

「ROESG」モデルと「自然資本」のエビデンス



エーザイ 専務執行役CFO（最高財務責任者）
早稲田大学大学院会計研究科 客員教授

SMBC日興証券株式調査部 チーフクオンツアナリスト

柳 良平
伊藤 桂一

■まえがき

筆者（柳）最新の投資家サーベイ^{（注1）}によると、「日本企業のESG（環境・社会・統治）および統合報告によるその開示についてどう考えるか」という質問に対して、世界の投資家の75%が「ESGとROE（株主資本利益率）の価値関連性を示してほしい」と要請している。また、機関投資家の78%が「ESGの価値の大部分をPBR（株価純資産倍率）に織り込むべき」と回答している。つまり、PBRはROEの関数であるから、投資家はESGを長

期的なROEあるいは企業価値と同期化できると判断している。これは「伊藤レポート」の座長を務めた一橋大学の伊藤邦雄特任教授が、近年、「ROESG」という造語を用いてESGとROEの両立による価値協創を啓発していることとも合致しよう。

本稿では、こうした背景を受けて、柳（2017）の論旨から改めて「ROESG」モデルを提言する。そのエビデンスとし

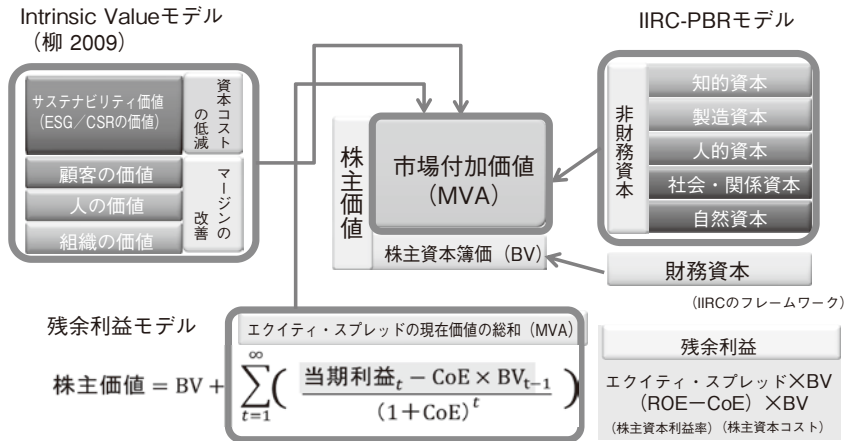
〈目次〉

まえがき

1. 「ROESG」モデルに基づくPBRと非財務資本の相関関係
2. PBRと「人的資本」「知的資本」の関係性に係る先行研究
3. PBRと「自然資本」の関係性に係る新規実証研究

むすび

(図表1) 「ROESG」モデルの概念フレームワーク
(非財務資本とエクイティ・スプレッドの同期化)



て、IIRC（国際統合報告評議会）の公表する“6-Capital モデル”（注2）の5つの非財務資本のうち、先行研究から「人的資本」「知的資本」との関係性をレビューするとともに、新規の実証研究から「自然資本」、すなわち環境ファクターとPBRの関係を考察する。

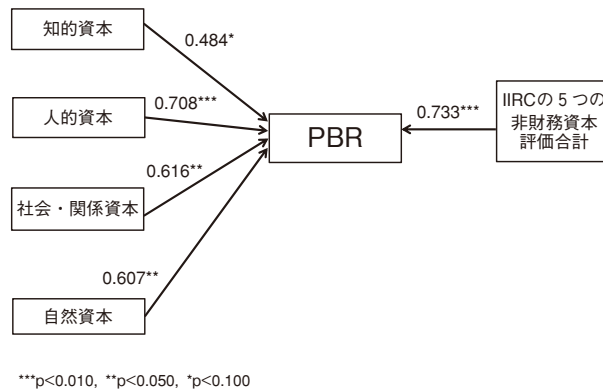
1. 「ROESG」モデルに基づくPBRと非財務資本の相関関係

柳（2017）では、PBR 1 倍以上の市場付加価値（MVA = 株式時価総額 - 株主資本簿価）が、ESGの価値と関係（Intrinsic Value モデル（注3））し、IIRCの5つの非財務資本と相関（IIRC - PBR モデル（注4））があることに注目して、残余利益モデル（注5）との関係からESGとROEの同期化を概念フレームワークとして示した。この関係性を統合して「ROESG」モデルとして図表1に掲載する。

