



2018 기본소득 연합학술대회

기본소득, 한국사회의 미래를 비추다

일시: 2018년 11월 23일(금)~24일(토)

장소: 청년문화공간JU동교동 3층 바실리오홀

2018. 11. 24 (토) 13:00 ~ 14:30

〈세션5〉 4차 산업혁명과 기본소득

사회: 안효상 (기본소득한국네트워크 운영위원장)

발표1: 4차 산업혁명과 공동부-데이터 가치론
강남훈 (한신대)

발표2: 탈노동사회, 기본소득, 탈자본주의: 비판과 대안
금민 (정치경제연구소 대안)

발표3: 4차 산업혁명과 '정의로운 민주주의'
권정임(한신대 SSK팀)/강남훈(한신대)

4차 산업혁명과 공동부 - 데이터 가치이론

강남훈(한신대학교 4차산업혁명과 기본소득 SSK)

1. 머리말

4차 산업혁명이 다가오면서 기본소득의 필요성에 대해서 적지 않은 공감대가 형성되고 있다. 일자리가 줄어들고, 불안정 노동이 확대되고, 자산소득과 노동소득 사이의 불평등이 심해지는 것이 기본소득의 필요성에 대한 설득력 있는 논거라고 할 수 있다(정원호, 이상준, 강남훈, 2016; 김교성, 백승호, 서정희, 이승윤, 2018). 우리나라에서 기본소득의 필요성은 6d로 요약할 수도 있을 것이다: 소득 탈동조(income decoupling), 직업 불안정(job destabilization), 인구 감소(population decrease), 지대 지배(rent domination), 기술 발전(technological development), 환경 재앙(environmental disaster). 여기서 소득 탈동조는 노동소득과 자산소득의 격차 확대, 노동소득 비중의 감소, 노동소득과 노동생산성 격차 확대, 노동소득 내에서의 격차 확대 등을 종합하는 의미로 사용하였다.

4차 산업혁명은 한편으로 기본소득의 필요성을 높이면서, 다른 한편으로 기본소득의 근거가 되는 공동부를 확대하고 있다. 여기서 공동부(common wealth)는 공유, 무소유, 공공소유, 공동체 소유, 협동조합 소유, 무상, 나눔 등을 포함하는 개념이다. 공유란 모든 사람의 공동 소유라고 인정된 것이고, 무소유는 소유자가 정해지지 않은 것이다. 공공소유는 정부 기관 및 준정부 기관들의 소유를 말한다. 무상이나 나눔(sharing)은 사적 소유를 무상으로 제공하거나 나누어 쓰는 것을 의미하는 것으로, 소유 측면에서는 공동부에 넣기 힘들지만, 사용 측면에서 공동부에 넣을 수 있을 것이다.

이 글은 공동부의 하나인 데이터의 가치에 관한 것이다. 제2장에서는 데이터를 수집, 활용하는 플랫폼 기업의 전략에 대해서 살펴본다. 제3장에서는 인공지능의 가치를 정치경제학적 범주를 활용하여 살펴본다. 제4장에서는 인공지능의 가치 중에서 데이터의 가치(기여분)를 협조게임 이론의 샐플리 가치를 활용하여 구해본다. 제5절에서는 데이터에 과세하는 문제에 대하여 검토한다.

2. 플랫폼 기업의 전략

오늘날 빅 데이터는 플랫폼 기업들에 의하여 수집되어 활용되고 있다. 4차 산업혁명은 구글, 페이스북, MS 등의 플랫폼 기업들이 주도하고 있다. 플랫폼은 사용자들 사이의 상호작용을 가능하게 하거나 촉진하는 기구로 정의할 수 있다. 스프리첵은 플랫폼을 광고, 클라우드, 제조, 서비스, 중개 플랫폼 등으로 나누었다(Srniczek, 2017).¹⁾

플랫폼에서는 사용자가 많아짐에 따라 사용가치가 증가하는 네트워크 효과가 두드러지게 나타난다. 네트워크 효과는 여러 가지 방식으로 나타난다.

첫째는 주목 효과(attention effect). 사용자가 1명 늘어나면 네트워크에서 1명의 주목이 늘어난다. 광고 업체의 입장에서 보면 광고의 효과가 그만큼 늘어나게 된다.

둘째는 링크 효과(link effect). 사회관계망 플랫폼에서는 친구들에게 소식을 전하기 위하여 가입하는 사람은 친구들로부터 소식을 받지 않을 수 없다. 메시지 전송자가 수령자가 된다. 경제학적으로 말하면, 공급이 스스로 수요를 창출하는 세의 법칙(Say's law)이 관철되는 세계이다. 링크 효과는 가입자의 제공에 비례한다.²⁾

셋째는 기록 효과(recording effect). 사용자들의 행동을 기록하면 사용가치를 증가시킬 수 있다. 대표적으로 구글의 검색 엔진을 들 수 있다. 다른 검색 엔진들은 스스로 사이트를 평가해서 순위를 매겼지만, 구글은 사람들의 행동을 기록해서 사람들이 많이 가고 오래 머무는 사이트에 높은 점수를 매겨서 검색 플랫폼을 제패하였다.³⁾

넷째는 콘텐츠 효과(contents effect). 사용자들이 자발적으로 올린 글이나 사진 같은 데이터가 네트워크의 사용가치를 증가시킬 수 있다. 1) 사용자들이 올린 글은 플랫폼 자체의 사용가치를 올릴 수 있다. 사람들은 사용자 리뷰가 많은 아마존에서 물건을 구매하고 싶어 한다. 4) 2) 사용자들이 올린 글이나 사진은 올린 목적과는 전혀 상관없이 인공지능을 만드는 필수적인 요소로 사용되고 있다. 구글, 페이스북, 아마존 등의 플랫폼 기업은 사용자들이 올린 데이터를 바탕으로 인공지능 개발에 선두를 달리고 있다.

