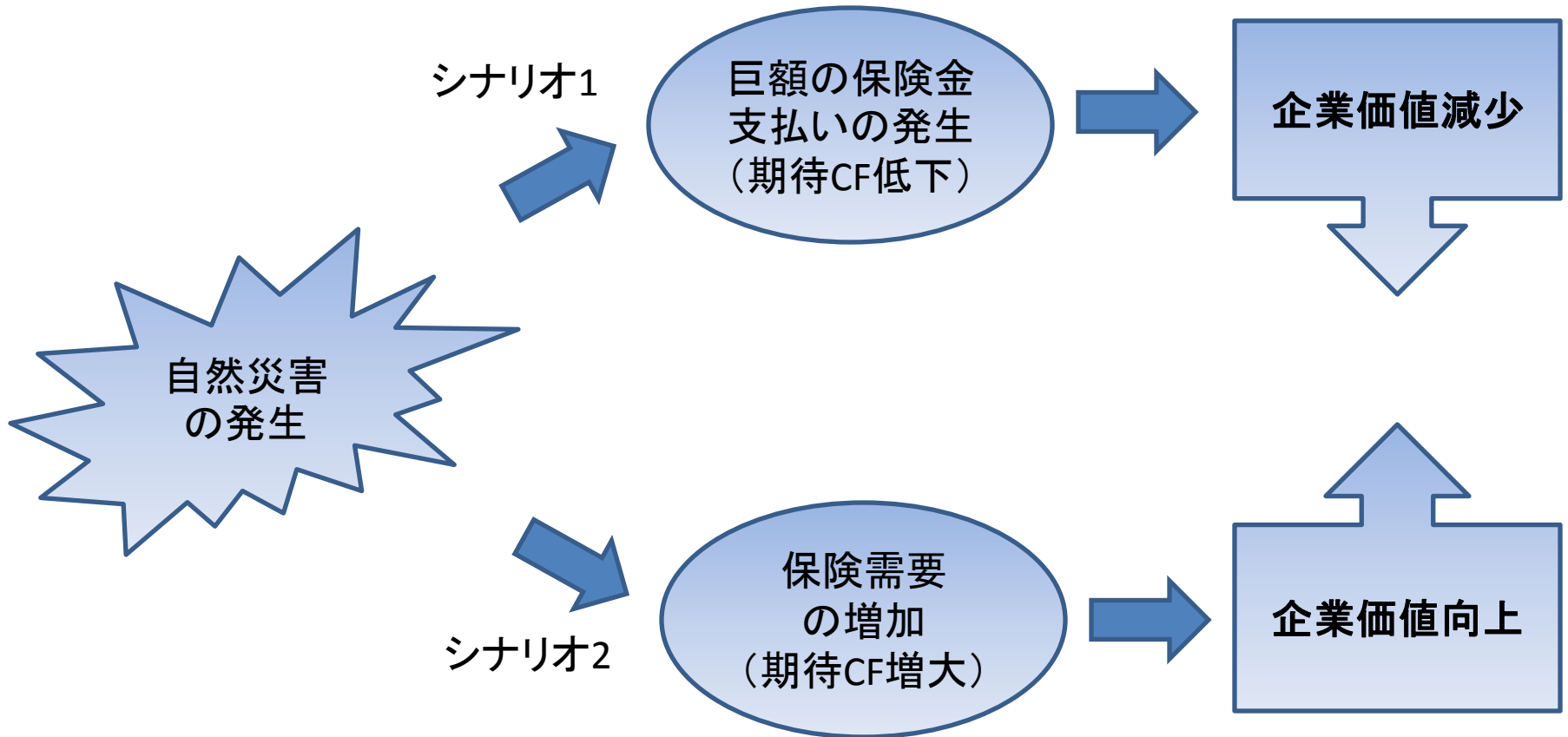


災害と損保の企業価値 —台風と損保株—

神戸大学大学院経営学研究科

山崎尚志

自然災害が発生すると損保はどのような影響を受けるのか？



先行研究

- どちらの仮説を支持するかは、先行研究によって異なる
 - Shelor et al. (1992): Loma Prieta地震(1989)
 - プラスの株価反応
 - Lamb(1995): Hurricane Andrew(1992)
 - マイナスの株価反応
 - Yamori and Kobayashi(2002):阪神淡路大震災(1995)
 - マイナスの株価反応

台風と損保

- わが国損保にとって、台風は自然災害の中でも損保の収益に大きな影響を及ぼしている
 - 1991年台風19号
 - 損保全社の保険金支払総額5,679億円
 - 阪神淡路大震災(783億円)の7倍超
 - 2004年観測史上最多の10個の台風が上陸
 - 保険金支払額が前期比の13.2倍に！
 - 大手損保9社中5社が赤字転落

