KAIST Future Strategy 2021

1

위드 코로나 시대의 새로운 일상

1

뒤바뀐 일상

KAIST Future Strategy 2021

+

+

+

+

+

+

+

미지의 감염병 X의 경고와 방역의 일상화

세계보건기구WHO, World Health Organization는 사스SARS, 에볼라Ebola, 지카Zika 등과 함께 미지의 감염병이라고 할 수 있는 'Disease X'를 연구개발 우선순위에 포함했다(2018 R&D Blueprint). Disease X는 아직 발현되지 않은 미지의 신종 바이러스에 의해 나타날 수 있는 감염병을 의미한다. 질병 생태학자 피터 다스작Peter Daszak은 2018년 WHO 회의에서 Disease X가 발현 초기에는 기존 질병과 혼동되며, 빠르게 확산될 수 있고, 금융시장을 비롯해 인간의 교역 네트워크를 붕괴시킬 수 있다고 경고한 바 있다. 2020년 인류가 경험한 신종 코로나바이러스가 바로 Disease X라는 설명이다.[1] 미국의 비영리단체 에코헬스얼라이언스EcoHealth Alliance에 따르면 지구에는 약 167만 종의 알려지지 않은 바이러스가 있으며, 최대 82만 7,000종의 바이러스에 사람이 감염될 수 있다고 한다. 이 가운데 알려진 바이러스는 263종에 불

과해 알려지지 않은 99.96%의 바이러스가 팬데믹 위협이 된다. 특히 2003년 사스, 2009년 신종플루, 2015년 메르스MERS, 2020년 코로나19에 이르기까지 약 5년 주기로 감염병이 발생하고 있지만, 전문가들은 발생 주기가 3년 이내로 짧아질 수 있다고 경고한다.

피터 다스작은 이처럼 더욱 커진 감염병의 위협을 테러에 비유했다. 언제 나타날지 알 수 없다는 점에서 유사하며, 모든 가능한 원인을 찾아내고 충격이 나타나기 전에 대비해야 하는 점에서도 그렇다.

신종 감염병의 출현과 상호 의존성

코로나19의 확산을 경험하며 우리를 둘러싸고 있는 상호 의존성에 대해 다시 생각해보게 된다. 세계화에 따른 국가 간 연계와 교통 발달로 인한 이동의 확대는 감염병의 확산을 용이하게 만들었고, 서로 의존하는 글로벌 공동체는 위험에 함께 당면하고 있다. 중국의 한 지역(우한)에서 2019년 말에 시작된 코로나19가 세계 각국으로 퍼져 2020년 9월까지 전 세계에서 약 3,400만 명에 이르는 환자가 발생했다. 많은 국가가 코로나19의 확산에 대응하기 위해 국경을 닫기도 했다. 호주의 한 학자는 코로나19를 계기로 '축소scale-down'를 통해 앞으로는 지속가능한 역성장sustainable de-growth으로 전환할 필요가 있다고 주장했다. 국내총생산GDP보다는 웰빙well-being에 가치를 둔 '느린go slow', 또는 생활 방식을 한정하는 '지역 중심go local'의 전략이다.[2]

우리가 생각해야 할 또 다른 측면의 상호 의존성은 우리가 살아가는 생태계를 함께 구성하고 있는 동물과 환경이 상호 의존적으로 연계되

어 있다는 점이다. 최근 발생한 감염병을 살펴보면 감염원이 박쥐, 낙타, 조류 등의 동물에게서 나타나고 있음을 알 수 있다. 코로나19 역시 박쥐에게서 발생했을 것으로 추정한다. WHO에 따르면 최근 20년간 발생한 감염병의 약 75%가 야생동물에게서 유래했다.

환경 전문가들은 동물에게서 사람으로 옮아온 감염병이 난개발로 동물들의 서식지가 축소되었기 때문이라고 설명한다. 서식지를 잃고 야생 환경을 위협받은 동물들이 사람들의 거주지로 이동하면서 동물들로부터 감염 가능성이 커졌다는 얘기다. 환경의 변화와 생태계 내 상호 의존성은 감염병 관리에서 좀 더 총체적 관점의 전략이 필요함을 시사한다.

'One Health' 패러다임의 감염병 관리 전략

이러한 관점에서 WHO는 'One Health' 패러다임을 감염병 관리의 키워드로 제시했다. One Health는 공공보건의료에서 최적의 성과를 내려면 사람-동물-환경의 상호 의존성에 근거해 여러 영역 간에 소통과 협업이 이뤄져야 한다는 접근법이다.[3] WHO는 관련된 영역으로 식품 안전, 인수공통감염병, 항생제 내성 대응 등을 제시했다. 코로나19 이전부터 One Health는 공공보건의료 정책의 핵심 전략이었고, 우리나라도 메르스 이후 2017년부터 One Health 체계를 도입했으며, 코로나19를 통해 그 중요성이 더욱 강조되고 있다.

One Health 패러다임의 핵심 전략은 소통, 조직화, 협력이다. 사람의 건강, 동물, 환경 분야가 개별적으로 다루어져온 것과 달리 연구와 의료 현장 그리고 정책 결정과 집행 전 과정에 전문가들이 참여해 이슈를 함

께 논의하고 해결해야 한다. 즉 의사와 수의사는 지금까지 교류가 많지 않았지만, 새로운 바이러스에 대한 통합적이고 총체적인 감시를 위해 서로 소통하고 협력할 필요성이 더욱 커지고 있다.

나아가 One Health 패러다임은 전문가뿐 아니라 반려동물을 키우는 사람들에 이르기까지 생활 속 다양한 주체의 참여를 강조한다. 소통과 협력의 대상이 전문가에게 국한되는 것이 아니라 다양한 사회 구성원을 포함한다는 점에서 좀 더 보편적이고 현장 중심적인 전략을 구현하는 것이다.

코로나19를 가장 먼저 예측한 캐나다의 스타트업 블루닷BlueDot은 인공지능AI, Artificial Intelligence 기술을 활용해 뉴스, 항공 데이터, 동식물 질병 데이터 등을 분석한 결과 미국 질병통제예방센터CDC, Center for Disease Control and Prevention나 WHO에 앞서 바이러스의 확산을 예측했다. 블루닷에서는 One Health 접근법이 강조하듯 의사와 엔지니어 외에도 생태학자, 수의사, 수학자, 데이터분석가, 통계학자 등이 함께 일하고 있다.[4]

우리나라도 감염병 관리 통합 정보 시스템, 야생동물 질병 정보 시스템 등 각각 운영하고 있는 정보 시스템의 연계가 필요하다. 2020년 보건복지부가 발표한 국가병원체자원은행 설치(2021년 예정) 등 정보의 연계와 관련된 영역의 조화, 다양한 주체의 참여를 이끄는 노력을 통해 현장에서 작동하는 One Health 시스템을 구축해야 한다.

생활 방역의 일상화

코로나19로 사람들의 일상에 큰 변화가 나타나면서 "코로나19 이전으로 다시 돌아갈 수 없다"라는 말을 흔히 들을 수 있다. 이 말은 코로나19의 여파로 경제적 상황이 쉽게 회복되기 어려울 것이라는 의미로 쓰이기도 하고, 감염병·기후변화 등의 위험을 경감시키기 위해 생활과 경제활동의 방식이 변화해야 함을 의미하기도 한다.

코로나19가 가져온 가장 기본적인 생활의 변화는 개인 방역 수칙의 생활화다. 손 자주 씻기, 기침·재채기를 할 때 코와 입 가리기, 환기 및 소독, 마스크 착용 등 제대로 지키지 않았던 개인 방역 수칙이 수개월간의 코로나19 대응 상황 속에서 일상화되었다. 감염병의 위험을 최소화하기 위한 생활 방역의 일상화는 바람직한 변화다.

코로나19가 확산세에 있던 2020년 1월부터 4월까지 수인성 및 식품매개성 감염병 중 제2급 감염병으로 신고된 환자는 총 1,181명으로, 전년 동 기간 대비 71%, 동 기간 3년 평균 대비 51%가 감소했다. 호흡기 감염병도 제2급 감염병 환자가 전년 동 기간 및 3년 평균 대비 40% 감소했다.[5] 외출 자제, 온라인 개학, 해외여행 감소 같은 이동 패턴의 변화, 접촉 빈도의 감소, 그리고 각종 방역 지침 준수로 다른 감염병의 발생 건수가 감소했을 것으로 추정할 수 있다.[6] 개인 방역 수칙을 지키는 것은 선택이 아닌 생존을 위한 필수 사항이다.

시민참여형 방역의 힘

한국은 다른 국가들로부터 코로나19에 대한 대응을 비교적 성공적으로 해내고 있다는 평가를 받았는데, 그 힘은 생활 방역 수칙을 적극적으로 준수한 국민에게서 나왔다. 물론 정부는 메르스 이후 신종 감염병에 대응하기 위한 투자를 확대하고 대응체계를 개편하면서 감염병 대응력을 크게 높여왔다. 메르스 때와 달리 초기 대응에 신속했고, 검사·확진 → 역학조사·추적 → 격리·치료로 이어지는 방역 모델을 구축했다. 방역의 전문성이 강화되고 재난관리 체계가 작동한 점이 주효했지만, 또 다른 한편으로는 예방 수칙을 준수하고 검사·역학조사·격리 등 개인에 대한 통제를 수용한 국민의 향상된 의식수준이 K-방역 모델이 작동한 근본적인 힘이라고 할 수 있다.

이번 코로나19 대응 과정을 통해 배울 수 있는 중요한 사실은, 감염병의 유행은 단순히 보건의료적 현상이 아니라 사회적이고 집단적인 대응력이 요구된다는 점이다. 감염병 대응 당국이 감염병에 대한 대응은 단 하나의 백신과 치료제보다는 분리와 검역, 면역력 향상, 행동 통제, 공공보건 시스템 등에 의존해왔고 차별, 불평등 등 기존 사회 인식은 감염병 유행 상황에서 문제를 심화시키는 결과를 가져왔다고 얘기하는 이유다.[7]

과학기술과 민주성의 상호작용을 연구하며 '오만의 기술'에서 '겸허의 기술'로 변화를 주장해온 미국 하버드대학교 실라 재서너프Sheila Jasanoff 교수는 이번 코로나19 상황에 대해서도 과학기술적 해결책이 모든 문제를 해결해줄 것이라는 생각은 환상이라고 경고했다. 그는 공공보건의학이나 생물학이 유일한 해결책은 아니며, 사회과학과 행동과학

| 표 1 | 메르스와 코로나19 대응 비교

	메르스(2015년)	코로나19(2020년)
위기 경보 체계 운영	• 피해의 규모·확산 속도·범위, 사회적 영향 및 국민적 불안 정도가 상당했음에도 불구하고 '주의' 단계를 유지	• 첫 확진자 발생에 따라 '주의' 단계 발령, 확진자가 여러 지역에서 발생함에 따라 '경계' 단계로 격상
재난 대응 조직	• 법적 재난 대응체계가 아닌 임시 조직 형태의 대응 본부 가동(보건복지부) • '주의' 단계이므로 '경계' 단계에서 가동하는 중앙사고수습본부 대신 '중앙메르스관리대책본부' 가동(차관→장관이 본부장) • 별도의 임시 조직(민관 합동 종합 대응 TF) 설치·운영(국민안전처) • '심각' 단계에서 가동하도록 되어 있는 중앙재난안전대책본부 대신 '범정부메르스대책지원본부' 운영(청와대, 국회) • 청와대 메르스 긴급 대책반, 국회 보건복지위원회 메르스대책위원회 등 다수의 대응 조직 운영	• 감염병 재난 위기관리 표준 매뉴얼에 따른 대응 본부 운영(보건복지부) • '주의' 단계에서 중앙방역대책본부(질병관리본부) 가동 • '경계' 단계로 격상되며 중앙사고수습본부 체계 운영(행정안전부) • 범정부대책지원본부 운영(청와대, 국무조정실) • 청와대 국가위기관리센터, 국무조정실 상황관리실 등의 지속적 상황관리 및 범정부적 의사결정
방역·재난 관리 체계의 전문성	• 방역 대책(감염병 대응) 및 재난관리 대책의 전문성 부재	• 방역 및 재난관리 전문성 보완 • 방역체계(질병관리본부)와 재난 대응체계(보건복지부)가 매뉴얼에 따라 작동
정보 공유·공개	• 초기 의료기관에 의한 정보 공유 실패, 정부의 정보공개 지연 등으로 허위 정보 확산 및 국민 불안 증폭	• 다양한 소통 채널을 통해 지속적인 정보 공유 • 가짜 뉴스·허위 정보 관리
국민 의식수준	• 간병, 병문안 문화 등으로 인해 확산 위험 높음	• 예방 수칙을 준수하는 문화 확산 • 허위 정보, 정치 쟁점화, 자극적 보도 등을 경계하는 등 위험 대응 수준 향상

• 자료: 오윤경 외(2017)를 참조하여 재작성. 오윤경 외(2020)에서 재인용.[8]

이 함께 결합해야 하고, 감염병 대응 과정에서 정부나 전문가들이 각자의 영역에 국한되기보다 국민이 이해하고 받아들일 수 있도록 투명하

게 소통해야 한다고 역설했다.[9]

위험관리를 위한 사회적 책임

코로나19 대응 상황을 경험하며 우리가 생각해볼 또 다른 문제는 위험관리에서 공공의 기능이 더욱 중요해진 점이다. 감염병뿐만 아니라 우리 사회가 당면한 위험 요인이 다양화·복잡화·대형화되면서 이를 관리하기 위한 사회적 책임이 더욱 커졌다. '위험'이라는 공유재를 관리하기 위해 사회가 함께 부담하고 책임져야 할 영역이 확대되고 있으며, 이에 따라 공공의 기능과 역할이 더욱 중요해진 것이다.

코로나19 확진자와 사망자가 많이 발생한 미국은 한국보다 보건의료 기술이 앞서 있다고 알려졌지만 코로나19 초기 대응에 성공적이지 못했고, 그 원인의 하나로 비싼 진단 비용을 꼽았다. 공적의료보험제도가 있는 한국의 경우 건강보험 80%, 국가 20% 부담으로 개인이 부담하지 않아도 되기 때문에 조기 진단과 치료가 가능했다. 반면 민간 의료보험 제도에 의존하고 있는 미국에서는 치료비가 평균 4,300만 원 수준이며, 민간 의료보험 가입이 안 된 경우 모두 개인이 부담해야 한다.[10]

감염병은 언제 발생할지, 어떠한 양상으로 나타날지 예측하기 어렵다. 수요와 공급에 의한 시장 메커니즘으로 관리하는 데는 한계가 있어, 공공 의료에 의존한 관리 전략이 무엇보다 중요하다. 그러나 코로나19 대응 상황에서 나타난 병실 부족 문제는 우리나라 공공보건의료의 한계를 보여주기도 했다. 우리나라의 경우 2017년 기준 인구 1,000명당 병상 수가 12.3개로 경제협력개발기구OECD 평균 4.7개를 크게 넘어서

고 있으나, 공공의료기관만 보면 1.3개로 OECD 평균 3개에 못 미치며 OECD 국가 중 최하위권에 머물고 있다.[11] 우리나라 공공의료기관의 적자와 공공 의료 서비스의 수익성 문제는 계속 제기되어왔다. 국립중앙의료원은 2018년 기준 누적 적자가 2,100억 원이며, 더 심각한 것은 시설 노후화율이 30%에 달한다.[12] 코로나19의 성공적 대응은 조기 진단과 추적 그리고 조기 치료가 가능했기 때문이고, 이러한 시스템은 공공보건의료 체계가 뒷받침하고 있다는 사실을 잊어서는 안 된다.

기억과 학습 그리고 재난 회복력

감염병이라는 사회재난에 대응하기 위해 회복력resilience을 고려한 전략을 생각해볼 필요가 있다. 재난 회복력은 재난의 충격으로부터 새로운 일상으로 돌아오는 힘이다. 회복력은 1) 강점과 약점을 알고, 2) 다양한 분야의 역량을 갖추며, 3) 시스템 내 기능과 역할을 조직화하고, 4) 비정상적 상황에 대응할 수 있는 자율적 규칙과 5) 변화한 환경에 적응할 수 있는 역량을 포함한다.[13]

재난 회복력과 함께 위기관리 전문가 미셸 부커Michele Wucker가 경고한 '회색 코뿔소Grey Rhino'의 의미도 되새겨봐야 한다. 회색 코뿔소는 개연성과 파급력이 모두 큰 충격을 뜻한다. 예측이 어려워 대응이 쉽지 않은 '블랙 스완Black Swan'과는 다르다. 다만 사람들은 멀리서도 감지할 수 있는 코뿔소의 진동과 같은 작은 위험신호를 부정하거나 과소평가하고, 또는 두려움 때문에 회피하는 태도를 보이다가 눈앞에 닥쳐왔을 때에야 비로소 대응에 나선다는 것이다.[14] 신종 감염병의 위험도 우리 사회

에 큰 충격을 줄 수 있고, 반복적으로 발생할 가능성이 큰 회색 코뿔소다. 위기를 겪은 직후야말로 예방 시스템을 구축하기에 가장 적절한 시기일 수 있으며, 장기적이고 새로운 관점에서 다음의 위기를 대비해야 한다. 위기에 대한 사회적 기억은 재난을 예방하기 위한 학습의 기회가 된다.

전염병 역사의 교훈, 환경의 변화를 기회로

전염병은 인간을 숙주로 삼는 병원균이 체내에서 활동하며 인간의 몸에 병을 일으키고 이후 다른 인간을 숙주로 삼아 옮아가면서 전파되는 질환을 말한다. 기원전 5,000년 무렵 수렵채집 시기에서 농경 시기로 이행하는 과정에서 수렵채집 시기의 질병과는 매우 다른 양상의 질병이 나타나기 시작했다. 이웃한 정착촌과의 교류와 원거리 무역의 증가로 과거에 겪어보지 못한 질병을 접하게 되었다. 배설물과 쓰레기가 한곳에 쌓이고 가축을 가까이하면서 정착촌은 여러 가지 질병이 발생하고 확산하는 온상지가 되었다. 특히 도시가 커지고 인구가 밀집하면서 병원균 감염에 의한 질환은 개인 질환에서 도시나 지역의 풍토병으로, 나아가 다른 지역으로 전파하는 전염병으로 전환되었다.

도시의 형성과 전염병 그리고 국가의 몰락

전염병이 유행하는 배경에는 동물과의 접촉, 인구가 밀집한 주거 형태 그리고 활발한 교류 등이 있다. 또 한편으로는 전염병을 일으키는 병원균의 전염력이 크거나 병원균에 감염된 사람의 저항력이 약해야 한다. 이러한 조건은 문명이 발달해 도시국가나 제국이 형성되면서 만들어졌다. 그 전에는 병원균과 사람이 대규모로 만난 적이 없었다. 따라서 병원균은 새로운 숙주인 사람에게 자연선택에 의한 적응을 할 기회가 없었고, 사람은 병원균에 대항할 면역체계를 갖출 기회가 없었다.

교역로를 따라 형성되기 시작한 도시국가들은 문명이 발전하면서 제국으로 발전했다. 이는 물물교환뿐 아니라 병원균의 전파에도 아주 좋은 여건이 되었다. 상업과 교역이 늘어나면서 도시는 점차 거대해졌고, 도로나 수레바퀴 등이 표준화되었다. 예를 들어 로마제국은 제국의 영토 전역에 도로를 건설해 이동의 편의성을 높였는데, 이는 전염병의 전파를 쉽게 만들었다. 도시의 규모가 커지고 그 수가 늘어나면서 사람들은 이전보다 더 많이 도시에 밀집해 살게 되었고, 가축과 동물도 사람과 더욱 밀접하게 접촉하게 되었다. 그러나 한편으로는 대다수 지역에 사람이나 가축의 분뇨를 처리할 수 있는 위생 시설이 제대로 갖춰지지 않았다. 전염병이 도시 안에서 활성화될 수 있을 뿐 아니라 교역로를 따라 전파될 수 있는 기반이 만들어진 셈이었다.

이처럼 도시는 병원균의 전파를 막기에 취약했고, 한번 유행하기 시작한 전염병은 공포의 대상이 되었으며, 그 앞에서 사람들은 속절없이 죽어갔다. 그리스의 역사가 투키디데스는 《펠로폰네소스 전쟁사》에서 전염병이 전쟁의 승패를 결정지었다고 주장한다. 기원전 431~404년 아

테네를 강타한 전염병은 7만 5,000명에서 10만 명 정도를 죽음으로 몰아넣었다. 이는 아테네 인구의 25%에 해당한다. 그중에는 아테네의 지도자였던 페리클레스도 있었다. 전염병이 한차례 훑고 지나간 아테네는 국력이 약해져 결국 전쟁에서 패했고, 이후 사회·경제적으로 쇠퇴의 길을 걸었다.[15]

본격적으로 유럽 사회에 전염병이 몰아치기 시작한 것은 안토니우스 역병이 발생한 서기 165년 무렵이다. 로마제국에서만 약 6,000만~7,000만 명의 목숨을 앗아간 안토니우스 역병은 천연두였을 것으로 추정된다. 이 전염병은 이후 십자군과 순례자들을 통해 중동 지역에서 서유럽으로 세력을 넓혀 북유럽과 러시아까지 퍼져나갔다. 이 전염병이 어떻게 로마제국에 들어왔는지에 대해서는 논쟁이 있으나, 외국과의 무역 또는 전쟁에서 돌아온 군인에 의해 전파됐을 가능성이 크다.[16] 이동이 잦은 군대와 상인 무리는 전염병을 확산시키는 주요 매개체였고, 영향을 크게 받은 집단 역시 단체 생활을 하는 군인과 수도사들이었다.[17] 이처럼 이동 경로에 따른 전염병의 확산은 다양한 사례에서 확인할 수 있다. 과거에는 지리적으로 고립된 지역에 사는 사람들에게 국한되었던 전염병이 이제는 무역과 전쟁을 통해 새로운 장소로 퍼지게 된 것이다.

천연두의 위력은 흑사병과 비교하면 약한 편이었다. 페스트, 일명 흑사병은 수많은 사람의 목숨을 앗아가며 사회·경제적 구조마저 흔들었다. 흑사병은 대개 처음에는 림프선에 고름이 차는 농양으로 시작해 패혈증으로 발전하거나 폐렴을 일으킨다. 폐렴은 사람과 사람 사이에서 직접 전염되며, 폐렴에 이르면 대부분 사망하게 된다.

첫 번째 흑사병은 에티오피아에서 발원해 540년 이집트로 퍼졌다. 이후 동쪽으로 가자 지역, 예루살렘 등으로 퍼진 후에 지중해로 가는 해상

무역로를 따라 541년 콘스탄티노플에 도착했다고 알려져 있다. 콘스탄티노플에서 흑사병이 절정에 이르렀을 때는 하루에 5,000명이 사망할 정도였다. 542~546년 사이에 지중해 동부 지역 인구의 4분의 1이 흑사병으로 사망했다. 13~14세기에는 흑사병이 아시아에서 유럽으로 다시 퍼져나갔다. 몽골군의 기병이 정복 활동을 위해 유럽 지역으로 세력을 뻗었을 때 시작된 일이었다. 흑사병은 거의 300년간 사라지지 않고 옮겨다니면서 각 지역을 초토화했다. 흑사병이 지나는 곳마다 엄청난 사망자가 속출해 교역은 마비되고 세금 회수가 어려워져 경제적으로 큰 타격을 입었다. 군대를 유지하는 것조차 힘들어져 사회질서가 무너지고 정치적 혼란이 가중되었다.

생태환경의 변화와 전염병

전염병이 끊임없이 인류를 괴롭혀온 것은 동물이 가진 다양한 병원균이 사람에게 옮아올 수 있는 환경이 만들어졌기 때문이다. 동물에 기생하는 병원균에게 사람은 정상적인 숙주가 아니지만, 인간이 가축화된 동물과 접촉을 계속하게 되면 동물의 병원균에서 '돌연변이'가 발생한다. 그리고 이 돌연변이 병원균은 사람을 숙주로 삼을 가능성이 커진다. 그래서 염소는 브루셀라병을 가져왔고, 소는 탄저병, 천연두, 디프테리아를 초래했고, 돼지는 인플루엔자를, 말은 감기를 가져왔다.

근대 역사에서 인간의 주요 사망 원인이 된 천연두, 결핵, 페스트, 콜레라, 홍역 등의 질병은 모두 동물의 병원균에서 비롯한 전염병이다. 인간이 생태환경을 변화시키고 활동 영역을 넓혀가면서 이 병원균들은

인간을 새로운 숙주로 삼아 번성할 기회를 얻은 셈이다. 인간은 모여 살 뿐만 아니라 끊임없이 다른 집단과 교류했기 때문에 병원균의 입장에서는 인간을 숙주로 삼을 때 훨씬 더 스스로 전파하기가 용이했다.

마을 간의 거리가 멀었던 중세 시대에는 물리적 거리가 일차적인 전염병 차단 역할을 했다. 그러나 산업혁명으로 많은 농민이 도시로 몰려와 집단 거주를 하게 되고, 유럽과 신대륙 간 무역이 증가하면서 병원균도 쉽게 퍼져나가게 되었다. 무역은 주로 해양로를 따라 이루어졌으나, 19세기에 들어 철도를 통한 상업 교류가 급속히 늘어났다. 교류의 확산과 더불어 급속한 도시화에 따른 열악한 주거 환경과 비위생적인 물 공급은 전염병이 확산하기 좋은 조건이 되었다.

팬데믹을 일으킨 대표적 전염병인 콜레라 역시 상업 교류와 인구의 이동과 연관이 깊다. 콜레라는 많은 사람이 모이는 시장과 박람회를 통해 급속도로 확산되었다. 19세기에 더욱 빈번해진 상업 교류와 전쟁은 콜레라가 확산되는 데 크게 한몫했다. 콜레라는 일련의 파도처럼 전 세계로 퍼져나갔다. 1817년 인도에서 시작해 러시아와 중국, 한국, 일본을 거쳐 동남아시아의 일부 지역과 마다가스카르, 동아프리카 해안에 이르기까지 거침없이 퍼졌다. 인도와 아시아 대륙의 사망자는 1,500만 명을 넘어섰고, 비슷한 시기에 러시아의 사망자는 200만 명을 넘어섰다. 이후 다섯 차례의 대유행을 거치면서 콜레라는 팬데믹 공포를 사람들에게 각인시켰다.

비위생적인 거주 환경은 감염병 차원에서 심각한 문제였다. 도시로 유입된 노동자들을 비참한 생활로 몰아넣은 19세기 영국의 열악한 거주지와 공장은 전염병 발병의 온상이었다. 대표적으로 발진티푸스라는 병이 이때 확산되었다. 환기와 배수, 청결 상태의 열악함이 주요 발병

요인으로 보고되었다. 당시 환자들은 와인·코냑·암모니아·각성제 등을 약으로 처방받았고, 큰 치료 효과를 보지 못한 채 환자의 절반가량이 사망했다.

병원균의 이러한 위력은 국가 간에 대규모 전쟁이 벌어졌던 20세기 전반까지 이어졌다. 제1~2차 세계대전을 포함한 대부분의 전쟁 당시 총포로 희생된 사람보다 전장에서 발병한 전염병으로 죽은 사람의 수가 훨씬 많았다. 병원균은 인구가 많고 교류가 활발하며, 위생 상태가 나쁠 때 가장 광범위하게 전파된다. 산업혁명과 전쟁은 이 모든 조건을 갖추었다.

환경 파괴가 전염병으로 나타나는 이유

근본적으로는 인간이 활동 영역을 확장하면서 기존에 형성되어 있던 곤충·미생물·야생동물의 균형 상태가 깨지고 그 불균형으로 사람과 가축이 숙주로 활용된다. 예를 들어 서식지의 위협을 받아 인간의 거주지로 이동한 동물 또는 인간이 포획한 박쥐를 통해 바이러스가 인간에게로 옮아오면서 신종 감염병을 일으킬 수 있다. 그런데 이러한 바이러스 전파가 일어나려면 숙주의 분포, 바이러스에 감염된 숙주, 새로운 숙주, 즉 인간의 감수성이 서로 연결되는 조건을 갖추어야 한다. 박쥐 같은 원래의 바이러스 숙주가 아니라 사스 유행 시의 사향고양이나 메르스 유행 시의 낙타와 같이 중간 매개 동물이 바이러스 전파에 중요한 역할을 할 수도 있다. 놀라운 사실은 이러한 인수공통감염병은 70% 이상이 야생동물에게서 오는데, 시간이 지날수록 감소하는 것이 아니라

오히려 늘어나고 있다는 점이다.[18]

인간은 또한 화석연료와 같은 자원을 사용해 기후와 환경을 변화시켰다. 기온과 강수량이 달라졌고, 대기와 환경이 오염되었다. 도시화로 동물의 서식 환경도 파괴되었다. 그 결과 병원균과 인간 사이의 생태학적 균형도 깨졌다. 최근 말라리아, 황열, 라임병과 같은 곤충 매개 질환이 다시 영역을 넓혀가고 있다. 인간이 자연과 환경을 변화시키면 이는 다시 새로운 적응과 균형 상태로 가기 위한 과정을 거치는데, 그것이 바로 질병으로 나타나는 것이다.

팬데믹 그리고 새로운 도전과 기회

역사가 보여주듯 교역의 중심지에서는 종종 전염병이 크게 유행했다. 서로 다른 지역에서 온 사람들 간의 교류가 잦은 교역의 중심지가 전염병 전파의 허브가 된 것이다. 교통의 중심지인 중국 우한이나 미국 뉴욕이 코로나19의 최대 피해 지역인 것은 교류가 전염병 전파에 매우 중요한 역할을 한다는 것을 다시 한번 보여준다.

새로운 주거와 생활환경은 자연환경과 인간, 병원체 간에 형성되었던 균형을 깨뜨리고 새로운 균형을 요구한다. 적응 과정에서 어긋나는 부분이 생겨나고, 병원체와 인간 사이에 형성된 균형이 깨지면 결국 전염병이 발생한다. 깨진 균형은 병원체와 인간에게 적응을 요구하고 장기적으로는 적응하게 되어 전염성 질환이 감소하는 방향으로 갈 것이다. 그러나 단기적으로는, 예를 들어 몇십 년 혹은 몇백 년 동안은 이 적응 과정이 순탄치 않을 수 있고, 그로 인해 대유행 전염성 질환, 즉 팬데믹

이 일어날 수 있다.

과거 기후변화가 우리가 알고 있는 대부분의 질병을 발생시켰듯이 지금의 기후변화는 현재 우리가 예측할 수 없는 새로운 질환을 불러올 수도 있다. 기후변화에 의한 공중보건학적 영향은 단순히 온도 변화에 의한 영향으로 이해하기보다 더 넓은 환경적 문제, 즉 깨끗한 식수와 위생, 기아와 영양실조, 곤충 매개 질환, 콜레라 같은 전염병 등과의 관련성을 함께 고려해야 한다. 어쩌면 신종 바이러스 전염병이 주기적으로 대유행을 일으키는 현상 그리고 아직 사람에게 직접적인 질병을 일으키지는 않았지만 닭, 오리 또는 돼지 같은 가축에게서 바이러스 전염병이 자주 발생하는 현상도 기후변화와 관련이 있을지도 모른다.

환경의 변화는 기존 환경에 적응해온 인류에게는 또 다른 도전이다. 인류의 건강은 기나긴 여정을 통해 주변 환경에 최적으로 적응한 상태라고 할 수 있다. 따라서 새로운 환경은 적응과 건강이라는 측면에서 새로운 도전이다. 바이러스나 세균 같은 미생물도 마찬가지로 적응이라는 도전에 내몰린다. 인류가 만들어낸 새로운 환경에서 미생물도 적응이라는 과제를 수행해야 한다. 미생물 역시 사람과의 관계에서 질병을 일으키고 전염력을 키워 생존할지, 아니면 질병을 일으키지 않고 사람과 공생적 관계를 만들어 생존해나갈지를 정해야 한다.

