

海外農業開発

MONTHLY BULLETIN OVERSEAS AGRICULTURAL DEVELOPMENT NEWS

1 9 9 6 12

社団法人 海外農業開発協会

目次

1996—12

世界の食糧需給を考える 1

世界の食糧需給と農業開発 2

「海外農業開発」1996年主要目次 24



世界の食糧需給を考える

先月、ローマの国連食糧農業機関（FAO）で開催された初の「世界食糧サミット」には、世界の約170ヵ国・地域、首脳、国際機関、NGOの代表らが参加し、200以上に及ぶ意見が表明された。FAOが食糧サミットを提唱したのは、中・長期的な食糧需給の不安定さと、途上国での飢餓・栄養不足問題が依然解決されていない実情に加え、世界の人口急増の高度化に世界規模での対応が求められているといった背景がある。

今回、参加した各国の首脳級による演説のなかで、中国の李鵬首相は国際間で近年とみに高まっている世界の食糧需給バランスの将来に最大脅威となるのが中国だとする論者の予測に対し、「我が国は増大する需要をまかなう潜在能力がある。今後は国内に存在する2,000万ヘクタール以上の開墾可能地の開発に力をいれていくほか、バイオテクノロジーなどの技術を積極的に活用していく」、また、同国が穀物の輸出余力を失いつつあるとの論には、「従来どおり、純輸出国として安定供給を続けていく方針を変えない」との姿勢を強調した。また、インドネシアのスハルト大統領は、アジア諸国の経済発展とASEANを中心とする域内協力の進展を踏まえ、「先進国から途上国への技術移転を積極化させる一方で、途上国間相互による“南—南援助”を重視する体制作りに取り組むべきだ」との考えを提示した。

＊

1990年代に入ってから世界の穀物需給は不安定のなかに推移しているが、とくに95年から今年夏にかけては穀物の国際価格が過去に例をみない高騰を続け、期末在庫を極端に低下させる事態をまねいた。これらの現象が示唆しているものは、もはや議論を重ねるだけでなく、具体的な施策づくりを急がねばならぬという点であろう。これまで実質的に世界の穀物需給調整の機能を果たしてきたアメリカの農業法が今年4月に180度転換されたことも国際需給をさらに不安定にし、穀物価格の変動を増幅させる要因の一つになる可能性が高い。そのような状況下、世界一の食糧輸入大国である日本は、自らの食糧の安全保障、およびこれと表裏の関係にある世界の食糧需給に対応する政策を内外に示し、外には国際協力のレベルで実行に移す義務がある。

上述した食糧サミットでの李鵬首相の言、また、スハルト大統領の提示も、現実性となると容易でない。これら諸問題については、次ページの「世界の食糧需給と農業開発」のなかで指摘される。

（編集部）

世界の食糧需給と農業開発

財団法人 電力中央研究所 我孫子研究所
生物部 研究主幹 菅沼 浩敏

1. はじめに

地球温暖化、オゾン層の破壊、酸性雨など地球規模の環境汚染が深刻化し、将来世代を含め人類の生存基盤が脅かされつつある。こうした状況下で、1992年6月、ブラジルのリオ・デジャネイロにおいて「国連環境開発会議」(UNCED)、いわゆる「地球サミット」が開催された。183カ国の政府代表をはじめとして165カ国から非政府組織(NGO)関係者が参加し、経済発展と環境保護を同時に達成するという、いわば人類にとっての究極の課題が具体的な政策課題として検討された。その地球サミットからすでに4年が経過した。この間、生物多様性条約や地球温暖化条約の発効、あるいは「持続可能な開発委員会」の活動開始などUNCEDの合意を受けて、国際的な共同行動が前進しつつある。また、各国でも地球環境保全に向けて各種環境税や排出権市場の検討など、具体的な政策が進められている。しかし、世界全体では依然として資源多消費型の産業活動が行われ、森林破壊や土壌劣化の進行を止めるまでには至っていない。

また、1996年11月13日から、ローマの国連食糧農業機関(FAO)本部において「飢餓の世紀」といわれる21世紀をにらみ、世界各国の首脳や閣僚が食糧安全保障のあり方を話し合う史上初の「世界食糧サミット」が開催され、栄養不足人口の半減などを盛り込んだ「ローマ宣言」を採択した。「ローマ宣言」では、20年後の2015年までに現在8億4,000万人にのぼる栄養不足人口を半減させることを各国政府の誓約として打ち出し、裏付けとなる「行動計画」で、国民総生産(GNP)の0.7%を政府開発援助(ODA)予算に充当するよう求めた。22年前に開催された世界食糧会議での「10年間で栄養不足人口を撲滅する」とした決議に比べ、より現実的な目標を掲げているが、実現させるためのシナリオはまだ見えない状況にある。

国連の推計によると、世界の人口は1995年の約57億人に対し、2025年には85億人、2050年には100億人になる。この増大する人口の欲求を充たすには、世界の経済規模の拡大が必要である。しかし、このためには膨大なエネルギー・食糧・水などの資源の大量消費が伴うので、環境に修復不可能な影響を及ぼすことが予見される。我々は、図-1に示すように、人口爆発を背景として、「経済発展」と「エネルギー・資源・食糧」、「地球環境」の三者が相互に規制しあう複雑な関係、いわゆるトリレンマの状態に直面しているといえよう。今日、地球的規模で生じている様々な問題の難しさは、このような相互に解きたい複雑な因果の連鎖で結ばれているトリレンマの構造に、早急に対処しなければならないところである。

本稿では、上記の課題を考慮しつつ世界の食糧需給と農業開発について述べる。

2. 21世紀中葉は100億人

西暦14年ごろに約2億5,000万人と推定される人口が10倍の25億人（1950年）になるのに約2000年近くを要した。ところが1950年に25億人になった世界の人口が、60年30億人、70年37億人、80年44億人、90年53億人と40年間に2倍以上に膨らみ、1995年には約57億人となった。1994年に改訂された国連の人口予測によれば、中位の予測で2000年に62億人、2025年に83億人、2050年には98億人になる（図-2）。1995年から2050年までの世界人口の増加数は、中位の予測でも41億人の増加となり、1975年の世界人口に相当する。

1990年から2050年までの世界人口の増加数を表1でみると、世界全体で45億4,000万人増加し、そのうち98%の44億5,000万人が開発途上国で占める。地域別増加率は、アフリカが3.3倍、アジアが1.8倍、中南米が1.9倍である。これらの地域は、現在でも貧困を抱えたところが多い。逆にヨーロッパ等の先進国では、人口が減少する傾向がみられる。

人口の急増と都市への集中は、地域と地球全体の環境と密接なつながりをもっている。人口が増加すれば、都市の肥大化が進行し、エネルギー、土地などに対する需要が増え、その結果として大気汚染や温暖化などがおこり、動植物の生態系に対する脅威が広がる。こうしたことは先進国、開発途上国ともに直面している深刻な問題であるが、開発途上国では急速な人口増加と貧困が、一方、先進国では資源の大量消費と廃棄物の増加が環境を圧迫する要因となっている。

3. 食糧生産と人口

世界の食糧生産は、世界人口の増加を上まわるペースで増え、同時に所得向上に伴い一人当たりカロリー摂取量も増加してきた。生産量の増加は、耕地面積の拡大、灌漑施設の整備、肥料投入量の増加などによって、単位面積当たり収量が大幅に向上したことが大きく貢献している。特に東南アジアでは、1980年代の「緑の革命」によって主食のコメを自給するようになり、タイなど一部の国では輸出するまでになった。しかし、世界食糧生産の順調な伸びは1980年代前半までで、以降は増え方が小さくなり、生産量は伸び悩み気味になっている。欧米の食糧生産は1980年代後半には停滞、1990年代には明らかな減少がみられるが、アジアのコメ生産の主要13カ国においても1990年代に減少傾向が認められる。

4. 食糧需給の地域格差

地域別の耕地面積、国土に占める耕地面積の割合、穀物生産量ならびに1ha当たりの穀物の収量を表-2に示す。耕地面積は、1980年～1990年の変化をみると、アジア、アフリカ、南米、オセアニアにおいてわずかに増加しているが、中国、ヨーロッパ、アメリカ（合衆国）では減少している。1990年～1992年では、アジア、アフリカ、南米も停滞傾向にある。穀物の1ha当たりの収量は、中国、ヨーロッパ、アメリカが4トンを超えているのに対してアフリカは1.2トン、オセアニアは2.0トンに過ぎない。また、主な国の農業生産活動についてみると図-3に示すように、開発途上国では100ha当たりの農業従事者が多く、先進国においては農業機械化が進み従事者が少ない。また、1ha当たりの穀物生産量の多い先進国においては、肥料の消費量が著しく多くなっている。肥料の主要三要素（窒素、リン酸、カリ）の耕地1ha当たりの消費量は、ヨーロッパ、アジアが多く、穀物の1ha当たり収量の低いアフリカ、オセアニアでは非常に少ない。

各国の一人当たり一年間の穀物の消費量を1990年のデータをもとにみると、表-3に示すように、世界平均では323kgであるのに対し、カナダ、アメリカ、旧ソ連は800kgを超えている。一方、開発途上国では200kg以下の国が多い。先進国では、穀物そのものの消費のほか、家畜の飼料として使われる部分が多く、世界の穀物の38%は毎年飼料にまわされている。牛肉1kgを生産するために必要な穀物は7kg、豚肉は4kg、家禽および魚は2kgといわれている。

