

《日本から超知能を作りシンギュラリティを起こそう》

松田卓也 (73 期)

講演要旨

シンギュラリティ(技術的特異点)とは超知能が生まれることであり、それにより科学技術が爆発的な発展を遂げ、人類社会が大きく変わる時点、または出来事をいう。超知能とは人間の知能をはるかに上回る知能を持つ存在で、それはコンピュータによる機械超知能かもしれないし、機械超知能により補強された人間、つまり超人間かもしれない。現在の人工知能は狭い人工知能とよばれ、特定目的のものである。いっぽう人間同様の広い知識と常識を持った人工知能を汎用人工知能とよび、それを作ることに成功したら、超知能への道が開ける。

超知能を開発した国ないし組織は、絶大な力を得ることができる。つまり世界覇権を握ることができる。超知能ができることは第二の産業革命に例えられる。そのため汎用人工知能を作る世界的競争が激化している。残念ながら日本はその研究投資額において、米国企業、欧米政府と比較して 1000:100:1 であった。最近、日本政府も目覚めたようで、その比は 1000:100:10 に改善されつつある。しかしこのままでは日本は 21 世紀の発展途上国に転落する。それだけでなく少子高齢化のため、日本は緩慢に衰退への道を着実に辿っている。国民はそれを多少は感じながらも、切実に実感していない。日本の緩慢な死を止めて、ちゃぶ台返しをして日本を再び繁栄させる道は、日本からシンギュラリティを起こすことしかない、私は考えている。

それではその可能性はあるのか？ それがあるのだ。講演においては、私の考えるシンギュラリティへのロードマップについて述べる。

《あと 10 年で、6 リットルに 73 億人の脳が収まる》

PEZY Computing の齋藤社長へのインタビュー

PEZY Computing 齋藤元章が描く「プレ・シンギュラリティ」の衝撃

9 月 29 日に開催する「WIRED A.I. 2015」に登壇する PEZY Computing 創業者・齋藤元章。学生時代から日米で 10 社もの会社を立ち上げてきた異色のリアルアントレプレナーの齋藤は、自らがつくるスーパーコンピューターが、シンギュラリティの到達をもっと早く実現させると言う。一見奇抜にも映る彼の未来ビジョンは、どんな発想から生まれているのか。同じくカンファレンスに登壇する宇宙

物理学者・松田卓也が、彼が主宰する「シンギュラリティ・サロン」にて齊藤に訊いた。

齊藤元章 | Motoaki Saito, M.D., Ph.D.

1968 年生まれ。メニーコアプロセッサ開発の PEZY Computing 代表取締役社長、液浸冷却システム開発の ExaScaler 代表取締役会長、超広帯域 3 次元積層メモリ開発の UltraMemory 創業者・会長を務める。医師（放射線科）・医学博士。大学院時代から日米で医療系法人や技術系ベンチャー企業 10 社を立ち上げた研究開発系シリアルアントレプレナー。2003 年に、日本人初の「Computer World Honors」（米国コンピューター業界栄誉賞）を医療部門で受賞。著書に『エクサスケールの衝撃』がある。PEZY Computing は今年、スーパーコンピューターの単位消費電力当たりの演算性能ランキング「Green500」で、日本企業初となる 1~3 位独占を果たした。9/29 開催の人工知能カンファレンス「WIRED A.I. 2015」にも登壇が決定している。

異色の「Dr. シリアルアントレプレナー」

松田 齊藤さんのことを知ってまず驚いたのは、もともと医者さんだったということですよ。

齊藤 地元の新潟大学医学部を卒業して、医局に入る段階で東京大学の放射線科に入りました。最終的には核医学の専門へ進むのですが、研修医時代はすべてをやらなくてははいけません。診断業務をやりながら、治療の患者さんを受けもつといたことをしていました。

松田 そのときに、画像診断用のソフトウェアを開発されたそうですね。どういうきっかけがあったのでしょうか？

齊藤 当時、東大に世界に 10 台しかない超高速 CT がありました。そのころ、一般的な CT は X 線管球と検出器を 2~3 秒で 1 回転させて撮像する仕組みだったのですが、それだと 1 秒に 1 回拍動する心臓などを写してもぼけた画像しか撮れません。一方、超高速 CT は 1 秒間に 17 回ものスキャンができたのです。これだと動画の断層画像も撮影できます。わたしはそれに非常に感銘を受けて、夜な夜な、どんなしくみになっているのだろうと機械の中をばらしてみたりしていました。実際に何度か装置を壊して怒られたこともありました…。いま思えば、そういう医療機器への興味が当時からあったんですね。

