最終講義 The Last Lecture

九州大学大学院農学研究院

Fukuoka, Japan

世界の食料需給とそのメカニズム

-- 食料危機は来るか、世界のコメは、そして、日本の役割は・・・？ --

The Mechanism of the Global Food Supply and Demand:

Is Food Crisis Coming, How about the Rice, and What's the Role of Japan.....?

By

Shoichi Ito, ***Ph.D.*** 伊東正一

s.ito.250@m.kyushu-u.ac.jp

http://worldfood.apionet.or.jp

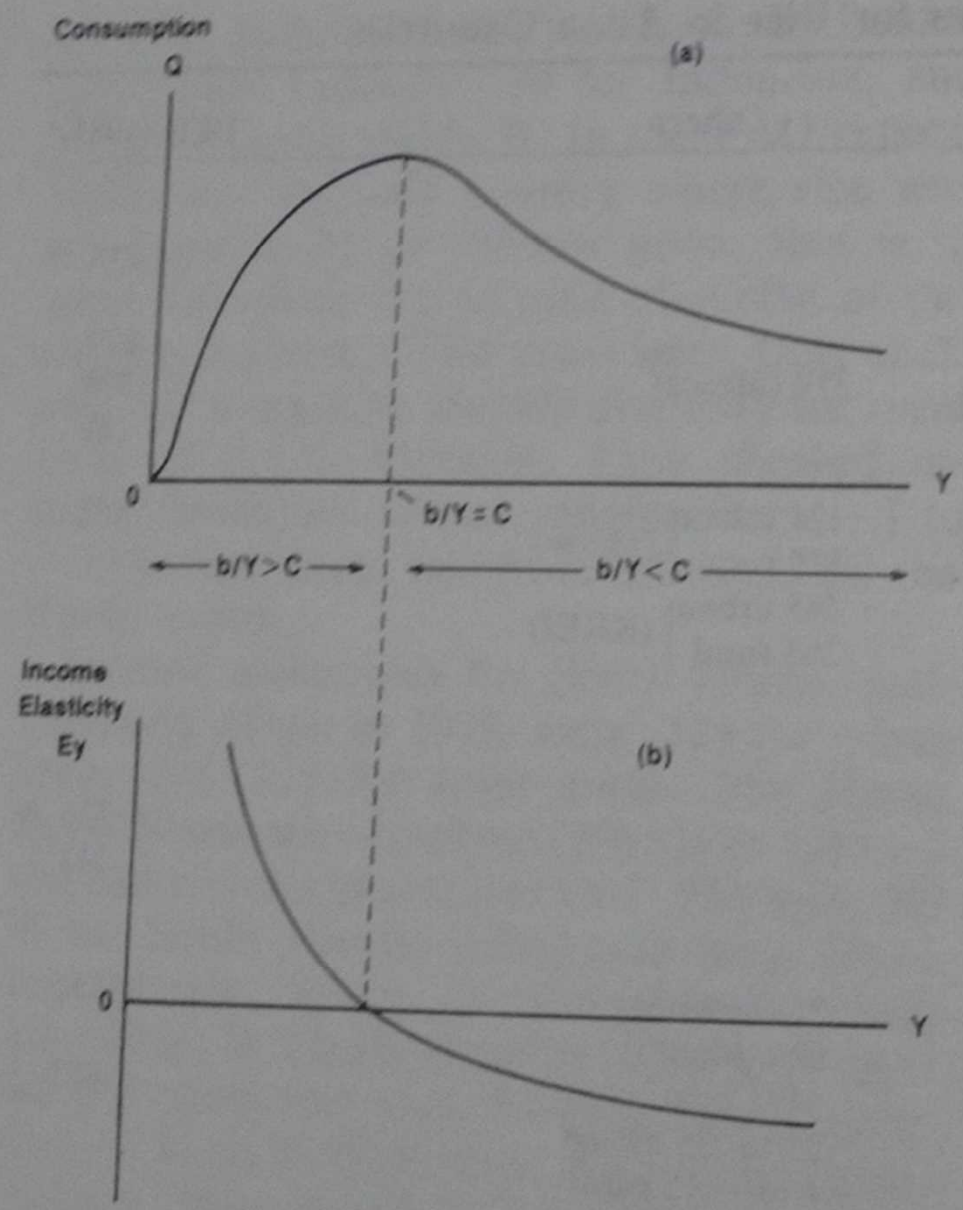
Kyushu University, Japan *九州大学大学院農学研究院・農業資源経済学部門教授*

March 19, 2018

私の研究の経緯
My History of Research

- Rice in Asia: Is It Becoming an Inferior Good?
  （アジアのコメは下級財になりつつあるか？） AJAE, 1989
- Estimates for Evolution of U.S. Rice Supply Response…
  （農産物供給曲線の発展的変化…） JJRE, 1999
- ブラジル・セラード開発の現地調査, JICA, 2000-01
  - ODA project for Ag. Development in Serrado, Brazil
- 世界のジャポニカ米：現状と潜在的生産能力、科研、1991-現在
  - Japonica rice in the world: The potential production and marketing.
- 現地調査とデータによる世界の食料需給への示唆
  - 2008年の国際価格高騰時に何が起こったか・・・
    What happened to the global food in 2008?
    - アフリカの調査 Survey in Africa
    - その後の影響 The impacts

アジアのコメは下級財？
Rice in Asia: Inferior Good?

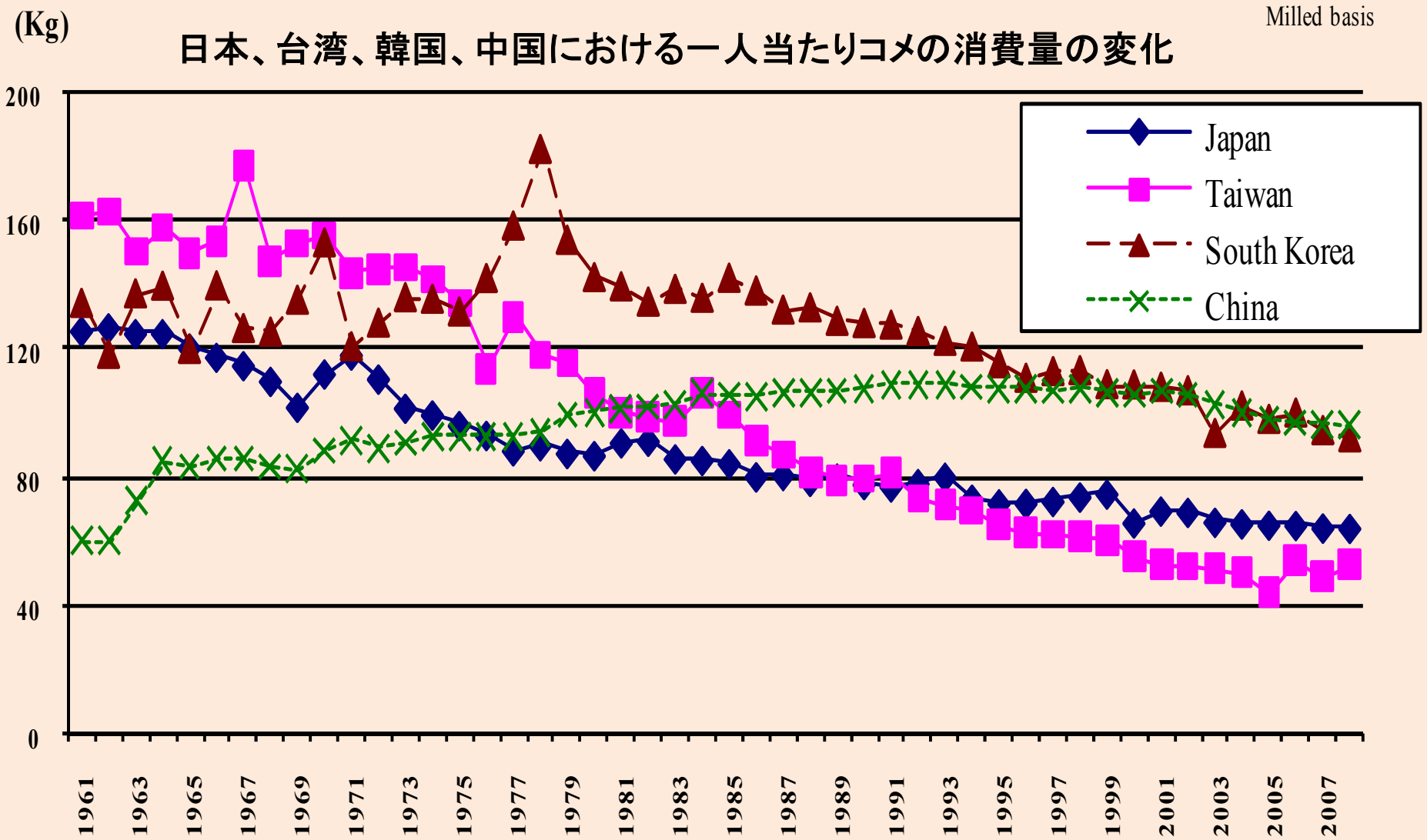


Consumption level, Q, peaks at $b/Y = c$ and decreases gradually after that

method (Hoerl and K
employed. In the ridge
fourteen countries we
groups based on chan
consumption levels du
1961 through 1985 (tab
countries where per ca
decreased more than
Nepal, Singapore, Th
Group II includes those
tion changed within ±1
South Korea, and Sri
III includes those where
creased by more than 1
Indonesia, and the Philip
sion model was empl
k-value for each group.
for the particular mode
ridge trace suggested b
(1970a, b).

Wheat is the major
Asia. Therefore, the pr
cluded in the equation. T
was the ratio of the price

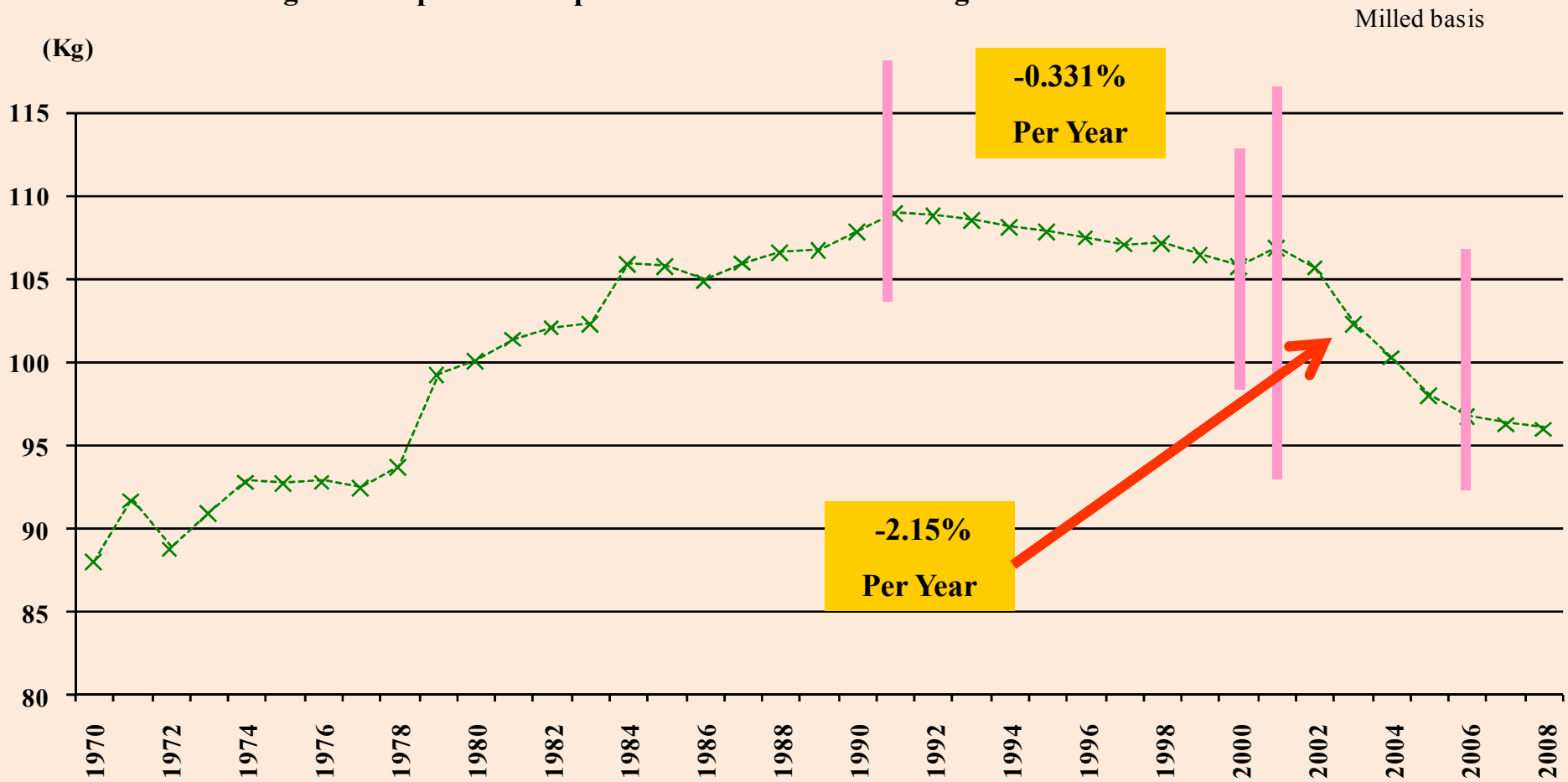
Fig.1. Per capita consumption of rice for Japan, Taiwan, South Korea and China during 1961 - 2008



Source: S.Ito, ~~World Food Statistics & Graphics~~ (http://worldfood.apionet.or.jp)
Original data sources: USDA: ~~PSD Online~~ , June 2008; USBC: ~~International Data Base~~, August 2006.

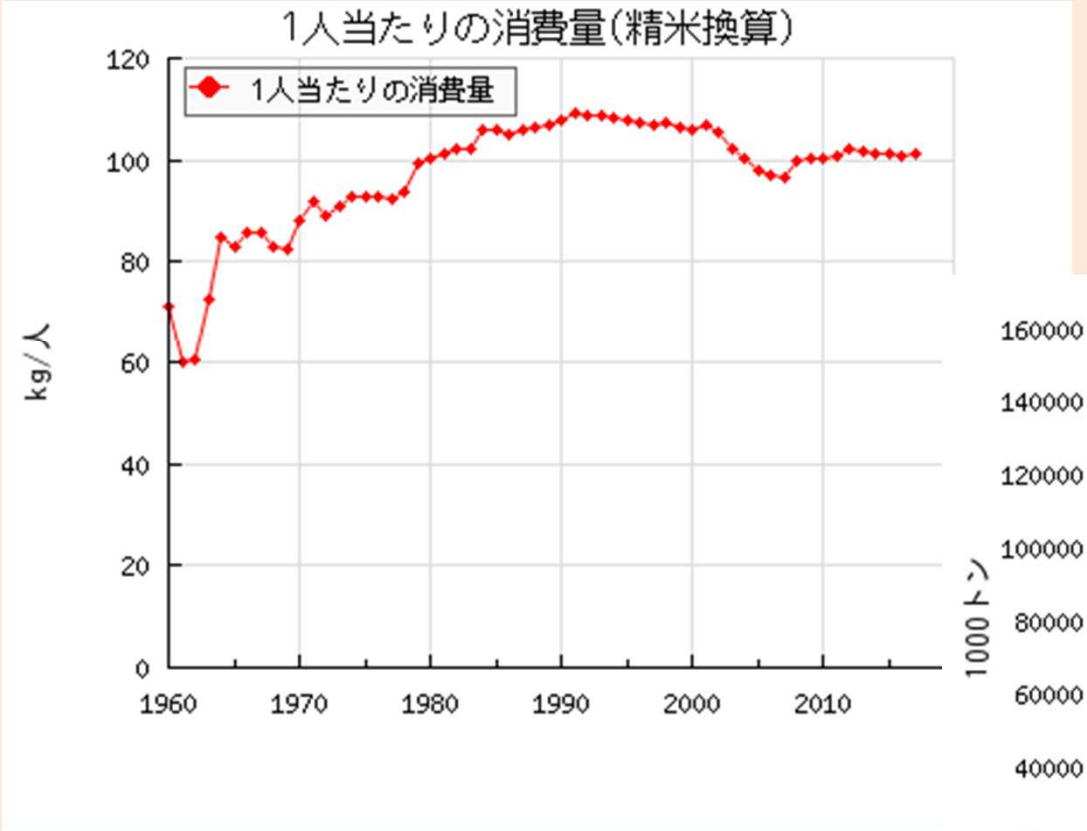
中国における一人当たりコメの消費量の変化

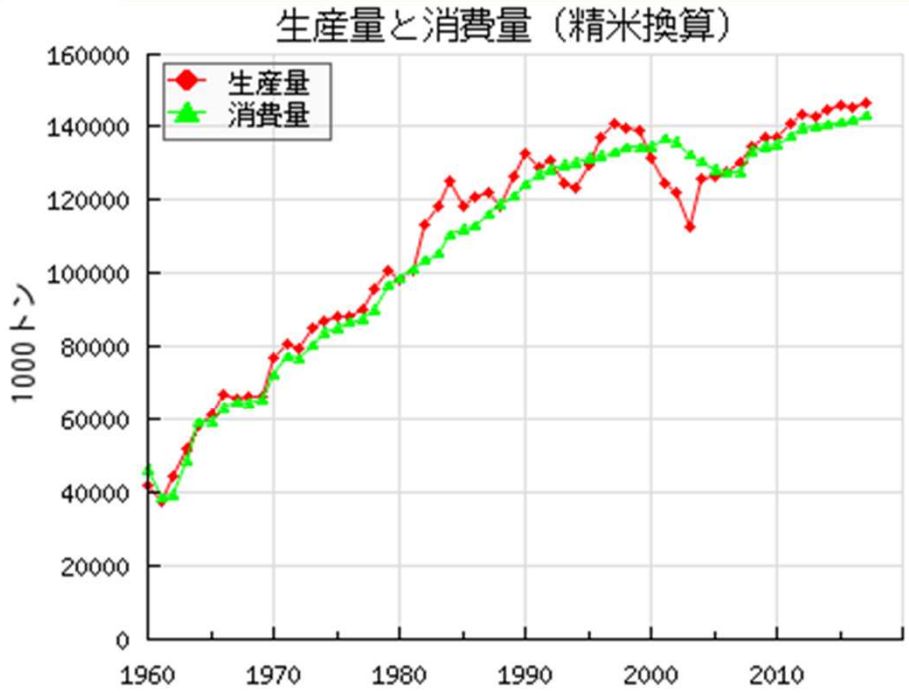
Fig.2. Per capita consumption of rice for China during 1970 - 2008



SSource: S.Ito, World Food Statistics & Graphics (http://worldfood.apionet.or.jp)
Original data sources: USDA: PSD Online , AJune 2008 USBC: International Data Base, August 2006.

