



ESG 情報によるベイジアンアプローチによる 会計不正の予測に関する検討

川原尚子・入江賀子

要旨 近年の ESG（環境（environmental）、社会（social）、企業統治（governance））投資の拡大に伴い、ESG 情報の有用性への関心が高まっている。しかし、これらのデータが会計不正の予測に有用であるかどうかはまだ不明である。そこで、ESG 情報による会計不正の予測モデルの開発に関する研究の予備的調査として、本稿では、会計不正を予測するための過去のモデルを議論し、監査を含む会計分野におけるベイズ統計的アプローチの応用を検討し、ESG 情報と企業評価の相関関係を扱った文献をレビューする。

Abstract With the recent expansion of environmental, social, and governance (ESG) investments, interest in the usefulness of ESG information has been increasing. However, it is still unclear whether these data are useful for predicting accounting fraud. Therefore, as a preliminary survey of research on the development of ESG-informed predictive models of accounting fraud, this paper discusses previous models for predicting accounting fraud, examines applications of the Bayesian statistical approach in the field of accounting, including auditing; and reviews the literature addressing the correlation between ESG information and corporate valuation.

Key words ESG 情報 (ESG information), 不正 (fraud), 非財務情報 (non-financial information), 財務予測 (financial forecasting), ベイズ統計 (Bayes statistics)

原稿受理日 2021年9月30日

I はじめに

近年、企業の ESG（環境（environmental）、社会（social）、企業統治（governance））に関する情報を投資意思決定の際に考慮する ESG 投資が拡大している。また、非財務情報の開示の枠組みや基準の統合化に関して、国際的に急激な進展も見られる。例えば、これまで非財務情報の枠組みや基準の設定にかかわってきた主な組織である CDP、国際持続可能性基準審議会（CDSB）、グローバル・レポーティング・イニシアチブ（GRI）、非財務情報と財務情報を統合的思考で報告する統合報告の枠組みを公表してきた国際統合報告審議会（IIRC）、米国でサステナビリティ会計基準を開発するサステナビリティ会計基準審議会（SASB）の 5 団体は、2020年 9 月に共同声明を公表し、同12月に気候変動関連の財務開示基準のプロトタイプを公表している。同 9 月に世界経済フォーラム（WEF）はステークホルダー資本主義指標を公表している。同 9 月に国際財務報告基準の母体である国際財務報告基準財団（IFRS 財団）は新規にサステナビリティ基準審議会（ISSB）を設置すべく公聴会を実施し、2021年 4 月に IFRS 財団の定款改定案を発表し、同 6 月に ISSB の議長・副議長を公募し、IFRS サステナビリティ会計基準の設定に向けて準備を進めている。同10月に英国財務報告審議会（FRC）は企業報告に関するディスカッションペーパーを公表している。2021年 3 月に米国 SEC は気候変動関連開示に関する意見募集を実施し、同 4 月に欧州委員会は非財務情報開示指令の改定案を発表し、保証を含めた本格的な非財務情報開示の制度化の議論が進展している。2021年 6 月に IIRC と SASB が合併し価値報告財団（VRE）を設立している。これらの状況を見るに、資本市場の投資家の意思決定に有用な非財務情報開示の企業価値報告の枠組みや基準の統合化と制度化が世界規模で短期間のうちに進展しているといえる。

非財務情報の中でもサステナビリティ情報は、市場関係者が好んで使う ESG 情報という用語と相互変換可能な概念としてとらえられ、これまで数多くの研究で焦点が当てられてきた。通常、研究上の問いは企業が任意で公表するサステナビリティ報告における情報開示の程度や、問題とする企業のサステナビリティに関するパフォーマンスが企業の財務的業績とどのような関係があるか、また、サステナビリティ情報開示の決定要因などである。しかし、研究結果は多様であり、確定的に記述できるものではなかった。その一つの理由として、多くの研究で頻度論的アプローチが取られてきたことが考えられるかもしれない。

ESG 情報の開示に多大な社会的コストがかけられていることに鑑みても、ESG 情報を

利用することの社会的便益を検討する必要がある。本研究は、確率変数による相関関係を表現する方法であるベイズ統計的手法（ベイジアンアプローチ）を用いて ESG 情報を会計不正の予測に使うことができるかを検討することを目的とする。ベイジアンアプローチで非財務情報の開示をもとに会計不正のリスクの程度を予測できるモデルの開発に関する研究は世界的にもまだ少ない。本研究では、このようなモデルの開発の研究の予備的調査として、関連文献をレビューしていく。このレビューを通じて、会計不正リスクの予測モデルを開発する際に必要となる重要な要因と課題を提示できる点で有意義と考える。

