自然言語処理 93－7
（1993. 1. 14）

なかどめ複文における事態間の関係と知識

桃内　佳雄

北海学園大学工学部電子情報工学科

文章における要素的な事態の記述は，単文，または，複文中の節によって行われるのが普通である．物語文章や手続き記述文章の理解システムの構築において，事態間の時間的，意味的関係の解析は重要な課題である．本報告は，その課題解決のための一つの基礎的な考察として位置づけられる．第一なかどめ節（連用形並列節）あるいは第二なかどめ節（テ形並列節）だけを含む複文をなかどめ複文と呼ぶ．なかどめ複文において記述される事態の間の時間的，意味的関係の基本的な用法と関係構造について検討し，次に，意味的関係を導くための知識について具体的な例に即して考察する．

Knowledge for interpreting the relation between the situations in the Japanese complex sentence with a coordinated clause

Yoshio Momouchi

Department of Electronics and Information Engineering,
Faculty of Engineering, Hokkai-gakuen University
S26-W11, Chuo-ku, Sapporo, 064, Japan

A primitive situation in narrative is expressed normally by a simple sentence or a clause of a complex sentence in narrative text. How to interpret the temporal and/or semantic relation between the situations is one of the important problems for narrative and instruction understanding systems. This report presents a fundamental study to solve such a problem. We propose a taxonomy of temporal and semantic relations between the situations in the complex sentence with a coordinated clause. We consider knowledge for interpreting the semantic relation between the situations.

1．はじめに

複文は，二つ以上の節を含む文であり，文の中核となる一つの節とそれを補助するいくつかの節とから構成される．中核となる節を主節，補助する節を副節と呼ぶことにする．副節は従属節（補足節，副詞節，名詞修飾節）と並列節に分類される．主節および副節で記述される事態をそれぞれ主節事態，副節事態と呼ぶことにする．主節事態と副節事態の間の基本的な関係として，意味的関係と時間的関係が考えられる．これらの関係の解析手法の構成は物語文章や手続き記述文章の理解システムの構築にとって一つの重要な課題である．その課題解決へ向けての第１歩として，本報告では，並列節の一部であるなかどめ節を含む複文における事態間の意味的関係とそれを解析するための知識について基礎的な考察を行う．

先に，文によって表現される事態の構造についての基礎的な報告[8]を行ったが，本報告は，それを補充するものであり，一部にその報告と重複する内容を含みながら，拡張と詳細化を試みるものである．

2．なかどめ複文による事態の記述

なかどめ節には，第一なかどめ節（連用形並列節）と第二なかどめ節（テ形並列節）がある．副節としてなかどめ節のみを含む複文をなかどめ複文と呼ぶことにする．また，本報告では，なかどめ節を一つだけ含むなかどめ複文のみを考察の対象とする．具体的な例を示そう．

<1>太郎は京都で生まれ，東京で育った．
　［第一なかどめ節］　［主節］
　（連用形並列節）
<2>太郎は階段から落ちて，けがをした．
　［第二なかどめ節］　［主節］
　（テ形並列節）
<3>太郎は学校へ行き，花子は会社へ行った．
　［第一なかどめ節］　［主節］
　（連用形並列節）

これらのなかどめ複文は，構文的には次のような構造を持つ．

（<主題>　（　<副節>　　<主節>　））
（　　<副節>　　<主節>　　）

副節と主節の主語が同一の時，それは主題化される．これらのなかどめ複文において，副節事態と主節事態はどのような意味的関係，あるいは時間的関係にあるのだろうか．

<1>：［太郎が京都で生まれた．］
　｛進行／継起｝［太郎が東京で育った．］
<2>：［太郎が階段から落ちた．］
　｛因果／継起｝［太郎がけがをした．］
<3>：［太郎が学校へ行った．］
　｛並列｝［花子が会社へ行った］

”因果”，”進行”は意味的関係で，”継起”，”並列”，は時間的関係である．これらの関係を同定するために利用される知識はどのような知識なのだろうか．また，これらの関係はどのように関連しあうのだろうか．例えば，上の例<2>では，因果の関係の中に，時間的な継起の関係が内在している．というより，因果関係の理解が先行して，それから継起関係を導くと考える．また，これら以外にどのような関係が存在するのだろうか．なかどめ節の様々な用法，連用形並列節とテ形並列節の間の用法の違いなどについては，日本語学における多くの研究の積み重ねがある．その一部については，上の問題についての答えを探る中で，３章で言及する．