中国のコメ生産量、消費量、と一人当たり消費量
Rice total production, consumption, And per cap. consumption in China



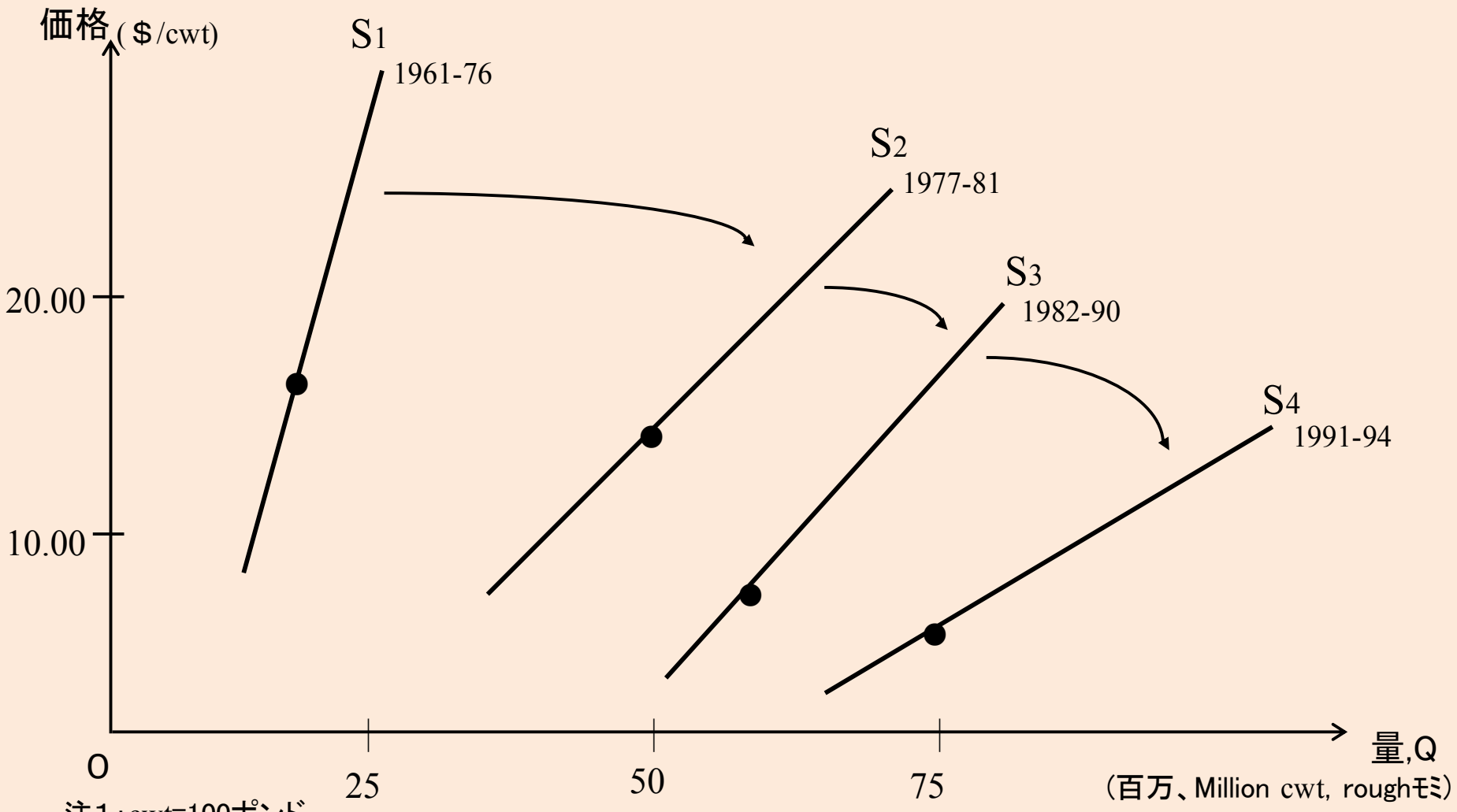


農産物供給曲線の発展的変化
Estimates for Evolution of U.S. Rice Supply Response…

Contemporary structural changes…2

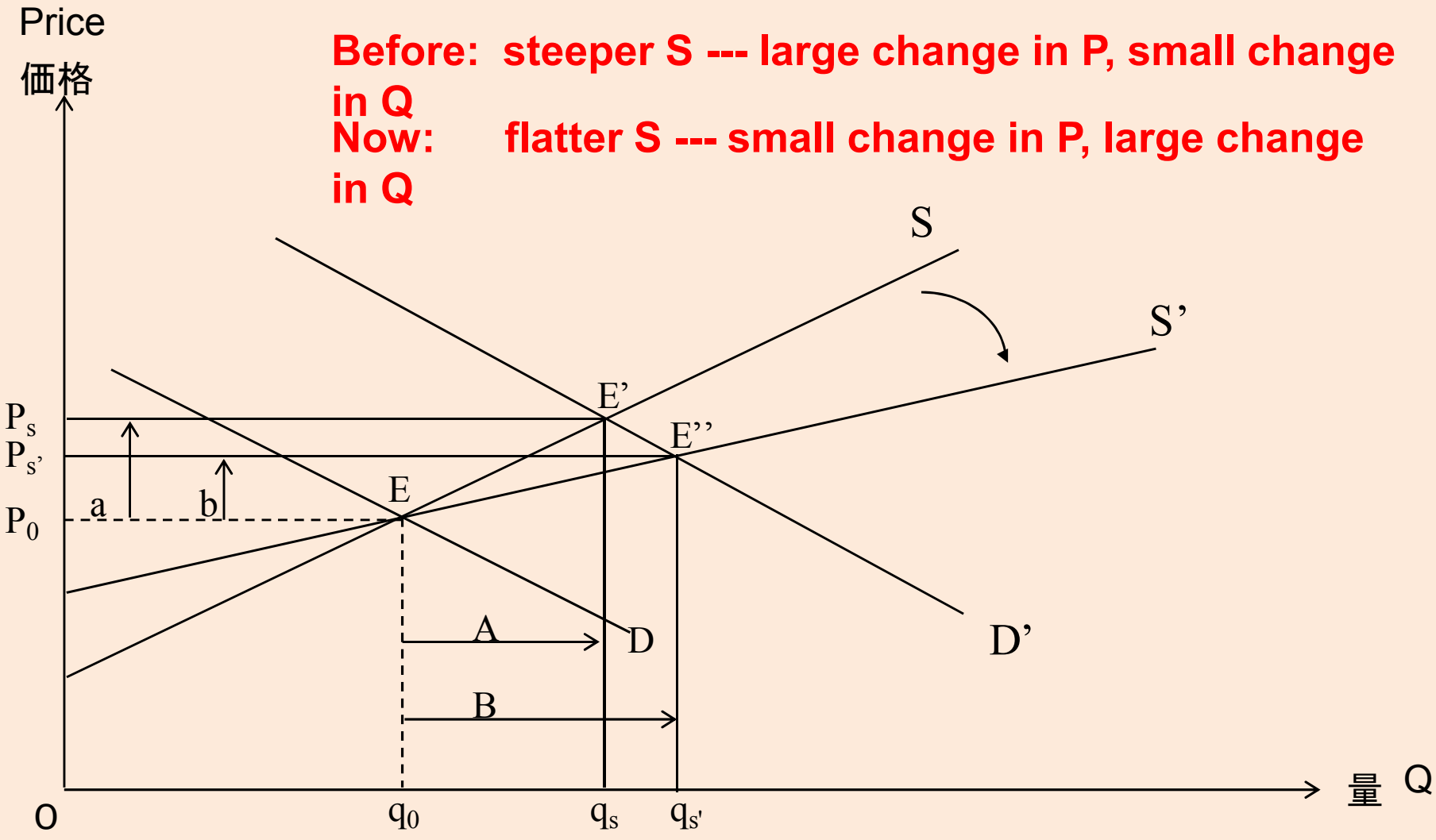
- **Technological improvements**
  - Because of technological improvement, supply curves of grains have shifted outward and got flatter over time (Ito, et al. 1999),
  - Ag-flation must have shifted the supply curves further out,
  - Various technology including ICT (information communication technology) should have contributed to shift the grain supply curves to shift out and even flatter now,
  - Those above indicate that grain production has become more sensitive to change in prices and flexible to produce more quantity with the more needed: **the more needed, the more produced, the more efficiently and with the more volume**.

Fig 6. Outward shifts in rice supply curve in Arkansas during 1960s – 1990s:
Due to technology innovations



注1：cwt=100ポンド
資料：Ito,et al.,1999.

Fig. 7. Impacts of change in slope of supply curve on market prices

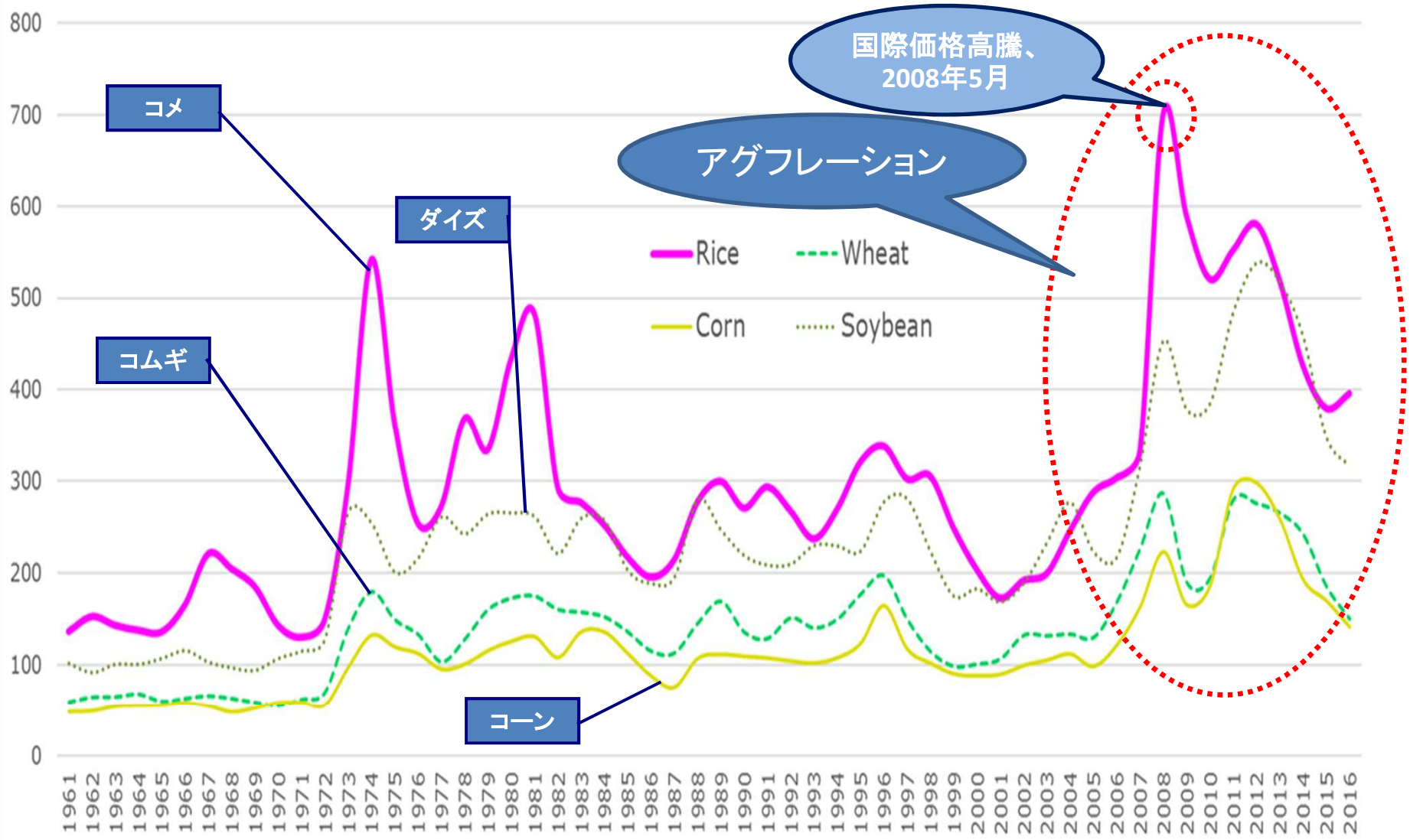


注釈：供給線の傾きがより平らになりSからS'にシフトした状態では需要曲線がDからD'に何らかのショックでシフトした場合に価格の変動はSのとき,a, よりもS'のとき,b, の方が小さい。逆に供給量の変動はSのとき,A,よりS'のとき,B,の方がより多くなる。

Because of technological improvements, the grain prices in real term decreased over time.
生産技術、インフラの発展

So, what to expect in prices for the future…?
よって、市場価格は・・・？

世界におけるコメ、コムギ、コーン及びダイズの価格, 年平均
(名目価格, $/トン, 1961年～2016年)



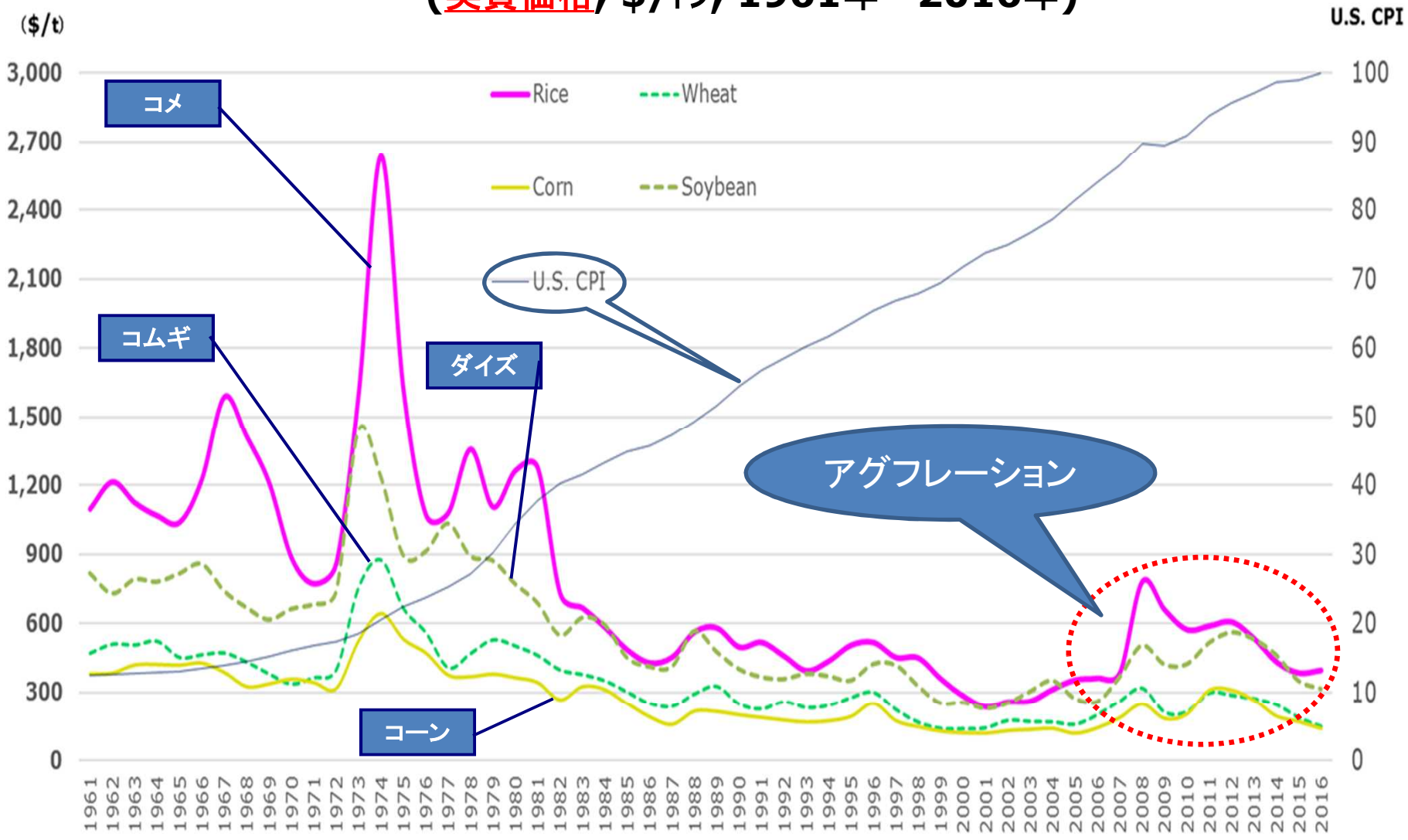
Source: IMF: International Financial Statistics (IFS)

Note 1: Rice: Bangkok, 5% broken, milled.

