

## ピースマシーン（平和の道具としてのマシーン）

AI を平和のために活用するには

ティモ・ホンケッラ

（フィンランド語から英語にオーウェン・F・ワイテスマンが翻訳）

女

男

ベジタリアン

雑食

信者

無神論者

禁酒家

アルコール中毒

病弱

健康

高齢者

若者

独身

既婚

共産主義者

資本主義者

テクノクラート

ヒューマニスト

アーティスト

エンジニア

秩序

混沌

リーダー

労働者

わたしたち

彼ら

ホワイト（白人）

ブラック（黒人）

たくさん言葉があり

さらに多くの言葉であふれ

そのどこに自分たちはあてはまるのか

私たち自身とそして他者と出会い

そして人であることとは何を意味するのか

すべての色を表現する言葉はない  
そしてもっとほかに何があるのか  
たった一色で描いたの人はいるのか

Timo Hinokela 1999

## 豊かな人生の経験—主題の説明

なぜ戦争はなくなるのか  
ただ皆でうまくやっていくことはできないのか  
経験が理解をはぐぐむ  
専門知識と研究の社会的重要性  
機能的な社会とただの経済圏の違い  
情報テクノロジーと社会  
発明家であり流行仕掛人でもあったコホネン  
ピースマシーン序論

## 言語、意味、そして理解

言語は生きている  
人間とコンピューターの違い  
人工知能と言語  
誤解の下地  
合意と和解の素地をたかめること  
千人、百万人、十億人の人と出会うということ  
科学とヒューマニティの中間地点

## 自分の感情そして、他者の感情と向き合うということ

脳、感覚、感情  
直感が間違ふとき  
ホルモン、ストレス、感情  
感情の世界で孤として集団としてどっぷり浸かる現代  
なぜ感情が誤解を生みだすか？  
アイデンティティーと自尊心  
戦争と紛争のかげに見え隠れする精神疾患  
現在の感情に影響をおよぼす過去のインパクト  
感情ゲーム論

## 社会における正義

正義のきまぐれさ  
選択にまよってどっちつかず  
社会的真実の追求  
事実と真実  
機械コンテンツ分析による X 線社会

## ヒューマニティへの奉仕する存在としての AI(人工知能)

AI 以前の機械の歴史  
機械学習の様々な形態  
データに牽引される機械学習  
人々の橋渡しをする機会翻訳  
交渉マシンの意味  
アメリカ大統領の一般教書演説

## ピースマシンの構築

平和を推進する人工知能  
平和の学習  
平和を推進する機械翻訳  
機械が考慮すべき意味の交渉とはなにか  
意味の交渉の場  
AI がなだめる感情  
自由と安全  
正義：古典的なアイデアにたいするあらたなメソッド

## 機械によりそう人間の役割

機械はクリエイティブたるか  
ゲーム、人間、コンピューター  
A Iの世界で学び働くということ

平和の境界線と人工知能が織りなす唐草模様

参考文献

著作目録

索引

賛辞

謝辞

## 第一章 豊かな人生の経験—主題の説明

### なぜ戦争はなくなるのか

人類は有史以来ずっと戦争をおこなってきた。それよりさらにもっと前まだ人々が狩りと採集で暮らしていたころは戦いはもっとずっと少なかっただろう。余剰が蓄積することはほとんどなく、戦争という行為に打って出ることによりあまり旨味がなかったからだ。他者から略奪しようにも貯蔵庫にはほとんど蓄えがなかった。しかし農業の発展により蓄えがうまれた。それでも資源はまだわずかで、そのことが暴力行為を誘発した。また例え資源が十分にあったとしてもその不均衡な分配が対立を生んだ。資源が均等に配分されない時、戦争のリスクは高まる。

戦争の原因のひとつとなっているのが戦争に対する備えだ。戦争に備えるということは、戦争に行くことが可能になることを意味する。ゲーム理論的考えからすると一方が戦争のための準備を行っているとき、他方が戦争に対する備えをまったく行わないという選択肢を決定するのはほぼ不可能だ。何故なら、戦争の勃発＝敗北を意味することになるからだ。右の頬を打たれたら左の頬を差し出せというのは立派な考えだが、しかし戦争と平和についてグローバルな視点から考察すると、持ちこたえらえる解決策ではない。

人間の言語というのは分類的思考に基づいている。私たちは、出会った他者を大別し、部類する傾向がある。残念ながら私たちは人類全体を大きな一つの家族ととらえるのではなく、多くの違ったグループによって成り立っているものだととらえる。私たちと彼ら、そして自己が所属するグループ（一例えば国家など一）に対して強い親近感を抱きそのこと自体は価値あることであるものの、実際には暴力を生み出す原因になったり、少なくとも暴力行為が起きるリスクは高まる。

また戦争が起きるもう一つの原因は、ある少数のグループにとって戦争が利益を生み出すものだからだ。戦争は権力を得る道具であり、戦争の当事者のどちらかに武器や資金を提供するグループにとっては経済的利益を生み出すものでもある。また時に、戦争はクリエイティブな破壊を生み出すものとして使われる。国家が何か問題をかかえて機能停止状態にあるときに、戦争は状況に再び秩序をもたらすものとして使われるのだ。無論前向きな社会的、政治的進歩のために人類がいつでも戦争を必要とするというのであればそれは大変嘆かわしい。と同時にある人々にとって前向きな進歩がほかの人々にとっては負の変化でしかないこともある。単純すぎる解決策が善であることは非常にまれである。私たちの不幸は、私たちが目の前に提示された選択肢の中からどれかを選らばなくてはいけないと思込んでいることだ。この本で私が論じたいのは長期的視点に立つと、当初見えていたオプションの間のどこか中間スペースから選択することを学ばなければならない。現代の民主主義においては往々にして、決断とは、二つの対局する論点のどちらかに妥協することを意味する。しかもそれが十分にシステムチックになされているわけではない。政治家たち各々が自分

の解決策が最良のものでないことを認識しそれを公に認めるだろうと望むのは楽観的すぎるだろうが。誰かひとりの個人あるいはひとつのグループが真に正しい意見を持っているなどということはあるまい。そうではなく解決策というのは幅広い民の異なる意見や知識の中から合成されて浮かび上がってくるものなのだ。

もちろん明らかに相違した意見のどちらかを純粋に選ばなければならないという状況もあるだろう。しかし複雑なシステムはひとつの出来事の幾つもの側面を同時に考慮する解決策を必要とする。すべての人を融通のきかない骨組みの中に閉じ込めようとする決断は、不必要に分類的であり、時に暴力的ですらある。平等な社会や世界を実現しようとするとき、人々が互いに違った存在であるということを忘れてはならない。システム論的観点からすると、命題はどうやって平等と多様性をすべての人の利益に奉ずる形で同時に考慮することができるかということになる。

もし読者がわたしのやや皮肉な見方を許してくれるのなら、人々は往々にしてお金、権力、名誉に駆り立てられる。ある人達にとって、戦争は単純にいいビジネスなのだ。ある人達にとっては戦争時に国家に武器を新たに売る、そのことが戦争をはじめると十分な理由にすら思えてくる。経済界の人間やグループが必ずしも自分たち自身で戦争をはじめるというのではない、ただ彼らの影響力が連鎖反応を呼び起こし戦争につながりうる。野心は新たに戦争をはじめるともう一つ昔ながらの動機だ。王やその他の国家のリーダーたちは名将たちが戦で武勇をあげ国のステータスを高めることで自らの栄光を得ようとしてきた。名将たちの肖像画が壁にかざられ、その栄誉は長くほめたたえられる。演説では名将が見事に軍を率いたから勝利をあげることをできたのだと称賛される。しかし物事を別な角度から見ると栄光の名のもとに多くの命が落とされ、こうした多くの命は価値は見落とされている。

金、権力、栄光は歴史上のあらゆる場面で威力を発揮してきた。歴史によって明らかになった要因には、復讐したいという思い、服従、虐げられたという思いこうした感情が含まれる。第一次世界大戦後と第二次世界大戦の間のドイツにおいて、先の大戦後の取り決めがきわめてドイツに対してあまりに不利なものだという感情がドイツの人々の間にあった。この感情を利用したのがポピュリストのリーダーであり、彼の復讐劇に何百万という人々を賛同させることに成功したのだ。この事からもいかにアイデンティへの問いと歴史が重要かということはおそらく明らかである。どうやって人々は自分の所属意識を体験し、あるいはそこに所属していないと感じるのか。わたしたちとは彼らを分けるものは何か。

時にアイデンティティーの形成は人と人との些細な違いによって成される。社会の形成は何千年と継続し得る歴史的なプロセスである。たとえば土地をめぐる紛争では、一方が「自分たちのほうがこの土地に最初にいた」と主張する。しかしその「最初」というのが何年、何十年、あるいは世紀という単位なのかも考慮されなければならない。もちろんいつでも人は正義とは何かと問いに対して自分の見方を正当化する。

では、どうやって AI(人工知能)や相似したテクノロジーがこうした戦争の原因をディスラプトする助けになり得るか。人間の金銭、権力、名誉に対する欲望を正そうとするのは現



実的ではない。しかし言語的文化的側面からコミュニケーションを改善する手助けをする、そして変わりつつある世界において人々が活躍できる手段を提供する、こうしたことはこの分野での進展につながりうる。安心感や、自分のポジションのために協力しあうことは利にかなっているのだと学ぶこと、そのことが自己中心的な態度を軽減させるだろう。機械は、多岐にわたる意見が存在することを人が知るのを助け、そのことが単純すぎる分類思考（すぐカテゴリー化する思考）の打破につながる。分類が人々を分離するとしたら、機械は人が見逃している人と人とを結びつける要素を探す手助けができる。人は往々にして問題のうちの相対立する些細な面ににだけ注目し、対立を強調する。このような状況下において、調査すべき問題の豊富な選択肢を見つけることが解決策につながる。より広い範囲の見方が与えられれば、利害関係者は、自分たちを分け隔てるものだけでなく結びつけるものを探し出すことができる。

数学的にいえば、同じことを、問題をより高次元に投影して考えると表現する。実践的に言えば、3つの変数を考慮する代わりに、10 または 100 の変数を調べることを意味する。3つの変数で決まる空間では、物事はどこにも行かないかもしれないが、100次元の空間では、共通の根拠を見つけるための多くの変数を特定することが可能だ、機械はこのような分析を行うための優れたツールだ。

また機械によって、人々の行動や意思決定の感情の影響をより綿密に分析することによって、金銭、権力、そして榮譽に対する欲望をよりよく理解するのにも役立つ。またある刺激は、積極的で建設的な解決策を誘引する。良い例はマイクロインベンション（微細な介入）だ。例えば、パワーの追求をあまり魅力的でないようにすることができる。この目標は、民主主義を社会の中で拡大できるかということにも関連している。

私たちは、ホッケーの例えを名誉欲に適用することができる。ホッケーでは、成功は得点で決まることが多い。しかし、ゴールを決めた選手だけが重要なのではない。目標を達成するためには、ボールをパスする選手、ディフェンダー、そして敵方のゴールを防ぐゴールキーパーを必要とするし、それだけでなくゲームが実現する裏にはコーチやトレーナー、スタッフ、リポーター、ファン、アリーナ建設のための作業員、アリーナ建設を可能にする意思決定者、こうした存在が不可欠だった。こうした全体像の中にはアイスアリーナが安全で観客の上に天井が落ちてこないことを確認する役人も含まれる。選手の姿には個々の野心が見えるかもしれないが、その競技を可能にしているのは裏で行われた様々な協力のおかげなのだ。

もし重大な社会的現象のどれかひとつにでに焦点をあててみれば、その裏に人々のそして人々と物の間の複雑な相互依存があることが見えてくる。そして戦争やその他の危機によってそれらが破壊されると、様々な問題が起き社会が機能しなくなる。そしてこうした複雑さは、時間の経過を経て出来上がったどのような人間のシステムにも必ずついて回るので、だからこそ単純で直球型の解決策がほとんどうまくいかないのはそのためである。

戦争にはほぼ例外なく敗者がいる。勝者の数は少ない。だから、社会の平和を促進する

一つの明確な方法は、可能な限り広く民主的に権力を分配することである。そうすれば戦争から恩恵を得られる人々の割合はごくわずかになり、戦争が起きる可能性が減少する。この種の状況における最大の脅威はポピュリズムであるかもしれない。ポピュリズムを利用すれば、大勢の人々が戦争や紛争が彼らにとって有益であると信じ込むように誘導できる。ポピュリズムへの解毒剤は、できるだけ幅広い知識の基礎であり、社会の複雑さの理解である。そしてこの点で、AI とそれに相似した技術開発が大きな助けになりうる。

## ただ皆で仲良くうまくやっていくことはできないのか

1962年、私はカラヨキの町で生まれた。当時その小さな町の名士といえば、町医者ウンタモ・ソラストだった。私のミドルネームは彼からもらったものだ。その彼が私を産科医として取り上げてくれて、私はこの世に生を享けた。記憶にある限り、私は幸福な幼少期を送っていたように思う。しかしすぐに暗雲が立ち込める。5歳ぐらいの頃からか、両親の喧嘩が絶えなくなったのだ。両親の不仲は私を不安にさせ、恐れさせた。そのころ「ただ皆で仲良くうまくやっていくことはできないの」と言い回しを私はどこからか覚えてきた。そしてその言葉で両親の喧嘩を取り持とうとした。そのころの私はよく夜中に息も絶え絶えになって悪夢から目を覚ました。

両親の関係性というものは子どもにとって死活にかかわる重大事項だ。だからこそ子どもは、父親と母親の関係を非常に注意深く見つめる。両親の争いは徐々に悪化した。私には鬱状態に陥った母の記憶がぼんやりと残っている。質素ではあるものの比較的大きな我が家のキッチンのコンロ近くに腰掛け、虚ろで悲しげな眼をして煙草をふかしていた母の姿だ。

当時、家にはお湯がでなかったし、トイレも屋外にあった。現代とは比べ物にならないほど質素な生活だった。その後も急激に経済が発展していった。生まれた当時、フィンランドはまだ貧困のさなかにいたが、成人する頃には欧州で最も裕福な国のひとつになっていた。第二次世界大戦後しばらくの間、両親はヘルシンキで暮らしていて、母はそこでフィンランド国立技術研究所の研究室で助手として働いていた。その後、小さな町に移り住むことになったが、これまで慣れ親しんだ街から離れ、思い描いていたキャリアや人生とは違った道を歩むことになったことは、母にとってとてもつらい事だったに違いない。

