

マクロ経済アナウンスメントが リスクプレミアム・リスク・選好に与える影響

05001547 大阪大学大学院経済学研究科 霧生拓也 KIRIU Takuya
01505910 慶應義塾大学理工学部 枇々木規雄 HIBIKI Norio

1. イントロダクション

本研究ではマクロ経済アナウンスメントが株式市場のリスクプレミアムに与える影響を検証する。リスクプレミアムはリスクと投資家選好の2つの要素で構成される。先行研究 (Stotz[1], Liu et al.[2]) では投資家選好を時間変化しない外部パラメータとして設定し、アナウンスメントがリスクプレミアムに与える影響を検証しているが、アナウンスメントが投資家選好にも影響を及ぼす場合、その影響を適切に評価することができない。本研究では、リスクプレミアムの変化をリスク (インプライド実確率分布の2次以上のモーメント) の変化に起因する成分 (リスク要因) と投資家選好 (代表的投資家のリスク回避度) の変化に起因する成分 (選好要因) に分解する式を導き、アナウンスメント直前・直後のオプション価格から各要因を推定する方法を提案する。提案手法では、アナウンスメントが投資家選好に影響を与える可能性を考慮した上で、リスクプレミアムの変化を及ぼした要因を特定することが可能になる。提案手法に基づいて、米国のマクロ経済アナウンスメントが自国の株式指数 (S&P 500) のリスクプレミアムに与える影響とその要因を分析する。

2. リスクプレミアム変化の要因分解

リスクプレミアム RP を実分布の平均 μ_P とリスク中立分布の平均 μ_Q の差と定義し、リスクプレミアムの変化をリスク要因と選好要因に分解する式を導く。代表的投資家の効用に CARA 型 ($U(r) = -\exp(-\gamma r)/\gamma$, γ : 絶対的リスク回避度, r : 代表的投資家のポートフォリオのリターン) を仮定する。このとき、時点 t におけるリスクプレミアム RP_t , リスク回避度 γ_t , リスク中立分布の平均 $\mu_{Q,t}$, 実分布のモーメント ($\mu_{P,t}$: 平均, $\sigma_{P,t}$: 標準偏差, $s_{P,t}$: 歪度, $\kappa_{P,t}$: 超過尖度) の間に以下の関係式が成り立つ。

$$RP_t = \mu_{P,t} - \mu_{Q,t} \quad (1)$$

$$\approx \gamma_t \sigma_{P,t}^2 - \frac{\gamma_t^2}{2} s_{P,t} \sigma_{P,t}^3 + \frac{\gamma_t^3}{6} \kappa_{P,t} \sigma_{P,t}^4 = RP'_t \quad (2)$$

ここで、 RP'_t は実分布の5次以上のキュムラントを無視することで得られるリスクプレミアムの近似値である¹。この近似式を利用すると、 $t=0$ から $t=1$ の間のリスクプレミアムの変化 $\Delta RP'_t$ を以下のように分解できる。

¹分析においては近似の影響が十分小さいことを確認している。

$$\Delta RP'_t = RP'_t - RP'_0 \quad (3)$$

$$= \left(\gamma_1 \sigma_{P,1}^2 - \frac{\gamma_1^2}{2} s_{P,1} \sigma_{P,1}^3 + \frac{\gamma_1^3}{6} \kappa_{P,1} \sigma_{P,1}^4 \right) - \left(\gamma_0 \sigma_{P,0}^2 - \frac{\gamma_0^2}{2} s_{P,0} \sigma_{P,0}^3 + \frac{\gamma_0^3}{6} \kappa_{P,0} \sigma_{P,0}^4 \right) \quad (4)$$

$$= \underbrace{\left(\bar{\gamma} \times \Delta(\sigma_P^2) - \frac{1}{2} \bar{\gamma}^2 \times \Delta(s_P \sigma_P^3) + \frac{1}{6} \bar{\gamma}^3 \times \Delta(\kappa_P \sigma_P^4) \right)}_{\text{実分布の高次モーメントの変化に起因する成分}} + \underbrace{\left(\Delta\gamma \times \bar{\sigma}_P^2 - \frac{1}{2} \Delta(\gamma^2) \times \bar{s}_P \bar{\sigma}_P^3 + \frac{1}{6} \Delta(\gamma^3) \times \bar{\kappa}_P \bar{\sigma}_P^4 \right)}_{\text{リスク回避度の変化に起因する成分}} \quad (5)$$

