

概念結合過程としての文理解

藤木 大介・中條 和光

(2003年9月30日受理)

Sentence comprehension as conceptual combination processes

Daisuke Fujiki and Kazumitsu Chujo

A semantic representation of a sentence is a complex concept formed by repeated integration of the adjunct schema into the head schema. We proposed a model of sentence comprehension with checking of consistency between the adjunct schema and the requirement for the integration of it into a slot of the head schema. If the requirement is not satisfied, selectional-restriction of the slot is extended in order to be coherent with comprehender's world knowledge, and then the consistency is checked again. This model can explain the difference of the processes between the typical combination and the atypical one. The validity of this model was discussed.

Key words: sentence comprehension, conceptual combination, schema

キーワード：文理解，概念結合，スキーマ

人間の文理解には2つの処理の側面がある。1つは、語の統語範疇情報や統語規則を用いて文の統語構造を構築する統語処理である。もう1つは、心的辞書に記載されている意味情報によって文中の単語間の意味的關係を明らかにする意味処理である。これらの両過程が併存することにより、文の受け手(聞き手、読み手)は文を理解することができる。

心理学における文理解の研究は、文の統語や意味の理論に基づき、文の理解過程や、理解の結果として生じる表象の構造を検討してきた。

文の統語処理に関する多くの研究は、生成文法(Chomsky, 1957, 1965, 1981)の影響のもと、統語構造の解析過程に関わる要因を検討してきた。このような研究としては、統語構造の誤解析の原因を記憶容量の限界に求めた説明(Marcus, 1980)や、統語構造構築において統語的により単純な構造が選好されるという統語解析方略の提案(Frazier & Fodor, 1978; Frazier & Rayner, 1982)などがあげられる。これらの研究は、統語構造の完成をもって文理解過程の完了ととらえていると考えられる。そのため、語の意味が統語構造構築に影響を与えることを指摘することはあっても(例えば、MacDonald, 1993)、文の意味処理過程の解明

自体を目的に掲げることはなかった。

一方、文の意味処理に関する研究は、文や文章の記憶研究から派生した。文や文章を記憶材料とした記憶研究により、文や文章の表層の言葉遣いそのものが記憶表象となるのではなく、その意味が記憶されることが見いだされたためである。そのため、入力となる文や文章に対応する意味の心的表象に関する研究が行われた。それらの研究には、Fillmore (1968, 1970)の格文法理論の影響を受けた命題表象理論(Kintsch, 1974)や、命題ネットワーク(Anderson, 1976; Norman, Rumelhart, & the LNR Research Group, 1975)などがある。文や文章の意味表象の研究の影響の下で、入力された文に対応する記憶表象が理論から導かれる意味表象と同じ構造をしているかどうかを調べ、意味表象理論の妥当性を検討した研究(たとえば、Ratcliff & Mackoon, 1980)や、入力された文の統語構造が記憶表象に及ぼす影響を調べた研究(たとえば、永田, 1980)などが行われた。これらの研究は、刺激として文を呈示し、その読解後に再生を求めたり、文内の語を手がかりとする語連想などを測定したりすることで、読解によって形成される表象の構造を調べる、いわゆるオフライン研究であった。

しかし、文の意味処理の過程、すなわち入力された文の表象構造を意味表象に変換する過程を明らかにするためには、入力と出力との対応を調べるオフライン研究のみでは不十分であり、実時間で進行する意味処理そのものを対象とするオンライン研究が必要であろう。そこで、本研究では、人間の文理解における意味表象の形成過程について検討する。

意味表象の形成過程を検討するためには、複数の語の概念が結合し、それによって形成される複合概念 (complex concept) に関して検討した研究から多くの示唆を得ることができるだろう。例えば、形容詞“赤い”と名詞“リンゴ”との組み合わせで構成される名詞句“赤いリンゴ”の意味表象は、“赤い”という単語を手がかりにして検索される概念と“リンゴ”という単語を手がかりにして検索される概念との間で概念結合 (conceptual combination) が生じ、その結果、形成された複合概念であるとされる (Smith, Osherson, Rips, & Keane, 1988; Murphy, 1990 など)。また、この概念結合の考え方からは“赤いリンゴを食べる”のように名詞句と動詞とで構成される文の意味表象もまた、複数の概念の結合によって生じる複合概念として説明される。

そこで本研究では、文の意味処理過程は複合概念としての文の意味表象の形成過程であるとする。そして、単語の入りに伴う逐次的な概念結合の過程を説明するモデルを構築し、その妥当性について検討する。

