

レキシコンの発達：子どもはどのようにしてことばを学習するか

今井むつみ

慶應義塾大学環境情報学部

幼児は驚異的なスピードでことばを学習していく。その背景には子どもがことばの外延の一事例を示されただけで直ちにそのことばの外延範囲を推論し、暫時的に意味を付与するということばと意味の即時マッピングのプロセスがある。本稿では子どもがどのようなメカニズムで外延の一事例からことばの意味を確定することは不可能であると言うQuineの意味の不確定性の問題を回避し、即時マッピングを行っているのかを議論する。

Lexical Development: How do young children learn word meanings.

Mutsumi Imai

Faculty of Environmental Information

Keio University at Shonan-Fujisawa

Young children learn words at an amazingly fast pace. What makes this efficient learning possible is the process called 'fast-mapping', by which children are able to infer the meaning of a new word at the first exposure to the word in association with an object in spite of the logical problem of induction involved in this process (Quine, 1960). In this paper, I discuss the underlying mechanism of this 'fast-mapping' of a word to its meaning.

1. 語意学習の謎

子どもは生後18ヶ月くらいから8歳くらいまでに一日平均8語の割合で新しいことばを学習していくのである。大人が外国語を学習するときに単語を四苦八苦しながら覚えていくことに比べるとこれは驚異的なペースである。直感的には子どもは大人によってことばを教えられることによって学習すると考えられる。しかし、ではどのようにして「ことばの意味を教える」を大人は教えているのだろうか？大人が外国語を学習する場合には辞書を用いることができる。例えば"rabbit"という英語の単語を英和辞典で調べると「ウサギ」という訳が与えられている。日本人の大人は「ウサギ」が何を指示するのか、どのような知覚的特徴、あるいは内的性質を持っているのか、などをもちろん知っているのだから「rabbit」の意味を「知る」ことができる。しかし、(日本人の)乳幼児に「ウサギ」という語を始めて教える場合、果たしてどのようにしたら「ウサギ」の意味を子どもがわかるように教えることができるだろうか？ちなみにのある国語辞典で「ウサギ」という項目を引くと「小形の哺乳動物。目が赤くて耳が長い。」とある。しかし、子どもはそもそも「哺乳動物」が何を意味するのかわからないだろう。また、「目が赤くて耳が長い。」は確かに「ウサギ」が何かを知っている者は納得する知覚特性かもしれないが、この情報で、ありとあらゆる動物の中から果たして他の比較的見た目が似ている動物と混同せずに、しかもいろいろな種類のうさぎをすべて誤らずに「ウサギ」の指示対象として選び出すことができるだろうか？いやいや大人はこんなふうにはことばを子どもに教えない、対象を指差して、その名前を教えるのだ、とあなたは言うかもしれない。しかし、そのと

き、あなたは世の中に存在するすべてのウサギをいちいち指差すことはもちろんできないし、しない。通常はただ一つか二つの事例を示すだけである。しかし、一事例に対する漠然とした指差しから発話されたことばの意味を推論することは実は論理的には不可能なことである(Quine, 1960)。例えば大人がにんじんを食べているウサギを指して「ほら、ウサギよ」と子どもに向かって言ったとしよう。この時、指示対象は指差された動物全体であって、にんじんは含まれないこと、あるいはその動物の耳だけを指すのではないこと、あるいはその動物の色を指すのではないこと、あるいは「柔らかさ」を指すのではないことを指差しただけからどうしてわかるだろうか？仮に指示対象が指差された動物全体であることがうまくわかったとしても問題はまだ終わらない。「ウサギ」ということばは自分の視点や状況に独立だということつまり、前から見ても後ろからみても上から見ても下からみてもこのことばはこの動物に適用できるし、この動物が飛び跳ねていても、檻に入っている、にんじんを食べていても、眠っていても「ウサギ」ということばは適用できるということ—は一事例の「指差し」から知ることはできない。仮にこのことが理解できたとしてもさらに残る問題がある。一事例に対する指さしでは発話されたことばが指差された対象にのみ限定されるのか(つまり固有名なのか)他の対象にも適用できるのか知ることはできないし、仮に他の対象に適用できるとしたら「どの」他の対象に適用でき、どの対象にはできないのかもわからないのである。

