

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2006～2008

課題番号：18510119

研究課題名（和文） 日本及びアジア地域に関するソブリンリスク計量モデルの構築

研究課題名（英文） Valuation models of sovereign risk of Japan and Asian countries

研究代表者

宮崎 浩一（MIYAZAKI KOICHI）

電気通信大学・電気通信学部・准教授

研究者番号：10334575

研究成果の概要：本研究では、マクロ経済的な指標が大きく関連するようなソブリン債券のデフォルトリスクの計量化を試みた。構造モデルに基づく計量モデルは、国別にデフォルト確率の時系列的な変動を捉える際に有効であるのに対し、回帰モデルに基づく計量モデルはアジア地域の国々におけるデフォルトリスクの相対的な評価を行う際に利用価値が高いことがわかった。また、アジア通貨危機以降になってソブリン格付にデフォルト確率が意識され始めてきたことも確認された。

交付額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2006 年度	800,000	0	800,000
2007 年度	600,000	180,000	780,000
2008 年度	500,000	150,000	650,000
年度			
年度			
総計	1,900,000	330,000	2,230,000

研究分野：複合新領域

科研費の分科・細目：社会・安全システム科学，社会システム工学・安全システム

キーワード：ファイナンス，国際経済学，財政学

1. 研究開始当初の背景

格付機関の一つであるムーディーズは、日本政府債務の増大、デフレの深刻化、構造改革の停滞を主な理由として、日本国債の格付けを 2001 年末以降に AAA から段階的に引き下げ 2002 年には A とした。これは先進国の中においては最低の格付けであり、アフリカのボツワナの格付けに同じである。ムーディーズは日本国債の格下げ要因を公表したが、定性的な議論が多く、モデルを利用した定量的な分析結果が十分には示されていないかつ

た。本来、格付は格付機関の意見であること、また、特に、ソブリンの格付については政治的・社会的要因が大きいことを勘案すれば、定性的な議論が多くなるのはやむをえないことかもしれない。

しかしながら、大手格付機関が付与する格付は金融市場へのインパクトも大きく、格付は公に可能な限り客観的に説明されるべきであると考えられる。つまり、定性的な議論に加えて定量的にも説明可能なように、ソブリンリスクを計量するモデル化を検討し計

量モデルの特徴を十分に把握することが望まれる。

2. 研究の目的

本研究の目的は、マクロ経済的な指標が大きく関連するようなソブリン債券のデフォルトリスクの計量化を試みることである。構築した計量モデルに基づいて、大手格付機関が与える日本及びアジア諸国（韓国、タイ、インドネシア、マレーシア、中国、フィリピン、シンガポール、台湾）のソブリン格付に関して計量モデルとの整合性や特徴などを1997年のアジア通貨危機以前の期間と以降の期間に分けて検討する。また、計量モデルの特徴やモデルを利用するに際して工夫を要する点なども明らかにする。

3. 研究の方法

まず、既存研究にどのようなものがあるかについてのサーベイを行う。サーベイを行ったところ、マクロ経済指標を利用した計量モデルとしては基本的に、構造モデル（マートンモデル）に基づくアプローチと回帰モデルに基づくアプローチの2通りがあることがわかった。

第一の研究として、主に、日本と韓国に焦点を当て、構造モデル（マートンモデル）に基づくアプローチを採用してソブリンリスクの計量モデルの構築を行う。その際には、ソブリン格付とその決定要因を十分に検討したうえで、外貨建て債務と本国通貨建て債務に関して異なる要因を採用する。外貨建て債務に関するモデル化しか行われていなかった先行研究とは一線を画するものとなる。

第二の研究として、アジア諸国の格付に関して相対的な位置づけを検討すべく、また、大手格付機関に関して格付機関毎の特徴を把握すべく、回帰モデルに基づくアプローチを採用した計量モデルの構築を行い、ソブリン格付とマクロ経済指標から想定されるソブリンリスクとの整合性を確認する。先行研究とは異なり、クロスセクショナルなデータに基づく分析のみならず時系列的なデータも合わせた分析を行うことによって、ソブリンリスクに影響を与える要因がアジア通貨危機の以前と以降とでどのように変わったかについて検討することもできる。この成果として、ソブリンリスクを低減するような経済政策を行うためにはどのような経済指標に着目すべきであるかについても把握することが可能となる。

