

第3章 ブラジル産トウモロコシの拡大過程

著者	清水 純一
権利	Copyrights 日本貿易振興機構（ジェトロ）アジア経済研究所 / Institute of Developing Economies, Japan External Trade Organization (IDE-JETRO) http://www.ide.go.jp
シリーズタイトル	研究双書
シリーズ番号	596
雑誌名	変容する途上国のトウモロコシ需給 市場の統合と分離
ページ	97-132
発行年	2011
出版者	日本貿易振興機構アジア経済研究所
URL	http://hdl.handle.net/2344/00011396

第3章

ブラジル産トウモロコシの拡大過程

清水 純一

はじめに

ブラジルは、現在、世界第3位のトウモロコシ輸出国である。しかし、ブラジルが恒常的にトウモロコシを輸出するようになったのは、比較的最近の2001年以降である。それ以前は、ブラジルのトウモロコシ需要は、国内家畜の飼料用に限定され、輸出品になるとは考えられていなかった。それが、なぜ輸出国に転換したのか。今後とも安定的に輸出できるだけの余力があるのか。これを需要と供給の両面から検討するのが本稿の課題である⁽¹⁾。

本稿の構成であるが、最初にブラジル農業におけるトウモロコシの位置づけをし、全体としてのトウモロコシ需給を概観する。次に、この背景にある生産と消費の要因を個々に分析する。とくに生産に関しては、増産の要因を収穫面積と単収の貢献に分けて分析する。消費の面では、国内トウモロコシ消費の約8割を占める鶏肉と豚肉の産業の動向に焦点を絞ることとする。最後に、今後の輸出余力について、ブラジル農務省（Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento: MAPA）の予測結果も紹介しつつ考察した後、農地拡大の展望、および物流インフラの整備状況など、生産や輸出における制約条件を検討する。

第1節 ブラジル農業の概況とトウモロコシ

1. ブラジル経済に占める農業の位置

ブラジルでは農業と畜産と合わせて「農牧業」(agropecuária)と呼んでいる。2009年に農牧業自体がGDPに占める割合は6.17%に過ぎなかった⁽²⁾。しかし、これに農産加工業、流通業、投入財産業を加えた、いわゆるアグリビジネス全体でみると、GDPの23.1%に達し、ブラジル経済にとって農牧業が大きな比重を占めていることがわかる。

これを貿易でみた場合、農林水産物貿易の貢献度はさらに大きくなる。最近でみると、2003～2010年の8年間の貿易収支は一貫して黒字である。しかし、貿易収支を農林水産物と非農林水産物に分けてみると、非農林水産物の貿易収支が黒字だったのは2005年と2006年の2年だけで、残りの年は赤字である。つまり、非農林水産物貿易の赤字を農林水産物貿易の黒字で補填して、全体の貿易収支が黒字になるという構造になっている⁽³⁾。このように、GDPに占める割合以上に農牧業はブラジル経済にとって大きな意味もっている。

2. ブラジル農業とトウモロコシ

まず、ブラジルの穀物 (grão)⁽⁴⁾生産における生産量と作付面積の現状を食料供給公社 (Comapanhia Nacional de Abastecimento: Conab) の統計で見てもよう⁽⁵⁾。穀物の作付面積は2009/10年度で延べ約4739万ヘクタールある。「延べ」というのは、フェジョン豆は年3回、トウモロコシと落花生は年2回作付けされるためである。構成をみると、大豆が2347万ヘクタールで全体の49.5%、トウモロコシが1297万ヘクタールで27.4%とこの2品目で全体の4分の3以上を占めている。それ以外は構成比がかなり下がり、フェジョン豆361万ヘクタール (7.6%、構成比、以下同様)、コメ276万ヘクタール (5.8%)、小麦

243万ヘクタール（5.1%）という順になっている。

穀物生産量合計は1億4920万トンである。作付面積同様、生産量でも大豆とトウモロコシの割合が大きく、大豆が6869万トン（46%）、トウモロコシが5597万トン（37.5%）とこの両者で全生産量の83.5%を占めている。次に多いのがコメであり、1166万トン（籾ベース）の生産量（7.8%）がある。コメはブラジル人の主食といってもよく、アジアを除けば最大のコメ生産国である。

このように、トウモロコシは、穀物の作付面積と生産量に占める割合では、大豆に次ぐ地位を占めている。次に、穀物だけではなく、畜産物などその他の品目を加えた、農林水産物貿易全体のなかで位置づけてみることにする。

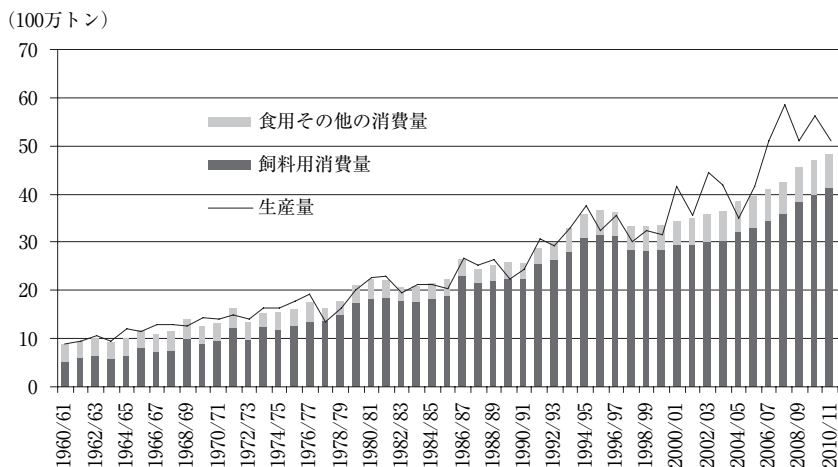
2010年の農林水産物貿易黒字額615億ドルの構成をみると、黒字に最も貢献しているのは、大豆関連製品（大豆、大豆ミール、大豆油）⁽⁶⁾の165億ドルであり、全黒字額の26.7%を占めている⁽⁷⁾。大豆関連製品の黒字額のうち、大豆が66%で残りが加工品である。次いで砂糖・アルコールの127億ドル（20.6%）、食肉の120億ドル（19.5%）である。トウモロコシ関連製品（トウモロコシ、コーンミール、コーン油）は17億ドルで、全体の2.8%を占めるに過ぎない。大豆と異なり、トウモロコシ関連製品の黒字額の98%をトウモロコシが占め、加工品の割合は極めて小さい。このように、農林水産物貿易の黒字額に限っていえば、トウモロコシの比重はまだ小さいことがわかる。

第2節 トウモロコシ需給と貿易の推移

長期的なトウモロコシの国内生産と消費の関係を図1で見ると、21世紀に入るまでは生産と消費がほぼ均衡していたことがわかる。

1990年代前半までは、生産が急拡大したが、養鶏・養豚業界の飼料用需要も拡大して、生産の増加を吸収した。さらに、1990年代後半には、国内消費量が生産量を上回り、100万トン以上の輸入をしている。

図1 トウモロコシの生産と消費の推移



ところが、2001年以降、生産量が国内消費量を上回る年が続くようになり、需給関係に基本的な変化が起きている。

この点をもう少し詳しくみるため、1999/2000年度以降の需給状況を表1に示した。これからあきらかなように、輸出は2000年代に入ってから急増した。1999/2000年度にはわずか7000トンであったものが、翌年の2000/01年度には約563万トンへと急拡大している。この年に急に輸出が拡大した背景には、ブラジルにとって有利となる条件が3つ重なったことがある。

第1に、2000/01年度の実産量は4229万トンであり、1999/2000年度の3164万トンから1065万トン（対前年比34%）増加する豊作であった。この時、収穫面積は1276万ヘクタールから1297万ヘクタールへと21万ヘクタール（1.6%）しか増加しなかったのに対し、ヘクタールあたりの平均単収は2.48トンから3.26トンへ31.5%上昇したことが大幅な増産につながった。

ところが、消費量は3448万トンから3614万トンへと166万トン（4.8%）の増加に留まったため、国内で供給過剰になった。その結果、国内価格が輸出価格を下回り、トウモロコシを輸出する誘因が高まった。

表1 トウモロコシ需給表

年度	期首在庫	生産	輸入	供給	消費	輸出	期末在庫	(1,000トン)	
								在庫率 (%)	自給率 (%)
1999/00	4,666	31,641	1,771	38,078	34,480	7	3,591	38.0	91.8
2000/01	3,591	42,289	624	46,504	36,136	5,629	4,740	17.4	117.0
2001/02	4,740	35,281	345	40,365	36,410	2,747	1,208	7.3	96.9
2002/03	1,208	47,411	801	49,420	37,300	3,566	8,554	66.3	127.1
2003/04	8,554	42,129	331	51,013	38,180	5,031	7,802	3.9	110.3
2004/05	7,802	35,007	597	43,405	39,200	1,070	3,135	7.7	89.3
2005/06	3,135	42,515	956	46,606	39,830	3,938	2,839	30.5	106.7
2006/07	2,839	51,370	1,096	55,304	41,830	10,934	2,541	38.6	122.8
2007/08	2,541	58,652	808	62,001	44,288	6,400	11,313	31.8	132.4
2008/09	11,313	51,004	1,133	63,450	44,279	7,765	11,405	10.0	115.2
2009/10	11,405	55,968	500	67,873	46,200	10,500	11,173	4.4	121.1
2010/11	11,173	52,723	400	64,296	47,000	9,000	8,296	3.6	112.2

