



## 저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

석사 학위논문  
지도교수 이 윤

코로나19 사태가 세계 경제에 미치는 영향 실증  
분석: 한국을 중심으로  
Empirical Analysis of COVID-19 on Global Economy  
focused on Korea

전문대학교 일반대학원

국제경제통상학과 경제학전공

최 윤 경

2021년 8월

석사 학위논문  
지도교수 이 윤

코로나19 사태가 세계 경제에 미치는 영향 실증  
분석: 한국을 중심으로  
Empirical Analysis of COVID-19 on Global Economy  
focused on Korea

선문대학교 일반대학원

국제경제통상학과 경제학전공

최 윤 경

2021년 8월

석사 학위논문  
지도교수 이 윤

코로나19 사태가 세계 경제에 미치는 영향 실증  
분석: 한국을 중심으로

이 논문을 석사 학위논문으로 제출합니다.

선문대학교 일반대학원

국제경제통상학과 경제학전공

최 윤 경

2021년 8월

이 논문을 최 윤 경의 석사 학위논문으로 인정함.

심 사 위 원 장                      이 정 호 ㉠

심 사 위 원                         이     윤 ㉠

심 사 위 원                         윤 태 연 ㉠

선 문 대 학 교 일 반 대 학 원

2021년 6월

## 코로나19 사태가 세계 경제에 미치는 영향 실증 분석: 한국을 중심으로

최 윤 경

국제경제통상학과, 경제학전공

선문대학교 일반대학원

본 논문은 2019년 12월 30일 중국 우한에서 시작된 코로나19 사태가 한국과 주요국에 미치는 경제적 영향을 추정하고자 Standard GTAP 모형과 GTAP9a 데이터베이스를 사용하였다. 코로나19는 발병 약 3개월 만에 세계보건기구(WHO)에 의해 ‘팬데믹(pandemic)’으로 선언되었고, 1년이 채 되지 않는 기간 동안 200개가 넘는 국가로 확산되었다. 2021년 상반기인 현재에도 여전히 종식의 기미를 보이고 있지 않으며 세계 및 각 지역의 경제적 피해가 계속 누적 및 확대되고 있는 상황이다. 다양한 코로나19 관련 경제 연구가 수행되었지만, 초기 선행연구들은 사태의 장기화를 예상하지 않거나 발병지인 중국에 중점을 둬으로써 코로나19의 경제적 영향을 다소 과소 혹은 과대평가한 경향이 있다. 또한 사태의 심각성 증대 및 지속적인 확산, 백신개발 등과 같이 초기 상황과 비교하여 많은 변화가 발생했으며, 이에 본 연구는 변화된 상황들을 지역별로 반영하여 코로나19 팬데믹이 2021년 한국과

주요 경제국에 미치는 경제적 영향을 실증분석하였다.

Standard GTAP 모형은 연산가능일반균형(CGE) 모형 중 하나로서 코로나19와 같은 외생적 충격의 전후 영향을 살펴보기에 적합한 비교정태 글로벌 일반균형 모형이며, GTAP DB는 GTAP 모형의 기반이 되는 국제데이터 자료이다. GTAP9a DB를 기반으로 하여 6개의 지역과 10개의 산업으로 데이터를 재분류하였고, 시나리오 및 외생적 충격 설정 과정에서 코로나19 관련 선행연구와 한국은행에서 2021년 발표한 경제전망보고서들을 참고하여 지역에 따라 경제적 충격의 정도를 3단계로 나누어 적용하였으며, 적용된 충격은 ‘노동공급 감소’와 ‘국제관광서비스 수출세 증가’, 그리고 ‘관광관련 산업 수요 감소’이다.

종합적인 추정 결과, 전 지역의 GDP와 소득, 생산 및 수출입이 모두 감소하였고 대체로 경제적 충격이 심각할수록 그 피해도 큰 것으로 나타났다. 특히 개인가계의 지출과 수출입 가치, 그 중에서도 국제관광서비스 산업 부문에 대한 개인가계의 수입 지출과 수출입 가치의 감소율이 가장 큰 결과를 보였다. 국제운송서비스 가치가 전 지역 평균 약 3.66% 감소, 관광 산업의 수출입 가치가 평균 약 28.37% 감소하였으며, 해당 산업 수입재에 대한 개인가계의 지출이 평균 약 33.45% 감소하였다. 그 외 기업 지출 및 생산과 같은 지표들 또한 모두 감소하였고, 반면 정부지출은 이러한 경기악화의 영향으로 인해 증가하는 것으로 나타났다. 지역 및 산업별로 추정된 결과는 서로 유사한 흐름을 보이지만 지역과 산업 구조적 특성에 따라 일부 차이가 존재한다.

본 연구는 코로나19로 인한 경제적 충격이 한국과 주요국에 미치는 영향을 정량적으로 추정 및 분석하였으며, 변화된 요소들을 반영하고 각국의 경제 전망에 따라 경제적 충격을 지역별로 차등 적용함으로써 country-specific 한 연구를 진행했다는 것에 의의가 있다.

그러나 본 연구에는 동시에 비교정태 일반균형 모형의 특성 상 자본의 흐름과 같은 금융 및 재정적인 부분을 고려하지 않는다는 한계가 존재한다. 그럼에도 불구하고 본 논문은 코로나19로 인한 경기 침체의 주된 요인들을 분석에 반영하고, 향후 감염병 관련 경제 선행연구로서의 역할을 할 수 있다는 것에 의의가 있다. 또한 이후 데이터 세분화와 모형의 수정 및 확장 등을 함으로써 한계점을 보완하고 이를 통해 더 정확한 분석을 이끌어낼 수 있을 것이다.

주제어 : COVID-19, CGE 모형, GTAP 모형, GTAP DB, 팬데믹, 감염병



# 목 차

제1장 서론	1
1. 연구 배경	
1) 감염병 사례	1
2) 코로나19	3
2. 선행연구 검토	5
3. 연구 필요성 및 목적	10
제2장 CGE 모형 및 GTAP DB 소개	12
1. 연산가능일반균형(Computable General Equilibrium ,CGE) 모형	12
1) 연산가능일반균형(CGE) 모형	12
2) 사회회계행렬(Social Accounting Matrix, SAM)	14
2. GTAP Database	16
제3장 분석 모형 설정	18
1. 자료 및 변수	18
2. 구조 및 방정식	22
3. 시나리오 가정 및 경제적 충격 설정	27
제4장 분석 결과	32
1. 거시 경제 영향	32
1) 글로벌 경제 영향	32
2) 지역별 거시 경제 영향	33
2. 부문별 경제 영향	40
1) 지출 부문	40

2) 생산 및 판매 부문 .....	48
3) 수출 및 수입 부문 .....	51
3. 초기 연구 결과 비교 .....	54
제5장 요약 및 결론 .....	60
참 고 문 헌 .....	62
ABSTRACT .....	74

## 표 목차

<표 1> 사회회계행렬(SAM)의 기본 형태 .....	14
<표 2> 지역 분류 .....	19
<표 3> 산업 분류 .....	19
<표 4> 생산요소 분류 .....	20
<표 5> 모형 내 변수 .....	21
<표 6> 경제적 충격 .....	30
<표 7> 지역별 GDP, 소득 변화율 .....	33
<표 8> 지역 내 경제주체별 지출 변화율 .....	35
<표 9> 지역별 생산 및 국내 판매 변화율 .....	37
<표 10> 지역별 수출입 변화율 .....	38
<표 11> 지역 내 경제주체별 수입, 국내 지출 변화율 .....	40
<표 12> 시나리오 비교 내용 .....	55
<표 13> 초기 시나리오와 본 연구 시나리오 추정결과 (GDP 및 생산 부문 변화율) .....	56
<표 14> 초기 시나리오와 본 연구 시나리오 추정결과 (수출 및 수입 변화율) .....	56
<표 15> 초기 시나리오와 본 연구 시나리오 추정결과	

(경제주체별 지출 부문 변화율) .....	56
-------------------------	----

## 그림 목차

[그림 1] Standard GTAP 모형의 구조 .....	23
[그림 2] 생산 부문 .....	24
[그림 3] Global Change .....	32
[그림 4] 지역별 GDP, 소득 변화율 .....	33
[그림 5] 지역 내 경제주체별 지출 변화율 .....	34
[그림 6] 지역 생산 및 국내 판매 .....	36
[그림 7] 지역별 수출 및 수입 변화율 .....	38
[그림 8] 지역 내 경제주체별 수입, 국내 지출 변화율 .....	40
[그림 9] 지역 내 산업별 가계의 수입지출 변화율 .....	41
[그림 10] 지역 내 산업별 가계의 국내지출 변화율 .....	42
[그림 11] 지역 내 산업별 기업의 수입지출 변화율 .....	43
[그림 12] 지역 내 산업별 기업의 국내지출 변화율 .....	43
[그림 13] 지역 내 기업의 생산요소 지출 변화율 .....	44
[그림 14] 지역 내 산업별 정부의 수입지출 변화율 .....	46
[그림 15] 지역 내 산업별 정부의 국내지출 변화율 .....	46
[그림 16] 지역 내 산업별 국내 판매 변화율 .....	48

[그림 17] 산업별 지역 생산 변화율 .....	50
[그림 18] 산업별 지역 수출 변화율 .....	51
[그림 19] 산업별 지역 수입 변화율 .....	52
[그림 20] IMF의 지역별 GDP 성장률 추정 변화 .....	58

## 부록

[부록 1] 지역 분류 상세 .....	67
[부록 2] 산업 분류 상세 .....	68
[부록 3] 지역 내 산업별 가계수입지출 변화율 .....	69
[부록 4] 지역 내 산업별 가계국내지출 변화율 .....	69
[부록 5] 지역 내 산업별 기업수입지출 변화율 .....	70
[부록 6] 지역 내 산업별 기업국내지출 변화율 .....	70
[부록 7] 지역 내 산업별 정부수입지출 변화율 .....	71
[부록 8] 지역 내 산업별 정부국내지출 변화율 .....	71
[부록 9] 지역 내 국내판매 변화율 .....	72
[부록 10] 지역 내 생산 변화율 .....	72
[부록 11] 산업별 지역 수출 변화율 .....	73
[부록 12] 산업별 지역 수입 변화율 .....	73

## 제1장 서 론

### 1. 연구 배경

#### 1) 감염병 사례

기술로 모든 것을 해결하는 4차 산업혁명시대의 인류는 여전히 예기치 않게 찾아오는 전염병에 시달리곤 한다. 1948년 세계보건기구(World Health Organization, WHO, 이하 WHO) 설립 이전 14세기 중세 유럽을 거의 전멸 시킨 흑사병과 20세기 초 5000만 명의 목숨을 앗아간 스페인 독감은 발전 이전의 인류 역사 속에서 저주와 같은 존재로 기억되고 있다. 그러나 여러 차례의 산업혁명을 거치고 기대 수명이 나날이 증가하는 동안에도 수차례의 전염병이 세계를 뒤흔들었다. WHO는 1948년 창립 이후 감염병에 대해 6가지의 경보 단계를 지정하였으며 세계적으로 감염병이 대유행하는 상태를 의미하는 ‘팬데믹(pandemic)’은 6단계인 최고 경고 등급에 해당한다.

첫 번째 팬데믹 사례는 1968년 홍콩에서 시작된 ‘홍콩독감(H3N2)’이다. 홍콩독감의 당시 사망률은 0.37%로 과거 스페인 독감의 사망률인 2%보다 현저히 낮았음에도 불구하고 유행 기간 동안 100만 명 이상의 사망자를 발생 시킨 대유행 감염병 사례이다(UK Health Protection Agency, 2005 ; 천병철, 2005에서 재인용).

2002년 11월 중국을 기점으로 시작된 ‘중증급성호흡기증후군(Severe Acute Respiratory Syndrome, SARS, 이하 사스)’은 팬데믹보다 한 단계 아래인 에피데믹(epidemic) 사례로, 이듬해 7월까지 8000명 이상의 감염자와 800여 명의 사망자를 발생시켰다. 중국과 홍콩, 베트남 등의 아시아 국가를 중심으로 아메리카와 유럽 대륙까지 확산된 이 질병은 초기 3-5%에서 6-7% 까지 증가한 높은 사망률로 큰 불안감을 야기하였으며, 이에 WHO는 전 세계에 경보령을 내렸다(정진원, 우준희, 2003).

두 번째 팬데믹이자 21세기 첫 팬데믹 사례인 ‘신종인플루엔자(H1N1)’는 2009년 4월 미국에서 첫 확진 사례가 보고되어 2010년 8월까지의 대유행 기간 동안 국내에서만 70만 명이 넘는 환자와 전 세계적으로 18,500명의 사망자를 발생시켰다(질병관리청, 2020).

신종인플루엔자의 유행이 끝난 지 2년이 채 되지 않은 2012년에는 ‘중동호흡기증후군(Middle East Respiratory Syndrome, MERS, 이하 메르스)’ 발병이 중동에서 처음 공식 보고되었다. 사스 바이러스와 병원체가 유사하여 중동판 사스라고도 불린 메르스는 단기간 대유행의 형태보다는 간헐적이고 산발적인 감염의 형태를 보였기 때문에 에피데믹이나 팬데믹 사태로 지정되지는 않았지만 높은 치사율로 사람들에게 두려움을 안겼다. 간헐적인 전염을 일으키는 바이러스로 인해 2018년 초 2,220명의 감염자와 790명의 사망자가 발생했으며, 이듬해 2019년에도 222명의 환자가 발생한 것으로 보고되었다(MSD 매뉴얼, 2020). 특히 대한민국의 경우, 중동과 정치 및 지리적 관계가 비교적 긴밀하지 않음에도 불구하고 초기 대응 실패로 2017년 9월 기준 공식 감염자 및 사망자 수가 세계 2위를 기록하는 등 심각한 국가적 이슈가 된 바 있다(한국경제, 2015).

이외에도 1970년대에 발생해 수차례 대유행 현상을 일으키고 이후 2014년 서아프리카에서 가장 심각한 유행을 기록하며 세계에 위험성을 알린 ‘에볼라 바이러스(Ebola virus)’는 사스와 동일한 에피데믹 사례에 해당한다. 높은 치사율을 기록한 에볼라 바이러스는 WHO에 의해 2014년 당시 국제보건 긴급상황이 선포되었다. 그러나 에볼라 바이러스는 대유행 기간이 지난 이후에도 일부 지역에서 지속적으로 환자를 발생시키며 완전히 종식되지 않았음을 알리고 있다.

그리고 2021년 현재 세계는 역대 세 번째 팬데믹인 ‘코로나19 바이러스(COVID-19)’와 맞서고 있다.

## 2) 코로나19

2019년 12월 30일 중국 우한 도시에서 신종 코로나 바이러스(COVID-19)의 첫 번째 확진자가 나타난 이후, 2021년 현재 코로나19는 전 세계를 장악하였으며, 여전히 그 기세를 꺾지 않고 있다. 최초 발생지인 중국에서는 2021년 6월 7일을 기준으로 103,216명의 확진자와 4,846명의 사망자가 기록되었다. 그러나 바이러스가 전 세계로 확산된 현재 Johns Hopkins Coronavirus Resource Center에 따르면 인도에서 약 2,900만 명 확진자와 35만 여명의 사망자, 유럽에서는 프랑스와 이탈리아가 각각 약 577만 명과 약 423만 명, 러시아에서 약 500만 명의 누적 확진자가 발생하였고, 세계 최대 강국인 미국에서는 약 3,336만 명의 확진자와 60만 명에 달하는 사망자 수가 기록되었다. 코로나19 바이러스가 발병한지 1년이 훌쩍 넘은 현재 최초 발병지인 중국의 기록을 훨씬 뛰어넘는 것은 물론, 영국, 미국, 일부 유럽 등 주요국에서 수백, 수천만 명의 누적 확진자가 발생하였으며 전 세계적으로는 약 1억 7천만 명의 확진자와 370만여 명의 사망자가 발생하였다(Johns Hopkins Coronavirus Resource Center, 2021).

중국은 21세기에 접어들면서 큰 폭으로 경제 성장을 이루었지만, 그와 함께 중국을 방문하는 여행자들의 수가 크게 증가하고, 도시의 인구밀도가 높아지면서 바이러스 전염에 취약해졌다. 그에 반해 아직 미흡한 공중보건시스템은 중국 우한발 코로나19 바이러스 발병의 초기 대응을 실패로 이끌었고, 그 결과 코로나19는 빠른 속도로 전 세계에 확산되었다. 전 세계 각 지역으로 퍼진 바이러스는 세계화의 영향으로 지구촌이 한 마을처럼 가까워짐에 따라 단시간 안에 국경을 넘나들며 1년이 채 되지 않는 기간 동안 200개가 넘는 국가에 전파되었다. 이에 WHO는 발병 약 3개월 만인 2020년 3월 11일<sup>1)</sup> 코로나19 바이러스 사태에 대해 ‘팬데믹(Pandemic)’을 선언하였다.

---

1) 스위스 현지 시각 기준이다.



바이러스가 끊임없이 지속적으로 확산되고 그 심각성이 나날이 커짐에 따라 경제 관련 국제협력기구들은 2020년 세계 경제 전망치를 모두 큰 폭으로 하향 조정하였고, 매년 높은 성장률을 기록하는 개발도상국에 대해서도 예외 없이 마이너스 성장을 전망하며 세계 경제의 불황을 알렸다. 국제통화기금(International Monetary Fund, 이하 IMF)은 주기적으로 세계경제전망보고서(World Economic Outlook, 이하 WEO)를 발표하는데, 2020년 보고서에서는 각국의 경제 상황을 반영하여 경제 성장률을 상·하향 조정하였지만 공통적으로 2020년 경제에 대해 마이너스 성장을 전망하였다. 2020년 10월 발표된 WEO에 따르면, 세계 전체 -4.4%, 선진국 -5.8%, 개도국에 -3.3% 성장을 예측하였다(IMF, 2020). 세계은행(World Bank) 또한 2020년 6월 발표한 글로벌경제전망리포트(Global Economic Prospects)에서 동아시아태평양 지역을 제외<sup>2)</sup>한 모든 지역의 GDP에 대해 마이너스 성장을 전망하였다. 이와 더불어 이번 코로나19 팬데믹 사태에 대해 ‘세계 2차 대전 이후 최악의 불황이자 2009년 글로벌 금융위기보다 3배 가파른 경기 침체가 될 것’이라고 평가하였다(World Bank, 2020).

---

2) 세계은행은 동아시아태평양 지역에 대해 +0.5% 성장률을 예측하였다(World Bank, 2020).

## 2. 선행연구 검토

코로나19 사태로 인해 관련 분야의 각 전문가들을 필두로 한 연구들이 진행됨에 따라 과거 감염병에 대한 선행연구들이 참고 자료로서 활발히 이용되고 있다.

먼저 사스의 영향을 분석한 연구에는 Fan, E. X.(2003)과 Siu, A., & Wong, Y.R.(2004) 등이 있다. 전자의 연구는 OEF(Oxford Economic Forecasting) 모형을 사용하여 사스가 동아시아와 동남아시아에 미친 거시경제 영향을 살펴보았다. 감염병의 지속 기간에 따라 시나리오를 두 가지로 분류하여 경제영향을 추정하였으며, 지속기간이 짧은 시나리오의 경우에는 두 지역의 GDP 성장률이 평균 약 0.5%, 지속기간이 긴 시나리오의 경우 약 1% 이상 감소하는 것으로 나타났다. 시나리오를 종합한 두 지역의 소득감소는 약 120~280억 달러로 추정되었으며 연구자는 이러한 사스의 경제적 영향이 해당 전염병의 심각성과 지속기간, 또는 경제의 산업구조에 따라 다르게 나타난다고 하였다. 사스가 홍콩 지역에 미친 영향을 분석한 Siu, A., & Wong, Y.R.(2004)의 연구에서는 수출입과 여행자 수, 실업률 등의 구체적인 경제 변수들을 추정하였고, 홍콩 방문자 수의 변화를 추정하는 데에 있어 방문 수단의 유형을 비행기, 육지교통, 해상교통 세 가지로 세분화 하였다는 특징이 있다. 연구 결과에 따르면 2003년 3-4월 전체 홍콩 방문자 수가 62% 감소했으며 방문경로별로 비행기 이용자 수가 77%, 육지교통 이용자 수는 52%, 해상교통 이용자 수가 72% 감소하였다. 또한 실업률의 경우 2003년 1월부터 7월까지 약 6개월에 걸쳐 1.5% 상승한 것으로 나타났다.