1) 제조 플랫폼(industry platform)은 흩어진 제조업자들을 연결해서 물건을 만드는 기업이고, 서비스 플랫폼(product platform)은 제품을 소유하고 서비스를 제공하는 기업이고, 중개 플랫폼(lean platform)은 공급자와 수요자를 중개하는 기업이다.(Srniczek, 2017) 여기서의 원어의 뜻을 의역하였다.

2) 세의 법칙에서는 공급 하나가 수요 하나를 만들어내지만, 네트워크에서는 1명의 가입자가 여러 개의 링크를 만들어낸다. 네트워크의 가입자 수를 n 개일 때 가능한 링크의 수는 $\binom{n}{2} = \frac{n(n-1)}{2}$ 이고, 늘

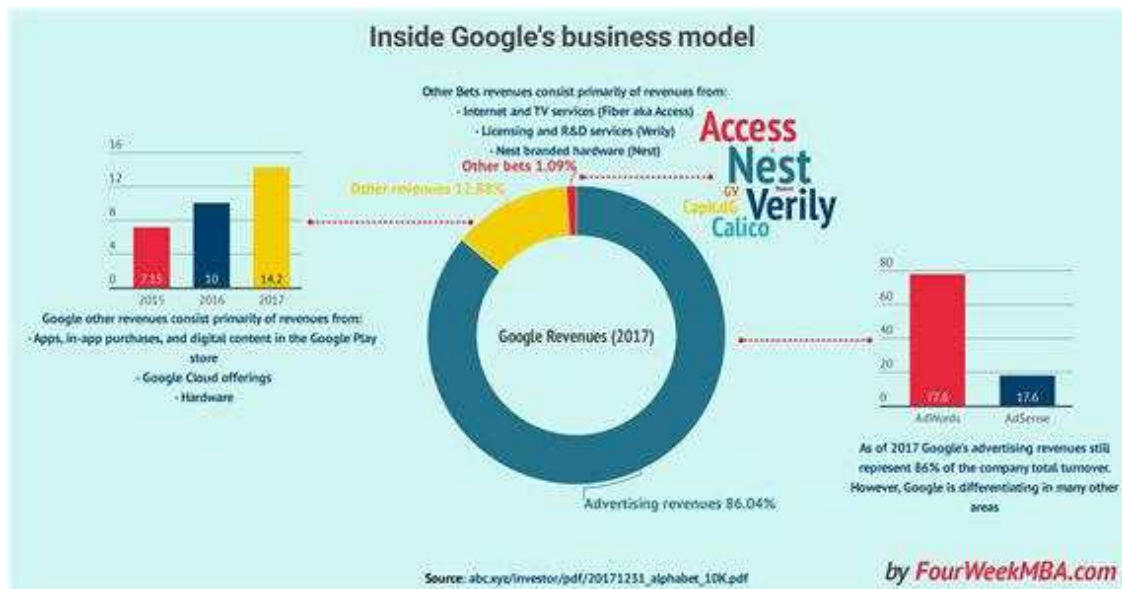
어나는 링크의 수는 $\binom{n+1}{2} - \binom{n}{2} = \frac{(n+1)n}{2} - \frac{n(n-1)}{2} = n$ 개다.

3) 이렇게 사이트를 평가하는 방법을 창업자의 이름을 따서 페이지랭크(Pagerank)라고 부른다.

4) 아마존이 손을 대는 곳마다 기존의 사업체들이 문들 닫고 있어서 아마존화(Amazonization), 아마존당하다(Amazonned, Amazonized) 등의 단어가 생겨났다.

플랫폼의 네트워크 효과는 전통적인 생산 측면에서의 규모의 경제와는 다르게 작동한다. 플랫폼 사용자들은 대개 두 종류 이상의 집단으로 나누어지게 된다. 그래서 동일한 집단 내의 사용자들 사이에서만 아니라 다른 집단의 사용자들 사이에서도 네트워크 효과가 일어나게 된다. 이런 시장을 양면시장(two-sided market)이라고 부른다.(Rochet and Tirole, 2006) 양면 시장에서는 한쪽 면의 사용자에게 받은 요금으로 다른 쪽의 사용자에게 보조금을 지불하거나 무상으로 서비스를 제공하는 교차보조(cross-subsidization) 전략을 쓰는 것이 유리하다.

