

中国語における時間情報の構成

—— 中国語データの解析と日中両言語の比較 ——

周 振
(松山大学)

要 旨

本研究は中国語における時間情報の構成状況を明らかにしようとするものである。そのために、本研究は談話表示理論をベースとして推論によるアプローチも取り入れ、村上春樹の小説『1Q84』の冒頭部分に関する中国語の対訳データを対象に解析を実施しその結果について考察を行う。なお、タイプの異なる言語間の相違を観察するために、日本語原文との比較にも注意を払う。解析の結果から、自然言語の時間的意味の解釈にあたって、テキストの構成的な意味はもちろん、解釈側の世界知識に直接由来する情報や世界知識・言語知識を用いる推論を通じて間接的に得られる情報も重要な役割を果たしているということが明らかになった。また、実際の処理に際して、以上の三者を新しい推論の条件として再利用することによって付加的な時間情報を手に入れることができるということもわかった。

キーワード：意味解析、時間的關係、ディスコース関係、非単調論理、常識推論、世界知識

1. はじめに

自然言語の時間的意味を理解・解釈する際に、テンスやアスペクトのようなテキストの構成的な意味はもちろん、世界知識に由来する情報なども重要である。人間は常に複数のソースから得られた関連情報を総合的に処理していると考えられる。英語や日本語のようなテンス・アスペクトが比較的発達している言語に比べて、中国語はテンス（少なくとも、絶対テンス）を持たないとされており、理論上テキストの構成的な意味以外のソースから時間情報を獲得することが多いと予想される。

本研究は中国語における時間情報の構成状況を明らかにしようとするものである。そのために、本研究はダイナミック意味論 (Dynamic Semantics) の一種類である談話表示理論 (Discourse Representation Theory; DRT; Kamp and Reyle 1993) を基にし、推論によるアプローチも取り入れ、村上春樹の小説『1Q84』の冒頭部分の中国語対訳データを対象に解析

を実施しその結果について考察を行う。なお、タイプの異なる言語間の相違を観察するために、日本語原文との比較にも注意を払う。

2. 談話表示理論と推論によるアプローチ

本節では談話表示理論と推論によるアプローチを紹介する。なお、今回の解析は後者に重点を置く（3.1節を参照）こともあり、談話表示理論の紹介は概観にとどめ、説明は主に推論によるアプローチを中心に進めていくことにする。

2.1 談話表示理論における時間情報の処理

テンス・アスペクトのディスコースにおける意味について、これまで英語データを中心に研究が行われてきた。例えば、Kamp and Reyle (1993) は談話表示理論に基づいて、時間表現（テンス・アスペクトや時間副詞など）の含まれる英語の構文の意味解析を文脈面を考慮して行っている。DRTにおいてもイベント理論を採用し、出来事を示す変項（談話標識；discourse referent） e および状態を示す変項 s によって事象（eventuality; Bach 1981）の成立する時間を表示する。そのほかの時間情報を示す変項として、位置時 t （時間副詞の表す時間）と発話時 n （文やディスコースの発話される時間）がある。変項間の時間的關係は少数のオペレーター（先行/後続 $<$, 包含 \subseteq , 重複 \circ , など）によって示される。例えば、「 $e_1 < e_2$ 」は出来事 e_1 が時間的に出来事 e_2 より先行することを意味する。

さらに、自然言語のテンスは前方照応の特徴（Reichenbach 1947）を持っており、異なる文の中にある事象間の時間的關係を捉えるために、Hinrichs (1986) と同様に、参照点（reference point）が使われている。出来事 e は参照点を更新して新しい参照点の値となるのに対して、状態 s は参照点を更新せずこれまでの参照点の値をそのまま引き継ぐ。また、参照点との関係については、出来事 e は参照点に対し継起的に後続するのに対して、状態 s は参照点を包含するというように捉えられている。

2.2 世界知識・言語知識から時間的關係へ

自然言語の持つ時間的前方照応の特性を捉えるために、DRT では参照点という概念が使われてきたが、幾つかの課題が残っている。例えば、Hinrichs (1986) や Kamp and Reyle (1993) などの参照点を用いた研究では、(1) のような出来事の起きる順に叙述が行われるテキストは問題なく説明できたが、(2) のような叙述と発生順が逆になっているものは説明できなかった。

- (1) Max stood up. John greeted him.

(Lascarides and Asher 1993, p. 462)

(2) Max fell. John pushed him.

(Lascarides and Asher 1993, p. 463)

一方、参照点の代わりに、推論によるアプローチを取る研究者もいる (Hobbs 1979, Lascarides and Asher 1993, Asher and Lascarides 2003 など)。例えば、Lascarides and Asher (1993) は、事象間の時間的関係を人間の知識ベース (Knowledgebase; KB) の中にある規則によって導かれるものとして捉えたり、ディスコース関係 (discourse relation; レトリック関係 (rhetorical relation) と同じ) という概念を導入し事象間の時間的関係はディスコース関係に伴う必然の結果として捉えたりしている。ディスコース関係はディスコース中の事象間の意味的關係を直感的に表すものであり、以下の5種類が設定されている (α は β より先に現れるとする。翻訳は筆者)。

(3) Explanation (α, β): β の示す出来事は α の示す出来事がなぜ起きたのかを説明する。

Elaboration (α, β): β の示す出来事は α の示す出来事の一部である。

Narration (α, β): α の示す出来事に引き続いて β の出来事が生じるが、 α が原因となっているわけではない。

Background (α, β): β の示す状態は α の示す出来事の起きる背景または環境である。両者の間に因果関係は存在しないが、出来事と状態は時間的に重なっている。

Result (α, β): α の示す出来事は β の示す出来事または状態を引き起こす。

通常の談話表示構造 (Discourse Representation Structure; DRS; Kamp and Reyle 1993) には文やディスコースの構成的な意味しか含まれないが、Lascarides and Asher (1993) は文と文の間のディスコース関係に関する情報を追加し、DRS を談話表示ペア (Discourse Representation Pair; DRP) に拡張した。DRP は、①文の構成的な意味表示である DRS からなる集合⁽¹⁾、および②これらの DRS の間のディスコース関係の特徴づけた条件からなる集合、を含む表現である。(1)における2つの文のDRSをそれぞれ α と β とすると、そのDRPは(4)のように表示することができる。

(4) $\{\{\alpha, \beta\}, \{\text{Narration}(\alpha, \beta)\}\}$

(1) 1つのDRSでディスコース全体の意味を表示するのが一般的であるが、Lascarides and Asher (1993) は、ディスコースを構築する文・節自身がそれぞれ1つのDRSを持っており、ディスコース全体としてのDRSはこれらの個々のサブDRSからなるものと捉えている。

ディスコース関係等の計算は、ノン・モノトニック論理 (Non-monotonic Logic; 非単調論理) の一種である常識推論 (Commonsense Entailment; CE⁽²⁾) を用いて行われる。例えば、Narration の規則について、Lascares and Asher (1993) は(5)のように形式的に規定している。

(5) Narration

$$\langle \tau, \alpha, \beta \rangle > \text{Narration}(\alpha, \beta)$$

(Lascares and Asher 1993, p. 462)

$\langle \tau, \alpha, \beta \rangle$ は KB 中にある関数であり、 $\text{DRP}\tau$ をアップデートする。 $\text{DRP}\tau$ のアップデートは、ある種のディスコース関係を通して $\text{DRS}\alpha$ に $\text{DRS}\beta$ を関連づけることによって行われる。(5)は、新しい $\text{DRS}\beta$ が文脈の中にすでに存在している $\text{DRS}\alpha$ に結合するのであれば、両者の間のディスコース関係は通常 Narration であるということを表す。「 \rightarrow 」が例外の無い含意を意味するのに対し、「 $>$ 」は前件が成り立つ場合に典型的に後件が成立することを示し例外の存在を許す。(1)に(5)を適用すると、その中に含まれる2つの文に対応する $\text{DRS}\alpha$ と $\text{DRS}\beta$ の間のディスコース関係が Narration であるという結果が得られる。

その上で、Lascares and Asher (1993) は、Narration に関する公理を(6)の通りに導入し、事象間の時間的関係の解釈を行っている。

(6) Axiom on Narration

$$\Box(\text{Narration}(\alpha, \beta) \rightarrow \text{me}(\alpha) < \text{me}(\beta))$$

(Lascares and Asher 1993, p. 462)

me は DRS における主要な事象を特定するための関数である。(1)のような単文からなる単純なディスコースの場合、 $\text{me}(\alpha)$ と $\text{me}(\beta)$ は、即ち事象「マックスが立ち上がる」と事象「ジョンが彼に挨拶する」をそれぞれ表示する。(6)に従うと、 α と β との間のディスコース関係が Narration であれば、必ず時間的には α の示す主要な事象が β の示す主要な事象に先行する。これにより、参照時を使わずに(1)における2つの事象の間の時間的関係が特定できる。

(2) CE の基本表現は以下の通りである。

「 $A \models B$ 」は「B は単調に A から得られる」を表す。

「 $A \vDash B$ 」は「B は非単調に A から得られる」を表す。

「 $\varphi > \psi$ 」は「もし φ であれば、通常 ψ である」を表す。

「 $\varphi \rightarrow \psi$ 」は「もし φ であれば、必ず ψ である」を表す。

一方、(2)のようなより複雑なディスコースを処理するためには、KBにある諸規則を総合的に活用する必要がある。(2)における2つの文のDRSをそれぞれ α と β とし、次の規則を導入する。

(7) Push Causal Law

$$\langle \tau, \alpha, \beta \rangle \wedge \text{fall}(\text{max}, \text{me}(\alpha)) \wedge \text{push}(\text{john}, \text{max}, \text{me}(\beta)) > \text{cause}(\text{me}(\beta), \text{me}(\alpha))$$

(Lascarides and Asher 1993, p. 463)

(8) Causes Precede Effects

$$\Box(\text{cause}(e_1, e_2) \rightarrow \neg e_2 < e_1)$$

(Lascarides and Asher 1993, p. 463)

(7)と(8)はディスコースを解釈する側のKBに存在しその世界知識や言語知識を反映するものとされる。Push Causal Lawは、おおよそ、もしMaxが倒れしかもJohnがMaxを押しただのであれば、通常押すことは倒れることを引き起こすということの意味する。Causes Precede Effectsは、ある出来事 e_1 がある出来事 e_2 を引き起こすのであれば、 e_2 が e_1 に先行することは到底考えられないという意味を表す。(7)と(8)により、(2)における2つの事象間の時間的關係が決められるようになる。(1)における事象間の時間的關係はディスコース関係によって間接的に導かれるのに対して、(2)はディスコース関係を経由せず規則の帰結として直接事象間の時間的關係が決定される。

処理を進めていくと、(2)のディスコース関係を特定することも可能である。Lascarides and Asher (1993)は、cause関係をExplanationの成立条件として捉え、(9)のように規定している。

(9) Explanation

$$\langle \tau, \alpha, \beta \rangle \wedge \text{cause}(\text{me}(\beta), \text{me}(\alpha)) > \text{Explanation}(\alpha, \beta)$$

(Lascarides and Asher 1993, p. 464)

これで一見Explanationのディスコース関係が決定したかに思われるが、実は(2)に対してはNarrationの規則も適用可能である((5)を参照)。しかし、Scha and Polanyi (1988)をはじめ、一般的にはNarrationとExplanationが同時に成立することはあり得ないと考えられている。これについて、Lascarides and Asher (1993)は先行研究と同じ意見を持っており、その事実をExplanationに関する公理として(10)のように明確化している。

(10) Axiom on Explanation

$$\Box(\text{Explanation}(\alpha, \beta) \rightarrow \neg \text{Narration}(\alpha, \beta))$$

(Lascarides and Asher 1993, p. 464)

このように、(5)と(10)から $\text{Narration}(\alpha, \beta)$ と $\neg \text{Narration}(\alpha, \beta)$ という矛盾の結果が得られる。

諸規則から得られた帰結がお互いに矛盾する場合どのように対処すればよいのかについて、Hobbs (1985) のような従来の研究では特に言及していない。これに対して、Asher と Lascarides による一連の研究では、ノン・モノトニック論理のキャンセル可能な諸規則の中で選ばれるのは常により特殊なものであるとし、規則間の不一致の問題を解決する。これは、具体的には以下のペンギン規則 (Penguin Principle) とその拡張版 (The Complex Penguin Principle) によって実現される。

(11) Penguin Principle

$$\varphi \rightarrow \psi, \varphi > \neg \chi, \psi > \chi, \varphi \vdash \neg \chi$$

(Lascarides and Asher 1993, p. 444)

(12) The Complex Penguin Principle

$$\Box(\varphi \rightarrow \psi), \psi > \chi, \varphi > \zeta, \Box(\chi \rightarrow \theta), \Box(\zeta \rightarrow \neg \theta), \varphi \vdash \zeta$$

(Lascarides and Asher 1993, p. 464)

ペンギン規則は、関連性のある2つの命題が矛盾する時には $(\varphi \rightarrow \psi, \varphi > \neg \chi, \psi > \chi)$ 、ほとんどの場合より限定されている側が勝つ $(\varphi \vdash \neg \chi)$ ということを言っている⁽³⁾。ペンギン規則に比べて、その拡張版もほぼ同じことを言っているが、両者の違いは主に矛盾が得られる過程に見られる。つまり、(11)では、推論の前件から直接矛盾の帰結が得られているのに対して、(12)では、矛盾の帰結 $(\theta$ と $\neg \theta)$ が推論の結果を前件として改めて推論を行う $(\psi > \chi, \varphi > \zeta, \Box(\chi \rightarrow \theta), \Box(\zeta \rightarrow \neg \theta))$ ことによって二次的に得られている。(2)の場合、実質的に矛盾しているのは、Push Causal Law と Narration の帰結を条件としてさらに推論を行う (即ち、Causes Precede Effects と Axiom on Narration) ことによって得られた二次的帰結 (即ち、「 $\neg e_2 < e_1$ 」と「 $me(\alpha) < me(\beta)$ 」) である。従って、(2)に対してペンギン規則の拡張版が適用される。その結果、Push Causal Law が選ばれ、よって(2)における2つ

(3) ペンギン規則の典型的な応用例は以下の通りである。ペンギンは鳥である。ペンギンは通常飛べないが、鳥は通常飛べる。メアリーはペンギンである。従って、メアリーは通常飛べないと考えられる。

の文の間のディスコース関係は Explanation であることが確定した。

2.3 ディスコース関係と階層的ディスコース構造

Hinrichs (1986) や Kamp and Reyle (1993) の抱えるもう一つの問題として、文の結束性（複数の文が1つのセグメントを構成すること）を考慮していないことが挙げられる。例えば、彼らの提案では(13)のような比較的複雑なテキストの処理に無理がある。

- (13) Taro had a good time in Sendai last week. He visited Tohoku University. He ate delicious beef tongue. He met his old friend. And then he returned to Tokyo.

(13)では、2番目の文から4番目の文までは、1つのセグメント（太郎の仙台旅行）を構成し1番目の文についてより具体的に叙述している。これに対して、5番目の文は1番目の文に関する詳細を提供しておらず、それは1番目の文と一緒にまた1つのセグメント（太郎の先週末の日程）を構築している。このように、自然言語のテキストの多くに結束性が見られているが、それを無視したまま参照点の仕組みを考案した Kamp and Reyle (1993) などは実際の応用にあたって限界がある。

テキストの結束性を捉えるために、階層的ディスコース構造 (hierarchical discourse structure) という概念が使われてきた (Hobbs 1985, Scha and Polanyi 1988, Lascarides and Asher 1993 など)。Hobbs (1985) は、ディスコースにおける文はディスコース関係によってつながっており、これらのディスコース関係は結局ディスコースの階層的構造を決定すると考えている。つまり、2つの文が従属関係になっているのかそれとも並列関係になっているのかは、両者の間に存在するある特定のディスコース関係によって決められるとされる。Lascarides and Asher (1993) および Asher and Lascarides (2003) は、この捉え方を継承・発展し、それをディスコースの意味処理に生かそうとしている。例えば、Lascarides and Asher (1993) では、従属関係が(14)のように明確に定義されている（翻訳は筆者）。

- (14) DRP_{τ} は DRS_{α} と DRS_{β} を含むとする。そうすると：

従属関係 (Subordination)

以下のいずれかの場合およびその場合に限って、 α は β に従属する。

- i Explanation (β, α) あるいは Elaboration (β, α) が成立するかまたは
- ii γ が τ 中にある DRS であり、Explanation (γ, α) あるいは Elaboration (γ, α) が成立ししかも γ が β に従属するような DRS_{γ} が存在する。

その上で、彼らはオープン状態 (Openness) という概念を導入し (翻訳は筆者)、現在処理している文の DRS はこれまでの文脈の中でオープン状態になっている文の DRS にしかつながらないと述べ、文の DRS の係り受け先に制限をかけている。

(15) オープン状態 (Openness)

α が現在処理している文より先行する文を表す DRS であるかまたは先行する文の DRS が α に従属する場合、およびその場合に限って、 $DRS\alpha$ はオープン状態にある。

要するに、現在処理している文の DRS にとって可能な係り受け先はテキストの中でその直前に現れる文の DRS かまたはそれを (直接的にまたは間接的に) 従属させる文の DRS であり、しかも従属の関係は両者の間に Explanation の関係または Elaboration の関係が成り立つ場合に限って成立するということである。これは可能な係り受け先が必ずしも 1 つだけではないことを暗示し、同一の文が複数の文との間にディスコース関係を持ち得ることを示唆している。これについて、反対の意見を持つ研究者 (Mann and Thompson 1987) もいるが、Lascarides と Asher による一連の研究では、同一の文 (命題) が複数のディスコース関係の項になることが容認されている。一方、可能な係り受け先が複数存在ししかもどちらかを選ばなければならない場合は、CE に基づくニクソンダイヤモンド規則 (Nixon Diamond) を中心として係り受け先の特定が実現できる。ニクソンダイヤモンド規則の紹介およびその応用については、3.3 節の関連部分を参照してほしい。

オープン状態と従属関係はその後右方最前線の制約 (right-frontier constraint; Asher and Lascarides 2003) へと発展され、それは時間的構造、指示詞の前方照応、VP の省略、語彙的曖昧性など意味処理をめぐる様々な課題の解決に貢献している。また、今回の解析も含めて、実際の応用にあたっては、現在処理している文とこれまでの文脈の中でその DRS がオープン状態になっている文との間の可能性のみを検討すればよいので、処理の負担が大幅に減少できる。

