

ひとの健やかでこころ豊かな未来を実現するために

# ひと・健康・未来

vol. **21**

2019.6

**特集** ひと・健康・未来シンポジウム 2018 神戸

## ライフステージにおける健康情報の管理

～誰もが健康になれるまちKOBEBへ～

**スペシャルインタビュー**

### 自然に対する畏敬の念を忘れてはならない

池田 武邦 建築家

**第35回 未来研究会**

### ディープラーニングによるロボットの認知と行動の予測学習モデル

尾形 哲也 早稲田大学基幹理工学部 教授／産業技術総合研究所人工知能研究センター 特定フェロー



# ひと・健康・未来

第21号 2019年6月発行

発行 公益財団法人 ひと・健康・未来研究財団  
〒604-8171 京都市中京区烏丸通御池下ル虎屋町 566-1  
井門明治安田生命ビル 6F  
TEL & FAX 075-212-1854

印刷所 株式会社あおぞら印刷  
〒604-8431 京都市中京区西ノ京原町 15  
TEL 075-813-3350 FAX 075-813-3331

公益財団法人 ひと・健康・未来研究財団では、ホームページを運営し事業の広報活動を展開しています。研究助成公募や市民公開講座に関する内容はホームページをご確認ください。

ホームページアドレス

<http://www.jnhf.or.jp/>



04

特集

第21回ひと・健康・未来シンポジウム2018 神戸

## ライフステージにおける健康情報の管理 ～誰もが健康になれるまちKOBEBへ～

● 地域住民の幼少期からの健康の歴史を紡ぐデジタルコホート  
京都大学 大学院医学研究科 社会健康医学系専攻 教授 川上 浩司

● データを活用した健診受診促進について  
全国健康保険協会 兵庫支部 保健グループ長 八木 正行

● 老年期・終末期の医療希望に関する情報の管理と活用  
京都大学 学際融合教育研究推進センター  
政策のための科学ユニット 特任教授 カール・ベツカー

● 市民PHRシステムの紹介  
神戸市 保健福祉局 健康部 健康政策課 健康創造担当課長 三木 竜介

● 総合討論  
総合討論司会進行 橋本 信夫

24

スペシャルインタビュー

### 自然に対する畏敬の念を忘れてはならない

建築家 池田 武邦

30

第35回 未来研究会

### ディープラーニングによるロボットの 認知と行動の予測学習モデル

早稲田大学基幹理工学部 教授  
産業技術総合研究所人工知能研究センター 特定フェロー 尾形 哲也

36

研究助成採用者メッセージ

### 身近な低地林も、未来への貴重な自然遺産

北海道大学大学院地球環境科学研究科 研究院長・教授 大原 雅  
桃山学院大学社会学部・講師 平野 孝典

38

コラム ゴリラレポート

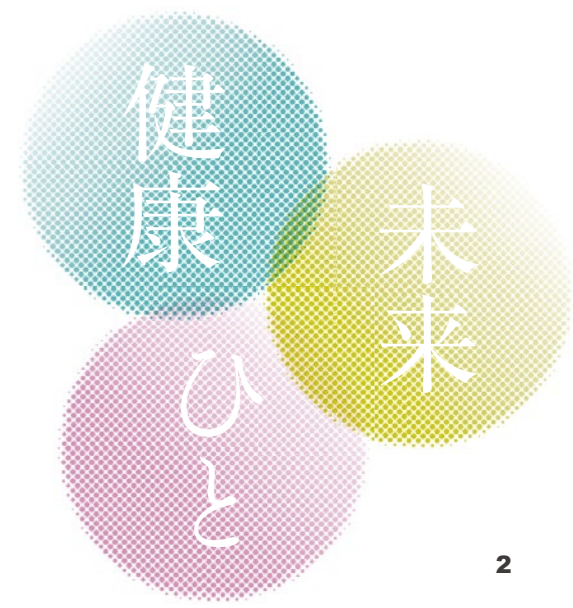
### 第6回 敗者を作らない社会

京都大学総長／理事 山極 壽一

39

### インフォメーション・編集後記

シンポジウム開催のご案内



#### 表紙について

特集をテーマに、京都市立芸術大学大学院の皆さんに描いていただいています。



〈作者からのコメント〉

楠 麻耶 さん 京都市立芸術大学 ビジュアルデザイン研究室 非常勤講師  
爽やかな神戸の街並みを背景にしたイラストレーションを作成しました。人物それぞれにグラフを持たせることで、個人が様々な健康データを持っていることを表現しています。

監修／辰巳 明久 教授

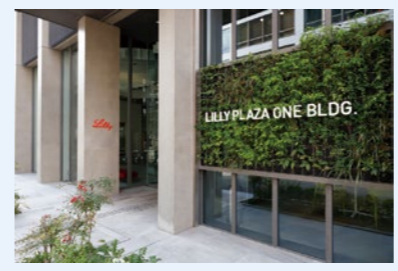
明るい風景を背景の前に、グラフを手にした老若男女を配することで、医療都市神戸を的確に表現した絵です。

# 「ライフステージにおける健康情報の管理」

～誰もが健康になれるまちKOBEBへ～

神戸市は、民間企業や医療・学術関係者等とともに、市民のみなさんの健康寿命の延伸、健康格差の縮小対策、個人の健康づくりに取り組んでいます。みなさんの健康にまつわるデータの重要性をご紹介し、一人ひとりの健康づくりについて一緒に考えます。

このシンポジウムは、公益財団法人 ひと・健康・未来研究財団、健康創造都市KOBEB推進会議、神戸市の共催で開催されました。



会場/日本イーライリリー 神戸本社  
1階LLホールにて  
2018年11月25日(日)

## 「地域住民の幼少期からの健康の歴史を紡ぐデジタルコホート」



かわかみ こうじ  
**川上 浩司**  
京都大学 大学院医学研究科 社会健康医学系専攻 教授

1997年筑波大(医)卒、横浜市大院卒。米国食品医薬品局(FDA)にて臨床試験審査官、研究官を歴任後、東京大(医)客員助教授を経て、2006年に33歳で京都大学教授(大学院医学研究科・社会健康医学系専攻)。2007年より慶應大(医)客員教授、2010年京都大学理事補(研究担当)、2011年政策のための科学ユニット長を兼務。臨床疫学、薬剤疫学、費用対効果研究、健康ライフコースデータの基盤整備に尽力。

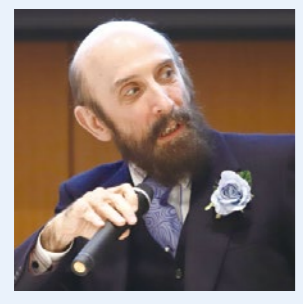
## 「データを活用した健診受診促進について」



やぎ まさゆき  
**八木 正行**  
全国健康保険協会 兵庫支部 保健グループ長

平成20年10月の全国健康保険協会発足に向けて、当時の大阪支部設立準備室に勤務。同協会発足とともに大阪支部企画総務グループに勤務。平成22年10月に広島支部へ異動。企画担当として、後の全国展開事業となる「糖尿病重症化予防事業」や「オンライン資格確認事業」などに従事。平成25年10月より兵庫支部へ異動。主に企画グループ長として、健康経営の普及などを推進。2018年10月より保健グループ長として、健診受診率や特定保健指導実施率向上に従事。

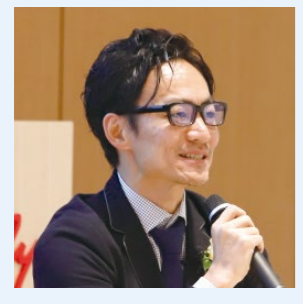
## 「老年期・終末期の医療希望に関する情報の管理と活用」



**カール・ベッカー**  
京都大学 学際融合教育研究推進センター 政策のための科学ユニット特任教授

1951年米国生まれ。1973年にハワイ大学東西センターより修士号を得て、数年に亘って京大等で研究し、1981年に同東西センターより哲学博士号を取得。阪大、ハワイ大、筑波大等の教歴を経て、92年より京大教員に。現在、川上教授の下「政策のための科学ユニット」特任教授。米国宗教心理学学会より「アッシュビー賞」、国際教育研究会より「国際理解賞」、インドやロシア等の大学より名誉博士号を受賞。死に関する著書には『愛する者は死なない』晃洋書房、『死の体験』法蔵館など多数。

## 「市民PHRシステムの紹介」



みき りゅうすけ  
**三木 竜介**  
神戸市 保健福祉局 健康部 健康政策課 健康創造担当課長

1990年から中高とアメリカで過ごす。2002年九州大学医学部卒業。以後16年間地域の中核病院にて臨床に従事。専門分野は循環器、救急、集中治療。2016年から京都大学大学院医学研究科社会健康医学系専攻に進学。公衆衛生や疫学を主専攻、臨床研究法と政策のための科学を副専攻とし、2018年社会健康医学系修士(専門職)を取得。同年4月より現職。



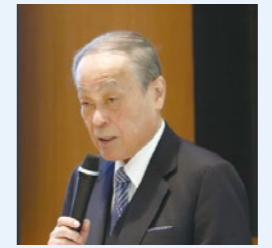
総合討論司会進行  
はしもと のぶお  
**橋本 信夫**

地方独立行政法人  
神戸市民病院機構理事長  
(公財)ひと・健康・未来  
研究財団 評議員



司会進行  
みき たかし  
**三木 孝**

神戸市保健福祉局 局長



開会あいさつ  
きくち はるひこ  
**菊池 晴彦**

健康創造都市KOBEB推進  
会議座長  
神戸市医療政策顧問  
(公財)ひと・健康・未来  
研究財団 評議員

# 地域住民の幼少期からの健康の歴史を紡ぐ デジタルコホート

京都大学 大学院医学研究科 社会健康医学系専攻 教授

かわかみ こうじ  
川上 浩司

## ライフコースデータとは

人間は生まれてから高齢者になるまでいろいろな健診や医療を受けます。ただ、それがばらばらのままになっていて、昔受けた健診の結果はどうなっているんだろうと思っておられると思います。こうした情報を紙だけでなく、デジタル化してつなげるようにしておくことで、例えば「赤ちゃん手帳」や「学校健診」をつなげること、どのような赤ちゃんはどういう子どもにもなっているのか、あるいは医療の情報とつなげることでどういうふうにいわれたお子さんは本当に病気になるのかならないのか、あるいは医療のデータと介護のデータをつなげることによって、どういう医療を受けるとどのような高齢者になっていくのか、薬は飲んだほうがいいのか飲まなくてよかったのか、というような、人生の健康の歴史を紡いでいくような基盤というものができればいいと考えられています。これ、ライフコースデータと呼んでいます。

われわれは、全国の自治体と一緒して、自治体を持ってもらえる健診の資料をお預かりして、個人や地域に分析をお返しする一次利用と、そうしたデータを社会や研究、産業のために活用する、二次利用を並行させる活動をしています。情報という言葉は情けに報いると書きますので、情けに報いるためには、そこにあるデータ

をそのままにしておくのではなくて、ちゃんと分析して返すことこそが重要だと考えています。(図1)

## 消えていく健康情報

日本人として生まれますと、母子保健法(現在の形では昭和四〇年から)、学校保健安全法(昭和三三年から)という法律に基づいて、すべての日本人は健診を受けています。世界でも母子保健と学校健診を法律で義務で行っている国は日本だけです。ところが、所管がばらばらで、妊婦と乳幼児の母子保健は厚生労働省が所管して、各自自治体が行う。学校健診は文部科学省が所管して、各自自治体が行う。学校健診は神戸市立小学校、さらには小学校、中学校はここですと神戸市立小学校、中学校ですとね、ところが高校は兵庫県立高等学校となります。ですので、毎年健診をしても、その記録は高校に上がるたびに地方行政の境目で、神戸市から兵庫県にこそつと送られます。そして公文書扱いで五年後に破棄されます。この会場におられる殆どのかたの健康記録は全然残っていません。なので、母子保健、学校健診と、マイナス一歳から一四歳まで毎年自治体で実施している健診の記録というのは、所管もばらばらで本人にも返ってこないわけです。(図2)

## 情けに報いる

学校健診、小学校六年間と中学校三年間の九年間分の毎年の健診は、医師が健診したものを担任の先生や養護教諭が帳票に書き写します。身長、体重、視力、聴力から、心電図、尿タンパク、尿潜血、尿糖のような、将来の慢性疾患、あるいは生活習慣病を予測するようなものも実施しています。ところがこれが高校に上がるときに県立高校に送られて、いずれ捨てられてしまう。歯科検診も重要で、一四歳の時に、一番奥の奥歯四本のうち何本が虫歯だったのかは、四〇歳を越えてからの心筋梗塞の発症と相関するといわれています。にもかかわらず活用されないまま捨てられてしまい、助かる命が助からないかもしれない。

こういった健診の記録は紙で保管してあり学校から持ち出してはいけないということになっているので、われわれのスタッフが、全国の学校を回って、この調査票をデジタル化するという作業をしています。で、調査票の個人情報と健康情報を切り離し、健康情報だけ預かり京都のデータセンターに持ち帰り、分析をして、一人一人のお子さんに健康の特徴や、アドバイスを添えてお返ししています。自治体にもデータを送り、住民と分析した健診情報つながり、一人一人に返せるという仕組みを、総務省の事業で作りました。各自自治体でこういった取り組みをしていきますと、いずれはその自治体のすべての子どもたちの健康記録がちゃんと役所に残っていくということになります。(図3)

では、どのように情けに報いるか。例えば、九年間分の身長や体重の成長の記録、BMI、虫歯の本数が全国の分布でどこにいるのか。そのような分析を盛り込んだ健康情報のレポートをお一人お一人のお子さんに全部

健診調査票から、④個人情報部分 ⑤健診情報部分をデジタルで切り離し、別々にファイルに格納します。

④個人情報部分と生成した暗号対照表(電子鍵)を自治体(教育委員会)および学校のみにお渡しし、私達は⑤健診情報のみを暗号を付して搬出し、データベース化と分析をさせていただきます。

従って、個人情報は学校から持ち出すことは無く、データベース化以降の処理は連結不可能匿名化となります。

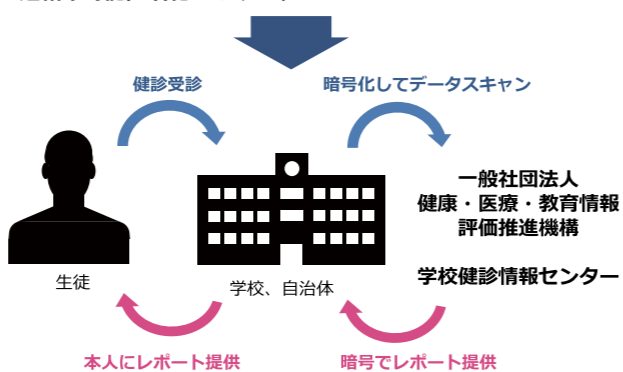


図3

生徒に還元されるレポート

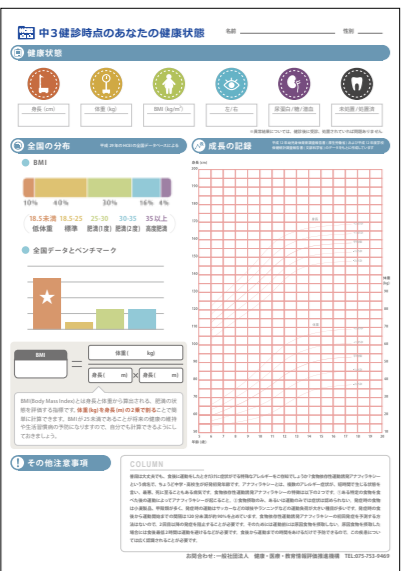


図4

配っていきまして、さらに二〇一八年からは、裏にQRコードを一人一人のお子さんへのレポートに付与していきまして、これをスマホで読み取ると未来永劫、ずっと自分の健康記録を保管できるというような仕組みも各自自治体に提供し始めています。(図4)

## ライフコースデータの重要性

そもそもこういった記録を取っておくことが何で重要なのかといえますと、例えば一四歳のお子さんも一〇年もすれば大人になって働きだして、例えばちょっと体の調子が悪いな、疲れるなって病院に行くこととしよう。病院に行ってお医者さんから検査を受けて、あなた、タンパク尿出てるねと、子どもの頃から出てたことあるの?というふうに聞かれても、今だと残っていませんので、いや、何か昔言われたか覚えてませんがねとしか言いようがないわけです。ところが、自分の記録が保管されていて、お医者さんに見せることによって、子どもの頃からタンパク尿あったじゃないのと、もしかしたらネフローゼとか腎臓の病気の疑いもあるの、治療をすぐ開始しようと思えば、早く治療に入ることができて、そして治る可能性が上がるわけです。記録を取っておくことというのは、本人にとっても医者にとっても非常に重要だとわれわれは考えています。さらに自治体に対しては、あなたの街はこういう健康の特徴があるということをお返ししてお返ししています。例えば、あなたの街で中学校が五校あったら、中学校ごとに健康がどう違うか、あるいは経年変化はどうか、あるいは全国とあなたの街はどういうふうな健康が違うのかということをお返しして、各自自治体にお返ししています。今まで多くの自治体と一緒にきて、同じ市内であっても中学

学校や介護のデータは医療の前後データとなるので、レポート情報などの既存の医療系データとリンクして解析することで、それぞれ予防医療や医療全体で行われたことの評価に役立ちます。