Note 2: Rice, corn, and soybean, calendar year

Note 3: Wheat: 1961-1995: Gulf of Mexico (calendar year), and 1996-2015: Texas Gulf (season average price)

世界におけるコメ、コムギ、コーン及びダイズの価格, 年平均
(実質価格, $/トン, 1961年～2016年)



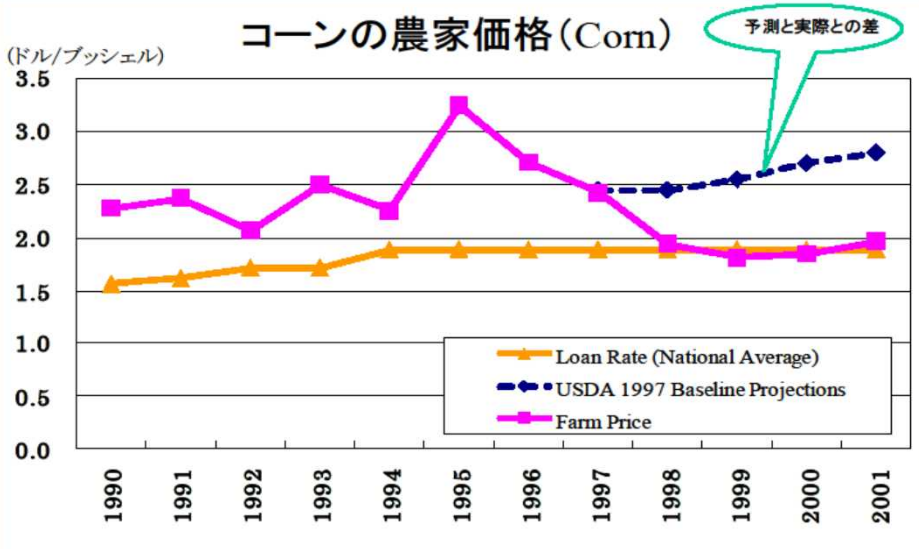
Source: IMF: International Financial Statistics (IFS)

Note 1: Rice: Bangkok, 5% broken, milled. Note 2: Rice, corn, and soybean, calendar year

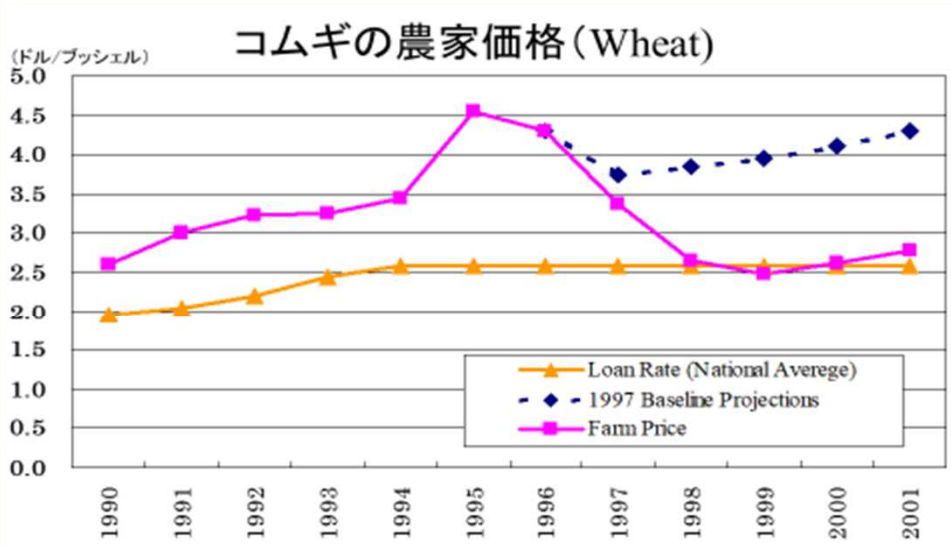
Note 3: Wheat: 1961-1995: Gulf of Mexico (calendar year), and 1996-2015: Texas Gulf (season average price)

Note 4: The real prices are calculated with the US 2015 Consumer Price Index (CPI) to be 100 as the base year

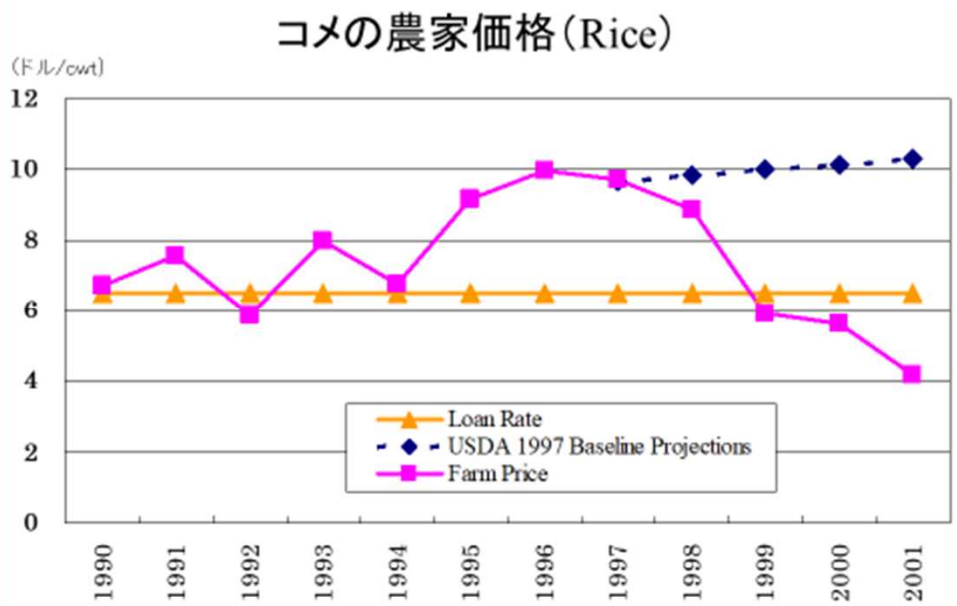
予測と現実との差！！
Differences betwn. Estimates and actual…



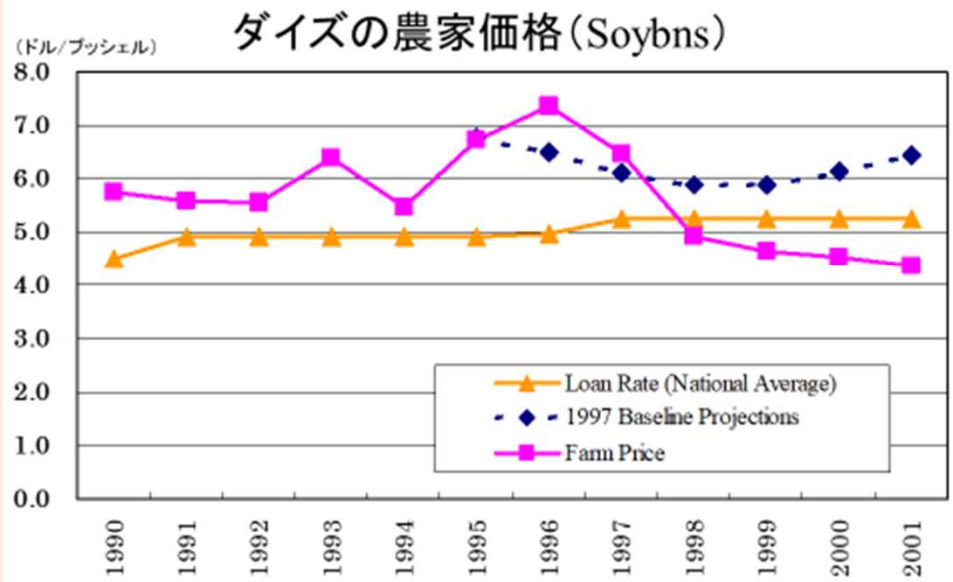
出所：USDA, Economic Research Service, Feed Outlook/FDS-1002, October 16, 2002
USDA, National Agricultural Statistics Service, Historical Track Records, April 2002
USDA, World Agricultural Outlook Board, Agricultural Baseline Projection to 2005, Reflecting the 1996 Farm Act, WAOB-97-1, February 1997.



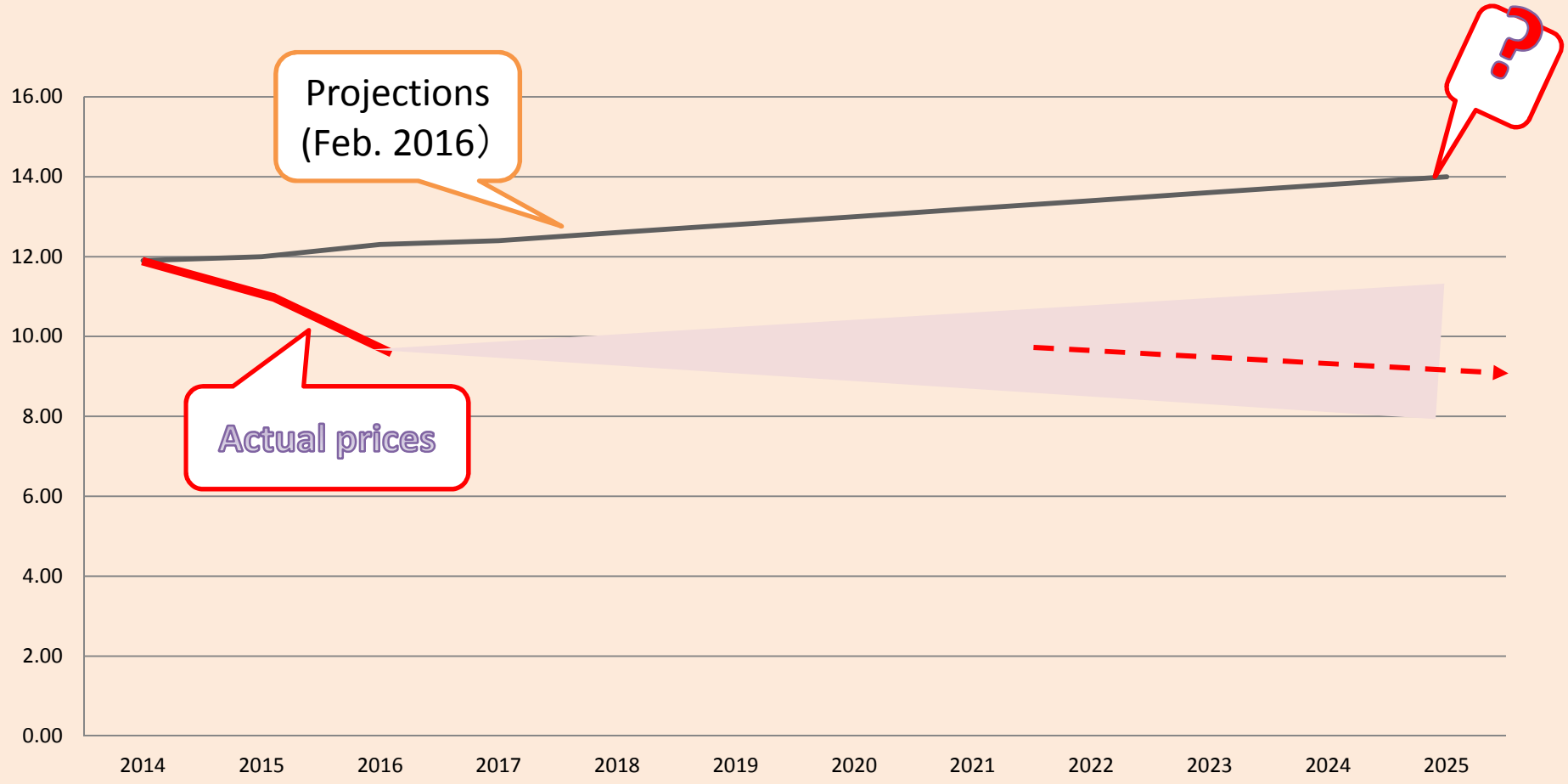
出所：USDA, Economic Research Service, Wheat Yearbook / WHS-2002, March 2001
USDA, Economic Research Service, Wheat Outlook / WHS-1002, October 16, 2002
USDA, World Agricultural Outlook Board, Agricultural Baseline Projection to 2005, Reflecting the 1996 Farm Act, WAOB-97-1, February 1997.



出所：USDA, Economic Research Service, Rice Situation and Outlook Yearbook / RCS-2001, November 2001

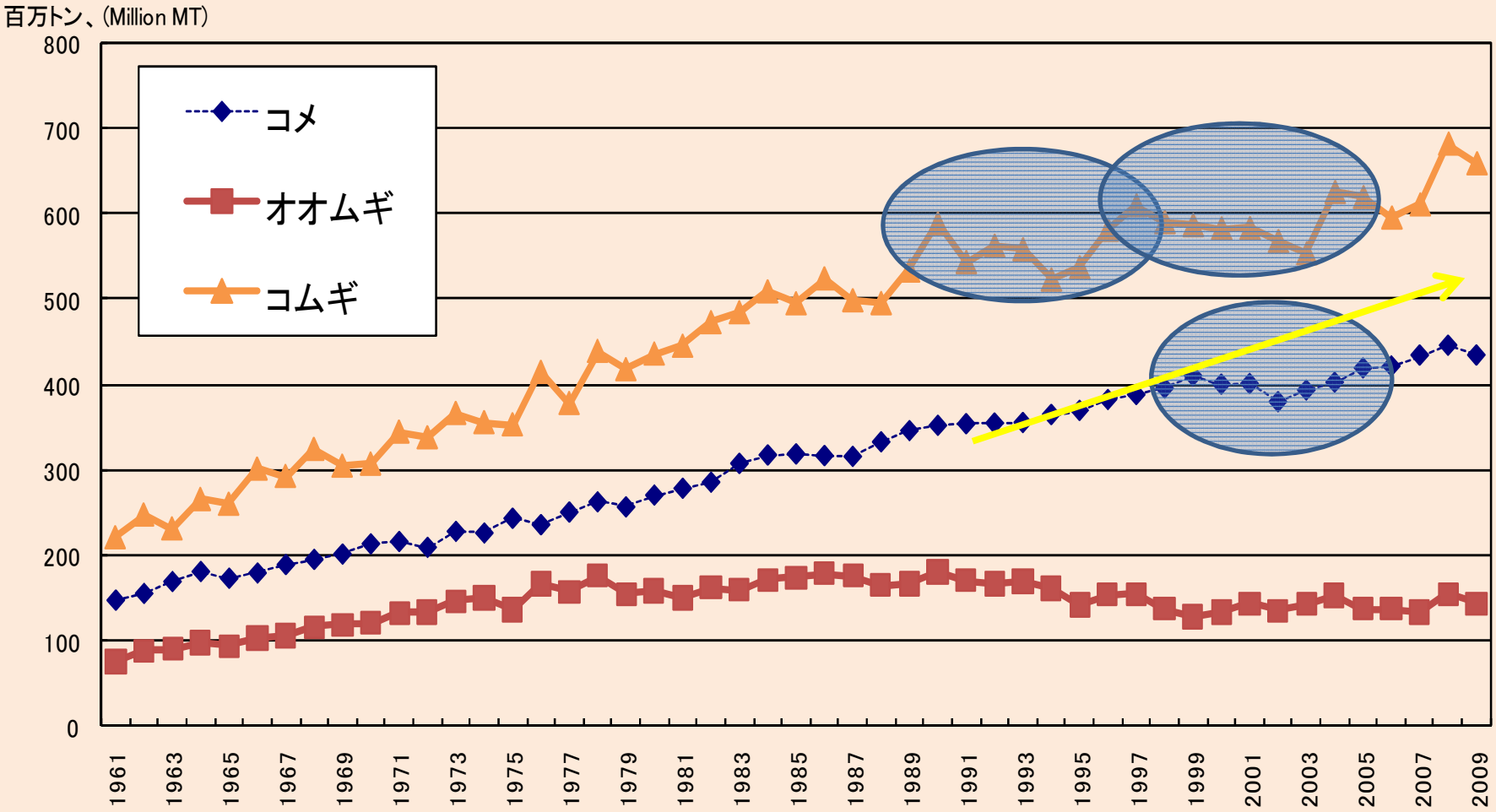


USDA long-grain rice price projections to 2025



世界に
食料危機は来るか・・・？
So, is global food crisis coming?

