

# 食品科学 大事典

ENCYCLOPEDIA OF FOOD, AGRICULTURE & NUTRITION

McGraw-Hill · Kodansha

---

---

# 食品科学 大事典

---

ENCYCLOPEDIA OF FOOD, AGRICULTURE & NUTRITION

---

McGraw-Hill · Kodansha

---

---

講談社

---

---

# 食品科学大事典

ENCYCLOPEDIA OF FOOD, AGRICULTURE & NUTRITION

定価 22,000円

---

発行 昭和56年11月18日 第1刷発行



編集 株式会社講談社出版研究所  
装幀 遠山八郎  
発行者 野間惟道  
発行所 株式会社講談社  
所在地 東京都文京区音羽2-12-21 電話東京(03)945-1111(大代表)  
郵便番号 112  
振替 東京8-3930  
製版・印刷 凸版印刷株式会社  
製本 島田製本株式会社

---

N.D.C. 498 750p. 31×22cm

©KODANSHA1981 Printed in Japan

落丁本・乱丁本は、小社書籍製作部宛にお送りください。

送料小社負担にてお取りかえします。

---

---

ISBN4-06-142634-6 (研)

---

---

# 食品科学 大事典

---

---

---

監修

満田久輝

京大名誉教授

甲子園大学学長

（環境科学総合研究所所長）

---

編集委員（五十名順）

木村 進

（食品総合研究所所長）

高橋万右衛門

北大名誉教授

（北海道武蔵女子短期大学学長）

西川義正

（帯広畜産大学学長）

逸見謙三

（東大教授）

宮崎基嘉

（国立栄養研究所基礎栄養部長）

安本教傳

（京大助教授）

渡部泰輔

（東海区水産研究所資源第二研究室長）

---

編集協力

外村辨一郎

（京大助教授）

松野隆一

（京大助教授）

食糧は、生命を維持するためのエネルギー供給源である。有史以来ずっと人類を悩ましてきた最も大きな問題は、いかにして必要を満たすだけの食糧を供給するかということであった。しかし、この問題は、量的な意味でも、質的な意味でも必ずしも実感として悟られてきたわけではなかった。今日、世界の人口の25%は、生存可能なぎりぎり、あるいはそれ以下の食糧レベルで生きている。危機は実在するのである。

食糧問題には、社会的・経済的・技術的側面があるために複雑であり、第三・第四世界では緊迫した情勢にある。これらの地域では、人口増加が食糧供給を上回り、個人所得が低く、特に第三世界の開発途上国では、農業国ですらも資本投下が農業から離れ、工業に向けられている。食糧の供給が十分でなく、貧困がはびこっているところでは、人々は慢性的な栄養不良と飢餓に苦しんでおり、そのため人々はますます貧しくなるという悪循環がある。

世界の食糧問題を解決するためのアプローチがいくつかある。そのうちで農業は、生産性を向上させるための手段を与え、最も重要な役割を演じている。先進工業化社会における科学・技術上の進歩は、より能率的な農業機械、より有効な化学肥料・殺虫剤・除草剤の開発を促し、作物や家畜の品種改良、多毛作経営、省耕農業のような新しい農耕法の発達を促進してきた。これらのうちのいくつかは、特に機械化と緑の革命（グリーン・レボリューション）における新品種は、大規模生産農場で成功を収めているが、その有利な点が自給自足レベルの農業でも発揮できるように改良工夫する必要がある。多収種農業は、第三・第四世界にとって技術的に可能である。しかし、それには先進国からの大きな資本投下と開発途上国内の経済構造の再編成が必要であろう。

食糧問題に対処するためのもう1つのアプローチは、新しいタンパク質食糧資源、新しい高タンパク質食品を開発することである。重要なタンパク質資源の1つに、海からの食糧、魚および海産物がある。このほかに重要なタンパク質資源は植物である。植物性タンパク質は比較的安価で、栄養的に動物性タンパク質の代りになる。

世界の人口-食糧危機は決して手に負えない問題では

ないが、食糧生産の増加と人口増加率の低減をはかるだけで解決できるものではなく、もっと複雑な問題がからんでいる。食糧不足は、農作物の不作、食糧供給システムの非効率、国内および国家間における食糧配分のアンバランス、そして地理的・気候的条件からくる制約、の結果として生じるのである。将来、人類がその個人口を養っていくことに成功するとしたら、それは、産業界と政府が足並をそろえた活動プログラムと、バランスのとれた工業的努力と農業的努力によってであろう。

本事典『The McGraw-Hill Encyclopedia of Food, Agriculture & Nutrition』は、学生、教師、研究者、技術者、司書および一般の人々を対象として、耕作、収穫、食用作物の加工など農業、食品製造、健康と栄養の政治面・経済面から技術面に至るまでのすべての面について情報を与えるために企画されたものである。本事典は2部からなっている。第1部には、世界の食糧問題についての概観を述べた5編の特別論文を掲載した。すなわち、(1)世界の食糧問題、(2)気候と作物、(3)食糧システムのエネルギー、(4)海の食糧、(5)緑の革命(日本語版では第2部アルファベット順事典部分に移項)である(日本語版では、6論文で、2論文を追加した)。第2部は、アルファベット順の事典部分で、項目数は約400に及ぶ。いずれも専門家によって執筆されたもので、食品製造、農業、農業地理、ビタミン、家畜・作物の育種、主要な食用作物などの題目についての情報が含まれている。『McGraw-Hill Encyclopedia of Science and Technology(4版, 1977)』(『世界科学大事典(講談社, 1977)』)から選択して収載した項目のほか、本事典のために適宜加筆したもの、あるいは新しく執筆されたものがある。全項目は記名入で、他項目への相互参照を付して、内容の有機的理解を深めることを意図した。付録には、食品成分表をまとめて掲載した。また本事典に盛り込まれている事項を引きやすくするために索引をつけて、読者の便宜をはかった。

編集長

ダニエル・N・ラビテス

## 日本語版序文

〈栄養と食糧〉は表裏一体、車の両輪である。資源の枯渇、環境の汚染、人口の急増が世界的緊急課題である今日、農・水・畜産技術の向上による食糧の増収および資源の高度利用と新食糧資源の開発が重要テーマである。宇宙連絡船(スペース・シャトル)コロンビア号が本年4月15日、54時間半の宇宙の旅から大気圏に難なく突入、無事地球に帰還し、宇宙旅行に新時代を画した今日もなお、人間は太古の昔と同じように、生きるためには食べなければならない。食べるためには働かなければならない。衣食住の生活の中で食生活がいかに大切であるか、今さら強調するまでもない。食糧、栄養、健康の相関関係は極めて緊密である。筆者は1970~72年、FAO/WHO/UNICEFのタンパク食糧諮問委員会(Protein Advisory Group, PAG)の12名の専門委員に、日本否アジアの代表として選ばれ、世界各地の栄養の実態、特に小児の栄養摂取状況を調査し、典型的な栄養失調の1つ、クワシオルコール病の実態を視察し、食糧危機の恐ろしさを改めて痛感した。1973年春のいわゆるローマクラブレポート以後、近い将来に世界的規模で食糧危機が到来するという予測は現実の問題となりつつある。

1972~73年の天候異常によるアメリカなどの農産物輸出における在庫量の大幅な減少は、農産物の国際需給関係に多大の影響を及ぼし、海流の異常も伴って食料資源にも大きな恐怖を与え、日本に設置された国連大学においても、飢餓問題が最重要視されている。昨年は世界中、異常気象でたいへんな凶作であった。ある地方はかんばつかと思うと、こちらは豪雨、日照りは全般的に少なく、冷夏が広範囲に広がり、農作物の被害は甚大であった。冷害の一因にアメリカのセントヘレンス火山の大爆発(1980年5月18日)が考えられるが、否定することはできない。本年も記録的な豪雪に見舞われ、冬作物の被害を受けた地方も多い。食糧自給率世界最低の日本は石油資源も皆無に近い。石油が止まれば船が止まる。そうなればコムギ、ダイズ、濃厚飼料のすべてが止まることを考えると、食糧の備蓄が国防以上にたいせつなことが理解されると思う。食糧備蓄(preservation)、製造工程の合理化(processing)、食品包装(packaging)および食品市場開発の技術(food market research)などの研究が肝要である。

