

# 自由記述された交通経路の認知結果の否定判別

鷹尾 和享 朝倉 康夫

神戸大学大学院

E-mail: 003d912n@y02.kobe-u.ac.jp, asakura@kobe-u.ac.jp

## 1 はじめに

筆者らは、交通行動、特に、経路選択行動の心理状態をことばによって分析することを試みている[1]。経路選択行動とは、(1) ある地点(起点)から別の地点(終点)に至る経路が選択肢としていくつか存在するとき、(2) その中から1つの経路を選択することであると考えられる。これに対応して、経路選択のプロセスを図1のように2段階で表現することができる。

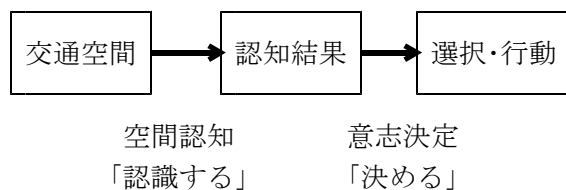


図1: 経路選択のプロセス

第1段階は選択候補となる各経路の特徴を意識し、認知結果に至るまでの段階で、いわば「認識する」段階である[2]。認知結果とは、「寒い」「明るい」「危険」等の印象語や「濡れる」等の物理的影響を表す語である。この段階ではこのような認知結果がそれぞれの経路についていくつも認知される。

第2段階は、各経路の認知結果を評価して候補となる経路を取捨選択し、最終的な経路を選択する意志決定の段階で、いわば「決める」段階である[3]。この段階は Tversky(1972)[4]の Elimination-By-Aspects (EBA) のような意志決定モデルで表現することができる。すなわち、第1段階で認知されたいくつもの認知結果のうちどれを重視するかによって、選択する経路を決める。

「アспект」とは、ある状況を表す特徴、つ

まり、選択候補のいくつかの経路に共通して現れる認知結果を意味する。EBAでは、意志決定は、着目しているアспектを各経路が持っているか否かによって候補を順に排除していくことで行われる。たとえば、着目するアспектが「明るい」の場合、明るくない経路は選択候補から取り除かれる。

これらを分析する方法として、自由記述型アンケートの自由回答文から心理的な情報を抽出するというアプローチで研究を進めている。実施した自由記述アンケートでは選択候補の各経路の印象や特徴が文章で記述されているが、選択候補を取捨選択する過程を適切に捉えるためには、選択または却下の根拠となるアспектを適切に表すように認知結果を正しく抽出する必要がある。すなわち、各経路の認知結果本体の語そのものを抽出するとともに、それらの肯定・否定の判別が必要である。たとえば、「スムーズに着けない」という文から「スムーズ」を抽出するとともに、それが否定されているので、「not スムーズ」のように否定判別の必要がある。

「not スムーズ」と「スムーズ」を区別する必要がある場合、最終結果である「not スムーズ」全体を「認知結果」、「スムーズ」単独を「認知結果本体(の語)」と呼ぶこととする。否定でない場合、両者は同一となる。

本稿では「ない」等の否定語の影響範囲を正しく捉えることで認知結果の否定判別を行う方法を提案する。その方法として、否定語の影響範囲を定める語を学習した。また、手法の妥当性を検証するため、初見の文に対するテストを行った結果についても報告する。

## 2 関連研究

立石ら[5]はある商品についての評判情報をイ

インターネットから収集しているが、評価表現の近傍に否定表現が出現した場合は評価を反転するという簡単な方法をとっている。それに対し、本稿では係り受け解析を行い、言語的な情報を学習して否定を判別するという点が異なっている。

### 3 データ収集方法

被験者に対し、ある地点から京都市役所に行く場合について、どうやっていくかについてのアンケート調査を実施した[6]。選択候補として、自転車・地下鉄・バス・タクシーの4つの経路を提示した。季節・天候等の異なるいくつかのシナリオを提示し、それぞれの場合について、以下の設問の回答を求めた。

- (a) 各経路について思うことを自由に記述
- (b) どの経路を選択するか
- (c) 選択する理由を自由に記述

有効回答数は 139 回答 1209 文である。そのうち 200 文をテスト用にランダムに分離し、1009 文で訓練を行った。認知結果本体の語の抽出にはこれらすべてを使用する。否定判別を扱う本稿では、これらのうち、正解の認知結果が否定となる文、および、文中に何らかの否定語を含む文の計 275 文で訓練を行った。

