

手続き記述文章の分析

桃内佳雄 (北大工学部)

1. まえがき

文章理解において、文章の意味を正しく理解するためには、文章を構成している個々の構成要素についての理解、構成要素間の結合関係、接続関係などについての理解が文章全体の理解へと正しく統合されなければならない。本報告においては、手続き記述文章における文章の構成要素間の結合関係と接続関係について分析する。結合関係として、指示、省略、代用について、接続関係として、市川孝氏、J.R. Hobbs氏による分析について検討する。

手続き記述文章は手続きの表現である。手続きはある目標を達成するために対象に作用する適切な制御構造により制御される多くの動作から構成される。手続き記述文章の意味を正しく理解するためには、この動作の制御構造が正しく理解されなければならない。本報告においては、手続き記述文章における動作の制御構造についても考察する。

2. 料理法記述文章と算法記述文章

分析される手続き記述文章は次の二つである。以下、①を[料]、②を[算]と略記する。

①料理法記述文章：「料理入門」(岡本清孝、柴田書店、1975)の日本料理部分の69種類の料理法の記述文章。

②算法記述文章：「基本算法 1, 2」(1. 広瀬健蔵、2. 米田信夫、寛捷彦共訳 (D. E. Knuth 「Fundamental Algorithms」)、サイエンス社、1978)の44個の算法の記述文章。

手続き記述文章において記述される動作が作用する対象と手続きの実現時に想定される動作主体はおおよそ次のよ

うである。

[料]：材料、道具；人間。

[算]：料、装置；電子計算機。

手続き記述文章における一つの共通の特徴は、動作主体に対する表現が省略されることである。

2.1 料理法記述文章

料理法の記述の枠組は記述順に概略次のような構成である。

(イ) 料理名

(ロ) 料理法に対する全体的覚え書き

(ハ) 材料：材料とその量、材料についての注意

(ニ) 下ごしらえ：材料ごとの下ごしらえ

(ホ) 本ごしらえ：加熱、調味、仕上げ、盛りつけ、など

(ヘ) 注意事項

(イ)、(ロ)、(ハ)、(ニ)は69料理法のすべてに含まれ、その構成はほとんど一様である。(ホ)、(ヘ)は料理法に応じて種々の構成がある。

句点(.)で区切られる文章の構成要素を文とよぶことにすると、文の内容による種類および例は次のようである。

①動作記述文[たけのこはゆでてアリ抜きをする]

②状態記述文[全部で4つに分かれる]

③動作・状態記述文[いたしておくとしんがなくなり元の3倍ぐらいいふくらむ]

④負持記述文[底の深い小鉢がよい]

⑤説明記述文[うねり串という]

⑥混合記述文(①~⑤以外の、動作、状態、負持、説明の記述が混在している文)

一つの文の中に多くの動詞が含まれ、従って一つの文において多くの動作に対する記述が行われることが多い。

基本動作の種類と動詞とその表層格成分の型のいくつかを次に示す。

(イ) 材料操作

- ([材料] を)・V [頭をおとし]
- ([状態] を)・V [固さを調節する]
- ([材料] に、 [材料] を)・V [タ
イのアラに塩を振りかけ]
- ([材料] を、 [材料] へ)・V [豆
腐を…みそ汁の中へ入れていく]
- ([材料] を、 [形状] に)・V [ア
ジを3枚におろす]
- ([材料] を、 [位置] に)・V [た
たきづくりを中骨の上にのせる]
- ([材料] に、 [状態] を)・V [表
面に光沢をつける]
- ([位置] から、 [材料] を)・V [上
から甘酢を振りかけ]

(ロ) 道具操作

- ([道具] を)・V [杓子を使、て]
- ([道具] を、 [方向] に)・V [包
丁の刃を少し外側に向け]

(ハ) 材料・道具操作

- ([材料] を、 [道具] に)・V [(小
松菜を) 椀に盛り入れる]
- ([材料] を、 [道具] で)・V [あ
じの部分包丁でたたき切る]
- ([材料] に、 [道具] を)・V [表
の皮のほうに…包丁を入れて]

