

지능사회의 패러다임 변화 전망과 정책적 함의

황 종 성*

요약 지능사회의 등장은 급격한 패러다임 변화를 몰고올 것으로 예상된다. 역사상 처음으로 사물이 지능을 갖게 되고, 그 결과 사회의 모든 영역에서 예상치 못한 변화가 초래될 것으로 보인다. 이 글은 지능사회의 변화 방향을 전망하기 위해 우선 세계관의 변화 이슈를 분석하였다. 인간과 자연을 두 축으로 하는 이원적 세계관과 인간-기계-자연으로 이루어진 삼원적 세계관을 비교한 후 '기술이 매개하는 이원적 세계관'을 지능사회의 세계관으로 제안하였다. 이 세계관에 기초하여 지능사회의 패러다임 변화방향을 네 가지로 요약하여 전망하였다. 1. 지능의 외부화, 2. 생산성 폭발, 3. 플랫폼 사회, 4. 자기조직화 사회가 그것이다. 지능기술의 발전으로 인간은 지능증강, 생산능력 제고, 자기조직화 효과 등 다양한 이점을 누리겠지만, 다른 한편으로 기술에 대한 통제력이 약화되어 시스템 실패 가능성도 높아진다. 결론적으로 지능사회의 변화는 가치중립적이기 때문에 인간의 선택과 노력에 따라 유토피아가 될 수도 있고 디스토피아가 될 수도 있다.

주제어: 지능사회 패러다임, 지능기술, 인공지능, 플랫폼 사회, 자기조직화 사회

Paradigms of the Intelligent Society : Analysis and Policy Implications

Hwang, Jong-Sung

Abstract Radical paradigm shift is being expected due to the coming of the so-called intelligent society. In the intelligent society, things or machines are able to use intelligence for the first time in history and this will bring about fundamental changes at every corner of human society. This article analyzes views of the world in order to figure out basic directions of this paradigm shift. A dualistic view of world mediated by technology is suggested for a new world view of the intelligent society, based on comparison of a traditional dualistic view of world between human-nature and a tripartite view of world between human-machine-nature. This article summarizes paradigms of the intelligent society into four : externalization of intelligence, productivity explosion, platform society, and self-organizing society. These new paradigms will provide lots of benefits such as intelligence augmentation, production capacity increase, and self-organizing effect. But at the same time, it will increase risks of system failure because of loss of human control on technologies. In conclusion, it is argued that human choices and efforts will decide the future of the intelligent society because the paradigm shift is value neutral in essence.

Keywords : paradigm of the intelligent society, intelligent technology, artificial intelligence, platform society, self-organization society

2016년 6월 17일 접수, 2016년 6월 21일 심사, 2016년 6월 27일 게재확정

* 한국정보화진흥원 정책본부장(jshwang@nia.or.kr)

I. 서론

최근 부각되고 있는 지능사회는 그 이전 사회와 확연하게 구분되는 특징을 가진다. 인간만이 실질적으로 독점하고 있던 높은 수준의 사고능력을 인류 역사상 혹은 지구 역사상 최초로 사물도 구사할 수 있게 된 것이다(Kurzweil, 2005; Brynjolfsson, et al., 2014). 이것은 보통 큰 일이 아니다. 그 동안 ‘인간과 자연’의 양자관계로 점철되어 온 세계관에 변화가 초래될 수 있는 여지가 생겼기 때문이다. 미래 사회의 모습을 정확히 예측할 수는 없지만, 인간의 종속물로 간주되던 사물이 독립적인 주체로 성장하여 인간과 협력하던 경쟁하던 지금과 다른 새로운 관계를 형성할 것으로 보인다.

물론 모두가 지능사회의 도래를 인정하는 것은 아니다. 지능기술을 기존 정보기술의 고도화된 형태로 이해하는 연속론적 시각도 우세하다. 실제로 지능사회와 관련하여 현재 쟁점으로 떠오르고 있는 기술에 의한 노동대체, 부의 양극화, 탈물질 경제, 생산방식의 혁명적 변혁 등은 이미 20여 년 전 정보화가 본격화되던 시점에도 제기되었던 이슈들이다(Coyle, 1997). 그래서 인지컴퓨터, 딥러닝 등 지능기술의 발전에 대해서는 그 성과를 인정하면서도 이것들이 과거에 없던 새로운 사회현상을 만드는 것으로 보지 않는 경우가 많다(Schwab, 2016). 인공지능에 대한 기술적 측면의 연구는 많지만 사회적 측면의 연구가 거의 없는 것도 이런 태도와 무관하지 않다(Russell, et al., 2015).

하지만, 지능기술은 새로운 시대의 서막을 알리기 충분한 정도의 충격파를 몰고 오고 있다. 예컨대 인간과 인공지능의 대결에서 인공지능이 계속 승리를 거두고 있고, 로봇의 발전으로 제조업의 중심이 값싼 노동력을 제공하던 개도국에서 선진국으로 되돌아오기 시작했다. 세계경제포럼(WEF)을 이끌고 있는 Schwab(2016)은 이것을 제4차 산업혁명이라고 규정하였다. 변화의 속도(Velocity), 폭과 깊이

(Breadth and Depth), 시스템에 대한 영향(System Impact) 등 세 가지 측면에서 제3차 산업혁명, 즉 정보화시대와 구분되는 근본적 변화가 오고 있다고 주장한다.

지능사회를 새로운 시대로 간주한다면 이 새로운 사회의 모습을 미리 전망하는 것은 바람직한 미래를 만들기 위해 꼭 필요한 일이다. 물론 지능사회를 과학적으로 예측하고 설명하는 것은 현재 단계에서는 불가능하다. 하지만 가장 대표적인 인공지능 교과서에서 저자들이 결론적으로 제시하는 다음 메시지를 되새겨 볼 필요가 있다.

“초지능 기계들이 오늘과는 매우 다른 미래를 창조할 것이다. 그것이 우리가 원하는 것과 다를 가능성도 있다. 하지만 그 때 가서는 우리에게 선택의 여지가 없을 것이다. 따라서 우리는 지금부터 인공지능 연구가 몰고 올 결과들을 주의 깊게 저울질해야 한다”(Russell, et al., 2010: 1040).

II. 지능사회의 세계관

지금까지 세계를 바라보는 시각은 ‘인간과 자연’을 두 축으로 하는 이원적 세계관에 기초해 왔다. 인간과 자연의 관계를 중심으로 세상을 이해하고 사회 발전을 이끌어 왔다는 뜻이다. 특히 현대 자본주의의 토대를 닦은 고전경제학은 인간과 자연의 관계를 이론의 출발점으로 삼는다(Commons, 1931). 예컨대 고전경제학의 가장 대표적인 개념인 노동생산성은 인간이 자연으로부터 얼마나 효율적으로 산출물을 만들어낼 수 있는지를 측정하는 개념이다. 그리고 경제성장도 자연으로부터 나오는 원자재를 인간이 노동과 자본이라는 생산요소를 활용하여 얼마나 많이 산출물로 전환하느냐를 의미한다.

이런 관점에서 보면 농경사회, 산업사회, 정보사회는 인간이 자연을 활용하는 수단과 방법만 다를 뿐이지 ‘인간과 자연’의 관계가 핵심인 점은 서로 다르지

않다. 사람들이 직접 자연을 경작했던 것이 농경사회였고, 기계를 만들어 자연으로부터 더 많은 생산물을 만들어냈던 것이 산업사회였다. 그리고 자연을 보다 생산적이고 현명하게 활용하기 위해 지식과 정보의 활용능력을 강화했던 것이 정보사회라 할 수 있다. 산업사회와 정보사회를 거치면서 기계와 기술의 비중이 엄청나게 늘었지만 이것들은 스스로 생각하는 능력을 결여한 채 단지 인간의 의지와 판단을 실어 나르는 수단에 불과했기 때문에 인간과 자연을 두 축으로 하는 이원적 세계관은 변하지 않았다.

이에 비해 지능사회에서는 기계의 독립적 존재와 역할이 가능해짐에 따라 이원적 세계관에 변화가 오기 시작했다. 가장 극단적인 것이 ‘인간-기계-자연’을 세 축으로 하는 삼원적 세계관의 등장이라 할 수 있다. 1966년에 제작된 영화 ‘2010 : 스페이스 오디세이’(2010: Space Odyssey)는 인간과 대등한 위치에서 겨루는 ‘할’(HAL)이라는 인공지능 컴퓨터를 등장시켰고, 1984년 만들어진 영화 ‘터미네이터’는 미래세계에서 전개되는 인간과 컴퓨터의 전쟁을 소재로 하였다. 아직 영화적 상상력에 불과한 것이지만, 인간과 자연으로 이루어진 세계에 기계가 독립적인 존재로 나타나 삼각관계가 형성되는 삼원적 세계관을 잘 보여주었다.

