

ヨーロッパの言語処理の現状

辻井 潤一
(京大・工学部)

§1. はじめに

昨年(1979年)11月26日~30日、モスクワで開催された第2回国際機械翻訳セミナーに参加する機会を得た。折角の機会であったので、グルノーブル大学・ザールブルッケン大学等、ヨーロッパにおける言語処理研究、主として機械翻訳システム研究の中心的な研究グループを訪問することにし、1ヶ月ばかりヨーロッパをさまよって歩いた。ここでは、その時に得た印象を中心に、いまヨーロッパで何が起っているかを報告することにす。厳密な資料にもとづいた報告というよりも、そこで会った人々との会話を通して得た感觸のような主観的な報告なので、多くの誤りがあると思うがお許し願いたい。

§2 訪問先

限られた時間であったので、あまり多くの研究所をまわるよりも1つのテーマにしぼる方がよかろうということで、機械翻訳を中心にして研究を行なっているグループを訪問することにした。訪れた大学・研究所と、そこでの中心的な研究者を以下に示す。

- | | |
|-------------------|--------------|
| 1. マルセイユ大学 | コルメラウワ教授 |
| 2. グルノーブル大学 | ボクア教授 |
| 3. ザールブルッケン大学 | マース教授 |
| 4. EC翻訳局(ルクセンブルク) | ローリング氏、ピゴット氏 |
| 5. リエージュ大学 | J. ノエル教授 |
| 6. シュトゥットガルト大学 | 羽中田教授 |

マルセイユ大学、シュトゥットガルト大学は、特別に機械翻訳の研究グループがあるというわけではなく、それぞれ前回のIJCAIで知り合ったコルメラウワ教授や羽中田教授がおられるということで、訪問することにした。ただ、コルメラウワ教授は、現在モントリオール大学の機械翻訳システムのインプリメンテーション言語として使われているSystem-Q言語の開発者として有名な方で、まんだら機械翻訳に関係がないというわけではない。彼はまた、現在では論理プログラミングの主唱者の1人で、PROLOGの第3版(仮想計算機の上インプリメントし、汎用性の高いものにするとのこと)を作り終ったら、再び自然言語処理を始めようと思っているとのこと。全体的な印象としてヨーロッパにおける言語処理への関心は非常に大きく、多くの研究者がこの分野へ新たに参入してきそうな雰囲気であった。

コルメラウワ教授の所属するマルセイユ大学は、マルセイユ郊外(バスが30分)にあり、比較的新しい大学らしく、広々としたキャンパスを持ち、すぐ近くに地中海(歩いて10分程度)を望むすばらしい場所にある。ただ、大学の中での計算機科学、あるいは情報科学の占める割合は小さく、コルメラウワ氏を中心としたPROLOG一派と、あとOSの専門家が2~3人いる程度である。コルメラウワ氏自身は、家にAPPLE IIを買い込んで、その上にPROLOGをインプリメントして楽しんでいる。PROLOGによるデータ・ベース・システムもAPPLE IIの上のって

おり、floppy disc に「会議参加者」についての500名程度のデータ・ベースをつくり、それに対する応答システムが稼働していた。ただし、データ・ベースのモデルとしては、関係データ・モデル等の既存のモデルをつかわず、すべての occurrence data も PROLOG 表現で入れていること、floppy disc をベースとしていること等のため、応答速度は非常に遅い。とくに否定表現を含む質問（「この会議に参加した人のうち、民間会社に属していない人」等）に対しては、応答を得るまでに2〜3時間かかるということであった。彼自身は、モデルに関する研究に興味を持っており、曖昧な操作をして曖昧な結果を返すよりも、論理的な意味で完全性をもったシステムの方がはるかに良いのだという立場で、応答時間等の実際的な問題については、それほど気にしていないうりであった（インプリメンテーション、あるいは PROLOG Machine といった専用マシンを作れば良い）。また、彼個人としては、前回東京での IJCAI で多くみられた FRAME, SCRIPT 等のアプローチに対しては、かなり批判的で、より論理的なアプローチをすべきだという意見のようである。

