

接続関係に基づく中国語辞書データの推定

Chinese Dictionary Data Inference
with Adjacency Relations

朱 美英

内田 裕士

Meiying ZHU

Hiroshi UCHIDA

(財) 国際情報化協力センター

CENTER OF THE INTERNATIONAL
COOPERATION FOR COMPUTERIZATION

5-30-9 Shiba, Minato-ku, Tokyo, 108, JAPAN

日本およびインドネシア、タイ、中国、マレーシアが共同で開発している多言語機械翻訳プロジェクトにおいて、研究開発中の中国語辞書開発支援システムの辞書データ推定機能について述べる。

このプロジェクトは、1987年から67年の計画で5ヶ国語間の中間言語方式による相互翻訳を目指しており、本辞書開発支援システムを用いて作成しようとしている中国語辞書は、このプロジェクトにおける中国語解析、中国語生成、中国語入力に使用することを主目的として開発されているものである。

本辞書開発支援システムは、大量のテキストに基づいて、単語の収集や例文から推定できる辞書データの推定を行い、人手による辞書記述の検証や辞書データの補いを行うためのものである。本論文では、大量の中国語テキストを分析し、辞書にまだ登録されていない単語（形態素）を抽出するとともに、KWICを作成し、この大規模なKWICに基づいて、まだ文法的特性の分かっていない中国語単語の文法属性を接続関係からの束縛条件に基づいて推定する方法について述べる。

This research concerns the dictionary data inference function of Chinese dictionary development support system, a part of a multilingual translation system now being developed in the cooperative research project by Japan, Indonesia, Thailand, the People's Republic of China and Malaysia. This six-years project began in 1987, with the goal of translating between five countries languages through the interlingua method. The Chinese dictionary produced with the dictionary development support system will be used in Chinese analysis, Chinese generation, and Chinese input.

The system is used to verify manually-entered dictionary entries and supplement dictionary data. The system takes a large text and infers dictionary data inferable from word collections and sentences. In this paper, we describe the inference method: a large Chinese text is analyzed; words unregistered in the dictionary are output and a large KWIC is generated. Based on this KWIC, grammatical attributes for words which have none are inferred, based on the constraints from adjacency relations.

1. はじめに

辞書は機械翻訳において使用するすべての情報を与えるものである。実用を狙った機械翻訳システムにおいては、大規模な辞書を作成する必要がある。これをいかにして均質にかつ情報量を多く作成するかによって機械翻訳システムの成否がかかわってくるといっても過言ではない。

辞書には必要なすべての単語と、その単語のあらゆる振る舞いを記述しておく必要があるが、そのような情報は必要な単語を考えたり、ある単語だけを見てその単語の振る舞いを思い浮かべて、単語についての振る舞いを記述するのでは限界がある。必要な単語は多くのテキストから収集し、また単語が使われている多くの例を見て、その単語に関する情報の記述を行わなければならない。また、これを人手だけで行うことは単語収集の効率の悪さや収集のもれ、単語に関する情報の記述のもれや個人の判断の差による記述のゆれが生じることになる。したがって、大量のテキストに基づいて、単語の収集や例文から推定できる辞書データの推定を行い、人手による辞書記述の検証や辞書データの補いを行い、辞書の品質を高める必要がある。この目的のために、大量の中国語テキストを分析し、辞書にまだ登録されていない単語（形態素）を抽出するとともに、KWICを作成し、この大規模なKWICに基づいて、まだ文法的特性の分かっていない中国語単語の文法属性を接続関係からの束縛条件に基づいて推定する方法について考察した。

2. 未登録単語見出しの抽出

辞書データの推定は単語辞書にない単語見出しを見つけるフェーズと、これら未登録語を含む文法的特性の定義されていない単語の文法的特性を見つけるフェーズの2つに分けられる。

単語の文法的特性を推定するためには、まずテキストからKWICを作成する必要がある。KWICは辞書を使用して単語の切り出しを行うことによって作成される。このときには、そのもととなる辞書に必ずしもすべての単語が登録されているとは限らないので、そのような単語はKWICを作成しているときに抽出する必要がある。これを高い精度で行わなければKWICの質にも影響を与える。

