



2014 年度

第 8 回全日本高校模擬国連大会

議題概説書

Background Guide

【議題】 食料安全保障 Food Security

【議場】 FAO世界食料安全保障サミット 2014

Food and Agriculture Organization of the United Nations

World Summit on Food Security 2014

2050 年の世界をどう養うか

How to Feed the World in 2050

はじめに

「食」は私たちに非常に身近な存在です。私たちは食べることなしに生きていくことはできません。しかし、日本にいる私たちにとって、食べたいものがいつでも手に入るというのは今日ではもはや当たり前前で、その大切さを意識することはほとんどなくなっています。それでもなお、世界の人々にとって、この「食」が当たり前のものかというと決してそうではありません。世界の約 70 億人の人口のうち栄養不足人口はおよそ 8 億人。実に 9 人に 1 人が日々の食事に困っています。

そして今、世界の食料問題には深刻な将来予測が突きつけられています。世界の人口は 2050 年には 90 億人に達すると見込まれ、飼料やバイオ燃料など食用以外での使用の広がりも、世界全体の需要をさらに押し上げるとも言われています。一方で、技術開発など食料の供給を増やす試みは継続的に行われているものの、農地や水といった地球上の資源の制約などが徐々に明らかになる中で、将来にわたってどのように食料を確保し、どのように全世界の人々を養っていけるのかが問われ始めています。

食料問題を考えるとき、世界各国の立場は非常に多様です。食料の一大生産国、輸出国がある一方で、その多くを輸入に依存する国、そもそも食料が不足している国があります。また先進国、新興国、途上国という経済発展のレベルによって直面する問題も異なってきます。世界の様々な視点から食料問題を捉えることで、その複雑さ、難しさ、そしておもしろさが初めて見えてくることでしょう。

その上で「食」を媒体として改めて問い直されるのは、日本の、そして自分自身の世界との関わり方ではないでしょうか。今後、世界の食料需要が増えていく中で、日本の食料確保は本当に安泰といえるのだろうか？今この瞬間にも 6 秒に 1 人の子供が栄養不足で命を落としている世界の中で、日本にいる私たちが豊かな食生活を享受して平然と食べることはできるのだろうか？これらの問いは高校生の皆さんに、自分と世界との接点を探るヒントを与えてくれるはずです。

日々の生活と切っても切り離せない「食」を通じて、身近なトピックから、世界規模の問題を捉え、そして自らの関わり方を問い直す。この会議が提供するはそのような視座です。高校生だからこそ、国際問題についての現実の議論をただなぞるだけではなく、自ら主体的に、全力でこの問題に取り組み、そして自由な発想で未来の地球の姿を描いていただきたい。私たちはそんな期待を抱いて、議場で皆さんを待っています。

あなたもきっと食卓から、世界を見る目が変わります。

2014 年度グローバル・クラスルーム日本委員会 研究
会議監督 松野雅人

目次

はじめに	1
第0章 議題概説書の手引き	3
0-1 議題概説書の構成	3
0-2 議題概説書の活用方法	3
0-3 表記について	3
第1章 会議設定	4
1-1 議場設定	4
1-2 議場解説	4
第2章 食料問題とは何か	6
2-1 今日の食料問題	6
2-2 食料安全保障とは	7
2-3 食料問題の全体像	9
2-4 「2050年の世界をどう養うか」の射程と論点設定	10
第3章 論点解説	12
A. 需要サイド	12
論点1 食肉消費	14
論点2 バイオ燃料	20
B. 供給サイド	24
論点3 農業資源の制約 土地と水資源	25
論点4 農業技術 緑の革命から遺伝子組み換え技術へ	32
第4章 会議準備のヒント	37
4-1 会議準備の進め方	37
4-2 各国の主な立ち位置	37
4-3 リサーチに役立つ資料	38
図版出典一覧	40
参考文献	41

第 0 章 議題概説書の手引き

今回の会議では「食料安全保障」という大きな議題テーマのもと、「2050年の世界をどう養うか(How to Feed the World in 2050)」という具体的な議場と、実際に議論をしてもらう内容として4つの論点を設定するという、これまでにない会議設定を行った。その詳細はこの議題概説書を読み進めれば明らかになるが、皆さんの中には馴染みのない「論点設定」や、様々なトピックが出てくる非常に網羅的な内容に戸惑われる人もいるかもしれない。しかし議題概説書を読み通してみれば、自ずと議論の中身や準備の内容が明らかになるように本議題概説書は構成されている。焦ることなく最後まで読み進めてほしい。

0-1 議題概説書の構成

まず第1章で今会議の議題設定と議場説明を行う。次に第2章では「食料安全保障の4つの柱」と「食料に関する3つのプロセス」を通じて食料問題の全体像を俯瞰した後、今会議で議論の対象となる内容を絞る4つの論点を明らかにする。第3章ではそれぞれの論点について現状、将来予測される問題、各国の立場や考えられる政策など具体的な説明を行う。そして第4章では会議準備のヒントとして、準備の進め方の一例や準備段階で役立つ情報について簡単にまとめた。

やや特殊な会議設定をきちんと理解していただくために、まず第1章、第2章を丁寧に読んでほしい。その上で第3章以降は会議準備の進捗や必要に応じて比較的自由に読み進めてもらえばよい。(ただし構成上はやはり順を追って読んでもらうのが最もよいだろう。)第3章以降の読み方については第4章1節(会議準備の進め方)でも触れているのでそちらも参照のこと。

0-2 議題概説書の活用方法

この議題概説書では食料問題、そして各論点についてかなり包括的な記述をしている。特に第3章は問題の現状のみならず、その背景や潜在的問題、さらに主な国の立場や対立点など、かなり凝縮した内容になっており、一度で全てを理解し、把握することは難しいだろう。そのため特に自国の関心のある論点については、何度か読み返して図表を含めて本文を「噛み砕く」作業をしてほしい。またリサーチを進める際にも役立つように、各ページ下欄外の脚注や議題概説書の末尾の参考文献一覧などを充実させたので、特に調べたい内容については是非活用して発展的に調べるようにしてほしい。

0-3 表記について

「食りよう」の表記には「食料」と「食糧」の2種類があり、前者が食べ物全般を指すのに対して、後者は特に穀物を中心とする食べ物について指す。ただしこの議題概説書では基本的に「食料」に統一した。ただし機関・会議名(例:国連食糧農業機関、1996年食糧サミット)や、慣例として用いられるいくつかの用語(例:食糧援助)に限り、「食糧」を用いている。また食料問題で頻繁に用いられるいくつかの用語については、英語表記もあわせて記載した。決議の作成や英語文献などを読む際の参考にしてほしい。

第1章 会議設定

この章では今会議の設定について、議場である FAO 世界食料安全保障サミットの実際の会合、主催者である FAO のマンデート、そしてそこで採択される成果文書「サミット宣言」の意義についてまとめる。議場設定は会議の核となる情報であるので、随時立ち戻って確認するようにしてほしい。

1-1 議場設定

議場: FAO 世界食料安全保障サミット 2014 FAO World Summit on Food Security 2014

議題: 2050 年の世界をどう養うか How to Feed the World in 2050

開催日時: 2014 年 11 月 15・16 日

参加主体: 各国政府代表

成果文書: 世界食料安全保障サミット宣言 2014

1-2 議場解説

今回模擬する会議は、2014 年 FAO 世界食料安全保障サミットという「架空の」会議である。(実際に 2014 年にサミットが開かれない。)ただし大元になっているのは 2009 年 11 月に実際に開かれた FAO 世界食料安全保障サミットと、それに先立って行われた「2050 年の世界をどう養うか」という専門家会合である。そこでここではまず、2009 年のサミットの概要を述べるとともに、このサミットを主催する FAO、世界食料安全保障サミットの役割、目的について解説する。

○FAO 世界食料安全保障サミット 2009

世界で初めての食料問題に関する各国首脳会議は、1996 年に「世界食糧サミット」と題して開催された。2002 年の 5 年後会合に続いて、2009 年 11 月 16～18 日に 3 度目のサミットが「世界食料安全保障サミット」と題されイタリア・ローマの FAO 本部において開催された。開催の前年の 2008 年は世界的に食料価格の高騰に見舞われた年であり、FAO の推計でも栄養不足人口が 1 億人以上増え 10 億人の大台を超えると予測されていた中で、改めて食料問題を世界的に議論する場として開かれた¹。世界 182 か国などから国家元首を含む 191 名の閣僚が参加したほか、国際機関や非政府組織(NGO)関係者も多く参加した。

またこの食料サミットの本会合に先立ち、同年 6 月 24～26 日、および 10 月 13～15 日に「2050 年の世界をどう養うか」というテーマでハイレベル専門家会合が開かれた。その中では食料需給が逼迫する現状が再確認されるとともに、長期的な食料安全保障の確保に向けて世界的に必要な取り組みについて専門家レベルで様々な意見が交わされ、その議論はレポートの形でまとめられた。なおこれについては各国代表ではなく専門家による会合だったため、決議の形での成果文書は出されていない。

¹ 農林水産省「FAO 世界食料安全保障サミットの概要について」
<http://www.maff.go.jp/j/kokusai/kokkyo/fao/091119.html>。

○FAO の役割

次に食料安全保障サミットを主催する FAO についてその役割を述べる。FAO は国連経済社会理事会に属する食料問題を取り扱う専門機関であり、ローマに本部を置く。この役割については国連が FAO の他に食料問題を専門に取り扱う機関として有する WFP と IFAD という 2 つの機関との比較で検討すると分かりやすいため、それぞれの役割を簡潔にまとめる。

①国連食糧農業機関 **FAO** : Food and Agricultural Organization(1945 年設立。加盟国 191。)

世界各国国民の栄養水準及び生活水準の向上、食料及び農産物の生産及び流通の改善、農村住民の生活条件の改善を目的として、**国際的な食料・農業問題に関わる討議の場の提供、政策提言、情報の収集と提供、開発援助**などを行う。

②世界食糧計画 **WFP** : World Food Program(1961 年設立。加盟国 166。)

深刻な食料・栄養不足にある人々への**食料配給**を中心に、短期的な危機に対する緊急食糧援助や地域社会の自立を促す長期的支援や農業開発などを行う。

③国際農業開発基金 **IFAD** : International Fund for Agricultural Development(1977 年設立。加盟国 168。) 途上国の農業・農村開発のために、**小規模農家への貸付や無償資金供与**を通じて、自助努力による貧困克服を支援する。

これらを比較すると世界の食料問題について FAO は政策協議、WFP は実働、IFAD は資金運用という役割分担がなされていることがわかる。その中で FAO は食料問題について国際社会の場における政治的議論を主導する役割を担っているといえる。世界食料安全保障サミットもこの FAO が主催する食料問題についての国際的な政策協議の場である。

○成果文書の意義

FAO の役割は食料問題についての国際的な政策協議の推進である。裏を返せば国連安全保障理事会のように特定の政治問題について統一的な方針を決定する場ではない。よって成果文書としてまとめられるものはあくまで「サミット宣言」であって、法的拘束力はず、その内容に従うかどうかは各国に委ねられる。そのため反対国の多い政策を強行に成果文書に載せたとしても、現実には各国によって実施されず意味を持たないだろう。しかしこのサミット宣言は世界の食料問題を取り扱う主要国連機関である FAO を通じて発表され、また首脳レベルでの政策方針であることから、国際的には権威を持つ文書として取り扱われ得る。このことを念頭に置き、各国による十分な議論を踏まえて世界的な食料政策の潮流を位置づけるものとして成果文書を作成していただきたい。

○その他の設定

今会議は、2009 年の食料安全保障サミットが現実通り行われた上で、閣僚級レベルでは議論が行われなかった「2050 年の世界をどう養うか」という議題について、2014 年に改めてサミットが開かれて各国代表による議論が行われた、という仮定のもとで開催する。よって 2009 年以降に発行されたレポート・成果文書などを含めて現在に至る全ての文書は全て利用可能である。

第2章 食料問題とは何か

この章ではまず今回の議論の中身となる「食料問題」について、また議題である「食料安全保障」についてそしてその概要を説明する。その上で今回模擬する「2050年の世界をどう養うか」という会議の射程を明らかにする。今回の会議では食料問題全般が議論の対象となるのではなく、食料問題という大きなテーマの中の限られた範囲が議論の対象となる。そのため初めに全体像をきちんと理解した上で、その中で今会議の焦点を見定める作業をしていただきたい。

2-1 今日の食料問題

○栄養不足人口の推移と地域分布

今日の世界の人口はおよそ70億人。そのうち栄養不足(undernourishment)²の人口は8億人(2012~2014年)。ほぼ9人に1人が慢性的な栄養不足に苦しんでいる。「9人に1人」である。

図1で長期的な傾向をみると、栄養不足人口は減少傾向にある。一旦1990年代半ばに増加し、また2008年の世界的な食料価格の高騰によって短期的にも増加したといわれているが、長いスパンでは

「7人に1人」から「8人に1人」、そして今年の報告で「9人に1人」にその割合は書き直されつつある。

しかし絶対数を見れば「9人に1人」で8億人と依然大きいことは事実である。1996年に各国首脳を集めて開催された「世界食糧サミット」では2015年までに栄養不足人口を半減させて4億2000万人以下にするという目標が掲げられた(図1 中点線)が、現状を見ればその目標達成には程遠い。むしろ絶対数として数千万人しか減少していない。

また地域別では図2のようにサブサハラ・アフリカと東・南アジアに栄養不足人口が集中している。蔓延率(栄養不足人口/総人口)では中央アメリカ・カリブ海地域が南アジアの16%を越えて20%となっており、サブサハラ・アフリカの24%に次ぐ高さである。

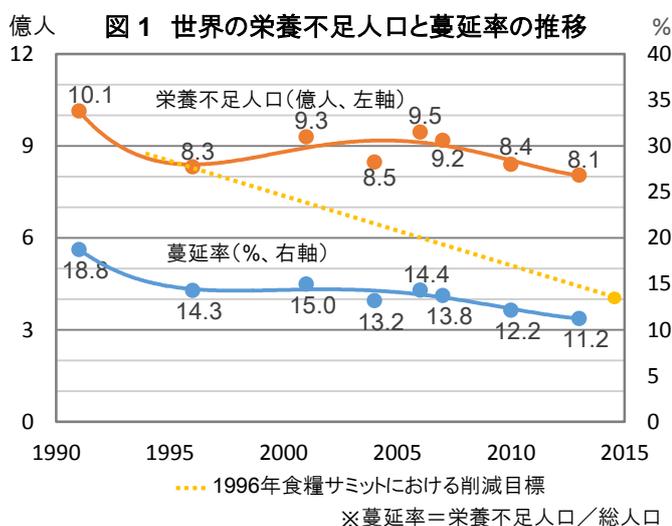
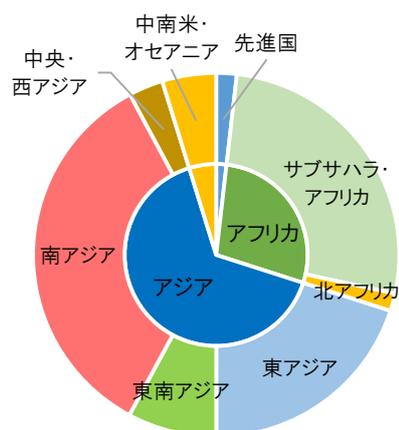


図2 栄養不足人口の地域分布



² FAO などでは飢餓(hunger)という言葉は統計上の表現としては用いず、栄養不足または慢性的飢餓(chronic hunger)という表現を用いる。栄養不足は「一年以上にわたり十分な食料を確保できず、必要なエネルギー量を摂取できない状態」と定義されている。また栄養不良(malnutrition)という表現もあるが、こちらは低栄養(undernutrition)の他に栄養過剰(overnutrition)と微量栄養素欠乏(micronutrient deficiencies: 特定の栄養素が特に不足している状態。論点4のビタミンA欠乏症についての記述(⇒P36)を参照。)を含んでいる。<http://www.fao.org/hunger/en/>。

○マルサスの罍の現代性

18 世紀のイギリスの経済学者マルサスは、その代表作『人口論』の中で次の有名な命題を示した。

「人口は何の抑制もなければ等比数列的に増大する。一方食料は等差数列的にしか増大しない。」

つまり自然状態では人口は「1→2→4→8…」と伸びていくのに対し、食料生産は「1→2→3→4…」という風にしか伸びない。しかし人口を支える食料が十分でないまま人口が増えれば貧しい人々の中には当然食料を手に入れられず飢える人が出てくる。そのため食料が制約となって人口の伸びが抑制される。マルサスはこのように説き、食料の制約で人口が停滞する状態は「**マルサスの罍**」とも呼ばれた。

しかし実際の食料生産は技術革新などのおかげで人口増加を上回るペースで伸び、その結果人類は「マルサスの罍」に陥ることなく増え続けてきた、といわれる。けれどもだからといってこれまで全人類が十分な食料にありつき続けてきたわけではない。その結果が、今日において貧しい途上国を中心に 8 億人超の栄養不足人口がいる現状として現れているといえる。

食料は生きる糧(まさに食“糧”)である。人間が生きる上で欠かせないテーマであり、人間が地球上で生きていく限り避けては通れないテーマである。しかし核兵器をつくり、宇宙を旅行し、細胞を自在に作り出すことを成し遂げた人類はまだ、「世界の全人類を養う」という根源的で普遍的な“夢”を実現できていない。その実現に向けて、皆さん自身の手で、国際的な議論を進めていただきたい。

