

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 5 月 1 日現在

機関番号：12102

研究種目：基盤研究(B)

研究期間：2012～2014

課題番号：24330114

研究課題名(和文) 企業倒産における与信判断基準の変化とその要因分析

研究課題名(英文) Banks' tightening credit standard in the liquidity crisis and the explanatory variables

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) 6,600,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は、流動性指標と米国大型倒産データを用いて、フィナンシャルストレスの予測を行うおうとするものである。米国の倒産事象をダミー目的変数とし、流動性に関する金融経済指標を説明変数としてフィナンシャルストレスを予測するモデルを構築した。最終的に社債スプレッド(ラグ24)と株式市場クラッシュ(ラグ12)を説明変数とするモデルが構築され(AUC=0.723)、リーマンショック前後を含めた経済状態を上手く説明できた。更にこのモデルによる流動性危機確率上場企業の倒産トレンドを予測するツールとしても用いることができ、米国クリーブランド連銀が発表するインデックス(CFSI)よりも予測精度が高くなった。

研究成果の概要(英文)：This reserach would like to show the financial stress (liquidity crisis) prediction model using binomial logit approach. A dummy variable (where 1 indicates a large company with 1 billion dollar or more in assets is in default and 0 indicates a non-default company) is used as the dependent variable. The final explanatory variables are "Corp Bond Spread (Lag 24)" and "Stock market Crash (Lag 12)". The liquidity crisis probability predicted by this model has strong predictive power of public listed companies default number. The model is more precise in predicting financial stress on the basis of defaults than the financial stress index given by the Federal Reserve Bank of Cleveland (CFSI).

研究分野：社会科学

キーワード：流動性危機 信用リスク 二項ロジット

1. 研究開始当初の背景

既往科研費補助研究(基盤研究(B)21330087「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 大野忠士)では、企業は財務内容の悪化によっても倒産するが、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示した。これをうけて、どういう金融経済指標が与信判断の変化に影響を及ぼすかを解明しようと考えた。

2. 研究の目的

本研究は、流動性指標と米国大型倒産のパネルデータを用いて、フィナンシャルストレス(流動性危機確率)の予測を行おうとしている。

3. 研究の方法

米国の倒産事象をダミー目的変数とし、流動性に関する金融経済指標を説明変数として、倒産を引き起こすようなフィナンシャルストレス(流動性危機確率)を予測する二項ロジットモデルを構築した。モデル構築にあたっては2002年～2006年データをモデル構築に用い、2007年～2010年データを合わせて検証用として用いた。説明変数候補は金利スプレッド、マーケットボラティリティ指標等18種類。いずれも公開データで、かつ週次で入手できる指標を用いた。

4. 研究成果

まず、説明変数と大型倒産の全体構造把握のため、18説明変数について+24から-24までのラグを取り、総当たりで最適組み合わせを探索したところ、社債担保レポ取引残高(ラグ8)と株式市場クラッシュ(ラグ1)を説明変数とするモデルが構築された。

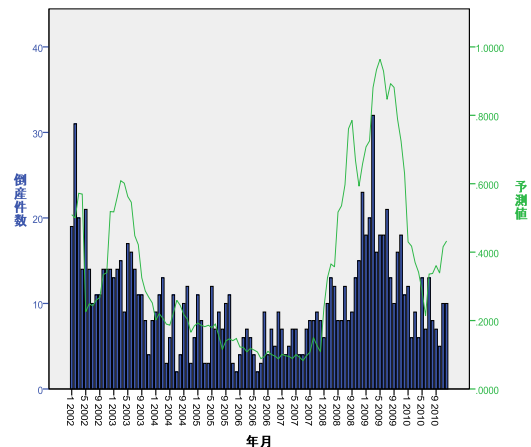
実務上、予測モデルの結果を対処方針に反映させるという観点からは、1カ月程度の余裕があることが望ましいため、最終的なモデルは、1カ月以上前の指標(ラグ4以上)を用いて構築した。その結果、社債スプレッド(ラグ24)と株式市場クラッシュ(ラグ12)を説明変数とする最終モデルが最適(AUC=0.723)なものとなり、リーマン・ショック前後を含めた経済状況を上手く説明できていることが分かった。

