



座談会 編集部

## 目 次

### 座談会 世界の食料需給はどうなるのか

- 報 告 世界の食料需給 ……………古橋 元 (4)  
 司 会 服部 信司  
 出 席 者 梶井 功 堀口 健治 谷口 信和  
 神山 安雄 小林 信一 矢坂 雅充 …………… (17)

### 緊急シリーズ “放射性物質除染技術の提案④”

- 放射性セシウムの玄米への移行低減のためのカリウム施用……………加藤 直人 (34)

### 「カリフォルニア農業の今③」

- 多極化する農業経営……………堀口 健治 (40)

- 〔時評〕 農業からの退出を考える—新規就農者は安心して引退できるか … (U・T) (2)

☆表紙写真 「八方尾根のちんぐるま (稚児車)」編集部  
 「農村と都市をむすぶ」2012年9月号 (第62巻9号) 通巻731

## 農業からの退出を考える―新規就農者は安心して引退できるか―



新規就農対策についてはこれまででも本欄で取り上げられ、その重要性や問題点等の指摘がなされてきた。今回はやや視点を変えて、農業からの退出の仕組みはできているかという点を考えてみたい。新規就農対策と関連させているのは、農業への参入を促進するのはいいが、就農した農業者は、その後、安心して引退できるだろうかと思うからである。

先日、ある新規就農者から、これまでの取り組みや、現状について詳しく話を聞く機会があった。就農して六年になるが、いちご専作で、三二aの農地を借り入れてハウスを建設し、本人以外は収穫作業に一・五人のパートを雇用するだけで経営運営を行っている。三二aのいちご作は、通常は家族労働力二人以上を必要とする面積であり、それを実質一人で管理するのは容易ではない。そのため、夜中から昼過ぎまで収穫作業を行うとともに、選別作業はJAの選果場に委託することで乗り切っている。昨年度は約一七〇〇万円の売上げを上げ、また、雇用労賃も極力節約する中で、ようやく目標とする所得確保の目処がたったという。ハウスの建設にはJAから資金を借り入れたが、それもすべて繰り上げ償還した。

この事例は新規就農の実践としても興味深い点が多々あるのだが、それに加えて、調査の最後に彼が述べた、「就農した方がいいが、自分は安心して農業から退出できるだろうか。国は、新規就農を進めているが、農業を終えて止める時の対策はできているのだろうか」という言葉が印象的であった。

彼は、現在、四〇歳代前半であるが、投資をするのであれば五五歳くらいまでだろうと考えている。施設型の経営であるので、一定の投資は行わざるを得ない。その費用は事業による収入から回収していくことになるが、長期投資になるので、その残存価格がゼロになる時期と自らの引退する時期がうまく一致するとは限らない。では、引退せざるを得なくなったとき、残存する資産価値相当額を回収の上、引退できるだろうか。あるいは、うまく資産の継承、事業の継承は行えるだろうか。

家族経営として、子弟が後を継ぐことを想定すれば、複数世代に渡って資産は利用されていくであろう。資産価値がまだ残っていても、息子が事業を行う中でそこから収益を生み出すとともに、家としての生計が一つなので、引退した後の生活も保証される。家族経営における継承を前提とする限り、今問題とすることは杞憂と云えよう。

しかし、新規就農の多くは、そのような農家の継続と

いう形での農業参入ではないわけであり、新規就農者に家族型の継承を期待することは困難である。もちろん、新規就農者の子弟が農業を継いでいくケースもあるだろうが、一代限りというケースも相当数生じると思われる。そうだとすると、家族経営のように、相続で子弟に事業資産を受け渡すという方式はとれない。

農業経営には定年が無いと言われる。確かに、明確な定年時期の規定はない経営が多いかもしれない。しかし、無限に働き続けられる訳ではなく、体力の衰えなどから、いつかは引退せざるを得ない。そのような現実があるにもかかわらず、引退に当たって退職金の積み立てや退職に向けた準備ができていない経営は少なく、また、年金も必ずしも十分なものとは言えない。農地価格は下落しており、売買すら成立しない地域も多い。高齢になっても農作業をしている農業者は多い。それを生き甲斐として行うにはいいが、中には生活のために止めるに止められない農業者もいるだろう。安心して引退できない実態があるとすれば問題である。

引退する者は、これまで築いてきた事業資産を貸し付けたり売却して、そこからの賃借料や売却代金を引退後の生活保障の糧として考えるだろう。また、それが通常の事として行えるのであれば、老齢期に近づいても安心して投資を行うことができる。あるいは、別の展

開としては、新規就農から開始したとしても、その後、雇用型経営として新たな発展を図り、その中で経営者を交代し、事業資産を受け渡していくという方策も考えられよう。結局は、新規就農から引退までのライフサイクルに添って、家族経営とは違う仕組みを構築していく必要があるものであり、その道筋がある程度見えるようにしないと、新規就農も、入った方がいいが、その先が見えないということになりかねない。

農業従事者は大きく減少してきているが、高齢化により引退していくのはやむを得ない面がある。問題は、収入を得るために無理をしても農業を続けざるを得ないという状況をどう回避するかである。また、離農するに当たって、農地や施設が誰にも利用されない、あるいは、農業者がその土地で築き上げた栽培ノウハウ等が受け継がれず消失してしまうという事態が生じるとすれば問題である。

このように考えるならば、施策としても、新規就農に関わる対策（参入ルートの整備）と合わせて、例えば、第三者継承など、円滑な引退のための仕組みの構築（退出ルート）が求められるのではないか。これは、農地集積協力金といった農地貸付を促進する対策とは別の性格を持つものであり、いまや家族型ではない新たな継承の仕組みが求められているのではないだろうか。（U・T）

# 世界の食料需給

農林水産政策研究所主任研究官 古橋 元

## 1、はじめに

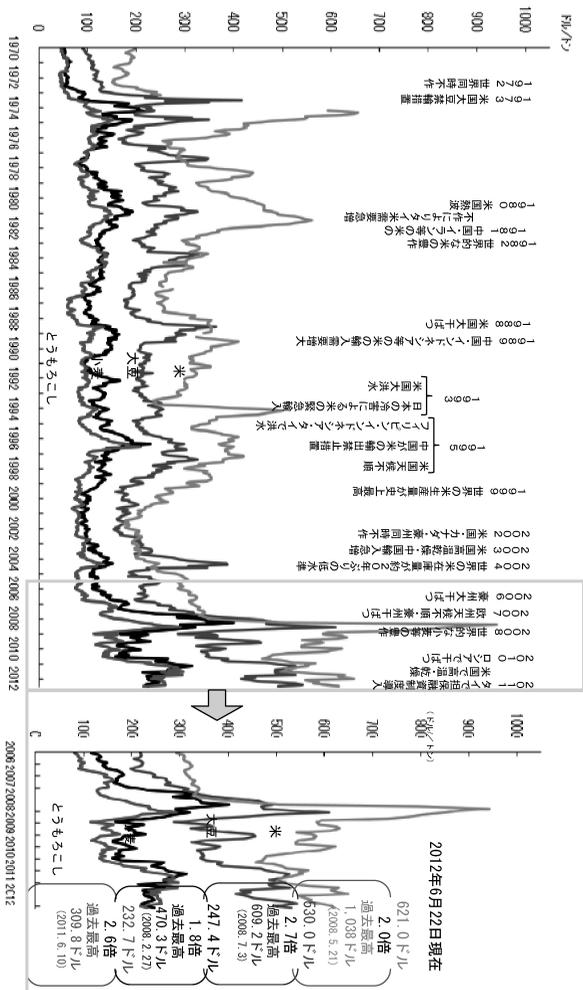
トウモロコシのシカゴ先物価格が二〇一二年五月までの緩和基調から米国中西部での乾燥によって年初来高値を付け、小麦のシカゴ先物価格がロシアの天候不良による減産見通しから年初来高値を付けた。ただ、日々の穀物市場での価格変動は、内生的な需給の動きだけでなく、天候や短期の資金フローなど外生的な要因によって変動し、様々な要因が影響を与えていると言われる。穀物輸出国での天候不良を契機に、二〇〇七―〇八年をピークとして、バイオ燃料需要の拡大期待と新興国の経済成長などにより、世界的に穀物・大豆等の市場で価格が高騰し、二〇〇八年九月の米国リーマン・ショック後の急激な世界的景気後退で、一時値を下げたものの、堅調な新興国での需要などを反映して、徐々に価格を上昇させ、穀物・大豆等の価格は現在も高値圏で推移している

### (第1図)。

本稿ではマーケットの動きの底流にある穀物・大豆および畜産物の需給について俯瞰的に、二〇〇八―一〇年の三年平均値を用いて、地域別・主要国別の需給を確認する。最初に、穀物市場で一般に注目される新興国のBRICs（ブラジル、ロシア、インド、中国）についての純貿易量をみると、USDA PS&Dの統計によれば、誌面上でデータの記載は割愛するが、小麦については、ロシアは二〇一〇年に小麦・大麦等の輸出禁止措置を実施したものの、二〇〇〇年代に入って基本的に純輸出国となり、一方、穀物輸出国として台頭しているブラジルは一九九〇年代から三〇〇万トンを超える小麦の純輸入国となっている。中国、インドの二〇〇〇年代後半は需給がバランスしており、純輸入量を急拡大させているということはない。

またBRICsのトウモロコシの純貿易量について、

第1図 主要穀物及び大豆の国際価格



注：小麦、とうもろこし、大豆は、各月ともシカゴ商品取引所の第1金曜日の期近価格である。

米は、タイ国家貿易取引委員会公表による各月第1水曜日のタイうるち精米100% 2等のFOB価格

注1：各月第1金曜日（米は第1水曜日）に加え、直近の最終金曜日（米は最終水曜日の価格）を記載。

注2：過去最高価格については、米はタイ国家貿易取引委員会公表した価格の最高価格、米以外はシカゴ商品取引所の全ての取引日における最高価格。

注3：図中の倍率は2006年秋頃と比較した直近の価格水準。

出所：農林水産省食料安全保障課

ブラジルは二〇〇〇年代後半に四〇〇万トン以上の純輸出量となり、インドも二〇〇〇万トン程度の純輸出国となっている。一方、ロシアはほぼ需給がバランスしており、中国は二〇〇八年まで純輸出国となっていたが、二〇一〇年前後に純輸入国となっている。今後、中長期的には中国のトウモロコシの輸入量の増加が懸念されるが、一

九九〇年代後半から二〇〇八年までは純輸出国であったことは明記しなければならない。コメ（精米ベース）について、ブラジル、ロシアは基本的に純輸入国であるが、多くても五〇万トンも越えない程度の純輸入量に留まり、規模は小さい。一方、インドはアジアの途上国、アフリカへのコメの輸出国として重要な位置にあり、二〇

〇一年には六〇〇万トンを超える純輸出量となり、一九九〇年代から少ないときでも二〇〇万トンを超える純輸出量となっている。また、中国は二〇〇〇年代に純輸出量が減ったものの若干の純輸出国であり、需給がバランスしている。

このように、高い経済成長を背景として、穀物等の需要が伸びている新興国のBRICsであるが、純輸入国が純輸出国であるかは、品目によってまちまちである。一概にBRICsが穀物輸入国というイメージではなく、穀物輸出国であるブラジルが小麦の純輸入国であり、インドがコメの輸出国であり、二〇〇八年まで中国がトウモロコシの純輸出国であったことなど、新興国の需要拡大といっても品目ごとにかつ国ごとに需給量および貿易量を観ていく必要がある。