KWIC作成のための形態素解析は文単位に行われ、入力文の左端から始められる。左端の文字で始まる入力文の文字列に対応するすべての形態素（単語）が単語辞書からもってこられる。このうち、最も長く、かつ最もよく使われる形態素が選ばれ、その文字列は入力文字列から

除かれ、次の照合が行われる。次の照合も最初の照合と同様に行われるが、異なるのは、直前に選ばれた形態素と接続可能であるかどうかだが、接続関係を参照して行われる点である。この照合は入力文字列がなくなるまで続けられるが、途中で接続可能な形態素が見つからないときはバックトラックが行われる。

この木探索においては、一般にすべての形態素語が辞書に登録されているとは限らないので、打ち切り条件を設け、探索途中でも打ち切り条件を満たした場合は、候補形態素の確定を行うようにしている。打ち切り条件としては、最小深さ、最低文字列長条件および特定単語による打ち切り条件を設定した。

最小深さ条件とは、ある決められた深さより浅いか、または、等しい間は可能な限り探索を続け、候補形態素の確定を行わないことである。この深さが、あまりに浅いとチェックが甘すぎ、誤った確定を行う可能性が増し、あまり深いと、未登録語に弱く、処理速度も落ちてしまう。

最低文字列長条件は、中国語で可能な1語名詞の連鎖の続き過ぎを防ぐためのものである。打ち切り条件として探索の深さだけでなく、それまで探索された形態素文字列の長さの和を考え、ある決められた長さ以下の間は可能な限り探索を続け、候補形態素の確定は行わないようにするものである。この長さが短すぎても長すぎても最小深さ条件と同様の不都合が起こる。本システムにおいては最小深さ3、最低文字列長5を経験的に採用している。この条件による形態素の確定で確定される形態素は、接続可能な形態素候補が一応定まったものより最小深さ以上浅く、最低文字列長手前の形態素である。

特定単語による打ち切り条件は、ある文字列に対してただ1つの候補しかない単語による打ち切り条件である。このような特定単語は、句読点や英数字などである。すなわち、読点などの特定単語はそれ以外の解釈のしようがないので、それまでの解釈がすべて正解であったと考え、そのパスの上にあるすべての単語を確定することができるわけである。

入力文字列に未登録語（形態素見出しが辞書にない語）あるいは未定義語（形態素見出しは辞書にあるがその文法属性がない）があった場合はすべての探索を行っても接続可能な形態素の候補が見つからないということになる。したがって、全数探索を行っても入力文字列最後まで、相互に接続可能な単語列に切り出しが行えないときは、最も深く成功したパスを記憶しておき、その最初のパスを確定とし、最後の形態素の次の文字を未登録語の最初の文字と仮定する。ここで、その最初の1文字が未登録語あるいは未定義語であると仮定し、その文字

を形態素見出しとした単語モデルを当てはめてみて確定された最後の形態素と連接可能かどうかのチェックを行う。連接可能な単語モデルが見つければ、その単語モデルを未登録語の文法属性であると推定して処理を続ける。連接可能な単語モデルが見つからなければ、最後の形態素が未登録語でない場合は次に深く成功したパスについて同様の処理を行い、最後の形態素が未登録語の場合は単語見出しを連結し1つの単語見出しとし、その文法属性に最後の形態素の文法属性を採用する。