残余利益モデルではMVA（PBR 1 倍超の部分）は長期のエクイティ・スプレッドの関数になるが、一方でESGの価値と関係があり、IIRCの5つの非財務資本ともつながっている。企業経営者の求めるESGは投資家の要求するROEと長期の時間軸ではwin-win関係にある。

この中でも特にIIRC - PBRモデルに着目した筆者（柳）がアドバイザーを務めたのが富塚（2017）の論文である。図表2にあるように、日本のヘルスケアセクターの統合報告書の記述を分析・点数化して、IIRCの5つの非財務資本とPBRの正の関係を証明してい

(図表 2) IIRCの5つの非財務資本とPBRの相関関係 (注6)



る(図表2)。これが基本的な「ROESG」モデルを支えるエビデンスである。

5つの非財務資本の評価点数(合計)とPBR(企業価値)の関係を示す相関係数は0.733で、そのp値(注7)が0.01未満であるので1%水準で統計的に有意と言える。

また、個別にも次の第2節で述べる人的資本とPBRの相関係数は0.708、知的資本は0.484と正の相関を示した。また、第3節で今回新規の実証研究を紹介する自然資本(環境ファクター)も相関係数がプラス0.607となり、5%水準で有意であった。

■ 2. PBRと「人的資本」「知的資本」の関係性に係る先行研究

「ROESG」モデルを証明するために、柳・吉野(2017)では、ユニバースを全セクターに拡げて、人件費を代理変数とするIIRCの人的資本と研究開発費に代表される知的資本がそれぞれMVAの1割以上を説明する能力があることを示唆している。

分析には、次の2つの回帰モデルを設定した。

(検証モデル1)

$$(\text{株式時価総額}-\text{自己資本}) \div \text{自己資本} = a_0 + a_1 \times \text{人件費} \div \text{自己資本}$$

(検証モデル2)

$$(\text{株式時価総額}-\text{自己資本}) \div \text{自己資本} = b_0 + b_1 \times \text{研究開発費} \div \text{自己資本}$$

(図表3) 人的資本と知的資本のMVA (PBR) との関係性

	モデル1	モデル2
	人件費	研究開発費
回帰係数	0.4975	2.9801
t値	11.24	13.01
p値	<1%	<1%
R ²	0.1047	0.1081

(図表注) p値は両側検定。
誤差項の不均一分散に対処するためWhiteの方法で標準誤差を修正。

これらの2つの回帰モデルにおいて、人件費÷自己資本と研究開発費÷自己資本の回帰係数であるa1とb1が各々統計的に有意となれば、人的資本、知的資本がMVAの形成に影響していることを示すので、IIRC-PBRモデルの裏付けとなり「ROESG」が証明できる(注8)。

この柳・吉野(2017)の実証結果を図表3に掲げている。モデル1とモデル2の説明変数に用いた人件費÷自己資本と研究開発費÷自己資本の回帰係数はそれぞれ、0.4975、2.9801となった。これらの回帰係数が0からどの程度有意に離れているかについて検定(t検定として知られる)を行った結果、t値が正に大きかった(t値は大きいほど有意で、一般に2以上で関係が強いとされる)。係数が0である確率(p値)も1%未満と極めて小さく(p値は小さいほど有意)、いずれの係数も有意に正の値を取ることが示され、1%水準で統計的に有意である。人的資本、知的資本によりインタンジブルズを形成している企業ほどMVAも高いという関係が明らかとなった。また、決定係数(R²)もそれぞれ、0.1047、0.1081となった。これらは、MVAの形成において、その10.47%が人件費、10.81%が研究開発費で説明されることを意味する。

