

# OnTrack

東北大学未来社会健康デザイン拠点  
広報誌

# On

Track

**1**  
Interview with  
**Nagatomi Ryoichi**

Track

**2**  
Interview with  
**Nakazawa Toru**

Track

**3**  
Discussion with  
**Nakase Taizen**  
**Yasuda Satoshi**  
**Ichikawa Yoichi**  
**Ogishima Soichi**

Track

**4**  
Interview with  
**Hirata Yasuhisa**

Track

**5**  
Interview with  
**Narumi Takuji**

DFHI + VISION to CONNECT

# Track

## リニアな恒常性から未来が現れる

**私たちは常に線的な「流れ」の上を進む。**

**人はその流れを人生、道、物語などと呼び、OnTrackな生が続いていく。**

**もちろん、時に私たちはTrackから外れそうになるが、  
心と身体は恒常性によってバランスを取り戻し、  
あるいは自らの行動を変えることによってOn Trackを保ち、  
再び歩み始める。**

**そして、訪れる様々な出来事に喜び、苦悩し、奮闘しながら歩み続けていく。**

**On Track —— 未来は必ずこの道の先に現れるのだ。**

## 1 音楽のTrack

一般的に音楽における「曲」は英語でTrackと呼ぶ。特にヒップホップ、テクノ、ハウスなどのジャンルにおいては、リズム、テンポ、リフなどの規則的な繰り返しの上に延々とつづく音の流れをTrackと呼ぶことが多く、メロディや構成に力点が置かれる通常のMusicよりも広い意味での「恒常的な音の流れ」を意味しているように思われる。また、DJや音楽制作の場においてはドラムのTrack、ベースのTrack、ボーカルのTrack、エフェクトのTrackなど、1曲の音楽の各パートを載せたTrackがあり、それら複数のTrackをミックスしてひとつの音楽がつくられる。複数の恒常的な音の流れが融合してひとつの音楽になることは、健康、社会的営為、家族的営為など複数の流れが融合して出来上がる「個人の人生」のようだ。さらには複数の人生の流れが融合して出来上がる社会の流れのようでもある。

## 2 身体のOn Track (ホメオスタシス)

私たちの身体の中では常に様々な現象が起こっているが、身体はそれらの現象による影響のバランスをとって一定の秩序を維持している。そのような身体の秩序を維持しようとする傾向を「ホメオスタシス(恒常性)」と言う。血圧が上がれば通常血圧に戻し、呼吸が乱れれば本来の呼吸に戻す。私たちが意識せずとも、身体には、本来の状態とは異なる変化を元の恒常的な状態に戻そうとする性質を持っている。生まれてから亡くなるまでの健康な流れをTrackと考えるならば、身体はホメオスタシスによって自らをOn Trackの状態に保っていく。人生はOn Trackな身体の上に様々なイベントが展開する物語なのだ。

## 3 ビジネスのOn Track

ビジネスの現場ではプロジェクトや業務が予定通り進んでいる状態、順調に進んでいる状態をOn Trackと表現する。想定通りのTrack、想定通りの流れに乗っている状態を表す。他の様々なTrackと同様、ビジネスも前に進んでいく線的な流れに乗って形づくられていく。

## 4 知覚のOn Track (ホメオスタシス)

身体にホメオスタシス(恒常性)があるように、知覚にもホメオスタシスが存在する。ひとつの物体を見る時に、見る方向、距離、照明などが異なると正確には少し違う物体に知覚されるはずだが、脳は違いを補正して同じ物体だと知覚する。対象となる物体までの距離が2倍になっても大きさが2分の1になるほど変化したようには感じない「大きさの恒常性」。どの角度から見た形でも対象を同一の物体として知覚できる「形の恒常性」。照明の強さが変わっても白い物を白く黒いものを黒く知覚することができる「明るさの恒常性」。これら、知覚の恒常性が私たちの認知をOn Trackな状態に保ってくれている。

## 5 スポーツのTrack

陸上競技や自転車競技における走路はTrackと呼ばれる。選手は一定のTrackの上を走って勝敗を決する。いわば、On Trackの展開内容により最終的な勝敗が決定していく。この2つの競技だけでなく、あらゆるスポーツは開始から終了までの線的な流れ(時間)の中で展開された内容によって勝敗が確定する。試合というものをひとつの流れ、Trackと考えるならば、On Trackの展開内容を競うゲームだということができる。

## 6 様々なTrack

道路、線路、動物の足跡、星の軌道、学位までのプロセスなど、世界では様々なものがTrackと呼ばれている。

### CONTENTS

02-03

On Track

04-08

DFHI拠点長インタビュー

09

DFHI紹介

10-16

VCプロジェクトリーダーインタビュー

17

VC拠点紹介

18-25

VC参画者座談会

26-27

VC研究開発課題インタビュー1

28-29

VC研究開発課題インタビュー2

Next:

# DFHI

[デファイ]

OnTrackな健康をつくり出すプラットフォーム



Track  
1  
Interview with  
**Nagatomi Ryoichi**

DFHI 拠点長インタビュー

永富良一 | 東北大学未来社会健康デザイン拠点長

聞き手: 清水修 (ACADEMIC GROOVE)

恒常性を保ち、新たな出会いにより素晴らしい未来を。

永富良一 Nagatomi Ryoichi | プロフィール  
東北大学名誉教授。日本体力医学会理事長。  
運動・スポーツ科学の専門家、子どもから高齢者まで、虚弱者からスポーツ選手まで、故障しない元気な体づくりの研究を推進している。



心と身体のバランスを保つ On Track な状態の先に現れる希望あふれる未来。

そんな未来をつくり出すプラットフォームとして、未来社会健康デザイン拠点 (DFHI) は設立されました。

ここでは、総合的な「健康」をデザイン思考から生み出す営為が日々進められています。

## デフィ DFHI は未来をつくるためのプラットフォーム

まずは「DFHIとは何か」というところからお話ししましょう。

DFHIというのは「Designing Future Health Initiative」の略で、「未来の健康をつくり出すためのプラットフォーム」を意味します。On Trackの明るい未来をつくるためにDFHIというプラットフォームがあり、その上に様々なプロジェクトが展開しています。この冊子で紹介しているVISION to CONNECT 拠点(以下、VC 拠点)もDFHIというプラットフォームの上で進行しています。

DFHIは、2013年から2021年まで文部科学省COIストリーム事業として東北大学に設けられていた「東北大学COI拠点」を前身とする組織です。この事業は産学連携でイノベーションを実現し、アントレプレナー的に社会実装を進めるというプロジェクトでした。大学の知見で世の中をより良くしていこうということなのですが、この産学連携プロジェクトの最大の特徴は、企業様のニーズを受けて研究を進める従来の産学連携ではなく、最初から企業様とともに「あるべき未来」を話し合っただけで進めていくということでした。また、医学、工学、情報科学、経済学といった幅広い分野の研究者が集う学際的なプロジェクトでもありました。

東北大学COI拠点では、具体的に「日常人間ドック」というテーマに取り組んでいました。現在、情報理工学的な技術の進化によって手軽で性能の良いセンサーがたくさん登場しています。それら最新のセンサーを使って、わざわざ病院に行かなくとも日常的にさりげなく身体をセンシングし、健康に役立つよというコンセプトですね。9年間のプロジェクト期間を経て、日常人間ドックはグッドデザイン賞と日本オープンイノベーション大賞を受賞させていただきました。

COIストリーム事業終了後は大学の中にそのような領域横断的な共創事業を継続していくためのプラットフォームを残そうということになり

ました。東北大学COI拠点の仕組みを残す形で、DFHIというプラットフォームが誕生したのです。

## 総合的な「健康」をデザイン思考から発想する

「健康」という概念は医学という視点から考えると、身体的なことだけになってしまいますが、それだけではないですね。身体的に健康でも幸福を感じられない人もいますし、逆もまた然りです。健康という概念を総合的に扱うことが大切で、そのために医者や医学研究者だけでなく、多くの分野の研究者や企業の方々にもお集まりいただいて、未来社会意見交換会(COI拠点時は未来ビジョン会議)という「未来を語る企画」を続けています。将来のビジョンを考えて、そこから今やるべきことを実行していく方法を「バックキャストिंग」と言いますが、DFHIではそのような形で健康を考えています。未来社会と健康を総合的に考えるので、DFHIの日本語名は「未来社会健康デザイン拠点」となっているのです。