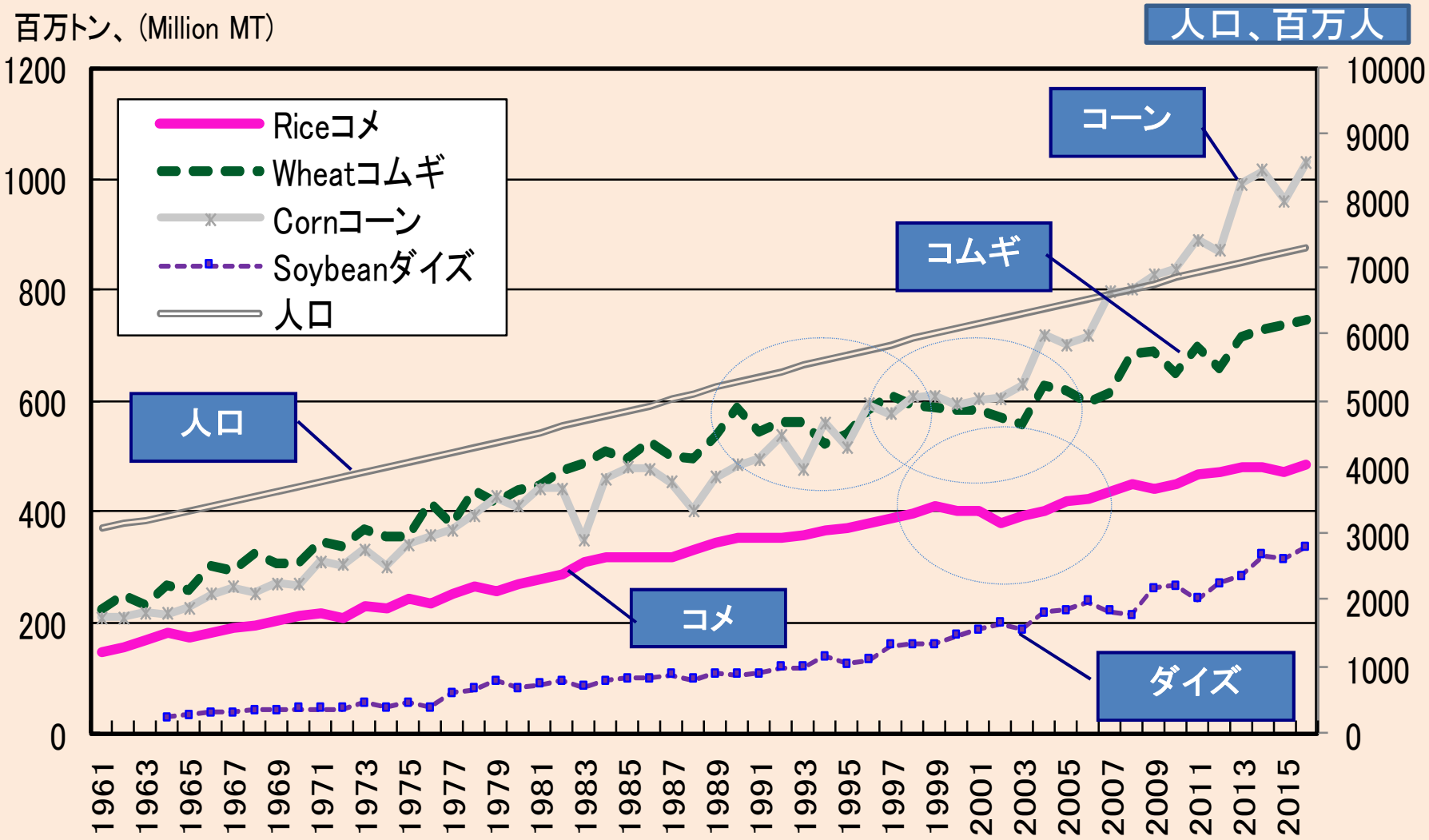
世界におけるコメ(精米換算)、コムギ、オオムギの生産量, 1961-2009



Source: S. Ito; World Food Statistics and Graphics (http://worldfood.apionet.or.jp), Kyushu University, Japan Sep. 2009.
(Original sources are from ERS/USDA; PSD Online, August 2009). Note: Rice is milled basis.

ソース:伊東正一 「世界の食料統計」http://worldfood.apionet.or.jp/graph/index.html, Sep. 2009

Fig. 1. Evolution of world total production for rice, wheat, corn and soybeans, '61-'16

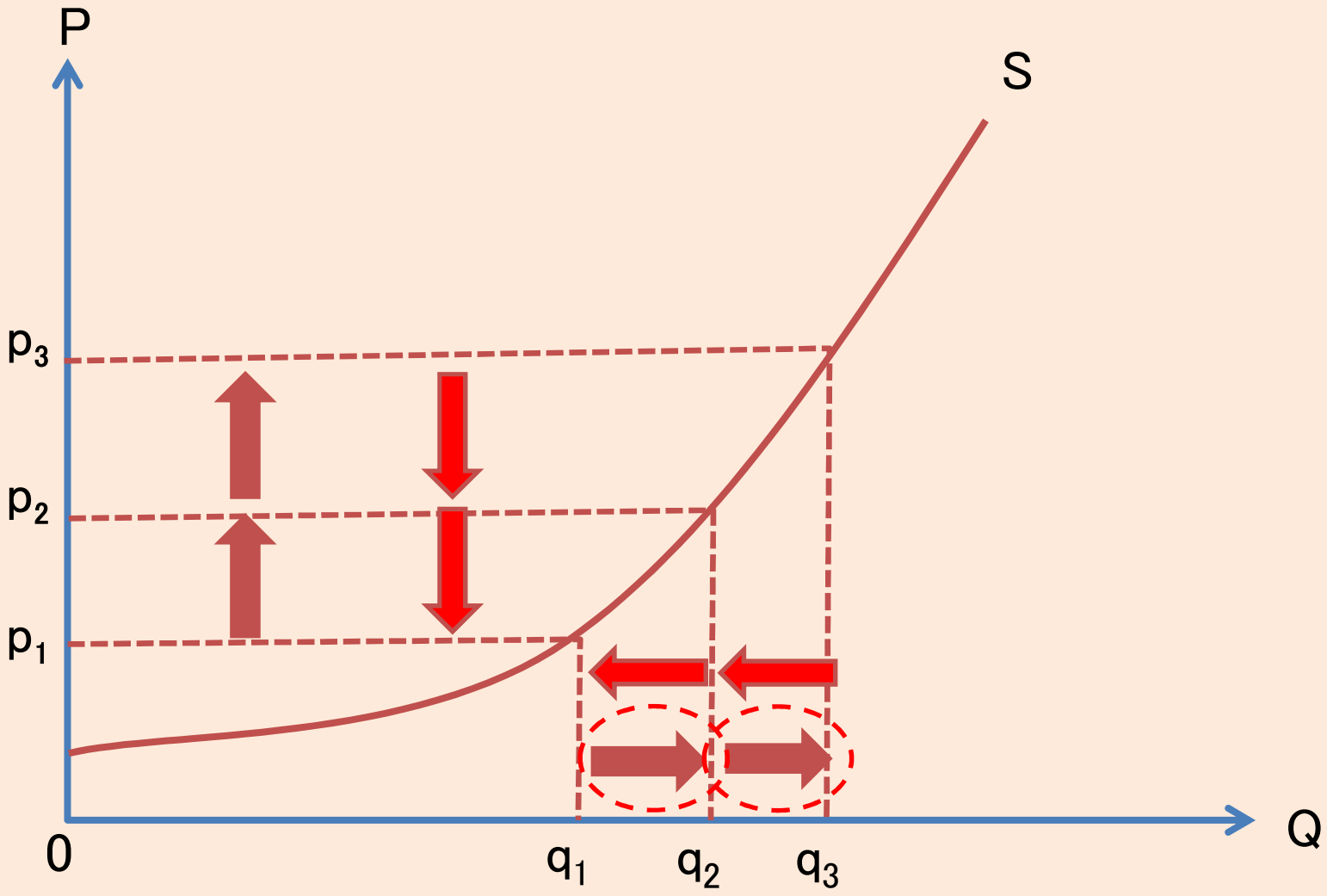


Source: S. Ito; World Food Statistics and Graphics (http://worldfood.apionet.or.jp), Kyushu University, Japan Nov.2016.
(Original sources are from ERS/USDA; PSD Online Nov.2016,). Note: Rice is milled basis.

ソース:伊東正一 「世界の食料統計」http://worldfood.apionet.or.jp/graph/index.html, Nov. 2016.

Fig. 2-4 The impacts of prices on production

Fig. 2-4 価格の上昇と供給量の変化のメカニズム



価格高騰による生産拡大・・・

- 穀物の増産率と生産量、2006年ー2014年

人口	9.5%	72億人
– コメ	14.3%	4.8億トン（精米換算）
– コムギ	20.0%	7.2億トン（玄麦換算）
– コーン	37.5%	9.9億トン
– ダイズ	29.2%	3.1億トン

'98 9 12

'98 9 6

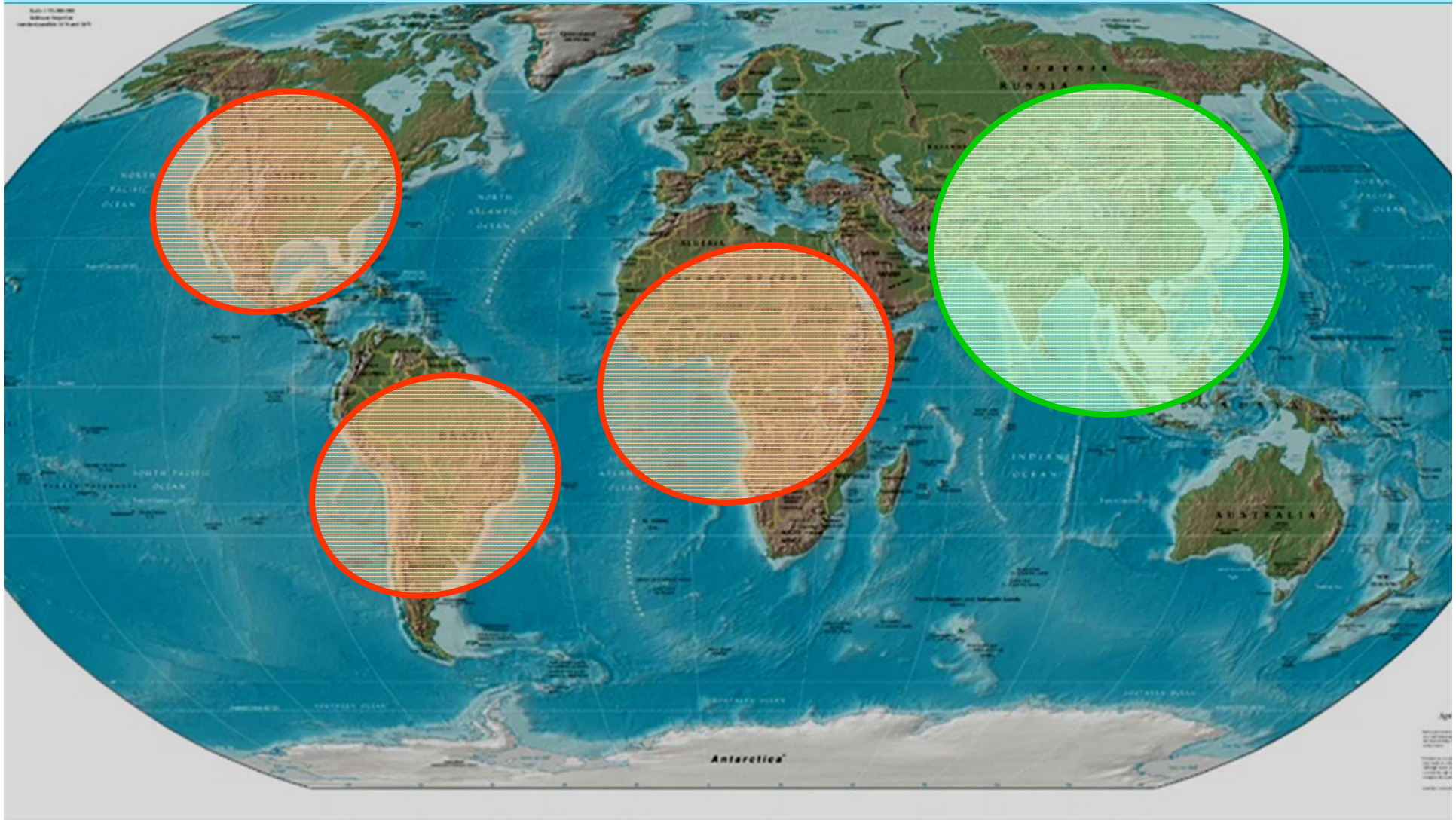
'98 9 6

8 6 '98

8 7 '98

世界の食料増産の可能性は・・・？

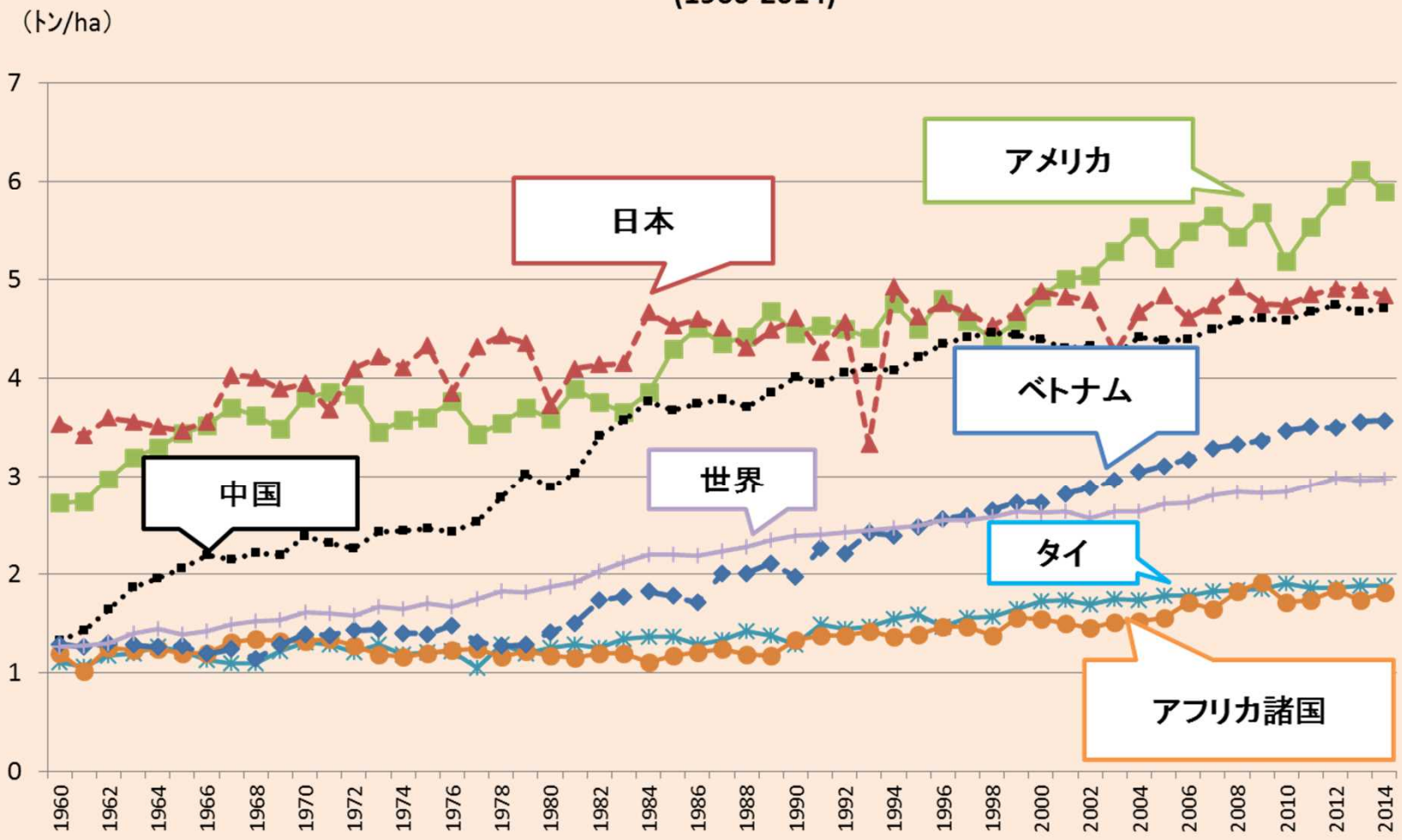
世界の潜在的食糧増産地域



価格の低迷は
減産を引き起こす・・・

価格の上昇（需要の拡大）
は
人を目覚めさせる

図5.1　世界、アメリカ、日本、中国、タイ、ベトナム、アフリカ諸国におけるコメ単収の比較
(1960-2014)

