



コラム

** チューリング賞について **

賞の価値は受賞者たちが創る

竹内郁雄 (正会員)

1971年東京大学大学院修了。NTT研究所、電気通信大学、東京大学、早稲田大学を経て現在、未踏IT人材発掘・育成事業統括プロジェクトマネージャ、一般社団法人未踏代表理事。(株)ギブリー技術顧問、東京大学名誉教授、本会フェロー。nue@nue.org

もうロートルの域も超越しつつある筆者がNTTの研究所で研究者人生を始めたころに印象に残った言葉がある。

所属していたのが基礎研究部(当時はまだ「部」)だったので、分野のまさにゴッタ煮だった。半導体物性、超電導、レーザ、画像、音声・音響、交換の基礎研究に加えて当時(1970年初期)まだ新しかったコンピュータと情報処理の基礎研究を行う研究室が混ざっていた。

当時は「将来のデータ通信を担う」という枕言葉が必ずついていたが、ともかく御上製(当時NTTは公社であった)の国産情報処理システムを開発する大舞台の後ろに隠れて、ひょこひょここと、今思うと超しょぼいコンピュータで遊んでいたのが筆者であった。

そのころの部長、さらに基礎研究所に発展したあとの所長さんたちの年頭所感的な挨拶での常套句が「諸君、ノーベル賞を目指せ!」だった。筆者は月例のレポートなどで「あの一、ノーベル賞には情報処理部門がないんですけどお」とよく書いていた記憶がある。上司はチューリング賞などをご存知なかったから、悠々と遊べたのであった。それでも何か言われたら、「プログラミング言語の設計や、良いプログラムは、将来ノーベル文学賞の対象になるかもしれないので、頑張ります」とごまかしていた。

干支にネコがないのはネズミのせいだという説があるが、ダイナマイト屋さんのノーベルの遺産で創

設されたノーベル賞には時代背景からして当然情報処理はないし、それより伝統の長い電気通信すらない。無線通信のGuglielmo Marconiがノーベル物理学賞というのはぎりぎりセーフだったのかもしれない。通信理論を創ったClaude E. Shannonはもう物理とは関係ないので、京都賞でやっと浮かばれたということか。ダイナマイト屋さんの反省のせい「ノーベル平和賞」があるが、いまだもってよく分からない賞だと思う。

というわけで、ノーベル賞でネコにされてしまった数学はフィールズ賞、情報処理はチューリング賞と、独自の道を歩むことになった。一般の知名度が低いのはじっと我慢である。いや、我慢しても当分知名度は上がらなさそうだ。日本人が受賞すればいいのかもしれないが、フィールズ賞受賞者には日本人が名前を連ねているのに、多分一般の方は「フィールズ賞、それなに? 運動会のフィールド競技の賞?」と言うに違いない。

わけの分からないことを書き綴ってきたが、標題の通り、賞の価値と意義は歴代受賞者が創り出す。チューリング賞は実践、理論のバランスをうまく取りながら受賞者を選び、その価値の普遍性を確立してきたように思う。日本には日本国際賞と京都賞という2つの大きな賞がある。どちらがうまく賞の価値と意義を高めてきているか、読者にはいろいろな意見があるだろう。

筆者は2000年以來、ずっと未踏事業のプロジェクト

クトマネージャをしているが、最初の5年間は、いわゆるスーパークリエイターの認定が未踏の価値を決めるということを相当強く意識してやってきた。17年間続けて、やっとそれなりの価値が付随するようになったと思う。

閑話休題、筆者のような超ロートルには大昔の受賞者たちがまぶしい。やっぱり、彼らは計算機科学の創始者と呼ぶに相応しい。また、チューリング賞受賞講演にすごいが多い。講演自体が新たな価値を創造しているものがある。Fortran 開発者の John W. Backus が関数型プログラミングについての受賞講演を行ったのがその典型例だ。プログラミングパラダイムという言葉は初めて使ったのは、Robert W. Floyd の受賞講演である。いやあ、偉い人が多い。最近ではグーグル社が受賞者にノーベル賞に匹敵す

る1億円の賞金を出すようになったと聞いているが、Donald E. Knuth の時代はクリスタルガラスのお皿だけだったらしい。Knuth はそれを自宅でフルーツ皿に使っているというエピソードを聞いたことがある。時代は変わる。

それにしてもチューリング自身がすごい。以前、チューリングについて書いた記事を日経サイエンスに翻訳して初めて知ったのだが、彼は Warren S. McCulloch と Walter J. Pitts よりも昔の1948年に、今日のニューラルネットワーク（正確にはコネクショニズム）のモデルを考案していた。チューリング賞の最初の受賞者はチューリングであるべきではないかと思うのだが、それでは Kurt Gödel の不完全性定理の基礎となった「自己言及」になってしまふ。まことに世の中は難しい。

賞と多様性

白鳥則郎 (名誉会員) 中央大学 研究開発機構

1977年東北大学博士課程修了。1990年同大工学部教授。1993年同大電気通信研究所教授。2010年公立はこだて未来大学理事。2012年早稲田大学教授。現在、中央大学教授。2009年文部科学大臣表彰・科学技術賞。2016年 情報化促進貢献個人等表彰・文部科学大臣賞。2009年本会会長。IEEE Life Fellow。日本工学会フェロー。norio@shiratori.riec.tohoku.ac.jp

昨年、ノーベル文学賞にボブ・ディラン (Bob Dylan) が選ばれ大きな話題となった。これまでの受賞対象は、いわゆる純文学の作家のみで、たとえば日本人では川端康成 (1968年) と大江健三郎 (1994年) の2人が受賞しているが、シンガーソングライターは初めてである。ノーベル財団がボブ・ディラン本人と連絡が取れないこともあり、受賞対象の適否に関し、賛否両論が噴出した。受賞理由は、「米国の伝統音楽に根差した新しい詩の表現を創造した点にある」とのことだ。

2010年に行われた本会の50周年記念行事において、AI将棋ソフトが清水市代女流棋士に勝利。今や囲碁の分野でもプロ棋士に勝てるまでにAI囲碁ソフトのレベルが向上している。

AI と言えば、小説の分野でも、昨年、人とAIの共同創作の小説が星新一賞の一次選考を通過し話題となった。人工知能の進化によるシンギュラリティ

(Singularity) を迎えるとも言われている2045年頃、ノーベル文学賞にAI型小説が候補となる時代がやってくるかもしれない。さらに、多様化が進めば日本文化の美意識に根差した短歌、俳句が受賞対象となることも夢ではないと思われる。

