

中国大豆先物市場の分析： 投機的市場における限月間スプレッド取引 の可能性

藤原浩一¹
黄孝春²
林学貴³

- 1 はじめに
- 2 大豆価格形成に影響するファクターの分析
- 3 大豆先物取引の制度設計
- 4 大豆先物取引：出来高の面からの検証
- 5 中国大豆先物市場の実証分析
- 6 結語

1 はじめに

計画経済から市場経済への移行過程において市場価格の形成とリスクヘッジシステムの必要性を痛感した中国政府は1988年に初めて先物取引を模索するとの方針を決めた。それを受け、1990年10月12日に先物取引機能を持つ鄭州食糧卸売市場（1993年5月に鄭州商品取引所に改称）、そして1992年1月に最初から純粹の先物取引を目的とする深セン有色金属取引所が相次いで設立された。中国で先物取引のブームが起きたのはその頃とされる。1993年末には各地で先物取引所は33カ所設立され、会員は2,337社に膨れ上がり、上場商品は7種類の50商品余りになった⁴。

しかし、しっかりとした法律整備のうえではなく、また先物取引に関する啓発教育もないまま、いわば見切り発車で突進したがゆえに取引所の乱立、上場商品の重複、不正取引の横行など、問題が続出した。地方政府による取引所開設競争や若い高学歴者の参入などにみられるように先物取引に対する社会の期待が高かったが、先物取引の機能が発揮できず、単な

¹ 同志社大学大学院ビジネス研究科

² 弘前大学人文学部

³ 中国商務省

⁴ 郭曉利「中国先物市場の過去、現在及び将来」『先物取引研究』第7巻第1号 NO.11、2002年12月、221ページ。

る賭博の場に化けてしまったのである。

問題の深刻さに気付いた中国政府は1994年と1997年の2回にわたる市場の整理を断行した。その結果1998年に取引所は上海先物取引所、大連商品取引所と鄭州商品取引所の三つに整理・統合され、取引商品は12品目に絞られ、また先物会社の数は180社にまで激減した。

中国の先物市場は10年というきわめて短い期間に波乱万丈の歴史をへて今は将来へ向けて発展する輪郭ができつつある。特に大連商品取引所における大豆の先物取引はすでに世界2番目の取引規模まで成長してきている。しかしその価格形成機能は投機的性格を多分に含むと言われる。本稿の目的は大連の大豆先物取引を分析対象に、投機的市場における価格形成の分析を通じて、中国先物市場の特徴を明らかにすることにある⁵。

各節の構成は以下の通りである。続く第2節では、マクロ的視点から価格形成の基本となる中国の大豆の需要要因、供給要因について整理する。第3節では大連商品取引所における大豆先物取引の制度的概要を整理する。第4節（および Appendix）では中国の投資家の行動を分析する。第5節では、中国の大豆先物市場は情報を反映する効率的市場なのか、それとも市場はゆがんでおり利益のチャンスがあるのか、「限月間スプレッド」を Engle and Granger(1987)の共和分分析により検証する。

2 大豆価格形成に影響するファクターの分析

2 - 1 大豆の需給要因

大豆は先物取引に適した商品の一つと言われる。大豆が大連商品取引所で上場した理由はいくつか考えられる。まず、中国では大豆は小麦、米と玉蜀黍につぐ生産量をもつ農産物で、しかもその商品比率は70%である。また貯蔵・輸送が便利であると同時に、品質が均一で検査されやすい。次に大豆の栽培面積が大きい上、気候や自然災害などにより生産量が不安定で価格の変動は激しい。また大豆取引は国内では食糧と食油の経営資格のある企業なら誰でも参入できるため、生産、販売、加工企業など関連企業が多く、これらの企業にとっていかに大豆市場における価格変動リスクに対処するか、切実な経営課題である。最後に大豆は国際的にみても成熟した先物取引商品のひとつである。

ところで、価格の形成は一般的に需給関係によって規定されるのだが、大豆の場合、以下の諸要素がとくに強調されている。

・供給サイド

アメリカの大豆収穫期は中国と同じ9月と10月である。これに対してアルゼンチンとブラ

⁵ 本研究は日本商品先物振興協会からの助成を受け、2003年9月4日から13日まで上海、大連、北京を訪れ、上海先物取引所と大連商品取引所を見学、ヒアリングを行うことができた。また取引所の方々のほかにいくつかの先物会社の経営者にも取材することができた。ここで日本商品先物振興協会ならびに取材に協力して下さった方々に謝意を表したい。

ジルの大豆収穫期は4月と5月である。したがって約半年ごとに大豆が集中的に市場に出回ることになるが、一般的には収穫期の価格は比較的低い。栽培面積や成長期（約4ヶ月）における気象条件の変化などは大豆の生産数量とその価格を決定する変数として注目される。また最大の大豆輸入国の中国にとって、国際価格と輸入数量は国内大豆価格に直接影響し、とくに最大の供給国アメリカの動向が重要であることはいうまでもない。

・需要サイド

EU、日本、中国及び東南アジアは主要な大豆輸入国であるが、EUと日本の輸入は相対的に安定しているのに対して中国と東南アジアの輸入に変動が大きい。たとえば東南アジア金融危機が起きた1997年にこれらの国々からの大豆輸入が激減し、それにより国際大豆の価格は大幅に下がった。また中国国内では食用が相対的に安定しているのに対して搾油用の需要急増は輸入の拡大を招き、これが国産大豆の価格の形成に影響を及ぼさざるを得ない。

・関連商品の代替効果

大豆食用の代替品として豌豆、グリ-ンビーンズ、また搾油用の代替品として落花生、綿種などがある。これらの代替品並びに大豆の加工製品（大豆油、豆粕）の生産量と価格は大豆の価格変動ファクターとして挙げられる。

・政策要素

大豆の需給関係を人為的に調整することにより大豆の価格形成に影響する政策要素として主要生産国の農業政策や輸入国の貿易政策、食品政策が挙げられる。たとえば、アメリカでは『1996年連邦農業改善と改革法』の制定で1997年の大豆栽培面積が10%も増え、それは大豆価格が低迷する一つの理由となった。また中国は2002年から大豆の輸入関税が3%にまで下げ、輸入割当の実施もできなくなったため、大豆の輸入量は今後も高い水準に維持するものと考えられる。また1990年代以降アメリカの遺伝子組み替え大豆を区別し、表記を義務付けられたEUの動きに中国も追随し、大豆の価格変動に新たな要素が加わることになった。