과학계 한편에서는 보다 논리적으로 삼원적 세계관을 발전시켰다. ‘특이점’(Singularity)에 대한 주장이 그것이다. 위키피디아(Wikipedia, 2016a)에 따르면 특이점에 대한 연구와 주장은 매우 오랜 역사적 배경을 갖고 있다고 한다. 하지만 특이점이 사람들의 관심을 끌기 시작한 것은 Kurzweil(2005)의 책이 나오면서 부터일 것이다. 이들의 주장을 요약하면 컴퓨터, 바이오 등 첨단기술의 발전 속도가 기하급수적으로 빨라져서 2045년 전후가 되면 인공지능이 스스로를 발전시킬 수 있는 단계, 즉 특이점에 진입하게 되고 이로 인해 ‘지능폭발’(Intelligence Explosion) 혹은 ‘초지능’(Superintelligence)이 나타난다는 것이다. 한마디로 인공지능 혹은 기계가

인간의 통제를 벗어나 스스로 판단하고 활동하는 삼원적 세계가 도래하는 것이다.

인공지능 학계에서는 삼원적 세계관을 실현하기 위해 보다 적극적인 노력을 기울인다. 당초 인공지능의 선구자인 튜링(Alan Turing)을 비롯하여 많은 연구자들이 인간을 능가하는 인공지능의 개발을 꿈꿔 왔다고 알려져 있다(Wikipedia, 2016). 하지만 기술적 어려움으로 인해 인간에 필적하는 인공지능은 오랜 기간 희망사항일 뿐이었다. 그러다 2000년대에 들어서면서 정보기술의 획기적 발전을 계기로 ‘강한 인공지능’(Strong AI) 혹은 ‘범용 인공지능’(AGI: Artificial General Intelligence)에 대한 연구가 본격화되기 시작한다.

강한 인공지능이 지향하는 바는 아주 명확하다. 특정 기능만 수행할 수 있는 인공지능, 즉 ‘약한 인공지능’(Weak AI)은 그 활용도가 제한적이기 때문에 인간이 하는 모든 일을 할 수 있는 인공지능을 만들자는 것이다. 그 목적은 인간이 하는 일을 인공지능이 대신하게 하기 위해서다. 닐슨(Nillson, 2005: 69)은 다음과 같이 강한 인공지능의 지향점을 말한다.

“많은 인공지능 연구자들이 ‘약한 인공지능’을 연구하고자 한다. 여기서 ‘약한 인공지능’은 사람을 대체(Replacing)하는 것 보다 사람을 돕는(Helping)데 더 초점을 두는 것을 말한다... 그럼에도 인간수준의 인공지능(혹은 ‘강한 인공지능’)을 개발하는 것이 여전히 몇몇 연구자들의 궁극적 목표로 남아있다.”

닐슨은 세계 최고의 인공지능 학회인 AAI (Association of Advanced Artificial Intelligence) 창립 25주년 기념 논문에서 ‘튜링테스트’(Turing Test)를 대체하는 ‘임용테스트’(Employment Test)를 제안하기도 하였다(Nillson, 2005). 전자가 인공지능이 사람을 얼마나 잘 흉내 내는지를 알아보는 테스트라면, 후자는 사람이 하는 일을 인공지능이 모두 할 수 있는지 알아보

는 테스트라 할 수 있다. 이 임용테스트를 통과하는 인공지능 기술이 있다면 바야흐로 ‘인간-기계-자연’으로 이루어진 삼원적 세계관의 실현도 가능해질 수 있다.

삼원적 세계관의 등장은 일차적으로 기계에 의한 인간노동의 대체 가능성을 뜨거운 이슈로 만들었다. 2008년 세계적인 금융위기를 겪은 이후 일군의 기술전략 이론가들은 인공지능의 등장으로 일자리가 대폭 감소할 가능성이 있다고 경고하기 시작했다. 가장 대표적인 것이 2013년에 발표된 Frey, et al.(2013)의 논문이었다. 이들은 702개 직업에 대해 컴퓨터에 의한 자동화 가능성을 측정한 결과 47%의 직업이 정도의 차이는 있지만 위험하다는 결론을 내놓았다. 이는 2년 전 나온 Brynjolfsson, et al.(2011)의 연구와도 일맥상통하는 것이었다. 특히 Brynjolfsson, et al.(2011)의 연구는 기계적으로 반복 가능한 직업 뿐 아니라 운전과 같이 복잡한 직업도 대체가능하다는 점을 주장하여 큰 파장을 일으켰다.

기술의 발전으로 일자리가 줄어들 것이라는 주장은 전혀 새로운 것이 아니다. 이미 산업화 과정에서도 러다이트 운동을 비롯하여 기술을 일자리 문제의 주범으로 모는 주장들이 끊임없이 제기된 바 있다. 하지만 지능기술을 둘러싼 이번 일자리 논쟁은 ‘일 자리를 줄이는 문제’가 아니라 ‘일 자리를 없애는 문제’가 쟁점이 되었다는 점에서 이전의 경우와는 다르다고 할 수 있다. 인공지능이 직접 운전을 하고, 신문기사를 쓰는 시대가 오면 ‘사람의 일자리’가 줄어들 것이 아니라 ‘사람의 일’이 없어지는 현상이 발생한다는 것이다.

하지만 삼원적 세계관을 적용하는 것은 여러 문제가 있다. 무엇보다 현재의 기술 수준에서 삼원적 세계의 실현 가능성이 매우 낮다. 실제로 많은 전문가들은 강한 인공지능의 실현가능성에 대해 부정적이거나 아주 오랜 시간이 걸린다고 생각한다. 세계 최고 인공지능 전문가 100명을 대상으로 한 설문조사

에서 강한 인공지능의 출현시점으로 응답자들이 답한 시점은 평균적으로 2168년이였다(Müller, et al., 2016). 응답자의 중간 값(Median), 즉 답변 분포 중 50%에 해당하는 사람이 제시한 년도 역시 2070년이였다. 특이점을 주장하는 사람들이 2045년 혹은 그 이전에 인간 수준 이상의 인공지능이 가능할 거라고 주장하는 것과 많은 차이가 난다.

시기보다 더 중요한 것은 질적 수준이다. 인공지능이 인간에 비견되려면 학습능력, 추론능력만 가져서는 안 된다. 더 중요한 것은 ‘의식’ (Consciousness)을 가져야 한다는 점이다(Russell, et al., 2010). 인공지능이 어떤 일을 할 때, 왜 그걸 하는지, 무엇을 위해서 하는지, 자기가 하는 일의 내용이 무엇인지 등을 스스로 판단하고 평가할 수 있어야 한다. 이것이 없다면 아무리 생각하는 능력이 뛰어나더라도 인간의 지휘와 가르침을 받을 수밖에 없다. 하지만 지금까지의 인공지능 기술, 컴퓨터 기술로는 이런 능력을 만들 수 없다. 현재의 기술수준을 혁명적으로 뛰어넘어 기계에게 의식을 불어넣는 미래 기술이 개발되지 않고서는 인간에 필적하는 인공지능의 실현은 어려울 것이다.

인간수준의 인공지능이 가능할지 아닐지는 현재로서 답할 방법이 없다. 대신 이런 불확실한 근거를 가지고 삼원적 세계관을 구성하는 것은 실용적 가치가 별로 없다. 영화나 문학작 상상 대상으로는 훌륭한 소재이지만, 사회 발전방향을 예견하고 정책적 대응 방안을 고민하기 위한 출발점으로는 문제가 있다는 말이다.

따라서 삼원적 세계관 보다는 ‘기술이 매개하는 이원적 세계관’을 발전시키는 것이 보다 유용할 것이다. 마치 초기 제도주의 경제학자들이 인간과 자연을 매개하는 중간단계로 제도를 생각했듯이 (Commons, 1931), 인공지능 혹은 더 넓게 지능기술을 인간과 자연을 매개하는 중간단계로 간주하는 것이다. 이원적 세계관에서 기계와 기술은 단지 인간의 의지와 판단을 따르는 수단에 불과하기 때문에 독

자적인 변수로 간주되지 못하지만, 지능기술은 비록 인간에 의해 개발되었더라도 스스로의 알고리즘에 따라 작동하고 발전하기 때문에 충분히 인간과 자연 사이에서 매개 역할을 할 수 있다. 이를 통해 인간과 자연의 관계가 직접적인 것에서 지능기술을 매개로 하는 간접적인 것으로 변하게 된다.

