

ウォーム・グロウ，外部性，企業価値： 株主厚生最大化と ESG ファンド¹

倉澤資成
田代一聡

要 旨

ESG スコアに対してウォーム・グロウ (warm-grow) や外部性の効用を持つ投資家と、金銭的利益と ESG スコアの組み合わせを選択する企業を想定し、均衡においてどのような ESG スコア水準が選ばれるのか、を考察する。先行研究の ESG 理論モデルで想定されているウォーム・グロウの効用を持つ投資家を想定すると、企業価値を最大化する企業の方が望ましく、株主厚生最大化を目指す企業は経済全体の厚生を損なう可能性が示される。

さらに純粋な外部性の効用を想定すると、いわゆる協調問題 (coordination problem) のため均衡において ESG スコアは0となる (ESG サービスは提供されない)。この問題は、調整の機能を果たすと期待される株主厚生最大化企業や ESG ファンドの存在によって軽減される。

キーワード：ESG, ウォーム・グロウ, 外部性, 株主厚生最大化, ESG ファンド

目 次

- | | |
|------------------|-------------------------|
| 1. はじめに | 3.3 均衡価格と企業価値 |
| 2. 先行研究とウォーム・グロウ | 4. 結果1: ウォーム・グロウからの効用 |
| 3. モデル | 5. 結果2: ウォーム・グロウと外部性 |
| 3.1 企業 | 6. 結果3: 外部性と ESG ファンド均衡 |
| 3.2 投資家 | 7. おわりに |

¹ 日本証券経済研究所株式市場研究会 (2022年12月12日) での倉澤の報告にもとづいている。同研究会の参加者からの有益なコメントに感謝する。

1. はじめに

企業の ESG 水準 (ESG スコア) と企業価値 (資本コストあるいは期待リターン) の関係を議論する理論的文献は増加しつつある。この論文では、企業の ESG スコアの選択と企業価値の関係を単純なモデルによって理論的に検討する。具体的には、ESG に対して「ウォーム・グロウ (warm-glow)」を持つ投資家、あるいは ESG の外部性を考慮したとき、均衡においてどのような ESG 水準が達成されるのか、という問題を考える。ESG の持つ外部性を想定すると、投資家間の協調の問題が生じる。この協調の問題のために、ESG が提供されない。しかし、株主厚生最大化企業や ESG ファンドの存在はこの問題を軽減できることを示す。

ESG 水準の選択を考える代表的な先行研究のいくつかでは、ESG が持つ外部性を考慮せず、ESG 投資が直接投資家の効用を高めるという設定が選ばれている。この設定は ESG に対してウォーム・グロウの効用を持つ、と仮定するに等しい。この仮定によってモデルの取り扱いが簡単になり、協調の問題を回避できる。

あまりなじみのないウォーム・グロウとは、寄付の経済学などで使われる概念であり、時には「温情」と訳される。人はなぜ寄付をするのかという疑問に対して、寄付から恩恵を受けた人々の効用の増加によって、自分の効用も増加する、というのが自然な理解である (利他主義)。それに対して、寄付から恩恵を受けた人の効用の増加とは無関係に、単に自分が寄付をしたという行為そのものから効用を得る (自己満足)、

という理解がある。これがウォーム・グロウである²。利他主義のケースと異なり、寄付する人の効用が恩恵を受ける人の効用に依存しないため、理論モデルでの取り扱いが簡単になる。

こうした考えは、Gary Becker (1957) の差別の理論にもみられる。ESG スコアと企業リターンの関係を論ずる理論的文献の中には、これと同じように ESG スコアを処理していると思われる文献も多く、この論文では、このような理論モデルの取り扱いをウォーム・グロウと呼ぶ。ウォーム・グロウ概念の (暗黙の) 利用は、ESG スコアがもつ公共財的性質 (あるいは外部性の性質) の理論的処理の難しさを避ける意味がある。

2. 先行研究とウォーム・グロウ

代表的な三つの ESG の理論モデルの設定を簡単に見ておこう。特に、ESG スコアと企業リターンを取り扱う論文において ESG スコアの外部性 (あるいは公共財的性質) の問題に注目し、実質的にウォーム・グロウを仮定していることを指摘する。

Oehmke and Opp (2021) では、社会的責任をもつ投資家が、企業に clean な生産技術を採用させるか、が議論される。彼らのモデルの想定は、以下のようにになっている。

企業は clean な技術か dirty な技術か、とその水準を選択する。dirty は負の外部効果が大い技術である。二つのタイプの投資家、すなわち、金銭目的の投資家と社会的に責任のある投資家を考える。後者は金銭的興味だけでなく負の外部効果を懸念している。

2 Andreoni (1989, 1990) を参照。

投資家がプリンシパル、企業がエージェントである、プリンシパル・エージェント問題の形をとっているが、複数のプリンシパルに異質性を考えている点が特徴的であろう。彼らのモデルでは、協調の問題に対して、「社会的に責任のある投資家は協調的に行動する」と仮定しており、そもそも協調の問題は発生しない想定になっている。

