

## 한·ASEAN FTA가 광양항 수출에 미치는 영향: 패널중력모형과 전향적 이동회귀의 적용 †

박홍균\* · 김창범\*\*

### Effects of Korea-ASEAN FTA on Export via Gwangyang Port: Application of the Panel Gravity Model and Rolling Regression

Honggyun Park · Changbeom Kim

**Abstract** : The paper uses a panel gravity model to analyse the determinants of export via Gwangyang port for the period from 2000-2012. The gravity model includes export via Gwangyang port, GDP and population of trading partners, the distances between Korea and its partners, and Korea-ASEAN FTA dummy. Hausman test shows up which one is exactly appropriate between random effect estimation and fixed effect estimation to use panel dataset. It depends on whether or not existence or nonexistence of the correlation between unobserved omitted factors and variables. Fixed effect estimation is suitable for this paper by the rejection of null hypothesis. An Empirical analysis of this paper shows GDP influences positive effects and distance influences negative effects to Gwangyang port trading partners. In addition, the results strongly supported the effects of Korea-ASEAN FTA on the growth of Gwangyang port export.

**Key Words** : export, Gwnagyang port, FTA, panel gravity model

---

▷ 논문접수 : 2014.04.25.      ▷ 심사완료 : 2014.06.11.      ▷ 게재확정 : 2014.06.17.

† 이 논문은 2013년 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임 (NRF-2013S1A5A2A03045165).

\* 순천대학교 무역학과 교수, phg@sunchon.ac.kr, 제1저자

\*\* 전남대학교 BK21플러스 사업팀 연구교수, cbkim-55@hanmail.net, 교신저자

## I. 서론

우리나라는 2004년 4월 발효된 한·칠레 FTA를 시작으로 2006년은 싱가포르와 EFTA 국가로 FTA를 확대하였고, 2007년에는 ASEAN 10개국과, 2011년은 EU와 FTA를 체결하였다. 그리고 2012년 3월 미국과의 FTA가 발효됨으로써 우리나라는 새로운 세계무역질서의 중심에 들어서고 경제적 영토도 크게 확장되었다. 우리나라는 현재 세계 48개국과 FTA를 체결하였으며, 협상 중인 한·중 FTA를 고려하면 우리나라의 FTA 교역 비중은 조만간 전체 교역의 50%를 넘어설 것으로 예상되고 있다.

우리나라의 FTA 네트워크가 급속히 확대되고 있는 가운데, 국내에서는 FTA의 득실을 둘러싼 논란이 계속되고 있다. 일반적으로 FTA와 같은 무역자유화가 모든 개인과 집단에게 이득이 되는 것은 아니다. 그러나 FTA의 체결로 얻게 되는 총이득이 총손실보다 크다면 수혜자의 이득을 피해자에게 재분배함으로써 모든 사람들이 적어도 FTA 이전 수준 이상의 후생을 누릴 수 있도록 하는 것이 가능하다(배찬권외 3인, 2012).

항만은 국제교역에 있어서 중심거점 기능을 수행하지만 FTA가 항만교역과 항만물동량에 영향을 미치는 연구는 FTA체결 역사가 짧은 관계로 매우 미흡한 상황이다. 앞으로 체결될 FTA의 경제적 영향을 분석하는 것도 중요하지만, 기 체결된 FTA의 효과를 파악하는 것도 실증적 의미가 크다(남기찬외 2인, 2013).

이에 따라 본고에서는 FTA와 무역흐름의 연구에서 다루지 않았던 특정 항만에 기존의 중력모형을 적용하여 중력모형의 기본전제 성립여부와 한·ASEAN FTA의 수출증대 효과를 검증하는 것을 목적으로 한다. 이러한 목적을 달성하기 위하여 본고는 FTA 추진현황과 실적, 이론적 배경과 선행연구의 검토, 패널중력모형의 도입과 추정 및 전향적 이동회귀계수의 도출, 요약 및 결론으로 구성된다.