## 2、穀物・大豆および畜産物の需給

穀物・大豆および畜産物の需給について本章では、二〇〇八―一〇年の三年平均値を用いて（以下、二〇〇八―一〇年と表記する）、現時点における地域別・主要国別の需給を俯瞰的に確認する。二〇〇八―一〇年の三年の平均値を用いるのは、各年における需給の急激な変動を平準化して、各年の変動を少なくして需給の動向を把握しやすくするためである。また便宜的に、地域別・主要

第1表 世界の食料需給見通しにおける国・地域分類

地域区分	小分類（国名・地域名）
北米	米国、カナダ
中南米	アルゼンチン、ブラジル、メキシコ、その他中南米
オセアニア	豪州、ニュージーランド
アジア	日本、中国、韓国、タイ、ベトナム、インド、インドネシア、パキスタン、 Bangladesh、マレーシア、フィリピン、台湾、その他アジア
中東	中東
欧州	EU (27ヶ国)、ロシア、ウクライナ、その他ヨーロッパ
アフリカ	南アフリカ共和国、ナイジェリア、北アフリカ、その他アフリカ
その他世界	その他世界
合計	31ヶ国・地域

出所：農林水産政策研究所「2021年における世界の食料需給見通し」

国別の需給を比べるため、農林水産政策研究所が公表した「二〇二一年における世界の食料需給見通し」における地域分類（第1表）を利用し、需給量の比較をより分かりやすくするために地域別および主要国別の穀物・畜産物等における純貿易量（純輸出量および純輸入量）に

第2表 小麦需給量の現状と見通し（百万トン）

	生産量		消費量		純輸出(入)量	
	2008-10年	2021年	2008-10年	2021年	2008-10年	2021年
世界合計	671.8	799.0	650.6	800.0	0.0	0.0
北米	89.0	98.8	40.0	44.3	43.4	54.6
中南米	26.2	31.9	35.2	43.6	-9.1	-11.7
オセアニア	23.4	33.6	8.0	9.5	15.3	24.2
アジア	248.2	301.0	269.6	336.1	-31.8	-34.6
中東	36.3	45.2	53.9	70.2	-18.7	-24.9
欧州	225.7	257.5	184.6	215.8	38.4	41.9
アフリカ	22.9	31.0	59.0	80.2	-37.2	-49.1
(参考)						
米国	62.8	68.4	32.1	34.5	25.7	34.1
中国	114.3	120.1	107.4	118.0	-0.1	2.4
インド	80.0	107.6	77.2	107.3	-0.1	0.4
EU	141.8	157.1	125.0	152.4	17.1	4.8
ロシア	55.7	69.2	39.7	43.0	13.5	26.2
ウクライナ	21.2	23.3	11.9	12.2	8.6	11.2

出所：農林水産政策研究所「2021年における世界の食料需給見通し」

注：純輸出量の正の値は純輸出を表し、負の値は純輸入を示す。各表の生産量、総消費量、純輸出量は四捨五入しているため、世界合計と地域の合計に差が生じる場合がある。

ついて確認する。第1表における国・地域分類は、世界全体を対象範囲として、地理的基準により八地域に区分し、さらに小分類として三ヶ国・地域に分けている。ちなみに、欧州はEUだけでなく旧ソ連圏の東欧が含まれ、旧ソ連圏の中央アジアはアジアに分類され、アフリカはサブサハラ・アフリカと北アフリカを含んでいる。

### (1) 主要穀物および大豆の需給

小麦の二〇〇八―一〇年における地域別の純貿易量(第2表)は、純輸出地域は北米と欧州が中心となり、それぞれ四、三四〇万トン、三、八四〇万トンの純輸出量で、アジア、中東、アフリカの純輸入量を賄う構造が見え、それぞれの純輸入量は三、一八〇万トン、一、八七〇万トン、三、七二〇万トンとなっている。オセアニアはオーストラリアがあり、一、五三〇万トンの純輸出量となる。二〇〇八―一〇年における小麦の主要国別の純貿易量(第2表)は、純輸出国が米国、EU、ロシア、ウクライナとなり、ロシアとウクライナの合計が二、二一〇万トンの純輸出量でEUの一、七一〇万トンを超えている。現時点で米国の二、五七〇万トンに次ぐ規模となっている。アジアの新興国である中国とインドに関しては純輸入量が一〇万トンとなり、ほぼ需給がバランスしている。ちなみに、生産量と消費量の差が純貿易量と

第3表 トウモロコシ需給量の現状と見通し（百万トン）

	生産量		消費量		純輸出(入)量	
	2008-10年	2021年	2008-10年	2021年	2008-10年	2021年
世界合計	810.8	1023.9	813.9	1025.7	0.0	0.0
北米	329.2	414.3	288.7	357.0	47.0	57.9
中南米	109.8	157.2	110.0	145.6	2.7	11.9
オセアニア	0.5	0.7	0.5	0.6	0.0	0.1
アジア	219.3	264.6	247.6	307.6	-33.1	-42.3
中東	6.2	8.5	16.6	21.0	-10.3	-12.5
欧州	86.3	103.3	81.6	100.8	4.4	2.6
アフリカ	59.5	75.3	68.9	93.1	-10.7	-17.7
(参考)						
米国	318.6	401.5	277.0	342.9	47.9	59.2
中国	165.6	197.6	161.4	201.6	-0.8	-3.5
EU	58.4	69.9	61.2	77.4	-3.0	-7.4
アルゼンチン	20.1	30.2	6.7	8.2	13.8	22.0
ブラジル	54.0	79.9	47.1	70.9	8.2	9.2

出所：第2表と同様

一致しないのは在庫量があるからである。

次に、二〇〇八―一〇年におけるトウモロコシの地域別の純貿易量(第3表)は、小麦より地域的な偏りがあり、純輸出地域はほぼ北米に限られて四、七〇〇万トンの純輸出量で、中南米、欧州がそれぞれ二七〇万トン、四四〇万トンの純輸出量となる程度である。一方、純輸入地域はアジアが最も多く三、三一〇万トンとなり、中東、アフリカがそれぞれ一、〇三〇万トン、一、〇七〇万トンの純輸入量となっている。このため、北米からの輸出が重要になり、北米から主にアジアへのトウモロコシ貿易の流れが存在する。二〇〇八―一〇年におけるトウモロコシの主要国別の純貿易量(第3表)は、純輸出国が米国、アルゼンチン、ブラジルとなり、それぞれ四、七九〇万トン、一、三八〇万トン、八二〇万トンの純輸出量となり、アジアのトウモロコシ輸入を賄っている。米国のトウモロコシ輸出は当然ながら重要だが、南米のブラジル、とりわけアルゼンチンのトウモロコシ輸出が今後、注目されるだろう。二〇〇八―一〇年における中国の純輸入量は八〇万トンに留まり、ほぼ需給がバランスしているが、今後の飼料需要の増加によって輸入量が増加することが予測される。

コメ(精米ベース)の二〇〇八―一〇年における地域別の純貿易量(第4表)は、小麦やトウモロコシと違い、

第4表 コメ（精米ベース）需給量の現状と見通し（百万トン）

	生産量		消費量		純輸出(入)量	
	2008-10年	2021年	2008-10年	2021年	2008-10年	2021年
世界合計	445.9	525.1	440.2	525.5	0.1	0.0
北米	7.1	8.5	4.5	5.2	2.4	3.3
中南米	18.0	22.4	18.7	23.2	-0.9	-0.8
オセアニア	0.3	0.3	0.4	0.4	-0.1	-0.1
アジア	400.8	468.6	380.8	448.7	14.4	20.3
中東	2.0	2.4	8.0	10.2	-5.7	-7.8
欧州	2.5	3.1	3.9	4.3	-1.4	-1.1
アフリカ	15.3	19.8	23.7	33.3	-8.3	-13.5
(参考)						
中国	136.0	141.1	134.1	137.5	0.2	3.8
タイ	20.1	23.2	10.1	11.4	8.9	11.8
ベトナム	25.1	32.9	19.2	24.0	5.9	8.9
インドネシア	37.2	45.6	38.1	47.8	-1.1	-2.1
インド	94.3	121.1	89.3	119.3	2.1	1.8
バングラデシュ	31.6	40.9	32.2	42.2	-0.8	-1.3

出所：第2表と同様

生産量、消費量ともにアジア地域に集中し、アジアの需給量が突出している。純輸出地域はほぼアジアに限られて一、四四〇万トンの純輸出量で、他は北米で二四〇万トンの純輸出量となる程度である。一方、純輸入地域はほぼ中東とアフリカに限られ、それぞれ五七〇万トン、八三〇万トンの純輸入量となっている。このため、アジアから中東、アフリカへのコメ貿易の流れが存在する。二〇〇八―一〇年におけるコメ（精米ベース）の主要国別の純貿易量（第4表）は、純輸出国がタイ、ベトナム、インドとなり、それぞれ八九〇万トン、五九〇万トン、二一〇万トンの純輸出量となり、アジアでは一一〇万トンのインドネシア、八〇万トンのバングラデシュ等の純輸入国があるものの、世界的には中東、アフリカへのコメ輸入の流れが中心となる。アジアの新興国では一人あたり消費量がピークに達した国が多く、人口の増加に伴う消費量の増加はあるものの、一人あたりの消費量の急激な増加はアジアでは見受けられなくなっている。

大豆の二〇〇八―一〇年における地域別の純貿易量（第5表）は、トウモロコシと同様に地域的な偏りがあり、純輸出地域は米国と中南米に限られ、それぞれ四、〇六〇万トン、三、九九〇万トンの純輸出量となる。一方、純輸入地域はアジアが突出して多く六、〇八〇万ト

第5表 大豆需給量の現状と見通し（百万トン）

	生産量		消費量		純輸出(入)量	
	2008-10年	2021年	2008-10年	2021年	2008-10年	2021年
世界合計	245.5	323.5	240.7	324.0	0.0	0.0
北米	91.3	117.0	50.8	76.3	40.6	40.7
中南米	122.5	167.7	81.7	109.6	39.9	58.4
オセアニア	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0
アジア	26.6	32.6	83.4	105.1	-60.8	-72.5
中東	0.3	0.3	3.6	3.5	-3.3	-3.1
欧州	3.5	4.4	18.1	26.1	-14.5	-21.8
アフリカ	1.3	1.5	3.1	3.3	-1.8	-1.8
(参考)						
米国	87.6	112.9	49.0	74.1	38.6	38.8
中国	15.2	18.8	60.4	78.1	-49.0	-59.2
インド	9.5	11.3	9.3	11.1	0.0	0.2
EU	0.9	1.0	14.4	22.3	-13.5	-21.3
アルゼンチン	45.3	63.4	36.3	37.5	8.6	26.1
ブラジル	67.1	90.9	36.9	60.9	29.7	30.1

出所：第2表と同様

ンの純輸入量となり、次いで欧州の一、四五〇万トンとなる。このため、主に北米と中南米からのアジアに輸出する貿易構造が存在している。二〇〇八―一〇年における大豆の主要国別の純貿易量（第5表）で観ると、純輸出国が米国、ブラジル、アルゼンチンでそれぞれ三、八六〇万トン、二、九七〇万トン、八六〇万トンの純輸出量となり、反対に純輸入国は中国、EUでそれぞれ四、九〇〇万トン、一、三五〇万トンの純輸入量となる。主要国別の純貿易量から、地域的な偏在化だけでなく、輸出国と輸入国が一部の国に偏り、より偏在化していることが分かる。トウモロコシだけでなく、大豆においても南米のブラジルとアルゼンチンの重要性が高まっている。ちなみに、二〇〇八―一〇年におけるインドの需給はバランスしており、純輸入国となっていない。

