

< 巻頭言 >

食糧の農業問題を概観する

逸見 謙三

< キーワード >

遺伝子組み換え食品、エネルギー密度、塩化、技術開発、国際貿易、光合成、穀物危機、収穫後の
損耗

Recent World Food Situation with Reference to Japan's Food and Agricultural Policies

Kenzo HEMMI

<abstract>

Soaring of world grain prices caused by the use of corn in brewing alcohol (fuel) in recent months is of great worldwide concern. This essay is on this issue. The first section explains the basic facts about the consequent relations among energy, foods, food distribution among nations, and finally food and agricultural policies of the nations concerned. The second section extrapolates the world food situation in the near future from the postwar trends in the world grain market, the present day availability of agricultural resources, recent development of technological knowledges (especially of bio-technology), and the policies of major nations. The last section surveys the capacity of Japan for securing adequate food supply to her population, and suggests preferable policies the government can adopt. There are three main observations. First, as far as major grains are concerned there will be no severe shortage in the world in the foreseeable future. Second, Japan's market has good ability to adapt considerable rise in wheat and rice prices. If there is a significant rise in soybean or corn prices Japan will see some difficulties. Buffer stocks of these products are recommended. Third, the real problem is not in grains but in vegetables and fruits (and fishes). These are perishable. Japan is increasingly relying on the imports of these perishable products.

<keywords>

genetically modified foods, energy density, salinization, R&D, international trade, photosynthesis, grain crisis, post-harvest losses

1. はじめに

現在、食糧価格の高騰が国際機関で論じられるなど世界中で注目されており、7月の洞爺湖サミットでも討議されるという。世界食糧市場は不意を突かれた格好である。石油価格の高騰が促したガソリン節約(アルコールのガソリンへの混入)のために、穀物が燃料用に使用され、それが人間の食糧市場を直撃したのである。かつて、私は木材、石炭、石油など通常燃料といわれているものは人体の外部から人間が必要とするエネルギー(暖房・照明、運輸・交通、工場などの動力)を供給するものであり、食糧は人体の内部で人間が必要とするエネルギー(呼吸、血液の循環、体温の維持、歩行・疾走、荷物の持運びなど)を補給するものであると書いたことがある。穀物は両者に共通する物資なので、一方の消費が異常に盛んになれば、他方への供給は縮小せざるをえず、人々が供給不足の状態に追い込まれるのは当然である。

しかし、この問題の解析にはいくつかの基礎的事実を確認しておく必要がある。その第1は石

油・ガソリンのエネルギー密度(energy density, 一定量当たりエネルギー量、通常 1kg 当たりメガジュール-MJ-で示す)は前者が 1kg 当たり 42~44MJ、後者が 1kg 当たり 46~47MJ であり、良質の石炭(1kg 当たり 27~29MJ)、エタノール(1kg 当たり 30MJ 弱)、乾燥木材(1kg 当たり 14~15MJ)などのエネルギー密度より遥かに高いのである。この特色の故に広い燃料貯蔵スペースがとれない自動車(および航空機)の燃料となっている。環境問題もあり、自動車産業は石油からの脱却、その節約の努力を続けてきた。目標は車体を軽くすること、水素(そのエネルギー密度は 1kg 当たり 114MJ である)を自動車燃料にすること、良質のバッテリーを開発して電気自動車をつくることなどである。ハイブリッド車の開発はその初期的成功事例と考えられる。また消費者も小型車を選択する傾向にある。最近の石油価格の高騰¹は金融市場における過剰流動性に乘じた投機的性格をもつものであるが、(金融市場の正常化がどのくらい速くもたらされるかにもよるが)この短期的現象は上述の自動車産業側の努力を加速させるであろう。私の楽観的予測では今後 10 年以内に相当の成果が得られる筈である。もっとも、自動車のような高価な耐久消費財を人々が短期間に買い換えるとは考えられず、また発展途上国における自動車の普及はさらに進むので、実際に石油消費減が実現する時期の予測には綿密な計算が必要であろう。

第 2 はアルコール製造用として安易に穀物(および砂糖)を使用してしまったことである。光合成(photosynthesis)は、太陽エネルギーの利用としては、著しく非効率な過程であって、植物は太陽光波長のうちのブルー領域とレッド領域しか利用していない。しかも、このようにして固定されたバイオマスの一部しか糖(澱粉)とならず、大部分は茎葉としてセルロースやリグニンになってしまっている。品種改良によってバイオマス中に占める種子部分の比率が高まったとはいうものの、セルロースからアルコールを造る技術は殆ど完成しており、現状では製造コストが若干高過ぎるだけである。現在、アルコール発酵は主として飲料用であり、味覚が重要なので穀物や果物など少ない種類の植物の一部しか利用してこなかった。味覚を考慮する必要がない燃料用アルコールの製造ならばセルロースからのもので充分である。セルロースからアルコールを製造するとすれば森林資源など膨大な植物資源が利用しうる。

