

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 30 年 6 月 18 日現在

機関番号：13101

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2015～2017

課題番号：15K00463

研究課題名(和文)「沈黙の螺旋」=「閾値」モデルにおける全体状況の認知過程に関する研究

研究課題名(英文) A study on cognitive processes of situations in "spiral-of-silence = threshold model" model

研究代表者

古賀 豊 (KOGA, Yutaka)

新潟大学・人文社会・教育科学系・准教授

研究者番号：90282962

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 1,600,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は、「沈黙の螺旋」=「閾値」モデルの数理的性質の検討と現実の事象データへ適用するための手法の開発を行うとともに、現実の事象データを対象に本モデルを用いた分析を行い、その有効性と限界を検証した。

また、今日の多様化したコミュニケーション環境における人々の全体状況の認知の把握を目的として、コンピュータ科学・機械学習分野で開発されてきた技法を応用し、それぞれの言説が生成・流通する場・システムによって、各々の言説生成は大きな影響を受け、その結果、その生成・流通する場・システムの全体状況が決定されること、および、人々のおかれた状況・文脈により、全体状況の認知に大きな違いが生じることを示した。

研究成果の概要(英文)：In this study, we investigated the mathematical properties of "spiral-of-silence = threshold model", and developed the methods for applying to actual event data. Then we analyzed the real event data with this model, and examined its effectiveness and limit. Also, for the purpose of grasping people's recognition of their situations in today's diversified communication environment, We investigated it by applying techniques developed in computer science / machine learning field. The result are that (1)On-line systems where discourses are generated and distributed greatly affects the discourses and the whole situation of the systems is determined, (2) people's perception of the whole situation depends on the contexts in which they are placed.

研究分野：メディア論

キーワード：沈黙の螺旋 閾値モデル テキスト・マイニング トピック・モデル spiral of silence threshold model text mining topic model

## 1. 研究開始当初の背景

「沈黙の螺旋」理論とは、Noelle-Neumannにより1970年代に提起されたものである。発表以来30年以上の時間が経過しており、Noelle-Neumannの主著を含め、多数の論文・研究書が出版されている（Noelle-Neumann 1993=1997; 安野 2002; 2006; Scheufele and Moy 2000 など）。

また、「閾値」モデルとは、同じく1970年代に、Granovetterにより提起されたものである。集合行動の分析を目的とした数理モデルであるこのモデルについては、Granovetterやその共同研究者による複数の論文（Granovetter 1978; Granovetter and Soong 1986; 1988）をはじめ、日本語での紹介（石井 1987）も行われている。

この両者は、基本的な考え方において共通点を持つ。いずれも、次のような個人と集団との間の循環・再帰的な過程を反復することにより、ある一定の方向に集団の全体状況が変化していくことを示したモデルである（以下、これを、沈黙の螺旋＝閾値モデルと呼ぶことにする。）

- (a) 個人は、（ある論点・対象・行為について）集団の全体状況を認知する。
- (b) その認知にもとづき、個人はその論点・対象・行為に対し賛同／採用するかしないかを決定する。
- (c) その個人の決定の結果が、集団の全体状況に反映される。 → (a)に戻る

これは、流れを掴んだ者が短期間に次々と支持者を増やしていくバンドワゴン効果（bandwagon effect）・雪崩現象や、集団極化（group polarization）といった社会現象・集合行動を説明する理論的な基盤とみなすことができる。Granovetterは、このモデルを適用可能な事例として、「技術革新の普及」、「うわさ・流言の伝播」、「ストライキ」、「暴動」、「投票」などをあげている（Granovetter 1978:1423-1424）。

今日では、SNS（Social Networking Service）／ソーシャル・メディアをはじめとするインターネットを媒介としたコミュニケーションが、われわれの日常生活において、大きな役割を果たすようになってきていることは、周知のとおりである。

このような今日のコミュニケーション状況においては、「炎上」や「サイバースケード」といった一種

の集団極化現象が生じやすい傾向にあることが、従来から指摘されてきた（Sunstein 2003; 荻上 2007）。また、例えば、近年の災害時の避難行動のように、前述の個人と集団との循環・再帰的な過程が、オンライン・コミュニケーションを含める形で進行するといった事例も見られるようになっている。

これらの社会現象・集合行動は、まさに「沈黙の螺旋」＝「閾値」モデルが対象としているものであり、このモデルは、今日の多様化したコミュニケーション環境において、より重要性を持つものと考えられる。