本研究の構成は以下のとおりである。第2章では会計不正と ESG 情報に関する文献を吟味し、第3章で考察し、第4章で結論を述べる。

II 会計不正・ベイジアンアプローチ・ESG 情報

1 会計不正の予測モデル

企業の会計不正や会計上の虚偽表示の影響は様々である。評判や株価の下落（Karpoff et al., 2008b）、監査人の訴訟リスクと法的手続きコストの増加（Bonner et al., 1998; Karpoff et al., 2008b）、経営者の失職や刑罰（Karpoff et al., 2008a）、情報の非対称性（Kim and Verrecchia, 1994）、資本コストの上昇（Dechow et al., 1996）、投資家の市場に対する信頼低下（Farber, 2005）、ガバナンスコストの増大（Karpoff et al., 2008a）などの影響が議論されてきた。これらの影響を避けるために虚偽表示のリスクを評価することは、投資家、監査人、財務アナリスト、監督官庁にとって非常に重要な問題であり（Xu and Zhu, 2014）、会計不正や虚偽表示の予測モデルが研究されてきた（Beneish, 1997; Cecchini et al., 2010; Dechow et al., 1996; Dechow et al., 2011; Lee et al., 1999; Perols et al., 2017）。

2 会計とベイジアンアプローチ

Johnstone (2018) は、会計情報理論の研究文献に対してベイズ理論が貢献してきたと主張し、ベイズ理論を会計理論に持ち込んだ初期の会計理論家として Demski (1969)、Ijiri と Jaedicke (1966)、Feltham (1968) を挙げている。その後、Amershi ら (1985) の損益分岐点分析を扱う意思決定に関する会計研究においても、ベイズ理論が用いられている。ベイズ理論の主な論理構成と原理は、確率、証拠、意思決定に関係したものであり、これらは会計開示の分析モデルにおける推論のルールでもあることを強調している。Johnstone

(2018)は、会計情報理論で重視される情報内容、価値関連性、意思決定有用性、保守主義などの主要な会計概念の説明は、ベイズ理論の確率理論などの洞察を必要とするものであり、ベイズ理論が情報とその価値に関する会計理論の考え方を強化するものであると指摘している。

会計監査とベイジアンアプローチ

会計監査の分野におけるベイジアンアプローチの有効性は次のように指摘されてきた。Andrews と Smith (1983) はベイジアンアプローチが会計監査上の判断に有効であると主張している。Andrews と Smith (1983) によれば、会計監査の問題は、内部統制システムの観察とその機能に関する質問に基づく質的証拠と、特定の項目がこのシステムに準拠しているかどうか、また数値が正確かどうかをチェックした結果に基づく量的証拠とを組み合わせ、財務諸表の表示の正確性を証明することであると指摘している。Andrews と Smith (1983) は、監査証拠の形式は様々であるため、伝統的な頻度論的統計アプローチでは定量化できない場合があるので、困難を伴いながらもベイジアンアプローチにより質的証拠を主観的分布に組み込んで、監査上の判断に役立てることができると主張する。監査意見形成の証拠には、a) 内部統制システムの定性的評価、b) 内部統制システムの準拠性テストのためのサンプリング、c) 実証的で詳細なテスト、d) 分析的レビューがある。このうちのbとcは定量的証拠であり、これらの性質、実施時期、範囲について監査人が決定するが、aやdの定性的証拠をどのように決定に組み込むかが重要な問題となる (Andrews and Smith, 1983)。ベイジアンアプローチでは、証拠が得られる順序や、誤謬が発生するメカニズムを考慮する必要があるが、このような思考プロセスは監査上の判断に適用できる (Andrews and Smith, 1983)。監査上、ベイジアンアプローチによれば、内部統制システムが良好な場合には小さなサンプルで十分であるが、そうでない場合には大きなサンプルが必要であるという判断に結び付くのであるが、もし頻度論的統計アプローチをとるならこのような判断プロセスにならない (Andrews and Smith, 1983)。

