

商品購入時期に対するユーザ志向を考慮したレコメンデーション方式の提案

A Study on Recommendation Method Focused on User's Access Timing

中村 美穂^{*1} 畑 恵介^{*1} 中川 哲也^{*1}
 Miho Nakamura Keisuke Hata Tetsuya Nakagawa

^{*1} 日本電信電話株式会社 NTT 情報流通プラットフォーム研究所
 NTT Information Sharing Platform Laboratories, NTT Corporation

We study a recommender system for people who are not good at IT. We think two points are important in case of realizing system for the users. One of points is "No burden of registering". Our target is users who are not good at IT. The other point is "considering important characteristics (such as "newness" and "popularity") for consumer". A research says that some people purchase items by considering "newness" or "popularity". For filling two points, this paper proposes a recommendation method focused on user's access timing for items because user's access timing reflects of "newness" and "popularity" of item. Then, this paper introduces hypotheses for recommendation method and reports the results of test of hypotheses by web questionnaire.

1. はじめに

ネットワーク環境の普及によるユーザ数の増加と、ブログなどの情報発信ツールの進化に伴い、ネットワーク上で公開されている情報の量が増大している。その結果、情報を受信するユーザは、膨大な情報の中から、自身の嗜好にあった情報を発見することが困難になっており、ユーザの嗜好にあった情報をレコメンドするサービスが今後益々必要になると予想される。

また、今後ネットワーク環境がさらに普及することにより、IT を苦手とするユーザもネットワークを利用するようになる。そのような状況において、IT を苦手とするユーザでも自信の嗜好にあった情報を発見することが可能なレコメンドサービスが必要である。

上記のような背景から、本研究ではユーザに負担をかけずに嗜好にあった情報をレコメンドする方式の検討を行う。

本稿では、2 章にて IT が苦手なユーザでも利用可能なレコメンド方式の課題について述べ、3 章で従来レコメンド方式で課題が解決可能かを述べる。4 章で課題を解決する方式を提案し、5 章にて Web アンケートによる仮説の検証結果について述べる。

2. 課題

本章では、ユーザに負担をかけずに嗜好にあった情報をレコメンドする方式において考慮すべき課題について述べる。

2.1 課題 1

ユーザに負担をかけずにレコメンドを行うには、ユーザが行う作業量を減らすことが重要である。特に、ユーザが自分の嗜好情報の登録を行うことは、[加藤 2005]にも指摘の通りユーザに大きな負担となる為、望ましくない。従って、下記のように課題を設定する。

【課題 1】嗜好情報の登録は、ユーザにとって負担である。

本稿ではどの商品販売サイトでも取得することが可能なアクセスログデータを用いて、ユーザの嗜好情報を自動推定するレコメンド方式を提案する。

2.2 課題 2

ユーザの嗜好にあった情報をレコメンドするには、実際にユ

ーザが商品を購入する際に重視している要素を考慮してレコメンドすることが重要である。例えば、映画鑑賞を対象とした調査では、消費者が選択する際に重視する上位5つの要素は、下記の通りである[マイボイス(株) 2007]。

- 1 位. ストーリー、タイトル(51.2%)
- 2 位. 話題作品(47.5%)
- 3 位. ジャンル(42.1%)
- 4 位. 出演者(38.1%)
- 5 位. 最新作(23.3%)

※()内の数字は、当該要素を考慮すると答えたユーザの割合を示す。

上記の調査結果より、レコメンドを行う際にはストーリー・タイトル・ジャンル・出演者といった商品の静的な要素だけではなく、話題性や新規性といった商品の動的な要素も考慮して、レコメンドする商品を決定することが重要であることがわかる。また、一般的な商品購入に関する消費者の行動意識に関する調査[Yahoo!リサーチ 2005]においても、商品の「話題性」や「新規性」を考慮するユーザが 28.6%も存在することを示唆している。従って、下記の事項を2つ目の課題と設定する。

【課題 2】商品の「話題性」や「新規性」を考慮して商品をレコメンドしてもらえない。

3. 従来のレコメンド方式

本章では従来のレコメンド方式について説明し、2 章で論じた 2 つの課題が従来のレコメンド方式で解決しているか検討する。従来方式としては、現在 EC サイトで利用されている方式は「チェックボックス方式」「ルールベース方式」「狭義の情報推薦方式」に分けられる[寺野 2003]。さらに、「狭義の情報推薦方式」は「コンテンツベースフィルタリング」と「協調フィルタリング」の2つに大別することができる[宇田 2004]。以下では、各方式が前章で述べた 2 つの課題を解決しているかについて述べる。

