

メガ競争時代におけるデジタルドキュメントの役割 - XML EUROPE'99の報告 -

大野邦夫

ohno@inse.co.jp

INSエンジニアリング株式会社

本報告は、SGML/XMLに関する最大のコンファレンス主催者であるGCAによるXML Europe'99の概要を紹介し、併せてXMLをはじめとするデジタルドキュメントの現代史的な役割の考察を試みるものである。XML Europe'99は、スペインのグラナダで開催されたが、昨年秋にシカゴで開催されたXML'98がビジネス応用指向であったのに対し、地道な研究的、技術的な発表が多かった。どちらかと言うと地味な内容の発表が多かったのであるが、RDBとの相互運用や既存の各種業界のSGMLシステムとの相互運用など、実用期を迎えたXMLの今後の動向を把握するためには有効な情報が多かった。このXMLを用いる知識管理（ナレッジマネジメント）の動向に注目が集まっているが、この動向について、かつてのAIブームの反省を踏まえた考察を試みる。最後に、XMLを含むデジタルドキュメントの日本を中心とした現代史的な課題を述べる。

The Role of Digital Document at Mega - Competitive Era - With The Report of XML EUROPE'99 -

Kunio Ohno

INS Engineering Corporation

4 - 31 - 18 Nishi - Gotanda, Shinagawa - ku, Tokyo, 141 - 0031, Japan

This paper describes XML Europe'99 sponsored by GCA which is the biggest organization to support SGML/XML conferences, and tries to consider the role of digital documents which include XML with a historical view to the current situation. Compared with XML'98 at Chicago, which had been strongly characterized to business applications, the presentations at XML Europe'99 which was held at Granada, Spain, were seemed to steadily coordinated to academic and technological area. Though many of those presentations were not so strongly impressive, they were very informative to know the trend of the practical application fields of XML as the interoperability with RDB and/or existing SGML document systems in various industries. Many people seem strongly interested in the keyword of knowledge management with XML, according to the newspapers, magazines, books, and so on now. An evaluation to the trend is tried out based on the reflection feedback from the previous activities in artificial intelligence fields. Finally, issues to the current digital documents with XML especially in Japan is described.

1. まえがき

地球規模の自由主義経済の浸透は経済的な意味での国境を消滅させ、世界市場を単一なものに近づける。経済領域におけるグローバル化の進展である。これは物的にはジャンボジェットやコンテナ船のような交通手段の発達、情報流通的にはインターネットの普及をはじめとする電気通信技術と情報処理技術により達成されたと言える。

上記の自由主義経済の浸透プロセスは、第二次世界大戦以後、米国の主導の下で進められてきたものであるが、その成果は計画経済を主導した共産圏を圧倒し、1980年代末に共産陣営を崩壊させた。自由主義経済の勝利であり計画経済の完全な敗北である。

1990年代に入るとさらに自由主義経済活動は国境を消滅させ、世界を激烈な一元的な競争市場とした。メガ競争時代の幕開けである。

時を同じくして、情報ネットワーク技術がインターネットの商用化を契機として瞬間に全世界に普及した。経済市場の一元化と情報ネットワーク技術の普及が結合した姿が、ECや金融分野におけるインターネットの活発な利用である。デジタルドキュメントの世界におけるXMLの出現と普及も以上の観点から認識しておく必要がある。

以上のような考えに基づき、デジタルドキュメントとXMLの歴史的な役割を考察するのが本報告の主題である。とりあえず、その最新状況を把握することが必要であろう。以下は、そのXMLに関する最新のコンファレンスの報告と所感、および最近話題になるナレッジマネジメントに関する個人的な見方を述べる。最後に、本報告の主題であるデジタルドキュメントとXMLの歴史的な役割の考察を行う。

2. XML Europe'99

2.1 概要

今年のXML EUROPE'99は、4月の26日から30日まで、スペインのグラナダで開催された。昨年のパリでのXML EUROPE'98よりは、交通の便が悪いグラナダで開催されたにもかかわらず、XMLの関心の高まりを反映してか、参加者は昨年を上回った。但し日本人参加者は、10人程度で昨年の半分程度であった。日本からの発表も昨年は2件あったが、今年は皆無である。以下は、私が出席したセッションについての報告と所感である。

2.2 オープニングキーノート

開会に際してのキーノート講演は、IBM、モトローラ、マイクロソフトの3社により行われた。最初の講演は、英国IBMのChief XML & Java Evangelist という肩書きを持つSimon Phipps氏によるもので、講演タイトルは「パラレルワールド：なぜ、XMLとJavaは、何も破壊することなく全てを変えてきたか」というものであった[1]。この講演は、インターネットの発展と普及で特徴付けられる最近10年間の技術進展の意義を評価しようとするものである。この10年間の変化は、基本的にはダウンサイジングの到達点であるPCによる情報技術の制覇からウェブへのパラダイムシフトであったという考えを述べた。10年前のPCによる制覇を象徴するの

は、低価格高機能なオフィススイート製品の普及であったが、それらはプラットフォーム指向であった。この10年間の情報技術の変化は技術主導から市場主導へ、プラットフォーム指向からソリューション指向への展開であり、HTML、XMLの登場とその進展もこのコンテキストで位置づけられねばならないということである。顧客へのソリューション提供を指向しつつあるインターネット技術が新規に作り出した市場がウェブビジネスであり、この考え方へのパラダイムシフトをIBMはe-Businessとして位置づけている。最後の落とし所を自社の宣伝に結び付けるところはさすがである。

