

特集1

最適な食と運動を組み合わせ 誰もが健やかに暮らせる社会を



たまこし あきこ
玉腰 暁子
北海道大学 大学院医学研究院 教授
2016年よりCOI研究リーダー

よしの まさのり
吉野 正則
日立製作所 基礎研究センター シニアプロジェクトマネージャー
2015年よりCOIプロジェクトリーダー

少子高齢化が急速に進む日本では、安心して出産や子育てができ、同時に老いても健康を維持し、病気になっても速やかに復帰できる社会の実現が望まれている。一人ひとりの健康状態に合わせた最適な食と運動により、健やかに笑顔あふれる幸せな暮らしの実現を目指すのは、センター・オブ・イノベーション(COI)プログラム『食と健康の達人』拠点だ。大学、企業、地域の自治体が一体となり、世界へ「暮らし」のイノベーションを発信する。

大学が開かれた社会の研究所 50を超える企業・機関が参画

厚生労働省の発表によると、2020年の日本の平均寿命は女性87.74歳、男性81.64歳と過去最高を更新したという。この長い人生を、いかに健やかに過ごせるかは誰にとっても重要な課題だ。個人のできる対処法として、健康に留意した生活を心がけている人も多いただろう。中でも健康に良いとされている食べ物を食べることは、生活習慣に取り入れやすい。一方で自分の状態や生活に合わせ、何をどれくらい摂取すれば良いのか、といった解析は十分

に進んでいるとはいえない。

そこで日立製作所と北海道大学が中核となって立ち上げたのが、センター・オブ・イノベーション(COI)プログラム「食と健康の達人」拠点だ(図1)。食をはじめとした日常生活と健康の関係を明らかにし、誰もが健康に暮らすことができる未来を目指している。「食と健康」という、食事制限や我慢などの辛いイメージもありますが、みんなが楽しく笑顔になれる研究をしたいと思い、拠点を立ち上げました」と語るのは、拠点のプロジェクトリーダーを務める日立製作所基礎研究センターの吉野正則シニアプロジェクトマネージャーだ。

公衆衛生や疫学を専門とし、拠点の研究リーダーも務める北海道大学大学院医学研究院の玉腰暁子教授はこうも付け加える。「食事は栄養摂取以外にも、そこに集う人々とのつながりや安らぎを感じるなど、目に見えない価値が生まれる場です」。こうした視点から、食べ物の成分や摂取量などを科学的に解析するだけでなく、人と人の関係性も重視し、幸せに健康でいられる「健康コミュニティー」づくりを目指している。

また、この拠点は日立製作所と北海道大学、筑波大学、北里大学など50を超える企業・機関が参画する大きなプ

私たち、一人ひとりが「食と健康の達人」になる社会へ!

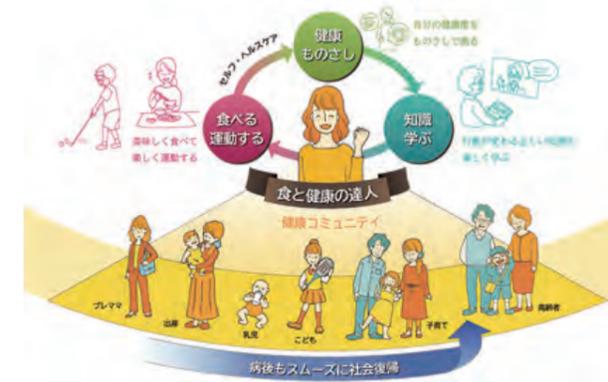


図1 「食と健康の達人」拠点のコンセプト



アンダーワンルーフ(ひとつ屋根の下)でイノベーションを起こします!

