

新版

窮理図解

2009 DECEMBER

no.

01

慶應理工の **脳工学**

念じるだけで機械が動く
ブレイン・マシン・インタフェースの世界

生命情報学科

牛場潤一

(専任講師)



BMIで リハビリ革命を 起こす

「思い」を「行い」につなぐ

1人の男が、凍てつく雪道を黙々と歩いている。歩きづらいのだろうが、それにしても動きがぎこちない。真っ直ぐに進んだかと思えば、急に右に左に大きく曲がったり、時には後ろ向きになったりもする…。どうやら目的地は近いらしい。最後の気力を振り絞り、男は懸命に歩く。そしてついに雪山のなかにある小さな山小屋にたどり着いた。安堵のため息…。

突然、数人の若者たちが小屋から走り出てきた。そして、男を取り囲み、口々に「おめでとう！」と声をかける。男は皆の手を握りしめ「ありがとう」と力強く応える。

念じてモノを動かす BMI

駆け寄ってきた若者たちは、慶應義塾大学理工学部生命情報学科富田・牛場研究室の大学院生と学部生。山小屋にたどり着いた男は41歳の元システムエンジニアのKさん。じつはKさんは筋ジストロフィーを患っている。この30年来、手を動かしたり、足を動かしたりすることがほとんどできない。雪道を歩く男は、セカンドライフの世界でのKさんのアバター（分身）。それを学生たちのアバターが取り囲んだのだ。

学生たちは、キーボードで自分のアバターを操作しているが、Kさんは頭の中の“思い”で動かしている。この「念じて動かす」魔法の杖は、BMI (Brain Machine Interface)。脳科学と医学の知見、そして情報工学の技術を融合させた新しいシステムだ。その研究開発を率いているのは、牛場潤一専任講師。184cm、弱冠31歳の気鋭の研究者だ。

さて、Kさんの頭には複数の電極が取り付けられている。「真っ直ぐ進む、右に曲がる」などのイメージを頭に描く（脳を活動させる）と、その脳波のパター

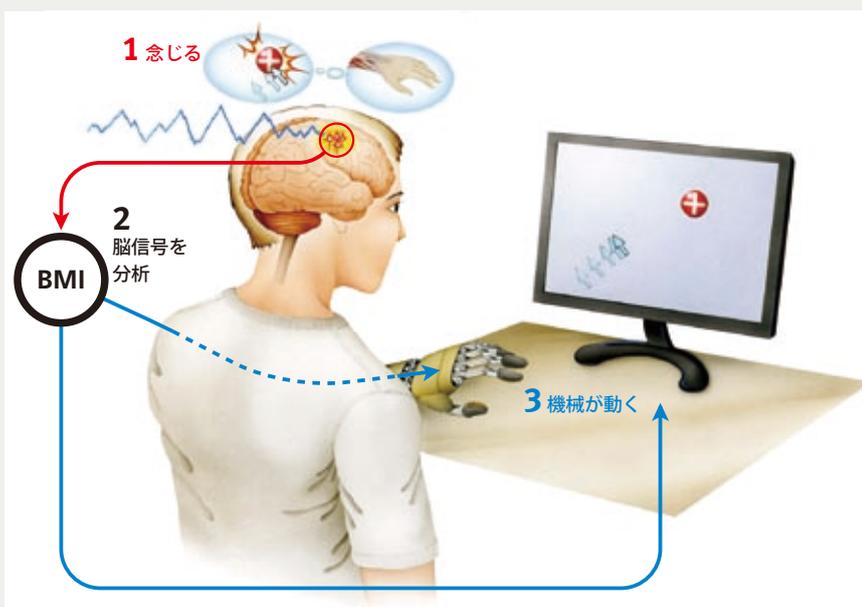
ンが電極によって信号として取り出される。これをコンピュータに入力し、バーチャル（仮想）世界のアバターを動かす。BMIを使えば、リアル（現実）世界の機器やシステムも念じて動かせる。