風水害等による保険金の支払い

過去の高額支払保険金(災害例)

順位	災害名	地域	年月日	支払保険金 (単位: 億円)			
				火災・ 新種	自動車	海上	合計
1	台風19号	全国	1991.9.26~28	5,225	269	185	5,679
2	台風18号	全国	2004.9.4~8	3,564	259	51	3,874
3	台風18号	熊本、山口、 福岡等	1999.9.21~25	2,847	212	88	3,147
4	台風7号	近畿中心	1998.9.22	1,514	61	24	1,600
5	台風23号	西日本	2004.10.20	1,113	179	89	1,380
6	台風13号	福岡、佐賀、 長崎、宮崎等	2006.9.15~20	1,161	147	12	1,320
7	台風16号	全国	2004.8.30~31	1,037	138	35	1,210
8	平成12年9 月豪雨	愛知等	2000.9.10~12	447	545	39	1,030
9	台風13号	九州、四国、 中国	1993.9.3	933	35	10	977
10	ひょう災	千葉、茨城	2000.5.24	372	303	25	700

(損保協会HPより抜粋)

本研究の目的

- 台風がわが国損保の企業価値にどのような影響を与えるのかを分析
 - カタストロフィと損保株を分析してきた従来の研究は特定の大災害を対象にしたものがほとんど
 - 台風は年2.5個程度の頻度で上陸しており、他の災害に比べてより包括的な分析が可能
 - 先行研究によって結果に違いが生じるのは、「災害による保険金支払いの増加」と「保険需要増大による将来の保険料収入の増加」の大小関係が各災害によって異なっているためではないか？

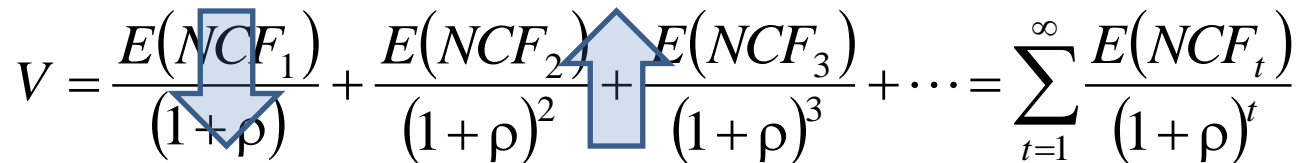
検証方法

- 台風の発生, もしくは上陸をニュースとしたイベントスタディ分析
 - イベントスタディとは, 実際にイベントが発表されたときの株式収益率(実現リターン)から, もしイベントが発生しなかったら実現したであろう収益率(期待リターン)との差(異常リターン)を取ることで, イベントが及ぼす企業価値への影響を分析する検証方法のこと

仮説設定

- 台風の情報に対して、市場はどのような反応をするのか？
- DCF法によれば、企業価値 V は以下の式で表される
 - $E(NCF_t)$: t 期のネットキャッシュフローの期待値
 - ρ : 資本コスト

①期待保険金支払いの増加による価値の減少

$$V = \frac{E(NCF_1)}{(1+\rho)} + \frac{E(NCF_2)}{(1+\rho)^2} + \frac{E(NCF_3)}{(1+\rho)^3} + \dots = \sum_{t=1}^{\infty} \frac{E(NCF_t)}{(1+\rho)^t}$$


②期待保険料収入増加による価値の増大

- ① > ② であれば V 減少, ① < ② であれば V 上昇

モデルの選択

- イベントスタディ分析において、期待リターンをどのように測定すればよいかという点が重要

企業の t 期における異常リターン

$$AR_{it} = R_{it} - E[R_{it}]$$

企業の t 期における期待リターン

- 本研究では期待リターン測定モデルとして、①マーケット調整モデル、②マーケット・モデル、③Fama and French 3ファクターモデルを使用する

①マーケット調整モデル

- マーケット調整モデルにおいて、異常リターン(AR)はサンプル企業の株式リターンからマーケット・リターンを単純に差し引くことで測定される

$$AR_{pt} = R_{pt} - R_{mt}$$

- R_{pt} : 損保企業全体のt時点における株式ポートフォリオ・リターン
- R_{mt} : t時点におけるマーケット全体のリターン(本研究では東証1部・2部の時価総額加重平均配当込みリターン)

②マーケット・モデル

- マーケット・モデルでは、まずイベントが発生する前の推定期間で時系列回帰を行って係数を推定する

$$R_{pt} = \alpha_p + \beta_p R_{mt} + \varepsilon_{pt}$$

- 推定期間はイベント発生日の270日前 ($t=-270$) から20日前 ($t=-20$) までの250日間
- 次に推定された係数を用いて、検証期間の異常リターンを測定する

$$AR_{pt} = R_{pt} - (\hat{\alpha}_p + \hat{\beta}_p R_{mt})$$

③ Fama and French 3ファクター・モデル

- Fama and French 3ファクター・モデルでは, まずイベントが発生する前の推定期間で時系列回期を行うことで係数を推定する

$$R_{pt} - R_{ft} = a_p + b_p (R_{mt} - R_{ft}) + s_p SMB_t + h_p HML_t + e_{pt}$$