概念結合

語の概念の結合によって生じる表象は、伝統的には、各語の外延の共通部分であると説明されてきた。例えば、形容詞“赤い”と名詞“リンゴ”とが結合して形成された名詞句“赤いリンゴ”の概念は、すべての“赤い”ものとすべての“リンゴ”の共通部分であると説明される。

しかしながら、Osherson & Smith (1981, 1982) は、名詞句の典型事例は形容詞の典型事例の外延と名詞の典型事例の外延の共通部分とはならないことを示唆した。例えば、“縞々なリンゴ”という名詞句の典型事例は縞模様のあるリンゴであろう。しかし、この縞模様のあるリンゴは、“縞々な”ものの典型事例でもなければ“リンゴ”の典型事例でもない。

そこで、Smith & Osherson (1984) は、実際に、赤いリンゴの絵が“赤いリンゴ”や“赤い”もの、そして“リンゴ”の事例としてどれだけ典型的であるかを調査した。その結果、この赤いリンゴの絵は“赤い”ものや“リンゴ”の事例としても比較的典型性が高い

と評定された。しかし、それ以上に、赤いリンゴの絵は“赤いリンゴ”の事例として典型性が高いと評定された。この結果から、“赤いリンゴ”の典型性を“赤い”ものの典型性と“リンゴ”の典型性の論理積として説明することは不可能であるとわかる。さらに、Smith & Osherson (1984) は、茶色いリンゴの絵が“茶色いリンゴ”や“茶色い”もの、そして“リンゴ”の事例としてどれだけ典型的であるかも調査した。その結果、“茶色い”ものや“リンゴ”は典型性が低いと評定されたが、“茶色いリンゴ”は典型性が高いと評定された。この結果からも、“茶色いリンゴ”の典型性を“茶色い”ものの典型性と“リンゴ”の典型性の論理積として説明することは不可能であるとわかる。

これら結果を説明するために、Smith, Osherson, Rips, & Keane (1988) は、形容詞と名詞の結合は、形容詞の概念の特徴に関する情報が名詞の概念に付加されることであると主張した。また、Murphy (1990) は、このことをより一般化し、名詞句の複合概念は形容詞のスキーマが名詞のスキーマに統合されることで生じると主張した。

名詞句の意味表象

スキーマ理論 (Rumelhart, 1980, あるいは、Minsky, 1975 を参照) では、例えば“リンゴ”のスキーマには、色に関するスロットがあり、そこにはデフォルトで“赤い”という値が入っていると考えられる。この考えにしたがえば、形容詞が名詞の典型的な属性を表す名詞句“赤いリンゴ”の意味表象は、“赤い”が“リンゴ”の色スロットの値を上書きすることで形成されると説明できる。このため、赤いリンゴの絵に対する“赤いリンゴ”の典型性は高くなる。これに対し、形容詞が名詞の非典型的な属性を表す名詞句“茶色いリンゴ”の意味表象は、“茶色い”が“リンゴ”の色スロットの値を赤から茶色に書き換えることで形成されると説明できる。このため、茶色いリンゴの絵に対する“茶色いリンゴ”の典型性は高くなる。したがって、概念結合はスキーマ同士の結合として説明することが可能である。

このように、Murphy (1990) の考えにしたがって概念結合をスキーマの統合としてとらえると、複合概念の典型性の差異は、スキーマの統合形態の差異として考えることができる。

文の意味表象

図1, 図2に示した Smith, Osherson, Rips, & Keane (1988) や Murphy (1990) の概念結合の考え方は、名詞句と動詞の結合にも拡張して適用すること

ができる(図3)。動詞の概念を表現するスキーマの理論としては、格枠(case frame)(Fillmore, 1968, 1970; Winston, 1977)がある。動詞のスキーマ(格枠)は、動詞の指示する行為における意味上の役割を表す格と呼ばれるスロットを持つと考えられている。例えば、動詞“食べる”のスキーマは、その行為の動作主となる情報が入るべき動作主格や、行為の対象となる情報が入るべき対象格をスロットとして持つと考えられている。また、これらのスロットには、そのとり得る値を制限する条件が記載されている(Fillmore, 1970)。例えば、動詞“食べる”の対象格は、値として食物という属性を持つものをとるといった条件が記載されている。したがって、文“リンゴを食べる”の複合概念は、食物であることという選択制限(selectional-restriction)が記載された“食べる”の対象格スロットの値を名詞“リンゴ”のスキーマに書き換えることにより、両スキーマを統合したものであると説明できる。

スキーマの多重の統合

しかしながら、文の意味表象の形成を考えるためには、概念結合が多重に繰り返される過程を考える必要がある(Rips, Smith, & Shoben, 1978)。例えば、“形容詞+名詞+動詞”という形の文の意味表象の形成のされ方を考えてみよう。“赤いリンゴを食べる”のような文の場合、形容詞“赤い”と名詞“リンゴ”とが結合し、名詞句“赤いリンゴ”の意味表象が形成され、

