

先物・オプションマーケット

日経225先物の裁定機会はザラバで調整されているか

名古屋市立大学
経済学部 教授
國村道雄

本稿では、日経225先物の裁定的行動を分析した。まず、1988年9月5日から90年9月13日までの日次データを用いて、寄り付きで生じた裁定機会が終値までに調整されている事実を確認した。次に、90年3月限期のザラバ・データを用いて、この乱高下期でさえ、ザラバで生じた裁定機会はザラバで絶えず調整されている事実を析出した。ここに調整とは、割高を売り割安を買うということであり、先物市場が現物市場と裁定関係で結ばれ価格の調整が認められるということは、先物市場が相場の安定化要因として機能していることを意味する。なお、本稿では、先物と現物の価格差や割安・割高観に基づき取引を広く裁定的行動と呼ぶこととする。

1. 寄り付きでの裁定機会は終値までに調整されているか

(1) 終値でのベースス変動

一般に、終値より寄り付きでミスプライシングが生じやすい。このミスプライシングが裁定機会を生んでいるとすると、それはザラバを通じて調整されるのではない。寄り付きに比べ、ザラバでは新しい情報が相対的に少ないため、裁定機会の調整跡が見えやすいかも知れない。つまり、新情報による価格変動でこの調整跡がかき消される可能性が低いと考えられる。以上が仮説1の背後にある考え方である。

仮説1：寄り付きで発生した裁定機会は、裁定的行動を通じて終値では調整される。

寄り付きでの裁定機会は乖離率からシグナルが出、裁定的行動による調整はベーススの変動として確認する。つまり、次のような裁定的行動の流れを想定する。

乖離率からのシグナル
↓
裁定的行動
↓
ベーススの変動

たとえば、寄り付きの乖離率が一定水準を越すプラスの値をとったとき、先物が割高と考え、先物売り・現物買いの買い裁定を入れる。ここで価格が調整され、先物が下げ、現物が上がるとベーススは縮小し、終値でのベーススから寄り付きベーススを控除したベースス変動はマイナスとなる。逆に、寄り付きの乖離率が一定水準未満のマイナス値のときは、売り裁定が入り、ベーススが拡大するため、ベースス変動はプラスとなる。分析では、乖離率のフィルターとして次の2つを考える。

取引コストを考慮しない場合：乖離率 = 0%

取引コストを考慮する場合：乖離率 = ±0.529%

(取引手数料0.009%、有価証券取引税0.12%、マーケット・インパクト0.4%)

なお、ベースス、ベースス変動及び乖離率は次のように定義する。

ベースス = 日経225先物価格 - 日経平均指数値
ベースス変動 = 終値ベースス - 寄り付きベースス

乖離率 = ((日経225先物価格 - 日経225先物理論値) ÷ 日経225先物理論値) × 100

いま、裁定行動とベースス変動の想定される関係、つまり符号条件を示せば次のとおりである。

○買い裁定の場合

条件：寄り付き乖離率 > 0%、または
寄り付き乖離率 > 0.529%

裁定行動：先物売り ⇨ 下落

現物買い ⇨ 上昇

ベースス変動：マイナス符号

○売り裁定の場合

条件：寄り付き乖離率 < 0%、または
寄り付き乖離率 < -0.529%

裁定行動：先物買い ⇨ 上昇

現物売り ⇨ 下落

ベースス変動：プラス符号

(2) 調整の跡：分析結果

表1が分析結果である。期間を相場の上昇局面(1988年9月5日-89年12月29日)と下降局面(90年1月4日-9月13日)の2つに分けて検討している。

上昇局面、下降局面の各2ケースの買い裁定と売り裁定、合計8ケースすべてについて、ベースス変動の符号条件は想定したとおりの結果がでている。また、買い裁定と売り裁定のベースス変動の差は、統計的にみても明

表1 日経225先物のベース変動：寄り付きでの裁定機会を終値で調整するケース

期 間	取引コストを考慮しない裁定機会				平均値 の差の 検 定 (t 値)	取引コストを考慮した裁定機会				日 経 平 均 値 変 動 幅 (終 値)	
	寄り付き乖離率<0 ↓ 裁 定 ↓ ベース変動>0		寄り付き乖離率>0 ↓ 裁 定 ↓ ベース変動<0			寄り付き乖離率<-0.529 ↓ 裁 定 ↓ ベース変動>0		寄り付き乖離率>0.529 ↓ 裁 定 ↓ ベース変動<0			
	サン プ ル 数	ベース ス 変 動	サン プ ル 数	ベース ス 変 動		サン プ ル 数	ベース ス 変 動	サン プ ル 数	ベース ス 変 動		
	(件)	(円)	(件)	(円)		(件)	(円)	(件)	(円)		
上 昇 局 面 (88.9.5—89.12.29)	134	+ 37.262	195	- 62.184	+7.57 ^a	30	+103.540	99	- 95.292	+7.75 ^a	(円) +11,574
下 降 局 面 (90.1.4—90.9.13)	56	+318.872	117	-149.078	+8.36 ^a	31	+455.551	82	-229.901	+8.19 ^a	-13,638