2.2 算法記述文章

算法の記述の枠組は記述順に概略次のような構成である。

(イ) 算法名

(ロ) 算法の目標、概要、料構造などに関する記述

(ハ) 手続き記述：部分手続きの連結

(ハ) の手続き記述は部分手続きの連結により構成されるが、部分手続きは識別名を持ち、頭の部分でその仕事の概要の記述が与えられる。手続き記述中

で、識別名によって部分手続きを参照可能である。部分手続きにはかっこ付きで様々な注意が挿入される。

文の内容による種類および例は次のようである。

- ① 動作記述文 [M を 1 増やす]
- ② 状態記述文 [(P はなごるべき空でない分木を指している)]
- ③ 動作・状態記述文 [$M \leq 50$ なら P10 へ戻る]
- ④ 気持記述文 [棚は、順配置されたものの (2.2 節) でも、つなぎ配置されたもの (2.3 節) でもかまわない]
- ⑤ 説明記述文 [与えられた n に対し n の算法は、 $P(n)$ が成り立つことの証明を出力する]

⑥ 混合記述文

② の状態記述文は (ハ) の手続き記述中でかっこ付きで出現することが多い。

基本動作の種類とその例のいくつかは次のようである。

(イ) 料操作

- 代入 [$\beta \leftarrow \alpha$ とおく ; $\beta \leftarrow \alpha$ を行う ; START にその入力要素をおき]
- 計算 [m を n で割る ; n を 1 減らす ; n を 1 だけ増やす]
- 検索・削除・挿入 [左から右へと検索し ; 入力の式を右から左へと走査する ; COUNT [K] を調べる ; NODE (R) を NODE (Q) の右に挿入する ; 棚の上から d 個の要素を削除し ; 棚の頂上を取り去る]
- 入出力 [右括弧を出力して ; n を入力する ; 次の項目 (L , P) を入力から読みとる ; 誤りの表示を行う]

(ロ) 装置操作

[算] では装置操作を直接行う動作の記述は出現しない。しかし、たとえば、磁気テープ装置の操作命令などの装置操作を行う動作などは充分考えられる。

(ハ) 料・装置操作

[算] では料・装置操作を直接行う動

作の記述は出現しない。しかし、入出力動作は間接的に装置を操作していると考えられることもできる。

(二) とびこし動作

[E1へ戻れ; I2へ行け]

3. 手続き記述文章における結合関係の分析

手続き記述文章における次のような文章の構成要素間の結合関係について分析する。指示、省略、代用。構成要素間の結合関係の一つとして語彙結合もあるがこれについては分析しない。文章の基本的な構成要素として、文章(段落)、文、節、句、語、語構成要素の六つの水準を考慮する。

3.1 指示

[料]と[算]に出現する指示は次の三つに分類される。その系列による指示、この系列による指示、その他。その系列による指示は出現しない。その系列による指示機能は、文脈指示機能、現場指示機能に分類されるが、ここでは主として文脈指示機能について分析する。

3.1.1 その系列による指示

その系列による指示として、「その」「それらの」「それ」「そこ」「そう」が出現している。資料別では、[料]:「その」「それ」、[算]:「その」「それらの」「それ」「そこ」「そう」である。

「その」について⁽⁷⁾。「その」の文脈指示機能はさらに代行指示機能、限定指示機能に分類される。「その」により修飾される表現を被修飾表現、「その」および「その」の被修飾表現と関連する文章中の表現を関連表現とよぶこととする。

[タイのアラに塩を振りかけたので、その塩分が汁に影響していることを考え…; 塩: 関連表現、塩分: 被修飾

表現]

手続き記述文章以外の小説、評論などの文章をも含めた文章の分析により得られた「その」の文脈指示における被修飾表現と関連表現との関連型の一つの分類を次に示す。

Ⅱ 先行文脈との関連:

[A] 関連表現が先行文脈中の名詞または連体修飾語句を伴う名詞である場合:

