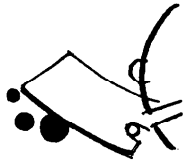


## 報 告



## 日本語情報処理への期待

—日本語情報処理シンポジウムから†—

高橋 延 匡竹

## 1. はじめに

情報処理学会も欧文誌が出版され、本格的に国際化時代を迎えようとしているが、「日本語情報処理」も、いよいよ本格的に研究・開発に取り組む時期を迎えたようである。

折しも情報処理学会プログラミング・シンポジウム委員会の53年度夏のシンポジウムは「日本語情報処理」をテーマとして開催された。この時期にこのテーマをとりあげるにいたった問題意識とその背景は以下の通りである。

(1) 欧米諸国は長年にわたって事務の機械化を促進してきたが、その基礎は自国の文化(言語)に根づいている。また、タイプライタという非常に安価な入出力装置の普及もこれを助長している。つまり、平常の経済的活動をコンピュータで処理する体質的なギャップが少ない。

一方、我が国は明治維新以来、欧米先進国の技術吸収を土台に発展を続けてきた。コンピュータについてもまったく同様である。GNPでも、コンピュータ設置台数でも、世界第2位でありながら、ほとんどの情報処理は英数字で行われており、わずかにカタカナが付加されているに過ぎない。そこで、コンピュータを使うときにも、もっと自国の文化的基盤である「国語」を手段として使えないか、また、それで処理した結果を「国語」で表現することができないものか、などというごく自然な基本的要求がある。

(2) コンピュータのハードウェア技術は、超LSI技術の発展や印字方式の技術革新にともない、従来コスト高のため、とても実現し得なかったことを可能にしてくれつつある。たとえば、「漢字フォントのLSI・

ROM化」や、「実用的なワード・プロセッサの開発」、「漢字ディスプレイの低価格化」などがそれである。

(3) 通産省大型プロジェクトなどで、「パターン情報処理に関する技術開発」が推進されてきた結果、文字認識技術、たとえば、印刷漢字の認識などの研究が促進された。

(4) さらに、漢字に関するJISコードも決まり、共通的な路線がしかれた。その意味では、本年は「日本語情報処理・元年」的な年であるとみることができ

ところで、「日本語情報処理」という名称は、日本語が目的なのか手段なのか、非常に漠然としているが、上記の問題意識のもとに、一応以下のように定義を試みてはどうであろうか。

「国語に関する情報処理で、特に漢字仮名まじり文の情報処理技術についての研究・開発・応用の総称」以下、シンポジウムでの話題を中心に、研究開発課題の展望を試みる。

## 2. セッションの構成

日本語情報処理の研究・開発分野は非常に広い。今回のシンポジウムでは、入力、入力関連、応用、出力、処理、日本語自身の6セッションで構成された。各セッションでは、その研究開発分野において、リーダーシップをとっておられる方々に総合報告をしていただいた。いずれの総合報告も中身の濃いものであり、広い視野から現状の問題点、将来の展望等を示唆するものであった。

以下にシンポジウムのプログラムを示す。発表件数をおさえ、討論を重視した。また、その他に積極的に夜のポスタ・セッションを活用し、参加者同志のコミュニケーションを図った。

## シンポジウム・プログラム

1日 午後 7月17日 テーマ: 入力

† The Expectaion of Information Processing of Japanese Language by Nobumasa TAKAHASHI, (Faculty of Engineering, Tokyo University of Agriculture and Technology).  
竹 東京農工大学

山田尚勇(東大): (総合報告) 日本語テキスト入力法の人間工学的比較  
 玄地 宏(東芝): (総合報告) 日本語情報処理における漢字認識の役割  
 と研究の現状

吹抜敬彦(日立): 追加指示によるカナタイプ漢字入力装置  
 石田晴久, 他3(東大): 汎用機器で構成した漢字入出力システム  
 小谷善行(農工大): 日本語テキスト処理システムの研究法——一般人の  
 ための漢字仮名まじり文書作成システム——