松田 医者なのに、工学的なことに興味をもつのは珍しいですよ。

齊藤 父親が新潟大学の工学部長だったのですが、まさに生体情報工学という科を文科省と掛け合って新設し、医工連携をずっとやっていたような人だったのです。その影響もあって、小さいころから機械がたくさんある環境で育ったことが工学に興味をもつきっかけだったと思います。

松田 なるほど。そして、その後アメリカにわたって、医療機器開発の企業をつくられたんですね。渡米や起業のきっかけはなんだったのですか？

齊藤 放射線科の学会発表で海外に行くことがあったのですが、そこで海外の有名な先生方にお会いすることができました。そのときに「お前みたいにな変わったことをやっている人間は、日本にいるよりこっちに来てやったほうがいいぞ」と言われたんです。実は、先ほど述べた東大にあった超高速 CT 装置を開発したのは、スタンフォード大学の教授でかつ起業家の方なのですが、その方から「おれが面倒を見てやるからアメリカに来ないか」と誘われました。シリコンヴァレーにあるオフィスに間借りしていいし、手ほどきをしてやるから、そこから研究開発事業を立ち上げなさい、と。そういうことなら飛び込んでみたいと思って、渡米することになりました。

松田 そうだったのですね。少し前、東大発のロボット・ヴェンチャーのシャフトがグーグルに買収されたことが話題になりましたよね。彼らは日本で実用化を進めようとしたけれど、誰もサポートしてくれなかった。結局、米国防省高等研究局（DARPA）が支援して、ロボットが完成したらグーグルが買ってしまった。あれは日本の大損失ですよ。齊藤さんがアメリカで起業されたと初めて聞いたときは、同じような思いからアメリカに行かれたのかなと思ったのですが。

齊藤 個人的にもシリコンヴァレーに行きたかった、ということはありません。早く世界基準で結果を出したかったし、自分の力が世界でどのくらい通用するのかわかりたかった。日本で何年かやってから渡米するよりも、直接アメリカで挑戦したいと思っていました。そう思っていたところに、たまたまその先生に手をさしのべていただき、一も二もなく行くことを決めました。

松田 その結果、医療機器ヴェンチャーを立ち上げて見事に成功したわけですね。どれくらいの規模の会社になったのですか。

齊藤 起業から 7、8 年経ったころには、売上げ 60 億円、社員数 350 人くらいになりました。

松田 すごいですね。しかも、今度はその会社をやめて、CPU 開発へ進まれた。

齊藤 当時、医療はいろいろな産業分野のなかでも、特にプロセッサのパワーや帯域、メモリ容量が必要で、HPC (High Performance Computing: 大規模計算) のニーズがありました。そこで、HPC をつくるために医療システム用に開発した技術が転用できるのではないかと考えていたのです。

また、会社が大きくなって、外部株主も入ってきて上場の話などが出てくると、経営面の仕事が忙しくなってきたこともあります。次のクォーターの利益はこれだけ出さないといけないとか、プロセッサ開発をやめれば来期は5億円の利益が出せるだとか、そういった話ばかりになってしまって…。自分がやりたいことが次第にできなくなってきて、これはよくないな、と思うようになりました。プロセッサの開発は一度歩みを止めると二度とキャッチアップできないほど進化のスピードが速く厳しい世界になっていたこと、また医療システム開発への興味が薄れてきたこともあって、医療を離れてプロセッサ開発に特化した会社を日本でつくることにしたんです。

松田 失礼ですが、齊藤さんはもともと医者さんで、診断技術の開発をしてきたとはいえ、CPU 開発の専門家ではないですよ。

齊藤 ええ、まったく違います。耳学問で積み上げてきた知識だけの、まさに門前の小僧状態でした。実際、周囲の優秀な社員の協力があって、なんとかここまでやってこられたという感じです。

松田 素人とわかっていて、あえてやろうと思ったこと、そして実際にやれたということがすごいですね。

齊藤 みんな、やらないから結果が出ないだけじゃないでしょうか。やってみれば、けっこう結果は付いてくるものだと思います。おそらく、必要性、必然性に勝るモチベーションはなくて、逆に目標もなく何かをつくっていくと、方向がぼけてしまったり、最短距離で進めなかったり、欲しいものをつくれなかったりする可能性も大きくなる。目標があればこそ、最短距離で一直線に進むことができるのだと思います。