羽中田教授のおられるシュトゥットガルト大学は、人工知能研究に対しては完全に「アメリカ的」（MIT 流）アプローチをとっておられ、ACTOR の考えに基づく機械システムの研究、Frame・Script 的な考えの自然言語理解モデル（「西独の雇用状況に関する新聞記事」の理解システム）等のシステムがつけられていた。ラレフンケンの中型計算機がメインの計算機で、この上に MACLISP をのせ、さらに MIT の FR への移植、ATN の作成等、かなり活発な仕事をされている。この計算機が古くなってきたので、次の計算機システムを考えておられるらしく、VAX が2〜3台入れられればなあ、とっておられたのが印象的であった。この旅行を通じて、すくなくとも私がみに限りでは、ヨーロッパの計算機システムの状況（とくに大学や研究所での）は、日本よりも少しわるいという印象をうけた。とくに、京大等の大型計算機センターの利用形態は近年著しく改善されてきたので、ヨーロッパの各大学の計算機の能力と比較する限りでは、そんな色のないものになっているとあって良さそうである（もちろん、アメリカは別格）。

§3 ガルノーブル大学

ガルノーブル大学はヨーロッパでの機械翻訳研究の中心的な位置を占めている。後に述べるヨーロッパの機械翻訳プロジェクトの研究計画書を見ても、ガルノーブル流の考え方（トランスファー方式、多言語間翻訳方式、文法記述用言語 etc）がかなり強く反映されている。研究グループの規模も西独のガールブルッケン大学と並んで機械翻訳についての研究グループとしては最大であろう。中心的な研究者は、B. ボクア、C. ボワテで、とくにボワテは計算機側の代表者である。文法記述言語として、木構造の変換規則を書くための ROBRA を開発している。ROBRA は、木構造のパターン・マッチングを基礎にしているという意味で、我々のグループが開発した PLATON と非常に良く似ている。機械翻訳システムの場合には、単に SL を解析する文法を書くだけでなく、SL → TL 間の構造的な変換、TL の中間構造（一般に木構造表現）から TL の文の生成等を含めて、木構造の変換操作が大きな役割を担っている。ROBRA は、このような木構造変換の規則を書くための言語になっている。

我々の PLATON においては、木構造変換規則の適用順序を、ATN における状態遷移という形式で定式化しているが、これと同じように ROBR A でも、規則集合 (sub-grammar と呼んでいる) 間のネットワークによって、規則の適用順序を記述することになっている。ただし、PLATON と ROBR A の相異点としては、sub-grammar 中の規則適用について、いくつかのモード指定ができるようになっており、sub-grammar 中の規則を適用できる限り適用しつづけて、あるいは sub-grammar からの出力結果が複数個できることを許すことを文法記述者の指定によって制御することができる。これに対して、PLATON においては ATN モデルに従っているので、1つの状態について定義された規則 (ROBR A の sub-grammar 中の各規則に対応する) ごとに、次の状態 (sub-grammar) を指定するという方式をとっている。このような差は、実際にこれらの言語を使ったときにどの程度柔軟に文法記述者の考えているモデルを表現できるかによって、どちらが良いかを評価せざるを得ない。

グルノーブル大学の研究グループの全体的な印象としては、息長く機械翻訳というテーマについて研究を続けてきたことにより、かなりの knowhow を蓄積しているということである。とくに、独等のフランス語→ロシア語翻訳システムは、10年近くの歴史を持っており、文法記述はかなり詳細になっている。この両言語ともに、あまりなじみがないため、翻訳の質の評価ができないのが残念である。グループとしては、このフランス語→ロシア語のグループ以外に、英語→フランス語、日本語→フランス語、ドイツ語→フランス語の各グループがある。英語についてのプロジェクトは、筆者の訪れた時に、あと半年で一応プロトタイプ的なシステムが動くだろうということであったので、あるいはもうかなりの程度まで進んでいるかもしれない。英語の文法記述については、グルノーブル大学のシステムの勉強のために、イギリスのマンチェスター大学から1年間の予定でグルノーブルにきている女性の研究者が担当していた。ここでも EUROTRA 計画を念頭に、各研究グループ間の交流がはじめられているとの印象をうけた。

日本語については、まだ年をつけてという段階で、日本からフランスに留学している嶋森さんという女性 (現在はパリ、月に1度グルノーブルにきているらしい) が、ROBR A を使って日本語の文法を書いていた。