参画機関

北海道大学/筑波大学/北里大学/慶應義塾大学/医薬基盤・健康・栄養研究所/北海道教育大学(岩見沢校)/国立成育医療研究センター/国立精神・神経医療研究センター/徳島大学/日立製作所/岩手アカモク生産協同組合/セコマ/ツルハホールディングス/日東電工/はまなすイノベーション/ピジョン/森永乳業/ライフ・サイエンス研究所/茨城県厚生農業協同組合連合会/タニタ/ニッポン/ニューコム/ルネサンス/エイチ・ツー・オー総合研究所/シェアメディカル/ジェイマックス/損害保険ジャパン/第一岸本臨床検査センター/テクノスルガ/ラボ/データホライゾン/ファーストスクリーニング/フィリップス・ジャパン/北海道コカ・コーラボトリング/北海道電力ネットワーク/ALFAE/ウチダ和漢薬/大峰堂薬品工業/東京生薬協会/国立医薬品食品衛生研究所/九州大学/宮城大学/北野大学/がん研究会/旭川医科大学/札幌医科大学/東京理科大学/奈良先端科学技術大学院大学/北海道・北海道立総合研究機構/北海道科学技術総合振興センター/北海道食産業総合振興機構/岩見沢市

図2 プロジェクトの実施体制

ロジェクトだ(図2)。筑波大学が先導するサテライト拠点では、「立つ」「歩く」などの移動機能の低下を運動によって防ぐ仕組みの研究開発を進めている。北里大学は、病気になる手前の段階で早期に検知し、対処することを得意とする漢方医学の強みで病気を未然に防ぎ、健康をサポートする新しいシステムの研究開発を行っている。

大学や企業、自治体をつなげ、一体感を醸成できているのは拠点スタッフのおかげだと吉野さん。スタッフの半数は自治体、企業などから来た学外者というが、全体像を十分に把握しながら、役割をうまく分担して、機能的な組織に育ったことが成果にも結びついている。「本来大学とは、社会の研究所ですよ。だから、みんなが身近な問題を気軽に相談できる開かれた場でありたいですね」と話す。

「健康ものさし」を確立する 腸内抗菌物質の解明に重点

スマートフォンや時計など、手軽に運動を評価できる計測機器は増えたが、食べ物の評価はまだ難しいのが現状だ。「体内の仕組みは複雑な上、科学的な正確さを追求すれば、食べるタイミングや、誰と食べるかといった細かい要素も解析しなければいけません」と玉腰さんは説明する。確かに、いったん食べ物を飲み込んでしまえば、体の中でどうなるのか、体はどう反応する

のかを観察することは難しい。

また他の人の体で調べられた結果が、自分にも当てはまるのかどうかは誰にもわからない。年齢や体調にも左右されることを考えると、より実態はつかみにくくなるはずだ。そこで、玉腰さんたちはその時々で異なる個人の健康状態と改善方法を示す指標となる「健康ものさし」の確立を進めている(図3)。

特に重点を置いているのは便の解析だ。便を調べることによって、その人の腸内細菌叢と、人の腸から分泌される菌の組成などをコントロールする物質を調べる方法を確立した。腸には無数

の細菌が定着している。その中には病気の原因になるものもあるが、消化を助けたり、外からの病原菌の定着を防いだりもする。この腸内細菌の種類や構成、バランスは、その宿主である人体の健康に影響を与えていると考えられているのだ。

研究チームの北海道大学先端生命科学研究院の綾部時芳教授や中村公則准教授らは、ヒトやマウスなどの小腸にあるパネト細胞から分泌される抗菌ペプチドのαディフェンシンが、病原体を排除するだけでなく共生する腸内細菌を制御していることを実験で示した。また、北海道大学大学院先端生



図3 自分の健康状態を把握でき、何が必要かを教えてくれる「健康ものさし」



命科学研究院の清水由宇研究员らは、高齢者でαディフェンシンの分泌量が減少し、加齢とともに腸内細菌叢が変化する原因となっていることを明らかにした(図4)。

腸を模した環境を構築 適切な評価で効果解明へ

これによって、人体が小腸でαディフェンシンを分泌することで、腸内細菌叢を制御し、健康に寄与する可能性が示された。今は、αディフェンシンを中心にさまざまな便中の腸内環境改善に関与すると考えられる物質を測定し、健康との関係を確認している段階だという。「研究グループでマウスなどを対象に研究をしてわかってきたことが、人でも同じように当てはまるのか、生活状況や健康との関係があるのかといった

