

農林経済

シリーズ (3回)

9月30日、2004年；10月4日、2004年；10月7日、2004年

ジェイムス R. シンプソン

国際農業経済学教授

龍谷大学、国際文化学部

フロリダ大学名誉教授

中国の家畜生産力に関する長期的展望 1

小動物

畜産生産性の向上が進む

2-5 ページ

中国の経済成長に伴って畜産物の消費が増え、その分、畜産物や家畜飼料用の穀物輸入が増えるというシナリオが、内外のさまざまな研究者から出ている。一足先に経済発展した日本や韓国、台湾がたどった道を歩むというわけだが、実際には考えられている以上に中国の畜産生産の可能性は大きい。過去、十年以上にわたって中国農業を見てきたジェームズ・R・シンプソン龍谷大学教授は、「中国がすべての食料を飲み込む」というような議論に異を唱えている。

なぜ中国が国内生産だけで豚肉、ブロイラー、牛肉の需要を長期的にまかなうことができるのか——について三回に分けて技術的な観点から説明しよう。これは、従来の多くの研究のように、貿易、経済的観点から分析したものではない。畜産の「技術的な観点」ということが非常に重要である。家畜品目、飼料原料の需要と生産量を長期的に予測するため、特別に開発したコンピュータープログラムをもとに結論を導き出した。この一〇年来、中国の予測統計をはじき出すのにこのプログラムは威力を発揮している（シンプソン、チェン、宮崎一九九四年）。

このコンピュータープログラムは、五千行ものプログラム、八百の変数、二千二百のパラメーターからなる。代謝エネルギーと粗たんぱく質を元に、飼料原料の需要量と生産量を計算するのに用いる。この調査モデルと結果については、著者のホームページ、www.jamesrsimpson.com にある出版リストの中で公開している。興味のある人はそちら（英文）を見てほしい。

豚と豚肉の統計

豚肉製品の消費と生産

中国において豚肉は、成熟した食肉商品である。二〇〇〇年に三十三キロだった国民一人当たりの消費量は、三十年後の二〇三〇年に三十八キロと一五%の増加にとどまると予測される。ちなみに、EU十五カ国の国民一人当たりの平均消費量は二〇〇〇年に四十五キロ（一九九九年～二〇〇一年の平均）、ドイツ五十四キロ、日本十八キロ、米国三十キロである（表

1)。

中国人一人当たりの食肉の総消費量は、二〇〇二年の四十九キロから二〇三〇年には四一%増え、六十九キロにまで到達すると予測される。二〇〇二年の国民一人当たりの消費量は旧欧州連合（EU）十五カ国が八十八キロ、ドイツ八十一キロ、日本四十三キロ、米国百二十二キロである（表2）。

たんぱく質の摂取にとって肉類は一部分にしかすぎない。淡水魚や海水魚の消費が非常に重要な国もある。中国人は二十五キロの魚介類を消費するが、食肉の消費量と合わせると七十四キロになる。日本人は六十三キロもの魚介類を食べるため、全体で百六キロとなる。魚介類の消費量を足すと、EU十五カ国が百十四キロ、ドイツ九十五キロ、米国百六キロとなる。二〇〇〇年に七十四キロだった中国人一人当たりの魚介類、肉類全体の消費量は、二〇一〇年に八十六キロ、二〇二〇年に九十五キロ、二〇三〇年には百三キロにまで増えると見られる（表1）。

この予測によれば、中国の経済水準がEU十五カ国、ドイツ、日本、米国並みに到達する頃には、日常の食生活の違いはあるものの、肉、魚介類の総消費量もこれらの諸国と近い数値に達するだろう。例えば、二〇〇〇年の中国の豚肉消費量は、中国の肉類、魚介類消費量全体の四四%を占める。ドイツが五七%、日本が四四%、米国が一七%である。

一九八五年から二〇〇〇年までの肉類卵類の総生産量と、二〇三〇年までの予測については、表3に示した通りである。輸出入量は、飼料原料の需要と供給が安定している二〇〇〇年の水準からほとんど変わらない。肉類の総生産量は、一九八五年から二〇〇〇年にかけての中国の肉類と卵の生産量と、二〇三〇年の予測量は表3に示す通りである。輸入と輸出（非常に少ない）は、二〇〇〇年の水準ではほぼ同等であり、国内の飼料需給量と供給量も同様である。

肉類の総生産量は二〇〇〇年から二〇三〇年にかけて六三%増えると試算しており、この三十年間で豚肉生産は三六%増え、四千二百万トンから五千七百万トンになると見込んでいる。

豚肉の生産性

中国の家畜生産での目覚ましい生産性の向上は、今後もしばらく続くと思われる。第一に、生産効率と多産性の面で発展する余地があるからだ。と体率、枝肉重量、商品化率、飼料配合などの技術的な変化を考慮に入れ、家畜頭数や飼料原料の試算を出している。

豚については、小規模な農家の裏庭での生産か、大規模な商業的飼養かどうかという点、1回当たりの出産頭数、一年の出産回数、離乳時の重量、生育期ごとの給餌時間、死亡率など六十五に及ぶ変数がある点で複雑であり、これらをすべて試算値に含んでいる。

技術的な向上は中国の豚肉生産に大きな影響を与え、こうした傾向は今後も続く。一九八五年に豚飼養頭数一頭当たりの豚肉生産量はわずか五十四キロだった。二〇〇〇年までに九十五キロに達しており、二〇三〇年には百四十五キロになると見られる。これに対し、ドイツの二〇〇〇年の生産量は百五十六キロ、英国百四十キロ、米国百四十四キロである。

