

OECD 국가 코로나19 대응정책 효율성 분석

장위룡¹ · 김형준² · 송라윤³ · 박명화³ · 오근엽¹

¹충남대학교 무역학과, ²충남대학교 경영학부, ³충남대학교 간호학과

Evaluation of the COVID-19 Policies in OECD Countries

Weilong Zhang¹, Hyungjun Kim², Rhayun Song³, Myonghwa Park³, Keunyeob Oh¹

¹Department of International Trade, ²School of Business Administration, and ³College of Nursing, Chungnam National University, Daejeon, Korea

Background: Coronavirus disease 2019 (COVID-19), which has occurred since the end of 2019, has caused tremendous damage not only in terms of disease and death but also in terms of economy. Accordingly, governments implemented health and quarantine policies to prevent the transmission and spread of COVID-19 and minimize economic effects, and implemented various countermeasures to reduce social and economic damage. However, the damage varies from country to country, and there are differences in the response of each government.

Methods: Using 2020 data from the Organization for Economic Cooperation and Development countries, the effectiveness of governments' quarantine and economic policies in response to COVID-19 was calculated, and what factors determine the effectiveness were analyzed. While most of the previous studies analyzed the relationship between the government's quarantine policy and corona transmission and death, this study is characterized by considering the economic aspect in addition.

Results: As a result of the analysis, the following results were obtained. First, when economic aspects are not considered, Asian and European countries have similar levels of efficiency, but when economic aspects are taken into account, Asian countries have higher efficiency. Second, population density had a negative effect on the efficiency of each country's policy, and long-term orientation was found to have an important impact when considering the economic aspect.

Conclusion: We found that the governance index is an important variable influencing the efficiency, which shows that the effectiveness of government policies in response to the coronavirus depends heavily on the trust relationship between the government and the people.

Keywords: COVID-19; Efficiency; Government policy; Population density; Cultural difference; Governance

서 론

2019년 말부터 발발한 코로나19는 2020년 World Health Organization (WHO)에 의해 팬데믹으로 선언된 후 질병, 사망 측면뿐만 아니라 경제적인 측면에서도 엄청난 피해를 끼쳤다. 이에 각국 정부는 코로나 19의 전염 및 확산을 막고 경제적 영향을 최소화하기 위해 보건·방역 정책을 실시하였으며, 이로 인한 사회·경제적 피해를 줄이기 위해 다양한 대응조치를 시행하였다. 그런데 이러한 코로나19로 인한 피해

는 국가마다 차이가 있으며 각국 정부의 대응에도 차이가 있다.

이러한 상황에서 본 연구는 코로나19에 대응하는 각국 정부들의 방역 및 경제정책의 효율성을 계산하여 제시하고 어떤 요인들이 그 효율성에 영향을 미치는지를 분석하고자 한다. 기존의 많은 연구는 국가의 인구학적 특성, 정부의 특성, 문화적 차이들을 이용하여 정부들의 방역정책이 어떤 경우에 더 효율적으로 작동하였는지를 분석하고 있다. 예컨대 인구밀도가 높은 국가 혹은 지역에서 코로나19가 더 확산되었는지 혹은 고령자들이 많은 국가에서 사망자가 더 많이 나왔는

Correspondence to: Keunyeob Oh

Department of International Trade, Chungnam National University, 99 Daehak-ro, Yuseong-gu, Daejeon 34134, Korea

Tel: +82-42-821-5560, Fax: +82-42-821-5359, E-mail: kyoh@cnu.ac.kr

Received: June 13, 2022, Revised: July 12, 2022, Accepted after revision: August 7, 2022

© Korean Academy of Health Policy and Management

© This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License

(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

지, 민주적인 정부인가 권위주의적인 정부인가에 따라 코로나19의 확산이 달라지는지, 국민의 성향이 개인주의적이고 서로 간에 접촉이 많은 문화에서 코로나가 더 확산되는지 등의 연구들이 이루어졌다.

본 연구는 이러한 연구에 더하여 경제적 측면을 포함하여 분석한다는 점에서 이들 연구와 차별성을 갖는다. 즉 정부 대응정책의 효율성을 계산하기 위해 자료포락분석법을 이용하였는데, 투입부문에는 보건 및 방역 대응 강도, 경제지원정책 강도를 투입변수로 사용하였다. 성과부문인 산출변수로는 코로나 확진자 및 사망자, 경제성장률 변화 등을 사용하였다. 또한 정부 대응정책 효율성의 국가별 차이를 가져오는 요인을 찾아보기 위해 인구학적 요인 등 국가적 특성과 정부의 거버넌스, 문화적 요인들 중 가장 대표적인 변수들을 선정하여 회귀분석을 실시하였다.

다음은 이론적 배경, 선행연구, 분석방법 및 데이터를 설명한 후 각국 효율성 계산결과를 보여주고 있다. 이후에는 Tobit 회귀분석을 통해서 효율성 결정요인을 분석한 후 연구결과의 시사점을 찾고 결론을 맺는다.

선행연구

코로나19로 인한 피해는 감염병에 취약하다고 예상되는 개발도상국뿐 아니라 의료인프라와 의료기술이 잘 갖추어진 선진국에서도 광범위하게 나타났다. 이는 인간 간 호흡기 전염병이라는 코로나바이러스 자체의 특성에 기인하는 것으로 국가의 의료시스템 이외에 인구밀도, 고령화 인구비율, 지리적 특성 등도 전염 정도에 큰 영향을 미칠 것으로 보인다. 또한 동서양 간의 문화적 차이, 민주주의와 권위주의라는 정부형태의 차이 등도 코로나의 확산 및 그로 인한 경제적·사회적 효과에도 영향을 미칠 것이다. 특히 코로나에 대응하는 정부의 대응정책이 미치는 영향은 다른 분야에서와 마찬가지로 정부 정책의 집행과정에서 정부와 국민의 관계들을 나타내는 거버넌스에 의해 영향을 받을 것이다. 코로나의 확산과 효과에 영향을 미칠 것으로 예상되는 주요 변수들에 관한 이론적, 실증적 선행연구들의 내용은 다음과 같다.

1. 인구밀도 및 고령화 인구비율

코로나 전염 및 확산 속도에 영향을 미치는 국가특성 중 가장 쉽게 생각할 수 있는 것이 인구밀도 및 고령화 인구비율이다. 사회적 거리두기(social distancing)가 가장 기본적인 방역정책으로 나온 것은 바로 이러한 측면을 반영한다. 코로나의 이전·확산(transmission)을 다

루는 기존의 많은 연구에서는 인구밀도를 주요 변수로 다루고 있다. 코로나는 개인 간 접촉 때문에 전염되기 때문에 인구밀도가 높을수록 전염이 쉽게 나타날 수 있다. 많은 연구에서 인구밀도와 코로나 확산에 대해 연구하였으며, 그 결과에 근거하여 방역정책 수행 시 인구밀도를 고려해야 한다고 주장하고 있다[1-4]. 한편 코로나로 인한 사망은 고령자에게서 흔히 나타나고 있으며 젊은 층에서는 상대적으로 사망위험성이 적은 것으로 알려져 있기 때문에 65세 및 이상 인구비율이 중요한 변수가 될 수 있다.