## II. FTA 추진현황과 실적

한국은 향후 통상정책의 방향을 ‘동아시아 중심의 경제통합에서 핵심축(linchpin) 역할’을 수행하는 것으로 설정하고 이를 위해 한·중 FTA가 한·중일 FTA, RCEP(RCEP: Regional Comprehensive Economic Partnership) 등 향후 협상에서 한국 기업의 입장과 이익을 반영할 수 있는 여지를 확보하는 것으로 기대되고 있다(이혜연·명진호, 2014). 2013년 FTA 미체결국과의 수출입은 전년대비 0.5% 감소하였으나 FTA 체결국과는 2.9% 증가하여 FTA가 전체 수출입 증가를 견인한 것으로 나타났다. FTA 체결국은 2013년 말 FTA가 발효된 46개국을 기준으로 하였다. 수출의 경우 FTA 미체결국과는 1.3% 증가에 불과하였으나 FTA 체결국과는 3.5% 증가하였다.

〈표 1〉 우리나라의 FTA 추진 현황

진행단계	상대국	의의
발효 (9건)	칠레	최초의 FTA, 중남미 시장의 교두보
	싱가포르	ASEAN 시장의 교두보
	EFTA (4개국)	유럽시장 교두보
	ASEAN (10개국)	우리의 제2위 교역대상 (2011년 기준)
	인도	BRICs국가, 거대시장
	EU (28개국)	세계 최대경제권 (GDP기준)
	페루	자원부국, 중남미 진출 교두보
	미국	거대 선진경제권
	터키	유럽·중양아 진출 교두보
타결 (3건)	콜롬비아	자원부국, 중남미 신흥시장
	호주	자원 부국 및 오세아니아 주요시장
	캐나다	자원부국 및 북미 선진시장
협상진행 (6건)	인도네시아	ASEAN 회원국 중 우리의 최대 교역국 (2011년 기준)
	중국	우리의 제1위 교역대상 (2012년 기준)
	베트남	우리의 최대 투자 대상국 (2012년 기준)
	한중일	동북아 경제통합 기반 마련
	RCEP	세계 GDP의 28.4%를 차지하는 동아시아 경제권
	뉴질랜드	오세아니아 주요시장

자료 : 산업통상자원부 웹사이트(<http://www.motie.go.kr/>)

수입은 FTA 미체결국과 2.2% 감소한 반면, FTA 체결국과는 2.2% 증가하여 FTA 체결국과의 수출입 증가폭이 모두 높은 것으로 나타났다. 특히, FTA 체결국과의 수출입 중에서도 FTA 혜택품목군의 수출입이 FTA 비혜택품목군의 수출입 보다 크게 증가하여 FTA가 수출입 증가에 기여한 것으로 조사되었다. 2013년 FTA체결국과의 무역수지 흑자는 453억불로 전년대비 8.8% 증가하였다(관세청 보도자료, 2014년 2월 25일자).

ASEAN 10개국은 동북아 국가 및 주변지역으로 외연을 넓히기 위해 한·중일, 인도, 호주·뉴질랜드 등 6개 국가와의 경제통합을 내용으로 하는 RCEP 협상을 활발히 추진하고 있어 2014년 2월 현재까지 세 차례 협상이 진행되는 등 아시아 내 경제통합을 활발히 추진하고 있다.

〈표 2〉 FTA체결국과의 수출입 총괄

(단위 : 억불)

	2012년			2013년			전년대비(%)		
	수출	수입	교역	수출	수입	교역	수출	수입	교역
FTA체결국(A)	2,090	1,673	3,763	2,163	1,710	3,873	3.5	2.2	2.9
- FTA혜택품목	773	966	1,739	834	1,017	1,851	7.8	5.3	6.5
- FTA비혜택품목	1,316	707	2,023	1,329	692	2,021	1.0	-2.1	-0.1
FTA미체결국(B)	3,389	3,523	6,912	3,433	3,446	6,880	1.3	-2.2	-0.5
전체(A+B)	5,479	5,196	10,675	5,596	5,156	10,752	2.1	-0.8	0.7

자료 : 관세청 보도자료, 2013년도 FTA 체결국과의 수출입 동향, 2014년 2월 25일자.

