

分の発表が終わった後であったせいか、ババリア音楽が演奏される中で飲むビールの味は格別であった。議論の途中でも、陽気なスペイン人は音楽にあわせて騒ぎだすのだが、音楽を無視してひたすら議論する共産圏の研究者もいたりして、あわせるのになかなか苦労した。

第1回計算論的学習理論ワークショップ (COLT '88) に参加して

1988年8月3日から5日までの3日間、ボストン(アメリカ)にあるマサチューセッツ工科大学において、1st Workshop on Computational Learning Theory (COLT '88) が開かれた。これは1988年に初めて開かれたワークショップで、機械学習の計算論的理論をテーマに論文発表と議論が行われた。いわゆる機械学習に関する大きな国際会議としては、今年もアメリカのミシガン大学で開かれた International Conference on Machine Learning があるが、それがAI的アプローチの研究に関する会議であるのに対して、このCOLTワークショップは計算理論に基づいた形式的アプローチの研究に関する会議を目的とする。

大きな学会の主催・後援といった会議ではなく、Angluin (Yale), Valiant (Harvard), Rivest (MIT), Haussler (U. C. Santa Cruz) といった、この分野を代表する研究者が委員をつとめ、同好の士に呼び掛け、少人数(参加者も審査され60人ほどに限られた)ながらも有意義な、内容あるワークショップとした。それ故、会場も60人がやっと入るほどの大学の講義室であり、用意された予稿集も手作的なものであ

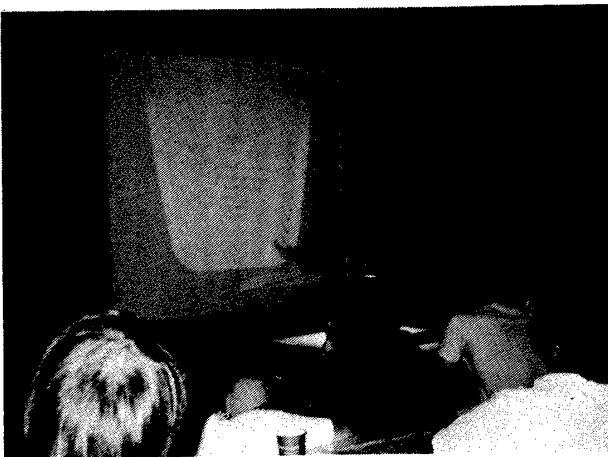


写真1 発表会場風景(講演者は Angluin)

ECAI は、Logic Programming という新しい概念を世に送り出したヨーロッパ人の会議である。今回は残念ながら感じられなかったが、また新しい概念と技術をAIの世界に吹き込んでくれることを、今後のECAIに期待したいと思う。

[高田 裕志(富士通(株)国際研)]

た(フォーマルな予稿集は数か月後に、Morgan Kaufmann Pub., Inc. より発行される予定である)。しかし、参加者の皆が言っていたように、とても at home な雰囲気での会議となり、会議の終りの頃にはほぼ全員が顔見知りとなるくらいであった(そのおかげで私もほとんどあがらずに発表を行うことができた)。

開催期間は3日間であったが、午前9時から午後5時まで1日中ぎっしりとスケジュールが組まれており、特に初日の夜にはパネルディスカッションが行われるなど、会議中はほとんど大学の講義室に缶詰になった。ワークショップの特色としては、十分な impromptu talk や非形式的な議論の時間が設けられていたことで、例えばその時間を利用して、テクニカルセッションで発表できなかった人達が自分の研究や抱えている問題などを紹介していた。

参加者のほとんどは、アメリカのそれも大学で働く研究者で、ほかに企業の研究所(IBM Watson ら)から来ている者が若干いた。理論的な分野であるにもかかわらず、ヨーロッパからの参加者が少なかったのが意外であった。まだ第1回ということもあり、ワークショップ開催のアナウンスメントが十分でなかったのかもしれない。日本からの参加者は私一人だけであった。

発表された論文の内容は大きく二つに分かれ、一つは Valiant 流の確率的設定における学習可能性理論に関するものであり、もう一つは Angluin 流の質問の種類と有限時間概念学習(特に言語学習)に関するものであった。いずれも帰納的な(例からの)機械学習の理論に関する研究である。全体の特色としては、Valiant 流の学習に関する研究が多く、それも学習問題の還元(reduction)に関したものである。

行われたテクニカルセッションの数は全部で八つあり、8人の委員がそれぞれの議長をつとめ、各セッションの発表内容は、そのセッション議長の趣味を反映しているものとなっていた。まず最初のセッション(議長 Pitt)では、最近の流行にもれず、ニューラルネットに関する発表があった。もちろん、計算論的な側面からの研究であり、3ノードニューラルネット

