

## 4차산업혁명기 윤리적 책임과 특성에 관한 기독교적 연구\*

조용훈 (한남대학교 교수)

- I. 들어가는 말
- II. 4차산업혁명 시대의 윤리적 쟁점들
  - 1. 혁신기술의 특성과 종류
  - 2. 윤리적 쟁점들
- III. 기독교 관점에서 본 윤리적 책임에 대한 논의
  - 1. 도덕적 책임의 주체
  - 2. 도덕적 책임과 배려의 대상
  - 3. 도덕적 책임과 배려의 범위
  - 4. 윤리적 판단과정에 미치는 정서적 요소
- IV. 나가는 말

DOI: <http://dx.doi.org/10.21050/CSE.2021.50.02>

\* 이 논문은 2018년 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(NRF-2018S1A5A2A01036320)

---

• ABSTRACT •

---

## A Study on Ethical Responsibility in the 4th Industrial Revolution from the Perspective of Christian Ethics

Prof., Jo, Yong-Hun (Hannam Univ.)

This study examines the ethical issues of the 4th industrial revolution society that innovative technology would create, and to explore the characteristics of ethical responsibility that can be applied to them from a Christian ethical perspective. The new ethics required in the era of the 4th industrial revolution should not limit the object of moral responsibility and consideration to the human species, but extend it to all living creatures, even to humanoids who may one day communicate emotionally with humans and know how to feel and express pain. And the scope of moral responsibility and consideration should not be limited to the present generation, but extended to future generations. Also, it is necessary to reflect on the fact that modern ethics has often neglected the emotional elements that affect one's moral judgment process. This is because human beings do not always act rationally, and sometimes heroic and sacrificial ethical behavior arises from emotions. Christians as the image of God, should implement church education that fosters moral responsibility and consideration for the needs of all living creatures and future generations. In particular, Christian ethics need to focus on emotional education to develop the sensibility for suffering beings, that is, moral empathy.

**Key words:** The 4th Industrial Revolution, Subject of Moral Responsibility, Object and Scope of moral Responsibility, Christian Ethics, Empathy Ethics, Golden Rule

---

## I. 들어가는 말

2016년에 인공지능 ‘알파고’가 우리사회에 등장했을 때만 해도 4차산업혁명이 유명일지 모른다는 의구심이 있었지만, 최근 코로나19 팬데믹 속에서 유명이 아닌 실체임이 확실해졌다.<sup>1)</sup> 코로나19 바이러스의 확산을 막기 위해 사회 각 분야에서 비대면과 재택근무가 확산되고, 인공지능 기반의 기술과 연관 산업이 급속히 발전하면서 새로운 사회의 도래를 목도했다.

기술진보를 믿는 공학자나 산업 생산성과 경제적 이윤을 중시하는 자본가 그리고 통치와 국가경쟁력을 중시하는 권력 엘리트들은 4차산업혁명의 미래를 낙관한다. 반면에 일자리나 소득에 관심하는 일반 시민들은 급변하는 노동시장에 불안과 공포를 느낀다. 이같이 혼란한 현실에서 4차산업혁명을 다루는 이 논문은 공학이나 경제학 혹은 정치학적 관점이 아니라 윤리학적 관점을 취하는데, 그 이유는 다음과 같다.

첫째, 어떤 기술이든 그 기술을 누가, 무엇을 위해 그리고 어떤 방식으로 사용할 것인가는 결국 인간의 가치판단에 좌우되기 때문이다. 예를 들자면, 빅데이터의 알고리즘은 설계과정에서부터 운영과정에 이르기까지 수많은 가정과 연속적인 선택으로 이루어지며, 그때마다 연구자와 기술자 그리고 그가 속한 집단의 가치관이 작동한다.<sup>2)</sup> 자본가의 상업적 관심이나 정치인의 정치적 목적이 알고리즘의 설계와 운영에 개입할 경우 생겨날 문제는 훨씬 더 심각하다. 한편, 데이터의 수집가나 해석자의 편견도 피할 수 없다. 실례로, 2016년 마이크로소프트사가 개발한 챗봇 ‘테

1) 김소영 외, 『4차산업혁명이라는 유명』 (서울: 휴머니스트, 2017), 5.

2) 구분권, “인공지능 시대가 가져올 변화와 과제,” 한국포스트휴먼연구소 편, 『포스트휴먼시대의 휴먼』 (파주: 아카넷, 2016), 250.

이'(TAY)는 나치를 옹호하고 유대인을 혐오하는 성향을 보였다. 올해 초 우리나라에서도 인공지능 챗봇 '이루다'가 동성애자, 장애인 그리고 흑인을 차별하고 혐오하는 표현으로 말미암아 서비스를 중단해야 했다. 그 외에도 상당수의 인공지능 데이터들이 흑인과 여성 그리고 저소득층에 대한 편견을 지니고 있음이 확인되고 있다.<sup>3)</sup> 기술사학자 멜빈 크랜즈버그(Melvin Kranzberg)가 말한 대로, 기술 자체는 좋은 것도 나쁜 것도 아니나 그렇다고 중립적이지도 않다. 왜냐하면, 기술이란 지극히 인간적인 활동이기 때문이다.<sup>4)</sup>

둘째, 모든 기술은 사회적이고 정치적이기 때문이다. 어떤 기술이든 기술자의 호기심만 아니라 사회적 필요 때문에 생겨나며, 발명된 기술이 사회적으로 수용될지 아닐지는 기업이나 정부 아니면 수많은 이해관계자에 의해서 결정된다.<sup>5)</sup> 잘 알려진 대로, 영국에서 산업혁명이 성공할 수 있었던 이유는 기술변동에 대한 사회적 저항이 없어서라기보다는 영국정부가 국가경쟁력을 확보하기 위해 적극적으로 기술 혁신가의 편을 들어 주었기 때문이다.<sup>6)</sup>

셋째, 기술은 개인의 일자리나 산업만 아니라 기존의 사회체제와 권력 구조까지 바꾸는 힘을 지니기 때문이다. 과거 세 차례 산업혁명은 전통적 농경사회를 산업사회로, 왕정제를 공화제로 바꾸었다. 그런데 4차산업혁명 혁신기술은 과거의 기술들과 달리 영향력이 크고, 시공간적 한계가

3) 하대칭, “미래는 정말로 인간을 필요로 하지 않을까,” 구본권 외, 『4차산업혁명시대 인문학에 길을 묻다』 (서울: 이화여자대학교 이화인문과학원, 2018), 63; Scott Hartley *The fuzzy and the techie*, 이지연 역, 『인문학 이펙트』 (서울: 이퍼블릭, 2017), 69, 82.

4) 구본권, “인공지능 시대가 가져올 변화와 과제,” 251에서 재인용.

5) 조용훈, “기독교의 4차산업혁명 대응을 위한 세 차례 산업혁명의 반성적 고찰,” 『선교와 신학』 51(2010), 214-216.

6) Carl B. Frey, *The Technology Trap*, 이인철 역, 『테크놀로지의 덫: 자동화 시대의 자본, 노동, 권력』 (서울: 에코리브르, 2019), 40, 126

없다 보니 통제도 어렵다. 대표적으로 디지털기술은 시공간의 제한을 벗어나 있으며, 알고리즘의 구조나 작동방식이 마치 블랙박스 속 기술과 같이 비밀스러워서 일반인의 접근과 통제가 불가능하다.<sup>7)</sup> 한스 요나스(Hans Jonas)가 기술적 힘과 관련해 지적한 대로, 권력(힘)의 행사가 클수록 더 큰 도덕적 책임을 져야 한다.<sup>8)</sup>

결론적으로, 4차산업사회가 유토피아가 될지 아니면 디스토피아가 될지는 기술 자체가 아니라 기술의 발전 방향이나 사용방식을 정하는 인간의 윤리적 태도와 행동, 그리고 기술변화로 인해 발생하는 문제들을 해결할 사회정치적 역량에 달려있다. 말하자면, 4차산업사회의 미래는 혁신기술이 누구를 위한 기술이며, 무엇을 위한 기술인지를 끊임없이 묻는 데 달려있다. 4차산업혁명이란 개념을 처음으로 사용한 클라우스 슈밥(Klaus Schwab)은 혁신기술이 “가치 중심적이고 인간 중심적인 기술” 곧 공공의 선과 인간의 존엄성 그리고 환경을 보호하는 기술이라야 한다고 강조했다.<sup>9)</sup>

세 차례 산업혁명을 거치는 동안 우리 신학계는 기술문제에 무관심했고 지식도 깊지 않은 편이었다.<sup>10)</sup> 다행스럽게도 최근 우리나라 교계와 신학계에서 4차산업혁명에 대한 논의가 양적으로나 질적으로 활발해졌다. 우리는 기존의 연구결과에 나타난 통찰을 비판적으로 수용하되, 윤리학적 관점에서 쟁점을 정리하고, 윤리원칙과 규범을 통해서 분석하고, 대안을 마련하는 데 집중하고자 한다. 이런 목적에 도달하기 위해 먼저, 4차

7) 구분권, “인공지능 시대가 가져올 변화와 과제,” 249.

8) Hans Jonas, *Technik, Medizin und Ethik*, 이유택 역, 『기술 의학 윤리』(서울: 솔, 2005), 41, 45.

9) Klaus Schwab, *Shaping the fourth industrial revolution*, 김민주·이엽 역, 『더 넥스트: 클라우스 슈밥의 제4차산업혁명』(서울: 새로운 현재, 2018) 13, 54-75.

10) 조용훈, “기독교의 4차 산업혁명 대응을 위한 세 차례 산업혁명의 반성적 고찰,” 209-218.

산업혁명을 이끄는 혁신기술들과 그 특징이 무엇인지 간략히 살핀 후에 윤리적 쟁점을 인간과 사회 그리고 자연과의 관계 속에서 정리하겠다. 마지막으로, 전통적 윤리규범을 혁신기술에 적용하는 데 어려운 현실을 타개하는 데 요청되는 새로운 윤리의 특징을 도덕적 책임의 대상과 범위 그리고 윤리적 판단과정에 미치는 정서적 요인을 중심으로 모색해보겠다.