2番目の講演は、英国モトローラ社のMike Skipper氏による「再利用とその現実：理想的な概念から実世界の実装へ」というものであった[2]。モトローラ社は1994年以来、グローバル市場における携帯電話の製造を手がけており、ドキュメンテーションについても大きな課題を解決してきた。この講演はその責任者による5年間の経緯の報告である。モトローラ社は現在、30種類以上のモデルを有する携帯電話について37カ国語の言語によるドキュメントを出版している。ドキュメンテーションの目的は、コストの低減と製造期間の短縮、さらに情報品質の向上にあるが、この5年間に生じた種々の問題とその解決を具体的に報告してくれた。その課題としては、顧客ニーズの分析と把握、製品仕様、開発フェーズにおける問題、プロトタイプ作成などのさまざまなフェーズを通じた情報の管理と配布をどのように行うかということであり、そのための関係組織を通じた情報の把握と伝達、それらのフィードバック、情報流通のためのSGMLの適用、基本的なドキュメント管理方式の確立、その各種製品への展開、各種言語への翻訳などである。技術講演というよりは経験談に近く、多くのドキュメント関係者にとつての身につまされる話であった。経済のボーダレス化と市場のグローバル化などと口では簡単に言えるのであるが、それを実現するためのドキュメンテーションに要求される内容の凄まじさを認識させられる講演であった。

3番目の講演は、米国マイクロソフトのAdam Bosworth氏によるもので、「XMLを用いたデータベース情報へのアクセスの思想」というタイトルの講演であった[3]。ここで対象としたのは、XML Documentを関係グラフとして扱い、既存のデータ管理方式にマッピングする考え方の提案である。XMLがヘテロジニアスな分散環境におけるデータ変換の標準フォーマットとして位置づけられつつあるが、複雑に関係付けられたリッチデータについては、その扱い方が必ずしも確立されていない。そこで、XMLデータをノードとエッジ（リーフ）を関係付けるグラフと見做し、そのリレーションとスキーマを用いて標準的なシリアライゼーション手法を可能とする手法の紹介である。この手法は、ドキュメントのような深い階層を持つデータには適合しないが、RDBの数多くのテーブル群で構成される複合的なデータに対しては有効な手法となりえるものである。

以上3件が初日のキーノート講演であった。要するに、「10年間の情報技術の歴史」、「グローバル化を支えるドキュメント作成の現場」、「XMLと従来か

らのデータ管理の融合」といった、冷静な客観的な視点からXMLを取り上げており、今回のコンファレンスの方向性がそれとはなく感ぜられた。シカゴでのXML'98がビジネス指向であったのに比べ非常に対照的であった。

2.3 RDBベンダによる講演

2日目のキーノートは、OracleとInformixによるRDBベンダにおけるXMLの取り組みに関する講演であった。EDIなどのデータ交換分野にXMLが用いられるようになると、データベースとの相互運用が課題になるのは当然である。前節のマイクロソフトによるキーノート講演もこのコンテックス上にある。

先ず、OracleのXML Evangelistであり、シカゴコンファレンスにおいて閉会のキーノート講演をしたSteve Muench氏が「企業データベースを容易にインターネットアプリケーションへと変えるXML」というタイトルの講演を行った[4]。メガ競争下において、企業は常に先頭に留まらねば没落、倒産せざるを得ない状況に置かれている。そのため、企業の戦略担当はインターネット上の企業情報、メディアコンテンツ、メタデータに迅速にアクセスし、開発担当へのインテグレーション、再利用へ向けてフィードバックする必要がある。そのためにOracle8iは種々の機能を提供する。XML対応のStored Procedure, XML Object View Queries, Oracle Internet File System (iFS)などの機能である。これらにより開発者の仕事はドラマチックに単純化され、業務をスピードアップさせ開発力を向上させることが可能になるとのことである。以上の講演から分かる通り、Oracleは単なるデータベース企業から、インテグレータを指向したツールベンダへと脱皮しようとしている姿が感じられた。

Oracleに次いでInformixのPaul Nergerによる「InformixとXML」という講演が行われた[5]。これはXMLへのORDB (ObjectRelationalDB)からのアプローチである。Informix社のデータベース、Universal Serverにおいては、Universal Data Optionによるオブジェクト指向機能への拡張を実現している。これは、SQL3 (extended SQL)をサポートするオプション機能で、データ型の拡張が可能である。マルチメディアを含むデータ型の拡張がなされており、各種拡張データ型のAPI集合は、体系化されてデータブレードと呼ばれる。XML処理に関してもデータブレード化されつつあり、ビジネスロジックとしてのXMLのDTDやスキーマに対応する新規データ型の追加が可能である。これらDTDやXMLスキーマのデータブレード化も可能で、さらに他のデータブレードとの協調も可能であるとのことである。