그림 1. 구글의 수입 원천(2017)



구글은 검색 사용자들에게 검색 서비스를 무상으로 제공하면서 광고 사업자에게 광고료를 받는다. 위의 그림에서 확인할 수 있듯이, 2017년 구글 수입의 86.04%는 광고 수입이었다. 검색 서비스만 무상으로 제공하는 것이 아니라, 이메일, 브라우저, 오피스, 지도, 캘린더 등 수많은 서비스를 무상으로 제공하고 있다. 남자에게는 입장료를 받고 여자에게는 입장료를 받지 않는 나이트클럽의 전략과 같은 방법이다.

아마존 같은 중개 플랫폼은 오프라인 시장을 온라인 시장으로 바꾸어서 집중하지만, 그 과정에서 시장을 축소하는 것은 아니다. 이에 반해서 구글 같은 광고 플랫폼의 무상화 전략은 시장을 집중하는 과정에서 시장을 상대적으로 축소한다. 플랫폼에서 무상으로 제공되는 서비스가 동등하거나 우월하다면 그러한 서비스를 제공하던 다른 기업의 시장은 사라질 것이다.⁵⁾

무상 전략만큼은 아니지만 나눔 전략도 상대적으로 시장을 축소한다. 우버나 에어비앤비 같은 중개 플랫폼이 대표적인 예이다. 사람들이 자동차를 나누어 쓰게 되면 자동차 매출은 그만큼

5) 2012년 핸드폰에서 무상으로 제공되는 앱 서비스의 원래 시장가치를 추정하여 보았더니 90만 달러가 되었다(Diamandis and Kotler, 2012). 그만큼 시장이 상대적으로 축소된 것이다.

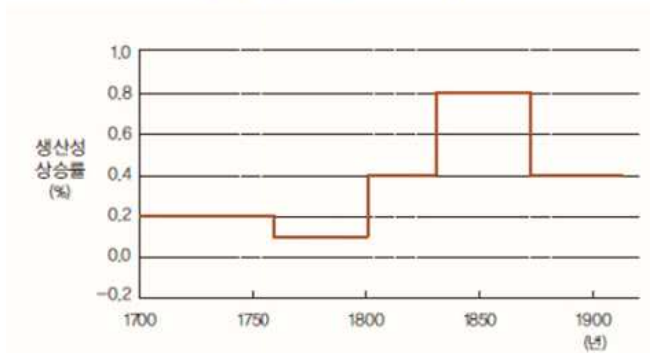
줄어들 수밖에 없다.⁶⁾

무상전략과 나눔전략은 자본의 집적과 집중 경향을 한층 가속화시키기 때문에 경제법칙에 어긋나는 것은 아니다. 그러나 시장을 상대적으로 축소시키기 때문에 이전의 산업혁명과 큰 차이가 난다. 시장경제에서 생산력 발전이 사적 소유를 축소시키는 방향으로 작용하는 것은 처음 있는 일이라고 할 수 있다. 이것은 소위 생산성 역설에 대한 하나의 유력한 설명도 된다. 화폐 영역이 상대적으로 줄어들면 화폐 단위로 측정된 생산성은 크게 증가하지 않을 것이다.⁷⁾

플랫폼이 교차보조 전략에서 확보하려고 하는 것은 사용자들의 주목이다. 플랫폼 기업은 이

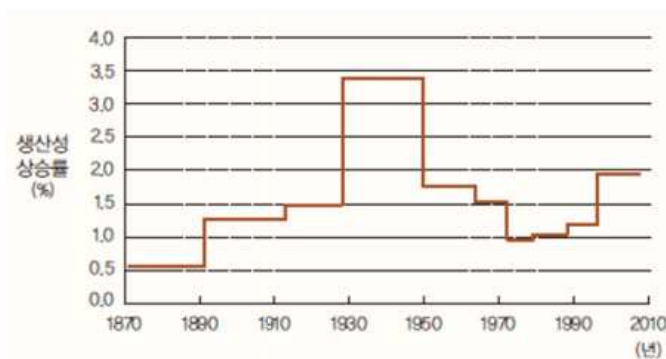
- 6) 평균적으로 자가용 차량이 실제로 운행하는 시간은 전체의 4%에 불과하고, 나머지 96%는 주차된 시간이다. 자율자동차가 등장하고 자동차 차량 공유 서비스가 확대되면 자동차 시장은 상당히 줄어들 것이다. <http://www.bloter.net/archives/263695>
- 7) 생산성 역설에 대한 또 하나의 설득력 있는 설명은 산업혁명과 생산성 향상 사이에 50~100년의 격차가 있다는 장기 생산성 추세에 대한 역사적 경향이다.

<그림> 1차 산업혁명 영국 생산성 상승 추이



자료: Nicholas Crafts(1994, 1996, 2005). 井上智洋, 2016:107에서 재인용

<그림> 2차 산업혁명 미국 생산성 상승 추이



자료: Rober Gordon(1999, 2010). 井上智洋, 2016:112에서 재인용

1760년대에 시작된 1차 산업혁명으로 인한 영국 생산성 상승은 1850년대에 정점에 달했으며, 1870년대부터 시작된 2차 산업혁명으로 인한 미국의 생산성 상승도 1930년에서 1950년 사이에 정점을 이루었다. (井上智洋, 2016:107,112.)