## II. 4차산업혁명 시대의 윤리적 쟁점들

### 1. 혁신기술의 특성과 종류

#### 1) 혁신기술의 일반적 특성

슈밥은 혁신기술이 사회 각 영역에 불러올 변화의 속도와 범위, 깊이 그리고 시스템 전체에 미치는 충격의 크기가 과거 세 차례 산업혁명기술들과는 비교할 수 없을 정도로 크다고 예견했다.<sup>11)</sup> 첫째, 혁신기술의 발전속도가 선형적이 아니라 기하급수적으로 빨라서 개인과 사회가 적응하고 대비하기가 쉽지 않다. 4차산업혁명 근본기술이라 할 수 있는 컴퓨터의 계산능력이 2년 만에 배가되는 ‘무어의 법칙’, 네트워크로 연결된 컴퓨터 숫자의 2승으로 가치가 증가하는 ‘메트칼프의 법칙’, 그리고 지수함수처럼 특정 모델로는 계산하거나 예측할 수 없게 되는 ‘수확가속의 법칙’(레이 커즈와일)이 적용된다.<sup>12)</sup>

둘째, 혁신기술은 그동안 나뉘고 분리되어 있던 영역들을 허물어 융합하고 초연결 시킨다. 물리학, 디지털 그리고 생물학처럼 서로 다르게 보이던 영역들까지 다차원적으로 결합하고 융합한다. 과거 세 차례 산업혁

11) Klaus Schwab, 『더 넥스트: 클라우스 슈밥의 제4차산업혁명』, 12-13.

12) 고다마 아키히코, *JINKO CHINO WA WATASHITACHI WO HOROBOSU NOKA*, 박재현 역, 『인공지능, 아직 쓰지 않은 이야기』 (서울: 샘터, 2017), 268.

명을 순서대로 기계혁명, 전자혁명 그리고 디지털혁명으로 표현할 수 있다면, 4차산업혁명은 ‘하이브리드 혁명’이라 부를 수 있다. 이제 기술과 기술 사이만 아니라 사람과 기술, 기술과 사물 그리고 사물과 사물 사이가 연결되고 융합하면서 사회 전체가 초연결사회로 변한다. 동시에 개방과 공유 그리고 협력의 태도와 융복합지능을 지닌 융합적 인간(homo convergence)을 요청한다.

셋째, 혁신기술의 핵심인 인공지능은 인간의 지적 능력을 뛰어넘는 초지능성을 추구한다. 인간의 개입과 통제 아래에 있던 수동적인 과거의 기술들과 달리 인공지능은 스스로 학습하여 자신의 능력을 발전시키는 자율적 기술이다. 레이 커즈와일(Ray Kurzweil)의 예측에 따르면, 2045년경이 되면 인류는 인공지능의 미래를 더이상 예측할 수 없게 되는 특이점에 도달한다.<sup>13)</sup> 제임스 배럿(James Barret)은 2045년경 등장하게 될 초인공지능(ASI)은 인간이 자신의 필요에 따라 만들어낸 마지막 발명품이 될 것이고, 그 이후의 모든 발명품은 결국 기계의 몫으로 돌아갈 것이라고 예견한다.<sup>14)</sup>

## 2) 혁신기술의 종류

4차산업혁명을 대표하는 혁신기술들의 종류가 많지만, 그 가운데서 인공지능, 빅데이터, 생명공학 그리고 뇌신경과학을 중심으로 간략히 정리 하겠다. 첫째, 인공지능은 1차산업혁명의 증기기관, 2차산업혁명의 내연기관, 3차산업혁명의 컴퓨터에 해당하는 4차산업혁명의 핵심기술이다.

13) ‘특이점’(singularity)이란 천체물리학에서 블랙홀과 같이 예측이 불가능하기 때문에 계산을 통해서도 정보를 얻을 수 없게 되는 지점을 가리킨다. 참고: Ray Kurzweil, *The singularity is near*, 김명남·장시형 역, 『특이점이 온다』 (서울: 김영사, 2007), 23.

14) James Barret, *Final Invention*, 정지훈 역, 『파이널 인벤션: 인공지능, 인류 최후의 발명』 (서울: 동아시아, 2016), 168-169.

최근 인공지능은 인간의 인지 과정인 뇌신경망 구조를 모방한 딥러닝을 통해서 자율적으로 학습하여 판단하고, 추론하고, 문제를 해결하면서 업그레이드 된다.<sup>15)</sup> 2016년에 등장한 인공지능 알파고와 뒤이어 등장한 알파고 제로는 인공지능이 어떻게 발전하는지 보여준다. 최근에 인공지능은 로봇기술, 생명공학기술 그리고 나노기술과 결합하면서 발전속도를 배가시키고 있다. 한스 모라벡(Hans Moravec)은 초인공지능 로봇의 등장이 인간의 생물학적 진화단계를 넘어서 로보 사피엔스 같은 새로운 종으로 진화하는 ‘후기생물사회’를 열 것으로 본다.<sup>16)</sup>

둘째, 빅데이터는 인터넷 검색을 포함하여 페이스북, 블로그, 인스타그램 등 다양한 소셜미디어를 통해 사용자의 행태에 대한 정보를 수집하고 분석하는 기술로서 수집한 정보를 활용하여 현실을 파악할 뿐만 아니라 미래까지 예측할 수 있도록 돕는다. 이 기술을 통해 기업은 소비자의 행동특징이나 마음의 상태까지 분석하여 고객별 맞춤형 서비스를 가능하게 만든다. 정보를 상품 및 서비스의 개발이나 광고에 활용할 수 있게 되면서 물류를 최적화함으로써 경제적 효율성도 높인다. 정치적으로는 유권자의 인종, 나이, 종교, 소비수준 등에 따라 맞춤형 선거전략을 개발하는데 도움을 준다. 최근 코로나19 팬데믹 상황에서 보듯이, 정부는 시민들

15) 배러튼은 인공지능을 알파고와 같이 특정 목적에 최적화된 협의의 인공지능(ANI), 인간의 지능을 능가하는 일반적 인공지능(AGI) 그리고 지능폭발이 일어나는 초인공지능(ASI)으로 나눈다. 한편, 최윤식은 재능이나 감정을 흉내 내는 아주 약한 인공지능, 스스로 학습 능력을 갖춘 약한 인공지능, 현명함에 도달하는 강한 인공지능, 그리고 판단력과 자율성을 갖춘 아주 강한 인공지능으로 구분한다. 참고: James Barret, 『파이널 인벤션』, 56; 최윤식, 『미래학자의 인공지능 시나리오』 (서울: 대성, 2016), 33-45.

16) 모라벡은 로봇기술을 4세대로 구분하면서 도마뱀 수준의 지능을 지닌 1세대 로봇(2010년), 생쥐 수준의 지능을 지닌 2세대 로봇(2020년), 원숭이 정도의 지능을 지닌 3세대(2030년), 그리고 원숭이의 30배 정도의 지능을 지닌 4세대 로봇이 등장하고(2040년), 그 후에는 인간의 지식과 문화 그리고 가치관까지 전달할 수 있는 로봇 곧 ‘마음의 아이’를 탄생시키고, 그렇게 태어난 로봇은 마침내 지구의 주인이 될 것이라고 예견했다. 참고: Hans Moravec, *Mind Children*, 박우석 역, 『마음의 아이들: 로봇과 인공지능의 미래』 (서울: 김영사, 2011).

의 이동이나 활동에 관한 데이터를 행정에 활용한다. 말하자면, 빅데이터는 우리사회를 데이터 기반 사회로 변화시킨다.

셋째, 생명공학기술은 생명현상이 ‘정보를 전달하는 물리적 존재’요(Erwin Schrodinger), 유전자란 ‘이중나선 형태로 된 물리화학적 존재’라는((James Wattson and Francis Crick) 발견에 기초하여 급속히 발전할 수 있었다. 분자생물학이 유기체를 정보의 알고리즘으로 해석함으로써 유기물과 무기물 사이의 경계도 허물어졌다. 최근 크리스퍼 유전자가위 기술은 유전자의 치환과 변형까지 가능하게 만들었다. 그리고 세포말단인 텔로미어 연구는 생명공학을 영생기술로 만들어가고 있다. 한편, 합성생물학은 생명체를 유전자 차원에서 모방, 재조합, 재설계 그리고 합성하면서 자연상태에는 존재하지 않는 인공적 생명체를 재창조하는 연구를 진행하고 있다. 이 분야의 대표적 연구자 가운데 하나인 존 벤터(John C. Venter)는 생명이란 DNA에 의해 구동되는 생물학적 기계현상이기 때문에 디지털 암호를 가지고 새로운 생명 형태를 설계하고 화학적으로 조합하거나 합성하여 새로운 생물을 만들어내는 ‘생물학의 디지털 시대’를 예고했다.<sup>17)</sup>

마지막으로, 뇌신경과학기술은 약 1,000억 개의 뉴런과 그것들 사이의 이동통로이면서 전기활동을 하는 100조 개 이상의 시냅스로 구성된 인간의 뇌를 공학적으로 다룬다. 뇌 과학자의 관점에서 보면, 감각이나 정신 활동, 심지어 감정조차도 뉴런에서 분비되는 신경전달물질이 시냅스로 연결되면서 나타나는 물리화학적 현상에 불과하다. 그런 배경에서 인지신경과학에서는 뇌를 생물학적 소재로 만들어진 컴퓨터 같은 것으로 묘사한다.<sup>18)</sup> 인지과학이 인간의 마음을 컴퓨터 소프트웨어처럼 뇌에서 일

17) John C. Benter, *Life at the speed of Light*, 김명주 역, 『인공생명의 탄생』(서울: 바다출판사, 2018), 11, 18.

18) 허균, “뇌과학과 기독교신앙”, 한국교회탐구센터, 『뇌과학과 기독교신앙』(서울: IVP,

어나는 정보처리 과정으로 이해한다면, 신경과학은 컴퓨터의 하드웨어처럼 뇌의 구조와 전기화학적 특성에 관심이 있다. 이미 뇌신경과학은 정신적 이상 행동들을 마음의 문제가 아닌 뇌의 문제로 진단하여 약물치료를 시행하고 있다. 뇌가 화학신호를 사용하기 때문에 같은 분자구조로 된 약물을 사용하면 정신까지도 얼마든지 변화시킬 수 있다고 가정하기 때문이다.<sup>19)</sup> 최근 뇌신경과학자들은 정신과 영혼을 잇는 뇌-컴퓨터 인터페이스로 연구범위를 확대하고 있다. 뇌 신경망을 도식화한 ‘커넥톰 지도’가 완성된다면 인간의 행동을 변화시키는 새로운 자기계발법이 생기고, 심지어 도덕성의 향상조차 약물로 가능해질 것이다. 뇌-컴퓨터 인터페이스를 통해 뇌의 업로딩이 가능해진다면, 비록 신체가 사멸하더라도 기억력을 지닌 뇌는 컴퓨터의 형태로 영원히 생존할 수 있게 될 것이다.<sup>20)</sup>

## 2. 윤리적 쟁점들

### 1) 인간의 미래

4차산업혁명 혁신기술이 인간성을 보호하고, 인간의 가치와 존엄성을 증진시킬까 아니면 그 반대일까? 인간의 도구에 머물렀던 기계가 신체와 지능 면에서 인간을 능가하면서 인간의 위상을 어떻게 변화시킬까? 인간은 기술을 통해 자신의 신체와 감각을 확장해가면서 점차 기계처럼 변하고, 기계는 점점 인간을 닮아가면서 둘 사이의 경계가 모호해질 때 과연 인간을 기계로부터 구분하는 요소는 무엇일까? 셰리 터클(Sherry Turkle)

---

2016), 77.