3. 『1Q84』の中国語対訳データの解析

前節で紹介したように、Asher と Lascarides による一連の研究では、世界知識や言語知識に基づく推論を通じてディスコース関係に関する情報へのアクセスが実現した。その結果、意味論の範疇に限って行われる従来の研究では処理できなかった例が扱えるようになった。また、従属関係とオープン状態を定義し DRS の係り受け先を明確にすることによって、テキストの結束性の問題にも対処できるようになった。

しかし、推論によるアプローチは意味論と語用論（特に、Grice (1975) の会話の公理 (maxims of conversation)）または世界知識とのインタラクションのモデル化を目指している故に、かなり複雑になっている。従って、そのような人工的なデータに向けてデザインされた分析は、理論言語学において扱われるしばしば理想化された言語データだけではなく、自然発生的なテキストを対象としても適切に扱えるか否か検証する必要があると考えられる。

筆者はこれまでの研究で、推論によるアプローチの可能性を検証するために、Lascarides and Asher (1993) の提案を用いて村上春樹の小説『1Q84』の冒頭部分のテキストの一部に対して実際に解析を実施した (周 2023)。その結果、①ディスコース関係が必ずしも時間的關係につながるとは限らないこと、②推論を通じて得られた情報がテキストの構成的な意味と矛盾することがあること、③KBの中にある規則の条件（即ち、推論の前件）は世界知識や言語知識により満たされることがある一方、時間情報を含めたテキストの構成的な意味によって満足されることもあること、を含めた幾つかの事実が明らかになり、推論によるアプローチが常に参照点を用いる方法に取って代わることができるとは限らないことが判明した。特に③は、推論によるアプローチを取ったとしても、テキストの構成的な意味処理が決して無視できないことを示唆している。

3.1 解析の前提

以上を踏まえて、本研究は、DRT をベースとして推論によるアプローチも取り入れ、日本語原文との比較に留意しながら村上春樹の小説『1Q84』の冒頭部分の中国語対訳データに対して解析を行う。解析の対象となる中国語テキストおよび対応する日本語の原文はそれぞれ (16) と (17) の通りである。

- (16) ¹雅纳切克在一九二六年创作了这支小型交响乐，²开篇的主题本是为某次运动会谱写的开场鼓号曲。³青豆想象着一九二六年的捷克斯洛伐克；⁴第一次世界大战终结，⁵人们终于从哈布斯堡王朝的长期统治下解放出来，⁶在咖啡馆里畅饮比尔森啤酒，⁷制造冷酷而现实的机关枪，⁸尽情享受造访中欧的短暂和平。⁹两年前，弗兰茨·卡夫卡在失意中辞世。¹⁰过不了多久，希特勒就会从某个角落窜出来，¹¹吞噬这个小巧的美丽国度，¹²但当时谁也不知道即将面临这样的灭顶之灾。¹³历史向人类昭示的最重要的命题，也许就是“当时，谁也不知道将来会发生什么”。¹⁴青豆一面聆听音乐，一面想象拂过波西米亚平原的悠缓的风，¹⁵反复想着历史应有的形态。

(施小焯 訳 村上春樹《1Q84 BOOK1》1-2 頁 南海出版公司)

- (17) ヤナーチェクは一九二六年にその小振りなシンフォニーを作曲した。冒頭のテーマはそもそも、あるスポーツ大会のためのファンファーレとして作られたものだ。青豆は一九二六年のチェコ・スロバキアを想像した。第一次大戦が終結し、長く続いたハプスブルク家の支配からようやく解放され、人々はカフェでピルゼン・ビールを飲み、クールでリアルな機関銃を製造し、中部ヨーロッパに訪れた東の間の平和を味わっていた。フランツ・カフカは二年前に不遇のうちに世を去っていた。ほどなくヒットラーがいずこからともなく出現し、その小ぢんまりした美しい国をあっという間にむさぼり食ってしまうのだが、そんなひどいことになるとは、当時まだ誰ひとりとして知らない。歴史が人に示してくれる最も重要な命題は「当時、先のことは誰にもわかりませんでした」ということかもしれない。青豆は音楽を聴きながら、ボヘミアの平原を渡るのびやかな風を想像し、歴史のあり方について思いをめぐらせた。

(村上春樹『1Q84 BOOK1』11-12頁 新潮社)

(17)の先頭から6文目まで(ただし、2番目の文は省略)に対して、嶋田(2021)はその中に含まれる11の事象を一律に出来事eとして扱いその間の時間的関係を論じた。本研究が(16)と(17)を選んだ理由は、現在の世界、過去の世界および想像の世界の交替があって、これによりディスコースの時間的距離が大きくなるため、時間情報を考察するための解析対象としては相応しいと考えられること、および関連の訳本(英語、中国語、ロシア語など)が多数存在しており、今後複数の言語間の対照研究への更なる発展が期待されることにある。

解析の目標は、現在処理している文・節のDRS、文脈のDRPおよびディスコース構造の獲得であり、最終的にはテキスト全体のDRS、ディスコース関係およびディスコース構造の獲得である。なお、わかりやすさのために文・節に対応するDRSのオープン状態とその変化もディスコース構造上で示すことにする。また、紙幅の都合上DRSの構築過程を割愛した上で次のような単純化を行う。談話標識は時間と事象を示すもののみ提示する(よって、個体や集合を示すものは省略される)。述語については、主要なもののみ取りあげ、省略されるものがある。条件は述語の部分だけ大まかに表し、否定や量化に関する処理は保留する(即ち、最後まで還元されない条件がある)。

DRSの構築および時間的意味の表示にあたって、本研究は基本的にはKamp and Reyle(1993)に従う。イベント理論を採用し、自然言語の時間的意味を以下の四者の間の関係の組み合わせにより表示する(参照時は常にDRSの構築結果から削除されるため、本研究では実質的に出現しない)。

- (18) 事象の発生時(eventuality)：出来事(e)が発生するかまたは状態(s)が継続す

る時間

位置時 (location time) : 時間副詞が表す時間 (t)

発話時 (utterance time) : 文やディスコースが発話される時間 (n)

参照時 (reference time) : これまでの文脈の中にある事象の発生時 (Rpt)

とはいえ、DRS の構築過程を明示しないゆえに生じる問題もある。そもそも時間情報はテキストの構成的な意味に由来するものや世界知識等に基づく推論を行うことによって得られるものなどがある。中国語の特徴を考えると、本研究の関心はむしろ後者のほうにあり今回はそれを中心に解析を実施していく。しかし、これまでの研究でわかった通り、実は世界知識等を基に推論を行う際には前者を必要とする場合もある。従って、両者の境をはっきり分けておかないと、解析の妥当性が問われてしまう恐れがある。つまり、このタイプの時間情報はテキストの構成的な意味処理（即ち、DRS の構築）を行うことによって得られたものなので、後程推論による処理を行う際にそのまま使ってもよいと主張しても、まず DRS の構築過程において当の時間情報が確実に得られることを保証しておかなければならない。

この問題を極力避けるために、テキストの構成的な意味に由来する時間情報は最低限のもの（テンス・アスペクトの意味および時間副詞の意味）のみと仮定する。時間副詞の意味処理を DRS の構築過程の中に入れなければならない現実の理由として、Asher と Lascarides による一連の研究では、参照点を用いずに時間副詞の意味をどのように捉えればいいのかについて全然触れていないことが挙げられる。これに対して、Kamp and Reyle (1993) は参照点を含めた計算の原点 (origin of computation) という概念を基に時間副詞の前方照応を捉えている⁽⁴⁾。本研究は時間副詞の意味を適切に取り扱うためには、参照点あるいは類似の概念の使用が欠かせないという立場を取り、時間副詞の前方照応に関しては、基本的には Kamp and Reyle (1993) に従う。とはいえ、参照点の利用に関する仕組みを説明しその問題点を批判することは本論文の主旨ではない。従って、時間副詞の前方照応については、とりあえず Kamp and Reyle (1993) のやり方がうまくいくという前提の下でその結果のみ示すことにする。一方、いわゆる時間副詞の長距離依存については、Kamp and Reyle (1993) においてもほとんど触れられていないため、関連の情報は DRS の構築過程において得られるものとは考えない。さらに、DRS は文やディスコースの構成的な意味のみを示すものとする。従って、DRS の内部に書き入れる時間情報は、テキストの構成的な意味に直接由来するものに限定する。これに対して、世界知識に直接由来するものや世界知識・言語知識を基に推論を

(4) 本論文では詳しい議論ができないが、Kamp and Reyle (1993) の扱い方に比べて、参照点にディスコース関係を加えた方法のほうが理論上より一貫して時間副詞の前方照応に関する問題を正確に捉えられると本研究は考える。ディスコース関係を取り入れてもお参照点を想定する必要性・有用性について論じた研究として、Yoshimoto et al. (2022) を参照してほしい。

行って獲得したものなどは、DRSに反映させない。

中国語の解析が日本語と異なる点は主に解析の単位にある。日本語データを解析した時は文を単位に行ってきたが、中国語データを対象にする場合は不都合がある。孤立語である中国語は、英語や日本語のように述語の形を手掛かりに文と文を区切ることができない。その結果、文の境界線がはっきりしておらず、文がどこで終わるかについての判断には個人差が見られる。例えば、日本語の原文における1番目の文と2番目の文は、中国語の訳文では1つの文(最初の文)に相当するが、必ずしもそのように扱わなければならない根拠があるわけではない。事実、2つの文として訳しても全く問題がないし、筆者はむしろ分けたほうが適切だと考えている。もし文を単位に解析を行えば、節と節の間のディスコース関係が考察対象外になるため、両者の間のディスコース関係ないし関連する事象の間の時間的關係が考察できなくなる。従って、中国語データの実情に応じて、本研究では、節を単位に解析を実施していくことにする。なお、使用する統語理論の違いによって節の捉え方も変わってくるが、単純化のため、本研究は基本的にはコンマを節を区切る記号とする。これにより、以上提示した問題が解決できるだけでなく、日本語データの解析では行えなかった複文内部に対する考察も可能になる。しかし、その一方、統語解析を単純化した結果、節と句の境界線が曖昧になってしまう。ディスコース関係がそもそも文・節に対する概念であり、句にそのまま適用すると問題が起きてしまう恐れがあると考えられる。

3.2 規則間の競合を司るペンギン規則

以上を踏まえて、(16)における最初の節C1(19)の解析を(20)のように示す。グロスを付ける際は、基本的にはLi and Thompson (1981)に従う。

- (19) 雅纳切克 在 一九二六年 创作 了 这 支 小型 交响乐,
ヤナーチェク に 1926年 作る PFV この CLF 小さい 交響曲
(ヤナーチェクは一九二六年にその小振りなシンフォニーを作曲した。)

- (20) DRS1: $[n, t_{1-1}, e_{1-1}]$ [一九二六年(t_{1-1}), $e_{1-1} \subseteq t_{1-1}$, 创作了(e_{1-1})]
DRP1: $\{\{DRS1\}, \emptyset\}$

ディスコース構造: DRS1(open)

日本語データの場合は、動詞のタ形「作曲した」から出来事の発生時 e_{1-1} と発話時 n との関

係が先行・後続である（即ち、 $e_{i-1} < n$ ）という情報が読み取れる⁽⁵⁾。一方、中国語の場合は、テンスのマーカがないため、要素の構成的な意味から時間情報を直接読み取ることができない。その結果、時間副詞“一九二六年”の意味「一九二六年(t_{i-1})」と前置詞“在”の意味「 $e_{i-1} \subseteq t_{i-1}$ 」に、「1926年は過去である」という世界知識から直接得られた情報「 $t_{i-1} < n$ 」を加えて、「 $t_{i-1} < n \wedge e_{i-1} \subseteq t_{i-1} \rightarrow e_{i-1} < n$ 」というように、推論を経て e_{i-1} と n との間の時間的關係に導く必要がある。

現時点で文脈の中には DRS1 しかないので、DRP1 における 2 番目の集合は空集合となっている。さらに、DRS1 はオープン状態にある。

(16)における 2 番目の節 C2(21)の DRS は(22)である。

- (21) 开篇 的 主题 本 是 为 某 次 运动会 谱写
冒頭 ASSOC テーマ 本来 COP ため 或る CLF 運動会 作曲する
的 开场鼓号曲。
NMLZ ファンファーレ

(冒頭のテーマはそもそも、あるスポーツ大会のためのファンファーレとして作られたものだ。)

- (22) DRS2: [n, e_{2-1}][谱写(e_{2-1})]

DRS1 と同じく、テキストの構成的な意味からは n と e_{2-1} との時間的關係に関する情報は直接読み取れない。(21)では時間副詞が現れていないため、推論を通じて間接的に両者の間の時間的關係に辿り着くことも不可能である。その結果、現段階では n と e_{2-1} との關係が未定のままである。

次に世界知識や言語知識による推論の段階に入る。ディスコースを解釈する側は、まず自分の KB から以下の規則を導入する。

- (23) Opening Prepares Symphony

(5) Kamp and Reyle (1993) では、事象の発生時 e/s は発話時 n とは直接關係づけられるのではなく、位置時 t を介して間接的に關係づけられている。従って、例えば、 e/s と n の先行・後続の關係を示す場合は、「 $e/s < n$ 」ではなく、「 $e/s \subseteq t, t < n$ 」というように表記されている。位置時 t は主に“一九二六年”のような時間副詞の示す時間位置に使われているが、時間副詞のない文についても一貫性を保つために位置時 t が仮定されている。なお、本論文では簡略表記として、必要のない（即ち、時間副詞等が現れていない）場合は位置時 t を省略する。

$$\langle \tau, \alpha, \beta \rangle \wedge \text{compose}(\text{me}(\alpha)) \wedge \text{compose}(\text{me}(\beta)) \wedge \\ \text{beginning}(\text{theme}(\text{me}(\beta)), \text{theme}(\text{me}(\alpha))) \wedge \\ \text{agent}(\text{me}(\alpha)) = \text{agent}(\text{me}(\beta)) > \text{prep}(\text{me}(\beta), \text{me}(\alpha))$$

(24) Preparation Comes First

$$\Box(\text{prep}(e_1, e_2) \rightarrow \neg e_2 < e_1)$$

(23)と(24)は世界知識に基づくものであり、言語の違いを問わず日本語と中国語の両方に適用できる。(23)は、 τ を、それに含まれる α に関連付ける形で β でアップデートし、 α と β の主要な事象がいずれも作曲することであり、しかも β の主要な事象の対象が α の主要な事象の対象の冒頭であり且つ α と β の主要な事象の動作主が同一であるなら、通常 β の主要な事象と α の主要な事象との間に準備の関係(prep)が成立するというを表す。さらに、もし e_1 と e_2 との間に準備の関係が成立するのであれば、後者が前者より先行することは絶対あり得ないということは(24)により示されている。(23)と(24)の適用は(25)と(26)の通りである。

(25) Opening Prepares Symphony の適用

$$\langle \text{DRP1}, \text{DRS1}, \text{DRS2} \rangle \wedge \text{创作了}(e_{1-1}) \wedge \text{谱写}(e_{2-1}) \wedge \\ \text{beginning}(\text{theme}(e_{2-1}), \text{theme}(e_{1-1})) \wedge \text{agent}(e_{1-1}) = \text{agent}(e_{2-1}) > \text{prep}(e_{2-1}, e_{1-1})$$

(26) Preparation Comes First の適用

$$\text{prep}(e_{2-1}, e_{1-1}) \rightarrow \neg e_{1-1} < e_{2-1}$$

同時に、以下の通り(22)に対して Narration の規則とその公理も適用できる。

(27) Narration の適用

$$\langle \text{DRP1}, \text{DRS1}, \text{DRS2} \rangle > \text{Narration}(\text{DRS1}, \text{DRS2})$$

(28) Axiom on Narration の適用

$$\text{Narration}(\text{DRS1}, \text{DRS2}) \rightarrow e_{1-1} < e_{2-1}$$

以上「 $\neg e_{1-1} < e_{2-1}$ 」と「 $e_{1-1} < e_{2-1}$ 」の両方が得られており、矛盾が生じてしまうことになる。この場合は、ペンギン規則の拡張版を利用し解決する。

(29) The Complex Penguin Principle の適用

$$\Box(\varphi \rightarrow \psi), \psi > \chi, \varphi > \varsigma, \Box(\chi \rightarrow \theta), \Box(\varsigma \rightarrow \neg \theta), \varphi \vDash \varsigma$$

この場合,

$$\varphi = \langle \text{DRP1}, \text{DRS1}, \text{DRS2} \rangle \wedge \text{创作了}(e_{1-1}) \wedge \text{谱写}(e_{2-1}) \wedge$$

$$\text{beginning}(\text{theme}(e_{2-1}), \text{theme}(e_{1-1})) \wedge \text{agent}(e_{1-1}) = \text{agent}(e_{2-1})$$

$$\psi = \langle \text{DRP1}, \text{DRS1}, \text{DRS2} \rangle$$

$$\chi = \text{Narration}(\text{DRS1}, \text{DRS2})$$

$$\varsigma = \text{prep}(e_{2-1}, e_{1-1})$$

$$\theta = e_{1-1} < e_{2-1}$$

となる。

その結果、 $\varphi \vDash \varsigma$ 、即ち(25)が選ばれ、これによって(26)に従い e_{1-1} と e_{2-1} の間の時間的關係は「 $\neg e_{1-1} < e_{2-1}$ 」、即ち「 $e_{2-1} < e_{1-1}$ 」(厳密には「 $e_{2-1} \leq e_{1-1}$ 」; e_{2-1} は e_{1-1} に先行し、または e_{1-1} と同時)であるということがわかった。ここまでは関連する日本語データの解析と大体共通しているが、中国語の場合は現段階の文脈情報を踏まえて引き続き推論が行われ、「 $e_{2-1} < e_{1-1} \wedge e_{1-1} < n \rightarrow e_{2-1} < n$ 」というように、いまだに定まっていない n と e_{2-1} との關係が決定される。

さらに推論を進めていくと、DRS1 と DRS2 の間のディスコース關係を得ることができる。 $\text{prep}(e_{2-1}, e_{1-1})$ が成立するということは、Elaboration の規則が適用できることを意味する。Elaboration 規則自体とその適用がそれぞれ(30)と(31)の通りである。

(30) Elaboration

$$\langle \tau, \alpha, \beta \rangle \wedge \text{prep}(\text{me}(\beta), \text{me}(\alpha)) > \text{Elaboration}(\alpha, \beta)$$

(Lascarides and Asher 1993, p. 465)

(31) Elaboration の適用

$$\langle \text{DRP1}, \text{DRS1}, \text{DRS2} \rangle \wedge \text{prep}(e_{2-1}, e_{1-1}) > \text{Elaboration}(\text{DRS1}, \text{DRS2})$$

