

~~~~~  
研究ノート  
~~~~~

日本の畜産業とフードマイレージについて： ひとつの試算

瀬尾 佳美*

1. はじめに

現代の農業は自然を大規模に改変し、農薬や化学肥料、エネルギー、水資源を多用する環境負荷の高い産業である。とりわけ日本の農業は集約的であり、他国の農業と比較して化学物質やエネルギーの使用量が多い。したがって、生産過程を単純に比較すれば、輸入品より国産品を選ぶほうが環境によいとも健康リスクが小さいとも結論できない¹⁾。仮に生産過程における環境負荷を示す“エコラベル”のようなものが農業製品にあったとすると、その基準が公平であるかぎり、現状では国産品よりも輸入品のほうがラベル獲得の可能性が高いといえるだろう。

ただし、輸送も含めた総合的な指標で考えると国産品の方が環境負荷が低くなる可能性もなくはない。農産物は工業製品に比較して輸送についての問題が大きいためである。農産物は、第一に体積、重量が大きく、生産時のエネルギー投入に比較して輸送時のエネルギー投入量が無視できない。第二に品質が変化しやすく場合によっては追加の薬物投入が必要となる。品質が劣化した食品、あるいは劣化しないように投薬した食品はともに健康リスクを上げる可能性がある。また、輸送時に冷蔵や冷凍を必要とする場合はその分のエネルギーが必要である。

こうしたアイデアからフードマイル、あるいはフードマイレージという指

* 青山学院大学国際政治経済学部専任講師

1) 瀬尾佳美 2009「食料品貿易と農業保護—どちらが“環境にやさしいのか”」青山国際政経論集。

標が生まれてきた。フードマイルズ (food miles) はもともとイギリスで提唱されたもので、食品別の重量に生産地から消費者までの移動距離を乗じたものである²⁾。特にイギリス国内においては、フードマイルズが大きいほど輸送による社会的コスト、すなわち排気ガスの排出や渋滞なども大きくなると考えられたからである。流通の合理化等の進み具合を示す一つの指標と考えられた。

これに対してフードマイレージという概念は日本製で、特に輸入食品について、輸入重量に輸出国と輸入国の首都間の距離を乗じた簡便なものである。中田³⁾はこの指標の国際比較を行っているが、重量ベースの自給率が低い日本では他の主要国にくらべて高い数値となっており、これが自給率向上の必要性を訴える一つの根拠として利用されることもある⁴⁾。

実際の貨物の輸送時の環境負荷は距離に概ね比例するような単純なものではなく、移動手段に大きく依存する。たとえば同じトラック輸送であっても、機材や道の状況などによって異なっている。また、輸送手段は往復で利用されることが多いだろうが、主従がある場合がある。たとえば、2009年に日本でアメリカからの輸入グレープフルーツの品薄が心配されたことがあったが、これは世界的な不況で日本車の対米輸出が減って輸送船が出なくなった結果、帰りの船によって輸入されるはずだったグレープフルーツが入らなくなったことによると報じられた⁵⁾。農産物は価格が安いので、主導的なものではなく、帰りの“空船”利用ということも考えられる。逆に、高価なものや緊急のものなら往復分のマイレージを換算しなければならない場合もあるかもしれない。

フードマイルズ、あるいはフードマイレージという指標は、生産地と消費地が離れつつある現代の生産と流通の仕組みに一般の注意を向けることに成功し

2) 1990年代にイギリスで提唱された。

3) 中田哲也, 「食料の総輸入量・距離(フード・マイレージ)とその環境に及ぼす負荷に関する考察」, 農林水産政策研究 5: 45-59

4) たとえば農水省北陸農政局のWebサイトによると、2001年のフードマイレージは日本が約9002億t・kmであるのに対し、アメリカは2958億t・kmだという。これをうけて、同サイトでは、「地産地消を進めることや食料自給率を上げることは、地球環境を守ることにもつながっているのです。」と主張している。ちなみに価格ベースの日本の自給率は重量ベースのそれよりはるかに高く、70%近い。

5) 2009年4月4日付け日経新聞

た。とりわけ食品においては、移動は鮮度や安全性の点で商品の価値を損なう可能性も高い。その意味で一定の役割を果たしたとはいえるが、LCAなど総合的な環境負荷を示す指標の代替物としては質が低い⁶⁾。また、輸入国側の国内輸送を無視しているため、日本のような小さい国とアメリカのような広大な国のフードマイレージを比較することにさして意味があるとは思えない。ただし、同じ日本という国において、ある一つのもの、代替的な別のものとを比較するだけなら参考となる値となるかもしれない。

