

認知実験に基づく概念辞書の構築と検索

大熊智子[†] 石崎俊^{††}

[†]慶應義塾大学 政策・メディア研究科

本研究では、認知科学的な連想実験を行うことによって人間の記憶構造を参考にした概念辞書の構築を行い、その概念辞書を知識ベースとして用いて、関連語を通して国語辞書の内容を柔軟に全文検索する辞書検索システムについて述べる。今回知識ベースとする概念辞書を構築するに当たって、連想実験を実施しその結果を概念辞書に反映させ、従来の概念辞書よりもより人間の認知のメカニズムに近いものにする。複数の辞書を同時に検索することによって、互いに不足している情報を補い合い豊かな言語的知識をユーザに提供することによって、発展性のある開かれた作業となるようなシステムを構築する。

Construction and Retrieval of Conceptual Dictionary based on Association Experiment for Concept structure

Tomoko Ohkuma[†], Syun Ishizaki^{††}

[†]Keio University, Graduate School of Media and Governance

This paper argued the following things: a concept dictionary is constructed by using an association experiment based on the human concept structure, and a flexible dictionary retrieval system is constructed that can assist our creative work.

1 はじめに

従来、国語辞書検索とは、まずキーワードを明確にした上で見出し語の検索を行なう。その後該当する語釈文を参照するという作業であった。近来では、辞書類の電子化が進み、検索を高速に行うことが可能となったため、CD-ROMなどをを用いた様々な電子辞書検索システムが実現されているが、作業の本質は従来とほぼ同じで、やはり検索対象語を明示する必要があったり、語釈文を参照するだけで作業が完結してしまうものが多いと思われる。[1]

しかし、この電子化による検索の高速化によって、その検索システムに従来の辞書引きでは実現出来なかった新しい機能を備えることが可能になると思われる。また、そのようなシステムも最近提唱されている。[2] そこで、本研究では、自然言語処理技術の応用としての、従来の国語辞書検索に無い柔軟な辞書検索について述べる。

今回知識ベースとする概念辞書を構築するに当たって、連想実験を実施しその結果を概念辞書に反映させる。従来の概念辞書よりも人間の認知のメカニズムに近いものを目指す。また、概念フィルタリングでは概念からの検索語を特定するのに役立つ、概念間の距離(コスト)を実験から

得られるパラメタに基づいて計算し、概念辞書の属性として用いる。

複数の辞書を同時に検索することによって、互いに不足している情報を補い合い、豊かな言語的知識をユーザに提供することによって、国語辞書検索が知的作業の妨げとなる閉じられた作業から、その助けとなる発展性のある開かれた作業となるようなシステムを構築することが、本研究の目的である。

2 概念辞書の構築のための連想実験

概念辞書の内容、即ち上位下位概念や属性、その概念がどのような環境で用いられるかなどの知識を得るために連想実験を行なう。実験を行なって知識を収集することによって人間の記憶構造により近い概念辞書を構築する試みである。人の認知のメカニズムを考慮にいれて概念辞書を記述することによって、概念辞書がより柔軟な検索やメタファーなどの文脈理解に役立つ知識を与えるものになると思われる。

実験は二回に分けて行ない、一回目の連想実験は20人

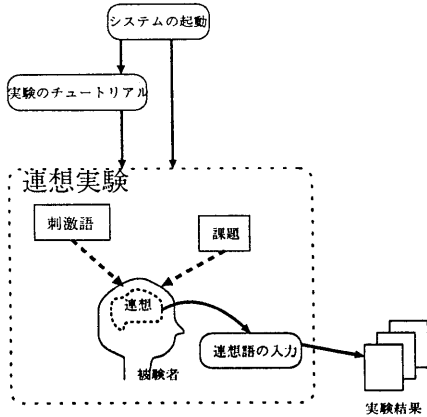


図 1: 連想実験の流れ

の被験者に刺激として与える概念を4分割し、自然物/人工物/人間/情報・コンピュータそれぞれの領域から取り出した概念(単語)を用いて、「上位概念は?」「動作環境は?」などといった上位/下位/同義語/属性/動作概念/動作環境の6つの課題を提示し、連想的に思いついた概念を任意の数だけ挙げてもらうというものである。