(出所) Conab 資料より筆者作成。

(注) 2010/11年度は Conab の予測。

第2に、ブラジルの通貨リアル (R\$) が米国ドル (US\$) に対して切り下げられたことがある。リアルは1999年1月に変動相場制に移行した。その結果、変動相場制へ移行する前年 (1998年) の対ドルレート (R\$/US\$) 平均が1.16であったのに対し、2001年の平均レートは2.35と51%も切り下げられていたことが輸出に有利に働いた⁽⁸⁾。

第3に、2000年9月に、米国で食用が認められていない遺伝子組み換えトウモロコシであるスターリンクの混入問題が発生したことがある。当時、ブラジルは遺伝子組み換えトウモロコシの作付けを行っていなかったため、世界からブラジルに対して、スターリンク・フリーのトウモロコシ需要が高まった。この時、日本も歴史上初めてブラジルからトウモロコシを輸入している。

このように、この年度の輸出はいくつかの幸運な条件が重なったことや、国内需要の伸びが大きく、大豆と作付地が競合することにより生産量の変動があるため、当時専門家でもブラジルの輸出は一時的なものとなっていた⁽⁹⁾。

実際には、2001/02年度以降も輸出は継続し、かつ、一貫して輸入量を上

回っている。しかし、輸出量そのものは変動している。また、2001/02年度と2004/05年度は自給率が100%を下回っており、在庫を取り崩している。ただし、2005/06年度以降は自給率が常に100%を上回っており、需給でみると安定した輸出余力が維持されている。大豆との作付競合も、後に述べるように、大豆の裏作としての第2作の生産量の拡大により解決された。以上の点から、ブラジルは2005/06年度以降、トウモロコシの安定的な輸出国に転換したといっても良いであろう。販路に輸出という選択肢が加わった結果、これ以降、国内価格が、対ドル為替レートとシカゴ商品取引所（Chicago Board of Trade: CBOT）の価格変動の影響を受けるようになった。

それでは、どのような地域・国と貿易しているのか、直近5年間について貿易相手国を見てみることにする。

表2は主要な輸出先を示したものである。輸出先の順位は年によって変動があるが、地域別にみると主要な輸出先は中東、ヨーロッパ、東南アジアである。中東ではイラン向けが最も多いものの、近年サウジアラビアとモロッコへの輸出が増加しているのが注目される。ヨーロッパではスペイン向けが多く、東南アジアでは韓国向けが中心であったが、2009～2010年には日本にも相当量輸出されている。

ところで、ブラジルは21世紀にトウモロコシの輸出国に転換したと述べたが、輸出をしているのと同時に、1990年代同様、輸入も行っている。例えば、2010年には1082万トンを出産すると同時に46万トンを入力している。そのうち44万トンがパラグアイからの輸入である。

ブラジルには輸出余力があるにもかかわらず、パラグアイから輸入もしているのは、主として、南部における飼料需要を満たすためである。南部はブラジル有数のトウモロコシ生産地域であるが、養鶏・養豚産業が集中して立地しているため、トウモロコシの端境期には、地域内でトウモロコシの供給が不足する場合がある。その場合、供給過剰地域であり、ブラジル第2の生産地である中西部から輸送した場合、後述するように、穀物の輸送を主にトラック輸送に頼っているため、輸送費用が高くなってしまふ。したがって、

表2 トウモロコシ輸出相手国

地域	国名	(トン)							累計構成比 (%)
		2006年	2007年	2008年	2009年	2010年	累計		
中東	イラン	1,770,337	2,723,790	468,963	1,767,387	1,490,644	8,221,121	20.60	
	サウジアラビア	11,493	94,741	345,910	651,035	815,650	1,918,829	4.81	
	モロッコ	0	0	172,947	417,867	958,594	1,549,408	3.88	
ヨーロッパ	スペイン	773,884	2,920,532	995,432	210,495	819,356	5,719,699	14.33	
	オランダ	91,159	679,218	814,722	32,602	324,486	1,942,187	4.87	
	イタリア	9,000	557,767	321,495	2,000	14,501	904,763	2.27	
	ポルトガル	90,741	766,849	399,775	15	405,397	1,662,777	4.17	
東南アジア	韓国	799,606	660,079	319,229	582,977	190,604	2,552,495	6.40	
	日本	21	54,142	14	269,438	606,623	930,238	2.33	
	北朝鮮	110,847	17,500	0	15,000	0	143,347	0.36	
南米	チリ	9,990	0	59,530	108,755	0	178,275	0.45	
	パラグアイ	6,458	10,348	12,376	4,553	9,586	43,321	0.11	
	アルゼンチン	175	783	2,781	1,803	3,034	8,576	0.02	
北米	米国	1,111	1,753	3,170	2,416	3,063	11,513	0.03	
その他		274,672	2,445,952	2,516,318	3,446,118	5,177,363	13,860,423	34.73	
	合計	3,938,001	10,933,454	6,432,662	7,781,899	10,818,901	39,904,917	100.00	

(出所) Conab 資料より筆者作成。

中西部から運ぶよりも南部地方の隣国パラグアイから輸入したほうが価格が安くなるためである。

第3節 トウモロコシ生産の拡大過程

1. 面積と単収の貢献

ブラジルの国土面積は851万平方キロメートルで世界第5位、日本の約23倍もあり、南米大陸の47%を占めている。当然営まれている農業も地域ごとに多様である。

ここで、後の説明で必要となる地域区分を説明しておくことにする。ブラジルは連邦共和制のもと、図2のように26の州と首都ブラジリアがある連邦直轄区から構成されている。ブラジルではさらにこれを大きく5地域に分け、各種統計もこの地域別に集計される場合が多い。しかし、これは行政上の区分を意味しているものではない。

ブラジルのトウモロコシ生産には日本でいう二毛作における表作にあたる「第1作」(primeira safra) (あるいは「夏作」[safra de verão]) と呼ばれるものと、裏作にあたる「第2作」(segunda safra) (あるいは「冬作」[safra de inverno]) がある。

第1作は8～12月に作付けされ、収穫は翌年の1～6月に行われる。これは主として南部で作付けされ、大豆作の競合作目になる。第2作は1～3月上旬に作付けされ、その年の7月下旬～9月に収穫される。こちらは中西部が中心で早生の大豆の裏作として作付けされる⁴⁰⁾。

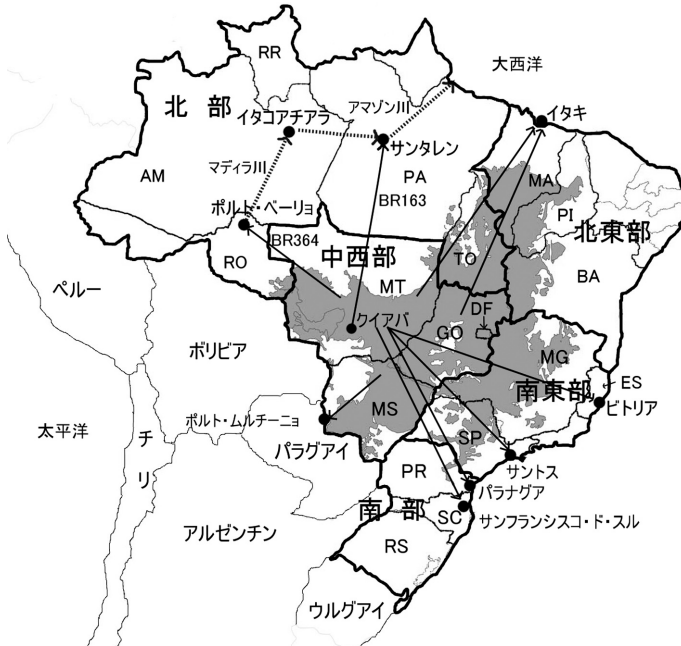
第1作は量の違いはあるが、すべての州で生産されている。これに対して第2作は比較的最近生産量が増えてきたものであり、生産量統計に表れてくるのは10の州・連邦直轄区に過ぎず、第1作に比べて地域的な偏りがある。

第1作、第2作合計して最も生産量が多い南部は、アルゼンチン、パラグ

アイ、ウルグアイに接しており、気候も温暖でトウモロコシ以外にも大豆、肉牛など、現在ブラジル農業の基幹をなしている作目が最初に展開された歴史の古い産地である。

これに対して、第2位の生産量を誇る中西部は、1970年代以降開発が進んだ新興産地であり、現在ブラジルで農業生産が最も活発に展開されている地域である。中西部には図2の網がけ部分が示す、セラード (cerrado) と呼ばれるアフリカのサバンナに似た植生が広範囲に分布している。セラードは総面積が約2億ヘクタールあるが、土壌酸性度が高く、カリウムとリン成分が不足しているため、過去には不毛の土地とみなされていた。しかし、土地が