形態素分割の処理の結果に対し、さらに未登録語の単語見出しの範囲を精度高く確定したり、複合語として取り扱うべき単語を抽出するために、いったん確定した形態素をまとめあげる処理を行う。これは次に示すような形態素結合規則に基づいて行われる。

```
[#CH1 $CIADO] NOTE /NN1
[$C1NN1U $C1NN1U] $DEF /NN1
[$C1NN1U $C1NN1U] /NN1
[$C1VTOU $C1NN1U] /NVT
[$C1VTOU $C1NN1 ] /NVT
[$C1NN1U $C1NN1 ] /NN1
[$C1NN1 $C1NN1U] /NN1
[$C1NN1U $C1VTO ] /NN1
[$C1NN1U $C1VIO ] /NN1
[$C1NN1U $CIAJ1 ] /NN1
[$C1NN1U $CIAJD ] /NN1
[$C1VTOU $ASO ] /NVT
[$C1NN1U $C1PPQ ] /NN1
[$C1VTO $ASO ] /NVT
[$C1VIO $ASO ] /NVI
[$C1VTO $C1NN1U] /NVT
[$C1VIO $C1NN1U] /NVI
[$CIAJ1 $C1NN1U] /NN1
[$CIAJD $C1NN1U] /NN1
[$C1NN1 $C1NN1 ] /NN1
[$CIAJ1 $CIAJ1 ] #A12 /AJD
[$CIAJ1 $CIAJ1 ] NVT /AJD
[$CIAJ1 $CIAJ1 ] #A11 /AJ2
[$CIAJ1 $CIAJ1 ] /AJ1
[$C1VTO $CIAJ1 ] /NVT
[$C1VTO $C1NN1 ] /NVT
[$C1NN1 $C1VTO ] /NVT
[$CIAJ1 $C1NN1 ] /NN1
[NN1 SFN ] /NN1
[NN4 SFN ] /NN1
[NVT SFN ] /NN1
```

```
[NVI SFN ] /NN1
[VTO SFN ] /NN1
[AJ1 SFN ] /NN1
[AJD SFN ] /NN1
[NN1 SF2 ] /NN1
[NVT SF2 ] /NN1
ADJ3 [$CIVTO $C1NN1 ] /AJ1
```

[] : 結合する2つの形態素
/ : 結合された語の単語モデル
CH1.C1 : 1文字語
U : 未登録/未定義語
DEF : 登録・定義済語
その他 : 単語モデル名(5. 単語モデルを参照)
\$: マクロ名

結合された単語の文法属性は、上記の規則に基づいて推定される。

形態素分割の結果に対して、中国語の単語・複合語を抽出するためには、次の3つの場合を考えなければならない。

- ①単語を構成する各々の形態素が単語として辞書に既に存在している場合
- ②単語を構成する形態素の中に未登録語(単語として辞書になかったもの)があった場合
- ③複合語を構成する造語パターン

①の場合は、中国語単語の造語パターンを設定し、このパターンに従って、単語の結合規則を作る。中国語単語の造語パターンとしては、

```
動詞+動詞 : 計算(動詞)
名詞+名詞 : 房屋(名詞)
形容詞+形容詞 : 美麗(形容詞)
動詞+名詞 : 動員(他動詞)
動詞+形容詞 : 説明(他動詞)
名詞+動詞 : 地震(自動詞)
名詞+形容詞 : 雪白(状態形容詞)
```

などが一般的に考えられる。形態素結合規則は、この造語パターンを基に単語をまとめあげていくものである。今回は、このような単語を構成する形態素が1字のものだけに限って規則を作成した。

②と①の差は、その単語を構成する形態素が実際には単語ではなかったり、また単語であっても辞書に登録さ

れていなかったりするものを対象に結合規則を作らなければならないことである。したがって、このような未知の形態素に対して形態素分割の際に、どのような単語モデルが推定されているかを考慮して規則を作成する必要がある。

形態素分割時に、このような未知語に対して推定をおこなう単語としては、名詞、動詞、形容詞、副詞等を用意し、その順序で優先的に推定を行うことにした。そうすることによって、例えば、ある単語を構成する形態素（未登録語）が本来動詞であっても、前後にある単語との接続関係は名詞と同じように接続可能である場合には、動詞モデルよりも、優先的に名詞モデルが推定されることになるので、①のような結合規則だけでなく、このような状況を考慮した結合規則が必要になる。

今回は、構形成態素が1字のものを対象に、次のような場合を考え、結合規則を作成した。

未登録名詞+未登録名詞	：名詞
未登録動詞+未登録名詞	：動名詞
未登録動詞+名詞	：動名詞
未登録名詞+名詞	：名詞
名詞 + 未登録名詞	：名詞
未登録名詞+動詞	：動名詞
未登録名詞+形容詞	：動名詞
動詞 + 未登録名詞	：動名詞
形容詞 + 未登録名詞	：名詞