さて、チューリング賞であるが、「計算機科学分野」で特筆すべき革新的な業績を残した人物に、年に一度、ACM から与えられる。対象の業績として、基礎 (理論)、応用 (システム) の区別はない。にもかかわらず、これまでの受賞者はプログラミング言語、アルゴリズムやOSなど基礎の分野が多くなっている。応用分野は少数で、インターネットのアーキテクチャとプロトコルを開発し2004年に受賞したロバート・カーン (Robert E. Kahn)、ヴィントン・サーフ (Vinton G. Cerf) などである。

応用 (システム) 分野の業績は、新しい基本概念の提唱、アーキテクチャ、手法やシステムの実装と検

証などがあり、その研究開発はチームや組織で推進する場合が多い。また新しい概念やアーキテクチャなどは、立場や観点の相違により評価が分かれることも多々ある。そのため、一般的に賞などに選出されにくい傾向がある。基礎と応用は車の両輪である。

そこで、今後の計算機科学のより良い健全な発展を促進するには、基礎（理論）に加えて応用（システム）の枠を設けるのも一案と思われる。チューリング賞50周年を機に一考してはどうだろうか。

** チューリングとその業績を想って **

アルゴリズム研究から

茨木俊秀（正会員） 京都情報大学院大学

1965年京都大学大学院工学研究科電子工学専攻修士課程修了。現在、京都大学名誉教授、京都情報大学院大学学長。アルゴリズム、特に最適化、計算の複雑さなどに興味を持つ。 ibaraki@ieee.org

チューリング賞50年の受賞者リストを眺めると、コンピュータ科学の滔々とした流れの中で輝きを放った人たちがきら星のごとく並んでいる。この賞が始まった1966年当時、私は大学院の学生だったが、その後半世紀、何ほどの仕事をしたわけではないものの、この流れの中でもがいてきた自分を改めて振り返ることができて、感慨深い。

チューリング機械を提唱したA. M. チューリングは、有名な1936年の論文で、アルゴリズムを持たない問題、つまり非可解問題が存在することを証明した。アルゴリズムとは、与えられた問題のどのような問題例（通常無限個存在する）が提示されても、チューリング機械の有限回ステップで正しい解を与えることができるような計算手続きと定義される。アルゴリズム研究はここから始まった。コンピュータ科学が、要は、チューリング機械（＝コンピュータ）による問題解決を目標としているとすれば、アルゴリズムは基礎理論の中心に位置していると言える。多数の受賞者を出しているのは至極当然であろう。

チューリング以後の研究の1つの方向は、アルゴリズムを持つ個々の問題に対し、解き方を工夫することによって計算量をどこまで下げることができるかの競争であった。チューリング賞リストの中のE. W. Dijkstra, R. W. Floyd, C. A. R. Hoare, J. E. Hopcroft, R. E. Tarjanらはこの分野で顕著な貢献をし、D. E. Knuthはアルゴリズムを集大成し

た著作で知られる。もう1つの方向は、計算量の下限（つまりその問題を解くためにどうしても必要な計算量）を明らかにする研究である。計算量は問題例のサイズ n の関数として表される。増大速度が異なる任意の2つの関数（たとえば n と n^2 ）に対して、大きな方の計算量では解けるが、小さい方の計算量では解けない問題が必ず存在することをJ. HartmanisとR. E. Stearnsらは示した。この事実から、問題の困難さは無限階層を構成していることが分かる。

その階層の中で、実用的と考えられる計算量はどの程度だろうか。理論の世界では、多項式時間 $O(n^k)$ (k は定数、 $O(\cdot)$ はオーダ)の範囲なら実用的、それより大きければ（たとえば指数時間 $O(k^n)$ ）実用的でないとされている。この違いに関連してS. A. Cookは問題集合の1つのクラスであるNP（非決定性多項式時間）を定義した。NPは多項式時間のクラスPを含み、指数時間のクラスとの境目に位置している。彼はさらに、充足可能性問題がNP完全問題である、つまり、もしそれを多項式時間で解くことができれば、クラスNPの問題のすべてを多項式時間で解くことができることを示した。その後R. M. Karpらが指摘したように、身近なところにNP完全問題がたくさんあって、それらはすべて難しいと認識されている。この事実からNP完全問題はどれも多項式時間では解けないだろうという予

想が生まれた。

この $P \neq NP$ 予想は、21 世紀の初頭にクレイ数
学研究所が挙げた 7 つのミレニアム問題の 1 つに
入っている。今のところ未解決で、まだ解決の糸口
さえ見つかっていないようである。アルゴリズム理
論がこのような予想を内包していることは、その内

容が豊富であり、奥行きが十分深いことを示してい
る。これは、この分野の研究者にとって大変幸せな
ことに違いない。

このほかにも、分散アルゴリズム、確率アルゴリ
ズム、近似アルゴリズムなど多くの話題があるが、
どうやら紙数が尽きたようである。

チューリングテストと人間の知

井佐原均 (正会員) 豊橋技術科学大学

京都大学工学部電気工学第二学科卒業，同大学院工学研究科電気工学専攻修士課程修了，博士（工学），通商産業省工業技術院電子技術総合研究所，郵
政省通信総合研究所（現，情報通信研究機構）を経て 2010 年から現職，isahara@tut.jp

チューリング賞 50 周年にあたり，チューリング
テストについて振り返ってみたい。チューリング賞
は OS，データベース，暗号など，計算機科学のあ
らゆる分野の業績に与えられる。人工知能以外の業
績も多いが，チューリングの名が冠せられるだけ
あって，Marvin Minsky，John McCarthy，Edward
A. Feigenbaum など人工知能分野の受賞者は多い。
チューリングの功績を受け継いだ人たちの歴史が
20 世紀の後半から現在に至るまで続いているとい
う感じであろうか。

そして，自然言語処理を長く研究している者とし
ては，チューリングの名から思い起こされるのは
チューリングテストである。ELIZA といった名前も
懐かしい。数年前に Eugene がチューリングテスト
に合格したことは記憶に新しい。このテストでは人
間の知能を模擬できているかではなく，人間の振舞
いを模倣しているかということが試される。判断の
ために測定する観点も，Eugene を人間だと思った
かどうか，何割の人がそのように思ったか，といっ
たものである。機能の高さが基準ではないので，時
折間違える方が，あるいはブレがある方が人間的だ
と判断されることもある。

機械翻訳の分野では，最近のニューラル機械翻訳
の発展により，普通の人間よりもうまく翻訳できる
システムが現実のものとなってきた。システムの学
習には大量の対訳が必要となり，インターネット上

にある対訳文書を収集することもあるが，機械翻訳
システムの出力がネット上に挙げられていることも
多い。翻訳文が人手によるものか機械翻訳によるも
のかを判断する手法として，人間の翻訳にはブレが
あることを利用することも考えられている。機械翻
訳システムを利用することのメリットとして，訳に
ブレがないことが挙げられるが，チューリングテス
ト的には人間的ではないことにならうか。とは言え，
わざとブレる翻訳システムというのも困ったもので
あろう。目指すべきものは間違えないシステムである。

