

ブラジルの食料需給

2011年6月7日

農林水産政策研究所 研究成果報告会

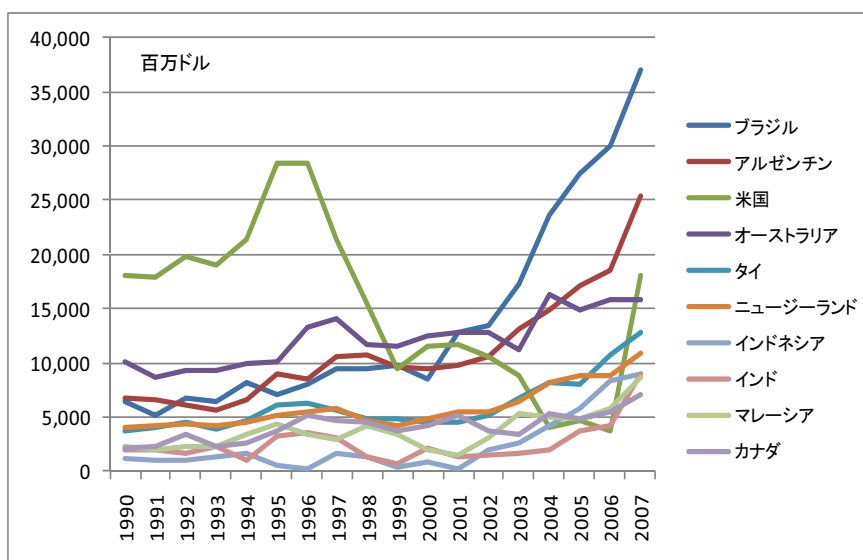
清水純一（農林水産省 農林水産政策研究所）

報告内容

- 1. 世界農産物貿易におけるブラジル
- 2. 穀物生産（大豆、トウモロコシ）
- 3. 食肉需給（鶏肉、牛肉、豚肉）
- 4. 農産物貿易（品目、輸出先、将来予測）
- 5. ブラジル農業の全要素生産性
- 6. 生産・輸出拡大の制約条件（面積拡大、
輸送インフラ）
- まとめ

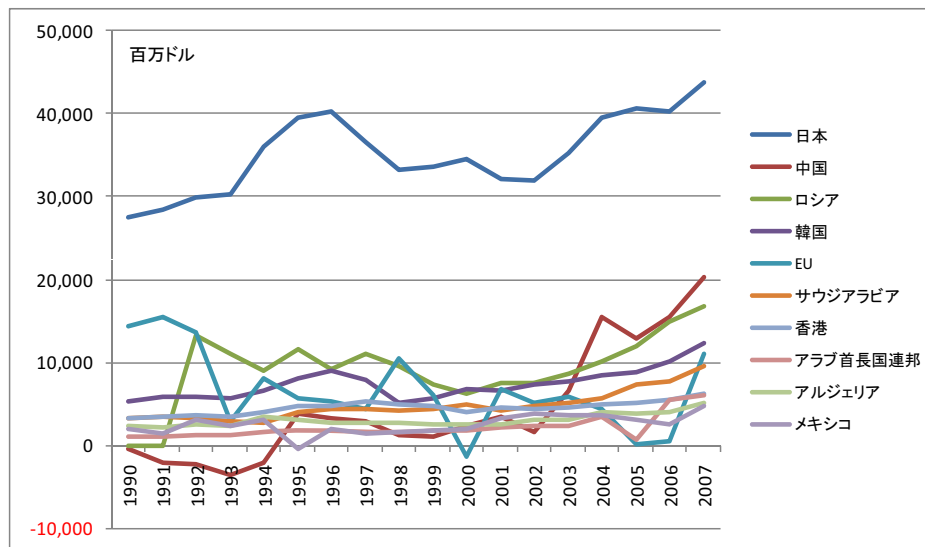
1. 世界農産物貿易におけるブラジル

農産物貿易黒字国上位10か国



資料：FAOSTAT

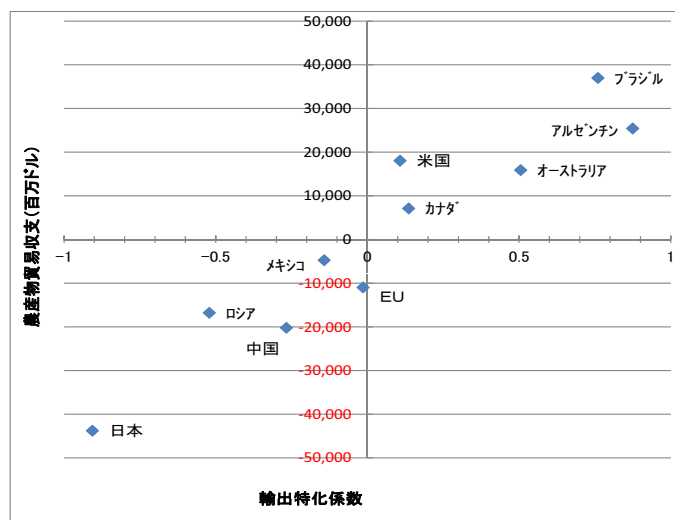
農産物貿易赤字上位10か国



資料：FAOSTAT

5

輸出特化係数と農産物貿易収支 (2007年)



資料：FAOSTATにあるAgricultural Productsの輸出入データ（金額）から筆者が計算。
 注．輸出特化係数とは貿易収支を貿易量（輸出＋輸入）で割ったもので、値（-1～1）が高いほど輸出に特化している。また、絶対値が小さいほど産業内貿易の程度が高い。対象にしたのは貿易量が多い上位10か国である。

6

ブラジル農産物の生産・輸出ランキング (2009年)

農産物	生産量 順位	輸出金額 順位	輸出金額 (10億ドル)
砂糖	1	1	8,378
コーヒー	1	1	3,762
オレンジジュース	1	1	1,619
大豆	2	2	11,413
牛肉	2	1	4,118
タバコ	2	1	2,992
エタノール	2	1	1,338
鶏肉	3	1	5,307
トウモロコシ	4	3	1,259
豚肉	4	4	1,225

資料：ブラジル農務省, *Brazilian Agribusiness at a Glance*, 2010.