(30)は、おおよそ、現在処理している $\text{DRS}\beta$ がこれまでの文脈の中にある $\text{DRS}\alpha$ に結び付けられ、しかも両者の示す主要な事象の間に準備の關係が成立しているのであれば、 α と β の間のディスコース關係は一般的には Elaboration であるということを意味する。(31)により、Elaboration に関する公理 Axiom on Elaboration が適用できるようになる。(10)の Axiom on Explanation と同様に、Axiom on Elaboration は Elaboration の關係と Narration の關係が排他的なものであるということを明示している。当該の公理とその適用をそれぞれ(32)と(33)

のように示す。

(32) Axiom on Elaboration

$$\Box(\text{Elaboration}(\alpha, \beta) \rightarrow \neg \text{Narration}(\alpha, \beta))$$

(Lascarides and Asher 1993, p. 465)

(33) Axiom on Elaboration の適用

$$\text{Elaboration}(\text{DRS1}, \text{DRS2}) \rightarrow \neg \text{Narration}(\text{DRS1}, \text{DRS2})$$

ここでは、 $\neg \text{Narration}(\text{DRS1}, \text{DRS2})$ と $\text{Narration}(\text{DRS1}, \text{DRS2})$ という矛盾が生じているが、ペンギン規則の拡張版をもう一度適用し解決する。

(34) The Complex Penguin Principle の適用

$$\Box(\varphi \rightarrow \psi), \psi > \chi, \varphi > \varsigma, \Box(\chi \rightarrow \theta), \Box(\varsigma \rightarrow \neg \theta), \varphi \vDash \varsigma$$

この場合、

$$\varphi = \langle \text{DRP1}, \text{DRS1}, \text{DRS2} \rangle \wedge \text{prep}(e_{2-1}, e_{1-1})$$

$$\psi = \langle \text{DRP1}, \text{DRS1}, \text{DRS2} \rangle$$

$$\chi = \text{Narration}(\text{DRS1}, \text{DRS2})$$

$$\varsigma = \text{Elaboration}(\text{DRS1}, \text{DRS2})$$

$$\theta = \text{Narration}(\text{DRS1}, \text{DRS2})$$

となる。

その結果、(31)が選ばれ、DRS1 と DRS2 との間のディスコース関係は Elaboration であるということが確定する。従って、DRP1 および文脈のディスコース構造は次のようにアップデートされる。

(35) DRP2: $\{\{\text{DRS1}, \text{DRS2}\}, \{\text{Elaboration}(\text{DRS1}, \text{DRS2})\}\}$

ディスコース構造：

$$\text{DRS1}(\text{open} \Rightarrow \text{open}) \dashv \text{DRS2}(\text{open})$$

DRS1 と DRS2 との間のディスコース関係は Elaboration となっているため、(14)の従属関係と(15)のオープン状態の定義に従って、DRS2 が DRS1 に従属ししかも DRS1 は依然としてオープン状態のままである。

3.3 ディスコースの飛び出しと Elaboration の拡張

次に、(16)における3番目の節 C3(36)を解析する。C3のDRSは(37)の通りである。

- (36) 青豆 想象 着 一九二六年 的 捷克斯洛伐克：
 PN 想像する DUR 1926年 ASSOC チェコ・スロバキア
 (青豆は一九二六年のチェコ・スロバキアを想像した。)

- (37) DRS3: $[n, s_{3-1}]$ [$\text{想象}(s_{3-1})$]

対応する日本語データのDRSに比べて、(37)は主に2つの違いがある。まず、日本語データの場合はアスペクトの使用が見られないが、中国語データでは動詞“想象”に継続相のマーク“着”が付いている。“着”の意味処理の結果、導入される事象は出来事 e ではなく、状態 s となる。また、C2と同様に、C3においても時間副詞が現れないため、DRS3では n と s_{3-1} との間の時間関係が特定できない。

引き続き世界知識・言語知識による推論の段階に入る。ここではいわゆるディスコースの飛び出し (discourse popping) という現象が起きている。(35)からわかるように、これまでの文脈の中にオープン状態のDRSが2つあり、それはDRS1とDRS2である。従って、DRS3はDRS2にかかる可能性もDRS1にかかる可能性もあるので、とりあえず以下の2つのNarrationの成立を仮定する。

- (38) Narration の適用
 $\langle \text{DRP2, DRS2, DRS3} \rangle > \text{Narration}(\text{DRS2, DRS3})$

- (39) Narration の適用
 $\langle \text{DRP2, DRS1, DRS3} \rangle > \text{Narration}(\text{DRS1, DRS3})$

Narrationの関係が成立すれば、Elaborationの関係は成立しない。この当たり前の規則を(40)の「自分自身より特別な存在にはなれない (Cannot Be Something More Special than Yourself)」⁽⁶⁾で示し、それをNarration(DRS1, DRS3)に適用した結果は(41)の通りである。

(6) この規則および後程(44)で示される規則は、Lascarides and Asher (1993)では、それぞれRule 1とRule 3と称されているが、明確性のために、本研究はそれらにより具体的な名前を付与している。

(40) Cannot Be Something More Special than Yourself

$$\Box(\text{Narration}(\alpha, \beta) \rightarrow \neg \text{Elaboration}(\alpha, \beta))$$

(Lascarides and Asher 1993, p. 450)

(41) Cannot Be Something More Special than Yourself の適用

$$\text{Narration}(\text{DRS1}, \text{DRS3}) \rightarrow \neg \text{Elaboration}(\text{DRS1}, \text{DRS3})$$

次に、(39)と(41)に(42)の右側終結規則 (Closure on the Right)⁽⁷⁾ を適用する。

(42) Closure on the Right

$$\varphi > \psi, \Box(\psi \rightarrow \chi) \models \varphi > \chi$$

(Lascarides and Asher 1993, p. 449)

(43) Closure on the Right の適用

$$\varphi > \psi, \Box(\psi \rightarrow \chi) \models \varphi > \chi$$

この場合、

$$\varphi = \langle \text{DRP2}, \text{DRS1}, \text{DRS3} \rangle$$

$$\psi = \text{Narration}(\text{DRS1}, \text{DRS3})$$

$$\chi = \neg \text{Elaboration}(\text{DRS1}, \text{DRS3})$$

となる。

その結果、「 $\langle \text{DRP2}, \text{DRS1}, \text{DRS3} \rangle > \neg \text{Elaboration}(\text{DRS1}, \text{DRS3})$ 」が得られた。その上で、すでに DRP2 の中にある $\text{Elaboration}(\text{DRS1}, \text{DRS2})$ を加えると、次の規則「父の兄弟は僕の兄弟ではない (My Father's Brother Is Not My Brother)」も適用できるようになる。

(44) My Father's Brother Is Not My Brother

$$\text{Elaboration}(\alpha, \beta) \wedge \neg \text{Elaboration}(\alpha, \gamma) > \neg \text{Narration}(\beta, \gamma)$$

(Lascarides and Asher 1993, p. 468)

(45) My Father's Brother Is Not My Brother の適用

$$\text{Elaboration}(\text{DRS1}, \text{DRS2}) \wedge \neg \text{Elaboration}(\text{DRS1}, \text{DRS3}) > \neg \text{Narration}(\text{DRS2}, \text{DRS3})$$

(7) 右側終結規則に関する応用例は以下の通りである。人間は通常歩行する。歩行するものは必ず足を持つ。従って、人間は通常足を持つ。

この規則は、 α について詳しく述べる β があり、しかも β に Narration の関係でかかっている γ があるのであれば、 γ も α を詳しく述べるものであるという事実を捉えている。

ここでは、Narration(DRS2, DRS3) と \neg Narration(DRS2, DRS3) という矛盾が生じているが、ニクソングダイヤモンド規則によると、結果を導く条件の間に関連性がなければ、この矛盾は解決できない。以下の通りである⁽⁸⁾。

(46) Nixon Diamond

$$\varphi > \chi, \psi > \neg \chi, \varphi, \psi \not\approx \chi \text{ (or } \neg \chi)$$

(Lascarides and Asher 1993, p. 447)

(47) Nixon Diamond の適用

$$\varphi > \chi, \psi > \neg \chi, \varphi, \psi \not\approx \chi \text{ (or } \neg \chi)$$

この場合、

$$\varphi = \langle \text{DRP2, DRS2, DRS3} \rangle$$

$$\psi = \text{Elaboration(DRS1, DRS2)} \wedge \neg \text{Elaboration(DRS1, DRS3)}$$

$$\chi = \text{Narration(DRS2, DRS3)}$$

となる。

従って、Narration(DRS2, DRS3) と \neg Narration(DRS2, DRS3) のいずれにも到達することはできない。しかし、 $\langle \text{DRP2, DRS2, DRS3} \rangle$ が成立するにもかかわらず、DRS2 と DRS3 との間でディスコース関係が特定できないというような KB はつじつまの合わないものである。これは、そもそも $\langle \text{DRP2, DRS2, DRS3} \rangle$ があり得ないということを意味する。その結果、 $\langle \text{DRP2, DRS1, DRS3} \rangle$ の可能性しか残らなくなり、即ち DRS3 の係り受け先は DRS1 であるということがわかる。よって、以下の Narration の規則および Narration に関する公理が適用されることになる。

(48)=(39) Narration の適用

$$\langle \text{DRP2, DRS1, DRS3} \rangle > \text{Narration(DRS1, DRS3)}$$

(8) ペンギン規則と異なり、ニクソングダイヤモンド規則には「 $\varphi \rightarrow \psi$ 」という条件が含まれない。ニクソングダイヤモンド規則は、ペンギン規則と異なり2つの前件の間に特殊性に関する違いがない場合に、後件の肯定も否定も推論されない、とするものである。その応用例は以下の通りである。クエーカー教徒は通常平和主義者である。共和党员は通常平和主義者ではない。ニクソンはクエーカー教徒であり、共和党员でもある。結論として、ニクソンは平和主義者であるか否かについては通常わからない。

(49) Axiom on Narration の適用

$$\text{Narration}(\text{DRS1}, \text{DRS3}) \rightarrow e_{1-1} < s_{3-1}$$

日本語データと違って、DRS3には状態の変項が含まれており、Lascarides and Asher (1993)に従うと、(50)の状態の重なり規則 (States Overlap) が適用される。

(50) States Overlap

$$\langle \tau, \alpha, \beta \rangle \wedge \text{state}(\text{me}(\beta)) > \text{overlap}(\text{me}(\alpha), \text{me}(\beta))$$

(Lascarides and Asher 1993, p. 465)

Lascarides and Asher (1993) では、overlap 関係が Background の成立につながっており、Background とそれに関する公理がそれぞれ(51)と(52)のように規定されている。

(51) Background

$$\langle \tau, \alpha, \beta \rangle \wedge \text{overlap}(\text{me}(\alpha), \text{me}(\beta)) > \text{Background}(\alpha, \beta)$$

(Lascarides and Asher 1993, p. 465)

(52) Axiom on Background

$$\Box(\text{Background}(\alpha, \beta) \rightarrow \neg \text{me}(\alpha) < \text{me}(\beta))$$

(Lascarides and Asher 1993, p. 465)

(51)は、おおよそ、もし β が α につながりしかも両者の示す主要な事象が時間的に重なっているのであれば、両者の間のディスコース関係が通常 Background であるということを意味する。なお、Narration と違って、Background の関係が成り立つ α と β の場合、前者の示す主要な事象が後者の示す主要な事象に先行することはあり得ないという事実が、(52)によって反映されている。

以上の Lascarides and Asher (1993) の捉え方に対して、本研究は疑問を持っている。Push Causal Law や Opening Prepares Symphony などの規則と違って、States Overlap では、テキストの構成的な意味が推論の条件としてほとんど利用されていない。つまり、どのようなテキストの中においても、つながっている両者の中の後者が状態を示す事象さえであれば、両者の間に overlap の関係が成立し得ると考えられ、それにより通常 Background のディスコース関係が成り立つということである。そうすると、わざわざ overlap の関係を経由しなければならない理由が不明である。何よりも、両者の示す事象が時間的に重なっているということは、Background の成立条件ではなく、むしろその結果として捉えるべきだと

本研究は考えている。以上の議論を踏まえて、本研究では、States Overlap を廃止した上で、Background の規則とその公理を以下のように改定する。

(53) Background

$$\langle \tau, \alpha, \beta \rangle \wedge \text{state}(\text{me}(\beta)) > \text{Background}(\alpha, \beta)$$

(54) Axiom on Background

$$\Box(\text{Background}(\alpha, \beta) \rightarrow \text{me}(\alpha) \circ \text{me}(\beta) \rightarrow \neg \text{me}(\alpha) < \text{me}(\beta))$$

(53) と (54) の適用結果はそれぞれ (55) と (56) の通りである。

(55) Background の適用

$$\langle \text{DRP2}, \text{DRS1}, \text{DRS3} \rangle \wedge \text{state}(s_{3-1}) > \text{Background}(\text{DRS1}, \text{DRS3})$$

(56) Axiom on Background の適用

$$\text{Background}(\text{DRS1}, \text{DRS3}) \rightarrow e_{1-1} \circ s_{3-1} \rightarrow \neg e_{1-1} < s_{3-1}$$

(49) と (56) から「 $e_{1-1} < s_{3-1}$ 」と「 $\neg e_{1-1} < s_{3-1}$ 」という矛盾が生じるが、これまで通り、ペンギン規則の拡張版を用いて解決する。

(57) The Complex Penguin Principle の適用

$$\Box(\varphi \rightarrow \psi), \psi > \chi, \varphi > \varsigma, \Box(\chi \rightarrow \theta), \Box(\varsigma \rightarrow \neg \theta), \varphi \models \varsigma$$

この場合、

$$\varphi = \langle \text{DRP2}, \text{DRS1}, \text{DRS3} \rangle \wedge \text{state}(s_{3-1})$$

$$\psi = \langle \text{DRP1}, \text{DRS1}, \text{DRS3} \rangle$$

$$\chi = \text{Narration}(\text{DRS1}, \text{DRS3})$$

$$\varsigma = \text{Background}(\text{DRS1}, \text{DRS3})$$

$$\theta = e_{1-1} < s_{3-1}$$

となる。

その結果、(55) が選ばれ、DRS1 と DRS3 との間のディスコース関係は Background であるということが (暫定的に) 確定した。

しかし、実はここで推論が止まったわけではない。ペンギン規則 (およびその拡張版) は、テキストを解釈する側は、テキストの中から読み取れる時間的關係とディスコース関係の計

算に役立つ情報を決して見逃すことはないというテキスト処理にあたっての重要な原則を反映している。この原則に従うと、もし Background の前件「 $\langle \tau, \alpha, \beta \rangle \wedge \text{state}(\text{me}(\beta))$ 」よりも限定されている条件が見つかるのであれば、Background は取って代わられることになる。ここでは、上記のようなことは確かに起きている。

テキストを解釈する側は自分の KB からさらに以下の規則を導入する。

(58) Contents of Imagination

$$\langle \tau, \alpha, \beta \rangle \wedge \text{imagine}(\text{me}(\beta)) \wedge \text{in/near}(\text{theme}(\text{me}(\beta)), t_1) \wedge \\ \text{in/near}(\text{me}(\alpha), t_2) \wedge t_1 = t_2 > \text{cont}(\text{me}(\alpha), \text{me}(\beta))$$

in/near は時間的には包含または近隣の関係の成立を示し、cont は内容の関係の成立を示す。(58)は、 τ を、それに含まれる α に関連付ける形で β でアップデートし、 β の主要な事象が想像することであり、しかも β の主要な事象の対象の発生時および α の主要な事象の発生時がある同一の位置時との間に時間的に包含または近隣の関係にあるのであれば、通常 α の主要な事象と β の主要な事象との間に内容の関係が成立するというを表す。(58)の適用は(59)の通りである。

(59) Contents of Imagination の適用

$$\langle \text{DRP2}, \text{DRS1}, \text{DRS3} \rangle \wedge \text{想像}(s_{3-1}) \wedge \text{in/near}(\text{theme}(s_{3-1}), 1926 \text{ 年}) \wedge \\ \text{in/near}(e_{1-1}, 1926 \text{ 年}) \wedge 1926 \text{ 年} = 1926 \text{ 年} > \text{cont}(e_{1-1}, s_{3-1})$$

この例の場合、DRS1 ((20)を参照) から「一九二六年(t_{1-1}), $e_{1-1} \subseteq t_{1-1}$ 」という情報が読み取られ、 e_{1-1} と 1926 年との間の時間的關係は包含であるということがはっきりわかる。(59) 全体は、おおよそ、もし青豆が 1926 年あたりのことを想像しており、しかもシンフォニーの作曲と 1926 年との間に時間的に包含または近隣の関係が成り立つのであれば、シンフォニーの作曲に関する文言は想像の内容となる可能性が高いということを意味する。

日本語データの場合もそうだったが、ここで実際の状況に応じて Elaboration の定義を拡張させる必要があると考えられる。Lascarides and Asher (1993) は、準備の関係を Elaboration の成立条件として挙げている ((30)を参照) が、実際のところ、ある命題についてさらに詳しく述べるための方法はほかにもある。例えば、C1 と C3 の示しているように、片方がもう片方に関する内容を具体的に提示することにより詳述 (elaboration) を行うこともできる。また、Lascarides and Asher (1993) は後に現れる文が先に現れる文を具体的に述べる状況についてしか想定していないが、C1 と C3 の示すように、実際の言語データの場

合、先に現れる文が後に現れる文を具体化することもよく見られる⁽⁹⁾。従って、本研究は Elaboration の定義を (60) のように拡張する。その適用結果は (61) の通りである。

(60) Elaboration II

$$\langle \tau, \alpha, \beta \rangle \wedge \text{cont}(\text{me}(\alpha), \text{me}(\beta)) > \text{Elaboration}(\beta, \alpha)$$

(61) Elaboration II の適用

$$\langle \text{DRP2}, \text{DRS1}, \text{DRS3} \rangle \wedge \text{cont}(e_{1-1}, s_{3-1}) > \text{Elaboration}(\text{DRS3}, \text{DRS1})$$

なお、Elaboration に関する公理について、Lascares and Asher (1993) は (32) のように規定しているが、(62) のようにさらに一般化する必要があると考えられる。

(62) Axiom on Elaboration

$$\begin{aligned} & \Box (\text{Elaboration}(\alpha, \beta) \rightarrow \neg \text{Narration}(\alpha, \beta) \wedge \neg \text{Narration}(\beta, \alpha) \wedge \\ & \neg \text{Background}(\alpha, \beta)) \wedge \neg \text{Background}(\beta, \alpha) \end{aligned}$$