生産性の向上の経過を歴史的に見ると、中国と米国は非常に大きな相関性がある（図1）。

中国の近年の水準は、一九七〇年の米国の水準であり、両国は同じような傾向がある。同時に、日本の生産性が一九六〇年代前半から一九七〇年代後半に急激に向上したことも目覚ましいが、一時期米国を上回ったものの、その後低下し、一九九〇年から低水準を保っている。これらは、枝肉重量の軽減化などによるものだ。

中国の肉豚の枝肉重量は着実に大きくなっており、一九八五年の六十八キロから二〇〇〇年の七十七キロに増えた。年々増加を続け二〇二〇年までに八十四キロ平均にまで達し、ドイツや米国の平均より低いものの日本を上回る水準となるだろう。

中国の豚の出荷率（飼養頭数に対してと畜される豚の割合）は、二〇〇〇年の一二四%から二〇三〇年には一七〇%に達する見込みだ（表5）。ちなみに、二〇〇〇年にドイツと日本は一六九%、英国が一九三%、米国が一六五%である。これは、枝肉重量と、と畜時の月齢と非常に関係がある。

豚在庫数量

中国の豚肉飼養頭数は、一九八五年の三億九千万頭から二〇〇〇年の四億四千万頭に増え、十五年で三八%増加している。二〇一〇年には四億五千五百万頭に増えた後、商業化比率が向上するにつれて、逆に減少するだろう。

私の試算では二〇二〇年までに、四億三百万頭にまで劇的に減少し、二〇三〇年には一九九〇年前半の水準である三億九千二百万頭にまで減ると思われる。

豚生産システム

シンプソンとアルの一九九九年の試算と研究によれば、二〇〇〇年には「商業的」な企業体による豚肉生産が三六%を占めるという計算が導き出されている（表6）。二〇一〇年には四七%、二〇二〇年には七七%、二〇三〇年には九二%にまで増えると予測される。「商業的」という言葉は、二、三頭の親豚による農家の「裏庭的」な生産ではなく、近代的な生産を意味する。一九八〇年代には個人企業家が出始めて、二十～五十頭の豚を飼う「専門化」も始まった。最も適切な分類は、小規模（裏庭）、中規模（専門化）と、大規模——の三分類に分けられる。中国では飼養頭数の規模ごとの統計はない。

家禽統計予測

中国人は、現在でも非常に大量の鶏卵を消費している。一人当たりの消費量は、二〇〇〇年の十五・一キロから二〇三〇年の十六・五キロとたった9%しか増えないだろう（表1）。

逆に、鶏肉の消費量は二〇〇〇年の十キロから二〇三〇年には二十一キロと、同じ期間で二倍に増えると見込まれる。これに対し、EU十五ヶ国の二〇〇〇年の鶏肉消費量は二十一キロ、ドイツ十三キロ、日本十五キロ。米国は四十八キロという驚異的に大きい数値である。

中国は一九八五年、二百万トンの鶏肉を生産している。二〇〇〇年までに千三百万トンに増え、二〇三〇年には三千百万トンに達すると予測される。また鶏卵は一九八五年には四百万トンを生産しているが、二〇〇〇年には二〇〇〇万トンにまで跳ね上がり、二〇三〇年には二千五百万トンに達する見込みだ。（表3）

裏庭から商業的生産へとといった技術革新は、海外の企業との提携によるもので、技術の革新によって中国は鶏肉生産において急速な拡大を見せているのである。二〇〇〇年には産卵

鶏の二六%とブロイラーの三〇%が商業的機械化によって生産され、三二%の鶏肉はこうした商業的に生産されている。飼養羽数一羽当たりの生産量が一九八五年の一キロから二〇〇〇年の三キロにまで増え、二〇三〇年には一羽当たり肉と卵を合わせると、七キロも生産すると予測されることからみても、成功といえるだろう。二〇三〇年には、少なくとも飼養羽数、肉生産量の四分の三を、企業の経営農場による生産が占めるようになると考えられる。

(続く)

中国の家畜生産力に関する長期的展望 2

牛と大型動物

2-5 ページ

中国の人口増加と収入増に伴い(表8)、牛肉についての貿易試算は、主張が分かれるところとなっていた。ほとんどすべての試算では、中国は国内の家畜生産に必要な飼料を自給することができず、(他の動物類、魚類も同様)、穀物と搾油用種子の輸入が急増するだけでなく、大量の牛肉も輸入する必要があると見ている。

今回の論文では、なぜ中国が技術的に長期的に国内生産だけで牛肉の需要をまかなうことができるのかを説明したい。「技術的に」ということは、貿易、経済に基づく試算以上に重要である。この三つの章に掲載した表は、通し番号を付けてあり、すべての章にわたって利用しているものもある。

肉類、魚類の消費量

中国人一人当たりの牛肉、子牛肉の消費量は、一九九九～二〇〇一年平均(二〇〇〇年と表記)は、三・九キロから二〇三〇年には七・五キロに増えると見られる。(表1)。これに対し、EU十五ヶ国の平均(水牛を含む牛肉類)は二〇〇〇年に十九キロ、ドイツ十二キロ、日本十キロ、米国四十四キロ、中国四キロである(表2)

一九八五年から二〇三〇年までの肉類、魚介類の生産量は、表3に示す通りである。二〇〇〇年の輸入と輸出のバランスは、国内の飼料需給量と生産量の影響によりほぼ同等であった。牛肉と子牛の総生産量は、二〇〇〇年から二〇三〇年までの三十年間で、水牛生産量が三十七万トンから十三万一千トンに減るにも関わらず、一二七%増えると予測される。

