

## Original Article

https://doi.org/10.12985/ksaa.2020.28.4.117  
ISSN 1225-9705(print) ISSN 2466-1791(online)

## 우리나라 항공화물 무역 분야에 영향을 미치는 요인 연구

임재환\*, 김영록\*\*, 최연철\*\*\*

## A Study on Factors Affecting Korea's Air Freight Trade Field

Jae-Hwan Lim\*, Young-Rok Kim\*\*, Yun-Chul Choi\*\*\*

## ABSTRACT

This study empirically analyzed air transport trade patterns using data for 30 years between Korea and its trading partners in order to identify specific factors that determine the size of Korea's air transport trade. Independent variables were GDP per capita, capital distance between countries, country area data and number of airports. In addition, it reflected whether it is a landlocked country and whether it has joined the OECD, APEC and ASEAN+3. According to the results of the analysis, it was found that the air cargo trade pattern in Korea is proportional to GDP per capita, and the scale increases as the distance is closer. In addition, the national area and the airport capital acted as a factor in increasing air transport trade. However, whether a country is a landlocked country did not show significant results in terms of trade, exports, and imports. The OECD, APEC, and ASEAN+3 variables were found to generally increase air transport trade.

**Key Words** : Air Freight Trade Field(항공화물 무역 분야), Affect Factor(영향 요인), Air Transport Pattern(항공무역 패턴)

## 1. 서 론

최근 신종 코로나바이러스 감염증(코로나19) 대유행으로 항공업계는 전례 없는 위기 속에 고전을 면치 못하고 있다. 코로나19로 직격탄을 맞은 전 세계 항공업계는 적자경영을 우려하는 가운데, 위기를 기회로 삼은 국내 일부 FSC는 올해 2/4분기와 3/4분기 연속 흑자를 기록하는 등 항공화물사업 강화로 흑자경영을 달성하고 있다. 이처럼 글로벌 위기 속에 항공운송화물 무역의 중요성은 더욱 크게 부각되고 있다.

그동안 화물무역 분야는 해상운송을 통한 연구가 주를 이루었다. 하지만 현재와 같이 운송교통수단의 발달이 고도화되고 고부가가치 상품 무역이 활발한 시점에서 항공운송의 중요성은 점차 커지고 있다. 이에 본 연구에서는 항공화물 무역 분야에 영향을 미치는 요인들을 분석하고 이를 바탕으로 향후 항공무역 확대에 중요한 시사점을 발견하고자 한다. 세부적으로 우리나라 무역에 중요한 부분인 항공화물 운송 무역패턴을 분석하고, 항공운송 무역에 영향을 미치는 구체적 요인을 분석한다. 우선 국가의 경제력 중에서도 고부가가치 상품의 소비와 연관이 높다고 판단되는 1인당 GDP를 포함하여 인구 및 거리 이외에도 국가면적, 공항 수, 내륙국가 여부 등을 변수로 추가하여 항공운송 분야 무역패턴을 분석한다. 또한, 급변하는 세계무역환경 속에서 국제무역의 큰 이슈인 OECD, APEC, ASEAN+3 등 다자간 무역통상환경이 우리나라 항공운송 무역에

Received: 12. Nov. 2020, Revised: 09. Dec. 2020,

Accepted: 09. Dec. 2020

\* 가톨릭관동대학교 항공경영물류학과 교수

\*\* 신라대학교 항공운항학과 교수

\*\*\* 한서대학교 항공산업대학원 교수

연락처 E-mail : atc30th@hanmail.net

연락처 주소 : 부산광역시 신라대학교 미래항공융합관 226호

어떠한 영향을 미치는지 살펴보고자 한다.

본 연구는 다음과 같은 순으로 구성된다. 제2장에서는 관련연구와 항공운송을 이용한 무역 현황을 조사한다. 제3장에서는 본 연구의 분석방법 및 분석자료를 소개하고, 제4장에서는 교역액 분석 후 세부적으로 수출액과 수입액으로 나누어 분석한다. 제5장에서는 연구결과를 검토하고 결론을 제시한다.

