

## 研究報告

## アジア通貨危機時の経済行動における不確実性の検証：解説

学習院大学経済学部 白田 由香利

千葉商科大学商経学部 橋本 隆子

公益社団法人 日本経済研究センター 佐倉 環

学習院大学計算機センター 久保山 哲二

本稿は、2014年度計算機センター特別プロジェクト「アジア通貨危機時の経済行動における不確実性の検証」について、解説を加えるものである。

## 1. 始めに

本プロジェクトでは、日銀金融政策決定会合議事録をテキストマイニングすることで、1998年7当時の日本経済がどのような問題に直面していたかを探る。1998年、日本の経済情勢は国内問題と国際的問題の両方を抱え、先行きの見えない不安定な状況にあった。1998年6月に、巨額の不良債権を抱えた長期信用銀行の経営不安が表面化し、大手銀行でさえ破綻の可能性が危惧されていた(1998年9月9日付、日銀金融政策決定会合議事録 参照)。また国際面では、1997年7月、タイの通貨の為替レートが投機による攻撃を受けて暴落し、東南アジアの国々で通貨危機が起こった。これをアジア通貨危機と呼ぶ [1]。図1に、アジア通貨危機時の各国の対ドル為替レートに変動のようすを示す。通貨危機前の1997年6月をベース100として相対的に換算した値をプロットしてある。

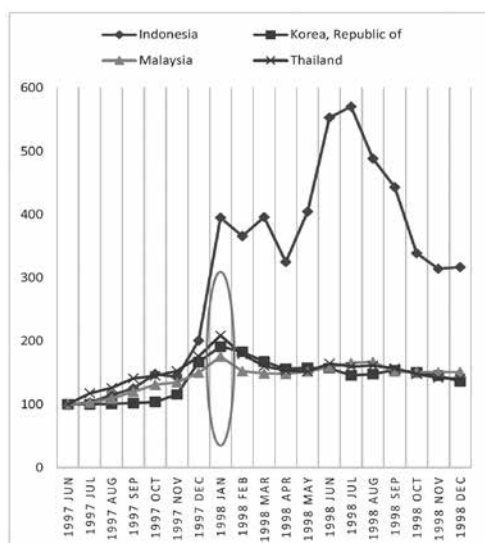


図1：アジア通貨危機時の為替レートの変動のようす。1998年1月に通貨安のピークがタイ、フィリピン、マレーシア、韓国で見られる。この後、為替レートは安定化に向かうが、インドネシアにおいては混乱が長期化した。

本稿では、1998年1月から12月までの金融政策と経済動向を分析するため、日銀金融政策決定会合議事録（以降、議事録と略する）テキストデータから、トピック抽出を行ない、そのトピック時系列変化を分析する。会合は、月に2回開催された月は、2月、3月、4月、6月、7月、9月、10月、11月であり、他の月は1回のみ開催された。テキストマイニングした総テキストサイズは、約121万日本語文字であった。

テキストデータからのトピック抽出は、金融の分野でも広く用いられている [2, 3]。株価が大きく変動した場合、その外部要因を新聞記事テキストから特定する研究。また、トピック変化から株価データの推移を予測する研究、テキストデータから金融市場の動向を分析する研究 [4] などがある。また、余野らは、英国中央銀行の金融政策委員会議事録から金利の動向を予測し、それにより通貨の取引戦略を決める研究を行っている [5]。他方、我々の目的は、客観的に議事録の内容把握を支援することである。1年以上の長期にわたる期間のトピック遷移を見ることで、近視眼的には見えなかった中期的なトピックの動向を探ることを目的とする。議事録の表現は平易ではなく、経済用語が多いため、日本人でもその日本語は読みにくい。我々は外国人を含む一般の読者が議事録の内容把握を容易に行えることを目指している。いつ、どのような問題がどの位の期間問題として継続的に審議されていたか、それは国内問題に端を発するものであるか、国際問題なのか、等である。また、それに対して政策会合はどのような議論を行い、結果としてどのような政策が決定されたかを探りたい。一般に、国内問題のほうが、政策が立てやすいと考えられる。

