

## マルチモーダル範疇文法による日本語の数量詞遊離の分析

小林 昌博

mkoba@insc.tohoku.ac.jp

東北大学大学院 国際文化研究科

### 概要

本論文では、日本語の数量詞遊離現象をマルチモーダル範疇文法で説明する方法を示す。数量詞遊離の問題点として「①遊離を許す名詞句と許さない名詞句が存在する。②数量詞が遊離する場所は、修飾する名詞句の直後に制限される。」という二点を挙げた。先行研究では、数量詞が遊離可能な名詞句とそうでない名詞句を助詞の観点から区別するものが多く、遊離を許す二格名詞句と許さない二格名詞句を説明できていなかった。しかし、本論文の枠組みでは $\theta$ 役割に基づく素性の付与を規定し、その素性により遊離を実現させることで、遊離に関して名詞句を統一的に扱うことができる。遊離を引き起こす規則は、数量詞が遊離する場所に関する制限も同時に説明することができる。

## An Analysis of Quantifier Floating in Japanese by Multi-Modal Categorial Grammar

Masahiro KOBAYASHI

mkoba@insc.tohoku.ac.jp

Graduate School of International Cultural Studies, Tohoku University

### Abstract

The goal of this paper is to develop a general treatment of quantifier floating. The syntactic framework I use is based on categorial grammar, but its logic is characteristically *multi-modal*. The two problems involving quantifier floating are as follows: ① There are two kinds of noun phrases for floating, one allows quantifiers to float, and the other doesn't. ② The landing places of quantifiers are restricted to a position next to the nouns which they modify. Although several studies of quantifier floating, in terms of the differences of postpositions, have been proposed, they fail to explicate why there are two kinds of noun phrases for floating, especially noun phrases marked by 'ni'. Because the framework stipulates that some  $\theta$  roles assign features to categories and the features motivate quantifiers to float, not only do they have a unified treatment of noun phrases for quantifier floating, but they explain the constraints of its landing site.

# 1 はじめに

本論文では、範疇文法を拡張した枠組みを用いて、日本語の数量詞遊離現象を扱う。数量詞遊離現象とは、(1)における「数量表現+の」が(2)のように「の」が消えた形になり、かつ修飾する名詞の後ろに生じる現象のことを言う。

(1) 3人の学生が出席した。

(2) 学生が3人出席した。

数量詞遊離現象の問題点を以下に二つ挙げる。

① 数量表現が修飾する名詞句の格が「ガ格」と「ヲ格」の場合、遊離が可能であり、「カラ」や「デ格」の場合、一般に数量詞の遊離は行われない。しかし、「ニ格」の場合、(3)に見られるように遊離を許す場合とそうでない場合がある。

(3) a. \*太郎はテーブルに2つ花を置いた。

b. 太郎は有名な教授に2人会った。

② 数量詞が遊離する先は、(4)に見られるように修飾する名詞句に隣接する例が多い。

(4) a. 僕の友達が2人、札幌で鈴木に会った。

b. \*僕の友達が札幌で2人、鈴木に会った。

数量詞遊離の先行研究は、生成文法を中心に統語的な観点からの研究がいくつかなされている。まず、Shibatani[1], [2]の一般化を挙げる。この一般化はガ格とヲ格の考察であり、二格名詞句からの遊離には何も言及しておらず、①で挙げた「ニ格」の問題を説明することはできない。

次に、Miyagawa[3]は遊離した数量詞を叙述にかかわる述部とする「叙述分析」を主張している。この説明では、ガ格とヲ格が一まとまりにされ、それ以外の格とは異なる構造を与えることで説明を試みている。しかし、Miyagawa[3]の分析もニ格に対する説明が少なく、二格の問題を説明することができない。

最後に、Ueda[4]は数量詞遊離を意味的な観点から考察している。Ueda[4]によると、(5)のように数量詞の意味解釈が動作の結果生じる事態の時遊離可能であるとしている。

(5) a. 太郎は時計を3つ壊した。

b. \*太郎はバイクから200cc転落した。

(5a)は、「壊した結果が3つである」という解釈が可能であるが、(5b)の数量詞は恒常的な状態を示していると考える。しかし、この分析も(19)に見られる二格名詞句の特徴をつかむことができない。

本論文では以上の問題点に関して、Lambek体系[5]を拡張したマルチモーダル範疇文法(Moortgat[6], [7], Oehrle,[8])に基づく枠組みを用いると説明可能であること示す。