赤肉全体では、五千万トンから七千二百万トンへ四四%増えるだろう。

家畜生産力と生産性の向上

中国の家畜のほとんどは農耕地帯で生産されている。もともとは、牽引と輸送といった労働力に使われていたもので、乳や年老いた家畜の肉が副産物として利用されてきた。

機械化が進むにつれて、労働力としての家畜は不要になった。一方で、一人当たりの収入

が増えるにつれて牛肉需要は増加し、農耕地帯と牧草地帯では原始的に牛が飼われ、まだ相当数の家畜が労働力として使われている中で、真の牛肉産業が急激に出現している。

生育・飼養技術の多様化が始まった。そのほとんどは、第二次世界大戦前後の米国とほぼ同等の水準であるが、中には、数百、数千頭を飼養する巨大な企業もある。ただし、一章で述べた通り、養豚、養鶏の規模が急激に拡大している一方で、米国式の集団的肥育方式は当面の間、普及する見込みがないだろう。

中国の家畜産業の生産性は、急激に高まっている。一九八五年には乳牛を含めた牛飼養頭数一頭当たりの生産量はたった六キロだった(表4)。二〇〇〇年には四十七キロに達した。二〇一〇年までに六十一キロ、二〇二〇年に七十七キロ、二〇三〇年には八十七キロとなる。これに対して、ドイツは二〇〇〇年に九十一キロ、日本が百十一キロ、米国は百二十四キロだった。枝肉重量は、系統改良、経営改革、給餌戦略などの要素のほかに、技術革新の指標となる。中国の平均的な枝肉重量は、一九八五年の百六キロから、二〇〇〇年には百七十四キロに達している。二〇三〇年には二百九十三キロとなり、ドイツやイギリス、米国の二〇〇〇年水準にまで到達すると見られる。

日本は四百九キロと非常に重いのであるが、これは特別な餌をゆっくりと長期的に与える給餌戦略を反映したものである。中国の枝肉重量はこれよりもはるかに低いが、長期にわたる緩やかな給餌方式は、利用できる餌が似ていること、中国人の食生活に合っているということでも有効な方法でもあるかもしれない。

一九八五年には六%しかなかった中国の出荷率は、二〇〇〇年には二二%に達した。二〇一〇年には二九%になり、その後三〇%程度に落ち着いている。これは、二〇〇〇年に三八%だった米国に比べたら低い水準だが、両国の戦略、経営体系、給餌方式の違いから見れば当然のことである。ドイツの場合、三〇%、日本は二七%である。

飼養頭数の予測

牛以外の使役動物の数は、二〇〇〇年の二千四百万頭から二〇三〇年には七百万頭に減ると見ている(表10)。一九九〇年までは、農家が手作業ではなく使役動物を利用するようになるにつれて、頭数は増えていた。一九九〇年代、土地の開墾や耕うん、収穫といった重労働を機械化するようになると、牛以外の使役動物の数は一三%減った。水牛もまた農作業にも使われているが、この数も二〇〇〇年の二千三百万頭から二〇三〇年の七百万頭にまで激減すると見られる。

これらの減少によって、ほかの動物や養殖魚の餌が確保されることになる。労働用/肉牛用の家畜数(以後、肉牛とする)は、一九八五年の四千二百万頭から二〇〇〇年の九千九百万頭に増えた。二〇一〇年には一億千八百万頭に増え、二〇二〇年までこの水準を維持、二〇三〇年には一億二三〇〇万頭に達するだろう。簡潔に言えば、二〇〇〇年までの十五年で二倍に、さらにその後三十年で二四%増えるということである。

牛以外の使役動物と水牛が三千三百万頭も減少する中で、家畜頭数が増える大きな要因のひとつは、家畜は人間の食料となるからである。

最終結果としては、大型動物の総数は二〇一〇年まで増えてから減少し、二〇三〇年には二〇〇〇年以下の水準となる。小型反すう動物の数は、二〇二〇年まで多少増え、その後わ

ずかに減る。これらのすべての分類の予測は、中国が現代化する中で起こり得ると予測される構造、農場経営の変化から導き出されている。

二〇〇一年のロングウォース、ブラウン、ワルドロンの導き出した結論、ツァン、チェン、ペンの結論では、中国は潜在的な競合国に対して、商品コストの面で有利であると述べている。すべての可能性において、全体の食物連鎖の要求を満たすためにたんぱく質ベースの飼料原料の輸入が増加し続けるにも関わらず、中国は特に牛肉生産に必要な飼料原料をまかなえるであろう。ホテルや一部の家庭用といった特定の需要を満たすために肉類の輸出入は行われるだろうが、中国の面積規模からするとほんのわずかで、政府は適切な政策を採るであろう。主な理由は、三章で述べるように穀物残さやサイレージは、家畜に必要な飼料の主要部分を占めるようになり、穀物を与えることは少ないと思われる。

飼料効率と利用

家畜の肉体的な状態とえさの消費は、非常に大きな関連がある。体重維持のための給餌時には、動物はほんのわずかのエネルギーとたんぱく質しか消費しないだけでなく、一頭当たりの生産量もまた少ない。中国では伝統的に、ほとんどの家畜に十分なえさを与えない。時代が下るにつれて給餌内容や摂取量の改善などの経営戦略がとられるようになると、生産効率が上がるようになってきた。

養豚や養鶏では、明らかに給餌内容が質的、量的に改善されたことによって、利益が生じている。羊や山羊には、伝統的にほとんどえさを与えなかった。今後も急速な改善は見られないだろう。重量選抜がなされ、家畜の増体が進み、栄養的に高いえさが与えられるようになれば、家畜のエネルギーおよびたんぱく質の必要量は、今後十年、十五年で増えるだろう。

適正な戦略によって栄養水準の高いえさが与えられると、牛肉一キロ当たりを生産するのに必要な代謝エネルギーと粗たんぱく質は減少する。どの種の家畜も、育成過程が異なる結果、えさへの必要条件はさまざまであり、分析には注意が必要である。

