

## 광양항 해운과 내륙 네트워크 발달에 대한 고찰

박용안\*

### An Analysis on Development of Shipping and Inland Networks of Gwangyang Container Port

YongAn Park

**Abstract :** Since ports play a role of gateway to the sea and hinterlands, it is essential to analyse the networks of shipping and inland when evaluating the function and development of a port. The container port of Gwangyang, starting to operate its facilities in 1998, has developed itself as a hub port. Using the data of shipping schedules of Korean ports and the measurement of centrality in sociology, this study analyses the process of world-wide shipping network expansion in Gwangyang and concludes some implications including earlier development of shipping networks due to incentives to shipping companies. Although Gwangyang port also has been expanding its inland network through developing trucking, railway transport, and coastal shipping, it has weakness in inland network as in the cases of interruption in 2004, resumption in 2009 and re-interruption in 2012 at coastal shipping. In 2000s the expansion of shipping and inland networks at the newly built container ports such as Pyungtaek, Ulsan, and Gunsan has enticed the competition among Korean ports at each hinterland. Nevertheless, the operation of Gwangyang container port is considered to affect indirectly the relocation of some manufacturers including Samsung Electronics. Studies on interrelation between development of container port and geographical demography of manufacturers are needed to assess the effects of container port on regional economy.

**Key Words :** Gwangyang Port, Centrality, Shipping and Inland Network, Hinterland

---

▷ 논문접수: 2012.08.09   ▷ 심사완료: 2012.09.25   ▷ 게재확정: 2012.09.26

\* 한국해양수산개발원 연구위원, yapark@kmi.re.kr, 02)2105-2789

필자는 심사위원들, Korea Shipping Gazette 임직원, KMI 동료들께 감사드립니다.

## I. 서론

항만은 육지 그리고 바다의 관문으로서 역할을 수행해 왔다. 따라서 그 기능을 검토할 때, 타 항만과 해운네트워크 그리고 배후지와 내륙네트워크에 대한 검토가 필요하다(Rimmer, 1967; Hayuth, 1978; Hilling and Hoyle, 1984; Notteboom, 2009; Park and Medda, 2010). 우선 해운네트워크는 항만이 글로벌한 차원에서 타 항만들과 연결되게 하며 항만의 중심성을 나타낸다. 내륙네트워크는 항만과 배후권을 연결하며 이용자에 대한 영향력을 표시하고 있다.

광양항 컨테이너시설은 1980년대에 계획되어 1998년부터 본격적으로 운영되어 왔다. 광양항은, 역사적으로 관문으로서 기능한 부산항과 인천항 그리고 공업항으로 발달되면서 부수적으로 발생한 컨테이너를 처리한 울산항과 마산항과는 다른 차원에서 기획되고 개발되어 왔다. 광양항 컨테이너부두시설 개발은 배후도시와 관련산업을 육성하는 동시에 부산항 처리용량이 포화될 것으로 추정되는 1992년 부두를 건설하여, 물동량의 분산에 따른 경제성 창출과 국토의 균형발전이라는 목표를 달성하고자 하였다(한국산업경제연구원과 세광종합기술단, 1985).

광양항에 대한 기존의 연구는 컨테이너 터미널 개발의 필요성(조계석, 1988; 전의천, 1994), 광양항의 활성화(정필수와 남김천, 1998; 김근섭, 정태원, 김운수, 2005; 장홍훈, 2005; 최성희, 2008), 경쟁력 확보방안과 발전방안(정봉현과 최정우, 2004; 강영문, 2005; 김정수와 신계선, 2005; 이광배와 모수원, 2005; 성숙경, 박병인, 박기성, 2008)에 초점을 두고 있었다. 해운과 내륙운송에 대한 논의를 보면 광양항의 철송 활성화방안(김성태와 김창곤, 2010)이 제안되었으며 광양항과 부산항간 연계 체계구축(진찬영 외, 2011)이 논의되었다. 광양항을 둘러싼 해운과 내륙네트워크를 고찰하여 광양항의 기능과 발달을 논의하는 것은 아직 시도되지 않았다. 항만을 네트워크 측면에서 고찰하고 분석하는 시도는 컨테이너서비스의 간선망과 지선망 그리고 피더망으로 분화를 전제로 2000년대 후반부터 이루어지고 있다(Hu and Zhu, 2009; Ducruet et al., 2010; Lam and Yap, 2011; Wang and Wang, 2011). Lam과 Yap은 동남아 주요 항만들의 거점기능과 연계성을 기항하는 선박의 선복량으로 측정하고 있다(Lam and Yap, 2011). 사회학에서 이용되는 사회적 지위에 대한 중심성 지수는 외국 항만들을 대상으로 분석된 바 있으며, 글로벌 해운망에 대한 해석으로서 networking 도면을 이용하여 항만의 거점 기능을 평가하고 있다(Hu and Zhu, 2009; Ducruet et al., 2010; Wang and Wang, 2011).

이 연구에서는 광양항의 컨테이너 처리기능에 한정하여 해운네트워크 발달을 분석하고 내륙네트워크와 화주분포를 살펴봄으로써 광양항의 기능발달과 배후지 형성을 고찰하고 그 시사점을 도출하고자 한다. 이 연구의 구성은 다음과 같다. 제 II장은 사용된

연구방법과 이용자료 그리고 자료의 처리방법을 서술하고 있으며, 제 III장에서는 광양항 해운네트워크의 발달을 광양항 컨테이너부두 운영 이전과 이후의 시점을 구분하여 분석한다. 제 IV장에서는 광양항 이용 화주들의 내륙 분포와 광양항의 내륙네트워크 발달에 대해 고찰한다. 제 V장에서는 결론, 연구의 한계, 차후의 연구과제들을 기술하고 제안하고자 한다.

## II. 연구방법과 이용자료

### 1. 연구방법

#### 1) 해운네트워크

이 연구는 광양항의 해운망 발달에 대해서 네트워크를 분류하고 그 네트워크들의 중심성을 개별적으로 그리고 종합적으로 평가하고자 한다. 우선 해운네트워크는 항로상의 지역구분을 고려하여(Informa UK, 각연도), 대륙간, 아시아 내, 동북아 지역 내 및 피더 네트워크 3개 계층으로 구분하였다(Zeng and Yang, 2002; Park and Medda, 2010). 이들 네트워크중 대표적인 항로에 한정하여 고찰하였다. 즉 대륙 네트워크에서는 북유럽, 남유럽, 북미, 남미항로를 조사하였으며, 아시아내에서는 동남아, 중동, 인도항로를 그리고 동북아 역내항로를 분석하였다.