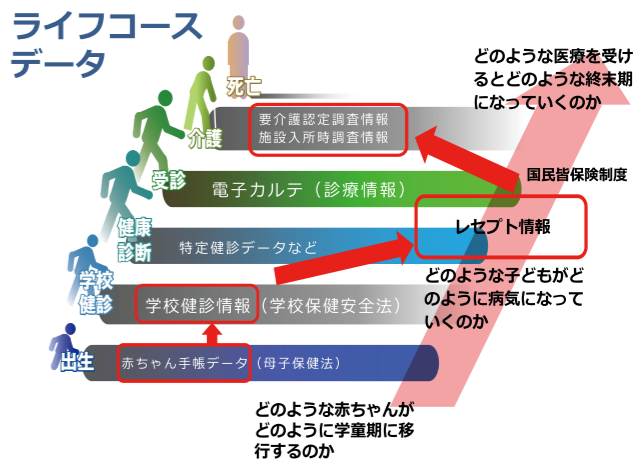


図1

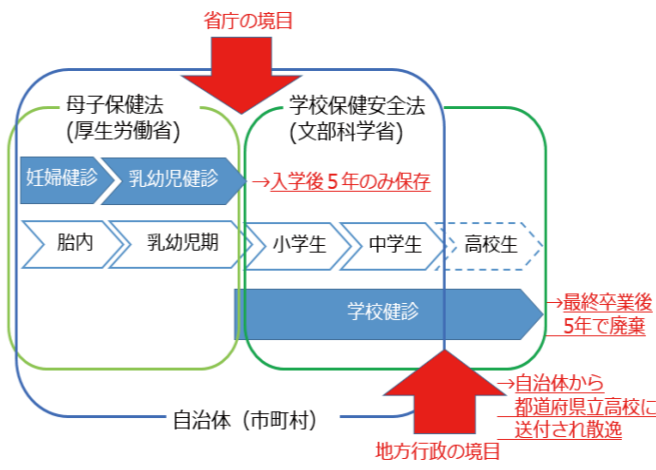


図2

校ごとに、ある中学校とすぐ隣の中学校で肥満が三倍多いなどということをよく経験してきました。いわゆる健康格差といわれているもので、この健康格差の原因は子どもの貧困、あるいは郊外部と地域部の違いや、生活習慣といったものが影響すると考えられています。こういったことを分析することによって、自治体行政としては住民に対してより適切に、大人の生活習慣を改善すればいいのか、あるいは子どもに対して何をあげることがといったことをきめ細かく分析、政策立案できます。こういった取り組みを二〇一五年から全国でスタートしています。自治体との連携は着実に増えており、北は北海道から南は沖縄まで一緒に増えています。北は人口の一〇パーセント程度をカバーしています。それ以外にも一〇〇以上の自治体の実施の検討をしていただいています。(図5)

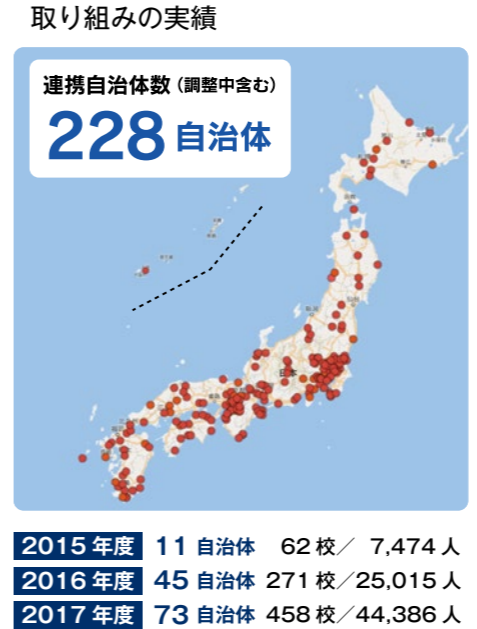


図5

### 地域の健康格差を改善する

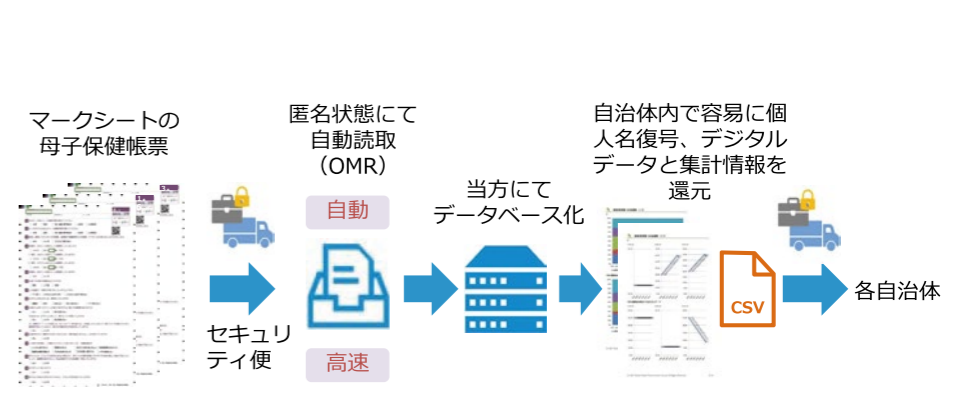
こういった新しい取り組みをしましょうと自治体に提案しても、多くの市町は動いてくれません。働き方改革だから新しい仕事をしたくないというふうに言われるところもあります。そこで、私は全国行脚して、健診事業を所管する市長や町長に会って、こういった新しいことをやって子どもたちのことを、未来を守っていきましようという話をしています。

最近では、いくつかの県では、県庁に関心いただいて、県全体として取り組みたいと考えていただくところもできてきました。

### 電子生涯健康手帳

母子保健、乳幼児健診についても活動をしています。学校健診と違い、乳幼児健診は各自治体によってやり方がばらばら、様式も項目も保存年限もばらばらで、比較できない。現在、厚生労働省のデータヘルス改革の一環で、ついに今年から、全国の乳幼児健診が少なくとも身体測定は同じようにやりましょうということで標準化が始まっています。

かねてより、神戸市では全国に先駆け、マークシートの様式で乳幼児健診をやってきました。やはり先端的な街です。我々は、神戸市の例を参考に、デジタル化が簡単なマークシート様式を開発し、全国の保健師が従来のように一生懸命手書きし、コンピュータ入力しなくても、自動的に読み込めば、コンピュータが分析し、記録も残るような仕組みを全国の自治体に提供を始めています。さらに、学校健診のみならず乳幼児健診の結果も保護者がスマホのアプリですっと保管して見ることができ、



ご提供させて頂く母子保健帳票を利用頂くことで、全国データと比較した分析レポートのご提供とともに、今後の調票の保存がきわめて容易になります。また、政府のICT戦略や健康施策との各種連携も推進可能となります。

図6

医療機関の電子カルテについては、我々は別の事業で、北は北海道、南は沖縄まで、全国一七〇の病院、二〇〇〇万人近い患者さんの匿名化された電子カルテ情報をお預かりしており、これを分析する取り組みもしています。それによって、例えば、あなたの病院は全国に比べて糖尿病の患者さんの治りが悪いですとか、透析を受けている患者さんの血液の状態はどうなっていますよ、といったことを分析してお返しするという取り組みも今、全国の病院と始めています。ゆくゆくは、病院の許諾のもと、診療情報を患者本人が電子生涯健康手帳のなかで携帯端末などで見えるようにしていけば、乳幼児、学童期、大人での病気のデータと全部つながって

### 情報が命を育む

このような取り組みに際して、住民や、マスコミがどう考えているのかも合わせて調査をしています。文部科学省から予算をいただいて、こうした取り組みに参加している自治体の方々、住民の意識が変わっていくかどうか測定しています。昨年は全国一七の自治体の六〇〇〇人ぐらいの住民にアンケートをしました。七七パーセントの大人(親御さん)は、子どもの健康に対して意識が高まることがわかりました。また六〇パーセントの大人は、子どもたちが健診を毎年受けているのに、自分が受けていないことに問題意識を持つようになり、健診に行く意欲が高くなることもわかってきました。また、八五パーセントの住民は、子どもの頃から受けている健診の記録をつないで分析し、返してほしいと考えていることもわかってきています。

これまでに、神戸市とわれわれ京都大学とで契約をさせていただいて、神戸市の乳幼児健診のデータの分析という研究にも取り組んできました。

例えば、三年前にイギリスの雑誌に出した研究論文です。神戸市の過去の約七万人の乳幼児健診のデータを分析したところ、たばこを吸っている家庭に生まれた赤ちゃんは、たばこを吸っていない家庭に生まれた赤ちゃんに比べて、三歳を過ぎると虫歯が二倍に増えているということがわかりました。

メカニズムとしては、三つ子の魂百までという言葉の通り、人間はお母さんのおなかにいるマイナス一歳から大体六歳ぐらいまでの学童期の間で、一生でかかる病気

の七割ぐらいはもう決まっているということが、遺伝子の研究が進み、最近わかってきました。ということは、大人の健診は大事ですが、子どもの頃こそ一生を決める大事な時期であって、その頃にちゃんとした生活をして子育てをしていけば、七割の病気は防げるかもしれないということが最近考えられているのです。このたばこの例もそうですが、たばこを吸っている家庭に生まれた赤ちゃんは、たばこの煙は害ではないというふうに適応しようとして、体質が変わってしまうそうです。そこで自身の防御壁を下げるのですが、防御壁の一つが唾液です。たばこを吸っている家庭に生まれた赤ちゃんは、唾液に入っている成分に影響して、特に抗菌作用が低くなってしまうのだそうです。一回低下した抗菌作用は二度と戻りません。これが体質の形成です。ですので、菌にやられやすい、虫歯になりやすいことがわかってきました。繰り返しますが、三つ子の魂百までというのはまさにそのとおりで、新しい医学研究としてこういった分析をこれからしていくことで、より多くのことがわかっていくと思っています。

### 健やかな未来をつくる

本日、お話ししたことを地域ごとに、あるいは全国的に実施、研究することで、将来の子どもたち、将来の人類のために、予防医療や難病の理解に役立つことができればと僕は願っています。少子化が進む中で、多くの人々が健やかに一生を過ごすことは非常に重要なことです。特にライフコースデータ基盤の中で、赤ちゃんや子どものデータに目を向けて、今後の予防や、あるいは病気になるまい一生を送るということに役立てていければと願っています。

参加自治体の市民むけに、携帯端末で、電子生涯健康手帳 (PHR) として保護者や本人が閲覧できる仕組みも開発しています。

### 学校健診情報をアプリで表示する方法

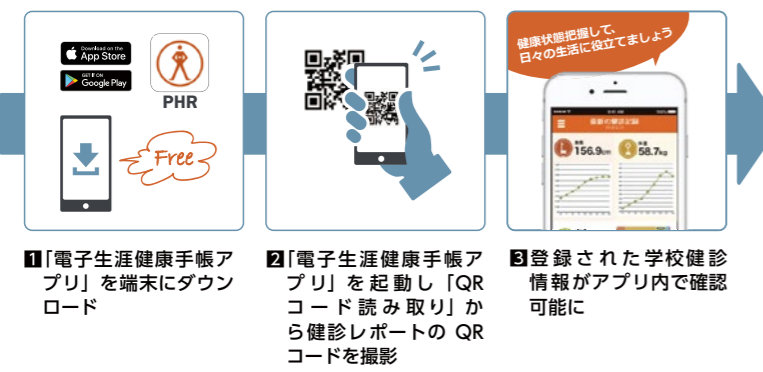


図7

# データを活用した健診受診促進について

全国健康保険協会 兵庫支部 保健グループ長

八木 正行

## 協会けんぽについて

全国健康保険協会（協会けんぽ）は主に中小企業の方がご加入いただく医療保険です。加入者数は国民の三〇四人に一人の約三八〇〇万人、日本最大の医療保険者になります。（図1）加入事業所数は一九二万社で、約八割が従業員数一〇人未満の事業所ということになります。（図2）

次に協会けんぽの財政構造ですが、収入が約九・九兆円、支出が約九・五兆円です（平成二九年度決算）。収入の内訳は、加入されている皆様からの保険料が八・八四パーセント、国からの補助金が一一・四パーセントとなっております。支出の内訳は、加入されている皆様への医療給付費、つまり病院にかかられた際の費用が約五五・四パーセント。現金給付費が五・八パーセント、これは傷病手当金や出産育児一時金などの給付金です。高齢者医療への拠出金が三六・七パーセント、支出全体の四割近くを加入者以外の方々への拠出金として支出しており、現役世代である協会けんぽの加入者が、高齢者の皆様の医療費の一部を負担して支え合っています。（図3）

協会けんぽは加入者の皆様に全国平均一〇パーセントという保険料率を負担していただいておりますが、増え続ける医療費の中で、何とかこの一〇パーセントを維持

もしくは抑制できればと考えております。それには、五五・四パーセントの医療給付費をいかに適正化していくのが、最大の課題となります。医療費の適正化に向けてどんな取り組みをしているかを簡単に説明します。

まず、ジェネリック医薬品の使用促進です。先発医薬品と比べ、費用面での負担が軽減されます。使用されるかどうかの最終判断はご本人になりますが、ジェネリック医薬品の軽減額通知をお送りし、切り替えを推奨しております。実際に、軽減額通知をお送りした四人に一人がジェネリック医薬品に切り替えていただいております。平成二一年から平成二九年度の間の推計で約一三・一〇億円の医療費適正化効果がありました。

他にもレセプト（診療報酬明細書）点検、健診・保健指導、扶養家族の再確認、健康保険証の正しい利用の促進など、無駄な医療費をできるだけ適正化しようと様々な取り組みを進めております。

## 健診の受診促進

加入者の健診結果等のデータを分析し、その特性に応じた保健事業を実施するデータヘルス計画を展開しております。分析結果に基づいた健診受診促進や、保健指導実施勧奨や重症化予防事業などが主たる事業になります。

す。多くの加入者に確実に健診を受けていただくことが非常に大事になります。まずはご自身の健康度を把握していただく、そのうえで生活習慣の改善が必要な場合は、私どもの保健指導者による保健指導を受けていただくことで、生活習慣の改善につなげていただきます。また、万一健診で不調が見つかった場合、早期に医療機関にかかっていただくことで、早期回復につなげ、生活の質を維持するという面でも健診が貢献できると考えております。加入者が健康であれば医療費の支出が軽減するという面での効果も期待をしております。

## 兵庫県の状況

ここからは兵庫支部のデータをご紹介します。適用事業所数は約七万七〇〇〇社で、全国八番目。加入者数は約一五〇万人で、全国七番目。平均の報酬は月額で二九万四六五六円、こちらは全国八番目。保険給付費は、平成二九年度で約二二六〇億円、全国で七位という大規模支部でございます。

先ほど申し上げましたように保険料率は全国平均で一〇・〇〇パーセントですが、兵庫支部の保険料率は一〇・二〇パーセント、全国で一六番目に高い料率です。兵庫支部にご加入をいただいている皆様には全国平均と比べて〇・一パーセント高い保険料率を負担していただいております。この保険料率は、支出である医療費を収入である加入者の報酬に基づく保険料で割ることで算出します。つまり保険料率を引き下げるには、分母の元である加入者の報酬が上がるのか、もしくは分子である医療費が下がるのかということになります。われわれ協会けんぽでは加入者の報酬に関与できませんので、医療費をどう適正化していくのかという取り組みを進めていくこ

とになります。

## GIS／医療費適正化への取り組み

ここからは兵庫支部の健診受診促進の取り組みをご紹介します。まず、GIS（Geographic Information System）を活用した健診受診向上事業は二〇一五年度の「第四回健康寿命を伸ばそうアワード」で厚生労働省保険局長優良賞をいただきました。GISとは地理情報システム、地図上にデータを配置し、見える化を図ることを目的としたソフトです。

健診未受診の被扶養者の方を地図上に配置したのが図4で、一部の地域を拡大したのになります。一キロ四方の正方形の中に何人の未受診者がいるかを数字で示しており、特に多い箇所は赤く表示されています。このように、どの地域に未受診者の方が多いか、密集地域を特定することができますので、その特定した地域で集団健診を実施することができます。実施に際してその近郊の被扶養者に向けてご案内をお送りします。また、密集している地域以外に居住している被扶養者につきましては、ご自宅近郊の健診機関をご紹介しますDMを送付いたしました。

GISを活用することで未受診者密集地域や、個々の未受診者に最も近い健診機関を特定することができました。これらの取り組みによって実施初年度の平成二六年度は特定健診の伸び率が対前年比で三・七パーセント伸びました。加入者の多い大規模支部は、伸び率がかなり苦戦していますが、全国で三番目の伸び率になりました。このようなことが評価をされ、先ほどのアワードの受賞であったり、協会けんぽの中でも、当事業が全国展開されており