2-2 食料安全保障とは

○食料安全保障の定義

次に今回の議題テーマとなっている「食料安全保障」という概念について確認する。皆さんは「食料安全保障」という言葉を聞いてどのようなイメージを抱くだろうか。「人が食料を食べることができること」と曖昧なイメージを持つことはできると思うが、実は非常に細かな定義がなされている。「食料安全保障 Food Security」の概念は 1974 年に初めて提唱され、時代の移り変わりや食料問題を取り巻く状況の変化によってその定義も変化してきているが、今日では次のように定義されている。

Food security is a situation that exists when all people, at all times, have physical, social and economic access to sufficient, safe and nutritious food that meets their dietary needs and food preferences for an active and healthy life

全ての人が、④いかなる時にも、活動的で健康的な生活を営むために必要な、食生活上のニーズと嗜好に合致した、①十分で、安全で、③栄養価に富んだ食料に、②物理的、社会的、及び経済的にアクセス出来ること

○食料安全保障の 4 つの柱

定義だけ読むと異様に長く、また様々な要素が含まれていて非常に理解しにくい。そこでこの概念を 4 つの柱に分けて説明する。4 つの柱とは①供給可能性 Availability、②入手可能性 Accessibility、③栄養性 Utilization、④安定性 Stability である。これらについて統一的な定義はされていないが、食料安全保障を構成するものとして広く使われている概念であるので、それぞれ説明する。

①供給可能性 Availability

特定の場所に適切な水準の食料が物理的に存在すること、つまり実際に食料があるかないか、ということ。生産量が増加すれば供給可能性は高まるが、生産量が維持されても消費量が増加すれば供給可能性は低くなる。特定の国に関して言えば、国内生産と輸入量、食糧援助量を加えた食料の国内流通量が国内需要量を上回っているか、が「供給可能」の基準となる。

②入手可能性 Accessibility

人々に食料を入手するための能力が備わっていること。主に物理的アクセスと経済的アクセスに分けられる。前者は道路などのインフラなどが整っていないことなどにより特定の地域や人々に食料が行き届かない状態を指す。一方後者は、食料が物理的には存在しても、価格が高かったり人々の購買力が不足したりするために人々が必要な食料を入手できないことを指す。供給可能性が担保されても入手可能性が担保されるとは限らない。入手可能性を高める政策の例としては貧困対策や食料価格の抑制がある。

③栄養性 Utilization

狭義には安全で栄養価の高い食料を摂取できること。また広義には、健康的な栄養状態を維持するのに十分な量の食物と飲み水、衛生環境が存在することも指す。「栄養価の高い」とは単にエネルギー供給が十分だけでなく、食料の偏りによる特定の栄養素不足などが無い状態も意味している。そのため栄養性の実現には、穀物だけでなく、野菜や果物・畜産物などがバランスよく摂取でき、ビタミンやタンパク質なども十分に摂取できることが重要である。栄養性とは食料の「量」に対して「質」の次元である。栄養性を高める政策の例としては栽培作物の多角化や食に関する教育がある。

④安定性 Stability

どのような時でも継続的に食料にアクセスできること。今日食料が手に入ったからといって、明日も手に入るとは限らない。干ばつなどの異常気象は短期的に食料供給量を減らし、安定性を脅かす。また気候変動や経済危機などは短期的な食料価格の変動(volatility)を招き、貧困層や女性など社会的に脆弱な人々(vulnerable people)にとって大きな打撃を与え得る。安定性を高める政策の例としては食料備蓄や金融政策などがある。

これらを踏まえてより簡単に食料安全保障を定義すれば、「全ての人が、①十分な量の、③栄養性の高い食料に、④安定的に、②アクセスできること」が食料安全保障の条件といえるだろう。

今回の議題において、議論の内容はこの4つの柱の1つ目、供給可能性についての議論に限定する。つまり地球全体における食料の「量」としての供給の問題である。そのためアクセスに関する貿易の問題や食料価格を安定させる金融政策などは議論の対象から除く。詳しくは2-4で改めて述べる。

○生産・流通・消費

まず初めに食料問題の全体像をつかむための作業として、私たちが食べる食料がどこからどのように私たちの食卓に届くかを考えてみよう。例えばパン。原料はアメリカ産小麦としよう。まず小麦はアメリカの農家で生産される。収穫された小麦は穀物を取り扱う商社を介して船で輸入され、国内の製粉会社で小麦粉に加工され、製パン会社やベーカリーでパンとなり、店頭で並ぶ。それを消費者が購入し、食卓に並べて、そして食べる。これが、食料がつくられてから私たちの口に届くまでの一連の流れである。

重要なのはこの一連の流れに「生産→流通→消費」(production→distribution→consumption)のプロセスが含まれていることである。伝統的な自給自足の社会では「生産→消費」という直接的な線が描け、また「生産者＝消費者」となる。しかし現在ほとんどの食料は「生産→流通→消費」のプロセスを介しており、その中で様々な主体が関わっている。

図3 食料に関する3つのプロセス



国際的な食料問題を考える時も、このプロセスの違いに注目するとよい。食料問題はしばしば様々なトピックから取り上げられるが、それらは生産・流通・消費のいずれかの段階に強く関連することが多く、例えば図3のように関連分野を分けることができる。ただし3つのプロセスは互いに密接に関連し、完全に分離することは不可能なので、この分け方はあくまで便宜的なものである。(例えば遺伝子組み換え技術については農業技術の一環としても、それをを用いた食品の安全性の問題としても、またそれを流通させる企業の問題としても捉えられる。)

○需要と供給

もう一つ食料問題で重要となる経済の基本概念を説明する。それが**需要(demand)**と**供給(supply)**である。需要とは消費者のモノに対する購買意欲のことで、モノを欲しがる人が増えれば需要が増える。一方供給とはモノを提供する活動のことで、生産者がモノを多く作り、それを消費者に提供すれば供給が増える。需要は消費量を、供給は生産量をそれぞれ基礎づける。

需要と供給が重要になるのは、市場で取引される商品についてはこの需要と供給のバランス(需給バランス)によって価格が決定するためである。ある商品について欲しい人がたくさんいるが商品の数が限られている場合、商品の希少価値は高まり価格は上がる。逆に商品はたくさんあるのに欲しい人があまりいない場合、商品が余っているので価格は下がる。一般に需要(=消費)が多くなれば価格は上がり、供給(=生産)が多くなれば価格は下がる。食料についても主にこの需給バランスによって価格が決定する。

○需給バランスの安定

生産が消費を上回っている状態であれば世界的な食料需給バランスの観点からは問題がない。世界で食料が余ればその分価格が下がり、農家の収入が減るという問題はあるが、農家はその分を見越して生産調整を行えば過剰な生産は解消されるはずで特に問題はない。要は潜在的な生産余力が消費を上回る状態＝作ろうと思えば作れる状態であればよいのである。（生産が消費を上回れば食料安全保障上何ら問題がないというわけではもちろんないが、この問題には今会議では深く立ち入らない。）

世界的な需給バランスが問題になるのは消費が生産を上回る場合、もしくは非常に拮抗している場合である。消費が生産を上回ると、需要を減らすメカニズムが働き食料価格が上昇する。そうすると貧しい人々は食料を購入できなくなり全体としては消費量が減る。それによって市場の需給は再び均衡状態になるが、消費を減らさざるを得なかった人々は飢えることになる。また需要が供給を大幅に上回らなくても、需給が逼迫する場合わずかな供給量の増減によって食料価格が大きく変動するリスクがある。自然環境の変化に生産が大きく影響を受ける食料市場においては、需給が逼迫しているときに価格の変動が起きやすい。価格変動が起きれば最も悪影響を被るのは、やはり貧しく社会的に脆弱な人々である。

次節で説明するように今回の議題では需要サイド(消費)と供給サイド(生産)を別々の論点として取扱うため価格決定(流通)についての直接的な議論は行わない(この点は食料安全保障の 4 つの柱でいうと「入手可能性」についての議論となる)。しかしそれらが最終的には需給バランスの問題、そして価格決定の問題に繋がるということを最低限理解しておいてほしい。

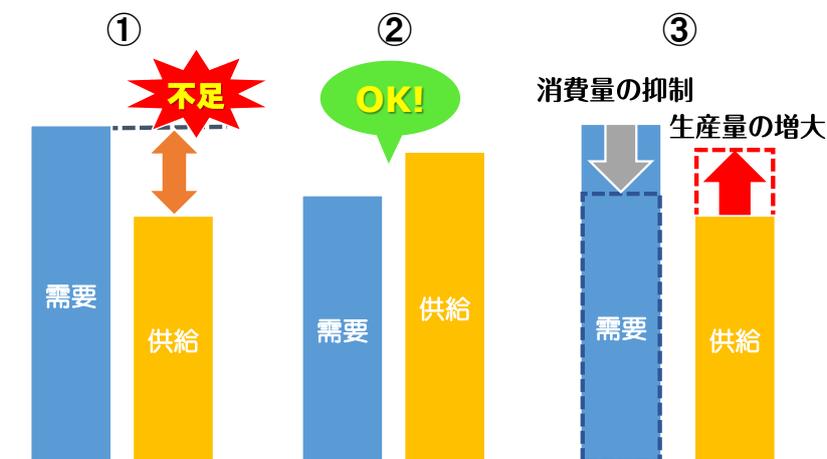
2-4 「2050 年の世界をどう養うか」の射程と論点設定

既にみてきたように「食料問題」とは非常に幅広い観点からアプローチが可能な国際問題であるが、今会議では設定上、この「食料問題」の中でも議論する内容を絞ることとする。そこで今会議では議題として「2050 年の世界をどう養うか」というテーマと、そのテーマの下での 4 つの論点を設定し、会議中に認められる議論をこれらのいずれかの論点に関連するものに限定する。

「2050 年の世界をどう養うか」というテーマは長期的な、世界規模での食料の需給問題に関するものである。2050 年時点で地球が全世界の人口を養うだけの食料を確保することが政策目標となる。なおこの会議では世界規模での食料の「量」について議論、つまり食料安全保障の 4 つの柱の中で「供給可能性」についての議論が行われることになる。

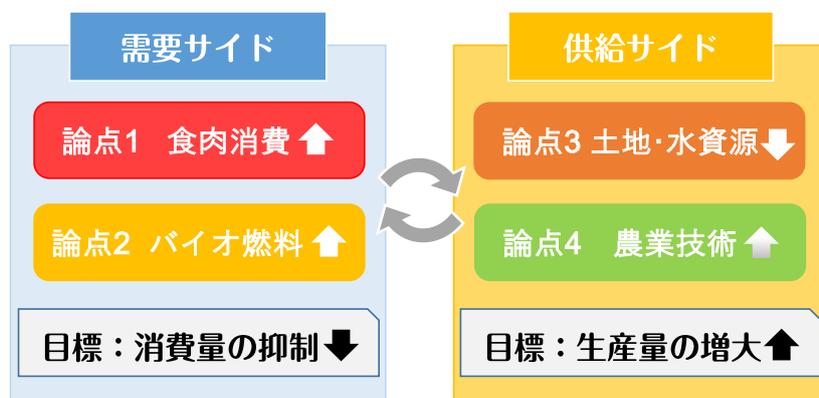
次に「2050 年に世界の人口を養うだけの食料が確保されている」状態とはどういう状態だろうか。図 4 で確認しよう。仮に①のように 2050 年時点で需要が供給を上回っている場合、食料不足が起こっており「養うことができていない」状態となる。「養える」状況になるためには、②のように供給が需要を上回っている必要がある。今会議で各国政府代表に議論していただくのは 2050 年時点で①ではなく②を実現するために何ができるかという点であり、そのためには 2 つのアプローチ、「消費量の抑制」と「生産量の増大」が考えられる。よって皆さんには「地球規模での消費量を減らす」、あるいは「地球規模での生産量を増やす」政策を考えてもらうこととなる。食料に関する 3 つのプロセスの中で「消費」と「生産」にのみ焦点を当てており、「流通」についての議論は今回の会議では取り扱わない。

図4 「2050年の世界をどう養うか」の問題意識と目標



このテーマのもとに図5のように需要サイド・供給サイドに分けて計4つの論点を設定する。まず需要サイドの論点はどちらも今後世界の消費量を増大させると見込まれるピックである。これらの問題を乗り越えてどのように消費量を抑制できるかが議論の中身となる。次に供給サイドは2つの論点でやや性質が異なる。まず論点3は今後生産量を増大させることを妨げる可能性のある土地・水資源の制約条件についての論点であり、この問題を克服して生産量を増大させる政策を議論してもらおう。一方論点4は生産量を増大させるのに大きな手助けとなり得る技術革新についての論点であり、この道具を活用する方法について議論してもらおうこととなる。

図5 論点の構造



需要サイドは消費について、供給サイドは生産についての論点となっている。しかし食料問題において生産と消費は非常に密接にかかわる問題であり、完全に切り離して議論することはできない。特に論点1、論点2に関しては、消費量の増加だけでなく土地・水などの資源に対する圧力として生産量の縮小にも影響を与える点について、論点3でも紹介している。

第3章 論点解説

この章では今会議で議論の具体的内容となる4つの論点について、現在の状況や将来的な問題、そしてその問題に対するこれまでの議論や様々な立場からの意見をまとめている。今回設定されている論点はいずれも国によって置かれている状況や立場が大きく異なり、そして時に対立するものである。それぞれの論点について自国のスタンスのみならず、他国のスタンスについても想像しながら読み進めてほしい。その上で自国にとって特に関心のある論点、国益が絡んでくる論点を見極める作業をしてほしい。

A. 需要サイド

まず需要サイドでは、食料消費が今後どのように変化していくと考えられるか、より具体的には食料消費を増やす潜在的要因は何かについて検討する。

まず人間の食料消費については次の式が成り立つ。

$$\text{食料消費量} = 1 \text{人あたりの食料消費量} \times \text{人口}$$

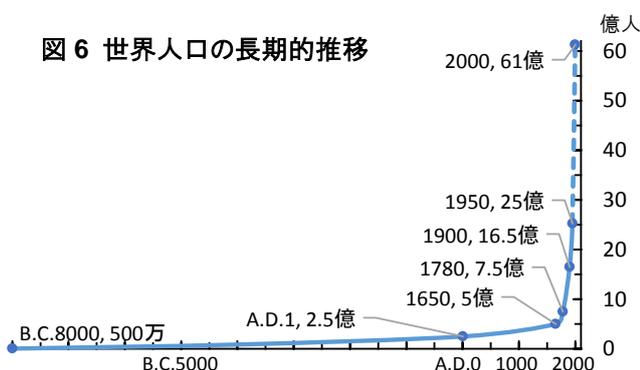
また消費量の変化について考えると、この式を微分することによって

$$\text{食料消費量の増加率} = 1 \text{人あたりの食料消費量の増加率} + \text{人口増加率}^3$$

という式が得られる⁴。

このうち人口増加率について先に確認しよう。『人口論』でマルサスが「人口は等比数列的に増える」と考えたことは既に述べた(⇒P8)が、人類誕生以来の世界人口の変化を推計すると、**図6**のように実際に人口が爆発的に増えていることが確認できる。特に20世紀の増加は歴史的なもので1900年

図6 世界人口の長期的推移



におよそ16.5億人だった人口は、それから50年で1.5倍、さらに次の50年で2倍に急増した。「人口爆発(population explosion)」と呼ばれる所以である。

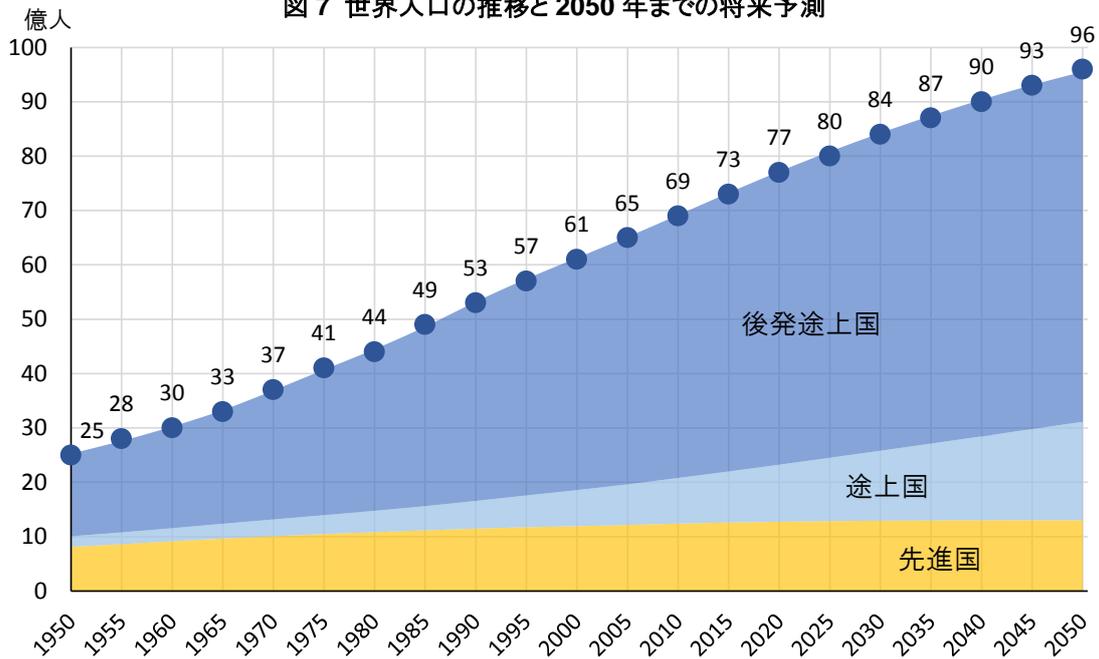
では21世紀に入って人口増加の傾向はどのように変化するのだろうか。国連の推計によれば**図7**のように2050年の世界人口は96億になる見込みで、2000年からの50年で再び1.5倍に増えるとされている⁵。増加の伸び率はやや緩やかになるものの依然急速な増加で、30億人の増加という絶対数は2000年までの50年に匹敵する。この人口増加によって食料需要にも相当の人口圧力が加わるだろう。なお人口増加を抑制する政策は地球規模で消費量を抑制する手段になり得るが、「人口問題」は貧困問題やジェンダーの問題と併せて別個に議論されることが多いため、今回の論点とはしない。