これが動詞“食べる”の格枠に統合されるという二重の統合過程が存在すると考えられる。

このような多重の統合を示唆する証拠として、Springer & Murphy (1992)は、文の真偽判断において、“剥いたリンゴは丸い”よりも“剥いたリンゴは白い”の方が速く真である判断されること示した。単純に単語の結びつきだけを考えると、“剥いたリンゴは丸い”は、名詞“リンゴ”が修飾語“剥いた”と結びつくことなく“丸い”と結びつき、真偽判断を行うことができる。これに対し、“剥いたリンゴは白い”は、“剥いた”と“リンゴ”とが結びつかなければ真偽判断ができない。それにもかかわらず、後者が速く判断されたということは、“剥いたリンゴ”という名詞句が先に形成され、これにより、意味的な制約が働き、“丸い”よりもこの制約にしたがって“白い”との結合が速くなったと解釈することができる。

Springer & Murphy (1992)にしたがえば、“形容詞+名詞+動詞”という形の文の意味表象は入れ子構造になっているといえる。つまり、概念結合によって生じた名詞句の意味表象が、さらに動詞の格枠に統合されるといふことである。

スキーマ統合モデルの提唱

文の理解過程を明らかにするためには、複数の概念同士が多重に結合し、意味表象が形成されていく過程

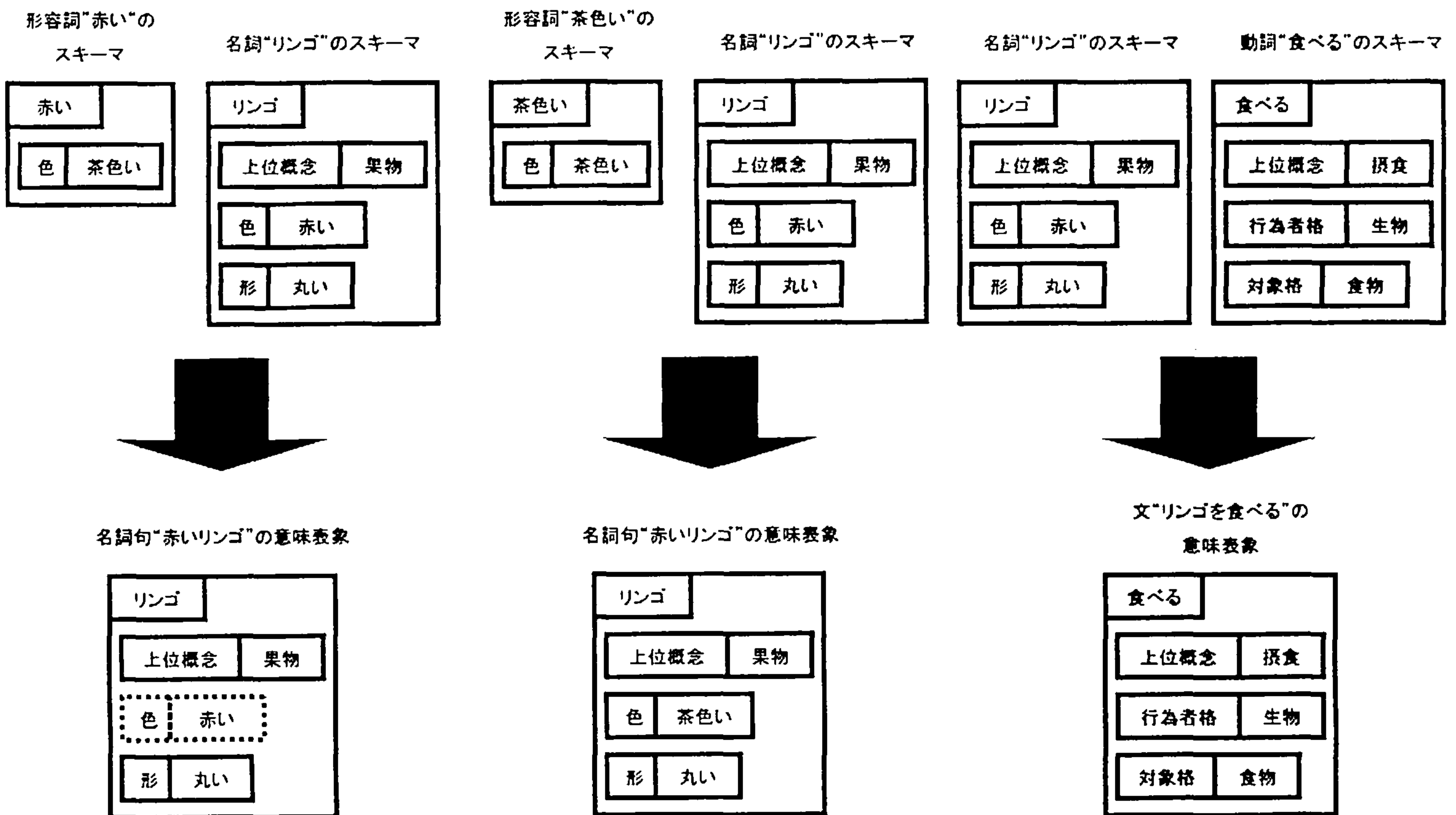


図1. 典型名詞句の意味表象

図2. 非典型名詞句の意味表象

図3. 文の意味表象

を明らかにしなければならない。そこで本研究では、形容詞スキーマが名詞スキーマに統合される過程と、名詞句スキーマが動詞スキーマに統合される過程とで構成されるスキーマ統合モデルを提唱し、文の意味表象の形成過程におけるこのモデルの動作を説明する。

典型性とスキーマの統合の関係

スキーマの統合には、これまでに述べてきたことから、2通りの場合が考えられる。つまり、統合されるスキーマが、統合する側のスキーマの Slots のデフォルト値と整合性がある場合と、そのままでは整合性がない場合とである。

