

『人口と食糧』(第2回)  
食糧生産と研究開発(緑の革命とその評価)

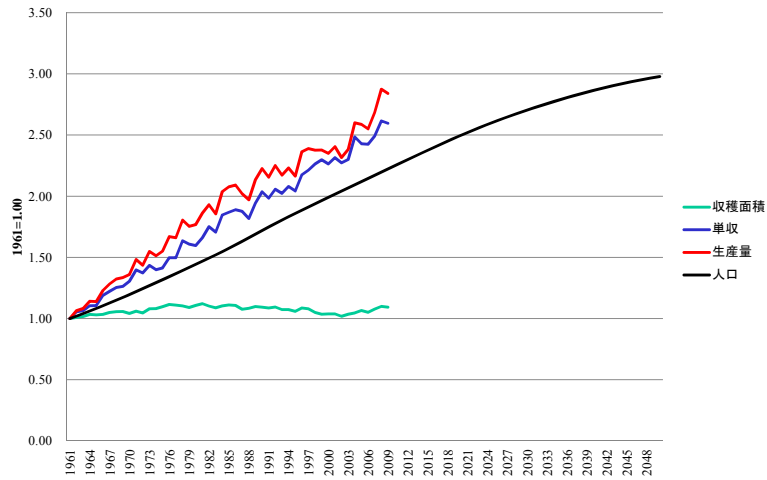
農業・資源経済学専攻  
齋藤勝宏

『講義内容』

- 科学的農業と緑の革命の概要
- 緑の革命の技術的評価
- 緑の革命の社会経済的評価
- 緑の革命の将来展望と課題

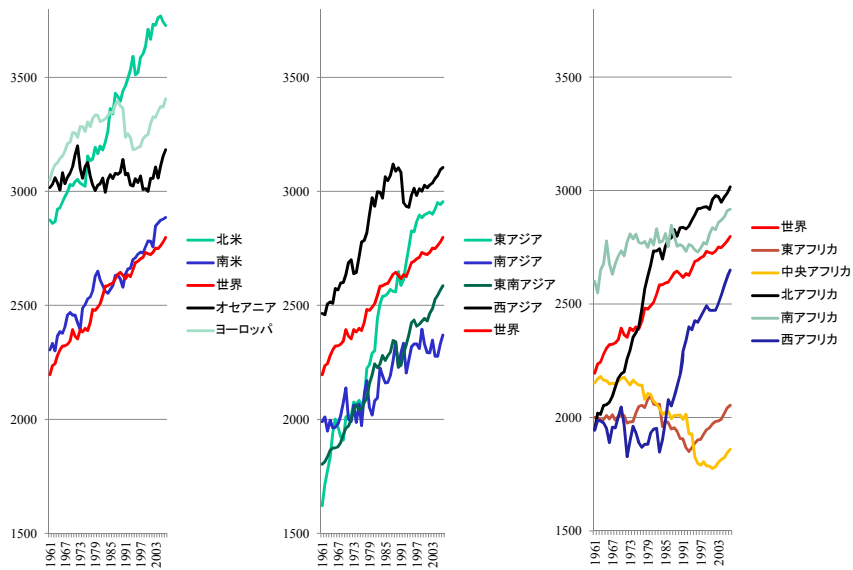
# 穀物生産量の要因分解

人口・穀物生産量等の推移(世界)



出所: FAOSTATより作成

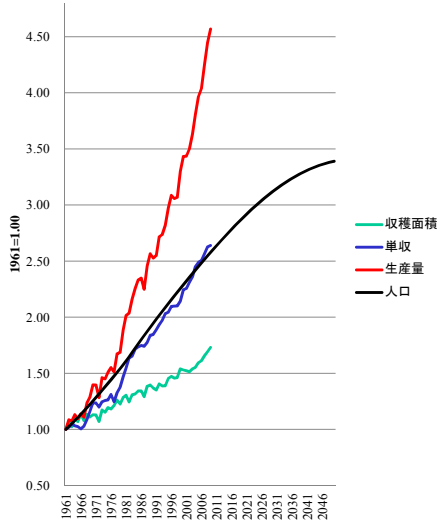
## 熱量でみた食料生産の推移



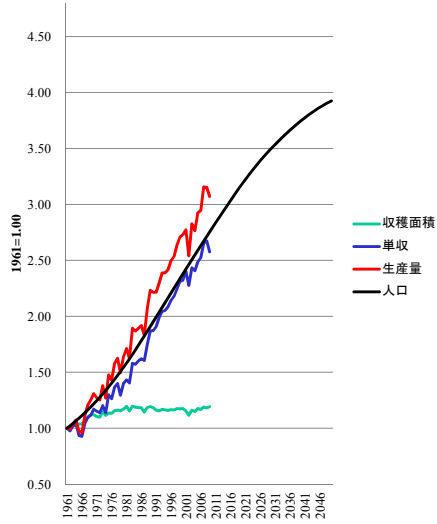
出所: FAOSTATより作成

# 穀物生産量の要因分解

人口・穀物生産の推移(東南アジア)

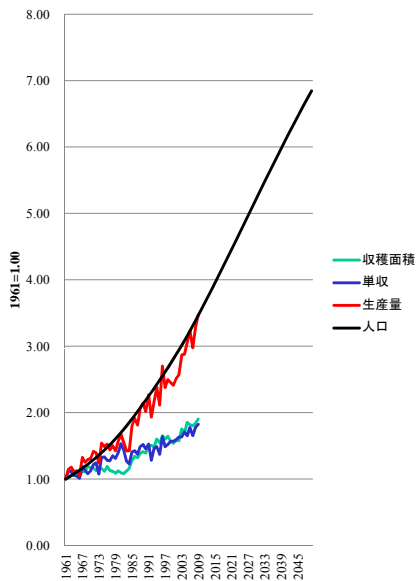


人口・穀物生産の推移(南アジア)

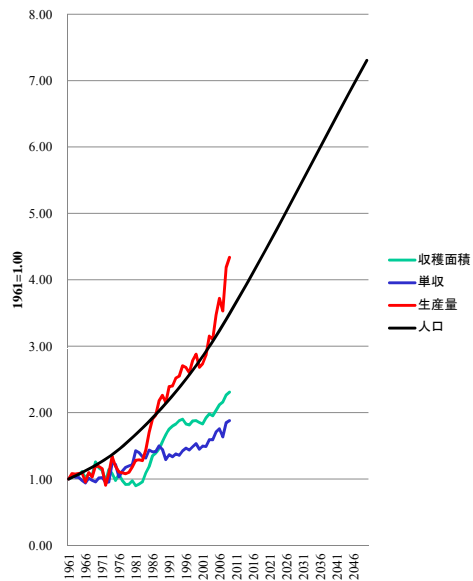


# 穀物生産量の要因分解

人口・穀物生産の推移(アフリカ)