19) 승현준, 『커넥톰, 뇌의 지도』 (서울: 김영사, 2014), 93, 344-365,

20) 2013년 미국은 뇌의 신경세포 연결망과 기능을 이해하는 프로젝트 ‘브레인(BRAIN)’을 시작했고, 테슬라의 최고경영자(CEO) 일론 머스크는 2017년에 뇌·컴퓨터 인터페이스를 연구하는 뉴럴링크(Neuralink)를 설립했다.

은 4차산업혁명기 제기되는 인간의 정체성에 관련하여 던져야 할 질문이었다면 “기술이 미래에 어떤 모습일까에 관한 것이 아니라 오히려 우리가 어떤 모습일까, 우리와 기계의 관계가 점점 더 긴밀해질수록 우리가 어떤 모습이 돼갈까에 관한 것”이라고 했다.<sup>21)</sup>

전통적으로 인간성 혹은 인격성이란 인간을 동물이나 기계로부터 구분하는 인간의 본질로서 존엄성의 토대로 간주되었다. 일반적으로 인간성에는 성찰력, 주체성, 자율성, 도덕적 책임성과 같은 요소들이 포함된다. 그런데 지적인 면에서 인간을 능가하는 인공지능이 등장하고, 운전처럼 복잡한 행위도 자율적으로 하는 자율주행자동차가 등장하면서 인간성에 대한 새로운 이해가 요청되고 있다. 게르트 레온하르트(Gerd Leonhard)는 인간성을 구성하는 요소를 ‘코어’(core)로 요약했는데, 곧 창의성(creativity), 연민(compassion), 독창성(originality), 상호성(reciprocity), 책임성(responsibility) 그리고 공감(empathy)이다.<sup>22)</sup> 그는 인간이란 비록 기계에 비하면 서투르고, 느리고, 비효율적으로 보일 수 있지만, 수학적이거나 화학적이거나 생물학적으로만 이해하기 어려운 존재라고 역설했다. 즉, 인간으로 존재한다는 것은 기계처럼 계산하고, 측정하고, 복제한다는 의미를 넘어서는 무엇이라고 말이다.<sup>23)</sup>

과거의 기술들은 인간의 통제 아래 있었지만, 혁신기술은 인간의 통제를 벗어날 뿐만 아니라 인간을 통제할 수도 있다는 우려가 커지고 있다. 인간보다 신체적으로 더 강력한 로봇이나, 지적으로 인간보다 더 탁월한 인공지능이 등장하여 생산성이나 효율성 같은 관점에서 인간을 불필요한 존재라고 판단하거나, 생태학적 관점에서 지구에 해로운 종이라고 규정

21) Wendell Wallach · Collin Allen, *Moral Machines*, 노태복 역, 『왜 로봇의 도덕인가』 (서울: 매디치미디어, 2014), 70.

22) Gerd Leonhard, *Technology vs. Humanity*, 전병근 역, 『신이 되려는 기술: 위기의 휴머니티』 (서울: 틱옴출판, 2018), 64.

23) 위의 책, 62.

할 수 있다. 영화 ‘Hal 9000’(2001년 스페이스 오딧세이)이나 ‘스카이넷’(터미네이터 시리즈)은 그러한 우려가 얼마든지 현실화될 수 있다고 경고한다. 닉 보스트롬(Nick Bostrom)은 고릴라의 운명이 그들보다 더 뛰어난 종인 인간의 손아귀에 있듯이, 어쩌면 인류의 운명도 그들보다 더 뛰어난 초지능의 손에 놓이게 될지 모른다고 걱정한다.<sup>24)</sup> 같은 이유에서 스티븐 호킹(Steven Hawking)은 인공지능을 ‘인류 문명사의 최악의 사건’으로 보면서 인공지능 목시록을 언급하면서 세계정부를 시급히 구성하라고 외쳤다.

또 다른 혁신기술인 빅데이터 기술 역시 언제든지 빅브라더가 될 위험이 있다. 최근 코로나19 팬데믹 상황 속에서 확진자의 식별과 통제에 활용되고 있는 안면인식과 동선 파악 기술은 사생활을 침해하고, 자유를 통제하는 새로운 형태의 권위주의 국가를 불러올 가능성이 있다. 플랫폼 기업들이 빅데이터 기술을 통해서 소비자의 정보를 모으고, 행동을 관찰하거나 감시하고, 데이터를 팔아서 경제적 이윤이나 정치적 권력까지 창출하려고 한다면 ‘감시자본주의’가 생겨날 수도 있다. 쇼샤나 주보프(Shoshana Zuboff)는 자연을 통제하는데 관심했던 산업자본주의와 달리 감시자본주의는 인간의 본성을 통제하고 착취한다고 비판한다.<sup>25)</sup> 2013년 전직 CIA 요원인 에드워드 스노든(Edward Snowden)은 미국 국가안보국(NSA)이 프리즘(PRISM) 프로젝트를 통해 전 세계를 대상으로 도청과 사찰을 일삼았다고 폭로했다. 필립 딕(Philip Dick)은 “그들이 내 전화기를 통해 나를 감시하는 일이 더이상 생기지 않는 때가 올 것이다. 그때가 되면 급기야 ‘내 전화기가 나를 감시할 것이다’고 우려했다.<sup>26)</sup> 이런

24) Nick Bostrom, *Superintelligence: paths, dangers, strategies*, 조성진 역, 『슈퍼인텔리전스: 경로, 위험, 전략』 (서울: 까치, 2017), 11.

25) Shoshana Zuboff, *The Age of Surveillance Capitalism*, 김보영 역, 『감시 자본주의의 시대』 (과주: 문학사상: 2019), 632.

26) Gerd Leonhard, 『신이 되려는 기술』, 83.

배경에서 레온하르트는 빅데이터 기술시대에 필요한 '디지털 윤리 선언문'에 들어갈 필수조항 다섯 가지를 제시한다: 인간이 자연적인 생물상태로 남아있을 권리, 비효율 상태로 남아있을 권리, 연결을 끊고 네트워크에서 사라질 권리, 익명으로 남아있을 권리, 마지막으로 기계 대신에 사람을 채용할 수 있는 권리.<sup>27)</sup>

한편, 유전자의 조작과 편집 기술은 긍정적인 면에서 질병의 치료와 수명연장 그리고 경제적 이득을 가져올 것이다. 하지만 자본의 영향 아래 있는 생명공학기술이 구매력이 높은 엘리트 유전자 계층과 가난한 유전자 계층으로 인류를 계급화하고, 그 차별을 미래세대까지 연장할 수 있다는 점에서 다른 어떤 기술보다 더 위험한 기술이라고 볼 수 있다.<sup>28)</sup> 질병의 치료가 아니라 아예 유전자를 디자인하는 데 목적을 두는 공학적 노력은 인간의 현 존재를 결핍된 존재로 보면서 끊임없이 개조하려는 우생학적 욕망에 사로잡힐 것이다. 인간 생명을 신비나 선물이 아니라 제조되는 상품처럼 다루게 될 때 과연 인간의 존엄성은 어찌될까?

최근에 여러 국가에서 천문학적 예산을 투자하는 뇌과학연구 역시 뇌와 관련된 각종 질병을 치료하는 데 도움을 주겠지만, 인간성 침해라는 위험성을 피할 수 없다. 뇌 기능을 향상시키는 데 사용하는 약물의 부작용과 위험성을 피할 수 없고, 인간을 조종하고 통제하려는 권력자나 자본가의 유혹도 커질 수 있다.<sup>29)</sup>

27) 위의 책, 256-259.

28) Francis Fukuyama, *Human Future*, 송정화 외역, 『부자의 유전자 가난한 자의 유전자』 (서울: 한국경제신문사, 2003), 135.

29) 유경동, "뇌기능과 뇌의식의 문제를 극복하는 윤리적 공동체 연구," 『한국기독교신학논총』 96(2015), 39-66.

## 2) 사회의 미래

4차산업혁명 혁신기술은 인간의 삶의 방식과 사회 경제 문화에 어떤 영향을 미칠까? 특히, 세 차례 산업혁명기를 지나면서 형성된 노동기반의 사회구조는 어떻게 변할까? 산업혁명이 시작된 이래 기술이 몰고 온 가장 큰 충격은 아마도 일자리 문제일 것이다. 그도 그럴 것이 산업사회란 곧 노동사회이며, 노동사회에서 인간이란 노동자이기 때문이다. 산업사회에서 인간은 노동을 통해서 생계를 유지하며, 사회관계를 맺고, 자아를 실현한다. 그런데 4차산업혁명 혁신기술은 노동의 형태나 종류만 아니라 일자리 자체를 없애고, 노동기반 사회를 근본에서부터 뒤흔든다. 바야흐로 노동없이 성장하는 경제 그리고 노동하지 않고도 살아가는 인간의 삶을 가능하게 만든다.