ただし本論文では、(6)のようにかき混ぜ現象(scrambling)と数量詞遊離現象の両方が重なり合った例は扱わない。かき混ぜ現象とは、日本語など構造依存性の弱い言語でよく見られる現象で、主語と目的語などの主要構成要素の語順が自由に入れ替わる現象である。

(6) 本を学生がみないっせいに3冊買った。

## 2 方法論について

### 2.1 範疇文法について

範疇文法の基礎である非結合Lambek (Non-associative Lambek) 計算(以下NL)の自然演繹体系は、以下のように定義される。

$\frac{\Gamma \vdash A/B \quad \Delta \vdash B}{\Gamma \circ \Delta \vdash A} /E$	$\frac{\Gamma \vdash B \quad \Delta \vdash B \setminus A}{\Gamma \circ \Delta \vdash A} \setminus E$
$\frac{\Gamma \circ B \vdash A}{\Gamma \vdash A/B} /I$	$\frac{B \circ \Gamma \vdash A}{\Gamma \vdash B \setminus A} \setminus I$

NLの自然演繹体系

NLの体系においては、(7)の結合則(associativity)が成立しない。

$$(7) \frac{\Gamma((A \circ B) \circ C)}{\Gamma(A \circ (B \circ C))} \text{ Assoc}$$

実際の派生において、それぞれの語彙にはカテゴリーが割り当てられ、上記の規則の適用により文が生成される。「/E」の規則により、語彙「A/B」は右手に「B」のカテゴリーを持つ語彙がくると、それを入力とし、出力として「A」を出す。逆に「\E」の規則によって「B\A」は左手に「B」のカ

テグリーがくると「A」を導出する働きをする。「/I」と「\I」は、論理学におけるモーダス・ポネンス (MP) に相当する規則である。それぞれ NL の体系では、(8) のような文を派生することが可能である。名詞句である *John* と *Mary* には np というカテゴリーが割り当てられ、他動詞である *likes* は、右手に目的語である名詞句を左手に主語である名詞句をとり文を出すようなカテゴリーである (np\s)/np が割り当てられる。名詞句は np (noun phrase) と表記し、文は s (sentence) と表記する。「o」は関数適用による語彙の結合を示す。

(8) John likes Mary.

$\frac{\text{likes} \vdash (\text{np}\backslash\text{s})/\text{np} \quad \text{Mary} \vdash \text{np}}{\text{John} \vdash \text{np} \quad \text{likes} \circ \text{Mary} \vdash \text{np}\backslash\text{s} \quad \backslash\text{E}}$
$\text{John} \circ (\text{likes} \circ \text{Mary}) \vdash \text{s}$

(8) *John likes Mary* の派生

(9) のような関係代名詞節も NL の体系で派生可能である。

(9) which irritated Tom

$\frac{\text{irritated} \vdash (\text{np}\backslash\text{s})/\text{np} \quad \text{Tom} \vdash \text{np}}{[x \vdash \text{np}] \quad \text{irritated} \circ \text{Tom} \vdash \text{np}\backslash\text{s} \quad \backslash\text{E}}$
$\frac{x \circ (\text{irritated} \circ \text{Tom}) \vdash \text{s} \quad \backslash\text{I}}{\text{which} \vdash \text{n}\backslash\text{n}/(\text{np}\backslash\text{s}) \quad (\text{irritated} \circ \text{Tom}) \vdash \text{np}\backslash\text{s} \quad \backslash\text{E}}$
$\text{which} \circ (\text{irritated} \circ \text{Tom}) \vdash \text{n}\backslash\text{n}$

(9) *which irritated Tom* の派生

他動詞である *irritated* や名詞句の *Tom* などのカテゴリーは (8) と同様の割り当てを受ける。(9) は関係代名詞節であり、この場合、主語がギャップとして抜けている。 $x$  は演繹の途中で挿入された論理学の仮定にあたり、ここでは主語と対応するので、カテゴリーは np である。仮定  $x$  は規則「\I」によって、演繹の途中で消される。関係代名詞 *which* は右手に主語がない文、つまり動詞句 np\s をとり、出力として関係代名詞節である n\n を出す。n\n は、左手に修飾する名詞をとり、それ自体が名詞となるカテゴリーである。