DFHIの運営にはいくつか特徴があります。まず、企業会員様の会費で運営されていること。企業会員様は未来の社会をつくり出すことを自分ごとに捉えて参加されています。

「デザイン思考」に貫かれているのもDFHIの大きな特徴です。このデザイン思考の本質は「隠れた『困りごと』は何なのか」を探り当てることにあります。ユーザーは不自由を感じていなくても実は不自由している点を見つけ出すということです。「未来社会健康デザイン拠点」という組織名に「デザイン」という言葉が入っていますが、これはデザイン思考を意味しています。よく「役に立つ研究」ということが言われますが、一見、役に立たない研究でも幅広い視点で見れば今まで考えていなかったところで役立つ研究がたくさんあります。社会を広く見ることが大事ですね。「周りを見てその価値を位置付けられる」という意味も込

めて「デザイン」という言葉を使っているつもりです。

## デフィ DFHIというプラットフォームで育つ様々な事業

この冊子で紹介しているVC拠点はDFHIというプラットフォームで展開されている一番大きなプロジェクトです。拠点そのものが大きいので、それ自体が活発に展開していて、それをDFHIが下支えしているかんじですね。さきほどお話した文部科学省「COIストリーム事業」が終了し、次にJST「共創の場形成支援プログラム」に採択されて始まったのがVC拠点。「見える」というキーワードから未来を構築していくプロジェクトです。「見える」には眼が見えるという意味だけでなく、個々の身体の状態や未来が見える、相手の言葉や心が見える、社会が見えるといった重層的な意味が込められています。眼、身体、人間関係、社会というものをOn Trackな良好状態にして未来をつくっていくという意味ですね。

DFHIでは、VC拠点以外にもいくつかのプロジェクトが進行しています。産学連携における共同研究は、研究者が持っているシーズに対する「これは使えるのではないか」という企業様からのお申し出に対して答えていくのがスタンダードですが、企業様からのご相談で「こういうことを検証してほしい」というリクエストも多々あります。そこで、DFHIでは企業様からいただいた案件を検証するというのを始めました。いわゆるProof of Concept(概念実証)ですね。現在、その成果が論文になりつつあるものもあります。中には、元々は企業様の提案で始まりましたが、企業様が離れてしまっただけでも研究としておもしろいので続いているものもあります。具体的内容としては「二酸化炭素と生理作用」の話です。室内の二酸化炭素濃度が高まると人は体がぼかぼかしてきて眠くなります。受験会場やたくさん人が乗った車内など、人が集まる場所では二酸化炭素濃度が高まりやすいので眠くなるのですね。新幹線も混雑していると眠くなります。その生理現象を睡眠評価のシステムで検証する研究です。脳波や呼吸の状態も調べて。このような身近な現象ではエビデンスがないものも多いので、今後もそういうニーズは増えていこうと思っています。

## 自分をここまで導いてきたセレンディビティ

思えば、私がここまでお話ししてきたような新しくてもおもしろいことをやる

ようになったのは、まったくの偶然の流れです。セレンディビティですね。

私は医学部を卒業して内科で免疫の研究をやっていたのですが、ある時、トイレで研究室の教授と鉢合わせし、「教養部保健体育科に行きなさい」と言われたのが、まさにセレンディビティのはじまりでした。選択の余地なく保健体育科に赴任したところ驚いたことに全く経験のない体育実技を担当することになりました。そこで、順天堂大学出身の恩師と出会い、本当にいろいろと教えていただきました。体育の先生方

は教育学、社会学、文化人類学、歴史学など多様なバックグラウンドを持った方ばかりで、運動生理学がご専門の先生もおられました。私が免疫の研究をやっていたことを話すと、「運動した時に免疫がどう変わるかを調べてみたら?」と提案され、そこからマウスを走らせて免疫を調べる研究を始めました。しばらく運動・スポーツと免疫の関係を研究していました。

内科から移って10年後、「戻ってこないか」と誘われたのですが、体育実技と研究ができる保健体育科がとてもおもしろかったので、そのオファーを断りました。そして、わずかな数の研究論文だけで、教授になってしまいました。研究室には、運動やスポーツに関する研究をやりたいという学生がたくさん来ました。「ナンバ歩きの謎を解きたい」、「気功の謎を解きたい」といった学生さんもいましたね。運動やスポーツに関する科学的研究ならなんでもアリなわけですから、関わる領域も幅広く、私ひとりの経験ではとても進められません。学生さんと一緒に学び、一緒に研究するというやり方で取り組んできました。学生さんは知りたいことに関連する文献を勉強しますので、それを私が教わりながら一緒に考え、未解決の課題に挑戦していくというスタイルに否応なくなりました。端的に言えば、私は「教える教授」ではなく、「教わる教授」になったのです。

学生さんが「これ、おもしろいからやりたいです」と言ってきたら、最初に「どこがおもしろいのか、なぜおもしろいのか」を徹底的に話し合いました。すでにわかっていることは研究になりません。そこでその課題に



Interview with  
Nagatomi Ryoichi

ついて今までどこまでわかっているのか、どこからわからないのかを学生さんから教わりながら徹底的に議論します。ひとたび未解決課題が見つければ、それをどのように解いていくか仮説とそれを検証する研究計画をたて、学生さんと一緒にチャレンジしてきました。大変でしたが、大きなことも小さなこともわからないことがわかってくるのはこの上もなくおもしろいことです。このやり方は現在、アカデミア以外の企業の方々とプロジェクトを進めていく時にもとても役立っています。

### 幅広い視点を持つことが未来につながる

学生さんとこのようなチャレンジを続けていくうちに、私自身の興味も「免疫」から「筋肉の発達」など体を動かすこと全体に関連する科学に移っていきました。公衆衛生学分野から「お年寄りの運動能力を調査したい。手伝ってくれないか」と声がかかり、初めてコホート研究というものにも関わりました。地域のお年寄りを1,000人以上集めて、長年、運動能力を調べていく研究です。当初は公衆衛生学とその研究手法である疫学というものがよくわかりませんでした。やがて「疫学とは集団をひとつの個体として見るものなのだな」と気づき、現在では疫学も私の研究室の強みのひとつとなっています。

ここまでお話ししてきたように、私は運動・スポーツというテーマで実に様々な学術領域に関わってきたため、いろいろな分野の先生方と共同研究をさせていただき、実に様々な分野に取り組みました。細胞

の中のことから社会のことまで分野の幅広さということで言うならば大学の中でも珍しいほどではないでしょうか。かなり若い頃に運動・体育・スポーツ領域の学会である日本体力医学会に加入したことがとても良かったと思っています。スポーツには、体の科学として運動生理学があるのはもとより、ルールという法律、倫理もあれば哲学もある。さらに身体だけでなく道具もあり、様々なコミュニティもあります。まさに社会の縮図であり、それを研究する学術領域も学術の縮図のごとく幅広いわけです。医学分野ではいろいろ

と学会がありますが、とても狭い世界で話し合っていることが少なくありません。しかし、日本体力医学会はとても広い大きな世界で、しかも社会に近いという特徴があります。さらにその中でそれぞれの専門分野で世界トップクラスの活躍をしている研究者がたくさんいます。そのような学会でいろいろな方々と関わり、学ばせていただいたから今があると思っています。現在、私は日本体力医学会の理事長を務めていますが、私がこれまで経験したことを若い人々に伝えるとともに、そのような経験ができる環境を提供したいと考えています。同様に、DFHIでも、関わる皆様にそのような幅広い環境や視野を提供したいと思っていますし、それが未来の社会をより良いものにするにつながるのだと思っています。

最後にこの冊子を手にとった皆様にDFHIを通して、お伝えしたいことを述べようと思います。

本来、人間は「普通に生きる」ということ、食べて動いて寝て起きてという自然のサイクルを守ればその恒常性が保たれるようになっていきます。まさに On Track な状態を続けていくことで健康になれるのではないかとことです。ただ、身体と心の健康を考える時に、脳は新しいものや新しい気づきを欲します。恒常性を保ちながら新しい気づきに出会うことで、人は未来に向かっていけるのだと思います。新しい気づきは「旅」により生まれます。この「旅」は実際に身体を動かして移動することでもあるし、本や映画を見て気づく心の旅でもあります。つまり、新たな経験をすること。太古の昔、人間は気の遠くなるような距離を民族大移動してきたわけですが、食料を求めるだけがその遠大な旅の目的ではなかったでしょう。エベレストに登る登山家は「そこに山があるから」と言いつつも、そこに非日常があるから登るのではないのでしょうか。スポーツは、デポルターレ (deportare) というラテン語が語源です。これは「離れる」という意味なのです。皆様には、普通に生きる On Track な状態を保ちながら、決まりきった日常から離れて新しいものに出会い続ける未来を思い描いていただければと思っています。