チューリングテストと人間の知との関係が議論さ
れることも多いが，どのような場合でも測定の目的
と，測定できているものと，そこから導き出せるも
のとのかわりは常に気をつけておく必要がある。日
本人の英語学習者のデータを収集し，人手による
成績評価をコンピュータで模擬できるかどうかを試
したことがある。いくつかの特徴量を使って，機械
学習によって，それなりの成果を出すことができた。
使った特徴の中には性能に大きく影響するものとあ
まり影響しないものがあった。だからと言って，こ
れで人間が英語を学習する場合に重要な特徴が分
かったとか，その特徴を教えれば良いというのは短
絡的であろう。人間は英語に関する多くの項目を学
習することによって英文生成に関する知識を獲得し，
その知識を活用して，それぞれの文を生成すると考
えられる。一方，システムは最終的に出力される文

字列の特徴を測定しているのであって、元の知識の構造を評価しているわけではない。

機械翻訳に限らず、ニューラルネットを用いることにより、自然言語処理システムの性能が急速に向上している。翻訳システムが対象とする言語対によって学習結果の知識の総量が異なるといった、言語的に興味深い知見も出ているようである。しかし

ながら、人間がこの小さな脳の中で、大量のデータを用いた膨大な処理をしているとは考えにくい。むしろ、この脳の物理的な制約のもとで、我々の言語が作り上げられていったと考える方が自然かもしれない。人間的な知能を人工的に作りだすためには、脳の構造にまで踏み込んでいくことが必要とされるのであろう。

チューリング温故知新

片桐恭弘 (正会員) 公立はこだて未来大学

1981年工学博士(東京大学大学院情報工学専攻), NIT 基礎研究所, ATR 知能映像通信研究所室長, ATR メディア情報科学研究所長, 公立はこだて未来大学教授, 副学長を経て2016年公立はこだて未来大学学長(現在に至る)。2007~08年日本認知科学会会長, katagiri@fun.ac.jp

アラン・チューリングと聞けば、誰もがチューリング・マシン、チューリング・テスト、Enigma 暗号解読の三大業績を思い浮かべる。チューリング・マシンはプログラム内蔵型コンピュータの基本計算モデルを提示し、チューリング・テストは「機械が知能を持つとは？」という人工知能黎明期に最重要視された問いに分かりやすい解答を示した。Enigma 暗号解読は、第二次大戦中ドイツ軍暗号を解読して連合軍勝利に導く大きな貢献として、映画にも取り上げられ、チューリングの業績として一般には最もよく知られている。50年にわたるチューリング賞受賞者の業績を振り返ってみても、チューリングの三大業績を反映して、コンピュータソフトウェアの基礎研究が最も多く、人工知能、暗号がそれに続いている。チューリング賞受賞者は英国、米国が大半で残念ながらもまだ日本からの受賞者はない。

アラン・チューリングは1912年生まれ。チューリング・マシンの論文は1936年に発表された。筆者を含む大半がチューリング・マシンについて学んだのはすでにコンピュータの存在が当たり前になってからだろう。「昔の人はプログラム言語がなかったからアルゴリズム記述にこんなややこしいことを考えたのか」などの外的感想を持ったりしたものの、歴史的にはチューリング・マシンアイデアが先に生まれ、それを実現するためにチューリン

グ、John von Neumann, J. Presper Eckert らが競って現在につながるコンピュータが開発されたという順序だ。

コンピュータなど影も形もない時代に、チューリングはどのようにしてチューリング・マシンのアイデアを思いついたのだろうか？ アラン・チューリングの伝記^{1), 2)}を見ると、20世紀初頭の数学者 Hilbert の数学形式化のプログラムに端を発するようだ。数学の証明の演繹推論を機械的に記述する方法を考えていてチューリング・マシンに至った。Gödel の不完全性定理証明のすぐ後にチューリングは Hilbert の決定性問題をチューリング・マシンのアイデアによって否定的に解決している。Gödel は数に関する命題に数を対応づける Gödel 数のアイデアによって命題の間接的自己言及を可能にして、そこから対角線論法を使うことによって不完全性定理を証明した。チューリングもチューリング・マシンにラベルを対応づけることによってチューリング・マシンの間接的自己言及を可能として、対角線論法を使って Hilbert の決定性問題を否定的に解決した。Gödel 数のアイデアとプログラムもデータと見なすというプログラム内蔵のアイデアには明白に連続性が認められる。

チューリングはその後、チューリング・マシン計算可能の領域を超えたところが人間の直観に対応

するという博士論文のアイデアをはじめとして、ニューラルネット学習や複雑系に相当する問題など自在に研究対象を広げていったと伝記には記されている。一世紀前に Hilbert が形式化を追求した演繹推論以外にも図的推論や類推をはじめとして人間の思考に関する知見は深まっている。計算の概念も従

来の枠を自由に超えて新しい計算科学の分野が現れる、そして日本からもチューリング賞受賞者が現れる、という時代が遠からず到来することを期待したい。

参考文献

- 1) マーティン・デイヴィス、沼田 寛 (訳) : 万能コンピュータ、近代科学社 (2016)。
- 2) Hodges, A. : Alan Turing : The Enigma, Princeton University Press (2014)。

** 記憶に残るチューリング受賞者たち **

Andrew Yao 氏との思い出

浅野哲夫 北陸先端科学技術大学院大学

1949年京都府生まれ。1972年工学士(大阪大学基礎工学部)。1974年工学修士(大阪大学基礎工学研究科)。1977年工学博士(大阪大学基礎工学研究科)。1977年大阪電気通信大学工学部応用電子工学科(専任講師)。1979年同助教授。1988年同教授。1997年北陸先端科学技術大学院大学情報科学研究科教授。1999~2000年北陸先端科学技術大学院大学学長補佐。2002~04年同評議員。2008~10年同学長補佐。2010~12年同大学院教育イニシアティブセンター長。2012~14年同情報科学研究科長。2014年北陸先端科学技術大学院大学学長就任(現在に至る)。2001年ACM学会フェロー。2005年本学会フェロー。2010年電子情報通信学会フェロー。

チューリング賞と聞いて、ノーベル賞と比べて自分にはより身近な存在であるにもかかわらず、今年も誰が受賞したのか知らないというのが最初の印象である。ノーベル賞に関しては分野が違うので、自分が受賞する可能性はゼロなので逆に関心が高いのかもしれない。ではチューリング賞に関してはどうかと言われると、これも可能性はゼロであるが、一応自分の研究分野であるので、本当はもっと関心が高く当然であるが、どうも興味がわいてこない。これはなぜなのだろうか。

