

円対各国為替レート収益率 ボラティリティの主成分分析

岡本 雅典・陳 勇

1. はしがき

近年統計的解析力を最も必要としている経済学分野の一つとして金融・証券分析が挙げられる。金融・証券分析への統計的接近の重要性については刈屋（1990）が適切に述べている。とくに金融・証券データが医学生物統計データと異なる点はゲーム論的不確実性にあるとしている。経済における人間の行動においては変動自身に人々が反応し、さらに変動が増幅あるいは縮小するという傾向があり、不確実性の尺度である確率分布は長期的には安定した型を取り得ない。ファンダメンタルズの諸要因に基づく為替レート変動の種々の理論（たとえば松本・花崎 1989、木村 1991）は為替レートのやや長期的変動を説明するもので、ここで取り上げるボラティリティ（volatility）に対しては別の観点からの考察が必要と思われる。

また機関投資家による短期投機活動が盛んとなっている現状に鑑み（たとえば DeRosa, 1991）、本報告においては為替レートの中長期の変動ではなく短期の変動であるボラティリティに焦点をあて、しかも対米国、ヨーロッパ諸国、アジア諸国の日次為替レートの収益率の各月内の変動の標準偏差を比較し、円対米ドル間の取引で生ずるボラティリティの各国のそれとどのように関連しているのか、またヨーロッパ諸国のそれとは関連しているのかどうかを明かにすることを目的とした。

2. 為替レート収益率

ファイナンス理論では人々の行動が収益率に基づいているとの前提で、収益率の変動を分析することが多い。ここでも為替レートの価格水準 S_t そのものより収益率

$$x_t = \log S_t - \log S_{t-1}$$

に基づいて分析を進める。為替レート収益率の統計的性質については刈屋・松江（1988）が1984年10月9日－1987年10月8日（3年間、標本数=745）の円対米ドル為替レート日次収益率 $\{x_t\}$ を分析した結果では

- (1) 標準偏差 s に比して平均値 x は非常に小さく相対的に無視し得る。
- (2) 標準偏差 s は時間的に安定である、
- (3) $\{x_t\}$ が *i i d* 正規ならば、歪度は有意ではない（分布は対称的）、
- (4) $\{x_t\}$ が *i i d* 正規ならば尖度は非常に有意であり、異常数値は期待されるものよりはるかに多い、

となっている。したがって為替レート日次収益率の *i i d* 正規性は否定されているが、分布の対称性、標準偏差の時間的安定性は統計的に保証されているとされている。なほ株価収益率では一般に標準偏差 s は時間的に安定していないことが観察されている（刈屋・佃・丸、1989）。

ここでは表1に示すように16か国にわたり1991年1月3日より1993年5月31日までの各国の単位通貨当りの円表示の為替レートを用いて日次収益率 $\{x_t\}$ を求めた。全標本数は $596 \times 16 = 9536$ である。為替レートは日本経済新聞所載の東京銀行における対顧客電信売相場を用いた。ただしウオンは韓国外換銀行、台湾ドルは中心値で第一勸業銀行の値を用いている。全期間各国596個の日次収益率 $\{x_t\}$ に対する平均値 x 、標準偏差 s 、変動係数 CV 、歪度 b 、尖度 k を表2に示す。この表から見ると平均値は標準偏差より1桁小さい。変動係数（ここでは%表示ではなく）は国によって多少異なりカナダ、英国、豪州、韓国の通貨に対して11前後、米国、ドイツ、スイス、フランス、オランダ、香

表1 各国別為替レート変数名

変数	国別通貨	備考	変数	国別通貨	備考
X 1	米ドル	フロート制	X 9	スペイン100ペソ	
X 2	カナダドル	フロート制	X10	豪州ドル	フロート制
X 3	英国ポンド	フロート制	X11	香港ドル	米ドルリンク
X 4	ドイツマルク	EMS参加	X12	マレーシアリングギット	複合通貨単位にリンク
X 5	スイスフラン	フロート制	X13	シンガポールドル	同上
X 6	フランスフラン	EMS参加	X14	タイバーツ	同上
X 7	オランダギルダー		X15	韓国100ウォン	韓国銀行基準ベース
X 8	イタリア100リラ	EMS参加	X16	台湾ドル	フロート制

表2 各国為替レート日次収益率の基本統計量
(1991・1・3-1993・5・31)