- R_{ft} : t時点における安全利子率(10年物国債利回り)
- SMB_t : 小型株収益率と大型株収益率との差
- HML_t : 高BPR株収益率と低BPR株収益率との差
 - それぞれ日経メディアマーケティング社のFama-Frenchベンチマーク関連データを使用
- 次に推定された係数を用いて, 検証期間の異常リターンを測定する

$$AR_{pt} = R_{pt} - \left\{ \hat{a}_p + \hat{b}_p (R_{mt} - R_{ft}) + \hat{s}_p SMB_t + \hat{h}_p HML_t \right\}$$

平均異常リターンの測定

- このようにして求められた異常リターンを全サンプルで平均して、平均異常リターンを測定

$$\overline{AR}_t = \frac{1}{n} \sum_{p=1}^n AR_{pt}$$

– n: サンプル数

- サンプルの異常リターンの平均が0と有意に異なるかどうかを検定することで、台風の情報に対する株価の影響度を判断する

CARの測定

- 台風の情報がどの時点で損保株に完全に織り込まれるかを特定することは困難
 - 常識的には、台風が発生し、その台風が日本に接近もしくは上陸して各地に被害を及ぼし、その被害額が算定されるまでの期間にわたって徐々に損保の企業価値に織り込まれていくと考えるのが妥当
- そうした場合、ある特定日の異常リターンを測定するよりも、台風の情報が損保株に織り込まれていく期間全体で異常リターンを測定する方がより望ましい
 - そこで1日ごとの平均異常リターンの測定に加えて、平均異常リターンを検証期間($t=0\sim 30$)にわたって累積した累積異常リターン(CAR)も測定する

$$CAR_i(t_1, t_2) = \sum_{t=t_1}^{t_2} AR_{it}$$

$$\overline{CAR}(t_1, t_2) = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N CAR_i(t_1, t_2)$$

データ

- 本研究は、1979年から2007年の期間に日本に影響を及ぼした台風を分析の対象とする
 - サンプルは、気象業務支援センターが毎年発行している「気象年鑑」の別表「日本に影響を及ぼした台風の概要」欄にある台風を使用
- 1979年から2007年までの29年間に日本に影響を及ぼした台風は全部で257個あり、うち78個の台風が日本に上陸した（表1参照）

表1 日本に影響を及ぼした台風の推移

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
1979年									2(2)	1(1)			3(3)
1980年					1			1	1(1)	2			5(1)
1981年						1(1)	1(1)	3(1)		1			6(3)
1982年							1(1)	2(1)	2(2)	1			6(4)
1983年								2(1)	1(1)	1	1		5(2)
1984年							2	2		1			5
1985年					1	1(1)	1	7(2)	1	1			12(3)
1986年					1	2	1	3	3	1	1		12
1987年						1	4	2	2	1(1)			10(1)
1988年					1	2	1	5(2)	4	2			15(2)
1989年						1(1)	4(2)	3(1)	4(1)	2			14(5)
1990年	1				1	1	3	4(2)	3(2)	2(1)	1(1)	1	17(6)
1991年					1		2	4(1)	5(2)	3	2		17(3)
1992年						1		5(3)	2				8(3)
1993年							3	3(1)	1(1)	1			8(2)
1994年							2(2)	3	2(1)	1			8(3)
1995年						1	1	2	3(1)	2			9(1)
1996年					2		4(1)	2(1)	3				11(2)
1997年						3(2)	2(1)	2	2(1)	1			10(4)
1998年								2	5(3)	1			8(3)
1999年							2	2	3(2)		1		8(2)
2000年							2	2	1	1			6
2001年					1			1(1)	3(1)	1			6(2)
2002年						1(1)	2(1)	3	1(1)				7(3)
2003年				1	1(1)	1		1(1)	2				6(2)
2004年						2(2)	1(1)	6(4)	1(1)	2(2)			12(10)
2005年							3(1)	3(2)	3	1			10(3)
2006年							2	3(1)	1(1)				6(2)
2007年							2(2)	1(1)	2	2			7(3)
計	1			1	10(1)	18(8)	46(13)	79(26)	63(24)	32(5)	6(1)	1	257(78)

