

大項目	2	持続可能な社会の実現に向けた地球的課題と国際協力			
中項目	2-2	地球的課題とは何か			
小項目	2-2-3	地球規模の経済の拡大（グローバル化）の中での地理的問題			
細項目 (発問)	2-2-3-4 グローバル・フードチェーン	グローバルな資金流動、食料流通のなかでブラジルにおける大豆生産の拡大はどのようにもたらされ、どのような問題を生じさせているのでしょうか？			
作成者名	小田宏信	作成・修正年	2020/2021/2023	Ver.	1. 2
キーワード 5~10 個程度	グローバル・サプライチェーン、グローバル・フードチェーン、トレーサビリティ、大豆、畜産、熱帯雨林、アマゾン、セラード、ブラジル、穀物メジャー				

発問と説明

(1) なぜ、大豆のグローバル流通に目をむけるのか。

ここで扱いたいことは「コンビニやファーストフードで売られているチキン類、すなわち鶏肉製品を私たちが大量に消費することが地球温暖化を助長するかも知れないし、持続不可能な将来に結びついているかも知れない」ということです。このように言うと皆さんの多くは、「えっ、なんのこと？」と思うでしょう。

もう少し、シンプルでわかりやすい事例から考えてみたいと思います。「スナック菓子の製造が熱帯雨林の破壊に結びついているかもしれない」という命題に置き換えましょう。スナック菓子の袋に書いてある原料名に「植物性油脂」と書いてあると思います。その植物性油脂の大半の割合はアブラヤシから採られるパーム油です。スナック菓子だけではありません。カップ麺にも、チキン類の揚げ油にも、台所で使う洗剤にもパーム油が用いられています。大半の加工食品にはパーム油が用いられていると言われます。

こうしたパーム油はどこから来るのでしょうか。FAOSTAT で調べてみると、半世紀間で約 30 倍の生産量となり、2014 年現在、世界で約 5700 万トンのパーム油が生産されています。そして、驚くことに、その 85% はマレーシアとインドネシアで生産されています。そのほとんどは両国にまたがっているボルネオ島（カリマンタン島）と、インドネシアのスマトラ島での生産です。図 1 にみるように、マレーシアでは 1980 年代以来生産を拡大させてきて近年が拡大のペースをダウンさせていますが、インドネシアでは 2000 年代以降、急激な伸びを経験しました。1ha のアブラヤシ農園から年間 3.8 トンのパーム油が生産されるとすれば、両国で 1300 万ヘクタールのアブラヤシ農園が存在することになります。

東南アジアでのアブラヤシ生産の拡大は、直接的に熱帯雨林の減少をもたらしますが、泥炭地に手を加えることで地中の温室効果ガスを放出させるとともに、森林火災や泥炭地火災による悪影響も指摘されています。パーム油の使用を世界的に制限することで東南アジアの熱帯雨林を守ろうという考え方もできますが、WWF はこの考え方には否定的です。なぜなら、アブラヤシの土地生産性は菜種やヒマワリ、大豆などと比べれば、格段と良いからです。両国で生産されるパーム油と同量の植物油を大豆からとろうとすれば、10 倍近くの面積が必要となるからです。したがって、パーム油の生産を制限するよりもしっかりと管理（持続可能なパーム油の認証制度など）を通じて、生産を継続させる方が地球環境への負荷は小さいものと考えられています。

さて、ここでの本題の大豆の場合には、話はもう少し複雑です。

図 2 は、世界の三大穀物と大豆の生産量の推移を示したものです。主穀として小麦も米も半世紀間で 2.5 倍程度への増加であり、人口増加（2 倍程度）にくらべると納得しやすい値です。これに対して、とうもろこしでは 4.3 倍、大豆では 8 倍の増加になっています。世界の人口増加に対して、とうもろこしや大豆はどうしてこれだけの伸びを示したのでしょうか。その答えは、飼料用としての需要が急拡大したからです。具体的に言えば、中国や東南アジアでのブロイラー生産が急増したこと、もう一つは、飼料用に用いられるアンチョビー等のフィッシュミール（魚粉）が価格変動を受けやすい上、かつて用いられていた肉骨粉が BSE（牛海綿状脳症）の影響で飼料への使用を禁じられたためです。日本産の大豆のほとんどは豆腐などの食品用に用いられていますが、国際的には生産量の 9 割以上が大豆油と大豆粕（飼料）用と言われています。

大豆生産に関しては、この 30~40 年ほどの間に、ブラジルやアルゼンチンで急速な伸びを経験し、アマゾンの熱帯雨林にも生産を拡大してきました。実はアマゾンへの拡大が森林破壊、遺伝子組替え品種の使用、大量の化学肥料や農薬の使用、生物多様性の喪失、先住民族の生活条件の破壊、奴隷労働といったさまざまな問題を

