

제9회 식물형질전환연구회 정기총회
2010. 9. 10. 한국생명공학연구원

국가 식량위기를 대비한 GMO 정책 방향

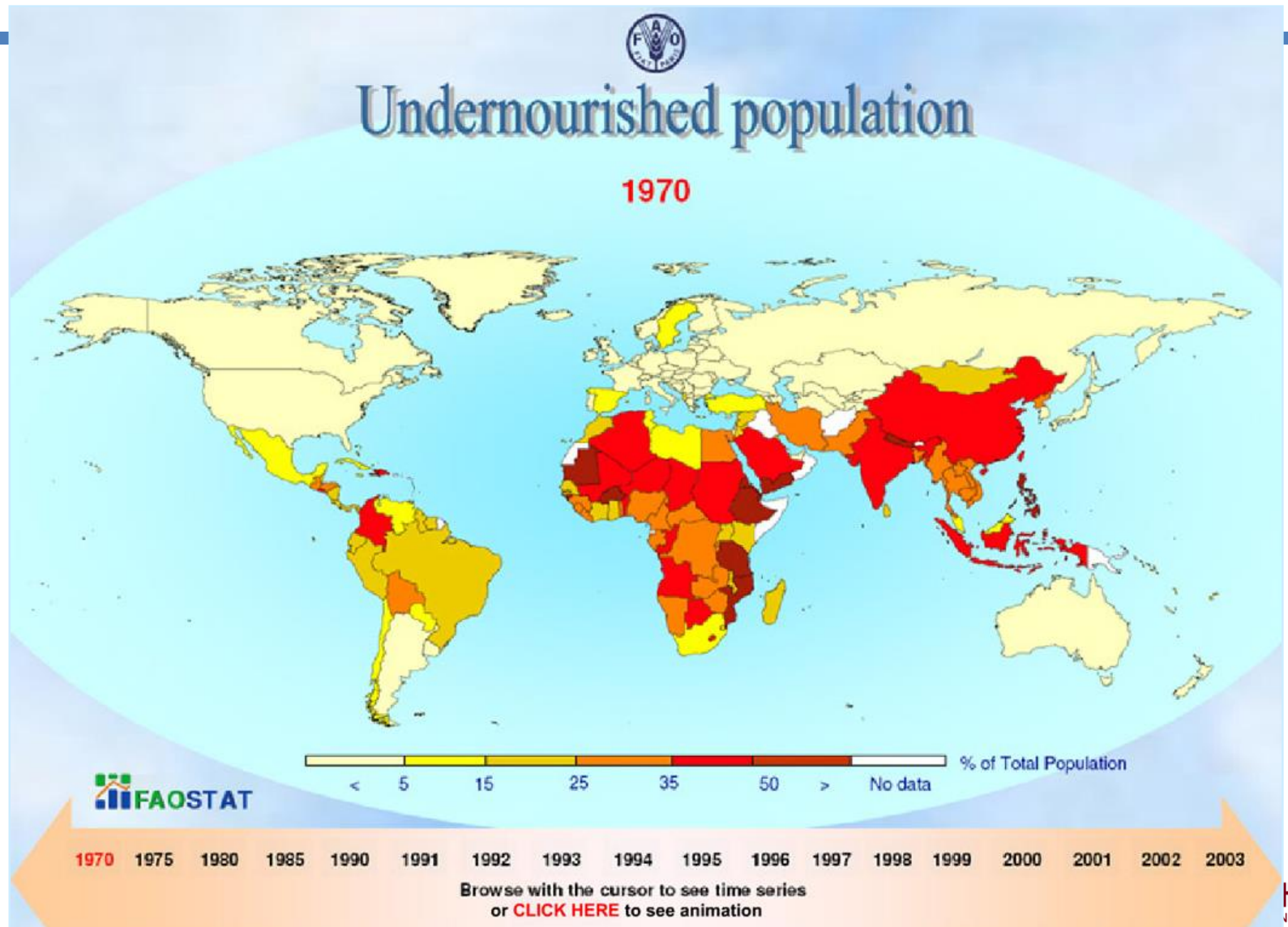
이 철 호
한국식량안보연구재단
고려대학교 명예교수

최근의 세계 식량 사정

- 국제 곡물가격의 급등과 재고량 감소
- 세계 총 영양결핍 인구수 10억2천만명(2009년 현재)
- 2007년 이후 세계 영양결핍 인구 1억명 증가
- 매년 5세이하 어린이 1천8백만명 기아와 설사병으로 사망

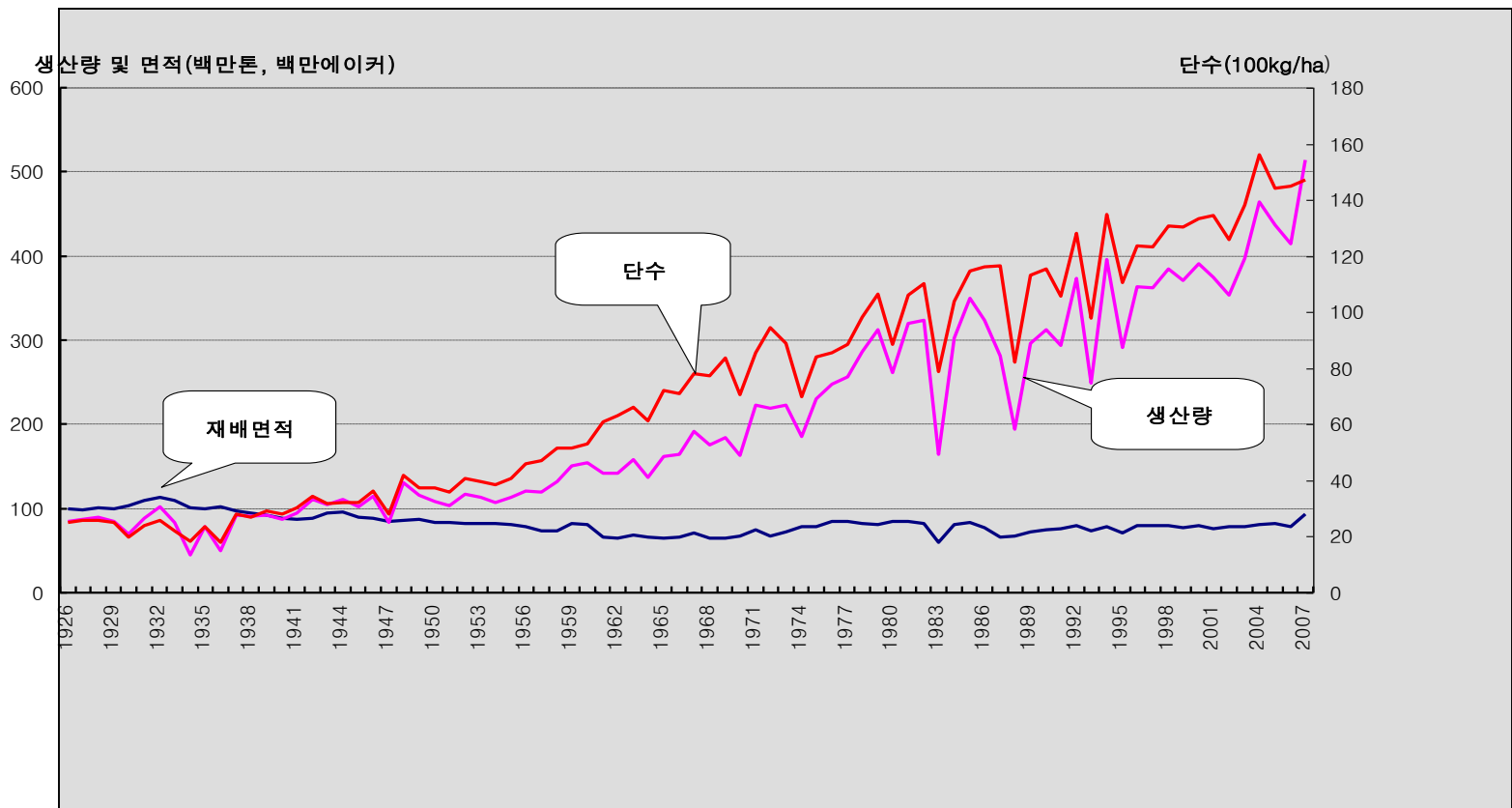
(자료: FAO,2009)