図2 セラードの分布と穀物の搬出経路



(出所) 筆者作成。

(注) (1) 網掛け部分がセラード。

(2) MTなど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、点線の矢印が河川(アマゾン川)による搬出経路。

平坦で、土壌の物理性が良く、雨量も年間1400～1600ミリメートルと比較的多いため、石灰などの投入による土壌改良さえ行えば、極めて農業に適していることがあきらかになり、1970年代以降急速に農業開発が進み、ブラジル最大の農業地帯に変貌した¹¹⁾。

南東部ではサンパウロ州（SP）と中西部寄りの部分にセラードが分布しているミナスジェライス州（MG）でトウモロコシが生産されている。

北部にはアマゾン熱帯雨林、北東部には国土の10%弱を占めるカーチンガ（caatinga）と呼ばれる有刺灌木林が半乾燥地帯に広がっているため、いずれもトウモロコシ生産に適した地域ではない。

以上のように、トウモロコシ生産で重要なのは南部、中西部、南東部であり、この3地域で全生産量の90%を占める（2009/10年度）。

次に、第1作と第2作別の統計が得られる最初の年度である1979/80年度から、直近の2009/10年度までの30年間のブラジルにおけるトウモロコシ生産拡大の過程を Conab の統計を使って分析してみることにする。

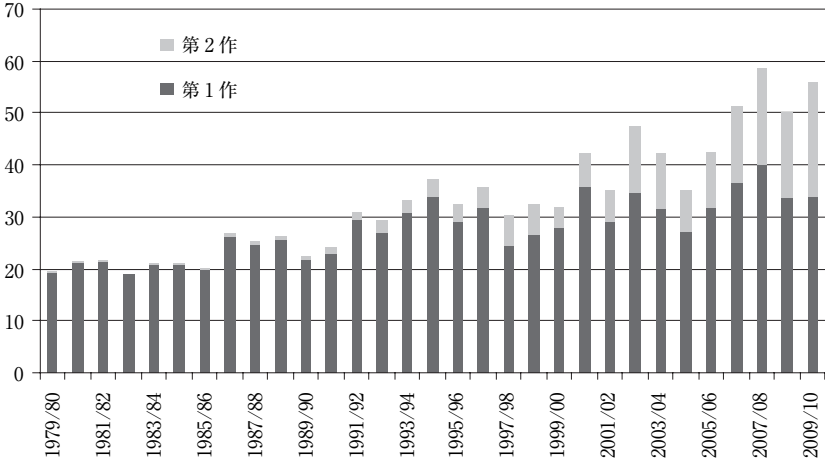
まず、生産量は図3のように、30年の分析期間に1944万トンから5597万トンへと2.9倍に増加している。1990年代以前は生産量のほとんどが第1作によるものであったが、1990年代後半から第2作の生産量が伸び始めた。近年は第1作の生産量が伸び悩んでいるのに対し、第2作の生産量が増加することによって全体の生産量が増加している。これにともない、当初は1%にも満たず、1990年代後半にやっと10%台になった全生産量に占める第2作の割合は39%にまで達しており、「裏作」の域を超えた存在になっている。

生産量がこのように大幅な増加を示しているのに対し、図4のように収穫面積にはほとんど変化がなく、同期間に1167万ヘクタールから1297万ヘクタールへと11%増加したに過ぎない。しかも第1作の面積は33%減少しており、この部分を第2作の増加（36%増）で補う形になっている。この結果、第2作の作付面積割合は40%に達している。

したがって、生産量の増加は単収の上昇によってもたらされたと考えられる。図5は全体の平均、第1作、第2作別の単収の変化を示したものである。

図3 トウモロコシ生産量の推移

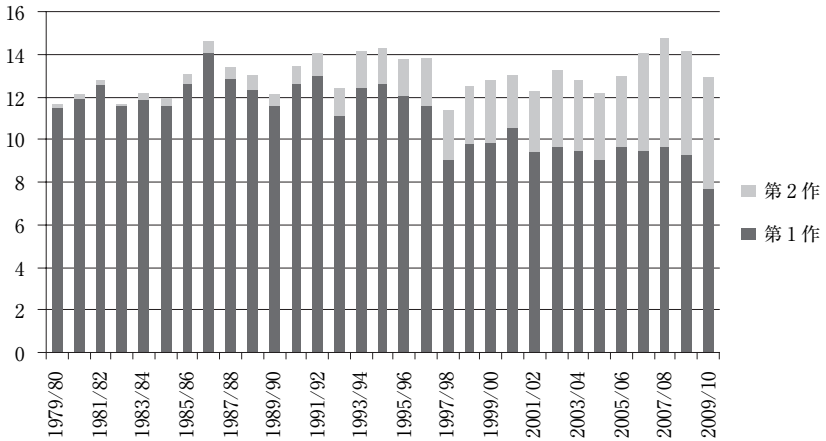
(100万トン)



(出所) Conab 資料より筆者作成。

図4 トウモロコシ収穫面積の推移

(100万ha)



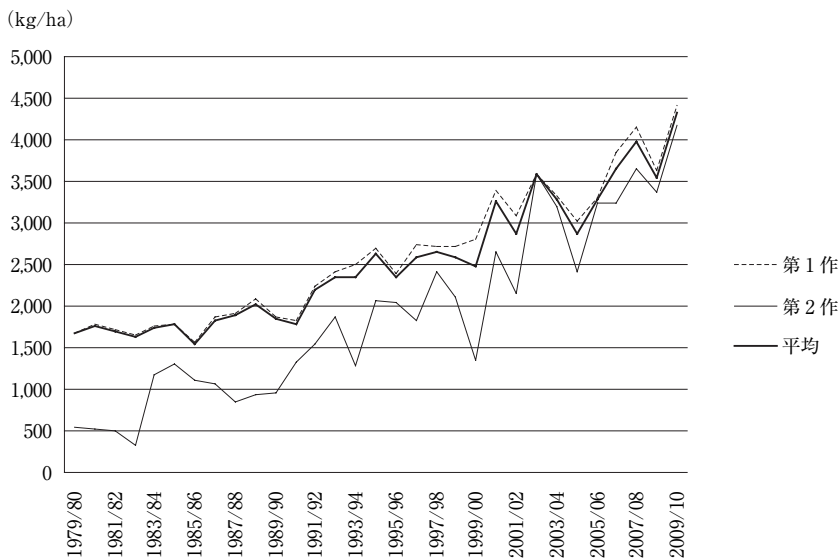
(出所) Conab 資料より筆者作成。

いずれも上昇しているが、1990年代初頭までは第2作の生産が少なく、第1作の生産量に占める割合が95%以上であったため、全体の平均と第1作の単収のグラフはほぼ重なっている。それ以降は第2作の収穫面積と単収が急激に上昇した。

それぞれの単収の伸び率を計算した結果では、1979/80～2008/09年度の間での平均単収の伸び率は3.16%である¹²⁾。また、第1作が3.27%なのに対し、第2作は6.66%と第1作よりも高い伸び率を示している。この結果、ヘクタールあたりの単収は1979/80年度は第1作1.68トン、第2作0.54トンと3倍以上あった格差が、2009/10年度には第1作4.41トン、第2作4.18トンとほぼ同水準にまで縮小している。

単収の増加した要因として、農牧研究公社トウモロコシ・ソルガム研究所(Embrapa Milho e Sorgo)は、単収の高い単交雑のハイブリッド種子〔用語解

図5 トウモロコシ単収の推移



(出所) Conab 資料より筆者作成。

説]の普及、肥料・農薬投入量の増加¹³⁾、栽植密度の上昇、不耕起栽培[用語解説]の普及や輪作による土壌改良の効果を指摘している。種子に関して敷衍すれば、2000年以降、販売された種子のうち、ハイブリッド種子(単交雑、複交雑、三系交雑)[用語解説]の割合は9割前後で推移している。しかし、内訳をみると、2000/01年度には全体の30%であった単交雑の割合が2010/11年度には49%に上昇している。また、種子販売会社やブラジル種子協会(Abrasem)が、農務省が気候や土壌条件によりゾーニングした地域別に、最適な種子の販売を行うようになった点も高く評価されている。

ただし、単収の伸び率が高いといっても、平均単収の水準自体は2009/10年度でヘクタールあたり4.32トンであり、8.44トンの隣国アルゼンチンや10.34トンの米国とは大きな格差があり、ブラジル産トウモロコシの価格競争力を低下させている¹⁴⁾。