인구밀도, 인구구성과 관련된 연구로는 미국에서 지역별 차이를 연구하여 코로나 확산의 주요 변수가 인구밀도임을 보여준 바 있으며[5], 확진자 데이터는 확실치 않기 때문에 사망자 데이터를 이용하여 미국의 4개 지역으로 나누어서 분석한 결과 인구밀도가 높은 지역에서 사망자 발생 속도가 더 빠르다는 것을 발견하였다[6]. 브라질의 경우 소득불평등이 큰 지역이 주로 인구밀도도 높고 코로나 확진 및 사망이 더 많다는 것을 발견하였다[4]. 일본 연구에서는 인구밀도 노령자 인구비율, 습도 등이 모두 코로나 확산을 증가시키는 것으로 나타났다[7], 인도의 데이터를 활용하여 코로나19 확산과 인구밀도 사이에 중간 정도의 연관성이 있음을 발견하였다[8]. 이외에 수많은 연구에서 비슷한 결과를 보여주고 있다.

반면, 인구밀도가 높으면 전염속도가 빠른 반면, 이 지역들은 대부분 의료시설이 잘 되어 있고 정부의 가이드라인이 잘 지켜지는 지역이기 때문에 전염이 덜 발생할 수도 있다는 가설하의 미국 대도시 카운티 분석결과도 있다[9]. 그 결과 인구밀도는 코로나 감염에는 유의한 영향을 미쳤다고 보기 어려우며 사망률은 인구밀도가 높은 지역에서 오히려 더 작다는 것을 발표하였다. 미국의 데이터를 분석한 결과, 인구밀도가 확진자나 사망자수와 관계있다는 증거를 발견하지 못하였다고 주장하였다[10]. 다만, 인구밀도가 높은 지역일수록 발생시기가 더 이르다고 주장하고 있다.

약 140개 국가의 데이터를 이용한 실증분석에서, 65세 이상 인구비율, 한 국가의 의료비 지출 비중, 비만, 도시화 등이 모두 코로나19 사망률에 통계적으로 양(+)의 영향이 있는 것으로 발견하였으며[11], WHO나 Center for Systems Science and Engineering, Johns Hopkins University (CSSE) 등 여러 기관에서 공개한 데이터로부터 사망률 또는 치사율이 사례별 상위 30개 국가의 65세 이상 인구 사이에 비례관계가 있다는 것을 확인했다[12].

한국의 경우, 국회입법조사처의 코로나19 대응 종합보고서에서 2020년 4월 6일 기준 국내 확진자 중 20대의 비율이 가장 높지만, 사망자가 없는 반면, 70대 이상의 노인층은 확진자 수는 많지 않지만, 사망자수가 전체 사망자의 77% 이상을 차지하였으며 치명률은 고령일수록 급증한다고 보고한 바 있다[13]. 또한 인구밀집지역에 발병률이 더

높음을 보여주고 있다[14].

2. 문화 차이

코로나는 호흡기 전염병으로, 인간의 접촉에 의해 확산되므로 사람들이 접촉하는 형태와 매우 밀접한 관계가 있을 것이다. 이와 관련하여 국가별 차이를 가장 잘 설명할 수 있는 것이 문화적 특성이다. 사람들 사이에 접촉이 많은 문화를 가진 국가에서는 전염성이 더 클 것으로 생각할 수 있다.

국가간 문화 차이는 Hofstede 지수에서 잘 나타나고 있다. Hofstede 등[15]은 사람들이 살아가고 있는 생태학적 환경에 적응하는 방식의 차이에서 문화차이가 생겨난다고 보고 문화적 특성의 반영방식을 6 가지 차원으로 접근하여 이를 각각 지수화하였는데, power distance index(권력거리 지수), individualism index(개인주의 지수, IDV), masculinity index(남성성지수, MAS), uncertainty avoidance index(불확실성 회피지수, UAI), long-term orientation index(장기지향 지수, LTO) 그리고 indulgence vs. restraint(자적 지수) 등으로 구분하고 있으며, 다양한 실증연구에서 활용되고 있다.

기존 연구에 의하면 집단주의 문화가 강하면 사람들 사이의 인사방식이나 애정표현에서 신체접촉이 적고, 권위에 대한 복종, 위협에 대한 회피성향 등에서 볼 때 팬데믹 상황에서 감염을 적게 하기 위한 정부 정책의 시행이 유효하게 나타날 수 있다고 주장하고 있으며, 개인주의 성향이 강하면 정부의 이동제한 및 사회적 거리 유지와 같은 정책을 시행하기가 어려울 수 있어 정부 정책의 효율성을 떨어뜨리는 결과를 초래할 수 있다고 주장하고 있다[16]. 또한 92개국의 데이터로 Hofstede의 문화차이 이론과 코로나19 전파 정도 간의 관계를 실증분석한 결과, IDV 지수, MAS 지수, UAI가 코로나19 확진자수에 양(+)의 영향을 미치는 것을 발견했다[6].

이외에 주민들의 사고방식과 사회적 네트워크 등의 저변에 흐르는 문화적 특성이 중요함을 주장한 연구도 있으며[17], 코로나 최초 두 차례의 대유행 기간에 남유럽 국가들은 특히 더 많은 사상자를 낸 반면, 동아시아 국가들은 더 낮은 사망률을 보였다는 연구결과를 제시하면서 이를 비만, 도시화, 연령 등과 관련지어 분석하고 있기도 하다[18]. 이 연구에서는 Hofstede의 문화적 특성 각도에서 일본의 낮은 확진자수와 사망자수는 서구 유럽 국가들에 비해 낮은 개인주의 성향, 높은 인간적 지향성, 저접촉 문화 등으로 설명될 수 있다는 결론을 내렸다. 95개국의 데이터를 이용하여 UAI가 높은 국가일수록 감염률뿐만 아니라 치명률도 높다고 주장하였고, IDV 지수가 치명률에 통계적으로 유의한 영향을 미치는 것을 확인하였다[19]. 또한 각 나라의 문화, 즉 사회적 교류방식과 인식이 코로나19에 노출되는 정도, 코로

나 검사과정의 적극적으로 참여 여부 등이 영향을 미칠 수 있다고 주장하였다[20].

이러한 선행연구들은 코로나의 확산 및 피해를 중심으로 연구하였는데, 본 연구에서는 코로나 관련 기존 연구들에서 사용된 가장 대표적인 지수라고 할 수 있는 IDV 지수를 사용한다. 또한 본 연구에서는 경제적 측면을 추가로 고려하기 위해 LTO 지수를 포함하고자 한다. 장기지향성이 클수록 미래지향성이 강하며 감염 및 경제적 성과에 긍정적 영향을 미칠 것으로 예상된다.

3. 거버넌스

각국 정부의 코로나 대응정책이 얼마나 효과가 있을까 하는 문제는 정부의 성격이나 국민과의 관계에 의해서도 영향을 받을 것이다. 특히 정부에서 적절한 정책을 실행하고 이의 절차가 잘 집행되며 국민이 정부에 대해서 신뢰할 때는 정부 정책은 효과적일 것이다.