## （2）主要畜産物の需給

主要畜産物における地域別および主要国別の純貿易量（純輸出量および純輸入量）について確認する。牛肉の二〇〇八―一〇年における地域別の純貿易量（第6表）は、中南米、オセアニアが純輸出地域で、それぞれ二一〇万トン、一九〇万トンの純輸出量となる。一方、需給がバランスする北米を除いて、純輸入地域はその他のすべての地域であり、アジアが一四〇万トン、欧州が一四

第6表 牛肉需給量の現状と見通し（百万トン）

	生産量		消費量		純輸出(入)量	
	2008-10年	2021年	2008-10年	2021年	2008-10年	2021年
世界合計	59.4	73.5	59.4	73.5	0.0	0.0
北米	13.3	16.0	13.4	14.5	-0.1	1.5
中南米	16.8	20.8	14.7	18.7	2.1	2.1
オセアニア	2.8	3.4	0.9	1.0	1.9	2.4
アジア	13.3	17.4	14.6	21.1	-1.4	-3.7
中東	1.1	1.3	1.8	2.6	-0.7	-1.4
欧州	10.4	12.6	11.8	12.4	-1.4	0.2
アフリカ	1.7	2.0	2.2	3.1	-0.5	-1.1
(参考)						
米国	12.0	14.4	12.3	13.4	-0.3	1.0
中国	5.8	8.0	5.8	8.8	0.0	-0.9
EU	8.0	9.7	8.3	8.5	-0.3	1.2
アルゼンチン	3.0	3.9	2.6	2.9	0.5	0.9
ブラジル	9.0	11.7	7.4	9.8	1.6	1.9

出所：第2表と同様

○万トンの純輸入量となり、アフリカは北アフリカの需要が中心となり五〇万トンとなっている。このため、中南米だけでなく、規模の小さいオセアニアが牛肉輸出として重要な地域となることが分かる。二〇〇八―一〇年における牛肉の主要国別の純貿易量(第6表)で観ると、純輸出国がブラジル、アルゼンチンでそれぞれ一六〇万トン、五〇万トンの純輸出量となり、反対に米国、EUがともに三〇万トンの純輸入量となっている。中南米地域の重要性というより、より厳密に言えば、ブラジル、アルゼンチンの輸出国としての重要性が増している(表には載っていないがオセアニアの構成国であるオーストラリアも同様である)。ちなみに、二〇〇八―一〇年における中国の需給はバランスしており、純輸入国となっていない。

二〇〇八―一〇年における豚肉の地域別の純貿易量(第7表)は、牛肉と違い、生産量、消費量ともにアジア地域に集中する畜産品目であり、アジアの需給量が突出している。地域的な豚肉の貿易は偏在化し、東欧やロシアを含む欧州がほぼ需給をバランスさせており、ほぼ北米からアジアへの流れとなっている。そのため、北米が二五〇万トンの純輸出量となる一方、アジアが二五〇万トンの純輸入量となっている。二〇〇八―一〇年における豚肉の主要国別の純貿易量(第7表)で観ると、純

第7表 豚肉需給量の現状と見通し（百万トン）

	生産量		消費量		純輸出(入)量	
	2008-10年	2021年	2008-10年	2021年	2008-10年	2021年
世界合計	101.8	126.7	101.9	126.7	0.0	0.0
北米	12.2	15.0	9.7	10.1	2.5	4.9
中南米	5.9	7.9	5.9	7.6	0.0	0.3
オセアニア	0.4	0.4	0.6	0.7	-0.2	-0.3
アジア	56.7	73.7	59.1	79.4	-2.5	-5.7
中東	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
欧州	26.2	29.2	26.0	28.1	0.2	1.1
アフリカ	0.4	0.6	0.6	0.9	-0.1	-0.3
(参考)						
米国	10.4	12.1	8.8	9.3	1.6	2.8
カナダ	1.8	2.9	0.8	0.9	0.9	2.1
中国	48.7	63.9	48.9	66.6	-0.2	-2.7
EU	22.7	25.1	21.1	22.5	1.6	2.6
ブラジル	3.1	4.3	2.5	3.2	0.7	1.1

出所：第2表と同様

第8表 豚肉需給量の現状と見通し（百万トン）

	生産量		消費量		純輸出(入)量	
	2008-10年	2021年	2008-10年	2021年	2008-10年	2021年
世界合計	76.6	103.3	76.6	103.3	0.0	0.0
北米	17.4	20.8	14.3	15.9	3.1	4.9
中南米	18.3	26.4	16.1	20.0	2.2	6.5
オセアニア	0.9	1.3	0.9	1.0	0.0	0.2
アジア	22.9	32.5	24.5	39.0	-1.6	-6.4
中東	2.6	3.8	4.4	6.9	-1.8	-3.1
欧州	11.5	14.2	12.7	14.7	-1.2	-0.5
アフリカ	3.0	4.4	3.8	5.9	-0.8	-1.5
(参考)						
米国	16.4	19.7	13.3	14.8	3.1	4.9
中国	12.2	17.8	12.2	19.8	-0.1	-2.1
EU	8.8	10.7	8.7	9.7	0.1	1.0
ブラジル	11.5	17.5	8.3	11.2	3.1	6.3
メキシコ	2.8	3.9	3.3	3.6	-0.5	0.3

出所：第2表と同様

輸出国が米国、カナダ、EU、ブラジルでそれぞれ一六〇万トン、九〇万トン、一六〇万トン、七〇万トンの純輸出量となっている。アジアへの流れがある中で、中国は需給をバランスさせており、純輸入国となっていない。

鶏肉の二〇〇八―一〇年における地域別の純貿易量（第8表）は、北米、中南米が純輸出地域で、それぞれ三一〇万トン、二二〇万トンの純輸出量となる。一方、需給がバランスするオセアニアを除いて、世界的にも需給が増加している鶏肉の純輸入地域はその他のすべての地域となり、アジアが一六〇万トン、中東が一八〇万トン、欧州が一二〇万トン、北アフリカを中心にアフリカが八〇万トンの純輸入量となっている。二〇〇八―一〇年における鶏肉の主要国別の純貿易量（第8表）で観ると、純輸出国が米国、ブラジルとともに三一〇万トンの純輸出量となり、北米および中南米地域における純輸出量はほぼ米国、ブラジルで占められていることが分かる。鶏肉の純輸出国についても米国とブラジルなどに偏在化している現状が見えてくる。ちなみに、二〇〇八―一〇年における中国の需給はバランスしており、現時点では純輸入国となっていない。

### 3、2021年における世界の食料需給見通し

農林水産政策研究所は、世界の食料需給に関する定量的予測分析として二〇〇八年度から、「世界食料需給モデル」を開発し、継続的に改良を行い、二〇一一年度も二〇二一年における世界の食料需給見通し」を公表した。

「世界食料需給モデル」は、予測目標年までの人口・経済成長等について一定の前提条件を設定した上で、目標年までの各年において価格（国際価格および国内・域内価格）を媒介としてモデルの対象品目の供給量と需要量を、モデルの対象国・地域すべてを積み上げて、世界全体で均衡させて予測する大規模連立方程式体系の需給均衡モデルである（第2図参照）。「世界食料需給モデル」は、大賀圭治氏が開発したIFPSIMモデルに加えて、大賀氏および古橋元がFAO（国連食糧農業機関）プロジェクト「Food and Agriculture Market Projection Model Development」において開発したASEANモデルをベースに、農林水産政策研究所で開発・改良し、近年の変容する世界の農産物市場の実情を踏まえ、主要国等の食料需給に関する方程式・パラメータ等の改良を行ったものである。

同見通しの国際価格については、トウモロコシの伸び率は、アジア・アフリカ等で総人口の伸びは逓減しているものの増加し、新興経済国における畜産物消費の拡大を背景とした飼料用需要の増加に加え、バイオエタノール



原料用需要の漸増の影響もあり、価格高騰前の二〇〇六年当時に比べて若干高い水準で推移し、二〇二一年は実質価格で基準年に対して一〇・四パーセント上昇する見通しとなっている（第3図参照）。小麦、コメの国際価格も実質価格で横ばいに近い傾向で推移し、二〇二一年は実質価格で基準年に対してそれぞれ四・七%、一・九%上昇する見通しである。

大豆の国際価格は、主要輸入国である中国等の新興経済国における食料消費の質の変化に伴う油脂消費の拡大とともに、バイオディーゼル原料用大豆油需要の漸増の影響もあり、国際価格は小麦・コメを上回って推移し、二〇二一年は実質価格で基準年に対して、八・六%上昇する見通しとなっている。

本章では誌面の都合上、トウモロコシ（第3表）の見通しのみ説明する（第2表から第8表までに二〇二一年の主要穀物・大豆および畜産物の需給見通しを載せている）。トウモロコシの現状（二〇〇八―一〇年）については前章に記したが、二〇二一年におけるアジア、アフリカ、中東の飼料用需要等の消費量が生産量の増加を上回り、純輸入量が増加すると予測され、それぞれ四、二三〇万トン、一、二五〇万トン、一、七七〇万トンに達する。欧州地域はやや減少するものの旧ソ連圏を中心に純輸出を継続する見通しである。北米では、二〇二一年に

米国におけるトウモロコシ由来のエタノール需要量が、再生可能燃料基準（RFS2）の義務目標となっていることから増加し、トウモロコシの総消費量は増加するものの伸びは逡減し、トウモロコシ由来のエタノール製造時に生成される副産物のトウモロコシ蒸留粕（DDG）が畜産飼料として積極的に利用されることから、トウモロコシの飼料用需要を緩和する効果を生んでいる。米国は総需要量を総生産量の増加分が上回り、純輸出量は二〇二一年に五、九二〇万トンまで増加する。中南米では、ブラジル、アルゼンチンを中心に、飼料用需要を中心とした消費量が増加するものの純輸出量は拡大する見通しとなり、二〇二一年にブラジル、アルゼンチンの純輸出量はそれぞれ九二〇万トン、二、二〇〇万トンに増加する。一方、アジアの純輸入量は二〇二一年にさらに拡大する見通しとなるが、一般に懸念されがちな中国のトウモロコシ純輸入量は三五〇万トン程度に留まり、米国からトウモロコシだけでなく飼料用途のDDGによる輸入もあり、懸念されるような急増は二〇二一年においても生じていない。

#### 4、小活

世界における現在の食料需給および将来の見通しから、新興経済国などの需要を賄うためには、米国だけで

なく、南米のブラジル・アルゼンチンの輸出国としての重要性が急速に増していることが分かる。将来において、穀物等の輸出地域の偏在化だけでなく、輸出国の偏在化も同時に生じていることを認識する必要がある。現状における穀物および大豆、畜産物の純輸地域と純輸入地域の地域的偏在化の傾向が、二〇二一年においても引き続き拡大することが予測される。これにより、短期的な天候不良、災害、畜産の疾病等の不測の事態が遭った場合、地域的な偏在化の構図が存在しているために、不確実性は増すと考えられる。ただし、中期的には、米国、ブラジル、アルゼンチン等の純輸出国の供給量の増加に問題はなく、アジア、アフリカ等における需要の拡大、純輸入量の拡大についても、問題はないと考えられる。