中原雄三(カンテック): カナ鍵盤による漢字のタッチタイプ入力——カ  
 ンテック方式の経験を通して——

第2日 午前 7月18日 テーマ: 入力関連

西村忍彦(農工大): (総合報告) 日本語の処理について

高木茂行(日立): 技術文書作成用カナ漢字変換システムの設計と試作

荻野綱男(東大): 漢字エディタの作成と使用

荻野孝野(計量計画研): 大量漢字データの TSS による校正

坂本義行(電総研): 文節の認定

第2日 午後 7月18日 テーマ: 応用

久保田茂生(共同通信): (総合報告) 新聞通信報道界におけるニュース

情報処理動向について

北郷 猛, 他1(電電デ通): ドキュメント作成システムで採用した漢字  
 情報処理技術

板野曾三, 他2(筑波大): レーザビームプリンタを用いた漢字出力シ  
 ステム

精川博之, 他2(日立): 日本語文構造解析による自動インデクシング方  
 式

第3日 午前 7月19日 テーマ: 出力

岩井嗣三(富士通): (総合報告) 非フォント型プリンタの技術動向につ  
 いて

布施 茂(写研): 電算写植機の出力品質について

間下治之(日本 IBM): 漢字ドットフォントからベクタ・フォントへの  
 自動変換

筒井健嗣, 他3(日立): 漢字パターン拡大・縮小法の一考察

菊池喜康, 他2(日電): 漢字ディスプレイ技術

第3日 午後 7月19日 テーマ: 処理

長尾 真(京大): (総合報告) 自然言語処理の諸問題とその将来

大須賀節雄(東大): (総合報告) 意味処理と知識利用のシステムにつ  
 いて

藤崎哲之助, 他2(日本 IBM): 「ヤチマタ」と日本語

中野 洋(国研): 言語研究のための日本語データ入力システム

島津 明, 他1(電電武蔵野通研): 日本語構文解析と算術会話システム

第4日 午前 7月20日 テーマ: 日本語自身

水谷静夫(東女大): (総合報告) 文法と意味との関係

石綿敏雄(茨城大): 日本語文章の構造

上田謙一, 他2(松下技研): 日本語プログラミング言語の開発と問題点

神田泰典(富士通): 日本語情報処理の方向

松岡 潤, 他1(日立): 語彙出現率に関する推定法

第4日 午後 7月20日 テーマ: 漢字認識

### 3. セッションの講演と討論から

#### 3.1 入 力

日本語情報処理における最初の問題は、「漢字仮名まじり文のテキスト」をどう入力するかである。問題点は自明で、日本語は欧米の諸言語とくらべて字数が桁違いに多いことに起因する。現在市販されている入力機器には、「フルキー」方式のもの、「ペンタッチ」方式のものなどが大勢を占めているようであるが、その理由は、英文タイプのようなタッチ・タイプ方式は無理であろうという観念的な判断が支配的であったからであろうと思われる。

それに対し、東大の山田尚勇氏から、「教育・訓練によって、タッチ・タイプ法で入力するのが良い」とい

うデータに裏づけられた強い信念と情熱にもとづく講演が行われた。すなわち、

(1) タイプライタは、はじめからプロのタイピストが打つ道具として設計すべきである。

(2) タイピストの訓練に350~450時間かけても、(現在の大学卒女性社員の平均在職年数に相当する)30ヵ月も在職すれば十分もとがとれる。

(3) タイプライタは手書きよりも十分速くなくてはならない。

という前提で、タッチ・タイプ方式のタイプライタとして、人間工学的に何が大切かについて述べられた。

また、当然タッチ・タイプ方式では、訓練によって、コードを身体で記憶することになるのだが、常識的には、コードの記憶を楽にする方式として、連想記憶を考えるが、山田氏は、

(4) コードの記憶を楽にする連想による記憶は、タイピストの能力の発展に非常に悪い結果をもたらす。

と強調された。

特に、(4)に関しては、異論のある方もあろう。

次に、日立の吹抜敬彦氏の発表は、山田氏と同様に、米国生活の経験から、日本語のタッチ・タイプ方式のタイプライタを試作した報告であった。しかし、吹抜氏の方式は、基本的にはタッチ・タイプ方式による入力を意図したものであるが、漢字に対する追加情報を端末側から指示することにより特殊な訓練を経ることなくタッチ・タイプに習熟できるという原理にもとづくものであった。これに関しては実際の使用経験によるデータの発表を期待したい。

さらに、カンテック社の中原雄三氏の報告(8ミリ映画の上映も含む)はタッチ・タイプで漢字入力を行っている現場の紹介であり、夜のポスタ・セッションでは同社のオペレータによる実演も行われた。

これらの報告および実演から、漢字テキストの入力の業務に携わる人たちに対しては、タッチ・タイプ方式による入力が実用的な方式であるという強い印象を与えたことと思われる。