영양실조 인구의 세계 분포: 1970

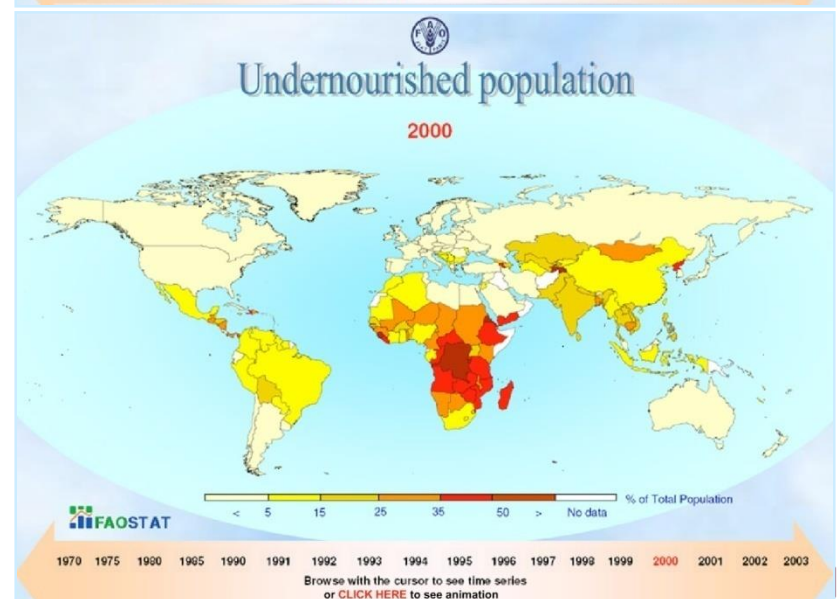
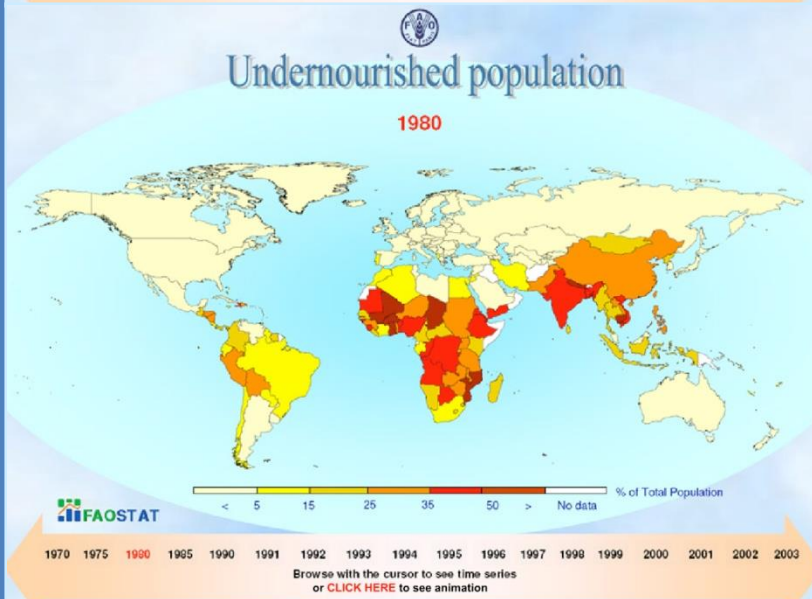
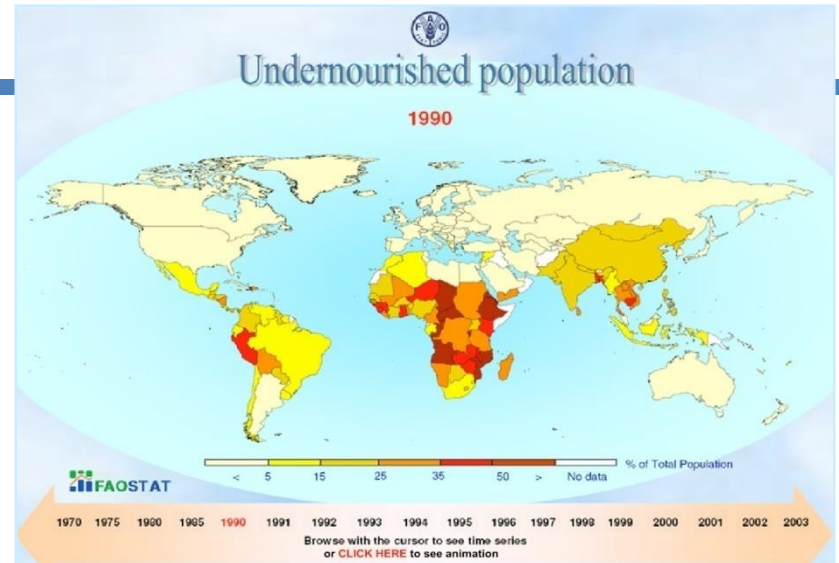
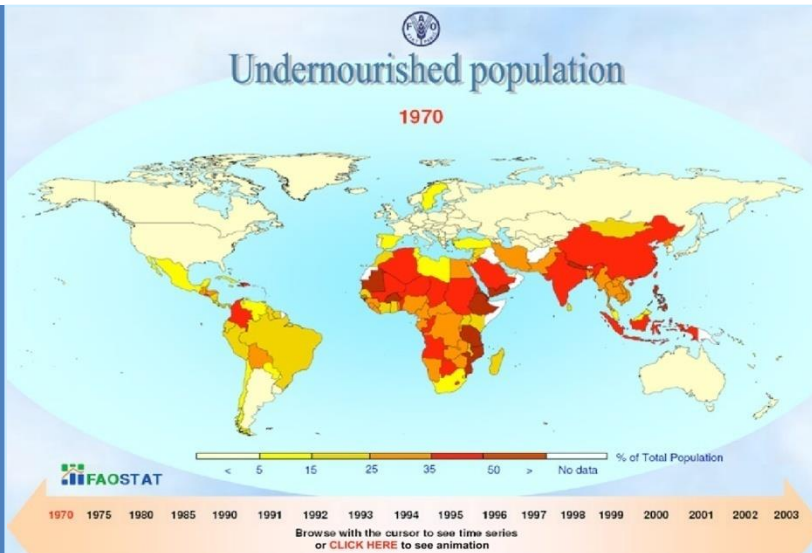


녹색혁명(Green Revolution, 1960-80)