国名	変数	\bar{X} (x10 ⁴)	s (x10 ³)	CV	b	k
米	X 1	-3.77	5.96	15.8	-2.75	4.93
カナダ	X 2	-5.24	6.11	11.7	-4.39	4.05
英国	X 3	-7.21	7.66	10.6	-4.71	8.05
ドイツ	X 4	-4.80	7.23	15.1	-2.40	4.87
スイス	X 5	-5.55	7.19	13.0	-2.76	3.90
フランス	X 6	-4.66	6.76	14.5	-2.82	4.15
オランダ	X 7	-4.70	7.02	14.9	-2.62	4.68
イタリア	X 8	-7.96	7.72	9.7	-5.85	11.09
スペイン	X 9	-8.50	7.31	8.6	-6.46	4.10
豪州	X10	-5.66	6.76	11.9	-4.02	4.37
香港	X11	-3.53	5.75	16.3	-2.68	4.93
マレーシア	X12	-2.82	5.43	19.3	-2.13	4.75
シンガポール	X13	-2.52	4.89	19.4	-2.46	4.81
タイ	X14	-3.72	4.98	13.4	-4.10	4.50
韓国	X15	-5.57	6.64	11.9	-4.19	6.04
台湾	X16	-3.15	5.96	18.9	-1.94	5.05

港の通貨に対して15前後であり、マレーシア、シンガポール、台湾の通貨に対しては19前後である。歪度はいずれも負で、非対称分布をしており、尖度もいずれも3より大きい。非正規分布であることは刈屋・松江（1988）の結果と一致しているが、対称性を認め難い。