* ()内の数値は上陸した台風の数

サンプル

- イベント日 ($t=0$) は、台風発生日とする。ただし、台風の発生した時間が証券市場の取引終了時である15時を過ぎた場合、翌日をイベント日とする。休場日に台風が発生した場合は直後の営業日をイベント日とする。
 - また、台風が発生するシーズンは7月から10月に集中しており、台風が発生した日が同一日(より厳密には同一のイベント日)に生じた4個の台風のケースをサンプルから除外して、253個の台風で分析を行った
- 本研究で分析の対象としている企業は、各台風が発生した時点に東証で取引されていた損保企業全社
 - 通常、イベントスタディでは各社ごとに異常リターンを測定するのが一般的であるが、本研究ではイベント日(台風発生日)に全ての損保会社が影響を受けるため、各会社間での異常リターンに相関が生じる可能性がある。このため、本研究では、各台風が発生した時点に東証で取引されていた損保企業全社の株式リターンを単純平均および時価加重平均で集計化することで1サンプルとし、分析を行う

検証結果1

- 図1および表2を参照
- 全てのモデルにおいて台風発生後損保株のリターンが徐々に高くなっている。したがって、台風のニュースは平均的にみれば損保株のリターンを高める効果があることを意味している
- 検証期間 ($t=0\sim 30$) にわたるCARは、マーケット・モデル(単純平均)を除く全てのモデルで有意にプラス

図1 日本に影響を及ぼした台風による損保株のCARの推移(1979-2007)

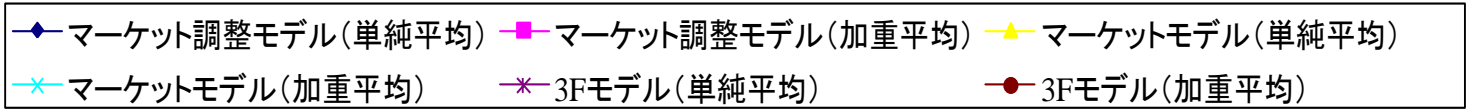
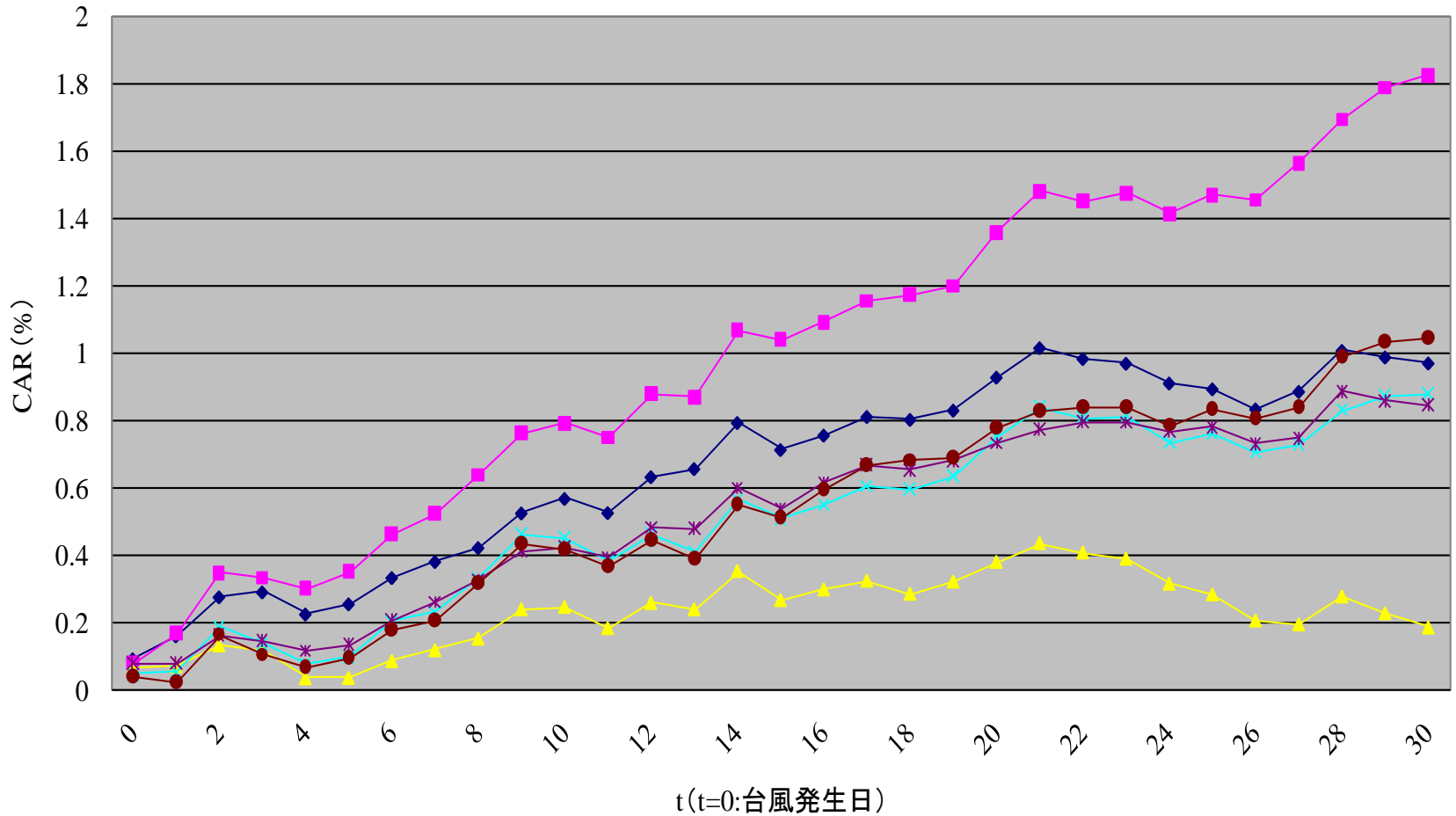