2. 穀物生産

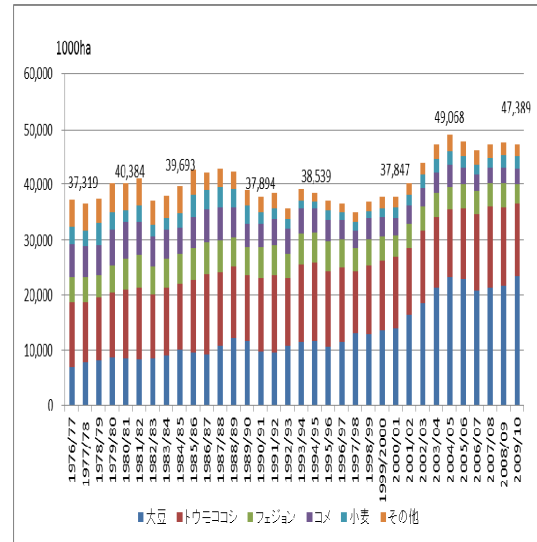
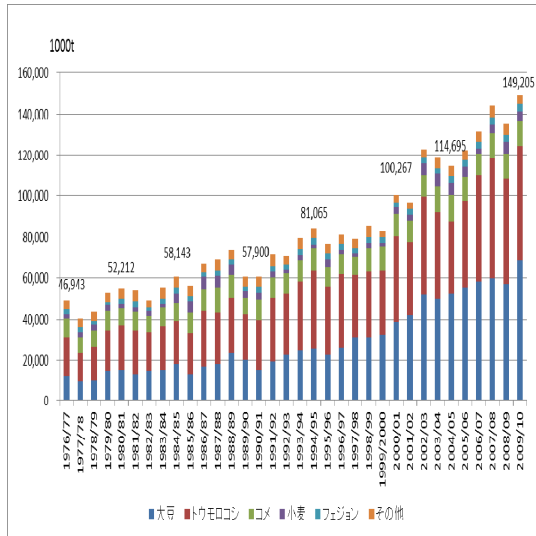
穀物生産の増加（15品目）

生産量

4700万トン→1億4900万トン,+217%

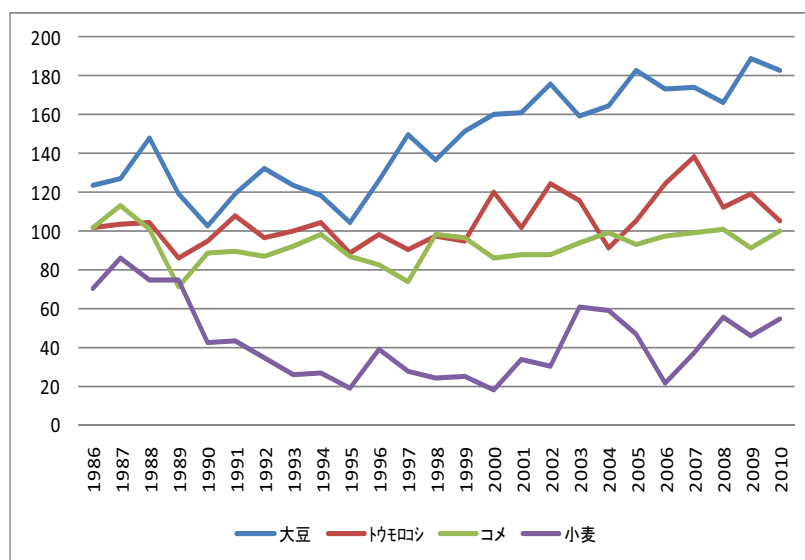
収穫面積

3732万ha→4739万ha,+27%



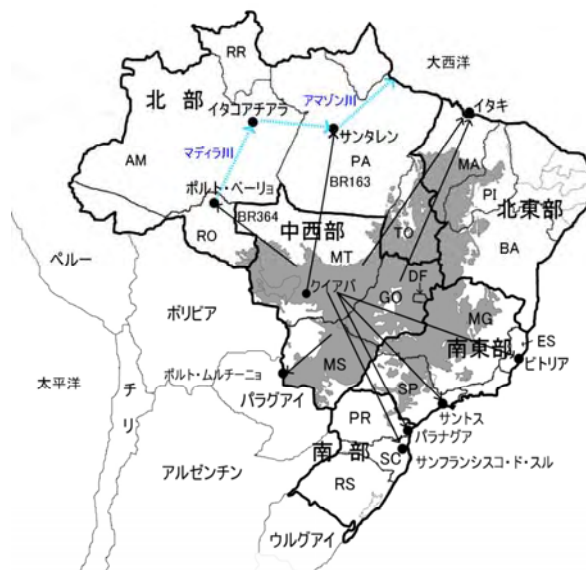
資料：国家食料供給公社（Conab）（<http://www.conab.gov.br>）

主要穀物の自給率の推移（%）



資料：九州大学伊東研究室『世界の食糧統計』より作成。
原資料：USDA-PS&D Online.

ブラジルの地域区分とセラードの分布



資料：筆者作成

- (注) 1) 灰色の部分がセラード。
 2) MT等はブラジルで使用されている各州の公式な略称。
 3) 実線の矢印がトラック、水色の点線の矢印が河川（アマゾン川）による搬出経路。

11

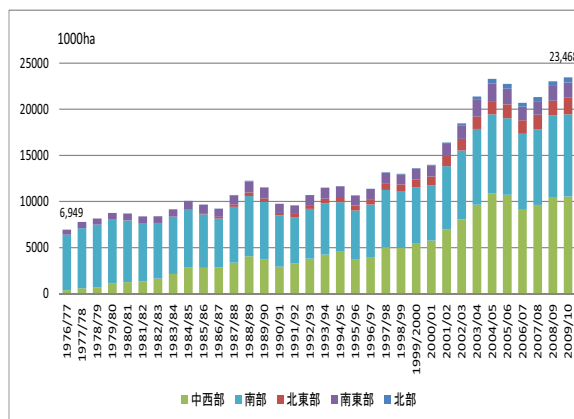
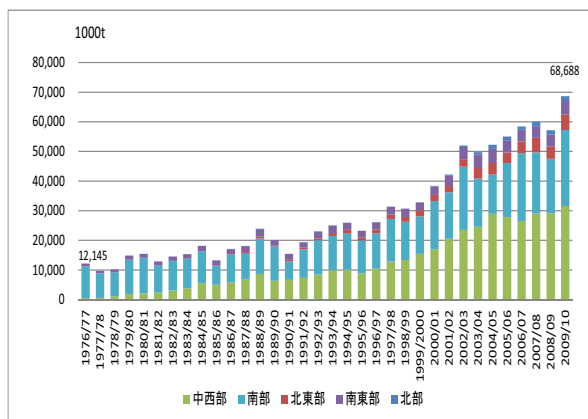
大豆生産の拡大