また、世界全体の慢性的な栄養不足人口は減少傾向にあるといわれている。しかし、1988年～1990年でも約8億人が栄養不足状態にあり、最も多いのはアジアで約5億3,000万人となっている。アジアは減少傾向にあるが、サハラ以南のアフリカでは沙漠化の進行等ともあわせて栄養不足人口が増加する傾向にある。もし、アメリカ人が牛肉の消費量を少なくし、その分の穀物を直接消費、あるいは牛肉より効率的な肉を生産するための飼料として用いれば、1億500万トンの穀物が節約できるといわれている。これはインドの人口の三分の二が養える量である。

このように食糧需給は、地域格差（特に南北の格差）が大きい。

5. 農業技術を振り返る

農業技術がどのように変化してきたか、オダムの「農業様式ごとの農業生産への投入エネルギーと得られたエネルギー」をもとに振り返ってみる（表-4）。

「食物採集様式」は、現在も南米のアマゾン地域などでみられるが、これは生産エネルギーを全く使わず、ただ採集を行うだけなので、養える人口も限られていた。

「原始農耕様式」は、食物から得たエネルギーのごく一部を労働に割いて、土地を耕し作物を植え、使ったエネルギーの5.4倍のエネルギーを得ている。ここでは人間の労働力が投入エネルギーの大部分を占めている。いわば“栽培”は、ここから始まった。

「前近代的農業様式」は、自らの労働のほかに家畜を使い、「原始農耕様式」と比べると10倍のエネルギーを使って約13倍のエネルギーを得ている。エネルギー効率（投入エネルギーと得られたエネルギーの比）は6.9で、「原始農耕様式」を上まわっている。この段階ではまだ土地に余裕があり、肥沃で干ばつ・洪水などの少ない場所で、その土地の気象条件（光、温度など）に合った作物の栽培、いわゆる“適地適作”を行い、効率を上げる一方で収量も増えた。

以上3つの農業様式に対して、現在、多くの先進国で行われている「工業的農業様式」は、多量の化石エネルギーを灌漑網、農作業の機械化、化学肥料・農薬の利用、優良品種の育成などに使っている。「前近代的農業様式」と比べ、約7倍のエネルギーを使って得られるエネルギーは4倍にとどまっている。すなわち、生産量そのものは大きく増加しているが、エネルギー効率は4.1と「前近代的農業様式」を下まわっている。

このように、増加する人口を賄っていくためには、「食物採集様式」では全く足りないので、エネルギーを大量に投入することにより単位面積当たりの収量を増加させてきた。単位面積当たりの収量を増加させる手段として化石エネルギーを一度使いはじめると、その後も続けて利用しなければならない点も大きな問題である。さらに近年では、化学肥料・農薬、機械などの農業用資材の生産や利用により、様々な環境破壊物質を広くまき散らしているともいわれている。化学肥料・農薬が土壌中に残留し、地下水を通じて河川などへ流れ出し、環境汚染につながっている例もみられる。

6. 世界各国の生活水準

世界各国における生活水準を、数量化した指標により測ることは、地理的条件、歴史的経緯、宗教上の価値観ならびに生活習慣等が複雑に絡み合っているため、困難な部分が多い。

ここでは、国連開発計画（UNDP）が毎年発表している人間開発指数（HDI）の分析、算出基礎となる世界各国の主要な指標を表-5でみる。

HDIは寿命、知識、生活水準という人間開発の3つの要素を組み合わせたもので、平均寿命、識字率や通学年数による教育普及度、ラジオ保有率、一人当たり国民総生産（GNP）、国民の基礎購買力、日常カロリー供給量、子供の栄養失調率、安全な水の利用度などをもとに分析、算出されている。

このHDIを分析、算出するための主要な指標について、世界各国をGNPをもとに低所得国、下位中所得国、上位中所得国、高所得国の4グループに分けることができる。

GNPの低い国々には開発途上国が多く、先進国各国は所得が多い。この傾向は一人当たりエネルギー消費量、平均寿命、供給栄養量、医師一人当たり人口、中等教育就学率においてもいえる。1994年版の「人間開発レポート」によると、173の国および地域についてHDIをまとめ、1位がカナダの0.932（1.0が満点）、2位がスイス、3位が日本、続いてスウェーデン、ノルウェー、フランスとなり、アメリカは8位、中国は94位となっている。

7. カロリーとバランス

食生活を栄養面から評価する場合、カロリーならびに蛋白質・脂肪・炭水化物のバランスが使われる。

各国ごとの一人一日当たりの供給栄養量をみると、表-6に示すようにカロリーの低い2000kcal以下の国々の多くが開発途上国に分布する。逆に多くの先進国、特にヨーロッパの国々は3000kcalを超えるカロリーを得ている。内容でみるとカロリーの低い国々では、澱粉質食料の割合が多く、蛋白質・脂質の量が少ない。逆にカロリーの多い先進国では、澱粉質食料の割合が低く、蛋白質、脂質の量が多い。特に動物性蛋白質および脂質の量が多い。この先進国における蛋白質（P）、脂肪（F）、炭水化物（C）のバランスを図-4に示す。

このPFCバランスについてみると、理想的な比率はP：12～13%、F：20～30%、C：57～68%といわれており、アメリカ、フランス、旧西ドイツでは脂肪の取り過ぎが目立つ。

これらの脂肪を多く摂取している先進国では、前述のように一人当たり一年間の穀物の消費量が世界平均の323kgを大幅に超え、穀物そのものを消費するだけでなく、家畜の飼料として穀物を与え、動物性蛋白質ならびに脂肪に変換して摂取している。

わが国の一人・一日当たりのカロリー、蛋白質、脂肪の消費量の推移をみると、1955年から90年の35年間でカロリーが420kcal、蛋白質が27g、脂肪が60g増加している。このうち蛋白質の増加は、動物性蛋白質の増加分にあたる。このようにわが国の食生活は、次第に動物性蛋白質、脂肪の摂取量が多くなりヨーロッパ型になりつつあるが、現状では適正水準の範囲にあるといえる。

8. 世界の食糧生産の現状

これまで食糧生産を取りまく状況について、人口、食糧需給の地域格差、生活水準等との関係を見てきたが、ここでは農用地面積、穀物生産量、化学肥料使用量の面から食糧生産の現状

について述べる。

・農用地面積の推移

世界の主要作物の地域別作付け面積は、表-7に示すとおりで、世界全体では小麦、大麦は若干減少する傾向が認められるが、コメ、トウモロコシ、大豆、いも類は増加傾向にある。しかし一人当たりの農用地面積についてみると、1975年の34.2アールから1990年には27.3アールと、約20%減少している。主要国でも1972年と1992年で比較すると図-5に示すように、面積の大小にかかわらずすべての国で減少傾向がみられる。

この原因は、人口増加に加え、世界各地で進行している沙漠化・乾燥化、土壌劣化、ならびに工業化・都市化等の様々な要因が関与している。

・穀物生産量の推移

世界の穀物生産量は、1950年から90年にかけて6億3,100万トンから17億8,000万トンへと約3倍の伸びを示したが、図-6に示すように1990年以降伸びが鈍化する傾向にある。

一人当たりの穀物生産量は、図-7に示すように1990年以降減少傾向にある。この1990年から1993年にかけての主要作物の推移をみると、小麦、トウモロコシ、大麦が減少する傾向にある。地域別にみると、小麦はヨーロッパ、北中アメリカ、南アメリカが、トウモロコシは北中アメリカが、大麦はヨーロッパ、北中アメリカの減少が大きい。このように、これまで世界の穀物生産において大きな役割を果たしてきたヨーロッパの先進国における生産量の減少が著しい。

欧米先進国の生産量の減少理由の一つには、単位面積当たりの収量の減少があげられる。主要作物の1ha当たりの収量について表-8に示す。1979~1981年平均と1990年を比較すると、世界全体で小麦は1.37倍、コメは1.29倍、トウモロコシは1.12倍、大麦は1.27倍、大豆は1.13倍、いも類は1.06倍と増収している。これに対して1990年から1993年にかけて小麦、トウモロコシ、大麦は若干減少する傾向にある。特に欧米先進国における減収が目立つ。

・化学肥料使用量と穀物生産量

これまでの土地生産性の向上の最も大きな要因に化学肥料の使用があげられる。世界の穀物生産量と化学肥料使用量との関係について1950年から1993年の推移を表-9に示したが、1950年~1984年には、肥料の施用量が1トン増加することにより穀物生産量は9トン増加している。これに対して1984年と1989年を比較すると、肥料1トンに対して生産量の伸びは2トン以下となった。1989年から1993年にかけては、穀物生産量、化学肥料使用量ともに減少している。このように近年は、特に欧米の先進国において化学肥料の使用による単収の増加は期待できない状況になってきた。

9. 世界の食糧生産の将来

ここでは、将来の食糧生産に直接関わる気候変化、土壌、水資源、作物を中心に述べるとともに、いくつかの研究機関で発表している世界の食糧需給の見通しを紹介する。

(1)気候変化と食糧生産

21世紀を目前にし、CO₂濃度などの増加に伴う「温暖化」、フロンガス等の放出による「オゾン層の破壊」、NO_x・SO_xの大量放出に伴う「酸性雨」など地球規模の環境汚染が深刻化し、将来世代を含め人類の生存基盤が脅かされつつある。