3.1 チェックボックス方式

チェックボックス方式とは、ユーザが登録した嗜好情報を基にレコメンド商品を決定する方法である。本方式は、ユーザが自ら嗜好情報を登録する必要があり、【課題 1】を解決していない。

3.2 ルールベース方式

ルールベース方式とは、サイト運営者が登録したレコメンドルールに基づいて商品をレコメンドする方式である。レコメンドを行うにあたって、ユーザは商品に対して閲覧や評価を行う必要

連絡先: 中村 美穂, NTT 情報流通プラットフォーム研究所
 〒180-8585 東京都武蔵野市緑町 3-9-11,
 tel:0422-59-3119, Email:nakamura.miho@lab.ntt.co.jp

がある。ユーザの「話題性」や「新規性」に対する嗜好を考慮するには、話題性や新規性の高い商品は常に変化するため、サイト運営者はレコメンドルールを更新する必要がある。現実的に、サイト運営者がレコメンドルールを定期的に更新することはサイト運営者側にとって負担となるため、頻繁にレコメンドルールを変更することは難しい。従って、本方式はユーザの「話題性」や「新規性」に対する嗜好を考慮することができていないため、【課題2】を解決していない。

3.3 狭義の情報推薦方式

(1) コンテンツベースフィルタリング

コンテンツベースフィルタリングは、ユーザが高い評価を与えた商品と類似した特徴を持つ商品を、レコメンド商品とする方式である。現状では、商品の特徴は商品に付与されたメタデータや商品自体に含まれるテキストをマイニングすることによって表現することが多い。そのため、商品の特徴は、商品のジャンルや出演者などの静的な要素によって表現される。従って、商品の「新規性」や「話題性」といった動的な要素は、商品の特徴として表現されていないため、ユーザの「新規性」や「話題性」に対する嗜好を考慮したレコメンドを行うことができていない。即ち、【課題2】を解決していない。

(2) 協調フィルタリング

協調フィルタリングは、同じ嗜好の人が購入した商品をレコメンド商品として選出する手法である。同じ嗜好を持つ人を抽出する方法として、ユーザが商品に付与した評価値データを用いる方法[Paul 1994]が代表的な方法である。従って、ユーザに負担がかかる可能性もあり【課題1】を解決していない。

また、協調フィルタリングは、ユーザが「評価を行った日時」や「評価を行った時のその商品の話題性」に関する情報を利用していない為、ユーザの評価値が商品の「新規性」や「話題性」を高く評価した為であるかが不明である。従って、協調フィルタリングでは、【課題2】を解決していない。

4. 提案方式

4.1 商品購入時期特性の導入

本研究では、商品の「新規性」や「話題性」に対するユーザの嗜好を同時に考慮するために、ユーザの「商品購入時期特性」に着目した。「商品購入時期特性」とは、ユーザがどの普及段階にある商品を好んで購入するかを表す特性である。

ユーザの特性を「商品購入時期特性」で表現することにより、「新規性」を重視するユーザは「商品購入時期」が早いユーザとして表現することができ、「話題性」を重視するユーザは、ランキング情報を考慮するため、「新規性」を重視するユーザと比較して、「商品購入時期」が遅いユーザとして表現することができる。

4.2 提案方式

本節では、「商品購入時期特性」を考慮したレコメンド方式について述べる。本方式は、下記の3つのステップで実現する。

Step1: ユーザを、「商品購入時期特性」によって特徴付けた5つのタイプに分類する。

Step2: 各タイプのユーザごとにアクセス数の多い商品を集計し、商品を図1のように分類する。

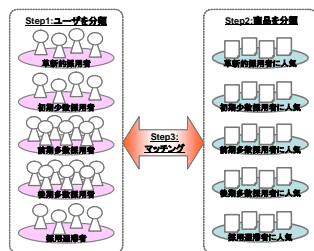


図1. 提案方式の概要

Step3: 予め定めたユーザと商品のマッチングルールに従って、ユーザタイプごとにレコメンドする商品を決定する。

(1) Step1 ユーザタイプに関して

本方式ではイノベータ理論[Rogers 1990]を参考に、表1のような5つのユーザタイプを採用した。イノベータ理論とは、消費者が新商品を早く購入する順にユーザを分類したものである。

