

農業と科学

昭和48年9月1日(毎月1日発行)第203号
昭和31年10月5日 第3種郵便物認可

発行所 東京都中央区築地1-12-22 コンワビル
チッソ旭肥料株式会社

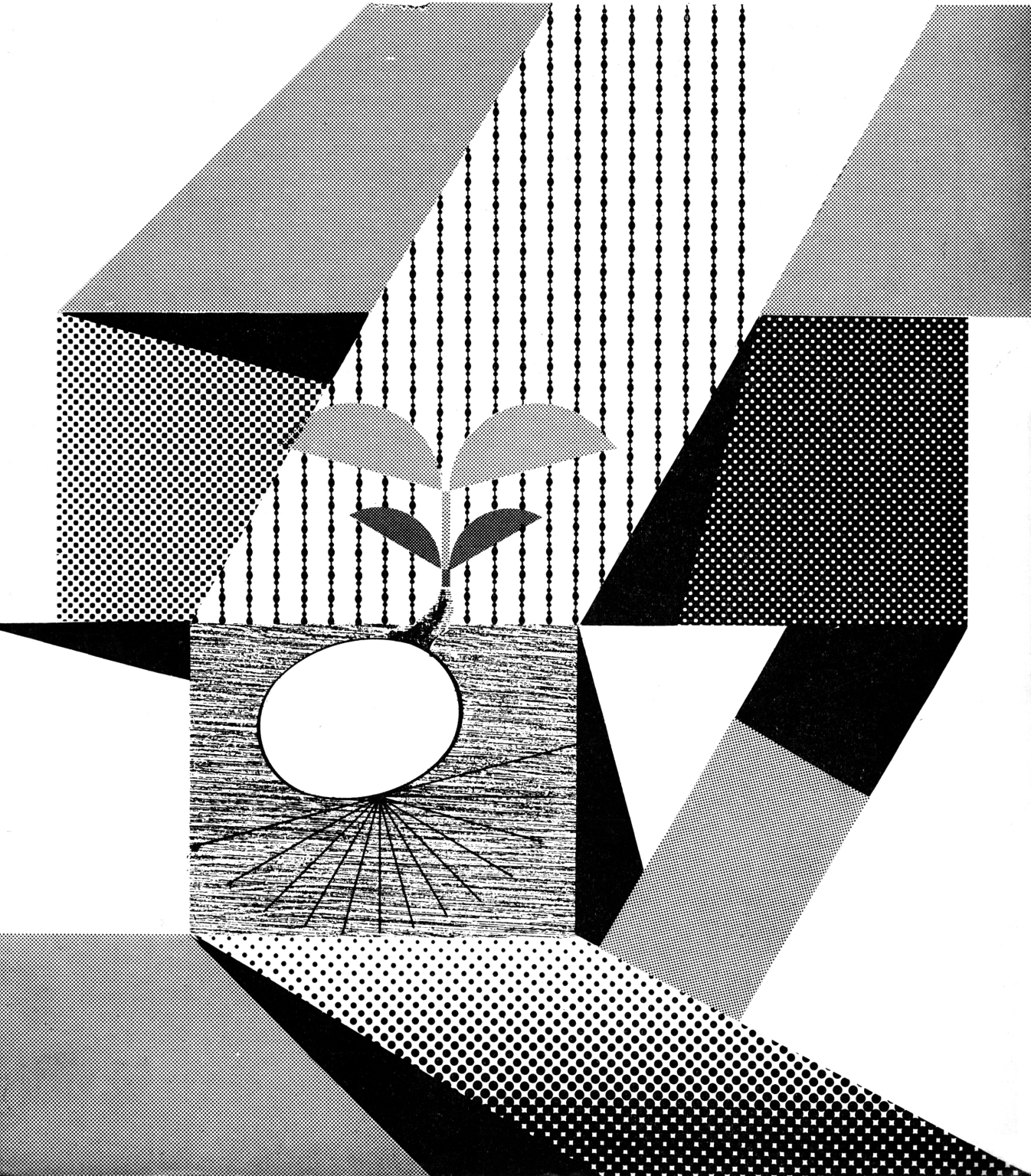
編集兼発行人: 伊藤和夫
定価: 1部10円

農業と科学

1973

9 特集号

CHISSO-ASAHI FERTILIZER CO., LTD.



目 次

特 集 : 食 糧 は どう な る か

§ その1.

最近の食糧需給問題と技術(3)

農林省大臣官房技術審議官 遠藤寛二

§ その2.

世界の異常気象と食糧問題(6)

四国農業試験場長
前農業技術研究所・物理統計部長 坪井八十二

§ その3.

世界の人口と食糧.....(9)

農業総合研究所・貿易研究室長 唯是康彦

§ その4.

わが国における食糧需給.....(12)

～米・麦を中心として～

東京大学農学部教授 角田公正

§ その5.

今後の農政と「農業の在り方」.....(16)

京都大学名誉教授 柏祐賢

§ その6.

食糧生産と施肥農業の将来(19)

京都大学農学部教授 高橋英一

§ その7.

肥料と公害について(22)

中央大学理工学部教授 安藤淳平

あとがき(24)

《特集・食糧はどうか》…その1

最近の食糧需給問題と技術

農林省大臣官房技術審議官

遠藤 寛 二

§1 最近の需給問題

ごく最近まで、わが国の有識者の食糧需給問題についての考え方は非常に楽観論であった。今後、世界の食糧需給は、恒久的に緩和の方向に向うであろうという説は圧倒的な強さをもっていた。

根拠は、欧米における食糧ストックの増大傾向と、開発途上国における緑の革命にあったように思われる。

一部に、例えばFAOとか、ローマクラブなどのように悲観説もあったが、ほとんど無視されていた。

従って、国内における食糧生産についても、国際競争市場における合理性の範囲内でのみ認めるべきで、安くても良いものの生産ができない限り、自給よりは輸入によるという議論が強かった。

ナショナルセキュリティとか自給度向上などということ云えば、時代錯誤だといわれる時代が10年以上続いていたのである。

生産性の高い第2・第3次産業で金を稼いで、外国の安い農産物を買ひ、それによって工業製品の輸出を図る方が利口であるというのが、一般的常識となっていた。

ところが、昨年来この方向が一転したかの感がある。

極端な人は「飢える地球」といい、ある人は「地球の寒冷化に備えて庭にとうもろこしを植えろ」などということ云ったりして、世間の心配をかき立てている。

なぜ、かくも急変したのか。推測の域を出ないが、次のような理由によるものではなからうか。

(1) かねてから、気象庁の根本、和田、朝倉などの諸氏は、地球の寒冷化、小氷河期(天明の頃の気候)の再来についての説を出しておられ、異常気象の到来を予測しておられた。

しかし、誰もあまり心配しないでいた。

(2) 昨年、ソ連や中国が気象災害による減産を補うためか、大量の麦の買付けを行なった。このため、米国のさすのストックもついに完全になくなった。そして小麦価格は甚だしく上昇した。

(3) つづいて今年、大豆の暴騰を見、とくに日本国中で豆腐騒ぎが起った。

アメリカは契約分の大豆まで輸出規制をし、端境期の需給が憂慮される事態となった。

(4) 本年、赤道の両側の国々で、主として干ばつによる飢饉が発生していると伝えられている。

(5) これとは別に、世界の人口問題および環境問題から、食糧需給の憂慮が唱られ出している。

このような事情が連続して発生したので、金があっても金自体は食えないということ、外から締められると、ほとんど自給力のない麦や大豆、飼料用穀物などは、絶対量が世界中にはあるとしても、一時がしのげないおそれのあること、あるいは、生産能力のある先進国が、相当程度の生産義務を負うべきであるという見解などが、急に世間の話題となってきたのである。

そして、農政審議会その他においても、改めてこの問題を見直そうという機運が生じている。

現在騒がれている原因は、とり分け、一時的な需給逼迫が中心であるようだが、この問題は、科学技術の面から、短期長期ともに、冷静に判断してみる必要がある。

いささか大時代な云い方だが、国を亡ぼすおそれのある問題である。

§2 長期的な問題点

長期的に見る場合、最大の問題は、地球世界というひとつの閉鎖系の中での、人口対資源の問題である。

人間以外の動物は、ふえ過ぎれば自滅してバランスを回復するが、人間だけは環境を変える能力、例えば農業や牧畜を行なうというような能力を持っているので、簡単に自滅しない。

しかし、地球という閉鎖系が、資源的に有限であることは明らかであり、いずれの日にか、限界に突当ることがあるに違いない。

食糧だけを考えて見ても、人口増加と食糧増加との競争で、増産が追付かなくなる日があるに違いない。

もし、人口が今日の勢で伸びるなら、今世紀の末には70億人を超えるという予測がある。その時、この大人口を養えるかどうかというのが第1の問題である。

さらに、先を見れば、人の住む所と食糧生産の場所が競合するようになる。

そこまで行く前に、農業用水の問題で、農業は頭打ちしてしまうという説もある。

21世紀には相当深刻な事態が予測されている。

この問題は、根本的には人口の抑制しかない。と同時に、資源の再循環が完全に行なわれなければならない。

しかし、これはほとんどできそうもない困難な問題である。

そこで、徹底した資源管理をしつつ、人口増を極力抑えつつ、それでも増えてくる人口に応ずる増産を図ることが必要となってくる。

この場合、どこかの国、例えば日本は自国民の食糧を作らずに、他国任せにしておられるかどうか疑わしい。

金さえあれば買えるさという訳には、いかなくなるのではないか。

日本人だけ先に飢えて、動物と同じく、食糧がバランスで、多くの自滅者を出して調節することがあってよい—と考える人はいないだろう。

農地なき国になってしまってよいか。これが長期的な問題点である。

現に、ある人の計算によれば、わが国の耕地は500数十万haだが、輸入食糧および飼料作のために、700~1000万haの外国農地を使っている勘定になるそうである。

世界の危機が来たとき、これで安心かどうか。心配ではないか。

§3 短期的問題点

この問題も、(1) 国内の問題と、(2) 世界の問題とがある。

まず国内問題である。1つは、米はあまるが、麦や大豆、あるいは飼料作物は足りないという種類の問題であり、もう1つは農業生産全体の減退傾向の問題である。

一方で米の生産調整をしながら、片方で世界最大?の穀物輸入国となっている矛盾をどう解すべきだろう。

非常に割切った言い方をすると、第1に日本の農産物とくに穀物は世界の平均より高いということ。第2に、第2・第3次産業の伸長は非常なもので、農業から得られる所得との格差が次第に拡がる状況にあり、特に米以外の作物ではその傾向が大きいことにあるといえる。

それでは、国内農業の徹底した保護をして、国際的には非常に高い価格であっても、これを支持すればよいという人もあるが、日本人だけが特に高い物を食べるか、あるいは税金を払うかしなければならなくなるのは明らかで、これが国民的納得を得られる現状にはない。

一方に、高すぎない農産物を作ればよい。技術は世界の水準をぬくというのは嘘かという人がある。

研究の成果は、大ていの作物で、世界に比して勝るとも劣らないレベルを示している。しかし、零細規模だけはどうにもならない。

集団化や、機械化によって労働生産性および土地生産性ともに高めたとしても、所得を多人数に分配すれば、とても工業になれない。たとえ請負いで、1人で大面積を経営してみても、相当の地代を払う限り、工業との競争は困難である。