전 세계 GDP에서 ASEAN 10개국이 차지하는 비중은 2013년 기준 3.2%에 불과하지만, 여러 국가들과의 FTA를 통해 얻은 경제 영토는 이보다 훨씬 높은 28.9%에 이른다(이혜연외 4인, 2014). 향후, 우리가 개방적 통상정책을 지속한다면 자유로운 시장 개척 가능성과 우호적인 교역 환경으로 FTA 체결국은 증가할 것이다. 일본은 2018년까지 FTA 교역 비중 70% 확대 목표(현재 18.9%)를 세우고 있다. 향후, 전 세계적으로 FTA 추진 경쟁이 갈수록 치열할 것으로 전망되고 있다(명진호외 3인, 2014).

### Ⅲ. 이론적 배경과 선행연구 검토

#### 1. 이론적 배경

중력모형은 Tinbergen(1962)이 뉴턴의 만유인력 법칙을 응용하여 국제무역이론에 도입한 것으로 국제교역패턴 및 경제통합을 분석하는데 폭 넓게 적용되고 있다. 중력모형의 기본전제는 양국 간 교역규모가 양국의 GDP의 곱에 비례하고 양국 간 거리에 반비례한다는 것이다. 일반적으로 중력모형의 분석에서는 각 독립변수가 교역량에 미치는 영향이나 탄력도를 파악하고자 선형대수를 취해 선형 패널모형으로 추정한다. 여기서 계수값은 탄력성을 의미하므로 각 독립변수들이 1% 변화할 때, 양국의 수출 또는 교역량이 몇 % 변화하는가를 나타낸다. 그리고 FTA 효과를 분석하기 위하여 FTA 변수는 FTA체결 시점부터 FTA 체결국을 1, FTA 미체결국을 0으로 더미변수 처리한다. 추정방법으로는 확률효과모형과 고정효과모형을 고려하고 하우스만 검정을 실시하여 독립변수와 오차항 간에 상관관계가 없다는 귀무가설이 채택되면 확률효과모형, 귀무가설이 기각되면 고정효과모형을 적용한다.

