

特集論文

インドの食料生産
—中国、米国との比較

川島 博之*

**Food Production in India:
A Comparison with China and the U.S.**

KAWASHIMA Hiroyuki

Abstract

Food production in India was compared with food production in China and the United States. It is increasing steadily, although the cereal production of India is less than that of China and the United States. Since the amount of nitrogen fertilizer consumption has increased, the grain yield has increased. As a result, cereal production has increased.

Unlike China, although the economy developed, the quantity of per capita meat consumption did not increase in India. The amount of milk consumption is increasing in recent years; the consumption rate is still about 1/3 of that of the United States. Intake of fish is low too. Indians have a low protein intake in comparison with that of other countries. This is considered to be due to the influence of religion and the gastronomic culture.

Since the demand for meat does not increase, the demand for feed grain does not increase. On the other hand, since cereal production has increased steadily, India can export grain in the 21st century. India often suffered food crises in the 20th century, but this situation has improved.

Because the population growth rate is falling, the food situation in India will continue to improve in the future.

要旨

インドの食料生産を中国や米国の食料生産と比較した。インドの穀物生産量は中国や米国より少ないものの順調に増大している。窒素肥料消費量が増えたために、穀物単収が増加した。その結果、生産量が増大した。

中国と異なり、インドでは経済が発展しても一人当たりの食肉消費量が増大していない。近年、牛乳の消費量が増大しているものの、その量は米国の約 1/3 に留まる。魚の摂取量も少ない。

* 東京大学大学院農学生命科学研究科准教授（環境経済学、農業経済学、アジア経済論）

・2008、『世界の食料生産とバイオマスエネルギー、2050年の展望』、東大出版会。

・2012、『データで読み解く中国经济』、東洋経済新報社。

インド人のタンパク質摂取量は他の国に比べて少ない。これは宗教や食文化の影響と思われる。

食肉需要が増加しないために、飼料穀物の需要が増えない。一方、生産量が順調に増加したために、インドは21世紀になって穀物を輸出するようになった。20世紀にしばしば飢饉に襲われたインドは、そのような状況を克服することに成功した。

人口増加率が低下していることから、インドの食料事情は今後も確実に改善し続けよう。

1. はじめに

食料生産を巡る状況は1950年頃を境に大きく変化した。人類の主要な食料である穀物の単収(単位面積当たりの収穫量)が大幅に向上し始めたのだ。その結果、食料増産が従来に比べて飛躍的に容易になった。

単収の増加は化学肥料によってもたらされた。化学肥料とは工業的に空中窒素を固定することにより作られた窒素肥料のことであるが、その製法は既に1910年代にドイツで確立されていた。しかし、固定した窒素が火薬の製造にも使えるために、化学肥料が大量に作られるようになったのは、第二次世界大戦後のことである。

化学肥料は先ず西欧を中心とした先進国で普及したが、1960年代になると開発途上国でも使用されるようになった。その結果、中国やインドでも1970年代に入ると食料の生産量は順調に増加し、食料が不足することはなくなった。そして、21世紀に入ると、食料は不足ではなく過剰が問題にされる時代に突入した。それが世界中でバイオマスエネルギーが持て囃される底流になっている。

このように世界の食料生産を巡る状況が大きく変化したことは、既に拙著『世界の食料生産とバイオマスエネルギー—2050年の展望』[川島 2008]にて論じているが、ここではその観点に立って、インドの食料生産を中心に述べたい。

現在、世界中で多くの農民が苦しんでいる原因は、食料が過剰生産状態(過剰な生産設備がある状態と考えてもよい)になっているために、農産物価格が非農業部門で働く人々の賃金ほどには上昇しないことにある。万年豊作貧乏と言って良い。この事実を認識しない限り、いかなる農業・農村に関する研究も意味をなさない。

今回、“比較”をキーワードにしてインドの食料生産について書いてほしいとの要望があった。そのために、インドと同様に大国である中国、米国との比較においてインドの食料生産について述べたい。また、その比較をより身近なものにするために、一部では日本との比較も行った。

2. 穀物生産

穀物は人類にとって最も重要な食料である。それは農作物の中で単位重量当たりのカロリーが多い上に、タンパク質を多く含むためである。人類が農業を始めてからずっと、穀物の生産は農業の中心を占めてきた。まず、穀物生産について述べたい。

2-1. 生産量

図 1a、図 1b、図 1c にインド、中国、米国における穀物生産量の変遷を示す。ここでは穀物をトウモロコシ、コメ、小麦、その他に分けて示した。トウモロコシ、コメ、小麦が三大穀物と呼ばれており、ここに示した 3 国だけでなく世界の多くの国で、穀物生産の大半を占めている。

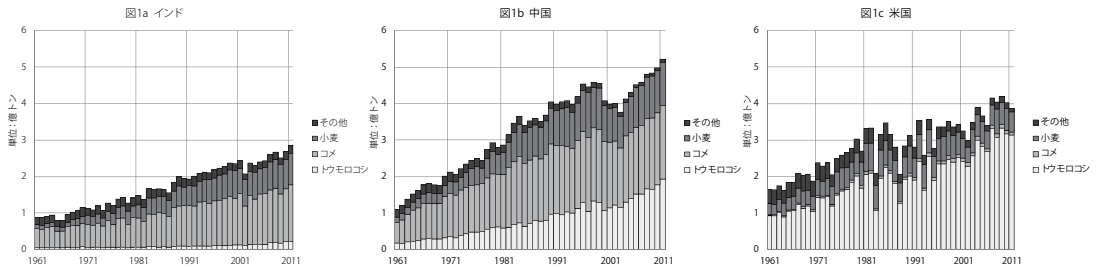


図 1a、図 1b、図 1c は縦軸の目盛を揃えている。このため、3 国の生産量を一目で比較することができる。中国は 3 国の中で最も生産量が多い。それに米国が続く。インドの生産量はこの 3 国の中では最下位であり、中国の約半分に留まる。

人口はインドが 12 億人、中国が 13 億人、米国が 3 億人である。このため、一人当たりの穀物生産量を計算すると、米国が圧倒的に多くなる。2011 年の値はインドが 247kg であるのに対して、中国が 383kg、米国が 1,268kg である。米国の値はインドの約 5 倍になっている。このように、米国の値が大きいのは、米国が穀物の大量輸出国であるとともに、穀物を大量に飼料として用いているためだ。米国人が直接食べている穀物の量は、むしろ中国人やインド人より少ない。

