



Discussion Papers In Economics And Business

東証日内モーメンタムの時系列的特徴に関する考察

JIN HUIXING

Discussion Paper 23-11

November 2023

Graduate School of Economics
Osaka University, Toyonaka, Osaka 560-0043, JAPAN

東証日内モーメンタムの時系列的特徴に関する 考察

JIN HUIXING^{0†}

要約

本研究は TOPIX 指数を使い、東京証券取引所 (以下、東証) の取引開始直後と取引終了間近の市場収益率の間に存在する日内モーメンタム現象の時系列的特徴について分析した。具体的に、本研究は既存研究で影響があるとされていた 2008 年の金融危機以外に、東日本大震災やコロナショックも東証の日内モーメンタムに与えた影響が大きい事を確認した。また、東証の日内モーメンタムにはカレンダー効果的な現象が存在し、統計的に週末前や長期休暇後の取引日に顕著になることが分かった。

JEL 分類: G14, G17

キーワード: 株式市場、モーメンタム、マーケットリターン

^{0†} 大阪大学経済学研究科博士後期課程 mail:jinhuxing@icloud.com

1 はじめに

Fama(1970) が株式市場の効率性に関する仮説を提示して以来、株式市場のアノマリーに関する研究は長い期間行われてきた。株式市場における代表的なアノマリーはモーメンタム効果、小型株効果、成長株効果など多数報告されているが、その中のモーメンタム効果は株式市場で最も幅広く研究されているアノマリーの一つである。モーメンタム効果とは銘柄の過去の期間におけるパフォーマンスが将来にも継続する現象を指している。株式市場のモーメンタム効果を最初に指摘したのは Jegadeesh ・ Titman [1993] の研究で、彼らは過去にほかの銘柄と比べ、相対的に良いパフォーマンスを出した銘柄を買い、パフォーマンスの悪かった銘柄を売るという投資戦略が三ヶ月から一年の投資期間において利益を生み出すと報告した。またこのようなアノマリーは Griffin et al. [2003] の研究によって、諸国のマーケットで確認される事も判明した。このようなクロスセクショナルなモーメンタム効果以外に、個別銘柄の過去のリターンが将来のリターンに対して予測力をもつ時系列的なモーメンタム効果が存在することも Moskowitz et al. [2012]、Asness et al. [2013] や Huang et al. [2020] 等の研究によって明らかになっている。

既存研究が示す株式市場のモーメンタム効果の多くは、銘柄の日、週、月頻度の収益率が主であり、日内収益率のデータを使った日内モーメンタム効果の研究は殆ど行われていない。近年コンピュータ技術の急速な発展に伴い、株式市場の取引はますますスマート化され、高頻度取引に関連する研究も増加している。Renault [2017] や Gao et al. [2018] などの研究者は、株式の高頻度データからアメリカ市場の日中取引の特性を把握した。特に Gao et al. [2018] はアメリカの S&P500 指数を追跡する SPY(連動型上場投信) を使って検証したところ、アメリカの株式市場は夜間の情報を含んだオープニング後の 30 分の市場収益率（前日の終値から当日の午前 10 時までのリターン）と取引日クローリング間際の 30 分間の市場収益率の間にモーメンタム現象が確認されることを報告した。これ以外に Zhang ・ Zhu [2019] は中国市場で日内モーメンタム効果が存在することを報告し、また Ho [2021] はオーストラリア市場では日内モーメンタム効果が存在しないことを報告している。日本の日内モーメンタム現象に関する研究はジン (2023) が行っており、東証の日内モーメンタム現象はリーマンショックによる金融危機後に見られるようになり、特に市場の不確実性が高い取引日に集中して見られるようになっていると報告している。

本研究はジン (2023) に基づいて、東証の日内モーメンタムの時系列的特徴に関する考察を行ったものである。具体的に、本研究は 2008 年の金融危機以外に、東日本

大震災やコロナショックが東証の日内モーメントに与えた影響が大きい事を確認した。また、東証の日内モーメントにはカレンダー効果的な現象が存在し、統計的に金曜日や長期休暇後の取引日に顕著になることが分かった。

2 データ

本研究では東証一部銘柄全体の動きを表す指標として東証株価指数（以下 TOPIX）のデータを使って研究を行う。TOPIX の始値と終値は日本経済新聞社の NEEDS-FinancialQUEST データベースから、日内データは NEEDS ティックデータファイルから取得した。TOPIX のサンプル期間は 1996 年 4 月から 2022 年 2 月までである。TOPIX の t_1 から t_2 の日内リターン r_t は