表1. 商品購入時期に応じたユーザタイプ[Rogers 1990]

ユーザタイプ	購入商品の普及段階	特徴
革新的採用者	導入初期	冒険的で最初にイノベーションを採用する
初期少数採用者	普及離陸期	自ら情報を集め、判断を行う。多数採用者から尊敬を受ける
前期多数採用者		比較的慎重で、初期採用者に相談するなどして追隨的な採用行動を行う
後期多数採用者		疑り深く、世の中の普及状況をみて模範的に採用する
採用遅滞者	導入末期	最も保守的・伝統的で、最後に採用する

(2) ユーザの分類方法に関して

本節では(1)で述べたタイプに、アクセスログを用いて、ユーザを分類する方法について述べる。ユーザを分類する方法として、手動で分類する方法と、自動で分類する方法が考えられる。

手動で分類する方法としては、ユーザが自ら登録を行う方法や、ユーザを分類する為の質問をシステムに予め登録し、ユーザにそれらの質問を提示し、回答を登録してもらうことによってユーザを分類する方法が考えられる。しかし、本研究では2章で述べた【課題1】よりユーザに登録作業を要求するのは望ましくない為、手動でユーザを分類する方法は適切ではない。

次に、ユーザを自動分類する方法として、表1のように各ユーザタイプと、ユーザが購入する商品の普及段階が対応していることを利用して、ユーザを分類する方法が考えられる。しかし、商品の普及パターンは多様であり、リアルタイムにユーザが購入した商品の普及段階を推定することは難しい。従って、アクセスした商品の普及状態を用いてユーザを分類することは難しい。

一方、[Rogers 1990]によると、表2に挙げた特性に関して、ユーザタイプごとに特徴が異なることが指摘されている。そこで、本研究では、ユーザタイプごとの特性の違いを利用して、ユーザを分類する方法を提案する。

表2. 商品購入時期特性と関連のある特性[Rogers 1990]

社会経済に関する特性	パーソナリティに関する特性	コミュニケーション行動に関する特性
学歴	感情移入能力	社会参加の度合い
読み書き能力	独断性	社会システムでの相互連結性
社会的地位	抽象概念を扱う能力	コスモポリタン性
社会的地位の上昇移動	合理性	チェンジ・エージェントとの接触数
経営する会社の経営規模	知能の高さ	マスメディアとの接触回数
商業的経済への志向	変化に対する態度	情報取得への積極性
借金に対する態度	不確定性への恐れ	イノベーションに対する知識
専門的な経営	教育の重視	オピニオンリーダーシップ
-	科学的な考え方	所属社会システムの相互連結性
-	達成への動機付けのレベル	個人間コミュニケーション・チャンネルとの接触数
-	宿命主義度合い	-
-	向上心	-

本研究では、ユーザの購入時期特性を推定する為に利用するデータは、商品販売サイトへのアクセスログデータを用いる。従って、表2の特性の中から、商品販売サイトへのアクセスログ

データを用いて推定可能な特性(表 2 の太字の特性)を抽出し、商品販売サイトでのユーザの具体的な行動との対応付けを行った結果を図 2 に記す。

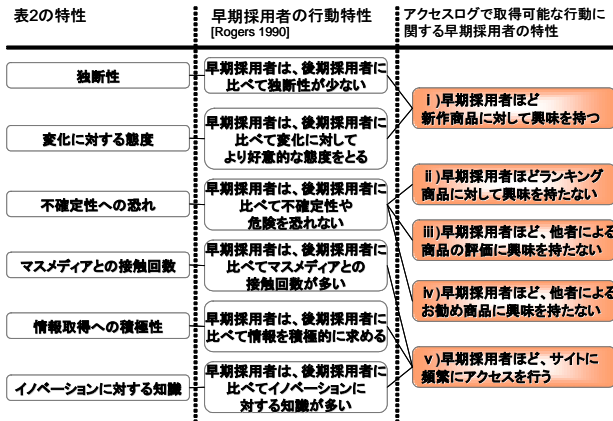


図2. アクセスログで抽出可能な行動

図 2 より、具体的にアクセスログで抽出可能な行動は 5 つの行動に集約できることから、次の仮説を提案する。

【仮説 A】5つの行動から、ユーザの商品購入時期特性を推定することができ、それぞれ下記のような特徴を持つ。

- i) 早期採用者ほど、新作商品に対して興味を持つ
- ii) 早期採用者ほど、ランキング商品に対して興味を持たない
- iii) 早期採用者ほど、他者による商品の評価に興味を持たない
- iv) 早期採用者ほど、他者によるお勧め商品に興味を持たない
- v) 早期採用者ほど、サイトに頻繁にアクセスを行う