図表のページ

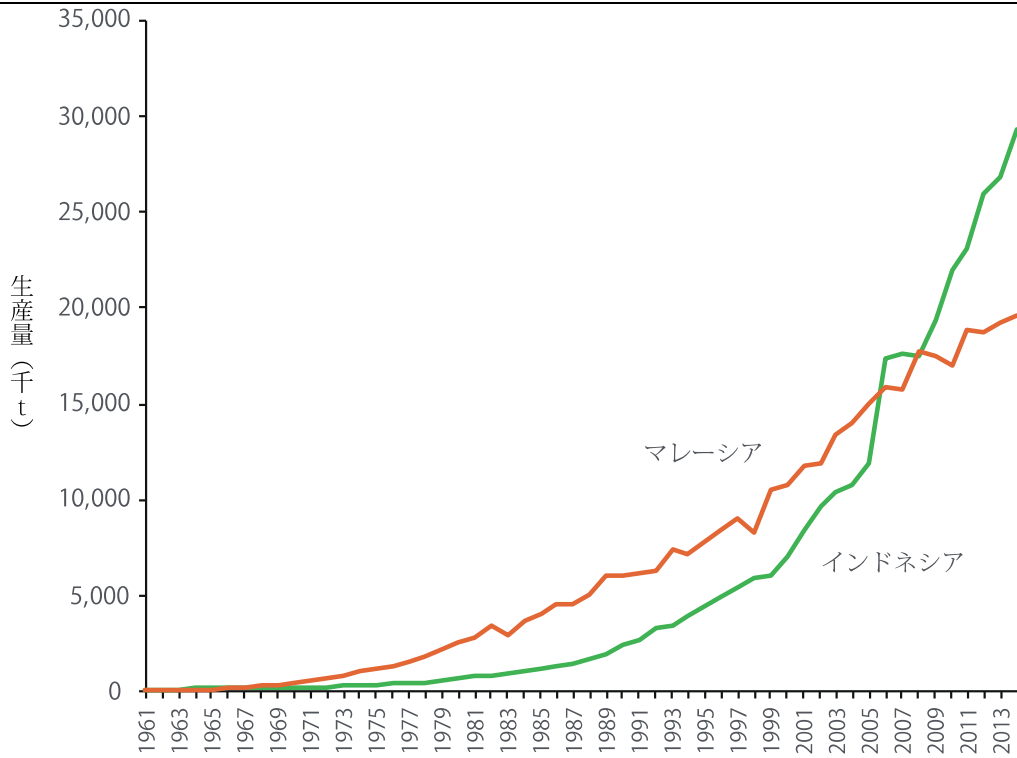


図1 インドネシアおよびマレーシアにおけるパーム油生産量の推移 (1961~2014年)
(FAOSTAT より作成)

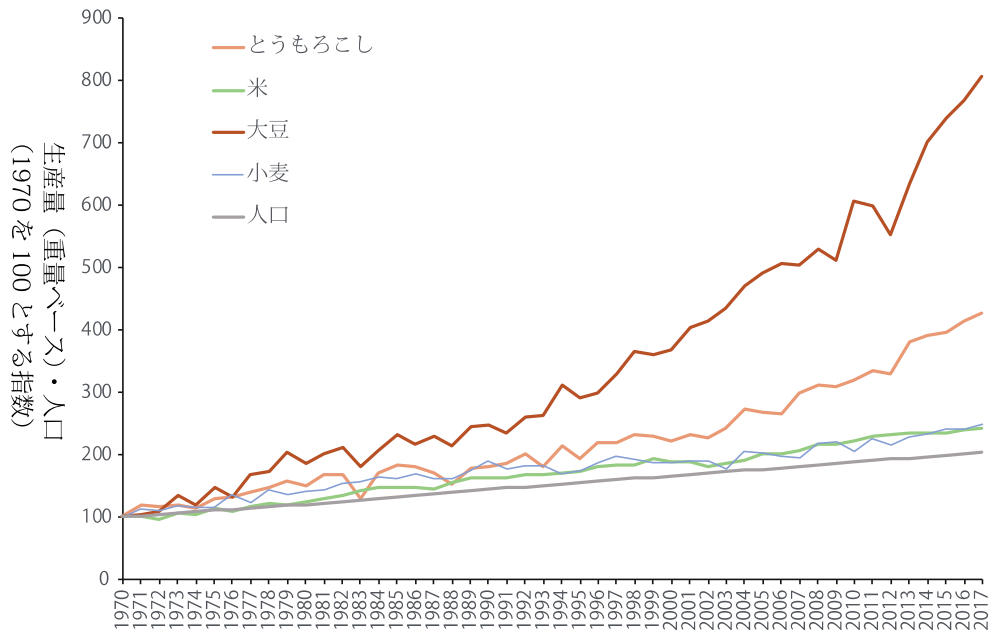


図2 主要穀物生産量と世界人口の推移 (1970~2017年)
(FAOSTAT および The 2019 Revision of World Population Prospects より作成)