私がチューリング賞を最も意識したのは2001年である。この年、私はACMフェローの称号をいただいた。それまで日本国内でもフェローの称号などはもらっていなかったので多少無理をしてカリフォルニアまで授賞式に出かけて行った。ちょうどそのときのチューリング賞受賞者が Andrew Chi-Chih Yao 氏であった。同じ理論計算機科学分野の研究者ということで古くからの馴染みであったので余計に嬉しかったことを覚えている。直接研究をともにしたことはないが、奥様である Francis Yao さんとは共著の論文がある。Francis さんの方は長くゼロックスパロアルト研究所で働いておられて、私も何度か訪問させていただいた。非常に魅力的な人で、一



チューリング賞授賞式にて(右が筆者)

度は家族でカリフォルニアを訪問した際にカリフォルニアの山の中にある豪邸に招待していただいたことがある。子供がはしゃいで家の中を走り回っていたのを覚えている。研究面でも同じ計算幾何学ということで、米国での学会でよく出会った。あるとき私の講演内容に興味を持たれて共同研究をすることになった。自分としては正しいと思っていた定理の証明に根本的な間違いを発見してもらっただけでなく、正しい証明まで考えてもらい、共著の論文を仕上げる事ができた。

Andrew Yao 氏は、理論計算機科学の中でも最も難解だとされる計算量の下界に関する研究が主だった。理論計算機科学の分野の2大国際会議と言えば、春に開かれるACM学会のSTOC (Symposium on Theory of Computing) と、冬に開かれるIEEE学会のFOCS (IEEE Symposium on Foundations of Computer Science) である。これらの国際会議に何編の論文を持っているかで研究者の評価が決まるようなところがある。Andrew Yao 氏は数少ない常連であった。元々頭がいいのは当然として、何が特に良かったのかと考えると、彼のキャリアに深い関

係がありそうである。彼は National University of Taiwan で物理学を専攻し、学部を卒業した後、同じく物理の分野で Harvard University に進学し、博士号を取得している。ところが、この後イリノイ大学の Computer Science に進学し、博士号まで取得している。計算量の下界の理論においても数式がたくさん出てくるが、数式の扱いにおいて物理出身を思わせるひらめきが見られる。私は学長に就任して以来「知的たくましさ」を標榜していて、大学と研究分野を変えて進学する人を歓迎しているが、彼はまさに知的たくましさの権化のような存在であろう。

研究者の人格

美濃導彦 (正会員) 京都大学学術情報メディアセンター

京都大学学術情報メディアセンター教授。京都大学大学院博士課程修了。工学博士。画像処理、人工知能、知的コミュニケーション関係の研究に従事。IEEE, ACM, 電子情報通信学会各会員。minoh@media.kyoto-u.ac.jp

チューリング賞で思い出すのが、受賞者の1人である Alan Kay (アラン・ケイ) 博士に遠隔講義プロジェクト TIDE (Trans-pacific Interactive Distance Education) Project に参加いただいたことである。故上林弥彦先生が UCLA の Alan Kay 博士を口説いて京都大学と遠隔講義をする計画を立てられた。TIDE プロジェクトは、海外との遠隔講義の有用性を実証するために、1998年から8年間にわたって、NTTの協力のもとで実施した。当時はインターネットの伝送速度が遅くて映像伝送が本当に不可能だった時代に、大学の授業を遠隔で実施する技術の検証、日本とアメリカの2カ国の学生を同時に教育することの意義、遠隔授業における教授方法の研究などを兼ねて、アメリカの UCLA との間で実施したプロジェクトである。Alan Kay 博士が UCLA の教授として、UCLA の学生と京都大学の学生に同時に講義をしてくれたのである。講義の準備のためにいろいろと議論をさせてもらった。Alan Kay 博士は教養のある人格者であり、私が付き合っていた海外の大学教授とは多少異なり、京都の方言で言うと、「お公家様」の部類に属する人物であった。

当然であるが、英語のボキャブラリがすごく豊富で、私にとっては知らない単語ばかり出てきて半分程度しか話は分からない。PPT等の資料があればなんとか意味が分かるという状況であった。特別講演で通訳を頼んだ文学部の先生はさすがにきっちり翻訳をしてくれていたの、文科系の人たちの教養にも感心したものである。

最近の日本の情報系の学生はコミュニケーション能力が低いと思われる。計算機に慣れ親しんでいる分、ツールを使いこなせるので、実世界のコミュニケーションは必要ないと思っている節がある。ほかの分野の先生方から、「情報系の学生はコミュニケーション能力がないですね」とコメントされることが多い。これからは、ICTがほかの分野に広がっていったら社会にイノベーションを起こすと予想されており、他分野の研究者との共同作業が必須になる。特に、コミュニケーション能力のなさが、致命的にならないかと心配している。それに加えて、必要なことはインターネットで調べるので、読書の量が少なく、日本語のボキャブラリがかなり貧弱である。教養という意味でも心配である。

一流の研究者は、自分の研究分野の知識だけではなく、幅広い教養を身につけなければならないと Alan Kay 博士を見ていて思い知った。学生を見ると、日本人が情報分野のノーベル賞であるチューリング賞を受賞できるかどうか、研究内容よりも人格の面で心配になる。高い教養を持っているだけでなくコミュニケーション能力に優れていないと一流

の研究者にはなれないのである。これらの困難を乗り越えて、今、面倒を見ている学生の世代がチューリング賞を受賞することを心から願うと同時に、チューリング賞が今後とも情報科学の研究者コミュニティの最高の賞であり、ノーベル賞に匹敵するという認識が、社会で広がっていくことを期待している。



Alan Key 博士



TIDE プロジェクト講義 (2003 年度前期)

講義タイトル
コンピュータによる創造性支援, 連携および協調 /
"Creating, Connecting and Collaborating through Computing"
担当教員 上林弥彦 Alan Key

チューリング賞とノーベル賞

中小路久美代 京都大学

京都大学 C-PIER デザイン学ユニット特定教授. 1993 年米国コロラド大学より Ph.D. 取得. 奈良先端大, 東京大学先端科学技術研究センター, SRA を経て 2013 年より現職. ナレッジインタラクションデザイン, 知識創造支援等の研究に従事. kumiyo@acm.org

チューリング賞は、計算機科学分野におけるノーベル賞だと言われることがある。私の知る限り、チューリング賞受賞者でノーベル賞を受賞したことがあるのは、Herbert A. Simon (以下、Simon) ただ 1 人である。

Simon は、1975 年に Alan Newell と共にチューリング賞を、1978 年に単独でノーベル経済学賞を受賞した。ノーベル経済学賞は狭義の「ノーベル賞」ではないということを踏まえても (正式には、「経済学におけるアルフレッド・ノーベル記念スウェーデン国立銀行賞」と言うらしい)、双方の受賞というのは実に興味深い。計算機科学者が偉大な業績をあげて受賞するのはチューリング賞であって、分野

