

アイロニー解釈の認知・計算モデル

内 海 彰[†]

アイロニーはその暗黙性ゆえにその解釈機構はほとんど解明されていない複雑な非字義的表現である。そこで本稿では、アイロニーの解釈機構の認知モデルおよびその計算モデルを提案する。提案する認知モデルは、聞き手の状況把握の差による同一発話の解釈過程の違いとしてアイロニー解釈の多様性を説明できるとともに、アイロニー解釈に関する経験的知見と整合性がある。さらに、この認知モデルを関連性に基づく言語解釈の計算モデルと統合することにより、計算モデルによるアイロニー解釈は字義的な解釈や比喻解釈と同様に一般的な言語解釈過程において実現される。

A Cognitive and Computational Model of Irony Interpretation

AKIRA UTSUMI[†]

Verbal irony is a complicated nonliteral use of language whose interpretation mechanism has hardly been explained because of its implicit nature. This paper proposes a cognitive and computational model of the mechanism of irony interpretation. The cognitive model explains the diversity of ironic interpretation by showing that different cognitive environments of the hearer cause different processes through which an utterance is interpreted ironically or literally, and it is consistent with a variety of empirical findings on irony. Furthermore, the cognitive model is reasonably integrated with the relevance-based computational model of language interpretation. As a result, the computational model can interpret ironic utterances in the same way as literal or metaphorical utterances.

1. はじめに

字義どおりの意味と話し手の意図した意味が一致しない非字義的な言語表現の代表であるアイロニー (irony) は、知的で機知に富んだ日常会話や文章には欠かせないだけでなく、文学作品や楽曲、広告など非常に広範な言語媒体で観察される言語現象である⁽⁶⁾。よってアイロニーは言語研究において避けて通ることのできない課題である。さらに、アイロニーの解釈には文脈・状況が不可欠である⁽²³⁾、より自然な人間-機械系への貢献が期待できる⁽¹²⁾などの理由から、アイロニーの解釈機構の解明は計算言語学や認知科学の分野でも重要なテーマである。

しかし、アイロニーはアイロニーであることが陽に示されていないという暗黙性 (implicitness) を本質的に有するため、非常に複雑な言語現象である。一般的にアイロニーというと「字義どおりの意味の反対を意図する」という伝統的な修辞学に基づいた説明がなされるが、この単純な定義だけではすべてのアイロニー発話を説明できない^{(1), (23)}。たとえば、以下の状況 1 での 2 つのアイロニー発話を考えると、(1a) はこの定義で一応の説明はできるが、(1b) が字義どおりの意味

の反対を意図しているとはとうてい考えられない。

状況 1 結婚前はやせていたのに、結婚してからみるみるうちに太っていった妻に対して夫が、

(1) a. おまえ、ホントにやせてるな。

b. 僕はやせている女性が好きだな。

よって言語学などの人文系分野ではこの定義に代わる多くのアイロニー論^{(8), (9), (26)}が提案されているが、アイロニーの包括的な説明・形式化には至っていない。

このような現状から、アイロニーの解釈過程の認知・計算モデルは今までのところ存在しない。関連研究としては、デフォルト論理による言語行為の形式化の中でアイロニーに触れている研究⁽¹⁸⁾、対話モデルの (共有) 信念プランニングの枠組みでアイロニーを論じている研究^{(13), (17)}、アイロニー表現の自動検出の研究⁽²¹⁾があげられるが、いずれの研究もアイロニー解釈の認知過程を論じたものではない。さらに、ほとんどの研究では字義どおりの意味の反対を意図するという前述した単純な定義に基づいており、そのままではアイロニー解釈の多様性 (状況・受け手によって解釈に大きな違いが生じること) を説明することはできない。

そこで本稿では、従来明らかにされてこなかったアイロニーの解釈過程の認知モデルおよび計算モデルを提案し、その妥当性を示す。提案する認知モデルは、「アイロニーとはどのような言語現象か」という問いに対する包括的な答えを与えるアイロニー論として筆

[†] 電気通信大学電気通信学部システム工学科
Department of Systems Engineering, The University of
Electro-Communications

者が提案している暗黙的提示理論²³⁾にその基礎を置いており、アイロニー解釈の多様性やアイロニー解釈に関する経験的・心理学的知見を整合的に説明可能である。さらに、この認知モデルを筆者が提案している関連性に基づく言語解釈の計算モデル²⁵⁾と統合することによって、アイロニー解釈の計算モデルを提案する。この計算モデルでは、字義的な表現や比喻表現なども含む一般的な言語解釈過程の中でアイロニー解釈の多様性を実現している。

本稿の以下では、まず2章で暗黙的提示理論を概説する。次に3章で、アイロニー解釈に関する経験的知見を提示したうえで、これらの知見と整合性のある解釈過程の認知モデルを提案し、アイロニー解釈の多様性について論じる。そして4章でアイロニー解釈の認知過程の計算モデルを提示し、5章でアイロニー解釈の実行例を通じて計算モデルの妥当性を示す。

2. 暗黙的提示理論とアイロニー解釈

2.1 アイロニー環境の暗黙的提示

暗黙的提示理論では、状況設定としてのアイロニー環境と言語表現上の特徴としての暗黙的提示という2つの基本概念によって「アイロニーとは現在の発話状況がアイロニー環境によって囲まれた状況であることを聞き手に暗黙的に提示する発話である」と説明する。たとえば状況2での発話(2)は、アイロニー発話(1a)と同一の表現であるが、もはやアイロニーではない。

状況2 結婚前と変わらずやせている妻に対して夫が、

(2) おまえ、ホントにやせてるな。

暗黙的提示理論によると、この違いは、状況1がアイロニー環境に囲まれた状況なのに対して、状況2はアイロニー環境ではないためであると説明できる。一方、アイロニー環境によって囲まれた状況での発話が必ずしもアイロニーになるわけではない。たとえば状況1であっても、以下の発話(1c)は字義的に解釈されるだけであり、アイロニーとは解釈されない。

(1)c. やせるのを期待してるのに、太ってるなあ。暗黙的提示理論によれば、(1a)はアイロニー環境を暗黙的に提示している発話であるが、(1c)はアイロニー環境を暗黙的に提示していないと説明できる。

具体的には、アイロニー環境は以下の3要素から構成される。発話状況がこれらの3要素を含むとき、その状況はアイロニー環境によって囲まれているという。話し手の期待 話し手があることを期待している。期待と現実の不一致 話し手の期待が現実には満たされていない。

否定的態度 期待と現実の不一致に対して、話し手が否定的な態度(失望、怒り、非難など)を持っている。たとえば、状況1では、話し手である夫は妻がやせていることを望んでいるが(話し手の期待)、それは現実には満たされておらず(期待と現実の不一致)、夫はそれに対して不満を抱いている(否定的態度)。よって状況1はアイロニー環境によって囲まれた状況である。しかし状況2ではアイロニーを動機づける夫の期待や否定的態度が存在せず、アイロニー環境ではない。一方、暗黙的提示は以下の3つの要素によって特徴づけられる。

婉曲的言及 アイロニーは、話し手の期待内容との間に接続関係(coherence relation、たとえば可能化や意志的な原因など)が成立する内容を含むことによって、期待に婉曲的に言及する(期待内容と発話内容が同じである言及も含む)。話し手が何かを期待しているということを直接的に表現する場合は、婉曲的言及ではない。

語用論的不誠実性 アイロニーは、語用論の原則(たとえば、質や量の公準⁹⁾、言語行為の適切性条件¹⁹⁾、丁寧さの原理³⁾、発話内容の関連性²⁰⁾)に表面上違反することによって、語用論的不誠実性を含む。

否定的態度の暗示 アイロニーは、さまざまな言語的・非言語的の手掛かり(cue)(たとえば、形容詞や副詞による誇張表現¹⁵⁾、特定のイントネーション・音調・アクセントなどのいわゆるアイロニー標識¹⁵⁾)をともなって話し手の否定的態度を暗示する。

たとえば、アイロニー発話(1a)は夫の期待に言及し、事実と反することを述べることによって質の公準に違反し、「ホントに」という誇張をともなっているため、アイロニー環境を暗黙的に提示している。しかし発話(1c)は字義的に解釈して適切であるとともに、話し手の期待を直接表現しているため、暗黙的提示が成立しない。

