

# 2011 GAP 보고서: 세계 농업 생산성\*

홍준표

이 글은 Global Harvest Initiative(GHI)가 2010년부터 발표하기 시작한 「GAP Report™」를 요약·정리한 것으로 크게 두 가지 내용을 담고 있다. 첫째, 세계 인구가 지속적으로 증가하여 2050년에는 90억 명까지 늘어날 것으로 예상되는데 이에 대응한 각국의 농업생산성 비교 및 최신데이터를 소개하였다. 둘째, 브라질, 중국, 인도네시아 및 가나의 농업생산성 및 성공적인 농업 발전에 대한 정책 부문의 사례연구를 제시하였다. 사례연구를 통하여 식량확보 및 빈곤퇴치 해결과 같은 농업 발전을 위해서 어떠한 정책을 선택하는 것이 효과적인지 살펴보았다.

오늘날 식량 부족을 겪고 있는 인구는 전 세계적으로 10억 명에 이르고 있다. 2050년에 이르면 세계 인구는 30% 더 증가하여 23억 명분의 식량이 더 필요하다.

## 1. 인구 증가 및 영양섭취 패턴의 변화

오늘날 식량 부족을 겪고 있는 인구는 전 세계적으로 10억 명에 이르고 있다. 세계 인구의 20%는 하루 1.25 달러 미만을 가지고 생활하고 있으며, 이들 중 대부분은 충분치 못한 영양 공급으로 인하여 만성적인 영양 결핍을 앓고 있는 어린이들이다. 2050년에 이르면 세계 인구는 30% 더 증가하여 23억 명분의 식량이 더 필요하다<sup>1)</sup>. 2011년 5월 유엔의 발표에 따르면, 2050년의 세계 인구 예상치는 90억 명이

\* 본 내용은 Global Harvest Initiative에서 발간한 「2011 GAP Report™ Measuring Global Agricultural Productivity」를 참고하여 한국농촌경제연구원 홍준표 부연구위원이 작성하였다 (jhong@krei.re.kr, 02-3299-4369).

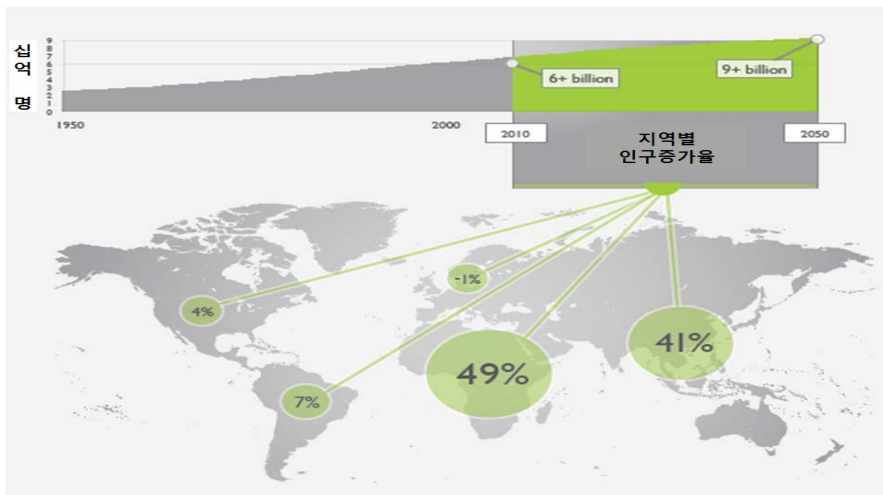
1) U.S. Agency for International Development (USAID), 「Food Security」, ([http://www.usaid.gov/our\\_work/agriculture/food\\_security.htm](http://www.usaid.gov/our_work/agriculture/food_security.htm))

다<sup>2)</sup>.

인구 증가의 대부분은 사하라이남 아프리카(49%의 증가율로 2050년까지 10억 명 증가)와 아시아(41%의 증가율로 2050년까지 9억 명 증가) 지역에서 일어날 것이다. 소득 수준이 매우 낮은 이 지역의 국민들은 소규모 농업으로 연명하고 있으며, 그나마 적은 소득도 80% 이상이 식량 구입에 지출된다.

빠른 인구 증가와 함께 영양소 섭취 패턴의 변화로 단백질 소비가 증가하여 1인당 칼로리 섭취는 약 3분의 1정도 더 증가할 것이다. 즉, 칼로리로 환산한 세계 식량 공급 필요량은 현 수준의 170% 정도가 되어야 할 것이다.

그림 1 세계 인구 증가 및 지역별 인구 증가율: 2010-2050년



자료: United Nations.