이처럼 지구상의 복합적 변화는 코로나19와 같이 예측하기 어려운 새로운 질병을 불러올 수 있다. 반대로 말하면 전염병을 예방하기 위해서는 광범위한 대책이 필요하다는 이야기다. 지구환경이 변하면 인류의 기반이 흔들릴 수 있고, 지구환경의 변화를 가져오는 요인에는 환경적인 것뿐 아니라 사회·정치·경제·기술적 요인이 모두 포함되어 있다. 코로나19 이후의 사회는 이전의 사회와 분명히 다를 것이고, 또 달라져

야 한다. 코로나19는 인류에게 위기를 가져왔지만, 동시에 새로운 발전 전략을 모색할 수 있는 기회가 될 수도 있다.

니어쇼어링과 큰 정부가 온다

14세기 흑사병이 누추한 도시 공간을 다시 생각하게 만들고, 19세기 콜레라가 하수도 시스템의 개선을 가져온 것처럼 바이러스는 통치구조에 커다란 영향을 미쳤다. 이번 코로나19 사태의 충격 또한 신종 감염병의 통제·관리에서부터 국가 간 협력과 국제기구의 재편에 이르기까지 글로벌 거버넌스 전반의 변화를 일으킬 것으로 예상된다. 특히 코로나19의 급속한 전 지구적 확산 과정은 촘촘하게 짜인 오늘날의 국제기구와 제도가 얼마나 취약한지를 보여주고 있다.[19] 세계화의 이름 아래 세계를 연결했던 가치사슬이 붕괴했으며, 수많은 사람이 자유롭게 넘나들었던 국경이 폐쇄적인 장벽으로 회귀했다. 코로나19 사태는 이미 보건 문제를 넘어 정치·경제 문제로 자리매김하고 있다.[20]

무엇보다도 코로나19가 촉발한 글로벌 위기는 미중 경쟁과 글로벌

공공 리더십의 부재로 더욱 심화하고 있다. 미중 신냉전 구도의 본격화, 서구 자본의 탈중국화, 글로벌 가치사슬의 재편까지 세계질서에 엄청난 파급력을 미치는 중이다. 포스트 코로나 시대에 한국이 취해야 할 전략적 방향성뿐만 아니라 책임 있는 중견국으로서 어떠한 역할을 해야 하는지에 대한 고민도 필요해졌다. 이러한 점에서 포스트 코로나 시대의 불확실성은 우리에게 엄청난 도전인 동시에 지식·네트워크 기반 혁신 국가로서 새로운 리더십을 발휘할 기회이기도 하다.

코로나19 이후의 미중 경쟁과 글로벌 공공 리더십의 부재

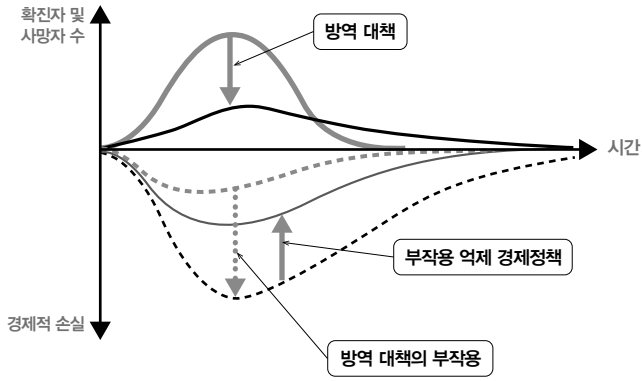
코로나19라는 위기 상황은 미중 패권 경쟁이 계속되는 가운데 발생했다는 점에서 더욱 불투명한 미래를 예고한다. 글로벌 공조가 가장 필요한 시기에 협력적 리더십을 보여야 할 두 강대국이 대립적인 행보를 취하고 있기 때문이다. 세계 최대의 확진자와 사망자가 발생한 미국은 국제공조에서 발을 떼고 있는 형국이며, 이 공백을 틈타 중국은 '의료 물자 지원'이라는 명목으로 유럽 등 대규모 피해 지역에 공세적으로 영향력을 확대하고 있다. WHO 또한 친중적 태도를 드러내며 책임 있는 국제기구로서의 면모를 보이지 못했다.[21] 코로나19 사태가 21세기 '무정부 시대'를 도래하게 만든 셈이다. 그러나 이러한 강대국 간의 대결에서 최대 피해자는 WHO에 의료 지원을 절대적으로 의존하는 가난한 나라의 국민일 수밖에 없다. 현실적으로 WHO가 체계적인 의료 지원 인프라를 갖춘 유일한 조직이기 때문이다.[22] 〈뉴욕타임스〉에 따르면 소

말리아 등 아프리카 10여 개 국가는 인공호흡기가 단 한 대도 없을 정도로 의료 사정이 열악하다.

국가 간 협력과 공공재가 요원한 상황 속에서 각국이 취해야 할 선택은 자명하다. 국경 봉쇄와 수출입 제한, 유동성 부여 등 단기적으로 각자도생하기 위한 손쉬운 방법을 추구하게 된다. 그러나 결코 오랫동안 지속할 수 없는 방법이다. 방역 대책이 폐쇄적이고 강력할수록 감염자 수는 줄어들겠지만, 막대한 경제적 손실과 사회적 동요를 수반할 수밖에 없다.

결국 세계는 새로운 방식의 초국가적 협력을 모색할 것이다. 이미 국제사회는 2008년 금융위기를 겪으며 소수 선진국 모임인 G7만으로 세계 경제질서 안정을 담보하기 어렵다는 사실을 깨닫고, 더 많은 국가가 참여하는 'G20 체제'를 탄생시킨 바 있다. 코로나19 상황에서도 이러한 대안적 체제를 찾고자 하는 움직임이 감지된다. 그러나 미중 대결 구도

| 그림 1 | 방역 대책의 경제적 효과



• 자료: Richard Baldwin and Beatrice Weder di Mauro, 2020.

에 방점을 두고 추진되는 점이 문제다. 무역 전쟁, 코로나19 책임 문제, 홍콩 보안법 등 미중 갈등이 극대화하는 가운데 2020년 G7 의장국 대표로서 트럼프 미국 대통령은 한국, 인도, 호주, 러시아까지 참여하는 이른바 'G7+4'의 필요성을 역설했다.[23] 이는 냉전 초기의 북대서양조약기구NATO와 같이 노골적인 군사적 동맹의 모습을 띠고 있지는 않지만, 미국과 우호적인 국가들을 통해 자연스럽게 중국을 포위하는 구도다. 우리에게는 높아진 대한민국의 위상을 확인시켜준 일이지만, 동시에 미중 관계 어느 하나도 소홀히 할 수 없는 우리로서는 사안마다 선택의 갈림길에 서게 된 것이다.

탈중국화와 니어쇼어링: 동남아시아와 아프리카의 부상

2008년 미국발 금융위기가 전 세계를 강타했을 때, 글로벌 경제에 새로운 활력을 불어넣은 역할은 중국이 했다. 중국은 미국과 함께 책임 있는 G2 국가로서 새로운 리더십을 보일 것으로 기대를 모았다. 그러나 그로부터 10여 년이 흐른 2020년, 코로나19는 중국에 대한 기대를 우려로 바꿔놓고 있다.[24]

코로나19는 미중 간 밀착되었던 경제구조의 디커플링을 가속화시키고, 글로벌 가치사슬 전반을 재편할 것으로 전망된다. 대외무역 의존도가 매우 높고(GDP의 95%), 특히 중국과의 수출입 교역 비중이 높은 우리나라는 지금까지의 수출입 경로가 과연 최선인지 재고할 수밖에 없다. 사드 배치를 둘러싼 중국의 경제 보복으로 중국 의존도의 위험성을

경험한 우리나라는 동남아시아라는 새로운 활로를 대안 지역으로 시험한 바 있다. 코로나19 확산에 대한 중국의 책임성을 연이어 압박하고 있는 미국의 강경한 태도는 전 세계에 탈중국화를 요구할 것이며, 이는 우리에게 더 큰 압박으로 작용할 것이다.

| 표 2 | 코로나19 이후 국내 기업 글로벌 공급망의 변화 방향

산업	현황	예상되는 변화 방향
자동차	• 일부 품목 중국 의존도 높은 수준	• 동남아시아 등으로 공급선 다변화 • 스마트 제조 도입으로 국내 조달 확대
조선	• 유럽 및 일본 일부 납기 지연·생산 중단	• 유럽 기자재 국내 유치 • 중국 블록 공장 복귀
일반 기계	• 국산 조달 비중 높은 수준	• 일부 조달 품목의 신흥국 다변화
철강	• 수입선 다변화 높은 수준	• 반제품·1차 제품 수입선 다변화
석유화학	• 중동산 원료·일본산 중간재로 생산한 제품을 중국·아세안으로 수출	• 글로벌 시장의 지역별 블록화
정유	• 원유 조달국 집중 • 원유 가격 변동성에 취약	• 탄력적 원유 조달 전략 추진 • 국가 간 직수출 확대, 해외 인프라 구축
섬유	• 중국산 부자재 일부 조달 애로	• 중국 영향력 강화에 대응
가전	• 안정적 글로벌 네트워크 구축	• 조립 공정의 자동화·스마트 제조화 촉진
통신기기	• 생산·부품 공급 다변화 높은 수준	• 중국 ODM 축소분의 국내·베트남 대체 생산
디스플레이	• 베트남 투자 확대	• 모듈 공정 중국 비중 감소, 베트남 확대 가속화
2차전지	• 주요 소재 중국·일본 수입	• 해외 현지 생산–납품 비중 증가 • 후방산업 해외 동반 진출

• 자료: 산업연구원, 2020.

각국은 확장된 글로벌 네트워크의 불확실성을 회피하기 위해 코로나19 안정화 이후에도 글로벌 공급망 구조를 변화시킬 것이다. 기존에는 글로벌 공급망의 구축과 생산 거점의 배치에서 시장 접근과 비용 절감이 주요한 결정 요인이었다면, 이제는 안정적 공급 가능성이 최우선 사항으로 떠올랐다.[25]

이런 상황에서 중국을 대체할 새로운 생산 거점으로 떠오르는 곳은 아프리카와 동남아시아다. 현재 13억 명에 가까운 아프리카의 인구는 2050년쯤에 2배가 될 것으로 예측한다. 생산기지를 본국으로 이전하는 리쇼어링re-shoring이 어렵다고 판단되면 인접 국가, 즉 근거리 아웃소싱 개념의 니어쇼어링near-shoring이 대안으로 떠오를수록 유럽은 아프리카 지역을, 한국이나 일본은 동남아시아 지역을 근거지로 활용할 가능성이 커진다.

'큰 정부'의 부상과 대안적 아시아 모델

팬데믹 사태는 정부의 역할도 되묻고 있다. 코로나19에 맞서 각국 정부는 강력한 봉쇄 조치를 하고 국민들의 일상생활을 통제했다. 동시에 전례 없는 규모의 긴급 지원책도 쏟아냈다. '큰 정부'의 귀환이다. 제2차 세계대전 직후 세계가 적극적인 재정정책을 펼친 국가 모델을 지향한 것처럼 이번 코로나 팬데믹은 정부의 과감한 정책에 대한 국민들의 욕구를 분출시켰다. 실제로 방역 과정에서 각국 정부는 보건의료자원을 총동원하고, 서비스 확대에 공격적으로 예산을 투입했다.[26]

이 과정에서 주목받는 대안적 모델은 바로 아시아 모델이다. 민주적

정치체제를 유지하면서도 공동체적 가치와 합리적 제도를 기반으로 질병 통제에 효과적인 모습을 보였기 때문이다. 방역 과정에서 기술적 노하우와 함께 개인정보 보호에 관한 비교적 완화된 접근법을 갖춘 한국과 대만 등 주요 아시아 정부는 앞으로도 유사한 감염병 위기 시 주도적으로 나설 가능성이 크다. 이는 국가적 재난에 대처하는 정부의 주도적 역할에 방점을 둔 새로운 '큰 정부' 시대를 의미한다.

그러나 큰 정부의 부활은 1960~1970년대 서구 사회를 중심으로 나타난 정부의 모습과는 다를 것이다. 코로나19 사태에 불안감이 확산되면서 나타났던 마스크, 화장지 등 생필품 사재기 현상에서 보듯이 공중보건 차원의 방역만큼 '사회심리 방역'도 중요한 부분이다. 따라서 국가 차원에서 불확실한 위험을 관리한다는 것은 향후 발생 가능성이 있는 피해를 예측·예방하고, 잘못된 정보를 바로잡는 정부의 역할이 중요하다는 점을 의미한다. 이는 정부의 책임뿐 아니라 권한도 막강하게 만드는 기제로 작용할 것이다.[27]

코로나19 위기 대응 과정을 보면 각국은 방역 부분에서 확연하게 다른 접근법을 취했다. 중국과 미국이 당국의 권한을 중심으로 국민들의 외출 등 행동을 강제하는 접근을 펼쳤다면, 한국은 데이터를 오픈하고 국민 스스로가 판단해 위험을 피할 수 있도록 자율에 맡기는 방식을 택했다. 그러나 '투명하고 정확한 정보 제공' 과정에서 동선 공개를 넘어 신상 정보, 개인 활동 노출 등 지나친 사생활 침해를 낳을 수 있다는 우려 또한 남겼다. 팬데믹과 같은 위기 상황에서 추적 과정에 필요한 개인정보의 접근과 관리 방법의 제도적 확립 문제는 향후 매우 중요한 의제가 될 전망이다. 민주국가 내에서도 전통적인 '개인의 자유'를 보다 중시하는 서구 진영과 '공동체의 안정'을 위해 데이터를 적극적으로 활용

하는 아시아 모델 국가 간의 차이는 포스트 코로나 시대의 사회 안전과 정부의 역할을 재정의하는 핵심적 사안이 될 것으로 보인다.

글로벌 공공재를 제공하는 혁신 국가로의 위상 정립

코로나19 이후 더 고조되고 있는 미중 경쟁과 글로벌 공공 리더십 부재는 결국 상대적으로 방역에 성공적으로 대처한 국가들의 시스템과 문화에 관한 관심을 불러올 것이다. 전 세계의 회복에 기여하기 위해서는 의료 물자와 같은 물질적 지원만이 아니라 한국 사회가 보여준, 이른바 'K-방역'으로 상징되는 지식 확산의 노력 또한 보태져야 한다. K-방역은 정보화 시대의 국가가 취할 효과적인 대처 방향성을 제시했다고 볼 수 있다. 특히 정보의 통제와 봉쇄에 기초한 권위주의 국가들의 접근 방식과 개인의 자유와 프라이버시를 중심에 둔 서방국가 간의 차이가 두드러진 상황에서 K-방역 모델은 대안적 선택지가 될 수 있다.

지금까지 강대국-중견국-약소국으로 분류되었던 글로벌 파워의 범주는 이번 코로나19의 충격 앞에서 완전히 무의미해졌다. 코로나19 위기는 국가의 규모와 물질적 자원에 따라 혹은 정치체의 성격에 따라 분류했던 기존의 전통적 접근 방식에서 탈피할 것을 요구하고 있다. 새로운 위기에 대한 회복력이 강한 혁신 국가와 그렇지 못한 국가의 차이를 명확히 보여주고 있기 때문이다. 오늘날의 사회는 과거와 비교할 수 없을 만큼 복잡성complexity이 증가한 시스템이다. 복잡성의 증가는 곧 불확실성의 증가를 의미한다. 복잡해진 시스템을 통제하기 위한 제도와 거버넌스는 언제나 제한적이거나 후속적일 수밖에 없기 때문이다. 따라

서 예상치 못한 위기가 발생할 경우 극단적 상황으로 빠지지 않고 신속하게 사회를 정상화하기 위해서는 높은 수준의 사회적 회복력을 갖춰야 한다.[28]

회복력을 중심으로 하는 전환 모델은 절대로 실패하지 않는fail-safe 시스템을 생각하는 것이 아니라, 실패하더라도 안전한safe-to-fail 시스템을 목표로 한다. 모든 불확실성을 완전히 막는다는 개념이 아니라, 위기가 발생하더라도 시스템의 적응력과 전환 능력을 활용해 지속적으로 기능을 유지하고, 나아가 새로운 발전을 모색하는 것이다.[29] 전 세계가 유례없는 위기에 적응하고 있는 가운데 우리가 국제사회에 기여할 부분은 의료 물자 지원과 백신 개발을 넘어 정보의 투명성과 체계적이고 유연한 시스템으로 상징되는 '레퍼런스'로서의 방역 모델을 제시하는 것이다. 이 부분이야말로 불확실한 위기 상황 속에서 한국이 제공할 수 있는 가장 중요한 공공재이며 포스트 코로나 시대의 혁신 국가로서 우리의 위상을 세워줄 기회가 될 것이다.

인포데믹, 소통의 부재가 소문을 낳는다

코로나19 사태가 전 세계를 강타하고 있다. 의료와 보건뿐 아니라 경제, 사회, 문화, 정치, 외교 등 다양한 영역에 심대한 영향을 미치고 있다. 많은 국민이 두려움과 불안을 느끼며, 제한된 정보에 의지해 불확실한 미래를 점치고 있다. 하지만 누구도 미래를 확신하지 못한다.

감염병 유행은 어제오늘 이야기가 아니다. 인류의 역사는 감염병의 역사다. 더 나아가 인류가 등장하기 전에도 수천만 년 동안 병원체와 숙주는 치열한 적응 과정을 통해 공진화했다. 인간의 깊은 내면에는 감염병에 대한 원초적 불안이 자리하고 있다. 감염병은 긴 진화사를 통해 거대한 공포의 심상心像으로 고착되어왔으며, 문화적 복합체로서의 감염병은 종종 엄청난 이차적 피해를 유발했다. 감염병은 소문을 낳았고, 소문은 다시 감염병을 확산시켰다. 물리적 병원체와 정신적 소문의 병립

이 낳은 슬픈 인류사다.

인류와 병원균의 오랜 애증의 역사

흔히 감염병의 유행을 과거 사회 혹은 일부 저개발 국가에서나 일어나는 일로 생각한다. 그러나 말라리아와 다제내성결핵, 인간면역결핍바이러스HIV 등으로 매년 수백만 명이 사망하고 있다. 많은 사람은 백신과 항생제의 발견, 위생과 보건, 영양의 혁신을 통해 인류가 전염병에서 해방되었다고 믿기도 한다. 하지만 이는 소위 건강 부국의 착각이다.

이번 코로나19로 이러한 믿음은 와르르 무너졌다. 코로나19가 발생한 지 반년 된 2020년 7월 기준으로 보면 백신은커녕 치료제도 없다. 세계 최고의 의학 수준을 자랑하는 미국, 가장 긴 수명을 자랑하는 일본, 선진 공공보건 체계를 갖추었다는 유럽이 속수무책으로 당하고 있다. 국경 폐쇄와 입국 금지, 학교와 직장의 폐쇄, 이동 제한, 사회적 거리두기 등 역사책에서나 볼 법한 원시적 방법이 다시 등장했다.

"이 무리들이 아마 집을 떠난 채 전염병에 걸린다면 반드시 죽음을 면치 못할 것이다. 그중 내월의 역사에 나가기 위해 올라오는 도중에 있는 선군은 통첩을 내어 돌아가게 하는 것이 어떠할까."

세종 14년의 일이다. 김종서는 이에 대해 "전염병은 여러 사람들이 모인 가운데에서 잘 퍼지는 것입니다. 신 등의 생각이 이에 미치지 못하였는데, 주상의 말씀이 옳습니다"라고 말했다. 성군과 명신의 탁견으로서 사회적 거리 두기의 원조다. 문제는 1432년 어전 회의가 아니라, 2020년 대한민국의 관계 장관 회의에서도 똑같은 수준의 대책이 반복

되고 있다는 것이다.

사실 뾰족한 수가 없다. 세종대왕은 1434년 "널리 의방醫方을 초抄하여 내려보내어 경중京中과 외방의 집집마다 주지周知시키도록", 즉 치료법을 널리 알리라고 명했다. 1437년에는 "금년 각 고을 여염에 염병이 성한가 아닌가, 그리고 백성이 서로 전염되어 죽는 형상과 금년에 병든 사람의 수효가 지난해와 비교해 어느 해가 더 많은가를 대략 계산해 아뢰도록" 명하는 동시에 감염병 역학조사를 명하기도 했다. 하지만 별로 효과가 없었을 것이다. 당시에는 감염병의 원인이 미생물이라는 사실을 몰랐고, 백신이나 치료제도 없었기 때문이다. 19세기에 들어서야 백신이 개발되었고, 제2차 세계대전 무렵에서야 최초의 쓸 만한 항생제인 페니실린이 보급되기 시작했다. 긴 인류사에 비하면 정말 최근의 일이다.

결핵과 나병·말라리아 등은 구석기시대부터 인류를 성가시게 했지만, 본격적인 유행은 신석기시대 이후부터다. 인간이 정주 생활을 하며 농경과 목축을 시작한 때다. 첫 번째 이유는 인구 증가, 두 번째 이유는 가축이다. 원래부터 분변과 하수, 쓰레기는 아무렇게나 처리되었다. 고작 몇십 명이 넓은 벌판을 이동하며 살던 때는 아무 문제가 없었다. 그러나 수백 수천 명이 모여 살게 되면서 문제가 커졌다. 쥐와 모기, 파리가 찾아왔다. 고양이와 소, 말, 낙타, 알파카, 돼지, 닭, 오리 등이 동거를 시작했다. 외양간과 마구간, 돼지우리가 생기면서 분변과 하수가 기하급수적으로 늘어났다. 인류와 병원균의 만남이 시작된 것이다. 콜레라, 천연두, 홍역, 볼거리, 인플루엔자, 수두, 말라리아 등 전통적 감염병은 이때 등장했다.

신종 감염병은 막 피어나는 도시국가를 절멸로 이끌기도 했다. 우리

의 선조는 더 똑똑하거나 협력적이어서 자손을 남겼다기보다는 어떻게든 감염병을 피하거나 이겨내어 자손을 남긴 것이다. 지금까지 지구상에 살았던 500억 명의 인류 가운데 60% 이상이 감염병에 걸려 천수를 누리지 못했다.

전통적 시대의 감염병 회피 전략

약도 백신도 없는데, 어떻게 선조들은 감염병에서 살아남을 수 있었을까? 인류 최초의 공공보건 대책은 바로 거리 두기였다. 그 역사는 인류가 침팬지와 갈라지기 이전으로 거슬러 올라간다. 침팬지는 불구가 되거나 감염병에 걸린 개체와 거리를 두어 멀리하고, 심지어 때리기도 한다. 병에 걸린 개체의 친족도 같이 괄시를 받는다. 인류의 조상도 예외가 아니었다.

'전통적'인 거리 두기는 크게 두 가지로 나눌 수 있다. 첫째 전략은 환자를 가두는 것이다. 《구약성서》에는 다음과 같은 구절이 나온다. "만일 환부의 털이 희어졌고 환부가 우묵해졌으면 이는 나병의 환부라 제사장은 그 환자를 이레 동안 가두어둘 것이며, 이레 만에 제사장이 그를 진찰할지니 그 환부가 변하지 아니하였으면 제사장이 그를 또 이레 동안 가두어둘 것이며…." 이는 곧 확진자 격리의 원조다. 둘째 전략은 반대로 환자를 내쫓는 것이다. "모든 나병 환자와 유출증流出症이 있는 자와 주검으로 부정하게 된 자를 다 진영 밖으로" 내보낸다. 유대인만 이런 방법을 알고 있었을 리 없다. 외국인 추방과 국경 폐쇄, 입국 제한은 인류의 오랜 전통이다.

혐오와 위생, 배제와 방역을 가르는 명확한 기준은 없다. 감염병 예방법에서도 몇몇 질병을 두고 강제 격리와 치료를 하도록 정하고 있다. 그렇다고 국법이 혐오를 조장한다고 말하는 사람은 없다. 감염이 확실한 사람을 격리 치료하면 위생과 방역이고, 괜한 사람을 멀리하면 혐오와 배제다. 질병의 전파 경로와 특성에 관한 연구 그리고 정확하고 빠른 진단이 중요한 것은 이 때문이다.

과거에는 믿음직한 진단검사의학과 의사도, 신뢰할 만한 진단 병리 키트도 없었다. 그렇다면 무슨 수로 감염성 개체를 식별했을까? 먼저 식별의 1단계는 신체적·정신적 특징이다. 피부에 난 모반, 멀리서도 풍기는 악취, 걸음걸이나 자세의 비정상성, 기침과 가래, 출혈과 고름 등의 신체적 특징은 감염 가능성을 시사하는 강력한 증거다. 이에 대해서는 혐오 반응이 즉각 활성화된다. 또 어눌한 말투와 부적절한 행동, 과도한 흥분이나 지나치게 늘어진 태도 등도 마찬가지다. 감염과 전혀 관련 없는 지적장애나 정신장애도 한데 묶여 혐오의 대상이 되었다. 무분별한 성적 접촉도 표적이다. 성 전파성 질환을 옮길 위험이 크기 때문이다. 성적 문란에 대한 혐오 반응은 아마도 감염병 회피 차원에서 생겨났을 것이다.

직접적 혐오보다는 강도가 낮지만, 외집단이나 낯선 문물도 혐오의 대상이 된다. 처음 보는 음식, 외국어를 쓰거나 피부색과 생김새가 다른 개체, 색다른 문화나 관습을 가진 집단에 대한 경계심은 외래 유입 감염병을 막는 전략이다. 같은 집단이라도 하층민이나 소수 집단 등에 대해 비슷한 반응을 보인다. 느닷없이 혐오가 생겨난 것이 아니다. 원시사회에서 낯선 이에게 경계심 없이 다가서고, 처음 본 음식을 꺼리지 않고 먹는 사람은 아무래도 제명에 죽기 어려웠을 것이다.

그래서 일부 진화인류학자들은 내집단 선호와 일부일처제, 계급 간 혐오 등의 제반 현상이 모두 감염병 회피 전략을 드러낸 현상이라고 생각한다. 더 정확하게 말하면 그런 반응을 보이는 개체가 더 높은 적합도, 즉 자식을 많이 낳고 장수했을 것이라고 믿는다. 병원체를 옮길 가능성이 있는 개체에 대한 강력한 혐오 반응은 옳고 그름을 떠나 진화적 적응 반응이었다.

하지만 이런 궁금증이 들 것이다. 혐오 대상이 되는 것의 대부분은 사실 '안전'하지 않느냐는 것이다. 옳은 말이다. 그러나 '오류 관리 이론Error Management Theory'에 따르면 아주 작은 확률이라도 그 위험성이 막대할 때는 회피 반응이 작동한다. 마땅한 치료제가 없던 시절에는 치명적 감염병에 걸리면 태반이 죽었다. 생존해도 불임이 되는 경우가 많았고, 그렇지 않더라도 불구나 기형이 되면 배우자를 찾기 어려웠다. 자칫하면 모든 것을 잃을 수 있는 도박이다. 수백만 년 동안 과도하게 신중한 선조들만 유전자를 남겼고, 과도하게 신중한 무리만 자신의 문화를 유지할 수 있었다. 우리는 바로 그런 이들의 후손이다.

감염병의 '독한' 변종, 소문

인간은 고유한 능력을 하나 가지고 있다. 바로 언어능력이다. 약 20만 년 전에 진화한 언어능력에 힘입어 복잡한 정보를 일대다의 방식으로 빠르게 전달할 수 있었다. 역병이 돈다는 소문의 속도는 분명 감염병의 전파 속도보다 빠르다. 이 과정에서 유언비어가 급속하게 전파된다.

"팔도八道에 전염병이 크게 치성하였다. 민간에 떠도는 거짓말에 '독

한 역신疫神이 내려왔으니 의당 오곡의 잡곡밥을 먹여 물리쳐야 한다' 하여 도성 근처에 떠들썩하게 전파되어 잡곡을 저장한 사람은 많은 이익을 얻었다. 또 '소를 잡아 고기는 먹고 문에 피를 뿌려 물리쳐야 한다'는 거짓말이 전해지자, 이에 곳곳에서 소를 잡았기 때문에 소값도 뛰었다."

1577년《선조실록》의 기록이다. 지금도 크게 다르지 않다. 스페인이 페루의 식민지를 통치하고 있던 17세기경, 말라리아에 걸린 신초나 백작 부인은 원주민의 처방에 따라 기나나무 껍질을 갈아 먹었다. 유럽인 최초의 말라리아 치료 사례다. 이후 수백 년 동안 금계랍金鷄蠟, 즉 키니네Kinine는 만병통치약으로 알려지면서 온갖 병에 다 쓰였다. 일부 토닉워터에도 들어간다. 미국 대통령이 먹는다는 하이드록시클로로퀸Hydroxychloroquine은 키니네와 비슷한 성분을 화학적으로 합성한 것이다. 코로나바이러스에 대한 효과는 근거가 미약한데도 소문이 크게 퍼지고 있다. 예방을 위해 토닉워터를 마신다는 사람도 있다. 코로나 맥주가 위험하다는 말만큼 터무니없지만, 좀처럼 사라지지 않는 풍문이다.

도대체 왜 유언비어는 '박멸'되지 않을까? 코로나19를 일으키는 바이러스의 재생산값(R0)은 약 1.4~2.5 수준이다. 일부 지역에서는 5에 육박한다. 1명의 감염자가 보통 1.4~2.5명의 새로운 환자를 만들며, 방역에 실패하면 5명까지도 새로운 감염자가 생긴다. 재생산값이 1 이하라면 가만히 두어도 유행은 사라진다. 반대로 홍역처럼 재생산값이 20에 육박하는 경우에는 아예 방역이 불가능하다. 코로나19는 애매하다. 방역을 잘하면 막을 수 있지만, 자칫하면 유행이 확산되는 미묘한 재생산값이다. 코로나 딜레마다.

소문의 재생산값은 어떨까? 원시사회에서는 서너 명이었을 것이다.

목청 큰 사람은 좀 더 높았을 것이다. 솔깃한 소문은 2차, 3차 '감염'으로 이어지면 금세 대유행한다. 그런데 문자언어가 발명되면서 정보가 비인간화되었다. 시공간의 한계가 무너진 것이다. 고대 이집트 시대에 만들어진 파피루스의 메시지는 지금도 '감염'되고 있다. 인쇄술에 이은 인터넷 혁명은 사실상 소문의 한계를 완전히 없애버렸다. 이제 사실상 무한대의 사람에게 전파될 수도 있고, 영원히 사라지기도 어렵다.

신종 팬데믹 대처 방법

새로운 감염병의 대유행에 대처하는 방법은 크게 세 가지다. 첫 번째 방법은 백신과 치료제의 개발을 통한 대응이다. 이 마법의 탄환은 모든 상황을 종결시킬 수 있다. 그러나 신종 감염병의 출현은 점점 잦아지는 반면, 치료제 개발은 점점 어려워지고 있다. 인류의 지혜를 믿고 싶지만, 생태계 파괴와 인구 증가, 대량 가축화와 집중 의료 시스템, 세계화 등 여러모로 병원균에게 유리한 전황이다.

두 번째 방법은 재정과 물자, 인력이다. 장기간 전쟁을 치르려면 물자와 인력이 충분해야 한다. 자본주의 경제체제에 알맞은 보건의료 시스템은 위기 상황에서 제대로 작동하지 못한다. 미국이나 일본, 유럽의 선진국조차 쩔쩔매면서 쓰레기봉투를 잘라 방역복을 만들었다. 감염병에 대한 상시적인 비상 계획이 필요하다.