次節では、分析手法について説明する。第3節は抽出したトピックの時系列変化を示す。最終章はまとめとする。

## 2. 分析手法

テキストマイニングにおける潜在的トピック抽出手法としては、LSA (Latent Semantic Analysis) [6] 及び LDA (Latent Dirichlet Allocation) などの潜在的意味解析手法が広く活用されているが、我々は LDA モデルを用いた。LDA モデルの日本語解説としては [7] 等を参照して頂きたい。LSA や LDA において、従来、文書のトピックに対して割り当てられるのは単語であった。しかし、それでは、単語間の依存関係は考慮されない、という問題があった。つまりトピックの意味を人間が解釈する場合、どういう関係で各単語が関連しているかの情報が欠落してしまう。その問題解決として、単語間の依存性を考慮した潜在的意味発見モデルの研究がある。藤村らは、文節の n-gram による素性（素性とは入力テキストの基本的な単位）を使うことで、改善されることを報告している [8]。また鍛冶らは、評判文書の分類において、係り受けの関係を考慮した確率モデルを使うことで単語素性を用いた手法よりも高い分類精度を示すことを示した [9]。これらの研究は、単語の依存関係を考慮することが、文書分類の精度を向上することを示している。

LDA モデルは形態素解析結果の単語の分布を観測値としている。これまでの我々の研究では、このオリジナルな LDA モデルに基づくトピック抽出を行ってきた。我々は、過去の実験経験から品詞のうちでは名詞が最も重要な役割を果たすという知見を得たので、名詞単語を素性として使ってきた。そして今回の改良として、観測値の素性として「名詞-名詞」のバイグラムの複合語を採用した。

議事録1年分を入力し、LDA モデルを作る。この時点で、各トピックの素性バイグラムの分布が決定される。その LDA モデルに対して、各月ごとの議事録を入力する。i 番目のトピックの比率は、月ごとに変動する(図2参照)。各月ごとでトピック比率は正規化されているので、各月の5つのトピック比率の合計は1となる。

### 3. トピック抽出の結果

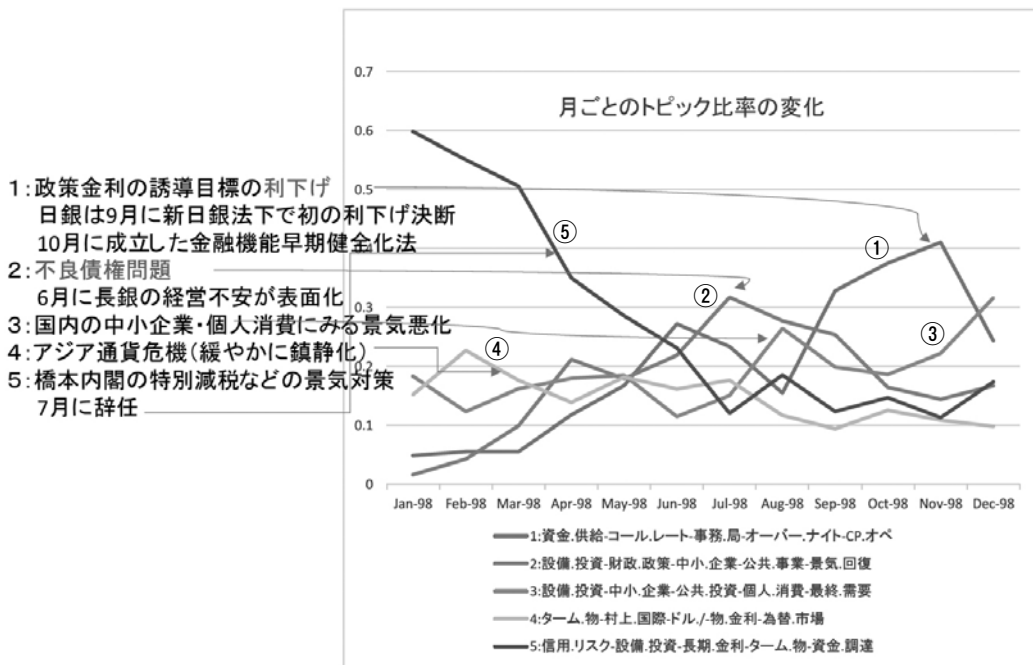


図2：1998年の1月から12月までの議事録から抽出されたトピック5個の比率の変化

本節では、トピック抽出の結果を示す。LDA モデルではトピック数は予め設定する必要がある。我々はトピック数を5とした。

まずアジア通貨危機に関するトピックを探した。表1のトピックごとのバイグラム分布から、トピック4(このIDはLDAモデルプログラムが自動的に振るもので意味はない)がアジア通貨危機に関するトピックであると解釈できる。バイグラムとして「為替市場」「アジア通貨(危機問題)」「韓

国ウォン」「自国通貨」「東アジア諸国」などがある。トピック比率は2月をピークに緩やかに減少している。この時期の国際的問題は、このアジア通貨危機関連のものだけであり、そのアジア通貨危機のトピック比率は、全体を通して高くないことが分かる。換言すると、この時期の日本経済は、不良債権問題及び銀行のデフォルトの疑念等の国内問題のほうが非常に不確実性が高く、話題の率が高かったと解釈できる。