本稿では、日本の畜産物に特に食肉について、関連する“フードマイレージ”を試算した。日本の畜産業は、大量の飼料を外国にたよる加工産業である。実はこの飼料作物の大量輸入が日本の穀物自給率を下げる原因になっているのだが⁷⁾、飼料の重量は肉として得られる最終生産物に比較してはるかに大きい。したがって、その重量・距離もずっと大きなものとなる。日本では畜産物の輸入量は近年じわじわと増加しているが、輸入肉の増加によってどれだけ重量・距離が節約できるかを試算することにする。

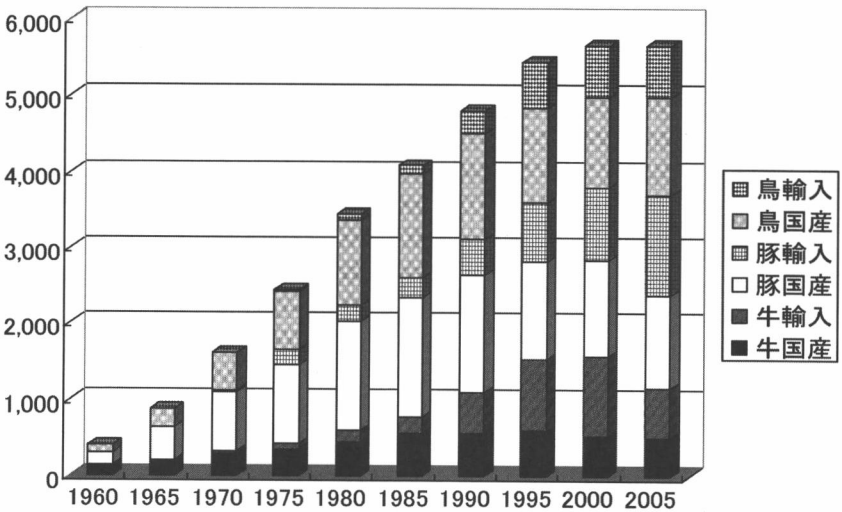
2. 日本の畜産物の需給

グラフ1は日本の食肉の生産量と輸入量の変化を示したものである。

日本における食肉の消費量は、伸び率は近年鈍化しているものの、過去約50年の間に10倍以上になっている。'90年までは主に国内生産の伸びによって消費がささえられてきたが、輸入の自由化が進んだ'90年代初頭から輸入肉が大きく増加している。ただし牛肉についてはBSE騒動等の影響もあり輸入量は2000年をピークに減少傾向である。この間、国内生産には大きな変化はない。

6) Gareth, E., L. M. Canals, N. Hounsome, M. Truninger, G. Koerber, B. Hounsome, P. Cross, E. H. York, A. Hospido, K. Plassmann, L. M. Harris, R. T. Edwards, G.A.S. Day, A. D. Tomos, S. J. Cowell, D. L. Jones, 2008, “Testing the assertion that ‘local food is best’: the challenges of an evidence-based approach. Food science & Technology 19, 265–274.

7) 農林水産省によると、平成20年度の日本の穀物自給率は28%であるが、米の自給率がほぼ100%であるため、食用穀物に限ってみれば61%であり、決して低い数値ではない。



グラフ1 日本の食肉の消費の変化

農林水産省 平成19年度版食料需給表より作成。Y軸の単位は1000トンである。

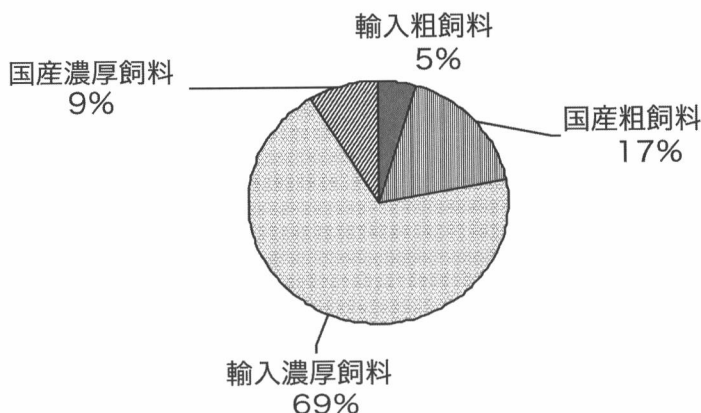
つまり、輸入品は国産品を置き換えたわけではなく、消費の増加をささえる形となっている。