ブラジル産トウモロコシの平均単収水準が低い理由のひとつとして、生産量に占める販売量の割合が低いことが考えられる。ブラジル地理統計院(Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística: IBGE)の実施した、2006年農牧業センサスの結果によれば、この割合は69.9%であり、大豆の97.6%と比較して、商品化率が低い¹⁵⁾。生産されたトウモロコシをすべて販売している農場の平均単収が4.34トンであるのに対し、主として自家消費用として生産している農場¹⁶⁾の平均単収は2.93トンと、32.5%も生産性が低い。販売を専門とする農場の単収がアルゼンチンや米国よりも低いことに変わりはないが、自家消費用の生産が主の農場は、販売を目的とする農場に比べ、単収を上昇させる誘因に乏しいので、全体の平均値をいっそう引き下げている。

また、害虫による被害が大きい点も単収の低下要因のひとつである。これに対する有力な対応策が、害虫抵抗性の遺伝子組み換え種子(GM種子)である。しかし、ブラジルでは、遺伝子組み換え作物に関する規制の骨格を形成する、バイオセキュリティ法の制定が2005年と遅れたため、トウモロコシのGM種子が解禁されたのは2008/09年度であった。序章にあるように、米国では1996年から商業的生産が始まっているので、10年以上のタイムラグが

単収水準の差に影響している。ただし、GM 種子が解禁された翌年度の2009/10年度にはすでに第1作の35%、第2作の42%がGM 種子になっており、今後ともその割合は上昇するものと思われ、今後の単収増加に寄与するものと期待できる。

では、収穫面積と単収のいずれが生産量拡大に貢献したのであろうか。表3は生産量増加の要因を単収と面積、さらに第1作と第2作に分けて寄与率を計算したものである¹⁷⁾。期間は1989/90～2009/10年度の20年間である。この計算結果によれば、全体としての収穫面積が減っているために面積要因がマイナス5.5%となり、単収要因が105.5%とそれを補っている。

第1作と第2作別の生産量では第1作の寄与率が36.6%なのに対し、第2作が63.4%と近年生産量が増加している第2作の貢献が大きくなっている。

さらに、第1作、第2作別に単収要因と面積要因を見てみると、第1作の場合、収穫面積が減少しているため面積要因の寄与率はマイナスであり、単収の大幅な上昇によって増加している。これに対し、第2作の場合は単収と面積双方がプラスに貢献しており、面積の寄与率が単収よりも若干上回っている。

今まで述べてきたように、第1作中心の南部と第2作が中心の中西部というように、ブラジルには2つの季節によって異なるトウモロコシ産地が形成されつつある。

第2作が面積、単収とも増加していることを反映して、その主産地である中西部の全体の生産量に占めるシェアも上昇している。1979/80年度には11%であった中西部のシェアは次第に上昇し、1990年代半ば以降20%台になり、

表3 生産量増加の要因分析

	(%)		
	第1作	第2作	合計
単収要因	77.4	28.1	105.5
面積要因	-40.8	35.3	-5.5
合計	36.6	63.4	100.0

(出所) Conab 資料により筆者計算。

2009/10年度には30%に達している。南部のシェアは同時期に55%から41%へと下落している。

第1作と第2作の違いを反映して、南部と中西部では作付けのインセンティブが異なるものになっている。南部では米国のコーンベルト地帯の農家のように、前年度の大豆とトウモロコシの相対価格を考慮して次年度の作付けを決定している。つまり、土地利用に関して大豆とトウモロコシは代替関係にある。これに対して、中西部では連作障害を避ける意味で、マメ科である早生の大豆の収穫後にイネ科のトウモロコシを植えている。したがって、大豆との相対価格は南部ほど重視されていない。むしろ、大豆の作付けが増加するとトウモロコシの作付けも増加するという補完関係がある。以上のことから、この2つの地域の農家行動は分けて考える必要がある。

2. 価格支持政策の効果

ここまでは、生産量増加の要因として、単収と収穫面積に着目してきたが、これ以外に生産量の維持・拡大に貢献した大きな要因として政府の価格支持政策がある。

ブラジルには1945年に発足した、歴史が古い最低価格保証制度（Política de Garantia de Preços Mínimos: PGPM）がある。ただし、この制度が本格的に活用され始めたのは軍事政権下（1964～1985年）においてである。PGPMは年を経るにつれてさまざまな政策手段が開発された。しかし、基本は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ということにつきる。

最低保証価格は作目別、地域別に定められている。2009/10年度にこの制度が適用された作目は33あり、それぞれ夏作、夏作種子用、冬作、冬作種子用、採取農産物に分類され、さらに地域ごとに分かれた価格が毎年定められている。

トウモロコシに現在適用されているPGPMのおもな制度としては、連邦

政府買上制度（AGF）、民間業者生産物購入価格プレミアム（PEP）、生産者売渡価格プレミアム（PEPRO）、政府買い取りオプション契約（COV）がある¹⁸⁾。

AGFは市場価格が最低保証価格を下回ったときに、政府が農家や農協から生産物を最低保証価格で直接買上げる制度である。PEPとPEPROはともに一種の不足払い制度であり、Conabが市場価格と最低保証価格との差（プレミアム）を支給する制度である。PEPの場合は政府がプレミアムを販売業者に支払うのに対し、PEPROは農家に直接支払う点異なる。COVは農家がプレミアムを払って政府に売る権利（プットオプション）を獲得する制度である。この権利は当然ながら行使するかどうかは農家の自由である。

これらの制度は、国内価格が低迷した2009～2010年に積極的に発動された。この時期に国内価格が低迷した背景には、対外的要因として、2008年8月にピークに達したシカゴ価格が、ほぼ価格高騰を開始する以前の水準にまで低下してきたことと、対ドル為替レートでリアル高が進行したことが同時に起こったことが挙げられる¹⁹⁾。これに加えて、中西部では豊作による供給過剰という問題が生じた。以下、中西部と南部、それぞれ最大の生産州である、マットグロッソ州（MT）とパラナ州（PR）における月別の平均市場価格と最低保証価格との関係を見てみよう²⁰⁾。

まず、マットグロッソ州の平均市場価格は、2009年2月以降、州の最低保証価格を下回るようになった。これは、先に述べた対外的要因のほかに、2009年産が722万トンと、前年に続き2年連続700万トン台という豊作であったためである。この結果、2010年2月には州内の市場価格が60キログラムあたり7.49リアルとなり、当時の最低保証価格13.98リアルの53%の水準にまで下落した。しかも、2010年産はそれを上回る820万トンの豊作であったため、州内で供給過剰となり、結局、州内の市場価格は2010年の11月まで、21カ月間最低保証価格を下回った。

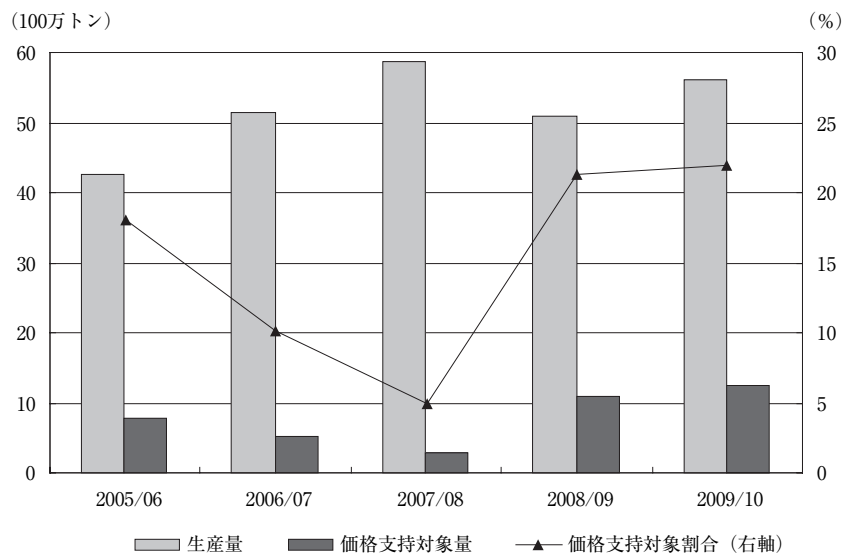
パラナ州の場合は、消費地までの距離が近いことを反映して、平均市場価格と最低保証価格はともにマットグロッソ州よりも高い。パラナ州では、

2009年7月から2010年10月まで15カ月間最低保証価格を下回った。しかし、その期間はマツグロソ州より短い。また、市場価格が最低価格と最も乖離したのは2010年4月の13.82リアルで最低保証価格17.46リアルの79%水準であり、マツグロソ州より乖離率も小さい。

このように、市場価格が最低保証価格を長期間下回ったため、PGPMの諸政策手段が発動された。図6のように、価格が低迷した2008/09年度と2009/10年度産のトウモロコシに関しては、価格支持政策の対象数量が増加し、生産量に占める対象数量割合は2007/08年度の4.9%から2008/09年度は20%台へ急上昇した。政策手段としてはPEPが多く、2009/10年度の対象数量1209万トンのうち1105万トンと9割以上を占める。