- I. 関連表現と被修飾表現の中心となる名詞が同形。
- II. 関連表現と被修飾表現の中心となる名詞が異形:
 1. 同等関係
 2. 上位下位関係
 3. 部分全体関係
 4. 隣接関係
 5. 近接関係

[B] 関連表現が先行文脈中の動詞、形容詞である場合:

- I. 関連表現の動詞、形容詞の語幹と被修飾表現の中心となる名詞が同形。
- II. 関連表現の動詞、形容詞の語幹と被修飾表現の中心となる名詞が異形。

[C] 関連表現が先行文脈中の句、節、文、文章である場合:

- I. 関連表現が句、節である場合。
- II. 関連表現が文、文章である場合:
 1. 物、抽象的概念
 2. 事、具体的状況
 3. 結果、理由、原因、接続
 4. 時
 5. 場所
 6. 様態・程度
 7. その他

Ⅱ 後続文脈との関連:

[a] 「その」+被修飾表現が後続する関連表現の連体修飾語句に含まれている場合。

[b] 「その」+被修飾表現が後続する関連表現の補足語句に含まれている場

合。

以下に例を示す。[料]、[算]以外からの例も含まれており、それらには*印がつけられている。

[印のついていない最初の入力要素を見つける。…STARTにその入力要素をおき] (A-I)

[タイのアラに塩をふりかけたので、その塩分が汁に] (A-II)

[皿にあら塩を少し用意し、その上につぼ焼きをのせ] (A-II)

[空き領域を見つけ出し、これを切り出した。その先頭番地はLである] (A-II)

*[要求してくる(0)~その要求] (B-I)

[BASE[j]とTOP[j]とで押えられる要素(その押え方は…)] (B-II)

*[マリー・テレーズが右の腿に鋭いフォークをつき込める(0)~その夥しい血] (C-I)

[箸の先に衣をつけて少々油の中へ落とし、その反応で温度を確かめる] (C-I)

[ビン詰めなどで非常に固いものがある。その時はもう一度] (C-II)

[缶詰めなどでときどき固いものがあるが、その場合はもう一度] (C-II)

[皿に並べて塩と酒を振りかけ、そのまま10~15分間おく] (C-II)

*[小さい時からその名前を聞いている黄河の流れも] (a)

*[アルテチュもその一員となって何人かの古老たちが] (b)

この分類において、[A]、[B]は語の水準、[C]は句、節、文、文章の水準における構成要素と関連している。

「そこ」について：「そこ」は[算]においてのみ4例出現した。

(イ) 算法、算譜、計算上の位置

[算譜の後半では…を用いる。そこでは1つの]

(ロ) 領域

[この算法はN語以上の空き領域を探し出し、そこからN語の領域を切り出すものである]

(ハ) 接続

[そこで]

「そう」について：「そう」も[算]においてのみ出現した。事、具体的状況の指示である。

[そうでないときうそうでない場合はうそうでなければ]

うに対する *otherwise* の訳語として多く出現する。

「それ」について：

(イ) 名詞あるいは連体修飾語句を伴う名詞との関連。

1. 指示対象が同一

[正月用の新巻が残っていれば、それで代用しても]

[与えられた正の整数 m と n に対し、それの最大公約数 d]

2. 指示対象の状態が変化する場合

[春雨を短く切ってそれを衣として使うと]

[照り焼きと違って材料をタレの中にひたし、それを焼くと]

(ロ) 句、節、文、文章との関連

1. 句、節との関連

[処理を完了したものに、それを示すために]

2. 文、文章との関連

[$T[i]=0$ となれば、 $j \leftarrow i$ とおく。それから B2へ戻る]

[ゆで汁は木杓子ですくって、少し高いところから落とし、これを4~5回くりかえすと、汁の色がよくなる。それでも色がよくないときは]

3.1.2 この系列による指示

[料]においては、「この」「これ」「こんな」、[算]においては、「この」「これらの」「これ」「こんな」「こう」が出現している。文脈指示機能について、この系列と同様の分析が可能であ

る。詳細な分析は省略する。今、現在、文章の記述が問題にしている現場の中のもの、こと、状況への指示もいくつか観察される。たとえば、その典型的な例は次のような指示である。