예컨대 기상예보의 경우 과거에는 날씨의 변화 징후를 인간이 직접 인지하고 분석하였으나, 수치예보가 보편화된 지금은 알고리즘을 통해 간접적으로 분석을 수행한다. 인간은 알고리즘을 개발하고 날씨 예보는 그 알고리즘에 의해 자동적으로 산출되는 것이다. 그리고 이런 관계가 계속 발전하면 한 나라의 알고리즘이 다른 나라의 알고리즘과 연계되고, 특정 분야의 관측 알고리즘이 다른 분야의 관측 알고리즘과 연계되면서 지능기술이 거대한 하나의 네트워크를 형성하게 된다(CFTC & SEC, 2010; Pasquale, 2015). 이 단계에 이르면 인간이 만들어낸 지능기술을 인간이 바로 바로 통제하지 못하는 상황이 발생하게 된다. 다시 말하면, 이 시점에 이르면 인간도 자기가 개발한 지능기술의 영향을 받게 된다. 이것이 '기술이 매개하는 이원적 세계관'이 설명하는 지능

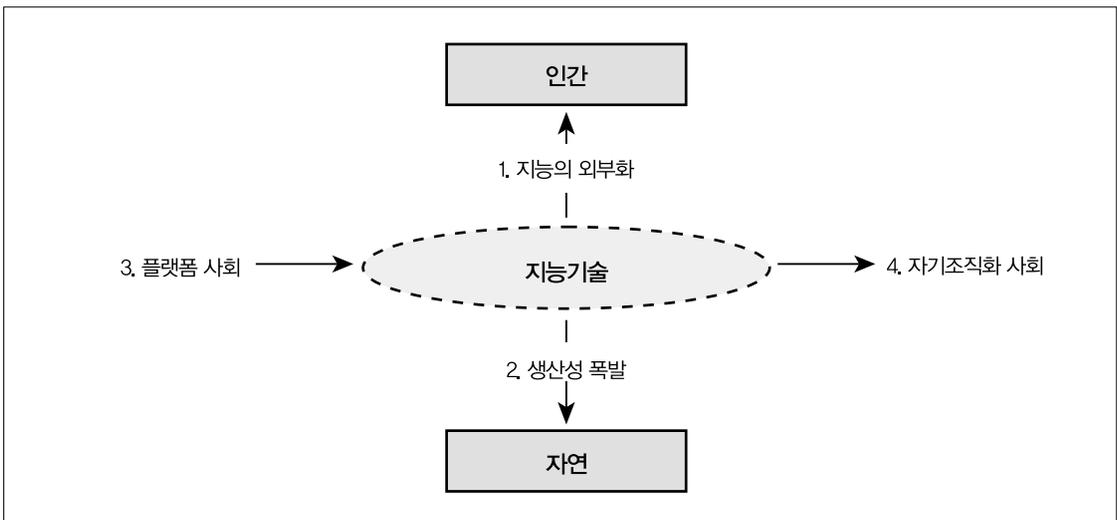
사회 모습일 것이다.

Ⅲ. 지능사회 패러다임 전망

'기술이 매개하는 이원적 세계관'에 입각할 때, 지능사회의 패러다임은 두 가지 측면에서 전망할 수 있다. 하나는 지능기술이 인간과 자연에 각각 미치는 영향이고, 다른 하나는 지능기술 자체의 운영 메커니즘에 대한 것이다. 아래 <그림 1>과 같이 지능기술은 인간에 대해서는 개인 내부에 존재하던 지능을 외부로 끌어내어 지능의 대중화를 구현하고, 자연에 대해서는 높은 생산성을 통해 경제의 운영 메커니즘을 변화시킬 것으로 보인다. 지능기술 운영측면에서는 사회 자체가 하나의 플랫폼으로 작동하는 동시에 지능기술로 인해 자기조직화 사회가 강화될 것으로 예상할 수 있다.

1. 지능의 외부화(Externalization of Intelligence)

지능(Intelligence)은 본질적으로 사람 혹은 생명체에 내재하는 것으로 정의되어 왔다. 그것도 집단보



<그림 1> 지능사회 패러다임 전망

다 개인에 고유한 속성으로 인식되었다. 물론 집단지능(Group Intelligence), 집합지능(Collective Intelligence)처럼 여러 사람들이 모여서 발휘하는 지능이 점점 그 중요성을 더해 가기는 것도 사실이다(Surowiecki, 2004a; Wikipedia, 2016b). 사람들 간의 네트워크가 발달하고 실시간 협업이 더욱 쉬워지고 있기 때문이다. 그렇다 하더라도 아직까지 지능은 개인에 내재하는 것으로 보는 것이 정설이다.

지능기술은 이러한 지능 개념에 일대 변화를 가져온다. 개인에 내재했던 지능을 개인 밖으로 이동시키는 것이다(Claeys, 2015). 지금까지 개인의 능력과 노력에 의해서만 습득할 수 있었던 지능을 외부세계에 독립적으로 존재하는 상품으로 변화시켜 누구든 활용할 수 있게 만든다(Russell, et al., 2010; Brynjolfsson, et al., 2014). 예컨대 무인자동차는 그동안 경험과 훈련을 통해서만 획득할 수 있었던 운전능력을 사람으로부터 자동차로 이전시키는 것이고, 자동번역기는 인간의 언어능력을 컴퓨터가 제공하는 상품으로 변화시키는 것이다. 이런 지능의 외부화는 지능기술을 정보기술과 구분 짓게 하는 가장 큰 특징이자 지능사회를 움직이는 제1원칙이라 할 수 있다.

지능의 외부화가 가져오는 변화는 엄청나다. 가장 대표적인 것이 대량지능의 등장이다. 산업사회가 대량생산과 대량소비의 시대를 열었고, 정보사회가 대량정보의 시대를 열었던 것처럼 지능사회는 대량지능의 시대를 가능케 한다. 여기서 대량지능(Mass Intelligence)은 소수의 사람만 보유하던 지능을 일반 대중 누구나 활용할 수 있게 되는 것을 의미한다.¹⁾ 앞서 예를 든 운전이나 통역과 같은 중간수준의 능력 뿐 아니라 의료, 주식거래 같은 고도의 능력까지도 지능기술에 의해 제공되어 언젠가 일반인들도 큰 어려움 없이 다양한 능력을 구사할 수 있게 된다.

하나의 지능 혹은 능력을 습득하는데 적지 않은 시간과 비용이 든다는 점을 생각하면, 지능사회가 가져다주는 가장 큰 혜택은 이러한 장벽을 낮춰 지능공유시대를 구현하는 것이라 할 수 있다.

하지만 일자리 측면에서 지능의 외부화는 큰 위협으로 다가온다. 강한 인공지능 혹은 인간수준의 인공지능이 등장하여 사람들의 일자리를 빼앗는 문제만이 아니다(Frey, et al., 2013). 이러한 문제는 이미 언급한 바와 같이 어느 정도 시간이 흐른 후에 우리에게 다가 올 미래의 위협에 해당한다. 보다 직접적인 위협은 지능의 대중화로 인해 일자리의 안정성이 깨질 수 있다는 점이다. 자격제도가 가장 대표적인 사례이다. 미국 백악관이 발간한 직업 자격제도(Occupational Licencing)에 관한 자료를 보면 미국 노동자의 25%가 주정부의 자격인정을 필요로 하는 직업에 종사한다고 한다(The White House, 2015). 미국 전체로 보면 유형무형의 많은 비용이 유발되지만, 근로자 입장에서 보면 그만큼 일자리의 안정성을 높일 수 있다. 하지만 지능의 대중화는 자격제도의 존립근거를 약화시켜 노동자를 더욱 불리한 입장에 몰아넣을 수 있다. 무인화된 자동차의 등장이 일자리에 가하는 일차적 위협은 택시운전사를 대체하는 것이 아니라 누구나 택시운전을 할 수 있도록 만드는 것일 것이다.

이런 지능의 외부화가 가져오는 변화의 중심에는 알고리즘(Algorithm)이 있다. 알고리즘은 전혀 새로운 것이 아니지만 지금 세계를 바꾸는 원동력으로 작용한다(Hickman, 2013). 마치 산업혁명이 에너지에서 원동력을 얻었고, 정보혁명이 디지털화에서 힘을 얻었던 것과 같이 지능혁명은 알고리즘을 엔진으로 하여 변화를 가속화한다. 원래 알고리즘은 문제를 해결하는 방법정도를 의미했다. 하지만 지금은 기계들에게 생각하는 능력을 부여하는 요체이다

1) 일부 학자들은 대량지능(Mass Intelligence)을 집단지능(Group Intelligence)의 의미로 활용하기도 한다(Surowiecki, 2004b). 하지만 이 글에서 사용하는 대량지능은 지능이 상품화되어 누구든 활용할 수 있는 것을 의미하는 반면, 집단지능은 여러 사람이 모여서 만드는 지능을 의미한다.