第三の研究として、構造モデルのアプローチを採用したソブリンリスクの計量モデルをベースにして、為替レートや国内外の物価変動の大きなショックが発生した場合にどの程度までデフォルト確率が上ぶれ下ぶれするかに関する感応度分析を行うための計

量モデルの構築を試みる。また、パラメータ推定期間に応じて、デフォルト確率の推移にどのような違いが見られるかについても合わせて検討する。

4. 研究成果

研究成果の概要は、以下の(1)~(6)のようにまとめられる。

(1) ソブリン格付を議論する際には、まず、本国通貨建て債務に関するものであるか外貨建て債務に関するものであるかを明確にする必要があり、計量モデルを構築する際にも利用するマクロ経済指標は異なってしまうべきである。通常、両者には大きな差は無いが、ムーディーズが日本の本国通貨建て債務に付した A という格付は外貨建て格付とは大きく乖離している（図1参照）。これは、日本が例外的に、外貨建て債務の信用リスクを計量する際に利用するマクロ経済データが良好であるのに対して、本国通貨建て債務の信用リスクを計量する際に利用するマクロ経済データが芳しくないことによる要因が大きいと考えられる。

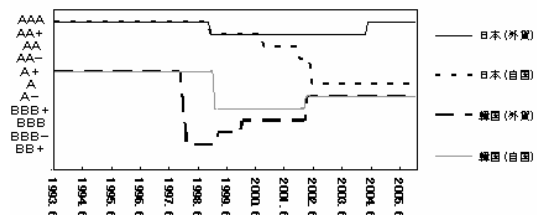


図1 ムーディーズ社の日本と韓国に関するソブリン格付

(2) 先行研究のサーベイで述べたように、主に、構造モデルと回帰モデルの2通りのアプローチである。両アプローチに基づく計量モデルを構築した結果、前者のアプローチは、ある国に焦点を当てて格付とデフォルト確率との整合性を時系列的な変動の中で検討する際に有力な手掛かりを提供すること、後者のアプローチは、アジア地域における国々のソブリン格付が相対的にマクロ経済指標と整合性が取れているかを検討する際に有益である。

(3) 構造モデルのアプローチを採用した計量モデルに基づく実証分析から、日本の本国通貨建て負債に関しては、図2によるとムーディーズ社が格下げを行った1990年代後半から2000年初頭にかけてデフォルトリスクが少なからず増大しており格付変更の方向性としてはモデルと整合的であったと考えられる。日本及びアジア諸国の外貨建て負債に関しては、モデルから得られるデフォルトリスクが、アジア通貨危機以前の1990年代前半の時期には殆どソブリン格付に反映されておらず（図3における韓国の外貨建て負債

に関するモデルのデフォルト確率が 1993 年から 1997 年にかけて急上昇しているのに格付は据え置かれたままである), アジア通貨危機以降の時期になって反映され始めていることが読み取れる。また, その反映の程度は格付機関によってばらつきがある。更に, アジア通貨危機以降の時期には概ねアジア地域のソブリン格付は格上げ傾向にあるが, 格付機関が格上げを行う際には格下げよりも保守的になることが伺える (アジア通貨危機以降, モデルのデフォルト確率が 2005 年にかけて急低下しているのにも関わらず格付はアジア通貨危機以前の水準まで戻っていない)。尚, ここでは紙面の都合上, 韓国に関する分析結果のみを示したが, 他のアジア諸国についても同様の分析を行った。