중동발 바이러스인 메르스가 한국에 전파되어 예기치 못하게 많은 감염자와 사망자를 유발함에 따라 국내 연구자들은 메르스가 한국에 미친 영향을 분석하였다. Jung, H. 외(2016)의 연구는 메르스의 발병이 소비자 지출에 미

친 영향을 분석하기 위하여 개인의 카드거래 내역을 기록하는 애플리케이션의 데이터를 이용하였다. 해당 연구에 따르면 유행 기간 동안 사망자 수가 한 단위(주에 5.14명) 증가할 때, 소비지출이 1.24%(43,517원) 감소하는 것으로 나타났다. 또한 지출의 유형을 분류하여 분석한 결과, 외식 지출이 8.24%, 백화점 지출이 18.01%, 여가/문화 지출이 6.87% 감소한 반면, 비대면 거래인 인터넷 쇼핑 지출은 5.24% 증가하였다. 해당 연구자는 메르스와 같은 전염병이 소비자들의 소비심리를 위축시켜 지출 감소를 유발하며, 이러한 변화는 소비 유형에 따라 다르게 나타난다고 결론지었다. 메르스가 한국의 관광 및 관련 산업에 미친 영향을 분석한 Joo, H. 외(2019) 연구에 의하면, 메르스의 국내 발병 직후인 2015년 6월부터 9월까지 여행자 수가 급감(Projected value<sup>3</sup>)보다 약 37.4% 감소)하였고, 26억 달러의 관광수입 손실과 약 210만 명의 여행자 수 감소를 유발하였다. 관련 산업에 대해서는 숙박업과 F&B(Food and Beverage) 산업이 22.6%, 9.9% 감소로 각각 약 5억 달러 이상의 손실이 발생한 것으로 나타났다. 하지만 한국의 경우 관광산업이 전체 GDP 중 약 5%로 비교적 적은 비중을 차지하고 있기 때문에 GDP는 약 0.2%로 미미하게 감소하였으며, 이에 따라 해당 연구자는 GDP에서 관광산업이 차지하는 비중이 클 경우 전염병 발생에 따른 GDP 손실이 클 것임을 시사했다.

현재 코로나19가 전 세계적으로 가장 큰 이슈인 만큼 의료, 정치, 보건, 경제 등 각 분야에서 이에 대한 다양한 연구들이 끊임없이 진행되고 있다. 코로나19는 그 영향이 경제 전반에 걸쳐 발생하기 때문에 대부분 GTAP(Global Trade Analysis Project, 이하 GTAP)과 같은 국제 데이터나 사회회계행렬인 SAM(Social Accounting Matrix, 이하 SAM), 또는 국가의

---

3) Projected value는 메르스가 발병하지 않았을 시 예측되는 값을 의미한다(Joo, H. 외, 2019).

산업연관표(Input-Output table) 등이 연구 데이터로 이용되며, 회귀모형, 동태(dynamic) 모형, 일반균형 모형 등 다양한 모형이 분석에 사용된다. 현재까지 나온 관련 연구들을 몇 가지 살펴보면 다음과 같다.

McKibbin, W. J., & Fernando, R.(2020)은 동태 모형인 G-Cubed Multi-Country 모형과 GTAP10 데이터를 사용하여 사망률과 치사율, 발병률에 따른 코로나19 바이러스의 잠재적인 거시경제 영향을 분석하였다. 팬데믹 초기에 진행된 연구인만큼 발병지인 중국을 초점으로 7가지의 시나리오를 구성하였으며, 분석 결과 GDP 손실은 시나리오에 따라 최소 0.7%에서 최대 9.9%에 이르는 것으로 나타났다.

Maliszewska, M., Mattoo, A., & Van Der Mensbrugghe, D.(2020)의 연구와 Zeshen, M.(2020)의 연구에서는 연산가능일반균형(Computable General Equilibrium, CGE, 이하 CGE) 모형을 사용하여 코로나19 바이러스의 영향을 추정하였다. 전자의 연구는 일반적인 팬데믹과 확산된 팬데믹 2가지의 시나리오를 바탕으로 코로나19 사태가 각 지역 GDP와 무역에 미치는 영향을 추정하였으며 세계전체 GDP가 2.1% 감소하고 개발도상국은 평균 2.5%, 선진국은 평균 1.9% GDP가 감소하는 것으로 나타났다. 특히 지역들 중에서는 대체로 동아시아태평양 국가들의 GDP 손실이 큰 결과를 내보였다. 산업 생산의 경우 팬데믹의 영향을 받는 관광서비스 부문의 감소가 평균 약 9.5%로 가장 크며, 농업과 제조업 부문의 생산이 약 3% 감소로 가장 작은 것으로 나타났다. 해당 결과들은 모두 일반 팬데믹 시나리오에 따른 결과이며, 확산 팬데믹 시나리오를 적용할 경우 그 결과가 약 1.5배에서 2배 정도 크게 나타나는 것으로 확인되었다. 후자의 연구는 각 산업 부문의 생산손실(production loss) 추정을 통해 코로나19 사태가 글로벌 가치사슬(global value chains)에 미친 영향을 분석하였다. 분석 결과, 유럽연합과 북아메리카 지역의 생산손실과 이로 인한 GDP 및 후생 손실이 가장 큰 것으로 나타

났다. 세계전체 후생손실은 4조 6천억 달러로 세계 GDP의 5.2%에 해당한다. 해당 연구는 부가가치 부문을 여러 가지 항목으로 나누었는데 그 중에서 양자 및 다자간 무역에서의 부가가치 손실이 상당히 심각한 것으로 나타났다. 양자무역에서 나타난 유럽연합 지역의 손실이 199억 달러로 가장 큰 반면 남아시아 지역의 손실이 20.7억 달러로 가장 작은 결과를 보였다. 이외에도 팬데믹으로 인한 미국에서의 의무적인 휴직(business closure)이 경제에 미치는 영향을 분석한 Walmsky, T., Rose, A., & Wei, D.(2020)의 연구 사례도 있으며, 분석 결과 휴직 기간에 따른 시나리오별로 큰 차이가 있지만 미국의 GDP가 최소 6.1%에서 최대 21.6%까지 감소하는 것으로 나타났다.

코로나19 관련 연구들은 방법론이나 데이터와 같은 큰 틀은 대체로 유사하지만 연구마다 모형의 가정 및 시나리오 등에 차이가 있거나 두 가지 이상의 주제를 결합하는 등 연구자에 따라 각기 다른 방식으로 진행되고 있다. B. Lachen 외(2020)와 Malliet, P 외(2020)는 각각 코로나19 사태가 벨기에와 프랑스에 미치는 환경적, 경제적 영향을 분석하였다. 노동시간 감소와 자국 내 산업 수요 감소에 따라 시나리오를 4가지로 나누어 분석한 B. Lachen 외(2020)의 연구에 따르면, GDP와 이산화탄소 배출량이 모두 감소하지만 대체로 탄소 집중도가 낮은 벨기에의 산업적 특성으로 인해 이산화탄소 배출량 감소보다 GDP 감소가 더 큰 것으로 나타났다. 가계 수요의 경우 시나리오와 산업별로 각기 다르지만 노동시간 감소 시나리오에 의한 수요 감소가 더욱 큰 것으로 나타났다. 또한 이에 더해 팬데믹 상황에서 ‘그린딜(green deals)’ 정책과 같은 지속가능한 투자 정책이 시행될 경우의 영향을 비교분석 하였는데, 결과적으로 녹색성장전략은 GDP 성장과 이산화탄소 배출량을 감소시킴으로써 팬데믹에 따른 경제적 기후 목표 달성에 기여할 수 있는 효과적인 방법임을 확인하였다. 이와 유사하게 Malliet, P 외(2020)는 코로나19 사태에 따른 봉쇄정책(lockdown)의 경제 및 환경적 영향을 살펴보았으며, 분석 결과

단기적으로 GDP의 5%에 해당하는 생산이 감소하고, 고용률이 3%, 투자가 10%, 그리고 이산화탄소 배출량이 6.6% 감소하는 것으로 나타났다. Wittwer, G.(2020)의 연구는 2019년 발생한 대형 산불과 코로나19 팬데믹이 호주 경제에 미친 영향을 와인산업을 중심으로 살펴보았다. 국가 전체적으로 실질 GDP와 실업률, 자본이용률이 모두 6%에서 7%사이로 감소하였으며, 수입량이 약 12%, 실질가계지출 및 수출량이 약 8%, 공공지출이 약 6% 감소하는 등의 결과를 보였다. 세 가지로 분류된 와인 산업의 경우 세 부문의 생산이 모두 6.8% 이상 감소하였고, 전체 수출 중 와인 산업의 수출량이 최소 약 4%에서 최대 8% 이상 감소하는 것으로 나타났다.

그러나 코로나 관련 초기 연구들은 대부분 바이러스가 장기간 지속되는 것을 예상하지 않거나 이후 완화될 것이라는 미래 긍정적인 가정, 또는 발병지인 중국에 초점을 두어 분석을 하였기 때문에 시간이 지난 현시점으로 바라봤을 때 코로나19의 경제 영향을 다소 과소평가하거나 과대평가한 경향이 있다. 현재 바이러스는 곳곳에서 예기치 못한 집단감염 등의 대유행 현상을 일으키며 종식의 기미를 보이지 않고 있으며, 따라서 본 연구에서는 이러한 지속성이나 심각성 및 불확실성 등을 고려하고 지역별 경제 상황과 전망을 반영해 지역에 따라 차등적으로 충격을 적용함으로써 코로나19 관련 초기 선행연구들과 차이를 둔다. 이로써 본 연구는 선행 연구들에서 과소 추정 및 과대 추정된 부분을 보완하고, 지역 별로 충격을 다르게 적용하는 country-specific한 분석을 통해 더 정확하고 세부적인 결과를 도출하고자 한다.

### 3. 연구 필요성 및 목적

코로나19가 전 세계에 빠르고 지속적으로 확산됨에 따라 국제경제기구들은 장기적이고 가파른 글로벌 경제 불황을 예측하며 악화된 경제가 단기간에 회복되기 어려울 것이라고 하였다. 코로나19 사태는 국민의 건강을 위협할 뿐만 아니라 국가의 산업, 고용, 무역, 교육, 소비, 정부의 예산, 심지어 정치와 외교 부문에도 막대한 영향을 미치고 있다. 고조된 불안감 속에서 바이러스 확산 방지를 위한 ‘사회적 거리두기(social distancing)’정책은 소비를 위축시키고 위축된 소비는 곧 무역량과 생산량, 그리고 고용 감소를 야기하는 등 작은 도시에서 발생한 감염병은 전 세계 경제에 막대한 피해를 주고 있다.

이에 각국 정부들은 바이러스의 확산을 막고 침체된 경기를 회복시키기 위한 다양한 경기회복정책을 모색하는 등 팬데믹과의 장기전에 본격적으로 뛰어들었다. 예를 들어, 대한민국 정부는 위축된 소비를 촉진시키기 위해 ‘재난 지원금’이라는 이름의 현금을 여러 차례 국민들에게 지급함으로써 경기부양정책을 시행한 바 있다. 2020년 미국은 이례적으로 2주 동안 두 차례 연속 기준금리를 인하하여 5년 만에 제로 금리 조치를 단행하였고, 2021년 바이든 행정부는 1조 9천억 달러 규모에 달하는 역사상 최대 규모의 경기부양책을 시행하였다(정지현 외, 2020). 이탈리아와 프랑스 등 유럽 각국도 2020년부터 여러 가지 대규모 재정정책 방안을 시행했으며, 이에 EU 집행위는 EU 회원국의 재정적자 비율을 일정 수준으로 제약하는 재정준칙<sup>4)</sup>을 2021년 3월부터 2022년까지 일시중단 하기로 하였다.

---

4) ‘안정, 성장협약’인 EU 재정준칙은 EU 회원국의 재정 건정성 유지와 재정정책 공조를 위해 회원국의 재정적자와 국가부채를 각각 GDP의 3% 이하, 60% 이하로 유지하도록 규정한 것이다.

이렇듯 코로나19는 국민의 보건과 안전을 넘어 국가 경제에까지 막대한 영향을 미치고 있는 상황이기 때문에 코로나19 영향에 대한 정량적 분석은 매우 중요하다고 할 수 있다. 또한 현재까지 코로나19 사태가 한국에 미치는 영향을 실증 분석한 연구는 아직 없는 실정이다.

이에 본 연구는 코로나19 사태와 같은 외생적 충격의 전후 영향을 살펴보기에 적합한 연산가능일반균형(CGE) 모형, 그 중에서도 GTAP 데이터베이스(GTAP Data Base, 이하 GTAP DB)를 기반으로 하는 GTAP 모형을 이용하여 코로나19 사태가 한국과 주요국에 미치는 경제적 영향을 추정하였다. 분석을 위하여 지역을 6개, 산업을 10개로 재분류하였으며, GEMPACK을 사용해 GTAP 모형을 가동하고 결과를 도출하였다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 이어지는 제 2장에서는 CGE 모형 및 SAM과 GTAP DB를 소개한 뒤 제 3장에서 자료 및 변수, 구조와 방정식, 시나리오 가정 및 경제적 충격 설정 등 본 연구가 사용한 분석 모형에 대하여 설명한다. 이후 제 4장에서 모형 시뮬레이션의 결과를 설명, 분석하며 마지막 제 5장에서 결론 및 시사점으로 마무리 한다.



## 제2장 CGE 모형 및 GTAP DB 소개

### 1. 연산가능일반균형(Computable General Equilibrium, CGE) 모형

#### 1) 연산가능일반균형(CGЕ) 모형

일반균형(General Equilibrium) 분석 모형의 일종인 CGE 모형은 일반균형의 분석 방법과 컴퓨터 프로그래밍을 결합하여 외생적 충격에 의한 경제 효과를 정량적으로 추정하고자 하는 현실 데이터 기반의 분석 모형이다. 일반균형 모형에서 각 내생변수와 외생변수에 대한 데이터를 수집하고, 행태 파라미터(Behavioral parameters) 값이나 계수 값을 정하는 과정인 조정(Calibration) 과정을 거쳐 설정된다. 일반균형 분석은 부분균형(Partial Equilibrium) 분석과 마찬가지로 경제에 일정한 충격이 가해질 때 그 효과를 분석한다는 점에서는 맥락이 동일하지만, 부분균형 분석과 달리 특정 시장뿐만 아니라 관련된 모든 시장의 균형상태, 즉 시장 간의 상호연계(linkage)나 반향효과(feedback effect) 등의 직간접적 효과를 종합적으로 고려한다는 것에 차이가 있다. 상호작용하는 주체가 다수인 CGE 모형의 해(solution)는 알라스(Walras)의 일반균형이론에 기초하여 이윤극대화 및 효용극대화, 비용최소화와 같은 각 주체의 최적화 행동으로부터 도출된다. 각 경제주체와 산업 부문, 지역 등을 연계하여 그 해를 동시다발적으로 구하기 때문에 광범위한 상호작용을 파악할 수 있어 부분균형 분석 방법보다 현실적인 경제 묘사를 할 수 있다는 장점이 있다(박형진, 2001). 그러나 동시에 비교정태적 CGE 모형은 기간 간 저축과 투자 및 자본축적 간의 관계설정이 미흡하고, 실물경제에 국한함으로써 금융자본의 순환이나 화폐 및 자산 가격의 역할들이 고려되

지 않고 파라미터의 추정 및 검정이 약하다는 한계점을 가지고 있다. 하지만 이러한 CGE 모형의 다양한 한계는 많은 연구자들에 의해 보완되어 점진적으로 발전하고 있다(이해춘 외, 2013). 또한 경제 발전으로 인해 무역 활동이 활발해지고 세계화가 진행되는 등의 이유로 각 국가 간 상호연계성이 강해짐에 따라 CGE 모형의 쓰임은 나날이 증가하는 추세이다.

CGE 모형은 단일 지역 또는 여러 지역을 대상으로 분석을 시행할 수 있는데, 효과를 분석하는 방법과 기간에 따라 동태(dynamic)분석과 정태(static)분석으로 구분할 수 있다(서영, 2013). 일반적으로 CGE 모형은 비교정학적 분석을 목적으로 하는 정태적 모형이지만, 시간에 따른 유량(flow) 변수와 저장(stock) 변수와의 관계식을 도입하면 동태적 모형으로의 전환이 가능하다.

연산가능일반균형 모형은 여러 경제주체 간 상호 연계성이 강한 경우, 미시적 변화와 거시적 변화와의 연계성을 살펴보는 경우, 외생변수의 변화가 각 경제주체에 미치는 영향을 살펴보는 경우나 소득분배에 미치는 영향을 살펴보는 분석 등에 특히 유용하게 사용되며, 그 분야는 국제무역, 환경정책 및 조세정책 또는 에너지 분야 등 매우 다양하다(박형진, 2001).

여러 분야에서 사용되는 만큼 연구기관이나 연구자에 따라 기본 구조에서 수정되며 수많은 모형을 확장하였다. 예를 들어, 호주 모나쉬(Monash) 대학의 ORANI 모형, 미국 퍼듀(Purdue) 대학의 GTAP 모형, 미시간 대학의 Michigan BDS(Brown-Deaton-Stern) 모형이나 세계은행의 LINKAGE 모형, 이외에도 MEGABARE, GIGABARE, GTEM 모형 등이 있다. 또한 동태적 CGE 모형으로는 GTAP 모형에 투자결정방식을 명시함으로써 동태 모형으로 전환시킨 Dynamic GTAP 모형, OECD에서 개발한 GREEN(General Equilibrium Environmental) 모형, MSG(McKibbin-Sachs Global) 모형, 그리고 G-Cubed(Global General Equilibrium Growth) 모형 등이 있다.

## 2) 사회회계행렬(Social Accounting Matrix, SAM)

사회회계행렬을 의미하는 SAM은 CGE 모형의 통계적 기반으로 사용되는 데이터로서, 주로 경제구조적인 문제를 분석하는 CGE 모형은 SAM의 작성에서부터 시작한다(신동천, 2000). SAM은 생산 및 소비뿐만 아니라 지역별·가계별 소득분배, 정부의 경제활동, 해외상품거래와 자본거래까지 포괄하는 산업연관표와 국민계정을 통합하여 행렬의 형태로 나타냄으로써 각 산업 간 거래와 더불어 경제 주체 간의 거래, 즉 국민경제전체의 흐름을 보여주는 일반 균형의 통계체계이다(유문현, 조승국, 2012). SAM의 행과 열은 각각 특정 계정의 수입(receipts)과 지출(expenditure)을 나타내고 행의 합과 열의 합은 항상 일치한다(김혜련, 한성호, 2007). 체계는 기본적으로 국민계정체계(System of National Accounts, SNA)를 따른다. SAM의 기본적인 형태를 살펴보면 아래의 <표 1>과 같다.

<표 1> 사회회계행렬(SAM)의 기본 형태

지출 수입	생산	생산활동	생산요소	경상계정	자본계정	금융계정	국외부문	합계
생산		중간소비		최종소비	총 자본형성		수출	총 수요
생산활동	순 생산							생산가치
생산요소		순 GDP					해외본원 소득수입	총 요소 소득
경상계정	순 생산물세		순 GNI	경상거래			해외경상 이전수입	총 소득
자본계정	고정자본 소모			순저축			순자본 이전	총 투자
금융계정					순대출			총 금융 거래
국외부문	수입		해외본원 소득지급	해외경상 이전지출		해외 순 대출		국외거래
합계	총 공급	총 비용	총 요소 소득	총 소득	총 투자	총 금융 거래	국외 거래	

출처: 김혜련, &한성호. (2007).

일반균형분석을 위해 작성되는 SAM은 분석목적에 따른 CGE 모형의 구체적인 계정들과 이들 사이의 관계를 명시적으로 나타내는 구조를 가지고 있으며, 일반적으로 SAM에 나타나는 계정들은 크게 상품(commodities), 생산활동(activities), 생산요소(factors), 경제주체부문(institutions)이다. 상품계정은 재화와 용역이 거래되는 시장을 의미하고, 생산활동 계정은 유사·동일 상품을 생산하는 산업 부문을 말하며 생산요소 계정은 노동과 자본같이 생산활동에 투입되는 생산요소의 거래와 관련된 계정이다. 제도 부문은 가계 및 기업, 정부와 같은 경제 주체들과 관련된 계정을 의미한다.

이들 주요 계정들은 큰 틀에서 대부분 유사하며 연구목적과 가용 통계자료에 따라 세분화할 수 있는 유연성을 가지고 있고, 세분화의 정도는 통계자료 획득가능성 여부와 분석 목적에 의해 결정된다. 예를 들어, 탄소세(carbon tax)와 같은 환경 정책 분야의 문제를 다루고자 한다면 석유, 석탄, 천연가스 등 화석연료 산업에 대한 세분화가 필요할 것이다. 생산요소의 경우에도 노동을 숙련노동과 비숙련노동으로 나눌 수 있으며, 정부도 지방정부와 중앙정부로 나누는 등의 세분화가 가능하다(신동천, 2000).

SAM은 승수(Multiplier) 모형을 이용하여 외생적 경제 환경의 변화가 국가경제에 미치는 효과를 분석하거나, 앞서 말했듯 CGE 모형의 통계적 기반으로서 일반균형 분석에도 이용될 수 있다. SAM 승수 모형은 경제주체들의 행태 방정식이 선형인 CGE 모형의 극단적인 종류라고 해석할 수 있다. SAM 기반 승수 분석은 투입-산출 분석과 비교하면 보다 많은 정보를 이용한다는 장점이 있지만, 경제주체들의 행태를 선형으로 가정함으로써 비선형인 현실 경제를 제대로 반영하지 못한다는 한계점이 있기 때문에 SAM의 용도는 CGE 분석이 대부분이다(신동천, 2000; 김혜련, 한성호, 2007).

