

世界各国における穀物自給率の 構成要素と基礎的要因

耕地，所得，人口に基づく157か国の比較と日本

〔要 旨〕

- 1 本稿は世界各国における穀物自給率を構成要素に分け，各要素について耕地賦存，所得水準，人口との関係进行分析したものである。「穀物自給率の基礎的要因と日本の位置」（2004年11月号掲載）を受けて要因の詳細と展望を示した。
- 2 穀物自給率の定義式を変形し，生産技術（単収と土地装備率），資源配分（農業人口シェアと穀物耕地シェア），消費水準（一人当たり国内供給量）を表す構成要素の積に分解して分析に用いた。またさらにこれを各構成要素の対世界平均指数の積に変形し，任意の国について世界における位置を要約できることを示した。
- 3 これらの構成要素を目的変数とする回帰分析により，耕地賦存，所得水準，人口が全体として生産技術，資源配分，消費水準に及ぼす影響を確認した。また旧ソ連・東欧では非農業部門への人口移動と経営規模拡大が進んでいることが示唆された。
耕地の希少な高所得国における低い自給率は，比較劣位による縮小・撤退と絶対的な耕地不足の両方によっていることが示唆された。
農業人口シェアは所得水準によって，土地装備率は所得水準と耕地賦存によって規定されており，政策的な介入による経営面積規模の拡大には限界があると考えられる。
日本の一人当たり消費水準が所得の高さにもかかわらず世界平均並みであることは，耕地の希少さを反映しているとみられる。
- 4 こうした分析により，穀物自給率の具体的な変動要因について詳細が明らかとなった。日本の特徴は世界的な傾向とおおむね一致しており，また世界的な傾向との相違についても日本の状況と整合的な解釈が可能である。
- 5 モンスーン・アジア諸国は水田稲作を背景とする耕地の希少さや気候風土などの特徴を日本と共有している。ただし日本における1億人以上の人口と希少な耕地の組み合わせは世界的にみても特異である。日本の経験から類推すると，モンスーン・アジア各国も今後，輸入依存が進むと予想される。これまで自給傾向にあった人口の大きな国々も輸入に依存するようになる可能性がある。
- 6 現状における小国のような輸入依存と将来におけるリスクを考慮すれば，これ以上の輸入依存と国内農業生産基盤の縮小は避けるべきである。自給率と農地を維持するためには，作目別需給ミスマッチの解消および農業の効率化と同時に，要素賦存による制約の強さに十分配慮し，農地等の資源保全を重視する必要がある。そのためには有効かつ十分な農業保護を要する。

目次

- 1 はじめに
 - 2 予備的分析
 - (1) 自給率の要因分解
 - (2) 自給率構成要素にみる日本の特徴
 - (3) 日本の耕地賦存の背景と特徴
 - 3 自給率の構成要素別回帰分析
 - (1) 単収
 - (2) 土地装備率
 - (3) 農業人口シェア
 - (4) 旧ソ連・東欧諸国
 - (5) 穀物耕地シェア
 - (6) 一人当たり国内供給量
 - (7) 小括
 - 4 回帰分析結果の解釈
 - (1) 自給率の変動パターンの説明
 - (2) 統合的な解釈
 - 5 日本の占める位置
 - (1) 日本の予測値と実績値
 - (2) 日本の状況と回帰残差の対比
 - 6 モンスーン・アジアの今後と日本
 - (1) 全体の傾向
 - (2) 耕地賦存による示唆
 - (3) 人口による示唆
 - (4) 国際穀物市場の変化
 - 7 日本への示唆
 - (1) 日本の輸入依存の条件とリスク
 - (2) 世代交代と規模拡大，農地
 - (3) 自給率と農地の維持
 - 8 まとめ
- 補論 要素賦存と技術の関係

1 はじめに

本稿は世界各国における穀物自給率の各種構成要素と、穀物自給率を規定する基礎的要因の関係を分析する。

これは本誌2004年11月号掲載論文「穀物自給率の基礎的要因と日本の位置」(平澤(2004b)。以下、前稿という)の分析を拡張し、穀物自給率の変動メカニズムと日本の位置付けについてさらに詳細を明らかにするものである。^(注1) 広範な国際比較に基づいて、日本の比較劣位、および輸入依存のリスクについても検討する。

前稿では、世界各国の国別データを用いた統計分析により、穀物自給率と3つの規

定要因(耕地賦存、所得水準、人口)の関係を整理した。またそれに基づいて世界における日本の位置を示した。希少な耕地と高い所得のため、日本は限界的な穀物生産国であると考えられる。また日本の大幅な輸入依存は人口の大きさからすると特異であり、小国のような特化傾向を示している。

前稿における統計分析の主な対象は、穀物自給率と規定要因の間における直接的な相関パターンであった。しかしなぜそのような相関パターンが生じるのか、詳細なメカニズムは不明なままである。

詳細を調べるための有効なアプローチの一つは、対象を分解して構成要素をみることである。穀物自給率は生産技術、資源配分、消費水準といった構成要素に分けるこ

とができる。それぞれの構成要素について各種規定要因がどのような影響を及ぼしているかを検討することにより、それらの構成要素を通じて各種規定要因が穀物自給率に影響を及ぼす経路を調べることができる。

こうした分析により、世界各国間における穀物自給率の変動パターンや日本の位置について、その要因を明らかにする。日本の低自給率の原因についてより詳細な説明が可能となるだけでなく、それと同時に日本の比較劣位の程度と改善の可能性、および日本の輸入依存の国際的な位置付けについても新たな情報が得られる。さらに世界におけるアジアと日本の特徴や位置付けを整理し、将来の展望を得たい。

本稿の構成は以下のとおりである。まず自給率を構成要素に分解して日本の特徴を整理する。また日本の耕地賦存についてはモンスーン・アジア諸国と比較して特徴を把握する。次に自給率の構成要素それぞれについて回帰分析を行い、世界全体の傾向と日本の位置を把握する。そのうえで日本とモンスーン・アジア諸国について今後の展望を示す。

分析データは前稿と同様である。すなわち157か国の国別集計値、対象期間94～98年の平均値であり、データソースはWorld Bank (2000) とFAOSTATである。なお統計分析はクロスセクションの比較に基づくものであるが、複雑な相関パターンを説明するために、例えば「高くなる」のように時系列変化を想起させる表現を使う場合

がある。また以下本稿で「自給率」は穀物自給率のことを指す。

(注1) 本稿および前稿の内容は、特に断らない限り主に平澤・川島・大賀(2004), Hirasawa, Kawashima and Ohga(2004), 平澤(2004a)の成果に基づき再構成, 加筆したものである。

(注2) モンスーン・アジアは東アジア, 東南アジア, 南アジアを指す。

(注3) 以下, 分析に用いる変数を説明する。

穀物の自給率(%)は飼料を含む重量ベース, 定義式は生産量/国内供給量($\times 100$)である。

自給率の構成要素としては穀物の耕地シェア(%), 単収(kg/ha), 一人当たり国内供給量(kg)(飼料を含む), 農業全体の土地装備率(ha), 農業人口シェア(%)を用いる。これら構成要素の意味と自給率からの導出方法については第2節で示す。

自給率の規定要因を表す説明変数は, 一人当たり耕地面積(ha), 一人当たりGDP(名目, USドル), 人口(千人)である。人口は総人口であり, 一人当たりの計数はいずれも総人口により除したものである(以下同様)。一人当たり耕地面積は耕地賦存の豊富さを表す。一人当たりGDPは経済発展の指標であるとともに所得水準と資本の賦存も表している。人口は需要の規模を規定しているほか, 生産など様々な国レベルの規模要因を反映している。

以上すべての変数について, 分布の形を整えるため変数変換を施す。分布の形に応じて, 割合を表す自給率と穀物耕地シェア, 農業人口シェアはについて平方根, それ以外の変数については常用対数(Log_{10})を用いる。

2 予備的分析

本節では自給率の変動パターンの要因を分析するため, 自給率を複数の構成要素に分解する。そして構成要素別の内訳を日本と世界平均および各種経済類型の間で比較し, 日本の特徴と自給率格差の構造を把握する。また, 日本の耕地賦存の特徴をモンスーン・アジア諸国との比較および人口との対比により整理する。

(1) 自給率の要因分解

自給率の構成要素別分析を経済学的に意味のあるものとするため、分析の対象とする自給率の構成要素は、需給の基本要素であることが望ましい。

世界各国間における自給率格差の具体的な要因を明らかにするためには、需給両方における様々な側面に着目する必要がある。既に分析の枠組みに含まれている耕地賦存、所得水準、人口は所与とみなせるので、供給面における技術、資源配分と生産性、および需要面における消費水準が重要となろう。

自給率にはこれらの要素がすべて含まれている。自給率の定義式を変形すると、以下のとおり各種構成要素の積として表すことができる。^(注4)

$$\begin{aligned} \text{自給率} &= \text{生産量} / \text{国内供給量} \\ &= \text{単収} \times \text{土地装備率} \times \text{農業人口シェア} \\ &\quad \times \text{穀物耕地シェア} \\ &= \text{一人当たり国内供給量} \cdots \text{式(1)} \end{aligned}$$

各構成要素の意味を確認しておく。単収（生産量 / 穀物収穫面積）は土地生産性、土地装備率（耕地面積 / 農業人口）は土地集約度、農業人口シェア（農業人口 / 総人口）は経済発展に伴う産業別人口構成の変化（産業間人口移動）、穀物耕地シェア（穀物収穫面積 / 耕地面積）は穀物への耕地の配分、一人当たり国内供給量は飼料向けの間接消費を含む消費水準をそれぞれ表している。

単収と土地装備率はともに技術を表し、両者の積（= 生産量 / 農業人口）は労働生

産性の指標である。また農業人口シェアと穀物耕地シェアはともに主要な資源（労働と土地）の配分状況を表している。

このように自給率を技術、資源配分、消費水準を表す構成要素に分解することができた。

$$\begin{aligned} \text{(注4) 生産量} / \text{国内供給量} &= (\text{生産量} / \text{穀物収穫面積}) \\ &\times (\text{耕地面積} / \text{農業人口}) \\ &\times (\text{農業人口} / \text{人口}) \\ &\times (\text{穀物収穫面積} / \text{耕地面積}) \\ &/ (\text{国内供給量} / \text{人口}) \\ &\text{である。これは式(1)に等しい。} \end{aligned}$$

(2) 自給率構成要素にみる日本の特徴

次にこれらの構成要素を用いて予備的分析を行う。自給率の内訳にみた日本の特徴を要約して示すため、自給率の構成要素別内訳を指数化する。また国際格差をみるため経済類型別に指数を比較する。^(注5)

まず自給率の構成要素を若干変更して、式(1)の（土地装備率 × 農業人口シェア）を一人当たり耕地面積に置き換える。これは耕地の希少さが自給率に及ぼす影響を考慮するためである。

$$\begin{aligned} \text{自給率} &= \text{一人当たり耕地面積} \\ &\quad \times \text{穀物耕地シェア} \times \text{単収} \\ &= \text{一人当たり国内供給量} \end{aligned}$$