幸いに燃料用アルコールの原料としてはトウモロコシ、サトウキビ(ともに C₄ 植物)しか用いられておらず、米、小麦など(C₃ 植物)は使用されていない。その詳細を論じる必要はないが、C₃ 植物と比較して C₄ 植物の光合成(太陽エネルギー利用)過程は著しく効率的であり、しかも摂氏 35~40 度という高温の下でも光合成を営むのである。若干の補足をすれば、a)甜菜は C₃ 植物なので、市場競争において甜菜糖は C₄ 植物の生産物である蔗糖に破れている; b)米、小麦と比較してトウモロコシの食用穀物としての使用は大きくないが、家畜飼料、澱粉製造原料などとしては圧倒的強みをもっている; c)特に、北欧の国々、あるいは雨量の少ないモンゴルなどで盛んであるが、これらの国々では家畜飼料として草を用い、いわばセルロースを家畜の消化器を通して人間の食糧としている。これらの国々の気温や降雨量の下では穀物生産が割高だからである。

第 3、国際貿易は各国の食糧需給に大きな変化をもたらしている。ア)コメと並ぶ世界の食糧穀物である小麦はエジプトの原産であるが、中東を経由してヨーロッパに伝わり、さらに南北アメリカに普及したものである。日本にはアメリカから伝わってきたことは小麦粉をメリケン粉と呼んだ習慣が示している。逆にトウモロコシはアメリカから世界中に広まった。日本にコメがいつ伝わったかに関する課題は歴史考古学の議論の対象であるが、かつてサツマイモがカライモとい

¹ 一般物価が漸増しているにもかかわらず、石油などの資源物価は 1970 年代の石油危機の際の高騰以降、据え置かれてきたので、その反動という見方もありえよう。

われたように日本の作物のほとんどは中国から伝わった。

イ)水に関して種々の検討がなされているが、水不足の国々、また太陽光不足の国々は農産物貿易を介して消費面に及ぼす水不足、太陽光不足の影響を解消している。乾燥地帯の人々が、その生産には大量の水を必要とする穀物を消費できるようになったのも、また草地の少ない国の消費者が酪農品や肉などを豊富に摂取することができるようになったのも貿易の効果である。貿易は単に輸入国の消費者の食生活を豊かにしているだけでなく、輸出機会がなければ活用されなかったであろう輸出国の農業用資源の利用を拡大している。熱帯果物の輸出はその好例である。

ウ)輸出入の機会は単に農業用資源の存在だけで決まるものではない。そもそも交通手段の発達で農産物貿易を可能にしたのである。農業生産の技術は大幅に進歩している。かつて豆科植物の導入がヨーロッパ農業を一変させたことは周知の事実である。空中窒素の固定(肥料産業の発達)、また農業機械工業の発達が慣習的農業を近代的農業に変革させたことも留意されなければならない。水利問題も、気温の問題も技術によって大きく変革されている。日本の東北の稲作を安定させたのは保温苗代の開発である。いわば各国の農業競争力は農業資源の存賦以上に技術革新に依存している。

エ)各国の国民、または政府がイ)で示した貿易機会の存在に全面的に依存して、あるいは経済的効率のみに依拠して、自国の食糧政策を遂行しているのではないことも広く観察される事実である。世界の農産物市場は安定的ではないし、備蓄で解決できないような不測の事態もあるからである。食糧は国民の一人一人にとって基本的物資であり、安定した価格での供給を一日も欠かしえないので、自国内で生産する必要があるとの主張があり、その主張に沿った(またはそのような主張を利用した形の生産者の圧力に応じた)食糧・農業政策が遂行されている。

2. 世界食糧市場の将来

前節エ)が明らかにしているように、各国の食糧・農業政策は世界の食糧市場の動向に左右される。世界市場が不安定で、それへの過度の依存は危険であると考えれば輸入国は当該食糧の国内自給率を高めるであろうし、輸出国は農産物輸出への過度の依存を再検討し、改めるであろう。この後者の事例が農業関係者の注目を引くことはあまりないが、無視しえない事実である。コーヒーやココアの輸出国、あるいは砂糖の輸出国が輸出機会の将来を不安視して、それら商品の生産増・輸出増を図るよりも工業化の途を選んでしまう事例は多い。