さて、学術出版では世界的に最高権威のアメリカのマグローヒル社より刊行された'Encyclopedia of Food, Agriculture, & Nutrition'は'McGraw-Hill Encyclopedia of Science & Technology(4版, 1977)'('世界科学大事典(講談社, 1977)')をベースとして編集され、欧米においては、すでに学術的評価が著しく高い。この翻訳出版が日本においても各方面から強く要望されてきた。一方、1980年5月には『環境科学大事典』も刊行され、分野別シリーズの一環として、講談社から『食品科学大事典』として刊行することが決り、監修の重任を依頼されたのは2年余り前であった。海外においてすでにレベルの高い学術的的大事典として好評を博している本事典の翻訳は、日本の食品科学者ならびに食品工業に携わる方々はもちろんのこと、食品に関心をもたれる広範囲の人々のためにも、大いに寄与するものと考え、浅学非才も顧みず、重責を自覚しつつ、あえてお引受けしたためである。

幸い、強力な編集委員体制に加えて、広範な各項目に

わたって、日本中の各専門家が快く翻訳あるいは執筆に参加していただき、本事典の特色を十分に発揮することができたことは誠に御慶びの至りで、まずもって衷心より編集委員の諸先生ならびに編集協力者に深甚の謝意を捧げ、さらに専門別項目の翻訳、加筆に御協力いただいた先生方ならびに終始献身的に努力していただいた講談社出版研究所の服部千賀子さん、飯野京子さんに厚くお礼申し上げる所である。

本事典の特長は、食糧を生産、加工、利用の観点に立って総合的、体系的に捉え、栄養面での質の向上、地域間のアンバランスの調整など広範な内容を総括的に編集している。従来の成書は各領域を個別に扱ったものが多く、本書のように一巻に集約した類書はない。科学の目で深く広く食品を捉えているところがユニークである。

また、本事典は2つの部分から構成され、前半は、世界の食糧問題、気候と作物、食糧システムのエネルギー、海の食糧、未来の食品、食物と健康について食糧問題を概観し、科学の視点に加えて政治、経済、社会的な側面にも触れ、幅広い内容を有している。後半は、食品科学の基礎的な項目をアルファベット順に配列した事典の部分である。ただ原著はアメリカの出版社から刊行されたため、日本の実情から考慮すると、加筆および新項目を追加して項目体系を整備する必要に迫られた。たとえば、食品添加物、食中毒などはアメリカと日本では実情が異なる点もあるので、補足し、食品衛生が世界的に重要なテーマとなってきたので、加筆し、社会的啓業につとめる一方、農産物、畜産物に偏向している面があったので、水産関係を新項目として補充した。また、日本のオリジナル食品、みそ、しょうゆ、日本酒なども補足し、内容の充実をはかった。各項目は権威ある専門家によって執筆され、内容のレベルは高いものであるが、それを平易な文章と具体的な解説によって、栄養学、食品学、食料学、食中薬、短大、栄養士、調理師養成の各種学校、保健所にも適するよう、わかりやすいものになすべく努力されている。企業の研究者はもちろんのこと、技術セールスマン、食品機械、包装材料業界など食品関連産業に従事する多くの人々の座右の書として必須のものと感じる。収録項目約650、図版点数約900、精密ですばらしい図版を駆使し、視覚的にハイクラスの内容を楽しく理解させるとともに、充実した索引によって、小項目辞典としても重宝がられることと信じる。

世界の人口は21世紀を待たずとも60億を越えるであろう。しかも、われわれが住んでいるアジアの人口が全世界の人口の59%をすでに占めているにもかかわらず、食糧生産能力は、世界の全生産量の30%前後であり、開発途上国における人口と食糧生産のアンバランスが直接、間接に原因して常に小競り合いが絶えない。食糧問題は全人類の課題であり、緊急プロジェクトであるが、この問題解決のため、国際的な調査、研究体制の充実が必要であるとともに、1人1人が食の問題に関し、正しい知識の修得が肝要である。この意味においても本事典の果す役割は重かつ大である。

永遠の平和と人類の幸せ、発展を祈念しつつ、拙筆(♫)する。

## 編集協力者

### 翻訳・執筆などにご協力いただいた方々

- 相田 浩——東大教授——応用微生物  
赤沢 晃——名大教授——植物生化学  
朝日田康司——北大助教授——家畜栄養  
浅平 端——京大教授——野菜園芸  
飯塚 廣——東京理科大学教授——微生物学  
池内義則——北大助教授——農業機械  
石谷孝佑——食品総合研究所——食品包装  
永川嘉則——京大助教授——衛生学  
井上隆弘——農業技術研究所——土壌  
今河 茂——北大助教授——果樹園芸  
岩井美枝子——大阪市工業研究所——微生物酵素化学  
岩間吉也——大阪大教授——生理学  
榎本邦和——京大教授——雑草学  
上山昭則——京大教授——植物病理  
内嶋善兵衛——九州農業試験場——農業気象  
海老根英雄——食品総合研究所——応用微生物  
遠藤 寛——ヤクルト研究所——応用微生物  
大杉次男——北大助教授——畜産製造  
大森大陸——協和醸酵工業——食品  
大山勝夫——畜産試験場——植物生理  
奥谷喬司——国立科学博物館——水産動物  
笠原 薫——名大教授——医学  
加藤百一——協和醸酵工業——食品  
加藤博通——東大教授——食品化学  
金丸義敬——岐阜大助手——畜産加工  
金田尚志——東北大教授——食品化学  
金戸橋夫——日本園芸農業協同組合連合会——果樹園芸  
河合文雄——甲子園大教授——栄養化学  
河島成和——日本共同捕鯨——水産加工  
河野建夫——愛知県農業試験場——畜産加工  
河端俊治——国立予防衛生研究所——食品衛生  
菊池康夫——東北大助手——生化学  
喜多富美治——北大教授——飼料作物  
木谷 収——東大教授——農業工学  
木谷滋子——元科学技術庁専門職  
北原喜男（故）——東北大教授——有機化学  
北村文雄——東大名譽教授——花卉園芸  
君塚明光——味の素中央研究所——食品  
木村修——東北大教授——栄養化学  
木村 進——食品総合研究所所長——食品工学  
木村真人——東大助手——土壌  
桐山修八——愛媛大教授——栄養化学  
園井乙彦——東大助教授——医学  
鎌塚昭三——名大助教授——土壌  
小石秀夫——大阪市立大教授——栄養生理  
小島康平——麻布大学教授——環境衛生  
小島真男——日本水道コンサルタント中央研究所  
所長——土水道学  
五島政郎——東京農大教授——栄養生理  
後藤寛治——北大教授——食用作物  
小林孝——横浜市立大教授——農業地理学  
小林央往——京大助手——雑草学  
小林秀行——筑波大教員——酵素化学  
駒井 亨——プロイラー産業研究所所長——畜産製造  
小俣 靖——味の素中央研究所所長——食品  
酒井哲夫——玉川大教授——応用昆虫学  
桜井芳次郎（故）——兵庫農科大名譽教授——果樹園芸  
佐藤 庚——東北大教授——作物学  
佐藤 泰——名大名譽教授——食品製造化学  
志賀 健——愛媛大教授——生理学  
四方英四郎——北大教授——植物病理  
島崎敏——帯広畜産大助手——畜産加工  
島田 馨——東京都養育院附属病院——医学  
島田保子——東横学園女子短大助教授——調理科学  
嶋谷幸雄——サントリー中央研究所所長——食品  
清水 碩——お茶の水女子大助教授——植物生理  
清水 弘——北大助手——家畜育种  
白井喬二——農業技術研究所——土壌  
鈴木秀郎——産業医科大教授——医学  
関根純二郎——北大助手——家畜栄養  
高井俊夫——大阪市立大名譽教授——医学  
高岸秀次郎——蚕糸試験場——肥料  
高橋郁郎（故）——果樹園芸  
高橋長雄——札幌医大教授——医学  
高橋英紀——北大助教授——農業気象  
高橋万右衛門——北大名譽教授——植物育種  
竹田美文——大阪大助教授——微生物学、細菌学  
多田啓也——東北大教授——医学  
田中和夫——東京水産大教授——水産加工  
田中克英——岐阜大教授——家畜生理  
田中達郎——九大食品顧問——食品  
田村 勉——北大教授——果樹園芸  
茅野充男——東大助教授——肥料  
千原 到——セチ——水産資源  
千原光雄——筑波大教授——植物  
辻阪好夫——林原生物化学研究所——微生物酵素化学  
津田周彌——北大教授——芸作物  
土屋文安——明治乳業中央研究所所長——食品  
津野幸人——鳥取大教授——土壌  
外村辨一郎——京大助教授——酵素化学  
友田淑郎——国立科学博物館——水産動物  
豊島守男——日本園芸農業協同組合連合会——果樹園芸  
中島哲夫——東大教授——植物育種  
中世古公男——北大助手——食用作物  
中村三夫——岐阜大教授——果樹園芸  
仲谷紀男——農業技術研究所——土壌  
奈須敬二——遠洋水産研究所——水産資源  
成河智明——北海道立十勝農業試験場——食用作物  
西村和雄——京大助手——植物栄養  
西村光雄——九大教授——植物生理  
橋本直樹——麒麟麦酒総合研究所——食品  
八戸芳夫——北大教授——家畜育种  
浜 弘司——農業技術研究所——農業  
原田 隆——北大助手——野菜園芸  
樋口 満——国立栄養研究所——栄養学  
尾藤万通——東海区水産研究所——水産加工  
藤原元典——京都府衛生公害研究所所長——栄養学  
古川良茂——京大助教授——果樹園芸  
古沢典夫——岩手県畑作園芸課——芸作物  
逸見謙三——東大教授——農業経済  
北條良夫——農業技術研究所——食用作物