次に暦月毎に全期間を区切り、29個の各月の平均値 \bar{x} と標準偏差 s を求めた。

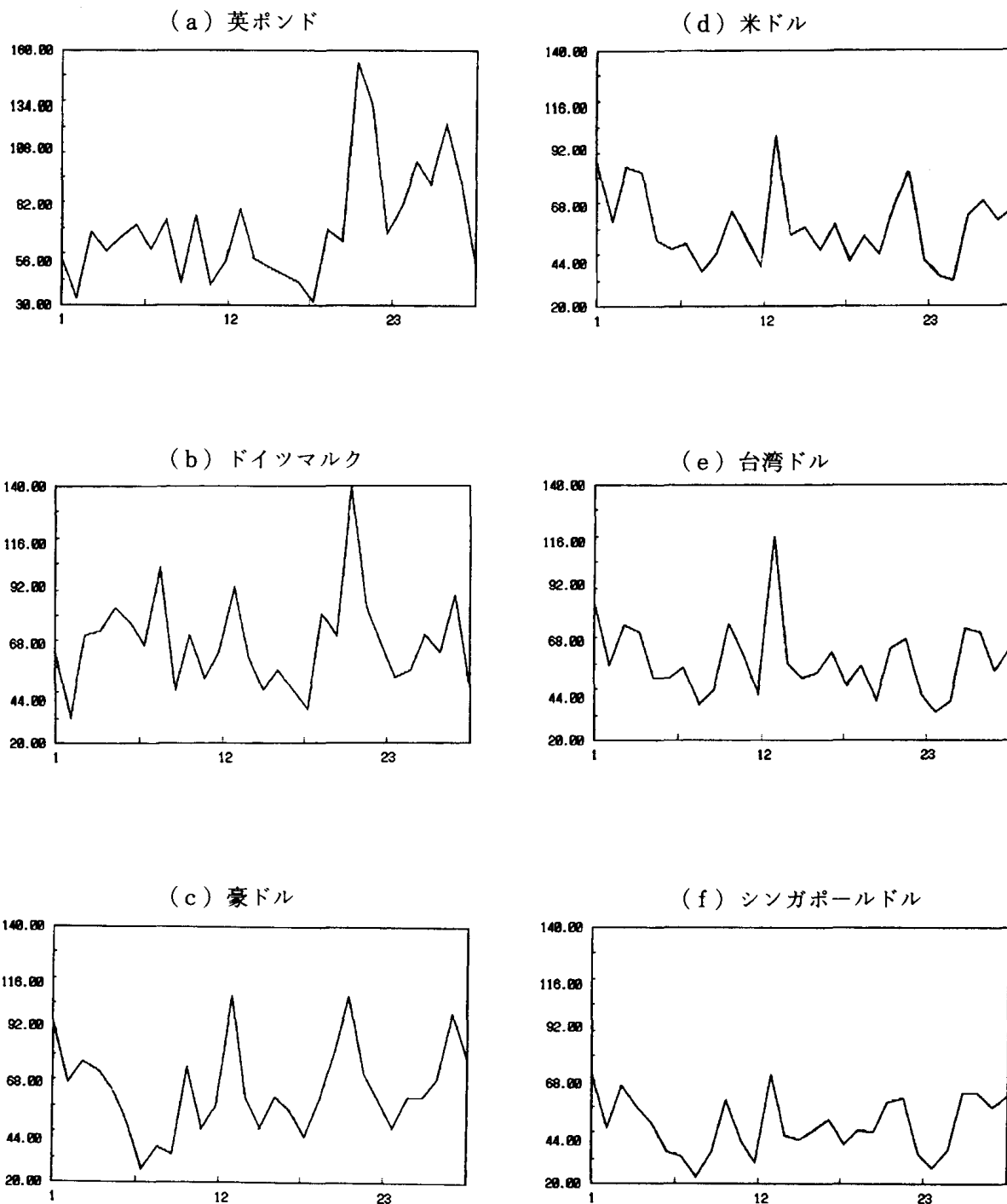
表3 各月内標準偏差の度数分布

(a) 英ポンド (b) ドイツマルク (c) 豪ドル
 (d) 米ドル (e) 台湾ドル (f) シンガポールドル

クラス	度 数					
	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)
20- 30			1			2
30- 40	3	2	2	4	4	7
40- 50	4	4	5	7	7	8
50- 60	6	4	4	7	6	5
60- 70	5	6	7	6	5	5
70- 80	4	6	5	0	5	2
80- 90	1	4	1	4	1	
90- 100	2	1	1	1	0	
100-110	1	1	3		0	
110-120	1	0			1	
120-130	1	0				
130-140	1	1				
140-150	0					
150-160	1					
160-170						

したがってこの場合の標本の大きさはほぼ20であるが、18から23まで変化している。求めた16か国の各29個の平均値 \bar{x} と標準偏差 s の値をそれぞれ付表1、付表2に示す。また後に示す主成分分析との関連もあって、対米ドル、英ポンド、ドイツマルク、豪ドル、シンガポール、台湾ドルの6か国を選んで、標準偏差 s の度数分布表と時間的变化図を表3と図1に示す。これらの結果から見ると s の分布は豪ドルを除いては右裾が長い歪んだ分布をしている。米ドル、豪州ドルには右裾に小さなモードが認められ突発的な大きな変動があったことを示す。図1に示すように時間系列的にみれば1992年9-10月に英ポンド、ドイツマルクの変動が大きかったが、米ドルの変動はこの時には特に大きいという程ではない。

図1 各月内標準偏差の時間的变化



3. 各国日次収益率ボラティリティの主成分分析

各国のボラティリティと思える各月の標準偏差 s を変数として主成分分析（主成分分析についてはたとえば田中・脇本（1983）、塩谷（1990）を参照）を試みた。なお計算は $JUSE-QCAS/MA1$ によった。相関係数行列を表4に示す。******は有意水準1%で有意、*****は有意水準5%で有意である。これを見ると米国・カナダ・アジア諸国間の関連とヨーロッパ諸国内の関連とがはっきり分かれているのが解る。主成分分析の結果として表5に固有ベクトル、表6に因子負荷量を示す。表5によれば累積寄与率は第1主成分だけでは58.1%しかなく第2主成分まで入れると累積寄与率は87.6%となっている。第3主成分のみの寄与率は3.5%にすぎず、第4以下の主成分の寄与率もきわめて小さい。したがって日次収益率のボラティリティは第1主成分と第2主成分で決まっていると見てよい。

第1主成分の係数（固有ベクトルの成分）は米国はじめアジア諸国の通貨では0.27前後であり、これに対し英ポンドを始めヨーロッパ諸国の通貨では0.20前後である。第2主成分ではこれと反対に米国とアジア諸国の通貨では負となり、ヨーロッパ諸国の通貨では正となり、固有ベクトルの成分は全く正負逆方向となっている。

次に因子負荷量（各変数と各主成分との相関係数）を見ると、米国およびアジア諸国の通貨と第1主成分の相関係数は0.6から0.8程度であり、ヨーロッパ諸国の通貨と第1主成分の相関係数はやや小さく0.6前後で豪州の通貨はその中間である。第2主成分との相関係数は米国及びアジア諸国の通貨では負となるのにヨーロッパ諸国の通貨では正となっている。第1主成分の因子負荷量を横軸にとり第2主成分のそれを縦軸にとって二次元空間内に各変数の位置を示したのが第2図である。この二次元空間内の上方（図2の第1象限）にある一塊りのグループはヨーロッパ諸国の通貨であり、下方（図2の第4象限）にあるグループは米国及びアジア諸国の通貨である。豪州の通貨が上下の中間の位

