

# FAO 2013년 통계연감 : 기아와 지속가능성 문제 \*

임 송 수  
(고려대학교 식품자원경제학과 교수)

## 1. 연감의 구성

유엔식량농업기구(FAO)는 세계 식량과 농업상황에 관한 주요 추이와 그 변동요인 및 농업과 환경·사회·경제 간의 상호관계를 나타내기 위해 통계연감(FAO Statistical Yearbook)을 해마다 발간한다.<sup>1)</sup> 통계연감은 다음과 같이 크게 4개 주제로 구성된다.

### ① 제1부: 배경(setting)

농지, 노동, 자본 및 투입재 공급과 기반시설의 적절성을 평가하고, 인구와 거시 경제의 변화에서 비롯한 세계 식량체제의 압박요인을 분석함으로써 농업자원기반의 상태를 측정한다.

### ② 제2부: 기아문제(hunger dimension)

기아와 영양결핍을 초래하는 다양한 요소들을 계측함으로써 식량 불안정과 영양실조 상태를 측정한다.

\* (songsooc@gmail.com).

1) ([www.fao.org/docrep/018/i3107e/i3107e00.htm](http://www.fao.org/docrep/018/i3107e/i3107e00.htm)).

③ 제3부: 세계의 식량공급(feeding the world)

세계의 식량, 사료 및 기타 수요의 변화를 충족시키는 데 있어 무역의 역할과 더불어 세계농업의 과거와 현재의 생산능력을 평가한다.

④ 제4부: 지속 가능성 문제(sustainability dimension)

농업과 기후변화의 상호작용을 포함하여 농업이 환경에 부과하는 압력과, 농업이 바이오 기반 경제와 관련해 어떻게 생태계 서비스를 공급할 수 있는지 등을 점검한다.

이 밖에도 연감은 연감에 포함된 각종 개념과 지표 및 방법론 등을 담은 메타데이터(meta data)를 제공한다. 이번 호에서는 제2부 기아문제와 제4부 지속가능성 문제의 내용 일부를 발췌해 요약하였다.

## 2. 기아 문제

### 2.1. 개요

식량문제와 관련해 지적할 수 있는 사실은 세계 인구의 1/8 가량이 여전히 최소 요구 에너지를 섭취하지 못하고 있는 점이다. 이들의 다수는 개발도상국에 사는 사람들이며, 개도국 총인구의 14.9%를 차지한다. 영양결핍(undernourishment)은 여전히 절대적으로 높은 수준이지만, 새천년개발목표(Millennium Development Goals, MDGs)를 추진함에 따라 영양결핍의 심각성은 완화되고 있다.<sup>2)</sup> 지금의 추세가 이어진다면 2015년까지 만성 기아에 놓인 인구를 절반으로 줄이는 MDGs 목표를 달성할 수 있을 것으로 전망된다.

이와 관련해 식량위기(food insecurity)는 다양한 원인에 의해 발생한다. 식량공급의 부족이나 식량에 접근할 수 없는, 이른바 접근의 문제가 있다. 또한, 식량위기와 빈곤 사이의 관계는 일정하다고 할 수 없는데, 이는 식량위기가 종종 사회와 경제 및 정치 요인에 의해서도 영향을 받기 때문이다. <표 1>은 식량위기의 원인과 결과를 요약한 것이다.

---

2) MDGs는 빈곤퇴치 관련 8대 지표에 대해 UN 차원에서 2015년까지 달성하기로 설정한 목표임 (<http://www.un.org/millenniumgoals/>).

표 1 식량위기의 원인과 결과

식량위기의 원인	식량위기의 결과
<ul style="list-style-type: none"> <li>· 식량의 충분한 공급(availability)</li> <li>· 식량에 대한 접근(access)</li> <li>· 식량에 대한 구매력(affordability)</li> <li>· 식량의 활용(utilization)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 영양 격차(nutrition gap)</li> <li>· 인체측정학적(anthropometric) 결과(지표)</li> </ul>

자료: FAO(2013).

식량위기는 영양의 불균형이나 부족에서도 초래된다. 이에 따라 식품안전, 위생, 보건 서비스의 제공이 중요하다. 식량위기는 이른바 “기아의 덫(hunger trap)”이라는 <식량위기 → 노동 생산성 하락 → 낮은 생산성 → 낮은 소득 → 식량위기>의 악순환 구조를 지속시킨다.

FAO는 식량위기의 특성에 대해 다면적으로 분석하고 이해하기 위해 영양결핍의 수치와 비율을 제공하는 지표들을 발표해 오고 있다. 이러한 지표들은 신뢰도 있는 자료를 사용하여 지역 간 유의미한 비교를 할 수 있어야 한다. 또한 여러 지표들을 종합하여 일관된 결론을 도출할 수 있어야 하고, 지표 간의 연관성에 대해서도 심도 있게 이해해야 한다.

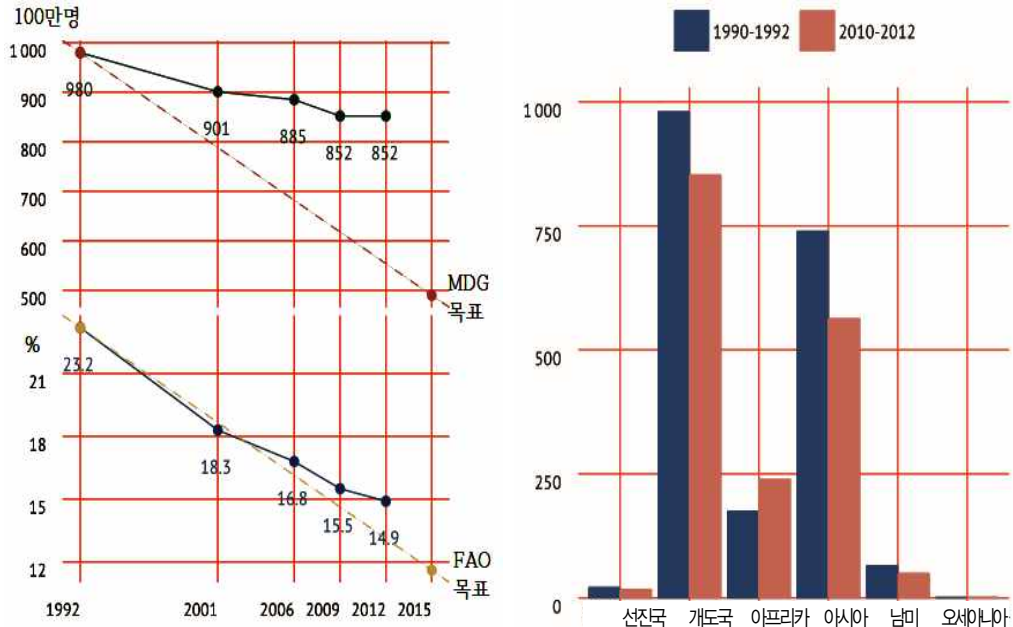
## 2.2. 영양결핍 인구<sup>3)</sup>

FAO는 최소 요구 에너지 섭취량에 미치지 못하는 상태를 영양결핍으로 정의한다. 영양결핍 인구 현황을 살펴보면, 아직 그 절대적인 수는 많은 편이나 MDGs 설정에 힘입어 1990년대 초반 이후 그 비율이 아시아와 남미를 중심으로 급격하게 감소하고 있다. 이에 따라 2015년까지 영양결핍 인구 비율을 절반으로 줄이는 MDGs 목표는 무난히 달성될 수 있을 전망이다. 그러나 사하라이남 아프리카 지역에서 영양결핍 인구는 매우 느린 속도로 감소하고 있으며, 브루나이, 아이티, 동티모르 등은 여전히 우려할 만한 수준의 영양결핍 문제를 지니고 있다<그림 1 참조>.