父は父で、パニック障害の発作に苦しんでいた。そしてすべてをコントロール下に置いておかないと気が済まない性だった。決して飛行機には乗ろうとしなかったし、戦後、列車で旅をしたのも一度きり、私の博士論文の口頭審査を聴きにエスポーまでやって来たときだけだった。父が60歳になったとき、父は劇的な状況から医師ソラスト氏に救われる。またその出来事は父の性格を如実に物語る出来事でもある。父は前庭の砂利を道路に掻き出す作業をしていた。そして、指が荷押し車と自動車の間に挟まれてしまったのだ。彼の親指は何千キロという石ころの押しつぶされ、見るも無残に変形してしまった。しかし、父はそこからなんとか、自力で抜け出し自家用車に入り込み、30キロも自分で運転して、医師ウンタモ・ソラスト氏の自宅にたどり着いたのだ。父の変形した親指を見た、経験を積んだ外科医のソラスト氏はすぐさま適切な処置をし、父の親指を救出した。

1971年、ある春の日のことだった。私たちは、ウールの町に従兄のカーリを訪ねに出かけた。そのころカーリはその町で建築を学んでいた。一泊あるいは二泊の外出だったか記憶は定かでない。しかし想像だにしないものが、帰宅した私たち待ち受けていた。家につき、玄関の戸を開けようとしたが扉がびくともしない。まるで何かがつかえているように動か

ないのだ。何がつかえているのか私には見当もつかなかった。父が車から荷物を降ろして運んでいるのを待っている間に、私は全身の力を振り絞ってドアをあけようとした。8歳の子どもを出しうるすべての力を振り絞って。ようやく扉をあけるのに成功したとき、そこにあったのは横たわった母の姿だった。父に向かって叫ぶ私の声がまだ脳裏にのこっている。「ねえ。何か、なにかして、なんとかしてたすけてよ」父がなんと返事をしたか正確には覚えていない、ただもう何をしても母が二度と生き返ることをないことを父は私に伝えた。みんなで何とか仲良くうまくやっていく、という私の願いは叶うことはなかった。

私は隣家のパーヴォ伯父の家でその後2週間を過ごした。パーヴォの妻のアイーノのは私のゴッドマザー（洗礼時の代母）、そして今は亡き私の従弟のオッリは私の遊び仲間でもあった。なので彼らと暮らすことには問題はなかった。しかし母を亡くした悲しみが大きすぎて、二週間の間ほぼ休みなく私は泣き続けた。母を失ったことの悲劇のひとつが、わたしには母の思い出がほとんどないということだ。彼女がどんな姿をしていたか思い出すことができない。後にほぼ成人に近い年齢になった私は、母が写った古い写真を見つけ、その後、数日間高熱にうなされることになった。もしかしたら、高熱の原因はほかにもあったのかもしれないが、母の姿を見つけた衝撃が私に高熱を出させたのだろうと私は思っている。

父は、厳しすぎるころはあったが彼なりのやり方で私の面倒を見てくれた。何にせよ、父は戦争に行った世代なのだ。私たちは歯を磨くことはなかったし、父が家で料理をすることはごく稀で、かわりに昼食を近くのバーや安い食堂で食事をすませることが多かった。小さな子どもにとって、母親の死を納得するには、それ相応の理由を必要とする。だからこそ、私は年齢よりも早く、早熟な学者になったのだと思う。母が生存中から私は本の虫だった。こどもらしい遊びよりも大人の世界に関心を持った。だから就学前から周囲は私のことを「教授」と呼んだ。就学前には読み書きも計算も習得していたし、周囲がまだ足し算や引き算を学んでいるころ、兄のカーリは私に指数の基礎を教えてくれた。私が8歳か9歳のころに父は、私の数学的野心を追求するよう応援してくれ、アーベルの定理など私の知的好奇心を満たすような数学的な問題を紹介してくれた。

母の死後、私は心理学にも関心を持つようになった。幼いながらも、人々の不可思議な行動の裏に何か理論や法則を見つけようとした。最初、私はこうしたことを説明する語彙というものを持ち合わせていなかった。しかしカラヨキ図書館をというものを発見してからは、公式な見解を次々に発見した。振り返ると、当時、どんな本を借りたか、そしてそれらを読んだ結果、私がどんな結論を導き出したのかという記録が全く残っていないのは非常に残念である。図書館、学校、そして家族、こうした存在が私を生き続けること、そして私が概ね健全に感情的にも成長するよう見守ってくれた。何十年も経てから、私も父と同じようにパニック発作を起こしやすくなった。父と違って、私の場合は運動に誘発される。なので何十年も身体的な負担の大きい運動はできていない、心拍数が上がるとパニック発作を誘発するからだ。

多くの意味で、私が癌の診断を受けたことは非常に幸運なことだった。幸いにも、私がパ

ニック障害を防ぐために服用してたく薬は、効果よりもむしろ悪影響のほうが大きかったことが癌の治療にあたった主治医の指摘によりわかった。そして新たに処方を受けた薬は、癌とともにある私の人生を今までよりもずっと幸福なものにしてくれた。癌は常にわたしにとって一日一日の重みと価値を教えてくれる。私のように子供時代にトラウマを経験した人間にとって、この経験が人生のまったく新たな側面を見せてくれたような気がする。

私は早熟な子供であり、年齢不相応な知ったかぶりだった。10代のころのIQは160から180の間くらいだった。大人になってからも、少し傲慢な知ったかぶりだと傍目には映るだろうし、尊大な印象を人は私について持つだろうと思う。反論はしない。私のように子供時代を失ったもの、そして若くして見つけた愛も失ったものは、承認と敬意を追い求めてしまうものなのだ。

若いころ、私はすべての人が私みたいであれば戦争はなくなるのと思っていた。しかし本当のことを言うと、私のうちには苦々しきや憎しみを抱えている。その極端な例が、わたしの女性との関係だ。お世辞をいってへつらったり、あるいはきつく当たって怒りをぶついたりした。女性とバランスの取れた関係を築くことをとても難しかった。私はすぐ、疑り深くなり、たとえば些細なこと、私が皿を洗い忘れたことなどで妻が私を責め立てるのでないかと恐れた。正式な診断を受けたことはないが、年月を経てより明らかになったのは私の症状は解離性障害にあたるということだ。言い換えれば日々の状況が私を損なわれた傷ついた子どもであった時代に引き戻し、母を失うことの恐れがが理性的な大人としての思考を阻害するのだ。

振り返ってみると、私の学術的なアプローチが私を救ったのだと思う。悲劇的な経験、そして人生の様々な困難から。わたしはその渦にもがきながらも溺れずに顔を出し、何か他のことに集中することができた。私の人生は決して楽なものではなかった。多くの困難に遭遇したが、こうした経験が私が人生をより深く理解する助けとなった。平穏な人生では得られなかったであろう気づきをそこから得ることができたのだ。その意味で脳腫瘍も私にとってはギフトであり、古い概念や習慣によるプロセスを止めることができた。癌はまた、に新たなチャンスを提供する形で私の人生を変えた。「ただ皆で仲良くうまくやっていくことはできなのか」という命題が私の子ども時代の恐怖の一筋の光を与えるものだということが気付いたのだ。もちろん私が味わった恐怖など、戦時下の人々が経験する恐怖にくらべたら比較にならないものなのだけれど。

## 経験が理解を深める

旅は人間の視野を広げてくれるという。様々な言語、文化、社会的な側面に接する機会もくれる。私は子どもの時分から旅によって世界の見方が広がる経験をした。兄がスイスに住んでいて、14歳の頃から安い航空便を利用してチューリッヒに兄を頻繁に訪ねた。当時

まだ私の級友たちは、ウツルやコッコラとうい比較的近い都市にすら行ったことがなかった。そしてその経験が私のその後の職業にも多に役立った。自分とは違った見た目の人、違う言語、異なる習慣、そうしたものととの出会いが許容力を育てる。そのような経験を子どもの時分にした人は、自分のやり方が唯一のやり方ではないことを理解する。

「ローマにいるときはローマ人のようにふるまえ（郷に入れば、郷に従え）」ということわざは説得力があるが、それを極端に忠実にとらえてはいけない。たとえばシベリウスの音楽は間違いようもなく純粋な意味でフィンランド生粋の音楽というわけではない。彼は外国でも勉強したからだ。彼は外国で学んだことを応用して、自国の風土にあったものにし、フィンランド文化やフィンランドの景色からインスピレーションを受け、開花させたのだ。もし私たちが純粋にフィンランド的であるというなら、じゃがいもは食べないはずである。なぜならじゃがいもは18世紀に入ってきたものだからだ。柔軟さこそ人生をうまく乗り切るコツだ。フレキシブルであるということは、何も自分が劣っていることを認めるということではない、違った影響、や機会を受け取ることの利点を理解しているということの意味する。

強固なアイデンティティより重要なのは強い自尊心（自分自身の価値を信じる心）である。強い自尊心を備え持っている人はどんな状況下でも、どんな人とでも相手を打ち負かしたり征服したりすることなく、成功することができる。こうした人たちはうまくやっていくために何か不快なことをしたり攻撃的になる必要がない。どうしたら全ての人が強い自尊心、を育てることができるかを我々は考えなくてはならない。暴力は弱さだというのを聞いたことがある。どうすれば建設的に対処できるのか見当もつかないときに人は暴力に訴える。例えば子どもが喧嘩をはじめると、通常は理のある大人が間に立っていか、拳ではなく話し合いで対立を解決する方法を教える。では大人同士が対立したときはどうすればいいのだろうか。

アイデンティティの構築は幼少期にはじまる。子どもの頃、わたしはカラヨキビーチの浅瀬の砂の質が最高だとおもった、ギリシャのビーチや、イタリア、スペインのビーチでもそれに勝る質のものはなかった。ほかのビーチの砂はきめの細かさが足りない、ただの砂利か小石でありさらさらとした砂ではなかった。なので、私は長い間、世界のどこでも、カラヨキビーチの砂よりもいい室の砂を味わったことはなかった。しかし数年前訪れたフロリダのビーチの砂はカラヨキビーチの砂の心地よさを上回った。

カラヨキビーチのおかげで私の子ども時代は国際色あふれたものになった。当時まだ南にバカンスに行くという風習はあまり一般的ではなかった。なのでカナリア諸島やマヨルカ諸島にバカンスに行く代わりに、何千人というノルウェイ人が夏を過ごしにカラヨキビーチへやってきた。素晴らしい砂浜と美しい森というのが私の子ども時代の風景だ。対人関係で悩みがあるときも、自然は常に私を勇気づけた。

子供時代そして、10代を通じて私はより幅広い知識を得ることにのめりこんでいった。高い質の教育制度と、そして図書館がその意味で大きな役割を果たしてくれた。両親が十分

なサポートや安心感を提供できないとき、きわめてプロフェッショナルな理解のある教師が介入してくれた。しかし逆に友人関係の面ではそのことでつらい思いもした、こどもは先生の言いなりの優等生がきれいなものだ。有難いことに、時間とともにこうした状況は改善した。やがて自然とグループができあがった。似たような人が集まった少数のグループがいくつもできあがったのだ。同じようなも関心を持つ仲間との会話や行動は、爽快で日々を輝かしいものにした。

学友たちの中でも早熟なメンバーが集まった我々のグループのメンバーが金曜クラブなるものを設立した。金曜クラブには厳格なルールがあった。公式な組合法を参考にして作られたルールだった。クラブは会費を集め、結局お金が集まりすぎたため独自の銀行口座まで開くことになった。しかしこうした大人の世界から取り入れたいいくつかの要素以外は、わたしたちはいかにも10代の子どものらしい活動をした。たとえば皆でバスケットボールやそのほかの陸上競技のための備品を買ったりした。この金曜クラブのメンバーには、銀行の役員になったハッリ・カリオクスキや学校の校長先生になったマティ・ヤリョンナやミカ・カムネン、そして不動産エージェントになった私の従弟のオッリがいた。

その後、オッリはいくつかの北欧の会社でも働き、そしてそうした経験からインスピレーションを得てより歴史的な伝統のある苗字、ホンゲルに自分の苗字を戻すことにした。我々の祖父のエイノ・ホンケッラは地元の酪農企業の財務部長をしていたが彼と彼の兄弟たちは100年ほど前、よりフィンランドらしい苗字であるホンケッラに苗字を変えたのだった。

私は高校二年の時、地元のライオンズクラブから奨学金得て渡米する機会を得た。1980年、私はヘルシンキからニューヨークを経由して、シカゴへ、そしてシカゴからインディアナ州のサウスベンドに降り立った。空港でははホストファミリーが迎えてくれて、そこから車で、大学街であるウェストラファイエットに向かいそこでひと夏を過ごした。私の旅のスポンサーになってくれたのが、金属学が専門のジョン・F・ラドヴィック教授で、彼がフィンランドの主催者とともにこの旅を企画してくれた。私の実際のホストファミリーには私と同年の息子、スティーブ・クラウスがいて彼がその地での暮らしや文化を私に教えてくれた。ウェストラファイエットはとても平和な町だった。そこでの暮らしのテンポというのはカラヨキと同じようにのんびりしたものだったが、そのこと自体に問題はなかった。私はパデュー大学に出入りできることが嬉しく、そしてまたラドヴィック教授が彼の金属学の研究の世界<sup>5</sup>を私に案内してくれた。彼は研究に、電子顕微鏡を使っていたが、当時まだとても珍しいものだった。彼はいかに宇宙ロケットが高温や高圧力に耐えうるかを研究していた。私は宇宙船ジェミニの破片の一部を彼からもらい家に持ち帰った。

この留学を通じて知り合った重要な人物がラッシ・キヴィオジャだ。彼もカラヨキ出身でアメリカに暮らしていた。この旅を通じて私はアメリカの素晴らしい面をたくさん知った。同時に、18歳の目を通じて、アメリカ社会が勝者と敗者から二者に分断されていることも理解した。カラヨキに戻ってから、私はアメリカ滞在中の経験について2ページにわたっ

