



人工知能時代に企業は 何をすべきか

- 1 地球温暖化と IPCC の嘘
- 2 エネルギー革命
- 3 戦闘力を上げる
- 4 オープンソースの時代
- 5 AI でリニアのトンネルを掘る
- 6 これからの時代に必要なスキル
- 7 人間を超える AI の精度
- 8 なぜ AI は利口になるのか
- 9 AI は modularity と abstraction



Yoshiyuki Takefuji 武藤佳恭
慶應義塾大学環境情報学部 教授
価値創造フォーラム 21 顧問

1 地球温暖化と IPCC の嘘

僕の話を知ったら、皆さんにとって今日は間違いなく眠れない日になります。皆さんがあまりにも知らないことが多すぎるんですね。そのあたりを少しずつ話していきますが、実は僕は地球温暖化といったテーマ自体がまったく好きではないのです。ところが、なぜかその研究に関わってしまった。

どういうことかという、2007年に国連がノーベル平和賞を受賞したのです。そもそも国連というところは賞を出す側ではないのかと思いますが……。IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change: 国連気候変動に関する政府間パネル) がノーベル賞をもらった理由については世界中が怒っています。地球の温度は上がっていて、その理由が何かというのが、IPCC がノーベル賞をもらった理由です。なぜ温度が上がっているのかという理由について、人間が発生したガスが温暖化を起こしている、だからこれを削減しま

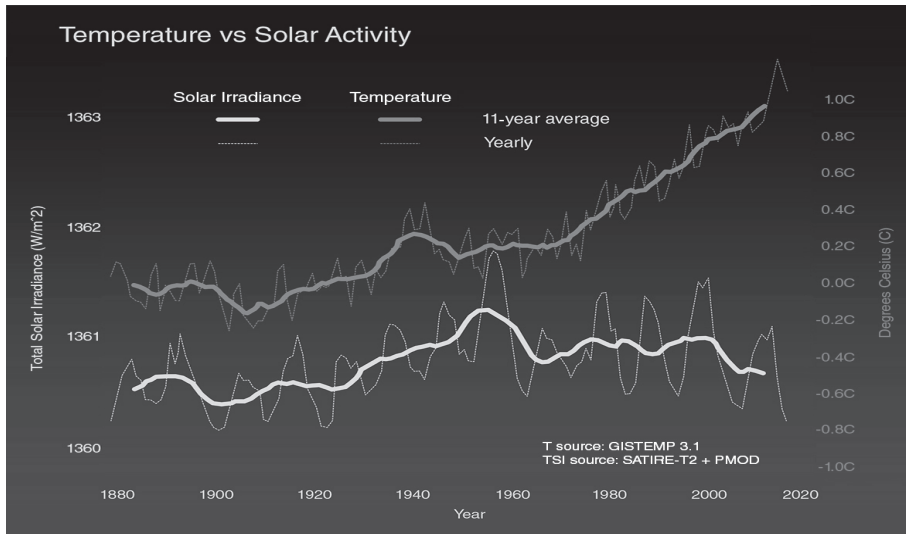
しょうという提言でノーベル賞をもらったのです。そのときに使われた図がこれです (図 1)。

これが太陽エネルギー。見て分かる通り、少しずつ下がっている雰囲気ですね。要するに、人間が起こしているのだから、人間が起こしている CO₂ を削減したら温度が下がるよ、というシナリオでノーベル平和賞を 2007 年にもらったのです。

僕はまったく関心がなかったのですが、たまたま『Science』や『Nature』を全部読んでいて、トランプ政権になったとき、2017年にトランプが国会に招聘したクリスティという教授が IPCC のモデルは全然ダメだと言っているのです。アメリカの国会で、です。嘘の証言をしたら留置場に入れられる場所で、そう言ったのです。

ではどちらかが嘘ということになる。先ほど言ったように、僕はもう本当に地球温暖化には興味がないのです。でも、どっちが嘘つきで、どっちが正しいのか、という部分には興味がある。科学者として興味があるので実際に調べてみました。それで分かったのが、なんと、IPCC は嘘の塊な

地球温暖化



2007年IPCCはノーベル平和賞
Intergovernmental Panel on Climate Change

図 1

TSI: total solar irradiance (NASA)

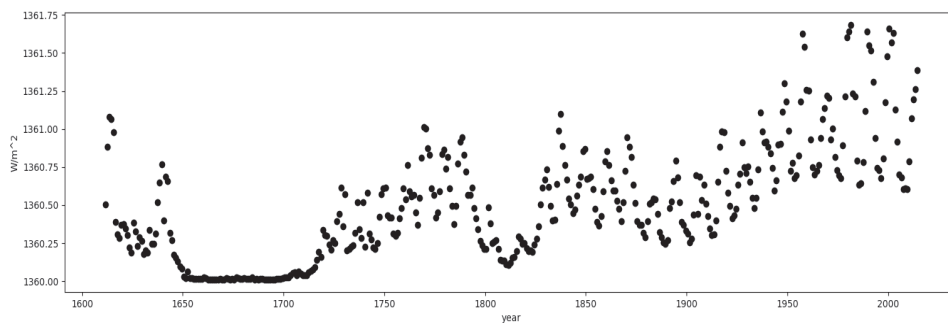


図 2

IPCCの致命的な誤り

“As direct measurements of total solar irradiance (TSI) are only available over the past two decades it is necessary to use other proxy measures of solar output to deduce variations at earlier dates.

It is not clear which proxy, if any, can be satisfactorily used to indicate past values of TSI. Knowledge of solar radiative forcing is uncertain, even over the 20th century and certainly over longer periods.”

図 3

のです。

これを『Science』に提出したら、『Science』が怯えてしまいました。いや、これを世に出したら僕の論文を選んだエディターの責任になって、世界から集中攻撃が来るから恐れてしまって、「関心ありません」といった感じで戻ってきたのです。そこで今は『Nature』に投稿しましたが、採択されませんでした。

僕の場合は本当か嘘かという、ただそこにだけ関心があるので、本当に今、太陽エネルギーが下がってきているのか調べてみました。NASAに生データがあります。これは生データをプロットしてみたものです(図2)。どう見ても上がっていますよね。下がっているようには見えない。ところが、IPCCが使っている“11年フィルター”というものをかけると、下がっているところを低く抑えられるので、下がっているようなグラフが書けるのです。これは生データです。そのまま何も加工していません。

そもそも過去のデータがどうなっているのかを調べたら、ここにまた間違いがあったのです。完全に僕らをバカにしています。これはIPCCのオフィシャルのドキュメントですが、そういうのが発覚するとまずいので、だいたいそのあと消去されてしまいます。だから僕は、インターネットアーカイビングとって、こういうデータがあったというのを認証するためにアーカイビングしてもらいましたので、消しても証拠にしっかり残っています。

ここに書いているのは結論からいうと、過去においての太陽エネルギーの計算は非常に難しいということ(図3)。過去30～40年分は実際に測定しているのですが、その前の太陽エネルギーは測定していませんから、あるモデルを使ってやっているのです。でも、どのモデルが正しいか、自分たちは分からないと言っている。ふざけていますよね。自分たちが不確かなモデルを使って計算した結果を出して、温暖化は人間のせいだと