星野正和 --- 茨城県園芸試験場 --- 果樹園芸  
堀口郁夫 --- 北大助教授 --- 農業気象  
本郷次雄 --- 滋賀大教授 --- 植物  
前田信治 --- 愛媛大助教授 --- 生理  
馬田三夫 --- ヤクルト研究所 --- 応用微生物  
松雪光夫 --- 玉川大助教授 --- 農業生物  
松崎昭夫 --- 東大助教授 --- 農学  
松野隆一 --- 京大助教授 --- 食品工学  
松村龍雄 --- 群馬大名誉教授 --- 医学  
三浦弘之 --- 帯広畜産大教授 --- 畜産製造  
美濃 真 --- 大阪医大教授 --- 医学  
宮崎基嘉 --- 国立栄養研究所 --- 栄養学  
三輪谷俊夫 --- 大阪大教授 --- 微生物医学, 細菌学  
務台方彦 --- ヤクルト研究所所長 --- 応用微生物  
村上和雄 --- 筑波大教授 --- 生化学  
村上陽三 --- 九大助教授 --- 応用昆虫学  
村田一郎 --- 大阪大教授 --- 有機化学  
村田 源 --- 京大講師 --- 植物分類  
森岡節夫 --- 千葉県暖地園芸試験場 --- 果樹園芸  
八織利郎 --- 北大助教授 --- 野菜園芸

矢沢 進 --- 京都府立大助手 --- 野菜園芸  
安田和人 --- 帝京大助教授 --- 医学  
安本教傳 --- 京大助教授 --- 栄養化学  
柳本治美 --- 料理研究家  
山賀一郎 --- 群馬県農業試験場 --- 工芸作物  
山下光雄 --- 慶応義塾大学病院 --- 食事療法  
山田康之 --- 京大助教授 --- 植物栄養  
山西 貞 --- お茶の水女子大教授 --- 食品化学  
山本愛二郎 --- 甲子園大助教授 --- 食品化学  
横木清太郎 --- 前東京教育大教授 --- 施設園芸  
横塚 保 --- キッコーマン醤油 --- 応用微生物  
由田宏一 --- 北大助手 --- 食用作物  
吉田 浩 --- 東北大助教授 --- 生化学  
吉田 稔 --- 北大助教授 --- 食用作物  
和田秀徳 --- 東大助教授 --- 土壌  
渡辺 斉 (故) --- 千葉大助教授 --- 野菜園芸  
渡辺 茂 --- 東大名誉教授 --- 機械  
渡辺篤二 --- 共立女子大教授 --- 食品学  
渡部泰輔 --- 東海区水産研究所 --- 水産動物



## 凡例

本事典は、マグローヒル社 'Encyclopedia of Food, Agriculture & Nutrition' の翻訳をベースに、日本の実情に合った「食品科学大事典」とするために項目を整備し、さらに新項目を多数追加した。翻訳に際しては適宜加筆した。

なお、原著は、同社の 'Encyclopedia of Science and Technology' ('世界科学大事典') として 1977 年講談社より刊行) から選択した項目をもとに、さらに加筆あるいは新項目を追加してアップ・ツー・デイトなものに集大成したものである。

### 見出しの形式

●原著は見出しにかっこやカンマを使うことにより多角的な項目体系を構成している。本事典も原著の項目体系を大きく改めることなく、内容を考えて相当する日本語の見出しをあてた。

例 Breeding (plant) 育種(植物)  
Cattle production, beef ウシ(肉用種)  
Cattle production, dairy ウシ(乳用種)  
Fat and oil, edible 食用油脂  
Plant fiber, dietary 食物繊維  
Yeast, industrial 酵母(工業用)

●見出し中のひらがな、カタカナ以外の文字には原則として次に読みがなを掲げた。その場合、カタカナの部分はダッシュ(—)によって省略した。

例 インスタント食品 —しやくひん  
紅茶 こうちや  
腸炎ピブリオ —ちやうえん—

### 英語見出し

本文の初めに、原著の見出しをそのままの形で示すことを原則とした。ただし、本文記述の必要上、原著の見出しを変更したもの、2つ以上併記したもの、新たにつけ加えたものもある。

### 参照見出し

同意義で2つ以上の名称のあるもの、その事項が音順の異なる他の項目で解説されているものについては、参照見出しを掲げ、○のあとに参照すべき項目名を示した。

例 オウトウ ○サクランボ  
酸性食品 さんせいしやくひん ○アルカリ性食品と  
酸性食品  
スパゲッティ ○めん類  
チョコレート ○ココア粉とチョコレート  
ビタミンC —シー ○アスコルビン酸  
ふくらし粉 ふくらしに ○ベーキングパウダー

### 見出しの配列

配列は五十音順とし、長音符は音順に入れない。同音のものはカタカナ・ひらがな・漢字の順とした。また、かっこによって補足を加えた見出しは、かっこがないものとして上記の順序によって配列し、その結果同じ見出しが並んだ場合は、かっこのあるものはないものあとに置いた。

### 用字・用語

●漢字は原則として当用漢字を用いた。専門用語等ひらがな書きでは読みにくいか理解しにくいものは当用漢字以外も用い、項目の初出に読みがなをつけた。

例 脊椎(禁)動物

●専門用語は '学術用語集' および各学会で編纂した用語集を参考にした。

●生物名、岩石・鉱物名、物質名にはカタカナ書きも採用した。

●外国人名・地名、外国語、外来語などのカタカナ表記は原音を尊重したが、特定の慣用のあるものや、義務教育の場で使われている表記法はできるだけとり入れた。なお、ティ、ディ、ドゥ、ツイ、ツォの表記は採用したが、〈ヴ〉の表記はとらなかった。

例 ジーゼルエンジン→ディーゼルエンジン  
ヴァイオリン→バイオリン

### 計量単位

単位系は MKSA 国際単位系を原則として用いた。ただし、分野により MKSA 国際単位系が慣用となっていない場合、または MKSA 国際単位系に換算することで無理が生じるような場合は、適宜それ以外の計量単位を用い、特殊な単位についてはそのつど注記した。

### 記号

- [ ] 英語見出し、および筆者・訳者名を示す。  
( ) 本文中の最小見出しを示す。  
( ) 注記、図・表への参照の指示、外国語綴り、読みがな、かな書きにした専門用語の漢字などを示す。  
< > 注意をうながす語を示す。  
[ ] 用語の一部で省略してもよい部分を示す。  
\* \* 引用を示す。  
・ 書名およびそれに類するものを示す。  
→ 参照すべき項目を示す。

その他、各専門分野で使われている記号はこれを用いた。

### 筆者・訳者名

- 原著の筆者名は原著にしたがって示した。  
●訳者名は巻頭に一括して掲示したが、個々の項目で相当量加筆した訳者名は原著者名とともに示した。  
●新たに追加した項目には筆者を示した。

### 図版・表

- 図版番号は、本文との関連で、グラフ、図解、写真の区別なくすべて Fig. 1, Fig. 2……とした。表番号は表 1, 表 2……で示した。なお、1項目1図版の場合は、グラフ、図解、写真は(図参照)とし、表は(表参照)とした。  
●グラフ、図解、写真および表の出典は、書名、発行所、刊行年次のみを掲載した。  
●図版が他の項目の本文中にはいった場合は、その図版の項目名と—をつけて区別した。