개도국의 영양결핍 인구는 1992년에 9억 8,000만 명에서 2012년 현재 8억 5,200만 명으로 감소세를 나타낸다. 영양결핍 인구가 전체 인구에서 차지하는 비중은 같은 기간에 23.2%에서 14.9%로 감소하였다.

3) 이 주제와 관련해 더욱 자세한 정보는 FAO의 2012년 세계 식량위기의 상태에 관한 보고서([www.fao.org/publications/sofi/en/](http://www.fao.org/publications/sofi/en/))와 빈곤 포털사이트([www.fao.org/hunger](http://www.fao.org/hunger)) 참조.

그림 1 개발도상국의 영양결핍 추이



자료: FAO(2013).

### 2.3. 인체 측정학 지표<sup>4)</sup>

만성 혹은 급성 영양결핍은 인간의 신체에 직접적인 영향을 미치므로 중요하다. 이는 5세 이하 아동의 신체의 측정을 통해 알 수 있는데, 발육 부진(stunting)과 저체중은 지속적인 영양결핍과 반복적인 감염의 결과라 할 수 있다. 이러한 신체 관련 지표는 다른 지표들에 비해 정기적으로 갱신되지 않아 아직 불완전한 상태이다.

2005-2011년에 아프리카 국가의 1/4에서 발육 부진 상태에 속할 확률이 최소 40%인 것으로 나타났는데, 이는 세계보건기구(WHO)의 평가에 따르면 매우 우려할 만한 수준의 높은 수치에 해당한다. 남아시아와 동남아시아의 동티모르, 네팔, 인도, 라오스 등도 40%를 초과하는 것으로 나타났다. 저체중의 경우 아프리카는 그 비율이 20%에 육박하여 세계에서 가장 높은 수준을 기록하였다.

영양결핍 상태에 처한 인구의 비율이 상대적으로 낮더라도 영양 장애(nutrition-

4) 이 주제와 관련해 더욱 자세한 정보는 FAO의 2012년 세계 식량위기의 상태에 관한 보고서([www.fao.org/publications/sofi/en/](http://www.fao.org/publications/sofi/en/)), FAO 영양 및 소비자 보호국([www.fao.org/food/](http://www.fao.org/food/)), UNICEF 영양([www.unicef.org/nutrition/](http://www.unicef.org/nutrition/)), WHO의 영양과 장애 ([www.who.int/topics/nutrition/en/](http://www.who.int/topics/nutrition/en/)) 참조.

---

lated disorder)가 발견되기도 한다. 예를 들면, 가나의 경우 영양결핍 인구 비율은 2010~2012년에 5% 정도로 낮은 수준이나, 5세 이하 발육부진 아동의 비율은 2005~2011년에 28%로 높았다. 말리의 경우에도 영양결핍 비율은 8%이나, 저체중 아동의 비율은 28%였다. 베트남의 수치는 각각 9%와 20%를 기록하였다.

이처럼 지표 간의 차이는 기아에 대한 더 깊이 있는 분석을 제공함과 동시에 정책 방향을 제시한다. 예를 들면, 가나의 경우 안전하고 영양가 있는 식량 공급과 위생, 식량의 유용성(availability) 증진에 정책 중점을 두어야 함을 알 수 있다.

## 2.4. 빈곤<sup>5)</sup>

빈곤은 기아의 주요 원인이다. 가난한 가계의 식품지출이 그 소득에서 차지하는 비중은 높는데, 특히 상당수의 농가도 순 식품구매자에 속한다. 만약 극빈층이 충분한 식량을 구매할 수 없다면 이는 장기적으로 노동 생산성과 전반적인 경제 성장에 음(-)의 영향을 미치게 된다.

지난 10여 년 동안 전반적인 빈곤 감소노력에 큰 진전이 이뤄졌다<그림 2 참조>. 그러나 지역 간의 불균형은 여전히 문제이다. 1990년에 절대빈곤율(absolute poverty)은 43%이었지만 이 후 중국과 아시아를 중심으로 빠르게 감소하여 2015년에 빈곤율을 절반으로 감소시키는 MDGs 목표 달성에 근접하였다.

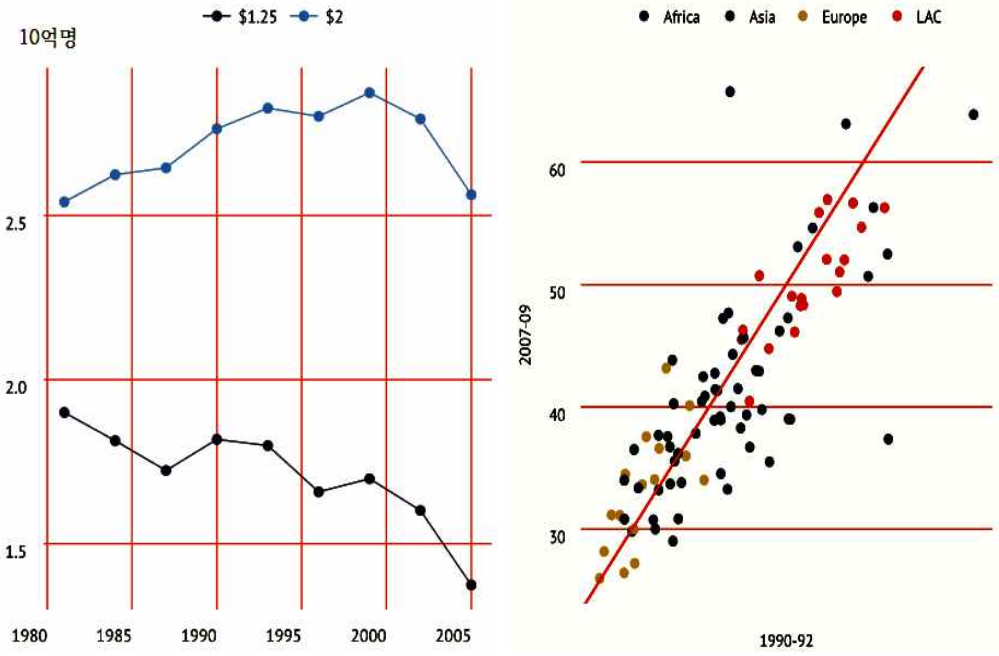
반면에, 지니계수(Gini coefficient)로 측정하는 상대적 빈곤율 또는 불평등(inequality)은 지역에 따라 다른 양상을 보인다. 아시아의 경우 산업화 등의 영향으로 인해 불평등이 증가하였으나, 아프리카와 중남미 지역에서는 빠른 경제성장에 힘입어 전반적인 불평등이 해소되고 있다.

식량 안보와 마찬가지로 빈곤 또한 다양한 지표를 통하여 분석해야 하기 때문에 절대적이고 상대적인 측면 모두를 고려해야 한다. 영양결핍(malnutrition)과 영양부족(undernutrition) 및 빈곤의 관계는 복잡하다. 이 두 지표가 다른 추이를 나타내기도 한다. 예를 들면 부룬디, 에티오피아, 모잠비크, 잠비아 등에서는 하루 2달러 미만으로 생활하는 절대 빈곤 인구와 영양부족 인구 비율 간에 연계성이 나타났다. 중앙아프리카 공화국, 마다가스카르, 르완다, 라이베리아, 기니의 경우 절대 빈곤과 식량위기 비율 지표 간 연관성이 높게 나타났다. 반대로, 나이지리아의 경우 절대빈곤율은 높으나 영양부족 인구 비율은 10% 미만으로 낮게 나타났다.

---

5) 이 주제와 관련된 유용한 정보는 세계은행의 빈곤감축과 형평성 그룹([www.worldbank.org/poverty/](http://www.worldbank.org/poverty/)) 참조.

그림 2 절대 빈곤율(2005년 기준)과 지니계수



자료: FAO(2013).