二回目の連想実験も前回と同じ要領で行なったが、被験者を30人に増やした。さらに、刺激語を自然物と人工物に限定し、同じカテゴリに属する語や反対語などを設定した。

本実験は全てオンラインシステム上で行なった。これによって、被験者はいつでも好きな時に好きなだけ時間をかけて実験を行うことが可能となった。また、実験結果はすべて電子テキストで得られるため、集計、統計処理などを直接コンピュータで行ない、概念辞書を構築することが出来た。

今回の実験は大きく分けてチュートリアルセッションと実験セッションに分けられる。被験者にはあらかじめ同じ内容の説明書を配布しておくが、初めて実験を行う際には実験の進め方を丁寧に説明したチュートリアルを受けてもらうように指示する。

実験システムはまず被験者のファイルをチェックして、被験者がすでに実験を行なったかどうか、またどの部分まで実験を終えたかを調べる。

それが終わると刺激語と課題を提示して、被験者の入力を待つ。入力はすべてローマ字入力で仮名漢字変換を行なう。単語を入力したら入力欄の右の矢印を押して、登録BOXに登録する。登録語数に制限は設けないこととした単語入力終了したら、登録ボタンを押して次の課題へ進

む。(図: 2)

該当する概念を連想出来ない場合は登録ボタンの上の該当する概念無しを押して先に進むことが出来る。

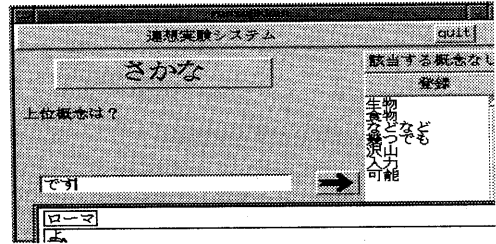


図 2: 漢字入力中の画面

質問文をクリックすると注釈文が表示される。被験者は常にこの注釈文を参考にして課題の意図をつかむことが出来る。(図:3)

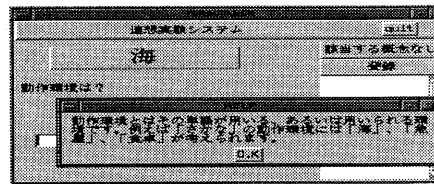


図 3: 注釈文の参照

3 連想実験に基づく概念辞書の構築

3.1 はじめに

日本語辞書ではEDR概念辞書がある。また英語辞書においては、CYCやPrinceton大学WordNetが現在WWWを通して世界中で使用されている。[2][6]

しかし、概念辞書の情報量の増加には当然曖昧性の問題が伴う。つまり多くの分野に対応した概念辞書を構築しようとするほど、そこには曖昧性が発生するのである。

そこで、その曖昧性を抑える一つの方法として、概念間のコスト(距離)付き辞書が提唱されている。[10]このコストを計算することによって、解析段階で発生した解釈の複数の候補に順位をつけて絞り込むのである。

ところが、このような概念辞書の構築そのものにも問題はあある。どのような概念と概念の間に関係があるのか、そ

概念	コスト	格	場所格となる動作環境
食べる	1.71	を	食卓 病院
むく	5.00	を	食卓 台所
なる	5.01	が	果樹園 木 畑 農園
落ちる	5.34	が	果樹園 木 畑 農園

表 1: 「りんご」の動作概念記述例

の関係にはどのくらいのコストを負荷すべきか、といった情報はすべて個人の裁量によって格納される。その結果、それらはそれぞれ個々の主観を交えたものになってしまう、概念辞書全体の統合性が欠けてしまう。

