

## ランキングベクトルによる新聞広告の特徴解析と 新聞広告出稿効果シミュレーターの作成

東京理科大学 経営学研究科経営学専攻

易新竹、大島邦夫、石澤伊矩麿

Shinchiku Yi , Kunio Oshima , Ikuma Ishizawa

Graduate school of management,

Tokyo university of science

### 第 1 章 研究の背景

本研究の対象は、広告、その中でも特に伝統的な新聞広告である。新聞は古くから用いられている情報伝達方法である。その起源中国の唐の時代とも言われている。その後、政界でも徐々に新聞の起源になる物が作られ、1614 年には日本にも規制の瓦版いう「新聞」が現れた。そして 19 世紀になると、印刷機の発達により新聞は簡単に大量生産ができるようになった。この時期から新聞には広告が掲載されるようになり、労働者階級にも低価格で新聞を販売できるようになった。そして、新聞広告はマスマーケティングの手法としても用いられるようになり、企業の広告活動にも一役買うようになった。新聞広告の出現は産業革命以降からであり、産業を刺される大きな存在であった。しかし、近年ではインターネットやポータルサイトの広告が普及し、新聞広告よりも低価格で掲載できるようになったことから、新聞広告収入が減少しつつある。また、新聞広告の料金設定は更新されていない。その一方で、情報化社会に適応した消費者行動は変化し、それに対応し新聞に対する読者行動も変化する可能性があると考えられる。

新聞広告はその掲載料が明確に表示されている。その決定的な根拠となる理由の一つに新聞購読者の閲覧行動にあると考える。より具体的に言うと、一般的読者はまず第一面から順番に新聞を読み進めていく傾向が非常に強い。これに従って、新聞広告の掲載料を比較すると概ね購読者の第一面から読んでいくという読者行動に一致している。しかし、一定の読者は第一面から直ちに三面記事(社会面)に読み進めるという行動があり、または、スポーツ面等を各読者の興味のある紙面に直接読み進む読む進傾向も否めない。このように、伝統的な読者行動に従って読み進む読者と先ほど述べたような自分の最も興味ある紙面に直接進む読者がいる。また、最近の新聞は第一面の記事をその面で完結させず、第一面以外の紙面にその記事の続きを掲載するという欧米式な方式を採用し始めている。このように、新聞を編集する側の編集行動も変化し、また、購読側の購読行動も変化している

可能性がある。その大きな原因一つが、インターネットによる情報検索が考えられる。具体的に言えば、検索者の興味あるホームページの探査である。この結果、新聞の読者行動もこのような新しい情報検索の方式に今後影響される可能性が非常に高いと考えられる。また、新聞は伝統的なメディアの一つであるが、他の情報メディアに押されてその存続が危ぶまれていることも現実である。

## 第2章 研究の目的

背景で論じられたように、本研究においては広告に関して研究を進めていく。まず、新聞の収益は次の二本柱から成立していると考えられる。まず一つは、読者による新聞購読料収益である。そしてもう一方は、新聞に掲載される企業等の広告料収益である。一つ目の読者の購読料に関しては、その時代時代の材料費や物価によって決定される傾向が強い。したがって、この部分は各時代の経済情勢に大きく影響される。しかし、後者である広告量と言うのはその時代の経済情勢に影響されることは無論であるが、他に考えられる要因として読者の購読行動に影響される可能性が高い。また、新聞広告掲載料金は、掲載場所・大きさによって決定されている。例えば、第一面と最終面の番組欄に掲載される広告料が最も高価であるという客観的結果がある。これは第一面というのは伝統的な読者行動の傾向を表し、最終面は最も購読頻度の高い読者行動の傾向を表す掲載料となっている。しかし、この両者が特に現代の若者の読者行動に合致しているかどうかは、はなはだ疑問である。先ほど述べたようにインターネットという新たな情報検索手段が定着した社会においては、どちらかといえば読者の購読行動として、各自が第一番目の購読行動として最も興味ある紙面を直接閲覧する傾向にあるという仮説は否定できない。