(フィナンシャルストレス最終予測式)

$$P(Y_t) = \frac{e^{Y_t}}{1 + e^{Y_t}}$$

$$Y_t = 1.429 * AAA10Y\_S_{t-24} - 3.431 * STMC\_SPR_{t-12}$$

更にこのモデルによる流動性危機確率は、上場企業全倒産数(5か月中心化移動平均)との相関が高く(相関係数=0.836)、上場企業の倒産トレンドを予測するツールとしても用いることが判明した。



図：流動性危機確率(線グラフ)と上場企業倒産数推移(月間倒産件数, 棒グラフ)(相関係数=0.663)

このモデルを倒産発生数予測モデルとして見た場合、米クリーブランド連銀のフィナンシャル・ストレス・インデックス(CFSI、11指標の加重平均からなるインデックス)よりも予測精度が高い結果となった。

個別の企業倒産は、企業の財務内容の悪化で説明されるが、市場全体の企業倒産数は本研究で示したように市場の資金流動性の悪化によってかなりの部分を説明することができる。こうしたフィナンシャルストレス(流動性危機確率)予測モデルを用いれば、銀行を取り巻く資金調達環境の悪化(流動性の危機)を早めに予測し、足元の金融環境変化に合わせた融資方針を決定することができる。また、金融監督機関にとって、金融仲介機構における資金調達環境の悪化をいち早く知ることは、金融システムを守るという責務に徹し重要である。

こうした意味で、本研究で考察した手法は金融機関の信用リスク管理及び金融監督機関のモニタリング精緻化の一助に資すると考える。

各年度別の成果は以下の通りである。

【2012年度】

2002年1月～2010年12月に倒産した米国上場企業の倒産直前の財務データ(信用リスク)の時系列分析(多変量ARIMA)を行ったところ、社債担保レポ残高(ラグ0)とTEDスプレッド(ラグ8)を説明変数とし、時系列ラグ4までが有意な移動平均モデル(MA(4))となった。別途、倒産/非倒産を目的変数とし、流動性指標を説明変数とする2項ロジットモデルを構築したところ社債担保レポ残高を説明変数とするモデルの説明力が高いことが判明した。

【2013年度】

単回帰で説明力あるラグ付き8変数を選び、これらを組み合わせて2項ロジットモデルを構築したところ、社債担保レポ残高(翌日物)

(ラグ1)と金融債スプレッド(ラグ24)を説明変数とするモデルの説明力が高いと言う結果となった。

この背景として、流動性危機時には普通社債を担保とするレポ取引が忌避される傾向にあること、金融危機に先駆けて金融機関の調達コストが上昇することがあると考えられる。

金融危機時には「市場心理」が変化し、金融機関は「危機からの投資」を図るが、こうした逃避行動が短期・超短期のレポ取引に端的に表れることが判明した。

#### 〔2014年度〕

説明変数18候補に関し24から-24までのラグを取り単回帰することにより、説明変数を先行指標、一致指標、遅行指標に分けた。

レポ取引残高はどのラグも大型倒産との相関が高いが、最も相関の高いラグは-12と-24で、これだけを見れば遅行指標であるという結果となった。金融機関間の取引環境が大型倒産を追いかけるように悪化していることがうかがえる。

また+24から-24までのラグ総当たりでの最適組み合わせモデルを探索したところ、社債担保レポ残高(ラグ8)と株式市場クラッシュ(ラグ12)を説明変数とするモデルを得た。

実用的なモデルという見地からラグ4以上の先行ラグの説明変数の身を用いたモデル構築を行ったところ社債スプレッド(ラグ24)と株式市場クラッシュ(ラグ12)を説明変数とするモデルとなった。

