

バイテク情報普及会フォーラム2014

2014年11月19日

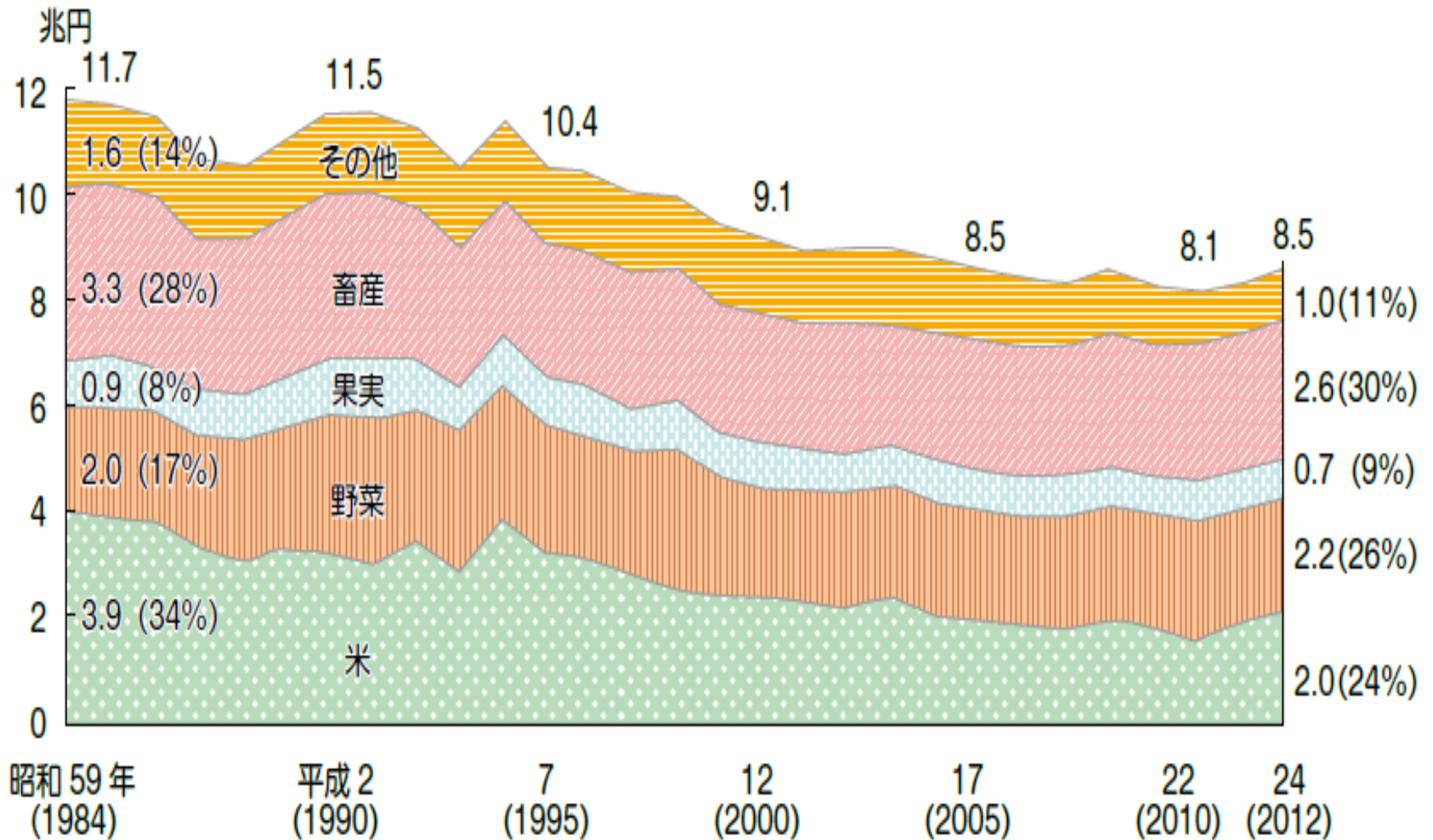
日本の農業の課題  
農業改革とバイテク作物  
活用の可能性

東京大学大学院農学生命科学研究科  
本間正義

# 日本の食料・農業をめぐる今日的課題

- 農業生産の停滞と農業経営の零細性
- 農業労働力の高齢化と労働力不足
- 進まない農地集約と規模拡大
- 農政の課題：コメ減反、農地制度、農協問題
- TPP問題にどう対処するか
- 食料自給率と食料の安全保障、食の安全
- 長期的生産性向上への取り組み