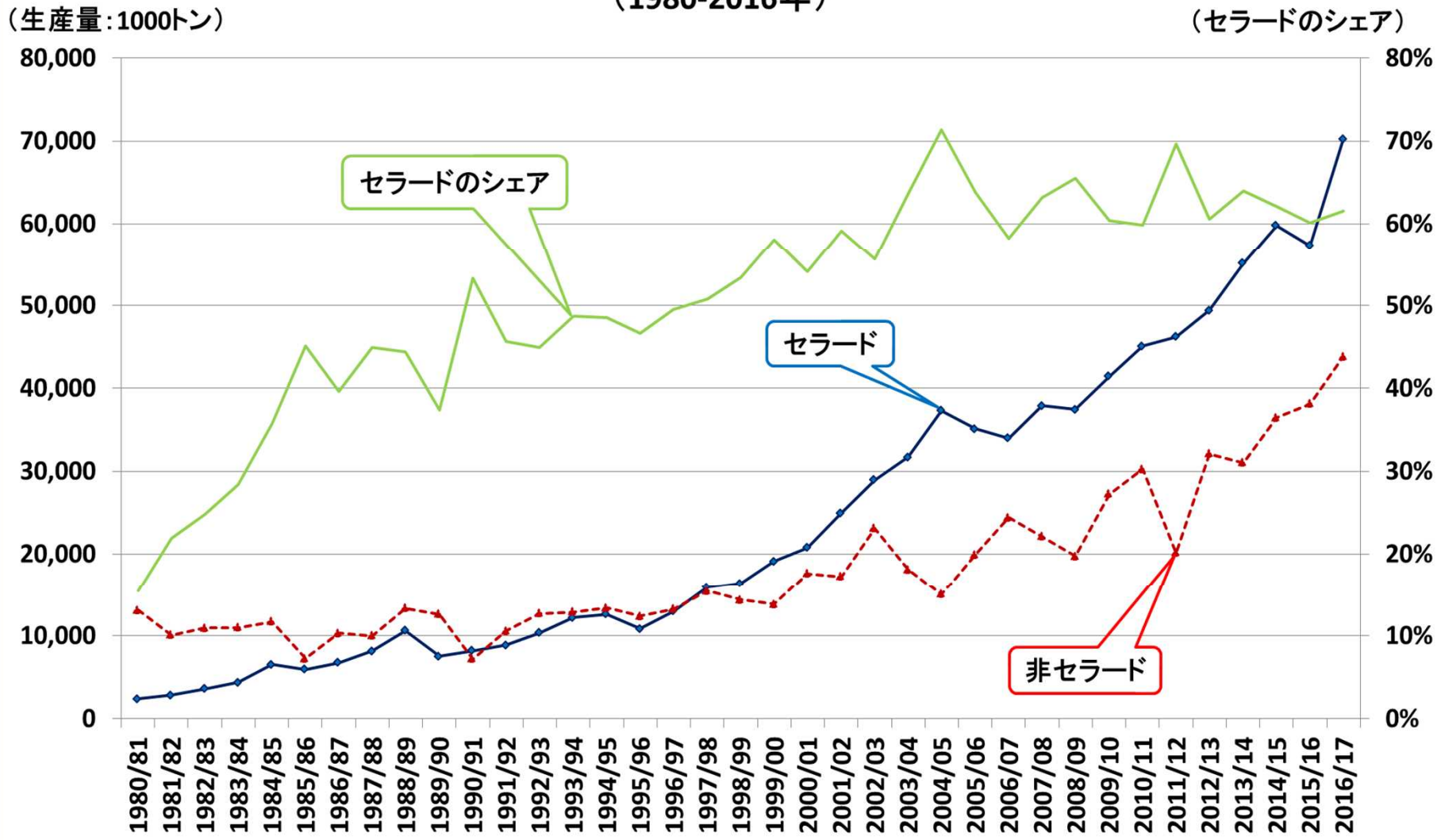


ソース：伊東正一「一緒に世界をみませんか・・・」 http://worldfood.apionet.or.jp/, June　2014

ブラジルのセラード農業開発プロジェクト
Ag. Development in Cerrado, Brazil…

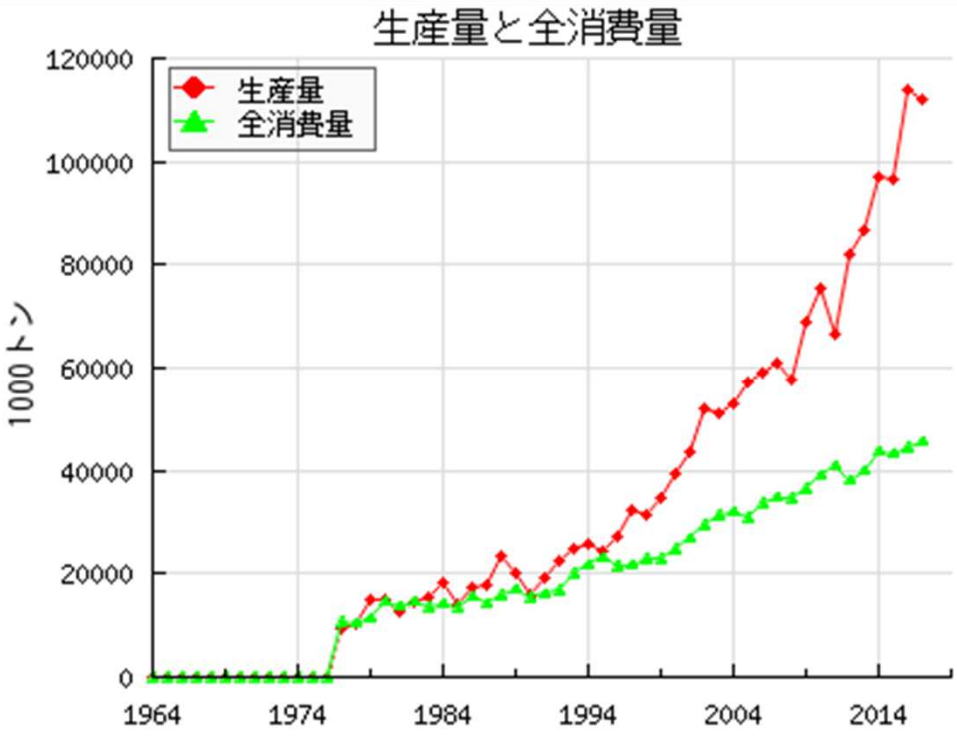
- A barren area of 200,000 ha
  (不毛の地といわれたセラード、2億ha
- 1980-90年代に開発、日伯プロジェクト、合計900億円余
  Japan-Brazil Project, 90 billion yen
- 土壌改良で不毛の土地が肥沃な土地に、品種改良も
  - ダイズの単収：米国並み
  - ブラジルを世界の食料基地に
  - ブラジル：世界最大の食料純輸出国
  - セラードの生産が非セラードの生産量を上回る
  - 他作物、畜産物の生産拡大
- 世界の食料安全保障に貢献

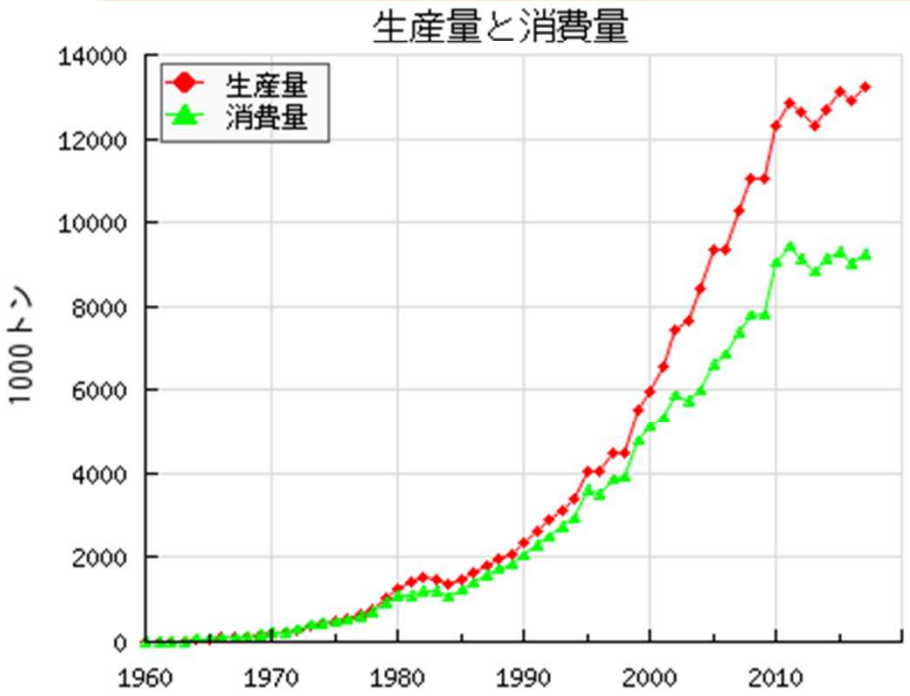
図2-3. ブラジルのセラード及び非セラード地域におけるダイズの生産量の推移（1980-2016年）



Source: Conab (Companhia Nacional de Abastecimento), http://www.conab.gov.br/（Visited on December 12, 2017）

ブラジルのダイズとブロイラーの生産量
Production of soybeans and broiler in Brazil





コースに所属する学生の目的意識は強く、また、的です。所属する学生の多くは自主的に地域に出かや環境保全活動に積極的に関わりを持とうとして下に、学生さんの生の声をご紹介しましょう。

農業技術：３年生になって本番という感じです。実際に自分達で１つの作物を育て上げようとすることで５人が団結し始めました。もっと早い段階で実施できたほうがいいと思います。３年生からでは忙しくて厳しいです。４年生の実習先、就職先、就職活動のことなどが最近の悩みです。

だけの授業がほとん
生方にも存在を忘れら
スクス）が、その分様々
学べるので面白いです。
いろいろあると思うの
たいです。

安が強く就職に不安
かったためか、希望
ないようです。今は個
られる時代ですから必
や技能を習得するた
で時間をとられるのは
思いますよ。私は４年
留学を考えています。
とで強盤に同じ志を持つ
このコースを希望して
ています。

自由選択：『授業』：自由選択サブコースについて、まず思うのは「自由」より「自主」という名前の方がこのサブコースに合っていると思います。なぜなら、このコースが他のコースと大きく違う点は農学部内（現在は学内）のほぼ全ての授業を自主的に選んで受けることができる点だと思うからです。「自由」といのは積極性が感じられませんが、「自主」というと積極性が感じられるからです。『感想』：他の固定されたコースではそのコースに係わる授業ばかりの護修体制であり窮屈に感じますが、このサブコースは様々な分野の授業を自主的に受けることができ、楽しさを感じながら大学に過っています。

究地農学サブコースの実習地となるメキシコ・カリフォルニア半島の農場と当地を代る植物であるサボテン。

（農学部

シリーズ　食料危機は来ません　食を考える

食料危機は来ません！

世界の食料需給はいまどうなっているのでしょうか？一般世間では「世界の人口爆発で食料危機が来る…」といったようなことがよく発言されます。よって、皆さん方も食料危機が来るという不安を抱いているかもしれません。しかし、世界の食料危機は、世界的な大自然災害が襲わない限り、そう簡単には来そうもありません。それどころか、現代では供給が多くなりすぎて、近年の世界の穀物価格は史上最低になっているのです。

食料の値段が安いということは、生産者にとってはつらいことですが、消費者にとっては大変結構なことです。世界で何もかもが一番高い、とよく言われた日本ですが、日本の食料の価格は値下がりしています。皆さんが毎日食べるおコメもこの５年間で20%くらい安くなっています。この値下がりの傾向はまだ止まってはいません。このような日本の状況は緩和している世界の食料需給の状況をよく反映しています。

それでは世界の食料生産は今後どうなるのでしょう？もう限界なのでしょうか？決してそうではありません。生産を拡大しようとすれば、まだまだ世界のいろんな地域で増産が可能なのです。また、これまで生産されている地域でも1ha当たりの単収は増加しています。（こんな時代を200年前に生きていた「人口論」で有名なマルサスは予想していたでしょうか?!）

だから、現代は食料が安くなり、本当に暮らしやすくなっています。パラサイトシングルやフリーターで生きていける時代になっているわけです。でも、だからといってそれに甘えていてはだめです。このように暮らしやすくなったのも先代の努力があったからこそです。食費が安くなり食料危機が来ない分だけ暮らし易くはなっていますが、現代の国際化の中で競争は厳しいものとなっています。このように食料の価格が安くなっているのも競争があったから、危機感があったから、ということもいえます。これからは、食料危機が来る、食料の価格は上昇する、というような見通しの甘い戦略では厳しい国際競争に勝つことはできません。競争に負けても食べてはいけますが、負けてばかりの人生はおもしろくありません。

より多くの人が国際的に往き来し、情報化がめまぐるしく進む今日の社会では、国際競争と国際友好とがより高い次元へと同時進行しております。そのような時代だからこそ、これからは適切な危機管理を大事にしながら、世界と協力できるところは協力して友好をはかり、そして一方では力強く競い（きそい）合うことにより、より楽しく有意義な国際関係と生活環境を築いていきたいものです。

世界の食料統計を私たちのホームページ(http://worldfood.muses.tottori-u.ac.jp)にたっぷりと掲載しています。どうぞご覧ください。

ブラジルのセラード開発地域。2億haに及ぶ「不毛」と言われた土地が世界有数の食料基地に生まれ変わっている。左端が筆者。

（農学部　伊東正一）

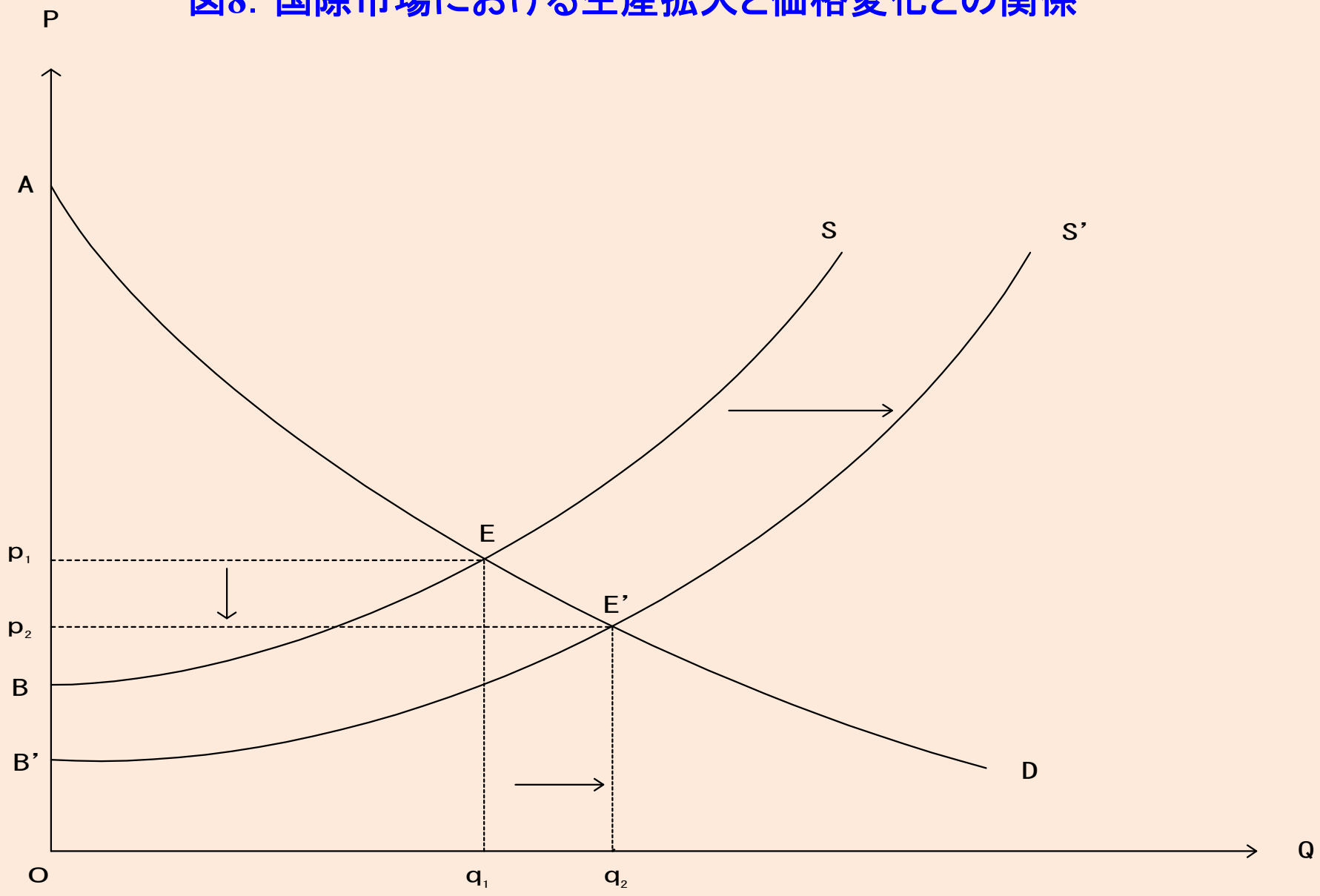
鳥取大学「風紋」,
No. 3, 2001

表3.2.5. ブラジルにおけるセラード開発の経済的評価

	大豆	コーン	小麦	綿花	大豆粕	牛肉	豚肉	ブロイラー	コーヒー豆
弾力性	-0.715	-1.03	-1.94	-1.15	-0.55	-3.55	-2.38	-0.329	-3.38
世界におけるセラードのシェア	17%	4%	0%	5%	10%	9%	2%	8%	25%
2009年国際価格、ドル/t	385	167	227	1408	366	2684	1251	1921	3177
セラードの生産量が0とした場合の価格の上昇率	12%	4%	0%	6%	6%	31%	4%	3%	83%
セラードの生産量が0とした場合の価格の上昇単価、ドル/t	47.72	6.28	0.18	85.48	20.85	840.02	52.34	52.87	2648.41
日本の輸入量、千トン	3,401	15,979	5,502	304	2,106	697	1,138	645	390
セラード増産による輸入メリット、百万ドル	162.3	100.3	1.0	26.0	43.9	585.5	59.6	34.1	1032.9
同上、億円、1ドル=80円	130	80	1	21	35	468	48	27	826