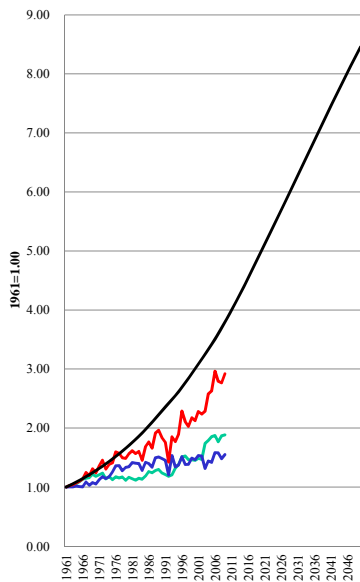


人口・穀物生産量の推移(西アフリカ)

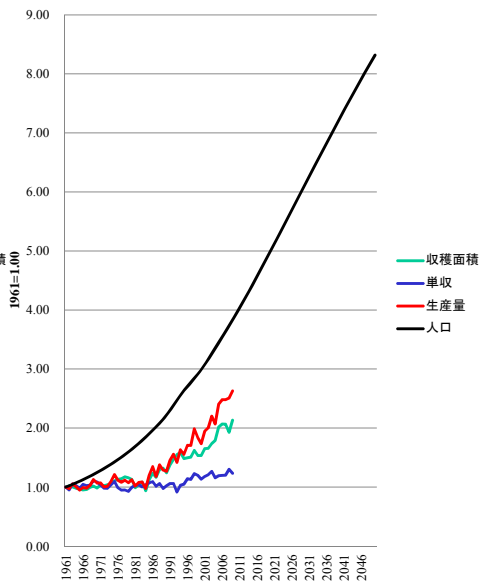


# 穀物生産量の要因分解

人口・穀物生産の推移(東アフリカ)



人口・穀物生産の推移(中央アフリカ)



## 世界の穀物需給バランス

単位: 百万トン

	1961-63年平均			1979-81年平均			1995-97年平均		
	生産	消費	純輸出	生産	消費	純輸出	生産	消費	純輸出
世界	855	855	0	1511	1511	0	1972	1972	0
先進国	283	287	-4	516	476	40	593	547	46
途上国	572	569	3	996	1035	-39	1379	1425	-46
中所得国	263	258	5	418	449	-31	468	504	-36
低所得国	309	310	-1	577	585	-8	911	921	-10

出所)速水・神門『農業経済論』

注) データベースは、FAO STAT、国の分類は世界銀行WDIによる。

穀物貿易の流れ: 先進国から途上国へ

農業と製造業の生産性比較(1965-95)			
	労働生産性		単位:年率%
	農業(1)	製造業(2)	比較生産性 (1)-(2)
先進国			
アメリカ	2.7	3.4	-0.7
イギリス	2.7	3.2	-0.5
フランス	5.2	3.6	1.6
ドイツ	5.1	4.0	1.1
日本	5.1	5.5	-0.4
平均	4.2	3.9	0.3
途上国			
韓国	5.3	11.0	-5.7
フィリピン	1.4	10.2	-8.8
インド	1.7	2.3	-0.6
平均	2.8	7.8	-5.0
出所)速水・神門『農業経済論』			

先進国:農業生産性>製造業: 途上国:製造業>農業  
 製造業の技術移転は比較的容易だが、農業技術は難しい!

## 穀物生産量の推移

- 世界全体
- 作付面積はほぼ一定
- 単収増加>人口増加
- サブサハラ地域
- 作付面積は増加傾向
- 人口増加>単収増加

技術進歩が人口増加に追いつかない!

## 世界の食糧需給予測(1)

マルサスの予測:

- 人口は等比数列的に増加するが、食料生産は等差数列的にしか伸びない

人口:1、2、4、8、16、...

食料:1、2、3、4、5、...

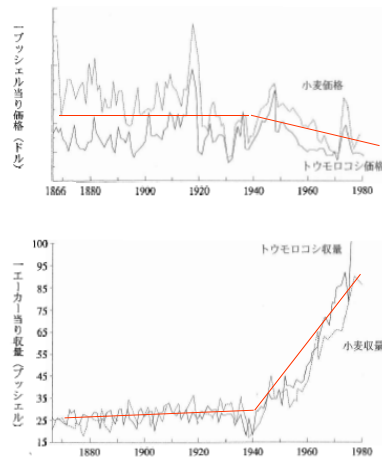
対応策についての予測

- 「道徳的な抑制」(ありそうもない)
- 飢餓と伝染病
- 戦争？

## 世界の食糧需給予測(2)

- 世界中の研究機関 (FAO, OECD, WB, IFPRI, FAPRI, JMAFF) が予測モデルを作成して、将来予測を行っている
- 過去のトレンドからある程度予測できた
- 例えば、1人あたりの食糧生産
  - 1980年代の半ばまでは増加トレンド
  - 近年は、伸び悩み
    - 短期的な変動？
    - 長期的なトレンド？
- 楽観論 v.s. 悲観論  
人口予測、技術進歩

## 小麦・トウモロコシの価格・単収の推移



・農法の発展(二圃制・三圃制から輪栽型へ)  
資源依存型農業

- ・農地の外延的拡大、機械化
- ・空中窒素固定法による窒素肥料の安価な供給
- ・耕地拡大の減速
- ・品種改良による土地生産性の向上  
科学的農業

図 4-1 米国における小麦とトウモロコシの実質価格(農業受取価格を消費者物価指数でデフレート)と平均収量の長期的変化  
出所) 価格: Martin and Brokken (1983, p. 159), 収量: Luttrell and Gilbert (1976, p. 527).