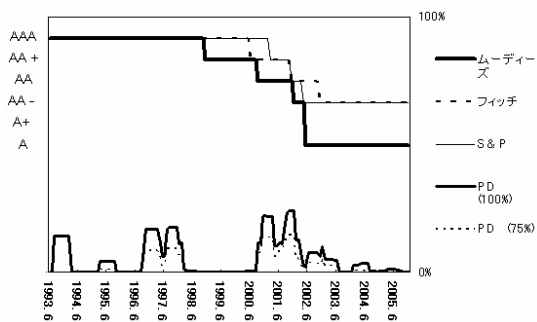


図 2 日本の自国通貨建て格付と自国通貨建て負債のデフォルト確率

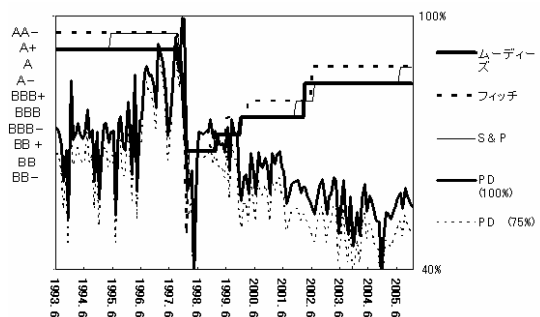


図 3 韓国の外貨建て格付と外貨建て負債のデフォルト確率

(4) 回帰モデルのアプローチを採用した計量モデルに基づく実証分析結果 (表 1, 表 2) からは, 次のことが読み取れる。ソブリン格付をマクロ経済指標やデフォルト確率によって説明する回帰モデルの決定係数は, アジア通貨危機以前の時期 (0.70) よりも以降の時期 (0.84) の方が高く, 格付機関は政治的・社会的要因よりもマクロ経済指標を重視するようになってきている。また, 重要視するマクロ経済指標も経済成長率といったものから, デフォルトリスクとの関連がより高いと考えられるインフレ率や対外バランスへと移ってきている。

表 1 回帰分析結果 (1993-1997)

1993-1997			
重決定 R2	0.70		
標準誤差	2.10		
回帰	自由度	変動	分散
残差	6	1184.12	197.35
合計	113	498.21	4.41
	119	1682.33	
切片	係数	標準誤差	t
一人あたりの国民総生産	15.43	0.80	19.32
経済成長率	0.25	0.03	9.14
インフレ率	0.25	0.05	4.55
対外バランス	-0.36	0.08	-4.43
対外債務	-0.04	0.05	-0.76
デフォルト確率	0.00	0.00	2.11
	4.16	3.23	1.29

表 2 回帰分析結果 (1998-2005)

1998-2005			
重決定 R2	0.84		
標準誤差	2.00		
回帰	自由度	変動	分散
残差	6	3571.62	595.27
合計	206	701.38	3.40
	212	4273.00	
切片	係数	標準誤差	t
一人あたりの国民総生産	13.16	0.45	29.29
経済成長率	0.24	0.02	15.59
インフレ率	0.03	0.03	1.24
対外バランス	-0.15	0.02	-5.96
対外債務	0.06	0.02	2.52
デフォルト確率	0.01	0.00	8.30
	31.82	5.13	6.20

また, 格付機関が与える実際の格付と回帰モデルに基づく推定格付との相違から, 各国の政治的, 社会的要因に対する格付機関の意見を伺い知ることができる。格付機関の格付と回帰モデルに基づく推定格付を 1993 年から 1997 年, 1998 年から 2005 年の期間に分けて比較した (図 4, 図 5 はムーディーズ社のケースを例示した)。

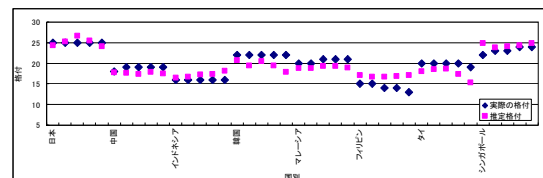


図 4 1993-1997 Moody's 格付

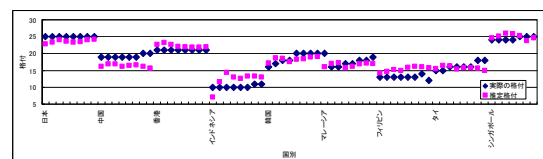


図 5 1998-2005 Moody's 格付

アジア通貨危機以前には格付機関によって乖離の方向が異なるケースが見受けられたが, アジア通貨危機後にはその乖離の方向が何れの格付機関でも同じである。具体的には, マレーシアとタイが挙げられる。マレーシアやタイに関しては, アジア通貨危機以前において, ムーディーズ社や S&P 社のソブリン格付は推定ソブリン格付よりも高いの

に対して、フィッチ社のソブリン格付は推定ソブリン格付よりも低かった。しかし、アジア通貨危機以降にはこのような乖離の方向に関する相違は解消されている。この背景としては、先に述べたように、定量的な決定要因で説明が付く割合が増したため、定性的要因の部分で大きな差が付きにくくなったことが挙げられる。