しかし、体が不自由で、長い間、動かさずにいると、運動イメージに沿った脳活動が起きにくく、運動に対応するきちんとした脳波が出ない。脳の活動にも“リハビリ”が必要なのだ。Kさんは何度もセカンドライフに挑戦し、ついにアバターを目的地まで送り込めた。それで、富田・牛場研究室の若い仲間が祝福に駆けつけたのだ。

脳とコンピュータの研究を結ぶ

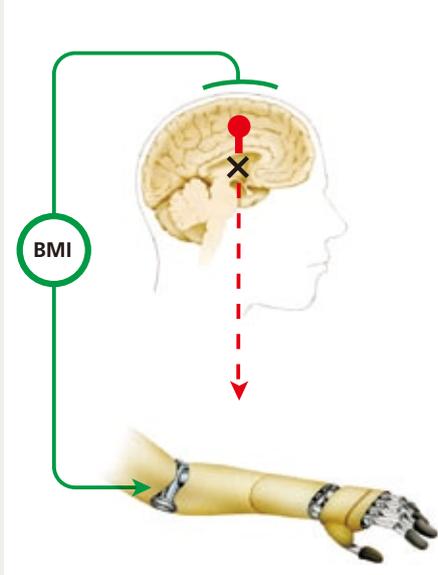
BMIプロジェクトを率いる牛場さんは、小学生でコンピュータに夢中になり、中学生で脳の不思議さに魅せられたという（4～5ページの牛場さんのインタビューをどうぞ！）。学部の卒業研究で富田豊教授の研究室に入った時から現在まで、横浜市・日吉の理工学部で情報工学や電気工学の研究を行い、新宿区・信濃町の医学部や伊豆市・月が瀬リハビリテーションセンターで神経生理の研究を進めてきた。「脳の研究も、コンピュータの研究も、私にとっては自然な流れ。これを融合させるところに、私の立ち位置があるとずっと思っていました」。

そんな牛場さんが、まさに脳とコンピュータをダイレクトにつなぐBMIの研究に取り組んだのは2006年。まず、健康な人が運動したり、運動のイメージを描いたりする時に、大脳の「体性感覚運動野」（感覚や運動を司る領域）からどのような脳波が出てくるかを確かめた。体性感覚運動野には手、足、肩、胴など



BMIは、脳の運動指令を脳波から読み取り、コンピュータによって分析することで、車椅子や家電、義手、アバターなどを直接動かす。脊髄損傷や四肢切断などの患者さんの生活の質を高める技術として期待されている。

機能代償的な BMI



脊髄損傷などの患者さんは、脳の運動指令（思い）を筋肉（行い）に伝える経路が切れている。BMI が代替経路（バイパス）となって、思いと行いをつなぐ。

それぞれの運動や感覚をコントロールする決まった場所がある。「確かに、足を実際に動かしている時と、同じような動きをイメージしている時には、運動野の同じ場所から、似たような脳波が出てきます」。

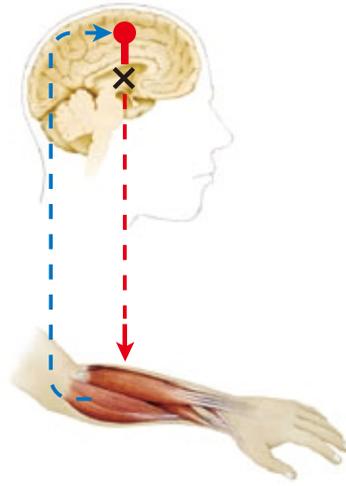
こうして運動の種類と脳波のパターンの相関データを蓄積し、これをリアルタイムで処理する方法も開発した。次いで、BMI を脊髄損傷や ALS（筋萎縮性側索硬化症）などを患い、体を動かさない人たちのコミュニケーション・ツールにしようと、冒頭で紹介した脳波でアバターを動かす課題に取り組み、わずか半年で成果を出すことができた。「10 年近く、医学部の先生たちと神経生理学の実験を行い、健常な人と体の不自由な人との運動の感覚の違いを詰めてきました。これがスムーズに進んだ要でしょう」。

