

광양항의 물동량 행태분석: 인천항, 평택·당진항과 비교

모수원*

The Behavioral Analysis of the Trading Volumes of Gwangyang Port: Comparison with Incheon and Pyeongtaek-Dangjin Port

Soowon Mo

Abstract : This study investigates the behavioral characteristic difference of the container volumes of three ports-Gwangyang, Incheon, and Pyeongtaek-Dangjin. All series span the period January 2003 to December 2011. I first test whether the series are stationary or not. I can reject the null hypothesis of a unit root in each of the level variables and of a unit root for the residuals from the cointegration at the 5 percent significance level. I hitherto make use of error-correction model and find that Gwangyang port is the slowest in adjusting the short-run disequilibrium, whereas the adjustment speed of Incheon is much faster than that of Gwangyang. The impulse response functions indicate that container volumes increase only a little to the negative shocks in exchange rate, while they respond positively to the shocks in the business activity in a great magnitude and decay very slowly to its pre-shock level. meaning that the shocks last very long. The accumulative response to the exchange rate increase of 20 won per dollar and the 5 point industrial production increase is the smallest in Gwangyang, no more than a half of that of two ports. The intervention-ARIMA models also forecast that Gwangyang port will have much lower growth rate than Incheon and Pyeongtaek-Dangjin port in trading volumes.

Key Words : Gwangyang, Container Volume, Intervention-ARIMA Model, Impulse-response

▷ 논문접수: 2012.07.30 ▷ 심사완료: 2012.09.25 ▷ 게재확정: 2012.09.26

* 목포대학교 경영대학 교수, moswan@hanmail.net, 061-450-2623

I. 서론

광양항은 정부의 투포트 정책에 의해 1997년 12월 컨테이너부두 운영을 시작하였으며, 전국 항만의 컨테이너 물동량 증가율을 크게 앞지르는 실적을 보이며 순조로운 출발을 하였다. 그러나 광양항이 처리하는 컨테이너 물동량이 전국 항만에서 차지하는 비중은 2006년 이후 상승과 하락을 반복하고 있으나 대체로 감소하는 추세를 보이고 있다. 이것은 2007년 일시적으로 증가세가 꺾이긴 했으나 전국 항만에서 차지하는 비중이 꾸준히 높아지고 있는 인천항이나 빠른 속도로 수직 상승하고 있는 평택·당진항과 분명한 차이를 보이고 있다(<부도 1>과 <부도 2> 참조).

이러한 결과는 광양항이 인천항이나 평택·당진항과 같은 경쟁항만에 대해 상대적으로 실적이 부진한데 원인이 있다. 광양항은 2003년 인천항보다 41만 TEU 더 많은 물동량을 처리하였으나, 2005년에 31만 TEU로 감소하였고 2011년에는 8.7만 TEU까지 줄어들었다. 이것은 <부도 3>에서 광양항 물동량과 인천항 물동량을 나타내는 두 선의 간격이 좁혀지는 것으로 쉽게 파악할 수 있다. 또한 3개 항만의 계절성 지수의 표준편차가 광양항은 평택·당진항의 1/3, 인천항의 1/2 수준이어서 계절적 변동이 가장 작다. 이것은 광양항 계절성 지수 최대값이 105.4로 평택·당진항의 116.9와 크게 비교되고, 최소값이 88.8로 평택·당진항의 64.2와 큰 차이를 보이는 것으로 알 수 있다(<부도 4> 참조).

이러한 3개 항만의 행태 차이는 교역규모에서도 찾아볼 수 있다. 광양항 무역액의 연평균 증가율은 인천항과 평택·당진항에 비해 크게 뒤지고 있다. 2003-2011의 기간에 인천항 11.7%, 평택·당진항 16.8%라는 높은 증가율에 비해 광양항은 6.7%에 그쳤다. 두 항만에 비해 활력을 잃고 있다고 할 수 있다. 2003년 광양항의 무역액은 12억 달러로 인천항 8억 달러와 4억 달러의 차이를 보였으나, 2007년에는 그 차이가 7,000만 달러로 줄어들었고 2011년 현재도 약 8,000만 달러의 차이를 보이고 있다. 이것은 두 항만의 무역규모가 역전될 것이라는 것을 시사하고 있다.

또한 3개 항만의 톤당 무역액은 광양항에서 가장 낮다. 2011년 광양항의 톤당 무역액은 600달러인데 비해 평택·당진항은 1,000달러, 인천항은 1,400달러를 기록하고 있다. 특히 인천항은 2010년과 2011년 높은 증가를 보이고 있다(<부도 5> 참조). 이것은 광양항이 단위당 부가가치가 낮은 품목을 다루고 있다는 것을 의미한다. 그리고 광양항의 무역에서 중국이 차지하는 비중이 낮다. 2011년 대중국 무역의 비중이 광양항에서는 18.0%에 불과한데 비해 평택·당진항 32.7%, 인천항 53.4%나 된다. 더욱 평택·당진항은 2000년 4.2%에서 2011년 32.7%로 수직 상승하였으며, 인천항은 29.9%에서 53.4%로 대폭 상승하였다. 이에 비해 광양항은 2000년 16.4%, 2011년 18.0%로 별다른 변화를

보이지 못하고 있다. 이것은 G2로 비상하며 비약적으로 성장하는 중국의 기회를 제대로 활용하지 못하고 있다는 것을 의미하는 것으로 해석할 수 있다. 대중국 물동량을 인천항과 평택·당진항에 내주고 있는 것이다.