ちなみにIIRCの知的資本とPBRとの関係性では、柳・目野・吉野(2016)が研究開発投資のROE、株価への遅延浸透効果を確認している。

こうした実証研究は、IIRCの人的資本と知的資本がPBR1倍超の部分であるMVAの形成に貢献していることを有意に示し、IIRC-PBRモデル、それを統合した「ROESG」モデルを支える根拠となる。このように人的資本、知的資本とPBRの正の相関が証明されているので、加えて本稿の次節では自然資本(環境ファクター)とPBRの関係性を今回新たに検証してみたい。

■ 3. PBRと「自然資本」の関係性に係る新規実証研究

本節では、IIRCの自然資本（環境ファクター）とPBRの関係性を証明するために筆者（伊藤）とSMBC日興証券のクオンツチームが行ったGHG（温室効果ガス）の排出とPBRの相関関係に係る直近の回帰分析を紹介して、「ROESG」モデルの新たな証拠を示していきたい。

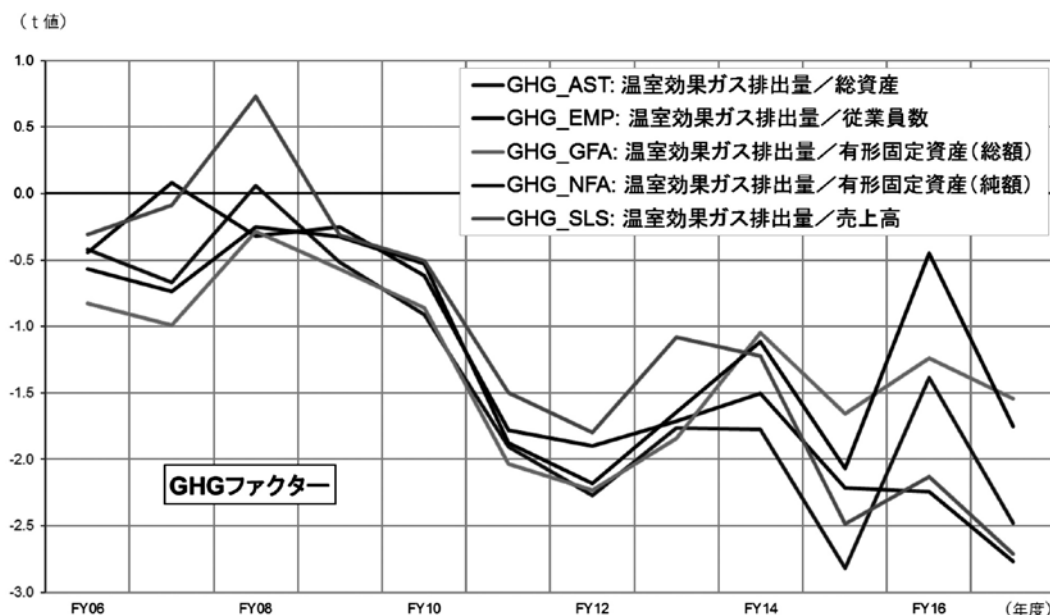
分析手法として、PBRを被説明変数、GHGを説明変数とした回帰モデル、前提条件、用語の定義等を明らかにした上で、時系列的な実証結果を以下に詳しく報告する。

ESGの巧拙が企業価値に影響を与えるプロセスとしては、①ESGが将来の企業業績（キャッシュフロー）の大小に影響を与える（エクイティ・スプレッドのROE向上効果）、②ESGがリスクプレミアム（割引率）の高低に影響を与える（エクイティ・スプレッドの株主資本コスト低減効果）、の2つのプロセスが考えられる。前者については、Friede et al. (2015) のサーベイによれば、ESGと将来の企業業績との間に関係があると結論付けた実証研究は、対象となった2000本以上の論文のうち、およそ半分程度になっている。後者については近年報告された多くの研究（Zhu 2014, Dunn et al. 2017等）で、ESGとリスクプレミアムには負の関係があり、企業価値の格差を生んでいることが示されている。また、伊藤他（2017）はコーポレートガバナンスに関する様々なファクターが、ROE水準を調整した上でも、PBRと正の関係があることを示唆している。