2.2 アイロニー解釈とはどのようなことか

アイロニーはアイロニー環境を暗黙的に提示する発話であることを考えると、アイロニーを解釈することは「当該発話がアイロニーを意図していると判断することによってアイロニー環境の成立を知る(または再認識する)ことである」といえる。多くの場合、聞き手にとってアイロニー環境を構成する3事象の成立が既知であるため、アイロニー解釈の結果は3事象の再認識となって現れる。一方、聞き手が知らない事象がある場合には、他の既知情報と矛盾しない限り、聞き手はその事象の成立という新たな情報も得ることになる。たとえば状況1では、聞き手である妻が発話

(1a) をアイロニーと解釈すると、「夫は妻がやせるのを望んでいるが、やせていない現状に不満である」ことを新たに知る/再認識することになる。

本稿の説明は、従来の研究でアイロニーの伝達情報として主張されてきた「アイロニー表現の字義どりの意味の反対」⁹⁾ や「話し手の否定的態度」^{11),26)} を自然に包含する。つまり、アイロニー環境の構成要素である期待と現実の不一致は、期待内容と発話内容が一致する場合に字義どりの意味の反対を表す事象となる。また、アイロニー環境であることが既知の場合には、最も不確かな情報であろう話し手の否定的態度が伝達情報として最も注目されることになる。

3. アイロニー解釈の認知モデル

3.1 アイロニー解釈に関する経験的知見

プロトタイプ性 発話が暗黙的提示の3要素すべてを満たしていないと聞き手が判断する場合(多くはアイロニー環境の成立を事前に知らないことに起因する)でも、その発話をアイロニーと解釈することがある^{1),23)}。たとえば状況3では、発話(3)が行われる以前から聞き手が話し手の期待や現実との不一致を認識しているとは考えにくい。よって婉曲の言及や語用論的不誠実性の判断ができないにもかかわらず、否定的態度を暗示するアイロニー標識をとまなう場合には、発話(3)をアイロニーと解釈できる。

状況3 場違いに派手な服を着てきた友人に、

(3) まあ、素敵なおドレスねえ。

このような場合には、話し手のアイロニカルな意図を汲み取ってはじめて、アイロニー環境の成立を認識すると考えるのが自然である。逆に、アイロニー標識をとまなわない発話でもアイロニーと解釈される場合もある⁷⁾。さらにこのようなプロトタイプ性は、暗黙的提示の2要素以上の成立/不成立間で皮肉度評定に統計的な有意差が見られるが、3要素すべての成立/不成立間では有意差がないという評定実験の結果²⁴⁾からも支持される。

非対称性 字面の意味が肯定的な(positive)な内容の表現は、否定的な内容の表現よりも一般的にアイロニーと解釈されやすい^{14),16)}。この傾向は話し手の期待が顕在的でないほど顕著になる。一方、期待が顕在的である(つまり既知である)ときには発話内容の評価値はアイロニー判断に影響しない¹⁴⁾。

理解時間の差 言及の対象となる期待を明示しない文脈下では、期待を明示した文脈下に比べて、同一のアイロニー発話の理解時間が有意に長い⁵⁾。

高次命題の重要性 「話し手は～を信じている」とい

うような、ある命題に対する心的態度を表す高次命題(higher-order proposition)を理解する能力の欠如という特徴を持つ自閉症者は、比喻を正しく理解できるが、アイロニーの理解は困難である¹⁰⁾。

非アイロニー解釈との関係 アイロニーが日常的に頻繁に観察されるとはいえ、アイロニーでない言語使用のほうがはるかに多い。よって、言語解釈時にアイロニー環境という特殊な状況設定をつねに考慮しているとは考えにくい。

3.2 解釈過程の認知モデル

前節で述べたアイロニーに関する経験的・心理学的知見からアイロニー解釈の認知過程(アイロニー環境と暗黙的提示の同定処理やそれらの処理順序)について、どのようなことが分かるであろうか。

まず「非アイロニー解釈との関係」の知見から、暗黙的提示の同定がアイロニー環境の同定の前に行われる解釈過程を考えるのが妥当である。つまり、暗黙的提示という大まかな「ふるい」にかけて、アイロニーである可能性がある場合のみアイロニー環境の同定に進むという処理である。この処理によれば、多くの非アイロニー発話では、アイロニー環境を考慮する前にアイロニーでない解釈が行われることになる。

次に「高次命題の重要性」の知見からは、話し手の信念の理解がアイロニー解釈に重要な役割を果たすことが示唆される。さらに、自閉症者が語用論的不誠実性を含む別の表現である比喻を理解できることや、聞き手が話し手の期待を同定できなければそもそもアイロニー環境の他の2要素や婉曲の言及を認識できないことを考え合わせると、特に話し手の期待の認識がアイロニー解釈に不可欠であるといえる。

よって、発話(3)のように発話解釈前に話し手の期待が未知である場合には、話し手の期待を推測する過程が必要になる。話し手の期待の推測過程の必要性は、「理解時間の差」の知見からも示唆される。つまり、期待を明示しない文脈では期待の推測過程が余分に必要のために理解時間が長くなるのである。

以上の議論をまとめると、アイロニーの解釈過程は図1のようにモデル化できる。つまり、まず最初に暗黙的提示の成立を調べ(Step 1)、当該発話が暗黙的提示を満たす場合にはアイロニー環境の同定に進む。その際には、話し手の期待が既知が未知かに応じて(Step 2)、期待を推測する過程(Step 4)が必要か

実際には、暗黙的提示が成立する可能性がある場合でも、他に適切な解釈があればそれが優先されることもあると考えるのがより妥当である²⁴⁾。本稿の以下で提案する計算モデルはこのような場合も扱うことができる(具体例は5.2節に示す)。

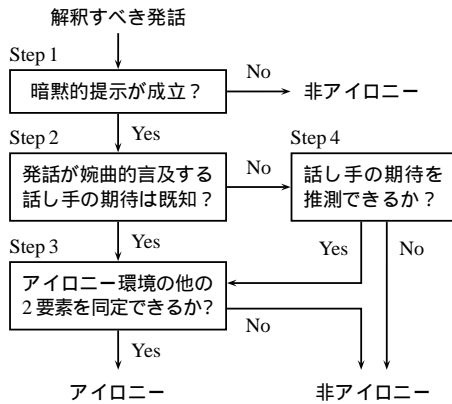


図 1 アイロニーの解釈過程の認知モデル

Fig. 1 Cognitive model of irony interpretation.

どうか決定される。そして既知の/推測された話し手の期待からアイロニー環境の他の 2 要素が矛盾なく同定できるかがチェックされ (Step 3), それに成功すれば当該発話がアイロニーであると解釈される。

さらに「プロトタイプ性」の知見から、Step 1 では暗黙的提示の 3 要素のうち少なくとも 2 要素を認識できれば暗黙的提示の成立と判断する処理を考えると、これが妥当である。しかしここで問題となるのは、話し手の期待を知らなければ発話がそれに婉曲的言及しているかどうかの判断 (つまり暗黙的提示の判断) ができないという点である。暗黙的提示が状況設定を考慮する前のふるいの役割を果たすことを考えると、この時点で話し手の期待を推測することは適切ではない。よってこのような場合には、婉曲的言及に代わる何らかの要因を用いた判断が必要になる。一方「非対称性」の知見からは、話し手の期待が未知のときには発話内容の評価値が言語表現のアイロニー度、つまり暗黙的提示の判断に影響を与えることが示唆される。これらを考えあわせると、事前に話し手の期待を知らないときには、発話内容の評価値を婉曲的言及の代わりに利用して暗黙的提示を判断すると考えるのが自然である。

以上で論じた暗黙的提示の判断処理を定式化すると、以下ようになる。暗黙的提示の 3 要素 (婉曲的言及、語用論的不誠実性、否定的態度の暗示) および発話内容の評価値の度合いをそれぞれ d_A, d_I, d_E, d_D とすると、当該発話 U がどれだけ暗黙的提示の特徴を満たすかの指標 $d(U)$ は式 (4) で定義される。

$$d(U) = \begin{cases} d_A + d_I + d_E & (\text{期待が既知}) \\ d_D + d_I + d_E & (\text{期待が未知}) \end{cases} \quad (4)$$

そして式 (4) を構成する 4 指標が 1 (成立) か 0 (不成立) かの値をとると仮定すると、 $d(U)$ の値が閾値 $C = 2$ 以上のときに暗黙的提示が成立する。

表 1 状況 1 における聞き手の認知環境

Table 1 Hearer's cognitive environments for Situation 1.