미국의 옥수수 단위와 생산량 변화

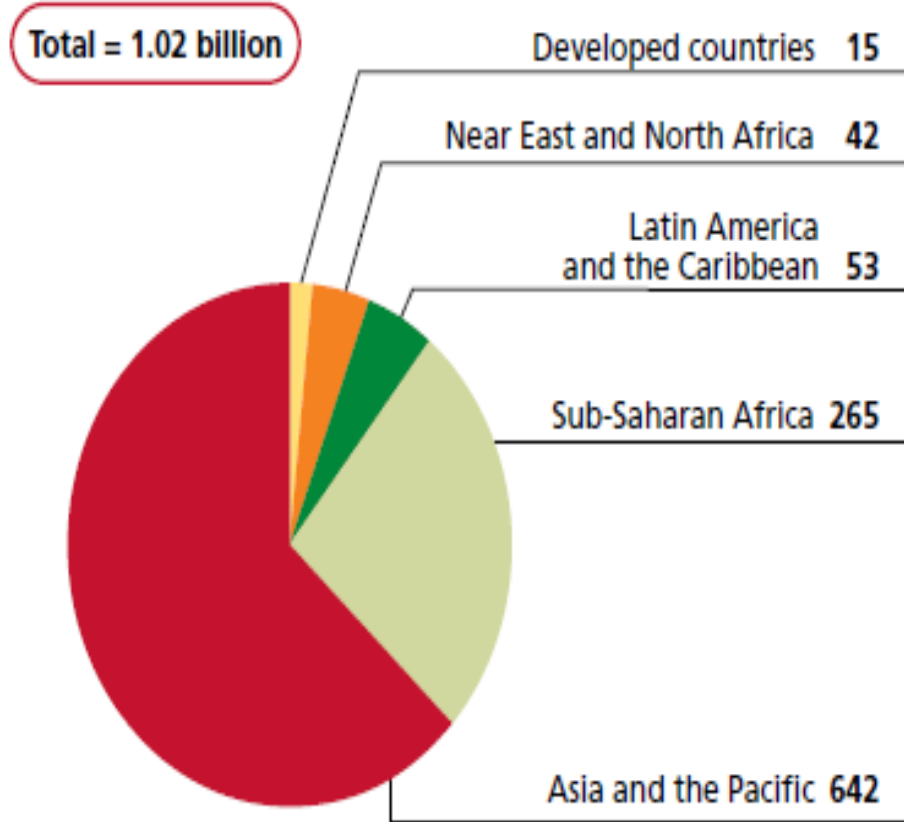


영양실조 인구의 세계 분포 변화



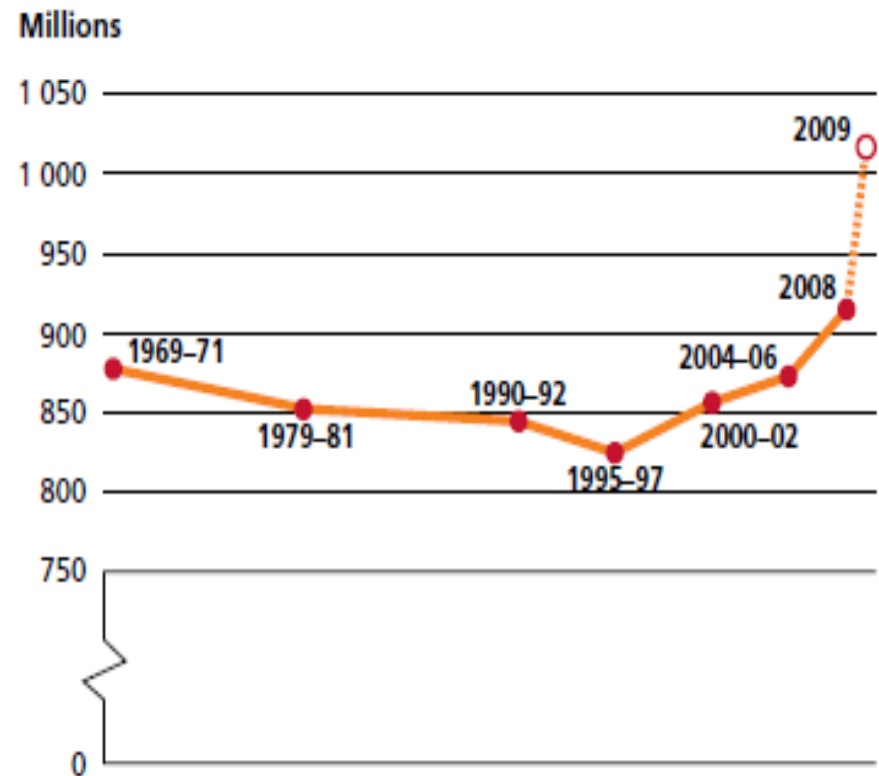
지역별 영양실조 인구 분포

Undernourishment in 2009, by region (millions)



Source: FAO.

Learning from the past: number of undernourished in the world, 1969-71 to 2009



Source: FAO.

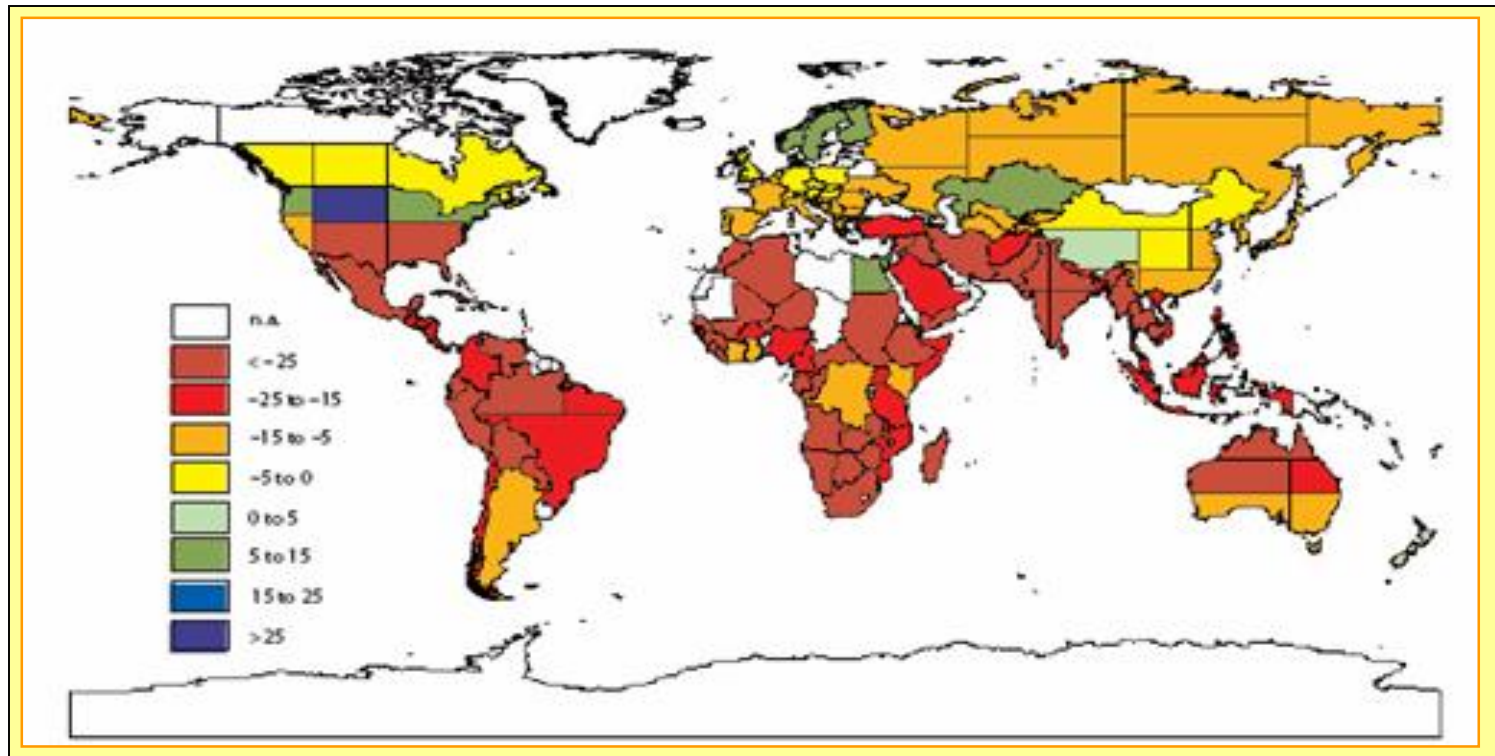
(자료: FAO, 2009)

최근 세계식량 위기의 원인과 진단

- 기후 온난화에 의한 **기상이변과 사막화**
- 중국과 인도의 경제성장에 의한 **식량수요 급증**
- 곡물을 이용한 **바이오연료**의 생산
- 식량민족주의 확대에 따른 **식량수출 제한**
- **투기자본**의 유입에 의한 곡물시장 교란
- **유가급등**에 의한 생산 및 수송비 증가
- **생명공학(GM) 농작물**에 대한 지역간 갈등

세계식량 위기의 원인 :