³ 荏開津(1994)、97ページ。

⁴ ここでの「微分」は経済学で用いる基本的な方法であるが、要するに「具体的な量がどのように変化するか」という「変化率」を捉えるための考え方である。興味があれば経済学を学んでほしいが、ここではあまり気にしなくてよい。

⁵ 図7の出典と同じ。なお2009年に発表された「How to Feed the World」の専門家会合のレポートでは、2050年の世界人口は9.1億人と見込まれている。

図7 世界人口の推移と2050年までの将来予測



次に1人あたりの食料消費量の増加を考えると、経済発展とそれに伴う所得の増加がこれをもたらす。日々の生活に困窮して十分な食料を得られずに暮らしている人がより多くの収入を得られるようになった場合、その人はまず食料の消費を増やすはずで、当然食料消費量は増える。しかし既に十分なエネルギーを得ている人の場合、収入が増えても食料消費量そのものを増加させるとは限らない。洋服や家具をそろえたり、どこかへ出かけたりとより豊かな生活を享受するための消費にあてることになるだろう。この段階において重要になるのが「人がどれくらい食べるか」ではなく「人が何を食べるか」という点である。その中でも世界的な食料需給のバランスを考えるうえで近年注目されているのが、食料消費パターンの変化に伴う「間接的により多くの食料を必要とする食料消費の拡大」であり、中でも「食肉消費量の増加」が大きな役割を果たしている。これについて論点1では食肉消費量の増大の実態とその背景、食肉消費の増大が食料安全保障に及ぼし得る問題、食肉消費を抑制する手段について、食生活に影響を与える政策を挙げながら検討する。

しかし今日、世界的な食料の需要は人間が食べる食料以外の形でも増えようとしている。その一つがバイオ燃料である。これに関しては需要拡大の実態とその背景、それが世界の食料問題に与える影響について論点2で検討する。

論点1 食肉消費

○国際的な食肉消費量の増大

初めに世界的な食肉消費量の推移を図9(⇒P16)で確認してみよう。まず薄い色の棒グラフが全世界の消費量(右軸)である。図7で見たようにこの半世紀で世界の人口は2倍に増えたが、その間に食肉の消費量はなんと4倍に増えていることが読み取れる。地域別でみると1960年代の消費はほぼヨーロッパと北米に集中しているが、その後他の地域の消費量も増大してきている。特に牽引役となっているのはアジアと中南米で、その中でも中国1か国が抜きん出ている。

次に図10で1人あたりの消費量を国別に確認してみよう。ここでは先進国の消費量が絶対量が多いものの総じて伸びていないのに対し、所得の向上が実現した途上国では伸びが著しいことがわかる。中でも急速な経済発展を遂げ「新興国」と呼ばれるような中国、ブラジル、韓国などで急速に消費量が増加している。ベトナムやフィリピンなどBRICSの次の新興国として名前があがるような国でも近年になって伸びている傾向が読み取れる⁶。

○食肉消費拡大の背景 ～消費パターンの変化～

食肉消費の拡大の要因は1人あたりの所得の上昇による食料消費パターンの変化である。経済発展と所得の向上に伴って人々はより豊かな生活を享受するようになる。食生活についてもまた然りである。穀物中心の質素な生活から野菜や果物をより多く食べる食事へ、そして肉や魚など動物性タンパク質をより摂取する食事へ食生活は徐々に移行する。エネルギー供給源も穀物に含まれる炭水化物からバターや肉類に含まれる油脂類へと変わっていく。一例として表8で日本の食料消費の変化を見てみよう⁷。この50年近くで米の消費量が半減している一方、乳製品、油脂類の消費は2倍以上、そして肉類消費は3倍にもなっている。意外にも小麦は微増に留まるが、全体としては「食生活の西洋化」が確認できるだろう。

表8 日本の食生活の変化

kg/年	米	小麦	いも類	でん粉	豆類	野菜	果実	肉類	鶏卵	牛乳・乳製品	魚介類	砂糖類	油脂類
1965	111.7	29	21.3	8.3	9.5	108.1	28.5	9.2	11.3	37.5	28.1	18.7	6.3
2013	56.9	32.7	19.9	16.4	8.2	92.3	36.7	30.1	16.8	89	27	19	13.6

SNACKS 作物・穀物・飼料を指す英単語

作物に関する英語は割と厄介だが、FAOSTATや英語文献などで調べる時の参考にしてほしい。

- ①総称 **Crops**: 作物・収穫物全般 > **Cereal**: 穀物 > **Grain**: 穀物の粒
- ②穀物 **Wheat**: 小麦 **Barley**: 大麦 **Maize**: トウモロコシ(Cornは用いられない)
- ③用途 **Food**: 食用(人が食べる) ⇔ **Feed**: 飼料 **Waste**: 廃棄
- ④FAOSTATの特殊用法: **Domestic Supply Quantity**: 国内消費量
(productionに対応する語としてconsumptionは用いられずsupply)

⁶ なお本章では肉の種類(牛・豚・鶏の区別)については扱わなかったが、それぞれの消費量、変化を調べると国・地域ごとに特色が現れて面白い。なお南北アメリカでは鶏肉、中国では豚肉の消費(・生産)が伸びる傾向にある。

⁷ 日本の食生活の変化について表。農林水産省: <http://www.maff.go.jp/j/tokei/sihyo/data/02.html>。

図9 世界の食肉消費量(重量)

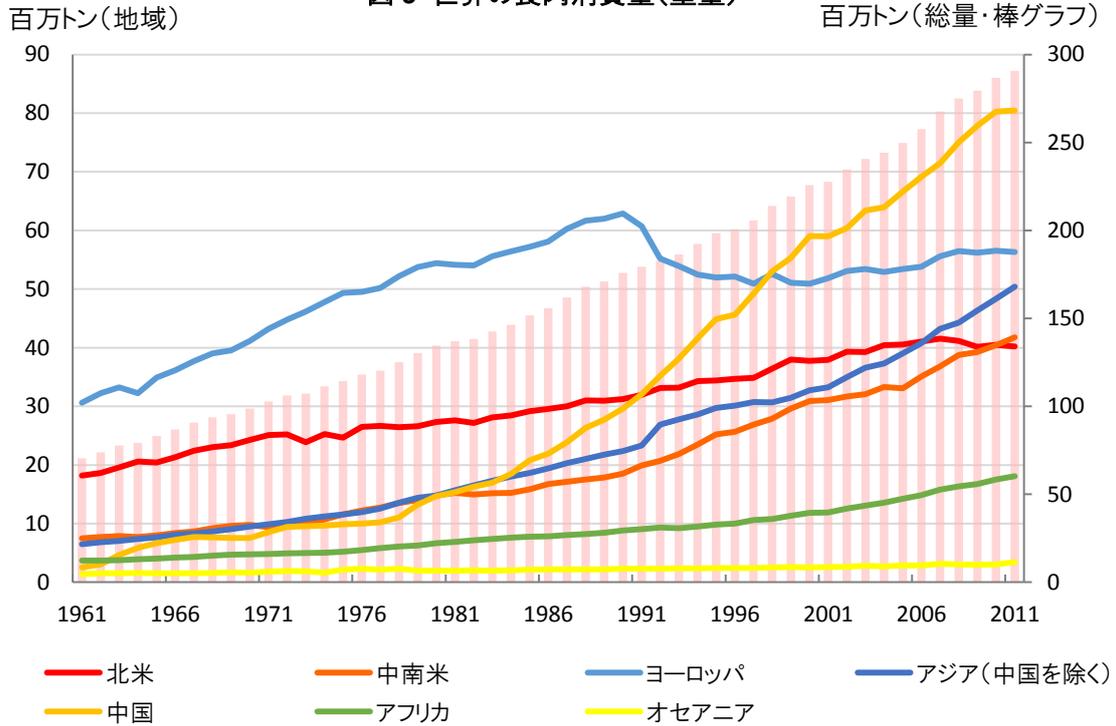
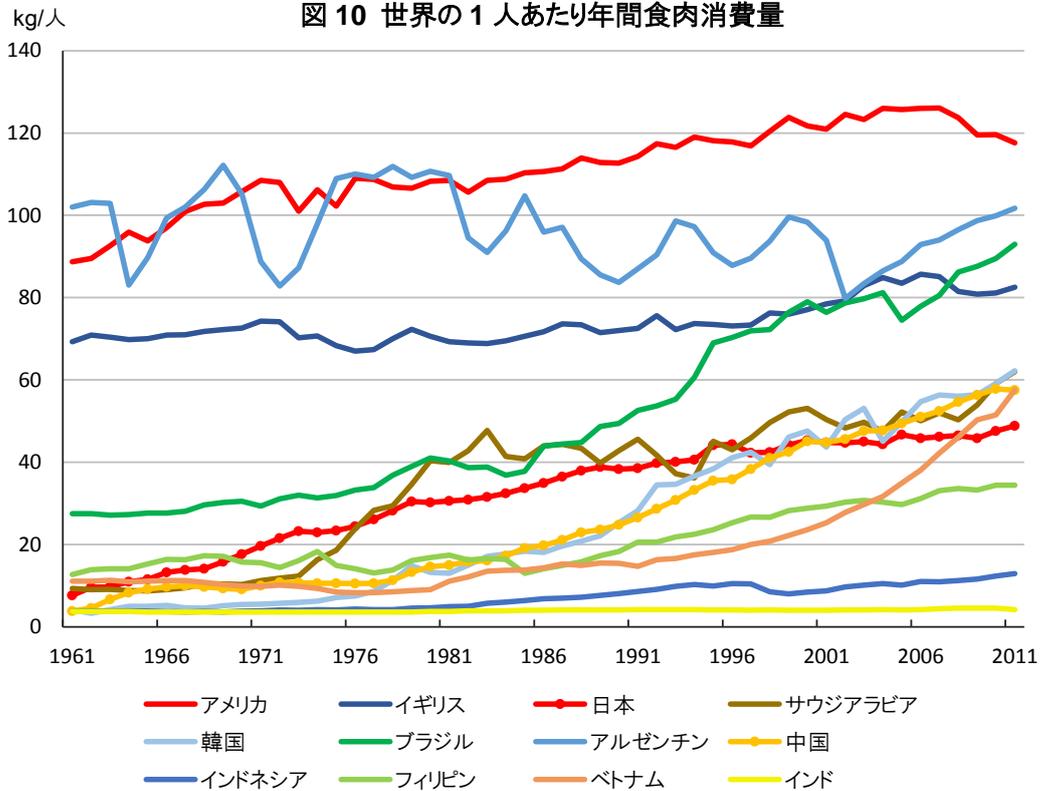


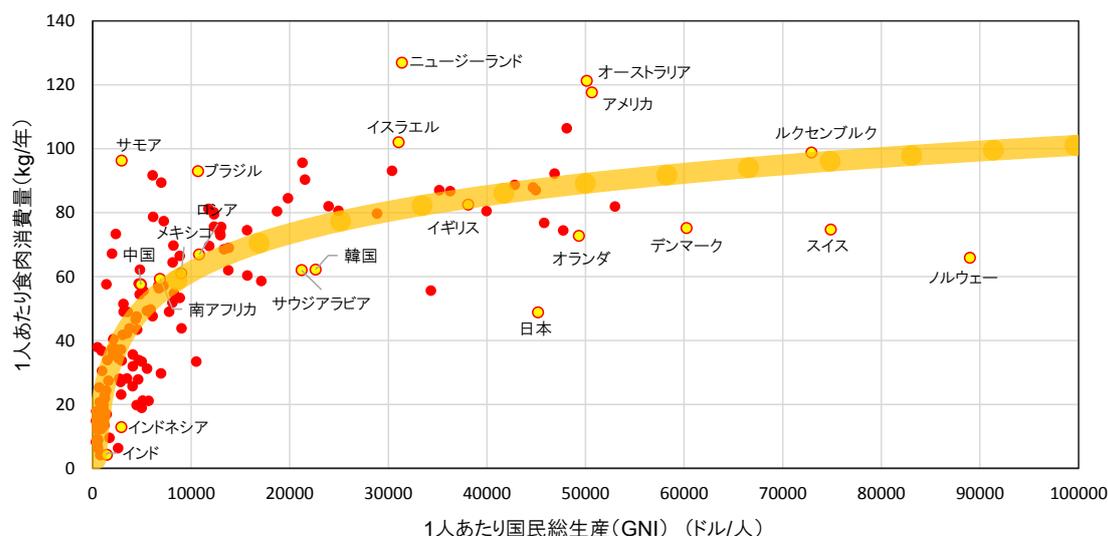
図10 世界の1人あたり年間食肉消費量



特に食肉消費量について、図 11 において 1 人あたりの所得と消費量の関係が示されている。図の右にいくほど国民 1 人あたりの所得が高くなり、それにつれて食肉消費は上方向に伸びていっている。中でも低所得から中所得への変化に伴う食肉消費量の伸びが顕著であることが読み取れるだろう。

中国やブラジルなどの新興国においては著しい所得の向上がみられ、食料消費パターンが大きく変化した。さらに「都市化(urbanization)」による(ファーストフードが広まるなどといった)生活スタイルの変化も手伝って、食肉消費量を大きく押し上げたと考えられている。

図 11 所得の伸びと食肉消費量の関係



○食肉消費とエネルギー損失

食肉消費の増大は、人々が豊かな食生活を享受できるようになった証であり、本来歓迎すべきことのはずである。しかし地球規模の食料供給の観点からは懸念がある。

食肉を生産するためには家畜に多くの飼料を与える必要があり、その段階で最終的に人間が食べる肉の重量の何倍もの穀物が消費されるからである。食用肉 1kg を生産するのに必要な穀物は、牛肉で 10~12kg、豚肉で 5~7kg、鶏肉で 3~4kg といわれている⁸。これはカロリーベースで考えてもほとんど変わらない⁹。この事実は食肉によって穀物が非効率的に消費されることを意味し、結果的に食料の供給可能性を低下させていることを示唆している。食肉の代わりに穀物の形で消費すれば 3~12 倍の人が食料を得ることができるはずである。「人」が食べるはずの食料を代わりに「肉」が消費してしまっているともいえる。

また変化に注目して考えれば「食肉の需要が 1kg 増えると、食料の需要は 3~12kg 増える」ということができる。食肉消費の増加はその何倍ものペースで穀物消費を増やし、地球規模での食料への需要を急速に高めているのである。世界的な食料需給の逼迫を招き、食料価格の高騰に繋がり、それが貧しい人々の食料へのアクセスを妨げるかもしれない。「2050 年の世界」を考える時、食肉消費の増加は食料安全保障上の脅威になり得るのである。

⁸ 朝日新聞(2012)、UNEP(2012)P30~33 など。同様の報告は数多く存在する。

⁹ つまり牛肉 1kcal を得るために必要な飼料は、10~12kcal 分の穀物に相当するということである。

○人間 vs 食肉の食料の奪い合い？ ～畜産システムの変化～

少し脇道にそれるが、そもそもなぜ人間と食肉の間で同じ食料の配分をめぐる奇妙な競合関係が生まれてしまったのだろうか。そのヒントは畜産システムの変化に隠されている。従来畜産は小規模な農家によって放牧や混合営農¹⁰の形をとって行われてきた。その中で食肉は、地元で手に入った低品質の**粗飼料**（作物残渣や自然牧草）を家畜に与えることによって生産され、また地域の中で消費も行われていた。しかし現在、畜産システムには巨大な流通企業が参入し、大規模化・機械化・画一化を実現して世界中に肉を届けるようになった。そして飼料に関しても、とうもろこしや大麦などの**濃厚飼料**（concentrate feeds）を外部から購入して利用するようになった。従来は「飼料が余ったから肉を作る」という構図だったのに対し、現在では「肉を作りたいから必要な飼料を獲得する」という構図に転換したといえる。この畜産システムの転換によって初めて、一方では人々が食糧難に苦しみ、一方では大量の飼料が投入された食肉をおいしくほおぼるという状況が生まれることになったといえよう¹¹。

○課題 1 飼料用穀物需要の拡大

さて話を戻して、食肉消費の拡大が長期的な世界の食料安全保障にどのような影響をもたらし得るか考えてみよう。まず懸念されるのは飼料用穀物需要の累増に伴う、世界的な食料需給の逼迫である。