結局、価格だけでも片付かず、技術だけでも片付かない問題となる。

土地問題が全くないとすれば、日本の技術レベルの高さは決して劣ってはいない。

しかし、こんなことを云って見ても、現在の急務には役に立たない。

現在の急務というのは、麦、大豆、飼料作物を、昨年から今年にかけて起った非常事態に備えて、国内で相当自給しようという問題である。

これには、現在よくいわれている異常気象が、本当に当分続くのか、昨年および今年の一時的なものなのか、その判断でかなりかわる点がある。

一時のものなら、麦、大豆、飼料作物の輸入が規制されるようなことは、あまりしばしば起ることではないことになる。

従って、緊急対策の必要は軽くなる。

しかし、傾向として続くならば対策が必要である。

一体どちらだろうか。

気象予測は、やはり気象庁の見解を尊重するほかはない。テレパシーで分るかなどという記事を見たが、行政の任に当るものはそういうことで予測はできない。

その気象庁は、北半球の寒冷化はすでに起っており、遠からず寒冷な、かつ、乱れやすい気候がひん発するおそれがあるといっている。

ただし、日本がそうなるかどうか、また、いつそうなるのか、確かには分らないというような見解である。

また、小氷河期がくるとしても、突然ドカンと寒くなるのではなく、上ったり下ったりしつつ、次第に低温化するということである。

さて、実際、昨今の世界の気候はどうかというと、どうも異常のようである。

日本でも、台風の発生の遅れ、干ばつ、などが伝えられているし、また、昔はなかった日本海側の冷害傾向が46、47両年続いているなどのことがある。

昨年のソ連、中国は干ばつだったという。今年はアフリカで激しい干ばつが起った。

最近中国へ行ったが、今年は北は干ばつで百年になったほどであり、南は大雨だったといっていた。

2~3日前に訪れたソ連の人、フィンランドとか、レニングラードとかいう北の方が暑く、南は雨が多いといっていて、世界的な異常気象の一環だろうという話を

しておられた。

こういうように並べたてると、大変心配なような気がするが、こればかりは、誰も確かな予測をしてくれない。

しかし、これだけ現象が見られれば、十分警戒しなければならぬのは当然である。

そこで、一方では世界各国へ調査団を出す計画をしており、一方では、麦、大豆および飼料作物の増産対策を進めようとしているわけである。

次に、世界の問題である。

異常気象、あるいは戦争などのために、特に開発途上国を中心に、飢饉状態が起ることがある。

これに対する救急は、先進国で生産能力をもつものの責務であるという議論が、国の内外ともにある。

日本から、相当量の米が出ているのも事実である。

最近、米国のストックがなくなったため、世界的に一種の不安感があるようで、能力を持ちつつ十分な生産をしていない日本に対し、批判と要請が起っている。

国内にも、これに答えて十分な備蓄と輸出のための増産を唱える人が、少なくない状況である。

ところが、ここにまた、日本の農産物が高いという問題が出ています。

例をあげると、政府が買入れた米を国際価格で売ると、1トンにつき約10万円政府の損(すなわち国民の損)になるのである。

従って、同じ金額を金で出せば、日本からは物で送るより、3倍もの量が、先方の国で買入れられるということになる。

これは、金目だけでいえばそうだが、金自体は食えないので、世界の需給がぎゅうくつな昨今だと、受ける方は金より物でほしいという場合が、十分ある筈である。

なぜ能力のある国が生産せずに、外国から買うのかという批判さえも起りうるのである。

世界の需給緩和の状況だと、先進工業国はなぜ一次産品を買わないのかと非難されたが、今はどうも逆になっているのである。

§4 当面の責任

以上のような状況下で、どう考えればよいのかは、大変むずかしいことである。

しかし、当面、この世界での先進国で、しかも農業技術水準の高さを誇るわが国は、次のような点で、相当責任をもたされることになるのではなからうか。すなわち

(1) 自国のできるものは極力自給し、他国産品の大量買付けを急速に増大させたりしないこと。

(2) 日本国内での生産が困難であれば、輸入するにしても開発および環境保全を合せ行ないつつ、対象国から輸入する努力をすること。

などである。

しかし、前にものべたように、何が何でも自給せよというような段階には、まだなっていない。

やはり、国民の認める財政支出、あるいは農産物価格の限度ということが、一方で国民に対する責任として表に出てくる。

この板ばさみの解決は、一つは土地問題などであるが、もう一つは技術問題である。

例えば、現在小麦の10a当り収量は300kgがどうかというくらいだし、大豆は130kgが平均である。

こういうことは、改善できないか。

試験場では、それぞれ倍あるいはそれ以上の収量があげられている。それが、なぜ普遍化しないのか。

また、水田作の早化と裏作麦の競合を、減収なしに解決できないのか。

米だけ沢山とれる(米はあまり勝ちなのに)技術ではないのか。

農業生産の地域分担とか、生産目標を達成するためには、米だけが成立つような技術では困るのではないか。

こういう点は、技術者全体の責任と思わなければならない。

今や、この責任の達成は、対外援助にさえも矛盾を感じざるを得ない状況からの脱出のためにも、必要になっている。

このままで行くと、地球が飢えるかも知れないというのに、日本では農業、そして農民が亡び、気が付いて見たら農学だけが、高いレベルで残っていることになりかねない。

何をとり上げて楽に解決する問題ではないが、需給問題を、すべての人が、自分のこととして考えてみる必要がありそうな昨今である。

《特集・食糧はどうか》…その2

世界の異常気象と食糧問題

四国農業試験場長
前農業技術研究所・物理統計部長

坪 井 八 十 二

世界的な最近の異常気象

最近、世界全体の気象が狂い、いわゆる異常気象が各地に頻発している。アフリカのサハラ砂ばくの西側にあるモーリタニアなど6カ国は、5年続きの干ばつに見舞われ、数百万頭の家畜が餓死し、約1千万人の人々が飢えに苦しんでいるという。

このような干ばつは西アフリカだけではない。温帯から亜熱帯にかけて高気圧が居すわり、インド亜大陸、ソ連、中国、東南アジア、中部アメリカ、ミクロネシアというように全世界に及んでいる。ところがこのような干ばつ地帯のごく近くでは大雨による大洪水が発生し、過剰な水に苦しめられるという珍現象が起きている。西アフリカに近い北アフリカの豪雨。インドの隣のバングラデシュでは、4月に竜巻を伴う大暴風雨がおそい、各地で食糧暴動が起きていると伝えられた。

オーストラリアでも全国的な干ばつの中で、中部地域には局地豪雨がいった。北アメリカではミシシッピー川流域が大洪水に襲われ、南アメリカでもペルー、チリに豪雨が降っている。

一方、ソ連、アラスカ、北欧など高緯度地方では、1963年以來しばしば異常低温が発生して、厳冬・冷夏のため小麦をはじめ各種作物の不作が続いている。

このように干ばつと洪水、寒冷と熱暑とが隣り合いながら、地球上の各地に頻発しているのが最近の異常気象

の特徴である。その様子のごく概要を第1図に示した。

ところでこのような異常気象の原因となると、気象学的にも必ずしも明確ではない。しかし、地球の寒冷化という長期的な気候変化と、かかわりが深いといわれている。

地球の寒冷化

地球はその歴史が始まって以来、寒冷期と温暖期をくり返しているという事実がある。極端な寒冷期が、いわゆる氷河期で、氷河期と氷河期の間の温暖期が、いわゆる間氷期といわれている。地球は過去100万年の間に4度の氷河期を経験している。最後の氷河期である第4氷河期は2万年前から1万年前まで続き、その後いわゆる間氷期(第5の氷河期が将来あるとして)に入っているわけである。

しかしこの間氷期の期間も、気候はずっと温暖であったかというとはそうではなく、小さい寒暖がくり返されており、すでに4度の寒冷期を経験している。このような間氷期の中の寒冷期を小氷河期(小氷期)といっている。そして最後の小氷河期(第4小氷河期)は1550年から1900年ごろまで続いたとされている。

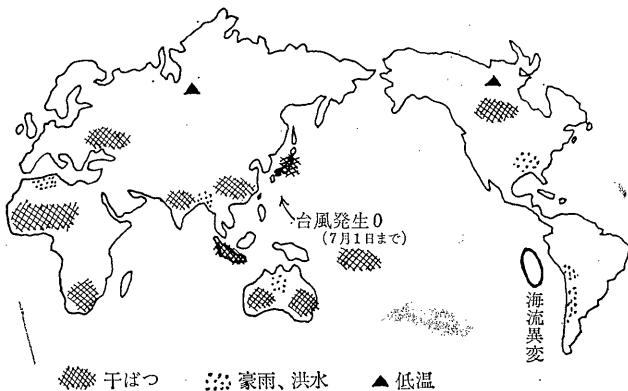
この小氷河期の期間には、わが国でも1600年代の前半と後半に発生した2度の大凶作、1780年代の天明、1830年代の天保の2大凶作、また1880年から1910年ごろまで頻発した明治凶作など、多くの著名な大凶作が記録されている。

気象観測が始まったのは過去100年程度の短い期間であるから、古い凶作時の温度がどれくらいであったか明らかでない。いま気象観測が始まって以来の気温経過を、北半球全体の年平均値で示すと第2図のようである。

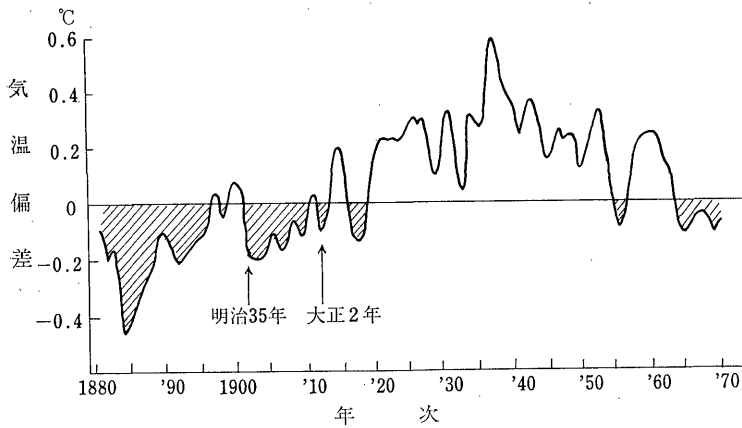
これによると、これまで続いた第4小氷河期は1900年代の始めに終り、1920年ごろから反対に温暖期に移行したことがよくわかる。そして30~40年間続いた温暖期は1960年ごろに終り、最近では寒冷期に入っていることが明らかである。

以上はいわゆる気候の長期変動であり、その原因については諸説があり、必ずしも明確

第1図 最近の世界の異常気象



第2図 北半球の年平均気温の偏差の経過 (フディコ, 朝倉)

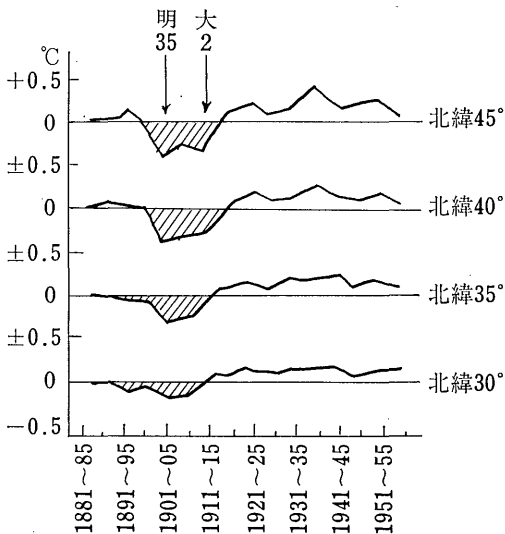


ではないが、これまで寒暖期のくり返しのあった地球の歴史をふり返ってみ、また近々100年ではあるが気温の経過を示されてみると、現在寒冷期に入りつつあるという事実は認めざるをえない。そしてここ30~40年間は温暖期であったので、現在働き盛りの人々にとって、これまでの経験は、今後の寒冷期には役に立たないことが気がかりになる。