(3) マッチングルールに関して

Step3 のマッチングルールに関して、次の仮説を提案する。

【仮説 B】ユーザは、自分と同じユーザタイプの情報、もしくは自分より少し先進的なユーザタイプの情報を推薦されることを好む

自分のタイプより先進的なユーザタイプの情報を好むとは、具体的には図 3 のように情報を推薦する。それは、商品の普及順序が革新的採用者から順に商品を採用することを考慮し、図 3 のような順序とした。

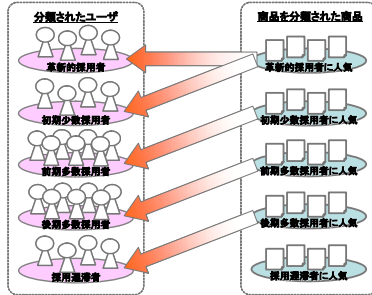


図3. 先進的なユーザへのマッチング方法

5. 仮説検証

5.1 検証方法

前章で述べた 2 つの仮説を検証するため、2007 年 2 月に Web アンケート調査を実施した。今回の調査では、商品購入の一例としてアクション映画の鑑賞を対象として、調査を実施した。

各ユーザタイプの特性を明らかにするためには各タイプのサンプル数がある一定数以上確保する必要がある。従って、事前調査と本調査の 2 回アンケート調査を行うことによって、全ユーザタイプのサンプル数の確保を行った。具体的には以下の手順でユーザの選出を行った。まず、無作為に抽出した 19,615 名のユーザに対して、商品購入時期特性に応じてユーザを分類する為の質問(表 3, 質問 1)を行い、全ユーザを映画鑑賞時期に応じて分類した。本調査では、分類したユーザグループから

ほぼ均等になるようユーザを抽出し、計 1173 名に対して表 3 の質問 2~質問 7 を行った。

表 3. Web アンケート調査の質問

質問	選択肢
(質問 1)あなたはアクション映画をどのタイミングで見たいと思いますか？	・公開前 ・公開後 1 週間以内 ・公開後 1 週間以降 ・公開後 1 ヶ月以降 ・公開後 2 ヶ月以降
(質問 2)あなたは「最新作」「新作」と書かれている映画作品が気になりますか？	・いつも気になる ・たまに気になる ・あまり気にならない ・全く気にならない
(質問 3)あなたは劇場で見る映画を選ぶ際に、上映中の映画ランキング情報をチェックしますか？	・必ずチェックする ・チェックすることが多い ・あまりチェックしない ・全くチェックしない
(質問 4)あなたは映画に関する他の人の評価は気になりますか？	・いつも気になる ・たまに気になる ・あまり気にならない ・全く気にならない
(質問 5)情報誌等で取り上げられている、オスマ映画作品は気になりますか？	・いつも気になる ・気になることが多い ・あまり気にならない ・全く気にならない
(質問 6)あなたが映画作品に関する情報を収集する頻度はどれくらいですか？雑誌やインターネット等媒体を問わず、お答えください。	・毎日～週に数回程度 ・月に数回程度 ・2～3 ヶ月に 1 回程度 ・年数回 ・収集しない
(質問 7)あなたは、各タイプのユーザに話題になっている作品を知りたいと思いますか？	・見たい ・まあ見たい ・あまり見たくない ・見たくない

5.2 結果

(1) ユーザタイプの分布

事前調査の結果、映画鑑賞を行いたいタイミングごとのユーザ分布は、表 4 のようになった。特に、選択肢によってユーザ数の大きな偏りは見られなかった。本調査では、各時期を選択したユーザを表 4 の 3 行目に記したユーザ数だけ抽出し、本調査を行った。