2024年10月4日  
東北大学青葉山キャンパス  
レジリエント社会構築イノベーションセンターにて

## “ デファイ DFHIは未来をつくり出す プラットフォーム ”

### ① DFHIとは？

DFHI (Designing Future Health Initiative : 未来社会健康デザイン拠点) は、社会と人の恒常性に立脚するライフスタイルの実現を目指すプラットフォームです。人の身体も、人と人をつなぐ人間関係も、その集積である社会も、様々なバランスの上に「あるべき状態 (On Track な状態)」を保っており、何らかのトラブルでバランスが崩れかけた時にはあるべき状態に戻す「恒常性」を有しています。この恒常性の上に未来の幸福はあるという理念のもと、DFHIは多様なメンバーの話し合いによって「人と社会の幸福な未来」を思い描き、バックキャスト的にその未来をつくるために必要な「研究から社会実装までのプロセス」を実践しています。望まれる未来はプラットフォームとしてのDFHIの上に展開される様々なプロジェクトによってつくられていきます。

### ② COI ストリームから継承

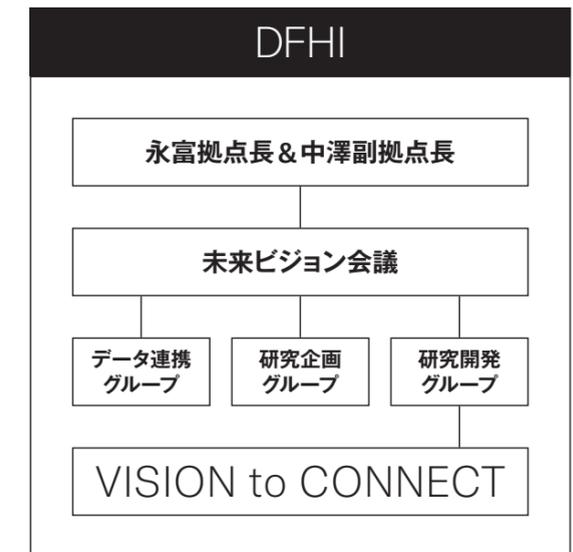
DFHIは、2013年から2021年まで文部科学省COIストリーム事業として東北大学に設けられていた「東北大学COI拠点」を前身とする組織です。COIストリーム事業終了後、東北大学COI拠点の理念を継承する様々なプロジェクトを展開するためのプラットフォームとして設立されました。

### ③ DFHIの特徴

- 多種多様な人々が集い、多種多様な話題の未来を語ってみる [未来社会意見交換会]
- その中で多くの人々が共感する、あるいは驚く話題から未来のシナリオを考えてみる [未来ビジョン]
- 様々な領域・職種・世代・国の人々とのようにそのシナリオを研究で実現するか考える [研究企画]
- 大学と社会にイノベーションを起こすための人材育成

### ④ DFHIとVision to Connect拠点の関係性

VISION to CONNECT拠点 (以下、VC拠点) は、JST「共創の場形成支援プログラム」に採択されて設立されたプロジェクト拠点です。DFHIというプラットフォームの上にVC拠点が展開しています。DFHIには様々なプロジェクトが展開していますが、VC拠点はその中でも一番大きいプロジェクト拠点です。DFHIが下支えするVC拠点にもご注目ください (次ページからVC拠点の特集です)。



Next:

VISION to CONNECT



Track  
**2**  
Interview with  
**Nakazawa Toru**

VCプロジェクトリーダーインタビュー

**中澤 徹**

東北大学 VISION to CONNECT 拠点 プロジェクトリーダー  
東北大学大学院医学系研究科眼科学分野 教授

聞き手:清水修 (ACADEMIC GROOVE)

「眼」という小さな宇宙に魅せられて



中澤 徹 Nakazawa Toru | プロフィール  
東北大学大学院医学系研究科 神経・感覚器病態学講座眼科学分野主任教授。  
専門は眼科学(緑内障)、神経科学。失明原因第1位の眼疾患である緑内障の個別化医療、個別化予防の確立を目指して活動している。

プラットフォーム「<sup>デフィ</sup>DFHI」の上に展開されている最大のプロジェクト、『VISION to CONNECT』。

この拠点では「見える」を起点に、テクノロジーを駆使した身体的支援、未来型健診、人の行動変容の方法模索など、実に多くの研究開発が進められています。

誰もが生き生きと暮らせる未来を思い描きながら、今日も挑戦は続きます。

高校時代、天文部に入っていました。当時の私は眼が良くて北斗七星の小さな星も見つけることができました。夜空を眺めて宇宙に思いを馳せることが好きでした。その後、大学で医学部に入って、眼科手術を初めて経験した時、「まるで宇宙を覗き込んでいるようだ」と感じました。まんまるい眼の中をライトで照らしながら、濁ったり、増殖したりしてしまった組織を手術で取り除き、健全な眼に戻すのが眼科手術です。まさに、マイクロサージェリー（微細な手術）。小さな宇宙を覗き込んでその宇宙に手を触れている感覚です。

実際、眼は小さな宇宙のようにひとつの完結した世界です。ご存知のように医学・医療は外科や内科など様々な科に分かれていて、ひとつの病気に複数の科の医師が関わる場合があるのですが、眼科に関しては、眼科医以外は手を触れることができない専門性の高い領域であるとも言えます。そんな眼科医療の中でも、私は特に緑内障診療に携わっています。

### 緑内障治療にかける決死の思い

東北大学病院において私が携わっている緑内障という病気は現在、失



明原因の第1位となっています。他の眼の疾患、たとえば糖尿病網膜症や加齢黄斑変性症などはそれによって失明する方が減少しているのですが、緑内障だけが、失明原因における割合が増加していて40%近くを占めています。その緑内障には眼圧を下げる治療が有効だと言われていて、早く病院に来て早く治療を受ければ半分くらいの方が失明を免れることができます。しかしながら、自覚症状が非常に弱い病気で、気づいた頃には緑内障初期・中期・後期のうち、中期程度になってしまっていたりします。近くの病院を受診しているような治療をしても進行が止まらず大学病院に来院される方が多いため、診察してみると、かなり神経細胞を減らしてしまっていて手術が必要となることも多いのです。手術自体が精神的なストレスになりますし、手術することでさらに視力が悪くなってしまふ患者さん多いから、私たち医師も患者さんも本当に決死の思いで治療しています。「調子が悪かったのに病院に行かなかった」といった後悔は自覚症状の弱い病気でよくあること。このVISION to CONNECT拠点(以下、VC拠点)をつくった私たちの動機はそこにあります。そういう後悔の少ない社会にしたいという思いがあるのです。

さらに、個人の視点でも社会の視点でも医療費の問題があります。病気が進行してから治療を行ってもなかなか成果が出ないので医療費が多くかかります。病気が進行する前の「予防医療」がもっともコストパフォーマンスが良いわけです。日々の生活の中で病気の兆候を発見して、ご自宅でセルフケアできるようになれば誰一人として困る人がいなくなります。眼科ならば、患者さんは眼が見えなくなることはなく、医師も患者さんの病気の進行を止められるというやり甲斐があり、さらに医療費削減も期待できるという「三方よし」の状況がつかれます。VC拠点のプロジェクト期間である10年間にそのような方向に根本から状況を変えていきたいと思っています。

緑内障は認知症との類似点がとても多い病気です。最大の類似点は

「多因子疾患」であること。多因子疾患とは、複数の原因で起こる病気のことです。原因がひとつならばそれを取り除く治療で病気を治すことができますが、原因がたくさんあって混在しているので、ひとつの原因を取り除いても、他の原因が関係していて結局、病気は治らない。治療している間に病気が進行していつてしまいます。厄介な病気なのです。

緑内障を多因子疾患と位置づけていると研究していくうちに、私はひとつのアイデアを得ました。それは「血管脆弱性」から病気を考えるということ。元々、血管が傷みややすい家系的な体質を持っている方は眼の病気では緑内障になりやすいのですが、心臓や脳を見れば心筋梗塞や脳梗塞になりやすいということがあります。血管が弱いとそれが身体のどこに出でくるかということを考えて、もっと全身の病気を視野に入れた上で緑内障も治療していくべきだ。それが私の研究成果の中で見えてきました。

