

社会的なブームの微分方程式モデル

中桐 裕子* 栗田 治
慶應義塾大学

(受理 2003年3月27日; 再受理 2004年1月15日)

和文概要 本研究では, ある商品やファッション, その他の嗜好が一瞬にして人々の間に広まり, その後短期間のうちに忘れ去られてしまうといった社会的なブームに着目し, この現象をモデル化して解析する. ある特定のブームに参加する顧客の状態を「ブーム前」, 「ブーム」, 「ブーム後」, 「定着」の4つに分割した上で, 状態を変化させる顧客の数が直前の状態にある顧客数に比例すると仮定して線形微分方程式モデルを作成し, ブーム前後の定着顧客数比やブームのピーク時刻など諸特性値を算出した. このモデルは, 我が国における「即席めん消費ブーム」, 「焼酎ブーム」や「サッカーブーム」時の実データを説明するのに有効であると結論付けられ, モデルによってブーム特性の地域差やブームによる定着顧客数の増加について定量的に説明することができた. 本研究で提案したモデルは非常に簡便・単純であり, モデル拡張による適用範囲の拡大などが望める.

キーワード: 数理モデル, ブーム, 線形微分方程式, マーケティング

1. はじめに

2002年前半, サッカーワールドカップ開催に伴う日本人の「サッカー熱」の高まりと, その急速な衰えは記憶に新しい. 我々の身の回りでは, このようなブームが訪れ, そして去っていく姿を絶えず目にする事ができる. 本研究はブームといういわば人間の性(さが)を眺める一つの視点を提案するものである.

マーケティング分野では, 新製品の発売後に巻き起こるブームについていくつかのパターンが示され, 議論が重ねられている [2]. しかしむしろここでは, まず基本的な「特定製品の消費ブーム」の形を把握するために, ごく単純な微分方程式モデルを作成し(2章), 実際のデータへ当てはめてモデルの妥当性を検証するとともに, モデルのパラメータを推定することによってブーム時の地域の消費者特性をあぶり出すことを試みた(3章).

もちろん我々が体験する「ブーム」は製品の消費ブームばかりとは限らない. 昨今ではファッションの広がり, スポーツなど特定の余暇活動への参加ブーム, 何らかの出来事に対する興味の高まりやアイデアの採用など枚挙に暇がない. 時代を遡れば, 17世紀オランダのチューリップブームや18世紀英国のサウスシーバブルなども例として挙げられよう. このようなブームを現象面から捉えると, まだブームに乗っていない人々がブームに乗りはじめ, ブームに乗り続けたり冷めてしまったりする, という具合に記述できる場合が殆どである. そして本研究の微分方程式系は, そのための基本的でマクロ的なモデルに他ならない. したがって, 場合によっては適切な読み替えや拡張が必要であるに違いないが, 本稿のモデルは様々な事例に適用することができるものと考えられる. 実際, 3章では基本モデルの枠組みからは乖離した事例を取り上げて, モデルの拡張法を提案するなど, モデルの利用可能

*現在は経済産業省に勤務.

性について考察を加えている。

2. モデルの定式化と諸特性値の算出

ここでは、ある特定製品の消費ブームについて、人々の間にブームを引き起こす構造・メカニズムが存在するものとしてこれを推察し、微分方程式モデルとして書き下してみる。

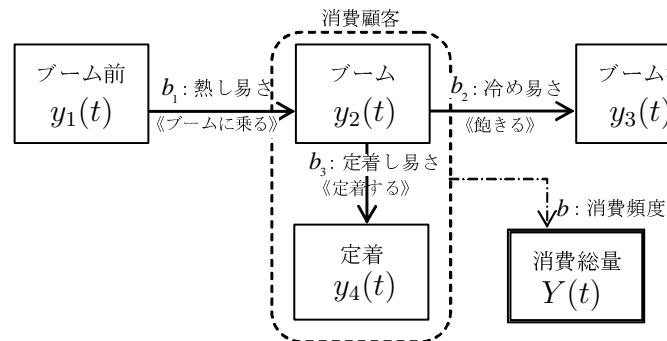


図 1: ブームモデル模式図

顧客の状態 まず、ある 1 つの製品のブームに関して、やがてはこの製品を消費するようになるすべての“顧客”が、各時刻において以下のいずれかの状態にあるものとする(図 1):

- 状態 1 《ブーム前》: ブームに乗らずに未だ考察対象製品を消費していない状態
- 状態 2 《ブーム》: ブームに乗じて製品を消費している状態
- 状態 3 《ブーム後》: 製品に飽きて消費を止めた状態
- 状態 4 《定着》: ブームに関係なく単位時間に一定割合で製品を消費し続ける状態

時刻 t においてそれぞれの状態に属する顧客の数を順に $y_1(t), y_2(t), y_3(t), y_4(t)$ と置く。ここでは、顧客の総数は一定値 S を保つと仮定する。即ち、如何なる時刻においても

$$y_1(t) + y_2(t) + y_3(t) + y_4(t) = S \quad (1)$$

が成立していなければならない。

顧客の状態推移の定式化 次に、ある時刻 T にブームが始まって以後起こり得る顧客の状態変化は次の 3 つのいずれかであると想定する: (i) 《ブーム前 ブームへの変化》ブームに未だ乗らずに製品を消費していない顧客がブームに乗って製品を消費するようになり、(ii) 《ブーム ブーム後への変化》その後に製品に飽きて消費を中止するようになる、(iii) 《ブーム 定着への変化》或いはその製品が気に入ってブームに関係なく消費を継続するようになる。図 1 にはこれらの状態推移が実線の矢印で示されている。これらの仮定の下での状態変化をまとめれば次のような微分方程式モデルが得られる:

$$y_1'(t) = -b_1 y_1(t), \quad (2)$$

$$y_2'(t) = b_1 y_1(t) - (b_2 + b_3) y_2(t), \quad (3)$$

$$y_3'(t) = b_2 y_2(t), \quad (4)$$

$$y_4'(t) = b_3 y_2(t). \quad (5)$$

さらにここで、これらの状態変化がどれも「変化前の状態にある個体のうち、単位時間に一定割合の個体の変化を起こす」という一次反応法則に基づいて生じると仮定する。つまり、《ブーム前》状態の顧客のうち、単位時間に割合 b_1 のものが《ブーム》状態に移って製品の消費を始める。このような製品の消費者増加の一方で、このなかから割合 b_2 のものが飽きて《ブーム後》状態に移行して消費を中止したり、割合 b_3 のものが定常的に消費を続ける《定着》状態に移行するのである。

なお、上式の各パラメータとその意味を改めて列挙すれば次の通りである：

b_1 ：単位時間内にブームに乗じて製品消費を開始する未消費者の割合《熱し易さのパラメータ》、

b_2 ：単位時間内に製品に飽きて製品消費を中止するブーム消費者の割合《冷め易さのパラメータ》、

b_3 ：単位時間内に製品を気に入り定着層に移行するブーム消費者の割合《定着し易さパラメータ》。

このような推移は我々が日常的に目にするものであるが、推移する人口が元の状態にある人口に本当に「比例」しているか否かについては十分な根拠があるものではない。本論文では変動の様子を知るための第一ステップとして、比例する場合のモデルを扱う。

なお、上記パラメータの値は、数学上は、実数であること以外は何の制約も受けない。しかしモデル構築の際の想定と考え合わせると、次のような範囲で設定しておくのが自然であろう：

$$b_1 \geq 0, \quad (6)$$

$$b_2 \geq 0, \quad (7)$$

$$b_2 + b_3 \geq 0. \quad (8)$$

この範囲以外では、現象をモデル化の対象としないこととする。なお、 b_3 について言えば、もともとこの製品の消費者であったものが例えば「ブームに反発」して消費を中止することも想定して、負の値もある程度は許容しておくことにしよう。

初期条件 ブームが始まる時刻 T 以前 ($t \leq T$) は、顧客の総数 S のうち、割合 $k (\geq 0)$ がすでに定着状態にあって製品の消費をしており、これ以外はすべて製品を消費していないと想定する。即ち各状態にある顧客の数は次の通り一定値を取っていると考える：

$$y_1(t) = (1 - k)S, \quad (9)$$

$$y_2(t) = 0, \quad (10)$$

$$y_3(t) = 0, \quad (11)$$

$$y_4(t) = kS. \quad (t \leq T) \quad (12)$$

これらはまたブームの開始と同時に、微分方程式系 (2) ~ (5) の時刻 T における初期条件ともなる。

全顧客数の一定性 系 (2) ~ (5) において注意すべきことは、(2) ~ (5) 式を加え合わせると

$$y_1'(t) + y_2'(t) + y_3'(t) + y_4'(t) = 0 \quad (13)$$

が成立することである．これはつまり

$$y_1(t) + y_2(t) + y_3(t) + y_4(t) = \text{一定} \quad (14)$$

であることを意味しており，初期条件 (9) ~ (12) よりその値は S となる．これは顧客総数が一定値を保つという仮定に対応している．

消費・非消費顧客数 製品を消費する状態はブーム状態と定着状態の2状態であり，これらの状態に属する顧客が単位時間に一定量の製品を消費し続けると想定すると，時刻 t までの累積消費量 $Y(t)$ は次のように表現できる：

$$Y(t) = \int_0^t b \{y_2(t) + y_4(t)\} dt, \quad (15)$$

b : 消費頻度パラメータ [消費単位/(人・時間)] .