## 2. GTAP(Global Trade Analysis Project) Data Base

GTAP Data Base는 1993년 미국 퍼듀(Purdue) 대학에 의해 CGE 모형 적용에 적합하도록 만들어진 데이터베이스이다. 무역 자유화 등 국제경제 이슈 변화에 따른 정량적 분석을 위해 개발된 것으로, 표준 일반균형 모형 구축 및 조작 기능을 수행함과 동시에 시뮬레이션 작업을 위한 세계 각국의 데이터베이스를 구축하고 데이터를 갱신하는 기능을 수행한다(이해춘 외, 2013). 파일의 구성은 크게 Sets, Parameters, Main data, Energy 4가지이다. 가장 최신버전인 GTAP10을 기준으로 4개 연도(2004, 2007, 2011, 2014)에 대해 141개의 지역과 65개의 산업에 대한 부문별 투입-산출(Input-Output), 생산요소, 다자간 교역 등에 대한 자료를 제공하며, 버전8부터는 에너지 연소로 인한 이산화탄소( $CO_2$ ) 배출량 데이터가 추가되었다.

GTAP DB는 생산가치 및 중간재, 최종소비재와 서비스 등에 대한 가치를 미국 달러로 표현하며, 모든 데이터는 각국의 산업연관표를 기반으로 경제협력개발기구(Organization for Economic Cooperation and Development, OECD), 국제통화기금(International Monetary Fund, IMF), 미국 국제무역위원회(International Trade Centre, ITC) 등 다양한 국제기관의 자료를 참고하여 작성된다. 주요 데이터 파일에는 수입 관세와 같은 보호 조치 및 보조금 등의 지원 정책과 관련된 데이터가 포함되어 있어 자유무역협정(Free Trade Agreement, FAT)과 같은 무역 관련 분야 경제 연구에 유용하게 사용된다. 또한 기업 및 가구별 에너지 구매량과 에너지 재화 상호 교역량 및 에너지 연소로 인한 이산화탄소 배출량 데이터를 제공하기 때문에 환경 및 에너지 분야에서의 활용도도 나날이 증가하고 있다(Barayanan, B., & McDougall, R., 2015; Aguiar, A. et al., 2019).

더불어 각종 경제자료 뿐만 아니라 CGE 모형 중 하나인 GTAP 모형을 사용하는 데에 필요한 파라미터(parameter)들을 제공하며, 이 파라미터들은 각종 선행연구들을 참고하여 도출한 일종의 평균적인 파라미터들로서 활용도가 매우 크다고 할 수 있다(권오상, 이한빈, 2013). 그러나 GTAP 모형을 사용하지 않는 경우 요구되는 파라미터가 다를 수 있기 때문에 해당 파라미터에 대한 데이터를 별도로 수집해야 한다.

GTAP DB는 특정 프로그램 등을 통해 연구 목적에 맞도록 데이터 재구성이 가능하며 파일 형식 변환도 가능하다. 예를 들어, 연구하고자 하는 대상 국가가 A와 B국 두 곳이라면 A와 B국을 제외한 나머지 국가들을 하나로 통합 분류하여 총 3개의 지역 데이터를 구성할 수 있다.

또한, 수지 균형이 맞춰져있는 데이터이기 때문에 개별적으로 균형을 맞추는 작업을 하지 않아도 되고, GTAP 모형 구현에 필요한 파라미터들을 제공함으로써 GTAP 모형 사용자로 하여금 복잡한 조정(calibration)의 과정을 거치지 않도록 한다는 장점이 있다. 이와 더불어 매 업데이트마다 지역 추가 및 산업 세분화 등이 이루어지고 있어 제공되는 자료의 범주가 다양해지고, 이를 통해 데이터와 모형이 활용될 수 있는 분야를 꾸준히 넓히고 있다.

## 제3장 분석 모형 설정

### 1. 자료 및 변수

본 연구에서는 앞서 설명한 CGE 모형, 그 중에서도 GTAP DB를 기반으로 하는 GTAP 모형을 사용하였다. GTAP DB의 가장 큰 이점은 다수의 국가를 대상으로 분석을 하는 경우에 발생하는 데이터 수집 및 구축의 번거로움을 해결해준다는 것이다. 각국의 산업연관표를 기반으로 국제기관들의 다양한 통계자료를 보충 자료로서 활용하는 GTAP DB는 현재 전 세계를 대상으로 하는 연구에 이용 가능한 거의 유일한 기초자료라고 할 수 있다(김미정, 2010). 따라서 GTAP 자료는 세계 전체를 대상으로 코로나19의 경제적 영향을 실증 분석하는 본 연구의 목적에 부합하므로 이를 기초 데이터로서 활용하였다.

Hertel(1997)에서 처음 소개된 GTAP 모형은 수십 년이 지난 현재 다양한 연구자들에 의해 여러 모형으로 확장 및 개발 되었고 그 쓰임 또한 광범위해졌다. GTAP 모형은 비교 정태적 글로벌 일반균형 모형으로서, 일반적으로 특정 시점에 가해지는 특정 경제적 충격이나 정책의 전후 영향을 분석하기 위해 이용되지만 확장을 통하여 동태모형으로 전환이 가능하다는 유연성을 가지고 있다. 또한 GTAP 모형은 단일 산업이나 특정 산업 군에 국한되는 부분균형 모형, 또는 단일 재화로 모든 생산 및 소비를 설명하는 거시 모형과 달리 다수의 재화를 생산하는 여러 산업의 경제를 표현할 수 있다(Corong et al., 2017).

GTAP 모형 시뮬레이션은 일반적으로 호주 MONASH 대학에서 개발한 GEMPACK이라는 경제 모델링 소프트웨어를 통해 이루어지며, 지역과 산업

을 통합 및 분류하는 작업(aggregation)과 변수와 방정식, 계수 등을 정의하는 투입 파일(input file) 생성, 그리고 가정(closure)과 경제적 충격(shock)의 정도를 설정하는 명령어 파일(Command file) 생성이 요구된다. 따라서 제 3장에서는 본 연구의 모형 설정 과정을 단계적으로 설명하며, ‘자료 및 변수’ 설정에 대한 설명을 시작으로 한다.

연구에 사용된 GTAP DB는 9a버전의 2011년 데이터로, GTAP9a는 2004년, 2007년, 2011을 기준으로 각각 140개의 지역(국가)과 57개의 산업 부문에 대한 데이터를 제공한다(Aguiar, Narayanan & McDougall, 2016).

<표 2> 지역 분류

KOR	Republic of Korea
CHN	China
USA	United of States
EU	Europe
ROA	Rest of Asia
ROW	Rest of World

<표 3> 산업 분류

GnCrp	Grains and Crops
LivMeat	Livestock and Meat Products
MinExtc	Mining and Extraction
ProcF	Processed Food
TxnCl	Textiles and Clothing
LMF	Light Manufacturing
HMF	Heavy Manufacturing
UtnCT	Utilities and Construction
TnspCm <sup>5)</sup>	Transport and Communication
OthSvc	Other Services

5) TnspCm 산업은 직역하면 ‘운송 및 통신’ 산업이지만, 항공 및 여객 등이 포함된 관광관련 서비스 산업이기 때문에 본 논문에서는 ‘관광’ 산업이라고 표현한다.



<표 4> 생산요소 분류

Lab	skilled-labor, unskilled-labor
Capital	capital, land, natural resources

본 연구의 목적은 코로나19 사태가 한국과 세계 경제에 미치는 영향을 분석하는 것이므로 <표 2>에서와 같이 한국(KOR)을 따로 분리하고, 나머지 지역을 5개로 통합하여 지역을 총 6개로 재분류하였다. 중국(CHN)의 경우 아시아에 속하지만 경제권이 큰 관계로 따로 분리하였다.

<표 3>은 산업 분류를 정리한 것이며, 표의 왼쪽 부분은 시뮬레이션을 하기 위해 오른쪽의 산업 이름을 축약한 것이다. 특정 산업에 대한 영향이 아닌 경제 전반에 걸친 영향을 분석하고자 하기 때문에 일부 특정 산업을 세분화하지 않고 GTAPAgg.<sup>6)</sup> 프로그램에서 기본적으로 제공하는 분류 기준을 사용하여 비교적 유사한 산업끼리 묶어 총 10개로 재구성하였다<sup>7)</sup>.

GTAP에서 제공되는 생산요소 데이터는 숙련노동(skilled-labor), 비숙련노동(unskilled-labor), 자본(capital), 토지(land), 천연자원(natural resources) 이렇게 5가지이지만, 본 연구에서는 모형의 간결화를 위하여 숙련노동과 비숙련노동을 ‘노동(Lab)’으로 통합, 토지와 자본 및 천연자원을 ‘자본(Capital)’으로 통합하여 생산요소를 총 두 가지로 분류하였으며, <표 4>를 통해 정리된 내용을 확인할 수 있다.

6) GTAPAgg. 은 GTAP DB 재구성을 위해 사용되는 전용 프로그램이다.

7) 자세한 내용은 부록 참조

본 연구의 모형은 위에서 설명한 데이터를 기반으로 <표 5>에 정리된 바와 같이 26개의 수량(quantity) 변수와 28개의 가격(price) 변수, 5개의 기술변화(technical change) 변수 및 소득세, 소비세, 관세 등과 같은 정책(policy) 변수 12개, 그리고 그 외 소득, 효용, slack 변수<sup>8)</sup> 등을 포함하여 총 84개의 변수와 60개의 방정식으로 구성되어 있다.

<표 5> 모형 내 변수

변수 종류	변수
수량(quantity) 변수	qo qxs qst qds qfe qva qf qfm qfd qp qg qpm qpd qgm qgd ksvces qcgds qsave qim kb ke globalcgds qt pop walras_dem walras_sup
가격(price) 변수	ps pf pfe pva pfm pp ppm ppd pgov pg pgm pgd pm pim pms pfob pcif pt rental rorc rorc rorg psave pcgds psw pdw pr
기술변화(technical change) 변수	ao afe af ava atr
정책(policy) 변수	to tf tpm tpd tgm tgd tfm tfd txs tms tm tx
가치, 소득 및 효용 (value, income, utility) 변수	y yp up ug u
Slack 변수	profitslack incomeslack endwslack cgdslack govslack tradslack walraslack

8) slack 변수는 변수들 사이의 부등(inequality) 관계를 균등(equality) 관계로 전환하기 위해 사용되는 변수로서, 0보다 큰 값을 가진다

## 2. 구조 및 방정식

GTAP 모형에는 연구 목적이나 방법에 따라 에너지 관련 연구에 활용되는 GTAP-E(Energy) 모형이나 생산 관련 연구에 활용되는 GTAP-VA(Value Added) 모형 등 여러 종류가 있지만 본 연구에서 사용하는 GTAP 모형은 가장 표준적인 모형인 Standard GTAP 모형으로, 아래의 [그림 1]은 Standard GTAP 모형의 구조를 도식화한 것이다. 모형 내에는 6개의 경제주체가 있으며, 지역가계(Regional Household), 민간가계(Private Household), 정부(Government), 생산자(Producer), 세계은행(Global Bank), 해외부문(Rest of the World)이 이에 해당한다.

지역가계는 모형에서 개별 지역(국가) 자체를 의미하며, 일국의 지출이 소득을 초과하지 않는 제약조건 하에서 외생적 충격에 따라 발생하는 종합적인 지역 후생을 측정하기 위해 설정되었다. 생산자로부터 생산요소 공급에 대한 대가로 요소소득을 수취하고, 정부와 민간가계에 지출하며 이때 지출이 수입을 초과할 경우 해당 잉여분을 글로벌 은행에 저축하는 역할을 한다.

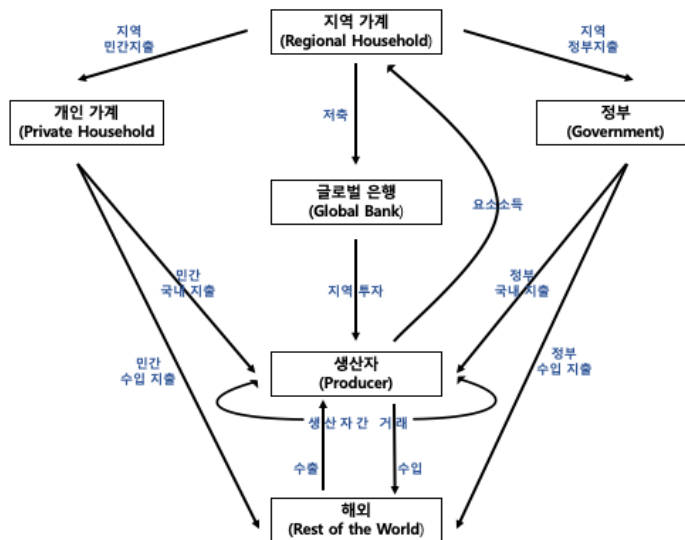
민간가계와 정부는 각각 소득을 지출하며, 지출은 국내 재화에 대한 소비와 수입품에 대한 소비로 분배된다.

글로벌 은행의 가장 큰 역할은 시장 청산(market clearing)이다. 글로벌 은행은 각 지역가계로부터 저축이라는 자금을 공급받아 생산자에게 투자 자금으로 다시 공급하여 지역투자를 만들고, 이러한 과정을 통해 세계 전체의 저축과 투자가 일치하도록 청산한다.

생산자는 지역 가계의 생산요소와 국산 중간재 및 수입 중간재를 일정 조합으로 투입하여 최종재화를 생산하며 이를 민간가계 및 정부, 해외에 공급하고, 생산자 간의 거래를 통해서는 중간재를 공급한다.

해외 부문은 지역 가계 입장에서 재화를 수출입하는 세계 시장이며, 이 시장은 민간가계와 정부 및 생산자의 해외 제품 수요를 충족한다(이해춘 외, 2013).

[그림 1] Standard GTAP 모형의 구조



출처: Hertel, T., & Tsigas, M. (2000). Structure of GTAP

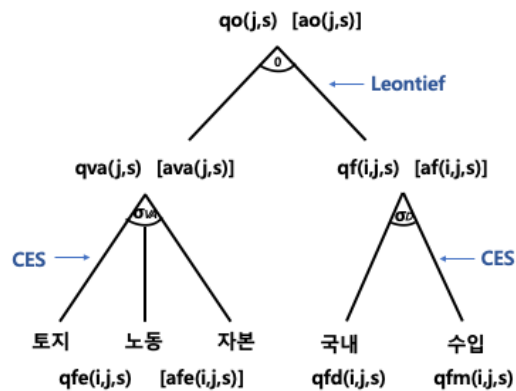
GTAP 모형의 방정식은 가격방정식, 회계방정식, 기업 및 가계의 행동 방정식, 해외상품의 구성방정식, 생산요소의 투입방정식, 투자방정식, 국제운송 방정식 등으로 구성되어 있다.

GTAP 모형 내에서의 가격 방정식 체계는 대부분 공통 가격을 의미하는 ‘pm(common price)’이라는 변수를 기반으로 하여 만들어진다. 일반적으로 같은 재화라도 두 가지의 가격을 가지고 있으며, 세금과 같은 정책변수들을 반영한 가격인 구매자 가격(Agents price)과 그렇지 않은 시장 가격(Market price)이 이에 해당한다. 단일 재화가 아닌 복합재 가격의 경우 제로 이익 (zero-profit) 조건에 의해 개별 재화들의 가치 합과 복합재의 가치 합이 일

치하도록 하는 가중치를 이용하여 가중평균 된다.

부문별 방정식 체계를 이해하기 위해서는 가장 먼저 각 부문이 어떤 구조로 이루어져있는지, 어떤 함수가 사용되는지를 알아야 한다.

[그림 2] 생산 부문



출처: Hertel, T., & Tsigas, M. (2000). Structure of GTAP

위의 [그림 2]는 다른 부문들보다 비교적 복잡한 구조로 이루어져 있는 생산 부문의 구조를 쉽게 이해하기 위하여 시각화한 자료이다. 생산 부문은 크게 생산요소와 중간재를 이용하여 최종산출물을 생산<sup>9)</sup>하는 구조이다. 그 과정을 자세히 살펴보면, 먼저 토지와 노동, 자본 등의 생산요소를 CES(Constant Elasticity of Substitution) 결합하여 복합 생산요소를 만들고, 복합생산요소를 다시 CES 결합하여 부가가치재를 만든다. 또한 국산 중간재와 수입 중간재를 CES 결합하여 복합 중간재를 만들며, 마지막으로 이들 복합 중간재와 부가가치재를 레온티에프(Leontief) 결합하여 최종산출물을 생산하게 된다. 이때 생산자는 모든 과정에서 이윤극대화 또는 비용최소화 조건을 따른다(권오상, 이한빈, 2013).

9) 재화와 산업은 1개의 산업이 1개의 재화를 생산하는 1대1 관계에 있다.

지출 부문은 경제 주체에 따라 크게 민간(가계)지출, 정부지출, 기업지출로 나뉜다. 세 가지 지출 모두 각각 국내 재화에 대한 지출과 수입 재화에 대한 지출로 분류할 수 있으며 기업지출은 이에 더하여 생산요소에 대한 지출까지 포함한다. 이때 Standard GTAP 모형에서는 민간 지출에 대하여 CDE(Constant Difference Elasticity) 함수를 이용하고, 정부 지출에 대해서는 콥-더글라스(Cobb-Douglas) 함수를 이용한다.

GTAP DB는 각국의 경제 데이터뿐만 아니라 GTAP 모형을 사용하는 데에 필요한 파라미터(parameter)들도 공급하는데, 이들은 각종 선행연구들을 기반으로 도출한 일종의 평균적인 파라미터들이므로 본 연구 역시 해당 자료를 수정 없이 그대로 사용하기로 한다. 만약 연구 과정에서 모형을 수정하거나 확장한다면, 추가적인 파라미터들이 요구될 수 있다.

지역 소득은 경제주체인 민간가계와 정부 및 기업으로부터 얻어지는데, 감가상각을 제외한 순 요소소득과, 구매자가격과 시장가격의 차이로 계산되는 세금 수입의 합으로 정의된다.

마지막으로 해외 부문에서 살펴봐야 할 것은 국제운송부문과 글로벌 은행이다. GTAP DB에서는 국제운송마진(International transport margin)에 대한 자료가 별도로 제공되며, 국제가격을 기준으로 하는 수출과 수입 가치의 차이로 계산된다. 개별 지역으로부터 제공되는 국제운송 서비스가 국제운송 부문(global transportation sector)으로 수출되는 구조이다. GTAP DB는 각 재화의 쌍방거래에서 나오는 마진 데이터와 각 지역이 생산한 마진 서비스에 대한 자료를 제공하지만, 각 마진의 생산자와 쌍방 간 거래실적을 서로 연결하지는 않는다(권오상, 이한빈, 2013). 따라서 GTAP 모형에서는 모든 루트와 재화를 더하여 국제운송 서비스에 대한 총수요를 구하고 그 총량을 각 서비스 공급자에게 배분한다. 앞서 간략하게 설명했듯이 글로벌 은행은 지역 가계들로부터 저축을 공급받아 복합 투자재를 만들고 이를 각 지역의 수요에

맞게 공급하여 지역투자를 생성함으로써 지역가계의 저축과 투자를 일치시키는 시장 청산 역할을 한다.

이러한 모형의 구조에 따라 각각의 방정식을 정의한 다음에는 모형의 가정에 따라 재화와 서비스 및 생산요소 모두가 각각 수요와 공급이 일치하도록 하는 시장청산 조건을 충족해야 한다. 시장청산 조건 정의를 통해 모형의 균형 조건을 충족함으로써 투입(Input) 파일을 완성할 수 있다. 이후 외생변수 및 내생변수와 경제적 충격을 설정하여 명령어 파일을 생성하면 모형 시뮬레이션을 구현할 수 있게 되며, 해당 과정은 이어지는 다음 내용에서 설명하도록 한다.

### 3. 시나리오 가정 및 경제적 충격 설정

최종적으로 모형을 가동하기 위해서는 변수와 방정식을 정의한 후 명령어(command) 파일 내에 외생변수와 내생변수를 설정하고, 경제적 충격과 그 정도를 구체적인 수치로 정해야 한다. 연구목적과 방법에 따라 외생변수와 내생변수는 다르게 설정할 수 있지만, 일반적으로 정책변수들과 자본량, 기술 변화변수, slack 변수, 그리고 경제적 충격을 주고자 하는 변수들을 외생변수로 설정하며 나머지를 내생변수로 한다.

본 연구 역시 같은 원칙을 따라 생산세, 수입세, 수출세 등과 같은 세금 관련 정책변수들과 기술변화변수 및 slack 변수들, 그리고 외생적 충격을 주고자 하는 노동공급과 특정산업의 수요를 외생변수로, 나머지를 내생변수로 설정하였다. 또한 충격의 정도를 설정하는 과정에서는 코로나19 바이러스 관련 초기 선행연구와 지역별 경제 전망을 참고하였으며, 이에 대한 내용은 다음과 같다.