この式の各項を世界平均値で除すと、自給率を4つの対世界平均指数の積に分解できる。^(注6)これにより、任意の国について世界のなかにおける位置を要約できる。

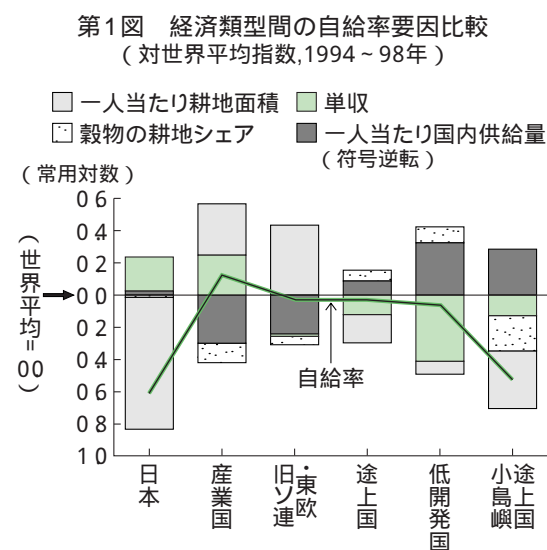
$$\begin{aligned} &= \text{一人当たり耕地収穫面積指数} \\ &\quad \times \text{穀物耕地シェア指数} \times \text{単収指数} \\ &= \text{一人当たり国内供給量指数} \cdots \text{式(2)} \end{aligned}$$

日本の対世界平均指数をみると、自給率

25.1%に対応する各指数の値はそれぞれ一人当たり耕地面積15.2%，穀物耕地シェア96.6%，単収159.3%，一人当たり国内供給量93.7%である。この値からみて，明らかに日本の自給率が低位である主因は一人当たり耕地面積が小さいことである。単収の大きさがそれをある程度補っている。穀物耕地シェアと一人当たり供給量は世界平均並みであり，自給率の国際的地位に対してはほぼ中立的である。

ここで経済類型間の比較を行うと，日本の世界的な位置がさらに明瞭となる。比較を容易にするためグラフを利用する。式(2)を対数変換すると，右辺は各指数による対数値の和となるので，積み上げ棒グラフとして表現できる。この方法により，各経済類型の平均値を図示したのが第1図である。

このグラフは自給率の構成内訳とみるこ



(注) 自給率構成要素の対世界平均指数,および自給率のそれぞれを常用対数変換したもの。対世界平均指数は経済類型ごとの平均値を世界平均で割ったもの。単収は単純平均,それ以外の変数はいずれも算出式の分母による加重平均値を用いた。

とができる。日本の自給率は小島嶼途上国と同程度の水準である。内訳をみると，一人当たり耕地面積はいずれの類型よりも小さく，小島嶼途上国をさらに下回る水準となっている。単収は産業国と同程度で他の類型よりも高く，これが自給率を下支えしている。一人当たり国内供給量と穀物耕地シェアはともに，産業国および旧ソ連・東欧の水準と途上国の水準の間に位置している。特に一人当たり国内供給量は産業国よりむしろ途上国に近く，このことも自給率の下支え要因となっている。

以上のことから日本の低自給率の主因は土地資源の希少さであり，下支え要因は高い単収と，先進国としては低い消費水準であることがわかる。

ただし第3節でみるように，世界的な傾向のなかで日本の位置をより適切に評価するには，自給率を規定する基本的な要因を組み込んだ分析が必要である。

(注5) 経済類型区分については平澤・川島・大賀(2004),平澤(2004a)を参照。

(注6) 世界全体の自給率は約100%なので

$$\text{自給率} = \frac{\text{自給率}}{\text{世界自給率}}$$
 である。ここで分子と分母両方の自給率を構成要素に分解すると

$$= \left(\frac{\text{一人当たり耕地面積}}{\text{世界一人当たり耕地面積}} \right) \times \left(\frac{\text{穀物耕地シェア}}{\text{世界穀物耕地シェア}} \right) \times \left(\frac{\text{単収}}{\text{世界単収}} \right) / \left(\frac{\text{一人当たり国内供給量}}{\text{世界一人当たり国内供給量}} \right)$$
 となる。これは式(2)に等しい。

(3) 日本の耕地賦存の背景と特徴

このように耕地賦存は日本の低自給率の主因である。そこで日本の耕地賦存の背景と特徴について整理しておく。

以下にみるとおりモンスーン・アジアは水田稲作を背景として人口周密であり，一人当たり耕地が小さくかつ人口の大きな国が多い。なかでも日本はそうした傾向が特に顕著であり，世界的にみて特異である。

a 水田稲作と耕地賦存

日本を含むモンスーン・アジアの水田稲作地帯^(注7)では，農業の近代化以前において土地生産性が比較的高かったために人口密度が高く，耕地が希少である。そのため，今日における一人当たりの生産力は西欧の先進国より低い水準にある。

水田稲作では天然の養分供給が豊富なため，人為的に肥料を施さなくても比較的高い単収を実現しやすい。しかも水田は土壤浸食や連作障害の問題がないため，持続性に優れている(久馬(1997, p.88))。こうした農業近代化以前の段階における水田の高い人口扶養力により，モンスーン・アジアの水田稲作地帯における人口一人当たりの農業耕作地は少なくなったと考えられている(注8)(川島・岡本(1999, p.115))。

しかし第二次世界大戦後になって，化学肥料や農薬，近代品種といった近代的投入要素の増大により米以外の穀物でも高い単収と連作が実現し，生産力が大幅に増大した。

米と他の穀物の土地生産性格差が縮小した一方，農業近代化の初期条件としての耕地賦存の国際格差は，今日でも残っている。その結果，モンスーン・アジアの水田稲作地帯と，主に麦ないしトウモロコシを生産

する西欧先進国の間では，潜在的な一人当たりの穀物生産力に大きな格差がある。

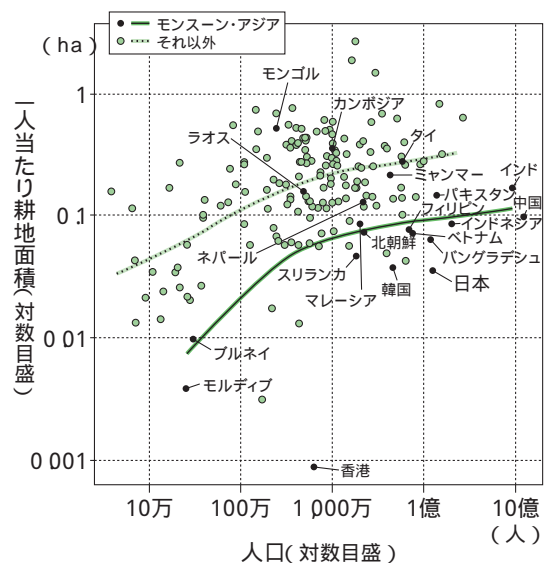
本稿の統計分析の枠組みでは穀物の種類を捨象している。しかし耕地賦存を説明変数としているので，モンスーン・アジアにおける水田稲作の特徴を耕地の希少性として把握できる。分析結果を解釈する際はその点を十分考慮する必要がある。

b 人口と耕地賦存

しかしモンスーン・アジアに共通の傾向だけでは，日本の耕地賦存の特徴を説明できない。日本の耕地賦存は世界のなかでも特異な位置にある。

一人当たり耕地面積を人口と対比するとモンスーン・アジアと日本の特徴が明瞭となる。世界各国の散布図(第2図)をみると，モンスーン・アジア諸国は人口が多い

第2図 人口と一人当たり耕地面積の散布図
(モンスーン・アジアとそれ以外の国々)



(注)1 散布図中に局所的線型回帰(正規カーネル, 評価点の数50, 帯幅乗数3)による回帰曲線を表示。SPSS10.7Jにより計算。
2 モンスーン・アジアは, 東・東南・南アジア・中国。

にもかかわらず一人当たり耕地が少ない国が多い傾向にあり，なかでも日本はそうした傾向が顕著である。

世界全体でみると人口と一人当たり耕地面積（ともに対数）の相関係数は0.341であり，弱い正の相関がある。モンスーン・アジア諸国はこうした世界全体の分布より図中右下側に偏っている。人口が多くかつ耕地の少ない国はモンスーン・アジアに集中している。こうした分布の偏りは上記のように水田稲作の高い土地生産力によるものとみられる。

そのなかでも日本は世界的傾向から大きく外れており，人口規模の割には例外的に一人当たりの耕地面積が少ない。人口を無視しても，日本の一人当たり耕地面積はモンスーン・アジアのなかですら小さい方に属している。日本の一人当たりの耕地面積は，人口1千万人以上の国としては分析対象国中で最も少ない。日本よりも一人当たり耕地面積の少ない国は，人口百万人未満の小国が目立つ。

このように人口の大きな国のなかでは，世界全体をみても日本の一人当たり耕地の少なさは際立っている。この特徴は，人口1億人以上でありながら自給率が低いという日本の特徴の一端を説明するものである。

（注7）モンスーン・アジアは米の主栽培地であり，世界の稲作面積の9割以上を占める（久馬（1997, p.71））。

（注8）したがって長期的にみれば技術によって耕地賦存が規定されている面がある。

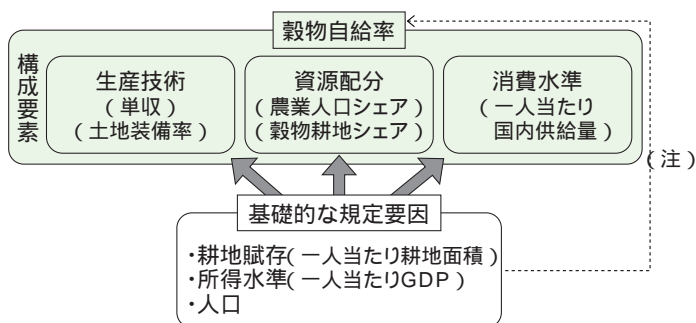
3 自給率の構成要素別回帰分析

本節では，前節の式（1）で得られた穀物自給率の各構成要素について，一人当たり耕地面積，一人当たりGDP，人口を説明変数とする回帰分析を行う。これらの説明変数はいずれも穀物自給率の基礎的な規定要因である。説明変数のうち人口は単収および穀物耕地シェアの回帰分析で用いる。^{（注9）} また一部の回帰式については旧ソ連・東欧のダミー変数も用いる。^{（注10）}

各種規定要因が穀物自給率に及ぼす影響を自給率の構成要素ごとに分けて調べることにより，影響の経路と特徴を明らかにしたい。分析全体の構成を第3図に示した。

分析の手順は各構成要素とも共通であり，散布図とノンパラメトリック回帰（局所線型回帰を使用）により相関パターンを探索し，その結果を反映した線形回帰式を当てはめる。こうした手順は前稿と同様である。散布図はいずれも当該構成要素を縦軸，一人当たりGDPを横軸にとる。また散布図中には一人当たり耕地面積階層別にノ