図1は、この整合性がある場合であり、“リンゴ”のスキーマの性質が複合概念に継承され、名詞句の意味表象は“リンゴ”に関する概念の典型事例となる。このような場合を以下では典型名詞句と呼ぶ。

これに対し、図2はそのままでは整合性がない場合であり、統合のためにもっともらしい解釈、例えばリンゴが傷んで茶色になっているとか、皮を剥いて放置されて茶色くなっているといった解釈を付け加えることで、Slots に入り得る値の制限を拡げる必要がある。Slots の選択制限の拡張に際して、“リンゴ”のスキーマには新たな情報が付加され、その結果として、2つの概念の外延の論理積では説明できない創発された意味を含む複合概念となり、“リンゴ”に関する概念の典型性の低い事例となる。このような場合を以下では非典型名詞句と呼ぶ。

スキーマの統合のアルゴリズム

そこで本研究では、典型名詞句と非典型名詞句という2種類の名詞句を含む文を対象に、これらの文におけるスキーマ統合過程の差異を考察することで、文の意味処理過程を検討する。このために、まず、文の意味処理におけるスキーマの統合を統一的に説明するアルゴリズムをフローチャートに示す(図4)。

このアルゴリズムでは、付加部 (adjunct) のスキーマが主要部 (head) のスキーマの Slots に値として代入されることで統合が行われる。形容詞の名詞への統合においては、形容詞が付加部、名詞が主要部に該当する。名詞句の動詞への統合においては、名詞句が付加部、動詞が主要部に該当する。主要部の Slots には、そこに統合可能な値の条件 (選択制限) があらかじめ記載されている。これをデフォルトの統合条件とする。スキーマの統合に際しては、Slots に代入された値がこの条件を満たすか否かが照合されなければならない。これは、統合された状態と、より一般的な構造化された世界知識 (Murphy & Medin, 1985)