さらに、「神経脆弱性」という観点もあります。神経細胞が弱いとちょっとした刺激で壊死してしまうため、それが緑内障につながります。この神経脆弱性を脳の病気で見ると、認知症であたりするわけですね。研究を続けていくうちに「やはり、歳をとって治りにくい病気には、本来の体質である様々な「脆弱性」による複数の要因が重なって影響しているのではないか」という点に考えが及びました。

### 眼の血管の傷みから将来の様々な病気を予見

眼は瞳の部分が無色透明なので、身体の中を透かし見ることができる唯一の器官です。眼を覗き込むとはっきりと毛細血管を見ることができます。技術の進歩によって、その毛細血管の傷み具合を数値化できる時代になっています。実際に見てみると、たとえば、同じ50歳でも他の方々よりも毛細血管の傷みが進んでいる方もいます。その時点では何も症状がなくても、毛細血管の傷みから20年後の緑内障、認知症、心筋梗塞、脳梗塞などを予見できるわけです。「親が心臓の病気だから」とご自身が気にされている方が「血管が弱いですね」と指摘されれば、「これはまずい」と思って、以後は気をつけて生活してくれるでしょう。本人の行動変容の力を健康につなげていくことが予防医療にはとても大切なのです。

眼の病気を予防するための行動変容に向けては、自らの血管の弱さ

や神経の弱さを知ることが大ききっかけになるのですが、実は一番きかけにしてほしいのは「近視」です。近視は眼球の瞳から網膜までの距離が伸びてしまう病気で、眼球が前後に長い楕円の球体になるという症状があります。その結果、血流が悪くなり神経も弱くなり、緑内障になりやすくなります。年々、緑内障患者が増えている大きな理由のひとつは近視を持つ高齢者が増えてきたことなのです。戦後の日本人は多くが遠視でした。TVが登場し、その後、TVゲームが登場した頃から急に近視が増え始めて、現在の子どもたちは7、8割が近視という状況です。当然、今後、緑内障患者はもっと増えていくでしょう。子どもや若者には、40年後50年後に緑内障を発症するリスクとなる近視をなんとしても予防してほしいと思っています。統計データによれば、高学歴の方ほど近視が強いという傾向があるそうです。眼を犠牲にして学力を上げているという社会の実態があるわけです。勉強する時間が長い方ほど近視を防ぐケアをしてほしい。「自然光を浴びる。30分に1回遠くを見る。見る対象を眼から30センチ以内に近づけない」。この3つを守れば生活習慣に起因して進む近視を防ぐことができると思います。

私たちはこのような眼のケアを「眼磨き」と呼んでいます。歯磨きを続ければ虫歯や歯周病を防げます。同様に、日々の眼磨きによって近視を予防してほしい。眼磨き文化を醸成していくことが、眼の健康を守る社会にするために一番大切なことだと思っています。

### 「見える」からつながる未来を創生する

「市民の行動変容によって予防医療が確立された幸せな社会」は私たち医学の側から見た未来社会のイメージです。一方、市民の側から見た幸せな未来社会のイメージはどのようなものでしょうか。それを知るため、私たちは「ビジョン会議」というものを繰り返し行いました。「人々はどんなふうにも明るい未来をイメージしているか」、「その明る



Interview with  
Nakazawa Toru

い未来をつくり出すためには、今、何が問題なのか」ということを企業や市民の方々と話し合っ、アカデミアができることを一緒に考える会議です。これは「あるべき社会の姿や社会ニーズからバックキャスト型で課題に取り組む」という、そもそものCOI-NEXTの命題に沿うものです。そのような熟議を重ねた結果、「誰もが人生のどのステージでも、共に暮らし、働き、遊べることで、主体的に生き生きと暮らせる社会」という未来社会のビジョンが出来上がりました。このビジョンを実現していくには、言葉の力やコミュニケーションがとても大切になると考えています。人間は他者から届く言葉の力で行動を変えていくからです。受け止めた言葉を理解して行動を起こしたら、そこで初めて、言葉が伝わったことになると思っています。そのようなコミュニケーションの大切さも含めて、私たちはミッションを設定しました。

――

「『見える』からつながる未来を創生する」。

――

これが私たち、VC拠点のミッションです。日本発の「見える」を起点としたウェルビーイングな社会の在り方を世界に発信し、次世代の子供たちに誇れる、誰もが主体的に生き生きと暮らせる社会をつくりあげていきます。

「見える」という言葉には、「眼が見える」という意味だけでなく、「相手の気持ちが見える」、「やるべきことが見える」などの意味もあります。そのように、広い意味で見通しが良くなって、人と人がつながる社会にしていこうという思いをVC拠点のミッションに込めました。



## セルフケアへの行動変容を

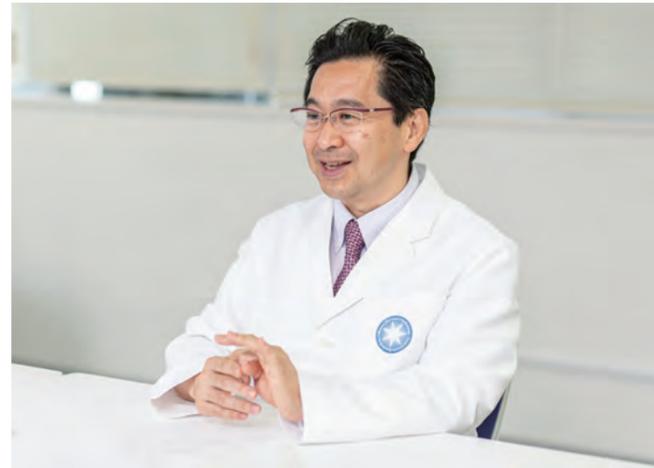
ここからは少し、私たちの研究組織、VC拠点についてお話ししましょう。今まで話してきた「未来社会のイメージ」や「拠点ビジョン」を実現するために、私たちは4つの研究開発課題を掲げました。

研究開発課題1は「『できない』を『できる』にする支援の仕組み開発」です。これは眼科も含む広い範囲での支援開発を研究する課題。具体的には、AIロボットによる支援技術、支援に関する情報共有システムなどの研究開発を進めています。

この課題を計画したきっかけは、視覚障がい者の方から学んだ経験でした。教授就任後、ずっと「失明者ゼロ」を目指していましたが、10年目にあるご夫婦にお会いしました。お二人とも眼が見えない方なのですが、とても幸せな暮らしを送られているご夫婦でした。眼が見えないことで不便はあるけれど、耳も手先もとても敏感になり、脳も活発になって、眼が見える人よりもっといろいろなことが「見えている」。それを知って、「ウェルビーイングのことを考えれば、病気を治すだけでなく、幸せを感じる満ち足りた生活が実現できるまで医師が寄り添うことが大切なのだ」と感じました。この経験によって、患者さんが満足するための支援を念頭にこの課題を考えていきました。

また、その発展形として、視覚障がい者や眼が見えづらい方々のニーズを実現できるユニバーサルデザイン商品をつくらうと考えました。視覚障がい者だけでなく、眼が見えづらいつ感じている方々も含めると、日本人の人口比に合わせてサンプリングした1000人の中では、約25%くらいの方が不便を感じています。さらにその方々に寄り添う福祉事業を持続的に支えていくのも難しい時代となっています。そこで、上記のユニバーサルデザイン商品を開発・販売して、その利益を福祉事業に還元するというサイクルがつかれないかと思いました。このアイデアも含めて、研究開発課題1を計画しました。

研究開発課題2は「目から全身の健康に挑む未来型健診の仕組み開発」です。この課題では未来型健診の実現とヘルスケアエビデンスの構築を目指します。さきほどお話ししたように、眼球を覗き込むと毛細血管をはっきりと見ることができ、血管の傷み具合がわかります。そこから、将来、緑内障、心筋梗塞、脳梗塞などになるリスクを診断します。通常の健診は現在、病気を発症しているかどうかを検査するのが大きな目的ですが、「未来型健診」は将来の発症予測をする健診です。ただ、



予測をしたらそれで完了というわけではなく、未病の状態でも可能な限り、個人に合ったセルフケアをして将来の発症リスクを抑えていく必要があります。そのような行動変容をフォローできる仕組みをつくって「自分がやっていることはいいことなのだ」という確信を持って続けていただくことも含めて未来型健診と考えています。