第3図 分析の枠組み



（注）本誌04年11月号の前稿平澤論文では図中点線矢印の部分进行分析した（前稿平澤（2004b））。

ンパラメトリック回帰による回帰曲線を表示する。

以下、各構成要素ごとに回帰分析を適用する。なおやや記述が煩雑となるので、節の終わりに要約を示す。

(注9) この回帰分析における人口は、本稿で新たに自給率構成要素の説明変数に採用した。これは前稿における偏相関分析の結果を反映したものである。

(注10) 旧ソ連・東欧の国には1、それ以外の国には0の値を割り当てた変数。回帰分析に定性的な要因を含める際に使うもの。

(1) 単収

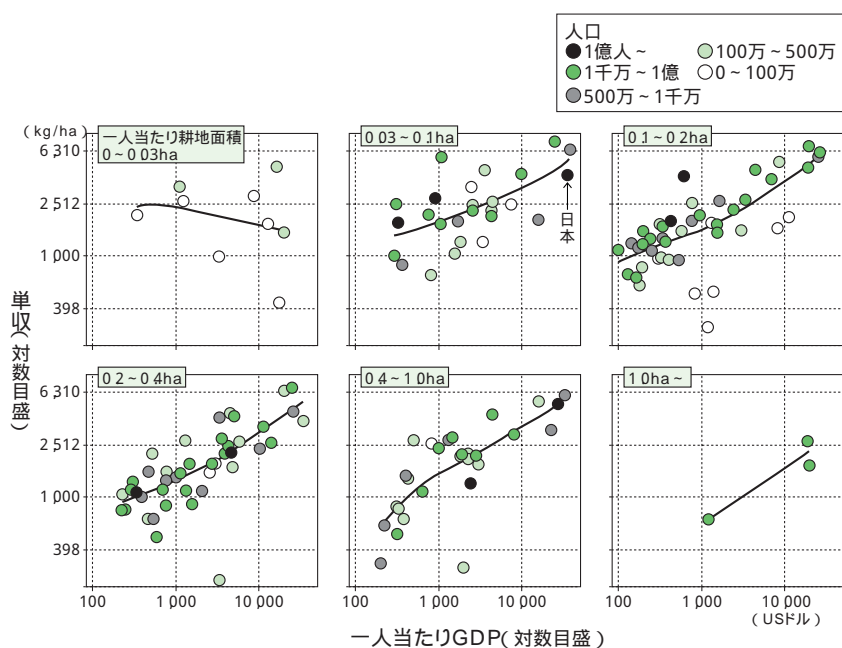
第4図は単収の散布図である。一人当たり耕地面積階層別に作成し、各点は人口の大きさによって色分けしてある。

まず一人当たりGDPの大きい国ほど、また一人当たり耕地面積の小さい国ほど、単

収が高くなる傾向がある。2つの説明変数には交互作用があり、一人当たりGDPの大きい領域では各国間の一人当たり耕地面積による単収格差が縮小、平準化する傾向がある。

ただし、一人当たり耕地面積が最も小さい階層(0.03ha未満)だけは不規則な傾向となっている。この階層では低所得国の単収は比較的高く他の階層と整合的であるが、所得が高くなるにつれて単収はむしろ低くなっている。この階層の国々は島嶼、砂漠、都市国家など土地資源賦存が極端に不利であり、しかも人口が小さいため、輸入購買力さえあれば輸入への依存が合理的であり、穀物の土地生産性を高めるインセンティブがあまりないものと考えられる。なお一人当たり耕地面積が最も大きな階層(1ha以上)の単収は他の階層からはやや離れて低く、粗放的な傾向を示している。

第4図 単収のノンパラメトリック回帰
(一人当たり耕地階層別)



(注) 局所線型回帰,正規カーネル使用。SPSS10.0.7Jにより計算(評価点の数50,乗数3.3,各階層の帯幅一定)。

(1ha以上)の単収は他の階層からはやや離れて低く、粗放的な傾向を示している。

また、一人当たり耕地面積の小さい階層で明瞭のように、人口の大きな国ほど一人当たりGDPの値によらず散布図上で上側に分布することから、人口も単収と正の相関があると考えられる。

こうした相関パターンを表現するため、一人当たり耕地面積と一

人当たりGDP，両変数の交差項^(注12)，および人口を説明変数とする回帰分析を行った（第1表の回帰1）。交差項は交互作用を表している。回帰係数はすべて水準1%で有意であり，符号は一人当たり耕地面積が負，一人当たりGDPおよび交差項が正でいずれも想定と一致している^(注13)。修正済み決定係数は0.49である。

なお，データセットのなかで単収だけは2か国のデータが欠けているため，分析対象国数は155である。データの欠落は穀物収穫面積がゼロであることによる。

（注11）ある説明変数による影響が他の説明変数の値によって異なること。

（注12）2変数の積の項のこと。

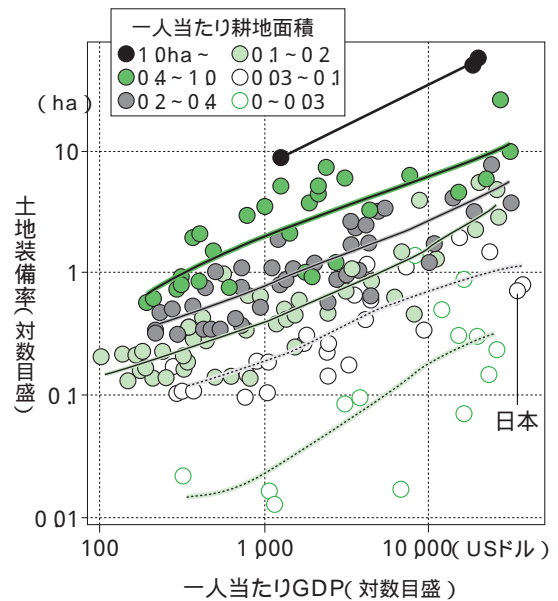
（注13）回帰式をLog（一人当たり耕地面積）で微分すると $-0.67 + 0.16\text{Log}（一人当たりGDP）$ $= -0.16 \{ 4.19 - \text{Log}（一人当たりGDP） \}$ である。他方， $2.02 \text{Log}（一人当たりGDP）$ 4.58 なので，微分つまり一人当たり耕地面積に対する自給率の傾きはおおむね負であり，高所得の国々ほど傾きの絶対値，つまり単収格差は小さいことがわかる。

（2）土地装備率

第5図は土地装備率の散布図である。高所得の国ほど，また耕地が豊富な階層ほど土地装備率が高くなっている。階層間で回帰曲線の形状を比べると，いずれも右上がりかつ直線的であり，傾きは同程度である。土地資源賦存による土地装備率の格差は所得水準によらず固定的である。

そこで一人当たり耕地面積と一人当たりGDPを説明変数とする回帰分析を行った（第1表の回帰2）。回帰係数はすべて高度に有意（ $p = 0.0\%$ ）であり，説明変数の符号はいずれも正で想定と一致している。修

第5図 土地装備率のノンパラメトリック回帰（一人当たり耕地階層別）



（注）局所線型回帰，正規カーネル使用。SPSS10.0.7Jにより計算（評価点の数120，乗数3.3，各階層の帯幅一定）。

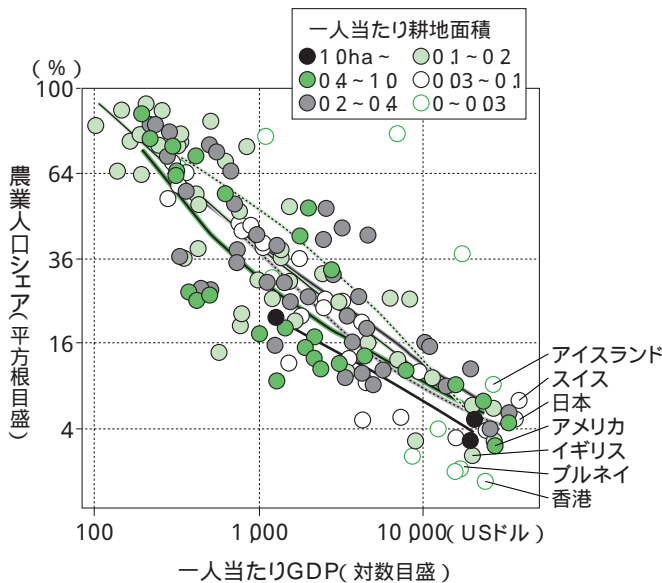
正済み決定係数は0.85と大きな値である。

（3）農業人口シェア

第6図は農業人口シェアの散布図である。農業人口シェアと一人当たりGDPの間には明瞭な負の相関があり，ノンパラメトリック回帰による回帰曲線の形状は右下がりかつ直線的である。それに対して一人当たり耕地面積階層間で農業人口シェアの水準に一貫した格差はない。つまり，農業人口シェアと一人当たり耕地面積には明瞭な相関がない。

そこで一人当たりGDPのみを説明変数とする回帰分析を行った（第1表の回帰4）。回帰係数はすべて高度に有意（ $p = 0.0\%$ ）であり，一人当たりGDPの符号は負で想定と一致している。修正済み決定係数は0.77

第6図 農業人口シェアのノンパラメトリック回帰
(一人当たり耕地階層別)



(注) 局所線型回帰,正規カーネル使用。SPSS10.0.7J
により計算(評価点の数120,乗数2,各階層の帯幅一定)。

であり,単回帰としては説明力が高い。

農業人口シェアが一人当たりGDPのみにより決まることは,土地装備率の回帰分析において決定係数の値が大きかったことと対応している。なぜなら農業人口シェアと土地装備率の関係は式の変形によって恒等的に

$$\text{Log土地装備率} = \text{Log一人当たり耕地面積} - \text{Log農業人口シェア}$$

と表せるので,農業人口シェアを一人当たりGDPで説明できるなら,土地装備率を一人当たり耕地面積と一人当たりGDPで説明できるのである。^(注14)

(注14) 実際,土地装備率の回帰式における一人当たり耕地面積の回帰係数は0.91であり,上記の恒等式から予想される1に近い。

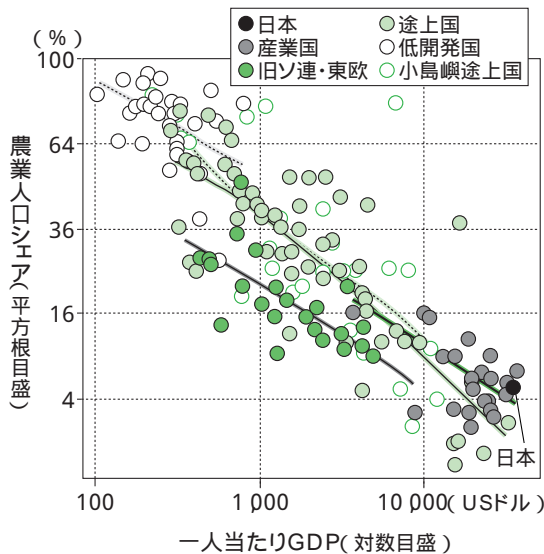
第1表 自給率構成要素の回帰分析

	被説明変数							
	単収	土地装備率		農業人口シェア		穀物耕地シェア		一人当たり国内供給量
	回帰1	回帰2	回帰3	回帰4	回帰5	回帰6	回帰7	回帰8
(定数)	1.40 (11.9) 0.0	-1.38 (-14.9) 0.0	-1.46 (-16.9) 0.0	15.73 (34.7) 0.0	16.09 (41.1) 0.0	0.88 (1.0) 30.6	8.45 (2.0) 4.2	1.73 (21.2) 0.0
一人当たりGDP	0.41 (7.9) 0.0	0.60 (21.5) 0.0	0.60 (23.3) 0.0	-3.17 (-23.1) 0.0	-3.20 (-27.2) 0.0	-	-4.50 (-1.9) 5.4	0.26 (10.8) 0.0
一人当たりGDP ²	-	-	-	-	-	-	0.67 (1.9) 5.3	-
一人当たり耕地面積	-0.67 (-3.1) 0.2	0.91 (24.1) 0.0	0.85 (23.6) 0.0	-	-	-3.68 (-3.8) 0.0	-3.69 (-2.2) 2.8	0.25 (7.7) 0.0
一人当たり耕地面積×一人当たりGDP	0.16 (2.7) 0.7	-	-	-	-	1.16 (4.8) 0.0	1.19 (2.6) 0.9	-
人口	0.11 (4.7) 0.0	-	-	-	-	1.41 (7.3) 0.0	1.33 (6.7) 0.0	-
旧ソ連・東欧ダミー変数	-	-	0.26 (5.4) 0.0	-	-1.61 (-7.5) 0.0	-	-	-
修正済R ²	0.49	0.85	0.88	0.77	0.83	0.38	0.39	0.50