以下の4個のトピックが国内問題に該当すると解釈できる。

(1) トピック5 → 橋本内閣の特別減税などの景気対策

バイグラム「信用リスク」「特別減税」「景気対策」「下押し圧力」等があり、特に「特別減税」があるので、この時期に橋本内閣が行っていた景気対策と解釈できる。橋本内閣は7月の総選挙で敗退し辞職した。トピック比率も1月は高かったが、その後大幅に減少しているので、比率変動からみても、橋本内閣の政策と考えるのは妥当であろう。

(2) トピック1 → 政策金利の利下げ

このトピックは広くは日銀の金融政策に関するものであり、その中心は9月に決断した政策金利の利下げと、解釈できる。政策金利とは、無担保コールレート（オーバーナイト物）を指す。これはコール市場で、銀行同士が無担保で翌日返済の短期資金を貸し借りするときの利率であり、これが日銀の金融政策の誘導目標金利を意味する。バイグラムとして「コールレート」「オーバーナイト」「CP オペ」「(無)担保コール」「(オーバー) ナイト物」「誘導目標」「(金融) 緩和措置」などがあり、政策金利の関連語及び、日銀の買いオペレーションに関連するバイグラムが多い。コマーシャルペーパー（CP）の買いオペレーションとは、日本銀行が担保として適格と判断するCPを買入れて資金を供給することであり、景気回復の政策のひとつである。以下に、日銀総裁が、1998年7月29日に読売国際経済懇話会で行った講演「金融システム面の課題と当面の金融政策運営」（日銀サイトから参照可能

[https://www.boj.or.jp/announcements/press/koen\\_1998/ko9807c.htm/](https://www.boj.or.jp/announcements/press/koen_1998/ko9807c.htm/)）からCPオペに関連する部分を引用する。

昨年秋には、一部金融機関の破綻をきっかけに、市場の不安感が強まり、CP市場も一時機能を停止するといった事態が生じました。これに対して、日本銀行は、CP買いオペを大幅に拡充し、市場の機能回復を図ることによって、企業のCP発行による資金調達を側面から支えてきました。CPは確かに大企業の発行のものが多くはありますが、日本銀行がCP買いオペを増額すれば、CP市場の活性化を通じて大企業の借入がCP発行にシフトし、金融機関の融資枠にも余裕がでてくると考えられます。その結果、中小企業向け融資にも間接的に好影響が及ぶものと考えている次第です。

(3) トピック2 → 不良債権問題

トピック2は、「不良債権処理」「不良債権問題」が上位にランクし、「景気回復」「デフレ懸念」「需給ギャップ」などの将来の不確実性を意味するバイグラムが多い。1998年は経済指標「需給ギャップ」の値がマイナスであった。これは国の総需要が総供給よりも小さく、設備投資が過剰であることを意味する。バイグラムのトップ「設備投資」は、これに関連していると考えられる。

トピック比率の時系列を見ると7月にピークがあり、これは6月に長期信用銀行の不良債権問題が表層化したことに対応しているだろう。この「不良債権問題」が取り上げられ、その結果としてトピック「政策金利の利下げ」比率が高まった、という因果関係が図2から見て取れる。

(4) トピック3 → 国内の中小企業・個人消費にみる景気悪化

トピック3はあまり目立った動きはないが、98年の最後で比率を上げている。バイグラムとして「設備投資」「中小企業」「個人消費」「最終需要」「マイナス幅」「需給ギャップ」などがあることから、国内の景気悪化についてのトピックと解釈できる。日本の需給ギャップマイナスは1988年最後から1999年にかけて大きくなるので、このトピック比率の高まりは、景気悪化の深刻化を示していると考えられる。

名詞のユニグラムによる分析結果も行ない、類似した結果を得た [10]。両者の比較についても今後研究する予定である。

#### 4. まとめ

日銀金融政策議事録1998年分をテキストマイニングすることで、その期間の経済情勢の不安定さを分析した。LDAモデルを使い、5個のトピックを抽出して、各月のトピック比率の時系列変動を分析した。その結果、この時期は、アジア通貨危機に関するトピックよりも、国内の問題「不良債権問題」が解決すべき問題トピックとして大きく取り上げられていたことが分かる。また、トピック「不良債権問題」は7月にピークをもつが、それが表面化し話題になった結果として、トピック「政策金利の利下げ」の比率が高まったこととの因果関係を読み取ることができる。これらの動きは、現実の経済情勢と合致するものであり、トピック抽出が適切に行われていることを示していると考えられる。