「世界食料需給モデル」による見通しは、平年並みの天候と、現状の農業政策や技術変化率等が継続することを前提としている。また、現在の状況が継続した場合の政策的なインプリケーションを含まない自然体としてのベースライン試算であるとともに、アジア地域が食料輸入地域であり、日本も食料の輸入国という立場から、世界の食料需給の実態を反映させることを目的としている。そのため、他の機関による食料需給見通しもある中で、日本発の中期食料需給見通しを示すことに意義が

あると考えている。

主要参考文献・資料

農林水産政策研究所「二〇二一年における世界の食料需給見通し」二〇二二年二月。

米国農務省 P S & D (Production, Supply and Distribution) Online<sup>1</sup> 二〇二一年八月。

座談会

世界の食料需給はどうなるのか

**服部** どうもありがとうございます。全体を総合的に、かつある程度立ち入って話してくれて、大変ありがとうございます。

これから質疑応答、意見の交換に入っていきたい。最初、私から三つほど質問というか、聞かせてもらいたいと思います。

**今後二〇年、〇八〜一〇年の高価格状態が続く**

一つは確認なのですけれども、今後の見通しで、基準とされている価格——あれは二〇〇九年一年だけの価格ですか。

**古橋** 三年平均になります。

**服部** 二千年から二〇〇九年？ 三年というのは。

**古橋** 二〇〇八年から。



司会の服部信司氏

**服部** 二〇〇八年から二〇一〇年の三年間の平均を基準にして、二〇一一年の価格が実質的な予測でどうなるのか。結論は基本的に二〇〇八年〜一〇年の価格が実質的に続く、若干二〇%か二〇%ぐらい価格が上昇するという報告だったわけです。二〇〇八年〜一〇年は、現在もそうですが、以前に比べると価格が非常に高騰した時期だと思えます。その価格状況が基本的に続くということですね。これは確認です。現在の需給関係

が実質的には今後一〇年間ぐらい続いていくと予測されると。

**古橋** ただ、今現在、伸びはあるのですが、二、三年前の見通しでは実質価格においてもより高い見通しをしておりまして、それがより緩和されたものと我々としては考えております。二〇〇七年、二〇〇八年のころに想定されていた高い伸びから緩和された。ただ、新興国

## 座談会出席者

(2012年7月3日 於：南青山会館)

司 会／ 服部信司 (日本農業研究所客員研究員)  
報 告／ 古橋 元 (農林水産政策研究所主任研究官)

出席者／ 梶井 功 (東京農工大学名誉教授)  
堀口健治 (早稲田大学教授)  
谷口信和 (東京農業大学教授)  
神山安雄 (農政ジャーナリスト)  
小林信一 (日本大学教授)  
矢坂雅充 (東京大学准教授)

での経済成長が前提になっておりますので、今新聞を非常ににぎわしているような欧州危機において中国での経済成長が七%になるとか、実際はブレゼンの中にあつたのですけれども、九・五%程度の前提条件として中国では考えており、需要が大きなインパクトとして下がっていきますので、その前提が変わると、この伸びもさらに緩和される可能性があると考えております。

**梶井** 今の実質価格という言い方なので、これも、これは基準年の価格をベースにした見通しの価格を実質価格といっているわけですね。

**古橋** はい。

**梶井** 実質価格という言い方をやめて、見通しの価格のままでもいいのではないですか。それを何で実質価格といわなければいけぬのか。名目価格はその間の物価変動を、小麦だったらアメリカの、米だったらタイの物価変動を考慮して名目価格を出しましたという形でいっているので、実質価格という言い方は言葉の使い方としてちょっとおかしいのではないかと私は思うのです。つまり、我々が基準年をベースにして、基準年の前提条件をこのように置いて見通した価格はこれです。その見通しの価格に対してこれからの各国の物価変動を考慮すればこうなりますというのであって、ここで出している数字の性格を示す意味では、実質価格というよりも見通し価



報告する古橋元氏

の辺はどうなのですか。

**古橋** 農林水産政策研究所ではなく、過去の農水省が一〇年ほど前に、ある意味インパクトを与えるために価格が非常にぎゅうんと伸びるような見通しのシナリオを出していた時期がありまして、そことの差別化というところが若干ありまして、そこはまた違う、そういう政策的な思惑は除き、自然体な形で出していこうというところで、そういう意味で若干違和感が先生はおありかと思うのですが、前回との差別化ということを出しておりません。

**梶井** そういうあれがあるわけか。

**古橋** 一般的には若干違和感のある書き方になってしまっているのですが、前回の見通しがインパクトのあるような書き方が多かったもので、そことは違う、より自然体で、

格といったほうがいいのではないのか。この数字は白書に出ています。

白書に出たときから実質価格という言い方にはちょっと違和感をもったけれども、そ

ある程度モデルに準拠した形にしたいということで、若干違和感はあるかと思うのです。

**梶井** モデルに準拠してやれば、見通し価格と名目価格でやったほうが素直だと思う。

**古橋** ありがとうございます。

**谷口** 今の点についていいですか。つまり、これは八年から一〇年の平均だから、その平均は以前の高けるときに比べると、物価のことを考慮したとしても高いですよね。もとの高いところからみているから、その分だけ低くなるのはある意味で当たり前ですよ。

**服部** いや、それが維持されていくということは、〇八年以前に比べたらはるかに高い状態が続いていくということですね。

**谷口** そのことをもっとはっきりいったほうがいいという気がするのです。以前は低いところからうんと上がってしまっていて、その高いところを前提に議論していたら、高原状態だということですね。

**服部** そういうことです。以前に比べたら大体三倍近く上がっているわけですね。

**古橋** 実質、伸び率だけでみますと、先生のおっしゃるとおりまた上がっているというイメージはあるのだけども、もう既に高い状況にあってという話を……

**服部** 〇八年〜一〇年の高い状態が今後も続くという

ことだと思っております。それをさっき確認したのです。

**古橋** ありがとうございます。

### アメリカにおけるE15(エタノール一五%混入)への壁の程度

**服部** 次の点は、今後のアメリカのエタノールの予測になるのだけれども、おっしゃったとおりだと思います。今はエタノール一〇%混入でやっていて、すべての車が一〇%混入に関しては問題なく行われている。ところが、一五%混入になる場合には二〇〇一年以降につくられた車についてオーケーが出た。ただ、二〇〇一年以降につくられた車はアメリカで現在存在している車の約三分の二だ。三分の一は二〇〇一年以前だから、それは一五%混入には適応できないのです。そういう区別になっている。それを車の持ち主がはっきりしないまま、二〇〇一年以前につくった車に乗っている人が一五%混入をやった場合に、故障したらどうなるのか。それについての責任をだれがとるのかははっきりしていない。それはそうだと思います。

ただ、私は、やはりそれに関しては結論が出ると思うのです。車もっている人たちもそこに関しては不安があるから、なかなかE15に行くのに障壁になるのではないのかと思われているのだけれども、では、どちらが責

任をとるのか。こうこういう場合にはこうだということをはっきりさせられると思うのです。だから、その点は今はそうだけれども、それがずっと障壁に残るとは思えないのです。むしろE15を入れるような設備をガソリンスタンドがどれくらい早急につくっていくのかというところにかかるのではないのかと思います。

**古橋** 先生がおっしゃったように、今現在、訴訟が今後起こされたときにだれが責任をとるかということが大きな問題になっているのですけれども、訴訟が起こっても問題にならないようにするための法案を、超党派の議員が出して、ただ、それが通るかどうかという問題はあるので、それを推進する側のRFA (Renewable Fuels Association) のようなロビー団体が議員と組んで出したり、それが通るかどうかという問題は確かにあるのですが、いわゆる対処は先生のおっしゃるとおり今現在動きつつある状況だと思えます。

**服部** それは時間がそんなに長くかかるとは思えないのです。

### アメリカの小麦輸出増大の根拠

**服部** 三点目は、これもアメリカに関することなので、けれども、今後の予測の中に、小麦の一〇年後の輸出货量

の予測があったでしょう。あの中で、アメリカの小麦の輸出量がさらにふえる（一〇年後八四〇万トン増）とありました。トウモロコシに関しては一方で、 Etaノール使用量は一五〇億ガロンと決まっています、それ以上ふえません。他方、今までのようなトウモロコシの単収の急激な伸びがなくても、それなりに単収は伸びていくと思います。だから、トウモロコシに関してさらに輸出余力が出るということはわからなくはないのだけれども、アメリカの小麦の輸出がさらにふえるのはどうなのでしょう。トウモロコシ、大豆の面積がふえれば、小麦が面積的に一番圧迫されるのです。今まで小麦は一年置きにつくるといふ休閑方式を抑え、休閑面積を減らして作付を増やすということをやっているとやってきたのだけれども、休閑面積自体が減ってしまってきたから、面積的に伸ばすのは難しいと思います。

もう一つは、トウモロコシ、大豆、特に大豆がふえてくれば、小麦面積が圧迫される傾向が続くと思うのです。だから、今の輸出水準を維持するのはいろいろ努力をすれば可能だと思ふけれども、なおかつさらに八四〇万トンも増えることが見通せることが疑問に残るのです。これをどう考えておられるのか。

**古橋** これは、収穫面積がモデルの中で減少しております。

**服部** では、単収の上昇ですか。

**古橋** 単収が若干伸びるという見通しになってはいるのですが、やはり先生のおっしゃるとおり、収穫面積においてはトウモロコシ、大豆の影響で減っていく見通しになっております。こちらの生産量が六、二八〇万トンから一〇年後に六、八四〇万トンということ、五七〇万トンがほぼ単収だけで伸びたということで、これがリーズナブルかどうかというのは、先生のおっしゃるとおり、現場のレベルでみると若干増えている部分が大きいかなというのがあります。それをより修正したのですが、過去のトレンドのままいくとちょっと生産がふえていたので、これは再推計しなければいけないということで、この段階で落ちついたということで、さらに新しいデータが出てくれば、単収がより落ちてくるという状況が統計データから出てくるかと思ひます。

**服部** 小麦に関してはGMO（遺伝子組替え品種）を使うのは非常に難しいと思うのです。GMO品種を使いたいという思いは業界の中にはあるのだけれども、それは容易にはいかないと思う。だから、簡単に大豆とかトウモロコシ、特にトウモロコシのような単収の伸びを想定することは難しいような気がするのです。

小麦に関しては、ロシアとかウクライナとか、そこで単収安定化の努力をすれば、はるかに伸びがあると思う

から、そこで伸びるといふことはわかるのです。

### 何故、乳製品価格は大幅上昇予測なのか

**服部** 最後の質問です。畜産のことなのだけれども、今後の予測の中に、チーズとバターの価格が非常に上がるとありました。これは中国などの輸入がふえて上がるということなのですか。

**古橋** これは非常に答えにくい質問というか、乳製品のセクターはまだまだ脆弱なところがありまして、データとしては、中国のデータがバターとチーズに関してU S D Aのデータにないのです。中国の脱脂粉乳とか全脂粉乳に関してはデータがあるので、中国要因はあるのですけれども、中国以外での需要もアジアで伸びていくのがこのモデルで見通しとしてあります。

