

報 告

第3回人工知能国際会議に出席して

白 井 良 明*

第3回人工知能国際会議が1973年8月20日～23日の4日間、カリフォルニア州のスタンフォード大学で開かれた。会議の概容はすでに本会誌のニュースで報告されたが、ここでは筆者が会議に参加して感じたことを含めて紹介する。MITのMinsky教授が1961年に「Steps toward Artificial Intelligence」という論文を発表して以来、人工知能の研究は次第に活発になってきたが、そうした機運の熟した1969年に、第1回国際会議がNSF(National Science Foundation)の援助によってワシントンで開かれた。以来各国の学会が協同でInternational Joint Council on Artificial Intelligenceを組織して学会を主催している。Councilの会員は、第2回のロンドンで行われた会議では10カ国17学会であったが、今回は13カ国21学会となった。参加者750名中、米国内の大学院学生が半数近くを占めて非常に盛会であった。したがって学会の運営も他の機関の援助なしで独立採算が成立した。

Artificial Intelligence(AI)に対する考え方に個人差があり、またAI自身も時間とともに変化する運命にあるため、毎回発表される論文も多様であった。AIは、人間の知能を基礎的に究明する学問で、そのために計算機や機械によって知能活動を実現しようとするものである。したがって生理学的研究やすでに手法が定まった研究も対象外としているようである。前回には66件の論文が発表されたが、今回は論文募集の時から、統計的パターン認識、クラスタリング、文字認識は除外した。それにもかかわらず前群集に掲載された論文だけでも86件もあった。前回には生物の機能をモデル化する研究があったが、今回は人間を心理学的に研究した論文以外は見当らなかった。結果的に見れば、人工知能の対象とする分野は、歴史が浅く、まだその解決法がはっきりしない学問で、他の既存の学問に分類するのが困難なものといえよう。表1に筆者による論文の分類にしたがってその発表件数を示したが、米国が開催地であり、しかも人工知能研究の中心

表 1

分 類	件数	発 表 国 名
問 題 解 決	26	米 19, 英 2, 日, ソ, 仏, 伊, カ
自 然 言 語	11	米 10, 日
視 覚 認 識 と 知 覚	10	米 5, 英 2, 日, ソ, イスラエル
ソ フ ト ウ ェ ア	10	米 8, カ, スウェーデン
自動プログラミング	7	米 2, 英 2, 独, カ, イスラエル
音 声 認 識	6	米 6
心理学と人工知能	6	米 5, 英
ロボットハードウェア	5	米 3, 英, ソ
応 用	5	米 5

でもあるため全体の3/4近くを占めている。

以下に項目別に主な特徴を述べてみたい。まず今回はじめて出現したセッションはAutomatic Programmingである。計算機のソフトウェアの実用的研究はほぼ飽和状態といえるだろう。そこで今度は人間と計算機のシステムとして使い易い計算機の研究が注目された。計算機プログラムを具体的なアルゴリズムで表わすより、何をしてほしいかという仕様を与えればよいようにしようという目的である。現在は自動プログラム作成という究極の目的より容易な、プログラムの最適化あるいは正当性のチェックあるいは部分的なプログラム作成を研究する段階である。

Problem Solvingでは、この2年間にStanford Research Instituteで用いられてきたResolution Principleの応用が目立った。比較的簡単な問題を一定の形式で表現して解くには適した法則である。しかし複雑な問題を解くには、通常の方法と同様に計算機の容量が不足するため heuristic な手法を入れる必要がある。

自然言語の研究は、前回特別講演したMITのWinogradの影響が強く、従来の手法による言語の理解で行詰まっていた壁を越えて多くの意欲的な研究が始められている。いずれもContextあるいはSemanticsを考慮に入れ、ある程度の推論を行うシステムを目指している。

音声認識も今回急増した分野で、やはり従来の音声の波形分析だけでなく、あらかじめ与えた知識や、言

* 電子技術総合研究所 バイオニクス研究室

語としての制限条件や意味を用いて認識の信頼性を上げようとするものが多い。音声の低レベルにおける波形の分析も重大な問題であったが、今後は自然言語の研究と同様に、文法や意味を含めた認識が盛んになるものと思われる。

視覚認識と知覚ではスタンフォード大学の学生および卒業生が半数を占めている。とくに視覚データに基づいて物性を認識する研究では一歩進んでいるといえよう。前回まで盛んであった多面体の認識の時代は去って、曲面物体や外の景色を対象とするようになった。この研究は扱うデータ量が多く、人間があまりにも何気なく認識しているため、その進歩は遅々たるものという感じを与えるかもしれない。筆者も物体認識を研究しているが、スタンフォード大学で Yakimovsky が行なった研究「A Semantic-Based Decision Theory Region Analyser」は、小規模で単純ではあるが、視覚認識にある程度一般的な意味を取入れたものとして興味深かった。

いっぽう Robot Implimentation では従来までもハードウェアから進歩が少なく、司会の Minsky も terrible と嘆いてた。ロボットのハードウェア自体は機構的に新しいものを期待することは困難で、むしろスマートなマニピュレータを一種類作ってそれを皆が使うほうが望ましいとされている。スタンフォード大学の Sheinman が MIT で最近作った小型のマニピュレータが会場に展示されていたが、それを標準型とする試みがある。