さて、国産で食肉を生産するには飼料が必要である。食肉生産に必要な飼料は粗飼料と濃厚飼料の二種類に分類される。粗飼料とは牧草や藁など繊維質が多く重量あたりのカロリーの低いもの、一方濃厚飼料は主に、トウモロコシを中心とする穀物である。粗飼料は家禽には必要ないが、牛や豚、とくに牛では多くを必要とする。粗飼料は単位体積・重量あたりの価格が安いので貿易にはあまり向かない。

グラフ2は2008年度の日本における飼料供給である。70%以上を輸入飼料にたよっていることが分かる。

国産肉の生産量がおよそ3百万トンであり、輸入飼料がTDN換算で18百万トンということになる。TDNは可消化栄養分総量であり、実際の重量はものによって異なるが、平均で1.5~2倍程度となる。つまり、もし、日本に食肉生産農家がまったくなければ、上記18百万トン×1.5~2の27~36百万トン中、

日本の畜産業とフードマイレージについて：ひとつの試算



グラフ2 日本の飼料供給

日本の畜産業で使用される飼料の供給。総需要は24,860 TDN千トン。濃厚飼料のうち国産は純国産、つまり、輸入原料から発生した副産物を含まない。TDNは物によって異なるがとうもろこしで70%程度、大麦原料のものなら40~50%程度である。データ：農林水産省「飼料需給表」

乳牛用と鶏卵用を除くおよそ17~23百万トンに移動距離をかけたフードマイレージが節約され、代わりにおよそ3百万トンの肉が輸入されることになる。

ちなみに、食肉が輸入品に代替されたとしても、いわゆる「カロリーベース」の自給率にはそれほど影響しない。農林水産省によるカロリーベースの自給率の計算では、外国産の飼料に由来する国産肉のカロリーは外国産とされているためである。飼料の多くが外国産である日本の畜産物は、カロリーベースでの自給率にはもともと寄与していないのである。

3. 食肉のフードマイレージ

さて、肉の輸入による重量・移動距離の節約は、肉の種類によって大きく異なっている。同じ1kgの肉を作るために必要な穀物は、牛で大きく鶏で小さい。よく取りざたされる出所不明の数値では、肉1kgを生産するのに必要な穀物は牛で14kg、豚で7kg、鳥で4kgといわれたり、牛で8kg、豚で5kg、鳥で3kgといわれたりする。だが、実際、日本において肉一単位を生産するのに、輸入

穀物がどれだけ必要かについては全体像が把握しにくい。そこで手に入るデータを使用して Spherical Cow アナリシス⁸⁾を行うことにする。

大まかな数字で見ると、品種によっても違うが肉牛(和牛)は肥育期間平均で一日 7kg 程度の濃厚飼料を必要とし、肥育期間はおよそ 20~21 ヶ月、精製する枝肉は 400~500kg 程度である。豚は離乳後ステージによって 1.5~3kg の餌⁹⁾を必要とし、肥育期間は離乳後 150 日程度、精製する枝肉は 70~80kg 程度である。ブロイラーは出荷まで 2 カ月弱で 6kg 弱の飼料を必要とし、2kg 程度の肉を精製する¹⁰⁾。ここから必要な濃厚飼料は牛肉で枝肉の 8.5~11 倍、豚肉で 4~5 倍、鶏肉で 3 倍程度とみることができる¹¹⁾。また農水省の配合飼料の原料についての平成 20 年度の資料を基に、配合飼料のみでみると、精肉ベースで牛肉なら 8.9 倍、豚肉で 4.8 倍、鶏肉で 2.8 となる¹²⁾。

ここでは、Spherical Cow アナリシスには十分の数値として、穀物飼料の重量と枝肉の比率を、牛で 10 倍、豚で 5 倍、鳥で 3 倍を使って節約可能なフードマイレージを計算してみる。輸入飼料は全穀物飼料のうち 90% である。粗飼料は麦わらなどを中国などから輸入しているものの、8割が国産であるため、今回は計算からはずす。

濃厚飼料の主な成分であるとうもろこしや大豆、麦の輸入先は、ほとんどが北米大陸である¹³⁾。中田の流儀にしたがってマイレージは首都間で計算した。すなわち、アメリカならば物資がワシントンにあるとして、輸出港に仮定されているニューオリンズまでは陸送¹⁴⁾、その後はニューオリンズからの航路距離で計算してある¹⁵⁾。牛肉はオーストラリア産とニュージーランド産でおよそ

8) John Harte の著書 Consider a Spherical Cow (1988) にちなんで、特に環境関連分野において必要な程度の仮定を使ったラフな推計をこう呼ぶことがある。