- 世界の食料問題克服への技術的貢献

# 日本の農業総生産額の推移



資料：農林水産省

# アベノミクス「攻めの農林水産業」

- (1) 農林水産物輸出の倍増(5千億円→1兆円)
- (2) 6次産業化市場の拡大(ファンドの活用)
- (3) 農地集積バンクの創設(農地流動化促進)
- (4) 農業・農村の所得倍増(付加価値の増大)

→農地の8割を担い手でカバーし、資材流通面での協力を得て、コメの生産費を4割削減

☆農林水産業・地域の活力創造本部:安倍総理が本部長で、「攻めの農林水産業」を展開

# 世界の食料安全保障を考える

- 国際的には食料の安全保障は栄養不足人口問題であり、国内生産の確保だけではなく、食料への経済的・社会的アクセスの問題であり、衛生環境から家族内分配問題まで含む広い概念である
- 我が国の食料安全保障の議論は国内生産による食料自給率向上に偏っており、輸入と備蓄を併せて食料の安定供給を最適なポートフォリオとして考察する視点が欠けている
- 世界および日本の食料安全保障の達成には途上国の生産増大は不可欠であり、そのために遺伝子組み換え技術の導入・普及は不可欠

# 2050年までの人口成長の推計

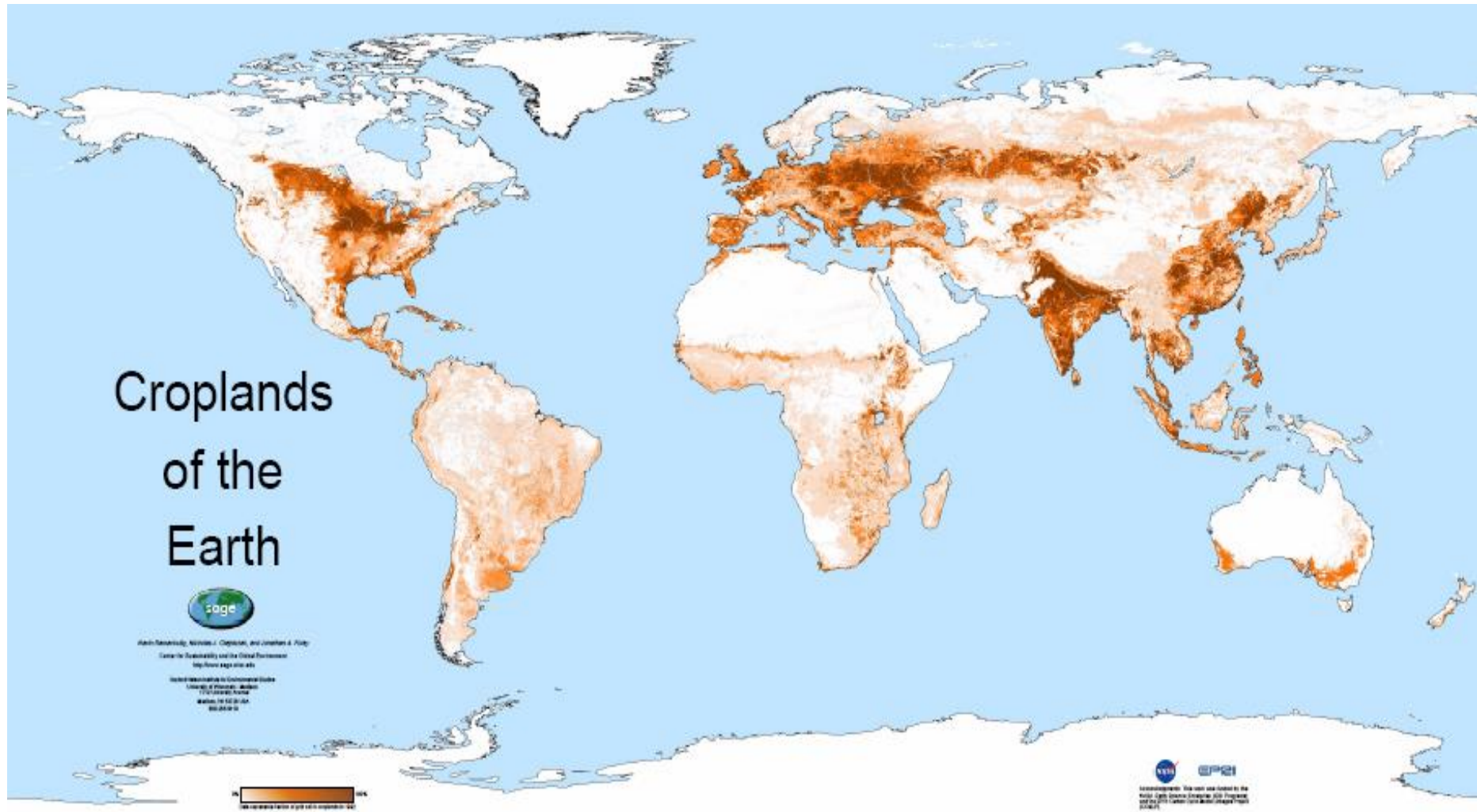
(百万人)