일자리 미래에 비관적인 사람들은 인공지능과 로봇 그리고 자동화 기술이 산업사회를 붕괴시킬 만큼 심각한 일자리 파괴와 소멸을 불러오리라고 전망한다. 2013년 옥스퍼드 대학의 칼 프레이(Carl Frey)와 마이클 오스본(Michale Osborne)은 미국에서 로봇과 인공지능 때문에 향후 10-20년 내에 조사대상인 700여 개의 직업 중에서 약 절반 정도가 사라진다고 예측했다. 이런 전망은 세계경제포럼(WEF), 세계은행(IBRD) 그리고 매킨지(MGI) 글로벌연구소 보고서 등에도 비슷하게 나타났다.<sup>30)</sup>

이와 반대로 사라지는 일자리보다 새로 만들어질 일자리 숫자가 더 많을 것이라는 낙관적 전망도 있다. 실제로 2016년에 약 510만 개의 일자리의 소멸을 예측했던 세계경제포럼조차 2018년 보고서에서는 전망을 낙관적으로 수정했다. 2022년 기준으로 사라지는 일자리는 7500만 개지만, 생겨날 일자리는 그보다 더 많은 1억 3,300만 개가 될 것이라는 전망도

30) 한상기, “인공지능과 일자리의 미래,” 구분권 외, 『4차산업혁명시대, 인문학에 길을 묻다』, 80-81.

있다.<sup>31)</sup>

일자리의 미래에 대한 상반된 전망 사이에 어느 쪽이 맞는가를 알려면 일자리와 관계된 다양한 요소들을 고려해야만 한다. 예를 들면, 기계와 사람이 하는 작업의 특징 및 관계의 분석, 장기적 영향과 단기적 영향의 구분, 노동 대체 기술인지 아니면 노동 활성화 기술인지 검토 등이다.<sup>32)</sup> 게다가 일자리에 미치는 기술의 영향이 국가별 산업화 정도나 주력산업의 차이도 고려해야 할 요소다.<sup>33)</sup>

물론 낙관주의자들의 전망대로, 혁신기술이 새로운 일자리를 만들어 낼 것이 틀림없다. 하지만 문제는 새로 생겨나는 일자리의 숫자가 제한되어 있고, 그 일자리조차도 대부분 소수의 높은 교육수준과 전문가적 기술력을 갖춘 사람들의 몫이라는 사실이다. 대부분의 단순 노동자의 일자리는 물론 중간층 노동자나 일부 전문직의 일자리조차 인공지능이나 로봇에게 빼앗길 가능성이 있다. 과거 세 차례 산업혁명 과정에서는 농업에서 제조업으로, 제조업에서 서비스업으로 어렵지 않게 직종을 전환할 수 있었으나 인공지능은 기술 수준이 높고 전문적이어서 산업노동자들은 자칫 인공지능의 보조역할에 머물 수 있다.<sup>34)</sup>

일자리 문제만큼이나 심각한 사회 이슈는 경제적 불평등과 사회적 양극화 그리고 특정계층의 소외와 배제 문제다. 4차산업혁명 사회의 불평등 분배는 과거 세 차례 산업혁명기 보다 훨씬 더 심해질 것이며, 그에 따라 사회정치적 갈등도 커질 것이다. 브랑코 밀라노비치(Branko Milanovic)

31) 위의 글, 88.

32) Carl B. Frey, 『테크놀로지의 뒷』, 32-33. 250. 319.

33) 예를 들자면, 우리나라 한국직업능력개발원의 보고서(2017년)를 보면, 전체 일자리의 52%가 로봇이나 인공지능에 의해 대체될 위험이 크다고 전망했는데, 이는 우리나라 산업현장의 로봇 밀도가 다른 나라들보다 훨씬 높은 편이다. 참고: 한상기, “인공지능과 일자리의 미래,” 86.

34) 곽호철, “실낙원에서 복낙원으로: 인공지능과 노동, 그리고 기본소득,” 『신학사상』 181(2018), 114-117.

가 관찰한 대로, 1988-2008년 사이 곧 경제지구화 과정에서 글로벌 소득이 증대하긴 했지만, 그 혜택은 고스란히 선진국의 최상위 계층에게 돌아갔다. 현재의 추세라면 2050년이 되면 혁신기술을 소유한 전 세계 상위 1%가 전 세계 부의 40%를 차지하는 반면에 하위 50%가 차지하는 비중은 전체 소득의 9%대에 머물 것이다.<sup>35)</sup>

스탠퍼드 대학의 제리 카플란(Jerry Kaplan)이 지적했듯이, 지금의 경제 불평등의 근본적인 원인은 혁신기술의 발전속도가 너무 빠르고 전문적이어서 기술에 접근하고 기술을 활용할 수 있는 사람의 숫자가 제한적이라는 점이다.<sup>36)</sup> 기술격차는 개인 사이만 아니라 국가 사이에 그리고 중소기업과 대기업 사이에 존재하면서 불평등을 심화시킨다. 코로나19 상황에서 경험하고 있듯이, 비대면을 가능하게 하는 혁신기술이 광범위하게 활용되면서 전통산업 분야에서 일하는 단순노동자와 자영업자들은 경제적 어려움에 빠졌지만, 혁신기술을 소유한 구글이나 아마존 같은 글로벌 플랫폼기업들은 상상을 초월하는 이윤을 창출했다. 개인적으로 보더라도, 첨단 정보통신기기를 가지고 있으며, 재택근무가 가능한 직장에 다니는 사람들은 큰 어려움이 없었지만, 그렇지 못한 자영업자나 단순노동자들은 파산상태로 내몰렸다. 좀 극단적인 전망이긴 하지만 이대로 가다가는 경제지구화 시대의 화두였던 ‘20:80 사회’를 넘어서 ‘1:99의 사회’나 ‘0.00001:99.99999의 사회’가 올지 모른다.<sup>37)</sup>

경제적 불평등문제가 해소되지 않으면 과거 산업혁명 과정에서 타파했던 계급사회가 부활할 수 있다. 가이 스탠딩(Guy Standing)은 새로운 계급사회를 엘리트계급, 안정적 풀타임 고용직의 샬러리아트(salarariat), 전문

35) Klaus Schwab, 『더 넥스트』, 96; 곽호철, “실낙원에서 복낙원으로,” 118.

36) Jerry Kaplan, *Humans Need Not Apply*, 신봉숙 역, 『인간은 필요없다』 (서울: 한스미디어, 2016), 23.

37) 김대식, 『인간 vs 기계: 인공지능이란 무엇인가』 (서울: 동아시아, 2016), 294.

가(professional)와 기술인(technician)으로 구성된 프로피시언(profician) 그리고 새로 형성되고 있는 프레카리아트로 나눈다.<sup>38)</sup> 실제로 코로나19 팬데믹 상황에서 급속히 늘고 있는 플랫폼 노동자들(배달라이더나 대리운전자 그리고 택배노동자 등) 대부분은 노동의 질이 나쁘고, 노동법의 보호막에서도 제외되는 프레카리아트 계층으로 분류할 수 있을 것이다. 고용 없는 성장의 시대가 계속되면서 일자리를 찾지 못하는 사람 가운데 상당수는 사회적으로도 불필요한 잉여 인간 혹은 인간쓰레기 같은 존재로 전락하면서 이들에 대한 소외와 배제가 커다란 사회문제가 될 것이다.<sup>39)</sup>

실업자의 증가와 경제적·사회적 양극화는 사회적 갈등과 정치적 불안의 원인이다. 이 문제를 해결하는 데에는 사회적 합의와 정치적 역량이 중요하다. 국가의 우선적 과제는 실업자들에게 재교육과 재취업의 기회를 제공하고, 적절한 사회안전망을 마련해 주는 데 있다. 최근 사회안전망의 수단으로 논의되고 있는 기본소득제는 수입의 여부나 취업의 상태와 무관하게 적법한 시민 모두에게 보편적으로 생활비를 지급하는 새로운 형태의 보편적 복지체계를 가리킨다.<sup>40)</sup> 여기에 필요한 재원으로 디지털세와 로봇세가 논의되고 있다. 디지털세란 데이터 자본주의가 발달하면서 생겨난 모순 곧 자본이라 할 수 있는 데이터를 제공하는 주체는 일반대중과 소비자인데, 수익은 플랫폼 업자의 독차지가 되는 모순을 해결하기 위해서 플랫폼 기업에게 세금을 부과하려는 정책이다. 그리고 로봇

38) 프레카리아트(Precariat)란 ‘불안정하다(Precario)’는 뜻을 지닌 이탈리아어와 ‘프롤레타리아트’를 합성한 단어다. 참고: Guy Standing, *The precariat: the new dangerous class*, 김태호 역, 『프레카리아트: 새로운 위험한 계급』(고양: 박종철출판사 2014), 22-25.

39) 곽호철, “실낙원에서 복낙원으로의 귀환,” 119.

40) 최성훈, “기본소득에 대한 신학적 분석,” 『장신논단』, 52/3 (2020), 141-165; 김동환, “4차 산업혁명 시대, 기본소득에 대한 기독교윤리적 고찰,” 『기독교사회윤리』 44(2019), 49-82 등.

세란 산업현장에서 노동자를 로봇으로 대체할 때 생기는 사회적 공공비용을 기업들에게 부담시키려는 세금이다.

한편, 사물인터넷(IoT) 혹은 만물인터넷(IoE) 기술은 사회를 초연결사회로 조직하면서 사회적 효율성과 함께 위험성을 증가시킨다. 초연결사회에서 가정은 스마트홈, 일터는 스마트팩토리 그리고 도시는 스마트시티로 변하면서 생활의 편의성과 경제적 생산성이 높아질 수 있다. 하지만 프라이버시의 침해나 해킹으로 인한 시스템의 오작동으로 말미암아 사회 시스템 전체가 혼란에 빠질 수도 있다. 웨어러블 컴퓨터의 자기추적 기술은 일터에서 노동자의 감시와 통제에 악용될 수 있다. 아마존의 한 관리자가 지적한 대로, 최적의 효율성을 추구하는 인공지능에 의해 물류창고 노동자는 로봇과 유사한 존재 곧 ‘인간자동화’를 불러올 위험이 있다.<sup>41)</sup>

마지막으로, 4차산업혁명 사회에서는 인간의 기술의존도가 커지면서 기술에 대한 통제가 불가능해진다. 그간 기술이란 실용적인 목적을 달성하기 위한 수단이나 도구로서 인간의 통제 아래 머물렀다. 그런데 ‘소유’ 상태였던 기술이 이제는 일종의 ‘행위와 과정’이 되었다. 요나스의 관찰대로, 인간과 기술 사이에 목적과 수단의 관계는 더 이상 일방적이거나 직선적이 아니라 변증법적이고 순환적으로 바뀌었다.<sup>42)</sup> 바야흐로 기술이 수단을 넘어 개인의 일상이 되면서 예기치 못한 문제들이 생겨나고 있다. 한 예로, 현대인에게 스마트폰 없는 생활이 상상할 수 없는데, 심한 경우 불안감이나 공포심에 사로잡히는 ‘노모포비아’(No mobile phobia)라는 병리적 현상까지 보인다. 그리고 기술이 사회 시스템화하면서 사회적 강제성을 지니게 된다. 예를 들면, 인공지능이 발전하면서 인간에게 기계적 언어나 가치 그리고 소통방식에 맞추기를 요구하는 ‘인간의 기계화’ 현상

41) 하대청, “웨어러블 자기추적 기술의 각본과 윤리: 초연결시대의 건강과 노동,” 한국포스트휴먼연구소 편, 『제4차산업혁명과 새로운 사회윤리』 (과주: 아카넷, 2017), 175-176.