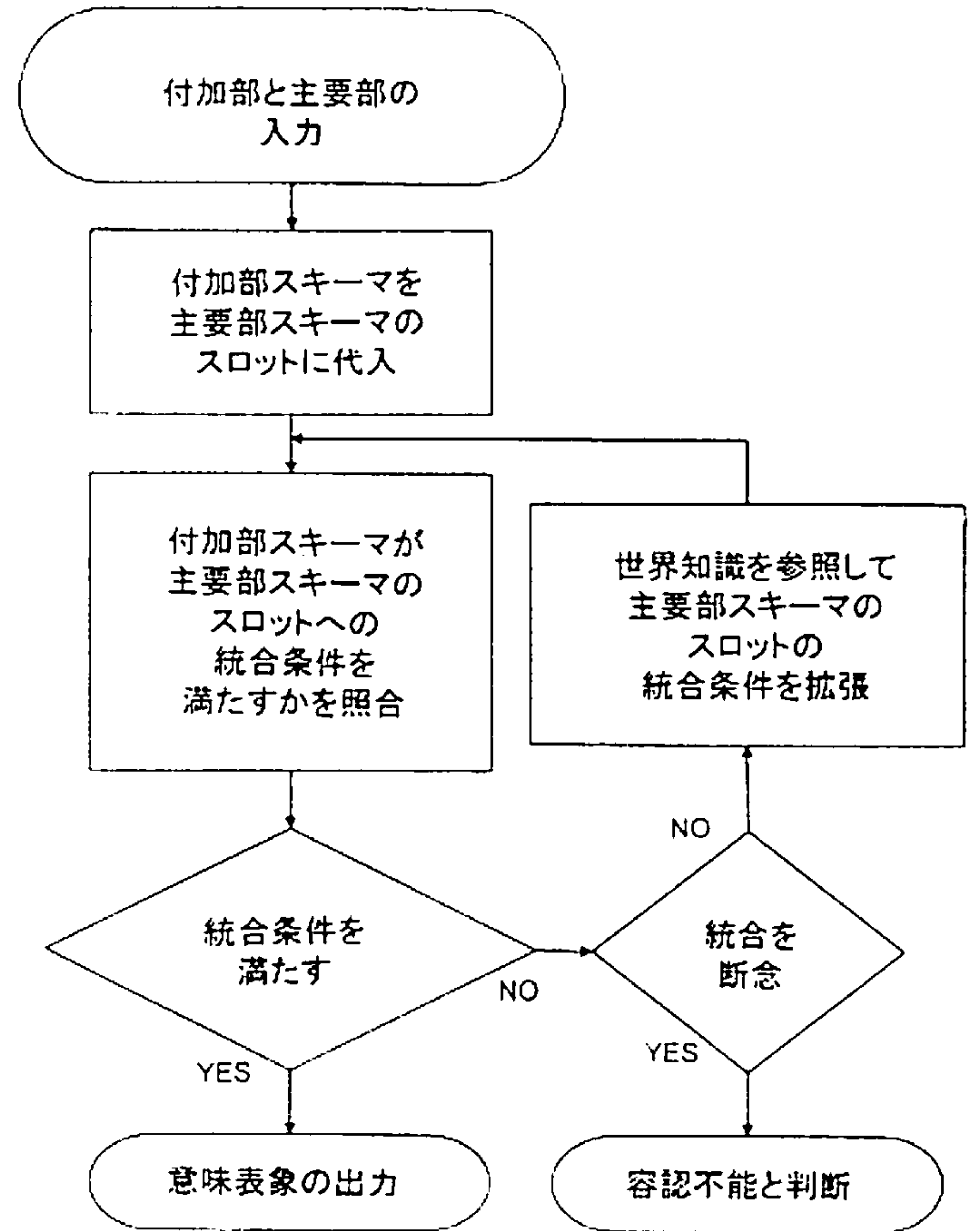


図4. スキーマ統合のアルゴリズム

とが無矛盾であるか否かで判定される。Slots に代入された値がデフォルトの統合条件を満たす場合には、意味表象が出力される。これに対し、Slots に代入された値がデフォルトの統合条件を満たさない場合には、代入された値が無矛盾となるような状況や場面を世界知識から検索し、それによって統合条件を拡張する。したがって、このスキーマの Slots には、文の受け手の世界知識に対して整合性を保つための条件が新たに追加されている。そして、再度、統合条件を満たすか否かが判定され、満たす場合に、意味表象が出力される。

スキーマ統合過程としての文の意味表象の形成過程

このスキーマ統合のアルゴリズムに即して、典型名詞句文“赤いリンゴを食べる”と、非典型名詞句文“茶色いリンゴを食べる”の意味処理過程を比較すると以下ようになる。

典型名詞句文“赤いリンゴを食べる”は二重の統合により意味表象が形成される。つまり、形容詞“赤い”と名詞“リンゴ”との統合と、さらにこの統合により形成された名詞句“赤いリンゴ”の意味表象と動詞“食べる”との統合である。まず、形容詞“赤い”のスキーマが名詞“リンゴ”の色 Slots に代入される。赤いは“リンゴ”のスキーマの色 Slots のデフォルト値であり、図4のアルゴリズムでは、デフォルトの統合条件である。したがって、色 Slots のデフォルト統合条件を満たし、名詞句の意味表象が出力される。

次に、名詞句“赤いリンゴ”の意味表象が動詞“リンゴ”の対象格スロットに代入される。“赤いリンゴ”は“リンゴ”の典型性の高い事例であり“リンゴ”のスキーマの性質を継承している。したがって、“食べる”の対象格スロットのデフォルト統合条件の食物であることを満たすと判断され、文の意味表象が出力される。