## 2.2 範疇文法の拡張

ここでは、範疇文法を拡張した枠組みであるマルチモーダル範疇文法を解説する。自然言語では、NL の体系で説明できない現象が存在する。オランダ語では、(10) のような平叙文の場合、英語と同様に動詞は主語の直後に位置し、SVO の語順をとる。しかし、(11) に見られるように、従属節の場合、動詞は最後尾に位置し SOV の語順をとる。

(10) Alice plaagt de Soepschildpad  
Alice teased the Mock Turtle  
'Alice teased the Mock Turtle'

(11) dat Alice de Soepschildpad plaagt  
that Alice the Mock Turtle teased  
'that Alice teased the Mock Turtle'

NL の体系において、一つの範疇を割り当てられた語彙の組み合わせから、SVO と SOV の語順の両方を生成することは不可能である。NL に (12) の交換則 (commutativity) を加えた体系 NLP においては、両方を生成することが可能となるが、交換則を認めると語順の規定が崩れることになる。

(12)  $\frac{\Gamma(A \circ B)}{\Gamma(B \circ A)}$  Com

自然言語の諸現象を記述するためには、NL の体系だけでは無理なことがわかる。したがって、本稿では NL では捉えられない数量詞遊離現象を説明するため、マルチモーダル範疇文法 [6], [7], [8] に基づいて、NL の体系に二つの素性  $\square \downarrow$  と  $\diamond$  を加えた体系を用いる。この二つの素性は、様相論理の必然性 (necessity:  $\square$ ) と可能性 (possibility:  $\diamond$ ) からきている。様相論理は自然言語の時間や信念を表すために用いられる。様相論理の式  $\square A$  は、「A は必然である」と読まれる。 $\diamond A$  は、「A は可能である」と読まれる。 $\square \downarrow$  は線形論理における表記であるが、 $\square$  と同じ意味である。これら二つの素性に関して、(13) に見られる公理が成立する。

(13)  $\diamond A \vdash B \iff A \vdash \square \downarrow B$

(13) に基づき、NL の自然演繹規則には (14) の二つの定義が加えられ、拡張される。 $\langle A \rangle = \diamond A$  である。

$$(14) \quad \frac{\frac{\langle \Gamma \rangle \vdash A}{\Gamma \vdash \square \downarrow A} \square \downarrow I \quad \frac{\Gamma \vdash \square \downarrow A}{(\Gamma) \vdash A} \square \downarrow E}{\Gamma \vdash \square \downarrow A} \square \downarrow I$$

(13) は様相論理に基づくものであるが、二つの素性が及ぼす統語的な作用と様相論理の意味論とは無関係である。(13)は統語的な作用のみを持つもので、言わば規則の適用を限定する働きをする。 $\square \downarrow$ は、ある語彙に割り当てられ、派生段階で構造に働きかける。(14)が加えられ、拡張されたNLの体系上で数量詞遊離を派生段階で実現するために、(15)の規則を提案する。

$$(15) \quad \frac{\frac{\Gamma(A \circ \langle B \rangle) \vdash C}{\Gamma \langle (A \circ B) \rangle \vdash C} P1}{\langle A \rangle \circ \langle B \rangle \vdash \langle A \circ B \rangle : \text{Ident}} \\ \langle A \circ B \rangle \vdash \langle B \circ A \rangle : \text{Perm}$$

$\diamond (= \langle \cdot \rangle)$  素性が規則適用のトリガーとなる。規則「P1」は、素性が樹形図で言う親へとどのように伝播するかを規定している。規則「P1」の内容を樹形図で表すと(16)のようになる。つまり右側の子が $\diamond$ 素性を持つ場合、親にもその素性が伝播することがわかる。

$$(16) \quad \langle A \circ B \rangle \\ \wedge \\ A \quad \langle B \rangle$$

規則「Ident」は規則「P1」と同様、素性の伝播について規定しており、子の両方が同じ $\diamond$ 素性を持つ場合でも、親は $\diamond$ 素性を持つことを規定している。樹形図で表示すると(17)になる。

$$(17) \quad \langle A \circ B \rangle \\ \wedge \\ \langle A \rangle \quad \langle B \rangle$$