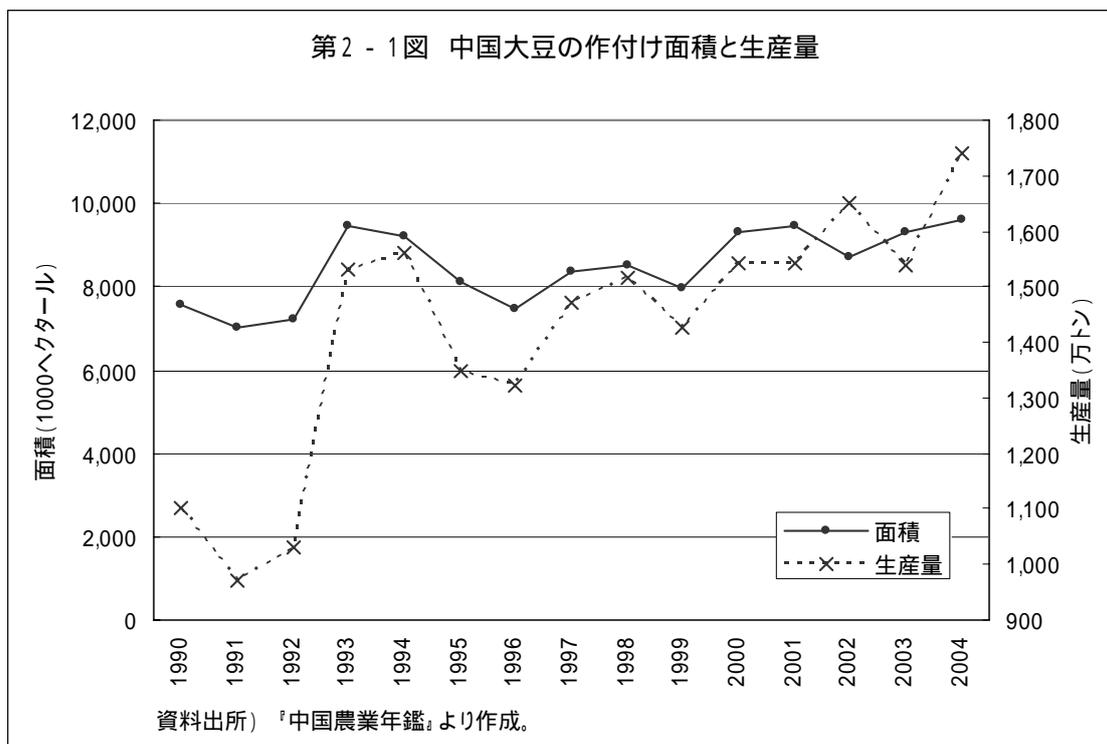
2 - 2 中国国内の大豆の需給関係と現物の取引状況

次に中国国内の大豆の生産、消費の構造を考察する。

生産状況

中国は大豆の原産地で4000年以上の栽培史があるといわれる。現在その栽培はほぼ全国に分散しているが、北部が圧倒的な生産量を産出している。そのうち東北三省（遼寧、吉林と黒龍江）と内蒙古が産出の約半分、黒龍江省だけでは全国の約三分の一を占めている。東北の玄関口といわれる大連に位置する大連商品取引所に大豆の先物取引が集中するようになった背景にはこのような生産分布と直接な関係があると考えられる。

第2 - 1 図が示すように1980年代から90年代初めにかけて中国では大豆の栽培面積と年間生産量は徐々に減少してきたが、1991年にそれぞれ700万ヘクタール、1000万トンの規模であった。1993年にそれは945万ヘクタールと1530万トンに急増し、前年度に比べそれぞれ31%と47%の増幅であった。1995年と1996年は減少に転じたが、その後安定的に増加し、2004年に栽培面積は959万ヘクタール、生産量は1740万トンに達した。



消費状況

大豆の消費は食用と搾油用に分けられる。第2 - 2 図が示すように食用と搾油用の両方は1996年頃まで緩やかに増えていたが、食用が消費の中心であった。しかし、その後搾油用が急激に増え、1996年に500万トンであったものが、2004年に約2910万トンに上がり、大豆消費の78%近くを占めるようになった。その背景には生活水準の上昇に伴い、大豆油と飼料原料の豆粕に対する消費が増え、それが大豆の需要を拡大させたのである。

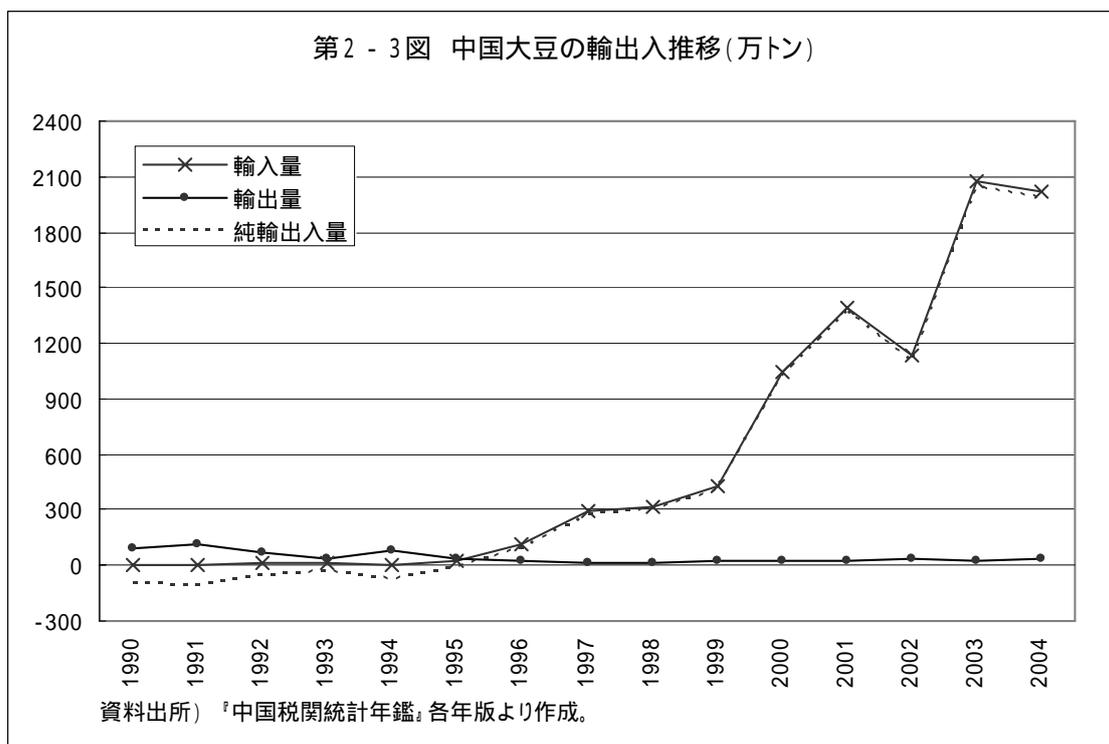
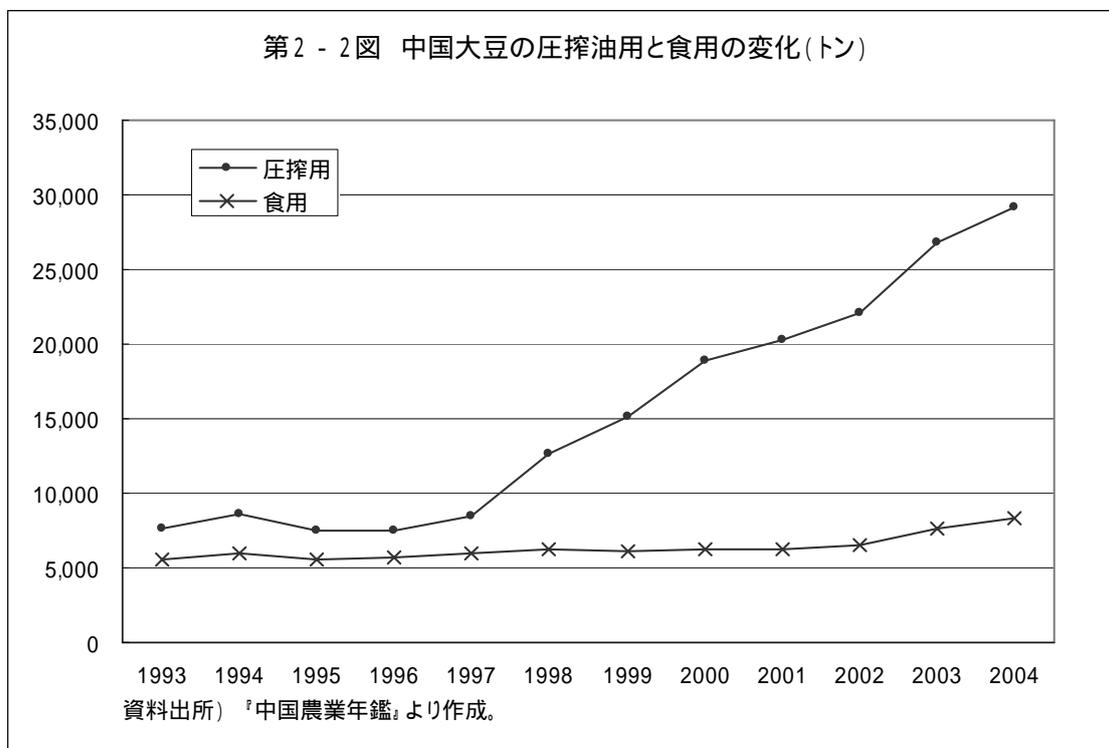
このように中国では大豆の需要が飛躍的に増加し、1991年の約1000万トンから2004年の3740万トンにあがった。その大半は搾油用で大豆油を生産するメーカーに供給されるが、これらのメーカーは主産地の東北地方を遠く離れている東部や東南部に立地しているため、輸送コストが無視できない。

