

《弘前大学 COI：市民を巻き込むオープンイノベーション 2.0 への挑戦》

短命県返上から世界人類の健康づくりへ

— 「寿命革命」を旗印に、産学官民の英知を結集して社会イノベーション実現をめざす—



村下 公一（むらした こういち）

弘前大学 COI 研究推進機構 教授

■ 略歴

青森県庁、ソニー（マーケティング部門）、東京大学フェロー等を経て 2014 年より現職。弘前大学 COI 拠点では副拠点長（戦略統括）として産学連携マネジメントを総括。文部科学省 COI と AI との新たな展開検討会合委員、文部科学省私立大学研究ブランディング事業委員会審査部会委員他政府系委員等多数。

■ 現在

弘前大学教授/COI 研究推進機構（医学研究科）・機構長補佐/COI 副拠点長（戦略統括）/健康未来イノベーションセンター・企画戦略部門長（併任）/医学部・学部長講師（社会医学講座）（併任）/京都府立医科大学・客員教授

■ 専門

地域産業（イノベーション）政策論、社会医学

■ 論文

「健康ビッグデータ解析による“健康長寿社会”の実現を目指して：革新的な疾患予兆法・予防法の開発に取り組む弘前大学 COI の挑戦」2017 年

「健康ビッグデータ解析による健康寿命延伸と幸福度向上を目指して：疾患予兆発見と予防法開発に向けた弘前大学 COI 拠点の挑戦」2015 年

「健康ビッグデータ解析による認知症等疾患予兆発見と予防法開発への取組」2015 年

【要 旨】

- 弘前大学では、2005 年より弘前市岩木地区の住民約 1,000 名超を対象に、大規模な総合健診（岩木健康増進プロジェクト）を継続的に実施している。その大きな特長として、検査項目が 2,000 項目超、14 年間で延べ 2 万人以上（小中学生を含む）に及ぶ、超多項目な健常人の健康ビッグデータが毎年蓄積されている。
- 2013 年に文部科学省の「革新的イノベーション創出プログラム（COI）」に採択されたことをきっかけに、弘前大学 COI 拠点には、「寿命革命」を旗印に、国内外の大手ヘルスケア企業が多数集結（参画）し、世界に類例のない健康ビッグデータの解析による革新的な健康（疾患）予測や、予測に基づいた予防法の開発に、産学官民が一体となって取り組んでいる。近年では、社会問題となりつつある認知症の発症を予測するアルゴリズムや、生活習慣や社会環境と健康との関係について、徐々に解明しつつある。
- また、地域住民の健康増進に向けた社会環境の構築にも大きな力を入れており、「地域」「職域（職場）」「学域（学校）」における健康教育（啓発）活動を展開している。自治体やマスコミをも巻き込んだ社会的活動は、全国で最も平均寿命の短い青森県民の健康意識（ヘルスリテラシー）の改善にもつながりつつあり、県内外から大きな注目を集めている。
- 本稿では、弘前大学 COI 拠点が目指す“健康長寿社会”の将来像（ビジョン）と、その実現に向けた本拠点の基本戦略とその取り組みの概要について紹介する。

1. はじめに

世界に先駆けて超高齢社会に突入した日本は、総人口に対する65歳以上の高齢者の占める割合（高齢化率）が2025年には約30%、2060年には約40%に達すると予測されており、高齢者の健康増進に向けた対策が急務である¹⁾。近年では「がん」「心筋梗塞」「脳卒中」といった三大疾患に加えて、2025年には患者数が700万人以上にも上ると予測されている「認知症」も大きな社会問題となっている²⁾。

中でも青森県は、厚生労働省が5年ごとに発表する平均寿命都道府県ランキングによれば、男性は1985年から、女性は2000年から全国最下位（平均寿命が最短）であり、日本一の「短命県」として知られている。最新の2015年の調査においても、平均寿命の差は男性ランキングトップの滋賀県と3.1歳、女性ランキングトップの長野県と1.7歳の開きがある³⁾。この差は単なる高齢者の寿命の違いではなく、特に青森県の働き盛り世代の死亡率の高さに起因しており、その背景として、喫煙率や飲酒者率（1日1合以上の飲酒を週3日以上続けている者）が高いことや、肥満者が多いこと、健診受診率が低いこと、スポーツをする人の割合が少ないことなど、総じて県民の健康意識（ヘルスリテラシー）が低いことに起因していると考えられている。