出所)速水佑次郎『開発経済学』創文社

## 農法と窒素投入量

- ・ 開放耕地制  
圃場を2~6に分割し、毎年ひとつを休耕(地力回復)  
作物の散播 作物の収量が低い  
窒素循環が低水準: 休耕中の降雨、土壤中のバクテリア活動  
マメ科作物の栽培、少ない厩肥
- ・ 混合農業  
休耕地で飼料作物(根菜類:カブ、ジャガイモ、甜菜)を栽培  
休耕地の一部にはクローバーなどの牧草も栽培  
根菜類・牧草と穀物の輪作 <輪作: 病害虫制御に効果的>  
列状に播種 栽培期間中に馬・手で除草が可能  
飼養家畜数が増えるので厩肥も増加
- ・ 科学的農業  
工業的に生産(最大の窒素固定源)された窒素肥料を投入  
二圃制、三圃制、輪栽式(ノーフォーク型)  
輪作と困い込みによる農業生産の飛躍的向上: 農業革命(18世紀英国)  
参考: グリック『西洋農業の変貌』農林統計協会 第4章土地生産性

## 1800年以降のトレンド

### 1. 食糧需要量の増加

- 人口成長
- 経済成長による所得の増加 (経済構造変化)

### 2. 食料供給の増加

- 資源利用の増加 (農地)
- 栽培方式の工夫(農法)
- インフラに対する投資 (灌漑設備)
- 新技術(機械化、科学的農業)

## 絶対的貧困人口の割合

- ・ カロリー摂取量が1800kcal以下の絶対的貧困層が存在することも事実

絶対的貧困人口の割合 (%)

国名	絶対的貧困人口割合			絶対的貧困人口割合			1日1ドル以下の生活しかできない人口の割合				
	調査年次	農村部	都市部	全国	調査年次	農村部	都市部	全国	調査年次	1ドル	2ドル
インド	1992	43.5	33.7	40.9	1994	36.7	30.5	35.0	1997	44.2	36.2
バングラデシュ	1991/92	46.0	23.3	42.7	1995/96	39.8	14.3	35.6	1996	29.1	77.8
パキスタン	1991	36.9	28.0	34.0					1996	31.0	84.7
スリランカ	1990/91	22.0	15.0	20.0	1995/96	27.0	15.0	25.0	1995	6.6	45.4
中国	1996	7.9		6.0	1998	4.6		4.6	1998	18.5	53.7
インドネシア	1995			15.7	1999			27.1	1999	7.7	55.3
フィリピン	1994	53.1	23.0	40.6	1997	50.7	21.5	36.8			
タイ	1990			18.0	1992	15.5	10.2	13.1	1998		28.2
マレーシア	1989			15.5							
ネパール	1995/96	44.0	23.0	42.0					1995	37.7	82.5
ヴェトナム	1993	57.2	25.9	50.9							

出所) 世界銀行、WDI, 2001  
注) 評価価格はPPPで修正された1993年国際価格

## 人口増加の影響

### アジア地域の1人当たり可耕地面積 (ha)

	1970年	1980年	1990年	1998年
ベトナム		0.12	0.10	0.09
インド	0.30	0.24	0.20	0.17
バングラデシュ	0.14	0.10	0.09	0.07
パキスタン	0.29	0.24	0.19	0.15
スリランカ	0.16	0.13	0.11	0.10
中国		0.10	0.11	0.11
ミャンマー	0.38	0.30	0.25	0.23
インドネシア	0.15	0.17	0.17	0.15
フィリピン	0.19	0.12	0.16	0.14
タイ	0.38	0.39	0.37	0.34
マレーシア	0.36	0.35	0.39	0.36
韓国	0.07	0.06	0.05	0.04
台湾	0.06	0.05	0.04	0.04

出所) ADB, Key Indicators.

## 『緑の革命』の展望

- 人口爆発による農地の希少化(人口圧力)  
人口爆発は人口圧力を高めるため、生産要素の生産性を高めるような生産方法(農法)を発見
- 先進国で開発された技術の借用  
適切な適応研究による風土条件の克服  
農業技術の国際間移転が可能になる
- 「緑の革命」  
-土地生産性の向上(増産効果)  
-1950年以降1人あたりの耕地面積が減少しているにもかかわらず穀物生産は増加。しかし、採用されているのは南アジア、東南アジア、中国とラテンアメリカの一部に限定。

## 在来品種と近代品種の比較

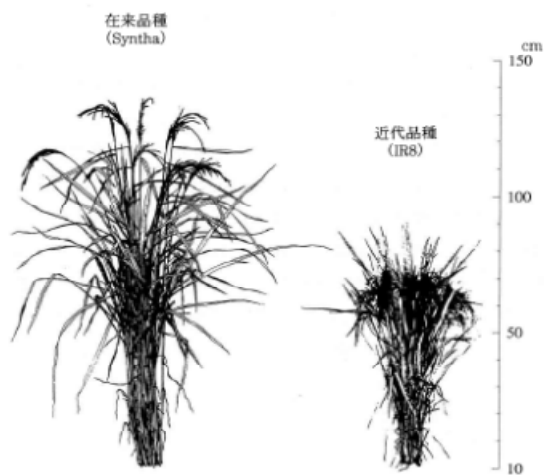


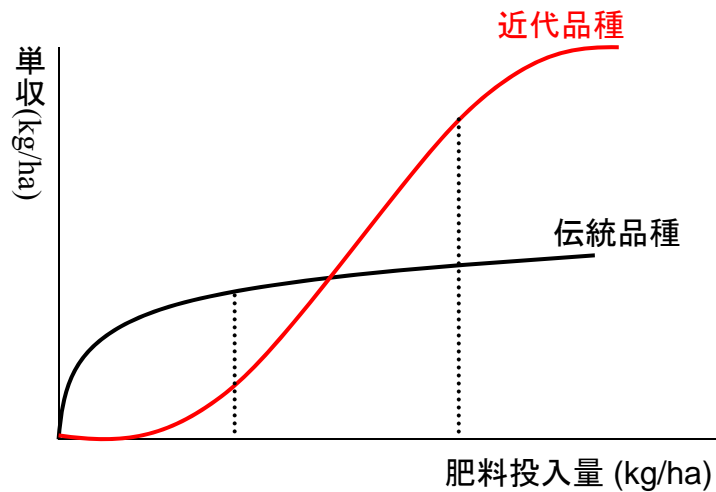
図4-2 米の近代品種と在来品種の体型的比較

注) Synthaはインドネシア原産種で、IR5との交配でインドネシアに普及した近代品種 Pelitaを生んだ。  
出所) Dalrymple (1986, pp.2 and 20).

## 在来品種と近代品種の比較

- |                  |                        |
|------------------|------------------------|
| • 在来品種           | • 近代品種                 |
| • 単収:1~1.5ton/ha | • 単収:6(雨期)~9(乾期)ton/ha |
| • 背丈が長い          | • 背丈が短く・太い(短稈、強稈)      |
| • 籾/藁比率が低い       | • 籾/藁比率が高い             |
| • 倒伏しやすい         | • 倒伏しにくい               |
| • 窒素反応性が低い       | • 窒素反応性が高い             |
| • 感光性が強い         | • 感光性が弱い               |
| • 天水田            | • 灌漑田                  |

## 肥料投入量と単収の関係



## 在来品種の特徴(1)

- ・ 感光性が強い

乾期の1～2月に植えても、日照時間が短くなる9～10月になるまで開花せず。雨季に比べて乾期には太陽エネルギーが十分にあるので高い収量が期待できるが、余りにも日数がかかるので、雨季に作付けされてきた。在来品種は日照時間の少ない雨季に作られることもあり、収穫まで5～6ヶ月必要で、一年一作が一般的であった。