つまり、従属関係の定義 ((14) を参照) に従って、Elaboration のディスコース関係でつながっている α と β は従属関係である以上、その順番を問わず同時に等位関係にはなれない。従って、両者を等位関係に導くようなディスコース関係 (Narration, Background など) の成立があってはならない。(62) の適用は (63) の通りである。

(63) Axiom on Elaboration の適用

$$\begin{aligned} & \text{Elaboration}(\text{DRS3}, \text{DRS1}) \rightarrow \neg \text{Narration}(\text{DRS3}, \text{DRS1}) \wedge \\ & \neg \text{Narration}(\text{DRS1}, \text{DRS3}) \wedge \neg \text{Background}(\text{DRS3}, \text{DRS1}) \wedge \\ & \neg \text{Background}(\text{DRS1}, \text{DRS3}) \end{aligned}$$

ここでは、 $\neg \text{Background}(\text{DRS1}, \text{DRS3})$ と $\text{Background}(\text{DRS1}, \text{DRS3})$ という矛盾が生じており、ペンギン規則の拡張版を適用することによって解決する。

(64) The Complex Penguin Principle の適用

$$\Box (\varphi \rightarrow \psi), \psi > \chi, \varphi > \zeta, \Box (\chi \rightarrow \theta), \Box (\zeta \rightarrow \neg \theta), \varphi \models \zeta$$

(9) これについて、次の2つのディスコースを比べてほしい。(a) 花子は考えた。太郎は今日来ないだろうと。(b) 太郎は今日来ないだろう。花子はそう考えた。

この場合,

$$\varphi = \langle \text{DRP2, DRS1, DRS3} \rangle \wedge \text{cont}(e_{1-1}, s_{3-1})$$

$$\psi = \langle \text{DRP2, DRS1, DRS3} \rangle \wedge \text{state}(s_{3-1})$$

$$\chi = \text{Background}(\text{DRS1, DRS3})$$

$$\varsigma = \text{Elaboration}(\text{DRS3, DRS1})$$

$$\theta = \text{Background}(\text{DRS1, DRS3})$$

となる。

$\text{cont}(e_{1-1}, s_{3-1})$ の中に $\text{state}(s_{3-1})$ が必然的に含まれている (即ち, $\text{cont}(e_{1-1}, s_{3-1}) \rightarrow \text{state}(s_{3-1})$) ため, 「 $\varphi \rightarrow \psi$ 」が成立する。このように, (61)が選ばれ, DRS3 と DRS1 との間のディスコース関係が Elaboration であることが最終的に確定した。DRP3 および文脈のディスコース構造は次のようにアップデートされる。

$$(65) \quad \text{DRP3: } \{\{\text{DRS1, DRS2, DRS3}\}, \{\text{Elaboration}(\text{DRS1, DRS2}), \text{Elaboration}(\text{DRS3, DRS1})\}\}$$

ディスコース構造:

$$\text{DRS3}(\text{open}) \dashv\vdash \text{DRS1}(\text{open} \Rightarrow \text{open} \Rightarrow \text{close}) \dashv\vdash \text{DRS2}(\text{open} \Rightarrow \text{close})$$

C2 と違って, C3 の解析では推論から得られた情報を通じて n と s_{3-1} との間の時間的關係を特定することができない。その理由の一部は, ディスコース関係が s_{3-1} と e_{1-1} との間の時間的關係につながっていないことにある。cont により導かれた Elaboration は, 場合によっては事象間の時間的關係と関連性を持たないことがある。今回のデータはまさにその通りであり, 「想像する」と「想像する内容」との間の時間的關係はそもそも不明確だと考えられる。このように, テンスの欠如による時間情報のロスはずしも常に推論を通じて補完できるわけではない。

また, DRP3 に辿り着く過程においては中国語データと日本語データの間に差がある。中国語データでは, 継続相を使用した結果, 日本語データで見られた Narration と Elaboration に加えてさらに Background も加入し三者の競合が行われた。従って, 推論にかかる処理の負担は日本語に比べて中国語のほうが大きいと言える。とはいえ, テクストを解釈する側は, テクストの中から読み取れる時間的關係とディスコース関係の計算に役立つ情報を見逃すことはないという原則の下で, 日中両言語の話者は結局同じ結論に至っている。

3.4 複数の規則が同じ結論に至る場合の処置

(16)における4番目の節C4(66)のDRSは(67)の通りである。

- (66) 第一次世界大戦 終結,
 第一次世界大戦 終わる
 (第一次大戦が終結し,)

- (67) DRS4: $[n, e_{4-1}][\text{終結}(e_{4-1})]$

第一次大戦が終結したのは20世紀の初頭(1918年)で過去のことである。 t_{4-1} はDRS4の中に現れていないにもかかわらず、この世界知識から「一九一八年(t_{4-1}) $\wedge e_{4-1} \subseteq t_{4-1} \wedge t_{4-1} < n \rightarrow e_{4-1} < n$ 」というように、推論を経て e_{4-1} と n との間の時間関係に至ることができる。

日本語データの解析は文を単位に行われていた。日本語原文における4番目の文のような複文を取り扱うために、累積を示す関数 sum を導入し、複数の事象を一括して捉えることを可能にした。 $\text{sum}(\alpha)$ は α の中にあるすべての事象を表す。さらに、以下のContents of Imagination IIを規定することによって、日本語原文における4番目の文の中にある全ての事象がみな3番目の文の示す主要な事象の内容であるという事実を捉えることができた。

- (68) Contents of Imagination II
 $\langle \tau, \alpha, \beta \rangle \wedge \text{imagine}(\text{me}(\alpha)) \wedge \text{in/near}(\text{theme}(\text{me}(\alpha)), t_1) \wedge$
 $\exists e/s(e/s \in \text{sum}(\beta) \wedge \text{in/near}(e/s, t_2) \wedge t_1 = t_2) > \text{cont}(\text{sum}(\beta), \text{me}(\alpha))$

一方、中国語データの場合は、Contents of Imagination IIをそのまま使ってもよいが、節を単位に解析を行っているため、わざわざ関数 sum を利用せずに済む。従って、Contents of Imagination IIをよりシンプルに設定することが可能である。また、日本語原文と違って、中国語訳文では、C3の最後にコロンの「:」が使われている。中国語の場合、コロンはそれ以下に詳しい内容を提示する時に用いる(北京・商務印書館/小学館編『中日辞典』)。この知識はKBの中に存在する言語知識だと考えられるため、コロンを手掛かりとすることにより、容易に cont の関係に至ることができる。このように、中国語の場合は、Contents of Imagination IIとコロン規則(暫定的に呼ぶ)のいずれかによって同一の結論に導かれることが可能である。

2つの規則が同じ結論に至る場合、どうすればよいのかAsherとLascaridesによる一連の研究では特に言及していない。どの規則を選ぶべきかを明確にするためには、ペンギン規則やニクソンダイヤモンド規則に似たようなものを作る必要があると考えられるが、現段階で

は、とりあえずエコーの原則に従い、テキストを解釈する側が常に処理の負担がより少ないほうを選択するとしておく。Contents of Imagination II に比べて、コロンの規則はテキストの構成的な意味を考慮する必要がなく cont の関係まで導いてくれる。その意味では、コロンの規則のほうが処理の負担がより少ないと言える。本研究はコロンの規則 (Colon Rule) を (69) のようにより厳密に定義し、その形式化を (70) の通りに行う。

(69) コロンの規則 (中国語)

コロンの「:」以降の最初の句点「。」までのすべての節は通常、すべてコロンの「:」が付いている節に関する詳しい内容を提供するものである。

(70) Colon Rule for Chinese

$$\langle \tau, \alpha, \beta \rangle \wedge \alpha = \text{DRS}_n \wedge \beta = \text{DRS}_m \wedge \exists x (\text{COLON}(x) \wedge x \in U_\alpha) \wedge \\ \neg \exists \gamma y (\gamma = \text{DRS}_k \wedge n < k < m \wedge \text{PERIOD}(y) \wedge y \in U_\gamma) > \text{cont}(\text{me}(\beta), \text{me}(\alpha))$$

U_α は $\text{DRS}\alpha$ の中にある談話標識からなる集合 (universe; ユニバース) を示す。便宜上コロンの句点を談話標識として扱い、それらも DRS のユニバースの中に含まれるとする。

現段階でオープン状態になっているのは $\text{DRS}3$ だけなので ((65)を参照), $\text{DRS}4$ の係り受け先は $\text{DRS}3$ である。上記のコロンの規則および (71) の Elaboration に関する更なる拡張を適用することによって, $\text{cont}(e_{4-1}, s_{3-1})$ と Elaboration ($\text{DRS}3, \text{DRS}4$) が順次得られる。

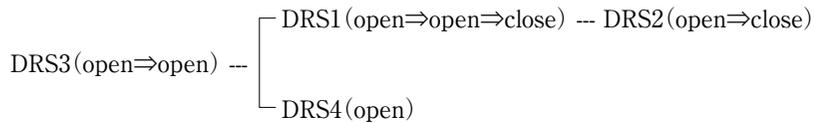
(71) Elaboration III

$$\langle \tau, \alpha, \beta \rangle \wedge \text{cont}(\text{me}(\beta), \text{me}(\alpha)) > \text{Elaboration}(\alpha, \beta)$$

以降の処理プロセスはこれまで見てきたのとほぼ同じなので、解析の詳細を提示せず簡単にまとめることにする。つまり、Elaboration に関する公理から、さらに $\neg \text{Narration}(\text{DRS}3, \text{DRS}4)$ が得られる。一方、Narration の規則も適用できるため、同時に $\text{Narration}(\text{DRS}3, \text{DRS}4)$ も得られる。そのため、 $\neg \text{Narration}(\text{DRS}3, \text{DRS}4)$ と $\text{Narration}(\text{DRS}3, \text{DRS}4)$ の矛盾が生じるが、ペンギン規則の拡張版を適用することによって解決する。その結果、より限定されている Elaboration III が勝ち、Elaboration ($\text{DRS}3, \text{DRS}4$) が最終的に決定される。このように、 $\text{DRS}3$ と $\text{DRS}4$ との間のディスコース関係は Elaboration であり、 $\text{DRP}3$ および文脈のディスコース関係は以下のようにアップデートされる。

(72) $\text{DRP}4: \{\{\text{DRS}1, \text{DRS}2, \text{DRS}3, \text{DRS}4\}, \{\text{Elaboration}(\text{DRS}1, \text{DRS}2), \text{Elaboration}(\text{DRS}3, \text{DRS}1), \text{Elaboration}(\text{DRS}3, \text{DRS}4)\}\}$

ディスコース構造：



DRS1 および DRS3 の場合と同じく、DRS3 と DRS4 についても s_{3-1} と e_{4-1} との間の時間的関係をディスコース関係を通じて得ることはできない。一方、DRS1 と DRS4 は何らかのディスコース関係でつながっているわけではないが、「1918 年は 1926 年の過去にある」という世界知識から「 $t_{4-1} < t_{1-1}$ 」が得られ、「 $e_{1-1} \subseteq t_{1-1} \wedge e_{4-1} \subseteq t_{4-1} \wedge t_{4-1} < t_{1-1} \rightarrow e_{4-1} < e_{1-1}$ 」というように、 e_{1-1} と e_{4-1} との間の時間的關係が推論できる。

3.5 中国語における時制の継承

(16)における 5 番目の節 C5(73)の DRS は(74)の通りである。

- (73) 人-们 终于 从 哈布斯堡王朝 的 长期 统治 下
 人-PL ようやく から ハプスブルク王朝 ASSOC 長期 統治 下
- 解放 出 来,
 解放する 出る 来る

(長く続いたハプスブルク家の支配からようやく解放され、)

- (74) DRS5: $[n, e_{5-1}]$ [解放出来(e_{5-1})]

現段階では DRS3 はオープン状態にある。以上に示した処理のプロセスのように、コロンの規則をはじめとする一連の規則を適用させることによって、最終的には Elaboration (DRS3, DRS5) に辿り着くことができる。

また、DRS4 もオープン状態になっているため、Narration の規則およびその公理の適用によって、Narration (DRS4, DRS5) と「 $e_{4-1} < e_{5-1}$ 」が得られる。さらに、テキストを解釈する側は、自分の KB から以下の規則を導入する。

- (75) Liberation Causal Law
- $$\langle \tau, \alpha, \beta \rangle \wedge \text{ending of WWI}(\text{me}(\alpha)) \wedge$$
- $$\text{that liberation has come true}(\text{me}(\beta)) > \text{cause}(\text{me}(\alpha), \text{me}(\beta))$$

日本語原文を読むと、第一次大戦が終結することとハプスブルク家の支配から解放されることとの間に因果律が存在する印象が弱いように感じたが、中国語訳文の場合は状況が変わってくる。(73)では、主要動詞“解放”に“出来”が付いており、これらのパターンは複合動詞 (verbal compound) として扱われるのが一般的である。中国語には多数の複合動詞が存在している。Li and Thompson (1981) では、“～出来”が結果複合動詞 (resultative verb compound; RVC) の下位カテゴリーとして扱われており、“出来”が文脈の中で取る意味によって方向的結果複合動詞 (directional RVC) と比喩的结果複合動詞 (metaphorical RVC) に分けられている。一方、伝統的な中国語学では、“出来”自体は方向補語として捉えられることが多い。刘月华他 (2001) では、方向補語“出来”の持つ3つの意味の1つとして結果の意味があると述べている。

(73)における“出来”は、内から外へ出てくるという本来の方向の意味を表しておらず、新しいものの出現ということから事物の完成・実現の意味 (北京・商務印書館/小学館編『中日辞典』) として使われている。実現というと、言語知識に従って、「～によって実現される」というパターンが浮かび上がりやすい。その結果、日本語原文に比べて、中国語訳文では、上記の2つの事象の間の因果関係がより鮮明になっている。これは(75)の Liberation Causal Law の成立につながっていると考えられる。(75)の適用は(76)の通りである。

(76) Liberation Causal Law の適用

$$\langle \text{DRP4, DRS4, DRS5} \rangle \wedge \text{终结}(e_{4-1}) \wedge \text{解放出来}(e_{5-1}) > \text{cause}(e_{4-1}, e_{5-1})$$

このように、 $\text{cause}(e_{4-1}, e_{5-1})$ が得られ、また Causes Precede Effects ((8)を参照) の適用を通じて(77)のように e_{5-1} と e_{4-1} の間の時間的關係に至ることもできる。

(77) Causes Precede Effects の適用

$$\text{cause}(e_{4-1}, e_{5-1}) \rightarrow \neg e_{5-1} < e_{4-1}$$

さらに、 $\text{cause}(e_{4-1}, e_{5-1})$ により Result 規則が適用可能になる。Result 規則とその適用を(78)と(79)のように示す。

(78) Result

$$\langle \tau, \alpha, \beta \rangle \wedge \text{cause}(\text{me}(\alpha), \text{me}(\beta)) > \text{Result}(\alpha, \beta)$$

(Lascares and Asher 1993, p. 466)

(79) Result の適用

$\langle \text{DRP4, DRS4, DRS5} \rangle \wedge \text{cause}(e_{4-1}, e_{5-1}) > \text{Result}(\text{DRS4, DRS5})$

Causes Precede Effects の適用結果「 $\neg e_{5-1} < e_{4-1}$ 」と先程 Narration の公理によって得られた結果「 $e_{4-1} < e_{5-1}$ 」とが矛盾していないことに気付いてほしい。これは、即ち Narration (DRS4, DRS5) と Result(DRS4, DRS5) の同時成立が可能であることを意味する。このように、これまで見てきた Elaboration と Narration や Elaboration と Background と違って、Narration と Result がお互いに排他的ではなく、共存できるディスコース関係である。DRP4 および文脈のディスコース構造は以下のようにアップデートされる。

(80) DRP5: $\{\{\text{DRS1, DRS2, DRS3, DRS4, DRS5}\}, \{\text{Elaboration}(\text{DRS1, DRS2}),$
 $\text{Elaboration}(\text{DRS3, DRS1}), \text{Elaboration}(\text{DRS3, DRS4}),$
 $\text{Elaboration}(\text{DRS3, DRS5}), \text{Narration}(\text{DRS4, DRS5}),$
 $\text{Result}(\text{DRS4, DRS5})\}\}$

ディスコース構造：

$$\text{DRS3}(\text{open} \Rightarrow \text{open} \Rightarrow \text{open}) \begin{cases} \text{DRS1}(\text{open} \Rightarrow \text{open} \Rightarrow \text{close}) \text{ -- } \text{DRS2}(\text{open} \Rightarrow \text{close}) \\ \text{DRS4}(\text{open} \Rightarrow \text{close}) \\ \text{DRS5}(\text{open}) \end{cases}$$

日本語に比べて、中国語の解析結果では、DRS4 と DRS5 との間に Narration はもちろん、Result のディスコース関係も成り立っている。Result はより限定されているディスコース関係なので、ここでも推論にかかる処理の負担は日本語に比べて中国語のほうが大きいと言える。また、DRS2 の場合は、「 $e_{2-1} < e_{1-1} \wedge e_{1-1} < n \rightarrow e_{2-1} < n$ 」のように、推論を経てテキストの構成的な意味から判断できなかった n と e_{2-1} との間の時間関係を定めることができた。これに対して、DRS5 の場合は、「 $e_{4-1} < n$ 」に「 $e_{4-1} < e_{5-1}$ 」を付け加えても、 n と e_{5-1} との間の時間関係が推論できない。

とはいえ、中国語話者なら誰にとってもハプスブルク家の支配から解放されることは今より昔のことである（即ち、 $e_{5-1} < n$ ）という結論に辿り着くことができるだろう。これは世界知識（即ち、ハプスブルク家の統治が崩壊したのは 20 世紀の初頭であり、過去のことである）によるものだと思われるかもしれないが、ハプスブルク家の名前すら知らない人（事実として、中国ではハプスブルク家のことがあまり知られていない）でも同じ結論に至ると思われる⁽¹⁰⁾。これは、中国語話者の KB の中に「 $e_{5-1} < n$ 」を導く規則が存在することを暗示し

(10) この推測を検証するためには、当該世界知識にアクセスさせないダミーデータ（例えば、「ハプス

ている。本研究はこの規則が言語知識から由来するものであるとし、それを中国語における時制の継承 (Inheritance of Tense in Chinese) として(81)のように規定する。

