機能動詞結合の換言に伴う連体修飾表現の変換

大竹 清敬
ATR 音声言語コミュニケーション研究所
kiyonori.ohtake @ atr.jp

1 はじめに

自然言語においてある事柄を表現するために様々な形式が可能なことから、ある表現をそれとほぼ同じ意味の別の表現へ換言する技術は非常に重要である。そのため、これまでも換言は機械翻訳、要約、情報検索をはじめとする自然言語処理の様々な分野で個別に対処されてきた。しかしながら、近年、多くの研究者が、換言技術を自然言語処理全般における一つの重要な技術として認識するに至り、換言に関する研究が活発になりつつある。

本稿では、機能動詞の換言に付随する問題を扱う。機能動詞とは「実質的な意味を名詞にあずけて、みずからはもっぱら文法的な機能をはたす動詞」[Mur91] である。また、機能動詞とその実質的な意味を担う動作性名詞とそれに付随する格助詞をまとめて機能動詞結合と呼ぶことにする。

機能動詞結合そのものをいかに換言するかという観点からの研究は、これまでにもいくつかある [Fur04, Kaj04]。そこには大きくわけて 2 つの方向性があり、一方は用例からその換言を求めようとするものであり、もう一方を意味記述をしっかりと行い、その換言を厳密に求めようというものである。

しかしながら、機能動詞結合の換言は、文あるいは節の中心的な役割を担う動詞に関連する換言であり、当然ながらその影響は広範囲に及ぶことになる。たとえば、主たる動詞の変化に伴いそれに支配される格要素の格助詞を変更しなければならない場合がある。より具体的には、「技**に**磨きかける」における機能動詞結合「磨きをかける」を換言すると「磨く」となるが、文全体では「技**を**磨く」としなければならない。このような問題は機能動詞結合に限った問題ではなく、動詞に換言可能な慣用表現を換言する場合などでも考慮しなければならない。たとえば「彼女**に**手を貸す」は「彼女**を**手伝う」となる。用言の換言におけるこの問題は、格フレームなどの計算機用言語資源を整備する（たとえば、[Kaw01]）ことによってほぼ対処できる [鍛冶 03]。

一方、日本語では、連体修飾表現が非常に発達しており機能動詞結合内の動作性名詞も頻繁に連体修飾される。たとえば、「幸せな生活をおくる (形容動詞)」、「著しい影響を及ぼす (形容詞)」、「最大限の支持を与える (名詞+の)」、「結果を見据えた行動をとる (動詞)」などがあり、さらにこれらを内包した複合名詞を動作性名詞としてとることもしばしばある。「持続的安定をもたらす」などがこれに該当する。

このように、機能動詞結合内の名詞を修飾する連体修飾表現は非常に多様であることから、その修飾先である名詞を動詞へと換言する際に伴う操作も非常に煩雑になる。非常に粗い言い方をすれば、これらの連体修飾表現を連用修飾表現へと変換する必要がある。

2 機能動詞結合とその換言に伴う諸現象

機能動詞という言葉は [Mur91] によって導入された。類似の用語として軽動詞という言葉がある。それらを厳密に区別することが本稿での議論にとって有意義な事とは思えないので、特に両者の区別を意識せず機能動詞という用語を用いる。さて、機能動詞はその主たる意味を動作性名詞にあずけ、自らは動詞の機能を主に提供する。たとえば、「絵を壁にかける」における「かける」は本来の意味と機能の両方を提供しているといえるが、「彼に期待をかける」における「かける」は意味伝達上の働きをほとんど「期待」にまかせ、自らはその動詞としての機能を提供しているにすぎない。そして、「期待」は「期待する」に対応する動作性名詞であり、この場合の「期待をかける」をまとめて機能動詞結合と呼ぶ。

機能動詞結合は、その動作性名詞が対応する動詞へ換言することができる。機能動詞結合の換言は、広範囲に影響し、それに伴う主要な 2 つの変化について以下にまとめる。

格助詞の変更

機能動詞を修飾している格要素は、動作性名詞を動詞へ変換した際に変更されなければならない場合がある。たとえば、「彼**に**安心を与える」は「彼**を**安心させる」となる。