が違うからノーベル賞はもらえないんだよ、といった、親戚の子供向けの言い訳が成り立たない。

Simon の博士号の学位は political science (政治学) である。1978 年に Simon がノーベル経済学賞を受賞した際には、経済学以外を専門とする初の受賞者となった。受賞理由は、経済活動における意思決定プロセスにかかわる研究の先駆者としての功績である。政治学の学位を有するチューリング賞受賞者も珍しいだろう。

Simon は、計算機科学の研究者にとっては、人工知能における限定合理性や意思決定の科学、人工物の科学としてのデザイン¹⁾、といったテーマで知られる研究者である。1949 年から 2001 年に没す

るまで Carnegie Mellon University にいて、晩年は認知科学分野の研究者として過ごした。1980年代から90年代にかけてのHCI (Human-Computer Interaction) 分野では、テキストに対しての図表現の優位性を主張する理論²⁾や、think-aloud protocol と呼ばれるプロトコル分析手法の有効性³⁾を論じた Simon らの論文が、頻繁に引用されていた。

Simon の研究はきわめて学際的である。というよりはむしろ、それぞれの確立された学問分野を修めながら、彼独自の興味と視点で新たな研究領域を開拓していったというのがより適切な描写であろう。Simon がかかわった分野を列挙すると、政治学を皮切りに、行政学、心理学、計算機科学、認知科学、人工知能、経済学、経営科学、科学哲学、社会学、と続く。政治や行政の分野に携わりながら、それが動かす人間の心理や思考の解明へと興味に移り、その頃広まりつつあった計算機という技術を用いて人工知能研究の草創期に貢献し、さらには経済活動や組織といった人間が作り出す広い意味でのシステムの研究へとつなげていったのだろうかと思いができる。このような対象領域の変遷を経ながら、人工物の科学として「デザイン」を位置づけたところがきわめて面白いと個人的には思っている。人の認知過程と、人の作り出す〈システム〉と、計算機科学。これらの3つの要素が、デザインという概念で融合されているように感じる。

本コラムを執筆するにあたり、Newell と Simon

のチューリング賞受賞記念論文⁴⁾を改めて読んだ。人と技術が構成する系を探求する研究に注目が集まる今、まさに一読の価値のある論文であろうと感じた。Newell と Simon は、計算機科学を実験的な探求として位置付ける。すなわち、計算機システムを作ることで、それを取り巻く現象を発見し既知の現象を分析するという意味で、プログラムされ構築されるシステム1つ1つが「実験」であるとする。システムは、すでに分かっていることに従って作られるだけではないのだ。作ったシステムの有効性を、システムを使って(ユーザ)実験をすることで評価したとする論文ばかりが目につく今日この頃、久々に溜飲が下がる思いがした。

化学でも医学でも物理学でも、計算機を利用して研究が進む。小説や詩を生成するプログラムも生み出されている。ソーシャルメディアの利用で紛争を解決することもあるだろう。Simon に続いて、チューリング賞受賞者が、狭義のノーベル賞を受賞する日も遠くないかもしれない。

参考文献

- 1) Simon, H. A. : The Sciences of the Artificial, MIT Press (1981).
- 2) Larkin, J. and Simon, H. A. : Why a Diagram is (Sometimes) Worth Ten Thousand Words, Cognitive Science, 11., pp.65-99 (1987).
- 3) Ericsson, K. A. and Simon, H. A. : Protocol Analysis : Verbal Reports as Data, MIT Press, Cambridge, MA. (1984).
- 4) Newell, A. and Simon, H. A. : Computer Science as Empirical Inquiry: Symbols and Search, Communication of ACM, No.19, Vol.3, pp.113-126 (Mar. 1976).

2人のチューリング賞受賞者との思い出

— Don Knuth と Bob Tarjan —

西関隆夫 (正会員) 北陸先端科学技術大学院大学

1974年東北大学大学院博士修了。1988年同工学部教授。2008～10年同情報科学研究科長。2010年同名誉教授。2010～15年関西学院大学理工学部教授。2016年北陸先端科学技術大学院大学監事。ACM Fellow, IEEE Life Fellow, 電子情報通信学会フェロー, 本会フェロー。nishizekit@gmail.com

ACM チューリング賞の歴代の受賞者は60数名おり、そのうちのアルゴリズム研究者を中心に12名の方々と知り合いである。本コラムでは、お二人 Donald ("Don") E. Knuth と Robert ("Bob") E.

Tarjan との思い出を記す。

Don Knuth は1938年生まれで、1つ上の世代に属する。筆者は大学院生時代にはグラフ理論を用いて電気回路網の研究をしていたが、1974年に博

士課程を修了した後に研究を情報の分野に変えようとしていた。当時日本の情報の理論分野では形式言語とオートマトンの研究が全盛であったが、あえてアルゴリズムの研究を始めようと決心した。その頃アルゴリズム全般を扱う著書は世の中に存在しなかった。最初に読んだのが Knuth の例の大作のシリーズ “The Art of Computer Programming” のうちの 1 冊 “Vol. 3, Sorting and Searching” (1973 年) である。最初からほぼ最後まで熟読したが、辞典のように巨大な本で、詳細な解析が数多く含まれ、アルゴリズムの設計法や解析手法の修得には大いに役立ったが、正直なところ離散アルゴリズムの全体像の理解には不向きだった。でも、一生涯かけてもこの 1 冊すら書けそうもなく、Knuth の偉大さはよく分かった。この本が出版された 1 年後の 1974 年にチューリング賞を受賞している。このシリーズの執筆や改訂の校正で苦労したことが TEX を開発するきっかけになっている。Knuth の著書や論文を読んではいたが、直接会ったり、手紙のやりとりをする機会はなかった。そんな中 1996 年に突然電子メールをいただいた。それも 5, 6 ページに渡る長いメールで、Obama の次の米国大統領の単純な英語とは異なり、格調は高くきわめて難解な英語で書かれていて、意図を理解するのに長時間を要した。でも結論は単純で、「京都賞の授賞式に出席するので、京都と東京以外の仙台に行きたい。できれば温泉に行きたい」ということだった。東北大学で講演していただき、翌日に山形県米沢市の山奥にある秘湯白布高湯温泉に御夫妻をお連れし、Knuth 先生と一緒にカラオケを歌ったり、同じ湯舟に入った思い出がある。

Bob Tarjan は 1948 年生まれで、同世代である。1972 年に Stanford 大学で Ph.D. を取得していて、その内容を J. Hopcroft との共著論文 “Efficient planarity testing” (JACM, 1974 年) として発表した。これが彼の出世作である。理論計算機科学の分