ただ、今後の寒冷化が極端な寒冷期、つまり第5の水河期の入口なのか、第5の小氷河期を迎えるのかは明らかでない。希望的には小氷河期であろうという意見の方が多い。

以上は、かなり長期的な気候変動の見方であって、毎年寒冷な年が続くのではない。それは第2図にみられると同様に、今後ともある年は暖い年で、ある年は極端に

第3図 北半球における緯度別平均気温 (6~8月) の偏差の年代別変化 (5年間の平均)



寒い年というように、年々の天候は寒暖の波を打ちながら寒冷期に入っていくのであろう。

では寒冷化の程度はどうであろうか過去の記録を緯度ごとに示したのが第3図である。これによると、高緯度地方ほど寒冷度の大きいことがわかる。今後来るであろう寒冷期においても、高緯度ほど寒冷の程度が強いと考えて間違いない。わが国についていえば、北海道や東北地方の寒冷度が大きく、わが国の米の自給と関連して、北日本の冷害が問題である。

異常気象と寒冷化との関係

このような高緯度地方の寒冷化と、最近各地で見られる異常気象との関係はどうであろうか。気象庁の見解(48年4月)に基づいて要約すれば次のようになる。

中緯度の上空にはゼット流といわれる偏西風帯があって、これが地球上の天候分布に大きい役割を果している。東から西に流れるこの偏西風帯で、正常に東西流が卓越している期間には、高緯度に寒気がたまり、低緯度との気温差が大きくなる。(東西流型)。このときは中緯度地方に異常な低温、異常な高温というような異常気象は起りにくい。

この東西流の平衡が破れて、北の寒気団と南の暖気団が、温帯で大きく南北に入り乱れるようになると(南北流型)、寒気の南下するところでは寒波や大雪、暖気の北上する所では熱波や干ばつが、寒気と暖気の隣り合うところでは大雨や集中豪雨が起り、時間的にも場所的にも、極端に相違する天候分布が現われることとなる。

最近起っている世界的な異常気象は、この南北流型が卓越して来たためであり、この傾向はしばらく続くものと考えられる。しかし長期的に見れば地球は寒冷期に向っており、現在各地にみられている異常気象は、寒冷期に移行する不安定な過渡の現象であって、いずれは安定化して行くものと考えられる。問題はむしろその後に来るであろう寒冷期に入ってから食糧問題であろう。

世界の食糧生産への影響

世界各地の異常気象により、世界の食糧生産と流通のバランスは大混乱に陥っている。世界の米の生産は、1972年のアジア地域の干ばつ、部分的低温などで前年より約1000万トンの減産となった。

米の輸出国であったタイもこの春、輸出を禁止し、他のアジア輸入国に大きい打撃を与えた。わが国は1972年度末までに過剰米を257万トン海外援助に送り、本年度は援助余力は30万トンといわれている。このように過少

余力しかないのは、現在実施中の生産調整によるものであって、世界的食糧不足時代に自国の都合で生産調整をしていることに対し、外国から厳しい非難が出されている。

小麦の世界貿易に占める量は、米に比べてけた違いに大きい。小麦の主要輸出国のうち、アメリカは6%減、オーストラリアは22%減となった。一方ソ連が冬期の異常低温、夏期の異常乾燥と高温のため、前年比20%の大減収、中国も前年比4%以上の減産となったらしく、これらの大国が自国のために生産国から大量買占めを行ない、小麦の国際価格を異常に高騰させるに到った。

米国は大豆貿易では独占的地位を占めている。去年は豊作であったが、海流異常によるペルーのアンチョビ（カタクチイワシ）の不漁、インドの落花生、ソ連のヒマワリの不作がひびいて異常な高騰となった。そのうえアメリカは自国の都合で7月に輸出規制を強行した。

トウモロコシは、世界の生産量の約半分を占めるアメリカでは豊作であったが、南アメリカ、南アフリカ、タイなどの輸出国での異常気象による減産で高騰した。

以上のように世界的な異常気象により、食糧は不足し低開発国では飢死者が出る状況の中で、ソ連、中国、ア

メリカなどの大国は、自国の都合と利益のために大量買占めや輸出規制を行ない、価格の高騰に拍車をかけている。米以外の食糧はそのほとんどを外国に依存し、世界の貿易量の1割にまで達する輸入大国になったわが国も、金さえあれば買える時代でなくなったことに思いをいたし、主要作物の自給率向上をはかるべきであろう。

現在進行中の異常気象も、地球寒冷化にいたる過渡的現象とすれば、いずれは収まるであろうが、問題はその後にはひかえた寒冷期時代の食糧問題であろう。

わが国についていえば、過去40年の温暖期に達成された米作地の北進と収量の飛躍的増大は、今後の寒冷期にも通用するものであろうか。米の生産調整を契機に雪崩の如く進行した農家の生産意欲の低下、兼業化、手抜き稲作法の進行、地力の低下。また米穀業者におどらされたうまい米作り運動の拡大等々、いま農業破壊が進行中である。

もし明治末期から大正始めのような今まで経験のない冷害気象が来襲すれば、北日本の米の収量は容易に半作（収量指数で40~60%）になることが予想される。寒冷化を考えた長期的展望が今こそ求められているのではないか。

《特集・食糧はどうか》…その3

世界の人口と食糧

農業総合研究所・貿易研究室長

唯 是 康 彦

1. 価格問題としての食糧危機

① 日本への困惑 中国・ソ連の対立とアメリカのこれへの接近や日本・ヨーロッパのアメリカをしのぐ経済繁栄などが国際政治を多極化し、米ソ対立の二極化時代に確立した日米関係は、修正を迫られているといわれている。ドル・ショックに次ぐ農産物の輸出規制によるショックは、ソ連・中国と農産物輸出に関してアメリカが大量契約をした後だけに、政治関係の変化を前提して理解すべきことなのかとも思われる。かつての緊密な日米関係が失われた以上、食糧の安定供給は保証されないのだろうか。

貿易の自由化を提唱し、農産物の大量輸入を迫っていたアメリカは、輸出規制の断行により、自らの手で立てた原則を、自らの足で踏みにじったことになる。経済合理性の立場から国内農業を縮小し、貿易拡大によって国際分業体制の確立に寄与してきた日本としては、この事態は困惑以外の何ものでもない。

先進国の経済構造は精密機械のようなもので、各部分の密接な相互関係の上に成り立っているのだから、たとえ大豆1万トンにしても不足するとなれば、これによって引き起される社会的混乱は無視できない。幸い大豆については、食用大豆を輸出規制からはずしたし、在庫も思ったよりあったので、事なきをえた。

しかし、この規制が長期化したり、小麦・トウモロコシがこれに追加されることになれば、日本の畜産業を中心に、食糧供給体制は完全に混乱におとしいられることは、まず間違いのないところである。

② 持続する世界の危機 昨年の凶作はソ連を始め各国の農産物需要をアメリカに集中させたが、今年に入っても異常気象は世界的に出現しているため、アメリカの農産物に対する需要は一向に衰えない。たとえばペルー沖のアンチョビは海流異変で今年も不漁のようだし、中国の大豆も再び不作が伝えられているだけに、アメリカの大豆価格はいまなお高値を呼んでいる状態である。

昨年の凶作で余剰農産物は払底してしまったから、アメリカやカナダは作付制限を撤廃して休耕地の作付を奨励した。2千万ヘクタールからの休耕地をもつアメリカの場合、実際に作付けがおこなわれたのはそのうち3分

の1の680万ヘクタールほどであったけれど、この増産によって昨年と同程度の凶作が起っても、世界は何とか救済されるだろうという見通しが、これによって今年の3月にはたてられた。

しかし、見通しは秋の収穫をみるまでは不確定で、万が一アメリカやカナダにも凶作が発生することにならば、世界の食糧危機は最悪の事態に陥るのであって、FAOの事務局長はその場合を想定して「緊急食糧計画」を準備していると、6月5日ジュネーブの国連経済社会理事会年次総会で演説したほどである。

事実、5月の長雨はついにミシシッピー河を氾濫させたし、アメリカ中西部の名物、竜巻は史上最高の発生回数を記録したそうだとということで、そのために農産物が被害を受けた。

ミシシッピー河の洪水はニューオーリンズの港を埋め、農産物の荷積みにも、本船と港の間をハシケで往復しなくてはならず、流通面でも時間と費用がかかることになったという。

1931年を100とするロイター指数は6月27日1,001.1に達し、指数創設以来42年間で初めて1000の台に乗せた。昨年同月同日の550.9という指数に比べて、これは2倍近い水準であるが、農産物の価格上昇が、それに大きな役割を果たしたことは否めない事実である。

③ アメリカの輸出規制 アメリカは7月2日に大豆・綿実およびそれらのしぼりかす、続いて5日にそれらとの関連で食用油・動物油脂・家畜用蛋白質飼料など41品目の輸出を規制したが、それは大豆の既契約分の50%の輸出を停止してしまうという、厳しい内容を含むものであった。

この措置に関する理由としては、あくまでも国内のインフレ対策によるものと説明されている。確かに本年4月の一般物価上昇率5.1%に対して、食料品の値上がりが11.4%と断然他をひき離しているのを見ると、アメリカの弁明を額面通り受けとっておくのが、まずは妥当な態度のようである。

本年5月にスタイン大統領経済諮問委員長は上下両院合同経済委員会の公聴会で、インフレ抑制のため、穀類・牛肉など一部の不足商品の輸出禁止措置を講ずる可能

性のあることをすでに述べている。

昨年12月にプロイラー協会が飼料の値上がりを抑えるため、輸出禁止を政府に申請しており、今回の輸出規制は外人には突然であっても、国内情勢はそれを必然的にする流れが、早くから形成されつつあったとみるべきであろう。

2. 飢餓からの脱出

① 世界の飢餓地帯 食糧危機が騒がれたにもかかわらず、店頭には沢山の食品があふれ、飲食店は繁昌し、魚の汚染とインフレさえ我慢すれば、飽食はあっても、飢餓に苦しむということはまず考えられない毎日である。食糧危機など本当にくるのだろうか、それは豊かな社会の寝呆け眼に映った蜃気楼なのだろうか。

しかし、昨年にひき続き今年も異常気象は世界各地をおおい、西アフリカ・南アジア・ニューギニアなどは数千万人が飢餓に瀕していると伝えられる。その意味では食糧危機は既に始まっているといえよう。

だが、それらの地域はもともと水の不足地帯であって、干ばつは慢性化しているから、食糧危機はいまに始まったことでなく、格別大騒ぎするほどのことではないという見解も成り立つだろう。

確かに報道される写真には家畜の死体は見られるが、人間の死んだ話はきかない。FAO(国連食糧農業機構)の統計でも、これらの地域は熱量充足率が90%を割って、栄養失調の状態なのに、人口はふえている。彼らは統計に現われない下等な食糧によって生きてゆくすべを知っているのだろう。

もし本格的な飢饉が地球全体を襲ったなら、最初に倒れるのは先進国の人間であって、最後まで生き残るのは飢餓上を彷徨している彼らの方に違いない。彼らが、先進国との対比において飢餓を意識したとき、飢餓は客観化され、それからの脱出の試みの一つが緑の革命である。

② 緑の革命の挫折 メキシコが小麦・トウモロコシ改良センター(CIMMYT)によって畑作における緑の革命のチャンピオンなら、フィリピンは国際稲研究所のために米作における代表と目され、事実それだけの実績もあげてきた。