(5) (3)で述べた構造モデルのアプローチを採用した計量モデルでは、国の資産プロセスは外貨準備高にネットの輸出に基づく潜在的な外貨返済余力を加えて構成されるが、為替レートや内外のインフレ率に大きく影響を受けると考えられる。よって、ネットの輸出を自身のラグ変数や為替レート及び内外のインフレ率で説明するVARモデルを構築し、為替レートや内外のインフレ率が大きく変動した場合にどの程度までデフォルト確率に影響が現れるかについての感応度分析を試みた。実証分析結果からは、デフォルト確率が低下したアジア通貨危機以降の時期においても為替レートや内外のインフレ率が大きく変動するような場合には(図6のフィリピンに関する感応度分析を参照)、デフォルト確率が急上昇を招く(2004年から2005年にかけてフィリピンの外貨建て負債のデフォルト確率は実線のように低下傾向にあるが自国通貨安のショックが発生した場合には点線のようなデフォルト確率の急上昇を招く)ことが懸念されるケースも想定しておく必要があることがわかった。

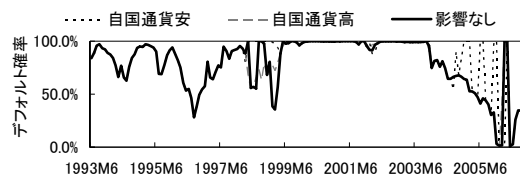


図6 フィリピン(為替レートに関する感応度分析)

(6) 構造モデルのアプローチを採用した計量モデルを利用する際に気に留めておかなければならないことは、計量モデルが与えるデフォルト確率が外生変数を推定する際の期間のとり方に大きく依存することである。第一の研究ではネットの輸出として過去10年間の月次平均をベースにしているが、第三の研究においては過去半年間の月次平均をベースにしている。このため、後者の直近のネットの輸出に基づく潜在的な外貨返済余力を色濃く反映してデフォルト確率はダイナミカルに変動している。計量モデルを利用する際には、このような特徴を踏まえたうえで、各自の目的に合うような調整が必要不可欠である。

5. 主な発表論文等

[雑誌論文](計2件)

- ① 宮崎浩一, 中原智恵, 伊藤隆康, 石井昌宏: アジア諸国のソブリン格付の検証: 回帰モデルからのアプローチ, 新潟大学経済論集, 第85号, pp.133-148 (2008). 査読無
- ② 宮崎浩一, ソ ジヒョク, 伊藤隆康, 石井昌宏: 日本と韓国のソブリン格付に関する検証, 情報処理学会論文誌 数理モデル化と応用, Vol.48 No. SIG15 (TOM18), pp.1-10 (2007). 査読有

[学会発表](計6件)

- ① 神島尚浩, 宮崎浩一, 伊藤隆康, 石井昌宏: 為替レートと物価の変動がアジア諸国のソブリンリスクに与える影響, 第15回社会情報システム学シンポジウム, pp.31-36 (2009年1月23日).
- ② Miyazaki, K.: Inflation Risk and Correlation Risk Matter in the Valuation of Credit Spread, The 12th International Congress on Insurance: Mathematics and Economics (July, 16, 2008).
- ③ 神島尚浩, 宮崎浩一: アジア通貨危機以降における為替レートとソブリンリスク, 日本経営工学会, 平成20年度春季大会予稿集, pp.50-51 (2008年5月10日).
- ④ 宮崎浩一, 中原智恵, 伊藤隆康, 石井昌宏: 重回帰モデルに基づくアジア諸国のソブリン格付の検証, 情報処理学会研究報告 2007-MPS-67, pp.151-154 (2007年12月21日).
- ⑤ Miyazaki, K., S., Jihyeok, T., Ito and M., Ishii: An Analysis of the Sovereign Ratings of Asian Countries with a Focus on Japan and the Republic of Korea, Hawaii International Conference on Business 2007 (May, 27, 2007).
- ⑥ 宮崎浩一, ソ ジヒョク, 伊藤隆康, 石井昌宏: 日本と韓国のソブリン格付に関する検証, 情報処理学会研究報告 2006-MPS-62, pp.25-28 (2006年12月21日).

6. 研究組織

(1) 研究代表者

宮崎 浩一 (MIYAZAKI KOICHI)
電気通信大学・電気通信学部・准教授
研究者番号: 10334575

(2) 研究分担者

伊藤 隆康 (ITO TAKAYASU)
新潟大学・人文社会・教育科学系・教授
研究者番号: 60361888

石井 昌宏 (ISHII MASAHIRO)
大東文化大学・経営学部・准教授
研究者番号：90323881

研究協力者

ソ ジヒョク (電気通信大学)
中原 知恵 (電気通信大学)
神島 尚浩 (電気通信大学)