# 目次

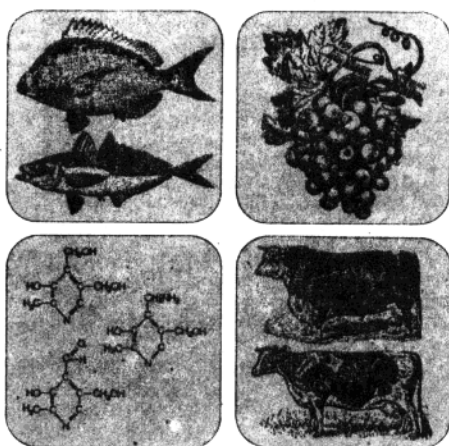
原著序文

日本語版序文

編集協力者

凡例

第1部	世界の食糧問題	ダグラス・N・ロス	逸見謙三 訳	1
	気候と作物	ジェームス・D・マクウィグ	内嶋善兵衛 訳	11
	食糧システムのエネルギー	アイバン・L・キン トーマス・A・マクルア	木原 取 訳	19
	海の食糧	フレデリック・J・キング	奈須敬二 訳	35
	未来の食品	木村 進		45
	食物と健康	木村修		53
第2部	アイスクリーム〜ワラビ			59
付録	1 日本人の栄養所要量			681
	2 食品添加物一覧表			682
	3 三訂補日本食品標準成分表			687
索引	1 五十音順			729
	2 英蘭項目			749



# 世界の食糧問題

ダグラス・N・ロス

逸見謙三・(東大教授) 訳

## 人口と食糧

その1798年の人口-食糧ジレンマの定式化において、トーマス・マルサス(Thomas Malthus)は、人口増加にもかかわらず食糧供給が増加しない場合には、人口規模に対する終局的抑制としては飢饉があるだけだと主張した。マルサスが技術変化率や人間の創意工夫を過小評価したのは事実だが、マルサスの命題は人口規模の変化が富の創造に及ぼす効果が希釈化されている(大きくない)こと、したがって、論理の展開としては、マルサスの命題が不合理なものではないことを示したものである。長い歴史を通じて、人間の存在をおびやかしてきたものは、周期的な飢饉(饑饉)に伴って、流行するのを常としたペスト、チフス、コレラ、ハシカなどの伝染病の殺傷力であった。これらの天然災害によって高い死亡率が高い出生率を相殺し、人口規模を抑制してきた。17世紀になるといくつかの変化がみられ、それまで0.056%、換言すれば人口100万人当り年間560人にすぎなかった世界の人口増加率、すなわち出生率と死亡率との差が上昇に転じた。18世紀のヨーロッパでは人口増加率は最初0.5%、その後1.5%(人口100万人当り5,000人、その後では1万5,000人)に上昇したが、これは主として死亡率の低下によるものであった(Fig. 1)。この人口「爆発」は次の3つの要因に基づくと考えられてきた。(1)公衆衛生、それも治療面よりも予防面での進歩。これには検査方法や感染予防における進歩が含まれる。(2)嬰兒(嬰)殺しの減

世界の開発途上地域にみられる人口-食糧危機は深刻であり、容易に解決できそうにない。パキスタにおける1974年世界人口会議、またローマにおける1974年世界食糧会議に参集した各国政府の首脳部が人口と食糧危機に注目したのは事実であるが、この問題に関連するグループの間では深刻な懸念が表明され続けている。特に、政治・経済関係諸機関がかかる危機に適切に対応する意志と能力を持っているかどうかが懸念されている。悲惨な状態という結果になる可能性は大きい。食糧の供給が人口の増加と並行して増加するか、あるいは人口の増加が緩慢となるのであれば、仮にわれわれの世界が現在危機的状態にある人々への食糧供給に成功したとしても、それはより多くの人々が飢饉におちいる時期を将来へ引き延ばすだけにすぎない。

世界の人口40億のうち10億以上が食糧摂取の最低水準か、それ以下で暮している。その大部分は、高い出生率、低い人口1人当り所得、そして農業投資の低いことなどの特徴をもつ熱帯地域で暮している。南アジア、中央アフリカ、そして南アメリカの経済的限界地域は、世界の工業地域が必要とする天然資源を豊富にもつ第三世界と、人間以外のなものをもたない第四世界とに分類される。資源豊富な第三世界は工業諸国をして、自分たちが食糧や経済開発を必要としているのだという事実には注意を向けさせることができる。第四世界が頼るのは主として人道主義に訴えることだけである。

## 2 セカイノシヨクリヨウモンダイ

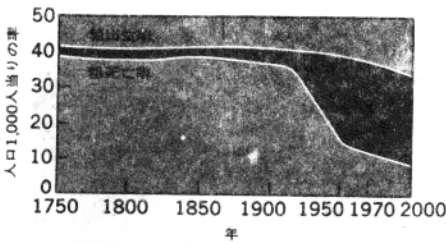


Fig. 1 開発途上国における人口爆発以前の状況 (GENERAL ELECTRIC-TEMPO, The Economics of Slowing Population Growth, Center for Advanced Studies, Santa Barbara, CA, 71 TMP-42)

少、これは19世紀にはみられなくなった。そして(3)食糧供給の増加。これらの結果として、マルサスの予想では1000年を要するとされていたが、人口は100年で倍増してしまっただけで、今日の世界人口は40億以上であるとされている (Fig. 2)。世界的規模で、社会に受け入れられるような人口抑制の手段を開発し、実施するには至っていないのである。北半球の温帯地方の工業国の大部分では、20世紀になると、人口増加率は0.6ないし、1.3%にまで下落した (それでも人口増加率はゼロにはなっていない)。この低い増加率のもとでも今から2000年までの間にアメリカ合衆国では(人口230万)フィラデルフィア級の人口の25倍が追加されると予測される。

現行の世界人口の増加率は年1.8%と推定されている。この率では世界人口は33年で倍になる。Fig. 3は2つの将来人口の推定を示したものである。Fig. 3(a)は国連人口局の推定を示したもので、現在の人口増加率が将来も続くことと仮定すると、2000年の世界人口は72億となり、その75%は開発途上国に住むであろうことを示している。Fig. 3(b)は、世界の人口増加率を現行水準から、1家族当たり子ども数2名の置換え水準まで低下せしめ得ると仮定した場合を示したもので、この場合、世界人口は2020年に60億で安定する。

**人口増加** 人口の増加と食糧供給(あるいは資本)の増加との間には「経済開発の競争」がある。したがって、1国の人口の数量的規模よりも人口増加率の方がその国

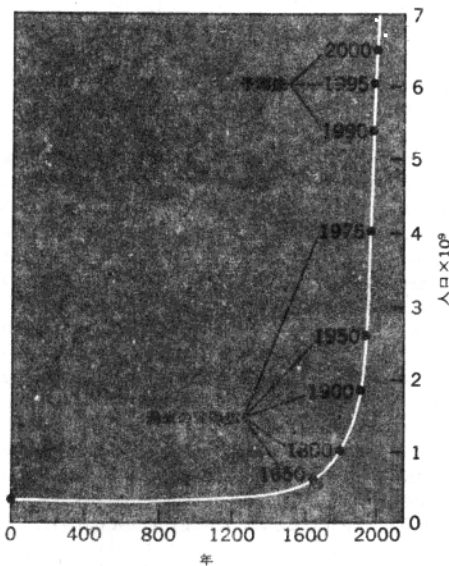


Fig. 2 世界の人口増加 (Mankind at the Turning Point: The Second Report to The Club of Rome, E.P.Dutton, 1974)

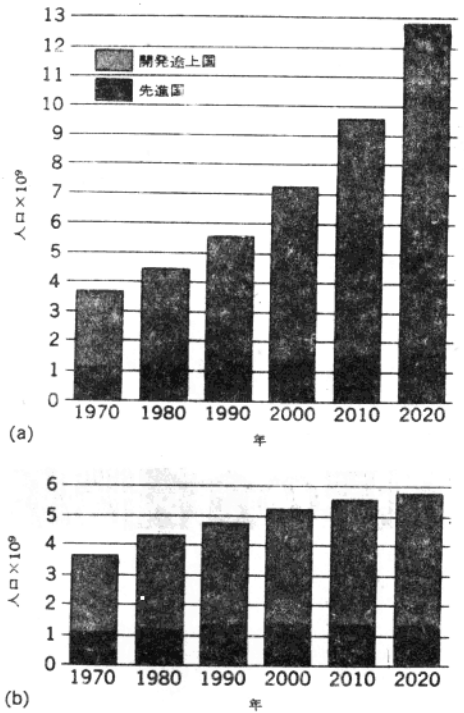


Fig. 3 世界人口の増加 (a) 1家族当たり子ども数(1970-75年水準に維持されると仮定した場合、(b) 1家族当たり平均子ども数が1990年までに2人に下落すると仮定した場合、(United Nations, The Population Reference Bureau; Underlying Population: A Short Primer and a Glossary of Terms, Inform. Bull., no. 18, The Conference Board, New York, 1977)