インドではコメと小麦が多く作られている。インドと同様に中国もコメと小麦を作っている。ただ、インドと異なり中国では多くのトウモロコシが作られている。中国におけるトウモロコシの生産量は増加し続けており、特に 21 世紀に入ってからその伸びが急である。インドでもトウモロコシは作っているが、その量は中国に比べて遥かに少ない。これは中国では経済成長に伴い豚肉を中心とした食肉の需要が増加しているが、トウモロコシがその飼料として用いられているためである。一方、インドでは後に述べるように肉の需要はそれほど増えていない。そのために、トウモロコシの生産量が増えないと考えられる。

米国はトウモロコシを大量に生産している。米国の穀物生産量の約 8 割はトウモロコシである。このトウモロコシは主に飼料として使われる。コメや小麦は人間が直接食べる割合が多く、インドと中国はその生産が穀物生産の中核を占めているが、飼料として用いるトウモロコシを中心に栽培している点に米国農業の特徴がある。

なお、21 世紀に入ってから米国のトウモロコシ生産が大きく伸びているのは、燃料としてのバイオエタノールを多く生産するようになったためである。

2-2. 栽培面積と単収

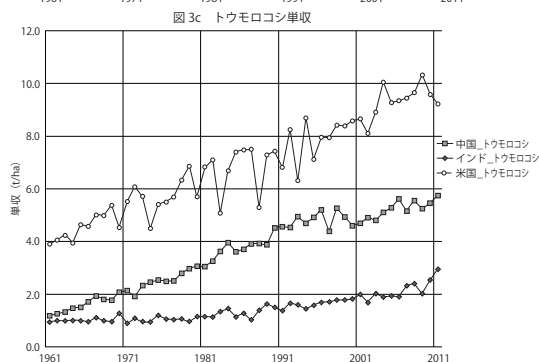
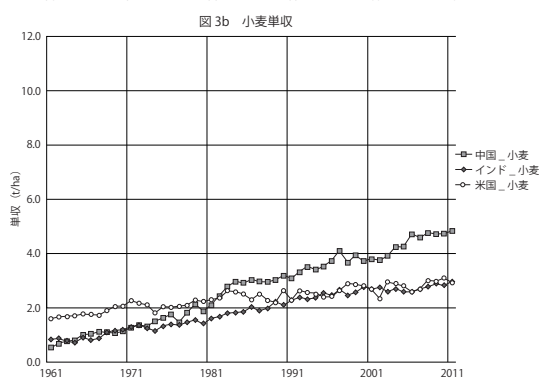
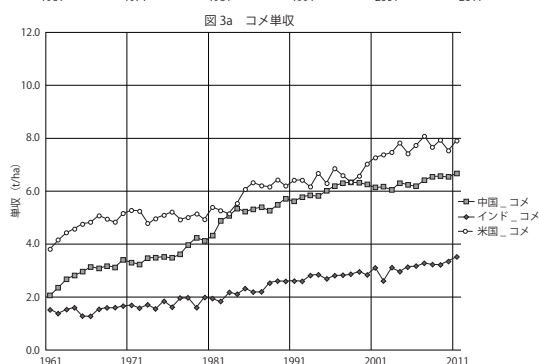
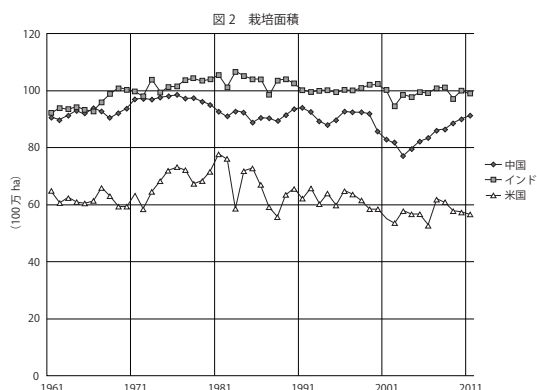
インド、中国、米国において穀物の生産量が増えている。それは穀物を栽培している面積が増えたためであろうか。そのことについて考えてみたい。

図2にインド、中国、米国における穀物栽培面積の変遷を示す。図を見ると、この3国全てにおいて栽培面積が増えていないことが分かる。過去50年間に渡り、多少の変動はあるが、ほぼ一定であった。インドと中国の栽培面積は約1億ha、米国は約6,000万haである。

栽培面積が一定であったにもかかわらず、なぜ生産量が増加したのであろう。それは、単位面積当たりの収量（以下単収と記す）が増加したためである。

図3a、図3b、図3cに、インド、中国、インドにおけるコメ、小麦、トウモロコシの単収の変遷を示す。この図を概観して分かるように、コメ、小麦、トウモロコシの単収は全ての国で増加している。より詳しく見てみよう。

まず、コメやトウモロコシに比べて小麦の単収が低い。ただ、これはこの3国に見られる現象と言ってもよく、全ての国で小麦の単収が低いわけではない。小麦はフランスなどヨーロッパ諸国で多く栽培されているが、フランスの単収は約8t/haにもなっている。ここで、小麦の単収が低いことは、この3国では、小麦の生産にそれほど力が入れていないことを示していると考えてもよいであろう。インド、中国ではコメの生産に力を入れており、米国はトウモロコシの生産に力を入れている。



2-3. 窒素肥料と単収

コメ、小麦、トウモロコシ、全てにおいてインドの単収は3国の中で最も低い。なぜ低いのであろうか。ここでは、その理由を探ってみよう。

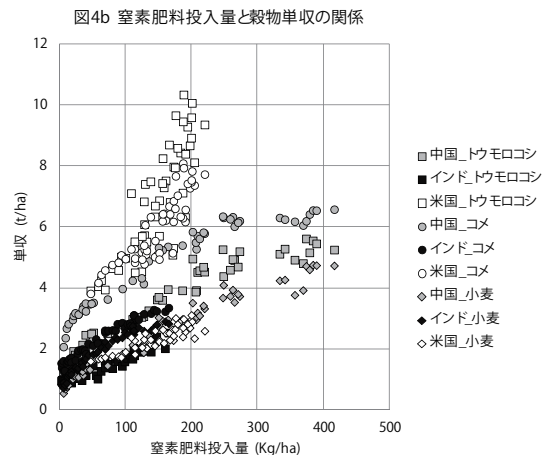
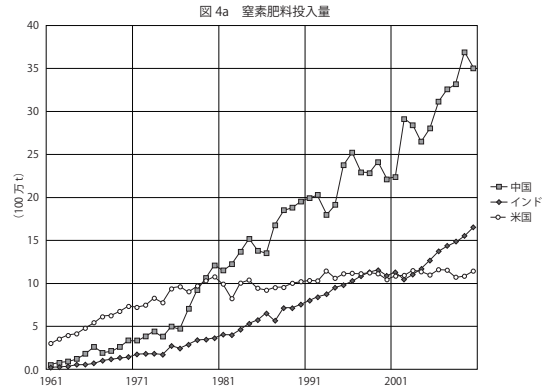
一般に窒素肥料の投入量と穀物単収の間には強い相関がある[川島 2008]。3国の窒素肥料使用量を見てみよう。図4aにインド、中国、米国における窒素肥料の消費量を示す。中国の窒素肥料消費量はインドの約2倍になっているが、この違いがインドの中国の穀物単収の違いになっている。