42) Hans Jonas, 『기술 의학 윤리』, 19, 21.

이 생겨나고 있다.<sup>43)</sup>

일찍이 신학적 관점에서 기술의 위험성을 경고했던 자크 엘뤼(Jacques Ellul)은 사회가 기술을 규율하는 것이 아니라 오히려 기술이 사회를 규율하는 규범적 원리가 되었다는 의미에서 현대사회를 ‘기술사회’로 정의했다. 이 기술사회는 점차 하나의 조직화 된 전체 곧 기술 체계(system)가 된다. 이제 어떤 기술도 독립된 형태로 존재하지 않고 다른 형태의 기술들이나 사회의 제반 조건들과 상호 밀접하게 연결되어 하나의 전체적 통일성을 지니게 된다.<sup>44)</sup> 이런 사회에서는 하나의 기술을 채택하면 나머지가 자동적으로 결정되고, 한 가지 기술은 곧이어 다른 기술의 발전으로 자기 확장성을 지니며, 기술의 원리가 사회의 모든 분야로 확산되는 보편성을 지니게 되며, 마침내 기술이 인간의 통제력을 벗어나 자율적 존재가 되고, 기술의 진보와 인간의 진보가 동일시되면서, 기술은 하나의 종교처럼 기능하게 된다. 말하자면, 기술의 발전 자체가 곧 가치요 목적이 되는 사회로 바뀐다.<sup>45)</sup>

### 3) 자연의 미래

지구라는 행성 안에 살아가는 각종 생명체는 오랜 역사 속에서 균형과 안정 속에서 생명공동체로 살아간다. 하지만 250여 년 전 산업혁명이 시작된 이래 인간의 경제활동이 폭발적으로 증가하고, 자연에 대한 개입과 조작이 조직적으로 진행되면서 지구생태계의 균형과 안정이 급격히 무너지고 있다. 우주의 장구한 역사에서 보면, 인간종은 가장 늦게 출현한 생명체이며, 세 차례 산업혁명 기간은 찰나에 비유할 정도로 극히 짧은 기

43) 손화철, 『토플러 & 엘뤼: 현대기술의 빛과 그림자』 (서울: 김영사, 2006), 83-84.

44) Jacques Ellul, *Autopsie de la revolution*, 황종대 역, 『기술체계』 (대전: 대장간, 2013), 73.

45) 손화철, 『토플러 & 엘뤼: 현대기술의 빛과 그림자』, 98.

간이다. 그 짧은 기간 동안 인간은 재생 불가능한 자원들을 급속히 고갈 시켰고, 생물종 다양성을 회복 불가능할 정도로 파괴했다. 산업혁명의 직접적 결과물로 보아야 할 기후변화는 재앙에 가깝다. 슈밥은 인류가 현재 수준으로 이산화탄소를 배출할 경우 2100년이 되면 세계 평균기온이 섭씨 4-6도 상승할 것으로 예측한다.<sup>46)</sup> 문제는 지난 500년간 섭씨 2도 이상의 급격한 온도상승이 없었기 때문에 이러한 급작스런 온도상승이 지구 생태계에 어떤 파괴적 영향을 미칠지 누구도 정확하게 예측할 수 없다는 점이다.

특히 생명공학기술은 생태계의 안정성과 생명의 안전성을 심각하게 위협한다. 과거의 기술들이 존재하는 자연을 이용해서 이득을 얻으려는 기술이었다면, 이 기술은 아예 자연 자체를 변화시키거나 재창조하려고 한다. 유전자조작 곡물들(GMO), 유전자 복제와 조작, 이종 사이의 장기이식 등을 예로 들 수 있다. 생명공학 실험실에서 만들어진 바이러스는 생물(학) 무기로 오용될 수 있고, 인공유기체가 실험실 바깥 자연에 노출되면서 자연적 유전체 풀이 오염될 수도 있다. 서로 다른 종간의 융합을 통해서 만든 키메라의 안전성도 아직 확보하지 못하고 있다. 생명체에 대한 이런 공학적 처치가 불러올 위험은 인간생명만 아니라 자연생명, 그리고 현세대만 아니라 미래세대까지 오래도록 영향을 준다는 점에서 다른 어떤 기술보다 더 조심스럽게 다루어야 한다.

과연 4차산업혁명 기술들이 과거 세 차례 산업혁명 기술들과 달리 자연생태계를 돌보고 생명의 안전과 안정에 기여할 수 있을까? 그러려면 기술적 가능성만 중시하는 기술만능주의 태도를 버리고, 생명의 절대가치를 기준 삼아 기술적 허용 가능성을 점검하는 생명 중심주의 태도로 전향해야만 한다. 어떤 기술이든 미처 예상하지 못한 부작용과 인간적

46) Klaus Schwab, 『더 넥스트』, 92.

오류 가능성을 피할 수 없기 때문에 기술만능주의는 절대적이고 근본적인 해결책이 될 수 없다. 대신에 기술의 발전방향을 인간의 존엄성과 사회공동체의 발전 그리고 생태 부합성이라는 윤리적 규범 아래 두어야 한다.

### III. 기독교 관점에서 본 윤리적 책임에 대한 논의

4차산업혁명 혁신기술이 만들어낼 미래가 유토피아일지 아니면 디스토피아가 될지 결정하는 것은 결국 인간 자신이다. 그런데 유감스럽게도 인간의 윤리의식의 발전 속도는 혁신기술의 발전 속도를 따라잡지 못하고 있다. 유발 하라리(Yubal N. Harari)가 우려했듯이, 인류의 기술은 카누에서 갤리선 그리고 증기선을 거쳐 우주왕복선까지 급속하게 발전해 왔지만, 그 방향을 누구도 알지 못한다. 기술발전에 힘입어 인간은 과거 어느 때보다 더 강력한 힘을 떨치고 있지만, 그 힘으로 무엇을 할 것인지 모르고 책임감도 없다는 점에서 마치 사기극과 같다.<sup>47)</sup>

기술혁신의 속도가 너무 빠르다 보니 전통적 윤리규범이나 법률을 가지고 기술의 발전에서 파생되는 각종 사회적·윤리적 문제들에 대응하기가 곤란해지고 있다. 예를 들자면, 자율주행자동차가 운전 중 교통사고를 일으켰을 때 누가, 어떤 방식으로 법적 책임을 져야 하는지 판단하기가 어렵다. 자율주행자동차의 기계적 결함과 인간적 과실 사이에 책임을 분배하는 일이 쉽지 않다. 교통사고의 책임주체를 오토파일럿 프로그램에게 물었는지, 아니면 이것을 사용한 운전자나 제조한 회사인지가 불분명하다. 문제가 오토파일럿 프로그램 때문이라고 판명되었더라도 데이터의 수집자나 해석자 혹은 알고리즘의 설계자 사이에 누구에게 더 큰 책임을

47) Yubal Harari, *A brief history of humankind*, 조현욱·이태수 역, 『사피엔스: 유인원에서 사이보그까지』 (과주: 김영사, 2015), 588.

물을 것인지 모호하다. 그 외에도 프로그램의 판매사나 그런 불완전한 프로그램을 탑재한 자동차의 주행을 허락한 정부에게 어느 정도의 책임을 물을지도 논쟁거리다. 아래에서 우리는 혁신기술이 불러올 사회적·윤리적 쟁점들을 다룰 새로운 윤리의 특징을 책임의 주체, 책임의 대상과 범위 그리고 도덕적 판단규범에 필요한 요소를 중심으로 탐색해보겠다.

### 1. 도덕적 책임의 주체

전통적으로 윤리학에서는 인간만이 윤리적 주체라고 인정했다. 그도 그럴 것이 인간은 이성적으로 판단하고, 자율적으로 행동하며, 자기가 한 행동에 대한 도덕적이거나 법적인 책임을 지기 때문이다. 하지만 인간을 닮고, 지적인 면에서는 오히려 인간보다 더 낫고, 자동차의 운전과 같은 복잡한 행동까지 자율적으로 할 수 있는 인공지능 로봇이 등장하면서 기계도 윤리적 주체가 될 수 있을지 논의 중이다. 2017년 유럽연합의회는 세계최초로 인공지능에게 ‘전자인간’이라는 법적 지위를 인정했다. 인공지능 로봇 ‘소피아’는 사우디아라비아에서 명예시민증을 얻었고, 유엔회의에 참석하기도 했다. 우리나라에서도 2017년에 로봇에게 전자적 인격체의 지위를 인정하는 내용의 ‘로봇기본법 제정안’을 발의했다.

윤리학적 관점에서 볼 때, 인공지능 로봇을 인공적 도덕행위자(AMA)로 볼 수 있을지는 회의적이다. 왜냐하면, 어떤 존재를 도덕적 주체로 인정하려면 스스로 행동규범을 세우고, 자유의지로 선악을 분별하고, 자율적으로 행동하고, 행위의 결과에 대하여 책임질 능력까지 갖추어야 하기 때문이다. 그런데 현재의 기술적 수준에서 볼 때, 인공지능은 비록 지적이고 신체적인 면에서는 인간보다 나을 수 있을지 몰라도, 스스로 기획하거나 선택하고 결정할 수 있는 자율성을 가지고 있다고 볼 수 없다.<sup>48)</sup>

48) 백종현, “인공지능의 출현과 인간사회의 변동”, 한국포스트휴먼연구소 편, 『인공지능과

예를 들자면, 비록 자율주행자동차가 운전을 하더라도 여전히 인간이 만든 프로그램에 의존하고 있다는 점에서 진정한 의미에서 자율적이지 않다. 만약, 자율주행자동차가 자율적 주체로 인정받으려면 도덕적 딜레마 상황에서 최선을 선택하기 위해 프로그램과 무관하게 행동할 수 있어야 한다. 그리고 발생한 사고에 대해 도덕적 책임은 물론 법적 책임까지 져야 한다, 그런데 기계인 자동차에게 법적 책임을 묻고 처벌을 한다는 것은 의미가 없다. 그러다 보니 어쩔 수 없이 자율주행자동차 대신에 자동차를 운전한 운전자나 제작사, 설계자 혹은 그 밖에 관련된 사람들에게 책임을 물을 수밖에 없다. 그리고 보면 ‘자율주행자동차’라는 말은 윤리적으로 볼 때 논쟁적인 용어다.