코로나19 사태는 2019년에 시작되어 이듬해 팬데믹이 선언된 후 1년 넘게 현재 진행형이다. 각국의 대응 정책과 방역 시스템들이 도입 및 안정되고 백신이 개발됨에 따라 2020년 하반기부터 회복세를 타기 시작하여 2021년에도 그 흐름을 이어가고 있지만 여전히 많은 불확실성과 위험들이 내재하고 있다. 2021년 2월 발간된 한국은행 경제전망 보고서에 따르면, 연초의 회복 흐름을 시작으로 이후 세계 경제의 회복세는 점차 확대될 전망이지만 수차례 집단적인 코로나19 재 확산과 이에 대응하는 봉쇄조치 강화 등의 요소가 회복의 속도를 늦출 것이라고 예측하였다. 또한 백신이 개발되었음에도 각국의 상황에 따라 보급 및 접종이 지연되고 변이바이러스의 확산 가능성으로 인해 세계 경제의 불확실성이 여전히 높다고 하였다. 실제로 영국과 인도 등에서 이미 변이바이러스가 발생하여 일정 기간 동안 강력한 봉쇄조치를 시행한 바



있다. 즉, 코로나19는 백신 개발 이전의 상황보다는 나아졌고 지원정책 및 경제정책 등도 비교적 안정적으로 자리 잡았지만 여전히 종식되지 않고 세계 경제에 악영향을 미치고 있는 상황이다. 이에 본 연구는 이러한 불확실성과 위험 요소들이 반영된 시나리오를 설정하여 코로나19 팬데믹의 경제적 영향을 추정한다.

백신개발 이후 상품교역은 비교적 빠른 회복세를 탄 반면, 서비스 교역은 지속적인 사회적 거리두기 정책과 이로 인한 국제관광 산업의 부진 등으로 더딘 모습을 보이고 있다. 특히 국제관광 산업의 경우 팬데믹 사태에 직접적으로 영향을 받아 여타 다른 산업들 보다 피해가 막대하여 회복 또한 더 어려운 상황에 처해있으며, 이에 한국은행도 향후 경제 개선 전망의 근거를 서비스교역이 아닌 상품교역의 회복으로 들고 있다(이주열, 2021).

이와 같은 지역 내 관광관련 산업과 국제관광 산업의 지속적인 경제적 악영향을 반영하기 위하여 각 지역 내 ‘관광(TnspCm)’ 산업의 수요를 감소시키고, 수출세를 증가시켰다. 수출세 증가는 실제 코로나19의 영향에 해당하는 것은 아니지만, 국제관광부문의 수요 감소 부분을 반영하기 위함이다. 수출세 증가는 국제관광서비스의 가격을 상승시킴으로써 수요 감소를 유발한다. 또한 노동공급을 감소시킴으로써 사회적 거리두기와 같은 감염병 확산 방지 목적의 사회적 정책들로 인한 노동시장의 영향을 반영하였다. 경제적 충격의 구체적인 수치는 CGE 모델을 사용하여 팬데믹 초기 코로나19 바이러스의 잠재적 글로벌 경제 영향을 추정한 연구 (Maliszewska & Van, 2020)를 기반으로 지역(국가)별 전망을 반영하여 상·하향 조정하였다.

코로나19는 중국을 기점으로 전 세계에 확산되었지만 현재 중국은 초기와 달리 발병 상황만 본다면 종식의 기미가 보인다고 할 수 있을 만큼 추가 확진자가 거의 나오고 있지 않아 소강상태에 접어들었다고 할 수 있다. 중국은 빠르게 확산되는 여타 다른 주요 경제국들에 반해 누적 확진자 및 사망자 수

가 국가별 순위에서 하위권을 차지하고 있음을 확인할 수 있다. 이에 한국은행 경제전망보고서는 중국에 대해 여전히 변이 바이러스 등의 위험성은 내재하고 있지만 상대적으로 견고한 회복세가 이어질 것으로 전망하였다. 미국 또한 경제 전망에 있어 긍정적인 편에 속한다고 할 수 있다. 비록 누적 확진자 수가 세계 최고 수준을 유지하고 있지만, 바이든 행정부의 대대적인 재정 지원 정책과 이의 유의미한 효과, 그리고 빠른 백신 보급 및 접종을 기반으로 2021년 중반부 이후 회복세가 가파를 것으로 예상되고 있다. 실제로 2021년 1월 중 시행된 경기부양책으로 인해 소매판매가 급증함으로써 회복의 진전을 보이기도 하였다. 반면 유로지역과 한국의 경제 전망은 중국이나 미국보다는 다소 덜 긍정적인 모습이다. 한국의 경우 백신 접종을 시작하긴 했지만 사회적 거리두기 정책의 지속적인 연장과 일부 지역에서 간헐적으로 발생하는 집단 감염으로 인해 회복세가 속도를 내지 못하고 있다. 유럽의 경우에도 연초 영국의 변이 바이러스 발생과 이에 따른 주요국의 방역조치가 확대 및 연장되면서 경기부진이 지속되고, 일부 백신의 1/4분기 보급이 기존 계획의 절반에 그치는 등의 변수가 발생하면서 상반기 내내 회복이 더딜 것으로 예측되었다. 그러나 한국은행은 한국과 유럽 지역은 2021년 상반기 이후 백신의 추가적인 보급과 접종 및 경기부양조치 등으로 완만한 경기 회복세를 유지할 수 있을 것으로 보인다고 하였다. 마지막으로 신흥국이나 개발도상국, 빈민국의 경우 코로나19의 재 확산 및 백신보급, 정부정책 등에 따라 국가별로 상이한 경기흐름을 보일 전망이지만 대체적으로 앞선 국가들에 비해 2021년 경제에 대하여 부정적인 흐름을 예측하였다. 백신이 개발되었지만 선진국과 비교하여 백신의 대량 보관이나 빠른 접종이 어려운 환경이고, 가파른 경기회복세를 유도할 만큼의 대규모 경기부양정책을 시행하기에도 어려움이 있기 때문에 이들 지역의 경우에는 2021년 하반기가 지나고서부터 완만한 경기 개선 흐름을 보일 것으로 예측되었다(이주열, 2021).

따라서 본 연구는 이러한 지역별 경제 전망을 반영하여 경제적 충격의 수준을 3단계로 나누어 CHN와 USA에 가장 적은 수준의 충격을, KOR와 EU에 중간 수준의 충격을, 그리고 ROA와 ROW에 가장 큰 경제적 충격을 적용하였으며, 경제적 충격의 내용과 수치는 아래의 <표 6>을 통해 확인할 수 있다.

<표 6> 경제적 충격

경제적 충격	대상 지역	변화율
관광 산업 부문 수요 감소	CHN & USA	-5 %
	KOR & EU	-10%
	ROA & ROW	-15%
노동공급 감소	CHN & USA	-3%
	KOR & EU	-5%
	ROA & ROW	-7%
관광 수출세 증가	모든 지역	30%

앞서 언급했듯이 본 연구는 같은 외생적 충격에 대하여 지역별로 그 정도를 다르게 적용하였다. 관광 산업에 대한 수요의 경우 CHN과 USA가 -5%로, KOR와 EU가 -10%, ROA와 ROW는 -15%로, 세 가지로 구분된 수요 감소 충격을 설정하였다. 그리고 노동공급 감소 충격의 경우에는 CHN과 USA의 노동공급이 3% 감소, KOR와 EU는 5% 감소, ROA와 ROW의 노동공급은 7% 감소하는 것으로 하였다. 마지막으로 국제 관광의 감소 영향을 추정하기 위하여 모든 지역에 대해 일괄적으로 관광산업의 수출세를 30% 증가시켰다. Maliszewska & Van(2020)에 따르면, 항공과 같은 국제관광서비스 관련 산업에 대하여 수출세를 50% 증가시킬 경우, 글로벌 수준의 관광서비스 수출이 20-32%로 감소하는 결과를 기대할 수 있는 것으로 나타났다. 따라서 본 연구 또한 관련 산업인 관광산업의 수출세를 증가시켜 국제관광 산업에 대한 코로나19의 영향을 추정하였으며, 백신 보급 및 접종률이 높아지고 이와 동시에 일부 지역에서 완화되는 국제여행 제한조치 등에 따른

2021년 하반기의 전반적인 경제 회복 감안하여 수출세 증가 수치를 30%로 설정함으로써 선행연구보다 하향 조정하였다. 지역 내 관광 산업에 대한 수요 감소의 경우 집단면역이 이루어지기 전까지 지속되는 제한조치로 인한 특정 산업에서의 수요 감소 영향을 반영한 것이다. 다른 산업 부문에 비해 대면 접촉 활동의 비율이 월등히 많은 관광 산업에 대한 수요는 일반 상품 거래와 달리 그 회복세가 더딜 것으로 예상됨에 따라 수요 감소 충격을 주었으며 지역별 경제 전망에 따라 각각 다른 수준을 적용하였다. 이렇게 지정 산업의 수요를 감소시키면 부문별로 수요가 재분배되어 수요형태의 변화를 반영할 수 있다는 장점이 있다(Maliszewska & Van, 2020). 마지막으로 노동공급의 감소 충격은 Maliszewska & Van(2020)의 연구와 WTTC(2020)을 기반으로 수치를 조정하였다. Maliszewska & Van(2020)의 경우 노동공급에 3% 감소 충격을 적용하였고, 해당 연구는 이 수치를 보수적인 추정치이며, 어떤 연구는 10% 감소를 가정하기도 했다고 언급하였다. WTTC(2020)에 따르면, 관광(Travel & Tourism, T&T) 산업은 지난 5년 동안 글로벌 GDP의 10%를 차지하였고, 뿐만 아니라 10명 중 1명은 해당 산업에서 일하며 새로운 일자리 4개 중 1개가 관광부문에 발생한 것으로 나타났다. 이는 곧 관광 산업이 노동 부문에 미치는 영향이 작지 않다는 것을 의미한다. 또한 노동시장의 경우 특성상 한번 위축되면 소비 및 생산 부문보다 회복의 속도가 더디기 때문에 2020년에 감소된 노동공급이 빠른 시일 내에 회복되지 않을 것을 예상할 수 있다. 따라서 선행연구의 추정치가 보수적인 점과 관광산업이 노동부문에 대해 미치는 영향력, 그리고 관광 산업 자체의 회복 부진 등을 고려하여 본 연구는 노동공급 감소 충격을 -3%, -5%, -7%로 나누어 지역별로 차등 적용하였다.

이어지는 제 4장에서는 설정한 분석 모형을 토대로 도출한 결과를 변수별, 지역별, 부문별로 세분화하여 설명한다.

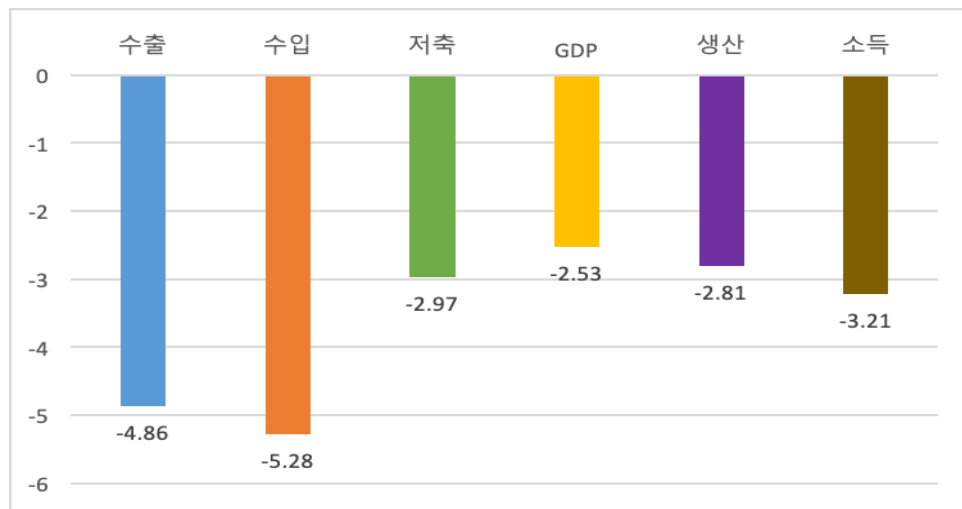
## 제4장 분석 결과

### 1. 거시 경제 영향

#### 1) 글로벌 경제 영향

[그림 3] 글로벌 거시 경제 변화

(단위: %)



[그림 3]은 코로나19로 인한 글로벌 거시 경제 영향을 변화율로 나타낸 그래프이다. 글로벌 변수들은 모든 지역의 값들을 합한 것으로, 예를 들어 글로벌 수출의 경우 모든 지역의 수출 가치를 합한 것이다. 그래프를 보면 알 수 있듯이, 글로벌 GDP는 -2.53%, 소득과 저축은 각각 -3.21%, -2.97% 감소하는 것으로 나타났으며, 글로벌 생산<sup>10)</sup>은 -2.81% 감소하는 것으로 나타났다. 글로벌 수출입 가치의 경우 수출은 -4.86%, 수입은 -5.28% 감소하는

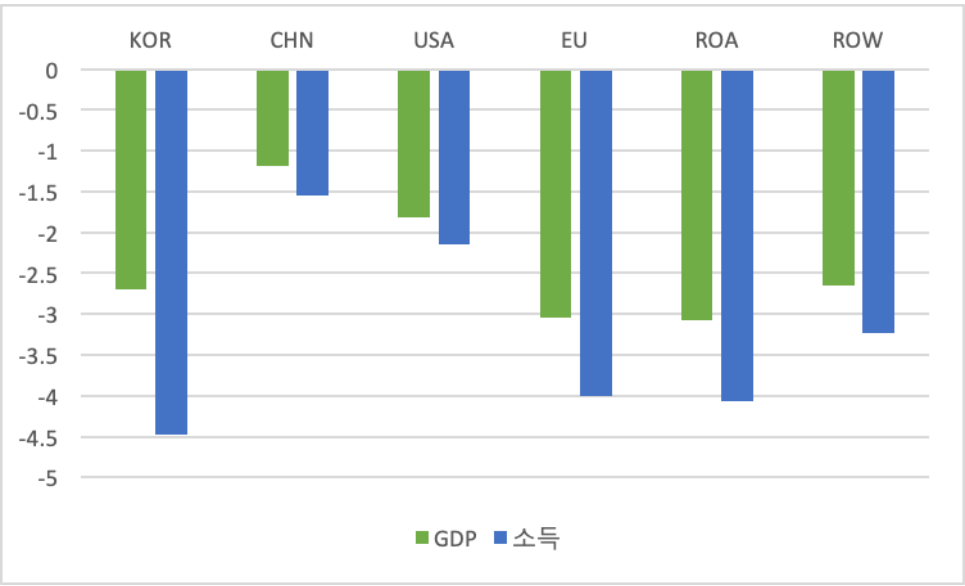
10) 글로벌 생산은 모든 지역의 재화 국내 판매(domestic sales)와 재화 및 서비스 수출 판매를 합한 것이다.

결과를 보였고, 종합적으로 코로나 바이러스의 경제적 충격은 세계 경제에 부정적인 영향을 미치며, 특히 수출입 가치 감소가 가장 크게 나타는 것을 확인할 수 있다.

2) 지역별 거시 경제 영향

[그림 4] 지역별 GDP, 소득 변화율

(단위: %)



<표 7> 지역별 GDP, 소득 변화율

(단위: %)

	KOR	CHN	USA	EU	ROA	ROW
GDP	-2.69	-1.18	-1.81	-3.04	-3.08	-2.65
소득	-4.47	-1.54	-2.15	-4.01	-4.07	-3.24

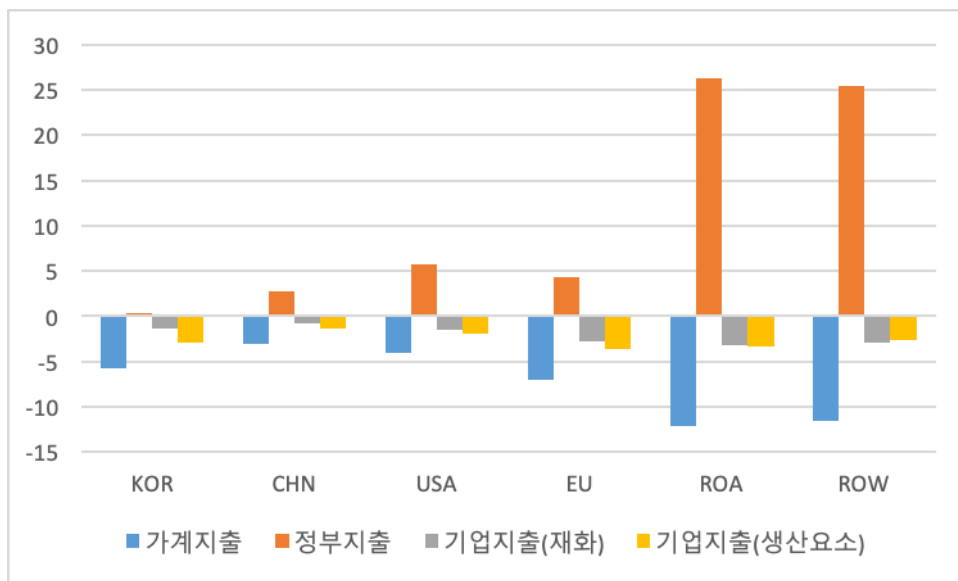
[그림 4]는 지역별 GDP와 소득의 변화율을 나타낸 그래프이며 <표 7>은 이를 수치로 정리한 것이다. GTAP 모형에서는 지출 접근(expenditure approach) 방법을 사용하여 GDP를 산출하기 때문에 민간가계지출과 정부지출, 투자 및 수출을 더한 값에 수입을 빼서 계산한다. GDP를 먼저 살펴보면

EU와 ROA지역의 GDP가 -3% 이상으로 가장 크게 감소하고, 그 외 나머지 지역들의 GDP 감소는 KOR, ROW, USA, CHN 순으로 큰 것을 볼 수 있다. 감가상각을 제외한 순 요소소득과 세금수입의 합으로 정의되는 소득의 경우, KOR와 ROA, EU가 -4% 이상으로 비교적 크게 감소하고, 그 다음으로는 ROW, USA, CHN 순이지만 CHN의 소득 감소율이 -1%대로 다른 지역들과 특히 큰 차이를 보이는 것으로 나타났다.

다른 지역들과 달리 지역 소득과 GDP는 CHN과 USA에서의 감소율이 가장 작은 결과를 보였는데 이는 경제적 충격의 영향을 가장 작게 받았기 때문이다. 그러나 경제적 충격을 더 크게 받은 ROW지역의 소득 감소율보다 EU의 GDP 및 KOR의 소득 감소율이 더 크게 나타난 결과에는 동일한 해석을 적용할 수 없으며, 이에 대한 원인은 이어지는 지출과 수출입 등의 변화를 통해 확인할 수 있다.

[그림 5] 지역 내 경제주체별 지출 변화율

(단위: %)



<표 8> 지역 내 경제주체별 지출 변화율

(단위: %)

	가계지출	정부지출	기업지출(재화)	기업지출 (생산요소)
KOR	-5.78	0.35	-1.38	-2.9
CHN	-3.12	2.75	-0.79	-1.37
USA	-4	5.71	-1.42	-1.97
EU	-7.01	4.3	-2.71	-3.64
ROA	-12.07	26.27	-3.21	-3.31
ROW	-11.56	25.45	-2.89	-2.67

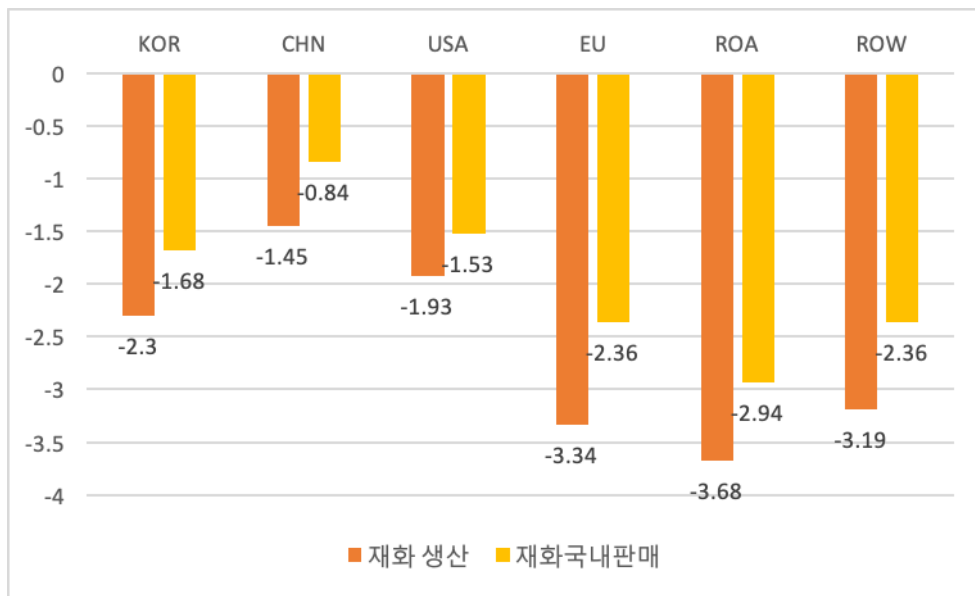
위의 [그림 5]는 지역의 지출 변화율을 각 경제주체별로 분리하여 나타낸 그래프이고 <표 8>은 이를 수치로 나타낸 것이다. 기업지출의 경우에는 가계 지출이나 정부지출과 달리 생산요소에 대한 지출이 포함되어 있기 때문에 이를 기업의 재화지출과 분리하여 추가로 나타냈다. 먼저 종합적으로 살펴보면, 가계지출과 기업지출은 감소하는 반면 정부지출은 증가하는 것으로 나타났다. 경제주체별로는 가계 지출의 감소율이 가장 크고, 다음으로는 기업의 생산요소 지출, 기업의 재화지출 순으로 감소가 크다. 지역별로 살펴보면 ROA와 ROW의 가계 지출감소는 -10% 이상으로 다른 지역들에 비해 약 두 배 이상 크게 감소하고, KOR와 EU가 -5% 이상, 그리고 나머지 CHN과 USA가 각각 -3.12%, -4%로 비교적 작은 감소율을 보였다. 기업지출의 경우 공통적으로 재화와 생산요소의 지출 감소 차이가 크지는 않지만 ROW 지역을 제외한 모든 지역은 기업의 생산요소 지출 감소가 재화지출 감소보다 미세하게 큰 것으로 나타났다. 이는 노동공급 감소의 직접적인 영향으로 해석할 수 있다. 이와 다르게 정부지출은 모든 지역에서 증가하며, 지역별로 그 차이가 큰 것을 확인할 수 있다. KOR의 경우 정부지출의 증가가 0.35%로 가장 미미하고, EU와 CHN, USA도 약 5% 증가로 크지 않지만 ROA와 ROW은 약 25%로 나머지 지역에 비해 5배 이상 크게 증가하는 결과를 보였다.