이와 같이 항만의 물동량을 기준으로 하는 위치변동이 계속되고 있음에도 불구하고 항만의 효율성과 중요도 평가에 비해 항만 물동량에 대한 행태분석과 예측은 상대적으로 적은 관심을 받고 있다. 항만의 효율성과 항만 평가요인 중요도에 대해서는 광양항과 부산항의 항만물류 배후단지의 효율성을 분석한 박홍균(2011)과 군산항의 효율성을 비교분석한 나호수·김현초(2009)의 연구를 비롯하여 많은 연구가 이루어지고 있다. 또한 항만 평가요인 중요도에 대해서도 AHP를 이용한 윤동하·최용석(2011)과 이강웅·김성국(2003) 외에도 상당한 연구가 있다. 이에 비해 항만별 물동량 예측은 새만금 신항만 수요추정을 한 조진행·김재진(2011)과 동해항과 속초항의 컨테이너 물동량 예측을 실시한 조진행·김재진(2010)의 연구를 제외하고는 별다른 연구가 이루어지지 않고 있다. 또한 환율과 경기와 같은 경제변수를 이용하여 항만의 물동량과의 관계를 분석한 연구도 김창범(2010, 2011), 최봉호·김상춘(2010)과 같이 소수에 그치고 있다. 이에 본고는 경쟁항만에 대해 점차 경쟁력을 잃어가거나 지위가 약화되고 있는 광양항의 특성을 살펴보는데 목적을 둔다.

II. 안정성 검정과 모형 추정

항만의 컨테이너 물동량 함수는 식 (1)과 같이 환율과 경기의 함수로 정의한다 (Dritsakis and Athanasiadis, 2000; Kenen and Rodrik, 1986; 최봉호·김상춘, 2010; 모수원, 2011; 정상국·김성기, 2011; 김창범, 2007).

$$im_t = \alpha_0 + \alpha_1 s_t + \alpha_2 ip_t \quad (1)$$

여기서 s 는 미달러화의 원화표시환율이며, ip 는 해외경기로 산업생산지수를 대용변수(proxy variable)로 이용한다. 분석기간은 2003년 1월부터 2011년 12월까지이며, 자료는 통계청 웹사이트와 국토해양부 해운항만물류정보시스템(SP-IDC)에서 구한다. 식 (1)과 같은 함수를 추정하기 이전에 모형이 안정적임을 보여야 하며 이것은 공적분 검정을 통해 파악할 수 있다. 그런데 공적분 검정을 실시하기 이전에 먼저 변수가 안정적인가를 살펴보는 것이 선행되어야 하므로 단위근 검정을 실시한다(Dickey and Fuller, 1981). ADF 검정의 경우 검정통계량을 구하기 위한 시차수는 계열상관을 제거하기에 충분하여야 하므로, 최대 12개의 시차를 부여한 후 Ljung-Box Q 검정통계량을 이용하여 잔차가 백색소음(white noise)를 갖는 것으로 나타나면 시차수를 감소시킨 후 다시 모형을 확인한다. 이와 같은 방법을 통해 시차수를 계속 감소시킴으로써 최소의 시차수를 갖는

모형을 선택하며 선택된 시차길이는 각 통계량 옆의 괄호 안에 표시한다. <표 1>은 수준변수와 1차 차분변수에 대한 단위근 검정결과를 보여주고 있다.

<표 1> 단위근 검정

	s	ip	gy	ic	pt
수준	-2.0031(1) [0.1181]	-0.7924(5) [0.1295]	-1.9263(2) [0.1615]	-1.5681(11) [0.2017]	-1.3198(11) [0.4611]
차분	-7.1601* [0.5353]	-7.9944(4)* [0.1111]	-10.236(1)* [0.1408]	-5.5136(10)* [0.2989]	-10.474(10)* [0.4783]

주: 1) s와 ip는 환율과 경기를 의미하며, gy, ic, pt는 광양항, 인천항, 평택·당진항의 물동량을 나타냄.

2) ()안의 숫자는 시차길이, []안의 숫자는 Ljung-Box Q 통계량의 유의수준.

3) “*”는 유의수준 5%에서 단위근을 가진다는 가설이 기각됨을 의미함.

4) 임계치는 Fuller(1976)의 표 참조.

<표 1>에서 s와 ip는 환율과 경기를 의미하며, gy, ic, pt는 광양항, 인천항, 평택·당진항의 물동량을 나타낸다. 여기서 수준변수는 5% 수준에서 단위근을 갖는다는 귀무가설을 기각하는 데 실패하고 있는 반면에, 1차차분한 시계열자료는 귀무가설의 기각에 성공하고 있다. 따라서 안정성을 갖기 위하여 1차차분을 필요로 하는 시계열 $I(1)$ 으로 확인되면, 다음 단계로 $I(1)$ 시계열의 선형결합에 대한 분석이 필요하다.

<표 2>는 시차 1부터 4까지의 EG 공적분 검정 통계량을 보여주고 있다. 검정 결과 3개 항만 모두에서 공적분 관계가 성립하지 않는다는 가설을 5% 유의수준에서 기각하는데 성공하고 있다.