## 在来品種の合理性

- ・ 灌漑設備の貧弱な地域で、乾期の水不足を回避しながら稲作を行うためには、深水圃場での栽培が不可欠。雑草との競合回避するため、草丈の高い水稲種が必要だった。つまり、インディカ種はアジアの伝統的稲作に適合する合理性を持っていた。

## 在来品種の特徴(2)

- ・ 人口増加により耕地が稀少化する段階では在来インディカ種では土地生産性が低く、単収を増大させるために在来種に肥料の増投を行うと葉が茂りすぎて倒伏（過繁茂）した。

## 高収量品種の開発

- ・ ロックフェラー財団の基金
- ・ 国際稲研究所(IRRI)による高収量品種の開発
- ・ 短稈、強稈・・・倒伏しにくい
- ・ 窒素投入量と倒伏の関係
- ・ 葉が直立して効率的な光合成を可能とする
- ・ 非感光性  
生育期間の短縮→乾期でも栽培可能となり二期作、地域によっては三期作可能

## 高収量品種の導入と普及

- ・ 1980年代初頭には、途上国のコメ作付面積の60%を占めるに至った
- ・ 化学肥料や農薬投入の飛躍的増加
- ・ インドネシア、インド、フィリピンなどの穀物輸入大国は人口爆発による需要の増加にも関わらず、次々と自給を達成。病虫害耐性も徐々に改良。

## 高収量品種の導入と普及

### 高収量品種の普及率(コメ)

国名	作付面積に占めるHYV作付割合(%)	
インド	2 (1966)	75 (1993)
中国	6 (1975)	54 (1993)
インドネシア	6 (1968)	77 (1992)
バングラデシュ	3 (1968)	46 (1993)
フィリピン	3 (1968)	94 (1993)
パキスタン	20 (1967)	41 (1993)

出所) IRRI, World Rice Statistics 1993-1995

## 化学肥料投入量の推移

### アジア地域の化学肥料投入量

(kg/ha)

	1975年	1985年	1997年
ベトナム	2,154	3,263	3,825
インド	1,858	2,329	2,897
バングラデシュ	1,853	2,169	2,832
パキスタン	2,296	2,350	2,793
スリランカ	1,933	3,078	3,954
中国	3,527	5,249	6,331
ミャンマー	1,831	3,072	2,768
インドネシア	2,630	3,942	4,561
フィリピン	1,664	2,588	2,828
タイ	1,831	2,061	2,256
マレーシア	2,662	2,781	3,129
韓国	5,324	6,351	6,794
台湾	4,135	4,820	

出所) ADB, Key Indicators.

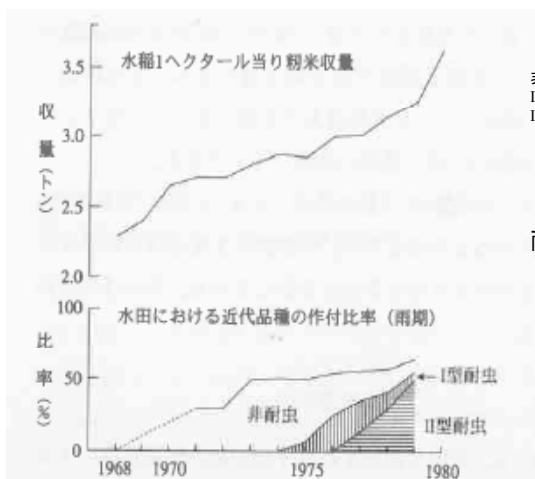
## コメの土地生産性の推移

### アジア地域のコメ生産性 (kg/ha)

	1975年	1985年	1995年	1999年
ベトナム	2,514	3,263	3,690	4,105
インド	1,858	2,329	2,697	2,966
バングラデシュ	1,853	2,169	2,653	2,852
パキスタン	2,296	2,350	2,752	3,154
スリランカ	1,933	3,078	3,159	3,280
中国	3,527	5,249	6,021	6,332
ミャンマー	1,831	3,072	2,977	3,128
インドネシア	2,630	3,942	4,349	4,252
フィリピン	1,664	2,588	2,804	2,889
タイ	1,831	2,061	2,416	2,332
マレーシア	2,662	2,781	3,162	2,869
韓国	5,324	6,351	6,052	6,868
台湾	4,135	4,820		

出所) ADB, Key Indicators.

## インドネシアにおける米の近代品種の普及と単収の変化



非耐虫=トピロウカへの耐虫性を持たない品種  
I型耐虫=I型トピロウカへの耐虫性を持つ品種  
II型耐虫=II型トピロウカへの耐虫性を持つ品種

耐虫性・耐病性を持つ品種の育成



収量の増加・収量の安定性

アジア稲作における「緑の革命」関連データ：1987-1990年

品 種	水 利	国名 国別平均収量 (t/ha)	フィリピン		インドネシア		タイ		カンボジア		中国	インドネシア	グアテマラ	ネパール
			雨期	乾期	雨期	乾期	雨期	乾期	雨期	乾期	5.4	4	2.9	2.1
高 収 量 改 良 品 種	灌 漑	改良品種率 (%)	100	100	100	100	61	86	100	96	100	100	100	100
		収量 (t/ha)	4.1	6.1	3.5	5.1	4.2	3.8	2.7	6.3	5.5	4.6	2.9	2.9
		肥料 (kg/ha)	109	149	126	150	77	121	46	63	197	173	42	42
		肥料米価比率 (%)	188	217	184	194	320	273	200	122	150	300	293	293
		労働投入 (H/ha)	70	74	159	203	58	42	123	334	126	89	128	128
		トラクター率 (%)	97	97			100	100			43	68	69	69
		直播率 (%)	53	57			89	87				100	100	100
		多期作率 (%)	200	200			181				74	253	200	100
		耕地規模 (ha)	2.14	2.01			2.81	3.23	0.58	0.22	0.57	1.3	2.03	2.03
		天 水 種	改良品種率 (%)	100										
収量 (t/ha)	3.5								3.8				2.2	
肥料 (kg/ha)	86								217				13	
肥料米価比率 (%)	267								155				314	
労働投入 (H/ha)	69								135				114	
トラクター率 (%)	77								7				13	
直播率 (%)	100												141	
多期作率 (%)	100												97	
耕地規模 (ha)	0.76								0.37				2.07	
在 来 品 種	灌 漑	改良品種率 (%)							23	39				
		収量 (t/ha)							1.9	5.1				
		肥料 (kg/ha)							53	93				
		肥料米価比率 (%)							200	122				
		労働投入 (H/ha)							94	268				
		トラクター率 (%)							25	6				
		直播率 (%)							5					
		多期作率 (%)								139				
		耕地規模 (ha)							0.6	0.21				
		天 水 種	改良品種率 (%)	陸田								陸田	深水	
収量 (t/ha)	0.9	2.6	1.7	1.3	2.3	2.1				1.8	2.6	1.9		
肥料 (kg/ha)	16	45	27	4	30	30				54	15	16		
肥料米価比率 (%)	314	184	206	407	0	200				138	154	244		
労働投入 (H/ha)	73	132	152	40	37	175				70	39	149		
トラクター率 (%)				98	100						64			
直播率 (%)	100			100	80					100	100			
多期作率 (%)	100			100	100					100	100	68		
耕地規模 (ha)	1.1			6.5	8.4	0.23				1.51	2.1	1.3		