生産量

1215万トン→6869万トン、+466%

収穫面積

695万ha→2347万ha,+238%



資料：Conab資料より筆者作成

12



不耕起栽培による大豆の播種

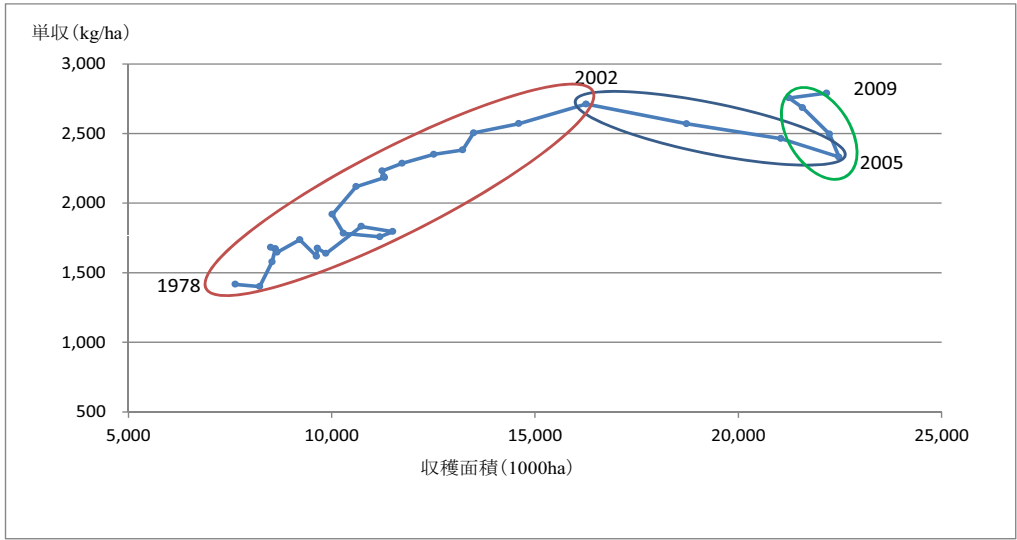


上空から見た灌漑地



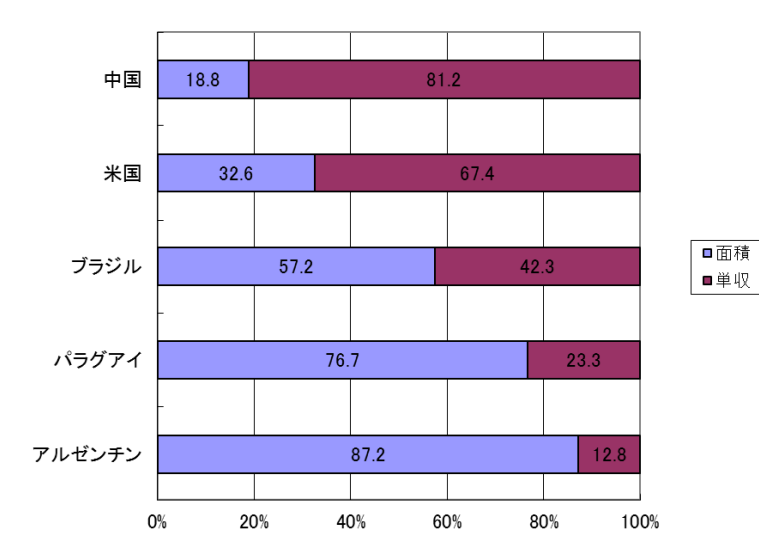
センター・ピボットによる灌漑

大豆の収穫面積と単収の推移



資料：Conab資料より筆者作成。
注． データは3年移動平均したものを利用した。

大豆生産拡大への寄与率 (1987年→2007年)



15

資料：清水（2010a）

トウモロコシの作付・収穫

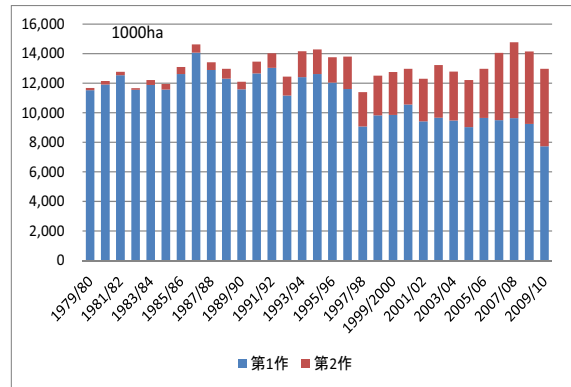
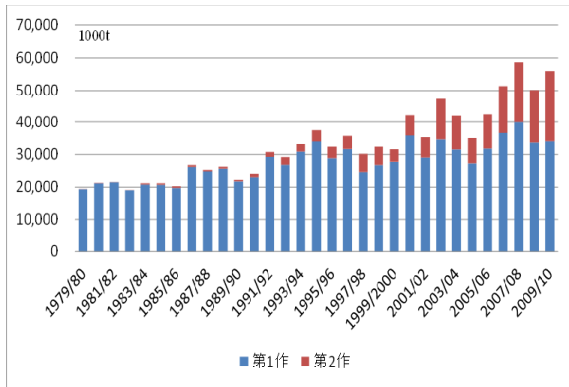
- 第1作(primeira safra)・・・「夏作」（「表作」）
 - 作付：8月～12月
 - 収穫：翌年1月～6月
 - 主要栽培地域：南部（すべての州で栽培）
 - 大豆作と競合
- 第2作(segunda safra)・・・「冬作」（「裏作」）
 - 作付：1月～3月上旬
 - 収穫：7月下旬～9月
 - 主要地域：中西部（10の州・連邦直轄区）
 - 早生の大豆の裏作