Pástor, Stambaugh, and Taylor (2021) では、均衡モデルを使って社会的責任投資の財務および実質に対する効果を分析している。N社の企業が存在し、それぞれは株主に正規分布に従うリターンを提供する。さらに、企業は観察可能な ESG 特性 g をもつ。正の特性 ($g > 0$) は正の外部性、負の特性 ($g < 0$) は負の外部性を意味する。投資家は、金銭的リターン W と企業の ESG 特性からの非金銭的利益 ($d_i g X_i$) を得る。ここで X_i は各投資家が保有するポートフォリオを表し、それと企業の ESG 特性 g の積 $g X_i$ は投資家が保有する企業の特性の総和となっている³。さらに非負の d_i は ESG 特性からの非金銭的利益に関する個人の好みを表す。

このような効用関数を前提として、論文の主要部分では、企業の ESG 特性を外生として投資家の ESG 特性への好みとリターンの関係を検討している。さらに、拡張部分では、企業の ESG 特性を所与とした規模の選択と ESG 特性の選択を主体的均衡として議論し、投資家の ESG 特性への好み (d) が高まることで、より高い g が選択されるという結果を得ている。

彼らのモデルでの $d_i g X$ は、投資家が購入し

た証券の保有によって得られる ESG 特性からの効用であり、実質的にはウォーム・グロウの性質を持つ投資家を想定しているに等しく、ESG の持つ外部性については考慮していない。

Pedersen, Fitzgibbons, and Pomorski (2021) は、ESG スコアが二つの役割 — 企業のファンダメンタルズについての情報の提供と投資家の選好への影響 — を果たすときの市場均衡理論 (ESG-adjusted CAPM) を提供している。彼らの想定は次の通りである。

アセット (企業の株式) は独自の ESG スコアをもち、超過リターン (確率変数) を提供する。三つのタイプの投資家が存在する。タイプ U は ESG スコアに関心が無く、ESG スコアには依存せずに行動する投資家であり、タイプ A は ESG スコアからは直接効用を得ないものの、ESG スコアが持つ情報を利用して行動する投資家である。最後のタイプ M は、保有するポートフォリオの ESG スコア (の平均値) からも正の効用を得る。

彼らのモデルは 2 次の効用関数を用いるが、基本的には正規分布リターンと指数効用関数を仮定したモデルと同値である。さらに、タイプ M の投資家の効用は保有するポートポートフォリオからの平均的な ESG スコアにも依存する、と仮定されており、実質的にはウォーム・グロウ概念を用いている⁴。彼らのモデルでは、ESG スコアのもたらす情報という形で外部性が存在するものの、公共財の性質をもつ外部性ではなく、協調の問題は生じない⁵。

3 ここで g と X_i は共にベクトルである。

4 Pedersen et al. (2021) は warm-grow という用語は用いていないものの、投資家の行動に関して Becker (1957) を引用している。

5 ESG スコアにウォーム・グロウだけでなくシグナルの機能をもたせているため、彼らのモデルの均衡において、タイプ M の投資家のポートフォリオ選択が情報 (シグナル) と整合的かという点において疑問が残る。

3. モデル

Graff Zivin and Small (2005) は, ウォーム・グロウ概念を使って, 社会的責任の行動と企業価値の関係を検討した。われわれのモデルは, 基本的には Graff Zivin and Small (2005) の拡張になっている。

3.1 企業

企業は, 株主に金銭的リターン $x \geq 0$ と ESG スコア $e \geq 0$ の組み合わせを提供する。簡単化のために, 金銭的リターンと ESG スコアは, 強い意味での確率変数ではないと仮定する。この仮定はきわめて強いが, Graff Zivin and Small (2005), Hart and Zingales (2017) などでも用いられている。ただし, 以下の結果については確率変数への拡張も可能である。一つの方法は, 状態条件付き証券を考え, x を状態条件付き証券のベクターとして取り扱う, との想

定である。

各企業の ESG スコアは総和や平均の計算が可能である, と仮定する。しかし, ESG 項目の具体的な内容を見ると, 総和や平均に意味がないものも少なくない。この論文では, ESG スコア e を, 総和や平均に意味がある企業の炭素排出の削減量 (あるいはそれを指標化した数値) と考え, e の増加は好ましい (投資家の効用を高める), と仮定する。