「P1」と「Ident」から導き出せることは、左側の子のみが $\diamond$ 素性をもつ場合は、親には素性が伝播されないということである。

規則「Perm」は、倒置に関する規定である。

### 2.3 $\theta$ 役割による語彙構造

すべての数量表現が名詞句から遊離可能なわけではないことはすでに述べた。「ガ格」と「ヲ格」名

詞句からの遊離は可能であるが、(18)に見られるように、「デ」や「カラ」の名詞句からの遊離は許されない。

(18) a. \*飲み屋で3軒酒を飲んだ。

b. \*A 投手は球団から4つ誘われている。

特に、(19)に見られるように、「二格」名詞句からの遊離は、可能な場合とそうでない場合の両方が存在する。

(19) a. \*太郎は子供たちに2人お菓子を与えた。

b. \*太郎は留学生に4人日本語を教えている。

c. \*太郎はテーブルに2つ花を置いた。

d. \*太郎は学生に3人本を貸した。

e. 太郎は有名な教授に2人会った。

f. 太郎はセミナーに2つ参加した。

本論文では、ガ格やヲ格、二格名詞句などの違いを先行研究とは異なる観点から考察する。それぞれの違いを助詞の分類という観点からとらえるのではなく、動詞に対する相対的な意味貢献の違いとして見る。例えば、(19e)の「教授に会う」の二格名詞句と(19c)の「テーブルに花を置く」の二格名詞句は意味的に異なることは明白である。前者は、意味的に出来事や状態の変化を被る名詞句であり、後者は移動の到達点を表す名詞句である。この違いを表すために、(20)に見られる8種類の $\theta$ 役割を規定する。 $\theta$ 役割とは、述語の項が持つ意味上の役割のことである。

(20) a. Agent : 述語の表す動作 (action) を行う主体。

b. Patient : 述語の表す動作の影響を被るもの。

c. Theme : 位置や状態の変化を被るもの。

d. Experiencer : 感情、感覚等の心理的影響を被るもの。

e. Source : 移動や状態の変化の出発点。

f. Goal : 移動や状態の変化の到達点。

g. Benefactive : ある行為により利益を得るもの。

h. Instrument : 述語の表す動作などに用いられる道具.

(19e) の二格名詞句は Theme であり, (19c) の二格名詞句は Goal である. 数量詞遊離を許す名詞句は (20a) から (20d) までの  $\theta$  役割を割り当てられた名詞句であり, 遊離を許さない名詞句は (20e) から (20h) までの  $\theta$  役割を割り当てられた名詞句である. それぞれの動詞は, (20) の情報を持つような語彙項目をなすと考える. したがって, 遊離を許さない (19a) と (19c) の動詞の語彙項目はそれぞれ以下のようになる.

$$\left[ \begin{array}{l} \text{与える} \\ \text{Cat} \left[ \text{np}_i \backslash \text{np}_j \backslash (\text{np}_k \backslash \text{s}) \right] \\ \theta \left[ \text{Agent}(\text{np}, k), \text{Patient}(\text{np}, j), \text{Benefact}(\text{np}, i) \right] \end{array} \right]$$

「与える」の語彙構造

$$\left[ \begin{array}{l} \text{置く} \\ \text{Cat} \left[ \text{np}_i \backslash \text{np}_j \backslash (\text{np}_k \backslash \text{s}) \right] \\ \theta \left[ \text{Agent}(\text{np}, k), \text{Patient}(\text{np}, j), \text{Goal}(\text{np}, i) \right] \end{array} \right]$$

「置く」の語彙構造

次に, 数量詞遊離を許す動詞は以下のような語彙構造を持つ.

$$\left[ \begin{array}{l} \text{会う} \\ \text{Cat} \left[ \square \downarrow \text{np}_i \backslash (\text{np}_j \backslash \text{s}) \right] \\ \theta \left[ \text{Agent}(\text{np}, j), \text{Theme}(\square \downarrow \text{np}, i) \right] \end{array} \right]$$

$$\left[ \begin{array}{l} \text{参加する} \\ \text{Cat} \left[ \square \downarrow \text{np}_i \backslash (\text{np}_j \backslash \text{s}) \right] \\ \theta \left[ \text{Agent}(\text{np}, j), \text{Theme}(\square \downarrow \text{np}, i) \right] \end{array} \right]$$

これらの語彙構造において,  $\theta$  役割は, その  $\theta$  役割が付与される名詞句とインデックスとの関係を記述する 2 項述語として定義付けられる.