(81) Inheritance of Tense in Chinese

Narration/Background/Result(α, β) \wedge

$\neg \exists t (t \in U_{\beta} \wedge \neg t \in \emptyset \wedge me(\beta) \subseteq t) > tense(me(\beta)) = tense(me(\alpha))$

tense は事象の時制を特定するための関数である。(81)は、おおよそ、Narration、Background と Result のいずれかのディスコース関係 (即ち、従属関係を導く Elaboration および Explanation 以外のもの) でつながっている α と β があり、しかも β の中にその主要な事象の発生時を示す位置時が明示的に現れていないのであれば、通常 β における主要な事象の時制が α における主要な事象の時制に同定されるということを述べている。

(81)の妥当性を検証するために、今後より多くのデータを考察していかなければならないが、(81)を適用すると、 e_{5-1} の時制が e_{4-1} の時制に従うという結論に至ることができる。さらに、すでに存在した「 $e_{4-1} < n$ 」を加えると、「 $tense(e_{5-1}) = tense(e_{4-1}) \wedge e_{4-1} < n \rightarrow e_{5-1} < n$ 」というように、 n と e_{5-1} との間の時間的關係が特定できるようになる。

3.6 先行・後続になっていない可能性

(16)における6番目の節 C6(82)のDRSは(83)の通りである。

(82) 在 咖啡馆 里 畅饮 比尔森 啤酒，
 に カフェ 中 痛飲する プルゼニ ビール
 (人々はカフェでピルゼン・ビールを飲み、)

(83) DRS6: [n, e_{6-1}][畅饮(e_{6-1})]

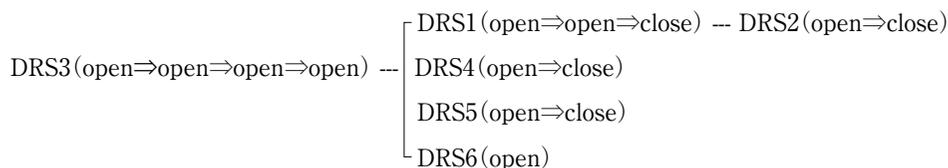
e_{6-1} の発生時は位置時 t_{1-1} の中に含まれる (即ち、 $e_{6-1} \subseteq t_{1-1}$) と考えられるが、解析の前提で述べた通り、時間副詞の長距離依存に関する処理が必要とされる時間情報はDRSの構築過程においては得られない。よって、「 $e_{6-1} \subseteq t_{1-1}$ 」という条件はDRS6の中に入っていない。

Elaboration(DRS3, DRS6)、Narration(DRS5, DRS6)および「 $e_{5-1} < e_{6-1}$ 」に至るまでのプロセスは、C5の処理の前半とほぼ同じであるため、その詳細を省き処理の結果のみ提示する。

ブルク家」を「ニュルンベルク家」に変えたりする)を作成し、受験者に当該事象と n との間の時間的關係を判断してもらう必要がある。

- (84) DRP6: {{DRS1, DRS2, DRS3, DRS4, DRS5, DRS6}, {Elaboration(DRS1, DRS2),
Elaboration(DRS3, DRS1), Elaboration(DRS3, DRS4),
Elaboration(DRS3, DRS5), Narration(DRS4, DRS5), Result(DRS4, DRS5),
Elaboration(DRS3, DRS6), Narration(DRS5, DRS6)}}}

ディスコース構造：



DRS5 と DRS6 との間のディスコース関係をより限定的なものに導くような世界知識・言語知識による規則は今回存在しない。さらに、時制の継承（(81)を参照）を適用した結果としてすでに存在する e_{5-1} の時制情報を加えると、「 $\text{tense}(e_{6-1}) = \text{tense}(e_{5-1}) \wedge e_{5-1} < n \rightarrow e_{6-1} < n$ 」というように、 e_{6-1} と n との間の時間的關係を特定することができる。

(16)における7番目の節 C7(85)の DRS は(86)の通りである。

- (85) 制造 冷酷 而 现实的 机关枪,
製造する 冷酷な かつ 現実 NMLZ 機関銃
(クールでリアルな機関銃を製造し,)

- (86) DRS7: $[n, e_{7-1}]$ [制造(e_{7-1})]

DRS6 の場合と同じく、「 $e_{7-1} \subseteq t_{1-1}$ 」という条件は DRS7 の中に入っていない。

これまで通り、コロンの規則をはじめとする一連の規則を適用させることによって、最終的には Elaboration(DRS3, DRS7) が得られる。一方、DRS7 と DRS6 の間のディスコース関係は、Lascarides and Asher (1993) の枠組みの中では、Narration になるが、これについては再検討する余地があると考ええる。Narration に関する公理に従うと、「 $e_{6-1} < e_{7-1}$ 」となる。しかし、これは言語データの事実と合わないおそれがある。なぜなら、ここでは、ビールを飲むことと機関銃を製造することの順番について述べているというよりも、この2つの出来事が一定の期間中で繰り返されているという意味を表す可能性が高いと考えられるからである。それが事実であれば、両者の時間的關係は先行・後続とはならない。

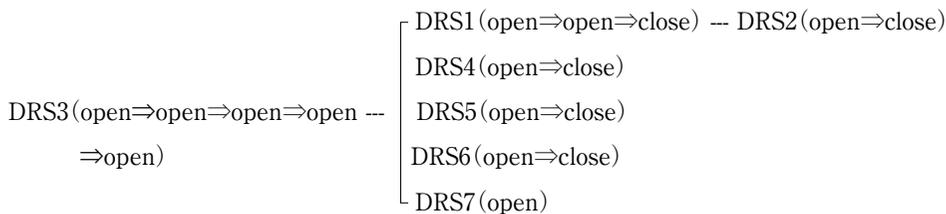
もし、この問題を自然言語の曖昧性によるものとして捉えるのであれば、その取り扱い（曖昧性の解消）自体は本研究の範囲外になる。一方、もしビールを飲むことと機関銃を製造

することが一定の期間中で繰り返されているということが本来テキストの示す意味であるとすれば、以下の可能性が考えられる。まず、C6とC7が元々同一の節を構築している可能性がある。解析の前提の部分で述べた通り、便宜上今回は基本的にはコンマを節の区切りの印としているが、統語解析を単純化した結果、節と句の境界線が曖昧になっている。ディスコース関係は元来文・節に対する概念であり、句にそのまま適用すると以上のような問題が起きるのも当然である。さらに、C6とC7が確実に別々の節を構築しているという前提の下で分析を進めていくと、この場合、現在の枠組みの中では、以上の問題が解決できない（議論の詳細については4.3節を参照）。

このように、C7の解析にあたっては不確定要素が多く、それらに絞って考えても解決しがたい課題が残っている。従って、現段階ではとりあえず現在の枠組みの中で処理を進めていくことにする。そうすると、DRS7とDRS6の間のディスコース関係はやはりNarrationになり、DRP6および文脈のディスコース構造は以下のようにアップデートされる。

- (87) DRP7: {{DRS1, DRS2, DRS3, DRS4, DRS5, DRS6, DRS7}, {Elaboration(DRS1, DRS2),
Elaboration(DRS3, DRS1), Elaboration(DRS3, DRS4),
Elaboration(DRS3, DRS5), Narration(DRS4, DRS5), Result(DRS4, DRS5),
Elaboration(DRS3, DRS6), Narration(DRS5, DRS6),
Elaboration(DRS3, DRS7), Narration(DRS6, DRS7)}}

ディスコース構造：



C5およびC6と同様に、C7の場合も現段階の文脈情報プラス時制の継承（(81)を参照）の適用結果を通じて「 $e_{7-1} < n$ 」に至ることができる。

(15)における8番目の節C8(88)のDRSは(89)の通りである。

- (88) 尽情 享受 着 造访 中欧 的 短暂 和平。
 思い切り 楽しむ DUR 訪れる 中央ヨーロッパ NMLZ 短い 平和
 (中部ヨーロッパに訪れた東の間の平和を味わっていた。)

(89) DRS8: $[n, s_{8-1}]$ [享受(s_{8-1})]

DRS6 と DRS7 の場合と似たように, 「 $s_{8-1} \circ t_{1-1}$ 」という条件は DRS8 の中に入っていない。

Elaboration (DRS3, DRS8) に辿り着くプロセスはこれまで通りである。また, 動詞 “享受” に継続相のマーカ “着” が付いているため, 導入される事象は状態 s となる。従って, DRS7 がオープン状態にあるという条件を付け加えて次のように Background の規則およびその公理 ((53) と (54) を参照) が適用される。

(90) Background の適用

$$\langle \text{DRP7, DRS7, DRS8} \rangle \wedge \text{state}(s_{8-1}) > \text{Background}(\text{DRS7, DRS8})$$

(91) Axiom on Background の適用

$$\text{Background}(\text{DRS7, DRS8}) \rightarrow e_{7-1} \circ s_{8-1} \rightarrow \neg e_{7-1} < s_{8-1}$$

同時に Narration (DRS7, DRS8) が成立しており, Narration に関する公理に従って 「 $e_{7-1} < s_{8-1}$ 」 も得られている。ここで 「 $\neg e_{7-1} < s_{8-1}$ 」 と 「 $e_{7-1} < s_{8-1}$ 」 の矛盾が生じているが, ペンギン規則の拡張版を用いた判定の結果, より限定された (90) の勝ちが確定になり, DRS7 と DRS8 との間のディスコース関係は Background であることが確定する。従って, DRP7 および文脈のディスコース構造は以下のようにアップデートされる。

(92) DRP8: $\{\{\text{DRS1, DRS2, DRS3, DRS4, DRS5, DRS6, DRS7, DRS8}\},$
 $\{\text{Elaboration}(\text{DRS1, DRS2}), \text{Elaboration}(\text{DRS3, DRS1}),$
 $\text{Elaboration}(\text{DRS3, DRS4}), \text{Elaboration}(\text{DRS3, DRS5}),$
 $\text{Narration}(\text{DRS4, DRS5}), \text{Result}(\text{DRS4, DRS5}), \text{Elaboration}(\text{DRS3, DRS6}),$
 $\text{Narration}(\text{DRS5, DRS6}), \text{Elaboration}(\text{DRS3, DRS7}), \text{Narration}(\text{DRS6, DRS7}),$
 $\text{Elaboration}(\text{DRS3, DRS8}), \text{Background}(\text{DRS7, DRS8})\}\}$

ディスコース構造 :

$$\text{DRS3}(\text{open} \Rightarrow \text{open} \Rightarrow \text{open} \Rightarrow \text{open} \Rightarrow \text{open} \Rightarrow \text{open}) \dashv\vdash \left\{ \begin{array}{l} \text{DRS1}(\text{open} \Rightarrow \text{open} \Rightarrow \text{close}) \dashv\vdash \text{DRS2}(\text{open} \Rightarrow \text{close}) \\ \text{DRS4}(\text{open} \Rightarrow \text{close}) \\ \text{DRS5}(\text{open} \Rightarrow \text{close}) \\ \text{DRS6}(\text{open} \Rightarrow \text{close}) \\ \text{DRS7}(\text{open} \Rightarrow \text{close}) \\ \text{DRS8}(\text{open}) \end{array} \right.$$

なお、すでに存在した「 $e_{7-1} < n$ 」および時制の継承（(81)を参照）の適用結果である「 $\text{tense}(s_{8-1}) = \text{tense}(e_{7-1})$ 」を基にさらに推論を行うことによって、「 $s_{8-1} < n$ 」が得られる。

3.7 推論と構成的な意味

(16)における9番目の節C9(93)のDRSは(94)の通りである。

(93) 两 年 前, 弗 兰 茨 ・ 卡 夫 卡 在 失 意 中 辞 世。
 2 年 前 フ ラ ン ツ ・ カ フ カ に 不 遇 最 中 世 を 去 る
 (フ ラ ン ツ ・ カ フ カ は 二 年 前 に 不 遇 の う ち に 世 を 去 っ て い た。)

(94) DRS9: $[n, t_{9-1}, e_{9-1}]$ [两年前(t_{9-1}, t_{1-1}), $t_{9-1} < t_{1-1}$, $e_{9-1} \subseteq t_{9-1}$, 辞世(e_{9-1})]

解析の前提により、「两年前(t_{9-1}, t_{1-1})」という条件は、Kamp and Reyle (1993) に従い DRS を構築（時間副詞の前方照応に関する問題を処理）することによって得られたものとする。時間副詞“两年前”の意味「两年前(t_{9-1}, t_{1-1}) $\wedge t_{9-1} < t_{1-1}$ 」とすでに存在した「 $t_{1-1} < n$ 」を手掛かりとして、「 $t_{1-1} < n \wedge t_{9-1} < t_{1-1} \rightarrow t_{9-1} < n$ 」, 「 $e_{9-1} \subseteq t_{9-1} \wedge t_{9-1} < n \rightarrow e_{9-1} < n$ 」というように、推論を経て最終的に e_{9-1} と n との間の時間的關係に辿り着くことが可能である。

次に世界知識や言語知識に基づく推論の段階に入るが、前のDRS8の中に句点が含まれているため、(94)に対して(70)のコロン規則が適用できない。その代わりに、(95)の示すように、(68)のContents of Imagination II が適用可能である⁽¹¹⁾。

(95) Contents of Imagination II の適用

(DRP8, DRS3, DRS9) \wedge 想象(s_{3-1}) \wedge in/near(theme(s_{3-1}), 1926年) \wedge
 $e_{9-1} \in \text{sum}(\text{DRS9}) \wedge$ in/near(e_{9-1} , 1926年) \wedge
 1926年 = 1926年 > cont(e_{9-1} , e_{3-1})

ここのin/near(e_{9-1} , 1926年)という条件は、テキストの構成的な意味から得られたものであるということに気付いてほしい。DRS9における「两年前(t_{9-1}, t_{1-1}), $e_{9-1} \subseteq t_{9-1}$ 」およびDRS1における「一九二六年(t_{1-1})」があるからこそ、in/near(e_{9-1} , 1926年)に至ることができたのである。日本語データからも見られたことであるが、このように、実際の処理に際して、テキストの構成的な意味から時間情報を取り入れ、それをKBの中にある規則の条件の一部と

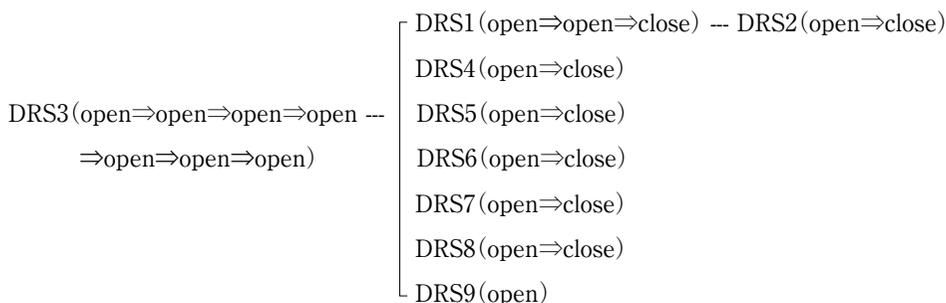
(11) DRS9には1つの事象しか含まれておらず、わざわざsumを使う必要はない。とはいえ、結局「 $\text{sum}(\text{DRS9}) = \text{me}(\text{DRS9}) = e_{9-1}$ 」になっているため、そのままにしておいても問題がない。

して利用することがある。以降 Elaboration (DRS3, DRS9) が得られるまでの解析プロセスはこれまで見てきたのとはほぼ変わらないので、その詳細を省略する。

また、現段階では DRS8 もオープン状態にあるため、(DRP8, DRS8, DRS9) が成立する。従って、Narration の規則を適用することによって、DRS8 と DRS9 との間のディスコース関係は Narration であるということがわかる。このように、最終的には、Elaboration (DRS3, DRS9) と Narration (DRS8, DRS9) が得られ、DRP8 および文脈のディスコース構造は以下のようにアップデートされる。

- (96) DRP9: {{DRS1, DRS2, DRS3, DRS4, DRS5, DRS6, DRS7, DRS8, DRS9},
 {Elaboration (DRS1, DRS2), Elaboration (DRS3, DRS1),
 Elaboration (DRS3, DRS4), Elaboration (DRS3, DRS5),
 Narration (DRS4, DRS5), Result (DRS4, DRS5), Elaboration (DRS3, DRS6),
 Narration (DRS5, DRS6), Elaboration (DRS3, DRS7), Narration (DRS6, DRS7),
 Elaboration (DRS3, DRS8), Background (DRS7, DRS8),
 Elaboration (DRS3, DRS9), Narration (DRS8, DRS9)}}}

ディスコース構造：



しかし、以上の解析結果の中に1つの矛盾が含まれている。Narration に関する公理に従って Narration (DRS8, DRS9) から「 $s_{8-1} < e_{9-1}$ 」が得られる。一方、“两年前”の構成的な意味「两年前 (t_{9-1}, t_{1-1}) $\wedge t_{9-1} < t_{1-1}$ 」から、「 $t_{9-1} < t_{1-1} \wedge e_{9-1} \subseteq t_{9-1} \wedge s_{8-1} \circ t_{1-1} \rightarrow \neg s_{8-1} < e_{9-1}$ 」と
 いうように、「 $\neg s_{8-1} < e_{9-1}$ 」が推論できる⁽¹²⁾。その結果、 s_{8-1} と e_{9-1} の時間的關係について全

(12) 上述の通り、本研究では、「 $s_{8-1} \circ t_{1-1}$ 」という条件は意味処理を通じて得られる情報として扱われていない。よって、「 $s_{8-1} \circ t_{1-1}$ 」は DRS8 の中に入っていない。とはいえ、これは本研究の枠組みの中で捉えられなかったということに過ぎず、この情報自体は正確なものである。ここでは、統語・意味処理を行うことによって、時間副詞の長距離依存に関する問題が解決され、この情報が確実に得られているという前提の下で議論を進めている。

く異なる結論が得られることになる。言語データの事実を考えると、もちろん「 $\neg s_{8-1} < e_{9-1}$ 」こそが正解である。ある程度似た現象は日本語データにも見られる。とはいえ、日本語原文における5番目の文では「ていた」が使われている。日本語の「ていた」は英語の過去完了と類似する部分もあり、「ていた」の構成的な意味を手掛かりとすれば、正確な事象間の時間的關係に至ることが可能だと考えられる。また、世界知識や言語知識による推論のアプローチを取ったとしても、Lascares and Asher (1993) の過去完了に対する分析を援用すれば、必ずしも正確な時間的關係に辿り着くことができないわけではない。いずれにせよ、事象間の時間的關係がテキストの中での生起順と一致しないことはある程度普遍的な現象であり(Comrie 1985)、過去完了の使われないテキストにおいても見られる。事実として、C9の示す通り中国語のような過去完了を持たない言語もある。従って、世界知識や言語知識による推論を通じて得られた情報がテキストの構成的な意味と矛盾している場合、前者が破棄されるという規則を明確に導入する必要があると考えられる。