렇게 수집된 주목을 광고 회사에 판매하여 수입을 올려 왔다. 그런데 플랫폼 기업은 또 하나의 수입 원천을 찾아냈다. 그것이 바로 인공지능이다. 소비자들의 행동이나 콘텐츠로 구성된 빅 데이터가 인공지능을 만드는 핵심 원료가 된 것이다. 몇 년 뒤 자율자동차가 나오면 인공지능은 구글의 큰 수입 원천으로 될 것이다.⁸⁾

3. 인공지능의 가치: 정치경제학 범주

인공지능은 하드웨어, 알고리즘, 데이터가 합쳐서 만들어진 것이므로 인공지능이 높은 이윤을 벌어들인다면 그 원천은 이 세 가지 중의 하나 이상이다.

하드웨어가 초과이윤의 원천이 되기는 힘들 것이다. 하드웨어 시장은 경쟁적인 상태이고 기술 확산도 빠르기 때문이다. 우수한 알고리즘 때문에 초과이윤을 얻는 경우도 많이 있다. 그러나 인공지능을 개발하는 상당수의 기업은 인공지능 알고리즘을 오픈 소스로 개방하는 전략을 선택하였다.⁹⁾ 알고리즘으로부터 얻을 수 있었던 특별잉여가치를 상당 부분 포기한 것이다.¹⁰⁾

이제 마지막 남은 원천은 데이터이다. 플랫폼 기업은 사람들이 올린 데이터에 알고리즘을 적용하여 인공지능을 만들고 있다. 데이터가 없는 기업들은 인공지능 알고리즘이 있더라도 인공지능을 개발하기 힘들어진다.

이상을 종합해 보면 인공지능으로부터 생기는 수익의 상당한 부분은 데이터로부터 나온 것이라고 할 수 있다. 그리고 데이터는 수많은 사람이 자기 활동(비임금 노동)을 통해서 올리는 것이므로, 인공지능으로부터 생기는 초과수익은 상당 부분 지대 범주에 속한다. (강남훈, 2017)

좋은 알고리즘 때문에 얻는 초과이윤은 지식 확산 때문에 장기적으로 소멸하지만, 지대는 시간이 갈수록 늘어나는 경향이 있다. 이러한 점에서 지대 추구 전략은 이윤을 추구하는 기업으로서 매우 유리하다.

지대¹¹⁾는 특별잉여가치와 마찬가지로 개별적 가치와 사회적 가치의 차이에 의해서 발생한

8) 2018년 11월 19일 구글의 모기업인 알파벳의 시가총액은 7,090억 달러였다. 모건 스탠리는 구글의 자율자동차 회사인 와이모(Waymo)의 가치를 1,750억 달러가 될 것으로 평가하였다.

(<https://markets.businessinsider.com/news/stocks/google-stock-price-waymo-worth-100-billion-more-than-before-morgan-stanley-2018-8-1027439248>)

9) 페이스 북은 2015년 1월 16일에 토치(Torch, <http://torch.ch/>)를 위한 오픈 소스의 딥 러닝(Deep learning) 모듈을 다른 경쟁사들 보다 먼저 공개했다(Venturebeat, Techcrunch, Facebook Blog, 16 Jan 2015). 구글은 2015년 11월 10일 일본 도쿄의 '기계 안의 마술(The Magic in the Machine)' 행사에서 기계학습 기술인 '텐서플로(TensorFlow, <http://tensorflow.org>)'를 오픈소스 프로젝트로 공개하고 외부에서도 무료로 쓸 수 있도록 했다.(차원용, 2016)

10) 물론 오픈 소스로 개방하였다고 알고리즘 전부를 개방한 것은 아니다. 그 중의 핵심은 여전히 노하우(know-how) 남아 있을 것이다. 이 부분은 다음 절에서 고려하자.

11) 이 글에서 말하는 지대란 차액지대를 말한다.

다. 그러나 지대는 초과이윤의 원천이 “기계나 석탄 등등과 같이 노동이 생산할 수 있는 생산물과 결부된 것이 아니라 특정한 토지 조각의 특정한 자연조건과 결부된 것이다.”(Marx, 1894: 797) 지대는 지대를 낳은 외부 환경이 사라지지 않는 한 기술 확산으로 사라지지 않는다. 그래서 지대는 증가교환이지만 불공정교환이라고 할 수 있다. 외부 환경이라는 재생산 불가능한 생산자원의 불평등한 소유 때문에 생기는 것이므로 불공정교환으로 규정하는 것이다.