筆者の私的なコメントであるが、以上は奇しくも弊社が開発してきたSGMLデータブレード[6]と、SGMLデータカートリッジ (DocTor/SGML) [7][8]が用いたRDBのベンダ2社によるプレゼンテーションであった。Informix社の主張点は2年前のSGMLデータブレードのコンセプトおよびメリットのXML版であると言える。Oracle社の主張は、DB企業からソリューションベ

ンダへの移行宣言のようなものであるが、ユーザとしては複雑な心境である。RDBベンダが自らの技術の枠を広げるのは勝手だが、レガシーとしてのRDBは保持して欲しいのである。既存のRDBは標準SQLに基づく明確なモデルとAPIを持ち、今後の幅広いアーキテクチャ展開の基礎になり得るものだからである。現にDocTor/SGMLは、既存の枠組 (SGML, 汎用RDB)でのビジネスを指向している。

2.4 ITEX Management Briefing Track

ITEXとは、Information Technology for Executivesの略のようなものである。以前から人気のあるビジネス応用を中心としたトラックの呼称を変更したトラックである。Chrystal Software Inc.のSimon Nicholsonは、「The XML assembly line」というタイトルの講演を行った[9]。この講演は、XMLの出現を製造業におけるHenry Fordの生産ラインに例えている。要するに作業の分類と標準化、標準部品の適用である。(製造業では80%が標準部品化) パーソナライズ化された医療データ、計算機購入のための書類作成、個人資産の評価レポートなどは、ビジネス分野における標準部品の役割を果たしており、この傾向は今後も進展し、XMLはビジネス分野での工業化を実施しつつあるという指摘である。

Frank Russell社のBryan Bell氏は、「Managing the intellectual property life cycle」というタイトルで、知的所有権に関するライフサイクル管理の講演を行った[10]。フランクラッセル社の知的財産権のプロセスの研究を通じて、企業毎に異なる知的財産権の問題と知的財産権のライフサイクル管理における共通の問題が存在することが判明した。後者については全ての企業に共通した問題の解決方法が存在し、上記問題解決のロバストな情報技術を導くアーキテクチャ原理 (3層C/Sにおけるライフサイクル管理)を提案している。

Vignette CorporationのPaula Angerstein氏は、「XML as infrastructure in Internet Relationship Management」というタイトルの社会学的アプローチによる興味深い講演を行った[11]。

彼女によると、ウェブの世界は、ベンダと顧客の関係を根底から変えたというのである。そのために顧客を繋ぎ止める技術が必要であり、IRMはそのための方法論である。IRMは顧客要求に迅速に対処 (製品情報、コンサル)するためにXMLを活用する。IRMにより顧客情報は体系化され、関連組織において横断的に用いられるようになる。顧客の理解に基づき、ウェブサイトや提供サービスをパーソナライズし、顧客のフラストレーションを最小化し、顧客を引き付けることが可能になる。ICE (Information and Content Exchange Protocol) [12]はIRMのためにも有効であるとのことであった。

Digitome社のSean Mc Grath氏による「The official record of the Irish Houses of Government :A high volume XML success story」は、行政分野におけるXML適用のサクセスストーリーの発表であった[13]。この内容は、シカゴのコンファレンスでも報告されているが[14]、今回はその具体的詳細の紹介である。アイルラン

ド議会は、1922年以來の600巻以上の紙による議事録の資料を保有している。個々の巻は平均1500ページのテキストと表からなる資料である。議会は、以上の情報を電子化しCD-ROMとインターネットで配信することを計画した。そのためにXML+Pythonによる自動出版配布システムを構築した。このシステムは、800万のXML/SGMLによるハイパーテキストリンクを自動生成する。その作業は、単一マシンでなら15日、3台のマシンでなら5日の作業になる。このプロジェクトの意義は、法律制定に関わるすべての文書を公開し迅速にアクセス可能とした点にある。これは、ともすれば、情報技術の悪用が目立つ政治分野へのまともな情報技術の適用であり、議会民主制度の強化に資するものであろう。この報告で興味を引いたもう一つの点は、この膨大なドキュメント処理に、性能的には十分でないと思われるオブジェクトスクリプト言語のPythonが用いられたことにある。なぜこの言語を用いたのかという会場からの質問に対し、講演者は「フリーだから」ということであった。Pythonのような草の根的なプロダクトを用いてこれだけ大掛かりなシステムを構築できたことは、大きな希望を持たせてくれる。前回の研究会で、弊社の吉田がPythonと同様なオブジェクトスクリプト言語であるRubyによるXMLの処理について報告したが[15]、McGrath氏のこの講演は、類似の処理系を開発している我々を非常に勇気付けてくれるものであった。

2.5 Application Technologies Track

このトラックでは、IETM関連の発表が多かった。EurocopterのBernard RaustとStork TPSのRonald Walravenによる、“Upgrading AECMA 1000D/ATA 2100 data - sets to generate Class IV IETMs”は、ATA 2100 と AECMA 1000Dデータに用いるクラスIV IETMの自動作成の準備ツールの開発に関するものであった[16]。

このプロジェクトは、仏独のヘリコプタ開発コンソシアムであるEuroCopterとStork TPS社との提携によるIETM開発を行うもので、既存のSGMLデータを効率的にXMLに変換しIETM化することに成功した。この講演以外にもBritishAerospaceによるXMLによるIETMの講演[17]や、SoftQuad社によるXML系のオーサリングツールの紹介[18]などがあった。