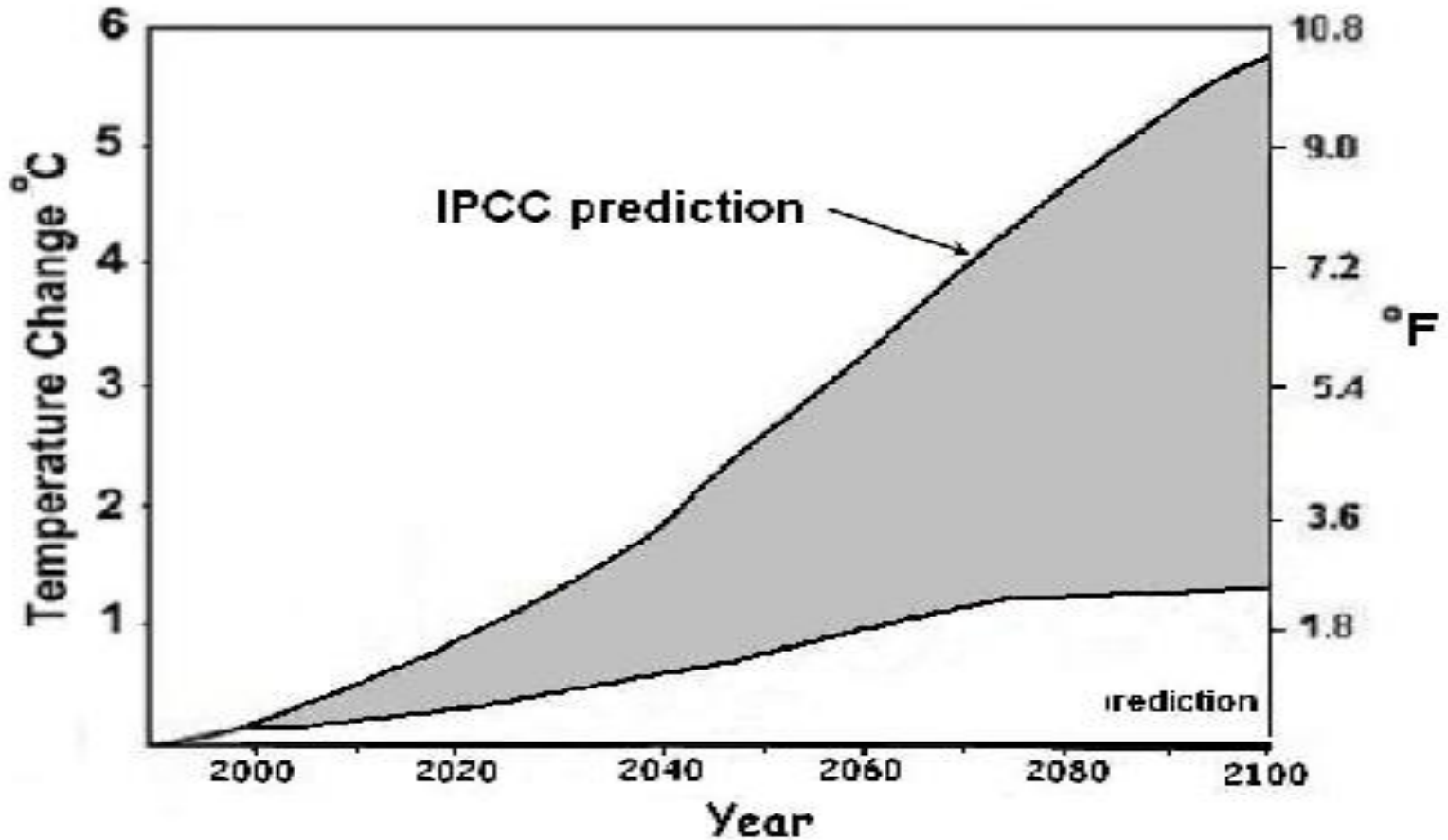
기후 온난화에 의한 기상 이변과 사막화



기후변화로 인한 세계 각국의 농산물생산의 변화(%) 예측 (2080년)

- 기후변화로 인한 세계 빈곤국/지역의 곡물생산의 감소
- 곡물가격의 상승 요인

IPCC 21세기중 지구 온난화 예측



(Sources: IPCC website)

기후변화에 의한 세계 곡물생산량의 변화 예측

1990-2080 (% change)

World	-0.6 to -0.9
Developed countries	2.7 to 9.0
Developing countries	-3.3 to -7.2
Southeast Asia	-2.5 to -7.8
South Asia	-18.2 to -22.1
Sub-Saharan Africa	-3.9 to -7.5
Latin America	5.2 to 12.5

Source: Adapted from Tubiello and Fischer 2007.

세계식량 위기의 원인 :

중국과 인도의 경제성장에 의한 식량수요 급증

1990대비 2005년도 인구당 식품소비율(2005/1990)

Country Food Items	India	China	Brazil	Nigeria
Cereals	1.0	0.8	1.2	1.0
Meat	1.2	2.4	1.7	1.0
Milk	1.2	3.0	1.2	1.3
Fish	1.2	2.3	0.9	0.8
Fruits	1.3	3.5	0.8	1.1
Vegetables	1.3	2.9	1.3	1.3

미래 곡물섭취량은 소득증가율, 인구증가율 및 축산물/유제품 생산용 사료 이용량에 따라 결정될 것으로 예상됨

동물의 사료단백질 전환율

동물	사료의 단백질 전환율 (%)
쇠고기	4.6
돼지고기	12.5
닭고기	17.7
우유	22.9
계란	23.5

[자료: 박현진, 이철호; 식품저장학, 2008]

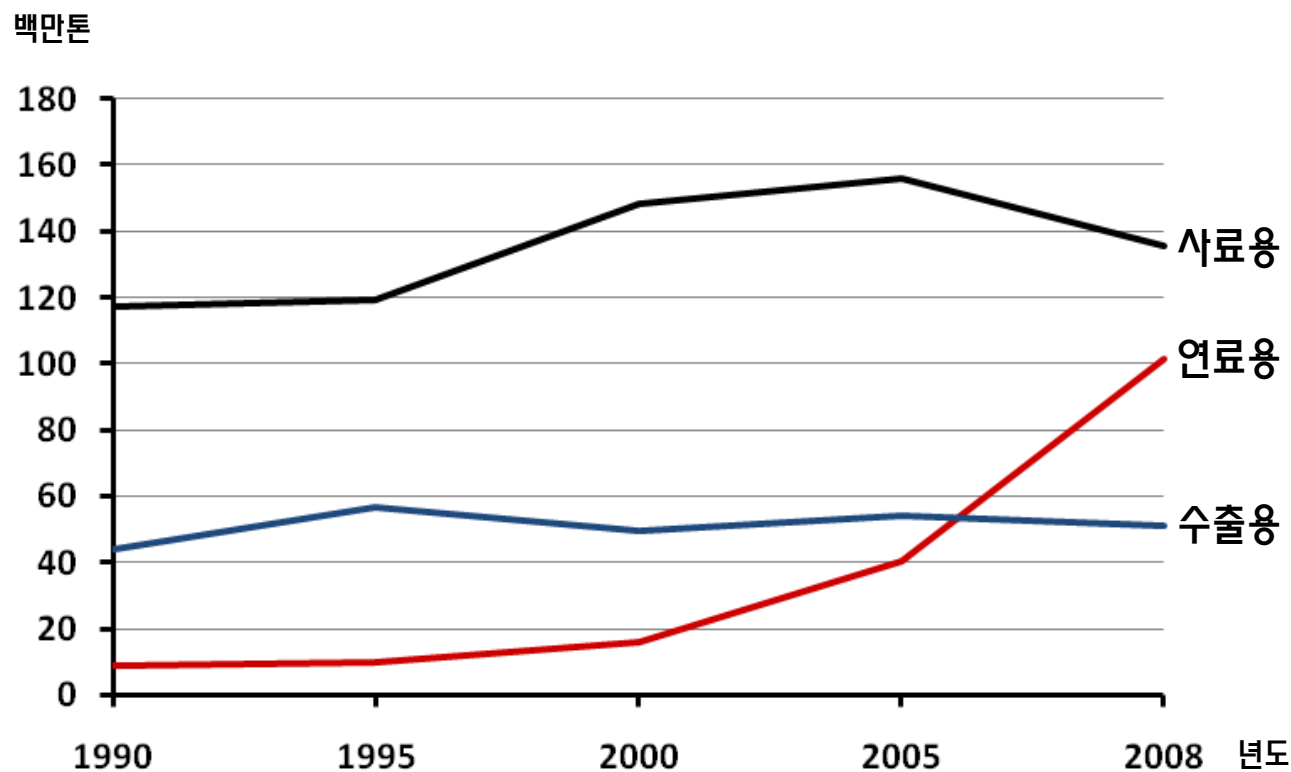
1인 1년분 식량(100만 kcal)을 생산하는데 필요한 면적

식품의 종류	필요한 면적 (ha)
고구마	0.04
설탕	0.05
쌀	0.07
보리	0.11
밀	0.13
대두	0.21
우유	1.10
계란	2.80
닭고기	3.70
쇠고기	6.80

[자료: 박현진, 이철호; 식품저장학, 2008]