そこで世界気象機関（WMO）と国連環境計画（UNEP）の援助によって「気候と海水位がどう変化するか」、「それらの変化のインパクトはどのようなものか」、「そして変化とインパクトへの最も適切な対応は何か」を明らかにすることを目的に、気候変動に関する政府間パネル（IPCC）が設立された。

このIPCCは、1990年に温室効果に関する報告書を発表し、そのなかで地球気候モデルと呼ばれるいくつかの数値モデルを用いて計算した結果、地球気候の温暖化について図-8に示す4つのシナリオが出された。それぞれのシナリオは次の通りである。

- ・シナリオAは、「なりゆきまかせ」で、温室ガス放出や森林伐採にほとんど規制を加えない。
- ・シナリオBは、二酸化炭素、CFC類の放出と森林伐採を厳しく規制する。
- ・シナリオCは、再生可能エネルギーと核エネルギーへの移行が2050～3000年の間に行われる。
- ・シナリオDは、再生可能エネルギーと核エネルギーへの移行が2050以前に行われる。

この4つのシナリオのなかで最も可能性があると多くの研究者が予想するのは、現在の人口増加ならびに所得増加が、ほぼ現在のスピードで上がっていくという「なりゆきまかせ」のシナリオだといわれている。このシナリオによると、約50年後の2050年に地球の平均気温は1990年より1.5℃上昇し、2100年にはその2倍の3℃上昇するといわれている。

この気候変化が起きたとき、世界の食糧生産に対してどのような影響を及ぼすかについていくつかの点が検討され、「高緯度地帯での温暖化」、「モンスーン降雨の極方向への移動」、さらには、「作物の水利用可能度の低下」が大きな課題としてあげられている。

・高緯度地帯での温暖化

高緯度地帯の温暖化は、その地域の農業に対する温度制約を軽減させ、生産ポテンシャルを高める。特に北アメリカ、ヨーロッパおよびアジアの北部地域では著しい。しかし、土壌と地形の悪さは、これら地域の農業生産の実際の上昇を抑制するといわれており、トータルとして、これらの地域での生産ポテンシャルの上昇が中緯度および低緯度地帯で予想される大幅な損失を補うには至らないといわれている。

・モンスーン降雨の極方向への移動

モンスーン降雨は、太平洋-大陸間の圧力勾配が大きくなるため、アフリカおよびアジア地域では、より北側へ進入すると考えられる。もし、モンスーン降雨が北側へ進入すれば、サヘルおよび北西インドのような現在干ばつの危険性が高い地域では総降水量が増加するであろう。しかし、降雨の増加は、より短い雨季に強い豪雨の形となり、作物の生育に適した期間が短くなるとともに、降雨強度が増大し、洪水と土壌浸食が激しくなるので、農業生産ポテンシャルは、むしろ低下すると考えられている。

・作物の水利用可能度の低下

気温と土壌表面温度の上昇により実蒸発散量が増加する。そのため植物および土壌からの水の損失は大幅に増大し、農業生産ポテンシャルは低下すると考えられている。

これらの報告から、地球規模での気候変化は必ずしも農業生産ポテンシャルを上げるものではなく、むしろ低下させる方向にはたらくといえる。また、IPCCの報告では、21世紀末には地球の平均気温が約3℃上昇すると、平均海面が約65cm上昇すると述べている。

この海水面の上昇は、世界の土地の3%を危険な状態にさらすといわれるが、ここには世界

の作物栽培地の3分の1を占める標高の低い農地と10億人の居住地が含まれる。

(2)食糧生産の場としての土壌

世界の耕地面積は、1993年には14億4,750万9,000haで、土壌劣化、浸食等で減少しつつある。また、毎年600万haの草地や耕地が沙漠化している。この面積は、日本の四国と九州を合わせた面積に相当する。この沙漠化は図-9に示すように、過放牧や過耕作などの人為的な原因が大きく関与している。また、沙漠化危険地帯の分布をみると、図-10に示す通り、熱帯・亜熱帯の乾燥・半乾燥地域を中心に広がっている。この乾燥・半乾燥地域は世界の三分の一を占めているが、極めて乾燥しているところは約5%に過ぎない。残りの地域の多くは、豊富な日射量により水さえあれば生産性が高くなる環境にある。今世紀に入り乾燥地域では大規模な灌漑が行われ、食糧生産が著しく増加し、現在、世界の食糧の半分近くが乾燥地域で生産されるに至っている。

近年、徐々にその生産力が低下してきている原因は、土壌に塩分が蓄積して作物が生育できない状態になっているためである。日本のように降雨量が地表面からの蒸発量より多いところでは、水が主に下方に動いて土壌中の塩分のほとんどを流すが、雨の少ない乾燥地域では蒸発の方が多いため、水の動きは上方に向かう。塩分も水とともに上方に運ばれ、水分は蒸発して塩分だけが地表近くに残され、蓄積して作物の生育ができない状態になっている。

この土壌の塩類化は、今世紀に限った新しい問題ではない。西アジアのチグリス川、ユーフラテス川の流域に発達した古代メソポタミア文明は、灌漑によって育まれた肥沃な土壌に支えられていた。文明の最盛期には、単位面積当たりの麦の収量が近代技術を駆使する今日のアメリカの農業の収量に匹敵するものであったともいわれている。この肥沃な土地も塩分の蓄積により、今は荒涼たる不毛の大地と化してしまった。

塩類化した土壌を耕地として用いるためには、作物が生育できる程度まで塩分の濃度を下げるとともに、作物においては耐塩性の作物・品種の開発が必要である。集積した塩分を取り除き作物が生育する条件をつくることは、技術的に可能になっているが、質の良い水の確保、基礎整備等が必要となる。

塩類化とともに、問題の土壌としてあげられるのが酸性硫酸塩土壌で、世界には表-10に示すように約1,200万ha存在し、大部分がアフリカおよびアジアの熱帯マングローブ地域に集中している。

この酸性硫酸塩土壌は、湖底あるいは海底に堆積した泥のなかに多く含まれている動植物プランクトンの死骸を主体とした多量の有機物が分解を受ける際に海水中の硫酸イオンは元素状のイオウに、三価の鉄イオンは二価に還元され、それぞれが結びついて硫化鉄あるいはパイライトなどの硫化物として湖底あるいは海底堆積物中に堆積する。この硫化物が陸化すると硫酸ができ、土壌のpHは急激に低下するが、それに伴い溶解してくるアルミニウムや二価鉄の過剰障害、アルミニウム濃度の上昇によるリン酸欠乏症、亜鉛欠乏症、マンガン過剰症などにより作物の生育が著しく阻害される。

しかし、この酸性硫酸塩土壌は、自然条件下で乾燥と湿潤が繰り返されると、土壌はさらに細分化され角柱状構造になる。この段階になると土壌構造の表面や孔隙表面にみられる黄褐色の沈殿物（ジャロサイト）の加水分解が起こり、硫化物の酸化反応は終わり、同時に硫酸は洗浄され、鉄は水酸化鉄として土壌中に沈積する。これに貝殻の風化分解により放出されたカル

シウムが、それまで残っていたナトリウム、マグネシウムに代わって吸着するため、土壌pHは5前後に上昇し、作物栽培用に利用できるようになる。

このように食糧生産の場としての土壌は、現在使用されている土壌が劣化、浸食により生産のポテンシャルが低下している状況下にある。この劣化、浸食の対策を早急に実施するとともに、技術的に「塩類化土壌」ならびに「酸性硫酸塩土壌」の改良が行われれば、食糧増産の場としての耕地面積の確保も可能と考えられる。これを現実化させるには、必要な水資源の確保や山積している社会・経済的な課題など、多くの問題を解決しなければならない。

(3)水資源の確保

食糧を生産するためには、水資源の確保がなくてはならない。1940年以降、農業用の水資源利用は3倍以上増加している。農業用は全世界で利用される淡水の約70%を占め、その水資源はほぼ限界に近い状態であるので、灌漑面積の拡大で生産をさらに増加させる余地はあまりないといえる。

地域別に1950年から人口一人当たり利用可能な水資源について表-11に示す。世界の多くの国での水の供給は大きな問題になってきており、特にアフリカ・アジア地域での2000年における人口一人当たりの水資源は、1980年の約半分になるといった深刻な水不足が到来すると予測されている。

(4)作物からみた増産の可能性

一定の耕地面積から最大の生産を上げるため、これまでに播種適期、各土壌にあった施肥管理方法、生育中の作物の栽培管理、収穫時期・方法などの改善が行われ、収量を増加させてきた。

しかし、近代科学が著しく進歩した結果、作物栽培の基本となるものは作物それ自身であり、そのもつ生産能力（生産性）の優劣が一義的に栽培の成否を決定することとなった。特に作物の生産性に関しては、遺伝的に優秀でない限り、収穫の増大が期待できない。もし遺伝的な性質が悪ければ、たとえ完璧な栽培手段を講じても、結局は十分な収穫を上げることができない。