BMI をリハビリの道具にする

牛場さんの頭の中には、神経科学、脳科学、情報科学、情報工学など多分野にわたる視点・知識・方法論・技術が、分野の壁にとらわれることなく蓄えられている。さらには医療現場の生の感覚も組み込まれている。そして、これらを融通無碍ゆうつうむげに組み合わせ、深化させて、BMI の新しい地平を切り拓いてきた。その 1

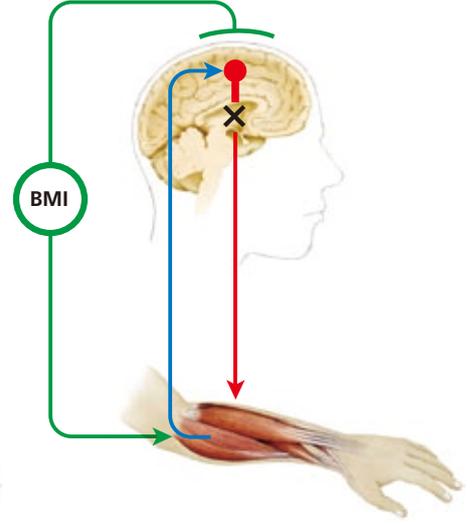
機能回復的な BMI

a. 脳卒中患者さんの状態



脳卒中の患者さんは、脳の運動指令が筋肉に正しく伝わらず、筋肉が動かない。そのため、「筋肉から脳への感覚フィードバック」も生じない(a)。BMI を使えば、運動指令に対応して手が動くので、フィードバックが生じる。脳から筋肉へ、筋肉から脳への経路の維持が、リハビリをうながすと考えられる (b)。

b. BMI による機能アシスト



つが、「手足などの体の機能を回復させる」、つまり「リハビリの道具」としての BMI という新しいコンセプトだ。

従来、医療分野の BMI は、体が不自由な人たちに対して、“手足などの体の機能を代替する”という視点で開発されてきた。しかし、体が不自由になる一番の原因は脳卒中だ。右麻痺、左麻痺など体の半分は不自由だが、もう半分は動かせるので、機能代替はあまり必要ない。また、脊髄損傷や ALS などと違い、適切なリハビリによって、機能をある程度は回復できる。「そこが重要な点で、BMI がリハビリの役に立つと、ある時、直観しました」。

脳活動と行動の連係をはかる

早速、BMI のシステムを組み、医学部との共同実験を開始した。この BMI リハビリシステムでは、麻痺した手をモーターの入った箱の上に固定する。患者さんが指を伸ばそうと念じると、その脳波の信号が BMI を通してモーターに伝わり、モーターが動いて指が伸ばされる。ただし、脳波のパターンが指を伸ばすものと一致しないと、つまり正しい脳活動が生じないと、モーターのスイッチは入らない。

何年も麻痺したままだと、最初はうま

くいかない。麻痺した手のイメージを頭の中で描きにくい。頑張っで念じようとすると、麻痺していない方に変な力が入って、脳波のパターンが変わってしまう。「試行錯誤しているうちに、リラックスしながらきちんと念じられるようになります…。学習ですね」。こうして脳がリハビリされると、筋肉にも変化が生じる。BMI リハビリ以前には、まったく筋活動の電位が出ていなかった手の筋肉に、BMI リハビリで指を伸ばそうと正しく念じた時には電位が検出される。

こうした訓練の結果、指の動きがわずかだがよくなったと感じる患者さんや、麻痺した側を積極的に使おうと意識するようになった患者さんなどが出てきた。今、世界の BMI の趨勢は、リハビリに向けて動きだしているが、BMI がリハビリに効果があることを最初に証明したのが牛場さんたちだ。

今後の研究について、① BMI リハビリではどのような仕組みで回復しているのかを明らかにする、②その知見をもとに、もっと効率的な BMI リハビリシステムをつくる、③患者さんがリハビリの道具として容易に使えるように安くすることをあげている。その実現に向かって、牛場さんのドラえもんポケットのような頭脳から、今度は何が飛び出してくるのだろうか？ (取材・構成 由利伸子)