の経済進歩にとって重要である。両者を混同しないことが重要である。〈大〉人口あるいは〈小〉人口をいうのは、天然資源の存在量および国内資本蓄積量との比較における人口——あるいは労働力の総規模を意味するのである。インドの例が示すように、大人口が高い人口増加率を示す場合(インドでは6億1,000万の人口で2.2%の人口増加率)、人口-経済状況は最悪である。人口増加が急であるということは、その平均人口が若いということであり、したがって扶養人口が多く、可働人口が少ないということである (Fig. 4)。比較的小規模人口の諸国であっても前述の「経済開発の競争」において大変な不利に直面することがある。例えば、チリの政治、経済の指導層は、次のような事態に直面している。すなわち、1,050万のチリ人口のうち下水設備のあるのは25%以下である、子どもの70%は寄生虫におかされている、そしていくつかの栄養不良の社会集団においてはその40%の人々の知的発達に阻害されているなど。

国民総生産 (GNP gross national product) の増加率を下回る人口増加率の利点は、人口1人当たり所得が増加し得るということ、また同時に人々のより大きな割合が労働力の年齢となるであろうことである (Fig. 5)。人口増加率が高いことには人口1人当たりの富の増加が困難になるという危険、そしてより高い期待、より多額の貯蓄、よりよい教育、より多量の食糧、母親の自由の増大などといった富の増大がもたらす便益の入手が困難になるという危険が伴う。

**人口1人当たりの富と人口の増加率** 年々の人口増加率が2.5%で、国民総生産の増加率が5%である開発途上国にとっては人口1人当たり国民総生産が200ドルから400ドルと2倍になるのに25年間が必要である。合衆国国際開発局 (AID Agency for International Development) の

推定によると、1972年の世界の年平均出生率は人口1,000人当り32人であったとし、人口1人当りの国民総生産は904ドルであった(Fig. 6)。

Fig. 6に明らかなように、各国の出生率には人口1人当り国民総生産の増加に伴って規則的に低減する傾向がみられる。世界の人口の半分以上は図の左上の部分の国々に属し、その人口1人当り国民総生産は年間500ドル以下、その年々の人口出生率は1,000人当り40ないし50人である。1国内の所得配分における不平等さを緩和することも出生率を引下げることが最近明らかとなった。出生率の引下げのために現行の工業国の所得水準まで達することは必要ではないかもしれないが、Fig. 6で各国の群がりが曲線状をなしていることから、出生率の低下が実現するためには人口1人当りの国民総生産1,000ドルないし2,000ドルが最低限必要なのではないかと結論されよう。

食糧の供給

人々に食物を供給するという問題は国際的または各国内における数多くの、相互に関連した人類福祉の問題の1つにすぎない。これら諸問題のどれ1つをとっても、その解決は他の諸問題の解決を欠かしえないものとしていえる。この相互関連を考慮した方法によらない場合には、食糧問題の解決は不可能となるであろうし、あるいは提議された解決方法は単純すぎたものとなるであろう。1例をあげると、開発途上国の人口の大きな割合、1975年には62%は、直接、間接に農業生産に従事している。貧困の原因の1つが農業生産性、すなわち労働力1単位当り、あるいは1ha当りの生産が低いことにあるのだから、労働力の約3分の2が農業に従事していることを考えると、開発途上国では平均して投資可能資金の25%以下しか農業関連の計画に投じられなかったという事実は驚くべきことである。過去25年以上にわたり投資可能資金のずっと大きな割合が都市の工業関連計画に投じられてきている。このため、農村から都市への人口移動が促進されて人口問題が深刻化したし、また資本や信用といった1つの生産手段を農民の手から遠ざけたことによって食糧供給を減らすことになった。

基本的食糧供給 食糧問題のいちばんむずかしい側面は栄養、食糧の国際間および国内における不適正な分配である。各国内で、特定の弱者集団、特に貧困層、婦人、子どもなどが食糧摂取の不足の矢面にたっている。

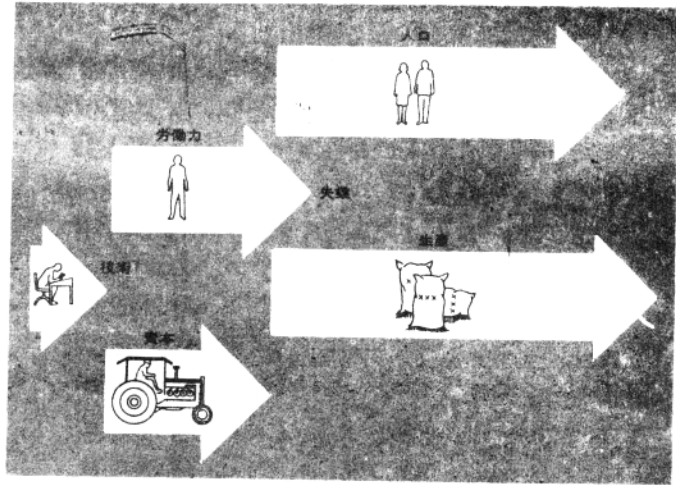


Fig. 4 経済開発における競争 (GENERAL ELECTRIC-TEMPO, The Economics of Slowing Population Growth, Center for Advanced Studies, Santa Barbara, CA, 71 TMP-42)

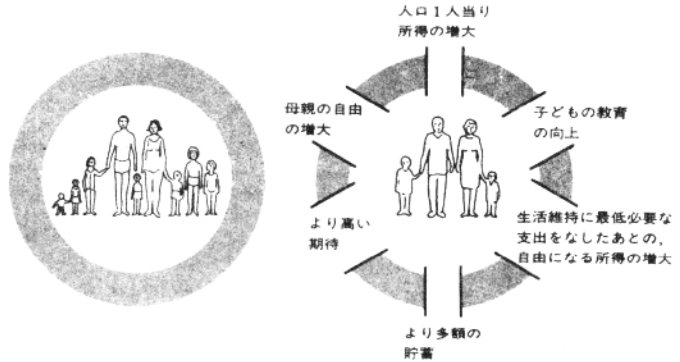


Fig. 5 家族規模を制限することに伴う生活の質的向上

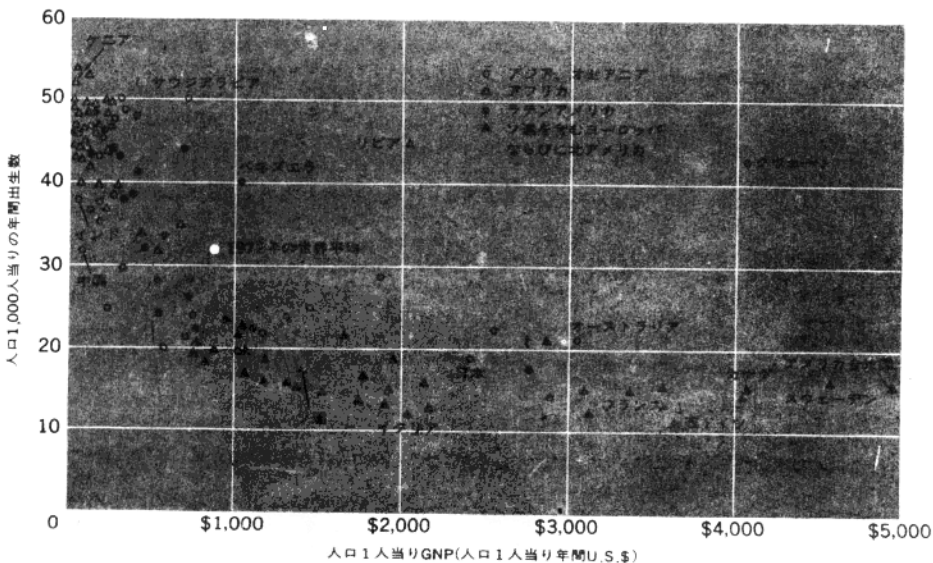


Fig. 6 出生率と人口1人当りのGNP (U.S. Agency for International Development, Population Program Assistance Annual Report Fiscal Year 1973, U.S. Government Printing Office, 1974; The Conference Board, New York)