使役用、肉牛向けの必要代謝エネルギー量は、二〇〇〇年には動物と養殖魚すべての必要代謝エネルギーの二二%を占めた。肉牛によるたんぱく質利用は、二〇〇〇年には国全体の二一%から二〇三〇年には二三%に増える。飼料原料の種類を含めて、中国が食肉製品と魚介生産の大幅な増加を満たすことができるかを理解するには、飼料原料の栄養分の具体的な分析が欠かせない。

飼料の種類

どの国でも、品質、食品の安全性への法的規制、利用できる資源、飼料製品での都合などを基準に、家畜にえさを与えている。これは、中国の牛肉生産構造を理解して試算するにあたってのキーポイントとなる。米国は、世界の中では例外で、肉牛の育成にはもっぱら穀物を用いる。牧草や穀物残さによる育成では、牛肉一キロ当たりのコストが抑えられるにも関わらず、穀類を与えるやり方が発展してきた。牛肉の評価基準では、牧草で肥育されたものの価格のほうが、穀類で肥育されたものよりも価格が安かったのである。

米国人は、自分たちの牛肉が世界の品質の基準であると信じている。穀類以外の条件で肥育された家畜は、質が悪いと思っている。この結果、中国は穀類を与える米国方式に向かう

と思っ込んでいる。この考え方から結論を導き出すと、中国はかなりの飼料原料を輸入するという結論になる。しかし私は、オーストラリアの研究者、ロングウォースやブラウン、ワルドロンらが二〇〇一年に出版した「中国の牛肉——アグリビジネスのチャンスと変化」で述べているように、米国のような構造には発展しないと予測している。この論文で理論的根拠としているように、中国の家畜生産は、穀類ではなくサイレージと残さを用いたシステムになる。この結論に対する理論的根拠と説明については、第三章で述べることにする。

中国の家畜生産力についての長期予測 第三章

飼料生産と利用

6-9 ページ

第一章で述べたようにコンピューターを用いた試算では、中国では二〇〇〇年に一・二兆メガカロリーの飼料原料が生産された（表12）。この試算は、実際の数値よりも少ない。というのは、廃棄物や水草、道路脇や耕地での放牧など、いくつかの飼料原料について利用できるデータがないからである。一・二兆メガカロリーのうち九％は、通常に売買される搾油用種の搾りかすや穀類加工から出るかす類、ビール製造会社から出るビールかすなどの副産物である。一三％は、牧草である。穀類などの作物から産出されるエネルギーは、総代謝エネルギーの四二％を占める。主要な作物の産出量は、二〇三〇年までに総代謝エネルギーに占める比率が五五％となる。

中国における代替飼料資源（NCFR）

通常の穀類などではない代替飼料資源は、中国の使役・肉用牛肥育だけでなく、ほかの反すう動物などを考える際に、核心となる。裏庭的な養豚、養鶏では、牛ほど重要ではない。トウモロコシやソルガム、わら、野菜や他作物の加工くず、野菜やイモ類のつるといった作物残さが、代替飼料資源である。

これらは二〇〇〇年には総代謝エネルギーの三六％を占めたが、家畜産業が成熟する二〇三〇年には、二六％に落ち込むと見られる（表12）。二〇〇〇年の中国で生産される粗たんぱく質の二六％が代替飼料資源によるものである。二〇三〇年にはその比率が二二％にまで下がると見られる。

食物残さとサイレージの供与

この章での結論を出すために使ったコンピューターモデルの変数は、技術的に考え得る範囲に抑えた。ただし、残さの供与など、いくつかの要素は政府の方針次第ということ以上に未決定の推測である。これらの可能性へのアプローチは保守的な方法で行い、いくらかは予測以上の量が供与される可能性もある。

二〇〇〇年には七億九千五百万トンの残さとサイレージが生産されたが、二〇三〇年にはその合計は十億トンに達するだろう（表13）。二〇〇〇年には残さは総量のうち八五％を占め、これらの生産はわずかに増えながらも、シェアは二〇三〇年には七五％まで低下する見込みだ。サイレージ生産量は、この期間に一五％から二五％に増えると予想される。

残さ、サイレージ生産量の約半分に相当する三億四千六百万トンが、えさとして供与され

た。そのうち、残さは六六%だった。えさに回されない作物残さは、収穫後農地で焼却したり、土にすきこんだり、紙の原料や農家の自給食料として利用された。生産されたサイレージのほとんどは生産性の高さからえさとして与えられ、全体の総量のうちのサイレージの割合は二〇〇〇年の三四%から二〇三〇年には五〇%まで増えるだろう。

二〇〇〇年の段階で、つた類二三%、わら三四%、乾草四〇%、また、すべての作物残さのうちの四四%が与えられた（ティンシャン、サンチェス、ペイユーと合同で行った著者の試算に基づく）。作物残さの割合は、二〇三〇年も同様の三四%である。しかし全体量としては、穀類を生産するよりも、サイロ貯蔵が可能なトウモロコシやソルガムの割合が増えて、四四%から五〇%に増えるだろう。

給餌価値を高めるための作物残さ処理

中国の家畜政策のもっとも重要な部分は、未加工残さと同様に、処理された残さの利用を増やすということである（ティンシャン、サンチェス、ペイユー二〇〇二年）。乾草はほかのものよりも飼料としての給餌価値が高いことから、好んで利用される作物残さである。稲わらは、一キロ当たり一・四三メガカロリーと二・九%の粗たんぱく質を含む。一方、トウモロコシ乾草はさらに栄養的に高く、一キロ当たり一・八七メガカロリーと五・四%の粗たんぱく質を含む。また、処理の仕方しだいさらに給餌価値を高めることができる。

作物残さやサイレージを処理する方法はいくつかあるが、アンモニアが最も一般的である。リグニンが壊れるため消化性が高まり、代謝エネルギーと粗たんぱく質の量が増えるのである。例えば、トウモロコシ乾草の代謝エネルギーはおよそ倍に増え、一・八七メガカロリーから二・五メガカロリーに、また粗たんぱく質は五・四から八%に増える。