「タッチ・タイプ方式の普及には、確固たるタッチ・タイプ技法の開発と、その教育を実行する教育機関の設立・維持を、長期計画としてはじめから考えなければならない。」と山田氏も述べられているが、筆者もこの意見に賛成であり、企業家の方々からの御協力をお願いしたい。

東芝の玄地宏氏からは文字認識のうち、特に漢字認

識に関する研究開発の現状についての総合報告が行われた。漢字認識には、(ア)印刷漢字の認識、(イ)オンライン手書き漢字の認識、(ウ)最終ゴールとしての手書き漢字の認識があるが、(ア)の印刷漢字の認識が実用化に近い段階まで達しつつあると報告された。手書き漢字の認識は当然無理としても、すでに存在する情報の大部分は印刷されたものである以上、代表的な数種類の活字のフォントについて認識できるならば、非常に大きな成果であり、実際の試行実験に期待したい。

一方、現実のビジネスとして、あて名をコンピュータから漢字で出力するケースが急増してきたが、少なくとも、計算機から出力された文字は(別の時と場所で)、認識手段で入力したい。そのような観点からも、24×24、32×32、48×48等のフォントの設計は、標準字体の研究も含めて開発援助など、国家的見地からも強力なバックアップが必要ではないだろうか。

### 3.2 入力関連技術

入力に関連する代表的な問題は、「漢字仮名まじり文のエディタ」と「仮名漢字変換」などがあげられよう。

まず、東京農工大の西村恕彦氏の講演では、一冊の本が出版されるまでの過程との対応で、コンピュータを活用していく場合の問題点のいくつかが指摘された。たとえば、

(ア) TSSにおいてはファイル・システムとテキスト・エディタの機能が本質的なものであったと同じように、日本語情報処理においても、ディスプレイを用いてオンラインでテキスト・エディティングをする方向に進むであろうし、それを用いて相当な仕事もできるはずである。ただし、現実的なレスポンス・タイムを保証することが重要であり、漢字仮名まじり文を前提としたディスプレイ端末と編集用ソフトウェアの開発(表示画面の量的、質的改善)が必要である。

(イ) インテリジェンスのあるエディタの開発が必要である。たとえば、校正や閲読のときの表記の統一の問題、単語分割の問題などへの対処が必要である。

(ウ) 従来の組版のアナログ的な処理を置き換えるとき、現在の組版ルールを良く見直して、再構築する必要がある。

などである。このことは英語のワード・プロセッサに相当するもので、インテリジェンスのある日本語のワード・プロセッサの開発には、かなり多くの研究開発が必要であることを示唆している。

仮名漢字変換については、日立の高木茂行氏から東

工大で氏自身の開発した技術文書の仮名漢字変換システムについて発表が行われた。仮名漢字変換に関しては、同音異義語、同音異字が多いことが特質でもある日本語では、原理的に無理があるとの強い考え方もある反面、実際にはかなり各所で試みられている。高木氏は特定専門分野に限定した仮名漢字変換システムを開発し、それを使って自分の修士論文を書きあげたことである。設計者自身がユーザであるということから、同音異義語の問題には、割合と楽観的で、たとえば、科学は「カガク」、化学は「バケガク」とマクロ定義を与えてしまう。実際には、同意異義語のぶつかり合いで困ったのは「シヨウ：使用」、「スペック：仕様」、試用の区別の他2、3件しかなかったということで、少なくとも個人使用を目的にするならば充分実用的な方法であることを示された。

仮名漢字変換に関しては、応用のセッションでも、共同通信社の久保田茂生氏から、ニュース情報の処理でも、仮名(ローマ字)漢字変換を行っているとの報告があった。ニュース情報に関しては通常の手段での変換率は80~85%くらいであり、実用上不十分ということで、26,000語の辞書を活用するなどの言語処理を行い90%以上の変換率を得ているとのことであった。なお、辞書は2~3ヵ月に1回ずつメンテナンスしているそうである。

仮名漢字変換を、エンジニアリング・センスからいえば、現実に毎日使用しているという発表は、ずしりと重みのある報告であった。

### 3.3 応用例

応用のセッションでは、共同通信社の久保田茂生氏から、「新聞通信報道界におけるニュース情報処理動向」という講演があった。1960年代の前半から経営合理化の一環として取り組まれており、現に、大多数の新聞社では、コンピュータによる紙面作製が行われている。久保田氏が取りあげた処理項目は次の通り。