「**穀物(cereal)**」は土地や気候などを選ばず広い地域で栽培され、長期保存が可能でエネルギー供給に優れる作物であり、小麦・米・トウモロコシの三大穀物に代表される。図 12 で今日の世界平均の 1 人あたりの食料消費を見ると、穀物は重量比では 2 割に留まるが、エネルギー供給では約 45%を占め、特に低所得国では依然として栄養供給の要であるといえる。その世界的な価格動向はあらゆる食料に影響を与え、さらに人々の生活に直接的に影響する。2008 年には世界的に穀物価格が高騰し、十分な量の穀物を買うことができなくなった低所得国の人々が厳しい状況にさらされ、「歴史的に前例のない¹²」深刻な世界的な食料危機が起きた。この食料危機によって世界の栄養不足人口は一時 10 億人を超えたとされ、穀物の重要性を確認できる出来事であろう。

図 12 1 人あたりの食料消費(世界平均)

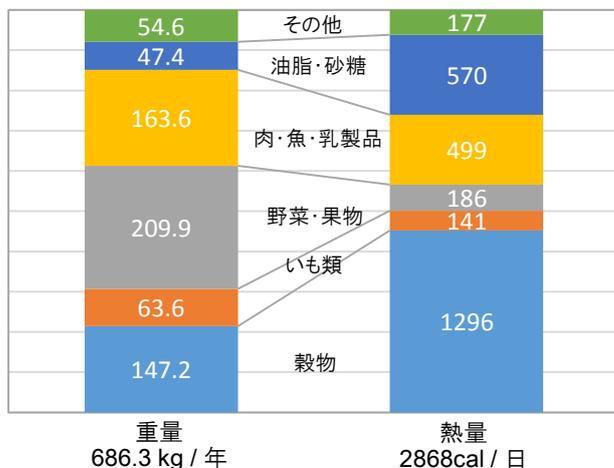
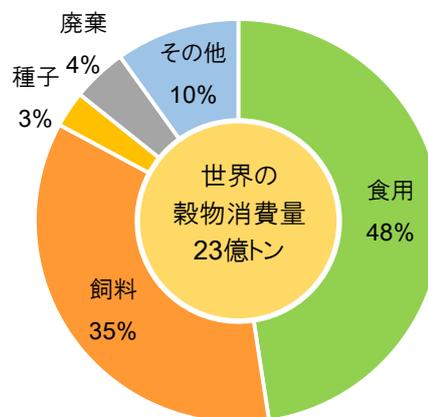


図 13 世界の穀物消費の内訳



¹⁰ 麦・根菜類・飼料用作物の栽培と家畜の飼育を組み合わせた農業形態。現在でも食肉生産の主要形態の 1 つ。

¹¹ 畜産システムの変化については FAO『世界食料農業白書 2009 年報告』、32~40 ページ。

¹² FAO『世界の食料不安の現状 2009 年報告』、4 ページなど。

実は今日の世界の穀物生産のうち食用として使用されるのはおよそ半分にも満たない。図 13 で内訳をみると 3 分の 1 が飼料として消費されていることがわかる。トウモロコシに限ってみると食用は 2 割にとどまり、飼料用消費が 5 割を超えている。今後食肉消費量がさらに増えていくにつれて、飼料用穀物需要もますます累増していくと考えられる。それによって世界的な穀物需給が逼迫すれば再び価格高騰による途上国での食糧難の深刻化などが起きる可能性もある。

○課題 2 畜産による生産資源への圧力

食料供給の持続可能性(⇒P25)の観点からは、食肉消費が地球の限られた資源に与える悪影響が懸念される。食肉生産、つまり畜産は多くの水資源、土地、そして石油などのエネルギー¹³を必要とする営みである。畜産がこのような多くの生産資源の投入を必要とする事実は、地球の資源利用を圧迫し、それ以外の農業生産とのこれらの資源の争奪戦が行われることを意味するかもしれない。その結果、穀物の価格を押し上げるとともに、資源そのものにも負の圧力をかけて世界の食料安全保障に悪影響を及ぼす恐れがある。この問題については特に土地と水資源の問題について論点 3(⇒P29)で改めて述べる。

○今後の食肉消費量の見通し

では今後の食肉消費量はどのように伸びるだろうか。

まず注目されているのは牽引役の中国の今後の動向である。10 億を超える人口を抱え、図 9 からわかるように既に消費の絶対量では圧倒的な影響力を持っている。しかし 1 人あたりの消費量はまだ欧米各国の水準に比べるとやや低いため、今後も 1 人あたりの消費が伸び、絶対量もますます増えていくのではないかという予測がある。その一方で既に日本の水準は上回っており、一般にアジア諸国では文化的な違いもあって欧米の水準には至りにくく、同様に中国の消費も停滞するだろうという見方もある。

次に、今までのところ 1 人あたりの消費量も伸びていないが、今後国レベルの経済発展が見込まれ、所得の向上に伴って食肉消費量が拡大すると見られている国々の動向が注目される。中でも最も注視される国が 2050 年には 15 億の人口を抱え中国を超えると予測されているインドである。図 10 では依然 1 人あたりの消費量では低水準にあることが読み取れるが、今後の動きによっては中国並みに爆発的な増大を招く可能性があるといわれている。またインド以外にも BRICS に続く新興国などを中心に食料消費パターンの変化が進み、食肉消費量が伸びることが予想されている。ただしこれらの国では宗教的理由などにより予想ほど伸びないという見方もあり、意見は分かれている。

FAO は今後 2050 年までに食肉消費量は年 2 億トン増えると予想している¹⁴。そのほとんどが途上国における消費量の増加である。現在の消費量が年 3 億トンあまりであるため、1.6 倍に拡大する見込みである。そうすれば穀物消費はその何倍にも跳ね上がるだろう。

¹³ 農業用機械の燃料、肉類と飼料の輸送用燃料、そして肥料生産に多くの化石燃料が消費されている。この点については FAO『世界食料農業白書 2009 年報告』、第 4 章。

¹⁴ “How to Feed the World in 2050” Executive Summary, P8.

○食肉消費の抑制は可能なのか？

食肉消費の伸びは経済発展と豊かな生活の実現の結果である一方、世界規模での食料問題に大きな課題を投げかけるものでもあるのだ。「2050年の世界を養う」という観点からいえばこれまでと同じペースで食肉消費が伸びることはあまり好ましいものではない。しかし本来どのような食生活を送るかは個人の自由であり、食料消費パターンに直接的に影響を与える政策はとられにくいのもまた事実である。そのため食肉消費を抑制するという趣旨の国際的な議論は行われにくい。けれども全く手がないわけでもないだろう。以下では食料消費パターンに影響を与えるような政策・取り組みの例をいくつか挙げることにする。

世界的な食料不足の懸念からではないが、いくつかの国では食肉消費を減らそうとする動きがみられる。それは健康上の問題からの食肉消費の抑制である。南太平洋に浮かぶフィジーやトンガなどの島嶼国では、20世紀半ばに食生活の西洋化が急激に進み、脂肪分の多い羊肉などの食肉消費量が急拡大した。それにより国によっては50%を超えるほどの国民の肥満率が社会問題化し、政府が食肉の輸入と販売の禁止に踏み切った事例がある。

また食肉に関する事例ではないが、食生活へ影響する国際的な政策協調の例としては、海洋資源保護を目的としたクロマグロの漁獲規制の検討があてはまるかもしれない。環境や資源の持続可能性の観点から特定の漁獲を規制するという構図は、地球規模の持続可能な食料供給に大きな影響を与え得る畜産に対しても適用不可能ではない。

市民社会(civil society)レベルでは、先進国において食肉消費を控えることを推進するキャンペーンなどが実施されている例もある。イギリスを拠点に活動する国際的 NGO(非政府組織:Non-governmental Organization)であるオックスファムでは、先進国の人々が食肉を控えることが世界の食料問題解決に繋がると訴えている¹⁵。またメディアなどでは食肉に対する課税が世界の食料問題にプラスの影響を与えるだろうという考察も報告されている¹⁶。現在では国際的 NGO やメディアが国際政治に与える影響も無視できないものになっており¹⁷、このような動きが国際的な取り組みを後押しする可能性もある。

どの政策もその実施は容易ではなく、事例は限られている。また実際に国際的な議論の場で食肉消費の抑制が議論になった例は今のところ見当たらない。しかしこの難しい問題について、是非とも各国代表の皆さんの判断力とアイデアに期待したい。

☆ 論点 1 のまとめ ☆

1. 世界的に所得の向上とともに食生活の西洋化が進み、食肉消費が急増している。
2. 食肉は穀物の飼料用消費によって3~12倍のエネルギーの損失を招くため、世界的な食料安全保障の観点からはあまり好ましいものとはいえない。
3. 食肉消費の抑制はあまり事例がないが、食生活に影響を与える政策は散見される。

¹⁵ Oxfam: http://grow.oxfam.jp/grow_method/。

¹⁶ <http://guardianlv.com/2014/04/meat-tax-government-regulating-food-consumption/>。食肉には直接関係ないが、課税によって特定の食品の消費を抑制する試みは、ハンガリーやメキシコで高カロリー食品に課税をしている例などがある。また一部メディアでしか確認できず真偽は定かではないが、世界屈指の牛肉消費量を誇るスウェーデンで農業省関係者が食肉に対する課税を提案する内容の発言をしたという報道もある。

¹⁷ 国際 NGO については武器貿易条約の締結の際には Oxfam を含む国際的 NGO の活動が実際の条約締結に結びついたらと評価され注目を浴びた。

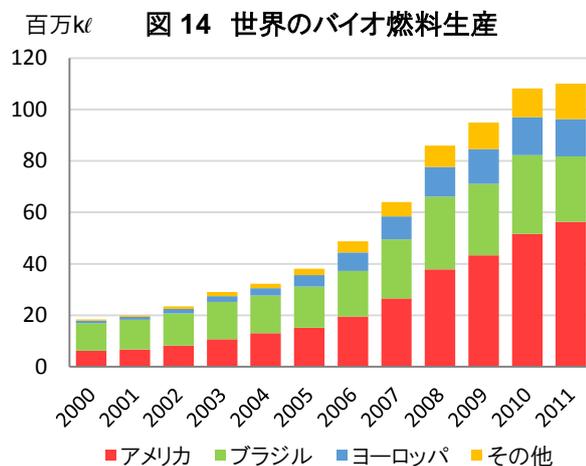
論点2 バイオ燃料

○バイオ燃料生産の拡大とその背景

さて論点2では、バイオ燃料について、現状とその背景、食料需給問題への影響、今後の見通しについてみていく。バイオ燃料(biofuel)¹⁸は、トウモロコシやサトウキビなどの作物を加工して生産され、ガソリンなどと同じように用いられる液体の輸送用燃料である。燃やせばガソリン同様排気ガスが発生するが、原料用作物がその生育過程で二酸化炭素を吸収していることから、温室効果ガス排出を相殺し、環境に優しいとされる。(この性質は「カーボンニュートラル」といわれる。)

図14に示されるようにバイオ燃料の生産は21世紀に入って急速に拡大した。1990年代、欧米各国では化石燃料に代わる新たなエネルギー源の獲得、そして自国のエネルギー自給率の向上の観点からバイオ燃料産業に注目が集まった。さらに世界的な地球温暖化問題への関心の高まりが、温室効果ガスの排出を相殺するとされるバイオ燃料への関心を加速させた¹⁹。そして近年の石油価格の高騰はさらにバイオ燃料への期待を大きくしている。

また近年の傾向として、ヨーロッパやその他の地域での燃料生産が拡大していることがある。これまで限られた国の政策に過ぎなかったバイオ燃料がより多くの国を当事者として巻き込んできており、バイオ燃料に関する国際的な議論の重要性が高まってきている。



○バイオ燃料の種類と主要生産国

バイオ燃料は大きくバイオエタノール(ethanol)とバイオディーゼル(biodiesel)に分けられる。バイオエタノールはでんぷん、または砂糖からつくられるバイオ燃料で、主にアメリカでトウモロコシ、そしてブラジルでサトウキビによる生産が行われている。その他小麦やキャッサバなどからもつくることができる。表15の通り現在世界全体のバイオ燃料生産のうち79%がエタノールである。エタノールの二大生産国のアメリカとブラジルで総生産量のほぼ90%を占め、その他に中国、カナダ、ヨーロッパ諸国などで生産されている。

一方のバイオディーゼルは植物油、もしくは動物油脂からつくられるバイオ燃料である。ヨーロッパではナタネ、アメリカとブラジルでは大豆を原料として生産されている。ヨーロッパ全体の生産量が全体の約半分を占めるが近年アメリカでも生産が拡大している。またインドネシア、フィリピン、マレーシアなどの亜熱帯地域でも油ヤシ、ココナッツ、ジatroファ(種子に油分を多く含む落葉樹)などの油脂植物から生産されるようになってきている。

¹⁸ バイオ燃料とは広義には「再生可能な生物由来の原料を利用したエネルギー」を指し(この場合「バイオマスエネルギー」といわれることが多い)、主に薪や家畜の糞などを原料とする固形バイオ燃料と、農産物から生産される液体バイオ燃料にわけられる。本文中で用いる狭義のバイオ燃料とは、食料用作物を利用するために食料との競合が懸念される液体バイオ燃料を指す。なお液体バイオ燃料はバイオマスエネルギー全体の1%に過ぎない。

¹⁹ JAICAF『世界の農林水産 2013Summer』、13ページ。

表 15 国別バイオ燃料生産量 (2011年・上位10国)

万 kℓ	エタノール	ディーゼル	総計		エタノール	ディーゼル	総計		
1	アメリカ	5272.8	366.2	5639.0	6	中国	226.3	45.3	271.6
2	ブラジル	2274.8	267.3	2542.1	7	カナダ	174.1	15.7	189.8
3	ドイツ	77.2	301.8	378.9	8	インドネシア	0.6	116.1	116.6
4	フランス	101.0	197.3	298.3	9	スペイン	46.4	69.6	116.1
5	アルゼンチン	17.4	274.7	292.1	10	タイ	51.6	59.2	110.8
	世界	8666.6	2342.9	11009.5		世界(比率)	79%	21%	100%

○国内政策によるバイオ燃料の推進

バイオ燃料生産の特徴は、それが政府の強力なサポートによって積極的に進められていることである。具体的な政策としては①混合義務(blending mandate)と②補助金(subsidy)による支援策がある。

混合義務は、バイオ燃料のガソリンへの混入を義務として、石油会社に半強制的にバイオ燃料を導入させるものである。アメリカでは 2005 年以降エネルギー関連法案で使用義務量を定めており、2014 年には 152 億ガロンが使用義務量として設定されている。またブラジルでは使用義務量ではなくガソリンに対する混合義務比率を設定しており、20%の混合義務がガソリンスタンドに対して課されている。EU でも 5.75%の混合比率義務が設定されている²⁰。

また直接的な経済的支援策として、バイオ燃料の生産や輸送設備の導入に対する補助金、バイオ燃料用の自動車への免税措置なども積極的に採用されている。IEA(国際エネルギー機関: International Energy Agency)によれば 2012 年のバイオ燃料に対する補助金の総額は 190 億ドルだったと推定されている²¹。(ちなみに同年の WFP による食糧援助は約 1 億人に対して 40 億ドルの規模である。)

一方 FAO は 2009 年の世界食料農業白書の中でバイオ燃料の生産は補助金などの政策がなければ儲からない(儲からなければ当然生産されない)経済的に非合理的な経済活動であるだろうと示唆している²²。政策による後ろ盾がなければ進まないのだから、今後の生産量の動向は政策次第で大きく変化し得ると考えられる。このような事情を鑑みれば、バイオ燃料政策は世界的に再考の余地があるといえる。

○バイオ燃料は地球に優しい?

バイオ燃料は原料となる植物が生育過程で二酸化炭素を吸収し、燃焼で排出する二酸化炭素を相殺するため、理論上はカーボンニュートラルであるとされている。しかしこの点について必ずしも科学的に明らかでない。現在では、作物の生産段階での農業機械や肥料の投入、加工や輸送段階での化石燃料の投入などを総合すると、トータルではカーボンニュートラルであるとはいえないとする見解も多く示されている。この点については国際的なコンセンサスがあるわけではないが、環境政策としてバイオ燃料の消費拡大を推進することには疑問の余地があることが残されている。

²⁰ <http://www.biofuelsdigest.com/bdigest/2013/12/31/biofuels-mandates-around-the-world-2014/>。なお計 62 か国のバイオ燃料に関する混合義務についてまとめられている。なお「E20」「B5」といった数字は「バイオエタノールについて 20%の混合燃料」「バイオディーゼルについて 5%の混合燃料」などの意味である。また本文中で述べたのは義務的なものだが、あくまで数値目標として掲げている国もある。

²¹ IEA(2013)、P226。

²² FAO『世界食料農業白書 2008 年報告』、40~41 ページ、4 章など。

○食料 VS 燃料 !?