将来の市場に関する不安には2種類ある。第1は不安定ないし変動の幅の問題である。この問題は第二次大戦直後に国際的注目を集めた。両大戦間の不況時に食糧・原料(米、小麦、砂糖、茶、コーヒー、ゴムなど)の価格が著しく下落し、それら商品の輸出国の経済に深刻な影響を及ぼした。逆に銅などの場合は輸出国がカルテルを結び、輸入国に対して不公正な負担を強いたのである。国連の経済社会理事会はこの問題を解決すべく数多くの国際商品協定(international commodity agreements)を提案した。私も国連のコンサルタントとしてこの問題の討議に参加し、数ヶ月間ニューヨークに滞在した。残念ながら締結に成功した国際小麦協定(International Wheat Agreement)などは最初の締結期間終了後の再締結に失敗した。また国際米穀協定といったものは最初から締結に失敗した。その詳細には立ち入らないが、安定させるべき価格水準、許容されるべき価格変動の幅、そして運営に要する費用負担を巡る合意の難しさが不成功の要因である。国際通貨基金(IMF)が輸出不振のために外貨不足に陥った国に対して補償融資(compensatory financing)的融資を行っている。

このような状況の下では各国は必要とされる緩衝備蓄(buffer stock)を設けたり、貿易相手国との間に公的、民間的双務協定を締結するなどして不安定に対応する以外に方策がない。この関連で若干の示唆を行いたい。まず緩衝備蓄で対応できる食糧と備蓄では対応が困難な食糧との間の優先順位の置き方の問題がある。米と比較すると小麦は備蓄し易い穀物である。初のままでの貯蔵ならば米の長期保存も容易であるが、初貯蔵には大きなスペースが必要であり、貯蔵費用が高つく。また、国際的に取引される米は通常白米である。(日本が米を輸入することは稀であるが、その場合には玄米で輸入することがある。しばしば世界の米の多くはインディカ米で、日本人の嗜好には合わないとの主張がなされているが、アメリカを始めいくつかの米輸出国は日本が輸入を約束すればコシヒカリでも生産するといっている。)したがって、日本が小麦は大幅に輸入に依存しているものの、米では自給率を高く保っている政策には(日本の気候が小麦生産に適していないという事情もあるが)合理性がある。優先順位に関するより大きな課題は、米の自給努力と生鮮食料品の自給ないし供給(輸入)安定の努力の間にある。生鮮食料品には水産物も含まれるが、その価格は著しく不安定であり、その家計への影響は米の場合より遥かに大きい。(米の一人当たり消費量が傾向的に低下した結果、現状では日本人のカロリーを含む栄養摂取量においても米よりも他の食糧の方が重要となっている。)米への政府の干与(価格政策とそれに関連した財政措置)は生鮮食料品への政府の干与より遥かに大きい。これは政府のカロリー基準の食糧自給率への関心が、販売額基準の自給率への関心よりはるかに高いことにも示されている。生産過剰には過剰部分を加工に廻すなどの措置を講ずるなどして、生鮮食料品の国内供給の安定を図り、また輸入には公的、民間的双務協定(それには若干の資金的裏付けが必要であろう)の締結が図られるべきであろう。中国からの野菜を含む食品輸入が農薬、汚染の問題で若干の困難に直面しているが、この困難の緩和・解消も検討すべきであろう。

第2は中・長期の将来における供給不足の問題である。人びとはマルサスの人口論以来、世界には増大する人口を養う能力がないのではないかと不安を抱く傾向がある。そしてこの不安は備蓄によって緩和・解消できない。しかし、過去の長期にわたる歴史の経験はこの不安が杞憂に過ぎないことを物語っている。1900年のそれを100とした実質の食糧価格で観察すると、1970年代後半から1980年代前半にかけての世界「穀物危機」時に食糧価格は1900年当時の水準に接近したものの、それは傾向的に下落しており、2000年には50を下回ってしまっている。すでに述べたように、肥料工業、農業機械産業にも依存した近代的農業は食糧問題を解決してしまっている。将来が過去の延長であるならば、いまだ慣習的農業から脱皮できていない国々(そしてこれらの国々の人口増加率は著しく高いし、中には工業化政策遂行によって農業・農民を冷遇している国が少なくない。)はいざ知らず、先進工業国において予見しうる将来に傾向的食糧不足状態が来るとは考えられない。

真の問題は予見される将来は過去の延長ではありえないとの見解である。地球温暖化は1950年以降出現した現象で、それは農業・食糧生産に深刻な影響をもたらすであろう等々の見解である。過去にはなかった新しい事態は農業・食糧生産にマイナスな効果を持つものばかりではない。プラスの効果を持つものもある。以下ではこれらに関して箇条書き風に検討する。