$$r_t = \frac{P_{t_2}}{P_{t_1}} - 1 \quad (1)$$

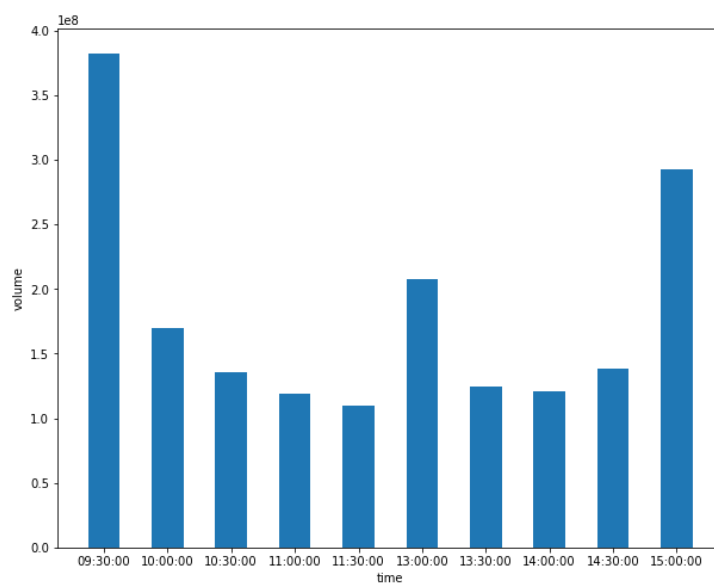
と定義する。TOPIX のボラティリティは 1 分間隔から算出されたリターンを使って実現ボラティリティ（以下 RV）を計算し、ボラティリティの指標としている¹。 t_1 から t_2 における RV は以下のように定義される：

$$RV_{t_1, t_2} = \sum_{t_1}^{t_2} r_t^2 \quad (2)$$

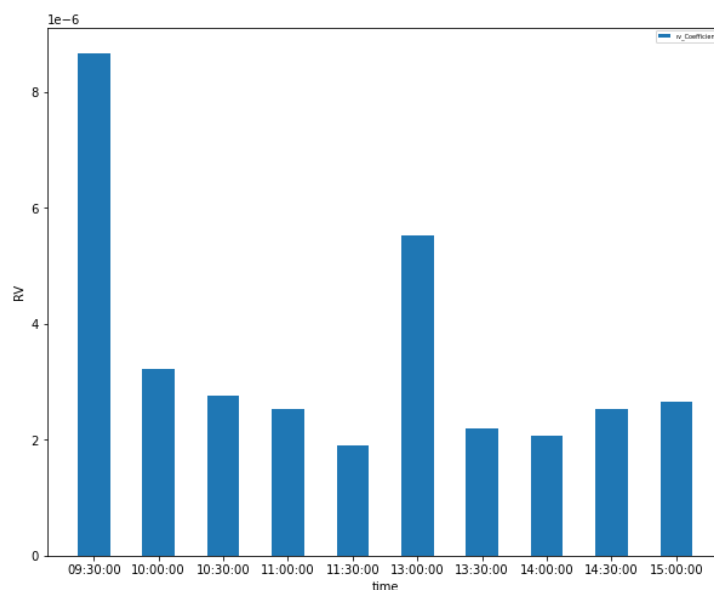
3 実証分析

¹本研究ではこれ以外にリターンを対数収益率に、またマイクロストラクチャーノイズの影響を考慮するため 1 分間隔以外に 5 分間隔の RV をボラティリティの指標とした実証分析も行い、実証結果が本研究で示しているものと大きな違いはないことを確認した。

3.1 日内モーメントムの検証



(a) 約定量



(b) RV

図 1: 東証の約定量と RV の分布 (NEEDS ティックデータファイルから)

株式市場における銘柄の約定高やボラティリティの日中パターンは取引のオープニング後の時間帯で高水準を保ち、時間が進むにつれて減少していき、クロージング間際の時間帯にまた上昇する U 字型になっていることが Lehmann・Modest [1994]、Biais・Spatt [2005]、大庭・綿貫 [2006] 等の研究で報告されている。実際に 2012 年から 2020 年における東証の 30 分ごとの約定高とボラティリティを図に表すと図1のようになっている。

表 1: 回帰結果

	Intercept	$r_{930,T}$	All
α	0.02*** (5.02)		0.02*** (4.92)
β_1		2.58*** (3.68)	2.53*** (3.41)
$R^2(\%)$	0.0	0.7	0.7
<i>No. Obs</i>	6326	6326	6326

注：この表は TOPIX 指数の日内リターンデータを使い、式 (3) の回帰を行った結果を表している。回帰はサンプル全体を使った結果以外に、サンプルを RV の大きさとオープニング・リターンの大きさ別に小、中、大の 3 グループに集合させ回帰を行った結果も表示している。RV は式 (2) から計算された前場最初の 30 分の実現ボラティリティ、オープニング・リターンは式 (3) の r_{930} である。収益率は年収益率に変換しており、係数は 100 倍にしている。() 内は Newey・West(1987) のロバスト t 統計量、*、**、*** は 10%、5%、1% レベルで有意なことを意味する。

日中取引パターンが U 字型になる理由は、多くの経済情報は株式市場が閉場した後発表されるので、市場が始まってすぐの時間帯は休止期間に発生した情報が取引を活発化させ、市場が閉場する前の時間帯はオーバーナイトリスクを避けるため取引がまた活発に行われると指摘されている (Cushing・Madhavan [2000]、Foucault et al. [2005])。Gao et al. [2018] は株式市場のこのような特徴から、オープニング後 30 分間の市場収益率とクロージング間際の 30 分間の市場収益率の間にはモーメンタム現象が存在する事を報告した²。ここではまず、Gao et al. [2018] のように、アメリカ市場の日内モーメンタム現象が東証にも存在するかを検証する。TOPIX のデータを使い、以下の回帰分析を行う。

$$r_{15,T} = \alpha + \beta_1 r_{930,T} + \varepsilon_T \quad (3)$$

$r_{15,T}$ は T 日の式 (1) で定義された後場最後の 30 分間の収益率 (以下クロージング・リターン)。 $r_{930,T}$ は T-1 日の終値から T 日前場最初の 30 分間の収益率 (以下オープニング・リターン)。表 1 は全サンプルを使った回帰分析の結果を示したものである。