(15)における10番目の節C10(97)のDRSは(98)の通りである。

(97) 过不了多久, 希特勒 就 会 从 某 个 角 落
 ほどなく ヒトラー すぐに だろう から 或る CLF 隅

窺 出 来,
 走り回る 出る 来る

(ほどなくヒトラーがいずれこからともなく出現し、)

(98) DRS10: $[n, t_{10-1}, e_{10-1}]$ [过不了多久(t_{10-1}, t_{1-1}), $t_{1-1} < t_{10-1}$, $e_{10-1} \subseteq t_{10-1}$, 窺出来(e_{10-1})]

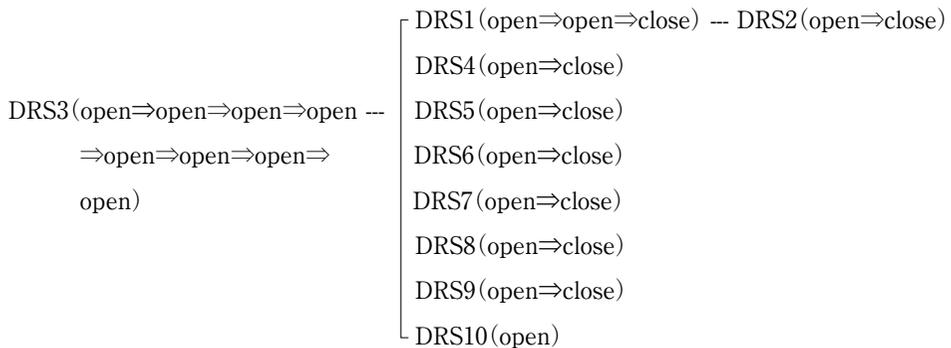
解析の前提に従い、「过不了多久(t_{10-1}, t_{1-1})」という条件は、DRSの構築過程において時間副詞の前方照応に関する問題を処理することによって得られたものとする。“过不了多久”と“两年前”の構成的な意味「过不了多久(t_{10-1}, t_{1-1}) \wedge $t_{1-1} < t_{10-1}$ 」および「两年前(t_{9-1}, t_{1-1}) \wedge $t_{9-1} < t_{1-1}$ 」から、「 $t_{1-1} < t_{10-1} \wedge t_{9-1} < t_{1-1} \rightarrow t_{9-1} < t_{10-1}$ 」というように、「 $t_{9-1} < t_{10-1}$ 」が得られ、现阶段の文脈情報を踏まえてさらに推論を行うと、「 $e_{9-1} \subseteq t_{9-1} \wedge e_{10-1} \subseteq t_{10-1} \wedge t_{9-1} < t_{10-1} \rightarrow e_{9-1} < e_{10-1}$ 」というように、「 $e_{9-1} < e_{10-1}$ 」に至ることができる。

また、「过不了多久(t_{10-1}, t_{1-1}), $e_{10-1} \subseteq t_{10-1}$ 」から、in/near(e_{10-1} , 1926年)が得られる。in/near(e_{10-1} , 1926年)によってContents of Imagination II が適用可能になり、その結果、cont(e_{10-1}, e_{3-1})が獲得できる。以降Elaboration(DRS3, DRS10)に辿り着くまでの過程はこれまで通りである。

一方、(97)においても主要動詞“窜”に“出来”が付いている。しかし、ここでは、“出来”は内から外へ出てくるという本来の方向を示す意味で使われているため、DRS5の場合と異なり、Liberation Causal Law ((75)を参照)のような因果律を反映する規則は見つからない。その結果、 $\text{cause}(e_{9-1}, e_{10-1})$ という条件が得られず、DRS9とDRS10の間のディスコース関係はより制限の緩いNarrationに止まっている。解析の結果を(99)のように示す。

- (99) DRP10: $\{\{ \text{DRS1}, \text{DRS2}, \text{DRS3}, \text{DRS4}, \text{DRS5}, \text{DRS6}, \text{DRS7}, \text{DRS8}, \text{DRS9}, \text{DRS10} \},$
 $\{ \text{Elaboration}(\text{DRS1}, \text{DRS2}), \text{Elaboration}(\text{DRS3}, \text{DRS1}),$
 $\text{Elaboration}(\text{DRS3}, \text{DRS4}), \text{Elaboration}(\text{DRS3}, \text{DRS5}),$
 $\text{Narration}(\text{DRS4}, \text{DRS5}), \text{Result}(\text{DRS4}, \text{DRS5}), \text{Elaboration}(\text{DRS3}, \text{DRS6}),$
 $\text{Narration}(\text{DRS5}, \text{DRS6}), \text{Elaboration}(\text{DRS3}, \text{DRS7}),$
 $\text{Narration}(\text{DRS6}, \text{DRS7}), \text{Elaboration}(\text{DRS3}, \text{DRS8}),$
 $\text{Background}(\text{DRS7}, \text{DRS8}), \text{Elaboration}(\text{DRS3}, \text{DRS9}),$
 $\text{Narration}(\text{DRS8}, \text{DRS9}), \text{Elaboration}(\text{DRS3}, \text{DRS10}),$
 $\text{Narration}(\text{DRS9}, \text{DRS10}) \}$

ディスコース構造：



Narrationに関する公理の適用によって「 $e_{9-1} < e_{10-1}$ 」が得られるが、DRS9の場合と異なり、今回世界知識や言語知識による推論を通じて得られた情報とテキストの構造的な意味とは一致している。また、DRS9と違って、DRS10では時間副詞“过不了多久”の意味を手掛かりに推論を通じて e_{10-1} とnとの間の時間的關係に導くことはできない。なお、DRS10のユニバースの中に空ではない t_{10-1} が入っている（即ち、位置時が明示的に現れている）ので、時制の継承((81)を参照)も適用できない。とはいえ、「ヒトラーが頭角を現わしたのは1930年あたりで過去のことである」という世界知識を用いると、直接「 $e_{10-1} < n$ 」が得られる。

(15)における11番目の節C11(100)のDRSは(101)の通りである。

- (100) 呑嚥 这 个 小 巧 的 美 丽 国 度,
 併吞する この CLF 小さくて精巧な NMLZ 美しい 国
 (その小ぢんまりした美しい国をあっという間にむさぼり食ってしまうのだが、)

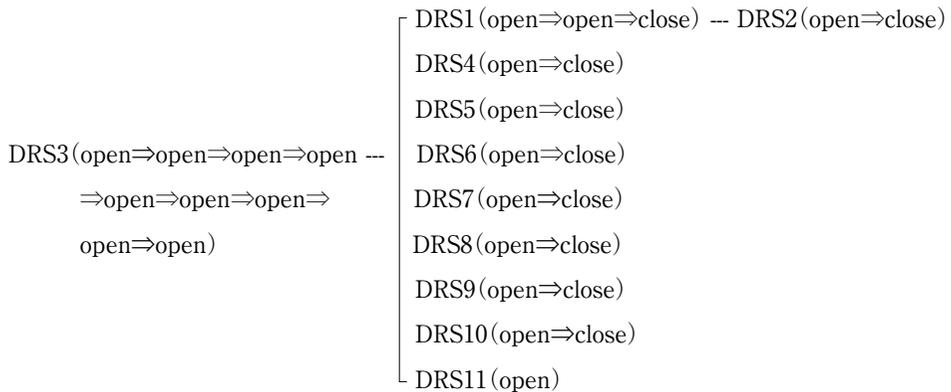
- (101) DRS11: [n, e₁₁₋₁][e₁₁₋₁ ⊆ t₁₀₋₁, 呑嚥(e₁₁₋₁)]

条件「e₁₁₋₁ ⊆ t₁₀₋₁」は DRS の構築過程において得られたものである。C11 はそもそも C10 と同じ文の中にあり、時間副詞の長距離依存に関する問題がここには存在しない。

DRS11 の中には「过不了多久(t₁₀₋₁, t₁₋₁)」のような位置時を明示する談話標識がないが、条件「e₁₁₋₁ ⊆ t₁₀₋₁」により e₁₁₋₁ が t₁₀₋₁ に関連付けられ、結局 in/near(e₁₁₋₁, 1926 年)に辿り着くことが可能である。以降の Elaboration (DRS3, DRS11) と Narration (DRS10, DRS11) に至るまでの解析プロセスは DRS10 の場合と同じである。その解析結果を以下のように表示する。

- (102) DRP11: {|DRS1, DRS2, DRS3, DRS4, DRS5, DRS6, DRS7, DRS8, DRS9, DRS10, DRS11|,
 {Elaboration (DRS1, DRS2), Elaboration (DRS3, DRS1),
 Elaboration (DRS3, DRS4), Elaboration (DRS3, DRS5),
 Narration (DRS4, DRS5), Result (DRS4, DRS5), Elaboration (DRS3, DRS6),
 Narration (DRS5, DRS6), Elaboration (DRS3, DRS7),
 Narration (DRS6, DRS7), Elaboration (DRS3, DRS8),
 Background (DRS7, DRS8), Elaboration (DRS3, DRS9),
 Narration (DRS8, DRS9), Elaboration (DRS3, DRS10),
 Narration (DRS9, DRS10), Elaboration (DRS3, DRS11),
 Narration (DRS10, DRS11)}|}

ディスコース構造 :



Narration に関する公理を適用することによって「 $e_{10-1} < e_{11-1}$ 」が得られる。なお、DRS11 には DRS10 から見られたような事象の発生時と n との間の時間的關係を特定するための明示的な世界知識は存在しないが、時制の継承 ((81)を参照) が適用できる⁽¹³⁾。従って、現段階で文脈の中にある「 $e_{10-1} < n$ 」および時制の継承の適用結果である「 $tense(e_{11-1}) = tense(e_{10-1})$ 」を基にさらに推論を行うことによって、「 $e_{11-1} < n$ 」が得られる。

3.8 より高度な構成的な意味の利用

(16)における 12 番目の節 C12(103)の DRS は(104)の通りである。

- (103) 但 当时 谁 也 不 知道 即将 面临 这样
 しかし 当時 誰 も NEG 知る まもなく 臨む このよう
 的 灭顶之灾。
 NMLZ 大災害

(そんなひどいことになるとは、当時まだ誰ひとりとして知らない。)

- (104) DRS12: $[n, t_{12-1}, s_{12-1}]$ [当时(t_{12-1}, t_{1-1}), $t_{12-1} = t_{1-1}, s_{12-1} \circ t_{12-1}$, 不知道(s_{12-1})]

解析の前提に従い、「当時(t_{12-1}, t_{1-1})」という条件は、DRS の構築過程において時間副詞の前方照応に関する問題を処理することによって得られたものとする。“当時”の構成的な意味「 $当時(t_{12-1}, t_{1-1}) \wedge t_{12-1} = t_{1-1}$ 」および現段階の文脈情報から、「 $t_{12-1} = t_{1-1} \wedge t_{1-1} < n \rightarrow t_{12-1} < n$ 」というように、推論を経て「 $t_{12-1} < n$ 」が得られるが、「 $s_{12-1} \circ t_{12-1}$ 」と「 $t_{12-1} < n$ 」だけでは s_{12-1} と n との間の時間的關係を明確に決めることはできない。

“知道”は典型的な状態動詞であり、状態の事象を導入する。DRS12 の中に状態を示す談話標識 s_{12-1} があるので、それと現段階でオープン状態にある DRS3 と DRS11 との間に Background のディスコース関係が成立する可能性 (即ち、Background(DRS3, DRS12) および Background(DRS11, DRS12)) がある。以下この2つの可能性についてそれぞれ分析していく。まず、DRS12 と DRS3 との間のディスコース関係が Background ではなく、それより

(13) むろん高度な統語・意味処理を実施した結果、“吞噬”の動作主が“希特勒”であり、“这个小巧的美丽国度”の先行詞が“捷克斯洛伐克”であるという意味情報が得られると考えられる。そうすると、「ヒトラーがチェコ・スロバキアを併呑したのは第二次世界大戦に突入した直前(1939年)で過去のことである。」という世界知識が活発になる。とはいえ、歴史にそこまで詳しくない人でも、時制の継承を通じて同じ時間關係に至ることができるかと本研究では考えている。

も限定された Elaboration であるという結論は容易に出せる。なぜなら、DRS10 と同じように、「当時 (t_{12-1}, t_{1-1}), $s_{12-1} \circ t_{12-1}$ 」から in/near(s_{12-1} , 1926年)が得られ、それによって Contents of Imagination II ((68)を参照)が適用可能になり、その結果、Elaboration III ((71)を参照)の適用条件である $\text{cont}(s_{12-1}, e_{3-1})$ が獲得できるからである。

一方、DRS12 と DRS11 との間のディスコース関係も結局 Elaboration になるが、DRS12 における主要な事象は“想象”ではない (“(不)知道”である) ので、もちろんここでは Contents of Imagination や Contents of Imagination II が適用できない。従って、Elaboration II の前件にある $\text{cont}(\text{me}(\alpha), \text{me}(\beta))$ を得るためには、別の規則が必要である。本研究はこの規則を次のように規定する。

(105) Contents of Knowing

$$\langle \tau, \alpha, \beta \rangle \wedge \neg \text{know}(\text{me}(\beta)) \wedge$$

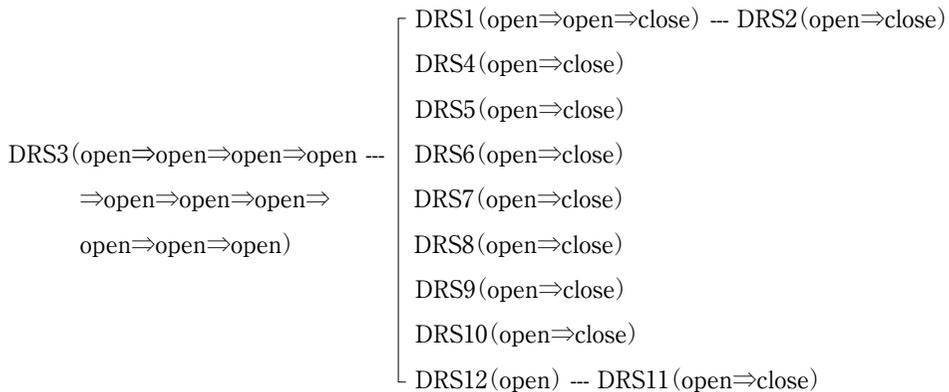
$$\exists \gamma x (\gamma \leq \beta \wedge x \in U_\gamma \wedge x = \text{me}(\alpha)) > \text{cont}(\text{me}(\alpha), \text{me}(\beta))$$

「 \leq 」は弱い従属関係 (weak subordination; Kamp and Reyle 1993) を示しており、「 $\gamma \leq \beta$ 」は γ が β と同一であるかまたは γ が β に従属するというを表す。述語“(不)知道”は従属節をその目的語として取れるので、DRS の埋め込み構造を引き起こす可能性がある。弱い従属関係を用いることによって、DRS の埋め込み構造に対する取り扱いが可能になる。(105)は、 τ を、それに含まれる α に関連付ける形で β でアップデートし、 β の主要な事象は知らないことである場合、もし β に従属するまたは β と同一である γ があり、しかも γ のユニバースの中に x があり、 x と α の主要な事象とが同定できるのであれば、通常 α における主要な事象が β における主要な事象の内容を表すということを意味する。

解析の前提に従って、(104)では個体や集合を示す談話標識は明示的に提示されていないが、“这样的灭顶之灾「そんなひどいこと」”を示す談話標識が確実に DRS12 の中に存在している。さらに、このような指示詞句からなる談話標識は、DRS の構築過程において、先行詞との同定作業が行われる。その結果、“这样的灭顶之灾”は即ち e_{11-1} の“吞噬这个小巧的美丽国度「その小ぢんまりした美しい国をあっという間にむさぼり食ってしまう」”であるという条件が DRS12 の中に組み込まれる。これにより、「 $x = \text{me}(\alpha)$ 」という条件が満たされ、(105)を適用することによって $\text{cont}(e_{11-1}, s_{12-1})$ が得られる。その上で、Elaboration II を適用すれば、Elaboration(DRS12, DRS11)に至ることができる。このように、世界知識や言語知識を使って推論を行う際に、指示詞の指示対象のような比較的複雑なテキストの構成的な意味まで活用されている。最終的には、Elaboration(DRS3, DRS12)と Elaboration(DRS12, DRS11)が得られ、DRP11 および文脈のディスコース構造は以下のようにアップデートされる。

- (106) DRP12: $\{\{ \text{DRS1, DRS2, DRS3, DRS4, DRS5, DRS6, DRS7, DRS8, DRS9, DRS10, DRS11, DRS12}, \{ \text{Elaboration}(\text{DRS1, DRS2}), \text{Elaboration}(\text{DRS3, DRS1}), \text{Elaboration}(\text{DRS3, DRS4}), \text{Elaboration}(\text{DRS3, DRS5}), \text{Narration}(\text{DRS4, DRS5}), \text{Result}(\text{DRS4, DRS5}), \text{Elaboration}(\text{DRS3, DRS6}), \text{Narration}(\text{DRS5, DRS6}), \text{Elaboration}(\text{DRS3, DRS7}), \text{Narration}(\text{DRS6, DRS7}), \text{Elaboration}(\text{DRS3, DRS8}), \text{Background}(\text{DRS7, DRS8}), \text{Elaboration}(\text{DRS3, DRS9}), \text{Narration}(\text{DRS8, DRS9}), \text{Elaboration}(\text{DRS3, DRS10}), \text{Narration}(\text{DRS9, DRS10}), \text{Elaboration}(\text{DRS3, DRS11}), \text{Narration}(\text{DRS10, DRS11}), \text{Elaboration}(\text{DRS3, DRS12}), \text{Elaboration}(\text{DRS12, DRS11}) \} \}$

ディスコース構造：



さらに、Contents of Imagination や Contents of Imagination II と異なり、Contents of Knowing の場合は、以下の KB にある規則を通じて、cont の関係となっている 2 つの事象の間の時間的関係を定めることが可能である。

- (107) You'll Know When It Happens
 $\neg \text{know}(\text{me}(\alpha)) \wedge \text{cont}(\text{me}(\beta), \text{me}(\alpha)) > \text{me}(\alpha) < \text{me}(\beta)$

(107) は、おおよそ、ある事象について知らないという状態がその事象が実際に起こるまでしか続かないということを述べており、蓋を開けてみたら知らなかったことも知ることになるという世界知識を反映しているものである。このように、「想像する」と「想像する内容」との間の時間的関係は通常不明確だと考えられるのに対して、「知らない」と「知らない内容」