しかし、子どもは外延の一事例から内包を推論できないという論理的問題にもかかわらず、実際にはまさにそれを行っており、しかも多くの場合、その推論は正しいのである。つまり、子どもはことばの外延の一事例を示されると、無限に生成可能な仮説をいちいち吟味したりせず、ほとんどの場合、即時にことばに意味を付与し、他の外延をほぼ正しく推論してしまうのである。このプロセスを即時マッピングという。

2. 語意学習原理

どうして子どもは、論理的には不可能な即時マッピングが可能なのか。この問題に対して子どもの語意学習はことば(名詞)がどのような意味を持ち得て、どのような意味を持ち得ないか、ことばはどのような規則に従って般用されるのか、などについての抽象的な知識(いわばことばの意味に関するメタ知識)を持っており、そのメタ知識がことばと意味の対応付けを「制約」している、という考え方が多くの研究者によって提唱された(Markman, 1989; Imai, Gentner & Uchida, 1994; 今井, 1997)。

例えば指示対象の同定については、子どもは名前の知らない対象に対し、新奇ラベルを聞いたとき、それことばはその対象の色、テクスチャーなどの属性の名前や部分の名前でなく対象全体の名前であると考え(事物全体原理, Markman, 1989、さらにそれがその事物のみを限定的に指示する固有名詞でなく、ラベルづけされた対象が属するカテゴリーを指示する普通名詞であると想定し、自発的にそれを他の類似の事物に般用する(事物カテゴリー原理, Markman, 1989))。ここで「類似の事物」が何かということが問題になる。類似性というのはなかなかやっかいな概念で色や形、大きさなど様々な知覚レベルでの類似性やイヌと骨、サルとバナナなど日常的な連合に基づいた類似性などさまざまな基準での類似性があり、実際子どもは連合関係による類似性に基づいたカテゴリーを作ることが非常に好む(Markman, 1989; Imai et al., 1994)。しかしながら、子どもは事物の名前(カテゴリー名)を他の事物に般用する際に基準にしなければならない類似性は連合関係でなく、大きさや色でもなく、形状の類似性であることを知っており、形状の似た事物に一貫してラベルを拡張していく(形状類似バイアス, Imai, et al., 1994)。子どもはさらに、一つの事物はただ1つの名称(つまり基礎

レベルカテゴリー名)を持つと想定するので、目の前にすでに名前を知っている事物と知らない事物があり、新奇なことばを聞いたときには、その新奇ラベルには今まで名前を知らなかった事物のラベルであると考え(相互排他性原理,Markman,1989)。

このような一連の想定(これらは一般的には語意学習原理と呼ばれる)によって、1節で議論したような外延の一事例から語の意味を推論する際の論理的不確定性(Quine, 1960)を回避し、即時マッピングが可能になると考えられてきたのである。

3. 原理が抱えるパラドクス

確かに、2節で紹介した語意学習原理は、語の意味について考える仮説の数を減らし、効率のよい学習を可能にするだろう。しかし、いずれの原理も、それだけに従っていたのでは、ある種の語の学習が困難になるという面を持つ。たとえば、事物全体原理は命名対象が椅子やウサギのように全体が個の単位となる個別性のある物体の場合にのみ適用でき、砂や粘土のような個別性の単位を内的に持たない物質に対して適用されたら誤りである。1つの事物に1つの名称しか認めない相互排他性原理は、1つの事物に対して、「コリー」「犬」「動物」のような、包摂的(inclusive)な意味関係にある複数の名称を学習することを妨げるだろう。また、形状類似バイアスや事物カテゴリ原理に厳密に従っていたのでは、材質名や固有名詞は学習できないことになってしまう。つまり、これらの原理は確かに無限の可能性を絞り込み、外延の一事例から意味を推論する際に大きな制約力をもつが、それらの適用をさらに制約する何らかのメカニズムを持たないと、物質の名前や部分の名前、色の名前、固有名、基礎レベル以外のカテゴリー名(例えば上位カテゴリーや下位カテゴリーの名前)などの学習が疎外されてしまう。しかし実際には、2歳児の語彙辞書にも既に、1つの事物を指示しうる複数の名称、材質名、固有名詞などが含まれている。では、子どもはどのようなメカニズムで語意学習原理の適用を制約しているのだろうか。以下では、このメカニズムについて最近の研究データに基づいて議論する(より詳しい議論についてはImai, 1999, Haryu & Imai, 1999を参照のこと)。