表2 日本に影響を及ぼした台風による損保株のARの推移

(単位:%)

台風発生からの経過日	マーケット調整モデル				マーケットモデル				FF3Fモデル			
	単純平均	z値	加重平均	z値	単純平均	z値	加重平均	z値	単純平均	z値	加重平均	z値
t=0	0.090	1.465	0.074	1.056	0.065	1.100	0.046	0.679	0.076	1.371	0.035	0.547
t=1	0.068	1.103	0.090	1.275	0.005	0.087	0.006	0.088	0.000	0.000	-0.016	-0.252
t=2	0.116	1.873	0.180	2.553	0.062	1.055	0.132	1.967	0.083	1.491	0.142	2.235
t=3	0.014	0.235	-0.016	-0.223	-0.016	-0.279	-0.048	-0.715	-0.014	-0.260	-0.060	-0.946
t=4	-0.065	-1.059	-0.030	-0.424	-0.081	-1.381	-0.063	-0.934	-0.032	-0.574	-0.036	-0.559
t=5	0.030	0.486	0.050	0.708	0.001	0.016	0.025	0.377	0.018	0.330	0.026	0.413
t=6	0.078	1.263	0.110	1.556	0.050	0.849	0.104	1.559	0.075	1.350	0.082	1.293
t=7	0.048	0.772	0.062	0.881	0.032	0.550	0.028	0.423	0.053	0.959	0.030	0.465
t=8	0.041	0.668	0.115	1.635	0.034	0.579	0.100	1.490	0.066	1.185	0.110	1.726
t=9	0.103	1.663	0.125	1.772	0.087	1.482	0.130	1.942	0.086	1.561	0.118	1.856
t=10	0.043	0.694	0.028	0.397	0.007	0.122	-0.011	-0.164	0.011	0.200	-0.018	-0.277
t=11	-0.042	-0.678	-0.041	-0.587	-0.062	-1.066	-0.069	-1.025	-0.032	-0.581	-0.048	-0.751
t=12	0.107	1.725	0.130	1.842	0.074	1.260	0.080	1.191	0.090	1.630	0.078	1.223
t=13	0.024	0.387	-0.010	-0.136	-0.019	-0.316	-0.053	-0.797	-0.004	-0.071	-0.055	-0.861
t=14	0.137	2.213	0.198	2.807	0.113	1.926	0.158	2.353	0.121	2.178	0.161	2.537
t=15	-0.080	-1.297	-0.027	-0.380	-0.086	-1.462	-0.057	-0.856	-0.061	-1.095	-0.040	-0.634
t=16	0.043	0.693	0.051	0.730	0.031	0.537	0.040	0.595	0.075	1.352	0.082	1.290
t=17	0.055	0.894	0.063	0.887	0.026	0.442	0.055	0.828	0.055	0.988	0.074	1.164
t=18	-0.009	-0.140	0.018	0.258	-0.039	-0.660	-0.008	-0.122	-0.016	-0.295	0.014	0.213
t=19	0.027	0.443	0.026	0.367	0.036	0.616	0.039	0.589	0.029	0.521	0.010	0.153
t=20	0.098	1.586	0.159	2.256	0.058	0.989	0.114	1.709	0.052	0.945	0.087	1.360
t=21	0.087	1.414	0.124	1.756	0.056	0.949	0.092	1.380	0.040	0.720	0.051	0.808
t=22	-0.032	-0.520	-0.030	-0.431	-0.028	-0.474	-0.033	-0.493	0.023	0.408	0.010	0.154
t=23	-0.014	-0.229	0.024	0.341	-0.018	-0.312	0.002	0.035	-0.001	-0.024	0.002	0.026
t=24	-0.058	-0.947	-0.061	-0.871	-0.074	-1.262	-0.077	-1.149	-0.027	-0.479	-0.053	-0.841
t=25	-0.017	-0.280	0.057	0.803	-0.032	-0.541	0.025	0.025	0.012	0.210	0.046	0.724
t=26	-0.059	-0.962	-0.015	-0.211	-0.077	-1.316	-0.052	-0.769	-0.048	-0.860	-0.027	-0.418
t=27	0.052	0.839	0.108	1.535	-0.011	-0.189	0.021	0.321	0.014	0.256	0.034	0.537
t=28	0.122	1.968	0.132	1.874	0.082	1.406	0.102	1.519	0.141	2.547	0.148	2.324
t=29	-0.020	-0.318	0.093	1.321	-0.050	-0.845	0.043	0.643	-0.028	-0.509	0.046	0.728
t=30	-0.018	-0.287	0.038	0.540	-0.042	-0.722	0.005	0.072	-0.013	-0.243	0.012	0.182
t=0~30	0.967	2.814	1.825	4.649	0.184	0.564	0.879	2.355	0.843	2.732	1.045	2.950