認知環境	e_1	\bar{e}_1	e_2	\bar{e}_2	f	g_1	\bar{g}_1	g_2	\bar{g}_2
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									

現状認識 (妻がやせているかどうか) に関する情報 (e_i)

e_1 : 妻はやせていない \bar{e}_1 : 妻はやせている

e_2 : 夫は妻がやせていないと思っている

\bar{e}_2 : 夫は妻がやせていると思っている

話し手の期待に関する情報

f : 夫は妻がやせていることを期待している

発話内容の評価に関する情報 (g_i)

g_1 : 妻がやせているのはいいことである

\bar{g}_1 : 妻がやせているのはいいことではない

g_2 : 夫は妻がやせているのはいいことであると思っている

\bar{g}_2 : 夫は妻がやせているのはいいことではないと思っている

3.3 聞き手の認知環境とアイロニー解釈の多様性

アイロニーは本質的に暗黙性を有するため、その解釈は受け手や状況によって大きく異なる。このようなアイロニー解釈の多様性は、3.2 節の認知モデルによれば、当該発話前の聞き手の状況把握・背景知識の違いから生じる図 1 の解釈経路の違いとして説明できる。

本稿では、このような状況把握の違いを、聞き手の認知環境 (言語解釈のために容易に呼び出すことのできる情報の集まり) がアイロニー環境を構成する (およびそれらに関連する) 事象のどれを含むかによってとらえる。たとえば表 1 は、状況 1 において聞き手 (妻) がアイロニー発話を解釈するうえで必要最小限の情報と、それらの情報によって区別される妻の認知環境の 7 個の例 (それぞれの認知環境は e_i のある情報を含み、空欄の情報は含まない) を示している。

そして、これらの認知環境における発話 (1a) の解釈が図 1 のどの経路に従って行われるかを示したのが表 2 である。表 2 の認知環境の欄において、上付きの + は暗黙的提示の要素である否定的態度の暗示がある場合、上付きの - は暗示がない場合をそれぞれ表している。なお符号なしの場合は、否定的態度の暗示の有無にかかわらず同じ結果になる。さらに表 3 は、どのような場合に暗黙的提示やアイロニー環境の各要素が成立すると判断されるかを示している。

たとえば、認知環境 1 はアイロニーと解釈される典型的な場合である。この場合妻は自分がやせていないと思っていて、かつ夫もそう思っていると思っている ($e_1 \wedge e_2 \in W$) ので、語用論的不誠実性を認識できる。

表 2 聞き手の認知環境による発話 (1a) の解釈の違い
Table 2 Different interpretations of (1a) according to the hearer's cognitive environment.

図 1 における解釈経路	認知環境
Step 1 (Yes) → Step 2 (Yes) → Step 3 (Yes) → アイロニー	1, 3 ⁺
Step 1 (Yes) → Step 2 (No) → Step 4 (Yes) → Step 3 (Yes) → アイロニー	2, 4 ⁺
Step 1 (No) → 非アイロニー	3 ⁻ ~ 7 ⁻
Step 1 (Yes) → Step 2 (Yes) → Step 3 (No) → 非アイロニー	5 ⁺
Step 1 (Yes) → Step 2 (No) → Step 4 (Yes) → Step 3 (No) → 非アイロニー	6 ⁺
Step 1 (Yes) → Step 2 (No) → Step 4 (No) → 非アイロニー	7 ⁺

表 3 認知モデルにおける各ステップの判断
Table 3 Judgment at each step of the cognitive model.

Step 1	
婉曲的言及	$f \in W$ ならば成立
語用論的不誠実性	$e_1 \wedge e_2 \in W$ ならば成立
発話内容の評価値	$g_2 \in W$ または $(g_1 \in W) \wedge (\overline{g_2} \notin W)$ ならば成立
Step 2	$f \in W$ ならば話し手の期待は既知
Step 3	
期待と現実の不一致	$\overline{e_1} \wedge \overline{e_2} \in W$ 以外は、不一致を認識
否定的態度	期待と現実の不一致が認識できれば、矛盾しない限り否定的態度を認識

また夫の期待も知っているので婉曲的言及も容易に認識できる。よって図 1 の Step 1 で暗黙的提示が成立すると判断する。そして Step 3 のアイロニー環境の同定にも成功するので妻は (1a) をアイロニーと解釈する。また、認知環境 1 から f を除いた認知環境 2 (妻は夫の期待を知らない) を考えても、発話内容が肯定的であると思っているので暗黙的提示が成立し、アイロニーと解釈できる。

しかし、認知環境 1 から e_2 を除いた認知環境 3 (夫の現状認識が分からない) では、解釈が異なってくる。発話 (1a) を字義どおりに解釈する (夫は妻がやせていると思っている) ことが可能であり、語用論的不誠実性が認識されない。よって否定的態度を暗示する手掛かりがない場合には、暗黙的提示が不成立と判断するためアイロニーとは解釈されない。一方、否定的態度の暗示がある場合には暗黙的提示が成立し、認知環境 1 の場合と同様にアイロニーと解釈される。

他の認知環境 (4~7) の場合も認知環境 3 と同様に、否定的態度の暗示がなければ暗黙的提示は成立しない。一方これらの認知環境でも、暗示があれば暗黙的提示は成立する。認知環境 4⁺ では妻は自分がやせていると思っている ($\overline{e_1} \in W$) ので、夫のアイロニー

環境であるという現状認識には同意しないが、夫のアイロニカルな意図そのものは理解することができる。しかし認知環境 5⁺ と 6⁺ では期待と現実の不一致、認知環境 7⁺ では話し手の期待の同定に失敗するためにアイロニーとは判断されない。これらの場合には、発話 (1a) そのものの解釈に失敗し、話し手に発話意図を尋ねたり自分の信念を変更したりすることになる。

4. アイロニー解釈の計算モデル

本章では、3 章で提示したアイロニー解釈の認知モデルを関連性に基づく言語解釈モデルに統合する。

4.1 情報の表現

関連性に基づく言語解釈モデルでは、状況理論の表現方法を援用して、すべての情報 (出来事、状態、知識) をその情報内容 (インフォ) I と状況 S の支持関係 $S \models I$ で表現する²⁵⁾。さらにアイロニー解釈には話し手や聞き手の心的状態や時間関係が問題となることから、本稿ではすべての情報を聞き手や話し手などの主体 (エージェント) の信念としてとらえ、状況 S をある主体の信念空間 B と情報内容に関する時間 T を用いて $S = [B, T]$ と表現する。たとえばある主体 y の信念としての「妻 x はやせている」という時間 t での状態は、状況 $[y, t]$ とインフォ $\sigma = \langle \langle \text{やせている}, x \rangle \rangle$ によって、 $[y, t] \models \sigma$ と記述される。またその否定 (妻はやせていない) は、インフォ $\overline{\sigma} = \langle \langle \text{やせている}, x; 0 \rangle \rangle$ を用いて $[y, t] \models \overline{\sigma}$ と表現される。さらに「妻はやせている」という命題 P は $([y, t] \models \sigma)$ と表現され、 $[y, t] \models \sigma$ が成立のときにのみ真となる。またその否定命題 \overline{P} は $([y, t] \models \overline{\sigma})$ と表現される。インフォの引数や状況の構成要素には個体の他にパラメータ (変数) が用いられ、 X のように大文字で表す。さらにパラメータは $X \langle \langle \text{女性}, X \rangle \rangle$ のようにインフォによって条件づけることができる。

因果関係 (推論規則) は、制約という特殊な関係を用いて、 $\langle \langle \Rightarrow, S_1 \models I_1 \wedge \dots \wedge S_n \models I_n, T \models J \rangle \rangle$ と表現される (ただしすべての状況パラメータが同じときには状況を省略して記述する)。アイロニー解釈において話し手の否定的態度を導出するための感情導出規則²²⁾ も制約によって表現される。たとえば「失望」に関する導出規則は以下のように表現される。

$$\langle \langle \Rightarrow, [B, T_0] \models \langle \langle \text{期待する}, X, ([B_1, T] \models I) \rangle \rangle \wedge [X, T_1^{\langle \langle \text{precedes}, T_0, T_1 \rangle \rangle}] \models \overline{I}, [B, T_1] \models \langle \langle \text{失望する}, X, ([B_1, T] \models \overline{I}) \rangle \rangle \rangle \rangle$$