○ 保険者の位置づけ

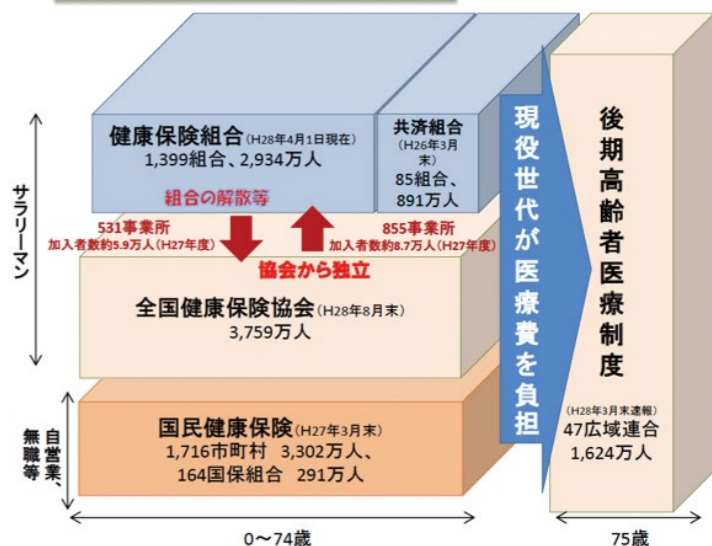
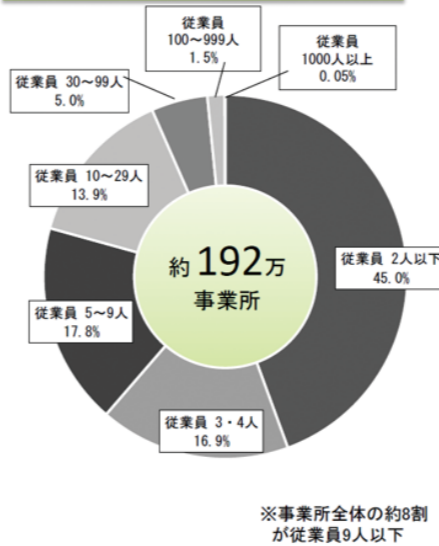


図1

○ 協会の事業所規模別構成 (28年8月末)



※事業所全体の約8割が従業員9人以下

図2

協会けんぽの財政構造 (29年度決算見込み)

協会けんぽの平成29年度決算見込み(医療分)

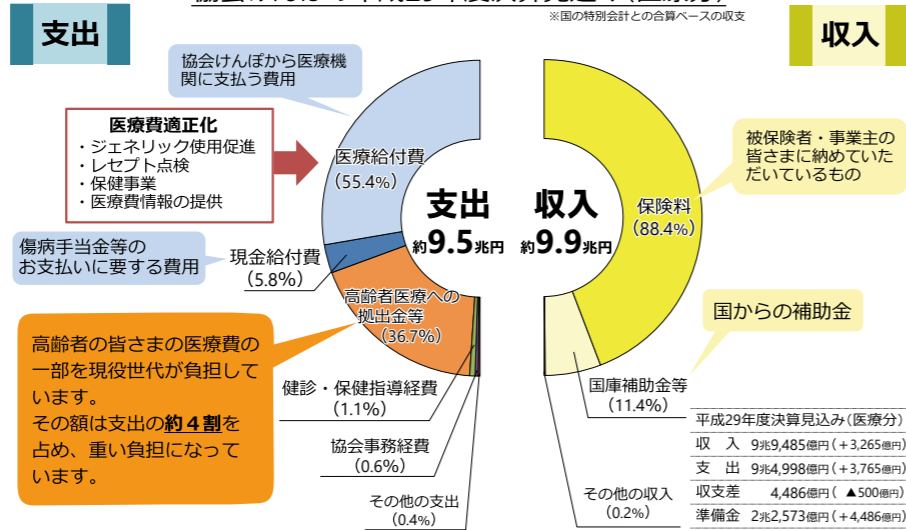


図3

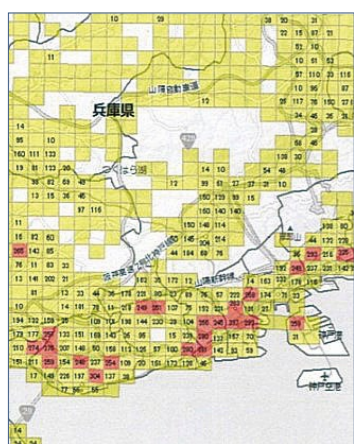


図4

図5は、翌年度（平成二十七年）に実施したGISを活用し受診者とその受診した健診機関を直線で結んだ結果を示したものです。市町村別に移動距離の平均値、移動距離と健診受診率の相関関係、健診機関数と健診受診率との相関などを分析しました。結論を申し上げますと、移動距離が短いほど、選択できる健診機関が多いほど、受診率が高まるという結果が出ました。実際にこのように見える化することによって事業実施のための根拠が明確になりました。

### 被保険者への取り組み

これまで被扶養者の方の健診についてお話しましたが、これからは被保険者、お勤めの方の健診に対しての取り組みをご紹介します。

図6は、平成二八年度に実施した事業所規模に合わせた健診受診勧奨にかかる分析です。

被保険者を対象とするのは、生活習慣病予防健診という健診です。受診率を規模別に比較すると、被保険者一〇人未満の事業所が極端に低いという結果が出ました。そこで被保険者一〇人を境として、勧奨方法を変更して効果的なアプローチを実施しました。

#### 一〇人未満の事業所

一〇人未満の事業所では、皆さん非常にお忙しく、いろんな業務を兼務されているのが実態です。総務担当者が健診受診を一人一人追っていくことが難しく、受診は個々に一任されている事業所が一定数あると考えました。そこで、被保険者個人に直接自宅近郊の健診機関や集団健診会場をお知らせするよう勧奨することで受診者数の増加につなげました。

#### 一〇人以上の事業所

健診機関の事業所訪問により勧奨を実施  
こちらGISを活用させていただいております。健診受診率五〇パーセント以下の事業所と健診機関の所在地を地図上に落とし込みました。図7を見ていただきますと紫の点、これが健診受診率五〇パーセント以下で、なおかつ従業員一〇名以上の事業所の分布になります。緑の円、重なっているとありますが、こちらの中心がわれわれ協会けんぽと契約している健診機関の所在地、半径五キロの円でくくっております。これによって健診機関から近隣の未受診者の多い事業所を勧奨するという取り組みを実施しました。

五〇〇事業所の加入者の方々に対して健診機関から健診の受診勧奨を行いました。

また、各健診機関の訪問可能件数に応じて半径を設定し、効果的、効率的な健診受診促進を進めてまいりました。こうした事業を実施することで、兵庫支部の健診受診率は図8のように、右肩上がりになりました。ただ、実際の数字を見ても、被保険者向けの生活習慣病予防健診は、平成二九年度で五一・五パーセント。被扶養者向けの特定健診の受診率は二一・四パーセントということ、いろいろな取り組みはさせていただいておりますが、まだまだ多くの加入者に協会けんぽの健診を受けていただけていない状況です。（図8）

GISのもう一つの使い方として地域別のデータ分析を行いました。兵庫県と国民健康保険団体連合会と三者協同事業として、協会けんぽと国保のデータを結合して、市町別に見る健康度を地図に落とし込み見える化をしました。（図9）

左側がメタボリックシンドローム該当者で男性の四〇

歳から七四歳、右側が腹囲八五センチ以上の男性四〇歳から七四歳の分布です。傾向が一目瞭然ですが、播磨地域の色が濃い、この地域の方々の食生活や運動習慣等を分析する必要があります。今日は神戸市のイベントにお呼びいただいておりますが、兵庫支部は兵庫県全体が対象地域となります。こういったところに注力すればより効果的、効率的に事業ができるかという視点を持ち事業実施しております。

### わが社の健康宣言事業

加入事業所と協会けんぽがコラボして実施している「わが社の健康宣言事業」をご紹介します。事業所で従業員の皆様の健康づくりの取り組みに対し目標を設定していただきます。そして、社内外にその目標を宣言していただきます。宣言のもと課題解決に自ら取り組んでいただく事業です。協会けんぽ兵庫支部では、その目標設定から実施までをサポートさせていただきます。具体的な流れをご紹介します。

#### STEP1

エントリーシートを協会けんぽに提出します。

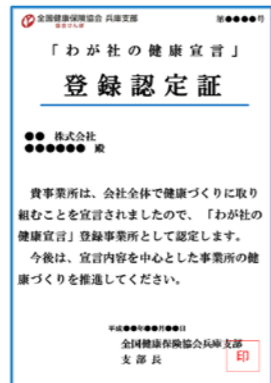
#### STEP2

協会けんぽが事業所に向き、事業所健康診断カルテ（加入者のビッグデータ）を利用して、健診や問診の結果について自社の傾向や、同業他社との比較をして、自社の立ち位置をご理解いただけます。そして、事業所として健康づくりをどのように進めていくか協会けんぽからアドバイスさせていただきます。目標を決めていただきます。

実際、会社に行ってみると、「残業が多い」「メンタル疾患で休んでいる人がいる」など、その事業所の事情をお伺いすることができます。データだけでは見えないものが見えてきます。目標は実現可能な簡単なものを設定する。実現不可能な目標では継続は困難になります。

#### STEP3

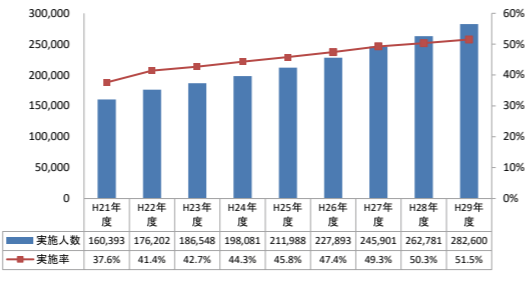
目標を立て宣言をしていただいたら、登録認定書を発行いたします。事業所の皆さんの見えるところであったり、会社のホームページであったり、広く宣言内容を周知していただきます。協会けんぽからは進捗状況を確認させていただきます。必要に応じてフォローアップいたします。



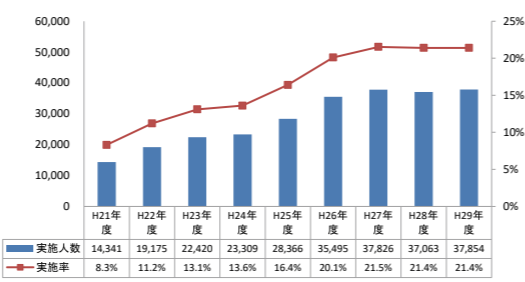
協会けんぽ兵庫支部ではデータを活用した健診受診の促進について、GISを活用した受診勧奨、健診結果等のデータ分析、事業所健康診断カルテのように加入者、事業主への健診結果等のフィードバックなど実施しております。そうして加入者や事業主が協会けんぽとともに自ら健康増進に取り組んでいただき、最終的には医療費を適正化させていきたいという考えを持って取り組みをしております。

まずは皆様、健診を受けていただく、これをスタートに考えていただきたいところです。周りの方々にも健診を受けてみようとお誘い合わせいただきますようお願いいたします。

生活習慣病予防健診(被保険者)受診率(40~74歳)



特定健診(被扶養者)受診率(40~74歳)



メタボリックシンドローム該当者 男性40~74歳

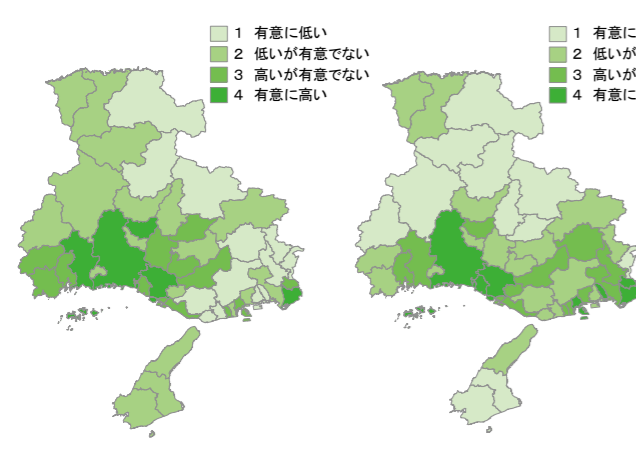


図9

紫の点：受診率50%以下、従業員10名以上の事業所の分布  
緑色の円：中心が契約健診機関所在地、円の半径は5km

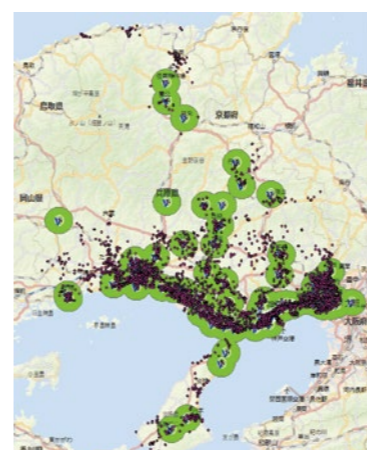
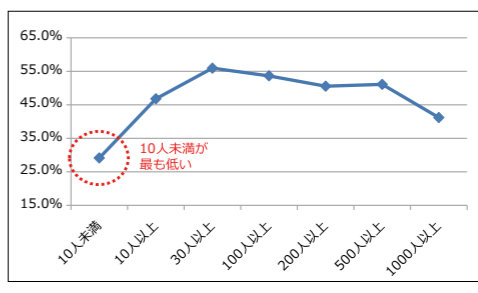


図7

【事業所規模ごとの健診受診率の平均】



平成26年度事業所情報リストより集計

図6

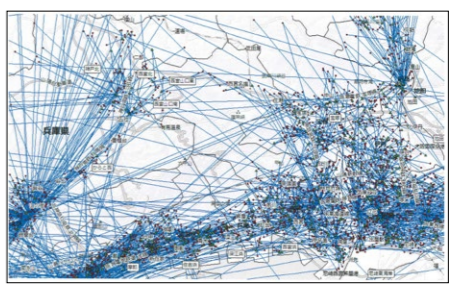


図5

# 老年期・終末期の医療希望に関する情報の管理と活用

京都大学 学際融合教育研究推進センター 政策のための科学ユニット 特任教授

カール・ベツカー

## 終末期をどう迎えるか

これまでのお話は、乳幼児や子どもの頃からの情報提供と情報管理の話でしたが、会場を見渡す限り、みんなの平均年齢はそれよりも高そうですね（笑）。老齢に伴い、自分が望む終末期をどう迎えるのか、その決断が必要になってきます。自分の希望を前以て示しておかないと、自分が望む終末期は迎えられない事が多い。と同時に、担当医療従事者が何をしたいかわからなくて困惑します。そして、家族が二分されます。高齢の親に対して高侵襲な手術でも延命治療した方が良くと言う者と、自然体に従い、延命をやめた方が良くと言う者と、二分されます。そして、無駄でも望んでいない治療でも、その医療費をわれわれ納税者が払わされることになります。

誤解のないように、小生自身は、あなたはこうしたいほうがいい、ああしたほうがいいと言うつもりは一切ございません。あくまでもご自分の希望を情報として、データとして提供して決めておく必要があるとお伝えしたいことをご理解願いたいのです。

例えば口から食べられない場合、胃ろう（胃に穴を開け、お腹の外から直接栄養を送り込む管のこと）について、赤ちゃんの場合は喉が治れば、すぐに胃ろうを取って、もう一度口から食べられるようになりますが、高齢者のほとんどの場合は、認知症になっても、自分で世話ができなくても一度胃ろうをつけると二度と取れませんが、あるいは、胃ろうはいやだけど、点滴ぐらいは、という患者・ご家族がいます。健常者ならば当たり前ですが、排泄すらできない場合に、点滴するとほとんどん手も足もむくむばかりで、元気になるわけではありません。

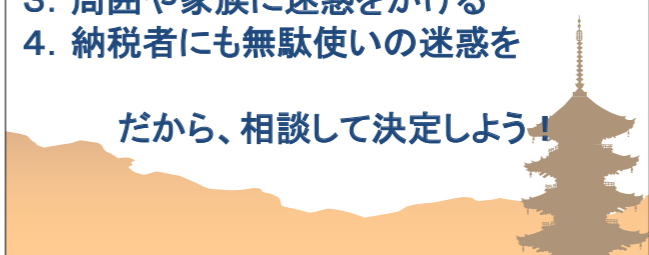
逆に排泄ができない場合には、ストーマ（人工肛門、人工膀胱）という手があります。腸や膀胱をバイパスにして、二四時間体制で尿と便がぼろぼろと袋に出てきます。本人の衛生感覚が強く、まだ手が使える場合はいいですが、既に手が震え、視力が弱って、衛生感覚が悪いという場合は、誰かが三時間おきにこの袋を取り替えなければならなりません。因みに、ストーマをつけただけその日から死ぬまで、四時間以上続けて寝られなくなります。夜の間ずっと管理が必要になります。その覚悟で選ぶならば選んでもらってもいいのですが、切羽詰まって、どうしますかと医師に聞かれたときには、ついつい承諾してしまいます。あとになって、こんなはずじゃなかったとなります。

あるいは心臓が停止したら、資格を持っている者はちゃんと喉を確認して、胸の上に乗っかって心臓マッサージ（胸骨圧迫）をしたいところですが、中には処置してはならない人も結構います。マッサージで、肋骨がボキボキ折れてしまうからです。かなりの力が必要なのですが、高齢者の肋骨はそれだけの圧力に耐えられない

## 今の医療でも、自己決定をしないと

1. 自分が望む末期は受けられない
2. 医療者に困惑を起こさせる
3. 周囲や家族に迷惑をかける
4. 納税者にも無駄使いの迷惑を

だから、相談して決定しよう！



## 広がる選択肢

例えば、一昔前の京都では、行きつけの店では「マスター、お願いします」って言うだけで、おすすめの旬の料理が出されました。何も言わずとも、こちらの顔も財

のです。揉む人の手のひらで相手の肋骨が折れていることが感じられます。万が一意識が戻っても、その痛みが死ぬときまでなかなか取れません。

或いは、人工呼吸器の場合、呼吸器が嫌で、どの患者も口に入った管を引っこ抜きたがりますから、手を縛られたまんま呼吸器に沿って息を吸うことになります。もちろん吸引なども痛いですが、途中でイヤになっても、法的に外すことは難しいです。その人工呼吸器を付けたのか、付けたくないのか、本人次第のはずです。でも、呼吸器を必要とする場合、患者本人は冷静に答えられないケースが殆どです。だから、事前に考えておく必要がある、という訳です。医療関係者はぜひ患者の希望を第一に優先したいと思っていますが、いわばレストランに入っているのに注文してないような状況です。