表 4. 質問1の調査結果

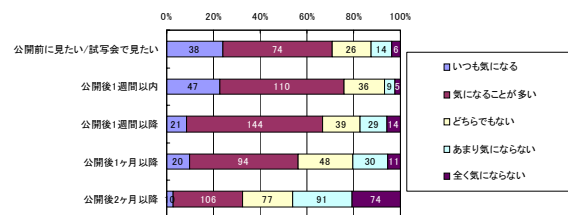
選択肢	公開前	1 週間以内	1 週間以降	1 ヶ月以降	2 ヶ月以降
事前調査結果	4844 人 (25%)	2681 人 (14%)	3047 人 (21%)	4044 人 (15%)	6010 人 (31%)
本調査対象ユーザ	158 人 (13%)	207 人 (18%)	247 人 (21%)	203 人 (17%)	358 人 (31%)

(2) 新作商品に対する興味の度合い(【仮説 A】- i)

質問 2 の調査結果から早い時期に映画を鑑賞したいと答えたユーザグループほど、新作映画を気にするユーザの割合が高いことを確認した。例えば、「新作映画がいつも気になる」「たまに気になる」と答えたユーザの割合は、「公開前」「1 週間以内」に見たいと答えたユーザグループでは約 80% であるのに対し、「2 ヶ月以降に見たい」と答えたユーザグループでは約 30% 前後であった。

(3) ランキング商品に対する興味の度合い(【仮説 A】- ii)

質問 3 の調査結果は図 4 に示す通りである。



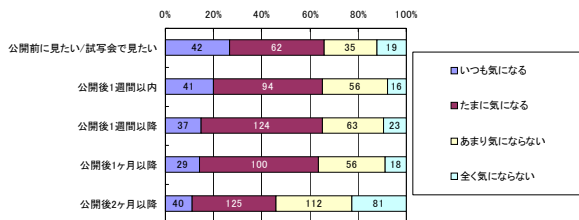
※グラフ内の数字は、回答したユーザの数を表す。

図 4. 質問 3 の調査結果

早い時期に映画を鑑賞したいと答えたユーザグループほど、ランキング情報を「いつも気になる」「気になることが多い」と回答したユーザの割合が高い。

(4) 他者の評価に対する興味の度合い(【仮説 A】-iii)

質問 4 の調査結果は図 5 に示すとおりである。他者の評価情報に対する興味の度合いは、2 ヶ月以降に映画を鑑賞したいと回答したユーザグループ以外では、「いつも気になる」「気になる」と回答したユーザの割合は等しく約 65%であった。



※グラフ内の数字は、回答したユーザの数を表す。

図 5. 質問 4 の調査結果

(5) 他者のお勧めに対する興味の度合い(【仮説 A】-iv)

質問 5 の調査結果によると、情報誌などで取り上げられたお勧めの映画作品に対する興味の度合いは、「1 週間以内」に映画を鑑賞したいと回答したユーザグループが最も高く、約 75% の割合を示した。公開前に鑑賞したいと回答したユーザグループは、2 番目に高く約 70% であった。後は、映画を鑑賞する時期が早いユーザグループほど、他者のお勧めに対する興味の度合いが高い結果を示した。

(6) 情報収集頻度の度合い(【仮説 A】-v)

質問 6 の調査結果によると、早い時期に映画を鑑賞したいと回答したユーザグループほど、映画に関する情報を頻繁に収集するユーザの割合が高かった(約 60%)。一方、公開後 2 ヶ月以降に鑑賞したいと回答したユーザグループでは、ユーザの割合は約 25%であった。

(7) 各タイプのユーザが興味を持つユーザタイプ(【仮説 B】)

全体的に、映画を「公開前」から「2 ヶ月以内」に鑑賞したいと回答したユーザグループでは、各グループの約 80%のユーザが、「公開前」や「1 週間以内」に映画を鑑賞するユーザが話題にしている商品に興味を持つと回答した。また、「公開後 2 ヶ月以降」に鑑賞したいと回答したユーザは、どのユーザグループが話題にしている商品に対しても興味の度合いが低かった。

