

Best Engine

Vol. 6

特集

量子コンピュータの 可能性に挑む

Best Engine

Vol. 6



表紙撮影／中野 正貴

高度なセキュリティを備え、騒音・省エネなど環境に配慮した災害に強い立地に構える目白坂データセンター。電源設備は全てにおいてN+1の冗長構成で、10分間のUPSによる給電を確保できる。

CONTENTS

- 3** IT春夏秋冬
トランスフォーメーション 代表取締役社長 菊地 哲

4 特集

量子コンピュータの可能性に挑む

伊藤 公平

慶應義塾大学
教授 理工学部長・理工学研究科委員長



里見 英俊

伊藤忠テクノソリューションズ株式会社
フェロー

- 12** Technical Report
材料で社会を豊かに
応用が期待されるナノスケールの材料解析
- 14** Technical Report
デジタル社会に求められる人と組織とは
～産学連携による教育イノベーション～
- 16** IT Terminology
ニューラルネットワーク
- 18** ITOCHU Techno-Solutions America, Inc.
シリコンバレー現地レポート
AI Everywhere
- 19** 最新情報をお届けする
News Pickup
- 20** ゴルフダイジェスト編集 心に勝つための実戦ゴルフ学
トーナメント中継を見て学ぶ
プレー上達のポイント
芹澤 信雄プロ
- 22** 数字で見る IT Insight
「30分」AIの“名医”が、遺伝子変異を見つけるのにかかる時間
- 23** information

トランスフォーメーション

シリコンバレーでは、今あらためてトランスフォーメーションの波が広がり始めています。デジタルトランスフォーメーション、ITトランスフォーメーション、セキュリティトランスフォーメーション、ワークフォーストランスフォーメーション。先日訪れた先々での会話にも、様々なトランスフォーメーションの話題が登場しました。

米国のデジタルトランスフォーメーションの様子については本誌、2016年1月発行の号でもお伝えしましたが、今は「データセントリック」「データドリブン」をキーワードとする新しいステージに入っています。プラットフォームをはじめとする多くの企業が大量に発生するデータを分析し、新たなビジネスモデルやサービスの創出につなげるアクションを起こしています。そうした流れの中で、コンテナという仮想環境がアプリ開発のごく当たり前の存在になり、その運用のプラットフォームとしては「Kubernetes」なるものがデファクトに。スーパーコンピュータが東になってもかなわない量子コンピュータも“データ分析の道具”として実用化されようとしています。わずか3年の間に起きた変化です。

5月1日付けで発表したCTCグループの2018～2020年度中期経営計画に、「Opening New Horizons ～新しい景色を見るために～」というサブタイトルを付けました。日本のデジタルトランスフォーメーションを牽引し、お客様と共にビジネスの新たな展望を切り拓く3年間になります。その先に見えるのはどんな景色なのか。「そうそう、これが見たかったんだ」と思えるような景色を見たいものです。

ところで――

デジタルトランスフォーメーションでは世界の先頭を走っているシリコンバレーですが、何度も訪れても、一向に変わる気配がないなあ、と思うものが幾つかあります。価格に質が伴わないホテルと朝夕の交通渋滞。そして、食べることに興味がないのではと思われるレストランの数々。このあたりにもトランスフォーメーションの波が来ないものかと思ってしまう。レストランも「ここだ!」というところがなかなか見つかりません。



伊藤忠テクノソリューションズ株式会社

代表取締役社長 菊地 哲

特集

量子コンピュータの 可能性に挑む

量子コンピュータによって、あらゆる現象が超高速で計算できる時代が来る——最近、そのような話題を目にする機会が増えている。量子コンピュータが現在どのような段階にあり、いかなる未来を創造するのか。量子コンピュータ研究の第一線を走り続けている慶應義塾大学理工学部学部長の伊藤公平教授とコンピュータやインターネットビジネスの最前線で技術の変遷を見てきた伊藤忠テクノソリューションズ(略称CTC)・フェローの里見英俊がその可能性について語り合った。

取材・文／近藤 雄生

特別対談

伊藤 公平

Kohei Itoh

慶應義塾大学

教授 理工学部長・理工学研究科委員長



里見 英俊

Hidetoshi Satomi

伊藤忠テクノソリューションズ株式会社

フェロー





伊藤 公平

慶應義塾大学
教授 理工学部長・理工学研究科委員長

1989年慶應義塾大学理工学部計測工学科卒、1994年カリフォルニア大学バークレー校よりPh. D. in Materials Science取得。米国ローレンスパークレー国立研究所特別研究員、慶應義塾大学理工学部助手・専任講師・助教授、2007年より、慶應義塾大学理工学部教授。2017年より現職。

宇宙船のような特別なマシン

里見 「18ヵ月ごとに集積回路のトランジスタ数が倍になる」——。ITの世界で有名なこのムーアの法則は、実際にほぼ言葉通りに性能が向上している事実とコンピュータの性能がどんどん向上するという期待という意味でIT業界を長年支えてきました。しかしここ数年、物理的な制約から一部でムーアの法則の終焉もささやかれ始めています。

そのような中で、コンピューティングの性能を大きく変える可能性のある技術がGPUと量子コンピュータです。GPUは、画像処理の演算装置を汎用化したもので、並列コンピューティングやAI/ディープラーニングで性能を発揮し、既に実用の段階にあると言えます。量子コンピュータについては、カナダのベンチャー企業による製品化やIBM、Microsoft、

Googleなどの取り組みなど、ここ1、2年でIT業界での動きが活発化してきているように思えます。

慶應義塾大学では産学連携の場として4月に「量子コンピューティングセンター」を開設されましたが、慶應義塾で研究されている量子コンピュータはどのようなものでしょうか？

伊藤 もともと私は半導体であるシリコンの研究を行っていました。シリコンには3つの同位体^{※1}があり、そのうち質量数29のものだけが、磁石のように「上向き」「下向き」と切り替わる「核スピン」と呼ばれる性質を持っています。そのシリコン核スピンをチップの中に埋め込んで、「上向き」「下向き」のそれぞれにデジタル信号の1と0を割り当てれば、原子1個単位で計算するコンピュータができるはずだと思いついたのが20年前のことでした。ただ、個々の原子は量子力学の法則に則ってふるまうため、0か1かのどちらかではなく、0でもあり1でもある“重ね合わせ”の状態にもなる。つまりそのコンピュータは必然的に、量子コンピュータになるんです。それならばと、

※1 同位体

同じ元素のうちで、中性子の数が異なるもの。シリコン(元素記号Si、原子番号14)には、中性子の数が14、15、16の3つの同位体(安定同位体)があり、それぞれ質量数(中性子数+陽子数[原子番号])は28、29、30となる。

里見 英俊

伊藤忠テクノソリューションズ株式会社
フェロー

1988年伊藤忠テクノソリューションズ入社。モバイルインターネットの黎明期からデータ通信ネットワークでの大規模システムの開発・構築に携わり、国内インターネットの普及と拡大に貢献し、近年は技監としてCTCの技術戦略やイノベーションを支える。2018年4月から現職。



その後、量子コンピュータについて研究するようになりました。

研究を進めるうちに、シリコンの原子1個1個を並べた量子コンピュータは現実的ではないとわかり、より現行のコンピュータに近い発想で考えるようになりました。そして2015年、シリコン上に電子を1個ずつ置くことに成功し、2量子ビット(「量子ビット」については後述)のコンピュータを作ることができました。その後、私たちはソフトウェアの研究に軸足を移そうと考えたのですが、そんな折に、IBMが「量子ゲート方式」*2の第1段階とも言える量子コンピュータ「IBM Q システム」を発表しました。それを外部から使えるようにする計画に慶應義塾大学も参加することになり、「量子コンピューティングセンター」でまさにその実践が始まるという段階です。

里見 5~6年先のITを見据えるならば、量子コンピュータについて知っておくことは不可欠だと感じています。しかし興味を持って学んでいっても、その具体的な姿はなかなかはっきりとは見えない。