そこで、新聞の収益源の一つである掲載料が伝統的な読者行動で決定されていることは、将来その広告効果が減少し、さらには広告主を失う可能性がある。この点に着目し本研究は、新たな広告の掲載料金の設定基準を新たに決定する。その方法として、数理モデルを用いることによって確立したいと考えている。その方法とは、ランキングベクトルと情報理論を応用することである。また、上記で確立した新たな広告料金設定の基準を用いることにより、多様な読者傾向に対応することが可能な新聞の広告料に見合う最適掲載欄を提案するシミュレーターを開発することを目的としている。

### 第3章 研究方法

#### 第1節 直接対戦型によるポイント付け

##### 掲載広告種類のポイント付け

今回は2つの方法を用いてポイントをつける。

表1: 広告の種類例

一段	二連版
三段	マンガ下
五段	臨時物

##### 新聞広告掲載料の比によるポイント付け

広告の種類は様々ありそのポイント付けは広告料金の比によって行う。新聞に出現する広告の料金を一覧化し、最小値で全体の料金で割ることによって比を求め、その比を用いてポイント付けを行う。

##### 偏差値によるポイント付け

料金一覧の平均及び標準偏差を求め偏差値を算出し、その値を用いてポイントする。

その計算方法はn個のサンプル $s_1, s_2, s_3, \dots, s_n$ として、また、平均をmとして

$$\text{標準偏差} = \sqrt{\frac{(s_1 - m)^2 + (s_2 - m)^2 + (s_3 - m)^2 + \dots + (s_n - m)^2}{\text{全サンプル数}}}$$

で与えられる。

以上二つのポイント付け方法を用いてそれぞれランキングベクトルを作成し、その後にスピアマンの順位相関を用いてどちらの方がより適しているかを検討し、どちらか一方の方法に決定する。

## 掲載欄のポイント付け

表 2: 広告掲載欄例

テレビ番組欄	教育
社会	環境
政治	国際・外交
経済	商況・株式
スポーツ	求人情報
地元・地域	広告のページ
天気予報	投書・相談 etc...

## 自己情報量によるポイント付け

この新聞広告掲載欄についてのポイント付けは、インターネットの特性と新聞欄を関連付けられるであろう。インターネットは検索する行為というのは興味のある一定の話題について頻繁に起こる現象であると考えられる。この検索する行為において、ホームページを新聞広告の掲載欄と見立てた時、新聞というのは出現率が高い記事には重点を置かないのではないかと考える。また、出現率が低い欄では興味ある人が確実に読むことがあげられるのではないかと考える。

例えば最近話題になっている IPS 細胞や年金問題の特集欄などがあげられる。

また、出現率の低い欄というのは興味がある読者は確実に閲覧すると考える。したがって、各欄のポイント付けは出現率が低ければ低いほど大きくなる性質をもつ自己情報量を用いて行う。自己情報量を用いることによって、インターネットのホームページの性質と新聞の広告掲載欄の性質とを関連付けができるのではないかと考えた。

自己情報量を用いるうえで、まずは新聞広告掲載欄の出現率をカウントする。

## 第2節 行列の生成

まずポイント付けを用いて評価行列を生成する

	藤本製薬(エビー)	日本創芸教育	日本化学能力アカデミー	オーム社	実務教育出版	大法輪閣	日経ナショナルソクラフィック社	財団法人出版文化産業振興財団	双葉社	すば
藤本製薬(エビー)	0	0.33155012	0.248729564	0.1994618	0.166484901	0.142865	0.125114626	0.1112876	0.0769	0.07
日本創芸教育	0.66844988	0	0.400299573	0.3343715	0.287088907	0.251522	0.223796058	0.2015759	0.1439	0.13
日本化学能力アカデミー	0.751270436	0.599700427	0	0.4294092	0.376284758	0.334858	0.301647878	0.2744309	0.201	0.18
オーム社	0.800538178	0.665628475	0.570590776	0	0.444952584	0.400824	0.364658541	0.3344793	0.2506	0.23
実務教育出版	0.833515099	0.712911093	0.623715242	0.5550474	0	0.454886	0.417239633	0.3853481	0.2944	0.27
大法輪閣	0.857134911	0.748478151	0.665142249	0.5991761	0.54511382	0	0.461782695	0.4289928	0.3333	0
日経ナショナルソクラフィック社	0.874885374	0.776203942	0.698352122	0.6353415	0.582760367	0.538217	0	0.4668503	0.3682	0.34
財団法人出版文化産業振興財団	0.888712444	0.798424087	0.725569098	0.6655207	0.614651915	0.571007	0.533149732	0	0.3996	0.37
双葉社	0.923072336	0.856148167	0.798901462	0.749356	0.705597037	0.666667	0.63180765	0.6004129	0	0.47
ホリス全	0.900000000	0.868000000	0.810000000	0.760000000	0.700000000	0.680000000	0.650000000	0.620000000	0.580000000	0.550000000