頑健性の検証

- 損保株に最もプラスの効果をもたらす日は台風発生から14日後 ($t=14$)であることが分かる。また、サンプルで取得した情報を基に、台風が発生してから何日後に日本に上陸したかを計測したところ、平均5.5日であった。このことから考えると、台風が通過して被害状況が確認された後で損保株のリターンが上がっていることが予測される
- そのことを確かめるため、今度はサンプルの中から日本に上陸した台風のみを用いて、イベント発生日を台風上陸日 ($t=0$)とし、これまでと同様のイベントスタディを行う。
 - 1979年から2007年の間に日本に78個の台風が上陸したが、同一日に上陸した3個の台風をサンプルから外し、75個の台風で分析を行った。また、台風が上陸する前の損保株への影響も分析するため、検証期間は台風上陸日10営業日前から上陸後30営業日後 ($t=-10\sim 30$)としている

検証結果2

- 図2および表3, 表4を参照
- 台風が上陸する3, 4日前から徐々に損保株は上がっていき, 上陸日前後にかけて反落した後, 再び上昇する傾向にある
- 平均異常リターンは台風上陸2日後および3日後に有意にプラスの反応を示した。検証期間($t=-10\sim 30$)にわたるCARは, マーケット・モデル(単純平均)を除く全てのモデルで有意にプラス

図2 日本に上陸した台風による損保株のCARの推移(1979-2007)