伴っています。これには東南アジアでのアブラヤシ農園の拡大と似た部分もありますが、ブラジルの大豆生産の場合には、グローバルな流通を経て最終的に消費者によって消費されるフードチェーン（食物連鎖）上にくつつもの中間媒介があって、消費者から非常に見えづらいという問題があります。私たちが、ファーストフードやコンビニで買って食べているチキンはおそらくは中国やタイなどで生産されたものです。そしてその原料たるブロイラーはブラジルから輸入された大豆をもとにした飼料で飼養されている可能性が高いです（そのチキンの揚げ油がパーム油である可能性も高いですから二重に熱帯雨林に負荷をかけているわけです）。こうした鶏肉製品が大量に消費される一方で、フードチェーンの「最上流部」で、大規模な環境破壊や人権の蹂躪、脱法行為がおきているとしたらどうでしょうか。けれどもその構造が消費者から見えにくいですし、その流通の中間に立っている業者であっても正確にはトレースしにくいというところに問題の本質があります。他方で、飼料流通を確実にコントロールし、そこから多額の利益を得ている人々がいるということも事実です。

（2）ブラジルでどのように大豆生産が拡大してきたのか

大豆生産によるアマゾンの危機を最初に詳細にレポートしたのはグリーンピースです（Greenpeace International, 2006）。続いて2014年には、WWF（世界自然保護基金）が南米諸国における大豆栽培の影響をレポートしました（WWF International, 2014）。また、その間、ブラジルの大豆生産に関して、日本の地理学者のレポートもあります（松本ほか, 2008）。

驚くべきことに、ブラジルでの大豆生産は、日本の国際協力事業に端を発しています。そのきっかけになったのは、1970年代初頭のアメリカ合衆国における大豆価格の高騰、さらには大豆輸出規制でした。1972年の世界的な干ばつの影響で穀物価格が上昇し、また1973年のペルー沖でのアンチョビー漁の不漁の影響で、代替飼料としての大豆に注目が集まりました。合衆国からの大豆輸入に依存していた日本も豆腐価格が高騰するなどで危機感を募らせました。その時に、大豆輸入先の多角化が模索されるようになり、ブラジルのセラードにおける日伯共同の農業開発事業へと結びつきました。

セラードとは、ブラジル中西部の熱帯サバナのことであり、断続的に灌木が生い茂る「不毛の大地」とされていました。日本は、1974年からセラード開発へ関与するようになり、1979年に開発に着手、2001年まで事業が進められました。セラード開発のカギとなったのは、大豆栽培でした。大豆は本来、温帯原産の作物ですが、品種改良によって熱帯での栽培が可能になるとともに、土壌を選ぶとうもろこしに対して、大豆はやせた土壌でも生育する特性があります。ただし、薄利多売型商品である大豆の栽培には、機械化による大量生産が可能な平坦な土地が必要で、①マトグロッソ州中部、②同州南東部、③ゴイアス州南部、④マトグロッソドスール州南部、⑤ミナスジェライス州南西部～サンパウロ州北部などの生産の集中地域が生じました（松本ほか, 2008）。セラードには数多くの搾油工場が建設され、その絞り粕を飼料に利用するために養鶏農家や養豚農家が集まり、農業関連産業の集積が生み出されました。こうしたセラード開発は、持続可能な農業開発の好例として紹介されます（Hosono et al. 2015）。