資料：IRRI, World Rice Statistics 1990による。  
「21世紀の人口・食糧戦略 -アジアと世界-」、アジア人口・開発協会、1996年より引用。

## 高収量品種の特徴

- ・ 改良品種・肥料増投・灌漑の3条件のうちどのひとつを欠いても高収量は期待できない。
- ・ 改良品種の多肥多収性
- ・ 品種などの条件をコントロールすると肥料投入が150kg/ha以上のフィリピンなど50kg/ha程度のカンボジアでの収量は有意に低い。

## 高収量品種の特徴

- 灌漑効果
- 改良品種の灌漑田での収量は天水田より高い
- 在来品種の収量の差は明確ではない
- 灌漑率の高い地域ほど、高収量品種の普及率が高くなるという正の相関関係が観察される。

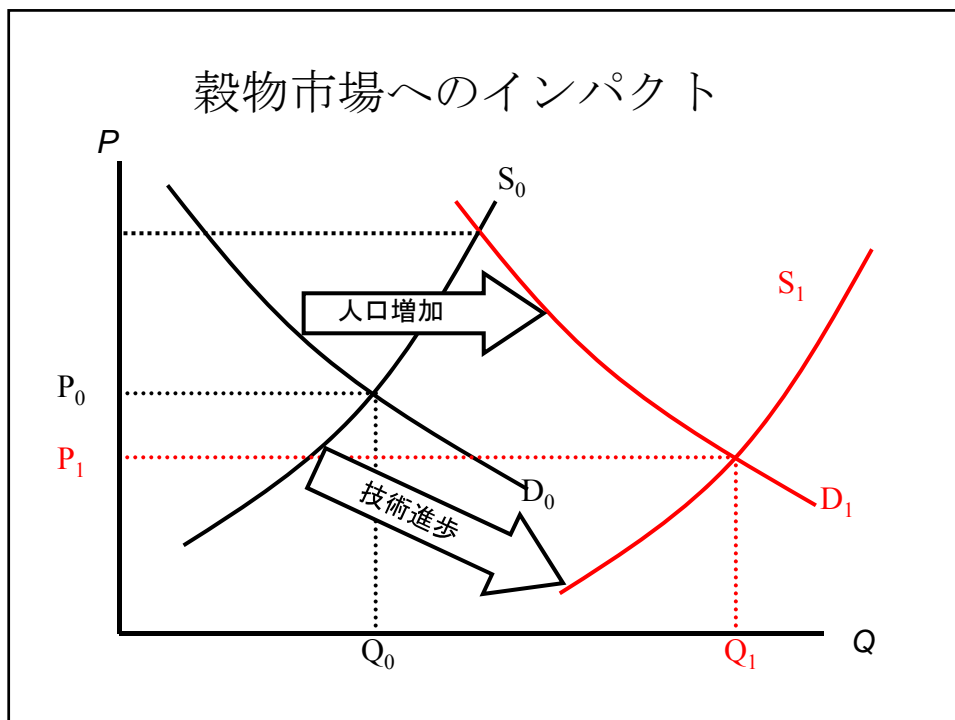
## 在来品種の特徴

- 在来品種の低耐肥料性・低収量
- 在来品種に対する肥料投入水準は極めて低く、天水田での在来品種の収量は国際間ではあまり変わらず低い。

## 緑の革命の技術的評価

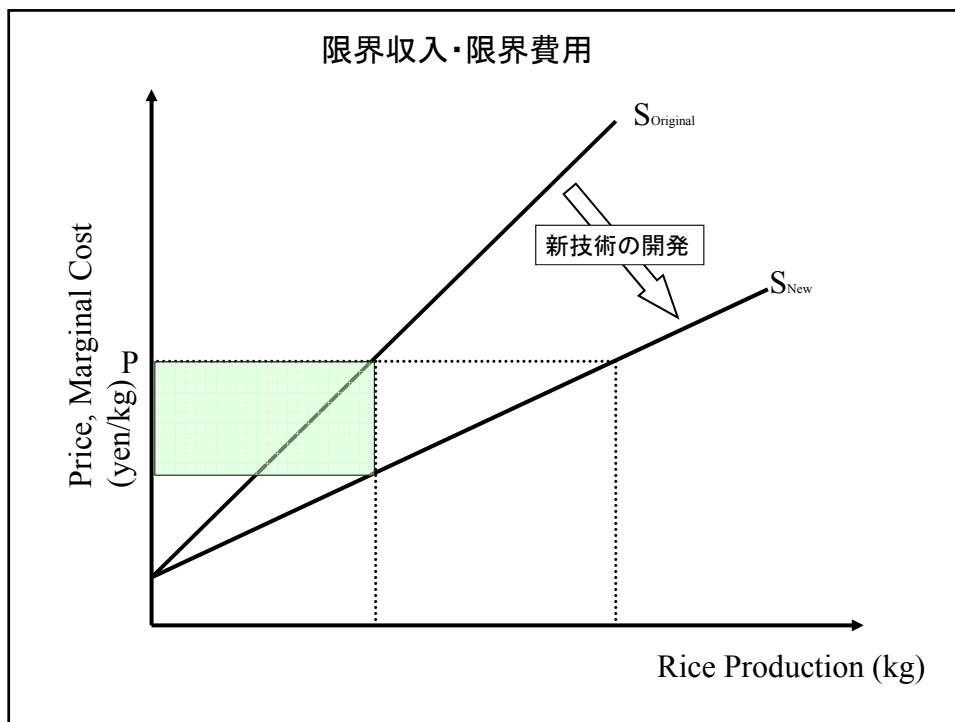
- 近代品種の革新性：高収量、耐病害虫性
- 当初、新品種は在来品種に比べて飛躍的に高い単収であったことから**高収量品種** (High Yield Variety)と呼ばれていたが、品種開発が収量増大だけではなく耐病虫害性や食味の改善を含めて行われており、**近代品種**(MV: Modern Variety)と呼ばれるようになった。