**服部** アジアにおいて乳製品の需要が今後かなり急激に伸びていくと。

**古橋** 特にアジアで乳製品は一人当たりになると一キロにも満たない非常に少ないレベルになりますので、それが〇・五キロから一キロになったというだけで非常に伸びていくという見通しになってしまいますので、その影響が出てくるのだと思います。

**服部** わかりました。どうもありがとうございます。

**古橋** ありがとうございます。

### エタノール使用についての税控除・廃止の影響

**神山** 先ほどのトウモロコシの問題なのですけれども、アメリカでブレンダークレジット（エタノールをガソリンに混入する場合に与えられる税控除…エタノールへの補助金と同じ）が期限切れになってなくなってしまうというわけです。その面では、E15にならない限りは、消費としては少なくとも横ばい状態、むしろ下がって行くのではないかという感じがしているのですけれども、どうなのでしょう。そのような政策の変化の中でこの見通しは、やはり消費の鈍化というか需要量の鈍化はかなり見込んでいるということになるのですか。

**古橋** アメリカに出張に行かせていただいたのですが、ブレンダークレジットが期限切れになる前の状況が利益が過ぎていた状況だったようなのです。普通にブレンダークレジットがなくても利益が出ていた状況に、上乗せとして優遇税制が行われていたということで、エタノール業界の中で体力の弱い企業であったり、利益率の低い企業は退出せざるを得ない状況になるかと思いますが、義務使用量、今現在においてもE10という需要が確実に見込まれている状況がありますので、ブレンダークレジットがなくなってもある程度利益を確保できる、

例えばイリノイ州でいうとマーキス・エナジーみたいな企業とか、ADMとかの傘下のエタノール工場は比較的利益が出せる状況にありますので、そういう企業がほぼ確定した需要を見込んで生産できます。そういう意味でいうと、ブレンダー・クレジットがなくなったことで価格が若干上がる可能性はありますけれども、その需要があることによって、需要が減退するということまで行くか…。

**服部** それは無いと思うのです。

**神山** そこまではいかない。

**服部** クレジットがなくなることの最大の影響はエタノールをつくる側に対する影響だと思うのです。今までそれがあったから、生産して売るほうにとっては大変メリットがあったわけです。それがその分なくなってしまう。ただ、一般的には、原油価格がバレル（一六〇㉔）八〇ドルくらいであれば、一ガロン（三・八㉔）45セントの税控除がなくてもやっていけるという話なのです。原油価格が下がったといっても今たしかバレル八〇ドルとかその辺でしょう。だから、それほどの決定的な打撃は生産する側にとってもないかと思うのです。

**古橋** 逆にいうと、先ほどいった優遇税制の失効はエタノール生産者には打撃かと思うのですが、農家においては余り影響がないみたいなのです。農家はエタノール

の使用料はE10として確保されていますので、そのための仕向けとしての生産は確実に見込まれていますので、農家はブレンダー・クレジットに関しては余り関心がないみたいで、自分たちは、どこかエタノール工場へ行こうが売れるところに行く。エタノール工場はさすがにいろいろ問題があったとしても、これだけの需要が見込まれるから問題はないという見方は農家においてはあるみたいですよ。

**神山** シカゴの価格の動きをみると、一時期小麦

の価格よりもトウモロコシの価格のほうが上に行ったのです。今ちょっと下がってきて、小麦の価格のほうがまた逆転して上に行っている。大体今の需給はそういうものがあるのかなという感じがしているのです。トウモロコシはやや頭打ち状態になりつつあるのかなと。

**服部** けれども、非常に高いです。

**神山** 高いですね。

**服部** 以前はブッシェル（二五・四kg）二ドルだったでしょう。今それが六ドル前後を動いているわけだから、大変な高水準のところなのです。

**神山** だから、やっぱりブッシェル六ドル前後というのは大変な高い価格だと思うのです。

## 中国経済・世界経済の今後の成長…エネルギー需要に大きく影響する

**古橋** マーケットに関しては、私よりも服部先生のほうがいろいろみていらっしやると思います。けれども、中国の需要がどうなるかというところで、経済的な影響が大きいのということで価格がやや下がってきているということがあるらしいのです。やはりモデル上でも前提条件としての経済成長が大きく下がりますと、その分、需要が減ってしまいますので、経済的な影響をどう勘案するか、景気が今後どう続いていくかが、マーケットも恐らくそれに大きく影響しているのですが、モデル上も大きく影響して、それで見えております。

**神山** この見通しの前提は、中国のGDP成長率は九％ということではないのですか。

**古橋** 具体的な数字は出ていないのですけれども。

**神山** 図をみると九ぐらいなのかなと。

**古橋** 二〇一一年は実質的に一〇・三％から九・五％に下がって、そこから二〇一二、二〇一三年以降が九・五％だったかと思えます。具体的な数字は割愛しますが、九％超の成長率で設定しております。この成長率は今後ずっと続いていくのかといわれると、これがなかなか難しいかなという感じはあるかと思えます。

**神山** ユーロ圏も財務危機だとか、そのようなところをみていくと、確実に下がってくるのだろうと思うのです。その中で需要予測をどのようにみるのかは、やはり難しいと思うのです。

**古橋** ちょうどリーマンショックが起きたときに、我々の見通しではないのですけれども、OECDが見通しを出したときに、やはり彼らも非常に苦慮したみたいで、経済成長がリカバリーが早く戻ったときのケースとリカバリーが遅いときのケースと、いつもでしたらそういう場合分けをした見通しを出さないので、そのときはシナリオとしてそれぞれ見通しを出したので、経済成長がどうなっていくのかがリーマンショックのときだけではなく、今後も大きなファクターとして見方が変わってくるのではないかなと思います。

**神山** ありがとうございます。

**古橋** こちらこそありがとうございます。

## 在庫は需給予測においてどう扱っているか

**矢坂** 二点ほど教えていただきたいのです。一つは在庫にかかわることです。中国が世界の穀物在庫の半分ぐらいいはもっているといわれます。そして、先ほどの説明の中では、インドも在庫の積み増しを非常に重視しているということでした。欧米の穀物在庫が減少している

なかで、中国、インドの穀物在庫が非常に大きな影響力をもってきているのだらうと思います。両国の穀物在庫は政策的に左右され、それに応じて穀物価格も大きく変化します。したがって将来の価格動向を予測するのは難しいと思うのですが、従来からの在庫保有の偏り方が変わり、在庫情報の読み方も大きく変わったと思います。それはモデルにどのようにカウントされるのかということについて教えていただきたい。

二点目は、先ほど乳製品はまだ情報が必ずしも十分ではないということについてです。例えば、ニュージーランドはこの間、中国への乳製品輸出の伸びを背景に生乳生産を随分伸ばしてきたわけですが、ニュージーランドでこのまま増産が続くわけではないといったような供給を制約する要因が組み込まれているのでしょうか。

もう一点、乳製品市場に関連して追加で教えていただきたいのですが、中央アジアのウクライナ、カザフスタン、ウズベキスタンといった国々は今までは小国でその他の国として扱われてきました。しかし、近年、乳製品でも小麦でも輸出余力を相当持ち始めていて、単純にその他大勢とはいえなくなってきました。それらの国々からの農産物輸出は、ブラジル、アルゼンチンのような南米の国と違った動きを示すのかもしれない。中央アジアの国々の特徴とかをもう少し教えていただけるとあ

りがたいのです。

**古橋** ありがとうございます。在庫に関しては、やはりモデル上では価格の影響で在庫が増減されるということがまず一つのファクターとしてありまして、その上で、各国別の在庫の価格の影響をせずに、政策的に固定しているとかという形で入れることは可能なのです。ただ、そうしてしまうと、在庫が一定になってしまひまして、マーケットに全く関係のない動きが出てきてしまいますので、今現在の状況では、モデル上は価格の影響で在庫が決まってくるという設定になっております。

ただ、おっしゃるとおり、インド、中国が短期的に大きな影響を与えておりますので、短期の影響をどう勘案していくのかというのは、外生的なショックで与えることになります。ただ、それが将来において、この時期に外生的にショックを与えられるという見通しを得るコンセンサスがなかなか難しいので、前提のところでは例えば統計に基づいて在庫の率を上げたりとか下げたりとかという形で入れております。そういう意味で、より改善しなければいけないところではあるので、今後も研究をさらに蓄積していきたいと思えます。

あと、乳製品の状況ですけれども、先ほどいった中央アジアを含めた今まで輸出国でないアジアのその他の生産国での供給の増加、またはポテンシャルの増加に関し

ては、基準年データで数字が出てきますと、それを反映させることができますので、それを今現在においても反映しているのです。ただ、一つモデルの問題点として、過去のデータがない、または過去の増加が急上昇過ぎる、例えば急激に伸び過ぎているところはそれをそのまま適用すると、その国がリーディングカントリーになって市場を支配していくみたいな形になってしまいますので、それはある程度の期間の数字が出てきてから推定を行うということにならざるを得ないので、そういう意味で乳製品はまだまだ今後も改善の必要などころでありません。

### カザフスタン等中央アジアの国はどのよう に位置付けられているのか

**矢坂** 中央アジアの国々は乳製品以外の穀物などでも潜在的な輸出余力があるという言い方がされていますが、アルゼンチンやブラジルとは位置づけが違うようにも思われます。このまま、さまざまな品目で輸出を伸ばしていくことになるのか。農産物輸出出国としての特徴づけなど、比較的情報が少ない国なので、もしご存じだったら教えていただきたいと思ったのです。

**古橋** 今現在、特にカザフスタンに関しては、小麦の輸出国として今後も予測されておりますので、そこは個

別国として検討しております。カザフスタンレベルでしたらUSDAもデータがありますので、その設定は可能なので、現在検討できる状況になっております。

ただ、やはりデータがあるかどうかというのは、OECDの人も、特にバイオ燃料のときに、理論上はこういう形でこうなっていくだろうということモデル上実現できるのですけれども、それを補完するデータがないからモデル上実現できないという話がよくありまして、そこは本当に毎回苦労して、例えば基準年のデータが二〇〇八年から一〇年までしかないのでは、そこから一番新しい数字を反映させるのはどうすればいいのかということであったり、データのあるなし、または長期のデータが中期にあるかどうかというのが非常に苦慮しておりますので、まだまだ課題ではあります。

**矢坂** かなり大きな影響力を今後持ち得るような地域だと考えてよろしいのでしょうか。

**古橋** そうですね。中央アジアのカザフスタンに関しては、中央アジアを一つにまとめてカザフスタンのシェアが大きいの、その動きがパラメーターとして反映されて、一つの国としてモデル上組み上げていないのですけれども、地域としてもカザフスタンの影響がもろに出ておりますので、その推計でも比較的反映できているかと思えます。

**ロシア・ウクライナの小麦生産―輸出拡大は何によるか**

**小林** 今の関連でちょっと確認したいのですが、ロシアとかウクライナが小麦の輸出国として台頭してきたというお話がありました。その理由として、単収が増加したためか、あるいは面積が増加したためなのかという点はいかがでしょうか。

**古橋** ロシア周辺のところもみているのですけれども、単収の増加とともに収穫面積の増加も生産に影響があったと考えているようです。

**小林** それはほかの作物からの作付転換ということですか。あるいは可耕地がふえてきているのですか。

**古橋** ソ連時代の収穫面積まで回復してきているということだと思います。

**小林** 先ほどもありましたけれども、世界全体でみた場合、この三〇年、四〇年の間で穀物生産の収量がトータルで伸びている。これは、要は農地の面積は横ばいで、単収がふえてきているのだ、これからはその辺が難しいから食糧の問題がかなりクローズアップされるのだという言い方をされてきているわけです。