정부 지출은 경제 호황과 불황 두 가지 상황 모두에서 증가할 수 있다. 경제적 호황의 상황에서는 이때를 이용하여 더 많은 개발과 발전을 하기 위해 정부가 적극적으로 예산을 수립하여 재정 지출을 늘리지만, 코로나19 사태와 같은 불황의 상황일 때는 위축된 민간소비를 촉진시키고 경제적 피해를 입은 산업 부문에 재정적 지원을 하는 등 경기 회복을 위하여 정부 지출을 늘리게 된다. 이에 더해 수출세 상승으로 인한 세수 증가의 요인도 정부 지출 증가를 유발한다. 따라서 [그림 5]에 나타난 정부 지출의 증가는 코로나19 팬데믹으로 인한 경기 악화의 상황과 수출세 상승으로 인한 세수 증가의 영향으로 해석할 수 있다.

[그림 6] 지역 생산 및 국내 판매

(단위: %)



<표 9> 지역별 생산 및 국내 판매 변화율

(단위: %)

	재화 생산	재화 국내판매
KOR	-2.3	-1.68
CHN	-1.45	-0.84
USA	-1.93	-1.53
EU	-3.34	-2.36
ROA	-3.68	-2.94
ROW	-3.19	-2.36

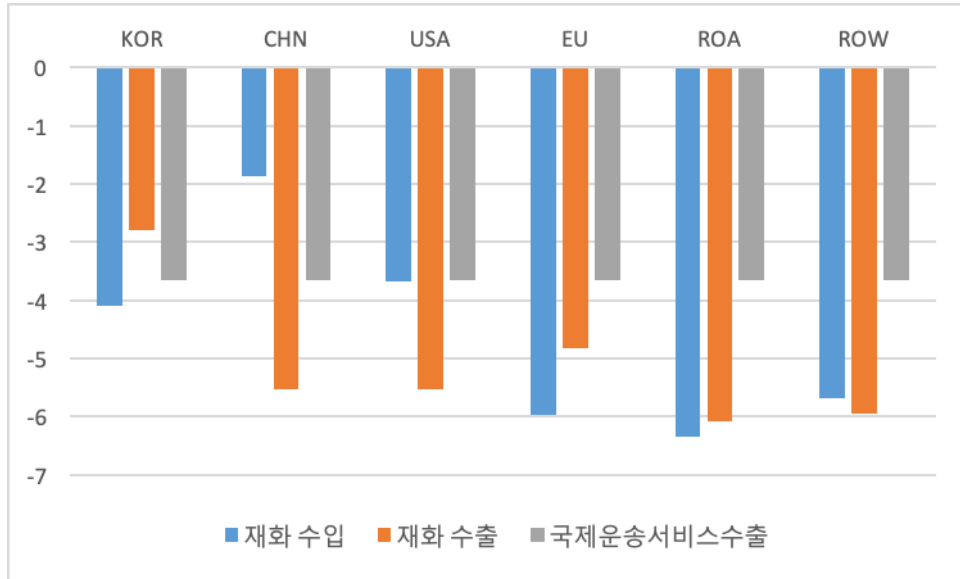
지역별 생산 및 국내 판매<sup>11)</sup> 변화율을 나타낸 [그림 6]과 <표 9>를 보면, 두 부문 다 감소하지만 국내 판매에 수출판매를 포함한 재화 생산의 감소가 더 큰 것으로 나타났다. 국내 판매 부문은 지역별로 약 1%에서 3%까지 감소하며 CHN의 국내 판매 변화율이 -0.84%로 가장 작고, ROA의 변화율이 -2.94%로 가장 크게 감소했다. 생산 부문의 경우, 국내 판매보다 약 0.5%에서 1% 정도 더 많이 감소하며, EU와 ROA, ROW의 변화율은 모두 -3% 이상으로 나머지 지역들과 비교적 큰 차이를 보이고 있다. 이는 앞서 말했듯이 모형 내에서 생산 부문은 국내 판매와 운송서비스 수출, 재화 수출이 모두 포함된 것으로 정의되기 때문에 수출부문 감소의 영향으로 인하여 국내 판매보다 감소율이 더 크게 나타나게 된 것이다. 즉, 재화 생산과 국내판매 감소율의 차이는 재화 및 운송서비스 수출판매로 인한 결과라는 것을 유추할 수 있다.

또한 눈에 띄는 점은 EU의 생산 및 국내판매 변화율이 동일한 경제충격을 받은 KOR가 아니라 더 큰 충격을 받은 ROA와 ROW의 변화율과 비슷하다는 점인데, 이러한 원인은 부문별 경제영향에서 설명하는 산업별 국내판매 및 수출판매에 대한 결과를 통해 확인할 수 있다.

11) '재화 생산'과 '재화 국내판매'의 차이는 재화 및 운송서비스 수출판매의 포함 여부이며, 단순히 두 가지를 구분하기 위하여 본 연구자가 편의상 이름을 붙인 것이다.

[그림 7] 지역별 수출 및 수입 변화율

(단위: %)



<표 10> 지역별 수출입 변화율

(단위: %)

	재화 수입	재화 수출	국제운송서비스가치
KOR	-4.09	-2.8	-3.66
CHN	-1.87	-5.52	-3.66
USA	-3.67	-5.53	-3.66
EU	-5.96	-4.82	-3.66
ROA	-6.34	-6.08	-3.66
ROW	-5.69	-5.94	-3.66

위의 [그림 7]과 <표 10>은 각 지역의 재화 및 국제운송 서비스 수출과 수입가치의 변화율을 나타낸 것이다. 먼저 국제운송서비스 가치를 보면 공통적으로 -3.66% 감소하는 결과가 나타났다. 소수점 두 자리에서 반올림한 수치이기 때문에 모든 지역의 변화율이 완전히 같지는 않지만, 거의 똑같은 수준의 변화율을 보이는 이유는 다음과 같다. GTAP 모형에서 국제운송서비스의 가치는 재화의 국제수출가격과 국제수입가격의 차이로 계산되는데, 본 연구는 관광 산업 수출세를 모든 지역에 대해 30% 증가라는 경제적 충격을 공

통적으로 적용하였다. 따라서 재화에 대한 모든 지역의 국제수출가격과 국제수입가격이 모두 약 30% 가량<sup>12)</sup> 증가했기 때문에 국제운송서비스의 화폐적 가치는 각각 다르지만 변화율 자체는 거의 유사한 결과를 보이는 것이다. 수출입 부문은 앞서 살펴봤던 생산과 판매, 소득 등의 영향과 비교하여 더 크게 감소하였으며 이는 관광 산업 부문의 수출세 증가로 인한 결과로 해석할 수 있다. 재화 수출의 감소는 KOR 지역이 -2.8%로 가장 작고, ROA 지역이 -6.08%로 가장 크다. 수입의 경우 모든 지역이 공통적으로 감소하지만 수출 감소와 비교하였을 때 지역별로 다른 양상을 보이고 있다. KOR과 EU, ROA 지역의 수입 감소율은 수출 감소율보다 크며 나머지 지역의 수입 감소율은 수출 감소율보다 작은 것으로 나타났다. 수입 감소율이 큰 순서대로 나열하면 ROA, EU, ROW, KOR, USA, CHN 순이며 정확한 수치는 <표 10>을 통해 확인할 수 있다.

---

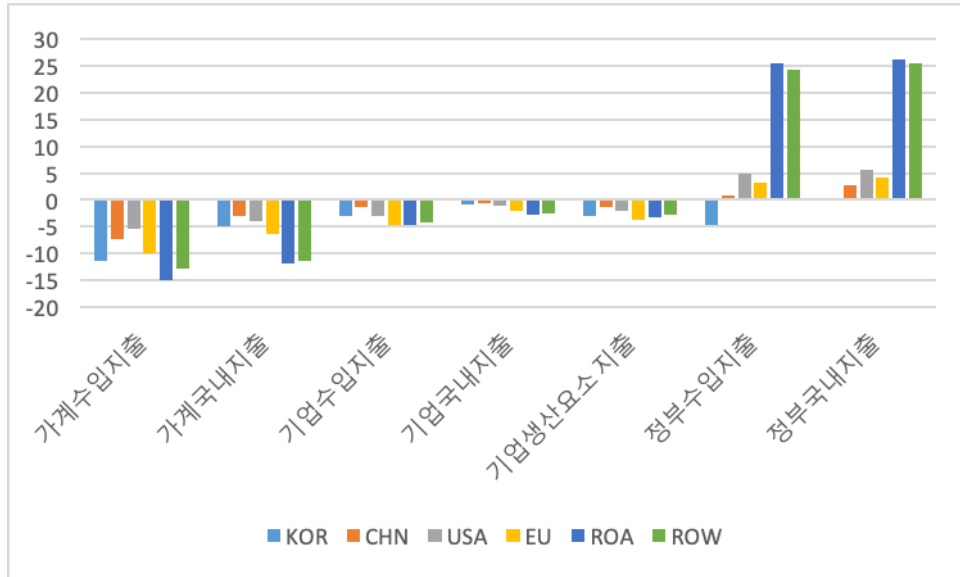
12) 국제수출가격과 국제수입가격은 각 지역의 시장가격에 세금을 반영한 것이고, 각 지역의 시장가격 변화가 달라서 모두 정확하게 30%가 증가한 것은 아니지만, 지역 간의 차이가 1% 미만으로 매우 미미하여 약 30%라고 표현하였다.

## 2. 부문별 경제 영향

### 1) 지출 부문

[그림 8] 지역 내 경제주체별 수입, 국내 지출 변화율

(단위: %)



<표 11> 지역 내 경제주체별 수입, 국내 지출 변화율

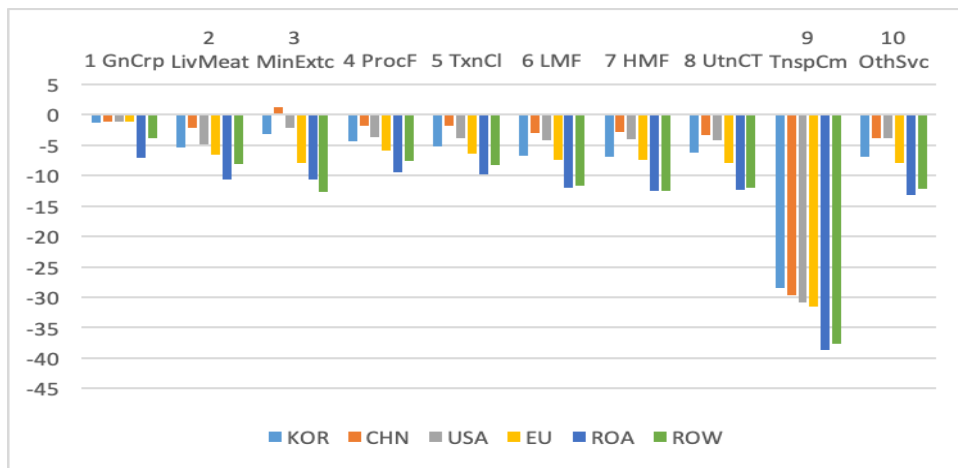
(단위: %)

	KOR	CHN	USA	EU	ROA	ROW
가계수입지출	-11.35	-7.36	-5.37	-10.02	-15	-12.93
가계국내지출	-4.96	-2.93	-3.9	-6.32	-11.8	-11.37
기업수입지출	-2.95	-1.42	-3.04	-4.67	-4.78	-4.27
기업국내지출	-0.86	-0.72	-1.18	-2.09	-2.84	-2.56
기업생산 요소지출	-2.9	-1.37	-1.97	-3.64	-3.31	-2.67
정부수입지출	-4.7	0.84	4.88	3.15	25.48	24.39
정부국내지출	0.35	2.75	5.71	4.3	26.27	25.45

모형 내에서 지출은 크게 수입과 국내 재화 부문으로 나누어지고, 기업 지출은 이에 생산요소에 대한 지출까지 포함하여 세 가지로 분류된다. 분리 전 경제주체별 지출 변화는 앞선 [그림 5]와 <표 8>에서 확인하였으며, 위의 [그림 8]과 <표 11>은 각 지출을 수입재화와 국내재화 부문으로 나누어 보여 준다. 먼저 전체적으로 살펴보면, 정부 국내지출과 정부 수입지출(KOR지역 제외)을 제외한 모든 지출이 감소하였으며 가계와 기업지출은 공통적으로 수입부문의 감소율이 더 큰 것으로 나타났다. 기업지출의 경우 수입과 국내지출 모두 5% 이하로 감소하여 가계지출보다 더 적은 감소율을 보였다. 반면 정부 지출은 대체로 증가하고 지역별로 큰 차이를 보이며, 수입과 국내 부문의 차이는 크지 않지만 국내 지출의 증가가 더 큰 것을 확인할 수 있다.

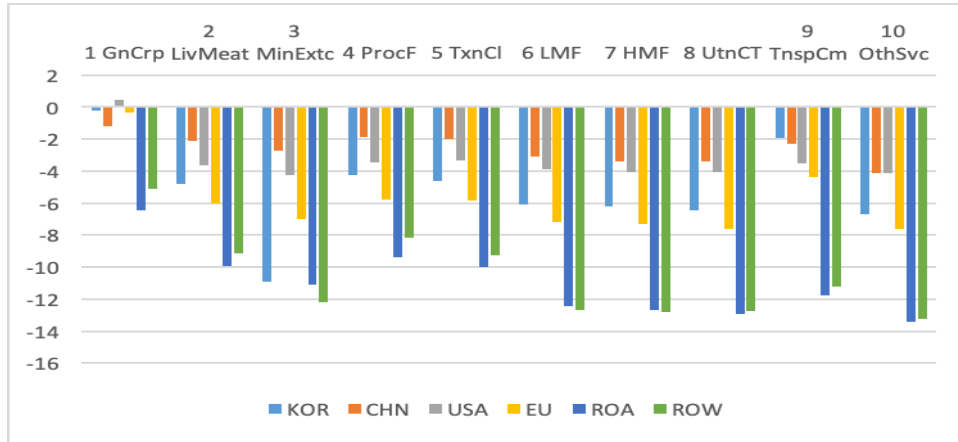
[그림 9] 지역 내 산업별 가계의 수입지출 변화율

(단위: %)



[그림 10] 지역 내 산업별 가계의 국내지출 변화율

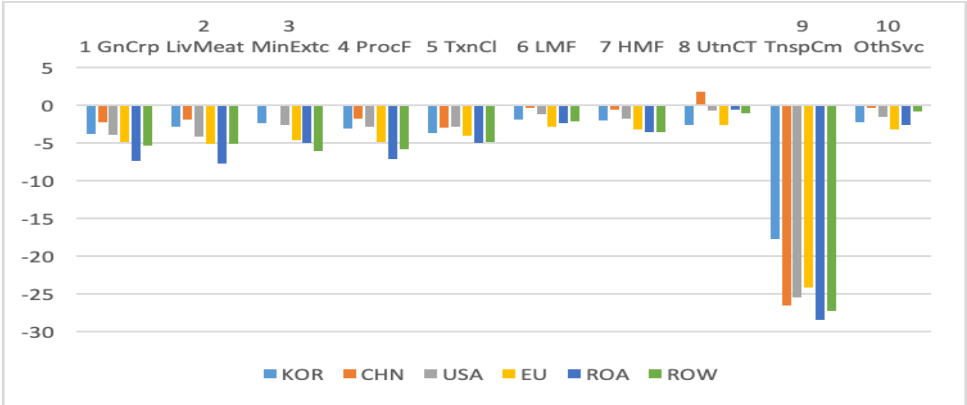
(단위: %)



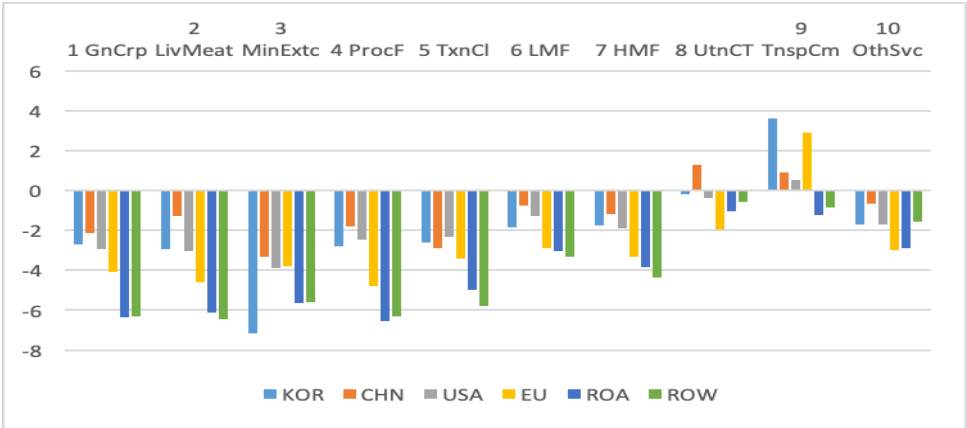
[그림 9]와 [그림 10]은 각각 가계의 수입지출과 국내지출 변화율을 산업별로 세분화하여 보여주는 그래프이다. 가계의 수입지출을 먼저 살펴보면, 다른 부문들과 비교하여 관광 산업 부문에 대한 지출 감소가 월등히 크며 그 외 부문의 지출은 산업별로 큰 차이가 없는 것을 확인할 수 있다. 관광 산업에 대한 가계의 수입지출은 지역 평균 약 33.5% 감소하며 각 지역별로 최소 약 29%에서 최대 약 39%까지 감소한다. 이는 모든 지역의 관광 산업에 대한 수출세 증가의 영향으로 해당 재화의 국제수출가격과 국제수입가격이 함께 급등하고, 이로 인해 관광의 수입수요가 급감했기 때문에 발생한 결과이다. 대체적으로 산업별 지출 변화의 감소는 ROA, ROW, EU, KOR, USA, CHN 순으로 크다. 평균 변화율이 약 -3%로 가장 작은 ‘곡물·작물(GnCrp)’ 산업을 제외한 나머지 산업에서의 지출 감소는 평균 약 7%에서 9% 정도로 나타난다. 곡물·작물 산업 재화의 경우, 대부분 쌀, 보리, 밀과 같은 필수재화에 속하기 때문에 수요 탄력성이 비교적 작아 다른 산업에 비하여 지출 감소 변화가 크지 않은 것으로 해석할 수 있다. 그 외의 산업별 가계국내지출 변화는 평균 5% 미만으로 감소하는 곡물·작물 산업을 제외하고는 전체적으로

비슷한 감소율을 보이고 있다. 이에 반해 ‘광산업(MinExtc)’의 지출 변화율이 평균 약 -9%로 가장 크게 나타났다.

[그림 11] 지역 내 산업별 기업의 수입지출 변화율  
(단위: %)



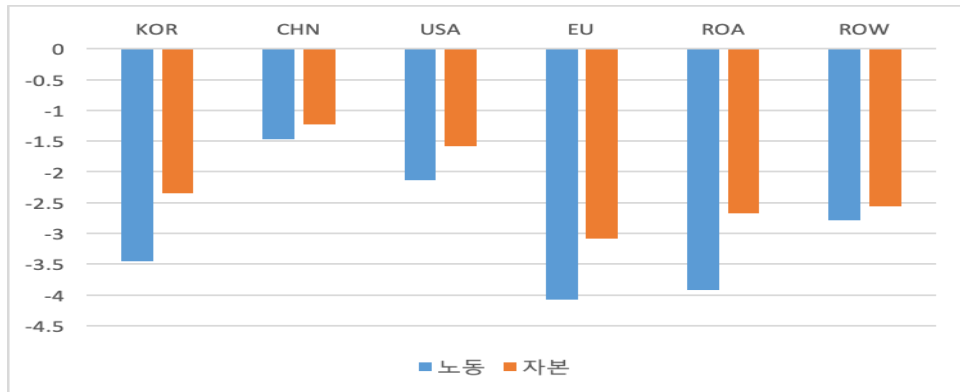
[그림 12] 지역 내 산업별 기업의 국내지출 변화율  
(단위: %)





[그림 13] 지역 내 기업의 생산요소 지출 변화율

(단위: %)



위의 [그림 11]와 [그림 12], [그림 13]은 기업의 수입, 국내 및 생산요소 지출의 변화율을 그래프로 나타낸 것이다. 먼저 [그림 11]을 살펴보면, 가계 수입지출과 마찬가지로 관광 산업에 대한 기업 지출의 감소가 현저히 큰 것을 알 수 있다. 관광 산업 부문의 기업 수입 지출 변화율은 평균 약 -25%이며, 최소 약 -18%에서 최대 약 -28%에 이른다. 이는 관광 산업에 대한 가계수입지출 감소와 동일한 이유로 해석할 수 있다. 그 외의 다른 부문은 평균적으로 약 5% 미만 감소로 모두 비슷한 감소율을 보인다.