本分析では、入力テキストの素性として、名詞一名詞バイグラムを用いた。これにより、単語間のつながりが明確になり、トピックの解釈が容易となった。我々は日銀金融政策議事録のテキストマイニングを行なっているが [11, 12]、今後とも、日銀金融政策議事録の定点観察のため、こうしたテキストマイニング手法を使っていきたい。

表1：各トピックに割り当てられた名詞一名詞バイグラム

TOPIC 1	TOPIC 2	TOPIC 3	TOPIC 4	TOPIC 5	
資金供給	179 設備投資	119 設備投資	331 ターム物	98 信用リスク	162
コールレート	141 財政政策	87 中小企業	121 村上国際	83 設備投資	134
事務局	138 中小企業	75 公共投資	106 ドル/	61 長期金利	105
オーバーナイト	125 公共事業	65 個人消費	96 物金利	57 ターム物	102
CPオペ	101 景気回復	57 最終需要	61 為替市場	57 資金調達	95
政策決定	96 不良債権処理	53 マイナス幅	52 加重平均	56 消費性向	87
市場調節	69 住宅投資	46 先行指標	44 対象先	54 資本市場	84
文書回付	65 三番目	45 期待成長	42 CPオペ	50 中小企業	83
局決裁	63 90年代	35 需給ギャップ	41 億ドル	48 特別減税	79
決裁文書	62 支店長	31 公共工事	39 永島理事	47 物金利	79
大蔵大臣	50 名目金利	30 消費財	39 平均レート	47 卸売物価	79
担保コール	50 不良債権問題	30 寄与度	38 上幅	44 景気対策	78
資金調達	49 素材産業	30 機械受注	36 長期金利	38 資金需要	78
ナイト物	47 競争力	29 人件費	34 対ドル	35 為替レート	72
政策変更	45 個人消費	26 国内卸売	33 先選定	32 融資姿勢	60
範囲内	40 預金金利	26 外銀	33 アジア通貨	31 実質金利	53
準備預金	39 住宅ローン	26 信用保証	33 株式市場	30 自己資本	52
トータルプラン	38 期待成長	24 季調	32 物レート	29 下押し圧力	52
誘導目標	36 家計部門	23 サービス価格	31 選定基準	28 物価下落	51
警戒感	35 長会議	23 耐久消費	30 金利差	27 企業向け	51
全員一致	34 谷垣大蔵	23 鉱工業生産	30 審議役	25 個人消費	50
前後推移	34 資産価格	22 経常利益	29 オーバーナイト	25 銀行貸出	50
緩和措置	33 番底	22 補正予算	28 松永大蔵	24 システム不安	47
議案提出	31 労働市場	20 小康状態	28 実効為替	23 システム安定	45
大蔵政務次官	30 実質金利	20 貿易収支	27 千億	22 所得環境	45
早期健全	30 デフレ懸念	20 外貨調達	27 積み上	20 貸出金利	45
資金需要	27 株式市場	18 信用収縮	27 /マルク	20 短期金利	44
監督庁	26 需給ギャップ	18 資本ストック	26 尾身経済企画庁	19 輸入物価	44
再生トータル	26 システム問題	18 経常収支	25 ナイト加重	19 家計支出	43
小池政策	26 システム不安	17 名目GDP	25 調節貸出	18 ダウンサイド	42
貸出制度	26 企業経営	17 景気回復	25 to.quality	18 需給ギャップ	39
システム対策	25 恒久減税	17 警戒感	25 局審議	17 不安感	39
記者会見	25 次補正	17 投資関連	24 売出手形	17 国内需要	39
悪化テンポ	25 年代前半	16 当初予算	24 経済企画庁政務次	17 手許流動	39
景気回復	24 量的緩和	16 不安感	24 韓国ウォン	16 資金供給	38
局議案	24 デフレ圧力	15 資本財	23 投資家	16 米澤理事	37
決定事項	24 意見頂戴	15 不透明感	23 グリーンスパンFRB	16 構造改革	37
所得環境	23 金利政策	15 有効求人	23 4000億	16 民間銀行	35
オペ対象	23 国内販売	15 求人倍率	23 銀行券	16 政府系	35
議案事務	23 不安材料	15 労働分配	23 政策決定	15 投資計画	34
ターム物	21 臨時国会	15 予測指数	23 金利上昇	15 市場金利	34
資本注入	21 仲介機能	15 季報	23 プリッジバンク	15 商品市況	33
安定維持	21 公的資金	14 輸入価格	23 自国通貨	14 景況感	32
塩谷経済企画庁	21 自律回復	14 労働力	23 営業譲渡	14 消費税率	31
5000億	20 企業側	14 資本比率	22 要旨承認	13 企業倒産	30
日本銀行	20 雇用問題	14 卸売物価	22 2000億	13 金利低下	29
緊急事態	20 国際競争	14 幅拡大	22 軟調推移	13 景気停滞	28
預金制度	20 中村政務次官	14 住宅着工	22 幅造成	13 効果期待	28
FBオペ	20 自由討議	14 原油価格	22 資金調達	12 経済企画庁長	28
自己査定	19 為替レート	13 所定内	22 先週末	12 政策決定	27
財政政策	19 雇用不安	13 次補正	22 flightto	12 国際商品	27
修文	19 対応策	13 請負金額	21 商品市況	12 アジア情勢	26
信用力	19 資産デフレ	13 資本注入	21 幅拡大	12 補正予算	26
不良債権問題	19 過剰雇用	13 企業サイド	20 資金吸収	12 企業家計	25
増加額	19 財政支出	13 情報関連	20 低下説	12 追加景気	24
仲介機能	19 社会資本	13 GDP比率	20 3000億	12 下落圧力	24
インターバンク	18 底割れ	13 中間財	19 議会証言	12 金利上昇	24
財政構造	18 極分化	13 底打ち	19 東アジア諸国	12 公的資金	23
信用不安	17 景気対策	12 公共事業	18 対策期待	11 向け輸出	23
公共投資	17 連続マイナス	12 主要企業	18 5000億	11 最終需要	23