エネルギー革命

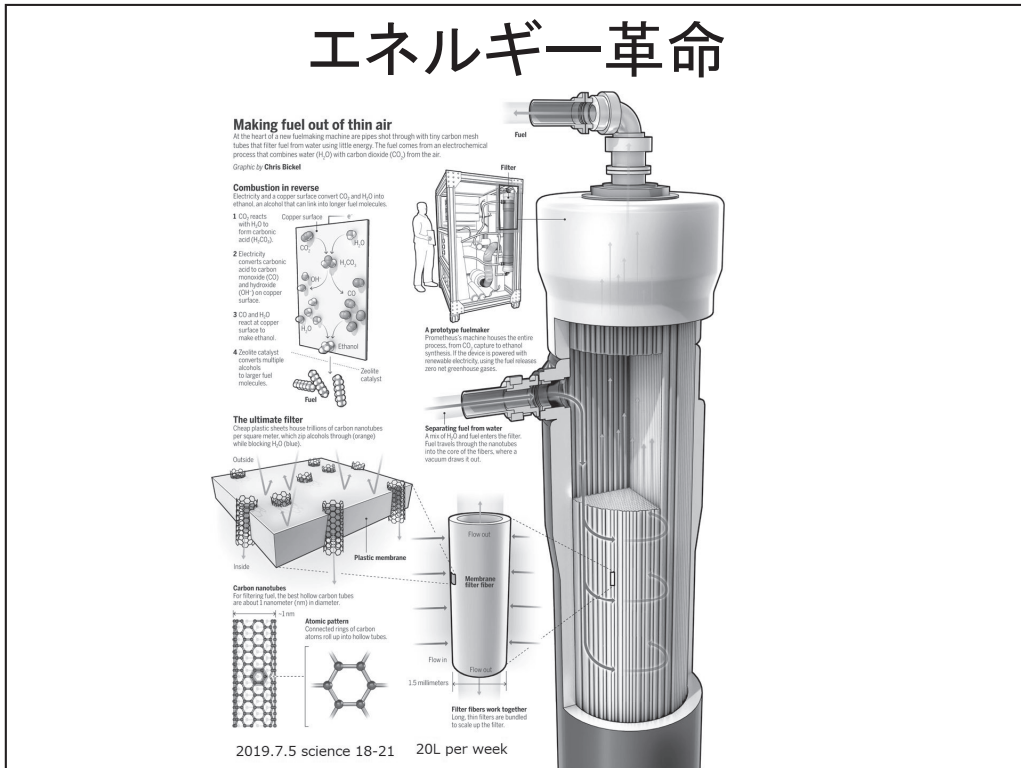


図 4

言って、CO₂を削減しましょうというような条約まで作って、京都議定書云々とやっているのです。いや、IPCCには真面目な人もいますね。TSIというのは、ソーラーエネルギー、放射エネルギーですが、それを計算するモデルは不確かだと、自分たちが言っているのですよ。よくもまあ、不確かなモデルでそんな計算ができるなと。これを使っていい加減な計算をしながら、何が「人間が温暖化を引き起こしている」だ。こういう理由にはまったくつながらないので、もうナンセンスそのものです。

しかも、実際に生データをプロットすると、先ほどのように上がってきているのです。だから、そもそも図も違うし、計算しているモデルもおかしい。それを僕は『Science』に訴えたんです。でも、そうしたら『Science』のエディターは怖がってしまって、「興味がない」と返ってきたのです。2週間もかけて「興味ない」なんて。おそらくディスカッションがあって、これは大ごとだからまず

いよな、となったのでしょうか。

だからこれが採録されたら大ごとですよ。なぜなら温暖化は人間ではなくて、そもそも太陽エネルギーが引き起こしているのだから。だから今の温暖化対策でCO₂を削減しても、温度は下がりません。じゃあ、どうするのか。これに興味ある人がいれば、次のサイトを参照して下さい。

<https://github.com/ytakefuji/global-warming>

2 エネルギー革命

もっとすごいニュースがあります。これはちょうど3~4週間前に出たものです。皆さんもやはり『Science』と『Nature』くらいは毎週見たほうがいいですよ。これは大変なことなのですが、日本ではまったくニュースになっていません。どういう論文かという、空気からガソリンが作られるというのです(図4)。

空気の中に、皆さんの吐き出しているものも

Christy testimony:29 Mar 2017

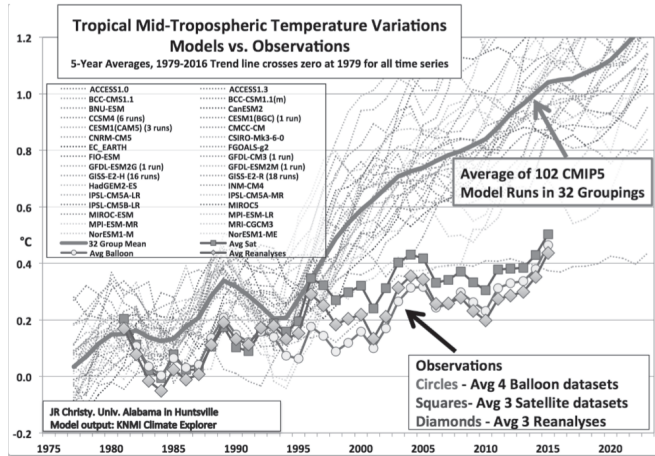


Figure 2: Five-year averaged values of annual mean (1979-2016) tropical bulk T_{MT} as depicted by the average of 102 IPCC CMIP5 climate models (red) in 32 institutional groups (dotted lines). The 1979-2016 linear trend of all time series intersects at zero in 1979. Observations are displayed with symbols: Green circles - average of 4 balloon

図 5

含め、CO₂はたくさんあります。水もあります。その空気中の水とCO₂を使って合成して、エタノールが作られる装置ができたのです。今どれくらいのパフォーマンスかという、だいたい冷蔵庫ぐらいの大きさで、1週間で20リッター作られます。これはちゃんと科学者が入って実際に測定し、本当に20リッター作ったというのを確認して論文になっていますから。本当はすごいニュースですよ。でも、日本では聞いたことない。「え？ そんな装置が？」。空気中からですよ。だから中国などはとても喜ぶと思います。まずCO₂が温暖化に関係ない。あの国はCO₂がすごく濃いですから、ガソリンをバンバン作ることができる。そういう話です。

僕がなぜ『Science』や『Nature』に関心があるのかこれからお話します。その前に、先ほどのところで言い忘れた話があって。温暖化の原因は人間だと言っていたのですが、これはNASAが作っている図です。NASAも自己矛盾している

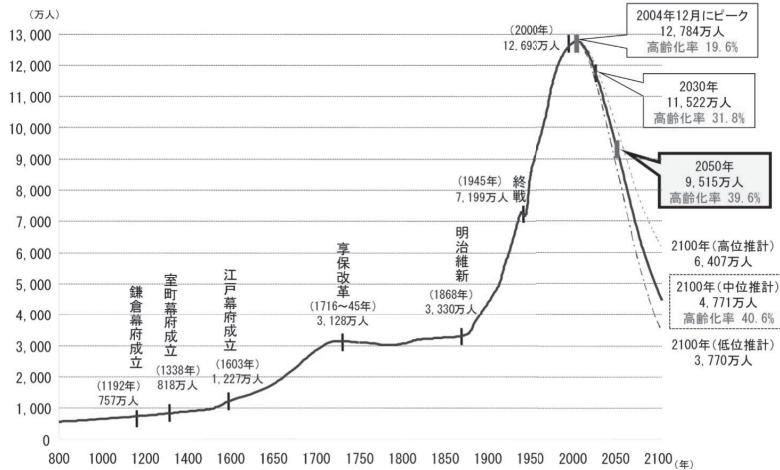
のです。さっきのフィルターをかけたものは上がっていて、生データは上がっている。もう一度言うと、ソーラーエネルギーは、生データは上がっている。でも、11年フィルターをかけると下がっているように見せられるという不思議。だから人間のせいだと言っている。