[大型の山ゆりの根がこの料理にふさわしい]

[与えられた n に対しこの算法は、 $P(n)$ が成り立つことの]

また、5. で述べる動作の制御構造の分析と関連して、先行文脈中で記述されている動作を指示する「これ」は動作のくりかえしの制御と関連する文に出現する。

[タレをはけで白焼きしたブリの表面にぬり、乾かすようなつもりで焼いていく。これを4~5回くり返し]

3.1.3 その他

(イ) 一つの料理法の記述の外の記述への参照

[一番だし汁(10頁参照)]

[問題6を参照]

[CACM8(1965)、670を参照]

[2.3節で述べた]

[(a)の操作によって]

(ロ) 図・表への参照

[右図のように]

[図14の形で表現された行列]

(ハ) その他

[えんどう…さやから出して、一度水洗いしておき、次の要領で下ゆでをする](後続文脈への指示)

3.2 省略

文章の構成要素としての、文章、文、句、語のそれぞれに対して、省略される要素を文、句、語、語構成要素として、省略の段階的な分析を行う。

[料]、[算]以外からの例も含まれており、それらには*印がつけられる。{ }内の表現が省略されている表現である。

[A] 語における語構成要素の省略

I. 名詞あるいは連体修飾語句を伴う

名詞における省略

1.*[電子計算機~{電子}計算機]

*[整数のデータ~{整数の}データ]

2.*[小さい方の数で大きい方{の数}を割って]

3.[三つ葉とゆずの皮を{茶わんむしの}上にのせ]

[{アジの}頭を落とし]

[最後に小麦粉を加えて{肉だんごの}固さを調節する]

[板ずりして{きゅうりの}色を]

[B] 句における語の省略

I. 名詞句における省略

1.*[彼{は}、ほんとうにアメリカへ行ったんですか]

II. 動詞句における省略

1.*[太郎は学校へ行き{ }、次郎は図書館へ行った]

[C] 文における句の省略

I. 名詞句の省略

1.[サバは三枚におろしてうす塩をします。{サバは}しばらくして]

*[鯨はクモ]だ。{鯨は}魚ではない]

[水んこんは皮を厚めにおいて{ }1cm幅の輪切り(細い部分は斜め輪切り)にし、{ }酢水につけてアク抜きをし、さらに別の鍋に酢水を新たに用意して、{ }その中で3~4分間ゆでる]

2.*[今ヘーゲルの「精神現象学」を読んでいる。{ヘーゲルの「精神現象学」は}おもしろい]

*[今日は太郎が欠席した。{太郎は}風邪をひいたらしい]

*[太郎がわざわざ花子を訪ねて行ったのに、{花子は}会ってくれなかった]

II. 動詞句の省略

[ボン酢じょうゆは小鉢受けに{用意し}、薬味は小皿に用意する]

[油の温度は170℃ 前後とする。]

Ⅲ. 名詞句・動詞句の省略

1.*[もちろん{僕も行きます}]

2.*[{ }だと思えます]

[D] 文章における文の省略

*[ふたが閉まらないときは: カセットにストッパーがついたままか、{カセットが}逆向きに入っているときです。{カセットのストッパーをとるか、カセットの向きをかえるか、あるいはその両方を行って下さい}]

3.3 代用

資料中で最も多く出現したのは語に対する代用表現である。〈〉内の表現が代用されている表現である。

[A] 語に対する代用

[1cmの輪切りにし、太いもの〈だいこん〉は半月切りにする]

[大きいの〈まつたけ〉は傘と軸と切り離し]

[B] 句に対する代用

*[彼が立ちあがったので私もそうした。〈立ちあがった〉]

[C] 節、文に対する代用

*[「おとうさん、すごいいびきをかいていたね。」というと、「そうか。」といった]

[D] 文章に対する代用

[算数A (ASSIGN.通常状態の副譜)

4.4 節の算数Aと同じ]