## 2. 研究の目的

上で述べてきたように、沈黙の螺旋＝閾値モデルは、今日の多様化したコミュニケーション環境において、まさにその有効性を持つものと考えられるが、一方、次のような課題も持っている。

- (1) 沈黙の螺旋＝閾値モデルは、そのアイデアを数理的に表現したものに留まっており、現実の事象のデータに対して、十分に適用可能な形にはなっていない。
- (2) 沈黙の螺旋＝閾値モデルでは、その再帰的・循環的なプロセスの最初の段階として、各個人が集団の全体状況を認知することが必要となるが、今日の多様化したコミュニケーション環境において、各個人がどのように集団の全体状況を認知しているかという点について、十分な検討がなされていない。

そのため、本研究では、この2つの課題に対応して、次の2つを目的とする。第1の目的は、沈黙の螺旋＝閾値モデルの数理的な検討を行い、このモデルを、現実の事象データへ適用可能な形へと洗練させることである。第2の目的は、人々がどのような集団の全体状況を認知しているのか、そして、人々がどのように全体状況を認知しているのかを把握・検証することである。

## 3. 研究の方法

本研究の方法は、上の2つの目的に対応して、大きく2つに分かれる。

第1の目的に関しては、本研究代表者は、すでに、バンドワゴン効果や集団極化現象が生じる条件として、その集団の「閾値」分布状況が決定的な要因となるこ

とを示した。(古賀 2012; 2014)。そこで、本研究では、閾値の分布関数に焦点をあて、その数理的性質の検討と、現実の事象データへ適用するための手法の開発を行う。その上で、現実の事象データを対象に、本モデルを用いた分析を試み、その有効性と限界を検証する。

第2の目的に関しては、今日の多様化したコミュニケーション環境においては、従来とは異なった全体状況が成立していることが推測される。ここでは、今日のコミュニケーション状況の変化を踏まえ、コンピュータ科学・機械学習分野で開発されてきた技法を活用することにより、その目的の達成を試みる。

#### 4. 研究成果

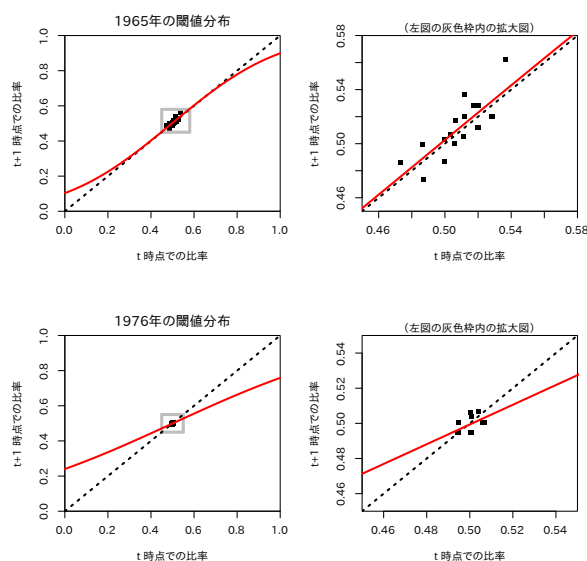
##### (1) 沈黙の螺旋=閾値モデルの手法的洗練

ここにあてはまるのは、発表論文4(古賀 2015)、および、発表論文1(古賀 2018)である。

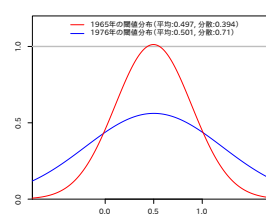
まず、発表論文4(古賀 2015)であるが、沈黙の螺旋=閾値モデルでは、複数の閾値分布関数を想定する場合(例えば、Granovetterのいう threshold models of diversityでは、賛成派に占める意見表明の閾値と、反対派に占める意見表明の閾値を表す2つの閾値分布関数が必要となる)や、閾値分布関数自体にも、①単調に増加するもので均衡点が1つのもの、②単調に増加するもので均衡点が3つになりうるもの、③増減するもので均衡点の傾きの絶対値が1未満のもの、④増減するもので均衡点の傾きの絶対値が1より大きいもの、のどれを想定するかで、それぞれ数理的な違いが生じるが、これらの特性の把握や現実の事象データへの適用に必要な手法の整備を行った。