野でグラフと言えは棒グラフや円グラフのことではなく、いくつかの点とそれらを結ぶ辺からなっているグラフのことである。点を二次元平面上にうまく配置してすべての辺が交差しないように描けるグラフのことを平面グラフと言う。一層のプリント基板の電気回路網は平面グラフで表わせるため、与えられたグラフが平面グラフかどうか効率良く判定するアルゴリズムが望まれていた。しかし、当時のアルゴリズムは点数の二乗に比例する計算時間がかかってしまっていた。線形時間、すなわち点数に比例する計算時間で走るアルゴリズムがないかという問題が長年未解決であった。上の論文では深さ優先探索と再帰呼び出しを巧妙に利用して線形時間判定アルゴリズムを与えることに見事に成功している。計算時間が線形なので、これ以上改善することはできなく、最良である。きわめて複雑なアルゴリズムであり、理解するのに数カ月要したが、衝撃的な内容であり、筆者のその後のグラフアルゴリズムの研究に大きな影響を与え、題目に「線形時間」が入っている論文を 23 編も書くことになってしまった。当時日本 IBM は景気がよく、箱根のホテルに参加者全員を招待するという大盤振る舞いをして、Mathematical Foundations of Computer Science というシンポジウムを開催していた。この 1979 年のシンポで Tarjan と初めて会った。当時アメリカ西海岸にたくさんいたヒッピーのように長い髪を肩まで垂らしていた。その後も何回か国際会議で会ったり、いくつかのグラフアルゴリズムで競合した思い出がある。

残念ながら今までのところ日本人のチューリング賞受賞者は出ていないが、2, 3 年以内には出るものと確信している。また若い世代の方々が新しい課題に果敢に挑戦し、輝かしい成果を上げて、ノーベル賞のようにチューリング賞受賞者も日本からどんどん出てくることを期待している。

Edward A. Feigenbaum, AI を街に連れ出した知の巨人

西田豊明 (正会員) 京都大学

1993年奈良先端科学技術大学院大学教授, 1999年東京大学大学院工学系研究科教授等を経て, 2004年から京都大学大学院情報学研究所教授, 現在に至る. 人工知能, 会話情報学の研究教育に従事. nishida@i.kyoto-u.ac.jp

学生時代に熟読し, その後の研究テーマとなった本や論文の著者名は, 生涯にわたって自分の頭の中の学術空間の中のヒーローとして焼き付くものだ. 人工知能に知識工学という部門を切り開き, 人工知能の2番目の波を引き起こした Edward A. Feigenbaum (以下, Feigenbaum) もその1人だ.

Feigenbaum は, 研究者の目が人工知能の一般原理にばかりに向けられていた1965年に, 化学物質の質量解析を目的とした Dendral プロジェクトをはじめとする Heuristic Programming Project (HPP) を Stanford 大学で立ち上げた. この取り組みが1970年代後半からの人工知能の第2番目の波に発展した.

Feigenbaum が卓越していた点は, 計算機科学の中心は個別のデータではなく一般的なアルゴリズムであるという信念が強かった初期のコンピュータサイエンスで, 「知識は力なり」仮説を掲げて大きなブレークスルーを果たしたところである. Feigenbaum は, 現在と比べると信じられないくらい原始的なコンピュータで, 人工知能を実現するためにはどのようなアプローチをとるのが最も有効であるかを見抜き, そのころは性能の低かったコンピュータで, 専門家を超越する力を示すエキスパートシステムを実現して見せただけでなく, AI がビジネスでも使えることを最初に実証した.

Feigenbaum に率いられた HPP の盛況ぶりは設立15年後の1980年の AI マガジン創刊号での紹介記事^{☆1}に垣間見ることができる. HPP では, 知識表現, 知識利用, 知識獲得, 説明, ツールの構築を掲げて, Dendral, Meta-DENDRAL, MOLGEN を

始めとする科学応用, MYCIN を始めとする医療コンサルティングシステム, GUIDON に代表される教育応用, VLSI 設計支援, 専門家にインタビューして知識を抽出するナレッジエンジニアのためのツール群を開発し, 人工知能ハンドブックの刊行に携わった. 50名の人々がかかわったとされている. くしくも Feigenbaum は, Tuft 大学を卒業し, 優秀なナレッジエンジニアとして黒板システムの発展とパッケージ化に寄与した Hisako Penny Nii と結婚し, 第五世代プロジェクトなど日本ともかかわりが深い.

人工知能は Feigenbaum が主張するとおり, 実験科学 (experimental science) としての側面が強い. Feigenbaum らの尽力で2011年に創設された The AAAI Feigenbaum Prize の受賞者である, Sebastian Thrun (2011), IBM Watson Team (2013), Eric Horvitz (2015), Yoav Shoham (2017) という顔ぶれを見ると Feigenbaum の思想が強く表れていることがよく分かる.

Feigenbaum は, 最近, Stanford 大学図書館での退職教授の業績をアーカイブ化するプロジェクトを率いている. Feigenbaum の業績の詳細もその中の1つ^{☆2}に収録されている. そこからリンクされている “Ed Feigenbaum's Search for A. I.” と題する, 2006年に撮影された Feigenbaum 生誕70年を記念する Computer History Museum oral history の一部となっているビデオ^{☆3}に Feigenbaum の思想が語られている.

.....
^{☆2} <https://exhibits.stanford.edu/feigenbaum>

^{☆3} <https://www.youtube.com/watch?v=B9zVdU3N7DY>

.....
^{☆1} Buchanan, B. and Feigenbaum, E. : The Stanford Heuristic Programming Project : Goals and Activities. AI Magazine, Vol.1, No.1, pp.25-30 (1980).

本稿執筆にあたり, 非常に丁寧にご教示いただいた Edward A. Feigenbaum 先生に心から感謝いたします.

記憶の中のチューリング賞

和田英一 (名誉会員) IJ イノベーションインスティテュート

1955年 東京大学理学部物理学科卒業。東京大学工学部、富士通研究所を経て IJ イノベーションインスティテュート技術研究所研究顧問。
eiiti.wada@gmail.com

現役、つまり大学に所属していたころ、Comm. ACM 誌は熱心に読んでいて、チューリング賞が決まったという報道やチューリング賞記念講演に敏感であった。しかし大学を離れてからは、関心が次第に薄れ、近ごろは誰が受賞したかを、MIT 時代の同僚、Barbara Liskov (2008年受賞)を除き、ほとんど知らずにいる。

そこへ「チューリング賞 50周年によせて」の原稿依頼を受けた。上のような理由でむかし話になるがお許しを乞う。

チューリング賞受賞者には、何かの会議で一緒になって言葉を交わした人が少なからずいるが、何度も会ったのは Maurice V. Wilkes 先生 (1967年受賞) と、John McCarthy さん (1971年受賞) の 2人である。