지대의 본질을 사회적 생산력을 사적으로 점유하는 것이라고 할 때, 인공지능의 가치 전부를 지대로 규정하는 것은 무리가 있다. 앞에서 지적한 대로, 알고리즘의 개요는 공개하더라도 핵심적인 요소 일부는 노우하우로 가지고 있을 수 있다. 그리고 설령 알고리즘을 남김없이 공개하고 데이터만 사적으로 점유하여 인공지능을 만든 경우라고 할지라도, 데이터를 사적으로 점유하기 위하여 투자한 비용은 상당할 것이다. 무상 서비스에 투자한 플랫폼 기업 중에서 가장 우수한 서비스를 제공하는 소수의 기업만이 의미 있는 플랫폼으로 성장한다. 따라서 플랫폼 서비스의 탁월성이든 인공지능 알고리즘의 탁월성이든 경쟁기업보다 우수한 기술에서 발생하는 특별잉여가치가 인공지능의 가치 안에 포함되어 있다고 보아야 할 것이다. 성공한 플랫폼 기업이 데이터를 모으기 위하여 무상 서비스에 투자한 비용과 그로부터 발생한 특별잉여가치도 인공지능의 가치에 포함되어 있다고 보아야 할 것이다. 즉,

$$\text{인공지능의 가치} = \text{플랫폼 투자 비용} + \text{특별잉여가치} + \text{데이터 지대}$$

이와 같이 인공지능의 가치 일부에 지대 이외의 부분이 포함되어 있다면 이 둘을 어떻게 나눌 수 있을 것인가가 문제가 된다. 이것이 다음 절의 과제이다.

4. 데이터의 가치: 샐플리 가치

여기서는 공정한 분배 원칙의 하나인 샐플리 가치(Shapley value)를 활용하여 인공지능을 만드는 데 쓰이는 데이터의 가치를 계산해 보려고 한다. ¹²⁾

부를 생산할 때 1, 2번 경기자는 데이터의 제공자이고, 3번 경기자는 플랫폼 기업이라고 가정한다. 그리고 플랫폼 기업만이 인공지능 알고리즘을 데이터에 적용할 수 있다고 가정한다. 인공지능을 생산하는 데에는 1명의 알고리즘 적용자와 1명의 데이터 제공자가 필요하고 인공지능의 가치는 1로 평가된다.

생산자들이 만들 수 있는 협력관계를 연합(coalition)이라고 부른다. 공집합을 제외할 때 가

12) 이전의 연구(강남훈, 2016)를 요약, 수정하면서 이것을 순수한 지대와 비교하려고 한다.

능한 연합은 {1}, {2}, {3}, {1,2}, {1,3}, {2,3}, {1,2,3}의 7개가 있다. 연합 내의 사람들이 생산할 수 있는 부의 가치를 연합의 값어치(worth of coalition)라고 정의한다. 연합의 값어치를 $v(S)$ 라는 함수로 표시할 때 7개 연합의 값어치는 다음과 같이 된다.¹³⁾

$$v(1) = v(2) = v(3) = v(1,2) = 0$$

$$v(1,3) = v(2,3) = v(1,2,3) = 1$$

사람들에게 분배되는 몫을 보수(payoff)라고 부른다. 각 사람의 보수를 x_1, x_2, x_3 라고 할 때 보수 벡터는 $x = (x_1, x_2, x_3)$ 라고 표시할 수 있다. 모든 사람의 보수를 합친 것을 $x(S)$ 으로 표시한다. 즉 $x(N) = x_1 + x_2 + x_3$ 이다. 연합 S 내에서의 사람들의 보수 합은 $x(S)$ 라고 표현한다. 예를 들어 $S = \{1,3\}$ 일 때, $x(S) = x_1 + x_3$ 이다.

전체연합의 값어치 전체를 남김없이 분배하는 것을 파레토 효율(또는 전체합리성)이라고 부른다. 즉, 파레토 효율 조건은 다음과 같다.

$$x(N) = x(1,2,3) = x_1 + x_2 + x_3 = v(N)$$

모든 사람들의 보수가 사람들이 단독연합의 값어치보다 큰 경우 개별합리성(individual rationality)을 충족시킨다고 말한다.

$$x_1 \geq v(1)$$

$$x_2 \geq v(2)$$

$$x_3 \geq v(3)$$

구성원이 두 명 이상인 모든 연합에 대해서 연합 내 사람들의 보수 합이 연합의 값어치보다 크거나 같은 경우 연합 합리성(coalition rationality)을 충족시킨다고 말한다. 연합합리성은 다음과 같은 식으로 표현되는데, 전체연합에서 받는 보수의 합이 부분연합에서 받을 수 있는 보수의 합보다 크거나 같다는 것을 의미한다.

$$x(1,2) \geq x_1 + x_2 \quad v(1,2)$$

$$x(1,3) \geq x_1 + x_3 \quad v(1,3)$$

$$x(2,3) \geq x_2 + x_3 \quad v(2,3)$$

13) 엄밀하게는 $v(\{1\}), v(\{1,3\}), v(\{1,2,3\})$ 등으로 표현해야 하지만, 혼동의 여지가 없으므로, $v(1), v(1,3), v(1,2,3)$ 등으로 표현하기로 한다. 보수 x 에 대해서도 마찬가지이다.

파레토 효율이고, 개별합리성과 연합합리성을 충족시키는 보수 분배를 코어(core)라고 정의한다. 코어는 개별합리성, 연합합리성, 전체합리성을 만족하므로, 다른 어떤 배분에 의해서도 깨지지 않는다. 즉, 어떤 경기자들도 전체연합에서 탈퇴해서 새로운 연합을 만들더라도 새로운 연합 구성원들 모두의 보수를 증가시킬 수 없다.