$$\frac{\frac{\frac{3 \text{人} \downarrow \text{n} \quad \text{の} \downarrow \text{n} \backslash (\text{np}_i \backslash \text{np})}{\text{Agent}} \quad \text{子供たちが} \downarrow \text{n} \quad \text{が} \downarrow \text{n} \backslash \text{np}}{\text{E}}}{\frac{(3 \text{人} \circ \text{の}) \downarrow \text{np}_i \backslash \text{np} \quad (\text{子供たちが} \circ \text{が}) \downarrow \text{np}}{\text{E}}}}{\frac{(3 \text{人} \circ \text{の}) \circ (\text{子供たちが} \circ \text{が}) \downarrow \text{np}_i \quad \text{欠席した} \downarrow \text{np}_i \backslash \text{s}}{\text{E}}}}$$

図 1. (21) 「3 人の子供たちが欠席した」の派生

Cat は範疇文法におけるカテゴリーで, 動詞がどの名詞句とどの順番で結合し, 文になるかを規定している. 数量詞遊離を許す  $\theta$  役割は, 名詞句に  $\square \downarrow$  の素性を付与する.

### 3 実際の派生

では, 実際の数量詞遊離文の派生例を見てみる. まず, 数量詞が遊離していないタイプの名詞句として (21) を挙げる.

(21) 3 人の子供たちが欠席した.

動詞である「欠席した」は以下の語彙構造を有する.

$$\left[ \begin{array}{l} \text{欠席する} \\ \text{Cat} \left[ \text{np}_i \backslash \text{s} \right] \\ \theta \left[ \text{Agent}(\text{np}, i) \right] \end{array} \right]$$

(21) の派生は図 1 のようになる. (21) は範疇文法の基礎である NL の体系で派生可能なことがわかる. 助詞の「の」は, 左手に名詞をとり, 形容詞 (np/np) を導出する. 形容詞である「3 人の」は, 右手に名詞句をとり名詞句を導出する. しかし, 上図と同じカテゴリーを持つ語彙から, (22) のようにガ格名詞句の直後に数量詞が遊離した文を生成することはできない.

(22) 子供たちが 3 人欠席した.

したがって,  $\square \downarrow$  と  $\diamond$  の二つの素性を加えて拡張したマルチモーダルな枠組みを用いる. 動詞「欠席した」の主語名詞句は Agent の  $\theta$  役割を割り当てられる. Agent は遊離を許す  $\square \downarrow$  の素性を割り当てられるので, 「欠席した」の語彙構造は図 2 のように修正される.

$$\left[ \begin{array}{l} \text{欠席する} \\ \text{Cat} \left[ \begin{array}{l} \square \downarrow \text{np}_i \backslash \text{s} \\ \theta \left[ \text{Agent}(\square \downarrow \text{np}, i) \right] \end{array} \right] \end{array} \right]$$

図2 「欠席する」の語彙構造

次は、遊離するヲ格名詞句を項としてもつ動詞の例を見てみる。

(23) 花子は友達を2人しかった。

(23)の目的語である「友達を」は、Themeの $\theta$ 役割を持つ。したがって、遊離をうながす素性 $\square \downarrow$ が付与される。動詞「しかった」の語彙構造は以下のようなになる。

$$\left[ \begin{array}{l} \text{しかる} \\ \text{Cat} \left[ \begin{array}{l} \square \downarrow \text{np}_i \backslash (\text{np}_j \backslash \text{s}) \\ \theta \left[ \text{Agent}(\text{np}, j), \text{Theme}(\square \downarrow \text{np}, i) \right] \end{array} \right] \end{array} \right]$$

数量詞が遊離した例である(22)と(23)の派生例をそれぞれ図3、図4として示す。特に(22)の派生段階には、説明のため、必要に従い番号がふられている。図(22)において、①の段階までで、数量表現のカテゴリが生成される。しかし、実際この位置には「3人の」という数量詞は現れない。したがって、仮定として表現される。「3人」と「の」に対応する仮定はそれぞれ $x$ と $y$ で表示されており、ともに仮定を表す変項なので、「 $\oplus$ 」により結合されている。この仮定は①の段階以降で文の派生に加わってくる。したがって、仮定全体のカテゴリは形容詞である「np/np」である。