とくに第2作の中心地である中西部は消費地からの距離が遠いので輸送費が高く、農家の受取価格は南部よりも低くなるため、PGPMの対象となりやすい。

図6 価格支持対象数量の推移



(出所) ブラジル農務省, “Sumário Executivo Milho” (2010年10月) より筆者作成。

実際、2010年のPEPの対象となったトウモロコシを産地別にみると、中西部のマットグロッソ州が62%、ゴイアス州（GO）・連邦直轄区（DF）が13%、マットグロッソドスル州（MS）が6%と合計で81%を占めている。つまり、価格支持対象量の74%が中西部を対象にしていることになる²¹⁾。

このPGPMの存在が、中西部では第2作の生産を下支えする効果を発揮している。例えば、中西部の作付面積は、2009年の価格低下を受けて、その年の秋に作付けする2009/10年度第1作の面積は2008/09年度に比較して減少した。しかし、翌年の2010年初頭に作付けする、第2作の面積増加分が第1作の減少を上回り、結果として作付面積合計が増加している。この傾向は2010/11年度も継続している。2010年も価格低下が継続したにもかかわらず、2010/11年度の第1作の作付面積はさらに減少し、逆に第2作の面積は増加している。南部でも2009/10年度に第2作の作付面積が減少した以外は同様の傾向がみられる。

以上のように、第1作の場合は、価格の低下が土地利用で競合する大豆への作付けシフトにつながるのに対して、第2作の場合は、政府の価格支持政策により、価格の低下が直接、作付面積の減少にはつながらない。

第4節 トウモロコシ需要の推移

1. 国内消費量の構成

表4は近年のトウモロコシ国内消費量の部門別推移を記したものである。2009/10年度は予測値なので、参考にとどめ、2003/04～2008/09年度の5年間の推移を見てみることにする。まず、国内消費量の合計は、この5年間で3951万トンから4373万トンへと11%増加した。次に、部門別の伸び率をみると、家畜飼料用が38%と最も高く、合計の伸び率を大きく上回っている。さらに、家畜飼料のなかでは、養豚が50%、養鶏が40%といずれも高い伸び率

表4 トウモロコシ国内消費量の内訳

		(1,000トン)						
		2003/04	2004/05	2005/06	2006/07	2007/08	2008/09	2009/10
家畜飼料	養鶏	15,427	16,162	20,022	20,846	21,655	21,631	22,994
	養豚	8,471	8,852	11,097	12,429	12,972	12,668	13,169
	養牛	1,911	2,198	2,479	2,374	2,427	2,406	2,414
	その他	1,550	1,581	660	673	1,081	1,081	1,096
	飼料計	27,359	28,793	34,258	36,322	38,135	37,786	39,673
工業用	4,152	4,256	4,159	4,369	4,888	4,728	4,812	
食用	1,530	1,568	700	705	760	756	756	
減耗量・種子用	1,660	1,429	310	432	476	458	453	
その他	4,809	4,132						
合計		39,510	40,178	39,427	41,828	44,259	43,728	45,694

(出所) abiMILHO (ブラジルトウモロコシ工業協会)。

(注) 2009/10年度は予測値。

なのに対し、養牛は26%と相対的に低い伸び率になっている。

家畜飼料用以外では、工業用も14%と合計の伸び率を若干上回っている。これに対して、食用と減耗量・種子用は50%以上の減少を示している。

この結果、家畜飼料用が全体に占める割合は、2003/04年度の69%から、次第に上昇し、2005/06年度以降は86%以上で推移している。これから、畜産業界の動向がトウモロコシ需要を考えるうえで重要であることがわかる。

工業用の割合は、この期間、10~11%で推移している。なお、この「工業用」にはバイオエタノールの原料としての消費量は含まれていない。ブラジルの場合、米国と異なり、バイオエタノールの原料はすべてサトウキビであり、トウモロコシは使用されていない。そのため、バイオ燃料の需要動向はトウモロコシの需給に影響しない。

家畜飼料用と工業用以外は、合計しても、2005/06年度以降は3%未満で推移しており、全体のトウモロコシ消費量に影響を与えるものではない。

次に、飼料用トウモロコシの需要構成を、さらに細かく部門別にみたものが表5である。2009年の場合、最大の消費部門はブロイラーであり、飼料用トウモロコシ全消費量3537万トンの50%を占めている。次が養豚の29%であり、ブロイラーと合わせて全消費量の約8割を占めている。これに対し、肉

表5 飼料用トウモロコシ消費量の部門別構成 (2009年)

	養鶏		養豚		養牛		その他	合計	
	ブロイラー	採卵鶏	小計	乳牛	肉牛	小計			
飼料用トウモロコシ消費量 (トン)	17,534,946	2,935,380	20,470,326	10,357,561	1,447,921	713,308	2,161,229	2,385,827	35,374,943
飼料消費量合計 (トン)	27,820,007	4,820,005	32,640,012	15,330,000	4,420,128	2,360,000	6,780,128	3,611,001	58,361,141
国内飼料用トウモロコシ消費量に占める割合 (%)	49.6	8.3	57.9	29.3	4.1	2.0	6.1	6.7	100.0
飼料に占めるトウモロコシ割合 (%)	63.0	60.9	62.7	67.6	32.8	30.2	31.9	66.1	60.6

(出所) Sindicatos (全国飼料工業組合) : *Boletim Trimestral*, Maio 2010。

牛のシェアはわずか2%である。

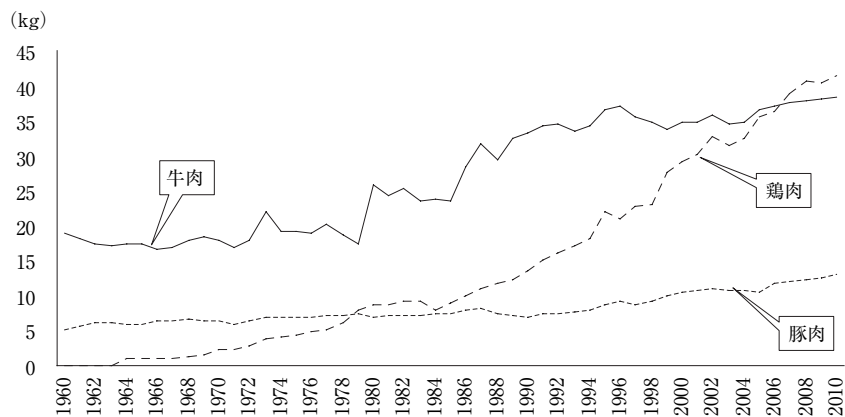
このことから、飼料用トウモロコシ需要の動向を決定しているのは、プロイラーと豚肉に対する消費需要であることがわかる。以下、この両者の消費について見てみることにする。

2. 食肉消費の推移

まず、ブラジルの1人あたり食肉消費量の推移をみると、図7のように、牛肉、鶏肉、豚肉のすべてが増加しているものの、鶏肉消費量の増加が目覚ましく、1979年には豚肉を抜き、2008年以降は牛肉の消費量をも上回っている。

表5で示したように、飼料に占めるトウモロコシの割合が小さい牛肉からその割合が大きい鶏肉への需要のシフトが続けば、その派生需要としてのトウモロコシ需要も伸びていくはずである。また、鶏肉同様、飼料に占めるトウモロコシの割合が大きい豚肉の動向も重要である。以下、図7で用いたUSDAの資料により、簡単にブラジルにおける鶏肉と豚肉の需給の推移をみ

図7 1人あたり年間食肉消費の推移



(出所) USDA, Foreign Agricultural Service, PSD Online より作成。

ることにする。

まず、鶏肉に関していえば、1980代以前は生産量が消費量を若干上回る程度で需給がほぼ均衡しており、輸出量も10万トン未満であった。しかし、1980年代になってから恒常的に自給率が110%を上回るようになり、輸出量も1980年代には20万トン台だったものが、1990年代末には70万トン以上に漸増していった。

さらに、2000～2010年の10年間には、消費量が511万トンから807万トンへと58%の大幅な増加を示したものの、生産量が598万トンから1142万トンへ91%増加し、消費量を上回るペースで拡大したため、自給率も2008年以降は140%を上回っている。この結果、輸出余力が拡大し、輸出量が87万トンから335万トンへとわずか10年で3.9倍に増加し、世界最大の鶏肉輸出国になっている。主たる輸出先は、サウジアラビア、日本、香港である。

豚肉の場合、1990年代半ばまでは需給均衡の状態であった。それ以降、生産量の増加が消費量の増加を上回り、自給率は2000年に110%に達した。鶏肉同様、2000年以降の10年間で輸出余力が一段と高まっている。

消費量は2000年の183万トンから2010年の255万トンへ39%増加した。しかし、生産量が同時期に201万トンから317万トンへ58%増加したため、自給率も120%以上に上昇した。これと平行して輸出量も増加し、16万トンから63万トンへと3.9倍に増加した。現在では世界第4位の豚肉輸出国である。