現実例では，累積消費総量のデータは入手可能な場合が多いので，これらと $Y(t)$ を対比してモデルの妥当性やパラメータの推定を行うことができる．

微分方程式系の解 連立方程式 (2) ~ (5) を初期条件 (9) ~ (12) のもとで解けば，系は線形なので容易に解析解を得られる．さらにこの解から累積消費量 $Y(t)$ の解も得られる：

$t \leq T$

$$y_1(t) = (1 - k)S, \quad (16)$$

$$y_2(t) = 0, \quad (17)$$

$$y_3(t) = 0, \quad (18)$$

$$y_4(t) = kS, \quad (19)$$

$$Y(t) = bkSt. \quad (20)$$

$T \leq t$

$$y_1(t) = (1 - k)S \cdot e^{-b_1(t-T)}, \quad (21)$$

$$y_2(t) = \frac{b_1(1 - k)S}{b_1 - b_2 - b_3} \left\{ -e^{-b_1(t-T)} + e^{-(b_2+b_3)(t-T)} \right\}, \quad (22)$$

$$y_3(t) = \frac{b_2(1 - k)S}{b_2 + b_3} + \frac{b_2(1 - k)S}{(b_2 + b_3)(b_1 - b_2 - b_3)} \left\{ (b_2 + b_3)e^{-b_1(t-T)} - b_1e^{-(b_2+b_3)(t-T)} \right\}, \quad (23)$$

$$y_4(t) = \frac{(b_2k + b_3)S}{b_2 + b_3} + \frac{b_3(1 - k)S}{(b_2 + b_3)(b_1 - b_2 - b_3)} \left\{ (b_2 + b_3)e^{-b_1(t-T)} - b_1e^{-(b_2+b_3)(t-T)} \right\}, \quad (24)$$

$$Y(t) = \frac{\{(b_2t + b_3T)k + b_3(t - T)\} bS}{b_2 + b_3} + \frac{(1 - k)bS}{b_1 - b_2 - b_3} \left\{ \frac{b_3 - b_1}{b_1} (1 - e^{-b_1(t-T)}) + \frac{b_1 b_2}{(b_2 + b_3)^2} (1 - e^{-(b_2+b_3)(t-T)}) \right\}. \quad (25)$$

解のかたち 試みにパラメータを与えて，時間経過に伴う各状態の顧客数変化を見た例を図2に示す．

図に見るとおり，ブーム前には一定値を保っていた消費顧客数・非消費顧客数が，ブーム開始時刻を境に変動を始める．消費顧客数がまず増加して極大値を取り（ピークを迎え），その後徐々に減少する様子《ブーム》や，ブーム後にはブーム前よりも高い水準に消費顧客数が収束する，即ちブームを通して製品の定着顧客数（固定客）が増加する様子を表現することができた．これらは我々が普段経験する現象と似通っており，このようなパラメータの存在はモデルの妥当性を示す一つの根拠となるものと思われる．

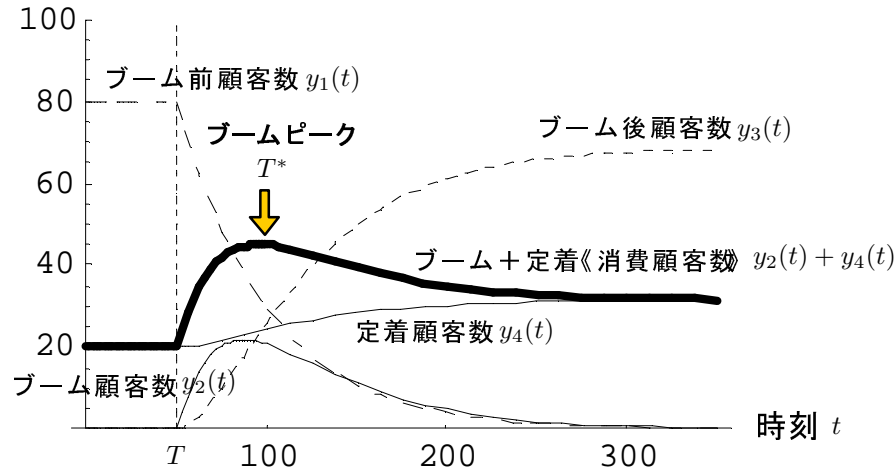


図 2: ブームモデルの解例： $(S, k, T, b_1, b_2, b_3) = (100, 0.2, 50, 0.02, 0.03, 0.005)$

パラメータの弾力性 図 3 には，図 2 のパラメータを中心に b_i の変動に対して消費顧客数 $y_2(t) + y_4(t)$ の曲線がどのように変化するのが示してある．図 3(a) から分かるとおり，熱し易さ b_1 の値はブームの終息状態にはまったく影響を与えない．一方，図 3(b) と (c) から，冷め易さ b_2 と定着し易さ b_3 （特に後者）の値は，ブーム開始からあまり時間が経過していないときの消費顧客数 $y_2(t) + y_4(t)$ の動向にはあまり大きな影響を与えないことが読み取れる．従ってこの区間では累積消費量 $Y(t)$ にも大きな影響はないことになる．また，熱し易さ b_1 が小さい場合や定着し易さ b_3 が大きい場合には，消費顧客数は単調に増加をして一定値に収束するので，ピークが存在せず，いわゆるブームの様相を呈さないことが分かる．これらのことは次項以下で解析的にも確かめられることである．

ブームのピーク 「ブームのピーク」を「製品の消費顧客数 $y_2(t) + y_4(t)$ が極大値を取るとき」と定める．そこでブームピーク時刻を T^* とすると，(3)，(5) 式及び一般解 (21)，(22) によって

$$T^* = T + \frac{\ln\left(\frac{b_1 - b_3}{b_2}\right)}{b_1 - b_2 - b_3} \quad (26)$$

となる．この式の形を見て分かるように， $b_1 - b_3 < 0$ であるとブームのピークは存在しない． $b_1 - b_3 \geq 0$ の場合には $\frac{\partial T^*}{\partial b_1} \leq 0$ ， $\frac{\partial T^*}{\partial b_2} \leq 0$ ， $\frac{\partial T^*}{\partial b_3} \geq 0$ が成立することが確かめられる．即ち，熱し易さ b_1 と冷め易さ b_2 が大きく，定着し易さ b_3 が小さいほどブームのピークが早く訪れることが分かる．

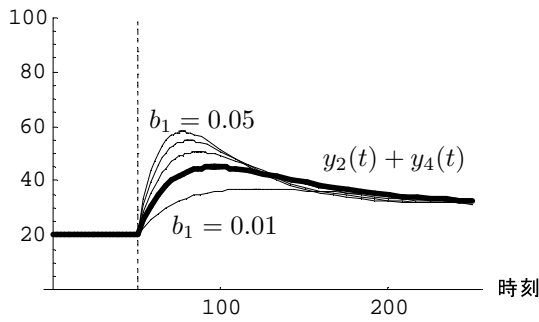
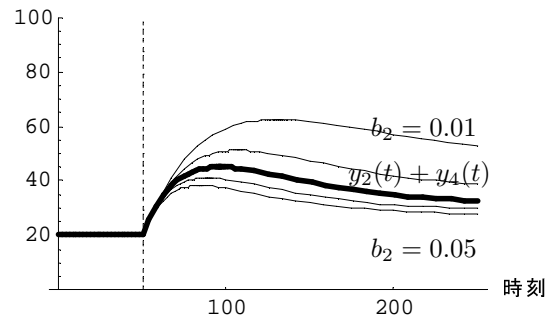
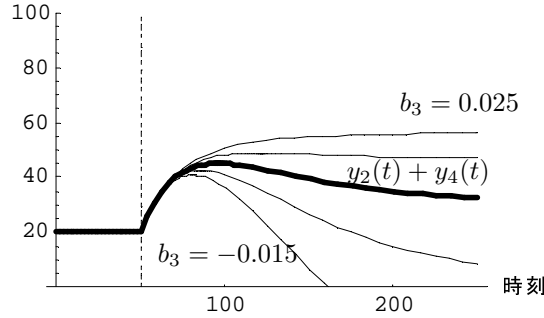
図 3(a): b_1 : 0.01 ~ 0.05 まで 0.01 刻み図 3(b): b_2 : 0.01 ~ 0.05 まで 0.01 刻み図 3(c): b_3 : -0.015 ~ 0.025 まで 0.01 刻み

図 3: ブームモデル消費顧客数 各パラメータに関する感度

収束値 ブーム後の収束状態は，解 (21) ~ (25) において $t \rightarrow \infty$ とすれば

$$y_1(\infty) = 0, \quad (27)$$

$$y_2(\infty) = 0, \quad (28)$$

$$y_3(\infty) = \frac{b_2(1-k)}{b_2 + b_3} S, \quad (29)$$

$$y_4(\infty) = \frac{b_2 k + b_3}{b_2 + b_3} S. \quad (30)$$

と得られる．これからパラメータ b_1 がブームの終息状態に全く関わらないことが確認される．

ブーム前後の定着顧客数 製品の定着顧客数の，ブーム前後の比率は次の通りである：

$$\frac{y_4(\infty)}{y_4(T)} = \frac{b_2 k + b_3}{(b_2 + b_3)k}. \quad (31)$$

先に示したパラメータの範囲 ((7),(8)) とあわせて考えると，

$$b_3 \leq (\geq) 0 \Leftrightarrow \frac{y_4(\infty)}{y_4(T)} \leq (\geq) 1 \quad (32)$$

が成立することが分かる．即ち，ブーム前後で製品顧客数が増加するか減少するかは，定着し易さパラメータ b_3 の符号に依存することが確かめられた．

ブームの終息 モデル上では，ブームが完全に終息するには無限の時間が経過しなければならない．そこでブームの実質的な終息を知るために，ブームピークを過ぎた後，消費人口の

推定曲線が変曲点をなす時刻 T^{**} をブーム終息の一つの指標とすることができる．時刻 T^{**} も下の通り解析的に求められる．これを「ブーム減速緩和時刻」と呼ぶことにする：

$$T^{**} = T + \frac{\ln\left(\frac{b_1(b_1 - b_3)}{b_2(b_2 + b_3)}\right)}{b_1 - b_2 - b_3} \quad (33)$$

$$= T^* + \frac{\ln\left(\frac{b_1}{b_2 + b_3}\right)}{b_1 - b_2 - b_3}. \quad (34)$$