그러나 사하라이남 아프리카 지역이 직면하고 있는 문제점은 단순한 칼로리 요구량의 계산만으로는 잘 드러나지 않는다. 이는 다양한 식량 작물에 대한 수요가 증가하기 때문이다. 주요 식량 작물의 소비 증가율은 총칼로리섭취 증가율보다 낮지만, 현재 연간 1인당 20파운드를 소비하는 육류 소비는 2050년에는 두 배인 40파운드가 될 전망이다. 게다가 식물성 기름, 과일, 야채 및 설탕류의 소비가 전체적인 칼로리 섭취 증가보다 빠르게 증가할 것으로 전망된다.

전반적인 상황을 종합해 보면 증가하는 세계 인구와 변화하는 영양 섭취 패턴에 대응하기 위해서는 각국의 농업생산력 증가와 세계 무역 흐름의 개선이 필요하다. 인구 밀집 지역과 경작지의 분포가 일치하지 않기 때문에 한 지역에서 생산된 농

세계 인구 증가와 변화하는 영양섭취 패턴에 대응하기 위해 각국의 농업 생산 증가와 세계 무역 흐름의 개선이 필요하다.

2) Department of Economic and Social Affairs, Population Division, United Nations, 「World Population Prospects: The 2010 Revision」, (<http://esa.un.org/unpd/wpp/index.htm>)

산물 중 상당량이 무역에 의해 다른 지역의 소비자에게 전달되기 때문이다. 북미, 남미, 유럽 및 호주 등은 경작지가 많이 분포되어 있는 지역으로서 향후에도 아시아를 비롯한 다른 지역에 농산물을 공급할 것이다. 또한, 각 국에서 도시로 이주하는 향도인구가 증가하는 점도 간과해서는 안 된다. 현재 세계 인구의 50%가 도시에 거주하고 있으며, 이 수치는 2050년에는 70%에 이를 전망이다.

토지의 공급이 제한적인 것과 마찬가지로 수자원도 그리 풍부하지는 않다. 전 세계적으로 농업에 사용되는 수자원은 전체 수자원의 70% 정도이다. 물론 이 수치는 지역별로 차이를 보이고 있다. 관개용수가 절대적으로 필요한 아시아와 같은 지역은 수요를 충족하기 위한 공급 문제가 심각하다. 또한, 미래에는 빗물을 사용하는 관개 방식도 중요한 역할을 할 것이다.

증가하는 농산물 수요에 대응하는 이슈와 관련된 식량·농업 정책은 식량의 영양 성분 개선 및 빈곤 퇴치에 중점을 두게 될 것이다. 농촌의 빈곤 퇴치는 산출량 증가 및 농업 부문의 노동 생산성 향상을 통해서 가능하지만 그 현상은 국가와 지역별로 다르게 나타난다. 농업 부문에서 시작된 국민총생산(GDP)의 증가는 개발도상국의 빈곤층의 소득 향상으로 이어진다. 이것은 많은 연구결과들에 의해 증명되었으며, 그 중 예를 들면, 농업관련 성장이 잠재적인 빈곤 감소에 끼치는 영향은 농업 외의 다른 부문이 끼치는 영향보다 적어도 세 배 정도 강하다(de Janvry and Sadoulet 2010, Shah 2010).

## 2. 세계 농업 생산성 지수

2050년의 농업생산량 목표 수준을 달성하기 위해서는 연간 1.75% 정도의 총요소생산성 성장률이 요구된다.

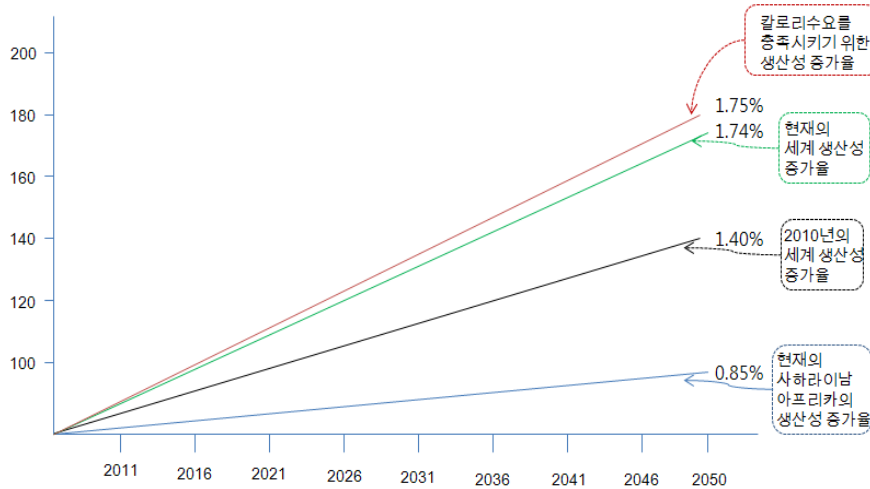
Global Harvest Initiative(GHI)에 의해 개발된 Global Agricultural Productivity Index™ (GAP Index)는 2050년까지의 농업생산량을 현재의 2배 수준으로 끌어올리는 목표 달성 과정을 측정하는 지표이다. GAP Index는 현재의 농업생산성 성장률과 미래의 목표 수준에 도달하기 위해 필요한 성장률간의 차이를 측정한다. 이러한 개념에서 2050년의 농업생산량 목표 수준을 달성하기 위해서는 연간 1.75% 정도의 총요소생산성(Total Factor Productivity: TFP) 성장률이 요구된다.