## 意思表示を明確にする

近年、臓器提供も技術的にも法的にも可能になってきましたね。脳死で以て、自分の心臓が動いているときに、心臓や肝臓、肺などを待っている患者に提供するの、あるいは完璧に脳のみならず心臓が止まってから腎臓や角膜、皮膚や骨などを提供するの、さまざまに提供が可能となりました。万単位の日本人があなたの角膜を欲しいのに、もらえないのは、日本人は前もって考えて登録しておかないからです。さらに言うならば、解剖教育のための献体、ひいてはDNAなどまで提供する事が可能なのですが、日本人は現代医療の恩恵を受けたがる割には、現代医療に参加はしてくれていないのです。

最低限、一人代理決定人を決めていただいてもいいんです。その人とよくよく話して、万が一自分の意識が不

布までわかってくれているものだから（笑）、今日のベストはこれ、と出されます。ところが、今となっては、ファミレスなどの大きなメニューで、パスタはどういう類のパスタの、大、中、小の量で、ソースはどういうソースで、どのドレッシングをどこにかけるか、ステーキの焼き加減、うんぬん言わないと、料理が出てこない。レストランは「お任せ」から「注文型」に変わっているわけです。

これは比喩なのですが、医療も然りです。七一年に開催された大阪万博に来日した頃は、ほとんどの日本人が在宅で亡くなっていました。選択肢などはなかったです。かかりつけの医師を呼びつけると、ご臨終です、おつかれさまです。その後、半世紀にわたって終末期医療に関する選択肢は、ぐんと増えました。医療の選択肢が増えているのに、病院に行くお客様はまだ「お任せコース」を望んでいます。ですが、担当医は、患者の好みも予算もわかりませんし、患者とご家族が、話し合っていない、話したくないとすると、困ります。

配付している、希望する終末期ケアに関する資料は、私に提出しなくていいです。お持ち帰りになって、ご家族と話し合って、ご家族と考えておいてくださいね。

明になった場合に、その人に連絡を取ってくれと周囲に周知させます。

寝たきりの患者が、医療だけではなく、生きる意味も見つからなくなりますが、子どもがいなかったり、誰も見舞いに来なかったりするおばあちゃんの場合、私に向かかって「こんなふうになんかされてもいやあないわ」と嘆きます。ただ、その嘆く裏には、「生きがいがあれば生きていきたいのですが、生きがいがないから死にたい」と、私は解釈します。お返しに「あなたにしかできないことが残ってるん違う？だから、生かされてるん違う？」と聞くと、「えー？こんな私にまだやることあんの？」と半分疑わしく、半分うれしげに訊かれるのです。

例えば、できるうちにもう一度あの本が読みたい、あの風景や映画が観たい、あの料理が食べたい、という場合があります。ならばボランティアの手を借りて、レンタルビデオで病室でもあの『カサブランカ』をもう一度ご覧いただけます。

昔は、家族が集まって、ご臨終の場で伝えるべきことを伝えてもらえたのですが、今の家族は全国にばらばらと転動していると、なかなか伝えたいときには伝えられません。その代わり、ライフストーリーをビデオに撮ってもらっておくと、後々まで掛け替えのない記念品となります。

生命保険や貯金などの相談をやっておくと、あとは非常に楽なんです。やっていない人が殆どです。財産の法的管理もそうです。死なれた後は、銀行口座が全部凍結して、手をつけられない状態になります。また、身辺整理をやりたいの、即入院と言われて、そのまんま入院させられてしまうので、ほとんどの患者は身辺整理をしてないのですが、患者の希望や指示に従って協力的なボランティアのお手伝いによって身辺整理も可能になり



ます。身辺整理をしたい書斎やら寝室やらを一つ一つデジタルカメラで撮ってあげます。この時計。この絵。この日記。その写真を病室のモニターの上で、SDカードから再生して見せて順に尋ねます。例えば「この時計はどうしましょうか？」と。「それはずつと欲しがっていた私の孫にあげよう」と患者が言ってくれば、「分かりました。そうしましょう。」「この絵は？」「それを描いてくれた方とまだに非常に親しくしているんですが、私が必要なくなったとき（死んだとき）にあの人に返してくれ。」「分かりました。ちゃんと住所を探して知らせましょう。あるいは、「日記は？」と聞いて、「あの日記は誰にも見せないで焼却しておいてください」と言われたら、「分かりました。誰にも見せませんから、ご心配なく」。このようにすると、本人の身体は動かなくても身辺整理が出来るのです。

あるいは形見分け。最近、先輩や恩師などが亡くなる時、久しぶりにお家におじやまして、奥様から「いや、ベツカーくんまで来てくれたんか、ようこそ！お上がりや。」で、昔話をしている時、「せやせや、ちょっと形見でも選んで」と部屋に連れられて、神戸は知らないけれど、京都でどんなものを選んで、後々まで「あの時、あの人が何を選んだと思う？」という噂になる（笑）。選ぶにも選べません。それより、本人が、例えば若い頃ベツカーと琵琶湖のブラックバス釣りに行った時の釣り竿を、「俺が使わなくなったたらベツカーくんが大事にしてくれるやろうから、釣り竿一本ベツカーにやってくれ」と伝えておく。中古でその釣り竿は数千円で買えるかもしれないけれど、一緒に握った釣り竿は他では買えません。貰い手が懐かしい・嬉しいばかりか、実はいろんな人とながつていることが本人も感じられます。寂しがり屋の寝たきり患者も、身辺整理と形見分けによつ

て、いろんな人とのつながりがあることを、感じられま

す。「みんなに何か伝えたいことはないか」と聞くと、だいたいの寝たきり患者は、最初は「別に」とか、「ないんだよ」とか言いますが、親しくしているうちに、「実は」と切り出して、もう一度あの人にお詫びをしたいとか、仲直りをしたいとか、出来れば誰その恩師にお礼を言いたいとか、いろいろと伝えたいことがあることを話してくれるようになります。場合によっては、簡単なICレコーダーで、本人の声を録って送ることも出来ま

すし、あるいは、我々がメモをとって、それぞれの相手にそのメッセージを伝えるということも出来ます。また、葬儀に自分の味つけをしてもいいですよ。一番好きなお花が、白い菊、という人は皆無に等しい。では、ご自分の最も好きな、コスモスでもバラでもスイセンでも飾ってもらったらいいのではないのでしょうか。自分の好きな写真を飾ってもらったらいいのです。自分の好きな音楽を流したらいいのです。友人がその会場に入った途端に、自分の時代の空気がよみがえって、楽しい話に花を咲かせることができる。墓地や墓碑を誰に任せて、供養をいつまで誰に頼むかなどなど、まだまだ意識があるときに、準備できるもの、決めておくもの、いっぱいあります。

## ACPを妨げる三つの要因

アドバンスケアプランニング、ACPとは、意思決定能力が低下する場合に備えて、あらかじめ今後の医療や介護について話し合ったり、本人に代わって意思決定する人を決めておくことをいいます。本人のため、家族の

の動画を見たいかと聞いたたら、区役所、市役所がいいという希望が最も多かったです。神戸の市役所や区役所、そのご準備をお願いできますか。遠からずお願いしたいと思えます。さらに、漫画を使えばいいのでは、という提案をいただいております。写真ほど生々しくはないのに、ある程度副作用までわかるような可能性がありま

す。それを可能にした日本人の精神に惹かれて、日本に留学しました。今は、潔く死ぬのに、死を怖がるよりは、自分らしい終末期を選ぶ時代となりました。死を自然の節理として受容することが、日本人の死生観だったはずだろうと思えます。みどりの窓口に行つて、目的地も言わずに「切符ちょうだい」と言う人はいません。「万札あげるから切符をちょうだい」と言つても、「そんな切符は売れません」と

### 《運営的要因》

医療や行政からの情報提供だけでなく、市民の希望という情報をどこが管理すればいいのか。三木先生の研究によると、六五歳の介護保険被保険者証、そして七五歳の後期高齢者医療被保険者証、を配付する際に、みんな抵抗なく受け入れられると答えています。

そして、管理としては、本人が完成した情報をどこで管理できるのか。欧米では、こういう管理は役所、もしくは拠点病院に任せると同時に、冷蔵庫に貼ります。シヨッキングピンクや目立つ黄色の用紙で自分の希望を冷蔵庫に貼ると、救急隊員が家に呼ばれて飛び込んだときに、一発で目につきます。無意識の高齢者が、例えば心臓マッサージをして欲しくないとか、呼吸器はつけないとかいうことがわかったら、注文どおりのことができます。万が一冷蔵庫を見ても見つからない場合、コピーを管理している役所や拠点病院に電話して、確認が

### 目的地を考えておく

昔、私が来日した一つの理由が、ハワイ人よりも日本人のほうがハワイの病院で深く亡くなつていたからで

### 納得して、迷惑をかけないための手続き

生と死に拘わる決定事項	要検討・勉強中	理解しているが、実行していない	話し合つて依頼済み	手続き完了
1 医療保険や介護保険の確認・適応				
2 高額延命治療の選択や認否				
3 PEG(胃瘻)＞口で食べられない				
4 ストマ(人工肛門)＞排泄は腹から				
5 心臓マッサージ(>肋骨骨折)				
6 呼吸器を付ける(>喉の切開)				
7 鎮痛優先か延命優先か(尊厳死登録)				
8 抗生剤点滴・強制栄養剤点滴				
9 動いている心臓・肝臓等を提供する?				
10 角膜・腎臓等を提供する?				
11 献体や解剖、DNAの実験への提供?				
12 代理人決定の事前選択				
1 もう一度「あの本・映画・風景・料理」等				
2 ライフストーリーを語る・綴る				
3 生命保険・貯金・相続等の確認				
4 財産の法的処理(自筆で)				
5 身辺整理(デジタルカメラも使って)				
6 形見分け～遺品の行先を決定				
7 謝辞・礼状・遺言(人との繋がりを再発見)				
8 お詫び・仲直り(今の内！)				
9 葬儀に自分風の味を決定・依頼				
10 火葬や散骨の決定・手続き・依頼				
11 墓地・墓碑の決定・手続き・依頼				
12 自分の供養・法要誰に、いつまで希望				

ため、納税者のためとわかつて最近少しずつ増えています。が、まだまだ日本人は事前決定をしていません。では、何かが妨げになつてきていないのでしょうか。その対策はどう考えたらいいのか。そこに三つの要因がひそんでいます。心理的要因、知識的要因、そして運営的要因があります。

### 《心理的要因》

関心はあるが、何をきっかけにすれば話しやすくなるのか。誰と相談するのか。調査すると面白い結果が現れました。男性の六割が自分の妻に相談するのに対して、女性は四割しか夫に相談しない(笑)。その分、女性は自分の親や子どもと相談する。ぜひそういう人たちと相談しましょう。時代と性別にもよりますが、例えばテレビの医療ドラマを話のきっかけにできる人と、家族会議をきっかけにできる人と、葬儀をきっかけにできる人と、色々な可能性が見えてきます。あなたが、何をもつて、「話し難い」話題を持ち出せるかを考えれば、少しわかりやすくなると思います。

### 《知識的要因》

次は情報入手の問題です。以前三木先生と一緒にやった講習会で、終末期の状況を紹介するときに生々しい写真は「いやだ」と言う人がたくさんいました。けれども、バラ色でもない医療措置の側面を知っておかないと、正しく選んでいただけません。なお、胃ろう、ストーマ、呼吸器と文字だけを読んでも、病院に勤めてない人たちにはイメージがわいてきません。となると、何らかの形でその情報を伝えねばなりません。動画がいいという答えが多かったのですが、何種類もの動画を見せようと思つたら、また長時間かかるでしょう。どこでそ

必要としているのに注文もしていない。政府の動きを待つて頼っているのは、間に合わないかもしれません。われわれが帰つて自分の意思を冷蔵庫に貼れば、それが出発となります。少しずつ行政ないし拠点病院が加わつて、この管理をするようになります。納得して迷惑をかけない終末期を迎えられるよう、是非手続きを始めようではありませんか。

# 市民PHRシステムの紹介

神戸市保健福祉局 健康部 健康政策課 健康創造担当課長

三木 竜介

## 誰もが健康になれるまち KOBEへ

これまでは国や自治体、あとは企業などの取り組みを中心に紹介しましたが、じゃあ実際に神戸市民としてどうしたらいいのか、ご紹介させていただきます。

まずは、健康創造都市KOB Eについて簡単に説明します。健康創造都市KOB E推進会議というものがございまして、これは学術機関、医療機関、自治体、経済界、市民団体やNPOなどが一緒になって、神戸市民の健康について本気で考える会議体です。ビジョンとして、「誰もが健康になれるまち」を掲げています。つまり、住んでいるだけで健康になれる、そういう環境を整えることを目標にしています。

そこには、三つの柱があります。一つが健康寿命の延伸、元気で長生きですね。二つ目が、健康格差の縮小。経済格差と同様に健康にも格差があることが、様々な調査で明らかになっていきます。そして三つ目が、健康課題を解決するために生まれるサービスや製品、つまりヘルスケア周辺産業による経済の活性化です。

では、具体的には何をするか、まずは現状把握が必要なので、市民の皆様の健康状態を「見える化」します。

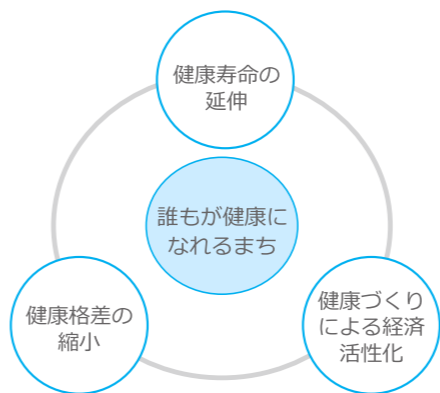
### 健康創造都市 KOBE 構想

- 民 健康状態の「見える化」
- 官 市民サービスの計画・実施・評価・改善
- 学 科学的な分析と新たな発見
- 産 新たなサービスの創出



誰もが健康になれるまち  
「健康創造都市KOB E」

### ミッションとビジョン

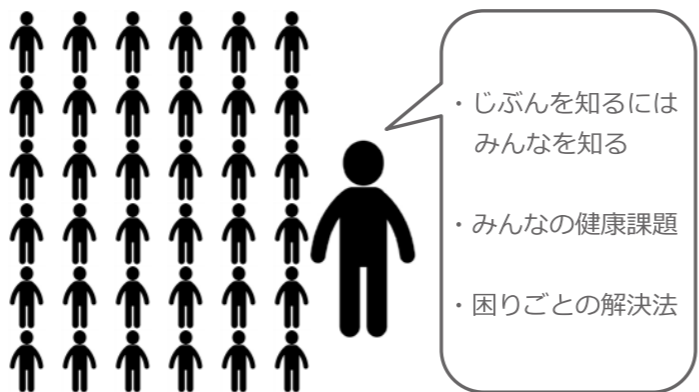


のお薬とかのお世話になるかもしれません。これらの情報がどこにあるのか、携帯のアプリで管理してるものもあれば、お薬手帳に入っているもの、パソコンに入力したものの、紙で保管しているものもあります。私一人の個人データだけでも、いろんな種類のデータがあつて、それがいるんなどころに散らばっている。それらを私自身の力で全部管理するのは結構難しい、大変なんです。どうしたら簡単にできるかを考えた結果、スマホのアプリに全部のデータを入れて管理する方法ならできるんじゃないか、そう考えたわけです。

## 個人からみんなの健康へ

健康データを集めてつなぐ、そして見える化する。見える化までしないと意味がない、見えないとわからないですからね。そして、集めてつなぐには、同意が必要なんです。健康情報を人に知られたくない方もいらっしゃるんですので、必ず同意を取って、つまり市民の皆様方に申し込んでいただいて、この市民PHRシステムを使っただけでいいと考えています。

次に、ビッグデータ化して活用する。これは何のことか、私なりに解釈するところという事です。先ほどの、データをアプリの中で全部一元化できれば、自分の健康状態や検査の数値なんかも全部わかるので、いいじゃないかと思われるかもしれませんが、それって本当でしょうか？自分のデータだけ知っていたら、本当に自分のことを知ったことになるのか。答えは否。自分の健康のデータは他の人たちがどうなのか、答えは九八だっ味がないんです。例えば、健診結果で血糖値が九八だったとしましょう。九八という数値は、基準値が六〇から



ただ情報を持っているだけではわからないです。これが見えて、初めて意識することがあります。次に行政は、見える化されて明らかになった課題を基に、市民サービスを考えて実行します。その過程で学術機関と一緒にデータを解析して、新たな発見、新たな知見を見つけていく。そして、できるところは行政でやりますが、手が回らないところは、産業界にいろんなサービスを提供していただきます。こういうことを民・官・学・産、四者ぐるみですすめるのが大きな構想です。

## 市民PHRシステムとは

これからご紹介いたします市民PHR（パーソナル・ヘルス・レコード）システムとは、個人の健康データを管理するためのツールだと思ってください。健康データには、健診結果やお薬手帳、普段の運動量や、摂取カロリーなども含まれます。市民PHRシステムを使い、市民の健康関連データを集約・結合し、ビッグデータ化して活用します。