많은 연구가 정부의 형태나 체제에 따라 정책의 효과가 어떻게 나타날 것인가를 다루었다. 선진국 및 개도국을 포함한 50개국을 대상으로 실증분석하여 정부 체제와는 별 관련이 없다고 보고하고 있으며[21], 즉 권위주의 국가, 민주주의 국가에서 다양한 결과가 나올 수 있음을 주장하였다. 사회적 거리두기의 실효성을 제고시키고 사회적 차원에서 인식시키는 것이 정부가 거버넌스의 역량을 발휘하는 것이라는 주장도 있다[22]. 38개 지역의 자료를 활용하여 위계선형모형(hierarchical linear model)으로 정부활동과 사회신뢰 간의 관계에 대해 분석한 결과, 정부 정책의 효율성에는 국민의 신뢰가 중요함을 밝힌 연구도 있다[23].

한국의 코로나 대응이 비교적 성공적인 것으로 평가받고 있는 주요 원인은 정부의 투명한 정보공개, 시민참여형의 방역관리 유도 등으로 보고 있으며, 필요한 조치를 신속하게 취하고, 역학조사의 결과 공유 등으로 정부에 대한 신뢰를 확보할 수 있다고 한다[24]. 이와 관련하여 실증분석을 통해 신뢰가 높은 국가일수록 거버넌스 수준이 높고 유권자들의 요구가 더 잘 반영되며, 이는 신뢰의 정도를 더 상승시키는 효과로 이어진다고 주장하고 있다[25]. 코로나 팬데믹 사태가 보건 의료 문제부터 경제·사회 분야로까지 퍼지게 되어 글로벌 거버넌스의 대응력을 시험하고 있다며, 팬데믹의 피해를 최소화, 자국의 경제를 유지/회복시키는 능력을 갖추는 국가들로 주도하는 새로운 국제 관계를 형성할 것이라는 예상도 제시하였다[26]. 한국 K-방역의 성공 요인이 정치적 리더십, 정부의 신속한 대응, 시민사회와 긴밀한 협력, 전문가 집단의 적극적 도입과 같이 위기 거버넌스의 성공으로 볼 수 있다는 주장도 있다[27].

이러한 정부 정책대응의 효과성과 관련하여 World Bank가 각국에

대해 세계거버넌스지수(worldwide governance indicators, WGI)를 제시하고 있다. 이는 공공서비스의 질, 공무원의 자질, 정치적 압력으로부터의 중립성, 정책 형성과 집행의 질, 정책추진에 대한 정부의 신뢰성을 종합적으로 고려하여 도출되었다[28]. 이 지수는 사회 신뢰가 높고 시민들이 자신의 요구와 선호에 대하여 정부가 적절히 대응하며 자신들의 삶의 질 향상을 위하여 정부가 노력한다고 믿는 경우에 높게 나타난다. 정부가 좋은 정책을 수립하고 집행하며 국민에게 필요한 공공서비스를 적절하게 제공한다면 사회구성원 간의 상호작용이나 협력이 더욱 활발하게 이루어질 것으로 예상할 수 있다. 점수 혹은 순위가 높을수록 거버넌스가 효과적으로 이루어지고 있는 것을 의미한다. 한편, 다른 연구에서는 이러한 거버넌스는 정부의 정책에 대한 국민의 신뢰성이 가장 중요한 요인이라고 주장하고 있다[23]. 본 연구에서는 2020년 국가별 백분위 순위점수를 활용한다.

4. 코로나 대응정책 효율성 실증분석 연구

코로나에 대응하는 정부 정책의 효율성을 분석한 연구들도 이루어졌다. 81개국을 대상으로 정부 대응정책의 효율성 점수를 계산하고, 그 결정요인에 대해 이변량 회귀분석을 실시하였는데[29], 이 연구에서는 양질의 민주주의 제도, 법치, 재산권 보호, 정치적 안정성이 중요하며, 공공 의료에 대한 정부지출이 크고 경제적 불평등 수준이 낮은 국가들이 효율성이 높다고 주장하고 있다. 또한 2020년 1월부터 8월까지 19개국 데이터를 이용하여 정부 정책의 효율성에 대해 계산한 연구에서는 자료포락분석법(data envelopment analysis, DEA) 모델을 설정하여 인구나 인구밀도를 투입요소로 포함하고, 확진자 수를 산출물로 설정하여 사망 관련 효율성을 구한 후, 이 효율성과 '정부대응 종합지수'의 비율을 '정부 방역정책의 효율성 척도'로 계산하였다. 그 결과, 일본, 한국, 핀란드, 태국의 정부 대응정책 효율성이 가장 높게 나타났다[30].

이 두 연구는 Oxford COVID-19 Government Response Tracker (OxCGRT) 지수를 이용했다는 점[31], DEA 방법으로 각각 방역정책의 효율성 척도를 계산하였다는 점에서 본 논문과 공통점이 있다. 하지만 본 논문은 경제적 측면을 고려한다는 측면에서 차별화된다.

방 법

1. 효율성 계산방법

본 논문에서는 DEA를 이용하여 각국 정부 정책대응의 효율성을 구한다. 이 방법에서는 투입대비 산출의 비율을 이용하여 효율성을

구하는데, 기존 데이터들을 이용하여 효율변경을 찾아내고 효율변경 상에 존재하는 가장 효율적인 의사결정단위(decision making unit, DMU)의 효율성을 1로 정규화한 후 다른 DMU들의 상대적 효율성을 구하는 방법이다. 다수의 투입물과 산출물이 존재하는 경우의 실제 계산에 있어서는 선형계획법을 이용하여 이러한 효율성을 구하게 된다. 규모에 대한 수익불변(constant returns to scale, CRS)을 가정한 CCR 모형(Charnes-Cooper-Rhodes model)과 규모에 대한 수익가변(variable returns to scale, VRS)을 가정한 BCC 모형(Banker-Charnes-Cooper model) 등 다양한 분석목적과 상황에 맞는 모형을 선택하여 효율성을 계산할 수 있다.

본 논문에서는 각국의 정부 방역 관련 및 경제지원 관련 정책대응 수준을 투입으로 보고 확진자 수 혹은 사망자 수, 경제적 성과 등을 산출로 보아 각국의 효율성 척도를 구한 후, 이러한 효율성 수준이 각국가의 어떤 특성에 의해 결정되는가를 회귀분석을 통해 찾아보고자 한다. 이때 효율성 척도가 0-1 사이의 값으로 제한(censored)되어 있으므로 효율성 원인 분석에 주로 사용되는 토빗(Tobit) 회귀분석을 이용한다.

앞서 소개한 Delis 등[29]의 연구와 Boroumand 등[30]의 연구 이외에는 아직 이 분야 계량분석이 거의 이루어지고 있지 않으며, 본 연구는 이 두 연구에 비해서 경제적 측면을 추가하여 분석한다는 점에서 차이가 있다. 투입요소로 대응정책 강도뿐 아니라 경제적 지원 강도를 포함하며, 산출물로서는 확진자 혹은 사망자 수와 같은 코로나 발생 상황 관련 데이터뿐 아니라 경제성장률 변화라는 경제적 성과를 포함한다. 특히 확진자나 사망자 수의 경우 이들 산출은 많을수록 나쁜 것이므로 비소망 산출(undesirable output)의 개념을 이용하여 분석한다.