- (1) ニュース編集、校修正処理
- (2) ニュースの集配信、電文管理処理
- (3) 紙面組版処理
- (4) 選挙、選挙予測処理
- (5) 運動記録、行事もの処理
- (6) ローマ字(仮名)漢字変換処理
- (7) ニュース検索、情報検索処理
- (8) ニュース・リライト処理
- (9) ニュース抄録化処理
- (10) ニュース作成処理

### (11) 用字用語, 送り仮名処理

これらの処理項目の中には、たくさんの実際の研究テーマがある。久保田氏の言を借りれば、日本語情報処理は奥が深い。ユーザの言語処理能力には限界があり、国公立の研究機関、大学の研究室などが、もっとユーザに密着した研究開発を推進する必要がある。

日本におけるオフィス・オートメーションが真に達成されるには、各企業とも、上記の処理に対応したシステムの開発が不可欠となる。

新聞通信業界では 70 台の集配信用と 50 台の組版用のコンピュータが動いているが、ニュースの編集校正処理の問題は、記者や編集者が直接キーボード操作できないことにある。欧米では、当然のことながら、ビデオ・データ端末を使って、記者・編集者自身が編集校正処理を行っており、この差が、速報の差、ひいてはニュースの質の差になる可能性がある。この問題は、日本語を利用したマネージメント・システムの導入の際には十分考慮しておく必要がある。

### 3.4 出力

最近、数年間におけるコンピュータの印字出力に関する技術開発は著しい。これは、バッチ中心の処理形態から端末による分散処理形態への移行が直接的な引き金になったと思われる。

富士通の岩井麟三氏は最近のプリンタ、特に母型文字によらないプリンティング技術のサーベイを行った。まず、通称レーザー・プリンタ（電子写真方式のプリンタ）が高速・高印字品質（10,000 行/分、10 本/mm）を要求する分野で伸びると期待されているとのことであった。なお、それに関連するが、レーザー・プリンタを出力装置として利用した漢字仮名情報システムの開発については、電電公社の北郷猛氏と筑波大学の坂野肯三氏等から発表があった。いずれも高印字品質を生かすため、ソフトウェアとしてもかなり大規模な開発となっている。

さらに岩井氏によれば、中速領域では、インクジェット方式やワイヤ・ドット方式が適しており、低価格プリンタとしては感熱方式、放電破壊方式が適しているとのことであった。しかし、いずれの方式にしろ、漢字を、24×24 とか、32×32、48×48 などのドット・マトリックスで表現するか、ベクトル線索で表現するかが必要になるわけで、それらを記憶する記憶装置として超 LSI 技術への期待が大きい（もちろん、低価格システムでは低価格ディスク・メモリなどで代用するとしても）。

しかし、いずれの印字方式も、ニーズは英数字を対象として生まれたものであり、漢字を対象としていない。筆者の個人的願望としては、広く日本語情報処理のマーケットを開発するために、オフィス用の低速・高印字品質の低価格漢字プリンタを切望する。また、漢字の JIS コードも決定された折から、低画素フォント（24×24）も含めて、数種類のフォントの JIS 化を期待したい。これにより、漢字 OCR との整合性の改善が期待される。

### 3.5 処理

日本語を対象とした処理に関しては、今後によくを期待する分野である。この分野は応用がからんでいるため、興味の対象とか研究対象には広がりがある。

現在、各メーカ系の計算サービス会社では、漢字ラインプリンタの導入をおえ、地方自治体などからの依頼に答えようとしている段階である。身近な例では納税通知のあて名をカタカナではなく、漢字で印刷したいなどのニーズがある。このような場合、期末に大量の出力が必要になり、高速の漢字ラインプリンタが商売になっている。ところが、実際に仕事を進めると直ちに人名、地名、企業名等に、珍しい漢字（国字）があらわれ、その処理に追われることになり、漢字の問題は泥沼に入った感をいだかせる。