16

トウモロコシ生産の拡大

生産量
1944万トン→5597万トン,+188%

収穫面積
1167万ha→1297万ha,+11%

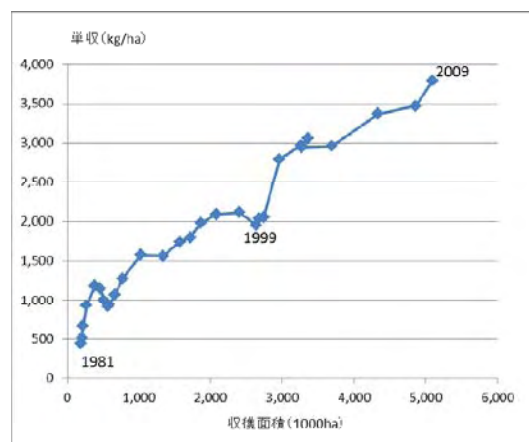
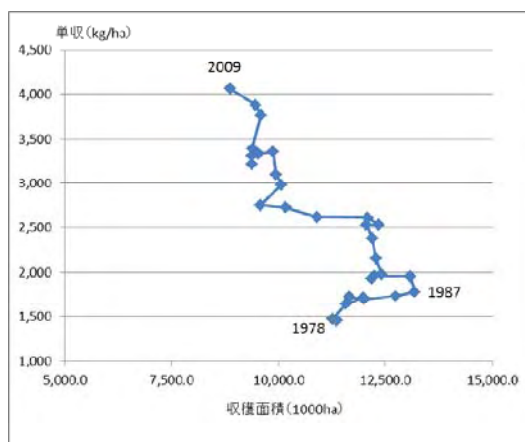


資料：Conab資料より筆者作成。

収穫面積と単収の推移

第1作

第2作



資料：Conab資料より筆者計算。
注. データは3年移動平均したものを使用した。

生産量増加の要因分析 (1989/90～2009/10年度)

	第1作	第2作	合計
単収要因	77.4%	28.1%	105.5%
面積要因	-40.9%	35.3%	-5.5%
合計	36.6%	63.4%	100.0%

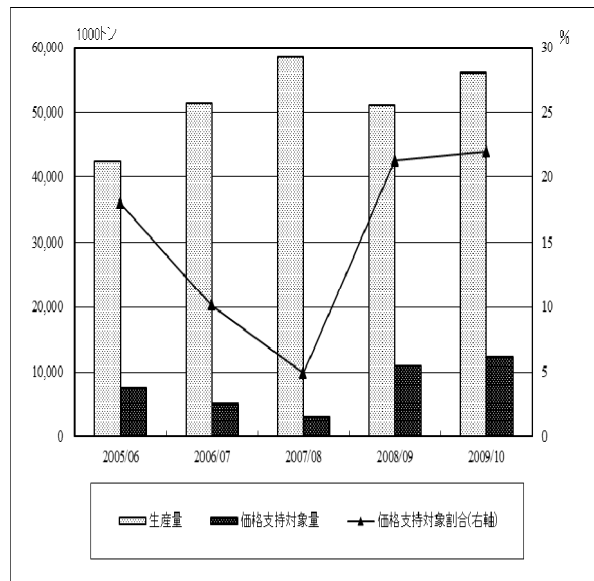
資料：Conab資料より筆者計算。

トウモロコシ単収増加の要因

- **単交雑のハイブリッド種子の普及**
 - 2000/01年度：30%→2010/11年度：49%
- **肥料・農薬投入量の増加**
 - 1990年：108kg/ha→2004年：291kg/ha
- **不耕起栽培の普及や輪作による土壌改良**
- **ただし、現在の単収（4.32トン/ha）は米国の10.34トンやアルゼンチンの8.44トンと比較してもまだ低い。**
 - トウモロコシの商品化率69.9%，大豆の97.6%よりかなり低い（2006年）農牧業センサス
 - GMトウモロコシの商業栽培2008/09年度から

最低価格保証制度の効果

- 政府が定めた最低保証価格を市場価格が下回った場合に、政府が最低保証価格水準を農家に対して保証する制度。
- 国内価格が低迷した2009～2010年に積極的に発動。
- 2010年の価格支持対象数量の7割以上が中西部産。

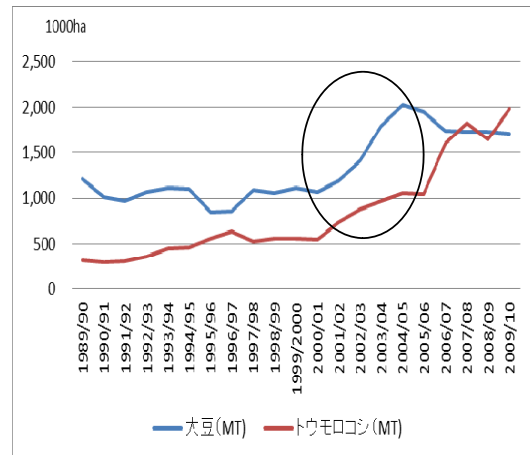
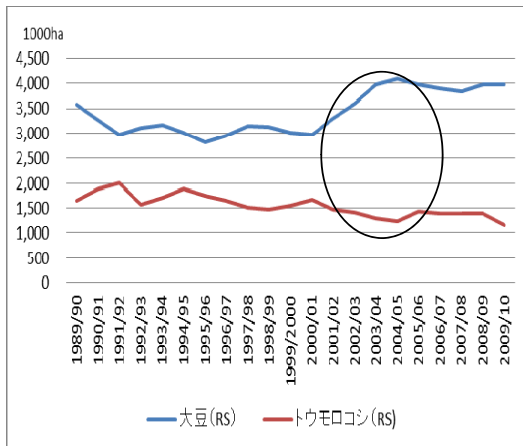


資料：ブラジル農務省、Sumário Exectivo Milho（2010年10月）より筆者作成。

大豆との競合・補完関係 (収穫面積)