4. 手続き記述文章における接続関係の分析

文章における接続関係の基本的類型として、市川孝⁽⁵⁾氏によるものと、J.R. Holbs^(3,4)氏によるものに着目し、それらに基づいて手続き記述文章における接続関係を分析する。

4.1 市川孝氏による接続関係の基本的類型とそれによる料理法記述

文章の分析

接続関係の基本的類型⁽⁵⁾

[I] 論理的結合関係 (2つの事柄を論理的に結びつけて述べる関係)

- ① 順接型: 前文の内容を条件とするその帰結を後文に述べる型
- ② 逆接型: 前文の内容に反する内容を後文に述べる型

[II] 多角的連続関係 (2つ(以上)の事柄を別々に述べる関係)

- ③ 添加型: 前文の内容に付け加える内容を後文に述べる型
- ④ 対比型: 前文の内容に対して対比的な内容を後文に述べる型

- ⑤ 転換型: 前文の内容から転じて、別個の内容を後文に述べる型

[III] 拡充的合成関係 (1つの事柄に関して拡充して述べる関係)

- ⑥ 同列型: 前文の内容と同等とみなされる内容を後文に重ねて述べる型

- ⑦ 補足型: 前文の内容を補足する内容を後文に述べる型

- ⑧ 連鎖型: 前文の内容に直接結びつく内容を後文に述べる型

類型の説明は、前文、後文の関係として述べられているが、これは、文章中の文以外の、文章(段落)、節、などの構成要素間の接続関係にも適用することが出来る。また、これらの接続関係は、関連する接続語句により明らかに判定することが出来る場合と、接続語句が用いられていないために、他の手がかり(内容)から判定しなければならない場合とがある。

〈料理法記述文章の分析例〉

① 順接型

[中心部になかなか火が通らないから、途中で2~3カ所箸で穴をあけ]

[エビに火が通ると泡が小粒になり]

[やわらかになれば水にとって]

[しずくが落ちるのを防ぐため布巾をふたの間にはさむようにする]

② 逆接型

[本采牛肉は生でも食べられる。し
がし、いちおう火が通ってからす
めるようにしたほうが無難]

[斜めに切り身をとると、みそ味は
早くしみ込むが、味わいがおいしい]

③ 添加型

[最初は砂糖を加えて4~5分間煮る。
次に酒と塩、しょうゆを加え]

[沸騰と同時にアワをすくいとり]

[160°Cぐらいに温めておいたオー
ブンに入れ、約8分間焼く。焼いて
ふたをとり]

④ 対比型

[木杓子でいいぬいにすくって器に
盛るが、あるいは大鉢に一気にあけ
て]

[細く刻むが、焼いてもみのりに]

⑤ 転換型

段落としての、・下ごしらえ、・加
熱、・調味、などは段落の転換と考え
られる。

⑥ 同列型

[大根...千本に切る(長さ4~5cm
のマッチ軸状)]

⑦ 補足型

[うす切りにする。ただし、ささ身
の場合はすじを取り、ぶつ切りにし
ておく]

[強火にして煮汁を煮詰めるように
する。場合によっては、片栗粉の水
どきを加えて]

[*梅ぼしを1~2個、途中で加えて
煮込むと、風雅な香りが味わえ、梅
干しのほうもおいしく食べられる]

⑧ 連鎖型

[牛脂、必ず用意する。肉屋さんで
サービスしてくれる]

4.2 J.R. Hobbs 氏による接続関係の
基本的類型とそれによる算法記
述文章の分析(3.4)

J.R. Hobbs 氏は coherence という用

語のもとに、文章における構成要素間
の接続関係について考察している。話
し手(書き手)と聞き手(読み手)が
存在する discourse situation において
、discourse を coherent にしたいという
話し手と聞き手との要求の型として、
四つを分類しそれに対応して discourse
の接続関係が分析される。その四つの
要求とは次のようなものである。原文
のまま示す。