(注) 1 農業人口シェアと穀物耕地シェアは平方根,それ以外の変数は常用対数。
2 各セルの上段は回帰係数,中段()内はt値,下段は有意確率(P値。単位%)。

(4) 旧ソ連・東欧諸国一人当たりGDP以外にも農業人口シェアを説明する要因はある。経済類型別にみると(第7図),旧ソ連・東欧は所得水準にかかわらず農業人口シェアが低くなっている。旧ソ連・東欧では非農業部門への人口移動が進んでおり,農業経営規模も大きくなっていると考えられる。このような明瞭な傾向の違いは,おそらく政治経済体制の違いを反映したものであろう。^(注15)

第7図 農業人口シェアのノンパラメトリック回帰
(経済類型別)



(注)1 局所線型回帰,正規カーネル使用。SPSS10.0.7J
により計算(評価点の数50,乗数2.6,各階層の帯幅一定)。
2 経済類型の定義は平澤(2004b)を参照。

そこで説明変数に旧ソ連・東欧ダミーを追加した(第1表の回帰5)。回帰係数はすべて高度に有意($p = 0.0\%$),修正済み決定係数は0.83に向上した。旧ソ連・東欧ダミーの符号は負であり想定したとおりである。

農業人口シェアと密接な関係のある土地装備率についても,同様に旧ソ連・東欧ダミーを追加したところ説明力が改善した(第1表の回帰3)。回帰係数はすべて高度に有意($p = 0.0\%$),修正済み決定係数は0.88に向上した。旧ソ連・東欧ダ

ミーの符号は正であり想定と一致している。ダミー変数の係数(0.26)から計算すると,所得と耕地賦存が同程度であれば,旧ソ連・東欧の国における土地装備率は,平均的にみるとそうでない国と対比して原数値換算で約1.8倍($10^{0.26}$)となる。

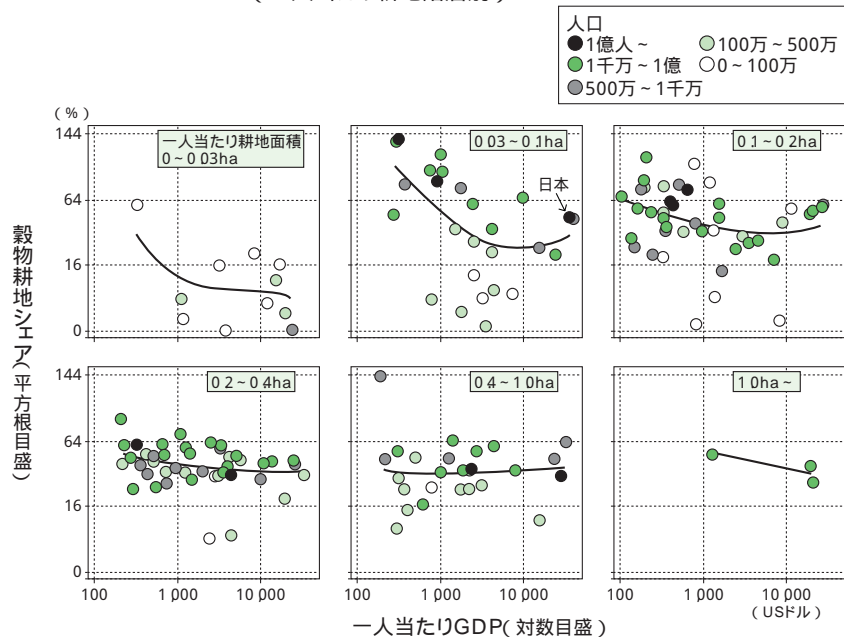
(注15) 谷口(1996)を参照。「耕種部門では,土地所有の制約が少ない社会主義国で大経営が成立し,土地所有の制約が大きい先進国で小経営が広範に残存している」(pp.325-326)

(5) 穀物耕地シェア

第8図は穀物耕地シェアの散布図である。第4図と同様,一人当たり耕地面積の階層別に作成し,散布図の各点は人口の大きさにより色分けしてある。

階層ごとに関連のパターンはまちまちであり交互作用を示唆している。耕地が比較的希少な階層では,U字型の関連パターン

第8図 穀物耕地シェアのノンパラメトリック回帰
(一人当たり耕地階層別)



(注) 局所線型回帰,正規カーネル使用。SPSS10.0.7Jにより計算(各階層とも帯幅一定,帯幅乗数3.5)。

となっている。これは前稿でみた自給率の
相関パターンとよく似ている。特に一人当
たり耕地面積0.1ha以下の2つの階層では、
一人当たりGDPが数百ドルから数千ドルま
での範囲で右下がりの傾きが急である。そ
れに対して耕地が比較的豊富な階層では、
所得水準によらず穀物耕地シェアの値は主
に中程度の範囲に集まっている。

また、各耕地階層とも一人当たりGDPの
水準によらず、人口の大きな国は散布図中
の上側に分布している。したがって人口も
穀物耕地シェアと正の相関があると考えら
れる。

このように相関パターンがやや複雑であ
るため、回帰分析は2回に分けて行った。

まず交互作用と人口の寄与を確認するた
め、一人当たり耕地面積、一人当たり耕地
面積と一人当たりGDPの交差項、人口を説
明変数とする回帰分析を行った（第1表の
回帰6）。説明変数の回帰係数はすべて高
度に有意（ $p = 0.0\%$ ）、修正済み決定係数は
0.38である。人口の回帰係数の符号は正で
あり想定と一致している。

交互作用の詳細を確認すると、耕地の少
ない国で所得水準が上昇すると、急激な穀
物耕地シェアの低下が起こる傾向にあると
みられる。

次にU字型の相関パターンを確認するた
め、説明変数に一人当たりGDPの1次項と
2次項を追加した（第1表の回帰7）。しか
し両変数の有意性はともにやや低い（有意
確率は5.4%と5.3%）。U字型の相関パターン
が一部の階層に限られていることもあり、

回帰式6でみた傾向と同時にとらえるのは
やや難しいものとみられる。修正済み決定
係数は0.39である。

このように穀物耕地シェアの回帰分析に
より、耕地賦存と所得水準の交互作用と、
人口の寄与が確認された。またそれと同時
に、有意性はやや低いものの、所得水準に
対する反転傾向も認められた。

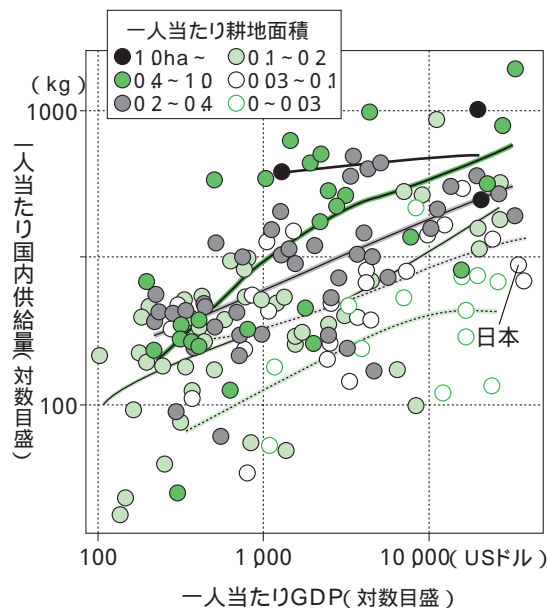
（注16）回帰式を一人当たり耕地面積で偏微分する
と（ $1.16 \text{Log一人当たりGDP} - 3.68$ ）である。
これは、一人当たりGDPがおおむね千ドルを超
えると、一人当たり耕地面積に対する穀物耕地
シェアの傾きが負から正に変わることを意味し
ている。実際、耕地が少なく低所得の国は穀物
耕地シェアが特に高い。逆に、耕地が少なく高
所得の国は穀物耕地シェアが特に低い。前者は
自給的食料生産のため、後者は比較劣位による
特化のためと解釈できる。

（6）一人当たり国内供給量

第9図は一人当たり国内供給量の散布図
である。所得の高い国ほど、また一人当た
り耕地面積の豊富な階層ほど一人当たり国
内供給量が大きくなっている。階層間で回
帰曲線の形状を比べると、いずれも右上が
りかつ直線的であり、傾きは同程度である。
土地資源賦存による一人当たり国内供給量
の格差は所得水準によらず固定的である。
この相関パターンは、土地装備率と同様の
ものである。ただし変数間の相関は土地装
備率ほど明瞭ではない。

そこで土地装備率と同様、一人当たり耕
地面積と一人当たりGDPを説明変数とする
回帰分析を行った（第1表の回帰8）。回帰
係数はすべて高度に有意（ $p = 0.0\%$ ）、修正
済み決定係数は0.50である。やはり土地装

第9図 一人当たり供給量のノンパラメトリック回帰(一人当たり耕地階層別)



(注) 局所線型回帰,正規カーネル使用。SPSS10.0.7Jにより計算(評価点の数120,乗数3.3,各階層の帯幅一定)。

備率の回帰式に比べると決定係数の値が小さく説明力が低いことがわかる。とはいえこの結果は、消費水準が耕地賦存の影響を受けていることを示すものである。^(注17)

(注17) なお別途、所得の限界増分に対する消費の変化をみるため一人当たりGDPの2次項を追加した回帰式を当てはめたところ、2次項は有意ではなかった。これは、所得上昇に対する穀物の需要に頭打ち傾向はみられないことを意味している。ただし目的変数の国内供給量は飼料向け等食用以外の需要を含んでおり、そのなかには輸出畜産物生産用の飼料もあるので注意が必要である。

(7) 小括

各回帰分析の結果から読み取れる重要な特徴をまとめると以下のとおりである。

第一に単収の回帰式においては交互作用の存在が確認できた。この意味するところは、低所得国における単収は耕地の希少な

国ほど高い傾向があるのに対して、高所得国における単収は平準化する傾向があるということである。また、人口の多い国ほど単収は高い。この傾向は主に耕地の希少な国々で見られる。

第二に土地装備率の回帰式においては、一人当たり耕地面積と一人当たりGDPの影響はともに正かつ独立しており、耕地賦存による格差は所得水準によらず同程度である。決定係数は0.85と大きく、一人当たり耕地面積と一人当たりGDPの説明力が支配的である。また、旧ソ連・東欧諸国の土地装備率は高い。

第三に、農業人口シェアの回帰式においては一人当たりGDPが負の寄与を示しており、一人当たり耕地面積の影響はみられない。決定係数は0.73であり、一人当たりGDPが単独で大きな説明力を持っている。また、旧ソ連・東欧諸国の農業人口シェアは低い。

第四に一人当たり国内供給量の回帰式においては土地装備率と同様、一人当たり耕地面積と一人当たりGDPの影響はともに正かつ独立しており、耕地賦存による格差は所得水準によらず同程度である。

第五に穀物耕地シェアの回帰式においては、耕地が比較的希少な階層で所得上昇に伴う急速な低下傾向と、自給率の回帰曲線とよく似た反転傾向がみられる。ただし後者の有意性はやや低い。また、人口の多い国ほど穀物耕地シェアは高い。