위의 상태에서 코어는 다음과 같은 조건들을 충족시키는 보수 분배이다.

$$\begin{aligned} x_1 & \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0 \\ x_1 + x_2 & \leq 0 \\ x_1 + x_3 & \leq 1 \\ x_2 + x_3 & \leq 1 \\ x_1 + x_2 + x_3 & = 1 \end{aligned}$$

위의 식을 모두 만족시키는 유일한 값은 $x_1 = 0, x_2 = 0, x_3 = 1$ 이다. 대연합이 만들어낼 수 있는 값어치는 1인데, 플랫폼 기업이 모든 가치를 다 갖고, 데이터를 제공하는 1번 경기자나 2번 경기자는 한 푼도 못 갖는다.

새플리는 경쟁 시장에서 시장 균형은 코어 안에 존재한다는 것을 밝혔다.(Scarf, 1962) 이 정리를 이용하면 위의 게임에서 시장 균형은 하나뿐인 코어와 일치해야 한다. 즉, $x_1 = 0, x_2 = 0, x_3 = 1$ 은 코어이면서 유일한 시장균형이다.

시장균형은 (0, 0, 1)로서 데이터를 제공하는 두 경기자는 아무것도 분배받지 못한다. 시장균형이 왜 이렇게 되는지는 다음과 같은 협상의 과정을 생각해 보면 이해할 수 있다. 이해할 수 있다. 일단 1번과 3번이 연합해서 1의 가치를 만들고 이것을 1/2, 1/2씩 나누어 가지기로 합의했다고 가정해 보자. 이 합의는 2번이 3번에게 몫의 2/3를 줄 터이니 1번 대신 자기하고 연합하자고 제안하면 깨질 수밖에 없다. 그러나 이 연합도 불안정하다. 1번이 몫의 3/4을 주겠다고 3번에게 다시 제안할 수 있다. 이런 과정이 반복되면 결국 3번은 가치의 전부를 차지하게 된다.

이제 위의 게임에 새플리 가치를 적용하려고 한다. 새플리 가치를 쉽게 이해하는 방법의 하나는 탈무드 문제를 풀어보는 것이다. (Aumann and Maschler, 1985) 탈무드에는 다음과 같은 수수께끼가 들어 있다. 옷감 한 필을 놓고, 사람1은 옷감 1/2이 자기 것이라고 주장하고 사람2는 옷감 전부가 자기 것이라고 주장하면서 다투고 있다. 옷감을 두 사람에게 어떻게 분배하여야 할까? 탈무드는 사람1에게는 옷감의 1/4을 주고, 사람2에게는 옷감의 3/4을 주라고 판결하고 있다. 그러면서 어떤 이유에서 그 판결이 공정한가에 관해서는 설명하지 않고 있다.

이 분배가 공정한 이유를 다음과 같이 해석해 보자. 우선, 사람1이 먼저 옷감 있는 곳에 도착하는 경우를 생각해 보자. 그러면 그는 옷감 1/2을 가져갈 것이고 나중에 도착한 사람2는 나머

지 1/2을 가져가게 될 것이다. 다음으로, 사람2가 먼저 옷감 있는 곳에 도착하는 경우를 생각해 보자. 그러면 사람2는 옷감의 전부를 가져갈 것이고, 나중에 도착한 사람1은 옷감을 전혀 가져가지 못할 것이다. 두 가지 경우의 평균을 구해보자. 사람1의 몫은 $\frac{1}{2}(\frac{1}{2}+0) = \frac{1}{4}$ 가 되고, 사람2의 몫은 $\frac{1}{2}(\frac{1}{2}+1) = \frac{3}{4}$ 가 된다.

새플리 가치는 인공지능의 가치 1을 공정하게 분배하는 방법의 하나이다. 새플리 가치는 여러 사람이 연합해서 가치를 만들어 낼 때, 기회균등이라는 조건 밑에서 효율적이고 공정한 분배분을 계산하는 방법이다. 14)

새플리 가치는 다음과 같이 계산된다. 위의 인공지능 게임에서 세 사람이 임의의 순서로 전체연합을 형성한다고 할 때 존재할 수 있는 모든 순서는 (1,2,3), (1,3,2), (2,1,3), (2,3,1), (3,1,2), (3,2,1)의 6가지가 된다. 모든 순서가 발생할 확률이 동일하다는 가정 하에 순서별로 사람들의 기여분을 구하고 모든 순서에 대하여 평균을 구하는 것이 새플리 가치이다.(Shapley, 1953)

부의 생산에 대한 세 사람의 기여분을 각각 m_1, m_2, m_3 라고 표현하자. 순서가 (1,2,3)일 때에는 $v(1)=0, v(1,2)=0, v(1,2,3)=1$ 이 된다. 1번과 2번의 데이터만으로는 부를 생산하지 못하고 3번의 알고리즘이 적용될 때 비로소 부가 만들어지기 때문이다. 6가지 모든 순서에 대하여 기여분을 계산하면 다음의 표를 얻을 수 있다. 각 경기자들의 기여분을 평균하면 새플리 가치 (1/6, 1/6, 4/6)를 얻을 수 있다.