リハビリを科学に、BMIを患者さんに

ブレイン・マシン・インタフェース (BMI) のリハビリへの応用を研究する牛場潤一さん。熱くなれる対象としてコンピュータを見つけ、小学生の頃から打ち込んだ。もうひとつ、中学時代にひかれたのが脳だった。どちらも研究者としての牛場さんの縦糸となり、いま BMI 研究に結ばれて患者さんに使ってもらえる日をめざす。

——若手研究者として充実した毎日を送っておられますが、そもそもどんなご家庭で育ったのですか。

私の家庭は、父がフランス文学者で大学の教員、母はフランス語会話の講師や翻訳などをやっていました。まったく文系の家庭環境です。父は書斎にすることが多く、そんな父の後ろ姿を見ていて、

「大学の先生っていいなあ」と思ったのが研究を仕事にすることにあこがれをもった最初かもしれませんね (笑)。そんな家庭で、「お前は好きなことをやればいい。責任を持って究めろ」と言われて育ちました。

——コンピュータに興味を持ったのはどんな動機でしたか。

小学5年生のときに学校でコンピュータ教室が開かれるようになりました。コンピュータが何台も設置されて、希望者に放課後プログラミングを教えてくれたんです。同級生に誘われて参加したのが

コンピュータに触れた最初でした。

夏休みには大学の先生が理工学部のキャンパスでコンピュータ教室を開いていたので、それにも参加するようになりました。プログラムを書いている大学院生を見て、「すごいなあ」と大いに刺激を受けました。以来、すっかりコンピュータにはまってしまったわけです。

当時、流行だったのは人工知能です。大学院生が自動会話システムのプログラムを作って小学校に持ってきたことがありました。“なぞなぞ”のようなもので、ヒントをひとつひとつ出してやると最後に正しい答えが返ってきます。人工の知能が作れることを初めて知りました。びっくり仰天です。

中学校の時、OBの御子柴克彦先生(現・理化学研究所)が来られて、脳の話をはじめて聞きました。熱い情熱をもって語られるその内容はたいへん魅力的でした。その後、自ら応募して脳科学者の松本元先生(当時・電総研)の講演会に行っただんです。このお2人にはすごく刺激を受けて、今でもその印象は強烈です。

——周囲からの刺激が多くなる年頃ですが、自分の関心を貫くことはできたんでしょうか。

牛場潤一 Junichi Ushiba

ヒトの随意運動や反射に関する運動制御機構に関する研究に従事。最近は、これまでの科学的知見を応用したブレイン・マシン・インタフェースの開発に取り組む。2003年、デンマーク、オルボー大学感覚運動統合センター客員研究員。2004年、博士(工学)を取得。慶應義塾大学助手。2007年より慶應義塾大学理工学部専任講師、現在に至る。



高校はコンピュータが強いところに進みましたが、吹奏楽部に入ってトランペットを吹いたり、バンドを結成したりしていました。コンピュータのほうはWindowsが出てしくみが複雑になり、扱いにくくなったせいで、興味が少々薄れてしまったんです。

一方で、脳には相変わらず強い関心を抱いていました。図書館や本屋でちょっと背伸びして難しい本を物色するのが好きでしたが、人工知能や人工生命というような言葉には強く反応するんですね。当時出版された人工生命の本を高校の隣にあるキャンパスの大学院生が翻訳していることを知って、「こんな近くにこんなすごい学生がいるんだ」と刺激されました。コンピュータは指示したことしかできないはずなのに、脳や生物がおこなっているような機能が創発されるわけですね。どうしてそんなことができるのか、そのしくみを知りたいと思うようになりました。

大学は医学部をめざすか理工学部に行くか迷いました。僕はコンピュータ好きですから、結局、理工学部に行くことに決めたのです。慶應の理工学部にはちょうど物理情報工学科という新しい学科ができたので、そこに進みました。この学科は医学部とのつき合いも深く、神経や筋肉をテーマにしている先生がいたからです。