主たる輸出先はロシア、香港で、この両国で全輸出量の過半を占める。EU、米国、日本、韓国などの主要先進国には輸出されていない。これは一部の地域で口蹄疫が発生しているため、これらの国がブラジルからの生鮮豚肉の輸入を認めていないためである。このことが近年輸出が伸び悩んでいる一因となっている。しかし、2010年11月に米国が南部のサンタカタリーナ州(SC)をワクチン非接種の口蹄疫清浄地域として認定した。ほかの国も米国に追随した場合には生鮮豚肉の輸出が拡大する可能性があり、養豚業界におけるトウモロコシの将来需要を考えるうえで注視していく必要がある。

3. 食肉加工産業の立地と企業再編の動き

トウモロコシの主産地の変化に呼応して、それを飼料原料とする鶏肉加工業の工場立地にも変化が生じている。植木 [2007: 90-91] は1970年代にブラジルで鶏肉加工業がサンタカタリーナ州を中心とする南部に集中的に立地したことを第1の波、1990年代から始まった南部から中西部への工場移転を第2の波と呼んでいる。第2の波が起きたのは、中西部で第2作を中心とするトウモロコシ生産が増加するにしたがい、飼料の産地近くに立地して、安い労働力を生かしつつ、インテグレーションを強化し、コストダウンを計ろうという鶏肉加工業者の思惑があったためである。ただし、依然として工場数でいえば南部が中心で、中西部への進出は実験的な意味合いが強い。

これは豚肉産業も同様で、今後の新規投資は中西部で行うとしながらも、先に述べた口蹄疫の問題があり、現在は主要先進国でブラジル豚肉輸入が解禁されるか様子を見ている段階である²²⁾。

これとは別に、最近注目されるのが業界内の合併・吸収による食肉加工産業再編の動きである。まず、ブラジル国内鶏肉パッカー1位のペルジゴン (Perdigão) 社と2位のサジア (Sadia) 社が2009年5月18日に合併調印を行った。新会社名はブラジル・フーズ (Brasil Foods) とし、世界最大の鶏肉パッカーが誕生することになった。ブラジル・フーズの規模は2007年における世界の屠鳥数シェア32%、鶏肉輸出数量シェアの46%にも達する²³⁾。

さらに、この動きに対抗するように、すでに牛肉加工で世界最大手になっているブラジルJBSが、2009年9月16日、米国鶏肉加工最大手で経営危機にあるピルグリムズ・プライド (Pilgrim's Pride) の買収と、ブラジル牛肉パッカー3位のベルチン (Bertin) との経営統合を発表した。この経営統合では新会社と持ち株会社を設立し、持ち株会社が新会社の株式の60%を保有し、残り40%は経済社会開発銀行 (BNDES) と一般投資家に割り当てられる。さらに、持ち株会社にはJBSが60%、ベルチンが40%する出資する計画にな

っている。このピルグリムズ・プライドの買収により、牛肉加工に特化していたJBSは鶏肉加工にも進出することになった。

これらの合併には日本の公正取引委員会に相当する経済防衛行政審議会（Conselho Administrativo de Defesa Econômica: CADE）の認可が必要であるが、2010年12月現在、正式な許可は出ていない。予定通り実現すると世界の食肉加工産業は寡占化が進むことになる。

この一連の企業再編により、世界の食肉加工企業大手5社のうちブラジルが2社、米国が2社を占めることになる。ブラジル、米国が現在世界の食肉加工を巡って覇権争いを繰り広げている様子がわかる²⁴⁾。

第5節 トウモロコシ輸出の将来展望

1. 需給予測の評価

以上、現在までの需要と供給の動きをみてきた。最後に将来の見通しをブラジル農務省（MAPA）の輸出予測（MAPA [2010]）を基に検討したのが表6である。

基準年を2008/09年度とし、11年後の2019/20年度を予測した結果では、トウモロコシ消費量の増加は、基準年の23%にあたる1049万トンである。しかしながら、生産量の伸び率は37.6%で1915万トンの生産増になり、消費量の増加を866万トン上回り、輸出量も562万トン増加する結果になっている。

トウモロコシの需要側である食肉の生産量をみると、鶏肉・牛肉・豚肉の合計が37.7%とトウモロコシ生産量とほぼ同率の伸びという結果になっている。ただし、内訳では現在最大のトウモロコシ消費部門である、鶏肉生産の伸び率が最も高くなっているため、飼料となるトウモロコシ消費量の伸びはこれより大きくなるはずである。ところが、MAPA [2010]には予測手法として、時系列解析を採用していると記述されているものの、用いた変数、パ

表6 トウモロコシ需給の将来予測

			単位	基準年 (2008/09)	予測年 (2019/20)	増分	伸び率 (%)
農務省 予測結果	トウモロコシ	生産量	百万トン	50.97	70.12	19.15	37.6
		作付面積	百万ヘクタール	14.14	14.73	0.59	4.2
		単収	トン/ヘクタール	3.60	4.76	1.16	32.1
		国内消費量	百万トン	45.70	56.19	10.49	23.0
		輸出量	百万トン	7.00	12.62	5.62	80.3
	食肉生産	鶏肉	百万トン	11.13	16.63	5.50	49.4
		牛肉	百万トン	7.83	9.92	2.09	26.7
		豚肉	百万トン	3.19	3.95	0.76	23.8
		小計	百万トン	22.15	30.50	8.35	37.7
	筆者試算	飼料用消費	鶏肉	百万トン	17.53	26.19	8.66
牛肉			百万トン	0.71	0.90	0.19	26.7
豚肉			百万トン	10.36	12.83	2.47	23.8
小計			百万トン	28.60	39.92	11.32	39.6
飼料用計		百万トン	37.79	49.28	11.5	30.4	
国内消費量		百万トン	43.73	56.65	12.9	29.5	

(出所) トウモロコシと食肉生産量は MAPA [2010] より筆者作成。飼料用トウモロコシ消費量は筆者試算。

ラメータの推計結果も公表されていない²⁵⁾。

そこで、トウモロコシと食肉の予測結果の間の整合性を、予測結果の数字のみから、検証することにした。まず、表5にある、2009年の鶏肉、牛肉、豚肉の食肉3部門の飼料用トウモロコシ消費量に、表6の農務省予測結果の食肉生産の各部門の伸び率をそれぞれかけて、各部門の予測年における飼料用トウモロコシ消費量とした²⁶⁾。これが表6の「筆者試算」のうち、「飼料用消費」の部分である。この結果では、鶏肉、豚肉、牛肉3部門の生産用に消費されるトウモロコシの合計は、2860万トンから1132万トン増え、3992万トンになる。

ここで、2009年に鶏肉、豚肉、牛肉の3部門がトウモロコシ飼料消費合計に占める割合、飼料用トウモロコシ消費量が全トウモロコシ消費量に占める割合、のいずれもが基準年と予測年で変化しないと仮定する²⁷⁾。その場合、筆者試算による2019/20年度の飼料用トウモロコシ消費予測3992万トンを0.81で割った結果の4928万トンが2019/20年度の飼料用トウモロコシの消費

量になる。さらにこれを0.87で割ったのがトウモロコシ全体の国内消費量5665万トンになる。

これは農務省によるトウモロコシの国内消費量予測値5619万トンとほぼ変わらず、トウモロコシと食肉生産量の予測結果の間で整合性がとれているといえよう。

次に、この結果と農林水産政策研究所〔2011〕の予測結果を比較してみよう。農林水産政策研究所の予測では、2020年の生産量が7580万トン、国内消費量6460万トン、純輸出量1150万トンという結果になっている。農務省の予測は純輸出量ではないので、これと整合性をとるため、2020年の輸入量を2009年と同程度の100万トンとすれば、輸出量は1250万トンになり、農務省の予測1262万トンとほぼ同様の結果になる。これからも、農務省の予測結果はある程度の信頼性があるとみなすことができる。

以上の結果を総合すると、将来ブラジルにおいて食肉生産量が増加し、その派生需要として飼料用トウモロコシへの需要が増加するにしても、生産量が需要の伸びを上回るため、輸出余力も拡大すると考えられ、ブラジルのトウモロコシ輸出国としての地位は強化されるとみることができる。

ただし、このためには、対ドル為替レートが過度にリアル高にならないということが条件になる。

2. 農地拡大の可能性

トウモロコシの生産拡大は単収の増加によることが大きいと述べてきた。ただし、第2作の場合は中西部における大豆の裏作がメインであるので、大豆の面積拡大余地があるのか否かも論点となる。

農務省によるブラジル全土の土地利用状況を見ると、全国土面積8億5100万ヘクタールのうち、農業に利用できない保護すべき土地としてアマゾン熱帯雨林3億6000万ヘクタールのほかに先住民（インディオ）の保護地5200万ヘクタールがある。全体からこの2つとすでに市街地になっている面積や