## II. 관련연구 및 현황

### 2.1 관련연구

먼저 항공무역과 관련해 임재환(2019)의 연구에서는 중력모형을 이용하여 89개 국가를 대상으로 20년간의 항공화물 무역국간 운송 패턴을 교역액과 교역량으로 구분하여 분석하였다. 분석 결과를 보면 교역액은 1인당 GDP에 비례하였으나, 교역량은 1인당 GDP에 반비례하고 GDP에 비례하였다. 본 연구에서는 분석 변수를 더욱 세분화하고, 그 범위 및 기간을 확장함으로써 차별화된 연구를 수행하였다. 먼저 항공화물의 특징이라 할 수 있는 고부가가치 상품에 주목하여 이의 소비 가능성을 고려해 1인당 GDP를 사용하였으며, 상대국 각각의 결과를 살펴볼 수 있도록 각국의 1인당 GDP로 구분하여 분석하였다. 또한 분석 대상을 2019년 89개 국가를 대상으로 한 연구보다 109개 국가를 추가하여 총 198개 국가로 확대하였으며, 기간도 기존 20년간의 분석에서 10년을 추가하여 총 30년간의 결과를 분석하였다. 그리고 항공화물 운송 수단의 영향 변수라 할 수 있는 공항수를 추가하였으며, 최근 항공화물 수요가 크게 증가하고 있는 ASEAN+3 국가 변수를 추가하여 이에 대한 분석도 실시하였다.

이하 문헌연구는 다자간 무역통상협약체 및 경제통합 변수를 포함한 항공화물 무역 패턴을 분석한 자료를 중심으로 선행연구를 실시하였으며, 항공화물 무역 현황은 국가별 수출입 자료를 중심으로 분석하였다. 우선 해외 연구 중 경제통합과 관련된 연구로 Soloaga and Winters(2001)는 국가 간 지역무역협정(FTA)을 체결한 58개 국가를 대상으로 하여 무역협정 체결이 무역 결정요인으로 작용할 수 있는지를 연구하였다. 분석에서는 58개국의 횡단면 자료와 17년간(1980년~1996년)의 시계열 자료를 사용한 패널데이터 분석을 실시하였다. 그 결과 무역에 영향을 미치는 일관된 결과를 찾지는 못했다. 그리고 Frankel은 1997년 연구에서 국가간 발생하는 무역의 결정요인으로 인구, 거

리, 내륙지역 등 지리적 요소가 중요한 역할을 한다고 강조했다. 또한 APEC이나 NAFTA 그리고 MERCOSUR 등의 지역경제통합이 국가 간 이루어지는 무역에 영향을 미친다고 평가했다.

국내 연구로는 함시창(1996)은 미국의 NAFTA 참여와 관련해 지역경제통합이 세계무역 거래에 어떤 영향을 미칠 것인지에 대해 분석하였다. 분석방법으로 패널 데이터를 활용한 이분산 토빗 모형과 복합오차모형을 사용한 결과 일반적으로 국가 간 발생하는 무역은 경제규모에 비례, 거리에 반비례하는 관계를 보였다. 또한 전의천, 김석민(2003)의 연구에서는 APEC에 가입한 국가와 비가입 국가 사이의 무역패턴을 분석하였다. 결과를 보면 한국과 APEC 가입국 간의 무역규모는 그렇지 않은 국가간에 비해 약 2.7배 많다고 분석하였다. 반면 ASEM은 APEC과 달리 국가간 무역에 영향을 미치지 않는다고 하였다. 그리고 윤지희(2008)는 1962년부터 40여년간의 시계열 데이터와 전 세계 172개 국가의 횡단면 데이터를 사용하여, 지역무역협정(FTA)이 무역에 미치는 영향을 파악하기 위해 패널 분석을 실시하였다. 결과를 보면 ASEAN이나 EU를 포함한 거의 모든 국가에서 지역무역협정(FTA)이 역내 무역을 증가시키는 것을 확인했다. 김상열 외(2015)의 연구에서는 항공운송 화물을 대상으로 10년간 한국과 교역국 간의 무역 패턴 및 무역환경 변화에 따른 영향을 분석하였다. 분석 결과 항공화물 무역은 양 국가의 경제규모와 1인당 GDP에 양(+)의 영향을, 국가간 거리에는 음(-)의 영향을 보였다. 그리고 EU 등의 경제통합 관련 변수는 항공운송 무역에 양(+)의 영향을 가져오는 변수임을 확인하였으며, 이는 한국의 항공화물 수출입이 고부가가치화된 구조에서 그 원인을 찾았다.

### 2.2 항공화물 무역 현황

#### 2.2.1 항공화물 수출 현황

우리나라 항공화물 수출은 제품 고부가가치화, 첨단 IT 제품 수출, 전자상거래 시장 확대 등으로 매년 증가하고 있다. 항공화물 총 수출액은 2018년 기준으로 2,015억 달러이며, 최근 10여년간 매년 총수출액보다 높은 증가율을 달성해, 총 수출액 대비 그 비중도 계속하여 상승하고 있다. Table 1과 같이 국가별로 살펴보면 중국, 홍콩 순이며, 상위 5개 국가가 항공화물 총 수출금액의 80% 정도를 차지하고 있다. 이들 5개국의 항공수출 금액은 2014년 951억 달러에서 2018년 1,597억 달러로 약 68% 증가하였으며, 그 비중도 같