通常のセッションのほかに、予稿集にない最新の研究を発表したり討論を行うために特別セッションと自由化セッションが設けられた。前者はプログラムにも入っていないもので、4回開かれた。それは、人工知能の社会への影響、formalism、技術と科学への影響および automatic programming に関する討論で、主に米国の参加者がパネリストとなった。自由セッションはプログラムにあったが、その内容は参加者の申し込みを反映させたもので会議の前日に内容が知らされた。すなわち問題解決と心理学、formalism と automatic programming, vision, 応用、ロボットおよび自然言語の6セッションが開かれ、各セッションの最初の発表者の司会によって進められた。

第1日目の午前と午後には tutorial lecture が大講堂で行われた。表2に示す7項目の講義が行なわれたが、会場は500名程の盛況であった。多数が初日に集まったのであろうか。会場内だけでなくロビーでもい

第2 Tutorial Lecture

講義名	講師
Automatic Programming	Manna
Language for AI	Bobrow, Raphael
AI & Psychology	Newell
Computer Vision	Shirai
AI & Education	Papert
Automatic Problem Solving	Luckham
Natural Language Understanding	Winograd

くつもの話の輪ができて講堂一帯は参加者でにぎわった。講義の中で Papert の教育に関するものは異色で、彼が MIT で行なっている小学生のための新しい教育法が紹介された。従来の CAI とは異なり、子供に計算機を使わせることによって数学、音楽、物理などを学ばせようとするもので、映画による実情紹介を含めて制限時間を大幅に超過して熱弁をふるい会場を沸かせていた。

夜には、第1日がスタンフォード大学の人工知能研究所を公開して、ワインとチーズによるレセプションが開かれ、第2日は MIT の Winston による講演「Learning, Problem Solving and Search for Intelligence」、第3日はスタンフォード大学の副学長による講演「Practical & Theoretical Impacts of Artificial Intelligence」およびパネル討論会「How Much of Human Intelligence Could and Should Computers be Made to Equal or Excel?」が行なわれた。1日目を除く夜の部は会議参加者以外にも公開され、二人連れの聴衆も目立った。前回はロンドンで行なわれたため、お国柄のせいか2回のお茶の時間、昼休みが十分とられていたが、今後は休み時間も短く、朝9時から夜の10時頃までぎっしり行事が詰まったハードスケジュールとなった。しかも論文発表後の討論も盛んでどうしても予定が遅れ気味であった。雰囲気はインフォーマルで、ネクタイと背広姿はほとんど見られず、ジーンズとTシャツでサンダルをはいた若者も多数見られた。人工知能の研究は MIT の Minsky, スタンフォード大学の McCarthy に源を発するものが多くレベルも高く、これに続くスタンフォード研究所(SRI)の指導者もこの二大出身者が多い。いずれも ARPA (Advanced Research Project Agency) のサポートにより研究を行っている。カーネギーメロン大学で音声認識をやっている Reddy, イスラエルにいる Manna もスタンフォード大学出身で、AIの研究で二大出身者はかなりの部分を占めている。これまでは研究費も十分あり、PDP-10を中心とした TSS

を用いて高度なソフトウェアを開発して研究を進めてきたが、この AI のめぐまれた環境に批判的な学者も多く、昨年には Dreyfus が「What Computer Can't Do」を著している。したがって今後は従来のように ARPA から十分研究費を出してもらうことも容易でない状況らしい。英国ではエジンバラ大学の Michie が人工知能研究の中心となってきたが、やはり部外者の批判もある。AI を批判する物理学者 Lighthill とこれに対して AI を擁護する Michie, Gregory および McCarthy の討論が BBC によって1時間半のテレビ番組にされ、8月末に放送される予定であった。このビデオテープを Michie が会議に持ってきて、非公式に放映された。Lighthill は、AI は子供のおもちゃみたいなものを作って遊んでいるが、このおもちゃを少し一般性を持たせて実用化しようとするれば、計算機の容量をオーバーしてしまうと主張していた。筆者の感じでは、彼は英国の一流の学者かもしれないが、AI は専門外であるためその実体を知らず、その表面だけを見て批判しているようである。したがって討論もかみ合わず、討論の傍聴者達も（もっとも計算機関係の人が多いようだったが）そのことに気づいている反応

を示していた。

会議の会場であるスタンフォード大学は交通の便は悪い代り、広大な敷地内にゆったりと低層の建物が配置されたぜいたくな大学である。8月は統計によっても雨は降らず、澄んだ空を通して強烈な太陽が見られる。気温は日中 25℃、夜は 15℃ 程度で、特に夜間は空調の必要はない。参加者は夏休みで空いている学生寮やアパートに滞在することができた。部屋はきれいでじゅうたん敷で毎日リネンサービスがあった。もし日本で国際会議を行えば、安くて質の良い宿泊施設を探すのに苦労するであろう。日本でこの会議を開こうという声は以前から強く、今回も話題になったが、結局はソ連が第一候補ということに落ち着いた。日本では受入れ体制がないことが第一の理由であろうか。もし開催されれば、米国、ヨーロッパから今回のように多くの若い研究者の参加を期待することは経済的にも無理であろう。そうすれば当然日本からの参加者が大部分を占めることになるだろうが、果して AI 全般にわたって質の良い論文が集まるかも疑問であろう。今度会議に出席し米国における AI 研究の厚さをつくづく感じた。

(昭和 48 年 9 月 7 日受付)