地域	2013	2050	変化	パーセント
世界	7,137	9,727	+2,590	+ 36
高額所得	1,246	1,311	+ 65	+ 5
低所得	5,891	8,416	+2,525	+ 43
東& 東南アジア	2,206	2,349	+ 143	+ 6
南中央アジア	1,846	2,531	+ 685	+ 37
サブサハラ・アフリカ	926	2,185	+1,259	+136
ラテンアメリカ/カリブ	606	780	+ 174	+ 29
北アフリカ&西アジア	459	721	+ 262	+ 57

# 世界の食料需要の増加

- 世界の食物需要は2050までに約70%増大すると予測
  - 世界人口の71億人から97億人への増加で食料需要が35%増加—そのほとんどは開発途上国における増加
  - 途上国における広範囲での経済成長と都市化によって食料需要が35%の増加
- 現在、多数を占める低所得の消費者(彼らは食物にそれらの収入のほとんどを費やす)のうち、どれくらいの人々が貧困から免れることができるかが、将来の世界の食料需要予測で最も重要な不確実性要因である
- 成長するバイオ燃料を含む、バイオ技術に農産物が原料として用いられているので、穀物と油糧種子の世界需要は2050年までに2倍になる可能性もある

# 世界の耕作地の密度



注)影が濃いほど耕作地として使われている。

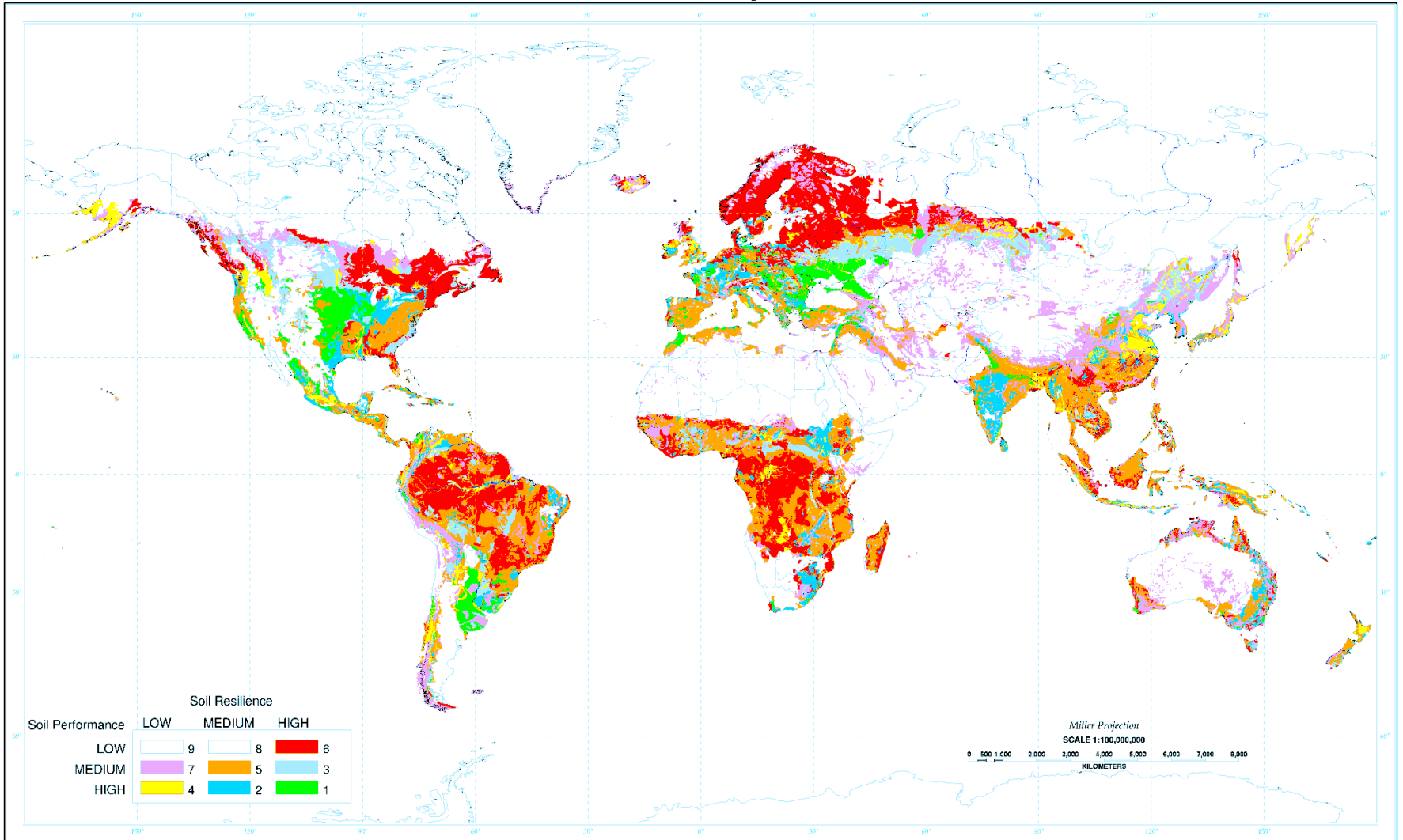
Source: Center for Sustainability and the Global Environment (SAGE), University of Wisconsin.