以上のような、コスト付き概念辞書の構築に含まれる諸問題を解決する一つの手法として、連想実験に基づく概念辞書の構築を行なう。前章で連想実験による知識の収集について述べたが、それらの知識を概念辞書の構成に反映することが本研究のねらいである。

3.2 概念辞書の構築法

本研究では「語」を「語の表層」を指す表現とし、概念とは区別する。「概念」の定義は、研究者によって異なる場合がある。概念の古典的定義は主に「属性の束」であった。しかしここでは Rocsh の定義すなわち、概念とは basic level を持つ階層構造に属しそれぞれの basic level が prototype を持つというものに準ずる。[8]

実験結果の集計データから、概念辞書の記述を行う。実験結果には個人による表記の揺れなどのばらつきが見られた。そこで集計する前に複数の語を統一した。

概念間にはコストを負荷し、その重さの順に単語を並べる。コストの負荷については次の段落で述べる。動作概念には、対象となる概念との格と場所格になると予想される動作環境を記述しておく。

重み付けを行うことによって、検索時に複数の候補が存在する場合、候補の絞り込みを行うことが出来る。実験結果から、「連想に要した時間」「連想順位」「出現確率」を用いて、それらの総和から概念間リンクに負荷するコストを計算する。ヒューリスティックに以下のような定式化を行った。a,b,c については、様々な値を用いて考察した結果、下のような場合が個々のデータの特徴を反映する一番妥当な値を生むと思われた。個人のデータと下のコストの重み順の表を比較すると、並び方がほぼ対応しているのが分かる。

刺激語と概念 W の間のコストを C として、

$$C = aT + bJ + c/N$$

但し、

T: n 人の被験者が概念 W の連想に要した平均時間

J: 被験者が何番目に概念 W を連想したかの平均

N: 被験者総数に対する n の割合

a=0.1, b=0.3, c=0.5;

上位概念	{花 6} {植物 10}
下位概念	{ソメイヨシノ 21} {しだれ桜 33}
属性	{美しい 8} {固い 17} {はかない 27}
同義語	{はな 13}
動作概念	{見る 13} {育てる 22}
動作環境	{庭 7} {山 10}

表 2: 刺激語「桜」における個人の実験結果

概念	コスト
木	0.87
植物	1.07
花	1.61
生物	2.90
被子植物	6.20

表 3: 「桜」の上位概念のコスト

「桜」の上位概念のコストの上位 5 コを見るとほぼ「桜」の上位概念の階層構造 (図: 4) に比例しているのが分かる。

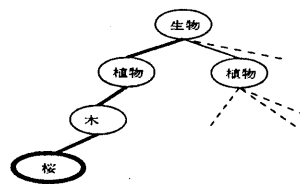


図 4: 「桜」の上位概念の階層構造

「生物」の前には「花」があるが、これは「桜」という語が桜という植物その物よりも、桜の花の部分だけを想起させる場合が多いことを反映していると思われる。「桜」の同義語のコストを見ると「はな」が最も近い距離に位置付けられていることも、この事実を裏付けている。

3.3 概念間に負荷されたコストの効果

本章では、前述の計算によって概念間に負荷されたコストについて具体的に考察を加える。

上位概念が複数存在し、どちらのカテゴリに属する意味も frequency が高い場合、コストは双方とも均等に負荷されている。動作概念/動作環境にもこの傾向は見られる。上の例は二つのカテゴリ「生物」と「食物」に含まれる概

概念	コスト	概念	コスト
食べる	1.45	食卓	1.29
割る	1.51	巢	3.00
産む	1.97	台所	3.22
割れる	2.67	スーパー	3.30
焼く	2.88	フライパン	4.59

表 4: 「卵」の動作概念/環境のコスト (上位 5 個)

念「卵」のコストである。動作概念において「生物」のカテゴリに対して {産む 割れる} が「食物」に対応して {食べる 割る 焼く} がある。これと同じように動作環境では「生物」カテゴリが {巢} が「食物」カテゴリに対して {食卓 台所 スーパー フライパン} がある。