## 2.5. 식량 공급

식량 공급 또는 이용 가능성(availability)은 식량 안보의 중요한 측면 중 하나이다. 지난 수세기에 동안 1인당 식량 생산은 대부분의 지역에서 증가하는 추세를 나타낸다. 그러나 아프리카의 증가율은 감소하고 있는데, 아프리카의 평균 농업 생산 증가율은 연간 1%에 못 미치는 수준이다. 이는 개도국 평균인 2%에 미치지 못하는 낮은 수준이다.

다른 지표로는 평균 섭취열량 공급적정성(average dietary energy supply adequacy)을 들 수 있다. 이는 평균 섭취요구열량에 대한 공급량의 비율로 표시하는데, 지난 20년 간 그 지수가 114에서 120으로 늘었다. 이와 동시에 곡물이나 식물의 뿌리, 줄기 등으로 섭취되는 열량의 비율은 점차 감소하여 2007~2009년에 51%를 기록하였다.

이용 가능한 1인당 하루 단백질 양은 1990~1992년과 2007~2009년 사이에 13% 가량 증가하였다. 그러나 아프리카는 여전히 다른 지역에 비해 낮은 수준을 기록하고 있다. 단백질 공급에서 차지하는 축산물 비중은 개도국을 포함하여 세계적으로 증가하고 있는 추세이다.

표 2 평균 섭취열량 공급적절성

1990-1992	1995-1997	2000-2002	2005-2007	2010-2012
114	116	117	119	121

자료: FAO(2013).

대부분의 국가에서 높은 수준의 식량 이용 가능성은 상대적으로 양호한 영양부족 인구비율과 연관되어 있다. 그러나 높은 수준의 이용 가능성 지표가 식량 안보를 보장하는 것은 아니다. 예를 들면, 이집트의 경우 발육 부진이 31%의 5세 미만 아동에 영향을 미치고 있지만, 그 섭취 공급열량 적절성은 평균 필요수준보다 45% 높게 나타났다. 베냉, 말라위, 카자흐스탄, 니제르, 니카라과 등의 경우에도 섭취 공급 열량 적절성이 110~140 정도를 나타내나, 2005~2010년의 평균 발육 부진 정도는 20~45%에 이르는 것으로 조사되었다. 이러한 통계는 충분한 식량 공급이 이뤄지더라도 특정 인구 계층은 심각한 영양부족에 시달릴 수 있음을 뜻한다.

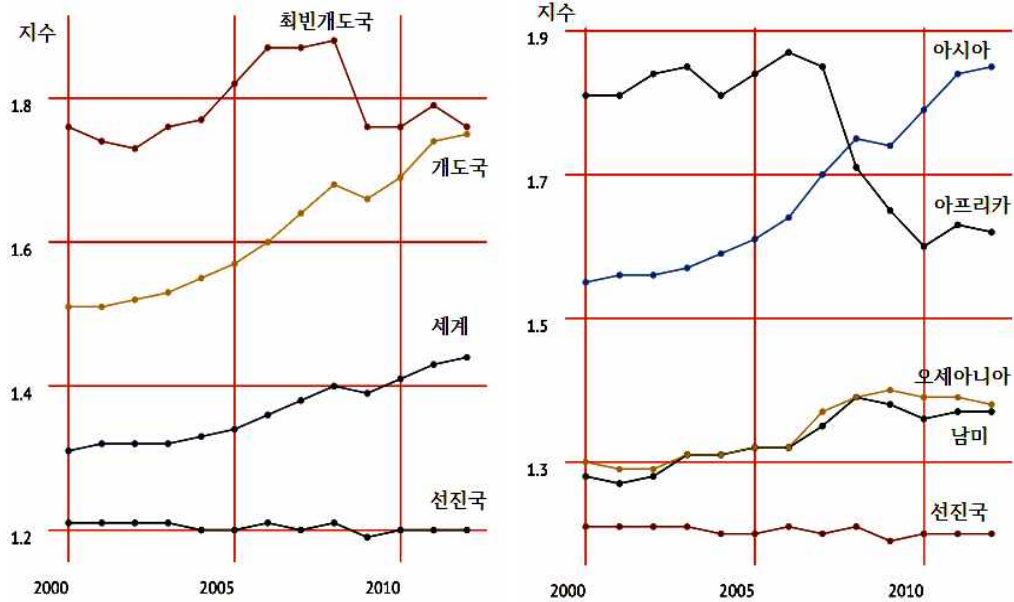
## 2.6. 경제·물리적 접근

식량에 대한 접근(access to food)은 소득, 식품 가격, 사회적인 지원에 접근할 수 있는 가계와 개인의 능력 등에 따라 주로 결정된다. 특히, 개인의 식량 접근은 성별이나 가족 내 위계와 같은 사회적 변수에 의해 영향을 받는다.

앵겔의 법칙(Engel's law)에 따르면, 소득이 증가할수록 총 지출에서 식료품비가 차지하는 비중은 감소한다. 이는 가난한 사람들은 소득의 대부분을 식품 구입에 지출하는 것을 의미하며, 이들이 또한 갑작스러운 식품 가격이나 소득의 변동에 매우 취약하다는 것을 뜻한다. 실증적으로 실질소득 변동에 노출된 정도는 국내 식량가격지수로 예측할 수 있는데, 이 지수는 일반 구매력(purchasing power parity) 대비 식량 구매력(FPPP)의 비율로 나타난다. 식량가격지수는 전체 소비 바구니(basket)에서 식품의 중요도를 보여준다.

국제 식량가격이 급등한 2007~08년에 식량가격지수는 최빈개도국에서 가장 크게 나타났다<그림 3 참조>. 최근에 식량가격지수는 안정세를 회복했으나, 개도국에서 상승세는 여전하다.

그림 3 식량가격지수 추이



자료: FAO(2013).

최근 국제 식량가격의 상승은 몇 가지 요인들에 의해 국가 간 상이한 결과를 초래하였는데, 그 가운데 하나가 정책조치 등 다양한 원인에서 비롯된 불완전한 가격전이(price transmission) 문제와 순 식품구매자 또는 판매자 등 취약 인구의 비중 차이이다. 이에 따라 국제 식량가격 상승으로 구매력이 심각하게 저하된 국가가 있는 반면에 그 영향이 거의 나타나지 않은 국가도 있다.

가격 변화에 대한 정보는 부족하지만, 최근의 상황을 통해 가격 변화는 식량 안보에 상이한 영향을 끼칠 수 있다는 사실이 확인되었다. 예를 들면, 우간다의 경우 2003~05년과 2010~12년 사이에 식량가격이 25% 가량 상승하였는데, 영양부족 비율도 거의 30% 정도 증가하였다. 파라과이에서도 비슷한 결과가 나타났다. 이와 반대로 중국, 네팔, 파키스탄에서는 식량가격 상승과 동반하여 영양부족 비율이 오히려 하락한 것으로 나타났다. 식량에 실제로 접근할 수 있는 능력은 경제 측면에서 구매력(affordability)과 더불어 기차나 포장된 도로 등 적절한 기반시설에 의해 촉진된다. 이러한 시설은 시장의 기능의 활성화, 차익 거래의 완화, 지역 간 및 도농 간 상품 거래 등을 촉진한다. 사회 기반시설에 관한 정보는 가격 변화에 대한 정보보다 더 부족하지만, 식량 안보와 그 연계 정도는 명확하다.



---

## 2.7. 깨끗한 물과 위생

깨끗한 물에 대한 접근(access to clean water)과 위생 시설은 개인과 가구의 건강에 영향을 미치므로 식품을 섭취할 수 있는 능력과 직결된다. 좋은 건강상태를 유지하려면 영양분을 섭취하기 위한 신체능력이 있어야 한다. 물을 기르고 보관하는 여성의 역할과 관련된 “시간 빈곤(time poverty)”과, 안전한 물과 좋은 위생상태 간의 연대 및 아동 건강과 행복은 식량 활용능력에 상당한 영향을 미친다.<sup>6)</sup>

2010년에 세계 인구의 11% 가량이 적절한 식용수에 접근하지 못하고 있다. 하지만 이는 1990년의 24%에서 크게 개선된 결과이다. 세계수준에선 이미 MDGs 목표를 달성하였으나, 국가 간 또는 국가 안에서 상당한 차이가 존재한다. 남미와 북부 아프리카 및 동아시아의 경우 인구의 90%가 안전한 물에 접근할 수 있다. 사하라이남 아프리카와 오세아니아의 경우 그 비율은 각각 61%와 53%에 불과하다. 국가 내 도농 간의 격차도 이와 비슷하다.