2.6 Graphic Technologies Track

グラフィックスに関しては、前回のシカゴ会議の時点と比べ、大きな進展は無かった。シカゴ会議で報告されたボーイング社の図形管理・ナビゲーションソフト[19]のさらに詳細な紹介とデモンストレーション[20]や、小さな低解像度の表示デバイスにおける複雑な構成情報のビューイング、ナビゲート、インタラクトに関する技術の検討[21]、VMLのGIS等の図形処理への適用[22]などが紹介された。

2.7 Core Technologies Track

このトラックは基本技術を扱う。私が参加したのは最終日のみであったが、この日のセッションは「N-Tier Architectureの構築」という副題が付いていた。先ず、Texcel ResearchのJonathan Robie氏によるXQLの

規格検討状況の紹介が行われた。XQLは基本的なモデルとして「XML文書構造」を対象とした照会言語であり、SQLがテーブルに対して照会するのに対し、XQLはXML文書に対し照会する。XQLは、単一の文書、文書の集合、動的な文書集合のシステム、文書処理するプログラム、その他種々の照会環境において用いることが可能である。試行的な実装が各ベンダにより進行中とのことであった[23]。

つぎにアイルランドのTrinity CollegeのBenjamin Jung氏によるxSQLの紹介があった[24]。拡張構造照会言語であるxSQLはXML文書に対してSQL的な構文を提供するものである。xSQLの主たる視点は、部分木の選択と既存のXML文書に対するjoin、union操作である。xSQLエンジンの最初のバージョンはXML文書用に実装され、RDB的なアプリケーションにおけるXML文書のxSQL照会、XSLスタイルシートの管理に用いられた。ヘルスケアの事例で用いられたxSQLのシナリオについてデモを予定していたが残念ながらうまく動かなかった。

ベルギーの電気通信企業であるアルカテル研究所のBart Bauwens氏は、昨年[25]に引き続きエージェント通信言語へのXMLの適用の検討に関する講演を行った[26]。これは、エージェントに関するコンソーシアムであるFIPA (Foundation for Intelligent Physical Agent) の検討しているエージェント通信言語 (ACL: Agent Communication Language) のオントロジとコンテンツにXMLの枠組み (DTD, Schema) とインスタンスを適用するものである。それによると、欧州の電気通信関連企業はXML技術のメリットを理解し、情報、サービス、ユーザのプロファイルや嗜好の記述、端末機能の表現や新規の高位プロトコルの定義などのデータ交換のXMLによる共通フォーマットの作成を開始しているとのことであり、その一環としてAlcatelは、VPN (Virtual Private Network) 提供に関する一連のRDFベースのスキーマを開発した。本講演はそのスキーマのエージェントシステムへの実装に関するものである。このシステムは、ヨーロッパ全域にわたるFIPAエージェントの相互運用の試行的なデモンストレーションに用いられているとのことであった。

ドイツのZGDVのErik Meißnerによる“XML - constraints with scheme”というタイトルの講演も、XMLの技術的な可能性を追求するものであった[27]。XML文書は内部の自由な階層構造により従来のテキストエディタやパブリッシングシステムよりも、さらに豊かな構造を持つことができる。その構造に対し、ルールの設定も可能である。XMLをMITで開発されたLisp言語の方言であるSchemeにより制約される処理系を開発した。制約ベースのプログラミングは、パワフルな開発手法であり、このセッションにおけるオーサリング環境としても提供しているとのことであった。

3. XML Europe'99の感想と考察

3.1 XML化への着実な進展

今回のコンファレンスの率直な感想は、XMLというものが技術としても市場としても着実に進展しているということである。開会のキーノートでは、この10年の歴史的評価、グローバリゼーションを支える現場の話、さらには既存のデータ管理手法との関係など、XMLの地道な進展が語られた。RDBベンダの講演も、XMLを実際のデータ処理に適用してゆくにあたり、既存のデータベースとの相互運用は避けて通れない課題であり、それなりに聞きごたえがあった。私が参加したITEX、XMLアプリケーション、コア技術、健康管理などの各トラックの講演においても同様な印象が感じられた。

3.2 DTDの世界からRDF、DCDの世界へ

技術的な進展で顕著に感じられたのは、DTDの世界からRDFやDCDの世界への進展である。この動きは、出版分野[28]、EC分野[29]、テレコム分野[26]、健康管理分野[30]などの各領域で検討が進んでいる。この動きは、XMLのデータ処理の世界へのアプローチとネームスペースなどの適用と併せ、ウェブをデータ処理の汎用的な枠組みとして適用して行く動向を物語るものである。

3.3 それでもDTDの世界は残る

RDF、DCDへの動きが見られるとは言っても、DTDが使われなくなるわけではない。ITEX分野[31]、コア技術[27]、EC[32]、健康管理分野[30]など幅広い分野でDTDの開発運用が検討されている。ただし、XMLの誕生以来、DTDに関する批判が存在することも事実であり、XML関係者における議論的になっている。そのような動向を配慮してか、“Unvalidated XML: is there a place for it?”というタイトルで、DTDの是認者と批判者によるディベート形式のパネルディスカッションも開催された。結論的には、DTDを使わないXML文書の出現は今後のXMLの普及のためには当然で、認めざるを得ないが、DTDも必要であるということでも落ち着いた。