해운네트워크의 중심성(centrality)에 대한 평가는 사회학에서 수행되는 의사전달의 중심성 측정방법을 이용하였으며, 광양항이 몇 개의 항만과 연결되는가와 그 연결 항로의 독자성 여부에 초점을 두고 수행되었다. 사회학에서 조직내 의사소통과 영향력을 중심성지수로 표현하는 연구들은 1940년대 MIT대학을 중심으로 체계적으로 시도되었으며, 조직구성원들을 거점(node)으로 보고 의사소통 등을 연계(link)로 간주하여 수치화하는 연구들은 1970년대부터 시작되었다(Freeman, 1979). 중심성 지수는 연결정도, 중계정도 등을 중심으로 측정되고 있다. 사회학자 Nieminen이 1974년 제안한 연결정도 중심성(centrality) 지수는 해운네트워크에서 다음과 같이 응용될 수 있다(Freeman et al., 1991; 장연지, 2010).

$$C_d = \frac{d(p_i)}{n-1} \quad (1)$$

여기에서

n: 네트워크 내 항만의 수

$d(p_i)$ : 항만 i의 절대적 연결정도

이밖에 항만의 중계정도를 기준으로 중심성을 판단할 경우는 아래 방정식(2)의 지수를 사용할 수 있다. 그러나 대부분의 항로서비스가 부산항을 포함하고 있어, 중계정도에 의한 중심성 평가는 우리나라 항만의 중심성 평가에는 적합하지 않는 것으로 판단하였다.

$$C'_B = \frac{2C_B(p_i)}{n^2 - 3n + 2} \quad (2)$$

여기에서,

$$C_B(p_i) = \sum_{j < k} b_{jk}(p_i)$$

$$b_{jk}(p_i) = \frac{g_{jk}(p_i)}{g_{jk}}$$

$g_{jk}$ : 항만  $p_j$ 와  $p_k$ 를 연결하는 서비스 망의 수

$g_{jk}(p_i)$ : 항만  $p_j$ 와  $p_k$ 를 연결하는 서비스 망 중 항만  $p_i$ 를 경유하는 수

한편 이 연구에서는 해운 네트워크를 우리나라 항만을 중심으로 고찰하여, 산출된 중심성 지수가 우리나라 항만들만 비교할 수 있는 한계점을 보유하고 있다. 우리나라 항만과 외국항만들을 모두 포함할 경우, 주요국 항만들에 대한 선박운항 스케줄 시계열 자료를 확보해야 한다. 그러나 세계 주요 항만에 대한 선박운항 스케줄 자료는 현재 시점에서만 제공되고 있으며 (CI-online, 2012), 과거 자료는 확보하기 매우 어려워 이 연구에서는 외국항만들을 고려하지 못하였다.

## 2) 배후지와 내륙네트워크

항만과 배후지간 내륙네트워크와 화주들의 분포에 대한 분류는 광양항 수출입업체들의 지역적 분포를 거리 분포로 전환하고, 항만들의 배후지에 대한 경쟁관계를 분석한다. 우리나라 배후지에 대한 지역구분(zoning)은 항만들의 내륙 배후지 조사에서 이용되고 있는 행정구역분류를 따른다.

각 항만의 배후지 화주들의 분포는 다음과 같이 산정되었다.

항만 p에서 거리 구간별 물동량 비율은 다음과 같다.

$$r_p = \sum_{r=1}^R \frac{mp_{dr}}{M_p} \quad (3)$$

여기에서

- rp: 거리 구간별 물동량 비율
- M<sub>p</sub>: 항만 p의 컨테이너 처리물량
- mp<sub>dr</sub>: 거리구간 d에 해당하는 지역 r의 물동량

한편 우리나라 항만들의 전체 화주들의 분포는 다음과 같이 산정되었다.

$$Rd = \left( \sum_{p=1}^P \sum_{r=1}^R mp_{dr} \right) / \sum_{p=1}^P M_p \quad (4)$$

## 2. 자료 수집과 처리

### 1) 해운네트워크

해운네트워크의 분석에서 이용된 자료는 우리나라 항만들을 중심으로 세계 항만들과 연결되는 서비스항로에 대한 shipping schedule 정보이다(Korea Shipping Gazette, 각 연도). 이 shipping schedule 자료는 정기선사들이 제공하는 컨테이너선박에 대한 운항 일정과 기항항만에 대한 정보를 포함하고 있다. 이 자료는 매주 발간되고 있는 데, 이 연구에서 사용된 자료는 1996, 1998, 2001, 2006, 2011년의 12월 초 자료로 한정된다<sup>1)</sup>. 1996년 자료는 광양항 컨테이너 시설이 본격적 운영을 개시하기 전이라는 점에서 의의가 있다. 1998년 자료는 광양항 운영직후 광양항의 해운 네트워크상의 위상에 대한 정보를 제공하며, 타 항만들과 광양항의 관계에 대한 분석을 가능하게 한다. 2001년 이후 자료들은 광양항의 운영과 시설확장 이후에 대한 정보들을 제공하고 있다.

이들 해운네트워크에 대한 자료는 다음과 같이 처리되었다. 우선 출항과 입항 schedule중 출항 자료만 선정하였다. 입항자료는 적지 않은 비율로 schedule이 누락되어 있어 전체 schedule을 대표하고 있지 않았다. 이 연구는 우리나라 항만과 연결되는 외국의 항만의 수-연결정도-를 중심성 지수 산정에 이용하였다.

### 2) 배후지와 내륙네트워크

내륙 네트워크에 대한 자료는 다음과 같이 수집되고 처리되었다. 한국해양수산개발원은 우리나라 컨테이너 화물의 내륙 기종점 자료를 1992(1991년 대상), 1997(1996년 대

1) 연도별로 운항스케줄이 비교적 안정된 12월 초를 기준으로 함

상), 2003(2001년 대상), 2007년(2006년 대상) 조사하였다((구)해운산업연구원, 1992; 한국해양수산개발원, 1997; 한국해양수산개발원, 2003; 한국해양수산개발원, 2007). 이들 조사자료 중 1992년 자료는 광양항 개발 이전의 항만과 내륙 배후지간 관계를 분석하는 데 유용한 것으로 판단되었으며, 2003년 자료는 광양항 운영개시 초기 광양항의 배후권에 대한 정보를 제공할 것으로 기대되었다. 2007년 자료는 운영 본격화이후 광양항의 내륙네트워크에 대한 정보를 제공할 것으로 예상되었다. 1997년 자료는 관세청 자료와 해운항만 관점의 자료를 평균화하고 있으나, 본 연구에서는 검토되지 않았다.