本節では、様々な自然資本の中でも、多くの産業で多少なりとも影響があり、情報の開示が進んでいるGHG排出量に関する分析（注9）を紹介する。GHGについては、2000年代中頃から一部企業で開示が行われている。このうち、データが長期間にわたって取得可能なスコープ1（財やサービスの製造過程で直接排出されるGHG）およびスコープ2（財やサービスの製造時に投入されるエネルギーを通じて間接的に排出されるGHG）の合計を分析で利用した。GHG排出量は当然に企業規模の影響を受けるため、総資産や従業員数などのデータを用い、規模調整を施した5つのファクターをGHGファクターとする。

GHG排出量とヒストリカル β の順位相関（Spearman）を計測すると、2008年ごろから安定的に正相関の傾向が認められ、近年は相関がさらに強まっている。GHG排出量の多い銘柄は高 β であり、結果的として要求されるリスクプレミアムが高い可能性が考えられる。そこでGHGとPBRの順位相関を計測したところ、2011年ごろから安定的に逆相関を示す傾向が強まっており、近年はGHG排出量が多い銘柄でPBRが低い傾向が見られてい

(図表4) 自然資本のPBRとの関係性
 GHGファクター回帰係数のt値推移 (2ファクターモデル)
 —近年GHG排出量はPBRと負の関係がある (ROE調整後) —



(注) ユニバースは各時点のTOPIX構成銘柄で、各GHGファクターが取得できる銘柄。被説明変数を実質P/B、説明変数を今期予想ROEおよびGHGファクターとし、各断面で重回帰した場合の、回帰係数のt値の推移を示す。今期予想ROEは東洋経済予想

(出所) ブルームバーグ、QUICK、東洋経済、SMBC日興証券

る。

一方でバリュエーションは、キャッシュフロー成長率や資本効率との関連が強いため、これらの影響をコントロールした場合であってもGHG排出量とバリュエーションとの間に関係があるかを確認する必要がある。そこで、以下のような2ファクターモデルを考える。