4.2 関連性に基づく言語解釈モデル

本節では筆者が提案している Sperber と Wilson の関連性理論²⁰⁾ に基づく言語解釈の計算モデルについて

て、本稿の理解に必要な部分を中心に説明する．詳細については文献 25) を参照されたい．

4.2.1 関連性に基づく解釈とは

関連性に基づく言語解釈モデルの基本的な考え方は以下のようにまとめられる．

- 言語解釈は、当該発話によって聞き手の認知環境に何らかの変化が生じることである．認知環境の変化は文脈効果と総称される 3 つの操作（新たな情報を得る文脈含意、既知の情報の確信の度合いを増やす文脈強化、既知の情報を取り除く矛盾除去）によってもたらされる．これらの操作はいずれも聞き手の認知環境内の情報と当該発話から新たに得られる情報（発話内容とその含意であり、これらを総称して新規命題と呼ぶ）の両方を用いることによってのみ達成される．
- より多くの文脈効果を得るためには、それに必要な処理労力（情報アクセス時のコストである呼び出し可能性、accessibility）はそれだけ大きくなる．
- 発話（の解釈）の関連性は、文脈効果が大きいほど、また処理労力が小さいほど、大きくなる．よって、関連性は文脈効果と処理労力との最適なバランスをとることによって最適化される．
- 最適な関連性を達成するためには、発話解釈時に認知環境の部分集合（これを文脈と呼ぶ）を処理労力の少ない（呼び出しが容易な）情報から構成していき、その中で文脈効果を導出する．呼び出しが容易でない情報は、その労力に見合うだけの文脈効果が期待できなければ文脈に含まれることはない．
- 結果として、最適な関連性を持つような認知環境の変化が話し手の意図に最も適した解釈である（関連性の原理）．

4.2.2 文脈効果と処理労力の計算方法

関連性の計算のために、すべての命題（情報）には 0 から 1 の実数値をとる以下の 2 つの値が付加される．
確信度 その命題が表す信念の確からしさの指標である．確信度が y である制約 $S \models \langle \langle \Rightarrow, p_1 \wedge \dots \wedge p_n, q \rangle \rangle$ によって導出される命題 q の確信度は、 p_i の確信度を x_i とすると、 $y \prod_{i=1}^n x_i$ で与えられる．また確信度が x と y である独立に得られた 2 つの同一命題は、確信度 $x + y - xy$ の 1 つの命題に合成される．

活性度 その命題の注目の度合い、つまり呼び出し可能性の高さを表す指標である．活性度は 2 つの命題間の依存度（関連度）をもとに計算される（具体的な計算式は付録に示す）．認知環境内の各命題の活性度は、当該発話の解釈前の活性度を用いて新規命

題との依存度が高いほど活性度が大きくなるように計算される．一方、新規命題の活性度は、他の新規命題や文脈中の活性度の高い命題との依存度が高いほど活性度が高くなるように計算される．

これらの 2 つの値を用いて、文脈効果と処理労力は以下のように数値化される．

文脈効果 1 つの文脈効果の度合い ce は、その文脈効果の生起以前の確信度と生起後の確信度の差の絶対値として計算する．文脈 C における新規命題の集合 A の文脈効果の度合い $CE(A, C)$ は、そこで達成される個々の文脈効果の度合い ce の総和となる．
処理労力 文脈 C の処理労力は、 C に含まれる命題の活性度の平均値として計算する．

4.2.3 言語解釈アルゴリズム

関連性に基づく言語解釈のアルゴリズムを図 2 に示す．アルゴリズム *Interpret* は、解釈すべき発話 $U(t)$ の発話内容を表す命題（の集合） $P(t)$ と聞き手の認知環境 $W(t)$ を入力として受け取る．ここでいう発話内容は言語行為理論における命題内容に準じており、指標表現の指示対象の同定や語彙の曖昧さ解消などが行われたあとの真偽の対象となる命題である．たとえば発話 (1a) の発話内容は「妻」を表す個体を x とすると ($[B, t_1] \models \langle \langle \text{やせている}, x \rangle \rangle$) である．なお (1a) の発話内容は特定の主体に帰属されていないので、信念空間は変数になる．また認知環境 $W(t)$ も（聞き手の信念空間における）命題の集合であり、現在の状況に関する情報のほかに、発話中の概念に関する辞書的知識や常識、因果関係などの規則などが含まれる．

これらの入力を受け取ると、*Interpret* は 1~6 行目でアルゴリズム *Optrel* を用いて A_1 （当該発話の発話内容）の関連性と、必要ならばその高次命題の集合 A_j^h の関連性を計算する．そのうえで、7~8 行目で最適な関連性の値 r_{opt} を持つ解釈を求め、そのときの新規命題の集合 A_{opt} と認知環境 W_{opt} の和として、 $U(t)$ の解釈後の認知環境 $W(t+1)$ を出力する（これが $U(t)$ に続く発話 $U(t+1)$ の入力となる）．なお 7 行目において、 $Suc(A_i)$ は $A_i \cup B_i - (A_i$ から消去された命題の集合)、 $Suc(W_i)$ は（文脈強化により確信度が変化した後の W_i ）-（矛盾除去によって取り除かれた命題の集合）と定義される．

アルゴリズム *Optrel* は、時点 i （ i 回目の反復）における新規命題の集合 A_i と認知環境 W_i から、最適な関連性の値 r_i およびそのときの文脈 C_i, C_i と A_i

高次命題の計算に関する部分（図 2 の 2~6 行目）は、関連性に基づく言語解釈モデルをアイロニー解釈に適用するために、文献 25) で示したアルゴリズムを拡張している．

Interpret($P(t), W(t), W(t+1)$)

1. $i, j \leftarrow 1; A_1 \leftarrow P(t); W_1 \leftarrow W(t); A_{opt} \leftarrow A_1; W_{opt} \leftarrow W_1; Optrel(A_1, W_1, r_1, C_1, B_1);$
2. **if** $r_1 = 0$ または 高次命題計算への制約が課されている **then** {
3. $Optrel(A_1^h, W_1, r_1^h, C_1^h, B_1^h);$
4. **if** $r_1 = r_1^h = 0$ **then**
5. **while** $r_j^h > 0$ **do** { $j \leftarrow j + 1; \text{if } A_j^h = \phi$ **then** go_to line 9 **else** $Optrel(A_j^h, W_1, r_j^h, C_j^h, B_j^h);$ }
6. **if** $r_j^h > r_1$ **then** { $A_1 \leftarrow$ (文脈効果に貢献した A_j^h 中の命題の集合); $r_1 \leftarrow r_j^h; C_1 \leftarrow C_j^h; B_1 \leftarrow B_j^h; \}$ }
7. **repeat** { $i \leftarrow i + 1; A_i \leftarrow Suc(A_{i-1}); W_i \leftarrow Suc(W_{i-1}); Optrel(A_i, W_i, r_i, C_i, B_i); \}$
8. **until** ($r_i < r_{i-1}$ かつすべての関連性への制約が満たされている)
9. $r_{opt} \leftarrow r_{i-1}; A_{opt} \leftarrow A_i (= Suc(A_{i-1})); W_{opt} \leftarrow W_i (= Suc(W_{i-1})); C_{opt} \leftarrow C_{i-1};$
10. C_{opt} に対する A_{opt} のすべての命題の活性度を計算する; $W(t+1) \leftarrow W_{opt} \cup A_{opt};$

Optrel(A_i, W_i, r_i, C_i, B_i)

11. $W_i \leftarrow W_i \cup (A_i$ に含まれる概念に関する辞書の知識から新たに得られる命題の集合);
12. $j \leftarrow 1; S_{old} \leftarrow \phi; u_{old} \leftarrow 0.0; N \leftarrow |W_i|; W_i$ のすべての命題の活性度を計算する;
13. **while** $j \leq N$ **do** {
14. $S_{ij} \leftarrow (W_i$ において活性度の大きさが j 番目以内の命題の集合);
15. 文脈を S_{ij} としたときの A_i の関連性の値 u_{ij} を計算する;
16. **if** $CE(A_i, S_{ij}) > CE(A_i, S_{old})$ **then** {
17. $u_{new} \leftarrow u_{ij}; S_{new} \leftarrow S_{ij};$
18. **if** $u_{new} < u_{old}$ **then** {
19. **if** S_{old} がすべての関連性への制約を満たしている **then** go_to line 23;
20. **if** S_{new} がすべての関連性への制約を満たしている **then** {
21. $u_{old} \leftarrow u_{new}; S_{old} \leftarrow S_{new};$ go_to line 23; }
22. **else** { $u_{old} \leftarrow u_{new}; S_{old} \leftarrow S_{new}; \}$ }
23. $j \leftarrow j + 1; \}$
24. $r_i \leftarrow u_{old}; C_i \leftarrow S_{old}; B_i \leftarrow (A_i \cup C_i$ から導出された含意の集合);

図 2 関連性に基づく言語解釈アルゴリズム

Fig. 2 Relevance-based interpretation algorithm.