인공지능 로봇의 경우도 마찬가지여서 인공지능이 자율적 주체로 인정 받으려면 자신을 프로그램화 한 인간에게 저항하거나, 심지어 그를 해칠 권리까지도 가질 수 있어야 하지만, 누가 감히 그런 프로그램을 설계할까? 그리고 보면 ‘전자인간’이라는 개념 역시 오해의 소지를 지닌 개념임을 알게 된다. 말하자면, 전자인간에 대한 논의는 휴머노이드에게 확장한 인간의 도덕적 의무와 권리에 대한 논의라고 보는 것이 타당하다. 인공지능 로봇윤리란, 로봇이 독자적으로 윤리적 판단을 하는 주체로서 어떻게 행동해야 하느냐에 대한 논의라기보다는 차라리 로봇을 설계하고, 제조하고, 사용하는 인류가 어떤 윤리관을 지녀야 하는지, 그리고 어떻게 로봇에게 그런 도덕성을 입력해야 할 것인지에 대한 논의로 보는 것이 옳다. 로봇윤리를 최초로 주창한 아이작 아시모프(Issac Asimov)의 주장을 이런 관점에서 이해해야 한다.<sup>49)</sup>

---

새로운 규범』(파주: 아카넷, 2018), 47.

49) “원칙 1. 로봇은 인간에게 해를 입히는 행동을 하거나 인간이 해를 입는 상황에서 아무런 행동도 하지 않아서는 안된다. 원칙 2. 로봇은 인간이 내리는 명령에 복종해야 한다. 단 이런 명령이 ‘원칙1’에 위배될 때는 예외로 한다. 원칙 3. 로봇은 자신의 존재를 보호해야 한다. 단 자신을 보호하는 것이 ‘원칙 1’과 ‘원칙 2’에 위배될 때는

기술발전이 계속되어 언젠가 초인공지능(ASI)이 등장하여 ‘인간을 해쳐서는 안 된다.’는 원칙에 대해서 의문을 제기하는 일이 있더라도, 그에 게 인간의 생존을 인정할 수밖에 없도록 설득하려면 우리가 인공지능과는 근본적으로 다른 도덕적 존재임을 입증할 수 있어야 한다.<sup>50)</sup> 이를 위해 우리는 인공지능 로봇을 디자인하고 통제하는 사람이 누구이며, 그들이 어떤 가치관을 갖고, 어떤 목적으로 작업을 하는지 살펴야 한다. 그리고 기술적인 면에서 인공지능 로봇에게 도덕적 판단기술과 행동의 결정 능력을 가르치는 것이 매우 어렵기 때문에 윤리학자와 인공지능 기술자와의 협업이 반드시 요청된다.

성서가 인간을 하나님의 형상이라고 표현할 때, 그 말뜻 가운데 하나는 인간이 도덕적 주체라는 것이다. 하나님의 형상으로서 인간은 하나님 앞에서 그의 동료 인간과 자연세계에 대해 책임적으로 응답할 수 있고 또 그렇게 해야 할 존재다. 우리는 하나님께서 아담에게 “네가 어디 있느냐?”(창 3:9), 가인에게 “네가 무엇을 행하였느냐?”(창 4:10) 그리고 예수께서 유대인에게 “누가 강도 만난 자의 이웃이 되어주었느냐?”(눅 10:36)는 질문들에 제대로 응답(response)할 수 있을 때 비로소 인격적이고 신앙적일 수 있다. 기독교윤리학자들은 하나님의 구원과 사랑의 행동에 대한 반응(response)을 곧 책임으로 해석한다. 특히, 디트리히 본회퍼(Dietrich Bonhoeffer)에게 윤리란 추상적 원리가 아니라 하나님과 이웃 앞에서 책임적으로 응답하는 일로 보면서, 책임적 존재가 되는 길을 타자를 위해 살아가는 것으로 이해한다.<sup>51)</sup> 이런 배경에서 우리는 4차산업혁

---

예외로 한다.” 네 번째 원칙은 다른 원칙보다 우선한다는 의미에서 ‘원칙 0’이라고 불렀다. “원칙 0. 로봇은 인간성에 해를 입히는 행동을 하거나 인간성이 해를 입는 상황에서 아무런 행동도 하지 않아서는 안 된다.” 이상헌, 『융합시대의 기술윤리』 (서울: 생각의 나무, 2012), 217-220 재인용.

50) 김대식, 『인간 vs 기계』, 344-350.

51) 조용훈, “기독교 책임윤리 관점에서 본 위험사회 윤리,” 『신학과 실천』 61(2018),

명 시대에 필요한 신앙교육의 과제란 올바른 교리에 대한 교리교육만 아니라 (혁신)기술을 이해하고, (혁신)기술로부터 생겨나는 각종 사회적·윤리적 이슈들에 대하여 책임적으로 응답할 능력을 길러주는 윤리교육을 똑같이 강조해야 한다고 본다.

## 2. 도덕적 책임과 배려의 대상

전통적으로 윤리학에서 도덕적 책임과 배려의 대상으로 삼은 것은 인간뿐이었다. 하지만 엄청난 영향력을 지닌 혁신기술이 발전하면서 도덕적 책임의 대상과 범위를 확장해야 할 당위성이 생겨났다. 특히, 동물도 인간처럼 고통을 느낀다는 과학적 사실이 알려지면서 인간의 도덕적 책임 범위가 동물까지 확장되었다. 공리주의자 제레미 벤담(Jeremy Bentham)은 동물과 관련된 윤리의 핵심적 질문을 “그들이 고통을 겪을 수 있는가?”로 보았다. 그의 영향을 받은 피터 싱어(Peter Singer)는 ‘이익평등 고려의 원칙’에 따라 지구상 모든 생명체의 이익을 동등하게 고려해야 한다고 강조했다. 그는 하나의 지구라는 생명공동체 안에 살면서도 자신이 속한 종의 이익만 옹호하고, 다른 종의 이익을 배척하는 태도를 가리켜 ‘종차별주의’(speciesism)라고 비판했다.<sup>52)</sup>

싱어보다 앞서서 모든 생명체에 대한 윤리적 책임과 배려를 동등하게 강조한 사상가는 알버트 슈바이처(Albert Schweitzer)다. 그는 살려고 하는 의지를 지닌 한 식물이든 동물이든 상관없이 동일한 존엄성과 가치를 지닌다고 보았다. “나는 살려고 하는 의지를 가진 생명체 한가운데 살아가는, 살려고 하는 생명”이라는 중심명제로부터 출발하여, 생명의지를 지

674-675.

52) Peter Singer, *Animal Liberation*, 김성한 역, 『동물해방』 (고양: 인간사랑, 1999), 41-43.

닌 생명체라면 어떤 구분이나 차별 없이 외경심을 가지고 돌보고 배려할 대상이라고 가르쳤다. 그의 생명외경의 윤리학에서 도덕적 선이란 일체 생명의 생명지를 보전하고 촉진하는 일이며, 도덕적 악이란 생명지를 파괴하고 방해하는 행위다.<sup>53)</sup>

한편, 기술발전에 따라 휴머노이드가 등장하면서 기계를 대하는 인간의 태도가 바뀔 가능성도 있다. 장차 휴머노이드가 인간의 외모를 닮은 데서 나아가 인간과 정서적으로 교류하고 교감할 수 있게 된다면, 우리가 과거에 기계나 물건을 대하던 방식도 변할 것이다. 감성로봇이나 소셜로봇이 어떤 식으로든 고통을 느낄 줄 알게 되고, 그것을 언어로 표현하는 날이 올 것이다. “당신이 그렇게 말하면 슬퍼요.” 혹은 “아아, 아파요. 제발 때리지 마세요.” 기계가 슬프다거나 아프다는 말을 할 때 그것이 우리의 감정이나 감각과 동일한 것인지 아닌지와 상관없이, 로봇의 반응은 우리의 행동에 영향을 줄 것이다. 싱어가 동물도 고통을 느낀다는 사실에 기초하여 동물에 대한 인간의 태도를 종차별주의라고 비판했듯이, 기계가 고통을 느끼고 표현할 수 있게 되면서 기계에 대한 우리의 태도를 두고 또 다른 형태의 종차별주의라고 비판할 수도 있다.

그간 인류가 도덕적 책임과 배려의 대상을 인간종에게만 제한했던 이유는 피조물 가운데 오직 인간만이 영혼과 의식 그리고 감각을 함께 지닌다고 생각했기 때문이다. 이런 인간중심적 태도는 피조물 사이에 식물-동물-인간 순으로 위계질서를 만들고, 동물 사이에도 고등동물과 하등동물을 구분하며, 하위존재들에 대한 상위존재들의 지배를 정당화했다. 심지어 동물에 대한 착취나 학대를 도덕적으로 비판할 때조차 그런 태도가 동물 자체를 위해서라기보다는 다른 인간을 대하는 태도에 부정적 영향

53) Albert Schweitzer, *Kultur und Ethik*, 2.Auf. hg. v. Grabs, R., Bd.II.(Berlin: Union Verlag, 1973), 377-378.

을 미치기 때문이라고 생각했다. 말하자면, 동물을 잔인하게 대하는 사람은 다른 사람에 대해서도 그럴 가능성이 크다고 생각했다.<sup>54)</sup> 물론, 기독교 안에도 중세의 성 프란치스코처럼 동물을 형제나 자매처럼 대하고, 근대의 웨이커교도나 월버포스같이 동물에 대한 인간의 잔인성을 비판한 사람들도 존재했지만, 여전히 소수자요 비주류로 머물렀다.