<표 2> EG 공적분 검정

시차	1	2	3	4
광양	-3.6612*	-4.5158*	-3.8317*	-3.6989*
인천	-5.7623*	-4.7512*	-4.9383*	-5.5678*
평택·당진	-6.0682*	-5.5444*	-5.0785*	-6.3105*

주: 1) “*”는 유의수준 5%에서 공적분관계가 존재하지 않는다는 가설이 기각됨을 나타냄.

2) 임계치는 Engle and Yoo(1987)의 표 참조.

이와 같이 모형이 변수 간 공적분 관계를 갖는 것으로 나타남에 따라 <표 3>과 같이 오차수정계수를 구할 수 있다. 오차수정계수는 광양항에서 가장 작고 평택·당진항에서 가장 크다. 광양항은 일시적(단기적)으로 균형(적정) 물동량 수준에 이르지 못할 경우 적정 물동량 수준을 회복하는 속도가 0.3136이다. 이에 비해 인천항의 불균형 조정속도는 0.5416, 평택·당진항은 0.7245로 두 항만에 비해 광양항의 물동량 회복속도가 크게 떨어진다는 것을 알 수 있다. 이것은 광양항이 다른 두 항만에 비해 물동량 확보

광양항의 물동량 행태분석: 인천항, 평택·당진항과 비교

에 어려움을 가지고 있다는 것과 물동량 부족이 발생할 경우 그것이 오래 지속될 가능성이 더 크다는 것을 의미한다. 경제적 또는 경제외적 변화에 대한 광양항의 적응능력이 타 항만에 비해 떨어진다는 것을 보여주고 있다. 장기적으로는 다른 항만의 물동량 증가를 따라잡지 못하거나 추월을 당할 수 있다는 것을 보여주는 것이라고 할 수 있다.

<표 3> 오차수정모형

	오차수정계수	R^2	F
광양항	-0.3136*(-2.4304)	0.2472	8.2917(0.000)
인천항	-0.5416*(-2.8138)	0.1593	4.5140(0.0021)
평택·당진항	-0.7245*(-2.9702)	0.1342	3.9155(0.0053)

주: 1) 계수 밑 괄호 안의 숫자는 t통계량, F통계량 밑의 괄호 안의 숫자는 유의수준임.

2) '*'는 5%에서 유의함.

<표 4>는 물동량 함수를 추정한 결과이다. 광양항은 다른 두 항에 비해 환율계수와 경기계수가 가장 작다. 환율계수는 인천항의 1/3 정도에 불과하며 경기계수는 인천항과 평택·당진항의 1/2 수준에 불과하다. 이것은 환율과 경기에 가장 작은 영향을 받는다는 것을 의미한다. 그런데 분석기간 중 환율은 글로벌 금융위기 기간을 제외하면 대단히 작은 폭으로 서서히 하락하는 추세이기 때문에 환율변동에 의한 물동량 변화는 대단히 작을 것으로 짐작할 수 있다.

<표 4> 물동량함수 추정

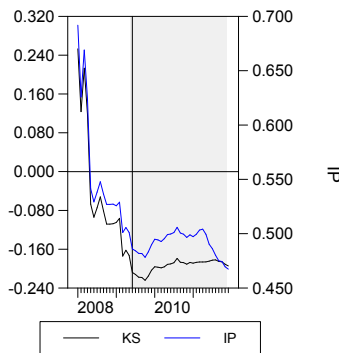
광양항	$gy_t = 11.16 - 0.189ks + 0.465ip$ (20.04) (2.382) (20.66)	$R^2 = 0.835,$	$F = 126.23(0.0000)$
인천항	$ic_t = 12.65 - 0.658ks + 0.833ip$ (17.66) (6.486) (30.36)	$R^2 = 0.903,$	$F = 240.51(0.0000)$
평택·당진항	$pt_t = 7.290 - 0.275ks + 1.090ip$ (8.047) (2.136) (27.57)	$R^2 = 0.879,$	$F = 380.20(0.0000)$

주: 괄호 안의 숫자는 t통계량임.

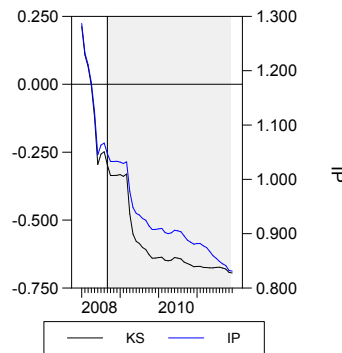
그러나 일단 환율이 하락하는 추세이므로 환율계수가 클수록 물동량 증가효과는 크게 된다. 따라서 환율변동으로 물동량이 가장 크게 증가하는 항만은 인천항이며 그 다음 평택·당진항이다. 광양항은 환율변동에 따른 혜택을 가장 작게 받은 항만이다. 예를 들어 환율이 10% 하락하면 인천항의 물동량은 6.6% 증가하는데 비해 광양항은 1.9% 증가에 그치는 것이다. 이것이 장점일수도 있으나 환율변동의 혜택을 거의 받지 못한다는 단점도 가지고 있는 것이다. 또한 광양항의 경기계수가 인천항과 평택·당진항의

1/2 수준이어서, 경기상승에 따른 혜택을 가장 적게 본 곳이 광양항이다. 이러한 점을 고려할 때 광양항은 경기와 환율의 혜택을 가장 적게 본 항만, 경기와 환율의 기회를 이용하는데 가장 서투른 항만이라고 할 수 있다. 이제 환율과 경기의 영향력이 시간의 흐름에 따라 동태적으로 어떤 행태를 보이는가를 밝히기 위해 정태적 전향적 이동회귀를 실시한다.