研究開発課題3は「誰も後悔させない視機能維持の仕組み開発」です。元々、VC拠点の前身となった東北大COIストリーム事業(2013年～2021年)では「日常人間ドック」をキーワードに研究を重ねてきました。日常人間ドックというのは、たとえば、家の中にさりげないセンサーがあって、日常生活を送っていると自分の健康状態がわかっってしまうという仕組みですね。具体的には「魔法の鏡」というアイデアが出てきました。朝、鏡の前に立つだけで、血圧や血液の状態がわかったり、顔の状態によってその日のモチベーションが数値化されたりするというものです。これまで考えてきたそのようなアイデアの発展形として、このVC拠点の研究開発課題3では、日常の生活動線の中にさりげなく「眼」を調べるセンサーを配置しておき、そのデータによって、セルフケアをしたり病院に行ったりするように行動変容を喚起することを考えています。人々をそのような行動に導けば、誰もが視機能を維持できて、後悔することのない社会がつけられるだろうということですね。研究開発課題3の社会実装として、現在、イオン富谷店(宮城県富谷市)において「まちかど健康ラボ」が稼働しています。これは気軽に目や全身の健康状態をセルフチェックできる施設です。行動変容のきっかけとしてご利用いただきたいと思っています。最終的には研究開発課題2・3をセットにして展開し、眼の診断結果から眼疾患予防と全身の疾患予防を行えるように行動変容を促していくという

ことを考えています。

研究開発課題4は「意欲を最大化する行動変容の仕組み開発」です。この課題4では課題1～3でターゲットにしている人たちの行動を変化させるにはどうしたらよいかということを研究しています。キーワードは「行動変容」。仮想空間の世界やタッチポイントなど、人と人のつながりの領域を総合的に研究し、研究開発しています。

また、VC拠点は、東北大学東北メディカル・メガバンク機構(ToMMo)と連携して、ToMMoのコホート研究の成果を市民に伝えていく役割も担っています。コホート研究とは一定の大人数の方の健康調査を長年にわたって行い、「健康状態の変遷」と「体質や生活習慣」の関係性を見出していく調査研究です。ToMMoのコホート研究には眼の検査も含まれています。研究を開始した10年前に異常がなかった方の中で、現在までの間に心筋梗塞や脳梗塞を発症した方が100人くらいいらっしゃいます。20年後にはかなりの数の方が発症しているでしょう。当初、眼底写真に現れていた微細な血管の傷みがそれらの発症の予兆となっていることが立証されれば、以後は様々な病気を予見する意義あるマーカーとなってくれるはずですよ。

## オキユロミクスという新たな視座を得て

認知科学の用語で「クロスモダリティ」という言葉があります。人間は五感で外界のモノやコトを認知していますが、本来なら別々の感覚である視覚、聴覚、嗅覚、味覚、触覚が互いに影響し合う現象がクロスモダリティです。この感覚相互の影響の中では視覚が一番強く、他の感覚を支配してしまう特徴があります。人間は眼の感覚が一番強いのです。また、心理学でいうトラウマ(心的外傷)も言葉によるトラウマよりも眼で見たことによるトラウマのほうが強く、PTSD(心的外傷後ストレス障害)が長期間にわたると言われています。なぜ、視覚はそこまで私たちに影響を与えるのでしょうか。おそらく、それは





Track

3

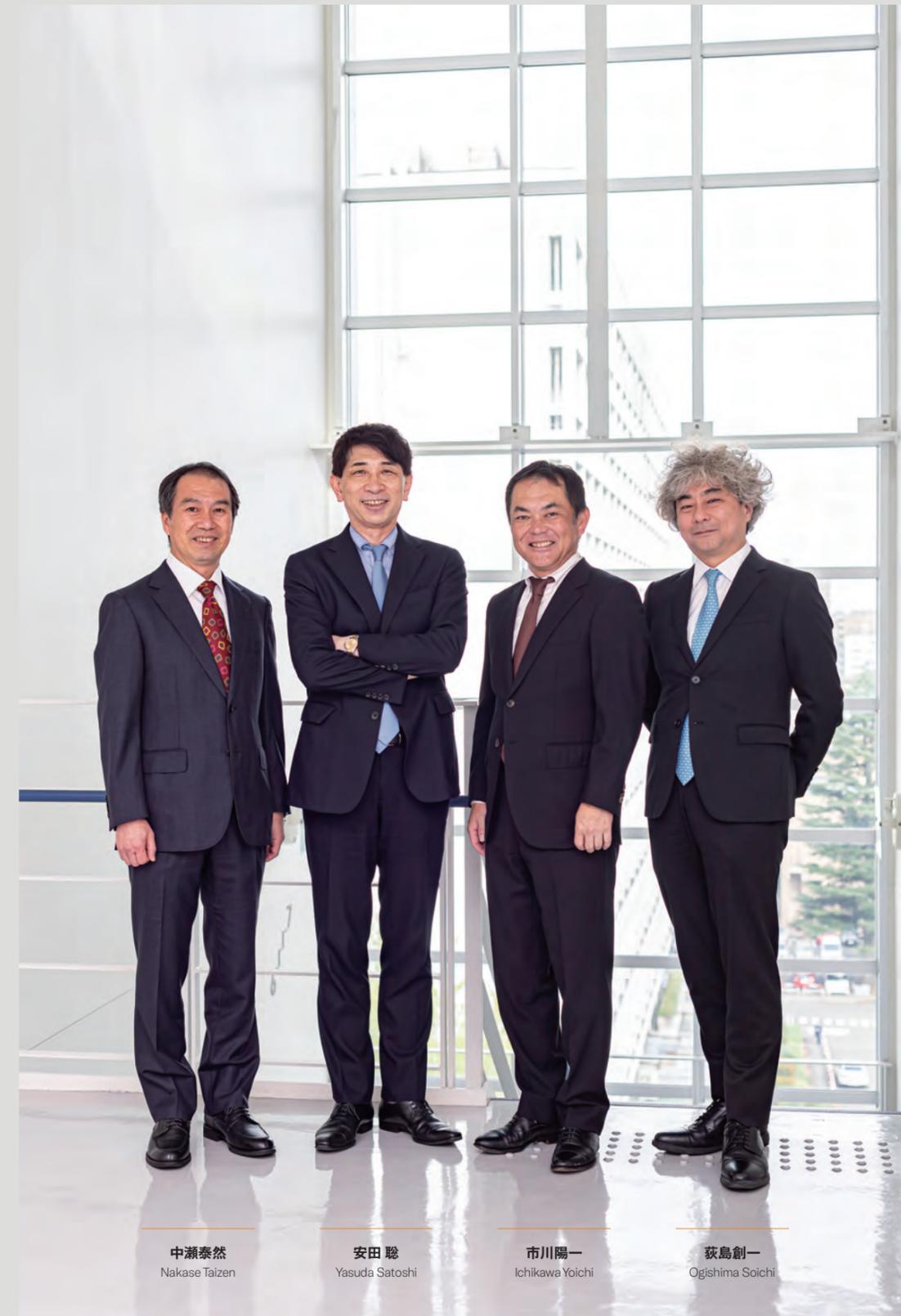
Discussion with  
**Nakase Taizen**  
**Yasuda Satoshi**  
**Ichikawa Yoichi**  
**Ogishima Soichi**

VC 参画者座談会

中瀬泰然 × 安田 聡 × 市川陽一 × 荻島創一

聞き手: 清水修 (ACADEMIC GROOVE)

個人と社会の希望をつくり出す未来型健診の開発



中瀬泰然  
Nakase Taizen

安田 聡  
Yasuda Satoshi

市川陽一  
Ichikawa Yoichi

荻島創一  
Ogishima Soichi

**VC拠点では眼の健診(眼底検査)から全身の疾患リスクを予想して**

**未来に向けての行動変容を提案する「未来型健診」の研究開発が始まっています。**

**また、研究から社会実装に至るまでの様々なデータを網羅する情報基盤の構築を進めています。**

**ここでは、VC拠点に参画する4名にお集まりいただき、目指す未来について語っていただきました。**

今日は、VISION to CONNECT拠点(以下、VC拠点)に参画されている4名の方々にお集まりいただきました。まずは簡単な自己紹介をお願いします。

**市川** 第一生命保険の市川です。VC拠点では、副プロジェクトリーダー(以下、副PL)を拝命しています。VC拠点では4つの研究開発課題が掲げられていますが、そのすべての体制整備を支援することが私の役割だと考えています。私自身、これまで人事や営業など様々な部署を経験し、イノベーションに携わるようになりました。特にヘルスケア業界のベンチャー立ち上げに関わった経験があります。VC拠点で私に求められているのは执行力、統治、資金の3つの体制を整えることだと思っています。この貴重な機会を活かし、しっかりと社会貢献していきたいと考えています。