また、中国語ではよく同じ形容詞を繰り返す（重ねる）ことによって動詞を修飾できる副詞的な語を作ったりすることができ、また違う形容詞同士で新たに形容詞を作ることもできる。同じ形容詞を重ねることによって作られた語は動詞に直接接続して修飾するか、或いは構造助詞「地」が直後にくるかという性質があるため、隣接する2つの形容詞の後に動詞か構造助詞「地」があるなら、結合した語を副詞的形容詞と推定し、それ以外の場合は、普通の形容詞と推定した。

③は、複合語については、今回、①と②を含む語尾詞の付く複合語だけに注目して、結合規則を作成した。

名詞/未登録名詞 + 名詞語尾詞	：名詞
動名詞/未登録動詞 + 名詞語尾詞	：名詞
他動詞/未登録動詞 + 名詞語尾詞	：名詞
形容詞/未登録形容詞 + 名詞語尾詞	：名詞
名詞/未登録名詞 + 動詞接尾詞	：動名詞
動名詞/未登録動詞 + 動詞接尾詞	：動名詞

最終的に確定された単語見出しをもつ未登録語は推定された文法属性を付与した形で単語辞書に登録され、はじめから辞書に存在した単語と同様に、未登録語に対してもKWICが作成される。

3. 文法属性の推定

未登録語あるいは未定義語が抽出された後は、それらの語のKWICに基づいた文法属性の抽出が行われる。まだ文法的特性の分かっていない単語の文法特性を、その単語の例文に基づいて推定する方法としては、接続関係（どの単語の後ろにどの単語がきてよいかに関する単語間の関係）からの束縛条件に基づいて推定する方法、構文的制約に基づいて推定する方法がある。今回はこのうち连接的制約に基づいて文法属性を推定する方法について考察した。

连接的制約に基づく単語の文法属性推定法としては次のような方法を考えた。

- ①KWICからある未知語（文法属性が分かっていない単語）に関する例文集をもってくる。
- ②各例文について未知語を中心にして左右の両方向に対して接続関係に基づく形態素解析を行い、未知語の左右にある単語の接続属性を決定する。
- ③各例文における未知語の左右にある単語との接続条件を満たす単語のモデルを選ぶ。
- ④すべての例文について接続条件を満たす単語のモデルを見つける。このような単語のモデルのが見つければ、そのすべてを未知語の単語モデルと推定する。
- ⑤すべての例文について接続条件を満たす単語のモデルがない場合は、最大数の例文を満たす単語のモデルを見つけ、それを未知語の単語モデルと推定する。
- ⑥これまでに推定した単語のモデルによってカバーできていない例文があれば、まだカバーされていない例文を最大数満たす単語モデルのうち、もとの例文を最大数満たす単語モデルを見つけ、それを未知語の単語モデルと推定する。これをカバーできていない例文の集合がなくなるまで繰り返す。

ここで単語モデルとは単語としてとりえる文法属性のパターンのことをいう。このような方法で文法属性の推定を行うためには、

- ①接続属性および接続関係の決定
- ②機能語の登録
- ③単語のモデル（文法属性のパターン）の決定

が必要である。

4. 接続属性および接続関係

接続に関する情報は、ある形態素がどの形態素と隣りあうことができるかという情報を与えるもので、一般に形態素解析においては、文字列だけで照合した辞書引きの結果が、単語列（形態素列）の並びとして文法的に正しいかどうかを検証するためにもちいられ、形態素生成においては、文法的に正しいつながりで出力文が構成されるように形態素を選択するためにもちいられる。

単語辞書には接続という観点からみた文法属性が記述される。どの文法属性をもった単語がどういった文法属性をもった単語と接続するのかという情報は接続関係として単語辞書とは別に記述されることになる。中国語は日本語と同様に単語間に明確な区切りのない表記方式であり、しかも日本語と異なり、活用による変化が全くないので接続属性をどう設定するかは日本語の場合に比べて難しくなる。