#### 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2件)

① 大野忠土, 椿広計, フィナンシャルストレス予測モデル, ジャフイージャーナル/金融工学と市場計量分析 リスクマネジメント特集号, pp173-204, 2014年4月20日, 朝倉書店(査読有)

② 大野忠土, 与信判断の変動と倒産に関する研究(博士論文), pp1-103, 2014年3月, 総合研究大学院大学複合科学研究科統計科学専攻(査読有)

〔学会発表〕(計11件)

2014年度

① 大野忠土, 流動性危機予測モデル, 大阪大学 金融・保険教育研究センター(CSFI)主催中之島ワークショップ「金融工学・数理計量ファイナンスの諸問題2014」, 2014年12月4日~5日, 大阪大学中之島センター(大阪府大阪市)(査読無)

② 大野忠土, 椿広計, 流動性危機予測モデル, 日本ファイナンス学会第22回大会予稿集, 電子媒体, 2014年5月31日~6月1日, 中央大学多摩キャンパス(東京都八王子市)(査読有)

2013年度

③ 大野忠土, フィナンシャルストレス予測モデル, 研究・技術計画学会九州・四国支部第6階研究会, 2013年11月17日, 山口大学広島教室(広島県広島市)(招待講演)

④ ONO, T. and TSUBAKI, H., Financial Stress (Liquidity Crisis) Prediction Model, 25<sup>th</sup> Asian-Pacific Conference on International Accounting Issues, 2013年11月10日~13日, 電子媒体, Grand Hyatt Bali (Bali, Indonesia)(査読有)

⑤ 大野忠土, フィナンシャルストレスの予測モデル, 統計数理研究所リスク解析戦略研究センター第2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」, 2013年11月5日~6日, 学術総合センター中会議場(東京都千代田区)(査読無)

⑥ 大野忠土, 椿広計, フィナンシャルストレス予測モデル, 2013年度統計関連学会連合大会講演報告集, p218, 2013年9月8日~11日, 大阪大学豊中キャンパス(大阪府豊中市)(査読無)

⑦ 大野忠土, 椿広計, 流動性危機予測モデル, 日本金融・証券計量・工学学会2013年夏季大会予稿集, pp234-245, 2013年8月4日~5日, 明治大学駿河台キャンパス(東京都千代田区)(査読有)

⑧ 大野忠土, 流動性危機予測モデル, 2013年度統計数理研究所オープンハウスポスター発表資料集, p93, 2013年6月14日, 統計数理研究所(東京都立川市)(査読無)

⑨ 大野忠土, フィナンシャルストレス指標による倒産予測, 統計数理研究所リスク解析戦略研究センター合同セミナー「信用リスクデータベースの分析法とその展開」, 2013年5月30日, 統計数理研究所セミナー室5(東京都立川市)(査読無)

2012年度

⑩ 大野忠土, 椿広計, フィナンシャルストレス予測モデル, 日本金融・証券計量・工学学会2012年冬季大会予稿集, pp132-140, 2013年1月26日, 筑波大学東京キャンパス(東京都文京区)(査読有)

⑪ 大野忠土, 与信判断基準の変動とその要因, 2012年度統計関連学会連合大会講演報告集, p103, 2012年9月10日, 北海道大学高等教育推進機構(北海道札幌市)(査読無)

〔図書〕(計2件)

① 大野忠土, 科学研究費補助金実績報告書 企業倒産における与信判断基準の変化とその要因 基盤研究B 課題番号24330114(代表者 大野忠土), pp1-184, 2015年3月

② 大野忠土, CFA受験ガイドブック(レベル1)第3版, pp1-431, 2014年10月14日, 金融財政事情研究会

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 ( )

研究者番号：

(3) 連携研究者

椿 広計 (TSUBAKI, Hiroe)

統計数理研究所データ科学研究系教授

研究者番号： 30155436

山下 智志 (YAMASHITA, Satoshi)

統計数理研究所データ科学研究系教授

研究者番号： 50244108