ア)まず農地と水である。食糧・農業にとって太陽光、土地、水の3者が基本的であることはいうまでもない。先述の保温苗代のような利用技術の採用による若干の利用拡大の余地はあるものの、太陽光の供給量が今後増減することはありえない。(牧草地を含む)農地面積の拡大の余地に関して2つの事実を指摘しておきたい。i)アメリカのニュー・イングランド地方には広大で見事

な森林・林地があるが、これはかつて農地だったのである。この地方に上陸したイギリスなどからの移民は、まず、ここで農業を開始した。しかし、より肥沃な中西部の土地の存在が明らかとなり、鉄道の建設でその利用が容易になるにつれ、ニュー・イングランドでの耕作を放棄して中西部に移ったのである。いわば、ニュー・イングランド地方の美林は放棄された農地が森林・林地に再生したものである。同様のことがヨーロッパに関しても指摘しうる。近年、森林・林地から道路その他用に転換される面積が多いにも拘らず、ヨーロッパでは森林・林地面積が拡大しているが、増加分の3分の2は植林によるものであり、非効率な牧場や耕地が対象とされたものである。ニュー・イングランド、ヨーロッパのこれらの森林・林地は食糧が不足し、農産物価格が上昇した場合には農地に再転換できる。食糧不測に際して農地に再転換できるか否かは判断しかねるが、アフリカのギニア、シエラレオネの美しい森林・林地の一部もかつては集約的耕作地だった。奴隷貿易の結果、労働不足状態になり、耕作地が放棄され、森林に再生したもののようである。

ii)逆に現在の森林・林地を農用地に転換して失敗した事例も多い。その好例はアマゾン熱帯雨林のブラジル地域である。少し前まではブラジルでは政府も民間も農地開発に熱心であった。そのため、森林・林地の中に道路を建設し、補助金や課税上の優遇措置を講じて牧場を建設した。しかし、これらの土地は生産性が低く、しばらくすると放棄されてしまったのである。13億人の人口を要する中国では1990年までの間に1957年当時の農用地の15%が失われたといわれている。特に1980年以降は毎年50万haが失われている。この多くが道路建設、都市化によるものであることはいうまでもないが、無視できない割合の喪失も土壌浸食、表土塩化(salinization)を原因としている。しかも、新しく国有林保全プログラムを導入せざるをえなくなったように、中国では洪水防止など環境保全の観点において、これ以上の森林・林地の喪失は絶対阻止されねばならないのである。ブラジルや中国の事例が示しているように、多くの発展途上国では農用地面積拡大の余地は少ない。

iii)水は農業資源としては土地以上に重要であろう。世界には水さえあれば肥沃な農用地に転じうる広大な乾燥地が存在する。水の供給が危機的状況にあることには疑問の余地がない。人口一人当たり利用可能水量(1000立方メートルで表示)は1950~2000年の50年間にアフリカでは20.6から5.1に、アジアでは9.6から3.3に、ヨーロッパでは5.9から4.1に減少した。比較的水に恵まれている北アメリカでは37.2から17.5に、南アメリカでは105.0から28.3に減少している。私どもは以上の数字の内側にも注目する必要がある。降雨が農業適期にあるとは限らないし、短期的に集中すれば洪水の原因にもなる。また広大な大陸での降雨量の地域分布は不均等だからである。そして、中国、インド、パキスタン、メキシコの水不足地域や中東と北アフリカの多くの国では地下水に依存しているのである。地下水の補給は徐々にしかなされないため、地下水位は低下傾向にあり、地下水利用の費用(主として揚水のための電力費)は増加する傾向にある。水の豊富なアメリカでも農業の盛んなカリフォルニアでは地下水を利用しており、地下水位は年1メートルの率で低下し、政府が介入した程である。

このような状態を長く続けようとは考えられない。多雨期に海に流れてしまう水を貯え、渇水期に利用するためのダムを建設するとか、あるいは中国が計画しているように、多雨地帯(南東部)の水を寡雨地帯(北西部)に運ぶ土木工事を行うとかの水資源開発がなされる必要がある。このための膨大な投資が必要である。また、現状では著しく不適切な灌漑農地の水利用を大幅に改める必要がある。不適切__最悪__な事例の代表はアラル海(Aral Sea)及びその周辺の灌漑事業である。