リオグランデスル州
(南部、第1作中心)
相関係数 = -0.77

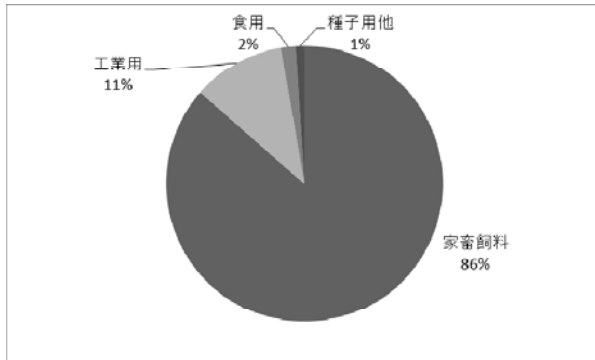
マツグロソ州
(中西部、第2作中心)
相関係数 = +0.78



(出所) Conab資料より筆者作成。

トウモロコシ国内消費量の構成

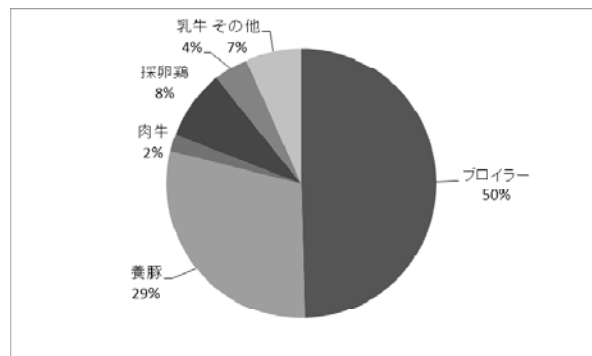
国内消費量（4373万トン）
の構成（2008/09年度）



資料：abiMILHO

23

家畜飼料（3537万トン）
の構成（2009年）

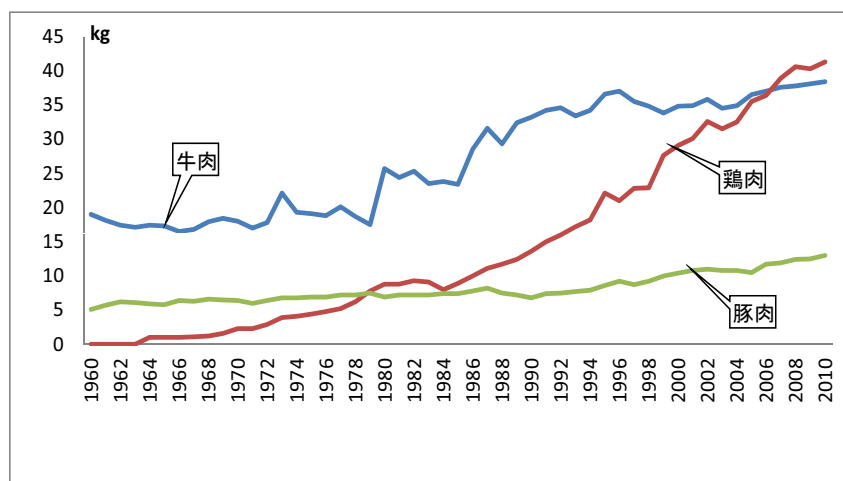


資料：Sindirações

3. 食肉需給

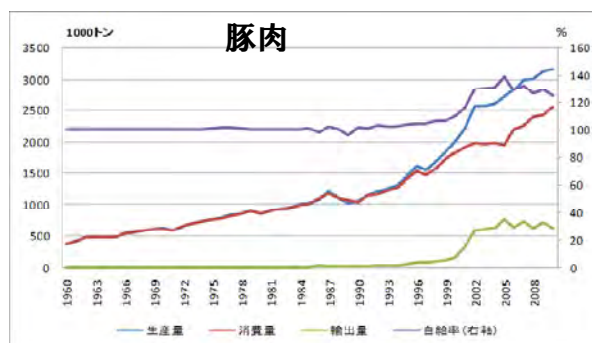
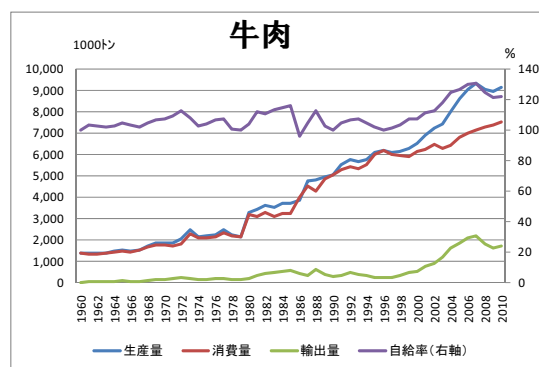
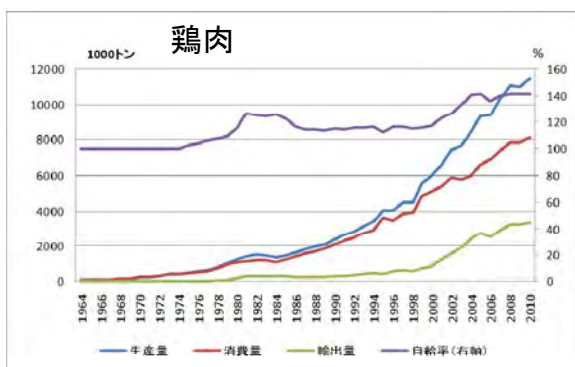
24