## 「緑の革命」のインパクト



### 先発採択農家へのインパクト

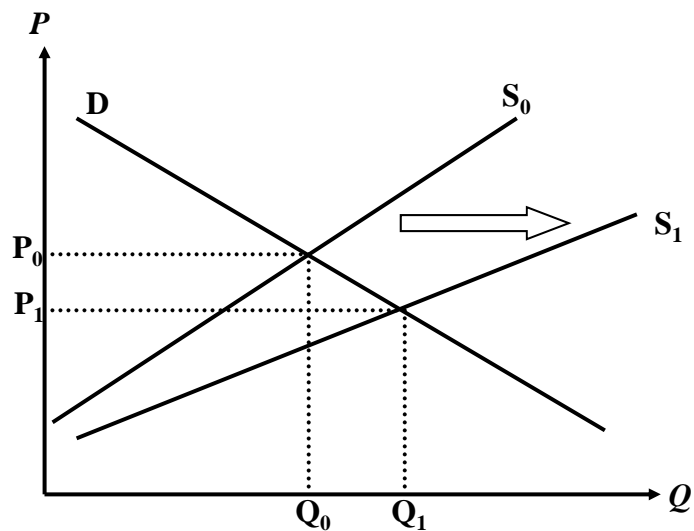
- ・ 新規の技術を採用することにより生産コストが削減できるので高水準の利潤を獲得することができる。
- ・ 技術革新が機能しないかもしれないという高いリスクを負担する。



## 後発採択農家へのインパクト

- 新技術を採用する農家数が増加すると、市場の供給曲線は右方へシフトする。

### 新技術の採用と供給曲線のシフト



### 後発採択農家へのインパクト

- 市場均衡価格は下落し、生産費用の削減効果を相殺する。
- 後発の農家は先発農家が稼得できたほど多くの利潤は得られない。
- 後発の農家は先発農家ほどの高いリスクは負担する必要がない。

## 採択しない農家へのインパクト

- 生産物価格が下落するので、革新技術を採用しない農家の生産額は減少するが、生産費用は逡減しないため、利潤は減少する。

## 技術のトレードミル

- 新しい技術が開発されると、農家はその技術を採用せざるを得ない。もし採用しないと、他の農家との競争を続けることができなくなる。
- 伝統的な品種と役畜を使って商業的な農業経営を営むことはできない。

## 新しい技術を導入しない農家が存在するのは何故か？

- 新しい技術に関する情報の欠如
- 新しい投入財を購入する資金や信用の欠如
- 新しい投入財へのアクセスの欠如
- 新しい投入財のコスト高
- 新技術の導入に付随するリスク負担が不可能

## 消費者に対するインパクト

- もし、生産者間での競争があれば、新技術は生産量を増加させ生産物価格を下落させるので、技術進歩により消費者は便益を享受する。

## 消費者に対するインパクト

- もし競争がなければ、生産者が新技術を導入することによって生産費用は削減されるが、技術導入以前の生産物価格を維持することが可能となるので、消費者は技術進歩の便益を享受することができない。

## 「緑の革命」の地域別インパクト

- アフリカ諸国へのインパクトが少ない
- 主な「緑の革命」作物(小麦、コメ)はサハラ砂漠以南のアフリカ諸国ではそれほど重要ではなかった。

しかし、・・・

- ネリカ米(New Rice for Africa)  
アフリカにおける米の重要性：陸稲  
肥料を与えなくとも収量アップ/生育期間の短縮  
乾燥・病害虫に対する耐性/蛋白質が若干多い

## 「緑の革命」の地域別インパクト

- ・ 特定の国の中でも、高収量品種を採択できるのは特定の地域に集中している。
- ・ 灌漑施設が利用可能な地域(天水豊富)
- ・ 肥沃な土地

## 「緑の革命」の要約

- ・ 高収量品種の開発・導入・普及による土地生産性の向上(反収増大)
- ・ 緑の革命は、増加する人口と稀少化する農地が誘発した農業技術進歩
- ・ 「緑の革命」を成功させるためには化学肥料の増投と灌漑面積の拡大が必要

## 緑の革命の社会経済的評価

- ・ 緑の革命のもたらした米の増産は、かつて輸入食料に大きく依存してきたインドやインドネシアなどアジアの人口大国での食糧自給率を高め、世界における食糧自給バランスの改善に大きく貢献し、グローバルな食糧問題の解決に対して重要な役割を果たした。

## 緑の革命の社会経済的評価

- ・ 安価な食糧の提供
- ・ 都市インフォーマル・セクターで働く最貧層の食糧アクセスを容易化（社会的緊張の緩和）
- ・ 肥料・農薬産業の拡大、流通産業の増大による農業関連産業の活性化と雇用機会の創造
- ・ 二期作化、三期作化による雇用吸収力の増大と関連産業での雇用機会創出

## 緑の革命の社会経済的評価

- 地域農村社会への影響
- 緑の革命が農村社会にもたらした影響は、農村の地域的自然条件や農民の経営規模の違いによって一様ではなかったため、所得形成や所得分配に与えた効果はプラスであったのかあるいはマイナスであったのか評価が分かれてきた。

## 緑の革命の社会経済的評価

- 大規模農家は「緑の革命」の恩恵にあずがってきたが、小規模農家や土地なし農民の経済状況は改善しなかったし、場合によっては経済状況は悪化する場合もあったという報告がなされてきた。
- 所得分配の不平等化した？

## 不平等化の要因

- 良好な灌漑条件、雨季にある程度の雨量が期待できるか否か
- 乾燥・半乾燥地帯では緑の革命を導入すべもない
- 地域的自然条件の差異
- 同じ国内でも地域によっては緑の革命の恩恵にあずかれない地域がある

## 不平等化の要因

- 緑の革命初期には、貧困な零細農家などは経済的理由と技術的無知から、肥料や近代品種の種子を入手し難かったケースがあったといわれている。一方、経済力と技術的知識のある大規模農家は積極的に緑の革命を受け入れたことにより、同じ農村内でも、緑の革命により農民間の所得格差が拡大し、社会的不正をもたらしたという指摘もなされた。
- リスクに対する態度の違い