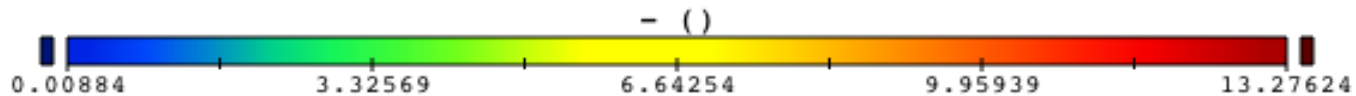
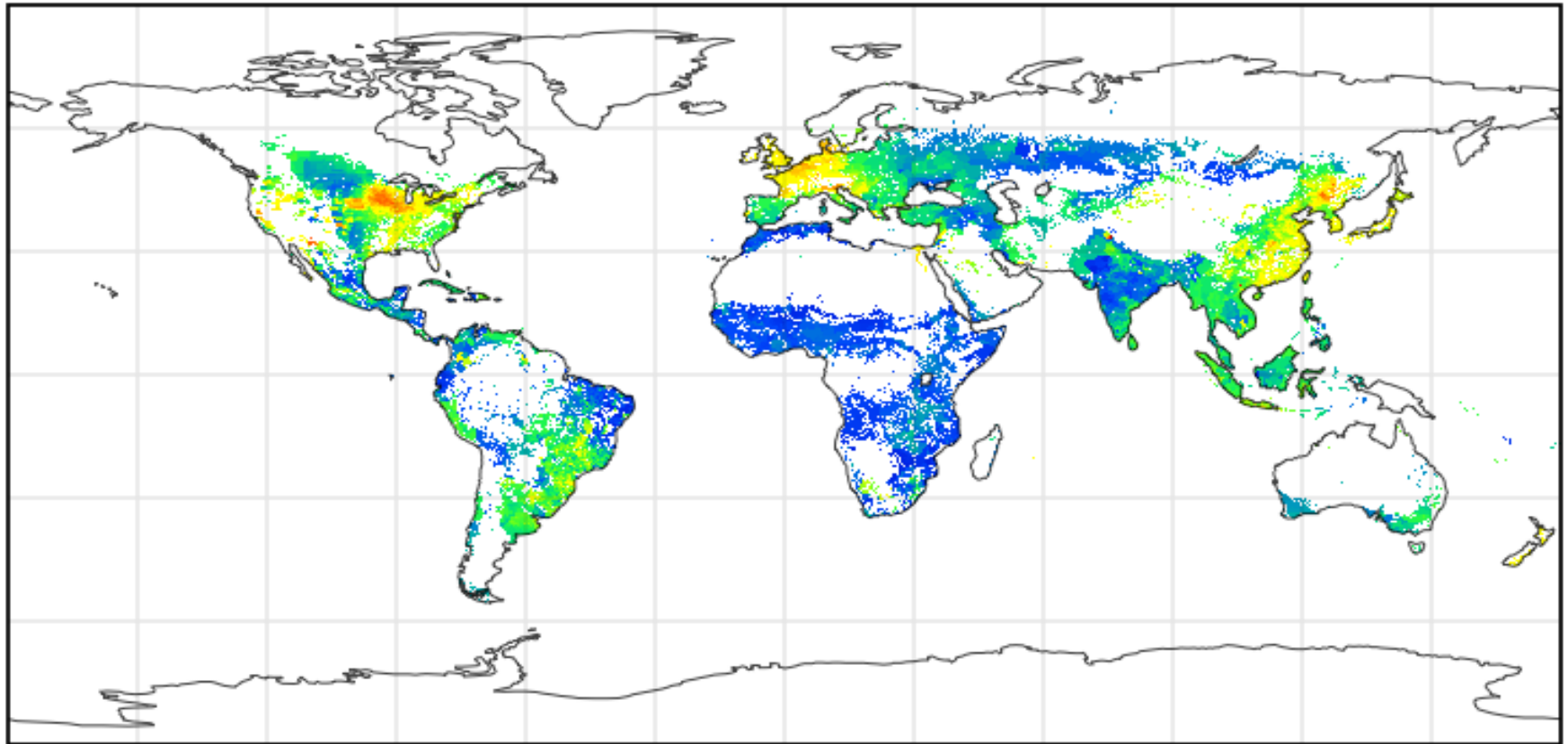
# 世界の土地の肥沃度

## Inherent Land Quality Assessment

U.S. Dept. of Agriculture  
Natural Resources Conservation Service  
Soil Survey Division  
World Soil Resources



# 世界の穀物収量



Equirectangular projection centered on 0.0°E

Data Min = 0.00884, Max = 13.27624

注) 青い影ほど収量が低く、赤い影になるにしたがって収量は高くなる

Source: Center for Sustainability and the Global Environment (SAGE), University of Wisconsin.