1人当たり年間食肉消費量の推移



資料：九州大学伊東研究室『世界の食糧統計』より作成。
 原資料：USDA-PS&D Online

食肉需給の推移



資料：九州大学伊東研究室『世界の食糧統計』より作成。
 原資料：USDA-PS&D Online

食肉企業の再編

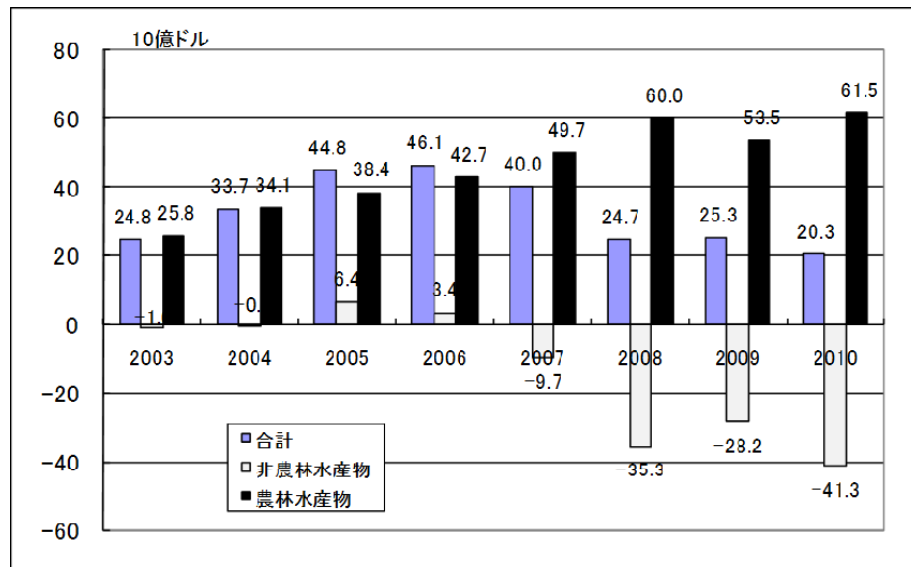
単位：10億ドル

企業名	国名	売上高
JBS	ブラジル	28.7
Tyson Foods	米国	28.1
Vion	オランダ	12.7
Smithfield	米国	12.5
Brasil Foods	ブラジル	12.0

資料：Veja, 2009年9月23日号。
注：合併前の売上を単純に合計したもの。

4. 農産物貿易

貿易収支の推移



(出所) Conab資料より筆者作成。

29

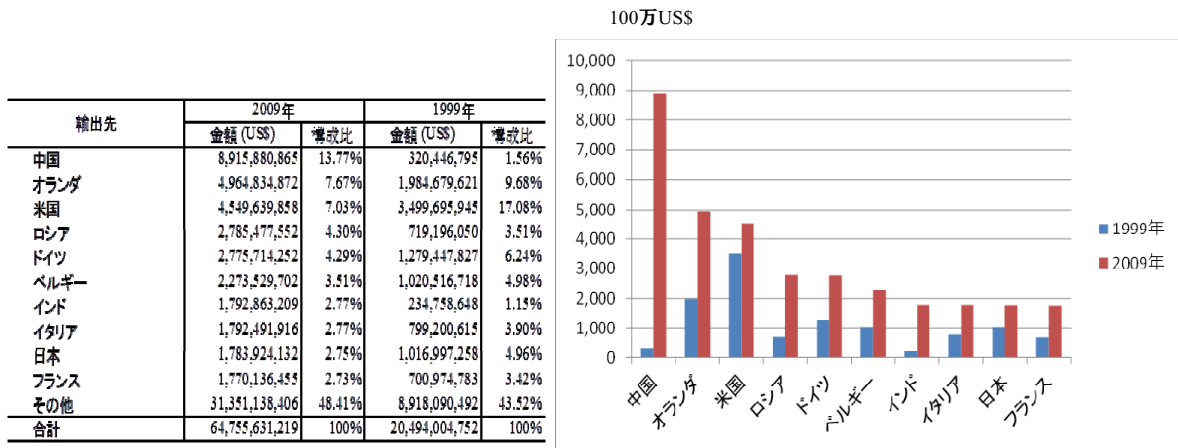
主要輸出品目の変化

主要輸出品	2009年		1999年	
	金額 (US\$)	構成比	金額 (US\$)	構成比
大豆関連製品	17,239,708,452	26.6%	3,760,985,495	18.4%
食肉	11,787,228,918	18.2%	1,941,805,477	9.5%
砂糖・エタノール	9,715,970,941	15.0%	1,976,541,318	9.6%
木材	7,222,871,949	11.2%	3,855,472,900	18.8%
コーヒー	4,278,940,375	6.6%	2,463,875,421	12.0%
タバコ	3,048,032,052	4.7%	961,237,048	4.7%
皮	2,041,065,835	3.2%	1,781,357,173	8.7%
穀類・粉製品	1,818,558,831	2.8%	65,377,111	0.3%
果汁	1,751,827,613	2.7%	1,290,054,652	6.3%
繊維	1,260,339,975	1.9%	673,464,336	3.3%
その他	4,593,088,278	7.1%	1,723,833,825	8.4%
合計	64,755,631,219	100%	20,494,004,752	100%

資料：ブラジル農務省 (MAPA)