GHI가 2010년에 발표한 세계 총요소생산성 성장률은 연간 1.4%인 것을 감안한다면 GAP Index 개념의 성장률 차이를 줄이기 위해서는 총요소생산성 성장률이 25% 정도 더 높아야 하는 것으로 나타났다. FAO의 개정된 데이터를 사용한 올해의 GAP Index에 따르면 총요소생산성 성장률은 연간 1.74%로 증가하고 있다.

현재의 총요소생산성이 높은 성장률을 보이고 있기는 하지만, 이러한 고성장률이 인구가 빠르게 증가하고 있는 사하라이남 아프리카와 같은 지역의 더딘 농업 발전 문제를 해결하지는 않는다. 현재 사하라이남 아프리카의 총요소생산성 성장률은 약 0.85%이며, 이는 브라질과 중국의 높은 성장률(2%)과 극명한 대조를 보이

고 있다.

그림 2 세계 농업 생산성 지수



자료: Economic Research Service, USDA.

### 3. 생산성 격차의 해소 방안

GHI는 세계 농업생산성 격차를 줄이고 농업 발전을 촉진시킬 수 있는 다섯 가지 정책안을 제시하였다.

- 농업 연구개발의 자원, 구조 및 협력체제 개선
- 농업 부문의 세계·지역 간 무역 장벽 해소
- 농업 발전 지원 프로그램의 강화 및 능률화
- 과학 기술의 적극적 활용
- 농업 및 농촌 기반시설 발전을 위한 사적 부문의 참여

다음 장에서는 제시한 다섯 가지 정책안의 영향이 잘 나타나는 신흥국가인 브라질, 중국, 인도네시아 및 가나의 사례 연구를 보여 준다. 또한 사례 연구를 통하여 정책 선택이 농업 발전 측면의 식량 확보 및 빈곤 문제 해결에 어떠한 역할을 하는지 살펴보았다.

GHI는 세계 농업생산성 격차를 줄이고 농업 발전을 촉진시킬 수 있는 정책안을 제시하였다.

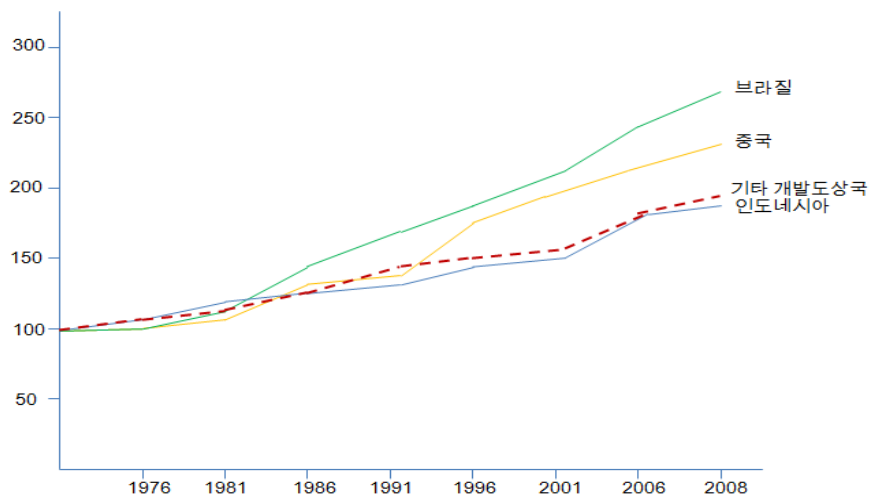
## 4. 사례 연구: 신흥시장

사례 연구의 대상이 되는 브라질, 중국, 인도네시아 및 가나는 농업 발전 측면에서 나머지 국가들과는 다른 면모를 보이는 신흥시장의 특징을 지니고 있는 대표적인 국가들이다. 특히 브라질과 중국의 TFP는 나머지 두 국가의 TFP보다 훨씬 높은 모습을 보이고 있다.