わらを処理する時には、代謝エネルギーは少ししか増えず、二・九から四・三%とわずかな増加である。

作物残さ総量のうち、約四五%が二〇〇〇年にはえさとして供与された（わら四九%と五一%の乾草）。政府の政策は、残さ処理を主眼に置いており、この政策によると二〇三〇年のえさ総量のうちの六四%が作物残さとなるように予測している。

中国は一九八〇年台なかばから、作物残さ改良に乗り出している。国連食糧農業機関（FAO）などは、一九八七年からかなりの額の投資と技術供与を行っている。二〇〇〇年までに、十三の省、三百八十の県が試験地などの計画をもっていた。

飼料原料の利用性予測を精査すると、人口が増え食生活が変わることになるにも関わらず、中国は肉類、魚介類生産で必要となる需要エネルギーを満たすことができるという結論に達する。しかし、国内飼料に占めるたんぱく質需要は、一九九九から二〇〇一年を基準にすると大幅に超え、二〇一〇年には一三%、二〇二〇年には三二%、二〇三〇年には三七%となるであろう。

穀類の生産予測までは、この三章の論文ではカバーしきれないが、保守的に計算している。世界的に穀類生産の分野で非常に潜在的な力のあるバイオテクノロジーによる増産効果については、考慮に入れていない。

当然の疑問として、この予測の厳密性が挙げられる。畑や播種地域の変化の影響を受けることも明らかである。牛肉は大量の飼料原料を利用することから、厳密な予測が大変難しい。

中国政府が、作物残さ利用と処理をどの程度促進するのかという政策が非常に重要である。政策の行方によってはエネルギーと同様、粗たんぱく質の不足といった目立った影響が出てくる可能性がある。

たとえば、トウモロコシ乾草といった一商品だけを考えてみてもらいたい。処理されて利用されるトウモロコシ乾草の割合が二五%から二〇一〇年に三五%に増えるとするならば、不足を補うために四百九十万トンの大豆もしくはその代替品が必要となる計算だ(表14)。

トウモロコシ残さは、政府の政策で補われる残さのうちの一つである。もし多くの残さで供与水準と処理水準が政府の計画通りになれば、粗たんぱく質の不足は、適量な輸入たんぱく質の水準で補うことができる。単純な解決法によって、たんぱく質需要の不足を補うことができるし、それは実行に移されている。

この三章にわたる論文の分析では、中国がいかにか、豚肉、鶏肉製品の需要をまかなうことができるかを、明らかにしている。また養豚、養鶏の飼養数は、二〇一〇年までは微増するが、二〇三〇年には技術的な改良と家畜経営の構造変化によって二〇〇〇年の水準より減少することが見込まれる。

家畜頭数は、中国人一人当たりの牛肉消費量が増えるにつれて微増を続けると予測されるが、大型動物全体の数は使役動物の代わりに機械化されたことによって、減少するだろう。結果として、飼料原料需要はわずかに増加する程度と見込まれる。

既存の技術に加えて新しい技術の登場によって、中国以外の国の生産性が向上し続けることも忘れてはならない。進歩した技術は中国の生産性をさらに押し上げるだろう。中国は、大胆なバイオテクノロジー研究を進めており、こうしたことから、中国は自国の需要を超える生産が可能という結論に達したのである。

当然、深刻な心配もある。もし中国の高度経済成長が続き、地方経済の再構成が進んだ場合、家畜飼料生産をどの程度増やすことができるかどうかという点、世界貿易機関(WTO)に加盟したことによる貿易上の影響などである。

中国農業に関して正確に予測できるかどうかは、政策、調査、教育といった中国の農業構造への理解、世界の農業と技術に関する知識、農業は静的ではなく動的な産業であるという認識、あらゆる観点から見ても中国農業はむしろ東アジア諸国というよりは欧州の農業に近い(この点では間違った理解が多いが)——という点の知識があるかどうかにかかっている。だから、「技術」の分析を抜きにした通常の貿易モデルで単純に長期的に構造予測を立てると、中国が自国を養えるかどうかを過小評価することになってしまいかねないのである。

(終わり)

表1. 一人当たりの肉類及び魚類の供給に関する予測、中国、強い経済発展力、1999-2000年度から2030年度

	毎年の混合増長率			一人当たりの肉類、魚類及び海産物の供給			
	2000-2010	2010-2020	2020-2030	1999-2001	2010	2020	2030
	-----PCT-----			-----KG-----			
牛肉と子牛の肉	3.6	1.7	1.4	3.9	5.5	6.5	7.5
豚肉	0.4	0.6	0.5	32.6	34.0	36.0	38.0
マトン肉とヤギ肉	0.8	0.2	0.0	2.1	2.3	2.4	2.4
マトン肉と子羊の肉	0.7	0.4	0.0	1.1	1.2	1.3	1.3
ヤギ肉	0.9	0.0	0.0	1.0	1.1	1.1	1.1
水牛肉	-2.2	-2.7	-6.7	0.3	0.2	0.2	0.1
合計、赤身の肉	0.8	0.7	0.6	38.9	42.0	45.0	47.9
家禽類肉	3.5	2.5	1.6	9.9	14.0	18.0	21.0
肉の合計	1.4	1.2	0.9	48.8	56.0	63.0	68.9
淡水魚及び海産物(2)	1.8	0.6	0.6	25.0	30.0	32.0	34.0
肉の合計、魚類と海産物	1.5	1.0	0.8	73.8	86.0	95.0	102.9
牛乳							
雌牛	1.4	4.1	5.2	7.0	8.0	12.0	20.0
ヤギ	-0.1	0.0	0.0	0.2	0.2	0.2	0.2
水牛	-1.7	-3.4	-7.3	2.1	1.7	1.2	0.6
卵、めんどり	0.8	0.1	0.0	15.1	16.3	16.5	16.5

参考資料: シンプソン, モデル研究結果.