ことも調べています」と玉腰さん。

「健康ものさし」は、個人の健康の状態を調べるためだけにとどまらない。その人がどんな食べ物をとれば良いかも提示することを視野に入れている。そのためには、食べ物や薬が腸内細菌叢にどんな影響を与えるのかを調べる必要がある。そこでαディフェンシンを分泌するパネト細胞を含む腸上皮組織をマウスから採取して、人工的に腸内環境を模した「エンテロイド」を作製した。さまざまな食べ物や物質に対してエンテロイドがどう反応するのか、αディフェンシンが増えるのかどうかを解析することで、食べ物の腸内細菌叢への影響を実験室でも迅速に評価できるという。

これまでは、腸内細菌叢に効くものとして、ヨーグルトなどの生きた細菌を食べる「プロバイオティクス」や腸内細菌のエサになる食物繊維などを食べる「プレバイオティクス」などが知られているが、吉野さんはこの研究が新しい食習慣を生み出すと期待を寄せる。「腸に直接効く成分や機構が明らかになれば、新しいバイオティクスに基づく食習慣を生み出せるかもしれません」。

市民の協力が大きな成果 低出生体重児の割合が半減

拠点でもう一つの大きな成果を上げているのが、北海道岩見沢市と連携した健康コミュニティの推進事業だ。岩見沢市は低出生率の解消を目指し、子どもと家族が幸せに暮らせる街づくり

を推進している。妊娠中、育児中の市民を対象に、保健師、助産師、ヘルパーなどの派遣や相談窓口を充実させるなど、家族と行政、専門家をつなぎ、安心して子育てできる仕組みを整備している(図5)。市と拠点のこうした取り組みは、市の健康行政の指針にも組みこまれ、17年策定の岩見沢市健康増進計画でも触れられている。

拠点と岩見沢市は活動の一環で母子健康調査も行っている。市内の妊産婦やその子どもから血液や便などの試料提供を受けて、研究を進めており、得られた成果を市民に還元する仕組みだ。人を対象とした大掛かりな研究には、市民の協力が欠かせない。血液や便の提供も、アンケートへの回答も、市民にとっては手間がかかる。また、採血などは医療現場の有志によるボランティアで成り立っており、調査そのものには現時点で市と市民に明確なインセンティブはない。

しかし、この事業の実施期間で岩見沢市では驚くべき成果が出たという。生まれた時の体重が2,500グラムより小さな低出生体重児の割合が、15年の10.4パーセントから、19年には6.3パーセントとほぼ半減したのだ。日本の低出生体重児の比率は1970年代以来増加傾向にあり、経済協力開発機構(OECD)で2番目に高い。そのような中で、この岩見沢市の事例は世界でも類がなく、学術誌「Nature」で特集が組まれたり、プラチナ大賞を受賞したりと、国内外から高い評価を得ている(図6)。

吉野さんも玉腰さんも十分な分析が必要としながらも「一番は市と市民の努力です」と口をそろえる。岩見沢市では、妊娠したときや結婚したときに役所を訪れたところから保健師との関係が始まる。低出生体重児の情報や、気を付けた方がよいことなどが書かれたパンフレットも手渡される。「こうした案内は他でもしていると思いますが、岩見沢市の保健師も事業を通じて接し方が、変わっていったと聞いています。「一緒にやろうよ」という接し方になると、市民の受け取り方も変わりますね」。



図5 岩見沢市 × 北海道大学のフリーマガジン「live」

そうした雰囲気の中で母子健康調査の案内もあり、2~3割程度の妊婦が調査に参加している。調査の過程で、保健師や看護師とも良好な関係になり、悩みが気軽に相談できたり、市の取り組みも見えるようになったりする。また、未来のために協力するという「利他的」な行為を行っている自分への誇りも芽生えるだろう。

こうしたプラスの効果は、口コミやSNSを通じて参加していない人にも拡散し、大きな流れが生まれたと考えるのが自然だろう。「岩見沢市の人口は8万人ほどで、妊産婦は1年間で400人くらいです。学校1校と同程度の規模ですから、その中で良い取り組みをしている、効果があるという評判があれば、その意識は当然波及していくはずですよ」と吉野さんは語る。