인도네시아의 TFP는 개발도상국의 모습을 보이고 있으며, 가나의 TFP는 브라질, 중국 및 인도네시아보다 10여년 정도 뒤져있지만 1980년대 초반부터 사하라이남 아프리카 지역의 다른 국가들보다는 높은 수준을 형성하고 있다.

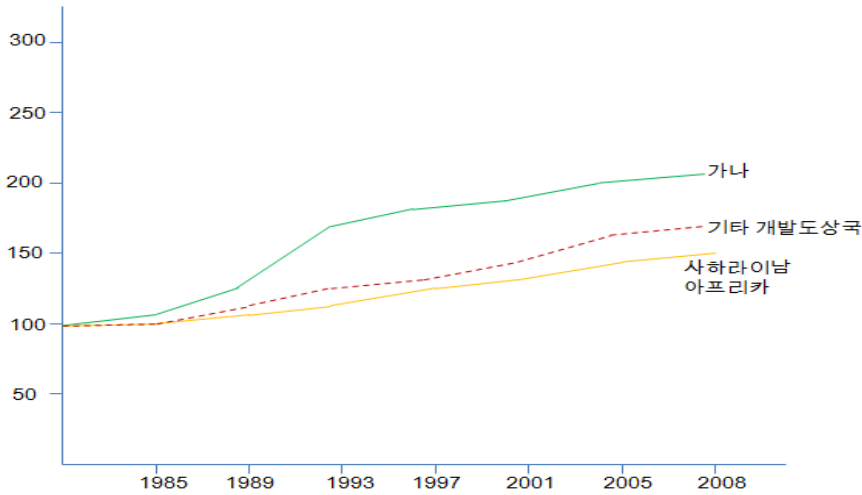
농업 발전을 위한 각국 정책의 밑바탕에는 다음과 같은 사항이 공통적으로 포함되어 있다. 첫째, 과학기술을 활용한 농업 연구개발(R&D)에 대한 지원, 둘째, 기술 채택 및 응용에 대한 전방위적 지원, 셋째, 주요 기반시설에 대한 투자, 넷째, 국내 및 외국 시장에 대한 접근성 개선 및 무역 장벽 해소, 다섯째, 농업 및 농식품 분야의 민간 투자를 활성화할 수 있는 분위기 조성 등이다.

그림 3 농업 총요소생산성 지수(브라질, 중국, 인도네시아: 1971-2008년)



자료: Economic Research Service, USDA.

그림 4 농업 총요소생산성 지수(가나, 사하라이남 아프리카: 1981-2008년)



자료: Economic Research Service, USDA.

### (1) 브라질

브라질의 생산성은 1980년대 초반에 가파르게 성장했으며, 이후에는 정부 지원에 힘입어 비교적 완만하지만 꾸준한 성장세를 보이고 있다. 브라질 정부는 농업 연구개발 투자에 집중적인 노력을 기울여왔다. 석유가격의 상승으로 인하여 농업 부문 보조금이 높아진 1973년, 정부 주도로 농업연구개발 담당 기관인 ‘브라질농업 연구개발공사(Brazilian Agricultural Research Coporation)’가 설립되었다. 이 회사는 이후 작물유전자부터 축산에 이르기까지 다양한 분야의 전문가가 활동하는 대표적인 연구기관으로 성장하였으며, 브라질 농업 발전에 유용한 신기술 개발 및 확대에 선도적인 역할을 하였다(The Economist 2010).

오늘날의 브라질은 대규모의 공공 연구 시스템을 갖추고 있는 나라이다. 구매력 평가(PPP: Purchasing-Power Parity)를 근거로 살펴보면, 브라질의 2005년도 공공 연구 개발 지출금액은 13억 달러 이상으로 이는 중국의 42억 달러에 이어 두 번째로 많은 금액이다. 그러나 농업총생산에서 차지하는 비중은 1.66%로 중국의 0.53%보다 높은 수준이다.

브라질은 미국, 중국, 아르헨티나, 인도 및 캐나다와 마찬가지로 생명과학기술을 적극 활용하여 생산성 증가를 꾀하고 있다. 브라질의 신기술 허가 과정은 매우 간편하고 능률적이어서 농민들은 다른 국가의 농민들보다 훨씬 쉽게 최신 기술을 습득하였고 이로 인해 농업의 기계화 및 기타 대규모 영농 방식에 많은 투자를 할 수 있었다. 예를 들면, 100km<sup>2</sup> 당 트랙터 수는 1961년의 32개에서 2006년의 130개로 증

브라질의 높은 농업생산성은 생명과학기술의 적극활용, 거시경제의 안정성 및 무역 개방에 힘입었다.