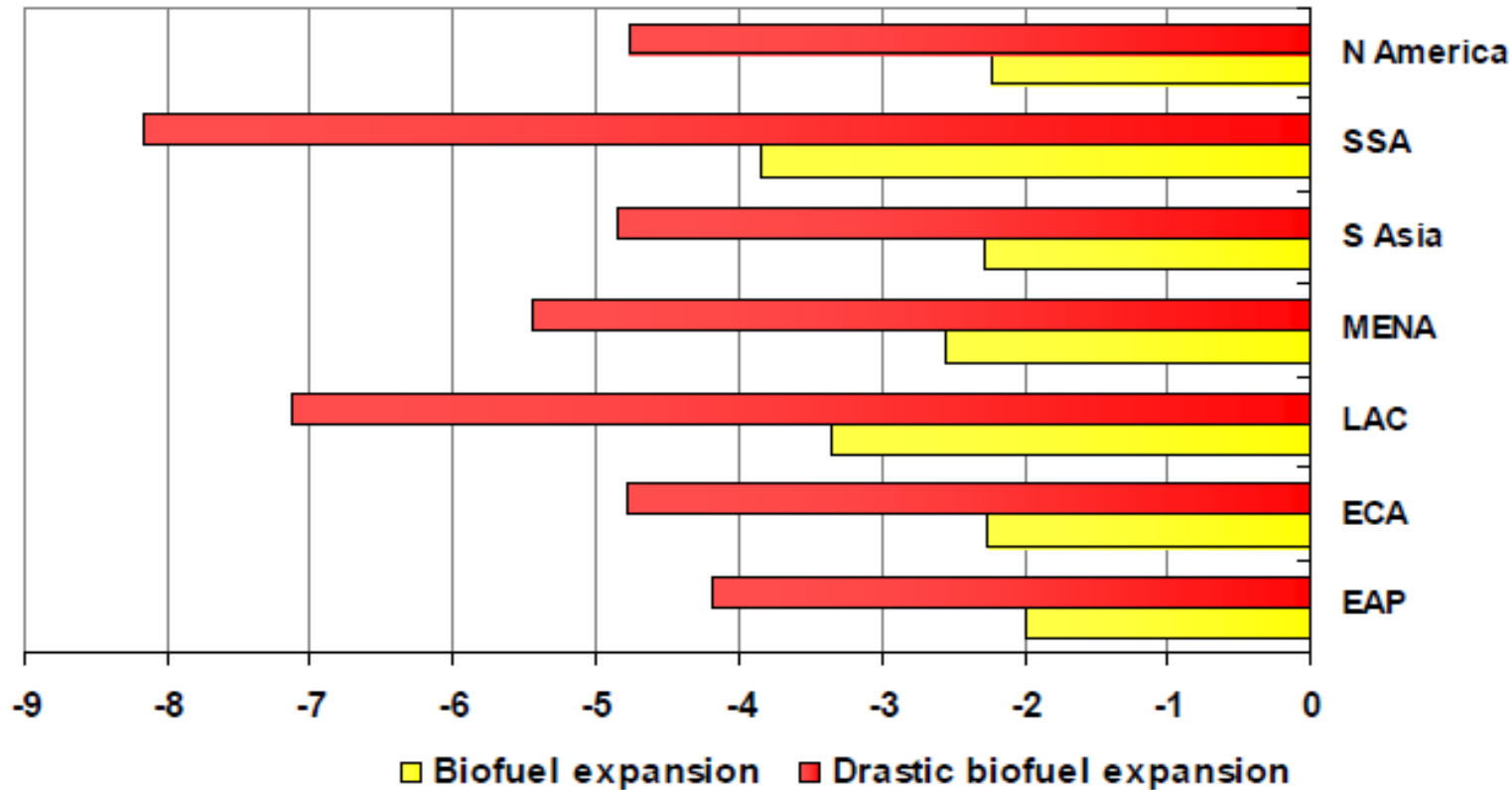
세계식량 위기의 원인 :

곡물을 이용한 바이오 연료의 생산



<미국의 옥수수 용도별 이용량>

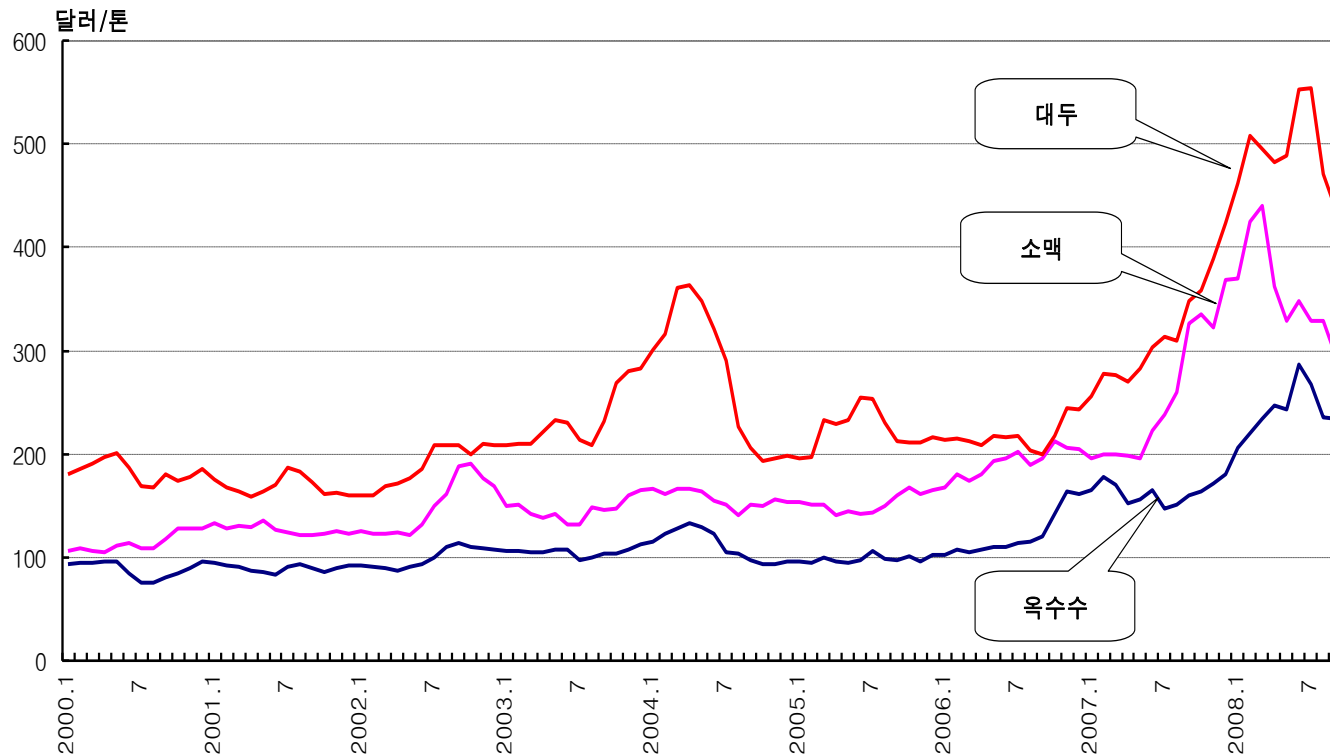
바이오연료 생산에 의한 칼로리 가용성 변화 예측 (현재기준에 대한 2020년 변화율,%)



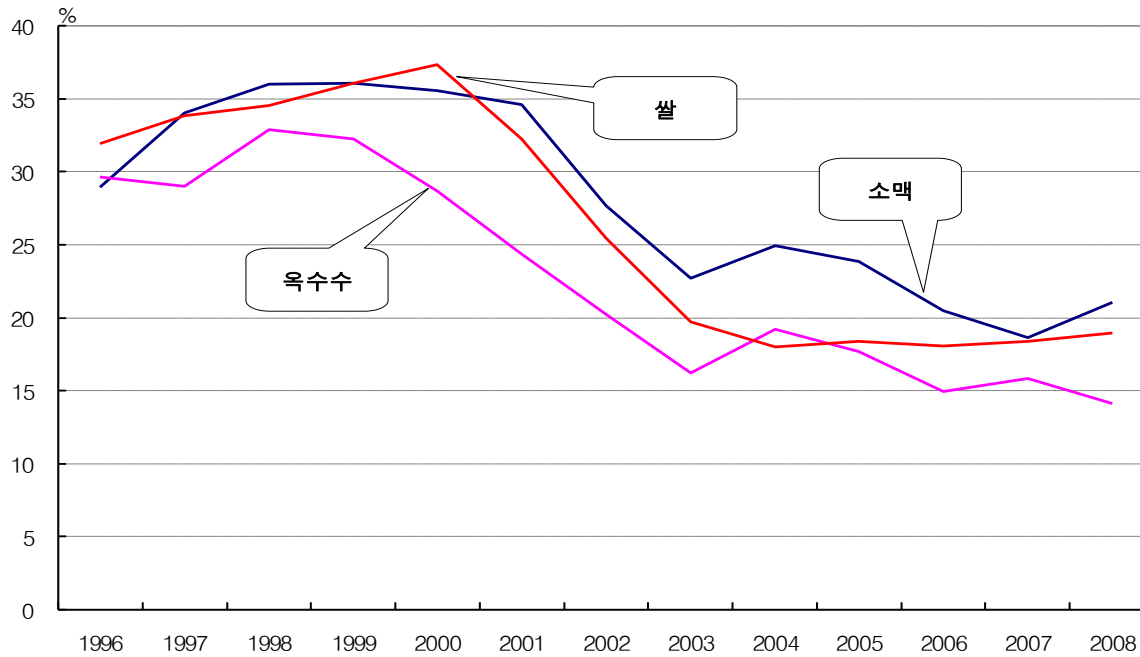
Source: IFPRI IMPACT-WATER projections.