これはモスクワの中央計画局がソ連の重要輸出品目になりつつあった綿花の増産を試みて灌漑事業を行ったものである。綿、サトウキビの栽培は多雨地帯のものであって、アラル海周辺では不適切である。アラル海の水はヒマラヤの麓に発する2つの河の水が北上した後に注ぐことによって補われていた。2つの河の流域が極端な乾燥地帯であったことはいうまでもない。2つの河から引かれた水は綿花畑に達する前に蒸発してしまった程で、綿の栽培は完全な失敗となった。それどころか給水量の減少によってアラル海の水位は1960年以降下がり始め、1998年の海岸線は旧来のものより75kmも沖になってしまった。そして漁業も絶滅した。この極端な悲劇の他にもパキスタンなどでは不適切な灌漑によって表土が塩化し、農地の放棄をもたらしている。いずれにせよ蒸発と漏水(漏水は地下水や他の「わき水」への水補給になることが多い。)を考慮すると灌漑による水利用は著しく非効率である。この非効率を改善することが緊急の課題である。地下水利用を可能にしている安い電力料金を引き上げるとか、灌漑農家の利用する水に利用価格をつけるとかして農家に水節約の誘引を与えることを考えねばならない。工場用水や家庭用水に水道料金を課している国は多い。(これは下水—汚水—の処理費用の捻出のためでもある。) いずれにせよ、人口、特に都市人口の増大のために非農業用の水利用量は増大傾向にあるので、食糧・農業部門は減少する水利用量の下で食糧増産を図らなければならない。

イ)地球温暖化の下で将来の食糧事情がどのように影響されるかも大きな課題である。明確な事象はグリーンランドや南極の氷床(氷河が寄り集まってできた巨大な氷の塊)が融けて海面が上昇することである。遠い将来のことであろうが、グリーンランドと南極の氷床が全て融けると海面は64メートルも上昇すると計算されている。現在、世界のデルタに造成されている水田の殆ど、そして平地の畑の大部分は海面下に没してしまうであろう。事実、歴史考古学者は貝塚や古代人の住居跡から、過去に起こった海岸線の移動がとんでもない規模のものであったことを検証している。国連の「気候変動に関する政府間パネル」IPCCは2100年までに世界の平均海面は約60cm上昇すると予測している。主として河口に形成される世界の主要都市は深刻な影響を受けるであろう。このことは農産物、食糧の貿易が深刻な影響を受けることを意味しているし、都市周辺の農業も大きな影響を受ける可能性を示唆している。60cmの上昇でもデルタに形成された水田に影響を与える場合もあろう。最近の観測はグリーンランドの氷床の喪失率がIPCCの予測量の3倍であることを明らかにした。氷床の融解は加速する傾向をもつので、世界の平均海面が60cm上昇するのも遠くないことと考えられる。

近年のオーストラリアの早魃が地球温暖化によるものであるとの確実な証拠はない。しかし、地球温暖化は単に高緯度地帯の気温を上昇させるだけではなく、上昇気流帯(低気圧帯、多雨地帯)と下降気流帯(高気圧帯、乾燥地帯)の変化をもたらし、現在の世界の農業地帯に複雑な影響を及ぼすと考えられている。既存の農業地帯がしばしば早魃に襲われることも起こるのであろう。台風(ハリケーン)の来襲地域や強さ、モンスーンの影響地域の変化もあるであろう。これらの組み合わせのシナリオの詳細は省略するが、気候温暖化がもたらす食糧・農業の将来の不確実さは否定できないであろう。

ウ)将来を灰色にする要因のみを数え上げて終わりとすべきではない。農業・食糧生産、その加工、流通面で数々の技術進歩の可能性がある。既に先進的な人々に採用され、広く普及する可能性をもつものを中心に数え上げると以下の通りである。i)早魃、水不足に強い品種(draught tolerant varieties)の開発が進みつつあるし、後述するように品種改良への生物学、遺伝子組み換え技術の適用が明るい将来を予想させるからである。灌漑技術の進歩にも目を見張らせるものがある。

水田のように圃場全体を水の層で覆う冠水灌漑(flood irrigation)の水利用効率(中国では 10%とされている。具体的数値は得られていないものの 10~30%と考えられる。)は、僅かの傾斜をもって平行に作られた溝から畝に沿って水を引く畝間灌漑(furrow irrigation)に変えることによって大幅(最高 50%、条件によっては 20~40%)に改善することができる。最初、1950 年代初めにアメリカで導入され、その後各国に普及しつつある回転式散水器(pivot sprinkler)、また水平移動式散水器(lateral move sprinkler)も水の利用効率を大幅に向上させることができる。これらの使用を気温が低く、蒸発量の少ない夜間使用と組み合わせれば、水利用効率を 75~80%まで高めることができる。イスラエルで普及しているドリップ式灌漑(drip irrigation)は作物の根元にプラスチックのパイプを通して少量の水を散布するもので、水の利用効率は最高(95%まで)となる。作物の種類にもよるが、採用されている灌漑方式の差による水利用効率の差は、今後における水節約の余地が著しく大きいことを物語っている。(上記には圃場に達するまでの、例えば貯水ダムの表面、水路の表面などからの水の蒸発が含まれていない。)