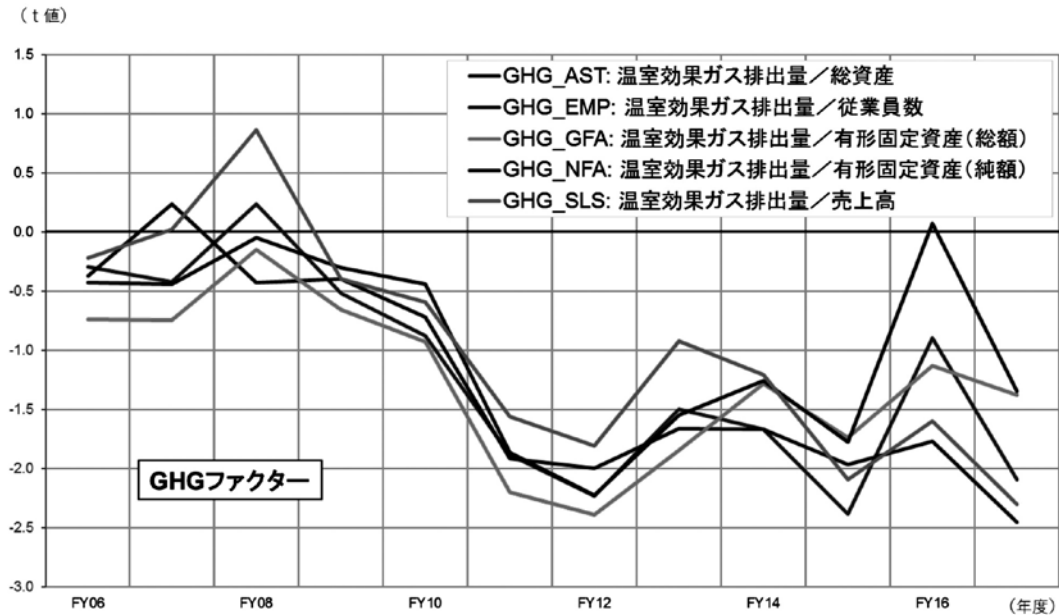
〈検証モデル1〉

$$\frac{P}{B}_i = \alpha + \beta_1 \cdot ROE_i + \beta_2 \cdot GHGfactor_i + \epsilon$$

(図表 5) 自然資本のPBRとの関係性

GHGファクター回帰係数のt値推移 (3ファクターモデル)

—近年GHG排出量はPBRと負の関係がある (ROEおよびガバナンス調整後) —



(注) ユニバースは各時点のTOPIX構成銘柄で、各GHGファクターが取得できる銘柄。被説明変数を実質P/B、説明変数を今期予想ROEおよび日興ガバナンススコア、GHGファクターとし、各断面で重回帰した場合の、回帰係数のt値の推移を示す。今期予想ROEは東洋経済予想

(出所) ブルームバーグ、QUICK、東洋経済、SMBC日興証券

毎年度末 (3月末) 時点において、ユニバース (東証1部銘柄のうち、各GHGファクターが取得可能な銘柄) 全銘柄を対象とした回帰分析を行う。被説明変数は各銘柄のPBRで、説明変数は予想ROEとGHGファクターの2つである。PBRはROEの水準に大きく影響を受けるため、ROEの影響を調整した上でもなおGHGファクターに説明力があるかどうかを確認するモデルとなっている。GHGファクターの説明力を見るために、回帰係数 (β_2) のt値を確認したところ (図表4)、2011年度ごろからは-2前後の値となり、ROEを調整した上でもなお、GHG排出量の多い銘柄ではPBRが低いという傾向を否定できない結果となっている。

興味深いのは、コーポレートガバナンスの質とPBRとの関係が日本でも現れ始めた時期と同じ頃から、GHGファクターの有効性が高まっていることである。「日興ガバナンススコア」とGHGファクターの順位相関は必ずしも高くなく、ごく最近になってGHGファク

ターとガバナンススコアとの間に負の相関（GHG排出量が多い銘柄ほどガバナンススコアが低いという関係）が見られるようになってきた。そこで、PBRを説明するファクターとして、ガバナンススコアを追加した（ESGのGをコントロールしてEの影響を測る）3ファクターモデルを以下の回帰式で考える。

〈検証モデル2〉

$$\frac{P}{B}_i = \alpha + \beta_1 \cdot ROE_i + \beta_2 \cdot Gscore_i + \beta_3 \cdot GHGfactor_i + \epsilon$$

このモデルは、ROEとガバナンスがPBRに与えている影響を調整した上で、なおGHGファクターがPBRに対する説明力があるかを確認するものである。GHGファクターに対する回帰係数（ β_3 ）のt値の推移（図表5）を見ると、2ファクターモデル同様、2011年度以降ではGHG排出量の多い銘柄ではPBRが低いという傾向が実証された。

なお、今後の課題として、情報開示のない銘柄の取扱に加えて、GHG排出量は業種に強く依存する（マテリアリティ）ことは明白であるので業種調整は重要な論点であろう。TCFD（気候関連財務情報開示タスクフォース）に注目が集まる中、GHGファクターに限らず、様々な自然資本と企業価値との関係についての実証分析が行われることを期待したい。

このように、GHGを自然資本の代理変数として、IIRCの自然資本がPBRに影響を及ぼしていること（GHGとPBRの負の相関関係）が示唆された。本稿によってIIRC-PBRモデルを経由して「ROESG」モデルの新たな証拠が得られたと考える。