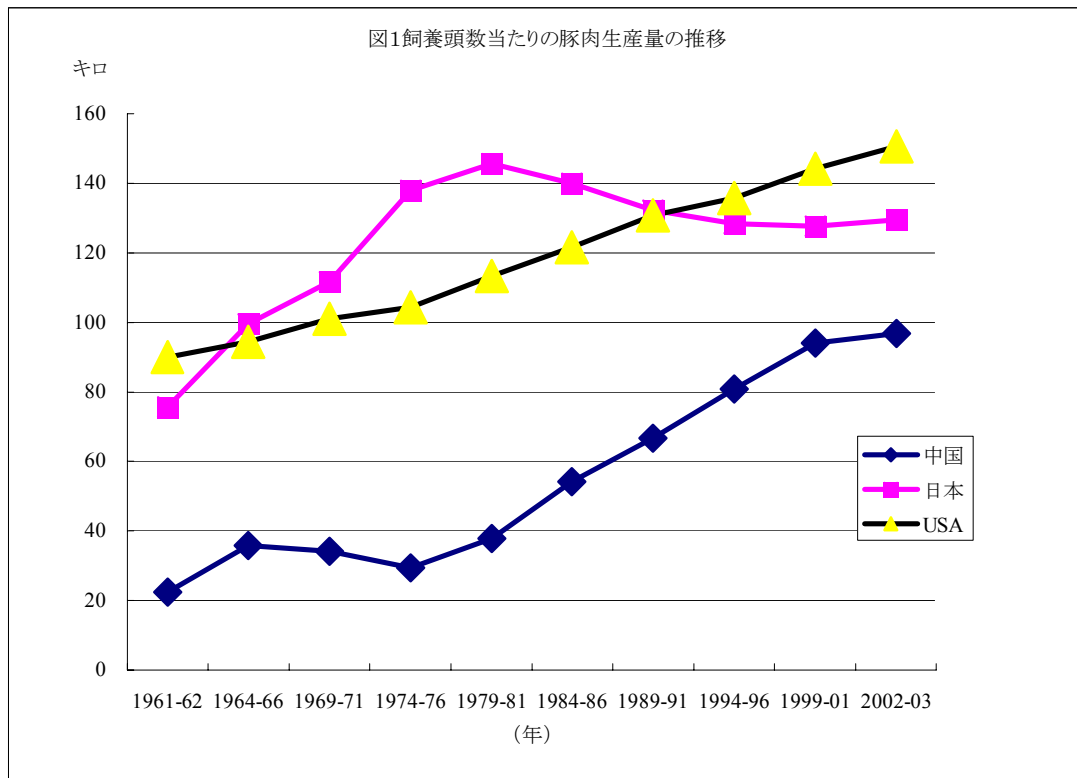


表2. 中国と選択された国家における一人当たりの肉類、淡水魚類及び海産物消費量
 国家と地域、平均、1999-2001

国家	商品	キログラム		
		一人当たり 一年当たり (パーセント)		
中国	牛肉	4.2	8.6	5.7
中国	マトン肉とヤギ肉	2.1	4.3	2.8
中国	豚肉	32.6	66.8	44.2
中国	家禽類肉	9.9	20.3	13.4
中国	肉合計	48.8	100.0	
中国	淡水魚類、海産物	25.0		33.9
中国	合計	73.8		100.0
EU15カ国	牛肉	18.9	21.6	16.6
EU15カ国	マトン肉とヤギ肉	3.3	3.8	2.9
EU15カ国	豚肉	44.5	50.7	39.1
EU15カ国	家禽類肉	20.9	23.8	18.4
EU15カ国	肉合計	87.6	100.0	
EU15カ国	淡水魚類、海産物	26.2		23.0
EU15カ国	合計	113.9		100.0
ドイツ	牛肉	12.3	15.2	12.9
ドイツ	マトン肉とヤギ肉	1.0	1.2	1.1
ドイツ	豚肉	53.9	66.9	56.7
ドイツ	家禽類肉	13.4	16.7	14.1
ドイツ	肉合計	80.6	100.0	
ドイツ	淡水魚類、海産物	14.5		15.2
ドイツ	合計	95.1		100.0
日本	牛肉	9.5	22.3	9.0
日本	マトン肉とヤギ肉	0.2	0.5	0.2
日本	豚肉	17.7	41.5	16.7
日本	家禽類肉	15.2	35.7	14.4
日本	肉合計	42.6	100.0	
米国	淡水魚類、海産物	63.3		59.8
日本	合計	106.0		100.0
米国	牛肉	43.6	35.7	30.4
米国	マトン肉とヤギ肉	0.6	0.5	0.4
米国	豚肉	30.1	24.6	21.0
米国	家禽類肉	47.8	39.2	33.3
米国	肉合計	122.0	100.0	
米国	淡水魚類、海産物	21.4		14.9
米国	合計	143.4		100.0

参考資料: FAOデータ統計、食糧供給、家畜および魚などの等価物。

表3. 肉類と魚類の総生産量、中国、強い経済発展力、1984年度-86年度から2030年度

種類	1984-1986	1989-1991	1994-1996	AVG 99-2001	2010	2020	2030
	-----1,000 MT-----						
牛肉と子牛の肉	406	1,168	3,054	4,944	7,559	9,458	11,206
豚肉	17,322	24,062	33,010	41,811	46,730	52,380	56,776
マトン肉とヤギ肉	601	1,071	1,682	2,731	3,161	3,419	3,511
マトン肉と子羊の肉	307	551	893	1,438	1,649	1,819	1,868
ヤギ肉	294	520	789	1,292	1,512	1,601	1,644
水牛肉	127	165	275	369	317	256	131
合計、赤身の肉	18,456	26,465	38,021	49,855	57,767	65,513	71,624
家禽類肉	2,092	3,855	8,279	12,671	19,242	26,190	31,376
肉の合計	20,548	30,321	46,300	62,526	77,009	91,703	103,000
卵、めんどうり	4,225	6,701	13,912	19,390	22,403	23,935	24,653