パラメータの値 このモデルの妥当性を確認するもう一つの方法として、実際に起こった個々の「ブーム」の際のデータを、このモデルが十分良く説明できるようなパラメータの存在を示すことが挙げられよう．このためにはそのようなパラメータの値を推定する必要がある．

パラメータ推定の方法は様々に考えられるが、ここでは、汎用性のある最小二乗法を用いる．つまり実データとしては離散的な時刻（例えば本研究の実例の場合のように一ヵ月毎）における累積消費量 Y_t が入手可能であるので、モデルの曲線 $Y(t)$ のそれぞれの時刻の値との差の二乗和を最小化する．ここで、パラメータ S はスケールパラメータなので、モデル自体の妥当性の検証には意味を持たない．よって

$$S = 1$$

とおく．即ち、ここでは $y_1(t), y_2(t), y_3(t), y_4(t)$ はそれぞれの状態の顧客のパーセンテージである．その他のパラメータ推定手順は以下の通りである：

1. 単位時間当たりの対象製品消費量データを見て、適切なブーム開始時刻 \hat{T} を仮に設定する．
2. \hat{T} 以前のデータを使用して、以下のように最小二乗法によって積 $\hat{b} \cdot \hat{k}$ を推定する：

$$\text{Minimize} \sum_{t < \hat{T}} \{Y_t - Y(t)\}^2 \Leftrightarrow \text{Minimize} \sum_{t < \hat{T}} \{Y_t - \hat{b}\hat{k}t\}^2 \Rightarrow \hat{b}\hat{k} = \frac{6 \sum_{i < \hat{T}} i Y_i}{\hat{T}(1 + \hat{T})(1 + 2\hat{T})} \quad (35)$$

3. \hat{T} 以降のデータを使用して、以下のように最小二乗法によって残りのパラメータ $\hat{b}, \hat{b}_1, \hat{b}_2, \hat{b}_3$ を推定する．これらの推定値は数値的に求める：

$$\text{Minimize} \sum_{t \geq \hat{T}} \{Y_t - Y(t)\}^2 \quad (36)$$

4. \hat{T} を様々に動かして手順 1～3 を繰り返し、誤差二乗和（上記 2 と 3 の和）を最小化するパラメータセットを求める．

3. 実データへの当てはめ

3.1. 事例

前節で作成したモデルは、現象を見る一つの視点として、実際の現象に適用してこれを解釈するためのものである．「ブーム」という現象を取り上げるにあたり、研究の道筋をいくつか整理しておく．

まずは、事例の選択についてである。「ブーム」には精密な定義があるわけではなく、どの事例をもってこのモデルを当てはめるかには明確な基準が存在しない。ここでは適宜事例を選択した上で、それにまつわる社会的な背景その他を述べて実際のデータの推移を眺め、これを以ってとりあえずは当該事例が「一つのブーム」であると認める根拠とするのが妥当であると考えた。

このように選択した事例にモデルを当てはめ、十分良い近似が得られるかどうかでモデルの妥当性を確かめる。近似の方法については前節で述べたとおりである。近似が「十分良い」と判断するための基準を数値化することも可能だが、ここでの現象が、もともと多くの要因が絡まりあった社会現象であるし、モデル自身がいわば第一次近似であるので、モデル及び実データのグラフを重ねてみた視察により当てはまりのよさを判断することにした。

グラフの重ね合わせにより、モデルが妥当であると判断できる場合は、推定したパラメータから逆にその事例の特徴を読み取ることができる。特に、同じ製品に対して異なる地域で生じたブームについて妥当なパラメータが推定できれば、地域の特性を読み解く手掛かりが得られる。また、複数の事例への当てはめの結果から、このモデルのパラメータが実際にどのような範囲を取り得るのかという一般的な知見を得ることもできる。

モデルの妥当性が認められない場合には、事例の特殊事情などの理由を推測し、場合によってはブームという現象を分類し、さらにそれに従ってモデルに修正を加え、新たなモデルを当てはめることを考える必要も生じるかもしれない。以下ではいくつか事例を取り上げ、必要があればモデルの拡張についても言及する。

事例1 1970年代前半の即席めんブーム

即席めんは、今ではすっかり日本人の間に定着している食品であるが、その歴史は、1958年に袋タイプのものが発売されたことに端を発する。1971年9月には新たにカップタイプの即席めんが東京都限定で発売されるが、当初は高価格を理由に食品問屋から仕入れを拒否されるなどして、売上げが伸び悩む時期が続いた。1972年に入ってから徐々に認知度が上がり、同年後半には続々とメーカーが参入して全国的にカップめんが浸透、これを受けて一気に「ブーム」の様相を呈したと言われている [1][11]。

実際の1世帯1ヶ月あたり即席めん消費量のデータ [5] を見ると、図4に示すように12月の消費量が最も多いなど季節変動がある。ここで扱いたいのはこのような変動ではなく大きな傾向なので、消費量実データの移動平均法によって平滑化したデータを用いてパラメータを推定してみた。考察の対象とするのは1970年1月～1981年12月までの各月データである。

パラメータを推定した上でモデルと実データとを重ね合わせてみた例を図5に示す。他のいずれの地方でも当てはまりの程度は悪くない。1972年ごろから、1978年ごろまでの期間については、実際の推移に対してモデルが妥当なものであると考えた。モデルによってブームを発生させている根本的な構造を上手く推察・抽出できたといえないこともないだろう。

地方毎に推定した状況について図6から図9にまとめて示した。図6、図7ではブーム開始時刻 T およびブームピーク時刻 T^* の地方別推定結果を示す。図8は地方別に、熱し易さ b_1 を横軸、冷め易さ b_2 を縦軸にとり、円の面積を定着し易さ b_3 に比例させて描いたバブルチャートである。但し、 b_3 が負であると推定された地域については、円内を白抜きにしている。また図9ではブーム前後の定着人口（式(19)及び(30)）の比較をした。

これらより、ブームは近畿地方で1972年12月頃に始まり、半年弱という短い時間で全国に広がったという結果を得た（図6）。先述したように全国的に一気にブームが巻き起こっ

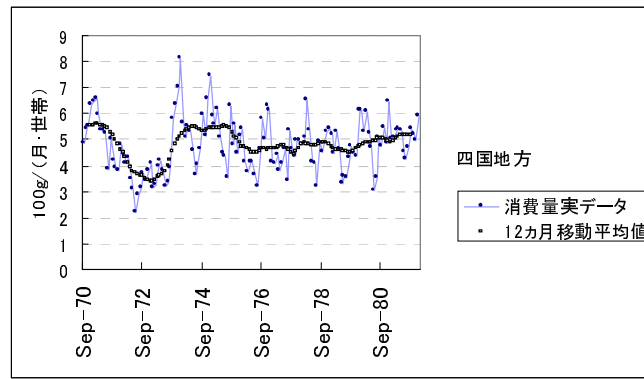


図 4: データ平滑化の例 (四国地方の即席めん消費量)

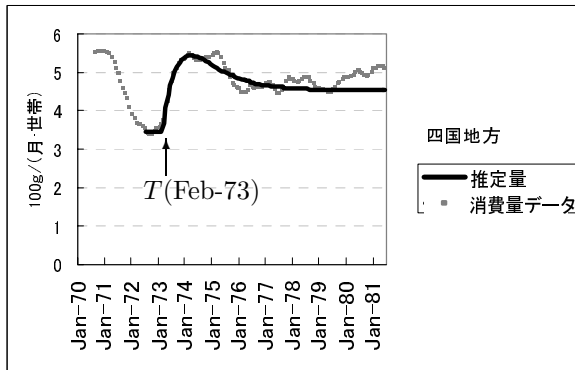


図 5(a): 四国地方

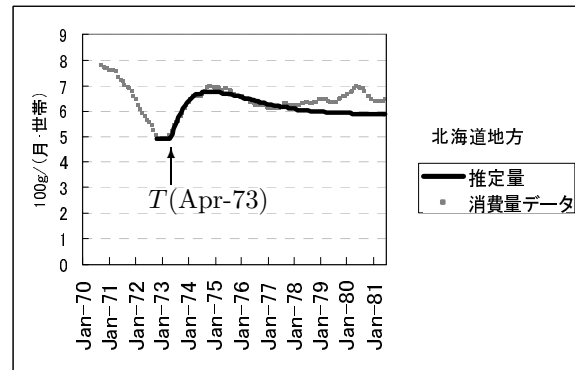


図 5(b): 北海道地方

図 5: 当てはめ結果の例 (即席めん消費量)

た様子がモデルでも確認されたのである。また、ブーム開始からブームピークまでの時間の平均を計算するとおよそ1年間であった。バブルチャートを見ると関東地方、九州地方は「熱し易く冷め易い」タイプで変化の様子が似通っており、これと対照的に北海道地方は「熱しにくく冷めにくい」タイプであったと推定されるなど、地域の特性を伺うことができる(図7, 図8)。定着顧客数に着目すると、四国地方にはブーム前定着顧客数は少なかったがブームによって大幅に増加したと示唆され、北海道地方、中国地方でも即席めんが良く定着したという結果が得られた(図9)。