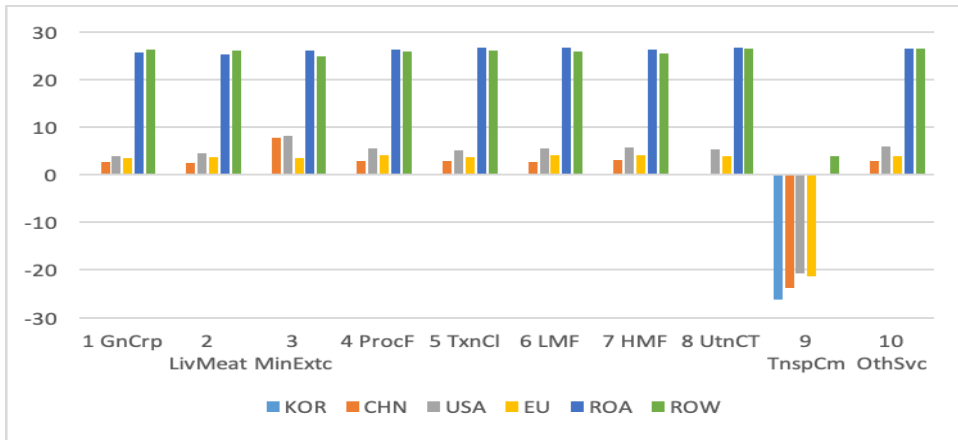
기업의 국내지출의 경우, 수입지출과 조금 다른 특징을 보이고 있다. 가장 눈에 띄는 점은 관광 산업 부문의 지출 증가이다. 산업 평균으로는 약 0.5% 증가하지만 지역별로 보면 ROA와 ROW 지역에서는 감소, 나머지 지역에서는 증가하는 것을 볼 수 있다. 특히 KOR와 EU 지역에서의 증가율이 가장 크게 나타나고, 나머지 지역에서는 약 2% 미만의 증감률로 전체적으로 봤을 때 다른 산업에 비하여 작은 변화율을 보이고 있다. 그 외 나머지 부문은 최소 -0.5%에서 최대 약 -4.5% 감소하며, CHN의 변화율이 전 산업 가장 작고 ROA지역의 변화율이 대부분 가장 큰 것으로 나타났다. 본 연구는 일부

지역에서 보이는 관광 산업 부문에 대한 기업의 국내지출 증가에 대하여 막대한 수입 지출 감소의 영향을 상쇄하기 위해 나타난 결과로 해석한다. 기업은 가격과 달리 기업 유지를 위한 생산 활동을 지속해야 하기 때문에 경기 불황의 상황에서도 지출을 줄일 수 있는 것에 한계가 있다. 따라서 가격이 급등한 수입 재화에 대한 지출을 크게 줄이게 되면, 동일한 국내 재화에 지출을 증가시켜서라도 불가피한 지출을 해야 하는 것이다.

본 연구의 모형에서는 생산요소를 자본과 노동으로 한정하였기 때문에 기업의 생산요소에 대한 지출 또한 자본과 노동 부문의 지출로 나뉜다. 결과적으로 자본과 노동에 대한 기업의 지출 모두 전 지역 감소하지만 노동 지출의 감소가 자본보다 더 큰 것으로 나타났다. 노동 지출은 평균 약 3%, 자본 지출은 평균 약 2.4% 감소하며 노동과 자본 모두 CHN에서의 감소율이 가장 작고 EU에서의 감소율이 가장 크다. 노동지출 감소의 경우 노동공급 감소의 직접적인 영향으로 해석할 수 있으며, 자본지출의 감소는 이의 간접적인 영향으로 해석이 가능하다. 자본과 노동은 서로 보완관계에 있어 생산량 유지를 목적으로 단순히 노동의 감소만큼 자본을 증가시킬 수 없으며 이와 동시에 두 생산요소는 일정 비율의 조합으로 생산에 투입되기 때문에 노동지출의 감소가 자본지출의 감소를 유발하는 것이다.

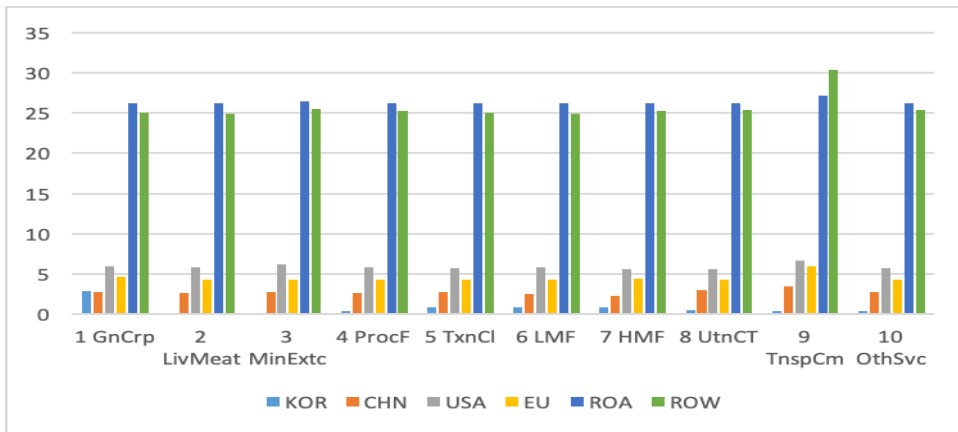
[그림 14] 지역 내 산업별 정부의 수입지출 변화율

(단위: %)



[그림 15] 지역 내 산업별 정부의 국내지출 변화율

(단위: %)



산업 및 지역별로 나타낸 정부의 수입지출과 국내지출 변화는 [그림 14]와 [그림 15]를 통해 확인할 수 있다. 전체적으로, 관광 산업 부문의 정부 수입지출만 감소하고 이를 제외한 나머지 수입, 국내 지출은 모두 증가함과 동시에 그래프 상으로 전부 유사한 모양을 보이고 있다. 정부수입지출 변화는 KOR지역의 경우 관광 산업을 제외한 모든 부문에서의 변화가 미미하여 변화율이 0에 가깝고, CHN, USA, EU에서는 10% 미만 증가하며, ROA와 ROW

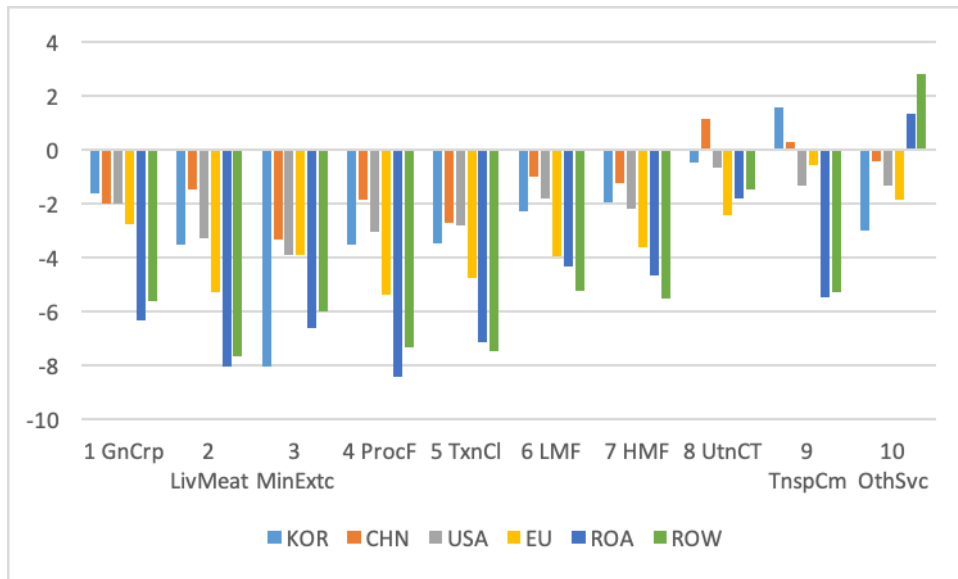
에서는 약 25% 이상 크게 증가한다. 관광 산업 부문에서의 정부수입지출은 ROA와 ROW를 제외한 지역에서 모두 약 20%이상 감소하였으며, ROA 지역에서는 0.5% 미만 증가, ROW 지역에서는 약 4% 증가하는 것으로 나타났다. 앞서 설명했듯이, 경기 불황의 상황과 수출세 증가는 정부 지출의 증가를 유발하기 때문에 그래프에서 보여주는 것과 같이 대부분의 지역과 산업 부문에서의 정부지출이 증가한다. 그러나 정부 또한 소비의 주체이므로 재화 가격이 크게 증가하면 해당 재화에 대한 소비를 줄일 가능성이 커지게 된다. 따라서 [그림 14]에서 보여주는 것처럼 관광 산업에 대한 정부의 수입지출이 감소하는 결과가 나타나게 된 것이며, 이의 원인 역시 관광 산업의 수출세 증가로 인한 국제수출입가격의 급등이다.

정부 국내지출 변화율은 지역적으로 각기 다른 결과를 나타내지만, 지역 내에서 산업별로는 모두 유사한 것을 확인할 수 있다. 예를 들어, ROA 지역의 정부 국내지출은 모든 산업에서 약 26% 증가하였으며, USA의 경우 모든 산업에서 약 6% 증가하였다. 종합적으로 요약하면 전 지역 모든 산업 부문에서 정부의 국내지출이 증가한다는 공통적인 결과를 보이고 있다.

## 2) 생산 및 판매 부문

[그림 16] 지역 내 산업별 국내 판매 변화율

(단위: %)



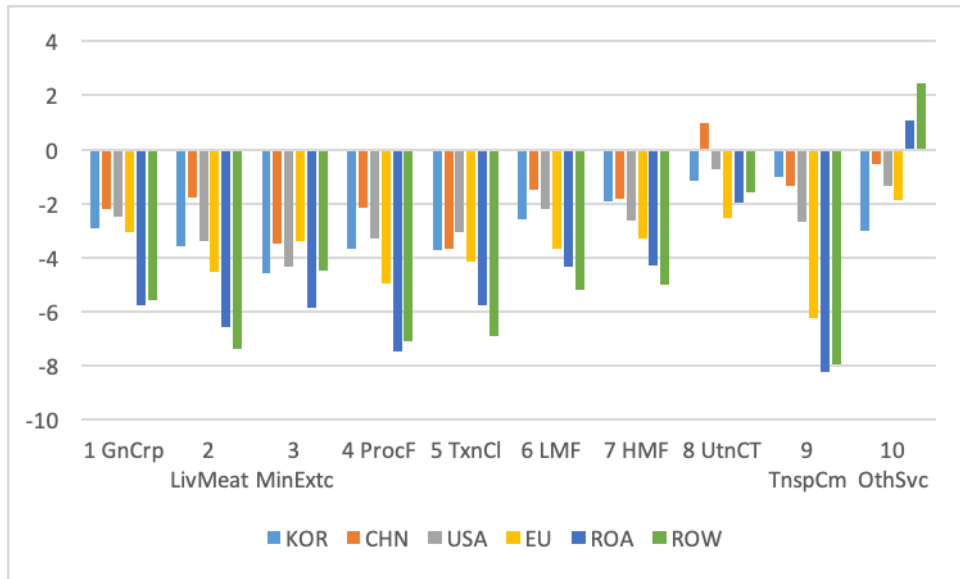
국내판매는 모형 내에서 정부판매와 가계판매, 기업판매의 합으로 정의되며, [그림 16]은 코로나19 사태의 경제적 충격으로 인한 국내판매 변화율을 지역 및 산업별로 나타낸 그래프이다. 또한 모형의 시장균형 조건에 의해 ‘지출=생산’이며 생산은 곧 판매를 의미하므로 지출을 생산 및 판매와 동일하게 해석이 가능하다. 국내판매는 대부분의 지역과 산업에서 감소하지만 일부 지역 내 산업에서는 증가하는 것을 볼 수 있다. 산업별로 살펴보면, ‘가공식품(ProcF)’ 산업의 국내 판매가 평균 -5.41%로 가장 크게 감소하고 ‘기타서비스(OthSvc)’ 산업이 평균 -0.37%로 가장 작게 감소하였다. 이와 같이 대부분의 산업에서 국내판매가 고르게 하락한 주된 이유는 노동공급의 감소로 인해 국내 생산이 감소했기 때문이라고 해석할 수 있다. 이때 KOR의 경우 다른 산업과 달리 광산업의 국내 판매 감소가 6개 지역 중에서 가장 큰 것으로 나타났다. 이렇게 특정 부문에서의 결과가 일반적으로 예상되는 결과와 다르

게 나타날 경우, 지역의 산업적 구조의 차이가 원인일 가능성이 높으며, 본 연구 또한 이 같은 결과를 산업의 구조가 지역적으로 다르기 때문에 발생한 결과로서 유추 및 해석하는 바이다.

위의 국내지출(판매) 부문 결과를 보면 알 수 있듯이, 대체적으로 가계지출(판매)과 기업지출(판매)은 감소하고 정부지출(판매)은 증가하기 때문에 이들을 모두 더한 국내판매는 증감분이 서로 상쇄되어 나타나게 된다. 예를 들어, 한국 '광산업'의 국내판매 감소율은 6개 지역 중에서 가장 큰 값을 보이는데, 이는 다른 지역들과 비교하여 '광산업'의 국내 정부판매 증가가 미미하고 이에 반해 국내 가계판매와 기업판매의 감소가 크기 때문에 상쇄효과가 거의 일어나지 않아 국내판매의 감소가 크게 나타난 것이라고 해석할 수 있다. 반면 CHN지역의 '공공시설·건설(UtnCT)'업과 CHN 및 KOR지역의 관광산업, ROW 및 ROA지역의 기타서비스업의 국내판매는 증가하였는데 이는 반대로 국내 가계 및 기업판매의 감소분이 상대적으로 작고, 정부판매의 증가분이 상대적으로 커 감소분을 상쇄하고도 남았기 때문에 나타난 결과이다.

[그림 17] 산업별 지역생산 변화율

(단위: %)

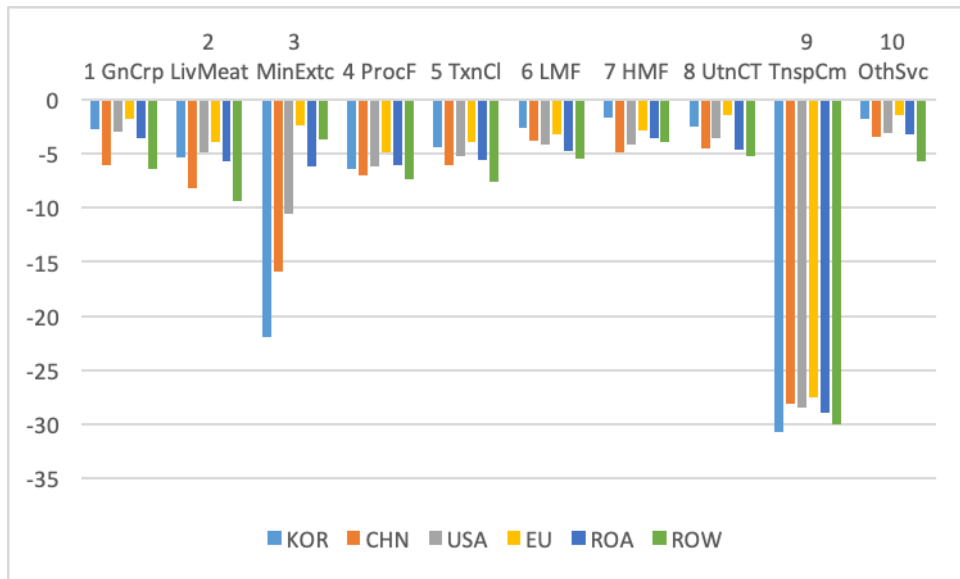


[그림 17]에서 보여주는 지역 생산은 국내 판매와 재화수출판매 및 국제 운송서비스 수출을 합한 것으로, 수출판매를 포함한다는 점에서 [그림 14]의 국내판매와 차이가 있다. 먼저 산업별 평균을 살펴보면, 관광 산업의 지역생산 변화율이 평균 약 -5.7%로 가장 크게 감소하였고 기타서비스 산업이 평균 약 -0.51%로 가장 작게 감소하였다. 대체적으로 국내판매 변화율 그래프와 유사한 모양을 가지고 있지만 눈에 띄는 차이점은 CHN와 KOR지역에서 나타나는 관광산업의 국내판매 감소이다. 국내판매와 지역생산은 수출판매의 포함여부만 다르기 때문에 두 변화율에서의 차이는 수출판매로부터 야기되는 것으로 해석할 수 있다. 이 경우, 국내판매 변화에서는 증가한 반면, 지역생산 변화에서는 감소하는 것으로 나타났는데 이는 관광 산업의 수출 감소 영향이 국내판매 증가 영향보다 더 크기 때문이다.

### 3) 수출 및 수입 부문

[그림 18] 산업별 지역 수출 변화율

(단위: %)



위의 [그림 18]은 코로나19 바이러스의 경제적 충격에 의한 지역 수출 변화율을 산업별로 나타낸 것이다. 그래프를 보면 알 수 있듯이, 전 지역 관광 산업의 수출이 급감하였고, 일부 지역의 광산업을 제외한 나머지 산업의 수출은 비슷한 수준으로 감소하였다. [그림 16]에 나타난 지역 수출은 국제 수출가격인 fob가격과 수출판매의 수량을 곱한 것이며, fob가격은 시장가격에 수출세가 반영된 가격이다. 이를 통해 지역 수출의 변화는 국제수출가격의 변동과 이에 따른 수출 수요의 변화, 즉 수출 판매 변화에 의한 것으로 해석할 수 있다.

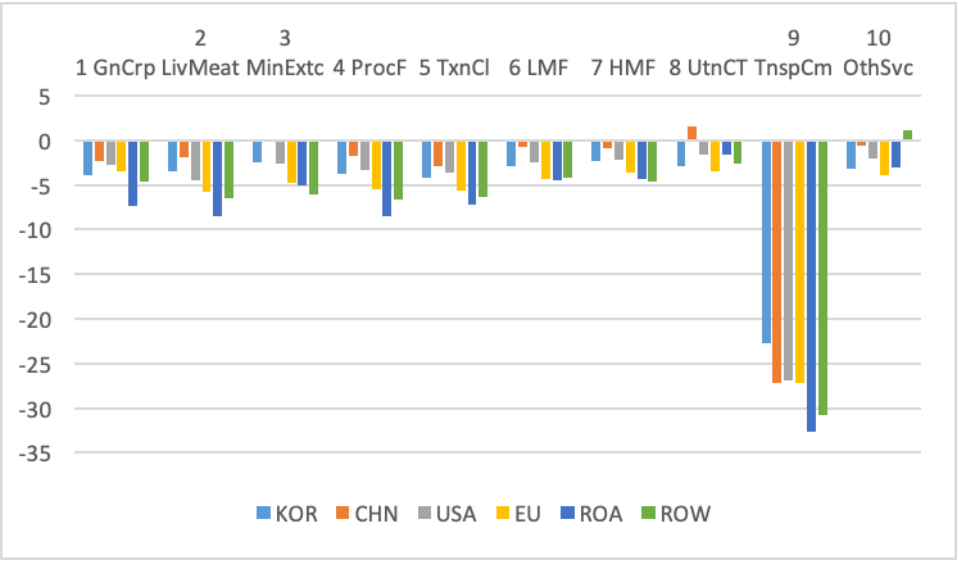
본 연구에서는 국제여행 산업의 급감 영향을 보기 위하여 경제적 충격 중 하나로서 관광 산업에 대한 수출세를 30% 증가시켰다. 이는 전 지역에서의 관광산업 국제수출가격이 약 30% 상승하도록 하는 직접적인 영향을 미쳤으며 그에 따라 해당 재화에 대한 수출 수요가 급감하였고, 결과적으로 각 지



역의 관광 산업 수출이 평균 약 28.37% 감소하였다. 이와 더불어 KOR 및 CHN, USA지역의 광산업 수출 감소가 상대적으로 큰 것을 볼 수 있는데, 해당 산업은 수출세의 변동이 없기 때문에 시장가격의 변화로 인한 수출 감소이다. 나머지 세 지역에 비해 해당 지역 광산업 부문의 시장가격이 더 많이 상승하여 수요 감소가 더 크기 때문에 발생한 결과인 것이다. 나머지 산업에서의 수출 감소 또한 동일한 방법으로 해석할 수 있으며, 종합적으로는 수요 감소와 노동 공급 감소에 의한 시장가격의 변화, 그리고 생산 감소의 영향으로 해석할 수 있다. 산업별로 살펴보면, 기타서비스 산업의 수출이 평균 약 -2.55%로 가장 작게 감소하였고 관광 산업이 평균 약 -28.37%로 가장 크게 감소하였으며 그 다음으로는 ‘축산·육류(LivMeat)’ 산업의 수출이 평균 약 -5.96% 감소하는 것으로 나타났다.