反対語の間には共通の概念が多く、コストの値もかなり近い場合が多い。従来の研究でも、反対語との関わりや密接さについては論じられているが、この重みづけも、それを裏付けている。以上のように、着想実験の結果に基づく

概念	コスト	概念	コスト
地方	2.26	国	1.67
地域	2.46	町	1.88
国	2.51	都市	2.63
町	3.08	街	2.90
環境	5.50	地球	3.05

表 5: 「田舎」/「都会」の上位概念のコスト (上位 5 個)

コストの負荷は心理言語学の先行研究や、人間の直感を反映するように思われた。

4 国語辞書の検索

国語辞書検索の際に同時に概念辞書を知識ベースとして用いることによって、ユーザは検索対象語がおかれている環境に関して、その概念的知識を得ることが出来る。国語

辞書の全文検索による関連語抽出は、この概念辞書では補いきれない言語的知識、すなわち語用的、慣用的知識の提示を目的に行う。さらに、この関連語抽出機能によって、国語辞書全体を一つの構造体すなわちネットワークとして再構成し、検索作業をその中における情報探索としてとらえる。

4.1 国語辞書における引照関係

【石】

岩より小さく、砂より大きい鉱物のかたまり (略)

【岩】

石の大きいもの。(略)

【砂】

細かい岩石の粒の集合 (略)

悪い国語辞書の例としてよく挙げられるのが、上記のような語義の循環である。しかし以下の様な定義を与え、国語辞書の語釈文を有限語彙 V で定義した場合、この循環は必ず起こる。

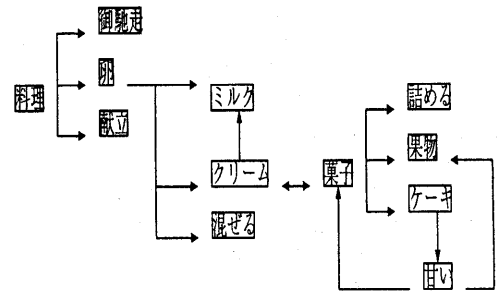


図 5: 引照関係に基づくネットワークの例

すると、国語辞書は引照に基づく一つのネットワークとしてとらえることが可能である。[11] 図5の例は四角い枠で囲ってあるものが概念、矢印は引照関係を表す。両端に矢印がついている線は互いに引照関係であることを示している。本研究ではこの引照関係を基にして関連語の抽出を行なう。具体的な抽出方法については次章で述べる。

4.2 関連語の抽出

関連語の抽出は前章で紹介した国語辞書の引照関係を利用して行う。従って、この関連語の抽出から得られるものは有向グラフとなる。 n 個の見出し語 $K_i (i = 1, \dots, n)$ において、各 K_i の語釈文の語で見出し語として登録されて

いる語を $V_i\{w_1, \dots, w_m\}$ とする。但し、 $0 < n, m$ 。この時、 K_i は V_i の各要素の関連語である。

このように定義した上で、関連語の抽出を語釈文の全文検索によって行う。検索は最長一致ですべて計算機で行う。計算機で自動的に行うため、必ずしも適当でない関連語も拾ってしまう場合もあるため、それらの絞り込みが今後の課題となると思われる。

5 柔軟な辞書検索システム KMA

5.1 はじめに

本研究で提唱する柔軟な検索システムを具体的に実装したシステム KMA (Keyword in Multi Ambience) では連想実験に基づいて構築した概念辞書によって国語辞典に知識を補い、柔軟な辞書検索を行う。これによって、独立した個々の単語の情報に構造を持たせ、対象語に関連するすべての語をひろうことが可能である。また、その軌跡を辿ることによって語と語の相互間の関係が明らかになり、メタファーを含む文章にもロバストに対応する。