米の生産量は1964年度の269万トンから、1969年度の359万トンへ増加し、自給体制を確立した。ところが、1971年度は新品種にウィルス病害が発生し、1972年度は異常気象の影響を受けて、いずれも減産し、人口増加に抗し難く、輸入再開の止むなきにいたった。

フィリピンの穀倉地帯である中部ルソンは、昨年7・8月に大洪水に見舞われ、生産中の稲のみならず、

在庫米も浸され、用水路や灌漑ポンプは破壊され、今年の生産も被害がおよぶ有様だった。

これに対して、南半分のパサヤ東部やミンダナオ地方は干ばつに襲われたが、ここは肥培管理のない天水依存の農法によっているだけに、単位面積当たり収量は平年の半に落ちたといわれ、今年に入っても雨が降らず、その成り行きが心配されている。緑の革命の前途は多難である。

③ 食糧需給のシミュレーション 緑の革命は先進国が200年もかかって到達したことであるから、それを10年ぐらいのうちに達成することは無理である。

かりに緑の革命が成功したとしても、FAOの予測によると1980年では開発途上国は依然として穀類不足であるという。先進国の供給がなければ、この不足は補えない。緑の革命によって開発途上国が世界の食糧供給国になるということは、当分考えられないことなのである。

しかし、緑の革命が成功し、世界の経済発展が順調に進めば、生活水準が向上し、動物性食糧に対する需要が増加する。

FAOの1980年見通しでも、肉類200万トン、魚介類800万トン、牛乳2000万トンの不足が発生するという。

水産資源が枯渇するので、魚介類の増産はできないから、これを肉類で置きかえれば、1000万トンの肉類の生産が必要で、このためには、先進国の畜産技術では5,000万トンの穀類が飼料として投下されねばならない。

牛乳も、日本やアメリカの高い泌乳量を維持して2,000万トンを増産するためには、600万トンの飼料用穀物が必要である。

したがって、FAOにより1980年に世界全体で6,800万トンの穀類が過剰になると見通されているが、畜産物の不足を補うため増産すれば、そのような過剰は飼料用に消費されてしまうだろう。

緑の革命がたとえ成功したとしても、世界の食糧需給は決してゆとりのあるものではない。いわんやそれが失敗した場合には、需給は一段と逼迫する。

アメリカ農務省のシミュレーションによると、このような場合、アメリカなどの先進農業国が増産して、開発途上国への輸出を拡大するばかりでなく、日本のような先進工業国でも、農業の潜在生産力を稼動して増産し、食糧輸入を削減して、間接的に開発途上国への世界の食糧輸出をふやすように努力せざるをえない。そのうえ、開発途上国の栄養状態を改善するため、譲許ベースの食糧援助も増加しなくてはならないという。

3. 食糧の需給構造

① 世界の人口 複利計算では70がマジック・ナムバ

一だという。たとえば年率2%で人口が増加している場合、35年で現在の2倍の人口になるが、この35年という年数は70を年率の2%で割って簡単に求めることができる。つまり70を年率で割った商が元金を2倍にするに要する年数なのだ。

世界の人口は現在37億人、年率2.1%で増加しているから、このままゆけば33年後に72億人に達するはずである。だから、今世紀末に人口が65億人から70億人になるという国連の見通しは、現在の人口増加率が今世紀末まで、ほとんど減少することがないという仮定に立っているということができよう。

このような人口急増の原因は、しばしば指摘されるように、出生率の高い開発途上国に現代的医療施設ができ、死亡率を激減させたためで、これらの地域は平均2.7%という高い自然増加率を維持している。

この事態に対して当然家族計画の普及は教育水準と密接な関係をもつため、いまのところめぼしい成果は期待できない。

しかし、ひるがえって考えてみると、先進国の人口増加率平均1%でも、決して馬鹿にならない値である。

このまま70年たてば、日本は2億人に、アメリカは4億人になるだろう。こんなに大量にかつ短期間に急増する生物は、これまで地球上には現われなかったし、現われようとした場合でも疫病や食糧不足で短期間のうちに絶滅してしまったから、人間のこの大発生は、やはり地球の異常現象といわざるをえない。

② 地球の限界 人口急増は他の生物の場合と異って、人為的に作り出されたものだから、これへの対応も人為的になされなくてはならないが、人口抑制が短期間には無理だということになれば、食糧増産は基本的には農用地に規定されるが、アメリカ大統領科学諮問委員会報告『世界の食糧』(1967)によると、潜在的可耕地は費用をいとわなければ、現在の2.3倍の32億ヘクタールへ拡張できる。しかし、劣等地へ向って拡大するので、単位面積当たり収量は低下し、世界の食糧生産は現在の2倍程度になるだろうといわれる。

単位面積当たり収量を増加することは不可能ではないが、現在のような「農業の工業化」方式では、公害問題を発生させるかもしれない。

また、工業によって無機物から食糧を生産する方向は考えられるが、それが実用化するにはいまのところ時間がかかりすぎて、人口増加に間に合はないと考えられている。

そのうえ、工業化がこのまま進行すれば、汚染が進

み、工業資源が枯渇してくる。汚染が生物の生存をおびやかすことはいうまでもないが、工業資源が枯渇しても、工業化した現代の農業は行き詰ってしまう。

さらに気象学者は地球が小氷河期に入りつつあるという。天明の飢饉と同じ気象条件では、現代の技術水準をもってしても、日本の稲作収量は半減するし、関東地方まで伸びた裏作限界は中国地方へまで後退してしまうという意見もある。

もっとも、動物性食糧の消費を加減することによって、扶養できる人口規模は違ってくる。先進国並みの生活をすれば、現在でも20億人しか養えないし、開発途上国並みの生活をすれば、60億人が養える。したがって、食生活水準を落すことによって、人口増加は可能である。

しかし、人口がふえると宅地・道路・工場・商店などに土地が使われ、それだけ農用地がぐわれ、食糧生産が抑制される。人間が沢山養えたからといって、それが人類にとって何を意味するか、真剣に考える段階にきたわけである。

③ 日本の食糧自給 食糧増産には限界があるから、人口増加が続く限り、世界の食糧需給は逼迫する。このような世界の食糧問題に日本の特殊事情がオーバーラップしている。

工業立国をたてまいとしているわが国は、経済合理性の立場から食糧の輸入依存度を高め、これによって高い人口水準に高い食生活水準を保証してきた。これも人間の大発生の一つの変形とみられないことはない。

いま食糧と飼料の輸入がストップし、遠洋漁業がおこなわれなくなれば、日本は現在の熱量・蛋白の60%、脂肪の30%しか自給できない。食糧の供給体制が国の内外に確立されなければ、日本の食生活は、絶えず不安定性に曝されるという構造をもっているわけである。

昨年から今年にかけての凶作は、おそらく一時的な現象であろう。小氷河期が到来するにしても、天候の良い年もあるに違いない。

しかし、世界と日本の食糧需給のフレームワークは、そう短期間に変るものでないし、今回のように、凶作などの突発事故が起ると、その構造が鋭く露呈されることになる。

もちろん、当分アメリカ・カナダの農業生産力をフルに操業させれば、世界の胃袋を鎮静させることはできるだろう。しかし、それは永続できることはないのだから、人口と食糧に対する配慮は、一時的豊作などによって放棄してしまえることではないのである。

《特集・食糧はどうか》…その4

わが国における食糧需給 ～米・麦を中心として～

東京大学農学部教授

角田 公正

高度成長政策にともなう工業化・都市化のあおりをまともに受けて、わが国の農業はますます圧縮され、食糧の国内自給率は年ごとに低下している。世界的な需給のひっ迫もあって、食糧問題に対する関心は常になく高まり、国内自給論、国際分業論、開発輸入論などの主張が入り乱れ、活発な論議を呼び起こそうとしている。

農業をとりまく情勢があまりにも急激に変わるだけに、今後の食糧事情を予測することは非常にむずかしいが、ここでは、国民の主食である米・麦の需給を中心に、この問題について考えてみたい。

1. 日和見主義の食糧政策

わずか3年前までは、蟻の這い出るすきもないほど高く積み込まれた倉庫の米が、今ではすっかりからになっている。45年度末には、国民主食配給量の1年分にも当たる、720万トンという大量の古米を抱え苦悩していた政府にとって、ようやく愁眉を開いた思いであろう。

このかぎりにおいては、米の生産調整政策は、国の思惑どおりに事が運ばれたといってもよい。その生産調整は、はじめの計画ではあと2カ年続けられることになっているが、最近の情勢は、そうした消極政策を許しそうにないムードにある。

一つは世界的な食糧不足である。昨年の農業生産はきわめて不振で、ソ連・中国・インドなどの大国をはじめ、世界の多くの国々で、凶作・不作に見舞われ、食糧の確保には懸命な努力が払われた。とくに米飯を主食とするアジアの国々では、米の需給がひっ迫し、日本の余り米に対しても、援助の申込みが殺到している。

最近の報道によれば、世界でも屈指の米輸出国であるタイでさえ、国内需要の確保のために、米の輸出を全面的に禁止したというし、またインドネシアでは、これまで奨励してきた米飯政策を、いも類などによる代用食政策に再び切りかえざるをえない現状にあるという。

46年度国内産米の不作もその一つである。10アール当たり411kgという水稻の収量は、平年作に比べて93%という低い作柄で、このため米の総生産量は、おかぼを合わせても1,100万トンに達せず、単年度の需給では100万トン近い不足を招いた。

余り米の解消という点からみれば、まことに好都合であったかもしれないが、主食の確保という点からみれば、国民に与えた不安は小さくない。

農家の生産意欲の低下も見逃すわけにはいかない。3年間にわたった米の減反政策が出かせぎを定着化し、生産に対する意欲を目立って低下させた。10アール当たり3万円の休耕奨励金は、そのまま出かせぎ奨励金と化し、農業生産には大きなマイナスとしてしか働かなかった。

こうした情勢の変化を感じとったのであろう。田中首相はさる5月、① 今年の生産者米価はかなり引き上げる必要がある、② 来年からは、政府の買入れ制限を撤廃して全部買い上げとし、余り米は備蓄と海外援助に回せばよい、③ 休耕田をやめ、転作に力を入れる、という意向を明らかにした。

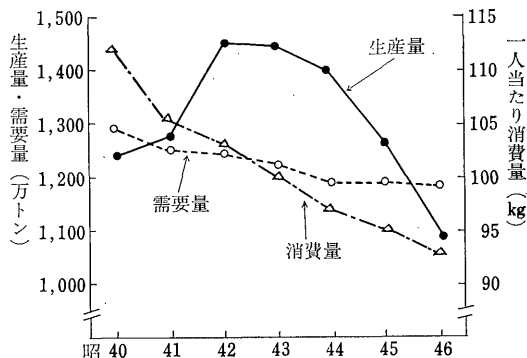
これまでの減反政策からみれば、まさに180度の転換である。

少し米が余れば稲作を冷遇し、不足気味になれば“やれ増産”というネコの眼農政に対する世の批判はきびしい。それもこれも、食糧問題に対してこれといった定見をもたず、“日和見主義”に終始してきた為政者の姿勢に問題があろう。

2. 米だけは完全自給を

米の需要は年ごとにへっている。国民1人当たりの消費量をみても、37年当時の118kgをピークとして、その

第1図 米の生産量・需要量・1人当り年間消費量の推移



後は年々減少し、44年以後は100kgを割り、46年には93kgにまで低下した(第1図)。

米に代わって肉類・油脂・野菜・果物などの摂取量が多くなり、また、パン食がふえてきたためである。

しかし、米はいぜんとしてわが国民の主食であり、需要の減少もここ1~2年鈍化し、かなり安定した消費を示している。

自主流通米制度の発足や物統令の適用除外などによって、銘柄米の出回りがふえ、米の品質食味がよくなったこと、生活水準が上り、家計に占める米代の割合が10%以下にまで下がったこと、電子ジャーなどの普及によって、飯米の品質・食味が長時間保てるようになったことなどが、おもな理由としてあげられようが、その底には、やはり“日本人は米が好きだ”という、食生活に対する長い伝統と嗜好が生きているような気がする。