監査分野の先行研究では、ベイジアンモデルが監査業務に適用できると主張されてきた。例えば、Sahu と Smith (2006) の研究では、会計監査でのサンプルサイズの決定に焦点を当て、ベイズの枠組みの中で、分析とシミュレーションを組み合わせた手法を提案し、監査業務でのベイズ統計の適用を検討している。Berg (2006) は専門家の判断を容易に統合し、新しい情報の到来に柔軟に対応できるベイジアンモデルの利点をもとに、不動産鑑定評価システムを規制するための監査を効率化するために適用できる手法を提案

している。Srivastava ら（2009）は不正のトライアングルをもとにしたベイズの枠組みの不正リスク分析モデルを提案し、監査計画立案、監査証拠入手、不正リスクの逐次評価の監査業務での利用可能性を主張している。

監査人の意思決定プロセスにベイジアンモデルを実際に適用する場合、適切な運用指針が必要であるとも指摘されている（Senetti, 1995）。しかし、Sarkar と Sriram（2001）は、監査人の意思決定プロセスにおける認知的な限界を自動化されたシステムで補うことができると考えて、過去のデータから銀行の経営破綻の早期警告のために信頼性の高い確率推定値を提供するベイジアンモデルを示し、システムが正確な予測を行うことができることから、監査人の判断プロセスに有用な判断材料を提供できると主張している。

会計上の虚偽表示リスクの評価とベイジアンアプローチ

近年、重要な会計上の虚偽表示のリスクを評価する有用なツールとして、ベイジアンアプローチによる虚偽表示の予測モデルが提案されている。Xu と Zhu（2014）は、1975年から2005年の間に観察された米国上場企業100,939社のうちの、財務諸表の虚偽記載の疑いで米国証券取引委員会（SEC）から強制捜査を受けた306社の財務および非財務情報を対象に、虚偽表示の予測モデルを開発している。先行研究では、観測データに基づいて点推定を提供してきたが、それと比較して、この Xu と Zhu（2014）のベイジアンアプローチでは、確率的な測定値を提供するものである。同氏らは、ベイジアンアプローチは古典的な統計モデルと比較して、虚偽表示リスクを効果的に測定するための代替手法であり、古典的な統計モデルから得られる以上の追加的な推論を提供できると主張している。また、ベイジアンロジスティックモデルとプロビットモデルの予測モデルを適用し、異なる期間における異なる企業間の会計上の虚偽表示を行う傾向と、異なる企業間や同一企業内での異なる期間での虚偽表示リスクの比較を、ベイジアンアプローチを用いて確率的に記述し、古典的な統計モデルにはこのような機能がないと主張している。Tirado-Beltrán ら（2020）も、従来の古典的な統計分析では変数間の関係の有無しか推論できないが、ベイジアンアプローチではモデルのパラメータの推定値に確率を割り当てることができる点を強調している。

近年、非財務情報を使った予測モデルの検討も行われている。Dechow ら（2011）は、ごく限られた数の変数ではあるが、非財務情報を用いた会計不正モデルを研究している。Hajek と Henriques（2017）は、財務情報と非財務情報とを組み合わせ、ベイジアンネットワークを使ったモデルを適用して、不正な財務諸表を検出できる情報処理システム

の開発を検討している。彼らが研究対象としたのは2005年から2015年までに米国証券取引委員会によって不正な財務報告を疑われた311社と、同じ時期に不正な財務報告を疑われていない311社の計622社である。変数として、財務情報には、企業規模、企業の評判、収益性比率、効率性比率、資産構造、経営状況、流動性比率、レバレッジ比率、市場価値比率の9項目に分類される31指標を、一方、非財務情報には、米国の制度年次財務報告で開示が要請されている「経営者による討議と分析 (MD & A)」の項目の記述をもとに機械学習手法を使って選択し分類した特徴を使用している。Hajek と Henriques (2017) はデータを分析した結果、不正な財務報告をする企業において、低い収益性と、異常に高い一株当たり利益 (EPS) の成長と配当利回りがあることを明らかにしている。そして、Hajek と Henriques (2017) は、不正な財務報告を行う企業を見つけるには、公に入手可能な財務諸表と、アナリストによる収益や利益の予測の両方が必要であると結論している。

3 ESG 情報と財務業績・企業業績の関係と信頼性

財務情報および非財務情報の両方を含む ESG 情報を、会計不正の予測に使うことができるかを検討するためには、ESG 情報が会計不正と関係する財務業績や企業リスクと関係するか、ESG 情報は信頼できる情報か、の2点を検討する必要がある。