WordNet の検索システムにおいては、あらかじめユーザーがどのような関係の語を検索するかを指定しなければならなかったことに対し、本システムでは検索対象語を入力することによって、その語に関係のあるすべての概念や見出し語を提示することである。(図:6)

さらに、検索対象の単語があいまいな場合でも、属性や関連する語などから概念フィルタリングを用いて、そこから特定の語を挙げる。KMA のインターフェイスは X11 上の GUI として作成されているため、使用者は常にインタラクティブな動作で柔軟に検索を行うことが出来る。(図:6) 辞書は以下のような国語辞典電子化版を用いる。

見出し語：いし
漢字表記：石
語釈文：1) 岩の小さなかけらが風化したり流水で角(カド)が取れたりして丸くなったもの。(以下省略)

検索の際には、ハッシュコードで辞書引きを行い、単語の位置情報を持ったテーブルを参照する。さらに、概念辞書から属性や上位下位概念、動作環境を引き出す。

5.2 KMA の機能

検索語入力欄に検索したい語を入力すると、国語辞書の該当する項目が結果表示欄に、その隣の関連語欄に、関連する語が表示される。下段の概念の欄には属性や上位/下位概念、動作概念が表示される。各欄に表示された語はす

べてハイパーテキストによって、検索対象語に切り替えることが可能である。

対象語があいまいで、属性などで検索したい場合はそれぞれの欄に入力すると、候補欄(位置は関連語の欄と同じ)に、該当する語が表示される。これらの語もクリックして、検索語とすることができる。

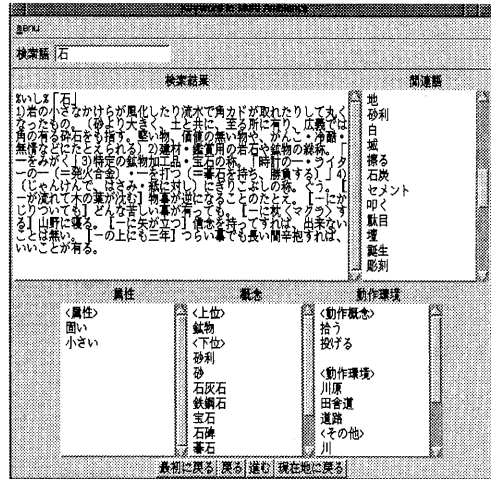


図 6: 入出力インターフェイス

- 辞書検索
検索語をかな・漢字入力して、辞書から該当する見出し語/漢字表記/語釈文を得ることができる。また、同音異義語が存在する場合、該当する語すべてを候補として挙げ、そこから任意の語を検索対象語として確定することが可能である。
- 概念辞書の検索
検索語が確定した場合、それと連動して行われる概念辞書の検索から属性/上位下位概念/同義概念/動作概念を得られる。
- 関連語の抽出
location table には、語釈文中にその語が現れる項目も関連語として格納されているため辞書検索時に関連語も抽出される。この機能によって、項目と項目の間にリンクが張られ、関連語から関連語への情報散策が出来るようになる。
また、直接関係を持たないように見える単語間のつながりが、リンクをたどることによって、顕在するよ

うになるため、メタファーなど柔軟な解析を必要とする構文の理解を助けることが期待できる。

- 軌跡の記憶

ハイパーテキストによって、検索対象語が切り替わっていく過程は逐一記憶される。従って、その軌跡から単語と単語の相互関係が明らかになり、辞書全体を構造としてとらえることができる。

- 概念フィルタリング

使用者にとって検索語が明確でない場合、概念の特徴から検索語を明らかにすることが出来る。例えば、「甘い食物」という属性が「甘い」で上位概念が「食物」という概念構造を持つ語を検索すると「菓子」「アップルパイ」「果物」「りんご」などが候補として挙げられる。さらにそこから「赤い果物」という条件の下で検索を行えば「りんご」が検索語として絞り込まれる。この具体的な機能や処理の流れについては次章で詳しく検討する。