①と②ともに $\diamond$ 素性を持っているが、これは規則「P1」によるものである。③において、二つの表現の両方が $\diamond$ 素性を持っているので、規則「Ident」が働き、その結果④が導出される。④に規則「Perm」が適用され、二つの表現の順序が入れ替わる。その結果が⑤になる。⑥で「3人の」に相当する仮定表現の「 $x \oplus y$ 」を消す。⑦で遊離した数量詞「3人」が導入される。数量詞「3人」のカテゴリは形容詞のカテゴリ np/np であり、それは仮定「 $x \oplus y$ 」のそれと一致する。最後に、⑧で動詞と結合して文となる。⑧の段階で、動詞のカテゴリに $\square \downarrow$ 素性が付与されている。これは動詞「欠席する」の語彙構造が主語名詞句としてAgentを要求しており、Agentの $\theta$ 役割は、 $\square \downarrow$ の素性を付与することができるからである。数量表現が遊離した名詞句は⑧の段階に見られるように、 $\square \downarrow$ 素性を持っているので、動詞の $\square \downarrow$ 素性は数量表現が遊離した名詞句に残っている $\square \downarrow$ 素性と相殺(cancellation)し合って消える。

すべての名詞句に関して、数量詞が遊離した名詞句は $\square \downarrow$ 素性を持っている。その素性は動詞のカテゴリに付与されている同じ素性により相殺される。したがって、助詞の区別とは無関係に二格名詞句からの遊離もガ格やヲ格の名詞句と同様に派生される。例えば動詞「参加する」と「与える」における二格名詞句の例を再び見てみよう。

(24) 太郎はセミナーに2つ参加した。

(25) \*花子は子供たちに3人、算数を教えている。

$[y \uparrow \square \downarrow n \backslash (\text{np}_i / \text{np})] \square \downarrow \text{E}$	$\text{が}^s \uparrow \square \downarrow n \backslash \text{np} \square \downarrow \text{E}$
$[x \uparrow n] \quad [(y) \uparrow n \backslash (\text{np}_i / \text{np})] \backslash \text{E}$	子供たち $\uparrow n$ $\langle \text{が}^s \rangle \uparrow n \backslash \text{np} / \text{E}$
$[x \oplus (y) \uparrow (\text{np}_i / \text{np})] \text{P1}$	$(\text{子供たち} \circ \langle \text{が}^s \rangle) \uparrow \text{np} \text{P1}$
$[\langle (x \oplus y) \rangle \uparrow \text{np}_i / \text{np}] \dots \textcircled{1}$	$\langle (\text{子供たち} \circ \text{が}^s) \rangle \uparrow \text{np} \dots \textcircled{2}$
$\langle (x \oplus y) \rangle \circ \langle (\text{子供たち} \circ \text{が}^s) \rangle \uparrow \text{np}_i \dots \textcircled{3}$	$\text{Ident}$
$\langle (x \oplus y) \circ (\text{子供たち} \circ \text{が}^s) \rangle \uparrow \text{np}_i \dots \textcircled{4}$	$\text{Perm}$
$\langle (\text{子供たち} \circ \text{が}^s) \circ (x \oplus y) \rangle \uparrow \text{np}_i \dots \textcircled{5}$	$\square \downarrow \text{I}$
$(\text{子供たち} \circ \text{が}^s) \circ (x \oplus y) \uparrow \square \downarrow \text{np}_i \dots \textcircled{6}$	$/ \text{I}$
$(\text{子供たち} \circ \text{が}^s) \uparrow \square \downarrow \text{np}_i / \square \downarrow (\text{np}_i / \text{np})$	$3 \text{人} \uparrow \square \downarrow (\text{np}_i / \text{np}) \dots \textcircled{7}$
$(\text{子供たち} \circ \text{が}^s) \circ 3 \text{人} \uparrow \square \downarrow \text{np}_i$	$\text{欠席した} \uparrow \square \downarrow \text{np}_i \backslash \text{s} \dots \textcircled{8}$
$((\text{子供たち} \circ \text{が}^s) \circ 3 \text{人}) \circ \text{欠席した} \uparrow \text{s}$	