각 조사자료의 특징은 다음과 같다. 1992년 조사는 전수조사를 지향하였으나 권역구분(zoning)을 7개 대권역과 20개 중권역으로 구분하였으며, 2002년 조사는 항만별로 샘플조사를 통해 관세청 통관DB 등을 이용하여 전수화하고 권역을 163개 중권역으로 구분하였다. 2007년 조사는 2005년 기 조사자료와 2006년의 시·군·구별 주요 경제지표를 이용하여 2006년으로 현행화한 결과를 제시하고 있다.

그러나 1992(1991년 대상) 자료는 이후와는 상이하게 off-dock container yard(ODCY)에서의 less than container loaded(LCL) 화물의 집화와 우리나라에서 제조된 신규 공컨테이너의 유통 물량을 포함하고 있어, 2003년(2001년 대상)과 2007년(2006년 대상) 조사와 상이한 물류체계를 전제로 하고 있다. 또한 1992(1991년 대상) 자료는 권역 구분(zoning)을 대권역으로 단순화하고 있어, 그 이후의 자료들과 상이한 특성을 나타내고 있다. 따라서 1992년 자료와 그 이후 자료들을 동일한 기준과 권역 구분으로 나타내기 위해, 1992년 자료 중 container freight station(CFS) 처리물동량을 2003년 항만의 배후물동량 기준으로 재 배분하였으며, 공컨테이너를 포함할 경우 부산권의 물동량 비중이 상대적으로 과다해지는 점을 고려하여 공 컨테이너 물동량을 배제하였다. 아울러 1992년의 대권역 물동량 자료를 동일 대권역에 속하는 2001년 행정구역들로 2001년 물량비율 기준으로 재 배분하였다.

이 연구에서는 1992년(1991년 자료 대상) 조사를 기준으로 5년 단위 혹은 10년 단위로 내륙 기종점 변화를 추적할 수 있다는 전제로, 광양항 내륙 배후지 발달을 1991년, 2001년, 2006년 자료로 검토하였다.

### Ⅲ. 광양항 해운네트워크의 발달과 특성

#### 1. 컨테이너부두 개장 초기 : 해운네트워크의 형성기

##### 1) 컨테이너부두 개장이전 고찰

광양항 해운과 내륙 네트워크 발달에 대한 고찰

광양항 개항이전 우리나라 컨테이너부두는 부산항과 인천항에 포진되어 있었으며, 울산항, 마산항, 군산항도 재래부두 등을 이용하여 컨테이너를 처리하였다. 1996년 부산항 해운네트워크의 중심성 종합지수는 0.983이며, 대부분의 대륙 간 항로, 아시아내 항로, 동북아내 항로에서 1에 근접하고 있다(<표 1> 참조). 부산항은 북유럽, 남유럽, 북미, 남미 등의 대륙 간 항로는 물론이고 아시아내 항로인 동남아, 중동, 인도항로에서 타 항만들을 압도하고 있으며, 동북아 역내 항로에서도 거점항만으로서 중심성을 높게 기록하고 있다. 부산항은 남미항로에서는 서비스를 독점적으로 공급하고 있다. 조사대상이 된 8개 항로에서 우리나라와 연결된 외국항만은 북유럽 20개 항만, 남유럽 36개 항만, 북미 35개 항만, 남미 29개 항만, 동남아 34개 항만, 중동 25개 항만, 인도권 15개 항만, 동북아 51개 항만으로 총 230개 항만이였다.

<표 1> 1996년 우리나라 항만의 해운네트워크 중심성 지수

(단위 : 개, %)

항만/항로	대륙 간 항로				아시아 내 항로			역내 항로	종합
	북유럽	남유럽	북미	남미	동남아	중동	인도		
연결 항만수	20	36	35	29	34	25	15	51	230
부산항	0.947	0.971	0.971	1.000	0.909	0.958	0.929	0.920	0.983
인천항	0.158	0.086	0.088		0.333	0.125	0.143	0.140	0.157
울산항					0.303			0.240	0.114
군산항								0.020	0.022
마산항			0.088		0.212		0.071	0.160	0.100

자료 : Korea Shipping Gazette 자료를 이용하여 저자 작성.

이에 반해 인천항과 울산항 그리고 마산항은 부산항의 네트워크 중 일부 항로에서 추가 기항되는 항만으로서 기능하며, 그 중심성 지수들도 0.35 이하의 낮은 수치를 나타내고 있다. 또한 이들 항만들 중 인천항과 울산항은 종합적 중심성 지수에서 0.157과 0.114로 낮았으나, 동남아 항로에서 중심성 지수를 0.33 울산항은 0.30으로 상대적으로 높게 기록하여 이 항로에서 지역화주들에 대해 강점을 보유한 것으로 평가할 수 있다. 마산항은 동남아 항로에서 중심성 지수를 0.21을 기록하여 비록 거점항만으로 기능을 하고 있지 않지만, 지역 내 소형 항만으로서 지역화주들을 대상으로 서비스를 하는 것으로 나타내고 있다.

2) 개장직후

광양항에서 정기선사들이 운항스케줄을 수출입업체들에게 알리고 정기적으로 선박을

기향한 것은 1998년이다. 1996년과 1998년 우리나라 항만과 연결된 외국항만들은 230개에서 291개 항만으로 증가되었다(<표 2> 참조). 1996년과 비교해보면, 항로별로는 북유럽항로에서는 20개 항만에서 30개 항만으로, 남유럽항로에서는 36개 항만에서 41개 항만으로, 북미항로는 35개 항만에서 40개 항만으로, 남미항로는 29개 항만에서 39개 항만으로, 그리고 아시아내 항로인 동남아항로, 중동항로, 인도항로에서 증가세를 보였으며, 동북아 역내항로에서도 51개 항로에서 74개 항로로 크게 증가되었다.

<표 2> 1998년 우리나라 항만의 해운네트워크 중심성 지수

(단위 : 개, %)

항만/항로	대륙 간 항로				아시아 내 항로			역내 항로	종합
	북유럽	남유럽	북미	남미	동남아	중동	인도		
연결 항만수	30	41	40	39	44	29	24	74	291
부산항	0.931	0.950	0.872	0.947	0.907	0.907	0.739	0.932	0.976
광양항	0.276	0.200	0.256		0.651	0.607	0.391	0.192	0.324
인천항	0.241	0.275	0.103	0.237	0.372	0.464	0.435	0.205	0.293
울산항			0.026	0.026	0.395	0.071	0.348	0.411	0.203
군산항							0.043	0.014	0.007
포항항							0.174		0.014
마산항			0.103		0.233	0.036	0.174	0.205	0.117

자료 : Korea Shipping Gazette 자료를 이용하여 저자 작성.