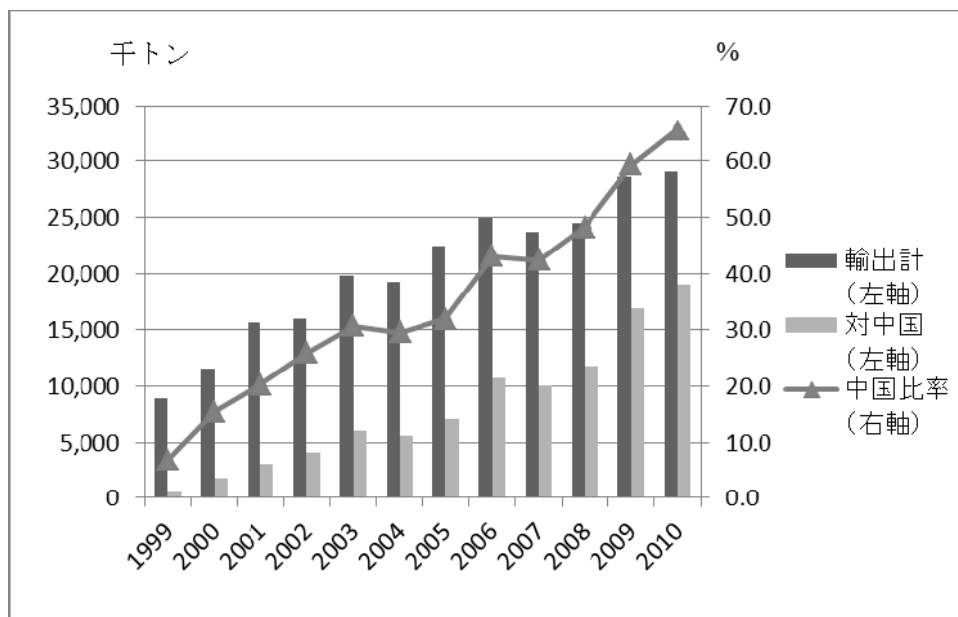
30

輸出相手国の変化



資料：ブラジル農務省（MAPA）

ブラジルの大豆輸出に占める中国の比重
 892万トン（中国62万トン，7%）→2907万トン（中国1906万トン，66%）



資料：Conab資料およびFNP, *Agrianual*各年版より筆者作成。

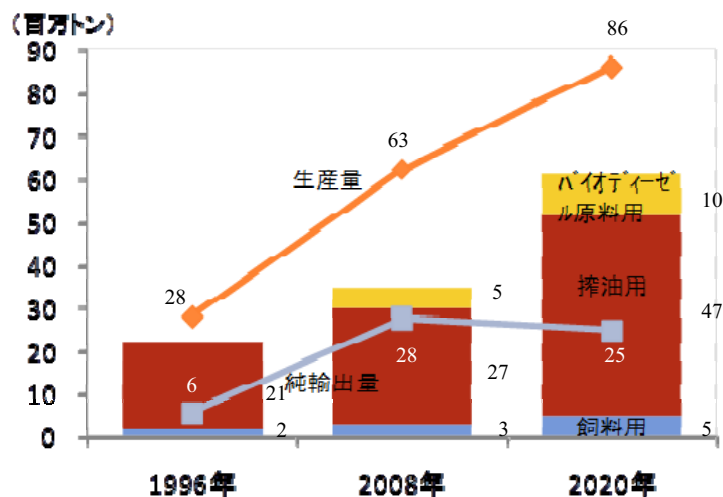
輸出量の将来予測

	ブラジル農務省(輸出量)				農林水産政策研究所(純輸出量)		
	基準年 (2008/09)	目標年 (2019/20)	伸び率 (%)	基準年の 輸入量	基準年 2008年	目標年 2020年	伸び率 (%)
大豆	27.6	37.9	37.2	0.1	27.8	25.4	-8.6
大豆油	1.5	2.3	52.7	0.0	1.8	5.5	199.5
大豆ミール	12.3	13.6	10.9	0.1	12.4	24.9	101.1
トウモロコシ	7.0	12.6	80.3	1.1	6.8	11.5	69.1
牛肉	1.7	3.1	82.8	0.0	1.8	2.4	33.3
豚肉	0.6	0.8	36.1	0.0	0.7	1.2	71.4
鶏肉	3.6	6.1	71.5	0.0	3.1	5.6	80.6

資料：MAPA（2010），Projeções do Agronegócio Brasil 2009/10 a 2019/20
農林水産政策研究所（2011）『2020年における食料需給見通し』

政策主導のバイオディーゼル原料需要増の大豆等需給への影響

ブラジルの大豆需要量は、バイオ燃料向け、搾油用等で拡大し、純輸出量は減少



5. ブラジル農業の全要素生産性

35

全要素生産性（TFP）の定義

$$\cdot TFP = \frac{Q(q_1, \dots, q_m)}{X(x_1, \dots, x_n)} \quad \leftarrow \text{投入量あたりの産出量 (絶対値)}$$

x_i : 第 i 投入財の投入量 q_j : 第 j 産出財の生産量

$X(\cdot)$: 投入財の集計指数 $Q(\cdot)$: 産出財の集計指数

集計に使用される指数としては、経済理論的に望ましい性質を有しているトウルンクビスト (Tornqvist) 指数が用いられるのが主流である。この指数は以下の式で示される。

$$TFP_t / TFP_{t-1} = \frac{\prod_{i=1}^n \left(\frac{q_{j,t}}{q_{j,t-1}} \right)^{\frac{S_i + S_{i-1}}{2}}}{\prod_{j=1}^n \left(\frac{x_{i,t}}{x_{i,t-1}} \right)^{\frac{C_{j,t} + C_{j,t-1}}{2}}}$$

$$S_i = p_i q_i / \sum_{i=1}^n p_i q_i, \quad C_j = w_j x_j / \sum_{j=1}^n w_j x_j$$

p_i : 第 j 産出財の価格, w_j : 第 i 投入財の要素価格

これはディビジア指数の離散近似の一つで、フレキシブルな関数型として経済分析で広く用いられているトランスログ型関数に対する最良指数になっている (Diewert (1976))。

36

農業TFPの国際比較 (1961～2000年)

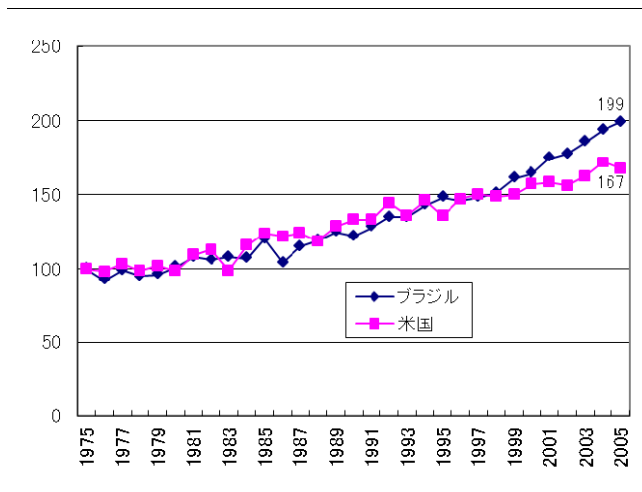
国名	TFP成長率
アルゼンチン	1.84
ブラジル	1.93
チリ	1.20
メキシコ	1.85
パラグアイ	0.74
豪州	2.12
カナダ	1.23
フランス	1.77
ドイツ	1.39
イタリア	1.73
日本	1.40
英国	1.67
米国	2.11
中国	1.67
インド	1.98
南アフリカ	1.64

37

資料：清水 (2010b)

農業TFPの比較（ブラジルvs米国）

TFP指数の推移



TFP上昇率の比較

期間	ブラジル	米国
1975-2005	2.32%	1.73%
2000-2005	3.94%	1.29%

38

資料：清水 (2010b)