ここで，文章の種類というもう一つの視点からなかどめ複文における事態の記述について考えてみよう．物語文章と手続き記述文章から，なかどめ複文の例をいくつか示す．

（イ）物語文章のなかどめ複文

物語文章においては，主節，副節ともに，物語の中で生起した，あるいは生起している事態の記述が大部分を占める．これから生起するであろう事態の記述も多くはないが存在する．

<4>友子は，お父さんとお母さんに連れられて，家の近くの山へ散歩に行きました．
<5>ふえふきは，その竹を切って，魚をとるかごをあみました．
<6>ろくべえは，よろこんで，かごにのることでしょう．

（ロ）手続き記述文章のなかどめ複文

手続き記述文章では，主節，副節ともに，手続きとして実行すべき動作の記述が大部分であり，それは具体的な動作として実行されたときに生起することになる．実際には生起しないかもしれない事態の記述も含まれる．

<7>長ネギは縦半分に割り，５センチくらいのぶつ切りにします．
<8>レンチを使って，水栓を取りはずします．
<9>２ミリ以上のヒビ割れには，変性シリコン系充てん剤を埋めて，補修します．

３．事態間の関係

なかどめ節の基本的な用法について検討する．それを基礎として，なかどめ複文における事態間の意味的な関係の基本類型をまとめ，その関係構造について考察する．

３．１　事態間の関係の類型

なかどめ複文における事態間の基本的な用法の分類については，国語学，日本語学における多くの研究がある．吉川[11]は次の４つの用法を分類している．

（1）順序動作　［～してから，～する］
（2）並行動作　［～した状態で，～する］
（3）手段・方法［～することによって，～する］
（4）原因・理由［～するので／から，～する］

さらに，益岡・田窪[5]，三上[6]を参照して，その用法を次のようにまとめてみよう．

（イ）継起：太郎は朝起きて，歯をみがく．
（ロ）並列：太郎は学校へ行き，花子は会社へ行った．
（ハ）手段・方法：太郎は針金を使って，鍵をこじあけた．
（ニ）原因・理由：太郎は風邪をひいて，学校を休んだ．
（ホ）様態（付帯状況）：花子は手をたたいて，喜んだ．
（ヘ）逆接：太郎は知っていて，教えてくれない．

並列と逆接を加えている．また，事態間の意味的関係と時間的関係の両方が並立して含まれている．さらに，これらの用法は，文の階層的な統語構造の中で異なる位置づけが与えられることも，南[7]によって明らかにされている．

さて，一方，手続き記述文章の複文において記述される動作の間の関係の解析に関する研究において，副節動作と主節動作の間の関係として，次のような関係が抽出されている[1,2]．

（a）Augmentation：補強　：副節動作が主節動作を補強する．主節動作を実行中，あるいは実行後成り立たなければならない状態，特徴，制約などを補強する．
（b）Generation　：生成　：副節動作が主節動作を生成する．
（c）Enablement　：可能化：副節動作が主節動作を可能にする．
（d）Simultaneity：同時　：副節動作と主節動作が独立して同時進行する．

これらの関係は，英語の進行動名詞節や目的不定詞節などの副節で記述される動作と主節で記述される動作の間の関係として考察されているが，日本語のなかどめ節と主節とで記述されている動作の間の関係としても適用可能である．Generation と Enablement については，Di Eugenio[2]，Balkanski[1]による形式的な定式化があるが，ここに，Di Eugenio による定式化を示そう．Ａは副節動作，Ｂは主節動作．

［Generation］
A conditionally generates B iff
① A and B are simultaneous,
② A is not part of doing B,
③ when A occurs, a set of conditions C hold, such that the joint occurrence of A and C imply the occurrence of B.

具体的に実行されるのはＡのみである．Ｂは制約（目標）として働き，Ａの実行とともに達成されてしまう．

<10>正方形を半分に切って，２つの三角形を作りなさい．

［２つの三角形を作る］ことが抽象的な目標で，［正方形を半分に切る］という具体的な動作によりそれが達成される．

[Enablement]

A enables B iff

an occurrence of A brings about a set of conditions that are necessary (but not necessarily sufficient) for the subsequent performance of B.