## 緑の革命の社会経済的評価

- ・ 実際は、高収量品種は広く小規模農家にも普及していたようである。
- ・ 種子、肥料、農薬は分割可能な投入であり、小規模農家であっても購入は難しくはない。

## 緑の革命の社会経済的評価

- ・ パキスタンにおけるメキシコ矮性小麦の経営耕地規模別の普及率をみると、自作農、小作農での差異が認められない。規模別にも、認められない。

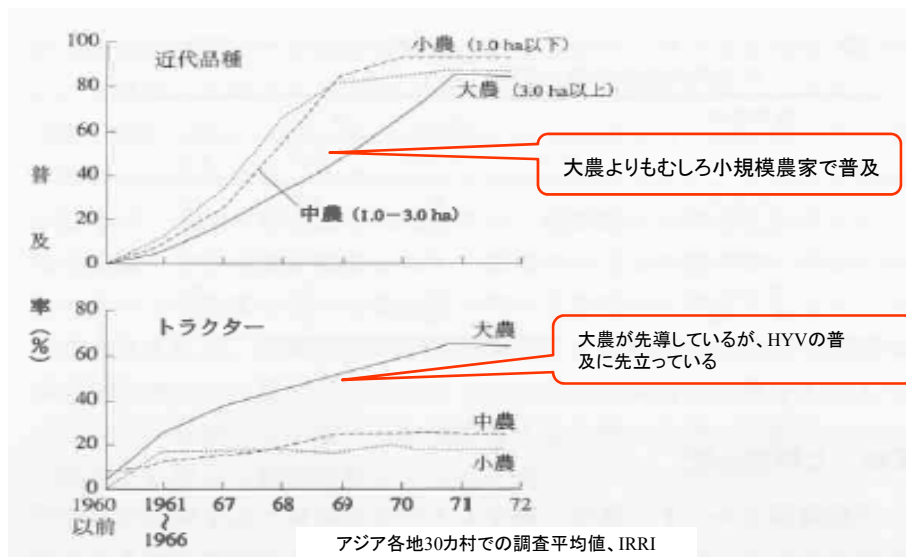
## 緑の革命の社会経済的評価

パキスタンにおけるメキシコ矮性小麦の普及割合

経営耕地規模 別(エーカー)	自・小作別			
	自作	自小作	小作	平均
-12.5	71	80	67	73
12.5-25.0	63	72	69	68
25.0-50.0	72	93	82	82
50.0-	73	87	57	79
平均	69	81	70	73

出所) Azam (1973)

規模別の米の近代品種・トラクターの普及過程



出所) 速水佑次郎『開発経済学』創文社

## 近代品種の普及した村と普及しなかった村の比較(インドネシア)

	米の近代品種が普及しなかった村			米の近代品種が普及した村			
	1968-71	1978	変化率(%)	1968-71	1978	変化率(%)	
近代品種普及率 <sup>a)</sup>	(%)	11	14	27	7	100	1,320
乾期作付面積比率	(%)	90	90	0	50	100	100
籾収量	(ton/ha)	2.6	2.9	12	2.4	3.4	42
要素投入							
化学肥料	(kg/ha)	191	229	20	75	209	179
労働	(時間/ha)	736	928	26	638	701	10
役畜	(時間/ha)	16	9	-44	10	13	30
実質要素価格 粉換算							
化学肥料	(kg/kg)	1.5	1.1	-27	1.5	1	-33
労働 <sup>b)</sup>	(kg/時間)	8.5	8.5	-11	7.9	11.5	46
役畜	(kg/時間)	6.2	9.5	53	8.8	14.1	60
要素分配率 <sup>c)</sup>							
労働	(%)	55.8	49.1	-12	43.2	45.6	6
資本	(%)	6	4.7	-22	2.2	5.2	136
土地	(%)	38.2	46.2	21	54.6	49.2	-10

a) 近代品種採用農家数の総農家に対する比率  
 b) 家族労働と雇用労働の合計  
 c) 自作農平均の産出から肥料費を控除した付加価値の分配率。土地への分配は余剰として計算。

出所) 速水佑次郎『開発経済学』創文社より引用。元資料はHayami & Kikuchi, Asian Village Economy at the Crossroads, 1981。

近代品種が普及した村では、就業機会(労働需要)が増え資金が上昇し、地代が下落した。一方、近代品種の普及しなかった村では相対的に労働が過剰となり資金が下落し、役畜と労働の代替がおこったため、雇用は増えたが労働者の取り分が減少し、地主の取り分が増加した。

## 緑の革命の将来展望と課題

- ・ 緑の革命は、もしそれがなかったとしたら、これまでに世界で発生したであろう食糧問題もしくはマルサスの危機を救った農業技術革新であり、先進国からの国際的技術移転と途上国側の政府・農民による積極的対応による国際協力の成果である。

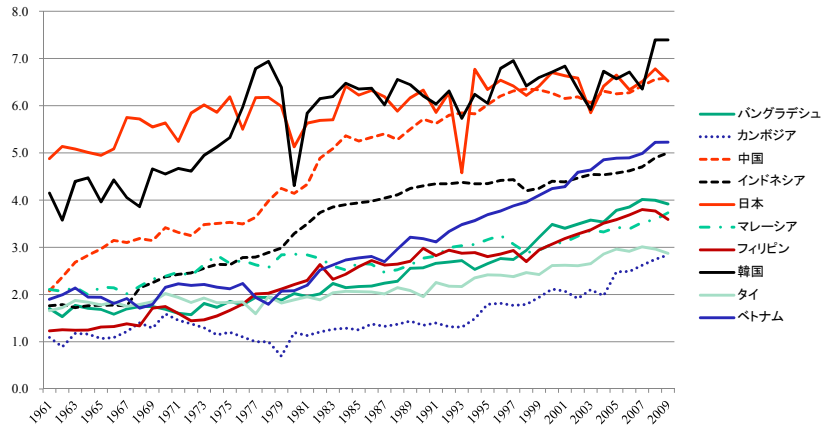
## 緑の革命の将来展望と課題

- 長年にわたって維持されてきた慣習的農村社会の秩序を崩壊させる性格
- 社会を近代化させる上でのプロセスのひとつであると考えれば必要不可欠
- 環境保全や持続的農業という側面から見ると問題なしとは言えない

## 緑の革命の将来展望と課題

- 高収量品種の効果を高める上での化学肥料・農薬の多投など生態系の循環を狂わせる要因
- 限られた特定品種のみが広範囲に作付
- 各地域固有の自然環境の中で維持されてきた在来品種が絶滅する危険性
- 病虫害や冷害の発生
- 特定品種のみ被害を受けることになると大凶作の危険性

## 各国の単収の推移



まだまだ単収増加の可能性のある国が多い

## 参考文献

- ・ 生源寺眞一『農業がわかると、社会のしくみが見えてくる』家の光協会
- ・ 荏開津典生『農業経済学』岩波書店
- ・ 速水佑次郎『新版・開発経済学』創文社
- ・ 速水佑次郎・神門善久『農業経済論』岩波書店
- ・ グリック『西洋農業の変貌』農林統計協会
- ・ エスワラン・コトワール『なぜ貧困はなくなるのか』日本評論社
- ・ 増田萬考『国際農業開発論』農林統計協会

