

第3章

流行の微分方程式を用いた環境問題、 環境対策の解析による因子抽出

高 林 直 樹

1. はじめに

環境対策を「みんながやっているからうちもやろう」的な考えで実施されるとしたら、「ブーム」と捉えることができる。「ブーム」について精密な定義があるわけではないが、消費量がピーク形状を示すものをブームとした中桐らによる「社会的ブームについての微分方程式」モデル提案を利用し、松橋らは環境問題の把握を定量化できる可能性を示している。流行が与えた結果については、松橋らは「流行にし、意見差を小さくする」ことが提案されており、社会的ブームとなることが環境対策に有効ではないかとの意見がある。その一方で、Noelle-Neumann らにより「世論過程の閾値モデル—沈黙の螺旋状過程」では人間は社会的孤立を恐れ、多数派であれば自信を持って公然と表明するが、少数派であれば表明に消極的になる。この結果、多数派と認知された意見が実際よりも社会のなかで顕在化し、一方少数派と認知された意見は存在感を失い、社会的沈黙への螺旋を下ると指摘されている。そういった状況からか、松浦らは「これまでのエネルギー・環境技術に関する政策形成に内在するフレーム（問題認識、論説の枠組み）や議論の枠組みが、必ずしも技術に関する実際の社会問題を十分に反映、網羅していない可能性が明らかになった」としている。

めまぐるしく変わる環境問題の動向解析は十分ではないと考えられ、解析をすすめていくことは、地球環境問題解決に向けた指針を与えるものと考えている。環境問題は、「ブーム」としてとらえることが可能であり、その状態を微分方程式で解析し定量化できると考えた。

本研究の目的は、「社会的なブームの微分方程式モデル」を用い、「熱しやすさパラメータ」、「冷めやすさパラメータ」、「定着しやすさパラメータ」を環境問題解析への適用することでどのような社会的要因が環境対策に影響したかを定量化し、その結果を、各環境問題のパラメータと、企業の活動報告、世間の環境意識と合わせ考察することである。

2. 分析対象・方法

2.1 分析対象と方法

環境問題として、オゾン層破壊、リサイクル、地球温暖化、ダイオキシン各キーワードを選択し、エレクトリックライブラリー社のデータベースで記事出現率を得た後、中桐・栗田(2004)の「社会的なブームの微分方程式モデル」をベースに用い、「熱しやすさパラメータ」： b_1 、「冷めやすさパラメータ」： b_2 、「定着しやすさパラメータ」： b_3 を算出した。

まずブーム前の出現率から(1)式 b などの所定のパラメータを最小二乗法で算出した。続いて、ブーム後のデータから、図1に示すブームモデル模式図を元に作成した(1)式を元に、 b_1 , b_2 , b_3 を最小二乗法で解を得た。