例えば、メディアなどではよく、量子コンピュータが実現すれば、既存のコンピュータでは時間がかかりすぎて事実上解くことのできない様々な問題が簡単に解けるようになると書かれています。ですが、その具体的な手法や事例についてはまだで、本当に量子コンピュータでこうした問題を解くことができるようになるのでしょうか。また、量子コンピュータは現在どのような状態にあり、どんな可能性を持っているのでしょうか。

伊藤 量子コンピュータで実際に何ができるのかは、現状ではわからないと言うしかありません。現段階でこれが解ける、あれが解けるというのは、過度の評価が混じっています。量子コンピュータは決して万能なものではなく、あくまでも、パソコンやメインフレーム、スーパーコンピュータなど、用途によって様々なコンピュータの中の一つに過ぎず、特定の領域においてのみ有用になりうるものだと考えています。移動手段に例えるとすれば、自転車、車、船、飛行機、宇宙船とある中の、宇宙船に相当するような特別なマシンであり、自転車や

*2 量子ゲート方式

量子コンピュータには現在2つの方式がある。量子コンピュータの姿として古くから想定されていたのは「量子ゲート方式」(従来のコンピュータの論理回路の考え方に沿った方式)だったが、その実現の目途が立たない中、突如カナダのベンチャー企業D-Wave Systemsが「量子アニーリング方式」(“量子ゆらぎ”という現象を用いて、目的の計算結果を得る方式)の量子コンピュータを商用に完成させて世界を驚かせた。GoogleやNASA(アメリカ航空宇宙局)はこのコンピュータを実際に導入している。一方、IBMの他にMicrosoftなどが「量子ゲート方式」の量子コンピュータの開発を進めている。

質量数28のシリコン同位体だけが並ぶ層を持つ
ウェハー(集積回路を載せる板)が研究室で作ら
れる。ノイズが少なく、量子コンピュータのベース
となる。(伊藤教授の研究室にて)



車が宇宙船で代替できないのと同じく、個人使用のパソコンまで全てが量子コンピュータで置き換わるという話ではありません。解ければ人類にとって有用だけれど、現在のコンピュータの能力では解くことができない特殊な問題を、1つずつ解けるように進歩すれば、量子コンピュータの存在価値が高まります。

里見 宇宙旅行が現実味を帯びてきたように、長い間解けなかった問題が解ける可能性を考えると、そこから世界がどう広がるかわくわくします。利用法の一つとして、薬の分子モデルを解き、創薬に生かせるという話はよく言われていますが、それが可能になれば、それだけでも量子コンピュータが私たちにもたらす恩恵は大きいですね。

量子コンピュータの課題

—— 量子コンピュータと現行のコンピュータとの計算方法の違いについて教えてください。

伊藤 現行のコンピュータが、0か1のいずれかを取る「ビット」というデジタル信号を操作して計算を行うのに対して、量子コンピュータは、0でも1でもある“重ね合わせ”の状態を取ることができる「量子ビット」を操作して計算を行います。例えば、現行のコンピュータでは、3つのビットで、2の3乗=8つの状態(001、010、101……)を表すことができますが、一度に表現できるのはそのうちの1つの値だけ。一方、量子ビットが3つあると、同時に8つの状態を取り、その全ての計算を並列的に行うことができます。すなわち、ビット3つで速度は8倍、4つでは16倍、5つでは64倍……といった具合に、ビットの数が増えるほど量子コンピュータの計算速度は、現行のコンピュータに比べて爆発的に速くなる。ただし、実際にその原理をコンピュータとして実現するためには乗り越えるべき数々の課題があるのです。

里見 その課題の一つが、量子ビットの安定性の問題ですね。量子ビットは、情報を失うことなく保持してられる時間(位相緩和時間)がわずかで、計算に使える時間がすごく短い。一度計算すると、また安定させるまでに時間がかかる。それではなかなか使えない。

伊藤 私がシリコンでやってきた研究の大きなテーマの一つがまさに、寿命の長い(=位相緩和時間が長い)量子ビットを作ることでした。2002年には世界最長となる寿命を達成^{※3}、実験的には大きな前進となりました。ただし、まだ実用できる状態ではなく、更なるブレイクスルーが必要です。

また、もう一つの重要な課題は、量子ビットの数をどうやって増やすかです。現在、一般に公開されている量子コンピュータとして最先端を走っているのは先の「IBM Q システム」ですが、これが2017年に20量子ビットの搭載を実現し、現在は50量子ビットが視野に入っています。しかし例えば、素因数分解をするための「ショアのアルゴリズム」という方法で現行のコンピュータより速い計算を行うためには、万の単位の量子ビットが必要であることもわかっています。それは、個々の量子ビットが完全ではなく、安定させるために7つをまとめて1つの量子ビットにするといったことが必要なためですが、いずれにしても、ビット数を今後、何百、何千と増やしていくことが必須です。

里見 量子ビットの長寿命化とビット数を増やすこと。この2点がやはり、量子コンピュータを実現するためのハードウェア上の最大の課題と言えそうですね。

「確率」や「位相」で表現される量子の世界

里見 その一方、ハード面とは別に、ソフト面でも乗り越えるべき課題が多くありますよね。その一つが量子ビット上の操作を、解くべき問題の計算に対応させるためのアルゴリズムをどうやって作るかです。量子コンピュータは、現行のコン

※3 2002年には世界最長となる寿命を達成

伊藤教授らは2002年に、質量数29のシリコン、核スピン量子ビットの位相緩和時間として、室温で25秒を得ることに成功した。

ピュータとは考え方が全く異なります。従来のように、様々な現象をXYZなどの変数を使った数式で表して、それをプログラムに書いて計算させるといった考え方をいったん全部捨てないといけない。ではその代わりにどうすればいいのかという点は、あまりわかっていない状態ではないでしょうか。

伊藤 量子コンピュータでは、解きたい問題ごとに、計算の元となるデータを量子ビット上にマッピングし、量子ビットごとに0、1の確率論的な重み付けを決めて計算させなければなりません。更に、量子力学では情報を波で扱うのですが、ここでは「位相」という考え方も重要です。自然現象や社会現象をどのように解釈して、波の振幅や位相に表現し計算するか、そして得られた計算結果からどのような意味を取り出すかは、従来とは全く別の考え方で取り組む必要がありますね。

里見 位相は、重ね合わせと併せてわかりにくい概念ですね。量子を波として捉えた時の重ね合わせ方と言えはいいのでしょうか。波と波の重なり具合によって、波が強まったり弱まったりする現象を考慮しなければならない。

伊藤 量子ビットには位相をずらすなどの操作が可能で、複数の位相のパターンを計算して答えを出してみると、答えが分布という形で集約されてきます。それを世の中の事象に解釈して、この答えはこういう意味を持つのだろうと評価する。確率の考え方を基礎に持つことは、解答が1つに定まらないことを意味するので、決まった入力に対し決まった解答を出すという私たちの考え方を変えていかなければなりません。

「量子的思考」を持つ人材を育てる

里見 現在、クラウド経由でIBM Qを体験できるようになり^{※4}、ごく簡単な計算であれば量子コンピュータを用いて解くことを体験できます。使用してみましたが、これまでの数学やコンピュータの分野で仕事をしてきた人が触ると、多分ショックを受けるだろうとも感じました。あまりにもアプロー

チが異なるからです。

伊藤 我々が書くような数式を、位相というもう一つの自由度を加えた量子力学的なプログラムに置き換えていくところは、数学に強い人であればできる人はいると思いますが、それをどうやって量子ビットに関連付けていくかについては、若いうちから量子コンピュータ的な思考に浸ってきた人でなければなかなか難しいでしょう。すなわち、量子コンピュータの発展のためには、量子的思考が染みついた「クォンタム(=量子)ネイティブ」とも呼べる若者を育てることが必須なのです。慶應義塾大学に今年立ち上がった「量子コンピューティングセンター」の役割の一つは、まさにそこにあります。

里見 まっさらな状態で量子コンピュータの実機に触れて、使い方や結果について議論する。そうしてとにかく色々試して遊んでいく中で量子的思考が身に付いて、新しいパラダイムを生み出していく。その先に量子コンピュータの本当の発展があるのでしょね。

伊藤 そうした中、若い世代が、私たちが全く想定もしていなかったような使い方を発見してってくれることも期待しています。量子ビットを1,000個まで増やさなくても、こうやったら、こんなすごい計算ができるじゃないかとか、このハブからそういう流れでできていったらとても嬉しいですね。