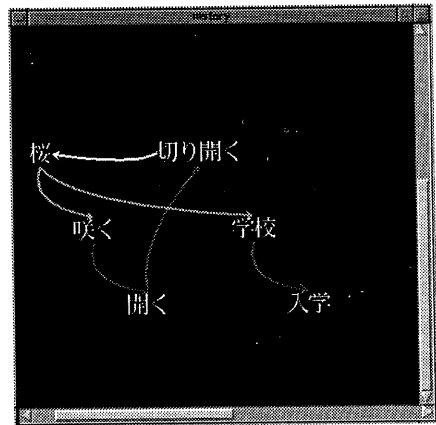


図7: 「桜」に始まる検索の軌跡

5.3 KMA の検索機能の例

本章では実際に KMA で検索を行ない、従来の検索システムでは得られないような情報が得られるのかどうかを検討する。

大学などの入学試験の可否の通知に使われるたとえとして、桜がある。試験の結果が合格だった場合は「サクラサク (桜咲く)」、不合格であったなら「サクラチル (桜散る)」である。

では何故「咲く」が入学試験の合格を表すのに用いられるのか。また、それが何故桜に限定されるのか。

「咲く」や「散る」は概念「花」についての属性であり「花」の下位概念である「桜」が動作主となるのに矛盾は生じない。しかしそれなら、なにも「桜」に限らず「バラ」「菊」でも構わない筈である。

本システム KMA ではこのような疑問を連想的な検索で探り出すことが可能となっている。

まず、「桜」を検索すると動作概念の上位2つに「咲く」「散る」が表示される。さらに「咲く」の概念をたどると、「咲く」の関連語として「開く」さらに「切り開く」が候補として出てくる。

次に「桜」の動作環境として挙げられた「学校」から「入学」をたどる。このような検索結果の軌跡 (図:7) を見ると「サクラサク」が学校への入学と深く関連していることが分かる。

5.4 概念辞書を用いた概念フィルタリング

本節では概念構造から検索対象語を特定する KMA の概念フィルタリングの機能について検討する。

ここでの概念構造とは、その語がどんな属性を持ちどんなカテゴリに属するか、またその語にはどんな種類が含まれているのかといったことを指す。例えば概念「果物」を上位概念に持つ語に対象語を限定した場合、候補として「りんご」「レモン」「グレープフルーツ」などが挙がる。

さらに、「黄色い」という属性を持つものに絞ると、対象は「レモン」「グレープフルーツ」になる。

本研究で構築した概念辞書の構成は基本的にネットワークを形成しているが、このネットワークにおけるエッジ (リンク、枝ともいう) は方向を持つものとする。従って、上位下位はそれぞれたどることが出来るものとし、この概念フィルタリングでもそのような方針で処理を行なう。

例えば、「食物」の下位概念は「果物」「菓子」などであるが、さらに「果物」「和菓子」「洋菓子」の下位概念も「食物」の下位概念とする。

概念の階層構造における inheritance をこのシステムでも採っている。例として「甘い」という属性を持つ「食物」を考えるとまず、図:11 のような概念が挙がる。

ここで「レモン」自身は甘いという属性を持たないにもかかわらず、概念「果物」が属性「甘い」を持つ場合、「果物」の下位概念「レモン」がその属性を継承して「甘い」属性を持つ「食物」となってしまう。(図:10)

本システムでは「レモン」のように上位概念の属性を継承しない例外の概念を処理して、属性の inheritance との矛盾を避けるようにする。すなわち、この実行例 (図:11)