大豆の貿易

輸送だけがネックになっているのではない。中国産大豆は蛋白質の含量が豊富で食用に向いているが、出油率が低いため、搾油では輸入大豆に劣っている。また国産大豆の価格は輸

入のそれより高いこともあって搾油用は輸入大豆に頼っているのが現状である。

中国はもともと大豆の純輸出国であった。その輸出は1993年の110万トン进行ピークにその後減少に転じ、現在20万トン前後に推移し、主に日本と韓国向けである。



一方、大豆の輸入は1995年から急増し、輸出を相殺して純輸入国になったのもこの年であった(第2 - 3図)。同年の大豆輸入は79.5万トンで全国大豆総生産の6%であったが、2004年にそれが2023万トンに達し、全国大豆総生産量の1.2倍、または全国大豆消費量の54.3%に相当する。中国はいま、世界最大の大豆輸入国になっているが、大豆製品の消費と加工能力の増加に伴い、その輸入量は今後さらに拡大する見込みである。

なお、1999 - 2001年の3年における中国大豆の主要輸入先とその平均輸入比率はアメリカ(46%)、アルゼンチン(31%)とブラジル(22%)の順になっている。

3 大豆先物取引の制度設計

3 - 1 大連商品取引所の概要と投機に対する制限措置

大豆の先物取引は大連商品取引所に初めて上場した1993年11月から起算して10年の歴史を持ち、一時大連のほか、北京、天津、長春など五つの取引所で上場し、取引された。1998年に成立した3大取引所体制のもとで、上海は銅、アルミニウム、天然ゴムなど5つの品種、鄭州は小麦、緑豆など4つの品種、大連は大豆、豆粕など3つの品種のように各取引所は特定の取引商品を扱っている。大連商品取引所に集中することになった大豆の取引は近年もっとも活発な取引商品となって注目されている。大豆の取引金額は1995年から1997年までの3年間にそれぞれ2233、7420、10497億元に達し、全国先物取引総額に占める比率はそれぞれ2.42%、8.82%、17.22%であった。それが1999年に29%、2000年に47%、2001年に63%と連年上昇しつづけてきた。その結果、大連商品取引所はその取引高で三大取引所に占めるシェアが1998年の18%、2001年の66%に急拡大した。

なお、大連商品取引所は大豆の先物取引では東京穀物商品取引所のそれを上回り、シカゴのCBOTに次ぐ世界2番目の大豆取引市場となっている。中国は大豆の生産大国と消費大国として世界の大豆価格の形成にも無視できない影響力を持つまで成長してきた。

大連商品取引所における大豆先物取引の要綱は第3 - 1表に示される通りである。左は1993年11月に大豆が初めて大連商品取引所に上場したときの取引要綱である。その後修正が加えられて呼値の単位が1トンあたり2元から1元に変ったほか、立会時刻は午後の部が設け、また取引手数料が1枚6元から1枚4元に引下げられた。同取引所では2002年にそれまでの大豆取引と違い、遺伝子組み替え大豆を区別して国内産大豆に限定した黄大豆1号と2004年に遺伝子組み替え大豆の先物取引を対象とする黄大豆2号がそれぞれ上場し、取引されている。

第3 - 1表：大連商品取引所における大豆先物取引の要綱

1993年11月

上場商品	大豆
取引単位	1枚 = 10トン
呼値の単位	1トンあたり2元
値幅制限	前日の引値の3%以内
取引限月	1、3、5、7、9、11
立会時刻	月曜日から金曜日まで 午前9:00 - 11:30
最終営業日	当限月の第10営業日
受渡日	毎月最終営業日から起算して7日にあたる日 (祝日の場合順延)
標準品	別表
受渡場所	指定受渡倉庫
証拠金	取引金額の5%
取引手数料	1枚 = 6人民元

2003年

上場商品	黄大豆1号
取引単位	1枚 = 10トン
呼値の単位	1トンあたり1元
値幅制限	前日の引値の3%以内
取引限月	1、3、5、7、9、11
立会時刻	月曜日から金曜日まで 午前9:00 - 11:30 午後13:30 - 15:00
最終取引日	当限月の第10営業日
受渡日	毎月最終営業日から起算して7日にあたる日 (祝日の場合順延)
標準品	別表
受渡場所	指定受渡倉庫
証拠金	取引金額の5%
取引手数料	1枚 = 4人民元
取引コード	A

資料出所) 1993年の取引要綱は黄永慶編『期貨法律文書範本』法律出版社、1998年、429ページ、2003年の取引要綱は大連商品取引所『大豆期貨交易手冊』2002年、13ページ作成。

別表 黄大豆1号受渡供用品について

受渡品格付		純度最低率	混合物	水分	差額
標準品	三級黄大豆	91.0%	1%	13.0%	
代替品	一級黄大豆	96.0%			+30
	二級黄大豆	93.5%			+10
	四級黄大豆	88.5%			-100

注) 1. 遺伝子組み替え大豆が受渡の標準品または代替品として使用することができない。

2. 混合物の許容範囲は2%以内、また水分の許容範囲は11、1と3限月で15%以内、5、7、9限月で13.5%以内となっている。それを超えた場合、差額が徴収される。

大連商品取引所では大豆の先物取引について証拠金や取引制限、受渡に関する制限措置など、投機的取引に対応する措置が講じられている。

証拠金制度

大豆の証拠金は契約金額の5%と定めているが、受渡期日の接近に伴い、証拠金は徐々に第3 - 2表のように引上げられ、追加的資金拠出が要求される。また建玉の増大にともない、

証拠金が引上げられる。具体的には建玉が30万枚までは証拠金が取引高の5%であるが、30万枚から35万枚までは8%、35万枚から40万枚までは11%、40万枚以上は15%となっている。

第3-2表 証拠金の徴収基準

取引時期	証拠金
当限月1ヶ月前最初営業日	取引金額の10%
当限月1ヶ月前第6営業日	取引金額の15%
当限月1ヶ月前第11営業日	取引金額の20%
当限月1ヶ月前第16営業日	取引金額の25%
当限月最初営業日	取引金額の30%
当限月第5営業日	取引金額の50%

資料出所) 大連商品取引所『章程、交易規則及実施細則』2001年12月、より作成。

値幅制限と建玉制限

投機の過熱防止などの理由から一日に価格が上下できる変動幅を前日の引き値の3%と決めている。またストップ値段を3日同じ方向で続けた場合、取引所は一定原則とルールに基づき、同限月の手仕舞を強制的に行わせることができる。