세 번째 방법은 커뮤니케이션이다. 정확한 정보의 신속한 전달이다. 너무 희망적이어도 안 되고, 너무 비관적이어도 곤란하다. 아는 것은 안다고, 모르는 것은 모른다고 솔직하게 공표하는 것이 중요하다. 가용 정

보가 적을수록 인간은 원시적 방역체계에 의존한다. 최악의 상황을 가정하고 그에 맞춰 행동하는 것이다. 편견과 혐오, 배제와 비난, 불안과 공포, 추방과 희생양 찾기 등의 원시적 행동반응이 튀어나올 것이다.

"남쪽 지방의 풍속은 와언訛言에 휩쓸려 선동되기 쉬운 탓으로 모두 틀림없이 죽게 된다는 걱정만 품고 있고, 전혀 삶을 즐기려는 마음이 없어서 양심良心을 잃은 관계로 하지 않는 짓이 없습니다. 그리하여 보고 듣기에 경악스러운 일이 한두 가지가 아닙니다."

순조 9년의 기록이다. 인간은 자극적이고 부정적인 정보를 더 잘 받아들이는 경향이 있다. 수백만 년의 진화를 통해 빚어진 어쩔 수 없는 허약한 인간성이다. 올바르고 정돈된 사실은 도무지 확산되지 않는다. 팩트 기반 메시지의 재생산값이 유언비어나 헛소문에 비해 아주 낮다. 팬데믹이 악성 루머 같은 인포데믹infodemic과 만나면 인류가 오랜 희생을 치른 끝에 겨우 다독여온 원시적 불안과 공포가 다시 고개를 쳐들 것이다. 폭력과 추방, 학살과 전쟁 같은 돌이키기 어려운 사회적 갈등과 분쟁이 일어날 것이다.

그래도 희망은 있다. 매스미디어와 소셜 네트워크 서비스SNS, Social Network Service는 집단적 공황을 일으키는 유언비어의 온상이 될 수도 있지만, 정확한 정보를 신속하게 전달하는 매개체가 될 수도 있다. 스페인 독감은 최대 1억 명의 목숨을 앗아갔는데, 3년 만에 세상에서 완전히 사라졌다. 이유는 아직 오리무중이지만, 많은 사람이 '착한' 변종 바이러스가 한몫했다고 믿는다. 치명률이 낮고 재생산값이 높은 변종이 나타나 기존의 치명적 균주를 대체했다는 것이다. 기존의 매스미디어와 온라인 인프라를 잘 활용하기만 하면 건강하고 진실된 메시지가 유언비어를 대체하는 '착한' 소문이 될 수도 있다.

커뮤니케이션 인프라가 우수한 선진국뿐 아니라 국가의 통제력이 약한 저개발 국가에서도 인터넷 기반의 소통 수단은 주효하다. 다양한 보건 관련 국제적 비영리단체의 높은 신뢰성과 SNS를 통한 신속성이 결합하면 감염병 유행으로 인한 지구적 갈등을 최소화할 수 있다. 언론의 노력도 중요하다. 2014년 재난 보도 준칙이 제정되었다. 언론은 재난 관련 정보를 최대한 정확하고 신속하게 보도해야 한다. 중요한 정보는 재난관리 당국이나 관련 기관의 공식 발표에 따르고, 그 진위와 정확성을 최대한 검증해야 한다.

상시적인 신종 감염병 유행은 피할 수 없는 미래다. 그러나 감염병과 같이 찾아오는 불안과 공포, 갈등과 분쟁의 연쇄 고리는 피할 수 있는 미래다. 일찍이 루이 파스퇴르Louis Pasteur와 알렉산더 플레밍Alexander Fleming은 미생물과 백신, 항생제를 발견했다. 인류가 팬데믹 전장에서 승기를 잡은 순간이었다. 이제는 인포데믹이다. 그 원인이 되는 인간 정신의 진화·사회·문화적 요인을 밝히고, 그에 알맞은 '백신과 항생제'를 개발할 때다.

기후변화와 감염병의 관계

코로나19 발병의 근원과 초기 전파 경로는 여전히 논란의 대상이다. 하지만 야생동물 서식지가 파괴될수록 인수공통감염병의 발병 횟수가 증가할 것이라는 데는 과학자들의 의견이 일치한다. 사실 코로나19의 창궐은 새로운 현상이 아니다. 인간의 질병 원인을 규명한 연구에 따르면 알려진 모든 감염병의 61%와 신종 감염병의 75%는 사람과 동물 사이에서 상호 전파되는 병원체에 의한 질병인 인수공통감염병에 속한다.[30] 생물다양성 전문가들은 서식지 훼손과 축소 등 인간의 활동이 코로나19의 직접적 원인이며, 따라서 "코로나19 대유행에 책임이 있는 유일한 종species은 인간"이라고 주장한다. 산림 벌채, 집약적 농업, 광산과 인프라 개발, 야생동물 거래, 무역과 생활양식의 세계화 등으로 동물-인간-생태계 인터페이스interface가 확장되면서 질병 전파의 퍼펙트 스톰perfect storm이 발생하고 있다는 것이다.[31]

바이러스 창궐은 동물-인간 인터페이스의 확장 때문

동식물 서식지의 훼손과 축소가 인수공통감염병이 확산하는 원인이라는 것은 많은 연구 결과를 통해 입증되고 있다. 1970년부터 2019년까지 포유류·조류·설치류·영장류 등의 서식지 변화와 인수공통감염병 출현의 관계를 연구한 논문 267편을 분석한 결과, 인간에 의한 토지 이용 변화가 동물의 행동 변화를 일으켜 코로나19와 같은 인수공통감염병의 출현을 초래했다는 것은 명백한 사실이다.[32]

박쥐가 몸에 약 200종이 넘는 바이러스를 지닌 상태로 사는데도 죽지 않는 것은 바이러스가 들어와도 염증을 일으키지 않는 독특한 면역체계와 항체를 보유하고 있기 때문이다. 박쥐는 무리 지어 살고 수명이 최대 50년 이상으로 긴 편이다. 게다가 먼 거리를 이동할 수 있어 바이러스를 주변에 쉽게 퍼뜨릴 수 있다. 박쥐는 오랫동안 깊은 숲속에 살았기 때문에 인간과 접촉할 기회가 많지 않았다. 하지만 최근 50년간 산림 벌채와 도시 난개발로 서식지와 먹이를 구할 곳이 축소되면서 박쥐와 사람의 접촉이 과거와 비교할 수 없을 정도로 늘어났다.

설치류도 마찬가지다. 박쥐만큼 많은 바이러스를 가진 설치류는 대부분 가축과 접촉해 바이러스를 전파한다. 숲을 농지로 개발하면서 가축과 접촉하는 설치류가 많아졌고, 가축을 통해 사람에게까지 바이러스가 전염되고 있다. 코로나19는 물론이고 2003년 중국에서 발생한 사스, 2012년 중동에서 발생한 메르스, 2014년 아프리카에서 발생한 에볼라 바이러스 등이 이런 사례에 속한다.

기후변화도 인수공통감염병의 확산을 부추긴다. 야생동물 가운데 상

당수는 빙하의 해빙이나 산불, 홍수와 가뭄 등으로 서식지가 파괴되면서 살던 곳에서 쫓겨나 인간과의 접촉 가능성이 점점 더 커지고 있다. 1998년 말레이시아에서 발생해 수백 명의 목숨을 앗아간 니파바이러스Nipah virus가 대표적이다. 산불과 엘니뇨가 촉발한 대가뭄 탓에 서식지에서 쫓겨난 과일박쥐가 돼지 사육 농장에서 자라고 있던 과일나무에 열린 과일을 먹기 시작하면서 바이러스가 박쥐에게서 돼지에게로 이동했고, 다시 돼지에게서 농민의 몸으로 전파되었다.[33] WHO와 세계동물보건기구World Organization for Animal Health는 오래전부터 "기후변화는 인간의 건강과 인수공통감염병 출현에 영향을 미치는 핵심 요인"이라고 경고해왔다.[34]

코로나19의 역설: 인간이 멈추니 살아나는 자연

코로나19 대유행은 현재진행형이다. 각국이 시행하고 있는 이동 제한 조치에 따라 경제와 사회 활동이 감소하면서 세계는 유례를 찾아보기 힘든 경기침체에 직면하고 있다. 역설적인 것은 많은 생명이 목숨을 잃고 경제적 고통을 겪었던 바로 그 시간이 자연에게는 본래의 모습을 되찾는 회복의 시간이었다는 사실이다. 인적이 뜸해진 스페인 국립공원에서는 보호종으로 지정된 불곰이 150년 만에 모습을 드러냈고, 칠레와 콜롬비아에서는 퓨마·개미핥기·주머니쥐 등이 텅 빈 도심을 활보하는 모습이 목격되기도 했다.

이산화탄소 배출량이 줄어들고 미세먼지가 사라지는 등 지구가 깨끗해졌다는 보고도 잇따르고 있다. 인도 북부 펀자브주 잘란다르 지역에

서는 매연으로 보이지 않던 히말라야 설산이 30년 만에 모습을 드러냈고, '세계의 굴뚝'인 중국에서도 춘절 이후인 2020년 2월 대기 질이 크게 개선된 것으로 나타났다. 핀란드 헬싱키에 있는 에너지·청정대기연구센터Centre for Research on Energy and Clean Air가 위성 데이터를 토대로 분석한 결과에 따르면 중국의 산업 활동은 코로나19 사태의 여파로 최대 40%까지 줄었다. 2020년 2월 중국 내 석탄 소비는 최근 4년간 최저치를 기록했으며, 이 기간에 중국의 이산화탄소 배출량은 25% 이상 감소했다.

중국의 대기 질 개선은 우리나라에도 영향을 미친 것으로 분석됐다. 2019년 12월부터 2020년 3월까지 '미세먼지 계절 관리 기간' 동안 미세먼지가 '매우 나쁨(m^3당 51μg 이상)'인 날은 단 이틀에 그쳤다. 중국의 미세먼지 저감 대책과 코로나19의 영향에 따른 중국 이산화탄소 배출량 감소 폭을 가정해 수치 모델링을 수행한 결과, 중국의 대기 질 개선은 미세먼지 계절 관리 기간 동안 국내 초미세먼지 평균 농도를 m^3당 1.1~2.8μg가량 낮추는 영향이 있었을 것으로 추정된다.[35]

국제에너지기구IEA, International Energy Agency에 따르면 2020년 전 세계 이산화탄소 배출량은 약 306억 톤으로 전년 대비 8% 줄어들 것이다.[36] 이는 2008년 금융위기의 영향보다 약 6배 더 큰 감소 폭으로, 국제사회가 지구의 평균기온 1.5℃ 상승 억제라는 목표를 이루기 위해 매년 달성해야 하는 감축률과 비슷한 수준이다. 코로나19로 전 세계 이산화탄소 하루 배출량이 약 26% 감소해 2006년 수준으로 떨어졌다는 분석도 있다.[37] 2008년 금융위기 때는 미국과 유럽 등이 겪은 경기침체 효과를 중국과 인도의 경제성장이 상쇄한 측면이 있었다. 반면 코로나19는 어떤 국가도 예외 없이 영향을 미치고 있다. 전 세계 에너지 수요는 지난해

대비 약 6%, 에너지 투자 규모는 약 20%(약 4,000억 달러) 감소할 것으로 전망하고 있다.[38] 하지만 이와 같은 투자액 감소가 모든 에너지 부문에 동일한 수준으로 발생하지는 않을 것이다. IEA는 석유·가스 부문에서 투자가 3분의 1가량 감소하고, 전력 부문 투자도 10% 정도 줄어들 것으로 내다봤다.

문제는 온실가스 감축과 대기 질 개선 추세가 일시적일 가능성이 크다는 점이다. IEA가 이산화탄소 배출량 통계를 공식 발표한 1975년 이후 수치가 줄어든 것은 1980년 2차 석유파동, 1992년 구소련 붕괴 그리고 2008년 금융위기 총 세 차례였다. 하지만 세 차례 모두 경기회복 후에는 이산화탄소 배출량이 이전보다 더 빠르게 반등했다. 대기 질 개선 효과도 비슷하다. 중국이 이동 제한 조치를 해제한 후 석탄 소비량은 다시 증가했으며, 이산화질소 등 대기오염물질 농도도 예년 수준을 회복한 것으로 알려졌다. 코로나19 이후 중국 정부는 경제 활성화를 위해 대기오염 규제를 완화하려는 움직임을 보이고 있다.

한편 일부 전문가들은 낙관론을 펴기도 한다. 세계 이산화탄소 배출량은 코로나19 발생 이전인 지난해 이미 정점에 도달했기 때문에 경제가 회복되더라도 과거처럼 배출량의 빠른 증가는 없을 것이라는 주장이다.

코로나19와 기후 위기의 공통점과 차이점

국제사회는 코로나19 대유행을 통해 기후변화로 대규모 홍수, 가뭄, 식량 부족 등이 발생했을 때 세계경제와 정치 안보에 미치게 될 영향을

간접적으로 경험하고 있다. 영국 스털링대학교 경제학부 교수 데이비드 커머포드David Comerford는 비영리매체 〈컨저베이션The Conservation〉의 기고를 통해 코로나19와 기후 위기는 다음의 네 가지 측면에서 닮았다고 주장한다.[39]

① 재난의 확장적 특성: 코로나19가 타인에게 전염될수록 감염률이 가속적으로 증가하는 것처럼 기후 위기 또한 지구온난화를 증폭시키는 되먹임 작용feedback loop에 의해 임계점을 초과할 가능성이 있다.
② 생활양식의 변화 요구: 코로나19와 기후 위기는 생활양식의 근본적 변화를 요구한다는 공통점이 있다. 사회적 거리 두기의 주요 내용인 불필요한 이동 자제와 비대면 활동 권장 등은 탄소를 적게 배출하는 생활양식이기도 하다.
③ 집합적 대응의 불가피성: 개인의 노력만으로는 문제를 해결할 수 없다는 점도 비슷하다. 코로나19와 기후 위기 대응은 사회 구성원들의 집합적인 노력이 함께하지 않는 한 위험을 완화하기 위해 아무것도 달성하지 못한다.
④ 행동의 긴급성 인정: 두 경우 모두 정부가 행동의 긴급성을 인정한다. 대부분의 각국 정부는 코로나19가 확산된 이후 이동 제한 조치를 신속하게 내렸으며, 경제회복을 위한 대규모 재정 투입도 매우 빠르게 결정했다. 2020년 6월 기준 30개국 1,734개의 지방정부가 기후 비상사태를 선포했다.[40]

하지만 두 위기의 차이점도 분명하다. 코로나19는 현재의 위험으로

| 표 3 | 코로나19와 기후 위기의 공통점과 차이점

특성	코로나19	기후 위기
원인	• 바이러스 전파	• 화석연료 이용
위험 인식	• 현재	• 미래
인과관계 인식	• 선형적	• 비선형적
발생 가능성	• 간헐적	• 연속적
파급력	• 제한적	• 무제한적
대응 방식	• 방역과 격리	• 완화와 적응
정부의 행동	• 과감	• 우유부단

인식되는 반면, 기후 위기는 미래의 위험으로 인식된다. 인과관계에 대한 인식도 다르다. 코로나19 발생의 인과관계는 선형적이어서 개인이 사회적 거리 두기를 통해 자신을 보호하고 집단감염을 막을 수 있다고 생각하지만, 기후 위기는 인과관계가 비선형적인 탓에 자동차를 타지 않고 전기를 아끼는 행동이 곧바로 위험을 완화하거나 늦추는 결과로 나타나지 않는다. 위험의 양대 요소인 발생 가능성과 파급력도 다르다. 코로나19 대유행은 언젠가는 종식될 것이고 비슷한 유형의 재난은 간헐적으로 발생할 것이지만, 기후 위기는 연속적이며 일상적이다.

더욱이 코로나19의 파급력은 광범위하지만, 기후 위기보다는 제한적이다. 가장 큰 타격을 받은 항공, 카지노, 레저 시설, 자동차 부품·장비, 석유 및 가스 추출 부문과 달리 보험과 의료 부문은 코로나19의 영향이 거의 없었다.[41] 또 미국, 유럽, 남미 등지에서는 감염 확진자가 속출했지만 키리바시공화국, 마셜제도, 미크로네시아, 사모아, 솔로몬제도, 통가,

투르크메니스탄, 투발루, 바누아투 등지에서는 코로나19 감염 사례가 단 한 건도 발견되지 않았다.[42] 반면 기후 위기의 파급력은 모든 부문과 지역에 미치므로 무제한적이다.

대응 방식에서도 코로나19와 기후 위기는 대비된다. 코로나19 대응이 방역과 격리 중심이라면, 기후 위기 대응은 온실가스 배출량 감소와 기후변화로 인한 피해를 줄이기 위한 적응에 기초하고 있다. 코로나19의 경우 각국 정부들은 이동 제한 조치와 재정 투입을 과감하게 추진했다. 반면 기후 위기는 30개국 1,734개의 지방정부가 기후 비상사태를 선포했지만, 주요 온실가스 배출국들은 소극적인 태도를 보이거나 '신기후체제' 이행을 위한 파리기후변화협약에서 탈퇴하는 등 우유부단한 모습을 보이고 있다.

분명한 사실은 기후변화 시대에 코로나19와 같은 감염병 대유행은 '뉴노멀'이 될 가능성이 크다는 것이다. 기후변화의 가속화는 생태계 파괴에 따른 인간과 동물 인터페이스의 증가를 초래해 코로나19와 같은 신종 바이러스의 발생과 확산을 촉진할 것이다. 우리의 인식이 왜곡된 탓에 코로나19가 기후변화보다 더 위협적으로 보인다. 하지만 전 지구적·문명사적 관점에서 진실은 그 반대다.

포스트 코로나 시대와 기후 위기 대응

코로나19 대유행의 경우 미국을 비롯한 주요 국가들이 각자도생 방식을 택하면서 개발도상국들은 정치·사회·경제적으로 더욱 심각한 위기에 직면했다. 하지만 코로나19와 기후변화 대응은 개별 국가의 노력

만으로는 한계가 있으며, 다자주의 체제를 기반으로 이루어질 수밖에 없다. 간과할 수 없는 것은 코로나19가 기후변화와 밀접한 관계 속에서 발생했고, 기후변화와 대기오염으로 이미 취약해진 사람들의 건강 피해를 가중시켰다는 사실이다. 대기오염물질에 장기간 노출될수록 코로나19로 인한 사망률이 증가한다는 최근 연구 결과는 건강 위협의 증폭에 따른 복합 위기의 가능성을 시사하고 있다.[43]

흑사병이 국가의 힘을 강화하고 거대 기업에 의한 시장 지배를 가속화했듯이 코로나19 역시 장기적으로 소수 기업에 자산을 집중시키고 많은 영역에서 국가의 개입을 허용하게 될 것이다.[44] 코로나19 이후 국가권력은 제2차 세계대전 이래 가장 강력한 방식으로 행사되고 있으며, 대중의 광범위한 지지를 얻고 있다. 거대 기업들은 단기적으로는 손실을 입었지만, 장기적으로는 타격을 받은 소규모 기업들을 대체하면서 시장점유율을 높여나갈 것으로 예측된다.

따라서 기후 위기를 극복하는 관건은 강력한 힘을 가진 국가와 기업이 화석연료에 기반한 경제를 얼마나 신속하게 탄소 중립 경제로 전환할 수 있느냐에 달려 있다. 코로나19 대유행은 현상 유지business-as-usual 경제 모델의 종말을 의미하며, 초연결 사회의 위험과 가능성을 더 깊이 이해할 기회를 제공했다. 또한 주요국 정부들이 위기 상황에서 얼마나 신속하고 결연하게 대처할 수 있는지 드러냈다. 재정적 이유로 불가능하던 모든 것이 이번에는 가능했다는 점에 주목해야 한다. 지금까지 주요국들은 기후변화의 임계점이 다가오고 있다는 경고에도 불구하고 기후 위기를 막기 위한 재정투자에 소극적이었다. 하지만 코로나19 대응 과정에서는 마이너스 경제성장을 감수하면서까지 전시 상황과 같은 강력한 이동 제한과 봉쇄 조치가 이루어졌다.

하지만 코로나19 위기로 글로벌 공급망의 취약성이 드러나면서 보호무역주의 기조가 확대되고, 각국 정부가 국내 문제 해결에 치중함에 따라 기후 위기 대응에 필요한 국제적 공조와 협력에 소극적일 수 있다는 우려도 존재한다.[45] 경기부양의 긴급성이 강조되면서 화석연료 이용을 확대하거나 재정 부담으로 재생에너지, 전기차 등에 대한 투자가 오히려 약화할 수 있다는 것이다. 코로나19 대응 행동에서 경제, 교통, 에너지 시스템의 구조적 변화가 없었던 만큼 온실가스 배출량 감소는 일시적이거나 단기적인 현상일 가능성이 크다. 향후 수십 년간의 탄소 배출 추이는 포스트 코로나 국면의 경제회복이 어떤 경로로 추진되느냐에 따라 결정될 것이다.

그런 점에서 경제·산업 시스템의 대전환에 방점을 두고 추진하고 있는 유럽연합EU, European Union의 그린 딜과 일자리 창출, 사회적 불평등 해소를 강조하는 미국 민주당의 그린 뉴딜에 관심이 쏠리는 것은 당연한 일이다. 우리나라에서도 디지털 뉴딜과 그린 뉴딜을 두 축으로 하는 한국형 뉴딜을 추진하고 있다. 그린 뉴딜은 대규모 재정투자와 사회적 역량 동원을 통해 탈탄소 사회로의 전환을 촉진하기 위한 전략이다. 그린 뉴딜이 성공하려면 경제의 탈탄소화와 고용구조 개선을 통한 사회경제 체제의 전환을 목표로 설정하고 '2050년 장기 저탄소 발전 전략'과 연계해 추진 동력을 중장기적으로 확보해야 할 것이다.

2

코로나19가 앞당긴 대전환의 시대

KAIST Future Strategy 2021

+

+

+

+

+

+

+

2021년 V자형 반등을 이룰 것인가

2020년 경제에 예상치 못한 일이 나타났다. 팬데믹이라는 변수가 등장한 것이다. 1948년 WHO가 설립된 이래로 팬데믹을 선언한 것은 1968년 홍콩 독감, 2009년 신종플루에 이어 코로나19가 세 번째다. 코로나19 사태 장기전에 대한 준비와 대응책 마련이 시급한 상황이다. 바이러스 쇼크는 그 자체로 감염병 대응 비상을 부르지만, 나아가 확산 억제 정책에 따른 불황과 경제 쇼크뿐 아니라 기업과 소비자의 마음을 얼어붙게 함으로써 심리 쇼크까지 동반하고 있다. 질병 확산을 막기 위한 세계 각국의 봉쇄 정책으로 사람과 물품의 이동이 막혔고, 복잡하게 얽힌 글로벌 가치사슬에 균열이 생겼다. 특정 지역이나 국가가 아니라 전 세계가 동시에 똑같은 악몽을 꾸는 점에서 세계대전에 비유할 만한 상황이다. 현시점에서 확실한 것은 미래 불확실성이 더 커졌다는 사실이다. 코로나19가 경제에 어떤 영향을 미치고, 향후 경

제가 어떤 상황으로 흘러갈지를 살펴보는 것은 불확실성을 헤쳐나가는 첫 번째 준비가 될 것이다.

2021년 세계경제 전망

2019년에는 다양한 악재로 세계경제가 상당히 불확실했다. 무엇보다 미중 무역 전쟁 격화가 세계경제를 위협했고, 일본의 수출 규제로 한일 간에 무역 전쟁이 벌어졌다. 여기에 홍콩의 우산 시위가 긴장감을 고조시키는 한편, 영국이 브렉시트Brexit를 강행해 많은 기업이 영국에서 이탈했다.

2020년에 들어서며 완만한 회복세를 보이던 세계경제에 팬데믹 충격이 가해졌다. OECD는 코로나19 사태가 세계경제에 상당한 충격을 줄 것으로 전망하며 성장률 전망치를 마이너스로 수정한 바 있다. 국제결제은행BIS도 미국과 유럽 등의 주요 지역별 경제 충격을 분석한 결과 주요국들의 마이너스 성장이 불가피함을 밝혔다.[46]

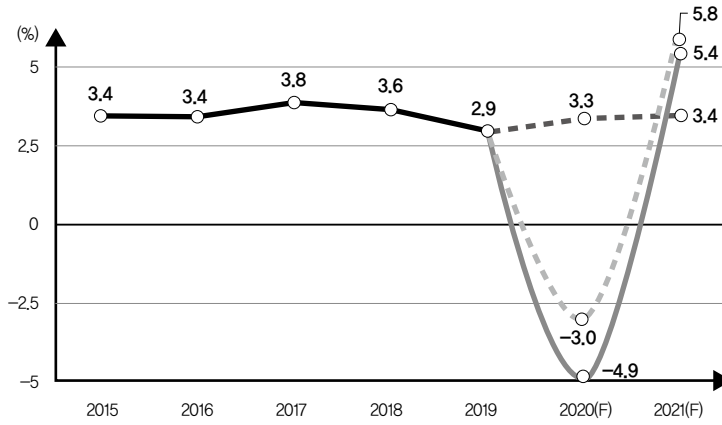
그러나 OECD는 2021년 경제성장률 전망을 큰 폭으로 상향 조정했다. 코로나19가 2020년 세계경제에 충격을 주었지만, 2021년에는 뚜렷한 반등이 있을 것이라는 전망이다. 2020년에 위축된 기저효과base effect만 반영되어도 소비, 투자, 수출은 2021년에 극적으로 반등할 것으로 내다봤다. 산업 일선에서 2020년 한 해 동안 미룬 연구개발, 제품 출시, 해외 전시, 홍보, 수출 계약 등이 2021년에 본격화되면 역동하는 경제가 펼쳐질 것이다.

세계은행, OECD, BIS 등의 세계 주요 경제기구도 같은 기조를 유지

하고 있다. 2020년에 저점을 형성하고 2021년에 반등한다는 것이다. 눈여겨 볼 것은 세계 경제성장률은 반등하지만, 선진국과 신흥 개발도상국(이하 '신흥국')이 다른 기조를 보일 것으로 예측된다는 점이다. 선진국은 2021년에도 회복세가 상대적으로 미진해서 2019년 수준으로 돌아가지 못하지만, 신흥국은 2021년에 뚜렷한 성장세를 보일 것으로 전망한다.

국제통화기금IMF, International Monetary Fund도 2021년 세계경제가 뚜렷한 회복세를 보일 것으로 내다봤다. 2020년 1월 IMF는 '세계경제 전망 보고서'에서 2019년 경제성장률인 2.9%를 근래에 가장 저점으로 보고 2020년에는 3.3%, 2021년에는 3.4%로 반등할 것으로 예측한 바 있다. 그러나 코로나19가 발생한 이후인 2020년 4월에 −3.0% 수준의 경제위기가 도래하고, 2021년에 5.8%로 반등할 것으로 수정 및 예측했다.

| 그림 2 | IMF의 2020년과 2021년 세계경제 전망



• 자료: IMF, 〈World Economic Outlook〉, 2020.
• 2020년 1월과 4월 기준 전망은 점선, 2020년 6월 전망은 실선으로 표시함.

6월에는 세계 경제성장률 전망치를 더 낮춰 2020년 −4.9%, 2021년 5.4%로 조정해 발표하기도 했다.

2020년 경제성장률은 1930년대 대공황 이후 가장 충격적인 수치다. 1980년대 이후 마이너스 성장을 한 것은 글로벌 금융위기의 충격으로 2009년 −0.07%를 기록한 이후 처음이다. 단, 이러한 전망은 코로나19 사태가 2020년 하반기에 끝나면서 세계 각국이 점진적으로 방역 조치를 해제해나갈 것으로 가정했을 때의 일이다. 만일 2021년에도 코로나19가 종식되지 않고 제2, 제3의 파동을 일으킨다면 추가적인 경제 충격은 불가피하다.

코로나19 이후의 경제 트렌드

우선 미중 무역 전쟁의 불확실성이 다시 높아질 것으로 보인다. 2018년 본격화돼 세계경제를 불안에 떨게 만든 미중 무역 전쟁은 2020년까지 이어지면서 잠시 완화되는 듯했다. 2020년 1월 미중 1차 무역 협상이 그러한 흐름을 방증한다. 그런데 미국은 코로나19의 충격을 받은 데다 정치적 차원에서 중국과의 관계가 더욱 복잡해지고 있다. 특히 중국은 홍콩 국가보안법을 제정하고 미국은 홍콩의 특별 지위를 박탈하여 거센 후폭풍이 불고 있다. 이에 따라 세제 부담과 물류비용 등에서 직간접적 피해를 받지 않으려는 기업들의 홍콩 이탈이 본격화될 것으로 보인다. 지금까지는 홍콩을 경유하는 것이 중국에 직접 수출하는 것보다 유리했지만, 이제 기업들의 수출 전선에 차질이 생긴 것이다.

둘째, 글로벌 가치사슬GVC, Global Value Chain상의 변화가 가속화될 것으

로 보인다. 보호무역주의가 팽배해지고 미국을 비롯한 주요국들이 리쇼어링 정책을 추진함에 따라 제조업 회귀 현상이 나타나고 있다. 세계적으로 해외 직접투자 유입액Foreign Direct Investment Inflow은 2015년 2만 338억 달러 규모를 기록한 이래 급속도로 감소하면서 2018년에는 1만 2,972억 달러를 기록했다. 2020년 국내 주력 산업은 코로나19 사태로 주요 부품 공급에 차질을 빚은 바 있다. 코로나19 사태는 GVC상의 일부 부문을 자국에 집중시킬 것으로 보인다. 한국 정부도 리쇼어링 지원 정책(유턴 기업 지원 정책)을 이행하고 있다. GVC가 약화되는 구조적 변화가 나타나는 모습이다.

셋째, 언택트 서비스에 대한 의존도가 높아질 전망이다. 사회적 거리두기가 보편화됨에 따라 온라인 쇼핑과 게임 서비스 수요가 급증했다. 과거 비대면 서비스는 젊은 층의 전유물로 여겨졌지만, 지금은 '반강제적'으로 소비자 전체로 확산했다. 온라인 쇼핑이 급증하면서 지급결제 서비스가 고도화되고, 온라인 교육과 화상회의가 도입되면서 줌Zoom과 같은 플랫폼의 사용자가 급증했다. 공적 마스크의 실시간 재고를 확인할 수 있는 모바일 앱 사용자도 크게 늘었다. 온라인 플랫폼 이용 과정에서 편리성과 유용성을 경험한 사용자들은 코로나19 사태 이후에도 지속적으로 이용할 가능성이 커진 것이다.

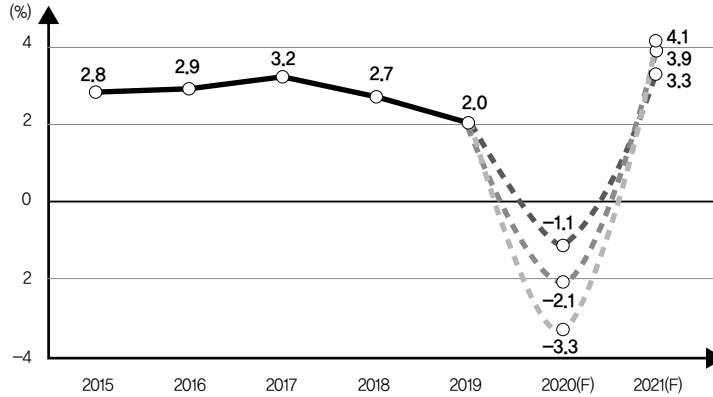
2021년 한국경제 전망

코로나19라는 예측하지 못한 변수가 등장했기 때문에 코로나19 확산세에 대한 가정에 기초해 경제를 전망할 수밖에 없다. 시나리오 1은 가장 낙관적인 시나리오다. 2020년 하반기로 갈수록 안정될 것을 전제로 한다. 2019년 한국 경제성장률은 2.0%를 기록하고, 근래 들어 최저점을 기록했다. 2020년 한국경제는 −1.1%의 경제성장률을 기록할 것으로 전망된다. 코로나19 외의 잠재적 위험이 사라지면 2021년에는 잠재성장률 수준으로 회귀할 것으로 예측된다.