4.0 物質の名前の学習

哲学者Quineは先にも述べたように、ことばの指示対象の不確定性を強調したが、それを(ある程度)解決し、意味を確定する言語的道具として英語における可算、不可算名詞を区別する文法があると述べている。つまり、その文法的区別がある故に"a rabbit"は個である存在であり、従って抽象的な「ウサギ性」なるものを指すことばではないし、うさぎの色や感触を指すことばでもないと結論づけることができる、というのである。それ故、Quineは英語を話す子どもたちは可算、不可算名詞を区別する文法を習得する以前は、世の中に存在する「もの」は物体と物質という異なった性質を持った二つの存在論的カテゴリーのどちらかに属し、それらを指し示すことばも根本的に異なった性質を持つということが理解できないと考えた。しかし、この考えを極端に押し進めると、可算・不可算名詞を文法的に区別しない日本語を学習する子どもは物体と物質は本質的な性質が異なる存在であること、物体の名前と物質の名前はその般用の原則が全くことなることを理解できなくなってしまう(Imai, in press)。

Imai & Gentner (1997)は可算・不可算名詞の区別がある英語を母国語とする幼児と区別をしない日本語を母語とする幼児(2歳、2歳半、4歳)を対象に、未知のラベルを物体に付与した場合と物質に付与した場合で子どもが違う原則で、つまり物体にたいしては全体の形状の同一性を基準に、物質にたいしては素材の同一性を基準に新奇ラベルが般用できるかどうかを調べた。12の刺激セット

のそれぞれは標準刺激と2つの選択刺激の計3つの刺激から構成されている。2つの選択刺激の一方は標準刺激と形が同じだが、違う素材でできている。もう一方は標準刺激の複数のかけら、または一部であり、つまり素材は同じだが、形は全く異なる。実験者は標準刺激を子どもに見せ、それにラベル付けをする。そして、2つの選択刺激のうちのどちらに同じラベルが付けられるかを聞く。つまり、子どもが標準刺激に与えられるラベルを物体の名前だと思い、素材が異なっても同じ形をした他の物体にラベルを適用するか、あるいはラベルを物質の名前だと思い、形は異なっても同じ素材のものにラベルを適用するかを見るわけである。実験の結果はQuineの仮説に反し、可算不可算の文法を母語に持たない日本人幼児でもアメリカ人幼児同様、物体を見せられた場合と、物質を見せられた場合とで、それに与えられたラベルの解釈を区別し、物体の時は同じ形のもの、物質の時は同じ素材のものを、ラベルの指示対象として選んだのである。このことから幼児は言語学習以前に世の中には個別性のある存在（物体）とない存在（物質）が存在し、これらの2つのクラスに属する対象は根本的に異なる性質を持ち、その名前の外延も異なる基準で決定されることを知っていること、従って可算・不可算の文法的区別がなくても事物全体原理の適用を正しく制約できることが示された。

5. 物体に対する固有名、下位カテゴリ名の学習

事物カテゴリ原理、形状類似バイアスは幼児がラベルを特定の対象のみに限定せず、他の類似の（同じカテゴリに属する）対象に自発的に拡張することを可能にする。しかし、名詞語彙は事物のカテゴリを指示する普通名詞のみでなく、特定の事物の名前である固有名詞も含むし、カテゴリ名も基礎レベルカテゴリ名の他に上位レベル、下位レベルなど複数の階層構造のカテゴリに名前がある。では、幼児はどのようなメカニズムで、ある場合には未知の名詞をカテゴリの名前と解釈し、ある場合には固有名詞と解釈するのだろうか？未知の名詞の意味付与に際し、英語を母語とする子どもでは統語情報が意味情報とともに重要な役割を果たすことが先行研究によって明らかになっている。しかし、日本語の場合には英語のように普通名詞、固有名詞を区別する統語情報が得られない。このように文法からの情報が欠如している状況で、果たして日本人幼児、特にことばの学習を始めたばかりの2歳児が理に適った方略で未知の名詞の意味解釈ができるのかどうかを検討した(Imai, 1999)。