그런데 성서는 이런 인간중심주의 태도와 달리 동물도 하나님의 창조 의 한 부분으로서 본유적 가치와 생명의 권리를 지니고, 인간과 마찬가지로 생육하고 번성할 권리를 지닌다고 말한다.(창 6-9장) 현대과학 역시 유전자 차원에서 볼 때, 인간과 동물 사이에 그다지 큰 차이가 없는 친척 관계임을 증언한다.<sup>55)</sup> 게다가 최근 반려동물을 기르는 문화가 확산하면서 동물복지나 동물의 권리까지 논의하고 있다. 물론 우리가 동물의 권리에 대해 말할 때 사용하는 ‘권리’라는 말뜻은 인간의 권리(인권)를 말할 때와 같은 법률적 의미에서 주체적 권리라기보다는 차라리 동물의 생존 권이나 동물에 대한 보호권과 같은 도덕적 권리에 가깝다.<sup>56)</sup>

### 3. 도덕적 책임과 배려의 범위

전통적으로 윤리학은 이미 일어난 일에 대해서만 도덕적 책임을 물었다. 하지만 혁신기술의 파괴적 영향력이 시간적으로 엄청나게 확장되는 4차산업혁명 시대는 이미 벌어진 일만 아니라 앞으로 벌어질 일에 대해서도 도덕적 책임을 고려해야 한다. 특히, 부작용이나 악영향이 종종 너무 뒤늦게 발견되는 과학기술의 특성을 고려할 때 더욱 그렇다.<sup>57)</sup>

54) 조용훈, 『동서양의 자연관과 기독교 환경윤리』 (서울: 대한기독교서회, 2002), 198.

55) 장윤재, “무지개의 하나님, 푸줏간의 그리스도 그리고 동물신학의 탐구,” 『신학사상』 171(2015), 72-75.

56) 김형민, “동물의 미래와 기독교 신앙,” 『기독교사회윤리』 3(2000), 158.

57) 예로써, 1939년 스위스 화학자 파울 뮐러(Paul H. Mueller)가 개발하여 ‘신이 내린

이런 문제를 간파한 요나스는 기술사회에서 고려해야 할 도덕적 책임의 성격을 이미 벌어진 사태에 대한 사후보상이 아니라 사전예방이어야 한다고 주장했다. 곧 자연과 인류의 미래적 지속가능성이란 규범을 중시했다.<sup>58)</sup> 이런 배경에서 그는 윤리학의 과제가 기술이 미래의 인간과 사회 그리고 자연세계에 미칠 부정적 효과에 대한 충분한 통찰력과 상상력을 길러주는 데 있다고 보았다. 그는 이런 노력을 ‘공포의 발견술’이라 했는데, 이것은 최악의 경우를 예상하는 일종의 방어적 비판주의다.<sup>59)</sup> 이러한 태도는 흔히 과학기술자들이 갖는 근거 없는 진보낙관주의에 맞설 수 있는 실제적이고 안전한 방법으로서 미래세대에 대한 두려움과 조심스러움 곧 겸손함의 태도를 가리킨다.<sup>60)</sup>

요나스와 마찬가지로 엘월도 기술이 지닌 근본적인 불완전성을 비판하면서 이를 극복하는 방안으로 적극적 사회행동 곧 ‘능동적 비판주의’를 제시했다. 능동적 비판주의란 기술문명을 비판하지만 현실사회로부터 퇴거하는 대신에 능동적으로 참여하는 태도다. 실제로 엘월은 보르도대학에서 기술문명을 주제로 가르치고 글을 쓰면서 환경운동이나 청소년운동 같은 사회운동은 물론 보르도 시의 행정에도 직접 참여했다.<sup>61)</sup>

기독교가 기술만능주의자들처럼 기술의 진보를 인간과 역사의 진보로 볼 것인지 아니면 기술비판주의자들처럼 후퇴로 볼 것인지는 어떤 신학적 인간관을 갖느냐에 따라 좌우된다. 종교개혁사상은 인간을 죄인이며

살충제로 불리며 노벨상을 받게 했던 DDT의 치명적인 위해성은 거의 한 세대가 지난 1962년 레이첼 카슨(Rachel Carson)의 『침묵의 봄』이 출판되면서 비로소 알려졌고, 사용이 금지되었다.

58) Hans Jonas, *Das Prinzip Verantwortung. Versuch einer Ethik für die technologische Zivilisation*. 이진우 역, 『책임의 원칙: 기술시대의 생태학적 윤리』 (서울: 서광사, 1994), 40-41.

59) 위의 책, 65-67.

60) Hans Jonas, 『기술 의학 윤리』, 63-64.

61) 손화철, 『토플러 & 엘월: 현대기술의 빛과 그림자』 (서울: 김영사 2006), 99-100.

동시에 의인으로서 문명의 진보와 퇴보라는 두 가지 가능성을 동시에 가진 존재로 본다. 그런데 18세기 계몽주의 시대의 자유주의 신학은 인간 이성을 절대적으로 신뢰했고, 그 결과 미래에 대한 진보낙관주의에 사로잡혔다. 20세기 이데올로기 시대에도 인류가 기술의 진보를 인간과 역사의 진보라고 보았다는 점에서 자본주의와 공산주의 사이에 아무런 차이가 없다. 두 이념은 인간이 이성적 활동을 통해서 과학기술만 아니라 인간의 도덕성과 종교심까지도 발전시킬 수 있다고 믿었다는 점에서 차이가 없다. 이 같은 진보낙관주의는 두 차례 세계대전을 거치면서 도전을 받았고, 세속화된 형태의 구원관이라는 신학적 비판을 피할 수 없었다. 인류가 이런 과오를 반복하지 않으려면 우리는 기술발전의 필요성을 인정하면서도 근거 없는 진보낙관주의에 대해 비판적 태도를 가져야 한다. 곧 과학기술의 진보와 발전이 무엇을 위한 것이며, 누구를 위한 것인지 신학적이고 윤리학적인 관점에서 끊임없이 질문하고 비판해야 한다.

#### 4. 윤리적 판단과정에 미치는 정서적 요소

근대 윤리학이 윤리 논의에서 합리적으로 사고하고 판단할 수 있는 이성의 능력을 중시했다는 점에서 이성 중심적 특징을 지녔다고 볼 수 있다. 이성 중심적 윤리의 관점에서 볼 때, 인간의 감성적 요소란 주관적이고 가변적이어서 도덕적 판단에 부정적 영향을 미친다. 그러나 현실 속 인간이란 항상 이성적으로만 판단하고, 도덕적으로만 행동하는 것은 결코 아니다. 오히려 자기희생적이고 영웅적인 행동들은 이성의 결과라기보다는 오히려 감성의 결과인 경우도 많다.

인간의 도덕적 추론과 판단과정에 미치는 감정 요소의 중요성을 간파했던 사상가들 가운데 하나가 자본주의의 이론적 토대를 놓았던 아담 스미스(Adam Smith)다. 그는 타인의 고통에 대한 공감이야말로 모든 종류

의 이타적 행동의 토대라고 보았다.<sup>62)</sup> 제레미 리프킨(Jeremy Rifkin)은 공감을 가리켜 인간 내면의 가장 깊은 곳에 자리 잡은 원초적 감정이라고 정의했다. 그는 공감이란 정서의 근본성과 보편성의 증거로서 한 아기가 울면 주변의 아기가 따라 우는 현상을 들었다.<sup>63)</sup> 최근에 뇌신경과학자들은 우는 사람을 보면 슬퍼지고, 웃는 사람을 보면 밝아지는 반응이 인간의 뇌 속에서 작동하고 있는 신경 메커니즘인 ‘거울 뉴런’ 때문이라고 밝혔다. 인류가 오랜 역사 속에서 물리적인 면에서 자기보다 더 힘센 동물을 지배할 수 있었던 원동력은 바로 공감에 기초한 사회적 협동이었다.

4차산업혁명 시대에 지적인 면에서 인간보다 더 탁월한 인공지능이 등장하면서 그간 인간성의 토대로 간주했던 이성을 인간성의 충분조건으로 볼 수 없게 되었다. 이는 온전한 인간성이란 이성만 아니라 근대의 이성 중심적 윤리에서 무시되었던 정서가 조화를 이룰 때 가능하기 때문이다. 게다가 감정이란 요소야말로 기계가 흉내 내기 어려운 인간 고유의 영역으로 인간을 기계로부터 구분 짓는 중요한 요소임이 분명하다.

이런 배경에서 우리는 4차산업혁명 시대에 기독교윤리학의 과제가 이성 중심적 근대윤리에서 무시되거나 간과되었던 정서적 요소 특히 공감력을 길러주는 데 있다고 본다. 다행스럽게도 거의 모든 종교들은 황금률(마 7:12)이나 혹은 그와 비슷한 가르침 속에서 공감능력이 지닌 도덕적 중요성을 잘 알고 있었다. “남에게 대접을 받고자 하는 대로, 너희도 남을 대접하라”(마 7:12)는 황금률은 자신의 소망과 기대에 기초해서 타자의 입장을 헤아리고 행동하기를 기대하는 전형적인 공감적 윤리다.<sup>64)</sup> 그런데 공감적 윤리에 필요한 감정이입의 태도는 타자의 입장에 서서 상대를

62) Adam Smith, *The Theory of Moral Sentiments*, 박세일·민경국 역, 『도덕감정론』(서울: 비봉출판사, 2009), 77.

63) Jeremy Rifkin, *The Empathic Civilization*, 이경남 역, 『공감의 시대』(서울: 민음사, 2010), 16.

64) 조용훈, “기독교윤리의 관점에서 본 황금률 윤리,” 『신학과 실천』 63(2019), 661-663.

이해하고, 고통을 공유해 보려는 도덕적 상상력에 의존한다. 그런 이유에서 기독교윤리학은 도덕적 상상력을 길러주는 데 필요한 다양한 형태의 윤리교육 방법론을 개발하고 실천해야 한다.

#### IV. 나가는 말

4차산업혁명 혁신기술이 인간과 사회 그리고 자연세계에 미치는 영향은 과거 세 차례 산업혁명 기술들과는 비교할 수 없을 정도로 크다는 점에서 말 그대로 ‘혁명적’이다. 혁신기술들은 사회만 아니라 인간자신 곧 인간본성까지 변화시키고 있다. 그럼에도 불구하고 인간의 도덕적 발전 속도가 혁신기술의 발전 속도를 따라잡지 못하다 보니 도덕적 지체현상이 발생하고 있다. 기존의 윤리규범이나 법체계로는 혁신기술이 만들어 내는 난제들에 적실하게 대응하기가 곤란해지고 있어서 전통윤리와는 다른 새로운 윤리가 요청된다.