(注) 平均値の差の検定：帰無仮説「売り裁定ケースと買い裁定ケースのベース変動の平均値に差はない」
 右上肩の記号 a は、帰無仮説を5%の有意水準で棄却。

白である。つまり、裁定的行動を通じて、寄り付きで生じた裁定機会が終値までに調整されていることがはっきりと確認できる。

たとえば上昇局面で、取引コストを考慮しない乖離率がゼロをフィルターにした左上のケースをみると、乖離率がプラスの買い裁定のケースが195件でベース変動は-62.184円と想定どおりマイナスになっており、乖離率がマイナスの売り裁定のケースが134件でベース変動は、+37.262円と想定どおりプラス符号になっている。また、「両者のベース変動に差はない」という帰無仮説もt値が7.57と高く、5%水準で棄却されている。これらの事実から、乖離率がゼロというゆるいフィルターでさえ、裁定的行動の跡を十分に読みとることができるといえる。

このフィルターを通常の取引コストと考えられる±0.529%まで引き上げると、乖離率がプラスの買い裁定ケースではベース変動が-95.292円、売り裁定ケースでは+103.540円とそれぞれの値は大きくなっている。つまり、利益を獲得するチャンスが大きいケースほど、裁定的行動が強く現われている。

以上、比較的平穏であった上昇局面をみたが、株価が急落した1990年の下降局面でもほぼ同じ事実を確認できる点に注目しなければならない。下降局面でも、裁定的行動による価格調整・安定化機能が働いていたといえるからである。たとえば、乖離率ゼロをフィルターにした場合、乖離率がプラスの買い裁定のケースでは-149.078円、乖離率がマイナスの売り裁定のケースでは+318.872円と、いずれもベース変動の符号条件は合致しており、しかも上昇局面よりもその値が相当大きい。「両者に差はない」とする帰無仮説も8.36という高いt値で5%水準で棄却されている。さらに取引コストを想定し

てフィルターを乖離率=±0.529%に引き上げると、ベース変動は、買い裁定が-229.901円、売り裁定が+455.551円とベース変動がさらに増大している。

表1で示された下降局面でのこのようなベース変動の増大は、1990年にマーケット・インパクトが増大したという事実をも示している。

2. ザラバで生じた裁定機会は絶えず調整されているか

(1) ベースのランダム性

寄り付きでのミスプライシングは、終値までに裁定的行動を通じて調整されていることを表1は明らかにした。このことは、ザラバで裁定的行動がとられていることを暗示している。そこで、次にザラバ・データを用いて裁定行動を確認したい。期間は、1989年12月11日から12月29日までの相場上昇末期の3週間と1990年2月19日から3月8日までの急落期の3週間、合計6週間であり、ちょうど日経225先物90年3月限物が主として取引された株価乱高下の時期にあたる。ザラバ・データは、5分刻みで採取している。

たとえ現物が単調に急落し、先物も同様に下落したとしても、現物と先物の間で裁定的行動が絶えずとられているかぎり、両者の差であるベースはランダムに推移するのではないか。この点に関する分析は、すでに前稿で試み、その事実をラン・テストを用いて確認した(拙稿「株価乱高下と先物価格の変動」インベストメント、第43巻6号、1990年12月)。表2のとおり、株価が暴落した90年2月19日から23日の週でさえ、ベース変化はすべての日でランダムという結果がでている。このようなベースのランダムな推移は、その背後に裁定的

表2 ラン・テスト：急落期第1週(5分刻みデータ)

年月日	サンプル数	日経平均変化率 (基準値=0.001)				日経225収益率 ²⁾ (基準値=0.001)				ベースス変化方向 ¹⁾ (基準値=平均値)			
		ランの数	Z値	両側確率	解釈	ランの数	Z値	両側確率	解釈	ランの数	Z値	両側確率	解釈
1990年													
2月19日	51	13	-2.9679	0.0030	単調	25	0.4254	0.6705	ランダム	21	-1.1477	0.1477	ランダム
2月20日	51	25	0.4254	0.6705	ランダム	17	-2.2633	0.0236	単調	29	1.2595	0.2079	ランダム
2月21日 ³⁾	51	17	-0.5298	0.5962	ランダム	16	0.9521	0.3411	ランダム	29	0.7843	0.4329	ランダム
2月22日	51	6	-5.7949	0.0000	単調	13	-3.5883	0.0003	単調	26	-0.0057	0.9955	ランダム
2月23日	51	14	2.7971	0.0052	単調	19	1.4890	0.1365	ランダム	22	-1.2708	0.2038	ランダム