Aの実行の後，依然としてBは実行されねばならない．Aは時間的にBに先行していなければならない．次のような例が示される．

〈11〉蓋のネジをぬいて，箱を開きなさい．

ここで，以上の諸研究成果を参照しながら，事態間の時間的，意味的関係を整理してみよう．

[1] 時間的な関係

(A) 2つの事態が意味的に独立している．

(イ) 順次：太郎は朝起きて，手紙を書いた．

(ロ) 並列：太郎は学校へ行き，花子は会社へ行った．

(B) 2つの事態が意味的に依存している．

(イ) 継起：（意味関係に依存した順次）

(ロ) 共起：（意味関係に依存した並列）

[2] 意味的な関係：2つの事態が意味的に依存していて，なんらかの意味的関係が設定される．[1B] での時間的関係を内在する．

(イ) 手段：太郎は針金を使って，鍵をあけた．（共起）［ことによって／ながら］

(ロ) 因果：太郎は風邪をひいて，学校を休んだ．（継起＊）［ので］

太郎は階段から落ちて，けがをした．（継起）［ので］

(ハ) 様態：花子は手をたたいて，喜んだ．（共起）［ながら］

(ニ) 可能：太郎は錠をはずして，扉を開けた．（継起）［から］

(ホ) 要素：太郎は大きな声をあげて，花子を呼んだ．（共起）［ながら］

(ヘ) 生成：正方形を半分に切って，2つの三角形を作った．（共起）［ことによって］

(ト) 同時：手はキーボードをたたき，目はディスプレイを追う．（共起）［ながら］

(チ) 進行：太郎は京都で生まれ，東京で育った．（継起）［そして］

(リ) 逆接：太郎は知っていて，教えてくれない．（共起）［ながら］

［2］の意味的な関係にある2つの事態は，同時に，継起あるいは共起のいずれかの時間的関係を内在することになる．2章でも述べたように，意味的な関係を手がかりとして時間的な関係が導かれると考える．意味的関係「生成」は，先の Di Eugenio の定義によれば，時間的に共起ということになるが，これは，「様態（付帯状況）」の関係を共起とするのとは異なる．「生成」の場合，生成される事態は抽象的な事態である．具体的な2つの異なる事態が共起しているわけではない．この解析には事態の間の抽象化の関係についての知識が必要である．

3．2　意味的関係の構造

なかどめ複文における事態間の時間的，意味的関係を同定するための様々な意味的・語用論的要因については新川[18]による詳細な考察がある．そこでの分析を参考にしながら，意味的な関係にある2つの節の間の構造的な関係について考察する．まず，例について考えよう．

〈12〉風邪をひいて，学校を休んだ．

副節事態［風邪をひいた］による主体の不調の結果が主体に関わる主節事態［学校を休んだ］の原因となっている．

〈13〉針金を使って，鍵をあけた．

副節事態［針金を使った］の意味〈手段〉が主節事態の〈手段〉格として機能している．

〈14〉涙を流して，トラックを一周した．

副節事態［涙を流した］は主節事態の主体の状態を表わしている．

これらの例における主節と副節の間の基本的な関係構造は次のように図示される．

(1) C1〈主体の状態変化〉：C2

|　　↑

――原因――

(2) C1：C2［・・，〈Role$_i$〉，・・］

|　　↑

〈〈文の意味〉〉－格――

格として機能する．

(3) C1：C2［Subject, ・・, $Role_i$, ・・］

```
|          ↑          ↑
主体要素の修飾         |
|  状態，様子         |
|                     |
ーーーー格要素の修飾ーー
          状態，様子，
```

格要素の中で特に重要な要素は，主体と客体である．副節α，主節βとして，なかどめ複文を｛α，β｝と表現し，副節事態と主節事態については次のように表現することにする．

αx（V1, S1, O1, ・・）

βx（V2, S2, O2, ・・）

V（Verb）　：動詞：モダリティも含める．

S（Subject）：主体：動作する主体（動作主），変化する主体（変化主）．

O（Object）：客体：主体の動作を受けて変化する客体．

副節事態と主節事態それぞれの主体と客体について，次のような組合せが考えられる．

（1）同じ主体：同じ客体／違う客体／客体無し

（2）違う主体：同じ客体／違う客体／客体無し

以上の基礎的な考察に基づいて，主体が同じ場合の意味的関係の構造について検討してみよう．

［1］継起的な意味的関係の構造

（1）同一主体：因果関係

```
αx（V1, S, O）                βx（V2, S, O）
|                             ↑
＊－<引き起こされる結果>－
```