理工学部に進んだものの、本当にやる気が出たのは大学3年生頃からだと思います。基礎を基礎として学ぶのではなく、こんな応用があると出口を知るとなり、そのためにはこういう基礎を学ぶ必要があると納得して、勉強する動機がようやくつかめたんです。どういうふうに社会に役立つかが見えると、それに必要な基礎を勉強するというタイプだったんですね、僕は。

富田 豊先生の研究室に入ったきっかけは、先生がリハビリの研究をしていて医学との接点があったことが大きかったと思います。入ってすぐに、共同研究をしたいからと、医学部の先生を紹介していただきました。

——小学生の頃に芽生えた興味をすくすく伸ばして、結果としてそれが職業に

なっていたのは幸せなことですね。

学者の家庭で育ったせいももちろんありますが、コンピュータのおかげで小学生の頃から大学に出入りしていたので、大学には親しみを持っていました。

大学というところは、みんなが創造的な仕事をしているし、若い人も経験を積んだ人も仲良くリベラルにやっていて、素敵な世界だなと思っていました。自分自身が大学生になってもその思いは変わらなかったですね。企業に魅力を感じる間もなく、そのまま大学の魅力に取り付かれて大学で仕事をするようになったのです。

——大学の先生になって5年あまりですが、実際になってみていかがですか。

学生が育ってくれて社会に出てしっかりやっているのを見るとうれしいですし、「あのときの先生の言葉に勇気づけられました」などと言われると教員冥利に尽きると感じます。

一方で、人を相手にしている難しさは常に感じています。学生にこちらの気持ちが伝わらず、自信をなくすこともありましたが、あまりこちらから指示してもいけないと思いますが、学生によってはもっと細かく指示してほしいと思っている人もいて、迷うところも多いんです。

——産学連携ではどんなお仕事が進んでいますか。

最終的にはBMIを実際に患者さんに使ってもらえる道具にしていかなければなりませんから、それに賛同してくれる企業と組んで、一緒に生体信号分析のアルゴリズムを作ったり、機械を作ったりしています。

——これからBMI研究をどんな方向に進めたいとお考えですか。短期、中期、長期の目標はそれぞれどんなことでしょうか。

短期的には、いま立ち上げているリハビリBMIについて数年のうちにエビデンスをきちんと出すのが目標ですね。リハビリはBMIの新しいコンセプトです。学問として道筋をつけて、慶應から世界に発信したいと思っています。数年で学

問的な検証はある程度進むと思います。が、医療に結びつけるにはさらに年月が必要です。

中期的には脳科学をベースにしたリハビリのサイエンスを作り上げる一端を担えるようになりたいと思います。現在のリハビリはまだ経験則によるところが大きいんです。それが今、科学として体系化する方向に進んでいるので、自分もそれを担う一員になりたいと思います。

究極的な目標は教育に還元すること

神経筋疾患による機能不全のメカニズムを明らかにし、治療方法を確立する

ですね。この分野は多くの領域を融合的に学び、多様な人と付き合う必要がある。そうしたことを自発的にできる人間を育てたいと思います。自分自身も勉強しなくてはなりませんが、学生さんたちも一緒に成長してもらって、縦糸をちゃんととっていると同時に自ら隣の縦糸との間に横糸を張っていくことができる人間になってほしいと思います。

◎ちょっと一言◎

●学生さんから：頭は切れるし、先を見通す力がすごい。表現力が豊かで理系には珍しいタイプかも。人をのせるのも上手です。楽しい研究室です。

●秘書さんから：整理整頓が苦手なのは頭の回転に現実が追いつかないせいかしら…。仕事についてはやさしくていねいに指示して下さいます。ほほえましいマイホームパパの一面も。

(取材・構成 古郡悦子)