連体修飾表現の変換

機能動詞結合内の動作性名詞を修飾する連体修飾表現は、動作性名詞を動詞へと変換するために、連体修飾表現をとれない。そのため、機能動詞結合を換言する場合は、これを適切な表現へ変換しなければならない。以下に、各連体修飾表現毎にまとめる。

(a) 連体修飾節 (形容詞, 形容動詞, 動詞)

(a-1) 活用させて変換する。

「厳しい影響を及ぼす」→「厳しく影響する」

「幸せな生活を送る」→「幸せに生活する」

(a-2) 形式的表現を挿入し変換する。
「彼にも良い影響を及ぼす」
→「彼にも良い (形で) 影響する」
「出版を認める通達を出す」
→「出版を認める (ことを) 通達する」
(a-3) 類義語へ換言して変換する。
「軽はずみな行動をとる」
→「(軽率な | 軽々しい) 行動をとる」
→「(軽率に | 軽々しく) 行動する」
「重い負担を強いる」→「多く負担させる」、
「*重く負担させる」（ただし、これは WWW 上で用例を 1 件発見したのみである。）
(b) 名詞+の
(b-1) 名詞単独で副詞相当機能を有する場合は「の」を削除し変換する。
「4 年余りの生活を送った」→「4 年余り生活した」
(b-2) 形式的表現を挿入し変換する。
「最高のスタートを切る」
→「最高の (形で) スタートする」
(b-3) 「の」を削除し、「〜で」の形式へ変換する。
「殴打 (する) などの暴行を加える」
→ 「殴打 (する) などで暴行する」
この形式は、名詞が動詞からの転成名詞、もしくは動詞とそれに付属する助詞などの場合に適用できる。
(b-4) 名詞を動詞化し、連体修飾表現として変換する。
「絶賛の拍手を浴びた」→ 「絶賛する拍手を浴びた」
→ 「絶賛する (ように | 形で | ために) 拍手された」（ただし、この変換は形式的なものにすぎない。「絶賛の拍手を浴びる」が慣用的に用いられており、絶賛そのものがかなり強い動作性を持つことから「拍手で絶賛される」などの換言もありうるし、より自然である場合が多い。また、文全体の整合性を別途考慮する必要がある。）
ここで、対象となる名詞は、サ変名詞もしくは動詞からの転成名詞に限定される。
(b-5) 格助詞相当語句を挿入し変換する。
「就任のあいさつをする」
→「就任 (に際して | に関して) のあいさつをする」
→「就任 (に際して | に関して) あいさつする」
(b-6) 変換不可能。
「2 回目の警告を与えた」→「*2 回目?警告した」
(c) 連体詞
(c-1) 形容動詞相当表現は、形容動詞と同一の処理にて変換する。
「大きな成功をおさめた」
→「大きく成功した」
(c-2) 形式的表現を挿入し変換する。
「彼と同じ扱いをする」
→「彼と同じ (ように) 扱う」
(c-2) 該当格要素へ変換する。
「その回収にあたる」→「それを回収する」
これは、指示詞の場合に適用される。
(d) 連体修飾節+との
「の」を削除し変換する。
「従えとの命令を出す」→「従えと命令する」

3 連体修飾表現の変換

この節では、機能動詞結合の換言に伴う連体修飾表現の変換方法について述べる。連体修飾表現を変換するにためにとれるアプローチは 2 つあると考える。ひとつは降幡ら [Fur04] のように意味記述をしっかりと行ない、それを実現する方向である。もうひとつは鍛冶ら [Kaj04] がとったように用例に基づき変換結果を求める方向である。本研究では、現実的な処理を考えた場合に網羅性が問題となることから意味記述を行う方向を避け、用例に基づいて処理を進めることを考える。
具体的な、連体修飾表現の変換は、基本的に 2 節で説明した現象それぞれについてコーパスから用例を求めることによって実現する。