イネとコムギに関する近代品種は、それぞれ国際稲研究所（IRRI）と国際トウモロコシ小麦センター（CIMMYT）で育成され、1960年代後半にアジアの各地に導入をみたことで、これらの地域の食糧危機が回避された。70年代の食糧生産は50年代と比べて国によって異なるが35%～152%まで増産した。いわゆる「緑の革命」である。その後は、世界の各地でIRRIとCIMMYTの主導のもとに品種改良が進められ、少収の従来品種は多収の近代品種に置き換わった。世界の穀物生産量は、1950年の6億3,100万トンから1983年には16億9,700万トンと三倍近くまで増加した。1ha当たりの単収は1950年には1トンであったが、1983年には2.5トンとなった。

このように品種改良により収穫量は顕著な伸び率が認められているが、優秀な遺伝子の発現は栽培環境が問題になる。それを栽培する気候、風土に適応していかなければ、いかに遺伝的に優れていても生育が不良となり、不作は免れない。しかも環境の影響はその程度に応じて現れるため、極端な場合には収穫皆無になる。したがって、作物の栽培にあたって理想的には作られる作物の遺伝的素質が極めて優良であるとともに、栽培する環境も良く、生育が完璧に進

行して、その作物のもつ能力が十分に発揮されることが望ましい。

また、この気候・風土等の自然環境とともに、社会・経済的環境も整備され、基盤整備が行われ、水資源の確保、肥料の施用等も作物のもつ能力を十分に発揮できる体制が確保できなければならない。

(5)世界の食糧需給の見通し

食糧生産に直接関連する気候変化、土壌、水資源、作物についてみてきたが、これらを考慮しつつ世界の食糧需給の見通しについて整理しておく。

需要面では、開発途上国の人口の大幅な増加やアジアを中心とした高い経済成長に伴い、食用ならびに飼料用の穀物需要が大きく増大する可能性が強い。また、先にも述べた地域格差もさらに拡大するものと考えられる。

供給面では、先進国における生産調整の実施、農業用地の面積拡大が抑制され、また、環境問題は顕在化するなど、種々の制約要因が明らかになってきている。

これらの条件を考慮した場合、中長期的な世界の食糧需給は、今後不安定な局面が現れ、逼迫する事態も懸念されている。

このため、各国が自らの農業資源を有効活用しつつ、持続可能な食糧生産に向けた努力を払うことが重要になってくる。

参考までに、いくつかの研究機関が行った世界の食糧需給（穀物需給）予測について紹介する。（表-12）

＊

急がれる「トリレンマ構造」対処策

本稿では、「世界の食糧需給」に関連する色々な要因をとりあげた。

将来、人類が生存していくためには視野を広く持ち、持続可能なより住みやすい地球を作る必要がある。そのためには、「経済成長」「資源・エネルギー・食糧」「環境」の3つの要因が複雑に絡み合っている「トリレンマ問題」を解きほぐすかにかかっていよう。

農業の立場から、この「トリレンマ問題」を解決するためには、農業はローカルであることを認識し、従来のテクノロジーを廃棄して近代的なテクノロジーを導入するのではなく、近代的なテクノロジーをこれまでその土地に合った形で発展してきた従来のテクノロジーに統合して、生態学的にも経済的にも人々の生活水準を高め、持続可能な開発を行わなければならない。

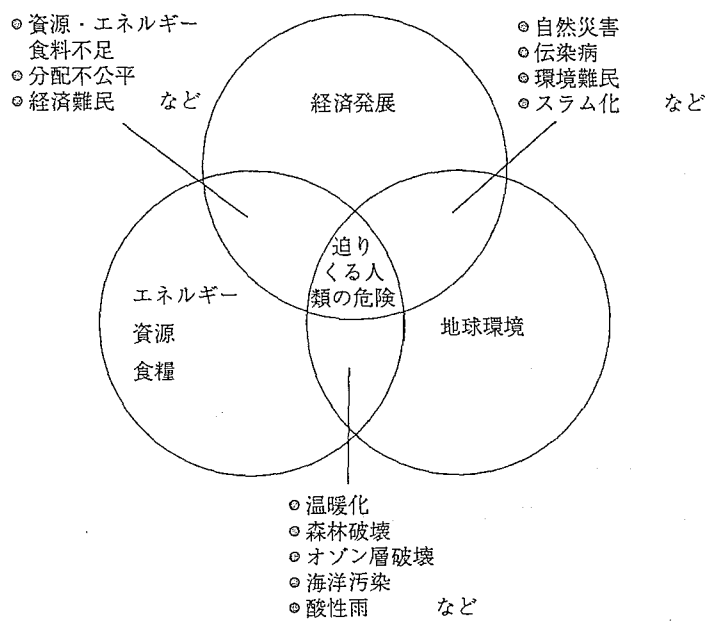


図-1 トリレンマの構造

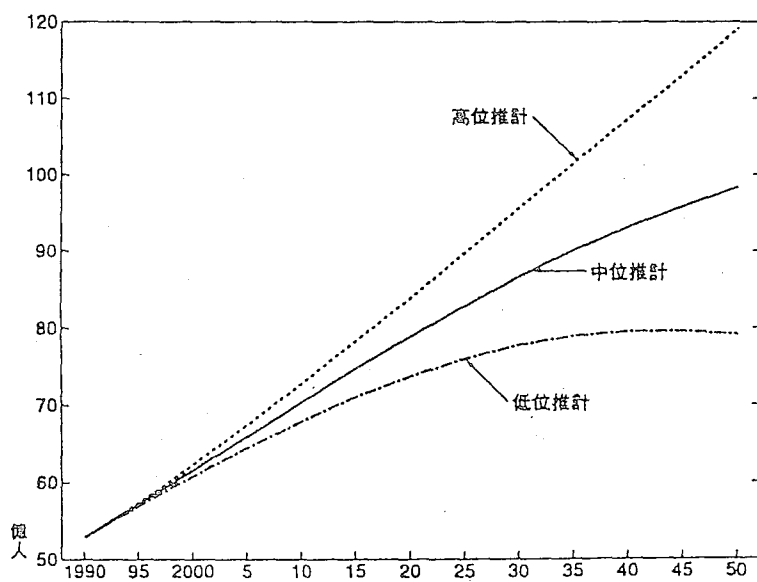


図-2 世界人口の長期推計

国連「World Population prospects」1994年より

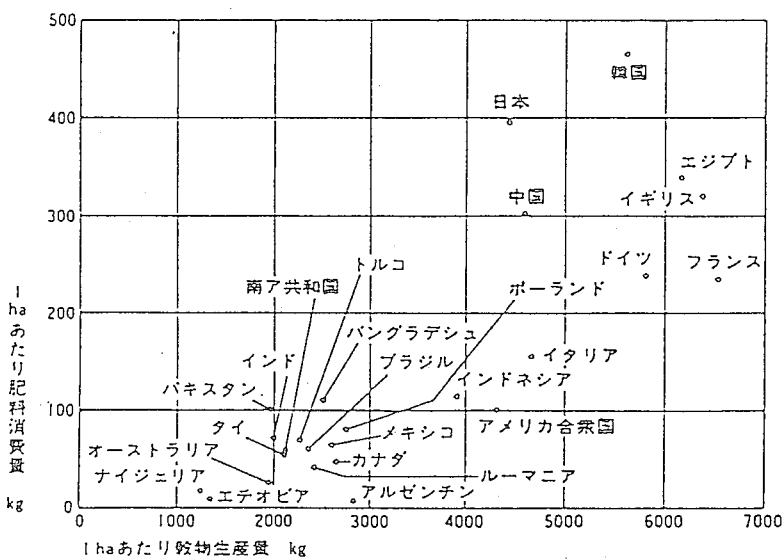
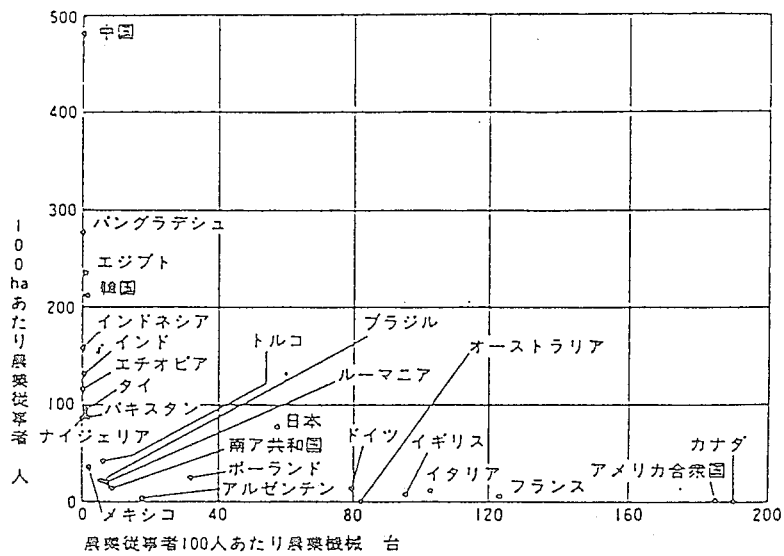