새 윤리에 있어서도 여전히 도덕적 주체는 인간일 것이지만, 그의 도덕적 책임과 배려의 시공간적 범위는 현존 인류를 넘어 자연세계와 미래인류까지 확장되어야만 한다. 사실 인류의 도덕발달의 역사란 도덕적 책임과 배려의 대상을 끊임없이 시공간적으로 확장하는 과정으로 볼 수 있다. 도덕적 책임이 공간적으로는 가족이나 동족 그리고 인종을 넘어 인류전체와 자연생태계로까지 확장되고, 시간적으로는 현세대를 넘어서 미래세대로 확장되고 있다. 그리고 사람들이 반려동물을 기르면서 동물복지나 동물권리에 대해 논의하기 시작했듯이, 소셜로봇이나 감성로봇과 함께 살아갈 4차산업혁명 시대에는 기계를 대하는 태도도 바뀔 것이다.

한편, 새 윤리는 도덕적 판단과정에서 이성의 역할만을 중시했던 이성 중심적 윤리로부터 타자의 고통, 그것이 인간이든 자연세계의 고통이든, 고통에 공감할 줄 아는 감수성을 중시하는 공감윤리로 바뀌어야 할 것이

다. 타자의 고통에 대한 공감력과 감수성 같은 정서적 요소는 인공지능이 인간보다 지적인 면에서 더 우월해지는 4차산업혁명 시대에 기계로부터 인간을 구분하는 핵심적인 차별적 요소로 부각 될 것이다. 따라서 기독교 윤리의 미래적 과제는 어떻게 고통당하는 창조물에 대한 공감능력을 향상시키고, 도덕적 책임과 배려의 범위를 시간적으로나 공간적으로 계속해서 확장할 수 있을까 하는 것이다. 이것은 윤리학자들이 교육학자들과 더불어 연구해야 할 새로운 연구주제다.

## 참고문헌

- 곽호철. “실낙원에서 복낙원으로: 인공지능과 노동, 그리고 기본소득.” 『신학사상』 181(2018), 109-140.
- 구분권 외. 『4차산업혁명시대 인문학에 길을 묻다』. 서울: 이화여자대학교 이화인문과학원, 2018.
- 김대식. 『인간 vs 기계: 인공지능이란 무엇인가』. 서울: 동아시아, 2016.
- 김동환. “4차 산업혁명 시대, 기본소득에 대한 기독교윤리적 고찰.” 『기독교사회윤리』44(2019), 49-82.
- 김소영 외. 『4차산업혁명이라는 유명』. 서울: 휴머니스트, 2017.
- 김형민. “동물의 미래와 기독교 신앙.” 『기독교사회윤리』 3(2000). 131-168.
- 손화철. 『토플러 & 엘릴: 현대기술의 빛과 그림자』. 서울: 김영사, 2006.
- 승현준. 『커넥톰, 뇌의 지도』. 서울: 김영사, 2014.
- 유경동. “뇌기능과 뇌의식의 문제를 극복하는 윤리적 공동체 연구.” 『한국기독교신학논총』96(2015), 39-66.
- 이상현. 『융합시대의 기술윤리』. 서울: 생각의 나무, 2012.
- 장운재. “무지개의 하나님, 푸듯간의 그리스도 그리고 동물신학의 탐구.” 『신학사상』 171(2015), 67-104.
- 조용훈. 『동서양의 자연관과 기독교 환경윤리』. 서울: 대한기독교서회, 2002.
- \_\_\_\_\_. “기독교 책임윤리의 관점에서 본 위험사회 윤리.” 『신학과 실천』 61(2018), 667-694.
- \_\_\_\_\_. “기독교윤리의 관점에서 본 황금률 윤리.” 『신학과 실천』 63(2019). 655-676.
- \_\_\_\_\_. “기독교의 4차산업혁명 대응을 위한 세 차례 산업혁명의 반성적 고찰.” 『선교와 신학』 51(2020). 191-224.
- 최성훈. “기본소득에 대한 신학적 분석.” 『장신논단』. 52/3 (2020). 141-165.
- 최윤식. 『미래학자의 인공지능 시나리오』. 서울: 대성, 2016. 33-45.
- 한국포스트휴먼연구소 편. 『포스트휴먼시대의 휴먼』. 파주: 아카넷, 2016.
- \_\_\_\_\_. 『제4차산업혁명과 새로운 사회윤리』. 파주: 아카넷, 2017.

\_\_\_\_\_. 『인공지능과 새로운 규범』. 파주: 아카넷, 2018.

\_\_\_\_\_. 『뇌과학과 기독교신앙』. 서울: IVP, 2016.

아키히코, 고타마. *JINKO CHINO WA WATASHITACHI WO HOROBOSU NOKA*. 박재현 역. 『인공지능, 아직 쓰지 않은 이야기』. 서울: 쌤터, 2017.

Barret, James, *Final Invention*. 정지훈 역. 『파이널 인벤션: 인공지능, 인류 최후의 발명』. 서울: 동아시아, 2016.

Benter, John C. *Life at the speed of Light*. 김명주 역. 『인공생명의 탄생』. 서울: 바다출판사, 2018.

Bostrom, Nick. *Superintelligence: paths, dangers, strategies*. 조성진 역. 『슈퍼인텔리전스: 경로, 위험, 전략』. 서울: 까치, 2017.

Ellul, Jacques. *Autopsie de la revolution*. 황중대 역. 『기술체계』. 대전: 대장간, 2013.

Frey, Carl B. *The Technology Trap*. 이인철 역. 『테크놀로지의 덫: 자동화시대의 자본, 노동, 권력』. 서울: 에코리브르, 2019.

Fukuyama, Francis. *Human Future*. 송정화 외 역. 『부자의 유전자 가난한 자의 유전자』. 서울: 한국경제신문사, 2003.

Harari, N. Yubal. *A brief history of humankind*. 조현욱 · 이태수 역. 『사피엔스: 유인원에서 사이보그까지』. 파주: 김영사, 2015.

Hartley, Scott. *The fuzzy and the techie*. 이지연 역. 『인문학 이펙트』. 서울: 이퍼블릭, 2017.

Jonas, Hans. *Das Prinzip Verantwortung. Versuch einer Ethik für die technologische Zivilisation*. 이진우 역. 『책임의 원칙: 기술시대의 생태학적 윤리』. 서울: 서광사, 1994.

\_\_\_\_\_. *Technik, Medizin und Ethik*. 이유택 역. 『기술 의학 윤리』. 서울: 솔, 2005.

Kaplan, Jerry. *Humans Need Not Apply*. 신봉숙 역. 『인간은 필요없다』. 서울: 한스미디어, 2016.

Kurzweil, Ray. *The singularity is near*. 김명남 · 장시형 역. 『특이점이 온다』. 서울: 김영사, 2007.

Leonhard, Gerd. *Technology vs. Humanity*. 전병근 역. 『신이 되려는 기술: 위기

- 의 휴머니티』. 서울: 퇴움출판, 2018.
- Moravec, Hans. *Mind Children*. 박우석 역. 『마음의 아이들: 로봇과 인공지능의 미래』. 서울: 김영사, 2011.
- Rifkin, Jeremy. *The Empathic Civilization*. 이경남 역, 『공감의 시대』. 서울: 민음사, 2010.
- Schwab, Klaus. *Shaping the fourth industrial revolution*. 김민주 · 이엽 역. 『더 넥스트: 클라우드 슈밥의 제4차산업혁명』. 서울: 새로운 현재, 2018.
- Schweitzer, Albert. *Kultur und Ethik*. 2. Auf. hg. v. Grabs, R., Bd. II. Berlin: UnionVerlag, 1973.
- Singer, Peter. *Animal Liberation*. 김성한 역. 『동물해방』. 고양: 인간사랑, 1999.
- Smith, Adam. *The Theory of Moral Sentiments*. 박세일 · 민경국 역. 『도덕감정론』. 서울: 비봉출판사, 2009.
- Standing, Guy. *The precariat: the new dangerous class*. 김태호 역. 『프레카리아트: 새로운 위험한 계급』. 고양: 박종철출판사 2014.
- Wallach, Wendell · Allen, Collin. *Moral Machines*. 노태복 역. 『왜 로봇의 도덕인가』. 서울: 매디치미디어, 2014.
- Zuboff, Shoshana. *The Age of Surveillance Capitalism*. 김보영 역. 『감시 자본주의의 시대』. 과주: 문학사상: 2019.

논문투고일: 2021년 7월 01일

심사개시일: 2021년 7월 15일

게재확정일: 2021년 8월 04일

---

• 국 문 초 록 •

---

과거 세 차례 산업혁명 기술들과 달리 4차산업혁명 혁신기술이 인간과 사회 그리고 자연세계에 미치는 영향력은 진정한 의미에서 ‘혁명적’이라 할만하다. 기술발전의 속도가 빠르고 영향력이 광범위하다보니 현재의 윤리원칙이나 법적 규범을 적용하기가 곤란하다. 이 연구는 이런 비판적 문제인식에서 출발해서 혁신 기술이 불러 올 4차산업혁명 사회의 윤리적 쟁점들을 분석하고, 거기에 적용할 수 있는 윤리적 책임의 특징을 기독교윤리적 관점에서 모색하는 데 목적을 둔다. 4차산업혁명 시대에 필요한 새로운 윤리는 도덕적 책임과 배려의 대상은 과거와 달리 인간종에게 제한하지 않고, 모든 생명체, 심지어 언젠가 인간과 정서적으로 교감하면서 고통을 느끼고 표현할 지도 모를 휴머노이드까지 확장해야 할 것이다. 그리고 도덕적 책임과 배려의 범위를 시간적으로 현세대로 제한하지 않고 미래세대까지 확대해야 한다. 한편, 근대 윤리학이 도덕적 판단과정에 미치는 정서적 요소를 무시하고 이성적 요소만을 강조했던 점을 반성해야 한다. 왜냐하면, 인간이란 언제나 합리적으로만 행동하는 존재가 아니며, 때로 영웅적이고 희생적인 윤리행동은 감정에서 생기기 때문이다. 하나님의 형상으로 지음받은 기독교 인들은 모든 살아있는 생명체와 미래세대의 생존요구에 대해 도덕적 책임감과 배려심을 기르는 교회교육을 시행해야 한다. 특별히, 고통당하는 존재들에 대한 감수성 곧 도덕적 공감력을 기르기 위한 정서교육에도 힘써야 한다.

주제어: 4차산업혁명, 책임의 주체, 책임의 대상과 범위, 기독교윤리, 공감윤리, 황금률

---