表4 為替レート日次収益率の相関行列 (16×29)

<相関係数行列>

		1	2	3	4	5	6
1	X1	1.000**	0.861**	0.239	0.273	0.165	0.271
2	X2	0.861**	1.000**	0.428	0.411	0.334	0.435
3	X3	0.239	0.428	1.000**	0.704*	0.789*	0.713*
4	X4	0.273	0.411	0.704*	1.000**	0.862**	0.987**
5	X5	0.165	0.334	0.789*	0.862**	1.000**	0.869**
6	X6	0.271	0.435	0.713*	0.987**	0.869**	1.000**
7	X7	0.268	0.399	0.710*	0.993**	0.860**	0.985**
8	X8	0.225	0.387	0.863**	0.837**	0.856**	0.842**
9	X9	0.331	0.559	0.678*	0.878**	0.793*	0.886**
10	X10	0.682*	0.751*	0.456	0.493	0.487	0.524
11	X11	0.984**	0.839**	0.183	0.268	0.147	0.266
12	X12	0.900**	0.792*	0.205	0.140	0.067	0.132
13	X13	0.906**	0.898**	0.317	0.240	0.175	0.253
14	X14	0.960**	0.852**	0.209	0.252	0.164	0.263
15	X15	0.881**	0.826**	0.233	0.281	0.163	0.306
16	X16	0.918**	0.814**	0.178	0.234	0.111	0.249

		7	8	9	10	11	12
1	X1	0.268	0.225	0.331	0.682*	0.984**	0.900**
2	X2	0.399	0.387	0.559	0.751*	0.839**	0.792*
3	X3	0.710*	0.863**	0.678*	0.456	0.183	0.205
4	X4	0.993**	0.837**	0.878**	0.493	0.268	0.140
5	X5	0.860**	0.856**	0.793*	0.487	0.147	0.067
6	X6	0.985**	0.842**	0.886**	0.524	0.266	0.132
7	X7	1.000**	0.845**	0.867**	0.490	0.260	0.136
8	X8	0.845**	1.000**	0.801**	0.510	0.166	0.115
9	X9	0.867**	0.801**	1.000**	0.572	0.322	0.261
10	X10	0.490	0.510	0.572	1.000**	0.703*	0.671*
11	X11	0.260	0.166	0.322	0.703*	1.000**	0.906**
12	X12	0.136	0.115	0.261	0.671*	0.906**	1.000**
13	X13	0.242	0.251	0.362	0.785*	0.908**	0.888**
14	X14	0.246	0.172	0.360	0.718*	0.975**	0.918**
15	X15	0.273	0.205	0.355	0.662*	0.902**	0.832**
16	X16	0.230	0.127	0.262	0.616*	0.926**	0.803**

		13	14	15	16
1	X1	0.906**	0.960**	0.881**	0.918**
2	X2	0.898**	0.852**	0.826**	0.814**
3	X3	0.317	0.209	0.233	0.178
4	X4	0.240	0.252	0.281	0.234
5	X5	0.175	0.164	0.163	0.111
6	X6	0.253	0.263	0.306	0.249
7	X7	0.242	0.246	0.273	0.230
8	X8	0.251	0.172	0.205	0.127
9	X9	0.362	0.360	0.355	0.262
10	X10	0.785*	0.718*	0.662*	0.616*
11	X11	0.908**	0.975**	0.902**	0.926**
12	X12	0.888**	0.918**	0.832**	0.803**
13	X13	1.000**	0.913**	0.847**	0.863**
14	X14	0.913**	1.000**	0.914**	0.888**
15	X15	0.847**	0.914**	1.000**	0.858**
16	X16	0.863**	0.888**	0.858**	1.000**