例えば私の場合、毎日の体重、体脂肪、歩数、睡眠時間や、毎年の健康診断、子どもの予防接種の記録などのデータを保管しています。あと一〇年くらいしたら血圧

一〇〇ぐらいというみんなのデータがあつて初めて、九八でよかった、となるわけです。自分を知る、より深く知るには、みんなのことを知らなきゃいけない。みんなのことって何なのか、みんなのデータ、つまりビッグデータの事です。みんなのデータを集めると、みんなの健康課題がわかってきます。そうすると、みんなの困り事がわかりますので、行政でも、産業界でも、経済界でも、それを解決するための手段を考えることになりました。これがビッグデータ化して活用する、つまりみんなのデータを困り事を解決するために使うということなんです。

まとめますと、市民PHRとは、みんなの健康状態を見える化して、困り事を解決するために使う道具ということになります。

## アプリで情報サービス

市民PHRシステムの利用資格ですが、まずは在住、在勤、在学のうち、在住の方からサービスの提供を始めたと思います。なぜかというと、健康データは本人確認がものすごく大事で、なりすまされると困るので、市が責任を持って本人確認を行います。それには在住の方から始めるのが最も現実であると考えております。必要なものは皆さんのデータをお預かりするデータベース。これは皆様のデータをつなげて入れておく箱ですね。そして、データベースに入っているデータの見える化と、データを集めるためのスマホのアプリです。神戸の市民PHRシステムの愛称が「MY CONDITION KOBE」で、アプリの名前は「カラダかわるNavi」になります。このシステムを通じて市民の皆様にご提供するサービスは、大きく分けて三種類です。

① 健康情報の見える化

まずは、このスマホのアプリを使って、歩数、栄養情報、体重、睡眠、お薬手帳の内容などのデータを集めます。これらの情報をデータベースの中に入れて、自治体を持つている健診の情報などとつなげて、アプリ側で見せるというを行います。

具体的にお見せしますと、こんな感じですね（図）アプリのイメージ参照）。健康診断の結果や、普段の摂取カロリー、歩数などの生活のデータは、こういった感じでアプリの中で見える化されます。

② データに基づいた保健指導

暮らしの健康アドバイスをするうえで大事になってくるのが、アプリから集めた生活データや、自治体が保有している健康診断の結果などです。あなた個人の健康データに基づいて、瞬時に健康アドバイスを生成されます。例えばカロリーはよかったですけれども、もう少し食べなくても大丈夫ですよといった感じですね。ゆくゆくはスマホ経由で、オンライン特定保健指導を受けられる仕組みも備えていきます。

③ 健康ポイント

健康ポイントは、健康行動に対して付与されます。例えば一日平均一万歩なら何ポイント、定食のヘルシーメニューを頼んだら何ポイント、健康診断を受診したら何ポイントなどといった具合です。貯めたポイントはいろいろな健康グッズと交換できます。無意識に、あるいは、楽しみながらポイントをためる仕組みを考えています。

や、情報のバックアップとしての機能は非常に大切だと思います。

あとはご自身の健康情報のみならず、子どもの予防接種の記録などの、家族の健康情報の管理にもお役立ていただけるんじゃないかと思っております。また、健康ポイントのような、楽しみながら健康になれる機能や、知らないうちに健康になれる仕掛けが随所に散りばめられておりますので、こういったところはメリットだと思います。

信頼できる情報の提供

何でこんなことを自治体がやらないといけないのか、という話ですが、やはり一番大きな理由は信頼性です。われわれ逃げられませんが、ちょっと赤字になったからといって事業をやめたりはできません。つまり、皆さんの健康データを高いセキュリティを維持しつつ、責任を持って長期間保管し続けることができるのは自治体だけだと思います。また、川上先生やベッカー先生のよいうな研究者と一緒に得られたデータを学術研究利用して、科学的根拠に基づいた政策立案を目指してやっていきます。当然、アプリで提供される情報は信頼性が高くかつ科学的な知見に基づいたものです。また、AIの技術を使ってできるだけ自動化を推し進めていきます。頑張って健康管理するのではなく、楽しく楽して健康管理できるアプリを目指しています。

健康情報を次世代につなぐ

下図のライフコースデータ、ゆりかごから墓場までのデータというのは、皆さんのためにもなります。市民P



※京都大学医学研究科 川上浩司教授の図を改編して作成

市民にとってのメリット

- 健康状態の見える化
- 健康情報のバックアップ
- 自分や家族の健康情報管理
- 楽しんで健康になれる仕掛け



アプリのイメージ

MY CONDITION KOBE



楽しみながら健康に

まだこのサービス自体は始まっていませんが、今後の市民の皆さんが使っておられる他のアプリとも連携して、データを自分で管理できるようにしていきたいと思っています。将来的にはクラウドファンディングなどで、データ連携できるアプリの数をどんどん増やしていきたいと考えております。

では、少しかだけアプリのイメージを紹介させていただきます（実際のアプリ画面をスクリーンに映写）。まず、健康コラムとして、信頼性の高い健康情報を定期的に配信します。科学的根拠に基づいた情報をご提供できるようにします。また、睡眠の質や、日々の運動の記録も可能です。例えば、ストレッチをすると褒めてくれますので、楽しみながら健康づくりに取り組めます。食事のカロリーを記録するのは普通は非常に難しいんですけども、画像認識のAIの技術で、アプリで食事の写真を撮れば自動的に栄養素を分析し、記録してくれるので、記録も楽に続けることができます。今日これまで摂取した栄養素は何々で、どんなものを次は食べたほうがいいですよとか、どんなことをしたほうがいいですよという、アドバイスをしてくれるアプリになっております。

この様に、今の健康状態が見える化されることにより、健康への意識が強化され、生活習慣を見直すきっかけにもなります。

もう一つの意義は、災害や緊急時のための健康情報のバックアップです。いざというときに自分の健康情報を持ち歩くのは難しいですよね。ほとんどの皆さんが持ち歩かれているのは、多分スマホぐらいじゃないかと思えます。ですので、スマホで健康情報を確認できること

HRシステムを使えば、皆さんの健康管理も容易になるんですけれども、最初にお話ししたように、皆さんの健康情報をビッグデータ化して解析するということは、次世代のためにもなるんです。確実に、あなたのお孫さんやお子さんのためにもなります。皆様のデータを解析することで、今わかっていない困り事を解決するだけではなく、将来的にどんな困り事が出てくるのか予測が可能になりますので、皆様のお子さん、お孫さんのためにも、ぜひご利用いただけたらと思っております。

なりたいたい自分になるお手伝い

健康健康と言っておきながら最後にこんなこと言うのも何ですが、健康っていうのはもう少し深掘りしてみると、あくまで手段なんです。健康になりたいたいというのは、本当のところを言うと、なりたいたい自分があったり、やりたいたいがあつたりして、それを実現するためには健康じゃないと難しい、だから健康になりたいんだと思うんです。ですから、僕らは市民の皆さんが、なりたいたい自分になるために、やりたいたいのことをやるために、みんな健康になれると良いなと考えています。そのためのお手伝いを、市としてはこのアプリを通じてできたらなというふうに考えております。このアプリですが、現在鋭意開発中でございます。来春公開予定にしております。ホームページや広報紙KOBEBE、インターネットで検索していただいても結構です。また改めてお知らせもいたしますので、ぜひぜひ注目していただければ嬉しいです。

(注) 発言は二〇一八年時点のもので、MY CONDITION KOBE は二〇一九年四月一日からサービスを開始しています。

# 総合討論

総合討論司会進行

橋本 信夫

川上 浩司／カール・ベッカー

八木 正行／三木 竜介

**橋本** 赤ん坊から、人生の終わりまでのデータを知っていることがいかに大事かということ。それを提供することによって、自分だけでなく、社会全体、あるいは自分の子どもたち、孫の世代が恩恵をこうむるといふ、すばらしい取り組みを紹介していただきました。では、先生方、言い足りない所をどうぞ。

**川上** 新世代の予防医療が重要です。先ほども申し上げましたように、乳幼児健診や学童期の健診を悉皆で実施しているのは、世界で日本だけです。まず、これを本人が健康になるため、情けに報いてデータをちゃんと分析する。次に、ビッグデータ、大きなデータで研究することで、次の世代、将来の人類のための健康に役立てる。できれば死ぬ直前までお医者さんには会わなくて済むような人生を送りたいので（笑）、情報を活用したいですね。

**八木** 忙しくて健診に行くのに時間を割くことができないとおっしゃられる方が非常に多い状況ではあります。ただ、健康でない一〇〇パーセントのパフォーマンス

で働くことはできません。若ければ無理が利くのでしよすが、年に一回、健診を受けることで、自分の健康度、目に見えない部分を測るところでは、非常に重要な機会だと思います。それと、隣の方にすすめていただければ、またその隣の方にすすめていただくということで、輪を広げていただくということ。私ども協会けんぽに加入していただいている方だけでなく、一人でも多くの方に健診を受けていただき、結果によっては早期治療や、保健指導を受けていただく、そういった当たり前のことを進めていただくきっかけ作りをさせていただいております。皆さんもぜひそういう意識を持っていただけたらと思います。

**ベッカー** 三点の法則。一つが、自己決定とはいえずも、一人では考えないで相談すること。二つ目は、決定を文字に残すことです。そして三つ目は、かかりつけの医師や病院に伝える事。飲んで尊重してくれます。医師だって、病院だって、あなたの望む医療をやりたいからです。

**三木** 私も三点。まず、神戸市の健康アプリの愛称「MY CONDITION KOBE」という名前と、水色のにつこり笑ったロゴマークを頭の中に焼きつけてください。二点目は、このアプリを医療機関でご自身の健康状態を提示するツールとしてご活用ください。例えば、外来の際、血圧などのメモ書きを持参される患者さんがおられますが、アプリだと、数字の羅列が折れ線グラフになり、状態の推移がわかりやすくなります。三点目は、永くご利用いただきたい。本アプリは随時機能を追加して、小さく生んで大きく育てたいと考えています。最初はいろいろ不具合があると思いますが、皆さまのご意見・ご要望

りが必要ですが、どのようなことから取り組むべきかのご質問です。

**ベッカー** ゆくゆくは、われわれ次第です。国や自治体がいくらトップダウン的にすばらしいシステムを作っても、われわれ一人一人がそれに参加しなければ、そもそも動きません。様子を待ってみるとかの話ではなくて、われわれ一市民ごとに話し合って、データをどこに提供すればちゃんと有意義に働くかを考えて行動するしかないと思います。

**橋本** 先生ご自身は、選択とその明記をされていますか。それから、日本人はなぜ潔い死を迎えられなくなったのでしょうかという質問です。

**ベッカー** 明記しています。私が来日した頃は、日本人のほとんどが在宅で死んでいました。同時に、日本は先進国の中で最も死を恐れない国でした。死の話は常に耳に入りました。じいちゃんばあちゃんの死について、自分がどこの墓に入るのか、死を忌み嫌う民族ではなかった。だが、バブルでどうなったかという、一時的に金持ちの気持ちになって、一部のご老人を入院させたのです。じいちゃんを京大病院に入れてベストを尽くしているという大義名分が出来て、じいちゃんのおしめの取り替えをお金で済ませた。そこから日本人は死を取らなくなりました。ただ、それが可能になったのは、一部のご老人が、多くの労働者に支えられていたからです。

今は、厚労省が、病院は病気を治す所だが、死は治せないで、死ぬ場ではない、との通達を出しています。じわじわと在宅ケアが増えていきますが、同時に、元々日本にあった、死などを含めて話し合っている状況に戻

を吸い上げながら良いものにしていきたい。最初の時点で、いまいちだなんて思われても、できたら長く使い続けていたいただきたいと思っています。

**橋本** 折角なので、演者間で少々突っ込んだ質問がありましたらお願いします。（笑）

**川上** 三木先生、すばらしい取り組みですが、PHRシステムを作るのにお金がかかる。今は税金ですが、クラウドファンディングという言葉も出てきましたが、どうやって継続的に運営されるのでしょうか。

**三木** 私見ですが、収集したデータを元に、いろんな学術機関と一緒に研究しますと、新たな健康施策立案のヒントが生まれると思います。それを実行すれば、市民の健康状態がよくなって、医療費が削減できるという仮説を立てています。医療費の圧縮が証明されれば、協会けんぽさんも含め、いろんな保険者の方々に相応分の負担をお願いし、そこからの資金を捻出することもできるのではと考えております。

**ベッカー** あなたのアドバンスケアプランや終活ノートも、その一角に載せていただければいいと思います。災害時の避難のときなどに持ち出せなくても、全部データでクラウドなどにつなげれば、確認できると助かります。いざとなると本人のためにも、家族のためにも、もちろん医療機関のためにもなります。

**橋本** 会場からのご質問です。ライフコースデータは集約・管理・維持の費用負担が最大の課題。やはり国が管理し、国費や各保険者などからの拠出金が必要ではないか、そうした制度設計はなされていますか。

るんじゃないかと期待します。ちなみに、一〇年も経たないうちに、全ての日本人が誰かの親戚に死なれる見込みです。見たくない、聞きたくない、などという場合ではなく、死を自然の摂理の一つとして、再認識する時代が来ると思います。日本人が死を話しながらないのではなくて、日本人でなくなった人たちが死を話したがついていないのです。

**橋本** スマホを持っていない年代には、代わりがありますか。結構深刻な質問です。三木先生お願いします。

**三木** もう先に謝つとききます、ごめんなさい。これはスマートフォンを持っていない人のためのサービスなんです。なぜかという点、ICT（情報通信技術）を使うと、いろんなことを非常に安く行うことができるんですね。同様のサービスの、紙や窓口対応で全部するのは費用対効果を考えると現実的ではないんです。今のスマホの普及率は六五歳以上でも六五パーセント前後という調査結果もありますので、興味のある方はこれを機にご購入を検討していただき、ぜひこのサービスを利用していただければと思います。

**橋本** 先生方ありがとうございます。会場からの質問を含めて、大変有意義な議論ができたと思います。健やかな未来を作るといふことで、行政、医療関係者あるいは企業、そして市民の皆さんと一緒に考えていくことによって、いろんなものが構築されていくだろうと思いますし、そういうことを、システムを作っていく、というふうないろんなお話を伺うことができました。最後に財団を代表しまして、ご参加いただいた皆様、ご講演いただいた先生方に、改めて御礼申し上げます。

**八木** 被保険者は、会社からの働きかけがありますが、被扶養者の方は、ご主人を通じて受診券をお渡しする流れが、どこかで分断されご本人まで届かないことが考えられます。そこで、昨年度は、大型商業施設での無料集団健診を実施しました。通常はすぐには埋まらないのが、二日ぐらいで一〇〇人がもう満杯になりました。やはり、お買い物や、何かのついでであれば、健診受診に結び付きやすいと考えています。

**橋本** 終末期の医療と、その選択を相談できる仕組み作



# 自然に対する畏敬の念を 忘れてはならない

建築家  
池田 武邦

今回は、霞が関ビル、京王プラザホテル、新宿三井ビル、そしてハウステンボスといった建築設計に携わってこられた建築家の池田武邦氏に自宅近くの図書館でお話を伺いました。九四歳という年齢を感じさせない風貌から発せられることばは、建築家としての一貫した思想にあふれていました。

## 邦久庵という作品

「自身で比較的愛着があるとか、思い出のある作品を教えてくださいませんか。」

**池田** 自分で設計したのは、みんなおんなじように、自分の子どもみたいなもんですからね。だけど一番親しみのあるのは、やっぱり「邦久庵」ですかね。これは超高層との極端な対比になるわけで、特にこれは海辺で、庭先が海っていうのは普通あり得ないんですよ。台風なんかのときに。例えば鶴沼とか江ノ島あたりで、家の前まで海がきてるところへ家を建てたら、ひとたまりもないんだけど、この大村湾というのは、台風がきてもほとんど波が立たない。ちょうど琵琶湖の四分の一ぐらいの入江なんです。で、クジラが生息してる。もう一〇万年、大村湾から外へ出てない。その中で生息しているスナメリというクジラの種類が住んでるっていう、深いところは五十数メートルある本当の海なんです。それでいて台風がきても全然大丈夫っていうのは、世界でもこんなところは、湖ならともかく、海辺であるそばに建てられるっていうのはちょっとない。誰もそういうことを知らないもんだから、その価値を見てない

けど、僕は大体海からものを見る、若い頃から海軍にいたので、海から陸を見ると、この海はどうかなっていうのはいつもあって、これはちょっと世界でもないような海辺なんです。そういう場所なもんですから、もうすっかり気に入って、ここを終わの棲家にしよって思ってます、ここで夕日が沈むのを見ながら息を引き取るっていうね。これ東西に、ちょうど春分、秋分のときに太陽が沈む、出るっていう軸に、このテラスができてるんですよ。このテラスの真ん前に太陽が沈むようになってる。

## 基本的なポリシーは全部一緒なんです

建築設計の出発点が超高層ビルで、その後、長崎オランダ村やハウステンボスに変化していかれますが、変化に影響を与えたものについて、話していただけませんか。

**池田** 基本的に、ポリシーは全部一緒なんです。超高層も邦久庵も、人間の住まいは大地に建って、だから、超高層でも足元周りね。高層は、やむを得ず高層化しちゃうけど、大事なものは、高層化することによって足元周りに、都市の真ん中に緑を持ってくるっていう。例えば、ニューヨーク、ウィークデーはものすごい活性化してるけど、土曜、日曜は、もう死の街になっちゃうの。だから、都市の真ん中でウィークデーは超高層のオフィスが活性化して、土曜、日曜は、家族連れが足元のところへ来るといって、新しい超高層の在り方とかいうかな、それを提言してる。霞が関ビルは、まだ超高層初めてだったもんで、超高層の技術のほうにウェイトがいて、足元のほうはなかなか計画がなかなかあったんですが、新宿の