さらに詳しい内容は
<http://www.st.keio.ac.jp/kyurizukai>

牛場潤一の1日

2009年10月6日

4:30 ~

眠い目をこすりながら起床。
外はまだ真っ暗。メールチェック。
自室に籠って授業スライドの用意。

6:00 ~

メドがついたので学生の投稿論文の原稿に
目を通す。

7:00 ~

家族を起こして、朝食。

9:00 ~

保育園に長男を連れて行く。
途中、大きなホウノキの葉を見つけ、うち
わごっこをして遊ぶ。

10:00 ~ 10:30

大学到着。メールチェック。

10:30 ~ 11:00

学生とディスカッション。
研究の進捗確認と、次におこなうべき実験、
準備すべき実験機材について。

11:00 ~ 11:30

部屋をうろついて、ほかの学生にちょっか
いをつける。「(「研究どうすか」とか、あ
るいは、研究と無関係な話「最近、macの
新しいソフト出たよね」とか)。

11:30 ~ 12:30

みんなで食堂へ。
夜にアイスクリームを食べ過ぎて少し太っ
てしまったので、ライスSSと鮭一切れ。たっ
たの294円!

ライスを抜いたら、学食のおばちゃんに「ご
飯少しは食べないと!」とおこられたので、
SSを食べることに。

12:30 ~

医学部へ移動。学生と。

13:30 ~

医学部内、リハビリ科との共同研究室に
到着。

文科省技官の訪問を受ける。

医学部教員と一緒に、研究紹介、デモ紹介。
緊張して背筋が伸びっぱなし。

16:00 ~ 18:00

「新版 窮理図解」の取材を受ける。

写真撮影&インタビュー。前の仕事のまま
流れこんだので、猛烈に頭が冴えて、早口
になってしまう。アドレナリンでます。

18:00 ~ 18:30

六本木に学生と一緒に移動。
時間が無くなってしまったので、偉そうに
タクシーで駆けつける。
「普段は電車なんだよ」と言い訳。

18:30 ~ 19:30

とある企業を訪問。共同研究の進捗につい
て打ち合わせ。

試作品のチェックなど。順調に進んでいて、
お互いニッコリ。

19:30 ~ 20:30

学生と別れる。移動。帰宅。

やっと緊張から解き放たれる。

20:30 ~ 21:30

夕食。お笑い番組を見てゲラゲラ笑う。

21:30 ~ 22:30

寝る準備。風呂、着替え。

布団に入って5秒で睡眠開始。

ファッション
チェック

スーツ

会社の人と会う時、学会に行く
時、研究費をいただいている財
団や企業の方と会う時などは、
こんな格好にしています。

ニット+ジーンズ

まあ普段の洋服です。実験機材
を、膝をついていじったりする
ようなときはラフなジーンズを
はくことが多いです。

パーカー+Tシャツ
+ジーンズ

研究室以外の人と会わない土曜日
とか。もともとオフのときはこう
いう格好が多いので、リラックス
して仕事したいときの格好です。

ウッシー
好み!

ウッシーの
「牛」グッズ

牛の写真いり定規：フランス製。たしか
家族と散歩してたときに、ふらっと寄った
店にあって思わず買ったような気がします。
母も牛グッズを集めていたので。フランス
は酪農も有名なので、牛グッズが結構多い
です。

青や赤などの小さな牛クリップ：こ
れは自分で買ってきた。でもどこで買った
かはよく覚えていません。

大きな牛の瀬戸物：元秘書さんがプレゼントしてくれた
牛オブジェ。牛の模様が数字。「理工学部の牛さん、お似合
いです」とのこと。机の上が散らかっているの、はずした
指輪や腕時計をすぐ見失います。「どこにやっちゃったっけ
〜?」としょっちゅう探していたら、見かねて「牛の角や首
に掛けておくように」と言われました。言うとおりにするよ
うになってからは、たしかに無くならなくなりました。

牛の栓抜き：国際学会に
行った学生からのプレゼン
ト。スペイン製。

牛の白いぬいぐるみ：
これも学生からのプレゼン
トだった気が。ドイツ製。



私の 本棚

My favorite books



● PRINCIPLES OF NEURAL SCIENCES

大学院時代にデンマークのオルボー大学感覚運動統合センター（大学自体は理工学系です）に半年留学した。そこでの授業の教科書がこれ。神経科学の分野ではスタンダードな教科書だった。授業でどういふふうに脳科学を理工学系大学で教えるのか、ということを経験でき、理工系の教員をめざしていた自分としてはとても感銘を受けた。研究室で、4年生がまず最初に勉強するのはこの本から抜粋した、いくつかのチャプター。