形態素解析は ChaSen[7]を用い、係り受け解析には CaboCha[8]を用いた。また、シソーラスは角川類語新辞典[9]を用いた。

## 4 否定のパターンの分析

### 4.1 認知結果本体が直接否定される場合

否定の認知結果は認知結果の語の否定属性として表現できる。簡単な場合は、認知結果本体の語が直接否定される。

「健康的でない。」

→ 認知結果：not 健康的

なお、本研究では「が」等の助詞を挟んだ長い語についても認知結果本体と認めている。

「交通費がかからない」

→ 認知結果：not 交通費がかかる

「交通費」だけでは高いのか安いのか区別できないし、「かかる」だけでも費用がかかるのか時間

がかかるのか区別できない。したがって、「交通費がかかる」全体を認知結果本体とした。

### 4.2 動作が否定される場合

直接否定されているのは動作の動詞で、認知結果本体がその動詞を修飾している場合もある。この場合についても、最終的な認知結果は認知結果本体の語の否定属性として表現できる。

「時間通りにバスは来ないことが多い。」

→ 認知結果：not 時間通り

本稿ではこれを否定の影響範囲と捉える。すなわち、否定語「ない」の影響範囲が「来る」を通過し、「時間通り」に及ぶとして扱う。このことは、否定語の影響範囲が最初の着目すべき内容語に到達すると考えることができるので、「来る」のような、影響範囲を通過する内容語を学習していけばよい。通過する語は主に交通行動の動作に関する語になると思われる。

### 4.3 複雑な場合

しかし、次の例は否定の影響範囲が特定の語で止まることを表している。

「傘をさしながらの運転は危ないので利用しない」

→ 認知結果：危ない

この例では「ない」は「利用する」のみを否定しており、「危ない」は否定されていない。つまり、「ので」で否定の影響範囲が止まっている。

したがって、否定の影響範囲を通過する内容語と、止める機能語についての語彙知識を学習する必要がある。

## 5 否定判別の方法と学習内容

### 5.1 判別方法

否定判別の方法をまとめると次のようになる。

- (1) 否定の影響範囲は機能語を通過し、内容語で止まる。
- (2) 影響範囲を通過する内容語を学習する。
- (3) 影響範囲を止める機能語を学習する。

## 5.2 否定の語

否定の語には表1のような語があった。文法的に否定されているかどうかを判別するのではなく、被験者のいわんとすることをくみ取る必要がある。たとえば、3番目の例ではスムーズでないことを思っているのだから、「スムーズ」は否定されているとみなし、最後の例では座れないことを予想しているのだから、「座れる」は否定されているとみなす。

語そのものではなく、適宜、類語辞典の意味コードで学習した。たとえば、457b《妨害》には「避ける」「逃れる」「回避」といった語が載っているので、語彙の網羅性を向上させるのに効果的である。

表1：否定の語

否定の語	例文
ない	地下鉄だと濡れない
ぬ	待ち時間が要らず、所要時間は少ない
少ない	烏丸御池での乗り換えがスムーズに行く事が少ない
避ける, 逃れる, 回避	目的地まで寒さから逃れられる
か+不安, 心配, ハラハラ	時間通りにいけるか不安である
かわからない	バスは座れるかわからない

## 5.3 否定の影響範囲を定める語

学習した否定の影響範囲を通過する語を表2、止める語を表3に示す。表3には認知結果の否定判別だけでなく、「荷物が少ない」等の条件の否定判別に必要な語についても示した。

表2：否定の影響範囲を通過する語

こと, なる, 動く, 来る, 移動, 走れる, 行く, 行ける, 感じる, 心配, 変わる, 捕まる, 捕まえる, 拾える, 利用, 乗る
--

表3：否定の影響範囲を止める語

語	例文
ので	四条通は混むので時間通りに動かない
ため	タイヤが滑り危険なため利用したくない
た (たら)	歩道が混んでいたら、スピーディーに移動できない
ば	荷物が少なければ乗らない
し	時間が掛かるし、乗り心地がよくない
と	荷物が多くなおさら乗らない

## 6 特殊な場合

### 6.1 「～かもしれない」

「～かもしれない」は否定ではなく、不確実性を表しているので、この「ない」によって否定とはしないこととした。

「待ち時間の中に濡れるかもしれないので利用しない」

→ 認知結果：濡れる

「荷物が自転車に載らないかもしれないので利用したくない」

→ 認知結果：not 荷物が載る

### 6.2 二重否定

「暖かくないこともない」は結局は「暖かい」ことを表しているので、否定語が登場するごとに肯定・否定を交互に切り替えるのが妥当である。

ただし、「ないといけない」は等は、面倒というニュアンスが込められているので、「ないといけない」を認知結果と扱うこととした。このような表現には以下のようなものがあつた。