$$= \Delta RP'_m + \Delta RP'_\gamma \quad (6)$$

ここで、 $\bar{X} = (X_1 + X_0)/2$, $\Delta X = X_1 - X_0$ である。(5) 式の第1-3項はリスク回避度の平均と実分布のモーメントの積の変化からなるため、これらをまとめて実分布の高次モーメントの変化に起因するリスクプレミアムの変化 (リスク要因 $\Delta RP'_m$) とみなすことができる。(5) 式の第4-6項はリスク回避度の変化と実分布のモーメントの積の平均からなるため、これらをまとめてリスク回避度の変化に起因するリスクプレミアムの変化 (選好要因 $\Delta RP'_\gamma$) とみなすことができる。

(3-6) 式に基づいて要因分解を行うためには、実分布のモーメント $\sigma_{P,t}$, $s_{P,t}$, $\kappa_{P,t}$ およびリスク回避度 γ_t を推定する必要がある。本研究ではこれらのパラメータを複数の満期に対するオプション価格から投資家選好と実分布を推定できることを示した定理である Recovery Theorem (Ross[3]) を利用して推定する。

3. モデル

本研究では以下の回帰モデルをもとに、アナウンスメントがリスクプレミアムの変化 (ΔRP_t , $\Delta RP'_t$) およびその構成要素 ($\Delta RP'_{\gamma,t}$, $\Delta RP'_{m,t}$), リターン $r_{M,t}^{ON}$ に与える影響を検証する。

$$\Delta V_t = c + \alpha D_t + \beta D_t S_t + \sum_{j=1}^J d_j \text{control}_{j,t-1} + \varepsilon_t \quad (7)$$

$$(\Delta V_t = \{\Delta RP_t, \Delta RP'_t, \Delta RP'_{m,t}, \Delta RP'_{\gamma,t}, r_{M,t}^{ON}\})$$

取引時間外に公表されるマクロ経済アナウンスメントを分析対象とするため、各値の変化はオーバーナイトの変化を計測する ($\Delta V_t = V_t^{\text{open}} - V_{t-1}^{\text{close}}$)。 D_t はマクロ経済指標のアナウンスメントがある場合に1をと

るダミー変数である。\$S_t\$ は \$t\$ 時点において発表されたマクロ経済指標のサプライズをまとめた値である。²ここで、\$k\$ 番目のマクロ経済指標のアナウンスメントに対するサプライズ \$S_{k,t}\$ は以下の式で計算する。

$$S_{k,t} = \frac{A_{k,t} - E_{k,t}}{\sigma_k} \quad (8)$$

\$A_{k,t}\$ は \$t\$ 時点における \$k\$ 番目のマクロ経済指標の発表値、\$E_{k,t}\$ は発表直前のコンセンサス予想である。\$(A_{k,t} - E_{k,t})\$ をその標準偏差 \$\sigma_k\$ で割ることで指標間のスケールの違いを調整する。\$control_{j,t}\$ は \$j\$ 番目のコントロール変数を表し、前日の S&P 500 日次リターン \$r_{M,t-1}\$、前日の無リスク金利 \$r_{f,t-1}\$、被説明変数の 1 期ラグ \$\Delta V_{t-1}\$、曜日ダミーを利用する。また、\$c\$ は定数項、\$\varepsilon_t\$ は残差である。\$t\$ 値の計算には HAC 標準誤差を利用する。

4. データ

2004 年 1 月 2 日から 2020 年 10 月 31 日までの約 17 年間のデータを利用して市場の注目度の高い 6 つのマクロ経済指標（非農業部門雇用者総数 (NP)、小売売上高 (RS)、鉱工業生産 (IP)、消費者物価指数 (CPI)、生産者物価指数 (PPI)、国内総生産 (GDP)) を対象に分析を行う。マクロ経済指標の発表時刻は IP 以外は 8:30、IP は 9:15 である。オプション市場の取引時間は 9:30–16:15 であるため、アナウンスメントの影響はアナウンスメント前日の取引終了から発表当日の取引開始までの価格変化に反映される。マクロ経済アナウンスメントの日時、発表値、直前のコンセンサス予想は Bloomberg から取得する。オプション価格および原資産価格はシカゴオプション取引所 (CBOE) から取得した S&P 500 指数オプション 1 分足価格データの取引終了時点および取引開始時点の仲値を利用する。