それでは、なぜインドは中国のように大量の窒素肥料を投入しないのであろうか。それには需要が関係している。中国でもインドでも需要を満たすために生産が行われている。

現在、穀物の生産量を決めているのは窒素肥料投入量である。そう考えると、中国では需要が急増したために、それに追いつくために窒素肥料を大量に投入して単収を上げていったと考えることができる。一方、インドではそれほど穀物需要が高まらなかったために、単収を増大させる必要がなかった。そのために、窒素肥料の投入量を中国ほど急速に増加させなかった。マクロな視点から見れば、インドにおける窒素肥料の投入量と単収の伸びは、インドにおける穀物需要の伸びに対応している。

ここで米国において窒素肥料消費量が1980年頃から横ばいで推移しだしたのは、環境に配慮して消費量を抑えているためである。窒素肥料の農地への投入は地下水の硝酸汚染や閉鎖性の富栄養化の原因になる。米国は遺伝子改変技術などを用いて、少ない投入量で多くの収穫量を上げる品種の開発を進めてきた。

先に見たようにインドと中国において穀物を栽培している面積はほぼ等しい。窒素肥料は野菜や果物の栽培にも使用されるが、栽培面積が多いことから、その多くは穀物に用いられている。ここでは、窒素肥料が全て穀物の生産に使われたとして、3国における単位面積当たりの窒素肥料投入量を求めた。図4bはその値と単収の関係を示したものである。図を見ると、窒素肥料投入量が増えるにしたがって、トウモロコシ、コメ、小麦、全てに



において単収が増加していることが見て取れる。ここで、インドと中国はその増加傾向が似ている。一方、米国は明らかに少量の窒素肥料投入で高い単収を得ていることが分かる。これは、先に述べたように、米国が窒素肥料を効率よく吸収する品種を作り出し、また、農法の改善に努めているためと考えられる。

中国もトウモロコシの生産に力を注いでいるが、窒素肥料の吸収効率では、はるかに及ばない。中国は地下水の硝酸汚染や閉鎖水域の富栄養化を防止するためにも、今後、トウモロコシの品種改良や施肥法を改善する必要がある。

インドの効率は中国とほぼ同じ水準にある。インドの単収が低いのは、先にも述べたように、中国より窒素肥料投入量が少ないためである。インドが中国並みに窒素肥料を投入すれば、単収を中国並みにすることも可能であろう。現在、経済効率を考えたときに、単収の上限は10t/ha程度と考えられる。そう考えると、現在、インドはかなりの穀物生産余力を有していると考えてよい。

3. 一人当たりの食料消費量

これまでは穀物の生産についてみてきたが、本節では一人当たりの消費量について見てみよう。

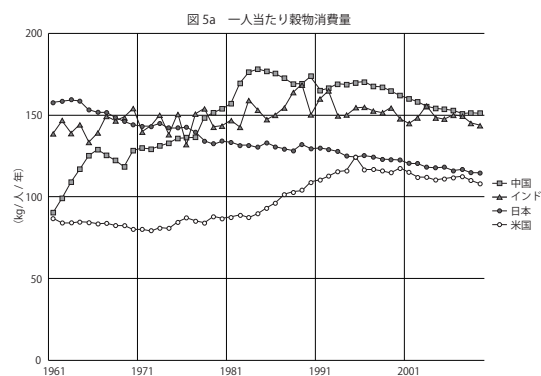
3-1. 穀物

図5aに一人当たりの穀物消費量を示す。生産された穀物は家畜の飼料やお酒の原料、また米国ではバイオエタノールの原料にもなっているが、ここに示したものは食料として人間が直接消費する分だけである。なお、一人当たり消費量については、インド、中国、米国の他に参考のために日本の値も示した。

2011年におけるインドの一人当たり穀物消費量は144kgであり、これは中国の値をやや下回るが米国や日本よりは多い。日本の値は1961年の段階ではインドや中国を大きく上回っていたが、その後一貫して減少して2011年の値は115kgになっている。これはコメと小麦を合わせた値である。コメの消費量が54kg、小麦が48kg(2009年、農水省調べ)と、現在はコメと小麦の消費量はほぼ等しくなっている。

米国の値はこの4国の中では常に最も少ない。これは米国人が肉やバターなどの動物性油脂から熱量を得ているためと考えられる。現在、中国の消費量は150kg付近にあり、インドとほぼ同じ水準になっている。ただ、1961年を見るとその値は90kgでしかなかった。これは1950年代末に行われた大躍進政策が失敗に終わった影響と考えられる。

インドの一人当たりの穀物消費量は中国に比べれば安定している。過去、50年間、ほぼ150kgの



周辺を維持している。インドは1966年、1967年に飢饉に襲われたとされるが、一人当たり消費量を見ると大躍進政策に失敗した1960年代初頭の中国ほどの落ち込みは見せていない。

インドの飢饉も大きな出来事であったが、中国における大躍進政策の失敗は現代史においてそれ以上の大きな出来事であったと言ってよいだろう。

ここで、現在、インドと中国で一人当たりの穀物消費量が150kgになっていることについて少し説明したい。この150kgと言う数字は、一人の人間が穀物を中心とした食生活をおくる上で、一つの目安になる。

江戸時代の日本において、一人当たりの穀物消費量は一石とされていた。一石は容量の単位で約180リットルに相当するが、180リットルのコメの重量は約150kgである。穀物中心の食事の場合、穀物を150kg、その他に少々の副食をとれば生きてゆける。図5aを見れば、日本も1970年頃まではそのような食生活を送っていたことが分かる。それが、1970年代以降、徐々に穀物の消費量が減り、現在の穀物消費量は米国と同じ水準になっている。これは日本の食生活が半世紀の時間をかけてインドや中国とよく似たアジア型食生活から、畜産物などから熱量を摂取する欧米型に変化したことを示している。穀物消費量から見たとき、インドは日本とは異なり、中国と同様に未だにアジア型を維持している。