3.4 XMLとSGMLとの協調・融合

XMLの進展でSGMLが消えてしまうわけでもない。既にSGMLで運用されているシステムはSGMLとして管理運用する方が望ましい場合が多い。XMLとして取り出したいならば、XMLの形式に変換すれば良く、XMLのタグは、そのように使うのが本来の姿である。このような形でXMLとSGMLを融合させた事例が、ITEX分野[10][33]、航空機業界[19]、出版業界[18]、コンピュータグラフィックス業界[34]などで見受けられた。

3.5 XMLとRDBとの協調・融合

今回特に目立ったのがRDBとXMLとの具体的な融合に関する検討である。キーノート[3]、RDBベンダによる講演[4][5]、コア技術[24]、健康管理分野[35]などの分野で取り上げられている。特に、“The Marriage of XML and Databases - How to Sustain a Lasting Relationship”というタイトルでアプリケーション技術のトラックで突っ込んだ議論をしたも発表があった[36]。

3.6 米国と欧州の差

昨年秋のシカゴでの会議ではXMLに関するビジネス指向的な発表が目立ったのに対し、今回は比較的息の長い取り組みの発表が目についた。特にエージェント技術分野[25]、制約機構[27]、数学分野での応用[37]など当面の企業の売り上げや利益とは無縁であるが、長期的には大きなインパクトをもたらすような研究発表が多かった。これらの多くは欧州の企業によるものであった。

昨年シカゴでの発表の多くが、XMLをメガ競争時代におけるビジネス革新の道具であるという位置づけで捉え、顧客へのソリューションを提供するテクノロジーとして、幅広い業界分野にまたがる数多くの開発、運営の報告や、標準化などへの提案がなされた。技術開発も、大研究所や大学の専門家によるものよりは、顧客の近くでコンサルテーションを通じてソリューションを生み出すように変わったと言われた。これらは、グローバリゼーションの下で生き残りを指向する企業にとって非常に説得力のある講演であった。

しかし欧州の場合のXMLへの取り組みは、以上のコンテキストではない。技術と経営との間に距離が置かれており、研究者は研究者として、大学は大学としてじっくりと専門的な研究開発に取り組んでいるという印象を受けた。米国と欧州の企業文化の差であろう。

3.7 日本の課題

XMLに関して、日本の技術力がどのような状況なのか、非常に気になるところである。GCAのコンファレンスにおける日本からの発表が連続して皆無なのは、偶然なのか必然なのか議論して然るべき問題であろう。Unicodeにおけるマルチバイトコードのように日本がリードすべき課題も存在する。しかしその議論も不十分である。

XMLに関しては、最近注目が集まっている。多くの雑誌が特集を組み、経営者まで関心を持ち始めている[38][39]。しかしながら、その成果は今のところ不明確である。欧米の企業が、成果を外部に発表し、自分の技術を業界規格として位置づけることに前向きであるのに対し、日本の企業は必ずしもオープンではない。これら一つには企業文化の問題であろう。景気が低迷する状況において、研究開発投資の余力が無くなっていることも原因の一つであろう。

4. 知識とドキュメント

4.1 ナレッジマネジメント

最近ナレッジマネジメントの議論が盛んである。それもXMLとの関係で語られることが多い。ナレッジと言えば一昔前のAIブームを思い出すが、当時と比べて何が進歩したのかを明らかにしたい。

最近のナレッジマネジメント議論は、野中氏らの著書である“知識創造企業”[40]あたりをトリガーにして盛り上がりしてきたようである。野中氏の考えは、ドラッカーの視点を踏まえたもので[41]今後の企業の収益の源はナレッジワーカーの知識にあるという考えに立脚している。この考え方がメガ競争と関連付けられ最近の話題を

提供している模様である。先ずはその観点から考察を加えよう。

知識ワーカのアイデアや創意工夫が、企業の競争力を強めることは理解できる。そのことと、コンピュータによるナレッジマネジメントとの関係が明確ではない。野中氏の「知識創造企業」には「組織における知識」とか「知識創造のためのマネジメントプロセス」とか記述してあるのだが、それらは単なる事例や仮説でしかないと思われる。また、日本と欧米におけるナレッジマネジメントの相違について述べているが、これは知識というよりは、企業文化、さらにはドキュメント文化にも関連する組織文化の違いであろう。

4.2 10年前の知識工学の立場

かつてのAIエキスパートシステムで代表される知識工学の立場では、知識とは、正しい事実と正しい論理により新たな事実を導き出すこと（前向き推論）、または、事実としての結果から、必要とされる前提を導き出すこと（後ろ向き推論）であった。正しい知識が知識ベースであり、正しい論理が、プロダクションルールで駆動される推論エンジンであった。

この枠組みは決して間違っていないのであろうが、このシステムは市場には受け入れられなかった。当初は、実装に用いられたLispやPrologといった言語に原因が求められたが、後にC言語化したシステムも普及しなかったことを考えると、原因は、知識ベースと推論エンジンによるAIシエルの枠組みそのものにあつたと言えるであろう。