1998년 들어 광양항에서는 컨테이너 부두 개장이 있었으며, 인천항과 울산항에서는 남미항로 서비스가 추가되었다. 1998년 부산항의 중심성 종합 지수는 0.976으로 1996년의 0.983에 비해 소폭 하락되었다. 이러한 부산항의 중심성 지수 변화는 각 항로에서 기항 외국항만의 확대가 대부분 부산항과 연결되었음을 의미하며, 우리나라 타 항만들에 의한 외국항만과 새로운 항로개척은 매우 드물다는 것을 시사하고 있다. 우리나라 대형 선사들과 외국의 주요 선사들은 이미 1996년 이전 부산항에 전용부두를 이용하고 있었다(한국컨테이너부두공단, 1997). 광양항은 신생 컨테이너 항만임에도 불구하고 1998년 중심성지수가 0.324를 기록하여 인천항의 0.293을 앞지르고 있다. 광양항이 개장 직후에 비교적 안정적으로 해운네트워크를 구축한 것은 개장부터 시행된 선박 입항료와 접안료 면제, 예선료 및 도선료 감면 등의 인센티브에 기인한 바 크다고 사료된다(이성웅, 2002; 강영문, 2004; 장홍훈과 이종규, 2008). 또한 광양항 개장 초기 광양항과 부산항 동시 기항 선박에 대해 입항료와 접안료 등을 면제한 정책이 광양항에서 부산항과 연계된 선박운항을 확산했을 것으로 판단된다.

그러나 모든 항로에서 광양항은 부산항보다 낮은 중심성 지수를 나타내는 한편 남미



## 광양항 해운과 내륙 네트워크 발달에 대한 고찰

항로에서는 연결되는 외국항만이 없어, 거점항으로서 기능보다는 지역의 관문항으로서 기능하고 있음을 나타낸다. 광양항은 대륙 내 항로인 동남아와 중동항로에서 0.651과 0.607의 비교적 높은 중심성 지수를 나타내고 있지만, 인천항과 울산항이 이들 항로에서 각 항만이 소속된 지역물량을 선점하고 있어 부산항과 더불어 타 항만들과 치열한 물량경쟁을 해야만 함을 시사하고 있다.

### 2. 성장기의 해운네트워크

2001년 들어 광양항은 남미 대륙 간 항로에도 서비스를 확대하는 한편 아시아내 항로 및 동북아내 항로에서도 서비스를 확대하여 그 중심성 종합지수가 0.503으로 1998년 0.324에 비해 크게 신장되었다(<표 3> 참조). 부산항의 중심성 종합지수는 0.976으로 1998년과 동일하게 나타났다. 이는 광양항의 서비스 항로의 확대가 새로운 항로 개척이 아닌 부산항과 연결된 서비스임을 의미하며, 정기선사들이 부산항을 거점으로 하는 전략이 변화되지 않았음을 나타낸다. 항로별로 광양항은 경쟁력이 있는 것으로 추정된 북미항로에서 0.313로 북유럽 0.389 남유럽 0.447보다 낮았으나, 아시아내 항로인 동남아, 중동, 인도항로에서는 부산항에 근접한 중심성 지수를 보이고 있다.

**<표 3> 2001년 우리나라 항만의 해운네트워크 중심성 지수**

(단위 : 개, %)

항만/항로	대륙 간 항로				아시아 내 항로			역내 항로	종합
	북유럽	남유럽	북미	남미	동남아	중동	인도		
연결항만수	37	48	48	40	47	29	28	129	373
부산항	0.861	0.936	0.894	0.949	0.870	0.893	0.852	0.953	0.976
광양항	0.389	0.447	0.319	0.205	0.739	0.786	0.815	0.398	0.503
인천항	0.306	0.170	0.128	0.026	0.652	0.393	0.556	0.258	0.309
울산항	0.056		0.021	-	0.457	0.071	0.333	0.273	0.188
평택항								0.031	0.011
군산항			0.043		0.043			0.008	0.013
포항항					0.022			0.016	0.008
마산항	0.194	0.043	0.064		0.196		0.111	0.102	0.099

자료 : Korea Shipping Gazette 자료를 이용하여 저자 작성.

2006년 들어서도 우리나라 항만의 외국 항만과 항로개설은 각 항로에서 골고루 나타나고 있으나, 대부분 부산항과 연결되는 항로가 개설되고 있다(<표 4> 참조). 광양항의 중심성 종합지수는 2006년 0.454로 2001년보다 낮아졌다. 특히 북미항로에서 광양항의

중심성 지수는 2001년 0.319에서 2006년 0.132로 낮아져 부산항이 확보하고 있는 캐나다항만과 네트워크를 구축하지 못하거나 독자항로 개설을 활발하게 전개하지 못하였음을 시사하고 있다. 그러나 동북아 역내항로에서 광양항은 중심성 지수를 2001년 0.398에서 2006년 0.490으로 개선하여 동북아 항로에서 그 위상을 상대적으로 제고하였다. 그러나 동북아 역내 항로에서도 2006년 부산항의 중심성 지수가 0.946으로 대부분의 동북아 역내항로의 개설이 부산항을 포함하고 있음을 보여주고 있다. 부산항의 중심성 종합지수는 0.966으로 각 항로에서 대부분 거점기능을 수행하고 있다.

<표 4> 2006년 우리나라 항만의 해운네트워크 중심성 지수

(단위 : 개, %)

항만/항로	대륙 간 항로				아시아 내 항로			역내 항로	종합
	북유럽	남유럽	북미	남미	동남아	중동	인도		
연결 항만수	44	42	54	45	49	37	32	148	413
부산항	0.907	0.854	0.830	0.932	0.896	0.889	0.806	0.946	0.966
광양항	0.488	0.537	0.132	0.068	0.500	0.694	0.419	0.490	0.454
인천항	0.093	0.049	0.057	0.023	0.583	0.333	0.355	0.483	0.320
울산항			0.113	0.023	0.500	0.056	0.387	0.245	0.197
평택항								0.109	0.039
군산항			0.038		0.042			0.027	0.029
포항항			0.019						0.002
마산항	0.070	0.049	0.170		0.063	0.028	0.097	0.122	0.095

자료 : Korea Shipping Gazette 자료를 이용하여 저자 작성.