# 食料増産に立ちはだかる制約ー水

- 農業用水は、世界の真水使用の70%を占める
- 都市化が進行している地域では、真水利用に対し都市住民は農民より高い値をつけてくる
- 食料需要を満たすため生産は2倍に増加しなければならないが、それを達成するためには、今日使用しているより少ない水を使用して、生産をしなければならない
  - つまり、「1滴当たりの作物生産量」(使用する水の平均生産性)を2倍以上にしなければならない。
- その実現のためには、水節約的技術の開発および干ばつ耐性および水使用効率を増加させる品種開発への研究投資を増加させなければならない

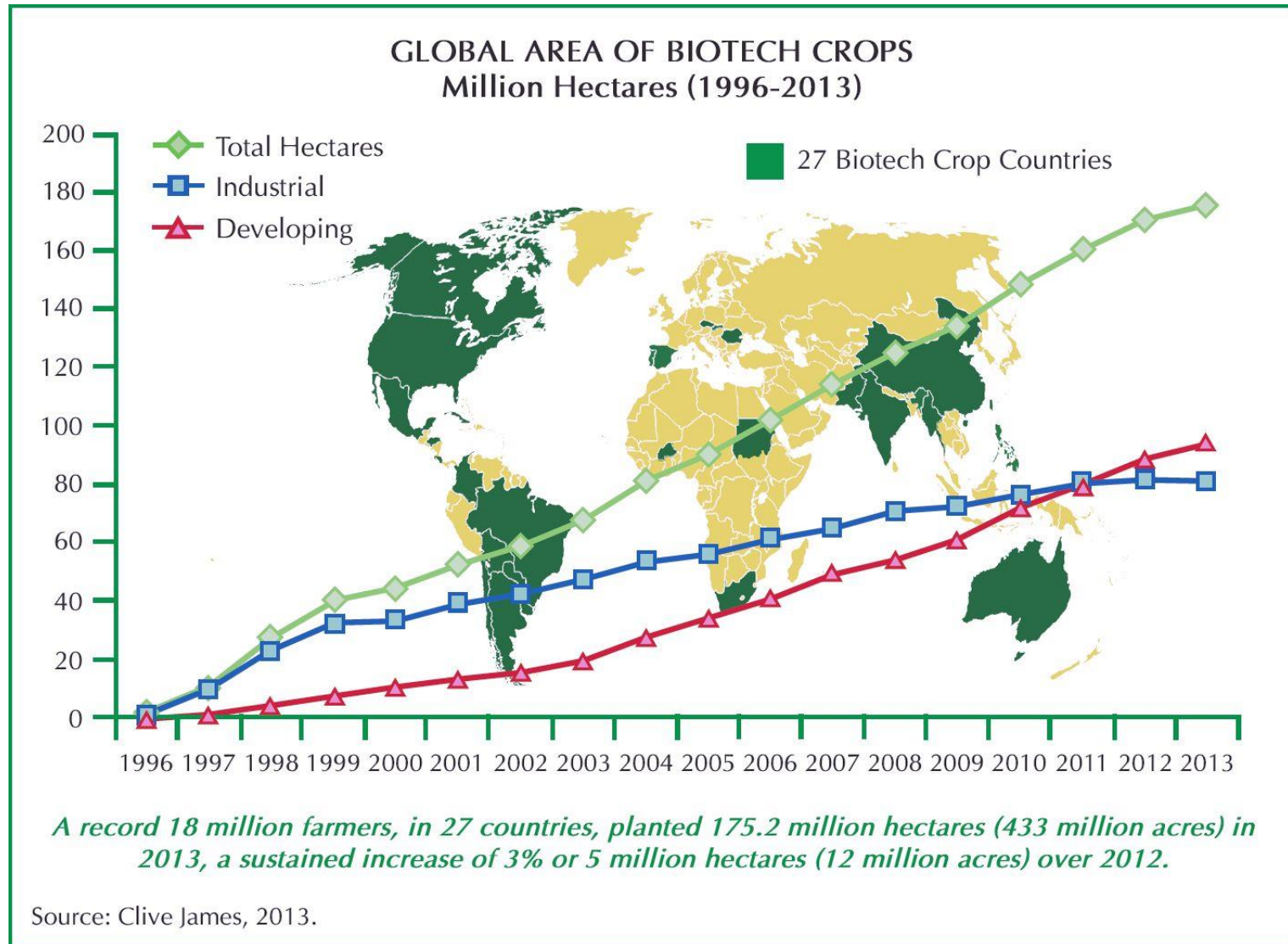
# バイオテク作物の可能性

- 従来の動植物育種でも生産性向上は可能であるが、特にモダンゲノミクスや遺伝子工学の活用は食料の生産性向上のフロンティアを大きく開く可能性がある
  - 穀物の栄養素の含有量を改善する
  - 干ばつ、多湿、温度、塩、アルミニウム毒性等に対する耐性を強化する  
(より過酷な条件や多様な変化の下でも収量や生産性の維持・向上が図られる)
  - 疾病やウイルスに対する体制を内生化する
  - 農薬、特に殺虫剤使用を減少する
  - 除草剤耐性の品種の増加
  - 農産物の劣化を遅くする

# バイオテクの農業への適用

- 組織培養技術: 植物培養、短期間に大量の苗、ウイルス・フリーの苗、成長のばらつきの解消
- 細胞融合技術: 異種生物細胞の人為的融合で雑種細胞を作成、野生種の持つ形質を栽培種に付与
- バイオ・リアクター: 酵素や微生物を利用して物質を変換・合成する装置、食品産業で多く活用
- 高度環境制御システム: 規格品を大量周年生産するための環境を作り、機械化、自動化、連続化するシステム、植物工場