Note: N America = North America, SSA = Sub-Saharan Africa, S Asia = South Asia, MENA = Middle East & North Africa, LAC = Latin America & the Caribbean, ECA = Europe & Central Asia, EAP = East Asia & Pacific.

최근의 곡물별 국제가격 변동 추이

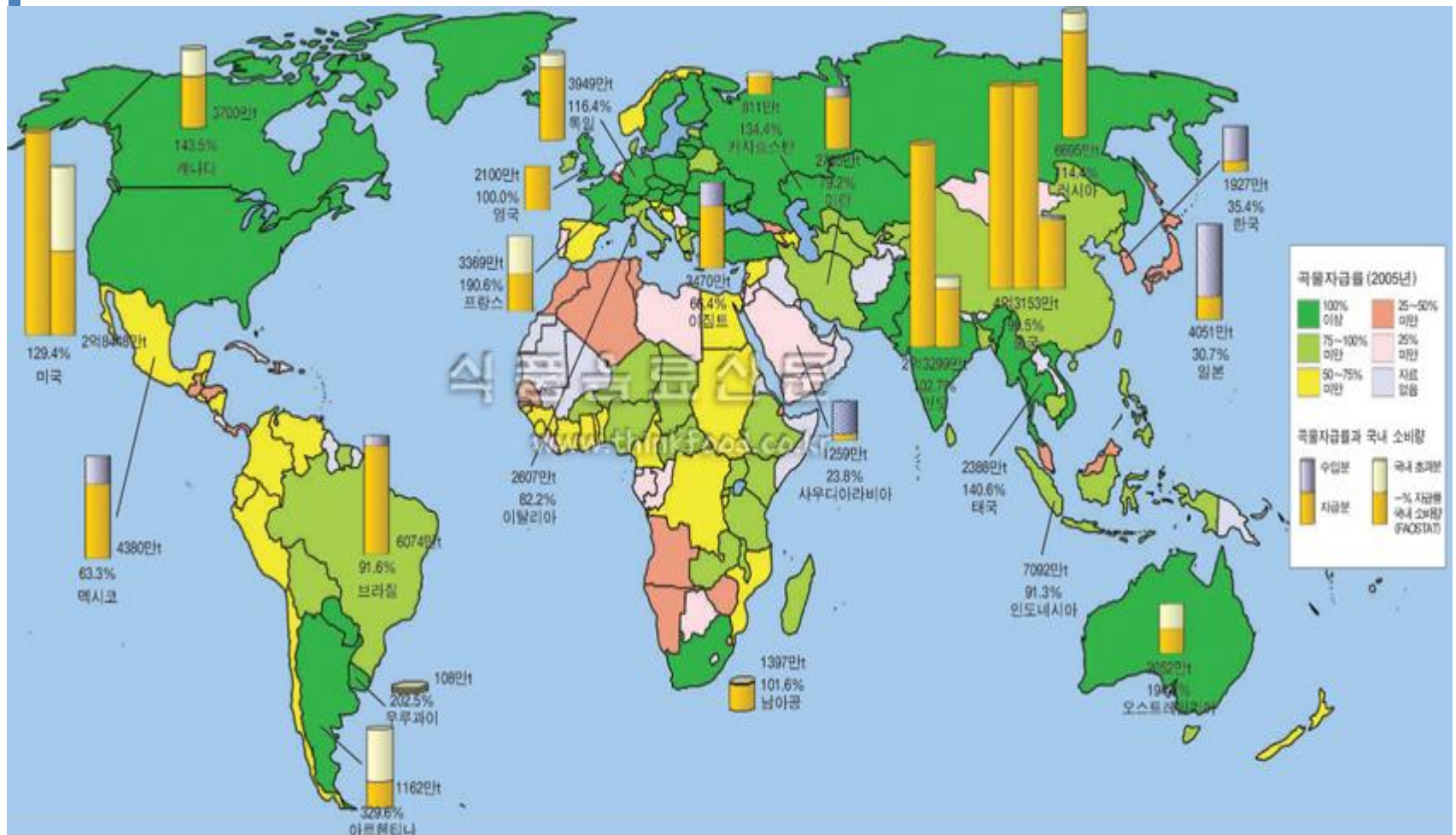


곡물별 재고율 급감 비교



세계식량 위기의 원인 :

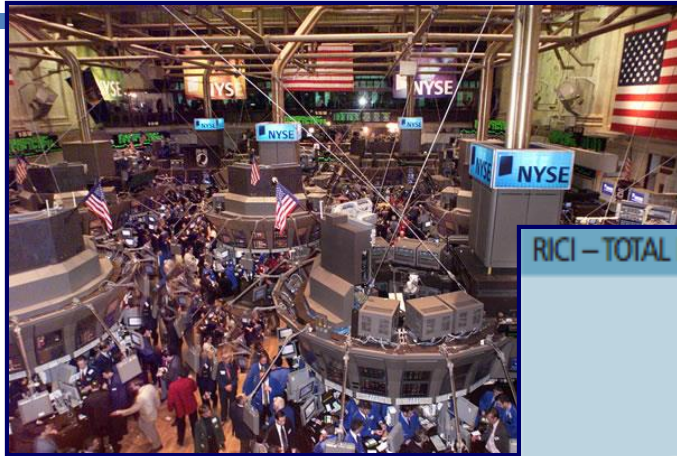
식량민족주의 확산에 의한 식량수출 제한



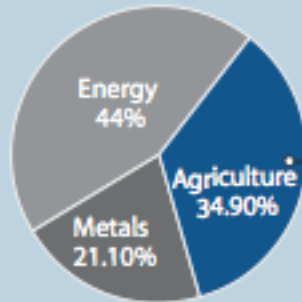
세계 국가별 곡물 자급율

세계식량 위기의 원인 :