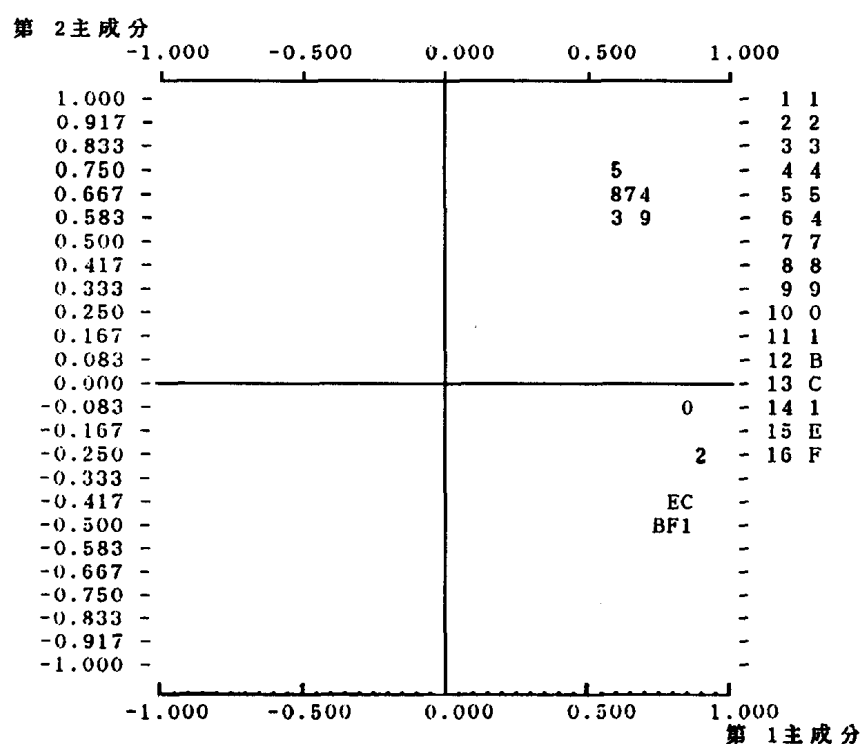
表5 各国為替レート日次収益率ボラティリティの主成分分析
(固有ベクトル)

	主成分 1	主成分 2	主成分 3	主成分 4	主成分 5
X1	0.280	-0.215	-0.062	-0.186	-0.119
X2	0.294	-0.112	0.111	0.016	0.532
X3	0.198	0.265	0.607	-0.446	-0.000
X4	0.222	0.315	-0.320	-0.030	-0.069
X5	0.193	0.334	0.099	0.019	-0.312
X6	0.226	0.313	-0.293	0.015	-0.044
X7	0.221	0.316	-0.303	-0.046	-0.108
X8	0.203	0.320	0.300	-0.104	-0.055
X9	0.238	0.259	-0.137	0.227	0.629
X10	0.276	-0.020	0.252	0.767	-0.323
X11	0.278	-0.227	-0.150	-0.069	-0.181
X12	0.252	-0.247	0.149	0.007	0.034
X13	0.279	-0.202	0.223	0.102	0.079
X14	0.279	-0.223	-0.076	0.001	-0.025
X15	0.270	-0.196	-0.136	-0.144	0.056
X16	0.259	-0.224	-0.187	-0.277	-0.199
固有値	9.298	4.721	0.564	0.360	0.248
寄与率	0.581	0.295	0.035	0.022	0.016
累積寄与率	0.581	0.876	0.911	0.934	0.949

表6 各国為替レート日次収益率ボラティリティの主成分分析
(因子負荷量)

	主成分 1	主成分 2	主成分 3	主成分 4	主成分 5
X1	0.853	-0.468	-0.047	-0.112	-0.059
X2	0.897	-0.244	0.083	0.010	0.265
X3	0.602	0.577	0.456	-0.267	-0.000
X4	0.677	0.684	-0.240	-0.018	-0.034
X5	0.588	0.726	0.074	0.011	-0.156
X6	0.688	0.680	-0.220	0.009	-0.022
X7	0.673	0.687	-0.227	-0.028	-0.054
X8	0.620	0.695	0.226	-0.063	-0.027
X9	0.724	0.563	-0.103	0.136	0.313
X10	0.843	-0.044	0.189	0.460	-0.161
X11	0.847	-0.494	-0.112	-0.041	-0.090
X12	0.767	-0.537	0.112	0.004	0.017
X13	0.850	-0.439	0.167	0.061	0.039
X14	0.850	-0.485	-0.057	0.000	-0.013
X15	0.823	-0.426	-0.102	-0.086	0.028
X16	0.790	-0.487	-0.141	-0.166	-0.099

図2 2次元空間内の因子負荷量



置にある。第2主成分の因子負荷量が上下に分かれるのはヨーロッパ諸国が欧州通貨制度（EMS）に参加しており為替相場メカニズム（ERM）が働いていると見るべきであろうか（たとえばDeRosa, 1991, 第2章）。

（注）1991年1月からの各月の標本数nは次の通りである。

1991.1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
n	20	19	20	21	21	20	23	22	19	22	20	21
1992.1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
n	19	19	21	21	19	22	23	21	20	22	19	22
1993.1	2	3	4	5								
n	19	19	23	21	18							