## 2. 선행연구의 검토

기 체결 FTA 효과에 관한 연구는 우리나라 FTA 이행이 대부분 초기인 관계로 충분한 연구가 이루어진 상태는 아니다. 박노경(2003)은 부산항의 특정 국가들에 대한 유인성을 중력모형으로 실증분석하여 모형의 유효성을 검증하였다. 거리와 경제규모에 대한 중력모형의 기본전제는 성립했으며, APEC과 인접성 변수들의 부산화물처리량에 대한 영향력이 매우 크다는 것을 확인하였다. 최봉호(2005)는 중력모형을 이용하여 한국의 무역패턴과 동북아경제통합체의 효과를 분석하였다. 그 결과 한국의 무역패턴은 중력모형과 일치하였으나 1인당 소득규모에 대해서는 명확한 결론을 도출하지 못하였다. 그리고 동북아 지역경제통합체의 효과에 대해서는 통계적으로 유의한 결과를 얻지 못하였다. 이철(2006)은 한국의 127개 교역 상대국 간의 무역 결정요인을 특정 산업에 대해 중력모형으로 분석하였다. 분석결과 중력모형이 전체산업보다는 기계·장비업이라는 특정한 산업에 대해 보다 더 잘 적용될 수 있다는 것을 확인할 수 있었다. 양항진(2006)은 부산항의 수출입물동량에 대해 중력모형을 적용하였다. 그 결과 수출입물동량은 양국 간의 거리에 부(-)의 영향을 받고, GDP의 합에 대해서는 정(+)의 영향을 받는 것으로 나타났다. 교역상대국이 주 간선항로 위치 여부와 해운협정 체결 여부는 정(+)의 효과를 보였으며 통계적으로도 유의하였다. 해상운송비용의 경우는 해상운임이 1% 상승하면 부산항의 수출입물동량은 0.323%에서 0.490% 정도 감소하는 것으로 분석되었다. 강보경(2009)은 동아시아의 유력한 지역경제통합체인 ASEAN+3과 한·중·일의 출현에 따른 무역창출효과를 추정하기 위하여 중력모형을 이용하여 지역경제통합 변수가 통계적으로 유의함을 밝혔다. 이상옥(2011)은 중력모형을 이용하여 변수 간 상관관계와 한국무역의 결정요인을 분석하였다. 실증분석 결과 한국과의 교역에 있어 GDP는 한국무역에 정(+)의 영향을 미치고, 거리는 부(-)의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 즉, GDP가 증가할수록 무역은 확대되고 거리가 멀어질수록 무역은 위축되는 것으로 나타났다. 박현희(2013)는 2004년 발효된 한·칠레 FTA협정에 대해 협정 체결 전후의 양국 간 농산물의 경쟁력 변화를 분석하였다. 남기찬외 2인(2013)은 한·칠레 자유무역협정이 부산항에서 처리하는 대칠레 수입 컨테이너 물동량에 미치는 영향을 분석하였다. 분석결과 GDP와 관세율은 통계적으로 유의하게 나타났으나 해상운임변수는 통계적 유의성을 확보하지 못한 것으로 나타났다.

## IV. 중력패널모형의 추정결과

### 1. 모형도입

본고가 도입하는 모형은 패널중력모형이다. 중력모형의 기본전제는 양국 간 교역규모가 양국의 경제규모에 비례하고 양국 간 거리에 반비례한다는 것이다. 이를 바탕으로 식 (1)과 같이 선형화된 패널중력모형을 구성한다.

$$\ln EX_{jit} = \beta_0 + \beta_1 \ln GDP + \beta_2 \ln POP + \beta_3 \ln DIST_{ji} + \epsilon \quad (1)$$

여기서  $EX$ 는  $t$ 시점에서  $j$ (한국)의  $i$ (한국의 교역대상국)에 대한 수출액,  $GDP$ 와  $POP$ 는  $i$ 국의 국내총생산과 총인구,  $DIST$ 는 한국의 서울과 교역상대국 수도의 거리를 의미한다. 수출변수는 한국무역협회, 경제규모 변수는 세계은행, 거리변수는 www.indo.com 웹사이트에서 입수하였다. 분석대상국은 광양항 경유 주요 수출대상 24개국이며, 분석기간은 2000년부터 2012년까지 13년간 연별자료이다. 그리고 한·ASEAN FTA 효과의 수출증대 효과를 분석하기 위하여 ASEAN국가들을 더미변수 처리하였다.

### 2. 패널단위근 검정과 패널 공적분 검정

〈표 3〉은 도입된 변수들 사이의 패널 공적분 관계의 존재여부를 판단하기 위한 사전적 단계로 이용된 변수들의 안정성 여부를 확인하기 위하여 패널 단위근 검정을 실시한다.<sup>2)</sup> 분석결과, 모든 수준변수들이 단위근을 가지며 1차 차분 후 안정적인 자료로 전환됨을 알 수 있다.

〈표 3〉 패널 단위근 검정(ADF-Fisher  $\chi^2$ )

	<i>EX</i>	<i>GDP</i>	<i>POP</i>	<i>DIST</i>
수준	37.52	35.42	27.53	0.020
차분	102.28***	114.18***	117.46***	192.30***

주 : 1) 시간더미가 포함된 경우임.

2) “\*\*\*” 는 1% 유의수준에서 귀무가설(단위근 존재)이 기각됨을 의미함.