2017年にトランプが招聘したクリスティ教授の話をしましたね。これが実際のデータですが、全部IPCCが使っているモデル(図5)。どれもフィットしないと、教授が証言したのです。でも、世界中の科学者はみんなシーンとして、賛否を問う声は大きく出ていない。重大な発表をしたのに、日本でもいっさい報道されていない。

実際の生のデータも、過去においてはいい加減。だって自分たちでいい加減と言っているのだから。1978年からのものは実際に測定しています。

我が国における総人口の長期的推移

○ 我が国の総人口は、2004年にピークに、今後100年間で100年前（明治時代後半）の水準に戻っていく。この変化は、千年単位で見ても類を見ない、極めて急激な減少。



出典:「国土の長期展望」中間とりまとめ 概要(平成23年2月21日国土審議会政策部会長期展望委員会)

図 6

世界研究者のSNS

- Researchgate: 1500万人
RGscore: 戦闘力: 49.31
- Google Scholar: 80–90% coverage of all articles published in English with an estimate of 100 million
H-index: 28
i10-index: 65

図 7

3 戦闘力を上げる

よく人口減の問題と言いますが、僕からすると何を言っているんだろうと。そもそも皆さん、考えてください。なんかおかしい。何がおかしいかというと、江戸時代の日本の人口は、たかだか1000万人くらいしかいなかったのです。東京ではなくて、日本の人口ですよ。江戸時代の最初で1200万人くらい。それが明治に入って急に3300万人。そこから急激に増えて今に至っているわけです。そもそも1000万とか2000～3000万の人口で調べてみると、ヨーロッパ、例えばフランスは日本と同じくらいでした。でも、フランスは全く小さい。ドイツも小さい。つまり日本は、富国強兵で頑張って産めよということで、人口がたくさん増えたのです(図6)。

ここで言いたいのはそもそも、たかだか1000万とか3000万程度の人口の国が、今まで成り立ってきているわけです。急激にそれが増えて、今減っているから何なのと。そもそも小国で、人口がそんなに多くなかったのに、今正常に戻っているという。この図を見たら正常に戻っている感じですよ。つまり今まで潰れもせず、うまくいっているわけですから、きちんとやれば人口減がどうのという話はまったく関係ない。逆に人口が減って少し暮らしやすくなるというふうにも取れるのです。

ここから少し人工知能の話に近づいてきますが、皆さん、漫画の『ドラゴンボール』を知っている人は手を挙げてください。さすが世代が変わってきましたね。『ドラゴンボール』で使われているスカウターを知っていますか？ 相手の力。このスカウターがついに研究者に導入されたのです。それぞれの研究者の強さが数字で表現できるのです。僕は、この3年間ものすごく努力をして、スカウターの数字を日本一にしました。だから僕より上の人はいません。ヨーロッパに行くと分かるんです。中国に行くと分かるんですよ。もう僕

が発言すると黙ります。スカウターの数字を見て、「あ、失礼しました」みたいに。

だいたい戦闘力を表現しているのが2社あるんですね。「ResearchGate」というものがあって、これは世界で1500万人の研究者が入っているSNSのサイトです。もう1つが、Googleがやっている「Google Scholar」。いずれにせよ、この数字を上げることがスカウターの数字を上げるので、戦闘力というわけです(図7)。

これがどう効いているのか少しずつ分かってきたのですが、中国の政府から直接指名が来たのです。学校を経由せずに直接。後でもう少し詳しく話をしますが、いずれにしろ、このスカウターの戦闘力の数字を上げることが研究者としてのビジビリティ、力、すべてを表現しているという話なのです。

3年間、僕が何をしたかといったら、毎週『Science』に論文を掲載しました。一生に1本ではなく、毎週です。毎週出すとどうなるか、皆さん想像できますか？ 毎週『Science』に出すと、皆さんがどこをクリックしても僕の名前が出てくるのです。僕はこの状況を作ったときにどうなるかだいたい想像できました。もうインベードしているのです。『Science』という雑誌、オンライン、どこをクリックしても僕の名前が出てくる。これは、気持ち悪いですよ。

そしてついに『Science』からレターが来ました。たぶん世界でもこのレターをもらったのは僕1人じゃないかと思うんですが(笑)。読んでみます(図8)。

「You may have exceeded the eletter limit. Please — アメリカ人はだいたい pleaseなんて書かないですよ。Please submit no more than two eletters a month」。もう月に2個以下にしてよ、お願いだからと。「お願い」なんて普通言わないですよ(笑)。だからこれ以降、月2個にしました。それまでは週にだいたい1～2個。多いときは月に8個。もう席卷していますから、皆さんがどこをク

Science publications

2019/01/17 5:40

Dear Dr. Takefuji,

You may have exceeded the eletter limit.
Please submit no more than two eletters a month.

Regards,
Jennifer (Science editor)
Jennifer Sills [jsills@aaas.org]

☒ 8

Impact Factor

Journal	Publishing since	Impact factor	Open access
Nature	1869	41	no
NEJM	1811	79	no
The Lancet	1823	53	no
JAMA	1883	47.66	no
Science	1880	41	no
Cell	1974	36	no

☒ 9

Impact Factor

$$IF_y = \frac{\text{Citations}_{y-1} + \text{Citations}_{y-2}}{\text{Publications}_{y-1} + \text{Publications}_{y-2}}$$

$$IF_{2016} = \frac{\text{Citations}_{2015} + \text{Citations}_{2014}}{\text{Publications}_{2015} + \text{Publications}_{2014}}$$

China, Qatar and Saudi Arabia

$IF \times 1.5 \times 10,000 \text{ yuan}$

$41 * 1.5 * 10000 * 16 = 9840000 \text{ 円}$

図 10

リックしても僕のコメントが出ます。

これによって僕の戦闘力が少し停滞してきました。では今度は、『Science』がダメだったら『Nature』です。これまたじわじわと上がってきています。

戦闘力がどうやって計算されるのか簡単に説明しますと、『Nature』は Impact Factor 41。今年 43 に変わりました。で、『Science』が 41。一般のジェネラルなサイエンスでは、『Science』『Nature』というのが二大世界ジャーナル。それに、あとを追いかけて Impact Factor が高いのが、『Cell』というものです。『Cell』を作った人は、DNA を発見した人です。人間の DNA。この人が作った『Cell』というのが今、『Science』『Nature』を追って三番手。面白いのは、この 3 つのジャーナルに載るとお金が出るのです。日本は出ません。僕がもしもらおうとしたら、おそらく何億円プレーヤーですよ。でも日本はそうではない (図 9)。

この Impact Factor とは何かというと、こういうふう計算します。要するに publication の数

をどれだけ citation、つまり引用されたかというので割り算して出します。例えば 2016 年であれば、14 と 15 の全 publication で割って、citation、どれだけ引用されたかを割り算すれば出てくる。だから、41 といったら化け物ですよ。論文を出したら、41 以上の論文から参照されるということですから (図 10)。

ここに面白い数字を入れております。実際に今、世界は、戦闘力が高い人には、給料とは別にお金が出る仕組みになっています。日本は全然。どういう計算をするか。これは中国、カタール、サウジアラビア、他の国も同じような感じですが、ここに $Impact\ Factor \times 1.5 \times 1 \text{ 万元}$ ですね。今、1 元が 16 円ぐらいですから、計算すると、だいたい 1000 万ぐらい。ということは、『Science』や『Nature』に載ると、1000 万の金が出るのです。

この人間の戦闘力を上げると当然、いろんなオファーが来るんですね。この結果がそうです。これは 3 年くらい前から打診されて、招聘状とい

て、技術顧問ではなく経済顧問として招聘されました。最初になったのは山東省の威海市。人口は横浜くらいの大きさです。そこの経済顧問です。経済について何も知らないのに、経済顧問です。