事態αxによって引き起こされる結果が事態βxである．結果を導く手段，方法もこの構造．

<12>風邪をひいて，学校を休んだ．

（2）同一主体：可能関係

```
αx（V1, S,  O）       βx（V2, S,  O）
|      |  |                ↑  ↑
  ---→＊-＊---<変化>－＊-＊
```

事態αxがその主体／客体の状態に変化を引き起こす．変化を生じた主体／客体を前提として次の事態βxが起こる．βxの実現を可能とする状況をαxによって設定する．その状況設定は，必然的な場合とデフォルト的な場合とがある．

V1 は，主体の動作・主体の変化，主体の動作・客体の変化という意味を持つであろう．

<15>花子はスカートをひろげて，アイロンをかけた．

［花子がスカートをひろげる］という<主体の動作・客体の変化>事象により，［スカートがひろげられている］という状態を設定し，次の<主体の動作・客体の変化>事象［花子がスカートにアイロンをかける］を可能化．

（3）同一主体：進行関係

```
αx（V1, S, O1）                βx（V2, S, O2）
↑      ＊                      ↑      ＊
  －<主体に関する進行する変化>－－
```

事態αxとβxは，主体に関する継起的な変化の進行．

<1>太郎は京都で生まれ，東京で育った．

［2］共起的な意味的関係の構造

（1）同一主体：手段

```
αx（V1, S, O1）    βx（V2, S, O2, ・・, <I>, ・・）
|                                  ↑
ーーーーーーーーーーーーーーーーーーー
          格の設定
```

事態αxの意味が事態βxの格として機能する．

<13>太郎は針金を使って，鍵を開けた．

（2）同一主体：様態（付帯状況）

```
αx（V1, S, O1）    βx（V2, S, O2）
|                        ↑
ーーーーーーーーーーーーーー
  主体の状態の設定
```

主体の姿勢，服装，気持ちなどの様態をαxで設定する．主体がその様態の中にあって，事態βxが生起する．もともと動作が行われて，その結果が様態として設定されることになる．

<16>太郎は帽子をかぶって，学校へ行った．
事態αx［帽子をかぶる］が，事態βxの主体でもある［太郎］の服装を設定している．

（３）同一主体：要素，生成関係

αx（V1,S,01）　　βx（V2,S,02）
|　　↑
――――――――――――
具体　　抽象
要素（部分）　　全体

事態αxが事態βxの具体，要素，部分となっている．つまり，全体として，βxがαxを包含しているような関係である．

<17>太郎は大きな声をあげて，花子を呼んだ．
事態としては，［太郎が花子を呼ぶ］という一つの事態があり，その具体的な実現形の一部として，［大きな声をあげる］という事態が含まれている．

<18>正方形を半分に切って，二つの三角形を作りなさい．
［正方形を半分に切る］という事態αxによって，［二つの三角形を作る］という事態βxが生成される．αxは，βxの一つの実現形．

（４）同一主体：同時動作

αx（V1,S,0）　　βx（V2,S,0）
↑　　↑
――――――――
主体による同時動作

一人の主体が同時に実行可能な二つの事態として，例えば，主体である人間の二つの部分器官の同時動作によって引き起こされるような二つの事態が代表的なものである．

<19>両手でキーボードをたたき，両眼でディスプレイの画面を追う．

４．事態間の関係を導くための知識

なかどめ複文における事態間の意味的関係を同定するための手がかりとしては，まず，なかどめ複文であるということが一つの素朴な情報を与える．さらに，この素朴な情報に加えて，様々な情報が事態間の意味的関係の同定のための手がかりを与えることになる．そのことを，Lascarides[4]にならって形式的に書けば，次のようなデフォルト規則（Ｐ＞Ｑ：ＰからＱをデフォルト推論する）で表現される．

$$\{\alpha,\beta\} \wedge \mathrm{Info}(\alpha,\beta) > \mathrm{Relation}(\alpha x,\beta x)$$