邦久庵（写真提供：（一社）邦久庵倶楽部）

京王プラザ、新宿三井ビルで、足元に重点を置いた。それが非常に成功したもんだから、今度はまた霞が関ビルの足元、本来の超高層の足元に緑を持つてくる。そして、休みのときには大勢の人が集まるような環境に今ほとんど改装して、非常に成功しつつある。

超高層は手段であって、目的は低層部を憩いの場にする

霞が関ビルを設計したときから、邦久庵を建てられるまで、一貫してるものがあるわけですね。

**池田** そうそう。都市の中でいかに緑や何かを足元に確保するか、超高層はその手段としてあるんですね。超高層が目的じゃない、あくまでもあの低層部、都市の中に緑豊かな環境を。新宿三井ビル、土曜、日曜、大勢家族が来てる。それで都市の真ん中に、みんなあの緑のあるところでお弁当を食べたり、いろいろ催し物があったり、それが都市の、超高層の非常に大事なところなんです。超高層っていうと、みんな高層のビルばかり見えてるけど、超高層は手段で、目的はあくまでも低層部を、都市のもう一番真ん中のところを家族連れてみんな憩いの場にする。

## 台風の経験を建築設計に生かす

著書の中で、自然に対する感性という言葉があります。これは設計をされるにあたって、どういった影響を与えているのでしょうか。



新宿三井ビル▶  
(撮影：川澄・小林研二写真事務所)

▼超高層ビルの足元の緑／55ひろば  
(写真提供：株式会社日本設計)



に危険、命懸けになるっていう。昭和九年に太平洋で大演習をやったとき、台風に遭って駆逐艦やなんかが何隻か沈没するんですよ。それから日本の海軍は台風に対して、いかに強い船を造るかかっていうことでものすごい技術を持った。それまではイギリスの技術を入れてたんですが、イギリス製の船が、台風でパウ（船首）が折れちゃったり。要するにイギリスのほうでは、そういう台風はないわけですよ。それから日本の海軍の造船が、そういう波浪に対していかに耐えるかっていう、ものすごい発達した。ちょうどレイテの海戦終わって引き揚げるときに、その台風でアメリカの軍艦も一緒に遭ったんですよ。アメリカ側の被害は、駆逐艦三隻沈没・空母巡洋艦を含め一八隻が大中破、死者行方不明者約八〇〇名という、真珠湾に次ぐ甚大な被害を受けたけれど、日本側は僕の船みたいにみんな爆弾や魚雷で散々痛めつけられていたにもかかわらず、全艦無事に帰投できた。だから、そういう自然に対する海軍の、造船の在り方っていうのは、僕にとっては、その後の建築の在り方に非常にベースになっている。僕の設計した超高層やこういうのは、どんな台風、今まである台風の何がきても大丈夫なような設計になっている。

### 精神的空間を大事にする

あと、精神的空間という呼び方で、先生が主張されていることを教えてください。

池田 日本の場合、どんな長屋でも神棚とか仏壇がある。そこは、お正月とか命日とか、そういう精神的空間

間っていうのは非常に大事な日本人の生活習慣なので、一つの生活のシンボルになっている。そういうのがだんだん近代化して合理化していくと、もう無視されちゃって、建築のいろんな機能性とか何とか言うけれども、そういう精神的空間がいついおろそかになっている。だから、こういう近代建築なんかやると、全然そういう精神的空間を意識しないで、東京大学の建築学科でも、そういうことは何も教えてないですよ。機能性や経済性、それから構造やなんかはやるけれども、精神的空間っていうことが、ほとんど教育の中に入らないです。海軍の場合は、どんな戦艦でも小さな駆逐艦でも必ず神棚、精神的空間があるんですよ。それが、こういうマンションとか何とかだと忘れられちゃってる。だけれども、日本人が日本人らしく生活するためには、そういう精神的空間間っていうのは、実は非常に重要なことだということ。

命を懸けたという経験は  
生活のベースになっている

これまでの人生を振り返って、海軍での経験がいろんなところで影響していると。

池田 それは僕にとっては命懸けでやってるから、それはもう生活のベースになってますね。やっぱり命を懸けたっていうことは大きいんですよ。しかも二〇歳そこそこ、人間として感受性の最も鋭敏な頃を、あの太平洋戦争で命懸けでやって、しかも自分の船はついに沈められて、もうクラスメイトの七割戦死しましたもんね。その経験は、ちょっと今のこの平和なときに、経験しろと

言ってもできないですわね。だから、僕にとっては平和っていうものがあるが、もう本当毎日、朝起きると、あー、平和っていいなと思うんですよ（笑）。もう海軍にいたときは、寝ててもどっから魚雷が来るかわかんないっていう、びりびりしてるわけですよ。だから、真夜中でも必ず当直が立って、三直交代でみんな立ってるわけですよ。それが平和になると全然そんな、爆弾は落ちてこない、魚雷は来ない。（笑）

### 自然に対する畏敬の念を

忘れてはいけない

このところ地震とか台風で多くの家屋が倒壊している現実がありますけど、災害列島日本における住宅の在り方、これについてのお考えを。

池田 それはもう非常に自然は恵みを与えてくれて、われわれは生きてるけれども、台風とか地震とか、そういうものも一方ではあるわけですよ。だから、自然を敬うだけじゃなくて、畏れなくちゃいけないっていう。台風とか地震のたびに大勢の人が災害に遭うでしょう。それは遭うべくして遭ってる。日本中どこにいたって、地震や台風から逃れられないですよ。そういう中で、自然を畏れ敬うっていう、神棚にこうやってやるっていうことは、自然に対して、日本の場合には自然を神としてるんですよ。山には山の神様、海には海の神様、これはキリスト教なんかとは全然違うんだよね。自然の神とってらんだ。それが日本の文化なんです。その辺が近代教育の中で欠落してますよね。そういう精神的な重要性、

だからもう自然を神として畏れ敬うっていう日本の神代からの伝統が、近代社会になって非常に薄れてきているのが、災害の度にあちこちで悲劇が起こってる。で、悲劇の度に、ああだこうだっているいろいろ話題になっているけど、基本は自然を畏れ敬う日本の文化、そこに根拠を置かないと。どんなに科学技術が進歩しても、科学技術そのものは、自然の文化を究明する学問であって、だから、非常に自然を畏れる、敬う日本古来の文化っていうか、それが非常に大事だということね。

ハウステンボスなどには、もう何度も足を運ばれたわけですか。

池田 ええ。ハウステンボスは手段、目的は大村湾を守ること、それはエコシステムです。あそこは、ごみ捨て場だったんですよ。大村湾の入り口の一番狭いところで太平洋とつながってる。ものすごいごみ捨て場で、大村湾は死の海だった。で、何とかこれを、再生するには、入り口のところを緑豊かな、そういうごみを一切なくすことをしなきゃ。それで、ハウステンボスをわざわざあそこへ造ってる。ハウステンボスは手段であって、目的は大村湾を守るっていうんだ。日本っていうのは自然の恵みによって生かされてる国なのに、その自然の恵みを台無しにしちゃって、それで人間はもうだめになる。

### 自然への畏敬を原点にすること

次の世代に対して、先生の領域から何かメッセージをいただきたいのですが。

ハウステンボス（長崎県佐世保市）



は生かして、子々孫々まで自然を守りながら自然の恵みを得られるかっていう。だから、自然を畏れ敬う心を、根底にしてほしいっていうのが僕のメッセージです。

先生が一番初めに建築家を目指されたきっかけは、どのような経緯からでしょうか。

池田 僕はもう海軍しかなかったんですよ。負けて海軍なくなっちゃったもんだから。だから、たまたま僕のいとこに当たる、僕が生まれ育った藤沢の家っていうのは、早稲田の建築科を出た山本拙郎っていう僕のいとこが設計した家で、そこで僕は生まれ育ったんですよ。そういうことで、建築家っていうのはどういふものかっていうのは、子どものときから知ってて、子ども心にも非常にいい、子どもにとっても親にとっても、すごく使い勝手もよかったし、裏に山があつて前が庭になつてるんだけど、山と庭と家とが、夏は非常に涼しい風が入るし、冬は日だまりができるっていう、とてもいい設計だったの。それで戦後も海軍なくなつて何かほかの職業、大学のどつか学科を受けなくちゃいけないっていうときに建築以外知らないですから、それで建築。

柔軟体操としてのデンマーク体操

先生の健康の秘訣は何ですか。

池田 それは海軍に入つて最初にやらされたのは、海軍体操というね。柔軟性と敏捷性をつけるデンマーク体操なんですけど。どんなに年を取っても若者でも、身体を俊敏に動かすための柔軟運動をやつてるといふ。デン



マークの体操を海軍のある方が取り入れて、それで兵学校でね。それまでは体操っていうと、かちつかちつていう体操だったのが(笑)。僕らも中学にはこんな体操をやつてたんですよ。それは狭い艦内で俊敏に行動できる柔軟な身体。それは海軍にしかないの。陸軍なんかはかちつかちつという体力・筋力をつける体操だったの。海軍と陸軍はすごい違う。それで、自分では気がつかないけど、ちょうど四〇代だったかな、仕事もものすごい忙しい頃、仕事ばかりやつてたでしょう。そしたら、ここお腹になつて(笑)、自分じゃ気がつかない。そしたら、娘が僕のおなかを見てチェ・デバラつて。(笑) 当時革命家がいたが、それをもじつて。腹出てるし(笑)、自分じゃわからなくて、それでびびくりして、その翌日からジムに通つて、たちまちまた昔の体になつて。

でも、運動でそのように健康を取り戻すつて、結構難しくはなかつたですか。

池田 継続しなければいいからね。時たまやつたんじや絶対だめ。もう毎日毎日、時間を決めて継続。継続は力なりつていふのは、まさにそうですね。一日のうち三〇分か四〇分ですよ。それを必ず、その代わり毎日やるつていふ。それをもう五〇年以上。今でもやつてる。

やっぱり意志力みたいなものがありますね。

池田 いや、そりや意志は、僕は海軍に入つたときから。(笑)

意志はだつて、命懸けでやつてるから。だからどんな

的空間がもうとても大事です。自分でそういう意識をしないと、そういう精神的空間ないんですね。精神的空間がないと、合理性とか何とか言つてるけど、日本人としてはだめなんです。それが、それじゃどういふメリツトがあるとか何とかつていふことは定量的には言えないかもしれないけれども、本来、日本人は非常に神様、山には山の神様、海には海の神様つていふ、自然を畏れ敬うのが日本の文化なんです。そういうふうな精神的な畏れ敬う気持ちが、日本の文化を支えてきたのに、近代合理主義になつてくると、そういうものは学校でも一切教えないし、で、そういうふうなことに對して一生懸命やろうとすると、何か非難を受けちゃうつて、できなくなつてくるんですよ。それは、ちょっと僕は気になつてるところだね。だから、自分でそういうしつらえて、自分の心の中にそういう空間を意識しないと。そういうものがなくなつてきて、だんだん日本の文化は壊れていくつていふ感じがしますね。

本日はどうもありがとうございました。

インタビューを終えて

戦前は海軍で、戦後は日本の復興のために命を懸けてこられた建築家の設計思想は、霞が関ビルからハウステンボスまで一貫したポリシーに支えられていました。超高層やハウステンボスは手段であつて、目的は低層部を憩いの場にするこつとや死の海であつた大村湾の再生であつた。そこには、自然に対する畏敬の念があり、それは精神的空間を大事にすることでした。これが、日本文化の骨格であるとも語られた。七〇歳代には自宅のある

ことがあつても、殺されるわけじゃないなと思うと、大したことじゃない。それは戦後、事務所を作つて責任者になつて、何百人つて。で、オイルショックのあとなんか、仕事はばたばたとなくなつて、もう所員の給料払えないつていふようなときに、本当にノイローゼみたいな途端に、ああ、どうつちゆうことないと思う。これは大きいですよ。もし戦争体験してなかつたら、もうこつちがまいったでしょうね。あのオイルショックのあと仕事は何もなく、でも数百人の所員がいて、給料は払わなくちゃいけない。銀行に交渉しても、銀行は何か担保あるか?つて言うの。担保は頭脳しかない(笑)。この頭脳は、そこらの担保よりもずっとすごいんだつて言つたつて、だめだ、銀行は。(笑)

でも、それで一度体調を崩されて、お気づきになつたんです。

池田 そう。それで本当にノイローゼみたいになつたら、歯がぼろぼろになつたり、顔面神経麻痺みたいなことあるの。けれども、あ、待てよ、殺されるわけじゃないなと思つたら、それは大きかつたですね。だから戦争つていふのはよくないけど、命懸けでやつた、若い頃の体験つていふのは貴重ですね、人生経験で。でも、クラスメイトの七割は戦死しちゃつてるからね。

建築の専門家から見て、一般の人が、自分の住まいで何かこういうことに気をつけたらいいんじゃないかと、ないでしょうか。

池田 繰り返しになりますが、自分の住まいの中の精神

渋谷から新宿の三井ビルまで徒歩で通勤していたというエピソードを聞いたとき、これに海軍体操(柔軟体操)が健康の秘訣であることが想像できました。

聞き手 畠中宗一(関西福祉科学大学教授)

P R O F I L E

池田 武邦 Takekuni Ikeda

1924(大正13)年1月14日、静岡県に生まれ、神奈川県藤沢市で育つ。本籍は高知県。1943年海軍兵学校卒業。海軍士官としてマリアナ沖海戦、レイテ沖海戦、沖縄海上特攻作戦に参加、乗艦「矢矧」は撃沈されるが、漂流後、救助され、生還。1949年東京帝国大学第一工学部建築学科卒業。同年山下寿郎設計事務所(現・山下設計)入社、日本初の超高層ビル「霞が関ビル」の設計に携わる。1967年日本設計事務所(現・日本設計)設立に参画。「京王プラザホテル」「新宿三井ビル」の設計をリードし、新しい設計組織構築をめざす。1976年日本設計事務所社長。1992年日本設計会長。一方で自然を生かした建築設計、都市計画の分野を開き、「長崎オランダ村」「ハウステンボス」の構想から設計まで携わる。1995年池田塾開設。2001年長崎県西彼町(現・西海市)に茅葺の「邦久庵」を建てる。

# ディープラーニングによるロボットの認知と行動の予測学習モデル

早稲田大学基幹理工学部教授  
産業技術総合研究所人工知能研究センター 特定フェロー

おがた てつや  
尾形 哲也

一九七三年、世界で最初の人型ロボットが日本で開発され、それ以降、二〇〇〇年代には新しい人間型ロボットやイヌ型のペットロボットによる第三次ロボットブームがありました。これらのロボットは歩き、走り、転がるなどハードウェア（機械）的にはとても完成度が高いものでした。しかし、大きな欠点は、知能の発展がほとんど進まなかったことです。本日は、ロボットの知能の発展における、人の脳の神経回路を部分的にモデル化した深層学習（ディープラーニング）とロボットの動作への応用について、お話しします。

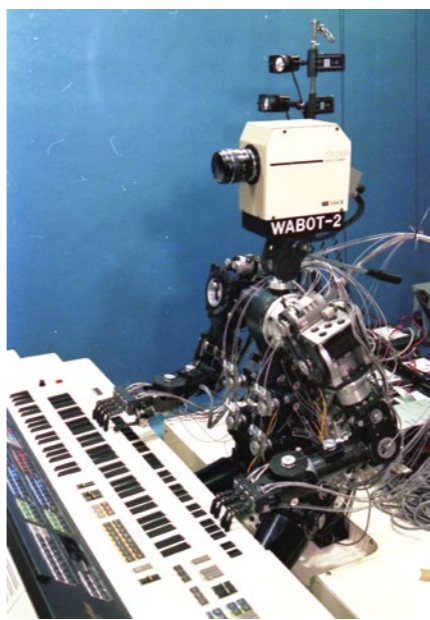
## ロボットのこころ

私は、元々、機械科卒業で、ジュラルミンを削ってロボットを作っていました。早稲田大学は、人型ロボットの研究にかなりの歴史があります。私は世界で最初の人型ロボットを作った加藤一郎先生の研究室の最後の方の卒業生になります。その時に先生が興味を持たれていたのが、ロボットの知能の部分でした。私が加藤先生に

ニューラルネットワークをロボットに利用したいと要望したところ、じゃあ君は『ロボットのこころ』をやりなさいと言われたのです。随分すごいことを考えておられる、と思いました。実は長年温めていたテーマだったのです。今では、認知発達ロボティクスや計算論的精神医学などの分野が成立していますが、当時はほとんど理解されなかった発想でした。

## 深層学習（ディープラーニング）とは

コンピュータやロボットの知能につながる深層学習（ディープラーニング）を簡単に説明します。元々、機械学習という大きな枠組みの中の一つに、人間の脳の神経回路をもとにした数理的モデルであるニューラルネットワークがあります。ディープラーニングはその手法をさらに発展させたものです。二〇〇六年に「J. Hinton（ヒントン）先生の有名な論文が出て、現在では人間の能力を超えるレベルにまでなっているものもあります。例えば、画像処理、音声処理、自然言語の翻訳や対話など



WABOT-2 (1984)  
(早稲田大学 次世代ロボット研究機構提供)