4.3 ミンスキーの心の社会

AIブームが去った後に、その反省がなされたわけではないが、AIブームの立役者の一人でもある、マービン・ミンスキーが、「Society of Mind[42]」（邦訳「心の社会」[43]）という本を書いている。この本は、フレーム理論を創出した天才的科学家による知識工学の体系立った著書というよりは、人間の知的活動に関する数多くの仮説を散りばめたエッセーである。ミンスキーの考えでは、人間の知的活動は、数多くの知的エージェントでモデル化できるという考えである。この本を読んで、人間の心とは、AIでモデル化できるような単純なものではないことを実感したことを記憶している。

4.4 知識についての古典的研究

だが、人間の心について、今から78年前、ミンスキーの「Society of Mind」に溯ること64年も前に、厳格な分析を試みた哲学者がいる。バートランド・ラッセルである。彼は、「The Analysis of Mind[44]」（邦訳「心の分析」[45]）という本を著しているが、これは、当時このテーマで行われた彼の講演をまとめたものである。この本は、分析哲学者であるラッセルが、人間の知覚について分析したものである。それによると人間には感覚で得られる知識と論理的な記述で得られる知識があり、それらは、物質的でも精神的でもない中性的な知識要素を形成すると述べている。（西欧哲学は、ギリシャ以来精神と物質の二元論に準拠しており、ドイツ観念論、イギリス経験論ともその解釈に終始してきた。）その考え方は、

ミンスキーの著書[43]におけるエージェントを彷彿させるものがある。（順序からすると逆であるが）

ラッセルはさらに1948年に「Human Knowledge[46]」（邦訳「人間の知識」[47]）という本を書いており、人間の知識について、さらに突っ込んだ分析をしている。それによると、「人間の知識は、確実な知識と不確実な知識があり、確実なものは数学や論理学である。科学と呼ばれる領域は、感覚による経験的事実を体系付けたもの（法則）であるが、確実なものではなく、確からしいものにすぎない。人間の知識にとって言語は重要である。言語は感覚的経験の関係を言葉を用いて記述する。多くの人間が正しい知識と考えているものは、多くの場合、必ずしも正しいとは言えないものである。知識はこの場合には幻覚である。」と言ったかなり手厳しい内容のものである。筆者はこの本をAIブームが去った後に読んだのであるが、非常に説得力があり感銘を受けた。

なお、ラッセルは、データ型、オブジェクト指向分野においても先駆的な仕事をしている。それらについては、別紙を参照されたい[48]。

4.5 知識と言語、文章

さらに知識と文章について考察する。文章のパーズ（parse）は、機械翻訳等の自然言語処理で避けて通れない技術であるが、パーズされた結果は、意味のある構造（構文木）に計算機上で展開される。人間の場合も同様ならずである。文章の意味が正しいとは、その構造が正しいということであるが、その正しさとは何であるのか。その構造は、言葉（単語）の関係であり、言葉の本来持ち得る関係と、その構造における関係が合致していれば、正しいのであろう。その場合、新しい概念の正当さはどのように位置づけられるのか？このあたりは人間にできても計算機では困難な領域である。

SGMLやXMLの文章は、せいぜい、段落程度までしかエレメントとして扱わないが、言語処理的に考えると、段落内の個々の文章、個々の単語まで、ツリーを形成する。人間の知能は、耳や目から入ってくる文章情報をパーズし単語レベルまで分離してツリー化し、個々の単語の関係と構造に基づき意味を理解しているであろう。以上に比べると、SGMLやXMLの計算機による処理は、たかが知れていると言うことも可能であろう。

知識の定義にもいろいろあるが、人間に行動を生じさせるような情報を言う場合もある。信念などはこの範疇に入るであろう。格言、座右の銘、モットー、聖書の言葉など、これらの情報は多くの場合、意味のある命題を構成するのであろうが、本来は特定の文脈に於いて語られたことばであろう。その絶対化は一種のドグマである。このような知識は確かに正しいことが保証されるものではないので、ラッセルの指摘の通りであろう。しかしながら人間の語る言葉とは、多くの場合、せいぜいこのようなものであろう。

4.6 XMLと知識

いろいろ述べたが、知識とは、計算機で容易に扱えるレベルには到底達していないのが現実であり、ドロッカーなどの指摘は正しいのではあるが、計算機で容易に扱える世界では無さそうである。但し、今後この分野が

進展するならば、XMLは有効な道具となるであろう。現に、FIPAのACLやKQML、KIFの世界は、かつてのLispのS式の世界からXMLのDTDやRDFスキーマの世界に移行しつつあることは、2.7節で報告した通りである[25][26]。

また、一昔前のAIシェルやエキスパートシステムの枠組みはそれなりの成果であったと言えるであろう。FIPAのACLの先駆けである、KQMLやKIFの世界は、かつての知識ベースと推論エンジンの進化したものである。要するに、事実と論理の正当性の管理が知識を計算機に実装する場合の鍵である。そのためには、文書データベースも正当なものであらねばならない。欧米流の文書管理手法は、その面では整合性が高いと思われる。あいまい性を含みがちな日本的な文書管理は、知識管理のためにも改善してゆく必要がありそうである。