量子時代に長期的視野で備えたい

—— まさに今から、量子コンピュータの具体的な発展が始まるという印象を受けました。今後、どのような展開が予測されるのでしょうか。

伊藤 率直なところ、展開の中身も時間的なスパンもわかりません。その前提の上であえて言えば、まず、量子力学に則るミクロの分野における問題を解明できるようになるというのが最初だろうと考えています。里見さんが先ほどおっしゃった

※4 クラウド経由でIBM Qを体験的に使うことができる

IBM Q Experience (<https://quantumexperience.ng.bluemix.net/qx/experience>)にて体験できる。音楽の五線譜のような画面に、量子ゲート(演算子)をドラッグ&ドロップで置いて計算を行うのが特徴的。

創薬の分野で量子コンピュータが生かせそうというのは、それが、量子力学の法則に沿った原子の世界を扱う分野であることが関係しています。その次の段階として、古典的な、つまり、我々が感覚的に理解できるマクロの世界のことを解明していけるものになっていけばと思っています。

里見 私たちIT企業も、量子コンピュータの時代に備える必要があると感じています。現在、IT業界ではAIやIoTについての検証や議論が盛んに行われています。社会的な課題の解決やビジネスでの効果も含めて各社が先行投資をしている段階です。今後は、量子コンピュータも先行投資の選択肢の一つになってくるでしょう。

伊藤 AIの発展は量子コンピュータと不可分です。今は、第3次AIブームと言われていて、AIの分野でどんどん新たな開発が進んでいますが、そのうちに現在のコンピュータの能力で

できることはやり尽くされてしまいます。次のレベルに行くためには新しいパラダイムのコンピュータが必要になるはずで、それを量子コンピュータにしたい。そのためにも今、ハード面もソフト面も併せて発展させていく必要があります。

里見 企業が解決すべき課題はいつも身近にたくさんあり、私たちはそのために必要な手段を常に見つけていかなければなりません。その際、重要なのは、その手段が、何か1つの分野だけに通用するようなものではなく、様々な分野を横断して課題を解決できるようなものであることです。そう考えた時、数十年後、その中心に量子コンピュータがある可能性はとても高いと思います。私たちも、ITにおける最良のソリューションを見出し続けていくために、将来を見据えて、いい意味での“遊び”を大切にしながら、新しい“量子の世界”に挑んでいきたいです。



材料で社会を豊かに 応用が期待されるナノスケールの材料解析

自己修復する樹脂、水素エネルギー、バイオ材料など、材料開発は豊かな社会の実現に欠かせません。ここでは、近年盛り上がりを見せるナノスケールの解析技術を中心に、材料開発の動向を踏まえつつ、CTCの新しい取り組みを紹介します。



伊藤忠テクノソリューションズ株式会社
科学システム本部

CAEソリューション営業部

小林 弘明 (写真左)

アプリケーションサービス部

森 一樹 (写真右)

社会に貢献する材料解析

自動車、エネルギー、健康・医療などのあらゆる分野で、豊かな社会の実現に貢献する技術として新しい材料の開発に注目が集まっています。新材料開発は古くは錬金術に始まり、産業革命を経て、金属、セラミックス、高分子材料（ポリマー）などの材料分野で発展してきました。

材料は、結晶構造や結びついている元素の組み合わせで、比重、弾性、導電性、耐熱性、熱伝導性など大きく異なります。材料解析は、組み合わせや構造から電気や熱などの特性を計算やシミュレーションで導き出し、性能や耐久性に優れた材料の創出にかかる期間を短縮します。

材料解析の進展

材料解析は、計算手法とコンピュータの性能に支えられています。計算手法は、対象となる組織の大きさ（スケール）によって大きく異なります。目に見える範囲の大きさに関する分析はマクロスケールと呼ばれ、対象を細かく分割してモデル化する有限要素法や微視的な構造を無視する均質化

法などが使用されています。原子や分子のようなナノスケールでの解析では、実験によらず量子力学に基づいた第一原理計算や分子動力学計算が確立されてきました。しかし、第一原理計算では、その計算量が原子の数の3乗に比例して大きくなるため、実用的な数の原子を解析するには膨大なコンピュータリソースを必要とします。

近年、並列計算やGPU、クラウドなどのコンピュータ技術が発展し、空間や時間の微小な単位まで取り扱いができるようになってきており、ナノスケールの材料解析が注目を浴びつつあります。また、コンピュータの進展に伴い、ビッグデータや機械学習などのデータサイエンスの技術を使用して物質・材料の物理的・化学的特性に関する膨大なデータを分析し、材料探索を進める「マテリアルズ・インフォマティクス」という分野も台頭してきました。

マテリアルズ・インフォマティクスの代表的な事例は、2011年にアメリカが国家プロジェクトとして開始したMaterials Genome Initiativeです。このプロジェクトは、材料開発のコ

ストと期間を削減することを目的にしており、生物学でのゲノム解析を示唆しつつコンピュータによる解析技術を駆使して新材料の開発プラットフォームを形成するものです。

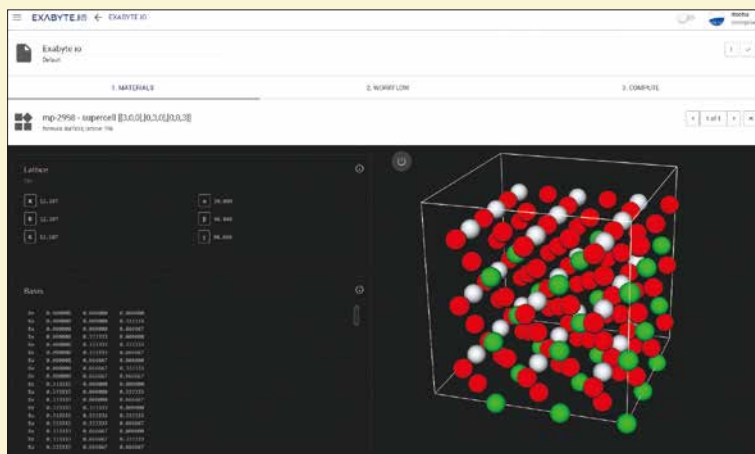
また、ここ数年盛り上がりを見せている量子コンピュータも分子構造や化学反応についての応用が期待されており、実用化に伴い材料開発が大きく進展するでしょう。

CTCの材料解析ソリューション

CTCは、30年以上前から材料解析に携わっており、熱力学に基づくミクロ組織の諸性質に関するシミュレーションを中心にマクロスケールの機械特性予測まで、コンサルティングやサポートを含めてマルチスケールな材料解析ソリューションを提供しています。

ミクロ・マクロスケールでは、合金の分野を中心に熱力学平衡や状態図を計算するソフトウェア「Thermo-Calc」、合金の凝固や固相変態のミクロスケールの組織変化を予測するソフトウェア「MICRESS」などがあります。

■Exabyte.ioの画面イメージ



● Thermo-Calc

統合型熱力学計算ソフトウェア。スウェーデンのThermo-Calc Software社が開発。様々な熱力学データベースを利用することで、合金開発をはじめ、材料科学、冶金、半導体開発、(無機・有機)化学、地球化学などの様々な分野の熱力学計算に適用可能。

● MICRESS

マイクロ組織形成予測ソフトウェア。ドイツのACCESS社が開発。熱力学的に評価された界面駆動力により多相及び多結晶で構成されたマイクロ組織の時間変化を計算するマルチフェーズフィールド法で、合金の形成過程についての計算が可能。

ナノスケール解析クラウド [Exabyte.io]

ナノスケールについては、2015年頃からマイクロ・マクロの材料解析で蓄積したノウハウを含めて解析サービスの開発に着手しました。2018年には固体の物性に関する解析やモデリングで材料のナノスケールの設計や開発を支援するクラウドサービスExabyte.ioの取り扱いを開始しています。

Exabyte.ioは、Webブラウザ上で操作可能なアメリカExabyte社のクラウドサービスです。使用に応じた課金のため解析にかかるシステムやソフトウェアなどの投資を抑えることができます。また、計算の負荷に合わせてコンピュータリソースの増減を柔軟に行うことができ、システム負荷の高い計算にも対応可能です。