日本語を除いて、各言語対について、少なくとも2~3人の言語学者的な人間がいて、ROBR A という枠組の中でかなり実質のある文法を書いている。機械翻訳の場合、計算機にどのように文法をインプリメントするかという枠組の研究と同時に、かなり大規模な辞書記述・文法記述を組織的に作る必要がある。枠組の良し悪しも、その枠組を使って大きな記述を行なってはじめて判断できる。グルノーブルのグループは、その意味で、ROBR A という枠組の設定とその中での大きな文法記述という、もっとも理想的な方向へ進んでいるといっても良いであろう。ただし、長らく AI 的な言語研究に身を染めていた者としては、もう少し意味なり文脈なりの取扱いを入れることは考えられないものかという印象もあった。現在、独等は ROBR A のオ2版を開発する予定で、そのリフトウエア仕様を今年の夏ごろまでに整理するとのことであった。木構造中の各節点につけられるレコード定義にもっと自由度を持たせること、規則適用の可否を木構造間の pattern-matching と簡単なルール代数式で記述しているのをもっと柔軟にすること等が、オ2版の主な改良点となるようである。

§4 ガールブルッケン大学

ガールブルッケン大学では、全ヨーロッパの機械翻訳セミナー（参加者約150名）がたまたま訪れた日に開催されており、それに参加した。ところが、公用語がドイツ語、しかも発表もスライドなし、オーバーヘッドなしで、口頭でバラバラ話すのみ、機械翻訳の必要性をつくづく感じただけとなった。しかし、各セッションの間の休憩時間に議論したり、機械翻訳のデモンストレーションをみたりで、結構おもしろかった。

ガールブルッケンの研究グループは、言語学者・計算機研究者の割合が「グルノーブルと逆転しており（グルノーブルはボクア氏・ボクテ氏とも計算機研究者）、計算機屋さんは言語学者の半位にしている」という感じであった。言語学者は20人以上いるらしい。言語学者の半位にしている計算機屋さん以外に、まともに計算機を研究している人達（5~6人）は、言語処理用のプログラミング言語としてCOMSKEEというPascal的な言語をインプリメントしている。COMSKEEは、Pascalの厳密なType definitionに、木構造・リスト構造といったPascalの思想からはずれた、サイズ等が実行時に変化するデータ・タイプをもち込んだプログラミング言語になっている。言語処理を行なううえでは、このようなデータ・タイプが必要になるのは明らかであるが、このようなタイプを導入することで、Pascal的な言語の思想そのものを破ってしまうこと、またこのようなタイプを導入するだけで、自然言語処理用のプログラム言語になまとも言えないであろう。グルノーブルのボクテなどはこのCOMSKEEに対しては「処理の並列性（2つ以上の解釈ができた場合）の取扱い」をどうするのか等、コンパイラ作成用の言語や単なる記号処理用言語とはちがって、自然言語処理の「ため」の言語という以上、自然言語処理固有の機能をもっと言語仕様に反映すべきだとの批判を持っているようである。COMSKEEのデモンストレーションで見せられた例題も、Pascalの3角形の計算、簡単なコンパイラ、数式処理といったもので、自然言語処理の例題はなかった。このグループの機械翻訳プログラムは、FORTRAN(?)プログラムとそのプログラムによって参照されるテーブル類（辞書 etc）からできているようである。

EUROTRA計画の中心となるドイツのグルノーブルとガールブルッケンの2つのグループ間で、自然言語処理用のプログラミング言語に関する見解が食い違っているのは若干気になった。強いてタイプ分けすると、グルノーブルが文法記述についてdeclarativeなアプローチ、ガールブルッケンの方がproceduralなアプローチをとっているといえよう。ガールブルッケンのアプローチはプログラム中に文法記述を埋め込んでゆくため、かなり柔軟になり得ようが、そのためには自然言語処理に必要な諸々の機能をもっとプログラム言語の言語仕様の中に埋め込んでおくことが必要であろう。一方、グルノーブルのアプローチは文法記述とプログラムを分離するdeclarativeなアプローチであるが、文法記述として柔軟な記述を行なおうとすると、木構造の表現が非常に複雑になってしまうという欠点がある。

ガールブルッケンの機械翻訳システムとしては、ロシア語→独語、英語→独語のシステムが作られている。そのデモンストレーションがセミナーの特別セッションとして行なわれた。翻訳結果が独語なので、これまた私には評価できないが、参加者の1人（ECの法律家—法例検索をIBMのSTAIRSタイプのシス