표 1. 경기자의 새플리 가치

순서	m_1	m_2	m_3
1,2,3	0	0	1
1,3,2	0	0	1
2,1,3	0	0	1
2,3,1	0	0	1
3,1,2	1	0	0
3,2,1	0	1	0
합	1	1	4
평균(새플리 가치)	1/6	1/6	4/6

14) 새플리는 새플리 가치를 네 가지 바람직한 공리로부터 연역적으로 도출하였는데, 이 공리들을 조금 변형하면 다음과 같이 해석할 수 있다. 1) 기회균등: 경기자들이 연합을 형성하는 모든 순서를 고려한다. 2) 효율성: 전체연합의 가치를 남김없이 분배한다. 3) 기여 공정성: 똑같이 기여하는 경기자에게는 똑같이 분배하고, 더 많이 기여하는 사람에게는 더 많이 분배하며, 전혀 기여하지 않는 경기자에게는 분배하지 않는다. 이러한 공리에 의거해서 도출된 새플리 가치는 경기자들이 전체연합을 만들 때 연합에 참여하는 모든 순서를 고려해서, 경기자들의 기여분을 평균한 것과 일치한다.

시장균형 (0, 0, 1)과 비교할 때 새플리 가치(1/6, 1/6, 4/6)는 데이터를 제공하는 두 사람에게 0이 아니라 1/6씩의 가치를 부여한다. 새플리 가치는 공정하지만, 시장을 통해서는 도달 불가능하다. 새플리 가치대로 분배하는 방법의 하나가 기본소득이다. 플랫폼 기업의 소득에 50%의 세금을 물려서 1/2의 가치를 모은 다음, 세 사람이 1/6씩 기본소득으로 나누어 가지면 된다.

이와 같은 분배는 인공지능을 생산하는 데 플랫폼 기업이 기여하는 부분을 인정한 것이다. 이런 의미에서 시장 균형에서 인공지능의 가치 전체를 차지하는 플랫폼 기업의 보수는 전부 지대라고 할 수 없다. 지대 부분은 3/6이다. 나머지 3/6는 투하 비용과 특별잉여가치로 구성되어 있다고 해석할 수 있다. 새플리 가치에 의하면 3/6의 지대는 데이터를 제공하는 2명과 플랫폼 경기자 1명이 나누어 갖게 된다.

만약 인공지능의 가치 전체가 지대였다면 새플리 가치는 다음과 같은 두 가지 게임의 연합에 의해서 계산할 수 있다. 첫 번째 게임에서 세 명의 경기자가 임의의 순서로 토지에 접근한다. 이 중에 제일 먼저 도착한 사람이 토지 소유자가 된다. 토지 소유자가 결정된 뒤 인공지능 게임을 플레이 한다. 이 경우에는 3명이 동일하게 토지 소유자가 될 확률은 1/3이고, 토지 소유자가 되면 4/6의 가치를 분배받고, 그렇지 못할 확률은 2/3이고, 그 경우에는 1/6의 가치를 분배받는다. 두 게임을 종합하면 세 사람의 새플리 가치는 똑같이 $1 \cdot \frac{4}{6} + \frac{2}{3} \cdot \frac{1}{6} = \frac{1}{3}$ 이 된다. 즉, 토지와 같이 순수한 지대라면 가치 전체를 균등하게 분배하는 것이 공정한 분배이다.

데이터를 제공하는 사람이 무한대로 늘어나면 데이터를 제공하는 사람들의 새플리 가치의 합은 인공지능 가치의 1/2에 수렴한다.(강남훈, 2016) 연합지성이든 연합행동이든 인공지능을 만드는 데 데이터를 제공하는 수많은 사람은 인공지능 가치의 1/2에 대하여 권리를 가지고 있다. 미래의 경제에서 부의 대부분이 연합지성의 산물인 인공지능을 활용해서 생산된다면, 사람들은 전체 소득의 약 1/2을 기본소득으로 나누어 가질 권리가 있다고 말할 수 있다.

5. 맺음말

4차 산업혁명의 핵심적인 발명품은 인공지능과 저렴한 태양광 발전이다. 3~5년 뒤 자율자동차가 시장에서 판매되면 인공지능이 무엇인지 직접 체험하게 될 것이다. 인공지능은 데이터와 알고리즘의 결합에 의해서 생산된다.

정치경제학적으로 보면, 플랫폼 기업은 수많은 사람이 제공한 데이터를 자연력인 것처럼 무상으로 활용하여 인공지능을 만들기 때문에 인공지능 가치의 일정한 부분은 지대에 속한다고 말할 수 있다. 그러나 그 가치의 전부를 지대라고 볼 수는 없는데 그것은 플랫폼 기업이 사람들의 주목과 데이터를 모으기 위하여 많은 투자를 하고 다른 기업보다 우수한 생산력을 만들어내기

때문이다. 인공지능의 가치는 플랫폼 투하 비용과 특별잉여가치와 지대의 합으로 구성되어 있다고 할 수 있다.