こうした米の需給の動きは、これからもあまり大きくかわることはあるまい。

さる43年、国が発表した「農産物の需要と生産の長期見通し」をみても、52年の需要量を1,200万トン程度、1人当たりの消費量を92kg程度と見込み、現在と大差のない数字をあげている。

一方、生産については、10アール当たり収量を445kgとすれば、277万ヘクタールの作付けで十分自給ができるとの見通しを与えている。

さらに、57年を目標とした昨年暮れの発表(農産物の展望と生産目標の試案)でも、米の完全自給をあらためてうたっているが、内容的には、1人当たりの消費量を、現在より20%程度少ない70kg程度、総需要量を1,000万トン程度と見込む一方、10アール当たり収量を460kg、作付面積を218万ヘクタールという生産目標をたてている。

こうした需給の内訳にはかなりの疑問が残るとしても、食管赤字に対する批判がさびしく、また国際分業論が問題になっているさなかで、主食である米の完全自給をはっきりと打ち出した農林省の態度は、それなりに評価されてよいように思われる。

要するに、米については、これからも完全に自給できる見通しがあり、国としても“少なくとも主食である米だけは”という方針で、完全自給の施策を進めるにちがいない。

3. 過剰をおそれず、安くてうまい米を

米の完全自給を進めるに当たっては、いくつかの問題がある。

まず第一は、生産の過不足とくに不足に対する考慮であろう。

生産過剰をおそれるあまり、需要量や作付面積を過少

に計画したり、10アール当たりの収量を過大に見込むことは心しなければならぬ。その意味では、さきに述べた農林省の展望には、需要量・生産量ともに見通しの甘さが感じられる。ことに10アール当たり460kgという収量には問題があろう。

栽培技術がかなり進歩したといっても、稲の作柄が天候に左右される面はまだまだ大きい。不順天候による1割程度の減収は容易に考えられる。46年の不作はそれをよく物語っている。

また、最近の農家にみられる生産意欲の低下と、それにとまなう栽培の粗放化も収量の向上を阻む一因として案じられる。もし幸に、豊作に恵まれた年には素直に喜べばよい。余り米の援助を望む国は少なくない。

それよりも、完全自給をたてまえとするからには、需要量の10%や15%、つまり100万トンや150万トン程度の米は、備蓄用として保有するのが常識であろう。

ただそのためには、貯蔵施設とくに籾貯蔵を主とするントリーエレベーターなどの施設が、全国的に数多く整備される必要がある。

一方、農家としては、できるだけ安い米作りにつとめねばならない。

米代の家計費に占める割合がいくらか低下したといっても、安い米が安定消費の大きな支えとなることに間違いはない。諸物価への影響も小さくない。ことに海外輸出の場面を考えると、国際価格の倍近い現在の国内価格には問題がある。

安い米作りには、労働生産性の向上ももちろんたいせつであるが、田植機や収穫機を中心とした最近のめざましい稲作の機械化が、労働時間の節約にはつながっていても、生産費の低下にはほとんど役立っていない点を十分に反省してみる必要があろう。

その意味でも、生産性向上の一方の柱である土地生産性の向上、つまり10アール当たり収量の向上がおろそかにされてはならない。

栽培技術の改善の上からも、圃場基盤の整備の上からも、まだまだ増収の余地が残されているにもかかわらず、近年の生産過剰ムードは、行政的にも研究的にも、“多収”の二字をすっかりタブーとしてしまった。単位面積当たり収量の増大が、そのまま生産費の低下につながる点を改めて考えてみる必要がある。

良い米、うまい米に対する消費者の要望は、ますます強まるにちがいない。ただ、現在の良質米とくに特定の銘柄米に対する取扱いは問題があり、いささか行き過ぎの感じがしてならない。

適地適品種の原則を忘れた銘柄品種の無理作りが、収量・収益のいちじるしい低下を招いた例は決して少なく

ない。

また、現在の米の小売値にみられる価格差にも問題がある。並米（標準価格米）のkg当たり160~170円に対して、上米は240~270円、その間には5割以上の開きがある。戦前の自由市場時代でさえ、上白米と下白米との価格差は3割以内、というのが常識とされていた。

とくに物統令解除以来、“高かろう、うまかろう”という消費者心理に乗じた度をこしたもうけ主義は、これからの米の安定消費にとって大きなガンにもなりかねない。

企業による米の買占め事件は、その最たるものである。国の施策は生産の面だけでなく、こうした流通消費の面にもきめこまかい考慮が払われねばならない。

4. 先行の暗い麦と大豆

わが国における小麦の需要は、80%が主食用、残りの20%が飼料用、加工用および種子用という内訳になっている。

麦類の用途別需要量（昭和46年度）単位1,000トン、%

	小麦					大麦				
	主食用	飼料用	加工用	種子用	合計	主食用	飼料用	加工用	種子用	合計
需要量	4,169	632	267	9	5,206	314	898	517	8	1,746
構成比	(80.1)	(12.1)	(5.1)	(0.2)	(100.0)	(18.0)	(51.4)	(29.6)	(0.5)	(100.0)

戦後、国民所得の向上と食生活の変化とに支えられ、その消費は年々伸びる一方であったが、42年以後はその伸びがほぼとまり、1人当たりの消費量も31kg程度で横ばい状態となっている。

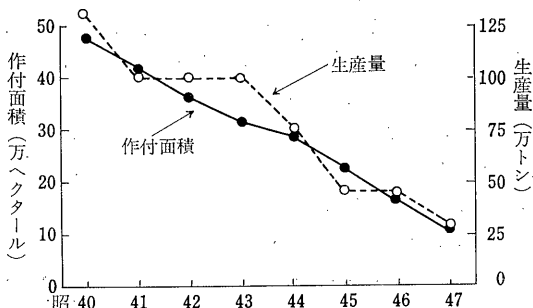
それでも年間の需要量はなお500万トンをこえ、主食用だけをみても米の40%に近い消費を示し、第二の主食としての地位を保っている。

大麦・はだか麦の需要は全体としても小麦の約3割、主食用だけをみれば30万トンほどで、小麦の1割にも満たない。

したがって、国民の食糧として問題となるのはやはり小麦の需給であるが、その作付面積や生産量は年々急激にへっている（第2図）。

47年の作付面積は10万ヘクタール足らずで、40年当時

第2図 小麦の作付面積および生産量の推移



の5分の1、生産量は26万トンで総需要量のわずか6%で、不足分はすべて外国からの輸入によってまかなわれている。

47年度の見込みでは、政府管理小麦（食用）の輸入は、アメリカをはじめ、カナダ、オーストラリヤなどを相手国として、全部で400万トンにも及ぶという。

このままでは、農家の麦作がますます薄くなり、やがて田にも畑にも麦の姿がみられなくなる日が来るかもしれない。ほろびゆく麦、それは、農家にとって麦ほどもうからない作物はないからである。

10アール当たりの粗収入がわずかに9,000円、2~3日分の出かせぎ賃金にしか当たらない。しかも、100時間前後の労力をかけての話である。これでは、麦作に背を向ける農家を責めるわけにはいかない。

麦とまったく同じ立場にあるのが大豆である。

47年現在、350万トンほどの需要に対して国内の生産はわずか13万トン、自給率は4%というみじめさである。

作付面積も10万

ヘクタールを割り、

40年当時の半分にま

でへってしまった。

国の米の生産調整

にもなって、大豆への転作をかなり強く勧めてきたが、思うにまかせず、笛吹けど踊らずという結果に終わっている。10アール当りの粗収入が15,000円程度で米の約1/6、収益性の低さがここでも災いしている。

大豆もまた、このままでは麦と同じ運命を辿るにちがいない。そして、これらの代表的畑作物の年ごとの衰退が、一部の人間の間で、“畑作安楽死論”などという非情な言葉さえ生んでいる。

折も折、世界最大の大豆生産国であり、また輸出国でもあるアメリカが、さる6月27日、突如として大豆の輸出規制を発表した。需要の92%までをアメリカ産大豆に頼っているわが国にとっては、まさに寝耳に水のショックであった。

輸入規制による品不足、そして実態以上のひっ迫感が招く大豆食品や大豆油脂の異常な値上げ。春の買占め事件につぐ第二の“大豆パニック”が国内を襲おうとしている。

考えてみれば、大豆の自由化は戦後かなり早い時期に、アメリカの要求に応じて行なわれたものである。

自由化させて、日本の国内生産を立ちゆかない状態にしておいて、輸出規制するというアメリカ政府のやり方を、われわれはどう理解したらよいのだろうか。小麦やとうもろこしとても保証のかぎりではない。大豆の二の舞になるおそれは十分にある。

政府はこのさい、輸入先の多角化や開発輸入の促進などの対策を進めようとしているが、いずれも相手国の出方次第という弱味と不安がある。やはり、国内自給率の向上にまさる安全確実な対策はない。

そこで政府は、せめて食品用大豆として必要な70万トン程度を自給したいとの考えから、小麦とともに、大豆の作付を積極的に奨励する方針を打ち出した。

生産者価格の引上げや、生産奨励金の補助も検討するといっているが、泥縄の感じは拭えず、またそれだけで、期待どおりの成果がえられるとも思われない。

生産団地の育成や、機械力をフルに利用した大規模請負耕作など、生産面に対する思い切ったテコ入れがともなわないうえ、出かせぎがすっかり身についた多くの農家を動かすことは、むずかしいと考えられるからであ

る。

いずれにせよ、こんどの大豆ショックが安易な輸入依存論に、きびしい警告を与えたことはたしかであろう。

ちょうど100年前から、農産物は輸入、工業製品で立国という国際分業路線を歩んできたイギリスが、今や斜陽の大国と化した事実を、改めて見直す必要がある。

今や食糧の自給度は、一国の国力ひいては民族の独立性にまで結びつこうとしている。

最近、農林大臣みずから“食糧自給の確保はナショナル・セキュリティ（国家の安全保障）である”と発言し、注目されている（7月15日付読売新聞）。

大国日本としては、経済ベース以前の問題として、ソロバンぬぎで食糧の問題を、そして農業そのものを、真剣に考えねばならない必要に迫られている。

《特集・食糧はどうなるか…その5》

今後の農政と農業の在り方

京都大学名誉教授

柏 祐 賢

1.

