다.

연구의 결과를 통해 볼 때, 환적화물 유치를 목표로 하는 개별 항만들의 항만 정책에 있어서 몇 가지 시사점을 정리할 수 있다. 첫째, 항만이 주변국의 화주들로부터 환적화물을 유치해 나가기 위해서는 자체의 기중점 화물을 증가시키기 위한 방안을 모색하고 노력하는 것이 항만 당국의 주요 과제를 알 수 있다. 둘째, 단순히 항만이 경쟁 항만에 비해 낮은 가격을 책정하는 가격정책을 통해 환적화물을 유치할 수 있을 것이라는 주장은 설득력이 떨어짐을 알 수 있다. 단, 환적화물 처리량이 높은 항만의 경우, 항만 이용 요금을 낮추게 되면 환적화물 유치에 보다 큰 효과를 볼 수 있을 것이라는 예측은 가능하다. 셋째, 단기에 있어서는 항만의 혼잡을 줄이기 위하여 항만에 대한 시설 투자를 한다고 하더라도 그 효과는 미진할 것이라고 예측할 수 있다.

본 연구의 한계는 크게 세 가지로 요약할 수 있다. 첫째, 모형과 회귀방정식 수립과정에서의 한계이다. 모형의 단순화를 위해 가정들을 많이 제시하였는데 기중점 화물량과

운임의 관계를 비탄력적이라고 가정한 점은 낮은 운임이 화물운송 수요를 유발하고 경제규모를 변화시킬 수 있는 가능성마저 제한해 버렸다. 경제규모의 변화는 화물의 수요 공급량을 변화시킬 수 있기 때문에 기종점 화물량과 운임간의 관계가 비탄력적이라는 가정은 본 연구의 한계라 할 수 있다. 또한, 선사가 항만에서의 운송서비스 공급량을 결정하는데 있어 직면하는 생산요소의 단위당 가격이 거의 불변이라고 한 가정에서도, 연료비 폭등과 같은 현실을 도외시했다는 점을 한계로 볼 수 있다. 둘째, 과연 혼잡에 의한 시간비용을 단순 선석수를 처리능력으로 보고 산정한 것이 타당한가에 있어서도 논란의 여지가 있다. 실질적으로 선석의 처리능력은 안벽길이, 갠트리 크레인의 가용 대수, 갠트리 크레인의 용량, 수심 등 여러 요소를 종합적으로 고려해야만 밝힐 수 있는 문제이다. 그럼에도 한 선석에 대하여 일괄적으로 처리능력을 설정하고 모든 항만, 선석에 대하여 똑같이 적용한 것은 자료 구축과정의 한계라 할 수 있다. 셋째, 항만요율을 발췌한 원 자료를 실질적인 항만요율로 볼 수 있는가 하는 점도 한계라고 할 수 있다. 항만요율을 발췌한 논문의 연구자가 구한 항만별 요율은 항만이 공시한 시설사용료와 특정 대형 선사가 각 항만을 이용하는데 지불하고 있는 항만요율을 기초로 정리한 것이다. 본고에서도 항만요율을 원 자료 그대로 사용했는데 발췌한 논문의 요율자료는 엄밀한 의미에서 실질 요율수준으로 보기 어렵다는 점을 부정할 수 없다. 항만요율은 항만이 공시한 요율뿐 아니라 개별 선사와 항만의 협상을 통해 결정된다. 그러므로 공시요율과 각 선사가 지불하는 실질 요율 사이에는 차이가 있을 수밖에 없다. 따라서 본고에서 실증분석에 사용한 항만요율 자료는 엄밀한 의미에서 항만요율로 보기에 부족함이 있다는 점 또한 한계라고 볼 수 있다.

본 연구는 다양한 부분으로의 응용가능성을 지닌다. 자료의 부족으로 본 연구에서는 엄밀하게 분석해내지 못한 항만의 혼잡비용이 항만을 선택하는 화주에게 장, 단기적으로 어떠한 영향을 미치는가에 대한 연구, 시설용량을 늘리는 것이 과연 얼마만큼 환적 화물 수요를 유발할 수 있는지에 대한 연구, 화주가 직면하는 스케줄 딜레이에 의한 비용부담을 항만이 감소시키는 방안에 관한 연구, 기종점화물량이 운임에 어떠한 영향을 받는지와 이를 통해서 거시경제에는 어떠한 영향을 미치는지에 대한 연구 등으로의 확장이 가능하리라 본다.