3-2. 食肉

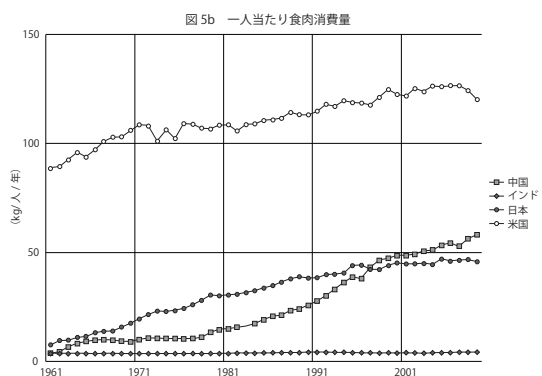
図5bに一人当たりの食肉消費量の変遷を示す。インドの消費量は底辺に這うように推移しており、他の国に比べて著しく少ない。2009年の消費量は4.4kgに過ぎない。1961年の消費量は3.7kgであり、半世紀が経過しても、ほとんど増えていない。

インドの消費量の変遷は、日本や中国とは大きく異なる。1961年の日本の消費量は7.6kg、中国は3.8kgであったが、それぞれ45.9kg、

58.2kgに増加している。統計の信頼性に問題があり[川島 2008]、中国の消費量はここまで増えていないのではないかの疑念も呈されているが、統計上は中国の一人当たり食肉消費量は日本を上回っている。

ただ、その中国の消費量にしても米国に比べれば少ない。2009年の米国の消費量は120.2kgであり、日本や中国の2倍以上になっている。なお、2009年の米国の値が落ち込んでいるのはリーマン・ショックによる。肉は奢侈財なので、経済が大きく落ち込むと消費量が低迷する。

インド経済が順調に拡大しているにもかかわらず、食肉の消費量は全くと言ってよいほど増えて



いない。日本において食肉の消費量は増加し始めたのは1960年代である。それ以降も徐々に増加し、1990年ごろに飽和状態に達した。日本において食肉消費量が増えた期間は約30年であるが、それは日本が急速に経済成長した時期に重なる。

中国も同様である。中国で食肉消費量が増え始めたのは1980年代であるが、これは経済が発展した時期に重なる。現在に続く中国の経済発展は1978年に中国が改革開放路線に転じたことに始まる。

日本や中国の経験を見ると、1990年以降のインドにおいて食肉消費量が増加しなかったことは不可解である。経済が大きく成長し、一人当たりのGDPが著しく増加した時期にも、一人当たりの食肉消費量が増えなかったのだ。この原因はヒンドゥー教や食文化に求めるべきなのだろう。ヒンドゥー教徒は牛肉を食べない。豚肉を食べることも好まない。また菜食主義者も多いとされるが、そのような背景があって食肉消費量が増えなかったと考えられる。

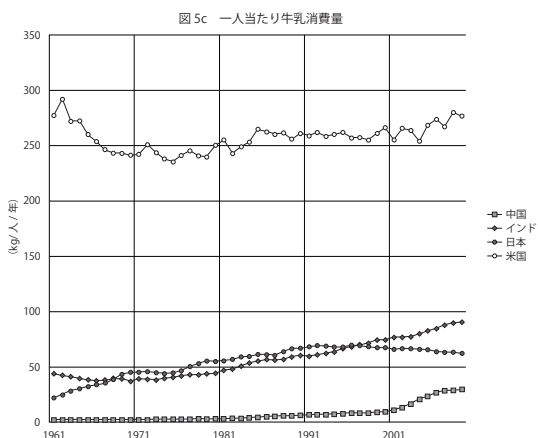
ここで、経済が成長しても食肉の消費量が増えない国はインドだけではない。インドネシアも経済が成長している割に一人当たりの食肉消費量が増えていない(11.6kg 2009年)。タイの食肉消費量も一人当たりのGDPが5000ドルを超えたにもかかわらず25.8kg(2009年)に留まる。これらの国でも、経済が成長しているにもかかわらず食肉消費量が増えていない。日本を見ても、一人当たりGDPは米国と同じ水準にあるが、一人当たりの食肉消費量は米国の半分以下である。現在の日本では、これ以上経済が発展しても食肉の消費量が増えることはないであろう。

そう考えれば、経済が発展し始めてから20年ほどの時間が経過したにもかかわらず、一人当たりの食肉消費量が増えないインドでは、今後も食肉の消費量が増えることはないであろう。このことは、インドが食料を自給する上で大きな利点になっているが、それについては、最終節で触れたい。

3-3. 牛乳

インド人は肉を食べないが牛乳はたくさん飲む。これはインドの食生活を語るとき、必ず聞くフレーズである。そのために、主要な食品ではないが牛乳についても見てみよう。ここで牛乳としたものはFAOデータにおいて“Milk”と表記されているものである。この中には、水牛、山羊やラクダの乳も含まれている。そのために“Milk”を牛乳と表記することは正確ではないが、日本人は哺乳類の乳としては牛乳しか思い浮かばないから、牛乳と表記することにした。ただ一般に牛乳以外の乳は量が少ないから、このように表記しても大きな間違いにはならない。

図5cにインド、中国、米国、日本における一人当たりの牛乳消費量の変遷を示す。インド



の牛乳消費量は、現在、日本を抜き、年間 90.7kg になっている。その値は近年に消費量が急増した中国をはるかに上回っている。確かに、インド人は牛乳をたくさん飲む。

ただ、そのインドの消費量も米国と比べるとはるかに少ない。2009 年の米国の消費量は 277kg であり、インドの約 3 倍になっている。ここには示さなかったが、フランスなど西欧諸国も米国と同じ水準にある。そう考えると、インド人が牛乳をたくさん飲むと言っても、それはアジア人との比較した場合であり、欧米人と比較したとき、そのように言うことはできない。

欧米人は牧畜に依存した食生活をおくってきた。西欧の農業の起源を追うことは本稿の目的ではないが、イギリス、フランス、ドイツなど西欧諸国の農業は、ヨーロッパの東北地方に居住していたゲルマン人やデーン人など農耕をしない民族が、地中海周辺で小麦を作っていたローマの農業を取り入れることにより成立したとされる。また、西欧諸国は寒冷であり、必ずしも穀物の栽培に向いていない。

そのことが農耕を始めても、多くの食料を牧畜に依存する食生活を作り上げたと考えられる。寒冷で降雨量が少ない地域でも草は生える。そこに牛や羊を放牧すれば、温暖な耕地を耕して穀物をつくるほどには効率はよくないが、食料を生産することができる。

一方、インド、中国、日本はヨーロッパに比べれば温暖で降雨量が多く、コメなどの穀物の栽培に適している。この中でコメは水田で作るために、連作障害が起きにくい。小麦の場合には、休耕しないと収獲量が低下してしまう。

それを防止する目的で発明されたものが三圃式農業である。これは農地を三分割して一つに小麦を、一つに飼料用のライムギなどを、もう一つを休かん地とするものである。休かんとは、耕すが作物を植えないことを意味する。これを繰り返すことにより連作障害を防いだ。