図3. (22) 「子供たちが3人欠席した」の派生

$\frac{[y \uparrow \square \downarrow n \setminus (np_i / np)]}{[x \uparrow n]} \square \downarrow E$	$\frac{を \uparrow \square \downarrow n \setminus np}{(y) \uparrow n \setminus (np_i / np)} \square \downarrow E$
$\frac{[x \oplus (y) \uparrow (np_i / np)]}{[(x \oplus y) \uparrow np_i / np]} P1$	$\frac{友達 \uparrow n \quad \langle を \rangle \uparrow n \setminus np}{(友達 \circ \langle を \rangle) \uparrow np} P1$
$\frac{\langle (x \oplus y) \circ \langle (友達 \circ を) \rangle \rangle \uparrow np_i}{\langle (x \oplus y) \circ (友達 \circ を) \rangle \uparrow np_i} Ident$	$\frac{\langle (友達 \circ を) \rangle \uparrow np_i}{\langle (友達 \circ を) \rangle \uparrow np} /E$
$\frac{\langle (x \oplus y) \circ (友達 \circ を) \rangle \uparrow np_i}{\langle (友達 \circ を) \circ (x \oplus y) \rangle \uparrow np_i} Perm$	
$\frac{\langle (友達 \circ を) \circ (x \oplus y) \rangle \uparrow np_i}{(友達 \circ を) \circ (x \oplus y) \uparrow \square \downarrow np_i} \square \downarrow I$	
$\frac{(友達 \circ を) \circ (x \oplus y) \uparrow \square \downarrow np_i}{(友達 \circ を) \uparrow \square \downarrow np_i / \square \downarrow np_i / np} /I$	
$\frac{(友達 \circ を) \uparrow \square \downarrow np_i / \square \downarrow np_i / np}{(友達 \circ を) \circ 2人 \uparrow \square \downarrow np_i} 2人 \uparrow \square \downarrow np_i / np$	$\frac{2人 \uparrow \square \downarrow np_i / np}{\uparrow \square \downarrow np_i / np} /E$
$\frac{(友達 \circ を) \circ 2人 \uparrow \square \downarrow np_i}{(友達 \circ を) \circ 2人 \uparrow \square \downarrow np_i} Ident$	$\frac{しかった \uparrow \square \downarrow np_i \setminus (np_j \setminus s)}{\uparrow \square \downarrow np_i \setminus (np_j \setminus s)} \setminus E$
$\frac{花子 \circ は \uparrow np_j}{(花子 \circ は) \circ (((友達 \circ を) \circ 2人) \circ しかった) \uparrow s} \setminus E$	

図4. (23) 「花子は友達を2人しかった」の派生

$\frac{[y \uparrow \square \downarrow n \setminus (np_i / np)]}{[x \uparrow n]} \square \downarrow E$	$\frac{に \uparrow \square \downarrow n \setminus np}{(y) \uparrow n \setminus (np_i / np)} \square \downarrow E$
$\frac{[x \oplus (y) \uparrow (np_i / np)]}{[(x \oplus y) \uparrow np_i / np]} P1$	$\frac{セミナー \uparrow n \quad \langle に \rangle \uparrow n \setminus np}{(セミナー \circ \langle に \rangle) \uparrow np} P1$
$\frac{\langle (x \oplus y) \circ \langle (セミナー \circ に) \rangle \rangle \uparrow np_i}{\langle (x \oplus y) \circ (セミナー \circ に) \rangle \uparrow np_i} Ident$	$\frac{\langle (セミナー \circ に) \rangle \uparrow np_i}{\langle (セミナー \circ に) \rangle \uparrow np} /E$
$\frac{\langle (x \oplus y) \circ (セミナー \circ に) \rangle \uparrow np_i}{\langle (セミナー \circ に) \circ (x \oplus y) \rangle \uparrow np_i} Perm$	
$\frac{\langle (セミナー \circ に) \circ (x \oplus y) \rangle \uparrow np_i}{(セミナー \circ に) \circ (x \oplus y) \uparrow \square \downarrow np_i} \square \downarrow I$	
$\frac{(セミナー \circ に) \circ (x \oplus y) \uparrow \square \downarrow np_i}{(セミナー \circ に) \uparrow \square \downarrow np_i / \square \downarrow np_i / np} /I$	
$\frac{(セミナー \circ に) \uparrow \square \downarrow np_i / \square \downarrow np_i / np}{(セミナー \circ に) \circ 2つ \uparrow \square \downarrow np_i} 2つ \uparrow \square \downarrow np_i / np$	$\frac{2つ \uparrow \square \downarrow np_i / np}{\uparrow \square \downarrow np_i / np} /E$
$\frac{(セミナー \circ に) \circ 2つ \uparrow \square \downarrow np_i}{(セミナー \circ に) \circ 2つ \uparrow \square \downarrow np_i} Ident$	$\frac{参加した \uparrow \square \downarrow np_i \setminus (np_j \setminus s)}{\uparrow \square \downarrow np_i \setminus (np_j \setminus s)} \setminus E$
$\frac{太郎 \circ は \uparrow np_j}{(太郎 \circ は) \circ (((セミナー \circ に) \circ 2つ) \circ 参加した) \uparrow s} \setminus E$	

