

平成 30 年 6 月 13 日現在

機関番号：12102

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2015～2017

課題番号：15H03373

研究課題名(和文)流動性指標の時系列分析：企業倒産に影響を及ぼす金融経済指標間の因果関係解明

研究課題名(英文)Time series analysis of liquidity factors: Cause and effect among financial/economic index explaining default numbers

研究代表者

大野 忠士 (Ono, Tadashi)

筑波大学・ビジネスサイエンス系・教授

研究者番号：10527930

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 5,000,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、倒産数を予測するモデルを構築した上で要因となる金融経済指標(資金調達難を示す指標)相互間の因果関係を解明しようとしている。まず、倒産数と金融経済データからなるパネルデータを用いて倒産発生に有意な説明変数(金利スプレッド、株価ボラティリティ等)を選び出し、その組み合わせで月次倒産数を予測する回帰モデルを構築する。次に、説明変数の時系列から説明変数時系列相互間の因果関係をGrangerの検定により解明する。これにより経済環境の悪化から倒産多発に至る経路上の特徴が明らかになる。本研究はシステミックリスクの発生を予防しようとする監督機関にとって有益なものとなる。

研究成果の概要(英文)：This study aims to develop a multi-regression model for predicting default numbers in Japan by using sixteen years data. In the single regression analysis, we determine 10 variable candidates (financial/economic index) to have relatively strong predicting power. Using these 10 candidates, we derive a multi-regression model with five explanatory variables: TIBOR-Call spread, Yield curve spread, CP-Call spread, TIBOR-TB spread, and Stock market crash. This model has strong explanatory power (Adj. R2 = 0.881). In a Granger's causality analysis of the 8 candidates and dependent default number, we find the cause and effect chain in the liquidity crisis starting from yield curve spread to default number. This research helps supervising authority and financial institutions' risk management section to monitor the signs of liquidity crisis.

研究分野：ファイナンス

キーワード：流動性リスク 倒産 時系列

### 1. 研究開始当初の背景

既往、基盤研究 (B) 2133087「非対称分布による倒産モデル構築と潜在変量の構造分析」(代表者 大野忠士) (2009年4月～2012年3月) では、企業は財務内容の悪化によって倒産するが、与信判断そのものが厳格化することによっても倒産することを数理モデルと実証データで示した。更に、基盤研究 (B) 24330114「企業倒産における与信判断基準の変化とその要因」(代表者 大野忠士) (2012年4月～2015年3月) では流動性指標を組み合わせた二項ロジットモデルを用いてフィナンシャルストレス (流動性危機確率) 予測モデルを構築した。またこのフィナンシャルストレス予測モデルが倒産数の予測にも有効であることが分かった。これをうけて、本研究では、より直接的に倒産数そのものを予測するモデルを構築した上で要因となる金融経済指標 (資金調達難を示す指標) 相互間の因果関係を解明しようとしている。

### 2. 研究の目的

本研究は、倒産数を説明する回帰モデルを金融経済データにより構築し、更に説明変数間の因果関係を Granger の検定により解明しようとしている。このことはシステムリスクの発生を予防し金融の安定を図ろうとする日銀・金融庁といった監督機関にとって重要な意味がある。

### 3. 研究の方法

倒産数データを目的変数とし、金融経済指標を説明変数候補として線形回帰モデルを構築する。次に、説明変数の時系列データ相互の Granger の因果活計検定を行い相互の因果関係を解明する。

### 4. 研究成果

金融経済指標を用いて米国、日本、英国各国の倒産数予測モデルを構築した。日本市場での倒産数予測に有意な説明変数は8変数あり、この8変数の組み合わせから

求めた最終モデルは、TIBOR-コールスプレッド、イールドカーブスプレッド、CP-コールスプレッド、TIBOT-TB スプレッド、株価下落幅の5変数 (ラグ付き) を説明変数とするモデルとなった。更に倒産数と予測に有意な8変数の Granger の因果性を調べたところ、倒産数増加に先立ってまずイールドカーブスプレッド拡大が起こり、次に金融機関の短期調達コスト (TIBOR-TB スプレッド、TIBOR-コールスプレッド) 上昇が起こり、そのあと一般企業の市場調達コスト (CP-コールスプレッド) 拡大が起こること、また超短期調達手段であるレポのスプレッド上昇はフィードバックして TIBOR コスト上昇を引き起こすこと、最終的に倒産数増加に直結しているのは CP-コールスプレッド拡大、レポスプレッド拡大、株式ボラティリティ増加であることが判明した。流動性危機時における倒産数増加は逆に株式ボラティリティ増加や TIBOR-コールスプレッド拡大を引き起こしておりこういう負のスパイラルが日本市場でも起こっていることが明らかとなった。