## < 참고 문헌 >

- 김학소, “항만선택 결정요인에 관한 실증적 연구”, 동국대학교 박사학위 논문, 1993.
- 김학소, “우리나라 수출입 화주의 항만선택 결정요인에 관한 연구” 해운산업연구 통권 제 107호, 1993.
- 박계각, 김태기, “세계 주요항만의 항만요율 비교분석 및 거시경제지표와의 실증분석”. 한국항만 경제학회지 제22권 제 4호. 2006.12. pp.87-91
- 박진아, “목포항 항만 유인증대를 위한 항만요인추출에 관한 연구”, 성균관대학교 석사학위 논문, 2005.
- 여기태, “중국컨테이너항만의 경쟁력 평가에 관한 연구”, 한국해운학회지 제34호, 2002.
- 여기태, 박은보, 강래영, “중소형항만의 화주유인증대를 위한 모형개발에 관한 연구: 군산항을 중심으로”. 한국 항만경제학회지 제20집 제1호. 2004.
- 여기태, 이홍걸, 오세웅, “중소형항만의 화주유인 증대를 위한 항만선택요소 추출에 관한 연구” 해운물류연구, 제43호. 2004.
- 이홍걸, 여기태, 류형근, “한중 항만경쟁력 구성요소 및 평가구조 도출에 관한 탐색적 연구”. 국제상학. 제19권. 제3호. 2004
- 장영태, “컨테이너 선사의 항만결정요인 분석” 해운물류연구 제46호. 2005.
- 전일수, 김학소, 김범중, “우리나라 컨테이너 항만의 국제경쟁력 재고방안에 관한 연구” 해운산업연구원. 정책자료 090. 1993.
- 한철환, “항만의 성과와 효율성 결정요인에 관한 실증연구:아시아 컨테이너터미널을 중심으로” 월간 해양수산. 통권 제221호. 2003.
- 한철환, “북중국 항만 발전이 우리나라 환적화물 유치에 미치는 영향” 한국해양수산개발원. 2004.
- 한철환, “정기선 선사의 기항지 선택요인에 관한 실증연구” 2005경제학 공동학술대회 발표논문. 2005.
- 한철환, “북중국 환적화물 추정에 관한 실증연구”. 해운물류학회 제 44호. 2005. 3.
- Murphy.P.R, Dalenberg D.R, and Daley, J.M, “Assessing International Port Operation”, *UDP & MM*.1987.
- Murphy.P.R, Dalenberg D.R. and Daley. J.M. "Port Selection Criteria: an Application of a Transportation Research Framework", *Logistics & Transportation Review*, Vol.28.No.3. 1992. pp. 237-255
- Slack, B, "Containerization Inter-port Competition and Port Selection", *Maritime Policy and Management*, Vol. 12, No.4, 1985. pp. 293-303
- Willingale M.C, "The Port Routing Behavior of Short Sea Ship Operation : Theory and Practices", *Maritime Policy and Management*, Vol. 8, no. 2, 1981. pp. 109-120.

## <부록>

### 항만의 환적화물 처리량

단위 : 1000TEU

	2001	2002	2003	2004	2005
싱가포르	12650	13700	14817	17422	18938
홍콩	6457	7407	8534	9487	10151
상하이	45	71.7	134	281.6	349.9
부산	2943	3887.5	4251.1	4791.9	5176.9
포르투랄	1879.8	2366.5	2581.8	2715.1	2924
닝보	0	0	85	140	181.4
도쿄	304.6	302.8	298.2	286.4	267.1
고베	314.8	173.3	64.7	49.3	47.3

자료 : OSC, "East Asian Containerport market to 2020" 발췌 정리.

### 항만의 기종점화물 처리량

단위 : 1000TEU

	2001	2002	2003	2004	2005
싱가포르	2870	3055	3253	3196	3342
홍콩	11369	11737	11915	12497	12450
상하이	6285.4	8540.3	11148	14275.4	17734.1
부산	5129.8	5565.9	6156.7	6700.1	6663.1
포르투랄	1879.7	2166.7	2259.4	2528.5	2619.5
닝보	1213.1	1859	2687	3865.5	5009.6
도쿄	2464.3	2725.3	3015.4	3293.6	3548.4
고베	1695.5	1819.6	1981	2127.5	2179.2

자료 : OSC, "East Asian Containerport market to 2020" 발췌 정리.

### 항만의 총 처리물동량

단위 : 1000TEU

	2001	2002	2003	2004	2005
싱가포르	15520	16755	18070	20618	22280
홍콩	17826	19144	20449	21984	22601
상하이	6330.4	8612	11282	14557	18084
부산	8072.8	9453.4	10407.8	11492	11840
포르투랄	3759.5	4533.2	4841.2	5243.6	5543.5
닝보	1213.1	1859	2772	4005.5	5191
도쿄	2768.9	3028.1	3313.6	3580	3815.5
고베	2010.3	1992.9	2045.7	2176.8	2226.5

자료 : OSC, "East Asian Containerport market to 2020" 발췌 정리.