(Hickman, 2013). 특히 알고리즘의 적용범위가 과거에는 컴퓨터 등 매우 제한된 대상에 국한되었으나 이제는 모든 사물로 확대되고 있다. 동시에 알고리즘의 수준도 인간이 알려진 규칙을 따르는 수준에서 스스로 기계학습을 하고 진화할 수 있는 수준으로 고도화되어 최근과 같은 인공지능의 급속한 발전을 가능하게 한 가장 결정적인 요인이 되었다.

따라서 지능사회는 알고리즘이 경쟁력의 근간이 된다. 다른 기업, 다른 나라 보다 알고리즘 개발능력이 앞서지 못하면 치열한 경쟁에서 살아남을 수 없는 시대가 되었다. 이를 위해 지능사회에서는 두 가지 요소가 중요하게 대두된다. 하나는 데이터이다. 알고리즘을 잘 만들기 위해서는 정확한 데이터가 많을수록 좋기 때문에 데이터 확보에서 앞선 나라와 기업이 그만큼 유리한 시대가 되었다. 알고리즘이 성장엔진이라면 데이터는 엔진에 들어가는 원료가 되는 셈이다.

다른 하나는 알고리즘의 다양성이다. 알고리즘은 소프트웨어와 달리 '네트워크 효과' (Network Externalities)를 기대하기 어렵다. 소프트웨어는 다른 사람이 더 많이 쓰면 쓸수록 활용가치가 높아지지만, 알고리즘은 오히려 차별화될 때 가치가 높아진다고 볼 수 있다. 물론 이 문제는 많은 경험적 분석이 필요하지만, 이것이 확실하다면 가급적 더 많은 다양한 알고리즘이 개발될 수 있는 환경을 보장하는 것이 미래의 발전 동력을 확보하는 길이 될 것이다.

2. 생산성 폭발(Productivity Explosion)

지능기술이 가져올 확실한 변화 중 하나는 생산성 폭발이다. 산업혁명, 정보혁명 모두 생산성을 획기적으로 높였지만, 앞으로 다가올 지능기술에는 미치지 못할 것이다. 로봇의 활용이 생산성에 미친 영향을 1993년부터 2007년 기간 동안 17개국에 걸쳐 비교 분석한 연구에 따르면, 로봇활용이 연평균 GDP 성장률과 노동생산성 증가율을 각각 0.37%포인트, 0.36%포인트씩 올렸다고 한다(Graetz, et al.,

2015). 이것은 산업혁명 당시 증기기관이 영국의 생산성을 올렸던 것과 비슷한 수준이라고 한다. 여기서 이 연구가 대상으로 했던 기간이 지능화가 본격화되기 이전인 2007년까지였음을 생각하면 미래의 지능기술은 이 보다 훨씬 큰 폭의 생산성 증가를 수반할 것임을 쉽게 짐작할 수 있다.

지능기술이 생산성 폭발을 가져오는 메커니즘은 단·증기와 장기로 구분하여 생각할 수 있다. 단·증기적으로는 지능기술이 생산과정의 효율화를 통해 생산성을 올릴 것이다. 실제로 IBM의 왓슨 컴퓨터 같은 인지컴퓨터는 정보와 지식의 검색비용을 획기적으로 낮췄고, 물류로봇이나 알고리즘 트레이딩은 업무 처리의 속도와 정확성을 높여 근로자의 생산성을 높이는데 실질적으로 기여하고 있다(Graetz, et al., 2015; Hollinger, 2016). 반면 장기적으로는 지능기술이 생산요소의 구조를 바꿈으로써 생산성을 폭발적 수준까지 높일 것으로 전망된다. 예컨대 수십 층으로 지어지는 공장형 스마트 농장이 늘어나면 생산요소의 하나인 토지가 늘어나는 것과 같은 효과가 있을 것이고, 지능형 로봇의 활용이 늘어나면 생산요소의 다른 하나인 노동인력이 늘어나는 것과 같은 효과를 기대할 수 있다(Hollinger, 2016). 과거에는 전쟁을 통해 국토와 인구를 늘렸다면, 미래에는 지능화를 통해 '실질적 국토'와 '실질적 인구'를 늘리는 전략이 가능할 것이다.

생산성 폭발은 경제구조에 세 가지 큰 변화를 가져올 것으로 예측된다. 첫째로 경제의 기본 패러다임을 '희소성' (Scarcity)에서 '잉여' (Surplus)로 바꿀 것이다. 양자의 가장 근본적 차이는 경제의 기본 상태를 희소성으로 보느냐 잉여로 보느냐이다. 희소성경제 하에서도 '충분경제' (Economy of Sufficiency)나 '풍요경제' (economy of abundance)가 가능하지만 그 출발점은 언제나 '보편적 희소성' (universal scarcity)에 두고 있다(Sheehan, 2008). 반대로 잉여경제에서도 많은 재화가 여전히 희소한 상태에 있겠지만, 생활에 필수적인 기본재화

는 공급이 수요를 상회하는 잉여상태를 구현할 수 있다(Wikipedia, 2016c). 예컨대 공장형 스마트 농장이 보편화되면 기본적 농산물의 공급을 수요보다 높은 수준으로 유지할 수 있다. 실제로 싱가포르는 2014년부터 구축하기 시작한 ‘실내농장’ (Indoor Vegetable Farm)을 통해 90% 수입에 의존하는 농산물을 자급할 수 있을 것으로 기대한다(Business Wire, 2014). 농산물이 희소재화에서 잉여재화로 변하는 것이다.

둘째, 생산성 폭발은 경쟁전략으로 ‘규모의 경제’ (Economy of Scale)의 가치를 낮출 것이다. 규모의 경제는 생산성을 높이고 비용을 낮추는 유효한 전략 중 하나이다(OECD, 2015; Murray, 2011). 하지만 기술혁신을 통해 생산성을 충분히 높일 수 있다면 굳이 규모의 경제를 추구할 필요가 없다. 규모의 증가로 인해 발생하는 또 다른 문제들, 즉 ‘규모의 비경제’ (Diseconomy of Scale)도 존재하기 때문이다. 이미 에너지 산업에서는 이런 변화가 시작되고 있다. 거대한 수력발전이나 원자력 발전을 지향하기 보다는 소규모 재생에너지를 더 많이 생산해서 지속가능성을 높이려 한다. 대규모 공장에서 분업방식으로 생산이 이루어지기보다 협업형 로봇인 cobot을 활용하여 소규모 공장에서 완결형으로 생산이 이루어지는 차세대 생산방식에 대한 논의가 이루어지는 것도 같은 맥락에서이다(Hollinger, 2016).

셋째, 생산성 폭발은 무역구조를 바꾸는 계기가 된다. 저임금을 찾아서 해외로 이전했던 제조업이 다시 선진국으로 회귀하는 것이다. 미국의 경우를 보면 최근 제조업 생산이 20년 전 보다 47% 증가했고 제조업 종사자도 2010년 1,150만 명에서 2016년 1,230만 명으로 증가했다. 로봇과 자동화 등 신기술의 활용으로 생산성이 증가한 결과다(West, 2016). 이는 곧바로 무역구조의 변화로 연결된다. 매켄지가 분석한 자료에 의하면 세계무역 규모가 전 세계 GDP에서 차지하는 비중은 2007년 53%로 정점을 찍은 이래 계속 내려가 2014년에는 39%를 기록했는데, 이

는 세계적 경기불황에도 원인이 있지만 더 근본적으로는 무역의 패턴이 바뀐 결과라고 한다(McKinsey, 2016). 물질적 재화의 교역이 줄고 대신 디지털 정보의 교역이 급속히 늘어나는 새로운 패턴이 나타난 것이다. 제조업은 지역화하고, 서비스업은 글로벌화 하는 것이 새로운 추세라 할 수 있다.

3. 플랫폼 사회(Platform Society)

인터넷 같은 정보기술이 작동하기 위해서는 컴퓨터 가상공간의 플랫폼이 필요하듯이 지능기술은 현실세계에서 작동하기 때문에 현실공간의 플랫폼을 필요로 한다. 달리 말하면 지능사회에서는 현실세계 자체가 하나의 플랫폼이 된다고 할 수 있다. 위치기반서비스에 필수적인 GPS가 좋은 예이다. GPS는 위치정보를 보내주는 인공위성과 이것을 받을 수 있는 단말기로 구성되지만, 실제 활용될 때는 마치 우리 주변 공간이 하나의 플랫폼인 것처럼 기능한다.