先ほど、ブラジルのセラードの七、〇〇〇万ヘクタールというお話もあり、そうすると、その常識がかなり疑わしいと考えていいのかどうかというところはいかが

なのでしょうか。

**古橋** 過去のデータで、トウモロコシと小麦とコメを中心とした穀物の収穫面積は減ってきているのですが、そこに大豆を加えると逆に全体の収穫面積はふえてきているということもあるのと、やはり新興国でブラジル、ロシアに関していいますと、今後さらに拡大する余地がどこまであるかというのは専門家ともしっかり話し合わないといけないのですが、今現在においては、ロシアも収穫面積を回復することによって生産を増やしてきたということもありますので、先進国型と比較的まだポテンシャルのあるブラジル、ロシア、中央アジアで見方を変えなければいけないと考えております。

**小林** ロシアとかウクライナの可耕地は、放牧地みたいなところを耕作地に繰り入れたという話なのですか。全くの原野みたいなものがあるのですか。

**古橋** そちら辺は私も専門ではなかったので、ただ、ロシアの専門家がいますので、確認していききたいと思います。

**エタノールの副産物ⅡDDG(トウモロコシ粕)とトウモロコシ価格の関係**

**小林** もう一つなのですが、米国のトウモロコシのエタノール生産のインパクトというと、当然トウモロコシ

価格が上昇するということで、トウモロコシ生産者にとってはプラスなわけですが、畜産物の生産者にとってみれば、えき価格が上がるということでマイナスになって、あるいはアメリカの畜産物の生産コストが上がることによって競争力が落ちていくという面が一般にあると思うのです。

ただ、副産物のDDGの品質がかなり安定化してきて、トウモロコシに対する代替性が上がっていると、DDG自体は副産物でかなり安く供給されるという面がある。その辺との絡みというのでしょうか、トウモロコシ価格は安くはないけれども、副産物によって畜産物がかかり安く生産される余地があると考えるべきなのか、その辺は畜産物の競争力という面でいうと、どのように考えたらいいのでしょうか。

**古橋** モデル上でもDDGによる飼料需要の増加によってトウモロコシの価格が緩和しているということも出ておりまして、DDGを入れる前の見通しですと、具体的な数字は忘れたのですが、確実に数%価格が下がって、DDGの影響によってトウモロコシ価格が下がりましたので、そういう意味でいうと、非常に影響はあると思います。

ただ、DDG価格が上がればDDGの生産が上がるという構造にないために、完全にエタノールに依存したも

のようになるために、エタノールによって出てきた副産物が余っているか逼迫しているかによって畜産物の飼料価格に与える影響が全く変わってくるかと思えます。そこら辺を全体のパイが、エタノール生産が多過ぎてDDGが増え過ぎて、より価格の安いDDGが供給されるのか、それとも、エタノール生産が大きいけれども、DDGの需要が多過ぎて価格が上がって、高い価格でDDGが取り扱われることによって畜産価格にも高い影響を与えてしまうということも出てくるので、どちらになるかはマーケットの大きさ次第になるかと思えます。DDGが自立的に価格が上昇して生産がふえていくという関係にはないので。

**小林** もちろん副産物ですから。どのくらいアメリカ国内でDDGを使い切れるかという技術的な問題もあるとは思っています。今かなり飽和というのは少なくとも使い切れていないということであると思うのです。

**古橋** そうです。今現在はおっしゃるとおり飽和状態なので、何とか外に出したいということでアジアに向けて。

**小林** その余地はあるのではないかと思います。使い方というか、DDG自体の代替性をもっと高めていく技術的なブレイクスルーみたいなものはどうなのでしょうか。

**古橋** 私も成分のところの専門家ではないのですが、

話を聞いていると、どうしてもトウモロコシからかすとして出てきたものなので、成分をより改善するというのは、現状のかすを水分をより減らして吸収しやすくするとか、そういうことは可能なのですが、飼料としての栄養成分をより一層増やしていくことがやはりなかなか難しい、天井があるという話はお聞きしました。

**小林** ばらつきが非常に大きいということはよく聞くのですが、それがかなり改善されてきているという話ですね。

**古橋** ええ、そうです。

**小林** ありがとうございます。

### DDGの品質は粕の乾燥による

**古橋** おっしゃるとおり品質は今非常によくなっている。これがさらにブレイクスルーするののかという話はまだ聞かないです。

**小林** 製造の過程、製造の仕方によって随分違う。

**服部** かすを乾燥しないと、飼料として、DDGとして高い値で売れないのです。だから、最近のエタノール工場は大規模な乾燥施設をもっている。そこで乾燥して、水分を抜いてしまって、そしてきちっとした品質にして売る。ところが、前につくったエタノール工場はそ

れをもっていない。そのギャップがあると思うのです。ただ、乾燥施設が非常に大きくて、エタノールを蒸留してつくる施設よりも乾燥工場のほうが大きい。大規模乾燥装置だからかなり投資が要ると思う。

**小林** コストをかけてもそのほうがいいという。

**服部** そのほうがいいでしょう。

**小林** 流通コストは乾燥したほうが低くなりますが。

**服部** そう。今後のことを考えたら。大体そうになっていくと思う。

**古橋** そうです。新しい工場は完全に。

**服部** みんなもっています。

**古橋** 乾燥するレベルも今までは十数%の水分でよかったものが、今では一〇%を切った水準でないと高く売れないという状況になっているみたいで、工場の設備次第で、逆にその設備があれば良い品質でDDGを出せるということがあるので、より売れていく。

**小林** 海外に輸出するということを考えるからそうなのではないのですか。

**服部** 国内でもそうだと思うのです。

**小林** アメリカは広いですから。

**古橋** 話を聞くと、その両方も可能だとおっしゃっていました。海外向けは自分たちは考えていないけれども、渡した業者が海外に行くのは全然問題ないと。あり

がとうございます。

## 大豆の輸入↓搾油と大豆油自体の輸入

**堀口** 一ついいですか。全体をみさせていたいただいて、大変勉強になりました。大豆油といいますが、植物油というか、中国の一人当たりの消費量が相当急激に伸びている。だから、大豆の単収がどうなるか、あるいは大豆の値段がどうなるか。一方で、多分、中国が大豆油の貿易量の半分ぐらいを輸入してしまっているのかな。大豆よりも油の輸出量に占める中国の比率がすごく大きいのですが、大豆の値段はわかるのだけでも、大豆油も相上がるという予測ですか。

**古橋** はい。大豆価格より大豆油のほうが価格は上昇するという見通しになっております。

**堀口** 大豆を輸入して自分のところで絞れば飼料にも回っていきます。しかし、それ以上に大豆油として入れなければいかんという想定ですね。日本などはほとんど油を入れないで大豆を消費地精製している。関税ゼロの大豆、関税のかかる大豆油、関税の仕組みがある意味でそうなのだろうと思うのだけれども、中国はそうではないとみておられる。

**古橋** これも見方が分かれていまして、中国でドイツ製の大豆の搾油設備を入れている企業が非常に多いとい

うことと、ブラジルも大豆そのもので出したほうがコスト的に安いから出しているということもあるのです。ただ、逆にアルゼンチンは搾油企業が多いので、油で出したほうがよりリーズナブルであるというそれぞれの要因がある。ただ、それぞれの要因を組み入れた上で出した見通しとしては、大豆の輸入も確かにふえますし、どちらか一方だけふえていくというよりは、それぞれの要因によって、大豆もふえて、大豆油もそれと一緒にパラレルにふえていくという見通しになっていきます。

ただ、先ほどいった搾油するのが、ブラジルは搾油よりも大豆で出したほうが現在の設備ではよりいいということであったり、アルゼンチンでは搾油して出したほうがよりいい環境をもっているというその環境によって違ってきますので、環境がまた変わったら、おっしゃるように完全に油だけで来るということも出てくるかもしれません。特に中国はご存じのとおり大豆に関しては政府の規制から離れつつありますので、そういう動きがマーケットの状況に応じて変化がしやすい環境にあるかと思えます。

**服部** 離れつつあるというよりも、大豆についてだけは、政府の規制から離れていたから、政府は関与できずにアメリカのカーギル等々も自由に工場をつくるし、貿易も民間ベースでやれたということだと思っております。

古橋 そうです。

堀口 大分前ですが、大連で日清製油の工場をみていましたら、当初は満州大豆を使っていたのだけれども、今や独資というか、日清だけの一〇〇%出資になって全量輸入大豆を使い、しかも高い値段で売っているのです。それでも売れるのは、いよいよ中国の人の所得がふえると、台所をきれいに使いたい。すると、日清は煙が出ない植物油を出してくれるので、値段が高くても買う。従来の国营型の国産大豆油は台所が汚くなってしまっただめなのだというのを十数年前に聞いたことがあるのですけれども、多分、品質の問題が片側であるような感じがします。

古橋 ありがとうございます。

### 大豆からも搾油粕Ⅱ飼料が出る

谷口 食料需給モデル・フローチャートというのをさつき説明していただいたときに、 Etaノールのところについてはトウモロコシだけでサトウキビが入っていないとおっしゃられて、そのとおриだと思うのです。下の大豆の部分ですけれども、トウモロコシについて蒸留かす、DDGも入っているのですが、下の大豆は油だけになっていて、かすの部分は考慮されていないようなのです。この部分の意味もさっきの堀口さんの質問にあった

ように中国では結構大きい。

つまり、中国が全部油でもって輸入しないことの大きな要因は、トウモロコシとの関係で大豆の絞りかすを飼料としてかなり重視しているのだということだと思えます。全部油で輸入してしまうと国内の飼料が足りなくなるし、企業を起こすという点でも、油を全部外国にゆだねてしまうよりも、国内で海岸のところに工場をつくったほうがいいのだという話を中国の人はするのです。その点をどうみているのか。また、将来、サトウキビの問題も考えなければいけません。サトウキビも同じように、サトウキビに関連したパルプとかいろいろなものが出てきます。それが飼料に回るといふ要素も持っているわけで、その点はどうなっているのでしょうか。これから後、将来データを得られればやっていくという方向になっているのかどうか。

次に、右の四角の当該品目需要量というところに、食用需要と工業用等需要と飼料用需要、つまりこの三つの戦いがある、これは極めて複雑になっていると思うのです。というのは、大豆をみた場合に、油は油なのだけれども、油が口に入っていくのか、ガソリンに混ぜるのか、つまりバイオディーゼルに行くのか、食料になるのかという非常に複雑な形で絡んできます。つまり、画然と分けられないようになります。

その場合に、私が気にしているのは、上のエタノール需要のところ、トウモロコシとサトウキビはオーケーなのだけれども、小麦はなぜ入れないのか。つまりEUは既に小麦に着手しているわけで、それが入ってきません。そうすると、結局、真ん中の工業用需要のところのエタノール、つまり原油にリンクしたところがすべて引っ張っていて、それに付随してほかのものが動いていく状態になると、結局、GMOでもいいのではないかと、いう引き金になりやすいのだと思うのです。そのときに、GMO農産物がまだ工業用需要とか飼料用にとどまっているときにはいいのですけれども、小麦まで来ると、外堀をGMOに全部埋められてしまつて、日本が外国から輸入するといつたつて、GMO以外の農産物は一切ありませんという状態に近づく可能性はあり得るのです。すぐなるとは思わないのですけれども、そのあたりをどうみたらいいのかという、以上二つの点について教えて下さい。