ESG 情報は財務業績や企業リスクと関係するか

ESG の業績が財務業績とどのように関係するかは、近年、ESG 投資家の関心の高さから、研究が数多くなされている (Carpenter and Wyman, 2009; Friede et al., 2015; Fulton et al., 2012)。Friede ら (2015) は、ESG の業績と企業の財務業績との関係に関する1970年代以降の2,000件の先行研究の結果を統合し、ESG と財務業績が関係ないものではないとする研究結果が約90%あり、多くの研究で関係があるとする結果が報告されていることを明らかにしている。そして ESG と財務業績の正の関係性は時間の経過とともに安定することも指摘している (Friede et al., 2015)。一方、Giese ら (2021a) は、このような ESG の業績と財務業績の正の関係性がある場合の理由の説明は容易ではないとしつつも、標準的な割引キャッシュフローモデルと ESG 格付指標や財務変数をもとに、ESG 情報と企業の評価および業績との間の関連性を検証している。Giese ら (2021a) は、企業の ESG 情報は、資本コストが低下し企業評価が上昇する経路と、収益性が向上し想定外のリスクエクスポージャーが低下する経路の両方を通じて、企業評価と業績に伝達されると指摘している。

どのような ESG 指標が企業のリスクにより関連するかについては、Giese ら（2021b）によれば、ESG 情報の指標の中でも、G（企業統治）の指標は株価に直ちに影響を与えるイベントリスクとして顕在化する傾向があるため、短期的には最も重要性が高いが、E（環境）や S（社会）の指標の中には、ゆっくりと進展してはいるものの長期的な財政的影響を及ぼすものもあると指摘している。Fulton ら（2012）は100以上の ESG 要素と企業業績の関係性に関する研究を分析し、企業の社会的責任（CSR）や ESG 要素が、有価証券レベルでの優れたリスク調整後のリターンと相関していることを明らかにしている。特に、ESG 要素の中で最も重要であり、先行研究では、G（企業統治）、E（環境）、S（社会）の順に、投資家や市場が重視すると指摘している。ESG 情報がリスク情報として開示されたときの株主資本コストへの影響について、Tirado-Beltrán ら（2020）の研究は貴重な示唆を提供している。Tirado-Beltrán ら（2020）は、スペイン株式市場の上場企業71社を対象に、株主資本コストと開示されたリスク情報には関連性がないが、リスク情報を財務リスク情報と非財務リスク情報に分けた場合には、株主資本コストと財務リスク情報とに有意な関係があることを明らかにしている。この知見をもとにすると、ESG 情報が財務的リスクを伴うものであるならば、ESG 情報が株主資本コストに影響することが示唆される。

ESG 情報は信頼できるか

近年、ESG の虚偽記載や ESG 業績の良し悪しに関係した訴訟が拡大している（Hackett et al., 2020）。ほとんどの ESG 情報は自主的開示の範疇にあるために、その信頼性がこれまで議論されてきた。Saad と Strauss（2020）は、企業価値をより適正に評価するため、また不合理な訴訟を回避するため、ESG 情報の開示企業による年次報告書の中での誓約を求めるべきなどと主張し、現状の ESG 情報の信頼性の課題を指摘している。ESG プログラムや業績管理、また ESG 関連の声明を管理する必要性が高まっている（Hackett et al., 2020）との指摘がある。

Ⅲ 考 察

ESG 情報は財務業績や企業リスクと関係する可能性があることや、財務情報と非財務情報が一般的な会計不正と何らかの相関関係があるなどの先行研究の結論は、ESG 情報を、一般的な会計不正の予測の変数として活用できる可能性があることを示唆している。また、ESG 情報は、一般の財務情報と比較して信頼性が低いことを考えると、ESG 情報の変数

と会計不正の相関関係を、確率的に表現するベイジアンアプローチとの相性が良いことが考えられる。さらに、ESG 情報自体の虚偽表示、例えば、企業不祥事がメディアで取り上げられたにもかかわらず、自社の企業報告で言及していないなどの非報告の傾向などについても、過去の ESG 情報とベイジアンモデルにより、確率的に予測できるかもしれない。異なる産業セクター間での ESG 情報開示の虚偽表示の傾向の比較についても、確率的に記述できるかもしれない。