ii)もう一つの改善の余地は収穫後の損耗(post-harvest losses)に関するものである。無駄は加工過程にも、流通過程にも見られる。奇妙なことに、各国の政府は食糧・農業生産量の維持・拡大に関心と努力を集中してきたが、農家から消費者の口に入るまでの(貯蔵を含む)過程には殆ど注目してこなかった。幸いにこの過程には民間業者が関心を持ち続けてきた。(この事実の強調は、逆に、社会主義国家では収穫後の損耗が著しい量になっていることを強調することになる。中国やかつての東欧・ソ連に関してこの無駄に関する報道が多い。)包装の仕方(包装材料の改善、真空パックの採用など)、コールド・チェーンの採用、また加工過程における改善などに関する周知の事例は多い。流通経路が短く、また加工業が未発達のみであるとの事情のためでもあるが、多くの発展途上国では、いまだに収穫後の損耗削減の努力は殆どされてこなかった。

iii)先進工業国でも最近に至るまで注目されてこなかった技術に検査技術がある。私どもはあまり農薬を使用してなかった時代の習慣(イスラエルのように乾燥した国の場合に較べて、日本のように雨の多い国では散布した農薬が雨で流されてしまうので、農薬散布に無頓着であった。日本の農家が慎重だったのは桑畑に隣接する果樹園への農薬散布のような場合だけであった。)に留まっている。輸入生鮮食料品に関する検疫は厳重であるものの、その主眼は輸入動植物が病気にかかっているか、また害虫をもっているか(国内の家畜、農作物に害をもたらす原因となるか)であって、それらの消費者の健康への影響のためではなかった。最近、(玩具への有害物質の使用を含めて)残留農薬、あるいは危険な微生物の問題がクローズ・アップされた。いわば私どもは不意打ちを喰らった格好である。先進工業国では既に性能が良い分析機器が出廻っているため、これらに関連した技術・知識を組み合わせれば高性能の検査機器や検査技術の開発は可能であろう。

iv)食糧・農業の分野に関連して、前世紀末から見られている最重要な科学・技術の進歩は生命工学(bio-technology)、特に遺伝子組み換え食品(genetically modified food, GMF)の開発である。既に世界では大豆、トウモロコシ、カノーラ(アブラ菜の一種)などに関して GMF が大量に市場に出廻っており、アメリカでは市民はこれら品目に関して GMF と非 GMF との違いを意識することなく購入、消費している。またあまり量は多くないが馬鈴薯、カボチャ、パパイアなどでも GMF が出廻っており、食品ではないが GM 綿花も大量に出廻っている。ヨーロッパ諸国の市民の間には GMF への抵抗があるようで、イギリス市民はかなり否定的であり、大陸ヨーロッパの国々では GMF にはその旨のラベルを付して、消費者に GMF と非 GMF との間の選択の余地を残している。

イギリスの消費者の否定的態度は一人のイギリスの科学者がネズミを用いた実験で GM 馬鈴薯

の摂取には害があるとの結論を得たと公表したことが契機となっている。しかし、この結論は通常の実験手続きをとらないで得られたものであり、また審査パネルをもつ科学誌に採用されたものでもない。そしてこのような行為に出たために彼は二日後に停職を言い渡されてしまった。彼の報告がイギリスで深刻な影響を与えたのはイギリスでは狂牛病(BSE)患者が多発し、サルモネラの被害が蔓延した経験によって消費者が食糧と健康に関して敏感になっているためであるといわれている。アメリカでもモンサント社が開発したトウモロコシの花粉を浴びた草を食べた美しい蝶(Monarch)の幼虫が被害を受けた(いわば GM トウモロコシは環境を害する)との報告がある。この報告のデータにもいくつかの欠陥が指摘されている。農業生命工学世話役協会(Agricultural Biotechnology Stewardship Group)とアメリカ農務省(U.S. Department of Agriculture)が共同で行った調査の結果は、GMF の摂取には健康被害を伴うことはないし、GM トウモロコシの花粉が蝶の幼虫に害を及ぼすことはないとしている。このような状況にも拘らず、アメリカの若者の間での GMF への疑念は解消されていない。それはメンデルの交配の発見を起源とする従来型の品種改良と較べて遺伝子組み換えによる品種改良は不自然であり、信用できないとの疑念が人々の間に広く抱かれているからである。特に環境保護論者は自然を尊重し、自然から乖離した進歩を否定する。恐らく GMF を巡る賛否の論争は当分の間続くであろう。