Wilkes 先生は、1955年ころ、私がプログラミングを勉強した EDSAC 計算機の本の著者であり、プログラミングの面白さに目覚めさせた、神様ともいべき人である。1960年代にタイムシェアリングシステム (TSS) の気運が海外で高まると、外国の講師を招き、東京で TSS の勉強会があった。Wilkes 先生は 1968年にその講師として来日され、Cambridge 大学での画像処理の研究を話された。

私が MIT に滞在していた折にも、Wilkes 先生が来られて会う機会があり、その後、英国の Cambridge を訪れたとき、計算機研究所を案内してくださったのも Wilkes 先生であった。

一方 John のことは、1956年刊行の Automata Studies の編者と論文の著者として知っていたが、1958年の Lisp の基礎のような論文を見て面白そうだと思い、1962年に出版された、Lisp 1.5 Programmer's Manual を読み、いよいよファンになっていた。

John も TSS の勉強会の講師で来日し、TEN EX OS の話などをしたと思う。John とはその後、Stanford の山の上の AI ラボや筑波の科学博や第 1 回 Lisp Conference や多くのところで会った。

Wilkes 先生と John は共に京都賞を受賞し、私が京都賞の授賞式に出掛けたのはこの 2 回だけだ。

2008年 3月、パラメロン計算機 PC-1 完成 50年の会を開催した。そのとき海外からもメッセージが欲しいと思い、Wilkes 先生と John に依頼メールを送ったところ、John からは 30分後に、Wilkes 先生からは 3時間後に返事のメールが届いて驚いた。

依頼メールはもう 1人、Donald ("Don") E. Knuth さんにも送ったが、彼のメッセージはエラー指摘の報酬小切手と一緒に郵便で送られてきたので、完成 50年記念の小冊子の印刷には間に合わなかった。

Don も京都賞を受賞し、1974年のチューリング賞受賞者である。

周知のように Don は The Art of Computer Programming (TAOCP) シリーズの著者である。1968年の第 1 巻から持っているが、アルゴリズムの記述法と仮想機械語 MIX が気にいらなく、私は Don に近付かなかった。

しかし、1990年代にアスキー社で全巻を新しく和訳しなおすことになり、その監訳の仕事が来た。私自身が翻訳した部分もあるが、現在第 4A 巻まで翻訳出版済みである。

さてその監訳中に、私は原書のエラーをいくつも見付け、それを報告すると、Don から小切手と、出力した私のメールに鉛筆で走り書きした説明が送られてきて、徐々に Don とメールで議論するようになった。Don に直接会ったのは 1 度だけだ。

チューリング賞の初めの 20 年については「ACM

チューリング賞講演集」が共立出版社から1989年に出ている、そのころまでの受賞講演は読むことができる。

私が面白いと思ったものの1つは、John W. Backus(1977年受賞)の「プログラミングはフォン・ノイマン・スタイルから解放され得るか? 関数型プログラミング・スタイルとそのプログラム代数」である。次々と提案される von Neumann 型のプログラミング言語は、新しい機能で拡張され肥満になる。この傾向を裁つために関数型プログラミングが良いと主張する。

講演記録で私が今も覚えているのは、Wilkes 先

生の講演の「EDSACの超音波遅延線記憶装置の媒体は水銀だが、ある人は、伝導速度の温度係数が室温でちょうど零になるよう水とアルコールが含まれているとってジンを提案した」のところでだ。

また Don の話には「私の目標は美しいプログラムの書き方を学んでもらうことだ。TAOCPがCornell大学の美術図書館にあって嬉しかった」というくだりがある。

計算機はその栄光の時代が終わり、普通の道具になった。無数に多くの人が開発にかかわり、そういう中でチューリング賞が今でも輝いていられるか考えてしまう。

チューリング賞 50 人から学ぶこと

鳥居宏次 (正会員) (合同会社) EASE 創研

1967年から産総研, 1984年から阪大教授, 1991年から奈良先端大教授, 2001年から2005年まで同学長. 2008年に(同)EASE創研設立, 代表社員. ACM, IEEE, 本会, 信学会の各Fellow. 1998年ソフトウェア工学国際会議(ICSE98)の運営委員長など. torii@is.naist.jp

50年といえば遠い昔のことに思えるが、改めてチューリング賞受賞者の名前を眺めてみると、受賞理由が近い最近の話題だったようにも思えて、あっという間の50年である。

受賞者を具体的に見ると、2005年に受賞されたP. Naurは1960年代のプログラミング言語ALGOLで、2008年に受賞されたB. Liskovといえは1970年代の中頃のデータ抽象化機能をサポートするプログラミング言語CLUで有名である。2人とも、成果公開から40年近く経過して受賞されている。1960年代から1970年代は、歴史に残る多くのプログラミング言語の提案と開発があった時期で、これらに関連した研究者はほとんどといっているほど受賞されている。

ちなみに、受賞者50人の分野を眺めてみるとおよそ、プログラム言語やコンパイラ、アルゴリズムや計算複雑性や意味論を含む基礎理論、数値解析、人工知能、OSやGUIを含むコンピュータアーキテクチャ、データベース、ネットワーク、暗号を含む情報理論、などに分けることができよう。

かたくなに「ソフトウェア工学」を標榜してきた筆者にはつらいことだが、ソフトウェアの品質・信頼性・生産性など現実のニーズがあるこの分野では1999年のF. P. Brooks, Jr. 以外の受賞者の名前は見当たらない。

さらに、驚くことに50人に日本人が入っていても良さそうに思われるが、1人も存在しない。もちろん、醒めた目で見れば、どのような賞にも完全な公平性の担保は難しいことを思えばありそうなことであるが、英語の問題や国際性も考える必要がある。

チューリング賞は、計算機科学をソフトウェアとハードウェアに分けた場合、ACMの賞であるから対象者はハードウェアでないのは想像がつく。ただ、ハードウェアで歴史的な業績を残された、1967年の第2回受賞者であるM. V. Wilkesに触れてみたい。Wilkes先生は歴史上初の、ノイマン型で実用的コンピュータとして知られるEDSACの開発者としてあまりにも有名であるが、2010年に97歳で他界されている。ケンブリッジ大学のMathematical Laboratoryだった研究所が1968年に建て替わり

Computer Laboratory に名前が変えられたが、そのときの所長が Wilkes 先生であり、筆者がこの研究所で師事していたときである。マイクロプログラム方式という、いわばファームウェアの概念を提案し実現されたことでも有名である。また、Titan と呼ばれる計算機上でタイムシェアリングシステムを実現されたのもこの研究所である。Wilkes 先生とソフトウェアとの関係は、筆者が滞在していたころに寸暇を惜しんで端末の前に座ってプログラムされていた姿を思い出すのであるが、WISP なる小規模のリスト処理言語の処理系を作成されていた。

1975 年、第 3 回ソフトウェア工学国際会議 (International Conference on Software Engineering) の運営委員長を務められたこともある。