Hajek と Henriques (2017) の研究では MD & A の記述のうちのネガティブな記述が不正に関連することを明らかにしているが、これ以外に、ESG 情報の中にも、何らかの特徴ある記述が不正を検出できるかどうかを検査することが有意義な可能性がある。前述の Saad と Strauss (2020) が主張した、年次報告書上で ESG 情報の誓約を求めるというアイデアから、会計不正予測モデルを構築する際に、有価証券報告書上の「経営方針、経営環境及び対処すべき課題等」のような記載箇所、企業が ESG 関連事項に対して誓約しているかどうかを一つの変数とする案も考えられる。前述の Giese ら (2021a) の研究は、企業の ESG 特性の変化の情報が有用な財務指標となる可能性や、政策検討や財務分析に ESG 評価を組み込むことができる可能性も示唆している。また G (企業統治) の情報が投資家や市場が重視する情報であるとの Fulton ら (2012) や Giese ら (2021b) の指摘は、会計不正予測モデルを開発する際に、ESG のうちでも G (企業統治) の要素が説明変数の候補になるといえる。会計不正検出を可能とするアプローチは、投資家、監査人、政府、市場の便益を向上させる可能性があるといえる。ESG に関するリスクの記述の有無や程度が企業の会計不正の発生の程度を確率的に予測できるならば、ESG 情報の利用自体の便益も向上するであろう。

IV 結 論

近年の ESG 投資の潮流を背景に、ESG 情報の信頼性や有用性について投資家の関心が高まっているが、ESG 情報をもとにした企業評価手法の研究は少なく、ベイズ理論を用いた、財務情報や非財務情報を用いた企業不正の予測モデルの開発は始まったばかりであり、ESG 情報を利用して、企業評価、とりわけ企業の会計不正や財務報告の虚偽表示の可能性を確率的に示せるならば、投資家の企業評価に有用な示唆を提供するだけでなく、ESG 情報の有用性が高まる可能性もある。本稿ではそのような ESG 情報を利用したベイジアンアプローチの会計不正モデルの開発の可能性を見据えつつ、関連する様々な文献を検討し

てきた。結論として、ESG のリスクや特徴のある記述に着目して変数を設定し、ベイジアンアプローチの利点を生かした会計不正予測モデルを開発できれば、会計不正との関係を確率的に記述できる可能性があるといえる。今後の課題として、会計不正予測モデルの変数としてどのような ESG 情報や指標があるかや、逆に、特定の指標がない場合には、どの程度会計不正と関連するかを実際のデータをもとに明らかにすることなどがあろう。

著 者 貢 献

川原尚子および入江賀子は研究のアイデアとデザインに貢献しました。川原尚子はすべての文献レビューを実施しました。川原尚子および入江賀子は論文を執筆し、論文に重要な改定を加え、最終稿を読んで承認しました。

References

- Amershi, A.H., Demski, J.S., Fellingham, J. (1985) Sequential Bayesian analysis in accounting settings, *Contemporary Accounting Research*, 1(2), 176–192.
- Andrews, R.W., Smith, T.M.F. (1983) Pseudo-Bayesian and Bayesian approach to auditing, *Journal of the Royal Statistical Society, Series D (The Statistician)*, 32, 124–126.
- Beneish, M. (1997) Detecting GAAP violation: Implications for assessing earnings management among firms with extreme financial performance, *Journal of Accounting and Public Policy*, 16(3), 271–309.
- Berg, N. (2006) A simple Bayesian procedure for sample size determination in an audit of property value appraisals, *Real Estate Economics*, 34(1), 133–155.
- Bonner, S.E., Palmrose, Z-V., Young, S.M. (1998) Fraud type and auditor litigation: An analysis of SEC accounting and auditing enforcement releases, *The Accounting Review*, 73(4), 503–532.
- Carpenter, G., Wyman, O. (2009) Shedding light on responsible investment: Approaches, returns, impacts, Mercer Investment Consulting, https://www.sustainablefinance.ch/upload/cms/user/Shedding_light_on_responsible_investment_free_version.pdf (accessed 27 September 2021).
- Cecchini, M., Aytug, H., Koehler, J.K., Pathak, P. (2010) Detecting management fraud in public companies, *Management Science*, 56(7), 1146–1160.
- Dechow, P.M., Sloan, R.G., Sweeney, A. (1996) Causes and consequences of earnings manipulation: An analysis of firms subject to enforcement actions by the SEC, *Contemporary Accounting Research*, 13, 1–36.
- Dechow, P.M., Ge, W., Larson, C.R., Sloan, R.G. (2011) Predicting material accounting misstatements, *Contemporary Accounting Research*, 28(1), 17–82.
- Demski, J.S. (1969) Predictive ability of alternative performance measurement models, *Journal of Accounting Research*, 7(1), 96–115.
- Farber, D. (2005) Restoring trust after fraud: Does corporate governance matter? *The Accounting Review*, 80(2), 539–561.
- Feltham, G.A. (1968) The value of information, *The Accounting Review*, 43, 684–696.