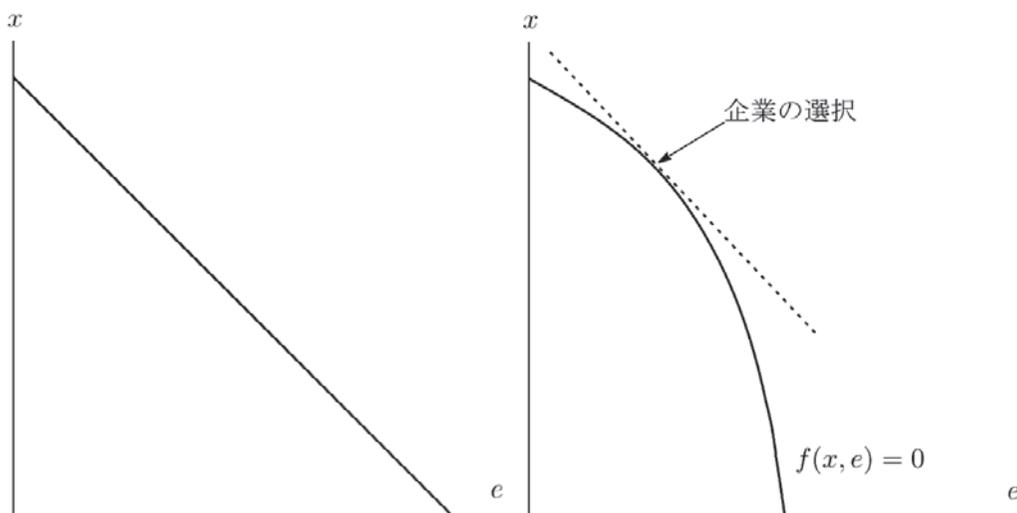
企業 k の x_k と e_k の選択について二つを想定する。

仮定 F1: 線形な生産可能曲線

x_k と e_k に関する線形な選択可能直線の中から, 企業にとって望ましい組み合わせ (x_k, e_k) を選択する。

図表 1 左図の右下がりの直線が企業にとって選択可能な組合せである。このケースでは, x_k の 1 単位が e_k の 1 単位と変換できるように e の

図表 1 仮定 F1 (左図) と仮定 F2 (右図)



(出所) 著者作成

単位を調整する。 x_k と e_k は外生的に与えられる、と仮定する文献も多く、Graff Zivin and Small (2005), Hart and Zingales (2017) など がこれに該当する。

仮定 F2: 非線形な生産可能曲線

x_k と e_k に関する非線形の微分可能な生産可能曲線 $f(x_k, e_k) = 0$ から、企業が適当な組合せを選択する。

図表 1 右図の右下がりの曲線が選択可能な組合せである（さしあたり右下がりの破線と「企業の選択」という表示は無視されたい）。この図に見られるように、選択可能曲線は右上に凸の形をしている、と仮定する。この仮定は、炭素排出量の削減の限界コストが逓増的、を意味する。

3.2 投資家

金銭リターン x と ESG スコア e の市場価格を $p \geq 0$ と $q \geq 0$ で表し、 $w_i \geq 0$ を外生的に与えられる投資家 i の富としよう。投資家 i に関する予算制約式について次の二つを想定する。第一の想定では、投資家が直接炭素排出量を削減できない、と仮定される。

仮定 B1: 投資家による炭素削減ができないケース

このとき投資家は、 $p x_i + q e_i = w_i$ のもとで効用が最大となる $x_i \geq 0$ と $e_i \geq 0$ を市場から（株式を通じて）購入する。

実際に取引されるのは各企業が発行する株式であり、企業 k の株式はリターンと ESG スコアの組合せ (x_k, e_k) である。しかし、投資家が自

由に株式のポジションをとれるならば（空売りが可能であれば）、均衡では p と q を所与として x_i と e_i の組合せを自由に選択できる状況と同値である。すなわち、任意の x_i と e_i の組み合わせは適当な株式ポートフォリオによって達成できる。

第二の想定では、投資家が直接炭素を削減できる、と仮定される。この仮定のもとでは、予算制約式は以下ようになる。

仮定 B2: 直接炭素削減が可能なケース

$$p x_i + q e_i^m = w_i - e_i^p, \quad w_i \geq e_i^p \geq 0$$

のもとで効用が最大となる x_i, e_i^m, e_i^p を選択する。ここで、 e_i^m は市場（株式）を通じての ESG スコアの取得量、 e_i^p は直接取得した量であり、効用関数に含まれる e_i は

$$e_i = e_i^m + e_i^p$$

で表される。

この論文において鍵となる投資家の効用関数については、次の三つを考える。

仮定 U1: ウォーム・グロウのケース

効用関数は $u_i(x_i, e_i)$ で表され、効用 u_i は x_i と e_i の強い増加関数と仮定される。

仮定 U2: ウォーム・グロウ+外部性のケース

効用関数は $u_i(x_i, e_i, e)$ で表される。ただし、 $e = \sum_k e_k$ (B2 のもとでは、 $e = \sum_k e_k + \sum_i e_i^p$) である。このケースは、Andreoni (1989, 1990) によって寄付の文脈で impure altruism と呼ばれた。効用 u_i は x_i, e_i, e の強い増加関数と仮定される。

仮定 U3: 純粋な外部性のケース

効用関数は $u_i(x_i, e)$ で表される。効用 u_i は x_i

と e の強い増加関数と仮定される。

$$\frac{\partial u_i}{\partial x_i} / \frac{\partial u_i}{\partial e_i} = 1, x_i + e_i = w_i \quad (1)$$