注：2009b年の国際相場及び流通を想定

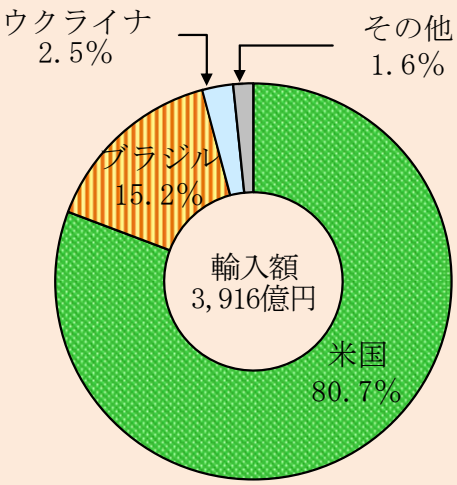
図8. 国際市場における生産拡大と価格変化との関係



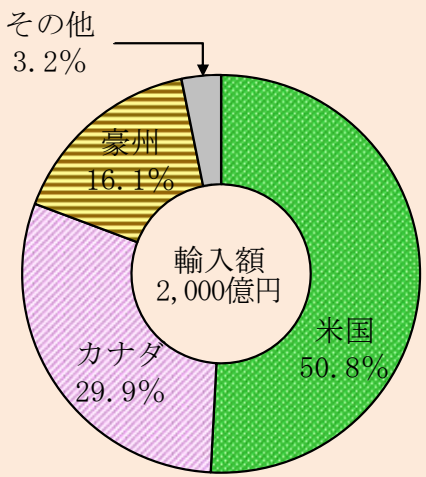
（２）食料安全保障の確立に向けた取組

我が国の主要農産物の国別輸入額割合（平成27年）

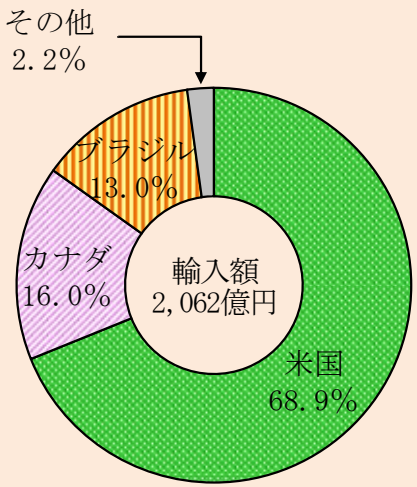
（とうもろこし）



（小麦）



（大豆）



資料： 財務省「貿易統計」を基に農林水産省で作成

図6.2.2 プロデセールによる日本への累積メリット

注：シナリオ1の額はシナリオ2の額を含む。

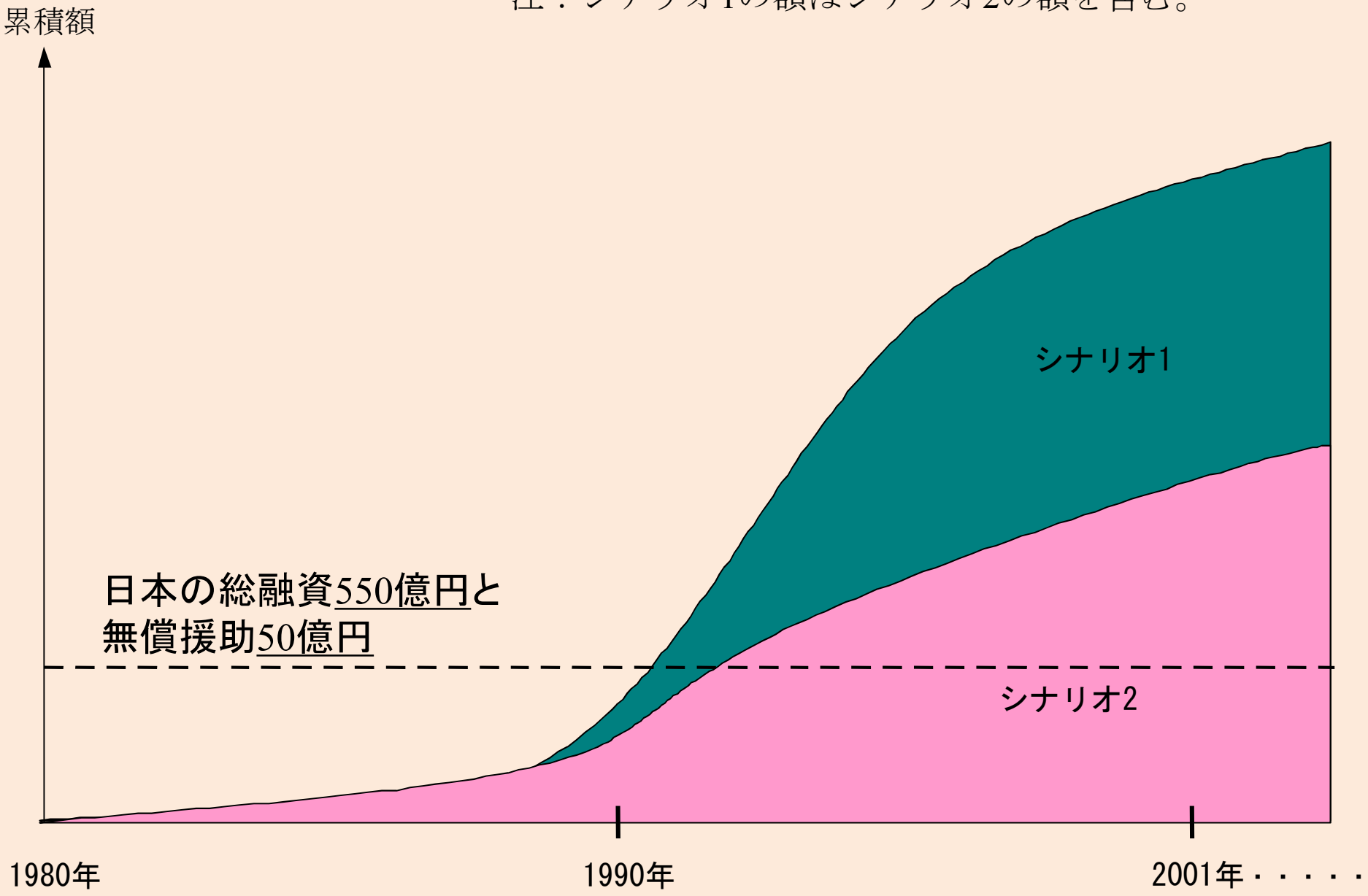


表4.2.1 タンザニアにおける農業資源の統計

Land resouces in Tanzania

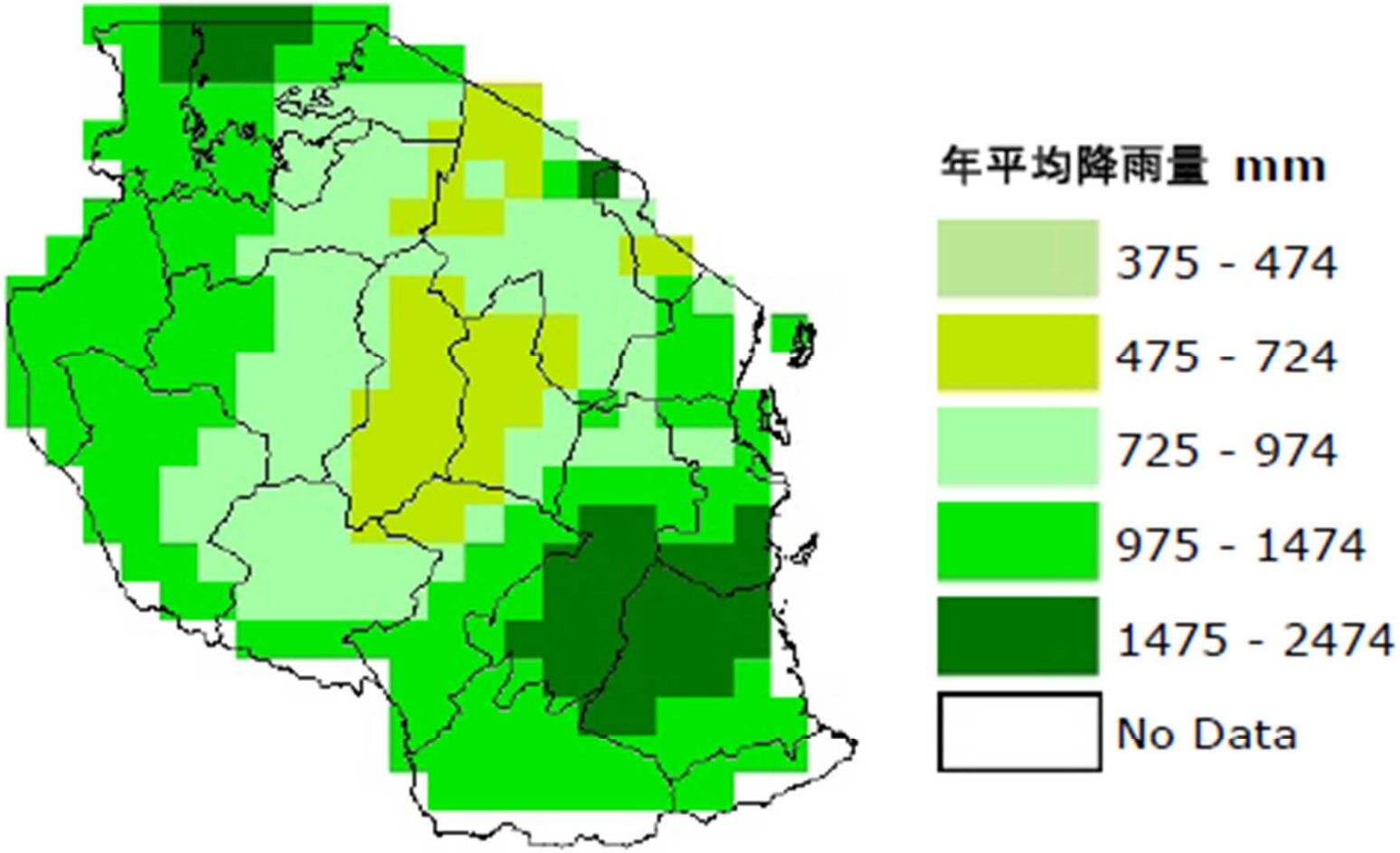
million ha

LAND RESOURCE	百万ha
国土面積(Total land)	95.5
農業用適地(Arable land)	44.0
放牧・牧草可能地(Rangeland)	50.0
放牧地(Land under livestock)	24.0
ツエツエバエ対処地(Tsetse invested area)	26.0
耕作地(Cultivated land)	10.1
水利可能地(Area suitable for irrigation)	29.4
– 高い可能地(high potential)	2.3
– 中位可能地(medium potential)	4.8
– 低い可能地(low potential)	22.3

Population (million)

42.8

Source: Government of Tanzania, Kilimo Kwanza (2009)



出所：FAO ウェブサイト

図 3-1　タンザニア年平均降雨量

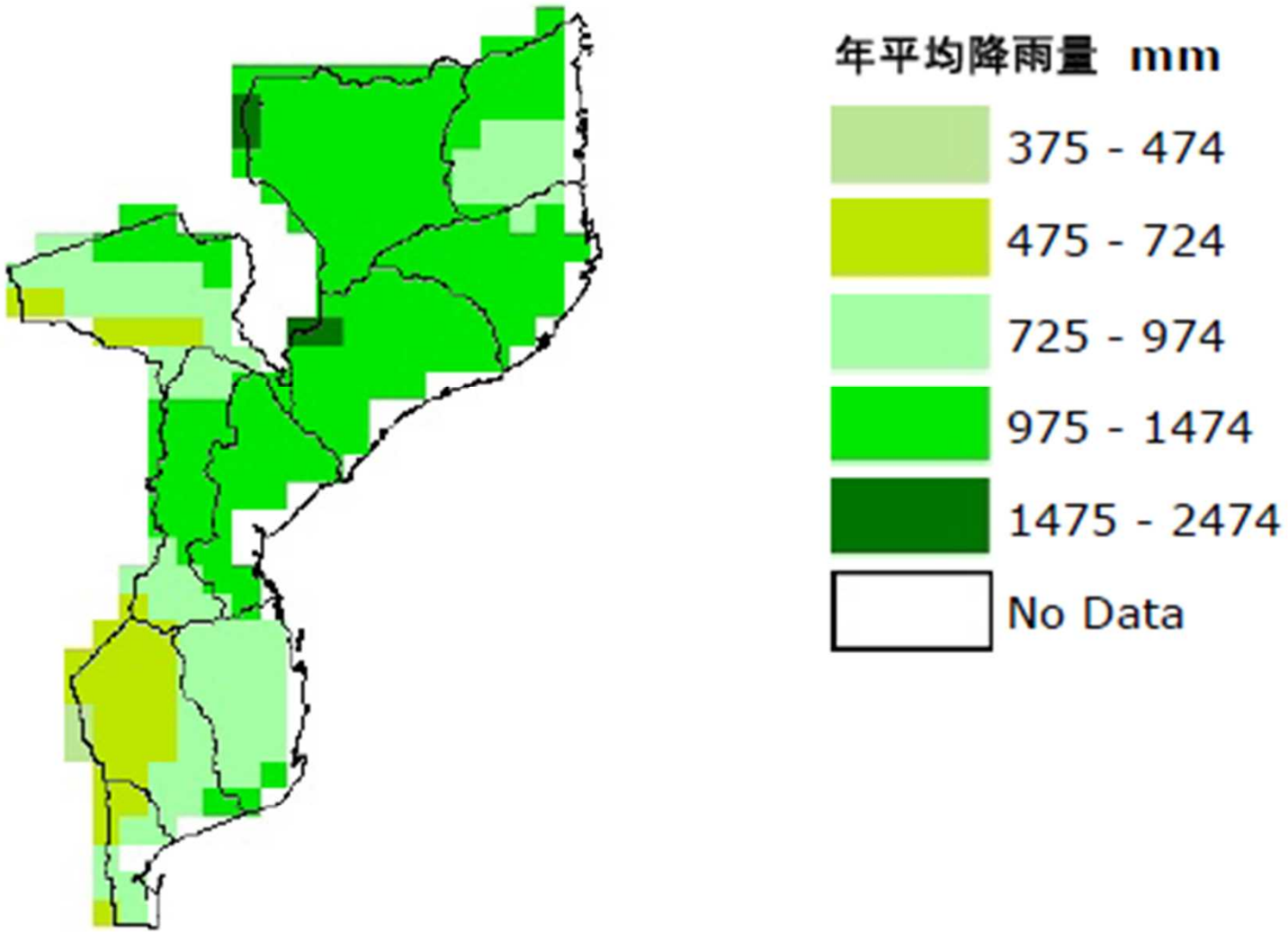
Mean Annual Rainfall in Tanzania

モザンビークの農業潜在性

Potential for agricultural production in Mozambique

国土面積	Total land, 10 mill. ha	8(千万ha)
可耕地	Potential arable area, total, 10 mill. ha	4(千万ha)
耕作地	Area under agriculture, mill. ha	3(百万ha)
人口	Population, 10 mill.	2(千万人)

Source: Government of Mozambique (2008)