2) 거의 모든 연구에서  $DIST$ 변수는 시간에 흐름에 따라 변하지 않는 변수로 가정하고, 패널 단위근 검정을 실시하지 않는다. 그러나 본고는  $DIST$ 변수를 시간의 흐름에 따라 극단적으로 소폭 변동하는 시간 가변적인 변수로 변환시켰다. 이에 따른 패널 장기추정모형의 변환 전과 후의 결과가 거의 유사하였다.

〈표 4〉는 도입된 변수들 간의 패널 공적분 검정 결과를 보여주고 있다. 그룹내(within-dimension)와 그룹간(between-dimension)의 통계량 모두가 1%와 5% 유의수준에서 공적분 관계가 존재하지 않는다는 귀무가설을 기각함으로써 장기적 균형 관계가 존재함을 알 수 있다.

〈표 4〉 패널 공적분 검정

	그룹내
Panel PP-Statistic	-1.645 <sup>**</sup>
Panel ADF-Statistic	-4.241 <sup>***</sup>
	그룹간
Group PP-Statistic	-3.691 <sup>***</sup>
Group ADF-Statistic	-5.117 <sup>***</sup>

주 : 1) 시간터미가 포함된 경우임.

2) 귀무가설은 “패널의 모든 그룹들은 공적분되지 않는다”이며, “\*\*\*” 과 “\*\*” 는 1%와 5% 수준에서 귀무가설이 기각됨을 의미함.

### 3. 패널중력모형의 추정

패널중력모형의 추정결과가 〈표 5〉에 제시되어 있다. 패널모형의 추정에서 고정효과모형과 임의효과모형의 선택을 위해 Hausman검정을 실시하였다. 독립변수와 오차항 간에 상관관계가 없다는 귀무가설이 기각되어 고정효과모형이 임의효과모형보다 타당함을 알 수 있었다. 기본모형과 확장모형 모두 규모변수인 국내총생산과 총인구는 수출에 긍정적 영향을 주고, 국가 간의 거리는 수출에 부정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 또한 한·ASEAN FTA변수는 통계적으로 유의한 것으로 분석되었다. 고정효과모형에서 FTA에 대한 추정계수는 0.837로 매우 크게 나타나고 있다.

시간의 흐름에 따른 계수들의 변화를 분석하기 위하여 전향적 이동회귀(rolling regression) 기법을 도입한다. 〈그림 1〉은 고정효과모형에 대해 연도별 전향적 이동회귀를 실시한 결과를 보여주고 있다. 한·ASEAN FTA<sup>3)</sup>가 광양항 수출에 미치는 영향력은 지속적으로 감소하는 것으로 나타났다. 구체적으로 2008-2009년 기간에는 9.89%, 2009-2010년에는 6.55%,

3) 한·ASEAN FTA의 상품, 서비스, 투자부문의 발효시점은 각각 2007년 6월, 2009년 5월, 2009년 9월이다. 전향적 이동회귀에서는 2007년 6월의 상품발효 시점을 기준으로 한다.

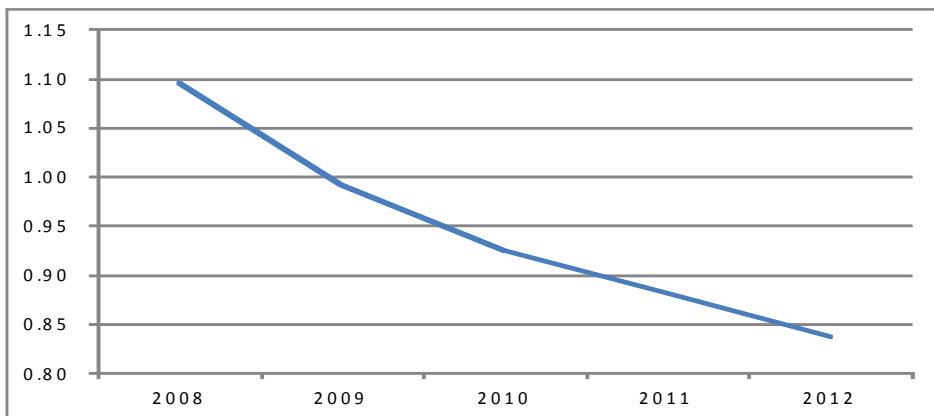
2010-2011년에는 4.18%로 큰 폭으로 감소하다가 2011-2012년에는 4.33%로 감소 폭이 축소되고 있다.