れが本物で偽物かを当てることで学習させるという、GANと呼ばれるディープラーニングの技術の一つです。現在、人工知能学会などで発表される研究の多くで、ディープラーニングが主体になっています。この状況の変化に合わせて、国が文科省、経産省、総務省などで研究センターを立ち上げています。現在、私は経産省の人工知能研究センター（AIRC）にクロスアポイントメントという制度を利用して参加しています。これらのプロジェクトは年間に全部で一〇〇億円と言われていて、国としては大きい部類のプロジェクトですが、海外、特に米国企業がつぎ込んでいる金額は桁違いに大きく、例えば一社で数兆円の単位とも言われます。それでも損がない、儲かっているという状況なのです。しかしロボットでの利用は最近です。二〇一七年終わりから、ディープラーニングが検索キーワードのトップになり始めたところで、まだ萌芽段階と言えます。これからロボットでも、どんどん使われていくだろうと思います。

## 人工知能と機械学習

人工知能、機械学習、深層学習（ディープラーニング）の関係についてご説明します。本来、人工知能は非常に広義なものです。人間の知的行為を機械に代替させるシステムは、ほとんど人工知能と呼ばれます。その基本思想は、「人間の知能を記号的表現として書き下したい。コンピュータにわかるようなかたちにプログラムにしたい」というものです。一九五〇年代に人工知能という言葉ができたときから、その本来のアプローチは、人間の知能は「言葉（記号）」を使って説明できる知識があつて、その知識を推論で組み合わせて問題を解く能力」と定義し、それを機械におこなわせることに

あつたと言えます。伝統的人工知能です。

ところが、人間の知識というのは、概念的なもの、画一的なものがあり、きれいに書き下せないことがわかってきたのです。暗黙知と呼ばれるものです。もともと人間の知識を、一般的、普遍的なものだとして演繹的に全て書き下そうというのは、さすがに非常に困難でした。そこで現実起こっているデータを使って、帰納的にモデル化しようという考え方が出てきたのです。それが機械学習の考え方です。やらせたタスクは物体識別など主にパターン認識だったのですが、最近では翻訳など、本来人工知能のタスクだったものも多く含まれてきています。例えば翻訳の場合、今までは辞書や文法に基づいて行うアプローチが主流でしたが、現在のディープラーニングを用いた手法では、日本語と英語の大量の対訳文を学習させて翻訳するというアプローチになっています。一九九〇年代の最初の機械学習の問題点の一つは、大量のデータ（ビッグデータ）がなかったことです。データだけで帰納的に解けるはずだけど、そのデータが少ない。そこで統計的な方法論が取られました。例えば、限られたデータが得られた時、そのデータの母集団の分布形式を人間が仮説として与えて調整する。そしてその分布に基づいて新しいデータについて、今後どういうのが出てくるかを予測する。これが一九九〇年代までの中心的なアプローチだったのです。

※暗黙知／経験的に使っている知識だが、簡単に言葉で説明できない知識。※演繹的／一つの事柄から他の事柄へ押し広げて述べること。※帰納的／個別的・特殊的な事例から一般的・普遍的な規則・法則を見出そうとする論理的推論の方法のこと。※タスク／コンピュータが処理する仕事の最小単位。

## 人工知能とディープラーニング

ところが、そのあとインターネットの普及とともにビッグデータが出てきました。この大量のデータを利用することで、統計的仮説（分布）を利用せずとも学習できるようになり、しかもその性能が極めて優れていることがわかってきたのです。つまり、ディープラーニングに繋がっていきます。

前述したように人工知能は非常に大きい概念です。人工知能の中に機械学習があり、さらに機械学習の一部にディープラーニングがあるというのが、最も自然な説明になります。もちろん、人工知能は、あくまでも先ほど説明した伝統的人工知能が本流である、という立場の先生もかなりおられます。ところが米国の有力企業が、

- 人工知能：人の知的行為を機械に代替  
(広義には機械学習が含まれる)  
・伝統的人工知能は「知識 + 推論」によって構成される
- ◆機械学習 (広義には深層学習が含まれる)  
・統計的仮説 (分布) に基づいたデータの構造
- 深層学習 (=ディープラーニング)  
・大規模ニューラルネットワーク



ディープラーニングを人工知能と呼んでしまったので、そしてその性能のインパクトが非常に大きかった。従来の人工知能の応用分野の多くが、このディープラーニングの導入によって大きな変革を迎えています。例えば物体や顔などの画像の認識能力、大きな雑音を含む音の識別能力、異種言語の翻訳、人間との対話、そういったアプリケーションは、ほとんどディープラーニングになっっています。そういう意味で、これこそがAI（エーアイ＝人工知能）だと呼び始めてしまいました。改めて、上記したように実際は、いろいろな人工知能があって、ディープラーニングは、その中の一つにすぎません。ただ、非常に強力だということです。

■機械学習の方法

ディープラーニングを含む機械学習の方法は、三つあります。「画像を認識する」という課題を考えてみましょう。例えば、イヌやネコや猿の写真がたくさん混ざっていて、それを分類するタスクです。

①教師あり学習

問い（イヌやネコの写真）に対して、ロボットが間違った答えを出した時、いや、それはイヌだよ、ネコだよと具体的に教えるという方法です。一番簡単なのですが、人間がすべての画像にラベル（正解）を付ける必要があります。

②強化学習

これは問いに対して、間違ったときに「間違った」、当たったときは「当たった」という情報しか与えないという方法です。学習器は何が本当の答えだったのかを探索

わけて、図1のような式で人工ニューロンを考えたのです。それで、ネットワークはこのWの調整によって学習することになります。

簡単な画像認識の学習の例を示します。画像は画素の集まりで、その画像を構成する画素が、この人工ニューロンになると考えてください。その個々の人工ニューロンが正しく入力されて、それからこれはゾウです、ネコです、イヌの画像ですと判断するようなネットワークを作るためにWの値を調整（学習）するわけです。この図のように人工ニューロン層を形成し、これが複数層になっていきます。当初のニューラルネットワークでは二層、三層が普通だったのですが、ディープラーニングでは一〇〜数百層にもなる大変複雑なものになっています（それでも人間の脳構造には遠く及ばないのですが…）。

■ディープラーニングが普及した理由

何故、ディープラーニングが短期間で急激に普及したのか。もちろんその圧倒的な性能があるのですが、他に二つ理由があります。一つは実装ツールの充実です。私はニューラルネットワークを学部生のときから二五年やっています。このディープラーニングを使い始めたのが二〇一二年ですが、このときはとても大変でした。何故ならこれほどの大規模なニューラルネットのプログラムをゼロから書いていたからです。

ところが近年、各会社が競うようにこのディープラーニングを非常に簡単に使える無料のツールを出しています。背景にある複雑な数学、線形代数や微分方程式、偏微分、もしくは機械学習の理論がわからなくても、データと正解を教えれば使えてしまうのです。よくできる高校生ならできます。

しなければいけないという方法になります。

③教師無し学習（予測学習）

これは問いに対する正解は教えないわけですが、その問いの構造を理解しようとしています。イヌ、ネコ、ゾウも入れて、どのような類似したデータがあるかカテゴリー分けし、推測することで統計的な構造を得ることを目的とします。また時系列のデータの場合、次は何が出てくるかを予測するように学習することもできます。例えば、天気の詳細までの変動から、明日の天気を予測できます。これを予測学習と言います。

このように個々のデータにラベル（正解）をつけなくても学習できるという方法です。

通常ディープラーニングのアプリケーション（特に画像認識）は教師あり学習なのですが、この正解のラベルを付けることが非常に負担になります。在籍する学生皆が、ひたすら写真に正解をつけている、そういう研究室が沢山あるのです。

■ディープラーニングの学習の仕組み

ディープラーニングの基本、統計的仮説（分布）を用いなくても学習ができるニューラルネットワークについて、簡単にお話します。その概念の基本モデルは人間の脳です。

実は、現在ではこの機械学習モデルについて、数学的な定義がちゃんととされているので、あえて脳、という必要はないのかもしれませんが。しかし説明をわかりやすくするため、まずは、歴史的な背景を説明します。人間の脳では、ニューロンという神経細胞があり、他の細胞

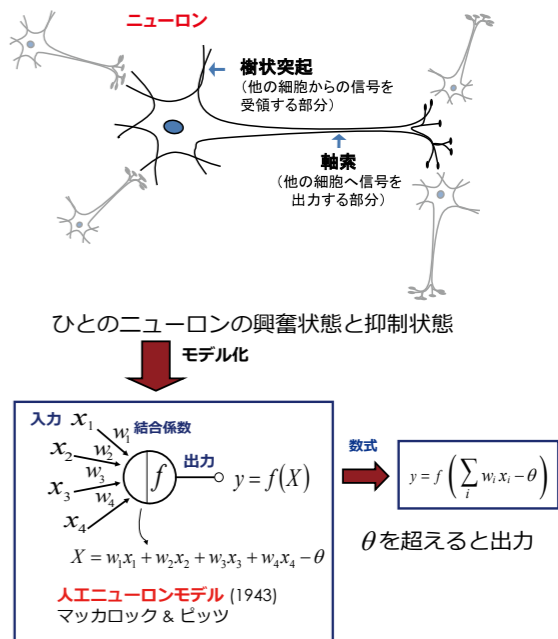
もう一つは、計算機高性能化です。ひと昔前でしたら研究室の一部屋を利用して大型の計算機を置き、高い電気代をかけて管理もやりながら、研究するものでした。

一般の方が利用することはほとんど不可能です。ところが今は、秋葉原で四〇万円ぐらいのGPU（並列計算機）を買えば数年前の最先端の成果が得られてしまう。もちろん現在の最先端ではないけれど、目的をちゃんと決めたアプリケーションならできてしまうのです。同時にクラウド、外部の大きな計算機サーバーを利用するサービスも充実し始めています。国も大型計算機を作るという時代になっていきます。

■ロボットを動かす

ディープラーニングのロボットへの応用について、最も頻りに試みられているのはロボットビジョン、という分野です。どんな映り方をした写真でもイヌやネコを分けられるのなら、すぐにでもロボットに使えるだろう、ということですね。

はじめに物体の把持部分を教えてロボットに掴ませてみようというのですが、実際に動かしてみると簡単ではない。なぜか、当たり前ですが、物体の画像を認識することと、ロボットが実世界で動くということには、大きな乖離があるのです。そこでグーグルは実際のロボットを一四台並列で実際に動かす実験をしています。上記の強化学習を利用し、「今は掴めた」「今は落とす」という情報だけで学習させ、八〇パーセント以上の確率で掴めるようになりました。しかしその学習回数は八〇万回。二カ月間ずっと動かし、というほとんど非現実的な、グーグルのような大会社だけができる方法でした。

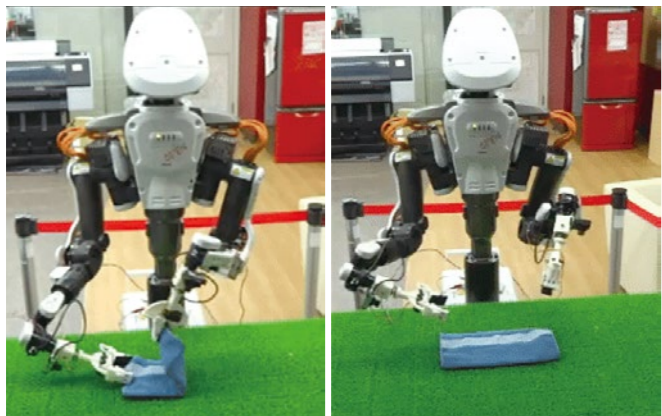


から多くの信号を受け取るネットワークになっています。信号は電気パルスで、これを受け取ると、細胞の膜電位が上がります。これが一定値を超えるとその電位を下げるために、自身も電気パルスを出すという仕組みです。電気パルスが行き着く先には、シナプスと呼ばれる構造があり、電気パルスの量に応じて神経伝達物質を放出し、繋がっている他方の細胞の電位を変えると説明されます。実際の挙動は極めて複雑ですが、これをとてもシンプルにモデル化したのがマッカロックとピッツさんです（図1）。このモデル化は、一九四三年、戦時中に提案されました。コンピュータもなかった時代ですが、驚くことに現在のディープラーニングでも基本の構造はこのモデルになっています。ここでは電気パルス信号をXとし神経伝達物質の出力をWとします。それに合

■ロボットの動作課題1

《タオルの折畳み》

改めて、ロボットが物体を扱う時の方法を説明してきます。まず通常、計算機内に三次元の物体のモデルを人間が作ります。そのモデルとロボットカメラの画像をマッピングすることで、物体がカメラからの相対的な三次元場所、そして向きを計算します。その後、人間が与えた把持可能な場所のラベルを利用して、そこまで手先を持つていくための腕の関節の動きを計算します。非常に多くのステップがあり、膨大な計算コストを要します。これが例えばタオルのような変形する物体になると難しさが格段に上がります。この変形までモデル化しなければいけない。従来研究では、ロボットが動きだすの



ロボットによるタオルの折畳み (2015) (早稲田大学、産業技術総合研究所)

に「〇秒くらいかかることも普通でした。でも我々が産業技術総合研究所人工知能研究センターとの共同で開発した手法では、これらのステップを全て省略できるので。ディープラーニングとその拡張モデルを利用した、予測学習というフレームを利用します。ロボットは動作中、その運動だけでなくその結果として起こる視野画像の変化を予測対象にしながら学習していくのです。このようにデータのみから学習をしていくアプローチを「End to End」と呼びます。「手に入れられる入力から手に入れたい出力を直接得る」という意味です。もちろん、いろいろな工夫はしていますが、ただつないだら動くというものではないですが、神経回路だけしか使わないというところは一貫しています。

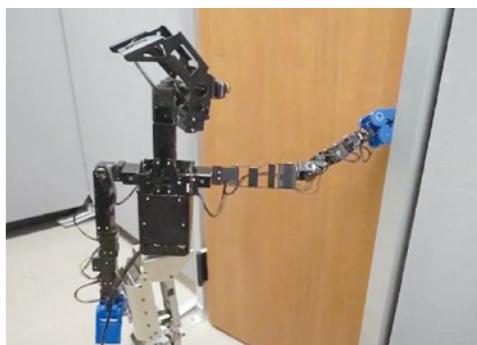
このロボットは、人間がタオルを畳むという行為を教えることで、行為を知能として取り込み（クローニングと言います）、例えば見たことがないタオルも畳めるようになる。タオルを適当に置いて、シワをつけても、さらには全くの別物体である本を与えても畳めるのです。Ceibi2017 CEATEC2017 国際ロボット展二〇一七などでデモ展示を行いました。

■ロボットの動作課題II

《ドア開け》

別の事例として「ドア開け」をご紹介します。一件、難しいタスクとは思われないのですが、実はゲーグルは一四台のロボット×八〇万回で物体を掴む研究をした後で、同じ一四台でひたすらドアを開けるという学習をしていたほどなのです。かなり昔から難しいと考えられている課題です。

例えば、ドアノブを安定して掴む、またドアノブの位



ロボットによるドア開けと通り抜け (2018)  
(早稲田大学、日立製作所)

置と自分の相対位置に合わせて開ける手先軌道を変える必要がある、などです。我々は日立製作所との共同研究で、複数のディープラーニングの統合でできるようになる方法を二〇一八年五月にニュースリリースしました。このモデルはドア開けだけでなく、ドアにアプローチする、ドアを開ける、そしてドアを通り抜ける、という個々の課題の専門家（エキスパート）のディープラーニングがあり、それらが自律的に組み合わせられて動くのです。この自律的に動く、というのが面白いところで、移動しながら手が動いたりするのです。「手を伸ばす」と「移動する」は、それぞればらばらに学習させているのですが、それぞれのディープラーニングモデルが自身の予測から自身の実行を行うという仕組みになっています。毎回異なるところからスタートしても、うまくスムーズに近寄って、ドアの位置が変わっても開けられる。これを従来法と比較しても十分に高い成功率と早い実行速度で動けるようになります。複数のディープラーニングを組み合わせる、というフレームなので新しいモデルを足せば拡張が簡単にできるのも特徴です。

AIという言葉自体は、これからちょっと冷静に見られるようになり、ディープラーニングの活用が本来の意味で議論されるようになるだろうと思っています。

【ロボット動作 その他の成果】



ロボットによる服量み (2018)  
(早稲田大学、産業技術総合研究所)



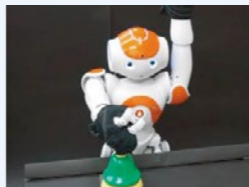
ロボットによる粉体計量 (2018)  
(エクサウィザーズ、デンソーウェーブ)  
\*筆者はエクサウィザーズの技術顧問



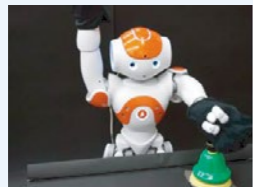
ボールの持上げ



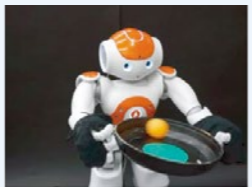
ボール転がし



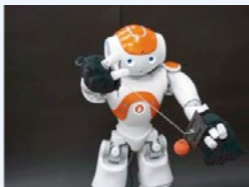
ベル鳴らし(右手)



ベル鳴らし(左手)



ボール転がし(プレート上)



ロープウェイ

深層学習(予測学習)による最初のロボット学習 (2013)  
(早稲田大学)