いずれのケースでも効用関数は必要なだけの微分可能性と準凹性および内点解をとるための条件を満たす, と仮定する。

$$\sum_k x_k = \sum_i x_i, \sum_k e_k = \sum_i e_i \quad (2)$$

すなわち, e^* は完全競争市場均衡における e であり, そのときの均衡価格は $p = q$ となる。

3.3 均衡価格と企業価値

均衡では, リターンと ESG スコアに対する需給が一致するようにそれぞれの均衡価格 p と q が決まる。投資家の富 w_i を外生的に与えているため「ワルラスの法則」はなりたらず, 均衡ではリターンと ESG スコア (炭素排出削減量) の両方について需給の一致が必要である⁶。

均衡において, 各企業の発行株式量を 1 に基準化すると, 企業価値 v_k は株価に一致し,

$$v_k = px_k + qe_k$$

となる。

完全競争均衡においては, 均衡価格は $p = q$ となるという点については注意が必要である。 $p = q = v$ と置くと, 企業価値 $v_k = px_k + qe_k$ は $v_k = v(x_k + e_k)$ となり, (x_k, e_k) の総量だけが企業価値に影響し, その内訳の選択は企業価値と無関連となる。

次が第一の命題である。

命題 1: 企業が任意の (x_k, e_k) を選んだとしよう。 $e = \sum_k e_k$ とすると, $e > e^*$ ($e < e^*$) のとき, $v_m < v_l$ ($v_m > v_l$) が成り立つ。ここで, v_m と v_l は相対的に e が高い企業と低い企業の企業価値を表す。

4. 結果 1: ウォーム・グロウからの効用

この節では, 効用関数が U1 のケースを取り扱う。仮定 F1 を想定するときには, 企業間の企業価値を, 一般性を失うことなく $x + e = 1$ を満たす (x, e) について比較する (たとえば, $x + e = 2.5$ の企業については, 企業価値の $1/2.5$ を改めて企業価値と呼ぶ)。

命題の記述に必要な完全競争均衡における ESG スコアを定義する。

定義: 完全競争市場均衡における ESG スコア F1 と U1 のもとで, 次を満たす e を e^* と定義する。すべての i について,

命題 1 は, 次のように説明できる。完全競争均衡の水準 e^* のもとでは, すべての投資家 i に対して $\frac{\partial u_i}{\partial x_i} = \frac{\partial u_i}{\partial e_i}$ が成り立つ。この水準のもとでは, 市場均衡価格は $p = q$ を満たす。それに対して, ESG スコアが完全競争均衡の水準を超える場合 ($e > e^*$) には, ESG スコアが相対的に多く, $p > q$ となる。そのため, x が相対的に多いほうが企業価値は高まる。完全競争均衡の水準を下回る場合 ($e < e^*$), この関係が逆になる。

さらに, 命題 1 は次のような含意をもつ。投資家の効用関数に変化が生じて, 完全競争均衡

6 この点については補論を参照

の e^* の水準が上昇したとしよう。このため、現在の ESG スコアの水準は e^* よりも低く、 $p < q$ となるため、ESG スコアの高い企業の企業価値は相対的に大きくなる。企業価値が瞬時に調整されないならば、調整されるまでは ESG スコアの高い企業のリターン（金銭的リターンと非金銭的リターンの和）は相対的に高い。これによって、高い ESG スコアの株式に超過リターンが生じる現象を説明できる。

次の命題 2 では、投資家が直接削減可能な状況（仮定 B2）を想定する。

命題 2: F1 と B2 を仮定しよう。

- (1) 企業が任意の (x_k, e_k) を選んだとしても、 $\sum_k e_k \leq e^*$ であれば、ESG スコア e^* が達成される。このとき、すべての企業の企業価値は一致する（ESG スコアに関する 企業価値の無関連性定理 I；この結果は、Graff Zivin and Small (2005) によって証明された）。
- (2) 企業が任意の (x_k, e_k) を選んだとしよう。 $\sum_k e_k > e^*$ であれば、ESG スコア e^* は達成されず、 $v_m < v_l$ となる。

(1) の状況では ESG スコアの水準が e^* よりも小さく、 $q > p$ となる。仮定 B2 のもとでは投資家が w_i と e_i^p を直接 1 対 1 の比率で交換できるため裁定取引が可能となり、 $p = q$ が達成されるまで、すなわち ESG スコアの水準が完全競争均衡の ESG スコア e^* に一致するまで e_i^p を増加させる。

逆に、(2) の状況 $\sum_k e_k > e^*$ では、ESG スコアが e^* よりも大きく、 $p > q$ となる。しかし、投資家には $e_i^p \geq 0$ の制約があるため、上記のメカニズムは働かない。その結果、 $p > q$ のままであり、 $v_m < v_l$ となる。