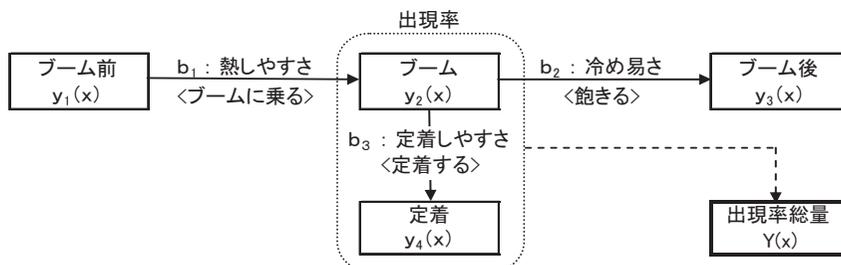


図1. ブームモデル模式図

2.2 ブームモデルの微分方程式

$$y'_1(t) = -b_1 y_1(t), \quad (1)$$

$$y'_2(t) = b_1 y_1(t) - (b_2 + b_3) y_2(t), \quad (2)$$

$$y'_3(t) = b_2 y_2(t), \quad (3)$$

$$y'_4(t) = b_3 y_2(t), \quad (4)$$

$$Y(t) = \int_0^t \{b(y_2(x) + y_4(x))\} dx \quad (5)$$

b は出現率パラメータ (文献中では消費頻度パラメータ)。

さらに考察を加える目的で、新聞記事から受けた影響を企業の2005-2010年のCSR・環境報告書、総務省のホームページの「世論調査」から得た。

3. 結果と考察

まず、適切なパラメータが得られるか否かを代表的な「ブーム」形状を示すダイオキシン汚染の新聞記事出現率と、推定式の関係から算出した。結果を図2に示した。

同様に、オゾン層破壊、リサイクル、ダイオキシン汚染、地球温暖化について解析を行い、各ブームのパラメータを算出した結果を表1に示した。

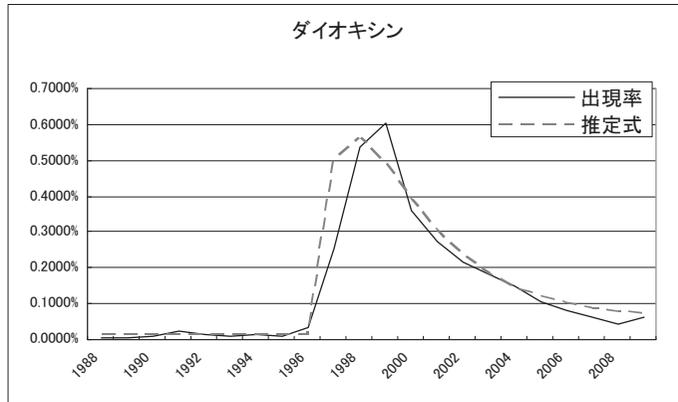


図 2. ダイオキシン汚染の新聞記事出現率と、推定式の関係

表 1. 得られたパラメータ (大きい値を示したものを太字で示した)

	オゾン層破壊 1988	リサイクル 1989	オゾン層破壊 1991	リサイクル 1994	地球温暖化 1996	ダイオキシン汚染	地球温暖化 2000
b1	1.50	0.14	0.69	0.08	1.50	0.91	0.50
b2	2.00	0.51	0.72	0.36	1.60	0.34	2.10
b3	0.30	0.02	0.10	0.06	0.49	0.02	0.27
T(ブーム開始)	1988	1989	1991	1994	1996	1996	2000

b1 「熱しやすさパラメータ」

b2 「冷めやすさパラメータ」

b3 「定着しやすさパラメータ」

表 1 の結果から、「オゾン層破壊」、「地球温暖化」、「ダイオキシン汚染」は熱しやすさパラメータが高いことが観測された。

熱しやすさのパラメータが大きかったものは、①「オゾン層破壊」、②「地球温暖化」、③「ダイオキシン汚染」であった。

熱しやすさのパラメータが小さかったものは、①「リサイクル」であった。

冷めやすさパラメータの大きかったものは、①「オゾン層破壊」、②「地球温暖化」であった。

定着しやすさパラメータが大きいのものは、①「オゾン層破壊」、②「地球温暖化」、③「リサイクル」であった。

「ダイオキシン汚染」以外は高く定着しているように見えた。

以上のように、(1)式で環境問題のブームが定量化できることが分かった。

その他の事象を重ね合わせることで、パラメータの大きい理由が推測されることもわかり、図 3 に示す。

熱しやすさのパラメータが大きかった、

- ① 「オゾン層破壊」, ローランド博士の予想したオゾン層破壊対策であるモントリオール議定書は1987年に締結されていた.
- ② 「暖化対策」, 1997年京都で開催された京都国際会議, そこで京都議定書が決定され「地球温暖化」の枠組みが決められていた.
- ③ 「ダイオキシン汚染」はダイオキシン騒動とも言われていた.
熱しやすさのパラメータが小さかった,
- ④ 「リサイクル」. 1990年のリサイクル法の制定等があったもののパラメータは小さかった.

冷めやすさパラメータの大きかった,

- ⑤ 「オゾン層破壊」 阪神大震災, 地下鉄サリン事件が発生していた.
- ⑥ 「地球温暖化」「ダイオキシン汚染」が直後に発生していた.