モデルの当てはめを通じて地域毎の性向を数理的に把握し、図8のような、一種の「ブーム地域特性図」を作成することができるのである。

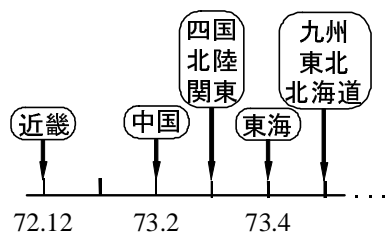


図 6: 即席めんブーム開始時刻の推定

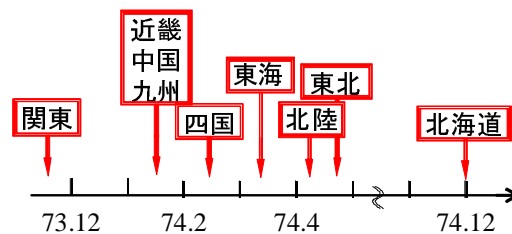


図 7: 即席めんブームピーク時刻の推定

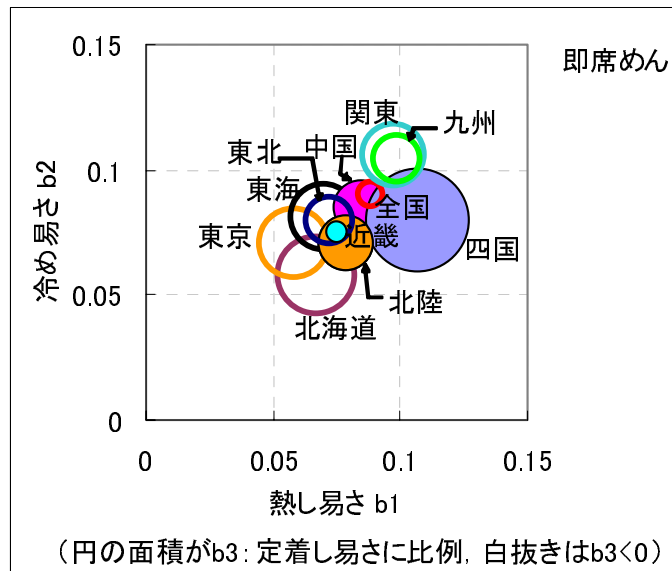


図 8: 各移行パラメータ推定値 (即席めん)

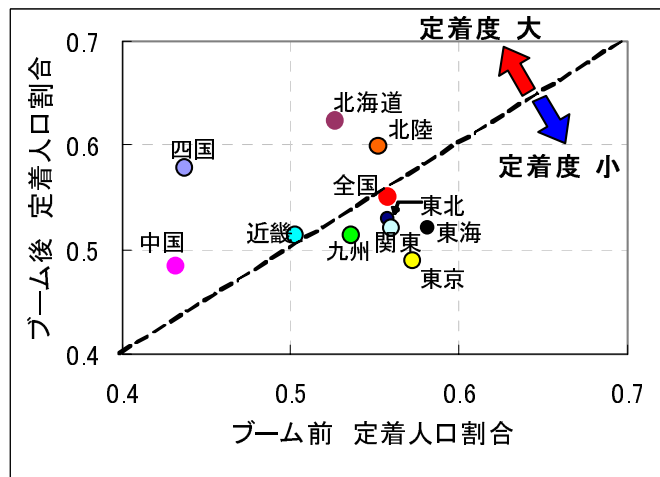


図 9: ブーム前後の定着人口割合推定値 (即席めん)

事例 2 1980 年代前半の焼酎ブーム

1983 年頃までのアメリカにおける蒸留酒の主流は、バーボンなどの淡茶色のものであった。ところがこの頃を境として、ウォッカやジンなどの無色透明な蒸留酒の消費量が前者のそれを凌ぐようになった。白色革命とさえ呼ばれている変化である。この影響を受けてか、我が国でも 80 年代前半に突然焼酎ブームが訪れた [10]。ちなみにこれに合わせて一気飲みも流行した。実際、この当時の焼酎の消費量は、図 10 に見るように突発的とも言える増加を示している。1981 年 1 月～1987 年 6 月までの 1 世帯 1 ヵ月あたり「焼酎」消費 [5] の 12 ヵ月移動平均値を説明するように本モデルのパラメータを推定してみると、焼酎消費量が盛り上がった様子をモデルで記述できているように見える。図 10 には北海道地方、四国地方データへの当てはめ結果を示す。ここでもモデルがとりあえずは妥当であると考え、事例 1 と同様に地域別の特徴について考察してみた。パラメータの推定結果を図 11～13 に示す。

ブーム開始時刻及びピーク時刻の推定値を示した図 11 を見ると、まず北海道地方で焼酎

ブームが始まり、約半年後にこれがピークを迎えた頃に四国地方でブームが始まったと推測される。更に約半年後に他地方でのブームが徐々に幕を開けたことが示唆される。北海道地方でのブーム開始から、全国で最も遅く東北地方でブームが始まるまでに2年間が経過していることになり、全国的にゆっくりと伝わったブームであったと解釈できる。

熱し易さ・冷め易さ・定着し易さパラメータ推定値をまとめた図12(図8と同様の形式で描いたバブルチャート)によって、北海道地方では非常に熱し易く冷め易く、定着度も大きかったが、その他ほとんどの地方では熱しにくく冷めにくいタイプのブームであったことが推測される。ブーム開始からピークまでの時間の平均はカップめんブームの値(約12ヵ月)よりも長くおよそ22ヵ月であり、各地方でブーム状態が長く保たれていた様子が伺える。また関東地方ではブームが特に冷めにくかったために、定着顧客数がブームを通して大きく増加したことが示唆された。

ところで図10を見ると明らかなように、焼酎ブームについては1982年後頃のブームの後、引き続き第2、第3の波が押し寄せている。このように複数回にわたってブームが訪れる仕組みをモデル化する試みについては、次節にて言及する。

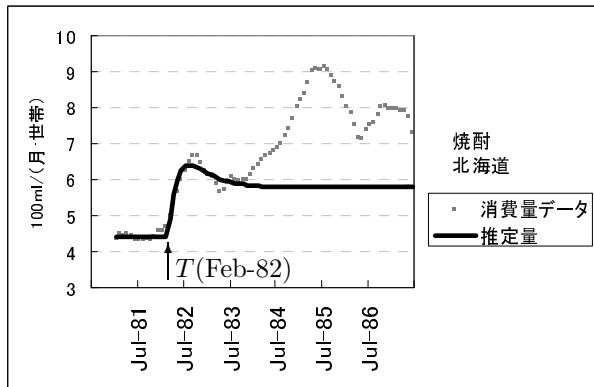


図 10(a): 北海道地方

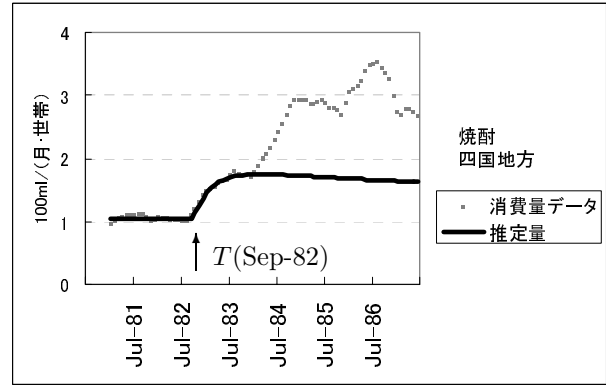


図 10(b): 四国地方

図 10: 当てはめ結果の例(焼酎消費量)

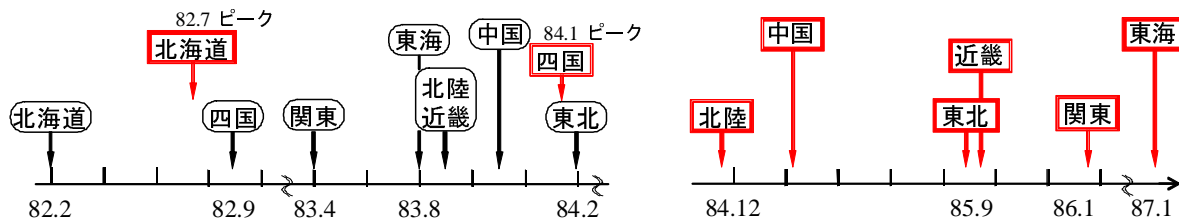


図 11: 焼酎ブーム開始月(各丸四角)及びピーク月(四角)の推定

事例3 Jリーグ発足を契機としたサッカー観戦ブーム

我が国では1993年にサッカーのプロリーグであるJリーグが発足した。当初は多数の観戦客がスタジアムを訪れたが、その熱狂は数年で落ち着き、再びサッカー観戦客数が目立った増加を見せるには2002年ワールドカップの予選開始を待たなければならなかった。Jリーグ開幕後の観戦客の激増と減少を「サッカー観戦ブーム」と捉え、1993年～2001年まで各

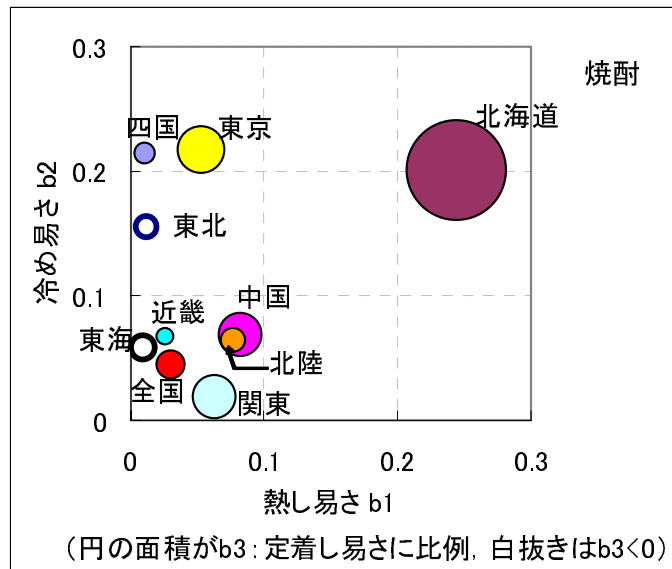


図 12: 各移行パラメータ推定値 (焼酎)