松田 齊藤さんが開発されてきたのは、組み込みチップですね。普段目にする記事では「スーパーコンピューター」(スパコン)として扱われているので、最初からスパコン開発が目的だと思っていたのですが、違ったのです。

齊藤 ええ、現在スパコンとして使っているチップを含めて、実はすべてが組み込みチップとして開発してきたものです。

松田 それなら話がわからないわけじゃない。お医者さんがいきなりスパコン開発をしたと聞くと「なぜなんだろう？」と思いますが、そうじゃなくて、もともとは医療診断用機器の組み込みチップとして開発したということですね。

齊藤 ええ。もともと、ここ3~4年は医療に特化せずに、組み込みチップとして産業領域全般として使えるように開発していますが、過去十数年は医療に特化したチップの開発を行ってきました。

松田 齊藤さんの開発したスパコンは、現在、理化学研究所とKEK（高エネルギー加速器研究機構）で使われていますね。どちらも日本有数の研究機関ですが、よく入れられましたね。

齊藤 実際は、すべて貸出のかたちで入れさせていただいています。国の機関では正式な導入は1~2年の長期選定プロセスを経る必要がありますから。現在KEKと理研で稼働している3台のスパコンはすべて、共同研究契約を結ばせてもらって、わたしたちの費用で開発したものを設置させてもらい、研究目的で使用させていただいているというかたちです。

松田 たしかに国の機関があればだけ大きなものを導入するには時間がかかりますよね。昔、宇宙研（現 JAXA）に桑原さん（桑原邦郎）というマッドサイエンティストがいましたね。彼は宇宙研にスパコンをいれる選定委員長をやっていたのですが、いろいろ面倒なことが多い。それで自分でスパコンを買うと決意して、実際に自宅にスパコンを置いたんです。最盛期には、彼はスパコンを6台ももっていました。ぼくも何度か自宅に行きましたが、西小山のスーパーマーケットの中を歩いて行くと、スーパーコンピューターがあるんですよ（笑）。桑原さんはもう亡くなりましたが、彼はスパコンが大好きだったから、もし生きていたら齊藤さんと意気投合したでしょうね。もともと、スパコンを買う代わりに、「貸せ」と言ってきたでしょうが（笑）。

齊藤 桑原先生とは直接お会いしたことはなかったのですが、本や記事を拝見したことはあります。

松田 桑原さんは間違いなくマッドサイエンティストだけど、齊藤さんもかなりマッドサイエンティストですね。ぼくはマッドサイエンティストが大好きで、自

分もそうなりたいんです。ぼくの目標は映画『バック・トゥ・ザ・フューチャー』のドクになることですからね（笑）。

「ムーアの法則」は終わらない

松田 現在、人工知能の研究はソフトウェアが中心ですが、今後はハードウェア化が重要になると思います。齊藤さんがこれから取り組もうとしているのが、将来の人工知能へ応用するための、「ニューロ・シナプティック・チップ」（脳の能力を模倣するよう設計されたチップ）の開発ですね。

齊藤 現在わたしたちの会社で開発している「PEZY チップ」は小脳レベルには適用できますが、大脳皮質の機能を実現するためには、発想を大きく変える必要があります。現在とはまったく違うアーキテクチャのデバイスを開発する必要があると考えています。

松田 ニューロ・シナプティック・チップは、どんなアーキテクチャになるのですか？

齊藤 まだアーキテクチャと呼べる段階ではないのですが、目指しているのは、CPU コアよりもインターコネクトを遥かに重視した構造です。現在の CPU はメモリー・コア化が進んでいるのに対して、コア同士が通信するインターコネクトの部分が相対的に貧弱になっています。コア数に対するインターコネクトの数の比率は、年々どんどん下がってきています。この傾向を根底から見直して、現在とは逆に、まずはインターコネクトありきで、そこにコアを埋め込んでいくという発想で、コアとインターコネクトの比率を現在の 1,000 対 1 から、ニューロンとシナプスの 1 対 1,000 という真逆の比率に近づけていきたいと考えています。もちろん、コアの規模も小さすぎてはできることが限られてしまうので、最終的なコアの数は、脳のニューロンの数に相当する 1,000 億のスケールを目指したいと思っています。