また、上述のMaterials Genome Initiativeでは、結晶構造や相図などの第一原理計算の結果からなるオープンな大規模データベースMaterials Projectを提供しており、Exabyte.ioはこのデータベースとも連携しています。元素入力だけで関連する結晶データの全てを取得でき、各物性の解析やメカニズムの解明には各々ワークフロー及びモデラーも用意されているため、解析時間の大幅な短縮が期待できます。計算データを蓄積し、機械学習で物性を予測する機能なども搭載しています。

膨大な計算リソースが必要なナノスケールの解析は、Exabyte.ioのようなクラウド型のソリューションが今後主流になってくるでしょう。アメリカと日本では、注力している材料が異なるため、

CTCが培ったナノスケールの解析技術やデータも活用してExabyte.ioの新機能の開発にも参画しています。

求められるマルチスケール

ナノスケールの材料解析が実用の段階に入ったことで、今後各スケールを統合したアプローチが求められてきています。アメリカ・ミシガン大学のアリソン教授は、材料の開発に関しての情報を統合し、マルチスケールでのデータ連携のモデルを形成するICME (Integrated Computational Materials Engineering) というコンセプトを提唱しています。実現はまだこれからになりますが、研究が進めば、材料開発を更に加速することになるでしょう。

CTCでも2017年、鉄鋼の鋳造から圧延をテーマに、マイクロ・マクロスケールの均質化法計算、有限要素法と、ナノスケールの分子動力学計算、第一原理計算を用いてマルチスケールの計算ソリューションを開発しています。今後も、ナノスケールの解析技術やマルチスケールの解析ソリューションを拡充し、豊かな社会の実現に新材料の創出で貢献していきます。

デジタル社会に求められる人と組織とは ～産学連携による教育イノベーション～

近年のテクノロジーの進化は、データを活用した産業革命を可能としデジタル社会を実現しました。新しい価値が生まれ、既存のビジネスモデルは破壊されていく中で、企業が成長していくためには人や組織はどうあるべきかについて考察します。



伊藤忠テクノソリューションズ株式会社
技監
ビジネス開発事業部長

野村 典文
博士(数理情報学)

デジタル社会とは

デジタル社会について、人によって捉え方は異なるものの、大まかに言えば、リアルな「モノ」や「サービス」を「デジタル化(非物質化)」することで新しい事業価値が生み出され、文化、産業、人間のライフスタイルを一変させていく社会と定義することができます。

その出現の原動力は近年のテクノロジーです。センサーやデバイスの技術進化はリアルな社会の状態をデジタル化させ、高速通信、メモリやディスクの大容量化によって、それらのデジタル情報をビッグデータとして収集することが可能となりました。更に、コンピュータ性能の向上により膨大なビッグデータの解析が可能となったことで、ディープラーニングなどのAI技術を発展してきました。このように、データを活用した産業革命が進行しつつあります。

デジタル社会に求められる新たな仕掛け

デジタル社会は、多様な集団がつながることで新たな価値が創出されていく社会です。ここで求められる仕掛け

が「オープンイノベーション」になります。オープンイノベーションは大きく以下の4つの要素から成ります。

● ビジネスモデル

テクノロジーイノベーションだけではなく、テクノロジーを活用して事業価値を上げ、収益モデルを変革することで新たなビジネスが生まれます。

● エコシステム

大学、公的機関、企業がつながり資金やモチベーションが循環する仕組みが重要となります。この循環の中で、再び新たなテクノロジーが生み出されるという成長のサイクルがデジタル社会を支えます。

● 開発プラットフォーム

デジタル社会はスピーディに変化し、価値を生み出すためのテクノロジーもどんどん進化していきます。より俊敏に立ち上げる環境と顧客からのフィードバックをスピーディに受ける仕組みが必要になります。

● データプラットフォーム

デジタル化の本質はデータです。データを活用する仕組み(収集、分析、活用)が根底にあり、特に膨大なビッグデータを解析するデータサイエンスが最も重要と言えます。

デジタル社会に求められる組織と人

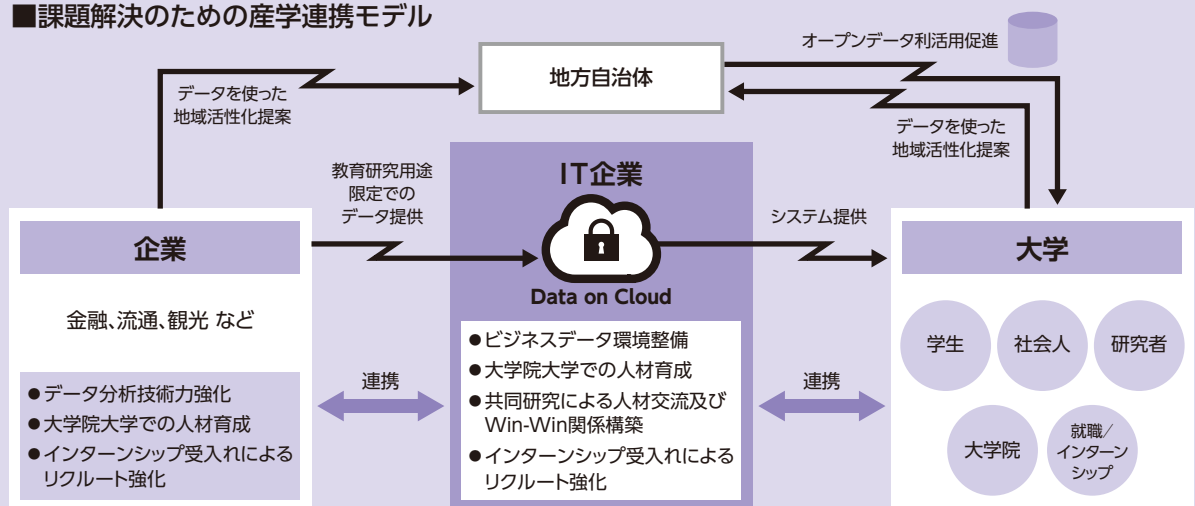
デジタルビジネスは、既存のビジネス形態と異なる部分が多く、従来の組織から新たな組織への変化が求められます(表1)。

表1 従来の組織とデジタル社会に求められる組織の特徴

従来の組織	デジタル社会に求められる組織
責任とKPIによる縦割り組織	フラットでオープンな集合体
綿密な計画／ウォーターフォール	柔軟な対応／アジャイル
マスマニユファクチャリング	マスカスタマイゼーション
効率性重視	創造性重視
モノ思考	体験思考
コントロール	自律
専門知識、画一性	ソフトスキル、多様性

上に述べたようなオープンイノベーションを推進する人材として、「デジタルビジネスデザイナー」、「デジタルエン

■課題解決のための産学連携モデル



ジニア]、「データサイエンティスト」が求められています。三位一体のチームを編成し、活動することができれば未来のデジタル化社会を発展させることができるでしょう。

● デジタルビジネスデザイナー

デジタルビジネスを企画し推進していく人材。ビジネスデザイン力に加えて顧客体験のデザイン力が求められるため、日頃から、観察力や洞察力を養う訓練が必要になります。更に、エコシステムを作り上げるための社内外の有識者とのコラボレーション力やファシリテーション力も身に付ける必要があります。

● デジタルエンジニア

デジタル情報を活用した仕組みやシステム構造(アーキテクチャ)を設計し、実装していく人材。技術力に加えて、要求を把握するための顧客体験の理解力や人間中心のデザイン力が必要となります。

● データサイエンティスト

デジタルデータから社会課題の原因やビジネス高度化の要素などを導き出すために、データ分析力に加えてビジネス分野で物事を捉える力が必要となります。

産学連携による人材育成の仕組み

このような人材はどのように育成すればよいでしょうか。ここでポイントとなるのが産学連携です。デジタルエンジニアは、従来の育成の枠組みを多少変更すれば対応できると思われるので、その他デジタルビジネスデザイナーとデータサイエンティストの側面から考えます。