깨끗한 용수에 대한 접근성이 낮다는 점은 에티오피아, 모잠비크, 수단, 잠비아 등의 경우 영양부족 및 아동의 저체중 문제와 연관되어 있음을 알 수 있다. 그러나 이러한 사실만으로 그 인과관계를 확정 지을 수는 없으며 추가 연구가 필요하다. 예를 들면, 접근성에 관한 결정 요인, 사용 가능한 물의 양, 거주지와 식수원과 거리, 물을 기르는 데 드는 시간 등을 감안해야 한다.

물에 대한 목표와 달리 위생에 관한 현재 상황은 MDGs 목표에 미치지 못하고 있는 실정이다. 지난 20여 년 동안 개도국에서 개선된 위생 상태에 있는 인구 비중은 36%에서 56%로 상승했다. 그러나 사하라이남 아프리카나 남아시아는 가장 낮은 위생 상태에 놓여 있는데, 전자는 진척이 더딘 반면 후자는 빠르게 개선되고 있다.

## 2.8. 경계와 정시의 안정<sup>7)</sup>

2000년대 중반 이후 식량과 농산물 시장은 공급 부족과 가격 변동, 식량 자급에 대한 불확실성 등의 특성으로 이른바 혼란기에 들어 서 있다. 이러한 불확실성은 식량 안보에 직접적으로 음(-)의 영향을 가져왔다. 먼저, 수요 측면에서는 소비자가 식품 소비량을 조정해야 했고, 저축 등을 통해 미래의 불확실성에 대비해야 했다. 저소득 가

---

6) “시간빈곤”은 특히 여성의 경우 가정일 등에 얽매어 교육 받을 기회(시간)을 박탈당함에서 비롯된 빈곤을 말함.

7) 이 주제와 관련된 추가 정보는 FAO([www.fao.org/publications/sofi/en/](http://www.fao.org/publications/sofi/en/)), 세계정보와 조기경보체계([www.fao.org/giews/english/index.htm](http://www.fao.org/giews/english/index.htm)), Prakash(2011)([www.fao.org/economic/est/issues/volatility/vgm/en/](http://www.fao.org/economic/est/issues/volatility/vgm/en/)) 참조.

구는 총 소득에서 식료품 구입에 지출하는 비중을 더욱 늘리게 되었다.

공급측면에서는 증가된 변동성이 위험을 의미하기 때문에 투자를 위축시키는 결과를 초래하였다. 국가 측면에서는 지역의 상태와 세계시장에 통합된 정도에 따라 불안정에 대한 상이한 영향을 가져왔다. 높은 식량 가격과 변동성은 세계 시장에 많이 노출된 국가에 더 큰 위협이 되었는데, 예를 들면, 멕시코의 옥수수, 필리핀의 쌀, 이집트의 밀과 빵 등이다.

또한 국제 시장의 가격 변동에 대한 취약성은 수출을 통해 외화를 확보할 수 있는 능력과 관련된다. 이를 계측할 식량안보 지표로는 상품수출에서 주요 식품의 수입이 차지하는 비중이다. 오세아니아와 일부 아프리카 국가에서 이 지표가 높게 관측되었다.

이 밖에도 ① 식량 생산, ② 공급, ③ 가격의 변동은 국가와 인구의 취약성을 설명하는 중요한 정보이다. 지난 5년간의 추세선과 격차로 이 지표들을 산출하였는데, 이 지표들은 별다른 추이를 나타내지 못했다. 고소득 국가의 경우 생산의 변동성은 컸으나, 가격 변동성은 낮게 나타났다. 개도국에서는 생산 변동성이 가격 변동성보다 낮게 계측되었다. 오세아니아와 남미에서는 지난 10년 동안 생산 변동성이 컸던 반면에 아시아의 변동 수준은 상대적으로 작았다.

일부 국가에서 관측된 높은 영양부족 비율은 상대적으로 낮은 공급 변동과 관련된 것으로 나타났다. 예를 들면, 부룬디, 에리트레아, 잠비아의 경우 2005~11년에 영양부족 비율은 47~73%로 변동한 반면에 생산은 추세선에서 30% 안팎의 변동을 기록하였다. 반대로, 카자흐스탄의 경우 2005년 이래 공급 변동률은 최대 143%를 기록하였으나, 영양부족 비율은 5% 미만에 머물렀다.

정치 안정은 식량 안보의 또 다른 주요 결정 요인이다. 이러한 관계는 전체 경제의 기능을 반영한 것으로, 소득을 창출할 수 있는 사람들의 능력과 빈곤층을 보조할 수 있는 정부의 능력과 관계된다. 일반적으로 여성과 아동은 정치와 경제 불안정에 더 쉽게 노출된다. 낮은 정치 안정성은 높은 영양부족 비율과 연계되어 있는데, 코트디부아르, 중앙아프리카 공화국, 부룬디, 에티오피아 등은 20~70%의 영양부족 비율을 기록하였다.

## 2.9. 교육과 건강<sup>8)</sup>

만성적인 기아와 빈곤을 종식시키기 위해서는 인적 자본과 생산성에 대한 투자가

8) 이 주제와 관련된 유용한 정보로는 UNESCO 교육([www.unesco.org/new/en/education/](http://www.unesco.org/new/en/education/)), UNCEF 물 위생 및 보건([www.unicef.org/wash/](http://www.unicef.org/wash/)), UNDP 인간개발보고서 2010([hdr.undp.org/en/reports/global/hdr2010/](http://hdr.undp.org/en/reports/global/hdr2010/)) 참조.

---

필요하다. 건강관리, 보건, 깨끗한 물, 위생, 사회 서비스와 교육 등은 사람들의 잠재력과 지속 가능한 소득 창출 능력을 개선하는 데 중요한 수단이다. 특히 여성에 대한 교육은 아동의 영양 결핍과 영아 사망을 줄이기 위한 주요 수단이다. 글을 읽고 쓸 줄 아는 능력과 교육은 여성과 자녀들의 후생과 양(+)<sup>1</sup>의 상관관계를 갖는 것이 밝혀졌다.

중저 소득국가에서 평균 초등교육을 이수한 비율(average primary completion rate)은 1990년대 초와 2010년 사이에 15% 가량 늘었다. 그러나 농촌 지역을 중심으로 여아와 남아 간 교육의 기회에 대한 접근과 기회의 평등에 관한 격차는 여전히 크다. 지역별 초등교육 이수비율은 남미가 거의 100%인 반면에 아프리카는 72%이다. 상대적으로 낮은 초등교육 이수비율은 높은 영양부족 비율과 관련된 것으로 보이며, 에리트레아와 우간다의 경우 40~70%에 이르는 것으로 나타났다.

특히 빈곤층과 취약인구 계층에 있어서 건강관리체제의 범주와 질은 식량접근과 더 나아가 식량안보를 결정하는 중요한 요인이다. 건강관리체제에 소요되는 재원은 정부 재정, 민간 부문, 비정부 부문(NGO), 외국 원조 등이 결정한다. 건강관리 지출의 분포는 국가에 따라 상당한 차이가 존재한다. 국제노동기구(International Labour Organization, ILO)에 따르면 세계 인구의 약 1/5만이 질병으로부터 적절한 사회보장 서비스를 제공할 수 있는 반면에, 세계 인구의 1/2 이상은 이러한 보호가 결여되어 있다.