Table 1. Export data by country (단위: 억 달러, %)

구분	순위	1	2	3	4	5
	국가	중국	홍콩	베트남	미국	대만
2014년	금액	460	180	91	160	60
	비중	33.6	13.2	6.7	11.7	4.4
2015년	금액	474	209	130	156	50
	비중	34.1	15	9.4	11.2	3.6
2016년	금액	400	236	163	152	52
	비중	29.8	17.6	12.1	11.3	3.9
2017년	금액	561	308	243	166	62
	비중	32.1	17.6	13.9	9.5	3.5
2018년	금액	689	376	257	189	86
	비중	34.2	18.7	12.8	9.4	4.3

자료: 한국무역협회. 2018년 금액기준 상위 5개 국가

은 기간 69.6%에서 79.4%까지 매년 증가하고 있다. 항공수출 최대 무역국은 중국으로 나타났으며, 총 항공수출금액의 34.2%를 차지하였고, 이는 전년과 비교해 약 23% 증가한 수치다.

### 2.2.2 항공화물 수입 현황

항공화물 수입액 역시 해외에서 생산되는 반도체 수입과 상대적으로 국내 자급률이 낮다고 평가되는 반도체 제조 장비 수입으로 최근 급격하게 증가하고 있다. 항공화물 총 수입액은 2018년 기준 1,429억 달러로 약 10여년간 매년 총수입액보다 높은 증가율을 보였으며, 차지하는 비중 또한 계속 상승하는 추세이다. Table 2와 같이 국가별로 살펴보면 중국, 미국 순이며, 상위 5개 국가가 항공화물 총 수입금액의 65% 정도를 차지하고 있다. 이들 5개 국가의 항공수입 금액은 2014년 741억 달러에서 2018년 약 27% 증가한 918억 달러를 기록하였다. 항공수입 최대 무역국은 수출과 마찬가지로 중국이며, 전체 항공수입 금액의 23.9%를 차지하였으며, 전년과 비교해 약 11% 증가하였다.

## III. 변 수

본 연구에서 사용한 기본 데이터는 Table 3에서와 같이 1988년에서 2017년까지 30년간 우리나라와 항공무역 상대국 198개국에 대한 시계열 데이터와 횡단

Table 2. Import data by country (단위: 억 달러, %)

구분	순위	1	2	3	4	5
	국가	중국	미국	일본	대만	독일
2014년	금액	222	183	158	108	70
	비중	20.5	16.9	14.6	10	6.5
2015년	금액	267	207	127	130	70
	비중	23.1	17.9	11	11.2	6
2016년	금액	243	196	142	128	65
	비중	21.1	17.1	12.4	11.1	5.7
2017년	금액	281	244	160	130	77
	비중	20.6	17.9	11.7	9.5	5.6
2018년	금액	312	243	159	125	79
	비중	21.8	17	11.1	8.7	5.5

자료: 한국무역협회. 2018년 금액기준 상위 5개 국가

면 데이터를 결합한 패널데이터(panel data)이다. 독립변수는 1인당 GDP, 국가간 수도 거리, 국가면적 자료와 공항수를 사용하였다. 그리고 내륙국가 여부와 다자간 무역통상 협업체 가입이 항공운송 무역에 영향을 미치는지 분석하기 위해 OECD, APEC 및 ASEAN+3 가입 여부를 반영하였다.

항공을 이용한 국제무역은 경제발전 정도에 영향을 받을 것으로 판단하여 1인당 GDP를 사용하였으며, 거리는 항공기의 이동 특성을 반영하여 양국의 수도간 거리를 사용하였다. 국가면적은 넓은 면적의 국가일수록 이를 극복하기 위한 방법으로 항공운송 수단이 발달할 가능성이 높다고 판단하였고, 공항수는 항공운송에 반드시 필요한 필수 요소로, 공항시설의 발달은 항공무역 증가로 이어질 것으로 판단하였다. 내륙국가 여부는 해운운송 수단의 한계를 극복하기 위해 상대적으로 항공운송 수단이 발달할 가능성이 높다고 보았다. 그리고 다자간 무역통상 협업체 가입은 일반적으로 한국의 국제무역 증가에 긍정적으로 작용하는 요인으로 알려져 있어 본 연구에 포함하였다.