시나리오 2는 코로나19 사태가 하반기 중에 정점을 찍고 2020년 내에 안정되는 경우다. 팬데믹에 대한 IMF의 기본 전제도 이와 같다. 이 경우 글로벌 소비와 투자의 침체 기조가 계속되어 기업들의 실적에 상당한 조정이 생길 것으로 보인다. 2020년 한국 경제성장률은 −2.1% 수준에 그칠 것으로 전망된다. 경기부양책의 효과가 하반기에 나타나고, 이른바 '보복적 투자', '보복적 소비'가 일어날 것이다. 예를 들어 신제품 출시가 하반기에 쏟아지거나 소비자들이 미뤘던 내구재 소비를 단행하는 것이다. 하반기의 반등으로 상반기의 하락 폭을 어느 정도 상쇄하겠지만 그 효과가 충분하지는 못할 것이다. 2020년에 경제적 충격이 있었던 것만큼 기저효과가 나타나면서 2021년에는 잠재성장률을 상회하는 수준으로 회복될 것이다.

시나리오 3은 코로나19 사태가 2021년에도 이어지는 상황이다. 글로벌 가치사슬상의 여러 부문에서 병목현상이 일어날 것이다. 세계 전역에서 경제활동이 위축되고, 고용을 유지할 수 없는 기업들은 대규모 구조조정에 들어갈 것이다. 신산업 진출과 연구개발 투자도 급격하게 줄어

| 그림 3 | 2021년 한국경제 전망



• 자료: 한국은행 · 한국무역협회.
• 2020년과 2021년 수치는 2020년 7월 기준 필자의 전망치임.

들 것이다. 국가 간의 인적 · 물적 교류가 차단되다시피 하여 한국의 대외 거래와 내수경기가 동반 침체할 수밖에 없다. 이 경우 2020년 한국 경제 성장률은 −3.3% 수준이 되고 2021년 경제회복은 매우 더디게 진행될 수밖에 없다.

컨틴전시 플랜

이처럼 미래 전망이 불투명한 상황에서는 비상사태를 견뎌내기 위한 컨틴전시 플랜Contingency Plan이 요구된다. 거시적으로는 통화정책과 재정정책이라는 양팔을 걷어붙여야 한다. 가용이 가능한 모든 정책을 총동원해야 하고, 적재적소의 미시 정책이 요구된다. 또 나비효과의 경로

를 예의 주시해야 한다. 지역 소상공인의 경우 매출액이 임차료 등의 운영 자금 마련에도 미치지 못해 많은 이가 폐업을 고민하는 단계에 있다. 이들을 위한 긴급 경영안정 자금, 고용유지 지원금 등 특단의 대책이 필요하다. 중국에 중간재를 수출하는 중소기업들에는 다른 판로를 개척할 수 있도록 지원함으로 수출 대상국을 늘려야 한다. 피해가 심각한 산업과 기업을 지원하고, 유출되는 인력을 재배치하는 고용정책도 필요하다.

기업들은 정부의 경기부양책을 활용하는 사업 전략을 모색하거나 미래 전망 시나리오를 검토해 직간접적 피해 수준을 파악하고 대책을 마련해야 한다. 정부도 경기부양을 위한 정책을 늘려갈 것으로 보인다. 통화정책 측면에서는 초저금리를 유지해 기업들이 적극적으로 투자를 단행할 수 있도록 여건을 만들 것이다. 제조업을 활성화하기 위해 유턴 기업 지원 정책에 대한 실효성을 높이고, 유망 산업에 대한 투자를 진흥하도록 산업 보조금을 투입하는 것도 예측해볼 수 있다. 기업들은 정부의 이러한 경기부양책을 활용하는 사업 전략을 찾아야 한다.

미래 전망 시나리오에서도 시사점을 읽어내야 한다. 이를테면 세계 스마트폰 산업의 수요가 10% 정도 감소할 것으로 예측되는데, 이 경우 스마트폰 주요 구성품(디스플레이 등) 및 소프트웨어 생산에도 영향을 미친다. 스마트폰용 반도체 수요도 감소할 것이다. 관련 기업들은 이러한 흐름을 파악해 선제적 준비를 해야 한다. 또 자동차 산업은 수요와 공급의 동시 쇼크가 나타날 것으로 전망되는 상황이다. 소비도 위축되지만, 글로벌 가치사슬 정상화에도 상당한 시간이 걸릴 것으로 보인다. 또한 전반적인 소비 감소 분위기에서 매출을 늘리는 데는 한계가 있겠지만, 화장품을 비롯한 주요 소비재들은 온라인 판매로 그 충격을 얼마나 상쇄할 것인지가 기업 전략의 관건이 될 것이다.

코로나19 상황은 누구도 예측하지 못했고, 미래 전망도 여전히 불확실하다. 코로나19 이전의 경제적 충격과는 그 양상 또한 다르다. 이는 경기회복 패턴도 이전과 다를 것이라는 의미다. 변화하는 상황과 사회 각 부문의 다양한 전망을 주시하면서 경제위기 극복 전략을 짜야 한다. 코로나19가 수그러들지 않거나 다른 신종 감염병이 발생하는 비상 상황에도 대응할 수 있는 시나리오별 전략도 마련해야 한다.

글로벌 가치사슬의 변화

2020년대의 세계질서는 불확실성의 소용돌이에 빨려들고 있다. 무역은 그 소용돌이의 한가운데에 있다. 무역은 기술혁신과 생산 패러다임의 변화와 연계되어 있을 뿐 아니라 주요국들이 무역을 통해 경제와 안보의 연계를 시도한다는 점에서 대외적 전략 경쟁이기도 하다. 그런데 무역을 매개로 한 기술·경제·대외 전략 영역의 변화가 동시다발적으로 발생하고, 변화의 움직임이 때로는 상호 역방향으로 작용하고 있어 불확실성의 깊이를 가늠하기 어렵다. 더군다나 코로나19는 불확실성을 심화시키는 또 다른 요인이 되었다. 가히 '초불확실성 시대age of hyper-uncertainty'라고 할 만하다. 향후 세계 무역 질서는 어떠한 방향으로 나아갈 것인가? 초불확실성 시대의 세계 무역 질서에 한국은 어떻게 대응해야 할 것인가?

초불확실성 시대의 세계 무역과 자유주의적 국제질서의 위기

향후 세계 무역 질서의 변화 방향을 살펴보려면 불확실성을 초래한 근본 원인과 2000년대 이후 진행되어온 무역의 구조적 변화를 먼저 짚어봐야 한다. 세계 무역 질서의 불확실성은 자유주의적 국제질서의 위기와 글로벌 가치사슬의 구조적 변화라는 두 가지가 합해진 결과다. 제2차 세계대전 이후 수립된 세계 경제질서는 자유주의적 국제질서를 근간으로 해왔다. 자유주의적 국제질서는 개방성과 다자적 협력 원리를 기반으로 운영되어왔다. 그리고 이를 뒷받침하는 정치적 기반은 미국의 리더십과 미국 중심의 동맹 체제였다. 바로 이 점에서 자유주의적 국제질서는 미국이 주도한 규칙 기반의 질서였다.

미국은 자유주의적 국제질서가 위기에 직면할 때마다 다자 협력을 통해 문제를 해결했다. 2000년대 이후만 보더라도 2004년 인도양 지진과 해일 발생 이후 미국은 2007년 일본, 호주, 인도와 4자 안보 대화 체제를 출범시켰다. 2008년 글로벌 금융위기 국면에서도 미국은 주요 선진국 사이의 거시경제정책 조정·협의를 위한 협의체인 G7을 G20로 확대 개편해 대응했다. G20는 '지구적 도전에 대한 지구적 대응global responses to global challenges'을 위한 다자 협력의 상징성을 갖게 되었다.

그러나 트럼프 행정부의 등장은 자유주의적 국제질서에 과거와는 질적으로 다른 위기 상황을 초래했다. 자유주의적 국제질서의 설계자인 미국이 미국 우선주의와 보호주의를 강화함에 따라 다른 국가들에 연쇄 반응을 일으켰고, 선진국을 중심으로 보호주의가 확산되었다. 그 결과 전후 경제성장의 견인차 역할을 한 무역 증가율이 정체되었다. 또 미

중 무역 전쟁 과정에서 드러나듯이 미국이 다자주의에서 이탈하고 양자적 문제해결 방식을 추구하면서 세계 무역 질서를 혼돈에 빠뜨렸다. 코로나19의 전 세계적 확산이 세계 무역 질서의 위기를 한층 더 심각하게 만들고 있는 것은 두말할 나위도 없다.

한편 글로벌 가치사슬의 구조적 변화는 세계 무역 질서의 불확실성을 획기적으로 높이는 핵심 요인 중 하나다. 세계 무역 질서의 변화를 입체적으로 검토하기 위해서는 세계 무역구조를 전통 무역 네트워크, 단순 글로벌 가치사슬simple GVCs 무역 네트워크, 복합 글로벌 가치사슬complex GVCs 무역 네트워크로 각각 구분할 필요가 있다.

글로벌 가치사슬의 구조적 변화

2000년대 이후 글로벌 가치사슬의 구조적 변화는 계속 진행되었다. 세계 무역은 크게 최종재 중심으로 이뤄지는 전통 무역과 소재·부품 등 중간재 중심으로 이뤄지는 글로벌 가치사슬 무역으로 구분된다.

전통 무역 네트워크의 변화

전통 무역 네트워크에서는 연속성과 변화가 모두 나타난다. 첫째, 연속성의 차원에서 볼 때 전통 무역 네트워크에서 기본적으로 역내 국가들 사이의 무역 네트워크가 유지되고, 지역 간 무역 네트워크는 허브 국가를 중심으로 연결되는 현상이 나타났다. 둘째, 변화의 측면을 보면 아시아 전통 무역 네트워크에서 변화가 두드러졌는데, 2000년대 초반 지역 허브였던 일본을 2017년 이후 중국이 대체했다. 아시아 전통 무역

네트워크가 중국 중심으로 재편된 것이다.

전통 무역 네트워크의 변화가 의미하는 것은 무엇일까? 중국이 일본을 대체, 아시아 무역 네트워크의 허브로 부상하는 것과 아시아 무역 네트워크 및 북미 무역 네트워크가 한 방향으로 연결되는 연속성이 합해진 현상이다. 이는 미중 무역 불균형을 초래해 미중 무역 전쟁을 촉발하는 요인으로 작용했다. 중국이 아시아 무역 네트워크의 허브로 부상하는 과정에서 미중 무역 불균형이 확대되었다. 한편 중국이 아시아 국가들로부터 부품을 수입해 미국으로 완성품을 수출하는 삼각무역 구조가 이어지고 있다는 점에서, 미중 무역 불균형은 미중 양국만의 문제가 아니라 무역 네트워크에 관계된 모든 국가들의 구조적 문제임을 시사한다.

글로벌 가치사슬 무역 네트워크의 변화

글로벌 가치사슬 무역 네트워크에서는 전통 무역 네트워크와 다른 특징이 발견된다. 지역 간 연계가 약해지고 지역 내 집중도와 위계성이 강화되는 것이다. WTO에 따르면 2000년대 초반에는 미국이 전 지구적 차원에서 공급 허브의 역할을 했으나, 2017년부터는 미국과 교역하는 국가의 수가 감소하고 중국이 미국을 부분적으로 대체하는 현상이 나타났다.

이러한 변화가 의미하는 것은 무엇일까? 미중 전략 경쟁은 2018년 3월 미중 무역 전쟁을 계기로 표면화되었으나, 저변에서는 공급사슬이 점진적으로 분리되어온 것이다. 이러한 현상은 위탁 생산 등 단순 조립 생산을 위한 단순 글로벌 가치사슬보다는 가치사슬에 참여하고 있는 국가들 사이에 부품과 모듈의 이동이 빈번하게 이루어지는 복합 글로

벌 가치사슬에서 더욱 두드러진다. 다시 말해 미중 공급사슬의 점진적인 분리는 첨단 산업에서 더 빠르게 진행되고 있었다. 무역구조의 변화가 미중 전략 경쟁에 선행하여 발생한 것이다.

한편 중국의 부상은 아시아 지역 글로벌 가치사슬의 수평적 확장과 수직적 위계화를 초래하고 있다. 수평적 확장은 중국 산업구조의 고도화가 진행됨에 따라 중국이 수행하던 생산기지 역할을 아시아의 다른 개발도상국들이 대체하는 것을 의미한다. 다수의 개발도상국이 아시아 지역 글로벌 가치사슬에 참여하면서 지리적 범위가 확대되었다. 수직적 위계화는 복잡성이 증가한 데 따른 것이다. 아시아 지역 글로벌 가치사슬에 참여하는 역내 국가의 수가 증가하면서 1차 허브-2차 허브-3차 허브로 연결되는 수직적 구조가 형성되었다. 정보통신기술ICT 산업을 예로 들면 중국이 아시아 지역의 핵심인 1차 허브의 위치를 차지하고, 한국·일본·대만·말레이시아가 2차 허브를 형성하며, 홍콩·태국·브루나이·라오스·필리핀 등이 3차 허브의 위치를 차지하는 구조를 형성하고 있다.

보호주의와 양자주의의 강화

세계 무역 질서의 변화에 대한 전망을 하기 위해서는 글로벌 가치사슬 무역으로 발생한 국내 정치와 대외 전략의 상호작용에 대해 검토할 필요가 있다. 국내적으로 보호주의가 강화됨에 따라 지역 간 연계가 점차 약해지고, 주요국들이 다자 차원보다는 양자 또는 지역 차원에서 무역 규칙을 수립하는 추세가 강화될 것으로 전망된다. 코로나19의 전 세계적 확산과 이에 대한 주요국들의 대응 전략 역시 가치사슬의 변화를 가속화하는 요인으로 작용할 것이다.

글로벌 가치사슬 무역을 활성화하기 위해 주요국들은 2000년대 이후 자유무역협정FTA 경주에 뛰어든 바 있다. 세계무역기구 차원의 다자무역 협상이 국가 간 무역 장벽을 낮추는 데 우선순위를 둔 반면, FTA 협상은 이른바 국경 내 장벽 철폐 및 완화에 초점을 맞췄다. 더 나아가 미국, 유럽, 일본 등 주요국들은 2010년대 이후 기존 FTA를 통합하는 메가 FTA를 추진했다. 기존 양자 FTA로는 글로벌 가치사슬 무역을 확대하는 데 한계가 있었기 때문에 주요국들은 메가 FTA에 원산지 규정 등을 반영하고자 했다. FTA가 국내 이해관계자들에게 미치는 영향이 클 수밖에 없는 이유가 여기에 있다. 선진국 기업들이 핵심 역량을 보유한 가운데 생산공정 대부분을 해외로 이전하면서 선진국 제조업의 공동화가 발생하기 때문이다.

이러한 문제에 대한 해결책은 피해 집단에 대한 보상 체계를 마련하는 국내적 합의와 그에 기초한 제도의 수립에 달려 있다. 문제는 일부 북유럽 국가를 제외한 대다수 선진국에서 피해 집단에 대한 적절하고 효과적인 보상 시스템을 구축하지 못했다는 점이다. 보상 문제에 대한 근본적 해결 없이는 보호주의 강화 추세를 단시간에 되돌리기가 쉽지 않다.

이렇듯 보호주의가 대두한 배경에는 두 가지 요인이 작용했다. 첫째, 제조업 공동화로 고용이 감소하면서 일자리 유지, 더 나아가 일자리 창출에 대한 요구가 국내 산업 보호의 논리로 탈바꿈했다. 미국의 경우 2008년 글로벌 금융위기 이후 감소했던 제조업 생산 규모가 효율성 향상에 힘입어 점차 금융위기 이전의 생산 수준을 회복했으나, 고용 규모는 여전히 위기 이전 수준을 회복하지 못했다. '트럼프주의Trumpism' 등장의 국내 정치적 배경이다. 경제적 양극화가 해소되지 않자 문제의 원

인을 외부로 전가할 수 있는 정치적 편의성이 작용했다. 트럼프 대통령이 중국을 상대로 무역 전쟁을 벌인 것은 중국과의 경제 교류가 미국 내에 피해 집단을 양산했다는 대중적 감성과 그에 따른 우려와 관련이 있다.

상호 의존의 무기화

미중 무역 전쟁이 진행되는 과정에서 나타났듯이 주요국들이 상호 의존을 무기화하는 현상이 대두하고 있다. '상호 의존의 무기화weaponization of interdependence'에는 두 가지 유형이 있다. 첫 번째 유형은 비대칭적 상호 의존을 활용한 공세적 압박이다. 미국과 중국은 관세와 보복 관세의 부과뿐 아니라 직접적 무역 제한을 과감하게 실행에 옮겼다. 트럼프 행정부는 중국산 수입품에 대한 고율의 관세 부과와 수입 제한을 전가의 보도처럼 휘둘렀는데, 이는 양국 사이의 무역 불균형이 존재하기 때문에 가능하다. 미국의 대중 무역 적자로 인해 트럼프 행정부는 양국 간 비대칭적 상호 의존을 무기로 중국을 압박할 수 있었다. 트럼프 행정부의 목표대로 무역 불균형이 해소될 경우 비대칭적 상호 의존 역시 해소되어 미국이 중국을 압박할 수 있는 지렛대를 상실하게 된다.

두 번째 유형은 글로벌 가치사슬 내에서 허브의 위치를 활용한 압박이다. 미국 기업들은 ICT 산업 무역 네트워크에서 주요 부품과 운영체제의 경쟁력에 기반을 둔 허브의 위치를 확보하고 있다. 화웨이에 대한 거래 제한은 네트워크 내의 위치를 활용한 압박 전략이다. 비대칭적 상호 의존을 활용하는 전략이 상대국에 타격을 가하는 동시에 자국의 피해도 불가피하다면, 네트워크 내의 위치를 활용한 전략은 압박 효과를

극대화하면서도 자국의 피해를 최소화할 수 있다.

글로벌 가치사슬에 대한 인식의 변화

보호주의의 강화와 상호 의존의 무기화는 향후 세계 무역 질서에 어떤 영향을 초래할 것인가? 미중 패권 경쟁의 장기화 가능성을 고려할 때 미국과 중국은 상호 의존을 높이기보다 적절한 수준에서 관리하는 '관리된 상호 의존managed interdependence' 전략을 추구할 것으로 예상된다. 이 과정에서 미국과 중국은 공급사슬의 연계를 점진적으로 줄여나갈 것으로 전망된다. 코로나19로 글로벌 가치사슬의 취약성을 재인식하게된 미중 양국은 공급사슬의 재편을 가속화할 것이다.

코로나19 이전에는 공급사슬의 재편이 미중 패권 경쟁을 수행하기 위한 국가 전략 차원에서 주로 검토되었다면, 코로나19는 글로벌 가치사슬에 대한 일반 대중의 인식을 바꾸었다. 생필품은 물론 마스크·진단키트·방호복·인공호흡기 등 필수 의료 장비가 해외에서 생산되고 있음을 인식하도록 했고, 생필품·의약품·의료 장비를 아웃소싱하는 것은 매우 위험한 선택일 수 있음을 절감하게 했다. 코로나19 이전 글로벌 가치사슬이 효율성을 극대화하기 위한 것이었다면, 코로나19는 그 취약성을 명확하게 드러냈다. 코로나19 이후 글로벌 가치사슬은 효율성과 안정성을 모두 확보해야 하는 새로운 도전에 직면했다.

코로나19는 향후 두 가지 차원에서 글로벌 가치사슬의 재편을 촉진할 것으로 보인다. 미중 전략 경쟁으로 촉발된 보호주의의 강화, 상호 의존의 무기화와 결합해 거리 축소와 특정국 의존도를 낮춰 취약성을

보완하려는, 글로벌 가치사슬의 다변화로 이어질 것이다. 나아가 다자주의의 위기를 지속시키는 요인으로 작용할 가능성이 있다. 다자무역 자유화의 장으로서 WTO의 역할이 줄어들 것으로 보인다. 다자주의의 위기라고 할 수 있다.

한국의 대응 전략

글로벌 가치사슬의 변화와 관련해 기업 차원과 국가 차원의 대응 전략을 상호 보완적으로 수립해야 한다. 정부는 기업들이 '공급사슬 4.0Supply Chain 4.0'을 신속하게 형성할 수 있도록 지원책을 제공해야 한다. 공급사슬 4.0은 디자인-기획-생산-배송-소비에 이르는 단계를 전반적으로 재조직화하는 것이다. 특히 공급사슬의 취약성을 완화하기 위해 선형 모델에서 통합된 모델을 구성하는 것을 말한다. 정부는 '취약성을 보완한 공급사슬'의 구축이 국가 전략의 일환임을 인식하고 다양한 지원책을 모색해야 한다.

둘째, 국가 전략 차원에서 다변화를 추구해야 한다. 한국은 이미 중국의 경제 제재와 일본의 수출 제한 조치 등 경제와 안보 연계를 직접 경험한 바 있다. 더욱이 코로나19는 한 국가에 대한 과도한 의존이 구조적 취약성을 초래함을 다시 한번 인식하는 계기가 되었다. 생산기지의 다변화 전략을 통한 취약성 관리가 필요하다.

셋째, 한국은 다자주의의 동력을 회복하기 위한 리더십을 발휘해야 한다. 미중 양국은 세계 무역 질서가 변화하는 상황에서 필요한 리더십을 행사하지 못하고 있다. 미중 양국의 리더십 부재는 코로나19를 계기

로 더욱 명확해졌다. 미국은 지구적 대응을 선도하는 데 의지를 보이지 않고 있으며, 중국은 의지는 갖고 있으나 리더십 행사에 필요한 소프트 파워를 갖고 있지 못하다. 코로나19 대응 과정에서 보여주었듯이 한국은 개방성과 투명성을 바탕으로 다자주의의 동력을 되살리는 데 리더십을 발휘하는 중견국 외교를 펼쳐나가야 한다. 이를 위해 세계 무역 질서의 리더십 공백을 우려하는 다른 국가들과 협력하는 것도 중요하다.

비대면 시대,
가상이 현실이 된다

신종 감염병은 언제, 어디서 발생할지 예측하기 어렵다. 환경의 변화에 따라 끊임없이 유전자 변형을 일으키므로 신속한 대응과 백신 개발에 어려움이 따를 수밖에 없다. 따라서 초기 단계에 방역에 실패해 지역사회로 확산되면 보건 분야의 1차 피해를 넘어 경제와 사회문화 활동 전반을 마비시키는 2차 피해로 이어지게 된다. 실제 코로나19가 유발한 피해 규모와 국민이 느꼈던 심리적 공포감은 최근 발생한 그 어떤 신종 감염병과도 비교할 수 없을 만큼 크다.

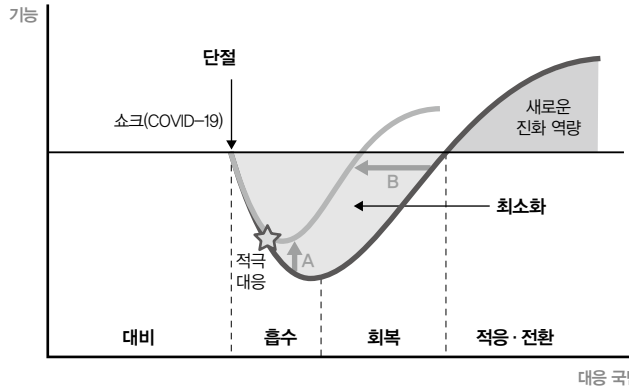
한편 우리 사회가 현재의 위기를 흡수하고 극복하는 과정에서 나타나는 사회적 트렌드의 격변은 혁신의 돌파구를 더 빨리 열어주는 기회가 될 수도 있다. 코로나19 이전에는 좀처럼 일상에 수용되지 못했던 기술들에 주목하고 새로운 근무 방식과 교육 방식에도 관심을 쏟기 시작했기 때문이다. 코로나19가 디지털 전환의 기폭제가 되고 있는 것이다. 대

표적인 것이 대면하지 않아도 되는 언택트 기술 기반의 변화들이다.

코로나19는 새로운 사회 혁신의 돌파구가 될 것인가?

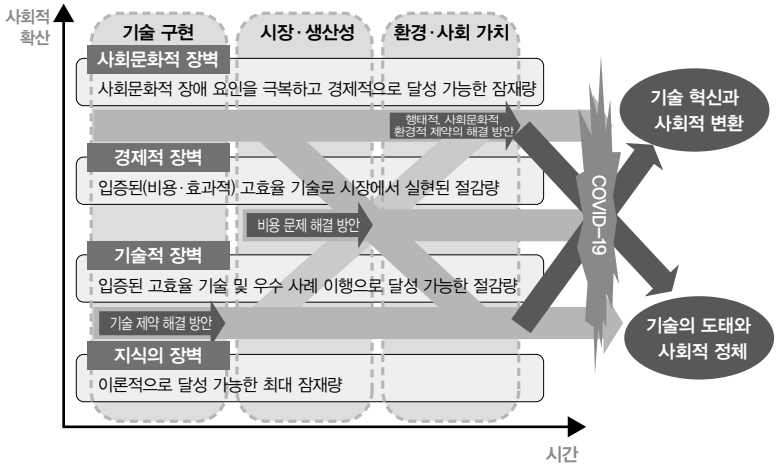
팬데믹과 같은 외부 충격이 가해지면 사회경제 시스템의 기능은 일시적으로 단절이 발생하면서 크게 저하된다. 백신 공급과 바이러스 정보가 부족한 상태에서 정부와 사회 구성원들은 감염 확산을 늦추는 것을 목표로 최악의 정점이 지나기만을 기다릴 수밖에 없다. 현재 코로나19 사태가 가져다주는 엄청난 충격은 국가적 도전 과제다. 만약 상황이 개선되고 백신이 보급되어 사회 구성원들의 면역 수준이 높아지면 사회

| 그림 4 | 쇼크 전파에 따른 사회·경제적 기능 저하와 회복



• 자료: 박병원, 〈와일드카드의 일상화: 미래 재난 대비와 대응, 무엇이 필요한가〉, 《Future Horizon+》 45호, 8쪽을 토대로 재구성

| 그림 5 | 코로나19가 촉발한 사회적 혁신 장벽의 돌파구



경제 시스템을 안정적으로 관리할 수 있는 회복 단계에 접어들 것이다. 시스템이 완전히 기능을 회복한 이후에는 대응력이 뛰어난 사회로 한 차원 도약하기 위해 혁신적 조치를 취할 수도 있을 것이다.

하지만 신기술이 널리 도입되고 사회적 변환의 기폭제로 기능하기 위해서는 기존 시스템이 지닌 제약들을 극복해야 한다. 새로운 기술의 가능성을 이론적으로 입증하기 위한 '지식의 장벽', 이를 실제로 구현하기 위한 '기술적 장벽', 시장에 내놓을 만한 생산 효율과 가격 경쟁력을 갖추기 위한 '경제적 장벽', 마지막으로 사회적 거부감 해소와 통념을 극복하기 위한 '사회문화적 장벽'이 시스템의 혁신을 가로막는 장애물이라 할 수 있다. 그런데 코로나19가 촉발한 충격은 그 대응 과정에서 사회문화적 장벽에 가로막혀 있던 4차 산업혁명 기술들을 일상의 영역으로 끌어내고 있다.

원격의료의 필요성

의료 소비자, 즉 환자의 상당수는 원격의료의 필요성을 공감한다. 지난 2018년 한국소비자원의 발표에 따르면 82.6%의 환자가 원격의료 이용 의향이 있다. 그러나 수많은 이해관계자의 갈등과 안전 문제 등으로 도입되지 못했다. 이런 가운데 코로나19 환자 수 폭증과 감염 우려에 따라 그간 복잡한 규제에 묶여 지지부진했던 원격의료 도입이 급물살을 타고 있다. 감염자가 폭증한 지역을 중심으로 병원급 의료기관과 환자들은 이미 '제한 없는' 원격의료를 먼저 경험하기도 했다. 원격의료의 도입은 코로나19 이후의 새로운 의료 문화와 긴밀하게 맞닿아 있다. 종합병원 같은 대규모 치료·요양 시설의 의료진이 감염될 경우 지역사회 감염의 기폭제가 될 수 있으며, 이는 중증 환자 돌봄과 의료 인력 보호는 방역에서 핵심 사안이기 때문이다.

원격의료가 도입될 경우 시급한 감염병 방역 체계에 우선 집중되겠지만, 이내 다양한 의료 분야에도 적용될 것이다. AI가 진단하고 모니터하는 디지털 전환이 가속화되면 다양한 비대면 의료 서비스가 생겨날 것으로 전망된다. 대화형 챗봇, 대용량 전송·통신 등의 발달로 의료 빅데이터를 분석해 개인 건강 상태를 상담해주거나 질병을 진단해주는 소프트웨어가 고도화되고 있다. 이를 통해 실시간 건강·생활 정보 수집과 분석으로 개인에게 맞춤화된 위험 상황 대비 또한 가능해질 것이다. 이는 의료 패러다임이 사후 진료에서 예방 관리 중심으로 이동하는 것을 의미한다.

비대면 이동·유통 체계의 혁신

언택트 트렌드는 이동·유통 시스템에도 급격한 영향을 미칠 것으로 보인다. 일시적으로 자가용 등 개인 교통수단 이용이 증가하고 있지만, 향후에는 에너지 효율과 경제성을 고려할 때 초소형 이동 수단micro mobility과 비대면 자율주행차에 대한 수요 증가가 예상된다. 이러한 수요는 지금껏 안전과 AI의 윤리적 판단 이슈, 사고 책임 소재의 문제 등으로 막혀 있었던 무인 자율주행 시스템 도입에도 전환점이 될 가능성이 있다.

글로벌 리서치 기관 IHS마킷IHS Markit은 앞으로 20년 이후에는 연간 3,300만 대의 자율주행차가 출시될 것으로 전망했다. 이는 2040년에 출시되는 전체 자동차 예상 대수의 3분의 1에 해당한다. 지금껏 자율주행차가 확산되는 데 가장 큰 장애물이었던 기술적·제도적 난제뿐만 아니라 사회적 수용성의 문제 역시 코로나19 사태를 지나며 해결될 것으로 보인다. 이유는 단순하다. AI의 판단에 몸을 맡겨 이동하게 되는 낯선 경험이 주는 거부감보다 대면 환경이 주는 감염의 공포가 더 크기 때문이다. 자동화·최적화된 유통망을 통한 비대면·비접촉 물류 서비스 또한 증가할 것이다. 실시간 통제가 가능한 교통·물류 제어 체계의 진화도 무인 자율 시스템의 혁신을 앞당기고 있다.

코로나19 발생 이후 비대면 쇼핑이 늘어나고 대중교통 이용을 꺼리면서 온라인 쇼핑이나 O2O 서비스로의 전환이 급격하게 이뤄지고 있다. 향후 5G를 토대로 자율주행 운반 카트와 관제 시스템 등이 도입되겠지만, 도로와 산업 현장의 물류 운반 영역에만 그치지 않고 찾아가는 병원·도서관과 같은 다양한 시설에도 적용될 것이다.

| 표 4 | 코로나19 이후 예상되는 교통 · 물류 분야의 혁신 기술

주요 기술		서비스 형태
무인 자율주행 교통수단		• 감염 의심 대상자의 공항·자택·병원 간 연결 혹은 주요 거점을 연결하는 도심 특화형 무인 자율주행 서비스 • 실시간 모니터링 자율주행, 자동 방역 기술 등
개인 맞춤형 라스트마일 모빌리티		• 초소형 전기차, 전기 자전거, 전동 킥보드 등(버스나 전철 등 대중교통으로 도착 후 마지막 목적지까지 이동)
자율주행 배송 로봇 및 시스템 연계 기술		• 생활 물류 배송에서 배송 기사와 협업할 수 있는 배송용 자율주행 택배 로봇 기술 (드론 배송, 무인 배송 차량 등도 검토) • 자율주행, 로봇공학, 경로 계획 최적화 데이터 분석

• 자료: 과학기술정보통신부, 〈Post – 코로나19 과학기술 전략 방향〉(안), 2020.