から文脈効果で得られる含意の集合 B_i を求める。この際、14 行目で活性度の高い順に W_i の部分集合 S_{ij} を増進的に構築し、16 行目で新しい文脈効果が得られる部分集合を C_i の候補とする。そして 18~21 行目で潜在文脈の中で極大となるものが C_i として選ばれる。また 15 行目で計算される S_{ij} における A_i の関連性の値 u_{ij} は、4.2.2 項の文脈効果と処理労力の定義を用いて、式 (5) で計算される ($C_i = S_{ij}$ と仮定し、 $c_i(p_k)$ は命題 p_k の C_i での活性度を表す)。

$$u_{ij} = \sum_{k=1}^i CE(A_k, C_k) \times \left(\frac{\sum_{p_k \in C_i} c_i(p_k)}{|C_i|} \right)^3 \quad (5)$$

以上のように、図 2 の言語解釈モデルは関連性の原理に基づいた含意導出の制御を行うが、より首尾一貫性のある解釈を導くためには、発話に含まれるさまざまな手掛かり語句を考慮する必要がある。たとえば、接続詞「しかし」はそれに続く文の解釈において前文と逆接・対比関係にあるような含意導出を仕向ける働きがあり、関連性の最適化を多少犠牲にしても満たす

べき制約である。つまり接続詞「しかし」は関連性の最適化の過程に制約を課していることになる²⁾。図 2 のアルゴリズムはこのような「関連性への制約」も考慮している。制約が課されていればそれを満たすかどうかを検査し(8 行目や 19, 20 行目)、満たしていない場合には関連性の値が極大でなくても制約を満たすまで含意導出が行われる。

さらにこのような手掛かり語句には、高次命題による解釈を行うように仕向けるものもある²⁾。たとえば「この夏暑くなるって」という文の「って」は、その情報が報告であるという高次命題も関連性があるので解釈すべきであることを示唆する。このような「高次命題計算への制約」が課されているときには、 A_1 が関連性を有していても A_1^h の関連性が計算されることになる(図 2 の 2, 3 行目)。また $r_1 = 0$ のときには、関連性を有するまで ($r_j^h > 0$) さまざまな高次命題 (A_j^h) の解釈が可能な限り行われる(5 行目)。

4.3 アイロニー解釈の認知モデルの統合

本節では、図 1 の認知モデルの各ステップが図 2 の

4.2.1 項の説明から、 \vdash で導出可能を表すとすると、含意 p は「 $C_i \cup A_i \vdash p$ かつ $C_i \not\vdash p$ かつ $A_i \not\vdash p$ 」と定義できる。

3 行目や 5 行目の高次命題集合 A_j^h の内容は、課されている制約やその他の要素によって決定される。

関連性に基づく言語解釈アルゴリズムにおいてどのように統合・実現されるかを述べる。

4.3.1 暗黙的提示の判断 (Step 1)

まず図2の1行目において、式(4)を構成する4つの指標のうち、以下の2つの指標について調べられる。語用論的不誠実性 発話内容 A_1 が関連性を持たない、つまり $r_1 = 0$ のときに語用論的不誠実性が成立 ($d_I = 1$) する。

否定的態度の暗示 否定的態度の暗示の有無は、アルゴリズム *Interpret* への入力時に与えられていると仮定する。否定的態度の暗示がある ($d_E = 1$) 場合には、高次命題計算への制約が課される。

少なくともどちらかが成立している場合には高次命題の関連性が計算されることになる(図2の2行目)。それ以外の場合 ($d_I = d_E = 0$) にはこの時点で暗黙的提示が不成立なので、高次命題は計算されない(つまりアイロニーではないと判断される)。

暗黙的提示の残りの2つの要素については、図2の3行目で「 A_1 に含まれる命題およびそれらの構成要素の命題 p_i を話し手 y が期待する」という高次命題 ($[B, T] \models \langle\langle$ 期待する, $y, p_i \rangle\rangle$) の集合を A_1^h として、以下のように調べられる。

婉曲的言及 認知環境 W_1 に含まれる話し手の期待が高次命題によって文脈強化されれば、婉曲的言及が成立 ($d_A = 1$) する。

発話内容の評価値 以下の規則から導出された話し手の期待が高次命題によって文脈強化されれば、発話内容が肯定的である ($d_D = 1$) と判断される。

$$\begin{aligned} \langle\Rightarrow, [B, T] \models \langle\langle$$
 肯定的, $P \rangle\rangle \wedge \\ [X \langle\langle$ 話し手, $X \rangle\rangle, T] \not\models \langle\langle$ 肯定的, $P; 0 \rangle\rangle, \\ [B, T] \models \langle\langle$ 期待する, $X, P \rangle\rangle \end{aligned}$

少なくともどちらかが成立すれば $r_1^h > 0$ となり、文脈強化された高次命題がアイロニー環境を構成する話し手の期待と認識される(この時点で同定されるのは、期待内容が発話内容に一致する話し手の期待である)。一方、 $r_1^h = 0$ かつ $r_1 = 0$ の場合には、図2の5行目でさらに別の高次命題の集合 A_j^h の関連性が計算される。この過程において、接続関係を介して婉曲的言及が成立しているかの判断または図1のStep4の

話し手の期待の推測が行われることになる。

いずれにしても高次命題が計算され、かつ話し手の期待が同定できれば、暗黙的提示が成立する。そして図2の6行目で $r_1^h > r_1$ ならば以下に示す関連性への制約が課されるとともに、アイロニー解釈(アイロニー環境の同定)が行われる。

話し手の期待内容 Q の否定命題 \bar{Q} を A_2 の要素として、アイロニー環境の他の2要素が同定されるような解釈をする。

4.3.2 話し手の期待の推測 (Step 4)

図2の5行目で、($[B, T] \models \langle\langle$ 期待する, $y, p_i \rangle\rangle$) $\in A_{j-1}^h$ であるすべての命題 p_i と接続関係にある新たな命題 q_{ik} から $A_j^h = \{ ([B, T] \models \langle\langle$ 期待する, $y, q_{ik} \rangle\rangle) \}$ として、4.3.1項と同じ手法で話し手の期待を同定する。これ以上話し手の期待が想定できない場合 ($A_j^h = \phi$) には、当該発話の解釈に失敗する。

4.3.3 アイロニー環境の同定 (Step 3)

図2の7行目の *Optrel* において、話し手の期待に対する他の2要素は以下のように同定される。

期待と現実の不一致 話し手の期待内容の否定命題 \bar{Q} が A_i から除去されない、つまり認知環境内の命題や含意と矛盾しない限り成立する。

否定的態度 感情導出規則によって否定的な感情が導出されれば、否定的態度が成立する。

両要素が同定されれば関連性への制約が満たされる。

5. 計算モデルによるアイロニー解釈の実行情例

5.1 発話(1a)のアイロニー解釈

まず最初に、聞き手(妻)の認知環境を表1の認知環境1としたときの発話(1a)の解釈結果である $W(t+1)$ を図3に示す。図3においてすべての命題は状況でラベル付けされた枠内のインフオンで表現される。特に聞き手の認知環境を表すので、すべての状況は聞き手から見た信念空間(たとえば状況 $[y, T]$ は聞き手から見た話し手の信念空間、状況 $[B, T]$ は聞き手から見た対話参加者間の片側共有信念空間⁴⁾)を表している。また各インフオンの右端の2つの数値はその命題の確信度と活性度を表している。さらに、インフオンの肩に付いている A, B, S は、その命題が A_1 の要素、含意、文脈強化によって確信度が増した命題であることをそれぞれ示している。よって、 A か B が付加された命題は新規命題であり、その他の命題は解釈