2010년에 세계 GDP의 평균 10% 가량은 건강관리에 소비되었는데, 지역별로 살펴보면, 북미 17%, 남미와 카리브 연안국 7.7%, 동남아시아 3.6% 등이다. 일반적으로 GDP 대비 건강관리 관련 지출이 낮다는 것은 영양부족 비율이 높다는 것과 관련이 있다. 예를 들면, 에리트레아, 볼리비아, 스리랑카 등이다.

## 2.10. 자연과 인간이 쇼래인 위협

무력 충돌과 자연 재해는 식량 안보를 위협하는데, 특히 빈곤율이 높거나, 생계가 불안정하며 제도가 취약한 국가에서 더욱 그렇다. 여성과 같은 취약 계층에게 이러한 위험은 더 크게 작용한다. FAO는 “장기간 죽음과 질병 및 생계 불안정에 아주 취약한 인구의 비중이 상당히 높은 환경”을 지속된 위협상태(state of protracted crisis)로 정의하고, 이에 해당하는 22개국을 지정하였다. 이 가운데 사하라이남 아프리카 국가가 17개국이다.

식량 위기는 지속되는 위협상태에 놓인 국가가 경험하는 가장 일반적인 결과이다. FAO는 1억 6,000만 명의 영양부족 상태인 사람들이 있다고 밝혔는데, 이들은 지속된 위협상태 국가 인구의 40%, 세계의 모든 영양부족 인구의 20%에 해당한다.

위험지표로 2개 그룹이 사용되었는데, UN 난민고등판무관사무소(United Nations High Commissioner for Refugees, UNHCR)의 정치 및 군사상황을 반영한 것과, 재해 역학 연구(Center for Research on the Epidemiology of Disasters, CRED)의 가뭄, 홍수, 극한 온도 등 자연재해에 관한 보고 등이다.

UNHCR은 정치와 군사 사건으로부터 초래된 위협에 처한 사람들의 수를 집계하는데, 2011년에 3,100만 명 정도를 “우려할 만한(population of concern)” 난민으로 분류하였다. 세계 난민의 4/5는 개도국에 거주하는 것으로 나타나, 난민의 절대 규모나 크기는 해당 국가의 경제에 부담으로 작용할 수 있다. 에리트레아, 라이베리아, 시에라리온과 같은 국가에서 30~65%의 영양부족 비율은 위협에 처한 많은 인구와 연계된 것으로 나타났다.

2011년에 CRED는 30,000명 이상의 사망자를 기록한 332개 자연재해를 기록하였다. 단일 재해 중 가장 큰 사건은 2011년 6월에 중국에서 발생한 홍수로 약 6,790만 명이 피해를 입었다. 많은 국가에서 식량 위기는 자연 재해에 노출된 인구의 비율이 높은 것과 관련이 있는 것으로 나타났다. 예를 들면, 영양부족 비율이 23~65%인 에리트레아와 말라위, 27~47%인 스와질란드와 잠비아, 30%인 타지키스탄 등이다.

### 3. 지속가능성 문제

#### 3.1. 지속가능한 농업

인간의 주요 활동인 농업은 지역적 자원이용량의 상당부분을 차지한다. 세계 토지 중 30%는 농작물 경작과 초지로 이용되며, 담수의 70%는 사람과 가축의 식량 공급을 위해 이용되고 있다. 농업에서 토지, 수자원 이용량은 계속 증가하는 추세인데, 이는 점차적으로 환경을 위협하고 있다. 특히 농업부문의 무분별한 화학비료 사용은 심각한 대기, 수질, 토양오염을 일으키는 원인이 되고 인간의 건강조차 위협에 빠트린다. 화학비료 사용에 따라 배출되는 질산염과 암모니아 및 인산염은 토지에서 유출되어 수질을 악화시키고 있다.

농업과 임업 활동에서 배출되는 온실 가스는 지구온난화를 가속시키고 있다. 인간에 의한 온실가스 배출량 중 1/3정도가 농업부분에서 이루어지고 있으며, 농작물과 축산물 생산만으로 전체 메탄가스의 50%가 발생되고 있다. 농업에서 발생한 오염물질은 농업생산성을 저해한다. 또한, 지속가능하지 못한 토지 관리는 생태계를 파괴하고 식품안전을 위협한다.

그러나 세계적으로 농업을 새로운 관점에서 보는 움직임이 일고 있다. 올바른 토지 운영이 이루어진다면, 농업을 통해 사회적으로 중요한 양(+)의 외부효과를 이룰 수 있다는 것이다. 농업은 앞으로 바이오 에너지를 통해 신흥 바이오 기반경제(emerging bio-based economy)의 수요를 충족시키고, 지속가능한 상품시장의 욕구를 만족시켜야 할 것이다. 농업은 미래에도 토지와 물의 주요한 이용처가 될 것이므로 이러한 자원들을 지속가능하게 이용하고 생태계와 인간사회에 최소한의 음(-)의 영향을 미칠 수 있도록 새로운 방향을 모색해야 할 것이다.

### 3.2. 토지와 산림<sup>9)</sup>

산림은 기후변화를 완화하는데 중요한 역할을 한다. 또한, 인간의 번영에 필수적인 여러 생산물과 생태계 서비스를 제공한다. 최근 집계된 세계 산림면적은 40억 ha 이상이며, 이것은 세계 토지의 30% 가량에 해당한다. 가장 넓은 산림면적을 기록하고 있는 러시아, 브라질, 캐나다, 미국, 중국 등 5개국은 세계 산림면적의 절반 이상을 차지한다. 반면에 10개국은 산림이 전혀 없으며, 54개국은 국가면적의 10% 정도에 해당하는 산림면적을 가지고 있을 뿐이다.

산림은 점점 변화하고 있다. 특히 최근 수십 년 동안 토지 피복(land-cover)의 변화는 긴급히 해결해야 할 문제로 떠오르고 있다. 벌채의 증가로 인한 산림의 토양침식은 이 중에서도 가장 심각한 부분이다. 그러나 세계적으로 경작지 혹은 초지로 개발되는 전환 속도가 느려지고 있으며, 보호지역은 계속 증가하고 있다. 또한, 전체 벌채면적도 줄어들고 있다. 1990년대에 해마다 1,600만 ha 벌채되던 산림이 지난 10년 동안에는 연간 1,300만 ha로 감소했다. 동시에 몇몇 국가 내에서는 조림사업과 산림의 자연성장의 영향으로 산림의 순손실량(net loss of forests)이 눈에 띄게 감소하고 있다. 그러나 이러한 움직임은 온대지방과 북쪽지방에 집중되어 있으며, 열대지방에서는 여전히 벌채면적이 증가하고 있는 상황이다.

<표 3>은 한국, 일본, 중국, 미국의 산림면적과 그 특성을 1990년과 2010년 자료로 비교한 것이다. 이 기간에 한국을 빼 다른 나라의 산림면적으로 모두 증가하였다. 또한, 같은 기간에 자연성장 산림의 비중은 감소한 반면에 인공조림의 비중은 늘어나는 추세를 나타낸다.

9) 이 주제에 관한 더 많은 정보는 FAO의 식량과 농업을 위한 세계 토지와 물 자원의 상태([www.fao.org/nr/solaw/solaw-home/en/](http://www.fao.org/nr/solaw/solaw-home/en/)), UN 국제 산림의 해 2011([www.fao.org/forestry/iyf2011/en/](http://www.fao.org/forestry/iyf2011/en/)), FAO 토지붕괴 평가([www.fao.org/nr/land/degradation/en/](http://www.fao.org/nr/land/degradation/en/)), 세계 산림자원 평가 2010([www.fao.org/forestry/ira/ira2010/en/](http://www.fao.org/forestry/ira/ira2010/en/)) 참조.