5.3 考察

5.2 の(2)~(5)より、【仮説 A】の i) 新作商品, ii) ランキング商品, iv) 他者のお勧め, v) 情報収集頻度 に関しては、早い時期に映画を鑑賞するグループほどその度合いが高く、ユーザタイプごとの行動の違いを確認した。しかし、図 2 に示したように【仮説 A】の ii) と iv) によると、早く映画を鑑賞するグループほど興味は低いと考えていたが、アンケートでは全く逆の結果となった。原因は、ii) と iv) の質問に関して「ランキング商品/他者のお勧め商品は気になりますか」と聞いた為、実際にはユーザの情報収集頻度を確認していたのではないかと考えられる。正確には、「ランキング商品/他者のお勧め商品を購入しますか」と聞くべきであったと考える。一方、【仮説 A】の iii) 他者による商品の評価 は、ユーザの映画を鑑賞する時期との相関は低く、この行動からユーザを分類するのは難しい。原因としては、映画鑑賞に関しては他者の評価情報ほどのユーザタイプにおいても必要とされる情報であった為、グループごとに差が見られな

かったのではないかと考える。以上より、【仮説 A】の i) v) に関しては仮説をサポートする結果を得ることができた。また、ii) iv) に関しては、ユーザグループごとに行動に特徴があることを確認したが、【仮説 A】をサポートする結果ではなかった。さらに、iii) に関しては、ユーザグループごとに行動の特徴を確認できず、【仮説 A】をサポートする結果ではなかった。

また、5.2 の(6)より【仮説 B】をサポートする結果を得ることができなかった。しかし、映画鑑賞を行う時期に関わらず、ほぼ全てのユーザグループにおいて、映画公開後早い時期に映画を鑑賞するユーザが話題にしている商品に興味を持つユーザの割合が高いことを確認した。従って、【仮説 B】に関しては、下記のように仮説を改めるのが適切であると考えられる。

【改: 仮説 B】 ユーザタイプに関わらず、早い時期に映画を鑑賞するユーザ(例えば革新的採用者、初期少数採用者)に話題になっている商品を推薦される事を好む。

6. おわりに

本稿では、ユーザの「商品購入時期特性」を考慮したレコメンド方式の提案を行った。また、立案した仮説を検証するために Web アンケート調査を実施し、以下の事項を確認した。

【仮説 A】- i) 早期採用者ほど、新作商品に対して興味を持つ
 【仮説 A】- v) 早期採用者ほど、サイトに頻繁にアクセスを行う
 また、【仮説 A】- ii) ランキング商品に対する興味、【仮説 A】- iv) 他者によるお勧め商品に対する興味 に関して、映画の鑑賞時期ごとに行動特性が異なる事を確認したが、【仮説 A】- をサポートする結果を得ることができなかった。しかし、少なくとも、上記の i) v) の行動を用いてユーザを分類する見通しを得た。また、ii) iv) の行動に関しては今後、ログデータなどを用いて更なる検証を行うことが必要である。

また、Web アンケート調査よりユーザタイプに関わらず、早い時期に映画を鑑賞するユーザが話題にしている商品に対してユーザのニーズが高いことを確認し、【改: 仮説 B】を立案した。

今後、実データを用いて、ユーザタイプの推定が可能なことを確認し、更にレコメンドアルゴリズムとしての有効性についても評価を行う予定である。また、現段階ではあるジャンルでの「商品購入時期特性」の推定を行うことを考えているが、今後他のジャンルの商品にも対応できるよう検討する予定である。

参考文献

[寺野 2003] 寺野隆雄: 情報推薦システム e ビジネスの理論と応用, 東京電機大学出版局, 2003

[宇田 2004] 宇田, 他: ユーザ投票と情報アイテム間類似度を併用した情報推薦システムー擬似投票方式の提案と評価ー, 情処研究報告, 社団法人 情報処理学会, 2004.

[Yahoo!リサーチ 2005]
<http://i.yimg.jp/images/research/pdf/reportssummary20050726.pdf>

[マイボイスコム(株) 2007]
<http://www.myvoice.co.jp/biz/surveys.10310/index.html>.

[加藤 2005] 加藤, 他: オンラインショッピングを対象とした正確性と意外性のバランスを考慮したリコメンドシステム, 情報処理学会論文誌, 社団法人 情報処理学会, 2005.

[Paul 1994] Paul Resnick, Neophytos Iacovou, Mitesh Suchak, Peter Bergstrom and John Riedl: GroupLens: An Open Architecture for Collaborative Filtering of Netnews, In Proceedings of the 1994 Computer Supported Collaborative Work Conference, 1994.

[Rogers 1990] E.M. ロジャースら: イノベーション普及学, 産能大学出版部, 1990.