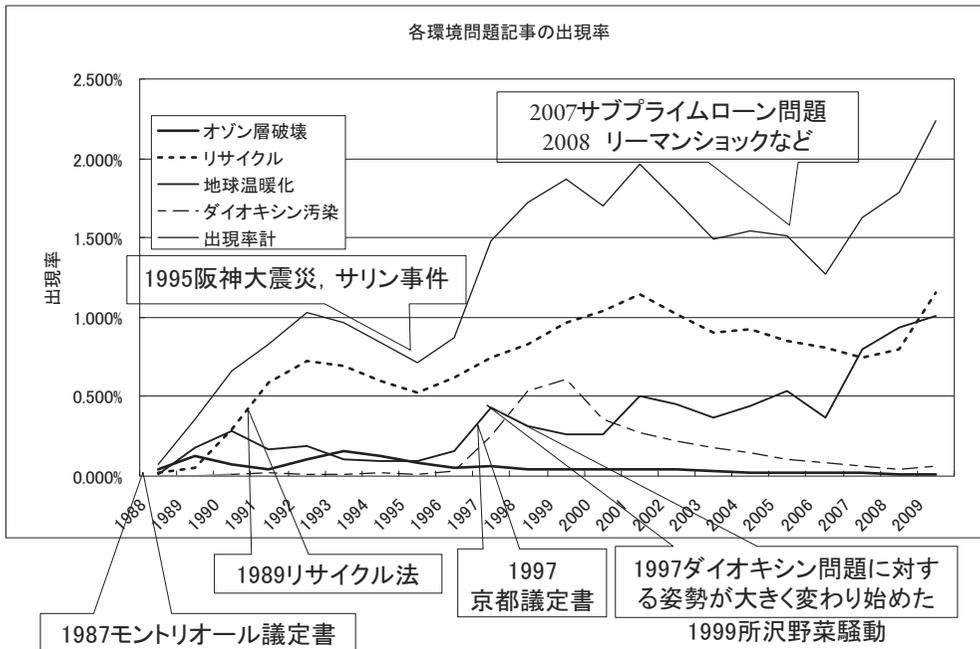


図3. オゾン層, リサイクル, 地球温暖化, ダイオキシン汚染出現率推移

更に, 表1の値と図3の出現率推移を比較することで, 1996年からブームになった「地球温暖化」は「ダイオキシン汚染」ブーム, 言い換えるとダイオキシン騒動で急速に冷めたように見えた. 「オゾン層破壊」「リサイクル」のブームが冷えたとき, 阪神大震災, 地下鉄サリン事件が発生していた. 「地球温暖化」ブームが冷めた際, サブプライムローン, リーマンショックが発生していた. これらのことから差し迫った問題が起きると環境問題ブームは急速に冷めたように見えた.

3. 考察

次に、これらのブームに対し、企業がどのように対応していたか CSR レポートで見た結果を図4に示した。図4から、地球温暖化以外の項目の掲載は減少していることがわかった。