**中瀬** 東北大学加齢医学研究所の中瀬です。私は医師・医学研究者として、一貫して脳の病気の研究に取り組んできました。最初は脳卒中の基礎研究、その後は脳卒中の臨床研究や疫学研究を行い、現在はアルツハイマー型認知症を研究しています。困っている人を助けたいという思いから医学部に進学し、生きるための中枢である脳と心臓に強い関心を持ちました。その中で脳の研究を選び、現在に至ります。VC拠点では、眼科の先生方と協力し、「アルツハイマー型認知症の原因となるアミロイドβというタンパク質の蓄積をいかに早期に発見するか」をテーマに研究を進めています。その実現を目指してVC拠点に参画しました。

**安田** 東北大学医学系研究科の安田です。専門は狭心症、心筋梗塞、心不全、不整脈です。我が国では心疾患が死亡原因の第2位となっており、がんに次ぐ国民病といえます。心疾患は死亡原因として重要であるだけでなく、心筋梗塞を発症した場合、命が助かっても後遺症が残ることが多く、生活の質(QOL)が大きく損なわれます。その結果、膨大な医療費がかかり、社会的な課題ともなっています。また、心臓病は突発的に発症し、年間約10万人にのぼる「院外心停止」のうち6割が心臓性の心停止です。私はこれまで、この深刻な病気から患者さんを救うことに力を注いできました。しかし、次第に「将来の健康状態を予測・予防できれば、病気そのものを避けられるのではないか」と考えるようになりました。これがVC拠点に参画した理由です。未来型健診の実現を通じて、市民の行動変容を促し、循環器疾患の患者数を減らすことを目指しています。

**荻島** 東北大学東北メディカル・メガバンク機構(ToMMo)の荻島です。専門はバイオインフォマティクスや医療情報学です。VC拠点では、東北大学病院やToMMoの大規模なデータを統合して解析できる安全なデータ基盤の構築に取り組んでいます。日々産生される医療等の大規模データを活用して、継続的に医療の質を向上させる仕組みを「ラーニングヘルスシステム」と呼びます。医療データを研究現場で解析し、その成果をシームレスに診療の現場へ還元するサイクルをつくりたいと考えています。また、私自身の研究テーマとして「AIによる発症予測」にも取り組んでいます。各個人が自分のゲノムデータを知り、将来の健康リスクを把握し、アプリ

**中瀬泰然(なかせ・たいぜん)** [写真右]

東北大学加齢医学研究所臨床加齢医学研究分野准教授。東北大学病院加齢・老年病科特命教授。専門は認知症、脳卒中、神経科学。超高齢社会において医学的にも社会的にも問題となっている様々な認知症疾患の診療や研究に取り組んでいる。

**安田 聡(やすだ・さとし)** [写真左]

東北大学大学院医学系研究科循環器内科学分野教授。冠動脈疾患に対するカテーテル治療、循環器集中治療を専門とし、循環器疾患の発症・重症化予防を目指して活動している。



Discussion  
with  
**Nakase Taizen**  
**Yasuda Satoshi**  
**Ichikawa Yoichi**  
**Ogishima Soichi**

などを通じて予防につなげる。そのような「AIを活用した予測モデルの構築」を進めています。

**VC拠点での皆様の活動を具体的に教えてください。**

**市川** 「体制整備の支援」に加えて研究開発課題2にも参画しています。最初に中澤PL(中澤徹 東北大学教授)から「眼を覗き込むと、身体の中が見られるのですよ」と教えていただき、その言葉に強い衝撃を受けました。眼は身体の中で唯一、血管を直接観察できる器官なのです。さらに、その血管の状態を分析することで、緑内障、心筋梗塞、脳梗塞といった疾患の発症リスク予測も可能だと知りました。この話を聞いた時、ふと「お客様の眼底写真を撮影すれば、そこから保険の査定や引受ができるのではないか」というアイデアが浮かびました。現在、保険加入時には健康診断結果を提出していただいておりますが、それが眼底写真1枚で済むようになれば、大きな革新となるでしょう。現在は安田先生と共同研究を進めており、眼底画像を用いた全身疾患の検出だけでなく、将来の疾患リスクを予測するモデルの構築にも取り組んでいます。また、VC拠点の大きな特徴として「BUB(ビジネス・ユニバーシティ・ビジネス)」という仕組みがあります。これは「企業(または自治体)」と「別の企業(または自治体)」の間を大学がつなぐ形で連携を生み出すものです。つまり、3つの機関が揃えばすぐにプロジェクトを始動できるという、機動的な運営体制が整っています。先頭を走りたい企業や組織がスムーズにスタートを切れる環境づくりを重視しています。

**中瀬** 2023年、「共生社会の実現を推進するための認知症基本法(いわゆる認知症基本法)」が成立しました。その後、アルツハイマー

型認知症の原因となっているタンパク質、アミロイドβを除去できる薬2種類(レカナマブ、ドナネマブ)が発売されています。効果的な新薬の登場は早期発見・早期治療が可能になったことを意味します。今までは「歳をとったら認知症になるのも仕方がない」ということだったので、やっと早期発見・早期治療をすれば完治するかもしれない時代になりました。しかしながら、この「早期発見」をする方法が世界的にもまったくわかっていないのです。アルツハイマー型認知症発症の20年前くらいから脳にアミロイドβが溜まり始めることはわかっているので、その「溜まっていく段階」を発見すれば上記の薬で早期治療できると思います。それでいろいろと研究しているわけですが、ある時、中澤PLから「アミロイドβは眼にも溜まりますね」とヒントをいただきました。たしかに、アミロイドβは脳だけでなく眼底にも溜まってくる。それを調べる方法もあります。脳の中にある物質のひとつ、クルクミンがアミロイドβとくっくと蛍光を発するので、眼底写真に写るのです。さらに、アミロイドβには認知症を引き起こすものとそうでないものがあり、その区別をしないと認知症を引き起こすアミロイドβの眼底への溜まり具合がわかりません。そこで、現在、私たちはアミロイドPETやMRIの画像、認知機能テストなどによる追跡調査と組み合わせて、将来の「眼底健診による認知症予測」に持ち込もうと研究をしています。

#### 安田

リーダーとして研究開発課題2に取り組んでいます。この課題のテーマは「目から全身の健康に挑む未来型健診と早期予防介入の仕組み開発」です。市川さんのお話にもあったように、瞳から眼の中を覗くと、血管の傷み具合がわかるのでそこから全身の血管の状態を知ることができます。血管の状態の将来を予測すれば、緑内障、心筋梗塞、脳梗塞など、血管の傷みに起因する病気の発症を予測することができます。これが私たちの提唱する「未来型健診」です。現在の健診は身体の状態を知るための健診です。



市川 陽一 (いちかわ よういち) [写真左]

第一生命保険株式会社DX推進部長。経営企画、広報、営業企画などを経て、現在はイノベーションに係るビジネスを手がける。ヘルスケア業界のベンチャー立ち上げや、国内外ベンチャー企業・VCへの投資実行などを担う。

荻島 創一 (おぎしま そういち) [写真右]

東北大学高等研究機構未来型医療創成センター/東北メディカル・メガバンク機構ゲノム医科学情報学分野教授。専門はバイオインフォマティクス、医療情報学。データ x AIの活用で、個人がしなやかに、健やかに生きる未来の実現を目指して活動している。



が、未来型健診は将来の身体の状態を知ることができる健診ということになります。未来のことがわかればそれに備えて生活態度を見直すという行動変容を人々に促すことができるでしょう。この未来型健診、眼を調べるだけでなく他の方法を組み合わせる未来型健診も考えられます。現在、数ccの血液から7000種ものタンパク質分析ができる新しい技術が登場しています。この検査を行うと、心疾患、肺がん、糖尿病など様々な病気の将来リスクを知ることができますし、認知症に至っては20年後のリスクまでわかります。これを未来型健診に組み込めば、眼と血液を調べるだけで、身体に将来起こりそうなことを本人に知らせることができるのです。