- (1) They are describing what they perceive
as a coherent sequence of states or events
in the world.
 - (2) They want to keep firmly before them
the goals they are trying to achieve
through the discourse.
 - (3) The speaker seeks to link what is new
and unpredictable in what he says
with what he can expect the listener
to know already.
 - (4) He seeks to manipulate the listener's
processes of comprehension in order
to focus him precisely on the detailed
picture that is being painted with the
broad brush of everyday language.
- 接続関係の基本的類型は上の①~④に
対応して次のようなものである。原文
のまま示す。

[1] Strong Temporal Relations

- ① Occasion Relation
- ② Enablement
- ③ Cause

[2] Evaluation

[3] Linkage Relation

- ① Background
- ② Explanation

[4] Expansion Relations

- ① Positive
 - ⊗ Parallel
 - ・ Elaboration
 - ② Generalization
 - ③ Exemplification
- ② Negative

⑤ Contrast

・ Violated Expectation

①と③の一部と[1]、⑦と[3]、②、③、④、⑤、⑥と[4]がそれぞれ対応するように思われる。J.R. Hobbs氏においては、話し手と聞き手との、discourseをcoherentにしようとする要求に対応して連接の型の分類が進められている。したがって[2]のような類型は独特のもので市川孝氏の類型には分類されていない。

次に、J.R. Hobbs氏が英語の算法記述文章に対して行っている分析の一部を日本語の算法記述文章に対して適用する。

＜算法記述文章の分析例＞

② Occasion Relation

[m を1減らす。 $m > 0$ ならば I2へ行く。 $m \leq 0$ ならば算法は終]

④ Parallel

[[初期設定] 棚Aを空にする。
 $P \leftarrow T$]

⑤ Exemplification

[$C \leftarrow LY/100$] + 1 とおく。(Yが100の倍数でないときはCは世紀数となる。すなわち、1984は20世紀である)

⑥ Contrast

[もし $ABC(P) < ABC(Q)$ なら、 $Q1 \leftarrow Q$ 、 $Q \leftarrow LINK(Q)$ としてから、この段階を繰り返す。

もし $ABC(P) = ABC(Q)$ なら、A3へ進む、
もし $ABC(P) > ABC(Q)$ なら、A5へ進む]

5. 手続き記述文章における動作の制御構造の分析⁽⁶⁾

手続記述文章における動作の制御構造の類型を例とともに示す。まずはじめに[料]について分析し、次に、それに準じて[算]について分析する。

＜動作の制御構造＞

①(1) 動作の開始(起動)の制御

(a) 開始時の設定

(1) 時点の設定

[火からおろす可 間ぎわに 長ねぎを 加え]

(ロ) 時間中の設定

[仕上がり近くなった ころ ししとうがらしを 加え]

(b) 開始条件の設定(状態に関する条件)

(1) 先行動作と独立

[乾燥しいたけ なら 水でも どし]

(ロ) 先行動作に従属(i)

先行動作の継続による状態の変化が動作開始の条件となる。動作開始とともに先行動作の継続を打ち切る。

[汁がふき上がれば 火を止めて]

(ハ) 先行動作に従属(II)

先行動作の継続による状態の変化が動作開始の条件となる。先行動作の継続は打ち切らない。

[一煮たちした ところ で長ねぎを 加え]

②(2) 動作の継続の制御

(a) 継続時間の設定

(1) 一定時間中の設定

[30分間 ぬかせる]

(ロ) 近似的な時間中の設定

[約2分間 ゆでる]

(ハ) 最小時間中の設定

[最小1時間 はつけこんでおく]

(ニ) 最大時間中の設定

(ホ) 不足時間

[煮続ける]

(b) 継続終了時の設定

[鍋に入れる 直前 まで水につけておく]

(c) 継続中条件の設定

(d) 継続終了条件の設定

[あざやかな緑色になる まで 静かにゆでる]

③(3) 動作のくりかえしの制御

(a) 連続くりかえし

[~これを 2~3回 くりかえす]

(b) 断続くりかえし

[ときどき鍋返しをしながら]

《4》動作の選択の制御

(a) 多動作中一動作選択

実行可能な動作を必ず一つ選択する。

[器に盛るが、あるいは大鉢に一氣にあけて]