### 3.1 종속 변수

분석 대상은 2017년 기준 한국과 항공무역이 존재하는 국가 중 해당 국가와의 수도간 거리 그리고 1인당 GDP 정보가 존재하는 198개 국가를 대상으로 하였다. 수출입 금액 데이터는 한국무역협회 제공 자료를

Table 3. Variable content and source

변수	내용	출처
Y	교역액(수출액+수입액), 수출액, 수입액	한국무역협회
PERGDP	상대국의 1인당 GDP	Worldbank
KPERGDP	한국의 1인당 GDP	Worldbank
distcap	양국간의 수도 거리	CEPII
area	국가면적	CIA
airport	국제공항수	Flight global
locked	내륙국가 해당 여부	CIA
OECD	경제협력개발기구	외교부
APEC	아시아태평양 경제협력체	
ASEAN+3	아세안 10개국 + 한중일 3개국	

활용하였으며, 분석 범위는 교역액, 수출액 그리고 수입액으로 나누어 각각에 대해 분석을 실시하였다.

### 3.2 독립 변수

독립변수 중 GDP 자료는 World Bank 데이터를 사용하였다. 우선 교역액은 GDP를 구성하는 일부분이므로 수출입 증감은 GDP 증감에 영향을 줄 수 있다. 즉 GDP와 오차항과의 상관관계가 발생할 수 있기에 GDP 총액 대신 국가별 인구를 감안한 1인당 GDP 데이터를 사용하였다. 또한 1인당 소득수준이 높은 국가일수록 고가의 무역 운송수단으로 사용되는 항공운송을 수단을 이용할 가능성이 높을 것이라는 추정 때문이다. 즉, 국제무역의 크기는 무역상대국의 경제규모보다는 경제발전 정도에 더 크게 영향을 받는다고 추정해 볼 수 있으므로, 본 연구에서는 각국의 1인당 GDP를 사용하였다.

지리적 거리에 대한 정보는 CEPII<sup>1)</sup>에서 제공하는 한국과 분석 국가의 수도간 거리 정보를 사용하였다. 일반적으로 많은 수의 공항은 그 규모, 사용빈도 등을 감안해 대도시 인근 지역에 위치하는 경우가 많다. 이는 접근성이 공항의 중요 요소 중 하나이며, 현재 많은 수의 국제공항이 수도 인근에 위치해 있다.

국가별 면적 자료는 CIA<sup>2)</sup>에서 제공하는 'The World

Factbook' 제공 데이터를 사용하였다. 면적이 넓을수록 자연적으로 거리와 관련된 문제가 발생할 가능성이 높고 이를 해결하기 위해 자국 내 항공교통 운송수단의 발달과 이를 활용한 국제무역이 증가할 가능성이 높다고 보아 변수에 포함하였다.

국가별 공항수에 대한 자료는 Flight Global에서 제공하는 2016년 국가별 공항별 항공운송 실적 정보 자료를 활용하였다. 본 연구에서는 해당 년도에 화물항공기를 이용한 수출입 자료가 존재하는 공항만을 대상으로 하였다. 연구 범위에 포함되는 198개(한국 제외) 국가 중 47개 국가에 대해서는 화물기 이용실적을 확인할 수 없었다.

### 3.3 더미 변수

본 연구에서 고려한 더미변수는 다음과 같다. 먼저 내륙 국가여부는 지리적 특성을 감안했을 때 국제 무역에서 해상운송 수단을 사용할 수 없다는 제약 요인을 극복하기 위해 상대적으로 항공운송 수단의 발달이 필요할 것이다. 내륙국가에 대한 자료는 CIA 제공 자료를 사용하였다.

그리고 자유무역협정 및 다자간 무역통상환경이 한국과 항공운송 무역에 미치는 영향을 측정하기 위해 OECD, APEC, ASEAN+3의 더미변수를 사용한다. 그리고 정확한 산정을 위해 다자간 무역통상환경이 체결된 년도 및 해당국이 가입한 년도를 고려하여 그 이전과 이후로 구분하였다.

## IV. 모형 및 분석

최근 국제무역연구에서는 패널자료를 이용한 분석 연구가 활발하다. 패널자료는 횡단면 자료 분석에서는 파악하기 어려운 문제들은 물론 일정 집단에서 발생하는 시계열적 특정 변화를 파악할 수 있다는 장점을 가지고 있다.

본 연구에 활용한 패널회귀분석은 독립변수가 강한 외생성을 가지면 확률효과모형을 일치추정량으로 보고, 관측되지 않은 개별효과와 독립변수 간 상관관계가 있는 경우에는 고정효과모형을 일치추정량으로 본다. 본 연구에서는 분석 결과의 통계적 적합성 판단을 위해 Hausman test(하우스만 테스트)를 실시하였다.

1) CEPII: Centre d'Etudes Prospectives et d'Informations Internationales.

2) CIA: Central Intelligence Agency.