図-3 主な国の農業生産活動の比較
FAO Production Year-Book 1993年より

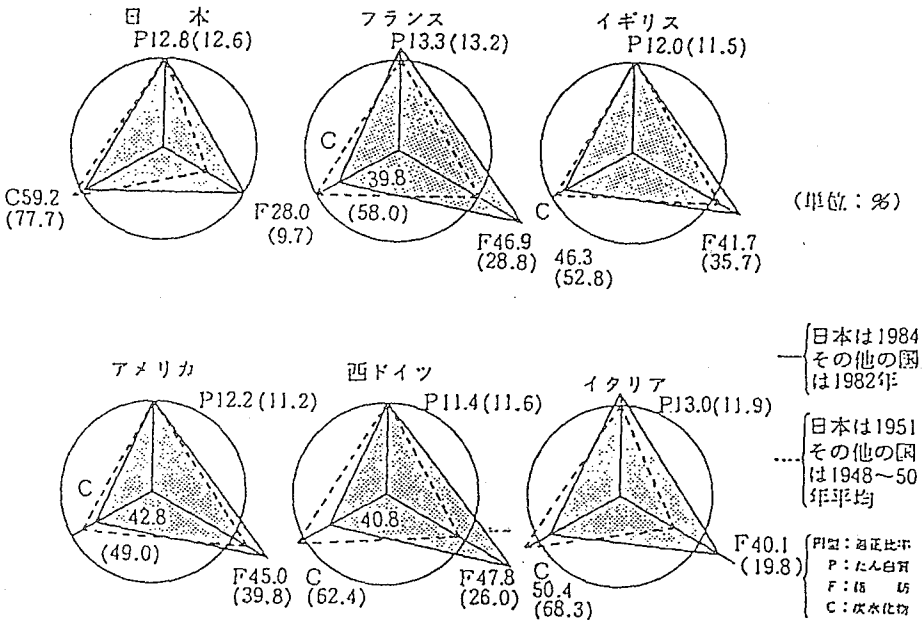


図-4 摂取カロリーのうちのPFCのカロリー比
農林水産省「食料需給表」
OECD「Food Consumption Statistics」

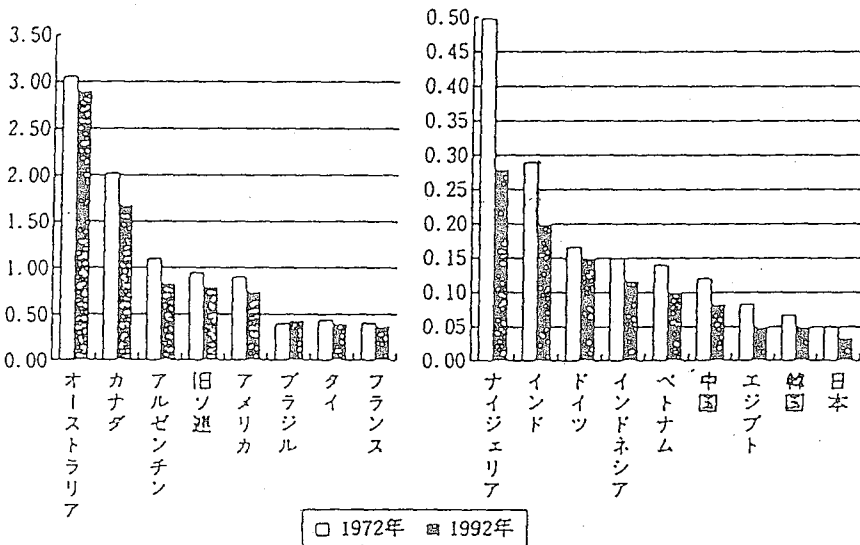


図-5 主要国の人口一人当たり農用地面積 (ha/人)
FAO「Production Yearbook」

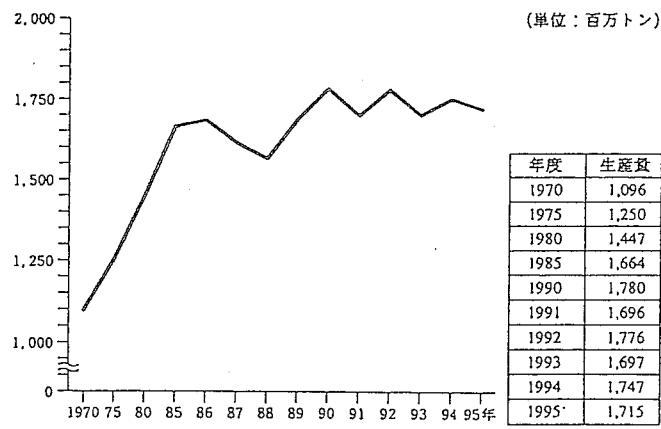


図-6 世界の穀物生産量の推移

USDA「穀物：世界の市場と貿易、1995年」
1995年は推定値

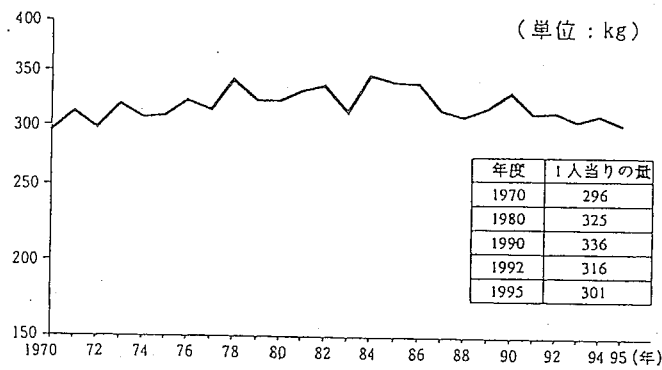


図-7 人口一人当たりの穀物生産量の推移

USDA「穀物：世界の市場と貿易、1995年」

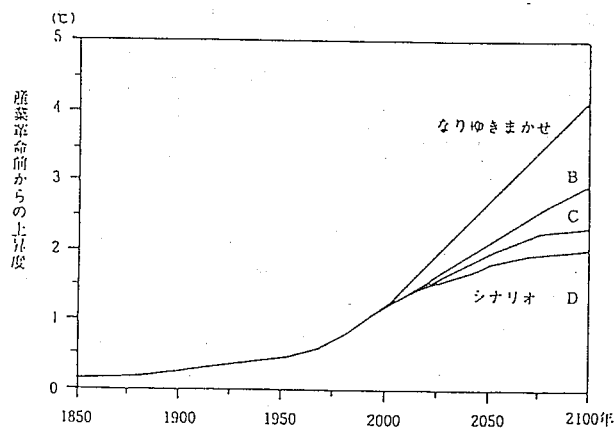


図-8 4つのIPCCシナリオ下の平均気温の予想
IPCC、1990年

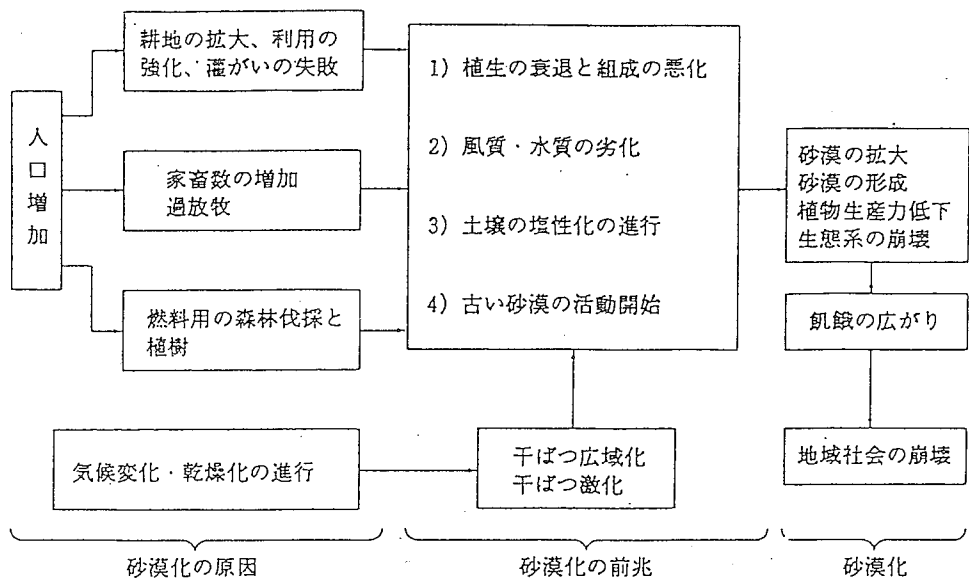


図-9 沙漠化のメカニズム

大来佐武郎 監修「地球規模の環境問題」1990年

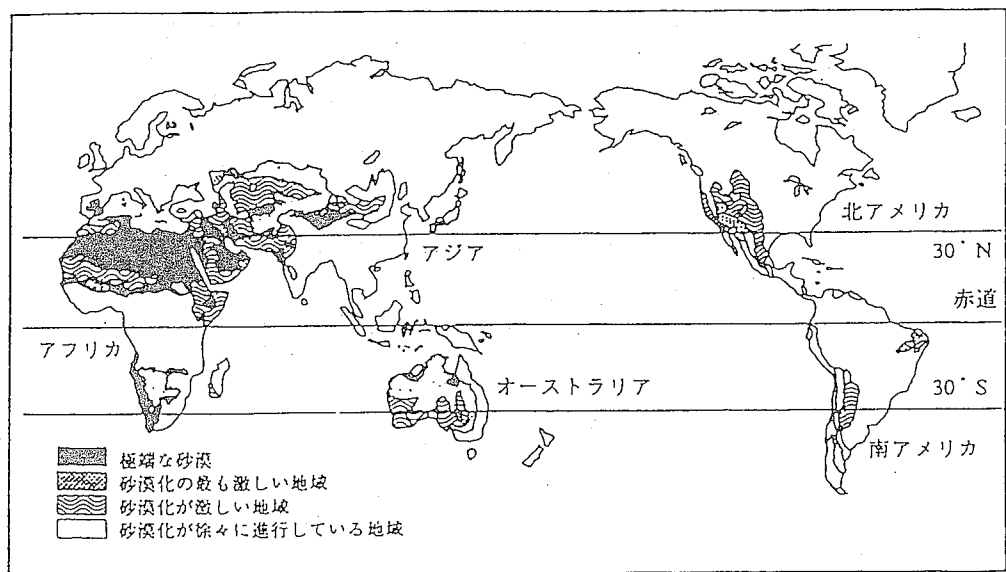


図-10 沙漠化危険地帯の分布

大来佐武郎 監修「地球規模の環境問題」1990年

表-1 世界人口の長期予測

	人 口 (億人)					
	1960年	1970年	1990年	2000年	2025年	2050年
世界計	30.2	37.0	52.9	61.6	82.9	98.3
先進国	9.4	10.5	12.1	12.4	13.2	12.9
開発途上国	20.7	26.5	40.9	49.2	69.7	85.4
アフリカ	2.8	3.6	6.4	8.3	15.0	21.4
中南米	2.2	2.9	4.5	5.2	7.1	8.4
北米	2.0	2.3	2.8	3.1	3.7	3.9
アジア	16.7	21.0	31.1	37.4	49.6	57.4
内インド	4.4	5.6	8.5	10.2	13.9	16.5
中国	6.6	8.3	11.4	12.8	15.3	16.1
ヨーロッパ	4.3	4.6	5.0	7.3	7.2	6.8
オセアニア	0.2	0.2	0.3	0.3	0.4	0.5
旧ソ連	1.8	2.4	2.9	—	—	—

国連「World Population Prospects」1994年より

注：先進国とはヨーロッパ、北米、日本、豪州、ニュージーランド、旧ソ連の地域であり、開発途上国とは、その他の地域をいう
2000年以降の値では、旧ソ連はアジアとヨーロッパに分割

表-2 地域別の農業

	耕地面積 (千ha)			国土面積に占める 耕地面積の割合(%)		
	1980	1990	1992	1980	1990	1992
アジア……	449 804	455 719	459 164	16.3	16.5	16.6
中国……	100 407	96 563	96 302	10.5	10.1	10.0
アフリカ……	173 350	181 610	182 545	5.7	6.0	6.0
ヨーロッパ……	141 034	138 932	136 632	28.9	28.5	28.0
北中アメリカ	273 680	273 923	271 341	12.2	12.2	11.9
アメリカ合衆国	190 624	189 915	187 776	20.3	20.3	19.1
南アメリカ……	101 268	113 899	113 093	5.7	6.4	6.3
オセアニア……	45 762	50 514	52 576	5.4	5.9	6.2
旧ソ連……	232 200	229 620	—	10.4	10.2	—
世界計……	1 417 098	1 444 217	1 443 999	10.6	10.8	10.8
	穀物生産量 (千t)			穀物の1haあたり 収量 (kg)		
	1979-81 平均	1990	1993	1979-81 平均	1990	1993
アジア……	638 461	876 154	902 883	2 094	2 825	2 938
中国……	286 456	404 332	412 262	3 027	4 322	4 587
アフリカ……	71 979	88 031	94 702	1 142	1 198	1 208
ヨーロッパ……	247 233	284 840	259 925	3 522	4 298	4 158
北中アメリカ	369 615	400 712	343 883	3 531	3 971	3 690
アメリカ合衆国	301 405	312 849	260 205	4 150	4 751	4 305
南アメリカ……	66 868	68 174	82 981	1 777	1 986	2 507
オセアニア……	21 974	23 876	29 354	1 355	1 738	1 974
旧ソ連……	159 029	209 123	—	1 314	2 013	—
世界計……	1 575 157	1 950 909	1 894 298	2 195	2 776	2 741