松田 大脳だけならニューロンの数は 100 億程度だから、1,000 億というのは小脳も入れての数ですね。いまの CPU チップはインターコネクト、つまり、コア間の通信がネックだという問題意識があるのですね。

齊藤 今回の CPU 開発でも、ノードやコアを集積してコンパクト化するところは、冷却を含めて大きな問題なく乗り越えられたのですが、そこから出てくるインフィニバンドのコネクションの数がとんでもない数なのです。今回はスイッチ

も液浸槽の中に収めたのですが、GPUの外にもってきてスイッチに接続するケーブルの数だけでも数百本になってしまいます。これを何とかしないと、これ以上の高集積化は難しいだろうと思います。低エネルギー化の問題もありますし、レイテンシーもどんどん大きくなりますから。インターコネクトをどうするのが次のステップの開発目標です。それを解決する方法として、慶應義塾大学の黒田（忠広）教授が10年来開発してこられた磁界結合に注目しました。磁界結合でコネクションを実現できるなら、それを最初から圧倒的に高集積にして実装し、コアはあとから埋め込めばいい、という発想の設計です。

松田 いままでのコンピューターとは発想がまったく違いますよね。普通、インターコネクトはワイヤーで行ないますが、そのワイヤーをなくして磁界で通信しようと。普通、無線というと電波ですが、電波でもないのですね。

齊藤 磁界ではありますが、電磁界でもないのです。わたしたちも時々混同してしまうのですが、磁界を超近距離で使う場合には、物理学で習う電磁界の法則も無視できる。実質的には干渉の問題もないのです。

松田 近接場というのは昨今注目されていますね。だけど、近接の変動磁場というのはあまり考えない。これはすごいですね。

齊藤 近接場というのはマイクロメートルのオーダーの話です。そこで、黒田先生が10年以上研究されてきたことが、とても大きな力になりました。まだ計算上の段階ですが、想定する磁界を生ずるアンテナは2マイクロほどの大きさで、けっしてナノのレベルではありません。現在、5ナノレベルではトランジスタのゲートで電子が通りにくくなるといった問題もそろそろ考慮しなくてはならない段階に到達しつつあるそうですが、1,000倍大きいマイクロのスケールなのでまったく余裕です。

松田 1,000億のニューロンに相当するチップをつくるには、かなりの集積度も必要ですよ。ムーアの法則に従うなら、集積度の進化は10年でおおよそ1,000倍程度です。それよりも遥かにすごい進化が実現できる、と齊藤さんは考えているのでしょうか。

齊藤 そうですね。ムーアの法則は終焉を迎えるという人もいますが、わたしは、3次元積層技術などが進めば、逆にこれから加速していってもおかしくないと思います。

松田 ムーアの法則は自然法則ではなくて、インテルなどの半導体メーカーの技術開発目標でもありますよね。いまの技術だと限界かもしれないけれど、3次元積層ならいけると。ただ、3次元積層には冷却の問題があると思うのですが、どうするのですか？

齊藤 冷却は発熱があるから必要なのです。つまり、発熱自体を押さえ込めばいい。インターコネクトはほとんど発熱しません。黒田先生の文献でも、現時点でも発熱はかなり小さいことが示されています。これを遥かに小型化して1マイクロオーダーにすれば、とても小さなエネルギーで伝送できるはずですよ。コアからはある程度の発熱があるでしょうが、大半はインターコネクトが占めるので、発熱はそれほど大きな問題にはならないと考えています。

松田 将来完成したときのハードウェアは、どんなイメージなのでしょう。例えば、豆腐みたいなものですか？

齊藤 黒田先生は、まさに豆腐のようなイメージを考えられているようです。立方体なのかどうかはわかりませんが、平たいものではなく、ある程度高さのあるものにはなるでしょうね。

「プレ・シンギュラリティ」は10年でやってくる

松田 シンギュラリティは、2045年ごろ訪れるといわれています。30年先ですね。齊藤さんも著書『エクサスケールの衝撃』のなかで、そこへ至る前段階である「プレ・シンギュラリティ」（前特異点）について言及されていますね。