さらに耕地が特に希少な国(一人当たり耕地面積0.03ha未満)では、経済発展とともに

に穀物生産からの撤退を示唆するパターンがみられる。

4 回帰分析結果の解釈

前節の回帰分析で目的変数とした自給率の構成要素は、それぞれ生産技術（単収と土地装備率）、資源配分（農業人口シェアと穀物耕地シェア）、消費水準（一人当たり国内供給量）を意味するものであった。また説明変数とした耕地賦存と所得水準、人口は、自給率の基礎的な規定要因でもある。

したがって回帰分析の結果を検討することにより、上の3つの規定要因と自給率の相関パターンについて、その源泉を穀物の供給面における技術と資源配分、需要面における消費水準に分けて整理することができる。

以下本節では、まず自給率の変動パターンと各回帰分析の結果を対比し、自給率の変動パターンに対して構成要素による直接的な説明を加える。次に各構成要素の分析結果を統合し、輸入依存の要因、および要素賦存による技術と消費への影響を検討する。また要素賦存と技術の関係については、さらに文末の補論でメタ生産関数、国際貿易論、農業経営規模拡大との関係などを論じる。

(1) 自給率の変動パターンの説明

まず自給率の変動パターンと回帰分析の結果を対比して自給率の変動要因を整理する。自給率の変動パターンが有する個々の

特徴について、技術と資源配分、生産性と関連づけた説明が可能である。

前稿で明らかにした自給率の変動パターンの主な特徴は、以下のように再整理できる。

所得水準によらず、所得が同程度の国々における自給率の格差は耕地賦存に従う。

所得の高い国々ほど自給傾向が崩れ、耕地賦存に従って輸入国と輸出国への分化が進んでいる。

所得がある水準を超えると自給率の傾きは低下から上昇へと反転する傾向がある。

人口は自給率に対して正の寄与がある。

これらの特徴のうち、耕地賦存に従う自給率の格差が所得水準が高くなる過程で維持される（上記）理由を、各国間における技術と生産性の違いにより説明できる。所得水準が同程度の国同士を比較したときに、所得水準が高くなるほど、耕地の希少な国が有する単収の優位は薄れるのに対して、耕地の豊富な国が有する土地装備率の優位は所得水準によらず固定的である。その結果、高所得国間における物的労働生産性（＝単収×土地装備率^(注18)）の格差は、低所得国間における格差と同程度以上となる。なおこうした単収と土地装備率の相関パターンの違いが生じる理由については補論で検討する。

また所得の高い国々ほど自給率の格差が拡大する傾向（上記）、および自給率の

傾きが反転する傾向（上記 ）についても一部は耕地の配分による説明が可能である。耕地の希少な国では、低所得段階においては所得が高くなるとともに穀物耕地シェアが速やかに低下して自給率を引き下げる。この傾向は自給率の格差の拡大に寄与している。さらに、耕地の比較的希少な国（一人当たり耕地面積の最も小さい0.03ha未満の階層を除く）では、所得の上昇がさらに進むと、比較劣位化の進行にもかかわらず穀物耕地シェアが上昇に転じる。この傾向は、自給率の反転に寄与しているだけでなく、農業保護の影響を示唆しており、自給率の反転は農業保護によるとした前稿の解釈と整合的である。

最後に人口の大きな国ほど自給率が高くなる（ ）要因も確認された。人口の大きな国ほど単収と穀物耕地シェアが高くなる傾向にある。つまり人口の大きな国の高い自給率には、土地節約的技術と耕地の配分が寄与している。こうした傾向は既に前稿の偏相関分析でも示したものであるが、本稿では回帰分析により、人口と他の説明変数の寄与を整合的に理解することが可能となった。

これらの傾向は自給率の変動パターンの各特徴を完全に説明するものではないが、少なくともそうしたパターンの生起に寄与していると考えられる。

（注18）土地装備率は他作目を含む。したがって穀物単収と土地装備率の積は労働生産性の指標としては厳密なものではなく、ここでの議論は大まかなものである。

（2）統合的な解釈

次に、各回帰分析の結果を統合して解釈することにより、自給率の低下要因、および技術と消費水準の決定要因について検討する。

a 自給率の低下要因

耕地が希少な国の所得上昇に伴う穀物自給率の低下は、比較劣位化と消費の増加・多様化があいまって起こるとみられる。なかでも耕地が特に希少な国々では、所得上昇にともなう穀物生産からの撤退を示唆する傾向がみられる。

耕地が希少な国々における所得水準と自給率の逆相関については、比較劣位化と消費増加による影響がみられる。まず、耕地の希少な国々では所得水準が高いほど穀物耕地シェアが低い。これは農業の比較劣位化と、食生活の多様化による他作目との競合を反映したものとみてよいであろう。また、所得が高くなれば耕地賦存によらず消費水準が高まるので、耕地が希少で絶対的に不足している国では輸入依存への圧力が高まる。したがって、比較劣位化の進行および食生活の多様化による耕地配分の縮小に、消費の増加による耕地の絶対的不足が加わって自給率が低くなるとみることができる。

また、耕地が特に希少な国々（一人当たり耕地面積0.03ha未満）には特異な傾向がある。所得が高くても単収は高くなり、穀物耕地シェアの反転もない。そのため自給率の水準は極端に低く、供給のほとんどを

輸入に依存している。こうしたパターンは穀物生産からの撤退を示唆したものである。これは一見特異であるが、ある程度以上耕地の希少な国では極端な比較劣位と耕地の不足から急速に撤退が進むとみれば、耕地賦存に従う特化傾向という観点から、他の国々の傾向と整合的に理解できる。

b 3要素の賦存と技術

単収と土地装備率にみられる相関パターンは、土地・労働・資本という3つの生産要素のうち、相対的に豊富で機会費用の低い要素を集約的に用いる技術が採用される傾向を示していると解釈できる。

回帰分析に用いた説明変数のうち、一人当たりGDPは労働に対する資本の豊富さを、一人当たり耕地面積は労働に対する土地の豊富さを表しているとみなせば、両変数により土地・労働・資本の比率が決定される。つまり両変数を説明変数とする回帰分析は、3つの生産要素の賦存比率が目的変数におよぼす影響を把握するものとみることができる。

回帰分析の結果と対応させてみると、単収の回帰式は、耕地が希少で資本の豊富な国ほど、土地節約的かつ資本集約的な技術が採用される傾向を表している。同様に、土地装備率の回帰式は、耕地と資本の豊富な国ほど、土地集約的かつ資本集約的な技術が採用される傾向を表している。つまり単収と土地装備率は土地・労働・資本の比率によって規定されているとみることができる。

そうした理解に立てば、国際的な生産性格差のうちかなりの部分が要素賦存により説明されることとなり、その分各国独自の技術選択の余地は小さくなる。これは要素賦存が技術を通じて生産性を規定していることを意味する。

要素賦存と技術の関係については、文末の補論でさらに詳しく検討する。

c 耕地賦存と消費

耕地の豊富な国ほど穀物の消費水準は高い。消費水準には所得水準だけでなく、同時に耕地賦存も大きな影響を及ぼすことがわかった。これは補論でみるメタ生産関数と同様の想定により理解できる。すなわち豊富な資源（耕地）を集約的に用いた財（穀物）は相対価格が低く、そのため消費が多くなるのだと考えられる。またこのことは、消費の要因と供給側の要因を、同じ説明変数と統一的な考え方に基^(注19)づいて説明できることを示している。

耕地賦存の影響が大きい^(注19)ため、所得水準と消費水準の高低は必ずしも一致しない。たとえば耕地の希少な高所得国の消費水準は、耕地の豊富な中所得国には及ばない。前掲第9図で一人当たり耕地が0.1ha未満かつ一人当たりGDPが1万ドル以上の国の一人当たり国内供給量をみると、一人当たり耕地が0.4ha以上でかつ一人当たりGDPがおおむね1千ドル以上に達した国の水準を下回っている。ただし耕地の希少な高所得国のうちでも、特に耕地が希少な国における低い穀物消費水準は、畜産物の輸入依

存により飼料穀物の需要が少ないことを反映していると考えられるので、必ずしも実質的な食料消費水準がそれだけ低いわけではない。

(注19) 本稿における一人当たり国内供給量の回帰式は、一種のメタ需要関数とみることができる。メタ需要関数は、国別集計値に基づく需要関数である。Haley and Abbott (1986) は農産物のメタ需要関数の説明変数には所得と価格が必要であるとしながら、データの制約から実証分析では所得のみを使用した。本文のとおり耕地の豊富さは穀物の相対価格の低さを意味するので、一人当たり国内供給量の回帰分析における耕地賦存は、穀物価格の代理変数となっている可能性がある。耕地賦存は価格より値が安定しており、計測や国際比較上の困難も少ない点で、説明変数として優れている。

5 日本の占める位置

続いて世界各国の傾向に対する日本の位置を確認する。自給率の各構成要素について日本の値を評価し、回帰分析に示された世界各国の傾向との整合性および乖離を確認する。またその乖離の理由も検討する。

(1) 日本の予測値と実績値

まず回帰分析の結果と日本の実績値を比較し、日本の自給率構成要素の水準を世界的な傾向により説明できることを確認する。

各散布図中で日本の位置を確認すると、いずれの自給率構成要素についてもおおむね世界的な傾向に沿っており、したがって自給率の基礎的な規定要因により説明できることがわかる。

すなわち列挙すると、日本における、

単収が高いのは、希少な耕地、高い所得、大きな人口による押し上げが重なったためである。

土地装備率が中程度であるのは、希少な耕地による引下げと、高い所得による押し上げが打ち消しあった結果である。

農業人口シェアが低いのは、高い所得による引下げが働いているためである。

穀物耕地シェアが中程度であるのは、希少な耕地と高い所得の組み合わせによる引下げと、大きな人口による押し上げが打ち消しあった結果である。

一人当たり国内供給量が中程度であるのは土地装備率と同様、希少な耕地による引下げと、高い所得による押し上げが打ち消しあった結果である。

世界的な傾向と日本の実績値の間における乖離の程度を定量的に調べるには、自給率の各構成要素について回帰式(第1表の回帰1, 3, 5, 7, 8)による日本の予測値と、実績値を比較すればよい。比較を要約する指標として予測値を実績値で除した比率を用いれば、構成要素同士の対比も容易となる。算出された各比率の値はそれぞれ単収0.78, 土地装備率0.65, 農業人口シェア2.24, 穀物耕地シェア1.26, 一人当たり国内供給量0.90である。散布図で確認したとおり、目的変数の国際格差が数十倍から千倍以上あることからすれば、予測値と実績値の乖離はいずれもそれほど大きくはない。

このように自給率の各構成要素について日本の実績値はおおむね世界的な傾向により説明できることがわかった。

(2) 日本の状況と回帰残差の対比

さらに、実績値と世界的傾向による予測値との乖離（つまり回帰残差）についても、日本の状況と整合的な解釈が可能であり、またそこから日本農業の抱える課題に対する示唆が得られる。以下では自給率の各構成要素について、世界全体における日本の位置と、回帰分析に示された世界的傾向からの乖離とを示し、その理由を検討する。

日本の農業人口シェアは世界全体のなかでは低水準にあり、経済成長に伴う低下が進んでいる。しかし所得水準を考慮すると、世界的傾向の2倍程度と高い。こうした世界的傾向からの乖離は、産業間労働移動の困難など、戦後における急速な経済成長に対する適応の遅れによって生じている可能性がある。