逆に、 $r_1 > 0$ (つまり $d_I = 0, d_E = 1$) の場合には、期待内容と発話内容の一致による婉曲的言及でなければ暗黙的提示は不成立と判断されることになる。この判断は図1の認知モデルと異なる。しかし、他の適切な解釈 ($r_1 > 0$ となる解釈) がすでに存在するのでそれが優先されるという3.2節の脚注で述べた事柄を実現する点で、むしろ計算モデルの妥当性を示すものである(5.2節の議論も参照のこと)。

婉曲的言及の同定と話し手の期待の推測が同じ箇所(3, 5行目)で実行される点は図1の認知モデルと異なるように見えるが、必要な処理労力の違いにより付加的な過程(Step 4)の有無による理解時間の違いを説明可能である(5.1節を参照のこと)。

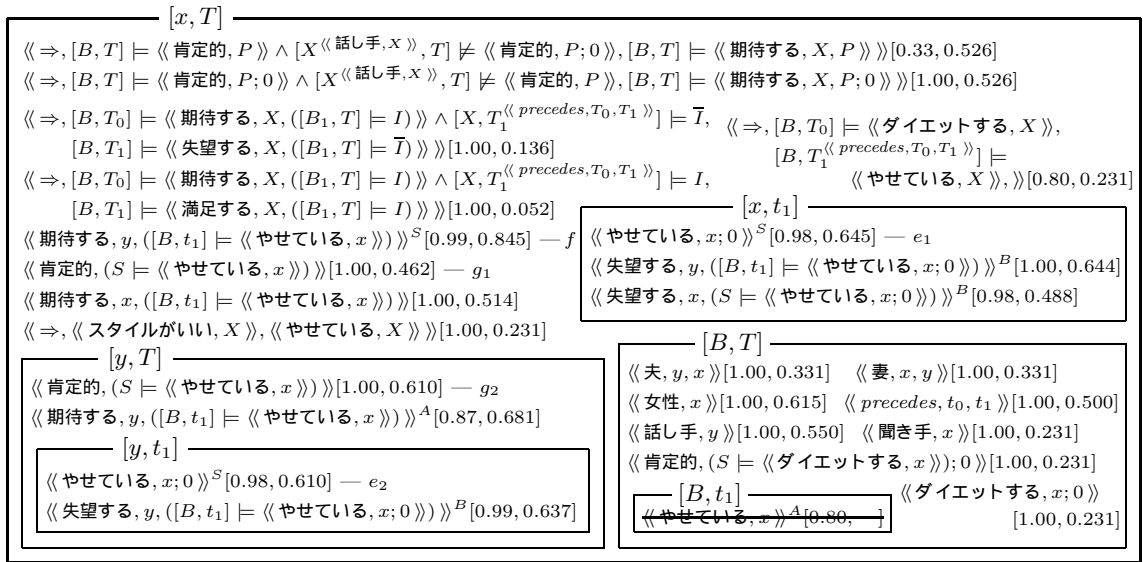


図 3 認知環境 1 における発話 (1a) の解釈結果

Fig. 3 Result of interpreting the utterance (1a) in the cognitive environment 1.

前の認知環境 $W(t)$ に含まれていた命題である。

図 3 の結果に至った認知環境 1 での発話 (1a) の解釈過程は以下のようにまとめられる。

過程 1 発話内容 $([B, t_1] | \langle \text{やせている}, x \rangle)$ を A_1 として関連性 r_1 が計算され、 $r_1 = 0$ となる (語用論的不誠実性が成立する)。

過程 2 発話内容の高次命題 $([B, T] | \langle \text{期待する}, y, (S | \langle \text{やせている}, x \rangle) \rangle)$ を A_1^h として、関連性 r_1^h が計算される。既知の話し手の期待 f と、 g_2 から含意された話し手の期待が A_1^h によって文脈強化され、 $r_1^h = 0.104$ となる (婉曲的言及が成立する)。

過程 3 暗黙的提示が成立し、かつ $r_1^h > r_1$ なので、アイロニー解釈に関する関連性への制約が課される。

過程 4 A_1^h から構成された A_2 の関連性が計算される。 A_2 に含まれる期待内容の否定命題 $([B, t_1] | \langle \text{やせている}, x; 0 \rangle)$ による e_1, e_2 の文脈強化および話し手の否定的態度の文脈含意により、 $r_2 = 0.177$ となる (アイロニー環境の同定に成功する)。

過程 5 さらに A_3 の関連性が計算されるが、これ以上の文脈効果は得られない。よって $r_{opt} = r_2$ となり、図 3 に示す認知環境 $W(t+1) = W_{opt} \cup A_{opt} = W_3 \cup A_3$ が発話 (1a) の解釈結果として出力される。図 3 の解釈結果を見ると、話し手の期待 (f) や期

待と現実の不一致 (e_1, e_2) の情報の確信度は増加し、話し手の否定的態度が含意として得られている。さらにこれらの命題の活性度は他の命題の活性度に比べると高くなっている。以上から、本稿の計算モデルは 2.2 節で述べた「アイロニー解釈とはアイロニー環境の (再) 認識である」という主張を具現化したアイロニー解釈を行っているといえる。

表 1 の認知環境 2 においても、過程 2 に違い ($f \notin W_1$ のため、 g_2 から含意された話し手の期待のみが文脈強化される) があるものの、同様の過程に従って発話 (1a) がアイロニーと解釈される。なお認知環境 1 と 2 における話し手の期待の推測の有無 (図 1 の Step 4 の有無) の違いは、図 2 のアルゴリズムでは明確に区別されていないが、過程 2 における処理労力の違い (C_i の活性度の平均値が、認知環境 1 では 0.562、認知環境 2 では 0.542) および解釈結果である $W(t+1)$ の活性度の平均値の違い (認知環境 1 では 0.452、認知環境 2 では 0.439) に反映されている。

一方、認知環境 3^+ や 4^+ では、上記の過程 1 において (1a) の字義的な解釈が関連性を持つ点が異なる。たとえば認知環境 4^+ では、発話内容による聞き手自身の信念 e_1 の文脈強化があり、 $r_1 = 0.080$ となる。しかし、過程 2 で A_1^h の関連性 $r_1^h = 0.165$ が r_1 よりも高いため、あとは認知環境 1 のときと同様の過程によりアイロニーと解釈される。ただし 3.3 節で述べたように、妻自身は夫のアイロニー環境に関する現状認識には同意しないので、図 3 の $([x, t_1] | \langle \text{失望する}, x, (S | \langle \text{やせている}, x; 0 \rangle) \rangle)$ は含意されない。

図 3 の中で $W(t)$ に含まれている命題は、表 1 の事象を除き、本稿のすべての実行例に共通して $W(t)$ に含まれると仮定する。また表 1 の e_i, f, g_i の $W(t)$ における確信度はそれぞれ 0.9, 0.9, 1.0 とし、含意以外の新規命題の確信度は 0.8 と仮定する。

5.2 発話 (1a) の非アイロニー解釈

5.1 節で示した認知環境以外の表 1 の認知環境では、以下の理由から発話 (1a) はアイロニーと解釈されない。

- 図 2 の 2 行目の if 文の条件の不成立 (暗黙的提示の不成立) : 認知環境 3^- , 4^- , 5^- , 6^- では、 $d_I = d_E = 0$ のため高次命題の関連性が計算されず、字義的な解釈が行われる。
- 5 行目の if 文の条件の成立 (暗黙的提示の不成立または話し手の期待の推測の失敗) : 認知環境 7 では $r_1 = 0$ より高次命題の関連性は計算されるが、妻がやせていることを肯定的にとらえていない ($\overline{g_1} \wedge \overline{g_2}$) とともに他の肯定的な事象を想定できないため、関連性を持つ話し手の期待 A_j^h を想定できない。よって、発話 (1a) の解釈自体に失敗する (つまり話し手の意図が理解できない) 結果になる。
- 8 行目の条件 (関連性への制約の充足) の不成立 (話し手の期待以外のアイロニー環境の 2 要素の同定の失敗) : 認知環境 5^+ と 6^+ では暗黙的提示が成立し話し手の期待も同定できるが、話し手の現実認識 e_2 の確信度が A_2 に含まれる期待内容の否定命題 ($\overline{Q} = e_2$) よりも高いので、期待と現実の不一致と話し手の否定的態度を同定できない。よって関連性への制約はいつまでも満たされず解釈に失敗する。