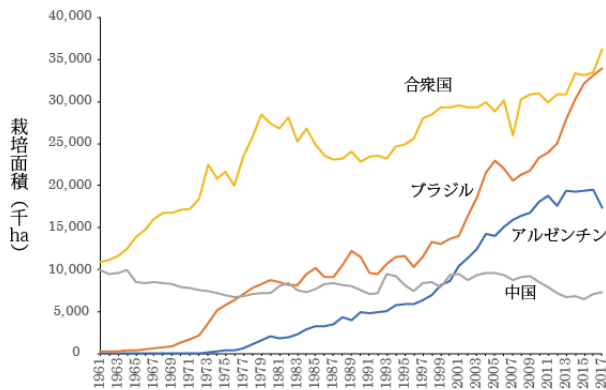
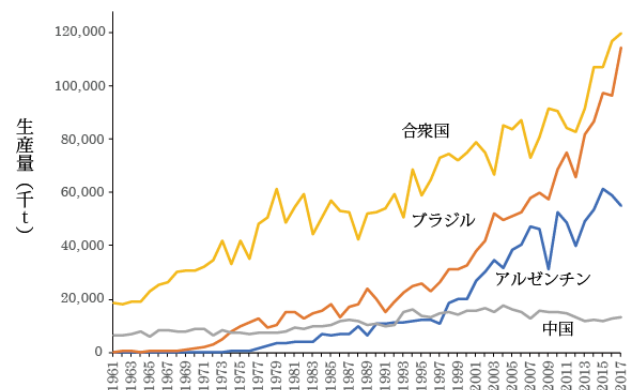
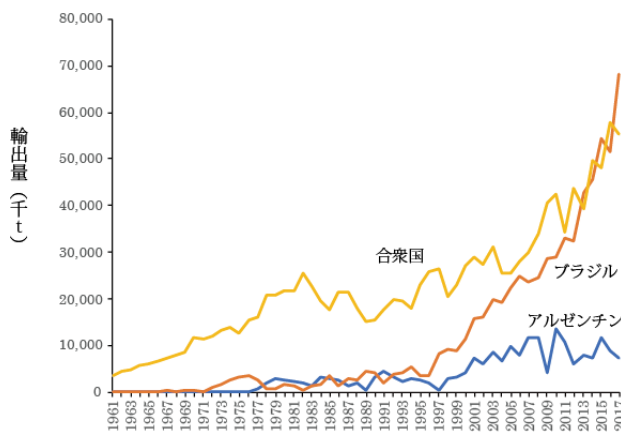
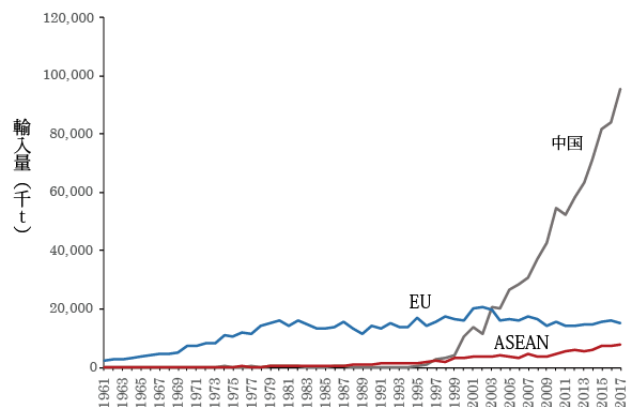
ところが、セラード開発が一定の成果を上げ始めると、カーギル、ブンゲ、ADM といった穀物メジャーが本地域に進出し始めました。また、この巨大な穀倉地帯からの効率的な輸送ルートが模索され、クヤバ市からアマゾン川に面したサンタレーン市に至る延長 1150km にも及ぶ国道 BR163 号線の整備が進みました。輸送コストの大きさがブラジル産大豆の競争力の弱さにつながっていたからです。1990年代後半になると中国への大豆輸出スタートで栽培面積、生産量の飛躍的成長が認められるようになります。その過程で、セラードでは開発当初の計画規模を超えて農地開発が進み、さらには、マトグロッソ州を中心に3つの国道に沿う形でアマゾンの熱帯雨林が切り開かれるようになりました（図3）。最近ではパラ州での森林減少が目立っています（引用 url1）。また、ボリビアの熱帯森林チキターノにも大豆農場は拡大しています。

こうした様子をやはり FAOSTAT のデータベースからグラフ化してみましょう。図4～6は、大豆の栽培面積、生産量、輸出量の推移を示したものです。合衆国、ブラジル、アルゼンチンともに生産量を伸ばしてきていますが、1980年代以降に着目する限り、合衆国の大豆農業は栽培面積をあまり伸ばさずに単収（反収）の改善によって生産量を増大させてきたことがわかります。これに対して、ブラジル、アルゼンチンは栽培面積の拡大を生産量の増大に結びつけてきたことがわかります。とくに1990年代の終わり頃から、中国の大豆輸入

図表のページ



図3 マトグロッソ州とその周辺

図4 大豆栽培面積の推移 (1961~2017年)
(FAOSTATより作成)図5 大豆生産量の推移 (1961~2017年)
(FAOSTATより作成)図6 大豆輸出量の推移 (1961~2017年)
(FAOSTATより作成)図7 EU、中国、ASEANの大豆輸入量の推移 (1961~2017年)
(FAOSTATより作成)