表 1 の結果から、TOPIX 指数の β_1 の推定値は 1% レベルで有意であることが分かる。これは TOPIX 指数には統計的に日内モーメンタム現象が存在することを示唆している。次に日内モーメンタムの特徴を分析するため、全サンプルを以下の条件に基づいてグループ化し、回帰分析を行う。

²なぜこの二つの時間帯の収益率の間にモーメンタム現象が存在するかの仮説については第 4 章で紹介する。

表 2: 回帰結果

	不確実性		
	小	中	大
α	0.02*** (4.8)	0.01** (2.11)	0.03** (2.85)
β_1	-0.04 (-0.05)	0.81 (1.00)	3.07*** (3.38)
$R^2(\%)$	0.0	0.1	1.3
No. Obs	2108	2112	2104

	取引量		
	小	中	大
α	0.01** (2.14)	0.01* (1.92)	0.01 (0.94)
β_1	1.92 (1.30)	3.00** (2.58)	3.63*** (2.72)
$R^2(\%)$	0.5	1.4	1.8
No. Obs	1489	1491	1492

注：この表は TOPIX 指数の日内リターンデータを使い、式 (3) の回帰を行った結果を表している。回帰はサンプルを RV と取引量の大きさ別に小、中、大の 3 グループに集合させた結果を表示している。RV は式 (2) から計算された前場最初の 30 分の実現ボラティリティ、取引量は前場最初の 30 分の総取引量である。収益率は年収益率に変換しており、係数は 100 倍にしている。() 内は Newey・West(1987) のロバスト t 統計量、*、**、*** は 10%、5%、1% レベルで有意なことを意味する。

- 不確実性の影響: Zhang [2006] 等の研究によると、株式市場は不確実性が高い取引日ほど株価が同じ方向に進む傾向があるとされているので³、東証における不確実性と日内モーメンタム現象の関係をここで検証する。式 (2) から計算された前場最初の 30 分間の RV をその取引日の不確実性の度合を表す代理変数とし、サンプルをこの代理変数にもとづいて 3 つのグループに分け、回帰を行う。
- 取引量の影響: 東証の株式取引量は RV と同じように取引の最初と最後の時間帯に集中していることから、東証における取引量と日内モーメンタム現象の関係を検証する。サンプルを前場最初の 30 分間における TOPIX 構成銘柄の約定量の数量に基づいて 3 つのグループに分け、回帰を行う。

表 2は以上二つの条件に基づいてサンプルをグループ化し、回帰分析を行った結

³この結果は Gao et al. [2018] の論文にも反映されており、アメリカ市場の日内モーメンタム現象は最初の 30 分の取引時間帯のボラティリティが高い日（すなわち市場の不確実性が高い日）ほどオープニングとクロージング間の市場収益率の間に強いモーメンタム現象が存在するとしている。

果を示したものである。

表2の結果を表1と比較すると、全サンプルを使った回帰の β_1 が1%レベルで有意であるのに対し、RVと取引量の大きさ別に回帰した結果は大きさが増大するにつれモーメンタム効果がより有意になっていることが分かる。条件別に回帰させた β_1 の t 統計量から分かるように、日内モーメンタム現象はほぼ全て大のグループに集中しており、これらの結果は東証におけるオープニング・リターンとクロージング・リターンの間のモーメンタム現象は統計的に存在するが、アメリカ市場の様に普遍的ではなく、オープニング・リターンの上昇時や不確定性の高い取引日に集中して存在する可能性を示唆していると考えられる。