표 3 주요국의 산림 면적과 특성의 변화

구분	산림 면적				산림의 특성(%)					
	면적(1,000ha)		비율(%)		1차 산림		자연성장 산림		인공조림	
	1990	2010	1990	2010	1990	2010	1990	2010	1990	2010
한국	6,370	6,222	64.5	64.1	-	47.5	-	23.2	-	29.3
일본	24,950	24,979	68.4	68.5	15.1	19.0	43.7	39.7	41.2	41.3
중국	157,141	206,861	16.9	22.3	7.4	5.6	65.9	57.1	26.7	37.3
미국	296,335	304,022	32.4	33.2	23.6	24.8	70.3	66.9	6.1	8.3

자료: FAO(2013).

산림은 중요한 사회 경제적 이용 가치를 지니는데, 특히 산림기반 산업에 중요한 역할을 한다. 이로써 미래 세대에도 그 가치를 이어갈 수 있는 지속가능한 산림 관리체계가 필요하다. 세계의 주요 산림제품 생산은 2010년보다 2011년에 1~4% 가량 높았다. 이는 목재산업이 차츰 불경기로부터 벗어나고 있음을 뜻한다. 중국은 세계 제2위의 제재목(sawnwood) 생산국으로 그 위상을 높이고 있다. 목재 생산에서 세계 1위는 미국이며, 캐나다가 3위를 기록하고 있다.

중국은 목질 판상제품(wood-based panel), 종이, 판지(paperboard) 생산국으로 세계 시장을 주도하고 있다. 2011년에 중국은 제재목 세계 생산량의 11%, 패널 38%, 종이 26%를 차지하였다. 중국의 수입수준도 상당히 높는데, 2011년에 430억 달러의 산림제품을 수입함으로써 세계 전체의 16%를 차지하였다.

세계에서 최대 산림면적을 보유한 러시아는 통나무(log) 수출을 제한하였는데, 이로써 2007~2009년에 산업용 통나무 수출이 거의 60% 감소한 반면에 제재목 수출은 13% 증가하였다. 러시아의 통나무 수출 중 상당한 물량이 중국으로 유입되었으나, 무역제한 조치 이후 중국은 주로 미국, 캐나다, 뉴질랜드로부터 통나무를 수입하고 있다.

### 3.3. 물

지구상의 물 가운데 인간이 이용할 수 있는 것은 극히 일부분이다. 세계 수자원의 2.5%가 담수(freshwater)이며, 이 가운데 빙하, 만년설, 영구 동토 층이 70%를 차지한다. 결국 인간이 이용할 수 있는 물은 전체의 1.3%밖에 되지 않는다. 이들은 강, 호수, 습지의 표면수 형태 혹은 얼음, 눈의 형태로 존재 한다.

지난 세기에 세계적으로 물 수요가 급증하였다. 세계 취수량(농업, 산업, 지자체에서

사용된)은 20세기 초기에 연간 600km<sup>3</sup> 미만이었지만, 20세기 중반에는 1,350km<sup>3</sup>으로 증가했고, 21세기 초반까지 3,800km<sup>3</sup> 이상의 물이 사용되고 있다.

관개 농업은 담수 인출량(freshwater withdrawal)의 70%를 차지한다. 관개는 식량 생산의 이윤을 위해 점점 중요한 요소가 되고 있다. 관개는 가뭄의 위험을 줄이고 농작물의 다양화를 촉진시켜 결국 농가소득 증가에 영향을 미친다. 이런 이유로, 많은 국가에서 물 생산성(water productivity)의 향상은 중요한 국정과제가 되고 있다. 또한, ① 지하수의 과잉추출 방지, ② 빗물의 토양침투 증대, ③ 침수(waterlogging)와 염류 축적으로 인한 수질악화 감소 등을 감안할 때 물 생산성의 향상이 중요하다. 특히 농업 집약화에 의해 가속화 된 음(-)의 효과는 화학비료, 농약, 분뇨가 지하수와 지표수 오염을 증대시킴으로써 나타나고 있는 현상이다.

관개시설에 관한 잘못된 경영은 침수, 염류축적(salinization) 등의 직접적 원인이 된다. 과도한 관개나 부적절한 배수는 토양의 침수를 일으키며, 그 결과 식물의 생장이 저하되고 종종 토양의 염류화가 진행된다. 일반적으로 염류화는 토양 내 용존 고형물(dissolved solids: 물에 포함된 유기 및 무기의 용해(부유) 물질의 총량)이 증가했을 때 일어날 확률이 크다. 또한, 토양이 불안정하고 집중강우가 잦은 지역에서 이러한 염류화를 자주 목격할 수 있다.

기후변화가 진행되면서 나타나는 이러한 문제들, 특히 과다취수, 염류 축적, 침수 등의 문제를 해결하여, 관개지역의 토양 손실을 방지해야 한다. 만약 지금과 같은 지속 불가능한 농업이 계속된다면 결과적으로 높은 사회적 비용을 수반할 수밖에 없을 것이다.

### 3.4. 생물다양성<sup>10)</sup>

생물다양성은 생태계를 구성하는 생물종이 얼마나 다양한가를 나타내는 척도이다. 이를 통해 환경이 건강한 상태인지 아닌지를 가늠할 수 있다. 식량과 농업에 있어 생물 다양성이란 삶의 질을 개선하고 인간에게 식량을 공급할 수 있는 능력을 포함한다. 농업의 생물다양성은 수천 년에 걸친 인류의 농경활동, 토지 및 산림의 이용, 어업활동 그리고 수백만 년의 자연 선택(natural selection)으로 이루어진 결과물이라 할 수 있다.

농업이 생물다양성에 미치는 영향은 다양한 양상으로 나타난다. 예를 들면, 영농활동이 확장되면서 야생동물의 서식지가 파괴되고 천연산림이나 습지가 손실되기도 한

10) 생물다양성에 관한 추가 정보는, FAO 생물다양성([www.fao.org/biodiversity/](http://www.fao.org/biodiversity/)), UN국제 생물다양성의 해 2010([www.fao.org/biodiversity/2010-international-year-of-biodiversity](http://www.fao.org/biodiversity/2010-international-year-of-biodiversity)), FAO/INFOODS ([www.fao.org/infoods/infoods/food-biodiversity/en/](http://www.fao.org/infoods/infoods/food-biodiversity/en/)) 참조.

다. 이는 결국 해당지역의 종 다양성 감소로 이어진다. 또한, 산림이 농경지로 개간되는 과정에서 산림, 초지, 한계지역의 풍부한 종이 줄어들 수 있고, 순화된 작물과 가축으로 말미암아 야생 유전자원이 감소되기도 한다.

이처럼 농업생산의 집약화는 생물다양성을 위협하고 있다. 이러한 상황에서 지속가능한 식량농업은 생물다양성을 보존하는데 큰 역할을 할 것으로 기대된다. 지속가능한 생산성을 높이고 농업의 생태적 기반을 더욱 견고히 하기 위해서는 유전자원과 관련된 지식을 보존해야 한다.

많은 전통적 축산 농가는 종의 다양성을 높이기 위해 여러 종으로 구성된 가축 무리를 유지하고 있다. 종의 결합은 또한 수생태계의 생산성을 향상시킨다. 이 밖에도 돌려짓기, 간작(intercropping) 등의 영농방식은 농업에 양(+)의 효과를 주는 것으로 밝혀졌다. 다양성의 증진은 건강한 생태계를 유지하는데 도움이 될 것이고, 결국 미래세대의 식량농업이 더욱 풍부한 결실을 맺는데 기여할 것이다.

### 3.5. 농업환경지표<sup>11)</sup>

농업환경지표(Agri-environmental indicator)는 친환경 농업의 추세 혹은 상태를 측정하는 정량 도구이다. 이 지표는 환경오염을 줄이기 위한 친환경 영농이나 정책이 얼마나 효율적으로 이루어지는가를 측정한다. 지표 계측의 대상이 되는 환경오염의 범주에는 토양 오염, 수질 오염, 대기 오염, 생물다양성 상실 등이 포함된다.