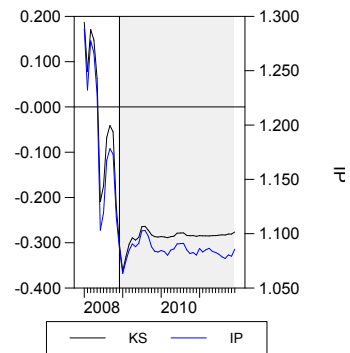
<그림 1> 이동회귀:광양항



<그림 2> 이동회귀:인천항



<그림 3> 이동회귀:평택·당진항



<표 5> 전향적 이동회귀

	광양항		인천항		평택·당진항	
	환율	경기	환율	경기	환율	경기
2008:01	0.2531	0.6919	0.2130	1.2870	0.1870	1.2885
2008:06	-0.0941	0.5293	-0.2952	1.0452	-0.2089	1.1032
2008:07	-0.0745	0.5382	-0.2572	1.0629	-0.1747	1.1192
2008:08	-0.0521	0.5478	-0.2483	1.0669	-0.0670	1.1677
2008:09	-0.0812	0.5365	-0.2974	1.0470	-0.0410	1.1783
2008:10	-0.1082	0.5270	-0.3359	1.0330	-0.0551	1.1731
2008:11	-0.1082	0.5270	-0.3359	1.0330	-0.2207	1.1152
2008:12	-0.1075	0.5272	-0.3352	1.0333	-0.3052	1.0857
2009:01	-0.1047	0.5257	-0.3324	1.0318	-0.3626	1.0633
2009:02	-0.0963	0.5290	-0.3389	1.0293	-0.3310	1.0749
2009:03	-0.1743	0.5011	-0.3305	1.0323	-0.3031	1.0849
2009:04	-0.1621	0.5057	-0.4777	0.9777	-0.2891	1.0906
2009:05	-0.1727	0.5012	-0.5514	0.9483	-0.2942	1.0880
2009:06	-0.2079	0.4860	-0.5781	0.9374	-0.2880	1.0912
2009:12	-0.2034	0.4898	-0.6398	0.9079	-0.2873	1.0832
2010:01	-0.1962	0.4949	-0.6381	0.9089	-0.2864	1.0845
2010:06	-0.1903	0.4997	-0.6375	0.9064	-0.2790	1.0906
2010:12	-0.1873	0.4990	-0.6717	0.8806	-0.2858	1.0803
2011:01	-0.1888	0.4973	-0.6703	0.8819	-0.2844	1.0863
2011:06	-0.1846	0.4903	-0.6756	0.8594	-0.2841	1.0827
2011:12	-0.1945	0.4674	-0.6947	0.8310	-0.2763	1.0858

주: 진한 숫자는 t값이 5%에서 유의함을 나타냄.

<그림 1>-<그림 3>에서 환율의 영향력은 점차 증가하는 것으로 나타나고 있으나 5%

광양항의 물동량 행태분석: 인천항, 평택·당진항과 비교

에서 유의한 기간만을 보면 인천항에서 환율계수는 2008:9부터 2011:12까지 환율계수가 계속 커진 반면, 2009:6부터 2011:12까지의 광양항에서 환율계수는 작아지고 2008:12부터 2011:12까지의 평택·당진항의 환율계수는 별다른 변화를 보이지 않고 있다. 인천항은 환율을 가장 잘 이용하여 물동량 증가에 기여하고 있는데 비해, 광양항에서는 환율 하락의 기회를 이용하지 못하고 오히려 물동량을 감소시키는 요인으로 작용하고 있는 것이다. 환율의 기회를 잘 이용하고 있는 것인지 아니면 잘못 이용하고 있는 것인지는 환율이 인천항에서는 2008년 9월부터, 평택·당진항에서는 2008년 12월, 광양항에서는 가장 늦은 2009년 6월부터 유의하기 시작한 것으로도 알 수 있다. 다만 3개 항만 공통으로 경기가 미치는 영향력이 크게 떨어져 경기에 의한 물동량 증가폭이 갈수록 감소하는 것으로 나타나고 있다. 3개 항만 모두 고민해야 할 문제인 것이다.

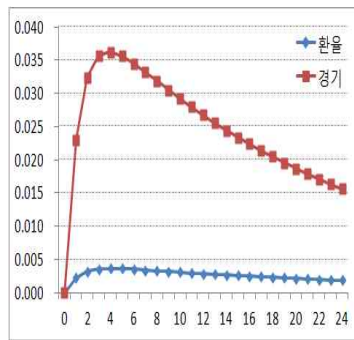
Ⅲ. 충격반응

<그림 4>-<그림 6>과 <표 6>은 충격반응의 결과를 보여주고 있다(Sims, 1980). 환율하락충격과 경기상승충격으로 3개 항만에서 양(+)의 반응이 이루어지고 있으며 균형으로 서서히 수렴하고 있다. 경기충격에 대해 광양항은 4개월 후 가장 큰 반응(0.3630)을 보이며, 12개월 후 최고 반응의 74%(0.02765), 24개월 경과 후에도 최고 반응의 43%(0.01566)가 남아있다. 인천항도 경기충격 4개월 후 가장 큰 반응(0.6242)을 보이며, 12개월 후 최고 반응의 73%(0.4569), 24개월 후에도 최고 반응의 41%(0.02578)가 남아있다. 평택·당진항도 경기충격 4개월 후 가장 큰 반응(0.8520)을 보이며, 12개월 후 최고 반응의 74%(0.6274), 24개월이 지난 후에도 최고 반응의 37%(0.03718)가 남아 있다.