「ないといけない」, 「なくてはならない」, 「なくてはいけない」, 「なければならない」

### 6.3 三重否定

さらに、否定語が3回登場するものがあつた。

「自分だけでなく、荷物も濡れないようにしなければならぬ。」

→ 認知結果：濡れる, なければならない

この例では濡れることを心配しているのだから、

「濡れる」は肯定とするのが妥当である。また、「～ないよう備えが必要」と同じ意味であるから、「ない+よう」の場合は肯定扱いとした。

#### 6.4 「なかなか」

「なかなか」は肯定でも否定でも同じ意味なので、どちらに判定されても正解とした。

#### 6.5 「以外」

「以外」は条件となる部分では否定、述語となる認知結果では肯定になるようである。しかし、訓練文には「以外」を含むものがあまりなかったため、今後さらに検証する必要がある。

「雨以外は何とか行き着けるので」

→ 条件：not 雨

「めんどくさい、以外はほぼ完璧！」

→ 認知結果：めんどくさい

### 7 テスト

提案した方法の妥当性を検証するため、初見の文に対する認知結果の否定判別テストを行った。分離したテスト用の200文のうち、正解の認知結果が否定となるもの、または、文中に何らかの否定語が含まれる47個の認知結果本体を否定判別のテスト用として選んだ。認知結果本体が正しく抽出されていない場合は除外した。訓練文と全く同一の文は対象外とし、全くの初見の文だけでテストを行った。結果を表4に示す。

表4：テスト結果

合計	47
成功	45
失敗	2 (肯定が正解:0、否定が正解:2)

多くの文が「～ので～ない」のような単純な構造をしていたため、結果は良好であった。しかし、以下のような失敗例があった。

「経費節減のため一人ではまず乗らない。」

→ 認知結果：経費節減

この例では経費節減にならないことを表しているので、「ため」までの部分に否定の語はないが、

「not 経費節減」が正解である。通過する語の訓練不足のため判定を誤ったものも1例あった。

### 8 結論

本稿では、経路選択行動における選択候補の各経路について思っていることを自由記述文から捉えるため、印象語や物理的影響を表す認知結果の否定判別について述べた。その方法として、否定の影響範囲という方法で問題を捉え、影響範囲を通過する語と止める語を学習した。また、初見の文に対して判別テストを行い、良好な結果を得た。本稿の成果は自由記述文で書かれた選択候補の印象や心理状態を整理・分析するのに有用である。

#### 参考文献

- [1] Kazutaka TAKAO and Yasuo ASAKURA (2004): Catching and Modeling Spatial Cognition and Route Choice Behaviour Linguistically, in Proceedings of the 9th Conference of Hong Kong Society for Transportation Studies (9th HKSTS), pp. 108-116
- [2] Kazutaka TAKAO and Yasuo ASAKURA (2004): Extraction of Cognition Results of Travel Routes with a Thesaurus, in Proceedings of the 18th Pacific Asia Conference on Language, Information and Computation (PACLIC 18), pp. 259-266
- [3] 鷹尾和享, 朝倉康夫 (2004): 自由回答文からの交通経路のアスペクトの取捨選択方略の抽出, 土木計画学研究・講演集 Vol.30, ¥pdf¥120.pdf
- [4] Tversky, A. (1972): Elimination by Aspects: A Theory of Choice, Psychological Review Vol.79, No.4, pp. 281-299
- [5] 立石健二, 石黒義英, 福島俊一 (2001): インターネットからの評判情報検索, 情報処理学会研究報告 NL-144-11, pp. 75-82
- [6] 鷹尾和享, 朝倉康夫 (2004): ことばによる空間認知と経路選択モデルのためのデータ収集, 第24回交通工学研究発表会, pp. 285-288
- [7] ChaSen, 奈良先端科学技術大学院大学, <http://chasen.naist.jp/hiki/ChaSen/>
- [8] CaboCha, 奈良先端科学技術大学院大学, <http://chasen.org/~taku/software/cabocha/>
- [9] 大野晋, 浜西正人 (1989): 角川類語新辞典 CD-ROM 版, 角川書店/富士通