命題 2(1) の結果は、B2 を仮定すると、先に説明した相対的に高い ESG スコアの株式の超過リターンが生じない、を示している。命題 1 では、企業の ESG スコアが相対的に少なく、ESG スコアの価格上昇が見込まれた。それに対して、命題 2 では相対的に少ない ESG スコアを投資家が直接増加させるため、相対的に高い ESG スコアの株式の超過リターンは生まれない。

次の命題では、企業の企業価値最大化行動の役割を考える。

命題 3: F1 を仮定する。

- (1) すべての企業が企業価値を最大化するように (x_k, e_k) を選択するとしよう。このとき、ESG スコア e^* が達成され、 $p = q$ が成り立つ。このため、各企業にとってはどの (x_k, e_k) を選んでも企業価値は変わらず、無差別である（ESG スコアに関する 企業価値の無関連性定理 II）。
- (2) 一部の企業が企業価値最大化に従わず、任意の (x_k, e_k) を選んだとしよう。これらの企業価値最大化に従わない企業の ESG スコアの和を e' とすると、 $e' \leq e^*$ であれば、ESG スコア e^* が達成され、 $p = q$ が成り立つ。このため、すべての企業（企業価値を最大化しない企業を含む）の企業価値は等しい（ESG スコアに関する 企業価値の無関連性定理 III）。
- (3) (2) の状況のもとで $e' > e^*$ であれば、ESG スコアは e^* を超え、 $p > q$ が成り立つ。このため、企業価値を最大化する企業の ESG スコアは 0 となり、その企業価値は正の ESG スコアを選択する企業よりも大きい。

(1) は、すべての企業が企業価値最大化を目指

すときには, 完全競争均衡の ESG スコアが達成される, を示している。

(2)によれば, 一部の企業が企業価値最大化に従わずに任意の (x_k, e_k) を選んだとしても, それが一定の範囲に収まるならば, 企業価値を最大にする企業の行動によって相殺され, 完全競争均衡の ESG スコアが達成される。

Hart and Zingales (2017) は, 企業価値最大化に代えて, 株主厚生最大化を主張している。この論文の文脈では, もし, 一部の企業が ESG スコアの強化を求める株主の意向に従って, 企業価値最大化から乖離する ESG を選択したとしても, 乖離が一定の範囲に収まるのであれば, 企業価値を最大化する企業によって相殺され, 均衡における経済全体の ESG スコアには影響しない。

(3)の状況では, 企業が負の ESG スコアを選択できないために, 企業価値最大化の企業の行動によって e^* を超える ESG スコアを相殺できない。その結果として, 均衡では完全競争均衡の水準を超えた ESG スコアが維持される。(3)の状況では, 皮肉なことに, 企業価値最大化の水準を超えた ESG スコアを選択する企業の存在は社会的厚生という点では望ましくない状況を生み, すべての企業が企業価値最大化を目指す(1)のほうが, 社会的厚生は高くなる。

次はより一般的な仮定 F2 のときの議論である。この仮定のもとでは, 完全競争均衡の ESG スコア e^* の定義は次のように変更される。

定義: F2と U1のもとでの完全競争均衡

F2 と U1 のもとでは, 次を満たす e を e^* と定義する。すべての i と k について,

$$\frac{\partial u_i}{\partial x_i} \Big/ \frac{\partial u_i}{\partial e_i} = \frac{\partial f_k}{\partial x_k} \Big/ \frac{\partial f_k}{\partial e_k}, \quad x_i + e_i = w_i \quad (3)$$

$$\sum_k x_k = \sum_i x_i, \quad \sum_k e_k = \sum_i e_i \quad (4)$$

が成り立つ。

命題 4: F2 の仮定のもとで, 以下が成立する。

- (1)すべての企業が企業価値を最大化するように (x_k, e_k) を選択するとしよう。このとき, ESG スコア e^* が達成される。
- (2)一部の企業が企業価値最大化に従わず, 企業価値最大化のときよりも高い ESG スコアを選んだとしよう。この乖離が一定の範囲に収まったとしても, 企業価値を最大化する企業の行動によっては完全には相殺されず, ESG スコア e^* は達成されない。すべての企業が企業価値を最大化する状況と比較して, p は上昇, q は下落し, 企業価値を最大化する ESG スコアは減少する。

(1)は自明である。図表 1 の右図に描かれているように, 仮定 F2 のもとでは, 企業価値を最大化する企業は, $f(x, e) = 0$ が傾き $-q/p$ をもつ直線 (破線で表されている) と接する点を選択する。企業価値を最大化する水準よりも高い ESG スコアを選択する企業が存在すれば, すべての企業が企業価値最大化をしている状況に比べて p が上昇し, q が下落する。この結果, 企業価値を最大化する企業はすべての企業が企業価値を最大化するときと比べて ESG スコアの水準は低下する。しかし, 生産可能曲線が強く右上に凸のため, 企業価値最大化に従わない企業による効果を完全には相殺できない。これが(2)の結果を生む。