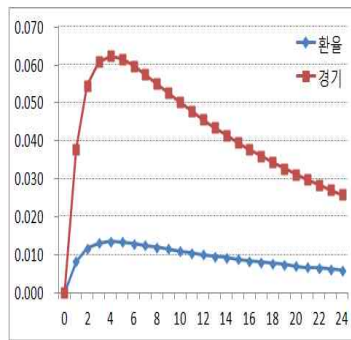
<표 6> 충격반응

단계	광양		인천		평택·당진	
	환율	경기	환율	경기	환율	경기
1	0.00227	0.02306	0.00813	0.03794	0.00049	0.05539
2	0.00322	0.03246	0.01171	0.05456	0.00069	0.07709
3	0.00356	0.03574	0.01310	0.06094	0.00077	0.08426
4	0.00365	0.03630	0.01345	0.06242	0.00080	0.08520
5	0.00361	0.03568	0.01331	0.06161	0.00081	0.08353
6	0.00353	0.03456	0.01294	0.05976	0.00080	0.08082
12	0.00288	0.02675	0.01006	0.04569	0.00072	0.06274
24	0.00188	0.01566	0.00590	0.02578	0.00056	0.03718

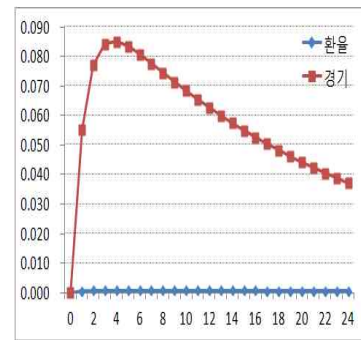
<그림 4> 충격반응:광양항



<그림 5> 충격반응:인천항



<그림 6> 충격반응:평택·당진항



이것은 경기충격에 대한 반응이 3개항에서 유사한 패턴과 비슷한 속도로 진행하고 있다는 것과 경기충격이 평택·당진항에 가장 큰 영향을 미치고 다음으로 인천항에 영향을 미치며, 광양항에 대해서는 크게 낮은 영향을 미친다는 것을 의미한다. 광양항이 경기상승에 따른 물동량 증가가 가장 약하게 나타난다는 것을 의미한다. 그리고 환율충격은 경기충격에 비해 대단히 약한 반응을 유발하고 있다. 최고반응을 기준으로 광양항, 인천항, 평택·당진항에서 환율의 반응은 경기반응의 1/10, 2/10, 1/100에 불과하다. 환율이 물동량에 미치는 영향이 제한적이라는 것을 의미하는 것이다.

<표 7> 충격에 따른 실제 물동량 반응

단계	광양항		인천항		평택·당진항	
	환율	경기	환율	경기	환율	경기
1	235	2025	-596	2811	24	986
2	314	2794	-846	4071	39	1344
3	328	3035	-927	4564	49	1448
4	317	3058	-927	4683	57	1449
5	295	2992	-888	4622	64	1411
6	271	2891	-833	4478	70	1358
7	246	2779	-773	4298	75	1301
8	222	2665	-712	4106	80	1244
9	199	2553	-652	3914	84	1189
10	177	2445	-596	3725	87	1136
11	157	2341	-543	3544	90	1085
12	138	2242	-493	3371	93	1037
계	2,899	31,820	8,786	48,188	812	14,988
누적 계	21,010	211,545	61,186	318,237	4,457	100,333

광양항의 경우 환율이 20원 하락할 경우 1년 누적 반응은 2,899 TEU의 증가이며 경기가 5포인트 상승할 경우 31,820 TEU의 증가이다. 이러한 충격이 1년간 지속되면 환

광양항의 물동량 행태분석: 인천항, 평택·당진항과 비교

올에 의해 21,021 TEU가 증가하며, 경기에 의해 211,545천 TEU가 증가한다. 광양항의 2011년 컨테이너 물동량이 2,085,220 TEU이므로 환율에 의한 증가 21,021 TEU는 1.01%에 해당하며, 경기에 의한 증가 211,545 TEU는 10.1%가 된다. 전체적으로는 2011년 물동량을 기준으로 11.1% 증가가 된다. 인천항의 경우 광양항과 동일한 크기로 환율과 경기가 변동하면 1년 누적 반응은 8,786 TEU의 감소이며 경기가 5포인트 상승할 경우 48,188 TEU의 증가이다. 이에 따른 1년 누적 반응은 환율에 의한 61,186 TEU 증가와 경기에 의한 318,237 TEU 증가이다. 인천항의 2011년 컨테이너가 1,997,779 TEU이므로 환율에 의한 증가 61,186 TEU는 3.1%에 해당하며, 경기에 의한 증가 318,237 TEU는 15.9%가 된다. 전체적으로는 2011년 물동량을 기준으로 19.0% 증가가 된다. 평택·당진항에서는 환율과 경기에 의한 1년 누적 반응은 812 TEU, 14,988 TEU 증가이다. 이러한 충격이 1년간 지속되면 환율과 경기에 의해 4,457 TEU, 100,333 TEU가 증가한다. 평택·당진항의 2011년 컨테이너가 529,509 TEU이므로 환율에 의한 증가 4,457 TEU는 0.84%에 해당하며, 경기에 의한 증가 100,333 TEU는 18.9%가 된다. 전체적으로는 2011년 물동량을 기준으로 19.8% 증가가 된다.