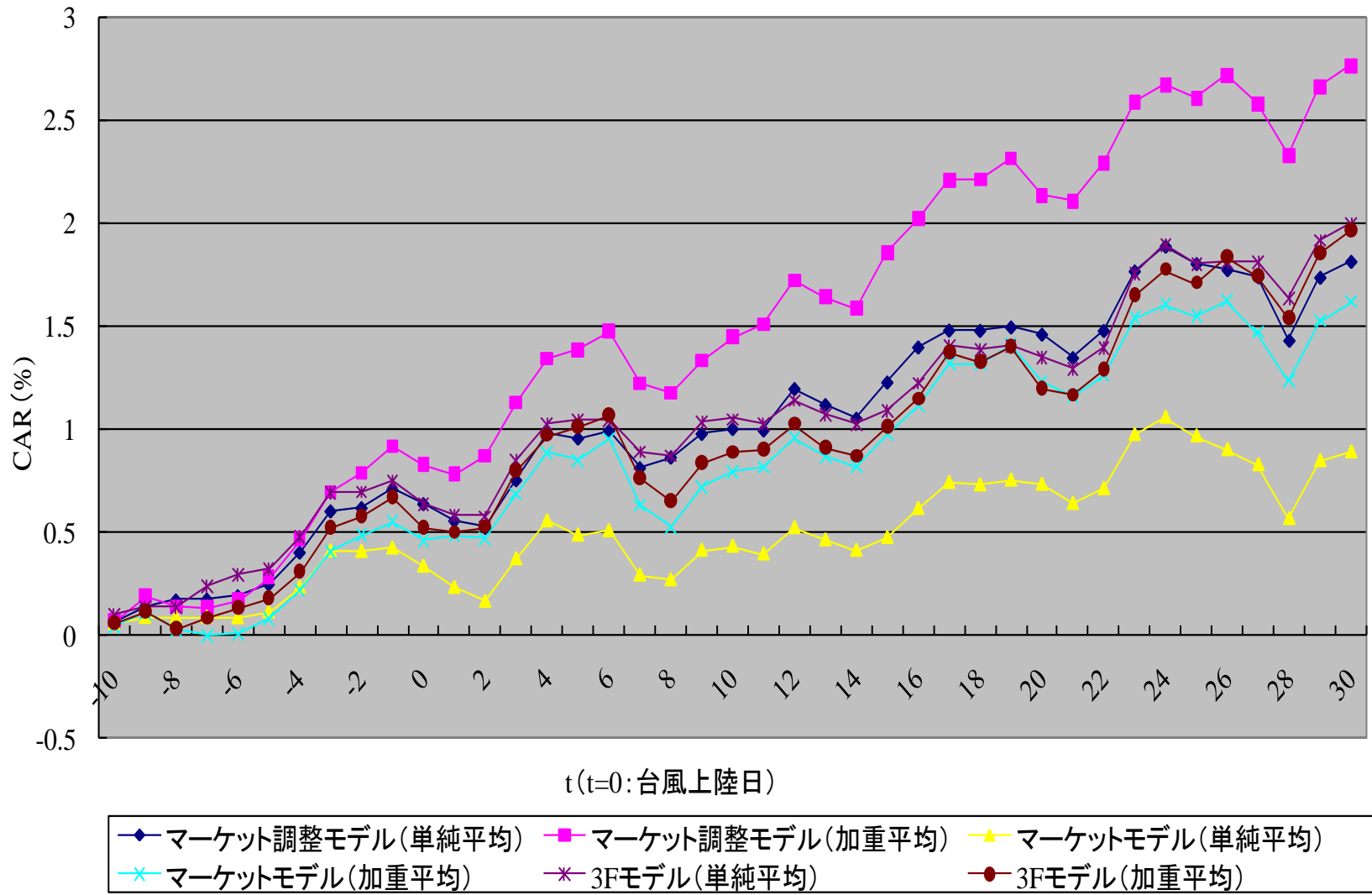


表3 日本に上陸した台風による損保株のARの推移

(単位:%)