これ以外にアイロニーと解釈されない場合として、図 2 の 6 行目の if 文の条件の不成立、つまり発話内容の関連性 r_1 が高次命題の関連性 r_j^h 以上である場合が考えられる。たとえば認知環境 6^+ の e_2 の確信度を 0.5 とすると、発話 (1a) を字義どおりに考えて信念 e_2 を強化するという解釈と、アイロニーと考えて (期待内容の否定命題 e_2 を想定して) e_2 を打ち消す解釈の両方が可能になる。しかし 6 行目で、 $r_1 (= 0.480) > r_1^h (= 0.170)$ から字義的な解釈がより適切であると判断され、アイロニーとは解釈されない。このように、アイロニー解釈が可能 (暗黙的提示とアイロニー環境の両方が同定できる) 状況でもより適切な解釈があればそれが優先されることは、文献 24) の評定実験でも指摘されている。この点からも本稿の計算モデルは、図 1 の認知モデルを妥当に拡張したモデルであるといえる。

5.3 状況 1 での他のアイロニー表現の解釈

発話 (1b) のような一般化表現によるアイロニーは、字義どおりの意味に明白な違反がないなどの理由から、従来の研究では扱いにくいアイロニーである²³⁾。しかし、本稿の計算モデルは発話内容が関連性を持たないことを語用論的不誠実性にとらえている

ため、(1a) と同様に扱うことができる。実際、前述した解釈過程 1 において、(1b) の発話内容 ($[y, T] \models \langle \Rightarrow, \langle \langle \text{やせている}, X^{\langle \text{女性}, X \rangle} \rangle, \langle \langle \text{好き}, y, X \rangle \rangle \rangle$) は認知環境 1 では関連性を持たない。そして過程 2 で発話内容の構成要素の 1 つである命題 ($S \models \langle \langle \text{やせている}, X \rangle \rangle$) の高次命題が文脈効果を持つため、あとは (1a) と同様に解釈することができる。

また状況 1 において話し手の期待に接続関係を介して言及する以下の発話 (1d) の解釈では、過程 2 において発話内容の高次命題 ($[B, T] \models \langle \langle \text{期待する}, y, (S \models \langle \langle \text{ダイエットする}, x \rangle \rangle) \rangle \rangle$) は関連性を持たない。

(1) d. へー、ダイエットしたんだ。

しかし命題 ($S \models \langle \langle \text{やせている}, x \rangle \rangle$) が (1d) の発話内容と接続関係 (可能化) にあることから、この命題の高次命題を A_2^h として婉曲的言及が認識される。あとは (1a) と同じ過程に従って解釈される。

5.4 状況 1 での字義的な表現 (1c) の解釈

状況 1 (たとえば認知環境 1) を仮定した場合、本稿の計算モデルは発話 (1c) を正しく非アイロニーとして解釈する。 A_1 の要素である発話 (1c) の発話内容 ($[B, T] \models \langle \langle \text{期待する}, y, (S \models \langle \langle \text{やせている}, x \rangle \rangle) \rangle \rangle$) \wedge ($[B, t_1] \models \langle \langle \text{やせている}, x; 0 \rangle \rangle$) は関連性を持つので ($r_1 = 0.214$)、高次命題を計算することなく字義的な解釈が進行する (仮に否定的態度の暗示があったとしても、 A_1 の高次命題は関連性を持たないのでアイロニーと解釈されない)。

発話 (1c) の解釈では、話し手の期待 f および現状認識 e_1, e_2 の文脈強化は行われるが、より高い関連性を達成しないので話し手の否定的態度は含意されない。この結果はアイロニーがそれと同等の字義的表現よりも否定的態度を強く伝達するというアイロニーの効果¹¹⁾ に合致する。

5.5 比喩表現を用いたアイロニーの解釈

最後に示す例は、隠喩を用いたアイロニー表現⁹⁾ の解釈という複雑な例である。たとえば状況 1 における発話 (1e) は、比喩的に「やせている」と表現することによってアイロニカルな意図を伝達する。

(1) e. おまえ、まさにスーパーモデルだな。

計算モデルによる (1e) の解釈は、過程 1 と 2 において隠喩解釈が行われる点を除けば、5.1 節で示した解釈過程と同じである。

過程 1 の発話内容 A_1 の関連性の計算では、以下のようにして隠喩解釈が行われる (関連性に基づく言語解釈モデルによる隠喩解釈の詳細は文献 25) を参照)。

- 図 2 のアルゴリズム *Optrel* の 11 行目で、隠喩表現の source 概念 (たとえる概念) の典型的な特徴

を認知環境に加える。たとえば認知環境 1 での (1e) の解釈では, source 概念である スーパーモデル の以下の典型的特徴が W_1 に含まれる。

$[B, t_1] \models \langle\langle \text{やせている}, e \langle\langle \text{スーパーモデル}, e \rangle\rangle \rangle \rangle [1.0, 0.67]$

$[B, t_1] \models \langle\langle \text{スタイルがいい}, e \langle\langle \text{スーパーモデル}, e \rangle\rangle \rangle \rangle [0.8, 0.53]$

$[B, t_1] \models \langle\langle \text{背が高い}, e \langle\langle \text{スーパーモデル}, e \rangle\rangle \rangle \rangle [0.5, 0.33]$

● 関連性の計算 (15 行目) において, source 概念の典型的特徴の target 概念 (たとえられる概念) への写像が文脈含意として行われる。たとえば特徴「やせている」を target 概念である 妻 に写像すると, 含意 ($[B, t_1] \models \langle\langle \text{やせている}, x \rangle\rangle$) が得られる。しかし, たとえば認知環境 1 では $e_1 \wedge e_2$ と矛盾するため, 特徴「やせている」の写像は行われない。さらに認知環境 W_1 に「妻はスタイルがよくない」ことや「背が高くない」ことが共有知識として含まれていると仮定すると, 残りの 2 つの特徴も同様に写像されない (よって認知環境 1 では $r_1 = 0$ となる)。

過程 2 でも上記の隠喩解釈が行われるが, 特徴写像によって得られる含意も高次命題となる点異なる。よって特徴「やせている」を写像すると含意 ($[B, t_1] \models \langle\langle \text{期待する}, y, (S \models \langle\langle \text{やせている}, x \rangle\rangle) \rangle \rangle$) が得られ, これが話し手の期待 f を文脈強化するため, 婉曲的言及が同定される。それ以降の解釈 (過程 3~5) は発話 (1a) の解釈と同様に進行する。

6. おわりに

本稿では, まず「アイロニーはアイロニー環境 (話し手の期待, 期待と現実の不一致, 否定的態度) を暗黙的提示 (期待への婉曲的言及, 語用論的不誠実性, 否定的態度の暗示) する発話である」という暗黙的提示理論の考えに基づき, 経験的知見と整合性のある, 心理学的に妥当なアイロニー解釈の認知モデルを提案した。この認知モデルの要点は, アイロニー環境の同定に先立つ暗黙的提示のプロトタイプの判断, 話し手の期待の事前認識の有無による処理の違い (期待が未知の場合の発話内容の評価値や期待の推測過程の必要性) である。また, 聞き手の認知環境の違いにより生じる処理経路の違いを示すことによって, 認知モデルがアイロニー解釈の多様性を説明できることも示した。

そして, この認知モデルを, 高次命題を扱えるように拡張した関連性に基づく解釈モデルに統合することによって, アイロニー解釈の計算モデルを提案した。この計算モデルでは, 最適な関連性を達成する含意導出として言語解釈をとらえ, 発話内容やその高次命題から得られる文脈効果によって暗黙的提示の成立を判断し, 成立すればアイロニー環境の構成要素を含意と