- 1993 早稲田大学理工学部機械工学科卒業
- 1997-1999 日本学術振興会 特別研究員 (DC2)
- 1999-2001 早稲田大学理工学部 助手
- 2001-2009 早稲田大学ヒューマノイド研究所 客員講師 & 客員准教授
- 2001-2003 理化学研究所脳科学総合研究センター 研究員
- 2003-2012 京都大学大学院情報学専攻 情報学専攻 講師 & 准教授
- 2009-2015 科学技術振興機構 さきがけ領域研究員 (5年)
- 2012-現在 早稲田大学理工学部基幹理工学部表現工学科 教授
- 2017-現在 産業技術総合研究所人工知能研究センター 特定フェロー
- 2013-2014 日本ロボット学会理事
- 2016-2018 人工知能学会理事
- 2018-2020 計測自動制御学会理事
- 2016- 現在 科学技術振興機構 ACT-I「情報と未来」領域アドバイザー
- 2016-現在 株式会社エクサウィザーズ技術顧問
- 2017-現在 科学技術振興機構さきがけ研究「社会デザイン」領域アドバイザー
- 2017-現在 日本ディープラーニング協会理事

PROFILE



尾形 哲也  
Tetsuya Ogata

例えば、異なったドアノブ形状や、内開きドアなども一、二日の学習でできるようになります。ロボットや環境のモデルがほとんど要らない、画像処理も運動制御も全て学習だけで行えるからです。

■これからのディープラーニング

ディープラーニングの問題点は、中身が非常に複雑で厳密にはわからないことです。従来のように確率表現で「近似」はできるのですが難しい。ただ性能が出ていますので研究者や大学でも、すでにどんどん利用されています。利用しないわけにいかないという状況なのです。

私が理事をしている日本ディープラーニング協会は、非常に積極的に企業なり国なりに働きかけて、ディープラーニングの重要性を訴えています。研究というよりは、国の競争力をつけるという意味で重要なことです。ディープラーニングは、現段階では実際に使っていくことで理解を深めることが必要です。設計者が与えてないルールやデータに対応できるという、創発的なツールであるがゆえに様々な議論が始まっています。ディープラーニングを作った人の責任、使う人の責任などです。実際にヨーロッパではAIやロボットにその責任主体を負わせようという議論も始まっています。ディープラーニングの研究者の視点から見れば、所詮はツールですが、それが社会実装上は重要な議論になっていきます。

今、ディープラーニングが人工の「知能」として様々な応用されていますが、今後、「これは人間の「知能」とは全く違うよね」と、みなさん気づくことでしょうか。そうなった時に初めて、本当の意味でこの分野が理解さ

## 『変化する社会における若者の自殺』

桃山学院大学社会学部・講師

ひらの たかのり  
平野 孝典

私は勤務校で社会学の入門講義を担当しています。受講生の大半は入学したばかりの1年生なので、教室の雰囲気はどこか落ち着きません。しかし、彼らに「私は自殺を研究しています」と自己紹介するとほとんどの学生達は教壇に目を向けます。続けて「若者の死因第一位は自殺です」と話すと、教室は静まり返ります。自分たちの世代に何かよくないことが起きていることを察知するようです。

ここ数年、日本全体の自殺死亡率（人口10万人あたりの自殺者数）は大きく低下していますが、若者の自殺死亡率は緩やかにしか下がっておらず、高止まりが続いています。中高年・高齢者の自殺死亡率は自殺が急増した1998年以前の水準に戻っているのですが、若者だけその変化から取り残されているのです。

若者たちにいったい何が起きているのでしょうか。私は社会学を専門としていますので、若者特有の心理や性格的な特徴よりも、彼らを取り巻く社会環境の変化に注目して研究を進めています。

今回助成をいただいた研究課題では、20歳から39歳の非正規労働者の自殺リスク（自殺願望の抱きやすさ）について調査しました。今日の日本社会では、学校を出た後に派遣社員・契約社員などの非正規雇用に就きその収入で生計を立てている若者は少なくありません。非正規雇用の増加は、平成時代に若者が直面したもっとも大きな変化の1つであるといえるでしょう。しかし、非正規雇用そのものが問題であるとは決めつけることはできません。一般的には、正社員と比べると非正規労働者は労働時間が短く、仕事面で大きな責任を負う必要がない一方で、地位や身分が不安定であり賃金も低い傾向にあります。いわば非正規労働者は「自由だが不安定」という状況にあります。確かに正社員は地位や身分、給与の面で安定していますが、その反面では「長時間労働」「過労死・過労自殺」のリスクも抱えています。非正規労働者は正社員よりもあらゆる面で厳しい状況に置かれていると単純に考えるべきではないでしょう。

しかしながら、これまでに実施された国内外の研究では、非正規労働者は正規労働者（正社員）より

も健康状態が悪いということが明らかになっています。そして今回実施した調査でも、男性では「正規労働者と比較すると、非正規労働者は自殺願望を抱きやすい」ことがわかりました。ただし、一口に非正規労働者といっても「自分の都合のいい時間に働けるから」など自ら望んで非正規職に就いている人もいれば、正社員になることができず「不本意」に非正規職に就いている人もいます。そこで入職動機によって非正規労働者を分類したうえで、正規労働者との自殺リスクの差を詳細に調べました。その結果、先にあげた2つのグループのうち、正規労働者よりも自殺願望を抱きやすいのは、「不本意」に非正規職に就いたグループであることがわかりました。自ら望んで非正規職に就いたグループと正規労働者とは、自殺願望の抱きやすさに差がなかったのです。

なぜ女性は男性と異なる結果が得られたのかという点については更なる検討が必要ですが、この結果が意味するのは「不本意」に非正規労働者として働くことは、若年男性の心身の健康状態に悪影響を与えている可能性があるということです。非正規雇用という働き方を無くすということは現実的ではありませんが、彼らの処遇・待遇を改善し自殺リスクを低下させる方法を検討することは、社会全体にとって重要な課題であるといえます。また、同じ非正規労働者でも入職動機によって自殺リスクに差があったという事実は、非正規労働者を1つのグループに分類することの危険性も示しています。今後の調査でも、入職動機を考慮した調査設計と分析が求められるでしょう。

今回は質問紙調査（アンケート調査）によって、非正規労働者の自殺リスクを調査しました。もちろん望ましいのは非正規労働者の自殺者数を調べることで、しかし、非正規労働者の自殺者数を知ることのできる統計は整備されておらず、現状では自殺願望の有無を尋ねるなど間接的な方法で調査を進めていくほかありません。今回の調査も貴財団からの助成がなければ実施することはできませんでした。末筆ながら、本研究に対する助成をいただきましたことに心より御礼申し上げます。

## 『身近な低地林も、未来への貴重な自然遺産』

北海道大学大学院地球環境科学研究院 研究院長・教授

おおはら まさし  
大原 雅

2017年度のひと・健康・未来研究財団研究助成に「身近な都市近郊低地林環境の保全と環境教育への展開」というテーマで助成をいただきました。深く御礼申し上げます。

都市化の進展や道路網の充実に伴い、私たちの生活環境は豊かになってきました。しかし、その一方で、身近にある自然環境が全国的な規模で急激に減少したのも事実です。北海道においても、広大な低地林開発により、札幌、旭川、帯広など、平野部に位置する都市が発展しました。本州では、古くから「里山」の保全に関する市民活動が盛んであり、人間の生活活動と自然環境の共生が長い年月をかけて浸透しています。しかし、雄大な自然が存在する北海道では、高山植物や希少植物の保全に対する意識は強い一方、北海道に入植以来さまざまな形で人的な開発の影響を受けてきた「低地林」の保全の重要性に関する意識が低いとことを改善したいと考えた次第です。

私の研究分野は、広く言うと「植物生態学」ですが、その中でも「植物の生活史 (life history)」の研究をしています。生活史研究とは、各生物種が生まれてから死亡するまでに辿る生活活動を解明する研究です。植物の場合、種子から発芽し、成長、開花、結実する過程を明らかにすることです。一見、単純な研究のようですが、この地球上に現存するすべての生物は、その生活史が維持されているからこそ、「種 (species)」として存続し続けているのです。中でも、植物は固着性で、環境の変化を移動により回避することは出来ません。従って、1つの植物が示す生活史特性は、植物たちが生活する物理的環境（光、水分）と生物的環境（例えば、花粉や種子を運んでくれる動物、昆虫など）との複雑で、多様な相互作用の中で進化し、維持されています。

植物の生活史研究を始めて約40年間、北海道の低地林をフィールドに数多くの林床植物の研究を行ってきました。調査に際しては、地主の方はもとより、多くの地域住民の方々のご理解と、ご協力を頂きました。特に、北海道の春の林床を代表する植物であるオオバナノエンレイソウの調査は、十勝平野の大小様々な低地林で調査を行ってきました。そ

の結果、1880年代から始まった開墾により森林面積の小さくなった林床に生育するオオバナノエンレイソウでは、種子生産数が低下していることがわかりました。その原因は、花粉を媒介してくれる虫たちが花に来なくなったためでした。虫たちはボランティアで花粉を運ぶのではなく、自分たちのエサとして花蜜や花粉を集めに花を訪れます。従って、開発により小さくなった森林では、開花個体数が減少し、昆虫たちが花を訪れなくなり、その結果、花粉が十分に運ばれず、各花での種子生産量が低下していたのです。また、仮に種子が作られても、限られた少数の個体間での交配が生じるため、遺伝的多様性が低下することもわかってきました。

そこで、これらの研究結果を学術論文として公表するだけでなく、地域住民の皆さん、そして、何より次世代を担う中学生にも理解していただき、身近な低地林の長期的な保全を目指すことを考えました。それが、本助成を頂き実施した、中学生を対象にした環境学習です。小さな一歩かもしれませんが、これまで研究レベルで得られた林床植物の生活史（生き方）を一般市民にもわかりやすく解説し、理解してもらおう。そして、希少野生生物や高山植物群落だけではなく、身近な低地林も、未来に受け継いでいかなくてはいけない貴重な自然遺産であることを理解してもらえればと願っています。



低地林保全のイメージ。林床には、オオバナノエンレイソウが咲き誇り、虫たちも花を訪れる豊かな自然環境が維持されています。

# ひと・健康・未来 インフォメーション

『ひと・健康・未来シンポジウム』のご案内

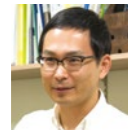
第23回 ひと・健康・未来シンポジウム2019 京都

## 「医療・介護・福祉におけるアートとデザイン」

日時：2019年7月28日(日) 13:00~16:50  
場所：メルパルク京都 5F (京都市下京区/JR 京都駅徒歩2分)



●アートとは？デザインとは？  
辰巳 明久  
公益財団法人 ひと・健康・未来研究財団 理事  
京都市立芸術大学美術学部・美術研究科 教授



●IoTとアートによる幸せな老いのデザイン  
福岡 真悟  
京都大学医学研究科 人間健康科学系専攻  
京阪神次世代グローバル研究リーダー育成コンソーシアム 特定准教授

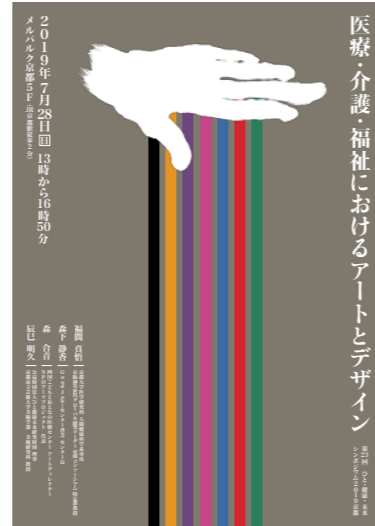


●障害のある人と考えるアートやデザインを通じた新しいはたらき方  
森下 静香  
Good Job! センター香芝 センター長



●「痛み」を「希望」に  
森 合音  
四国こどもとおとなの医療センター アートディレクター  
NPO アーツプロジェクト 代表

●総合討論  
座長 辰巳 明久



詳しくはホームページを  
ご覧ください。

第24回ひと・健康・未来シンポジウム2019 名古屋

## 「食」を考える —今の食卓に大切な栄養学—

日時：2019年9月28日(土) 13:00~16:30 (予定)  
会場：電気文化会館(名古屋市中区地下鉄東山線鶴舞線「伏見」駅4番出口より東へ徒歩2分)  
コーディネーター：伊神 孝生 公益財団法人 ひと・健康・未来研究財団 理事

講演：「食物繊維に秘められた腸管へのメッセージを読み解く」  
矢部 富雄 岐阜大学応用生物科学部 教授

「時間栄養学 —食べるタイミングとメタボ予防—」  
小田 裕昭 名古屋大学大学院生命農学研究科 准教授

「健康長寿を支える食事・栄養」  
真壁 昇 関西電力病院栄養管理室 室長

第24回シンポジウムは  
名古屋で開催します

詳しくはホームページを  
ご覧ください。

機関誌第二十一号をお届けします。  
特集「ライフステージにおける健康情報の管理—誰もが健康になれるまちKOBEBE—」は、昨年十一月二十五日に日本イーライリリー神戸本社で開催されたシンポジウム(本財団と健康創造都市KOBEBE推進会議、神戸市の共催)をまとめたものです。タテ割りのデータをつなぐこと、GISを活用した受診行動のマッピングデータから受診を促進する仕掛けを通して医療費の適正化を図ること、老年期・終末期の医療希望に関する本人の選択の重要性等、示唆的でした。スペシャルインタビューは、建築家の池田武邦氏です。自然に対する畏敬の念の重要性が指摘されました。未来研究会の報告は、尾形哲也氏の「ディープラーニングによるロボットの認知と行動の予測学習モデル」です。ロボット開発の最先端の話でしたが、膨大なデータによって予測行動が可能になっていることや感情労働を代替することの難しさについての指摘は示唆的でした。

機関誌は、本財団の活動の記録でもありますが、多くの情報が氾濫する社会において、良質な情報を届ける意義は小さくないと思います。これらのメッセージが、一人でも多く届くことを願っています。

編集委員  
理事 畠中 宗一

vol. 21  
2019. 6  
編集後記

# コラム ゴリラレポート

## 第6回 敗者を作らない社会



マウンテンゴリラと付き合い始めた頃、とてもびっくりしたことがある。ある晴れた日の昼下がり、散歩して休んでいるゴリラたちから少し離れて、彼らの行動を観察していた。すると、シリーという名の若いオスゴリラがやってきて、私から3メートルぐらいで立ち止まり、私の方をじっと見つめた。

それまで私が研究してきたニホンザルだと、こういうときサルを見つめ返すのはご法度だ。ニホンザルの社会では、相手を注視するのは軽い威嚇の意を含んでいて、優位なサルの特権である。見つめられたら、横や下を向いて視線を外すか、歯をむき出して劣位な表情を作らなければならない。うっかり見つめ返してもしたら、挑戦と受け取られ、攻撃を受ける。だから、動物園や野猿公苑では必ずと言っていいほど、「サルを目を見つめないでください」と注意書きがしてある。

だから、ゴリラの場合も同じだろうと思い、私は横を向いて、なるべくシリーと目を合わせないようにした。ところが、シリーは立ち去るどころか、さらに私の方へ歩み寄って顔をのぞき込んだのである。若オスとは言え、体重は優に100キロを超える巨体だ。飛びかかれて、鋭い牙を立てられたら大けがをする。命も危ない。私は体を固くしてうつむいていた。それでもシリーは許してくれない。ますます顔を近づけてきて、私の顔すれすれのぞき込んだのである。それから、ゆっくりと離れ、低くぐふむと唸って去って行ったのだ。

シリーはいったい私に何をしようとしたのだろう。私は対応を間違ったのではないかと思った。それから、ゴリラの行動を注意してみると、ゴリラどうしも時折

のぞき込むことがわかった。けんかの後の仲直りや、他のゴリラのけんかの仲裁をするとき、交尾や遊びの誘いにのぞき込みが見られた。よく意味が解らないけれど、少し離れ離れになっていた後、近づきあつてのぞき込むことがよくある。これは「挨拶」のようなものだろうと私は考えた。きっとシリーは、私に挨拶をしたかったのか、あるいは遊びに誘おうとしたのではないかと私は考えた。

観察を続けているうちに、こののぞき込み行動は重要な意味を持っていることがわかった。ゴリラは相手を注視しても、視線を外さないのだ。体の大きさに関係なく相手を見つめるし、大きなゴリラに見つめられてもサルのように歯をむき出さない。つまり、自分が劣位であることを示し、強い相手にこびへつらうような表現が欠落しているのだ。自分より体の大きいゴリラに採食場から押しのけられると、不満そうな声を出し、決して負けていない。大きなゴリラどうしのけんかに、小さなゴリラが介入してけんかを止めることさえある。

どうやらゴリラの社会では、勝ち負けをつけて争いを静めることをせず、互いがメンツを保って引き分けることを良しとしているようなのである。私が記録したゴリラどうしのけんかの約3分の2は他のゴリラが仲裁に入ったし、仲裁がない場合でも勝者も敗者もはっきりしないことが多かった。重要なことは、仲裁者がどちらにも味方をせず、けんかそれ自体を止めようとしたことである。なるほど、無理に勝敗をつけなくても平和に共存できる社会づくりがあるんだな、と私は気づかされたのである。



仲裁1



仲裁2



三者のぞき込み



のぞき込み(あいさつ)

## PROFILE



理事  
京都大学総長 山極 壽一 Juichi Yamagiwa

1952年東京生まれ。霊長類学者・人類学者。京都大学理学部卒、同大学院理学研究科博士後期課程単位取得退学。理学博士。ルワンダ共和国カリソケ研究センター客員研究員、日本モンキーセンター研究員、京都大学霊長類研究所助手、京都大学大学院理学研究科助教、同教授、同研究科長・理学部長を経て、2014年より第26代京都大学総長。日本霊長類学会会長、国際霊長類学会会長を歴任。現在、日本学術会議会長、国立大学協会会長、環境省中央環境審議会委員を務める。