2. 데이터 출처 및 코로나 상황

본 연구의 연구대상 국가는 2021년 8월 기준의 Organization for Economic Cooperation and Development 38개 회원국이며, 사용한 데이터 기간은 WHO에서 팬데믹을 선언한 2020년 3월부터 2020년 12월 31일까지이다. 효율성 측정단계에서 사용되는 확진자 수, 사망자 수, 봉쇄 및 보건지수, 경제지원지수는 OxCGRT에서 가져오고, 동시에 Our World in Data와 CSSE, WHO의 관련 데이터도 참고하였다[32-34]. 2019년, 2020년 경제성장률 데이터는 World Bank에서 내려받았다.

영국 옥스퍼드대학교 Blavatnik School of Government는 2020년 초부터 Oxford COVID-19 Government Response Tracker라는 프로젝트를 추진해 왔으며 OxCGRT 지수를 발표해왔다. 이 지수들은 각

각 0에서 100 사이의 숫자로 특정 차원에 따른 정부의 대응수준을 나타낸다. 이는 정부가 관련 분야에서 어떤 조치를 취했는지, 그 조치의 강도가 어느 정도인지를 가능하는 지표로, 코로나와 관련한 연구에서 광범위하게 사용되고 있다. 본 연구에서는 정부 대응정책의 강도로 ‘봉쇄 및 보건지수’와 ‘경제지원지수’를 이용한다.

3. 효율성 계산을 위한 모형

본 연구에서는 기본적으로 경제변수를 고려하는가에 따라 두 가지 모형으로 구분된다. 또한 확진자 수를 기준으로 하는가 혹은 사망자 수를 기준으로 하는가에 따라 역시 두 모형이 이용된다. 이를 간단하게 정리하면 Table 1과 같다. 효율성을 계산하기 위해서는 가변규모 모형(VRS)인 BCC 모형을 이용하였으며 실제의 계산에서는 MaxDEA 패키지(<http://maxdea.com/MaxDEA.htm>)를 이용하였다.

Table 1. Models for efficiency calculation

Model	Inputs (Government response)	Outputs (COVID19's impact)
Model 1	Con & Heal	Cases
Model 2	Con & Heal	Deaths
Model 3	Con & Heal, Econ	Cases, Diff_GDP
Model 4	Con & Heal, Econ	Deaths, Diff_GDP

COVID-19, coronavirus disease 2019; Con & Heal, containment_health_index; Cases, confirmed cases (per million); Deaths, confirmed deaths (per million); Econ, economic_support_index; Diff_GDP, difference of gross domestic product growth between 2020 and 2019.

4. 실증분석 모형

각국 정책대응의 효율성은 어떤 요인에 의해서 결정되는가? 이는 앞에서 논의한 대로 인구밀도나 인구구성 등의 조건으로 나타나는 국가특성 및 문화적 차이와 같은 국민특성 등이 영향을 미칠 것으로 예

상할 수 있다. 또한 정부의 성격을 보여주는 정부특성도 중요한 요인이 될 수 있다. 본 연구에서는 정부특성으로서 거버넌스 데이터를 이용하며, 이들을 종합하여 다음과 같은 회귀식으로 표현할 수 있다.

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 Country_i + \beta_2 Culture_i + \beta_3 WGI_i + \beta_4 D_j + \epsilon_i \tag{1}$$

구체적으로 country(국가특성 요인)는 각국의 인구밀도(DEN)와 65세 및 이상 인구비율(R65), culture(문화적 요인)으로는 Hofstede의 IDV 지수와 LTO 지수 등을 사용하였고 거버넌스를 나타내는 변수로는 WGI를 사용한다. 마지막으로 D는 각 대륙을 나타내는 더미변수이다(D1은 아메리카 지역, D2는 아시아 지역, D3은 유럽 지역, 기본은 오세아니아 지역). Table 2는 각 변수에 대한 설명 및 데이터 출처를 기술하였다.

종속변수는 네 가지 모형에 따라 DEA로 측정된 효율성의 크기이다. 설명변수 중, 인구밀도가 높으면 코로나 확산이 쉽게 될 것을 예상하기 때문에 예상부호는 음(-)의 값이며 65세 이상 인구비율이 높으면 사망자 비율이 높아질 것으로 보이기 때문에 역시 음(-)의 계수가 예상된다. 그런데 문화특성들은 이들 변수에 비해서 한 방향의 계수 부호를 명백히 예상하기는 힘들다. 본 연구에서는 기존 연구들의 결과를 참조하여 Hofstede의 6개 문화적 지수 중 IDV 지수 및 LTO 지수를 이용하는데, IDV 지수가 높으면 정부의 통제에 대해 잘 따르지 않고 개인 간의 접촉이 더 많은 것으로 보아 IDV 지수의 계수는 음(-)으로 예상할 수 있다. LTO 지수가 높으면 코로나를 극복하고자 하는 성향이 더 크다고 보고 양(+)으로 예상할 수 있다.

Table 2. Variable descriptions and data sources

Variable	Descriptions	Expected sign	Data sources
Y	Efficiency	Dependent variable	Calculated by the author
Den	Population density	(-)	World Bank
R65	Rate of aged 65 and older	(-)	World Bank
IDV	Cultural factor: individualism index	(-)	GEERT
LTO	Cultural factor: long-term orientation index	(+)	HOFSTEDE
WGI	World governance index	(+)	World Bank
D1	America		
D2	Asia		
D3	Europe		

결 과

1. 효율변경 예시

앞의 설명에서 모형 3과 4는 본 연구의 관심사인 ‘2 투입-2 산출’ 모형이다. 모형 3을 이용하여 효율변경을 그려 본 예시가 Figure 1에 나타나고 있다. 총 변수는 4개이기 때문에 2차원 평면에서 전체를 나타내는 그림을 그릴 수 없으므로 산출물을 미확진자와 경제성으로 분리하여 두 개의 그림으로 나타내고 있다.

Figure 1A 그림에서는 노르웨이(NOR), 에스토니아(EST)와 일본(JPN) 세 국가가 효율변경선에 있는 것을 볼 수 있다. 이 변경에 가까울수록 해당 국가의 효율성이 크다고 할 수 있다. 변경상의 국가들은 같은 미확진자 수를 달성하기 위해 봉쇄조치나 경제지원조치가 가장 낮은 수준에서 이루어진 국가들이다. 반면, 가장 우상방에 있는 국가들인 영국(GBR), 이스라엘(ISR), 칠레(CHL), 이탈리아(ITA) 등은 동

일 수준의 미확진자를 달성하기 위해 정부의 조치들이 강력하게 이루어져야만 하는 국가들이기 때문에 효율성의 크기가 작을 것이다. 한국(KOR)은 비교적 효율변경에 가까운 쪽에 위치하기 때문에 효율성이 큰 편이라고 할 수 있다.

동일 수준의 경제성과를 얻기 위해 필요한 정부의 대응조치는 Figure 1B에 나와 있는데, 뉴질랜드(NZL), 노르웨이(NOR) 등이 효율변경선에 있으며 한국도 비교적 양호한 편에 속함을 알 수 있다.