지능사회에서 플랫폼의 역할은 지대하다. 한 가지 예로서 현재 미국에서 개발되고 있는 구글의 무인자동차를 지금 한국에 가져오면 동일한 성능을 내지 못할 것이다. 지도정보 인프라도 부족할 뿐만 아니라 교통법규, 신호체계, 각종 안내판 등등에 대한 정보를 무인자동차가 받아 이용할 수 없기 때문이다. 이처럼 지능기술은 그것이 구현되는 사회의 플랫폼 수준에 의존한다. 산업제품은 전 세계 어디서나 동일한 성능을 내지만, 지능기술은 그 사회의 플랫폼에 따라 성능이 좌우된다는 말이다. 그래서 케니와 자이즈만은 “산업혁명이 공장을 중심으로 이루어졌다면, 오늘날의 변화는 플랫폼을 중심으로 일어난다”고 말하기도 한다(Kenney, et al., 2015 : 7).

지능사회 플랫폼은 다양한 요소로 구성된다. 여기에는 물리적, 기술적 요소뿐만 아니라 제도적 요소까지 포함된다. 좀 더 구체적으로 보면, 통신 플랫폼, 공간 플랫폼, 데이터 플랫폼, 제도 플랫폼 등으로 나눌 수 있다. 통신 플랫폼은 유선 뿐 아니라 무선으로

어느 곳이든 항상 연결될 수 있는 기반을 제공하는 것이고, 공간 플랫폼은 위치정보와 상황정보(Situational Information)를 통해 가상공간의 데이터를 현실공간에 연결시켜주는 역할을 한다. 데이터 플랫폼은 서로 다른 이종데이터들이 유통되고 공유될 수 있도록 데이터의 의미, 형식, 저작권 등을 규정해주는 역할을 한다.

하지만 가장 중요한 것은 제도 플랫폼이다. 그냥 제도라고 해도 큰 문제는 없지만 제도 플랫폼이라고 하면 두 가지 장점이 있다. 하나는 원래 플랫폼의 의미가 다른 서비스들이 손쉽게 제공될 수 있는 기반을 의미하듯이(Eisenmann, et al., 2006), 제도 플랫폼은 개별적인 제도를 의미하기보다 지능서비스를 만드는데 필요한 각종 제도를 하나의 패키지로 묶어서 다룰 수 있게 해 준다. 다른 하나는 한 사회의 법규, 문화, 관습을 비롯하여 기업의 운영방식까지 수평적, 수직적으로 다양한 제도들을 포괄할 수 있다. 현실적으로 제도 플랫폼은 지능서비스에 대한 사회적 비용과 불확실성을 낮춰서 일반 개인도 능력만 있으면 혁신적 서비스를 제공할 수 있게 해 준다.

플랫폼은 내적으로나 외적으로 복잡적·관계적 특성을 갖는다. 여기서 복잡적·관계적이란, 개별 요소의 특성보다 플랫폼을 구성하는 다양한 요소들 간의 관계가 중요하다는 말이다. 예컨대 통신 플랫폼은 개별 통신망을 보는 것이 아니라 서로 다른 통신망간 끊김 없이 통신이 가능한지가 관건이고, 데이터 플랫폼은 다양한 데이터들이 장애 없이 흐를 수 있는 기반이 조성되었는지가 관건이며, 제도 플랫폼은 사회에 있는 수많은 제도들이 서로 충돌 없이 서비스 개발을 효율적으로 지원하는지가 관건이다. 특히 플랫폼을 구성하는 내적 요소들 간의 관계 뿐 아니라, 외적으로는 플랫폼 자체도 서로 다양한 관계를 이룬다(Kenney, et al., 2015). 하나의 혁신적 플랫폼은 다른 혁신적 플랫폼을 만들 수 있는 밑거름이 된다. 플랫폼이 발전된 사회 혹은 플랫폼 선진국이란 결국 기술과 서비스 혁신에 필요한 제반 여건이 잘 갖춰진

사회라고 할 수 있다.

플랫폼 사회는 경제사회 운영방식에서 큰 변화를 몰고 온다. 양면시장(Two-sided Market), 공유경제 등 새로운 경제현상은 플랫폼 사회의 등장과 밀접한 관련이 있다(Eisenmann, et al., 2006; Kenney, et al., 2015; Schawab, 2016). 특히 기업구조와 노동구조의 변화는 매우 큰 파급효과를 수반할 것으로 보인다. 우선 기업은 외부와 분명한 경계선을 가지는 단일한 조직으로서의 의미 보다는 플랫폼으로서의 의미가 더 클 것이다. 세계적인 가구업체 이케아(IKEA)는 전통적 의미의 기업이기 보다는 전 세계에 산재한 수많은 가구회사들을 연결해 주는 일종의 플랫폼으로서 성격을 갖는다. 19세기 산업화 단계에서 기업이 발전을 이끌었다면 이제는 조직 차원에서도 플랫폼이 발전을 이끄는 시대가 되었다(Kenney, et al., 2015).

노동은 소위 말하는 ‘홀로경제’(Gig Economy)의 성격을 점차 강하게 띠게 될 것이다. ‘홀로경제’는 2009년부터 사용되기 시작한 용어로 기술의 발전으로 인해 사람들이 홀로 일하게 되는 현상을 말한다(Hook, 2015). 우버, 에어비앤비 등 새로운 비즈니스 플랫폼을 활용하여 홀로 경제활동을 하는 사람들이 늘어나는 것을 생각하면 된다. 기술에 의존한다는 점에서 기존 자영업자들과는 차이가 난다. 이런 홀로경제가 근로자의 임금과 노동환경을 악화시켰다는 연구가 적지 않다. 하지만 한편으로 지능화로 인해 규모의 경제가 이점을 점차 상실하고, 다른 한편으로 각종 비즈니스 플랫폼을 비롯하여 인공지능, 소규모 협업형 로봇, 소규모 스마트 공장과 농장 등 개인들의 홀로 비즈니스를 촉진하는 요인이 점차 강해지고 있다. 과거처럼 대규모 인원이 하나의 직장에서 평생을 보내는 노동양태가 더 이상 일반적이지 않을 것이다(Russell, et al., 2015; Schawab, 2016).

플랫폼과 관련하여 하나 꼭 잡고 넘어가야 할 이슈가 있다. 바로 플랫폼의 집중 문제이다. 많은 학자들은 플랫폼이 ‘네트워크 효과’(Network Effect 혹은

Network Externalities)로 인해 소수만 살아남는 독과점 형태의 발전을 할 것으로 예측한다 (Eisenmann, et al., 2006; Kenney, et al., 2015). 사람들은 '더 좋은 기술' 보다 '더 많이 사용되는 기술' 을 선택하는 경향이 있어서 PC 운영체제의 예에서 보듯이 소수의 플랫폼이 시장을 장악할 것이라고 전망한다. 여기에 더해 일단 특정 기술을 사용하기 시작하면 다른 기술로 쉽게 옮기지 못하는 '구속효과' (Locked-in Effect)도 플랫폼의 집중을 가속화시키는 요인으로 본다.

그러나 지능기술의 경우 '더 좋은 기술' 보다 '더 많이 사용되는 기술' 을 사람들이 선택할 것으로 생각해야 할 이유가 별로 없다. 다른 사람들과 호환성을 높이기 위해서라면 이미 지능기술은 기술이 호환성을 확보하기 위한 수고를 대신한다. 때문에 사람들은 더 좋은 기술, 더 좋은 플랫폼만 선택하면 된다. 특히 지능기술은 사람을 대신하여 생각하고 판단하는 기능을 한다. 만약 모든 사람들이 동일한 지능기술을 선택한다면 그것은 모든 사람들이 동일한 생각을 한다는 것과 다르지 않다. 그러면 바둑 같은 전략 게임에서 경쟁우위를 확보하기 어렵고, 개인의 다양한 선호를 반영하기도 어려울 것이다. 이런 점에서 지능화 시대에 플랫폼은 다원화되고 경쟁적 구조로 발전할 가능성이 오히려 높다고 보아야 한다.