バイオ燃料は食料となる作物を原料として利用することから、当然ながら食料問題の観点からは食料安全保障に対する脅威として捉えられ得る存在となる。

データを確認すると既に多くの食料がバイオ燃料用に消費されていることがわかる。2013 年にはアメリカのトウモロコシのうち 38%がバイオ燃料の原料として用いられている(その他飼料 38%、輸出 14%、食用 10%など)²³。アメリカは世界のトウモロコシの 4 割を生産しているので、全世界のトウモロコシ生産に占めるバイオ燃料用の消費は 15%にも及ぶ計算になる。また世界第 2 位のエタノール生産国であるブラジルでは、国内で生産されるサトウキビのうち 50%をエタノール生産にあてている²⁴。全世界のサトウキビ生産のうち 20%以上が既にバイオ燃料用に消費されている計算になる²⁵。

これだけの量に及ぶ消費は確実に世界的な食料需給に影響を与えている。2008 年に起きた世界的な食料価格高騰に関しても、バイオ燃料用の需要の拡大が世界的に食料価格(特に穀物価格)を押し上げた主要因の一つとして指摘された。食料価格の高騰によって最も深刻な影響を受けるのは、バイオ燃料を生産するような豊かな国の人々ではなく、アジアやアフリカなどの貧しい国の人々である。

また食料の絶対的な量のみならず農地の割り当ての問題もある。バイオ燃料用作物の生産のためにこれまで食用の作物を栽培していた土地を転換することによって、食料用の農産物そのものの作付面積が減少するという問題である。これについては改めて論点 3(⇒P29)で述べる。

既に国際会議の場でもバイオ燃料が食料安全保障にもたらし得るリスクについては度々議論が行われてきている。しかしそれでもなおバイオ燃料生産の拡大が留まる兆しはない。今後もバイオ燃料生産が継続的に拡大すれば「2050 年の世界を養う」ことはますます難しくなるかもしれない。

○第 2 世代バイオ燃料

現在、食料と競合しないバイオ燃料として、農産物以外の原料を使用する「第 2 世代バイオ燃料(second-generation biofuels)」の開発が進められ、注目を集めている。第 2 世代バイオ燃料とは、木材や草本類、農作物の残渣などのセルロース系の原料から生産されるバイオ燃料である。

しかし第 2 世代バイオ燃料は依然開発途上段階で、実用化にはまだ時間がかかるといわれている。そのため少なくとも第 2 世代バイオ燃料が実際に導入されるまでの期間は、現在の食用農産物によるバイオ燃料生産が行なわれ、競合関係が続くと予想される。

また実用化したとしても食料用作物を原料としないからといって食料との競合が完全になくなるわけではないという見方もある。特に土地資源の投入については、第 2 世代でもエネルギー専用作物を大量生産する必要があるとされ、結局広大な土地がバイオ燃料のために利用されるのであれば、食料生産のために利用され得る土地が減少する懸念は依然として消えないからである²⁶。

²³ USDA-ERS, “Feed Grain Database, Yearbook Tables, Table31 Corn Feed, Seed, and Industrial Uses.” http://www.ers.usda.gov/data-products/feed-grains-database/feed-grains-yearbook-tables.aspx#.VCT7O_l_s8l.

²⁴ 大賀(2008)、9 ページ。

²⁵ FAOSTAT の統計より。

²⁶ 本間(2008)、2 ページ。

○途上国に広がるバイオ燃料生産

地球規模で食料消費量の拡大と、食料との間での土地の競合を招き、食料安全保障に負のインパクトを与えるとされるバイオ燃料生産。誰しもこれを読めば、バイオ燃料政策は一部の豊かな国が強引に進めているものであって栄養不足人口を抱える途上国はどの国も反対していると予想するだろう。しかし近年では途上国においてもバイオ燃料の生産を進める動きがみられる。

途上国の中でも既に生産が増えているのが中国、インドネシア、マレーシア、インドといった東・東南アジアの国々である。中国では 2002 年以降トウモロコシを原料とするバイオエタノールの生産を進めた²⁷。インドネシアやマレーシアではパーム油からバイオディーゼルの、インドでは糖蜜（サトウキビから砂糖をつくるときの副産物）やキャッサバからバイオエタノールの生産を行っている。これらの国ではバイオ燃料用に改めて作物生産を行うという形ではなく、余剰生産物や副産物が手に入ったのでバイオ燃料をつくるという形で生産が開始されたようである。

これらの国のバイオ燃料政策の狙いは主に二つある。一つは長期的なエネルギー安全保障の確保であり、もう一つはバイオ燃料による農業開発である。特に後者は農産物に対して新たな市場を開拓することで、農業振興、雇用創出、そして貧困解決につなげたい政府の意図が含まれているといえよう。特に先進国の高いバイオ燃料生産は、海外からの投資の呼び込みに繋がる効果もあるとされる。

一方アフリカの国などでは先進国の多国籍企業などが、バイオ燃料用の作物を栽培するために地元住民から一方的に土地を買い上げ、それによって地元で消費されるはずだった食料生産が行えなくなっているケースがあるとの報道もある²⁸。政府の立場は必ずしも明らかではないが、途上国におけるバイオ燃料用作物の栽培は、地域の食料安全保障にとって脅威となり得ることは確かだ。

○バイオ燃料のリスクと機会

FAO も 2008 年の世界食料農業白書でバイオ燃料を取り上げ、その中でバイオ燃料のリスクを指摘する一方で、バイオ燃料が新たな就業機会と投資をもたらすチャンスにもなり得ると指摘している²⁹。

バイオ燃料の生産が活発になり、今後も生産が堅実に伸びる見込みがなされてきている中で、多くの途上国が固まって一部の国を一方的に批判していればいいという時代の潮流でもなくなっている。まさに長期的な地球規模の課題として、建設的な議論をする段階にきているといえよう。

☆ 論点 2 のまとめ ☆

1. バイオ燃料生産は 21 世紀に入り急激に拡大し、食料との競合関係が生じている。
2. 第 2 世代バイオ燃料の開発が期待されるが、まだ時間がかかる見込みである。
3. 途上国の中には農業開発の一環としてバイオ燃料を導入する動きもある。

²⁷ 中国では 2002 年の時点ではトウモロコシの国内生産は消費を上回り、生産余剰の一部を利用して生産が開始された。しかし 2009 年になって中国はトウモロコシの輸入国に転じ、政策の再考が迫られている。

²⁸ タンザニアの例について <http://www.juno.dti.ne.jp/tkitaba/earth/energy/news/08072501.htm>。

²⁹ FAO『世界食料農業白書 2008 年報告』、第 1 章など。

B. 供給サイド

さてここからは供給サイドに入り、世界全体での食料生産について検討していこう。まず食料消費量について「1人あたりの食料消費量×人口」という式で表せたのと同様に生産量についても式を立ててみると

$$\text{食料生産量} = \text{単位面積あたりの収量(単収)} \times \text{耕地面積}$$

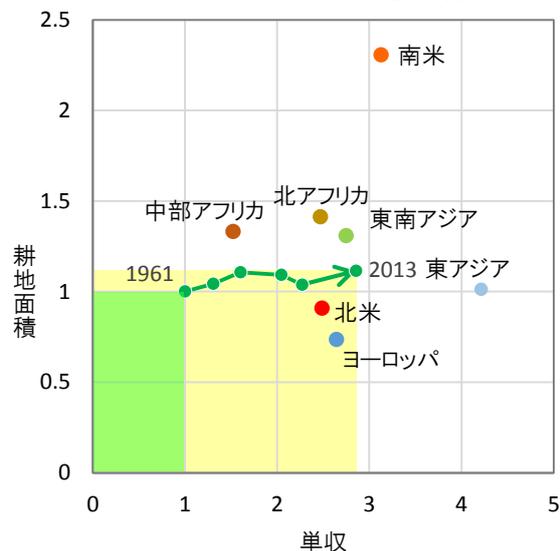
という式が成り立つ。そして消費量の時と同じように、これを微分することによって

$$\text{食料生産量の増加率} = \text{単収の増加率} + \text{耕地面積の増加率}$$

という式が得られる。人類は古来より食料の増産に努めてきたが、それは常に「耕地面積の拡大」か「単収の向上」のどちらかの方法によって達せられてきた。土地が余っている時代には耕地面積の拡大によって、耕地に転用できる土地が限られてくると今度は単収の向上によって、食料生産量を徐々に伸ばしてきた。

現代においてもこの基本原理は変わっていない。しかし地域によってどちらの要素により依存しているかは異なってきている。図16を見てみよう。これは穀物について1961年段階の耕地面積と単収を1として、2013年にそこから何倍になったかを分布で表したものである。それぞれの点から原点に向かって長方形を作るとその面積は「単収×耕地面積」となり、生産量を表すことができる。1961年段階の生産量(緑の長方形)に比べて2013年の生産量がどう変化したか(世界全体では薄黄)、そして地域ごとにどちらの要素により依存しているかを確認してみよう。地域ごとにはそれぞれ特徴がある。単収増加が著しい東・東南アジアに対してアフリカは低成長である。耕地が拡大している南米に対して先進国では縮小傾向が伺える。しかし世界全体で見ると傾向は明らかで、耕地面積はほとんど増えず、生産量の拡大はほぼ単収の向上によるものである。

図16 単収と耕地面積の伸び



1961年=1としたときの2013年の値の分布。

図中・緑の矢印は世界全体の10年ごと

(70、80、90、2000、10)の推移。

需要サイドで見てきたように2050年の世界に向けて世界の食料消費量はますます拡大していく見込みである。それに対して当然生産量も拡大させなければ世界を養うことはできない。FAOによればこのままのトレンドで消費量が伸びれば、今後2050年には今よりさらに7割、穀物だけで現在の23億トンから10億トンもの食料生産を増やす必要があるという。では地球は今それを実現する力を持っているのだろうか。

まず土地に関しては、今後拡大できる耕地面積はますます限られてくるだろう。さらに消費の急速な伸びは様々な形で土地や水資源に負荷をかけ、資源の劣化や枯渇を招き始めている。このままではこれまで通りの生産を行うことができなくなり、さらには耕地面積そのものを縮小させさせかねない。今後も継続的に生産力を維持していくために、農業の持続可能性を担保するために何が求められているのか。この問題について論点3で検討する。

そして最後に、これまで頼みの綱としてきた単収の向上について、今後の方向性を論点 4 で検討する。1940~60 年代に飛躍的な単収の向上をもたらした緑の革命の実例から、農業における技術革新の可能性と留意点を探り、今後期待される研究分野を考える。また今後の単収の向上に貢献し得るバイオテクノロジー、遺伝子組み換え技術についても論争的なトピックとして取り上げる。

論点 3 農業資源の制約 土地と水資源

○資源制約と持続可能性

農業は土地と水を元手に食料を生産する営みである。土地や水などの資源が手に入らなければ食料生産は行えないが、現実にはこれらが無尽蔵に提供されるわけではない。「有限」なのである。そして使い続けられれば当然その量も質も減少していくはずである。それではいつまで農業は続けられるのだろうか？

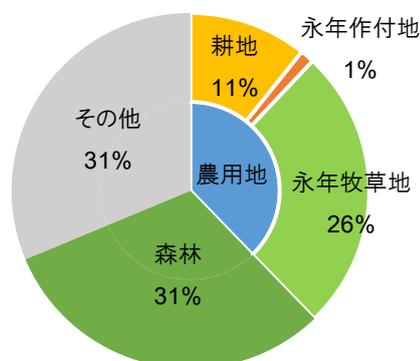
世界の農業資源の有限性については、マルサスが既に『人口論』の中で「地球が人間を養う力には限界がある」として土地の有限性について述べていた。それから 2 世紀あまり経ち国際情勢も大きく変化する中、1972 年に発表された一本のレポートが再び環境・資源の有限性について警鐘を鳴らし、世界に衝撃を与えた。ローマ・クラブによる『成長の限界』である。このレポートは、人間がこのままのペースで経済活動を続けられれば、地球環境や様々な資源に過剰な負荷を与えることになり、いずれ地球社会の破綻を招くだろうと予見し、世界的なベストセラーとなった。この頃から世界的に地球環境問題への関心が高まり、1987 年には国連の「環境と開発に関する世界委員会」が“*Our Common Future*(我ら共有の未来)”というレポートを発表し、環境問題に対する国際的な議論の先駆けとなった。その中で提唱され、現在も頻繁に用いられるようになった概念が「**持続可能な開発(Sustainable Development)**」という概念である。持続可能な開発とは「将来の世代がそのニーズを満たす可能性を損なうことなく、現在の世代のニーズを満たすような開発」と定義される。つまり現在の経済活動によって将来における経済活動が制限されることがあってはならないとして、短期的な利益のために環境や資源を破壊・浪費していくのではなく、将来的にも利益を得られるようにそれらを保全・管理していくことを提唱する概念である。現在では開発の文脈だけでなく一般に「**持続可能性(sustainability)**」という言葉で様々な分野で用いられるようになっている。

農業についても、短期的な収穫増大を無理に進めるのではなく、環境保全・資源管理にも目を向け長期的なスパンで地球の生産力を考える必要に迫られている。「2050 年の世界をどう養うか」というテーマはまさにこの「持続可能な農業」の実現にかかっているといえよう。本章では基本的な農業資源である土地と水について、それぞれの資源の利用状況と、それらが様々な圧力を受けて劣化している現状、そして将来的に起こり得る問題を検証し、「持続可能な農業」を実現するために今何が必要なのかを考える。また食料間・国家間で限られた土地・水資源を奪い合う動き(競合関係)が起きていることを述べる。

○世界の土地利用

まず現在世界の土地がどれだけ農業に利用されているかを図 17 で確認してみよう。世界の陸地面積は約 130 億 ha で、そのうち農業に利用されている土地（農用地：agricultural land）が約 3 分の 1 の 50 億 ha。さらに牧草地など頻繁に人の手が入らない土地³⁰を除いて毎年作付けが行われる田畑などを指す「耕地(arable land)」が 14 億 ha となっている。それ以外は森林と、山地・砂漠・ツンドラなどである。

図 17 世界の土地利用の内訳



○農地の拡大の限界

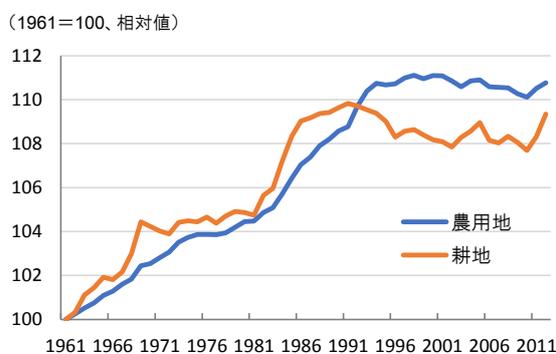
では続いて、耕地面積の推移を確認するために表 18 を確認してみよう。1961 年から 1990 年にかけて耕地面積は徐々に増えているが、それ以降は減少傾向にあることがまず読み取れる。一方世界の人口は図 7(⇒P11)で見たように飛躍的に伸び、その結果 1 人あたりの耕地面積はこの 50 年で半減している。

表 18 1 人あたりの耕地面積の推移

	1961 年	1970 年	1980 年	1990 年	2000 年	2010 年
耕地(億 ha)	12.8	13.3	13.4	14.0	13.8	13.7
人口(億人)	30.8	36.9	44.5	53.2	61.3	69.2
1 人あたりの耕地(ha)	0.414	0.361	0.301	0.263	0.225	0.199

図 19 をみても 1960 年代以降、農用地・耕地とも着実に伸びてきたのに対し、1990 年代に入ってもやや横ばいになっている傾向が読み取れる。既に世界の耕地面積は減少段階に入ったとする立場もある。減少傾向とまでは言わなくても、少なくともここ 20 年は伸びが鈍化しているのは事実である。ただし図 16 で見たように地域間でバラツキがあることも事実である。先進国で減少する傾向にある一方で、南米やアフリカでは比較的耕地の拡大が続いている。

図 19 農用地と耕地の伸び



今後の見通しについては、牧草地からの転換や森林の開拓などを考慮にいれれば、地球上には依然耕地として利用できる土地が少なからず存在するという楽観的な見方もある³¹。しかし人々は農業に適した土地から順に耕していくため、残存する土地は気候や土壌の観点から農業に向かない劣悪な土地が多い。また依然森林が広く残っている(⇒図 17)からといって森林などをむやみに開拓することは生態系を含めた環境全体への影響を考えると好ましいものではない。南米では図 16 でもわかるように耕地面積の拡大が顕著だが、それらは多く森林破壊を伴ったものとみられており、持続可能性の観点からは望ましくない。

³⁰ 牧草地(永年牧草地:permanent meadows and pastures)の他、毎年作付けが行われるわけではないが収穫物が得られる果樹園についても、耕地ではなく永年作付地(permanent crop area)に分類されている。

³¹ “How to Feed the World in 2050” Executive Summary, P9 の図では、現在使われている何倍もの「潜在的農地」があることがグラフによって示されている。しかし本文に示したような理由からその拡大は容易ではない。

○土壌の劣化

また土地だけではなく、そこにある土壌そのものも限られた資源である。土地を利用していけば植物は養分を土から吸収していくため、土壌中の栄養素は少しずつ減っていく。劣化(degradation)が起こるのである。特に飼料用作物などの**単一栽培(mono cropping)**においては、植物が特定の栄養素だけを土壌から吸収し、栄養バランスが崩れることにより土壌劣化を招きやすい。肥料によってその一部を補うことはできるが、世界の多くの土地では十分行き届いた肥料管理がなされているわけではなく劣化は進んでいる。

また土壌の劣化は、過剰灌漑によって水分とともに植物に吸い上げられた土中の塩分が地表付近に集積する**塩類土化(salinization)**や、過放牧によって水分を固定する植物が食い尽くされ土地が乾燥化する**砂漠化(desertification)**によっても起こる。これらの土地では従来通りの収穫が見込めなくなる。