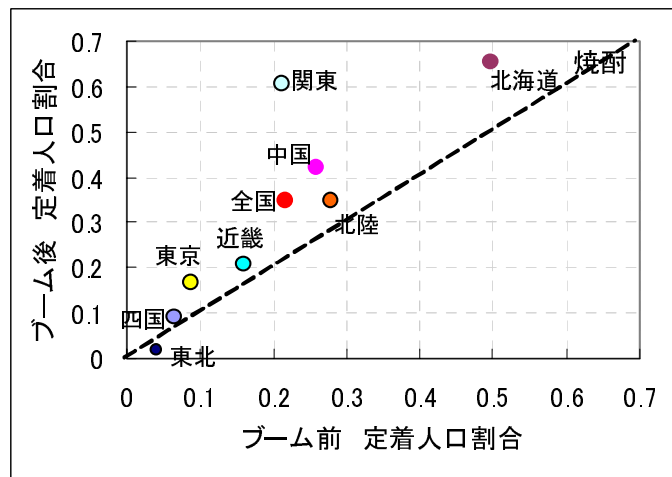


図 13: ブーム前後の定着人口割合推定値 (焼酎)

年のJリーグ1部リーグ戦試合あたり平均観客動員数データを上手く説明する本モデルのパラメータを推定してみた(社団法人日本プロサッカーリーグ(Jリーグ)に取材の上, データを入手した. データは[12]からもダウンロード可能である). なおここでは, サッカー観戦に関するブーム状態の顧客並びに定着状態の顧客が, 単位時間当たり一定の割合で試合を観戦すると想定している.

モデル式を適用した結果を図14に示す. 図の推定曲線は, 毎月の推定観客動員数を年平均した値を結んだものである. ここでもモデルが妥当なものであるといえるだろう. ブーム開始からブームピークまでの時間は約11ヵ月と推定され, これは即席めんブームとほぼ同じタイムスパンであった. 熱し易さ及び冷め易さの値は, 関東地方や九州地方の即席めんブームの際の値, 定着し易さの値は同四国地方での値にそれぞれ非常に近かった(3.3節の表1参照). Jリーグの前身であるサッカー日本リーグ時代からのファンがいたために定着し易さが大きく測定されたのだろう. ブーム後定着顧客割合の収束値が $y_4(\infty) \approx 0.19$ と算

出されたので、ブームに乗じてサッカー観戦をした人のうち5人に1人が観戦に特に興味を持ち、その後も繰り返しサッカーを見に行くようになったと解釈できる。

事例4 映画の公開を契機としたビリヤードブーム

1986年にポール・ニューマン、トム・クルーズ主演、マーティン・スコセッシ監督の映画『ハスラー2』が我が国で公開されると、そのストーリーの面白さや主演俳優の人気とも相俟ってビリヤードを楽しむ人が劇的に増加した。1983年～2001年までのビリヤード参加人口の変動 [7] も、本モデルによって上手く記述することができる、つまりモデルによって状況を判断することが妥当であると考えられる(図15)。

ブーム開始からブームピークまでの推定時間は約12ヵ月であり、サッカー観戦ブームとほぼ同じタイムスパンであった。ブーム前定着顧客割合は $y_4(0) \approx 0.06$ 、ブーム後定着顧客割合の収束値は $y_4(\infty) \approx 0.18$ だったので、ブーム時にビリヤードを行っていた人のうちわずか6パーセント程がブーム前からの定着顧客 $y_4(0)$ 、約8割強は「俄か」ビリヤードファン $S - y_4(\infty)$ 、残りの約1割強はブームを通してそのおもしろさに目覚め、ビリヤードを継続して楽しむようになった人 $y_4(\infty) - y_4(0)$ であると解釈できる。1本の映画がビリヤード界にもたらした影響の推移をモデルによって掴むことができたと言えなくもない。

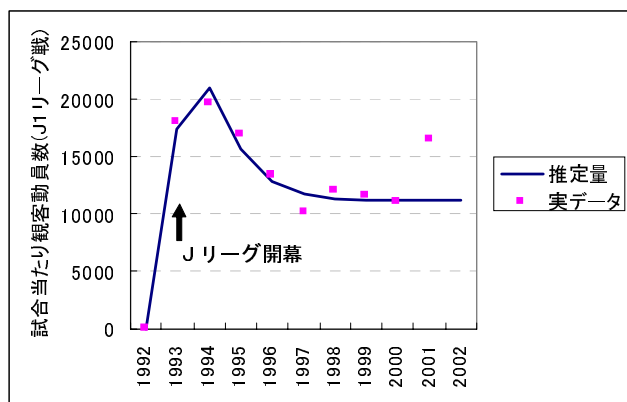


図14: サッカー観戦客数への当てはめ

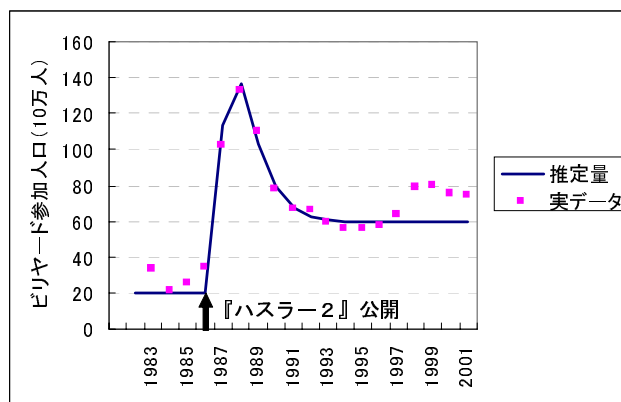


図15: ビリヤード参加人口への当てはめ

事例5 ペットブーム(犬種別のブーム)

テレビや映画への出演など、何らかのきっかけから、特定犬種の人気が短期間に高まることがある。年毎に新たに飼われ始めて登録される犬種別頭数 [6] が、短期間で上昇した後緩やかに下降していったいくつかの犬種を取り上げ、このような推移を「その犬種のブーム」とみなす。ある犬種に関心を持っている顧客の数が、その犬を購入する・しないに関わらずここでのブームモデルに準じて変動しており、ある年に人が犬を購入する際にある特定犬種を購入する確率は、その年に当該犬種に関心を持つ顧客の数 $y_2(t) + y_4(t)$ に比例して決まると想定する。もしモデルが妥当であれば、これまでとほぼ同じ枠組みで、ペットブーム時の犬種別登録頭数がある程度再現されるはずである。本研究では、明らかなブームの跡が伺えた3犬種: 1980年代前半のシェットランド・シープドッグ, 90年代半ばのゴールデン・レトリバー, 90年代前半のシベリアン・ハスキーの登録頭数データを扱ってみた。

前者2犬種に関してはモデルの当てはまりは悪くない(図16(a),(b))。開始からピークまでの時間がシェットランド・シープドッグブームは約59ヵ月, ゴールデン・レトリバーは約31ヵ月と推定され、また熱し易さ・冷め易さパラメータの推定値が他ブームと比べて小

さかったことから、これまで見たブームよりも息の長いブームであったともいえる。またどちらのブームでも、定着し易さの値が0に非常に近い負値である、即ち定着する人がいないのも特徴である。実データを見るとブームの立ち上がりは緩やかであり、次節で述べるようにこの点は本モデルでは上手く追跡できない。ペットは一旦飼い始めれば数年間は責任を持つべき対象であるためか、ブームの盛衰が食品や余暇活動ほどは激しくないと言えるのかもしれない。但し80年代のシェットランドブームと比べて、90年代のゴールデンブームの推定タイムスパンが半分にも減少しているのは興味深い。日本人が徐々に、熱し易く冷め易い刹那的な性格を帯びてきたことの一つの現れであると述べてしまうと過言であろうか。

特筆すべきはシベリアン・ハスキーブームのデータへの当てはめ結果である(図16(c))。このブームは主人公の飼い犬として同犬種が登場する漫画『動物のお医者さん』(1987年12月から1993年11月まで隔週刊コミック誌「花とゆめ」(白泉社)に連載、コミック総売上2160万部)の大ヒットに伴って巻き起こったと言われている[8]が、ブームがあまりに急に盛り上がり、そして昨今の不景気に伴い急激に冷めたので本モデルでは上手く動向を説明できていない。このことから、ハスキーブームがこれまで一般的であると考えていた構造を超えた、「異常な、或いは異なったタイプの」ブームであったと分別することができるのではないだろうか。ハスキーは大型犬であり、股関節形成不全や若年性白内障といった遺伝疾患を持ち合わせているなど飼育が困難なことから、ブームが過ぎた1995年頃からこれを廃棄処分するブリーダーや飼い主が後を絶たず、一種の社会問題と化したことは有名である。

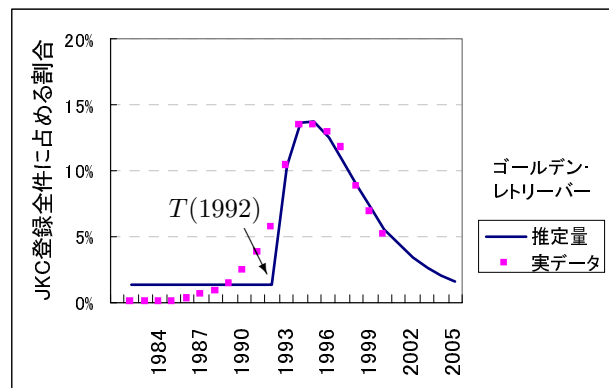
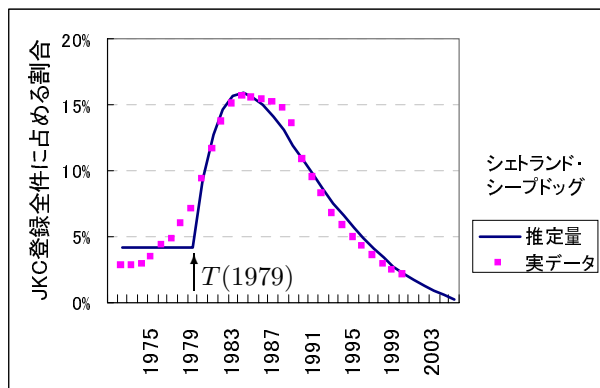