4 実験

この節では、コーパスから機能動詞結合を抽出し、それについて評価した結果、ならびに、抽出された機能動詞結合のうち連体修飾成分をもつものについて調査した結果を報告する。

4.1 機能動詞結合の抽出とその結果

毎日新聞の 91 年 CD-ROM 版の処理可能な全文（456,292 文）を依存構造解析し、そこから、機能動詞結合の候補と見なせるものを抽出した。
まず、対象とした機能動詞として 74 種のべ 146 個を文献 [Mur91] に基づき選定した。次に依存構造解析した結果から格フレームデータを抽出した（988,675 件）。依存構造解析器としては CaboCha[1] を使用した。格フレームデータには用言に直近する 2 つの格要素、ならびに格助詞を伴わないが用言を修飾する成分うち、最も用言に近いもの 1 つの合計 3 つの成分を含める。さらに、これらの 3 成分をそれぞれ修飾するものがあればこれも含めた。
また、機能動詞結合を判定するためにさらに毎日新聞 92 年から 95 年の CD-ROM 版から同様に格フレームを抽出した。これら 4 年分の新聞記事 (209 万文) から合計で 428 万件の格フレームを得た。これらの格フレームから機能動詞結合の候補を抽出する。方法の概略を以下に示す。

入力: 毎日新聞 91 年 CD-ROM 版より抽出した格フレーム

出力: 機能動詞結合候補格フレーム

[1] http://chasen.org/~taku/software/cabocha/.

Step 1 格フレームの用言が機能動詞でなければ対象格フレームを 1 つすすめて Step 1 へ。

Step 2 第 1 格要素 (用言に最も近い) の格助詞が「が、を、に」のいずれかでなければ対象格フレームを 1 つすすめて Step 1 へ。

Step 3 第 1 格要素の名詞を動詞化し（サ変名詞 → サ変名詞+する、動詞からの転成名詞 → 連用形から基本形へ活用させる）、これが毎日新聞 91-95 年分全てから抽出した格フレームに用言として出現するかどうかを調べる。出現するならば、当該格フレームを出力する。対象格フレームを 1 つすすめて Step 1 へ。

以上の処理によって、988,675 件の格フレームから 22,939 件の機能動詞結合候補が得られた。のべ 146 個の動詞のうち 115 の動詞が実際に使われていた。上位 10 種との頻度を表 1 に示す。

表 1: 機能動詞結合候補内の動詞上位 10 種とその頻度

する	4854	とる	558
受ける	3692	取る	286
うける	47	与える	812
行う	2169	あたえる	2
おこなう	1	持つ	707
得る	1085	もつ	107
える	2	出す	806
出る	974	だす	4
でる	23	かける	507
		掛ける	7

また、抽出された機能動詞結合 (22,939 件) のうち、第一格要素を修飾する成分を持つものは 13,978 件 (60.94%) 存在した。一方、毎日新聞 91 年分から抽出された全格フレーム (988,675 件) では 545,626 件 (55.19%) が第一格要素を修飾する成分を持つ。

まず、表 1 に示した動詞が構成する機能動詞結合候補について実際にどの程度の機能動詞結合が存在するか調べた。各動詞について 10 ずつを無作為抽出し、評価した。結果を表 2 に示す。

次に、連体修飾される機能動詞結合のうちどの程度が換言可能であるか、また、換言に付随する問題がないかを調べた。抽出した機能動詞結合候補のうち機能動詞結合内の名詞を修飾する成分を持つものに限定し、表 2 に示した 10 個の動詞について各 10 件を無作為抽出して調査した。調査結果を以下に示す。

する: 3,229 件。格助詞相当語句を挿入して対処する場合があり、実際には何を挿入すべきかの判断が困難だと予想する。「首相交代のあいさつをする」を「首相交代に際してあいさつする」と換言するのが望ましいが