## 4.1 모형 도출

모형에는 한국과 무역상대국의 1인당 GDP, 한국과 무역상대국과의 수도간 거리, 무역상대국의 국가면적, 무역상대국의 공항수, 그리고 내륙국가 여부를 반영한다. 또한 다자간 무역통상환경 즉, OECD, APEC, ASEAN+3 가입 효과를 추가하여 이러한 다자간 무역 통상 협의체 가입이 한국의 항공운송 교역에 미치는 영향을 분석한다. 본 연구에서의 모형은 아래와 같으며, 더미변수를 제외하고 나머지 변수는 자연로그를 취하였다.

$$\ln(Y_{i,t}) = \beta_0 + \beta_1 \ln(PERGDP_{i,t}) + \beta_2 \ln(KPERGDP_i) + \beta_3 \ln(distcap_i) + \beta_4 \ln(areai) + \beta_5 \ln(airport_i) + \beta_6 (locked_i) + \beta_7 (OECD_{i,t}) + \beta_8 (APEC_{i,t}) + \beta_9 (ASEAN3_{i,t}) + u_i + \epsilon_{i,t}$$

$Y_{i,t}$  : t시점에서 한국과 무역상대국(i) 간의 항공화물 교역액(수출액, 수입액)

$PERGDP_{i,t}$  : t시점에서 무역상대국(i)의 1인당 GDP

$KPERGDP_i$  : t시점에서 한국의 1인당 GDP

$distcap_i$  : 한국과 무역상대국(i)과의 수도간 거리

$areai$  : 무역상대국(i)의 국가면적

$airport_i$  : 무역상대국(i)의 공항 수

$locked_i$  : 무역상대국(i)의 내륙국 여부에 따라 1 또는 0

$OECD_{i,t}$  : 한국이 OECD 가입 이후는 1, 그 이전은 0

$APEC_{i,t}$  : 한국이 APEC 가입 이후는 1, 그 이전은 0

$ASEAN+3_{i,t}$  : 한국이 ASEAN+3 가입 이후는 1, 그 이전은 0

$u_i$  : 패널 데이터 특성에 따른 오차항이나 확률변수

$\epsilon_{i,t}$  : 순수 오차항

계수  $\beta_1$ 과  $\beta_2$ 는 1인당 GDP가 높은 국가일수록 항공운송을 이용하는 고가의 상품 무역이 많을 것으로 추정되기 때문에 양(+의 부호를,  $\beta_3$ 는 상대적으로 가까운 거리에 비해 거리가 증가할수록 추가적인 비용 발생 등으로 인해 감소할 것으로 예상된다. 국가면적을 나타내는 계수  $\beta_4$ 의 경우 상대국의 국가면적이 넓을수록 항공운송 인프라 발달로 무역이 증가함을, 공항수를 나타내는  $\beta_5$ 는 상대국의 공항수가 많을수록 활발한 항공운송 무역이 이루어질 가능성이 크므로 양(+의 부호가 예상된다. 그리고  $\beta_6$ 는 내륙국가 여부를 나타내는데 내륙국인 경우가 비내륙국보다 해운운송 수단의 이용이 제한되어 상대적으로 항공화물 무역이 늘어날 것

이므로 양(+의 부호가 예상된다. 계수  $\beta_7$ ,  $\beta_8$ ,  $\beta_9$ 은 각각 더미변수 OECD, APEC, ASEAN+3 가입 여부를 나타내는데, 한국이 각각의 협력체에 가입함으로써 항공화물 무역의 증가를 예상해 볼 수 있다.

본 연구에서는 항공운송 수출과 수입 각 부문의 특성이 다를 수 있기에 이들의 합인 교역액을 먼저 분석하고 다시 세부적으로 수출액, 수입액으로 나누어 각 해당 분야별 특성을 파악한다. 분석은 고정효과모형과 확률효과모형으로 나누어 분석한 후, 통계적 적합성 검증을 위해 하우스만 테스트를 실시하여 적합한 모형을 도출한다. 그리고 특히 고정효과모형을 일차추정량으로 선택할 경우 시간에 따른 변동성이 없거나 크지 않은 설명변수의 분석을 위해 Hausman-Taylor(하우스만 테일러) 추정방법을 추가하여 분석한다.

## 4.2 분석 결과

### 4.2.1 교역액

한국의 항공화물 교역액에 대해 고정효과모형과 확률효과모형으로 분석하고 적합한 모형 추정을 위해 하우스만 테스트를 실시하였다. 검정 결과를 보면 Table 4에서와 같이 1% 유의수준에서 확률효과모형의 추정치가 적합함을 알 수 있다. 또한 확률효과모형을 일차추정량으로 보기 위해 필요한 강한 가정을 보완하기 위해 하우스만-테일러 모형을 이용한 분석도 실시하였다.