5. あとがき

XMLに関する現状の日本の取り組みを考えると、種々の問題が目につく。従来このような分野で先進的であった大手企業は、景気低迷で積極的な開発投資を控えている。政府機関や大学は、規制緩和に伴う機構改革で、じっくりと研究に取り組んでいる余裕がない。しかし、技術雑誌などは、これからの技術として大々的に取り上げている[38][39]。何ともししくはな印象をぬぐい得ない。

XMLEurope'99の開会のキーノート講演におけるIBMのSimon Phipps氏のように、この10年の歴史を振り返ることが有効かもしれない。この10年間の自由主義経済における規制緩和の流れの中で共産圏に次いで敗北を喫したのが、日本とアジアの開発途上国であった。メガ競争という状況においては、情報の収集能力、分析能力が必須であり、そのためには的確で十分な情報管理がなされている必要がある。特にヘッジファンドへの対処など、正確な情報と迅速な意思決定が必須である。金融業界のXMLの取り組みに象徴されるデジタルドキュメントの役割もそこに存在する。この10年間、日本の官公庁や大企業の情報管理、文書管理はあるべき姿からはほど遠い状況にあったと言える。メガ競争を勝ち抜くためには、この状況の改善が我々に課された大きな課題である。

西欧流の文書管理は、事実の記録ということに強いこだわりがあるように思われる。これは、キリスト教の影響かもしれないし、訴訟や裁判の影響も考えられる。特に訴訟や裁判の場面においては、事実が何であったかが問われ、証拠が求められる。従って、事実を証明する記録というものが重要になる。米大統領といえども不倫は許されても事実をねじ曲げることは許されない。それに引きかえ、かつての共産圏の国家は彼らにとって都合の悪い事実は隠蔽した。例えばサハリン沖の大韓航空機の撃墜事件など、虚偽の報告を平気で全世界に対して行った[49]。

国家により情報が管理されると、国民は事実を知ることとは不可能になる。10年前に共産陣営を崩壊させた主たる原因は、西側諸国と比べた生活水準の低さに求めら

れると思われるが、少なからぬ原因の一つとして、正確な情報から隔絶されていたことに求められるであろう。

その点に関しては、我が国も誇れる立場にはないであろう。第二次大戦における「大本営発表」の多くは事実ではなかった。最近の官庁の発表も必ずしも信頼できる情報とは思われない。厚生省のエイズ関係の報告、動燃の事故関係の報告、金融機関の債務超過に関する報告など、かつての大本営発表と同類である。このようなことをしては、メガ競争に勝てるとは思われない。

組織防衛的な立場からは、都合の悪い情報は隠蔽しておきたいものである。しかしそれが暴露されると組織にとってはさらに不都合なことになりかねない。そのようなことにならないようにすることが重要であるが、そのような事態に陥った場合の対処の仕方をオープンに決めておくことも必要であろう。危機管理の発想である。

インターネットによるデジタルドキュメントの世界は、情報発信を容易にしたと同時に、幅広く情報を収集し、分析することを可能にした。これを効果的に利用しているのは今回のコンファレンスでも見られた通り主に西欧諸国である。アジア諸国や、中近東、アフリカ、ラテンアメリカの開発途上の国々が、現在の西欧諸国日本になるのは、かなり先のことになると思われる。日本は、この中間に位置すると思うのであるが、多くの開発途上国にとってのテストケースの役割を担うことになるであろう。難しい課題かもしれないが、克服して行かざるを得ない立場である。

文献および参照情報

- [1] Simon Phipps; "Parallel worlds: why XML and Java are changing everything yet breaking nothing", Proc. on XML '99, Opening Remarks, (1999)
- [2] Mike Skipper; "Reuse and reality: the journey from ideal concept to real - world implementation", Proc. on XML '99, Opening Remarks, (1999)
- [3] Adam Bosworth; "Thoughts on accessing database information using XML", Proc. on XML '99, Opening Remarks, (1999)
- [4] Steve Muench; "XML ;enabling enterprise databases to simplify internet applications, Proc. on XML '99, Adding XML/SGML support to relational databases Session, (1999)
- [5] Paul Nerger; "Informix and XML", Proc. on XML '99, Adding XML/SGML support to relational databases Session, (1999)
- [6] 大野, 佐藤; "ORDBによるマルチメディア・ドキュメントの管理", 情報処理学会デジタルドキュメント研究会研究報告 (1997.5.23)
- [7] 大野邦夫; "ミドルウェアによるSGML/XML文書管理の枠組みの検討 - ネットワークとドキュメントのオブジェクト技術による融合", 情報処理学会デジタルドキュメントシンポジウム'98論文集, pp.57-66 (1998.1)
- [8] K. Ohno, M. Beyer; "Development of SGML/XML Middleware Component", Conference Proc. on SGML/XML Europe'98, pp.373-382