3.2 日内モーメントの時系列的特徴

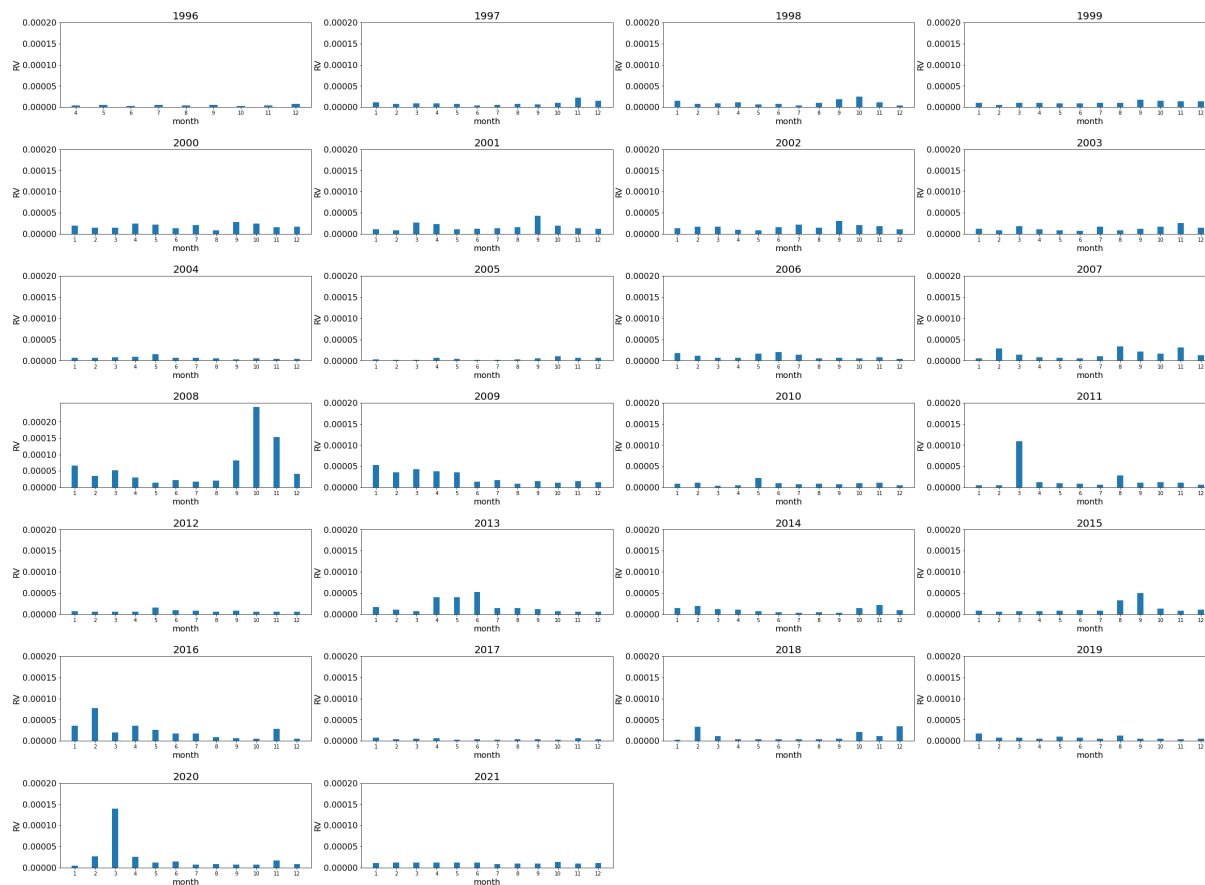


図 2: 1997 年から 2021 年までの月次平均 RV

表 3: 回帰結果

		RV		
		小	中	大
リーマンショック除去	α	0.02*** (4.24)	0.01* (2.28)	0.02*** (2.69)
	β_1	-0.06 (-0.06)	0.18 (0.21)	2.06** (2.28)
	$R^2(\%)$	0.0	0.0	0.5
	$No. Obs$	1981	1983	1978
リーマンショック & 東日本大震災除去	α	0.02*** (4.25)	0.01** (2.23)	0.02*** (2.67)
	β_1	-0.02	0.14	1.47

次のページに続く

表 3 : 回帰結果 (続)

		(-0.02)	(0.17)	(1.66)
	$R^2(\%)$	0.0	0.0	0.3
	$No. Obs$	1973	1976	1971
<hr/>				
全イベント除去	α	0.02***	0.01*	0.02***
		(4.26)	(2.18)	(2.92)
	β_1	0.01	-0.03	1.04
		(0.01)	(-0.04)	(1.28)
	$R^2(\%)$	0.0	0.0	0.1
	$No. Obs$	1966	1969	1964
<hr/>				
取引量				
		小	中	大
<hr/>				
リーマンショック除去	α	0.02**	0.0	0.01
		(3.12)	(0.55)	(0.94)
	β_1	0.53	-0.1	3.51***
		(0.54)	(-0.09)	(2.66)
	$R^2(\%)$	0.0	0.0	1.9
	$No. Obs$	1343	1347	1347
<hr/>				
リーマンショック & 東日本大震災除去	α	0.02***	0.0	0.01
		(3.07)	(0.46)	(1.11)
	β_1	0.52	-0.12	2.45*
		(0.52)	(-0.11)	(1.89)
	$R^2(\%)$	0.0	0.0	0.9
	$No. Obs$	1335	1340	1340
<hr/>				
全イベント除去	α	0.02***	0.0	0.01
		(3.22)	(0.44)	(1.49)
	β_1	0.45	0.3	1.25
		(0.45)	(0.32)	(1.12)
	$R^2(\%)$	0.0	0.0	0.2
	$No. Obs$	1328	1333	1333

注：この表は TOPIX 指数の日内リターンデータを使い、式 (3) の回帰を行った結果をリーマンショック、東日本大震災とコロナ三つのイベントを除外した際の回帰結果を表している。回帰はサンプルを RV と取引量の大きさ別に小、中、大の 3 グループに集合させた結果を表示している。RV は式 (2) から計算された前場最初の 30 分の実現ボラティリティ、取引量は前場最初の 30 分の総取引量である。収益率は年収益率に変換しており、係数は 100 倍にしている。() 内は Newey・West(1987) のロバスト t 統計量、*、**、*** は 10%、5%、1% レベルで有意なことを意味する。

Gao et al. [2018] は米国の株式市場における日内モーメンタム現象は時系列的に継続しており、金融危機等株式市場に大きなインパクトを与えるイベントの期間中、期間外において普遍的に存在することを証明した。一方、ジン [2023] は東証の日内モーメンタム現象はアメリカのように普遍的ではなく、リーマンショックによる金融危機後に統計的に確認できるようになっており、特に市場の不確実性が高い取引日に集中していると指摘している。