湖・河川などの面積を除いた残りが3億8100万ヘクタールになり、これが農業的利用のできる土地面積の上限とみなされている。

このうち、牧草地が2億1000万ヘクタールある。実際に農作物の栽培に供されているのは耕地4900万ヘクタールと永年作物地1500万ヘクタールの合計6400万ヘクタールである。これ以外が1億100万ヘクタールある「農業的未利用地」とよばれている部分である。この土地は、セラードを中心として現在は農地として使用されていないものの、農地開発により本格的な機械化農業に可能な面積を意味している。しかし、環境保全全面での制約もあり、この面積すべてが耕作可能になるわけではない²⁸⁾。

これに関して、最近、世界自然保護基金（WWF）による新たな推計が発表された（WWF-Brasil [2009]）。この推計は、(1)森林法による法定保留地割合の制限を考慮に入れていること、(2)セラード以外では新規開拓をしないこと、(3)劣化した牧草地から農地への転用がセラード内で30%、南部とサンパウロ州は20%、というように前提条件が明確に呈示されているなど、他の推計に比較して議論しやすいものになっている。

この結果によると、アマゾン熱帯雨林を除いて、全国で新たに7077万ヘクタールの土地が開発可能としている。そのうち、中西部を中心としたセラード地帯だけで5469万ヘクタールが新規に農地として開拓でき、残りは劣化した牧草地からの転換ということになっている。

この数字は法定保留地分を考慮していることもあり、1億ヘクタール以上も新たに開発可能としている、米国農務省の推計（USDA [2003]）からみると過小であるが、最低でも現在の耕地面積を、2倍以上に拡大することが可能であるとみることが出来る。この結果から、トウモロコシの増産に関して、作付面積の制約はとくにないに等しい、とみることが出来る。

3. 物流インフラの制約

本稿を通じて、ブラジルにおけるトウモロコシ生産の拡大可能性について

述べてきた。しかし、ブラジルにとって弱点がないわけではない。最大の問題は輸送インフラの問題である。

既述したように、現在ブラジルにおける穀物生産の中心地は南部から中西部に移行している。しかし、中西部で生産された穀物は、そのほとんどが南東部や南部の港から輸出されている。最も多いのが、図2の南東部に属するサンパウロ州（SP）サントス（Santos）港からの輸出である。その後南部のサンタカタリーナ州（SC）サンフランシスコ・ド・スル（São Francisco do Sul）港、同じ南部であるパラナ州（PR）パラナグア（Paranaguá）港が続いている。

中西部の産地からこれらの港までは、遠いところで2000キロメートル以上離れている場合も珍しくない。産地から港までの輸送手段のほとんどは、舗装状態が悪い道路上を走るトラック輸送であるため、非常に輸送コストが高く、いわゆる「ブラジルコスト」のひとつとなっている²⁹⁾。米国の場合は、コーンベルトで生産された大豆ははしけ（バージ）でミシシッピ川を利用してメキシコ湾に搬出するので、運送コストがブラジルよりもかなり低くなる。

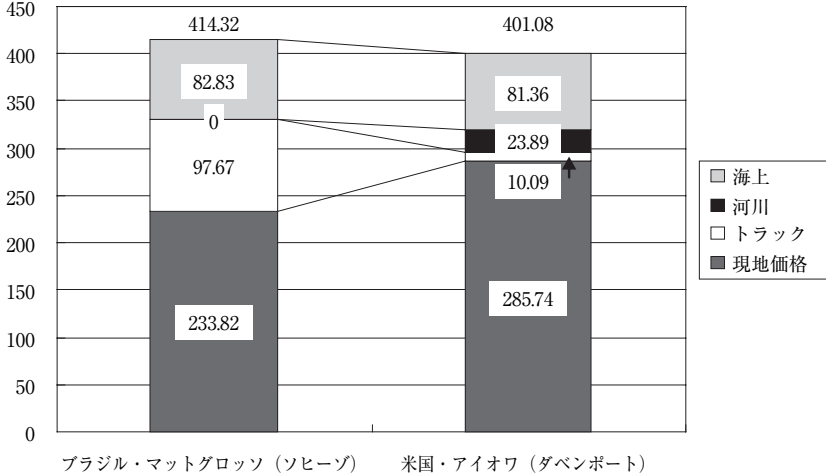
この輸送手段の差がブラジルの競争力にどのくらいの影響をおよぼしているのか、大豆を例に検証してみよう。トウモロコシではなく、大豆を取り上げたのはデータが入手可能であることと、抱えている問題が同じであるからである。

参考にしたのは米国農務省の資料（USDA [2009]）である。ここで比較しているのは2007年のブラジルのマットグロッソ州内の大豆主産地ソヒーゾ（Sorriso）と米国アイオワ（Iowa）州ダベンポート（Davenport）から中国の上海まで輸送した場合のコストである³⁰⁾。

図8をみてあきらかのように、農場段階での価格は1トンあたりソヒーゾが233.82ドルに対し、ダベンポートが285.74ドルとソヒーゾの方が52ドル安い。ところが海上運賃は両者とも80ドル強で大差ないものの、河川とトラックを合計した国内運賃がブラジル98ドルに対し、米国34ドルと60ドル以上の差があるため、上海に到着した段階での価格は、ソヒーゾが414.32ドルなの

図8 大豆輸送費の比較（ブラジル対米国，2007年）

(US\$/トン)



(出所) USDA [2009] より筆者作成。

に対して、ダベンポートが12.52ドル低い401.08ドルと逆転してしまっている。

このように、輸送インフラの未整備のため、ブラジルの場合、農場段階では安い生産費で価格競争力があるものの、国内運賃が高いため著しく輸出価格の競争力を減殺している。これはトウモロコシの場合でも同様である。

中西部から南部の港までの輸送インフラ整備がいつ完成するか不透明であるため、この打開策として、近年はアマゾン川を使った新しい搬出ルートも開発されている⁽³⁾。ひとつはマッドグロッシ州の産地からホンドニア州のポルト・ベリヨまで国道364号線 (BR364) を使ってトラックで運び、アマゾン川の支流であるマデイラ川を使ってはしけで輸送して、アマゾン川主流の大都市マナウスから200キロメートル下流にあるイタコアチアラ港から輸送船に積み込んで、アマゾン川を5000キロメートル以上下って輸出するルートである。

もうひとつはアマゾン川河口から1400キロメートル上流にあるサンタレン (Santarém) 港までトラック輸送して、そこからアマゾン川を使って搬出す

るルートである。サンタレンまではマツグロソ州の州都クイアバ（Cuiabá）から通じている国道163号線（BR163）を全面舗装化する計画が進められている。しかし、まだ未舗装部分が約1000キロメートルも残っており、工事に莫大な費用がかかることから、いつ完全舗装化されるかの目処はたっていないのが現状である³²。また、舗装工事そのものが森林破壊の原因になるということに加え、完成した道路が違法伐採木材の搬出経路になるのではないかという懸念があり、環境保護派からの批判も多く、このルートの開発は想定したようには進んでいない。

むすび

最後に今まで述べてきたことを要約するとともに、輸出の制約要因にも触れてむすびに代えることにしたい。

2001年以前はブラジルのトウモロコシは需給がほぼ均衡し、輸出はされていなかった。それが2001年以降、恒常的に輸出するようになり、輸出国へと転換した。

基本的には生産の伸びが需要の伸びを上回ったためであるが、この生産拡大には中西部で作付けが増加した第2作の単収増加の寄与が大きかった。これには、単交雑のハイブリッド種の普及や肥料投入の増加が貢献した。ブラジルの場合、GM種子の解禁による単収の伸びが期待されるうえ、米国と異なり、面積拡大の余地もセラードが分布する中西部を中心に十分ある。

国内需要をみると、飼料用を中心として順調に拡大している。飼料用トウモロコシの主要な顧客は鶏肉・豚肉産業である。とくに鶏肉の場合、国内において消費が順調に拡大していることが大きい。

ただし、これからも国内需要が拡大していくのは確実ながら、生産量がそれを上回って拡大すると見込まれ、今後ともトウモロコシの輸出量は拡大するものとみなされる。

一方、輸出の制約要因としては、貧弱な国内の輸送インフラの整備がどこまで進むかが鍵となろう。また為替レートの動向にも影響を受け、輸出量が変動するものと思われる。ブラジルのトウモロコシ産業は大豆のように、多少の為替レートの変動とは関係無く輸出量を拡大できるほどの市場競争力をまだ持ち得ていないからである。

外部的な要因としては米国のバイオエタノール政策の動向が大きい。これにより、米国の輸出余力が縮小することになれば、世界のトウモロコシ貿易におけるブラジルの比重は今後も高まっていくことになろう。また、中国が大豆と同様、トウモロコシに関しても恒常的な輸入国になるのか否かも大きな関心事項である。さらには、口蹄疫を理由に豚肉の生鮮肉の輸入を禁止している主要先進国の今後の動向も注目される。