F A O Production Year-Book 1991年、1992年、1993年より

表-3 各国の一人当たり穀物消費量(1990年)

国	1人当たり穀物消費量(kg)
カナダ	974
アメリカ	860
ソ 連	843
オーストラリア	503
フランス	465
トルコ	419
メキシコ	309
日 本	297
中 国	292
ブラジル	277
インド	186
バングラデシュ	176
ケニヤ	145
タンザニア	145
ハイチ	100
世界平均	323

Worldwatch Institute が推定

表-4 農業様式ごとの農業生産への投入エネルギーと
得られたエネルギー(オダム、1967年による)

農 業 様 式	エネルギー量 kcal/m ² ・年		エネルギー 効率	現在該当す る国・地域
	農業生産への 投入エネルギー	得られた エネルギー		
(1)食物採集様式	0.0	0.4	—	アマゾン
(2)原始農耕様式	3.6	19.5	5.4	ウガンダ
(3)前近代的農業様式	36.0	250.0	6.9	インド
(4)工業的農業様式	241.0	1,000.0	4.1	日本

表-5-1 世界各国の生活水準を示す主な指標 (中所得国を除く)

	1人あたり GNP (ドル) (1993)	1人あたり エネルギー 消費量(kg) (1992)	平均 寿命 ¹⁾ (年) (1992)	供給 栄養量 ²⁾ (kcal/日) (1992)	医師1人 あたり人口 (人) (1990)	中等教育 就学率 ³⁾ (%) (1992)
低所得国						
エチオピア...	100	21	49	1 596	32 500	11
タンザニア...	100	30	51	1 952	24 970	5
ネパール...	160	20	54	1 956	16 830	36
マラウイ...	220	40	44	1 812	45 740	*4
ケニア...	270	92	59	2 042	10 150	27
インド...	290	235	61	2 386	2 460	49
ラオス...	290	41	51	2 215	4 380	*22
ブルキナファソ	300	16	48	2 332	57 310	8
マリ...	300	22	48	2 272	19 450	*7
ニカラグア...	360	253	67	2 259	1 460	42
ザンビア...	370	158	48	1 900	10 920	*20
中央アフリカ	390	29	47	1 656	25 890	*12
ガーナ...	430	96	56	2 177	22 970	*38
パキスタン...	430	223	59	2 315	2 940	*21
中国...	490	601	69	2 683	...	54
ギニア...	510	67	44	2 384	...	12
ジンバブエ...	540	450	60	1 965	7 110	47
ホンジュラス	580	175	66	2 279	3 090	*31
スリランカ...	600	101	72	2 270	...	75
エジプト...	660	586	62	3 333	1 320	*80

世界銀行「The World Bank Atlas, 1995年版」

および世界開発報告, 1994年版 による

※印は、表示年次以前の数値

表-5-2 世界各国の生活水準を示す主な指標

	1人あたり GNP (ドル) (1993)	1人あたり エネルギー 消費量(kg) (1992)	平均 寿命 ¹⁾ (年) (1992)	供給 栄養量 ²⁾ (kcal/日) (1992)	医師1人 あたり人口 (人) (1990)	中等教育 就学率 ³⁾ (%) (1992)
高所得国						
ニュージーランド	12 900	4 284	76	3 504	...	92
スペイン...	13 650	2 409	77	3 513	280	*109
イスラエル...	13 760	2 367	76	3 019	...	86
オーストラリア	17 510	5 263	77	3 021	...	83
イギリス...	17 970	3 743	76	3 129	...	*86
フィンランド	18 970	5 560	75	2 840	410	124
シンガポール	19 310	4 399	75	...	820	*69
イタリア...	19 620	2 755	77	3 414	210	77
カナダ...	20 670	7 912	78	2 973	450	107
オランダ...	20 710	4 560	77	3 049	410	117
ベルギー...	21 210	5 101	76	3 462	310	*102
フランス...	22 360	4 034	77	3 429	350	102
アラブ首長国	22 470	14 630	72	3 383	1 040	72
オーストリア	23 120	3 266	77	3 240	230	106
ドイツ...	23 560	4 358	76	3 042	370	98
アメリカ合衆国	24 750	7 662	77	3 583	420	*94
スウェーデン	24 830	5 395	78	2 868	370	96
日本...	31 450	3 586	79	2 736	610	*97
スイス...	36 410	3 694	78	3 185	630	92

表-6-1 一人一日当たりの供給栄養量 (1992年)