また公正な競争を確保するなどの理由により、市場の参加者別に建玉数が制限されている。具体的にはある限月の売買一方(買か売り)の建玉数が6万枚を超えた時、仲介会員はその15%以内、顧客は5%以内の枚数しか持てない。また受渡が行われる1ヶ月前、また当限月に入った契約の場合、建玉制限は絶対量方式で行われる。すなわち、会員は当限月1ヶ月前の最初営業日に5000枚、第10営業日に2000枚、当限月に1000枚、顧客はそれぞれ1500、800、400枚に制限される。

会員または顧客はその建玉が取引所のもうけた制限数量の80%を超えた時、取引所にその建玉状況と資金状況を報告しなければならない。会員または顧客に違約行為があった場合、取引所は強制的に手仕舞いさせる措置をとることができる。

受渡制度

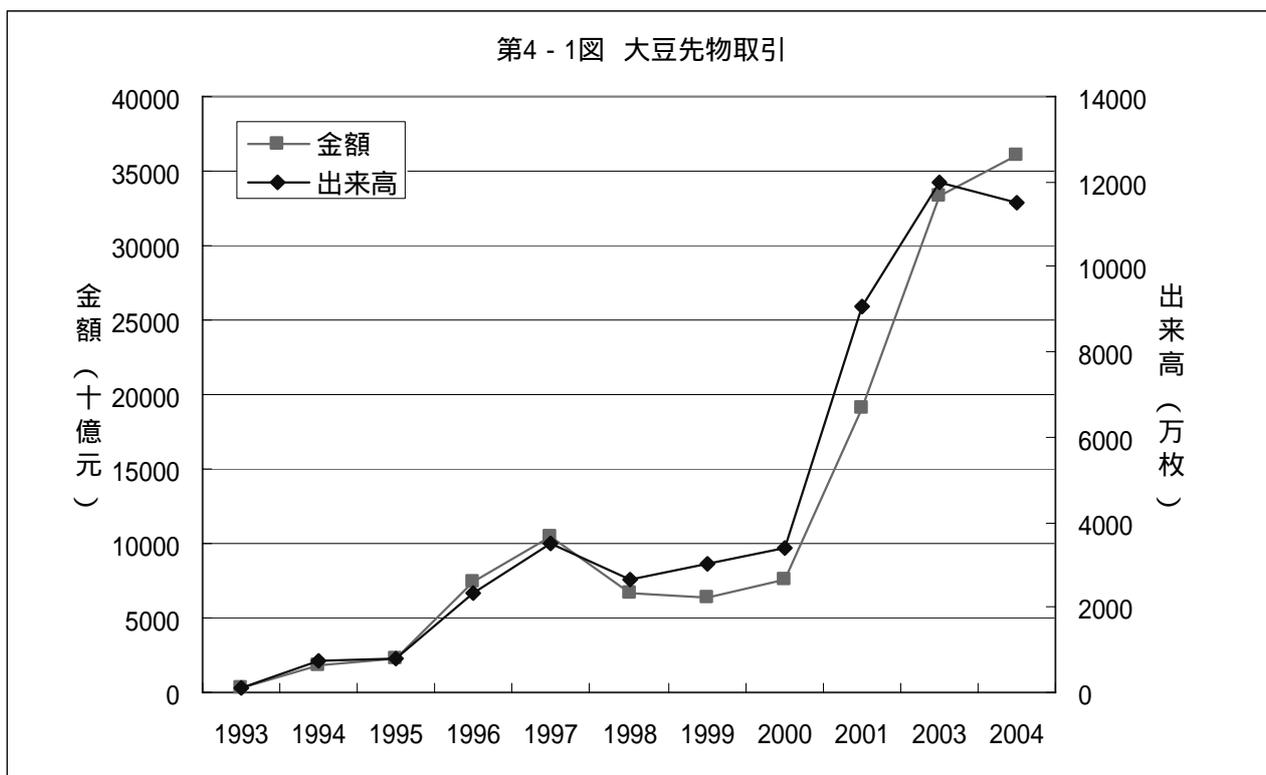
受渡は指定された22の倉庫で行われる。倉庫はすべて大連にある。受渡価格は当限月の初日からの10営業日の加重平均価格である。自然人は受渡を行うことができないので、その約定は受渡限月に持ち越しが許されない。

受渡費用は次の5種類に分けられる。手数料は1トン4間、貯蔵費用は1日1トン0.5元(ただし、5月1日10月31日までは0.6元)、大豆の検査費は1トン2元。大豆の運搬費は入庫と出庫に分けられるが、入庫費用は鉄道の場合1トン25元、トラックの場合1トン4元)、それに対して出庫費用は鉄道の場合、1トン27元、トラックの場合1トン4元。

そのほかに各種の梱包など倉庫内サービスに応じてさまざまな雑費が徴収される。

4 大豆先物取引：出来高の面からの検証

第4 - 1図に示されるように中国の大豆先物取引は1993年から1997年まで取引高と金額がともに一方調子で増えつづけた。1997年に大豆の出来高は3505万枚で、取引金額は10,498億元に達した。その後先物市場の整理整頓に伴い、大豆の先物取引は1998年から2年連続して減少した。2000年から、それは再び活発になり、2001年から2003年にかけて出来高と取引金額ともに急激に増加した。2003年における大連商品取引所の大豆取引は出来高ベースと金額ベースではそれぞれ全国農産物先物市場取引の39.88%と47.39%を占めている。



資料出所) 中国商研先物統計年鑑より作成。

ところで、CBOT に次ぐ2番目の市場規模になった大連商品取引所の大豆取引はいったいどのような特徴がみられるのか、以下これについて考えてみたい。

第1に、個人投資家が大豆先物取引の主役となっていること。大連商品取引所の調査によると、現在大豆の先物取引に参加している26,000の投資者の中に個人投資家の割合は80%以上を占めている。また法人投資家は主に大豆の生産と貿易に関係している企業でその74.1%が大豆のヘッジングを行っている。現在、大豆先物の価格はすでに現物の流通に影響力のある指導価格として形成されており、大豆現物に関連する生産・販売企業、加工工場は大豆の先物市場を利用して、価格変動のリスクヘッジを行っている。

第2に、いくつかの期先限月の取引が同時活発になっていること。中国の大豆先物の限月は

一年中の奇数月である。活発に取引される限月は第3期先以降の先限月である。このことは中国の大豆先物市場の強い投機性を示唆している。第4-1表から分かるように、一年の中で大豆先物の取引量は9月が一番大きく、それに次ぐのは7月と11月である。というのは7月と9月は大豆の供需関係が一番緊迫している時期で、11月は新収穫した大豆は大量に市場に出回る時期であるため、大豆の収穫前後に大豆をめぐる大量な情報が錯綜し、取引の活発化を刺激するのである。

第3に現物の受渡量は全体的に小さいが、一回限りの受渡量は大きいこと。2000年大豆の受渡量は78,550トンで、全年大豆出来高の0.02%である。2001年の前期、全部で30万トンの大豆が受け渡された。これは大豆出来高の0.16%に当たる。ところが、2001年1月の受渡量は20万トン、また2002年5月にそれが75万トンに達したという⁶。

第4-1表：大豆先物の各限月の一日当たり平均出来高（千万元、%）

限月	出来高	割合
2001年1月	3.6	0.3
2001年3月	0.7	0.1
2001年5月	70.2	5.0
2001年7月	108.7	7.8
2001年9月	172.9	12.4
2001年11月	90.1	6.5
2002年1月	112.5	8.1
2002年3月	2.3	0.2
2002年5月	22.3	1.6
2002年7月	254.9	18.3
2002年9月	365.5	26.2
2002年11月	190.7	13.7
合計	1394.4	100.0