ここでは日本市場の歴史的特徴をとりいれ、リーマンショック以外のイベントが東証の日内モーメンタムに与えた影響を分析する。米国の株式市場と比べ、日本の株式市場はリーマンショックによる影響以外に、2011年3月に起きた東日本大震災やコロナによる影響などが大きなショックを与えている可能性がある。前節で定義した不確実性を表す前場最初の30分間のRVを月次平均で表したのが以下の図2。

この図から東証の前場最初の30分間のRVには時系列的な特徴があることが分かる。月次平均のRVが大きい月は集中しており、具体には以下のイベントが引き起こした現象だと考えられる。

- リーマンショック: アメリカの大手証券会社リーマンブラザーズが経営破綻したのをきっかけに、2008年9月からRVが上昇し、10月にはサンプル期間の間もっとも高い月次平均RVを記録し、その影響は年末まで継続。
- 東日本大震災の影響: 2011年3月11日に起きた大震災、及び原子力発電所事故による企業業績悪化による懸念から、2011年3月の平均RVはリーマンショック後の最高値を記録。
- Covid-19の影響: コロナの感染拡大によるロックダウンが企業業績へ悪影響を及ぼす懸念から、2020年3月の平均RVはリーマンショック後の最高値を更新。

表2で示したように、東証の日内モーメンタムは市場の不確実性が高い特定の取引日に集中している可能性があることから、上記のイベントを取り除いた期間のサンプルを使い、表2同様二つの条件に基づいてサンプルをグループ化し、回帰分析を行う⁴。回帰結果を表3に記す。

まず表3の条件別回帰の結果に注目すると、どのイベントを除外した結果でも表2の結果と同じように、 β_1 の有意性はロバストに大のグループに集中していることが分かる。また、リーマンショック、東日本大震災、コロナのイベントを除外する

⁴リーマンショックの期間はGao et al.[2018]と同じように2007年12月2日から2009年の6月30日とし、東日本大震災の影響を2011年3月、コロナの影響を2020年3月と定義する。

表 4: 回帰結果

Year	$R^2(\%)$	β_1	β_{1+}	β_{1-}
PanelA : 全サンプル				
1998	0.00	0.07	1.29	-0.40
1999	0.00	-0.19	3.11	-1.07
2000	0.03	-0.75	5.01	-6.72**
2001	0.02	0.59	4.68	-4.07
2002	0.01	0.41	3.46	-4.96
2003	0.03	0.74	3.48	-4.35
2004	0.04	0.83	3.63	-4.42
2005	0.03	0.72	3.72	-3.82
2006	0.07	1.08	4.28*	-2.86
2007	0.01	0.41	3.71*	-3.51
2008	0.63	2.84**	6.99**	2.01
2009	0.63	2.75**	6.94**	2.17
2010	0.60	2.64**	6.7**	1.87
2011	0.77	2.92**	6.94**	2.33
2012	0.71	2.78**	6.75**	2.26
2013	0.82	2.99***	6.5***	2.63
2014	0.75	2.83***	6.45***	2.48
2015	0.78	2.87***	6.13***	2.89*
2016	0.69	2.68***	5.3**	3.03*
2017	0.69	2.66***	5.24**	2.97*
2018	0.60	2.47***	5.05**	2.44
2019	0.54	2.31**	4.92**	2.26
2020	0.67	2.58***	5.38***	2.49
2021	0.66	2.54***	5.29***	2.38
2022	0.66	2.53***	5.29***	2.37
Year	$R^2(\%)$	β_1	β_{1+}	β_{1-}

次のページに続く

表 4 : 回帰結果 (続)

PanelB : 金融危機除去				
Year	$R^2(\%)$	β_1	β_{1+}	β_{1-}
2009	0.0	0.59	4.15**	-3.02
2010	0.0	0.61	3.92**	-3.01
2011	0.1	1.27	4.62**	-1.27
2012	0.1	1.17	4.4**	-1.21
2013	0.2	1.61**	4.32***	-0.34
2014	0.2	1.47*	4.36***	-0.41
2015	0.2	1.61**	3.97***	0.48
2016	0.2	1.47**	3.03**	0.89
2017	0.2	1.47**	3.0**	0.89
2018	0.1	1.28*	2.81**	0.29
2019	0.1	1.11	2.71**	0.09
2020	0.2	1.53**	3.46**	0.64
2021	0.2	1.52**	3.4***	0.54
2022	0.2	1.51**	3.41***	0.53

PanelC : 金融危機&大震災除去				
Year	$R^2(\%)$	β_1	β_{1+}	β_{1-}
2011	0.0	0.45	3.65**	-3.34*
2012	0.0	0.38	3.46**	-3.18*
2013	0.1	0.93	3.52**	-2.07
2014	0.1	0.82	3.6**	-2.04
2015	0.1	1.02	3.23**	-0.93
2016	0.1	0.92	2.33*	-0.35
2017	0.1	0.93	2.31*	-0.32
2018	0.1	0.76	2.14	-0.86
2019	0.0	0.61	2.05	-1.04
2020	0.1	1.08	2.89**	-0.35
2021	0.1	1.08	2.85**	-0.43

次のページに続く

表 4：回帰結果 (続)

2022	0.1	1.08	2.86**	-0.43
Year	$R^2(\%)$	β_1	β_{1+}	β_{1-}
PanelD：金融危機&大震災&コロナ除去				
2020	0.0	0.71	2.18*	-0.94
2021	0.0	0.73	2.16*	-1.01
2022	0.0	0.72	2.17*	-1.01