ただ、三圃式農業を行うと、人間が直接食用にする小麦を所有する農地の 1/3 でしか作ることができない。そのために、農地 1ha 当たりの食料生産効率は低下してしまう。

一方、アジアでは所有する農地全体でコメを作ることができる。そのために、アジアの農村部の人口密度はヨーロッパよりも高くなった。現在でも、アジアの人口密度はヨーロッパより高いが、その理由は食料生産法の違いに求めることができよう。

このアジアとヨーロッパの食文化の違いは、牛乳の消費量によく表れている。戦後、日本では牛乳の増産が叫ばれた。これは、敗戦によって米国との格差を見せつけられたが、その一つに体格の違いがあった。体格が劣る原因の一つとして考えられたのが牛乳消費量であった。

当時、農林省は畜産を振興し牛乳消費量を米国に近づけることを考えた。1960 年代に入ると経済が順調に成長し始めたために、牛乳の消費量が伸び始めた。しかし、図 5c より分かるように、その伸びは緩慢なものでしかなかった。そして、21 世紀に入ると消費量は伸びるどころか減少し始めた。これは、コメを中心に食べてきた日本人の食生活に牛乳がなじまないためである。その結果、畜産振興策は裏目に出てしまい、畜産農家の多くは苦しい経営状態にある。

日本と同じように中国の牛乳消費量も伸びていない。1990 年以降、順調な経済発展に伴い中国でも食生活の西欧化が一部で起こり牛乳を飲むことが広がったが、その勢いは決して強くない。21 世紀に入ると、日本の約半分程度の水準で横ばいに転じている。

中国は農耕に依存した国であるが、その歴史の中で常に周辺の遊牧民の侵入に苦しめられてきた。そのために、牛乳を飲むことは卑しい蛮族の習慣との見方があるためとも言われる。その真偽を確かめることは難しいが、牛乳の消費量が食文化と深く結びついていることは確かである。

そう考えると、インドにおいて経済成長に伴い継続的に牛乳の消費量が着実に伸びていることは少々不思議である。これは、インドがコメを中心とした食生活をおくりながら、その歴史において遊牧民の侵入を受け入れて、その食文化を取り入れたためであろう。

インド人は肉を食べることは忌避したが、牛乳を飲む食文化は忌避しなかった。これが、遊牧民の食生活を全くまねなかった中国との差を生んでいるようである。インドの牛乳消費量は日本や中国とは異なり、今後も着実に増加するであろう。

ただ、図 5c より分かるようにその増加は緩慢であり、インド人の牛乳消費量が米国並みになることはないと考えてよい。食生活の改善が経済成長の初期に行われることを考えるなら、インドの一人当たり牛乳消費量は今後増加したとしても、一人当たり 150kg 程度に留まると思われる。

3-4. 水産物

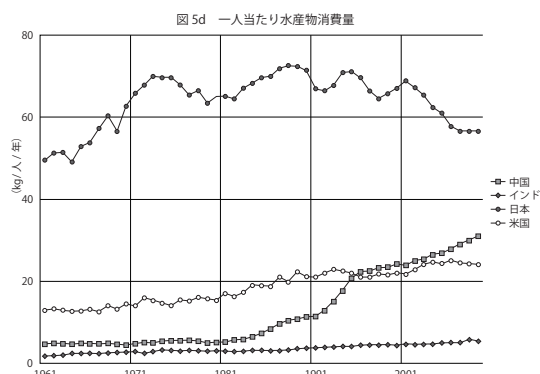
つぎに動物性タンパク質として水産物を見てみよう。図 5d に一人当たり水産物消費量の変遷を示す。水産物としては魚の他にイカやタコなどの軟体動物、貝類、海苔などがあるが、それらを多く食するのは日本ぐらいであり、多くの国では水産物は魚と考えてよい。

図より分かるように、日本の水産物消費量は他の 3 国に比べて極めて多い。日本人は水産物を多く食べている。ただ、近年、消費量

は減少傾向にある。これを魚離れとして、水産関係者が問題視しているが、それは図 5b に示した食肉消費量が増加したことの裏がえしでもある。

一方、中国、米国、インドでは一人当たりの消費量が増えている。ただ、よく見ると米国は 2000 年代の中ごろから横ばいに転じている。増加が著しいのは中国である。特に 1980 年代から 90 年代にかけて著しく増えた。これは先にも述べたがこの時期に経済が発展し、それに伴い食生活の変化したことを反映している。

インドの水産物消費量は低い水準ながら、確実に増加している。1961 年に 1.9kg だった消費量は



2009年に5.5kgになった。肉の消費量がほとんど増えていないことを考えると、水産物の消費量は増えていると言ってよいだろう。これは水産物に対しては肉ほど宗教上の忌避が存在しないためと考えられる。先に見たように、2009年における食肉の消費量は4.4kgだから、現在、インド人は肉より魚を多く食していることになる。ただ、その水準は低い。現在でも日本の1/10以下である。

4. 動物性タンパク質生産

前節では一人当たりの消費量を見たが、ここでは食肉と水産物について生産面から見てみよう。

4-1. 食肉生産

図6にインドで生産されている肉の種類を示す。インドで最も多く生産されている肉は牛肉(水牛を含む)である。この図を見ると少し意外な気がする。それは、ヒンドゥー教徒は牛肉を食べないのだから、牛肉は生産されていないはずだとの先入観があるためだ。

ただ、インドで牛乳の生産が盛んであることを考えると、乳が出なくなった雌牛を処分する場合や生まれてきた牛が雄牛であった場合には、必然的に牛肉が生産される。また、

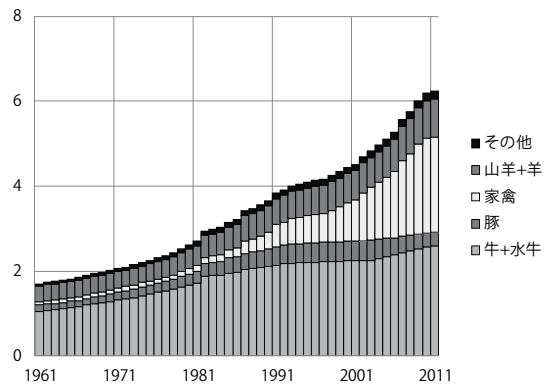
水牛は農耕用に使用されているが、年取った水牛を処分する場合にも肉が生産される。この牛肉はインドに住むイスラーム教徒(人口の約2割を占める)が食べているとされる。また、一部は輸出されている(2010年の輸出量は65.2万t(水牛のみ))。