図5. (24) 「太郎はセミナーに2つ参加した」の派生

(24)における動詞「参加する」の語彙構造は、二格名詞句に対するθ役割がThemeであることを要求する。Themeは名詞句に□↓素性を付与できるので、ガ格名詞句とヲ格名詞句同様、この素性が派生段階で構造に働きかけ、数量詞の遊離を実現させる。数量詞が遊離した二格名詞句には□↓素性が付いており、この素性は、動詞「参加する」のカテゴリーに付与されている□↓素性と相殺し合う。(24)の派生は図5に示す。しかし、(25)の

ような場合、二格名詞句はbenefactiveのθ役割を受け持つので、□↓の素性が動詞のカテゴリーに素性が付与されない。結果として、名詞句から数量詞が遊離しても、その名詞句が持つ素性を消すことができず、素性のマッチングが行われなかったが、(25)の二格名詞句から数量詞遊離は生じない。

(26)のように、数量詞が遊離する場所に関して制約があることは、二つ目の問題点として挙げた。

- (26) a. 太郎は親友を2人、空港まで送った。  
 b. \*太郎は親友を空港まで2人、送った。

この制約は必然的に(15)の規則「Perm」により課される。規則「Perm」によると◇素性により囲まれた隣り合った語彙のみが入れ替わるので、数量表現はそれが修飾する名詞句から隣接しない場所に遊離することはできない。

#### 4 おわりに

本論文では、日本語の数量詞遊離現象をマルチモーダル範疇文法によって扱う方法を示した。先行研究には助詞の分類により説明するものが多く、したがって二格名詞句から遊離する場合と、そうでない場合を説明することが困難であった。しかし、本論文の方法によるとG格やヲ格、二格名詞句などを統一的に扱うことができる。本論文では、遊離を許す $\theta$ 役割と遊離を許さない $\theta$ 役割を設定した。 $\theta$ 役割の規定によって、数量詞が遊離可能な名詞句を項としてとる動詞には、語彙項目において「□↓」の素性をカテゴリーに付与した。この素性は派生の段階で数量表現が遊離した名詞句の素性と相殺し合う。本論文において、遊離は派生の段階で適用される三つの規則「P1」、「Ident」、「Perm」によって実現することが可能となり、その派生も動的に示すことができる。

また、数量詞が遊離する場所が修飾する名詞の直後に制限される現象も先行研究で説明することはできなかった。しかし、本論文の規則「Perm」によると、「◇」素性により囲まれた隣り合った二つの語彙のみが入れ替わる。したがって、この規則によって遊離する場所に関する制約も説明することができることを示した。

#### 参考文献

- [1] Shibatani, M. : Grammatical Relations and Surface Cases, *Language* 53, 4. 1997.  
 [2] 柴谷方良 : 日本語の分析, 大修館書店, 東京. 1978  
 [3] Miyagawa, S. : Structure and Case Marking in Japanese, *Syntax and Semantics* 22, Academic Press. San Diego. 1989.  
 [4] Ueda, M. : On Quantifier Float in Japanese, *University of Massachusetts Occasional Papers in Linguistics* 11, 1986.  
 [5] Lambek, J. : The Mathematics of Sentence Structure, *American Mathematical Monthly* 65, pp.154-170. 1958.  
 [6] Moortgat, M : Categorical Type Logics, Chapter Two in J. van Benthem and A. Ter Meulen (eds.) *Handbook of Logic and Language*, Kluwer Academic. 1997.  
 [7] Moortgat, M : Constants of Grammatical Reasoning, in Bouma, Hinrichs, Kruij and Oehrle (eds.) *Constraints and Resources in Natural Language Syntax and Semantics*. CSLI, Stanford. 1999.  
 [8] Oehrle, R. T. : Multimodal type-logical grammar, in Borsley and Borjars (eds.) *Non Transformational Syntax*, Blackwell. 1999.