IV. 예 측

<표 8> 개입-승법계절 ARIMA모형의 추정

모형	변수	계수	t 통계량	유의수준	검정통계량
광양항	c	202216	7.0716	0.0000	$R^2=0.798$ $Q=25.44$ (0.1465)
	ar(1)	0.7920	6.2032	0.0000	
	ma(1)	-0.4585	-2.4221	0.0174	
	sar(1)	0.8545	13.191	0.0000	
	sma(1)	-0.6946	-6.1801	0.0000	
	dummy	-28542	-3.7927	0.0003	
인천항	c	1276255	0.6934	0.4898	$R^2=0.921$ $Q=22.80$ (0.2459)
	ar(1)	0.914	14.717	0.0000	
	ma(1)	-0.481	-3.6275	0.0004	
	sar(1)	0.989	54.681	0.0000	
	sma(1)	-0.730	-7.2738	0.0000	
	dummy	-24436	-4.0464	0.0001	
평택·당진항	c	1399479	2.0697	0.0414	$R^2=0.934$ $Q=29.71$ (0.0555)
	ar(1)	0.8868	7.0786	0.0000	
	ma(1)	-0.6071	-3.3996	0.0010	
	sar(1)	0.9969	653.23	0.0000	
	sma(1)	-0.6758	-5.9296	0.0000	
	dummy	-5405	-3.7016	0.0003	

주: dummy : 2008:11-2009:2 기간 더미변수.

ARIMA모형은 예측오차를 최소화하면서 정확성을 높이기 위해 단조성, 안정성, 유의성의 요건을 충족하여야 한다(Akal, 2005). 본고에서는 가능한 단순한 모형을 선정하되 추정 계수가 모두 통계적으로 유의한 모형을 선정한다. 이에 따라 외부적 충격이 시계열에 미치는 영향을 포함할 수 있는 개입-승법계절 ARIMA 모형을 이용한다. <표 8>은 이러한 조건을 충족하는 개입-ARIMA 모형의 추정 결과를 보여주고 있다. 모든 모형에 2008:11-2009:2 기간 더미변수(dummy)가 투입된다. 이에 근거하여 2012년과 2013년을 예측한 결과는 <표 9>와 같다.

<표 9> 개입-SARIMA 모형에 의한 예측

(단위 : TEU, %)

년	광양항	인천항	평택·당진항
2011	2,085,222	1,997,779	529,509
2012	2,140,716(2.6)	2,134,340(6.8)	657,708(24.2)
2013	2,207,278(3.1)	2,307,262(8.1)	725,188(10.3)

주: 괄호 안의 숫자는 전년 대비 증가율.

예측 결과 광양항은 2012년과 2012년 전년 대비 2.6%, 3.1% 증가할 것으로 예측되어 인천항의 6.8%, 8.1%, 평택·당진항의 24.2%, 10.3%에 비해 물동량 증가가 크지 않을 것으로 예측되었다. 이에 따라 2012년에는 인천항과 물동량 차이가 거의 없는 수준으로 좁혀지고 2013년에는 비교적 큰 차이로 인천항의 물동량이 광양항을 앞설 것으로 나타나고 있다.

V. 결론

광양항의 컨테이너 물동량은 인천항이나 평택·당진항과 같은 경쟁항만에 비해 부진한 실적으로 전국 항만에서 차지하는 비중이 정체 내지 감소하는 추세이며, 이것은 광양항과 인천항의 물동량 차이 감소로 나타나고 있다. 무역규모에서도 광양항의 연평균 증가율이 인천항과 평택·당진항에 비해 크게 낮아 머지않아 인천항이 광양항을 앞지를 것으로 예상되고 있다. 3개 항만의 톤당 무역액도 광양항에서 가장 낮아 광양항이 단위당 부가가치가 낮은 품목을 다루고 있는 것으로 나타나고 있다. 또한 중국의 비중도 광양항에서 가장 낮아 광양항이 중국 기회를 제대로 활용하지 못하고 있다는 것도 알 수 있었다. 물동량, 환율, 경기로 구성된 모형의 오차수정방정식을 추정하여 일시적 물동량 불균형에서 균형으로 회복되는 속도가 광양항이 인천항과 평택·당진항에 비해 크게 떨어지는 것으로 나타났다. 광양항이 다른 두 항만에 비해 물동량 증가에 어려움

광양항의 물동량 행태분석: 인천항, 평택·당진항과 비교

을 겪고 있다는 것과 경제적 또는 경제외적 변화에 대한 광양항의 적응능력이 타 항만에 비해 부족하다는 것을 보여주었다.

물동량 함수를 추정하여 세 개 항만에서 광양항의 환율계수와 경기계수가 가장 작은 것으로 나타났다. 이것은 광양항이 환율변동에 따른 혜택을 가장 적게 받고 있는 항만이며, 경기상승 혜택 역시 광양항이 적게 보았다는 것을 의미한다. 광양항은 경기와 환율의 기회를 이용하는데 가장 서투른 항만으로 볼 수 있다. 예측을 통해 광양항의 물동량은 2012년과 2013년에 각각 전년 대비 2.6%, 3.1% 증가할 것으로 예측되어, 인천항의 6.8%, 8.1%, 평택·당진항의 24.2%, 10.3%에 비해 크게 떨어지는 증가가 예측되었다. 이에 따라 2012년에는 인천항과 물동량 차이가 거의 없는 수준으로 좁혀지고, 2013년에는 비교적 큰 차이로 인천항의 물동량이 광양항을 앞설 것으로 나타나고 있다. 광양항이 보다 적극적이고 다각적인 노력을 기울여야 한다는 것을 보여주는 것이라고 할 수 있다.