た記事をローカル紙向けに書いたが、そこで私が強調したのはフィンランド人が自分たちの社会の高い機能性を再評価すべきだということだった。ここで読者に断っておきたいのは、フィンランドが共産主義だった事はないという点だ。1917年に独立を勝ち取るその前からその経済の中心は私企業が担っていたのだ。残念ながら、当時の私がアメリカ社会に対して抱いた印象は現在にも当てはまる。社会が敗者と勝者に二分されるという事実は今も変わらないどころかより一層、その傾向は色濃くなり悪化していると言っていいだろう。同時に、フィンランド人はもっと自分たちの社会を評価すべきだという思いも日増しに強まっている。私たちはすぐに新しいものを求めて外にモデルを探そうとするが、自分たちの社会が極めてうまく機能している時に外にばかり解をもとめるべきではない。壊れてないなら直すべきでない、という格言がある。もちろん乗り越えるべき課題はあるがだからといってシステム全体が間違っているわけではない。AI や機械学習はきわめてラジカルな形で社会を変革させる。だからといって、私たちはすぐさま飛びついてそれを取り入れなくてはいいわけではないわけではない。社会を形成するのは、結局最終的に何を選択するかなのだ。資源にはいつも限りがあり、それをいかに分配するかはいつも悩ましく困難な選択である。皆に財政的にうまくやって欲しければ、所得の高い人たちから分けてもらい最分配するしかない。国がアメリカのような最悪な社会問題を避けたいければ、このような調整を課税などを通じて行うことは避けられないだろう。しかし、そのような決定には個々の意見ではなく、広く民主主義に基づいた合意が必要である。故にこの本では新しい社会秩序のための提言は避けておく。従って、ここに記すのは、技術の発達がいかに複雑な社会問題の解決に役立ちあるかについての考察である。

高校を卒業し、オウル大学への進学が決まった私は 5 つの分野の専攻を申請した。私の成績は完璧であったからそのうちどれを選ぶことも出来たが、高校時代の経験から数学に自分が最も関心があることを知っており、結局私は 5 つの中から数学専攻を選んだ。しかし、すぐに大学における学問としての数学は実践からは遠くが離れたかなり観念的な学問であることがわかった。我々がやってることは常に実践的応用から遠く離れていて、しかも定年を間近に控えた私の教授は、学生の知的好奇心を満たすことよりもチェスへの関心が勝ってしまうような人だった。

今になってみれば、教授への批判というのはあまり間に受けてはいけないことがわかる。若い学生というのは教授の粗探しに余念がないものだからだ。そして大学の最も重要な機能は研究であり、もし教えることにあまり関心がない教授がいるなら、そういう人が科学的な研究に没頭できるようにすべきである。労働の配分の仕方をもっと合理的なすべきだ。今日では大学は全ての職員を対等に扱うことに注力しすぎている。教えるのが上手な教授は教えることに、良い研究者は研究に、それぞれ没頭できるようにすべきである。もちろん、両方に長けているという素晴らしい人もいる。大学には中心として担うべき三つの役割がある。研究、教育、そして社会に対してポジティブな影響を民間セクターに対しても公的セクターに対しても発揮するというこの三つであり、一人の人間がこの三つすべてを同時に



こなすのは時間的な制約からしても不可能である。研究には、何十年という没頭した時間が必要な研究もあり、それは地域の経済の変動によって制約されたり中断されていいものではない。堅忍こそ英知の中核をなす性質なのだ。ある研究の分野が10年たっても芽を出さないからといって、そこで放棄してはいけない。ブレイクスルーを迎えるにはその後10年あるいは100年という時間が必要とするかもしれないのだ。人というのは、最終的に解決策にいたる新たな道を見つけるものなのだ。

私は数学を学ぶことが憂鬱でしかたがないことに気づき、何か別なものを探しはじめた。そして最終的にペンティ・ケロラ教授が研究していた人に寄り添った、人間志向の情報システムデザインに出会った。これは大変に興味深く、そして今振り返ってみても重要な研究だった。ケロラ教授の理念は、情報処理とはただ技術や数式によるものではなく、そのシステムを使うグループの目的を理解して開発されなければならないというものだった。

私は専攻を教授のコンピューターサイエンスプログラムに切り替えることにした。このコースはその学際的な目標のために3つの学部の下に組織され、また、コンピューターサイエンス、数学、統計に加えて、心理学、倫理学、社会学、経済学を学んだ。また確立したコースのない科目も多く学ぶ必要があり、我々の学部には倫理コースを自前で準備することになった。

オウル大学では「情報」という用語をとて厳格にとらえ、情報理論や認識理論に非常に重きを置いた。私たちの学ぶことの多くを哲学が占めた。なぜなら、良い情報システムを構築するためには、情報とは何たるかをすべて理解していなくてはならなかったからだ。後になって思えば、この考え方はとても重要だった。またこのコースには理論的、実践的な両方の側面が組み込まれており、また人間の感情というものが置いてきぼりにされていないことも重要だった。ケロラ教授は人の情報処理スタイルの研究<sup>7</sup>を専門とするウィリアム・A・タガート教授をフロリダから客員教授として招聘した。彼の授業はとても面白くて本当に生き生きとしていて、その後何年にもわたって、私を刺激し続けた。この授業を通じて様々な人間の多様な考え方をより深く理解することができた。またこの授業とったことでこの本でとりあげる議題へと導かれる、重要な、されど間接的な影響があった。

同じ授業を受講していたやはりカラヨキ出身のサンナ・カジャヴァの紹介で、私は大学の長期休暇中に、夏の仕事を得たのだ。本当は彼女が就くはずのポジションであったが、彼女には別なオファーがあったため私にお鉢が回ってきたのだ。このはじめての夏の仕事は、フィンランド地質調査所（Geological Survey of Finland）のデータベースを地球化学部門で構築する<sup>8</sup>というのだった。そこで私は、フィンランド地質調査所がフィンランドのイノベーション基金プロジェクト、キエリコニ（フィンランド語で語学マシンの意）のパートナーであることを知った。そして翌夏はこのイノベーション基金プロジェクトで働くためにヘルシンキに行き、そこで情報テクノロジーや人工知能、言語テクノロジーの最先端の研究者たちと共に働くことになったのだ。

このプロジェクトの研究の成果を発表することが私が科学の研究のために赴いた最初の

海外出張であり、国際会議に出席するということがその後私の理解を深めるうえで欠かせない要素となった。こうした会議の場で、世界中から来た研究者たちが座学だけで決して得ることができないようなアイデアや意見を交わし合っていた。これは私の教養を、時には驚くべき形で深めてくれた。たとえば私がはじめて参加した国際会議はスウェーデンのヨーテボリで開かれたものであったが、ある晩ノーベル文学賞の企画責任者たちに出会った。同じ旅で、私は父からもらった電気カミソリを床に落として壊すという不運も味わった。その日以来、私はごくシンプルなカミソリしか使わないことにしている、話はややわき道にそれてしまった。

キエリコニプロジェクトでは言語的意味をモデル化するのに述語論理やそのほかの形式主義に基づいた旧来の人工知能を使用した。この手法では、機械の言語能力は、文形式で与えられた質問およびコマンドを認識するようにプログラミングすることによって構築される。これらの経験は、私の学問的興味をわずかに異なる方向に導いた。ロジックというものがいかに人間の知識や理解を説明するには限界のあるツールであるかということに気がついたのである。当初、しかしこの気付きは重荷でもあった、この新しい旅路ための仲間を見つけるのに苦労したからである。なのである時点でルートヴィヒ・ウィトゲンシュタイン（1889-1951）の後期の研究に出会ったことに心から安堵した。私は当時優勢だった理論を基に意味論を形成することできないと気付いた。そして世界の理解は人間が生来与えられているものではなく、学習と経験を通して形成されているという考えに傾倒していった。したがって、人工知能は人間の理解が静的で完全であるかのように構築すべきではなく、むしろ機械学習のようなものを経て発展していけるように設計されるべきである。

このアイデアを追求するため、私はフィンランドの人工知能学会において機械学習ワーキンググループを立ち上げた。幸いにもこの分野における世界的な第一人者がフィンランド人であった。テウヴォ・コホネン教授はニューラルネットワークの分野の研究で広く知られている。数十年にわたって、機械をいかに教育するかについて色々な方法を様々な研究者たちが提案してきた。コホネン教授の自己組織化マップというアルゴリズムについては後でさらに詳しく触れるが、このアルゴリズムによって、機械がただそのようにプログラムされるのではなく機械自身が新たなスキルを学ぶということが可能になった。コホネンは特に人間の脳の機能、とくに脳がいかに観察したものを知覚しうる集合体に大脳皮質の表層に形成される「マップ（像）」を使って変換させるかに注目した。そして1981年、コホネンはこの脳の機能をなぞった機械学習モデルのアルゴリズムを発表したのだ。彼の発見は多くの点で後世に役立つもので、彼の研究は国際的な関心を集めた。

兵役を終えた私は、90年代初めから、フィンランド国立技術研究センター（VTT）ではたらきはじめそこでコホネンのニューラルネットワークモデルを活用しはじめた。職場だけでなく自宅でも独自のプログラミングを行った。私がプログラミングしたニューラルネットワークモデルのひとつは私が従軍中に学んだことを基礎にしたものだ。ある早朝、見張り当番だったわたしはニューラルネットワークモデルについての書物を読み、Cプログ

ラミング言語について学んだ、それがこうしたプログラミングに多いに役立った。

私が行ったプログラミングはコホネンの自己組織化マップをシュミレートするもので、このプログラムを使ってわたしは研究センターで、言語における意味に関するテストやそのほか様々なテストを行った。研究センターでの日々は、若い情熱あふれた人間にとって種々様々な、時に多様すぎるほどのプロジェクトにかかわる機会を与えてくれた。最も多忙だった時には三つのプロジェクトを主導しながら、ほかの二つのプロジェクトにかかわるといった具合で、そのうちのひとつがフィンランドにとってはじめてか二番目にあたるEUプロジェクトだった。このプロジェクトではコンピュータープログラムを同じインターフェースで複数の異なる言語で機能するよういかに構築するかを研究した。私たちは言語や文化を探るためにテクノロジーを利用した。このプロジェクトにかかわって、私はヨーロッパ中を飛び回り、特にパートナー国であったイギリス、アイルランド、ギリシャを頻繁に訪れた。

ギリシャ人というのよく一般に言われているほど怠惰な人たちではない。常に優秀な数学者や哲学者を輩出してきた。ギリシャの研究レベルを引き上げるという意味でEUは多に貢献したと思う。90年代初頭、ギリシャの根本的な問題は優秀人材が流出してしまうということだった。EUのおかげでギリシャはトップクラスの専門家たちが国内に引き留めておくことができるレベルまで専門性を高めることができた。経済的な問題が研究者が海外に流出してしまう原因であり、昨今ではフィンランドでもそうしたケースを見るようになった。油田のように容易な収入源があるわけでなければ、専門知識に注力するよりほかない。

VTTでの私の研究はやがてヘルシンキ工科大学でコホネン教授のグループに参加するという道へと私を導いた。私はVTTの研究成果を「情報ハイウェイへのマップ」というタイトルでプレゼンした。それにおいて、わたしは情報検索に、コホネンの自己組織化マップを利用した。コホネン教授はすぐに私の研究の重要性に注目してくれ、ニューラルネットワークをベースとした情報検索の研究をさらに推し進めることができるようリサーチグループを結成してくれた。そこにコホネン教授が優秀な研究者であるサミュエル・カシュキを招き入れてくれて、また私の推薦によってもう一人の才能あるVTTの研究者クリスタ・ラグスも加わった。そこで我々はWEBSOMというシステムの開発に乗り出した。WEBSOMは類似した内容の文書が自動的に隣接して配置された文書マップを作成するアルゴリズムである。サミュエルとクリスタと共に作り上げたこのシステムは、統計テクノロジーをキスト文書のプロセッシングとビジュアル化にいかに応用するか<sup>9</sup>という点で後世に多大な影響を与えたと自負しており非常に喜ばしい。

この本で、私は言い古されてきたこと、わかりきったことの繰り返しを避け、思考を新たな方向性を持っていくことができるようなことを書きたいと思う。機械は人ではなく、人は機械ではない。不可能なことは多くあるし、幸運にもその不可能なことが時にはであり、また時々ではない場合もある。ただ大事なことは可能なことも多くあり、そして常に進歩してい

るということだ。WEBSOM プロジェクトにおいては着想から実装までの時間はかなり短かった。しかし技術開発のスピードが遅いことはピースマシンにとっては問題ではありません。無論、計算リソースの不足や、この学問分野の下位区分の不足など、克服すべき実際的な障害はある。しかし、ピースマシーンを作ることに最大の障害は、それが社会技術的なシステムであるというだ。

社会技術的なシステムにおいて、技術だけを最初に孤立して確立するということができない。人間と人間の社会がどのように機能しているかを深く理解する必要がある。だからこそ人文科学と社会科学を非常に重要である。哲学的な観点がなければ、このようなプロジェクトを試みることさえない。ピースマシンの開発者は、本当の現象に注意を払わなければ、あまりにも簡単にただの愚か者になりうる。

## 専門知識と研究の社会的重要性

ヘルシンキ工科大学においてテウボ・コホネン率いる研究グループで、その後エルキ・オヤ率いる研究グループで働いた経験は、私に、国際的ネットワークに知遇を得る機会を与え様々な学際的な取り組みに触れることになった。ニューラルネットワークに加え、実にありとあらゆる事柄についての会話を国内外において、国際会議、ミーティングという場で、あるいは出版物を通じて行った。その分野は実に、システム理論<sup>10</sup>、言語学（言語テクノロジー）<sup>11</sup>、認識言語学<sup>12</sup>、哲学<sup>13</sup>、心理学<sup>14</sup>、社会学<sup>15</sup>、（認識言語学的見地からの）経済学<sup>16</sup>、教育学<sup>17</sup>、認識科学<sup>18</sup>、組織研究<sup>19</sup>と、ここに挙げただけでは足りないほど多岐にわたる。

10年ほど前からわたしは自分の研究は言語の認識哲学の一種だと説明するようになった。多くの研究において、研究のテーマをひとつの学問分野だけに置くことは極めて人工的である。ひとつの研究が様々な分野の側面を持っているかである。私はグリム童話の言語マップ化についての論文をニューラルネットワークの国際学会で発表した。その内容は認識科学、言語学、言語哲学<sup>20</sup>といった学問分野に関係している。こうした場合に時に問題なおはこうしたほかの学問分野へのつながり必ずしも明示的でなく行間にある場合があるということだ。私はひとつのテーマの結論付けを急ぐことよりも、新たなテーマが見え新たな分野へと発展していくことに関心を持ちそのことのほうが重要な気がした。この傾向は幅広い知見を得るのに役立ったが、一つの命題を研磨し完成させることをほかの人にゆだねることもまた意味する。