注：この表は TOPIX 指数の日内リターンデータを Year 列の年までのデータを使った、式 (3) の逐次回帰結果を表示している。 $R^2(\%)$ と β_1 は Year 列の年までのサンプルを使った式 (3) の回帰結果である。 β_{1+} と β_{1-} は Year 列の年までのサンプルをオープニング・リターンの方向にもとづいて正と負に分け推定された β_1 である。収益率は年収益率に変換しており、係数は 100 倍にしている。*、**、*** は 10%、5%、1% レベルで Newey・West(1987) のロバスト t 統計量が有意なことを意味する。回帰は全サンプルを使った PanelA 以外に、イベントを除外した PanelB、C、D の結果も表している。

につれ大のグループの有意性も徐々に減少しており、全イベントを除外した回帰では、RV 大と取引量大のグループに有意なモーメンタム現象が確認されないことが分かる。日本の日内モーメンタムに関する研究は Li et al. [2019]、Limkriangkrai et al. [2023] などの研究で普遍的に存在すると報告されているが、これらの研究は多数の国のマーケットを対象としており、特定の国に対して時系列的な分析を行っていない。表3の結果は、日本市場の日内モーメンタムは株式市場に大きな影響を与える特殊なイベント期間に集中している事を示唆している。

ここからイベントの影響を考慮した日内モーメンタムの時系列的特徴を分析するため、TOPIX サンプルを使った式 (3) の逐次回帰を行う⁵。特定の年までのサンプルを使い、式 (3) の β_1 を推定した結果を表4に示した。また、オープニング・リターンの上昇と下落が日内モーメンタムに与える影響の違いを把握するため、特定の年までのサンプルをオープニング・リターンが正と負のサンプルに分けた回帰も行った。その結果を β_{1+} と β_{1-} としている。回帰は全サンプルを使ったもの以外に、イベントを除外した結果も表している。

まず表4の PanelA に注目すると、2008 年より前のサンプルを使った逐次回帰ほどの年においても β_1 の推定値は有意ではない事が分かる。この時期の β_1 が有意でない

⁵逐次回帰は例えば 1998 年までのサンプルを使った回帰は 1996 から 1998 年までのサンプルで、2005 年までのサンプルを使った回帰は 1996 年から 2005 年までのサンプルを使った回帰方式である。ここでは回帰結果を 1998 年から表示している。

理由の一つの可能性として β_{1-} に注目すると、2008年より前のサンプルからなる推定値はすべて0以下であり、これはこの時期において取引日のオープニング・リターンが負の場合は、クローリング・リターンとの間にはモーメンタム現象ではなくリバース現象が主であることを示唆している。これに大きな変化を与えたのが2008年であり、2008年のデータを取り入れた β_1 の推定値は1%レベルで有意になっている。 β_{1+} と β_{1-} も推定値が大幅に上昇し、 β_{1+} は1%レベルで有意であり、 β_{1-} の推定値も従来の0以下から正に変化している。リーマンショックによる日内モーメンタム現象のこのような特徴は Gao et al. [2018] も取り上げており、アメリカ市場におけるリーマンショック期間中の日内モーメンタム現象が顕著に現れたことが報告されている。

次にリーマンショック期間を除去した PanelB に注目すると、PanelA と比べ、PanelB の2009年までのデータを使った β_1 の推定値は大幅に縮小し、2013年まで有意でなくなっている事が分かる。 β_{1+} と β_{1-} に注目すると、PanelA で見られたモーメンタム現象が正のオープニングリターンに集中し、負のオープニングリターンには有意なモーメンタム現象が見られない傾向が継続していることが分かる。

金融危機と大震災の期間を除去した PanelC では、全期間で β_1 の推定値に有意な値は見られず、この結果は PanelB で観測できた一部有意なモーメンタム現象が、東日本大震災というイベントによって引き起こされたことを示唆している。 β_{1+} と β_{1-} に注目すると、PanelA で見られたモーメンタム現象が正のオープニングリターンに集中し、負のオープニングリターンには有意なモーメンタム現象が見られない傾向が継続していることが分かる。

最後の全てのイベントを除外した PanelD では、全サンプルを使った表1と比べ、有意なモーメンタム現象は統計的に確認できないことが分かる。しかし PanelA、B、C で見られる正のオープニングリターンに集中したモーメンタム現象は継続しており、これはイベントを除外したあとのサンプルでも東証にはロバストに非対称的なモーメンタム現象が存在することを示唆している。

3.3 日内モーメンタムのカレンダー効果について

次に日内モーメンタムにカレンダー効果 (Calendar Effect) に類似する現象が存在するかを検証する。カレンダー効果とは株式市場で観測されているアノマリーの1つであり、特定の曜日や月において、株式のリターンが平均的に高く (低く) なる現象を指す (Smirlock · Starks [1986]、De Bondt · Thaler [1987])。ここではまず、日内モーメンタムの強さが特定の曜日において変化するのかを分析する。東証の日内モーメンタ