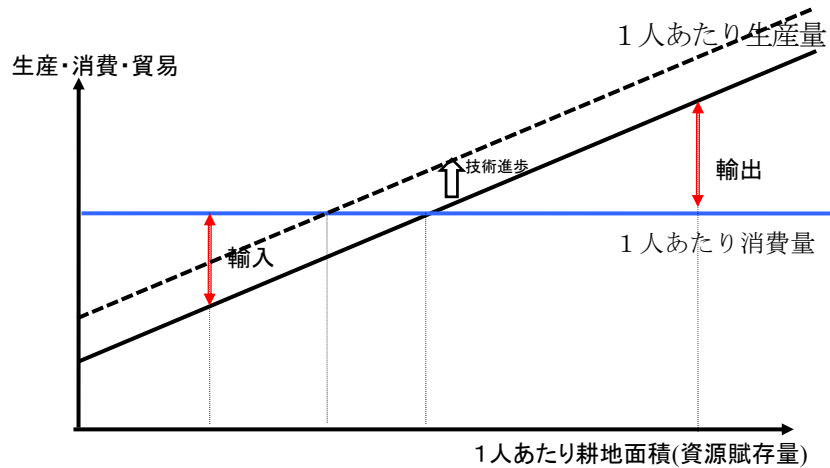
## レポート課題(候補)

- 『緑の革命』の果たした役割と問題点について論述しなさい。
- レポート課題は、12名の担当教員がそれぞれ1題ずつ出題します。その中から2題選んで2000字以内でレポートを作成し、提出していただきます。レポート課題は最終回(1月30日)に配布します。

## 補足

- 貿易パターンの決定(要素賦存量が重要)
- 技術進歩も貿易パターンの決定要因
- 経済発展段と農業政策の関係(政治経済学)  
先進国:農業保護 / 途上国:農業搾取の傾向
- 比較優位と農業保護の程度の関係

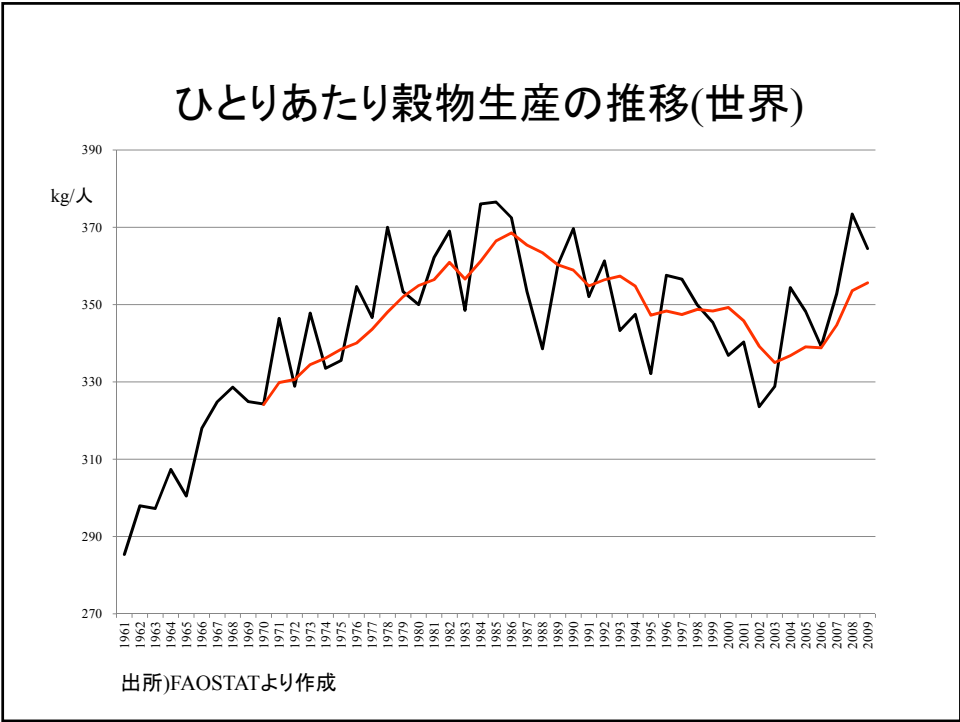
## 貿易パターンの決定



貿易パターンは資源賦存量に依存するが、技術進歩(単収増加)の効果も重要

## 貿易パターンの決定

- 生産コスト(比較生産費)の低い国が輸出
- 相対的に土地の豊富な国は土地集約的な財の生産に比較優位を持つ
- 生産要素として資本と労働を考え、前提とする需要や生産技術に関する条件が満たされるならば、資本(労働)が相対的に豊富な国は資本(労働)を集約的に投入して生産される財に比較優位を持つ。「ヘクシャー・オリーの定理」



### 経済発展段階と農業政策

<ul style="list-style-type: none"> <li>• 所得水準: 低(発展途上)</li> <li>• 人口成長: 高</li> <li>• 食料問題</li> <li>• 農業就業: 割合高</li> <li>• 教育水準: 低(農業)</li> <li>• 政策: 農業搾取</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>高(先進国)</li> <li>低</li> <li>農業(調整)問題</li> <li>割合低</li> <li>高</li> <li>農業保護</li> </ul>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 経済発展の初期段階(1)

- 農業就業人口割合は高い
- 農民の教育水準は低い
- 伝統的に政府に従う
- 団結して自らの利益を獲得する可能性小
- 都市(政府)から離れた農村部に居住



政治家の採算上、農民のウエイトは小

## 経済発展の初期段階(2)

- 近代的産業に従事する人口割合は小さい
- 都市への集中
- 低賃金、高エンゲル係数(食料価格=賃金財)
- 長期的には賃金上昇、利潤の低下
- 資本家の農業保護に対する抵抗大
- 資本家の教育水準:高
- よく組織された業界団体(政府に対し強い影響力)
- 工業化の促進と先進国へのキャッチアップの必要性



- 農業を犠牲にして工業を発展させる政策の優先

## 経済発展と農業問題の顕在化

- 非農業部門の拡大と農業部門の縮小(所得格差)
- 都市と農村の生活水準の格差に敏感
- 農民の教育水準の向上
- 農業協同組合などの組織の整備
- 農民の政治的圧力
- 非農業人口の増大と農業人口の減少
- エンゲル係数の低下→賃金財としてのウエイト縮小
- 製造業の資本蓄積による資本集約的な生産活動  
労働費に対するウエイトの低下
- 農業に対する寛容性の増大

## 農業政策の政治経済学

- 政策決定は政治的な過程
- 必ずしも政策の必要性が反映しない
- 利害集団の利害得失と力関係のバランス
- 政治家の行動原理
  - 投票に基づく民主制の仮定
  - 得票数最大化
  - 限界便益: 得票数
  - 限界費用: 逸失支持票