図より明らかなように、鶏肉の生産量が急増している。鶏肉はヒンドゥー教徒にとってもイスラーム教徒にとっても宗教的な忌避がない。そのために、所得の向上に伴い需要が増える。

また、鶏肉はブロイラーと呼ばれる食肉専用の鶏肉を生産する技術の発展により、少ない飼料で大量生産できる。そのために他の肉に比べて安価である。経済が急速に発展していると言っても、インドの一人当たりGDPは1,500ドルほどだ。そのために、安価な鶏肉に人気が集まっている。鶏肉の消費量は、インド以外の開発途上国でも増大している。

山羊や羊の肉、また、豚肉はインドでは生産量も少なく、かつ増加していない。インドでは、今後、鶏肉が食肉生産の中心になろう。

図6 インドの食肉生産 (100万t)



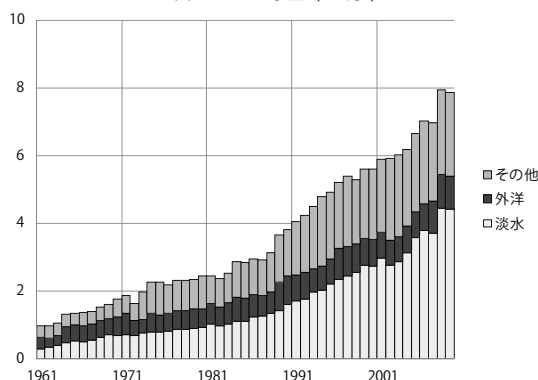
4-2. 水産物生産

図5bで見たように、日本の水産物消費量は1950年頃から1970年頃にかけて伸びたが、それは動

力船を用いて沖合から遠洋で漁を行えるようになったためである。現在、インドでも水産物の消費量は増加しているが、それをもたらしているのはなんだろうか。

図7にインドの水産物がどこで漁獲されたか、その内訳を示す。この図を見ると、淡水産の水産物が増えたために、漁獲量が増加したことがよく分かる。外洋での漁獲量はほとんど増えていない。日本人は魚と言えば海の魚を連想する。しかし、このような事情はインドや中国のような大陸国では異なっている。中国における水産物の生産量も伸びているが、その半分は淡水産である。

図7 インドの水産 (100万t)



その理由は、淡水養殖が盛んになったためである。コイ、フナ、ソウギョと言った淡水魚は、比較的簡単に養殖できる。そして、養殖に必要な飼料の量も少ない。これは、魚が牛や豚、鶏とは異なり変温動物であるために、体温を一定に保つためのエネルギーを必要としないためである。それに加えて、養殖池に自然に発生するプランクトンも食する。そのために、飼料効率が極めてよい。

通常、1kgのコイやフナの肉を得るために必要な飼料は1kgとされる。一方、畜産技術が進んだと言っても、現在、牛肉を1kg生産するのに8kg、豚肉で4kg、鶏肉で2.5kg程度の飼料が必要になる。これらに比べれば、水産養殖の効率は格段に良い。これが、伝統的に淡水魚を食べてきた中国やインドなどで、淡水魚の養殖が増えている理由である。

図7を見る限りインドの淡水養殖は今後も増加しそうである。淡水養殖による魚の生産はインド人の食生活の改善に貢献することになるだろう。

5. 農産物貿易

これまでインドにおける食料生産と食料の消費量について、中国、米国、日本との比較において見てきた。インドの食料の消費量は他の3国に比べて少なく、その食生活は未だに貧しい水準にある。しかし、それでも経済成長に伴い着実に改善傾向が見られる。インドの食料問題と言えば飢饉と援助がキーワードであったが、それは経済発展と共に終了したとしてよい。

次に貿易の面から、インドの食料事情を考えてみよう。食料貿易からも、インドの食料事情が大幅に改善されたことを知ることができる。

5-1. 輸入

図8aにインドが輸入した食料の変遷を示す。この図を見ると、インドが大きく変わったことがよく分かる。1960年代のインドは小麦を大量に輸入していた。しかし、1980年代に入るとその量

は大きく減少し、輸入した年もあるにはあるが、大量に輸入することはなくなった。コメも1990年頃までは輸入していたが、それ以降はほとんど輸入していない。

一方、農産物の輸入総量は1990年代に一度減少するが、その後に急増した。しかし、輸入する品目は1990年以前とは異なっている。

1960年代、1970年代は小麦やコメなどを輸入していたが、21世紀になるとパーム油やそ

の他に分類される食品が増えている。これは、穀物などの国内生産が順調に増加して、小麦などの主食を輸入する必要がなくなり、一方、経済成長に伴い植物油など新たな農産物への需要が増大したためである。例えばワインの輸入量は1990年ごろまでは年間100t程度に過ぎなかったが、21世紀に入ると急激に増加し、近年は毎年3,000t前後が輸入されている。

近年、主にマレーシアとインドネシアで生産されるパーム油は安価な油として、特に開発途上国で人気を集めている。パーム椰子を栽培すると1haから約4tものパーム油を生産することができる。これは大豆や落花生など、その他の油用植物にない特性である。大豆では1haからせいぜい0.5t程度の油しか作ることができない。これが、パーム油が他の植物油に比べて安い理由である。

インドもパーム油を大量に輸入し始めた。それが、国内における油用作物の生産量の伸びを押さえることになった。インド版の貿易自由化と国内農業保護の問題である。農産物の輸入が急増し国内農業との摩擦が問題になることなど、経済が停滞し飢饉にさいなまれていた1960年代には考えられなかった現象であろう。このこともインドが飢餓から脱したことを示している。

図8aから、穀物を輸入しなければならなかった1960年代、食料を自給できるようになり食料の輸入が減少した1970年代後半から1990年代初頭、そして経済発展により食生活が多様化したことによってパーム油やその他の食品の輸入量が増大した1990年代後半以降、インドの食料事情の変遷を読み取ることができる。

図8a インドの食料輸入 (100万t)

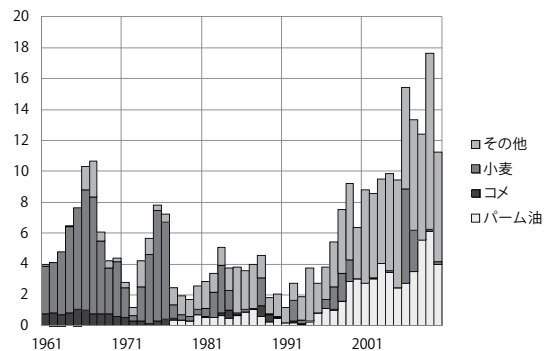
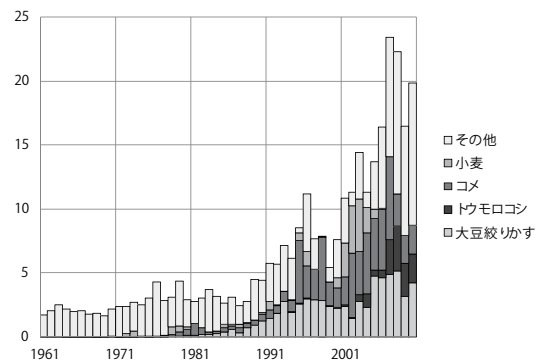