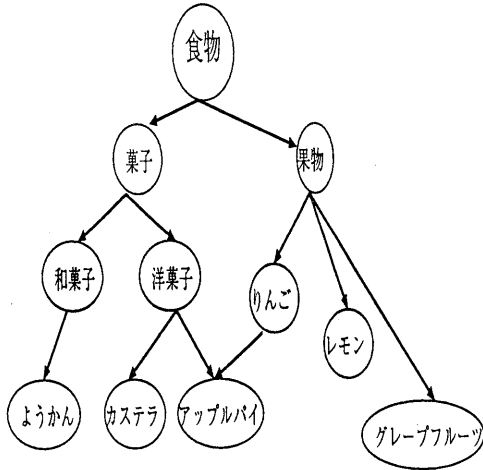


図 8: 「食物」の下位概念

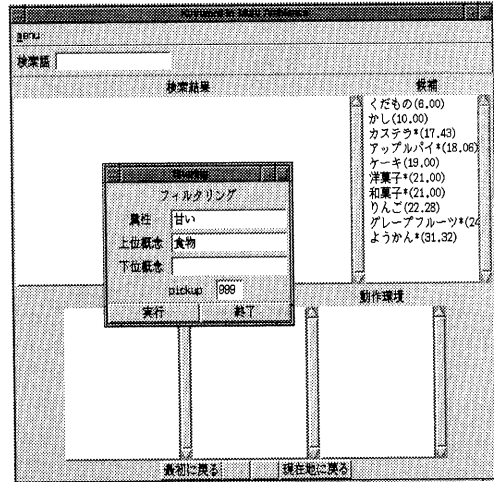


図 9: 「甘い」「食物」として挙げられる概念

では「レモン」が「果物」の属性「甘い」を継承するのを防いでいる。

5.5 コストを用いた候補の絞り込み

本システム KMA では概念構造から検索対象語の候補を選出する。その候補が複数ある場合、ユーザは自分のニーズに最も適合するものを選択すればよい。しかし、KMA は連想実験のパラメータを基に負荷を行なったコストによってこれらの候補を絞り込むことができる。

5.4章で、「甘い」という属性と「食物」という上位概念を持つ語を検索した。(図:11) その結果、いくつかの語が検索対象語の候補として挙げられていた。この章ではこういった複数の候補をコストを用いてどのように絞り込むかについて述べる。

まず、5.4章の例を見ると、候補が複数表示されていることが分かる。これはコストの負荷の重さによって sort された結果である。(図:11)

概念辞書に直接該当概念が記述されている場合はダイレクトにそこに記されているコストを参照する。

しかし、前章でも述べたように上位概念の継承や直上ではない上位概念なども考慮に入れなければならない。これは、前述の例で概念「レモン」が属性「甘い」を持たないが上位概念「果物」から属性「甘い」を継承するといった場合にも見られる。しかし、この際ノード「果物」を経た分だけ、概念間の重量が増加すると思われる。そこで、概念フィルタリング時にノードをたどった場合、そこでさら

にコスト $c(c > 0)$ を負荷することにする。

このように概念構造に該当する語が発見されるまでに経た経路に負荷されたコストの総和が結果となる。複数の経路が存在する場合は、最短のものを採用することにする。

6 おわりに

米国では情報検索に自然言語処理技術を使用することが盛んになってきている。[5] 情報検索の分野の国際学会の SGZR、ARPA がスポンサーとなっている会議の TREC などが活動の中心である。大学などの研究機関も積極的に情報処理における自然言語処理の使用に興味を示している。将来、情報インフラの整備に伴い、より高度な情報検索が要求されると思われる。情報が自然言語で媒介される限り、このような高度な要求に対応する為には自然言語処理の利用がより重要になる。自然言語処理を情報検索に導入することは今後の大きな傾向のひとつになっていくと思われる。

本研究では、連想実験を実施しその結果を概念辞書に反映させることによって、従来の概念辞書よりもより人間の認知のメカニズムに近いものにする手法について検討した。さらに、このようにして構築した概念辞書や国語辞書の全文検索による関連語抽出によって知的作業の補助となりうる自然言語処理を用いた柔軟な辞書検索システムについて述べた。