### 穀物の用途・食用、飼料、エネルギー・工業用の三つがからむ

古橋 大豆ミールに関しましては、モデル上、飼料需要として組み込まれておりまして、大豆ミールの価格と大豆と大豆油の価格によって大豆の生産量が決まってくる

ような形でモデルに組み込んでおりまして、ここでは書いていないので申しわけなかったのですが、特にバイオ燃料にかかわる部分のみ特出してここに書かせてもらいまして、モデル上はミールと大豆と大豆油それぞれ三種類の影響が方程式上、組み入れられております。

先ほどいわれた食用と工業用と飼料用の非常に複雑な影響なのですけれども、おっしゃるとおり、トウモロコシも大豆も食用であったり飼料用であったり、小麦も飼料用であったり工業用であったり、それぞれ完全に分けられないのはあるのです。もともとの基準年データで分けるときに、工業用と食料用と飼料用とその他需要とあるのですが、それぞれが厳密には数字上分けられないのですけれども、統計で推計したときに価格の影響で飼料用需要がこの程度の弾性値で求められるという、結局パラメーターでどの程度影響を与えるかという形でしか出てこないのです。全く有意なパラメーターが出てこないれば影響なしという形にならざるを得ないので、そこは計量モデルの限界になっています。ただ、食料用、工業用、飼料用、それぞれの影響については、価格を通じて、また方程式の構造、原油価格の影響で推計するように設定しています。ただ、限界は先生のおっしゃるとおり問題は山積みになっていると思います。

先ほどのDDGもそうなのですけれども、非常に用途

が多様化して、トウモロコシは今まで飼料用にダイレクタに行っている部分はまだよかったです。工業用に回って、その副産物で出てきたDDGが今度は飼料用に回ってという、そのときの技術革新がどの程度の割合で進んでいくかと、トウモロコシとDDGの価格差によって供給される割合が変わってくるという状況があるもので、非常に頭の痛い状況ではありますが、それも組み込んで頑張っております。

**矢坂** 先ほどのDDG、工業用としてつくられた副産物がえきになっていくような境界がなくなっていくのは、ほかにも例えばコーンスターチであるとかレシチンだとか、乳製品もカゼインからラクトフェリンとか、だんだん成分貿易みたいになっていく様相があって、そういう加工品はデータがなかなかないのだろうと思うのですが、こういうモデルにどのように組み込まれつつあるのか、またはどういう展望があるのか、その見通しを教えてください。

**古橋** 先ほどいったDDGと大豆ミールとの関係性もそうなのですけれども、実際に飼料用としてどの程度使われているかという最終需要としては出てくるので、真ん中でどう動いているかどうかというのは非常にわかりにくいのです。出てきた数字が価格の影響でミールからトウモロコシに何%代替されているか、DDGがミール

に代替されているか、逆にミールからDDGに成分上、大豆とトウモロコシは成分が違うのですけれども、配合飼料として使われている部分の成分がそれぞれありますので、それで配合されている割合が変わってくるというのは、価格の影響によって最終需要として出てきた部分は加味できるのですが、そこに出てこないとか加味できないというジレンマは非常にあります。ただ、出てくる部分はモデルの中に組み込めますので、その影響は加味した見通しになっております。

**服部** それでは、きょうの勉強会はこれで終わりたいと思います。古橋さん、どうもありがとうございました。  
**古橋** いえ、こちらこそ貴重な機会をどうもありがとうございます。

# 放射性セシウムの玄米への移行低減のためのカリウム施用

(独)農研機構

中央農業総合研究センター

土壤肥料研究領域長

加藤 直人

## 1. はじめに

東日本大震災に伴う東京電力福島第一原子力発電所の事故により、農地・農畜産物が放射性物質で汚染され、その対策技術の開発が求められている。放射性物質の環境中での動態や生態系への影響など、長期にわたり取り組むべき課題もあるが、農業生産現場ですぐに活用できる技術や情報を早期に提供することが重要である。農業生産における放射能汚染低減対策により、食品の摂取による内部被曝量を減らすことができる。チェルノブイリ原発事故では、農業生産における対策により、甲状腺被曝を除いた内部積算被曝量の三〇〜四〇%を防いだと言われている<sup>1)</sup>。我が国の場合、特に主食である米の生産現場における対策が重要となる。また、稲作は農村文化の中心でもあるため、農村地域の再生を促すためにも稲作農家が容易に実施できる対策技術を示すことは喫緊の課題であろう。

ウクライナの農業放射線学研究所やジトーミル国立農業生態学大学地域エコロジー問題研究所での聞き取り調査によれば、チェルノブイリ原発事故後に営農現場で指導された技術は、主に深耕と化学肥料、石灰、堆肥の施用である<sup>2)</sup>。これらの技術が選択されたのは、チェルノブイリ原発周辺に分布する土壌の多くが酸性で低肥沃であったことと深い関係があるが、生産者が比較的取り組みやすく、普及しやすい技術であったことも重要なポイントであったと思われる。

窒素、リン、カリウム、カルシウム等の作物養分と放射性セシウムやストロンチウムの作物体への移行との関係については、これまでに多くの研究報告があり、特に、放射性セシウムについてはカリウムによる吸収抑制が知られている<sup>3)</sup>。しかしながら、水稲については、カリウムの施用効果を圃場で調査した研究例は見当たらない。また、放射性セシウムの吸収抑制のために必要なカリウム供給量も不明なため、生産現場において具体的な技術

指導を行うことは困難であった。

そこで、(独)農研機構中央農業研究センター(以下、中央農研と略記)では、平成二三年度科学技術戦略推進費「放射性物質による環境影響への対策基盤の確立」により、関係研究機関と連携して水稲の圃場栽培試験を実施した。次項ではその研究成果の概要を紹介する。

## 2、施肥管理が移行係数に及ぼす影響<sup>4)</sup>

中央農研は、福島県、茨城県、栃木県、群馬県の農業関係試験研究機関と連携して、土壌の種類や放射性セシウム濃度の異なる五箇所の水田において、水稲の圃場栽培試験を行った(写真1)。いずれの圃場においても、カリウム施肥量を試験地周辺の慣行量とした試験区(慣行)と慣行の三倍量とした試験区(カリ増施)を設定し、玄米の放射性セシウム濃度や移行係数を調査した。また、同一の施肥管理を長年継続して水稲を連作している試験圃場を活用し、牛ふん堆肥の連用やカリウム無施用栽培の継続が移行係数に及ぼす影響を調査した。玄米の放射性セシウム分析は(独)農業環境技術研究所が実施した。なお、本稿で紹介する成果は、すべて当該地域における主力栽培品種「コシヒカリ」を用いて得られたものである。

カリ増施の効果を図1に示す。移行係数は、水分一五

%玄米の放射性セシウム濃度(Bq/kg)を作土の放射性セシウム濃度(Bq/kg乾土)で除して求めた。また、放射性セシウム濃度はセシウム134とセシウム137の合計である。図1に示したように、灰色低地土Aでは、玄米への移行係数が○・○以下と低く、またカリ増施による移行係数の低下は判然としなかった。これは、この土壌に粘土鉱物としてバミキュライトが多く含まれていたためと考えられた。セシウムは、イライトやバ



写真1 カリウム増施による玄米中放射性セシウムの抑制試験

ミキュライトなど二：一型層状ケイ酸塩鉱物の層間や末端荷電(フレイド・エッジ)に強く結合されるので、こうした粘土鉱物を多く含む土壌では移行係数が低くなる。しかし、他の四土壌では、カリウムを

慣行の三倍量施用すると移行係数が低下する傾向が認められ、この低減効果は、圃場を变量効果とした分散分析の結果、統計的にも有意であることが確認された。

図2に水稲の長期連作試験圃場での調査結果を示す。

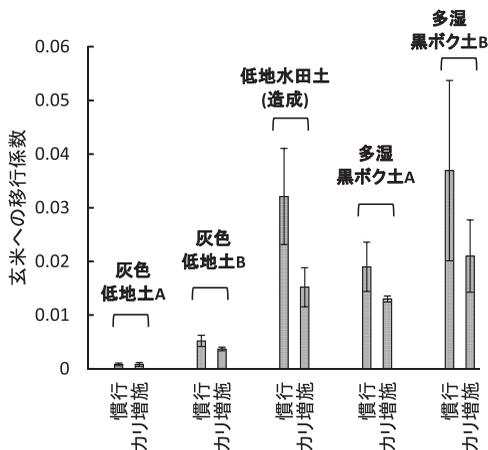
化学肥料に加えて牛ふん堆肥を長年連用している土壤では、化学肥料のみで栽培している土壤よりも移行係数が低かった。一方、三要素試験においてカリウム無施用栽培を継続している土壤では、標準的な施肥を継続している土壤よりも移行係数は高かった。なお、牛ふん堆肥にはカリウムが含まれているため、連用によって土壤の交換性カリウムが増加しており、反対にカリウム無施用栽培では、水稲による収奪のため交換性カリウムは標準的な施肥よりも低くなっていることが確認された。以上のことから、カリウムの供給は米の放射性セシウム汚染を低減させるための重要な要素の一つであることが明らかとなった。

前述したカリウム増施の試験や長期連作試験圃場での調査結果などから、土壤の交換性カリウムと玄米への移行係数との関係をまとめて図3に示した。粘土鉱物としてバークミユライトを多く含む土壤(図3の○)を除いても、移行係数には一桁の相違があり、また、交換性カリウムが増加するほど移行係数は低下した。しかし、交換性カリウムが乾土100g当たり25mgK<sub>2</sub>O以上では、交換

性カリウムがそれ以上増加しても移行係数はあまり低下しないことも明らかとなった。この結果から、土壤改良の目標値として交換性カリウム25mgK<sub>2</sub>O/100gが妥当と判断された。

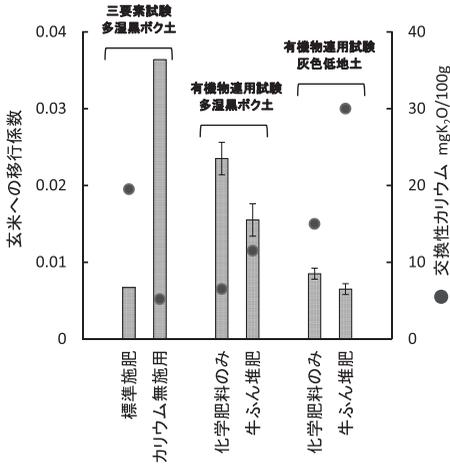
なお、カリウムには天然放射性同位元素、カリウム40が0.0117%の存在比で含まれており、カリウム施肥量の増加によって、玄米のカリウム40濃度が増加するのではないかとの懸念もある。しかし、水稲の場合、カリウムを過剰に供給すると、ぜいたく吸収によって茎葉

図1 カリウム増施による移行係数の低減



カリ増施は、カリウムの基肥・追肥ともに慣行の3倍量。ただし多湿黒ボク土Bは基肥のみ3倍量。エラーバーは標準偏差。注4)に示した資料中の図を改変して作成。

図2 水稲の長期連作試験圃場における移行係数



三要素試験は30年間、有機物連用試験は多湿黒ボク土で39年間、灰色低地土で33年間、それぞれの施肥処理を継続した長期圃場試験。三要素試験；1反復、有機物連用試験；2反復。エラーバーは標準偏差。注4) に示した資料中の図の一部を抜粋して作成。