[注] _____

- (1) ブラジルにおける穀物全体の需給動向については清水 [2011] で分析を行っている。
- (2) サンパウロ大学応用経済研究所 (CEPEA-ESALQ/USP) の推計による。
- (3) 直近の2010年をみると、非農林水産物は413億ドルの貿易赤字であったものの、農林水産物貿易が615億ドルという大幅な黒字を計上したため、結果として貿易収支が202億ドルの黒字になっている。
- (4) ポルトガル語の *grão* は英訳では *grain* だが、一般に油糧種子に分類されている大豆が含まれている。本稿では便宜上「穀物」という訳語をあてておく。ブラジル農務省が穀物として集計しているのは15作物（綿花、落花生、コメ、オート麦、キャノーラ、ライ麦、大麦、フェジョン豆 (*feijão*)、ヒマワリ、トウゴマ、トウモロコシ、大豆、ソルガム、小麦、ライ小麦）である。なお、フェジョン豆というのは日本でいうインゲン豆やササゲに似た豆で、ブラジル料理には不可欠な食材である。
- (5) Conab, 2010/11年度第5回作況調査結果 (2011年2月) による。
- (6) 大豆ミール、大豆油については第2章の注2を参照。
- (7) Conab のホームページにある貿易統計 (*Saldo da Balança Agronegócio*) による。
- (8) 為替レートは商業レート。統計は *Conjuntura Econômica*, 2010年12月号による。
- (9) 江藤 [2002: 75] も「今後も輸出国としてのステータスを維持できるとは思

えません」と記述している。

- (10) しばしば milho safrinha と呼ばれる。safrinha とは日本語でいえば裏作にあたる言葉である。これを新しい品種と勘違いした翻訳をみたことがあるが、品種の名前ではない。
- (11) これには日本の ODA が先駆的な試みとして大いに貢献し、ブラジル政府からも高く評価されている。セラードの概要、および開発の可能性に関しては、ブラジル連邦共和国農務省・国際協力事業団 [2002] を参照。
- (12) $\log(\text{単収}) = a + \beta * (\text{タイムトレンド})$ の回帰式を推計して求めた。係数の β が平均伸び率になる。
- (13) 全国平均のヘクタールあたり肥料投入量は1990年には108キログラムであったが2004年には291キログラムと2.7倍に増加している (MAPA e IICA [2007: 93])。
- (14) アルゼンチンと米国の単収は USDA, Foreign Agricultural Service, PSD Online による。
- (15) 農牧業センサスの結果から筆者が計算。データは IBGE のホームページから入手可能。
- (16) 食用・飼料用トウモロコシを主として自家消費用として生産している農場の販売比率は31.7%である。
- (17) Conab のデータを使用して、完全要因分析法 (間接法) により計算。手法に関しては沈 [2001] を参照。
- (18) 各手法の詳しい内容について、制度の説明に関しては Colombini [2008] を、経済学的な意味については Stefanelo [2007] をそれぞれ参照。英語の解説としては OECD [2009] がある。
- (19) 2009年1月~2010年12月の24ヵ月間を対象に、シカゴ価格のリアル換算値とマツグロツ州とパラナ州の市場価格の相関係数を計算したところ、マツグロツ州 0.89, パラナ州 0.85 とともに高い値を示した。
- (20) 以下の価格データは Agrolink のホームページから入手した。
- (21) 筆者が2010年12月に Conab で行ったヒアリングによる。
- (22) 2010年12月、ブラジル豚肉加工・輸出業協会 (abipecs) ペドロ・デ・カマルゴ・ネット (Pedro de Camargo Net) 会長へのヒアリングによる。
- (23) 「業界第一位と第二位の鶏肉パッカーが合併 (ブラジル)」(『畜産の情報』2009年6月号)。ただし、この記事中でブラジル・フーズを Brazil Foods と標記しているが、これは誤りである。最初のブラジルはポルトガル語 (Brasil) を採用している。
- (24) *Veja*, 2009年9月23日号。
- (25) 指数平滑法, ARIMA モデルなどをそれぞれの品目に適用し、推計結果のうち、最もあてはまりの良いものを採用していると説明されている。

- (26) 鶏肉部門の飼料用トウモロコシ消費量の場合、2009年の消費量は表5のプロイラー部門をみれば、1753万トンである。これが基準年の消費量になる。次に、農務省予測結果の食肉生産の鶏肉をみると、基準年から予測年の伸び率は49.4%である。飼料効率に変化が無いと仮定すると、1753万トンにこの49.4%をかけた866万トンが鶏肉部門の飼料用消費量の増加分になる。牛肉、豚肉部門も同様に計算した。
- (27) 表5におけるプロイラー、養豚、肉牛の飼料用トウモロコシに占める割合の合計81%、および表4のトウモロコシの家畜飼料計が合計に占める割合の過去5年(2005/06~2009/10年度)の平均87%を採用した。
- (28) ブラジルは森林法により、地域別に一定割合を保留地として保全することを義務づけている。
- (29) 一般に単位あたりの輸送コストはトラック輸送が河川輸送の約9倍といわれている。
- (30) 輸出港は、ソヒーゾの場合サンパウロ州のサントス港(距離1965キロメートル)、ダベンポートはルイジアナス州ニューオーリンズ港(距離2161キロメートル)と仮定して試算している。
- (31) 図2の点線の搬出ルートを参照。
- (32) この点、カルファンタン[2009: 105-106]は「2013年には、収穫した大豆を商品化する際の沿岸部に輸送するコストが、数十年来初めて下落する。今後、港に到着するまでに要する時間は、国際基準をクリアできることになる」とブラジル政府のインフラ投資加速化計画(PAC)に楽観的な見解を述べているが、計画の進捗率は低く、ブラジル人でも多くは計画達成には懐疑的である。

[参考文献]

〈日本語文献〉

- 植木靖 [2007] 「ブラジル養鶏産業の成長と地理的展開」(星野妙子編『ラテンアメリカ新一次産品輸出経済論——構造と戦略——』研究双書 No.562 アジア経済研究所 73-100ページ)。
- 江藤隆司 [2002] 『命の源 穀物のことを知ろう』商品市況研究所。
- カルファンタン, ジャン=イブ [2009] (林昌宏訳) 『世界食糧ショック——黒いシナリオと緑のシナリオ——』NTT出版。
- 清水純一 [2011] 「ブラジル」(「海外食料需給レポート2010」農林水産省 142-151ページ)。

沈中元 [2001] 「エネルギー需要の変動要因分析法——完全要因分析法と簡易法——」日本エネルギー経済研究所ウェブページ (<http://eneken.ieej.or.jp/data/old/pdf/17thsin1.pdf>, 2011年6月24日アクセス)。

農林水産政策研究所 [2011] 「平成22年度 2020年における世界の食料需給見通し——世界食料需給モデルによる予測結果——」農林水産省。

ブラジル連邦共和国農務省・国際協力事業団 [2002] 「日伯セラード農業開発協力事業合同評価調査 総合報告書」国際協力事業団。

〈英語文献〉

OECD [2009] *Agricultural Policies in Emerging Economies 2009: Monitoring and Evaluation*, Paris: OECD.

USDA [2003] “Brazil: Future Agricultural Expansion Potential Underrated,” Foreign Agricultural Service, USDA.

—— [2009] “Soybean Transportation Guide: Brazil 2008,” Agricultural Marketing Service, USDA.

〈ポルトガル語文献〉

Colombini, Rogério [2008] “Principais instrumentos operacionais da ação da Conab na gestão de estoques,” in Conab, eds., *Abastecimento e segurança alimentar: o crescimento da agricultura e produção de alimentos no Brasil*, Brasília: Conab, pp.75–83.

MAPA [2010] *Projeções do agronegócio Brasil 2009/10 a 2019/20*, Brasília: MAPA.

MAPA e IICA [2007] *Cadeia produtiva do milho*, Vol. 1, Brasília: MAPA/SPA.

Stefanelo, Eugênio L. [2007] “Políticas agrícolas de estabilização de renda,” in Judas Tadeu Grassi Mendes and João Batista Padilha Junior, eds., *Agronegócio: uma abordagem econômica*, São Paulo: Pearson Prentice Hall, pp.323–369.

WWF-Brasil [2009] “O impacto do mercado mundial de biocombustíveis na expansão da agricultura brasileira e suas consequências para as mudanças climáticas,” Brasília: WWF-Brasil.

〈データベース、ウェブページ〉

Agrolink. <http://www.agrolink.com.br/>

abiMILHO (Associação Brasileira das Indústrias do Milho). <http://www.abimilho.com.br/>

CEPEA-ESALQ/USP. <http://www.cepea.esalq.usp.br/>

Conab (Companhia Nacional do Abastecimento). <http://www.conab.gov.br/>

Embrapa Milho e Sorgo. <http://www.cnpms.embrapa.br/>

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). <http://www.ibge.gov.br/>

Sindirações (Sindicato Nacional da Indústria de Alimentação Animal). <http://www.sindiracoes.org.br/>

USDA, Foreign Agricultural Service, PSD Online. <http://www.fas.usda.gov/psdonline/>