● 先端医療シリーズ リハビリテーション医学

最近のリハビリテーション医学で試みられている様々な医学研究をまとめた本。最近の研究の潮流が分かる。研究室に入ってきたときに学生たちに読んでもらっている。研究のアイデアを練るときに色々読んだ。

● MATLAB 5 FOR ENGINEERS

大学生のころ、アメリカの夏期講習に参加したときに、ハーバード大学近くの本屋で見つけた本。たくさんの学術書が、きれいな装丁とともに本屋の隅々まで並んでいて感激。日本の本屋だと、学術書は少ししかなかったり、あるいは本が堅苦しくて地味でとっつきにくかったりしたが、この本屋で学問の世界に対する意識が一変した。おしゃれが大好きなそのへんの若者、といった風体の人たちが難しそうなお本を品定めていて、こういう感性が学問の世界にもあっていいのか、と思った。研究室ではMatlabを使うと聞いていたので、勉強のために買った。そのときの思い出が蘇る、ということもあり大切にとってある。

● **ブレイン・マシン・インタフェース** 最近取り組んでいる研究に関する日本語の書籍。少し専門的だけど、どこの拠点がどんなことをやっているかを俯瞰するために読んだ。

● 人工生命

高校生のとき、放課後に隣の大学の本屋へ行ってコンピュータや脳に関連書籍の棚を眺めていた。高校までは教えてくれない学問の世界があってもものすごく興奮した。はやくコンピュータと脳（生命）という融合的な学問を学んでみたいと思った。ある日棚にこの本があった。人工生命という分野が流行った時期で、著者紹介をみたらその大学の大学院生が翻訳者だと知ってビックリした。大学に進めば、こういう先端の本を翻訳するようなことまでできるのか、と驚いて、大学というもののへの憧れが高まった。知りたいと思っていた融合的学問だったこともあって、むさぼるように読み、中に入っていたお試しプログラムを自分のPCで走らせて遊んだ。

● 脳の中の幽霊

大学時代、脳のふしぎさに触れて感心した読み物。四肢欠損した人が、欠損した指が顔にあるような錯覚を感じる、と訴えるので、それを治療する方法を編み出した研究者の話。臨床での出来事を、科学的に落としこんでいってイノベティブな成果に結びつけていった過程が科学者としてすごいと思った。脳も、機械と似て電気信号で情報をやりとりしていて、細胞同士がネットワークを作っているという物質的な構造が存在するのにも拘わらず、現象がどんどん創発／変質していく（大人の脳であっても）。「線が切れたら故障」という機械とは全く違う、という点に魅了された。

● 人体の不思議 驚異のメカニズム (DVD)

脳や筋肉といった体の内部のことを外側から計測して推し量る、という研究は、学術論文のレベルでは、グラフや数字ばかり。そのため、せっかく研究しても他分野の研究者や一般の人に内容が伝わりづらいことがあるので、こういう映像資料を参考にしながら、見よう見まねでCGアニメを作ってみようと思っている。ナショナルジオグラフィックが作る映像の数々は留学先でもたびたび見ていたが、学術的に質の高い内容をわかりやすく社会にアウトリーチする素晴らしさに共感していた。

「窮理図解」とは？



慶應義塾
福澤研究センター所蔵

この広報誌のタイトルは「新版 窮理図解」です。これは福澤諭吉が1868年(明治元年)に出版した『訓蒙 窮理図解』(きんもう きゅうりずかい) から拝借しました。これは日本初の科学読み物とでも言うべきもので、「訓蒙」とは「若い人や初心者にやさしく教えること」、「窮理」は「広い意味での物理」のことで科学と同じと言ってもいいでしょう。現代風のタイトルにする「イラストでやさしくわかる科学入門」といったところでしょうか。