ただ 2 つの問題がある。a)日本のように自国の食糧供給を大豆、トウモロコシなどのアメリカからの大量輸入に依存している国の場合、非 GMF への固執は困難だということである。アメリカの大豆生産者にとって非 GM 大豆の生産は手間がかかることなので、若干の価格差があっても、非 GM 大豆の生産は先細りとなるであろう。また、GMF と非 GMF との識別は難しいし、ますます費用のかかるものとなろう。b)従来型の品種改良と不自然とされる遺伝子組み換え技術による品種改良との差が非常に重要なのである。交配による従来型の品種改良では著しく低い確率でしか望ましい遺伝子を組み込むことができない。多くの場合、望ましい遺伝子と同時に望ましくない遺伝子も組み込んでしまうからである。例えばイネ科の植物で雑草のような形態をしており、病害虫への抵抗性が著しく強いものがある。この植物の収量は著しく低いので、病害虫への抵抗性をもつ遺伝子を組み込もうとして交配しても、収量が大幅に低くなってしまうので、交配は実際的でない。遺伝子組み換え技術を使えばこの雑草のようなイネ科植物がもつ病害虫への抵抗性をもつ遺伝子のみを取り出し、栽培種の稲に組込むことが可能である。食糧摂取上の重要課題であるアレルギー問題も、アレルギー体質が個人間で複雑に異なっているため、早急な解決は困難であろうが、遠い将来には遺伝子組み換え技術によって解決されるかもしれない。また、通常の交配では受精できない(交配不可能な)遠く離れた種類(品種)間でも遺伝子組み換え技術によって望ましい遺伝子の交換ができるようになるかも知れない。要するに遺伝子組み換え技術の将来は揚々たるものである。遺伝子組み換え技術を中心とする生命工学に伴う重大問題としての生命倫理の問題に関しては省略する。

3. 日本の食糧・農業に関するノート

第 1) 100 年ほど前に東アジアの諸農村を視察したキング・ヴィスコンシン大学教授(土壌学専攻)は日本、中国の農業・農民を一括して「4000 年にもわたり、労働を多投することによって、農地の肥沃度を維持し、多くの人口を保持してきたもの」と描写した。(F.M.King, Framers of Forty Centuries, 1927 としてロンドンで出版されている。)土壌浸食に頭を悩ませていたキング教授が永続可能な東アジアの農業方式をこのように描写することは理解できることである。ただ彼は、

あまり重要視しなかったものの、日本と中国の間にある2つの相違点を指摘した。ア)中国では作物別作付け面積、生産高に関するものはもとより、農家数、農家人口数に関する統計も得られないが、日本ではこれらに関する統計が整備されている。そして各地の農村指導書は誰でもこれらに関する全国並びに当該地域の数字を把握している。イ)中国には見られないが、日本には優れた全国的農業研究組織がある。農民はこの組織によって支援されている。そして、言外に、日本では中国に見られない程度で教育が普及している。これら2つの相違点は、同じ慣習的(経験的)農業として4000年にもわたり繰り返されてきたものを近代的農業に改めようとした明治政府のプログラムが当時、着実に実施されていたことを示すものである。留学生を多くの先進国に派遣し、また、いわゆる「お雇い学者」として世界中から人材を集めたが、これも日本の知識、科学・技術の水準を列強国並みの水準に高めようとする努力の一端であった。この結果、食糧・農業増産に成功し、多くの人口、特に第二次、第三次産業人口を維持することができたのである。同時に西欧先進国と同じ途をたどり植民地の獲得に成功したものの、最後には先進国とも戦う羽目になり、破れ今日の姿に到っている。農業に関連した今日の姿とは戦前からの高い能力の農民、また試験研究機関が有する高い研究開発能力の存在と共に、著しく規模の小さい多数の自作農の存在である。この最後の点は、農村の貧困が日本の軍国主義の基礎であるとする戦勝国の主導による農地改革がもたらしたものである。