ここしばらくの間に、急に農政の方向に変化がおきてきた。いままでは、農業の労働生産性を高めるということに重点をおいて農政が進められてきていた。それが急速に変わってきたのは、ひとつには、工業中心の経済成長になんとか行き詰まりが感ぜられるようになったこと、もうひとつには、食糧不足ということが国の内外で問題となってきたかである。

いま、世界的に食糧危機が感ぜられるようになってきている。

世界人口は幾何級数的に増加しているが、食糧の供給は、それを十分にまかなっていくほど増加するとは考えられないからである。

したがってこれからの日本は、外国にいくらかでも安い食糧があるから、工業生産だけを増大させていったらよいというような、安易な経済政策をもってするわけにはいかなかった。

現在における国内の食糧の供給状況を見ると、オリジナルで計算すると、農林省の発表でも50パーセントしか自給していないということである。計算のしかたにもよるが、われわれは、40パーセント台に下がっているものとみている。

なるほど米は現在では自給しているものの、小麦は、年間、500万トン以上の大量の輸入をしているのであり、大豆は360万トンという大量輸入によっているのである。麦は、自給率8パーセント、大豆は自給率5パーセントというのであるから、国内では、ほとんど作っていないのに等しい。

そのうえ、畜産物は80パーセント近い自給率などと書いてあるが、しかし、そのための濃厚飼料は、輸入に依存しているではないか。

1年間の濃厚飼料の輸入量は1,100万トン以上というから、1年間の米の国内生産量に等しいわけである。輸入飼料にほとんど全面的に依存した畜産は、真の意味での畜産ではない。そんな畜産をやっている国は、ほかにあるだろうか。それはもはや畜産ではなく、輸入飼料加工業でしかない。

こうしていつの間にか、日本は農業国ではなくなって

いた。

それでも世界的に食糧があまっている間は、それでよかったのだが、いまそうでなくなってみると、新しく、農政を根本的に考えなおしてみなくてはならなくなる。ここしばらく、急速に農政の転換がさげられ出したのはそのためである。

恰度(ちょうど)、この大きな動きに対応するように、昨年の11月はじめに、「国際化に対応する農業問題懇談会」が答申を出した。

それは4つの柱から成るものであった。

その1は、日本農業の持つ潜在的生産力を開発せよということである。

その2は、主要食糧を原則的に自給せよというのである。

その3は、国民経済の安定基盤としての農村人口を、維持せよというものである。

その4は、緑と国土保全の役割を再認識せよというものである。

つまり、農業と農村とを振興せよということになる。

これは、これまでの十数年間にわたる高度経済成長政策時代には、全く聞くことのできなかった政策論である。

しかも、これに名を連ねたものは、決して農業側の人だけではなく、日本商工会議所会頭、経団連会長、経済同友会代表その他の財界の巨頭であった。

つまりこれは農業界、経済界あがりの意見ということである。となると、いままでとられてきた農業政策と全く異った農政が、日本の経済界の要求として出てきたことになる。となると、これは、当然に、これからの農政の在り方を決定することになる。

しかもこの答申は、その政策のために必要な資金にまで論じおよんでいる。

これからの10年間に26兆円をかけて、この方法を実行するというのである。

もっともそのうち10兆円は、農協の貯蓄をもって当てるようにしむけるというのであるから、財政上の支出や財政投融资は、16兆円ということになるのであろう。ともかくそういう意味では、相当にねられてきた政策であ

ることがわかる。

いままでの農政は、昭和36年に成立した農業基本法に基づく農政であった。それは2つの重要な柱をもっていた。

1つは、自立経営農家を作るということであった。2つは、生産の選択的拡大を行うということであった。

それからいろいろの細かい具体策が出たにせよ、その基本はこの2つにあった。農業構造改善政策というのは、これを本当に具体化するための方策であった。

それは、畢竟するに、農業労働の生産能率を高めるということに尽きた。農業の労働生産性が極めて低いかから、それを高くすること、それしかないのだと言ってきたに等しい。それが10年間もつづいた。

そして農業の労働生産力を高めるためには、経営規模を大きくする以外にないとした。

日本の耕地面積がほとんど一定であって、動かしがたいとなれば、経営規模を大きくするには、農家戸数を減らすしか途がない。

経営規模をそれまでの平均80アールから、自立できるとみられる2.5ヘクタールに増すためには、農家戸数を2分の1に減らさなくてはならぬとして、ことに零細農家の農家離村を奨励するという事になった。

それがどこもなく、農村を捨てて、都会に走らせる挺子(てこ)になった。脱農、離農が相ついで起こった。と言っても、挙家離村は必ずしも起こらなかったため、農家は多く兼業農家化することになった。したがって1戸当たり耕地面積が必ずしも大きくはならなかった。

それはともかく、農業基本性農政は、結果としては、国民に、なんとなく農業軽視の気風を植えつけることになった。

たとえ多少とも、個々の経営の能率を高めることになっても、農産物生産全体の減退を来し、食糧の自給率を甚だしく低め、一種の食糧危機が予想されるという事態にさえもなったのである。

なお、現在の潰地の増大を思うと、米もまた、間もなく大きく不足するような時がくるものとも考えられる。

そこで、農政が大きく転換せざるを得なくなったのである。

これからの農政は、いままでと全く趣きの異った方向をとらざるを得なくなったのである。

2.

しからば、この新しい方向をとって進もうとしている農政下では、農業は如何なる在り方をしていくべきものであろうか。

まず、日本におお開発されるべき潜在的な生産力が強まっているとすれば、それは言うまでもなく、2,500万

ヘクタールにおよぶ山地である。この広大なる山野を、若し農業的に利用することができるとなれば、日本農業の生産力は大きく伸びることになる。

かりに山野の1割を利用することができても、250万ヘクタールの農用地が増えることになるし、また2割を利用することができれば500万ヘクタールの農用地が増大することになる。日本の農地拡大は、決して不可能なものではない。

問題は、しかし、この山地をどのように利用するかということである。ブルドーザーを用いて開墾して農作物を作るという考えでは、いたずらに労働集約度を高くするだけで、決して経済的な農業用地とすることはできない。

となると、そこで問題になるのは、極めて労働粗放的なやり方の農業を行わなくてはならぬ。

それは放牧にほかならぬ。山を切り開くなどという必要は全くない。雑木の生えたままでよい。いま高知県で、岡崎正英氏を中心にして伸展してきている山地酪農は、すなわち、この理念に基づくものである。

。不幸にして日本の農業は、この100年間、もっぱら労働集約農業として発展してきていた。農業技術が進んできていなかったのではない。世界でもその比を見ないほど激しい進歩を示していた。

たとえば、米作にしても、明治の初年には10アール1石1斗しかとれなかったのが、大正の半ばには2石にのぼり、さらに現在では3石にまでのびてきた。

この100年間の間に、3倍の収穫量をあげ得るに至った。つまりその土地の生産力は3倍となった。しかしそれは、ひたすらに労働投下量を増してきた結果であった。しかしこれからは、このような方向をとって伸びていくことはできなくなった。

労働は、極めて貴重な生産財となってきた。これからの経営目標は、その労働投下量を、如何にして少なくしていくかに置かれるようになった。したがって労働粗放的な農業が大切になってきた。

そういう意味で、もっぱら労働生産性を高めるという方向を、とるようになったのである。もちろんこのような動向は、農業のどの部門についても見られることである。

ところで山地を農業的に利用するにあたって、当然にこのような動向によらざるを得ない。その大きな方向の一つが放牧なのである。

しかしその技術は、いままでのところ、まだ必ずしも十分に発達しているとは言いがたい。いままでの日本の家畜飼育技術は1頭ずつ、厩舎の中でつないで飼育する技術であった。したがって、山野に放されたときの牛の

生態については、いまだ明かでないことが多い。それについての深い体験が必要なのである。

農業技術の発達、工業技術とは異なって長い経験に基づかなくてはならぬ。複雑極まる環境に対応して、それに応じたやり方ができるようにならなくてはならぬ。それには長い年月がかかる。投資量さえふやせば、翌日からでも、生産が大きく伸びるもののように考えてはならぬ。工業では、工場さえ建てれば、直ちに生産はあがるが、農業では、そうはゆかぬ。

というのは、農業生産は、有機的生産であって、生命のあるものを対象とし、複雑な自然環境に即応してそれを培育しなくてはならないものだからである。やはり、これから、新しい農業技術の発見に、気長にとりくんでいかななくてはならぬ。

3.

ともかく、現在では、いままでのように農業生産を軽く見ることはできなくなってきた。少なくとも主要食糧の原則的な自給ができるようにならなくてはならぬ。

外国食糧に依存すると言っても、それが危なくなってきた。世界的な食糧の危機が予想されるに至った以上、

国内自給の態勢に入るべきは当然であるからである。

ところが、いままでの耕地から、これ以上の食糧の増産を期待することは困難である。機械化を進めたからと言って、労働1人あたりの能率が高まるのみで、総収穫量が高まることにはならぬ。ここ100年の間に、日本農業は、極度にその土地生産性を高めてきた。土地単位面積当たりの生産量は、世界の最高である。しかも耕地面積そのものが、道路、住宅、工場敷地などに潰れ、減少してきている。

しからば、現在の農業増産の要請に如何にして応えるべきか。われわれは、いま、改めて農業のなお持っているかも知れないところの潜在的な生産力を探さなくてはならぬ。そのようなものが、なお、どこにあるのか。

それは、広大なる山野にお残されているのである。自然を破壊しないままで、この山野を如何に農業的に利用するか、それが問題なのである。

わたしが、ここであげた放牧も、その一つの途なのである。と言っても、その技術はなお、未発達ではあるが。

《特集・食糧はどうか》…その6

食糧生産と施肥農業の将来

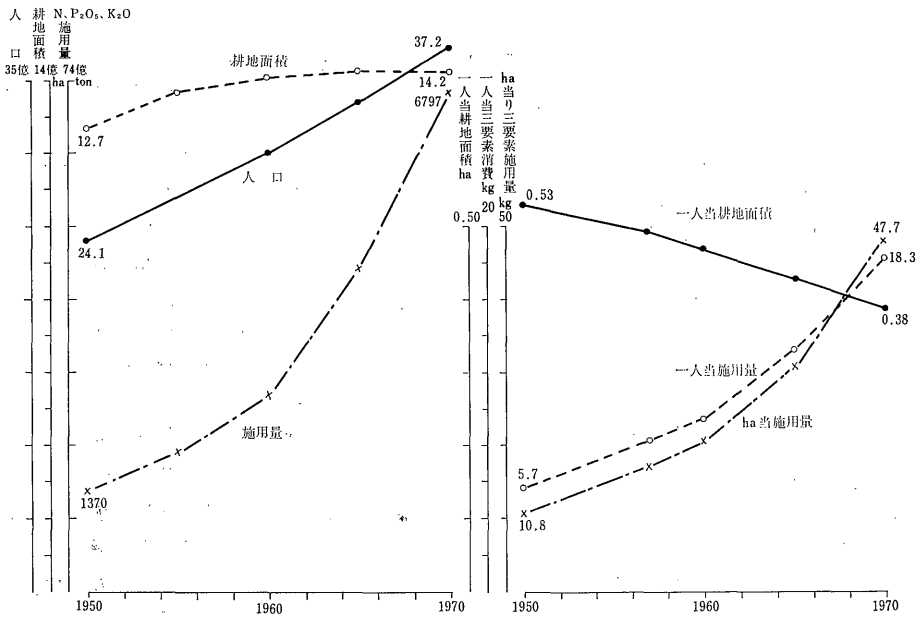
京都大学農学部教授

高橋 英一

食糧問題あるいは食糧生産資材としての肥料については、global に考えてゆかねばならぬ時期にきているように思われる。ここでは、これからの世界人口を養ってゆくだけの食糧を生産するために、どれだけの肥料を必要とするか考えてみたい。

図1は、1950年から1970年までの20年間の世界の人口、耕地面積、3要素施用量の変化を示したのである。

図1 世界の耕地面積・人口・施肥量の変化 (1950~1970)



まず人口は年率2.7%で伸びつづけて、過去20年間に1.5倍になっている。耕地面積は1.1倍であるが、最近の10年間はほとんど増加していない。一方、肥料3要素消費量は4.5倍という著しい増加をとげている。

人口増加のみならず、1人当りの食糧(カロリー)消費量も増えているので、食糧は20年前の1.5倍以上を必要としているわけであるが、これを、耕地面積の増加によって行なうことはできなかったのであるから、主として単位面積当りの収量増加でおぎなっていたことにな