との間の時間的關係は一定になることがある。(107)の適用は(108)の通りである。

(108) You'll Know When It Happens の適用

不知道(s_{12-1}) \wedge cont(e_{11-1}, s_{12-1}) $> s_{12-1} < e_{11-1}$

その結果, 「 $s_{12-1} < e_{11-1}$ 」が得られ, すでに文脈の中にある「 $e_{11-1} < n$ 」を付け加えると, 「 $s_{12-1} < e_{11-1} \wedge e_{11-1} < n \rightarrow s_{12-1} < n$ 」というように, いまだに決まっていない s_{12-1} と n との間の時間的關係も決められるようになる。

3.9 未定を継承した時制継承

(16)における13番目の節 C13(109)のDRSは(110)の通りである。

(109) 历史 向 人类 昭示 的 最 重要 的
历史 に対して 人類 公示する NMLZ 最も 重要な NMLZ

命題, 也许 就 是 “当时, 谁 也 不 知道 将来
命題 たぶん まさに COP 当時 誰 も NEG 知る 将来

会 发生 什么”。
だろう 起こる 何

(歴史が人に示してくれる最も重要な命題は「当時, 先のことは誰にもわかりませんでした」ということかもしれない。)

(110) DRS13: [n, s_{13-1}][是(s_{13-1})]

DRS13には in/near(s_{13-1} , 1926年)に導いてくれるような情報が存在しない。従って, Contents of Imagination II ((68)を参照)が適用できない。その結果, Elaboration(DRS3, DRS13)が得られず, ここにおいてもディスコースの飛び出しが起きている。以降の解析過程はC3の場合とほぼ変わらないので, 簡単にまとめることにする。つまり, これまでの文脈の中でオープン状態になっているのはDRS3とDRS12なので, (DRP11, DRS3, DRS13)と(DRP11, DRS12, DRS13)のいずれも成立し得るが, ニクソンダイヤモンド規則をはじめとする一連の規則に基づく推論を経て, 最終的には(DRP11, DRS12, DRS13)が排除され, (DRP11, DRS3, DRS13)が残ることになる。

コンピュータ“是”は状態の事象を導入するものとされるため、DRS13には状態を示す談話標識 s_{13-1} がある。従って、以下のように、Backgroundの規則((53)を参照)およびその公理((54)を参照)が適用される。

(111) Backgroundの適用

$$\langle \text{DRP11, DRS3, DRS13} \rangle \wedge \text{state}(s_{13-1}) > \text{Background}(\text{DRS3, DRS13})$$

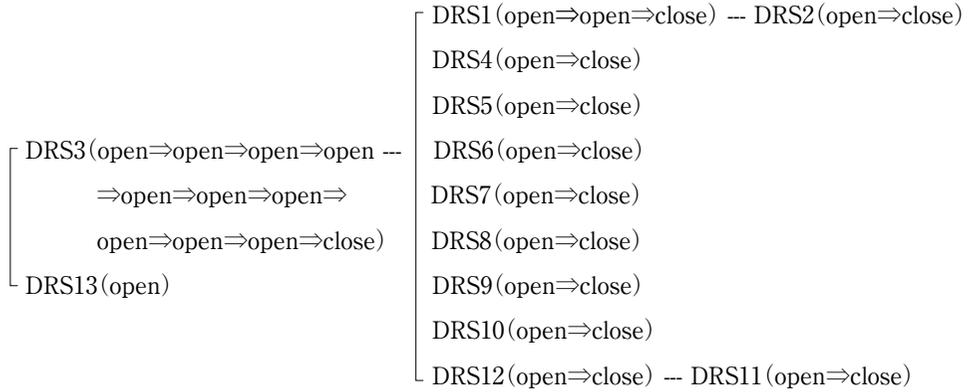
(112) Axiom on Backgroundの適用

$$\text{Background}(\text{DRS3, DRS13}) \rightarrow s_{3-1} \circ s_{13-1} \rightarrow \neg s_{3-1} < s_{13-1}$$

同時に、Narrationの規則およびその公理も適用できるので、Narration(DRS3, DRS13)および「 $s_{3-1} < s_{13-1}$ 」が得られる。ここで「 $s_{3-1} < s_{13-1}$ 」と「 $\neg s_{3-1} < s_{13-1}$ 」という矛盾が生じているが、ペンギン規則の拡張版を用いて解決する。その結果、より限定された(111)が勝ち、Background(DRS3, DRS13)が確定する。従って、DRP12および文脈のディスコース構造は次のようにアップデートされる。

(113) DRP13: $\{\{\text{DRS1, DRS2, DRS3, DRS4, DRS5, DRS6, DRS7, DRS8, DRS9, DRS10, DRS11, DRS12, DRS13}\}, \{\text{Elaboration}(\text{DRS1, DRS2}), \text{Elaboration}(\text{DRS3, DRS1}), \text{Elaboration}(\text{DRS3, DRS4}), \text{Elaboration}(\text{DRS3, DRS5}), \text{Narration}(\text{DRS4, DRS5}), \text{Result}(\text{DRS4, DRS5}), \text{Elaboration}(\text{DRS3, DRS6}), \text{Narration}(\text{DRS5, DRS6}), \text{Elaboration}(\text{DRS3, DRS7}), \text{Narration}(\text{DRS6, DRS7}), \text{Elaboration}(\text{DRS3, DRS8}), \text{Background}(\text{DRS7, DRS8}), \text{Elaboration}(\text{DRS3, DRS9}), \text{Narration}(\text{DRS8, DRS9}), \text{Elaboration}(\text{DRS3, DRS10}), \text{Narration}(\text{DRS9, DRS10}), \text{Elaboration}(\text{DRS3, DRS11}), \text{Narration}(\text{DRS10, DRS11}), \text{Elaboration}(\text{DRS3, DRS12}), \text{Elaboration}(\text{DRS12, DRS11}), \text{Background}(\text{DRS3, DRS13})\}\}$

ディスコース構造：



Background に関する公理の適用 ((112)を参照) から, s_{3-1} と s_{13-1} との間の時間的關係として「 $s_{3-1} \circ s_{13-1}$ 」が得られるが, これはある程度適切だと考えられる。 s_{13-1} はいわゆる不変の真理 (少なくともその発話者からすると) を表しており, あらゆる事象の発生時と時間的に重なっていると言える。一方, DRS13 に対しても時制の継承が適用できるが, s_{3-1} と n との間の時間的關係はいまだに決まっておらず (C3 の解析結果を参照), その結果, s_{13-1} の時制も未定のまま (未定を継承したの) である。

(16)における 14 番目の節 C14(114)の DRS は(115)の通りである。

(114) 青豆 一面 聆听 音乐, 一面 想象 拂 过 波西米亚
青豆 ながら 聴く 音楽 ながら 想像する 掠める 過ぎる ボヘミア

平原 的 悠缓 的 风,
平原 NMLZ のびやかな NMLZ 風

(青豆は音楽を聴きながら, ボヘミアの平原を渡るのびやかな風を想像し,)

(115) DRS14: $[n, t_{14-1}, t_{14-2}, e_{14-1}, e_{14-2}] [e_{14-1} \subseteq t_{14-1}, e_{14-2} \subseteq t_{14-2}, t_{14-1} = t_{14-2}, \text{一面聆听}(t_{14-1}), \text{一面想象}(t_{14-2}), \text{聆听}(e_{14-1}), \text{想象}(e_{14-2})]$

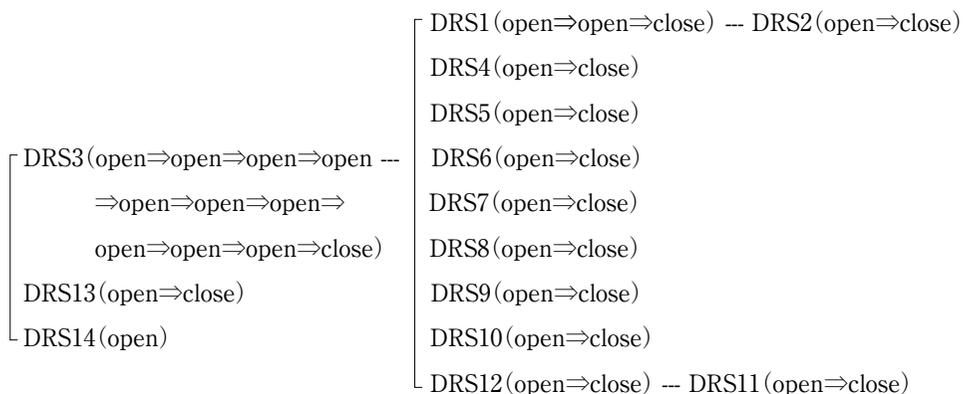
“一面”は単独で使うことができず, 通常“一面~, 一面~”のように2つ並べて使われる。従って, コンマがあるにもかかわらず, C14を同一の節として取り扱う。“一面~, 一面~”の構成的な意味から, 事象“聆听”と事象“想象”が同時進行であるという情報が読み取れる。ただし, 時間的關係の同一と談話標識同士の同定を混同しないように, (115)では「 e_{14-1}

= e_{14-2} 』と表記していない。その代わりに、2つの“一面～”がそれぞれ位置時 t_{14-1} と t_{14-2} を導入するとし、出来事 e_{14-1} と e_{14-2} は位置時 t_{14-1} と t_{14-2} を介して関係づけられるように表記している。

現段階でオープン状態にあるのは DRS13 のみであり、DRS14 の係り受け先が DRS13 である。なお、両者の間のディスコース関係をより限定されるほうに導く世界知識や言語知識による規則が見つかっておらず、DRS13 と DRS14 との間のディスコース関係は Narration となる。DRP13 および文脈のディスコース構造は(116)のようにアップデートされる。

- (116) DRP14: {DRS1, DRS2, DRS3, DRS4, DRS5, DRS6, DRS7, DRS8, DRS9, DRS10, DRS11, DRS12, DRS13, DRS14}, {Elaboration (DRS1, DRS2), Elaboration (DRS3, DRS1), Elaboration (DRS3, DRS4), Elaboration (DRS3, DRS5), Narration (DRS4, DRS5), Result (DRS4, DRS5), Elaboration (DRS3, DRS6), Narration (DRS5, DRS6), Elaboration (DRS3, DRS7), Narration (DRS6, DRS7), Elaboration (DRS3, DRS8), Background (DRS7, DRS8), Elaboration (DRS3, DRS9), Narration (DRS8, DRS9), Elaboration (DRS3, DRS10), Narration (DRS9, DRS10), Elaboration (DRS3, DRS11), Narration (DRS10, DRS11), Elaboration (DRS3, DRS12), Elaboration (DRS12, DRS11), Background (DRS3, DRS13), Narration (DRS13, DRS14)}

ディスコース構造：



Narration に関する公理を適用することによって「 $s_{13-1} < e_{14-2}$ 」が得られる⁽¹⁴⁾が、これは必ずしも言語データの実情に合っているとは言えない。また、DRS13と同じく、DRS14に対しても時制の継承が適用できるが、 s_{13-1} の時制が未定なので、 e_{14-2} もまたその未定を継承して n との間の時間的關係は不明である。

(16)における最後の節 C15(117)の DRS は(118)の通りである。

(117) 反 復 想 着 歴 史 應 有 的 形 態。
 繰り返す 考える DUR 歴史 べき 有る NMLZ ありさま
 (歴史のあり方について思いをめぐらせた。)

(118) DRS15: $[n, s_{15-1}]$ [想(s_{15-1})]

Background(DRS14, DRS15)までの解析過程は今まで見てきた通りである。なお、 s_{15-1} の対象(即ち、“歴史应有的形態「歴史のあり方」”)は s_{13-1} と同定できると考えられる⁽¹⁵⁾ため、Contents of Knowing ((105)を参照)に類似した規則(Contents of Thinking など)を通じて両者の間にElaborationのディスコース關係が成立し得るかもしれない。しかし、実はDRS13はすでにオープン状態にない((116)を参照)ため、DRS15をDRS13にリンクさせること自体が無理である(即ち、 $\langle \text{DRP14, DRS13, DRS15} \rangle$ という条件は満たされない)。よって、Contents of Thinkingのような規則は適用できず、その結果、両者の間にElaborationを含むあらゆるディスコース關係が成り立たない。解析の結果は(119)の通りである。

(119) DRP15: $\{\{\text{DRS1, DRS2, DRS3, DRS4, DRS5, DRS6, DRS7, DRS8, DRS9, DRS10, DRS11, DRS12, DRS13, DRS14, DRS15}\}, \{\text{Elaboration(DRS1, DRS2)}, \text{Elaboration(DRS3, DRS1)}, \text{Elaboration(DRS3, DRS4)}, \text{Elaboration(DRS3, DRS5)}, \text{Narration(DRS4, DRS5)}, \text{Result(DRS4, DRS5)}, \text{Elaboration(DRS3, DRS6)}, \text{Narration(DRS5, DRS6)}, \text{Elaboration(DRS3, DRS7)}, \text{Narration(DRS6, DRS7)}, \text{Elaboration(DRS3, DRS8)}, \text{Background(DRS7, DRS8)}\}$

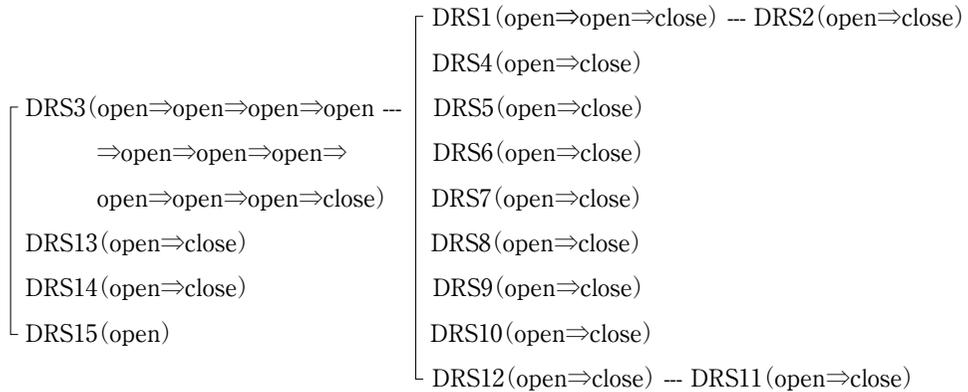
(14) 便宜上“一面～、一面～”に関する統語解析では、2番目の動詞句が節のヘッドの動詞句になるとする。これにより、それによって導入される事象を示す談話標識 e_{14-2} が $me(\alpha)$ の値になる。

(15) 実際のところ、 s_{15-1} の対象は指示詞や代名詞によって構築されたものではないため、談話標識間の同定がDRSの構築過程において行われることはないと考えられる。日本語原文に対しても同じことが言える。一方、英語訳文を見てみると、“the vicissitudes of history”のように、定冠詞“the”が付いていることがわかる。よって、英語データを処理する際は、ここで談話標識間の同定が起きていると予想される。

中国語における時間情報の構成

Elaboration (DRS3, DRS9), Narration (DRS8, DRS9),
Elaboration (DRS3, DRS10), Narration (DRS9, DRS10),
Elaboration (DRS3, DRS11), Narration (DRS10, DRS11),
Elaboration (DRS3, DRS12), Elaboration (DRS12, DRS11),
Background (DRS3, DRS13), Narration (DRS13, DRS14),
Background (DRS14, DRS15)}

ディスコース構造：



Background に関する公理 ((54)を参照) を適用することによって、「 $e_{14-2} \circ s_{15-1}$ 」が得られる。また、DRS15 に対しても時制の継承が適用されるが、 s_{13-1} と e_{14-2} に引き続き s_{15-1} と n との間の時間的關係も依然未定である。

4. 考察

以上の解析を通じて得られたディスコース関係と時間的關係の情報（データの実情に合わない「 $s_{8-1} < e_{9-1}$ 」および再検討の余地がある「 $s_{13-1} < e_{14-2}$ 」も含めて）をディスコース構造上に反映し、(16)全体の解析結果を図1のように示す。

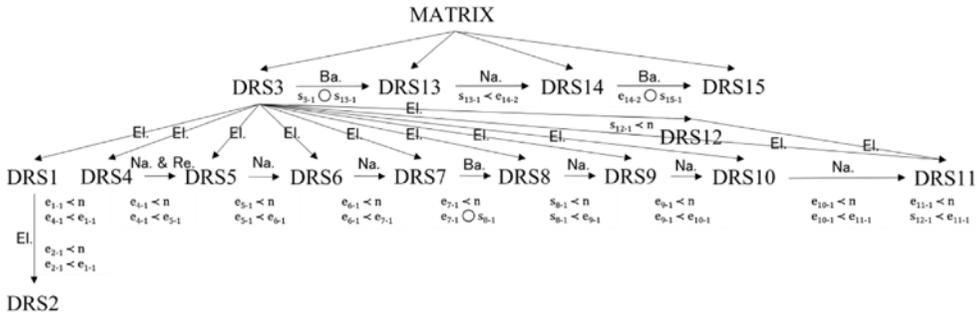


図1 解析結果

『1Q84』の冒頭部分に関する中国語の対訳データを対象に解析を行った結果、以下のことがわかった。

4.1 推論によるアプローチとテキストの構成的な意味

世界知識や言語知識に基づく推論を行う際に、様々な種類の構成的な意味が使われている。その中には、述語の意味のように基本的なものがある一方、より高度な統語・意味処理を必要とするものもある。例えば、DRS3とDRS9～DRS11との間のディスコース関係(Elaboration)を決める際に、Contents of Imagination II ((68)を参照)が適用されているが、DRS9～DRS11における主要な事象はすべてある特定の位置時(即ち、一九二六年(t_{1-1}))との間に時間的には包含または近隣の関係を持つという条件を満たすために、時間副詞に関する意味の一部(二年前(t_{9-1} , t_{1-1}), 过不了多久(t_{10-1} , t_{1-1}), 当时(t_{12-1} , t_{1-1}))が不可欠である。従って、世界知識や言語知識に基づく推論のアプローチにとっても、テキストの構成的な意味処理(DRSの構築)の段階で少なくとも時間副詞の意味を取り扱う必要がある。さらに、DRS12とDRS11との間のディスコース関係を決める際に、指示詞句の指示対象に関する意味情報まで活用されている。このように、テキストの構成的な意味は自然言語の意味の根幹を成しており、世界知識や言語知識に基づく推論のアプローチであっても、それに頼っている部分も大きいと考えられる。なお、C9の解析に見られたように、世界知識や言語知識による推論を通じて得られた情報がテキストの構成的な意味と矛盾する場合、前者が破棄されるという規則を明確に導入する必要がある。