9) 穀物を中心とした配合飼料

10) 飼料・肥育日数：社団法人三重畜産協会、枝肉重量：独立行政法人 家畜改良センター

11) ここでは枝肉で見ているが、精肉ベースであれば、差はもっと開く。ただし、輸入する場合枝肉ではいることが多いので、マイレージを計算する都合上枝肉にしてある。

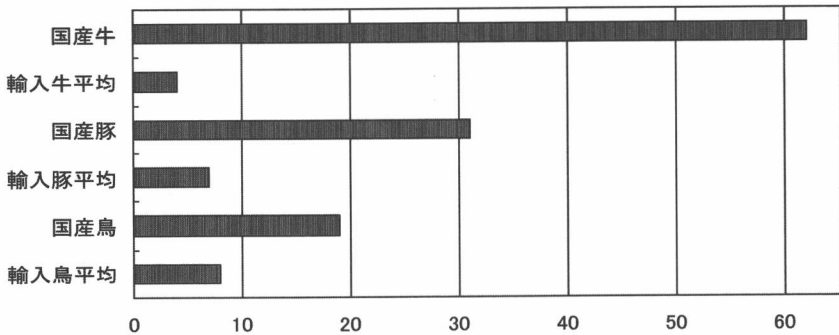
12) 農水省、配合・混合飼料の原料・流通状況 20 年度統計

13) 財務省、貿易動向データベース

14) google map による二都市間の距離

15) 中田は輸出国側は物資が首都にあるとし、首都から近い港を輸出港として計算し

日本の畜産業とフードマイレージについて：ひとつの試算



グラフ3 中国からの輸入食肉1キロにかかるフードマイレージを1とした場合の、各食品のフードマイレージ

85%、10%あまりが米国産である。豚肉はアメリカ、カナダ、EUが主な輸入先である。また鶏は90%以上がブラジルから輸入されているが、それぞれの国からのフードマイレージを集計し、輸入割合で重み付けをした¹⁶⁾。

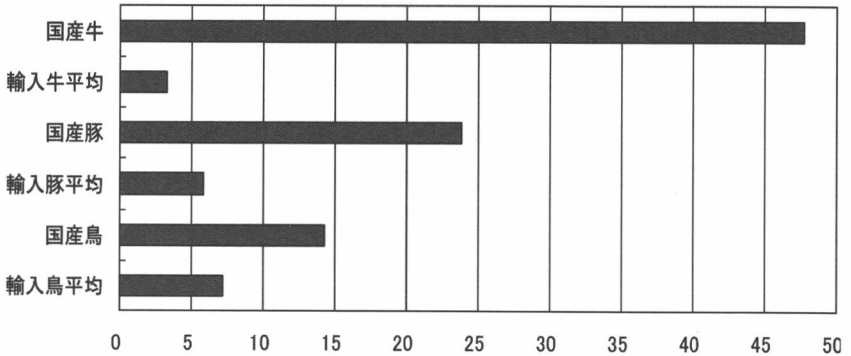
結果を、グラフ3に示す。ここでは純中国産食肉1kgを中国から輸入したときのフードマイレージ、およそ 2.7×10^3 (kg・km)を1としてグラフにした(グラフ3)。牛肉1kgを国産から輸入に切り替える場合、 15×10^4 (kg・km)の節約になる。同じく豚肉1kgの場合 6.3×10^4 (kg・km)、鶏肉の場合 2.7×10^4 (kg・km)の節約となる。ちなみに中田によると2001年の日本のフードマイレージ合計は 9×10^{14} (kg・km)である。

さらに、輸送によるCO₂排出について、計算してみた。二酸化炭素排出量は、比較のため中田の数値をそのまま使用する。すなわち、

海上輸送	バルカー (穀物)	9.6g-CO ₂ /t・km
海上輸送	コンテナ (枝肉)	20.7g-CO ₂ /t・km
陸上輸送	トラック	180g-CO ₂ /t・km

ている。ただし、アメリカに限っては輸出港をニューオリンズを選んでいようだ。つまり彼の推計は、北方四島近くで獲れた蟹もサンクトペテルブルグからの運ばれたものとしてマイレージを計上している。とりわけ日本の貿易相手国として重要なアメリカにおいて、太平洋と反対側の港を輸出港として選択するのは、やむをえないといえやや恣意的の感がある。

16) 元データ：財務省貿易統計



グラフ4 中国から精肉1トンを入力した場合の二酸化炭素発生量を1とした場合の各食品の二酸化炭素発生量の比率。ただし、集計の前提は農林水産省 中田(2001)とほぼあわせてある。