ムで行なっている)に、native speakerとして翻訳結果をどう評価するかと聞いてみたところ、苦虫をかみつぶしたみたいに願って、'Poor!'と叫んでいた。デモとしては6文示されたが、そのうち2文がうまく翻訳されており、2文はおかしいけれどもなんとか理解でき、あとの2文は完全にわからないとのこと。

また、参加していた若い研究者(言語学者)に、'ヨーロッパでは再び機械翻訳がさかんになってきたね'と尋ねたら、'金が出るからね'と叫んで、そのあと'この会議に出ている連中で何人が本当に機械翻訳が可能だ'と思っているか疑問だよ'とも叫んでいた。またこの人は、A.I.における自然言語理解に対しても批判的で、'Wimogradのシステムだって何ら新しいideaもない。それ以後の研究もムケケケヤ'だ'と叫んでいたから、すべてのことに懐疑的な人なのかもしれない。

ドイツ語やフランス語の処理では、結構 morphological なレベルでの処理が大変らしく、この部分に限ってのものが実質的なプログラムとして実現されているらしい。意味処理になってしまうと、ほとんど決定的な手法がないらしく、セミナーの発表でも分野を限って多義語の問題を排けるとか、それほど新しい試みは行われていない。

§5 EC 翻訳局

よくいわれるように、ヨーロッパは multi-lingual な状況にある。ECの翻訳コストは相当なものらしい。ガールブルックンで出会った、例の'Poor!'と叫んだ人の勤務先、ECの Court-of-Justice では、職員(300人)の約 1/3 にあたる人間(翻訳者、校正者70人、80人、タイピスト20人)が翻訳作業に従事している。しかも、彼等は専門家なので普通の職員よりも高給をとっているとのこと。翻訳者が翻訳しているところを見下から下けれど、それは残念ながらできなかった。タイピストが10人ぐらい並んで、ヘッドホンをしてタイポをしている。翻訳者がテープにふき込んだのを、どんどんタイポしているとのこと。これを校正者(翻訳されたテキストに関する専門家——Court-of-Justiceの場合には法律についての専門知識を持った人)が再び校正する。たしかに、かなりの人件費を食うような作業であった。

ECの翻訳局では、SYSTRANを使、に機械翻訳システムを実用している。このプロジェクトの中心人物は、ローリングという紳士である。1975年、SYSTRAN、LOGOS、TABOR等の、その時点での商用システムを比較・検討し、SYSTRANに決定、1976年から使用を開始している。現在、稼働しているシステムとしては、

- (1) 英語 仏語：経済、農業についてのドキュメントの翻訳
(40,000万語からなる辞書)
- (2) 仏語 英語：工学についてのドキュメントの翻訳
(40,000万語からなる辞書)
- (3) 英語 伊語：解析プログラムは(2)のプログラムを部分的に共有がある。

SYSTRAN自身の構成、その評価はすでに紹介されているので、ここでは省略する。ECではかなり大規模に実験を行なっているらしく、ピゴットの部屋には、入力の英文と出力の仏文、さらに実行過程の snap-shot を打ち出した LP 用紙が

山のように積まれており、ピゴットはその出力結果を見ながら、文法記述を精密化している。もっとも進んでいる英語→仏語の翻訳システムの開発期間には、SYSTRANによるカナダでの飛行機マニュアルの翻訳システムにおいて3年間(12人・年)、それをECがうけついでさらに3年間(24人・年)程度かかったとのことであった。各言語対について、8人、多いときで14,5人がSYSTRANに可する辞書記述に任ずられている。SYSTRANは、言語モデルの記述とそれを使うプログラムの区別が明確でなく、場合によってはSYSTRANのBasic Component(SYSTRAN macroを使って書かれたプログラムのことをいっているらしい?)を修正する必要があり、このSYSTRANのBasic Componentを修正することのできる人間がピゴットを含めて3,4人いる。それ以外の人間は、単語の辞書記述に従事している。システムとしては、単語ごとの辞書記述に依存したシステムになっている。

SYSTRANに可するヨーロッパ内での評価はまちまちで、当然のことながら、グルーガルやガールブルッケンの連中の評価はかなりきびしい。実際、彼等の批判もある程度的是を得ており、ピゴット自身がシステムの動きを系統だてて人に説明できない状態である。また、翻訳の実行過程も16進の数字で打ち出される。各ビット毎に「名詞・形容詞の係り受け関係を示す」等の意味づけが与えられているらしいが、一見したところでは、どのように解析が進行しているのかほとんどわからない。また、post-editingのためのスマートなeditorでもあるのかと思っていたら、SYSTRAN自身は完全なBatch orientedなシステムで、全くなし。かなり古い発想のシステムであることはまちがいない。