4.2 推論の結果が矛盾する時と一致する時

Lascarides and Asher (1993)の枠組みの中では、2つの規則から得られた結論が矛盾してしまう場合、両者の前件(即ち、推論の条件)の間に関連性が見られるか否かによって、ペンギン規則かまたはニクソンダイヤモンド規則のいずれかが適用され、問題の解決がなされ

る。これに対して、2つの規則が同じ結論に至るような場合、どうすればよいのかについては Asher と Lascarides による一連の研究では特に言及していない。推論の結果に影響を及ぼす肝心な課題ではないので、そのまま放置しておいても問題はないかもしれない。しかし、世界知識や言語知識を生かし推論を行うことによって言語情報の不足を補完する本研究を通じて、人間の言語処理に関する1つのストラテジーのモデル化を目指すのであれば、やはり明確にする必要があると考える。つまり、KB 中にある規則の中、複数のものが同じ結論に至るような場合、どの規則が選ばれるのかを明確に決める規則が求められる。

今回の解析では、DRS4 に対して Contents of Imagination II ((68)を参照) と Colon Rule for Chinese ((70)を参照) の両方が適用でき、しかも適用の結果が同じ結論に至っている。Colon Rule for Chinese はテキストの構成的な意味を考慮せずに済むので、その意味では Contents of Imagination II より処理の負担が少ないと言える。もしエコーの原則に従い、テキストを解釈する側は常に処理負担がより少ないほうを選択すると仮定すれば、むしろ Colon Rule for Chinese が選ばれると考える。しかし、処理負担の量を判断するための基準はそもそも不明確であり、基準が変わると全く異なる結論が得られてしまうおそれがある。例えば、もし規則の前件に含まれる条件の数を処理負担の量を判断するための基準としたら、以上とは異なる結論に至っていただろう。

4.3 デフォルトとなるディスコース関係

Lascarides and Asher (1993) では、Narration はもっとも制限の緩いディスコース関係(いわゆるデフォルトとなるディスコース関係)となっており、2つの DRS がつながっているという条件さえ満足すれば、Narration のディスコース関係が成立し得る。しかし、このような設定を見直すべき可能性が今回の解析を通して浮上した。C6 と C7 の解析についてである。C6 と C7 が別々の節を構築しており、しかもビールを飲むことと機関銃を製造することが一定の期間中で繰り返されているというのが本来テキストの示すべき意味であるという前提の下で分析を進めていく。

複数の事象がある期間中に繰り返されているというのは、中国語の動詞句の単純配列や日本語の連用形の中に含まれる構成的な意味の1つであるとする。DRS6 と DRS7 との間のディスコース関係が Narration であれば、その公理に従い2つの事象間の時間的關係が「 $e_{6-1} < e_{7-1}$ 」となる。これはテキストの構成的な意味と矛盾しているので、本研究の提案のように、この場合、推論によって得られた情報が廃棄される。その結果、ノン・モノトニック論理に従って構築された Narration の規則がキャンセルされることになり、DRS6 と DRS7 との間のディスコース関係が Narration にはならない。さらに、DRS6 と DRS7 をより限定されているディスコース関係に導くような規則を作るための世界知識や言語知識が見つからず、Narration 以外のディスコース関係の成立も見込まれない。結局、DRS6 と DRS7 との間

のディスコース関係が特定できなくなってしまう。2つのDRSがつながっているにも関わらず、その間のディスコース関係が決められないようなKBはつじつまの合わないものである。このように、現在の枠組みの中ではこの問題を取り扱うことができない。

以上の問題を解決するために、Narrationよりも制限の緩いディスコース関係（例えば、時間的な面で中立の立場を取るParallelなど）を新たに導入する必要があると考えられる。これは、Narrationをより限定的に定義しなければならないということの意味するが、どのような条件を付け加えれば妥当なのかよく検討する必要がある。

4.4 中国語における時間情報の構成

今回の解析で見られた時間情報のソースは主に以下の3種類がある。それは、1) テキストの構成的な意味（アスペクトや時間副詞など）、2) 世界知識（「一次大戦が終わったのは20世紀初頭（1918年）であり過去のことである」や「1918年は1926年の過去にある」など）から直接由来するもの、および3) 世界知識や言語知識に基づく規則（Narrationに関する公理や中国語における時制継承など）を通して得られたものである。中国語の場合、統語上でテンスを見分けるための手段が欠如しており、1)から得られる時間情報が制限されている。それを補うために、中国語では以上の三者が新しい推論を行うための条件として再利用されている。具体的には、以下の通り、1)と3)の組み合わせ以外の可能なパターンが今回の解析ですべて見られる（同一ソースの重複利用のパターンは単独でカウントされない。例えば、1)と1)と2)の組み合わせは、1)と2)の組み合わせと見なされる）。

(i) 1)と2)の組み合わせ

C1, C4とC9の解析に見られる。例えば、C1の場合、時間副詞“一九二六年”の意味「一九二六年(t_{1-1})」と前置詞“在”の意味「 $e_{1-1} \subseteq t_{1-1}$ 」だけでは、 e_{1-1} と n との間の時間的關係が決められない。「1926年は過去である」という世界知識（即ち、 $t_{1-1} < n$ ）があるからこそ、「 $t_{1-1} < n \wedge e_{1-1} \subseteq t_{1-1} \rightarrow e_{1-1} < n$ 」というように、 e_{1-1} と n との間の時間的關係に至ったのである。また、C4に対応するDRS4を処理する段階でDRS1がすでにオープン状態にないため、DRS4とDRS1の間にディスコース関係が存在しない（図1を参照）。それにもかかわらず、テキストの構成的な意味と世界知識から得られた情報を用いて、「一九一八年(t_{4-1}) \wedge 一九二六年(t_{1-1}) $\rightarrow t_{4-1} < t_{1-1}$ 」, 「 $e_{1-1} \subseteq t_{1-1} \wedge e_{4-1} \subseteq t_{4-1} \wedge t_{4-1} < t_{1-1} \rightarrow e_{4-1} < e_{1-1}$ 」というように、 e_{1-1} と e_{4-1} との間の時間的關係が推論できる。「一九二六年(t_{1-1})」と「 $e_{1-1} \subseteq t_{1-1}$ 」はそれぞれ時間副詞“一九二六年”と前置詞“在”の構成的な意味であるのに対して、「一九一八年(t_{4-1})」と「 $e_{4-1} \subseteq t_{4-1}$ 」は「一次大戦が終わったのは1918年である」という世界知識に、「 $t_{4-1} < t_{1-1}$ 」は「1918年は1926年の過去にある」という世界知識に直接由来するものである。

(ii) 2) と 3) の組み合わせ

C5 と C11 の解析に見られる。例えば、C5 の解析について、 e_{5-1} と n との間の時間的関係を決める際に、時制の継承が適用されている（即ち、 $tense(e_{5-1}) = tense(e_{4-1})$ ）が、 $tense(e_{4-1})$ の値「 $e_{4-1} < n$ 」を特定するために、「一次大戦が終わったのは 20 世紀初頭（1918 年）であり過去のことである」という世界知識が不可欠である。

(iii) 1) と 3) の組み合わせ

今回の解析では特に見られないが、4.1 節で述べた通り、世界知識や言語知識に基づく推論を行う際に、時間副詞の構成的な意味が確実に使われている。中国語の場合は、1) と 3) を組み合わせることによって新たな時間情報に導くことができるのか、ほかの言語の場合はどのようなになっているのか、今後より多くの言語データを網羅的に考察していく必要がある。

(iv) 1) と 2) と 3) の組み合わせ

C2 の解析に見られる。C2 に対応する DRS2 の構築段階では、テンスマーカの欠如のせいで e_{2-1} と n との間の時間的関係が確定できなかった。とはいえ、その後 Preparation Comes First の適用により「 $e_{2-1} < e_{1-1}$ 」が得られ、さらに 1) と 2) の組み合わせで得られた「 $e_{1-1} < n$ 」を加えると、「 $e_{2-1} < e_{1-1} \wedge e_{1-1} < n \rightarrow e_{2-1} < n$ 」というように、最終的には e_{2-1} と n との時間的関係が決定できた。

上記の組み合わせパターンのほか、同一規則の再帰的な適用も見られている。それは中国語における時制継承（(81)を参照）である。この規則を再帰的に適用した結果、「 $tense(s_{8-1}) = tense(e_{7-1}) = tense(e_{6-1}) = tense(e_{5-1}) = tense(e_{4-1})$ 」が得られ、結局「 $e_{4-1} < n$ 」から e_{5-1} , e_{6-1} , e_{7-1} と s_{8-1} の時制が全部決められる。一方、同様にこの規則を再帰的に適用し、「 $tense(s_{15-1}) = tense(e_{14-2}) = tense(s_{13-1}) = tense(s_{3-1})$ 」が得られるにもかかわらず、元になる s_{3-1} の時制が決まっていないため、 s_{13-1} , e_{14-2} と s_{15-1} の時制は未定のみである。

当然のことながら、中国語にとって、この連鎖の源にある事象の時制を決めるためには時間副詞と世界知識が極めて重要な役割を果たしている。C4 の場合は、「一次大戦が終わったのは 20 世紀初頭（1918 年）であり過去のことである」という世界知識によって、 e_{4-1} の時制が決定できたのに対して、C3 の場合は関連の世界知識も存在しないし時間副詞も明示的に現れていない。その結果、 s_{3-1} の時制が不明になってしまう。日本語原文を読むと、動詞の過去形を手掛かりとして事象「想像する」は過去のことであるということがはっきりわかる。このように、中国語では、統語上でテンスを見分けるための手段の欠如による情報のロスがカバーできるように、複数の情報源から得られた時間情報が新しい推論を行うための条件として総合的に活用されているが、それにもかかわらず、不足している時間情報が必ずしも全

部補完できるわけではない。

4.5 日中両言語の比較

推論にかかる処理の負担は日本語に比べて中国語のほうが大きいと言える。この事実については、様々な面において見て取ることができる。まず、以上で論じたように、中国語にはテンスを見分けるための手段が欠如しており、それを補うために、複数の情報源から得られた時間情報に基づいて新たな推論が頻繁に行われている。

また、実はこの現象はテンスの面だけではなく、アスペクトの面においても観察されている。C9の解析についてである。対応する日本語データでは過去進行形「ていた」が使われている。日本語の「ていた」は英語の過去完了と似ている部分もあり、理論上「ていた」の構成的な意味から直接正確な事象間の時間的關係に至ることができる。これに対して、中国語は相当のテンス・アスペクトを持たず、テキストの構成的な意味を用いてさらに推論を行う⁽¹⁶⁾か、または世界知識や言語知識に基づいて推論を行わなければならない。仮にその両方が行われた場合、結局後者から得られた時間情報が前者からのものと矛盾することになるため、後者を廃棄する処置を施す必要もある（C9の解析の部分を参照）。

さらに、世界知識や言語知識に基づく推論に限定して考えても、中国語のほうは負担が大きいと言える。C3の解析に見られたように、DRS3とDRS1との間のディスコース関係を計算する際に、対応する日本語データに見られるNarrationとElaborationに加えてさらにBackgroundも加入し三者の競合が行われている。

最後に、日本語に比べて、中国語はより限定されたディスコース関係を使用する傾向がある。例えば、日本語と違って、中国語の解析結果では、DRS4とDRS5との間にNarrationはもちろん、Resultのディスコース関係も成り立っている。ResultとNarrationは結局同じ事象間の時間的關係につながるため、わざわざResultが使われている理由については今回考察できないが、より限定されたディスコース関係の使用が事象間の時間的關係の解釈に貢献しているか否か今後より多くのデータを解析し考察していきたい。

5. 終わりに

談話表示理論の枠組みをベースにし推論によるアプローチも取り入れ、『1Q84』の冒頭部分に関する中国語の対訳データを解析しその結果について考察を行ってきた。テンス・アスペクトの意味に直接由来する時間情報が不足していることもあり、中国語の解析は推論に頼

(16) C9の解析に見られた通り、本研究では、「 $s_{8-1} \circ t_{1-1}$ 」という条件は意味処理を通じて得られる情報として扱われておらず、関連の推論がうまく進んでいない。

中国語における時間情報の構成

る部分が多く、中国語話者は複数の情報源から得た時間情報に基づいて頻繁に推論を行っていると考えられる。よって、推論にかかる処理の負担は日本語に比べて中国語のほうが大きいと言えるが、処理負担の大きさについては推論の広さと深さの両面から観察される。また、節を単位に中国語のデータを解析することによって、より多角的にテキストの構成的な意味の重要性について確認できただけではなく、デフォルトとなるディスコース関係の見直しの可能性や複数の規則が同じ結論に至る場合を取るべき処置などこれまで気付かなかった箇所も浮上し、当アプローチを改善していくきっかけとなった。

今後の課題として、以上述べた、1)と3)の組み合わせによる新たな時間情報の獲得に関する可能性の考察や、より限定されたディスコース関係の使用と事象間の時間的関係の解釈とこの間の関連性の究明のほか、中国語における時制継承に関する検証も挙げられる。この規則は、ディスコース関係に関わっている((81)を参照)こともあり、現段階ではKBにおける規則として世界知識や言語知識による推論のアプローチに入れられているが、今後より多くのデータを考察し、もしそれが常に成立するのであれば、意味論的な規則の1つとしてDRSの構築過程の中に編入させる試み、およびそれに合わせて処理の全体のプロセスの見直しが必要になると考えられる。

付録：略号一覧

ASSOC	associative	結合的
CLF	classifier	類別詞
COP	copula	繫辞
DUR	durative	継続相
NEG	negative	否定
NMLZ	nominalizer	名詞化
PFV	perfective	完結相
PL	plural	複数
PN	proper name	固有名

謝辞

本研究は、2023年度松山大学特別研究助成および文部科学省科学研究費補助金新学術領域研究「時間生成学 時を生み出すところの仕組み」の援助を得て行われました。著者はこの時間生成学のA01班「言語による時間生成」(研究代表者：嶋田珠巳、課題番号：JP18H05521)の研究協力者として当計画班主催の時間言語研究会議に参加し、嶋田珠巳先生をはじめとする研究メンバーたちと有意義な意見交換ができました。先行研究を精読する際は、明海大学のJoseph Taboltさんとの議論を通じて多くの刺激と示唆を得ることができました。論文の作成において、著者の恩師である東北大学名誉教授の吉本啓先生および弘前大学のAlastair Butler先生から有益なご意見を沢山承りました。中国語のグロス付与は明海大学の鍛治広真さんのご協力を得て行いました。この場を借りて厚く御礼申し上げます。

参考文献

- 嶋田珠巳 (2021) 「時間と言語」に関する基礎的考察」嶋田珠巳・鍛治広真 (編) 『時間と言語』東京：三省堂, pp. 1-23.
- 周振 (2023) 「事象間の時間的関係の解釈：推論によるアプローチの可能性についての考察」 *Studies in Language Sciences: Journal of the Japanese Society for Language Sciences*, 21-2, 31-63.
- 刘月华・潘文娉・故鞞 (2001) 《实用现代汉语语法 (增订本)》北京: 商务印书馆.
- Asher, Nicholas, and Alex, Lascarides (2003) *Logics of Conversation*. New York: Cambridge University Press.
- Bach, Emmon (1981) On Time, Tense and Aspect: An Essay on English Metaphysics. In Peter Cole (Ed.), *Radical Pragmatics* (pp. 62-81). New York: Academic Press.
- Comrie, Bernard (1985) *Tense*. New York: Cambridge University Press.
- Grice, H. Paul (1975) Logic and Conversation. In Paul Cole, and Jerry L. Morgan (Eds.), *Syntax and Semantics 3: Speech Acts* (pp. 41-58). New York: Academic Press.
- Hinrichs, Erhard (1986) Temporal Anaphora in Discourses of English. *Linguistics and Philosophy*, 9, 63-82.
- Hobbs, Jerry R. (1979) Coherence and Coreference. *Cognitive Science*, 3, 67-90.
- Hobbs, Jerry R. (1985) On the Coherence and Structure of Discourse. Report No. CSLI-85-7, Center for the Study of Language and Information, Stanford University.
- Kamp, Hans, and Uwe, Reyle (1993) *From Discourse to Logic: Introduction to Modeltheoretic Semantics of Natural Language, Formal Logic and Discourse Representation Theory*. Dordrecht Holland: Kluwer Academic.
- Lascarides, Alex, and Nicholas, Asher (1993) Temporal Interpretation, Discourse Relations and Commonsense Entailment. *Linguistics and Philosophy*, 16, 437-493.
- Li, Charles N., and Sandra A., Thompson (1981) *Mandarin Chinese: A Functional Reference Grammar*. Berkeley: University of California Press.
- Mann, William C., and Sandra A., Thompson (1987) Rhetorical Structure Theory: Description and Construction of Text Structures. In Gerard Kempen (Ed.), *Natural Language Generation: New Results in Artificial Intelligence, Psychology and Linguistics* (pp. 85-96). Dordrecht: Martinus Nijhoff.
- Reichenbach, Hans (1947) *Elements of Symbolic Logic*. London: Macmillan.
- Scha, Remko, and Livia, Polanyi (1988, August) An Augmented Context Free Grammar for Discourse. *Proceedings of the 12th International Conference on Computational Linguistics and 24th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics* (pp. 573-577). Budapest.
- Yoshimoto, Kei, Joseph, Tabolt, Zhen, Zhou, Hiromi, Kaji, and Tamami, Shimada (2022, November) The Discourse Function of Aspect in Japanese. *Proceedings of the 19th International Workshop of Logic and Engineering of Natural Language Semantics 19 (LENLS 19)* (pp. 98-102). Tokyo.

The Composition of Temporal Information in Chinese:
Analysis of Chinese Data and Comparison with Japanese

Zhen ZHOU

Abstract

The goal of this paper is to clarify the source of temporal information in Chinese. To do this, we analyze a part of the text of a Chinese translation of Haruki Murakami's novel "1Q84". The analysis takes an inferential approach based on Discourse Representation Theory. We make comparisons with the original Japanese text to observe differences between different types of languages. The analysis reveals how, unsurprisingly, compositional meaning is an essential component for the interpretation of temporal meaning in natural language text. It also observes how temporal information from the interpreter's world knowledge and information obtained indirectly through inference drawing on both world knowledge and linguistic knowledge can also be important. Furthermore, it demonstrates that additional temporal information can be obtained by reusing the three sources above as the conditions for making a new inference.

Keywords: semantic analysis, temporal relations, rhetorical relations, non-monotonic logic, commonsense entailment, world knowledge