[그림 19] 산업별 지역 수입 변화율

(단위: %)



[그림 19]에서는 지역 수입의 변화율을 보여주고 있으며, 수입도 수출과 마찬가지로 수입세가 반영된 국제가격인 cif가격과 수입 수량을 곱한 것이다. 수출 감소는 곧 수입 감소를 의미하기 때문에 각 지역 내 수출입 구조에 따른 세부적인 차이만 있을 뿐 글로벌 총 수출과 수입 감소의 차이는 0에 가깝다. 예를 들어, 산업별 지역 수입은 기타서비스 산업이 평균 약 -2.55%로 가장 작게 감소하고 관광 산업의 수입이 평균 약 -28.37%로 가장 크게 감소하여 수출 감소의 산업별 평균적인 변화율과 동일한 것을 알 수 있다.

가장 크게 급감한 관광 산업 수입의 경우 수출세 30% 증가가 국제수출가격의 상승과 동시에 수입가격 또한 수입세의 변동이 없는 한 동일한 변화율로 상승시킴에 따라 수입수요가 감소하여 발생한 결과로 해석할 수 있다.

### 3. 초기 연구 결과 비교

GTAP 모형과 같은 연산가능일반균형 모형의 경우 추정 결과에 대하여 일반적으로 파라미터나 시나리오의 변화에 따른 민감도 분석을 시행한다. 본 연구는 글로벌 CGE 모형인 Standard GTAP 모형을 사용하여 코로나19 사태의 경제적 영향을 추정하였다. 단일 지역이나 특정 산업에 대한 영향을 추정하는 것이 아니기 때문에, 산업 간 또는 산업 내 재화 간의 대체탄력성과 같은 파라미터의 세부적인 변화보다는 전반적인 추정 결과를 비교적 크게 좌우하는 시나리오, 즉 경제적 충격(shock)의 변화에 따른 민감도 분석을 시행하였다. 해당 분석의 목적은 본 연구의 결과와 초기에 진행된 경제영향 추정 연구의 결과를 비교하기 위함이다. 확산의 정도 보다는 범위가 주된 이슈였던 코로나19 초기에는 2021년 현재와 달리 대부분의 지역이 대응 정책 안정화와 경기회복정책 시행의 가속화 또는 백신 개발 및 보급 이전 상황이었기 때문에 지역별로 경제적 피해의 흐름에서 큰 차이가 나타나지 않았고, 따라서 경제 영향 분석 시 경제적 충격이 모든 지역에 일괄적으로 적용되었다<sup>13)</sup>. 반면 본 연구에서는 코로나19 관련 초기 선행연구의 시나리오를 바탕으로 지역별 경제 상황 및 전망을 반영하여 경제적 충격을 차등 적용하였으며, 이를 통해 추정된 결과가 초기 선행연구의 시나리오로부터 추정되는 결과와 어떠한 차이가 있는지 알아보고자 하였다.

민감도 분석에 이용한 경제적 충격은 GTAP DB와 CGE 모형을 사용하여 코로나19 사태의 글로벌 경제 영향을 추정한 초기 선행연구인 Maliszewska & Van(2020)을 사용하였다. 해당 연구는 본 연구의 시나리오 설정에 기반이 된 연구이기도 하며, 목적과 연구 방법 등이 유사하므로 시나리오 변화에 따른 추정 결과의 차이를 분석하기에 적합하다고 판단하였다.

---

13) 일부 연구의 경우 발병지인 중국에 경제적 충격을 세계 적용하여 분석하기도 하였다.

민감도 분석에 사용한 초기 연구 시나리오의 경제적 충격과 본 연구에서 사용한 것을 정리한 내용은 아래의 <표 12>와 같다.

<표 12> 시나리오 비교 내용

경제적 충격	본 연구 시나리오		초기 시나리오	
	대상 지역	적용 변화율	대상 지역	적용 변화율
관광 산업 부문 수요 감소	CHN & USA	-5 %	모든 지역	-15%
	KOR & EU	-10%		
	ROA & ROW	-15%		
노동공급 감소	CHN & USA	-3%	모든 지역	-3%
	KOR & EU	-5%		
	ROA & ROW	-7%		
관광 수출세 증가	모든 지역	+30%	모든 지역	+50%

초기 연구의 경우 국제관광급감의 영향이 매우 컸던 것을 반영하여 국제 관광서비스 산업의 국제가격 조정과 산업 수요 감소를 위해 수출세를 50% 증가시켰으며, 본 연구는 사태 초기보다 완화된 점을 고려하여 증가율을 30%로 하향 조정하였다. 종합적으로, 민감도 분석에 이용한 초기 시나리오는 경제적 충격의 정도가 대부분 본 연구보다 같거나 더 큰 것을 볼 수 있다. 주요 경제 변수에 대한 두 시나리오의 추정 결과를 비교 및 정리한 내용은 아래 <표 13>, <표 14>, <표 15>와 같다.

<표 13> 초기 시나리오와 본 연구 시나리오 추정결과 비교  
(GDP 및 생산 부문변화율)

(단위: %)

	초기 시나리오			연구 시나리오		
	GDP	재화국내판매	재화생산	GDP	재화국내판매	재화생산
KOR	-2.33	-0.5	-1.68	-2.68	-1.68	-2.3
CHN	-2.48	-1.25	-1.87	-1.25	-0.84	-1.41
USA	-1.26	-1.18	-1.87	-1.8	-1.53	-1.93
EU	-2.29	-0.66	-2.62	-3.04	-2.36	-3.34
ROA	-1.69	-0.6	-1.99	-3.08	-2.94	-3.68
ROW	-1.69	-0.38	-1.75	-2.65	-2.36	-3.19

<표 14> 초기 시나리오와 본 연구 시나리오 추정결과 비교  
(수출 및 수입 부문 변화율)

(단위: %)

	초기 시나리오		연구 시나리오	
	수출	수입	수출	수입
KOR	-4.44	-5.19	-2.8	-4.09
CHN	-6.31	-3.99	-5.52	-1.87
USA	-8.66	-6.95	-5.53	-3.67
EU	-6.75	-7.53	-4.82	-5.96
ROA	-6.65	-6.06	-6.08	-6.34
ROW	-6.25	-5.89	-5.94	-5.69

<표 15> 초기 시나리오와 본 연구 시나리오 추정결과 비교  
(경제주체별 지출 부문 변화율)

(단위: %)

	초기 시나리오			연구 시나리오		
	가계지출	정부지출	기업지출	가계지출	정부지출	기업지출
KOR	-7.87	14.18	-0.95	-5.78	0.35	-1.38
CHN	-10.9	22.24	-1.49	-3.12	2.73	-0.79
USA	-12.63	46.07	-2.14	-4	5.71	-1.42
EU	-9.72	16.94	-2.12	-7.01	4.28	-2.71
ROA	-11.47	36.26	-1.48	-12.07	26.26	-3.21
ROW	-11.28	32.63	-1.43	-11.56	25.41	-2.89

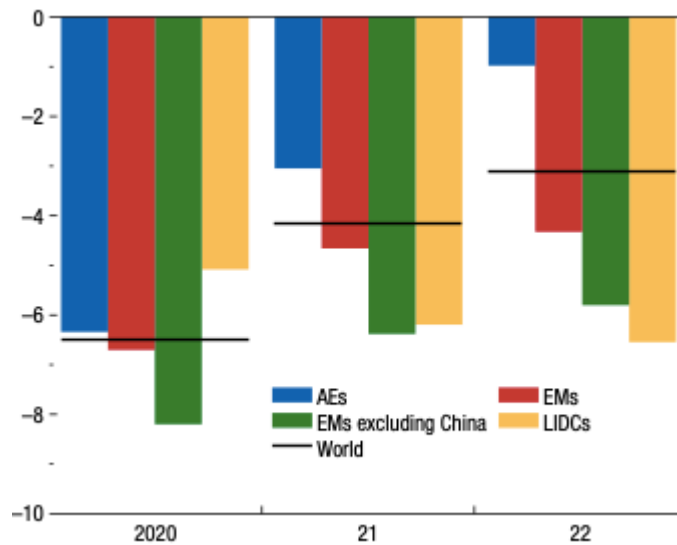
전체적으로 살펴보면, 초기 연구의 시나리오를 적용할 경우 대부분의 경제 변수가 본 연구의 결과보다 더 크게 증감한 것을 볼 수 있으며, 이러한 원인은 역시 경제적 충격의 정도가 초기 시나리오에서 더 크게 적용되었기 때문이다. 차이의 정도는 지역 및 경제 부문 별로 각기 다르지만, 그 중에서도 지역별 가계지출과 정부지출에서 보이는 차이가 가장 큰 것으로 나타났다. 가계지출의 경우 중국과 미국은 각각 본 연구의 결과보다 초기 시나리오의 결과가 약 3배 이상 크며, 한국과 유럽은 약 2% 크다. ROA와 ROW 지역은 예외적으로 본 연구의 가계지출감소율이 더 크지만 그 차이가 1% 미만으로 크지 않은 것으로 나타났고, 이의 원인은 두 지역에 적용된 초기 시나리오의 노동공급 감소율이 본 연구보다 작기 때문이다.

정부지출의 경우 유난히 두 추정치의 차이가 큰 것을 확인할 수 있다. 특히 ROW와 ROA를 제외한 지역의 정부지출 증가율이 초기 시나리오 추정치가 작게는 약 4배에서 최대 12배 이상 크게 나타났다. 이에 대한 해석은 다음과 같다. 경제적 충격에 적용된 수출세 증가는 해당 재화의 국제가격 상승과 수요 감소를 유발함과 동시에, 정부 측면에서는 세금 수입의 증가에 따른 정부지출의 증가를 야기한다. 따라서 초기 시나리오를 적용한 정부지출증가의 경우 순수하게 코로나19로 인한 경제영향으로 보기는 어렵다. 그러나 본 연구는 이를 통해 모형 시뮬레이션 수행 시 수출세 등의 세금을 일정 수준 이상으로 증가시키면, 세수의 증가 영향이 기하급수적으로 커져 정부지출의 막대한 증가를 야기할 수 있으며, 이러한 경우 연구의 결과 및 해석이 왜곡될 수 있다는 사실을 파악하였다.

또한 국제관광서비스 산업 영향의 경우 초기 시나리오에 따른 추정 결과는 관광 산업의 수출가치 변화율이 지역 평균 약 -44%로, 본 연구와 약 16% 정도의 차이가 나타났다.

초기 시나리오를 적용한 민감도 분석은 코로나19 사태 초기에 진행된 경제 영향과 사태가 1년 이상 지속된 상황에서 분석한 본 연구 결과를 비교하기 위함이며, 정부지출 증가를 제외한 대부분의 경제 영향이 초기 연구의 시나리오 결과와 비교하여 유사하거나 감소하는 것으로 나타났다. 또한 아래 설명하는 내용을 통해 본 연구의 타당성을 뒷받침할 수 있다.

[그림 20] IMF의 지역별 GDP 성장률 추정 변화



출처: IMF: World Economic Outlook reports (2020.04)

주: AEs: advanced economies; EMs: emerging market economies; LIDCs: low-income developing countries;

위의 [그림 20]은 IMF가 2020년 1월과 2021년 4월 WEO에서 발표한 1인당 GDP 누적 성장률 추정에 대한 수정 내용을 그래프로 나타낸 것이다. 본 연구는 GDP 성장률이 아닌 GDP 가치의 변화율을 추정하였기 때문에 IMF의 GDP 성장률 추정치와 수치적인 연관성은 찾을 수 없지만 그래프에 나타난

추정치의 변화 추이를 통해 본 연구 결과의 유의미함을 시사할 수 있다.

그래프를 살펴보면, 2022년으로 갈수록 각 지역의 경기가 차츰 회복되고 지역별로 차이가 두드러지는 것을 알 수 있다. 2020년 추정치의 경우 신흥국과 선진국의 차이가 크지 않지만 2021년부터 선진국의 경기 회복이 가속화되어 신흥국 및 나머지 지역과 격차가 벌어지고 중국을 포함한 신흥국의 추정치 중국이 포함되지 않은 추정치보다 비교적 크게 감소하여 중국의 가파른 경기 회복세 또한 예상할 수 있다. 또한 저소득국가의 경우에는 경기회복의 흐름이 더디거나 오히려 뒤쳐지는 것으로 예측되었다. 즉, 2021년에 들어서면서 각 지역의 경제 상황에 따라 점차 격차가 벌어지는 것으로 요약할 수 있다. 그리고 이러한 점은 경기 회복을 감안하여 일부 경제적 충격의 정도를 하향 조정하고, 지역별 경제 상황 및 전망을 반영하여 이를 차등 적용함으로써 초기 연구와 차별을 둔 본 논문의 연구 방법에 대한 타당성을 뒷받침할 수 있다.

결과적으로 본 연구는 초기 연구에서 과소 추정된 신흥국 및 개발도상국들의 경제 영향과, 과대 추정된 미국과 중국의 경제 영향을 수정 및 보완하였다고 할 수 있다. 또한, 수출세 증가 충격을 하향 조정함으로써 완만해진 경기 회복세를 반영하고, 이와 더불어 세수 증가로 인한 정부지출증가 효과를 일정 부분 제거했다고 볼 수 있다.



## 제5장 결론 및 시사점

본 논문은 GTAP DB 버전9a를 기반으로 Standard GTAP 모형을 사용하여 코로나19 사태가 한국과 세계 경제에 미치는 영향을 추정하였다. 6개의 지역과 10개의 산업 부문에 대해 ‘노동공급 감소’와 ‘관광 산업에 대한 수요 감소’, ‘관광관련 산업 부문의 수출세 증가’라는 경제적 충격을 주었으며, 지역별 경제 전망에 따라 충격의 정도를 3단계로 나누어 차등 적용하였다.

분석 결과, 종합적으로 코로나19 사태는 세계 경제, 지역 경제에 부정적인 영향을 미치며, 지역별로 상이한 외생적 충격을 적용한 만큼 결과 또한 각기 다르지만 특히 민간가계 지출과 수출입 부문에 큰 타격을 주는 것으로 확인되었다. 글로벌 경제의 경우 수출과 수입, 소득, GDP, 재화생산 등 모든 부문에서 감소하였고, 수출입 부문의 감소가 가장 크게 나타났다. 국제관광 산업 부진의 영향 분석을 위한 관광 산업 부문의 수출세 30% 증가는 수출입의 국제가격을 약 31% 증가시켰으므로 해당 산업의 총 수출입 가치를 평균 약 28% 감소시켰다. 이와 동시에 해당 재화의 국제가격 증가로 인해 각 지역 민간가계의 관광 산업에 대한 수입 지출이 평균 약 33.5% 감소하는 결과를 보였다. 일반적으로 경제적 충격의 정도가 클수록 부문별 변화율이 더 크게 나타났으며, 일부는 지역적 특성이나 산업의 구조적 차이에 의해 그렇지 않은 경우도 확인되었지만 그 차이가 특별히 크지는 않은 것으로 나타났다.

GTAP 모형을 사용한 본 연구는 CGE 모형의 일반적인 한계점을 동일하게 가지고 있다. 비교정태 모형으로서 시간의 흐름에 따른 경제적 영향을 추정할 수 없고, 자본과 저축, 투자와 같은 재정적인 관계 설정이 미흡하여 금융자본의 순환이나 화폐와 자산 가격의 역할 등이 고려되지 않는다는 한계가 있다. 또한 국제관광서비스의 급감 영향을 추정하기 위하여 수출세 증가를

통해 가격을 조정함으로써 수요 감소를 반영하였으나, 정부지출 증가 부분에서 세수 증가의 영향을 완전히 분류 및 제거하지 못하였다는 한계점이 있다.

그러나 코로나19 팬데믹으로 인한 경기 침체의 가장 큰 원인 중 하나인 노동시장 및 소비시장의 위축과 특정 산업에 나타난 경제적 타격을 모형에 적용하고 그 영향을 정량적으로 실증 분석하였으며, 코로나19 관련 초기 선행연구들과 달리 각 지역의 경제 상황과 전망을 반영하여 country-specific 한 분석을 했다는 것에 의의가 있다. 앞서 설명했듯이 코로나19 사태가 1년 이상 지속된 현 시점에 지역별로 차등적인 경제적 충격을 적용하는 것은 초기 선행연구를 보완한 부분이라고 할 수 있다. 또한 세계 전반에 걸친 영향 뿐만 아니라 지역 및 산업별로 세분화하여 분석함으로써 보다 자세한 결과를 제시하였다. 이와 더불어 코로나19가 한국에 미치는 경제영향을 살펴보는 연구가 없는 실정에 한국을 개별적으로 분류하여 한국에 대한 경제영향을 추정하였다는 의의를 가진다. 지역 및 산업별로 세분화한 결과는 나아가 이후 지속되는 팬데믹 사태에 대해 더 정확한 대응을 할 수 있도록 정책적 방향을 제시할 수 있으며, 향후 또 다른 새로운 감염병이 발생할 경우 사스나 메르스 등의 관련 선행연구들과 같은 선례로서 유용한 참고 자료로 활용될 수 있다.

본 연구는 이후 더 나아가 특정 지역 또는 산업을 세분화하여 분석함으로써 해당 지역 및 산업에 대한 더욱 정확하고 자세한 결과를 도출하거나 다수의 시나리오를 구성하는 등의 방향으로 수정 및 보완이 이루어질 수 있다.

## 참 고 문 헌

- 권오상, & 이한빈. (2013). 연산일반균형 (CGE) 모형을 이용한 기후변화에 따른 전세계 작물 생산성 변화의 파급영향 분석. 한국환경경제학회 하계 학술대회논문집, 2013, 265-289.
- 김미정. “한중일FTA 체결에 따른 경제적파급효과분석.” 국내석사학위논문 韓國外國語大學校 大學院, 2010. 서울 (석사학위논문).
- 김우주. (2009). 시론: 신종인플루엔자 A(H1N1) 대유행의 전망과 대책. Korean Journal of Medicine (구 대한내과학회지), 77(2), 139-142.
- 김정은(연합뉴스. 2021.6.2.). “EU 집행위, ‘재정준칙 적용 일시 중단’ 2022년에도 유지”.
- 김진태, 조철흥, & 최동현. (2019). 전력부문 상세화 CGE 모형을 통한 최대 부하요금 인상의 파급효과 분석. 에너지경제연구, 18(2), 29-65
- 김태근. (2020). 미 연방정부의 코로나 19 팬데믹 대응 정책에 대한 고찰: 현금 지원 정책(Economic Impact Payment)을 중심으로. 국제사회보장리뷰, 2020(여름), 21-35
- 김혜련, & 한성호. (2007). 사회계정행렬(SAM) 도입방안 연구. 통계청 통계개발원.
- 박형진. (2001). 한국산업, 무역 CGE 모형 - 모형구축을 위한 예비 고찰
- 서영. (2013). 글로벌 CGE 모형을 이용한 한·중·일 FTA 체결의 경제 및 환경 효과 분석 (Doctoral dissertation, 서울대학교 대학원).
- 신동천. (2000). CGE모형 구축을 위한 사회회계행렬(SAM) 작성방법 연구. 한국은행 경제통계국.
- 유문현, & 조승국. (2012). 사회회계행렬을 이용한 신재생에너지정책 효과 분석. 생산성논집 (구 생산성연구), 26(4), 239-260.
- 이주열. (2021). 경제전망보고서. 한국은행



- IMF: World Economic Outlook reports (2020.04)
- World Bank: Global Economic Prospects (2020.06)
- WTTC: To Recovery & Beyond: The future of travel & tourism in the wake of COVID-19 (2020.09)
- Aguir, A., Narayanan, B., & McDougall, R. (2016). *An overview of the GTAP 9 data base. Journal of Global Economic Analysis*, 1(1), 181-208.
- Aguilar, A., Chepeliev, M., Corong, E. L., McDougall, R., & van der Mensbrugghe, D. (2019). The GTAP data base: version 10
- Chun, B. C. (2005). Modelling the Impact of Pandemic Influenza. *Journal of Preventive Medicine and Public Health*, 38(4), 379-385.
- Corong, E.L., Hertel, T.W., McDougall, R., Tsigas, M.E., & van der Mensbrugghe, D. (2017). *Journal of Global Economic Analysis*, 2(1), 1-119.
- Evans, D., Cruz, M., Ferreira, F., Lafgren, H., Maliszewska, M., & Over, M. (2014). Estimating the Economic Impact of the Ebola Epidemic: Evidence from Computable General Equilibrium Models. Accessed November, 1, 2015.
- Fan, E. X. (2003). SARS: economic impacts and implications.
- Joo, H., Maskery, B. A., Berro, A. D., Rotz, L. D., Lee, Y. K., & Brown, C. M. (2019). Economic Impact of the 2015 MERS Outbreak on the Republic of Korea's Tourism-Related Industries. *Health security*, 17(2), 100-108.
- Jung, H., Park, M., Hong, K., & Hyung, E. (2016). The impact of on epidemic outbreak on consumer expenditures: An empirical

- assessment for MERS Korea. *Sustainability*, 8(5), 454.
- Lahcen, B., Brusselaers, J., Vrancken, K., Dams, Y., Paes, C. D. S., Eyckmans, J., & Rousseau, S. (2020). Green recovery policies for the COVID-19 crisis: modelling the Impact on the economy and greenhouse gas emissions. *Environmental and Resource Economics*, 76(4), 731-750.
- Maliszewska, M, Mattoo, A., & Van Der Mensbrugghe, D. (2020). The potential impact of COVID-19 on GDP and trade; A preliminary assessment.
- Malliet, Paul, Frédéric Reynès, Gissela Landa, Meriem Hamdi-Cherif, and Aurélien Saussay. (2020). “Assessing short-term and long-term economic and environmental effects of the COVID-19 crisis in France.” *Environmental and Resource Economics*, 76(4), 867-883.
- McKibbin, W. J., & Fernando, R. (2020). The global macroeconomic impacts of COVID-19: Seven scenarios.
- Narayanan, B., & McDougall, R. (2015). Guide to the GTAP data base.
- Siu, A., & Wong, Y. R. (2004). Economic impact of SARS: the case of Hong Kong. *Asian Economic Papers*, 3(1), 62-83.
- Walmsley, T., Rose, A., & Wei, D. (2020). Impacts on the US Macroeconomy of Mandatory Business Closures in Response to the COVID-19 Pandemic. Available at SSRN 3570117.
- Wittwear, G. (2020). The 2019-20 Australian Economic Crisis Induced by Bushfires and COVID-19 from the Perspective of Grape and

Wine Sectors.