4 セカイノシヨクリヨウモンダイ

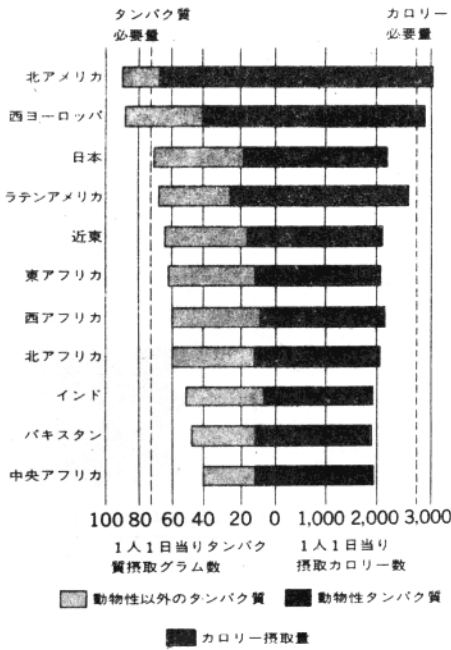


Fig. 7 世界各地におけるタンパク質ならびにカロリーの摂取状況。---は、北アメリカに関して推計された。人口が完全に体重を維持するに足る食糧摂取という意味でのタンパク質およびカロリーの必要摂取量を示す。(The Limits to Growth: A Report for the Club of Rome's Project on the Predicament of Mankind, A Potomac Associates Book Universe Books, New York, 1972. Graphics by Potomac Associates)

気候、物理的活動水準、そして個人間の差異などが1日当たりの食糧必要量に影響するのではあるが、いまだに、特に中央アフリカでは食糧熱量(タンパク質・カロリー)の著しい不足がみられる(Fig. 7)。国連タンパク質諮問グループによると、高所得の温帯国であるアメリカ合衆国の食糧必要水準は1日当たり熱量2,600 cal(10,890 J)、タンパク質40gである。熱帯の開発途上国の水準は1日当たり熱量2,300 cal(9,630 J)、タンパク質38gである。豊かな社会での後進的領域においてであれ、あるいは低所得国においてであれ、栄養不良は人間の可能性の発揮に大きな制限を付するものである。国連の世界食糧会議が世

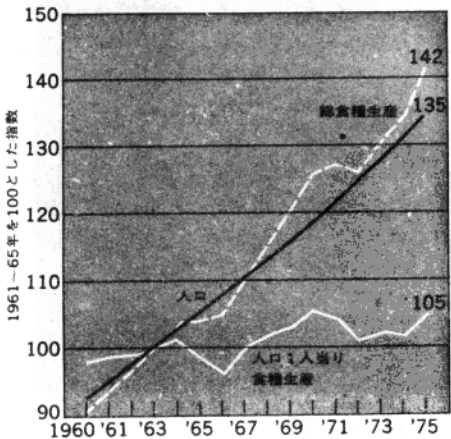


Fig. 8 開発途上国における人口ならびに食糧生産増加の傾向 (USDA)

界食糧事情評価において推計したところでは、開発途上市場経済諸国の人口の25%は不十分なエネルギーしか摂取していない。これに対比される工業国での数字は3%である。→栄養; 栄養不良; タンパク質

**食糧対人口** 人口増加率および農業生産性における差異のために、工業国と開発途上国との間の人口1人当り食糧生産の較差は近年ますます顕著なものとなっている。国連食糧農業機関(FAO) 食糧および農産物の能率的な生産と配分を促進するための国連機関が96の開発途上国に関して発表したところによると、1961年から1974年の間において食糧生産が人口の増加に遅れをとらなかったのが51か国、遅れをとったのが45か国であった。この遅れをとった45か国の人口は開発途上国の総人口の40%を占めている。Fig. 8はこれら96の開発途上国の人口1人当り食糧生産の不安定な水準を示している。

**より多くの食糧—より高い資本費用** 1974年世界食糧会議開催の契機となった1972~73年の人口1人当りの食糧生産の減退は1966年の飢饉時にみられた減退ほど大規模なものではなかった。しかし、今日の状況のもとでなお不断の警戒と大変な努力が必要とされる。国連食糧農業機関の推計によると、作物および家畜生産の食糧部分として測られる食糧生産の増加率は1950年代の平均年率3.1%から1960年代の2.8%に、さらに1971~75年平均の2.2%に下落した。増加率にみられるこのような下落は、部分的には、パーセンテージ表示の場合の同じ率の増加が後年にはより大きな絶対量の生産増加を意味するので同じパーセント表示の増産率の維持はしだいに困難となることを示すものであり、また部分的には耕地面積の拡大や収量の増加に伴う困難を示すものである。今日の技術水準に照らしてみると、開発途上国の農地の90%ないしそれ以上はすでに生産的に利用されている(もともとその場合の収量は作物の選抜と肥料の使用とが適切になされた場合に得られるのであろう収量の半分以下であることを常としているが)。土地を開発したり、適当に水を供給したりするのに要する資本費用は、事業規模、環境、また事業の複雑さによって左右されることはいうまでもない。例えば、人口1人当り年所得が500ドル未満であり、農業地帯における当時の資本投下が1ha当り150ドルに満たなかったコロンビアにおける1967年の平均かんがい地開発費用は1ha当り1,150ドルで、同国にとっては大きな負担となっていた。

**より多くの食糧—より高いエネルギー費用** 石油エネルギー価格が4倍になったために食糧危機の到来が早まった。低所得でしかも出生率が高い第四世界に属する諸地域には、現在、エネルギー、化学肥料、あるいは食糧を必要とだけ輸入するのに必要なだけの外貨がない。そのうえ、看過されやすいが、重大な意味をもついくつかの困難がある。科学的農業研究は主として先進地域で行われている。世界の科学者の85%は先進温帯諸国で働いている。この事実のもたらす結果は重大である。例えば、〈緑の革命〉に必要な投入資材のパッケージ—肥料、水、高収量品種—の中で窒素系化学肥料は重要な役割を演じている。人造肥料を最も経済的に製造しようとする際の問題は、それがエネルギーを多量に必要とすることである。かくして、エネルギー価格が上昇するにつれて、エネルギー多消費型の技術が適当であるかどうかはますます問題となってくる。特別項目〈食糧システムのエネルギー〉を参照。→肥料; 緑の革命

**より多くの食糧—気象** ヨーロッパ、ソ連、極東、中国、北アメリカにわたる広範な地域が1972年に悪天候に見舞われ、世界の食糧総生産量は、第2次世界大戦後において初めて絶対量で減少した。実際、食糧の在庫低水準は1975年に至るまで続いたのであって、世界の食糧供給は約4年間もその年々の生産に依存せざるをえなかったのである。気象学者の多くは世界の気候が変化しつつあると断言している。もともと、ある者は世界は温暖化に向かっていると断言し、他の者は寒冷化に向かっていると断言している。気温が低下すれば耕地によって扶養

される人口も減少する。もし気候が1600年から1850年に至る間にみられた小氷河期のような状態まで後戻りするとなれば、インドの扶養人口は現在の4分の3に減少するであろうし、ソ連は重要な穀物生産地域であるカザクスタンを失うであろう。またカナダの穀物輸出余力の75%は失われるであろう。以上のように事態が深刻であるにもかかわらず、世界の政治、経済の指導者たちは緊急用食糧備蓄に関してささげないでいるのである。特別項目「気候と作物」を参照。

#### 栄養不良と飢饉とを防止するための選択

ここでの検討は開発途上国、特に「底辺に位置する10億の人口」に焦点を合わせて行いたい。開発途上国の立場からいえば、食糧の供給増加を行ううえで欠かすえない選択には相互に関連しあっている次の4つがある。(1)人口増加率の低下、(2)食糧援助の増大、(3)食糧輸入の増加、そして(4)食糧供給システムの効率の向上。

**人口増加率の低下** ニューヨークの調査機関、人口問題審議会(Population Council)によれば、開発途上国120のうちの30か国において、人口増加率の低下を目的とした公共政策がある。ラテンアメリカ諸国の大部分を含む他の30か国においては、なんらかの家族計画がある。残りの60か国は「無関心」である。

すべての人が人口増加を制限することが必要であるといっているわけではない。世界には十分利用し尽くされていない海洋、砂漠、ジャングルなどがあり、これらに対して科学技術を適用すれば新たに500億の人口を扶養し得ると主張している人もいる。彼らは地球の人口扶養力を増大する目的をもって、現行のこれら資源の利用方法を変更する余地はいくつもあると主張している。インドのインデラ・ガンジー首相の国民会議派がこうむった徹底的な政治的敗北は、少なくとも部分的には、政府の強制節制計画に基因するものであると他の政治指導者たちは指摘しており、自分たちの人口計画に対する1つの警告として受けとめている。