- [9] Simon Nicholson; "The XML assembly line", Proc. on XML '99, ITEX Management Briefing Track, (1999)
- [10] Bryan Bell; "Managing the intellectual property life cycle", Proc. on XML '99, ITEX Management Briefing Track, (1999)
- [11] Paula Angerstein; "XML as infrastructure in Internet Relationship Management", Proc. on XML '99, ITEX Management Briefing Track, (1999)
- [12] <http://www.w3.org/TR/NOTE-ice>
- [13] Sean McGrath; "The official record of the Irish Houses of Government : A high volume XML success story", Proc. on XML '99, ITEX Management Briefing Track, (1999)
- [14] Sean McGrath; "The Official Record of the Irish House of Government", Proc. on XML '98 Publishing with XML Track (1998.11)
- [15] 吉田, 大野; "オブジェクト指向スクリプト言語RubyによるXMLの処理", 情報処理学会デジタルドキュメント研究会研究報告, DD-17-3, (1999.5)
- [16] Bernard Raust, Ronald Walraven; "Upgrading AECMA 1000D/ATA 2100 data - sets to generate Class IV IETMs", Proc. on XML '99, Application technologies Track (1999)
- [17] Chris Wood, Jason Markos; "XML IETMs", Proc. on XML '99, Application technologies Track (1999)
- [18] Bruce Sharp; "Authoring tools and the expanding radius of deployment", Proc. on XML '99, Application technologies Track (1999)
- [19] Molly Robinson et. al.; "Boeing Intelligent Graphics for Airplane Operation & Maintenance", Proc. on XML '98 Web Graphics Track (1998.11)
- [20] Molly Robinson, John Boose, Larry Baum; "Case Study - Boeing, intelligent graphics for airplane operations and maintenance", Proc. on XML '99, Graphics Technologies Track (1999)
- [21] John C. Gebhardt; "Active Schematics - a new approach to publishing complex schematic information electronically", Proc. on XML '99, Graphics Technologies Track (1999)
- [22] Michael Gould, Antonio Ribalaygua; "Implementation of Vector Markup Language for Cartographic Data Applications", Proc. on XML '99, Graphics Technologies Track (1999)
- [23] Jonathan Robie; "Querying XML", Proc. on XML '99, Graphics Technologies Track (1999)
- [24] Benjamin Jung, Jane Grimson; "extended Structured Query Language (xSQL)", Proc. on XML '99, Graphics Technologies Track (1999)
- [25] C. Vermeulen, B. Bauwens "Software Agents using XML for Telecom Service Modelling: A Practical Experience", Conference Proc. on SGML/XML Europe '98, pp.253 - 262
- [26] Bart Bauwens; "XML - based agent communication: VPN Provisioning as a case study", Proc. on XML '99, Core Technologies Track (1999)
- [27] Erik Meißner; "XML - constraints with scheme", Proc. on XML '99, Core Technologies Track (1999)
- [28] Sonia Lopez - Fuentetaja; "Metadata deployment for publishing environments", Proc. on XML '99, Core Technologies Track (1999)
- [29] Martin Bryan; "The need for a European XML/EDI pilot project", Proc. on XML '99, EC Track (1999)
- [30] Joachim Dudeck; "XML application in health-care - ; possible advantages and problems", Proc. on XML '99, Healthcare Track (1999)
- [31] Pierre Colot; "SGML in a multilingual environment", Proc. on XML '99, ITEX Track (1999)
- [32] Jeff Rajeck; "XML in investment banking", Proc. on XML '99, EC Track (1999)
- [33] Thomas Stadler; "The gorge between the X - volution and the real world", Proc. on XML '99, ITEX Track (1999)
- [34] Michel Gaudron; "Producing and using intelligent graphics in XML/SGML electronic publishing", Proc. on XML '99, Graphics Technologies Track (1999)
- [35] Dr. med. Noelle Guido; "XML data processing and relational database systems", Proc. on XML '99, Healthcare Track (1999)
- [36] John Chelson; "The Marriage of XML and Databases", Proc. on XML '99, Application Technologies Track (1999)
- [37] Stephen Buswell; "The interchange of mathematics in XML: MathML, OpenMath and their application", Proc. on XML '99, Core Technologies Track (1999)
- [38] "特集: XML旋風来襲", 日経コンピュータ, 1999.6.7, pp. 92-114, (1999.6)
- [39] "XMLの正体", 日経ネットビジネス, July 1999, No.48, (1999)
- [40] 野中, 竹内; "知識創造企業", ISBN4-492-52081-3, 東洋経済新報, (1996)
- [41] P.F.ドラッカー, (上田等訳); "ポスト資本主義社会", ISBN4-478-37102-4ダイヤモンド社, (1993)
- [42] Marvin Minsky; "The Society of Mind", Simon & Schuster, Inc., (1985)
- [43] マービン・ミンスキー (安西祐一郎訳); "心の社会", 産業図書, (1990)
- [44] Bertrand. Russell; "The Analysis of Mind"; George Allen & Unwin, London, (1921)
- [45] バートランド・ラッセル (竹尾治一郎訳); "心の分析", 朝草書房, (1990)
- [46] Bertrand. Russell; "Human Knowledge", George Allen & Unwin, (1948)
- [47] バートランド・ラッセル (鎮目恭夫訳); "人間の知識-その範囲と限界-", バートランドラッセル著作集 #9, みすず書房, (1960)
- [48] 河込, 中村, 大野, 飯島; "分散オブジェクトコンピューティング", ソフトウェアテクノロジシリーズ 共立出版 (近日刊)
- [49] 小山巖; "ボイスレコーダー撃墜の証言-大韓航空機事件15年目の真実", ISBN4-06-209397-9, 講談社, (1998)