### 항만별 요율자료

단위 : US\$/TEU

No	항만	2001	2002	2003	2004	2005
1	싱가포르	92.4	92.67	73	75	77
2	홍콩	211.58	215.91	227	264	265
3	상하이	56.17	59.18	65	65	73
4	부산	44.36	46.51	49	54	64
5	포르투랄	77.04	77.06	77	77	78
6	닝보	66.54	65.38	69	67	70
7	도쿄	174.02	176.41	184	183	197
8	고베	186.4	175.35	184	182	197

자료 : 박계각, 이태기, 전개논문. “세계 주요항만의 항만요율 비교분석 및 거시경제지표와의 실증분석” 발췌 정리.

### 항만별 선석수 및 처리능력

단위 : 1000TEU

		2001	2002	2003	2004	2005
싱가포르	선석수	37	39	42	45	46
	처리능력	14800	15600	16800	18000	18400
홍콩	선석수	14	16	23	24	26
	처리능력	5600	8000	11500	12000	13000
상해	선석수	14	16	21	23	30
	처리능력	5600	6400	8400	9200	12000
부산	선석수	21	21	21	21	21
	처리능력	8400	8400	8400	8400	8400
포르투랄	선석수	17	17	19	19	19
	처리능력	6800	6800	7600	7600	7600
닝보	선석수	9	9	10	12	12
	처리능력	3600	3600	4000	4800	4800
도쿄	선석수	12	15	14	14	14
	처리능력	4800	6000	5600	5600	5600
고베	선석수	17	19	21	23	28
	처리능력	6800	7600	8400	9200	11200

자료 : CI 연감 각 년호.

## 感謝의 글

조그만 결실을 맺고, 새로운 길을 향한 출발점에 서 있는 지금, 천천히 지나온 길을 돌아봅니다. 한국해양대학교와 인연을 맺은 때로부터 지금까지의 시간을 돌아보면 참으로 많은 분들을 만났습니다. 설익은 담론과 젊음이 준 특권이기도 했던 주체할 수 없는 정의감에 좌충우돌하던 학부시절부터 적지 않은 나이에 대학원에 진학하여 학문의 길을 걷던 과정까지 참 많은 은인들을 만났으며, 늘 넘치도록 많은 격려와 도움을 받아왔음을 뒤늦게 깨닫게 됩니다.

먼저 끊임없는 관심과 보살핌으로 부족한 저에게 많은 가르침을 주시고, 이 논문을 완성하는데 지도와 격려를 아끼지 않으신 김종석 지도교수님의 은혜에 머리 숙여 감사를 드립니다. 강의와 연구실에서 마주한 교수님의 학문적 열정은 부족한 저에게 늘 귀감이 되었습니다. 교수님의 가르치심을 항상 가슴에 새기고, 앞으로의 제 삶에 있어서도 늘 최선을 다하는 삶을 살아가겠습니다.

그리고 본 논문이 나오기까지 심사를 맡으셔서 논문 작성에 있어 세세한 부분 하나하나 짚어주시고, 논리적 완결성을 피하여 보다 나은 결실을 맺도록 지도, 격려해 주신 조성철 교수님, 신한원 교수님께 진심으로 감사의 말씀을 올립니다.

또한 학부시절에서 대학원에 이르기까지 끊임없이 가르침을 주시고, 부족한 제자의 못난 행동과 잘못에도 항상 가까이에서 격려와 조언을 아끼지 않으셨던 김재봉 교수님, 나호수 교수님, 유일선 교수님, 이수호 교수님, 정홍열 교수님, 최중수 교수님께 감사드립니다. 그리고 아버지와 같이 따뜻한 눈으로 늘 격려해 주셨던 이종인 교수님께도 감사의 말씀을 올립니다.

이 분들 외에도 저의 오늘이 있기까지 조언과 격려를 아끼지 않으셨던 조 경우 선배님을 비롯한 수없이 많은 선배님, 동기들, 후배들 그리고 고마웠던 벗에게 감사의 말씀을 전합니다.

때늦은 학업을 잘 마무리할 수 있도록 묵묵히 지켜봐 주시고, 격려해 주신 사랑하는 어머니와 누님, 형님께 미안함과 고마운 마음을 담아 이 결실을 전합니다. 그리고 보이지 않는 곳에서 영적으로, 육적으로 건강하도록 기도해 주시고 새로운 삶을 열어 주신 저의 영적인 어머니와 저를 주님께로 이끌어 주신 천상의 어머니께 제 마음 온전히 다하여 감사드립니다.