台風発生からの経過日	マーケット調整モデル				マーケットモデル				FF3Fモデル			
	単純平均	z値	加重平均	z値	単純平均	z値	加重平均	z値	単純平均	z値	加重平均	z値
t=-10	0.060	0.532	0.063	0.484	0.055	0.510	0.039	0.307	0.096	0.934	0.060	0.494
t=-9	0.078	0.693	0.122	0.944	0.031	0.283	0.068	0.541	0.036	0.350	0.056	0.461
t=-8	0.030	0.269	-0.050	-0.389	0.000	0.001	-0.083	-0.660	-0.001	-0.005	-0.086	-0.715
t=-7	0.004	0.038	-0.004	-0.029	0.001	0.010	-0.028	-0.227	0.105	1.015	0.051	0.424
t=-6	0.016	0.144	0.037	0.284	-0.003	-0.031	0.008	0.064	0.056	0.541	0.049	0.404
t=-5	0.057	0.508	0.109	0.842	0.029	0.268	0.074	0.593	0.029	0.283	0.048	0.401
t=-4	0.155	1.375	0.186	1.436	0.119	1.105	0.140	1.113	0.153	1.480	0.127	1.055
t=-3	0.201	1.783	0.228	1.762	0.176	1.631	0.187	1.492	0.216	2.088	0.215	1.782
t=-2	0.016	0.139	0.092	0.708	-0.003	-0.026	0.078	0.626	0.003	0.025	0.056	0.466
t=-1	0.088	0.785	0.131	1.011	0.016	0.151	0.065	0.518	0.052	0.500	0.090	0.746
t=0	-0.068	-0.609	-0.089	-0.685	-0.088	-0.812	-0.088	-0.702	-0.109	-1.052	-0.149	-1.230
t=1	-0.082	-0.729	-0.047	-0.361	-0.103	-0.954	0.021	0.166	-0.055	-0.534	-0.022	-0.181
t=2	-0.034	-0.299	0.088	0.677	-0.067	-0.624	-0.014	-0.112	-0.008	-0.073	0.028	0.229
t=3	0.231	2.057	0.261	2.019	0.206	1.912	0.216	1.722	0.272	2.631	0.270	2.237
t=4	0.229	2.040	0.214	1.656	0.184	1.704	0.200	1.595	0.176	1.701	0.174	1.438
t=5	-0.027	-0.238	0.041	0.316	-0.069	-0.641	-0.036	-0.290	0.018	0.174	0.044	0.363
t=6	0.036	0.322	0.091	0.700	0.021	0.193	0.106	0.843	0.002	0.018	0.052	0.427
t=7	-0.180	-1.605	-0.252	-1.949	-0.215	-1.993	-0.324	-2.586	-0.153	-1.480	-0.305	-2.521
t=8	0.051	0.458	-0.049	-0.377	-0.022	-0.207	-0.103	-0.820	-0.018	-0.177	-0.110	-0.908
t=9	0.115	1.023	0.160	1.237	0.143	1.328	0.191	1.521	0.164	1.591	0.186	1.543
t=10	0.024	0.212	0.115	0.887	0.019	0.179	0.076	0.603	0.013	0.124	0.050	0.411
t=11	-0.007	-0.062	0.061	0.471	-0.038	-0.349	0.021	0.164	-0.021	-0.208	0.016	0.131
t=12	0.201	1.790	0.211	1.633	0.128	1.184	0.141	1.124	0.112	1.085	0.122	1.012
t=13	-0.078	-0.693	-0.080	-0.618	-0.060	-0.552	-0.088	-0.701	-0.069	-0.665	-0.114	-0.940
t=14	-0.066	-0.591	-0.056	-0.430	-0.051	-0.468	-0.049	-0.395	-0.046	-0.444	-0.042	-0.350
t=15	0.176	1.563	0.271	2.093	0.062	0.576	0.156	1.245	0.064	0.620	0.140	1.161
t=16	0.170	1.516	0.166	1.281	0.141	1.303	0.138	1.105	0.134	1.299	0.137	1.130
t=17	0.082	0.730	0.188	1.453	0.126	1.167	0.202	1.612	0.179	1.736	0.228	1.884
t=18	-0.001	-0.013	0.005	0.037	-0.012	-0.107	0.004	0.030	-0.017	-0.165	-0.046	-0.384
t=19	0.017	0.147	0.101	0.782	0.023	0.213	0.093	0.745	0.017	0.164	0.071	0.587
t=20	-0.035	-0.309	-0.180	-1.393	-0.020	-0.186	-0.182	-1.456	-0.052	-0.503	-0.200	-1.651
t=21	-0.114	-1.014	-0.029	-0.228	-0.093	-0.860	-0.067	-0.534	-0.059	-0.568	-0.034	-0.280
t=22	0.132	1.171	0.187	1.444	0.072	0.663	0.102	0.818	0.105	1.016	0.126	1.046
t=23	0.289	2.570	0.296	2.290	0.263	2.433	0.209	2.209	0.356	3.449	0.355	2.942
t=24	0.121	1.074	0.082	0.635	0.084	0.778	0.063	0.503	0.142	1.375	0.127	1.049
t=25	-0.085	-0.754	-0.064	-0.494	-0.091	-0.842	-0.054	-0.433	-0.094	-0.915	-0.065	-0.536
t=26	-0.029	-0.262	0.111	0.857	-0.067	-0.617	0.073	0.581	0.009	0.086	0.123	1.014
t=27	-0.035	-0.311	-0.140	-1.079	-0.073	-0.676	-0.155	-1.233	0.003	0.033	-0.092	-0.758
t=28	-0.308	-2.740	-0.250	-1.936	-0.261	-2.422	-0.235	-1.876	-0.178	-1.727	-0.202	-1.671
t=29	0.306	2.721	0.334	2.584	0.281	2.603	0.291	2.324	0.283	2.742	0.318	2.629
t=30	0.077	0.688	0.105	0.812	0.042	0.391	0.091	0.726	0.079	0.770	0.109	0.905
t=-10~30	1.813	2.518	2.764	3.337	0.888	1.284	1.613	2.009	1.994	3.016	1.963	2.537

表4 日本に上陸した台風による損保株のCARの推移

(単位:%)

CAR	マーケット調整モデル				マーケットモデル				FF3Fモデル			
	単純平均	z値	加重平均	z値	単純平均	z値	加重平均	z値	単純平均	z値	加重平均	z値
t=-10~t=2	0.616	1.827	0.782	2.015	0.405	1.250	0.483	1.284	0.693	2.237	0.577	1.591
t=-1~t=1	-0.062	-0.184	-0.005	-0.012	-0.174	-0.538	-0.002	-0.006	-0.112	-0.362	-0.080	-0.222
t=2~t=10	0.446	1.323	0.668	1.722	0.200	0.617	0.310	0.826	0.465	1.503	0.389	1.073

結論および今後の課題

- 台風が損保の企業価値にどのような影響を及ぼすかについての分析を行った結果、ほとんどのモデルにおいて、台風のニュースに対して損保株の異常リターンに有意にプラスの反応が確認
 - 1. 台風の影響は徐々に損保株に織り込まれている
 - 2. 台風の上陸前は損保株にプラスの反応が見られる
 - 3. 実際に台風が日本に上陸している期間はわずかにマイナスの反応
 - 4. 台風が上陸後に再びプラスの反応を示す
- このことは、台風の接近に伴い損保の需要が刺激された結果、長期的な保険料収入の増加が見込まれると市場が判断したものと推測
- 今後の課題として、各台風によるCARがどういった情報(台風の規模あるいは被害状況、保険金支払い等)によって影響されるのかを分析する必要性がある