わたしの考えるプレ・シンギュラリティは、1H（ヒューマン）、つまり1人分の汎用人工知能ができるときです。カーツワイル流に言えば、チューリングテストをパスする人工知能ができる2029年ですね。米国の人工知能ベンチャー・ヴァイカリアスのディレクター・ジョージは、2028年までステルスモードで研究すると言っている。ちなみに2029年は攻殻機動隊が創設される年でもあります。いまから15年後に興味深い予測が集中しています。また、ドワンゴ人工知能研究所所長の山川宏さんは2020年代の前半と言っているから、あと10年。又メンタ創業者のジェフ・ホーキンスはあと5年と言っています。汎用人工知能の大家、ベン・ゲーツェルは、「一生懸命頑張ればあと10年」と論文に書いている。齊藤さんは、ニューロ・シナプティック・コンピュータが完成するのはいつごろとみているのですか？

齊藤 いまから 5~10 年の間だと思っています。そのとき、汎用人工知能が実現されるかどうか、そのなかに意識が生まれるかどうかは別にして、「6 リットルに世界の人口に相当する 73 億人の人間の脳に匹敵する集積回路を収める」という目標を達成できるのは、それくらいのタイムスパンではないでしょうか。それが実現できれば、汎用人工知能を実現するまでにはそれほど時間はかからないと思います。

松田 それは信じがたいですね。いや、誰も信じられないと思いますよ。2045 年というならまだしも、あと 10 年で 6 リットルの箱の中に 73 億人分の人工知能とは。1 人の人間のニューロンが 100 億として、それぞれにシナプスが 1,000 あって 100 億人分だと、シナプスの総数は 10 の 23 乗。10 の 23 乗というとほぼアヴォガドロ数ですよ。それに相当するものが 6 リットルの中に入るとは！ こんな話は、普通なら誰も信じないでしょうね。

齊藤 うちの社員も信じていません（笑）。なお、物理的に 73 億人分のシナプスに相当するものを 6 リットルに入れるのではなく、脳神経の信号発火頻度と CPU クロックは 10 億倍程度の違いがありますから、そういう信号処理の速さも考慮すれば、6 リットルの容量に 73 億人分に相当するハードウェアをつくることは可能だと考えています。

松田 齊藤さんにはいままでの開発実績があるじゃないですか。2010 年から組み込みチップの開発を始めて、スパコン開発は去年からでしたか。まだ 1 年ほどしか経っていないですよ。

齊藤 去年の 4 月から始めて、7 カ月でできました。

松田 スパコンをつくと決めてから 7 カ月でできた！ このスピード感は恐ろしいですね。この実績があるから、「6 リットルに 73 億人」という話も大言壮語とは思えない。少しは割り引くとしても、いや、割り引いてもすごいですよね。73 億人分もいりませんよ。1 人分、つまり 1H の汎用人工知能で十分ですよ。

エクサのゲーム・チェンジャー

松田 ところで、コアよりもインターコネクトを重視するアーキテクチャというのは、それが人工知能に適したハードウェアだという根拠や背景があるのですか。

齊藤 確信はありません。ただ、人と同じことをやっていると勝ち目もないですし、やる意味もないと思っています。どうせやるなら対極的なこと、“ゲーム・チェンジ”的なことをやろうという発想を常にもっています。

このアーキテクチャが脳の形態を模倣しているとしても、そこに意識が生じるのかなどは誰にもわからない。ただ、やってみないことにはわたし自身が納得できないですし、やった結果、たとえ汎用人工知能ができなかったとしても、ほかにたくさんの応用の可能性があるはず。まずはやってみないと話にならないと思っています。

松田 おっしゃる通りですね。YouTubeで、アメリカで機械知能をつくらうとしているジェフ・ホーキンスの話をお聴いたことがあるのですが、彼は情熱がすごい。説得力があるようにぼくには思える。ところが、専門家には評判が悪い。なぜかという、まず学者じゃないので論文がない。そして、彼の理論には数学的な基礎がない。ホーキンスは、エジソンみたいな人じゃないかとぼくは思います。ものすごい情熱と直感の人です。齊藤さんにもその情熱を感じます。

ところで、IBMは今年、ホーキンスが開発したアルゴリズムを研究するために、100人規模の「コーティカル・ラーニングセンター」をつくったと発表しましたよね。ぼくは、これでわれわれ日本は絶対に負けるだろうと思いました。しかし齊藤さんは、IBMは間違った方向に行っていると考えているそうですね。

齊藤 知るうる限りの情報では、コーティカル・ラーニングセンターを率いるウィンフリード・ウィルケ氏が示しているようなハードウェア実現の方向・実装の方向性では効率が悪く、おそらく間違っていると思います。できたとしても規模の小さいものに留まるでしょう。