一方、非典型名詞句文“茶色いリンゴを食べる”は、典型名詞句文と同様、二重の統合であるが、より多くの段階を経て意味表象が形成されると考えられる。まず、形容詞“茶色い”のスキーマが名詞“リンゴ”の色スロットに代入される。しかし、“茶色い”は“リンゴ”の色スロットのデフォルト統合条件を満たさない。そのため、条件の拡張が必要になる。文の受け手は、既有的世界知識を参照し、代入された“茶色い”を値とした場合にもっともらしい解釈が可能となる条件を検索する。例えば、傷んでいるならば外見が茶色になることがあるという状況が検索されると、“傷んでいるならば”といった条件を付け加えた上で、スロットの統合条件を拡張する。再度、スロットの統合条件と“茶色い”のスキーマの照合が行われ、茶色いは“リンゴ”の色スロットの統合条件を満たし、名詞句の意味表象が出力される。次に、名詞句“茶色いリンゴ”の意味表象が動詞“リンゴ”の対象格スロットに代入される。この時、“茶色いリンゴ”の意味表象は、統合条件の拡張に際して付加された情報、すなわち傷んでいるという情報を伴っている。したがって、“(傷んでいる)茶色いリンゴ”は“リンゴ”の典型性の低い事例であり、食物の典型事例ではない。そのために、“食べる”の対象格スロットのデフォルトの統合条件を満たさない。したがって、ここでも統合条件を拡張する必要が生じる。世界知識を参照し、代入された“(傷んでいる)茶色いリンゴ”を値とした場合にもっともらしい解釈が可能となる条件が検索され、飢えているならば傷んでいるリンゴも食べるといった状況が検索され、飢えているならばという条件のもとで統合条件が拡張される。再度、“(傷んでいる)茶色いリンゴ”のスキーマと“食べる”の対象格スロットの統合条件とが照合され、(行為者は飢えに駆られているので)(傷んだ)茶色いリンゴを食べるといった意味表象が出力される。

スキーマ統合モデル

以上から、文理解における意味表象の形成過程は以下のように説明できる。“赤いリンゴを食べる”という文の場合、“赤い”が読み込まれると、形容詞であるという範疇素性から、これが付加部になり得ることがわかり、主要部の出現を待つ。次に、“リンゴ”が

読み込まれると、名詞であるという範疇素性から、これが主要部になり得ることがわかり、概念結合が行われる。“赤い”は“リンゴ”の色のスロットの統合におけるデフォルトの条件を満たすので、統合が完了し、名詞句“赤いリンゴ”の意味表象が出力される。もし“赤い”が“茶色い”であれば、デフォルトの条件を満たさないで、統合条件の拡張が必要になる。そして、ここで出力された“赤いリンゴ”が名詞句であるという範疇素性から、これが付加部になり得ることがわかり、主要部の出現を待つ。“食べる”が読み込まれると、動詞であるという範疇素性から、これは主要部になり得ることがわかり、概念結合が行われる。“赤いリンゴ”は“食べる”の対象各スロットの統合におけるデフォルトの条件を満たすので統合が完了し、文“赤いリンゴを食べる”の意味表象が出力される。もし、“赤いリンゴ”が“茶色いリンゴ”であれば、デフォルトの条件を満たさないで、統合条件の拡張が必要になる。

このようなスキーマの統合のアルゴリズムを用いて記述される文の意味表象の形成過程を、本研究では文理解におけるスキーマ統合モデルとして提案する。

スキーマ統合モデルの課題

スキーマ統合モデルにしたがうと、典型性の差に伴う概念結合過程の差異を記述することが可能となる。スキーマ統合モデルは文の意味表象の形成における非常に重要な側面をとらえているといえる。しかしながら、実際には、このモデルでとらえきれない側面も残されている。以下では、スキーマ統合モデルに残された課題を指摘し、このモデルの発展可能性を検討する。

典型性の扱い

本研究では、主要部スロットに記載されるデータの区別として、デフォルトで設定される条件を典型的であると考え、そうでないものを非典型的であると考えた。しかしながら、典型性はこのように2値的なものではなく、程度を持つものであると考えられる。

例えば、名詞句“青いリンゴ”における形容詞“青い”は、決して名詞“リンゴ”の非典型的な属性を指示してはいない。しかしながら、“赤い”ほど典型的な属性を示してはいないだろう。

このような場合、スキーマ統合モデルでは、統合条件の拡張が必要になるのか否かが明らかではない。また、統合条件の拡張が必要であるとしても、“茶色いリンゴ”と同じ程度の処理が行われるかどうかは不明である。

このような典型性の程度の差に伴って生じるである

う統合過程における処理の変化をスキーマ統合モデルでどのように説明するかは今後の課題として残されている。1つの解決策として、典型性が低くなるにしたがい、統合条件の照合と統合条件の拡張の処理の回数が増加するというものである。今後、実験的に検討していく必要があるだろう。