本の中では熱、空気、水、引力、日食と月食などの現象が取り上げられ、その原理が図と共にわかりやすく説明してあります。

出典として米英の物理書が挙げられていますが、当時の日本人にとってわかりやすい例はすべて福澤が考えたものです。

福澤はまだ幕末時代の若い頃、大阪で医者の方洪庵が開いた蘭学塾「適塾」

で、当時の最先端の科学を学びました。その中で進んだ西欧文明の源となっている「論理的なものの考え方」の重要性を強く感じたのです。

当時の一般的な日本人は、古代中国から伝わる「陰陽五行」説という迷信のような考えで天文や気象を理解していました。福澤はこうした日本人にこの科学読み物を通じ「論理的に考える」ことを教えたといえるかもしれません。

思想家・啓蒙家・教育家として知られている福澤ですが、『訓蒙 窮理図解』は福澤が「難しいことをやさしく書く」優れた科学ジャーナリストでもあったことを証明しています。

21世紀の今日、科学技術は複雑多岐にわたり難しくなる一方です。慶應義塾大学理工学部はもう一度「窮理図解」の原点に戻り、理工学分野の研究について広くお伝えしていくつもりです。

理工学 Information

KEIO TECHNO-MALL 2009

第10回慶應科学技術展 「実学(サイヤンス)の未来形」開催

<http://www.kll.keio.ac.jp/ktm/>

2009年12月11日(金) 10:00～17:00 東京国際フォーラム ホールB7・B5

入場無料・事前登録不要

慶應義塾先端科学技術研究センター(KLL)が年に一度開催する科学技術展。大学で生まれたさまざまな研究成果や技術を、約70の実演や現物展示でご紹介します。また10周年記念となる今年は、産業界や行政の側からもゲストを招き、産学連携の未来について考えるトークセッション、14の連携技術セミナー、2つのラウンドテーブルセッションも同時に行います。

慶應の科学技術情報 YouTube 動画配信

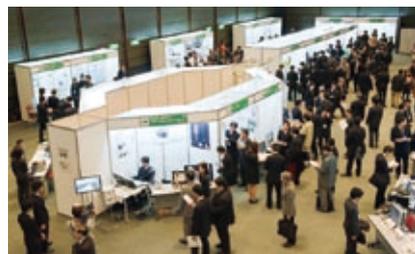
<http://www.youtube.com/user/keiouniversity>

慶應の科学技術情報のYouTube動画配信が開始されました！理工学部の各研究室でとりくんでいる研究内容を、3分から5分の動画で解説。物理情報工学科伊藤公平教授による、高校生向けの「こんなにすごい慶應の科学技術」の講義ビデオ(45分)もおすすすめです。順次コンテンツを追加の予定。

編集後記

この新しい広報誌が発案されたのは、今年の春のこと。理工学部の科学技術を、かしまらなくともっと魅力的にお伝えするにはどうすればよいのだろうか。そんな思いから始まり、12月、街なかも華やかに飾りつけられ、師も走るところようやく皆さまにお届けすることができました。研究に一番のめり込んでいる研究者自身の口から研究の面白さを、そしてプライベートな部分から研究者の人間味を、今までよりも身近に感じられるよう発信していきたいと考えています。

今回特集した牛場講師はかなりのアイデアマンで、打ち合わせをしても企画がいろいろなきき出しからポンポンと飛び出して、書きとめるのが追いつかないほど。毎日、医学部へ行ったり、企業を訪問したりと精力的で、取材側にとっては、なかなかつかまらない！でもそんな若手研究者ならではのエネルギーにあふれた創刊号になったのではと自負しています。さて、次号は1月末発行予定、管理工学が専門の女性研究者を特集します。ぜひお楽しみに。



©慶應義塾大学

新版 窮理図解

No.01 2009 December

編集 理工学部広報委員会
写真 邑口京一郎
イラスト 奈良島知行 (Tane+1)
デザイン 八十島博明 (GRID)
編集協力 サイテック・コミュニケーションズ
発行者 青山藤詞郎
発行 慶應義塾大学理工学部
〒223-8522 横浜市港北区日吉3-14-1
web版 <http://www.st.keio.ac.jp/kyurizukai>