○限りある水資源と農業利用

水も農業にとって欠くことのできない資源である。耕地は水の利用形態によって、降雨に依存する**天水耕地(rainfed area)**と、人工的に水路などを作って取水を行う**灌漑耕地(irrigation area)**に分けられる。当然灌漑耕地の方が水資源を多く消費するが、その分生産性も高い。今後世界の生産量を向上させていくには灌漑耕地の拡大(そのためのダムや水路などの灌漑設備の導入)が不可欠だとされる。

しかしこの水資源についても資源の有限性の問題が浮上ってきている。地球は「水の惑星」と呼ばれ広い海と豊かな水資源を有する星である。しかし地球上に存在する 14 億 km³ の水資源のうち実に 97.5% が海水(塩水)であり、さらに淡水(fresh water)のうち多くが氷河と地下水の形で存在している。そのため湖沼や河川などの地上にある表層水(0.01%)に加えて地下の浅い部分に存在する地下水などを合わせた**再生可能水資源(IRWR: Internal Renewable Water Resources)**は年間 42000 km³、全体の 0.3% といわれている。人間はそのうち年間 4000 km³ ほどの水を取水し、その 30% が生活用水や工業用水として、そして残りの 70% の約 2700 km³ が農業用水として利用されている。

IRWR のうち 10% 以下の水しか取水していないのであるから、残りの 90% はまだ利用可能で水不足には程遠いと感じるかもしれない。しかし多くは地下水で汲み上げには設備とコストがかかる。また降雨や河川水も多くはすぐに海に流れてしまうため、ダムや水路をきちんと整備しなければ利用できない。そのため実際に利用できる水資源は数字以上に限られているといえよう。

また水資源に関して特に重要なのは、それが特定の地域に偏って存在していることである。**表 20** に示されるように南米や中南部アフリカなど大河が存在する地域では、再生可能水資源に対する取水量の割合は 5% にも満たない。しかし中央アジアや南アジアではその割合が 50% に達し、他国に水源を持つナイール川の水を多く利用する北アフリカではなんと 200% にも及んでいる。

○農業生産の拡大による水資源への圧力

さらに農業生産の拡大は、様々な形で水資源に多大な圧力をかけてその持続可能性を脅かしている。それらは主に①湖や河川の縮小、②地下水の枯渇、③富栄養化による水質汚染に分けられる。

湖や河川の縮小については中央アジアのカザフスタンとウズベキスタンにまたがるアラル海が有名である。アラル海では 1960 年代から綿花栽培のための過剰な灌漑が行われ、半世紀で面積は 10 分の 1 に

表 20 地域別水資源の分布とその利用

km ³ /年	生活用水	工業用水	農業用水	灌漑用水	取水量計	IRWR	取水率 (%)
北アフリカ	9	6	79	4	94	47	200
サブサハラ・アフリカ	18	6	95	42	116	3884	3
北米	86	259	259	242	601	6077	10
中南米	44	28	171	62	242	13578	2
東アジア	93	149	435	69	679	3410	20
東南アジア	33	46	328	8	386	5794	7
南アジア	70	20	913	9	1003	1935	52
西アジア	25	20	231	1	272	484	56
中央アジア	7	10	128	26	145	242	60
ヨーロッパ	72	188	73	54	342	6578	5
オセアニア	5	3	11	9	27	892	3
世界	462	734	2722	525	3907	42921	9

※取水量計は「生活用水＋工業用水＋農業用水」。取水率は取水量／IRWR×100%。

激減した。また周辺の農地では塩類土化が進み、耕作が続けられなくなり、結局綿花生産は縮小した。同じような現象は中国の黄河やメキシコのチャパラ湖などでも起こっている。

地下水の枯渇については、アメリカで牛肉とトウモロコシの一大産地として知られるグレートプレーンズで、灌漑用水の汲み上げすぎによってオガララ帯水層の水位が下がり、枯渇が懸念されていることが有名である。その他インドとパキスタンにまたがるパンジャブ地方や中国北部、などでも地下水の水位低下が報告され、将来的な枯渇が懸念されている。

富栄養化による水質汚染はより広い地域で起きている問題である。主な原因は化学肥料の過剰施肥、または集約的畜産における排泄物の不適切な処理である。植物に吸収されずに残った化学肥料や家畜の排泄物に含まれる窒素などの栄養素が降雨などによって河川や海に流れ、富栄養化をもたらす。また地下水に流れ込むとその水が利用不可能となり農業に多大な影響を与えることもある。このように農業による圧力が水資源そのものを圧迫し、その持続可能性に対する脅威となっている。

○土地・水資源をめぐる競合

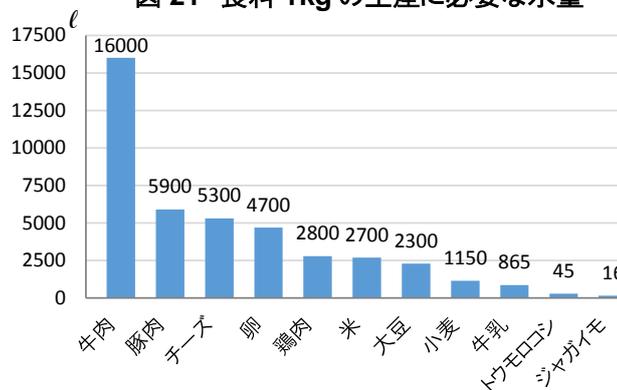
土地・水資源については、将来的に有限の資源をどのように効率的に利用するかが問われることとなるだろう。そんな中、土地・水資源をめぐる食料同士の競合関係が、今後の世界の食料安全保障を大きく左右するだろうといわれている。そこで再び登場するのが、食肉消費とバイオ燃料である。

論点 1、2 で述べた通り、食肉やバイオ燃料の生産は大量の穀物を用いて行われる。それは同時にその分の土地と水資源を生産に投入する必要があるということを意味する。食肉やバイオ燃料の生産が拡大すれば、従来食用の作物を栽培していた土地が飼料・原料作物に転用されたり、地域の限られた水資源がこれらの生産に利用され、他の農業用水が不足したりする恐れがあるのである。

○畜産とバイオ燃料による土地・水資源に対する圧力

まず畜産については、莫大な土地と水の投入を必要とすることが明らかになっている。土地については現地点で、牧草地も含めると農用地全体の 8 割、地球の不凍土面積の 3 割を畜産が使用し、世界の耕地の約 33%が動物用の飼料生産に用いられている³²とされる。また水資源については、世界で人間が使用する水資源の実に 8%を畜産が利用し、中でも飼料生産のための灌漑が 7%を占めると推定されている。図 21 を見てもわかる通り食肉生産には穀物だけでなく多量の水が必要なのである。

図 21 食料 1kg の生産に必要な水量



また集約的な畜産は資源の投入量の大きさだけでなく、土地や水資源の劣化をもたらしやすい生産システムを抱えていることも問題である。飼料用作物の単一栽培や集約的な放牧は土壌の劣化・砂漠化をもたらしやすい。また家畜の排泄物が適切に処理されずに垂れ流されると、富栄養化を引き起こして水質汚染の原因となることもある。

この構造はバイオ燃料についても同様である。土地については 2010 年時点で 4500 万 ha がバイオ燃料生産に用いられているとされ、2005 年の水準に比べて 3 倍になっている³³。また水資源については 1ℓ のバイオ燃料生産に 2500ℓ の水が必要とされ、灌漑に 90km³、世界の灌漑用水のうち約 4%の水を利用している計算になる³⁴。

バイオ燃料は、エネルギー源としては世界のエネルギー供給量のうち非常にわずかな部分を補うにすぎないものである。しかし原料用作物についてみれば、その投入量とそれを生産するために必要な土地と水資源は相対的に大きなものといえるだろう³⁵。バイオ燃料という媒介は、エネルギー消費をほとんど行わない人々にも食料安全保障上の脅威に直面する可能性を助長してしまうものでもある。

³² FAO『世界食料農業白書 2009 年報告』、35、83 ページほか。

³³ FAO “Statistical Yearbook 2012” Chapter4 P216。

³⁴ UNESCO “Water and Biofuels.” これによれば灌漑用水についてはバイオ燃料 1ℓ あたり 860ℓ の水を使用するという。この記述に従って 2011 年のバイオ燃料生産量に則って再計算した。
<http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/environment/water/wwap/facts-and-figures/all-facts-wwdr3/fact-7-water-biofuel/>。

³⁵ FAO『世界食料農業白書 2009 年報告』、33 ページ。

○土地争奪

世界的な土地・水資源の逼迫が将来の食料供給を脅かすことが懸念され始める中、今度は土地や水資源を国同士で奪い合うような動きが出始めている。それが**土地争奪(land grab)**と呼ばれる動きである。土地争奪とは、ある国が海外で広大な土地を購入し、そこで栽培した作物を自国に逆輸入する行為のことを指す。土地争奪のために海外へ進出する国は、食料自給率が低く多くを輸入に依存し、農業に適した土地が国内にあまりない先進国、中所得国である。サウジアラビア、韓国、日本などが挙げられる。近年では将来的な国内食料安全保障の確保を見据えて中国やインドなどが進出したり、バイオ燃料用作物を育てる土地を確保するためにその他の先進国が進出したりしているともいう。一方進出先となっているのは、オーストラリアやウクライナなどの伝統的な穀倉地帯、そしてタンザニアやケニアを初めとするアフリカ諸国など、土地や水資源が豊富ながら投資が不十分で生産性の高い農業がほとんど行われてこなかった地域である。

○新たな農業投資？

海外の土地の取得は主に進出側の多国籍企業によって行われ、国家の食料安全保障政策に関心を持つ政府がその後ろ盾となっていることもある。取得は何も違法に行われているわけではなく、地元の農民から土地を買い上げたり、もしくは長期貸借契約を結んで安く借り上げたりして行われている。

受入国側には、自国の生産性の低い土地を外国企業に利用してもらうことで農業投資を増やし、そこで収穫された作物の一部を分けてもらうことなどを通じて、最終的に土地から得られる利益を還元してもらい、自国の食料供給を確保する狙いがある。そのため政府が積極的に土地貸与に関わる国もある。

しかしこの動きが受入国に負のインパクトをもたらしていることも度々指摘されている。一つは土地争奪が結果的に地元の農民から土地を奪うことに繋がっていることである。農民と外国企業が直接契約を行う場合、圧倒的な力の差から農民に不利な契約内容が結ばれたり、契約内容が守られなかったりする可能性がある。一度土地を買い上げられてしまえば、そのあとで契約内容に不満を持っても農民は何もできないことが多い。また伝統的に国有の土地で農業を営んできた農民が、政府間の契約によってその土地を追われることもある。マクロな視点(国全体)で見ると利益をもたらす政策が、ミクロな視点(農民レベル)で見ても必ずしもよいものであるとは限らない。

もう一つは地域資源の劣化である。安く買い上げられたり借り上げられたりした土地では、地域の農業資源をどれだけ浪費しても外国企業にとっては直接的に負の影響がないため、非持続的な農業が行われることが多いのである。その結果土壌や水資源の劣化など地域全体の資源を消耗させ、地元の農民・住民にも悪影響を及ぼすと報告されている。

このように土地争奪は、特に土地を貸与する地元の経済、雇用、そして環境に大きなリスクを突きつけるものである。そのため土地争奪の動きに対し、地元の農民らが反発する事例も報告されている。中でもマダガスカルでは、政府が韓国の企業に広大な農地を貸し出す契約を結んだという報道によって農民を中心に政府に対する反発が高まり、2009年の政府転覆に繋がる一因となったとされている³⁶。

³⁶ 外務省: <http://www.mofa.go.jp/mofaj/press/pr/wakaru/topics/vol44/>。この事例は有名で他にも多数報告がある。

○新植民地主義？

2009 年、FAO の当時の事務局長、ジャック・ディウフは「世界的な土地取引の拡大は、貧しい国が自国で飢える人々を犠牲にして裕福な国のために食料をつくる状況を生み出し、“新植民地主義(neo-colonialism)”に繋がりが得る」と述べ、土地争奪の動きを厳しく牽制した³⁷。また FAO はこれらの影響を考慮すると、受入国側にとって土地を外国に貸与する利益はほとんどないだろうと 2012 年の報告書でまとめている³⁸。

しかし初めこそ事務局長が厳しい発言をしたものの、近年の FAO はより中立的、そして戦略的な立場に立とうとしているようだ。「土地争奪」という表現は、この動きを批判する国際的 NGO によって世界的に広められたものだが、FAO は否定的な響きを持つこの表現の代わりに「大規模土地取得(large-scale land acquisition)」という用語を用いるようになった。より中立的な立場でその効果を評価しようとしている。その上で大規模土地取得をリスクと機会の両者をもたらす活動と位置づけ、その短所を少しでも抑えつつその長所を最大限活用するための方向性を探っている。その中で、地元に対する適切な利益の配分や農業の持続可能性に配慮した「責任ある農業投資(RAI: Responsible Agricultural Investment)」の実現を呼びかけるようになっている。しかしその議論はまだ始まったばかりで今後の発展が望まれている。

○持続可能な農業の実現に向けて

地球上の資源は限られている。しかしそれを利用する人間は、現在も着実に増え続けている。その中で有限の資源を、誰が、何のために、どのように使っていくのか。問われているのはその中身である。特定の土地利用形態を制限する必要もあるかもしれない。また特定の主体の関与を規制することも有効かもしれない。もし資源の利用方法を間違えれば、将来的に大きな危機に招くことになるだろう。

持続可能な農業とは「将来の世代がそのニーズを満たす可能性を損なうことなく、現在の世代のニーズを満たすような」農業のことである。現在の世代が地球上の資源を使い切って将来世代にツケを回すか。それとも 2050 年の世界を、さらには 2100 年の世界を見据えて持続可能な農業の実現に向けて舵を切るか。それは会議の参加者次第である。

☆ 論点 3 のまとめ ☆

1. 地球の土地・水資源は有限であり、持続可能な農業の実現が目指される。
2. 生産量の増加や、単一栽培や畜産などの特定の農業形態の拡大によって土地、水資源の逼迫・競合、および劣化が既に進んでいる。
3. 限りある土地資源をめぐる、国同士での獲得競争が「土地争奪」の形で進んでいる。一方、海外農業投資を推進する動きとして歓迎する声もある。

³⁷ Financial Tims, 2009/8/19. また FAO “SOLAW Background Thematic Report TR17 Investments in land and water,” P10.

³⁸ FAO『世界食料農業白書 2012 年報告 より良い未来のための農業投資』(2012)、335 ページ。

論点 4 農業技術 緑の革命から遺伝子組み換え技術へ

○単収増大を目指す農業技術の進歩

論点 3 で見た通り、人口 1 人あたりの耕地面積は年々減少してきた。それでも今日の世界に 70 億人が生きていられるのは、生産性(productivity)の向上、つまり単位面積あたりの収量(単収:yield)の向上が実現されてきたからである。そして将来的にも 1 人あたりの耕地面積の減少傾向は継続するとみられている。その中で全世界の人々を養っていくには、引き続き単収を伸ばしていく必要がある。

20 世紀、単収を増加させる農業技術³⁹⁾は大きく進歩した。その一翼を担ったのが「緑の革命(Green Revolution)」である。緑の革命についてはアジアで起こった米の単収増加が比較的良好に知られているが、実はメキシコなどで普及した高収量品種の小麦の発明がそれに先立つ。この緑の革命は劇的な単収の増加をもたらした。多くの途上国を食糧難から解放することになったが、他方で肥料や適切な灌漑を必要としたことから弊害も指摘されてきた。またアフリカは緑の革命から取り残され、単収が伸び悩み、食料の安定供給に向けて課題は多い。やはり単収の増加は飛躍的な生産量の拡大をもたらすことから、アフリカにおける「第 2 の緑の革命」を待ち望む声は強い。

そんな中、1980 年代に入り新たな革命児として登場したのが遺伝子組み換え技術である。この技術を始めるとは、何十年という単位で長い年月を要する従来の交配による品種改良に比べてより速い、そしてより自由な品種開発が期待される一方、人為的な遺伝子操作についての倫理的抵抗や消費者による健康への影響に対する不安、生態系への影響への懸念もあって、評価は真っ二つに割れている。この論点では緑の革命から始め、将来的な遺伝子組み換え技術の可能性に至るまで、順に説明を進めていく。

○緑の革命 成果と課題

1940 年代半ば、ロックフェラー財団によって設立された国際トウモロコシ・小麦改良センター(CIMMYT)において、熱帯気候に適応する小麦の高収量品種(HYV:high yield variety、近代品種ともいう)が作り出された。これが緑の革命の始まりである。この品種の導入によってメキシコの食料事情は著しく改善する。さらにインドやパキスタンでも普及の取り組みが行われた。

それに続き 1966 年には、ロックフェラー財団とフォード財団によりフィリピンのマニラ郊外に設立された国際稲研究所(IRRI)において、在来種の数倍の収量をもたらす稲の高収量品種「IR8」が開発された。この品種は東南アジア各国で普及活動が行われ、飛躍的な単収の増加をもたらした。

表 22 主要国における緑の革命の成果

	単収 kg/ha		増加倍率	米	1961-65	1980-90	増加倍率
	1948-52	1961-65					
小麦	880	1549	1.76	フィリピン	1257	2455	1.95
メキシコ	990	1205	1.22	インドネシア	1761	3786	2.15
世界平均				中国	2560	4989	1.95
				日本	3828	4703	1.23