ヘルシンキ工科大学での二年目の年、わたしは同僚のクリスタ・ラグスとともにコンピューターの認識システムを研究するグループを主導する機会を得た。計算モデルを使って、個人や社会におけるグループの行動を分析した。この研究において、コホネンの自己組織化マップやその他さまざまな方法論<sup>21</sup>をわれわれは取り入れた。

私にとって、アカデミックな環境には一つ欠点があった。数学においてもそれから関係する科学の分野においても方法論に関心のある人ばかりに囲まれていたのだ。しかし私は言語や、言葉のやりとり、言語と世界の関係といった現象により関心を持っていた。私は方法論には関心がなくただ現象を理解するツールとして利用したかっただけだった。何故なら紙と鉛筆だけではこの複雑な現象を理解するには不十分であったからだ。

トップレベルの研究機関、私の場合はこの研究拠点において、国際的なコラボレーションやネットワーキングが新たな物事へと私を開眼させた。キャリアの浅い若い研究者はたくさん論文に目を通す、こうした論文を通じて出会う大学の名前、ラボの名前、人々の名前というのは表面的な事実にすぎない。しかし実際にその名前の裏側にいる人間に出会い、直にそのプレゼンを聴いてみたり、会話をしてみたり、会議で昼食会を共にしてみたりすると全く違った次元でその研究の中身が広がりをもって伝わってくる。

違う分野の専門家と出会ったときは、自分の理解力を試すチャンスでもある。これはただ本や論文を読むだけではできないことだ。私の長所は、わたしが相手がだれであろうと、その人物を捕まえて話そうとすることだ。25歳という若輩者であったときも、私はひるむことなく世界的な第一人者に直接質問をぶつけにいった。もちろん最初わたしの質問は平易すぎるものだっただろう。しかし理解力というものは、自分より賢い人たちを煩わすことを恐れない勇気をもっていれば磨かれるものなのだ。質問をするという習慣はわたしの子どもの時分にはじまった習慣かもしれない、そして完全にとるに足らない質問などないと私は信じている。大抵、私の質問について（権威のある学者たちが）数分を犠牲にすることを厭わないでくれたことからそう確信している。なので私は若い研究者に対して専門家を捕まえて質問ができるような状況のときはそうしなさいと伝えている、もちろんそうしないほうがいい状況の時もありその見極めが大切でその場合は読んで学ぶことによって知見を深めるよりほかない。いずれにせよ課題には取り組んだほうがいい。高い専門知識には、また重要な社会的側面がある。社会における意思決定プロセスには、すべての人がそのプロセスに含まれなくてはいけないという民主主義が必要とされる。しかしすべての人がすべてについての知識を持っているわけではない。ほかの人よりあることがらについてより深く知っている人が存在するのだ。そして彼らはこうした事柄についてどのような決断がなされるべきかほかの人よりよく知っている。専門知識を意思決定プロセスに反映させるひとつの方法は、政治家や官僚とのコラボレーションだ。このような協力の流動性は、社会が機能するためにも非常に重要である。すべての人のニーズを考慮したうえで起案するということと、すべての事柄が声の大きい者が勝つ発声投票で決められるべきだというのは全く別である。実現可能な最良な決断を行うには、情報とその情報を生み出し分析する能力おもっている専門家が必要なのだ。

社会の意思決定プロセスにおいて専門家の位置付けというのは曖昧だと私は感じている。平等主義的世界において専門家の最適な役割は何なのだろうか。たとえば都市が河川水域における運搬経路を一新しようと考えた場合、橋を建築する決定は共同で民主的になすこ

とができるが、橋がどのロケーションに建設されるべきか、どのような建設方式をとるべきか、どのような素材で建設されるべきかは専門家が決めるべきことに相当する。現状において意思決定において専門家、ステークホルダー、そして市民、それぞれの役割は必ずしも明白になっていない。

たとえば製品開発などの分野で、どのように研究が企画されるべきなのかということに関しての私の考え方はバークレー、スタンフォード、そしてグーグルを訪問したことによって随分感化されたと思う。驚く人もいるかもしれないが、研究というのはただ楽しい平等主義的活動というよりは熾烈な競争であり、故に多くの学者がよりグローバルに活動している。多くの分野において生き残ることは世界におけるエリートの一員になることを意味する。研究の進歩は常にすすんでいるので一息つく間もないのが現状なのだ。だから公的な場などで教授たちは長い長い夏休みをとっているなど揶揄されているのを聞くとふざけるなと思ったり馬鹿馬鹿しい言いがかりだと思ったりする。研究者とは年がら年中休むことなく研究に没頭しているものなのだ。

そのいい例が1980年、先に述べたタガート教授だ。ある日彼は彼が自分のために行っているメンタルなテクニックを教えてくれた。眠りにつく前に、自分が取り掛かっている研究の命題を復唱するというものだった。そのことによって彼の無意識が研究を夢の中で前進させてくれるというのだ。枕元にはノートとペンを置いておき、起き上がって最初に夢の中で起きたことを記すそうだ。夢の中で何も進展しなかったにしても、彼は起きて最初に頭に浮かんだ考えをノートに記す。自分の研究を前進させるためにここまで有意義に時間を使おうとする研究者は少ないにかもしれないが、研究者ならだれでも自分が取りくんでいる命題をどこにいかうが抱えもっているはずだ。研究者の立場から言わせてもらえば、問題はいかにして燃え尽き症候群にならないようにするかだ。それを防ぐためには、何らかの方法で研究からいったん離れてみる必要がある。

ここで私がもう一度、強調したいのは、教授の中心的役割であり存在理由でもあるのは研究活動であり教えることではないということだ。私は学生ができるだけ早い時期に研究活動に携われるようにするのがいいと考えている。ただコースを修了するためだけに学生が勉強し学ぶなんてナンセンスだ。もちろん学生すべてが研究者になるわけではないし、なれるわけではないが、長期的視点に立てば、世界に対して科学的アプローチを試みることは、やみくもに一時的な事実や方法論を暗記するよりずっと有意義である。真の意味で教養のある人間はさまざまな困難に打ち克つことができるのだ。

残念ながら多くの研究者は実に困難で恵まれない環境のなかで研究をつづけなければならず、その重要性が世間に認められるのに何十年あるいは百年かかることすらある。そういった意味で科学者と芸術家は似た立場にあると言えよう、ほんのひとにぎりの人間しか生きているうちに正当な評価を受けたり経済的に成功しない。公正な見返りというものにたいして現実的な希望がないのだ。だから研究者にとってその報いは研究そのものにある。

わたしの理想は、十分な教養と十分なやる気のある研究者がとるに足らない、理解しがた

い理由で自分のプロジェクトが打ち切られるのではないかなどとびくびくすることなく研究できる環境を整えることである。報酬というのはそんなに問題ではない。ある調査によれば、研究者の報酬を上げ、ほかの研究者と差別化することは、かえって研究を損なう結果になった。何故なら、報酬があがるというインセンティブより意図された成果より、嫉妬と向き合う労力のほうがずっと大きくなってしまふのだ。私は研究者が正当な報酬を受けべきではないと言っているのではない。そうではなくビジネス界と同じ原則が、ゴールが全く違う研究の世界では当てはまらないということを言いたいのだ。幸いにもビジネス界においても強欲だけがモチベーションの中核をなしているわけではない。多くの人はただ真に働くことが好きなのだ。

わたしはより多くの人々がただ給料を得るためだけでなく自分の仕事への愛ゆえに働くことができれば素晴らしいと思う。もしかしたらロボット人々の反復作業をすべて取って代わるようになった時にそのような方向性へ向かうのかもしれない。反復作業には人間よりロボットのほうがずっと適している。もちろんこのような変化は簡単に起きるものではないし、人々はそれぞれ全く違った希望、能力、アイディアを持っているものだ。たとえば仕事における自由度がとても重要な人もいれば、ほかの人にとって仕事に自由度など敬遠すべきアイディアだと思う人もいる。人々は単純に互いに違う存在であり、だからこそそれぞれに何を欲しているのか聞くことが大事なのだ。

## 機能的な社会とただの経済圏の違い

もし人々が社会で自分たちを不当に扱われてると感じ現在の経済的状況は耐え難いと感じていたとすると問題が次々に生まれる。こうした状況は社会不安や自殺を助長する。故に、良い意思決定プロセスと機能的な経済システムというのが平和に関する中心的な関心のひとつである。

社会や経済の機能において、コンピューター、AI、機械学習が果たす役割は日々大きくなってきている。たとえば株式市場におけるコンピューターシステムの決断はあまりに瞬時になされるので、人間が瞬時に詳細にわたってそれを追跡することは不可能で、結果を検証するしか方策がない。無論、システムの性質は徐々に環境に適合したものへと変化していくことだろうし、最終的には変化する状況をも考慮に入れることができるようになるはずだ。そうすればシステムはただ日々決まったルールに基づいて決定のみを行うということをやめ、学習した機械は経済における変化を追跡し、それに応じた形で独立した決定を行うという風になるだろう。

よりコンテキストに依存する形でこうした反応システムが構築されるようになるとシステム自体がカオスに陥る危険性も増大する。社会、経済における意思決定システムによる自動化されたシステムが使われるようになればなるほど、競争と協力に関するルールを設計

する重要性が増す。私たちはまず意思決定プロセスの原則は何かについて合意しなければならない。機械にはリスクが伴う。スマートなAIが人々を騙し操るために悪用される可能性もある。しかしながら、私はAIが民主主義の発展に寄与する非常に重要なツールだと考えている。同じ時に合意的な決断にいたることのできる人間の数というものは限られている。そしてたとえそう（制御可能な人数であっても）簡単ではない、マンションの協同組合というものの運営がいかに困難なものかを思い出してほしい。もちろん現代においても、市全体の、あるいは国のあるいは大陸間に渡った意思決定を皆を内包した形で行うことはできる。しかし、AIを使えば多数の人間が同時に同じテーブルについて議論し決断をくだすということが可能になるのだ。どのようにAIを使ってそれを可能にするかについては後に触れるとしよう。

経済学は経済現象を予測しその理解を促進するために多くの数式モデルやコンピュータベースのシステムを生み出してきた。私も学生のときにこうした試みを行った。級友のタピオ・ヴァイラティと経済シュミレーションシステムを構築しようとしたのだ、いわばビジネスマンゲームのようなプログラムだ。私たちの計画はコンピュータプログラミングのプロジェクトとしては壮大すぎた。私たちは現在でもプログラミングに広く使われている言語である、フォートランという数式プログラミング言語を使ってプログラムを書くことにした。パンチカードのすぐあとの時代で、プログラミングのために紙の作業が必要だった時代だった。スクリーン上ではなく、キー入力しプリントアウトしたものでプログラミングする必要があった時代だ。それでもプログラミングは楽しかった。特に自分たちが関心を持っている課題に取り組むプログラミングだったから尚更だ。6か月以上も私たちは何ページにもわたるコードを書いた。しかしモデリング、そして経済を理解する点でいえばあまり遠くには到達できなかった。ただこの経験を通じてわれわれはコードを書くことを学んだだけでなく、経済やビジネスの概念にも親しみを持つことになった。ほんの少し想像力を働かせてコンピューターのプログラミングを使うことでどんな可能性が広がるかを考えれば、どんな学問の分野にも親しみをもつことができる。だからこそ、私はすべての子どもたちにプログラミングやコードを書くことを教えるべきだと考えている、皆が民衆、プログラマーや情報システム設計の道に進むわけではないのは当然のこととしてだ。紙とペンは書くこと、ものごとの外郭をとらえそれを伝えるのにはとても有効なツールだ。同じようなことがコンピューターにも当てはまる。プログラミングを通じて人工知能と機械学習に対する理解が生まれる、もちろん理解するのに必ずしもプログラミングスキルが必要なわけではないが。もし機械があまりにも機械的に使われると、プログラミングや数式言語を知らない人たちにとっていとも簡単に非実用的なものになってしまう。そしてこのような考え方はもっと尊重されるべきだと私は思う。

ヘルシンキ大学教養学部はあらたにデジタルヒューマニティセンター（HELDIG）を設立した。これはコンピューターが多彩な分野で活用できることのいい例だと思う。そういう観点で、私にとって何か目の前が開けていくような経験だったのは、文学者であるサカ



リ・カタジヤマキとシェイクスピアのソネットをニューラルネットワーク解析を使って分析したときのことだ。シェイクスピアの詩の構造について多くの示唆をもたらしてくれた。

では、我々はコンピューターモデルのゴールに何を設定すべきだろうか。これまでほとんどのコンピューターシステムはと特定のアプリケーションのために開発されてきた。日々の生活のなかでこうしたシステムに我々は出くわす頻度は非常に多い。人工知能システムを多くの実践的なタスクに活用することはできるが、人工知能を通じて複雑な現象を理解するとなるとそれはまた少し違った話で、そのためのゴール設定もまた少し違ったものになる。ここで私はユルゲン・ハーバマス（1929～）の人間の関心についての類型を引用したい。これは人間が知識に得ようとする動機、知識欲とも関係しているものである。彼によれば、人間の関心は、技術的関心、実践的関心、解放的関心<sup>23</sup>の三つに類型できる。先の議論において、技術的関心が果たす役割は明白だが、人工知能の開発において残るふたつの類型もまた重要なのだ。

実践的関心についてはたとえばある現象を予測する、そしてそれに関する変数だけを考慮して機械学習を活用するというケースがそれに当てはまるだろう。技術面に偏った開発者にとってはこの予測するという能力が最も重要であり、システム開発における満たさなければいけない唯一の基準だと考えるだろう。たとえば来年、経済はどう変化するかという命題について可能な限り、最も詳細な答えを出そうとしているしれない。そしてこのシステムが成功したかどうか、その予測が当たったかどうかによって測られる。

しかし私の考えでは、当初そのように映るかもしれないが予測というのはこのシステムの有用性の中核をなすものではないと思う。予報より大事なのがコンピューターによるモデリングによってわれわれが例えば経済のような複雑な現象についてどんな学びを得られるかである。これはハーバマスの類型論でいうところの解放的関心にあたる。もしも予測が唯一のゴールだとするならば、われわれは経済に対して何ら影響を及ぼすことができないのだと認めていることに等しくなってしまう。このような考え方からすると、経済は独立した自発的な動きをするもので、わたしたちはその動きを予測することしかできない。経済に対して大規模で包括的な変化を人間の力で及ぼすことは難しいかもしれない、しかし今、可能な手段だけをとってみてもそれは不可能なわけではない。人工知能を活用してさらなる理解につながるような新たな発見を行い、経済をコントロールする新たな手段を得れば、現在できないようなやり方、あるいは現時点までとられてきた方策とは違ったやり方で経済に影響を与えることができるだろう。