の訓練は NP 完全であるといった結果が示されていた。

2 番目から 6 番目のセッション (議長 Haussler, Valiant, Smith, Warmuth, Rivest) では, Valiant 流の確率的設定における学習理論に関する研究の発表があった。各セッションでおもしろかった研究をあげると、まず学習の計算理論において最も興味深いものの一つである多項式時間学習ができると証明されている、いくつかの学習モデルの等価性を示した発表があった。また、学習に必要とされる例の数の一般的な下界を示した発表もあった。

学習プロセスの実行方式に関する研究がいくつかあり、並列に学習可能な計算的学習モデル (NC-学習可能性) の提案や、確率的学習方式を決定的学习方式に変換する方法といった発表もあった。また、学習アルゴリズムに提示するデータに関する研究も活発で、ノイズを含んだデータからの学習とかデータ効率の良い学習モデルの提案といった発表があった。

最後の二つのセッション (議長 Cherniavsky, Angluin) では、質問の種類と概念学習に関する研究の発表があり、学習される概念としては、言語のほかに論理プログラムなどがあった。しかし、現在のところ多項式時間学習アルゴリズムは、質問に答える教師の能力を上げるか、または学習される概念のクラスを小さく設定したものに対してしか求まっておらず、問題の本質的な難しさ (新しい述語や非終端記号の学習) はまだ解決されていない。また、あいかわらず有限オートマトンの学習に関する研究は活発なようである。私はこの最後のセッションで、“Learning Context-Free Grammars from Structural Data in Polynomial Time” なる題目で発表を行った。このセッションの議長は Angluin で、ほかの発表も Angluin 流の枠組における言語学習に関するものであった。

初日の夜に、「学習研究における理論の役割について」という題のパネルディスカッションが行われた。パネラーは、ただ一人女性の D. Angluin を司会者に、L. G. Valiant, J. Feldman (U. C. Berkeley), L. Birnbaum (Yale), R. Rivest という 5 人で、Birnbaum が AI 的な立場から発言を行い、ほかの 4 人が計算理論的な考え方で学習理論について議論した。予想していたとおり、AI の方法論に対する強烈な批判が行われ、形式的な理論も持たないような研究の危険性が議論された。そして、形式的な理論は実際的でないとか、机上の空論であるとかいった批判があるが、形式言語理論が実際の計算機におけるコンパイラーの開発に役立ったように、計算論的学習理論も実際の計算機システム (学習システム) に必ず役立つと主張された。例えばその一つとして、我々の研究の意義は、理論的に不可能な問題を明らかにし、また、すべての機械学習に対する理想的な理論モデルを構築することによって、形式的議論を可能にすることであると議論され、そして、AI 研究者が (解けない問題であるにもかかわらず、それを知らずに解こうと) 無駄な努力をしないように教えてあげることであると多少皮肉っていた。また、興味深かった論点の一つに、一般的な枠組での汎用的な学習アルゴリズムを求めることが重要であるという意見と、各領域に対してそれぞれ特別な学習アルゴリズムを発見すればよい、という二つの対立した意見があり、議論がなされた。

このワークショップには、世界でも数少ないこの分野の一線級の研究者がほとんど集まったと思われ、それらの人達と議論でき、知り合いになれたことは、何よりも大きな収穫であった。なお第 2 回は、University of California, Santa Cruz において来年の同じ時期に開かれる予定である。

〔榊原 康文 (富士通 (株) 国際研)〕

第 12 回計算言語学国際会議 (COLING '88) の報告

1988 年 8 月 22 日から 26 日の 5 日間 (ただし、論文発表は 4 日間)、ハンガリー、ブダペスト市の「経済大学 (School of Economics)」で、第 12 回計算言語学国際会議 (12th International Conference on Computational Linguistics: COLING) が開催された。COLING は、2 年に一度開催される自然言語の計算 (機) 的処理に関する国際会議であり、1980 年には、

東京でも開催されている。今回の会議の参加者は、約 700 名で、年々参加者が増加している。

プログラム委員長は、チェコの Eva Hajičová で、投稿論文は、29 か国、461 論文であったとのことである。そのうち、137 編が採択され、プログラムが編成されていたが、予備として、40 編の論文が「保留 (reserve)」として採用され、採用論文とともに論文集に掲載された。この保留論文は、採択論文の著者がなんらかの理由で欠席し、口頭発表の時間に空きができた場合に、かわりに口頭発表の機会を与えるというものである。これは、セッションの時間をできるだけ有効