政府はこの著しく小さい規模を拡大しようと多大の努力を払って来たが成功していない。農家はこの小さい規模では得られない非農業並みの所得を兼業所得によって補充する途を選んでしまったからである。高い能力を有し、或る程度の教育水準にある農民は容易に他産業に職を得ることができたのである。農業経営はあまりにも高齢で、農外に職を得ることができない年寄りのみが担当することとなった。極めて生産性の低いものであるし、これら年寄りが引退した時には放棄せざるを得ない状況にある。しかも、これら年寄りの農業経営者は所有農地を売り出すことも、他の経営者に貸し出すこともしない。機械化によって稲作作業は楽になったし、米の価格は安定しているからである。他人に貸してしまうと返してもらえないかもしれないと心配していることもある。米は余っているので、米を作ることをしない休耕地も出現している。休耕地を他作物の生産に使用するには、他作物の価格は低すぎるし、不安定である。また他作物の栽培は稲作より手間がかかる。袋小路に入ってしまったようなこの現状を打開するには従来からの政府の努力を改めて、もっと過激なプログラムの実施が必要であろう。例えば休耕地へ課税するといったようなプログラムである。そして少しでも米以外の食糧の自給率を向上すべきである。

第2)上述した現状にもう一つの事実を付け加えたい。それは米、小麦の日本国内の消費者価格はそれらの国際市場価格より著しく高いという事実である。日本に限られた傾向ではないが、消費者は食料品価格の高騰には敏感に反応するものの、安定しているのであれば割高な価格には比較的寛大である。しかも、米、小麦の国内価格は消費者の意識しない内に高騰したのである。国内価格は円で表示されているが、国際価格はドルで表示されている。日本の工業製品輸出が激増し、為替相場が円高になったのである。いわば、消費者が知らないうちに、米、小麦の消費者価格の国際価格基準による高騰を、国内・国際価格差の縮小によって、消費者価格に反映させることなく、吸収してしまう余地が大きくなったのである。国際価格の短期的高騰ならば、緩衝備蓄の運用によって吸収してしまう余地はさらに大きなものとなる。中・長期的にこれら品目の国際価格が大幅に高騰する可能性は小さいという事実のみならず、上述の吸収の余地があるという事実も周知されるべきである。

第3)上記のように、米、小麦が戦後の食糧管理制度の対象品目であった故に、これらの品目の場合は国際価格の中・長期的高騰を吸収する余地が生じたのに対して、戦後の食糧管理制度の対象品目ではなかった大豆、トウモロコシ、果物、野菜の場合にはこのような国際価格高騰を吸収してしまう余地はない。従来からこれら品目の国内価格は国際価格を素直に反映していたのである。そして円高の後も国内価格と国際価格との差は拡大しなかったのである。すでに指摘されたように、大豆、トウモロコシはGMFの代表的品目であり、遺伝子組み換え技術の恩恵を十分に受けた品目である。日本の(加工業者を含む)消費者の間には高い価格を支払っても非GMF大豆を選択するといったような傾向があるものの、日本の消費者は日本への主要供給源であるアメリカの技術進歩の成果を享受してきたといいうるであろう。(大豆の場合はブラジル地などで増産されたという事実もあった。)

他方、米の過剰から減反させられた結果である遊休水田での大豆栽培は、政府の側に補助金を支払う用意があったにも拘らず、成功しなかった。また、澱粉製造の材料となるイモ類の生産者は安い輸入トウモロコシによって止めを刺された。畜産農家は安いトウモロコシの恩恵を受けた。果物、野菜の場合、品質の向上と新鮮さによって競争力を維持した国内生産者もあったが、海外からの輸入が急増し、これら品目の国内自給率は低下した。消費者は熱帯果物まで享受できるようになったが、残留農薬などの食品の安全性の問題に煩わされてもいる。(既に指摘したように、日本は農薬多使用国であって、日本産果物、野菜に残留農薬が皆無であるとはいえない。)

第4)日本の特殊事情(消費者の間に食糧の安全保障に関する強い懸念の存在)について触れたい。これは世界「穀物危機」の際にアメリカが大豆の輸出禁止の拳に出たことによってもたらされたものである。第二次大戦後の深刻な食糧不足の記憶を蘇らせたこと、同盟国とも考えられていた最も頼りになるアメリカがとんでもない拳に出ること(しかもこの行為がアメリカの国内法に基づいていること、アメリカ当局が日本人の生活において大豆がこれ程重要な役割を果たしていることを知らなかったことも事実であった。)を思い知らされたことの2点で、日本人の間に強い食糧安全保障感情を植え付けた。近年ではこれらに関する記憶も薄れつつあったが、最近の燃料用アルコール製造を主原因とする穀物価格の高騰が食糧安全保障上の懸念を再び蘇らせたのである。政府はこれら懸念に付和雷同することなく、品目別の事情とそれへの対応策を国民に詳しく、辛抱強く説明すべきである。