언택트 기술의 도입은 유형 상품의 거래뿐만 아니라 무형 서비스의 거래에도 영향을 미칠 것으로 전망된다. 전통적 인프라 운영 체계와 인력 재편 같은 조정 이슈를 잘 풀어간다면 장기적으로는 이동과 거래 방식 전반에서 또 다른 혁신의 씨앗을 낳을 것이다.

안전한 '저밀도 공간'의 필요성

코로나19 사태는 일상의 공간에 대한 통념도 바꾸고 있다. 그간 사람들이 대도시로 몰렸던 이유는 명확했다. 일터와 교육, 의료, 쇼핑, 오락 등 생활에 필요한 기능이 집중되어 편리했기 때문이다. 현대인의 생활 터전인 도시는 고밀도 환경에 기초해 효율성을 창출하는 공간이다. 그러나 코로나19 같은 신종 감염병에 대단히 취약하다는 사실이 드러났다. 인구가 밀집한 대도시는 신종 바이러스가 살아남는 데 최적의 환경이라 할 수 있다.

코로나19 사태는 도시의 '고밀'과 '집적'이라는 장점을 포기해야 하는가 같은 질문을 던진다. 코로나19 사태가 종식되면 소비자들은 다시 장바구니를 들고 오프라인 마트로 돌아갈까? 쇼핑뿐 아니라 업무 등 생활방식이 바뀌고 있는 지금, 개인 간의 거리는 점점 더 멀어지고 있다.[47] 그리고 점점 더 익숙해지고 있다. 코로나19 사태가 종식되더라도 과거의 방식으로 돌아가지 않을 수 있다는 얘기다.

이러한 변화는 효율성에 기초한 전통적 도시 개념을 넘어 새로운 관점으로 도시를 재정의할 필요성을 제기한다. 신종 감염병 같은 대형 재난에 효과적으로 대응할 수 있는, 이른바 회복력 중심의 도시 전환urban transformation이 거론되고 있다.[48] 팬데믹을 경험한 세계는 이제 대형 재난 상황에서도 주요 기능을 유지하면서 지속적 발전을 이룩할 수 있는 진화된 도시 모델을 지향할 것이다. 특히 사회 구성원의 비접촉·비대면 생활이 가능한 최소한의 저밀도 공간을 확보하면서도 언제, 어디서나 이동하고 소통할 수 있는 유연성과 연결성을 갖춘 도시환경을 구축할 것이다.[49] 저밀도 환경으로 진화하는 도시 모델은 지금까지 밀집된 서

비스 환경을 기본적으로 전제하는 현대의 도시 패러다임에 적잖은 변화를 가져올 전망이다.

'혼합현실'로 도약하는 문화 패러다임

팬데믹 사태로 '소비자가 찾아가는' 관광·스포츠·레저 산업의 기본 전제도 흔들리고 있다. 임시 대안으로 무관중 상태로 스포츠 경기를 진행하거나 영상으로 참여하지만 이러한 트렌드는 새로운 문화 형태로 자리잡을 가능성이 크다. 현장에 가지 않아도 똑같이, 그 이상으로 경험하는 방법에 대한 고민이 이미 시작되었기 때문이다.

인간은 '타자와의 공감'을 지향하는 존재다. 공감은 적극적 참여를 바탕으로 다른 사람의 경험 일부가 되어 느낌을 공유할 수 있는 단계를 의미한다. 상대방과 일체감을 느끼는 소통의 최종 단계이기도 하다. 가상현실VR과 증강현실AR 기술이 실현해온 진화의 경로는 우리가 단지 혼자서만 현실과 가상의 세계를 넘나드는 감각적 자극에 만족하지 않고 누군가와 함께 경험하고 싶은 공감의 욕망이 있음을 시사한다.[50] 그간 제한적 체험에 머물렀던 가상·증강현실의 환경은 이제 사용자의 실제 세계와 가상 세계 간 경계가 허물어지는 혼합현실mixed reality로 도약하고 있다. 몰입형 기술을 통해 시청각뿐 아니라 오감을 통한 감각적 자극에도 반응할 수 있는 환경을 현실로 만드는 것이다.

지금까지의 가상·증강현실은 헤드셋과 고글을 통해 시각과 청각에 자극을 주는 것으로 몰입감을 유도해왔지만 촉각, 후각, 미각까지 입힘으로써 그야말로 오감이 일체화된 방향으로 이끄는 디바이스들이 고안

되고 있다. 인체가 느끼고 반응할 수 있는 다양한 하드웨어와 소프트웨어 솔루션이 구현되는 인체 감응 솔루션 플랫폼 등이 그러하다. 나와 멀리 떨어져 있는 사람의 아바타를 내가 있는 공간으로 초대해 함께 대화하는 것도 가능해진다. 포스트 코로나 시대의 문화 트렌드는 이러한 공존현실의 완성 위에서 펼쳐질 가능성이 커지고 있다.

원격근무는 영구적으로 정착될까

사회적 거리 두기 상황에서 어떻게 일할 수 있는가에 대한 집단 실험이 진행되고 있다. 알려지지 않은 감염병이 급속하게 전파되는 상황에서, 아직 치료제와 백신도 없는 상태에서 감염병 대책은 감염 전파를 차단하는 방법, 즉 사람들의 사회적 접촉을 줄이거나 중단하는 것이 유일했다. 사회적 거리 두기는 일하는 방식에 따라 영향력의 강도가 다르게 나타났다. 일할 때 사람을 접촉하는 정도와 강도에 따라 충격의 정도가 달랐다. 사람들과의 직접적 접촉을 피하면서 일하는 방법이 있느냐, 빠르게 그 방법을 도입할 수 있느냐도 중요한 변수였다. 특히 디지털 기술의 활용 여부가 결정적인 요소였다.

팬데믹이 일시적 충격으로 끝날 것인지, 계절적으로 반복될 것인지, 혹은 또 다른 감염병이 창궐할 것인지에 대해서는 의견이 분분하다. 그러나 확실한 것은 코로나19와 같은 전 세계적인 팬데믹이 발생하더라

도 일이 중단되지 않도록 하는 방안을 마련해야 한다는 것이다. 경제의 지속가능성과 회복탄력성, 충격에 대한 탄력성이라는 측면에서 일하는 방식의 변화는 불가피해 보인다.

일하는 방식에 따라 다른 팬데믹의 충격

사회적 거리 두기가 일하는 방식에 미친 충격은 대면 접촉의 정도에 따라 달랐다. 첫 번째로 큰 타격을 받은 노동은 이발, 미용, 마사지, 여행, 숙박업 등 고객에게 직접 서비스를 제공하는 분야였다. 뚜렷한 대체 방안이 없이 서비스가 중단되는 상황을 맞이했다. 사람의 정교한 기술을 대신할 정도의 서비스 로봇이 상용화되어 있지 않고, 초기에 상당히 큰 규모의 시설 투자가 이뤄져야 하므로 대안이 등장하기에는 시간이 걸릴 것으로 보인다. 키오스크에서 주문하는 정도를 넘어 커피와 피자 등의 음식물을 만드는 조리 로봇의 등장이 앞당겨질 것으로 보이지만, 고객들이 로봇이 제공하는 서비스에 어느 정도 만족할지에 따라 정착 기간과 범위가 결정될 것으로 보인다. 분명한 것은 팬데믹 상황이 다시 온다면 사람들은 마지못해서라도 로봇 서비스를 원하게 될 것이다.

두 번째는 음식점과 상점 등 물건을 서비스하거나 판매하는 상거래 업종이었다. 이 업종에서는 서비스를 제공하는 공간과 서비스 내용(상품)을 분리하는 방안으로 대응책이 마련되었다. 예를 들면 고객이 식당이나 상점이라는 공간에 오지 않고 고객이 있는 곳으로 상품을 보내는 방식으로 전환되었다. 음식물과 식자재의 배달이 증가하는 상황에서 코로나19는 관련 업종의 성장을 앞당겼다. 앞으로 생일 같은 특별 이벤트

를 위한 공간 이용은 유지되겠지만, 일용품·식품 등의 구매는 계속해서 온라인으로 넘어갈 것이다. 상품 판매 노동은 줄어들고 온라인 쇼핑을 위한 물류센터 근무, 즉 물건 정리와 포장, 배송 노동은 증가할 것이다.

세 번째는 공장처럼 시설이 갖춰진 특정 장소에 모여서 기계를 조작하거나 물건을 다루는 제조업과 물류업이었다. 소비 감소나 원자재 물류망의 마비로 생산에 타격이 컸지만, 노동자 간의 전염이 우려될 뿐 노동 그 자체에 대한 영향은 적었다. 그러나 공장과 물류는 자동화 시스템(스마트팩토리, 자율주행 모빌리티)이 계속 도입되는 분야다. 인건비 부담과 감염병으로 인한 노동 결손에 대한 우려는 앞으로도 기계와 로봇의 도입을 증가시킬 것이다.

네 번째는 사무실에서 업무를 처리하는 사무직으로, 공간을 분리하는 방식으로 대응해 가장 피해가 적었다고 할 수 있다. 사무실에 같이 모여 일하던 방식에서 개별적으로 독립된 공간에서 일하는 방식으로의 전환이 일어났다. 화상회의, 협업 툴(소프트웨어), 클라우드 등의 디지털 기술이 적극적으로 활용되었다. 많은 기업이 재택근무telework와 원격근무remote work를 도입했고, 많은 직장인이 이를 경험했다. 다양한 시행착오와 장단점이 논의되고 있다.

재택근무와 원격근무가 미래의 노동 형태로 자리잡을 수 있을까

재택근무 또는 원격근무의 역사는 오래되었다. 1970년대에 로스앤젤레스로 출근하던 과학자 잭 닐스Jack Nilles는 교통체증으로 길에서 시간

과 비용을 낭비하는 출퇴근을 하지 않아도 되는 방법이 없을까 고민을 하다가 재택근무라는 아이디어를 떠올렸다. 차량 통근은 교통체증과 환경오염을 일으키는 등 비효율적이다. 먼저 재택근무(telecommuting이라는 용어를 사용)를 시행하는 것이 가능할지 알아보는 연구를 진행한 후, 한 보험회사에서 이를 실험했다. 그러나 시행하자마자 재택근무는 폐기됐다. 경영자들은 집에서 일하는 직원들을 전과 같은 방식으로 통제할 수 없었고, 직원들은 사무실 생활에서 오는 사회적 분위기를 잃을 것이라는 고립의 문제를 극복하지 못했다.

재택근무의 개념을 더욱 발전시킨 선구자는 미래학자 앨빈 토플러Alvin Toffler였다. 토플러는 일찍이 《제3의 물결》(1982년)에서 다음과 같이 전망했다.

"지식 근로자들이 전자 오두막electronic cottage(자기 집에서 통신장비를 마련해 일하는 생활양식)에서 일하게 된다. 개인용 컴퓨터와 영상 장치, 통신장비 등을 이용해 새 유형의 네트워크를 만들 수 있다."

단순히 사무실에서 하던 서류 작업을 집에 가서 하는 수준의 재택근무가 아니라, '일하는 방식'의 변화, 네트워크로 연결된 컴퓨터로 일하는 시대가 되면 재택근무가 가능해질 것으로 보았다. 이후 1990년대 들어 정보통신기술이 발달하면서 기업들이 재택근무와 원격근무를 도입하게 되었다.

재택근무는 조직에게 일과 삶의 균형 유지, 일-가정 충실화에 도움을 줌으로써 우수 인력 유치 및 유지(이직 감소), 직무 성과 및 생산성 향상, 사기 진작, 직무 만족도 증가, 자율성 증가, 조직 몰입, 무단결근 감소, 스트레스 감소 등의 긍정적 효과를 보여주고 있다. 그러나 여전히 논란이 되는 부분은 개인이 느끼는 재택근무의 효능이 조직과 기업의 성과

로 이어지는지가 불명확하고, 혁신과 창의성을 저해한다는 것이다. 기업이 재택근무를 하는 직원들에 대한 적절한 직무관리 방식을 찾지 못한 것이 재택근무를 꺼리는 요인으로 작용하고 있다.

디지털 시대의 일과 일하는 방식은 온라인으로 이동한다

디지털 시대에 일의 형태는 컴퓨터를 이용해 무형의 콘텐츠(알고리즘)를 만드는 정신노동으로 바뀌고 있다. 직원들은 소규모의 수평적 조직으로 구성되어 한 공간에서 서로 다른 연관 업무를 수행한다. 노트북 하나로 어떤 정보든지 얻을 수 있고, 어떤 업무 프로세스에도 접근할 수 있으며, 통합적으로 업무를 처리할 수 있게 되었다. 이는 일의 공간적·시간적 귀속성을 완화시키고 있다. 일의 디지털 전환이다. 일의 디지털 전환은 일하는 도구의 디지털화 단계에서 일 자체의 디지털화로 넘어가고 있다.

초기 단계의 업무 전산화는 일의 일부분을 컴퓨터로 처리하는 수준이었다. 그러나 지금은 업무 자체가 디지털화되는 단계로 나아가고 있다. 회사 조직이 클라우드 위에서 움직이고, 모든 업무가 디지털 도구에 의해 처리되며, 협업과 업무의 연계도 디지털로 이뤄지고 결과물도 디지털로 나오는 것이다.

이러한 변화에 따라 전 직원이 재택근무를 하는 기업들이 등장하고 있다. 개발자들이 소스 코드source code를 공유하는 플랫폼을 운영하는 깃랩Gitlab은 1,200명의 직원 모두가 원격근무를 한다. 디자인 소프트웨

| 표 5 | 산업 시대와 디지털 시대의 일의 변화

구분	산업 시대	디지털 시대
범용 기술	• 증기기관(엔진)	• 컴퓨터(인터넷, 모바일)
생산물	• 유형의 제품	• 무형의 콘텐츠(알고리즘)
도구	• 기계	• 컴퓨터
직원	• 육체노동자	• 정신노동자
조직	• 대규모 수직적 조직	• 소규모 수평적 조직
공간	• 공장	• 사무실
시간	• 동시적 작업	• 비동시적 작업

어 회사 인비전InVision은 2011년 설립할 때부터 근무 형태를 100% 원격근무로 정했고, 20개국에 흩어져 있는 1,000여 명의 직원이 원격근무 중이다. 워드프레스를 운영하는 오토매틱Automatic도 직원의 5%만 사무실에서 일한다. 오토매틱 CEO는 "사람마다 집중이 잘되는 시간, 휴식을 취하는 시간이 다 다르다. 언제, 어디서 일하느냐보다 똑똑하게 일하는 것이 중요한 시대"라며 재택근무를 지지하고 있다. 우리나라에도 100% 원격근무를 지향하는 기업들이 등장하고 있다. 온라인 스터디 사업을 하는 스터디파이Studypie는 2018년 창업 때부터 전 직원이 원격근무를 하고 있다.

많은 스타트업이 주도적으로 유연근무제를 채택하고 있는 것은 디지털 기업이라는 특성 때문이다. 네트워크로 연결된 노트북만 있으면 어디서도 업무를 볼 수 있는 환경이 되면서 재택근무, 원격근무가 기본적인 업무 형태로 자리 잡아가고 있다. 코로나19와 같은 천재지변이 발생

하더라도 업무의 단절 없이 지속적으로 업무를 처리할 수 있는 시스템의 조성이라는 측면에서 원격근무는 기업의 중요한 위기관리 역량으로 꼽히고 있다. 또 기후변화와 지구온난화에 따라 재생에너지 사용, 에너지 절약 등 친환경 정책을 요구하고 있는 것도 고려할 필요가 있다.

혁신성과 창조성의 문제를 어떻게 극복할 것인가

재택근무나 원격근무에 반대하는 가장 큰 이유는 기업 및 조직 측면에서 혁신성과 창의성을 높이지 못한다는 것이다. 원격근무 반대 주장들은 인간의 대면face-to-face이 가져오는 효과를 강조한다. "팀으로 일할 때 더 강력해지고 창의적으로 된다. 더 마주치고 한마디라도 더 나누는 데서 혁신이 이뤄진다. 이메일과 채팅으로 아이디어를 개발할 수 있다는 것은 착각이다." "복도에서, 카페에서, 우연히 마주친 사람과의 즉흥적인 대화에서 아이디어가 나온다. 이는 오로지 사무실에서만 가능하다." 유명한 CEO들의 주장이다. 모여서 일한 직원들이 창의적인 업무수행 능력에서 원격근무자들보다 뛰어났다는 연구 결과도 있다. 그러나 또 다른 연구 결과들은 재택근무가 조직 생산성을 오히려 높인다고 이야기한다.

일반적으로 개인적 대면이 가져오는 접촉의 밀도와 우연성이 조직(단체)의 혁신성과 창조성에 긍정적 영향을 미친다고 본다. 그 사이에는 협력성과 연대감이 작동한다. 사람들 사이의 공간은 1) 물리적 공간, 2) 업무적 공간, 3) 감정적 공간으로 나뉜다. 업무 효율성에 영향을 미치는 공간은 감정적 공간, 업무적 공간, 물리적 공간 순으로 영향력이 다르다.

즉 감정적 공간이 물리적 공간보다 업무 효율성에 더 중요하다. 직원들이 한 공간에 모여 있지 않아도 신뢰, 협력, 연대감을 키울 수 있느냐가 재택근무와 원격근무의 성패를 가른다고 할 수 있다. 원격근무를 지원하는 협업 방식도 중요하지만, 결국 조직문화가 관건이다. 디지털화가 많이 진행된 우리나라에서 원격근무 도입이 늦어진 이유도 수직적 조직문화 때문이다.

재택근무와 원격근무에 성공할 수 있는 조직문화는 다음과 같다. 과정에 대한 감독이 아니라 성과와 결과 중심의 업무(평가) 문화가 필요하다. 눈앞의 직원이 열심히 일하는 듯 보여야 안심하는 관리 방식으로는 원격근무에 성공할 수 없다. 자율적인 업무 문화가 필요하다. 업무 위임이 명확하고 책임과 자율권이 부여되어야 떨어져 있어도 독립적·주도적으로 일을 수행할 수 있다. 앞으로 기업들은 자기 주도적이면서도 연대감을 갖고 협력하는 온라인 문화에 적합한 인재를 더 채용하게 될 것이다.

온라인 워크와 오프라인 워크의 융합이 최적의 솔루션

가장 좋은 방식은 무엇일까? 한 연구에 따르면 원격근무를 잘하는 회사의 특징은 오프라인 공간에서 긴밀하게 다양한 의견과 아이디어를 모아 해결책을 정한 후, 역할을 분담해 각자 흩어져 자신의 공간(집, 카페, 공유 오피스 등)에서 맡은 역할을 한다는 것이었다. 이런 조직은 온라인과 오프라인, 협력, 합의와 개인 작업, 사무실과 원격 공간, 집중과 분

산 등을 자유자재로 전환할 수 있다. 출근과 재택근무를 번갈아 하게 했을 때 직원들이 가장 만족하고 생산성도 높았다. 일주일에 3~4일은 사무실, 1~2일은 자신이 원하는 곳에서 일하게 하는 것이 가장 이상적인 것으로 나타났다. 업무 공간과 시간, 방식에 자율권을 줄 때 직원들의 동기부여가 높아졌다. 혁신성과 창의성의 조건이 다양한 우연성이라고 할 때, 온라인 워크online work와 오프라인 워크offline work의 결합은 다양성을 높여 조직의 혁신성과 창의성도 자극할 가능성이 있다는 얘기다.

코로나19는 누구도 하지 못한 디지털 전환을 가속화하고 있다. 재택근무와 원격근무는 디지털 시대의 일하는 방식, 일의 전환을 의미한다. 전환 과정은 쉽지 않겠지만, 우리나라 기업문화의 혁신 그리고 생산성과 창의성을 높이는 성과를 가져다줄 것이다.

가속화하는 AI 트랜스포메이션

실리콘밸리의 인터넷 트렌드 분석가로 유명한 메리 미커Mary Meeker가 2020년 4월 일명 '코로나 보고서'를 내놓았는데, 무엇보다 코로나19가 가속화할 디지털 전환에 주목했다.[51] 일상생활 측면에서 살펴보면 오프라인 매장 중심에서 픽업 또는 배달 중심으로 바뀌는 음식점, 비대면의 만남을 시도하는 커뮤니티, 디지털 온라인 강의로 전환하는 교육자와 학생들, 디지털 엔터테인먼트 중심으로 여가를 보내는 것 등을 예시로 꼽았다.

코로나19가 가속화하는 디지털 전환은 이미 4차 산업혁명의 물결을 타고 급속도로 우리의 일상과 비즈니스 영역으로 들어왔다. 기업의 가치사슬 프로세스(상품 기획-재료 구매-가공-유통-판매-고객관리)의 운영관리와 비즈니스 모델의 전환에 디지털 기술이 활용되고 있다. 우리의 일상에서도 아침에 눈을 뜨는 순간부터 잠들 때까지의 과정에 디지털 요

소들이 활용되고 있다. 정보를 얻고, 배우고, 이동하고, 구매하고, 소통하고, 일하고, 건강을 관리하는 등의 다양한 과정에서 디지털을 이용하고 있다. 바로 디지털 전환이다. 디지털 전환은 단순히 디지털 기술의 이용과 디지털화를 넘어 여러 디지털 요소들이 연계되어 전체적인 운영이나 체계를 바꿈으로써 부가적 가치를 구현하거나 새로운 가치를 창출하는 것을 의미한다. 그리고 디지털 트랜스포메이션의 핵심에는 AI가 있다. AI가 디지털 요소의 복잡한 연계 속에서 발생하는 데이터와 상호 간의 피드백을 관리해 최적으로 결과를 얻어내는 데 뛰어난 기능을 발휘하고 있기 때문이다.

AI가 주도하는 디지털 전환

AI가 주도하는 디지털 전환이 어떤 새로운 가치와 세상을 우리에게 가져다줄 것인가를 알아보기 위해서는 지능에 대한 이해가 필요하다. 생명체가 지능을 갖게 된 것은 새로운 대상이나 상황에 부딪혔을 때 그 의미를 이해하고 합리적인 적응 방법을 알아내는 능력(문제해결 능력)이 필요했기 때문이며, 뇌는 유전자가 해결할 수 없는 문제를 대신 해결하기 위해 등장한 일종의 대리인이라고 할 수 있다. 지능은 몸이라는 감각기관을 통해 파악한 정보를 토대로 몸을 보호하기 위한 사고 과정이다. 과거에 있었던 사건의 내용을 기억하고 서로 다른 사건을 비교해 의사결정을 하는 능력이 곧 지능이라고 할 수 있다.

AI는 이러한 역할을 하는 인공적 장치로, 인간의 두뇌를 대신하거나 보조하는 역할을 한다. 즉 디지털화된 정보를 파악하고 분석해 의사결

정을 하는 장치다. AI 트랜스포메이션은 여러 디지털 요소들이 연계되어 생성된 정보(빅데이터)를 파악하고 분석해 새로운 가치를 창출하기 위한 의사결정이라고 할 수 있다.

이러한 지능을 생명체나 인간이 아닌 인공의 물체가 갖는 것에 대해서는 여러 우려가 있다. 기술이 계속 발전해 인간보다 더 뛰어난 AI가 나오면 인간을 이기고, 인간이 필요 없게 되는 것이 아닌가 하는 우려다. 이는 AI를 지능을 가진 생명체로 착각하기 때문이다. AI가 진정한 지능을 가진 존재가 되기 위해서는 존재 자체의 내재적 목적을 위한 행동을 할 수 있어야 하는데, AI는 인간에 의해 주어진 문제만을 해결할 뿐이다. 즉 자신의 주변 상황을 자각해 문제를 해결하는 피드백 메커니즘이 없어 진정한 지능을 가진 존재라고 할 수 없다. 자신의 문제를 인식하고 해결하려는 의지를 자의식이라고 한다. 자의식은 어떤 지능적 결정이 자신에게 이롭다는 판단 기준(일반적으로 효능감)을 바탕으로 하는데, AI는 이러한 효능감을 느낄 수 있는 감각기관(일반적으로 생명체의 몸)이 없기 때문에 지능을 가진 주체가 될 수 없다.

AI의 급격한 발전을 가져온 강화 학습이 보상(점수)을 주면서 더 높은 보상을 받을 수 있도록 자신의 논리를 수정해나가는 피드백 과정을 기본으로 하고 있지만, 그 보상이라는 것은 인간이 정해준 것에 불과하다. AI가 탑재되고 정교한 인간의 몸과 같이 만들어진 로봇은 인간처럼 보이고 행동할 수 있겠지만, 역시 로봇에 탑재된 지능은 인간이 주입한 효능감을 기준으로 행동하기 때문에 인간에게 위험한 행동을 자체적으로 착안할 수 없다. 물론 인간이 인간을 해치는 기계를 AI 기술을 이용해 만들 수 있지만, 이 또한 인간이 만들 무기에 불과하다고 할 수 있다.

AI는 더 적은 노력으로 더 많은 일을 처리한다

AI도 그동안 등장한 많은 도구와 기술, 기계의 하나에 불과할까? 인류 사회에 등장한 불, 바퀴, 증기기관, 컴퓨터와 같이 AI도 기술과 인간의 관계뿐만 아니라 인간끼리의 관계도 바꿔놓을 것이다. 겨우 한 세대 전인 1980년대에 개인용 컴퓨터가 등장한 이후 전 세계 성인 인구의 절반 정도가 스마트폰을 쓰는 디지털 시대로 전환되었다. 물리적 생산물, 즉 원자보다 가상의 비트가 중요한 세상이 되었다. 컴퓨터는 보편적인 도구가 되었고 인간이 하는 수작업은 대부분 컴퓨터 연산이나 컴퓨터를 다루는 작업으로 대체되었다. 특히 방대한 데이터를 다루는 작업에서는 AI가 인간의 능력을 뛰어넘고 있다. 인간이 한다면 수십 년이 걸릴 일을 AI는 수 초 만에 처리할 수 있다. 예를 들어 수백만 장의 사진에서 순식간에 특정 얼굴의 사진을 찾아낼 수 있다.

이처럼 AI는 데이터를 처리해 재구성하거나 유의미한 내용을 뽑아내는 업무, 과거 사례에 대한 방대한 지식을 바탕으로 합리적 대안을 제시하는 업무처리에 뛰어난 능력을 보여주고 있다. 음성인식과 문서 처리 응용 기술로 동시통역, 복잡한 표준 문서와 간단한 서신 자동 작성, 대량 법률 문서 분석 등이 가능해졌다. 의학 부문의 경우 지능형 영상 인식 소프트웨어는 질병의 진단을 획기적으로 개선하고, 의사들의 역량을 높여줄 수 있다. 돌봄 부문에서는 고령자의 정서적·심리적 안정을 돕기 위해 설계된 상호작용 시스템이 현재 시범 운용 중이다. 요컨대 산업, 서비스, 지식 노동을 불문하고 디지털화와 AI는 인간, 공정, 기술로 이루어진 전체 사회기술적 시스템socio-technical system을 변화시키고 있다.

전에는 불가능하던 새로운 일을 가능하게 해주는 기술은 비싼 것에서 싼 것으로, 희귀한 것에서 풍요로운 것으로의 변화도 이끈다. 초기에 컴퓨터와 인터넷은 고가였으나 지금은 누구나 이용할 수 있도록 가격이 낮아졌고, 유통과 통신, 상거래의 기본 인프라가 되었다. 무어의 법칙Moore's Law은 매해 성능만 배가시키는 것이 아니라 가격도 떨어뜨리고 있다. 그 결과 더 많은 사람이 기술을 사용하게 된다. AI는 알고리즘이기 때문에 더 빠르게 확산되고, 사용법이 더 쉬워져 더 많은 사람이 사용하고, 더 강력한 능력을 발휘하게 될 것이다. AI가 개인·조직·공간·가정·비즈니스·건강관리·스마트워크smart work 등에서 어떻게 사용되고 있고, 어떻게 발전할 것인지 짚어본다.

나의 비서이자 분신인 디지털 트윈(아바타)

우리는 점점 더 많은 디지털 디바이스(스마트 기기)를 가지고 다닌다. 휴대폰을 비롯해 스마트워치, 부착형 센서 등은 내 몸 상태와 의중을 파악하고, 나보다 먼저 의사결정을 내리는 방식으로 진화하고 있다. 바이오리듬에 맞춰 편안히 잠들도록 조명을 바꿔주고, 아침에는 알람을 울린다. 실시간으로 교통 상황을 고려해 약속 스케줄에 맞춰 나갈 수 있도록 알려준다. 앞으로는 최종 목적지에 맞게 '출발지-개인용 모빌리티-택시(자율주행차)-기차 또는 비행기-택시(자율주행차)-개인용 모빌리티-도착지'가 연계될 수 있도록 예약하는 서비스도 나올 것이다. 이동하는 도중에 위치를 검색해 선호하는 브랜드의 커피를 주문하고 원하는 시간에 찾아갈 수 있을 것이다. 하루 일정과 관련된 연락·예약·처리 등의 이벤트가 스마트 거울이나 TV에 뜨고, 알아서 알람을 설정하고 예약하는 것이 가능해질 것이다. 스마트폰이나 시계 속에 탑재된 AI 에이전트

는 클라우드의 AI와 연결되어 나의 하루를 디지털 트윈으로 구성할 것이다. 나의 비서이며 분신, 아바타처럼 나를 대신하거나 도와주게 될 것이다.

하루의 행동뿐만 아니라 몸의 상태를 모니터해 운동과 업무 강도에 따라 스트레스와 질병을 예방할 수 있도록 할 것이다. 스마트 변기가 매일 대소변을 체크하고, 피부 부착형 센서가 혈당과 혈액 상태를 점검하고, 스마트워치로 심전도 등을 파악해 뇌출혈 등 질병을 예방하는 날이 곧 올 것이다. 개인의 생체정보는 물론, 개인이 머무른 환경정보(미세먼지나 오염 상태 등)를 파악해 적절한 행동을 하도록 조언하거나 병원 시스템과 연결해 의사의 처방을 받게 할 수도 있다. 근처의 응급센터를 방문하면 이미 방문자의 정보에 근거해 맞춤형 치료가 준비돼 있는 시스템이 조만간 등장할 것이다.

지능화된 공간, 집과 건물

사물인터넷IoT, Internet of things과 AI는 집과 건물, 나아가 도시까지 스마트한 공간으로 바꾸고 있다. 또한 각종 센서, 스마트폰, 차량 등에서 수집한 엄청난 양의 데이터를 통해 국민의 행동 패턴을 파악하고, 각 지역에 필요한 것을 제안하는 능력도 보여주고 있다. 싱가포르 정부의 '리스크 평가 및 호라이즌 스캐닝Risk Assessment and Horizon Scanning' 시스템은 도시계획 전문가들에게 도움을 주고 있다. 붐비는 지역이나 인기 있는 경로, 식사 장소 등을 파악해 학교와 병원, 자전거도로와 버스 정류장, 공원, 편의 시설을 선정하는 계획을 세울 수 있다.

알리바바는 중국 항저우에서 신호등과 교차로 CCTV로 촬영한 영상, 차량의 GPS 데이터 등을 AI 시스템으로 분석해 신호등 시간을 조절하

는 등 교통의 흐름을 빠르게 하는 시티 브레인 시범 사업을 시행하고 있다. 또 치안과 공공서비스로 영역을 확대한다는 계획이다. 한국도 5G 기술을 활용해 V2V Vehicle to Vehicle, V2E Vehicle to Everything 기술 등을 통합한 C-ITS Cooperative-Intelligent Transport Systems를 개발하고 있다. 차량이 주행 중인(자율주행 포함) 운전자에게 주변 교통 상황과 급정거, 낙하물 등의 사고 위험 정보를 실시간으로 제공하는 시스템이다. 이는 모든 교통정보를 통합해 실시간으로 시뮬레이션하는 가상 물리 시스템CPS, Cyber Physical System의 예라고 할 수 있다. 이러한 가상 물리 시스템 또는 디지털 트윈은 점차 모든 공간에 적용될 것이다.