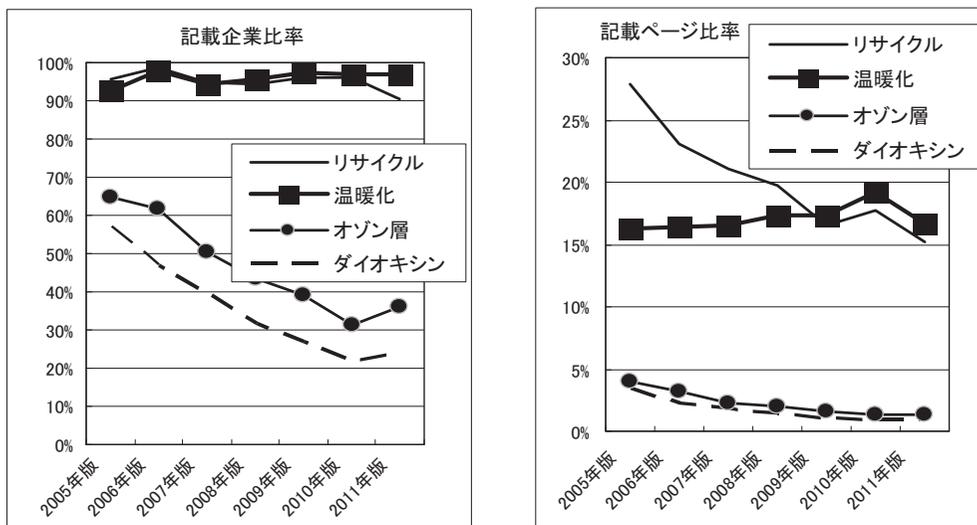


図4. 企業のCSRレポート 掲載社数比率とページ数比率

一方、総務省世論調査の結果を図5に示した。

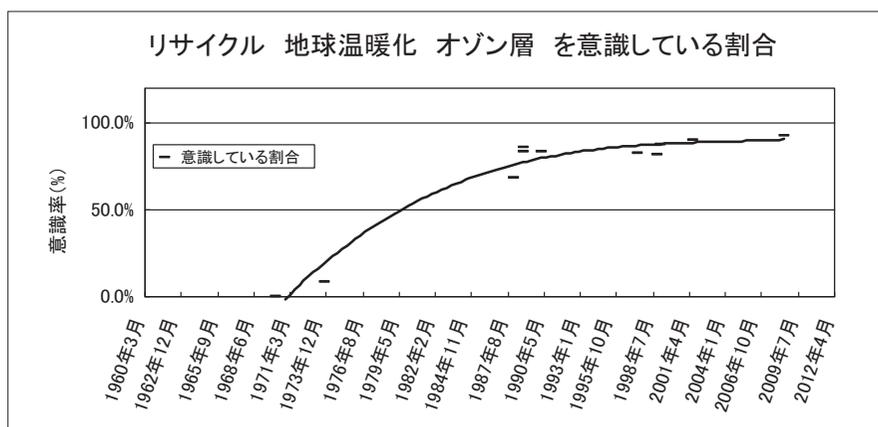


図5. 世論調査、環境問題を意識している割合

他の、市場調査結果でも同様な傾向が見られ、世論調査の結果では、オゾン層破壊、ダイオキシン汚染、リサイクルなどの問題についても図4ほど大きな減少となっておらず、企業と世論との意識に乖離があることが観察された。

図4と図5の傾向の差は、企業は迅速に環境対策をせざるを得ないために新聞記事に敏感に反応し、ある程度達成したことで記載しなくなるためと考える。しかし、例えばフロン回収率が低いことからオゾン層破壊防止法の改正も予定されているなど、記載をしない項目あるいは実施しなくなった項目でも環境対策は十分でないと考えられる。

一方、阪神大震災、サリン事件、サブプライムローン問題など差し迫った問題が発生すると、急激に冷めやすくなるのは、図6のモデルで説明できると考えた。不安と理解、目の前に差し迫った問題か否かで環境対策が進むか否かが説明できると考えた。

実際に、目の前に差し迫った「不安」がどのような影響を与えるかが次の課題である。

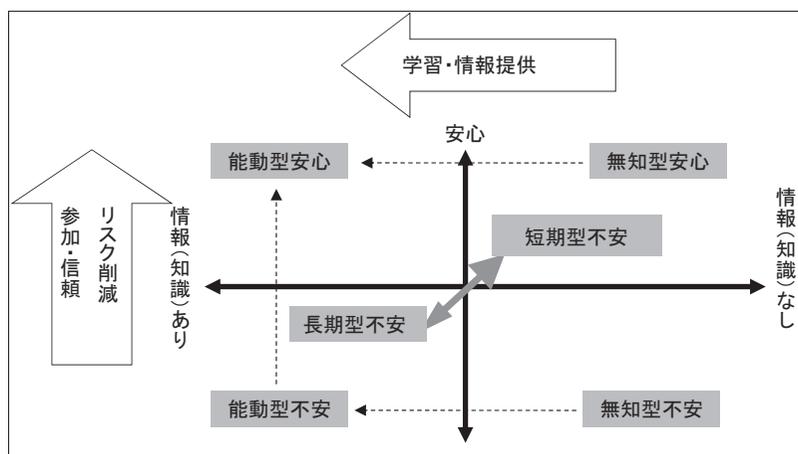


図6. 安心の分類 暫定的な理解枠組み

出所) 吉川, 白戸, 藤井, 竹村 社会技術研究論文集 Vol.1, 1-8 2003 に追記.

4. おわりに

社会的なブームの微分方程式モデルを用いて、ダイオキシン汚染、オゾン層破壊、リサイクル、地球温暖化について解析を行い、各ブームのパラメータを算出した結果、環境問題のブームが定量化できることが分かった。

ブームの立ち上がり大きいものは「熱しやすさパラメータ」が大きいことで、ブームが冷めていく様子は「冷めやすさパラメータ」で表現でき、他の事象の影響を受けることも測定できることがわかった。

流行の微分方程式を環境問題、環境対策の解析に適用し、阪神大震災などの社会事象を組み入れることで「短期型不安」とよぶことができるような因子があると考えられた。

参考文献

中桐裕子・栗田治 (2004) 「社会的なブームの微分方程式モデル」『日本オペレーションズ・リサーチ学会和論文誌』47巻, pp.83-105.

———— (2004)『日本オペレーションズ・リサーチ学会和論文誌』図1「ブーム模式図」を参考に書き直し
記述訂正.

浜田純一他編 (2009)『新聞額』日本評論社.

松浦正浩他 (2008)『社会技術研究論文集』Vol.5, pp.12-23.

松橋啓介, 他 (2007)『地球環境』12巻, 2号, pp.179-189.

Noelle-Neumann, E. (1984) *The spiral of silence: Public opinion — Our social skin* (2nd ed.). The University of
Chicago Press. (池田謙一・安野智子訳 (1997)「沈黙の螺旋理論 世論形成過程の社会心理学 改訂版」
ブレーン出版.)