表 2: 上位 10 の動詞に対する機能動詞結合評価

動詞	正解	不正解	解析誤り
する	10	0	0
受ける	10	0	0
行う	10	0	0
得る	10	0	0
出る	8	2	0
与える	5	5	0
出す	7	3	0
持つ	6	4	0
とる	9	1	0
かける	9	0	1
合計	84	15	1

コーパスにそのような用例が存在し 9 ない可能性もある。また、1 件の連体修飾成分が解析誤りによるものだった。連体修飾の内訳 (対象 9 件): 形容詞:2, 名詞+の:5, 連体詞:1, 動詞:1

受ける: 2,205 件。機能動詞結合候補内の名詞は「連絡」3 件、「説明」2 件、「報告」2 件と偏りがある。これらの名詞はその動詞化した形態において、能動態として用いることは自然であるが、受動態としては用いられない。これらの受動態を表現するために、機能動詞結合の形式を取らざるを得なかったと言える。したがって、これらの機能動詞結合と交代可能な表現 (たとえば、「連絡される」など) が用例内にあるかどうかを確認することによって、これらを機能動詞結合候補から除くことができる。他には「X の表明を受けて」という例が含まれていたが、これも機能動詞結合ではない。連体修飾の内訳 (対象 2 件): 名詞+の:2

行う: 1,593 件。「する」と同様に形式的表現の挿入が困難と予想する。抽出された例には「批判する演説を行なった」があり、「批判する内容で演説した」が無難な換言に思えるが、「演説する」の第一格要素として「内容で」を用いた用例は毎日新聞 5 年分の記事には存在しない。一方で、第一格要素に動詞を含んだ表現は「と」を伴ない引用表現として用いられることが多い。この場合「批判すると演説した」が用例から推測される換言結果となる。連体修飾の内訳 (対象 10 件): 名詞+の:7, 連体詞:1, 形容動詞:1, 動詞：1

得る: 818 件。10 件のうち動作性名詞は「同意」3 件、「承認」2 件と偏りがある。これも「受ける」と同様に換言した結果得られる動詞が受動態を構成することが多いため、機能動詞結合候補を判定する際に注意すべきである。実際、「協力を得る」が 2 件含まれているが、これらは機能動詞結合と判定されるべきではない。連体修飾の内訳 (対象 8 件): 名詞+の:7, 形容詞:1

出る: 579 件。10 件のうち動作性名詞は「意見」が 4 件

と偏りがある。また、あきらかに機能動詞結合ではないものが 1 件含まれていた。「意見が出る」は「意見する」という表現が確かにコーパス中に存在するものの、その数は非常に少ない (毎日新聞 5 年分で 9 件)。したがって、このような例は機能動詞結合候補から排除されなればならない。連体修飾の内訳 (対象 5 件): 名詞+の:1, 形容動詞:1, 連体詞:2, 動詞+との:1

与える: 443 件。無作為抽出の 10 件のうち名詞は「影響」が 9 件であり、残り 1 件は「印象」であった。「印象を与える」は機能動詞結合とは言えない。「重大な影響を与える」が含まれており、「重大な」に対する類義表現をどのように求めるかが問題である。連体修飾の内訳 (対象 9 件): 形容動詞:2 連体詞:7

出す: 444 件。名詞は「声明」が 3 件と偏りがある。また、「出る」と同様に「意見を出す」が 1 件含まれた。連体修飾の内訳 (対象 9 件): 名詞+の:1, 動詞:4, 形容動詞:1, 動詞+との:3

持つ: 518 件。名詞が「印象」3 件、「機能」2 件と偏りがある。しかも、これら 2 つの名詞によって構成されるものは機能動詞結合ではない。その他、明らかに機能動詞結合ではないものが 1 件含まれた。また、機能動詞結合ではあるが、それにかかる連体修飾成分が解析誤りによるものであるものが 1 件あった。連体修飾の内訳 (対象 2 件): 形容動詞:1, 名詞+の:1