図8b インドの食料輸出 (100万t)



5-2. 輸出

インドからの食料輸出量を図8bに示す。この図を見ると、インドからの食料輸出が着実に増えていることが分かる。特に1980年代後半からは大豆絞りカスやコメ、トウモロコシの輸出量が増えている。ここで、大豆絞りカスの輸出量が増えているのは、インドの食肉

生産量が少ないことに関係している。

インドでは大豆の生産量が急増している。生産量は1961年には0.5万tに過ぎなかったが、2011年には1,230万tにもなった。栽培面積も1961年の1.1万haから1,000万haに増えている。図2に示したように穀物の栽培面積がほぼ横ばいで推移していることを考えると、大豆栽培面積の増加は異常とも言ってよい。これは、経済発展に伴い大豆油の需要が増加しているためである。

開発途上国で経済が発展し始めると、どの国でも植物油の消費量が増加する。経済発展に伴い動物性タンパク質消費量が増加することは広く知られているが、植物油の消費量も増加する。一般に、油を多く含む食品はご馳走である。そのために、豊かになると揚げ物や炒め物が食卓に並ぶようになる。植物油は経済学が言う奢侈財である。

これまで、多くの国で大豆は油を採るために栽培されてきた。大豆を絞ると重量の約20%に相当する油が採れるから、1,230万tの大豆を絞ると約250万tの油を得ることができる。ただ、これだけ生産しても不足しており、2008年に110万t、2009年に92万tもの大豆油を輸入した。

ここで大豆を絞ると油と共に絞りカスが作られる。この大豆の絞りカスは多くのタンパク質を含んでおり、家畜のよい飼料になる。大豆は油と家畜飼料の双方をつくることのできる農作物である。

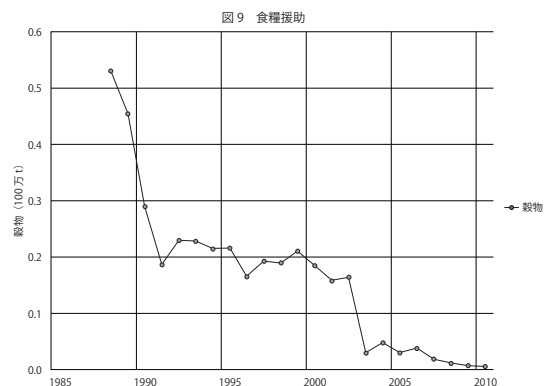
大豆の絞りカスは白いパウダー状で臭いもほとんどない。1230万tの大豆を全て絞り大豆油を生産したとすると、約1,000万tの絞りカスが発生する。

多くの国では大豆の絞りカスは国内で家畜飼料として消費されている。しかし、先に見たように食肉をあまり消費しないインドでは、畜産業がそれほど盛んでなく、発生した絞りカスの全てを消費することができない。その結果、2010年には420万tもの絞りカスを輸出した。絞りカス発生量の約6割を国内で消費し、4割を輸出したことになる。

インドではコメやトウモロコシの輸出量も増えている。これは、インドが1960年代まで、度々飢饉に襲われていたことを考えると驚異的なことと言えよう。インドが穀物の輸出国になったのだ。

日本では、開発途上国が経済発展を始めると大量の食肉を消費するようになり、その結果として大量の飼料穀物を輸入しそれが世界の穀物市場を混乱させるとする説がまことしやかに語られている。しかし、インドを見る限りそのようなことは起こらなかった。

インドは穀物を自給するだけでなく、穀物を輸出するようにもなった。その量は200万tから年によっては500万tにもなっている。コメについては、インドはタイ、ベトナムと並んで、世界の主要輸出国になっている。これはインドが飢饉に苦しんでいた1960年代には思いも及ばなかったことであろう。なお、



インドに作られたコメは、現在、西アジアやアフリカの国々に輸出されている。

このようにインドの食料事情が大幅に改善されたことは、インドに対する食糧援助の変遷からも分かる（図9）。インドに対する穀物援助量は21世紀に入ってから激減しており、現在、その量はほぼゼロである。

6. 21世紀におけるインドの食料生産

経済発展に伴いインドの食料事情は確実に改善されつつある。この改善傾向は今後も続くのであろうか。本節では、この問題について考えてみたい。インドは多くの人口を抱え、かつ人口密度が高い国である。インドにおける将来の食料事情を考えることは、21世紀における世界の食料事情を考えることにつながろう。

6-1. インドの土地利用

インドは人口密度が高い国である。そのことを土地利用の面から考えてみよう。ここでは、大国である中国、米国と比較する。なお、周知のことと思うがインドの人口は12億人、中国は13億人、一方、米国は3億人である。米国の人口はインドや中国の1/4ほどに過ぎない。

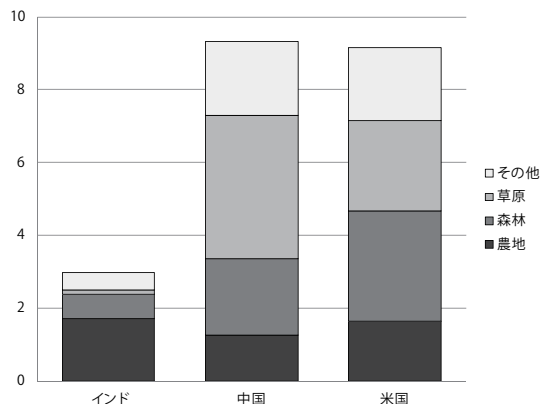
図10にインド、中国、米国の土地利用を示す。この図を見ると、中国と米国の国土面積がほぼ等しく、インドの国土面積が両国の1/3でしかないことが分かる。中国とインドの人口はほぼ等しいから、インドの人口密度は中国の3倍である。

米国の人口はインドの1/4、米国の人口密度はインドの1/12に過ぎない。なお、日本も人口密度の高い国として知られるが、インドの人口密度は日本より高い（日本3.4人/ha、インド人3.6人/ha）。

日本は食料を自給していない。カロリーベースの食料自給率が約4割に留まることは広く知られている。それでは、なぜ、日本より人口密度が高いインドが食料を自給しているのでしょうか。その秘密は、土地利用にある。