また、3市場を比較すれば、いずれの国でも市場全体の企業倒産数は金利スプレッドや株式市場ボラティリティといった金融経済指標を組み合わせたモデルで倒産数のかなりの部分を予測説明できる。特に、日本、米国、英国いずれのモデルでも LIBOR-TB (ないし TIBOR-TB) スプレッドと株価ボラティリティ/株価下落幅という指標が登場する。また最終モデルに現れなくともイールドカーブスプレッドはいずれに市場においても倒産数予測に有効な説明変数であるという結果となった。

(日本市場倒産数予測モデル)

$$\begin{aligned}
 Y_t = & 685.853 + 235.198(\text{TIBOR-コールスプレッド}_{t-4}) \\
 & + 112.234(\text{イールドカーブスプレッド}_{t-24}) \\
 & + 27.857 \text{Log}(\text{CP-コールスプレッド}_{t-11}) \\
 & + 162.264(\text{TIBOR-TBスプレッド}_{t-13}) \\
 & - 103.629 \text{Log}(\text{株式下落幅}_{t-2})
 \end{aligned}$$

各年度別の成果は以下の通りである。

#### 【2015 年度】

米国市場データ（2000 年 1 月～2014 年 12 月）を用いて研究を行った。最終モデルは S&P500 株下落幅、株価リターン・取引量から求めた非流動性ファクター、インターバンク流動性スプレッド (=LIBOR-TB スプレッド)、レポ（翌日物）取引金額、株価ボラティリティの 5 変数（ラグ付き）を説明変数とするものとなった（調整済  $R^2=0.837$ ）。

倒産数と倒産数予測に有効な 10 変数相互の Granger の因果性を調べたところ、非流動性ファクターがボラティリティ指標、金利指標に影響を及ぼし、更にボラティリティ指標が倒産数に影響を及ぼすという因果関係が存在することが判明した。また、流動性危機時には倒産数の増加が CP 金利スプレッドの拡大を引き起こすという負のスパイラルが存在することも示された。

#### 【2016 年度】

日本市場データ（2000 年 4 月から 2016 年 3 月）を用いて研究を行った。最終モデルは、TIBOR-コールスプレッド、イールドカーブスプレッド、CP-コールスプレッド、TIBOT-TB スプレッド、株価下落幅の 5 変数（ラグ付き）を説明変数とするモデルとなった（調整済  $R^2=0.881$ ）。更に倒産数と 8 変数の Granger の因果性を調べたところ、倒産数増加に先立ってまずイールドカーブスプレッド拡大が起こり、次に金融機関の短期調達コスト

（TIBOR-TB スプレッド、TIBOR-コールスプレッド）上昇が起こり、そのあと一般企業の市場調達コスト（CP-コールスプレッド）拡大が起こること、また超短期調達手段であるレポのスプレッド上昇はフィードバックして TIBOR コスト上昇を引き起こすこと、最終的に倒産数増加に直結しているのは CP-コールスプレッド拡大、レポスプレッド拡大、株式ボラティリティ増加であることが判明した。流動性危機時における倒産数増加は逆に株

式ボラティリティ増加や TIBOR-コールスプレッド拡大を引き起こしており、米国市場同様、負のスパイラルが日本市場でも起こっていることが明らかとなった。

#### 【2017 年度】

英国倒産数データ（2000 年第 1 Q～2016 年第 1 Q）を用いて研究を行った。最終モデルは、株式ベータ、LIBOR-TB スプレッド、為替（£下落幅）、イールドカーブスプレッド、FTSE100 株価ボラティリティの 5 変数（ラグ付き）を説明変数とするモデルとなった（調整済  $R^2=0.706$ ）。日本モデルと比較した場合、LIBOR-TB スプレッド、イールドカーブスプレッドは共通の説明変数であるうえ、株価ボラティリティ（日本モデルでは株価下落幅）も同様に有効であることが判明した。