そこで、弘前大学では2005年より、弘前市岩木地区の住民に対する健康増進活動（岩木健康増進プロジェクト）を継続して実施しており、その一環として住民に対して大規模な健康調査（大規模住民合同健診）を毎年行ってきた（図表1）。その取り組みをきっかけとして、2013年には文部科学省のセンター・オブ・イノベーション（COI）プログラムに採択され、今日の活動に至っている（図表2）。

図表1 岩木健康増進プロジェクト（2017年度）の概要

岩木健康増進プロジェクト:大規模住民合同健診

※医師を中心とした総勢200~300名程度が連続10日間(AM6:00-PM3:00)実施:岩木地区

※健(検)診受診者:20~94歳。1人あたり所要時間は平均5-7(10)時間(小・中学生も別途実施)



<平成29年度実施概要>

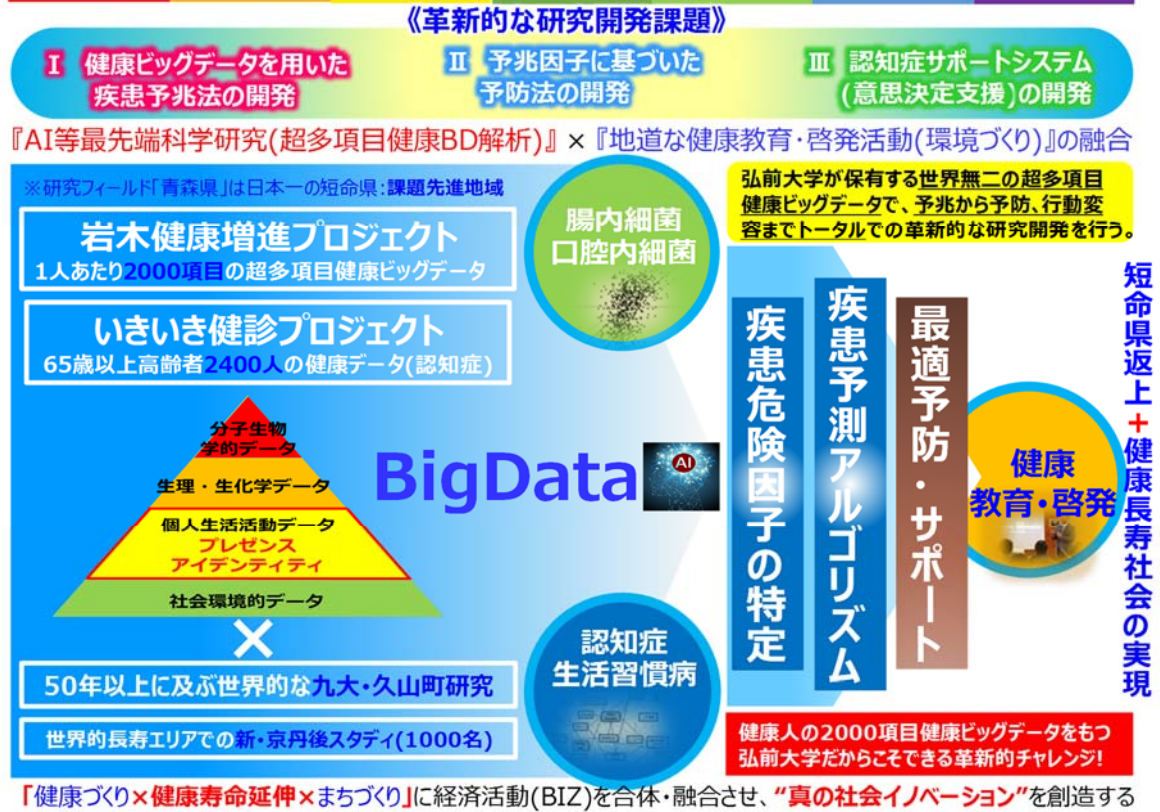
	被検者		検者		
	参加者数	医師	健康リーダーなど	大学スタッフ、学生	COI 参加企業
5月27日	102	40	25	85	70
5月28日	89	40	25	85	70
5月29日	108	40	25	85	70
5月30日	108	40	25	85	70
5月31日	105	40	25	85	70
6月1日	109	40	25	85	70
6月2日	140	40	25	85	70
6月3日	92	40	25	85	70
6月4日	126	40	25	85	70
6月5日	94	40	25	85	70
合計	1,073	400	250	850	700