① デジタルビジネスデザイナー

今までデザインスクールなどのデザイン専門の教育機関を除いて、顧客体験を洞察する能力やイノベーションを起こす能力を意識的に教育する場所は極めて少なかったと思われます。

最近では、企業でもデザイン思考を含めたイノベーション教育が多く実施されるようになってきました。また、学校でもアクティブラーニングという個々を生かす教育が試行されています。

しかし、イノベティブな人材を育成するには、思考訓練を行う場と体系立ったプログラムが必要です。体系立った理論を研究できる大学と実際にイノベーションを起こそうとしている企業の協力が求められています。

② データサイエンティスト

日本はデータドリブンの考え方が根付いておらず、日本の社会には数理的な思考やデータ分析・活用を持つデータサイエンティストが極めて少ないと言えます。

大学では実ビジネスで使うビッグデータを入手しにくいという課題がある一方、企業では、数理的なモデルや、数学、統計学を教育できる人材が極めて少ないという課題があります。お互いの課題を解決するのが産学連携の肝になります。

CTCでも、データサイエンス分野の人材育成及び産学連携促進を目的として滋賀大学と連携協力の協定を締結し、データサイエンティストの育成に努めています。

将来のデジタル社会が夢のある豊かな社会となるために、オープンな協力のもとで価値の創造を図っていくことが、私たちに今必要なことです。



今回のテーマは……

【ニューラルネットワーク】

高度な画像解析などを含めた人工知能(AI)の根幹を支えるのが「ニューラルネットワーク」です。それはいったいどういうものなのか。「機械学習」や「ディープラーニング」とはどのような関係にあるのか。その仕組みや今後の展開の可能性について解説します。

文/近藤 雄生

脳を真似て作られた数学モデル

手書きの文字を判読したり、別の角度から撮影された同じものの写真を見て、それが同じものであると認識したりすることを私たち人間は無意識に日常的に行っています。しかし同じことをコンピュータで行うのは、決して容易ではありません。従来の方法では、例えば手書きで書かれた「の」という文字を自動で判読させるだけでも、極めて多くの条件や例外を一つひとつ例示した膨大なプログラムを書かなければなりません。

コンピュータでは困難な処理を人間が簡単にできるのは、脳全体に千数百億個もある神経細胞のおかげです。神経細胞は、互いに繋がって神経回路と呼ばれる膨大なネットワークを作ります。そして、電気信号を互いにやりとりすることで高度な処理や判断を行っています(図1・上)。

では、それと同等なメカニズムをコンピュータ上に構築すれば、コンピュータも人間と同じような能力を持てるのではないか。その発想で、神経回路を真似て考え出された数学モデルが「ニューラルネットワーク」です。

脳の神経回路が神経細胞を構成単位としてできているように、ニューラルネットワークは、「人工ニューロン」(図1・下)を構成単位として作られます。また神経細胞

が、複数に分岐した「樹状突起」から電気信号を入力し、1本の長い「軸索」から出力するのと同じように、人工ニューロンも、複数の入力と1つの出力を持っています。

「重みづけ」と「閾値(いきち)」

人工ニューロンは、神経細胞と似た役割を果たすために2種の数値を持っています。一つは、入力される複数の情報に重みづけをして足し合わせるための「重みづけの比率」。もう一つは、足し合わされた情報から意味を引き出すのに必要な「閾値」です。この2種の値によって、人工ニューロンは、様々な判断を行うモデルの構築を可能にします。

簡単な例として、「写真に写る風景が日本の大都市であるか否か」を判断するモデルを作ることを考えてみます。判断のための条件を仮に次の3つとします。

- a 日本語の表記が多いか
 - b ビジネススーツ姿の人が多いか
 - c 建物が占める割合が樹木の2倍以上か
- a、b、cそれぞれについて、正であれば1、否であれば0が、人工ニューロンに入力されます。また、aから順に重要度が高いとして各条件に重みづけをし、その比を5:3:2とします。そして閾値は6とします。

つまり、例えば写真の中に日本語表記が多く(a=1)、スーツ姿の人は少なく

(b=0)、建物が樹木の2倍以上あれば(c=1)、入力から得られる値は $1 \times 5 + 0 \times 3 + 1 \times 2 = 7$ 。閾値の6より大きいので、この写真は日本の大都市であるという判断になります(出力は1)。また、日本語表記が少なければ、スーツ姿の人も建物の割合も多くても(a=0、b=1、c=1)、得られる値=5となり閾値より小さいため、日本の大都市ではないと判断されます(出力は0)。ところが、閾値を4にするとどうでしょうか。日本語が多ければ、他の条件に関わらず日本の大都市となり、日本語がなくとも、スーツ姿の人が多く、建物の割合が高ければ日本の大都市と判断するというモデルに変化するので。

数学的な詳細は一切省いて単純化した説明ですが、こうして閾値を変化させたり、または重みづけを変えたりすることで、人工ニューロンで様々なモデルが作れることがわかります。

層状化で複雑な判断が可能になる

このような性質を持つ人工ニューロンを複数つないで作られた図2のようなものがニューラルネットワークです。

この図では、●が人工ニューロンで、「層」として並んでいます。左側から複数の情報が0か1かで入力され、人工ニューロンが先のような計算をして0か1

の出力値を右側の層に送ります。そして様々な条件が考慮されて、最終的に右端の層から0か1かが出力されます。

この時、入力から出力までに経る層の数が多ほど複雑な判断が可能になります。先の例で言えば、a「日本語の表記が多いか」という条件の正否は、「看板の文字が半分以上日本語か」「道路標識が日本語か」など、より細かい複数の条件に分けて、重みづけと閾値を決めて判断することができます。そして個々の条件を更に細かい条件に分けること、すなわちニューラルネットワークの層を増やすことで、より様々な要素を考慮して判断するモデルを構築することができるのです。

また、肝心の重みづけと閾値は、大量のデータを実際に読み込ませて学習させることで、ネットワーク自身が最適化していきます。その方法には、データと共に正解を教えて学ばせる「教師あり学習」と、正解を教えずにただ大量のデータを与えて自身で考えさせる「教師なし学習」がありますが、いずれにしても、より適した重みづけと閾値をネットワーク自

身が見つけていくこととなります。

このような原理で、ニューラルネットワークによって、脳に模した判断や意思決定をコンピュータ上で実現できるようになるのです。

技術的課題を乗り越え、より高度に

ニューラルネットワークは、人工知能(AI)の発展のためにはなくてはならない技術です。一方、AIと言え、対のように「機械学習」「ディープラーニング(深層学習)」といった言葉が出てきます。

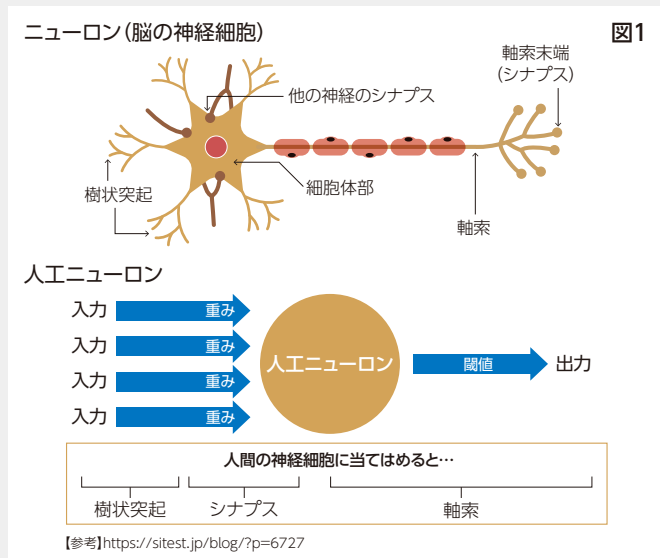
これらが互いにどういった関係にあるのかといえ、まず、機械学習とは、データを学習してAIが能力を高めるための方法の一つです。更に、機械学習の方法の一つとしてニューラルネットワークがあり、そのうち特に、人工ニューロンの層が何層にもわたり、条件が奥深くまで掘り下げられていくものがディープラーニングと呼ばれるのです。