αとβに関連するどのような情報　Info（α，β）が Relation（αx，βx）を同定するために用いられるのであろうか．具体的な例についての検討を通して考察を進めよう．

<20>太郎は両手をあげて，トラックを一周した．
<2>太郎は階段から落ちて，けがをした．
<1>太郎は京都で生まれ，東京で育った．

まず，例<20>について，［太郎が両手をあげた］事態と［太郎がトラックを一周した］事態の間の時間的関係を「同時（共起）」と同定する．どのような知識に基づいてこの意味的関係が導かれるのであろうか．この２つの事態は「太郎」という一人の主体の動作である．この場合，共起可能な動作は，同時に実行可能な動作ということである．主体を人間とすれば，この関係の導出の基礎となる知識は，人間にとって同時に実行可能な動作に関する知識ということになる．さらにそれは人間の部分器官の動作で同時実行可能な動作ということになるであろう．さらに，「トラックを一周する」という動作を人間の部分器官の動作と結びつけるための知識が必要である．それはまた動作間の意味的な関係の知識ということにもなる．「一周する」動作と具体的に実現する人間の部分器官である足の動作の間の関係に関する知識である．複文と知識の間の関係を図で示すと概略下図のようになるであろう．

```
人間  parts｛手,                足,｝
 ↑        |                    |
 |      動作<同時実行可能>動作
 |        |                    |
 |      手を<あげる>   足で<走る>
 |        |                    ‖
 |        |                    ‖
太郎は   両手をあげて，トラックを一周した．
```

ここで，最も基礎的な知識は次のようなデフォルト的な知識である．

「人間の部分器官（手，足，・・・）の動作は同時実行可能である」

必ずしもすべての部分器官の動作が同時実行可能とは限らないと思われる．主体である人間の部分器官の動作としてどのような動作が考えられるだろうか．

口による動作（話す，叫ぶ，食べる，飲む）
目による動作（見る，にらむ，読む）
耳による動作（聞く）
鼻による動作（嗅ぐ）
手による動作（ふる，かかえる，たたく，書く）
足による動作（走る，歩く，上げる，
　　来る，行く，出る，入る）
姿勢変化動作（立つ，座る，しゃがむ）
汗を流す，涙を流す，息をはく，

動作の意味内容，客体との関わりについて考えてみると次のようになる．

（a）客体　0　が関わる動作
　　動作（S：　；0：　；［Organ：　］；）
：客体への操作
　＊客体の状態変化が中心
　　ボールを投げる［手で］
　　ボールを蹴る　［足で］
　　切符を渡す　　［手で］
　＊主体の状態変化が中心
　　帽子をかぶる［手で］
　　ゲタをはく　［足で］
　　本を読む　　［目で］
（b）客体　0　が関わらない動作
　　動作（S：　；　）：主体の動作・行為
　　位置の変化：歩く，飛ぶ
　　姿勢の変化：座る，立つ
　　表情の変化：泣く，笑う
　　身振り変化：振る，うなづく

これらの知識は主体である人間に関する知識として構成されるべきであろう．各部分器官に付与される動作について，同時動作可能かどうかを区別する情報も必要である．逆に，各動作の意味として，その動作を可能とする器官を明らかに示すことはすでに語彙の意味の記述において行われている．例えば，池上[3]は「歩く」の語彙的な意味を次のように記述している．

歩く："人間または高等動物が足で移動する"
walk　<主体：人間／高等動物>
　　<移動>＋<足の動き：WALK>
　　各足が交互に動き，かつどの時点においても少なくともそのうち一本の足が地面に接している足の動き

さらに，一般の国語辞典でも次のような記述が行われている．

＊日本語基本動詞用法辞典（小泉保　他，大修館書店，1989）
「足を使って移動する．
［［人・生き物］｛が／は｝（［所］を）
（［所］から）（［所］｛まで／に／へ｝）
歩く］<文型>」
＊岩波国語辞典（西尾実　他，岩波書店，1983）
「地などの面から両足が同時に離れる瞬間が無いような，足の運び方で，進む」