- 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.
- Fulton, M., Kahn, B., Sharples, C. (2012) Sustainable investing: Establishing long-term value and performance, Deutsche Bank Climate Change Advisors, <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2222740> (accessed 27 September 2021).
- Giese, G., Lee, L.-E., Melas, D., Nagy, Z., Nishikawa, L. (2021a) Foundations of ESG investing: How ESG affects equity valuation, risk, and performance, *The Journal of Portfolio Management*, 45(5), 69–83.
- Giese, G., Nagy, Z., Lee, L.-E. (2021b) Deconstructing ESG ratings performance: Risk and return for E, S, and G by time horizon, sector, and weighting, *The Journal of Portfolio Management*, 47(3), 94–111.
- Hackett, D., Demas, R., Sanders, D., Wicha, J., Fowler, A. (2020) Growing ESG risks: The rise of litigation, *Environmental Law Reporter*, 50(10), 10849–10862.
- Hajek, P., Henriques, R. (2017) Mining corporate annual reports for intelligent detection of financial statement fraud - A comparative study of machine learning methods, *Knowledge-Based Systems*, 128, 139–152.
- Ijiri, Y., Jaedicke, R. (1966) Reliability and objectivity of accounting measurements, *The Accounting Review*, 41, 474–483.
- Johnstone, D. (2018) Accounting Theory as a Bayesian Discipline, *Foundations and Trends® in Accounting*, 13(1–2), 1–266.
- Karpoff, J.M., Lee, D.S., Martin, G.S. (2008a) The consequences to managers for financial misrepresentation, *Journal of Financial Economics*, 88(2), 193–215.
- Karpoff, J.M., Lee, D.S., Martin, G.S. (2008b) The cost to firms of cooking the books, *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 43(3), 581–611.
- Kim, O., Verrecchia, R.E. (1994) Market liquidity and volume around earnings announcements, *Journal of Accounting and Economics*, 17, 41–67.
- Lee, T.A., Ingram, R.W., Howard, T.P. (1999) The difference between earnings and operating cash flow as an indicator of financial reporting fraud, *Contemporary Accounting Research*, 16(4), 749–786.
- Perols, J.L., Bowen, R.M., Zimmermann, C., Samba, B. (2017) Finding needles in a haystack: Using data analytics to improve fraud prediction, *The Accounting Review*, 92(2), 221–245.
- Saad, A., Strauss, D. (2020) A new “reasonable investor” and changing frontiers of materiality: Increasing investor reliance on ESG disclosures and implications for securities litigation, *Berkeley Business Law Journal*, 391–433.
- Sahu, S.K., Smith, T.M.F. (2006) A Bayesian method of sample size determination with practical applications, *Journal of the Royal Statistical Society Series A*, 169(2), 235–253.
- Sarkar, S., Sriram, R.S. (2001) Bayesian models for early warning of bank failures, *Management Science*, 47(11), 1457–1475.
- Senetti, J.T. (1995) On the incoherent use of evidence: Why subjective Bayesian evidence is not held probative, *Auditing: A Journal of Practice and Theory*, 13, 193–199.
- Srivastava, R.P., Mock, T.J., Turner, J.L. (2009) Bayesian fraud risk formula for financial statement audits, *Abacus*, 45(1), 66–87.
- Tirado-Beltrán, J.M., Cabedo, J.D., Muñoz-Ramírez, D.E. (2020) Risk disclosure and cost of equity: A Bayesian approach, *Revista CEA*, 6 (11), 25–43.
- Xu, F., Zhu, Z. (2014) A Bayesian approach for predicting material accounting misstatements, *Asia-Pacific Journal of Accounting & Economics*, 21(4), 349–367.