4. 結 び

当該期間内ではヨーロッパ諸国内で著しい通貨の価格水準の変動が起きたためか各月内での標準偏差は1992年9-10月で大きい値をとっているが、これは豪州を除いて米国・アジア諸国の通貨変動に大きな影響を及ぼしていない。日次収益率の全期間のボラティリティの分布は非正規分布で、非対称でさえある。各月内のボラティリティの分布は一般には右裾の長い歪んだ分布が多く、米ドル、台湾ドル、豪州ドル、ドイツマルクには右裾にとび離れて大きな値が現れている。

日次収益率の各月内の標準偏差の主成分分析の結果では第1主成分と第2主成分で全体の約88%の変動を説明している。第1主成分の係数の値は各国の通貨とも大きな違いはなく、一般的な為替相場の変動を示していると思われる。第2主成分は米国・アジア諸国の通貨とヨーロッパ諸国の通貨の短期の変動の違いを浮き彫りにしている。IMFによる国際通貨制度の分類（たとえば山口、1990、16章参照）によると単独回遊グループと群泳するグループに分けられるが、EMS加盟国とそうでない国では、固有ベクトルの成分が互いに逆向きに正負の方向を示しているのは興味深い。一方の変動が大きいときに他方の変動が抑制するように働く傾向があると思われる。また豪州の通貨は両方からの影響を共に受けているように見える。ボラティリティには短期の通貨先物オプションも関係すると思われるが、この点を含む分析は今後の課題である。

参考文献

- 1) DeRosa, D.F. (1991) "Managing foreign exchange risk", Probus Pub. Comp. (「外国為替のリスク・マネジメント」岩田暁一監訳、三井海上火災保険(株)有価証券部訳、有斐閣、1993)

- 2) 刈屋武昭・松江由美子 (1988) 「非線形分散変動モデルによる日次・週次為替レート分析」、金融研究、7、101-146、日本銀行金融研究所。
- 3) 刈屋武昭・佃 良彦・丸 淳子 (1989) 「日本の株価変動ーボラティリティ変動モデルによる分析」、東洋経済新報社。
- 4) 木村 滋 (1991) 「外国為替論 (第3版)」、有斐閣。
- 5) 松本和幸・花崎正晴 (1989) 「日・米・アジア NIEs の国際競争力ー為替レート変動との相互関連」、東洋経済新報社。
- 6) 塩谷 實 (1990) 「多変量解析概論」、朝倉書店。
- 7) 田中 豊・脇本和昌 (1983) 「多変量統計解析法」、現代数学社。
- 8) 山口雅仁 (1990) 「外国為替金融の基礎」、東洋経済新報社。

付表1 16か国各月内の為替レート日次収益率の平均値
(1991・1-1993・5)

サンプル名	X 1	X 2	X 3	X 4	X 5	X 6	X 7	X 8
1	-13.564	-13.236	-3.857	-12.139	-8.427	-11.464	-11.311	-8.664
2	3.766	8.993	-8.653	-11.480	-19.175	-11.219	-11.384	-7.389
3	29.353	25.444	-15.417	-27.097	-15.281	-24.782	-26.872	-24.672
4	-11.782	-8.648	-28.658	-41.789	-22.627	-27.590	-29.888	-25.441
5	5.431	8.842	0.375	1.983	-0.892	0.417	2.025	-0.451
6	-2.648	-1.161	-22.664	-19.758	-25.846	-19.982	-19.631	-21.406
7	-0.818	-4.921	15.468	14.267	6.948	12.545	13.716	11.066
8	-0.172	3.924	-0.304	-0.180	-0.471	0.607	0.135	-0.439
9	-16.158	-11.925	5.346	10.521	13.350	8.227	10.128	8.170
10	-7.525	-3.533	-8.803	-8.364	-11.060	-9.502	-8.147	-8.335
11	-2.804	-8.534	4.587	12.762	4.142	13.150	12.603	9.213
12	-17.894	-27.757	7.339	11.996	7.664	12.377	12.282	9.919
13	7.715	-5.738	-14.940	-19.332	-18.391	-17.870	-19.432	-15.911
14	15.565	13.130	6.050	4.833	-4.585	5.674	5.204	5.672
15	12.290	9.004	8.225	11.800	9.922	12.966	11.469	9.166
16	2.796	0.927	13.099	-1.106	-4.213	1.855	-0.762	0.454
17	-17.658	-24.878	-4.675	-5.478	-0.063	-3.658	-6.474	-7.071
18	-5.429	-3.343	11.527	18.503	20.296	17.707	18.220	15.558
19	7.301	14.323	13.013	21.568	28.427	19.999	21.731	22.583
20	-16.668	-21.124	-3.304	4.642	3.268	0.193	4.589	-1.283
21	-18.348	-41.303	-72.843	-21.198	-9.410	-16.528	-20.332	-78.027
22	12.228	14.485	-45.982	-26.908	-34.829	-28.601	-26.254	-19.204
23	4.881	-14.629	-9.043	-15.122	-20.976	-14.772	-14.663	-23.494
24	-3.379	7.251	-0.370	-6.970	-8.202	-7.766	-6.542	-26.491
25	-0.884	0.947	1.641	13.475	2.713	17.903	12.522	0.000
26	-31.378	-23.079	-45.068	-37.270	-40.580	-36.993	-36.959	-60.691
27	-9.396	-9.317	10.968	0.689	2.315	0.421	0.775	-12.454
28	-13.777	-19.552	2.918	-7.547	5.364	-4.217	-7.226	9.862
29	-15.273	-14.448	-19.097	-19.580	-16.911	-20.403	-18.942	-15.971