接続属性を考えるにあたっては次のことを考慮した。
・単語間の接続の可否を表す接続関係の数を少なくする。
・成語や熟語を単語辞書に入れやすくする。

この結果、単語の接続性を右と左に分離して考える二方向接続文法を採用した。これは単語のもつ文法属性を接続という観点から考えたときに、単語の右に接続可能な単語のグループと、左に接続可能な単語のグループは当然違ってくるので、接続属性を左右に分離して考えれば、それをまとめて考えるより文法属性の分類を少なくすることができるという考えに基づいたものである。接続属性の数が少なければ接続関係数が少なくてすむことになる。

また、成語や熟語を単語辞書に入れるためには、それらに接続属性を与えなければならないが、一般に全ての熟語や成句に適切な接続属性を与えることはなかなか困難である。例えば中国語「猜中（推量して当てる）」や「千山万水（道が険しくはるかなこと）」という熟語や成語に対して接続属性を与えることを考える。成語「千山万水（道が険しくはるかなこと）」は名詞として考えればよいが、「猜中（推量して当てる）」は、動詞「猜（推量する）」と動作の結果として目的が達成することを表す結果補語「中（当てる）」から成る動結動詞であるため、動詞「猜（推量する）」とも、結果補語「中（当てる）」とも異なり、それらと異なった接続属性を与えなければならない。ここで、「猜中（推量して当てる）」の接続性だけに注目してみると、「猜中（推量し

て当てる）」の左に対する接続性は動詞「猜（推量する）」と同じであり、右の接続性は結果補語「中（当てる）」と同じである。

このように、中国語単語の接続属性を考えると、二方向接続文法を採用すれば、成語や熟語の接続属性は機械的に決めることができ、接続文法属性の数が増えることもないからである。

このような接続属性を基にした文法属性推定のための接続関係を図1に示す。文法属性推定のための接続関係を考えるにあたっては、通常の形態素解析のためのものと異なり、いわゆる破格な使われ方については考慮せず、文法属性の推定の精度を上げるため、かなり厳格なものとした。

5. 機能語

未知語の文法属性の推定にあたっては、いわゆる機能語はすべて辞書に入っていることを前提とした。すなわち、未知語には機能語は含まれないとの仮定をおいている。したがって、機能語は辞書にすべて入れておく必要があるし、また、機能語は未知語の文法属性推定のための手掛かりとして最も重要なものであるので、注意深く設定する必要がある。

接続関係に基づく文法属性の推定を行うための機能語を考えるにあたっては、通常の機能語の他に、次のような単語も含めることとした。

- ①他の単語を限定できるような語、すなわち、未知語を推定するのに手掛かりとなるような語は、語数に限りがあれば、機能語として前もって辞書に登録する。
- ②接続性において使い方が自由で、推定しにくい語は、語数に限りがあれば、機能語として前もって辞書に登録する。

①は、未知語の推定が未知語の前後にある既知単語の情報（接続属性）に基づいて行われるため、未知語を推定するのに手掛かりとなるような語は前もって必ず辞書に登録しておこうというものである。このような語としては、副詞、助動詞、助詞、接頭詞、接尾詞などがある。

②は、接続性において特徴のない語、すなわち、どんな単語とも隣合うことができる語は、推定することがほぼ不可能であるため、語数に限りがあれば、前もって辞書に登録しておかなければ、自分自身の推定ができないだけでなく、他の未知語の推定を妨げることになるからである。このような語としては、例えば、接続詞、前置詞、文末助詞などがある。

このような考え方に基づいて、次のような機能語の設定を行い、辞書に登録した。

分類	機能語名	登録した機能語数
名詞	方位詞	80
助動詞	助動詞	28
副詞	副詞	6+ α
助数詞	助数詞	54
助詞	構造助詞	4
	動態助詞	3
	補語助詞	49
	文末助詞	3
接尾詞	名詞接尾詞	16
	動詞接尾詞	2
接続詞	接続詞	57
前置詞	前置詞	57
符号	句読点、記号	39