※13年間実施し延べ“約2万人”以上

出所：著者作成（以下の図表につき同じ）

図表2 弘前大学 COI 拠点における研究開発の概要

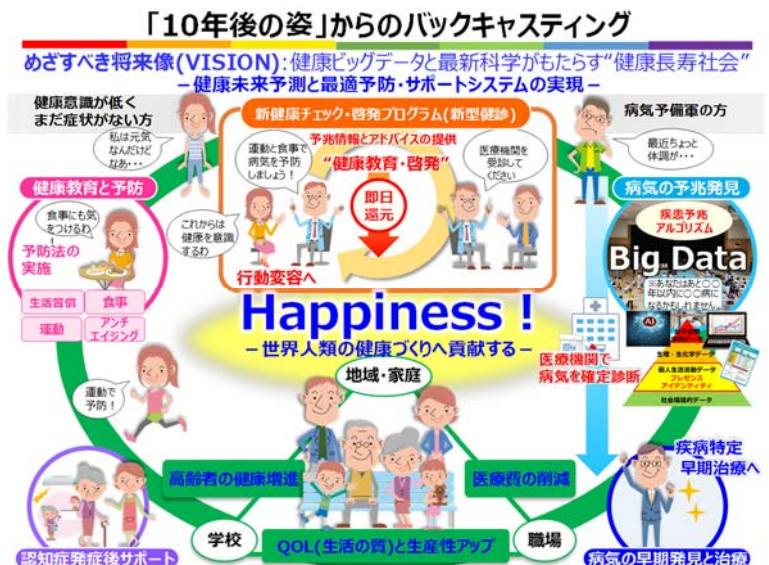
ヘルスケア分野に革新をもたらす3本の戦略的研究課題設定



2. センター・オブ・イノベーション(COI)プログラム

センター・オブ・イノベーション(COI)プログラムとは、2013年にスタートした文部科学省の大型研究開発支援プログラムであり、10年後に目指すべき社会像・ビジョンを見据えて革新的なイノベーションを創出するプラットフォームを整備すること(バックキャスティング)を目的としている(図表3)。弘前大学は本プログラムに採択され、“真の社会イノベーション”を実現する革

図表3 弘前大学 COI が目指す健康長寿社会

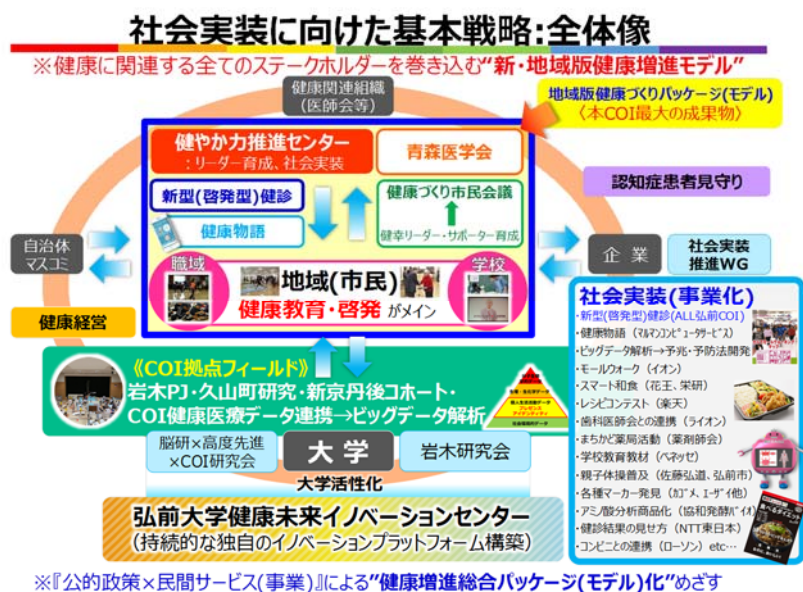


新的「健やか力」創造拠点」と銘打って、「健康ビッグデータを用いた疾患予兆法の開発」「予兆因子に基づいた予防法の開発」「認知症サポートシステムの開発」を主要研究テーマとして掲げている。これまでの医療は、疾患に罹患した後の処置に重点が置かれており、様々な疾患に対処するための高度な医療技術が日々開発されているものの、医療費は増大する一方であった。そこで、疾患に罹患する前の生活習慣の指導や改善により、疾患罹患の防止や罹患後の重症化を防止する「予防医学」に注目が集まっており、本拠点でも主に予防に焦点をあてた研究活動を行っている。