こうした意味からも、競争と協力、そしてその相互のかかわりあいはとても重要なのだ。競争と協力をどのように調整すればより公平な条件を実現できるか。グローバルな観点からいえば、完全に公平な条件というのは実現が困難であるかもしれない。しかしAIを活用すれば、今よりはずっとよくなるはずだ。AIを通じて、異なる当事者がほかの人の行動を把握し理解し、内部規則が働いているのと同じような状況を作り出すことはできる。

経済のための人工知能というのはすでに競争を促進するために、証券取引などの場です

でに用いられている。しかし人工知能を協力とそして競争を監督するためのルール設定を分析するために活用することを防ぐものはない。もちろんこうしたシステムは中央集権化することはないかもしれないし、世界のあちこちで異なる戦略が用いられるだろう。異なるシステムがそれぞれ複雑な環境のなかで動作するそれを互いのシステムが尊重しあえばいいのだ。

経済面での相互のつながりは国家間の平和を推進する。古い格言に、交易相手と戦争をしてはいけないという格言がある。そうすれば自分の売り買いするチャンスを壊し、結局は自分に跳ね返ってくることになるからだ。だからこそ人工知能のモデルをある一方の成功を最適化するためだけ活用するのは合理的ではなく、そうではなく全体が機能することを明確な目的として設定するべきである。たとえばある一方にだけ不均等に利益が蓄積すると、ある地点で敗者の側の過剰な損失が勝者の側にも問題を生じさせることになるのだ。中国の古代軍事思想家の孫子は『兵法<sup>24</sup>』の中で、中庸の大事さについて触れている。中庸は経済システムの観点からいっても合理的な戦略なのだ。

## 情報テクノロジーと社会

80年代オウル大学で情報システムデザインを勉強していた私にとって、日々の課題の中心は人間の知識とそれをいかにコンピューターで体現するかであった。30年以上も前のその当時であっても、私たちのアイデア、リサーチ、計画の中心が、いかに情報テクノロジーを社会の意思決定プロセスと民主主義の促進に活用できるか<sup>25</sup>であった。とても興味深い授業のひとつが、うまく機能している社会の様々なモデルやその定式化を学ぶもので、その中でもっとも記憶にのこっているモデルが coinocracy (コイノクラシー)<sup>26</sup>だ。

科学において、引用には注意を払うことが一般的にはとても重要であるが、これから述べることに限っては、多少不明確なところがあっても多めに見ていただきたい。つまり30年前の記憶に基づいて、coinocracy について語ることを許していただきたい。Coinocracy において社会とその民主主義制度は人々を7人からなるグループに分けることで成り立っている。それぞれの7人グループは一人代表者を決め、その代表者が、一つ上のレベルの7人グループに代表として出席する。その中からさらにまた一人代表が選ばれ、その代表がその一つ上のレベルのグループに参加し、その下のレベルの人たちを代表して決断を行うというものだ。この仕組みの面白いところは、それぞれのレベルで代表に選ばれた人たちは下のグループから承認を得なければいけないというもので、承認を得られなければ代表から降ろされることになる。

7人からなる会議というのはきわめて運営しやすいサイズである。フィンランドぐらいの規模の国であれば、coinocracy モデルを導入すると、10段階以下のレベルで運営できるとになる。もちろん実践するには多くの課題があるが、多くの魅力もあるモデルである。

Coinocracy では人と人とのつながりが強調される。だからこそ、ここから私は、この世

界においておのおの個人の存在がいかに形作られていくかについて語りたい。私たちは私たちはみな何かの文化に属している。文化は往々にして、建築や、音楽、絵画、上位文化によって語られがちだが、文化とは日々の価値観、風習や習慣といったものも含むのである。文化は、攻撃的な性質を持つこともあれば、きわめて温厚な性質を持つこともある。どんな価値観や理念がこの世界において私たちの行動に支配しているか。一方で、もう一つ私たちの行動に大きな影響を与えているものがアイデンティティである。私は誰で、あなたは誰か。彼らは誰か、私たちは何に属しているか、私たちとは誰か。

私は今でもカラヨキ出身であるというアイデンティティを色濃く持っている。1981年にはカラヨキを出てしまっているにも関わらずだ。多くの人にとって生まれ育った町というのは、世界の裏側に越したとしても恋しく親しいものである。フィンランドの首都近郊の都市エリアにその後長く暮らし来た私にとって、ヘルシンキ、エスポ、ヴァンタという都市はまた私のアイデンティティの形成に大きな影響を与えた。

前にも述べたが私は若いころ、多くの時間をスイスの兄のところで過ごした、なので私の自己像にはスイスの影響も少し入っていると思われる。何故なら私は学校でドイツ語を学び、そしてスイスに滞在している間にスイスドイツ語を多少身に着けたからだ。また旅を通して、アメリカ、特にカリフォルニアは私のアイデンティティにアメリカンな要素を加えた。もし可能なら今でもカリフォルニアにいたときのように毎日ホールフーズで買い物がしたいものだ。数年前に、ホールフーズがテキサスにもあることを知って喜ばしかった。

また音楽による文化的な影響という観点から、わたしのアイデンティティはロシアとドイツに大きな影響を受けている。私の人生からチャイコフスキーとショスタコビッチとベートーベンを取り除いたら何か根本的なものが欠如してしまうだろう。もちろんシベリウスも私の人生に不可欠だ。

またわたしの自己概念に新たな面から影響を与えたのが食べ物だ。日本食、中華料理、タイ料理、ベトナム料理、インド料理、マレーシア料理、韓国料理、これらはわたしにとって、ヨーロッパやアメリカの食文化よりずっと重要な位置を占める。本当のことをいうと、子供のころから私はゆでたジャガイモというのがとても苦手だった。5歳の頃のわたしはゆでたジャガイモをつぶしてから皿の奥のほうにおしやって、少しでも食べたように見せかけるということを行っていた。お米を食べるという行為は私に遺伝的にプログラムされているに違いない。

これらの国のほかにも、スウェーデンについても述べなくてはならない。スウェーデンの私たちの価値観や理念に対する影響というのはあまりに強く、多くのフィンランド人はそのことを直視したがる。

このように世界のマルチな文化を理解しているということは、こうした経験のない人に比べてずっと幸福な人生を送り、成功するチャンスが多くなる。こうした意味で私はとても幸運だったが、同時にこれは姿勢の問題でもあると私は考えている。もちろん物事に対する姿勢というのはその人の経験やに影響を受けるものだが、だからこそ人がどんな姿勢を持

っているかでその人が若い頃どんな経験をした人かがすぐわかってしまうのだ。多彩な人生の経験は自己に対する自信を育む、なぜなら異なる状況や環境に対応できるすべを身につけているからだ。もし自分と違う人や文化に接した経験がないと、他の文化を代表する人であったとき戸惑いを覚えるだろう。遠慮がちであるほうがいいと思う時もあるかもしれないが、しかし色彩豊かな人生はステレオタイプに縛られずに状況を解釈する力を与えてくれる。人生の経験が少ないと私たちはステレオタイプな解釈に陥り、危険ではないものを危険だと感じてしまうことも少なくない。

たとえば、私たちはテロに遭遇して死ぬ確立より、交通事故に巻き込まれて命を落とす確率のほうがずっと大きいことを知っている。あるいは私たちが恐れているようなことより、DVでケガをしたり亡くなったりするケースのほうがずっと多いのも知っている。それでも私たちは平然と毎日車に乗り込み、テロリストに対する恐怖心を内に抱きつづける。このように、安全と安心感とは別のものであり、必ず対になっているわけではないのだ。

言語と文化の多様性というのはステレオタイプという観点と切り離して考えるのは難しい。共通な言語、互いに理解し合える習慣という共通項がないとき、わたしたちは相手を脅威ととらえる。ステレオタイプなものを見方をするとき、人は言語、肌の色、宗教、あるいはそのほかの表面的な特性によって相手を類別しようとする。しかしこのようなステレオタイプな物の見方のせいで機会を逸失することを喜ばしく思う人はいない。フィンランド人はこうした議論の渦中に昨今、移民に関する国家的な議論を通じておかれることになった。ここで思い出してほしいのは、フィンランド人ですら、生き延びるため、あるいはより豊かな暮らしを求めて、スウェーデンやアメリカ、オーストラリアに亡命したことがあったということである。

こうした問題に対する単純明快な答えはない、冷静に話し合うすべを身に着け、良き情報とそして人生の経験という知恵を使って話し合いに備えるだけだ。多分、このようなケースで、未来、マシンが私たちを手助けしてくれるだろう。マシンは、人々が第一印象に凝り固ることなくさまざまな問題について話し合う手助けをしてくれるにちがいない。

自尊心（セルフリスペクト）は難儀な問題を話し合うときに頭を冷静にしておくのに多いに役立つツールである。自己評価が低い人は他者に対してもひどい態度をとり、驚くような、罵り合いになったりする。いい例がサッカーのフリーガンだ。イギリスの古い工業地帯の労働者階級は自分の応援するフットボールチームにアイデンティティが密接に結びついている。だからチームのプレイが芳しくない、あるいは自分の応援するチームが揶揄されると、サポーターの人たちは自分の価値感やアイデンティティを必要以上の攻撃性で守ろうとする。誰かがヘルシンキの真ん中で、「フィンランドは最低な国だ」と叫んだところを想像してほしい。もしその人物がフィンランド人ならそこで議論がはじまるかもしれないが、彼が外国人だったらどうだろうか、怒りにかられる人がいるかもしれない。怒りに駆り立てられた行動は暴力をエスカレートさせる。建設的なアプローチは、彼に反論し、そして科学的な観点からフィンランドが世界のなかでも最高の国のひとつであることを伝えることだ。こ

うした例はさておき、アイデンティティへの脅威が暴力につながらないようにしなくてはならない。

アイデンティティが脅かされると、人はいとも簡単に攻撃的になるといふ事実は人間社会の後進性をあらわす症状でもある。人は自分のアイデンティティに深くかかわっているものであればあるほど、それをけなされたときにひどい苦痛を味わう。そのような段階を人間が克服することなどできるのかと問うのは簡単である。しかしながらこの本は原則はとして人間は変わることができる、前よりもっとよくなることができる存在なのだということ的前提としている。今日の私たちの生活は百年前のそれや千年前のそれとは大きく様変わりしているのがいい例だ。

自尊心、そして安心感というのは公平さや正義と密接に関係している。正義というのは、皆が全面的に合意するのが非常に難し概念である。しかしながら各々が最良の結果をもとめて努力することはできる。もし十分に納得ができるような共有しうる正義についての概念ができあがったときに、我々はそのような正義を推進しはじめるだろう。正義と公正さは、経済や社会のアイデンティティといった幅広い社会的議題と関係している。例えば大多数の人間が状況を不当だととらえると、それはネガティブな因果関係をもたらすことになる。このような状況はドイツで大戦間に広く見られた。しかし正義の要素、そして概念というのは難儀である。そこには多くの矛盾し合うニーズや理念が関係してくるからであり、よって完璧なハーモニーは決して到達することができない。しかし完璧さを求めるかわりに、社会をできるかぎり機能するように志すことはできる。

社会の意思決定プロセスや民主主義が、金や権力、名誉に対する欲望によって巨大な歪みをもたらされるの防いだり、紛争に発展しないように手助けできるように進化したらずばらしい。未来のマシンの務めのひとつが私たちの現実をテストする手助けをするというものになるだろう。個人としてそして社会として分別のある方向性にむかっているかをチェックするのにマシンを使うのだ。例えば、私たちが敵とみなしている人物やグループは本当にわれわれを脅かす存在なのか、もしそうだとしても、紛争にならないようにする手立てはないかそのような問い答えるのにマシンの手助けをしてもらうのだ。

## 発明家そして流行仕掛人としてのコホネン

私が人工知能が最初に出会ったのは、キエリコネプロジェクトにおいてであった。読者の中には、え、もうフィンランドでは80年代にアップルのSiriがあったのかと思う人もいるかもしれない。当時キリコネプロジェクトでは、ユーザーによって提示される質問やコマンドを解釈できるシステムを構築しようとしていた。どのようなコマンドかという一つの文章になっているコマンドだ。たとえば「林業企業のトップ10とその営業利益、その売上高を教えてほしい」というようなコマンドだ。このシステムはの構築には、語彙、言葉の語義、文の構造、フレーズの意味、文脈の解釈に関連した膨大な言語技術の開発を必要とした。

言語学的に言えば、これらの下位分野は、形態学、統語法、意味論、および語用論である。キエリコニプロジェクトの基本的な目標は、フィンランド人にコンピュータを使用するより簡単な方法を提供することだった。当時 GUI(グラフィカルユーザーインターフェース)はまだ広く普及していなかったため、コンピュータを操作するには難解なコマンドを必要とした。80年代において、コンピュータはコマンドを与えることが制御するものでコマンドを与えるには厳格な構文が必要だった。何百というコマンドがあり、ユーザー自身の記憶力に対する負担も大きかった。

キエリコニプロジェクトは、今日の知識をもってすれば驚くべきことではないかもしれないが、その主要な目的を果たしえなかった。このようなシステムの開発には膨大な資金を必要とする。数百万ユーロの資金では始動するのにやっとという所なのだ。機能的で十分に包括的なソリューションをルールベースのアプローチを使って構築するには今日のレートで数億ドル必要としただろう。ただキエリコニプロジェクトはとても重要な経験を私に与えてくれた。

人間の言葉を理解できるコンピュータを開発する上での課題は、定量的であり質的でもある。人間の言葉は非常に複雑であり、世界には約7千の言語がある。言語というのはそのひとつに焦点を当てたとしても非常に難しいものだ。まず、さまざまな形の単語をモデル化しなくてはならない。フィンランド語では動詞が約12,000、名詞が約2000個ある。次のレベルでは、単語がフレーズを形成する方法に注意を払わなければならない。この領域を統語論(シンタックス)と呼ぶ。コンピュータがフレーズの構造を見つけようとする構文に関するプロセスは、解析と呼ばれる。すべての可能なフレーズですべての単語の解釈を考慮したいと思えば、完璧な構文解析はほとんど不可能であることが判明した。新聞記事のような単純なテキストにおいても、単語の可能な代替解釈をすべて分析することを余儀なくされた場合、機械は無数の範囲のオプションに遭遇する。