4. 자기조직화 사회(Self-Organizing Society)

자기조직화(Self-Organization)란 시스템을 이루는 작은 구성 요소들 간의 국지적 상호작용을 통해 당초 무질서한 시스템이 질서를 찾아가는 과정이라고 정의할 수 있다(Wikipedia, 2016d). 여기에는 두 가지 요소가 있다. 하나는 구성 요소들 간의 자발적 상호작용에 의해 질서가 만들어진다는 것이고, 다른 하나는 시스템 전체의 컨트롤 타워 혹은 외부의 의도적 개입이 없어도 질서가 만들어진다는 것이다. 자기조직화 현상은 주로 자연현상에서 많이 찾아지

지만 인간사회에서도 그 예를 찾기 어렵지 않다. 가장 대표적인 것이 아담 스미스의 '보이지 않는 손' (Invisible Hand)이다. 합리적 개인의 자유로운 상호작용만으로도 시장은 수요와 공급의 균형을 찾을 수 있다고 본다.

인공지능도 자기조직화의 대표적 사례이다. 컴퓨터가 고양이 이미지를 식별할 수 있도록 하기 위해 구글은 고양이의 특징을 일일이 컴퓨터에게 가르쳐 주는 대신 수많은 이미지 데이터를 컴퓨터에게 주고 스스로 특징을 알아내도록 했다. 이 때 사용된 것이 딥러닝 기술이다. 또 다른 예로 무인자동차가 있다. 지금처럼 교통 통제센터에서 교통흐름을 조절하는 것이 아니라 무인자동차들 간의 통신, 즉 V2V 기술을 활용하여 자동차들이 스스로 교통흐름을 최적화해 나간다. 지능기술의 개념 자체가 스스로 학습하고 판단하는 능력을 갖춘 기술을 의미하기 때문에, 이런 기술들이 서로 상호작용하면서 하나의 패턴 혹은 질서를 만들어내는 것은 어쩌면 지능사회의 자연스러운 모습이라 할 수 있다.

지능사회가 자기조직화 사회가 된다는 것은 기술에 대한 인간의 통제 능력과 관련하여 두 가지 상반되는 의미를 갖는다. 첫째는 지능기술들이 인간의 주도권 안에 있음을 의미한다. 이 경우 자기조직화와 대비되는 개념으로 자율화를 생각해 볼 수 있다. 자율화는 기술들이 인간의 통제에서 벗어나 스스로 작동하는 상태라 할 수 있다. 이에 비해 자기조직화는 기술들이 전체 시스템의 구성단위로 존재하면서 스스로 질서를 만들어가는 과정을 의미한다 (Wikipedia, 2016d). 전체 시스템을 떠나서 기술이 존재할 수 없기 때문에 결국 지능기술은 시스템을 디자인하는 인간의 주도권 내에 있는 셈이다.

둘째로 그럼에도 불구하고 자기조직화의 결과는 인간의 의도와 다르게 나타날 수 있다. 2010년 5월 10일 미국 증권시장에서 발생한 '순간폭락' (Flash Crash)은 자기조직화 체계가 예상치 못한 결과를 가져 올 수 있음을 잘 보여준다. 당시 미국의 주식거래

가 알고리즘에 의해 자동화되어 있는 상태에서 컴퓨터들이 어떤 알 수 없는 이유로 주식을 갑자기 내다 팔기 시작하였다. 단지 36분 사이에 미국 주식이 대 폭락하고 말았다. 이 문제를 조사한 미국 정부는 알고리즘에 의해 작동하는 주식거래 시스템을 효과적으로 관리하기 위해 규제방식의 근본적인 개선이 필요하다는 의견을 내놓았다(CFTC & SEC, 2010). 지능기술이 구현하는 자기조직화는 인간들에게 많은 혜택을 주지만, 동시에 적지 않은 부작용도 수반할 위험성이 있기 때문에 그에 맞는 새로운 통제, 관리 체계가 필요하다는 것이다.

사회 운영방식에 있어서도 자기조직화는 수많은 변화를 수반할 것이다. 우선 사회운영방식을 구분해 보면, 한쪽 극단에 완전한 통제 사회를, 다른 극단에는 자기조직화 사회를 위치시킬 수 있다(Ticoll, 2014). 현실적으로 모든 사회는 이 양극단의 어디쯤엔가 위치할 것이다. 그리고 지능사회는 사회를 통제 쪽에서부터 자기조직화 쪽으로 움직이는 효과를 수반한다. 그 결과 사회를 지탱하는 핵심 기능들에 근본적인 변화가 예상된다. 화폐제도의 변화가 좋은 예라 할 수 있다. 이미 비트코인의 등장으로 중앙통제에 의존하던 화폐시스템이 '블록체인' (Block Chain) 이라는 자기조직화 메커니즘에 의존하는 체제로 변하기 시작했다.

그렇다면 정부와 정책은 어떤 영향을 받을까? 자원의 권위적 배분을 지향하는 정부는 자기조직화의 반대쪽에 있다고 생각할 수 있다. 실제로 지능기술은 자원배분에서부터 정책집행에 이르기까지 많은 분야에서 인간 혹은 정부의 인위적 개입이 없어도 최적화를 달성할 수 있다(Hickman, 2013). 교통량 조절, 에너지 조절, 물자수급 등은 자원배분의 최적화에 해당하는 사례들이고, 재난대응, 사회범죄 대응, 공공서비스 무인화 등은 정책집행에 해당하는 사례들이다. 아마도 자기조직화 사회가 발전하면 할수록 정부의 전통적인 기능은 위축되거나 사라질 가능성이 높다.

그럼에도 불구하고 완전한 자기조직화 사회를 지향하는 것은 가능하지도 않을 뿐 아니라 바람직하지도 않다. 앞서 미국 증시의 붕괴사례에서 보았듯이 자기조직화 사회는 한번 시스템이 붕괴되었을 때 그 파급효과는 이전과 비교할 수 없을 정도로 크다. 반면 인간의 대응능력은 자기 조직화 수준에 반비례하여 약화된다. 지능화가 진행될수록 시스템 통제에 필요한 필수적인 데이터를 확보하지 못하고 기술들 간 복잡한 상호작용을 정확하게 이해하지 못하기 때문이다(CFTC & SEC, 2010; Pasquale, 2015). 따라서 정부는 지능사회를 촉진하는 역할과 아울러 시스템 실패에 대응하는 역할을 키워 가야 한다. 과거 시장실패가 정부 개입의 근거가 되었던 것과 유사하게, 지능사회에서는 시스템 실패가 새로운 정부 역할의 출발점이 될 것이다.

IV. 국가 전략과 정책에 대한 함의

지능사회의 등장은 국가발전 측면에서 세 가지 과제를 던진다. 어떤 지능사회를 지향할 것인가, 어떻게 구현할 것인가, 어떻게 지능사회를 운영할 것인가가 그것이다. 지능사회가 기술의 발전에 힘입어 태동한 것이지만, 그 기술이 어떤 결과를 가져올 지는 우리가 앞의 세 가지 질문에 대해 어떤 선택을 하는가에 달려 있다.

첫째, 어떤 지능사회를 지향할 것인가는 결국 인간 중심의 가치실현 문제라 할 수 있다. 지능사회의 등장이 사회 전체의 성장을 촉진하겠지만 개인들에게는 적지 않은 희생을 강요할 수 있다. 앞에서 몇 번 지적한 일자리 문제가 가장 대표적이다. 일군의 비판적 시각을 갖는 학자들은 지능사회는 그 속성상 기계가 인간의 일을 대체하게 되고 그 결과 인간은 일거리가 없는 비참한 신세에 빠질 수 있다고 주장한다. 각종 복지 제도와 기본임금을 통해 먹고사는 문제를 해결해 준다고 해도 실업상태는 결국 인간을 불행으로 몰고 가게 된다고 본다(Russell, et al., 2015).

이들의 입장에서 지능사회는 유토피아가 아닌 디스토피아인 것이다(Kenney, et al., 2015).

이런 디스토피아 입장은 세계관의 문제이기 때문에 정책적으로 대응할 수 있는 범위가 제한적이다. 이에 비해 보다 현실적 관점에서 인간적 가치의 위기를 주장하는 입장도 있다. 변화의 속도 문제를 제기하는 경우이다(The White House, 2016; Graetz, et al., 2015). 이들은 지능사회의 등장으로 일자리가 없어지는 것은 사실이지만 그에 못지않게 새로운 일자리가 창출되어 전체적으로 일자리 문제가 개선될 것이라는 낙관론을 공유한다. 다만 그 변화의 속도가 너무 빠르면 이에 적응하지 못하는 계층이 발생할 것이라고 문제를 제기한다.