■ むすび

ESG投資残高やPRI（国連責任投資原則）署名機関数が急増しているが、筆者（柳）の最新の投資家サーベイでも、長期投資家は「ESGのためのESG」ではなく、「企業価値創造のためのESG」を求めており、日本企業にESGとROE（企業価値）の価値関連性を説明してほしいと考えている。また、ESGの価値の大宗をPBRに織り込むべきと考えている。したがって、企業と投資家のエンゲージメントにおいては、本稿が柳（2017）を踏襲して主張する「ROESG」モデルの概念フレームワークとその証拠（具体的な企業のESGの事

例や実証研究)を提示し続けることが重要である。その背景として、加藤編(2018)が示唆するようにESGは資本コスト低減効果を有するため、エクイティ・スプレッド(ROE-株主資本コスト)の改善を経由してPBR上昇に資することは残余利益モデルからも注目すべきである。

「ROESG」モデルの中核をなすIIRC-PBRモデルは、IIRCのフレームワークの定義する5つの非財務資本がPBRと関連していることを前提としているが、冨塚(2017)がその正の相関関係を実証している。個別の非財務資本では、柳・目野・吉野(2016)および柳・吉野(2017)が人的資本と知的資本がそれぞれPBRとつながっていることを示唆している。今回は特に、近年TCFDが注目される中、IIRCの「自然資本」にフォーカスして、環境ファクターとしてのGHG排出量とPBRとの負の相関関係を証明することで、「ROESG」モデルの新たな証拠を得ることができた。そして、近年日本でもESGの意識が急速に高まってきている背景から、自然資本とPBRの関係性は時系列に見て2011年以降急速に鮮明になってきていることが分かる。この結果は田中(2019)が、定性的な気候変動情報開示を行う企業の時価総額は非開示企業より統計的に有意に大きいことを実証していることにも整合的である。もちろん、今後の研究課題として、Grewal et al.(2017)がSASB(米国サステナビリティ会計基準審議会)の規定するKPIがより強い株価情報増分を持つことを示唆するように、ESGのマテリアリティを個別の業界ごとに勘案する必要がある。

このように「ROESG」モデルを裏付ける、「非財務資本とPBRの相関」に係る実証研究を積み重ねながらESGとROEの価値関連性を日本企業が追求して、より高いレベルで開示・説明することで世界のESG投資家の信認を獲得することができれば、PBRの国際的劣後を克服して日本企業の企業価値評価は大幅に向上するだろう。

(なお、本稿に記載の論考・意見は執筆者の所属する企業・団体とは関係なく、執筆者個人の見解である)

【参考文献】

- ・伊藤桂一・太田佳代子・藤川隆宗・佐藤史仁(2017)「日興ガバナンススコアの開発」『SMBC日興証券日本株ストラテジーレポート』SMBC日興証券。
- ・加藤康之編著(2018)『ESG投資の研究』一灯舎。
- ・田中優希(2019)「気候変動に関する定性的情報開示と企業価値」『証券アナリストジャーナル』57(4):35-43。
- ・冨塚嘉一(2017)「非財務資本は企業価値に結び付くか?—医薬品企業の統合報告書に基づく実証分析」『企業会計』69(7):116-122。

- ・柳良平 (2009)『企業価値最大化の財務戦略』同友館。
- ・柳良平 (2017)『ROE経営と見えない価値』中央経済社。
- ・柳良平・目野博之・吉野貴晶 (2016)「非財務資本とエクイティ・スプレッドの同期化モデルの考察」『月刊資本市場』2016 (11) : 4 - 13.
- ・柳良平・吉野貴晶 (2017)「人的資本・知的資本と企業価値 (PBR) の関係性の考察」『月刊資本市場』2017 (10) : 4 - 13.
- ・Dunn, J., S. Fitzgibbons, and L. Pomorski (2017) "Assessing Risk Through Environmental, Social and Governance Exposures". Journal of Investment Management.
- ・Friede, G., Busch, T., & Bassen, A. (2015) "ESG and financial performance : Aggregated evidence from more than 2000 empirical studies". Journal of Sustainable Finance & Investment 5 (4) : 210 - 233.
- ・IIRC (2013) "The International IR Framework. International Integrated Reporting Council".
- ・Grewal, Hauptmann and Serafeim (2017) "Materiality Sustainability Information and Stock Price Informativeness".
- ・Zhu, F. (2014) "Corporate governance and the cost of capital : An international study". International Review of Finance 14 (3) : 393 - 429.