### 3. 경쟁격화와 중소항만의 성장기의 해운네트워크

2000년대 후반에 들어 우리나라 울산항, 평택항, 군산항, 포항항 등 지방항만들은 컨테이너 전용부두를 확보하고 주요 항로에서 새로운 서비스를 추구하여 왔다. 이에 따라 각 항만에서 항로의 개설 증가가 진행되었다. 우리나라와 연결된 외국 항만 수는 2006년 413개 항만에서 2011년 434개 항만으로 증가되었으나 동북아 역내항로에서는 2006년 148개 항만에서 2011년 125개 항만으로 감소되어 동북아 항로에서 서비스 개편이 큰 폭으로 진행되었음을 나타낸다(<표 5> 참조). 2006년 우리나라와 연결되었으나 2011년 단절된 동북아 항로 항만 중 중국은 Baychuan, Gaoming, Huizhou, Humen항 등이었고 일본항만은 Hitachinaka 등 소형항만이였다(Korea Shipping Gazette, 2006, 2011).

광양항의 중심성 지수는 2011년 0.492로 2006년의 0.454에 비해 소폭 증가되었으나

## 광양항 해운과 내륙 네트워크 발달에 대한 고찰

부산항의 지수도 0.972로 2006년의 0.966에 비해 높아졌다. 2011년 들어서는 인천항의 중심성 종합지수가 0.446으로 광양항에 근접하는 한편 남미항로, 동남아항로, 동북아 역내항로에서는 광양항보다 중심성 지수가 높았다. 울산항도 대륙간 항로에서 서비스를 지속적으로 확충하고 있으며, 동남아 항로에서 강점을 나타내고 있다. 신규 컨테이너 항만인 평택항도 점차 대륙 간, 아시아내 그리고 동북아내 항로에서 네트워크를 확장하고 있고, 소형 항만인 군산항도 네트워크를 다양화하고 있다. 이에 따라 광양항은 인천항, 울산항, 평택항, 군산항 등과 지역 내 물동량을 둘러싸고 치열한 경쟁에 직면하게 되었다.

**<표 5> 2011년 우리나라 항만의 해운네트워크 중심성 지수**

(단위 : 개, %)

항만/항로	대륙 간 항로				아시아 내 항로			역내 항로	종합
	북유럽	남유럽	북미	남미	동남아	중동	인도		
연결 항만수	69	51	52	58	54	42	37	125	434
부산항	0.897	0.880	0.843	0.860	0.868	0.829	0.833	0.919	0.972
광양항	0.691	0.540	0.176	0.281	0.566	0.585	0.500	0.339	0.492
인천항	0.412	0.340	0.098	0.351	0.736	0.439	0.417	0.411	0.446
울산항	0.029	0.040	0.059	0.211	0.547	0.220	0.250	0.258	0.226
평택항	0.044	0.040	0.039	0.070	0.170	0.098		0.169	0.104
군산항	0.088	0.100		0.140	0.113	0.073	0.028	0.040	0.081
포항항	0.015		0.020	0.035	0.170	0.049	0.111	0.048	0.058
마산항	0.103	0.140	0.098	0.193	0.302	0.317	0.194	0.145	0.194

자료 : Korea Shipping Gazette 자료를 이용하여 저자 작성.

## IV. 광양항 배후지와 내륙네트워크의 발달

### 1. 우리나라 항만의 화주분포 특성

#### 1) 화주의 입지특성 분석

우리나라 수출입업체-화주-들은 항만과 평균적으로 1991년에는 206km 거리에 입지해 있었으나 광양항의 운영이후인 2001년 163km, 2006년 154km로 단축되었다(<표 6> 참조). 또한 항만에서 40km이내 입지비율은 동기간 34.4%에서 33.7% 32.3%로 소폭 감소되었으나, 100km 이내 입지비율은 동기간 41.8%에서 51.3%, 54.5%로 증가되었다.

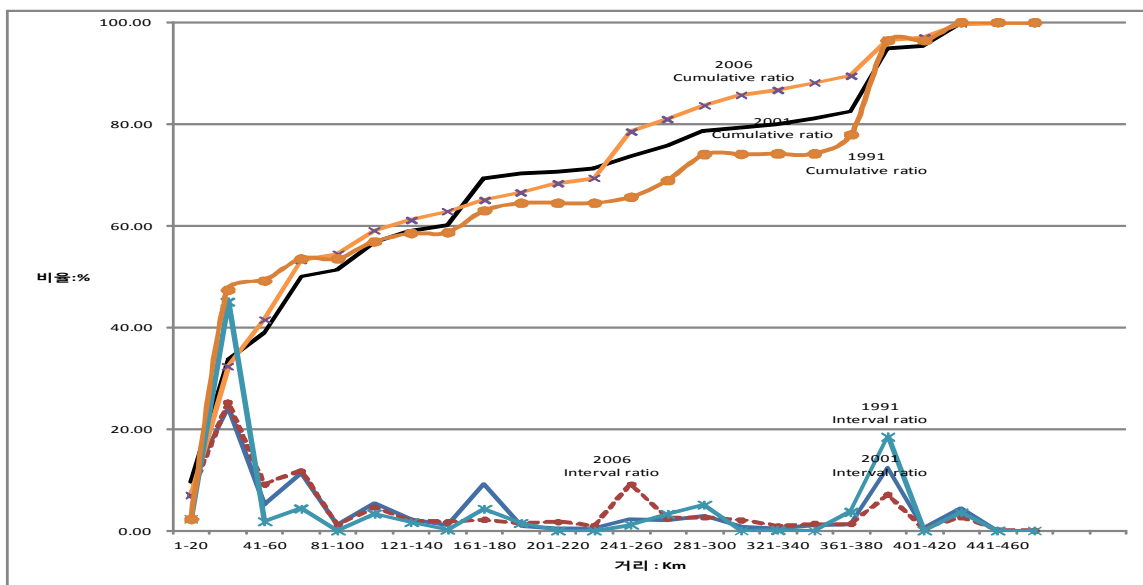
이와 같이 항만에서 40km 이내 입지비율이 소폭 감소된 것은 우리나라 컨테이너 물류체계에서 중요한 기능을 하였던 ODCY기능 위축과 컨테이너 터미널 내 CFS 활성화 등에 힘입은 것으로 판단된다. 거리별 우리나라 화주들의 분포는 약 40km와 400km 거리에서 고점을 이루고 있다(<그림 1>참조). 이는 지역 내 산업단지 등 지역물량 비율과 거리를 나타내는 한편, 부산항에서 처리하는 의왕 등 수도권에서 발생하는 물동량 비율과 거리를 표현하고 있다.

<표 6> 국내 화주의 거리특성 추이

구 분	1991년		2001년	2006년
	Empty, CFS물량 포함	Empty, CFS 물량 조정		
항만과 평균거리(km)	172	206	163	154
40km이내 비율(%)	47.4	34.4	33.7	32.3
100km이내 비율(%)	53.5	41.8	51.3	54.5

주 : 1991년에는 부산항 empty 컨테이너와 CFS처리 물량을 포함하는 경우와 않는 경우로 구분.  
 자료 : KMI(1992, 2003, 2007) 자료를 이용하여 저자 작성.