参考資料: 過去の歴史資料はFAOデータ統計により、予測はシンプソンのモデル研究結果による。

表4. 豚データの国際比較

	中国	アルゼンチン	ドイツ	日本	イギリス	米国
-----KG-----						
在庫品の一頭当たりの生産力						
1984-1986	54	53	125	140	130	122
1989-1991	67	60	127	132	127	131
1994-1996	81	65	146	128	133	136
1999-2001	95	51	156	128	140	144
2010	103					
2020	130					
2030	145					
死体体重						
1984-1986	68	90	87	74	63	79
1989-1991	74	83	90	75	68	81
1994-1996	77	88	91	75	69	84
1999-2001	77	79	92	76	73	87
2010	79					
2020	84					
2030	85					
-----パーセント-----						
消費割合						
1984-1986	79	59	144	189	195	154
1989-1991	90	72	142	177	188	161
1994-1996	106	74	160	171	192	162
1999-2001	124	65	169	169	193	165
2010	130					
2020	155					
2030	170					

参考資料:過去の歴史資料はFAOデータ統計により、予測はシンプソンのモデル研究結果による。

表5.豚在庫品目録及びタイプシステムによる生産力、中国、1984年度-86年度から2030年度

種類	年						
	1984-1986	1989-1991	1994-1996	AVG 99-2001	2010	2020	2030
-----豚在庫品-----							
-----1000頭-----							
商業化				154,134	204,594	302,370	356,833
庭飼養				286,248	250,060	100,790	35,291
合計	319,078	360,543	408,782	440,382	454,654	403,160	392,124
-----割合 (パーセント) -----							
商業化				35	45	75	91
庭飼養				65	55	25	9
合計				100	100	100	100
-----豚肉生産力-----							
-----割合 (パーセント) -----							
商業化				36	47	77	92
庭飼養				64	53	23	8
合計				100	100	100	100

参考資料:過去の歴史資料はFAOデータ統計により、予測はシンプソンのモデル研究結果による。

表6、人口及び一人当たりの国内総収入 中国、強い経済発展力、1984年度-86年度から2030年度

アイテム	年						
	1984-1986	1989-1991	1994-1996	1999-2001	2010	2020	2030
人口	-----百万-----						
	1,075.9	1,161.4	1,226.0	1,282.4	1,374.4	1,455.0	1,494.1
国内総収入(GDI)	-----パーセント-----						
一人当たり	年間の混合成長率			基礎年	予測年		
PPP基準	2000-2010	2010-2020	2020-2030	2000	2010	2020	2030
為替レート基準	7.0	5.5	4.5	3,940	7,751	13,239	20,560
為替レート (アメリカドル)	-----元-----						
PPP基準	7.0	5.5	4.5	840	1,652	2,823	4,383
為替レート基準				8.28	8.28	8.28	8.28
PPP基準				32,623	64,175	109,620	170,236
為替レート基準				6,955	13,682	23,371	36,294

参考資料: 基礎年のPPP及び為替レート基準はWWW.rieti.go.jp/en/China/02080901.htmlから
人口はFAOデータ統計から

表7. 在庫品の一頭当たりの生産量、中国、強い経済発展力 1984年度-86年度から2030年度

種類	年						
	1984-1986	1989-1991	1994-1996	AVG 99-2001	2010	2020	2030
	-----在庫品の一頭当たりのキログラム-----						
羊	3	5	8	11	11	12	13
ヤギ	5	5	6	9	9	9	10
牛	6	15	31	47	61	77	87
水牛	6	8	12	16	16	18	19
豚	54	67	81	95	103	130	145
家禽	1	2	2	3	4	6	7

参考資料:過去の歴史資料はFAOデータ統計により、予測はシンプソンのモデル研究結果による。

表8. 中国の大型動物と小型反芻動物の在庫品及び予測、強い経済発展力

種類	年						
	1984-1986	1989-1991	1994-1996	AVG 99-2001	2010	2020	2030
	-----1,000頭-----						
牛類以外の労働用動物							
ロバ	9,942	11,128	10,853	9,906	7,466	4,021	1,151
キヤメル	542	470	360	330	242	197	157
馬	10,956	10,338	10,025	8,889	6,236	5,095	4,382
ラバ	4,785	5,417	5,480	4,647	2,822	1,876	1,017
合計、牛類以外	26,225	27,353	26,718	23,772	16,765	11,190	6,708
牛							
乳牛	1,776	3,037	4,241	5,308	5,374	5,364	5,355
労働用/肉食用	41,563	54,835	68,803	98,869	117,813	116,759	123,455
牛合計	43,339	57,872	73,044	104,177	123,187	122,123	128,810
水牛	19,571	21,412	23,030	22,681	19,704	14,530	6,732
牛と水牛	62,910	79,284	96,074	126,858	142,891	136,654	135,542
合計、大型動物	89,135	106,637	122,792	150,630	159,657	147,844	142,250
羊	96,108	112,299	118,919	130,539	146,135	151,942	147,592
ヤギ	64,521	95,615	126,431	149,245	166,649	170,121	168,669
小型反芻動物, 合計	160,629	207,914	245,350	279,784	312,784	322,064	316,261