가하였다.<sup>3)</sup>

브라질의 농업생산성 증가의 주요 원인으로서는 연구개발 및 과학기술에 대한 투자뿐만 아니라 거시경제의 안정성 및 무역에 대한 개방으로 이는 민간 부문의 연구개발을 촉진시켰다. 브라질은 51%에 달하는 관세율을 10%로 인하하여 국내 시장에 대한 개방의 폭을 넓혔다. 현재 브라질은 세계의 가장 중요한 농업 수출국의 역할을 하고 있다.

반면 브라질의 농업성장에 있어서 가장 큰 걸림돌은 사회기반시설의 부족이다. 농민들은 생산지와 상품 시장과의 물리적 거리가 먼 점으로 인한 어려움을 겪고 있다. 예를 들어, 브라질 서남부의 고원지역인 마토 그로소(Mato Grosso)는 주요 농업지역으로 수출시설이 몰려 있는 파라나과(Paranaguá)와 2,000km 떨어져 있다. 또한 대부분의 곡물운반은 트럭이 사용되는데, 이는 가장 비싼 운송수단이다. 전국 도로의 10%만이 포장되어 있는 낮은 도로 포장률과 전체 농산물의 60% 이상이 트럭을 주요 운송수단으로 삼고 있으며, 단거리 중심인 철도시스템도 원거리수송의 문제점을 가중시키고 있다<sup>4)</sup>.

## (2) 중국

중국 농업생산성 증가 요인은 “농가 책임생산제”의 도입과 농업 연구개발에 대한 투자이다.

중국은 세계에서 가장 많은 인구나 넓은 국토 및 거대한 내수 시장의 혜택을 입는 국가이지만 경작가능한 면적은 전 국토면적의 15%에 불과하다. 1978년 중국 농촌 주민 중 3분의 1에 해당하는 2억 5천만 명은 정상적인 삶을 영위하기 위한 음식과 소득이 항상 부족하였다(Fan, et al. 2004). 이러한 상황은 공동농장을 대체하는 “농가책임생산제(household responsibility system)”의 도입과 함께 시작된 1978년의 농촌개혁에 의해 급격하게 변화하였다. 이 시스템에 의해 주민들은 개인 농장 운영에 대한 의사결정을 독립적으로 할 수 있게 되어 토지, 농기계 및 기타 설비 등을 자유롭게 계약하며, 사용할 수 있게 되었다. 또한 어느 정도 자유가 허용된 생산시스템에서 국가가 지정한 쿼터(quoter)보다 많이 생산한 잉여물은 시장에서 처분할 수 있게 되었다.

중국 농업생산성 증가의 두 번째 요인은 1990년에 시작된 농업 연구개발에 대한 투자이다. 중국의 농업 연구 시스템은 지난 40여 년 동안 급격히 증대하였으며, 현재는 세계에서 가장 규모가 큰 시스템이다. 구매력평가로 환산했을 때 2005년의 중국의 연구개발 투자 금액은 40억 달러로서 브라질, 인도네시아 및 가나보다 높은 수준이다.

3) World Bank, 「World Development Indicators」. (<http://databank.worldbank.org>).

4) The Economist: Economist Intelligence Unit, 「The Global Power of Brazilian Agribusinesses」, November 9, 2010. (<http://www.businessresearch.eiu.com/global-power-brazilian-agribusiness.html>).

농업 연구개발 및 교육은 효율적이고 효과적인 정책 수단으로서 이를 통해 중국 농업의 장기적인 식량 확보와 미래 성장의 기본 전제인 빈곤 퇴치 및 공정성 확보를 달성할 수 있다. 중국은 1978년에 초등 교육을 의무화시켰으며(Fan, et al. 2004), 이 결과로 노동자의 교육 수준은 1975년의 4.38년에서 2000년의 6.35년으로 향상되었다(Fuglie and Piggott 2006). 교육에 대한 투자는 노동력의 품질을 향상시켰고 문맹률을 감소시켰다(문맹률: 1985년의 28% ⇒ 1997년의 10%). 이로 인해 농민들은 현대 영농 기술 사용법을 쉽게 습득할 수 있고 농촌의 비농업기업과 도시의 산업 부문에 쉽게 참여할 수 있게 되었다.

### (3) 인도네시아

인도네시아는 동남아시아 지역에서 가장 경제규모가 크며, 인구 또한 2억 5천여 만 명으로 세계 4위의 인구 대국이다. 그러나 정부는 농업 지원정책에 대해 지원을 억제하거나 활성화하기도 하여 인도네시아 농업발전의 모습은 다른 국가와는 차별되는 모습을 보이고 있다.