一方、大学・研究機関では、自然言語の認識の問題を、人工知能の研究の一環としてとらえていくのが一つの方向と思われる。京大の長尾真氏からは、自然言語処理の諸問題とその将来という総合報告がなされたが、その中で、国語辞典（電総研）や英和辞典（京大）をコンピュータで利用可能にする試みを実施中（三省堂の英和辞典に関しては本年中に皆に使えるように整備中）であるという報告がなされた。いずれも 10 メガバイト程度のディスク・メモリがあれば利用できるということであり、大変画期的なことである。しかし、本当に辞書を活用し、大量の情報処理を試みるには、用語の問題にはじまり、漢字連続の問題、専門用語の問題、構文解析、意味解析など、今後によくの研究課題の解決が必要であることを強調された。さらに、構文解析が難しいことにも言及され、意味の要素を取り入れる必要性を論じられた。しかも、与えられた一つの文に対し、ある文脈の中での意味の決定が必要であり、つきつめていくと、過去の知識の積み重ねだけでは駄目で、文脈からの推論的能力が必要であることを強調された。さらに機械翻訳、自然言語での QA（質問応答）システムの可能性、必要性を論じられた。

東大の大須賀節雄氏は長年にわたるマン・マシン・コミュニケーションの研究から、コミュニケーションのモデル化に取り組んでおられるが、目的とするところは、自然言語（または、自然言語に近い人工言語）によって、大量のデータ・ベースをアクセスしたいということである。そのためには、人間が持っている知識の構造というものをデータ・ベース側にも持たせることが必要であり、この観点から、データ・ベースにおける知識構造のモデル化を試みておられる。具体的な問題として、(ア)人と円滑にコミュニケーションのできる知的な計算機に対する要求の明確化、(イ)基本概念の構造、知識を表現するための拡張論理形式と知識ベース、(ウ)中間表現形式と外部および内部表現形式との関連などであり、それらについて論じられた。具体的には、5歳の子供程度のQAシステムを実験的に実現しようとしておられる。

日本 IBM 社の藤崎哲之助氏は日本語によるデータ・ベースの検索システム「ヤチマタ」に関し、その経験からの評価について論じられた。現状ではコストの点などから実用化されていないが、日本語データ・ベースに名詞句データモデルという概念を導入され、汎用的な意味の形式化に成功された。また、その表現の多様性や、日本語による検索の際の自然な省略の限界など、意味を名詞句データモデルで構成する場合の限界にもふれられた。QA システムの本格的なモデルの一つとして大変興味ある発表であった。

### 3.6 日本語自身

情報処理の立場から、日本語を見ると、どうしても取り扱いきれない部分に手をつけてきた面がないでもない。

まず、東京女子大の水谷静夫氏から文法と意味の関係という総合報告が行われた。水谷氏によれば、自然言語データの情報処理の第一ステップは入力文の構文解析にはじまる。プログラミング言語のような形式言語の場合にくらべ、自然言語の場合には格段に難しい。とはいえ、意味の問題よりも文法の問題の方がずっと形式的操作し易い、そこで、いささか漫画化して言えば、言語学で意味論とはその時の構文論の手に余る領域を言うのだとの立場があった。この立場では 100% 構文論に取り込めたとき、言語学が完成したことになる。しかし、どんな言語表現であっても、意味の伝達が図られなければ言語行為が成り立たないとすれば、言語にとってまず大切なのは意味だという立場に立ってみよう。たとえば「まあ考えておきましょう」とい

う表現は、しばしば拒絶の意味があるとして使われるが、これは、意味論の立場でなく運用論 (pragmatics) の立場での判断とする。そうすると、構文論、意味論、運用論の区別が付き、それぞれ以下のように考える。

**構文論** 記号の列(string)の形に即して、表現の作りの良し悪しに関する規則、すなわち、構文法を述べるもの；

**意味論** 表現内容の分析(把握)に際し使った方が便利な諸概念にもとづき、その分析自体を(構文論をふまえて)述べるもの；

**運用論** 表現主体や受容主体と表現との関わり方も含めて(広義の)情報伝達活動を一つの世界観から考察した結果の体系化を図るもの。

かくして、構文解析は、その結果を意味論に引き渡すための営みであり、意味論的な個々の知見を構文論に密輸入すべきでない。以上が水谷氏の主張であった。

水谷氏は、さらに、文節的構文論の欠点にもふれ、時枝文法が良いということを述べられた。

## 4. ポスタ・セッションについて

研究の中間段階のものや提案などは夜のポスタ・セッションで行われた。

### ポスタ・セッション

第1日 夜 7月17日

渋谷政昭(日本 IBM): 漢字セット選択のためのデータ解析

川井敏弘(日本 IBM): JIS 漢字 (JIS C 6226) の疑問点

田中康仁(日本ユニパック): 姓名・企業名のカナ変換

中原雄三(カンテック): 標準キーボードからの漢字入力方式(実演を含む)