<그림 1> 국내 화주의 거리특성 추이 비교



자료 : KMI(1992, 2003, 2007) 자료를 이용하여 저자 작성.

2) 권역별 물동량 구성 비율 추이

우리나라 컨테이너의 발생권역을 1991년, 2001년, 2006년으로 비교하면, 점차 수도권 물량 비중은 감소되며, 부산권과 경남권 물동량은 소폭의 감소세를 나타내지만 타 권역의 화물 비중은 증가하고 있다(<표 7> 참조). 우선 수도권의 비중은 1991년 36.8%에서 2001년 28.7%, 2006년 27.3%로 감소되고 있다. 같은 기간 부산권과 경남권<sup>2)</sup> 비중은 37.3%에서 36.2%, 33.8%로 소폭 하락되었다. 경북권은 동기간 11.1%에서 13.9%, 13.2%로 증가되었다. 호남권 물동량은 전북 및 전주권의 산업 활동 증가와 광주 삼성전자 냉장고 라인 운영(동아일보, 1994)<sup>3)</sup>, 2004년 삼성전자 백색가전 라인의 광주 이전 (광주일보, 2004년)<sup>4)</sup> 등에 힘입어 동 기간 중 8.2%, 14.2%, 17.7%로 늘어났다. 이밖에 중부권도 동 기간 6.4%, 6.9%, 7.7%로 강원권은 0.2%, 0.1% 0.4%로 늘어났다.

<표 7> 국내 화주의 권역별 분포 추이

(단위 : %)

구 분	1991년	2001년	2006년
수도권	36.8	28.7	27.3
부산권	24.7	7.2	5.2
경북권	11.1	13.9	13.2
경남권	12.6	29.0	28.6
호남권	8.2	14.2	17.7
중부권	6.4	6.9	7.7
강원권	0.2	0.1	0.4
합 계	100.0	100.0	100.0

자료 : KMI(1992, 2003, 2007) 자료를 이용하여 저자 작성.

2. 광양항 내륙 배후지 발달과 화주분포

광양항을 이용하는 우리나라 수출입업체-화주-들은 항만과 평균적으로 2001년 82.9km 거리에 입지해 있었으나 광양항의 본격 운영이후 2006년 124.3km로 늘어났다 (<표 8>과 <그림 2> 참조). 광양항에서 40km 이내 입지비율은 동 기간 27.6%에서 4.7%로 크게 감소되었고, 100km 이내 입지비율도 동 기간 67.8%에서 53.4%로 감소되

2) 이 연구에서는 1991년의 화주의 지역별 분포에 대한 조사에서 부산권에 김해시를 포함하였음을 고려하여(KMI, 1992), 부산권과 경남권을 합하여 권역별 물동량 비중을 검토함.  
 3) 동아일보(1994,6,15), 광주 냉장고 공장 기공.  
 4) 광주일보(2004,12.4), 삼성 광주전자.

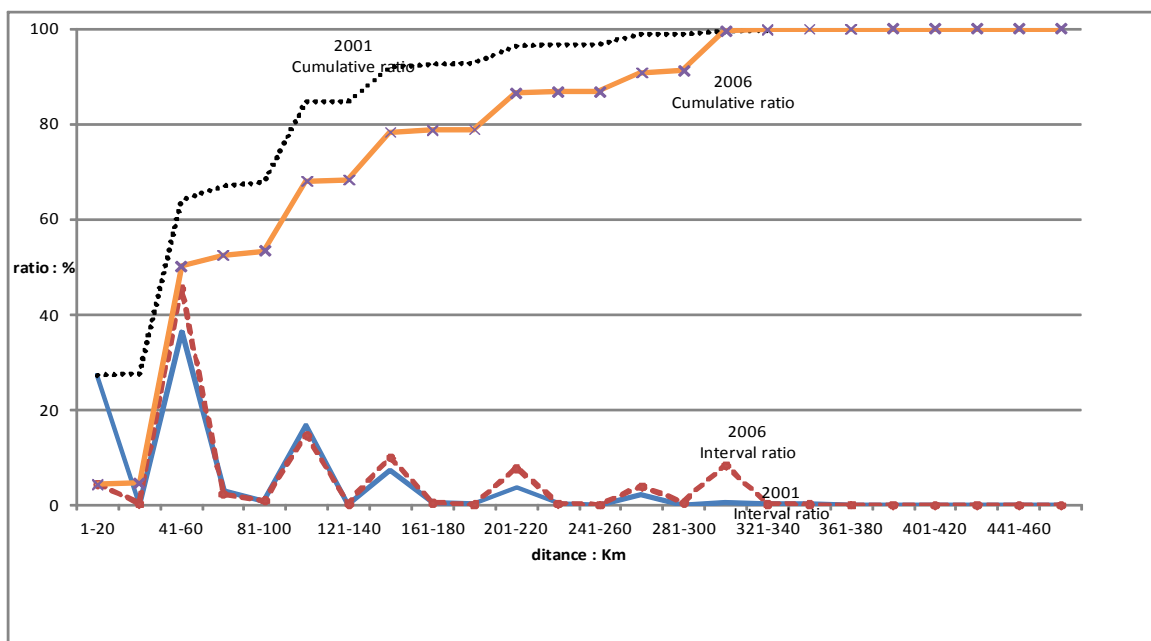
었다. 즉 타 권역 물량이 크게 늘어나 전남과 광주 물량 비율은 상대적으로 감소되는 결과를 초래하였다. 한편 수도권이 입지해 있는 300km를 초과하는 권역의 물동량 비율은 2001년 1.1%에서 2006년 8.8%로 늘어나, 광양항의 수도권 물류처리 기능이 강화되었음을 나타내고 있다.

<표 8> 광양항 화주의 거리특성 추이

구분	2001년		2006년	
	광양항	전국 항만	광양항	전국 항만
항만과 평균거리(km)	82.9	163	124.3	154
40km이내 비율(%)	27.6	33.7	4.7	32.3
100km이내 비율(%)	67.8	51.3	53.4	54.5
300km초과 비율(%)	1.1	20.5	8.8	16.3

자료 : KMI(1992, 2003, 2007) 자료를 이용하여 저자 작성.

<그림 2> 광양항 화주의 거리별 분포



자료 : KMI(1992, 2003, 2007) 자료를 이용하여 저자 작성.