〈표 5〉 패널중력모형 추정 결과

	기본모형		확장모형	
	임의효과	고정효과	임의효과	고정효과
상수항	-0.053		-8.510***	
<i>GDP</i>	0.393***	0.222***	0.664***	0.422***
<i>POP</i>	0.256***	0.335***	0.236***	0.312***
<i>DIST</i>	-0.351***	-0.281***	-0.218***	-0.201***
<i>FTA</i>			1.259***	0.837***
<i>R</i> <sup>2</sup>	0.350	0.539	0.438	0.575
<i>F</i> 통계량	55.22 (0.000)	23.04 (0.000)	59.79 (0.000)	24.931 (0.000)
Hausman $\chi^2$ 통계량	118.34 (0.000)		91.93 (0.000)	

주 : 1) “\*\*\*” 는 각각 1% 수준에서 통계적으로 유의함을 의미함.  
 2) 괄호 안의 숫자는 유의수준을 의미함.

〈그림 1〉 전향적 이동회귀 결과





## V. 요약 및 결론

우리나라는 현재 세계 48개국과 FTA를 체결하였으며, 협상 중인 한·중 FTA를 고려한다면 우리나라의 FTA 교역 비중은 조만간 전체 교역의 50%를 넘어설 것으로 예상되고 있다. 그리고 우리나라 무역의 대부분이 해상을 통해서 이루어짐을 감안할 때 항만을 통한 무역패턴과 수출효과를 파악할 필요가 있다. 최근에는 전통적인 교역이론에서 고려되지 않은 교역에 있어서 거리적 위치 및 운송비용, 국민소득의 크기, 인구 수 등의 요인이 교역패턴에 영향을 미친다는 중력이론이 등장하게 되었다. 따라서 본고는 패널중력모형을 이용하여 광양항의 주요 교역상대국의 수출결정요인을 식별하고, FTA가 광양항 수출에 미치는 영향의 크기와 방향을 분석하였다. 분석결과, 패널 수준변수들의 불안정성을 확인했고, 패널 수준변수들의 장기적 균형 관계가 존재함을 확인할 수 있었다. 또한 Hausman 검정을 통하여 임의효과모형과 고정효과모형 중 고정효과 모형이 적합함을 밝힐 수 있었다. 중력모형의 기본전제가 잘 성립하고, 지역무역협정의 수출증대 효과가 매우 큼을 알 수 있었다. 이에 따라 지속적인 ASEAN 국가별 FTA 추진전략이 필요하고, 항만별 특화 전략과 투자를 통하여 물동량 변화에 대비할 필요성이 있다.