とる: 403 件。機能動詞結合を構成する名詞のうち「措置」が 5 件と偏りがある。機能動詞結合ではない例は 1 件（「手段をとる」）存在した。連体修飾成分が解析ミスによるものが 1 件存在した。連体修飾の内訳 (対象 8 件): 形容動詞:2, 名詞+の:5, 動詞:1

かける: 101 件。名詞は「電話」3 件、「期待」2 件と偏りがある。機能動詞結合ではない例が 3 件 (「記録を–」1 件と「存続を–」2 件、ただし「記録を–」は解析誤りによるものである。) あった。連体修飾の内訳 (対象 7 件): 名詞+の:5, 連体詞:1, 動詞:1

5 考察

まず、抽出された機能動詞結合の頻度による上位 10 種から、機能動詞「する」や「行う」が圧倒的に多く用いられるのではないことがわかる。確かに抽出方法が簡便なため機能動詞結合ではないものも多数含まれている。しかしながら、動詞によっては、受動態を構成する手段として機能動詞結合を好んで用いるものもあり、表 1 に示した結果となったと考える。

機能動詞の換言に伴う連体修飾については、名詞+の という形式が比較的用いられやすいように感じる。しかし、今回の評価結果では、評価数が小さく、有意義な結論を導きだせない。また、これは、対象とする機能動詞および結合する名詞と密接に関連する問題であり、機能動詞結合によって用いられやすい形式があることが予想できる。

また、調査から能動詞結合の換言に伴い連体修飾表現を変換する際に問題となるのは、類義語へ換言し変換する操作と、形式的表現を挿入し変換する操作の 2 つであると考える。これら 2 つの操作が困難な点は、変換、あるいは挿入する形式が換言した機能動詞結合、つまり換言された動詞によって自然な形式が異なる点である。類義表現への変換は、類語辞書とコーパスを使うことによって多くの問題を解決できると予想する。しかし、形式的表現の挿入は連体修飾表現と名詞の関係を充分に把握できなければ、その選択を誤る可能性がある。

連体修飾表現の変換に関してこの研究でとったアプローチは、直接的な変換が困難な場合には変換を放棄することである。つまり、連用修飾表現へ変換することが容易な形式的表現を想定することによって連体修飾表現をそのままに、形式的表現を連用修飾へと変化させている。この方法は、換言後の文の整合性を保つための機構であり、文の自然さが失なわれる場合もある。状況によっては「絶賛の拍手を送る」は「絶賛するために拍手する」よりは「拍手で絶賛する」と換言された方が自然であり、そのような換言を検討するのは今後の課題である。

6 むすび

機能動詞結合の換言に伴う連体修飾表現の変換についてその処理の方向性を示した。直接的な変換が困難な場合に、形式的な表現を仮定することによってそれらを連体修飾表現を変更せずに文の整合性を保つ方法を示した。また、実験と評価によって、そのような形式的表現をいかに選択するかは重要な問題であることを示した。これらの方法を完全に計算機上に実装し、大規模な換言実験を行うのは今後の課題である。

本研究は総務省の研究委託により実施したものである。

参考文献

[Fur04] 降幡建太郎, 藤田篤, 乾健太郎, 松本裕治, 竹内孔一：語彙概念構造を用いた機能動詞結合の言い換え, 言語処理学会第 10 回年次大会発表論文集, pp. 504–507 (2004).

[Kaj04] 鍛冶伸裕, 黒橋禎夫：迂言表現と重複表現の認識と言い換え, 自然言語処理, Vol. 11, No. 1, pp. 81–106 (2004).

[Kaw01] Kawahara, D. and Kurohashi, S.: Japanese Case Frame Construction by Coupling the Verb and its Closest Case Component, In *Proceedings of the Human Language Technology Conference*, pp. 204–210 (2001).

[Mur91] 村木新次郎：日本語動詞の諸相, ひつじ書房 (1991).

[鍛冶 03] 鍛冶伸裕, 河原大輔, 黒橋禎夫, 佐藤理史：格フレームの対応付けに基づく用言の言い換え, 自然言語処理, Vol. 10, No. 4, pp. 65–81 (2003).