5. 分析結果

(7) 式のモデルでマクロ経済アナウンスメントがリスクプレミアムに与える影響を推定した結果を表 1 に示す。係数の単位は bps (0.01%) である。また、括弧内の値は \$t\$ 値である。アナウンスメント日ダミー \$D_t\$ とサプライズ \$S_t\$ の交差項に対する係数はリスクプレミアムの変化 \$\Delta RP_t\$ に対して負に 1% 有意であり、1 標準偏差のポジティブサプライズはリスクプレミアムを 0.381bps 低下させる。この結果はリスクプレミアムの近似値を用いた場合 (\$\Delta RP'_t\$) もほぼ変わらない。リスクプレミアム変化の発生要因に着目すると、リスク要因 \$\Delta RP'_{m,t}\$ に対する係数が負に 1% 有意であり、1 標準偏差のポジティブサプライズはリスク要因を通してリスクプレミアムを 0.395bps 引き下げる。一方、選好要因は係数が有意ではなく、係数の絶対値もリスク要因と比較して大幅に小さい (0.042bps) ことから選好要因がリスクプレ

ミアムに与える影響は限定的といえる。また、リターン \$r_{M,t}^{ON}\$ に対する係数は正に 1% 有意であり、1 標準偏差のポジティブサプライズはリターンを 9.366bps 高める。これらの結果はマクロ経済に対するポジティブ (ネガティブ) なサプライズによって投資家はリスクの低下 (上昇) を認識し、それを通してリスクプレミアムが低下 (上昇) した結果、資産価格の上昇 (下落) が発生していることを示唆する結果である。

紙面の都合上、具体的な結果は省略するがこの結果はマクロ経済指標別に分析を行った場合や投資家の効用関数形に関する仮定を CRRA 型に変更した場合³、分析期間を前半と後半に分割して分析を行った場合もロバストであった。

表 1: マクロ経済アナウンスメントの影響

	\$\Delta RP_t\$	\$\Delta RP'_t\$	\$\Delta RP'_{m,t}\$	\$\Delta RP'_{\gamma,t}\$	\$r_{M,t}^{ON}\$
\$D_t\$	-0.220* (-1.939)	-0.218* (-1.932)	-0.112 (-1.064)	-0.091 (-1.161)	0.716 (0.424)
\$D_t \times S_t\$	-0.381*** (-3.316)	-0.380*** (-3.317)	-0.395*** (-3.685)	0.042 (0.495)	9.366*** (4.945)
\$r_{M,t-1}\$	0.000 (0.411)	0.000 (0.403)	0.000 (2.834)	-0.001** (-2.055)	-0.039*** (-3.771)
\$r_{f,t-1}\$	0.000 (1.065)	0.000 (1.021)	-0.000 (-0.648)	0.000 (1.170)	-0.003 (-0.806)
\$\Delta V_{t-1}\$	-0.004 (-0.132)	-0.004 (-0.149)	-0.021 (-0.695)	-0.010 (-0.249)	
曜日効果	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Obs.	4,232	4,232	4,232	4,232	4,233
Adj. R ²	0.047	0.047	0.052	0.006	0.018

Note: *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

6. 結論

実証分析の結果から、(1) 事前予想よりも悪い (良い) 内容のアナウンスメントはリスクプレミアムを上昇 (低下) させる効果を持つこと、(2) この傾向は主にリスク要因の影響であること、(3) 選好要因の影響はリスク要因と比較して小さいこと、の 3 点が明らかになった。本研究の結果から導かれた結論は投資家選好が変化しないことを前提に分析を行っている先行研究の結論と概ね同様であった。ただし、常にマクロ経済アナウンスメントが投資家選好に影響を与えないとは限らないため、ニュースが投資家選好に与える影響を考慮した枠組みで分析を行うことは重要であると考えられる。

参考文献

- [1] Stotz, O. (2019). The response of equity prices to monetary policy announcements: Decomposing the announcement day return into cash-flow news, interest rate news, and risk premium news, *Journal of International Money and Finance*, 99, 102069.
- [2] Liu, H., X. Tang, and G. Zhou (2022). Recovering the FOMC risk premium, *Journal of Financial Economics*, 145, 45–68.
- [3] Ross, S. (2015). The Recovery Theorem. *Journal of Finance*, 70, 615–648.

²同じ日に複数のサプライズが発生した場合はサプライズの合計値として定義する。

³分解式を解析的に求めることが難しいため、回帰モデルで推定した経験的な要因分解式を利用して分析を行った。