#### 荻島

安田先生や中瀬先生のご研究をデータ基盤としてどのように実現していくのか。それがVC拠点で私が取り組んでいる仕事です。2020年にコロナ禍の期間がありました。あの時は医療従事者の方々の大変な尽力で乗り切ったわけですが、データ基盤としては正直な話、敗戦であったと思っています。医療情報をリアルタイムに広く共有することができなかつたし、相変わらずFAXで情報共有するといったことが行われていました。おそらく、今、再びコロナ禍が起こったら、同様の事態が再来するであろうと思われる。これは「データを皆でシェアして解析するための、法的にも担保された情報基盤」ができていないという大きな問題です。コロナ禍で浮き彫りになった問題を解決するためにも、VC拠点でのデータ基盤づくりは非常に重要なテーマです。産学両方が参画していて、学術研究から製品開発を経て社会実装に至るまでの様々なデータが集まってきますが、法的な問題、情報基盤的な問題など多岐にわたる問題に対応してデータ基盤を構築していく必要があるからです。VC拠点のデータの扱いに関する諸問題を解決すれば、社会のその他の活動に活かすことができると思います。データ置き場があって、適切なガバナンスのもとに多くの人々が利用できる環境。これは市川さんがおっしゃっていた「先頭を走りたい人がスムーズにスタートを切れる環境」でもありますね。

#### 安田

公衆衛生という「全体を考える時代」から個別医療という「個人に起こっていることを正確に知る時代」に変わってきていますね。それにもなって処理すべきデータ量が一気に増大し、利活用のルールが必要になってくる。

#### 荻島

その変化は大きいですね。思い返せば……今までこんなにたくさんのデータがある世の中は考えられませんでした。私は10年来、ゲノム解析・ゲノム医療のデータ基盤を扱っていますが、様々な問題が入り組んでいて意外に難しい。情報系ではない方々からすれば「データベースをつくれれば良いでしょう」という話になると思いますが、技術的な問題のみならず、もう少し根源的な問題を孕んでいます。大きさに言うならば「データの主権」みたいな話に通じると考えています。政治システムでは古代ギリシャのアテネで民主制が始まり、ローマ帝国を経て、社会契約論が登場し、フランス革命が起こり……といった長い変遷の末に、現在、私たちは民主主義システムを使っている。それと同じレベルで、「データの利用とは何か。データを利用する主権はどこにあるのか」を考えなければならない。現在、データ利用の技術的側面に一生懸命取り組んでいますが、実は、歴史の流れや社会のあり方、個人の倫理的な考え方の変遷を視野に入れて「自分のデータをどう使うか」を考えなければならないわけです。壮大な社会実験が進行しているとも言えます。私は過去に希少疾患の患者さんのデータベースに関わっていた時期がありまして、その時はパーキンソン病患者のご家族が自分たちで財団をつくり、自分たちで疾患データを集めて、患者さんが自らの病気を研究できる体制づくりを推進していました。その時は広くデータを共有する基準として「正義」のようなものを前面に押し出してやっていたのですが、心疾患や糖尿病など、もう少し一般的な疾患のデータ、健康でのデータの取り扱いとなると、「正義」を前面にしてデータを共有するということだけでは通用しないのではないかと思います。私たち医学側の人間は「人の病気を治す正義」を掲げているわけですが、患者さん一人ひとり



## Track 4

### Interview with Hirata Yasuhisa

#### VC 研究開発課題インタビュー1

平田泰久 | 東北大学大学院工学研究科 教授

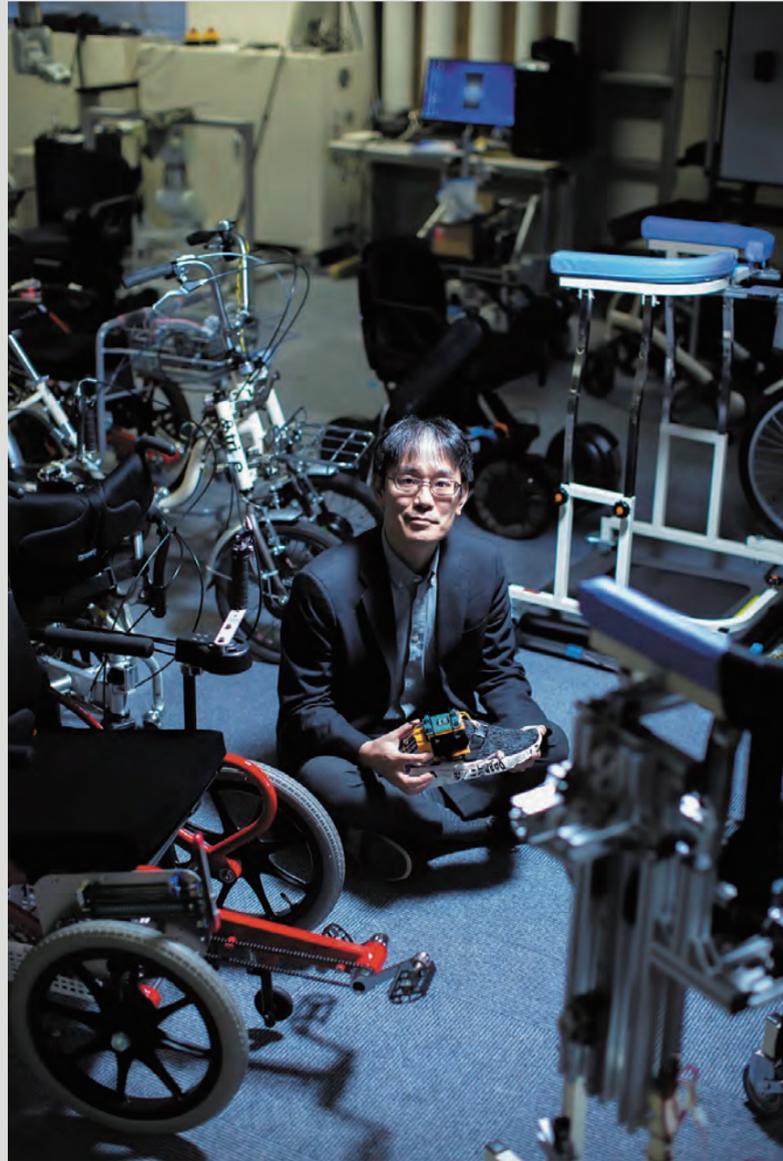
聞き手:清水修 (ACADEMIC GROOVE)

## さりげなく支援するロボットの開発で 未来をつくる

VC 拠点では視覚障がい者をはじめとする「日常生活で物が見えづらく困っている人」を支援するロボットを開発中。

平田教授はロボットによる支援が日常に溶け込んだウェルビーイングな社会に想いを馳せながら、新たな支援ロボットをつくり続けています。

平田泰久 Hirata Yasuhisa | プロフィール  
東北大学大学院工学研究科ロボティクス専攻教授。博士(工学)。一貫して「人々の困りごとを解決するロボット」を研究開発。VC 拠点では研究開発課題1のメンバーとして視覚障害をサポートするロボットを開発している。



ロボットの研究は問題解決学だと言われることがあります。思えば、私も研究者になった当時から、個別の「困りごと」を解決したいと思って研究してきました。しかし、困りごとをひとつずつ解決していても社会全体を良い方向に変えていくことは難しいと思っていました。現在参画しているVISION to CONNECT 拠点(以下、VC 拠点)の事業は未来社会のあるべき姿を思い描き、それを実現するために研究を進めるというバックキャスト型事業です。実際、私はこの事業に参画することで、従来よりも大きな視野で研究に取り組むようになりました。VC 拠点には「視覚障がい者がテクノロジー等によってウェルビーイングな生活を送れる社会」というビジョンがあります。そのビジョンを実現するために研究開発課題1に参画しています。

今、取り組んでいる研究開発としては「ショッピングカート型ロボット」があります。視覚障がい者をうまくガイドしてくれるカート型のロボットですね。これにはブレーキが左右2個ついていてブレーキをかけたほうにカートが曲がります。牛乳を手を取れば「賞味期限はいつまでです」と教えてくれます。「お肉を買いたい」と伝えればお肉売り場までアテンドしてくれ、また、「今日はカレーを食べたい」と言うと、レシピを考えてくれて、その売り場を巡ってくれることもゆくゆくはできるでしょう。会話しながら楽しく買い物ができるのです。

それから、「ダンス支援ロボット」の研究開発も行なっています。視覚障がい者に「ハプティックベスト」を着てもらいます。そのベストは振動によってどの方向のどのくらい離れた位置にダンスの相手がいるのかを教えてくれます。ステージ上に置いてある障害物の位置も教えてくれるのでミュージカルみたいな設定でも踊ることができるでしょう。「インクルーシブダンス」という発想で車椅子の人も加わるダンスがありますが、同様に目の不自由な人もイン