の急増 (図 7) によって、ブラジル、アルゼンチンでの大豆農園が大幅に拡大し、生産量・輸出量とも飛躍的に高まりました。1997 年以降のブラジル国内で、毎年、秋田県の面積に相当する規模で大豆栽培面積が増大し、2017 年現在で 34 万 km² に達し、まもなくドイツや日本の一国分の面積に達しようとしています。

(3) 大豆モノカルチャーがどのような問題をもたらしたのか

図 8 は Google Earth を用いて、マトグロッソ州北部の景観変化をみたものです。平坦地を中心に熱帯雨林が農園に変貌を遂げています。国道 BR161 号線の終点のサンタレーンには、穀物メジャー、カーギル社の大豆輸出埠頭が整備されたため、この道路に沿った開発が著しく、「ソイハイウェー」という異名を持つに至っています。穀物メジャーが農園経営者に融資を行い、大豆先物取引によるグローバルマネーも流れ込みました。また、国有地を含めた不公正な土地取引も横行して、大豆農園が拡大しました。ブラジルの森林法では森林所有者に所有面積の 80% の森林を維持するように義務付けていましたが、この規制が守られないどころか、規制自体が緩和されました。巨大規模の大豆モノカルチャーがどのような問題状況をはらんできたのでしょうか。

まず、大豆モノカルチャーが、熱帯の森林面積を大幅に減少させ、地球温暖化の促進要因になっていることは論を待たないでしょう。そして、省力化のために大量の農薬散布を伴っており、またその農薬からの耐性をつけるために遺伝子組み替え大豆が 1990 年代後半以降、導入されたことです (欧米人や日本人も農薬や遺伝子組み替え原料を用いた食品には慎重ですが、それが飼料用に用いられるとなると無頓着です)。また、大量の化学物質がアマゾン川の支流域に流れ込むことによって、生態系破壊も問題になっています。森林被覆が剥がされた付近での森林の乾燥化が進むことで森林火災の発生リスクが高まり、事実、頻発しています。谷地に面した農地では土壌流失も深刻化し、流れ込んだ土砂が支流域の生態系に影響を与えています。決して持続可能な土地利用とは言えない状況にあります。

同時に社会的な問題を伴っています。アマゾンに暮らす先住民族たちは、大地と一体となって自然からの恵みを得て暮らしてきたわけですが、彼ら/彼女らの生活空間が物理的に侵食されるとともに、上流からの化学物質の流入による生態系破壊で脅かされてきました。森林伐採による農耕の拡大は、先住民族たちの権利をいかに守るのかという重大な問題をつきつけています。もう一つは、奴隷労働の問題です。グリーンピースが調査した時点で、自由を奪われた奴隷 6 千人の存在が確認されました。大型の農業機械を用いた大規模経営では、雇用を生み出す力はあまりありません。それでも必要となる労働力の多くが奴隷によって賄われていたわけです。こうした社会的問題をみても持続可能な地域経済社会とは程遠い状況にあると言わなければなりません。

課題の解決策の第一歩は、グローバルなサプライチェーンを私たち市民がまずは疑ってかかることです。そして、企業は自ら販売する商品のトレーサビリティを確立させることです。世界的な一流企業の多くは今や CSR や SDGs を掲げています。しかし、残念なことに「環境に優しい」とかを謳い文句にしている企業の製品でさえ、サプライチェーンを大元までたどると過重労働や児童労働に依存したり、環境負荷の高い資源利用を行っていたりします。でありながら SDGs に配慮していることを装う——このようなことを「グリーンウォッシング」と表現します。市民や投資家がつねに目を光らせて、エシカルな消費、エシカルな投資を心がけていくべきでしょう。そして、専門家は本気で持続可能な経済と土地利用、環境利用のあり方について考えていかなければなりません。

参考 URL サイト (以下のホームページは、2023 年 2 月参照)

参考 url1 <https://public.tableau.com/ja-jp/gallery/deforestation-amazon?tab=featured&type=featured>

Filippo Mastroianni 氏作成のアマゾン森林破壊の変遷地図.

参考文献

松本栄次ほか (2008) ブラジルにおける熱帯産大豆栽培地の拡大と自然基盤, 日本地理学会発表要旨集, 73.

Greenpeace International (2006) *Eating up the Amazon*.

Hosono, A. et al. (2015) *Development for Sustainable Agriculture: The Brazilian Cerrado*, Palgrave Macmillan

WWF International (2014) *The Growth of Soy: Impacts and Solutions*.

図表のページ



図8 マトグロッソ州北部の景観変化（上：1984年、下：2014年）
(Google Earthによる)