일자리 못지않게 중요한 문제가 불평등에 관한 것이다. 일자리 문제를 해결한다고 해도 부의 분배가 공정하지 못하면 불평등 문제가 심화될 수 있다. 특히 지능기술, 플랫폼 등의 소유권이 소수에게 집중될 가능성이 높아 지능사회가 진전될수록 불평등이 심화될 것이라는 주장이 있다(Kenney, et al., 2015; Schwab, 2016). 하지만 지능사회에서 기술의 독점을 당연시 할 근거는 없다. 현재는 구글 같은 글로벌 기업이 지능화를 선도하지만, 앞으로는 소규모 기술 기업들이 지능사회를 선도할 가능성이 얼마든지 있다. 따라서 불평등 문제는 지능사회에 고유한 문제이기 보다는 경제구조와 시장정책에 따라 좌우될 수 있는 문제라고 볼 수 있다.

이밖에 국가 간 관계를 비롯하여 정책적으로 고민해야 할 이슈가 적지 않다. 미국을 비롯한 소수의 국가들이 주도하는 지능화의 혜택을 전 세계가 나누기 위한 협력체계를 만드는 것도 중요하고, 후발국들의 자율권이 침해받지 않게 안전장치를 만드는 일도 시급하다. 여기에 전쟁과 테러에 지능기술이 악용되지 않도록 국제규범을 만드는 것도 깊이 고민해야 할 이슈 중 하나라고 하겠다(Schwab, 2016).

두 번째로 어떻게 지능사회를 구현할 것인가는 기술적 이슈, 사회적 이슈, 전략적 이슈로 나누어 볼

수 있다. 기술적으로는 지능기술의 개발능력을 확보하는 것이 무엇보다 중요하다. 이미 선진국은 글로벌 기업을 중심으로 이 문제를 해결했지만, 후발국들은 R&D 정책을 강화해서 지능기술 개발에 대한 국가 역량을 확보하는 것이 시급하다. 지능기술은 정보기술과 달리 모든 분야가 융합해야 소기의 성과를 낼 수 있기 때문에 기존의 R&D 정책을 과감히 탈피하고 새로운 정책 프레임워크를 짜는 나라들이 성공 가능성을 높일 수 있다(The White House, 2016). 문제는 선진국과 후발국 사이의 기술격차가 이미 너무 벌어졌다는 점이다. 따라서 후발국은 보다 전략영역에 집중하여 기술능력을 축적해 가는 실용적 접근이 유효할 것이다.

아울러 플랫폼 기반을 구축하고 고도화하는 것도 정책의 중요과제가 된다. 앞에서 언급하였듯이 지능기술은 그 사회의 플랫폼 수준에 절대적으로 의존한다. 플랫폼 수준이 낮으면 지능기술 제품들이 제 성능을 발휘하지 못하는 것은 물론이고 그 사회 전체의 지능기술 개발능력을 제약하게 된다. 어쩌면 정부가 지능화를 위해 할 수 있는 가장 효과적인 촉진정책은 그 사회의 플랫폼을 고도화하는 것이라 할 수 있다. 하지만 이를 위해서는 사회의 구조적 변화까지 도모하는 근본적 접근이 필요하다. 제대로 된 플랫폼을 만들기 위해서는 사회 전반이 개방형 사회로 전환해야 하는데 이는 사회구조적 변혁이 있어야 가능한 일이기 때문이다.

사회적 이슈는 국민과 기업의 기술 수용도를 높이는 문제로 집약된다. 일차적으로는 국민들이 지능기술과 지능서비스에 대해 우호적 인식을 가지도록 하는 제도적 접근이 필요하다. 특히 지능기술을 활용하면 그에 따른 이점이 확실히 나오도록 사회 전반의 인센티브 시스템을 개선하는 것이 중요하다. 예컨대 지능기술을 활용하여 에너지를 절약하더라도 에너지에 대한 각종 보조금이 너무 많아서 경제적 실익을 거둘 수 없다면 지능기술의 활용은 위축될 수밖에 없을 것이다. 아울러 지능화로 인해 발생할 수 있는 피

해를 사전에 방지하거나 대응체계를 만드는 것도 중요한 정책과제가 된다. 많은 국민들이 일자리를 잃게 된다면 그 어떤 이유로도 지능사회는 추진하기 어렵다. 국민들의 일자리 문제를 해결하고 지능화로 인해 기득권을 잃게 되는 영역에 보완대책을 선제적으로 제공하는 정부의 노력이 지능사회 구현에 중요한 역할을 할 것이다.

전략적으로는 추진동력을 확보하는 문제가 중요하게 떠오른다. 선진국처럼 지능화를 선도할 글로벌 기업이 존재하면 추진동력은 큰 문제가 아닐 것이다. 하지만 한국과 같은 후발국에게 있어서 추진주체를 찾는 것은 아주 어려운 문제가 될 수 있다. 예컨대 한국의 재벌들은 제조업 분야에서 강점을 가지지만, 지능의 외부화와 개방형 플랫폼 등을 핵심으로 하는 지능화에 있어서는 별로 경쟁력을 가지지 못한다. 여기서 중요한 선택의 기로를 마주하게 된다. 독일, 일본처럼 기존 대기업을 중심으로 지능화를 할 것인지, 미국이나 이스라엘처럼 새로운 기술기업을 육성하여 할 것인지 정해야 한다. 이론적으로는 양자를 조화시키겠다는 전략이 있을 수 있지만, 현실적으로는 기존 산업구조의 연속선상에서 지능화를 할지, 아니면 단절적 접근을 통해 지능화를 할지 선택해야 할 것이다.

마지막으로 지능사회를 어떻게 운영할 것인가의 문제는 시스템 실패에 대한 대응과 자원 확보 문제가 우선 부각된다. 시스템 실패는 앞에서도 언급하였듯이 지능사회에 내재한 심각한 위협요인 중 하나이다. 지능기술이 인간 대신 생각하는 능력을 제공하고 인간의 개입 없이 사회를 유지할 수 있기 때문에 정상적인 상황에서는 많은 혜택을 가져다주지만 일단 시스템 실패가 발생하면 견잡을 수 없을 정도의 피해와 부작용이 나타난다. 따라서 한편으로는 지능기술의 발전을 촉진하면서도, 다른 한편으로는 지능기술에 대한 관리, 통제능력을 강화하는 것이 중요한 정책과제가 된다.

경제적으로는 자원의 확보 문제가 점차 중요해질 것이다. 지능기술로 생산성이 급증하면 자원을 확보

한 나라와 그렇지 못한 나라 사이의 격차가 더욱 벌어지게 된다. 과거에는 생산능력이 자원 보다 더 중요하여 자원이 생산능력이 앞선 나라로 이동하였다. 하지만 지능사회에서는 생산능력이 보편적 기술로 등장하여 자원을 확보한 나라들이 바로 생산능력을 높일 수 있게 되었다. 여기에 에너지의 원활한 확보는 생산능력을 획기적으로 제고하기 위한 전제조건이 된다. 태양광 발전처럼 재생에너지를 다양하게 확보하고 있어야 엄청나게 늘어난 생산능력을 뒷받침할 수 있을 것이다.

이처럼 지능사회의 등장은 국가의 발전전략과 정책방향에 전면적 변화를 요구한다. 기존 산업사회나 정보사회의 정책들은 그것이 아무리 성공적이었던 것인지 상관없이 앞으로는 지능사회의 발전을 가로막을 장애물이 될 가능성이 높다. 따라서 국가전략과 정책방향을 유연하게 바꿀 수 있는 것이 진정한 국가 경쟁력이라 할 수 있다(Schwab, 2016). 하지만 이것은 결코 쉬운 일이 아니다. 국가의 리더십도 강해야 하고 사회 전반의 신뢰수준도 높아야 한다. 지능사회를 앞두고 모든 나라들이 또 한 번의 어려운 시험에 빠져들고 있다고 하겠다.

V. 결론

지능사회는 변화의 범위와 정도 면에서 이전 사회와 근본적인 단절을 예고한다. 정보사회가 산업사회의 패러다임을 많은 부분 그대로 받아들였던 것과 달리 지능사회는 전혀 새로운 사회운영 메커니즘을 발전시킬 것으로 전망된다. 사물이 최초로 지능을 보유하게 된 점, 토지와 인구 같은 생산요소를 인위적으로 늘릴 수 있게 된 점, 현실세상이 그 자체로 하나의 플랫폼이 되는 점, 인공지능이 자기조직화를 통해 사회의 패턴과 질서를 스스로 만드는 점 등은 이전에는 상상도 못할 현상이었다.