動作を意味する動詞の意味として，それを行う器官の具体的な動きについての情報は，きわめて本質的な情報である．それは，言語表現からアニメーションへの変換を行うシステムの構築などにおいても重要な情報となる．主体の動きを正しく生成するためには，具体的な動きがその意味として存在していなければならない．それは，例えば，<足の動き：WALK>の具体的な内容となる．どの器官がどのように動くか，他の器官とどのように関連しているか，などを明らかにしておかなければならない．

次に，例<2>について，３節では，［太郎が階段から落ちた］事態と［太郎がけがをした］事態の間の意味関係を「因果」と同定している．どのような知識に基づいてこの意味関係が導かれるのであろうか．「太郎」という一人の主体

についての二つの事態を「因果」の関係で結ぶ知識はどのような知識であろうか．主体を人間とすれば，この関係の導出の基礎となる知識は，人間がどこかから落ちたらどうなるかということに関する知識である．人間がどこかから落ちればデフォルト的な結果として人間の身体の一部の状態が変化する．「けがをする」は人間の身体の一部の状態の変化に関する表現の一つであるという知識も必要である．複文と知識の間の関係を図で示すと概略下図のようになるであろう．

```
                                    <post_situation>
［人間　：　　落ちる］｛人間の身体の一部の
　↑　　　　　　|　　　　　状態が変化する｝
　|　　　　　　|　　　　　　|
　|　　　　　　|　　　｛　けがをする　｝
　|　　　　　　|　　　　　　|
太郎は　階段から落ちて，　　けがをした．
```

ここで，最も基礎的な知識は次のようなデフォルト的な知識である．

「人間が<どこか>から落ちればその結果として，人間の身体の一部の状態が変化する」

前状況：［<人>が<所１>にいる．］

事象：<人>が<所１>から<所２>へ落ちる．

後状況：［<人>が<所２>にいる．<人>の身体の一部が変化している．］

次に，例<1>について，３節で，［太郎が生まれた］事態と［太郎が育った］事態の間の意味的関係を「進行」と同定している．どのような知識に基づいてこの意味的関係が導かれるのであろうか．「太郎」という一人の主体についての事象を「進行」の関係で結ぶ知識はどのような知識であろうか．主体を人間とすれば，この関係の導出の基礎となる知識は，人間は生まれて，成長し，いずれは死ぬという人間の一生の進行（継起）的な事態に関する知識ということになる．複文と知識の間の関係を図で示すと概略下図のようになるであろう．

```
人間　life［生まれる≦　成長する　　≦死ぬ］
 ↑　　　　|　　　　|
太郎は京都で生まれて，東京で育った．
```

ここで，最も基礎的な知識は次のようなデフォルト的な知識である．

「人間の一生は，生まれる，成長する，死ぬという事態を進行（継起）的に経過する」

以上の例で示されたように，事態間の意味的関係は，語彙の意味として適切な知識を含ませることによって導出可能となるように思われる．語彙に含ませる意味的な知識の組織化，詳細化，形式化が今後の重要な課題である．

５．おわりに

なかどめ複文により記述される要素的な事態の間の意味的な関係の類型とその解釈に関わる知識について考察した．知識についてのより詳細な考察と解釈処理の形式的な枠組みについての考察も同時に進めなければならない．

参考文献

(1) Balkanski, C.T. : Action relations in rationale clauses and means clauses, Proc. COLING92, pp. 267-273, 1992.

(2) Di Eugenio, R. : UNderstanding natural language instructions : The case of purpose clauses, Proc. of the 30th annual meeting of the ACL, pp. 120-127, 1992.

(3) 池上嘉彦：意味論，大修館書店，1975

(4) Lascarides, A. & Asher, N. : Discourse Relations and Defeasible Knowledge, Proc. of the Annual Meeting of the ACL, pp. 55-62, 1991.

(5) 益岡隆志・田窪行則：基礎日本語文法，くろしお出版，1989.

(6) 三上章：日本語の構文，くろしお出版，1963.

(7) 南不二男：現代日本語の構造，大修館書店，1974.

(8) 桃内佳雄：文によって表現される事態の構造について，情処学会研究報告，NL89-2，pp. 9-16，1992.

(9) 森田良行：語彙とその意味，アルク，1991.

(10) 新川忠：なかどめ－動詞の第一なかどめと第二なかどめのばあい－，教育国語，99，pp. 30-42，1989.

(11) 吉川武時：日本語文法入門，アルク，1989.