グルーガルの連中にいわせると、SYSTRANはまずアメリカ、カナダで商売し、馬脚をあらわして、次にヨーロッパに売り込み、そろそろまた放棄されて、次はソ連や日本に売り込みにゆくことになるよ、ということになるが、私個人の感想では、機械翻訳(あるいは、言語処理全般といたっても良いかも知れないが)においては、各単語ごとの辞書記述が重要な役割を果たすこと、またイデオムやそれほど固定的なものでもなくも典型的な言い回しが自然言語には非常に多く、これをうまく活用することが重要であること等、SYSTRANは非常に示唆に富んだ考えを含んだシステムである。ピゴットの言葉を使えば、'SYSTRANの評価が悪いのは、P. トマ(SYSTRANの設計者)がSYSTRANを宣伝するあまり、SYSTRANですべてのことが出来るかのようにいっているのが原因'で、'現実的な機械翻訳システムを作ろうと思えば、きれいな言語モデルだけでなく、SYSTRANのようにいろいろレベルの異なった情報をうまく活用することが必要'であるということになる。いかえると、language usageについての膨大な知識の集積が必要である。この点、SYSTRANは又工的なシステムで、何でもとり込んでゆける一面を持っている。SYSTRANのやっている様々な処理を、現在のsoftware technologyの面から捉え直すこと、また一見多様に見えるlanguage usageに関する知識を、できるだけスマートな枠組で捉え直すことがこれからの課題となる。よくいわれるSYSTRANの欠点、'漸進的にシステムを改良してゆけない'という欠点も、現在のsoftware technologyを動員することにより、かなりの程度改善できるように思う。ECの計画においても、このSYSTRANシステムはEUROTRAの計画と同様に重要な柱になっており、今後5年間にわたって継続的にシステムを良くしてゆくこと、その時点でEURO

TRA システムとのパフォーマンスの比較を行なうことになっている。誤解をさけるためにいえば、私自身は SYSTRAN が現在の形のみで、辞書記述を増やし、システムを午直しするだけで 5 年後飛躍的に性能が向上するとは思わな。ただ、SYSTRAN の中で使われているいろいろなレベルの情報、あるいは SYSTRAN を使うことによって得られた種々の経験は、EUROTRA においても正しく反映されるべきであろう。

§6 EUROTRA 計画

EC の翻訳プロジェクトの現在のキャッチフレーズは、'Nothing is stronger than an idea whose time has come' である。同じことは、モスクワの機械翻訳セミナーにおいて、アメリカのガービンが言葉をかえて、'機械翻訳は今やできるかできないかを議論すべきテーマではなく、どのように実現するかを議論すべき時である' と表現している。

EC がこの EUROTRA の計画をアナウンスした時には、EC 各国の 20 数ヶ所の大学から応募があったという。EC では、もちろんこの新計画を単なる基礎研究とは考えず、むしろ実地的、組織的なシステム開発と捉えており、大略次のような形でプロジェクトを進めてゆくようである。

1. EC 加盟各国から言語処理研究において中心となる大学を 1 大学選ぶ。
2. 選定された大学は連絡会議を浩発に行ない、システム設計を行なう。同時に、文法記述のためのプログラム言語の仕様を決定する。
3. 仕様の決定されたプログラム言語は、民間のソフトウェア会社に委託し、開発させる。
4. 各大学は、このプログラム言語によって自国語の中間語への解析、中間語から自国語への生成プログラムを開発する。
5. プロジェクト全体のまとめ役は、EC 加盟国外のスイス・ジュネーブ大学の M. キングを中心としたグループが行なう。

EUROTRA の Project Description (1978年12月段階) につけられた連絡会議の参加者リストによると、各国での中心となる大学はほぼ次のようであると想像できる。

- ベルギー : ルバン大学
- デンマーク : コペンハーゲン大学 (ボクア)
- フランス : ゲルノーブル大学
- ドイツ : ガールブルック大学
- イタリア : ピサ大学
- イギリス : マンチェスター大学 (ジョフソン) エセックス大学 (ウィルクス)