参考資料:過去の歴史資料はFAOデータ統計により、予測はシンプソンのモデル研究結果による。

表9. 新陳代謝のエネルギー及びタイプによる天然たんぱく質の需要
中国、強い経済発展力、1999年度-2001年年度から2030年度 (1)

アイテム	平均99-2001	2010年度	2020年度	2030年度
<u>新陳代謝のエネルギー</u>				
-----百万Mcal-----				
副産物	110,684	135,808	164,850	195,403
従来ではない	441,711	528,720	524,847	516,587
草原	156,511	167,712	171,153	174,435
主要の農作物(2)	503,031	685,080	896,117	1,080,700
合計	1,211,936	1,517,321	1,756,966	1,967,125
-----パーセント-----				
副産物	9	9	9	10
従来ではない	36	35	30	26
草原	13	11	10	9
主要の農作物(2)	42	45	51	55
合計	100	100	100	100
<u>天然たんぱく質</u>				
-----1,000トン-----				
副産物	13,026	16,346	20,177	23,771
従来ではない	13,641	17,247	17,761	18,399
草原	5,529	5,931	6,120	6,277
主要の農作物(2)	20,764	25,051	29,914	34,702
合計	52,961	64,576	73,972	83,150
-----パーセント-----				
副産物	25	25	27	29
従来ではない	26	27	24	22
草原	10	9	8	8
主要の農作物(2)	39	39	40	42
合計	100	100	100	100

参考資料: シンプソンのモデル研究結果

- (1) 実際のMEはもっと高いが、報告飼料には屑飼料、水草、種類なし飼料などの非公開の数字及び統計の誤差が存在するため精確の計算はできない。
(2) サイレージ飼料を含む

表10. 中国の作物残留物とサイレージ産品及び加工品合計
中国、強い経済発展力、2000年度と2010年度

アイテム	1999年度-200	2010年度	2020年度	2030年度	1999年度-200	2010年度	2020年度	2030年度
	-----1,000トン-----				-----パーセント-----			
残留物とサイレージの産品								
藤類	130,113	157,218	179,784	201,060	16	17	18	19
稲わら	380,303	380,550	381,106	368,439	48	41	38	36
乾草	165,887	182,669	197,798	206,022	21	20	20	20
残留物	676,303	720,437	758,688	775,521	85	79	77	75
サイレージ	119,163	197,018	231,879	261,998	15	21	23	25
合計	795,466	917,455	990,567	1,037,519	100	100	100	100
残留物とサイレージの給食及び生産総量								
藤類	30,100	41,262	45,391	50,780	9	9	9	10
稲わら	130,495	151,689	145,706	126,377	38	32	29	24
乾草	66,311	82,715	80,228	83,324	19	17	16	16
残留物	226,906	275,666	271,325	260,481	66	58	54	50
サイレージ	119,163	197,018	231,879	261,998	34	42	46	50
合計	346,069	472,684	503,204	522,479	100	100	100	100
残留物及びサイレージの産品飼料比例								
藤類	30,100	41,262	45,391	50,780	23	26	25	25
稲わら	130,495	151,689	145,706	126,377	34	40	38	34
乾草	66,311	82,715	80,228	83,324	40	45	41	40
残留物	226,906	275,666	271,325	260,481	34	38	36	34
サイレージ	119,163	197,018	231,879	261,998	100	100	100	100
合計	346,069	472,684	503,204	522,479	44	52	51	50
基準時期の飼料成長								
藤類					--	37	51	69
稲わら					--	16	12	-3
乾草					--	25	21	26
残留物					--	21	20	15
サイレージ					--	65	95	120
合計					--	37	45	51
加工された残留物及びサイレージ、 生産量に占める割合								
藤類	4,077	8,186	9,434	10,568	3	5	5	5
稲わら	64,437	80,566	83,384	84,440	17	21	22	23
乾草	33,699	46,181	59,250	71,392	20	25	30	35
残留物	102,212	134,932	152,068	166,401	15	19	20	21
サイレージ	0	0	0	0	0	0	0	0
合計	102,212	134,932	152,068	166,401	13	15	15	16
加工された残留物及びサイレージ 動物飼料に占める割合								
藤類	4,077	8,186	9,434	10,568	14	20	21	21
稲わら	64,437	80,566	83,384	84,440	49	53	57	67
乾草	33,699	46,181	59,250	71,392	51	56	74	86
残留物	102,212	134,932	152,068	166,401	45	49	56	64
サイレージ	0	0	0	0	0	0	0	0
合計	102,212	134,932	152,068	166,401	30	29	30	32

参考資料: シンプソンモデル及びTINGSHUANG、SANCHEZとPEIYU、2002年度、
また2000年度及び2010年度の大量データを参考する。

表11.大豆輸入による作物残留物の影響評価
中国、強い経済発展力、1999年度-2001年度から2030年度

アイテム	1999年度-2001	2010年度	2020年度	2030年度
一人当たりの牛肉消費量(KG)	3.9	5.5	6.5	7.5
仮設1 (基準)				
トウモロコシ飼料の生産比例				
未加工の動物飼料(パーセント)	20	20	10	5
加工された動物飼料(パーセント)	20	25	30	35
CP基準までの不足量(1000 MT)	--	2,218	5,401	6,213
付加の大豆輸入(百万MT) (1)	--	12,897	31,402	36,122
仮設2 (基準)				
トウモロコシ飼料の生産比例				
未加工の動物飼料(パーセント)	20	20	10	5
加工された動物飼料(パーセント)	20	35	50	60
CP基準までの不足量(1000 MT)	--	850	2,428	2,337
付加の大豆輸入(百万MT) (1)	--	4,939	14,117	13,590

参考資料: シンプソンのモデル研究結果

(1) 大豆あるいは等価品の生産量は、国内の天然たんばく質需要に満足するために補足される。
大豆のクラッシュ割合は40%、合成大豆のCP割合は43%である。