クルーシブダンスに加わるわけですね。三つ目は「スポーツタイプ足漕ぎ車椅子」です。足で漕ぐ三輪車なのですが、足に障害があっても、ペダルを漕ぐという運動はできる方が多いのです。車椅子ですから体重を支えなくて良いし、バランスを取る必要もありません。両輪にモーターをつけているので、視覚障がい者のステアリングアシストができ、足の不自由な人のためにパワーアシストもついています。もちろん、健常者がこれに乗ってなすこともできますね。現在の障がい者スポーツは可能な運動能力をカテゴリー分けして同じカテゴリーごとの競技になっていますが、こういうツールがあればパラメータの調整さえすれば、カテゴリー分けしなくても誰でも一緒にスポーツを楽しめるし、少し競争の要素を加えることもできるのではないかなと思います。

私はムーンショット型研究開発事業でも研究をしています。そちらはVC 拠点よりも広い範囲での研究です。視覚障害だけでなく、ほぼすべての障害を対象としていて、さらには障害の問題を超えて「生きづらさ」を抱える人々の支援も考えています。「二次的障害」という言葉があるのですが、これは障害(一次的障害)を持つことによって生じる心理的ストレスを指します。「自分は社会から弱者とみなされている」、「自分はうまく社会に適合できないかもしれない」といった辛さですね。そういう辛さって得意不得意のレベルで障がい者でなくてもありますよね。スポーツが苦手な人が競技をやらなければならない時や音楽が苦手な人がカラオケをやらなければならない時など、「自分はできない」と思ってしまう瞬間が誰にでもあります。そういう「生きづらさ」をロボティクスによって軽減できないかなと思っています。「みんなちがって、みんないい」という金子みすゞさんの詩がありますが、まさにその通りで、全員がスーパーマンみたいになる必要などなくて、その人がやりたいこと、やれそうなことを少しだけアシストすれ

ば良い。それも、特に意識することなく、知らない間に支援されているという状態が理想だと思っています。私たちの生活にロボットが完全に溶け込んで、社会から「ロボット」という言葉が消えた時に私たちの目的が達成されるということなのかもしれませんね。

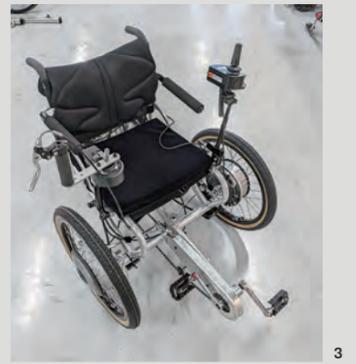
2024年12月17日/東北大学工学部機械・知能系共同棟にて



1



2



3

1:視覚障がい者をサポートしてくれるショッピングカート型ロボット  
2:他者などの位置を教えてくれるハプティックベスト  
3:障がい者も健常者も使えるスポーツタイプ足漕ぎ車椅子

# Track 5 Interview with Narumi Takuji

## VC 研究開発課題インタビュー 2

鳴海拓志 | 東京大学大学院情報理工学系研究科 准教授

聞き手:清水修 (ACADEMIC GROOVE)

## メタバースの中でアバターになって 自らの行動を変容する

VC 拠点が思い描く未来の実現には人々の「健康を保つ行動変容」が鍵となります。人々の行動変容が自然に為されるVR (バーチャル・リアリティ) とは何か。人の認知のあり方をめぐって研究者は様々な模索を続けています。

鳴海拓志 Narumi Takuji | プロフィール  
東京大学大学院情報理工学系研究科知能機械情報学専攻准教授。博士(工学)。  
バーチャルリアリティ技術と認知科学・心理学を融合し、人間の行動や認知、能力を変化させる人間拡張技術の研究に取り組む。



バーチャルリアリティの研究者として研究開発課題4に参画しています。眼や身体のセルフケア・定期的チェックは継続していくことが難しいですよね。だから、情報技術を使って「行動変容のモチベーションを維持する方法」を狙ったいくつかの研究開発をしています。まずひとつめは「行動変容のモチベーション維持を促すチャットボットの開発」。私の研究室の学生が「父に「健診を受けて」と言っても聞いてくれないのに、なぜか、飲み友達に勧められたサプリは飲んでいません」と言っていました。つまり、心理的に近い相手だから話を聞くというわけではない。そこで、「専門性の高さ」と「心理的な距離」の2軸で考えて「どんなタイプの人からのアドバイスが有効か」を考えてみました。「専門性が高く心理的距離が遠い人」はお医者さんなどの専門家ですね。「専門性が低くて心理的距離が近い人」は家族やパートナー。それから、なぜか影響力が高い人として「専門性が低くて心理的距離も遠い人」というカテゴリーがあります。上述した飲み友達はまださにこれですし、インフルエンサーやセレブがこれにあたります。どんなメカニズムでどのカテゴリーの人の話を聞くのかがわかればチャットボットに生かせるのではないかなと思っています。二つめの研究は「メタバースとアバターを活用したモチベーション維持」。メタバースの中ではアバターの姿で過ごすわけですが、このアバターが本人の精神に影響を与えることがわかっています。アインシュ



タインのアバターで学力テストを受けると普通の状態で受けた時よりも成績が上がる、筋肉隆々のマッチョなアバターにすると重い物が軽く感じるなどの実験報告があります。アバターが自分の精神に影響を与えて、能力の拡張までできてしまう。じゃあ、行動変容のモチベーションを維持するためにはどのようなアバターが良いのかということですね。アバターに関しては、「実験参加者に「浪費癖のあるセレブ(実在する人)」のアバターで買い物をしてもらう」というおもしろい実験報告もあります。その姿になって買い物をすると出費が増えるだろうと予想できるのですが、実験結果では出費が抑制されていたそうです。なぜそうなったのかを参加者に聞くと「私は浪費癖がある人になりたくないから」という回答が返ってきた、と。アバターに影響を受けていっても、その人のアイデンティティを支えている倫理観や規範によって、逆の影響を受けることもある。そういう部分を細かく反映してアバターを設計していく必要があるのです。現在はメタバースの時代になってきていて、オンライン空間で非常に長い時間、生活している人々がたくさんいます。さきほど「使うアバターが本人に影響を与える」と言いましたが、アバターを使ってひとりでいる時と他者のアバターと一緒にいる時ではその影響も違ってくるのですね。たとえば、アフリカの太鼓の演奏を「スーツを着たアバター」でやる時と「アフロのミュージシャンのアバター」でやる時で叩き

方が違うという実験報告があります。ミュージシャンのアバターの時は手が大きく表示される(強く元気に叩いている)。さらに、周囲の人々がスーツのアバターで太鼓を叩いていて自分がミュージシャンのアバターで叩いている時は元気に叩けるけれど、逆に、自分がスーツのアバターで周囲がミュージシャンのアバターの時は元気がなくなるという結果が出ています。つまり、メタバースの中での他者との関係性にそれぞれのアバターの影響が出てくる。これはひとりの参加者にアバターを使ってもらった実験の結果とメタバース空間で長時間、他者と関わっている方々の生態にギャップがあることを意味しています。現在、メタバースの中に「行動変容の継続を他者と一緒に行なわれる場」をつくらうと考えているのですが、そのためにも、このようなギャップを埋める必要があるのです。人間は五感から入ってくる刺激を総合して頭で解釈し、「自分にとっての現実」をつくり出しています。正解であるひとつの現実があるのではなく、一人ひとりの頭の中にそれぞれの現実があります。これは多くのVRの研究者が感じている現実認識です。VC 拠点の行動変容のモチベーションを支えるアバターにおいても、それぞれのバリエーションがあることを前提に共通体験をつくらせて相互理解を進めていくことが大切だなと考えています。

2024年12月19日/東京大学工学部2号館にて

- 1: インタラクションスタイルの異なるチャットボット
- 2: 感情状態のフィードバックによるソーシャルアプリのエンゲージメント促進
- 3: メタバースでのアバターを介した感情状態共有によるエンゲージメント促進

そして、これからもTrackの上を進んでいく。

東北大学産学連携機構未来社会健康デザイン拠点(DFHI)  
<http://promo-innov.tohoku.ac.jp/dfhi/>

発行日:2025年3月28日  
〒980-0845 宮城県仙台市青葉区荒巻字青葉468-1  
レジリエント社会構築イノベーションセンター