して導出するという制約を課して処理を行う。

さらに本稿では, さまざまな実行例を通じて, 以下のような計算モデルの利点・妥当性を示した。

- 認知モデルの妥当性を損なうことなく, アイロニー解釈の多様性が反映された解釈が可能である。
- 認知モデルでは説明できない解釈 (アイロニー環境と暗黙的提示の両者が同定可能であっても, より適切な他の解釈が優先される) も適切に扱える。
- アイロニー, 比喩, 字義的な表現を一般的な言語解釈過程の中で統一的に解釈することができ, 比喩によるアイロニーという複雑な表現も扱える。

しかしながら, 本稿の計算モデルは多様なアイロニー表現のすべてを解釈するには至っていない。たとえば, 関連性に基づく言語解釈モデルの現状では平叙文以外の表現を扱うことができないし, 丁寧さの原則に違反することによって語用論的不誠実性を含むアイロニーを正しく検出できない。これらの表現も解釈できるように関連性に基づく言語解釈モデルを拡張することが今後の課題である。さらに, アイロニー表現の生成モデルの構築や認知・計算モデルによるアイロニーの機能²³⁾の説明なども興味深い課題である。

謝辞 本研究の一部は財団法人大川情報通信基金の援助を受けた。ここに記して感謝の意を表する。

参考文献

- 1) Barbe, K.: *Irony in Context*, John Benjamins Publishing Company (1995).
- 2) Blakemore, D.: *Understanding Utterances*, Oxford: Basil Blackwell (1992).
- 3) Brown, P. and Levinson, S.: *Politeness: Some Universals in Language Usage*, Cambridge University Press (1987).
- 4) Clark, H. and Marshall, C.: Definite Reference and Mutual Knowledge, *Elements of Discourse Understanding*, Joshi, A., Webber, B. and Sag, I. (Eds.), pp.10-63, Cambridge University Press, Cambridge (1981).
- 5) Gibbs, R.: On the Psycholinguistics of Sarcasm, *Journal of Experimental Psychology: General*, Vol.115, pp.3-15 (1986).
- 6) Gibbs, R.: *The Poetics of Mind*, Cambridge University Press (1994).
- 7) Gibbs, R. and O'Brien, J.: Psychological Aspects of Irony Understanding, *Journal of Pragmatics*, Vol.16, pp.523-530 (1991).
- 8) Giora, R.: On Irony and Negation, *Discourse Processes*, Vol.19, No.2, pp.239-264 (1995).
- 9) Grice, H.: *Studies in the Way of Words*, Harvard University Press (1989).

- 10) Happé, F.: Communicative Competence and Theory of Mind in Autism: A Test of Relevance Theory, *Cognition*, Vol.48, pp.101–119 (1993).
- 11) 橋元良明: 背理のコミュニケーション: アイロニー, メタファー, インプリケーチャー, 勁草書房 (1989).
- 12) Hulstijn, J. and Nijholt, A. (Eds.): *Proceedings of the International Workshop on Computational Humor* (1996).
- 13) 伊藤 昭, 滝澤 修: 対話のモデルに基づくアイロニーの一定式化, 人工知能学会誌, Vol.9, No.2, pp.283–289 (1994).
- 14) Kreuz, R. and Glucksberg, S.: How to Be Sarcastic: The Echoic Reminder Theory of Verbal Irony, *Journal of Experimental Psychology: General*, Vol.118, No.4, pp.374–386 (1989).
- 15) Kreuz, R. and Roberts, R.: Two Cues for Verbal Irony: Hyperbole and the Ironic Tone of Voice, *Metaphor and Symbolic Activity*, Vol.10, No.1, pp.21–31 (1995).
- 16) Kumon-Nakamura, S., Glucksberg, S. and Brown, M.: How About Another Piece of Pie: The Allusional Pretense Theory of Discourse Irony, *Journal of Experimental Psychology: General*, Vol.124, No.1, pp.3–21 (1995).
- 17) Lee, M.: Planning Ironic Utterances, *Proc. 15th Workshop of SIGPLAN* (1996).
- 18) Perrault, C.: An Application of Default Logic to Speech Act Theory, *Intentions in Communication*, Cohen, P., Morgan, J. and Pollack, M. (Eds.), pp.161–185, MIT Press (1990).
- 19) Searle, J.: *Expression and Meaning*, Cambridge University Press (1979).
- 20) Sperber, D. and Wilson, D.: *Relevance: Communication and Cognition, Second Edition*, Oxford: Basil Blackwell (1995).
- 21) 滝澤 修, 伊藤 昭: アイロニー表現検出の一手法, 人工知能学会誌, Vol.9, No.6, pp.875–881 (1994).
- 22) Utsumi, A.: A Unified Theory of Irony and Its Computational Formalization, *Proc. COLING'96*, pp.962–967 (1996).
- 23) 内海 彰: アイロニーとは何か?—アイロニーの暗黙的提示理論, 認知科学, Vol.4, No.4, pp.99–112 (1997).
- 24) 内海 彰: アイロニーはどのように識別されるか—暗黙的提示に基づくアイロニーの識別モデル, 人工知能学会誌, Vol.14, No.4, pp.700–708 (1999).
- 25) 内海 彰, 菅野道夫: 関連性理論を用いた文脈のなかの隠喩解釈の計算モデル, 情報処理学会論文誌, Vol.37, No.6, pp.1017–1029 (1996).
- 26) Wilson, D. and Sperber, D.: On Verbal Irony,

Lingua, Vol.87, pp.53–76 (1992).

付録 活性度の計算方法²⁵⁾

命題 p の命題 q に対する依存度 $m(p, q)$ は式 (6) で定義される.

$$m(p, q) = \frac{\sum_{x_i \in E(q)} \sum_{y_j \in E(p)} w(x_i, y_j)}{|E(q)|} \quad (6)$$

なお $E(p)$, $E(q)$ はそれぞれ命題 p , q の (自由変数などを除いた) 構成要素の集合, $w(x_i, y_j)$ は 2 つの概念 x_i と y_j 間の依存度を表している. 本稿では $x_i = y_j$ のときに $w(x_i, y_j) = 1$ で, その他のときには $w(x_i, y_j) = 0$ (つまり概念間の非明示的な間接的依存性を考慮しない) と仮定する.

認知環境 W_i に含まれる命題 p の活性度 $c_i(p)$ は式 (7) によって計算される (図 2 の 12 行目).

$$c_i(p) = c_0(p) + \{1 - c_0(p)\}D - \alpha c_0(p)\{1 - D\}$$

$$D = \frac{\sum_{q_j \in A_i} m(p, q_j)}{|A_i|} \quad (7)$$

式 (7) において, $c_0(p)$ は直前の発話 $U(t-1)$ の解釈終了時の認知環境での命題 p の活性度を表す. α は減衰率であり, 本稿では $\alpha = 0.5$ とする.

一方, 新規命題 p の活性度 $c(p)$ は式 (8) によって計算される (図 2 の 10 行目).

$$c(p) = \varepsilon \frac{\sum_{p_i \in A_{opt}, p_i \neq p} m(p, p_i)}{|A_{opt}| - 1}$$

$$+ (1 - \varepsilon) \frac{\sum_{q_j \in C_{opt}} c(q_j) m(p, q_j)}{\sum_{q_j \in C_{opt}} c(q_j)} \quad (8)$$

式 (8) において, ε は新規命題間の依存度が活性度全体に与える影響の割合を表す定数であり, 本稿では 0.25 とする. また $|A_{opt}| = 1$ のときには $\varepsilon = 0$ とする.

(平成 11 年 12 月 2 日受付)

(平成 12 年 7 月 5 日採録)



内海 彰 (正会員)

1965 年生. 1993 年東京大学大学院工学系研究科情報工学専攻博士課程修了. 博士 (工学). 東京工業大学大学院総合理工学研究科助手, 講師を経て, 2000 年から電気通信大学電気通信学部システム工学科助教授. 認知科学, 計算言語学, 語用論, 言語情報処理の研究に従事. 特に非字義的な言語表現の認知・計算モデルに興味を持つ. 人工知能学会, 日本認知科学会, 言語処理学会, ACL, AAAI, Cognitive Science Society 等会員.