サンプル名	X 9	X 10	X 11	X 12	X 13	X 14	X 15	X 16
1	-7.824	-4.492	-12.654	-12.819	-12.131	-12.730	-15.010	-13.950
2	-8.462	5.694	3.844	-0.561	4.103	1.043	-1.213	2.286
3	-24.284	19.412	28.630	21.527	9.295	21.132	34.237	24.094
4	-27.251	-7.211	-11.765	-9.963	-7.343	-11.787	-13.258	-12.809
5	-0.267	-8.111	9.119	3.850	4.700	5.515	6.048	6.952
6	-26.946	3.276	-3.168	-6.434	-1.864	-2.889	-3.296	-1.035
7	14.063	6.242	0.000	-0.633	4.815	0.001	-3.326	0.889
8	3.275	3.399	-0.263	0.190	5.829	-0.878	-5.301	3.720
9	0.304	-5.000	-14.965	-6.714	-5.425	-13.513	-20.270	-13.150
10	-4.830	-17.466	-9.008	-8.361	-7.959	-7.256	-14.192	-5.714
11	7.413	0.910	-1.833	-3.377	5.482	0.001	-4.840	9.465
12	11.052	-31.916	-18.702	-13.913	-7.530	-13.673	-22.147	-18.184
13	-14.339	0.749	7.052	24.026	6.088	4.418	5.719	23.692
14	5.204	17.160	15.158	24.224	14.187	11.995	10.936	14.204
15	8.802	22.132	13.242	12.310	8.212	9.597	8.183	5.792
16	3.618	-3.420	1.419	13.586	3.077	0.948	1.742	7.619
17	-2.127	-16.387	-16.652	-17.121	-10.947	-14.901	-20.049	-10.623
18	11.936	-10.309	-4.551	-5.305	-3.211	-2.820	-11.198	-0.935
19	18.895	5.419	6.762	7.859	8.544	7.144	8.449	0.890
20	-3.218	-35.900	-16.267	-14.821	-12.831	-12.885	-17.535	-19.021
21	-61.322	-19.895	-18.010	-19.851	-16.688	-19.336	-17.001	-19.698
22	-30.846	-0.871	11.773	9.811	4.842	8.738	14.663	8.901
23	-23.581	-2.279	4.381	0.111	-0.577	2.236	2.095	3.412
24	0.601	4.847	-0.001	-13.694	-1.238	-0.001	-2.689	0.971
25	11.135	-9.892	-0.336	-2.061	0.434	1.117	-5.243	-2.268
26	-43.742	-17.137	-30.709	-33.329	-29.993	-29.851	-32.210	-37.599
27	2.709	-0.696	-9.307	-1.587	-8.548	-7.721	-5.212	-13.089
28	-20.560	-9.102	-15.611	-12.200	-8.524	-14.240	-19.227	-12.630
29	-63.817	-28.685	-14.595	-13.560	-12.908	-13.339	-15.870	-18.274

付表2 16か国各月内の為替レート日次収益率の標準偏差
(1991・1-1993・5)