図16(a): シェットランド・シープドッグ

図16(b): ゴールデン・レトリバー

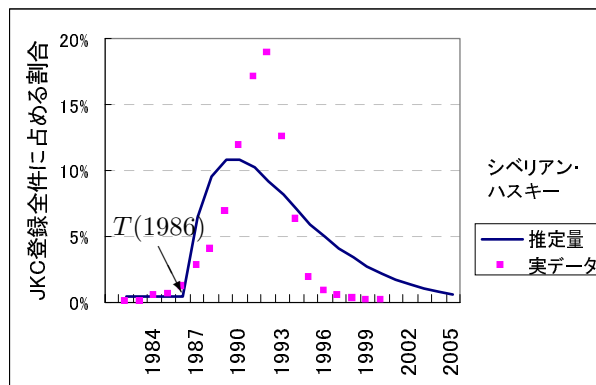


図16(c): シベリアン・ハスキー

図16: 当てはめ結果(犬種別JKC登録全頭数に占める割合)

事例6 特定の単語が新聞記事に登場する回数の推移

ペットブームの当てはめ時と同様に、何らかの話題に関する人々の関心の大きさがブームモデルに準じて変動すると考え、この関心の大きさに比例した量だけ話題が取り上げられるという想定の下、ある特定単語が新聞記事中に登場する年当たり回数 [9] の変動をモデルで大まかに追うことができた。その当てはめ結果を図 17 に示す。対象とした単語は「環境問題（ブームピーク推定時刻 1991 年）」、「エネルギー（ピーク推定時刻 1990 年）」などである。この場合は新聞の記事数の上限や他の記事との兼ね合いなど、紙面制約をモデルに組み込む必要があるかもしれない。

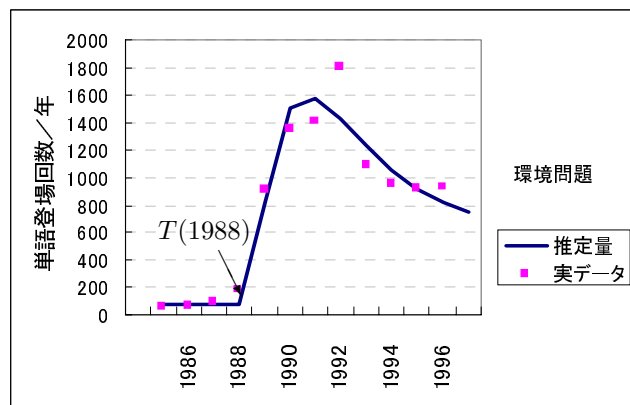


図 17(a): 「環境問題」

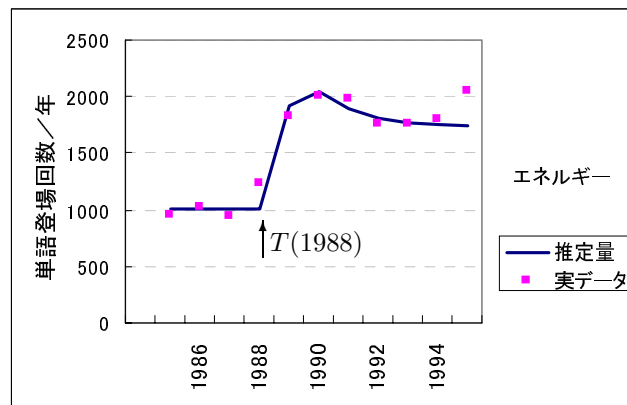


図 17(b): 「エネルギー」

図 17: 当てはめ結果の例（新聞記事への単語登場回数）

事例7 ブームモデルの特殊形・突発的な出来事後の人々の対応

同じく新聞記事中に「狂牛病」という単語が登場した回数の変動を見てみよう。日本で初めて狂牛病に感染した牛が発見された 2001 年 9 月前後の推移を見ると、これまで見てきた事例とは、ブームの立ち上がりに対応する部分が明らかに異なる様相を呈していることが分かる（図 18）。これまで考えていたモデルでは、ブームの開始を契機にブーム前状態の人が徐々に対象に興味を持って状態を変化させると想定していたが、この点「狂牛病」に関しては、感染した牛が発見された直後に一気に世間の注目が集まったといえるだろう。もちろんこれまでの事例と同じようにパラメータ推定をすることも可能であり、実際データを上手く説明するパラメータ値は存在するのであるが、このように、不祥事の発覚や大事故の勃発など、何らかの衝撃的な出来事をきっかけに人々が態度を一瞬のうちに变化させる事例に対応するより単純なモデルとして、ブームモデルにおいて、

$$b_1 \rightarrow +\infty \quad (37)$$

としたモデルを試してみる。上式を元のモデルの解 (21) ~ (24) に当てはめた上で、ブーム

開始時刻 T の状況を計算すると

$$y_1(T) = 0, \quad (38)$$

$$y_2(T) = (1 - k)S, \quad (39)$$

$$y_3(T) = 0, \quad (40)$$

$$y_4(T) = kS \quad (41)$$

となる．即ち b_1 が十分に大きいために，ブーム開始直前まではブーム前状態にあった顧客のすべてが，ブーム開始時刻に一瞬のうちにブーム状態に移行した，というシナリオが表現されているのである．この場合，ブーム開始時刻 T 以降の累積消費量 $Y(t)$ の解は以下の通りになる：

$$Y(t) = \frac{\{(b_2k + b_3)t - b_3(1 - k)T\}bS}{b_2 + b_3} + \frac{b_2(1 - k)bS}{(b_2 + b_3)^2} \{1 - e^{-(b_2+b_3)(t-T)}\}. \quad (t \geq T) \quad (42)$$

便宜上，その微係数も示しておく：

$$Y'(t) = \frac{bS}{b_2 + b_3} \{b_3 + b_2k + b_2(1 - k)e^{-(b_2+b_3)(t-T)}\}. \quad (t \geq T) \quad (43)$$

即ち， $Y(t)$ を時刻に関して微分すると定数項付き指数曲線を得る．ブーム前状態の顧客数が 0 になることによりブームモデルの状態数が 2 つに減るので，時間当たり量が指数的に変動する一次反応のモデルそのものとなる訳である．図 18 は，モデル式 (42) のパラメータを最小二乗法によって推定し，朝日新聞の記事に「狂牛病」という単語が登場した回数の推移と重ねてみた結果である．ブームモデルにおいて大前提としている，人々の一次反動的な変動という想定が，様々な場面で有効である可能性を見ることができよう．なお，狂牛病感染牛発見による一般家庭の牛肉消費量の落ち込みとその後の回復についても，同等の議論が可能である [4]．また，ある時間を境にブーム状態の客がブームから一気に冷めてしまう様子，例えば 2000 年 1 月 1 日前後「2000 年問題」という単語の新聞記事登場回数などもパラメータの設定変更をすれば同モデルにて追跡が可能であった．

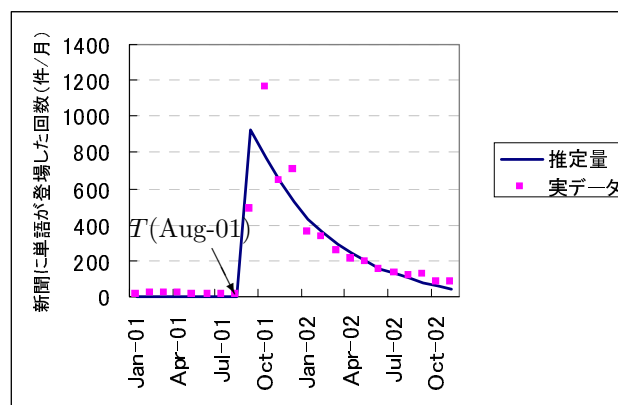


図 18: 単語「狂牛病」の新聞記事中登場回数への当てはめ

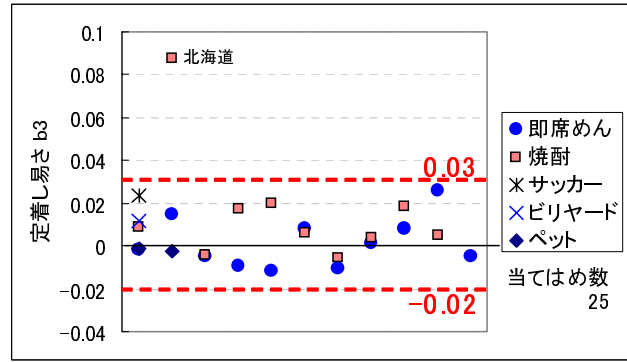
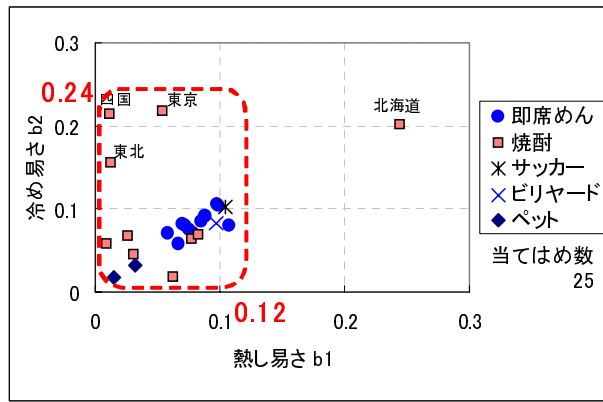


図 19: 熱し易さ・冷め易さパラメータ推定まとめ 図 20: 定着し易さパラメータ推定まとめ

3.2. 実データへの当てはめのまとめ

これまでのモデルパラメータの推定結果をまとめてみる．図 19 には熱し易さ b_1 、冷め易さ b_2 の推定結果，図 20 には定着し易さ b_3 の推定結果を示した．なお，図 20 は b_3 の値を縦軸に取り分布をみたもので，横軸には特に意味がない．また表 1 にはブーム特性値の推定結果の数値を記す．

これらの図表により，我が国で巻き起こるブームでは，その内容に関わらずどんなブームであっても，1ヵ月当たりの移行パラメータはほぼ次のような範囲に収まると経験的に示唆された：

【3つの基本パラメータの経験的範囲】（北海道焼酎ブームを除く）

熱し易さ b_1	:	0.01 ~ 0.12 (本研究での平均は 0.07) ,
冷め易さ b_2	:	0.01 ~ 0.24 (同 0.09) ,
定着し易さ b_3	:	- 0.02 ~ 0.03 (同 0.008) .