1968년부터 1992년까지는 농업 및 식량정책은 경제정책 중 최우선순위로, 농민들은 생산 요소에 대한 많은 보조금을 지원받았다. 특히 생산량이 높은 쌀 품종을 많이 심도록 지원받아 평균을 상회하는 생산성 증가가 이루어졌다. 1980년대 중반까지는 무역 및 재정 불균형이 심하여 수출주도형 제조업 중심의 경제정책이 우선순위를 차지하였고 농업부문의 보조금과 투자는 감소하여 1993년 이후에는 생산성 증가세가 급격히 감소하였다.

1997-1998년의 아시아 금융위기 이후에는 시장중심의 농업정책이 우선시되었다. 통화의 평가 절하, 식량 및 곡물 시장의 자유화 및 토지 이용정책의 변화로 인해 농업의 비교우위는 열대성 다년생 식물, 원예, 축산 및 양식업 등의 수출 상품 위주로 이동하였다. 이 시기의 생산성 증가를 가져오는 주요 요인은 상품다양화였다.

농가 기술수준을 상승시키기는 데에는 농업 부문의 자유화 및 통화 정책의 변화가 많은 기여를 하였으며, 의외로 정부 지원의 연구개발은 그 영향이 미미하였다. 따라서 대부분의 생산성 증가는 정부 부문보다는 사적 부문의 비공식적인 기술 습득에 의한 부분이 많았다.

인도네시아의 농업 생산성 증가를 달성하는 데에는 많은 어려움이 있다. 정부 차원의 농업 연구개발 투자 지출액이 낮은 점은 인도네시아 생산성 증가를 이루는 데에 심각한 장애 요인으로 꼽히고 있다. 또한 빈곤, 실업, 불충분한 사회기반시설, 복잡한 환경 규제, 지역간의 불균등한 자원 부존 등의 문제도 여전히 걸림돌로 작용하고 있다.

농가 기술수준을 상승시키기는 데에는 농업 부문의 자유화 및 통화 정책의 변화가 많은 기여를 하였으며, 사적 부문의 비공식적인 기술 습득에 의한 부분이 많았다.



가나는 생산성 및 식량시스템을 향상시키기 위해 보관/저장, 가공 및 유통 시설 등에 투자가 필요하다.

#### (4) 가나

가나를 비롯한 아프리카 국가들은 농업이 주요 산업이다. 세계은행에 따르면, 아프리카 빈곤층의 80%는 농촌에 살고 있으며, 대부분은 농업에 종사하고 있다(Morris, et al. 1999). 아프리카의 빈곤층들에게는 농업생산성이 그들의 복지향상을 결정짓는 주요 요소이며, 중장기적으로 빈곤퇴치를 위한 기본과제이다.

가나의 농업은 국내총생산 중 3분의 1을 차지하고 전체 노동력의 절반 이상이 종사하는 산업이다. 경제회복정책으로 1980년대부터 농업생산성이 증가하였으며, 이로 인해 농업에 대한 지원이 이루어져 농민들에게 인센티브가 제공되기 시작하였다.

가나는 다른 아프리카 국가들과 마찬가지로 작물생산 신기술을 받아들여 생산성 향상에 도움을 받고 있다. 그러나 신기술을 실용화하는 측면에서는 여전히 어려움을 겪고 있다. 1984~1996년 사이에 가나발전사업(Ghanaian Development Project)을 시행하여 12종류의 옥수수 개량품종을 개발하였으며, 생산량 증대를 위한 화학비료 사용법을 교육하였다(Morris, et al. 1999). 1997년까지 전체 농민 중 절반 이상(54%)이 개량 옥수수를 생산하였다. 2010년에 실시된 전국조사에 의하면 농촌의 도로 시설이 좋을수록, 종자시험소 직원의 방문이 잦을수록 개량종자를 택할 확률이 높아지는 것으로 나타났다(Block 2010).

농업생산성 향상을 위해서 정부 수준의 투자가 기본적으로 필요하다는 것은 모두가 인정하고 있지만, 가나의 생산량 부족은 심각한 수준이다. 예를 들어, 1헥타르당 옥수수(maize)의 평균 산출량은 1.5톤으로 이것은 목표량보다 40% 부족한 수준이다. 농업 당국은 농업생산성 향상에 직접적인 영향을 미치는 연구개발 투자와 비료 사용을 늘리기에는 가나의 재원 및 자원이 부족한 상황이다. 가나가 필요로 하는 연구개발 투자 대상은 보관/저장, 가공 및 유통 시설과 관련된 것으로서 이를 통해 생산성 및 식량시스템을 향상시킬 수 있다.

### 5. 농업생산성 격차 해소를 위한 대책

위에서 소개한 4개국의 사례를 바탕으로 농업 생산성을 지속적으로 향상시키고 전체적인 식량체계를 개선하기 위해서 필요한 사항은 다음과 같다.