松田 それはありがたい。いい話を聞きました。われわれにも勝ち目があるということ。齊藤さんは、ウィルケと話されたんですね。IBMと共同開発するという話はあったんでしょうか？

齊藤 先方がかなり興味をもたれて、これからも情報交換していきましょう、という話にはなりました。

松田 ここも微妙な話ですね。IBMとやればうまくいくでしょう。ぼくは、超知能が出てくるのはグーグルではなく、IBMだと思っています。IBMはたくさん保険を

かけています。Watson、SyNAPSE、そしてCLA（Cortical Learning Algorithm）。どれかはうまくいくだろうし、もしかしたらすべてうまくいくかもしれない。

ただ、汎用人工知能としては Watson のような古典的なアプローチではダメでしょう。SyNAPSE も、学習を外部のスパコンでやっている点で、汎用人工知能としては難しい。オンライン学習ができないからです。それで IBM はホーキンスに目をつけた。これで IBM の勝利かと思っていましたが、日本には齊藤さんというエースがいた。

齊藤 いえいえ、まだまだだと思えます。その意味では、まずは（京コンピュータの 100 倍の能力に相当する）1EXA（エクサ）級の次世代スパコンを世界に先駆けて独自につくってみせないと、なかなか信ぴょう性はないと思っています。

松田 1EXA のスパコンで、どれくらいの大きさになるんですか。

齊藤 タワーサーバーラックで 60~70 台くらいでいけるだろうと考えています。

松田 京コンピュータに比べると圧倒的に小さいですね。しかし、あまり聞くとほかの人にばれてしまうのでまずいかな（笑）。でも、6 リットルに 73 億人分の人工知能を収める、という話は言ってもいいかもしれませんよ。だって、誰も信用しないだろうから（笑）。発想が飛び抜けています。

齊藤 基本的に、わたしはゲーム・チェンジできないことはやらないことにしていますから。しかし、今回の開発を行うなかで感銘を受けたのは、黒田先生をはじめ、日本ですでにさまざまな研究がなされていたということです。（コンピュータの）極薄化も、東工大の先生やディスコという大戦時には戦艦大和の主砲を削っていた会社の技術の延長線上で、要素技術が実現できています。あるいはエルピーダの元取締役 CTO の方にも入っていただいて、いろいろと議論するなかで開発が進んできました。日本のなかだけでも、これだけのことができる。これはほかの国ではなかなかないことです。とても恵まれた国にいると思います。

松田 それはとても勇気づけられる話ですね。ぼくはいつも「日本はダメだ」って、悲観的な話ばかりしていますからね（笑）。

「素人の天才」が日本を救う

松田 スーパーコンピューターは各社約 10 人チームの 2 社で開発されたということですが、それは人材が 10 人しかいなかったということだったのでしょうか？
それとも、精鋭を集められれば 10 人で足りるということですか？

齊藤 「足りている」なんて言ったら、きっと社内で暴動が起きます（笑）。
「もっと人を増やせ！」って。でも、会社には本当に必要なタイミングで、最適な人たちに集まってもらいました。これは誰に感謝したらいいのかわからないくらいです。ちなみに現在も、優秀な技術者、研究者は随時募集中です。

松田 齊藤さんは、ロッキードの伝説の開発部隊「スカンク・ワークス」（スパイ機 U2 や SR71、ステルス戦闘機を開発した秘密研究所）をモデルにして少数精鋭の開発を進めてきた聞きましたが、あの形態はエンジニアの理想であっても、実際には日本で実現するのは難しいと思っていました。強力な開発チームをつくるためのヒントのようなものはありますか。

齊藤 わたしたちの場合は、最初のスタート段階で、とても優秀な人が来てくれたことが大きいですね。優秀な人がいると、人づてで優秀な人が集まってくる。少数精鋭のチームをつくることができたのは、その結果だと思います。

松田 天才がいれば、天才が集まるというのはわかりますね。天才がひとりいても、ただの「よく切れるハサミ」ですが、集まれば世界を変えられる。会社を儲けさせる程度ではつまらない。世界をひっくり返さないと。

齊藤 うちの場合は、ほかではできないことをやれているので、メンバーはそういうところに意気を感じているんじゃないかと思います。ただエンジニアたちは、このままぼくについていくのが正しいことなのかどうか、悩んでいるかもしれません（笑）。松田先生じゃないですが、ぼくのことを「マッドサイエンティスト」と呼んでいる者もいるようです。