日本の土地装備率は世界全体のなかでは中程度であるが、高所得国としては低水準にある。耕地の希少さを考慮しても、世界的傾向よりはやや低い。これは一つには、上記の農業人口シェアの高さによるものである。

日本の一人当たり供給量は世界平均並みの水準であり、先進国としてはかなり少ない。回帰分析の結果によれば、その理由の一端は耕地の希少性にあると考えられる。^(注20)日本の食生活の特徴は通常、米食文化と結びつけて説明されるが、本分析によれば穀物全体の消費水準については耕地賦存および所得水準による世界的傾向と整合的である。

日本の単収は先進国並みの高い水準にあ

る。しかし回帰分析の結果によると、耕地の希少さと人口規模による押し上げ効果を考慮すれば日本の単収は世界的傾向よりむしろやや低い。これは米の品種に求められる特性が多収から良食味へと変化した結果、単収が抑制されていることによるものである。

日本の穀物耕地シェアは世界平均並みである。回帰分析の結果によると、耕地賦存、所得水準、人口を考慮すると日本の穀物耕地シェアは世界的傾向よりやや高い。水田中心の農業と農業保護のあり方を反映したものである。

(注20) 魚の消費により飼料むけ穀物の需要が抑制されていることも大きな理由である。

6 モンスーン・アジアの 今後と日本

前節までは主に世界各国の傾向と、そのなかで日本の自給率がいかに規定されているかを整理してきた。一方、第3節でみたとおり、日本は穀物自給率に影響を及ぼす様々な要因についてモンスーン・アジア諸国と共通した特徴を有している。そこでモンスーン・アジア諸国と日本の共通点および相違点を整理することにより、この地域と日本における穀物需給について、世界的傾向からみたくつかの展望を得ることができる。^(注21)

以下に示すとおり、今後の経済成長に伴って多くの国は穀物の輸入依存を増大させる可能性が高い。これは日本とよく似た方

向への変化である。しかしその程度は耕地賦存と人口の大きさによって異なるものとなる。日本以外で人口の大きな国々も、輸入への依存を進める可能性がある。各国の輸入依存度が増せば、それに応じて国際穀物市場における日本の地位は低下し、利害関係も複雑化するであろう。

(注21) ただし本稿の統計分析は時間軸を欠いているので、変化の具体的な時期に関する情報は得られない。

(1) 全体の傾向

モンスーン・アジアの国々は、耕地の希少性や気候風土、水田稲作など日本と多くの共通点を有している。そのため今後多くの国で日本と同様、経済成長とともに比較劣位化、米の生産過剰、飼料穀物の不足といった傾向が強まるであろう。消費水準は耕地の豊富な国に及ばないとみられるが、それでも国によっては耕地の絶対的不足が発生・拡大するであろう。その結果輸入依存が進み、国内生産には高率の保護が必要になると考えられる。

しかしながら各国における経済成長の影響は、各種規定要因の相違を反映してそれぞれ程度が異なるはずである。各国の耕地賦存および人口を日本と対比することにより、今後の変化について大まかな方向を予想することができる。

(2) 耕地賦存による示唆

そこでまず現状の耕地賦存に着目すると、モンスーン・アジアの国々では耕地が希少とはいえ、日本に比べれば耕地の豊富

な国が多い。一人当たり耕地面積が不変とすれば、それらの国では比較劣位化もその分緩やかとなり、日本ほど自給率が低下する可能性は低いとみられる。特に一人当たり耕地面積が0.1ha以上の国は、作目等を無視して耕地賦存のみに着目すれば高所得段階で農業保護により自給率の引上げが実現している欧米先進国と同じ階層に属している。ただしモンスーン・アジアでは欧米先進国と異なり、米の過剰と飼料穀物の不足によってある程度自給率は引き下げられるであろう。

しかし現実には、一人当たり耕地面積の減少に応じて輸入依存度は強まるであろう。日本の場合、1961年(0.060ha)から98年(0.036ha)までの間に一人当たり耕地面積は約4割減少した。他の国々でも経済成長と人口増加により、一人当たり耕地面積は今後大幅に減少する可能性がある。たとえばモンスーン・アジアの国々のうち、耕地があまり豊富でなく(一人当たり0.1ha未満)、今後経済成長の余地が大きく(一人当たりGDP1千ドル未満)、かつある程度人口の多い(1千万人以上)国を挙げると、ベトナム、フィリピン、インドネシア、スリランカ、バングラデシュが該当する。そのうちインドネシアの人口はすでに2億人超、バングラデシュは1億人超であり、国連の推計^(注22)によればベトナムとフィリピンの人口も長期的には日本に近づく。これらの国で経済成長と同時に一人当たり耕地面積が減少すれば、大幅な輸入依存につながるであろう。

(注22) FAOSTATによる。

(3) 人口による示唆

次に人口に着目する。人口の小さな国と大きな国は分けて考える必要がある。

人口の小さな国は、今後輸入に依存する道を選ぶことが比較的容易である。モンスーン・アジアのなかでも耕地の特に希少な国々は、人口がそれほど多くないので、経済成長とともに耕地の絶対的不足と穀物生産からの撤退が比較的速やかに進み、輸入依存を深めていくであろう。

人口の大きな国の輸入依存は、無論それほど容易ではない。アジアには、世界で10か国ある人口1億人超の国のうち6か国(中国、インド、インドネシア、パキスタン、バングラデシュ、日本)が集中しており、これらの国は世界人口の約半数を占めている。経済成長とともにこれらの国が輸入依存度を高めていけば、国際市場への大きな需要圧力が発生するであろう。幸い人口の特に大きな中国とインドはいずれも日本に比べて耕地がかなり豊富であり、かつ気候風土も多様であるため、所得水準が上昇しても日本ほどの比較劣位と耕地不足には至らないであろう。また両国は安全保障上の制約もあるので極端な輸入依存は避けると考えられる。しかし人口が文字通りけた違いに大きい^(注23)ため、絶対量としては大量の穀物を輸入するようになる可能性がある。上記のとおりインドネシアやバングラデシュは比較的耕地が希少であり、人口も中国やインドより大幅に少ないので輸入依存を強

める可能性がある。

(注23) 本稿の分析対象である穀物には含まれないが、中国は既に日本の穀物輸入に匹敵する量の大豆を輸入している。

(4) 国際穀物市場の変化

モンスーン・アジア各国が輸入依存を進めれば、国際穀物市場の構造と日本の地位は変化することになる。

人口1億人以上の国としてはこれまで日本だけが例外的に輸入に依存してきたのであるが、今後は他の国も輸入依存を強める可能性が高い。もちろん多くの国が日本と同程度の輸入依存を実現することは、国際穀物市場の供給制約から物理的に困難であろう。またもし現実に需給が逼迫すると見込まれば耕地の減少は緩やかとなるであろうし、単収の増大による需給緩和の効果も期待される。

しかしいずれにせよ、各国の輸入依存が進み大口の買い手が増える傾向は明確である。他の買い手が台頭するにつれて、国際穀物市場における日本の交渉力は相対的に低下する可能性がある。少なくとも、穀物の大量輸入にかかる利害関係はこれまでより複雑になるであろう。

7 日本への示唆

以上の分析を踏まえて、本節では日本への示唆を3つにまとめて述べる。すなわち輸入依存を可能とした条件およびそこに内在するリスク、農家の世代交代による農地潰廃の懸念、自給率と農地を維持する必要

性と課題，である。いずれも日本農業の将来展望にかかわる問題であるため，本稿の統計分析の枠組みに必ずしもとどまらず，やや視野を広げた考察が必要となる。

(1) 日本の輸入依存の条件とリスク

本稿の日本に関する分析では主に，輸入を必要とする理由を整理してきた。また日本の大幅な輸入依存が世界的に異例であることも示した。しかしそのような輸入依存が可能となった理由や継続条件については，明示的に分析していない。以下ではその点について仮説的に整理する。

日本の輸入依存の原因としてはすでにみてきたとおり，耕地の希少さ，経済成長に伴う比較劣位化と需要の変化，水田稲作に適した気候風土が挙げられる。

だが一方で，日本の自給率は人口の大きさを考慮すると世界的にみて異例に低く，耕地賦存と所得水準を勘案しても，小国のような特化傾向となっている。しかも人口の大きな国の自給傾向には安全保障上の要因が示唆されている（前稿参照）ので，日本の輸入依存によるリスクが懸念される。

それではなぜこのような輸入依存が可能となったのであろうか。穀物は基礎的食料なので，安定的な調達の確保が輸入依存の前提となる。安定的な調達を容易にしている条件としては，日本の経済力と国際需給動向，安定的な輸入先の存在が挙げられる。

これらは調達にかかるリスクの低減を通じて，大幅な輸入依存を可能にしているとみられる。まず日本の経済力は価格上昇へ

の耐性と輸入量確保の可能性を高めていると考えられる。また戦後日本の自給率が低下する過程における国際穀物需給は，逼迫の局面もあったものの，総じて緩和の傾向にあった。そして主要な輸入先である米国の穀物生産余剰と，戦後の緊密な日米関係は，輸入依存のリスクを抑制するものであったと考えられる。

これらの条件は常に満たされるとは限らない。途上国の経済成長にともなう輸入需要の増大や，気候変動，水資源の制約，食糧安全性，さらには日本経済の先行きなどの不確実性を考慮すれば，将来における輸入依存のリスクは大きくなる可能性がある。

(2) 世代交代と規模拡大，農地

今後の世代交代に伴って農業人口シェアは低下し土地装備率はある程度上昇するであろう。しかし耕地賦存による欧米先進国との格差を是正することは困難とみられる。またその過程で農地の潰廃が進むことが懸念される。

これまで一貫した農政の方針にもかかわらず，とくに土地利用型農業において経営面積規模の拡大はあまり進まなかった。これが急速な経済成長への適応の遅れだとするなら，昭和一けた世代の引退によってそうした状況は変わろうとしている。

今後，農家の世代交代とともに農業人口シェアは低下して世界の傾向値に近づくであろう。こうした変化は土地制度の変更などの政策介入と相まって経営面積規模の拡大を促進し，土地利用型農業の比較劣位の

改善につながる可能性がある。

加えて、経済の低成長化により適応への時間が稼げることとなった。急速な経済成長が続いていけば、世代交代と貿易自由化への抜本的対応はより困難な課題となったであろう。

ただし世界的にみて土地装備率は耕地賦存と所得水準によって規定されており、耕地賦存による欧米先進国との格差を解消するような大幅な土地装備率引上げを実現することは相当困難であろう。これまでの構造政策の遅れはそのことを物語るものでもある（文末の補論を参照）。

つまり日本は限界的な穀物生産国であるだけでなく、その生産性向上も容易ではない。だからこそ、集中的な世代交代に伴う労働力の空洞化によって構造政策を本格的に進める機会が生じてはいるが、それと同時に農業生産基盤全体の空洞化が懸念されるのである。

実際、日本より耕地が希少な国で農業人口シェアが低下することは土地利用型農業の生産性上昇よりもむしろ撤退を意味している。世界的にみて耕地が希少であることは比較劣位による生産縮小に対応しており、日本における耕地の絶対的不足と遊休耕地（減反）の並存という現状と一致している。

つまり、たとえ世代交代とともに人口移動が進んだとしても、同時に経営条件が不利で十分な土地集約のできない限界的な農地から潰廃が進み、農業生産基盤の劣化が続く懸念がある。