資料出所) 『中国証券先物統計年鑑2002』より作成

5 中国大豆先物市場の実証分析

5-1 問題の所在

前節までで中国の大豆先物市場の特徴を定性的に分析してきた。これまでの我々の調査によれば、中国の先物市場は投機的な要素が強いことがわかっている。中国の大豆先物市場の価格変動はどのような特徴を持つのであろうか？先物価格の理論的分析はこれまで「市場の

⁶ 2005年5月のこのような巨大な受渡はいかなる売り手からいかなる買い手にわたったのか、また大豆の品質問題、買い付け代金の問題がなかったのか、そしてそもそもそれが何を意味しているのか、Appendixを参照されたい。

効率性」の観点から分析されることが多い。効率的市場とは、市場が効率的であれば（１）価格決定に既知の情報がすべて正確に組み入れられ、（２）情報は小さな単位でランダムに発生し、（３）トレーダーはアブノーマル・リターン（異常収益）を得ることができない、という仮説である。情報は小さな単位でランダムに発生するため先物価格はランダムウォークになるがそれは将来の現物価格の正確な予測値であるという仮説である。投機的で限月よりも半年以上の限月を持つ先物契約が中心限月となる中国において市場は効率であるといえるのであろうか？

もし、市場が効率でなければ一定の取引ルールを用いて利益を生じさせることができる。中国の大豆先物価格の分析を市場の効率性の観点から分析する意味が出てくる。市場が効率的ではない、すなわち価格にバイアスが存在していれば一定の戦略を用いれば利益を上げることが可能となる。例えば市場には一定の情報を過大評価あるいは過小評価したり誤った判断をする投資家や、正しい判断をした投資家が同じ時刻、同じ場所にいる。そのために価格は常に変動し続け、誤った投資家がポジションを投げるために起きる価格変動に乗じる投資家も多い。この考え方に従えば、一定の戦略や考え方を用いて投資を行えば利益を上げられるチャンスが市場には存在することになる。逆に市場が効率的、すなわち利用可能な情報がすべて価格に反映されていれば一定の取引戦略を用いて長期的な利益をあげることは不可能である、という結論になる。

5 2 限月間スプレッドと裁定取引

中国の大豆先物市場において、投資家行動をどのような行動をするのか、そしてそれが先物価格変動にどのように現れてくるのか、分析する。既述のとおり大連の大豆先物取引は1、3、5、7、9、11月の奇数ごとに合計6種類の限月が設定されている。したがって、先物価格は1時点において6種類成立している。議論を簡潔にするために先物価格をベクトルで表現しておこう。F を先物価格、添え字の数値は限月を、t は時点とし、先物価格ベクトルは次の形に定義する。

$$\mathbf{F} = (F^1_t, F^3_t, F^5_t, F^7_t, F^9_t, F^{11}_t)$$

先物価格ベクトルF はt時点における将来の現物価格の予想構造を表すと解釈できる。それぞれの限月の先物価格は各限月の現物価格の予想価格である。もし将来にわたって価格変動はないと投資家が予想した場合はすべての先物価格が等しくなる。年末に向けて価格が上昇すると市場参加者が予想すれば、限月間の先物価格に開きが生じる。例えば6月の時点で9月収穫の大豆の供給がタイトになると予想すれば

$$F^7_t < F^9_t < F^{11}_t$$

といった先物価格の関係が成立する。

では、中国の先物市場は効率的と言えるか？本稿は先物市場の効率性そのものを検証するのではなく、中国の投資家が合理的行動を取っているのかどうかを検証することにした。合理性を検出するために、異なる限月の先物価格の差、すなわち「限月間スプレッド」に注目

した。先物価格間の関係は各限月ごとに契約受渡月の現物価格の予想値であるが、先物価格同士があまりに開くと異なった限月間の先物価格を利用した裁定取引が可能となる。スプレッドが大きく開いた場合、大豆先物裁定取引が可能となる。端的に言えば、もし中国の先物投資家が合理的であれば、均衡をはずれた限月間スプレッドは長く放置されないはずである。例えば F^9 の先物で買い、 F^{11} の先物で売りポジションをとる。 F^9 の現物の受渡を受け、 F^{11} で現物を売ればノーリスクで $(F^{11} - F^9)$ の収益が確保できる。しかし、現物の受渡を受けた場合、費用が生じる。現物大豆購入の資金を借り入れた場合の金利と、倉庫の保管費用、大豆の輸送費用、税金等である。これらの費用の合計が現物の持ち越し費用である。したがって F^{11} が $F^9 +$ 先物契約 1 単位にかかる持ち越し費用よりも大きい場合、利益が生まれる。

$$F^{11} > F^9 + \text{持ち越し費用}$$

よって限月間の先物価格の関係は、

$$F^{11} = F^9 + \text{持ち越し費用}$$

が成立していなければならない。

もうひとつ重要な考え方が成立する。

$$F^{11} > F^9 + \text{持ち越し費用}$$

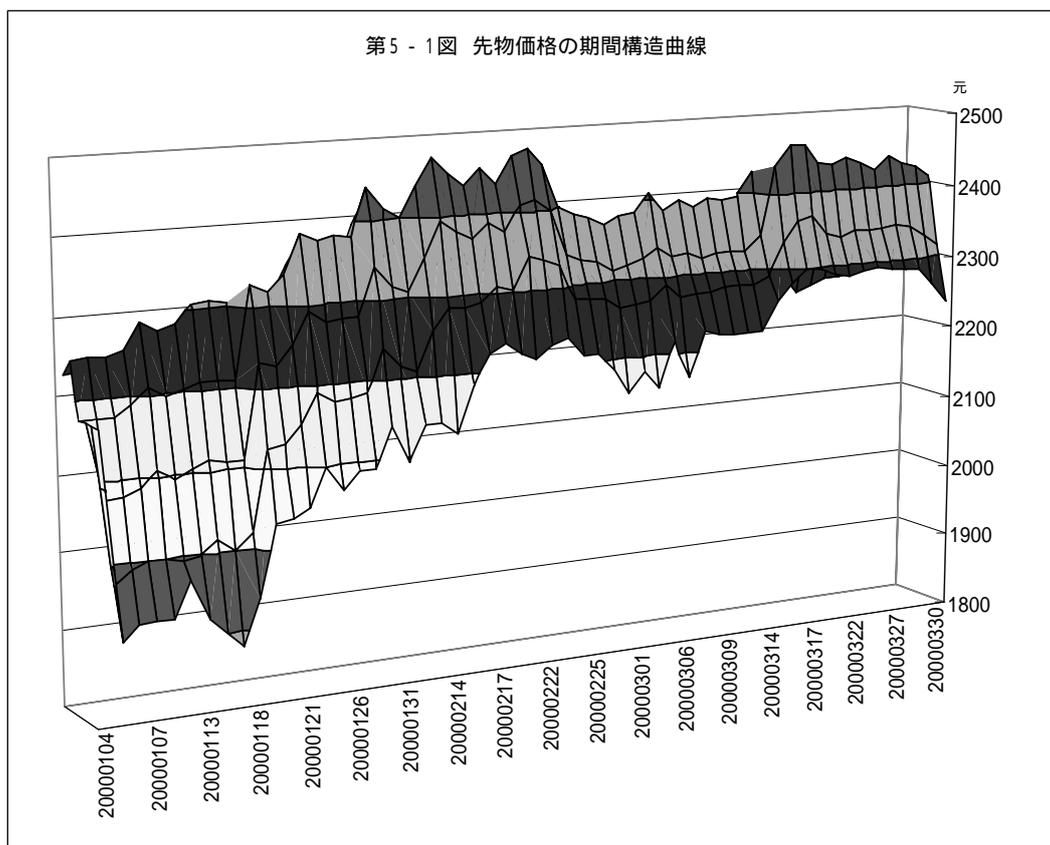
の場合、 $F^{11} = F^9 +$ 持ち越し費用の理論値に収束するならば F^{11} を売り、 F^9 を買う場合、ノーリスクで利益が生じる。