ニューラルネットワークの研究は1940年代には始まっていたものの、コンピュータの技術上の問題や、学習させ

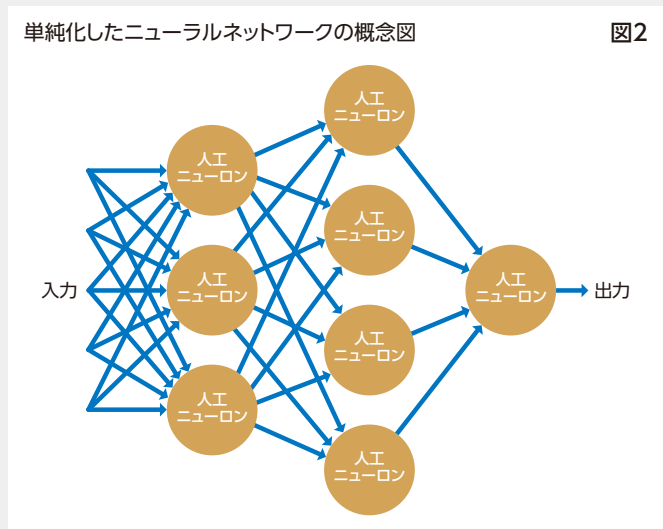
るための十分なデータがないなどといった理由で中断を余儀なくされてきました。2000年代後半になってようやくそういった問題が解決され、近年急激に、画像解析などの技術に生かされるようになりました。

ニューラルネットワークには、方法や目的の違いによっていくつかの種類があり、その一つが、画像認識において特に有効な「畳み込みニューラルネットワーク(CNN)」です。一般的に画像の1点は、遠くの点よりもその周囲の点と関係が深いという性質などを利用して、より効率的に計算を行う方法です。更に現在、CNNの欠点、すなわち画像を回転させると別の画像として認識してしまうといった問題を克服する「カプセルネットワーク」が登場するなど、ニューラルネットワークは、既にその先へと進化しています。

AIと脳。その差は今後どこまで縮まるのでしょうか。その行方は、ニューラルネットワークの進化にかかっているといえるかもしれません。



神経細胞では、「細胞体部」の周縁に伸びる複数の「樹状突起」から電気信号が入力される。それらの信号は中央の細長い「軸索」を通り、図右端の「軸索末端」から他の細胞へと出力される。人工ニューロンも同様に、情報の入力路が複数ある。



情報は左側から入力され、左端の層で処理されたあと中央の層へ。そして同様に処理されて右端の層へと情報が送られ出力される。ちなみに最左列の人工ニューロンから出力の矢印が複数出ているのは、同じ出力値を複数の人工ニューロンに送っていることを表していて、「人工ニューロンの出力が1つ」であることに変わりはない。



AI Everywhere

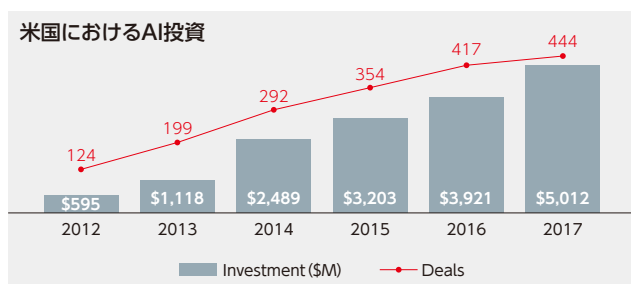


金田 順花

International Business Development
ITOCHU Techno-Solutions America, Inc.

AI、ビッグデータを中心に北米の先端技術や動向を調査し、最新の技術を扱うベンダーを日本へ紹介している。

著名な投資家であるMarc Andreessen氏のウォール・ストリートジャーナル紙への寄稿文から“Software is eating the world”という名言が生まれたのは、2011年でした。あらゆる産業がデジタル化し、書店やホテル、タクシーなどの一見、ITとは無縁そうに見える伝統的な産業をも変革していく状況を表現したものです。そして2017年、NVIDIA社主催のGPU Technology Conferenceにおける講演にて“Software is eating the world, but AI is going to eat software”と言ったのは、同社CEOのJensen Huang氏です。彼は、ソフトウェアが世界を変革していくのであれば、その原動力はAIであり、つまりAIはどこにでも存在すると説明しています。そして、その状況を端的に“AI Everywhere”と表現していますが、MicrosoftやSalesforceのような大手ベンダーも“Everyday AI”, “AI for Everyone”と同様のことを言っています。こうしたベンダーは自社製品にAIを組み込んでユーザー側が意識しなくとも、AIを活用した機能を使えるようにしています。いつでも、どこでも、誰でも、とこのようにAIが身近になれば、AIが何かということよりもAIを使って何を実現するか、というアプリケーションの議論がより重要度を増します。



【出典】 PwC | CB Insights MoneyTree™ Report Q4 2017

高まるAIアプリケーションへの投資

この傾向は、大手ベンダーの取り組み動向からだけでなく、ベンチャーへの投資動向からもわかります。米国におけるAI投資は、2017年には50億ドルを超えました。日本のベンチャー投資全体の2倍以上の金額が米国ではAIだけに投資されている計算になりますが、その内訳について、インフラ(AIを生み出すためのアルゴリズム、ライブラリやハードウェア)とAI機能を持つアプリケーションを比較すると、アプリケーションの投資総額は、直近2年では、インフラの3.8倍となっています。また、リサーチ会社CB Insightsが最も有望なAIベンダー100社をまとめていますが、そのカテゴリーは、FinTech、サイバーセキュリティ、教育、ヘルスケア、農業、ニュース&メディアなど特定の業界、もしくはアプリケーションが中心です。

技術力以上に求められるビジネス理解

このようなアプリケーションに重点が置かれた投資、ベンダー活動が活況を示す一方で、実はエンタープライズにおいて、AIを積極的に活用できていないのはほんの一部という調査結果があります。AIをうまく活用できない原因として、データサイエンスのスキルや予算、データ整備の課題など、様々な理由が挙げられていますが、最も多いのは、ユースケースを特定できない、というものです。AIの適用には、データサイエンスとビジネスプロセスのギャップを埋めることが必要であり、そのためにはテクノロジーの理解と同等以上にビジネスの理解が必要であるという議論を、最近よく聞きます。それができてこそ、最適なユースケースやKPIの策定、必要なデータの検討やコンプライアンスの遵守を実現できるという訳です。

今回はAI Everywhereというワードをご紹介しましたが、最近注目を集めているBlockchainも、Blockchain Everywhereと言われ始めています。これもAI同様にテクノロジーだけでなく、ビジネス理解が必須となるでしょう。

News Pickup

CTCの最新ニュースから注目のソリューションやサービスをピックアップしてお届けします。

グローバル

欧州でのITサービス事業を本格展開

欧州でITサービスを提供するイギリスのNewton IT社と業務提携し、欧州でビジネス展開する日系企業のITをトータルで支援していきます。Newton IT社は、20年以上にわたり、現地でSIサービスを提供しており、現在では欧州を中心に世界14カ国でサービスを提供しています。今後、CTCとNewton IT社はセキュリティ、RPAをはじめとする最新のアプリケーション、ITインフラなどの多様な分野での共同のソリューション提供を検討していきます。

ビッグデータ

滋賀大学とデータサイエンス分野における連携協力の協定を締結

データサイエンス分野の人材育成及び産学連携促進を目的とした連携協力の協定を締結しました。滋賀大学は日本で初めてのデータサイエンス学部を開設し、データサイエンティストの育成に取り組んでいます。CTCと滋賀大学は企業データの分析に関する知見を共有し、よりビジネスに近い実践的な教育手法を共同で研究開発していきます。人材交流や共同の実証実験などを通して、企業データの分析の高度化やAI開発を促進します。

AI

AIスタートアップ「シナモン」へ出資。お客様の業務効率化に貢献

深層学習を活用したAIソリューションを展開するシナモンへの出資を決定しました。シナモンは、様々な領域で適用が期待されるAIの中でも、手書き文字認識(AI・OCR)分野で高精度な認識技術を持ち、人のように書類を読み取るAI製品を開発し、提供しています。CTCはAIやRPA技術を連携した業務代行サービスを提供しており、今後シナモンの製品と連携することで、お客様業務の更なる効率化と生産性向上に貢献していきます。