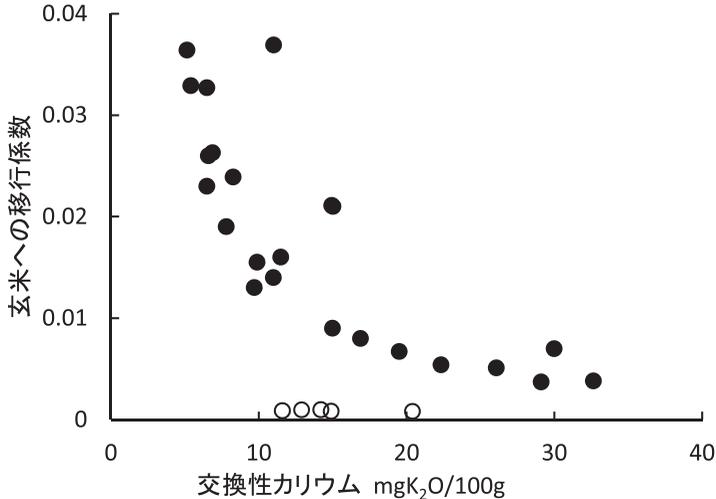
のカリウム濃度は顕著に増加するが、籾のカリウム濃度の変動は小さい。本研究の調査でも、カリウム無施用栽培を長期継続した極端な例を除けば、土壌や施肥量の違いによる玄米のカリウム40濃度の変動は小さく、カリウムを慣行の三倍施用した場合でも統計的に有意な増加は認められなかった。

### 3、今こそ求められる土壌診断と土作り

前項で紹介したように、玄米中の放射性セシウム濃度の低減には、土壌の交換性カリウムが25 mgK<sub>2</sub>O/100g程度になるように土壌改良した上で、慣行の施肥を行うことが有効である。しかし、交換性カリウムがそれ以上である水田では、土壌改良によって交換性カリウムを増加させる必要はなく、標準的な施肥のみを行う。水田土壌の交換性カリウムは、肥培管理法や作付体系によって大きく変動するので、5 mgK<sub>2</sub>O/100g以下と低い場合もあり、一方、100 mgK<sub>2</sub>O/100g以上と高い場合もある。したがって、まず土壌診断を実施して交換性カリウムの多寡を把握することが放射性セシウムの吸収抑制対策の第一歩となる。土壌診断をせず、交換性カリウムの高い水田に多量のカリウムをむやみに施用すると、施肥コストが高くなるだけでなく、塩基バランスが崩れて、生理障害や食味の低下を招く可能性がある。

従来の水田土壌における交換性カリウムの目標値は、地域によって多少異なるが、黒ボク土で30 mgK<sub>2</sub>O/100g程度、非黒ボク土(砂質土以外)で20~30 mgK<sub>2</sub>O/100g程度、砂質土で15~20 mgK<sub>2</sub>O/100g程度であり、今回示した目標値は、これらの従

図3 土壌の交換性カリウムと放射性セシウムとの玄米への移行係数の関係



白抜きプロット (○) は粘土鉱物としてパーミキュライトを多く含む土壌 (図1の灰色低地土A)。注4) に示した資料中の図を転記。

来目標値と比べて極端に高い値ではないことに留意すべきである。

一方、近年では、生産者の高齢化や肥料価格高騰を背景として、省力低コスト生産が進められており、特に水稲作では、土壌改良資材施用量の減少、全量基肥体系の普及に伴うカリウム追肥の省略、リン・カリ成分の少ない肥料の使用、稲ワラの搬出・利用など、交換性カリウムが減少しやすい肥培管理が行われているケースも少なくない。こうした肥培管理を継続している水田では、交換性カリウムの減少によって放射性セシウムが吸収されやすくなっている可能性がある。土壌診断を早急に実施する必要がある。交換性カリウムが低いと確認された場合には、カリウムを含む土壌改良資材や牛ふん堆肥などの施用による土作りが推奨される。ただし、放射性セシウムの暫定許容値  $400 \text{ Bq/kg}$  以下の資材・堆肥を使用する必要がある。

今後は、カリウムの施肥時期や使用する肥料の種類などについても検討し、放射性セシウム吸収抑制のためにより効率的な施肥法を明らかにするとともに、砂質土壌や泥炭土など、移行係数が高くなりやすい土壌での吸収抑制対策の明確化を進める必要がある。

注

- 1) S.V.Fesenko et.al, "Twenty years' application of agricultural countermeasures following the Chernobyl accident: lessons learned", J.Radiol.Prot. 26, 351-359, 2006.
- 2) 加藤直人、チェルノブイリ原発事故における農業への影響とその対策、畜産の研究、第六六巻（7）697-705、2012
- 3) 例として、J.Lembrechts, "A review of literature on the effectiveness of chemical amendments in reducing the soil-to-plant transfer of radiostrontium and radiocesium", The Science of the Total Environment, 137, 81-98, 1993.
- 4) ハリコで紹介する研究成果の概要は、(独)農研機構の主要普及成果 (<http://www.naro.affrc.go.jp/disaster/files/radioactivity%20pr01.pdf>) などで発表。
- 5) 「放射性セシウムを含む肥料・土壌改良資材・培土及び飼料の暫定許容値の設定について（平成二三年八月一日付け農林水産省通知）」による。

## 多極化する農場経営

早稲田大学教授 堀口 健治

## 1、巨大スーパーと対抗する巨大農場

本誌の第一回で紹介したタニムラ・アンド・アントル農場は、延べ作付面積一万四千haで多種の野菜を作り、品揃えて巨大なスーパー、ウォールマートやセイフウェイと互角の交渉力を有している。卸売市場が影をひそめた米国では、生産者自らの力で多品種生産やカット野菜化等を成し遂げ、買い手に対抗しているのである。農場の巨大化はコスト削減だけではなく、全米を握る大手スーパーとの戦いにも貢献する。

同社の本社があるサリナスは、『怒りの葡萄』で知られるノーベル文学賞・スタインベックが生まれ育ちこよなく愛した土地だが、カリフォルニア内陸の巨大平原とは異なる気候の農業地帯である。海岸に近く霧が立ち雨も多いので、サリナス・バレーは戦前から日本人も多く入植した地域なのである。ここに一九六七年、日本から菊の栽培で入植したアンディー・松井さん（七七歳）は、多くの日系人農場が撤退する中で、菊、バラを経て最終的に行き着いた蘭で大成功し、今では世界最大の蘭農場

（二一六ha所有地、うち温室三〇ha）として知られている。米国の花卉農場はスーパーの集配センターに生産者負担で届けなければならないほどに交渉力が弱かったが、すべて買い手負担で松井ナーサリー農場に取りに来させるほどの力を持つようになったと語っていた。今後売り上げを四千万ドル、純益を二割にすべく、東海岸への展開を予定されていた。

写真（昨年一月）は自ら温室を案内していただいたときののだが、特徴は土付きの小鉢・ミニ蘭である。スーパーの入り口に多く置かれ気軽に買えるものだが、彼が考案し広めたこのミニ蘭は爆発的な人気を得た。ミニ蘭は、菊、バラ、カーネーションといずれも南米からの輸入物に負け続けるなかで、輸入しにくい土付きの商品に仕立てた彼のアイデアは成功したのである。

## 2、対抗し共存する家族経営農場

たしかに農場の巨大化が目立つ米国農業だが、最近の農業センサスは小規模農場の増加、強さを示し始めた。カリフォルニアでも、農場数の減少、農場規模の拡大傾



向が七〇年代後半に終わり、それ以降は逆に小規模農場が増加し、平均規模の拡大傾向が緩やかになってきて、兼業化やリタイア後の新規参入による小規模層の厚みが見られるのである。

その一つとして、親しくなったグレッグ夫妻は、八八haの父からの借地農地に、コメ六〇haやアーモンド等を完全有機栽培で経営している。夫婦と常雇二人だが、古

野氏の英訳本を勉強して合鴨農法を一部に導入していたのはうれしかった。巨大なフクロウに夜間襲われないよう小屋に収容するため、ほんの一部の面積にしか導入できていない。だが学校の遠足では大人気の、多分全米で唯一の合鴨農法である。

売り方は毎週末、一〇か所の周辺都市のファーマーズマーケットに人を雇って出店し、有機米、おいしいアーモンド、鴨肉を売って、年間の売り上げを確保している。多くの稲作農家が生産したお米を自ら味わえないのに、彼は家族で楽しめる幸せを語っていた。

一方、ジョージの稲作は、前号で紹介したビジネスとしての一般的な規模である二八〇haと同じ米作りを、トマトやヒマワリを含めて四八〇haの農地で展開している。常雇一人との家族経営だが、彼はFRC（カリフォルニア・コメ販売農協）の組合員であることを誇りにしている。精米して輸出を含む販売に力を入れる農協があるから、二割のシェアとはいえ、民間の精米業者に買い叩かれないのだという。

カリフォルニアには、有機稲作で四千ha、全体で六四〇〇haの稲作巨大農場があり日本のSBS米にも参加しているが、こうした大農場と伍しながら、ジョージのような家族経営も農協に結集して経営を継続しているのである。

## 編集後記

半世紀ぶりといわれる米国・中西部の大干ばつで、シカゴ商品取引所でのトウモロコシ先物価格が一ブッシェル（二四・五kg）八ドル台に上り、過去最高水準で高止まっているという。大豆も同様の要因で、七月にはシカゴ相場でブッシェル一六・七ドルと最高値を更新、小麦もロシアでの生産見通しの悪化や、高騰が続くトウモロコシの代替品として飼料用向けの需要が見込まれることから値上がりしている。○六年には、オーストラリアの大干ばつで小麦が供給不足に陥り、途上国で食料価格が高騰して暴動が頻発したことも記憶に新しい。

価格高騰の要因に挙げられるのが、米国産トウモロコシの約四割を使うバイオエタノール需要。米国ではガソリンにエタノールの混合を法律で義務づけており、一年にはバイオエタノールの生産に使うトウモロコシの量が、本来需要である畜産飼料向け量を上回った。いきおひ、矛先はバイオエタノール使用量の規制に向かうが、政策の見直しはエタノール関連企業や石油市場の盛衰に及ぶため、オバマ大統領は難しい舵取りが迫られている。環境に優しいのは歓迎出来るとしてもそれは平時の話であり、飢えや貧困を発生させたのでは元も子もなく、賢明な政策判断が求められている。

深刻な干ばつは、食糧輸入の多くを米国に頼る日本を

はじめ各国に様々な影響を及ぼすと見られている。既に国内では、米国の干ばつ前から飼料になるトウモロコシや大豆の値段が上昇傾向で推移している。また、輸入小麦の売り渡し価格について、一〇月改定期より三%引き上げることを先頃農水省は決めた。価格改定は三月から八月の国際価格が反映されるからだ。とりわけ、飼料用原料として年間に一一〇〇万トンも輸入するわが国はその大半を米国に依存しており、畜産農家への影響は計り知れない。

豪雨や熱波による干ばつが世界中で頻発するなか、著名な気象学者達はこうした異常気象を「人為的」と指摘し、世界中が化石燃料の大量消費が誘発する気象変動に直面していると警告を発して久しい。だが、何処の国の大企業やこれに与する「学者」たちも確証が乏しいと否定論を煽動してやまない。

長い間、安全保障分野も食料も米国に頼り切ってきた日本。かくして、一年の総務省の家計調査では、家庭での購入額でコマの出費がはじめてパンに抜かれるという事態を迎えるに至った。くだんのマスコミも、不測の事態に遭遇すると「頼れるのは国内の農地とその担い手」とはやし立てるが、相も変わらず「非効率」、「補助金づけ」批判のオンパレード。何事も行き着くところまで行かないと…では本当に情けない。

（太田）