참 고 문 헌

- 김창범, “해상운송의 물동량 예측과 항만물류정책-승법 계절ARIMA 모형을 이용하여”, 『한국항만경제학회지』, 제23집 제1호, 2007, 149-162.
- 김창범, “환율과 경기가 우리나라의 대 동남아시아 항만 수출입에 미치는 영향”, 『한국항만경제학회지』, 제27집 제4호, 2011, 207-218.
- 김창범, “환위험과 경기 불확실성이 우리나라의 수입물동량에 미치는 영향”, 『한국항만경제학회지』, 제26집 제4호, 2010, 88-100.
- 나호수·김현초, “군산항만의 효율성 비교연구”, 『한국항만경제학회지』, 제25집 제2호, 2009, 277-300.
- 모수원, “항만별 승용차 수출 행태: 군산항·평택·당진항·울산항”, 『한국항만경제학회지』 제27집 제2호, 2011, 27-38.
- 박홍균, “광양·부산항의 항만물류배후단지의 효율성 분석”, 『한국항만경제학회지』, 제27집 제1호, 2011, 13-30.
- 윤동하·최용석, “Fuzzy-AHP를 이용한 광양항과 중국항만간의 물류네트워크 분석”, 『한국항만경제학회지』, 제27집 제4호, 2011, 91-107.
- 이강웅·김성국, “퍼지AHP를 이용한 부산신항의 항만관리방안에 관한 연구”, 『한국지방정부학회』, 제7권 제2호, 2003, 69-87.
- 정상국·김성기, “국제유가의 변화가 건화물선 운임에 미치는 영향과 건화물선 운임간의 상관관계에 관한 연구”, 『한국항만경제학회지』 제27집 제2호, 2011, 217-240.
- 조진행·김재진(2010), “동해항 및 속초항의 컨테이너 물동량 예측에 관한 연구”, 『한국항만경제학회지』 26(1), 83-104.
- 조진행·김재진(2011), “새만금 신항만의 수요추정 비교분석 및 개발방안”, 『한국항만경제학회지』 27(4), 2011, 219-235.
- 최봉호·김상준, “부산항·광양항·인천항의 물동량간 인과관계 분석”, 『한국항만경제학회지』 제26집 제1호, 2010, 61-82.
- Akal, M., “Forecasting Turkey’s Tourism Revenues by ARMAX Model,” *Tourism Management*, Vol.25, 2005, 565-580.
- Dickey, D.A., and Fuller, W.A., “The Likelihood Ratio Statistics for Autoregressive Time Series with a Unit Root,” *Econometrica*, Vol.49, 1981, 1057-1072.
- Dritsakis, N., and Athanasiadis, S., “An Econometric Model of Tourism Demand: The Case of Greece,” *Journal of Hospitality and Leisure Marketing*, Vol.2, 2000, 39-49.
- Engle, R.F., and Granger, C.W.J., “Cointegration and Error Correction: Representation, Estimation and Testing,” *Econometrica*, Vol.55, 1987, 251-276.

Engle, R.F., and Yoo, B.S., "Forecasting and Testing in Co-integrated Systems," *Journal of Econometrics*, 35, Vol.1987, 143-159.

Fuller, W. A., *Introduction to Statistical Time Series*, New York: Wiley, 1976.

Kenen, P.B. and Rodrik, D., "Measuring and Analyzing the Effects of Short-Term Volatility in Real Exchange Rates," *Review of Economics and Statistics*, Vol.68, 1986, 311-315.

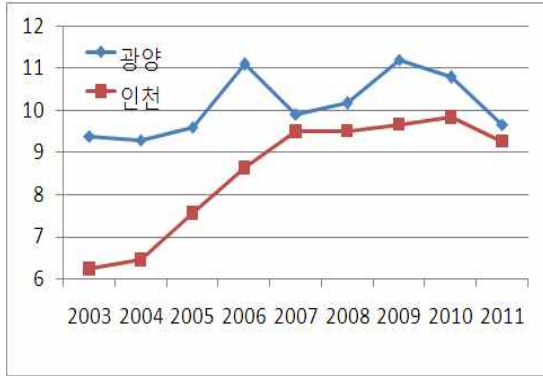
Sims, C.A., "Macroeconomics and Reality," *Econometrica*, Vol.48, 1980, 1-48.