限月間のスプレッド取引の場合、現物受渡しを伴うキャッシュ&キャリー取引ではどのようなスプレッドが実現しようともリスクは存在しない。しかしロングとショートポジションのクリアリングによる清算取引で取引を終了する場合、コンバージェンスが生じないリスクがあり、ノーリスクではない。裁定取引が理論上可能であっても、中国の投資家が裁定取引そのものを行わなければ、限月間のスプレッドは開いたまま放置されることになる。割安な限月の先物は買われず、割高な限月の先物が売られることがなく、先物価格同士のコンバージェンスも実現しない。スプレッドが放置されるどころか、余計に開いていく現象も生じる。異なった先物価格同士が将来コンバージェンスするという前提のもとではキャッシュ&キャリーを行わなくても純粋な裁定取引が可能となる。しかし、中国の投資家がスプレッドに着目した裁定取引を行わなければ、清算取引に高いリスクが伴う。

5 - 3 先物価格の期間構造

では、実際に中国の価格変動の特徴はどのようなものか、データにより検証する。中国大豆先物契約の限月は上述のとおり奇数月である。我々が分析対象とする先物価格データは2000年1月より12月27日まで、240営業日分の日次データである。次図は2000年1月から3月31日までの大連大豆先物の価格データを使って3次元グラフにしたものである⁷。

⁷ データは中国先物取引最大手である中期有限公司より提供された。



1 時点をとめて横断的に価格をプロットすると金利の期間構造と同様の曲線が描ける。これを本稿では「先物価格の限月構造曲線」と呼ぶことにする。遠い限月ほど価格が高いと投資家が予想していればグラフは右上がりになり、逆であれば右下がりになる。一方、大豆の価格変動に大きな変換はないと投資家が予想していれば、グラフは水平になる。つまり予想の構造に関する情報をこの曲線は与えている。（本稿ではこのような先物価格の構造を「先物価格の期間構造（Term Structure of Futures Prices）」と名づける。）

5 - 4 限月間スプレッドの共和分分析

スプレッド分析を行う最適な実証分析方法は共和分分析である。Engle and Granger(1987)は、非定常な時系列データ同士の1次結合が定常性を持つ場合、非定常な時系列同士は共和分関係にあるとした。つまり、非定常なデータ系列に1次的なショックが加えられても2変数はお互いの均衡関係を保つように調整される現象が共和分関係である。彼らはこの一定の均衡関係を長期的均衡関係であるとの経済学的解釈を与えた。

スプレッドを分析する上で Engle and Granger の方法は決定的となる。直感的に言えば、スプレッドは2変数の差であり、その差には一定の大きさが存在することによりスプレッドは保たれる性質があるからだ。したがって、一定の大きさを均衡状態とすれば何らかのショックにより均衡関係が崩れても2変数間に共和分関係が存在すれば、スプレッドは均衡状態へと戻るはずである。

上述のとおり限月間スプレッドが開けば理論上、裁定取引のチャンスとなる。先物市場におけるスプレッドの均衡状態への回復は裁定取引が生じるか否かによって決まる。しかし、何らかの理由で中国の投資家が裁定取引行動をとらなければ限月間スプレッドは長期均衡関係には戻らない。あるいは長期均衡関係そのものが存在しないかもしれない。逆に共和分関係が存在しなければ、限月間スプレッドに長期均衡は存在せず、各限月は固有の事情により価格変動をしていることを意味する。中国大豆先物市場における先物価格間にはどのような特徴があるのだろうか？

以下、Engle and Granger(1987)に従い分析をすすめる⁸。まず先物価格間の共和分関係は次式で定義される。

$$(1) \quad \beta' \cdot F = 0$$

は共和分ベクトル、 F は各限月の先物価格ベクトル、ともに次数は $n \times 1$ 次である。中国の大豆先物の中心限月は半年先の F^9 であることがわかっている。一般に情報が最も確実に反映されるのは直近の F^1 である。情報の確度が高い限月と、相対的に低い限月の間の共和分関係を分析する価値は高い。市場が合理的であれば情報が価格に織り込まれるように効率的に価格形成がなされるはずであり、将来の状況が現在よりも不確定な半年先の先物市場価格に直近の先物価格が影響されることは経済的合理性を欠く。 F^1 と F^9 間に共和分関係、すなわち長期均衡が存在するのか、存在するとすればどちらの価格が調整されて長期均衡を復元するのか、検証する。

Engle and Granger が示した共和分検定手順に従えば、 F^1 が F^9 がともに 1 次の和分過程であり、第 2 式の残差が定常であれば 2 系列は $CI(1,1)$ の共和分関係にあることが検証される。また F^1 と F^9 は共和分関係になければ、第 3 式の $b_1 = 0$ とする帰無仮説が棄却できない。つまり、共和分の存在は b_1 の有意性検定に帰着される。

$$(2) \quad F^1 = a_0 + a_1 F^9 + EC_t$$

$$(3) \quad EC_t = b_0 + b_1 EC_{t-1} + \sum_{i=2}^k b_i EC_{t-i} + \epsilon_t$$

Engle and Granger の手続きに従い、まず F^1 と F^9 が同じ次数の和分過程であるかどうか検定する。第 5 - 1 表は Augmented Dickey - Fuller (1979, 1981) テストの結果である。結果は両変数が $I(1)$ 過程であることを示している。 $I(2)$ については単位根の帰無仮説がはっきりと棄却されている。次に共和分検定を行い、第 3 式の推定の結果 $b_1 = 0.0933$ を得た。推定値は 1% 有意であり F^1 と F^9 は共和分関係にあるといえる。

⁸ Emery and Liu(2002)では、電力価格と天然ガスからなるスパーク・スプレッドについて同様の検証を行っている。また Simon(1999)大豆と大豆油等のクラッシュ・スプレッドに関する分析を行っている。

第5 - 1表 ADF テスト

	ADF	p-value	ADF	p-value	
F^1	-2.539	0.309	F^9	-1.418	0.854
F^1	-16.851	0.000	F^9	-14.936	0.000

5 - 5 誤差修正モデルによる限月間スプレッドの調整過程の検証

Granger の表現定理が示すように、変数間に共和分が存在すれば誤差修正形式を持つ。誤差修正モデルを通じて長期均衡から乖離した場合の変数間の短期的調整プロセスを検証できる。 F^1 と F^9 の誤差修正モデルは次式で定義される。

$$(4) \quad F^1_t = \alpha_1 + \beta_1 EC_{t-1} + \sum_{i=1}^m \gamma_{1i} F^1_{t-i} + \sum_{j=1}^n \delta_{1j} F^9_{t-k} + \mu_{1t}$$

$$(5) \quad F^9_t = \alpha_2 + \beta_2 EC_{t-1} + \sum_{i=1}^m \gamma_{2i} F^1_{t-i} + \sum_{j=1}^n \delta_{2j} F^9_{t-k} + \mu_{2t}$$

周知の通り誤差修正モデルでは β_1 、 β_2 の数値の大きさおよびその有意性が決定的に重要な意味を持つ。もし、両変数が有意性をもち、数値がゼロに近ければ、第4、5式は通常のVARモデルになる。誤差修正項の数値が大きいほど、長期均衡からの乖離に対して大きく反応することを意味する⁹。第5 - 2表は推定結果である。推定結果より、直近の限月である F^1 が中心限月である F^9 の動きに対して反応することが見出された。情報精度が高い直近限月の価格が情報精度の低い遠い限月の価格に変化に追随する現象が少なくとも2000年の中国大豆先物市場において存在していたと言える。