	熱量 (kcal)	でん粉質 食料の割合 (%)	動物性食 料の割合 (%)	たんばく 質 (g)	動物性たんばくの 割合 (%)	脂質 (g)
アジア						
インド.....	2 386	92.8	7.2	58.1	16.4	43.8
インドネシア...	2 751	96.1	3.9	60.5	15.4	50.5
韓国.....	3 032	85.3	14.7	86.4	37.8	72.1
カンボジア.....	2 020	94.4	5.6	50.4	17.1	20.2
北朝鮮.....	2 754	92.4	7.6	82.7	22.1	40.6
スリランカ.....	2 270	95.2	4.8	46.9	18.3	45.1
タイ.....	2 333	89.7	10.3	54.3	35.4	43.4
中国.....	2 683	87.1	12.9	67.4	23.6	51.9
トルコ.....	3 410	88.0	12.0	100.5	25.4	92.6
日本.....	2 736	77.0	23.0	97.8	57.0	80.4
ネパール.....	1 956	93.3	6.7	50.1	14.6	28.5
パキスタン.....	2 315	85.6	14.4	56.0	31.6	63.1
バングラデシュ...	2 019	97.1	2.9	42.5	11.3	20.1
フィリピン.....	2 173	87.5	12.5	52.4	40.6	37.8
ベトナム.....	2 240	92.1	7.9	52.1	21.1	28.1
マレーシア.....	2 878	83.8	16.2	59.9	47.6	99.7
ミャンマー.....	2 595	96.1	3.9	64.0	12.7	43.3
モンゴル.....	1 880	55.3	44.7	69.0	68.6	71.8
ラオス.....	2 215	88.8	11.2	62.8	23.1	34.9
アフリカ						
ガーナ.....	2 177	94.9	5.1	46.9	30.1	36.0
カーボベルデ...	2 776	87.8	12.2	56.5	31.7	96.0
カメルーン.....	1 910	93.0	7.0	48.0	23.5	43.1

FAO「Quarterly Bulletin of Statistics, 1994年版」
1)は1991年、2)は1990年

表-6-2 一人一日当たりの供給栄養量 (1992年)

	熱量 (kcal)	でん粉質 食料の割合 (%)	動物性食 料の割合 (%)	たんばく 質 (g)	動物性たんばくの 割合 (%)	脂質 (g)
ニジェール.....	2 256	94.6	5.4	61.1	14.9	32.0
ブルキナファソ...	2 332	95.6	4.4	69.9	10.4	44.3
ブルンジ.....	1 799	96.9	3.1	61.7	6.6	14.3
ベナン.....	2 515	95.7	4.3	60.2	17.6	51.5
ボツワナ.....	2 181	78.6	21.4	68.2	45.9	68.0
マダガスカル...	2 121	89.3	10.7	50.6	29.2	32.4
マラウイ.....	1 812	97.0	3.0	50.6	9.7	21.7
マリ.....	2 272	91.2	8.8	63.6	24.2	41.4
リベリア.....	1 599	95.5	4.5	32.5	23.1	36.5
ルワンダ.....	1 648	97.0	3.0	43.9	7.5	15.6
レソト.....	2 191	93.9	6.1	62.0	16.3	33.8
ヨーロッパ						
イギリス.....	3 129	65.6	34.4	91.2	57.3	147.5
イタリア.....	3 414	73.5	26.5	108.7	53.5	149.5
オーストリア...	3 240	61.5	38.5	100.8	64.1	162.8
オランダ.....	3 049	66.5	33.5	92.6	65.4	136.5
ギリシア.....	3 691	74.0	26.0	113.7	52.2	164.0
スイス.....	3 185	59.8	40.2	93.8	62.9	157.2
スウェーデン...	2 868	61.1	38.9	96.7	66.9	121.6
スペイン.....	3 513	66.3	33.7	104.3	58.7	184.3
旧チエコ.....	2 902	67.1	32.9	87.0	54.9	116.0
デンマーク.....	3 426	53.4	46.6	99.1	63.5	178.6
ドイツ.....	3 042	61.8	38.2	100.2	64.1	136.0

表-6-3 一人一日当たりの供給栄養量 (1992年)

	熱量 (kcal)	でん粉質 食料の割合 (%)	動物性食 料の割合 (%)	たんばく 質 (g)	動物性たんばくの 割合 (%)	脂質 (g)
ノルウェー……	3 145	64.6	35.4	96.9	60.4	136.8
ハンガリー……	3 259	61.3	38.7	93.6	53.1	152.3
フィンランド……	2 840	57.9	42.1	94.2	64.0	124.3
フランス……	3 429	57.6	42.4	116.0	67.1	174.1
ブルガリア……	2 647	72.5	27.5	84.2	47.1	101.7
ベルギー……	3 462	62.5	37.5	103.6	62.1	174.1
ポーランド……	3 188	65.8	34.2	99.3	52.7	117.9
ポルトガル……	3 352	71.8	28.2	103.3	52.8	137.7
マルタ……	3 397	74.8	25.2	104.9	45.8	126.0
旧ユーゴ……	3 214	76.3	23.7	100.8	41.3	114.4
ルーマニア……	2 891	74.7	25.3	89.5	44.5	92.3
旧ソ連……	2 881	72.8	27.2	98.4	48.4	103.2
北中アメリカ						
アメリカ合衆国・ アンタグア・	3 583	65.7	34.3	112.9	65.1	156.1
バーブーダ……	2 408	68.0	32.0	84.8	67.9	97.0
カナダ……	2 973	67.1	32.9	96.1	59.7	132.8
キューバ……	2 796	84.0	16.0	61.7	45.2	65.4
グアテマラ……	2 227	92.7	7.3	57.5	19.0	40.1
グレナダ……	2 303	78.2	21.8	64.8	57.1	66.6
コスタリカ……	2 811	82.7	17.3	67.3	48.9	77.6
ジャマイカ……	2 537	84.1	15.9	64.9	43.6	62.9
セントビンセント	2 283	84.0	16.0	53.4	46.3	63.9
セントルシア……	2 429	71.8	28.2	75.6	56.6	68.2
ドミニカ……	2 695	82.1	17.9	66.4	45.0	71.6
ドミニカ共和国……	2 202	85.5	14.5	50.1	44.1	65.5
メキシコ……	3 097	82.5	17.5	78.7	39.8	94.9
南アメリカ						
アルゼンチン……	2 745	63.8	36.2	99.3	67.6	100.1
ウルグアイ……	2 639	61.4	38.6	87.3	62.4	101.1
チリ……	2 524	80.2	19.8	71.7	44.6	68.2

表-6-4 一人一日当たりの供給栄養量 (1992年)

	熱量 (kcal)	でん粉質 食料の割合 (%)	動物性食 料の割合 (%)	たんばく 質 (g)	動物性たんばくの 割合 (%)	脂質 (g)
パラグアイ……	2 566	75.3	24.7	69.7	52.5	104.9
ブラジル……	2 760	83.0	17.0	65.9	41.1	82.8
ベネズエラ……	2 501	84.4	15.6	66.1	45.4	77.2
ペルー……	1 811	86.4	13.6	49.3	40.8	36.2
ボリビア……	2 062	84.0	16.0	52.5	35.2	58.2
オセアニア						
オーストラリア・	3 021	59.8	40.2	100.4	68.2	134.4
キリバス……	2 647	87.8	12.2	66.0	47.6	99.0
ソロモン諸島……	2 166	88.5	11.5	53.1	42.7	54.8
トンガ……	2 938	81.8	18.2	68.2	41.1	87.6
西サモア……	2 811	73.5	26.5	75.6	55.7	114.7
ニュージーランド	3 504	59.1	40.9	118.3	66.1	159.3
バスアツ……	2 730	84.7	15.3	63.1	41.5	98.7
フィジー……	3 061	79.4	20.6	74.1	51.4	109.2

表-7 世界の主要作物の作付け面積の地域別推移 (単位:千ha)

	小麦			米		
	1979~81 平均	1990	1993	1979~81 平均	1990	1993
アジア………	79 906	85 167	87 154	128 697	131 903	131 665
中国………	28 930	30 754	30 502	34 323	33 519	31 403
アフリカ………	8 168	8 923	8 519	4 970	6 289	7 145
ヨーロッパ………	25 492	27 313	25 521	366	449	366
北中アメリカ………	41 044	43 085	38 862	2 069	1 802	1 701
アメリカ合衆国………	28 898	28 038	25 353	1 345	1 142	1 146
南アメリカ………	9 318	9 797	7 129	7 263	5 514	5 912
オセアニア………	11 525	9 256	9 560	124	118	116
旧ソ連………	59 439	48 180	—	637	614	—
世界計………	234 891	231 721	221 710	144 124	146 688	147 517
	とうもろこし			大麦		
	1979~81 平均	1990	1993	1979~81 平均	1990	1993
アジア………	37 095	40 063	38 500	11 157	13 805	13 010
中国………	19 986	21 483	20 652	1 295	1 150	1 400
アフリカ………	17 583	20 788	21 046	4 841	5 564	5 245
ヨーロッパ………	11 654	10 155	11 370	20 434	17 312	15 233
北中アメリカ………	39 399	37 439	36 436	8 126	7 839	7 218
アメリカ合衆国………	29 661	27 094	25 492	3 214	3 047	2 748
南アメリカ………	16 771	16 067	17 015	655	615	656
オセアニア………	76	73	67	2 610	2 652	3 424
旧ソ連………	3 058	2 837	—	33 420	26 174	—
世界計………	125 636	127 422	127 380	81 244	73 961	74 549
	大豆			いも類		
	1979~81 平均	1990	1993	1979~81 平均	1990	1993
アジア………	9 721	12 643	15 439	17 520	16 382	16 675
中国………	7 506	7 564	8 334	10 628	9 451	9 531
アフリカ………	352	437	401	11 357	14 106	16 017
ヨーロッパ………	495	1 034	547	5 714	4 576	4 095
北中アメリカ………	28 145	23 661	23 837	1 204	1 288	1 261
アメリカ合衆国………	27 561	22 869	22 844	538	591	565
南アメリカ………	10 928	17 699	16 787	3 850	3 671	3 493
オセアニア………	50	49	30	245	273	277
旧ソ連………	852	827	—	6 910	5 831	—
世界計………	50 543	56 351	57 778	46 800	46 126	48 126