농업환경지표는 개도국과 선진국 사이에 다른 추세를 보여주고 있다. 예를 들면, 농업 면적은 대부분의 선진국에서 감소하고 있지만, 일부 개도국에서는 증가하는 추세를 보인다. 또한, 단위 면적당 가축 사육두수와 바이오 연료산업 등이 증가하고 있는데, 이것은 농업이 천연자원의 이용에 미치는 영향이 나로 커지고 있음을 뜻한다.

이 밖에도 농업환경지표는 지난 10년 간 관개농업 면적이 상당히 증가했음을 보여준다. 이러한 추세는 개도국에서 더욱 두드러지는데, 그 해당 지역의 농업은 다른 산업에 비해 물의 요구량이 높은 것으로 나타났다. 또한, 화학비료 소비량은 세계적으로 증가하고 있는 반면에 아프리카는 다른 지역과 견주어 그 사용량이 낮은 것으로 드러났다.

낙관적인 추이도 관측된다. 예를 들면, 지난 20년 동안 일부 국가에서 환경보호구역이 큰 폭으로 증가하고 있다. 유기농업의 비중도 해마다 꾸준히 증가하고 있다. 비록

11) 농업환경지표에 관한 자세한 정보는 OECD([www.oecd.org/agriculture/env/indicators](http://www.oecd.org/agriculture/env/indicators)), EUROSTAT([epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/agri\\_environmental\\_indicators/introduction](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/agri_environmental_indicators/introduction)) 참조



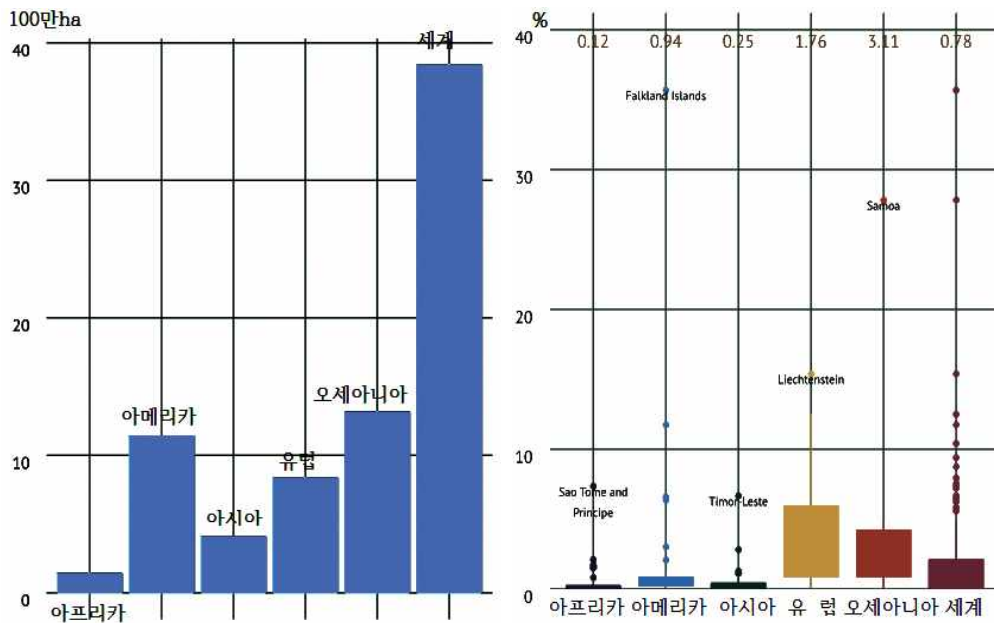
개도국에서 유기농업의 비중은 작은 편이지만, 일부 선진국에서 유기농업은 중요한 비중을 차지하고 있다.

### 3.6. 유기농업<sup>12)</sup>

유기농업은 생물 순환과 토양 미생물 활동의 생태적 가치를 높이는 농업체제를 말한다. 대체로 화학비료와 같은 외부 투입요소를 최소한으로 하는 대신에 지역이 가진 자원을 최대한 이용하려는 노력을 기초로 한다. 유기농업은 관행 농업에서 사용되던 많은 요소들을 배제한다. 예를 들면, 합성 살충제나 무기성분의 비료, 합성 방부제, GMO, 하수 슬러지, 방사능 등의 사용은 유기농업의 표준에 어긋난다.

유기적 관리(organic management)가 이루어지는 전체 토지면적은 지난 수십 년 동안 꾸준히 증가해 왔다. 1999년에 1,100만 ha이던 유기적 관리면적은 2011년에 3,720 ha로 상승했다<그림 4 참조>. 오늘날 162개국의 180만 명의 생산자가 유기농 제품을 생산하고

그림 4 유기농업 면적과 농업용지에서 차지하는 비율: 2009년



자료: FAO(2013).

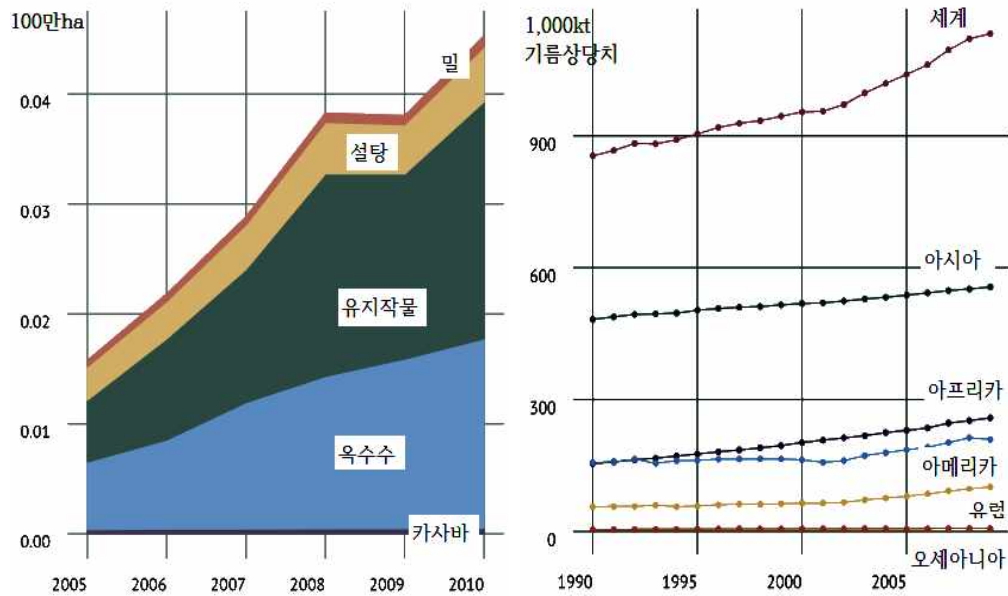
12) 유기농업에 관한 추가 정보는, FAO 유기농업([www.fao.org/organicag/en/](http://www.fao.org/organicag/en/)), FAO 유기 농업과 식량 공급의 환경안정 (<http://ftp.fao.org/docrep/fao/meeting/012/ah950e.pdf>) 참조.

있으며, 농작물, 가축, 수산물, 자연 수확물 등 폭 넓은 범위에 걸쳐 유기제품들이 만들어지고 있다. 2011년에 판매된 유기농 식품과 음료의 총 가치는 약 630억 달러(약 71조 9,000억 원)에 달한다. 유기농 식품시장은 2002년 이후로 상당한 성장세를 보이고 있다. 이는 유기농을 제외한 식품 분야와 다른 추세이며, 국제적인 경제 위기에도 불구하고 계속 증가하고 있다. 아직까지는 북미와 유럽이 유기식품의 판매에서 90%의 점유율을 보이고 있지만, 특히 아시아 지역을 중심으로 다른 개도국에서 판매도 꾸준히 성장하고 있다.