2. 효율성 계산 결과

Figure 2에서는 각 모형을 이용하여 계산한 각국의 효율성 값이 제시되어 있다. 그런데 확진자와 사망자 중 어느 모형을 사용하더라도 국가별 추이는 대체로 비슷한 것을 알 수 있다.

아메리카 지역 국가들인 칠레(CHL), 콜롬비아(COL), 미국(USA), 캐나다(CAN) 등은 양모형 모두에서 대부분 효율성이 0.7 이하로 낮은 것으로 나타나고 있으며 코스타리카(CRI)는 0.7대를 유지한다. 오세아니아 국가 중 뉴질랜드는 효율성이 매우 높지만, 호주는 경제적 측면을 고려하지 않은 모형 1, 2에서는 0.7 이하로 낮은 곳에 위치하고 있으나, 경제적 측면을 고려한 모형 3, 4의 경우에는 다소 높아진다. 아시아 국가들은 이스라엘은 제외하고는 대체로 높은 것으로 나타나고 있다. 일본은 어느 모형에서도 효율성 1을 기록하고 있다. 특징적인 것은 한국과 튀르키예의 경우 모형 1, 2의 경우에는 효율성이 그다지 높지 않지만, 경제적 측면을 고려한 모형들에서는 매우 효율적인 것으로 나타나고 있다는 점이다. 유럽 국가들은 국가마다 다양한 모습을 보여주고 있지만, 전체적으로 보면 모든 모형에서 평균 0.7 정도이며 경제적 측면 고려 여부에 따라 큰 차이가 나지 않고 있다. 유럽 국가들 중 북유럽국가인 노르웨이, 핀란드, 스웨덴의 경우 높은 편이며, 남부 유럽국가들은 대체로 낮다. 에스토니아의 경우 어느 모형에서나 효율성 값이 1로 나왔음은 주목할 만하다.

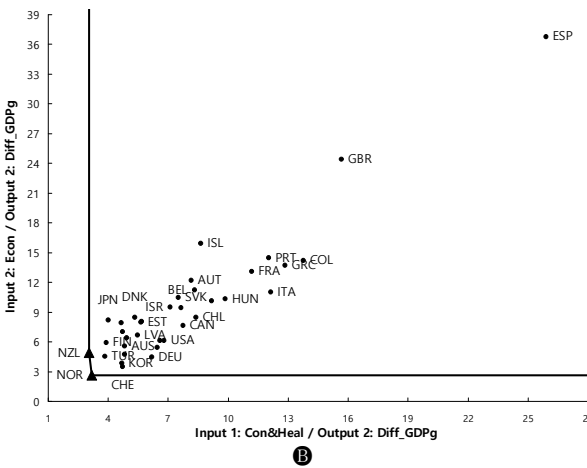
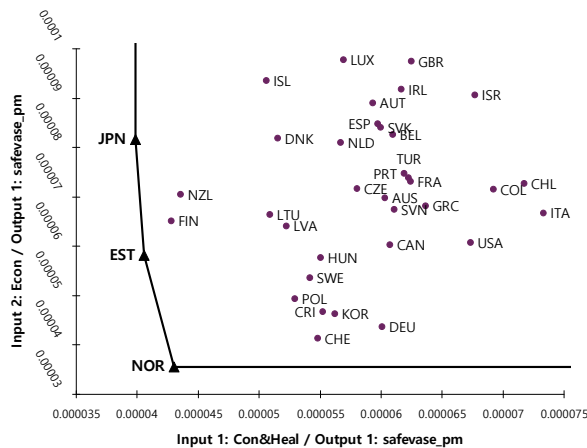


Figure 1. (A, B) Model 3 efficiency frontier (BCC-I model).

3. 회귀분석 결과 및 고찰

본 연구와 같이 종속변수가 0에서 1 사이의 값을 가질 경우, 통상적인 최소자승법(ordinary least square)으로 회귀분석을 실시할 경우 편 의되고(biased) 불일치한 추정량이 되기 때문에 이중제한형 토빗모형(two-limit Tobit method)을 이용하는 것이 적합하다.

이들 변수들을 회귀분석에 이용하기 위해서 다중공선성의 문제를 미리 고려하여 변수들 사이의 상관계수를 구해보았다. 예상대로 WGI와 IDV 지수 사이에는 0.4 정도의 상관관계가 나타났으며 장기 지향성을 나타내는 LTO 지수는 이들 변수들과 상관관계가 0.1 정도로 별로 높지 않았다. 또한 다중공선성을 더 검토해보기 위해 각 설명

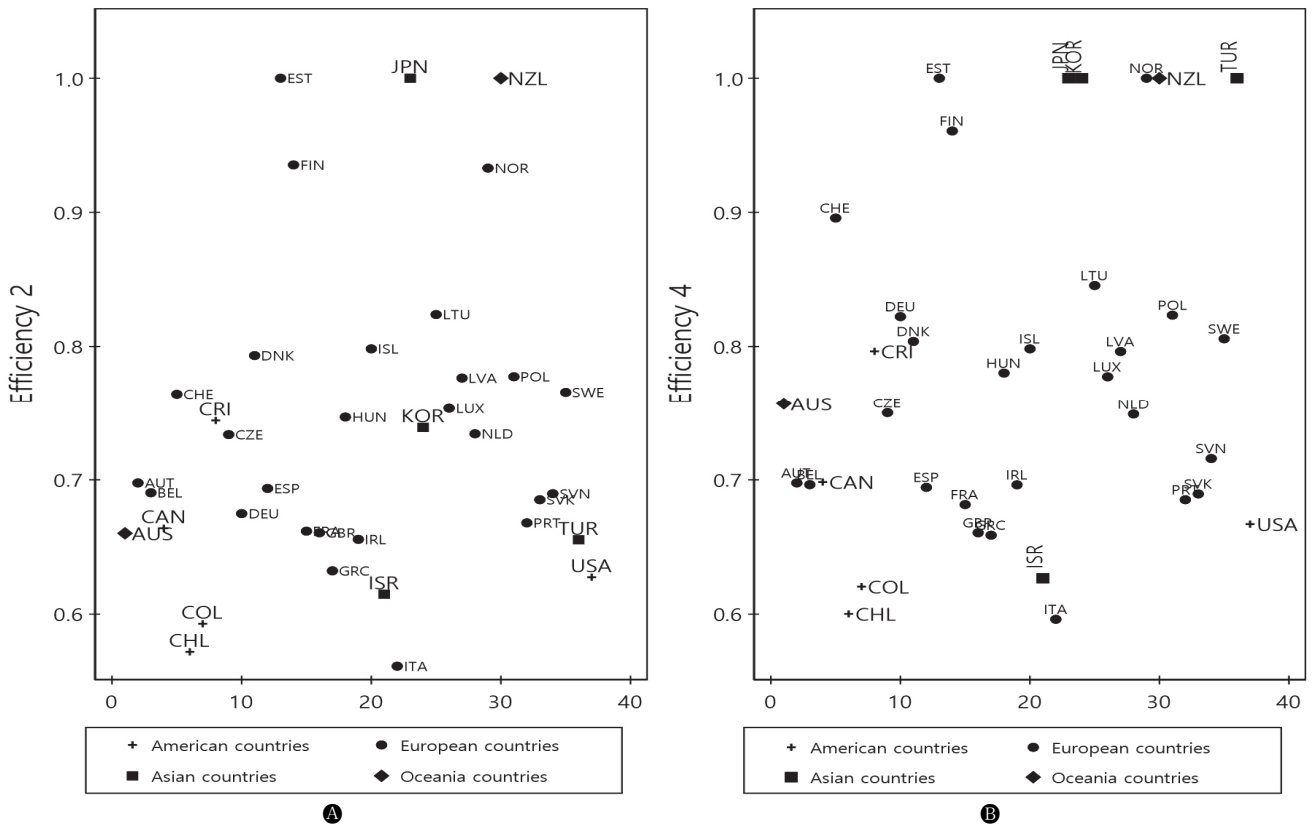


Figure 2. (A, B) Scatter plot of model 2 and model 4 efficiency results.