図10を見ると、インドの農地面積が中国、米国より多いことが分かる。インドが1.7億ha、中国が1.3億ha、米国が1.6億haである。ちなみに日本の農地面積は約455万ha（農水省調べ）であるから、インドは日本の約37倍の農地を有することになる。インドの人口は日本の約10倍であるから、一人当たりの農地面積は日本の3倍以上になる。このことが、インドが食料をほぼ自給してい

図10 土地利用比較 (億ha)



る理由である。日本も現在の3倍の農地を有していれば、食料を自給することができよう。

インドでは国土の57%が農地になっている。その比率は中国で14%、米国で18%である。世界平均は11%程度(南極、グリーンランドを除く)であるから、インドは国土に占める農地の割合が異常に高いことになる。これは、インドに峻嶲な山が少なく、平野や台地が広がっているためであろう。また、長い歴史を有し人口密度も高いことから、農地にできる土地は全て農地にしてしまった結果とも考えられる。

農地の割合が高い反動として、インドには森林が少ない。森林は降雨量の多い地域に広がる。そのような土地は農地に変えやすい。人類は、森林を伐採して農地に変えてきた。そのために、もしなんらかの事情で人類が地上から消えることがあれば、現在農地になっている場所は元の森林に戻って行く。

インドには草地が少ない。草地は、砂漠になるほどに降水量が少ないわけではないが、大きな木が育つほどには降雨量が多くない地域に広がる。草地になる地域の年間の降雨量は300mmから500mm程度である。

一般に草地では牧畜が営まれている。このことがインドで牧畜が盛んにならなかった理由であろう。それがインドに肉食を嫌う食文化を育てたと考えることもできる。

そして、この肉食を嫌う食文化は、人口密度が高い国でありながら、インドがほぼ食料を自給している理由の一つになっている。インドとほぼ同じ人口を抱え、ほぼ同程度の農地面積を有する中国は、現在、大量に大豆を輸入している。現在、中国は穀物についてはほぼ自給しているものの、大豆を5,700万t(2010年)も輸入している。これは大豆油を採るとともに、絞りカスは飼料として用いられている。

中国が大量の大豆の絞りカスを必要とするのは、中国人が豚肉を食べるからである。もし、中国人がインド人のように肉を多く食べなければ、大量に大豆を輸入する必要はない。アジアの国々は、欧米人ほど多くの肉を食べてこなかったが、近年、食生活が欧風化し、食肉消費量が増えている。これが大豆や飼料穀物の輸入につながり、それが食料自給率を低下させている。

日本人は長い間、肉を食べてこなかった。薬食いとしてイノシシなどの肉を食べた例はあるが、それは一般的な食生活ではない。その日本人が明治になると肉を食べ始めたが、明治から戦前にかけての食肉の消費量は微々たるものであった。しかし、戦後になると、日本人の食生活は急速に洋風化して肉を多く食するようになった。その需要に答えるために畜産業が発達したが、畜産業を営むためには飼料として大量の穀物や大豆が必要になる。それを輸入に頼ったために食料自給率が低下した。

しかし、これまで見たように、インドでは食肉の消費量が急増することはなかった。そのために、飼料として穀物需要も増えなかった。このことが穀物の自給を可能にし、かつ1990年の後半から穀物の輸出国に転じさせることになった。

食生活の改善は、経済発展の初期段階で起きることを考えれば、今後、インドの食肉消費量が大きく増えることはないとしてよい。そう考えれば、インドは今後も食料をほぼ自給しよう。

一方、図3で見たようにインドの穀物単収は低い水準に留まっている。今後、増産の余地が大きい。そう考えれば、もしアフリカなどがより多くの穀物を輸入するようになるなら、インドは穀物を増産しそれを輸出することになろう。

6-2. 人口増加率

食料問題を考える上で、人口増加率は重要な情報を与える。言うまでもなく、人口が増加すれば食料を増産しなければならない。反対に人口が減るのであれば、食料の供給が問題になることはない。

図11にインドの人口増加率の変遷を示す。これは国連人口局が発表しているデータに基づいて計算したものである（FAOのデータベースより入手、2010年以降は中位推計）。

インドの人口増加率は急速に低下している。1970年頃までインドはしばしば飢饉に襲われたが、その頃は増加率が高かった。1977年代の増加率は2.4%にもなっていた。これは一人当たりの食料供給量を前年と同じとしても、食料の生産量を2.4%も増やさねばならないことを意味する。

まさに人口爆発の時代であり、食料生産が人口の増加に追いつくために、多大の努力が必要とされた。しかし、そのような状況は大きく改善された。2013年の人口増加率は1.3%に過ぎない。そして、今後、増加率は一層低下すると予測されている。中位推計で推移するとしても、2024年の増加率は1%を下回る。

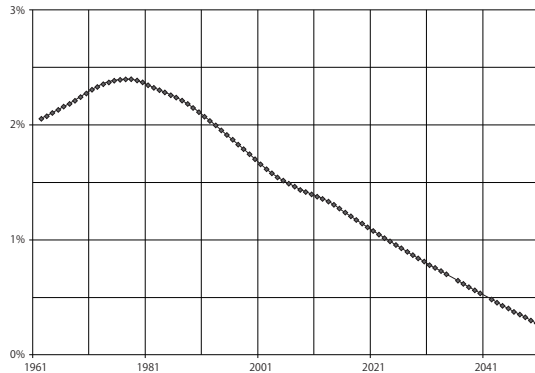
ただ、経済成長が順調であるために、人口増加率はここに示した値を下回る可能性が高いと考えている。実際には、2020年以前に増加率が1%を下回るだろう。このように、人口増加率が予想よりも早く低下する現象は中国でも観察された。経済が順調に成長するとき、開発途上国では推計以上に増加率が急低下する。

7. おわりに

インドは多くの人口を抱えかつ人口密度が高く、そして、最近まで人口増加率の高い国であった。そのインドでも、食料問題を克服することができた。それは、化学肥料によって穀物単収を大幅に向上できたからだ。

経済発展に伴い人口増加率が急速に低下していることから、インドでは今後も食料事情の改善が

図11 インドの人口増加率



進むことになろう。

多くの人口を抱えかつ人口密度の高い国でも、食料事情を大幅に改善することができた。この経験は、今後、サハラ以南のアフリカ諸国の食料事情がどのように推移するかを考える際にも、重要な示唆を与えよう。

参考文献

川島博之、2008、『世界の食料生産とバイオマスエネルギー—2050年の展望』東京大学出版会。

引用文献

本論文の中で用いたデータは特に断りのない限り、FAO（国連食料農業機関）が公表しているものである。