F A O「Production Yearbook, 1992年、1993年」

表-8 主要作物の1ha当たり収量(単位: kg)

	小麦			米		
	1979~81 平均	1990	1993	1979~81 平均	1990	1993
アジア……	1 697	2 386	2 568	2 795	3 645	3 665
中国……	2 047	3 194	3 443	4 240	5 716	5 962
アフリカ……	1 098	1 533	1 557	1 715	1 975	2 072
ヨーロッパ……	3 597	4 810	4 509	5 133	5 348	5 622
北中アメリカ……	2 175	2 566	2 492	4 408	5 097	5 270
アメリカ合衆国……	2 291	2 656	2 579	5 167	6 200	6 179
南アメリカ……	1 315	1 731	1 915	1 835	2 415	2 776
オセアニア……	1 281	1 648	1 923	5 844	7 432	7 565
旧ソ連……	1 424	2 115	—	3 734	3 528	—
世界平均……	1 863	2 559	2 546	2 745	3 553	3 575

	とうもろこし			大麦		
	1979~81 平均	1990	1993	1979~81 平均	1990	1993
アジア……	2 278	3 313	3 546	1 503	1 458	1 693
中国……	3 038	4 523	5 006	2 418	2 609	2 643
アフリカ……	1 623	1 577	1 700	828	883	684
ヨーロッパ……	4 562	4 402	4 695	3 373	4 128	3 929
北中アメリカ……	5 393	6 049	5 200	2 517	2 950	3 132
アメリカ合衆国……	6 474	7 438	6 321	2 745	3 017	3 171
南アメリカ……	1 927	2 004	2 708	1 201	1 540	1 729
オセアニア……	4 358	5 276	5 615	1 353	1 713	2 092
旧ソ連……	2 996	3 485	—	1 173	2 007	—
世界平均……	3 345	3 760	3 694	1 895	2 402	2 285

	大豆			いも類		
	1979~81 平均	1990	1993	1979~81 平均	1990	1993
アジア……	1 062	1 326	1 337	12 614	14 191	14 262
中国……	1 099	1 455	1 561	13 594	15 017	15 213
アフリカ……	926	1 390	1 273	6 610	7 580	7 552
ヨーロッパ……	1 262	2 377	2 844	19 181	21 101	23 391
北中アメリカ……	1 994	2 295	2 169	18 102	20 042	21 299
アメリカ合衆国……	1 992	2 292	2 155	28 795	31 830	34 534
南アメリカ……	1 644	1 867	2 137	10 814	11 954	11 653
オセアニア……	1 714	1 572	1 617	10 403	11 671	11 339
旧ソ連……	580	1 069	—	11 095	10 913	—
世界平均……	1 703	1 919	1 921	11 713	12 411	12 534

F A O「Production Yearbook, 1992年、1993年」

表-9 世界の穀物生産量と化学肥料の使用量、1950年～1993年

年	穀物 (100万トン)		化学肥料 (100万トン)		化学肥料増加量に対する 穀物生産増加量の比 ⁽¹⁾
	生産量	増加量	使用量	増加量	
1950	631	—	14	—	—
1984	1,649	1,018	126	112	9.1
1989	1,685	36	146	20	1.8
1993	1,682	-3	120	-20	— ⁽²⁾

レスター・ブラウン「飢餓の世紀」ダイヤモンド社

表-10 酸性硫酸塩土壌の分布面積 (×10⁴ha)

北米	中米	南米	ヨーロッパ	アフリカ	南アジア	極東シベリア	東南アジア	オーストラリア	計
0 (0)	0 (0)	18 (1.5)	0 (0)	509 (43.6)	194 (16.6)	0 (0)	446 (38.2)	0 (0)	1,167 (100)

() 内は、地域別分布割合 (%) で示す

「土の世界」編集グループ編 「土の世界 — 大地からのメッセージ」1996年

表-11 人口一人当たりの利用可能な水資源 (単位: 1,000m³)

	1950	1960	1970	1980	2000
アフリカ	20.6	16.5	12.7	9.4	5.1
アジア	9.6	7.9	6.1	5.1	3.3
中南米	105.0	80.2	61.7	48.8	28.3
ヨーロッパ	5.9	5.4	4.9	4.4	4.1
北米	37.2	30.2	25.2	21.3	17.5

FAO「世界の農業 — 2010年に向けて」1995年

表-12 世界の各種研究機関による世界食糧需給 (穀物需給) 予測

(単位: 百万トン)

	先進国			開発途上国			世界合計		
	生産量	消費量	純輸出入量	生産量	消費量	純輸出入量	生産量	消費量	純輸出入量
農林水産省 (2010年)	1,057	924	134	1,331	1,465	-134	2,388	2,388	0
	1,059	856	206	1,141	1,349	-206	2,200	2,206	0
FAO (2010年)	1,028	866	162	1,318	1,480	-162	2,346	2,346	0
世界銀行 (2010年)	1,045	829	210	1,261	1,459	-210	2,305	2,289	0
IFPRI (2010年)	1,159	980	179	1,211	1,390	-179	2,370	2,370	0
USDA (2005年)	先進国・開発途上国別には非公表						2,121	2,105	—
FAPRI	主要輸出入国のみ公表								
ワールドウォッチ (2030年)	先進国・開発途上国別には非公表						2,149	2,675	-526

- 1、農林水産省：世界食糧需給モデルの上段は現状維持シナリオ、
下段は生産制約シナリオである
- 2、IFPRIの純輸出入量は純供給量である

「海外農業開発」 1996年主要目次

1・2月号

- ミャンマー野菜視察紀行……………芦澤 正和
続「赤塵万里」テラロシア編（下）……………高橋 藤雄

3月号

- 中国渤海湾の農業と外資の関係（上）……………編集部
調査余滴・「赤塵万里」テラロシア編……………高橋 藤雄

4月号

- 中国渤海湾の農業と外資の関係（中）……………編集部

5月号

- 中国渤海湾の農業と外資の関係（下）……………編集部
調査余滴・テラロシア地帯における環境保全型農業の展開……………神宮司 一誠

6月号

- ネパール・カトマンドゥ盆地における
農産物のネズミ被害とその防除……………桑畑 勤
最近のブラジル農業とメルコスール……………アグロ・ナッセンテ誌

7・8月号

- ブラジルにおけるユーカリ植林と環境問題……………桜井 敏浩
ラオス・カンボジア野菜視察紀行……………芦澤 正和

9月号

- 「紅茶の世界」と日本……………山田 明
人類の営みに欠かせない薬用植物……………佐竹 元吉

10月号

- ブラジル日系農協の連続倒産を振り返る……………末永 昌介
熱帯野鼠情報・Abstract4篇……………Y. IKEDA

11月号

- わが国の農林業発展の方途を考える……………森 正次
最近の世界の穀物、大豆の需給動向……………若林 英樹

12月号

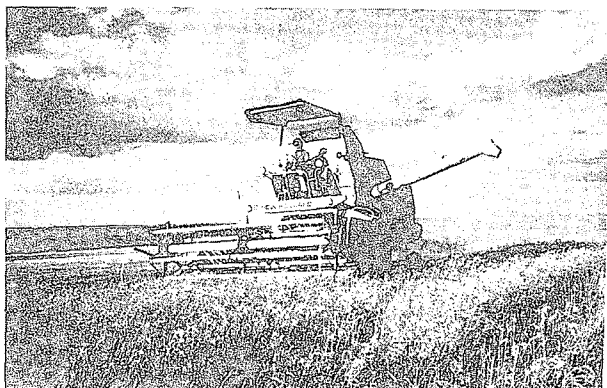
- 世界の食糧需給と農業開発……………菅沼 浩敏

総合農業雑誌

アグロ・ナッセンテ

AGRO-NASCENTE

ブラジルで発行されている
日本語の農業雑誌!!



南米の農業が
次第に注目されてきました。

従来のコーヒー、カカオ、オレンジ、大豆などの他に、熱帯から温帯までの多くの作物が生産されるようになったからです。

南米の農業情報は、日本語唯一の専門誌「アグロ・ナッセンテ」誌で—

EDITORIA AGRO-NASCENTE S.A.
R. Miguel Isasa, 536 - 1º - S/ 13, 14, 15
CEP 05426 São Paulo Brasil

(日本でのお申込み先)
日伯毎日新聞社東京支局
東京都港区三田 2-14-7
ローレル三田503号
Tel.: 03 (3457) 1220

海外農業開発 第226号 1996. 12. 15

発行人 社団法人 海外農業開発協会 橋本栄一 編集人 小林一彦
〒107 東京都港区赤坂8-10-32 アジア会館
TEL (03) 3478-3508 FAX (03) 3401-6048

定価 300円 年間購読料 3,000円 送料別

印刷所 日本印刷(株)(3833)6971

海外農業開発

第 226 号

第 3 種郵便物認可 平成 8 年 12 月 15 日

MONTHLY BULLETIN OVERSEAS AGRICULTURAL DEVELOPMENT NEW