第5 - 2表：誤差修正モデルの推定結果

	F^1_t		F^9_t	
	係数	p-value	係数	p-value
EC_{t-1}	-0.0664	0.0054	-0.0137	0.2288
F^1_{t-1}	0.0035	0.9550	-0.0243	0.4162
F^9_{t-1}	0.0898	0.5057	0.0523	0.4197
定数項	1.2671	0.6563	0.5077	0.7107
R^2	0.0382		0.0153	

以上、限月間スプレッドの実証分析を通じて検証された先物価格の共和分関係および価格変動特性は取引戦略構築上どのような含意を持つのであろうか。前節までの議論と本節の実証分析結果を前提にした場合、以下の3点が指摘できる。

1. 中国の市場参加者はあえて情報が不確実な時期を選択して取引を行う投機的行動を取る。

⁹ m と n の次数については μ_1 と μ_2 が系列相関を持たない次数を検定し $m = n = 1$ とした。

2. 共和分分析による実証分析の結果、直近の限月が6ヶ月の先中心限月へ調整される形で限月間スプレッドの長期均衡関係を形成する。
3. 限月間スプレッドを利用したキャッシュ&キャリー取引の実現可能性がある。

従来、先物取引の取引方法は従来「ヘッジング」と「投機」の2種類が基本であると説明される。中国の先物市場は投機的な市場ではあるが、持ち越し費用を超えた理論値以上のスプレッドが現れた場合、キャッシュ&キャリーによりノーリスクで利益が実現されうる。さらに限月間スプレッドに長期均衡関係が存在し、コンバージェンスすることを前提とすれば現物保有しなくても反対売買による清算取引によってもスプレッド取引の利益実現可能性がある。

6 結語

本稿では、中国の大豆先物市場について第2、3、4節において定性的に分析し、第5節において限月間スプレッドの実証分析を行い、中国の先物市場の投機性と限月間スプレッドの均衡関係の存在を検証した。結論として、中国の投資家はあえて情報の不確実な限月を選択し投機的で行動を取るが、異なる限月の先物価格はまったくばらばらに分断されて変動するのではなく共和分関係が存在しており、限月間スプレッド取引の実行可能性が存在することがわかった。

しかし、なぜ取引の中心限月が3ヶ月前ぐらいや直近ではなく6ヶ月も先の限月が中心となるのか、また先物価格 F^1 と F^9 が共和分関係と、中国の投資家の行動とどのような関係があるのか、この問題について本稿では答えていない。以下、この点について簡単に考察を加えておきたい。

中国の大豆先物市場の投資家は6ヶ月先の限月のポジションを取る傾向が強い。投資家は限月の2ヶ月前にはポジションをクローズし、残存期間が半年以上ある先物限月にポジションを移動する行動を取る。中心限月が6ヶ月先であることは次のように解釈できる。通常、収穫時期が近づくに従い情報量は増大し、情報の内容も確定的なものになる。結果が明確であるほど先物価格の確度は高くなる。しかし、中国の投資家は直近の限月を利用せず、あえて情報が不確実なマーケットで取引を行う傾向がある。市場参加者どうしの予想がもっとも大きく乖離する限月が6ヶ月前ということであるため中心限月が6ヶ月となる。一方、情報の確度が高い直近ほど先物のニーズは小さくなる。

一般に「情報がはっきりしない時期を選ぶのは投機である。」と解釈できよう。価格形成に予想の余地が入る状況は少なくなり、投機的取引ができなくなり市場参加者も少なくなる。したがって先物取引の出来高も少なくなる傾向がある。しかし、先物市場の本来果たすべき機能のひとつとして、当業者によるスプレッドのヘッジ取引がある。大豆と大豆粕などのように、複数の先物取引を使えば原料と製品の価格をヘッジできるため、会社の利益マージンを固定できる。スプレッド取引は利益マージンをヘッジできるのである。あえて情報がはっ

きりしない限月を選択する中国の投資家行動は、投機的な価格形成による価格上昇または下落の激しい市場を生み、短期間でスプレッドを破壊するリスクが存在する。しかし、一方で限月スプレッドの均衡関係も確認された。今後、スプレッド取引のように裁定を基本とする投資スタイルを取る市場参加者の増大が中国の先物市場の投機的要素を抑止する効果を持つ可能性がある。

データの背後にはその国固有の投資家の行動が存在する。イントロダクションにおいて中国の先物市場の発展過程に言及し、取引所の乱立と投機が横行し、先物市場本来の価格形成機能が機能しない状況について説明した。しかし、一般に投資家の行動は中心限月を中心とした投機的投資行動から、複数限月、複数コモディティ等への裁定取引へと取引手法は進化する傾向がある。今後も先物市場の発展過程、投資家の取る戦略ないし取引手法の変化、投資家行動に対応する先物価格の形成プロセスの関係について着目し分析を進めることが重要である。本稿では2000年度のデータを中心に分析を行ったにとどまったが、米国、日本との比較および現在に至るまでどのような変化があったのか等についての検証は今後の課題としたい。

Appendix 取引ケース：2002年5月における大豆受渡の謎

中国の大豆先物取引において、現実には生じた取引ケースを紹介する。大連商品取引所はそれまで数回尋常ではない大豆の受渡を経験した。普通、先物市場では建玉の圧倒的多数が反対売買（転売、買戻し）によって手仕舞われる。実際に納会まで建玉を持ち越して買建てであれば総代金を支払い、品物を受け取る。（現受け）売り建てであれば、総代金を受領して品物を引き渡す（現渡しする）数量は限られる。受渡がなされる先物契約は商品によって異なるが、全体のわずか数%にすぎない。ただし、売り手と買い手が契約上受渡の義務と権利を持っているという事実があればこそ、商品の現物価格が先物価格に確実に反映されることの基礎となっている。しかし、大連商品取引所では中国の先物市場の投機的取引の決着が現物の受け渡しという形でなされる場合がある。このような事例は世界の先物取引の中でも特異な現象である。2002年5月における大豆受渡について以下その経過を述べる。

大連市場の大豆価格は輸入増加で1996年の1トン3500元の高値から2002年の1トンあたり1800元の安値にまで下がり、長期的にみれば低下傾向にある。ところが、遺伝子組み替えに関する政府の諸政策は国産大豆の価格変動幅を広げた。2001年6月6日中国政府による『農業遺伝子組み替え生物安全管理条例』の公布（2003年3月20日に実施予定）はただちに大豆先物取引の題材になった。取引双方は政府の政策についてまったく異なる見解と見通しを持っていた。買手側は政府の政策では遺伝子組み替え大豆の輸入が制限を受けるので、国内大豆の価格が上昇すると見るのに対して、売手側は国内では供給を大幅に上回る需要が存在しているので組み替え大豆の輸入は避けられず、国内大豆の価格は下がると見込んだ。

最初の戦いは2001年9月限月契約をめぐってである。2001年4月から6月5日まで大豆の価格は1900元から2088元まで上昇し、6月6日の政策公布後それがさらに2200元まで上昇した。しかし、大豆の在庫が多いなどの理由からその後反転して納会日に1872元まで下げた。結局売買双方は建玉の手仕舞をせず、9月限月の受渡は18万トンに達し、平年より倍増したのである。

ところで、2001年12月から翌年1月上旬にかけて中国政府は遺伝子組み替え商品に関する細則を次々制定した。これによると、国内外の会社が中国に遺伝子組み替え商品を輸入する場合中国政府にその安全証明を申請し、関係部門は270日以内に回答することになっている。また大豆の検査が不合格になった場合、返品や処分される。