- 遺伝子組換え技術: 必要とする情報をもつ遺伝子を取り出して、他の生物に組み込んだり、微生物に組み込んで有用な生物を生産させる技術、将来は窒素肥料を必要としない植物、耐塩性、耐寒性、耐乾燥性などすストレス耐性の付与で、栽培適地の拡大、光合成能力の向上、動植物の成長促進、などが期待される

# GM作物の年々の成長



# 食料安全保障とバイテクの活用

- 発展途上国の食料問題解決のためには現代のバイテクの力を活用する大きなニーズがあり、それを市場および国際機関を通じて提供する環境を整える必要がある
- 遺伝子工学は、21世紀農業のすべての問題を解決するとは限らないが、しかし、世界の貧困者からその技術の利用可性を奪うことは避けなければならない
- 日本は、国内でバイテクへの研究投資を拡大するとともに、バイテクに関する正しい情報の提供の場をより多く設けなければならない

# 日本のバイテク活用の課題

- 承認はされているが、栽培できない問題
  - 食品、飼料、環境の3つの面で安全性が承認されたものは96系統あり、それ以外に審査中のものを含めると約230系統が確認可能だが、栽培に至っていない
- 地方の条例による規制で生産できない仕組み
  - 北海道、新潟県等:「・・・措置を的確に実施するに足る人員、資産その他の能力を有していないこと」が該当するときは許可をしてはならない
  - 神奈川県:「一般作物との交雑の有無を確認するための調査を行わなければならない」「指標作物の種子1万粒を抽出し、・・・確認する」
- 作物以外の遺伝子組み換え作物技術の開発
  - キモシン、アミラーゼ、リパーゼ等の微生物や酵素の申請・承認
- 圧倒的に少ない日本の遺伝子組み換え技術開発予算
  - 農水省関連予算(85億円) VS. モンサント社(R&D15億ドル=1500億円)