表 5: 回帰結果

全サンプル					
	月	火	水	木	金
α	-0.0 (-0.21)	0.02** (2.34)	0.03*** (3.01)	0.02** (2.07)	0.03*** (3.5)
β_1	0.89 (0.86)	4.07*** (2.60)	3.14 (1.51)	0.56 (0.38)	4.04*** (2.68)
$R^2(\%)$	0.1	1.6	0.9	0.0	1.6
<i>No. Obs</i>	1173	1284	1293	1287	1287
イベント除外					
	月	火	水	木	金
α	0.0 (0.3)	0.03** (2.77)	0.02* (2.07)	0.02* (2.23)	0.03*** (4.1)
β_1	1.24 (1.17)	1.63 (0.86)	-0.13 (-0.09)	-1.44 (-1.17)	2.23* (1.83)
$R^2(\%)$	0.2	0.2	0.0	0.2	0.5
<i>No. Obs</i>	1095	1199	1206	1200	1201

注：この表は TOPIX 指数の日内リターンデータを使い、式 (3) の回帰を全サンプルと、全サンプルからイベントを除外したサンプルを曜日別に分けた回帰結果を表している。収益率は年収益率に変換しており、係数は 100 倍にしている。() 内は Newey・West(1987) のロバスト t 統計量、*、**、*** は 10%、5%、1% レベルで有意なことを意味する。

ムが特定の曜日において強くなるかを検証するため、全サンプルとイベントを除外したサンプルを曜日別に集合させ、式 (3) の回帰を行う。表 5 は回帰分析の結果を示したものである。

表 5 の全サンプルを使った回帰に注目すると、火曜日と金曜日に 1% レベルで有意なモーメンタム現象が存在していることが分かる。一方、イベントを除外したサンプルに注目すると、全サンプルからイベントの 85 日間の取引日を除外することで、火曜日の有意な日内モーメンタムは見られなくなり、これは 3.2 節の結果と同じように特定のイベントによる火曜日の日内モーメンタムへの影響の大きさを示唆している。金曜日はイベントを除外したサンプルでも 10% レベルで有意なモーメンタム現象が存在していることが分かる。

次に、東証では週末以外にも祝日が多数存在するので、東証の長期休暇が諸外国市場と比べ多いことに注目し、長期休暇後の取引日の日内モーメンタムの強さが、通常の取引日より顕著であるかを分析する。東証が連続して三日以上休止することを長期休暇と定義し、全サンプルとイベントを除外したサンプルから長期休暇後の取引日

表 6: 回帰結果

	長期休暇後	長期休暇後（イベント除外）
α	0.04** (1.99)	0.02 (1.32)
β_1	4.03** (2.33)	2.56* (1.66)
$R^2(\%)$	5.2	1.7
No. Obs	209	195

注：この表は TOPIX 指数の日内リターンデータから連続して 3 日以上東証が休止した後の取引日のデータを使い、式 (3) の回帰を行った結果を表している。回帰は全長期休暇とイベント期間を除外した長期休暇のサンプルで行われている。収益率は年収益率に変換しており、係数は 100 倍にしている。() 内は Newey・West(1987) のロバスト t 統計量、*、**、*** は 10%、5%、1% レベルで有意なことを意味する。

を集合させ、式 (3) の回帰を行う。表6は回帰結果を記した表。

表6からイベントを含む全サンプルを使った回帰では、少ないサンプルながら統計的に顕著な日内モーメンタムが存在することが分かる。また、イベントを含まないサンプルも含むサンプルほどではないが、統計的に日内モーメンタムが確認できる。この現象への一つの解釈は長期休暇が終わり、長期休暇の際に発生した情報が、取引再開後の取引を活発化させていることである。

4 日内モーメンタム現象の仮説と今後の課題に関して

ここまでの検証で東証の日内モーメンタム現象はアメリカ市場で確認できる日内モーメンタム現象と比べ、時系列的に継続している現象ではなく、また時系列的にカレンダー効果が存在することが分かった。ここでは日内モーメンタム現象がなぜ存在するかに関するいくつかの仮説を紹介したい。

株式市場のオープニング後とクロージング間際の時間帯には取引が集中しており、これはオープニング後の時間帯は投資家が前日の情報にもとづく取引を行うため、クロージング間際の時間帯は投資家がオーバーナイトリスクを避けるためだと報告されている。ではなぜこの二つの時間帯の収益率にモーメンタム現象が生じるのか。幅広く認識される仮説は主に三つある。一つ目は投資家のリバランスの頻度に差があるからである。Bogousslavsky [2016] は株式市場における日内収益のモーメンタム現象について、一部の投資家が流動性のインパクトを受けた後早い段階ではなく、遅らせ

てリバランスを行うことで発生することを理論的に示した。例えば市場全体に悪影響を与えるニュースが発生した場合、投資家は自分のポートフォリオにマーケットの影響を受けにくい資産(低ベータ株など)を組み込もうとする結果、安全資産が集中的に買われる。もし市場で同じ日の早い段階でリバランスを行う投資家と遅い段階でリバランスを行う投資家が存在するとしたら、二つの時間帯で類似した資産が集中的に同じ方向で取引されることによって日内モーメンタム現象が発生する。投資家のこのような行為は Murphy・Thirumalai [2017] 等の研究で確認されており、この理論によると投資家のリバランスの頻度差が日内モーメンタム現象の要因ということになる。二つ目は情報の伝達速度に関する仮説である。これは市場には比較的早く情報を手に入れる投資家と遅く手に入れる投資家が存在し、この差が異なる時間帯における株式市場のモーメンタム現象の原因という理論である (Baker・Wurgler [2006]、Hong et al. [2007]、Cohen・Frazzini [2008] 等)。三つ目は私的情報をもつ投資家が取引を行うことでモーメンタム現象が起きるという仮説である。情報投資家は私的情報にもとづく取引が情報を持たないほかの投資家に分別されないよう注意する必要があるため、私的情報を持つ投資家にとって株式市場に参入する最適な時間帯は取引の量が一番多いオープニング後とクロージング間際の時間帯だと報告されている (Hora [2006])。そのため、私的情報を持つ投資家のこのような日内取引パターンがモーメンタム現象の要因だと考えられる。