### 3. 광양항 내륙네트워크의 건설과 운영

#### 1) 연안운송망의 운영과 중단

광양항은 개장 초기부터 독자적 해운망을 구축하기보다 부산항과 연결된 지선망으로

광양항 해운과 내륙 네트워크 발달에 대한 고찰

서 타 대륙 및 아시아 내 그리고 동북아내 항만들과 연결되었다. 따라서 초창기 광양항의 주된 내륙네트워크는 배후권과 연결에 초점을 두는 한편 부산항과 연계 강화에도 중점을 두었다.

1998년 투입된 연안 컨테이너 선박은 부산/광양을 연결하는 지선 서비스를 제공하였으며(<표 9> 참조), 광양에서 집화된 물동량을 부산항의 스케줄에 맞춰 부산항 3부두로 운송하였다(박용안, 2003). 하지만 이 연안운송망은 선사인 (주)한진의 수지악화로 2004년 선박을 매각함으로써 중단되었다. 또한 전라북도와 군산시를 포함한 지방자치단체 등의 지원에 힘입어 2009년 시작된 군산과 광양간 연안 컨테이너운송도 수지악화로 2012년 4월 중단되었다.

<표 9> 부산/광양 연안 컨테이너 선박의 제원

선 명	선박 적재능력(TEU)	월간 항차수	왕복 적재능력/월(TEU)
한광호	144	15	4,320

자료 : 박용안(2003).

2) 철송망의 구축과 운영

우리나라 항만과 배후지간 철송망은 부산진과 의왕ICD간 운송서비스를 근간으로 하고 전국 주요 역에 부수적으로 입지하고 있는 철도 CY(container yard)를 이용하여 부산진과 이들 CY간 화물을 운송하였다(<표 10> 참조).

<표 10> 부산항과 광양항의 내륙 철송망 비교(1999년)

부산항과 연결된 내륙 철도CY	광양항과 연결된 내륙 철도CY
의왕ICD, 삼교(충남), 대전(충남북 및 대전), 익산, 구미, 임곡(광주), 울산, 창원, 광양	의왕ICD, 삼교(충남), 대전(충남북 및 대전), 익산, 구미, 임곡(광주), 울산, 창원, 부산

자료 : 한국컨테이너부두공단(1999).

한편 부산항 인근 부산진에서는 신선대와 자성대부두로 철도가 인입되어 있어 부두와 배후권 간의 철송이 가능하였다(한국컨테이너부두공단, 1997). 광양항과 광주, 전주 그리고 수도권과 철도운송망은 황길역과 컨테이너 부두 간 인입철도가 1999년 건설되면서 개시되었다. 광양항은 철도운송으로 호남권뿐만 아니라, 수도권과 대전권 물량을 안정적으로 운송할 수 있었으며, 항만의 국제복합운송 기능도 제고할 수 있었다(전일수 외, 2002). 이러한 철도운송망도 부산항에서는 이미 확보하고 운영 중이어서(한국컨테

이너부두공단, 1999), 화주들에게 제공하는 광양항의 새로운 내륙네트워크로서 기능하기 보다는 부산항의 거점기능을 광양항이 보조하는 기능으로서 작용하였던 것으로 평가될 수 있다.

## V. 결론

이 연구는 계획 항만인 광양항-컨테이너부두-의 기능발달을 해운과 내륙 네트워크 차원에서 살펴보는 데에 중점을 두고 있다. 1998년부터 본격 운영된 광양항은 선박 입항료와 접안료 면제, 예선료와 도선료 등의 감면 등 인센티브 지원에 힘입어 비교적 짧은 기간내에 글로벌 해운네트워크를 구축하였으나, 타 중소항만들과 유사하게 부산항이 보유하고 있는 네트워크를 연장하여 서비스망을 확보하게 되었다. 또한 2000년대 들어 인천항, 울산항, 평택항, 군산항 등의 해운 네트워크 확장은 광양항과 이들 항만 간 경쟁을 강화시키는 주요 원인으로 판단되지만 부산항의 거점기능은 이러한 경쟁과 도전에도 불구하고 유지된 것으로 분석되었다.

광양항의 내륙네트워크도 해운망과 유사하게 독자망 구축보다는 부산항과 연계와 부산항이 형성하고 있는 네트워크를 이용하면서 구축되었다. 그러나 광양항과 주요 구역 간 철송망의 운영은 컨테이너부두 개장 초부터 수도권과 대전·충남권 등의 물동량을 유치하는 데에 일조한 것으로 판단된다.

한편 광양항 컨테이너부두 시설의 운영은 수도권 내 입지한 일부 제조라인의 광주, 전남권, 전북권으로 이전에 간접적인 영향을 주었을 것으로 사료되지만, 제조업 입지 분석에 대한 심도 있는 연구가 차후 필요하다. 국내항만들과 외국 거점항만간 관계에 대한 연구가 향후 수행될 경우 항만간 경쟁과 협력 등에 대한 많은 시사점을 줄 것으로 기대된다.

이 연구는 해운과 내륙 네트워크 간 상호작용에 대한 분석과 수출업체들의 항만 선택에 대한 요소들을 충분히 검토하지 못하고 조사된 자료에 의거하여 광양항의 네트워크의 중심성을 판단하고 분석하는 데 그치고 있다. 따라서 지역경제에 대한 항만의 영향을 심층 검토할 수 있는 연구도 요구된다.



## 참고문헌

- 강영문, “국제물류 환경변화와 우리나라 항만의 활성화 전략”, 『물류학회지』, 제14권 제2호, 2005, 49-71.
- 강영문, “동북아 물류환경 변화와 광양항의 허브항만 전략”, 『한국항만경제학회지』, 제21집 제3호, 2005, 35-59.
- 김근섭 · 정태원 · 김운수, “광양항 항만배후단지 활성화 방안에 관한 연구”, 『유통물류학회지』, 제8권 제2호, 2005, 5-23.
- 김정수 · 신계선, “부산신항과 광양항의 특성 비교분석 및 발전전략”, 『한국항만경제학회지』, 제21집 제4호, 2005, 1-31.
- 김성태 · 김창곤, “배후연계철도망 구축을 통한 광양항 컨테이너부두 경쟁력 제고방안”, 『지역발전연구』, 제9권 제1호, 2009, 45-69.
- 박용안, 『경인권 컨테이너화물의 연안운송 활성화 방안』, 한국해양수산개발원, 2003., 25-26.
- 성숙경 · 박병인 · 박기성, “광양항 컨테이너 환적항 발전전략”, 『물류학회지』, 제18권 제2호, 2008, 5-24.
- 이광배 · 모수원, “물류중심지 광양항의 경쟁력 확보 방안에 관한 연구”, 『한국항만경제학회지』, 제21집 제1호, 2005, 73-91.
- 이성웅, “동북아 메가허브포트로 도약하는 광양항”, 『해양한국』, 한국해사문제연구소, 2002, 10, 83-89.
- 장연지, “여성복지의 네트워크에 관한 연구”, 『사회복지연구』, 제41권 제4호, 2005, 73-91.
- 장홍훈, “국제물류거점확보를 위한 광양항의 활성화 방안”, 『한국항만경제학회지』, 제21집 제3호, 2005, 149-170.
- 장홍훈 · 이종규, “선·화주의 항만결정요인에 따른 광양항 활성화 방안에 관한 연구”, 『물류학회지』, 제18권 제3호, 2008, 87-109.
- 조계석, “광양항에 대단위 컨테이너 터미널 개발이 시급하다”, 『해양한국』, 1988, 64-69.
- 전일수 외, 『광양항 활성화를 위한 전략적 복합운송체계 구축방안 연구』, 광양시, 2002, 72-73.
- 전의천, “황해경제권 형성에 따른 광양항의 개발방향”, 『해운물류연구』, 제10집 제2호, 1994, 391-410.
- 전찬영 · 이성희 · 이종필 · 전형모, “부산항-광양항간 전용 이송시스템 구축에 관한 연구”, 『해운물류연구』, 제27권 제2호, 2004, 193-216.
- 정봉현 · 최정우, “동북아시아 광양항의 운영실태와 장기 발전방안”, 『한국항만경제학회지』, 제20집 제1호, 2004, 21-42.
- 정필수 · 남김천, “환황 발해권역 물류중심화와 광양항 이용활성화 방안”, 『동북아경제연