변수에 대해 분산팽창계수(variance inflation factor, VIF)를 계산하였는데, 모든 설명변수에 대해서 1-2 정도의 값을 얻었다. 따라서 다중공선성 문제는 심각하지 않은 것으로 간주하였다.¹⁾ 다음으로 확인해야 할 것은 회귀분석에서 통상적으로 고려해야 할 기본적인 사항인 이분산성 문제이다. 특히 본 연구와 같이 횡단면자료를 이용하여 효율성 결정요인을 분석하는 경우, 종속변수가 특정한 시기에 다수의 관측치로부터 계산되었기 때문에 이분산성이 발생할 가능성이 크다. 이를 확인하기 위해 회귀분석 모형들에 대해 White 검정(IMTEST)과 Breusch-Pagan/Cook-Weisberg 검정(hetTEST) 두 가지 검정을 수행한 결과 동분산이라는 귀무가설을 기각하지 못하였기 때문에 이분산 문제는 심각하지 않다고 판단하였다.

Table 3은 이러한 절차를 거쳐 토빗회귀분석을 실시한 결과이다. 회귀분석 결과 어떤 모형에서나 인구밀도는 효율성에 음(-)의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이는 인구밀도가 높으면 전염병이 쉽게 확산되고 사망자가 많이 나올 것이라는 예상과 같다. 하지만 이론적 예상과는 달리 65세 및 이상 인구의 비율은 유의하지 않은 것으로 나타

나고 있다. 문화특성을 나타내는 IDV 지수의 경우에도 계수는 유의하지 않았고 LTO 지수 변수는 모형 3, 4에서 양(+)의 계수를 보여준다. 이는 경제적 측면을 고려하였을 경우 LTO 지수 변수가 중요해짐을 의미한다. 거버넌스는 모든 모형에서 양(+)의 값을 보여주고 있다. 대륙을 나타내는 더미변수들의 계수를 보면 아메리카 대륙을 나타내는 D1의 계수만 음(-)의 값을 보여주고 있으며 다른 계수들은 유의하지 않았다. 이는 오세아니아에 비해서 아메리카 대륙 국가들은 대응정책의 효율성이 작다는 것을 의미한다.

이러한 결과는 문화특성 변수를 따로따로 넣어서 회귀분석한 결과를 보여주는 Table 4에서도 비슷하게 나타나고 있다. 이 표는 문화차이 지수인 IDV와 LTO 사이의 상관관계가 비교적 크다는 점을 고려하여 각각에 대한 회귀분석 결과를 추가로 보여주고 있다. 여기에서도 각 모형의 다중공선성 및 이분산성 모두 문제 없음을 확인하였다. Table 4에서 보면, 인구밀도는 음(-)의 계수를 가지며 정부의 거버넌스는 양(+)의 계수, LTO 지수는 경제적 측면을 고려하였을 경우에만 양(+)의 계수를 보여준다.²⁾

1) 일반적으로, VIF 값이 10보다 작으면 다중공선성 문제가 심각하지 않은 것으로 본다.

2) 본 연구에서는 표에서 제시한 회귀분석 모형 이외에도 다양한 모형을 회귀분석하였다. 예컨대 대륙 더미변수를 제외하고 회귀분석을 시도해 보았으나 결과에는 큰 차이가

Table 3. Tobit regression for efficiency

Variable	(1) Model 1: Con & Heal → Cases	(2) Model 2: Con & Heal → Deaths	(3) Model 3: Con & Heal+Econ → Cases+Diff_GDP	(4) Model 4: Con & Heal+Econ → Deaths+Diff_GDP
Den	-0.039** (0.02)	-0.039** (0.02)	-0.052*** (0.01)	-0.052*** (0.01)
R65	0.510 (0.36)	0.510 (0.37)	-0.361 (0.59)	-0.371 (0.59)
WGI	0.446*** (0.01)	0.447*** (0.01)	0.436** (0.02)	0.440** (0.03)
LTO	0.120 (0.24)	0.122 (0.25)	0.248** (0.04)	0.253** (0.04)
IDV	-0.102 (0.29)	-0.103 (0.29)	-0.118 (0.29)	-0.122 (0.29)
D1	-0.159 [†] (0.09)	-0.143 (0.13)	-0.226** (0.04)	-0.190 [†] (0.08)
D2	-0.003 (0.96)	0.005 (0.93)	0.054 (0.43)	0.072 (0.30)
D3	-0.039 (0.17)	-0.034 (0.24)	-0.054 (0.11)	-0.042 (0.21)
Cons	0.427** (0.01)	0.411** (0.02)	0.639*** (0.00)	0.602*** (0.00)
Adjusted R ²	0.254	0.234	0.324	0.295
IMTEST	31.30 (0.45)	31.91 (0.42)	32.51 (0.39)	32.47 (0.39)
hetTEST	0.57 (0.45)	0.71 (0.40)	0.10 (0.75)	0.02 (0.9)

Values in parentheses indicate p-values.

Den, population density; R65, rate of aged 65 and older; WGI, world governance index; LTO, long-term orientation index; IDV, individualism index; D1, America; D2, Asia; D3, Europe. *p<0.1. **p<0.05. ***p<0.01.