5. 結果 2: ウォーム・グロウと外部性

この節では、ウォーム・グロウに加えて外部性を考える効用関数 U_2 を考える。効用関数 $u_i(x_i, e_i, e)$ の中の e は、投資家全体が保有する ESG スコアの総量であり、次のように表される。

$$e = \sum_j e_j = e_i + \sum_{j \neq i} e_j$$

これを、効用関数 U_2 に代入すると、 $u_i(x_i, e_i, e)$ は $\sum_{j \neq i} e_j$ を所与として、 x_i と e_i の強い増加関数となり、前節の議論が当てはまる。つまり、 $u_i(x_i, e_i, e) = u_i(x_i, e_i, e_i + \sum_{j \neq i} e_j)$ となるが、これを $\sum_{j \neq i} e_j$ の条件付きの関数 $u_i(x_i, e_i | \sum_{j \neq i} e_j)$ と考えると、ウォーム・グロウだけの場合と同様の取り扱いができる⁷。Andreoni (1989, 1990) も参照されたい。

しかし、このようにして達成された ESG の水準は社会的に最適な水準ではない、この点については次節を参照されたい。

6. 結果 3: 外部性と ESG ファンド均衡

この節では、純粋な外部性をもつ効用関数 U_3 のケースを取り扱う。この効用関数の特徴は、効用が e_i には依存せず、 e だけに依存するところにある。すなわち、ESG スコアが純

粋な外部性あるいは公共財の性質をもつ、と仮定されている。こうした想定では、よく知られた協調の問題が発生する。

ESG の文脈で、Fama (2021) は、この協調の問題を次のように説明する⁸。「全ての消費者が環境汚染を気にかけており、環境汚染業者は非汚染業者と同じ製品を安く提供すると考えよう。消費者は環境汚染を嫌悪するにも関わらず、一部の消費者は、自分の個人的な選択が環境汚染に与える影響がほとんどないと考えるため、環境汚染業者の商品を選択しそうである。手短かに言うと、調整の問題が生じている。他の消費者が裏切らないと確信できれば、誰もが環境非汚染業者の製品にもっとお金を払うだろう。」

この説明は、消費者による商品の選択を例にしているが、投資家による株式選択でも議論の本質はまったく変わらない。例えば、ESG 水準の低い企業と ESG 水準の高い企業があり、この2つの企業は同じ金銭的なペイオフを投資家に提供しているが、ESG 水準の低い企業の株価は ESG 水準の高い企業の株価よりも低いとしよう。このとき、すべての投資家にとって ESG 水準は高いほど望ましいとしても、はたして投資家は ESG 水準の高い企業の株を買うだろうか。個々人が ESG 水準の低い企業の株を購入しても、全体の ESG 水準にほぼ影響を与えないと考えられれば、ESG 水準の低い企業の株を購入する。

こうした調整の問題を簡単に扱うために

7 このように考えた $u_i(x_i, e_i | \sum_{j \neq i} e_j)$ で、準凹性などの前節の議論に必要な仮定を満たすことのできる関数 $u_i(x_i, e_i, e)$ が存在する。3財の Cobb-Douglas 型効用関数、 $u_i(x_i, e_i, e) = x_i^a e_i^b e^c$ ($a, b, c > 0, a + b + c = 1$) は、このような条件を満たす効用関数の一例である。

8 この説明は以下のような文章である。“Thus, suppose all consumers care about pollution and dirty producers offer the same products as clean producers but at lower prices. Despite their distaste for pollution, some consumers are likely to choose the products of dirty producers because they perceive that their individual choices have little effect on pollution. In short, there is a coordination problem: Everybody would pay more for the products of clean producers if they could be convinced that other consumers would not cheat.” (p.194)

この節では次を仮定する。

仮定 U3+: $\bar{e} > 0$ が存在して, $\sum_{j \neq i} e_j < \bar{e}$ のとき $\partial u_i / \partial e_i = 0$, $\sum_{j \neq i} e_j \geq \bar{e}$ のとき $\partial u_i / \partial e_i > 0$ が, すべての投資家 i について成り立つ。

この仮定は, 他の投資家によって一定の ESG スコアが提供されない限り, ESG スコアからの限界効用は 0 を意味する。社会的な ESG スコアの水準が一定水準を超えなければ, ESG スコアの重要性に気が付かない, という状況を描写している, との解釈も可能であろう。さらに, 具体的な調整手段がないときには, 各投資家は他の投資家の ESG スコアを 0 と予想する, と仮定する。この仮定は複数均衡を避けるための便宜的な仮定である。このとき次が成り立つ。ただし, ここでは均衡概念としてナッシュ均衡を考えている。