확률효과모형에 따른 분석 결과를 살펴보면 한국의 항공화물 교역액은 무역상대국의 1인당 GDP 그리고 한국의 1인당 GDP에 비례하였다. 비례의 정도는 한국의 1인당 GDP에 더욱 탄력적으로 반응하였다. 거리 요인에 대해서는 예상과 같이 반비례하는 결과를 보였다. 또한 국가면적과 공항수도 항공화물 교역액을 각각 증가시키는 요인으로 분석되었다. 반면 증가할 것으로 예상했던 내륙국가 해당 여부에 대해서는 유의미한 결과를 발견하지 못하였다. 그리고 OECD, APEC, ASEAN+3 가입 효과를 나타내는 변수 또한 교역증가효과를 나타냈다. 다만 APEC의 경우 OECD나 ASEAN+3 보다는 그 영향이 다소 작은 것으로 나타났다.

### 4.2.2 수출액

한국의 항공화물 수출액에 대한 분석에서도 적합한 모형 추정을 위해 하우스만 테스트를 실시하였다. 하우스만 테스트 결과 Table 5에서와 같이 1% 유의수준에서 확률효과모형의 추정치가 적합함을 알 수 있다.

Table 4. Air transport trade amount analysis result

Variable	fe	re	ht
ln_PERGDP	0.7897*** (0.0495)	0.8103*** (0.0451)	0.8106*** (0.0455)
ln_KPERGDP	1.4702*** (0.0538)	1.4453*** (0.0505)	1.4454*** (0.0508)
ln_distcap	(omitted)	-1.4923*** (0.2858)	-1.5021*** (0.3050)
ln_area	(omitted)	0.4690*** (0.0610)	0.4582*** (0.0649)
ln_airport	(omitted)	1.1201*** (0.1735)	1.1380*** (0.1833)
locked	(omitted)	0.0619 (0.3838)	0.0747 (0.4062)
OECD	0.4435*** (0.1707)	0.6112*** (0.1604)	0.5915*** (0.1610)
APEC	0.2910* (0.1699)	0.3071* (0.1642)	0.3058* (0.1645)
ASEAN+3	0.7637*** (0.1459)	0.7790*** (0.1444)	0.7764*** (0.1443)
_cons	-12.3363*** (0.3097)	-4.9058* (2.5982)	-4.7105* (2.7740)
$R^2$	0.5074 0.2259 0.3092	0.5073 0.6940 0.6689	
hausman $p$ -value	0.0255		
obs	5240	5240	5240

주1: fe는 고정효과모형, re는 확률효과모형, ht는 하우스만 테일러모형.

주2: \*, \*\*, \*\*\*는 각각 10%, 5%, 1% 유의수준에서 유의미한 결과임.

주3:  $R^2$ 는 within, between, overall 순서임.

주4:  $p$ -value < 0.01이면  $H_0 : cov(x_{i,t}, u_i) = 0$ 을 기각하여 고정효과모형이 일치추정량임.

확률효과모형에 의한 분석 결과를 살펴보면 한국의 항공화물 수출액은 수출상대국의 1인당 GDP와 한국의 1인당 GDP에 비례하였다. 비례의 정도는 교역액 분석에서도 같이 한국의 1인당 GDP에 더욱 탄력적으로 반응하였다. 거리 요인에 대해서는 예상과 같이 반

Table 5. Air transport export amount analysis result

Variable	fe	re	ht
ln_PERGDP	0.9380*** (0.0503)	0.9147*** (0.0457)	0.9186*** (0.0460)
ln_KPERGDP	1.3301*** (0.0544)	1.3465*** (0.0509)	1.3430*** (0.0511)
ln_distcap	(omitted)	-1.4268*** (0.2847)	-1.4338*** (0.2977)
ln_area	(omitted)	0.5211*** (0.0608)	0.5106*** (0.0635)
ln_airport	(omitted)	0.8946*** (0.1729)	0.9090*** (0.1790)
locked	(omitted)	0.0751 (0.3825)	0.0921 (0.3961)
OECD	0.3849** (0.1696)	0.4573*** (0.1594)	0.4477*** (0.1598)
APEC	0.6888*** (0.1688)	0.6848*** (0.1632)	0.6858*** (0.1633)
ASEAN+3	0.8031*** (0.1450)	0.8215*** (0.1435)	0.8191*** (0.1434)
_cons	-12.6093*** (0.3101)	-6.2789** (2.5889)	-6.1074** (2.7095)
$R^2$	0.5169 0.1998 0.3029	0.5169 0.6750 0.6546	
hausman $p$ -value	0.1039		
obs	5180	5180	5180

주1: fe는 고정효과모형, re는 확률효과모형, ht는 하우스만 테일러모형.