次に今年顧問になったのが、山東省。山東省は日本と同じくらいの人口です。山東省だけで1億人を超えています。そこの経済顧問になりました。これも、さっき言った戦闘力を上げて、ピンポイントで向こうが依頼をしてくるのです。中国に行くと、もう王様ですよ。迎えが何人も来ます。通訳がだいたい3人くらいいます。なんで通訳が3人いるかという、僕が話す、相手が話す、テクニカルにコメントをするみたいなことで3人くらい。

ここまで来ると、もう企業からも来るんです。これは Jinjing グループとあって、中国でいちばん古い企業です。百何年と続くガラスの会社です。本社は山東省と北京。ここに写っている人は、王さんといって全人代の委員です。全人代には1000人いるのですが、その1人です。僕がアドバイスしているのが全人代で3人います。要するに政治家兼企業の社長。

4 オープンソースの時代

じつは2017年は、Year of AIです。NHKがけっこうAIの特集をしていますが、もうひどい話ばかりです。プロデューサーかディレクターのイメージで番組が作られているのですね。だから僕なんかが見ていると、「え？ 何これは」みたいな。そもそもNHK、皆さんも見られて分かると思いますが、ほとんどの場合、最後のconclusionが「AIはアメリカと中国の覇権争いだ」と。「日本はもう全然追いついていない」みたいな。それをconclusionとして番組が終わるんですが、とんでもないですよ。もしそれが正しければ、そもそも中国がなんで僕を指名するんですか。僕はAIに関して中央政府のアドバイザーもしているのです。

北京の中央政府ですよ。もしそれが正しければ、僕をそもそも招聘する必要もないし、お金を払う必要もないのです。まだいっぱいもらっていませんが。いずれにしろ、おかしいじゃないですか。

中国は経済の面でもう少し頑張ってもらいたいなと思っていますが、僕が就任する数年前から急激に落ちています。どれくらい落ちているか。そもそも僕は山東省の顧問をしています。なぜ山東省かという、実は、習近平の奥さんは山東省出身なのです。だから山東省には手厚い。歴代のトップの奥さんは全部山東省出身です。山東省の女性は頭がよくて美人らしく、だから歴代の中央のトップの奥さんはみんな山東省出身で、僕もその山東省の絡みで顧問を任されることになりました。

それで僕が実際に担当しているのが、習近平の特区のプロジェクト。これは新聞にもネットにも出ています。2年間で8億円、人材育成してくれというので、「あ、いいですよ」といった感じで。実際ふたを開けたら、ゼロ円。ゼロ円ですよ。え、これ、どうするの、と。だから、そのプロジェクトのマネジャーになろうとしていた中国人も、元の場所に戻りました。だってゼロ円だから、マネジャーをやっていけないですよ。それくらい厳しいということ。つまり、地方に渡す余裕のあるお金はないということです。中央にどれくらいあるか知りませんが、今年その中央のプロジェクトをやることになっています。

2017年、何が起きたかをおさらいすると、NHKはこういうものをきちんと特集してほしいんですよ。もし知り合いがいたら言ってください。ちゃんと特集しろよと。2017年の5月に起きたのは、ついにAIが囲碁のチャンピオンをやっつけてしまった。これは21世紀以内には絶対無理だと言われていたのですが、実際に囲碁のチャンピオンをやっつけてしまった。その年に、やはりAIが将棋で佐藤名人をボコボコにしてしまったのです。だから囲碁・将棋では、もう人間がまったく相手できないくらい強くなっているのです。

これが報道されないのです。理由を説明します。NIPS といひまして、AI の研究者が 8000 人以上集まる AI のいちばん大きなイベントがあります。NIPS2017 年のコンペティション、クイズで、まずは AI 同士が対戦したのですが、僕のチームが優勝してしまいました。世界一です。しかも、Google、Amazon を全部やっつけて、Stanford、Carnegie Mellon、MIT も全部やっつけて優勝してしまいました。最後の対戦は人間対 AI です。人間は 6 人並べておきました。歴代のクイズチャンピオン 6 人と AI、1 対 6 です。それで大差をつけて僕らのチームが優勝しました。すごい話じゃないですか。将棋とか囲碁ではなくて、quiz bowl という英語の分野で優勝してしまいました。しかも英語圏ではない日本のチームが。普通、アメリカに余裕があるときは、必ず「ブラボー」という声が上がります。しかしもうそういう余裕はないのです。だって負けたんですよ、2 年連続。

ついに 2018 年は、このコンペ自体をやめました。もう勝てないと思ったみたいです。僕も驚いたのですが、アメリカは余裕がなくなると他人すらも褒める余裕がなくなるといふこと。

こういったものは、本来ロイターに載らないと世界中に配信してくれないのです。つまりロイターが配信しなかったのです。これは大きな屈辱なのです。いいですか。quiz bowl はアメリカ人が大好きな部門ですよ。そこで、AI が人間のチャンピオンを破ったという大きなイベントです。でも、この勝ったチームがアメリカの企業、アメリカの大学ではなくて、日本の慶應という大学が勝ってしまいました。僕などは少なくとも日本のマスコミは出せよと思うのですが、まあ、村度なのでしょうね。2 倍以上の大差をつけて勝ったんですよ。425 対 200 だったかな。

最初はみんな褒めるのです。「おお、頑張ってる」といふように。でも最後はシーンとなります。会場はシーンとして終わった。これはビデオがありますから検索すると出てきます。2017 年、NIPS

Quiz bowl Competition で検索すれば、YouTube でたくさん出てきます。

これによって僕が経験したことは何かという、「The idea outweighs money」。つまり、お金ではなくて、知恵で勝つ。つまりお金があるところが勝つという論理ではなくて、AI では頭のいいほうが勝つということです。

NHK で僕がけしからんと思うのは、お金の力を前面に出しているんですね。Google とか Amazon とか。ところが実際、お金のない僕らのチームが優勝しているのです。はっきりいって頭がいいんですよ。(笑い)

なぜそうなるかというのを皆さんに今日は知ってもらいたいのです。まず 1 つは、アメリカと中国の AI というのは、覇権争いではないということです。世界中が第一線に並んでいる。AI で使われるソフトウェアは、すべてオープンソースです。だからこれから企業でオープンソースを使わない企業は、もうダメ。だから僕のところに来るにきて、「え？ オープンソース、大丈夫ですか」といふようなことを言っている企業は、もう来なくてけっこうです。

この中でスマートフォンを使っている人は手を挙げてください。はい、あなたたちのスマートフォンは全員オープンソースのもので動いています。スマートフォンの OS は全部オープンソースからできています。iPhone も Android も。したがってオープンソースが大丈夫かという質問は、「あなたたち、スマートフォン使って大丈夫？」といふのと同じことなのです。

AI も一緒に、すべてオープンソースです。だからどういうスキルが重要かということになるわけですが、いちばん重要なのは、まずオープンソースをどう使うのかということなのです。

5 AI でリニアのトンネルを掘る

ここに今日配っているものが 2 つあります。英

語のほうは、フィンランドに呼ばれた時のものです。フィンランドというのは、人口はたかだか550万人。ところが、国連の education では世界一。なんで世界一なのか、理由は分かります。常にどの国よりも先に、どう教育をしたらいいかということを考えている。小国であればこそ。実際に僕がユバスキラという大学に呼ばれて学部長に、国の成り立ちや、なぜ今そうしているのかを詳しく、時間をかけて説明をしてもらいました。