キエリコニのようなシステムでは、構造、言葉、フレーズのあとに意味を解釈するレベルに達する。意味の研究は、意味論(セマンティクス)と語用論(プラグマティクス)に分かれる。意味論において意味は文脈を読み取ることなく単語はいわゆる辞書の意味合いで解釈される、しかし語用論は文脈、言葉、フレーズを考慮し、文章が特定の文脈で使用されたときの意味をさぐる。

意味のレベルは、シンタックスのレベルよりもさらに複雑である。コンピュータが毎日の人間の会話で使用されるフレーズの多様性を考慮しつつ交渉しなければならない状況を想像してみしてほしい。専門家が自分の研究と理解に基づいて定義したルールによってマシンの理解が決定された場合、これは扱いにくいものになる。現れる問題は、定量的かつ定性的であろう。定量的な問題は、ルール、単語、およびシステムにプログラミングする必要がある他の言語ビットの膨大な数に起因する。コンピュータにプログラミングされた数千の変数を用いてもどこにも到達しないということになる。米国のCyc(サイク)プロジェクトは、一般知識をすべてコンピュータにプログラムしようとした。80年代だけで5千万ドル

が投げられたにもかかわらず、巨大な百科事典以上のものにはならなかった。一方、定性的な問題は、必要とされる膨大な数のルールをシステムにプログラムすることができたとしても、ルールそのものが言語的知識記述するのに十分ではないというところからくる。英語、フィンランド語、中国語などの自然言語は、論理の言語に簡単には置き換えることはできない。我々が使用する言語は、あまりにも曖昧である。なぜなら、現れる新しい状況ごとに新しい単語やフレーズを持つことはできないからだ。言語の本質的な特徴は創造性であり、限られた数の言葉で膨大な、おそらく無限の数の異なるものを表現することが可能だ。

曖昧さとはある言葉やフレーズが多くの別な意味に解釈しうることをさす。典型的な例がフィンランド語の *alusta* という言葉に文章の中で出くわしたときである。この言葉ひとつでもフィンランド語の *alku*、*alus*、*alunen* という三つの言葉から語形変化したものである可能性がある。頭を働かせてみれば、この言葉の基礎型となりうるものが 6 種類は見つかるはずだ。このような簡単な例をとってみても、言葉の意味を限られた例の中から固定するのは難しいことがわかる。

私はキエリコニプロジェクトの経験から、人工知能の開発に別のオプションを探ることにした。フィンランドの格言にあるように、魚を探すのに海岸より先に行く必要はないのだ。キエリコニプロジェクトは当時一般的であった、知識やスキルをコンピューターにプログラミングするという方法をとった。しかし機械自身に学ばせたほうが、ずっといい結果が得られることが明らかになったのだ。人工知能研究において、自己組織化マップはその中核をなす概念で、フィンランドに強いルーツがある。ヘルシンキ工科大学のテウヴォ・コホネン教授は人間の脳皮質の構成をモデル化することでコンピューターが同じような機能<sup>27</sup>をはたせることを発見したのだ。

この場合のマップとは地理的な意味のマップではなく、トピックや言葉、そしてそのほかの内容を視覚化したものだ。たとえば言葉の意味や、型はこの組織化の基礎を提供する。単語のようなコンテンツを整理する別の方法は、フレーズの一部または文章の一部として聞かれるときにどのような文脈が現れるかを記録することだ。

しかし、自己組織化は単に言語には適用されるだけでない。人間が経験するものにならなくても同じ原理を適用することができる。私たちが視覚、聴覚、または触覚を考慮するかどうにかかわらず、自己組織化の原則は、類似の特性を持つものがマップ上で互いに近くに位置することである。コホネンは、この原則をコンピューターが理解して実装できる単純なパターンにすることに成功した。この発見のために、コホネンはフィンランドで最も引用された科学者の 1 人になった。自己組織化マップアルゴリズムはそれ自体が有用であることを示していたからです。さらに、自己組織化マップは視覚的に印象的で情報をたくさん含んでいるだけでなく、これらのマップは内容が議会選挙であってもグリム童話、あるいは産業データのいずれであっても、複雑な現象を提示するのに非常に便利なのである。(カバー写真の中をご参照いただきたい)

自己組織化マップ、あるいはそのほかのニューラルネットワークの構造には入力層がある、言い換えればシステムにシミュレートされる経験をプログラムするためのニューロンのグループだ。二つ目のこのシステムの根幹をなす層が出力層で、シミュレートされた神経細胞のグループがユーザが利用する神経回路網の結果を提示する。ニューラルネットワークのアーキテクチャは、プロセスが実行する1つ以上の中間層を含むことがある。自己組織化マップの場合、入力層と入力されたものが知覚可能な形で提示されるマップ層（出力層）で二層で足りる。

これらのマップは、実践では科学のあらゆる分野から経済では金融から医療までさまざまな場面で使われてきている。過去20年に自己組織化マップが活用されなかった分野を探すほうが難しいくらいだ。

## ピースマシーン序論

ピースマシンのアイデアは2017年の1月に生まれた。わたしは同僚の何人かにわたしの思いつきはあまりにもユートピア的か尋ねた。何人かが私の思いつきを面白がってくれたので、わたしはさらにそのアイデアを発展させることにした。80年代から私はいかに機械を使って、人々がどう言語を理解しそしてまた言語を通じて互いを理解しあうかを解明したいと思っていた。論理学者的方法で言語の意味を探るのでは不十分なことはわかっていた。この結論に達したのはまだ駆け出しの研究者だった自分にルートヴィヒ・ウィトゲンシュタイン(1921)の『論理哲学論考<sup>28</sup>』を読んだときだった。当時の私ですら、そこでくりひろげられているアイデアはあまりに浅薄すぎると感じた。

そこで描かれている言語や世界についての理解は単純化されすぎていると感じた、まるで料理とパン作りと、溝掘りと家屋の建築が同じツールを同じ材料で可能かのように平易に語られている違和感を覚えた。私たちが住む世界と使っている言語、そして私たちの思考、それはウィトゲンシュタインが語る「言葉」「概念」「対象」では説明がつかないものであると思った。そこで私は言語の意味と関わり合いを学び、そしてこれらのものがどれだけ複雑化を決して忘れないようにした。

往々にして言語は、同じ言語を話す人間が共有する、関わり合いと世界の描写のためのツールとして捉えられることが多いが、それほどシンプルではない。言語について学べば学ぶほどそのシステムがどれほど複雑なものであるかわかってくる。言語上の意味というのは、ただちに言葉に付随しているものではなく、それぞれの言葉の意味は経験則から会得するものである。また人それぞれ経験が違うので、同じ言語内でも人から人によってその意味には幅がある。

我々は成長とともに言葉と意味とがシンプルなシステムで成り立っているのではないことを知る。言語は人間社会で生まれ、そして人間社会に寄り添う形で形態を変化させる。一



人の人間、あるいはひとつの作品が言語の全体像を内包するということはあり得ない。言語は道具である。その道具を使って、現実を理解しようとするのが人間であるがしかしその方法は常に不完全なのである。修繕屋と、船乗り、鉄鋼職人、営業マン、スポーツ店経営者、ダンスの先生が同じ語彙を使っていたのではやっていけない。それぞれ描写の仕方が違い言語の説明の仕方が違う。個々の言語は、同じ職業の人達、同じ興味をもつ人達、同じような教育を受けたり経験をした人との間で多く共有されるものである。

語彙、そして意味の一部分だけが同じ言語を話し読む人間の間で広く共有されるのである。テーブル、いす、芝生、道路、そしてその他の日常的な事物に関する語彙が広く共有される。しかしそれらの言葉ですら、同じ言語を話す人の言葉をよく検証してみると内容が全く同じではないことがわかる。たとえば食べ物について話すとき、いい食べ物、おいしい食べ物、スパイシーな食べ物それらは話す人によって程度の差があれ違っている。

私たちがともに会話をするには、私が交渉<sup>29</sup>というプロセスに従わなければならない。たとえばある表現を解釈する共通の方法を探るときである。会話のパートナーが言葉の選択で躊躇しているとしよう、私たちはその言葉が何を意味するか話あうとすることができる。しかし多くの状況下に意味の微妙な差異は、会話の端にもものぼらない。より見過ごされがちなのが、新聞やテレビで使われる言葉で、より多くの人に情報が伝わる分だけ、問題をはらんでいる。私たちはテレビのアナウンサーや記者に、正義、効率、幸福という言葉が何をさしているのか尋ねることができないからだ。このような意味の交渉において、なんらかの助けをどこから得られたら、便利ではなかろうか。ピースマシンの最初の柱は、言語、意味、そして理解に関するものだ。意味の交渉を行うマシンは、人が違った理解の仕方をしていのに、それに気づいていないときに助けになる。文化を考慮に入れて意味を交渉するマシンやシステムはほかの言語から別の言語へテキストや話し言葉を翻訳する、そしてこれがピースマシンの中心的部分を担っている。

しかし、ピースマシンはただ一つのマシンあるいはAIシステムというわけではなく、むしろ日々の状況のなかで使える様々なシステム全体を指す。なのでピースマシンは、まさに戦争に突入しようとしている時にそれに介入するために平和の交渉に用いるものではなく、日常のツールとして人々が互いに理解し合い、通常的生活のなかで平和に共存できるように手助けするものなのである。

ピースマシンは明日、完成品をストアで買うことができるようなものではない。しかしながら、その中核をなすアイデアやアプローチの多くはすでに存在しているものである。この本は、私たちがテクノロジーや科学的所見をより平和で幸福な社会のために活用する新しい方法を見つけられるように、想像力をかきたてることを目的としている。

平和な共存を難しくしているのは言語的意味あいだけではない。だからこそ、この本では感情、価値観、そしてアイデンティティを取り上げている。怒りや辛辣、恐れ、嫌悪といった感情は暴力につながる。恐れは暴力の引き金になる。機械には感情がない。しかし、機械を使って、どのような状況下に人が置かれると、個人があるいは社会がどのようなを気持ち

になるかを分析することはできる。だからこそ感情はピースマシンの二本目の柱である。

近年、われわれは人の感情の発生の仕組みそして感情の推移について多くのことがわかった。機械を使ってこうした情報を集め整理して、感情の影響や感情の推移に人々がより自覚的になるように手助けしてもらうことができる。感情は人間の無分別な激情の迂回路ではなく、意思決定プロセスにおいて一番大きな動機であるかもしれない。また私はしばしば感情が深刻な問題において機能的な解決策に導くことも多々あると思っている。問題は感情が病的なものであるときだ。たとえばトラウマや不快な経験によって、怒りや辛辣、嫌悪、恐れといった感情がわれわれを支配するときがある。こうした精神状態のとき、過剰反応をしたり過激なことを行いやすい。より平和な世界を目指すうえで、ただ感情と関わり合いを検証するだけでは足りない。膨大なデータを基にしてはじめて、アイデンティティと価値観についても調査しなくてはならない。膨大なデータを分析することで、機械によってこうしたものごとの詳細な全体像を把握することができるだろう。機械を使って、自分自身にと他者の行動と、それからその予兆について知ることができる。こうした理解は善のために利用することもできるが悪用もできる。この本ではもちろん良い目的のために活用することに焦点をあてるが、悪用されればすべてが台無しになることも心にとめておく必要がある。

ポジティブな視点を強調するには理由がある。我々の思考は我々の行動に影響を及ぼすからだ。ネガティブ思考が良い結果をもたらすことはまれで、大体マイナスの結果を生む。ほどほどの楽観主義が最も合理的だということがわかってきている。もちろんそのことは課題が多い現実から目を背けたほうがいと言っているのではない。事実を検証し、現実をできるかぎり現実的にとらえようとすることは理にかなっている。

私たちの世界観の驚くべき特徴は、私たちが世界に存在すると思うものは、実際には何らかの形で存在しているということだ。多くの抽象的な概念は、私たちの思考によって維持される社会構造だ。世界を創造しまた破壊する私たちの思考の能力は驚くほど強力だ。例えば、奴隷制度はこうした頭の中で生まれた構造からできあがった。社会として他の人々を自分で自分の運命を決める自由を持った人間ととらえるかあるいは資源ととらえるか。個人の考えそれ自体はあまり重みをもっていなくても、こうした考えが波となり、世界に大きな影響を及ぼすことがある。

ピースマシンの3本目の柱は社会の公正な機能性だ。経済や社会は、可能な限り多くの人にとって状況は自分たちにとって公平であると正当化できるように組織されるべきである。しかしながら同時にすべての人が100%公平に扱われていると感じるようになるのは不可能である。ただこのゴールにできるだけ近づこうとすることが大事だ。私の考えでは、これまで私たちはあまりにも単純すぎるやり方で正義をみつけようとしてきた。大多数の人に満足を生み出すような複雑な社会を組織するのに、共産主義も資本主義も十分だとはいえない。

とてもうまくいっている民主制においても、代表制は推移しやすく、私たちは常に壊れていないものを直すことに注力することになる。育った背景や価値感により人はそれぞれ違

った思い、信念を持っておりものごとがどう組織されるべきかという希望もまた異なる。同時に、だれか一人あるいはグループがシステム全体という観点から完璧な解決策を保持しているなどということはない。複雑なシステムはあまりに広く、人間の思考といっ小さな集合体では、包括的に眺めることは不可能なのである。

このような複雑な環境は、EUの統合をさらに進めていくうえでぶつかる問題と似通っている。ヨーロッパの様々な場所で状況や文化、そして思考の在り方は変わり、そこにただ共通の法律をあてはめることは単に合理的でない。EUが直面している問題のひとつは、いかに皆にルールが同じであるよう命じながら、人々の違いや様々な観点を理にかなったやり方で考慮するかという点である。EUそのものは非常に意味のあるな平和のためのシステムであり、そこにはある程度の団結が不可欠である。しかしそのシステムはあまりにすべてを統合しようとしすぎれば必死になれば損なわれる。とても重大な問題について決定するには、人々もそして社会もある程度の余地を必要とするのだ。言い換えれば、EU内の物事をすべてブリュッセル主導で決めるというのは無理であり、またそうすべきでもない。ただシステム全体を解体してしまうのは、機能しているマシーンを壊すのにふさわしい。フィニッシュ・アカデミーの学長を務めたレイホ・ヴィヒコは次のように言っている。「多くの場合によってどちらかのオプションや原則を選ぶ必要はなく、大抵、その両方とソリューションを選ぶことができる」