주2: \*, \*\*, \*\*\*는 각각 10%, 5%, 1% 유의수준에서 유의미한 결과임.

주3:  $R^2$ 는 within, between, overall 순서임.

주4:  $p$ -value < 0.01이면  $H_0 : cov(x_{i,t}, u_i) = 0$ 을 기각하여 고정효과모형이 일치추정량임.

비례하는 결과를 보였다. 또한 국가면적과 공항수도 항공운송 수출액을 증가시키는 요인으로 작용하였다. 반면 증가를 예상했던 내륙국가 해당 여부는 교역액 분석에서도 마찬가지로 유의미한 결과를 나타내지는 못하였다. 그리고 OECD, APEC, ASEAN+3 가입은 항

공운송 수출을 증가시키는 요인으로 작용하였다.

### 4.2.3 수입액

한국의 항공화물 수입액에 대한 분석에서도 적합한 모형 추정을 위해 하우스만 테스트를 실시하였다. 테스트 결과를 보면 Table 6에서와 같이 1% 유의수준에서 고정효과모형의 추정치가 적합함을 알 수 있다. 하지만 고정효과모형에서는 시간에 따라 변하지 않는 변수인 수도간 거리, 국가면적, 공항수 등의 독립변수는 분석에서 제외되어 그로 인한 효과를 추정할 수 없게 되므로, 본 연구에서는 고정효과모형의 이러한 단점을 보완하기 위해 하우스만-테일러 모형을 이용한 분석도 실시하였다.

고정효과모형으로 추정한 결과를 보면 한국의 항공운송 수입액은 수입상대국의 1인당 GDP와 한국의 1인당 GDP에 비례하였다. 비례의 정도는 교역액, 수출액 분석에서도 같이 한국의 1인당 GDP에 더욱 탄력적으로 반응하였다. 다만 1인당 GDP 비례의 정도를 수출액 분석 결과와 비교하면 탄력도가 낮게 나타남을 확인할 수 있다. 거리 요인에 대해서는 예상과 같이 반비례하는 결과를 보였다. 또한 국가면적과 공항수도 항공운송 수입액을 증가시키는 요인으로 작용하였다. 반면 증가를 예상했던 내륙국가 여부는 교역액, 수출액 분석에서와 같이 유의미한 결과를 나타내지는 못했다. 그리고 OECD, ASEAN+3 가입은 항공운송 수입을 증가시키는 요인으로 작용하였다. 다만 APEC 가입은 수입액 분석에서는 유의미한 결과를 나타내지는 못했다.

## V. 결 론

본 연구에서는 한국과 무역상대국간의 30년간 자료를 활용하여 항공운송 무역 패턴을 실증분석하였다. 특히 기존 유사 연구와 비교해 분석 기간의 확대는 물론 분석 대상국을 198개 국가로 확장함으로써 항공무역이 발생하는 거의 모든 국가를 대상으로 분석하여 결과의 신뢰성을 높일 수 있도록 하였다. 또한 전 세계적으로 활발히 진행 중인 다자간 무역통상협약체 가입이 한국의 항공운송 무역에 미치는 영향을 분석하였다. 그동안의 연구에서는 상대적으로 항공운송을 통한 무역에 대한 연구가 부족한 실정이다. 특히 현재와 같이 첨단기술, 운송교통수단의 발달이 고도화된 시점에서는 고부가가치 상품 무역에 적합한 항공운송이 중요한 역

Table 6. Air transport import amount analysis result

Variable	fe	re	ht
ln_PERGDP	0.7605*** (0.0686)	0.8105*** (0.0598)	0.8070*** (0.0614)
ln_KPERGDP	1.1805*** (0.0763)	1.1131*** (0.0694)	1.1223*** (0.0705)
ln_distcap	(omitted)	-1.5568*** (0.3144)	-1.5592*** (0.3682)
ln_area	(omitted)	0.3071*** (0.0680)	0.2963*** (0.0792)
ln_airport	(omitted)	1.5074*** (0.1918)	1.5477*** (0.2212)
locked	(omitted)	0.2872 (0.4213)	0.3500 (0.4889)
OECD	0.7769*** (0.2134)	1.1531*** (0.1980)	1.0629*** (0.2005)
APEC	0.0606 (0.2141)	0.1280 (0.2053)	0.1108 (0.2064)
ASEAN+3	0.9816*** (0.1829)	1.0164*** (0.1811)	1.0047*** (0.1806)
_cons	-10.9430*** (0.4295)	-1.6248 (2.8608)	-1.5652 (3.3473)
$R^2$	0.3283 0.2775 0.3118	0.3277 0.6616 0.6118	
hausman p-value	0.0000		
obs	4657	4657	4657

주1: fe는 고정효과모형, re는 확률효과모형, ht는 하우스만 테일러모형.