松田 なるほど。でも、10 人くらいの会社で世界をひっくり返せたら本望じゃないですか。齊藤さんならできそうですよ。

齊藤 ぜひそれを、うちのエンジニアに言ってやってください（笑）。

松田 はい（笑）。それにしても10人で、わずか7カ月でスパコンをつくり上げたというのはすごい。一般的な製品開発だと、少なくとも1~2年以上はかかりません。このスピード感はいったいどこからくるんでしょうか？

齊藤 わたしはある意味で素人なんですね。素人だからこういう発想ができるのだと思います。自分の過去の経験から、あらゆるものがベストの状態を考えて、頑張ればギリギリ入るかな、という線を一度引いたら、あとは外注先に土下座しようが、徹夜でやろうが、とにかくそこに何としても収めるというやり方です。

松田 勇気づけられますね。人に依頼するときは、できる理由は聞きますが、できない理由は聞きたくないですもんね。

齊藤 問題が起きてスケジュールが遅延して、現場から「できそうにありません」と弱音が出たら、とにかく現場に入って行って、自分自身で手を動かしたり、頭をひねったりしています。結局、邪魔にしかなくなっていかもしれませんが（笑）。でも、わたしに邪魔されたくないこともあってか、エンジニアたちは仕方なく付き合ってくれる、という効果はあるみたいです。

松田 面白いですね。先日、知り合いのある人工知能の専門家が、世間ではシンギュラリティと騒いでいるけど何のことだ、と言ってきました。この20年間、人工知能の進歩は何もないじゃないか、人間並みの汎用人工知能なんてできるわけがないよ、と。それを聞いてぼくが思ったのは、その人は専門的になりすぎて、物事がわかりすぎているからできないと思うのだ、ということです。失礼ながら齊藤さんは素人で、できるかできないかわからないから、できると思える。できると思えば、実際にできる、ということですね。

齊藤 今回のスパコンは7カ月で開発できましたが、あの開発の方法論と開発したものは素人じゃなければまず発想できなかったものでしょうし、最後までやりきれなかったと思います。「7カ月でできたのは奇跡で、奇跡は二度と起こらない」、と言う人もいますが、今回再び4カ月で2世代目の独自開発にも成功したので、そろそろ素人の力も評価してほしいです（笑）。

松田 いいですね。ぜひ「素人の天才」を集めて、日本を救いましょう。

《まとめ》

次は、**2029年**だ

まず、シンギュラリティとは何なのか。それは「人間よりはるかに知的能力の高い“超知能”ができること」だと松田卓也は言う。ではその超知能とは、いったいどれほど賢いものなのか。松田は、未来学者レイ・カーツワイルを引き合いに「全人類の知能を合わせたくらい」だと説明する。高度化された人工知能によって科学技術は爆発的に進化する、そして、結果的に人間生活が大きく変化する——ここまでが松田が定義する「シンギュラリティ」だ。

では、そのシンギュラリティが訪れるのはいつなのか。松田は再び、カーツワイルを引き合いに出す。それによると、2015年の現在を基準にしたときに「次のエポックメイキングな年」は2029年なのだという。2029年までの間に「狭い人工知能」、つまり特定目的の人工知能が爆発的に発展し、結果的に社会に「技術的失業」が起こる。2029年をエポックメイキングだとするのは、その年に「汎用人工知能」ができるとされているからで、そして来る2045年、世界はシンギュラリティへと到達する——それがカーツワイルが描いたシンギュラリティへのロードマップだ。

人工知能を定義せよ

人工知能を松田流に分類するなら、まず先述した狭い人工知能(Narrow AI)が挙げられる。これは、例えば松田がスピーチの冒頭に登場させた Siri や、IBM のコグニティブコンピューター・Watson(ワトソン)が代表的な存在だ。対して汎用人工知能とは、人間のように幅広い能力をもったものを指す(いまだ完成していないこの人工知能をいかにつくるかが、いまの課題だと松田は言う)。他にも「弱い人工知能」「強い人工知能」という分類もあるが、これはどちらかというと哲学的な概念で、そこに意識があるかないかが両者を分ける論点だと、松田は言う。

さらに松田は、「超知能」を大別して4つに分類する。まず一般的に人工知能ととらえられている、機械由来の超知能。対して人間由来の超知能、これは映画『トランセンデンス』に登場する主人公のように人の意識を機械にアップロードした、人間の価値観をもっている人工知能だ。一方、「超人間」と呼ぶものは、映画『ルーシー』に登場する人間の能力を強化したもので、生物的に超知能になるよう操作した結果として生まれるもの。そして「知能増強人間」は、生身の人間と人工知能を合体させたものだという。