さらにこれまでの企業経験を基にこうも断言する。「実はこうした効果を最初から狙っていませんでした。機能や性能を説明されなくても、商品が流行っていて、自分も本当に良いと思えば、購入するのと同じです。つながりを作っていければ、全体の行動も良い方向に変えていけるはずですよ」。岩見沢市の事例は、自治体が抱える課題に対して、市民が自主的に関わり改善していったことがわかる。地域ごとに人材や関与する組織は異なるが、良い効果を伝搬させて解決を図るという点は、大きなヒントになるだろう。

より若い世代へ対象を拡大 面白さも科学的解析も追究

COIプログラムは、21年度で10年目の最終年度を迎えているが、振り返ると人と人のつながりが重要だったと吉野さんは語る。「産官学連携と言うと、組織と組織がつながっているように見えますが、それは違うのではないかと思います。そこにたまたまいて、関わることになった人たちがそれぞれに良い仕事をし、信頼し合ってつながることで、本当に良い成果は生まれるのではないのでしょうか」。人と人のつながりに根ざしたコミュニティーづくりの理念は、岩見沢やCOIなどの拠点自体の運営にも反映されているのだ。

21年10月には共創の場形成支援プログラム(COI-NEXT)の採択も決まった。これまで培ってきたノウハウを生かすとともに、対象を妊婦や子育て世代を中心とした市民だけでなく、より若い学生世代へと広げる計画だ。若年層の中でも、病気とも妊娠とも縁のない人々にとっては、健康を自分ごととして捉える意識は持ちにくい。研究成果に基づく意識や行動の変容を促すことは、難しいことが予想される。「学生たちにとっても、健康が目的ではなくて、何かをやっていて、ついでに健康にもなれるのが一番良いですよ。自然と健康になれる面白い仕掛けも考えていく必要があるでしょう」と吉野さん。玉腰さ



図6 北海道大学COI拠点/岩見沢市が受賞したプラチナ大賞(第9回)のトロフィー。さまざまな課題に直面する日本の未来のあるべき社会を「プラチナ社会」と定義し、地域独自の自立的かつチャレンジングな取り組みに対して贈られる。

んは「面白さも重要ですが、研究者としては科学的な解析がきちんとできなければいけないと考えています。まずはそこに注力していきます」と加える。

また、吉野さんはデジタル空間を活用しながら、楽しいコンテンツを作り、そこに集まった人たちをつないでいきたいと事業の構想を語る。「チャレンジなことは、1人でやれば苦しみは勝りますが、人と一緒に挑戦することで楽しみが生まれます。次の事業もそうなるに違いないと今からわくわくしています」と語る。吉野さんが主導するコミュニティー形成と、玉腰さんが主導する食と健康の科学が、幸せな暮らしへの確かな道しるべとなるだろう。

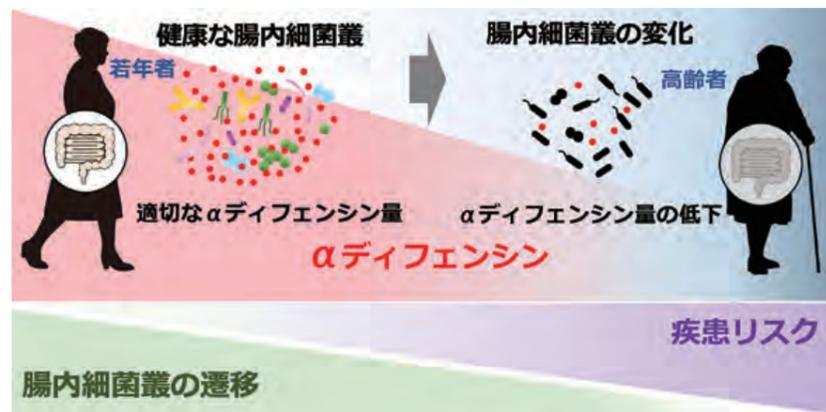


図4 高齢者のαディフェンシン低下と腸内細菌叢変化