(注1) 当該サーベイの調査期間は2019年3月 - 5月。回答者は国内100名、海外81名、合計181名で、回答者の所属機関の日本株投資総額は約100兆円 (2019年3月現在推計) である。近年の投資家の回答結果の傾向は概ね一貫しており、頑強性のあるエビデンスと言えよう

(注2) IIRC (2013) フレームワークの定義する6つの資本の概略は以下のとおりである。「知的資本」とは、特許や知的財産などの無形資産などの研究開発の価値を示す。「人的資本」は、人材の能力や経験、イノベーションへの意欲を指す。「製造資本」は、製品の生産またはサービス提供に利用される設備。「社会・関係資本」は、社会や様々なステークホルダーとの信頼関係。「自然資本」は、企業活動により影響を受ける環境資源とプロセスである。これらの5つの非財務資本に加えて、財務資本は、企業活動を支える財務的基盤、狭義では会計上の株主資本簿価とも解される

(注3) 市場付加価値 (MVA) = PBR 1倍超の部分 = 非財務資本関連 (インタンジブルズ)
= 「組織の価値」 + 「人の価値」 + 「顧客の価値」 + 「ESG/CSRの価値 (資本コスト低減効果)」

(注4) 株主価値 = 長期的な時価総額 = 株主資本簿価 (BV) + 市場付加価値 (MVA)

BV = PBR 1倍以内の部分 = 「財務資本」

MVA = PBR 1倍超の部分 = 非財務資本関連 (インタンジブルズ)

= 「知的資本」 + 「人的資本」 + 「製造資本」 + 「社会・関係資本」 + 「自然資本」

(= 遅延して将来の「財務資本」に転換されるもの = 自己創設のれん)

(注5) MVA = PBR 1倍超の部分 = エクイティ・スプレッド (ROE - 株主資本コスト) の金額 (残余利益) 流列の現在価値の総和

(注6) 医薬品セクターにおいてIIRCのフレームワークに準拠した2014年度統合報告書を開示している企業の14社 (アステラス製薬、エーザイ、小野薬品工業、協和発酵キリン、キョーリン製薬ホールディングス、沢井製薬、塩野義製薬、第一三共、大正製薬ホールディングス、大日本住友製薬、武田薬品工業、田辺三菱製薬、中外製薬、日本新薬) を調査対象として分析

-
- (注7) p値とは、「もしある事象が偶然に起こり得る時、観察された値と同等か、より極端な結果が得られる確率」を指す。一般に $p=0.05$ を基準とするが、これは「実際には偶然に過ぎないのに、誤って『意味がある』と判断している」可能性が5%以下という意味である
- (注8) 2つの回帰モデルは時価総額と人件費、研究開発費を自己資本でデフレートしている。被説明変数であるMVAにおける自己資本は期末自己資本を用いる。一方、説明変数となる人件費と研究開発費をデフレートする自己資本は前年度末のものを使用。これは、前年度末時点で調達されている資本に対してのインタンジブルズ形成への費用を捉えるためである。対象期間は1999年度から2015年度。対象企業は東証1部の製造業のうち3月期決算企業。ただし、MVAが正の値、つまりPBRが1倍超の企業のみを対象
- (注9) GHG排出量のデータは、東証1部上場企業のおよそ3割強、銘柄数にして500-600銘柄程度で、2007年ごろから利用可能である