#### 5. 主な発表論文等

（研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線）

〔雑誌論文〕（計 0 件）

〔学会発表〕（計 9 件）

#### 2015 年度

①大野忠土，米国金融指標を用いた倒産数予測および指標間の構造分析，統計数理研究所リスク解析戦略研究センター第 4 回金融シンポジウム「ファイナンスリスクのモデリングと制御 III」報告集，pp137-151，2015 年 12 月 7 日～12 月 8 日，学術総合センター中会議場（東京都千代田区）（査読無）

#### 2016 年度

②大野忠土，金融経済指標による倒産数予測と説明変数間の構造分析，日本ファイナンス学会第 24 回大会予稿集，電子媒体，2016 年 5 月 21 日～5 月 22 日，横浜国立大学（神奈川県横浜市）（査読有）

③大野忠土，金融経済指標による倒産数予測と説明変数間の構造分析，2016 年度統計関連学会連合大会講演報告集，p27，2016 年 9 月 4 日～9 月 7 日，金沢大学角間キャンパス（石川県金沢市）（査読無）

④Ono, Tadashi，Default number prediction by financial/economic index and

Granger' s causality among index (U.S. Market) , 28<sup>th</sup> Asian-Pacific Conference on International Accounting Issues, 電子媒体, 2016年11月6日~11月9日, Ritz-Carlton Hotel, Kapulua, Maui, Hawaii, U.S.A. (査読有)

⑤大野忠土, 金融経済指標による倒産数予測と説明変数間の構造分析 (日本市場) revised 版, pp1-31, 金融リスク研究会 (香港), SMBC (Hong Kong) Hong Kong , China. (査読無)

⑥大野忠土, 英国倒産数予測中間報告 ver. 2, pp1-24, 2017年1月28日, 金融リスク研究会 (ロンドン), SMBC (London), U.K. (査読無)

#### 2017年度

⑦大野忠土, 日本における倒産数予測と説明変数間の因果関係, 日本ファイナンス学会第25回大会予稿集, 電子媒体, 2017年6月3日~6月4日, 千葉工業大学津田沼キャンパス (千葉県習志野市) (査読有)

⑧大野忠土, Default number prediction in Japan by financial/economic index and Granger causality, 2017年度統計関連学会連合大会講演報告集, p66, 2017年9月3日~9月6日, 南山大学名古屋キャンパス (愛知県名古屋市) (査読無)

⑨Ono, Tadashi, Default number prediction in Japan by financial/economic index and Granger causality, 2017 Asian Conference of Management Science & Applications, 電子媒体, 2017年12月25日~12月28日, Crown Plaza Fuzhou Riverside, Fujian, P.R. China (査読有)

[図書] (計2件)

①大野忠土, CFA 受験のためのファイナンス講義 経済編, pp1-363, 2015年10月27日, 金融財政事情研究会

②大野忠土, 科学研究費補助金実績報告書 流動性指標の時系列分析: 企業倒産委影響を

及ぼす金融経済指標間の因果関係解明 基盤研究 B 課題番号 15H03373 (代表者 大野忠土), pp1-149, 2018年3月

[産業財産権] なし  
[その他]  
ホームページ等

6. 研究組織  
(1) 研究代表者  
大野忠土 (ONO, Tadashi)  
筑波大学ビジネスサイエンス系教授  
研究者番号: 10527930

(2) 研究分担者 なし

(3) 連携研究者  
椿広計 (TSUBAKI, Hiroe)  
独立行政法人統計センター理事長、前情報システム研究機構統計数理研究所副所長  
データ科学研究系教授  
研究者番号: 30155436

山下智志 (YAMASHITA, Satoshi)  
情報システム研究機構統計数理研究所  
データ科学研究系教授、リスク解析戦略研究センター長  
研究者番号: 50244108

(4) 研究協力者  
吉羽要直 (YOSHIBA, Yoshinao)  
日本銀行、(兼任) 統計数理研究所客員教授  
滝川陽三 (TAKIGAWA, Yozo)  
三井住友銀行常勤監査役、前執行役員国際与信管理部長

鈴木 亮 (SUZUKI, Ryo)  
三井住友銀行執行役員米州副本部長、前米州審査部長  
井上隆之 (INOUE, Takayuki)  
三井住友銀行理事国際審査部長、前欧州審査部長