주2: \*, \*\*, \*\*\* 는 각각 10%, 5%, 1% 유의수준에서 유의미한 결과임.

주3:  $R^2$ 는 within, between, overall 순서임.

주4: p-value < 0.01이면  $H_0 : cov(x_{i,t}, u_i) = 0$ 을 기각하여 고정효과모형이 일치추정량임.

할을 담당하고 있다. 이에 한국의 국제무역에서 큰 부분을 차지하는 항공화물 무역 부문에 대한 영향요인 연구는 향후 항공무역 확대에 중요한 부분이 될 것이라 생각한다.

본 연구의 결과를 정리하면 한국의 항공화물 교역액

과 수출액, 수입액은 한국의 1인당 GDP와 상대국의 1인당 GDP에 비례하는 결과를 보였다. 또한 운송비용, 시간 등 무역방해요인으로 작용할 수 있는 거리 요인에 반비례하였다. 그리고 항공운송 무역에 양(+)의 영향을 미칠 것으로 예상한 국가면적과 공항수 역시 무역을 증가시키는 요인으로 작용함을 확인하였다. 하지만 내륙국가 여부는 모든 분석에서 유의미한 결과를 제공하지 못했다. 이는 항공운송 무역에서는 지리적 제약 요인보다 그 국가의 경제력을 포함한 내부 인프라에 상대적으로 많은 영향을 받고 있음을 추정해 볼 수 있는 부분이다. 또한 OECD, APEC, ASEAN+3 변수는 무역액을 증가시키는 요인으로 분석되었다. 수출액의 경우에는 상대적으로 상대국의 1인당 GDP 계수에 민감하게 반응하였다. 그리고 수입액의 경우에는 OECD와 ASEAN+3 가입 여부에는 민감하게 반응하였으나, APEC 변수의 경우에는 유의미한 결과를 나타내지 못했다.

주목할 점은 1인당 GDP가 국가간 항공무역에 영향을 미친다는 것은 한국의 항공화물 무역 패턴이 고부가가치 상품 위주로 구성되어 있음을 예상할 수 있는 부분이다. 따라서 항공화물 분야의 무역 확대를 위해서는 무역 규모가 크고 거리가 가까운 국가와 무역을 확대하는 방향이 유리할 것으로 생각되며, 또한 1인당 소득수준이 높고, 국가의 면적이 넓어 항공교통시설 인프라가 잘 갖추어진 국가가 유리할 것으로 생각된다.

본 연구에서는 무역방해요인으로 물리적 거리만 적용하였다. 하지만 물리적 거리변수는 무역방해요인 중 하나이므로, 향후에는 운송비용이나 시간 등 추가적인 요인을 포함한 분석이 필요할 것으로 생각한다. 또한 OECD나 APEC 그리고 ASEAN+3 등 다자가 무역통상환경 효과는 본 연구 상에서 살펴본 바와 같이 제한된 부분의 분석만으로 그 효과를 모두 설명하기는 부족할 수 있기에 이 부분에 대해서는 향후 지속적으로 자세하고 자세한 연구가 필요해 보인다.

## References

1. Frankel J. A., Romer, D., and Cyrus, T., "Trade and growth in East Asian countries: Cause and effect?" NBER Working Paper, w5732, 1996, pp. 9-15.
2. Soloaga, I., and Winters, A. L., "Regionalism in the 1990s: What effect on trade". The North American Journal of Economics and Finance, 12(1), 2001, pp. 1-29.
3. Ham, S. C. "Analysis of the trend of global economic integration through the gravity model", The Korean Economic Association, 43(4), 1996, pp. 151-181.
4. Jun, E. C., and Kim, S. M. "Empirical analysis on the effects of regional economic blocs through gravity model; The case of the Korean trade", Korean Industrial Economic Association, 16(4), 2003, pp. 369-384.
5. Kim, S. Y., Park, H., and Jang H. M. "Analysis on the air cargo patterns according to changes in global trade environment", Korean Academy of International Business Management, 2015(5), 2015, pp. 489-500.
6. Lim, J. H. "Analysis of import and export patterns between Korea and major air trade countries", Journal of the Aviation Management Society of Korea, 17(6), 2019, pp. 75-90.
7. Yoon, J. H. "Analysis of trade structure changes according to regional trade agreements: Empirical analysis of trade structure changes in EU and ASEAN using Chow Test", Statistics Korea, 4, 2008, pp. 110-153.