（3）自給率と農地の維持

自給率と農地を維持する必要性とそのための条件を整理する。

耕地の絶対的不足と顕著な比較劣位により、日本の穀物供給において輸入依存そのものは不可避である。したがって安定的に輸入を確保する努力や備蓄が必要であることは論を待たない。しかしそうした手段には一定の限界がある。日本の人口と大幅な輸入依存がもたらす脆弱性を考慮すれば、これ以上の輸入依存は望ましくないと考える。

また農業生産基盤の劣化も懸念される。上記のとおり、おそらく世代交代等により生産性は向上していくであろう。むしろ問題は、そうした移行の過程で放棄され潰廃する農地が増加する可能性があることではないか。国内農業資源の維持、とくに農地の保全是長期的な戦略上の観点から必要であろう。長期的にみれば、国際需給の大幅な変化や国力の衰退といった事態も考慮しなければならない。そのような場合に備えて農地等の農業資源を維持しておくことは後の世代に対する重要な責務であろうと考える。きわめて長期にわたり蓄積してきた資源ストックを、何十年間かの経済的繁栄に基づく判断で大幅に劣化・減少させてしまえば将来に大きな禍根を残す懸念があるのではないか。

自給率の維持・向上と農地保全のために必要とされることは、作目別需給ミスマッチの解消、効果的な農業保護、生産の効率化であろう。加えて環境保全型農業の促進

も求められよう。

何といっても米の生産過剰と飼料穀物の輸入という作目別需給ミスマッチの解消が必要であろう。農地を何らかの形で有効活用できなければ、自給率の維持・向上だけでなく、土地利用型農業と農地の保全についても長期的な展望は描き難い。しかも技術進歩による単収の上昇トレンドと、人口の高齢化・減少は、米の生産力過剰を今後さらに拡大する圧力となる。こうした作目別需給のミスマッチを解消するために、粗放的な環境保全型農業、飼料稲、放牧など可能な限りの技術開発が望まれる。

先進国の農業は保護を必要とするが、耕地の希少な日本ではなおさら強い政策介入が必要である。農業の効率化をはかることは必要であるが、はるかに条件の恵まれた欧米先進国を上回る生産性を実現することは困難である。そのため十分かつ効果的な保護がなければ、比較劣位により日本における穀物の生産と自給率、ひいては農地も維持できないであろう。しかし今後農業の保護水準を維持するには、国民の支持が不可欠である。農業保護の手法は貿易ルールへの配慮から直接所得補償への移行が促進されている。これは消費者負担から財政負担への移行を意味している。そのうえ国および地方自治体の財政状態は悪化が見込まれる。農家や農業労働人口が減少するなかで、財政負担による農業保護を維持していくには国民の支持がきわめて重要である。そのためには、有効かつ効率的な農業保護のあり方と、国民の支持を受けられるよう

な農業のあり方が求められよう。そうした意味でも作目別需給のミスマッチ解消と、環境保全型農業の広がりは重要である。とくに後者については他国の技術進歩に遅れて新たな比較劣位を発生させることのないよう、技術開発と普及の促進が望まれる。

8 まとめ

以上、世界各国の穀物自給率およびその各種構成要素について、その規定要因である一人当たりGDP、一人当たり耕地面積、人口との関係を分析してきた。その結果、自給率の変動パターンについて具体的な理由が明らかとなった。耕地賦存と所得水準、人口が、自給率の構成要素である生産技術（単収と土地装備率）、資源配分（農業人口シェアと穀物耕地シェア）、消費水準（一人当たり国内供給量）に及ぼす影響が確認された。また耕地の希少な高所得国における低い自給率は、比較劣位と絶対的な耕地不足の両方によっていることが示唆された。

これらのいずれについても日本の特徴は世界的な傾向とおおむね一致しており、また残差についても日本の状況と整合的な解釈が可能であった。ただし日本の人口の大きさに対する一人当たり耕地の少なさは世界的に特異であり、大幅な輸入依存に寄与している。また日本の歴史的経験からの類推によれば、モンスーン・アジア各国も今後、輸入依存が進むと予想される。

自給率や日本の農業のあり方を考える際には、長期的な展望が必要とされる。まず

日本は限界的な穀物生産国であり、農業生産基盤の縮小が懸念されることを認識する必要がある。現状における小国のような輸入依存と将来におけるリスクを考慮すれば、これ以上の輸入依存と国内農業生産基盤の縮小は避けるべきである。自給率と農地を維持するためには、品目別需給ギャップの解消および農業の効率化と同時に、農地等の資源保全を重視する必要がある。また適切な効率化の内容と程度について検討するに当たっては、要素賦存による制約の強さに十分配慮する必要がある。そのためには有効かつ十分な農業保護を要する。

最後に国際比較に基づく本稿の分析アプローチについて付言しておきたい。本稿は少数の規定要因により世界各国に共通の傾向を調べ、日本およびモンスーン・アジア諸国への示唆を検討したものである。その結果、欠落も多い。文中でも言及したように、様々な要素が直接的な統計分析から外^(注24)れている。またモンスーン・アジア各国について正確な将来展望を得るには、個別国の実情を詳細に検討する必要があることは言うまでもない。

しかし日本農業の将来像と適切な政策を検討するには対外的環境に照らして、可能な選択肢の範囲と条件を特定する必要がある。そのためには、こうした広範な国際比較に基づく分析をさらに積み重ねていく必要があると考える。

(注24) 時系列変化、穀物の種類、水資源の制約、畜産物貿易、魚の消費量など。

<引用文献>

- ・ Abbott, Philip C. and Robert L. Thompson (1987), "Changing Agricultural Comparative Advantage," *Agricultural Economics*, vol.1, pp.97-112.
- ・ 明石光一郎(1989)「農業生産性の国際比較分析 資源賦存が農業技術選択に及ぼす影響」『農業総合研究』, 43(3), pp.1-48.
- ・ FAO, FAOSTAT data (<http://apps.fao.org/>).
- ・ Feenstra, Robert C. (2004), *Advanced International Trade: Theory and Evidence*, Princeton University Press, Princeton, New Jersey.
- ・ Haley, Stephen L. and Philip C. Abbott (1986), "An investigation of the determinants of agricultural comparative advantage," Research Bulletin, No. 984, Agricultural Experiment Station, Purdue University, West Lafayette, Indiana.
- ・ 速水佑次郎(2000)『新版 開発経済学』創文社.
- ・ 平澤明彦(2004a)『世界各国の穀物自給率の規定要因と日本の位置付け』学位論文(博士、東京大学).
- ・ 平澤明彦(2004b)「穀物自給率の基礎的要因と日本の位置 耕地, 所得, 人口の157か国比較分析」『農林金融』, 57(11), 11月, pp.14-33.
- ・ 平澤明彦、川島博之、大賀圭治(2004)「世界各国の穀物自給率と耕地賦存, 所得, 農業保護 自給率の基礎の規定要因と日本の位置付け」『農業経済研究』, 75(4), 3月, pp.185-197.
- ・ Hirasawa, A., H. Kawashima and K. Ohga (2004), "Country Size and Cereals Self-Sufficiency: Pattern and Sources of Scale Effect at Country-Level," *Japan Journal of Agricultural Systems* (『システム農学』), 20(1), Apr., pp.74-85.
- ・ 本間正義(2002)「日本農業は生き残れるか? 問題提起その2」『農業構造問題研究』, no.214(2002年第4号), pp.20-44.
- ・ 本台進(2003)「経済発展と産業間労働移動」泉田洋一 編『日本における近代経済学的農業・農村分析の到達点』平成13年度~14年度科研費補助金[基盤研究B(1)]成果報告書, pp.98-112.
- ・ 加古敏之(2000)「食料自給率と食料安全保障」『農林業問題研究』, 35(4), pp.7-12.
- ・ 金田憲和(2001)『土地資源と国際貿易』多賀出版.
- ・ 川越俊彦(1984)「世界農業の生産構造と効率性 多国間資料による国際比較」『農業総合研究』, 38(2), pp.1-64.
- ・ 川越俊彦、速水佑次郎(1984)「国際間農業生産性格差とその要因」『経済研究』, 35(4), pp.317-328, 一橋大学経済研究所.

- ・川島博之、岡本勝男(1999)「21世紀における世界の食料生産」『システム農学』, 15(2), pp.111-120.
- ・久馬一剛(1997)『食料生産と環境 持続的農業を考える』化学同人.
- ・佐藤秀夫(2001)『国際経済の理論と現実』ミネルヴァ書房.
- ・竹澤邦夫(2001)『みんなのためのパラメトリック回帰』吉岡書店.
- ・谷口信和(1996)「社会主義移行経済諸国の農業」中安定子、荏開津典生 編『農業経済研究の動向と展望』富民協会, pp.313-326.

- ・Trefler, Daniel (1993), "International Factor Price Differences: Leontief Was Right!", *Journal of Political Economy*, 101(6), pp. 961-987.
- ・Trefler, Daniel (1995), "The Case of Missing Trade and Other Mysterries", *The American Economic Review*, 85(5), pp. 1029-1046.
- ・World Bank (2000), *World Development Indicators 2000*, Washington, World Bank, CD-ROM.

< 補論 > 要素賦存と技術の関係

ここでは第4節でみた要素賦存と技術の関係に関する分析結果をさらに整理し、メタ生産関数との関係および国際貿易論への示唆を示す。またそれらの帰結と関連づけて、我が国における経営面積規模拡大の困難について述べる。

1 所得水準と単収・土地装備率

単収と土地装備率は、所得水準に対する反応が異なる。その理由は、これら2つの変数に対応する技術的制約条件の違いにあると考えられる。

第4節で指摘したとおり、所得水準の高い国ほど耕地賦存による単収の格差は縮小して平準化する傾向があるのに対して、耕地賦存による土地装備率の格差は固定的である。それぞれの傾向について要因を検討することにより、こうした違いが生じる理由を理解できる。

まず単収について検討する。耕地の希少な国では低所得段階において、おそらくは需要を国内生産により賄うために、比較的高い単収を実現している。一方、所得の高い国ほど耕地に対して資本が豊富なため、高所得の国ほど穀物生産の資本集約化が進んで単収が高くなる。しかし耕地の希少な国では低所得段階で既に単収が高いため、技術的制約からその上昇の余地が小さい。逆に耕地の豊富な国では低所得段階における単収が低いため、資

本集約化による単収の引上げ効果が高い。その結果として高所得国における単収は平準化する傾向があるのだと考えられる。

次に土地装備率について検討する。所得水準が同程度であれば、土地装備率は耕地の豊富な国ほど高い。一方、所得の高い国ほど、農業から他部門への労働力の移動、および資本装備の高度化が進んでおり、土地装備率は高い。一人当たりGDPに対する土地装備率の傾き(両対数目盛)は耕地賦存によらず同程度である。そのため所得が同水準の国同士であればその水準の高低によらず、耕地の豊富さによる土地装備率の格差は同程度となる。単収とは異なり、耕地の豊富な国における土地装備率の引上げには技術的な制約が^(注a)少ないためと考えられる。

このように、単収の引上げについては技術的な制約が比較的厳しいのに対して、土地装備率の引上げについては技術的な制約が少なく、それが耕地・所得との相関パターンに見られる両者の違いを引き起こしていると考えられる。言い換えれば耕地の希少な国における土地節約的な技術による生産性の向上は制約が厳しいのに対して、耕地の豊富な国における労働節約的な技術による生産性の向上は制約が少ない、とみられる。