結局どんなブームであれ，これを巻き起こしているものは人々の心の移り変わりに他ならない．如何なる話題に関しても，基本的には同じようリズムで盛り上がり，そして飽きて去っていく，という人間の性・宿命を垣間見ることができるのである．また冷め易さパラメータ値の経験的な上限が熱し易さのそれを上回っていることから，「人は熱するよりも冷め易い」という傾向が示唆される．なお，2章のブームピークの項で述べたとおり，熱し易さ b_1 と冷め易さ b_2 が大きく，定着し易さ b_3 が小さいほどブームのピークが早く訪れる．本節で求めた範囲内で，ブーム開始からピーク到来までの時間を最小化するようなパラメータの組み合わせを選択すると，ブーム開始からピークの訪れまで最速で 5.4ヶ月ほどであると計算された ($T = 0, b_1 = 0.12, b_2 = 0.24, b_3 = -0.02$ を (26) 式に代入して求めることができる) ．

3.3. モデルの解釈，モデルの拡張

ここでは，実際起こった「ブーム」の事例にモデルを適用することによって明らかになった本モデルに関する留意点を 3 点整理する．

・ブーム初期に消費量が増加する様子に関する記述力の不足

ブーム初期の緩やかな月毎消費量の増加を，本モデルでは記述しきれない場合があった．ブーム前の状態にある顧客のうち，単位時間内に一定割合のものがブーム状態へ移行する，即ち一次反応則に従うと想定しているのので，ブーム前状態の顧客数が最も多いブーム開始直

表 1: パラメータその他推定のまとめ (ブーム当てはめ数 25, 単位時間 1ヶ月)

ブーム	地方	b_1	b_2	b_3	T	$T \sim T^*$	$T^* \sim T^{**}$	$y_A(0)$	$y_A(\infty)$	$y_A(\infty)/y_A(0)$	
		熱し易さ	冷め易さ	定着し易さ	ブーム開始 (T 遅れ)	ピークまで	T^{**} まで	初期定着	末期定着	定着増加割合	
即席めん	全国	0.089	0.090	-0.002	73年2月	(2)	11.08	22.34	0.56	0.55	0.99
	北海道	0.067	0.058	0.015	73年4月	(4)	18.21	32.54	0.53	0.62	1.18
	東北	0.072	0.079	-0.005	73年4月	(4)	12.79	26.43	0.56	0.53	0.95
	関東	0.098	0.106	-0.009	73年2月	(2)	9.40	19.66	0.56	0.52	0.93
	東京	0.059	0.070	-0.012	73年3月	(3)	14.22	31.27	0.57	0.49	0.85
	北陸	0.079	0.071	0.008	73年2月	(2)	14.12	26.80	0.55	0.60	1.08
	東海	0.070	0.081	-0.010	73年3月	(3)	12.35	26.53	0.58	0.52	0.89
	近畿	0.075	0.075	0.001	72年12月	(0)	13.47	26.68	0.50	0.51	1.02
	中国	0.085	0.084	0.008	73年1月	(1)	12.40	23.65	0.43	0.48	1.12
	四国	0.107	0.079	0.026	73年2月	(2)	12.49	21.89	0.44	0.58	1.32
九州	0.099	0.104	-0.005	73年4月	(4)	9.60	19.68	0.54	0.51	0.96	
焼酎	全国	0.031	0.044	0.009	83年4月	(14)	31.32	55.79	0.22	0.35	1.58
	北海道	0.245	0.201	0.088	82年2月	(0)	5.62	9.39	0.50	0.65	1.31
	東北	0.013	0.155	-0.004	84年2月	(24)	16.04	33.82	0.04	0.02	0.41
	関東	0.063	0.018	0.017	83年4月	(14)	33.74	54.61	0.21	0.60	2.81
	東京	0.054	0.216	0.020	83年8月	(18)	10.12	18.24	0.09	0.17	1.84
	北陸	0.077	0.063	0.006	83年9月	(19)	14.87	28.50	0.28	0.34	1.23
	東海	0.010	0.058	-0.006	83年8月	(18)	30.98	69.93	0.04	-0.06	-1.38
	近畿	0.026	0.067	0.004	83年9月	(19)	24.47	46.73	0.16	0.21	1.27
	中国	0.083	0.068	0.018	83年11月	(21)	15.12	26.94	0.26	0.42	1.61
	四国	0.012	0.214	0.005	82年9月	(7)	16.84	31.04	0.07	0.09	1.33
レジャー	サッカー	0.104	0.102	0.024	1986		11.05	19.81	0.00	0.19	-
	ビリヤード	0.096	0.083	0.012	1992		11.96	22.45	0.06	0.18	2.94
ペット	シェットランド	0.014	0.017	-0.003	1979		58.90	127.97	0.04	-0.13	-3.56
	ゴールデン	0.031	0.032	-0.001	1992		30.82	62.63	0.11	0.08	0.73
全平均		0.070	0.089	0.008			18.081	35.413	0.316	0.360	0.975

後に消費量の伸びが最大となる推定曲線が生成され、これでは実際の緩やかな初期成長を記述し切れない。

このような初期成長を記述することができるモデルとしてはロジスティックモデルやゴンペルツ曲線が挙げられる。このモデルは、二種の個体群の人口を乗じた項：異種個体の“出会いの数”を用いて個体群間の情報・物質のやり取りや相互作用を表現し、その結果もたらされる各個体群人口の変化を上手く追跡できるモデルであるとされ、製品売り上げ増加や伝染病の拡大のモデルとして活用されている（例えば [3] に詳しい）。本モデルでもブーム前の顧客とブーム中の顧客との出会い・接触によってブーム前状態の顧客がブーム状態に移ると想定して例えば $y_1'(t) = -\beta y_1(t)y_2(t)$ なる項を用いれば、ブーム初期段階の記述性が更に高くなると予想されるが、この場合モデルが非線形微分方程式になるので解析解を得られず、パラメータ推定が困難になる。

・定着し易さ b_3 の推定値が負になるブームの解釈

図 8, 図 12 から分かるように、定着し易さ b_3 の推定値が負になるブームが少なからず存在する。 $b_3 < 0$ の場合、ある一人がブーム状態にあることが原因となって、本来ならそれ以上状態が変動しないはずの定着顧客のうち一人が割合 b_3 でブーム状態へ逆行するという「道連れ型」の変動が起きていると解釈されることになる。

実際のところ、ブームを通してなぜ定着顧客数が減少したのかは明らかではないが、例えば即席めんブームに関しては、今回対象としているブームが始まる少し前、1960年代後半から70年代初頭にかけての別の即席めんブームが完全には収まりきらないうちに次のブーム、即ち考察対象のブームが始まったので、考察しているブームの落ち込みが大きく見えたのかもしれない。或いは、本モデルで想定している構造とは異なり、より急速なブームの終焉をもたらすようなメカニズムが実際には存在しているのかもしれない。また、「他の人が

買うのなら私はもう買わない」というような稀少性を重んじる顧客が存在している可能性も一概には否めない。本稿では定着状態からブーム状態への逆行を考えたが、定着状態から直接ブーム後状態へ移行する流れを想定することもできるだろう。

・「第2のブーム」の記述に関する試論

3章で取り上げた焼酎ブームでは、一旦ブームのピークが訪れた後に再びブームが盛り上がる様子が多くの地方で確認された(図10)。一度ブームから冷めたブーム後状態の顧客の熱が再燃したり、商品を認知している人の数がブームをきっかけに増加して、始めはまったく顔を見せなかった顧客が後になってブームに参加するようになるなど、「顧客」の総数・市場の大きさ自体が成長するために次のブームが訪れると考えることもできるだろう。新たに登場する顧客はすべてブーム前状態から状態を変化させていくと考えて、 $T \leq t$ のもとでの次のようなモデルを作成した：

$$y_1'(t) = -b_1 y_1(t) + f(t), \quad (44)$$

$$y_2'(t) = b_1 y_1(t) - (b_2 + b_3) y_2(t), \quad (45)$$

$$y_3'(t) = b_2 y_2(t), \quad (46)$$

$$y_4'(t) = b_3 y_2(t). \quad (47)$$

$f(t)$: 顧客総数の増加速度

(44) ~ (47) 式を加え合わせると

$$y_1'(t) + y_2'(t) + y_3'(t) + y_4'(t) = f(t) \quad (48)$$

となる。つまりこれまで想定していた顧客総数の一定性は破られ、 $f(t)$ の速さで顧客数が増加するという想定になる。

本稿では試みに顧客総数の増加速度 $f(t)$ を具体的に与えて、ごく簡単な議論だけをしておくこととしよう。例として時刻 $\tilde{T} (\geq T)$ を境に顧客の総数がロジスティック成長を始めると想定すれば、ロジスティック成長を表現する式

$$F(t) = \frac{e^{cA(t-\tilde{T})} \cdot Af(\tilde{T})}{A + (e^{cA(t-\tilde{T})} - 1) f(\tilde{T})} \quad (49)$$