これらの見解はいくつかの重要な点を見落している。すでに生態学的な限界まで利用されている土地にとっては現在以上集約的に土地を利用することは脅威となっている。また、1974~75年の食糧生産の減退に際しては、アメリカ合衆国は「潜在的な」穀物備蓄を顕在化せしめたという事実、すなわち食糧穀物と飼料穀物における相対価格の変化に伴って家畜に与えられる穀物の量は25%も減ったという事実もある。言替えば、現行の食糧「備蓄在庫」は食糧供給システムにおいて十分な役割を果たしていないのである。さらに、開発途上国での出生率は低下傾向にあるとの徴候がある。この事実は、少なくとも部分的には、インド、インドネシア、韓国、パキスタン、いくつかのカリブ海諸国などにおける自発的な人口計画によるものである。国連の人口活動基金が報ずるところで人口計画関係援助の要請が増える傾向にある。

1974年に国連機関、民間グループ、各国などが人口計画に対して支出した金額は世界全体で2億ドルにのぼったが、そのうち1億1,200万ドルは合衆国国際開発局によるものであった。その後、世界計も、合衆国の支出もともに50%近い増加をみた。しかし、アメリカの世界計に占める割合が最大であることには変りはないし、また、文化的、その他の理由によって人口計画が熱心に受

入れられているともいいがたいのである。合衆国の政府関係者は、開発途上国の矛盾した情況とも理解すべきものによって、しばしば失望させられているのである。すなわち、開発途上国は、より多くの食糧を嘆願しながら、家族計画に関してはこれを国内政策の問題であるとして慎重な態度をとっているのである。

**食糧援助の増加** アメリカ合衆国は大量の食糧を開発途上国に送り続けてきた。1954年以来、平和のための食糧計画(いわゆる公法480号)によって、アメリカの余剰食糧は売却されてきた(第1節により)、また緊急援助物資として贈与されてきた(第2章により)。表は公法480号による援助計画の実績を1960~74年に関して要約したものである。

食糧援助の増加を要求することが開発途上国の典型的態度であるのではあるが、合衆国内の実績は、このような食糧援助の増加による問題解決法を、不可能なものとはいえないとしても、非現実的なものとしている。エネルギー危機のために、アメリカ合衆国の農業システムは、そのかつて成功のもととなった分野において、問題に直面しているのである。

**播種(ばい)、薬剤散布、施肥、収穫などの作業に使用されている化石燃料は合衆国における食糧生産のかぎである。現在の状況のもとにおいては、この化石燃料が食糧生産システムの最も弱い環ともいえる。今日の食料品の多くはその生産に化石燃料を必要とする。最近、いくつかの石油会社は、開場(ばい)をまったく使うことなしに、化石燃料から直接単細胞タンパク質(SPC)を生産するための実験を行っている。かんがいほもう1つのエネルギーを多く消費する分野である。ある比較研究によれば、1人1日分の食糧を生産するのに、アメリカはインドの8倍の水を消費しているのである。**

いずれにせよ、もっと検討された形の援助が必要である。例えば、食糧援助という形の先進国の開発援助も、開発途上国の側で自助に基づいた諸計画を挫折せしめてしまうような場合には、当初意図しなかったような結果をもたらしているのである。合衆国会計検査院(General Accounting Office)の調査によれば、食糧援助計画実施の大きな要素の1つは余剰農産物の処理であって、それが価格支持政策の付属物といったものであることを示している。国内政策のいかんによってはこのような状態を変えることができるかもしれない。開発途上国への援助は「747」型ジェットとか、製鉄所とかを供与するような大型プロジェクトから食糧供給システムの生産性を計画的に向上せしめるようなプロジェクトに重点を移行せしめねばならない。それは依然として世界の人口の大部分が住んでいる農場から手をつけるものでなければならぬ。もし上述の援助政策の変更がなされたならば、最貧層の人々がより生産的になる機会が生じることにより、所得の再配分が起る可能性が大きくなるであろう。しかしながら、このような援助政策の変更は先進国と開発途上国との双方の合意による政治的決定にまつのである。

**食糧輸入の増加** 世界で必要とされる食糧供給増の70%は、開発途上地域における人口増加によって占められている。残りの30%は所得の増加、すなわち人々がより豊かになるにつれて食糧摂取の「向上」をはかることに

公法480号第1章による食糧輸出, 1960~74\*

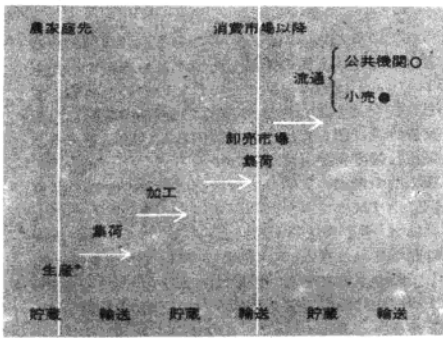
食糧品目	1960†	1965†	1970	1972	1973	1974‡
コムギおよびその加工品	8,199	13,705	5,765	4,615	2,517	1,005
粉乳	8	42	18	19	2	0
米	453	561	884	813	987	620
トウモロコシ、ソルガム	787	728	1,078	1,217	1,289	454
植物油	339	364	240	193	107	148

(U.S. Department of Agriculture and Lester R. Brown with Erik P. Eckholm, By Bread Alone, Praeger Publishing, 1974)

† 1970年以外は会計年度。

‡ 旧法第1章および第4章による輸出を含む。

‡ 暫定数字。



\* 全生産量のうちの50%は(1ないし10ha規模の)典型的な小農において使用される。なお、これら小農は世界人口の70%を占め、世界の食糧総生産の80%を生産している。残りの50%だけが農家の手を離れるが、そのうちの20ないし50%は損耗である。○病院、学校、運輸関係機関、工場関係機関、司法執行機関、厚生関係機関、観光関係施設、軍関係機関ならびに災害援助関係。

●人間が実際に消費する量の80-85%を扱っている。

Fig. 9 開発途上国における食糧生産ならびに流通の単純なモデル (Partners in Agro-economic Development, The Conference Board, New York, 1977)

よるものである(先進諸国においてはこの人口-豊富比率は55:45である)。食糧需要増に占める人口圧力に基因

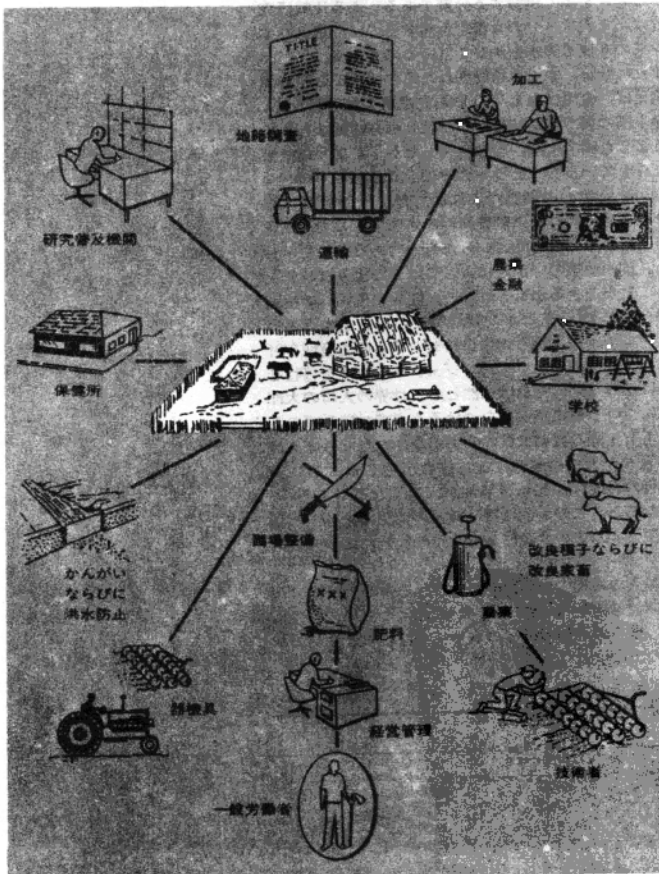


Fig. 10 世界市場において競争力をもつほどの農場を育成する際に必要な資材、関連サービスなど。

するものの割合は、開発途上国において将来より大きなものとなる。国連の人口予測によれば、世界の人口増加の90%は開発途上諸国におけるものであろう。

開発途上国のほとんど半分の国々において、1961年から1974年に至る間の食糧供給増加は、推計による国内需要を満たさなかった。この結果、1961~70年の開発途上国の食糧輸入は年率3.3%で増加したし、1971~74年のそれは年率7.1%で増加した。食料品価格は急騰したし、需要量は急増した。1955年における開発途上国の食糧の商業ベースでの輸入は9億9,600万ドルであったが、1967年には30億ドル、1972~73年には40億ドル、そして1973~74年には100億ドルとなった。これらの食糧輸入コストの増加と石油価格の高騰とのために、非産油国の集りである第四世界の経常国際収支勘定——商品貿易収支、サービス収支ならびに所得・資本収支——は大変な赤字の累積に悩まされている。1973年における第四世界の国際収支赤字は90億ドルであったが、1975年には350億ドルに達した。外貨準備を減らすことなく、また世界銀行や国際市場からの大量の借款に訴えることなく、これら最貧国が援助や資本の流入で、この国際収支の赤字を賄い得る額は150億ドルにすぎないといわれている。事態は予測した方向に進みつつあり、民間からの借款、国際通貨基金からの緊急借款の大幅な見直しながざされている。