Zeshan, M. (2020). Double-hit scenario of Covid-19 and global value chains. Environment, development and sustainability, 1-14.

## 부 록

### [부록 1] 지역 분류 상세

<b>KOR</b>	Republic of Korea
<b>CHN</b>	China
<b>USA</b>	United of States
<b>EU (Europe)</b>	Austria, Belgium, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, Netherlands, Poland, Portugal, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, United Kingdom, Switzerland, Norway, Rest of EFTA, Albania, Bulgaria, Croatia, Rumania, Russian Federation, Ukraine, Rest of Eastern Europe, Rest of Europe
<b>ROA (Rest of Asia)</b>	Hong Kong, Japan, Mongolia, Taiwan, Rest of East Asia, Brunei Darussalam, Cambodia, Indonesia, Lao People's Democratic Republic, Malaysia, Philippines, Singapore, Thailand, Viet Nam, Rest of Southeast Asia, Bangladesh, India, Nepal, Pakistan, Sri Lanka, Rest of South Asia, Kazakhstan, Kyrgyzstan, Rest of Former Soviet Union, Armenia, Azerbaijan, Georgia
<b>ROW (Rest of World)</b>	Australia, New Zealand, Rest of Oceania, Canada, Mexico, Rest of North America, Argentina, Bolivia, Brazil, Chile, Colombia, Ecuador, Paraguay, Peru, Uruguay, Venezuela, Rest of South America, Costa Rica, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Panama, El Salvador, Rest of Central America, Dominican Republic, Jamaica, Puerto Rico, Trinidad and Tobago, Caribbean, Belarus, Bahrain, Iran Islamic Republic of, Israel, Jordan, Kuwait, Oman, Qatar, Saudi Arabia, Turkey, United Arab Emirates, Rest of Western Asia, Egypt, Morocco, Tunisia, Rest of North Africa, Benin, Burkina Faso, Cameroon, Cote d'Ivoire, Ghana, Guinea, Nigeria, Senegal, Togo, Rest of Western Africa, Central Africa, South Central Africa, Ethiopia, Kenya, Madagascar, Malawi, Mauritius, Mozambique, Rwanda, Tanzania, Uganda, Zambia, Zimbabwe, Rest of Eastern Africa, Botswana, Namibia, South Africa, Rest of South African Customs, Rest of the World



[부록 2] 산업 분류 상세

<b>GnCrp</b> (곡물·작물)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• paddy rice (pdr)</li> <li>• wheat (wht)</li> <li>• cereal grains nec (gro)</li> <li>• vegetables· fruit· nuts (v_f)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sugar cane·sugar beet (c_b)</li> <li>• crops nec (ocr)</li> <li>• processed rice (pcr)</li> <li>• oil seeds (osd)</li> </ul>
<b>LivMeat</b> (축산·육류)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• cattle· sheep· goats· horses (ctl)</li> <li>• animal products nec (oap)</li> <li>• raw milk (rmk)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wool· silk·worm cocoons (wol)</li> <li>• meat: cattle· sheep· goats· horse (cmt)</li> <li>• meat products nec (omt)</li> </ul>
<b>MinExtc</b> (광산·추출)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• forestry (frs)</li> <li>• fishing (fsh)</li> <li>• coal (coa)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• gas (gas)</li> <li>• minerals nec (omn)</li> <li>• oil seeds (oil)</li> </ul>
<b>ProcF</b> (가공식품)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• vegetable oils and fats (vol)</li> <li>• dairy products mil)</li> <li>• sugar cane and sugar beet (sgr)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• food products nec (ofd)</li> <li>• beverages and tobacco products (b_t)</li> </ul>
<b>TxnCl</b> (직물·의류)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• textiles (tex)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wearing apparel (wap)</li> </ul>
<b>LMF</b> (경공업)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• leather products (lea)</li> <li>• wood products (lum)</li> <li>• paper products and publishing (ppp)</li> <li>• metal products (fmp)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• motor vehicles and parts (mvh)</li> <li>• transport equipment nec (otn)</li> <li>• manufactures nec (omf)</li> </ul>
<b>HMF</b> (중공업)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• petroleum and coal products (p_c)</li> <li>• chemical· rubber· plastic prods (crp)</li> <li>• mineral products nec (nmm)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ferrous metals (l_s)</li> <li>• metals nec (nfm)</li> <li>• electronic equipment (ele)</li> <li>• machinery and equipment nec (ome)</li> </ul>
<b>UtnCT</b> (공공시설·건설)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• electricity (ely)</li> <li>• gas manufacture and distribution (gdt)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• water (wtr)</li> <li>• construction (cns)</li> </ul>
<b>TnspCm</b> (운송·통신)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• trade (trd)</li> <li>• transports nec (otp)</li> <li>• sea transport (wtp)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• air transport (atp)</li> <li>• communication (cmn)</li> </ul>
<b>OthSvc</b> (기타서비스)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• financial services nec (ofi)</li> <li>• insurance (isr)</li> <li>• business services nec (obs)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• recreation and other services (ros)</li> <li>• PubAdmin· defence· health· education (osg)</li> <li>• dwellings (dwe)</li> </ul>

[부록 3] 지역 내 산업별 가계수입지출 변화율

(단위: %)

	KOR	CHN	USA	EU	ROA	ROW	TOTAL
GnCrp	-1.26	-1.23	-1.1	-1.19	-7.04	-3.88	-3.04
LivMeat	-5.32	-2.09	-4.83	-6.61	-10.61	-8.1	-7.04
MinExtc	-3.21	1.17	-2.26	-7.88	-10.69	-12.68	-7.94
ProcF	-4.35	-1.76	-3.73	-5.99	-9.49	-7.67	-6.67
TxnCl	-5.25	-1.89	-3.94	-6.5	-9.74	-8.2	-6.65
LMF	-6.69	-2.98	-4.2	-7.44	-11.98	-11.72	-8.01
HMF	-6.88	-2.89	-4.11	-7.51	-12.58	-12.6	-8.54
UtnCT	-6.28	-3.31	-4.16	-7.97	-12.33	-11.98	-8.75
TnspCm	-28.52	-29.65	-30.77	-31.53	-38.58	-37.7	-33.45
OthSvc	-6.97	-3.94	-3.94	-7.94	-13.22	-12.15	-8.62
TOTAL	-11.35	-7.36	-5.37	-10.02	-15	-12.93	-10.51

[부록 4] 지역 내 산업별 가계국내지출 변화율

(단위: %)

	KOR	CHN	USA	EU	ROA	ROW	TOTAL
GnCrp	-0.21	-1.21	0.43	-0.36	-6.45	-5.11	-4.52
LivMeat	-4.8	-2.09	-3.65	-6.03	-9.94	-9.15	-6.76
MinExtc	-10.88	-2.71	-4.22	-6.98	-11.07	-12.2	-9.06
ProcF	-4.24	-1.89	-3.47	-5.79	-9.39	-8.17	-6.29
TxnCl	-4.6	-1.99	-3.36	-5.81	-9.97	-9.28	-6.45
LMF	-6.11	-3.06	-3.91	-7.19	-12.43	-12.7	-7.76
HMF	-6.19	-3.39	-4.04	-7.29	-12.67	-12.77	-8.26
UtnCT	-6.43	-3.4	-4.05	-7.58	-12.9	-12.73	-8.4
TnspCm	-1.91	-2.28	-3.53	-4.35	-11.74	-11.24	-6.92
OthSvc	-6.7	-4.1	-4.1	-7.59	-13.41	-13.2	-7.86
TOTAL	-4.96	-2.93	-3.9	-6.32	-11.8	-11.37	-7.37

[부록 5] 지역 내 산업별 기업수입지출 변화율

(단위: %)

	KOR	CHN	USA	EU	ROA	ROW	TOTAL
GnCrp	-3.83	-2.34	-3.98	-4.94	-7.43	-5.42	-4.95
LivMeat	-2.83	-1.88	-4.16	-5.13	-7.71	-5.11	-5.25
MinExtc	-2.4	-0.05	-2.68	-4.65	-5	-6.05	-3.66
ProcF	-3.16	-1.78	-2.94	-4.95	-7.17	-5.81	-5.04
TxnCl	-3.7	-2.99	-2.9	-4.03	-5.08	-4.87	-4.2
LMF	-1.99	-0.4	-1.23	-2.92	-2.46	-2.21	-2.28
HMF	-2.02	-0.64	-1.76	-3.19	-3.59	-3.56	-2.86
UtnCT	-2.63	1.8	-0.76	-2.64	-0.59	-1.1	-1.77
TnspCm	-17.72	-26.48	-25.43	-24.15	-28.39	-27.24	-25.29
OthSvc	-2.27	-0.34	-1.58	-3.25	-2.59	-0.91	-2.44
TOTAL	-2.95	-1.42	-3.04	-4.67	-4.78	-4.28	-4.03

[부록 6] 지역 내 산업별 기업국내지출 변화율

(단위: %)

	KOR	CHN	USA	EU	ROA	ROW	TOTAL
GnCrp	-2.69	-2.13	-2.96	-4.07	-6.37	-6.3	-4.54
LivMeat	-2.95	-1.28	-3.03	-4.6	-6.11	-6.45	-4.1
MinExtc	-7.15	-3.34	-3.88	-3.78	-5.64	-5.61	-4.46
ProcF	-2.79	-1.8	-2.46	-4.78	-6.53	-6.33	-4.24
TxnCl	-2.61	-2.88	-2.34	-3.42	-4.97	-5.79	-3.61
LMF	-1.85	-0.77	-1.26	-2.9	-3.05	-3.33	-2.12
HMF	-1.74	-1.18	-1.89	-3.3	-3.84	-4.34	-2.56
UtnCT	-0.16	1.28	-0.35	-1.92	-1.03	-0.58	-0.67
TnspCm	3.62	0.9	0.52	2.91	-1.25	-0.84	0.57
OthSvc	-1.68	-0.64	-1.69	-3	-2.89	-1.56	-2.25
TOTAL	-0.86	-0.72	-1.18	-2.09	-2.84	-2.56	-1.82

[부록 7] 지역 내 산업별 정부수입지출 변화율

(단위: %)

	KOR	CHN	USA	EU	ROA	ROW	TOTAL
GnCrp	0	2.73	3.91	3.4	25.67	26.25	18.96
LivMeat	0	2.44	4.55	3.62	25.24	26.15	24.35
MinExtc	0	7.69	8.16	3.41	26.11	24.91	25.25
ProcF	0	2.84	5.47	4.14	26.27	25.81	25.02
TxnCl	0	2.94	5.2	3.8	26.63	26.12	23.12
LMF	0	2.74	5.46	4.09	26.7	25.86	25.55
HMF	0	3.08	5.65	4.18	26.34	25.5	12.08
UtnCT	0	0	5.26	3.95	26.69	26.54	25.29
TnspCm	-26.26	-23.83	-20.67	-21.31	0.31	3.87	-4.31
OthSvc	0	2.87	5.86	3.93	26.45	26.44	14.61
TOTAL	-4.7	0.84	4.88	3.15	25.48	24.39	14.48

[부록 8] 지역 내 산업별 정부국내지출 변화율

(단위: %)

	KOR	CHN	USA	EU	ROA	ROW	TOTAL
GnCrp	2.86	2.77	5.92	4.63	26.26	25.06	21.96
LivMeat	0	2.65	5.85	4.26	26.26	24.93	18.99
MinExtc	0	2.67	6.14	4.24	26.44	25.56	24.05
ProcF	0.28	2.62	5.74	4.29	26.27	25.27	20.98
TxnCl	0.79	2.69	5.67	4.31	26.24	25.08	18.98
LMF	0.81	2.44	5.8	4.25	26.21	24.89	24.56
HMF	0.76	2.27	5.62	4.4	26.24	25.32	14.31
UtnCT	0.4	2.99	5.57	4.28	26.26	25.4	25.59
TnspCm	0.31	3.48	6.61	5.87	27.2	30.34	15.03
OthSvc	0.35	2.73	5.71	4.28	26.26	25.39	11.66
TOTAL	0.35	2.75	5.71	4.3	26.27	25.45	11.78

[부록 9] 지역 내 산업별 국내판매 변화율

(단위: %)

	KOR	CHN	USA	EU	ROA	ROW	TOTAL
GnCrp	-1.61	-1.98	-1.99	-2.76	-6.32	-5.59	-4.5
LivMeat	-3.51	-1.5	-3.28	-5.26	-8.03	-7.67	-5.21
MinExtc	-8.04	-3.34	-3.88	-3.92	-6.61	-5.99	-4.78
ProcF	-3.51	-1.84	-3.04	-5.36	-8.4	-7.33	-5.41
TxnCl	-3.49	-2.72	-2.83	-4.77	-7.12	-7.46	-4.74
LMF	-2.28	-0.99	-1.83	-3.95	-4.31	-5.25	-3.1
HMF	-1.94	-1.26	-2.2	-3.64	-4.68	-5.52	-3.04
UtnCT	-0.47	1.11	-0.66	-2.45	-1.79	-1.49	-1.24
TnspCm	1.57	0.27	-1.35	-0.57	-5.49	-5.28	-2.56
OthSvc	-3	-0.45	-1.32	-1.87	1.34	2.8	-0.37
TOTAL	-1.68	-0.84	-1.53	-2.36	-2.94	-2.36	-2.04

[부록 10] 지역 내 산업별 생산 변화율

(단위: %)

	KOR	CHN	USA	EU	ROA	ROW	TOTAL
GnCrp	-2.92	-2.21	-2.51	-3.08	-5.75	-5.59	-4.3
LivMeat	-3.61	-1.77	-3.41	-4.52	-6.57	-7.4	-4.89
MinExtc	-4.6	-3.49	-4.33	-3.4	-5.87	-4.49	-4.3
ProcF	-3.69	-2.14	-3.3	-4.95	-7.46	-7.12	-5.25
TxnCl	-3.71	-3.69	-3.07	-4.14	-5.75	-6.93	-4.65
LMF	-2.57	-1.48	-2.19	-3.66	-4.35	-5.22	-3.3
HMF	-1.94	-1.82	-2.63	-3.29	-4.29	-5	-3.18
UtnCT	-1.15	0.97	-0.73	-2.53	-1.96	-1.59	-1.39
TnspCm	-1.03	-1.35	-2.67	-6.23	-8.24	-7.94	-5.7
OthSvc	-3.01	-0.55	-1.37	-1.89	1.06	2.46	-0.51
TOTAL	-2.3	-1.45	-1.93	-3.34	-3.68	-3.19	-2.81

[부록 11] 산업별 지역 수출 변화율

(단위: %)

	KOR	CHN	USA	EU	ROA	ROW	TOTAL
GnCrp	-2.75	-6.04	-2.97	-1.78	-3.6	-6.4	-4.24
LivMeat	-5.36	-8.18	-4.9	-3.85	-5.7	-9.32	-5.96
MinExtc	-21.99	-15.89	-10.51	-2.39	-6.21	-3.7	-3.82
ProcF	-6.36	-6.96	-6.11	-4.82	-6.02	-7.35	-5.84
TxnCl	-4.33	-5.99	-5.21	-3.91	-5.56	-7.61	-5.51
LMF	-2.63	-3.83	-4.16	-3.16	-4.76	-5.42	-3.84
HMF	-1.69	-4.84	-4.14	-2.84	-3.59	-3.89	-3.47
UtnCT	-2.44	-4.47	-3.6	-1.43	-4.67	-5.18	-2.77
TnspCm	-30.79	-28.12	-28.47	-27.52	-28.93	-30.06	-28.37
OthSvc	-1.81	-3.39	-3.01	-1.46	-3.21	-5.66	-2.55
TOTAL	-2.8	-5.52	-5.53	-4.82	-6.08	-5.94	-5.34

[부록 12] 산업별 지역 수입 변화율

(단위: %)

	KOR	CHN	USA	EU	ROA	ROW	TOTAL
GnCrp	-3.87	-2.28	-2.74	-3.49	-7.31	-4.69	-4.27
LivMeat	-3.54	-1.88	-4.46	-5.75	-8.56	-6.51	-5.98
MinExtc	-2.43	-0.07	-2.68	-4.75	-5.04	-6.13	-3.72
ProcF	-3.74	-1.75	-3.36	-5.5	-8.49	-6.64	-5.85
TxnCl	-4.16	-2.86	-3.63	-5.59	-7.2	-6.3	-5.53
LMF	-2.86	-0.76	-2.49	-4.36	-4.53	-4.19	-3.84
HMF	-2.28	-0.83	-2.19	-3.61	-4.4	-4.59	-3.46
UtnCT	-2.89	1.62	-1.65	-3.5	-1.63	-2.59	-2.77
TnspCm	-22.7	-27.23	-26.91	-27.22	-32.71	-30.72	-28.37
OthSvc	-3.17	-0.58	-1.98	-3.89	-3.01	1.12	-2.55
TOTAL	-4.09	-1.87	-3.67	-5.96	-6.34	-5.69	-5.28

## ABSTRACT

# Empirical Analysis of COVID-19 on Global Economy focused on Korea

Choi, Yoon-Kyung

Department of International

economics and trade,

Economics Major

The Graduate School

Sunmoon University

This research used the Standard GTAP model and the GTAP9a Database to estimate the economic impact of the COVID-19 which began in Wuhan, China on December 30, 2019 on Korea and major countries. The virus was declared “pandemic” by the World Health Organization (WHO) at March 11, 2020, and spread to more than 200 countries in less than a year. As of the first half of 2021, there is still no sign of an end of the pandemic and economic damage to the world and regions continues to accumulate. Various COVID-19-related economic studies have been conducted, but early prior studies tend to underestimate the economic impact of COVID-19, because they did not anticipate a prolonged situation or focused on China, the start place of outbreak. In addition, many changes occurred compared to the initial situation, such as increasing the severity, continuous spread and vaccine development, and so this study

quantitatively estimated and analyzed the economic impact of the COVID-19 pandemic on Korea and major economies in 2021.

The Standard GTAP model is a multiregion, multisector, computable equilibrium model and suitable for estimating the before and after effects of exogenous shocks such as COVID-19, and the GTAP database is an international data base for using GTAP model. This research re-categorized the data into 6 regions and 10 industries, and set the degree of economic shock in three stages by considering a prior study on COVID-19 and the economic prospect report published by the Bank of Korea in 2021. There are three exogenous economic shocks, 'decrease in labor supply', 'increasing international tourism service export taxes' and 'decrease in demand for tourism-related industries'.

Results show that GDP, income, output, import and export have all decreased across the region, and that more severe the economic shock, the greater the damage. In particular, drops in the private households' expenditure, import and export values are the biggest, and drops in them for the international tourism services industry are especially big. The value of international transport services decreased by an average of 3.66% in all regions, import and export values of the tourism-related sector, 'TnspCm(Transport and Communication)', decreased by 28.37% on average, and the private household expenditure on imports of 'TnspCm' decreased by 33.45% on average. Other indicators, such as firms' expenditure and output, also declined, while government expenditure has been shown to increase due to the economic downturn caused by COVID-19. Overall, the estimates show similar aspects, but differences exist depending on region and industry structural characteristics.

This study conducted the quantitative analysis of the economic impact of COVID-19 on Korea and major countries, and it is meaningful that the



country-specific research was conducted by reflecting changes and setting exogenous shocks differently by regions. However, in this study, there are limitations that do not consider financial aspects such as capital flows and that the data used are based on 2011. Nevertheless, this paper can be used as a prior study related to infectious diseases, in the future. Also, more accurate studies can be conducted, by modifying and expanding the model or by setting multiple scenarios.

---

\* A thesis for the degree of Master in Economics.

	석사학위논문	
	코로나 19 사태가 세계 경제에 미치는 영향 실증 분석: 한국을 중심으 로	
	최윤경	
	2 0 2 1 년 8 월	