#### (1) 농업 발전 지원 프로그램의 강화 및 능률화

상기한 4개국의 사례를 살펴보면 농업 발전을 위해서는 정부의 지원이 중요한 역할을 하며, 그러한 정부 지원상의 걸림돌을 제거하는 것 또한 중요한 사항임을 알 수 있다.

농업생산성을 지속적으로 향상시키고 전체적인 식량체계를 개선하기 위해서 필요한 사항은 다음과 같다.

1970년대 초반에는 농업에 대한 지원이 매우 낮았지만(-20~-50%), 1980년대 및 90년대의 개혁 정책이 이를 바꾸었다. 2000년에 들어와서는 사례 국가 4개국 가운데 2개국은 농업에 대한 반대 정책을 포기하고 다른 산업과의 형평성을 고려하면서 농업에 대해 지원하는 방향으로 정책을 전환하였다.

## (2) 농업 연구개발의 재원, 구조 및 협력 체계 개선

세계 인구 증가에 대응하는 생산성을 유지하기 위해서는 공공부문과 사적부문의 농업 연구개발 투자가 필수적이다. 브라질과 중국의 경우, 공공부문의 연구개발 투자가 주된 성장 동력이다. 사적부문의 투자가 많은 비중을 차지하고 있는 인도네시아의 경우, 공공부문의 연구개발 성과가 사적부문에서의 상업적인 활용으로 원활한 전환이 이루어지고 있다.

농업 연구개발에 의한 혜택에 대해서는 모두가 인정하고 있으며, 그 크기도 추정가능하다. 추정치의 범위가 넓기는 하지만, 농업 연구개발에 1달러를 투자했을 때 그 혜택은 5~20달러 혹은 그 이상에 이르고 있다.<sup>5)</sup> 향후 연구개발과 관련한 주요 이슈는 예산 제약을 감안하여 결정되는 적절한 규모의 투자금액이 될 것이다.

농업 연구개발로 인하여 수확 후 손실을 최소화하고 식품의 영양소 구성을 개선할 수 있다. 또한 수자원 및 비료를 포함한 생산요소의 효율성을 증진시키는 신농업경영방법의 개발로 향후 40년 동안 생산성 증가를 가져오는 산출량을 확보할 수 있다.

## (3) 농업 및 농촌 기반시설 발전을 위한 사적부문의 참여

Motes(2011)에 의하면 모든 개발도상국의 농업 발전을 지원하기 위해서 필요한 투자금액은 연간 9백억 달러에 이른다. 이러한 차이-개발도상국과 선진국의 농업 현황을 투자금액으로 환산하여 계산한 연간 9백억 달러-는 공공 및 사적부문의 투자 환경이 잘 정비되는 경우에 감소된다.

투자 대상 중에서 가장 중요한 부문은 도로이다. 충분한 도로망이 없으면 생산자와 마을은 소비지와 연결되지 않아 생산체계에서 고비용-저수익의 구조를 야기한다. 이외에도 보관, 가공 및 유통시설에 대한 개선과 농업 관련 기반 시설에 대한 충분한 자본 투자가 선행되어야 향후 40년 동안 농업 생산을 배가시킬 수 있다.

## (4) 과학 기술의 적극적인 활용

브라질과 중국의 농업은 과학기술을 적극적으로 도입하여 많은 이득을 보았다.

---

5) Farm Foundation, 「Agriculture Research and Productivity for the Future」, September 2009, ([http://www.farmfoundation.org/news/articlefiles/1705-FINAL%20Sept09\\_IR%20\(2\).pdf](http://www.farmfoundation.org/news/articlefiles/1705-FINAL%20Sept09_IR%20(2).pdf)).

이들 국가들이 도입한 과학기술은 바이오테크놀로지, GPS 활용 기기 및 영농법 등으로 이러한 과학기술은 환경에 미치는 악영향은 미미하면서 농업생산성을 높이는 측면에서는 중요한 역할을 하고 있다. 예를 들어, 1996년부터 바이오테크놀로지 기술로 작물에 투여되는 농약은 약 3억 6천만kg 감소하였으며, 이는 이전에 비해 약 8.8% 감소하였다. 또한 제초제 및 살충제의 사용이 17.2% 감소하여 환경에 미치는 영향이 감소하였다. Pham(2011)에 따르면 GPS를 사용함에 따른 산출량 증가는 평균 10%이며, 생산요소 투입의 감소는 평균 15%로 나타났다.

농업 부문에 있어서 과학기술의 영향은 다양한 측면에서 확인되고 있다.<sup>6)</sup> Field to Market Index는 토양유실과 관련하여 효율성 개선을 측정하는 지수로 지난 20년 동안 콩, 옥수수, 면화 및 밀의 Field to Market Index는 30%에서 70%로 증가하여 2배 이상으로 개선되었음을 알 수 있다. 또한 옥수수, 콩 및 면화 생산량의 1단위당 에너지 사용 절감은 40%에서 60%로 증가하였으며, 관개용수 사용량은 3분의 1 수준으로 감소하였다.