<http://kostat.go.kr>

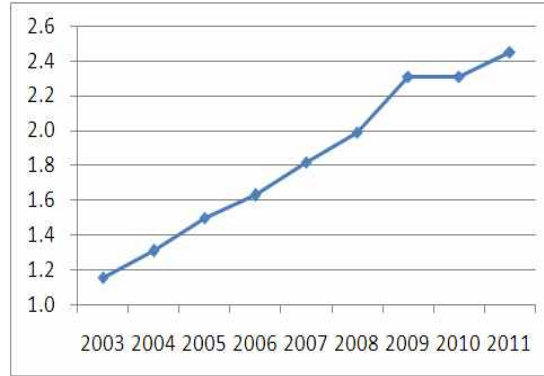
<http://www.spidc.go.kr>

<부 록>

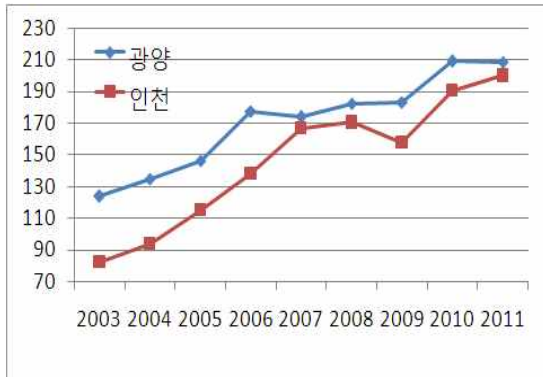
<부도 1> 광양항과 인천항의 물동량 비중



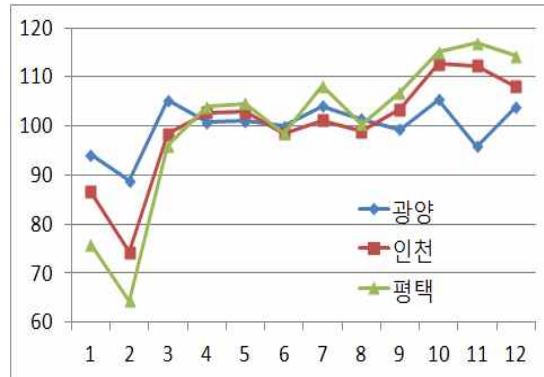
<부도 2> 평택·당진항의 물동량 비중



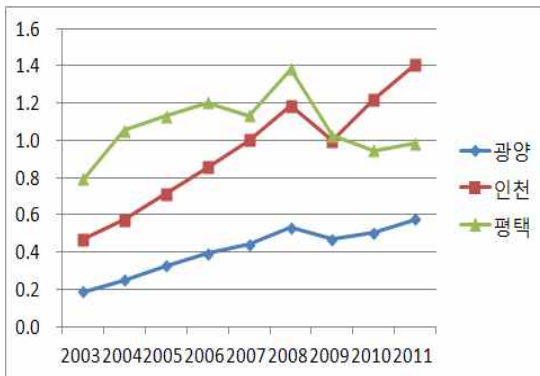
<부도 3> 광양항과 인천항의 물동량 추이



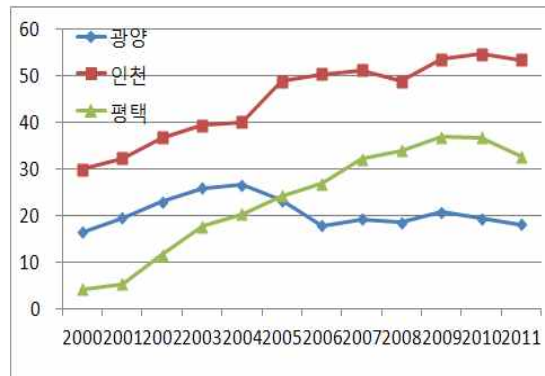
<부도 4> 3개 항만의 계절성 지수



<부도 5> 톤당 무역액(천 달러)



<부도 6> 대중국 비중



국문요약

광양항의 물동량 행태분석: 인천항, 평택·당진항과 비교

모수원

광양항의 컨테이너 물동량은 인천항이나 평택·당진항에 비해 더딘 증가를 보이고 있으며, 부단위당 부가가치가 낮고 중국시장을 제대로 활용하지 못하고 있다. 광양항은 다른 두 항에 비해 환율계수와 경기계수가 크게 낮아 환율변동과 경기변동에 가장 작은 영향을 받게 되고 그에 따라 경기와 환율의 긍정적 변동을 이용하는데 가장 서투른 항만임을 보인다. 오차수정방정식을 도출하여 오차수정계수가 광양항에서 가장 작아서 적정 물동량 수준에 이르지 못할 경우 물동량 수준으로 돌아가는데 다른 두 항만에 비해 크게 떨어진다는 것을 밝힌다. 이것은 광양항이 다른 두 항만에 비해 물동량 확보능력이 부족하다는 것과, 물동량 부족이 발생할 경우 그것이 오래 지속될 수 있다는 것을 의미한다. 충격반응함수를 이용하여 경기충격이 광양항에 대해 가장 낮은 반응을 야기하여 경기상승에 따른 물동량 증가가 가장 적을 것이라는 것을 밝힌다. 마지막으로 2012년과 2013년의 물동량을 개입-승법계절 ARIMA 모형을 통해 예측하여 광양항은 2012년과 2012년 전년 대비 2.6%, 3.1% 증가하는데 비해, 인천항 6.8%, 8.1%, 평택·당진항 24.2%, 10.3%가 증가하여, 2012년에는 인천항과 물동량 차이가 거의 없는 수준으로 좁혀지고 2013년에는 비교적 큰 차이로 인천항이 광양항을 앞설 것이라는 것을 보인다. 경제적 또는 경제외적 요인의 변화에 대한 광양항의 적응능력이 타 항만에 비해 떨어지고, 그에 따라 다른 항만에 추월당할 상태에 처하고 있다는 것을 밝힌다.

핵심 주제어 : 광양항, 컨테이너 물동량, 개입-ARIMA모형, 충격반응