日内モーメンタム現象の真の原因については、研究者の間で一致した意見がなされていない。日本市場では関連する研究はなく、アメリカ市場でさえ仮説レベルにとどまっているのが現状である。今後の課題としてはまず、第3章において確認できた東証における日内モーメンタムの時系列的特徴、カレンダー効果などを何らかの形で仮説と整合させ、東証の日内モーメンタムを引き起こす重要なファクターが一体何であるかを検証したい。

5 参考文献

大庭昭彦・綿貫誠司 [2006] [取引所の売買仕法とマーケットマイクロストラクチャー]、『財界観測』 69、84-97 ページ。

ジンフィシン [2023] [東証における日内モーメンタム現象に関する研究]、『証券アナリストジャーナル』、61(11): 92-106.

Asness, C. S., T. J. Moskowitz and L. H. Pedersen [2013] “Value and momentum everywhere” *The Journal of Finance* 68, 929-985.

Baker, M. and J. Wurgler [2006] “Investor sentiment and the cross-section of stock returns” *The journal of Finance* 61, 1645-1680.

Biais, B., L. Glosten and C. Spatt [2005] “Market microstructure: A survey of microfoundations, empirical results, and policy implications” *Journal of Financial Markets* 8, 217-264.

Bogouslavsky, V. [2016] “Infrequent rebalancing, return autocorrelation, and seasonality” *The Journal of Finance* 71, 2967-3006.

Cohen, L. and A. Frazzini [2008] “Economic links and predictable returns” *The Journal of Finance* 63, 1977-2011.

Cushing, D. and A. Madhavan [2000] “Stock returns and trading at the close” *Journal of Financial Markets* 3, 45-67.

Fama, E. F. “Efficient capital markets: A review of theory and empirical work” *The journal of Finance*, 1970, 25(2): 383-417.

Foucault, T., O. Kadan, and E. Kandel,[2005] “Limit order book as a market for liquidity” *The review of financial studies* 18, 1171-1217.

Gao, L., Y. Han, S. Zhengzi Li, and G. Zhou [2018] “Market intraday momentum” *Journal*

of Financial Economics 129, 394-414.

Griffin, J. M., X. Ji, and J. S. Martin [2003]. “Momentum investing and business cycle risk: Evidence from pole to pole” *The Journal of Finance* 58, 2515-2547.

Hong, H., W. Torous and R. Valkanov [2007] “Do industries lead stock markets?” *Journal of Financial Economics* 83, 367-396.

Hora, M. [2006] “The practice of optimal execution” *Trading* 2006, 52-60.

Huang, D., J. Li, L. Wang and G. Zhou [2020] “Time series momentum: Is it there?” *Journal of Financial Economics* 135, 774-794.

Jegadeesh, N. and S. Titman [1993] “Returns to buying winners and selling losers: Implications for stock market efficiency” *The Journal of Finance* 48, 65-91.

Lehmann, B.N. and D.M. Modest [1994] “Trading and liquidity on the Tokyo stock exchange: a bird’s eye view” *The Journal of Finance* 49, 951-984.

Moskowitz, T. J., Y. H. Ooi, and L. H. Pedersen [2012] “Time series momentum” *Journal of Financial Economics* 104, 228-250.

Murphy, D.P. and R.S. Thirumalai [2017] “Short-term return predictability and repetitive institutional net order activity” *Journal of Financial Research* 40, 455-477.

Newey, W. K. and K. D. West [1987] “A Simple, Positive Semi-Definite, Heteroskedasticity and Autocorrelation Consistent Covariance Matrix” *Econometrica* 55(3), 703-708.

Zhang, X.F. [2006] “Information uncertainty and stock returns” *The Journal of Finance* 61 15-137.

Zhang, Y., Ma, F., and B. Zhu [2019] “Intraday momentum and stock return predictability: Evidence from China” *Economic Modelling* 76, 319-329.

Analysis of the Time Series Characteristics of Intraday Momentum on the Tokyo Stock
Exchange

HUIXING JIN[‡]

Abstract

This research analyzed the time-series characteristics of intraday momentum in the market returns of the Tokyo Stock Exchange, using the TOPIX index. Specifically, the study confirmed that, apart from the financial crisis in 2008, events such as the Great East Japan Earthquake and the COVID-19 shock also significantly impacted the intraday momentum of the Tokyo Stock Exchange. Additionally, the study identified the existence of calendar effects in the intraday momentum of the Tokyo Stock Exchange, notably observed statistically on trading days before weekends or after long holidays.

JEL Classification: G14, G17

Keywords: Stock market, Momentum, Market return

[‡]Doctoral Program in the Graduate School of Economics, Osaka University