³⁹⁾ この論点で扱う農業技術はいわゆる「BC 技術(Biological and Chemical)」と呼ばれる品種や肥料、栽培法といった生物・化学に関わる技術である。これとは別に「M 技術(Mechanical)」と呼ばれる工学的な技術があり、農業用機械の改良(例:牛馬→小型耕耘機→トラクター)などを指す。ただし M 技術についてはこの論点の中で扱わない。

しかしこの高収量品種の導入はあらゆる地域で成功したわけではなかった。高収量品種は十分な量の肥料と適切な水の灌漑技術を必要とするものだったからである。十分な肥料投入と灌漑技術がそろわない環境では単収の増加は実現しなかった。そのため比較的豊かな農民は肥料や灌漑設備を手に入れて単収の増加を実現してますます豊かになる一方、貧しい農民はその恩恵にあずかれず、農民間の貧富の格差が拡大したともいわれている。

○国際的 R&D の重要性と国際研究機関グループの設立

地域や所得水準によってその利益配分に差はあったとはいえ、緑の革命がこれらの地域における飛躍的な単収の向上に寄与し、地域の、そして世界の食料安全保障に大きな貢献を果たしたことは紛れもない事実である。そしてこの成功を導いたのは国際トモロコシ・改良センター(CIMMYT)と国際稲研究所(IRRI)という2つの国際研究機関であった。

これらの機関はロックフェラー財団などの民間財団の手で設立されたが、その後それぞれメキシコ、フィリピンの政府などからも技術的・経済的サポートも受けるようになっていた。特に高収量品種の普及においては各国政府の協力がその推進力となったといわれる。一般的に途上国において政府が単独で農業における技術革新を目指すことは、資金や人材、ノウハウが不足するため非常に困難であるとされる。その点これらの機関はあくまで国際研究機関として設立され、後から途上国が参加するという形をとったことで、先進的な技術開発と途上国レベルでのローカルな普及を両立することができたといえよう。

緑の革命の成功を受けて、このような国際研究機関における **R & D (研究開発: Research and Development)** の重要性が世界的に認識され、様々な分野で国際研究機関が設立されるようになる。さらに 1971 年には FAO、世界銀行、国連開発計画(UNEP)と 16 の先進国、地域開発銀行、そして民間財団が参加し、**国際農業研究協議グループ(CGIAR)**が発足した。このグループは現在世界各地の 15 の国際研究機関を傘下に置き、47 か国の政府やその他国際機関などの資金によって、途上国における食料増産、農業の生産性向上と持続的発展を目指して活動している⁴⁰。

しかしアジアにおける稲に関する緑の革命以降、単収の飛躍的な増加は地域レベルでもなかなか達成されなくなってしまった。単収の年率の伸びは 1960 年の 3.2%から、2000 年には 1.5%にまで大きく落ち込んでいる⁴¹。厳しい気候環境や不安定な社会情勢などから緑の革命の成功から取り残されてしまったアフリカでは「第 2 の緑の革命」に期待する声が高まったが、依然画期的な技術は提供されていない。

○遺伝子組み換え技術の登場

公的研究機関の活動が低迷し緑の革命に次ぐ画期的な技術革新が思うように現れない中で、民間企業によって生み出されたバイオテクノロジーを利用した技術が、農業技術開発に大きな可能性とそして大きな論争を呼び込むことになる。それが**遺伝子組み換え (genetically modified) 技術**である。

遺伝子組み換え技術の特徴は、ある植物(や動物)から特定の働きの持つ遺伝子をピンポイントで抽出して別の植物に埋め込むことができ、望んだ性質を持つ品種を早く確実に手に入れられることである。従

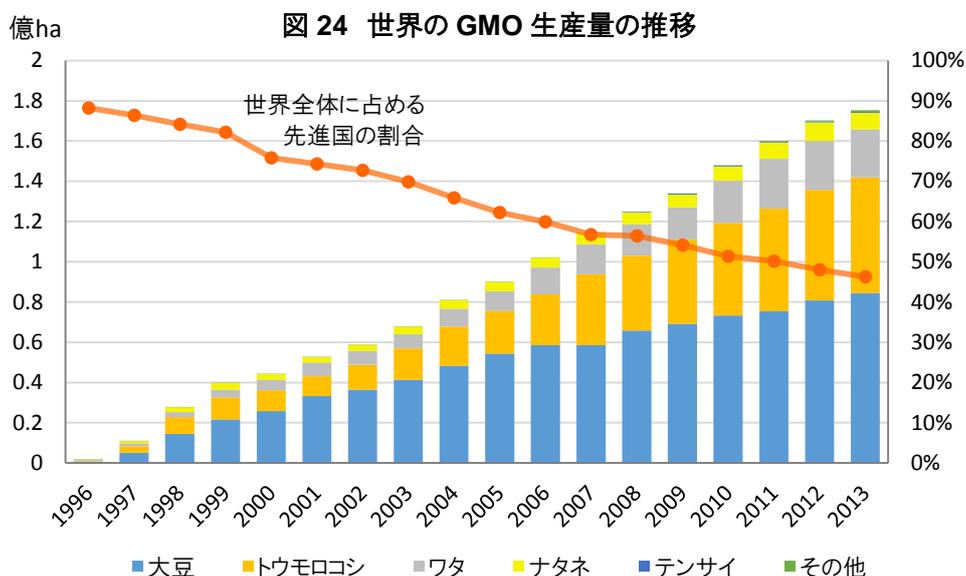
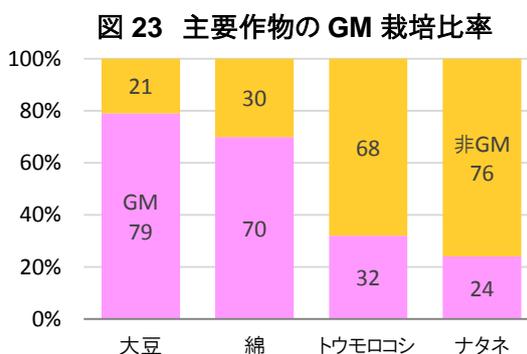
⁴⁰ 外務省: http://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/oda/shiryo/hakusyo/04_hakusho/ODA2004/html/siryo/sr3320016.htm。

⁴¹ “How to Feed the World in 2050” Executive Summary, P20.

来の交配(breeding)による品種改良では何種類もの植物を用意し、何パターンもの掛け合わせをし、それ何度も繰り返すという作業が必要であった。一方遺伝子組み換え技術はそのプロセスを何倍も短縮できる。これによって除草剤耐性や害虫抵抗性を持った品種が次々と開発され、1996年から商業栽培が始められた。

○遺伝子組み換え作物の栽培拡大

図 24 のように実用化以降、**遺伝子組み換え作物(GMO: Genetically Modified Organism)**は商業作物を中心に急速に栽培が拡大した。図 23 では、特に大豆、綿花、トウモロコシ、ナタネは世界全体の作付面積に対する割合が高くなっていることが確認できる。国別ではアメリカ、カナダ、オーストラリアなどの先進国が先駆けて GMO を導入し、徐々にブラジル、アルゼンチン、そして新興国の中国、インドなどでも栽培されるようになってきた。アフリカでは南アフリカで綿花の栽培が行われている。現在 27 の国で 1.8 億 ha あまりの耕地が GMO にあてられており、2013 年には途上国における栽培が始めて先進国を上回ったと推定されている。



○遺伝子組み換え技術の問題点

遺伝子組み換え技術は品種改良にかかる時間を大幅に短縮させ、商業作物を中心にその生産性の向上に大きく貢献した。しかし栽培が広がるにつれてその特異性は生産段階において様々な問題を引き起こし、また GMO に対する懸念も広がるようになった。

生産段階では①単一品種の栽培による脆弱性、②遺伝子汚染、③特許を握る企業による独占などの問題が指摘されている。まず GMO は単一品種を広い土地で画一的に栽培することが多いが、その品種が何らかの影響でだめになってしまうと収穫が激減してしまうことがある。1990 年代後半、アメリカやインド

に導入された Bt 綿という品種は、害虫に強く、農薬を減らすことができる品種として多くの農家が飛びついた。しかし実際には害虫被害は減らず、さらに綿花の先につく綿の部分が収穫前に地面に落ちてしまうことにより農家は壊滅的な経済的損害を被った⁴²。

次に遺伝子汚染 (genetic pollution) も大きな懸念である。GMO はもともと自然界にない遺伝子を持っているが、GMO を屋外で栽培するとその花粉や種子が風や動物によって農地外へ運ばれて在来種と交配が行われることがある。GMO はその技術のおかげで在来種より育ちやすいことが多いので、GMO が外来種として「雑草化」し、在来種を駆逐してしまうことがあるのである。これにより貴重な遺伝資源の喪失など生態系への悪影響が懸念される⁴³。

また遺伝子組み換え技術を有する企業は、種子開発から利益を得てビジネスとして成り立たせるために、自社が開発した商品について一定期間排他的な利用が認められる**知的財産権** (property rights) を行使する。具体的には自社の GMO と種子の**特許** (patent) を取得し、その無断使用を厳しく制限するのである。これによって農家は翌年の作付けに用いるために自家採種をすることが禁じられてしまうため、毎年企業から種子を購入することになる。一旦 GMO を導入すると、従来品種に戻すことはほぼ不可能なために農家は GMO 企業にその身を委ねる形になるが、もし企業が急に GMO の種子の値段を高くしても購入するほか選択肢がない。遺伝子組み換え技術をビジネスとして成り立たせるための知的財産権制度は、結果的に企業の独占を許すこととなり、それによって農家との間での様々なトラブルも報告されている⁴⁴。

一方で GMO の消費についてはその健康面での不安、安全性に対する懸念が払拭されず、依然消費者の間には強い抵抗感が残っている。GMO が人体に悪影響を及ぼすことを裏付ける科学的根拠は示されていないが、他方人体に影響を及ぼさないという科学的根拠もない⁴⁵。そのことから特に先進国では少し高くても安全・安心なものを食べたいという消費者の欲求が高く、目に見える形での消費はなかなか増えず、ヨーロッパ諸国を中心に流通を厳しく規制する国も少なくない⁴⁶。

○食料安全保障の救世主か？それともパンドラの箱か？

GMO に対する一部の国の拒否反応は非常に強いものがある。それを象徴的に示したのが 2002 年のザンビアによる食糧援助の拒否である。この年旱魃によって凶作となり国内で 200 万人分の食料が不足したザンビアが、アメリカから GMO のトウモロコシによる食糧援助の申し出を受けたもののそれを拒否したのである。ザンビアの大統領はたとえ食糧援助の形でも国内に持ち込まれた GMO が環境に悪影響を及ぼし、将来の国内農業に打撃を与えることを懸念したといわれている。しかし「生きるか GM か」の究極の

⁴² 国連大学 Our World: <http://ourworld.unu.edu/jp/monsantos-cotton-strategy-wears-thin>。

⁴³ エリック・ミルストーン、ティム・ラング(2009)、43-45 ページ。Greenpeace の集計では遺伝子汚染は年 30 件ほど報告されている。<http://www.gmcontaminationregister.org>。

⁴⁴ アメリカの GM 企業モンサント社は農民との間のトラブルで数多くの裁判を経験している。その多くはモンサント社が特許権を侵害して自家採種をしたとして農民を告訴している事例である。

⁴⁵ ちなみに上記のモンサント社の食堂では遺伝子組み換え作物を使った料理は提供されていないらしい。

Independent: <http://www.independent.co.uk/environment/gm-food-banned-in-monsanto-canteen-737948.html>。

⁴⁶ 日本は GMO の輸入を禁止しておらず、年間 1700 万トン(国内生産される米の 2 倍)の GMO を輸入している。豆腐や味噌については表示義務があるが、醤油や植物油については原料の大豆やナタネが遺伝子組み換え作物でも、加工した時点で組み込まれた遺伝子が製品中に残らない＝科学的にそれを確認できないことから表示義務はない。つまり私たちも知らないうちに既に GMO を食べている。

農林水産省: http://www.maff.go.jp/j/fs/f_label/f_processed/gene.html。

選択の中で「非 GM」を選んだこの判断は世界的にも大きく取り上げられ、再び議論を呼んだ⁴⁷。2002 年以降遺伝子組み換え技術を取り巻く状況は変化してはいるが、最も単収向上が必要とされるアフリカ諸国では南アフリカを除いて受け入れている国はない。

一方、GMO が世界的な食料安全保障のための切り札になるとの期待も根強い。中でも遺伝子組み換え技術によってベータカロチンを多く含むように開発されたゴールデン・ライスは、ビタミン A 欠乏症(VAD: vitamin A deficiency)に対する「特効薬」となる可能性があるとして注目されている。民間の研究者の技術を IRRI が引き継いで発展させたこの品種は、まだ実用段階に入っていないが近い将来フィリピンやバングラデシュなどアジア各国で栽培が検討されている⁴⁸。ビタミン A 欠乏症は緑黄色野菜や動物性食品に含まれるビタミン A を十分に摂取することができず免疫力の低下や失明を引き起こす病気で、これにより毎年 50 万人の子供が失明しているといわれる⁴⁹。特定の栄養素を豊富に含む品種は遺伝子組み換え技術以外では開発は難しいため、遺伝子組み換え技術が微量栄養素欠乏(micronutrient deficiencies)の切り札になるかもしれないと期待されているのである。

このように GMO をめぐっては依然として否定的な見方と期待がせめぎあい、国によって賛否が大きく分かれている。また中央政府と地方政府で見解が分かれている国もある。また FAO は遺伝子組み換え技術に関して完全に中立の立場をとっており、これに関する報告書や決議などは非常に限られている。

○「第 2 の緑の革命」は遺伝子組み換え技術で？

遺伝子組み換え作物の開発普及は民間企業が自前の研究機関の下で進めてきた。しかし企業活動の一環である限り利潤の追求が最優先されるため、技術料と知的財産権で収益を確保するビジネスモデルが構築され農民との間にひずみを生む原因になっている。またそれらは先進国の生産者を対象にした技術開発が中心であり、旱魃や塩害、病虫害への対応などといった途上国でのニーズに対応した技術開発はほとんど行なわれていない⁵⁰。

世界的な食料安全保障の達成のために単収の向上が不可欠な今、遺伝子組み換え技術が「第 2 の緑の革命」をもたらすことも期待されてはいる。しかし途上国のニーズに合致し、途上国に普及するような技術を開発するには、民間機関だけでなく国際研究機関も積極的に参加し、安全性を含む遺伝子組み換え技術の研究開発を進める必要があるだろう。それとも遺伝子組み換え作物は断固拒否して地道な品種改良とそれ以外の方法による単収向上を目指すか。その選択は地球の将来を大きく左右するだろう。

☆ 論点 4 のまとめ ☆

1. 緑の革命による単収の向上は生産量の増加に大きく寄与した。
2. 国際的 R&D 体制の下、「第 2 の緑の革命」へ向けた取り組みが期待される。
3. 遺伝子組み換え技術は単収向上のカギとなり得るが、健康や環境に対するリスクも伴うため、国によって立場が分かれている。

⁴⁷ BBC: <http://news.bbc.co.uk/2/hi/africa/2371675.stm>。

UNEP: <http://www.unep.org/dewa/Africa/publications/AEO-2/content/154.htm>。

⁴⁸ 日比野守男(2014)。⁴⁹ エリック・ミルストーン、ティム・ラング(2009)、26 ページ。⁵⁰ 本間(2008)、3 ページ。

第4章 会議準備のヒント

さて、この章では会議準備のヒントとして、会議準備の中で参加者にしてほしいことを明らかにし、また自国の国益設定、政策立案、会議戦略に役立つような視点・ツールを簡単に紹介していく。

4-1 会議準備の進め方

今回の会議では「2050年の世界をどう養うか」というテーマのもと4つの論点を設定し、それぞれ議題概説書の中で説明してきた。それぞれの論点は最終的に同じ目標のもとに集約されるものであるが、全ての論点について自国の立場、政策を明らかにすることは時間的にも厳しいものがある。また当然ながら論点によって自国の関心度は変わってくる。そこで今回は、自国が議論に参加する論点を予め何点が決め、それについて集中的にリサーチ・政策立案をすることを推奨する。準備の進め方の目安は以下の通り。

- ①第1章、2章を読み、食料問題の全体像と、そのうち今会議で扱う「2050年をどう養うか」の問題の射程について理解する。
- ②第2章を読んで4つの論点についてその設定を理解し、第3章を一通り読んでそれぞれの論点の概要と対立点について把握する。できれば各論点に関する自国の立場、協力できる国、対立しそうな国について明らかにしておく。
- ③その上で自国が特に国益を有する、もしくは議論に参加したい論点を何点か(1、2点を推奨)設定し、それを中心にリサーチ・政策立案を進める。