스타벅스는 입지 분석 플랫폼 '아틀라스Atlas'의 데이터에 기초해 신규 매장 입지를 선정하고 마케팅 시 참고 지표로 활용하고 있다. 아틀라스는 상업지구와의 거리, 인구 구성 및 밀집도, 소득수준, 교통량, 해당 지역의 비즈니스 분포도 등을 분석하고 기존 매장의 실적에 영향을 주는 요소들을 파악해 신규 매장 입지 선정에 반영하며 메뉴와 프로모션 기획에도 활용하고 있다.

공간 자체도 스마트해지고 있다. 집에 들어오는 사람의 상태를 스마트폰이나 스마트워치로 파악해 기분에 맞추어 음악과 조명을 바꾸고, 벽면에 적절한 이미지나 풍경이 나타나게 할 수 있다. 냉장고가 바닥나면 알아서 식재료를 주문하고, 퇴근 시간에 맞춰 밥을 지어놓거나 선호하는 커피를 만들 수도 있다. 그리고 AI는 이에 대한 사람의 반응을 체크하며 더 적절한 대응을 학습하게 된다. 집 안의 모든 전자기기는 IoT로 연결되어 사람이 직접 스마트폰으로 통제하는 단계에서 AI가 알아서 사람에게 어떤 것이 필요하다고 제안해 승낙을 받거나, 반복적인 행동은 자율적으로 판단해 조치하는 단계로 발전할 것이다.

공간이 지능화된다는 것은 CCTV는 물론, 많은 디바이스로 개인에 대한 다양한 정보를 수집하는 것을 전제로 하기 때문에 사생활 침해 이슈가 있다. 공간이 지능화될수록 이런 시스템을 운영하는 과정이 투명하게 공개되고 통제되어야 한다. 나아가 개인정보를 수집할 때 어디까지 공공 목적으로 허용할 것인지, 어느 정보를 개인의 개별적 허락을 받고 수집할 것인지에 대한 합의가 이뤄져야 할 것이다.

스마트워크인가, 인간 없는 AI 워크인가?

3차 산업혁명의 자동화가 주로 디지털 기술을 통한 생산공정의 자동화였다면, AI에 의한 자동화는 지식노동의 자동화라는 특징을 보여준다. 보험 처리, 주문 처리 등 정형화된 데이터를 처리하는 규칙적인 업무는 일차적으로 컴퓨터 코드로 전환되어 자동화되고 있다. 이미 부분적으로 디지털화된 많은 규칙적인 업무는 로봇 프로세스에 의해 자동 처리될 것이다. 고도의 전문성을 요구하는 의사와 변호사의 업무도 자동화할 수 있도록 코드화되고 있다. 사건 서류를 분석해 사례와 판례, 적용 법률을 검토하는 초보 변호사의 일을 처리하는 AI 변호사 시스템이 점점 더 정교해지고 있다.

일에 투입되는 노동자가 줄어들면 그만큼 생산비가 절감되기 때문에 많은 회사가 AI 자동화에 앞장서고 있다. 일반적으로 자동화를 도입하는 방법은 두 가지다. 첫째는 기존의 업무처리 과정을 자동화해 노동력을 줄이는 방식이다. 둘째는 기존의 업무를 자동화로 효율화하고, 인간과 AI가 상호 보완적 관계에서 협력하는 방식으로 새로운 부가가치를

추구하는 방법이다. 첫 번째와 같이 기술을 단순히 인건비 절감 도구로 간주하는 방식은 최적의 효율화를 추구하지만, 비즈니스 모델을 혁신하거나 새로운 비즈니스 모델을 찾아내는 데는 취약하다. 두 번째 방법은 인간의 능력을 AI 기술로 증강시켜 인간과 AI가 서로의 강점을 살려 협력하는 것이다. 일반적으로 변호사와 의사는 서류와 정보 더미에 파묻혀 대인 관계에 소홀할 수 있으나, AI의 도움을 받으면 더 많은 시간을 고객과의 상담에 쓸 수 있어 고객 만족도를 높일 수 있다.

인간과 컴퓨터의 협력이 더 뛰어난 결과를 얻을 수 있다는 사례는 많다. 체스 경기에서는 인간이 컴퓨터에 패했지만, 인간과 컴퓨터, 컴퓨터와 컴퓨터, 인간과 인간 등 다양한 조합의 경기에서는 인간과 컴퓨터의 혼합 팀이 이겼다. 컴퓨터의 전술적 정확성과 인간의 전략적 창조성의 조합이 빛을 발한 결과였다.

AI는 정형화된 데이터를 처리하는 데는 뛰어나지만, 아직 전체 맥락을 이해한다든가 새로운 상황에 대응하는 데는 한계가 있다. 또 AI의 조치와 제안에 대한 최종적 판단과 개선은 여전히 인간의 일이다. 결국 인간의 능력을 증강하는 방향으로 AI를 설계해야 한다. AI가 잘할 수 있는 작업은 AI가 담당하게 하고, 사람은 AI의 활용 능력을 높여 새로운 분야에 도전해야 한다. AI 트랜스포메이션이 인간을 배제하는 것이 아니라 인간의 능력을 확장시키고, 보람 있는 일을 하게 하고, 행복한 삶을 사는 데 도움이 되도록 해야 할 것이다.

3

디지털 대전환 시대의 과제

KAIST Future Strategy 2021

+

+

+

+

+

+

+

로봇,
도구인가 동반자인가

많은 사람이 코로나19로 인한 언택트 사회에 대해 이야기한다. 사실 언택트 사회로의 변화는 코로나19 때문에 갑자기 시작된 것이 아니다. 이미 우리 일상의 곳곳에서 꾸준히 진행되어온 현상이다. 다른 사람과의 직접 대면을 요구하지 않는 언택트 현상은 크게 두 가지 차원에서 전개된다. 첫 번째는 AI나 로봇이 인간의 역할을 대체함으로써 다른 인간과의 대면이 필요 없게 되는 언택트다. 두 번째는 서로 직접 대면하지 않은 채 원격현전telepresence 기술을 통해 상대방의 현전을 경험하고 상호작용하는 형태의 언택트다.

두 가지 방식의 언택트

패스트푸드 매장은 키오스크로 주문을 받는다. 전자 주문에 익숙하지 않은 사람은 햄버거 하나도 사 먹기 어려운 세상이 온 것이다. 로봇 바리스타가 이미 등장했듯이 패스트푸드 조리도 결국엔 자동화 로봇이 담당하게 될 것이다. 마트에서도 소비자가 스스로 바코드를 찍어서 계산하고 포장한다. 노동자가 담당하던 일을 기술 매개를 통해 소비자에게 전가함으로써 최소한의 인간 관리자 외에 노동자가 더는 필요하지 않은 산업 환경으로 급속하게 바뀌고 있다. 이것이 첫 번째 종류의 언택트 현상이다.

두 번째 종류의 언택트는 원격지에서 통신 기술을 매개로 이뤄진다. 이미 우리 생활 속에 깊숙이 안착한 스마트폰이나 카카오톡 같은 SNS도 사실은 부분적인 원격현전을 구현하는, 언택트 기술 기반의 디바이스·서비스다. 과거라면 직접 만나 처리했을 많은 일을 이제는 스마트폰 앱을 통해 해결한다. 온라인 쇼핑도 소비자의 구매가 정보통신기술을 활용해 언택트 방식으로 이뤄지는 산업이다. 온라인 쇼핑은 오프라인에서 이뤄지는 물류나 배달 서비스가 합쳐진다는 점에서 세미 언택트Semi-untact 사업으로 볼 수 있지만, 무인 자율주행차·로봇·드론 등의 기술이 발전하면 운송이나 물류, 배달 서비스에서도 인간의 개입이 최소화되고 언택트의 범위는 훨씬 확대될 것이다. 대학 강의를 비롯한 교육 현장에서 그 진가를 발휘하고 있는 줌이나 웹엑스Webex 같은 원격회의 서비스는 코로나19 여파로 관심의 초점이 된 언택트 기술이다. 장기적으로 이런 기술들이 가상현실 기술과 접목되면 원격현전의 정도가 강화될 것이다.

언택트 생활 방식은 코로나19라는 외적 상황에 강요된 측면이 있다. 그러나 지금 진행되는 기술 변화는 코로나19 사태 이전부터 대면적 상호작용을 간접적 또는 비대면적으로 전환하는 흐름을 보여왔다. 사회현상이 되어가는 언택트 기술과 문화에 대해 공동체 차원의 성찰과 공론화가 필요하다.

디지털 경제와 사회적 경제

앞서 언급한 첫 번째 종류의 언택트는 많은 일자리를 없앨 것이다. 코로나19 여파로 언택트 트렌드가 더 앞당겨져 기계가 인간의 많은 업무를 대체하게 되면 일자리의 감소는 예상보다 더 빨라질 가능성도 있다.

미래의 일자리 감소 여부에 대해 합의된 견해는 없다. 어떤 전문가들은 비관적 전망 속에서 노동의 의미를 재고하고 기본소득basic income과 같은 사회안전망에 관한 논의를 시작해야 한다고 주장한다. 또 다른 전문가들은 역사적 경험에 비추어볼 때 기술 발달로 사라지는 직업보다 더 많은 수의 직업이 새로 생겨날 것이므로 미리 두려워할 필요는 없다고 강조한다. 그러나 현재 우리가 겪고 있는 변화는 인류 역사상 한 번도 경험해본 적이 없는 깊이와 속도로 일어나고 있다. 따라서 과거에 일어난 변화의 양상이 미래에 그대로 반복될 것이라고 예견하는 것은 적절하지 않다.

그렇다면 우리는 미래를 어떻게 준비해야 하는가? 지금 우리가 할 일은 불확실한 미래를 막연히 기다리는 것이 아니라, 다양한 시나리오를 작성해보고 개연성 높은 시나리오에 대비하는 방안을 사회적으로 준비

하는 일이다. 이는 변화된 기술적 조건 속에서 노동·여가·사랑·우정·연대·예술과 같은 것이 인간의 삶에 어떤 가치를 지니게 될 것인지를 상상하는 문제이며, 좋은 삶이란 어떤 것인가에 대한 성찰 속에서 인간의 삶에 의미를 부여하는 근본적인 조건이나 구조를 조직하는 문제다.

그런 점에서 경제적 가치의 추구와 운영 방식에 대한 사회적 선택과 합의가 필요하다. 니컬러스 아가Nicholas Agar는 이와 관련해 효율성에 입각한 디지털 경제와 인간다움humanness을 강조하는 사회적 경제를 구분하고, 이 두 영역 사이의 균형이 필요하다고 강조했다.[52] 아가의 설명에 따르면 인간은 다른 인간과의 사교를 즐기는 군집적인 종으로, 추상적 의미에서가 아니라 실제로 누군가와 함께 어울릴 사회적 필요를 갖는다. 그리고 이러한 요구를 충족시켜주는 것이 '인간다움(인간적인 감정적 접촉)'이라는 가치를 바탕에 둔 사회적 경제라는 것이다. 우리 사회는 어떠한 가치를 추구하고 있을까? 디지털 전환이 가속화될수록 디지털 경제의 효율이 강조되는 모습은 쉽게 발견할 수 있다. 아가의 기본적 주장은 인간보다 AI나 알고리즘이 일을 잘할 수 있는 데이터 집약적 산업에서는 인간의 개입을 줄이고 디지털 효율성을 추구하되, 인간적 접촉이나 감정, 느낌이 중요한 사회적 경제의 영역에서는 인간이 담당하는 일자리를 확대해야 한다는 것이다.

다만 이는 생산성이나 효율성을 포기하는 일이 되기도 하므로 그에 따른 기회비용을 사회적 수준에서 어떻게 받아들일 것인가에 대한 논의와 합의가 필요하다. 이때 이러한 일자리들은 임금노동의 기회를 제공함으로써 궁극적으로는 사회안전망의 기능을 한다는 점과 노년층을 포함한 기술 소외계층에 대한 배려가 될 수도 있다는 점을 고려해야 한다.

새로운 관계 맺기

인공지능 스피커 '누구NUGU'라는 것이 있다. 사람들이 누구를 어떻게 활용하는지 사용 방식을 조사했는데, 대화를 나누는 방식으로 사용하는 평균 시간은 전체 사용 시간의 3~4% 정도로 무시할 수준이었다. 그런데 60~70대 노년층의 경우에는 누구와 이야기하는 데 보내는 시간이 15%가 넘었다. 연령대별 차이도 눈여겨볼 사실이지만, 기계와 대화를 나누는 인간의 모습은 더 주목할 만하다. 이렇듯 언택트 사회에서 우리가 생각해볼 문제는 정서적이고 감정적인 상대역의 확장 가능성이다.

인간과 감정적으로 상호작용하는 로봇과 인간의 관계를 생각해보자.[53] 철학자 데카르트는 동물은 영혼이 없으므로 기계와 같은 존재라고 생각했다. 데카르트의 관점에서 볼 때, 인간의 대척점에 있는 것은 동물이 아니라 기계다. 데카르트는 인간의 신체도 기계라고 생각했다. 그에 따르면 기계는 조작의 대상이지 도덕적 고려의 대상은 아니다. 그런데 개나 고양이와 같은 반려동물을 키우는 사람들은 동물을 기계로 여긴 데카르트의 생각을 어떻게 받아들일까? 많은 사람은 반려동물을 가족의 일부로 여긴다. 핵가족화를 넘어 1인 가구가 늘어나면서 반려동물과 함께 생활하며 대화를 나누는 일은 일상적 풍경이 되었다. 그렇다면 동물에게 일어난 일과 유사한 변화가 사회적 로봇에게는 일어나지 않을까? 이 문제에 대해 여러 입장에서 논쟁이 벌어지고 있다.

우리가 동물에게 도덕적 지위를 부여하는 것은 동물이 좋고 싫음을 구분하는 능력을 지니고 있기 때문이다. 고통을 느낄 수 있기에 도덕적 배려의 대상이 되어야 한다는 것이다. 유사한 방식으로 우리가 AI 로봇에게도 도덕적 지위를 부여하고자 한다면 AI 로봇 또한 동물이 가진 특

성을 가지고 있어야 한다. 이런 관점에서 접근할 경우 로봇을 도덕적 존재로 인정할 수 있느냐의 문제는 로봇이 지각 능력이나 고통을 느끼는 감각을 지니고 있는지, 그것을 어떻게 확인하고 검증할 것인지의 문제로 귀착된다. 이러한 관점을 '도덕 속성 실재론'이라고 부른다.

이와 달리 그러한 속성이 있느냐 없느냐가 아니라 우리가 로봇과 실제로 맺고 있는 관계가 중요하다고 여기는 관점도 있다. 로봇이 어떤 속성을 가진 존재인지보다 우리의 일상적 경험 속에서 관계를 맺는 방식이 더 중요하다는 것이다. 그래서 로봇이 진짜 감정이 있는지를 묻는 것보다 로봇이 감정이 있는 존재로 보이는지 또는 우리가 로봇과 어떻게 감정적으로 상호작용하고 있는지가 더 핵심적인 질문이 된다. 2015년에 있었던 소니의 로봇 강아지 아이보AIBO의 합동 장례식을 생각해보자. 장례식에 참석한 사람들도 로봇 강아지는 기계였으므로 영혼이 없다는 것을 잘 안다. 그럼에도 불구하고 그들은 아이보의 명복을 빌면서 슬퍼했다. 이러한 입장에서 보면 AI의 실제가 무엇이든 간에 사람들이 AI를 대하는 방식 그리고 AI와 어떤 유의미한 관계를 맺고 있는가에 따라 도덕적 지위 여부가 결정된다. 이러한 견해를 '관계론'이라고 부른다.

철학자 마르크 쾨켈베르크Mark Coeckelbergh는 이를 일상적 삶의 양식 속에서 자연스럽게 '자라나는growing' 것이라고 표현했다.[54] 말하자면 어떤 존재의 도덕적 지위는 인간과의 상호작용이나 관계 맺기라는 경험 위에서 자라나는 것이다. 이것은 누군가가 일부러 만드는 게 아니라 우리가 살아가는 삶의 방식과 태도, 습관을 통해 저절로 형성되는 것이다. 이를테면 소는 과거에 중요한 노동력이었다. 그런데 소가 제공하던 노동력을 기계가 대체하자 소의 지위가 살아 있는 고기로 바뀌어버렸다. 그런가 하면 사냥감이나 실험 재료인 동물도 있다. 이처럼 동물들은 우

리와 맺고 있는 관계의 양상에 따라 그 지위 조건이 다르다. 우리의 생활 습관과 문화적 양식에 따라 동물들의 지위가 결정되는 것이다.

로봇도 마찬가지로 생각할 수 있다. 우리는 기계를 한 가지 종류로 바라보는 경향이 있다. 기계는 모두 같은 기계일 뿐이라고 생각한다. 여기에는 기계를 영혼과 대비되는 것으로 바라본 데카르트적 관점이 담겨 있음을 간과해서는 안 된다. 그런 점에서 기계는 기계일 뿐이라는 생각을 극복할 필요가 있다. 동물을 단일 존재로 보는 것이 우리의 일상적 경험을 잘 반영하고 있지 못하듯이 기계를 단일 개념으로 묶어 AI 로봇과 다른 기계들을 똑같이 범주화하는 것도 잘못된 방식일 수 있다. AI 로봇의 도덕적 지위는 실제로 로봇이 처해 있는 맥락과 그 속에서 이루어지는 상호작용의 관계를 통해서 보아야 한다. 전쟁터에서 싸우는 군사 로봇은 동료들과 전우애를 가질 수도 있다. 가정이나 요양원에서 만나는 감정 로봇은 가족보다 더 친밀한 존재일 수도 있다.

우리는 익숙한 서사나 은유를 통해 세상을 이해한다. 인간이 다른 존재들과 맺는 다양한 관계의 양상 또한 우리에게 익숙한 서사나 은유에서 비롯되기도 한다. 지금까지 로봇과 관련된 지배적인 서사의 모티브는 공상과학 작가 아이작 아시모프Isaac Asimov가 1942년 《런어라운드Runaround》에서 제시한 '아시모프의 법칙'이다. 이 법칙은 철저한 인간 중심적 관점으로, 로봇이란 노예나 도구에 불과하다는 선언이다. 그런데 많은 공상과학 영화가 이러한 노예 서사에 도전한다. 스티븐 스필버그Steven Spielberg 감독의 영화 〈에이 아이A.I.〉는 감정이 있는 꼬마 로봇 데이비드가 잃어버린 엄마의 사랑을 되찾기 위한 여정을 그리고 있다. 크리스 콜럼버스Chris Columbus 감독의 〈바이센테니얼 맨Bicentennial Man〉에도 사랑하는 여인과 결혼하기 위해 인간이 되고자 하는 로봇이 등장

한다. 이 두 영화의 공통된 서사는 인간이 되고 싶어 하는 로봇의 이야기다.

정도나 양상의 차이는 있겠지만, 앞으로는 인간과 감정적으로 상호작용하는 로봇이 등장할 것이다. 우리는 이 로봇들과 어떻게 관계를 맺어야 할까? 로봇과 인간의 관계에 대해 어느 입장이 옳다고 단정적으로 말할 수는 없다. 문화는 바뀌는 것이며, 우리가 새로운 언어적 상상력을 어떻게 발휘하느냐에 따라 그 관계의 양상은 달라질 수 있다. 로봇과 함께 살아가는 방식은 우리의 일상을 지배하는 가치관이나 문화와 관련될 것이다. 철학도 개입될 것이고, 문학적 상상도 개입될 것이며, 종교적 태도나 전통적으로 내려오는 문화적 관습, 과학이나 새로운 기술을 대하는 태도 등 여러 다양한 요소들이 복합적으로 작용해 로봇에 대한 우리의 경험을 결정할 것이다.

이런 점에서 보면 로봇의 도덕적 지위에 관한 문제는 결국 우리가 어떤 존재 양식과 가치를 지녔는지를 되짚는 질문으로 되돌아온다. 과거 노예제도가 있던 시대에 노예 주인이 보여주는 태도는 그 당시를 살았던 사람들이 어떤 사고방식을 지니고 있었는지, 다시 말해 그들이 어떤 종류의 인간이었는지를 드러낸다. 21세기의 우리가 보이는 태도나 행동도 마찬가지다. 우리가 동물을 대하는 태도는 우리가 어떤 종류의 존재에 대해 연대감을 느끼고, 어떤 가치를 추구하는 존재인가를 보여주는 일이다. 로봇의 경우에서도 같은 주장을 할 수 있지 않을까.

딥페이크, 탈진실 시대에 진실이란 무엇인가

새로운 세계를 만난 네오는 혼란스럽다. 그동안 자기가 살던 세계가 사실은 가짜였다는 것을 받아들이기 쉽지 않다. 충격에 빠진 그는 이렇게 묻는다. "무엇이 진짜인가?What's real?" 그러자 그를 충격에 빠뜨린 모피어스는 이렇게 대답한다. "진짜가 뭔가? 진짜를 어떻게 정의하는가?What's real? How can you define real?"

이어지는 모피어스의 설명은 더 혼란스럽다. "느끼고, 맛보고, 냄새 맡고, 보는 것들을 현실이라고 정의한다면 현실은 그저 뇌에서 해석해 받아들인 전기신호에 불과하다." 이쯤 되면 진짜 현실과 가상의 구분 자체가 모호해진다.

1999년 개봉한 영화 〈매트릭스〉가 던진 메시지는 강렬했다. '현실보다 더 현실 같은 가상공간'이란 명제는 그 무렵 유행하던 포스트모더니즘 철학과 어우러지면서 진한 감동을 선사했다.

'무엇이 진짜인가'라는 모피어스의 질문은 도발적이다. 우리가 진실이라고 믿고 있는 것이 정말로 진실이냐 하는 존재론적 의미를 담고 있기 때문이다. 이 질문은 21세기로 오면 '탈진실post truth'이라는 새로운 명제와 만나게 된다. 탈진실이란 참과 거짓의 경계가 모호해지는 현상을 일컫는다. 그 결과 대중은 거짓 정보에 쉽게 속아넘어간다.

탈진실이란 말이 널리 사용된 것은 2016년부터다. 그해에는 영국의 브렉시트와 미국의 트럼프 대통령 당선 같은 굵직한 사건이 있었다. 그 무렵 우리나라도 비슷한 혼란을 겪었다. 탈진실 시대를 대표하는 현상이 가짜 뉴스fake news다. '뉴스를 가장한 허위·조작 정보disinformation'를 지칭하는 가짜 뉴스는 이제 뉴스 자체에 대한 신뢰마저 무너뜨리고 있다. 포토숍을 활용한 사진 합성 역시 진짜와 가짜의 경계를 무너뜨리고 있다.

그런데 최근 들어서는 영상에까지 탈진실 현상이 확대되고 있다. 최첨단 AI 기술을 활용해 영상을 감쪽같이 조작하는 것이 가능해졌다. 현장을 직접 찍은 듯한 영상을 보면서도 "이것은 진짜인가?"라는 질문을 던질 수밖에 없는 상황이 되었다. 최근 몇 년 사이에 엄청난 관심을 모은 딥페이크deep fake 때문이다.

딥페이크의 개념과 원리

딥페이크는 2017년 레딧Reddit 사이트에 처음 등장했다. 갈 가도트Gal Gadot, 테일러 스위프트Taylor Swift, 스칼릿 요한슨Scarlett Johansson 같은 유명 배우가 나오는 포르노 영상물이었다. 사실이라면 전 세계가 발칵 뒤집힐 사안이었다. 하지만 이 영상은 포르노 배우의 얼굴을 유명 연예인

으로 살짝 바꿔치기한 것이었다. 이 영상을 올린 사람의 대화명이 딥페이크스Deepfakes였다.

이후 AI 기술을 이용해 조작한 영상을 딥페이크라 부르게 되었다. 딥페이크는 AI 기술의 핵심인 기계학습의 한 분야인 딥러닝deep learning과 가짜를 의미하는 페이크fake의 합성어다. 딥러닝을 이용해 영상 속 원본 이미지를 다른 이미지로 교묘하게 바꾸는 기술이다. 딥페이크는 추출extraction, 학습learning, 병합merging의 세 단계로 이뤄진다. 기계가 학습하는 데 필요한 자료를 확보하고, 학습한 뒤 각 자료를 필요한 자리에 합하는 방식으로 작동한다. A의 얼굴에 B를 덧입힌다고 가정해보자. 이때 가장 먼저 수행하는 것은 추출 작업이다. A와 B의 사진 수천 장을 훑어가면서 필요한 이미지를 추출하는 과정이다. 꼭 사진일 필요는 없다. 짧은 동영상만 있어도 된다. 동영상의 짧은 순간도 많은 프레임으로 구성돼 있기 때문이다. 이렇게 이미지를 추출할 때 사용되는 AI 알고리즘을 인코더encoder라고 한다. 인코더는 A와 B 두 사람의 얼굴에서 유사점을 찾아내고 학습한다.

학습을 끝낸 다음에는 디코더decoder 알고리즘이 압축 영상을 풀어서 얼굴 모양을 만드는 방법을 학습한다. 이 과정이 안면 매핑face mapping 혹은 안면 스와핑face swapping이다. 이 과정엔 디코더 2개가 동원된다. 첫 번째 디코더는 A, 두 번째 디코더는 B의 얼굴을 복원하는 방법을 학습한다. 이런 학습 과정을 거친 뒤 엉뚱한 디코더에 얼굴 이미지를 보내준다. 이를테면 A의 압축 이미지를 B의 얼굴을 학습한 디코더에 보내는 방식이다. 그러면 B의 얼굴을 학습한 디코더가 A의 이미지로 B의 얼굴을 복원하게 된다. 바뀐 얼굴 모습이 그럴듯하게 보일 수 있도록 영상의 모든 프레임에 대해 안면 스와핑 작업을 하는 것이다.

딥페이크의 기반: 생성적 적대 신경망

이런 과정을 통해 생성되는 딥페이크의 기술적 바탕이 된 것은 생성적 적대 신경망GAN, Generative Adversarial Network이다. GAN은 이언 굿펠로Ian Goodfellow 등이 2014년 신경정보처리시스템학회에서 논문을 발표하면서 본격적으로 알려지기 시작했다. 이 기술은 세계적 AI 전문가인 얀 르쿤Yann Lecun이 최근 10년간 머신러닝 분야에서 나온 연구 중 가장 흥미로운 아이디어라고 평가할 정도로 관심을 모았다.

GAN은 머신러닝의 세 가지 핵심 분야 중 하나인 비지도 학습unsupervised learning을 이용한다. 2016년 이세돌 9단을 꺾으면서 화제를 모았던 알파고AlphaGo는 지도 학습supervised learning과 강화 학습reinforce learning을 활용했다. GAN을 통해 딥페이크를 생성하는 복잡한 과정을 간단하게 설명하면 이렇다. 우선 GAN에는 생성자generator와 감별자discriminator라는 두 가지 모델이 존재한다. 이 두 신경망 모델이 서로 경쟁하면서 결과물을 만들어내기 때문에 생성적 적대 신경망이라고 한다. 이 모델을 처음 발표한 굿펠로는 생성자와 감별자를 각각 위조화폐범과 경찰에 비유했다.

둘 중 생성자는 이미지를 만드는 역할을 한다. 실제 데이터를 학습한 뒤 이를 토대로 새로운 데이터, 즉 거짓 데이터를 만든다. 진짜 같은 가짜를 만드는 셈이다. 감별자는 생성자가 만든 데이터의 사실 여부를 판별하는 역할을 한다. 이렇게 서로 다른 역할을 하는 두 알고리즘이 서로 대립하고 경쟁하는 과정을 통해 품질을 높이게 된다. 훈련을 통해 생성자는 점점 더 진짜 같은 이미지를 만들어내는 반면, 감별자는 진짜와 가짜를 구분하는 능력을 계속 향상시킨다. 이런 훈련은 감별자가 더 이상

가짜 이미지와 진짜 이미지를 구분하지 못하는 경지에 이를 때까지 이어진다. 이 경지에 이르면 원본과 구분하기 힘든 콘텐츠를 만들어내게 된다.

알파고에 사용한 지도 학습은 정답을 반복적으로 알려주면서 훈련시킨다. 반면 비지도 학습은 정답이 없다. 대신 서로 경쟁하고 대립하면서 능력을 함께 향상시켜나간다. 굳이 비유하자면 지도 학습은 최적의 답을 찾아가는 과정이고, 비지도 학습은 새로운 것을 만들어내는 과정이다.

딥페이크 활용 사례

딥페이크는 탈진실 시대의 산물이다. 절대 진리가 무너지고, 진본과 복사본의 경계가 흐릿해지는 상황에서 탄생했다. 특히 최근 들어 딥페이크가 음란물 양산에 동원되면서 또 다른 피해에 대한 우려가 커지고 있다. 하지만 딥페이크가 꼭 부정적인 것만은 아니다. 영화를 비롯한 다양한 분야에 활용할 수 있다. 특히 같은 등장인물의 젊은 시절과 노년의 모습을 함께 보여줄 때 딥페이크를 유용하게 활용할 수 있다.

영화와 광고

2019년 넷플릭스 오리지널 시리즈로 개봉한 영화 〈아이리시 맨〉은 딥페이크 기술을 활용해 현실성을 높였다. 〈아이리시 맨〉에는 로버트 드니로Robert De Niro, 조 페시Joe Pesci, 알 파치노Al Pacino 등 할리우드를 대표하는 노배우들이 등장한다. 영화 자체가 50년의 세월에 걸친 이야기라서 배우들도 젊은 시절부터 노년의 모습까지 함께 연기해야 했다. 지

금까지는 이런 연기를 위해 모션 캡처motion capture 기술을 주로 활용했다.

그런데 마틴 스코세이지Martin Scorsese 감독은 배우들의 몰입도를 극대화하기 위해 특수효과 전문 회사인 ILM과 함께 디에이징de-aging 기법을 활용했다. 노년의 배우가 연기한 영상에 그 배우의 젊은 시절 영상에서 뽑아낸 데이터를 입히는 방식이다. 이를 통해 로버트 드니로를 비롯한 주연배우들의 젊은 시절 모습을 좀 더 자연스럽게 만들어낼 수 있었다.

2019년 개봉한 영화 〈제미니 맨〉 역시 딥페이크 기술을 적용했다. 이 영화에는 51세인 주인공 헨리가 23세인 그의 아들에게 쫓기는 장면이 나온다. 여기서 젊은 윌 스미스의 모습은 딥페이크 기술을 활용해 만들어냈다.

딥페이크 기술은 또한 영화나 광고 영상 더빙에도 활용할 수 있다. 영국의 신디시아Synthesia라는 회사는 2019년 4월 축구 스타 데이비드 베컴David Beckham이 출연한 말라리아 퇴치 홍보 영상 제작 작업에 딥페이크 기술을 적용해 중국어, 아랍어, 힌디어 등 9개 언어로 더빙하는 데 성공했다. 또 미국 기업 스페이스150은 딥페이크 기술을 이용해 힙합 가수 트래비스 스콧Travis Scott의 가사와 멜로디를 학습한 뒤 신곡 'Jack Park Canny Dope Man'의 뮤직비디오를 만들었다.

역사 속 인물 재현

몇 년 전 홀로그램으로 가수 김광석의 콘서트 장면을 재현해 많은 관심을 받은 적이 있다. 김광석이 다시 살아나서 공연하는 듯한 모습에 많은 팬이 크게 감동했다. 물론 기술적 한계로 다소 어색한 모습이 눈에 띄었다. 그럴듯하긴 해도 현실 속 인물이라고 착각할 정도는 아니었다.