## 참고문헌

- 강보경, “중력모형을 이용한 동아시아 지역의 경제통합에 대한 무역창출효과 분석”, 『산업경제연구』, 제22권 제4호, 2006, 1961-1974.
- 관세청 보도자료, 2013년도 FTA 체결국과의 수출입 동향, 2014년 2월 25일자.
- 남기찬·남형식·강달원, “한·칠레 자유무역협정이 부산항 물동량에 미치는 영향 분석”, 『한국항해항만학회지』, 제37권 제6호, 2013, 681-687.
- 모수원, “국립공원 탐방수요의 추정: 패널 공적분을 이용하여”, 『관광학연구』, 제35권 제7호, 2011, 323-341.
- 명진호·정혜선·제현정·문슬기, “한국 FTA추진 10년의 발자취”, 『Trade Focus』, 제13권 제18호, 2014, 1-30.
- 박노경, “부산항의 입출항국가에 대한 유인분석 소고”, 『한국항만경제학회지』, 제19권 제1호, 2003, 23-41.
- 박현희, “FTA 발효 이후 우리나라 농산물 교역의 영향과 평가: 한·칠레 FTA 협정을 중심으로”, 『무역학회지』, 제38권 제2호, 2013, 159-178.
- 배찬권·김정곤·금혜윤·장용준, “한국 기발효 FTA의 경제적 효과 분석”, 대외경제정책연구원, 2012, 1-217.
- 양항진, “중력모형을 이용한 부산항의 해상물동량 입출항 패턴 분석”, 『한국항만경제학회지』, 제22권 제3호, 2006, 79-96.
- 이상욱, “중력모형을 이용한 한국의 교역패턴 분석에 관한 연구”, 『관세학회지』, 제12권 제4호, 2011, 417-432.
- 이철, “중력모형을 적용한 한국무역(1996-2000)의 실증적 분석”, 『무역학회지』, 제31권 제1호, 2006, 43-73.
- 이혜연·명진호·제현정·문슬기·안병선, “주요국 FTA 추진현황과 2014년 전망”, 『Trade Focus』, 제13권 제13호, 2014, 1-135.
- 최봉호, “중력모형을 이용한 한국의 교역패턴 및 지역경제통합의 효과 분석”, 『산업경제연구』, 제18권 제3호, 2005, 1035-1052.
- Anderson, J. E., “A Theoretical Foundation for the Gravity Equation,” *The American Economic Review*, 69, 1979, 106-116.
- Krugman, E., “Increasing Returns, Monopolistic Competition, and International Trade,” *Journal of International Economics*, 9, 1979, 469-479.
- Tinbergen, J., *Saping the World Economy: Suggestions for an International Trade Policy*, The Twentieth Century Fund, New York, 1962.

## 국문요약

### 한·ASEAN FTA가 광양항 수출에 미치는 영향: 패널중력모형과 전향적 이동회귀의 적용

박홍균 · 김창범

우리나라는 주요 선진국들이 지역주의를 확산시키고, FTA 체결 회원국 전체의 경제적 부가가치를 증대시킬 수 있다는 점에서 FTA를 적극적으로 추진하고 있다. 우리나라의 현재 FTA 추진 현황은 발효 9건, 타결 3건, 협상진행 6건, 협상재개 여건조성 3건, 협상준비(공동연구 포함) 4건으로, 한·중 FTA이 체결된다면 우리나라의 FTA 교역 비중은 조만간 전체 교역의 50%를 넘어설 것으로 예상된다. 그리고 우리나라 무역의 대부분이 해상을 통해서 이루어짐을 감안할 때 항만을 통한 무역 패턴과 수출효과를 파악할 필요가 있다. 최근에는 전통적인 교역이론에서 고려되지 않았던 거리적 위치, 운송비용, 인구 수, 문화적 요인이 교역패턴에 영향을 미친다는 중력모형의 적용이 많이 늘어나고 있다. 이러한 배경 하에서 본고는 패널중력모형을 이용하여 광양항의 주요 교역 상대국의 수출결정요인을 식별하고, FTA가 광양항 수출에 미치는 영향의 크기를 분석하였다. 분석결과, 패널 수준변수들은 불안정적이고 1차 차분 후 안정성을 회복하였다. 다음 단계로 패널 공적분 검정을 통해 패널 수준변수들의 장기적 균형 관계가 존재함을 알 수 있었으며, 하우스만 검정을 통하여 고정효과 모형이 적합함을 밝힐 수 있었다. 패널중력모형 분석결과, 중력 모형의 기본전제가 양호하게 성립하고, 지역무역협정의 수출증대 효과가 존재하는 것을 확인할 수 있었다.

**핵심 주제어** : 수출, 광양항, FTA, 패널중력모형