ちょうど100年くらい前に国が出来上がったのですが、それはスウェーデンから独立したからです。だから隣の国ですがスウェーデンが嫌いかもしれません。その右隣はロシアですから大国です。フィンランドはすごく細い国ですが、人口は550万。その550万でどうやって暮らしていくかということ、100年前に考えたらしいのです。どうやったら国民が幸せになるかということ。

それで作ったのが2つの柱。1つは、貧乏でも金持ちでも医療は無料にしてあげようと。金持ちだから助けてあげる、貧乏だから助けないということではなくて、お金に関係なくすべての国民を助けてあげる。だから医療は無料。そして勉強したければ、どこまででも勉強しなさいということで、education も無料。この2つを柱に、100年経ったら、教育で世界一になったという国です。

その教育の中で僕が本当にびっくりしたことがあります。最初に僕が講義をするときに、なかなかスケジュールを送ってこないのです。普通、アメリカの大学であれば、何月何日からあなたの講義は、何時何分、週何回ですよ、と出てくるのですが、全然スケジュールが来ない。ついに学部長に聞きました。「スケジュール上では、今日から始まるようなのですがどうなっているの?」。そしたら、「この国では、教える人がすべてスケジュールも中身も決めるんだよ」と聞かされました。「え? そんなの早く言ってくれよ」と。

つまり、教えられる側は大変ですよ。だって教える人のスケジュールに沿ってやるわけですか

ら、もう本当に頑張って調整しないと。でも、その代わりに教える側に全面的にコンテンツもスケジュールも任せる。だから、例えば10時ぐらいにスタートして、早くお腹がすいた場合は、「ちょっと俺、休憩して今度2時から始めるよ」ということができるのです。日本だと怒られますよね。それがここでは、べつにいいのです。例えば日本だと、何時間で何単位という目安がありますが、それも教える側が、この単位にふさわしいと思えばそれでいいのです。それくらい、教える側に任せるのです。

そういうフィンランドの国に対して、これからAIの時代にどう教育をすべきかということ、僕は書きました。これがサマリーです。これを発表しました。日本語の方はもう1年以上経っていて、日本たばこ、JTから1つ書いてくれと言われ書いたものです。

フィンランドの提言では、大きく7つ話をしました。1つは、AIの時代を皆さんはまだ先の話だと思っているかもしれませんが、じつはすごく身近な、すぐに来てしまう話なのです。だから、働き方が云々とやっている場合ではないのです。どういうことを提言したかということ、まずAIでいちばん時間がかかることは何か。これはまだ誰も言っていないのですが、いちばん時間がかかるのは何か。AIをやるのにどこがいちばん大変か。そこがいちばん肝ではないですか。AIでいちばん大変なのは、データセットを作るところです。ここがすべてです。99% AIの専門家は言います。「いや、モデルが大事ですよ」と。そんなのは1%以下です。解析も1%以下です。いちばん大事で難しいのは、データセットの作り方です。だから、この1番に書いてあるように、データセットをどううまく作るかがAIのカギだということ

です。なぜ僕がそんなに強いことを言えるかというと、なんと、僕がこの日本で企業から直接指名されたからです。どういう指名が来たかということ、例の

リニア新幹線。皆さん、リニア新幹線にどういうイメージがありますか。僕も全然知らないし、興味もまったくなかったのですが、勉強させられるわけです。リニア新幹線というのを整理すると、東京と名古屋間で、ほぼまっすぐなトンネルを敷こうよと。建物がたくさんあるから地下にしようよと。品川から名古屋間の、まず品川のトンネル。トンネルには2種類あって、縦に掘る立坑と、横穴の2種類あります。この立坑がどれぐらい大きいかといいますと、直径が40メートル、深さが90～100メートル。そのへんの高層ビルと同じです。ちなみに名古屋の駅は、深さが120メートルで、それを1個掘ればいいということではないのです。ここが皆さん勘違いするところ。みんな駅をつくりたいと言っていますが、もう全然分かってないのです。だいたい、地下ですから空気が流れないと列車は進まないのです。つまり水鉄砲の原理で、空気穴が必要なのです。すなわち立坑は、なんと3キロから5キロ毎に掘らないといけないのです。すごいですよね、3キロから5キロ毎に立て坑を掘らないといけないなんて。その立て坑の大きさは、今言ったように直径が40メートルで深さ100メートル。それを3キロ、5キロ毎に掘るなんて、すごいじゃないですか。

ついに土木を担当している社長が僕のところに来て、「先生、AIでつくれませんか」と聞いてきたのです。いや、僕もやったことないですから。しかしやったことはないけど、たぶんどけるよと根拠もないのに言いました。僕は穴を掘ることに関しては素人ですから、聞きました。穴を掘るといのは、穴を掘る名人、掘削の名人が自分の勘で、今掘っているところの土壌ではどれぐらいの硬さがあるかを予測しながらやっているというのです。だから優秀なエンジニアと下手なエンジニアでは、もうスピードが違うんですね。掘っていくスピードが。

では、土壌の硬さを僕が予測してあげれば、最適制御で最もスキルの高いエンジニアよりも性能

が上がる。なぜかといえば、AIは24時間休まずに働いてくれますし、働き方改革じゃないですから文句も出ないし、労使問題も起きない。それで実際にデータセットを6セット作りました。山梨で2セット、塩山というところに2セット。あとはつくばの国の土木研究所で4セット、合わせて6セット。それを作るのに3カ月。僕のプログラムは2時間で完成。AIのシステムは2時間で終わって、精度は、今掘っている土壌の硬さを、90%以上の精度で正確に予測することができました。つまり、もう人間以上の性能を発揮して、今どういうレイヤーを掘っているかというのも全部分かるわけです。

そういう経験を踏まえて、スーパーエンジニアをなんと3カ月でつくったわけです。そういったスーパーゼネコンは横につながっているの、結局、いろんな大学を経由してゼネコンの人が「やってくれませんか」と、僕のところに来るのです。それで4つくらいやりました。リニア新幹線の掘削機です。

概算見積もりも、これは日本の技なのです。中国やアメリカ、ヨーロッパにはありません。なぜないかといったら、そういう職人が育っていないから。中国でなぜ育っていないかという、スキルを身につけた人は自分の後輩には教えないというのです。「なんで？ 教えろよ」というと、「いや、先生、何を言っているんですか。自分の敵を自分であえてつくるバカはいますか」と。たしかにそうかもしれない。でも日本は徒弟制で、ちゃんとつないできているのですが、しかしついにその徒弟制も消えてきていて、もうスーパーゼネコンも焦って、「この消えていくスーパーエンジニアのスキルを、もうAIで吸い取ってくれ」と僕のところに依頼しにきて、実際にやりました。そうすると、90%以上の精度で正確に概算見積もりが予測できます。これはメーカーごとに全部違うのです。なぜかという、やり方も違うし、会社ごとに装置も違うから。だからアメリカやヨー

ロッパと違って、全部カスタマイズしているの、それぞれバラバラで違うわけです。

そういうことを踏まえて僕が分かったのは、どんなにすごいスーパーエンジニアでも、そのスキルは3カ月以内に吸い取れるという。ということは、もうスーパーエンジニアではない人のスキルは一瞬ですから、ほとんどのジョブはいらないんじゃないか。ということは、遅かれ早かれほとんど働かなくていいんじゃないの、という結論になるのです。これが3番です。

6 これからの時代に必要なスキル

そうすると何が起きるか考えてみました。皆さん、何が起きると思いますか。もうAIにどんどん置き換わってきて、人間の仕事なくなる。そうすると金持ちと貧乏の差がどんどん広がります。だから優秀なAIを持っている会社はすごく儲かる。そのAIに置き換わった人は、超貧乏になって収入が入りません。だからものすごい格差が生まれます。