こうした総合的な説明が可能であることは、技術に対する要素賦存の影響が強いことを傍証している。

(注 a) 農業における資本と労働の高い代替性 (Abbott and Thompson (1987)) による。参考文献は本文の文末参照、以下同じ。

2 先行研究にみる要素賦存と技術の関係
要素賦存に応じた技術の違いは、メタ生産関数 (国別集計値に基づく生産関数) の想定と合致している。メタ生産関数の想定によれば、国による要素賦存の違いは生産要素の相対価格の違いを生み、国ごとに異なる相対価格に直面した生産主体は相対的に希少で高価な要素を節約する技術を開発ないし採用する。

ただし本稿の分析は資本を加えた3つの要素を考察対象としているのに対して、農業のメタ生産関数に基づく既存の実証研究は土地と労働という2つの要素のみを考察している。具体的には、土地と労働の相対的な豊富さによって各国間における土地節約的な技術と土地集約的な技術の相違を説明している。

それ以外にも先行研究に対する本稿の特色としては以下の2点が挙げられる。第一に、より包括的な分析であること。先行研究は技術や生産性を対象としており、消費や貿易を視野に入れていない。それに対して本稿ではこれらの要素をすべて自給率とその構成要素という形で明示的に分析している。第二に、世界各国を一つのサンプルとして扱い、要素賦存の格差による技術の違いを直接的に調べる回帰分析を行ったことである。

(注 b) たとえば川越(1984)、川越・速水(1984)、明石(1989)など。

(注 c) 明石(1989)の回帰分析はいずれも地域別に分けて行われた。

3 国際貿易論への示唆

自給率は貿易に直結しているので、国際貿易論との関係も重要である。

本稿における回帰分析の結果は、穀物の貿易パターンを説明するには技術に対する要素賦存の影響を考慮する必要があることを示している。技術と要素賦存は比較優位の主要な決定因であり、別々に理論化がなされている。しかし回帰分析の結果からみて、技術と要素賦存の関係を捨象した理論では現実の穀物貿

易を適切に説明できないと考えられる。

国際貿易論における主要な貿易決定因は、要素賦存と技術である。比較優位論では要素賦存の違いはヘクシャー=オリーン的、技術の違いはリカード的な要因とみなされて別々に論じられてきた。しかし近年では両者の間にある種の相関のあることが知られている。さらに本稿の分析は、技術の違いが要素賦存により規定されている例を示すものである。

国際貿易論の主流であるヘクシャー=オリーン理論は各国で同一の技術を仮定して要素賦存の違いが貿易パターンに及ぼす影響を説明するものであり、豊富な要素を集約的に用いる産業への特化傾向を述べている。一方、リカード理論は国による技術の相違を前提として貿易パターンを説明するものであるが、技術の差がなぜ発生するかについては説明していない。技術はいわば「ブラックボックス」(佐藤(2001))である。

90年代半ば以降、ヘクシャー=オリーン理論に基づいた実証研究によって技術差の存在が認知されたものの、その理由は不明なままである。Trefler(1993)(1995)はヘクシャー=オリーン=ヴァネック・モデルに基づく分析から、世界各国の要素生産性に顕著な格差があることと、要素生産性と要素価格に強い相関があることを見いだした。要素価格の違いは要素生産性の差によるものであるとみなされた。しかし要素生産性の格差が生じた理由は示されていない。

それに対して本稿の分析結果は、穀物の生産において、希少な(つまり高価な)要素を節約する技術という形で、要素生産性の格差が存在する理由を説明できる(注 d)。いわばメタ生産関数の論理を介してリカード的な貿易決定因とヘクシャー=オリーン的な貿易決定因の間をつないだ形となる。ただしTrefler(1993)(1995)と本稿では、要素価格と要素生産性の間に想定される因果関係が逆向きである。上記のとおりTreflerは要素生産性、つまり技術を反映した要素価格を想定しており、本稿は要素価格を反映した技術を想定している。上記のメタ生産関数の実証研究は農業全体を対

象としているので、ここでの議論は穀物以外にも適用できる可能性がある。

もしこのように要素賦存が技術差および消費水準と強い相関をもっているとすれば、それは要素賦存量を説明変数とする貿易パターンのクロスカントリー分析がしばしば成功してきた理由の一つではないかと考えられる。要素賦存と技術・消費の相関は、要素賦存による貿易パターンの説明力を高めるからである。しかし各国間の技術・消費の相違はヘクシャー＝オリーン理論の仮定と相反するので、そのような回帰分析により当該理論の妥当性が検証できたとは必ずしもいえない。

(注d) 金田(2001)や佐藤(2001)は、Trefler(1993)(1995)の指摘した技術差と経済発展の程度に相関があることから、技術差は先進国における要素生産性の高さを反映したものと解釈した。しかしこうした解釈では耕地賦存による技術の違いを説明できない。少なくとも本稿で扱った穀物については、より一般的に要素賦存が技術を決定しているとみた方が自然であろう。またFeenstra(2004, p.61)は技術差の原因について様々な説を挙げているが、その中に要素賦存は含まれていない。

4 日本農業における経営面積規模拡大の困難

土地装備率の分析結果は、わが国農政における構造政策の柱である経営規模拡大について重要な示唆を持っている。土地利用型農業における経営面積規模拡大は労働生産性の向上、つまり比較劣位の改善を通じて自給率に大きな影響を与えるはずなので、その実現可能性の程度は本研究にとって本質的な重要性を有している。

日本ではおもに土地の希少性により、経済成長とともに非農業部門における土地需要の増大からその用役費用が高まったため(加古(2000)),土地利用型農業における経営面積規模の拡大が農工間所得格差を埋めるほど「十分」に進まなかった。土地装備率の回帰分析の結果は、この日本の歴史的経験がもつ普遍的な性格を示唆しているようにみえる。

第5図でいえば、土地利用型農業の経営規模拡大による比較劣位の克服は、グラフの上側、耕地がより豊富な国と同じ水準の土地装

備率へと移動することを意味している。しかしこの散布図にみられる相関パターンは、それが少なくとも容易ではないことを示唆している。もし容易であるなら、おそらくこのように階層間の分離が明瞭な相関パターンは発生しないであろう。上述の通り耕地賦存と所得水準が技術を決定しているとすればなおさらである。

また所得水準が高くなるほど、耕地賦存によらず土地装備率は高くなる傾向にあるので、耕地賦存による比較劣位の克服にはより大きな経営規模が必要となる。耕地が日本より豊富な国の土地装備率も経済成長とともに上昇するので、耕地賦存の格差による土地装備率の格差を縮小するのは容易ではなさそうである。こうした傾向は、日本の経済発展が進むにつれて、非農業部門との所得均衡に必要な経営規模が大きくなっていったことと符合している。

これらの分析結果は、これまで比較劣位を克服(ないし改善)するための基本的な処方箋とされてきた経営規模拡大の実現可能性に、大きな障害があることを示唆している。この問題は日本の国内農業に関する研究でこれまでも指摘されてきたところであるが、本研究の分析結果はそれが世界全体の傾向と整合的であり、とくに開放経済の中では解決が容易ではないことを示すものである。

このことと表裏の関係にあるのが、農業人口シェアの分析結果である。農業人口シェアは産業間人口移動を表している。農業から他産業への人口移動を政策的に促進できなければ、経営規模の拡大を進めることはできない。しかし回帰分析の結果によれば、農業人口シェアは一人当たりGDPにより強く規定されている。

この点についても本稿で示した世界全体の傾向は、日本国内の傾向に関する研究でこれまで指摘されてきたことと合致している。^(注e)したがって政策による産業間人口移動の操作には相当の制約があるものと思われる。

だとすれば、経営規模の拡大にはどの程度の政策介入が必要とされるのであろうか。耕

地賦存と所得水準をコントロールした上で世界各国を比較した結果、農業人口シェアの低下と土地装備率の上昇が明らかに進んでいるのはかつて社会主義経済体制をとってきた旧ソ連・東欧であった（本文第7図、第1表の回帰3と回帰5）。とはいえ、回帰分析が示唆する旧ソ連・東欧とそれ以外の国の間における土地装備率の格差はせいぜい2倍程度であり、たとえ日本でそれだけの変化が実現しても比較劣位の克服には到底及ばない。^(注f)

日本においても土地制度の変更を含む政策介入の必要性が論じられている。例えば新基本法の制定に先立つ食料・農業・農村問題調査会の農業部会では、憲法29条にある私的財産権を制約する必要性について繰返し言及された。その後、食料・農業・農村政策審議会企画部会の中間論点整理（2004年8月10日公表）でも農地制度の整備が挙げられている。しかし本間（2002）は、農地の集積を図る制度上の方策を講じたとしても「いろいろなムラの論理あるいは村の規律といえますか、あるいは文化と言っているのかもしれませんが、そうしたものが、たとえば農地法を改正しても残ることになる可能性はある。すなわち外から望んでいるようなスピードでは集積していかないかもしれない。」（p.36）として、土地利用型農業について「1つの方法として撤退という道をきちんと用意しておく必要があるのかもしれない」（p.36）と述べている。

また政策介入によって世界的な傾向を大幅に上回る経営規模の拡大を実現したとしても、比較劣位は解消しないであろう。耕地の希少性により農地の相対コストは耕地が豊富な国よりも高いと考えられるためである。もちろん、残された少数の農業者に保護を集中することで全体の保護コストを抑制できる可能性はある。

するとそもそも人口移動が実現したとしても、残された農地で農業生産が維持されるには限らない。実際、高所得かつ耕地が希少で農業人口シェアが低い国は、ブルネイや香港のように穀物生産から撤退した国である（本文掲載第6図）。日本の一人当たり耕地面積は、

これらの国に比べればまだ豊富であり同列には論じられないものの、相対的にはこれらの国に近い位置にある。国際比較の視点からみても日本における土地利用型農業の困難が示唆されるといえよう。

日本における経営面積規模の拡大は、比較優位論とも対立する面がある。要素賦存に基づく比較優位論は、相対的な豊富な資源を集約的に用いる産業への特化傾向を述べたものである。その論理は希少な資源を集約的に用いることの困難を表している。それに対して経営面積規模の拡大は、日本において希少な資源である土地を集約的に用いることを意味している。

さらに資源賦存の影響は、市場経済あるいは価格メカニズムより広範に及ぶものと考えられる。^(注g) これまで経営面積規模拡大の具体的な障害として、さまざまなものが指摘されてきた。日本の地形、各種土地制度、家産としての土地への執着、土地売却益への期待などである。しかしこれらの多くは、耕地の希少性とそれに由来する土地利用の相対コスト、および土地利用を巡る利害調整という文脈で捉えることができ、全体として日本の土地資源の希少性を強く反映しているように思われる。無論、土地資源が希少であっても、そのことによる影響の歴史的・社会的・制度的な発現の仕方は国によって異なるであろう。日本のあり方が特に合理的であると主張する意図はない。しかしその背後に資源賦存という確固たる基礎があるならば、政策によるコントロールには相応の困難がともなうはずである。

（注e）日本の産業間人口移動は経済発展や景気変動に応じて進んでいた（本台（2003））。

（注f）ただし日本と旧ソ連・東欧諸国の状況はかけ離れている。日本は旧ソ連・東欧諸国の平均的な水準と比べて一人当たりGDPが一けた程度高く、農業人口シェアが数分の1以下である。したがって旧ソ連・東欧ダミーによる推計結果の外挿は慎重に判断する必要がある。

（注g）そうした影響の重要性は生態人類学において示されている。また速水（2000, p.21）も同様の考え方を述べている。

（主任研究員 平澤明彦・ひらさわあきひこ）