英語を母語とする子どもを対象とした先行研究(Hall, 1991; Gelman & Taylor, 1984)では統語情報と意味情報の両方が未知の名詞の意味解釈を制約することが示されているが、意味情報としては、(1)命名対象にすでにラベルが確立されているか(2)命名対象が動物か人工物かの二つが重要な要因となることが示唆されている。これに従って、未知の動物、人工物に未知の名詞を付与した場合と、子どもがすでに基礎レベルの名前を知っている既知の動物、人工物に未知のラベルを付与した場合で、新奇なラベルの意味解釈にシステマティックなパターンが見られるかどうか検討した。

被験者は日本人幼児2歳児と4歳児を対象にした。先の述べたように命名は未知・既知X動物・人工物の4つの条件でそれぞれ行われた。各条件における刺激セットの構造は同一であり、それぞれ3組のセットから構成された(詳しい手続きについてはImai, 1999)を参照のこと)。

各刺激セットは標準物体(standard)、下位レベル刺激(subkind item)、基礎レベル刺激(basic-level item)、上位レベル刺激(superordinate item)、ディストラクターの5つの物体から構成される。まず、命名対象物体が命名される(「これはネケよ」)。対象とラベルが対応づけられたことを確認した後、命名対象物体は子どもの目の前から取り去られる。続いて、命名対象物体と4つの選択刺激物体の計5つが同時に提示され「ネケを探してカゴに入れて」と言う。選択の後「ネケはもうな

い？」と聞く。子どもが「もう無い」と言うまで続け、「もう無い」と言ったら次の刺激セットに移る。3つの刺激セットが終わったらもう一度手続きを繰り返され、計6回の試行が行われた。それぞれの試行における子どもの反応は(1)固有名詞解釈(2)下位カテゴリー名解釈(3)基礎レベルカテゴリー名解釈(4)上位レベルカテゴリー名解釈(5)分類不可能の5タイプに分類された。

日本人2歳児、4歳児の未知のラベルの意味解釈は命名対象が既知の場合と新奇な場合で大きく異なるパターンを示した。命名対象が新奇な事物の場合、それが動物でも人工物でも、そのラベルを特定の命名対象に固有の名前ではなく、カテゴリーの名前であると解釈し、命名対象以外の物体にも般用した。その際、形状の同一性を基準にした、基礎レベルカテゴリー名解釈が最も多くみられた。

命名対象が既知物の場合には、2歳児、4歳児とも基礎レベルカテゴリー名の解釈はほとんどなかった。コントロール実験で、このことから、子どもは当初からコントラスト原理に準拠し、新奇なラベルを既知の名前と同じ指示範囲と解釈しないことがわかった。他方、選択の拒否がほとんど見られなかったこと、ほとんどの反応が一貫性のあるものであったことから、子どもは相互排他性原理に固執せず、第2のラベルを受け入れていたことが示唆される。もっとも興味深い結果は動物と人工物における解釈の違いである。既知の動物に付与されたラベルは固有名詞として最も多く解釈され、既知の人工物に付与されたラベルは、固有名詞解釈は少なく、下位レベルカテゴリー名の解釈が最も多い。しかし、さらに行われた追加実験で既知の動物に対する新奇ラベルを「ネケペンギン」のように基礎レベル名をヘッドとした複合名詞として与えると、これを固有名としてではなく、下位カテゴリー名として解釈した。