すべての人がすべてを手に入れることはできない。しかし、私たちはできるだけ多くの人が多く分け前を持つようソリューションを探すことはできる。このように、私たちは正義の意味をめぐって交渉することができる。そして何らかの結論に達したとき、このような正義を可能にするシステムをたとえば経済においていかに構築するか考えることができる。経済において失敗すると、暴力や社会不安は増加する。もちろんだからといって声の大きい要求に同意しなければならないというわけではない。資本主義も平和のシステムと呼ばれたことがあるのだ、何故なら経済的なつながりが国家と国家を相互に依存しあわせるからである、交易相手と戦争を行うのは合理的ではないのだ。

利己主義、自己中心、そしてそのほかの人間性のおぞましい特質もピースマシンのようなプロジェクトは考慮にいれなければならない。恐ろしいほど自己中心的な人間というのは存在する。強欲、野心、地位への渴望、それらは我々を動機づけるものでもあり、マズローの欲求の階層で基本的な欲求として概説されているように、平和を考えるうえでも大切なテーマだ。ある程度の自己中心さは必要で、その自己中心さがなければそもそも人間はこんなに長く生き延びてこなかっただろう。純粋な理想主義は私たちを善意の愚か者にならしめ、だれか残忍な人がやってきたときに簡単に押し切られてしまうだろう。このような理由から私は軍の即時解体は提唱しない、平和がすぐには実現しそうにないときにリスクが高すぎるからだ。

しかし長期的なゴールを持つことはいいことだ。20年前、私は日本人のある学者が「いつも100年後を念頭において物事を考えている」というのを聞いて大変驚くとともに自分

の考え方を改めた、そしてその時の経験が今日のこの本につながっているのだ。

## 第6章 ピースマシンの構築

### 平和を促進するものとしての人工知能

平和を促進する人工知能の概念は、2つのレベルに分かれる。まず、草の根レベルでは、言語と感情の理解が深まり、人間の相互の関わり合いと理解を促進することができる。第二に、人々が経験する不公平や不正義を考慮に入れることで平和を促進することができる。特にこの後半では、私たちの世界の具体的な問題の多くを扱う。例えば、自分の意見を述べたがために、信じている宗教のために、その他似たようなことのために監獄に入れられ人がいるときに、力を使って専制政治からの自由を奪うという考えが完全に間違っているようには見えない。しかし、私の本の目的は、そのような状況を探るのではなく、むしろそれらを防ぐ方法を探りたい。社会が民主的に組織されると、独裁政権は不可能になるか、少なくとも起こりそうにない。

互いの関わり合いを上手に行うことが機能する社会の大前提となる。こうした相互の関わり合いを促進するために私が思いついたのが交渉マシンである。意味の交渉を行うマシンとともに、中身の交渉にも、システムのサポートを活用できるだろう。機械翻訳を開発することはとても大切である。ヘルシンキ大学名誉教授のアンドリュー・チェストマンはこうした開発によりガイドラインを示している。彼は人間の翻訳家たちの仕事を研究し、翻訳という作業に、どのような変数が考慮されなければならないかを研究した。私たちが全世界に適用できる機械翻訳を考えると、そこで出くわすひとつの問題は、すべての言語がシステムを訓練するのに十分な材料を持っているわけではないということだ。幸いにも、この問題は、類似言語のコーパスを使用して、文書化されていない言語の結果を改善することができるという最近の発見によって改善されている。

もし意味の交渉マシンが翻訳システムと組み合わせれば、よりよい解釈を提供できるようになる。ただ言語を訳すだけでなく、その言葉が現れる文化的コンテキストまで考慮に入れることができるだろう。文化的コンテキストは、なぜ一語一句の文字通りの翻訳ががでは訳に立たないか、その理由のひとつである。ただ額面通りの翻訳はまったくもって理解不能になるときがあるのだ。たとえば詩や言葉遊びというのは往々にして翻訳が難しい。ある文化ではまったくもって純粋に無垢なフレーズがほかの文化ではそのまま直訳されれば侮辱と受け取られることがあるのだ。そのような状況で、翻訳マシンやあるいは通訳マシンは何をすべきか。こうした変数をどのように考慮に入れるかという感度についてはあ高いメタレベルでシステムに組み込まなければならない。言葉の意味のモデルに加え、その

言葉やフレーズが持ちうる感情的な含意までモデル化されなければならない。

人間の感情に関する取り組みでいえば、ピースマシーンにおいて、少なくとも3つの下位分野が存在する、感情の言語表現、感情の有形性、そして社会性である。ある言語における感情の類似体は何か、どんな体の現象から感情を推察することはできるか。ダイナミックな社会的な現象につながる感情はどんな感情か。人工知能と機械学習ソリューションの開発において、各状況に対する十分に幅広い詳細なデータを持っていることは決定的に重要である。またこうしたデータは感情の肉体的反応、たとえば体温や血圧と結びつけることも可能だろう。

感情的なダイナミクスを持つひとつの例がセクシュアリティの問題だ。セクシュアリティは生物学的、社会的、心理的な問題であり、また文化的側面も持ち合わせている。ある状況やコンテキストの中でセクシュアリティは様々な行動や決断を決定づける動機になりうるのだ。またセクシュアリティはまた人々を私たちと彼らに分断するものでもある、このように、人が世界においてほかの人とどうかかわるかに決定な影響力を持っているのがセクシュアリティである。また孤独な人のセクシュアルなフラストレーションが大きな問題を孕む行動につながることもある。ピースマシンのひとつの要素としてネットで出会いを探す、インターネットデートサービスも組み込まれるべきかもしれない。

もちろんセクシュアリティやデートサービスがピースマシンの中心をなすことはない。しかしセクシュアリティの問題は考慮されなければならない。またソリューションを探さなくてはならない問題である。見過ごすことのできないストレスや緊張状態がセクシュアリティの問題から生まれ、このような緊張状態というのは一般的に破壊や問題につながる。

緊張状態をやわらげあからさまな暴力を減らすには、クリエイティブなソリューションが必要だ。SaferGlobalというシンクタンクの取締役を務めるマライア・メックリはこどもの攻撃的な態度をなくすために有効な訓練について報告した。大切なのは、攻撃性に対して即座にそれを否定するような反応するのではなく、基本的な対応はそれを笑って受け流したり無視したりすることだそう。機械学習の見地からするとこれはとても理にかなっている。注意を払っていることはそうした態度が報われていることになり、そうではなく望ましくない態度は無視することで途絶えるのだ。このような研究の結果、有効性が実証されたアプローチはピースマシンの開発にとってとても重要である。

感情をうまくコントロールすることは、誰かが不当だと感じる状況においてとても有効である。たとえば貧困に苦しんでいる人はなぜ社会がもっと彼らに給付金をくれないのかと訴えるだろう。しかしたくさん稼いでいる人はまたなぜ自分たちの収入や富をたくさん税金として差し出さなければいけないのかと主張するだろう。少数民族グループに属する人はなぜ自分が投獄されたのか、なにが特定の民族グループを浄化することを正当化させているのか問うだろう。しかし、国家の指導者はなぜ彼らから権力を奪おうとするもの、不当な批判をぶつけてくるものに寛容でなくてはならないかと問うかもしれない。

全員が納得する正義の定義はこの世にはないかもしれない。人々の経験、生活、それは遠

かろうが近かろうがそれぞれ全く異なるものだ。このような状況下においてこの世界に公平性を促進するために我々に何ができるか。これに関するいくつかのアイデアがピースマシンにはある。

ひとつは意味の交渉、内容の交渉、そして人々の関わり合いの促進はシステムのバランスを向上させる可能性があるということだ。これによって機能的で十分に幅広い見地に立ったソリューションを見つけることができるだろう。

一つのソリューションは出来る限りヒエラルキーをなくし、意思決定権をより多くに分配することだ。このような文脈から、ステークホルダーが誰か、そしてどうやって専門家を意思決定プロセスに参加させることを明らかにすることはとても大切である。世界の各地で、状況や歴史はあまりにも異なり、完全な協力というのは実現が不可能である。

困難な問題について合意に達するというほかに、もうひとつ可能なソリューションが、少なくともある場合は有効かもしれないのが、主題の、あるいは地理的な分割だ。この後者のソリューションは昔から使われていた解決法である。人々は異なる国に、異なる法律や異なる慣習のもと暮らしている。世界を自由に移動するということができないから、システムは人々の決定に応じて最適化されることがない。需要と供給のダイナミクスがこのレベルまで延長されれば、自動的にものごとはそのように組織化するかもしれない。私が言いたいのは、国家がうまく経済をコントロールできないのなら、それをとてもうまくやっている国家へもっと多くの人に移住するのではないかということだ。しかしながら、集団移動はそれ自体多くの問題を孕んでいて、簡単な解決策はない。また国家の指導者がこのような延長的な在り方許容するとは考えにくい。

だが、わたしの控え目な提案は、もっと人々に決定権を与えるべきで、また同時により多くの責任も課すべきだということだ。これは提案というよりはユートピア的な理想主義なのかもしれないが、未来ではこうあってほしいという皆で願うべき姿だと思う。世界はどのような姿をしているだろうか、人々がいつでもどこに暮らすかを選ぶ自由を持っていたとしたら。どのような習慣は今後も保ちつづけるべきで、いずれ手放すべき習慣はなにか。機械が、たとえばビデオゲームのようなマシンがこのような社会的な質問に思いをめぐらすのにヒントをもたらしてくれるかもしれない。

## 学びの場

どうやったら人は平和を促進するスキルや態度、習慣を学べるか。このような学びのプロセスをいかにコンピューターがアシストできるか。一つの可能性としての出発点を記号論、社会科学、人工頭脳学<sup>70</sup>を学んだイギリスの学者 グレゴリー・ベイトソン(1904-1980)が提示している。社会学は社会のシステムを研究し、人工頭脳学はいかに異なる複雑なシステム(例えば社会のような)が導かれ、そしてまた自分自身を導くことができるかを研究す

る。ベイトソンのおかげでダブルループ学習という概念が私たちのツールキット<sup>71</sup>に誕生したのだ。

伝統的なマシンは、同じコマンドを与えられたらいつも同じ反応するようにプログラムされている。たとえばドアが開くということ、鍵穴に鍵が差し込まれば、ドアは開くように教えこまれている。一見、ドアにはそれ以上の指示は必要がない気がするだろう。いつも同じように作動すればいいものなはずである。しかし鍵が盗まれたらどうだろうか。ダブルループ学習では、鍵が泥棒の手にある時はドアは開かないようになる。トリプルループ学習では、鍵が盗まれたとしても状況に応じてドアが開く。

盗まれたと思ったのは間違いで、アパートに鍵を忘れただけなのかもしれない。このような誤解が、住人を自分のアパートにたどり着けなくさせてしまう。あるいはもしかしたら警察が来るまで、あるいはほかのソリューションが働くまで、ドアの内側に泥棒をとどめておかななくてはいけないかもしれない。このように、平和やそのほかの前向きな目標を実現するためには、多次元のループで学習することが必要になるのだ。

このような学習を促進するにはどうすればいいか。先述したロシアの心理学者レフ・ヴィゴツキー、20世紀初頭の人間の学習能力について研究した。彼の人生は短かったが、彼はとても重要な発見をした、最近接発達領域という概念<sup>72</sup>である。

最近接発達領域は各々の発達のレベルと物事を理解したり問題を解決したりする機会を探る上で素晴らしいコンセプトである。最近接発達領域は個人のスキルと潜在的な専門領域との間に位置する。人は助けを借りずに一定レベルのスキルを得ることができるが、経験豊富な教師や専門家の助けを借りれば、はるかに進んだ問題解決能力を得ることができる。助けを借りれば自分の専門領域からあまり遠くない問題を解決できる。しかし、微分計算における最新の発見を一年生に教えることには意味がない。

残念ながら、私たちにはまだまだ知らないことがあり、またこれらの事のいくつかはすでに常識になってるかもしれない。将来的には、われわれはこの最近接発達領域の概念を活用して、より平和になっていく世界への理解を深めていくことができる。同様の方法で他の前向きな概念を促進することもできる。私たちは、言語、概念システム、感情、心、社会、そして人と社会の関係についてより多く学ぶことができる。

## 平和を促進するための機械学習

多層のニューラルネットワークに基づいた機械翻訳は、日々のレベルの言語現象や性質をあらかじめ定義しなくても、言語の様々な抽象的概念をモデル化することができる。言い換えれば、これまで必ず人間の解釈を必要とした言語の一部、言葉、文章、文の構造、意味が機械によって考慮されるということだ。ニューラルネットワークが膨大なデータの集積を周遊し独自に解析を進めることが可能になる。

エラーはそれでも起きるだろう。そして言語的現象の中には、ほかと比べてより捉えにく

いものもある。たとえば、言葉遊びは今後何年も翻訳システムにとって難解な課題であり続けるだろう。だからといってこの挑戦が不可能なわけではない、人間は極めてクリエイティブに言語を用いる。日々新しい言葉を生み出し、文法の境界線をためし、そして言語の曖昧さを使って遊ぶ。たとえば英文の次のようなフレーズがあったとする。

“He fed her cat food”この文章を理解するには一般常識、共通の感覚というものが必要である、それとなく集積された膨大な言語資料に基づいたデータがその背後に必要なのだ。

ロボティクスを使ってこのような一般常識は実践場面において明示的に集積される。先ほどの例でいえば、ロボットが彼が女性に猫のえさを食べさせたのか、あるいは彼が彼女の所有する猫にえさをあたえたのか判断することになる。

フィンランドの詩人、エーヴァ＝リーサ・マンネルは次のような文章を残した。「もし悲しみが煙ったなら、地球は煙でおおわれてしまう。でもこの悲しみの下には炎が燃えている。私の心は黒焦げだが、まだ壊されはいない。」機械に人が見ている世界を理解させようと思ったら、機械も人が世界でしている経験と同じ経験しなくてはならない。だから機械が人にとって代わることは決してない。