### 3.7. 바이오 기반 경제<sup>13)</sup>

바이오 기반 경제(Bio-based economy)에서 농업은 점차 중요한 역할을 차지하게 되었다. 액체연료, 화학약품이나 자연섬유 복합체(natural fiber composite) 같은 신소재 물질을 생산하기 위해서는 농업이라는 원료가 필요하기 때문이다. 더불어 점차 성장하고 있는 녹색산업(green industries)은 전통 임업이나 목재 산업을 넘어 농촌 사회에 새로운

그림 5 바이오연료 작물의 재배면적과 지역별 생산



자료: FAO(2013).

13) 이 주제와 관련된 추가 정보는 FAO 바이오 에너지([www.fao.org/bioenergy](http://www.fao.org/bioenergy)), UN 국제 자연섬유의 해([www.naturalfibres2009.org/en/index.html](http://www.naturalfibres2009.org/en/index.html)) 참조.

소득 창출 기회를 만들고 있다.

농업과 생명과학의 응용분야는 에너지, 자연섬유 복합체, 전분산업 등에 걸쳐 굉장한 잠재력을 내재하고 있다. 바이오 연료산업의 빠른 성장으로 이미 이들 중 대부분이 실현되고 있다. 최근의 동향을 살펴보면, 에탄올은 사탕수수, 곡물, 카사바와 같은 기초 농업 원료를 통해 쉽게 생산되고 있고, 바이오 디젤은 화학 공정과정을 거친 식물성 유지로부터 생산되고 있다<그림 5 참조>.

새롭게 등장한 바이오 기반 경제는, ① 에너지의 효율성, ② 폴리머(polymer)제품의 생산을 위한 재생 가능한 공업 원료의 사용, ③ 공정과정에서 더 적은 탄소 배출 등에 그 중점을 두고 있다. 예를 들면, 1톤의 삼여물(jute fiber)을 생산하는데 필요한 에너지는 이와 경쟁제품인 폴리프로필렌(polypropylene) 경우의 10% 미만에 불과하다.

그러나 특히 액체연료에 의존하는 바이오 기반 농업경제는 “식량이 먼저인가 연료가 먼저인가?(food-versus-fuel)”에 대한 논쟁을 낳고 있다. 바이오 연료 분야의 빠른 성장이 잠재적으로 식품 안전에 음(-)의 영향을 미치고 있기 때문이다. 바이오 연료 분야에 투입되는 토지와 물 자원에 대한 수요가 커지면서 식품에 대한 접근, 안전, 이용 가능성이 떨어지고 있기 때문이다.

그럼에도 불구하고 바이오 기반 경제로 말미암아 새로운 산업 부흥과 고용 기회가 확대되고 있으며, 소득 창출 투자가 활성화되고 있다. 특히 높은 비용으로 식품생산에 어려움을 겪었던 국가들에 경작의 한계와 기후를 극복할 수 있는 기회를 제공한다.

### 3.8. 기후변화<sup>14)</sup>

최근 일어나고 있는 기후 변화 양상은 그 어느 때보다 심각하다. 오늘날 세계 표면 온도는 지난 세기의 평균보다 0.6°C가량 높다. 많은 대륙이 위치한 북반구로 갈수록 온도는 더 높은 것으로 나타났다. 극한 기온은 더욱 빈번하게 일어나고 있으며 이는 생태계와 농업 및 인류에 큰 피해를 입히고 있다.

이처럼 우려스런 동향은 이번 세기에 한층 강화될 것으로 전망된다. 지금의 온실가스 배출량이 줄지 않고 계속된다면 세계 표면온도는 2100년까지 적어도 4°C 이상 올라갈 것이다. 게다가 육지와 해수면에서 증발량이 많아져 물 순환(hydrological cycle)이 더욱 강해질 것이다. 열대지방과 북부 위도의 강수량은 늘어나는 반면에 내륙지방은

14) 기후변화에 관한 자세한 정보는, FAO 기후변화([www.fao.org/climatechange/](http://www.fao.org/climatechange/)), FAO 기후변화에 대한 에너지 스마트 식품([www.fao.org/docrep/014/i2454e/i2454e00.pdf](http://www.fao.org/docrep/014/i2454e/i2454e00.pdf)), 정부간 기후변화 패널([www.ipcc.ch/](http://www.ipcc.ch/)), NASA([data.giss.nasa.gov/gistemp/](http://data.giss.nasa.gov/gistemp/)) 참조.

찾은 가뭄으로 건조하고 더운 지역으로 변화될 수 있다. 해수면의 상승은 수백만 명의 난민을 낳을 것이다. 특히 재해에 취약한 개도국의 농촌과 해안가 지역에 대한 우려는 더욱 커지고 있다.

이와 같은 기후변화에 대응하여 농업에 필요한 수자원을 확보하는 것은 건조한 지역, 특히 유럽과 북미의 남부 건조지대에서 아주 중요한 이슈가 될 것이다. 이들 지역의 표면수와 지하수는 급격히 줄어들 것이기 때문이다. 물론 지나친 강수량으로 문제를 일으키는 지역도 있을 것이다. 이들 지역에서는 표면수의 유속이 홍수처럼 일어나 물의 저장 형태가 바뀔 것이고, 결국 수계(river system)에 큰 영향을 미칠 것이다. 수계의 변화는 관개 농업에 필요한 가용수를 변화시키고 지하수의 고갈을 더욱 심화시킬 수 있다.

기후변화로 가장 위험에 처한 곳은 최빈개도국과 식품수급이 매우 불안정한 지역들이다. 이들은 최소한 토지와 수자원으로 지금까지 많은 문제를 겪었지만 기후변화로 인해 더욱 심각한 자원 난에 맞닥뜨리게 될 것이다. 또한, 이들은 기술 및 재정 측면의 재원이 부족하기 때문에 새로운 기후에 대한 적응이 어려워 질 것이다.

### 3.9. 온실가스(GHG) 배출<sup>15)</sup>

인간에 의해 발생한 온실가스의 상당량이 작물, 축산, 목재산업과 같은 농업분야에서 배출되고 있다. IPCC 보고서에 따르면, 세계의 온실가스 배출량의 30% 정도가 농업에서 비롯되고 있다.

농업부문의 온실가스 대부분은 이산화탄소 이외의 기체이다. 예를 들면, 메탄(CH<sub>4</sub>)이나 이산화질소(N<sub>2</sub>O) 등이다. 메탄이나 이산화질소가 발생하는 주요 배출원은 분뇨 폐기물, 합성 비료, 토양비료, 작물 찌꺼기, 논농사, 경작된 유기 토양 등이다. 이들로 부터 배출된 온실가스는 1990년 이후 해마다 1.6% 증가하고 있다. 2010년의 총 농업 부문 배출량은 5~6 GtCO<sub>2</sub>이었다(Gt=gigaton, 10<sup>9</sup>). 특히 유기토양의 경작으로부터 발생한 온실가스는 세간의 주목을 받는 중이다. 그들은 절대적인 탄소량의 변화에서 볼 때 매우 중요한 위치를 차지한다. 이탄지(peat land)에서 수분이 빠져나가고 노후하여 퇴화하면, 이때 상당한 양의 온실가스(특히 이산화탄소와 이산화질소)가 배출되기 때문이다.

15) 온실가스에 관한 더 자세한 정보는 IPCC([www.ipcc.ch/](http://www.ipcc.ch/)), FAOSTAT([faostat.fao.org/](http://faostat.fao.org/)), MICCA([www.fao.org/climatechange/micca/micca/ghg/en/](http://www.fao.org/climatechange/micca/micca/ghg/en/)) 참조.

---

## 참고문헌

FAO. 2013. FAO Statistical Yearbook: World Food and Agriculture. Food and Agriculture Organization. ([www.fao.org/economic/ess/ess-publications/ess-yearbook/en/#.UdSsJoM6LNg](http://www.fao.org/economic/ess/ess-publications/ess-yearbook/en/#.UdSsJoM6LNg))

## 참고사이트

FAOSTAT ([faostat.fao.org/site/291/default.aspx](http://faostat.fao.org/site/291/default.aspx))