次に、発表論文1(古賀 2018)では、沈黙の螺旋=閾値モデルの閾値分布関数として上記②を採用し、実際の事象データの分析を行った(上記②を採用したのは、モデルのシンプルさとその説明力とのバランスがもっともとれているためである)。具体的には、まず、閾値分布関数として累積正規分布関数を採用し、プロビット回帰を行った結果から、閾値分布関数(累積正規分布関数)のパラメータを取得できることを示した。その上で、『沈黙の螺旋理論』(Noelle-Neumann 1993=1997)に記されているドイツの各政党支持率のデータや、NHKの世論調査データによる日本での内閣支持率に対して、この手法を用いた分析を行った。

ここでは、分析例として、前述の『沈黙の螺旋理論』に記載されている1965年および1976年の各政党支持率データへの適用例を示す(1965年のデータは、雪崩現象が生じた事例としてあげられているものであり、1976年のデータは、それが生じなかった事例としてあげられている)。具体的には、可視的状况に占めるCDUの比率を対象とし、 $t$ 時点での比率を独立変数、 $t+1$ 時点の比率を従属変数としたプロビット回帰を行い、そこで得られた係数から、閾値分布関数のパラメータを算出し、その累積分布を赤の曲線で描いたものである。



また、1965年と1976年との差異を明確にするために、閾値分布の確率密度関数もあわせて、次に示す。



この分析結果から、1965年の場合と1976年の場合とで、閾値分布が明確に異なっていることがわかる。つまり、雪崩現象が生じた1965年においては、赤線で示した閾値の分布関数が、わずかながら、図では黒の点線で示した $y=x$ の線を上回っている。これは不安定な閾値分布を示しており、比率が増加の方向へ沈黙の螺旋プロセスが進むことを表している。一方、1976

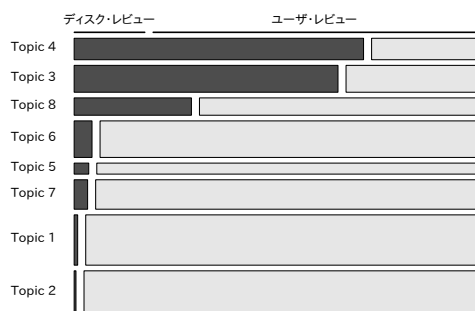
年においては、安定した閾値分布を示しており、ほぼ均衡点 ( $y = x$  の線との交点) に留まっていることがわかる (図の解釈方法については、古賀 2012; 2014 を参照)。

## (2) 今日の多様化するコミュニケーション環境における全体状況の把握

ここにあてはまるのは、発表論文 2 (古賀 2017)、および、発表論文 3 (古賀 2016) である。

発表論文 2 (古賀 2017) は、音楽関連出版社 WEB サイトのディスク・レビューとオンライン・ショッピング・サイトでのユーザによるディスク・レビュー (ユーザ・レビュー) を対象に、テキスト・マイニング手法である Topic Model (LDA: Latent Dirichlet Allocation) を用いた分析を行ったものである。これにより、両者の共通点、相違点の検出、および、それらを生み出す要因を抽出し、ソーシャル・メディア上の情報から、人々がどのように・どのような認知を得ているのかを検証した。以下、その結果の要点を示す。

次の図は、各レビュー本文に対して LDA を適用した上で、各トピックを主トピックとするディスク・レビュー/ユーザ・レビュー数を算出し、それを mosaicplot という手法で図示したものである (なお、ディスク・レビューの比率が高いトピックの順に並び替えて表示してある)。



これを見てわかるとおり、Topic 4 と Topic 5 では、ディスク・レビュー数がかなり多くなっていることがわかる。一方、Topic 1 と Topic 2 では、ほとんどをユーザ・レビューが占め、ディスク・レビューで Topic 1 と Topic 2 を主トピックとするレビューはほとんど存在していないことがわかる。つまり、Topic 4 と Topic 5 をディスク・レビューの特徴を表すトピック

として、Topic 1 と Topic 2 をユーザ・レビューの特徴を表すトピックとして捉えることができる。

このうち、Topic 2 の特徴を表す語を、wordcloud という手法で図示したものを、次に示す。



これらの分析結果から、それぞれの言説が生成・流通する場・システムによって、各々の言説生成は大きな影響を受け、その結果、その生成・流通する場・システムの全体状況が決定されることがわかる。