愛する人を失った人間の悲しみは決して機械にまねできるものではない。高校生の頃、私の家にはたくさんの猫がいた。そのうち一組姉弟の猫がいて、本当に強い絆で結ばれた猫たちがいていつもつるんでいた。だがある日、姉猫が交通事故で亡くなった。弟猫は、その悲しみから完全に立ち直ることはなかった。姉を亡くしてからは、まったく性格が変わってしまって陽気な明るいいたずらっ子から悲しみに打ちひしがれた放浪猫になってしまった。もし猫が話をすることができたなら、彼は煙るほどの悲しみについて語っただろう。機械やロボットは生命の誕生を喜ぶことも、そして死を悼むこともできない、なぜなら機械は生まれたこともなければ死ぬこともないからだ。機械は姉を失った猫のような経験をするのではないし、母親を失った子どもの感情を味わうこともない。しかし機械が人の喜びや悲しみを理解する手助けをすることはできるのだ。

平和を推進するための機械翻訳において、クオリティと包括性はとても重要である、それと同様に重要なのが翻訳における文化への感受性である。過去の機械翻訳において、人々は往々にしてひとつの翻訳の正解があるような姿勢を示してきた。しかしある言語の言い回しはそんなにシンプルにほかの言語に置き換えられるものではなく、それが誤解を生み、相手の感情を害することもある。だから平和を促進したければ、文脈に依存する文化的な差異を認識した上で翻訳しなければならない。幸運なことに、私たちは翻訳にどんな課題があるか詳細に把握しており、その知識を機械翻訳に役立てることができる。またたとえばターゲットとする言語においてあるフレーズが読者や聞き手にどんな感情を生じさせるかも考慮に入れることができる。

先にも触れたアンドリュー・チェスターマン名誉教授は様々な状況下における人間の翻訳家を調査した、たとえば文学翻訳などだ。経験のある翻訳家は元の言語の表現を最善の方法でターゲットとする言語に翻訳するのに、複数の異なる戦略を用いることがわかった。チ



チェスターマンは翻訳の戦略を統語法（シンタックス）、意味論、語用論の三つに分類した。数ある翻訳の手法のうち、最もシンプルな方法は直訳である。たとえばフィンランド語で puainen talo という言葉を直訳すると英語で red house すなわち赤い家となる。しかし言語の複雑なところはこれが赤から白に変わったとたん、問題が生じかねないところだ。白い家といえば、フィンランド人たちは自分の周囲の環境からどんな家だろうというのを解釈するが、そのホワイトハウスが、アメリカのホワイトハウスだった場合、まったく別なことを指している可能性を探らなければならない。

意味論に関連した翻訳ソリューションとしては文の構造と関連してくる。話法の変化、単数形から複数形への変化、一つの独立した言葉から集合体としての言葉が文の構造を買え、そして語りのパターンを変えることだ。頭韻法は、複数回、同じ音ではじまる言葉を複数回繰り返すスタイルのことをさす。たとえば“Peter Piper picked a peck of pickled peppers（ピーターペッパーがピクルスをちょびっとつまんだ）”という言葉遊びの一文、もちろん頭韻法やその他の類似した現象はピースマシンの中心的な問題ではない、ここで私が述べるのはしばしば見逃されがちな言語の複雑さについての例として示すためだ。最初の一音を繰り返すという効果は、適切に考慮されないかぎり、他言語に翻訳されたときに失われるか、誤訳される可能性があるのだ。

平和の交渉に携わる通訳者はものすごいプレッシャーのなかで仕事にあっただいて、その仕事は称賛に値する。人間が提供できるような通訳レベルで自動的に通訳できるところまではまだとてもでないが到達していない、しかしそこを目指して努力していかなくてはならない。未来において、国家の指導者同士が交渉したり対話するのに通訳が必要なくなるだけでなく、高いクオリティで深い、ニュアンスに満ちた会話を別な言語を話す人たちの間でするのを助けるツールが必要となってくるだろう。

方法論的観点からは、翻訳システムの文脈モデルが十分な変数を含み、会話に不可欠な現象について十分なデータが利用できることが重要である。データは必ずしも言語間の関係性に関するものである必要はない。多くの場合、それぞれの言語について個別の資料を用意するだけで十分である

翻訳作業には、この種のデータをモデル化するための複雑な条件付き確率などに基づく高次元テンソルデータモデルと方策が必要である。チェスターマンによると、最も良い等価性を見つけるための意味論的戦略は無数にある。例えば、翻訳するときには、同義語や反意語を利用することができる。翻訳では、下位語や上位語を使用できる。表現を拡大させることも簡潔化することもできる。チェスターマンはまた、転調についても具体物を抽象的に変換する例を使って説明している。言語の発展するにつれて具体と抽象との関係は長期間にわたって変化する可能性がある。たとえば、フィンランド語の動詞 keksiä（発明する）は、浮遊式の木材を使用する際に使用されるつないでおくためのツールが語源である。言語の多くの層は、翻訳においても考慮されるべきである。個々のフレーズや文章を調べるだけでは不十分である。より大きなインタラクティブで文化的な文脈を考慮する必要がある。翻訳

は、隠喩や皮肉の変化を利用することもできる。

言語学は意味論と語用論とを分けている。意味論は文脈を考慮にいていない言葉の意味であり、語用論は言葉やフレーズが文脈の中でどのような意味をもつか、それが文の周囲という狭い範囲か、より広い見地からにかかわらずそれを探ることを意味する。チェスターマンは語用論についてはたった 10 しか、語用論に基づく戦略について触れていない。素材を取り除く、より明示化あるいはより含みをもたせる、文化的フィルターを通じてより親しみをもってもらうために（あるいはその逆のために）文を足したりすることなどがそこに含まれる。

文化的フィルターの一例が数十年前のパソコンソフトのマニュアルの翻訳だ。アメリカ製のマニュアルをフィンランド語に訳すとき、翻訳者はそこで使われている用語を野球からフィンランドのバットとボールで戦うスポーツであるパサペッコの用語に変換すべきかどうかで悩んだ。

明示性と直接的に述べられている内容のことをいい、黙示性とは行間によって表現されている内容をさす。人はオープンに述べられている内容でない行間を読んで推察するという能力に非常にたけている。しかし、これが言語の解釈という意味では問題となる。言葉やフレーズを耳にすると、同時に様々な言語的、そしてまた事実についての連想が開する。それを私たちは瞬時に自動的にやっている。だからこそ、言葉の解釈というのはシンプルな方法で研究しようとするのは不可能だ。人間が何十年とその脳裏に蓄積したコンテキストを、簡単に納得して手放すわけがないからだ。

チェスターマンが言及しているもうひとつの語用論上の指摘は文書のフォーマルさに応じて変化する対人的呼称についての変化である。たとえばドイツ人の教授はドイツ語において名前の前に herr (Mr に相当) /frau (Mrs. に相当) あるいは doktor (doctor) をつけて呼ばれるが、これをそのままフィンランド語に変換するとほとんどの場合、堅苦しすぎたりと違和感が残る。

発言行為理論では、発言の行為によって類別される。発言行為の種類には物事の状態に対する観、何かを要求すること、自分の心の状態を表現すること、あるいは何らかの危険についての警告などが含まれる。翻訳や通訳を行う際、発言行為の種類を変更することが適切な場合もある。このようなソリューションは、起点言語（元となる言語）と目標言語の人々の行動を表現するさまざまな方法を考慮する必要がある場合がある。ある言語における依頼は、別の言語に置き換えると命令のように感じるかもしれない。また、いくつかの言語では、単に状況の状態を参照するだけで十分かもしれません。熟練した翻訳者や通訳者には、この微妙なニュアンスがあり、機械がこれを達成できない根本的な理由はない。

こうした繊細な翻訳戦略を機械に導入するには何十年もの月日が必要である。それを待つ一方で、翻訳システムがそこそこの成功を達成するのも我々は目にするだろう。エラーや誤解はまだ生じるだろうが、それは人と人とのコミュニケーションにおいても同様である。

しかも機械はそれ以上を目指すことができる、言語や文化の壁を越えて人々の間に共感

を生むことを目指すことができるのだ。そうすれば何か誤解やエラーが生じて、人はそのことを恥じることなく機械を責めることができる。機械が感情を真に体験する、そのようなことを機械に組み込もうとする地点には全くいたっていない。機械が人間の感情を分析し、それを利用することができることと、機械自身が何かを感じることは全く別次元の話である。

ここで私がもう一度強調したいのが、平和を促進する機械翻訳を考える上で、聞き手の言語的文化、文化的背景を考慮することこそその存在意義であり、現在入手可能なデータ以上のデータがその実現には必要である。またこのようなマルチリンガルなテクノロジーを実現しようとするに計算リソースの拡大も不可欠である。また忘れてはならないのが、もう言語学者が一つ一つすべてのルールをコード化していく必要はなくても、言語学者には戦略的ソリューションを作成し、結果を評価するという重要な役割がある。言語学者のほかにも人類学者や心理学者などが必要となる。

### 意味の交渉マシンは何を考慮しなければならないか

人間は言語にどっぷり浸かって暮らしている。それはあまりに自然なことで普段意識すらしないほどだ。人間は言語をツールとして使うことを覚え、そしてあまりに早い時期に言語に接するので、言語と自分とを切り離して考えるのは非常に難しいことだ。私たちは指示関係を用いて、異なるコンテキストにおいて言語を利用することを覚え、そして世界について何を目撃したかを言葉を使って指すことができる。言語が思考に果たす役割は非常に重要であるが、しかし研究によれば言語は私たちが使用する唯一の思考方法ではない。

言語と言葉は互いに支え合う支柱である。その時点では、周囲の環境との直接的な関係を持たない単語をわれわれは使用することができる。私たちの社会的現実、主に言語と言葉を使って構築されている。例えば、ある意味では、社会の組織化は、言語の役割が基本的なものである一種の合意である。私たちは、言語なしで社会システムと合意を形成することはできない。

言語は覚えやすいので強力なツールであり、そして幅広い、具体的な現象や私たちを囲む社会システムまでその言葉で参照することができる。例えば、旅行や、教育、貿易それらをめぐるさまざまな物事の取り決めをいかに言葉なしでこなしていくことができるだろうか。たとえば夏の休暇中に自転車旅行に出かけようというシンプルな事柄でさえ、言語やほかのシンボルなしに身振り手振りで伝えるのは難しい。どこを出発点にするか、目的地は、そこへ向かうルートはこれらのことに合意しなければならない。地図を使えばある程度の取り決めはできるかもしれない。しかし地図には言語的要素が含まれるからそれを使うのはズルになってしまう。航空写真を使うならフェアだろう。時間を決めるのにもシンボルや数字、言葉を使う必要がある。

言葉は具体物を指すにも抽象的概念を指すにも非常に便利なツールである。また言葉は

物事を単純化する。たとえば猫という言葉は、猫という概念、すべての猫の総称、モダニスト的視点からすると、原型(プロトタイプ)から離れる様々な事例に囲まれた、典型を指す。人類はこうしたテーマに何千年も向き合ってきた。文化的革命のプロセスを経て、言語は徐々に複雑なシステムとして確立していったのである。現在において、言語は情報を人から人へ伝える手段として一般的であるが、言語の中心的な歴史的役割は人々の行為を調整することだった。言い換えれば私たちは言語をただほかの人とかかわるために用いているわけではない。そうではなく言語は常に、わたしたちが独立して世界を分析し、独立して行動するときに使われている。たとえば、私たちはメモをとったりリストを作ったりして自分たちの行動を統制しようとする。外部からの働きかけなしで、言葉をつかって明日やるべきことは何かあるいは、10年前に計画したことは何かを思い出すことができるわけだ。われわれの言語に関する能力は、脳の様々な部分や機能を使って行われる脳の活動を基礎としている。その一つが記憶である。言語に関係する記憶システムの容量は大きいが無制限ではないわけではない。言語そのものが記憶に限界があることの現れである、言葉は現実を単純化する、それによって人の記憶がパンクしないのだ。動物にも、たとえば犬にも記憶システムがあるが人間のそれとは異なる。犬は自分の名前や単純な指令なら記憶することができる

しかし、人間の言語能力は動物の能力に比べてはるかに幅広く複雑であり、人間の記憶能力は何千もの異なる単語の形態や意味を学ぶことができる。またわたしが望むときには、新しい言葉を作り、他の人がそれを採用することを提案することもできる。言語は、まだ存在しないものを計画するために使用できるツールだ。また、言語を使用して、言語ツールをさらに発展させる方法についてのアイデアを伝えることもできる。

周囲の現実と、象徴的なシステムで使用する言語は、基本的に統計的現象だ。しかし、ある単語、ある文だけを見ると単に論理的な現象として言語を間違っているととらえることがある。しかし、意味がすべての人々にとって同じであるという非現実的な考え方を、今すぐに私たちは捨てるべきである。言語は常に変化しており、文脈に依存するシステムだ。また場合によっては、社会は意図的に言葉をデザインしようとするケースもある。フィンランド語を例にとると *plastiikki* (プラスチック) と *telefooni* (テレフォン) という外来語に代わる *muovi* と *puhelin* という単語がある。しかし、しばしば人々はこの種のトップダウン言語政策を拒否する。

言語の社会的そして個々に異なる特徴を認識することの大切さを強調してもしきれない。そのどちらかを忘れると、言語を勉強しているほかの人と議論におちいることになる。言語学的アプローチは偏狭で事細かすぎるか、幅広すぎて漠然としすぎてることが多い。たとえば、分析哲学において、言語は非常な正確性を持って検証されるが、多くの現象は分析から除外される。このような考えへの対応として、ポストモダン哲学は分析哲学において欠いている精度を欠いている言語とその他の現象について対話していくことになるだろう。

問題は、これらのどちらのグループがあるいはその他のグループが、正しいか間違っているかではない。なぜならそのどれもが正しくまた間違っている点があるからだ。社会的な問

題と同じように、私たちは言語をそして言語学的ツールをモデル化する、一つのオプションか別のオプションか白か黒かの両極端な選択をするかわりに、様々なオプションの中から複雑なソリューションを探さなければならない。分析哲学が言語を見るときに関与するように、現実の小さな部分集合の調査は、より大きな集約につながなければならない。一方、ポストモダン思想はあまりにも曖昧で実践に適用しづらい。幅広く多様な思考と正確で慎重な方法論的作業と組み合わせることは、この本が取り組むことができない課題だ。多くの本がこのテーマで書かれている必要があり、多くの異なるシステムが開発を必要となる。このような意味からも、私はここでは単に私が学んだことと、理論的な見通しを実際に採用することができるかと信じている根拠を提示するにとどめたい。そういうわけで、もう一度、意味の交渉とその自動化の話に戻ろう。