반면 이러한 것들은 사하라이남 아프리카 지역에서는 다소 다르게 적용된다. 이 지역 주민들에게 충분한 영양을 공급하고 그들의 농장이 일정 수준 이상의 규모를 유지하기 위해서는 지역 환경 및 토양에 적합한 종자와 충분한 비료를 공급할 수 있어야 하고 기계화 및 관개시설에 선진화된 과학기술을 많이 제공해야 한다. 게다가, 농민들이 농업생산성을 증가시키는데 도움이 되는 인센티브 제공과 연계한 재산권형성이 필요하다.

## (5) 농업 부문의 세계·지역 간 무역 장벽 해소

무역은 세계농업생산성 향상에 없어서는 안 될 중요한 요소이다. 오늘날 전 세계 식품 및 농산품의 약 25%는 무역에 의해 거래되고 있으며, 이 무역 거래 비중은 증가하는 수요를 맞추기 위해 계속 증가하고 있다. 식량 주생산지와 인구과잉 지역이 서로 일치하지 않는 점을 고려한다면, 무역과 시장접근성은 세계 식량 확보의 안정성을 유지하는데 필요한 요소이다. 무역은 수요와 공급을 연결시키는 메커니즘이며, 무역자유화는 세계적으로 식량을 확보하는 데에 도움을 주어 국제식량시스템의 효율성을 향상시킨다. 또한 생산자에게 더 넓고 멀리 있는 시장에 대한 접근성을 제공한다면 규모의 경제가 실현되어 각 국가는 식량생산을 효율적으로 증대시킬 수 있다. 위에서 제시한 4개의 국가는 모두 시장개방화를 통하여 농업생산성을 향상시킨 사례이다.

6) Field to Market: The Keystone Alliance for Sustainable Agriculture, (<http://www.fieldtomarket.org/>).

참고문헌

- Block, S. 2010. "The Decline and Rise of Agricultural Productivity in Sub-Saharan Africa Since 1961," National Bureau of Economic Research Working Paper 16481, National Bureau of Economic Research, (<http://www.nber.org/papers/w16481>).
- Fan, S., L. Zhang, and X. Zhang. 2004. "Reforms, Investment, and Poverty in Rural China," *Economic Development and Cultural Change* vol. 52, no. 2, pp. 395-421, ([http://sourcedb.cas.cn/sourcedb\\_igsnr\\_cas/zw/lw/200906/P020090625729433011799.pdf](http://sourcedb.cas.cn/sourcedb_igsnr_cas/zw/lw/200906/P020090625729433011799.pdf)).
- Fuglie, K. O. and R. R. Piggott. 2006. "Agricultural R&D Policy in Indonesia," in *Agricultural R&D in the Developing World: Too Little, Too Late?* eds. Philip Pardey, Julian Alston and Roley Piggott, Washington, DC: International Food Policy Research Institute, pp.65-104.
- de Janvry, A. and E. Sadoulet. 2010. "Agricultural Growth and Poverty Reduction: Additional Evidence," *World Bank Research Observer* vol. 25, no.1, (<http://wbro.oxfordjournals.org>).
- Morris, M. A., R. T. and A. A. Dankyi. 1999. "Adoption and Impacts of Improved Maize Production Technology: A Case Study of the Ghana Grains Development Project," *Economics Program Paper 99-01*, CIMMYT, (<http://ageconsearch.umn.edu/bitstream/48767/2/ep99mo01.pdf>).
- Motes, W. C. 2011. 「Global Food and Agriculture Productivity Review: The Investment Challenge」, Global Harvest Initiative, [http://globalharvestinitiative.org/Documents/Motes\\_The\\_Investment\\_Gap\\_Jan\\_31\\_2011/index.html](http://globalharvestinitiative.org/Documents/Motes_The_Investment_Gap_Jan_31_2011/index.html).
- Pham, N. D. 2011. 「The Economic Benefits of Commercial GPS Use in the U.S. and The Costs of Potential Disruption」, NDP Consulting Group, (<http://www.saveourgps.org/pdf/GPS-Report-June-22-2011.pdf>).
- Shah, R. 2010. 「Economic Empowerment」, U.S. Agency for International Development (USAID), (<http://www.usaid.gov/press/speeches/2010/sp100921.html>).
- The Economist. 2010. 「The miracle of the cerrado」, ([http://www.economist.com/node/16886442?story\\_id=16886442&fsrc=rss](http://www.economist.com/node/16886442?story_id=16886442&fsrc=rss)).