出所：FAO ウェブサイト

図 4-3　モザンビーク年平均降雨量

Mean Annual Rainfall in Mozambique

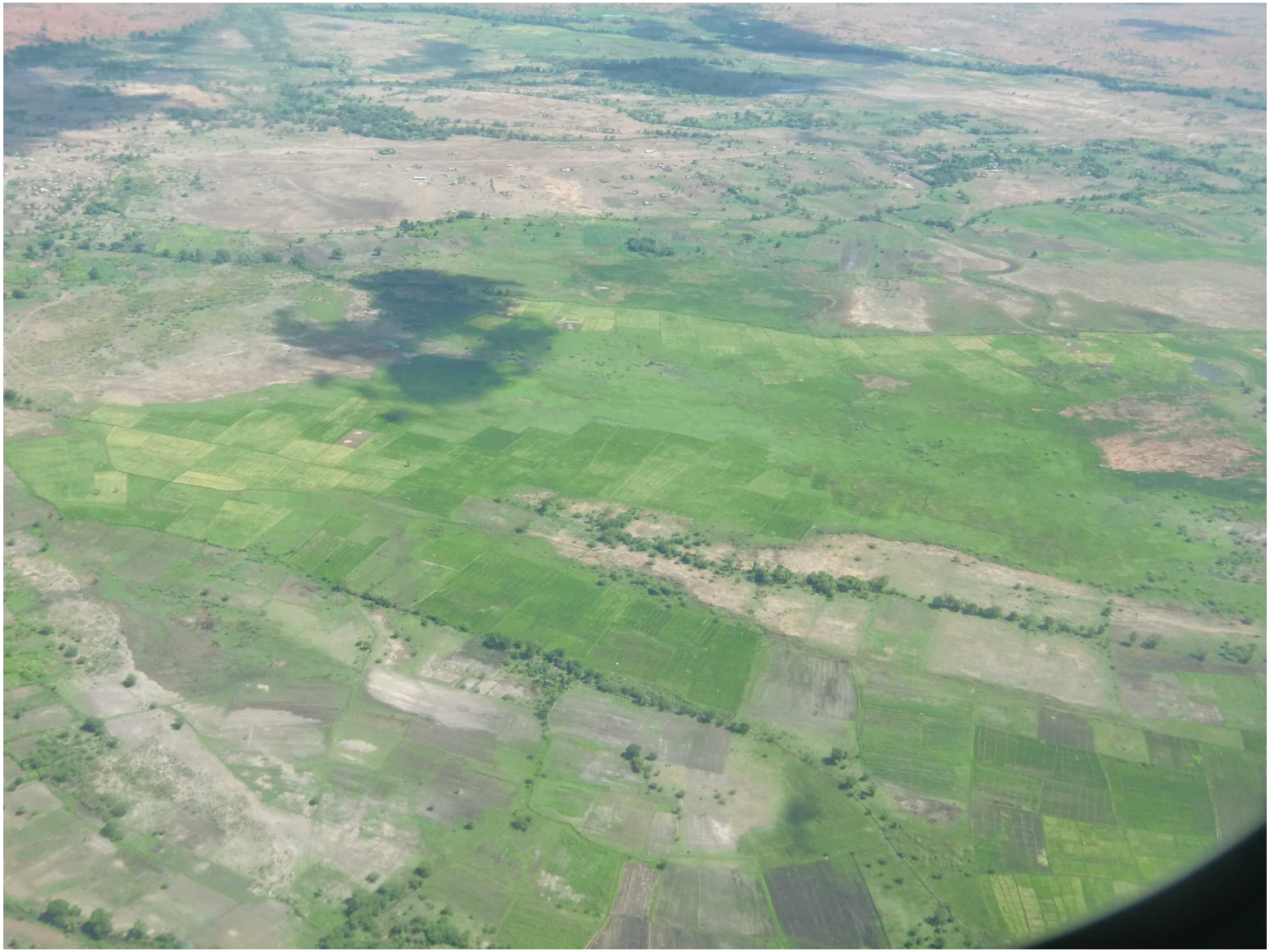
力を合わせて「よっこらしょ」。雨期が来てさあ農繁期の始まり始まり・・・。モザンビークのキリマーネ水田地帯。

これがモザンビークの農作業姿。手作業で鍬を入れる。雨期の始まった12月から農作業を開始。モザンビークのキリマーネ水田地帯。

農作業を終えたあとは、歩いて家路に。長い人は片道2時間のところも。モザンビークのキリマーネ水田地帯。

籾の脱穀作業は昔は日本もこんなものだった。女性も力強い。モザンビークのキリマーネ水田地帯。

キリマンジャロ山の麓に広がる広大な農地。近くには整然と開発された3万haのサトウキビ畑が広がるが、この広大な土地からみれば点にしかみえなかった。本格的な開発はこれからか。タンザニアのキリマンジャロ山付近で飛行機から写す。



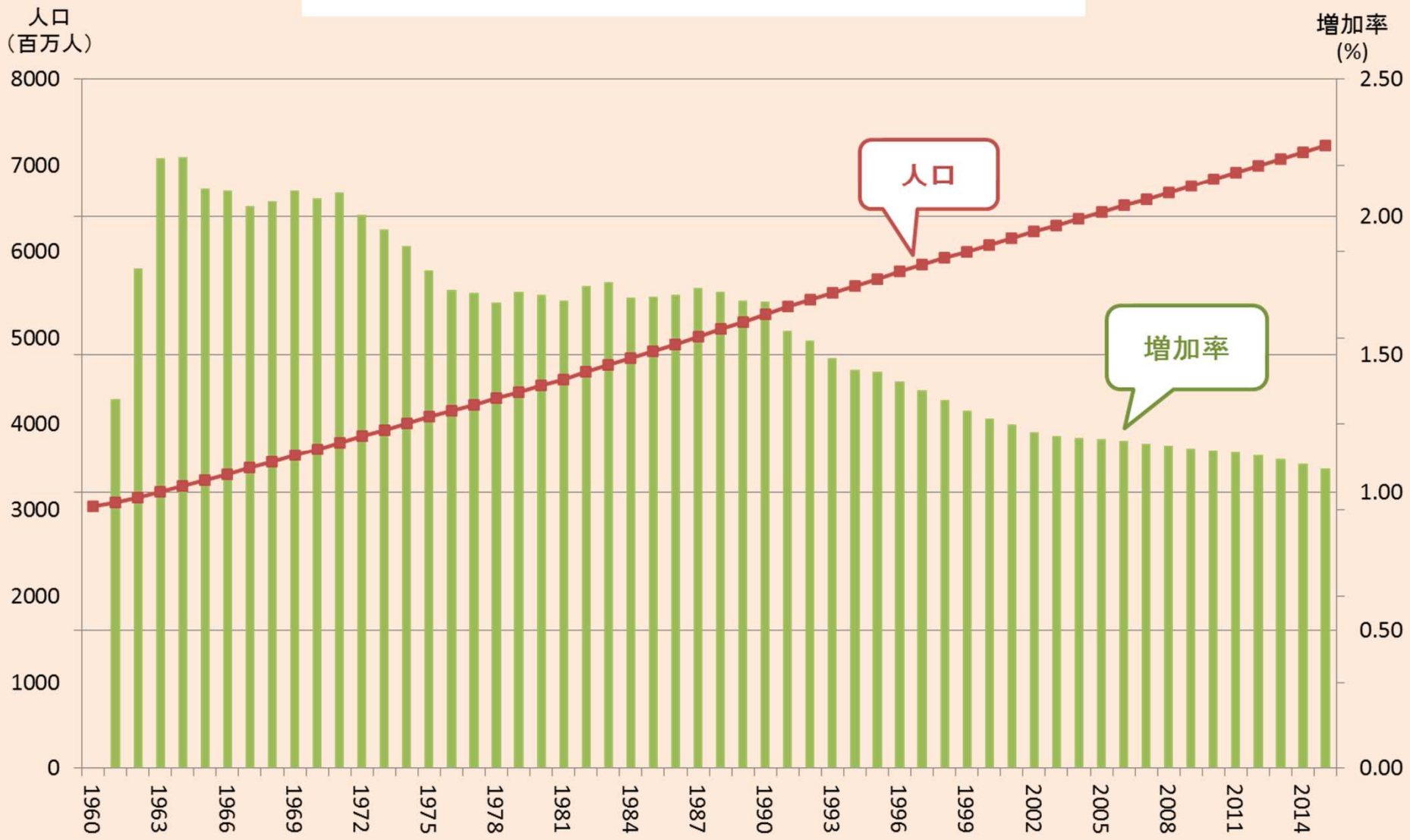
コメの収穫。ここモシの稲作地帯では一斉に収穫作業。しかし、ここも水不足で年一回しか生産していない。タンザニアのロワーモシ。

広大に広がるモザンビーク南部の平原。ブラジルのセラードを思い出させる。モザンビークの首都マプトから西へ。

人口爆発は来ない！！

No population explosion!!

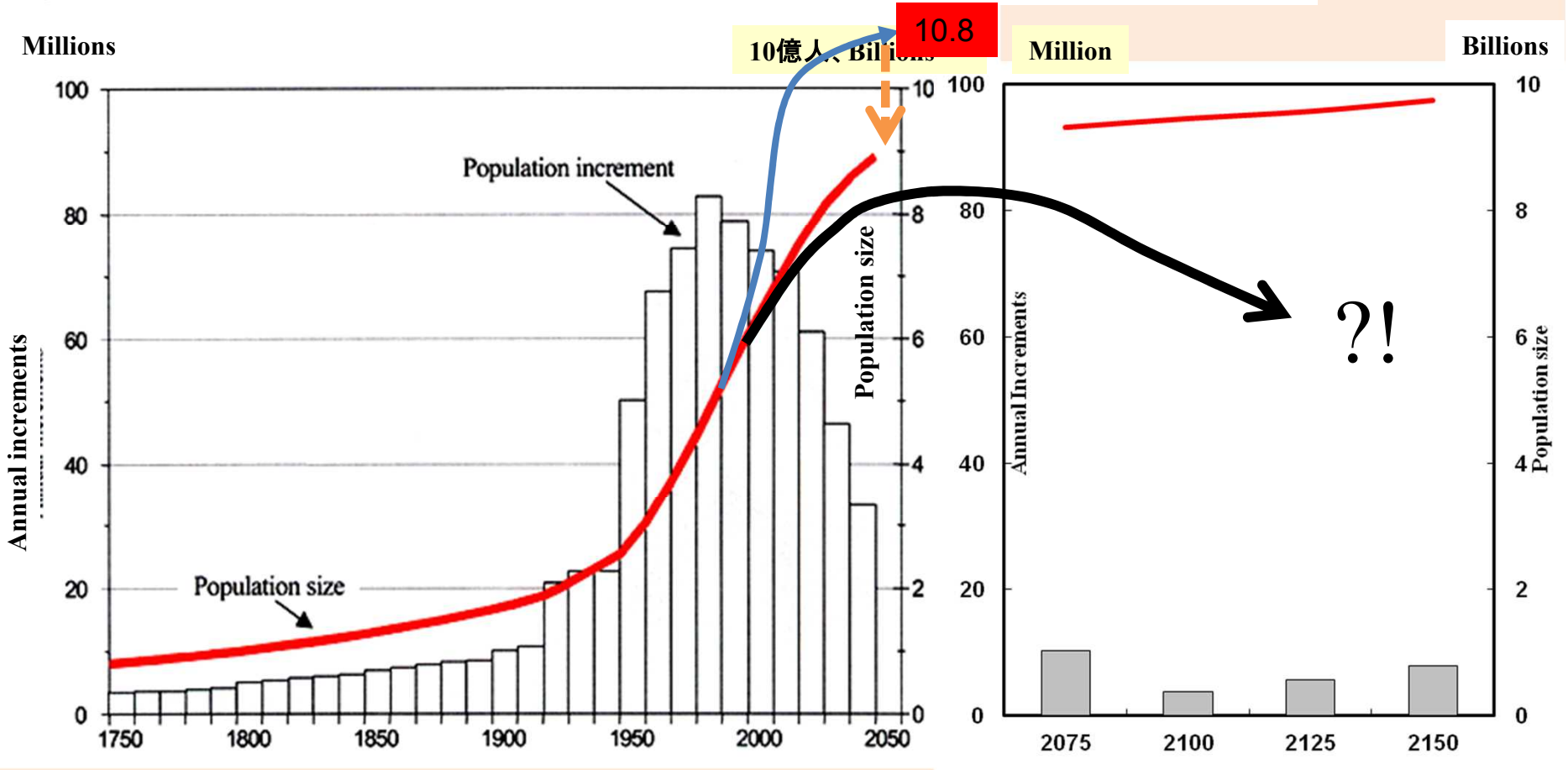
世界の人口と増加率の比較(1960-2015)



ソース: 伊東正一「世界の食料統計」 http://worldfood.apionet.or.jp/graph/index.html April 2016

Fig. 8. Long-term world population growth, 1750 to 2150

世界における人口の変化と予測, 1750 to 2150



Source: United Nation: Long-range World Population Projections: Based on the 1998 Revision, Executive Summary, (http://www.un.org/esa/population/publications/longrange/longrange.htm), The World at Six Billion, (http://www.un.org/esa/population/publications/sixbillion/sixbillion.htm)

・・・よって、世界の食料危機は？

・絶対に来ません！！

人類が怠けない限り、

なぜアメリカは日本が
「米国産牛肉はいらない！」
と言うと怒るのか・・・？

日本が買ってくれないと
米国の農家は<u>死活問題</u>
なのだ！

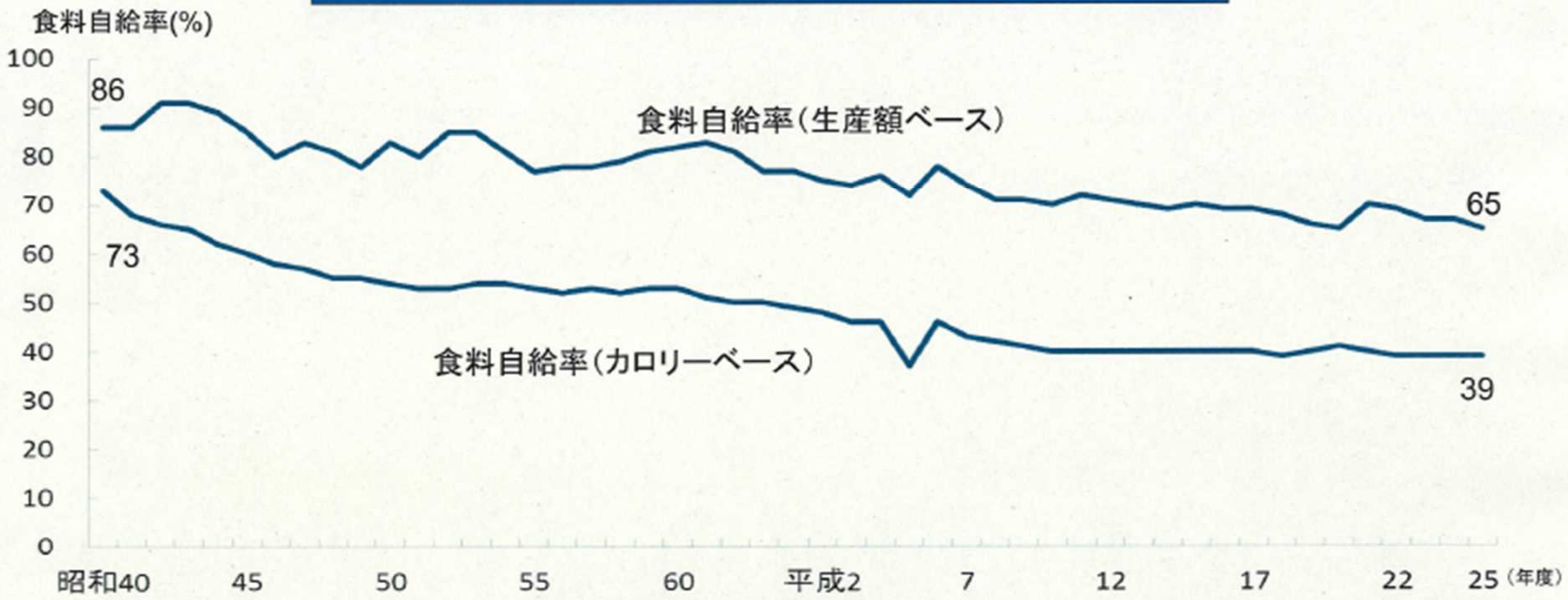
食料自給率は
何％が適当か・・・？

食料自給率40％の日本に、

食料自給率1％の東京に、

オリンピックがやってくる！
2020年！

昭和40年度以降の食料自給率の推移



年度	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	元
カロリーベース	73	68	66	65	62	60	58	57	55	55	54	53	53	54	54	53	52	53	52	53	53	51	50	50	49
生産額ベース	86	86	91	91	89	85	80	83	81	78	83	80	85	85	81	77	78	78	79	81	82	83	81	77	77