図1:行列生成例

このように生成された行列は比例配分によって各要素の勝敗が決定できる。次に、固有値固有ベクトルを上記されている「べき乗法」により算出しランキングベクトルを求める。

## 第4章 スピアマンの順位相関の結果

まず、「新聞広告掲載料」を降順に並べたランキングと「新聞広告掲載料比率」ポイントと「広告掲載欄自己情報量」ポイントを乗算して制作したランキングを比較する。両者の相関は0.992になる。この結果から、上記の二つのランキングはほぼ同値であると見なせると考えられる。「新聞広告掲載料比率」ポイントを使用したランキングでは新聞広告掲載欄自己情報量ポイントの効果が作成されたランキングに表れていないと思われる。

次に、「新聞広告掲載料」を降順に並べたランキングと「新聞広告掲載料偏差値」ポイントと「広告掲載欄自己情報量」ポイントを乗算して作成したランキングを比較する。その相関は0.473である。

「新聞広告掲載料比率」と「新聞広告掲載料偏差値」を用いているランキングの順位相関を比べると、後者を用いた方が自己情報量をも反映しているランキングが作成されると言える。以上のことにより、今後は偏差値を用いたランキングベクトルを使用する。

また、「新聞広告掲載料」を降順に並べたランキングと「広告掲載欄自己情報量」ポイントを用いたランキングをスピアマンの順位相関を比べると-0.008になる。これは2つのランキングは無相関であり両者の閲覧行動に相違があるとみなせる可能性が高いと考えられる。以上のことよりネット世代の読者行動を自己情報量を用いて作成したランキングベクトルを用いて数理的に表現できたと言えるのではないかと考えられる。

## 第5章 シミュレーターの仕組み

今回は前述までに生成されたランキングを用いる。既存のランキングに新たな情報として、広告出稿企業の新聞広告掲載欄と掲載する広告の種類を入力する。このことによって、既存のランキングに新たな情報を追加し、再びポイント付けを行うことによって新たなランキングを生成する。このことによって、効果がランキングに反映される。また、新聞広告掲載欄及び広告の種類を変化させることによって、次に出稿する広告の出稿効果がランキングに反映される。その変化を確認することによって、各企業が新たに出版する広告の最適掲載欄及び広告の種類が決定される仕組みになっている。



企業名	JTB	
ジャンル	行楽	
掲載欄	テレビ	
種類	5段	
白黒	カラー	
		

図 2：シミュレーターのレイアウト

1 読売	0.025621678
2 HIS	0.025254825
3 クオリタ	0.025177649
4 双葉社	0.024684981
5 あるあるcity	0.022429382
6 KONAMIスポーツ	0.020746847
7 パナソニック	0.020568898
8 ポンジュース	0.020568898
9 TBS	0.020568898
10 あすなろ書房	0.020197948
11 ファミリーライフ	0.020197948
12 JTB	0.020004496
13 飛鳥新社	0.020004496
14 満願の湯	0.020004496
15 采きもの	0.020004496

図 3：既存のランキング

1 読売	0.025585406
2 HIS	0.025216353
3 クオリタ	0.025138734
4 双葉社	0.024643373
5 JTB	0.023129341
6 あるあるcity	0.022378481
7 KONAMIスポーツ	0.020691924
8 パナソニック	0.020513681
9 ポンジュース	0.020513681
10 TBS	0.020513681
11 あすなろ書房	0.020142191
12 ファミリーライフ	0.020142191
13 飛鳥新社	0.019948498
14 満願の湯	0.019948498
15 采きもの	0.019948498