クラウド／セキュリティ

クラウドセキュリティの国際規格「ISO/IEC27017」の認証を取得

CTC基幹系特化型クラウドサービス「CUVICmc2」が、セキュリティの国際規格ISO/IEC27017の認証を取得しました。この認証は、組織の情報セキュリティマネジメントシステム(ISMS)の標準的な国際規格である「ISO/IEC27001」をクラウドサービスの領域に拡張したものです。CUVICmc2は、2016年に提供を開始して以降、サービスの品質向上に努めてきました。今回、セキュリティ対策や運用体制が評価され、ISO/IEC27017認証を取得しました。

IoT／CIM

建設工事の生産性に貢献する「C-シリーズ」を開発

建設工事で使用される3次元モデルをIoT技術で自動生成し、工事工程を可視化するソフトウェア「C-シリーズ」を開発しました。これまで現場での感覚や経験、目視や手入力に頼っていた作業でも、リアルタイムで状況を可視化することができ、関係者間でのスムーズな情報連携を実現します。シールド工事、地盤改良工事、盛土工事、浚渫工事向けのサービスで、今後はクラウド化も視野に入れサービスを拡充していきます。

グローバル／アジャイル開発

CTC Globalタイ、OutSystemsとパートナー契約を締結

CTC Global (Thailand)は、OutSystems社とパートナー契約を締結し、タイでのアジャイル開発の支援サービスを開始します。OutSystems Platformは、最小限のコーディングでアプリケーション開発を可能にするローコード開発基盤です。タイを含むASEANと日本での開発品質の標準化やスピードの求められるアプリケーション開発、モバイルファーストの潮流などに対し、日系企業や現地企業のお客様へ高品質で短期間でのアプリケーション開発の展開を図っていきます。

詳細は以下からご覧ください。

<http://www.ctc-g.co.jp/news/>

ゴルフダイジェスト編集

心に勝つための 実戦ゴルフ学

取材協力／チームセリザワ ゴルフアカデミー

芹澤 信雄

1959年生まれ 58歳
日本プロマッチプレー優勝(1996年)をはじめツアー通算5勝、シニア入りしてから1勝をマーク。現在、主宰として藤田寛之プロ、宮本勝昌プロらと共に「チームセリザワ」を結成。大箱根CCにゴルフアカデミーを開校。わかりやすいレッスンで多くのファンを持つ。



トーナメント中継を見て学ぶ プレー上達のポイント

プロツアーも、そろそろシーズンの中盤戦にかかるころですが、皆さんは、トーナメント中継をどのように見ているのでしょうか。優勝争いや飛距離ばかりに目が行きがちだとは思いますが。しかしトーナメントの中にはアマチュアにとっても多くの上達のヒントがあります。今回は、そのポイントについてお話ししましょう。

私がプロとして、ぜひアマチュアゴルファーに参考にして欲しいと思うのは、選手たちのプレーのリズムやルーティンです。トップで活躍する選手であればあるほど、1打ごとの手順やリズムは常に一定ですし、ショットが成功しても失敗しても、それに一喜一憂することなく、淡々とプレーをこなしていきます。実は、これこそが、スコアを安定させる最大の秘訣なのです。

ミスをしないうちよりも ミスを引きずらないことが大切

プロアマ戦などで、アマチュアの方と一緒にプレーすると、それまで調子が良かったのに、たった1回のOBなどがすっかりと落ち込んでしまい、そこからずっと調子が上がらなくなる人がいます。ゴルフにミスはつきもの。「ミス

をしないうちよりも、「ミスを引きずらないこと」のほうが大事です。トーナメント中継を見ているとわかりますが、プロは、直前にミスが出たとしても、次の



ショットを、普段と全く同じ手順で打ちます。ショットに入る前の一連の動作を、「プレショットルーティン」といいますが、プロは、この動作を常に一定にするように、普段から心掛けています。なぜかという、毎回、決まった手順を踏むことで、気持ちが自動的に「目の前のショット」に集中して、普段の練習通りの実力を発揮しやすくなるからです。

ミスが出たら、「気持ちを切り替えて」とよく言いますが、純粹に気持ちだけの操作で感情をコントロールできるほど、人間は器用ではありません。例えば、タイガー・ウッズは以前、ミスした後、10秒間だけは感情を爆発させて、怒ってもいいという、「10秒ルール」を作って、実践していました。これは、失敗して悔しい感情を抑え込むのではなく、放出しつくしてしまうことで、

ミスのは「忘れて」、次のショットに臨むという心理テクニックです。私の場合は、怒りの感情を表に出すと、その後で、「何であんなことしちゃったんだろう」と、きっと後悔すると思うので、このやり方は使えません(笑)。それに比べて、いつも同じ「ルーティン」で打つというのは、手軽で、誰にでも効果がある方法ですので、ぜひ、意識して試してみてください。

女子プロは、筋力よりも柔軟性で飛距離を伸ばす

もう1つ、トーナメント中継で参考にして欲しいのは、プロの打球効率の良さです。最近では、最新の弾道計測器をティーグラウンドに設置して、ティーショットの弾道データをリアルタイムで画面に表示するような中継も増えていきます。あのデータからわかるのは、特に女子プロの場合、ヘッドスピードが男性アマチュアと同じか、それより遅いにも関わらず、キャリーが230~240ヤードも出るという「事実」です。これは、女子プロがいかに効率良く飛ばしているか、逆に言うと、男性アマチュアがいかにヘッドスピードを無駄にしているかということを表しています。女子プロのスイングを見ると、効率良くボールを飛ばすには、筋力よりも柔軟性のほうが大事だということがわかんと思います。特に、肩甲骨周りや、股関節の柔軟性は、スイングアークの大きさとヘッドスピードの維持には必要ですから、中高年以上の男性ゴルファーは、その部分だけでも、毎日ストレッチするほうがいいでしょう。

自分に合うクラブが一番「易しい」クラブ

また、男子プロの弾道データからは、今はドロー系よりも、フェード系のほうが「飛ばす」ことがわかります。現代のドライバーは、インパクトでフェース

の向いた方向にボールが飛び出して行くという特徴があるので、無理にフェースを閉じて球をつかまえに行くよりも、フェース面の方向に真っすぐ力をかけてやるほうが、飛距離が出やすいからです。「飛ばしにはドローが有利」というのは、今となっては単なる思い込みで、飛距離を出すには、いかにクラブの性能を引き出すスイングをするかということが、プロにもアマチュアにも求められている時代ということなのです。

クラブに関して言うと、私がプロを目指していた頃といえば、練習場で打つと、「感触がいい」とか、「飛んでそう」ということでクラブを選ぶしかなく、それが本当に「飛んでいるかどうか」は、実際に試合で使ってみないとわからないというのが普通でした。プロになってからも、日本ではまだ弾道計測が一般的ではなく、アメリカのカールスバッド(カリフォルニア州)まで、フィッティングに行ったりしましたが、そうすると、それまでは、低くて転がる球筋が好きだったのに、弾道計測上はもっとロフトを増やして、高い球を打つほうが有利ということになりました。実際、キャリーが15ヤードも伸びたのですが、それまでと出球の高さがまるで違うので、「これは自分のゴルフじゃない」という感じで、その不安を取り除くまでには、かなり時間がかかりました。今でしたら、データが良くなるなら、迷わずいくらでもスペック変更しませうけど(笑)。

最近のプロのクラブセッティングを見ると、プロでさえ「易しいクラブ」を使っていることがわかります。例えば、女子プロは、ロングアイアンの代わりに、ウッドやユーティリティをたくさんバッグに入れていますが、これは一般の男性アマチュアも真似すべき点だと思います。易しいクラブを使うほうが、上達も早いからです。

CTCが応援する若手ゴルファー

藤田 光里プロ & 美里選手からメッセージ

今年度、CTCは藤田光里プロとプロゴルファーに挑戦している妹の藤田美里選手の2人を応援しています。今シーズンにかける思いと子供の頃からお互いにどんな練習をしていたのか聞いてみました。



藤田 光里プロ

今シーズン、推薦及びマンデーやウェイティング*で出場する試合にはまず予選通過を目標に臨み、後半、QTIに照準を合わせて練習していきます。肘の手術を終え、今までの痛みもなくなり、ショットの飛距離も戻ってきたので復活を目指して頑張っています。