6. 生産・輸出拡大の制約条件

39

農地拡大の可能性

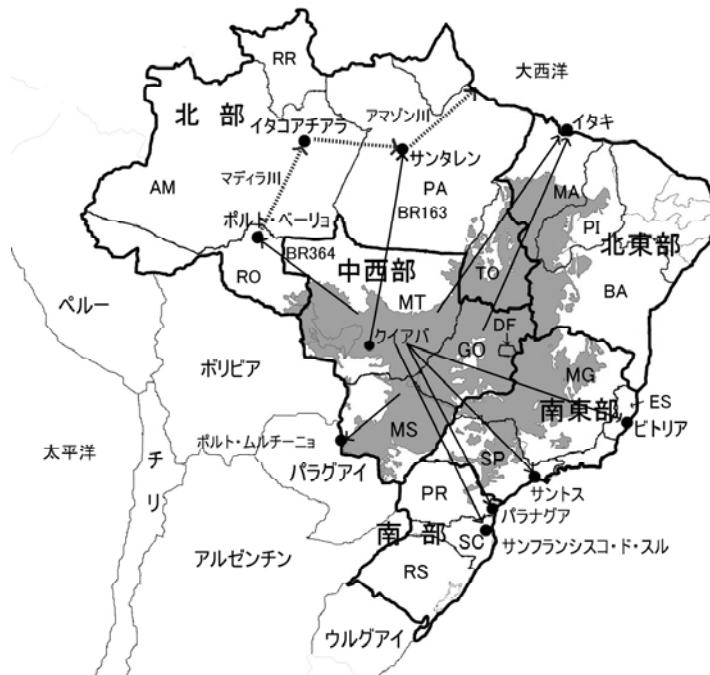
(単位：ヘクタール)

	セラード面積	セラード内 農業適地	農地転換可 能牧草地	農地開発可 能地
中西部	39,398,007	17,616,605	10,401,630	28,018,235
マツト・グロッソ	25,745,008	8,059,505	1,254,811	9,314,316
マツト・グロッソ・ド・スル	1,160,962	812,673	4,377,003	5,189,676
ゴイアス	12,308,328	8,615,829	4,727,000	13,342,829
連邦直轄区	183,710	128,597	42,817	171,414
北東部	28,734,995	19,149,082	402,722	19,551,804
マラニョン	10,517,450	6,836,343	101,706	6,938,049
ピアウイ	8,790,832	5,714,041	346	5,714,387
バイーア	9,426,713	6,598,699	300,670	6,899,369
北部	21,363,378	13,886,195	999,856	14,886,051
トカンチンス	21,363,378	13,886,195	999,856	14,886,051
南東部	5,771,979	4,040,385	3,299,109	7,339,494
ミナスジェライス	5,771,979	4,040,385	2,251,089	6,291,474
サンパウロ			1,048,020	1,048,020
南部			976,551	976,551
パラナ			928,611	928,611
サンタカタリーナ			12,780	12,780
リオ・グランデ・ド・スル			35,160	35,160
全国	95,268,359	54,692,268	16,079,868	70,772,135

40

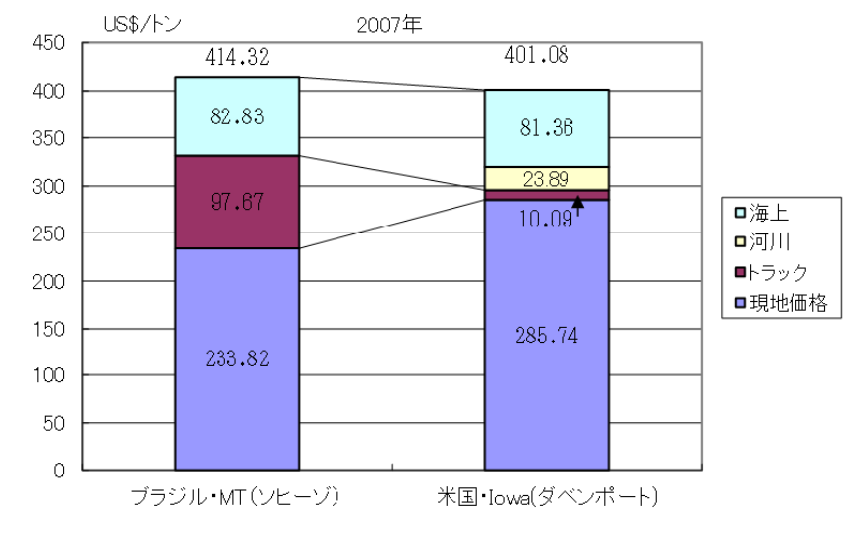
資料：WWF-Brasil

穀物の輸出経路



輸送インフラの制約（大豆の例）

（ブラジル・米国の産地から上海まで輸送した場合）



資料 : USDA (2009) , Soybean Transportation Guide: Brazil.

まとめ

- ブラジルは世界一の農産物純輸出国であると同時に輸出特化係数も高いという特徴がある。
- 穀物で輸出余力を持つのは大豆とトウモロコシのみ。
- 両者とも生産拡大は中西部のセラードでなされた。
- トウモロコシの場合は第2作の増加が貢献。また、第1作は大豆と競合、第2作は大豆と補完というように、異なる農家の行動。
- 食肉は21世紀に入ってから輸出余力が高まる。近年は国内で鶏肉消費が増加。
- 農産物貿易では大豆関連製品、食肉の輸出が増加。
- 輸出相手国では中国、ロシア、インドのBRICs諸国のシェアが上昇。
- 大豆、トウモロコシ、食肉、いずれも、今後10年間は生産量の伸びが国内需要の伸びを上回り、輸出量は拡大する見込み。
- 2000年以降の全般的な農業生産の拡大は米国をも上回る全要素生産性(TFP)の伸びによるところが大きい。
- 面積の拡大余地が大きいことも強み。
- 輸送インフラの未整備が制約要因。

参考文献

- 清水純一 (2010a) 「主要国における食料需給の状況 (2) - ブラジル -」 『世界食料プロジェクト 研究資料第1号 平成20年度 世界の食料需給の中長期的な見通しに関する研究 研究報告書』農林水産政策研究所, 40-53頁。
- 清水純一 (2010b) 「カントリーレポート: ブラジル」 『行政対応特別研究 [二国間] 研究資料第12号 平成21年度カントリーレポート EU, 米国, ブラジル』農林水産政策研究所, 81-111頁。
- 農林水産省 (2011) 『2020年における世界の食料需給見通し (分析編) 世界食料需給モデルにおける予測結果』, 12頁。
- いずれも農林水産政策研究所のホームページで入手可能。
<http://www.maff.go.jp/primaff/>