サンプル名	X 1	X 2	X 3	X 4	X 5	X 6	X 7	X 8
1	88.289	97.134	53.282	63.062	52.822	64.068	63.465	61.276
2	59.095	52.916	33.606	31.284	36.828	32.046	31.051	31.044
3	85.085	72.506	67.122	70.751	63.640	56.818	71.236	66.097
4	82.517	73.787	57.104	72.755	62.843	61.802	65.392	59.368
5	50.607	50.395	64.121	83.626	77.231	77.812	88.483	77.386
6	46.519	42.120	70.977	76.762	81.510	74.157	76.360	74.631
7	48.801	46.404	57.590	65.934	70.997	60.366	65.009	60.291
8	35.593	36.904	73.686	102.894	62.995	92.855	100.992	89.972
9	44.718	40.032	40.891	45.397	49.091	44.032	44.469	40.198
10	63.803	66.841	74.914	71.101	69.926	68.375	71.108	70.496
11	52.319	58.514	39.655	49.720	51.203	49.084	50.490	45.093
12	38.284	42.588	52.039	62.846	63.335	62.940	61.412	60.070
13	99.801	82.581	78.822	93.192	87.252	90.589	92.402	83.746
14	53.642	51.513	53.200	60.421	70.696	57.300	59.350	54.943
15	56.285	44.082	49.141	45.123	54.569	43.483	45.616	41.761
16	46.234	56.694	45.688	53.853	50.597	53.789	53.802	48.657
17	58.333	47.117	42.014	45.002	51.950	40.252	44.427	43.630
18	40.789	42.532	31.450	35.560	41.658	34.704	36.011	38.156
19	52.309	59.822	67.687	80.474	81.337	70.672	72.441	75.173
20	44.434	49.964	62.320	70.070	82.410	66.292	70.203	68.012
21	66.839	88.307	154.068	138.836	138.475	133.591	130.586	163.300
22	83.050	80.649	131.492	84.267	94.889	81.996	86.347	145.967
23	41.291	50.416	66.226	65.826	72.299	63.972	64.524	63.040
24	34.032	41.563	79.514	50.676	79.632	46.888	52.696	51.002
25	31.575	38.565	103.131	54.453	66.703	47.631	54.752	103.146
26	62.882	83.004	91.489	70.546	71.968	68.721	70.452	68.800
27	68.991	68.270	122.536	62.106	60.959	60.761	61.126	60.582
28	60.238	59.225	93.301	89.246	92.090	88.070	88.756	115.607
29	64.982	69.913	50.290	45.339	47.725	42.268	44.331	50.031

サンプル名	X 9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	X16
1	79.841	95.347	85.510	83.540	71.977	78.860	117.574	86.0154
2	41.561	66.664	58.634	51.839	46.230	51.886	65.594	55.302
3	72.950	76.867	80.371	90.236	66.080	68.887	86.213	73.845
4	62.865	72.877	81.567	72.254	56.182	64.836	86.843	71.125
5	79.750	63.365	54.069	43.982	48.219	45.216	51.256	49.408
6	78.799	47.133	47.574	39.354	34.655	40.597	64.948	49.123
7	62.143	26.116	47.352	36.824	33.589	44.954	51.149	54.203
8	86.620	36.376	33.858	23.003	23.083	24.433	38.723	36.327
9	51.654	33.459	43.148	37.834	35.294	42.574	69.851	43.912
10	68.002	74.561	67.518	58.394	58.764	55.736	87.310	75.125
11	45.806	44.642	48.735	40.917	39.872	39.249	56.217	59.926
12	59.587	55.606	37.841	28.535	30.111	32.250	40.898	41.797
13	83.816	107.837	96.052	83.636	71.558	78.628	106.818	115.988
14	51.214	59.892	52.751	40.718	42.805	43.167	47.262	56.051
15	52.208	45.501	55.100	71.565	40.659	49.387	60.571	48.892
16	52.406	59.652	44.180	49.965	44.915	39.432	63.716	51.300
17	41.182	54.372	57.612	42.571	49.991	47.670	67.877	61.396
18	41.427	41.691	41.836	39.416	38.027	30.028	48.745	45.514
19	76.615	58.658	49.788	45.770	45.188	41.226	49.745	55.226
20	60.854	81.091	43.878	41.858	44.362	37.587	52.221	38.273
21	155.609	107.427	66.022	59.445	58.032	59.687	92.048	63.159
22	88.417	72.030	67.564	59.903	60.195	56.239	74.970	67.192
23	78.285	58.402	39.996	38.103	33.917	37.263	37.976	41.323
24	50.630	46.076	34.027	34.426	27.116	30.622	40.137	33.465
25	53.756	60.080	30.492	38.221	36.030	26.220	40.385	38.302
26	84.049	60.366	59.733	61.417	62.545	53.564	73.368	72.261
27	53.290	69.136	65.994	67.746	62.537	58.298	76.741	71.221
28	86.200	99.718	59.251	58.943	55.664	56.444	65.592	52.822
29	85.208	78.668	62.826	63.074	60.621	56.473	58.958	63.131