Table 4. Tobit regression results with culture factors

	(1) Model 1	(2) Model 2	(3) Model 3	(4) Model 4	(5) Model 1	(6) Model 2	(7) Model 3	(8) Model 4
Den	-0.039** (0.02)	-0.040** (0.02)	-0.053*** (0.01)	-0.054*** (0.01)	-0.032** (0.04)	-0.032** (0.04)	-0.039** (0.04)	-0.039** (0.04)
R65	0.466 (0.41)	0.465 (0.42)	-0.423 (0.53)	-0.435 (0.53)	0.751 (0.16)	0.754 (0.17)	0.140 (0.83)	0.142 (0.83)
WGI	0.388** (0.01)	0.388** (0.02)	0.362** (0.04)	0.364** (0.05)	0.440** (0.01)	0.441** (0.01)	0.423** (0.04)	0.427** (0.04)
LTO	0.115 (0.27)	0.117 (0.27)	0.238 [†] (0.05)	0.244 [†] (0.05)				
IDV					-0.097 (0.32)	-0.098 (0.32)	-0.103 (0.38)	-0.107 (0.37)
D1	-0.129 (0.15)	-0.113 (0.21)	-0.192 [†] (0.07)	-0.155 (0.14)	-0.160 [†] (0.09)	-0.144 (0.14)	-0.225 [†] (0.05)	-0.190 (0.10)
D2	0.019 (0.73)	0.026 (0.63)	0.079 (0.22)	0.098 (0.14)	0.011 (0.84)	0.019 (0.74)	0.083 (0.24)	0.102 (0.16)
D3	-0.032 (0.25)	-0.027 (0.34)	-0.045 (0.17)	-0.033 (0.31)	-0.033 (0.25)	-0.028 (0.33)	-0.040 (0.24)	-0.028 (0.41)
Cons	0.404** (0.02)	0.387** (0.02)	0.620*** (0.00)	0.583*** (0.00)	0.420** (0.01)	0.404** (0.02)	0.622*** (0.00)	0.586*** (0.01)
Adjusted R ²	0.261	0.241	0.334	0.305	0.255	0.235	0.272	0.241
IMTEST	30.6 (0.20)	31.2 (0.18)	31.8 (0.17)	31.8 (0.16)	20.3 (0.73)	22.0 (0.63)	30.9 (0.19)	30.9 (0.19)
hetTEST	0.13 (0.72)	0.20 (0.65)	0.19 (0.66)	0.06 (0.81)	1.58 (0.21)	1.8 (0.18)	1.76 (0.19)	2.39 (0.12)

Values in parentheses indicate p-values.

Den, population density; R65, rate of aged 65 and older; WGI, world governance index; LTO, long-term orientation index; IDV, individualism index; D1, America; D2, Asia; D3, Europe. *p<0.1. **p<0.05. ***p<0.01.

이상의 회귀분석 결과를 정리하면 다음과 같다. 첫째, 인구밀도가 높은 국가에서는 정부 정책의 효율성이 낮다. 이는 감염병의 특징상 나타나는 것으로, 경제적 변수를 고려하지 않은 기존 연구들에서의 결과와 비슷하다. 둘째, 문화적 요인 중 개인주의는 중요한 영향을 미치지 못한다. 이는 개인주의가 강한 문화에서는 개인 간 접촉이 많고 정부의 통제에 따르지 않을 가능성이 크므로 효율성이 작을 것이라는

예상과 다른 결과이다. 장기지향성의 경우에는 경제적 측면을 고려하지 않은 모형 1, 2에서는 유의하지 않으나 경제적 측면을 고려한 모형들에서는 확실하게 양(+)의 값으로 나타났다. 셋째, 정부의 거버넌스지수는 어느 모형에서나 정부 대응정책 효율성에 중요한 결정요인으로 나타나고 있다.

없었다.

고 찰

본 연구에서는 코로나19에 대응하는 각국 정부들의 방역 및 경제정책의 효율성을 계산하고 그 효율성이 어떤 요인에 의해 결정되는가를 분석하였다. 기존 연구들은 대부분 정부의 방역정책과 코로나 전염 및 사망 등의 관계를 분석하였음에 비하여 본 연구는 이러한 측면에 추가하여 경제적 측면을 고려한다는 점이 특징이다.

먼저, 효율성을 계산하기 위해 방역대응 강도, 경제지원정책 강도를 투입변수로 사용하였으며 성과로는 코로나 확진자 및 사망자, 경제성장률 변화 등을 사용하였다. 효율성을 계산한 결과, 대체로 아시아 및 오세아니아 국가들의 효율성이 더 큰 것으로 나타났으며 아메리카 지역 국가들은 모든 모형에서 효율성이 낮은 것으로 나타났다. 흥미로운 것은 아시아와 유럽 국가들의 평균은 경제적 측면을 고려하지 않았을 때는 비슷한데, 경제적 측면을 고려하면 아시아 국가들의 효율성이 대체로 더 높은 것으로 나타난다는 점이다. 이는 코로나 발생 후 경제성장률 하락이 아시아 지역에서 상대적으로 더 작았음을 의미한다.

계산된 각국의 효율성에 영향을 미치는 요인을 국가적 특성(인구 밀도, 65세 및 이상 인구비율), 문화적 특성(개인주의, 장기지향성) 및 정부와 국민의 관계(거버넌스) 등 세 가지로 분류하여 Tobit 회귀분석을 수행하였다. 그 결과, 인구밀도가 높은 국가들에서는 효율성이 적었지만, 연령구조는 유의한 영향을 끼치지 않는 것으로 나타났다. 또한 예상과는 달리 문화적 차이인 IDV 지수가 유의하지 못하다는 것을 발견하였다. 다만 Hofstede 지수 중 장기지향성은 경제적 측면을 고려하지 않은 모형에서는 유의하지 않았으나, 이를 고려하였을 때는 중요한 영향을 미치는 것을 발견하였다.

마지막으로, World Bank의 WGI는 어떤 모형의 경우나 정부 정책의 효율성에 중요한 역할을 하는 변수라는 것을 발견하였다. 거버넌스는 정부의 정책 집행과정에서의 여러 측면을 나타내고 있지만, 정부의 정책 수행에 대한 국민의 신뢰도 정도가 중요한 구성요인이라는 것을 생각하면[23], 본 연구결과도 코로나 대응 정부 정책 효율성이 정부와 국민 사이의 신뢰관계에 크게 의존한다는 것을 보여주고 있다.

이상의 분석결과로 볼 때, 정부 정책에 대한 신뢰가 클수록 그리고 국민이 장기적인 목표를 지향할수록 정부의 코로나 극복을 위한 대응 정책은 성공할 수 있을 것임을 알 수 있다.

하지만 본 논문에서는 데이터 구득의 문제로 연구대상을 2020년으로 한정하다 보니 코로나19 확산이 사이클링 형태로 이루어지고 있다는 특성을 반영하기 어려웠다는 점 등이 한계로 지적될 수 있다.

이해상충

이 연구에 영향을 미칠 수 있는 기관이나 이해당사자로부터 재정적, 인적 지원을 포함한 일체의 지원을 받은 바 없으며, 연구윤리와 관련된 제반 이해상충이 없음을 선언한다.

감사의 글

이 연구는 대한민국 교육부와 한국연구재단(NRF-2021S1A5B8096365)의 지원을 받았다.