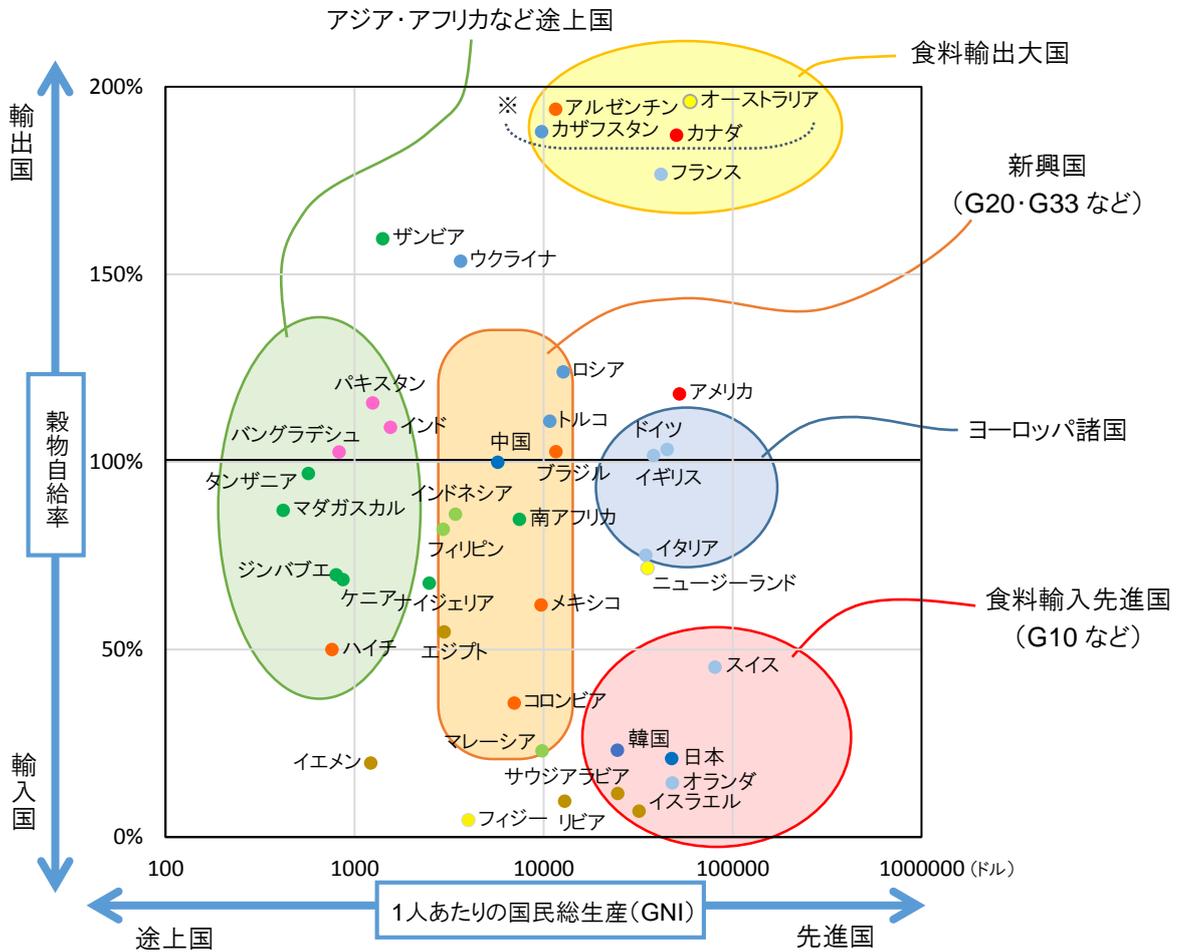
4-2 各国の主な立ち位置

食料問題は、例えば核問題や安全保障政策のような高度に政治的な問題ではない。その過去の各国代表の発言や投票行動などを確認してもあまり各国のスタンスは明らかにならないだろう。食料問題において各国の立場は、その経済・社会的状況によって大きく規定される。地理的・気候的条件、経済発展のレベルや国内の産業構造、さらには文化や宗教などによってその立場は変わってくる。そのため自国の国益を考える時には、その国がどのような食料状況に置かれているか、どのような食料政策を国内外で進めているかについて客観的に情報を集め、その上で適切な判断をすることが必要になってくる。

また会議準備の上では、自国のみならず他国のスタンスに対しても十分に理解しておく必要がある。この点については各国の食料自給率(輸出入量)と経済発展レベルを確認すると、食料問題に対する各国の立場と、全体としてのおおよその構図がつかめるのでそれを図25でまとめておく。自国・他国のスタンスを把握するための一材料としてほしい。

ただしこの図で近い位置にあるからといって、あらゆる論点について立場が同じということはない。特に食生活の変化のスピード、保有する土地・水資源の量、バイオ燃料や遺伝子組み換え技術についての政策などは立場が分かれている。この議題概説書では論点ごとに具体的な国名をあげながらそれぞれ対立する立場を説明しているので、それらも個別に確認しておいてほしい。

図 25 食料問題における各国の立ち位置



※なおオーストラリア、アルゼンチン、カザフスタン、カナダは実際には自給率が200%を超えるが簡略化のため調整してある。

4-3 リサーチに役立つ資料

議題概説書の中でも個々の国のスタンスは随時紹介してきたが、それぞれの論点について各国のスタンスをさらにリサーチするときに有用なリソースについて紹介する。議題概説書の末尾につけた図版出典一覧、参考文献も適宜参照して活用してほしい。

○FAOの資料

論点の概説について議題概説書より踏み込んで知りたい場合はFAOの資料が最も適している。『世界食料農業白書』、『世界の食料不安の現状』や、それらを要約した『世界の農林水産』には様々な情報が載っている。トピックに関連する具体的な国名も多く載っているので、PDFの検索機能などで自国を調べてみるのもよいだろう。なお日本語に訳されていないものもあるが、参考文献一覧の中にできるだけページ数も記載しているので、範囲を絞って読んでみるのもよいだろう。

なお FAO の見解はあくまで中立的な国連機関としての見解である。その多くは食料問題の専門家の意見をもとにしている。FAO は多くの資料を発行しているが、そこに書かれている内容・主張は FAO 加盟国の意見を代表しているものではない。よって会議の中で中立的な専門家の意見として FAO の見解を参照することは構わないが、それを過去の国連決議などと同様に扱うことはできないことに注意してほしい。

○FAOSTAT

食料について各国の統計資料が集約されている。英語サイトであり、多少慣れるのに時間がかかるかもしれないが、食料問題について統計データを比較・分析することは非常に有用である。この議題概説書の中でも図版や統計資料を多く掲載したつもりだが、全ての国について掲載することはできていない。特に調べたいデータがあれば是非 FAOSTAT から調べてみてほしい。

なお末尾の図版出典一覧では、その統計データを出すときに FAOSTAT の中でどの項目を調べればよいかを細かく示した。また FAOSTAT については日本事務所から日本語の手引きも出ているので、それらも参考にしてほしい。

○農林水産省資料

農林水産省のホームページには、日本の食料問題のみならず、日本の食料安全保障政策に影響を及ぼし得る世界の食料需給に関する情報が多々掲載されている。また海外主要国の農業政策についての情報や統計資料も含めて日本語で簡単に手に入る資料が多い。

* 食糧自給率の部屋 <http://www.maff.go.jp/j/zyukyu/index.html>。

* 世界の食料需給に関する現状 http://www.maff.go.jp/j/zyukyu/jki/j_zyukyu_mitosi/index.html。

* 海外農業情報 http://www.maff.go.jp/j/kokusai/kokusei/kaigai_nogyo/index.html。

○書籍、ホームページ

特に参考になるものについては参考文献一覧に載せているが、食料問題についての書籍、ホームページはそれ以外にも多数存在する。NGO やメディアの報告にも興味深いものが多い。ただしものによっては偏った立場から主張を展開したり、事実の一部を誇張して報道したりしているものもある。リサーチ資料として利用するのは構わないが、その点についても意識的に扱うことも重要である。(この議題概説書にも意識的にその類のものを利用している。それを既に見抜けていれば問題はない。)

また長期的な食料需給問題について、学者の間では楽観論と悲観論が両立している。(参考文献に載せた文献の中では楽観論者として川島・本間、悲観論者として荏開津など。)どちらが正解ということはなく、最終的には各国の政府代表の判断に委ねられるのであまり流されず、自分なりに自国の政府代表としての意見をまとめてほしい。

図版出典一覧

- 図 1: FAO “Food Insecurity in the World 2014”。また JAICAF『食料不安の現状』各年度版。
ただし毎年推計を行って過去の数字も繰り返し大幅に修正されるため確定値ではない。
- 図 2: FAO “Food Insecurity in the World 2014”。
- 図 6: 1900 年以前の数値については河野(1986)、4 ページ。1950、2000 年については図 7 と同じ。
- 図 7: United Nations World Population Prospects: The 2012 Revision.
http://esa.un.org/wpp/unpp/panel_population.htm.
- 図 8: 農林水産省ホームページ。<http://www.maff.go.jp/j/tokei/sihyo/data/02.html>。
- 図 9: FAOSTAT Food Balance→Commodity Balances - Livestock and Fish Primary Equivalent
→Meat·Domestic Supply Quantity.
- 図 10: FAOSTAT Food Balance→Food Supply - Livestock and Fish Primary Equivalent→Meat·
Food supply quantity (kg/capita/yr).
- 図 11: 朝日新聞 Globe(2008)を参考に作成。食肉消費量は図 10 と同じ。国民総所得(GNI)については World Bank Statistics Economy & Growth→GNI per capita.
- 図 12: FAOSTAT Food Balance→Food Balance Sheets→World(2011) (右端 Total 欄の 2 行)
- 図 13: FAOSTAT Food Balance→Food Balance Sheets→World(2011) (Cereal の内訳)
- 図 14: 大元のデータは United States Energy Information Administration “International Energy
Statistics.” なお「バレル／日」を「リットル／年」に直してある。
<http://www.eia.gov/cfapps/ipdbproject/iedindex3.cfm?tid=79&pid=alltypes&aid=1&cid=regions&syid=2000&eyid=2011&unit=TBPD>
- 図 15: 図 14 と同じ。
- 図 16: FAOSTAT より作成。単収は Production→Crops→Yield。耕地については図 19 と同じ。
- 図 17: FAOSTAT Input→Land→World·Area·All Items
- 図 18: FAOSTAT より作成。耕地は図 19、人口は図 7 と同じ。
- 図 19: FAOSTAT Input→Land→World·Agricultural Land / Arable Land
- 図 20: FAO “SALOW” P22 を参考に FAO “Aquastat”より作成。
Internal renewable water resource, Water use (Water withdrawal by sector / for irrigation).
- 図 21: 沖(2012)、112 ページ。
- 図 22: 荏開津(1994)、74 ページを参考に作成。1961 年以降の単収については図 16 と同じ。1960 年
以前(メキシコの小麦)については FAO “Statistical Yearbook 1968”(書籍版)
- 図 23: モンサント、「世界での作付面積」。<http://www.monsanto.co.jp/data/plantarea.html>。
なおデータの大元は ISAAA(国際アグリバイオ事業団)。
- 図 24: 図 23 と同じ。
- 図 25: 本間正義による図を参考に作成。穀物自給率については FAOSTAT Food Balance→Food
Balance Sheets→Cereal。GNI については図 11 と同じ。

参考文献

☆マークは特に参考になる文献。特に自国が関心のある論点については読むことを勧める。

◎はお勧め。食料問題に関心があれば是非読んでほしい文献。

また黒塗り(★・●)はオンラインで手に入る資料。

インターネットの URL は FAO 関連の資料を中心に見つけやすいものは省略しているものもある。

URL は全て 2014 年 9 月 31 日最終アクセス。

全体

★“How to Feed the World in 2050” Executive Summary

http://www.fao.org/fileadmin/templates/wsfs/docs/expert_paper/How_to_Feed_the_World_in_2050.pdf。

☆荏開津典生『「飢餓」と「飽食」 食料問題の十二章』、講談社選書メチエ、1994 年。(是非読んでほしい一冊。この議題概説書はこの本をベースに書かれているといっても過言ではない。)

☆エリック・ミルストーン、ティム・ラング『食料の世界地図 第 2 版』(大賀圭治監訳)、丸善出版、2009 年。(統計データを地図に落とし込んできれいにまとめたもので、眺めているだけでも面白い。)

◎マルサス『人口論』(齊藤悦則訳)、光文社古典新訳文庫、2011 年。(原書: Thomas Robert Malthus, “An Essay on the Principle of Population”, 1798)

◎レスター・ブラウン『フード・セキュリティ だれが世界を養うのか』(福岡克也監訳)、ワールド・ウォッチ・ジャパン、2005 年。(原書: Brown, Lester R. “Outgrowing the Earth”, London: Earthscan, 2005)

◎生源寺眞一『農業と人間 食と農の未来を考える』、岩波現代全書、2013 年。(この議題概説書の中では日本の食料問題についてはあまり取り上げられなかったが、本書では日本の問題をベースに世界にも視野を広げつつ、随時古典や経済学を参照して包括的な食料・農業問題について書いている。)

○森島賢ほか『世界は飢えるか 食料需給長期展望の検証』、1995 年。特に序章。

○本間正義「食糧問題と第二の緑の革命への期待」、『国際問題』、577 号、2008 年 12 月、1~3 ページ。

○松野雅人・古澤えり編「2013 年度 模擬国連駒場研究会 春の一日会議 議題概説書」

○ed. Kaori Mitsushima “The 25th All Japan Model United Nations Background Guide” 2013.

第 1 章 議場解説

★外務省 <http://www.mofa-irc.go.jp/link/link.html#001>。(FAO などの設立目的や活動概要。)

●JAICAF『世界の農林水産 2010Spring』(2009 年食料安全保障サミットの概要。実際の議場の写真あり。)

第2章 食料問題とは何か

★JAICAF『世界の食料不安の現状 2013年報告』、2013年。(その他各年度版。)

●FAO "Food Insecurity in the World 2014," 2014.

◎時子山ひろみ、荏開津典生『フードシステムの経済学 第4版』、医歯薬出版、2008年。序章、9章。

第3章

●United Nations World Population Prospects: The 2012 Revision.

○河野稠果『世界の人口 第2版』、東京大学出版会、1986年。

論点1

★FAO『世界食料農業白書 2009年報告 重要な局面に立つ世界の畜産』、2009年。

日本語要約:JAICAF『世界の農林畜産 2010Summer』、2010年。

○朝日新聞Globe「肉食グローバル化」、2012/11/5

●UNEP "Avoiding Future Famines: Strengthening the Ecological Foundation of Food Security through Sustainable Food Systems," 2012. Chapter4.

●松浦武蔵「世界の食肉需要の動向と飼料用穀物」、三井物産戦略研究所、2014年5月。

論点2

★FAO『世界食料農業白書 2008年報告 バイオ燃料の見通し、リスク、および機会』、2008年。

日本語要約:JAICAF『世界の農林水産 2009Spring』、2009年。

★JAICAF『世界の農林水産 2013Summer』(バイオ燃料と持続性の課題)、2013年。

◎川島博之『世界の食料生産とバイオマスエネルギー 2050年の展望』、東京大学出版会、2008年。
特に第9、10章。

●IEA "World Energy Outlook 2013 Renewable Energy Outlook," 2013. Chapter6.

http://www.worldenergyoutlook.org/media/weoweb/2013/WEO2013_Ch06_Renewables.pdf.

○大賀圭治「世界のバイオ燃料政策と食糧問題」、『国際問題』、577号、2008年12月、4~13ページ。

○小泉達治『バイオエタノールと世界の食料需給』、序章、筑波書房、2007年。

●小泉達治「インドネシア・マレーシアにおけるバイオディーゼル政策と生産構造についての比較・分析」、農林水産政策研究第15号、2009年。

論点3

★FAO "State of the World's Land and Water Resources for Food and Agriculture(SOLAW)," 2011.

特に Preface、Executive Summary、Chapter1、3。

日本語要約:JAICAF『世界の農林水産 2012Spring』、2012年。

◎ローマ・クラブ『成長の限界 ローマ・クラブ「人類の危機」レポート』(大来佐武郎監訳)、ダイヤモンド社、1973。

- FAO “Statistical Yearbook 2012,” 2012. Part4 Sustainability dimensions.
- 沖大幹『水危機 ほんとうの話』、新潮選書、2012年。第1、2章。
- マギー・ブラック、ジャネット・キング『水の世界地図 第2版』(沖大幹監訳)、丸善出版、2010年。
- 【土地争奪について】
- ★外務省「農地争奪と食料安全保障」 <http://www.mofa.go.jp/mofaj/press/pr/wakaru/topics/vol44/>。
- ★FAO『世界食料農業白書 2012年報告 より良い未来のための農業投資』、2012年、66~73ページ。
日本語要約:JAICAF『世界の農林水産 2013Spring』、2013年。
- FAO “SOLAW Background Thematic Report TR17 Investments in land and water,” 2009.
- FAO “Trends and impacts of foreign investment in developing country agriculture Evidence from case studies” 2013.
- NHK 食糧危機取材班『ランドラッシュ 激化する世界農地争奪戦』、新潮社、2010年。
- 朝日新聞 Globe「土地争奪」 http://globe.asahi.com/feature/100906/03_4.html。

論点 4

- ★FAO “Statistical Yearbook 2012” Part4 Genetically Modified Crops, 2012
- ★モンサント <http://www.monsanto.co.jp/data/countries.html>。
- FAO “From the Green Revolution to the Gene Revolution: How will the Poor Fare?” ESA Working Paper No. 05-09, 2005. <http://www.fao.org/docrep/006/y5160e/y5160e08.htm>。
- 日比野守男「ゴールデンライスへの期待／フィリピンの遺伝子組み換え作物栽培」、2014年。
Food Watch Japan: http://www.foodwatch.jp/primary_inde/49951。

発行：グローバル・クラスルーム日本委員会
発行日：2014年10月1日