그렇다면 딥페이크로 그 프로젝트를 다시 하면 어떤 결과물을 만들어

낼 수 있을까? 훨씬 더 실감 나는 영상을 만들 수 있을 것이다. 지금 다시 공연하는 시나리오를 만든 뒤 그가 남긴 여러 영상을 활용해 현재형 딥페이크 영상물을 만들어낼 수도 있다.

김광석 같은 현대 인물뿐만이 아니다. 역사 속 인물도 불러올 수 있다. 실제로 구글은 프랑스 방송사의 의뢰를 받아 루이 14세의 목소리를 만들어내는 데 성공했다. 당시 구글은 루이 14세의 건강 기록 등을 토대로 실제에 가까운 목소리를 재현하는 데 성공했다. 이 영상물은 넷플릭스 드라마 〈베르사유〉 홍보용으로 활용되기도 했다.

물론 역사 속 인물은 사진이나 영상 자료를 구하기 힘들다. 딥페이크를 제대로 구현하려면 수천 장의 사진이 필요한 점을 고려할 때 간단한 작업은 아니다. 하지만 최근 들어 사진 한 장만으로 딥페이크를 만들어낼 수 있는 기술이 연이어 개발되고 있어 이 문제도 조만간 해결될 것으로 보인다.

새로운 사실 창조의 가능성

그동안 딥페이크는 주로 얼굴이나 다른 영상을 바꿔치기하는 방식으로 구동됐다. 그런데 최근 들어 존재하지 않는 새로운 영상을 만들어내는 기술도 나오고 있다. 대표적인 것이 그래픽 칩 전문 업체 엔비디아NVIDIA의 '스타일GANStyleGAN'이다. 엔비디아는 2018년 12월 스타일GAN을 논문으로 발표한 뒤 2019년 2월 소스 코드를 공개했다.

그런데 이 기술은 그동안 딥페이크가 구동하던 GAN과는 조금 다른 방식으로 작동한다. 스타일GAN은 여러 사람의 사진을 학습한 뒤 완전

히 새로운 얼굴 사진을 만들어낸다. 원본 영상 일부를 바꿔치기하는 방식으로 가짜를 생성하던 기술이 이제는 아예 '존재하지 않는 새로운 현실'을 창조해내는 수준으로 발전한 것이다.

모스크바에 있는 삼성전자 AI연구센터가 2019년에 공개한, 얼굴 이미지 사진을 토대로 '말하는 얼굴 동영상'으로 변환할 수 있는 기술도 흥미롭다. 러시아 첨단기술의 산실로 불리는 스콜코보 과학기술연구소와 공동개발한 이 기술은 별도의 3차원 모델링 과정을 거치지 않아도 되는 것이 특징이다. 사진 한 장만 있으면 그 사람의 동영상을 만들 수 있다. 이를테면 아인슈타인 사진 몇 장만 있으면 그가 실제로 강연하는 영상을 만들어낼 수 있는 것이다. 이 기술은 역사 속 인물을 실제 영상으로 재현하려는 시도의 실마리가 될 수도 있다.

딥페이크와 탈진실 그리고 포스트모더니즘

2016년 미국 대통령 선거 당시 많은 가짜 뉴스가 유통됐다. 대표적인 것이 '프란치스코 교황이 트럼프를 지지해 전 세계를 깜짝 놀라게 했다'라는 뉴스였다. 물론 언론사의 보도 기사처럼 위장한 가짜 뉴스였다. 이 가짜 뉴스는 선거 직전 3개월 동안 무려 96만 건의 인게이지먼트engagement를 이끌어냈다. 인게이지먼트란 공유, 댓글, 반응 등을 합한 수치다. '힐러리 클린턴이 이슬람 국가에 무기를 팔았다'라는 뉴스도 약 79만 건의 인게이지먼트를 기록했다. 두 뉴스는 같은 기간 페이스북에서 각각 입소문 1, 2위에 랭크됐다.

가짜 뉴스들이 미국 대통령 선거 직전 소셜미디어 공간을 지배한 셈

이다. 하지만 이 뉴스들의 영향력은 생각만큼 크지는 않았다. 지지하는 후보를 바꿀 정도로 큰 영향을 미치지는 못한 것으로 나타났다. 오히려 자기가 믿고 싶은 사실을 더 강하게 믿는 '확증편향confirmation bias'을 강화하는 역할을 했다는 것이 대체적인 연구 결과다.

딥페이크의 피해: 진실의 위기

딥페이크도 마찬가지다. 한때 2020년 미국 대통령 선거를 비롯한 대형 선거 이벤트에서 딥페이크가 엄청난 혼란을 몰고 올 수도 있다는 우려가 제기됐다. 하지만 여러 실험 결과에 따르면 딥페이크가 실제로 사람을 속여서 혼란을 일으키는 경우는 많지 않았다. 대표적인 것이 영국 러프버러대학교 크리스티안 바카리Cristian Vaccari 교수 등의 연구다. 이 연구팀이 2,005명을 대상으로 정치 딥페이크 영상을 보여준 결과 실제로 속아 넘어간 사람은 15%에 불과한 것으로 나타났다.[55]

이들은 딥페이크의 부작용은 오히려 다른 곳에 있다고 주장한다. 소셜미디어에서 유포되는 뉴스에 대한 전반적인 신뢰도가 낮아진다는 것이다. 대립하는 정치적 이슈에 대한 양극화가 더욱 두드러질 우려도 있다. 이는 논쟁적 사안에서 서로 협력을 꺼리는 결과로 이어졌다고 한다. 텍스트 기반의 가짜 뉴스가 몰고 온 부작용과 비슷한 결과다.

이런 상황은 절대 진리가 사라진 포스트모더니즘을 떠올리게 한다. 포스트모더니즘에서 절대 진리는 존재하지 않는다. 진실이나 객관성에 대한 의문을 제기한다. 물론 누군가 어떤 주장을 진실이라고 제시할 수도 있다. 하지만 그조차도 진실이 아니라 발화자의 정치적 이념에 불과한 것으로 받아들인다.

이런 맥락에서 《포스트트루스Post-Truth》의 저자인 리 매킨타이어Lee

McIntyre는 포스트모더니즘이 탈진실의 후견인이라고 주장한다. 뉴스가 사실이 아니라 한낱 정치적 이념이라면 필요에 따라 뉴스를 지어내지 못할 이유가 없다는 것이다. 그 결과 뉴스에 대한 신뢰도는 더 떨어지게 되었다. 이런 상황이 계속 반복되면 절대 진리나 사실 보도에 대한 믿음마저 무너져 내리는 것은 자명한 사실이다. 가짜 뉴스나 딥페이크 역시 이런 과정을 통해 탈진실을 잉태하게 된다.

〈매트릭스〉에서 우리는 이런 모습과 만날 수 있다. 매트릭스 자체가 만들어진 공간이라는 사실을 알게 된 네오는 현실 속에서 접하는 모든 것이 의심스럽다. 전부 만들어진 현실이 아닌가 의심하게 된다. 진실에 대한 믿음 자체가 상대적 가치로 바뀌게 된 것이다. 오히려 만들어진 가짜 현실에 감쪽같이 속아 넘어갔던 때보다 더 혼란스럽다. 물론 그 혼란은 새로운 진실을 향해 가는 과정이기 때문에 매트릭스 속 세계에 매몰돼 있을 때보다는 훨씬 소중하다. 그럼에도 불구하고 영화 속에서 네오가 겪는 많은 혼란은 탈진실 시대를 살아가는 우리에게는 또 다른 두려움의 대상이다.

딥페이크에 속지 않기

딥페이크의 부작용이 대두하면서 여러 가지 대책이 나오고 있다. 미국 방위고등연구계획국DARPA의 '미디어 포렌식Forensic 프로그램'이 대표적이다. 이미지나 영상 분석 같은 디지털 포렌식 기법에 초점을 맞춘 이 프로그램은 최근 딥페이크 탐지 기술 개발에 많은 관심을 쏟고 있다. 눈동자 깜박임 연구를 통해 영상 조작을 찾아내는 연구를 진행하는 학자도 있다. 그런가 하면 위치정보나 기상정보를 통해 영상의 허점을 골라내는 기법도 연구되고 있다.

이런 기술들은 AI로 AI를 추적하는 방식이다. GAN 논문을 처음 발표한 굿펠로의 표현을 빌리면 '위조화폐범을 쫓는 경찰' 기술이다. 그렇다 보니 딥페이크 기술도 함께 발전하고 있다. 기업이나 연구자들이 선한 목적으로 개발한 기술이 악의를 가진 사람들의 범죄 활동에 쓰이는 경우도 있다.

딥페이크와의 전쟁을 위한 입법 활동도 활발하다. 우리나라에서도 2020년 3월 '성폭력 범죄의 처벌 등에 관한 특례법'(이하 '성폭력 처벌법') 개정안에서 딥페이크 관련 규정을 추가했다. 딥페이크 편집, 제작 또는 유포 행위에 가담할 경우 5년 이하의 징역 또는 5,000만 원 이하의 벌금에 처한다는 처벌 규정을 신설했다. 성폭력 처벌법 개정안은 제작 의뢰자나 소지자에 대한 처벌 규정이 빠져 있어 반쪽이란 지적을 받고 있다. 그래도 딥페이크 현상을 처벌할 근거 조항을 신설했다는 점은 그 의미가 작지 않다.

물론 이런 노력만으로는 탈진실의 위기를 극복하기 힘들다. 탈진실 시대를 살아가는 사람들의 역할이 더 중요하다. 그런 점에서 탈진실 현상을 키운 것은 대부분의 사람들이 갖고 있는 확증편향적 성향이란 점에 주목할 필요가 있다. '믿고 싶은 것'을 무비판적으로 받아들이기보다 참된 진실이 무엇인지 끊임없이 질문하고 합리적 의심을 제기하는 노력이 무엇보다 중요하다. 그것이 딥페이크가 만들어내는 새로운 탈진실 시대를 살아가는 지혜다. 〈매트릭스〉에서 가상 세계 속에 빠져 있던 앤더슨이 진실과 마주하면서 네오로 거듭나게 된 것도 그런 비판적 자세와 노력 덕분이었다.

유전자 리프로그래밍 시대의 인간

코로나19는 경제적으로 2008년 금융위기를 뛰어넘는 수준의 충격을 안겨주었을 뿐만 아니라 우리의 생활 모습까지 바꾸고 있다. 코로나19의 충격 여파가 장기화할 전망이지만, 한편으로는 몇몇 치료제와 함께 코로나 백신 임상시험에서 나오는 긍정적 신호들도 있다. 백신 후보 물질로는 미국의 바이오 기업 모더나Moderna의 mRNA와 옥스퍼드대학교에서 개발한 아데노바이러스 기반 ChAdOx1을 꼽을 수 있다. 이 두 백신 후보의 공통점은 바로 유전물질을 이용한 개발이라는 점이다. 기존 방식(재조합 단백질, 약독화, 사백신 등)이 아닌 유전물질을 주입해 면역화를 유도하는 방식이다. 의학의 두 큰 축은 치료와 예방인데, 치료에 이어 예방 측면에서도 유전물질을 이용한 유전자 리프로그래밍을 시도하고 있는 것이다. 인간이 아직 갖추고 있지 못하거나 불완전한 유전자 체계를 일시적 또는 영구적으로 리프로그래밍함으로써 인간

의 건강과 방어 체계를 바꾸려는 것이다.

인간의 유전자는 완전하게 프로그래밍되어 있는가

수만 년 전만 해도 인간은 자연계의 먹이사슬 체계에서 여우와 늑대 사이 정도의 자리를 차지하는 생물종에 불과했다. 하지만 우수한 지능을 기반으로 언어 체계를 구축하고, 도구를 사용하는 능력 등을 통해 이제는 먹이사슬의 최상위에 도달했다. 인간의 지능은 달나라를 다녀오고, 전 세계를 하나로 연결하고, 미지의 세계와 우주로의 확장까지 모색하게 하는 원동력이 되었다. 그런데 인간의 우수한 능력만큼 우리의 유전자가 완전하게 프로그래밍되어 있을까?

이러한 질문은 타당한 질문이 아니다. 생물학적 관점에서 '완전함'이란 상대적 개념이지 절대적 성질의 것이 아니기 때문이다. 현재는 좀 더 완전한 것 같지만 환경이 바뀌면 그것은 열등한 것으로 전락한다. 그리고 인간의 유전 체계는 생물학적으로 볼 때 다른 척추동물의 것과 큰 차이도 없다. 코로나바이러스나 다른 유해 미생물의 공격에 성공적으로 방어하지 못하고 있고, 생각보다 빈번하게 발생하는 유전자변이로 인해 심각한 질병을 경험해야 하며, 정신적으로 불안과 질투, 공격성이라는 부조화의 감정을 느껴야만 한다. 지금까지는 인간의 불완전한 유전 체계를 숙명으로 받아들였다면, 이제는 다양한 기술의 발전으로 이를 주체적으로 개선하려는 움직임이 일어나고 있다.

트랜스휴머니즘과 운명적 패러다임의 전환

인간은 기술과 문명을 통해 새로운 것을 구현할 수 있는 능력이 매우 높음에도 불구하고 신체적·정신적 능력은 매우 유한하다. 이러한 한계를 극복하고자 공학적·생물학적 기술을 이용해 신체적·정신적 능력을 향상하려는 움직임을 트랜스휴머니즘Transhumanism이라 부른다. 그리고 그 과정에 있는 인간을 트랜스휴먼Transhuman으로 지칭한다. 우리는 이미 교통수단, 인터넷, 전자기기 등의 사용을 통해 트랜스휴먼의 영역을 어느 정도 경험하고 있다. 시간과 공간의 제약이 허물어졌고, 자연적 재해로부터 자유로워졌다. 나노기술, 정보통신기술, 기계공학 기술 등 도구의 힘을 통해 이러한 것들이 이뤄졌다면 인간 자체를 바꾸어 초월적인 힘과 능력의 향상을 꾀하려는 생각은 최근 생명공학 기술을 통해 구현 가능한 영역 안으로 들어왔다.

트랜스휴먼, 다시 말해 증강된 인간을 구현하는 도구로서 유전자 가위는 핵심적 기술로 인식된다. 인간 능력의 증강은 세 가지 측면을 포함한다. 첫째는 건강 증진과 수명 연장이다. 다양한 유전질환과 감염병, 대사질환으로부터 해방됨과 동시에 수명의 획기적 연장을 의미한다. 둘째는 현대를 살아가는 삶에 적합하지 않은 정서적 부조화의 극복 문제다. 경계심이나 불안과 같은 감정은 수렵과 채집을 하던 과거에 생존을 유리하게 했던 정신적 요소로 작용했고, 이것이 우리의 DNA에 내재되어왔을 것으로 해석된다. 하지만 지금의 문명사회에서는 경계심보다 협력심과 신뢰감이 생존에 더욱 필요한 감정이다. 그러나 이러한 감정들을 진화 차원에서 유전자에 녹여내기에는 진화 시간이 충분하지 않았다. 생물학적 시간과 문명화 및 물질적 환경이 변화해온 시간과의 괴리

를 생명공학 기술로 해결하려는 노력을 포함할 수 있다. 셋째는 인지능력의 증감이다. 지금까지 인간 인지능력의 비교 대상은 동물이었다. 이를 통해 인간은 만물의 영장이라는 지위를 확보하고, 자찬하며 즐겨왔다. 하지만 그런 비교 대상의 자리를 AI가 차지하기 시작했다. 도구 정도로 생각하던 AI가 이제는 인간을 대체하는 자리로 올라가고 있다.

그렇다면 이런 도전들에 대한 응전은 가능한 것일까? 최소한 기술적 관점에서 보면 불가능한 것이 아니며, 점점 기술적 장벽이 허물어지고 있다. 'SIRT6', 'ATCN3' 등 수명이나 신체 능력에 관련된 유전자들이 알려지기 시작했다. 그리고 다양한 유전자 기능에 대한 종합적 이해로 뇌의 인지기능에 대한 실마리가 하나씩 풀리고 있다. AI의 도움을 통해 이러한 이해의 폭은 폭발적으로 늘어났다. 유전자에 대한 기능적 이해와 이를 리프로그래밍하는 도구인 유전자 가위로 적어도 기술적 차원에서는 증강된 트랜스휴먼의 구현은 가능 범위 안으로 들어오고 있다.

손쉬운 일이 되어가는 유전자 가위 기술

크리스퍼 유전자 가위는 자르고자 하는 목표 유전자 부위를 정확하게 찾아낼 수 있는 가이드 RNA와 DNA를 변형시키는 역할을 하는 카스 단백질CAS protein이 짝을 이뤄 효율적으로 유전자를 편집하고 교정한다. 하지만 크리스퍼 기술을 진정한 유전자 가위 기술이라고 부르기에는 한계가 있었다. 원하는 DNA 서열을 인식해 정확하게 절단해내는 능력은 매우 우수하나, 원하는 서열로 바꾸는 능력은 떨어지기 때문이다. 이를 극복하기 위해 베이스 에디팅Base Editing 기술이 개발되었으나, 이

또한 바꿀 수 있는 DNA의 범위에 한계가 있었다. 예를 들어 A를 T로 바꾼다거나 C를 G로 바꿀 수는 없었다. 더욱이 몇 개의 DNA가 빠진 곳deletion을 채운다거나, 아니면 불필요하게 덧붙여진 곳insertion을 제거해 다듬는 일은 더더욱 할 수 없었다.

그런데 2019년 말, 미국 하버드대학교 데이비드 리우David R. Liu 교수 연구팀이 전통적인 크리스퍼 유전자 가위 기술과 베이스 에디팅 기술이 지닌 단점을 모두 해결한 프라임 에디팅Prime Editing 기술을 개발하는 데 성공했다. 가이드 RNA에 이른바 답안지 서열을 추가해 카스 단백질에 붙어 있는 역전사효소가 적극적으로 이에 맞춰 교정하도록 만든 장치다. 이렇게 하면 효율이 높을 뿐만 아니라 유전자를 치환 또는 넣거나 뺄 수 있어 웬만한 유전자변이가 가능해진다. 또 '인티그레이트Integrate'나 '크리스퍼-연관 트랜스포사제CAST, CRISPR-Associated Transposase' 같은 기술을 통해 DNA를 원하는 위치에 효율적으로 삽입하는 기술도 최근 보고되었다. 이러한 기술적 도구로 유전자 편집은 점점 손쉬운 일이 되어가고 있다.

유전자 가위 기술의 활용과 논쟁점

유전자 가위 기술을 인체에 활용하는 데는 크게 두 가지 쟁점이 있다. 하나는 유전자 가위를 치료 목적 외에 인간을 강화하는 목적으로 사용할 수 있는가의 문제다. 또 하나는 유전자 편집을 체세포가 아닌 생식세포에 적용할 수 있는가의 문제다. 결국 유전자 가위를 인간의 능력 증강에 이용할 수 있을 것인가와 관련되어 있다. 그리고 이 두 질문은 서로

연관되어 있다.

생명체는 외부 환경 자극이나 특정 물질에 의해, 또한 자발적이고 우연한 사건에 의해 지속적으로 DNA가 변화하는 특징을 보인다. 이는 생물다양성과 진화의 근원적 힘이다. 하지만 생명체의 정상적인 생명 활동에 지장을 초래하는 변이, 즉 유전자 돌연변이는 인간에게 치명적인 희귀 유전질환의 원인이 된다. 현재 유전자 돌연변이에 의한 희귀 유전질환의 종류는 정확히 알려지지 않았지만, 국내에만 1,066종이 등록되어 있고 50여만 명의 환자가 고통받고 있다. 유전질환은 근본적으로 유전자가 잘못 쓰인 변이로 발생하므로 잘못된 변이의 '고쳐 쓰기'를 통해 근본적 치료가 가능하다고 할 수 있다.

지금까지 유전자는 그것이 정상이건 비정상이건 우리가 죽을 때까지 그대로 가지고 가야 하는 숙명과도 같은 대상이었다면, 이제는 고쳐 쓰기가 가능하다. 물론 이전의 유전자 재조합 기술과 같이 제한적 형태의 기술은 존재했으나, 세포가 살아 있는 상태에서 매우 정교하고 효율적으로 고쳐 쓰기가 가능해졌다는 점에서 유전자 편집 기술은 종래의 기술과 근본적으로 차이가 있다.

첫째, 인류는 유전자 가위 기술을 유전질환이나 암과 같은 희귀·난치 질환에 사용하기로 합의한 상태다. 현재 미국과 중국을 중심으로 유전자 가위 임상시험이 10여 건 진행되고 있다. 주로 헌터증후군, 혈우병 같은 유전질환이거나 면역 관문을 억제해 면역 치료 효과를 높이려는 항암 임상 연구들이다. 향후 더욱 정교하고 효율적인 유전자 가위 도구와 함께 전달 기술의 혁명이 이뤄진다면 의료 사각지대에서 고통받는 환자들에게 희망을 줄 수 있는 치료 기술이 개발될 것이다. 그리고 유전자 가위 기술의 존재 가치는 그러한 의료적 혜택에서 찾아야 할 것이다.

우리 사회가 유전자 가위 기술뿐 아니라 어떤 약물이나 의료 행위를 통한 인간의 증강을 금기하고 있기 때문이다.

둘째, 체세포가 아닌 생식세포를 대상으로 유전자 편집을 할 수 있는가. 정답은 반은 맞고 반은 틀렸다. 일부 국가에서는 생식세포나 배아를 대상으로 한 유전자 편집은 허용하고 있으나, 이를 자궁에 이식해 사람으로 태어나게 하는 행위는 금지하고 있다. 우리나라에서는 생식세포 편집 자체를 금지하고 있다. 즉 그것이 치료 목적이건 증강 목적이건 사람을 태어나게 하는 행위는 금지된 상태다. 다만 이러한 규제가 모호한 국가들이 있다. 러시아를 비롯한 유럽의 일부 국가와 아프리카의 대다수 국가, 남미 등지의 경우 관련된 조항이 모호하다. 중국에 이어 러시아에서도 두 번째 유전자교정 아기 시술을 시행하려고 계획하고 있으나, 현재 모호한 규제에 따라 당국의 결정을 기다리고 있다. 생식세포를 대상으로 하는 유전자 편집의 장점은 기술적으로 훨씬 쉽다는 것이다. 체세포에서 유전자교정이 이루어지려면 골격과 신경망, 근육, 매트릭스로 얽힌 장벽 너머 목표 조직으로의 전달이 이뤄져야 하는데, 이것이 쉽지 않아 치료 효율이 낮을 수밖에 없다. 면역반응의 문제도 있다. 이러한 이유로 현재 유전자 가위 기술을 통한 치료가 활발한 분야도 혈구 세포 관련 질환이다. 조혈모세포를 체외로 분리해 에이즈에 대한 저항성을 갖게 한다거나 베타글로빈의 유전자변이로 발생하는 악성빈혈인 겸상적혈구빈혈증 치료 등에 활용되고 있다.

유전자 편집 기술의 허용과 규제

만약 똑같은 유전자 시술을 생식세포에 적용하면 어떻게 될까? 성공한다면 유전질환을 후대에 단절시키는 효과를 거둘 수 있을지 모른다. 2018년 중국 남방과학기술대학교의 허젠쿠이賀建奎 교수가 세계 최초로 유전자 편집 아기를 출산하는 데 관여한 이유도 이러한 목적이었을 것이다. 허젠쿠이 교수는 에이즈 저항성을 갖도록 CCR5 유전자를 제거한 아기를 출산하는 실험을 단행했으며, 실제로 에이즈 질환을 앓고 있는 아버지와 건강한 어머니와의 사이에서 얻은 수정란을 편집해 쌍둥이 여아를 탄생시켰다. 하지만 많은 국가가 이에 대해 강력한 저항감을 표현했고, 생식세포 편집 연구의 모라토리엄을 선언했다. 또한 향후 최소 5년간 인간 배아의 유전자 편집과 착상을 전면 중단하고, 이를 관리·감독할 국제기구를 만들어야 한다는 내용의 공동성명을 국제 학술지 〈네이처〉에 발표했다. 그러나 이러한 선언이 구속력을 지닌 것은 아니어서 관련 연구의 시도는 계속 이어질 수 있다.

우리나라의 경우 생명윤리법 제47조 제3항에서 생식세포, 배아, 수정란의 유전자 편집 연구 자체를 엄격히 금지하고 있다. 일각에서는 유전자 편집 기술 활용을 과도하게 규제하는 측면이 있다고 주장한다. 중국의 사태처럼 과학자의 과학 윤리에만 맡겨둘 것이 아니라 근본적 규제를 해야 한다는 의견과 아기의 탄생까지는 막되 배아나 생식세포의 교정 연구는 기술 발전을 위해 허용해야 한다는 의견이 맞서는 상황이다.

미래 사회와 유전자 가위 기술의 건강한 접목

유전자 가위 기술을 치료 목적으로 사용하든 강화 목적으로 사용하든 기술을 적용하는 데 고려할 것이 있다. 첫째, 기술의 안전성 측면이다. 의학적 치료제로서 승인을 얻으려면 임상 연구가 선행되어야 하며, 치료 효과에 앞서 치료제의 안전성 검증이 우선적으로 이뤄져야 한다. 안전성 검증은 치료 시점에 발생할 수 있는 독성이나 부작용에 대한 고찰 외에도 약물이나 치료가 미치는 장기적 영향에 대한 분석을 포함한다. 1960년대에 개발된 홍역 백신의 경우 백신 주입 시 항체는 생성되었으나, 이후 홍역 병원균에 감염되었을 때는 병이 더 악화되었다. 의학적 처치에 대한 장기적 모니터링의 필요성을 단적으로 보여주는 사례다. 그렇다면 유전자 가위 기술의 안전성에 대한 우리의 정보 수준은 어떠한가? 아마도 이 부분이 현재 유전자 가위 기술을 사용할 수 없는 요인일 것이다. 대부분 세포나 일부 동물 수준에서 단편적으로 안전성 연구가 이뤄졌다. 유전자 가위 기술의 역사가 짧아 장기적인 추적 연구도 수행되지 못했다.

둘째, 인권 문제다. 만약 생식세포에 유전자 편집을 시행해 아기가 태어났다고 가정하자. 그러한 시술을 결정한 사람은 부모거나 그에 상응하는 법적 권리를 지닌 제삼자일 것이다. 하지만 그 영향이 미치는 사람은 바로 태어난 아기 당사자다. 이 경우 행위 결정자와 대상자의 불일치가 발생하며, 이는 인간이 갖는 자기결정권의 문제와 충돌한다. 심각한 질환을 예방한 행위라면 이해가 좀 더 쉽겠지만, 능력 강화라면 그렇지 않을 가능성이 농후하다.

셋째, 사회적 합의의 문제다. 한 사회에서 통용되는 윤리와 도덕의 근

간에는 사회적 합의라는 뿌리가 작용한다. 사회적 합의에 따라 한 시대에서는 비도덕적이거나 비윤리적인 준거가 후대에서는 일반적으로 받아들여질 수 있고, 또 그 반대 상황도 벌어질 수 있다. 일부다처제는 어떤 집단 내에서 합의된 것이었으나 다른 시간과 공간의 집단에서는 악으로 받아들여질 수 있듯 유전자 가위 기술의 적용은 사회 구성원의 인식에 따라 상대적 가치를 지닌다. 하지만 현 인류는 아직 이에 대한 충분한 논의 과정을 거치지 못했다. 사회적 논의가 충실하고 풍성해지려면 기술이 가진 혜택과 위험에 대한 충분한 정보를 손에 쥐고 있어야 한다. 그리고 기술이 사회적으로 미칠 수 있는 영향을 다각적으로 고찰할 수 있는 거버넌스의 출현도 이뤄져야 한다. 기술이 가져다줄 동전의 양면을 취사선택할 인류적 지혜를 갖춰나가야 한다.

데이터 알고리즘이 이끄는 나만 옳다는 생각

그리스 신화에 '프로크루스테스의 침대'라는 일화가 있다. 프로크루스테스는 노상강도였는데, 지나가는 나그네를 붙잡아 자신의 침대에 눕히고선 키가 침대보다 크면 튀어나온 다리와 머리를 잘라내고, 키가 침대보다 작으면 억지로 늘려서 죽였다. 이렇게 잔인한 이야기가 있을까 싶지만, 확증편향의 덫에 걸린 사람들을 설명하는데 이보다 더 적합한 예화는 없을 것이다. 확증편향에 빠진 사람들은 자신이 정한 기준과 생각에서 조금이라도 벗어나면 참지 못하고 프로크루스테스처럼 잘라내거나 늘려서라도 침대의 틀에 맞추려는 성향을 가지고 있다.

왜곡되거나 성급한 결론, 확증편향

사람은 자신의 선호도에 따라 일정 부분 특정 방향으로 치우치는 성향을 가지고 있다. 모두 어느 정도는 자신만의 렌즈를 통해 보고 판단한다. 그러나 사람과의 접촉, 책, 강의, 인터넷 등의 매개체를 통해 자기 생각의 틀에 맞는 내용만 받아들일 때 편향적 사고에 빠질 수 있다. 중독 수준의 강한 편향과 왜곡이 생기면 다시 제자리로 돌아오기 어렵게 된다. 더구나 본인의 취향에 맞는 내용만 찾아 보여주는 데이터 알고리즘을 따르다 보면 정상적 사고를 수행할 수 없게 마련이다. 데이터의 어두운 면이 인간에게 내재된 편향성을 극단까지 증폭시키고 확증편향에 빠지게 하는 것이다.

그렇다면 편향은 어떻게 발생하는 것일까? 편향은 빠른 의사결정을 하기 위해 모든 요소를 고려하지 않고 성급하게 결론을 내릴 때 발생한다. 즉 숙고 없이 일부 요소를 의도적으로 무시한 채 결정할 때 편향이 일어나기 쉽다. 때로는 생존을 위해 빠른 결정이 필요하다. 차량이 인도로 돌진하고 있는데 주변의 여러 요소를 모두 살펴보고 생각해서 움직일 수는 없다. 순간적으로 몇 가지 중요한 요소만 판단해 즉각적으로 결정하고 움직여야 한다. 그러나 고려해야 할 요소를 충분히 살펴보지 않고 생략한 채 결정하는 방식이 반복되면 편향이 일어나기 쉽다.

'낯선 사람은 위험하다'라는 생각 역시 약간의 편향성을 내포한다. 낯선 사람이 위험한 경우도 있지만 그렇지 않은 경우도 분명 있는데, 본인의 안전을 고려한 의사결정을 하기 위해 불가피하게 성급한 결론을 내린 것이다. 현실 세계에서 완전한 객관성은 존재하지 않으며, 이러한 사례처럼 약한 편향과 왜곡이 존재하는 것은 정상 범위 안에 포함되는 것

이라고 할 수 있다.

그러나 다음과 같은 사례로 넘어가면 정상 범위를 넘어선 편향이 된다. 길을 가다가 몇몇 무례한 흑인을 만난 경험을 한 사람이 '흑인은 모두 무례하다'라는 성급한 결론을 내린다면 이는 인종차별이나 편견이 된다. 당연히 백인 중에도 무례한 사람이 있고 흑인 중에도 예의가 바른 사람이 있는데, 이와 같은 요소를 고려하지 않고 성급하게 내린 결론이다.

문제는 AI로 대변되는 데이터 알고리즘 시대에 들어서면서 구조적 차원에서 확증편향이 확산되고 있다는 것이다. 이는 일상생활에서 데이터 알고리즘의 영향을 가장 많이 받는 소셜미디어의 작동 원리와 밀접하게 연관되어 있다.