付加部スキーマの形状

本研究では、付加部の指示する次元は1次元であると仮定した。しかしながら、このことは必ずしも自明のことではない。

例えば、Murphy (1988) は、同じ形容詞であっても結びつく名詞によってその解釈が異なることを示している。例えば、“長い (long)”という形容詞は、“年 (year)”と結びつくと“時がゆっくり過ぎるように思える”という意味になるが、“語 (word)”と結びつくと“多くの音節を持つ”というふうに解釈されることを指摘している。

このMurphy (1988) の指摘は、形容詞の語義は1つではなく、複数あるということを示している。したがって、付加部のスキーマは選択の余地なく唯一の語義が自動的に主要部に統合されるのではなく、文脈によって適切な語義が選択されていると考えられる。

付加部と主要部の統合過程を説明するスキーマ統合モデルを構築する上では、付加部の指示する次元がどのように決定されるかといったことを説明し得るモデルであることが望ましい。

主要部スキーマの形状

本研究では、主要部の次元に関し、詳細な分類を行っていない。しかしながら、主要部のスロットの性質にはいくつかのものが考えられる。

例えば、形容詞と名詞との結合に関して考えると、形容詞が名詞の顕著な次元を修飾することもあれば、顕著でない次元を修飾することもあるし、そもそも次元が存在しないこともある (Murphy, 1990)。例えば、リンゴにとって色の次元は形の次元と比較して顕著性の高い次元である。そのため、茶色いリンゴの絵の“茶色いリンゴ”の典型性は、四角いリンゴの“四角いリンゴ”の典型性よりも高くなる (Smith, Osherson, Rips, & Keane, 1988)。また、温度の次元はリンゴには元々存在しない次元である。そのため、“熱いリンゴ”のような名詞句は、温度に関するスロットを形成し、そこに値を書き込まなければならず、理解に長い時間を要するようになる (Murphy, 1990)。

このように、統合するスロットは、元々用意されていたり、付加部に応じて作られたり、用意されていたと

しても、それがその主要部に関して顕著な次元であったり、顕著ではない次元であったりする。スキーマ統合モデルでは、付加部スキーマの主要部スキーマへの代入に関し、詳細に説明していないが、スキーマの統合過程を包括的に記述するためにはこのような主要部スロットの構成に関する説明も加えていくべきかもしれない。

文脈の影響

本研究は文脈から独立した文の理解過程を検討した。しかしながら、文脈によりデフォルト条件は変化する可能性がある。

例えば、あらかじめ“飢餓状態にある”という先行文脈が与えられているならば、“(腐った) 茶色いリンゴを食べる”は非典型的な事例ではなくなる可能性がある。先行研究においてこれと類似した現象が報告されている。Murphy (1990) は、名詞と名詞とからなる名詞句 (例えば“魚のパイプ (fish pipe)”) の理解時間を、水族館に関する文章を先行文脈として与えた場合と、中立な文章を与えた場合とで比較し、前者が早く理解されることを示している。したがって、本研究でデフォルト条件とした条件が何によって与えられるのかということも検討する必要があるだろう。

より複雑な統語構造の文の扱い

本研究では、多重の統合としてもっともシンプルな文型である、“形容詞+名詞+動詞”を考察の対象とした。しかしながら、多くの文はこれよりも複雑な構造を有している。例えば、“子供が赤いリンゴを食べる”のように、名詞句が1つ増えただけで様々な処理過程の可能性が考えられる。

たとえば、“主語+目的語”のようなテンプレートがあるとすれば、“子供 (が)”のスキーマが“赤いリンゴ”のスキーマと統合し、これが“食べる”のスキーマに統合されると考えることができる。もしそうでなければ、“子供”は“食べる”の出現を待って、“赤いリンゴ”と同時に統合されるのかもしれない。

また、日本語の場合、名詞句が複数あれば、語順がある程度自由に变化する。例えば、上の文も“赤いリンゴを子供が食べる”と語順を変更することが可能である。一般に、主語-目的語の語順は正規語順 (canonical order) と呼ばれ、目的語-主語の語順は非正規語順 (non canonical order) と呼ばれる。そして、前者に比べ、後者はより多くの処理過程を必要とするといわれている (中條, 1983)。したがって、文の意味表象を検討するためには、このようなより複雑な過程を並行して行いながら、スキーマの統合がどのように行われていくかを検討する必要があるだろう。

まとめ

本研究では、文の意味表象の形成を語のスキーマの多重の統合であるにとらえ、その過程を説明するモデルを構築した。このモデルは文の意味表象の形成過程の重要な側面をとらえており、今後はこのモデルの心的妥当性を実験的に検証していく必要があると思われる。