この輸入制限とも読み取れる新しい政策は輸入に大きく依存している中国の大豆市場の需給関係にも大きな影響を及ぼさずにいられなかった。この重大性を見た国務院のシンクタンクが2001年末に研究報告を提出し、大豆の輸入制限は製油と飼料メーカーのコストを押し上げ、そして飼料コストの上昇は肉や卵などの食品価格を高揚させ、インフレにつながる恐れがあると警告した。

あいにく2002年3月中国を訪問したアメリカのブッシュ大統領が中国の大豆輸入制限の緩和について交渉を行なった。その結果、農業部は海外の会社に対して上述細則の実施に9ヶ月の猶予期間を与えたとした。その間に海外の会社は中国政府に遺伝子組み替え大豆の輸入許可書を申請し、その審査期間も270日から30日に短縮された。

このように9ヶ月の猶予期間において税関の質検総局によって発行する遺伝子組み替え大豆輸入許可書が大豆輸入の実際を左右する最大の要素となった。しかし、2002年3月1日に実施された同総局の規定によると、最初の輸入許可書は4月末に発行し、有効期限は2ヶ月となっている。これでは3、4、5月の大豆輸入は実際停止せざるを得ない。

現物の供給不足と見ると買手側は強気になり、5月限月契約は2200元を突破したが、しかし、5月約定の受渡月に入っても転売、買戻しの動きが少なく、建玉は16万枚が残されていた。大連取引所の規定では当限月の証拠金は取引金額の50%にあがるので、双方にとっても資金の圧力が非常に大きいはずであった。結局、双方は最後まで手仕舞せず、巨額の受渡にまで持ちこんだのである。売手側にとって16万枚（106万トン大豆に相当）の受渡の通知書を提出しなければならないし、買側にとっては16億元の資金を調達し、現受けをしなければならない。1年間の資金量が50億元という市場にとってその三分の一弱にあたる15億元の受渡は異常といわざるを得ない。

大連商品取引所は今回の受渡は順調に行われたという。一般的には先物市場では現物の受渡は取引量の1 - 3%程度、大連商品取引所10年来のそれは5%前後である。しかし今回のそれは50%に達した。

これについて大連商品取引所は今回の受渡は順調に行われたという。またなぜこのような事態になったのかについて業界はトラブルが多い現物市場の取引に対して先物取引所は信用の代名詞となっていて外国の取引所より多い現物市場の役割を果していると説明してい

る。取引所が農民にどんな貢献をしたかとの質問に対して大連取引所は「70万トンの大豆を売ってあげた」と胸を張ったという。

しかし、先物取引所で現物の取引を行なうには高い取引コストを負担しなければならない。その受渡費用には貯蔵費、手数料、運搬費などが含まれる。またこれだけの実需がないのに現物を大連まで運ぶこと自体は社会的無駄である。仮に60のコンテナ（1コンテナ60トンの容量）を搭載する専用列車は1回の輸送能力は3600トンとすれば、76万トンの大豆を運ぶには200を超える専用列車をチャーターする必要がある。あるいは10トントラックであれば、76,000台、20トントラックであればその半分の38,000台を調達する必要がある。

そしてこれだけの大豆の出入庫だけで4160万元、1ヶ月の貯蔵費は1440万元、銀行利息年5.58%で計算すると、毎月790万元の資金コストが加算される。

また巨額の受渡で残された受渡の通知書は大豆先物市場の価格上昇に圧力をかけ、価格を歪めることになった。5月以降シカゴの先物価格が急騰し、また国内では遺伝子組み替え大豆の輸入停滞で現物の大豆価格が上昇したのに対して、大連の先物取引価格はそれに見合うような上昇幅が見られなかった。これは大豆市場の需給関係を反映したものより、むしろ受渡の通知書の需給関係を反映したものと考えられる。

大豆の受渡倉庫はすべて大連にある。しかし、食用大豆の消費は全国、とくに沿海地方が多く、また油脂加工の工場は主に山東省などに立地している。したがって実物受渡後大連からこれらの消費地域に輸送するには高いコストがかかる。このことは現物価格より先物価格が安いという状況を生みだし、よって大連以外の投資者による価格リスクヘッジの利用を抑制してしまう効果がある。

なお、受渡の通知書の信憑性について多くの疑問があるが、大連は東北の貯蔵センターとしてその倉庫は80万トンの大豆を貯蔵する能力がある。しかし、現物市場の消化はごく一部であるため、これだけの大豆を一挙に搬出して確認するにはコストがかかりすぎでありえないので、うその受渡通知書があるかを判別することが不可能に近い。その上、倉庫の中に政府備蓄も含まれるが、それが政府の許可（合法的手続き）がなしでは受渡として使用できないことになっているが、どれが政府備蓄でそれが受渡用かどうか、を判別するのが至難の業である。

注意すべきなのは従来このような緊迫した状況が現出したときに取引所が臨時の方策を立て、価格を調整したり、また取引と受渡を制限したりしたが、今回はこのような行動が一切とらなかった。それが市場の進歩と評価する声もある。

先物市場は客観的に現物市場の役割を果していることについて、これは先物市場が発展する土台の現物市場が発達していないことを意味するのか、もしそうであれば、現物市場の信用と取引システムが整備されてから先物市場を発展させるべきなのか、中国政府において議論された。

以上、2002年5月における大豆受渡について概要を示した。本稿では限月間スプレッドの

実証分析を行ったが、中国に限らず価格変動を形成する投資家行動の分析を通じて価格形成の本質が見出しうることを看過すべきではない。

【参考文献】

- [1] Dickey D.A., & Fuller W.A. (1979). "Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series with a Unit Root," *Journal of the American Statistical Association*, 74, 427-431.
- [2] Dickey, D. A. and W. A. Fuller (1981) "Likelihood Ratio Statistics for Autoregressive Time Series with a Unit Root," *Econometrica*, 49, 1057-1072.
- [3] Emery, G.W., and Liu, Q. (1987). "An Analysis of the Relationship between Electricity and Natural Gas Futures Prices," *Journal of Futures Markets*, 22, 95-122.
- [4] Engle, R. F. and C. W. J. Granger (1987) "Cointegration and Error Correction: Representation, Estimation and Testing," *Econometrica*, 55, 251-276.
- [5] Engle, R. F., & Yoo, B. S. (1987). "Forecasting and Testing in Co-integrated System," *Journal of Econometrics*, 35, 143-159.
- [6] Johnson, R. L., Zulauf, C. R., Irwin. S. H., & Gerlow, M. E. (1991). "The Soybean Complex Spread: An Examination of Market Efficiency from the Viewpoint of a Production Process," *The Journal of Futures Markets*, 11, 25-37.
- [7] Phillips, P. C. B., & Perron, P. (1988). "Testing Unit Root in Time Series Regression," *Biometrika*, 75, 335-346
- [8] Simon, D. P (1999) "The Soybean Crush Spread: Empirical Evidence and Trading Strategies," *The Journal of Futures Markets*, 19, 271-289.
- [9] Johansen, S. (1988) "Statistical Analysis of Cointegration Vectors," *Journal of Economic Dynamics and Control*, 12, 231-254.
- [10] Johansen, S. and K. Juselius (1992) "Testing Structural Hypotheses in a Multivariate Cointegration Analysis of the PPP and the UIP for UK," *Journal of Econometrics*, 58, 211-244.
- [11] 岩田暁一「先物とオプションの理論」東洋経済新報社、1989年
- [12] 黄永慶編『期貨法律文書範本』法律出版社、1998年
- [13] 大連商品取引所『大豆期貨交易手冊』2002年