## 参考文献

1. 国宗浩三, アジア通貨危機と金融危機から学ぶ. 2001: アジア経済研究所.
2. Peramunetilleke, D. and R.K. Wong, *Currency exchange rate forecasting from news headlines, in Proceedings of the 13th Australasian database conference - Volume 52002*, Australian Computer Society, Inc.: Melbourne, Victoria, Australia, pp. 131-139.
3. Kogan, S., et al., *Predicting Risk from Financial Reports with Regression*, Tepper School of Business, Paper 416, <http://repository.cmu.edu/tepper/416>, 2009.
4. 三菱東京 UFJ 銀行, テキストマイニング手法を用いた経済市場分析の試み, 2007.
5. 余野京登, 和泉潔 (東京大学), 後藤卓 (三菱東京 UFJ 銀行), 松井藤五郎 (中部大学), 陳昱 (東京大学), 英文経済レポートのテキストマイニング分析ツールの開発, 第 6 回 人工知能学会 ファイナンスにおける人工知能応用研究会 (SIG-FIN), 2011.
6. Evangelopoulos, N. and L. Visinescu, *Text-Mining the Voice of the People*. Communications of the ACM, 2012. 55 (2), pp. 62-69.
7. 白田由香利, 橋本隆子, 佐倉環, LDA 方式による金融政策トピック抽出, 第 159 回 DBS 研究発表会, 2014 年 8 月 1 日, Vol. 2014-DBS-159 No.9.
8. 藤村滋, 豊田正史, 喜連川優, 文の構造を考慮した評判抽出手法, 電子情報通信学会 第 16 回データ工学ワークショップ (DEWS2005), pp. 6C-i8, 2005.
9. 鍛冶, 伸. 優. 喜連川, 依存構造を考慮した評価文書の分類 (分類, ブログ), 情報処理学会研究報告, 自然言語処理研究会報告, (117) pp. 15-20, 2005.
10. Yukari Shirota, Takako Hashimoto, Tamaki Sakura, and Basabi Chakraborty: "MONETARY POLICY TOPIC EXTRACTION BY USING LDA -Termination of Asian Financial Crisis-," Proc. of 25th International Conference on Information Modelling and Knowledge Bases EJC 2015, Maribor, Slovenia, June 9-12, 2015.
11. Yukari Shirota, Takako Hashimoto, and Tamaki Sakura: "Topic Extraction Analysis for Monetary Policy Minutes of Japan in 2014," in Petra Perner (Ed): 'Advances in Data Mining: Applications and Theoretical Aspects' (Springer International Publishing, LNCS 9165), pp. 141-152, 2015.
12. Yukari Shirota, Takako Hashimoto and Sakura Tamaki: "MONETARY POLICY TOPIC EXTRACTION BY USING LDA - JAPANESE MONETARY POLICY OF THE SECOND ABE CABINET TERM -," Proc. of IIAI International Congress on Advanced Applied Informatics 2015, 12-16 July, 2015, Okayama, Japan, pp. 8-13, 2015.