

【自由論題セッション】

ESG を考慮した資産価格評価モデル

石島博(中央大学)・前田章(東京大学)

1. 背景と目的

ESG 投資(ESG investing)とは、その投資意思決定過程において、将来キャッシュフローの現在価値というファイナンスの観点からの評価に加え、Environmental, Social, Governance という3つの非ファイナンスファクターを考慮することをいう(MSCI, 2018)。わが国においても、世界最大の年金基金である GPIF(年金積立金管理運用独立行政法人)が 2015 年に PRI(Principles for Responsible Investment)に署名して以降、ESG 投資は資産運用における最重要課題となっている(GPIF, 2017)。

PRIを反映した ESG ファクターをどのように計量するか、という試みは MSCI, Bloomberg, 東洋経済新報社といった金融情報ベンダーが先導して行っている。一方、ESG を考慮したポートフォリオは優れた運用パフォーマンスをもたらすのか、という実証分析に主眼が置かれた学術研究は急速に増えている(伊藤敬介, 2018)。

しかしながら、ESG 投資を評価する理論モデルは、筆者らが知る限り存在していない。そこで、本研究では資産価格評価において、資産が生む将来キャッシュフローの現在価値というファイナンスの観点からの評価に加えて、ESG 価値を考慮した新たな資産価格評価モデル(ESG-CAPM)を構築することを目的とする。

2. 分析方法

代表的経済主体を考え、資産に投資を行うことによって得る、ESG に関する便益の概念を導入する。ある1期間だけ資産を保有することにより、期末において、主体は ESG に関する便益を享受できる。具体的には、環境 E に関して脱炭素や環境汚染対策などの便益、社会 S に関して性別や国籍や働き方の多様性などの便益、ガバナンス G に関して経営組織や社会倫理といった便益である。そうした ESG に関する便益の束を ESG 属性と呼ぶことにする。主体は ESG 属性を消費することによって効用を享受する。市場では、離散時点 $t = 0, 1, \dots$ において、 N 種類の資産 $i (= 1, \dots, N)$ が価格 $P_{i,t}$ で取引されており、資産 i への投資単位数を $\theta_{i,t}$ とする。時点 t において資産 i を1単位だけ購入・投資すれば、時点 $t+1$ において K 種類の ESG 属性 $k (= 1, \dots, K)$ を、 $b_{ik,t+1}$ だけ享受・消費することができるとする。よって、時点 t においてポートフォリオ $\boldsymbol{\theta}_t = (\theta_{i,t})_{i=1, \dots, N}$ に投資するとき、時点 $t+1$ にて享受・消費できる ESG 属性 k は、次式 $Z_{k,t+1}$ で表現できる。

$$Z_{k,t+1} = \sum_{i=1}^N b_{ik,t+1} \theta_{i,t}, \text{ あるいは } \mathbf{Z}_{t+1} = \mathbf{B}'_{t+1} \boldsymbol{\theta}_t \quad (1)$$

但し、 $\mathbf{B}_{t+1} = (b_{ik,t+1})_{i=1, \dots, N; k=1, \dots, K} = (\mathbf{b}_{i,t+1})_{i=1, \dots, N}$ により ESG 属性を表記し、上付き記号'は転置を表す。式(1)は、主体が資産への投資を行うことにより、線形の消費技術によっ

て ESG 属性を享受・消費できることを表現している。

一方、時点 t において主体は前時点での投資より得た富 $(\theta'_{t-1}(\mathbf{D}_t + \mathbf{P}_t))$ に加え、所得 Y_t を得て、そこから一般消費 C_t を行う。その上でセルフ・ファイナンスを仮定して、 N 種類の資産より構成されるポートフォリオ θ_t に投資を行う。ポートフォリオ θ_t への投資について、時点 $t+1$ において配当 \mathbf{D}_{t+1} を受け取るのと同時に、価格 \mathbf{P}_{t+1} で売却することによりポジションを手仕舞い、富 $\theta'_t(\mathbf{D}_{t+1} + \mathbf{P}_{t+1})$ を得る。こうした投資に関するキャッシュフローのダイナミクスを一般消費に集約して表現すれば次式となる。

$$C_t = \theta'_{t-1}(\mathbf{D}_t + \mathbf{P}_t) + Y_t - \theta'_t \mathbf{P}_t \quad (2)$$

主体は、現時点から将来に伸びる時間軸に沿って、次式で表す一般消費と ESG 属性の消費から期待効用を得る。

$$U(\{C_t, \mathbf{Z}_t\}, \dots, \{C_{t+\tau}, \mathbf{Z}_{t+\tau}\}, \dots) = E_t \left[\sum_{\tau=0}^{\infty} \delta^\tau u(C_{t+\tau}, \mathbf{Z}_{t+\tau}) \right] \quad (3)$$

但し、効用関数については時間加法性を仮定している。このとき、一般消費と ESG 属性の動学を制約として、主体は期待効用最大化を行う。

$$\left\{ \begin{array}{l} \underset{\theta_t}{\text{maximize}} \quad E_t \left[\sum_{\tau=0}^{\infty} \delta^\tau u(C_{t+\tau}, \mathbf{Z}_{t+\tau}) \right] \\ \text{subject to} \quad C_{t+\tau} = \theta'_{t+\tau-1}(\mathbf{D}_{t+\tau} + \mathbf{P}_{t+\tau}) + Y_{t+\tau} - \theta'_{t+\tau} \mathbf{P}_{t+\tau} \\ \quad \quad \quad \mathbf{Z}_{t+\tau} = \mathbf{B}'_{t+\tau} \theta_{t+\tau-1} \\ \quad \quad \quad \tau = 0, 1, \dots \end{array} \right. \quad (4)$$

3. 結果

式(4)の FONC により、ESG 属性を考慮した資産価格は次式で与えられる。

$$\mathbf{P}_t = E_t[(\mathbf{D}_{t+1} + \mathbf{P}_{t+1}) \cdot \mathbf{M}_{t:t+1}^C + \mathbf{B}_{t+1} \cdot \mathbf{M}_{t:t+1}^Z] \quad (5)$$

但し、 $\mathbf{M}_{t:t+1}^C := \delta \cdot \frac{\partial u(C_{t+1}, \mathbf{Z}_{t+1})}{\partial C_{t+1}} / \frac{\partial u(C_t, \mathbf{Z}_t)}{\partial C_t}$ は異時点間の限界代替率 (IMRS)、 $\mathbf{M}_{t:t+1}^Z := \delta \cdot$

$\frac{\partial u(C_{t+1}, \mathbf{Z}_{t+1})}{\partial \mathbf{Z}_{t+1}} / \frac{\partial u(C_t, \mathbf{Z}_t)}{\partial C_t}$ は ESG 属性と一般消費の間の限界代替率を表す。

4. 考察

式(5)は配当割引モデルと理解される Euler 方程式を拡張し、資産価格は将来の配当に加えて、将来の ESG 属性の割引価値として評価されることを含意する。論文本編においては、ESG 属性の消費技術に関する拡張を行い、既存文献での位置付けを整理しながら、本資産価格モデルのインプリケーションについて議論する。

<参考文献>

1. MSCI (2018) “ESG Investing,” <https://www.msci.com/esg-investing> (Accessed: 2018/02/25)
2. GPIF (2017) “ESG 投資.” <http://www.gpif.go.jp/operation/esg.html> (Accessed: 2018/02/25)
3. 伊藤敬介・編 (2018) “特集：多様化する ESG 投資,” 証券アナリストジャーナル, 56(1), 4–47.