【文 献】

- Anderson, J. R. 1976 *Language, memory, and thought*. Hillsdale, N. J.: Lawrence Erlbaum associates.
- Chomsky, N. 1957 *Syntactic Structure*. The Hague: Mouton & Co. (勇 康雄 (訳) 1963 文法の構造 研究社)
- Chomsky, N. 1965 *Aspect of the Theory of Syntax*. Cambridge: Mass. (安井 稔 (訳) 1970 文法理論の諸相 研究社)
- Chomsky, N. 1981 *Lectures on Government and Binding*. Dordrecht: Foris. (安井 稔・原口庄輔 (訳) 1986 統率束縛理論 研究社)
- 中條和光 1983 日本語単文の理解過程—文理解ストラテジーの相互関係— 心理学研究, 56, Pp.250-256.
- Fillmore, C. J. 1968 The case for case. In E. Back & R. T. Harms (Eds.), *Universals in linguistic theory*. New York: Holt, Rinehalt & Winston. Pp.1 88. (田中春美・船越道雄 (訳) 1975 格文法の原理—言語の意味と構造— 三省堂, Pp.49-158.)
- Fillmore, C. J. 1970 Types of lexical information. In F. Kiefer (Ed.), *Studies in syntax and semantics*. Dordrecht, Holland: D. Reidel. Pp.109-137. (田中春美・船越道雄 (訳) 1975 格文法の原理—言語の意味と構造— 三省堂, Pp.189 232.)
- Frazier, L., & Fodor, J. D. 1978 The sausage machine: A new two-stage parsing model. *Cognition*, 6, Pp.291-325.
- Frazier, L., & Rayner, K. 1982 Making and correcting errors during sentence comprehension: Eye movements in the analysis of structurally ambiguous sentences. *Cognitive Psychology*, 14, Pp.187-210.
- Kintsch, W. 1974 *The representation of meaning in memory*. Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum associates.
- MacDonald, M. C. 1993 The interaction of lexical and syntactic ambiguity. *Journal of Memory and Language*, 32, Pp.692-715.
- Marcus, M. P. 1980 *A theory of syntactic recognition for natural language*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Minsky, M. 1975 A framework for representing knowledge. In P. H. Winston (ed.) *The psychology of computer vision*. New York: McGraw Hill. Pp.211-277. (白井良明・杉原厚吉 (訳) 1979 コンピュータビジョンの心理 産業図書)
- Murphy, G. L. 1988 Comprehending complex concepts. *Cognitive science*, 12, Pp.529-562.
- Murphy, G. L. 1990 Noun phrase interpretation and conceptual combination. *Journal of Memory and Language*, 29, Pp.259 288.
- Murphy, G. L., & Medin, D. L. 1985 The role of theories in conceptual coherence. *Psychological Review*, 92, Pp.289 316.
- 永田 博 1980 3実態からなる文の処理—日本語についての検討 岡山大学文学部紀要, 1, Pp.45-54.
- Norman, D. A., Rumelhart, D. E., & the LNR Research Group 1975 *Explorations in cognition*. San Francisco: W. H. Freeman and Company.
- Osherson, D. N., & Smith, E. E. 1981 On the adequacy of prototype theory as a theory of concepts. *Cognition*, 9, Pp.35-58.
- Osherson, D. N., & Smith, E. E. 1982 Gradedness and conceptual combination. *Cognition*, 12, Pp.299-318.
- Ratcliff, R., & McKoon, G. 1978 Priming in item recognition: Evidence for the propositional structure of sentences. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 17, Pp.403-417.
- Rips, L. J., Smith, E. E., & Shoben, E. J. 1978 Semantic composition in sentence verification. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 17, Pp.375-401.
- Rumelhart, D. E. 1980 Schemata: The building blocks of cognition In R. J. Spiro, B. C. Bruce. & W. F. Brewer (Eds.) *Theoretical issues in reading comprehension*. Hillsdale, N. J.: Erlbaum. Pp.33-58.
- Smith, E. E., & Osherson, D. N. 1984 Conceptual combination with prototype concepts. *Cognitive science*, 8, Pp.337-361.
- Smith, E. E., Osherson, D. N., Rips, L. J., & Keane, M. 1988 Combining prototypes: A selective modification model. *Cognitive Science*, 12, Pp.485-527.
- Springer, K., & Murphy, G. L. 1992 Feature availability in conceptual combination. *Psychological Science*, 3, Pp.111 117.
- Winston, P. H. 1977 *Artificial intelligence*. In R. H. Brown, R. H. (Ed.) Reading, Mass; Addison-Wesley.