ほかの受賞者にも言えることだが、代表的な研究成果は 1 つだけでなく少し離れた分野も含んで複数の研究成果がある。人材養成で我が国でも言われるようになってきた、いわゆる若いときからのダブルメジャーの大切さがこういう形で現れているといえるのかもしれない。若い研究者にはこのことも参考にさせていただいて、近い将来に日本人の受賞者が現れることを切に望むものである。

チューリングとミンスキーの研究から人工知能の未来を考える

竹林洋一 (正会員) 静岡大学

1980 年東北大学大学院博士課程了、東芝入社。MIT メディアラボ客員研究員などを経て、2002 年より静岡大学教授。現在、本会高齢社会デザイン研究会主査、認知症情報学の研究に取り組んでいる。takebay@takebay.net

Marvin Minsky は「人工知能 (AI) という研究分野の創造・形成・進歩への貢献」により、1969 年に人工知能の研究者として最初にチューリング賞を受賞した。2016 年に 88 歳で亡くなった¹⁾後で自宅を訪れると、記念品や写真のほかに Alan Turing, Isaac Asimov, Claude Shannon, John McCarthy などの名前が入ったフリップチャート紙が立てかけられていて、Minsky が AI 研究の草創期の中心として活躍していた様子を想像してしまった (写真 1)。

研究業績については、チューリング賞の Web ページに Patric Winston (MIT の第 2 代 AI ラボ所長: 1972 年～99 年) の優れた解説がある²⁾。その中で“*The Emotion Machine (EM)*”に最大のスペースを割り、人間の複雑な知能を理解するためには「マルチプリシティ (多重思考)」と、《意識》、《感情》、《常識》などの「スーツケースワード (複数の概念を束ねる言葉)」の概念は役立つと指摘している。筆者は膨大な時間をかけて『ミンスキー博士の脳の探検』(竹林洋一訳、共立出版、2009) の翻訳作業をした

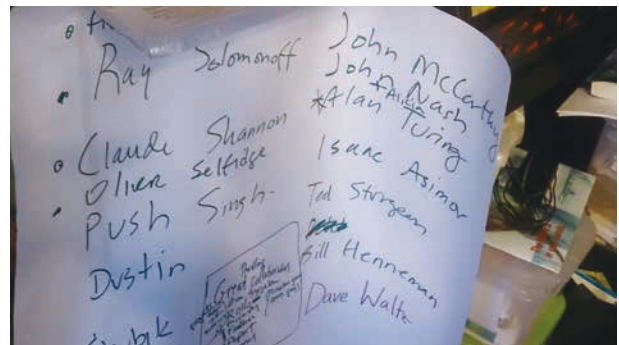


写真 1 Minsky 家にあったフリップチャート紙

ので、我が意を得たり、と思った。

Minsky は Asimov など SF 作家と親交があり、『2001 年宇宙の旅』などのアドバイザーを務めた。1992 年に自身が共同執筆した SF 小説“*The TURING OPTION*” (初版本の写真、写真 2) の序文は「チューリングテスト」という見出しで始まる。Minsky は折に触れて「チューリングテストはジョークだ!」と言っていたが、序文では 1950 年の“*Computing Machinery and Intelligence*”³⁾の一部を引用し、「《マシン》や《思考》は「スーツケースワード」なので定義が困難であり、“Can

*Machines Think?**

(マシンが思考できるかどうか) について議論するのは無意味」であり、高性能コンピュータで適切なプログラム開発に注力することの方が大切と読者に伝えようとしていた。

また、「チューリングは人工的な知能の評価・判定よ

りも、マシンによる人間の複雑な《知能》の実現可能性の方が大切であると考えて深く広く洞察し、1950年代に《意識》、《恋をする》、《親切》、《ユーモア》、《経験から学ぶ》などは、マシンでは実現できないと考えていた」と、Minskyはチューリングの先見性を高く評価していた。写真4の原著名の直訳は「感情マシン」となるが、これはMinsky流のジョークで、「恋をする」ことは「常識思考」よりも単純なので訳書は『ミンスキー博士の脳の探検』となった。1章は「恋をする」、4章は「意識」であり、チューリングの影響を受けている。

ところで、シンギュラリティ（2045年問題）で有名なRay KurzweilもSF好きで、14歳のときに手紙を書いてMinskyと会うことができ、MIT卒業後も自宅に出入りしていた。「ミンスキーは唯一人のメンターで、コネクショニストと記号のAIの両方に精通していた」と尊敬していた。一方、MinskyはKurzweilが優れたエンジニアなので、シンギュラリティ予測については必ずしも否定的ではなく、優秀な研究者とプログラマがAIの基礎研究を推進すれば、人間のCOMMON SENSEを持ったロボットは実現可能と楽観的であった。

2017年1月に日本に滞在中のWinstonと2人で、物語理解と認知症情報学について1時間議論する機会があった。WinstonはAIの氷河期が長

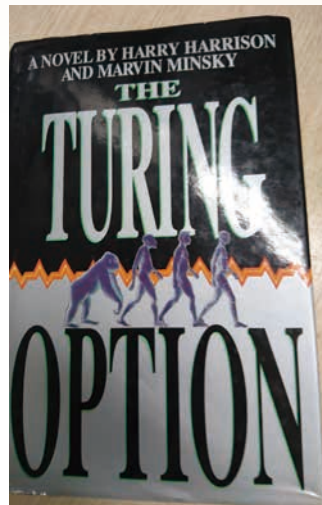


写真2 Harry Harrisonと共同執筆したSF小説



写真3 2009年の『ミンスキー博士の脳の探検』出版記念の集いには夫人のGloriaと表紙のデザインをした娘のJulianaも参加



写真4 "Emotion Machine"という原著名はジョークだ!と言っていたので、相談して訳書は『ミンスキー博士の脳の探検』となった。

かったので、Minsky/MIT流のSymbolic AIやCOMMON SENSEの研究者は枯渇してしまっただが、第3次AIブームは一部の研究開発に偏重しているのでチャンスは必ず来る。「我々はMarvinをシミュレートして、大きな成果を出そう!」と握手をして別れた。

Minskyは、EMには人間のCOMMON SENSE（常識）や高次の人工知能の研究に関係する理論やアイデアが満載であるが、分厚過ぎていて、内容の理解が困難と考えていた。Minskyの研究を継承し広めるために、図や絵が入った日本語簡易版EMやWeb学習システムをつくりたい。

参考文献

- 1) 竹林洋一: IT好き放題: Minsky 追悼を機に AI 研究を再考する, 情報処理, Vol.57, No.6, p.554 (June 2016).
- 2) http://amturing.acm.org/award_winners/minsky_7440781.cfm
- 3) <http://www.loebner.net/Prizef/TuringArticle.html>