- 命題 5: F1 と B1 (あるいは B2) を仮定する。さらに, 協調の直接的手段はないと仮定する。
- (1) 企業が任意の (x_k, e_k) を選んだとしよう。このとき, $\sum_k e_k < \bar{e}$ であれば, 均衡では $p > 0$ および $q = 0$ となり, $v_m < v_l$ が成り立つ。この結果は B2 のもとでも変わらず, さらに $e_i^p = 0$ となる。
- (2) 企業が任意の (x_k, e_k) を選んだとしよう。このとき $\sum_k e_k > \bar{e} + \varepsilon$ (ただし $\varepsilon > 0$) であれば, 均衡では $p > 0$ および $q > 0$ となる。さらに, $\sum_k e_k$ が協調の手段が存在するとき達成される e の水準を下回っていれば, 仮定 B2 のもとでは $e_i^p > 0$ となり, 協調の手段が存在するときの e が達成される。
- (3) 企業が企業価値を最大化する (x_k, e_k) を選択するとしよう。このとき, 均衡では $p > 0$

および $q = 0$ となり, すべての企業が $e_k = 0$ を選択し, すべての企業の企業価値が一致する。

企業が選択する ESG スコアの水準の総和が \bar{e} よりも低いときには, 各投資家 i は自分以外の投資家が選択する ESG 水準の和も \bar{e} よりも低いと予想し, 0 の ESG 水準を選択する。これが(1)の結果である。これに対して, (2)では企業が選択する ESG スコアの水準の総和は \bar{e} を上回っており, 自分以外の投資家が選択する ESG 水準の和は \bar{e} を上回る, と予想する。このため, 各投資家は正の ESG 水準を選択する。これが(2)の結果をもたらす。

これに対して, 各企業が企業価値の最大化を目指すときには, 投資家に強調する直接的手段がないため, 各投資家は他の投資家が正の ESG スコアを選択する, とは予想できない。この結果, 各投資家の選択する ESG スコアはゼロとなり, (3)の結果がもたらされる。

命題 5 の(1)(3)は, Fama (2021) の説明に沿った結果である。興味深いのは, (2)である。企業が全体として十分に大きい ESG スコアを選択するときには, 各投資家に他の投資家が全体として十分に大きな ESG スコアを選択する, という予想をもたらすため, 均衡において ESG スコアに正の価格が付く。すでに述べたように, Hart and Zingales (2017) は企業価値最大化に代えて, 株主厚生最大化(われわれの論文では ESG スコアの追求)を主張している。命題 5 の(2)の想定のもとでは, この主張には大きな意味があり, 企業による ESG スコアの選択が, 結果として協調手段として機能し, 社会全体の ESG スコアの改善に寄与するのである。ウォーム・グロウの文脈では Hart and Zingales (2017)

の主張は成立しなかったが、外部性を考慮すると少なくとも意義がある、というのは興味深い。

この論文でもっとも強調したいのは、投資家の協調手段としての ESG ファンドの役割である。すなわち、ESG ファンドは、投資家が自身の行動にコミットする手段を提供し、それによって協調の問題の解決手段を提供するという機能をもつ。これによって、他の投資家を騙さないということを表明できるため、Fama (2021) で述べられている協調の問題が解決する、と考えられる。

これを前提とすると、次の ESG ファンド均衡が成り立つ。ここでは、単純化のため ESG ファンドの設定や運用管理のコストは無視する。さらに、各投資家は ESG ファンドを通してすべての株式を購入する、と仮定する。単純化のために単一のファンドを考えるが、複数のファンドを想定しても議論は変わらない。

命題 6 (ESG ファンド均衡): F1 と B1 および ESG ファンドの存在を仮定する。企業は企業価値を最大化する (x_k, e_k) を選択するとしよう。

- (1)このとき、ESG スコアの水準 e が正となる均衡が存在し、すべての企業の企業価値は一致する。ただし、企業価値は $x+e=1$ を満たす (x, e) について比較している (ESG スコアに関する企業価値の無関連性定理 IV)。
- (2)一部の企業が企業価値を最大化する (x_k, e_k) よりも ESG スコアが大きい組合せを選択しても、乖離の程度が一定の範囲に収まれば、全体の ESG スコアの水準は変わらず、すべての企業の企業価値は等しい。

均衡では、すべての投資家について、

$$\frac{\partial u_i}{\partial x_i} / \frac{\partial u_i}{\partial e} = \frac{p}{q} = 1$$

が成り立つ。外部性を考慮した効用関数には、全体の ESG スコアがすべての投資家の効用関数に共通に含まれており、その意味で公共財の性質を持つ。しかし、命題 6 の ESG 均衡は、Samuelson (1954) で明らかにされた公共財に関するサミュエルソン条件は満たされないことに注意しよう⁹。

その意味では、この均衡における ESG スコアの水準は最適な水準を達成するものではない。

7. おわりに

この論文では、単純なモデルを使って、均衡における ESG スコア水準を理論的に検討した。ウォーム・グロウの想定のもとでは、企業の企業価値最大化行動によって、望ましい ESG スコアの水準が達成される。いくつかの ESG に関する理論モデルでは、実質的にウォーム・グロウをもつ投資家が想定されている。これによってモデルの取り扱いが格段に易しくなる一方で、企業価値最大化の企業によって望ましい ESG 水準が達成される、という効果を暗にもたらしめている可能性が、この論文の結果から示唆される。さらに、ウォーム・グロウの想定のもとでは、株主厚生最大化企業（われわれのモデルの文脈では、ESG 水準の引き上げを求める株主の要求に従って、企業価値最大化を達成する ESG 水準を超える ESG 水準を選択する企業）の存在は、望ましい ESG 水準を達成する