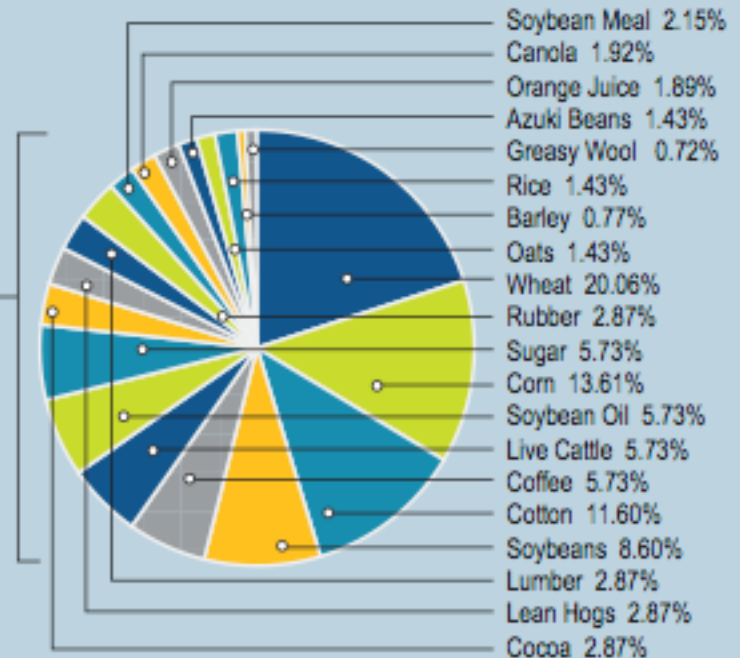
투기자본 유입에 의한 농업/곡물시장 교란



RICI - TOTAL RETURN INDEX

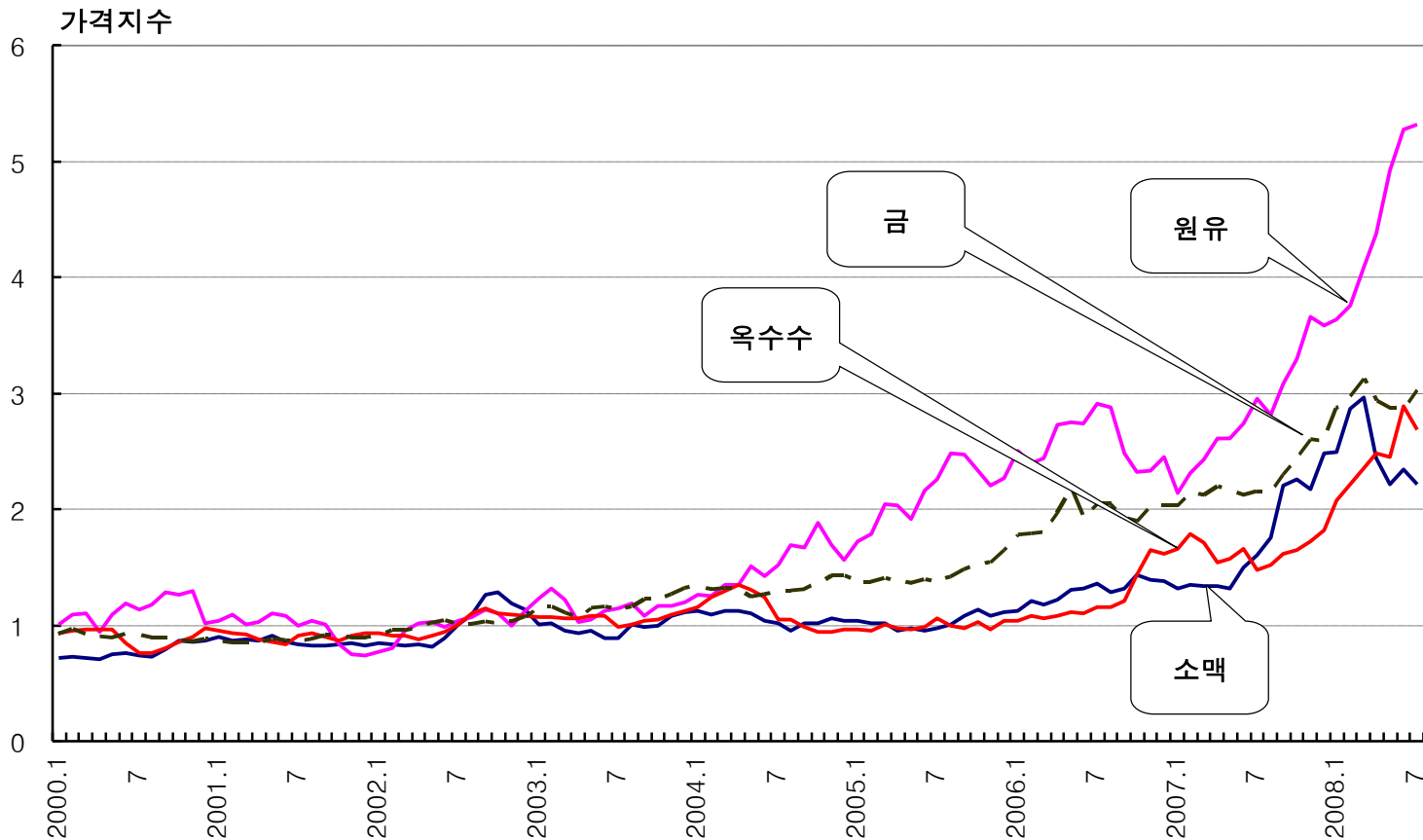


RICI-AGRICULTURE INDEX



세계식량 위기의 원인 :

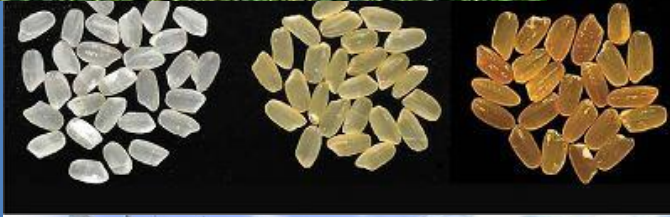
유가급등에 의한 생산 및 수송비 증가



<원유, 금 및 곡물가격 추이 (2000~2008.07)>

세계식량 위기의 원인 :

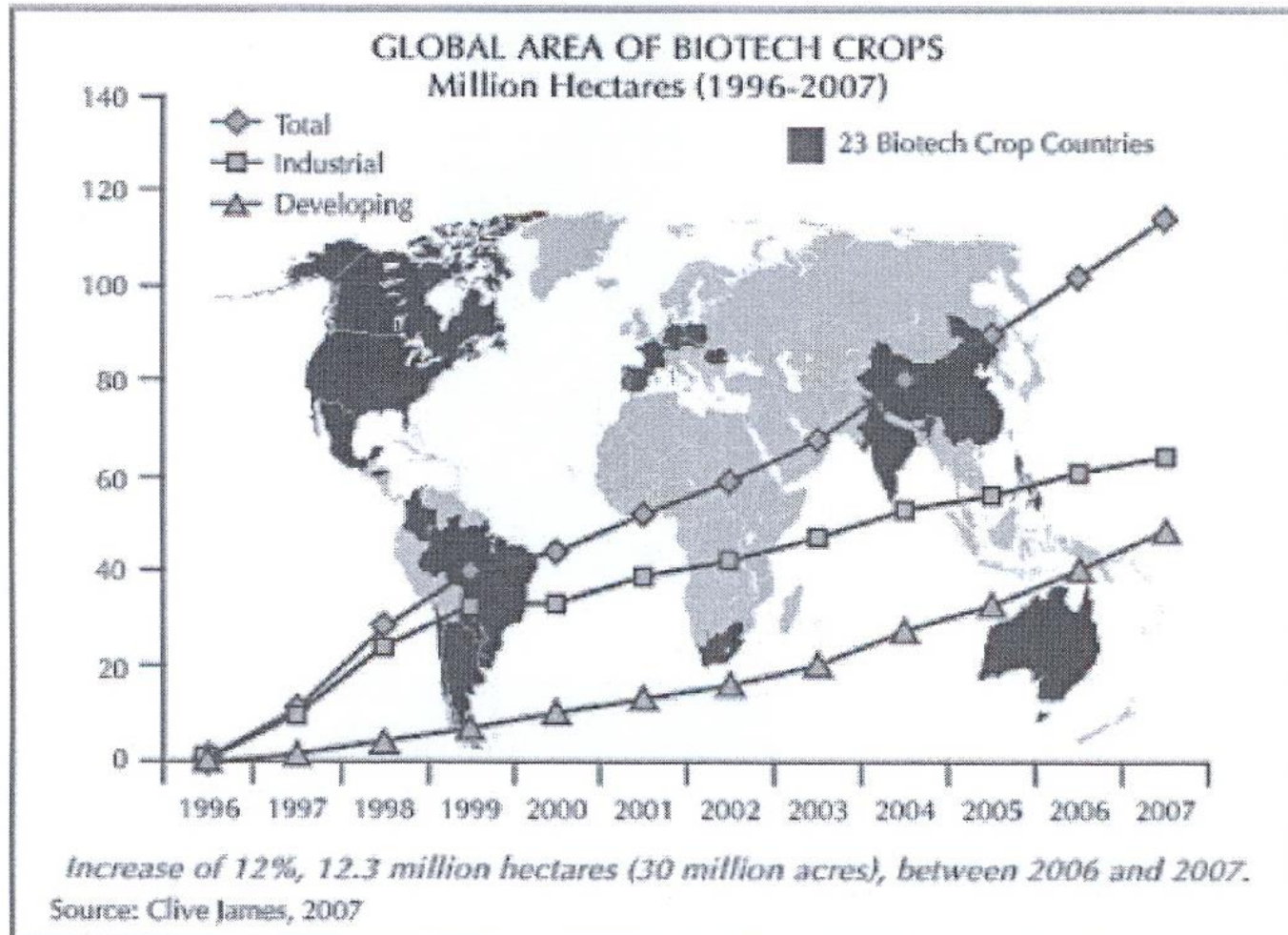
생명공학(GM) 농작물에 대한 지역간 갈등



VS.