る。単位面積当り3要素施用量の飛躍的増大はその反映である。

この20年間に単位面積当りの収量が、実際にどれだけ増加したかを、穀類生産性¹⁾についてみると表1のようである。

過去20年間に穀類総収量は1.89倍となり、人口1人当りの穀類供給量も1.27倍に増加している。栽培面積は

1.18倍の増加にとどまっているので、総収量の増加は、主として単位面積当りの収量増ということになるが、実際にそれは1.61倍に達している。

これは品種改良などに負うところもあるが、主として単位面積当りの施肥量の増加によっていると思われる。

キリスト生誕のころの世界の人口は、約2億くらい

と推定されているが、肥沃な土壌が、人口にくらべて豊富にあった時代では、肥料を施用せずとも、地力のみに依存して必要な食糧は得られたであろう。

では1人1年間の食糧を、地力のみに依存して生産するのに、どれほどの耕地が必要であろうか。

Tanner は摂取食糧中のタンパク質含量のデータを検討し、年平均1人当り必要とするタンパク質は55ポンド(Nとして8.8ポンド)で、それぞれ半分を動物質、植物質のタンパク源から摂取するものと仮定した。

1) 穀類栽培面積は現在、世界の耕地面積の半分の7億haを占めており、世界人口の摂取カロリーの大部分を供給している

表1 世界における穀類生産の変化

	世界	ヨーロッパ	ソ連	北米	ラテンアメリカ	アジア	中国	アフリカ	大洋州	日本
穀類総面積 (百万ha)										
1948/52	610	75	101	101	28	151	100	48	6	5.0
1971	717	73	116	83	48	202	119	65	12	3.1
比	1.18	0.93	1.15	0.82	1.71	1.34	1.19	1.35	2.00	0.62
穀類総収量 (百万トン)										
1948/52	692	112	76	163	31	155	114	34	7	16.5
1971	1,309	213	173	276	72	285	211	66	15	15.2
比	1.89	1.90	2.28	1.69	2.32	1.84	1.85	1.94	2.14	0.92
人口 (百万人)										
1948/52	2,498	391	184	166	162	848	547	189	12	82.7
1970	3,723	462	243	227	284	1,333	850	305	19	103.5
比	1.49	1.18	1.32	1.37	1.75	1.57	1.55	1.61	1.58	1.25
面積当り穀類収量 (ton/ha)										
1948/52	1.13	1.49	0.76	1.61	1.11	1.03	1.14	0.71	1.17	3.30
1971	1.83	2.92	1.49	3.33	1.50	1.41	1.77	1.02	1.25	4.90
比	1.61	1.96	1.96	2.07	1.35	1.37	1.55	1.44	1.07	1.48
人口1人当り穀類供給量 (kg/1人)										
1948/52	277	286	413	982	192	183	208	180	593	200
1971	352	461	712	1,216	253	214	448	216	789	145
比	1.27	1.61	1.72	1.24	1.32	1.17	1.23	1.20	1.35	0.73

これらのタンパク質に含まれる窒素は、もとは土壤からきたものであるが、彼は土壤の可給態窒素が、植物タンパク質あるいは動物タンパク質に転化する効率として、前者は50%、後者においては15%という値を想定して、これにもとづいて年間1人当り38ポンドの可給態窒素が必要であるとした²⁾。

温帯地域の多くの国では、この程度の窒素は2エーカー(約0.8ヘクタール)程度の耕地があれば供給される。したがって国民1人当りこの程度の耕地がある国では、窒素肥料施用の必要性はあまりないことになる³⁾が、それよりせまい耕地面積しか持たぬ国⁴⁾では、天然の窒素供給量ではタンパク質を確保できないので、自給しようとすれば窒素肥料を施用して、単位面積当りの生産量を高めねばならない。

さて、これから肥料はどれだけ必要とされるかという問題にうつろう。比較的近い将来として西暦2,000年をめどにして考えてみよう。

まずその時の世界人口が問題である。世界人口は幾何級数的に増加をつづけてきている。1650年には世界人口は5億であった。そして1年に約0.3%の割合で増加していた。それは約250年の倍増期間に対応する。1970年には世界の人口は36億となり、成長率は年間2.1%であった。この成長率での倍増期間は33年である。

このように、世界の人口は幾何級数的に増加しているだけでなく、成長率もまた高まっている。そしてこの傾向をつづけるなら、西暦2,000年には世界の人口は70億に達すると推定される。70億の人口を養うには、現在世

界で生産されている食糧の2倍は必要である。

食糧生産に必要な基本的資源は耕地である。推定によると、地球上の潜在的農業適地は約32億haであるが、現在は14億haが耕地として利用されている。

しかし残された半分の土地は、食糧の生産が可能となるまでに整地、灌漑、施肥などに多額の資本の投下を必要とするので、新しく農耕地を開拓することは、経済的には容易ではない。加うるに人口が増すにつれて住宅、道路、そのほか食糧生産に使用できなくなってしまう土地が増えてくるので、それだけ耕作適地の面積は減少し、場合によっては既耕地の部分も侵蝕される。

したがって、耕地面積を現在より大幅に増加させるということは、あまり期待できない。

耕地面積をそのまま、食糧生産を現在の2倍にする、すなわち、単位面積当りの収量を2倍にすることは可能であろうか。これを、これまでの単位面積当り穀類生産量の伸び率から検討してみよう。

1971年における世界の面積当り穀類収量は、総平均で1.83 ton/haであった。(表1)。

これを2倍にするということは、3.66 ton/haの収量をあげることだが、これはほぼ現在の北米の収量である。また過去20年間にヨーロッパ、北米などの先進地域では、収量はほぼ2倍に増加している。したがって、現在の世界の平均穀類収量が2倍になることは、不可能ではないであろう。しかしそのためには、多量の肥料の投下が必要である。

表2にみられるように、過去20年間に世界の3要素消費量は4.6倍になった。その間の人口増加は1.5倍であり、1人当り消費量の増加は3倍であった。

このことは1人当りの耕地面積が減少すると、生産性を上げるために、肥料施用量は加速度的に増大することを示している。このように考えると、耕地面積が現状よりそれほど増えることなしに、世界人口が70億に達したときには、世界の3要素消費量は、少なくとも6倍以上になるのではないかと推測されるのである⁵⁾。6倍として約4億トン、1人当り年間55kg、すなわち現在のヨーロッパにおける値に近い。

以上を要するに、世界人口の増大は多量の肥料要素の耕地への投入を余儀なくさせるわけであるが、このためにいくつかの危機が生ずるのである。

その一つは、肥料資源の枯渇の問題である。このうち肥料としての空中窒素の固定は、自然界における窒素の

2) $\frac{4.4 \text{ポンド}}{0.50} + \frac{4.4 \text{ポンド}}{0.15} \div 38 \text{ポンド}$

3) これ以上の耕地がある国はつぎのとおり。ニュージーランド3ha, カナダ2ha, アメリカ合衆国, アルゼンチン0.9ha

4) 多くの国がそうであるが、もっとも極端な例は日本の0.06ha

表2 世界における化学肥料消費の変化

	世界	ヨーロッパ	ソ連	北米	ラテンアメリカ	アジア	中東	アフリカ	大洋州	日本
肥料消費量(万トン)										
N	1948/52 431 1970/71 3,161 比 7.33	190 967 5.09	28 461 16.46	121 748 6.18	12 141 11.75	71 482 6.75	3 299 —	3 48 16.00	2 16 8.00	38.5 86.6 2.25
P ₂ O ₅	1948/52 610 1,982 比 3.25	255 782 3.07	44 221 5.02	207 463 2.24	11 95 8.64	33 205 6.21	— 57 —	14 52 3.71	47 107 2.28	22.5 69.7 3.10
K ₂ O	1948/52 450 1,654 比 3.68	253 748 2.96	42 259 6.17	130 399 3.07	5 69 13.80	17 128 7.53	— 8 —	3 23 7.67	2 20 10.00	14.1 60.6 4.30
N+P+K	1948/52 1,491 6,797 比 4.56	698 2,497 3.58	114 941 8.25	458 1,610 3.52	28 305 10.89	121 815 6.74	— 364 —	20 123 6.15	51 143 2.89	75.1 216.9 2.80
人口1人当りN+P+K消費量(kg/人)	1948/52 5.97 18.26 比 3.06	17.85 54.05 3.03	6.20 38.72 6.25	27.59 70.93 2.57	1.73 10.74 6.21	1.43 6.11 4.27	— 4.28 —	1.06 4.03 3.80	42.50 75.26 1.77	9.08 20.96 2.31
農業人口(百万人; 総人口に対する%)	1950 1,589 (64%) 1970 1,920 (52%)	128 (33%) 88 (19%)	101 (56%) 77 (32%)	22 (13%) 10 (4%)	87 (54%) 118 (42%)	608 (74%) 806 (63%)	456 (86%) 569 (67%)	173 (79%) 247 (69%)	4 (29%) 4 (18%)	21.3 (21%)

循環量(窒素の生物的固定と脱窒)のごく一部にすぎず、資源である大気中の窒素の量を消耗するものではない。しかし、肥料りん資源であるりん鉱石は、一たびりん酸質肥料として土壌に施用されれば、回収不可能である。地表におけるりん鉱石資源には限度があるから、この場合、資源の枯渇ということが考えられる。

最近 human activity の飛躍的増大により天然資源の消費が加速的に増え、ために資源枯渇の時期到来が近づいていることが、ローマクラブなどによって警告されているが、りん鉱石資源についてはどうであろうか。

試みにりん酸年間肥料消費量の変化を試算してみると(図2参照)、今世紀のはじめで約180万トン(P₂O₅)であったものが、中頃で900万トンとなり、今世紀の終わりには、6,000~9,000万トンに達するものと推定される。このような年間消費量の加速度的増大は、りん鉱石資源についての見通しを、大幅に変更させるものがある

現在世界のりん鉱石の推定埋蔵量は約700億トン(P₂O₅にして約200億トン)ということであるが、今世紀初頭のりん酸消費量で計算するならば、1万年は保証される計算になり、無限といってもよいくらいである。

しかし、今世紀中頃の消費量では約2,000年と歴史的年数となり、さらに今世紀末の推定消費量では、あと250年ほどという一さして遠くない将来において枯渇することになる。通算しても、りん鉱石施用の時代はせいぜい400年程度で終りをつけることになる。もっともそのときには、世界中の耕地はりん酸を施用する必要はなくなっているかもしれない。

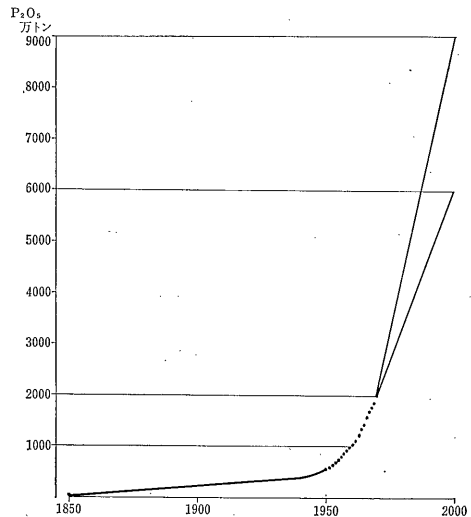
加里も施用されたものの一部は土壌にとどまり、他は土壌溶液→地下水→河川水を経て海へ流れこむが、一たん海へ入ったものを濃縮、再利用することは経済的には困難であるので、加里資源もまた枯渇の方向に進むものと思われるただその年限は、りん酸資源にくらべるとかなり先であろう。