最後に、発表論文 3 (古賀 2016) では、全体状況の認知過程を比較検討することを目的とし、既存大規模調査データを利用した二次分析を行った。ここでは、1990 年代からほぼ 20 年間にわたって継続的にユニークな設問内容の定点調査を行っている大規模データを利用し、「多重対応分析」、「順序ロジスティック回帰・比例オッズモデル」、「対数線形モデル・残差分析」といった手法を用いて分析を行った。その分析結果から、人々が社会の状況を認知する際に、対象の社会状況の広がり (範囲) の想定が、その認知内容に大きな違いを与えており、その効果は、他の要因、例えば、時代や性別・年齢などの回答者のデモグラフィックな要因よりも、遥かに大きいことが判明した。

## 引用文献

1. Blei, D. M., A. Ng and M. Jordan, 2003. "Latent Dirichlet allocation", *Journal of Machine Learning Research*, vol. 3, pp.993–1022.
2. Granovetter, Mark, 1978. "Threshold Models of Collective Behavior", *American Journal of Sociology*, 83, pp. 1420–1443.
3. Granovetter, Mark and Roland Soong, 1986.

- “Threshold Models of Interpersonal Effects in Consumer Demand”, *Journal of Economic Behavior and Organization*, 7, pp. 83–99.
4. Granovetter, Mark and Roland Soong, 1988. “Threshold Models of Diversity: Chinese Restaurants, Residential Segregation and the Spiral of Silence”, *Sociological Methodology*, Vol. 18, pp. 69–104.
  5. Noelle-Neumann, Elisabeth, 1993. *The Spiral of Silence: Public Opinion – Our Social Skin*, 2nd edition, University Of Chicago Press. (=1997, 池田謙一, 安野智子訳『沈黙の螺旋理論：世論形成過程の社会心理学 改訂版』ブレン出版)
  6. Pariser, Eli., 2011. *The Filter Bubble: What the Internet Is Hiding from You*, Penguin Press. (=2012 『閉じこもるインターネット：グーグル・パーソナライズ・民主主義』早川書房)
  7. Scheufele, Dietram A. and Patricia Moy, 2000. “Twenty-five years of the spiral of silence: a conceptual review and empirical outlook”, *International Journal of Public Opinion Research*, Vol.12, No.1, pp. 3–28.
  8. Sunstein, Cass R., 2003. *Republic.Com*, Princeton Univ Press. (=2003 『インターネットは民主主義の敵か』毎日新聞社)
  9. 安野智子, 2002. 「沈黙の螺旋理論の展開」, 『マス・コミュニケーション研究』 60, 日本マス・コミュニケーション学会, pp. 44–61.
  10. 安野智子, 2006. 『重層的な世論形成過程：メディア・ネットワーク・公共性』東京大学出版会.
  11. 石井健一, 1987. 「世論過程の閾値モデル：沈黙の螺旋状過程のフォーマライゼーション」, 『理論と方法』 Vol.2, No.1, 数理社会学会, pp.15–28.
  12. 荻上チキ, 2007. 『ウェブ炎上：ネット群集の暴走と可能性』筑摩書房
  13. 古賀豊, 2012. 「沈黙の螺旋と閾値分布構造：閾値モデルを用いた沈黙の螺旋現象の分析」, 『マス・コミュニケーション研究』, 81, 日本マス・コミュニケーション学会
  14. 古賀豊, 2014. 「沈黙の螺旋理論の数理モデル」, 『人文科学研究』, 134: y133-y146
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 4 件)
1. 古賀豊, 2018, 「沈黙の螺旋 - 閾値モデルの実証：世論調査データを用いて」, 『人文科学研究』, 141, (掲載決定) . 査読無.
  2. 古賀豊, 2017, 「音楽をめぐる言説の現在：ディスク・レビューの内容分析」, 『ポピュラー音楽研究』, 日本ポピュラー音楽学会, 20: 3-20 査読有.
  3. 古賀豊, 2016, 「現代の社会意識：オープンデータ活用による数量的分析の試み」, 『人文科学研究』, 139: y81-y102, 査読無, DOI: 10191/44740
  4. 古賀豊, 2015, 「沈黙の螺旋 - 閾値モデルの応用」, 『人文科学研究』, 137: y1-y17 査読無, DOI: 10191/34758
6. 研究組織
- (1) 研究代表者
- 古賀 豊 (KOGA, Yutaka)  
新潟大学人文社会科学系准教授  
研究者番号: 90282962