6. 全体の討論：日本人2歳児の未知のラベル解釈のヒューリスティクス

幼児は、ことばの学習を始めて間もない2歳児においてすでに事物カテゴリー原理・形状類似バイアスなどの語意学習原理を制約として使い、外延の一事例から未知のことばの意味を推論している。しかし、同時にどのような場面でこれらの原理を適用し、どのような場面で抑制するかを決定するヒューリスティクスを持っており、これにより、可算・不可算名詞の区別や固有名詞・普通名詞の区別を標示する統語情報が無くても、システマティックに未知語に意味を付与することができる。子どもはラベルはデフォルトとしてはカテゴリーを指す名前であるという想定(つまり事物カテゴリー原理)に従って未知のことばに意味を付与している。しかし、すでに名前を知っている馴染みのある対象に対して新たなラベルが付与された場合、ある条件の基では相互排他性原理を抑制し、新奇なラベルを受け入れることができる。その際、新奇ラベルにどのような意味を付与するかはその状況下にある複数の情報源と知識源によって決定されている。例えばなじみがある人工物に新奇なラベルが付与された場合、コントラスト原理、形状類似バイアスに制約され、第2のラベルはすでにあるラベルより指示範囲が狭くなる。さらに、人工物は人やペットと異なり、一般的に固有名を持たないというプラグマティックな知識から人工物に付与された新奇ラベルには固有名解釈はせず、下位カテゴリー名としてラベルを解釈する。なじみのある動物につけられた新奇ラベルに対しては、固有名解釈と下位カテゴリー名解釈の両方が可能であることを2歳児は理解している。この場合、日本語では英語のように普通名詞と固有名詞を区別する統語情報がないが、本実験で使った既知動物の場合、洋服を着るなど擬人化されていたので、固有名解釈が好まれたと思われる。しかし、動物のカテゴリーの階層構造の理解は2歳で確立しており、ちょっとした付加情報により、新奇ラベルを下位カテゴリーにマップすることは容易にできる。2歳ですでに子どもは下位カテゴリーの多くは基礎レベル名をヘッドとした複合名詞として表されると言う統計的分布情報を知識として持ち、下位カテゴリー名の学習に用いてい

ることが明らかになった。

以上のことから子どもはことばの学習の非常に早い時期から事物カテゴリー原理、形状類似原理などの諸原理と共に、概念知識(semantic knowledge)、プラグマティックな知識、レキシコンにおける統計情報などさまざまな情報源を巧みにコーディネートし、それらの原理の適用を抑制するヒューリスティクスをも合わせ持っていることが示唆される。子どもがどのようにしてさまざまな情報源に重みづけをし、コーディネートしているかをより具体的に明らかにすることが今後の重要な課題となるだろう。

7. 文献

Gelman, S. & Taylor, M. (1984). How two-year-old children interpret proper and common names for unfamiliar objects. *Child Development*, 45, 469-473.

Hall, D. G. (1991). Acquiring proper nouns for familiar and unfamiliar animate objects: two-year-olds' word-learning biases. *Child Development*, 62, 1142-1154.

Haryu, E. & Imai, M. Controlling the application of the mutual exclusivity assumption in the acquisition of lexical hierarchies. *Japanese Psychological Research*, 41, 21-34.

今井むつみ(1997) ことばの学習のパラドックス. 共立出版

Imai, M. (1999). Constraint on word learning constraints. *Japanese Psychological Research*, 41, 5-20.

Imai, M. (in press). Universal ontological knowledge and a bias toward language-specific categories in the construal of individuation. To appear in S. Niemeier & R. Dirven (Eds.), *Evidence for Linguistic Relativity*. Amsterdam: John Benjamins.

Imai, M. & Gentner, D. (1997). A crosslinguistic study on constraints on early word meaning: Linguistic input vs. universal ontology. *Cognition*, 62, 169-200.

Imai, M., Gentner, D., & Uchida, N. (1994) Children's theory of word meaning: The role of shape similarity in early acquisition. *Cognitive Development*, 9, 45-75.

Markman, E.M. (1989) *Categorization and naming in children*. Cambridge: MIT Press.

Quine, W. V. (1960). *Word and Object*. Cambridge: MIT Press.