今回の連想実験における課題は 6 種類であり、概念辞書

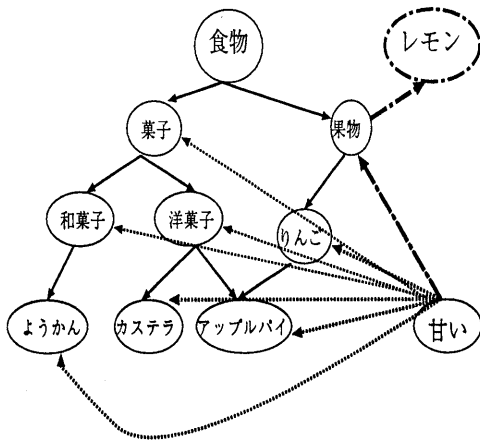


図 10: 概念「レモン」の属性の継承

もそれらに対応する形で構築した。しかし、WordNet にもあるように概念間にはもっと様々な形のリンクが存在すると思われる。どのような課題を設定するかは今後も検討しなければならない事項の一つである。

このような、設定課題の不足は概念フィルタリング結果にも現れている。

国語辞書全文検索による関連語の抽出も、この時点では精度が十分ではない。抽出精度の向上も今後の課題である。

連想実験による知識が豊富になればなるほど、概念フィルタリングなどの複雑な検索に実時間性を求めることが困難になって来ると思われる。検索作業の効率化も今後の課題であると思われる。

本研究は文部省科研費重点領域「音声対話」の助成を受けた。

参考文献

[1] Kamran,Parsaye.and Mark,Chignell. and Sretrag,Khoshafian. and Harry wong, Intelligent Database, Hohn Wiley & Sons Inc (近谷英昭訳、知的データベース、オーム社、1992)

[2] George,A,Miller. and Richard,Beckwith. and Christiane,Fellbaum.and DrekGross, and Katherine Miller.,Introduction to WordNet : An On-line LexicalDatabase,

<http://www.cogsci.princeton.edu/wn/w3wn.html>, 1993

- [3] 日本電子化辞書研究所、EDR 電子化辞書使用説明書、1993
- [4] Osgood,CE.and Andrew ,Jane M., The Conceptual Basis of Antonymy and Synonymy in Adjectives, Jounal of Memory and Language, 1957
- [5] (社) 日本電子工業振興協会自然言語処理応用システム専門委員会、自然言語処理システムの動向、1995
- [6] Tim,Finin. et al., Specification of the KQMLAgent-Communication Language, <http://www.cs.umbc.edu/kqml/papers/>, 1993
- [7] A New Dictionary Compiled on Historical Principles, Oxford University Press, 1928
- [8] Rosch,E. and Mervis,C. and Boyes-Breaem,P., Basic Objects in Natural Categories, Cognitive Psychology, 1976
- [9] Dunker,K., On Problem Solving, Psychological Monographs, 1945
- [10] 小嶋秀樹、古郡延治、意味空間のスケール変換による動的シソーラスの表現、NLC95-19(1995-07)、1995
- [11] 水谷静夫、日本語での形式と意味との対応、1986
- [12] Jun-ichi, Aoe. An Efficient Digital Search Algorithm by Using a Dobule-Array Structure, IEEE Trausactions on Software Engineering, 1989
- [13] 石崎、田中、今井、柔軟な意味解析のための概念空間の定量化、情報処理学会自然言語処理研究会、100-3(1994)、pp.9-16、1944
- [14] 今井、石崎、比喩特徴発見における概念辞書の利用、情報処理学会秋季大会 (1995)、7H-2、3-111,112,1995
- [15] 仁木和久、田中克己、ニューラルネットワーク技術の情報検索への対応、人工知能学会誌 Vol.10 No.1 1995
- [16] 大熊、石崎、柔軟な辞書検索の機能について、情報処理学会春季大会 (1995)、5R-5、3-113、114、1994
- [17] 大熊、石崎、連想実験に基づく概念辞書の構築と検索、情報処理学会秋季大会 (1995)、3H-7、3-47、48、1995