グラフ4は、同じく中国の飼料で育てた純中国産の家畜肉1トンを入力した場合の二酸化炭素排出量約9kgを1としたときの、輸送にかかわる二酸化炭素排出量を示したものである。肉の輸入は飼料の輸入より単位距離あたりでは二酸化炭素排出量が多いため、マイルで比較するほどの差はつかないが、それでも国産牛肉は中国産の肉にくらべて、単位重量あたり50倍近い二酸化炭素の排出量がある。豚肉や鶏肉は牛肉に比べるとはるかにパフォーマンスがよいといえるだろう。

繰り返すが、上記の計算は一定の仮定のもとでの概算である。たとえば、輸入由来の飼料はすべて輸入にしてあるが、たとえば、大豆の絞りかすなどは、元は輸入大豆であるが、あぶらの圧搾は日本で行われているので、発生源は日本と考えることもできる。もし油での輸入ではなく丸のままの大豆の輸入にこだわるならば、大豆の絞りかすはいわば国産廃棄物の再利用ともいえるものであり、マイルに換算するのは妥当ではないといえるだろう。逆に、上記は枝肉での輸入を仮定しているが、精肉は枝肉の75%ほどですむため、精肉、あるいは加工度合いの高い食品での輸入であれば、輸入肉の優位性はさらに高まることになる。

4. 考察

「フードマイレージ」は、ほとんどの国において、自国の農産物が外国産のものより「環境にいい」とされやすい、どちらかといえば恣意的な“環境指標”である。その指標をもってしても、日本の畜産物、特に牛肉の生産は環境によいとはいえないと結論された。

ただし、もともとのフードマイレージがそうであるように、本稿の試算はきわめてラフなもので、実際の産業の環境影響を現すものとしては正確とはいえないし、消費者の嗜好を無視することもできない。それでも中国産の肉類に比べて40数倍、豪州産の牛肉に比べても18倍にのぼる、国産牛の「移動に関する環境負荷」は小さくはない。国産の牛肉は値段から見ても輸送にかかわる二酸化炭素排出量でみても、贅沢品なのである。

牛肉は多くの粗飼料を必要とするため、通常は広大な敷地で放牧される。地理的条件が不利な日本はもともと肉牛生産に向かないのである。前述したように、粗飼料の貿易は運送料が相対的に高額になるため、国内に広い牧草地を持つ国が生産において比較優位となりやすく、牧草地を持たない国ではこうした国から肉製品を輸入するほうが経済的なのである。

さて、日本の畜産は、大量の輸入飼料を用いて集約的な飼育がおこなわれているが、狭い地域での高密度な飼育は、インフルエンザや口蹄疫などの伝染性の病気が発生した場合、「急速に拡大しやすい」というリスクをとまなう。輸入肉であれば、仮に特定地域で病気が発生したとしても、輸入先を変更することによってリスクを避けることも可能である。現に鶏肉はバードフルの影響でタイ産からブラジル産に切り替えられたし、牛肉はBSEのため、アメリカ産から豪州産にかわっている。だが、国産の場合はそうはいかない。

2010年に宮崎で発生した口蹄疫による損失はすべて国が穴埋めすることが決まっている。損失補填も含めた必要財源は1000億とも伝えられている¹⁷⁾が、いうまでもなく原資はすべて税金である。地震や水害のような大規模災害においてさえ、企業や事業主の私的財産の損失が、税金で補償されたりはしないと

17) 5月17日付け読売新聞

いうのにこれはどうしたことだろう。

国産牛は代替品である輸入牛肉に比較して高価であり、消費者の所得水準は国産で高く輸入で低いと予想される。仮にそうだとすると、国産牛の損失を税金で補填するということは、国産牛をあまり食べない低所得者から国産牛の主な消費者である高所得者への所得移転をとまなうことになる。

さらに、政府は今年度から、飼料の自給率向上のために飼料用米の生産に多額の補助金を打ち出す政策を実施している。飼料穀物が国産になれば食物自給率も上がり、少なくとも移動にかかる二酸化炭素の節約になるように見える。だが、実は日本の農業もまた加工産業であり、肥料原料の多くを海外にたよっていることを忘れてはならない。また、このようなインセンティブが与えられたとしても、そもそもの土地面積の制約から輸入飼料を大幅に減らすことができるとは考えられない。結局、補助金の導入以降も、国産肉は輸入肉に比べて高価にとどまると思われるので、補助金の支出も、上記の損失補てん同様、低所得者から高所得者への所得移転となるだろう。

日本の畜産業は代替品である輸入品に比べて高価であるだけでなく、外部不経済も大きい可能性が高い。しかも、日本における肉食文化の歴史は浅く、他の農業と違って「日本の原風景」といったノスタルジーや文化的要素があるわけでもない。巨額の補助金を使い、マーケットを歪めてまで保護すべき産業であるかどうか、再考が必要ではなからうか。