そういう中でどうしないといけないかという、こういうAIに対する課税システムを準備していないと、すぐに世の中が酷い状況になるというのが、僕の感想です。

今の教育は何も考えてないのです。だってAIの時代に、どういうスキルが子どもたちに必要か。子どもたちが見ている今の職種がほとんど消えていくわけですね。その消えていく職業に就こうと思ってもなくなるわけです。では、どういう教育をしたらいいかというところがいちばん肝心なのです。僕は自分が体験して、AIシステムを作るにあたってどういうスキルがいるかを理解しました。

5番に挙げていますが、これは2つのスキルが必要になってきます。その1つが、modularity。どういうスキルかという、一般に言えることですが、例えばレゴを作ろうとして、どういうレゴ

のパーツを使ってどういうものを組み上げていくか、こういうことを modularity といいます。どういう組み合わせをしていくか。これがオープンソースであれば、どういうライブラリーをどう組み合わせ、どういうふうにつけていくか。これが modularity。もう1つのスキル abstraction は、日本でいうと「抽象化」です。よく日本では、文系・理系と識別していますが、そもそも英語には文系・理系という言葉はありません。では、abstraction はどういうことかといったら、何が無視できて、何を無視してはいけないか。これが瞬時に判断できるかどうかです。先ほど僕は、AIシステムを作ったと言いましたが、土木のことなんて知りません。では、なんで作れるか。それには秘密があって、この modularity と abstraction という2つのスキルを持っているからなのです。つまり、どういう目標にしたいのか。例えば掘削機であれば、硬さを予測したい。これさえわかればあとのパラメータは何であっても関係ないので無視してよいのです。パラメータの細かいことを僕が理解する必要はないのです。つまりこれが抽象化です。ここでは硬さが分からないといけません。これはもう僕が理解しなければならない。硬さとは何ぞや。あとのパラメータは無視していいのです。あとは職人が、「こういうパラメータが必要だ」と持ってくるのです。これが抽象化です。

抽象化というのは、目標がはっきり分かっているかどうか。細かいパラメータの説明はAIのシステムを作るうえでは必要ないのです。いらなくても、エキスパートの知識は必要。だから「こういうパラメータがあります」と、それは準備してもらわないといけません。おそらく日本では、すごく大きなミスマッチがあるんですね。つまり土木建築の専門家は、そのスキルがありますが、これをどうAIで組み上げていくかというときに、データセットの作り方を知らない。AIの人間は、データセットの作り方は知っているけど、何が目標なのかを知らないから、やっぱり作れないので

す。僕の場合は、もう abstraction と modularity の考えが頭に入るので、何をやりたいのかを聞いただけで、「こういうことを準備しなさい」と指導できるわけです。だから、もう急激に土木建築で今後色々な AI システムが出てくると思います。そういうプロセスを踏んで出てくるわけです。だから教育と AI を作るうえでのデータセット、英語の decent というのは、「まともな」ということです。つまり、バカなデータセットを準備したら、おバカな AI システムになります。逆に decent なデータセットを準備したら、お利口になります。AI システムの能力は、そのデータセットを作る側の能力によります。

僕が作ったものすごく難しいものがあります。データセットを作るのに半年かかりました。僕の顧問契約が6カ月おきだったのですが、もう来ないので、ついにクビかなと思ったら、6カ月目に来ました。名前は言えませんが大手です。僕が「あ、俺、クビなの？」と聞いたら、「先生、何を言っているんですか。データセットが6カ月かけてやっとできました」。どういうものかという、これまた別の会社で掘削機をやっていますが、掘削ですから、例えば深いところに入っていった場合、壊れて機械が止まったらどうしますか？とても大変らしいです。つまりずっと掘って行って機械が止まったら、人間が潜って行って機械の修理に行かないといけない。だから、工期がどんどん遅れるというわけです。

つまり、機械のヘルス状態、健康状態を知りたい。これは本当に難しいんです。どれくらい難しかったかという、言ったように、6カ月かけてデータセットができました。このシステムがどれくらいすごいのかという、その機械の健康状態が10状態あって、どの状態であるかというのが90%以上の精度で予測できます。つまり機械の健康状態がはっきり分かるのです。壊れる前に止めて部品を交換すれば、まったく問題なくずっと働き続けられるという作戦。つまり、何回も言

いますが、データセットをどう作るかというのが非常に重要で、皆さんのアプリケーションもいろいろあると思いますが、そこがいちばん肝心なところなんですね。

それから6番はたいへん重要な話です。皆さんが僕のことをどう思っているか知りませんが、僕は悪い側の人間ではありません。もし悪い側の人間であれば、もう徹底的に世の中を破壊する AI のシステムを、もちろん作れます。ということは、悪い人間もいればいい人間もいる訳ですから、悪い AI ができないような、何かレギュレーション、法的なものが必要です。何か訳の分からないブラックボックスにしまうと、社会は混乱します。だから、この法律は絶対に必要です。つまり、AI というのはフランケンシュタインなのです。悪いフランケンシュタインか、いいフランケンシュタインかは、作り手にかかっています。作り手の倫理。これは罰則としてかなり厳しい法律をつくっていかないと、これから問題が起きます。悪いフランケンシュタインを作らないためにも、厳しい法律が必要です。

会議の最後に話をしたのが、セックスロボットの話です。実はこのセックスロボットの論文を僕は『Science』に書いていまして、真面目な論文です。ダイバーシティでどういう世の中になるかという、今、既存のファミリーというのは、結婚するのは男・女ですよ。これが、今後は男・男、女・女になっていく。これにさらに訳の分からないセックスロボットが入ってくるわけです。三つ巴ですよ。だから、その組み合わせも複雑ですね。そういう中でどう暮らしていくかというのを考えないとダメだという話です。

7 人間を超える AI の精度

では、AI の役目として何をしたらいいか。アメリカで権限のある省庁といえば、例えば FDA (Food and Drug Administration) は権力を持って

います。どのドラッグを許可して、どのドラッグを許可しないか。この食べ物はダメ、この食べ物はOKというような、大きな権限を持っています。このFDAには107人のアドバイザーがいます。僕も驚いたのですが、このFDAのアドバイザーがどれだけ賄賂をもらっているかという暴露の論文が、『Science』に4ページにわたって出たのです。すごいですよね。これもまた残念ながら日本ではまったく報道されません。年間数億円もらっている人もいました。調べたら、なんと107人のうち41人だけが賄賂をもらっていなかったという。すごいですよね。

日本はというと、日本はそもそもどうなっているかも完全にブラックボックスですから、調べようがないですが、アメリカはこんな感じで、全部報道や論文にされてしまう。さっき言ったImpact Factor 41の『Science』に人名入りで暴露されて。これを見て皆さん、どう思いますか？つまりFDAの委員がやることというのは、ルーティーンです。こういう書類が来たら、「これ、いいよね」「悪いよね」。ということは、ルールさえ決めてやればAIが得意なところ。さらにAIは賄賂を取りませんから、ルールを決めるのは人間で、その後のジャッジはAIにさせたほうがよっぽどましです。7人は年間で2億円以上もらっていたのです。

これは僕が中国で出している本で、今度、『建築土木のためのAI』という本を英語で書きました。これが中国の財務局、日本でいうと大蔵省印刷局から出版されます。僕が今言っているのは、左が英語で、右が中国語。おそらく英語で、日本語版も出てくるかもしれません。

これはさっきお話した立坑です。品川です。直径が40メートルで、深さが90メートル。これを3キロから5キロおきに掘っていくので、だいたい職人の数が足りないのです。そもそも山の下を掘るなんて、今まで体験したことがないわけですから。本当に掘れるかどうか誰も分からないのです。つまり全部岩盤で、何キロも掘るといって体験