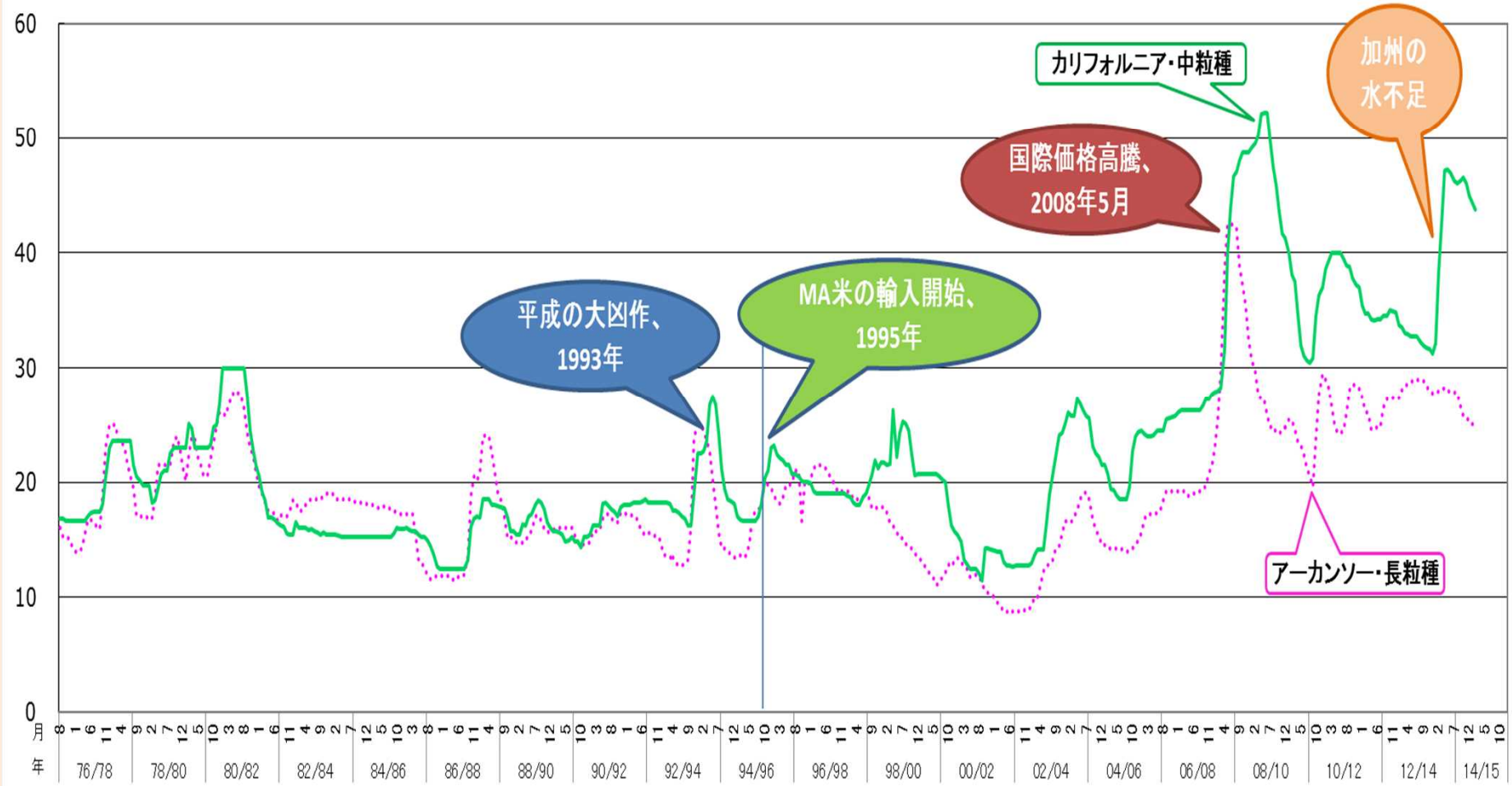
年度	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
カロリーベース	48	46	46	37	46	43	42	41	40	40	40	40	40	40	40	40	39	40	41	40	39	39	39	39
生産額ベース	75	74	76	72	78	74	71	71	70	72	71	70	69	70	69	69	68	66	65	70	69	67	67	65

Ag operators over 65 years old: 16% in 1960

65% now.

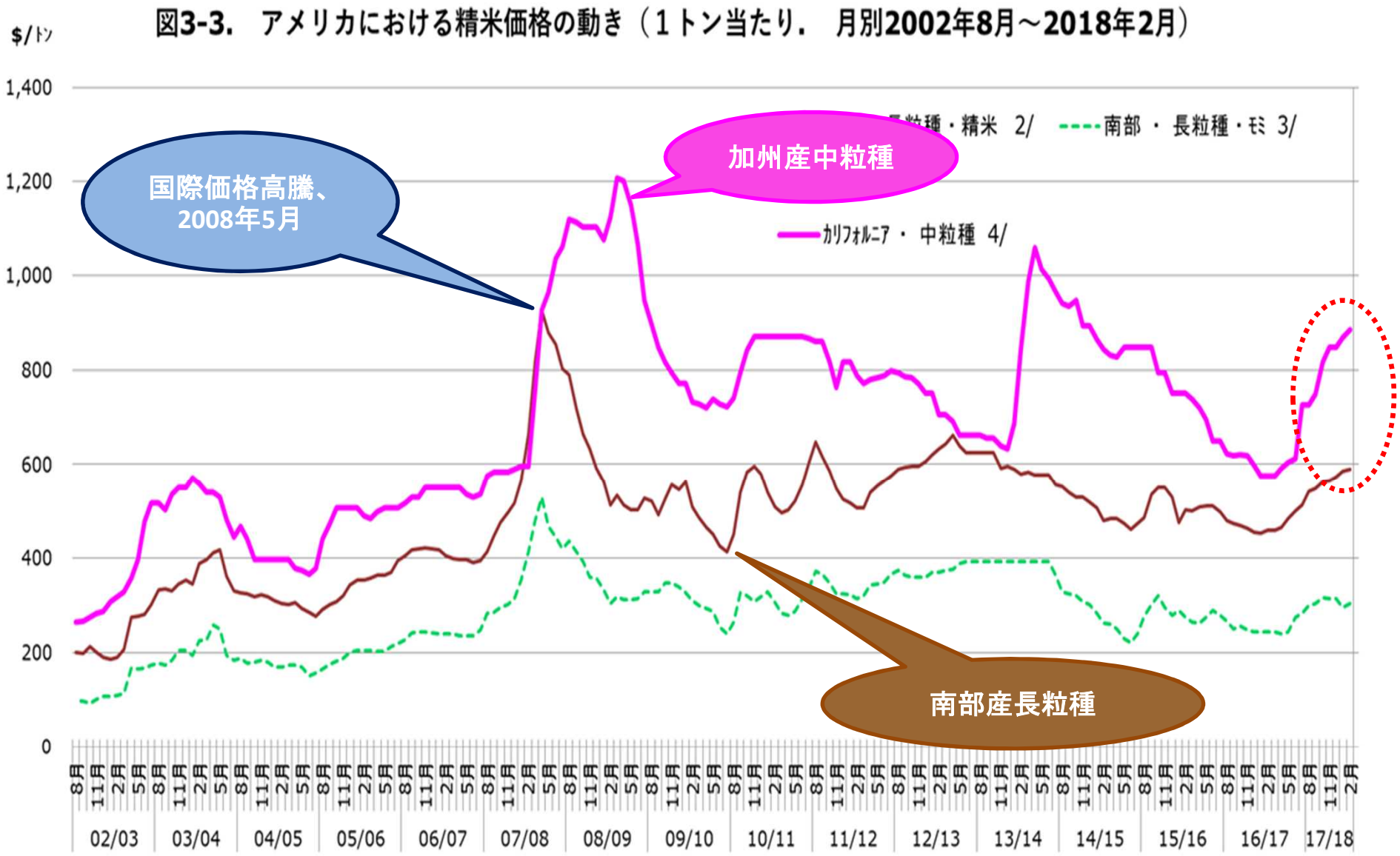
MAFF

図1.　米国の主産地(ｱｰｶﾝｿｰ･ｶﾘﾌｫﾙﾆｱ)における精米工場のFOB価格
(月別1976年8月～2015年2月, 精米100ﾎﾟﾝﾄﾞ袋詰め)



ソース: Rice Yearbook : Dataset, USDA, Agricultural Marketing Service, Rice Market News.
伊東正一http://worldfood.apionet.or.jp/riceprice/ricepriceJ.htm , June 2015

図3-3.　アメリカにおける精米価格の動き（1トン当たり．　月別2002年8月～2018年2月）



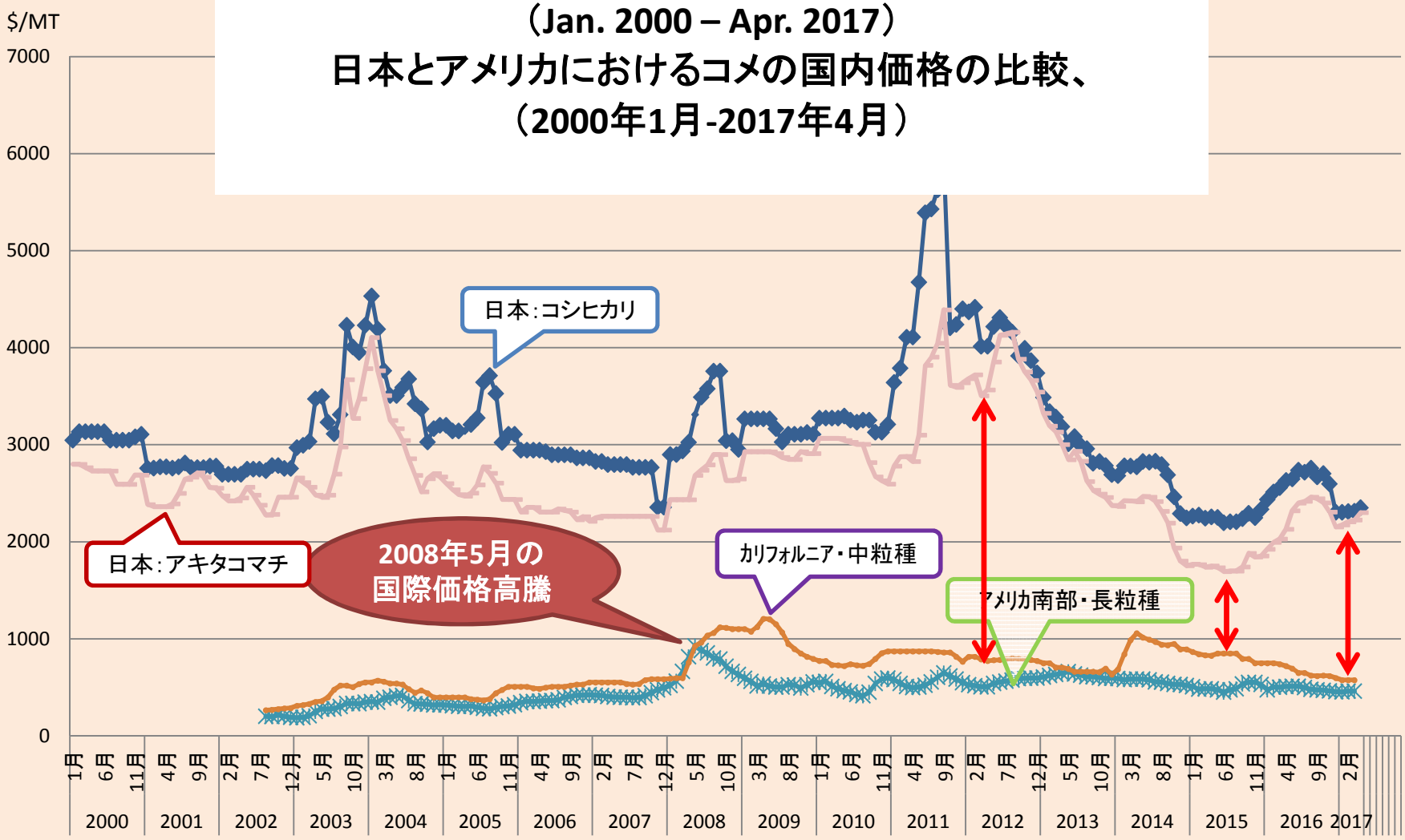
ソース：米国農務省(USDA):Rice Situation and Outlook Yearbook Rice Outlook, Feb. 2018
九州大学農学研究院農政学教室　（代表：　伊東正一）

カリフォルニア米の流通（近年平均）

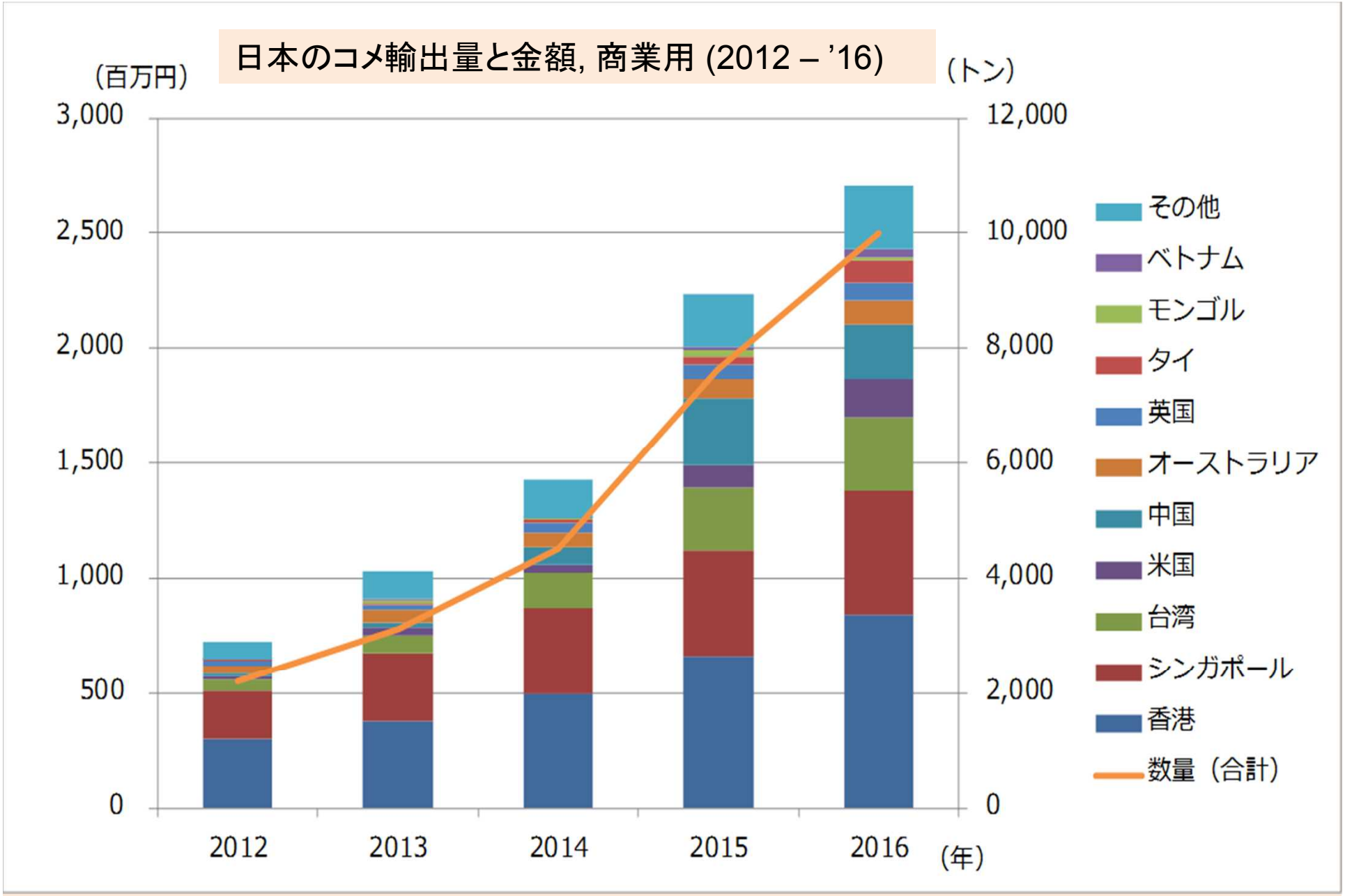
- 生産量　155万トン（精米換算）
- 国内消費量　85万トン
- 輸出量　70万トン
  - 日本　36万トン
  - 韓国　8万トン
  - 台湾　5万トン
  - その他　21万トン

ソース：USDA: Rice Outlook, Feb. 2012,ほか

Comparison of rice market prices between the U.S. and Japan
（Jan. 2000 – Apr. 2017）
日本とアメリカにおけるコメの国内価格の比較、
（2000年1月-2017年4月）



Sources: Nikkei Shimbun Journal and USDA
Exchange Rates(monthly averages) are from Mitsubishi UFJ Research and Consulting



Source: JETRO, 2017 https://www.jetro.go.jp/industry/foods/export_data.html （Visited on July 17, 2017）

日本のコメ輸出の現状

輸出量は国内生産量750万トンの

僅か0.1%！

国際競争力、輸出力の強化のためには

国内保護策は再考を
（飼料稲作等への補助金による足かせ）

世界の日本食ブームで
ジャポニカ米の需要は高い！

- 輸出後発組の日本農業
- 世界の日本食ブームはあと20年は続く
  - （高い日本産和牛が米国で好評）
- 継続的な国全体の取り組みが重要
- 日本産が好きな世界の消費者

新しい市場の開拓を

・アメリカを狙え！

キャルローズより日本産米のほうが味が良い！

アメリカから日本は36万トンもの輸入

新市場の開拓

・インド、中国、

・南米、中東、EU諸国

日本農業の国際化とは・・・？
What is globalization for agriculture?

- 国内市場、海外市場で外国産と闘う！
  Compete with foreign products in/outside Japan!
  - 輸出をする！
    Export products!
  - 輸入を拒まない！
    Do not refuse imports!
  - 選択権を消費者に！
    Give a choice to the consumers!
    - 消費者主権を大事に！
      Respect Consumer Sovereignty!

病気にならない生き方とは・・・

「空腹の快感」を味わう！
(Joy of Hunger)

- リッチな（国の）人だけが味わえる心境
- 食料の驚くほどの力
- “愛妻弁当”には気をつけよ！
- 食料を大切にする食べ方
  - 100回噛む
  - 賞味期限は消費期限とは違う
  - できるだけ自分で料理する

「空腹」が人を健康にする

「一日一食」で20歳若返る！

ナグモクリニック総院長
南雲吉則

サンマーク出版

エコライフ・毎日の仕事の中で運動を

- ジムに行く時間はない
  - 自転車通勤、ジョギング通勤
- ６階までは階段を、
- 移動は速や足で、

Thank you for your attention!