図 4：新たに生成されたランキング

シミュレーターの作成はエクセル VBA を用いる。ソースは[付録]に掲載する。

## 第6章 考察

新聞広告の特徴として、テレビで見るとような有名な大企業の広告は少ない。その理由として、小さなスペースに沢山掲載することが可能であるためであると考えられる。このことから、新聞広告は気軽に投稿できることから、中小企業または個人の投稿が多く見受けられる。また、ネットなどの電子媒体とちがい、新聞広告は瞬間的に消えていくものではないため記録性かつ静的であると言える。そのため、一回の広告出稿で何回も繰り返し読んでもらえる、掲載されている商品やサービスを十分に説明できることがあげられる。そして、新聞媒体は新聞には公共的性格があり、雑誌やネット媒体よりも信頼性が高いため、読者は安心して新聞広告を読むことが出来、説得力も他に比べ高いと言える。

それ以外にも広告スペースに全ページ広告、全七段広告といった多種多様な種類の広告状態があり、掲載範囲に地域的融通性が高い。そのために各新聞社は広告基準を設けている。出稿を考慮している企業または個人は各自で出稿誌を比較検討できる。また、新聞はページ数が多いため、同一誌にて同種広告が掲載された場合、読者は繰り返し広告を確認でき、広告商品を比較検討できる。また、新聞購読者は購読料を払って読む定期購読者が多い。そのため、他の紙面媒体やインターネット広告とは違い、購読者数が比較的安定していると考えられ、広告を定期的に見ていただけることも特徴として挙げられる。

本研究では、伝統的な読者の閲覧行動というのは掲載料の高い順から並べたランキングと考える。そして、新世代つまりインターネットを使用する世代の読者の閲覧行動というのは、興味を持っている欄や特集などの出現率の低い欄から読むことだと考える。この時、新たな掲載料設定を考える必要があると思う。この、新世代の閲覧行動を示したランキングに使用する指標を新たに考案する。まず、新聞広告の掲載場所である「欄」の出現率を調査した。そして出現率が小さいほど値が大きくなる性質を持つ自己情報量を採用した。また、伝統である掲載料を偏差値化した。偏差値化した理由として上記したようにランキングベクトルに与える影響を自己情報量がランキングベクトルに与える影響と等しくするためである。そして、両者を乗算することによって、新世代の読者行動をも反映したランキングが生成されたと考えられる。この新たな指標を用いたランキングを使用したシミュレーターは新世代の新聞購読者行動にも適応したものと言えるのではないかと考えられる。

## 第7章 今後の展開

既存の新聞広告出稿効果のシミュレーターは統計を用いている。しかし、日々掲載される広告は積み重なり数を増やしている。統計ではその数に追いつかなくなり、また読者行動は日々変化し、その都度シミュレーターに用いられる指標は増えていく。このことから、増加するデータつまりビックデータに対応できるランキングベクトルを使用するのは有効であると考えられる。また、今回の研究では使用した指標が掲載料と自己情報量の2つだけでしたが、今後指標を増やすことにより正確なシミュレーターを作成できると考える。そして新聞の購読者行動がこれからも変化していくと考えられるので、その都度新たな指標を組み込み時代に付随したランキングベクトルによるシミュレーターを作っていきたいと考えています。

### 【参考文献】

- [1] 大島邦夫・保福一郎: ランキングベクトルのウェイトを適用した試験結果におけるランキング法について, 日本応用数学会論文誌, Vol. 6, No. 1 pp133-146, 1996
- [2] Abraham Berman, Robert J. Plemmons : NONNEGATIVE MATRICES IN THE MATHEMATICAL SCIENCES
- [3] 青柳満弓子: ペロン-フロベニウスの定理およびランキングベクトルの大規模同一得点内におけるランキングへの適用に関する研究
- [4] 日本新聞協会: <http://www.pressnet.or.jp/>
- [5] 読売新聞: <http://www.yomiuri.co.jp/>
- [6] 日本経済新聞: <http://www.nikkei.com/>