(b) 一動作任意選択

動作を選択してもしなくてもよい。

[好みでじま塩を振りかける]

《5》動作の継起の制御

(a) ひき続く継起

[鍋に煮だし汁(二番だし)を入れ
火にかける]

(b) 間をおく継起

[黒ごまと塩は別々に煎り、後で混
ぜ合わせる]

(c) 順序

[最後に、約20分間強火にして]

《6》動作の並列進行の制御

(a) 同時進行(一人の動作主)

(i) 一人の動作主

一人の動作主が二つの動作を同時に進行させる。

[ごぼうを回転させながら乱切りに
し]

(ロ) 一人の動作主と継続動作

一人の動作主がある時点で一つの動作を起動させ、その後、その動作を自動的に継続させ、他の動作を同時に行う。

[ぐつぐつ煮ながら食べる]

(b) 並列進行

材料ごとの下ごしらえの手続きがこの例である。複数の料理人が並列にそれぞれの動作を進行させることができる。複数の動作の間の関連が独立の場合と従属の場合とがある。従属の場合は、料の授受を行いつつながら協調して複数動作を並列進行させる。

《7》動作の進行中様相の制御

[静かにアルミ箔をはがす]

動作の制御構造と言語表現は必ずしも一対一に対応していない。

[算]については、制御構造と対応する言語表現を中心に示す。

《1》(b)

(I) {場合は、もし～なら、なら、とき、たら、ば}

(II) {そうでない場合、そうでない場合は、そうでなければ、そうでないなら、そうでないとき、それ以外のとき、さもないれば、そのいずれでもないときは}

(I) は if、(II) は otherwise に対応する訳語として用いられている。

《2》(d)

[その式の端に至るまで調べ]

《3》(a)

(I) { $j: 1 \leq j \leq n$ について、すべての $j: 1 \leq j \leq n$ について、 $j=2, 3, \dots$ n に対して、 $\dots$ }

(II) { ~ を繰返す、~まで ~ を繰返す、 $\dots$ }

(III)

[それらの番地を順に棚に入れる]

[~へのつなぎP それぞれに対し]

《5》

(a) { (動詞連用形止)、2、そして、続いて、さらに }

(c) {最後に}

《8》とびこし

{進む、へ、戻る、行く}

動作の制御構造は、その類型あるいは例などから明らかになように結合関係、接続関係と密接な関連がある。接続関係とは部分的に重なる部分もある。その対応関係の一部を以下に示す。

① 順接型: 《1》(b)

② 添加型: 《5》、《6》

③ 対比型: 《4》

④ 補足型: 《4》

⑤ Occasion Relation: 《5》

⑥ Contrast: 《4》

必ずしも一対一の対応ではなく部分的な対応である。

6. あとがき

本報告は、手続き記述文章についての部分的な分析であって、多くの不備な点、残された問題が存在する。また、計算機処理との関連についても考察を行っていない。手続き記述文章の計算機処理のための一つの基礎的な考察として位置づけられると思われる。

算法記述文章の英日翻訳、プログラムへの翻訳の計算機処理、手続き記述文章の意味構造分析、手続き的な知識の構成・表現方法、などのための一つの基礎的な資料となるであろうと思われる。

謝辞：日頃、御討論いただく北大工学部情報工学専攻、宮本衛市生に感謝いたします。

7. 参考文献

- (1) 田中穂積：談話理解の構造，情報処理，20-10 (1979)
- (2) M.A.K. Halliday & R. Hasan : *Cohesion in English*, Longman (1976)
- (3) J.R. Hobbs : *Why is discourse coherent?* SRI Int. TN 176 (1978)
- (4) J.R. Hobbs : From "well-written" algorithm descriptions into code, Research Report 77-1, Dep. of Comp. Sci., City College, City Univ. of New York (1977)
- (5) 市川孝：国語教育のための文章論概説，教育出版 (1978)
- (6) 桃内佳雄：手続き記述文章における動作の制御構造に対する言語表現，計量国語学，12-1 (1979)
- (7) 桃内佳雄：「その」に関する二、三の考察，計量国語学，12-4 (1980)