생명공학 (GM) 농작물의 생산량 변화



GM 기술의 장단기 개발 계획과 잠재력

Time scale	Target crop trait	Target crops
Current	Tolerance to broad-spectrum herbicide	Maize, soybean, oilseed brassica
	Resistance to chewing insect pests	Maize, cotton, oilseed brassica
Short-term (5–10 years)	Nutritional bio-fortification	Staple cereal crops, sweet potato
	Resistance to fungus and virus pathogens	Potato, wheat, rice, banana, fruits, vegetables
	Resistance to sucking insect pests	Rice, fruits, vegetables
	Improved processing and storage	Wheat, potato, fruits, vegetables
Medium-term (10–20 years)	Drought tolerance	Staple cereal and tuber crops
	Salinity tolerance	Staple cereal and tuber crops
	Increased nitrogen-use efficiency	
Long-term (>20 years)	High-temperature tolerance	
	apomixis	Staple cereal and tuber crops
	Nitrogen fixation	
	Denitrification inhibitor production	
	Conversion to perennial habit	
	Increased photosynthetic efficiency	

새로운 GM 농작물의 개발 연구 필요성

- 내냉성 작물의 개발
- 내한성 작물의 개발
- 내염성 작물의 개발

주요 국가의 GM식품 표시 관리 비교

	한국	일본	유럽연합	미국
표시근거	원료사용	검사 가능	원료사용	미표시
비의도적 혼입치	<3%	<5%	<0.9%	-
표시 대상	5% 이상인 원료 모든 식품	-유전자변형 생물체 성분이 남아있는 식품 -원료함량 상위 3순위 이내, 5%이상	-모든식품	-기존 식품과 영양성, 알레르기성 등이 차이 나는 식품
사후관리 방법	이력추적제 (3년 유예기간)	서류 확인 및 분석 검사	이력 추적제	-

○ GM 식품 표시제는 각국의 식량 수급 환경, 국민 정서 등에 따라 관리

한국의 특수 상황

- **식량안보 – 대단히 취약**
 - 곡물 수요의 70%를 수입에 의존
- **식품안전 요구 수준 – 대단히 높음**
 - 잦은 식품안전 사고
 - 언론의 과잉, 과대 보도
 - 정부에 대한 불신감
 - 일부 시민단체의 불안감 조성 및 불매운동
 - 과학계의 소극적 대응

식품의 안전성에 대한 국민의식

- 막연한 불안감 팽배
- 관리당국에 대한 불신
- 국내 식품산업에 대한 불신

➔ 결 과

- 식품의 생산비 증가. 가격 상승
- 식량자원 획득의 어려움
- 국민의 행복지수 하락

식품안전과 식량안보

Food safety and Food security

- 동전의 양면과 같은 것
- 서로 상충하고 상보하는 관계

식량부족 – 식품안전을 따질 여유가 없음

불안전한 식품 – 쌓아 놓고도 먹지 못함

식품안전 ↑ - Food Availability ↓ , 식품가격 ↑

식품안전과 식량안보를 조화시킬 사회적 합의가 필요

[KRR-55]

KAST Research Report

한림연구보고서 55

2009

우리나라 식량안보의 문제점과 개선방안

Food security problems and countermeasures
in Korea



KAST 한국과학기술한림원
The Korean Academy of Science and Technology

연구보고서 55

우리나라 식량안보의 문제점과 개선 방안

Food security problems and countermeasures
in Korea

2009



연구책임자 : 이 철 호 (고려대학교 교수)
 연구원 : 문 현 팔 (북방농업연구소 연구위원)
 최 양 도 (서울대학교 교수)
 김 용 택 (한국농촌경제연구원 선임연구위원)
 유 명 애 (ILSI Korea 사무총장)
 연구조원 : 손 흥 석 (고려대학교 박사과정)

KAST 한국과학기술한림원
The Korean Academy of Science and Technology

식량안보를 위한 정책 제언

- 1. 식량자급률 제고방안
- 2. 국산 식량자원의 국제경쟁력 제고 방안
- 3. 식품산업 육성방안
- 4. 식생활 개선 방안
- 5. 신기술에 대한 소비자 수용도 향상을 위한 홍보
- 6. 식량안보를 위한 연구개발 및 전문가 확충 방안

신기술에 대한 소비자 수용도 향상을 위한 홍보

• 방사선 조사식품에 대한 소비자 수용도 제고 노력

- 가장 효과적이며 안전하고 경제적인 식품저장 기술
- WHO/FAO가 사용을 적극 권장하는 기술
- 화학보존제의 사용을 줄이고 막대한 수확 후 식량 손실을 방지

• GM 작물의 소비자 수용도 제고 노력

- 세계각국이 안전성 평가하여 식품으로 허용
- 세계 시장에서 non-GM 곡물을 구입하기 어려워짐
- 식량의 절대 수입국으로서 사회적 합의가 필요

GMO에 대한 소비자 수용도 향상을 위한 홍보 방안

- (1) Opinion leader 그룹 형성, 소통 및 역량 강화
- (2) 인터넷 웹을 활용한 홍보
- (3) 대중 매체 보도내용 분석 및 대응
- (4) 특정 GMO 사안에 적극적인 대응
- (5) 언론 매체를 활용한 적극적 공익 광고
- (6) 소비자와 소통을 위한 프로그램 개발 및 활용
- (7) 관련 기관의 역할 정립 및 유기적인 협력체계 구축
- (8) 소통 전문가 육성
- (9) 전담 조직 혹은 기구 설립 운영
- (10) 안전성 평가를 위한 연구/심사비 확대

2009 IUFOST-Japan

식품안전 및 식량안보 심포지엄



INTERNATIONAL UNION OF FOOD SCIENCE & TECHNOLOGY

E-Newsline

#5

In This Issue

Food Safety and Security Symposium-Magoya Japan

[IUFOST breaks into the Blogosphere](#)

[IUFOST Distance Education Module Update](#)

What's New This Week

[-Kellogg's to stamp out imitation cereals as Corn Flake sales soar](#)

[-Actimel advert banned over 'misleading' claims](#)

[-Analyst ups Coca-Cola estimate](#)

[-Supermarkets reducing organic ranges](#)

[-Kraft to wait for Cadbury's Q3 results](#)

[-UK consumers want food labelled with country of origin](#)

[-Kraft makes multi-million dollar](#)

IUFOST -JAPAN Food Safety and Security Symposium

September 2009 saw the opportunity for the IUFOST leadership to reaffirm and renew our long relationship with IUFOST founding member, Japan with the IUFOST-Japan Food Safety and Security Symposium, meetings with Japan industry and research institutes, with our colleagues in IUFOST Japan and with hands-on training in Cup-of-Noodle making.

From left: IUFOST Japan President, Tomohiko Mori, Academy Fellow Katsuyoshi Nishinari and Academy Founding Fellow and former IUFOST Governing Council member, Kyoden Yasumoto



The first paper of the symposium was given by Prof Seiichi Homma, the immediate past Commissioner of the Food Safety Commission, in the Cabinet Office of the Japanese government. He reminded us of Japan's high dependency on imported food, some 60% of its needs. Pressure was therefore on government both on food security, and on food safety, as improved methods of analysis lowered detection levels of pesticide residues and contaminants. Then Prof Takanori Mine, Director of Food Safety Research for ILSI Japan

2009 IUFoST-Japan **식품안전 및 식량안보 심포지엄**

2009년 9월 12일 일본 나고야대학

- Food Safety and Security in Japan
Seiichi Homma (passed Commissioner of Food Safety Commission)
- Food Safety and Food Security – IUFoST Global Role
Geoffrey Campbell-Platt (IUFoST President, Univ. of Reading, UK)
- Food Safety and Security in China
Piingfan Rao (Fuzhou Univ., China)
- Food Safety and Security in Korea
Cherl-Ho Lee (Korea Univ., Korea)
- Food Safety and Security in Canada
Rickey Yada (Guelph Univ., Canada)

Korean Dilemma

- 1. Grain self-sufficiency below 30% - Does Korean government take this situation seriously as crisis and is willing to improve?**
- 2. Rice market will be opened in 2015 – Is Korean rice competitive to the imported rice?**
- 3. Non-GM crops are disappearing from the world market – Are Koreans ready to consume GM food?**
- 4. Ever-increasing constraints on food industries – is Korean food chain sound and responsible for national food supply?**



고려대학교
KOREA UNIVERSITY

Thank you for your attention

COUNTERTHINK



"Wilson's working on a gene programme that will make modified vegetables 100% organic."