- 구』, 제9권 제2호, 1998, 57-81.
- 최성희, “e-비즈니스 환경에 따른 광양항 활성화 방안에 관한 연구”, 『한국항만경제학회지』, 제24집 제3호, 2008, 125-146.
- 한국산업경제연구원, 세광종합기술단, 『컨테이너부두 개발입지 선정조사』, 해운항만청, 1985.
- 한국컨테이너부두공단, 『컨테이너 화물 유통추이 및 분석』, 각연도.
- 한국해양수산개발원, 『수출입 항만물동량 기준점 분석에 관한 연구』, 1997.
- 한국해양수산개발원, 『해상화물 기준점과 해상여객 통행패턴 분석』, 국토해양부, 2003.
- 한국해양수산개발원, 『해상수출입화물 O/D 현행화』, 국토해양부, 2007.
- 해운산업연구원, 『대량화물유통체제 개선에 관한 연구』, 1992.
- Korea Shipping Gazette, 각연도.
- Cesar Ducruet, Celine Rozenblat, Faraz Zaidi, “Ports in multi-level maritime networks: evidence from the Atlantic (1996-2006),” *Journal of Transport Geography*, Vol.18, 2010, 508-518.
- Chengjin Wang, Jiaoe Wang, “Spatial pattern of the global shipping and its hub-and-spoke system,” *Research in Transportation Economics*, Vol.32, 2011, 54-63.
- Freeman, L.C., “Centrality in Social Networks: Conceptual Clarification,” *Social Networks*, Vol.1, 1979, 215-239.
- Freeman, L.C., Rouder, D., Mulholland, R.R., “Centrality in Social Networks: Experimental Results,” *Social Network*, Vol.2, 1980, 119-141.
- Hilling D., Hoyle, B.S., “Spatial Approaches to Port Development,” *Seaport Systems and Spatial Change*, Hoyle, B.S. and Hilling D., ed, 1984, 1-19.
- Informa UK, *Containerisation International Yearbook*, 각연도
- Jasmine S.L. Lam, Wei Y. Yap, “Dynamics of liner shipping network and port connectivity in supply chain systems: analysis on East Asia,” *Journal of Transport Geography*, Vol.19, 2011, 1272-1281.
- Linton C. Freeman, Stephen P. Borgatti, and Douglas R. White, “Centrality in valued graphs: A measure of betweenness based on network flows,” *Social Networks*, Vol.13, 1991, 141-154.
- Notteboom, T.E., “Path Dependency and Contingency in the Development of Multi-port Gateway Regions and Multi-port Hub,” *Ports in Proximity*, Notteboom, T., Ducruet, C., Langen P. W., ed, 2009, 55-72.
- Peter J. Rimmer, “The Search for Spatial Regularities in the Development of Australian Seaports 1861-1961,” *Geografiska Annaler*, Vol.49 No. 1, 1967, 42-54.
- Yehuda Hayuth, “Containerization and the Load Center Concept,” *Dissertation for Doctor of Philosophy*, University of Washington, 1978.

Yihong Hu, Daoli Zhu, “Empirical analysis of the worldwide maritime transportation network,” *Physica A*, Vol.388, 2009, 2061-2071.

Yong A. Park, Francesca Medda, “Classification of container ports on the basis of networks,” *Proceeding of 12th WCTR*, Lisbon, Portugal, 2010, 1- 17.

Zeng, Z., Yang, Z., “Dynamic Programming of Port Position and Scale in the Hierarchized Container Ports Network,” *Maritime Policy & Management*, 29 (2), 2002, 163-177.

www.ci-online.co.uk, 2012년 9월 1일

## 국문요약

# 광양항 해운네트워크와 배후지 발달에 대한 고찰

박용안

항만은 바다와 육지의 관문으로서 기능하여 왔다. 따라서 그 기능을 검토할 때, 타 항만과 해운네트워크 그리고 배후지와 내륙네트워크에 대한 검토가 필요하다. 1998년부터 운영을 시작한 광양항-컨테이너부두-은 비교적 짧은 운영기간에도 불구하고 거점항만으로 발돋움하고 있다. 이 연구는 우선 우리나라 항만의 선박운항 스케줄과 해운네트워크의 중심성 지수를 이용하여, 광양항의 글로벌 해운네트워크 구축과정과 네트워크 확장 특징을 도출하였다. 광양항의 내륙네트워크는 트럭운송, 철도운송, 연안운송을 중심으로 배후권과 연결망을 확장하여 왔으나, 연안운송 중단(2004), 연안운송 재개(2009)와 재중단(2012년)의 사례에서처럼 다양성에서 취약성을 나타내고 있다. 2000년대 들어 평택항, 울산항 그리고 군산항에서 해운과 내륙 네트워크 확장은 지역물량을 둘러싼 항만 간 경쟁을 가열시켰다. 한편 광양항의 운영은 삼성전자 등 제조업의 이전에 간접적으로 영향을 주었던 것으로 사료되지만, 컨테이너항만 운영에 따른 제조업의 지역적 분포 변화는 차후 심도 있는 연구를 필요로 하는 주제이다.

**핵심 주제어:** 광양항, 중심성, 해운 및 내륙 네트워크, 배후지