日本にシンギュラリティを起こすために

「シンギュラリティは、日本に絶対に必要だ」。これが、14分ちょっとのスピーチにおいて松田がもっとも強調した主張だ。シンギュラリティによって、労働生産性は爆発的に向上し、人間生活が豊かになる。これこそが、250年前に起こった産業革命に次ぐ“第2の産業革命”だというのだ。

250年前、人類最初の産業革命を達成したヨーロッパ、アメリカはその後、世界をリードする強国になった。ならば、これからシンギュラリティを達成した国が21世紀の先進国になる。そして松田曰く、「日本はこのままでは置いて行かれてしまう」のだと言う。

まず企業単位で考えてみると、海外での活発な動きのみが世に知られている。グーグルはDeep Mind社を買収しフェイスブックも巨額の投資をし、マイクロソフトが「Cortana(コルタナ)」を発表しあるいは自動翻訳に力を入れている。IBMは3つのプロジェクト——シナプス、ワトソン、そしてコーティカルラーニングセンターを同時に走らせ、中国のバイドゥも躍進している。翻って、日本には世に知られる同様の存在が見あたらない。

政府にはどのような動きが見られるかということ、EUが「Human Brain Project」、米国が「ブレインイニシアティブ」という名の下に投資を続けている。一方、日本では文部科学省による100億円の資金投下が報じられたが、その額たるや、在米のいち企業に比しても圧倒的な差をつけられている。

それでは日本に生きるわれわれは悲観するほかないのか？ 決してそうではない、というのが松田の直観だ。そして、その根拠となるのが、同じくカンファレンスに登壇するPEZY Computingの存在だ(その詳細は、こちらのインタビュー記事と、12月1日に発売する雑誌『WIRED』VOL.21〈現在予約販売中〉をご参照)。

「Pezyは、73億人分の知能を6~8Lの容量に収めるハードウェアをつくるはずだ」。だから、「これから解決すべき問題はソフトウェアにある。ソフトウェアこそ、日本の皆さん方がつくらなくてはいけない」。松田は会場に詰めかけた観衆に向けこう呼びかけ、スピーチを締めくくった。

松田卓也からの6つのメッセージ

1. 日本からシンギュラリティを起こそう
2. 日本の少子高齢化による衰退を止めるためには、生産性の抜本的な向上が必要である
3. そのためにはロボット化、人工知能化、超知能化が必要である

4. いままでの前提——人間が働く——を“ちゃぶ台返し”しよう
5. ハードは齊藤さんがつくとおっしゃっている。だから、まかせましょう
6. 問題はソフト。そしてそれをつくりあげられるのは、若い皆さん方だ

《人口知能開発に産学組織 ドワンゴや東大、脳の働き数式化》

日本経済新聞 2015年10月12日

動画配信大手のドワンゴや東京大学など産学官の研究者らが連携し、人のようにひらめきや思考力に優れた人工知能(AI)の開発に乗り出す。このほど次世代AIの研究団体「NPO全脳アーキテクチャ・イニシアティブ」を立ち上げ、数年以内に100人規模に広げる。トヨタ自動車など30社以上から1億円以上の研究資金を調達予定で、進化するAI技術を各社の事業に生かす。

研究団体はドワンゴ人工知能研究所の山川宏所長や東京大学の松尾豊准教授らが参加し、ドワンゴに事務局を置いた。2030年までに科学者のように発明をしたり、人の心情を考慮して小説を書いたりするAIを目指す。

開発したAIは研究の参加者に開放する方針。ネット配信するコンテンツの自動制作や天候の急変や事故に対応する自動運転車、どんな人が相手でもきちんと手伝える人型ロボットが実現できる期待がある。

新しいAIは汎用人工知能と呼び、人間の脳の働きを丸ごと数式化する。最低限の知識を教え込むだけで、初めて手にした道具の使い方や言語を自ら学ぶようになると考えている。土台となるAIを参加者に公開し、情報技術や神経科学の専門家らが改良を加える。

現在のAIは脳の一部の機能をまねたにすぎない。ルールを与え、翻訳や画像処理といった作業ごとに設計が必要だ。汎用人工知能は米グーグルがゲームの攻略法を学んで人間に勝つAIを開発するなど研究開発が活発になっている。