6. 単語モデル

単語モデルは未知語がもっていると推定される文法属性の持ち方のパターンを数え上げたものであり、次のようなモデルが中国語に存在すると仮定した。

単語モデル名	記号	接続属性 (番号)	
		右接続番号	左接続番号
普通名詞	NN1	7	7
固有名詞	NN2	2	2
副詞的名詞	NN3	1	1
形容詞的名詞	NN4	8	8
方位詞	NN5	9	9
動名他動詞	NVT	10	11
動名自動詞	NVI	10	12
完全他動詞	VTO	11	11
完全自動詞	VIO	11	12
基数詞	NM1	18	20
概数詞	NM2	19	21
名量詞	UN1	17	23
動量詞	UN4	17	24
能願助動詞	AV1	12	13
推測助動詞	AV2	13	14
性質形容詞	AJ1	15	16
状態形容詞	AJ2	15	17
区別詞	AJ3	15	16

判断詞	AJ4	15	18
副詞的形容詞	AJD	15	19
人称代名詞	PR1	25	27
指示代名詞	PR2	24	28
様態代詞	PR3	24	26
不定代詞	PR4	24	27
時間副詞	AD1	28	30
範圍副詞	AD2	27	32
程度副詞	AD3	27	31
その他の副詞	AD4	28	32
等列接続詞	CJ1	31	35
従属接続詞	CJ2	32	36
前置詞	PP0	34	39
補語助詞	AS0	40	43
文末助詞	CS0	52	51
感嘆詞	IJ0	53	51
人名接頭詞	PF1	56	54
序数接頭詞	PF2	56	55
限定接頭詞	PF3	56	57
名詞語尾詞	SPN	57	7
名詞接尾詞	SF1	57	58
動詞接尾詞	SF2	58	59
人名接尾詞	SF3	59	58
慣用句	ID0	60	61
諺／成語	CL0	61	61
記号	NOTE	54	52

7. おわりに

中国語は日本語と同様に単語間に明確な区切りのない表記方式であり、しかも日本語と異なり、活用による変化が全くないので、接続関係に基づいて未登録語の抽出を行ったり、未定義語の文法属性の推定を行うのは日本語の場合に比べてはるかに難しくなる。

現在、上記の方式による未登録語の抽出および未定義語の文法属性推定の実験を、中国語辞書14,000語を用い、700文の中国語テキストに基づいて行っている。上記の方式でどの程度の精度がでるのかは、もっと大きな辞書と大規模なKWICを用いて実験を行わなければ、完全に予測することはできないので、今後辞書の充実、および大量の中国語テキストによるKWICの作成を行っていく予定である。

また、現在接続の可否を接続属性に基づく接続関係によって判断しているが、今後は、この精度を高めるために、接続属性だけでなく、各々の単語の間の接続関係も導入する予定である。

さらに、接続関係に基づく束縛条件だけでなく、構文的束縛条件や、意味的束縛条件も導入し、さらに未登録語抽出および未定義語の文法属性推定の精度を高めていくつもりである。

参考文献

- 1) 内田裕士, 杉山健司: 自由入力形式のカナ漢字変換, 自然言語処理研究会資料, 27-3(1981)
- 2) 朱 美英, 内田裕士: 多言語翻訳のための中国語辞書 自然言語処理研究会資料, 71-6(1989)

	1	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	64							
LC	時固姓名人	*普形方動助助	*動動助助	*形容	量數概	*人	副副否	*接接	*前從	*補補	*的	地	得	着	了	過	文感符	*接接接	成	*任	
RC	間有名稱	通的名詞	的位名詞	動動詞	詞詞	詞詞	詞詞	詞詞	詞詞	詞詞	詞詞	詞詞	詞詞	詞詞	詞詞	詞詞	詞詞	詞詞	詞詞	詞詞	詞詞
1	時間名詞	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
5	人稱名詞	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
10*	動詞1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
15*	形容詞1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
20	數詞	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
25*	樣態代詞	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
30	副詞1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
35	接統詞1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
40*	補語助詞1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
45	的	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
50	過	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
55	接頭詞1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
60*	成/慣	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
64	任意可	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

図1. 中国語連接関係マトリックス