(注) 1) 変化方向プラス=1、変化方向ゼロ及びマイナス=2にセットし分析。SPSSを使用。

2) 1990年3月物先物。

3) 2月21日の日経平均変化率と日経225先物収益率それぞれのランの数は17、16と少ない。しかし、基準値より大きいか等しい件数と基準値より小さい件数との差が大きいため、ゼロに近いZ値となる。これは「単調」な部分がかたまっていることなどによるもので、ランの数でみるよりランダムなことを示している。

(出所) 拙稿「株価乱高下と先物価格変動」、インベストメント、1990年12月。

行動が存在することを暗示している。そこで、検証される仮説は次のとおりである。

仮説2：ザラバで発生した裁定機会は、
ザラバで絶えず調整される。

この仮説を5分刻みデータで検証する。ただ、5分刻みデータを用いるということは、裁定行動が5分間隔で実行されるという予断を持つことになる。つまり、以下の分析では、乖離率からシグナルをキャッチすると、その5分後に裁定行動を通じてベースス変動が発生すると想定する。乖離率のフィルターは、表1と同様、ゼロと±0.529%とする。

(2) 絶えざる調整：分析結果

分析結果は表3のとおりである。まず、上昇末期を通期でみよう。この時期(1989年12月11日—12月29日)は、巨大なプラスの乖離が相当長期間発生した時期であり、マイナス乖離のサンプルが少ない。乖離率ゼロをフィルターにした、つまり、取引コストを考慮しない場合をみると、乖離率がプラスの買い裁定のケースは680件でベースス変動は-0.254円と符号条件は合致しているがその値はきわめて小さく、調整の跡はかすかにしか確められない。これに対し、乖離率がマイナスの売り裁定のケースは、件数が24ときわめて少ないもののベースス変動は、+7.625円と符号条件が合っているとともにもその値も5分刻みデータとしてはかなり大きい。その結果、「両者に差はない」とする帰無仮説は、t値が2.25という高い数値で、5%水準で棄却されている。取引コストを考慮してフィルターを0.529%にあげると、マイナス

乖離のサンプルはなくなるが、+0.529%超のサンプルが363件あり、そのベースス変動は、-3.852円と符号条件は合致しており値も著しく大きくなる。このようにフィルターを引き上げるとザラバでの裁定行動が明瞭に読みとれる。

上昇末期の通期でみた特徴は、上昇末期の第1週(1989年12月11日—12月15日)には、より鮮明である。これに対し、巨大なプラスの乖離が発生した第3週(12月25日—12月29日)は、乖離率がプラスの買い裁定のケースでベースス変動が+0.266円と符号条件が合わず、乖離率を0.529%に切り上げて、-0.567円とその値はさほど上がらない。つまり、上昇末期第3週は、裁定行動が他の要因によって大部分かき消されていたといえる。

次に、日経平均が3,806円も下落した急落期(1990年2月19日—3月8日)をみると、通期でも、週次でも、ベースス変動の符号条件がすべて満たされている。つまり、急落期でさえ、裁定的行動による価格調整が確認されたのである。

まず、通期では、乖離率ゼロのフィルターでサンプルがほぼ半々に分かれており、この時期、先物に対する人気がいずれか一方に片寄ってはいなかったことがわかる。乖離率がプラスの買い裁定のケースでは、サンプルが321件でベースス変動が-8.025円、乖離率がマイナスの売り裁定のケースでは、352件で+8.531円となっており、いずれも符号条件は合致しており、それらの値も相当大きい。「両者に差はない」とする帰無仮説は、4.14という高いt値で、5%水準で棄却されている。このように、上昇末期に比べ急落期には、買い裁定によるベースス変

表3 日経225先物90年3月限期のベースス変動：ザラバで裁定機会を調整するケース(5分刻みデータ)