は、土木では今まで世界中どこもやったことがないので、本当にリニア新幹線用のトンネルができるかは誰も知らない。

今、僕が作ったものをまとめたのですが、熟練工のエンジニア。掘削機、見積もり、それから健康状態の予測。あと最適設計。僕も素人なのですが、普通設計するにあたって、だいたいシミュレータにかけると1件あたり4～5時間かかるらしいのです。だから1日で2件くらいしかできない。モデルを作って、その2つのモデルからいい方を選ぶ。これを最適設計と呼んでいるらしいのですが、ひどいですよね。最適設計と言えるのかな。これを本当に100とか1000から選んだら最適設計と言えますが。そういうもののデータを今作らせています。データさえできれば、僕がシステムを2時間で作ります。データセットを作るのに長くかかりますが、システム自体は、今だと1時間以内で作ります。

今、僕が頼まれてやっているのはスキンがん。スキンがんには7種類あります。人間のエキスパートの精度がどれくらいかということ、だいたい70数%。プロが見て判断して、7つの種類のどれかを判断するのが70何%。AIではどこまで行くかということ、先週、僕が少し実験してみたら、95%を超えました。どちらを信じますか。訳が分からないヒューマンエキスパートなのか、訓練させたAIか。もう精度はAIのほうが進んでいて、残念ながら人間よりも精度が格段に上です。そういう意味でいうと、法律上は医者が判断することになっていますが、その医者が70何%で、AIが95%以上。どちらを信じるか、もう分かりますよね。

そういう時代に、もう僕らは入ってきているのです。そういう時代にどうしたらいいかというのを、やはり企業としても考えていないといけないわけですね。

8 なぜ AI は利口になるのか

なぜ AI がこんなにお利口になったのか。これも NHK では取り上げていません。大事なところは、ハードウェアに革命が起きたというところ。ハードウェアに革命が起きました。これが GPU。これは専門家も予想だにできなかった。GPU とは、Graphics Processing Unit。もともとゲーム用の GPU なのです。GPU が何かというと、コアといって小さな緑色です。これはフローティングポイントの演算です。要するに 32 ビットの浮動小数点の演算ができるのです。これがたくさんあるのです。

今、1GPU チップにどれくらい詰まっているかということ、最大で 5600。すごくないですか。5600 のコアを使えるのです。皆さんがパソコンを買うと、だいたい 2 か 4 くらい。スピードはコアのルートに利いてきます。コアの数をルートで計算するとスピードがどれくらい速いかわかる。例えば 4 になると 2 倍、16 だと 4 倍ということ。つまりどれくらい速くなるか分かるでしょ？ たぶん皆さんが持っているパソコンの、軽く 70 倍くらいになります。

そういうスーパーコンピュータの作り方を、僕は本に書いたのです。日本では評価されていませんが、アメリカでは 4 つ星です。残念ながら英語ですが。なぜ英語かというと、Kindle といって、Amazon の Kindle はもう出版社と関係なく僕が勝手に出せるのです。だから、勝手に作って、勝手に出して、そうしたら 4 つ星がついて、けっこう頑張って売れてくれて。今、医学のための機械学習、人工知能書いていまして、今月出そうと思っています。さきほどの土木のものは中国のものです。

つまり、スピードがすこぶる速くなったのです。では、なんでそんなにお利口になったのか。そもそもなんで AI が囲碁のチャンピオンや将棋の

チャンピオンに勝てるのか。原理はとても単純です。サイコロなのです。乱数です。つまり自分がある状態にあると。サイコロをふって A に行く、B に行く。そうやって全部サイコロをふっていく、何回も。そうしたら、どの道が一番いいのかが分かってくるわけです。サイコロをたくさんふればふるほど、どんどんお利口になります。どの道を通っていけばいいかというのを、専門用語では Decision Tree といいます。決定木。決定木というのは、つまり Decision Tree のことなのです。つまり皆さんが判断するとき、A に行ったほうがいいのか、B に行ったほうがいいのか。サイコロをふって、どういう道を通ったらいいか。こういう Decision Tree を作るのです。

今日はこの Decision Tree を用意しています。囲碁のチャンピオンを倒した Decision Tree。コンクリートの硬さを決める決定木ですが、これはチェスです。AlphaZero といって、囲碁のチャンピオンをやっつけたもの。これが Decision Tree です。こういう Decision Tree を作るのです。そして、どれだけ AI に勉強させるか。人間のプロの棋士が 100 年分以上練習してきたものを、GPU を使うと数週間で覚えます。こういった Decision Tree を作ってしまうので、もう人間は敵いつこないのです。

つまり、お利口にするというのはアルゴリズムがあるわけではなくて、どうやったらいいかという Decision Tree を作っていくんですね。そして、ふればふるほどどんどんお利口になります。ふるごとにどんどんお利口になっていきますから、優秀になっていくのです。そうすると、またものすごく強い Decision Tree と対戦すれば、それぞれがまた切磋琢磨して、もう人間をはるかに超える。もう神レベルに到達していると。もう数百年分の訓練をした AI システムを人間が作ってしまったんですね。人間の名人に習うよりも、そのすごい Decision Tree を持った AI システムのほうがよっぽど強いし、とても優秀ですから。AI が先生に

なるというとなんか情けない感じがしますが、こういうゲームであれば、そういうことになるのです。

なぜそんなことが起きるのか。ゲームというのはドメインが決まっています。社会というのはドメインが決まっていますから、一般でやるのはとても難しいです。でも、今僕が言ったように、特別なスキルであればできてしまいます。ドメインが絞られていますから。だから、例えば掘削であるとか。例えばマーケティング。僕は世界中どのマーケットターよりも強いマーケティングのAIシステムを作れます。データさえ揃えば、どういうデータを揃えればいいのかというのは、そのマーケットターの能力によりますが、作れる可能性があります。だから分野を絞っていけば、必ずできるのです。

僕が頑張っているわけではなくて、AIシステムというのはオープンソースなんですね。だからオープンソースのライブラリーをうまく組み合わせて、さっき言った modularity と abstraction のスキルで意外と簡単に作れてしまいます。僕が作ったスキンキャンサーのシステムなんて、2日で作っていますよ。なぜ2日かかったのかといたら、スキンキャンサーのことをよく知りませんから、まずそもそも何をやるのかという勉強に1日半ぐらいかかっていますから、実際に作ったのは本当に数時間です。GPU マシンも僕は自分で組み合わせて作っていますから。普通に買うと800万くらいのマシンですが、自分で作ると80万くらいでできてしまう。

9 AI は modularity と abstraction

今さら自分の紹介になりますが、じつは外国に行くときけっこう人気があります。最初のゲームボーイのポケットカメラは三菱電機が作りましたが、このアドバイザーは僕です。だからデジカメは、大人が持つ前に子どもが最初に持ったんです

ね。白黒ですが、実際に携帯電話に最初についたカメラがこれです。ツーカーという会社が最初に導入したのですが、最初の携帯にカメラを載せたアドバイザーが僕です。

それからゼロックスの触覚マウス。特許も出ています。触覚を伝える、要するに五感のビジネスです。それから E-Paper はよく聞きますよね。あの名前は僕が作ったんです。アドビが E-Paper を使う前から、僕がゼロックスに商標を取らせていて、電気を切っても中身が消えないという E-Paper。

ヨーロッパの人にいちばんウケるのはこれです。そもそもユーロが始まったときに、誰がユーロのお札の鑑別機を作ったか。ほとんどの人はドイツだと言いますが、僕が設計しました。ユーロのお札の鑑別機は BV6000 あるのですが、これが1万2000台導入されたのです。2002年にユーロが始まって、その前に僕の部屋にはユーロのお札がありました。だってユーロのお札が使われる前に鑑別機がないと、偽物か本物か、何ユーロなのか識別できないじゃないですか。これが1万2000台ヨーロッパで使われています。これからはカードや電子マネーの時代になってくるので、厳しくなりますが。