また、EC からローリング、ピゴット等が参加するようである。予算規模はかなり大きく、12.7 million European Account Unit (1 E. A. U. ≡ 1.37ドル) ということであった。

§7. リエージュ大学

リエージュ大学では、J. ノエル教授を訪れた。氏の専門は英語教育で、必ずしも計算言語学者ではない。しかしながら、現在英国の Longman 社から出版されている英語辞書のデータ・ベース化作業を進めている。この辞書は、出版の最初から計算機をかなり系統的に使って作られており、各単語の説明が2000語程度の基礎語だけを使って行なわれていること、また各動詞が30ほどのカテゴリーに分類され、そのコードがつけられている。ECの SYSTRAN プロジェクトでも、もっと有用であった情報は、動詞の統語的な構造による分類であったということからすると、この Longman の辞書をデータ・ベース化することの意義は非常に大きいと思われる。

ただ、J. ノエル氏のグループは、氏とあと2人の若い研究者（1人は言語学者——現在博士論文を準備中、もう1人は計算機技術者——リエージュ大学の計算センターに所属し、Longman 辞書のプロジェクトにはハーフタイムで参加しているらしい）がいるだけという小規模なものであった。氏としては、この Longman 辞書の計算機による語学教育への活用を念頭においているらしいが、博士論文準備中の若い人は、この辞書をもとに英語の解析プログラムを開発するとはりきっていた。

この大学でも、分野の異なる研究者間の交流はむつかしらしく、私が訪問するといっているので、計算機科学の研究グループにつれて行ってくれたが、彼等自身も初対面であった。計算機科学の研究グループの方も自然言語処理研究は盛んで、医学カルテ中の文章の解析とそれのデータ・ベース化、またデータ・ベースへの自然言語アクセスの研究を行っていた。医学カルテの文章解析は、当初 ATN による手法を用いて行っていたが、ATN のように完全に統語的解析を最後まで実行するという方式よりも、局所的な（ある意味で曖昧なく解析できる）部分の処理を行ない、その後直接意味的な表現形へ写像するという方式に切替えたそうである。詳細は、仏語の論文しかないのかわからないが、我々の発想と非常によく似ていて興味深かった。このグループには、ちょうど1ヶ月前に DEC System 20 が入ったとかで、Interlisp が使えると非常によろこんでいた。このあたりも、日本の計算機状況とよく似ている。

§8 モスクワ —— 第2回国際機械翻訳セミナー

モスクワで開催された機械翻訳セミナーには、西側の参加者はすくなく、日本からは私と長尾教授、米国から D. ハイズ、P. カービン、ユタのグループから1人、仏から言語学者1人をかぞえろ程度であった。これ以外は、東独、ポーランド、ハンガリー、4エッコ等の東欧諸国、それにソ連の研究者である（あるフランス人は、この会議のことを left wing international seminar と呼んでいた）。したがって、公用語はロシア語と英語であったが、参加者のほとんどがロシア語で発表、筆者らにはロシア人研究者の通訳がついてくれたが、自分の理解できる範囲でボツリ・ボツリと訳してくれていただけなので非常に困った。[注]、ソ連も機械翻訳についてはかなり力を入れているという印象はかなり強烈であった。英語からロシア語への翻訳システムはすでに稼働しているとのこと（15人の研究者が従事したとのこと、うち5人が計算機、10人が言語学者）、また仏語→ロシア語もかなり進んでいる（仏語→ロシア語は、まだ全体のシステムが完

成しているわけではなく、机上プランの部分が多い。グルーバルの方式とかなり類似している)。その他、ソ連では機械翻訳よりもむしろ専門用語辞書の作成と、これを人間の翻訳作業の補助手段として使うことへの力が注がれているという印象が強い。ソ連流の言語学は、ある意味で非常に実質的な言語データを集積しており、将来において大きな貢献になり得るように思われる。ただ、彼等のシステムは、計算機技術によるサポートが弱く、今後この面での進展が期待される(あるベルギー人は、ソ連での計算言語学を評して、*Computational Linguistics without computer* と言っていた)。

§9 おわりに

ヨーロッパを訪れた印象をかなり私見を混じえて報告してきた。全く個人的な見解で、厳密な資料があるわけではなく、見方の誤りも多く含まれている。旅行中、つくづくと思ったのは、*language barrier* の大きさであった。機械翻訳を含めた言語の機械処理が今後大きく前進することを切実に期待している。