확증편향의 발생

데이터 알고리즘은 '정확성, 효율성, 속도'의 세 가지 측면에서 인간이 따라갈 수 없는 성능을 보여주고 있으며, 그 격차는 점점 더 벌어지고 있다. 예를 들어 은행에서 대출 심사를 할 때, 대출을 받으려는 사람이 대출금을 갚을 수 있을지 없을지 신용도를 판단하는 것은 은행 입장에서는 중요한 문제다. 그런 다음 은행은 대출자의 신용등급에 따라 위험도를 고려해 대출금리를 책정한다. 그전에는 대출 신청자가 각종 서류를 준비해서 제출하고, 이를 은행 담당자가 점검하고 결재를 받아 대출금리를 산정했다. 현재는 비대면으로 본인 인증만 하면 데이터 알고리즘이 대출 신청자의 신용과 관련된 데이터를 모아서 순식간에 대출 여부와 금리까지 산정한다. 사람이 직접 수행할 때보다 정확성, 효율성,

속도 면에서 비교할 수 없는 성과를 낸다. 이런 방식으로 데이터 알고리즘은 안면 인식, 신용 결정, 모기지, 보험료 산정, 범죄 통계 등 많은 부분에서 활용되고 있다.

데이터 알고리즘은 딥러닝의 학습 과정을 통해 고도화된 지능을 요구하는 업무에서부터 인간을 대체해나가고 있다. 증권 투자분석가, 재무설계사, 보험계리사 등은 불과 몇 년 전만 해도 금융권 유망 직종이었지만 이제는 미래에 사라질 직종으로 분류된다. 미국 증권사 골드만삭스는 투자분석가가 40시간 넘게 걸리는 일을 단 몇 분 내에 처리해주는 금융 분석 프로그램을 도입한 이후 대부분의 증권 중개 업무를 사람이 아닌 데이터 알고리즘에 맡겼다.

데이터 알고리즘은 네이버와 구글 같은 검색 포털과 페이스북, 유튜브, 트위터, 인스타그램 등 이제 현실 생활에서 떼려야 뗄 수 없게 된 소셜미디어에서도 중요한 역할을 한다. 그런데 고도의 정확성이 필요한 복잡한 수식을 계산해낼 때처럼 사람들은 데이터 알고리즘이 인간보다 훨씬 더 정확하고 효율적이며, 신속하다고 의심 없이 신뢰한다는 것이 문제다.

예를 들어 소셜미디어는 다음과 같은 세 주체가 함께 움직인다.

① 소셜미디어 사용자: 소셜미디어 플랫폼의 콘텐츠를 소비하는 사람
② 콘텐츠 작성자: 자신의 견해와 기사를 배포하기 위한 플랫폼으로 소셜미디어를 활용하는 사람
③ 소셜미디어 회사: 소셜미디어 구독자가 플랫폼 내에 오래 머물게 해 광고 등의 수단으로 돈을 버는 소셜미디어 소유자

이 세 주체가 활동하면서 데이터 알고리즘을 통한 확증편향이 강화되는 구조적 취약점을 파악하려면 다음 두 가지 사항에 대한 고찰이 선행되어야 한다. 첫 번째는 개인에게 특화된 '추천' 기능을 통해 개인의 선호에 부합하는 내용만 보여줄 때 발생한다. 앞서 언급한 것처럼 편향은 일부 요소를 의도적으로 무시한 채 성급하게 결론을 내릴 때 일어난다. 소셜미디어에서 제공하는 개인별 맞춤 정보는 결국 객관적으로 조명할 수 있는 많은 데이터를 보여주는 게 아니라 개인의 선호에 부합하지 않는 여러 데이터를 제외한 채 제공된다. 인터넷 검색 결과 혹은 소셜미디어에서 보는 추천 데이터에 대해 보편적 '객관성'을 확보하지 못할 수도 있다는 것을 항상 염두에 두어야 하지만, 대다수 사람은 이런 부분을 소홀히 한다.

두 번째는 소셜미디어에서 제공하는 데이터의 '신뢰성'이다. 한국에서 구글 지도를 연 다음 독도가 있는 부근의 바다 이름을 보면 '동해'로 명기되어 있다. 그러나 일본에서 구글 지도를 열면 '일본해'로 표기되어 있다. 마찬가지로 인도와 파키스탄의 분쟁 지역인 '카슈미르' 지역은 인도에서 보는 구글 지도에는 인도 땅으로 되어 있고, 파키스탄에서 보는 구글 지도에는 파키스탄 땅으로 되어 있다. 같은 사물이나 지역의 이름은 모든 사람에게 똑같이 보여야 데이터의 객관성을 확보할 수 있는데, 데이터 알고리즘에 따라 결과가 조정됨으로써 데이터의 보편적 '신뢰성'을 확보할 수 없는 세상이 된 것이다.

소셜미디어 사용자는 본인의 취향에 부합하는 데이터만 계속 접하게 됨으로써 스스로 인식하든 못 하든 편향에 빠진다. 결과적으로 데이터 알고리즘에 대한 인간의 신뢰성과 소셜미디어에서 소비하는 데이터의 편향성이 반복되며 확증편향이 발생할 수밖에 없다.

맞춤형 데이터로 강화되는 확증편향

사용자의 결정에 영향을 주는 것에 강한 관심을 가진 주체들은 사용자의 편향을 자신의 이익을 위해 이용하고 싶은 유혹을 받게 된다. 대표적인 것이 소셜미디어다. 사용자의 선호를 강화하고 이를 이용해 각자의 이익을 극대화하고 있다.

대개 사람들은 확신하며 결정한 사항과 모순되는 증거와 마주하면 불편함을 느끼게 된다. 인지부조화cognitive dissonance 현상 때문이다. 소셜미디어는 정교한 데이터 알고리즘 모델을 통해 접속한 사용자가 인지부조화로 불편함을 느끼지 않고 즐거움을 느끼며 가능한 한 오랫동안 머물 수 있도록 최선을 다한다. 관심을 끌기 위해 사용자의 구미와 성향에 맞는 맞춤형 데이터를 보여줌으로써 소셜미디어 체류 시간을 늘리려 한다. 예를 들어 사용자를 세분화해 맞춤형 광고를 제공하는 마이크로 타기팅Micro-targeting 광고 전략도 이러한 메커니즘을 활용한 방식이다. 상품정보든 정치정보든 이 과정을 통해 소셜미디어 사용자들은 한 번 선택한 적 있는 정보에 맞춰 제공되는 맞춤형 데이터만을 점점 더 많이 보게 되는 것이다.

영국은 극심한 정치 대립 속에서 국민투표를 거쳐 브렉시트를 결정했으나, 그 이후에도 계속되는 논쟁 속에 있다. 영국과 같은 고도화된 민주주의 체계도 양 진영의 이해관계를 조정하지 못하고 있다. 이 과정에서 소셜미디어를 통해 미국 대통령 선거에 영향을 미친 '케임브리지 애널리티카Cambridge Analytica'가 다시 등장한다. 페이스북의 '좋아요' 클릭을 통한 사용자 정보를 취합해 브렉시트의 정치적 혼돈 과정에서 사용자에게 영향을 미칠 수 있는 정확한 '트리거trigger'를 끌어낸 광고(트럼

프 캠페인 지원 역시 동일한 방식으로 진행했다)를 내놓았다. 사용자의 편향을 이용한 대표적 사례다.

지구촌 곳곳에서 이전과는 다른 수준의 정치적 반목과 대립이 벌어지고 있다. 양측의 정치세력은 인터넷과 소셜미디어를 이용해 지지 세력의 편향 의식을 강화해나간다. 그 결과 의견이 다른 상대방과의 정치적 협의나 토론으로 접점을 찾아가는 과정은 점점 더 불가능하게 되는 측면이 있다.

이 모든 것이 데이터 알고리즘과 소셜미디어의 폐해 때문이라고 할 수는 없다. 그러나 사용자의 선호에 맞춰 관련 콘텐츠를 집중적으로 보여주는 맞춤형의 또 다른 얼굴인 소셜미디어가 주요한 원인 가운데 하나라는 것과 앞으로도 큰 영향을 미치게 될 것이라는 점은 분명하다. 소셜미디어의 데이터 가동 모델은 수많은 데이터를 거르고 여과시켜 사용자의 믿음과 선호에 부합하는 내용을 폭포수처럼 쏟아내면서 사용자의 확신을 강화하고 편향의 깊이를 더한다. 이렇게 되면 인종차별주의자, 여성 혐오주의자, 극우와 극좌, 테러리스트 등 극단주의자들은 점점 더 자기 확증에 가까운 생각을 갖도록 유도된다. 이런 방식의 데이터 알고리즘 운영은 극단주의자들의 병적인 상태를 심화하는 데 이용될 여지가 크다.

그런데도 소셜미디어나 포털 검색 사이트 등은 사용자로부터 획득한 다양한 데이터를 어떻게 활용하고 폐기하는지 정확하게 밝히지 않는다. 따라서 사회적 감시와 통제를 통해 데이터 기반 플랫폼이 불법적인 데이터나 편향성이 존재하는 데이터 알고리즘을 사용하고 있는지 점검해야 한다. 데이터 알고리즘이 모든 사람의 삶은 물론이고 공동체의 건강성에도 결정적 영향을 미칠 수 있기 때문이다.

데이터 시대의 확증편향 예방 전략

데이터 알고리즘은 편향을 만들거나 강화할 수 있지만, 또 다른 차원에서는 편향을 줄이거나 아예 없애는 방법이 될 수도 있다. 수천 명의 사람을 교육하는 것보다 데이터 알고리즘 코드 변경이 더 쉽기 때문이다. 따라서 사회적 관심을 통해 데이터 알고리즘의 중심을 잡아나가야 한다. 그러지 못하면 알고리즘을 만드는 극소수의 조직이 삶을 통제하고 왜곡할 것이다.

이를 위해서는 첫째, '사회적 데이터'라는 개념 정립이 필요하다. 데이터 알고리즘을 사용하는 기업이나 기관은 데이터를 자신의 소유로 여긴다. 돈을 주고 사거나 플랫폼을 만들어 확보한 것이라는 이유에서다. 그러나 데이터는 사회의 많은 구성원이 만들어낸 결과물이다. 개별 기업이 소유할 수 없으며, 사회적 공공재의 성격을 가진다는 점을 사회 구성원들이 명확하게 인식할 필요가 있다.

둘째, 데이터 알고리즘의 '공개'가 이뤄져야 한다. 자동차는 안전을 위해 매번 정기 검사를 받아야 한다. 이와 비슷한 사회제도가 많다. 다른 사람에게 치명적인 해를 끼칠 수 있어 점검을 통해 위험을 줄이려는 시도들이다. 데이터 알고리즘 역시 우리의 현재 삶과 미래세대에 큰 영향을 미칠 수 있다는 점에서 사회적 감시와 점검을 받아야 한다. 그러기 위해서는 '공개'가 전제되어야 한다. 정보 공개 청구와 같이 '데이터 알고리즘 공개 청구'가 가능해야 한다. 만약 데이터 알고리즘에 편향을 유도하거나 불평등을 유발하고, 개별 기업이 사적 이익을 위해 규범을 위반하며 사용한 것이 의심되면 데이터 알고리즘 공개 청구를 할 수 있어야 한다.

이런 측면에서 2019년 미국 의회에서 발의된 '알고리즘 책임법Algorithmic Accountability Act'이 시사하는 바가 크다. 이 발의안에서는 불투명한 데이터 알고리즘의 위험에 대응하기 위해 한국의 공정거래위원회와 같은 미국의 연방거래위원회Federal Trade Commission에 다음과 같은 권한을 부여하고 있다.

- 데이터 알고리즘의 작동 원리를 모니터링한다.
- 데이터 알고리즘이 공정하고 정확하게 작동하는지 감시한다.
- 연간 매출이 5,000만 달러 이상인 기업에 적용한다.
- 개별 기업의 데이터 알고리즘이 지식재산권 유출 문제와 관련이 있어도 공개적으로 감사를 진행할 수 있어야 한다.

셋째, '복수'의 데이터 알고리즘을 함께 가동하는 것이 필요하다. 이것은 아마도 공공기관에서 먼저 시행할 수 있을 것이다. 예를 들어 연구소에서 연구자를 채용하는 데 하나의 데이터 알고리즘만 가동하는 것이 아니라 여러 개를 함께 가동해 최적의 조합을 찾아나가는 것이다. 연구자를 채용할 때 지금까지의 학문적 성과를 측정하는 부분이 있을 수도 있고, 심층 인터뷰 과정을 통해 여러 측정치를 얻을 수도 있다. 그리고 평판을 조회하는 등 여러 가지 가동 모델이 있을 수도 있다. 이처럼 데이터 알고리즘을 개별적으로 혹은 조합해 가동함으로써 어떻게 하면 가장 객관적이고 공정한 결과를 도출할 수 있을지 확인해볼 수 있다.

데이터 알고리즘이 현실 세계에서 가동되기 전에, 마치 신약의 임상시험처럼 정밀한 테스트 단계를 거치고 보고서를 작성해 점검 기관에 제출하는 것이다. 그러면 신약의 약효와 위험성을 검증한 뒤 허가하듯,

독립 기관에서 데이터 알고리즘의 객관성과 유효성을 검증해 사용 허가를 내주는 방식을 생각할 수 있다. 인증 후에 사회적 편향을 유도하지 않는다는 '무편향bias-free' 표지도 줄 수 있다. 모든 영역에서 이런 방식을 적용하기는 어렵겠지만, 사회적 영향이나 파급효과가 큰 부분에서부터 단계적으로 시행한다면 큰 효과를 볼 수 있을 것이다.

넷째, 중립적인 감독기관을 만들어야 한다. 데이터 알고리즘의 가동 모듈 속에 사회적 합의와 어긋나는 편향이 들어 있는지 확인하고 점검할 수 있는 중립적인 기관이 있어야 한다. 영국의 동물행동학자 리처드 도킨스Richard Dawkins의 주장처럼 확증편향은 인간의 정신에 감염되는 바이러스와 같다. 데이터 알고리즘의 편익도 크지만, 데이터 알고리즘에 의해 확증편향이 증폭될 경우 인류 사회에 큰 위험이 될 수 있다. 사회적 감시와 통제가 필요하다.

최근 페이스북은 대내외의 비판에 대응하기 위해 '콘텐츠 감독위원회'를 구성했다. 그러나 거대 테크 기업의 압도적인 시장지배력과 통제력은 날이 갈수록 강해지고 있어 개별 기업의 자정 능력에 맡기기보다는 중립적인 기관에서 데이터 알고리즘에 대한 모니터링과 점검이 이뤄질 수 있도록 해야 한다. 점점 더 고도화되어가는 데이터 알고리즘이 사회의 통제나 감시 없이 가동되고, 사람들이 부지불식중에 데이터 알고리즘이 제시하는 틀에 자신의 삶을 최적화시켜 살아가는 것이 진정 우리가 바라는 삶인지 생각해보아야 한다.

새로운 4대 계급의 출현과 불평등

2020년 세계는 엄청난 돌발 변수를 경험하고 있다. 중국에서 시작된 코로나19가 전 세계를 공포에 빠뜨렸다. 믿을 수 있는 백신이 언제 나올지 모르는 상황이고, 백신이 나오더라도 제2, 제3의 바이러스가 발생할 수 있다는 위기감이 증폭하고 있다. 코로나19 위기는 사회적 불평등을 유발하는 요인이기도 하다. 사회적 불평등 연구의 석학으로 꼽히는 미국 캘리포니아대학교의 로버트 라이시Robert Reich 교수는 이러한 불평등 심화 상황을 꿰뚫으며 코로나19로 미국 사회에 새로운 4개 계급이 출현했다고 주장한 바 있다.[56] 첫 번째 계급은 원격근무가 가능한 노동자the remotes들이다. 전체 노동자의 35%에 해당하는 이들은 전문직과 관리 인력으로, 노트북으로 장기간 업무를 하고 코로나19 이전과 거의 동일한 임금을 받는다. 두 번째 계급은 필수적 일을 해내는 노동자the essentials들이다. 전체 노동자의 30%를 차지하는

이들은 의사, 간호사, 재택 간호사, 음식 배달자, 트럭 운전기사, 위생 관련 노동자, 약국 직원, 경찰관, 소방관, 군인 등 위기 상황에 꼭 필요한 일을 하는 노동자들이다. 세 번째 계급은 임금을 받지 못하는 노동자the unpaid들로, 소매점·식당·제조업체 노동자에 해당한다. 이번 코로나19 사태로 무급휴직에 들어가거나 일자리를 잃은 경우다. 네 번째 계급은 잊힌 노동자the forgotten들로 감옥, 이민자 수용소, 노숙인 시설 등에 있는 사람들이 이에 해당한다. 이들은 물리적 거리 두기가 불가능해 감염 위험에 상시 노출되어 있다고 할 수 있다.

코로나19 사태가 유발하는 사회적 불평등 중에서도 기술 요인은 더욱 커질 것으로 보인다. 인류가 생존하기 위한 유일한 방법은 접촉을 최대한 줄이는 것, 즉 언택트 사회로의 전환에 관심이 쏠리고 있다. 언택트 상황에서도 업무·학습·여가 생활 등이 이전과 같이 이뤄지려면 이를 가능하게 하는 다양한 기술이 부상할 수밖에 없으며, 지금보다 더 일상생활 깊숙이 자리하게 될 것이다. 새로운 기술들이 만들어내는 불평등 또한 더욱 심해질 위험이 있다는 얘기다.

기술과 불평등

인류의 역사는 기술의 역사라고 할 수 있을 만큼 기술은 인간이 생각하는 방식, 서로 관계를 맺는 방식, 생산과 소비하는 방식, 정치에 참여하는 방식, 문화를 접하는 방식 등 거의 모든 부분을 변화시켜왔다. 기술은 인간이 해야만 하는 일들을 대신 수행하면서 편안한 삶을 영위하도록 만들어주었다. 자동차·항공기·인터넷·스마트폰 등 모든 기술은

인간에게 더 많은 경험을 하도록 해주었으며, 이로 인해 인간은 자신의 테두리를 벗어나 더 다양한 경험과 행복을 누리고 있다.

그러나 기술은 '상품'이다. 그 어떤 기술도 무료로 제공되지 않는다. 어떤 기술을 사용하기 위해서는 비용을 치러야 한다. 비용을 낼 능력이 있는 사람들에게는 앞에서 언급한 행복한 일들이 벌어지지만, 그럴 수 없는 사람들에게는 그런 일들이 벌어지지 않는 것이 냉혹한 현실이다. 또 비용을 얼마나 내느냐에 따라 얼마나 좋은 기술을 사용할 수 있는지가 결정되기도 한다.

한편 비용과는 상관없이 기술에 이미 익숙한 세대는 그 기술을 최대한 활용해 더 편한 삶을 영위할 수 있지만, 그 기술을 어떻게 사용하는지 모르는 세대에게는 그러한 편한 삶이 가능하지 않다. 심지어 과거에는 편하게 사용했던 것들이 사라져 더욱 불편한 삶을 살아갈 수도 있다. 예를 들어 스마트폰 사용이 능숙한 젊은 세대는 기차 예매를 위해 스마트폰 앱을 사용한다. 반면 디지털 기기에 익숙하지 않은 노인들은 직접 기차역을 찾아가 열차표를 예매하는 경우가 많다. 다행히 코레일 측에서 정보 기기 활용이 어려운 노인을 대상으로 전화 예약 서비스와 경로우대자 전용 좌석을 늘리겠다고 밝혔지만, 일상 속 기술의 침투는 곳곳에 사각지대를 만들어내고 있다. 이렇게 기술은 인간의 삶과 행복에 기여하는 동시에 인간의 경제적·문화적 조건에 따라 불평등의 원인이 되기도 한다.

언택트 기술이 가져올 불평등

기술이 가져오는 불평등은 크게 '기술 접근성에 따른 불평등'과 '기술 일상화로 인한 불평등'으로 나눌 수 있다. 기술 접근성에 따른 불평등은 그 기술 제품을 살 수 있는지 혹은 그 기술 제품을 잘 사용할 줄 아는지에 따라 불평등이 생겨나는 것을 의미한다. 기술 일상화로 인한 불평등은 어떤 기술이 그 사회에 널리 퍼지면서 새로운 불평등이 생겨나거나 기존의 불평등이 더욱 심화하는 것을 의미한다.

일자리 불평등

국제노동기구International Labor Organization에 따르면 코로나19로 전 세계 노동인구의 절반 정도가 생계 위협을 받게 됐고, 고용 여건에 영향을 받는 노동인구는 훨씬 많은 것으로 알려졌다. 코로나19에 앞서 지속된 경기침체는 이미 각종 고용 문제를 낳아왔다. 여기에 더해 코로나19 사태가 더 많은 인력 감축을 야기하고 있다. 문제는 코로나19가 가라앉은 다음에 일자리를 잃었던 사람들을 다시 고용할지의 여부다. 전망은 밝지 않다. 경제위기 속에 언택트 사회가 부상하면서 인건비를 줄일 수 있는 기술의 사용도 늘어나고 있다. 소상공인들이 키오스크 주문 시스템을 도입해 운영비를 줄여보려는 시도도 이러한 맥락이다.

4차 산업혁명 기술은 언택트 사회에서 핵심 역할을 할 것이다. 여기서 더 큰 문제는 다시 일터로 돌아오지 못할 사람들이 대부분 비정규직 노동자라는 점이다. 이들은 코로나19 사태로 경영난을 겪을 때 가장 먼저 해고되었고, 코로나19 사태가 끝나더라도 자신들의 자리가 신기술로 대체되는 것을 목격할 것이다.

그 결과 언택트 사회는 노동시장에서 약자와 강자 간의 불평등을 심화시킬 수밖에 없다. 또 새롭게 고용시장에 진출하려는 취업 집단에서도 불평등이 발생할 것이다. 언택트 사회에서는 입사 면접도 온라인 면접으로 바뀔 것이다. 그렇게 되면 피면접자가 스크린 안에 구현되는 모습이 대단히 중요해진다. 면접이 일종의 연극 무대처럼 퍼포먼스 효과가 극대화되어야 하는데, 끊김 없는 통신 환경과 공간 확보 면에서 경제적 조건에 따른 차이가 발생할 수 있다. 기술 이해도와 숙련도에 따라서도 불평등이 발생할 가능성이 있다.

교육 불평등

과거에는 교육이 사회적 불평등을 줄여줄 수 있는 통로였다. 그러나 사교육 활성화와 함께 교육은 오히려 경제적 조건의 차이에 따라 불평등을 더 심화시키고 있다. 이러한 상황에서 코로나19 사태는 교육 부문의 언택트 방식을 확산시켰는데, 기술 접근성에 따라 불평등을 낳고 있다. 초등학교부터 대학교까지 디지털 기기를 활용한 온라인 수업이 진행되면서 노트북 등 디지털 기기의 유무에 따라, 가정 내 무선통신 장비 설치 여부에 따라, 그리고 평소에 습득한 디지털 역량에 따라 격차가 발생하고 있다.

언택트 교육에는 적잖은 신기술 장비가 동원된다. 최소한 스마트폰만 있어도 가능하지만, 여러 고가의 장비를 사용하면 더 좋은 질의 교육이 가능해진다. 성능이 좋은 컴퓨터, 화소가 높은 웹캠, 목소리를 정확하게 인식할 수 있는 마이크, 손 필기가 가능한 모니터 장비 등을 모두 활용하면 교육 효과는 더욱 높아진다. 이는 교육을 전달하는 교사와 그 내용을 흡수하는 학생 모두에게 불평등이 발생한다는 것을 의미한다. 온라

인 수업 유형 중에서 가장 효과적인 형태로 평가되는 실시간 수업의 경우 소득수준이 높은 지역에서는 잘 이뤄졌지만, 소득수준이 낮은 지역에서는 제대로 이뤄지지 않았다는 미국 내 조사 결과도 있다.[57] 한국에서도 일부 사립학교는 이미 구축된 최신 기술을 활용한 실시간 수업을 진행했고, 학생들의 만족도도 높았다. 반면 이러한 장비를 구축할 예산이 없는 대다수 공립학교에서는 단순히 수업 자료와 음성만 들어간 동영상을 재생하거나 EBS 또는 유튜브 자료를 보여줌으로써 학생들의 불만을 샀다.

역설적이지만, 이번 코로나19 사태는 온라인 수업의 가능성을 확인시켜준 것만은 분명하다. 따라서 더 좋은 수업을 가능하게 할 새로운 기술들이 계속 등장할 것이며, 이는 이 기술들을 확보할 수 있는 경제적 여유와 디지털 역량을 갖춘 이들과 그렇지 못한 이들 사이에 교육 불평등이 더욱 커지는 결과를 가져올 것이다.

문화 불평등

코로나19로 여러 분야가 큰 타격을 입었지만, 그중에서도 문화예술 공연 분야의 타격은 극심하다. 문화예술 공연 분야는 기본적으로 사람들의 운집을 전제로 한다. 관객이 있어야 하기 때문이다. 그러나 관객이 모일 수 없는 상황이다 보니 예정되어 있던 문화예술 공연과 행사 대부분은 취소되었다.

그렇다면 대규모 콘택트를 전제로 하는 문화예술 공연 분야는 언택트 사회에서 어떻게 될까? 관객들과 직접 접촉하지 않는 상황에서도 실제처럼 경험하게 하는 기술을 도입할 수밖에 없을 것이다. 홀로그램 기술뿐 아니라 증강현실, 혼합현실, 딥페이크 등의 기술을 활용한 공연 콘텐

츠가 많아질 것으로 예측한다. 예술계의 화두는 공연예술의 온라인화를 본격화할 것이냐 말 것이냐다. 그러나 이러한 신기술을 활용하는 데는 경제적·기술적 장벽이 존재한다. 전통적 극장에 영상 인프라를 구축해야 하는데 영세 제작사, 학교, 학원, 소규모 공연 무대의 경우 제작 비용을 확보하기 어려운 것이 사실이다. 문화 콘텐츠 대기업과 경제적으로 열악한 영세 콘텐츠 제작사 간에 격차가 벌어질 또 다른 요인이다. 소규모 제작사가 줄어들면 문화예술의 다양성이 훼손될 위험이 있다. 대량생산과 대량소비가 아닌, 각자의 개성과 특색을 살린 다양한 방식과 형태의 풍성한 문화예술이 존재해야만 진정한 문화예술을 꽃피울 수 있다는 점에서 생각해볼 부분들이다.

삶의 질 불평등

맥도날드와 같은 패스트푸드 음식점을 비롯해 기차역, 공항, 쇼핑몰 등지에서도 이미 대면 서비스가 줄어들고 있다. 신기술을 이용할 수 있는 이들은 더욱 편하게 주문하고, 더 저렴하게 표를 구매하며, 더 빨리 일을 처리할 수 있다. 그러나 기술에 익숙하지 않은 노년 세대에게는 이러한 상황이 전혀 편리하지 않다. 기기를 제대로 작동하지 못해 주문이나 구매를 포기하거나 불이익을 감수해야 한다. 앞서 사례를 든 것과 같이 온라인으로 기차표를 구매하는 방법을 몰라 역으로 직접 가서 한참을 기다린 후에 표를 사고, 심지어 표가 매진된 줄도 모르고 갔다가 헛걸음을 하는 경우가 다반사다. 공항에서도 모바일 체크인을 사용할 줄 몰라 긴 줄에서 장시간 대기하기도 한다. 이렇듯 언택트 사회에서는 대면 서비스를 비대면으로 바꾸는 신기술이 더욱 다양하고 고도화될 것이며, 이를 활용하지 못하는 이들은 더욱 소외될 것이다.

그런가 하면 모든 관계성이 기술을 기반으로 이뤄지는 언택트 사회에서는 오프라인 차원의 사회적 관계망이 약해질 수밖에 없다. 그로 인해 온라인 연결이 원활하지 않을 경우 상대적으로 더 큰 고독과 외로움을 느낄 가능성이 있으며, 사회가 제공하는 정책의 혜택도 제대로 받기 어려울 수 있다. 결국 제도의 사각지대에 빠져 사회·경제적으로 열악한 상황에 놓일 것이다.

생활 편의와 사회적 관계 차원만이 아니다. 언택트 사회에서 구현될 원격의료나 코로나19와 같은 안전 문제 대응 과정에서도 신기술의 활용은 필수다. 언택트 사회에서 수준 높은 삶의 질을 누리려면 신기술의 접근성과 활용성을 모두 갖춰야 한다는 것을 시사한다. 그 어떤 이유에서건 신기술에 접근하기 어려운 상황에서는 기술 불평등이 발생할 것이다.

4차 산업혁명 기술은 지금까지의 기술이 그래왔듯이 이를 활용할 수 있는 이에게는 행복한 삶을, 그럴 수 없는 이에게는 소외된 삶을 선사할 것이다. 특히 언택트 사회에서는 이러한 불평등을 더욱 심화시킬 위험이 크다. 이를 방지하기 위한 논의와 정책적 대안을 마련해야 한다.

언택트 사회에서의 불평등 해소 방안

코로나19는 언택트 사회를 현실화했고, 앞으로 더욱 심화시킬 것이다. 따라서 기술 접근성이나 활용 능력의 격차로 빚어지는 불평등에 관심을 쏟고 이를 줄이려는 노력이 이뤄져야 한다. 이전에 논의해오던 디지털 격차 정도의 문제가 아니라 이제는 삶과 직결된 문제가 되었기 때

문이다. 사회적 격차를 해소하기 위한 제도 마련과 사회적 안전망 구축이 필요해진 상황이다.

무엇보다 언택트 사회의 일자리 불평등을 해소하기 위해서는 4차 산업 기술로의 전환 교육을 제공해야 한다. 서비스 기반의 저숙련 노동 일자리는 기계 도입이 늘어날수록 줄어들 수밖에 없다. 국가 차원의 인적 관리 측면에서도 기술 기반의 지식노동자로 전환하는 교육 전략은 중요하다. 과학기술정보통신부와 서울시가 공동으로 소프트웨어 인재를 양성하기 위해 설립한 '이노베이션 아카데미'와 같은 교육기관이 사례가 될 수 있다. 2020년 2월 첫 교육에 들어간 이노베이션 아카데미는 프랑스의 IT 교육기관 에콜 42École 42를 모델로 삼아 출범했다. 자기 주도적 프로젝트 추진 체계로서 무료의 비학위 과정이다. 44 대 1의 입학 경쟁률이 보여주듯이 전문 기술 교육에 대한 수요는 매우 많다. 첨단기술을 익힐 수 있는 교육기관이 다양해지고, 의지가 있는 사람은 누구나 교육을 받을 수 있는 기관이 되어야 한다.

교육 불평등을 해소하기 위해서는 공공 디지털 인프라 구축을 생각해볼 수 있다. 초·중·고등학교 내에 디지털 인프라를 구축하고, 취약계층을 대상으로 가정 내 디지털 기기 보급도 이뤄져야 한다. 과거에는 사회안전망과 복지 차원에서 현금과 현물 중심으로 지원이 이뤄졌다면, 이제는 와이파이와 같은 디지털 인프라도 사회안전망 차원에서 지원해야 한다. 오프라인 수업이 정상화되려면 상당한 시간이 걸릴 것이다. 또 이번 코로나19 사태로 경험한 온라인 교육은 코로나19 사태가 종식된 후에도 주요한 교육 방식이 될 수 있다. 따라서 그 어떤 경우에도 학생들이 사회적 격차를 느끼지 않도록 해야 한다. 특수교육 대상자에게도 일반 학생들과 동등한 교육을 제공할 수 있도록 세심한 맞춤 정

책을 시행해야 한다. 단순히 인프라를 제공하는 것을 넘어 가정 내 교육이 원활히 이루어질 수 있도록 지도사를 파견하는 등의 지원 형태를 포함해야 한다.

언택트 사회를 처음 경험해보는 만큼 언택트 사회가 가져올 혜택과 문제점을 모두 예측하기는 어렵다. 변화에 따라 파생되는 문제점에도 지속적 관심을 기울여야 하며, 사회적 불평등이 생겨나지 않도록 인식과 제도의 전환이 수반되어야 할 것이다.