9 われわれの設定における公共財に関するサミュエルソン条件は次で表される：

$$\sum_i \frac{\partial u_i}{\partial x_i} / \frac{\partial u_i}{\partial e} = 1$$

わけではなく、かえって社会的厚生水準を引き下げる可能性がある。

これに対して純粋な外部性を想定する場合には、企業が企業価値最大化行動をとるならば、いわゆる「協調問題」の存在によって均衡では ESG スコアの価格は 0 となり、ESG スコアは提供されない。この協調問題を緩和する状況を二つ考察した。一つは、株主厚生最大化企業の存在である。株主厚生最大化企業が提供する ESG スコアの合計が一定水準を超えれば、それが協調手段として機能し、均衡において ESG スコアに対して正の価格が付く。いま一つは ESG ファンドの存在である。各投資家は、ESG ファンドの購入によって ESG スコアへの投資にコミットでき、それが協調問題を緩和し、ESG スコアに正の価格が付き、市場で提供される。ただし、いずれの場合にも、純粋外部性に固有の問題のため社会的にもっとも望ましい ESG スコアの水準は達成されない。

補論: モデルの設定に関する注意事項

ここでの注意事項は、どのような一般均衡理論系のモデルにも当てはまるが、ここでのモデルに沿って説明する。投資家の問題設定に関して、大きく分けて二つの方法がある。

- (1) 投資家の富 (w_i) を外生的に与える。
- (2) 富の代わりに、投資家の株式に対する初期保有量を外生的に与える。

(1) の設定では、ワルラスの法則は成り立たず、均衡では絶対的な価格水準が決まる。これに対して、(2) の設定では、ワルラスの法則が成立し、均衡では「相対価格」が決まるだけである。

この論文では(1)の仮定を選んでいるし、(1)を

仮定する専門論文も数多い。しかし、厳密な意味での「一般均衡理論」は設定(2)である。この報告の命題の中で、異なる状況の均衡における企業価値を比較している部分があるが（たとえば、命題 4 の(2)）、設定(1)を選ぶことで、このような比較が可能となっている。

また、ファイナンスのアセット・プライシング理論では、リターンの正規分布と指数効用関数を仮定するモデルがきわめて多い（特に情報が重要な役割を演じるモデルでは、大半がこの仮定を採用している）。この仮定のもとでは、設定(1)と設定(2)に実質的な違いはない。リターンの正規分布と指数効用関数を仮定すると、リスク・アセットに対する投資家の需要が、投資家の富に依存しないためである。たとえば、富が10万円の投資家も富が10億円の投資家も、リスク・アセットを同じ額（ここでは200万円としよう）をもつ。もちろん、富が10万円の投資家は190万円を借金し、富が10億円の投資家は残りの9億9,800万円をリスク・フリー・アセットで保有する。リターンの正規分布と指数効用関数を仮定するモデルは、こうした terrible な状況での議論という点には注意が必要であろう。

引用文献

- Andreoni, James (1989), Giving with Impure Altruism: Applications to Charity and Ricardian Equivalence, *Journal of Political Economy* 97 (6), 1447-58.
- Andreoni, James (1990), Impure Altruism and Donations to Public Goods: A Theory of Warm-glow Giving, *Economic Journal* 100(401), 464-477.

- Becker, Gary S. (1957), *The Economics of Discrimination*, University of Chicago Press.
- Fama, Eugene F. (2021), Contract Costs, Stakeholder Capitalism, and ESG, *European Financial Management* 27(2), 189–195.
- Pedersen, Lasse H., Shaun Fitzgibbons, and Lukasz Pomorski (2021), Responsible Investing: The ESG-efficient Frontier, *Journal of Financial Economics*, 142(2), 572–597.
- Graff Zivin, Joshua, and Arther Small (2005), A Modigliani-Miller Theory of Altruistic Corporate Social Responsibility, *Topics in Economic Analysis & Policy* 5(1), 1–19.
- Hart, Oliver, and Luigi Zingales (2017), Companies Should Maximize Shareholder Welfare Not Market Value, *Journal of Law, Finance, and Accounting* 2(2), 247–274.
- Oehmke, Martin, and Marcus Opp (2024), A Theory of Socially Responsible Investment, *Review of Economic Studies*, Forthcoming.
- Pástor, Luboš, Robert F. Stambaugh, and Lucian A. Taylor (2021), Sustainable Investing in Equilibrium, *Journal of Financial Economics*, 142(2), 550–571.
- Samuelson, Paul A. (1954), The Pure Theory of Public Expenditure, *Review of Economics and Statistics*, 36(4), 387–389.

(横浜国立大学名誉教授 倉澤 資成)
(当研究所研究員 田代 一聡)