過去においては食糧の供給が、人口の増加にブレーキをかけるはたらきをしてきた。しかし現在では食糧の増産は、技術的により容易になってきている。食糧の増産と人口の増加は一種の vicious circle を形成しているともいえるのであって、どこかでこれを打ち切る必要がある。わが国について考えると、現在の国土面積は100年前の人口3,500万のときの面積とほぼ同じである。しかるに人口は今や1億を突破し、しかも戦後の25年間に、国土の広さはかわらぬまま、3,000万人

の人口増加を遂げている。国家経営上最も重要な要因(生産と分配の両面を支配する要因)としての人口問題に果して、どれだけの考慮がはらわれていたであろうか。

われわれが好適な自然的、社会的条件下において、快的な日常生活をおくり得るためには、わが国の人口規模および人口分布はいかにあるべきか、この問題が十分に論議され、長期的計画が樹立されなければ、どのような新しい技術も、精力的な働きも、結局はしりぬぐい役割しか果せず、場合によっては新たな公害を生む原因にさえなりかねないように、筆者には思えるのである。

図2 世界におけるりん酸肥料の消費量の変化 (1850~2000)



5) 1人当り消費量が、過去20年間の伸び率実績と同程度として3倍、人口増加が現在の2倍で6倍となる

《特集・食糧はどうか》…その7

肥料と公害について

中央大学理工学部教授

安藤 淳平

1. NHKとのやりとり

筆者は去る5月にNHKテレビ(スタジオ102)から肥料と公害について出演を頼まれた。NHKのかねがねの主張として、日本の化学肥料の使用は農地面積当りで世界一で使い過ぎており、地力を低下させるだけでなく、飲料水中への亜硝酸イオンの混入や水の富栄養化など各種の害悪も生じているので、筆者に化学肥料の使用を減らすよう農家の方々に訴えてほしいというのである。世界の食糧が不足するなら、東南アジア、アフリカ、中南米など、従来、肥料をほとんど使っていない地域に普及させて、食糧増産に努めればよいという考え方である。

この主張は重要な問題を提起しているが、かなりの誤解を含んでいる。出演を頼みに来たプロデューサーに説明して、だいぶわかって貰えたが、従来のNHKの主張を簡単に変えるわけにいかないらしい。NHKで原稿を作るから、当日それを読んでほしいという。

当日スタジオで原稿を渡されて見ると、かなり直っているがまだ十分ではないので、折角の原稿ながら度外視して、思ったことをしゃべった。司会の井川アナウンサーは初めはビックリしていたが、さすがにベテランでうまく調子を合わせてくれた。

その放送に関係する問題点はつぎのようである。第一に農地単位面積あたりの化学肥料使用量は、わが国が世界一でなく、世界5位という点である。(表1)

オランダ、ベルギー、ニュージーランド、西独など、人口密度の高い国は、多収穫をあげるために多量施肥をせざるを得ない。

表1 耕地ha当りの肥料消費量(1970/71)
($N+P_2O_5+K_2O$, kg, FAO統計)

国名	消費量	国名	消費量
オランダ	749	アメリカ	87
ベルギー	589	オーストラリア	22
ニュージーランド	579	南アメリカ	20
西ドイツ	399	インド	13
日本	385	アフリカ	8

オランダなどは日本の2倍近い量の化学肥料を使っているのに、地力低下の問題が出ていないのは、農耕と牧草畜産との輪作を行っていて、化学肥料だけでなく、適量の有機物が入るからである。

日本の場合は化学肥料だけに頼り過ぎ、堆肥などの有機物の施用が減ったために、地力低下が問題となって来たのである。問題は化学肥料と有機物とのバランスである。若し世界に食糧の余裕が続くなら、日本は化学肥料の使用を減らして、縮少均衡をはかるのもよいかも知れない。しかし食糧自給率が70%に過ぎず、年間1兆円もの食糧を輸入しているわが国で、食糧減産につながる方向はとるべきではなく、化学肥料を減らさず有機物の補給に力を入れる方向をとらなければならない。堆肥作りは多くの労力を要するが、地力保持に大切なことである。堆肥の原料のわらなどの量にも限界があるので、後述のように、他にも有機質源を求めて行く必要がある。

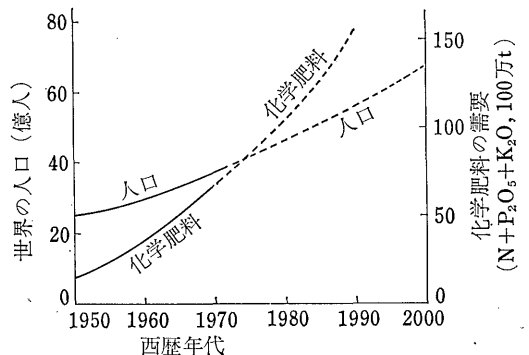
第二点として、東南アジア、アフリカ、南米など、従来肥料をほとんど使っていない地域では、その一部を除いて、肥料の普及は至難のわざである。

これらの国の大部分は経済力が弱いので、肥料を買う力がなく、肥料工場の建設は一層困難である。国連の援助で無償で供与して港まで運んでやっても、輸送力がないので港に積まれたままになる。

現地まで運んでやっても、多くの農民は使った経験がない。また使えば収穫が増すことがわかって、小作農で、あまり自分の利益にならないので、使いたがらない。自分の食べる分だけとれば、それ以上望まないという風潮で、食糧増産は簡単ではない。

従って農業先進国でも、一層肥料を使って食糧の増産をはかる必要がある。世界の人口は毎年2%増加し、食糧は2.5%増す必要があり(これは飼料に使われる比率

世界の人口の増加と化学肥料の需要 (FAO資料)



が増すため)、このためには、化学肥料は毎年4.9%の割合で増産して行かなければならない。(図1)

肥料生産量ははるかに大なるので、世界的な資源の問題、どこの国でどのような肥料を造り、どのように使っていくかということ、肥料製造に関しての公害問題とも合わせて、世界的な視野で考えて行く必要がある。

第三の問題は肥料による水質汚染である。北米の一部で、飲料水中に硝酸イオンが入り過ぎて害をなした例が報告されているが、これは私設水道を用いた場合の特殊な例である。

重要な一般の問題としては、河、湖、海などの水中に、窒素やリン酸が増加するための富栄養化の問題がある。

これについては、従来は正確な測定値がなく、肥料中の窒素分の約30%とリン酸分の5%が、水に流れるという仮定に基いて計算し、肥料もかなり責任があると考えられていた。しかし最近の測定によれば、施肥された窒素やリン酸の行方は表2のようで、流亡は予想より著しく少ないことがわかった。

特にリン酸は、大部分が土壤に固定されて土壤改良の役割を果たし、水に溶けて流れる部分は皆無と言ってよく、土砂ととも

に少量が流れるに過ぎない。

この結果に

表2 肥料成分の行方 (%)

	窒 素	リン 酸
植物による吸収	40~50	10~20
土壤による固定	10~20	75~90
ガス化による損失	20~30	0
流 亡	5~10	0~5

よれば富栄養化に対する肥料の寄与はあまり大きいものでなく、家庭の下水や山林からの自然流失あるいは降雨に含まれるもの、家畜の排泄物などの方が大きい。しかしながら肥料からも若干の流失はあるので、肥料形態と使用方法についての検討も必要である。

このテレビ放送の後、間もなく西アフリカの飢餓が報ぜられ、ついで米国の食糧輸出制限が発表され、わが国での食糧増産の必要性が確認された。NHKが従来提起した地力を如何に保つか、富栄養化などの悪影響を如何に防ぐかという問題を、化学肥料も大いに使用して食糧増産に努めながら、解決をはかって行く必要がある。

これらの問題の解決のためには、肥料の製造者も使用者も工学者も農学者も含めて、さらには国際的にも協力して行くことが望ましい。

2. 汚染防止と肥料

従来わが国では、人糞尿はほとんど全部肥料に用いていた。人糞尿はかなりの食塩分を含むので、最適の肥料とは言えないが、窒素、リン酸、加里などの成分と有機分の補給に役立っていた。下水道が普及するにつれこれらの使用が減り、また一部は海洋に投棄されている。

下水道の普及率は東京で50%、全国では約20%と言わ

れる。この下水処理から出る汚泥は、東京だけで1日2,000t、多量の有機物とともに、若干の窒素やリン酸を含み、その一部は以前は肥料として使用された。

これを全面的に肥料として有機質の補給に使用することは望ましいが、現在の所は、有害な重金属類が含まれていることがわかり、肥料として用いられなくなった。今はその多量の汚泥の処理に困り、かなりの部分を焼却処理している。この重金属類は工場から流されるものが多いと思われるが、工場からの重金属類の排出は厳しく抑制し、汚泥から良質の有機質肥料を造る方向をとることが大切ではないかと思われる。現在では下水中の窒素やリン酸は、大部分が処理後の排水に入って流され、富栄養化の一因となっているが、これらもともに回収して肥料化できれば有益であろう。

他の重要な汚染物質で、肥料化の可能性を持つものは酸化窒素(NO_x)である。酸化窒素は石油でも石炭でも、ガスでも、ごみでも、何でも燃して空気が熱せられると、空気中の酸素と窒素が反応して生ずる。

光化学スモッグの原因として害悪視されているこの NO_x は、自動車の排気ガスや火力発電所の排ガスに由来する部分が多いが、少量は家庭の暖房や炊事から出て来るので、発生防止は極めて困難である。

もともと NO_x は天然に空中放電(雷)で発生し、雨水に溶けて地上に降り、太古から地上に植物が成育するための窒素源として重要な役割をして来た。この動植物に対する恩人 NO_x を、今や人類はやたらに燃料を燃して多量に発生させ有害程度にまで濃度を高めてしまった

この事情は亜硫酸ガス(SO_2)も同様である。硫黄も植物に不可欠の元素で、硫黄欠乏土壤では空気中の微量の SO_2 が植物の成育を助けることが知られている。この植物の数億年にわたる堆積によってできた石油や石炭の中に、硫黄や窒素が含まれていることは当然で人間が SO_2 や NO_x を害悪視するのは自然に対する忘恩である。

SO_2 については既にこれを回収して硫黄、硫酸、セッコウ、硫黄などとして有効利用する方法が実用化している。 NO_x は燃焼排ガス中の濃度は一般に200~400ppm程度で、 SO_2 の場合(重油燃焼ガスでは500~1500ppm)より低く、化学的性質からも、この回収は SO_2 よりも困難であるが、これから硝酸加里のような肥料を造ることも不可能ではない。現在のところはかなり高価になりそう、直ちに実施できるかどうかかわからないが、将来世界の窒素肥料不足が顕著になり、窒素肥料資源にも不足する事態がおこれば、燃焼排ガス中の NO_x を肥料化する可能性が強くなるであろう。

人口が増し地球が狭くなるにつれて、農業も工業も環境保全と地球上の資源という観点から、世界的視野で考えて行く必要性がますます強くなっているのである。

あ　　が　　き　　9月の特集号「食糧はどうなるか」
をお届け致します。

昨今の世界情勢はもとより、国内情勢も目まぐるしく変わるのに、本誌のような月刊誌でこの種の特集を編集することは、非常にむずかしいことですが、こうして編集を終えてみると、やはりこの企画を決めたことに非常に意味があることを、しみじみと感じました。1から7までの各論稿、それぞれに問題点をハッキリ指摘されていると思います。ご多用中、殊に酷暑の折柄にも拘らず、執筆頂いた各先生方に改めてお礼申し上げます。(K生)

(なな、編集の都合上本号に限り本文を8ポイント組みに致しました。この点ご諒承願います。)