A : 成長の収束値

c : 成長速度定数

の微係数をそのまま用いて、

$$f(t) = F'(t) = \frac{ce^{cA(t-\tilde{T})} \cdot A^2 \{A - f(\tilde{T})\} f(\tilde{T})}{\{A + (e^{cA(t-\tilde{T})} - 1) f(\tilde{T})\}^2} \quad (50)$$

とすることができよう。(50) 式のパラメータに適当な値を代入したところの顧客総数増加のシナリオと、(44) ~ (47) 式を数値的に解いて求めた消費顧客数の変動を図21に示した。顧客総数の増加が原因で、ブームで第2の波が訪れている様子が表現されており、同様の枠組みで複数回のピークの訪れを記述することも可能である。モデル中の市場成長のシナリオ、即ち顧客総数増加速度 $f(t)$ の設定に関してはかなりの自由度があるので、実際に「ブーム」

中の製品の市場が広がる様子や、一旦熱の冷めた客が再び市場に戻る構造がさらに明らかになれば、実情をより良く反映させたモデルで現象を解析することができるかもしれない。このように、本稿で想定したいくつかの仮定を緩めることで記述可能な側面が広がるなど、ブームモデルの発展性はさらに望める。その具体的な展開は今後の課題としたい。

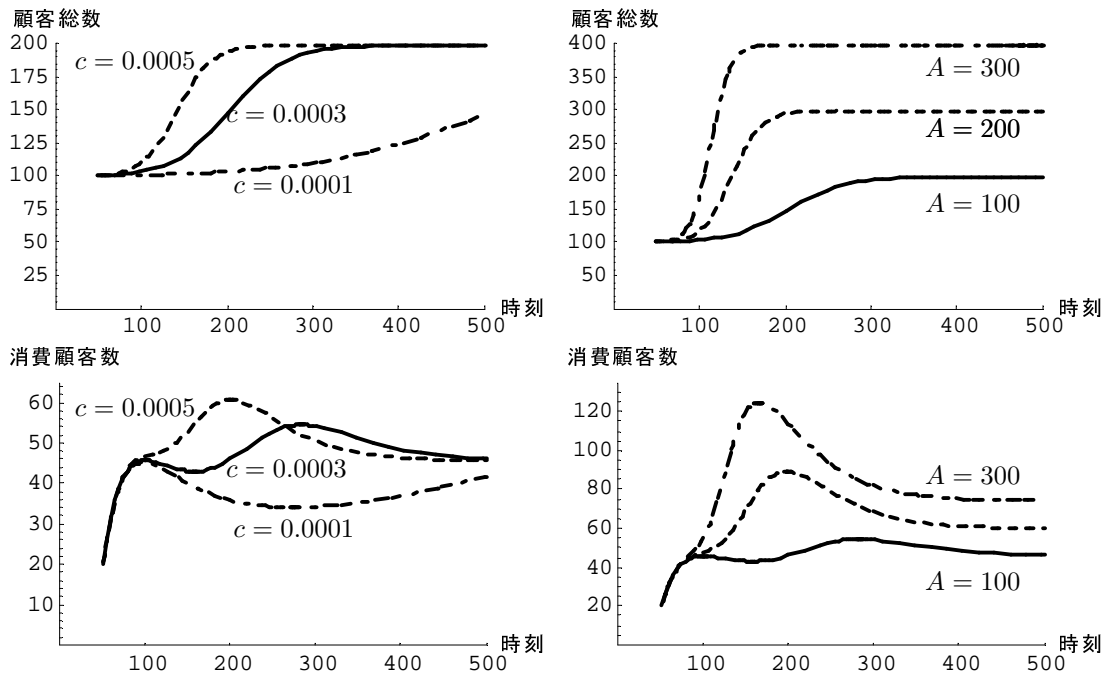


図 21(a): c : 0.0001 ~ 0.0005 まで 0.0002 刻み

図 21(b): A : 100 ~ 300 まで 100 刻み

図 21: 顧客総数の増加(上)によるブームの起こり方の違い(下)(実線は $\tilde{T} = 50 (= T)$, $A = 100$, $c = 0.0003$, 他パラメータは図 2 での設定と同様)

4. まとめ

本研究の主な成果は次の通りにまとめられる：

- 社会的なブームに関して、実データへの当てはまりが悪くないモデルを作成した。これより、ブーム進行の背後に、モデルで想定したような構造が存在すると推察された。基本的な成長法則の 1 つである一次反応則によって、人々の行動を記述することの有効性を改めて確認できた。
- ブームの大局的な動向を決定付ける 3 つの基本量 熱し易さ・冷め易さ・定着し易さパラメータ値 の存在を指摘し、これらから、ブームピーク時刻やブーム終息後の状態、一時的なブーム参加者数などのブーム特性推定値を解析的に算出する手法を示した。
- モデルを実データに当てはめて、様々なブーム時、地域のブーム消費者特性等について定量的な議論を展開した。
- モデルによって追跡が困難な、「異常な(或いはタイプの異なった)」ブームも存在し得ることを確認した(シベリアンハスキーの例)。
- 様々な実データへの当てはめを試みた結果として、近年の我が国のブームにおいてブームパラメータ値が実際に取り得る範囲を経験的に限定することができた。

- モデルの拡張として、市場の成長を考え合わせた単純なモデルを提案した。
- 一瞬のうちに巻き起こる、或いは消滅するような特殊なブームについても、その背後には通常ブームと同様の構造が存在しているらしいことを示唆した。

ここで提案したモデルは誠に単純、簡便であるので、我々人間が頻繁に直面する「ブーム」というプロセスについて、大局的・本質的な議論をするための第一刀として、有効な足場を形成できたものと考えられる。いわゆるブームと呼ばれる現象のすべてが記述できるわけではないが、そのうちかなりのものが記述可能であるといえそうである。モデルを応用して、市場自体の成長や、指向が異なるコーホート（様々な年齢層や性別等）の混在が、ブームを巡る状況にどのような影響を与えるかについて議論を行うこともできよう。また製品ブームでの競合品の存在など、ブームの盛り上がりに関する様々な制約を追加することも考えられる。その際にはマーケティング研究の知見を積極的に盛り込むことが必要であるかもしれない。

我が国における近年のブームに限らず、世界中の様々なブーム、歴史上の著名なブームについても、モデルを用いて議論することには非常に興味を惹かれる。関連する実データを上手く取り上げて解析を行い、ブームという現象を通して見る国民性の違い、人々の動向の長期的な変遷などをさらに追跡したいと考えている。

謝辞

論文作成にあたり、査読者から誠に懇切・ご丁寧なアドバイスを頂戴しました。深甚なる謝意を表します。

参考文献

- [1] 五野井博明: 日清食品・驚異のヒット商法 (エール出版社, 1994).
- [2] フィリップ・コトラー: コトラーのマーケティング・マネジメントミレニアム版 (ピアソン・エデュケーション, 2001).
- [3] 河野光雄: 社会現象の数理解析 (中央大学出版部, 1997).
- [4] 中桐裕子, 栗田治: 牛肉購入量の微分方程式モデル - 狂牛病インパクトの影響評価 - . 2002年日本オペレーションズ・リサーチ学会秋季研究発表会アブストラクト集 (2002), 100-101.
- [5] 家計調査報告 (各月) (総務省統計局).
- [6] ペットデータ年鑑 2002年版 (野生社, 2002).
- [7] レジャー白書 (各年) (余暇開発センター).
- [8] 朝日新聞社: ペットいろいろ, 飼い方いろいろ, 栄枯盛衰織りなす日本の事情. 朝日新聞 1990年12月8日夕刊17面.
- [9] 朝日新聞社: 朝日新聞DNA(Digital News Archives) 本紙全文記事データベース, 1985年1月~2002年11月.
- [10] 毎日新聞社: 「前例がない」ヒットか? サンデー毎日 2001年11月11日号.
- [11] プロジェクトX 第IV期: 魔法のラーメン 82億食の奇跡 ~カップめん・どん底からの逆転劇~ (ドキュメンタリービデオ, NHK ソフトウェア, 2002).
- [12] Jリーグオフィシャルサイト <http://www.j-league.or.jp/> (2002年11月にアクセス).

栗田治
慶應義塾大学大学院理工学研究科
開放環境科学専攻
〒223-8522 横浜市港北区日吉 3-14-1
E-mail : kurita@ae.keio.ac.jp

ABSTRACT

ON A DIFFERENTIAL EQUATION MODEL OF BOOMS

Yuko Nakagiri Osamu Kurita
Keio University

A boom is a social phenomenon in which some commodity, fashion or the like is suddenly prevailed among people and is forgotten by most of them shortly after that. In this study, we introduce a mathematical model of booms and try to analyze such phenomena.

This model is based on two assumptions. The first is that each of the consumers is in one of the four stages at a time: the stage in which he has not consumed the commodity yet, the stage in which he has begun to consume it after the start of the boom, the stage in which he stopped consuming and the stage of the regular consumer. Second, the increasing speed of the number of the consumers of each stage is assumed to depend only on populations of the former stages. A system of linear differential equations is formulated to describe the change in the numbers of the consumers in these four stages.

The validity of the model is verified by fitting the solutions of the equations for some real data of booms such as “instant noodles boom”, “clear liquor boom”, “football boom” and so on. The model can explain some aspects of the mechanism of the boom. We develop some quantitative arguments about each boom, and the characteristics of regional consumers in Japan are also described by the estimated parameters in the model.

Our model has so simple structure that we may be able to describe some more complicated phenomena by adding some elements to this model.