渡辺昭雄(富士通): BASIC 言語に関する教則本の出版について

第2日 夜 7月18日

久保田宏之(漢字略化研): 漢字略化

三浦大亮(東レ): 特殊出力実例

上田和紀(東大): 日本語用エディタ

(株)日本ビジネス・コンピュータ: 漢字出力のできるオフィス・コンピュータ“カンジ”の展示実演

渡辺昭雄(富士通): ビジネス・データ処理も可能なインタラクティブ処理言語の仕様の標準化について

第3日 夜 7月19日

中井 浩(日科情報センター): 日本語の語彙と構文

伊藤雄一(昭和情報): 漢字ディスプレイ(実演を含む)

渡辺昭雄(富士通): パーソナル・コンピュータによる碁・将棋の名人位決定戦について(開催予告)

平出 寿(写研): コンピュータ用語の“外来語創作当て漢字”

漢字略化研究会の久保田宏之氏からは、同研究会が最近提案した当用漢字略化案(総計 392 字)が提示されるとともに、主旨説明が行われた。

中国が超長期間をかけて漢字を簡略化しようとしている現状を勘案し、我が国の文字改革をしようとするものである。文字は文化そのものであり機械化な

どの便宜で略化を考えてはならぬという考え方、文字は思考を表現するための道具そのものであり現在も略字を使っているし、将来も略化を進めたら良いという割り切った考え方、日本で使われている漢字と現在中国で使われている漢字とは、相当にちがうし、略化の方向も、目的もちがう、日本ではすでに仮名のようなすばらしい略化をしている以上、日本の現状に即した略化を考えるべきだという考え方、当用漢字が日本の文化を破壊してきたし、これをさらに助長するようなものだとする考え方等いろいろな意見もあるが、文字改革は日本の次世代以降に影響を及ぼすものだけに、開いた討論により、より多くの人たちのコンセンサスを得ることが必要であろう。

なお、夜のポスタ・セッションは昼間の発表に対するプライベート・ディスカッションを本音で語り合える場を提供したこと、討論も face to face のため、かなり突込んだものとなった。また、会場では、声が大きい方が有利かという、必ずしもそうではなく、内容の面白いものに人が集まり、カクテル・パーティ効果というそうであるが、まわりのノイズは気にならなくなった。当学会も会員数も増え、発表件数も増えた結果、パラレル・セッションが多くなったが、打開策の一つとして、ポスタ・セッションの導入なども考慮してはどうか。

## 5. おわりに

以上シンポジウムの中から、代表的な講演を中心にその論旨と現状の問題点を述べてきたが、日本語情報処理の分野は広く深い。これを機会に、多くの本学会

の会員の方々が、種々の観点から日本語情報処理に取り組むことを期待したい。

今後の推進すべき課題として、(1)東大の山田尚勇氏提案のタッチ・タイプ方式による漢字入力方式の推進と標準化の問題、(2)可読性の良い漢字フォントの開発、(3)高印字品質で低価格の漢字印刷方式の開発、(4)コンピュータによる用語辞典、英和辞典類の体系的な整備、(5)日本語(自然言語)または日本語に近い人工言語による内容検索、質問応答システムの研究開発、(6)日本語の構文解析、国文法の研究、意味論の研究、(7)知識の表現形式と具体的なデータ・ベースの研究・開発、(8)機械翻訳、(9)手書き漢字仮名まじり文の文字認識、(10)日本語自身の研究、などがある。

東京女子大の水谷静夫氏の「人文科学系と情報工学系の人たちとの真の意味での対話が必要であり、人文科学者も納得のいく線での日本語の情報処理(機械処理)が進んでいくことを期待する」ということを締め括りとして。

## 参 考 文 献

- 1) 日本語情報処理シンポジウム予稿集、情報処理学会プログラミング・シンポジウム委員会(1978).
- 2) 長尾 真: 言語情報処理の過去・現在、将来、情報処理, Vol. 19, No. 2, pp. 106~112(1978).
- 3) 鈴木孝夫: 閉ざされた言語・日本語の世界, p. 239, 新潮選書, 昭和50年3月.
- 4) 高橋延匡: 日本語情報処理の報告, 計量国語学, Vol. 11, No. 6, pp. 277~281(1978).

(昭和53年10月9日受付)