ORCID

Weilong Zhang: <https://orcid.org/0000-0002-0738-0611>;
Hyungjun Kim: <https://orcid.org/0000-0002-9039-882X>;
Rhayun Song: <https://orcid.org/0000-0001-9461-4246>;
Myonghwa Park: <https://orcid.org/0000-0002-0329-0010>;
Keunyeob Oh: <https://orcid.org/0000-0001-6553-9021>

REFERENCES

1. Chen K, Li Z. The spread rate of SARS-CoV-2 is strongly associated with population density. *J Travel Med* 2020;27(8):taaa186. DOI: <https://doi.org/10.1093/jtm/taaa186>.
2. Martins-Filho PR, de Souza Araujo AA, Quintans-Junior LJ, Santos VS. COVID-19 fatality rates related to social inequality in Northeast Brazil: a neighbourhood-level analysis. *J Travel Med* 2020;27(7):taaa128. DOI: <https://doi.org/10.1093/jtm/taaa128>.
3. Martins-Filho PR. Relationship between population density and COVID-19 incidence and mortality estimates: a county-level analysis. *J Infect Public Health* 2021;14(8):1087-1088. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jiph.2021.06.018>.
4. Martins-Filho PR, Araujo BC, Sposato KB, Araujo AA, Quintans-Junior LJ, Santos VS. Racial disparities in COVID-19-related deaths in Brazil: Black lives matter? *J Epidemiol* 2021;31(3):239-240. DOI: <https://doi.org/10.2188/jea.JE20200589>.
5. Wong DWS, Li Y. Spreading of COVID-19: density matters. *PLoS*

- One 2020;15(12):e0242398. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0242398>.
6. Chen D, Hu C, Su F, Song Q, Wang Z. Exposure to SARS-CoV-2 in a high transmission setting increases the risk of severe COVID-19 compared with exposure to a low transmission setting? *J Travel Med* 2020;27(5):taaa094. DOI: <https://doi.org/10.1093/jtm/taaa094>.
 7. Kodera S, Rashed EA, Hirata A. Correlation between COVID-19 morbidity and mortality rates in Japan and local population density, temperature, and absolute humidity. *Int J Environ Res Public Health* 2020;17(15):5477. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph17155477>.
 8. Bhadra A, Mukherjee A, Sarkar K. Impact of population density on Covid-19 infected and mortality rate in India. *Model Earth Syst Environ* 2021;7(1):623-629. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40808-020-00984-7>.
 9. Hamidi S, Sabouri S, Ewing R. Does density aggravate the COVID-19 pandemic?: early findings and lessons for planners. *J Am Plann Assoc* 2020;86(4):495-509. DOI: <https://doi.org/10.1080/01944363.2020.1777891>.
 10. Carozzi F, Provenzano S, Roth S. Urban density and COVID-19 [Internet]. Bonn: Institute of Labor Economics; 2020 [cited 2021 Nov 1]. Available from: <https://docs.iza.org/dp13440.pdf>.
 11. Squalli J. Evaluating the determinants of COVID-19 mortality: a cross-country study. medRxiv [Preprint] 2020 May 17. DOI: <https://doi.org/10.1101/2020.05.12.20099093>.
 12. Imtyaz A, Abid Haleem, Javaid M. Analysing governmental response to the COVID-19 pandemic. *J Oral Biol Craniofac Res* 2020; 10(4):504-513. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jobcr.2020.08.005>.
 13. Kim YJ, Kim JK, Hwang HY, Kim DH, Kim YK, Park MH, et al. NARS analysis: COVID-19: how we are handling the outbreak. Seoul: National Assembly Research Service; 2020.
 14. Kim M. Implications of COVID-19 response strategies in urban and infrastructure sectors of major international organizations. Sejong: Korea Research Institute for Human Settlements; 2021.
 15. Hofstede G, Hofstede GJ, Minkov M. Cultures and organizations: software of the mind: intercultural cooperation and its importance for survival. 3rd ed. New York (NY): McGraw-Hill; 2010.
 16. Muthukrishna M. Long read: cultural evolution, COVID-19, and preparing for what's next. [London]: LSE Business Review; 2020.
 17. Wong T. Coronavirus: why some countries wear face masks and others don't. BBC News [Internet]. 2020 May 12 [cited 2021 Nov 1]. Available from: <https://www.bbc.com/news/world-52015486>.
 18. Acar A. Global Coronavirus Research: connection between the spread of COVID-19 and Japanese culture [Internet]. Kyoto: Kimono Tea ceremony KYOTO MAIKOYA; 2020 [cited 2021 Nov 1]. Available from: <https://mai-ko.com/travel/culture-research/global-coronavirus-research-connection-between-the-spread-of-covid-19-and-japanese-culture/>.
 19. Jin KN, Han JE, Park H, Han C. Determinants of COVID-19 related infection rates and case mortality rates: 95 country cases. *Korea J Hosp Manag* 2020;25(4):1-12.
 20. Bruns DP, Kraguljac NV, Bruns TR. COVID-19: facts, cultural considerations, and risk of stigmatization. *J Transcult Nurs* 2020;31(4): 326-332. DOI: <https://doi.org/10.1177/1043659620917724>.
 21. Yun S. The impact of COVID-19, democracy and economic growth. *KIRI Wkly* 2021;517:8-14.
 22. Kim SI. A study on the transformation of perception for rethink the efficiency of social distancing in the prolonged COVID-19 pandemic. *J Humanit Soc Sci* 2020;11(6):1411-1424.
 23. Kim S, Kim SH. Government effectiveness and social trust. *J Gov Stud* 2019;14(1):53-81. DOI: <https://doi.org/10.16973/jgs.2019.14.1.003>.
 24. Oh YK. Collaborative system for social disaster management: focusing on COVID-19 response cases. *Korean Inst Public Adm Spring Conf Pap* 2020;2020:1-10.
 25. Bjornskov C. How does social trust lead to better governance?: an attempt to separate electoral and bureaucratic mechanisms. *Public Choice* 2010;144(1):323-346. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11127-009-9522-z>.
 26. Kang S. The international political and economic implications of the COVID-19 pandemic. *IFANS Focus* 2020;2020:1-3.
 27. Kim D, Kong SK, Lee A, Jang S, Lee K, Oh S. Characteristics of Korea's COVID-19 response from the standpoint of democratic governance. Seongnam: Korea International Cooperation Agency; 2020.
 28. Kaufmann D, Kraay A, Mastruzzi M. The worldwide governance indicators: methodology and analytical issues. *Hague J Rule Law* 2011; 3(2):220-246. DOI: <https://doi.org/10.1017/S1876404511200046>.
 29. Delis MD, Iosifidi M, Tasiou M. Efficiency of government policy during the COVID-19 pandemic [Internet]. Rochester (NY): SSRN; 2021 [cited 2021 Nov 1]. Available from: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3821814.
 30. Boroumand Y, Ghasemi A, Shirazi M. The efficiency of governments' policies to COVID-19: a top-down approach based on DEA window analysis [Internet]. Basel: Preprints; 2021 [cited 2021 Nov 1]. Available from: <https://www.preprints.org/manuscript/202102.0101/v1>.

31. Hale T, Angrist N, Goldszmidt R, Kira B, Petherick A, Phillips T, et al. A global panel database of pandemic policies (Oxford COVID-19 Government Response Tracker). *Nat Hum Behav* 2021;5(4):529-538. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41562-021-01079-8>.
32. Ritchie H, Mathieu E, Rodes-Guirao L, Appel C, Giattino C, Ortiz-Ospina E, et al. Coronavirus pandemic (COVID-19) [Internet]. Oxford: Our World in Data; 2020 [cited 2021 Nov 1]. Available from: <https://ourworldindata.org/coronavirus>.
33. Dong E, Du H, Gardner L. An interactive web-based dashboard to track COVID-19 in real time. *Lancet Infect Dis* 2020;20(5):533-534. DOI: [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(20\)30120-1](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(20)30120-1).
34. World Health Organization. WHO COVID-19 Dashboard [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2020 [cited 2021 Nov 1]. Available from: <https://covid19.who.int>.