이러한 변화는 본질적으로 가치중립적이다. 지능의 외부화, 생산성 폭발, 플랫폼 사회, 자기조직화

사회는 모두 가치중립적 변화일 뿐이다. 이것이 좋은 결과를 가져오도록 하는 것도 사람이고 나쁜 결과를 가져오도록 하는 것도 사람이다. 우리가 지금 어떤 선택과 어떤 노력을 기울이는가에 따라 미래는 우리가 바라는 모습일 수 있고, 우리가 피하고자 하는 모습일 수 있다. 지능기술과 지능사회의 작동 메커니즘에 대한 이해를 높이고자 부단히 노력하고 미래의 관점에서 변화와 혁신을 과감히 추진해 나갈 때 우리는 보다 바람직한 미래를 만들 수 있다.

■ 참고문헌

- 김병운 (2016). “인공지능 동향분석과 국가차원 정책제언.” 「정보화정책」, 23(1): 74-93.
- 박서기·황경태 (2016). “빅데이터 보안 분야의 연구 동향 분석.” 「정보화정책」, 23(1): 3-19.
- 성태윤·박찬희·박기영 (2009). “IT를 통한 고용창출: 정책 이슈와 제안.” 「정보화정책」, 16(2): 27-46.
- 윤건·이건·박정훈 (2013). “규제와 진흥 관점에서 바라본 ICT 거버넌스 개편방향 연구.” 「정보화정책」, 20(2): 20-38.
- 윤영석·조성균·이현우 (2016). “사물인터넷 신뢰 연구와 시사점: EU FP7을 중심으로.” 「정보화정책」, 23(1): 56-73.
- 이계원 (2009). “사회적 약자를 위한 u-City 서비스.” 「정보화정책」, 16(3): 40-58.
- 이난경 (2014). “헬스케어 정보기술 분야의 연구 프레임워크 및 연구동향.” 「정보화정책」, 21(3): 3-32.
- 조화순·최재동 (2010). “집단지성의 정치: 지식페러다임의 변화와 민주주의 가능성.” 「정보화정책」, 17(4): 61-79.
- 주정민·나형진 (2015). “사물인터넷(IoT)에 관한 국내 연구 동향 분석.” 「정보화정책」, 22(3): 3-15.
- 진상기·조정문 (2012). “An Analysis of the Impact of National ICT Development on Economic Growth.” 「정보화정책」, 19(3): 64-93.
- Brynjolfsson, Erik & McAfee, Andrew. (2011). *Race against the Machine*. Digital Frontiers Press.
- Brynjolfsson, Erik & McAfee, Andrew. (2014). *The Second Machine Age : Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies*.
- Business Wire. (2014). “Panasonic Contributes to Singapore’s Self-Sufficiency Level of Vegetables with First Indoor Vegetable Farm.” <http://www.businesswire.com/news/home/20140731006714/en/Panasonic-Contributes-Singapores-Self-Sufficiency-Level-Vegetables-Indoor>.
- CFTC & SEC. (2010). *Findings Regarding The Market Events of May 6, 2010 : Report of the Staffs of the CFTC and SEC to the Joint Advisory Committee on Emerging Regulatory Issues*. <https://www.sec.gov/news/studies/2010/market-events-report.pdf>.
- Claeys, Luc. (2015). “Externalization of human intelligence affects the brain.” <http://nanohome.be/articles/externalized-human-intelligence/externalization.html>.
- Commons, John R. (1931). “Institutional Economics.” *American Economic Review*, Vol. 21.
- Coyle, Diane (1997). *The Weightless World : Strategies for Managing the Digital Economy*. Capstone.
- Eisenmann, Thomas, Parker, Geoffrey & Alstyne, Marshall W. Van. (2006). “Strategies for Two-Sided Markets.” *Harvard Business Review*.
- Frey, Carl Benedikt & Osborne, Michael A. (2013). “The Future of Employment : How Susceptible are Jobs to Computerization?.” http://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/The_Future_of_Employment.pdf.
- Graetz, Georg & Michaels, Guy. (2015). “Robots at Work.”

- Hickman, Leo. (2013). "How algorithms rule the world." *The Guardian* (2013.7.1). <https://www.theguardian.com/science/2013/jul/01/how-algorithms-rule-world-nsa>.
- Hollinger, Peggy. (2016). "Meet the cobots: humans and robots together on the factory floor." *FinancialTimes* (2016. 5.5.). <https://next.ft.com/content/6d5d609e-02e2-11e6-af1d-c47326021344#myft:saved-articles:page>.
- Hook, Leslie. (2015). "Year in a world: Gig economy." *Financial Times* (2015.12.29). <https://next.ft.com/content/b5a2b122-a41b-11e5-8218-6b8ff73aae15>.
- Kenney, Martin & Zysman, John. (2015). "Choosing a Future in the Platform Economy: The Implications and Consequences of Digital Platform." Kauffman Foundation New Entrepreneurial Growth Conference, Discussion Paper. <http://www.brie.berkeley.edu/wp-content/uploads/2015/02/PlatformEconomy2DistributedJunc21.pdf>.
- Kurzweil, Ray. (2005). *The Singularity is Near*. Penguin Group.
- McKinsey (2016). *Digital Globalization : The New Era of Global Flows*.
- Müller, Vincent C. & Nick. Bostrom (2016). "Future Progress in Artificial Intelligence : A Survey of Expert Opinion," in Müller, Vincent C. *Fundamental Issues of Artificial Intelligence*. Springer. Wikipedia에서 재인용. <https://en.wikipedia.org/wiki/Superintelligence#CITEREFM.C3.BCllerBostrom2016>.
- Murray, Cameron K. (2011). "Economies of scale do not equal productivity." Fresh economic thinking. <http://www.fresheconomicthinking.com/2011/08/economies-of-scale-do-not-equal.html>.
- Nilsson, Nils J. (2005). "Human-Level Artificial Intelligence? Be Serious!" *AI Magazine* (Winter).
- OECD (2015). *OECD Compendium of Productivity Indicators 2015*.
- Pasquale, Frank (2015). *The Black Box Society : The Secret Algorithms that Control Money and Information*. Harvard University Press.
- Russell, Stuart & Norvig, Peter (2010). *Artificial Intelligence : A Modern Approach*. Prentice Hall.
- Russell, Stuart, Dewey, Daniel & Tegmark, Max (2015). "Research Priorities for Robust and Beneficial Artificial Intelligence." *AI Magazine* (Winter).
- Schwab, Klaus (2016). *The Fourth Industrial Revolution*. World Economic Forum.
- Sheehan, Brendan (2008). "Introduction to the Economics of Abundance : Working Paper for the Post-Keynesian Study Group." <https://www.postkeynesian.net/working-papers/0805/>.
- Surowiecki, James (2004a). *The Wisdom of Crowds: Why the Many Are Smarter Than the Few and How Collective Wisdom Shapes Business, Economies, Societies and Nations*. Little, Brown, Boston.
- Surowiecki, James (2004b). "Mass Intelligence." *Forbes* (2004.5.24). <http://www.forbes.com/global/2004/0524/019.html>.
- The Verge (2016). "DeepMind founder Demis Hassabis on how AI will shape the future." <http://www.theverge.com/2016/3/10/11192774/demis-hassabis-interview-alphago-google-deepmind-ai>.
- The White House. (2015). *Occupational Licensing : A Framework for Policymakers*. https://www.whitehouse.gov/sites/default/files/docs/licensing_report_final_nonembargo.pdf.
- The White House. (2016). *Economic Report of the President*. <https://www.whitehouse>.

- gov/administration/eop/cea/economic-report-of-the-President/2016.
- Ticoll, David. (2014). "Get Self-Organized." *Harvard Business Review*. <https://hbr.org/2004/09/get-self-organized>.
- West, Darrell M. (2016). "How technology is changing manufacturing." TechTank, Brookings. http://www.brookings.edu/blogs/techtank/posts/2016/06/02-technology-changing-manufacturing-west?utm_campaign=Brookings+Brief&utm_source=hs_email&utm_medium=email&utm_content=30258293&hsenc=p2ANqtz-8_xGC6ZAtj0jqk51pypMRfaNsynuPR7s1ViuUZ1_tajMuomA8HmEganBpOxeeP_sE-JnchYqKJ_cFYDEWJGG6FJUHWg&hsmi=30258293.
- Wikipedia. (2016a). "Technological singularity." https://en.wikipedia.org/wiki/Technological_singularity#cite_note-google4-81.
- Wikipedia. (2016b). "Collective intelligence." https://en.wikipedia.org/wiki/Collective_intelligence.
- Wikipedia. (2016c). "Post-scarcity economy." https://en.wikipedia.org/wiki/Post-scarcity_economy.
- Wikipedia. (2016d). "Self-organization." <https://en.wikipedia.org/wiki/Self-organization>