ふじた・ひかり / 1994年生まれ。3歳から父の教えでゴルフを始め、2013年にプロテストに合格。その後、LPGA新人戦 加賀電子カップでプロ初優勝、2015年にはレギュラー試合で念願の初優勝を果たしている。

*トーナメント出場予定選手が欠場した場合、現地で待機している選手が前年度のQTI順位に則って出場できる。



藤田 美里選手

今年はプロテスト1次敗退という自分でも想定していなかった結果となりました。今は来年のプロテストに向けて何をすべきかを見つめ直し、練習に励んでいます。応援よろしくをお願いします。

ふじた・みさと / 1996年生まれ。3歳からゴルフを始め、ベストスコアは69。ジュニア時代から常に姉と1、2フィニッシュで注目を集めてきた。父親の逝去をきっかけに2017年からプロゴルファーを目指し、LPGAのプロテスト・QTIに向け始動。

幼少期からの2人のゴルフ練習法

父の勧めで3歳頃からゴルフを始めました。一から全て父に教わり、365日休むことなく毎日練習していました。夏は500球に加え、コースラウンド練習。冬はコースに行けない分1,000球に素振り1,000回など。自宅の一部屋にグリーンを敷き詰め、パター練習場を作り每晚練習し、他にも独自のトレーニングをしていました。



サイエンスライター
森 旭彦

エマージングサイエンス・テクノロジーに関する記事を様々なメディアで執筆している。関心領域は、AI、ロボティクス、宇宙開発など。

今回の数字は・・・

30分

AIの“名医”が、遺伝子変異を見つけるのにかかる時間

高精度な遺伝子解析をもとに、患者に最適化された治療を施す医療「プレジジョン・メディシン(精密医療・最適医療)」が、次世代のがん治療として脚光を浴び、実地的な医療として定着する兆しを見せている。

「がん」は、人類にとって最大の難問の一つだ。医療は長い間、この難問との戦いに苦戦を強いられてきた。しかし私たちは今、最先端の遺伝子解析技術とAIによって、がん治療のあり方が劇的に変わる夜明け前にいるのだろう。

今、最先端のがん治療では、がんそれぞれが持つ独自の「遺伝子変異」を重視した医療へと方向転換が始まっている。患者の持つ遺伝子変異を遺伝子解析によって特定、著効を示す治療薬を処方し、患者に最適化された医療を行うことが現実のものになりつつある。以前からがんが独自の遺伝子変異を持つことはわかっていたが、患者のがん細胞が持つ遺伝子変異の解析には時間と費用がかかり、一般的な医療として提供することは困難だった。しかし「次世代シーケンサー」に代表される解析技術の革新によって、遺伝子変異を時間と費用を抑えながら詳細に調べることが可能になった。

プレジジョン・メディシンにおいては、AIが名医として活躍する。一般的には、患者のがんの遺伝子変異の判定と治療法の決定は医師や研究者らが行う。しかし膨大なデータや資料を解析しなければならないため、人間にとっては骨の折れる作業だ。一方、IBMが開発した「Watson for Genomics」は、数千万以上という、到底ひとりの人間では理解することが

できないような膨大な数の論文などを学習。患者のデータを入力すれば、治療のターゲットとすべき遺伝子変異を特定し、適切な治療薬を提案する。ある大腸がんの全ゲノム解析では、人間では1年かかったとされる変異データの解釈を、30分で終わらせることが可能だったことが報告されている。

いいことづくしと思われるプレジジョン・メディシンだが、課題は高額な費用と保険適用だ。一部のがんは保険診療の適用を受けられるが、患者は狙って特定のがんになるわけではない。保険診療が受けられない場合は、遺伝子検査だけでも数十万円から数百万円前後とも言われる高額な費用を自己負担するか、臨床試験などへ参加するか、いずれかの手段となるのが現状だ。

アメリカでは、食品医薬品局(FDA)の認可を得ている場合に限り、がん遺伝子検査にかかる費用が「メディケア(高齢者向け公的医療保険制度)」の対象になり始めている。この流れが、民間の保険会社が遺伝子検査によるがん診断を標準的な治療法とみなす追い風となり得ることが、期待と共に報道されている。

【参考】

「がん治療革命の衝撃 プレジジョン・メディシンとは何か」NHKスペシャル取材班(著)

<https://www.cancer.gov/about-cancer/understanding/statistics>

<https://www.ibm.com/think/jp-ja/watson/watson-for-genomics-professor-miyano-interview/>

<https://wired.jp/2018/04/05/medicare-genetic-cancer-testing/>

デジタルテクノロジーを使いこなす

CTC FORUM 2018

100+
Solutions

80+
Session

11月2日 [金]
9:00~18:00 [受付開始9:00]

グランドプリンスホテル新高輪
国際館パミール

8月28日 [火]
事前登録開始

主要グループ会社

国内

シーティーシー・テクノロジー株式会社 (略称:CTCT)
東京都千代田区富士見1-11-5 栗田九段ビル
<http://www.ctct.co.jp/>

CTCシステムマネジメント株式会社 (略称:CTCS)
東京都千代田区三番町8-1 三番町東急ビル
<http://www.ctcs.co.jp/>

シーティーシー・エスピー株式会社 (略称:CTCSP)
東京都世田谷区駒沢1-16-7 駒沢中村ビル
<http://www.ctc-g.co.jp/~ctcsp/>

CTCファシリティーズ株式会社 (略称:CTCF)
神奈川県横浜市都筑区二の丸1-2
<http://www.ctcf.net/>

シーティーシー・ビジネスサービス株式会社 (略称:CTCBS)
東京都千代田区霞が関3-2-5 霞が関ビル
<http://www.ctc-g.co.jp/~CTC-BS/>

CTCビジネスエキスパート株式会社 (略称:CTCBE)
東京都千代田区霞が関3-2-5 霞が関ビル
<http://www.ctc-g.co.jp/ctcbe/>

アサヒビジネスソリューションズ株式会社
東京都墨田区吾妻橋1-23-1 アサヒグループ本社ビル
<http://www.n-ais.co.jp/>

株式会社ひなり
東京都千代田区霞が関3-2-5 霞が関ビル
<http://www.ctc-g.co.jp/hinari/>

CTCファーストコンタクト株式会社 (略称:CTCFC)
東京都世田谷区駒沢1-16-7 駒沢中村ビル
<http://www.firstcontact.co.jp/>

海外

ITOCHU Techno-Solutions America, Inc.
3945 Freedom Circle, Suite 640, Santa Clara, CA 95054, U.S.A
<http://www.ctc-america.com/>

CTC Global Sdn. Bhd.
Level 10 Tower A, Plaza33 No.1, Jalan Kemajuan, Seksyen 13
46200 Petaling Jaya, Selangor Darul Ehsan, Malaysia
<http://www.ctc-g.com.my/>

CTC Global Pte. Ltd.
315 Alexandra Road, #02-01 Sime Darby Business Centre
Singapore 159944
<http://www.ctc-g.com.sg/>

CTC Global (Thailand) Ltd.
2525 FYI CENTER Tower 2, 5th FL, Unit 2/502-2/504, Rama IV Rd.
Klongtoey, Klongtoey, Bangkok 10110, Thailand
<http://www.ctc-g.co.th/>

PT. CTC Techno Solutions Indonesia
The Plaza Office Tower 25th Floor, Jl. M.H. Thamrin Kav. 28-30
Jakarta 10350, Republic of Indonesia

Best Engine

Vol.6 2018年7月発行

発行/伊藤忠テクノソリューションズ株式会社 広報部
〒100-6080 東京都千代田区霞が関3-2-5 霞が関ビル

*本紙掲載の社名、製品名、サービス名は各社の商標または登録商標です。
*掲載記事・写真の無断転用・複写を禁じます。
*本紙掲載の社外からの寄稿や発言内容は必ずしも当社の見解を表すものではありません。



有機溶剤の少ない植物油のインク及びFSC®認証用紙を使用し、印刷工程で有害廃液を出さない「水なし印刷方式」を採用しています。

CTC

▶ *Challenging Tomorrow's Changes*