期	間	取引コストを考慮しない裁定機会					取引コストを考慮した裁定機会					日経平均 値 変動幅 (終値)
		直近の乖離率<0		直近の乖離率>0		平均値 の差の 検定 (t値)	直近の乖離率<-0.529		直近の乖離率>0.529		平均値 の差の 検定 (t値)	
		売り ↓裁定 ↓ベースス変動>0	買い ↓裁定 ↓ベースス変動<0	売り ↓裁定 ↓ベースス変動>0	買い ↓裁定 ↓ベースス変動<0							
		サンプル 数 (件)	ベースス 変動 (円)	サンプル 数 (件)	ベースス 変動 (円)	サンプル 数 (件)	ベースス 変動 (円)	サンプル 数 (件)	ベースス 変動 (円)			
上昇末期												
通期	(89.12.11-12.29)	24	+ 7.625	680	- 0.254	+ 2.25 ^a	0	—	363	- 3.852	—	1,201
第1週	(89.12.11-12.15)	24	+ 7.625	218	- 0.747	+ 2.15 ^a	0	—	14	-42.556	—	557
第2週	(89.12.18-12.22)	0	—	244	- 0.278	—	0	—	157	- 4.419	—	264
第3週	(89.12.25-12.29)	0	—	218	+ 0.266	—	0	—	192	- 0.567	—	856
急落期												
通期	(90.2.19-3.8)	352	+ 8.531	321	- 8.025	+ 4.14 ^a	28	+ 25.340	106	-13.193	+ 3.85 ^a	-3,806
第1週	(90.2.19-2.23)	29	+ 26.726	211	- 5.251	+ 2.35 ^a	0	—	76	-15.818	—	-2,606
第2週	(90.2.26-3.2)	147	+ 9.098	94	-11.242	+ 2.75 ^a	14	+ 24.494	30	- 6.544	+ 1.60	- 806
第3週	(90.3.5-3.8)	176	+ 5.058	16	-25.718	+ 2.31 ^a	14	+ 26.186	0	—	—	- 382
90.2.21		1	+164.540	47	- 0.924	+20.78 ^a	0	—	15	-16.859	—	-1,131
90.2.22		14	+ 17.761	34	-22.335	+ 2.10 ^a	0	—	11	-33.685	—	59
90.2.23		14	+ 25.848	34	- 9.266	+ 1.47	0	—	2	-84.455	—	- 913

(注) 表1と同じ。なお5分刻みとは、乖離率をみて裁定行動を起こし、その結果ベーススが5分後に変動すると想定。

動がはっきりとでている。

さらに、フィルターを±0.529%の乖離率に切り上げると、買い裁定ケースが28件に、売り裁定ケースが106件に減るが、ベースス変動は、順次、-13.193円、+25.340円と大きくなり、両者の差もさらに鮮明になっている。このことは、裁定利益が大きいくほど、裁定的行動がとられ、結果としてのベースス変動、いいかえれば、マーケット・インパクトが、明確に姿を現わしているといえる。

次に、週次分析に移る。日経平均値が1週間で2,606円下げた急落の第1週(1990年2月19日-2月23日)をみると、乖離率がゼロのフィルターでは、買い裁定ケースが211件で、そのベースス変動が-5.251円、売り裁定ケースが29件で+26.726円となっている。符号条件は合致しており値も大きく、「両者に差はない」とする帰無仮説も5%水準で棄却されている。フィルターを厳しく0.529%にすると、売り裁定のサンプルはなくなるが、買い裁定ケースの値が-15.818円と相当大きくなっている。このように、急落の第1週でさえ、裁定的行動による価格の調整が認められる。

急落期の第2週と第3週についても、第1週とはほぼ同じ事実を確かめることができる。ただ、第1週には、売り裁定ケース、つまり、先物買い・現物売りのベースス変動が大きかったが、その後相場が落ち着いてくるにつれ、買い裁定、つまり、先物売り・現物買いのベースス変動が大きくなっている。たとえば、第3週になると買い裁定ケースが-25.718円に対し、売り裁定ケースが+

5.058円となっている。

最後に、日経平均で1,131円急落した1990年2月21日付近をみよう。21日については、乖離率ゼロのフィルターでみると、買い裁定ケースが47件で、ベースス変動が-0.924円と符号条件は合っているが値はさほど高くない。しかし、フィルターを+0.529%に上げると、-16.859円と高いベースス変動を示しており、裁定的行動がこの急落日でさえ認められる。ただ、売り裁定のケースが1件と少なく検定に乗せにくい。2月23日にも、日経平均が913円と大幅に下げた。ただ、21日とは異り先物市場の相場は一方に片寄っておらず、乖離率プラスが34件、マイナスが14件となっている。乖離率ゼロをフィルターとした場合のベースス変動は、買い裁定ケースでは-9.266円、売り裁定ケースでは+25.848円となっており、符号条件が想定されるとおりであるとともにその値も大きい。

以上要するに、ザラバ・データでみると、上昇末期でも急落期でも、ザラバで裁定機会が生ずると、裁定的行動を通じて先物と現物の価格が調整されている。急落期「先物が現物の下げを加速した」とするのが報道機関の主旋律であった。つまり、先物の下げが現物の下げを呼んだと主張された。しかし、急落時でさえ、先物市場と現物市場は分断されることなく裁定関係で結ばれ、割高な方が下げ、割安な方が上げるという形で、市場の安定化が図られていたことを表3は教えてくれる(データ処理協力：沢木文貴、名古屋市立大学経済学部)。