生きているうちに教科書に載ることは、まずないですね。しかし、ついに僕は教科書に載ります。強制したわけではないですよ。東京書籍の中学2年生の教科書に、「日本の技術」というカテゴリーができるらしいのです。新しい物理の教科書に「日本の技術」という。その中にスポーツ情報機器というのがあって、そこで僕が選ばれたのです。

これは床発電というもので、駅で発電させようという、これを僕が考えました。これが実際にヴィッセル神戸に80枚ほど敷いてあって、お客さんが興奮すると発電量が上がるんです。つまりどの瞬間が面白いのか、全体的にどれだけこのゲームは面白かったかというのが全部評価できて

しまう。これが評価されて、ついに教科書に載ります。

これにはエピソードがあって、上海万博ではいちばん人気だったのです。ところが僕は招待されなかった。発明者が呼ばれないのです。これには理由があって、官邸から僕の家にかかってくるのです。「君、床発電の発明者でしょう」と。「首相の他何人か待っているから説明にこい」と。態度が大きいので断ったんです。「なんで僕が片道1時間、往復2時間で、10分か15分程度の説明を首相にしに行かないといけないんだ」と。僕からすると理由が分からないので。しかも自分ではありません。聞きたいんだったら自分が学校に来いよと。そうしたら教えるけど、僕がわざわざなんで官邸に行かないといけないのと断ったら、やっぱり僕は招待されずに(笑)。でも、教科書には載るみたいです。これが上海万博ではたいへん人気だったようです。

最初に述べましたが、『Science』に目覚めたのが1989年。僕がPCを取ったのが1983年で、そこからアメリカの大学の教員になりました。三つ目の大学はたいへん有名な大学で、皆さんは知らないと思いますが、ケース・ウェスタン・リザーブ大学。じつはアメリカで最初のノーベル賞を生んだ大学なのです。MITやスタンフォードではないんですよ。何をした人かといったら、光のスピードが一定であるっていうことを証明した人です。マイケルソンという人が1907年に最初にノーベル賞を獲っている。その大学はCWRUです。ノーベル賞を16個取っています。

その大学に移ったとき、僕も有名になりたかったので、著名な教授のところへ聞きに行ったんです。どうやったら有名になれるのか。普通聞きに行かないですよ。でも僕の場合、全然苦にならないし恥とは思わないのです。だってどうしたら有名になるのか、有名な人に聞きに行った方がいちばん早いですよね。そうしたら教えてくれました。日本で教えてくれる人は、たぶんそんなにい

ないと思いますが。「君、『Science』『Nature』を知っているか」と言うので「知りません」と答えると、インド人のたいへん有名な先生ですが、「そこに論文を出しなさい」と言ってくれたのです。それから図書館に行って、『Science』『Nature』と調べたのですが、コンピュータ系のはほとんどない。

でも、そこから戦略を考えました。『Science』に出すということは、スーパースターになれるかどうかということ。どういう戦略を打ったと思いますか？ コンピュータには面白いことに、ノーベル賞はないのですが、後にチューリング賞というものができました。Turing Awardは年に1回あって、だったらチューリング賞の連中を叩き潰せば絶対にスーパースターになれると僕は信じて、問題を見つけて、そういうときはおもしろいように運が来ているんですよ。そのチューリング賞の人たちが出した論文の、さらに改良版のアルゴリズムが出てきたんですね。彼らはグラフの問題でチューリング賞を受賞しているのですが、グラフとはどういうことかという、グラフが与えられたら、これを平面に埋め込んでいくという問題なのです。

で、この問題を今流行りのニューラルネットワーク、人工知能で解いてみたのです。そうしたら、運よく1本だけ多く埋められた。でも、1本でも多く埋められたほうが勝ちなので、これを『Science』に出したら、すぐ返事が来て「これ、いいよ」と。そうしたら、もうその3カ月後に載りました。それが1989年で、これが世界で最初の人工知能のアプリケーションの応用です。つまり外国人ではなく、日本人が最初にやっているのです。よくみんなアメリカ、西洋、ヨーロッパと言いますよね。違いますよ。日本人が最初に『Science』に論文を出したのです。僕なのです。

これでいきなりスーパースターになったのです。日本では知られていませんが、いきなりスーパースターになって、そうしたらあちこちからオ

ファーが来るんですね。これがまたきっかけになって、全米でいちばん大きな医療機関から共同研究の依頼が来て、それがMRIの自動診断。最初にやったのは僕なのです。MRIのこと、何も知りませんでした。Cleveland Clinic Foundationという、全米でいちばん大きな医療機関で、お医者さんが1万人以上在籍する組織があります。そこの理事長に気に入られて、共同研究してよと呼ばれて取り組んだのが最初のMRIの自動診断。腫瘍を見つけ出すのです。どれが腫瘍かよく知りませんでした、できるんですね。

アメリカでは、皆さんの常識は通じません。アメリカの大学というのは、どこも9カ月雇用です。StanfordもMITも。あとの3カ月は自分で稼ぐのです。稼げない人は大学で引き続き教える。僕の場合は稼げるから、軍のアドバイザーになったのです。オハイオに空軍の研究所US Air Force Wright-Pattersonがあります。ライト兄弟にちなんだ名前です。ライト・パターソン基地があって、そこにUS Air Forceの研究所がある。そのアドバイザーに就任して、3カ月分の給料をもらっていました。

実際に僕が空軍でつくったのは、潜水艦のソナーです。アメリカのソナーは、アメリカ人が作ったのではなく、僕が作ったのです。ソナーは、音を聞いて何であるかというのを判断するもの。誰が作ったのかは、意外とアメリカ人も知らないと思います。

今日お話しした機械学習というものを少しまとめてみると、例えば y が土の硬さで、土の硬さを予測するのにいろんなパラメータが30くらいあります。これを機械学習してお勉強させると、 $y=f(x)$ という。つまり、この f を求めることをやっ

ている。簡単にいうと、入力 x に対して y の関数を作っていくのですが、これが複雑な関数。これがさっき言ったDecision Treeになっていきます。けっこう複雑ですよ。

最後にAIとは何か、もう一度整理します。AIというのは、まずプログラムである。ロボットの脳みそのところですから、プログラム。AIが人間と決定的に違うのは、人間のように学習はできるけど、次が違います。addable and shareable。これについてNHKではいっさい出てきませんが、本当はここが重要なんです。つまりAさんとBさんを足して、Cさんは作れないですよ。でも、AIの場合できるんです。経験し、学習したことを合体させられます。つまりaddable、足し算できるのです。そして、その合体したものをシェアできてしまう。人間はシェアしろといっても、できません。

99%はオープンソースなのです。オープンソースで重要なのは、modularityとabstraction。モジュラリティと抽象化です。

他にも個々の案件はたくさんありますが、基本的には今僕が話したとおりで、AIでいちばん重要なところはデータセットをどう作るかということ。だから、そのデータセットがお利口であれば、とてもお利口なシステムができるし、バカなデータセットであればおバカさんになります。そこをどう作るかが大事で、作るうえでいちばん大事なのは、やはりmodularityとabstraction。目的がはっきりしている。何をしたらいいか僕に聞かれても分かりませんが、これをしたいと言われたら、「あ、それはこうしたらいいよ」という事が言えます。(本稿は2019年8月6日講演「人工知能時代に企業は何をすべきか」を再編集したものです)