협조게임의 관점에서 보면, 경쟁 시장에서 데이터를 제공하는 사람은 많고, 플랫폼을 만들어 데이터를 수집하고 데이터에 알고리즘을 적용하여 인공지능을 만들 수 있는 기업은 적다. 시장 균형은 항상 코어 안에 존재하는데, 희소한 생산요소를 소유한 사람이 생산물 가치의 전부를 차지하는 것이 유일한 코어이므로, 시장 균형에서는 플랫폼 기업이 인공지능 가치의 전부를 차지하게 된다.

새플리 가치를 위의 협조게임에 적용해 보면, 데이터 제공자들도 인공지능 가치의 1/2의 권리가 있다는 것을 확인할 수 있다. 데이터 제공자들에게 아무런 몫이 분배되지 않는다면, 그들은 수탈당하고 있다고 할 수 있다. 새플리 가치를 보장하는 기본소득이 분배된다면, 기본소득은 기회균등이라는 조건 밑에서 공정하고 효율적인 분배를 모든 경기자에게 보장하는 것이라고 해석할 수 있다.

다음과 같은 고전의 구절들은 생산력의 발전으로 인공지능이 만들어지고 인공지능이 노동 희소성을 감소시키면 그것에 대응하는 새로운 생산관계가 만들어져야 한다는 것을 예견하는 듯하다.

“직접적 형태의 노동이 부의 위대한 원천이기를 중지하자마자 노동시간이 부의 척도이고 따라서 교환가치가 사용가치의 척도이기를 중지하고 중지해야 한다.”(Marx, 정치경제학비판 요강, 제2권, 381)

“12시간의 노동이 아니라 6시간의 노동이 행해질 때, 한 민족은 진실로 부유하다. 부는 잉여 노동시간의 지휘가 아니라 각 개인과 전체 사회를 위해서 직접적 생산에서 사용되는 시간 이외의 가치분 시간이다.”(Marx, 정치경제학비판 요강, 제2권, 382)

“가치분 시간이 대립적인 실존을 가지기를 중지하면, 한편으로 필요노동시간은 사회적 개인의 욕구들을 자신의 척도로 삼게 될 것이고, 다른 한편으로 사회적 생산력의 발전이 바르게 성장해서 비록 생산이 모두의 부를 목표로 해서 이루어질지라도 모두의 가치분 시간은 증가한다. 왜냐하면 실재적인 부는 모든 개인의 발전된 생산력이기 때문이다. 그러면 결코 더 이상 노동시간이 아니라 가치분시간이 부의 척도이다.”(Marx, 정치경제학비판 요강, 제2권, 384)

“아무도 하나의 배타적인 활동의 영역을 갖지 않으며 모든 사람이 그가 원하는 분야에서 자신을 도야할 수 있는 공산주의 사회에서는 사회가 전반적 생산을 규제하게 되고, 바로 이를 통하여, 내가 하고 싶은 그대로 오늘은 이 일 내일은 저 일을 하는 것, 아침에는 사냥하고 오후에는

냘시하고 저녁에는 소를 치며 저녁 식사 후에는 비판하면서도 사냥꾼으로도 어부로도 목동으로도 비판가로도 되지 않는 일이 가능하게 된다.”(독일 이데올로기)

6. 참고문헌

- Diamandis, Peter and Steven Kotler(2012). *Abundance*, 권오열 옮김, 『어번던스』, 와이즈베리, 2012.
- Aumann, Robert and Michael Maschler(1985). “Game theoretic analysis of a bankruptcy problem from the Talmud”, *Journal of Economic Theory*, Vol. 36, Issue 2.
- Marx, K.(1953), Grundrisse, 김호균 옮김, 『정치경제학 비판 요강 II』, 백의, 2000.
- Polanyi, K.(1977), 이병천, 나익주 옮김, 『인간의 살림살이』, 후마니타스, 2017
- Rochet, J.-C. & J. Tirole(2006), “Two-Sided Market: A Progress Report,” *The RAND Journal of Economics*, Vol. 37 No. 3, pp. 645 - 667.
- Scarf, Herbert. 1962. “An Analysis of Markets with a Large Number of Participants”, *Recent Advances in Game Theory*, The Princeton University Conference.
- Shapley, L. S. 1953. “A Value for N Person Games”, *Annals of Mathematical Studies*, XL: 307-17.
- Shapley, L. S. and Martin Shubik. 1969. “Pure Competition, Coalitional Power, and Fair Division”, *International Economic Review*, 10. 3): 337-362.
- Simon, Herbert. 2000. “UBI and the Flat Tax”, Phillip van Parijs eds., *What’s Wrong with a Free Lunch*, Beacon Press.
- 강남훈(2016). 「인공지능과 기본소득의 권리: 마르크스의 지대이론과 샐플리 가치 관점에서」, 《마르크스주의 연구》, 제43호
- 김교성, 백승호, 서정희, 이승윤(2018). 『기본소득이 온다-분배에 대한 새로운 상상』, 사회평론아카데미.
- 정원호, 이상준, 강남훈(2016). 『4차 산업혁명 시대 기본소득이 노동시장에 미치는 효과 연구』, 한국직업능력개발원
- 井上智洋(2016), 『人工知能과 經濟의 未來: 2030年 雇用 大崩壊』, 文藝春秋, 김정환 옮김, 『2030 고용절벽 시대가 온다』, 다온북스, 2017.