**開発途上国の食糧供給システム** 人々が必要としている食糧とは特定の時、場所におけるある量の、しかも自分たちに適した形態における食糧であって、単なる食糧一般ではない。農業が食糧供給システムの出発点であることは事実であるが、それは農業にとどまるものではなく、しかも天候とか気温によっては、今日においても、ある年の状況は次の年には変わってしまうことがあるのである。食糧システムの最初の資材投入から最後の消費者に至るまでの全体的な商品の流れは、農産物の生産、加工、流通に関係する人々のすべてを包含するものである。農業資材産業の関係者、農業者、倉庫業者、加工業者、卸売業者、さらには農業ならびに栄養関係研究機関、農業普及事業、あるいは栄養改善教育計画などの調整機関の関係者のすべてが含まれている。

**単純化されたシステム** 食糧の増産は、それだけでは、自動的に1国の栄養状態の改善をもたらすことはない。生産物は食糧システムにおける必要ルートの手までを通過してそれを買うことができるだけの購買力をもつ人の手までたどりつかなければならない。食糧供給の流れの経済開発上の、また技術上の複雑さはFig. 9~11に示されている。

Fig. 9は食糧供給に関係する諸局面を示したものである。図中の局面のいずれかが欠かれないものである。例えば、集荷といった1局面が機能しなくなるとすると、食糧の損耗が生じてしまう。情況により、国により差があることはいうまでもないが、農場以降における食糧の損耗は農場段階で生産された量の20ないし50%に及ぶと推定されている。

Fig. 10は、食糧供給システムの最初の局面において政府の諸計画と民間活動との間で必要とされる調整を示したものである——例えば、生産の領域で信用、管理、良品質の種子といった——。また、この調整と農業開発の他の側面との関連も示されている。

Fig. 11は、ダイズを例にとって、加工局面の技術的側面を示したものである。加工は食品製造における最初の主要(価値付加)段階である。この段階の発達によって国内の新しい雇用が創出され、新生産物が国内的、国際的に創出されるのである。

Fig. 9~11は食糧供給の流れと農業経済発展過程との関連が複雑なことを示そうとしたものである。そのうえ、食糧に関係する諸問題のほとんどは経済発展過程と密接に関連してあり、両者を分離することはできない。数多くある人口-食糧問題分析のいずれをとっても、それが全体の一部となされる限りにおいて正しく、も



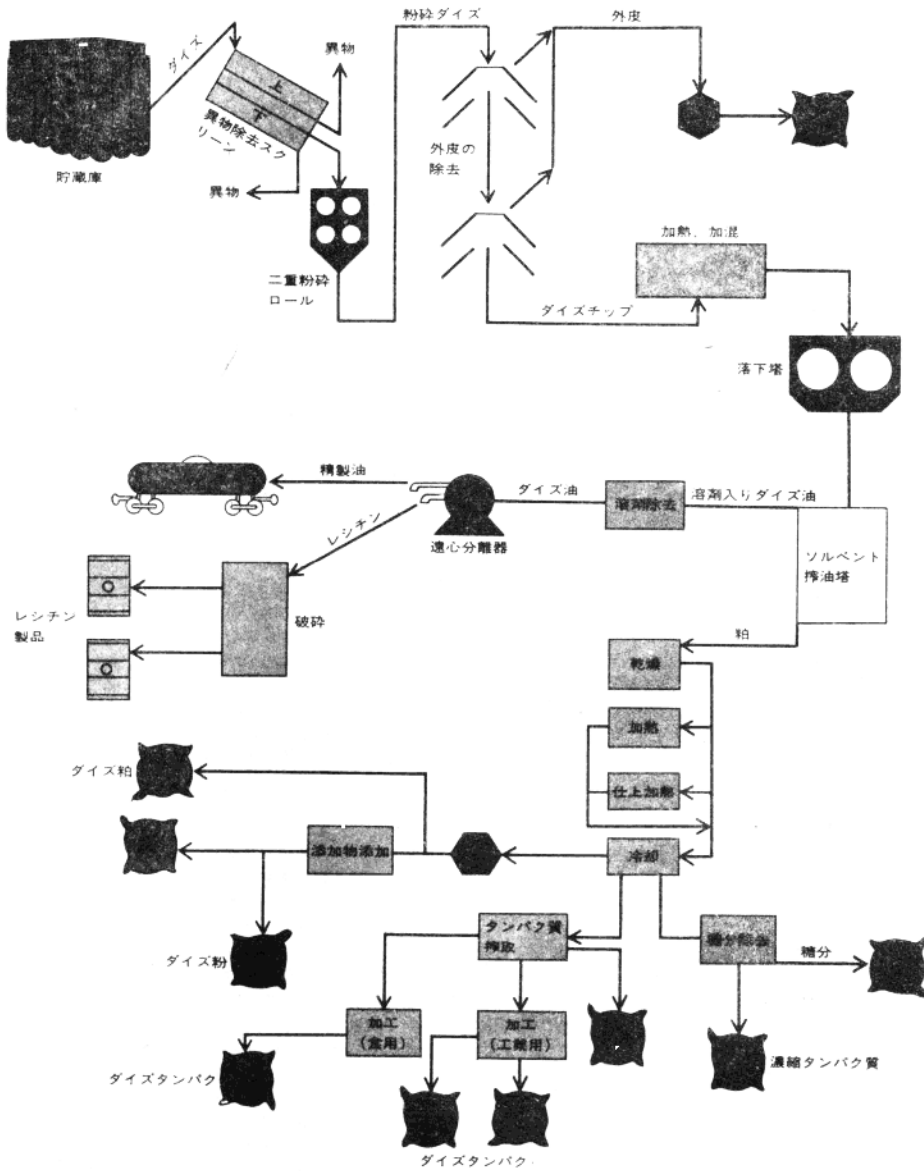


Fig. 11 近代的なダイズ加工工程 (farm gate to dining table: A look at contral soya, Bus, Horizons, 1976)

しそれ自体だけで問題を解明し得ると主張するならば正しくない。

食糧問題は複合的性質をもっているのであるから、食糧供給システムが生み出しつつある成果になんらかの変化を加えようとするならば、よく調整された行動計画に基づいて実施しなければならない。例えば、インド政府は、1965～66年の飢饉のあとに、その小農民に対して高収量品種の導入を強制した。しかしながら、導入によって生じた過剰生産を吸収し得るだけの貯蔵設備はなかったし、流通機構も十分なものではなかった。その結果、穀物の価格は下落し、多くの農民が借り入れた肥料代金を返済することができなくなってしまった。この事例は単純なものであるが、悲惨なものであり、政府と民間とが制度的に補完的役割を演じなければならないことを物語っている。

〔政府の役割〕 開発途上国では、食糧供給システムのいかなる側面も政府の政策によって影響され得るのであ

る。しかし、(ローマにおける1974年世界食糧会議で設置され、1985年に生じると予想された8,500万tの穀物の不足を防止すべき役割を担う国連機関である)世界食糧評議会の職員は、先進国政府の側においても、開発途上国政府の側においても信じがたいほどの冷淡さが支配しているといっている。各国はそれぞれ自国の政策の変更を望まないが、それはおそらく政策主導者たちは個人的には栄養不良問題の影響を受けていないことによるものであろうと、彼らは主張している。あるいは政策における優先順位の問題の1つかもしれない。開発途上国政府は生産物をむしろ国際貿易の方に回し、国内的に利用しないことにより国際収支の改善をはかろうとの政策決定をしたのかもしれない。栄養問題にどの程度の重点を付すべきかに関する近年における論争の多くは、この優先順位の有効性をめぐってなされている。

開発途上国の政策は農業生産の流れを促進するというよりも、むしろそれを阻害する可能性がある。例えば、