プログラムに採択されて以降、本拠点には 50 以上に及ぶ企業・大学・研究機関等が参画しており、参画企業との共同研究講座等を続々と実現してきた。また、企業間や大学間などの連携も多方面で構築され、社会実装化（ビジネス化）を強力に推し進めている。産学官に加えて「民（一般市民）」を巻き込んでいることも弘前大学 COI の特徴であり、地域・職域の健康づくりリーダー研修や青森県内小中学校の健康授業などを積極的に支援し、子供から大人まで住民の健康啓発と社会基盤づくりを展開している。さらに 2016 年度、文部科学省の地域科学技術実証拠点整備事業の採択により、この 4 月、研究開発の拠点施設として「健康未来イノベーションセンター」が完成した。同センターは青森県や弘前市、企業など COI 参画機関が一堂に会してビジネスを創出する場であるとともに、健診と啓発を即日で行う「新型（啓発型）健診」の開発・実証を行う住民参加型の健康づくり施設としての機能を有している。まさしくアンダーワンルーフでイノベーションを生み出す環境整備がなされたところである（図表 4）。

健康ビッグデータの解析にあたっては、生物統計、臨床統計、バイオインフォマティクス、人工知能（AI）、スーパーコンピューティングなど様々な技術・知識が必要となることから、各分野の著名な専門家を集めた「健康ビッグデータ解析チーム」（京都大学の奥野恭史教授＜リーダー＞、東京大学の井元清哉教授＜サブリーダー＞、松山裕教授、平川晃弘特任准教授、名古屋大学の中枅病院講師）を構築し、医学的な専門知識を有する本学教員や、参画企業の研究者と一体となって多角的に解析を進めて

図表 4 社会実装に向けた基本戦略の全体像



いる。

また、2014 年からは本拠点が中心となって、COI 本部が戦略的に進める「健康・医療データ連携プロジェクト」において、岩木健康増進プロジェクトの健康ビッグデータをコアに、九州大学の久山町研究など様々な地域で実施しているコホート研究で集めた健康・医療データを連携させる取り組みを推進している。2017 年には同事業に京都府立医科大学の京丹後長寿コホート研究が加わり、青森県の短命データとの比較研究等が行われている。さらに2018 年度には、沖縄県の名桜大学や和歌山県立医科大学との連携も始まる予定であり、連携の輪が5 大学に拡大することになる（図表5）。

図表5 弘前大学 COI 拠点における産学官民連携体制（オープンイノベーション 2.0）



3. 岩木健康増進プロジェクト

短命県として知られる青森県の中でも、弘前市岩木地区（旧岩木町）は、2000 年の市区町村別平均寿命の統計において、男性の平均寿命が 74.5 歳（全国自治体中、下から 10 番目）、女性の平均寿命が 82.9 歳（全国自治体中、下から 46 番目）となっていた。そこで弘前大学では、2005 年より岩木地区住民に対する健康増進活動（岩木健康増進プロジェクト）を続けており、プロジェクトの一環として毎年健康調査（大規模住民合同健診）を実施している。2018 年で健診は 14 回目を迎え、同地区の小中学生（小学校 5 年生以上の各学年）に対して毎年行っている調査も含めると、健診により得られたデータは延べ 2 万人以上と非常に膨大である。健診への参加は本人の希望によるため、厳密にはベーシックなコホート研究のスタイルではないものの、毎年参加してもらう住民も多数存在しており、住民の追跡も可能なデータ構造となっている。

住民に対して実施している健診の項目数は 2,000 項目超に及び、その項目数の多さは世界的にみても類例がない。内容は体格や体組成といった基礎的な生理・生化学データから、握力・体幹筋力（腹筋、背筋）・長座体前屈を始めとする体力データ、手間や費用がかかる遺伝子（全ゲノム）解析、腸内細菌・口腔内細菌叢（マイクロバイオーーム）

解析、メタボローム(代謝産物)解析、アミノ酸分析、脂肪酸分析などのデータ、就寝時間や食事内容といった個人の生活習慣に関するデータ、労働環境や学歴といった社会的環境に関するデータまで、一個人のありとあらゆる情報を網羅的にカバーしたデータ構造となっている。また、近年ではカルテやレセプトのような“医療情報”を統合・活用するデータヘルス計画が推進されているが、岩木健康増進プロジェクトの参加者はほとんどが健常者であり、健診により得られるデータは健常者の“健康情報”である点も大きな特長である(図表6)。

図表6 健康ビッグデータの概要



4. これまでの主な取り組みと成果

冒頭で青森県は日本一の短命県であることを述べた。現時点ではまだ最下位ではあるものの本取り組みを始めて以降確実に改善がみられており、前回2010年の調査と比較すると、平均寿命の伸び幅では男性で全国第3位(1.4年)となっている⁴⁾。今後も引き続き取り組み強化を図るにあたり、青森県の健康増進研究と地方創生の中核拠点となる

図表7 健康未来イノベーションセンター



「健康未来イノベーションセンター」を設立し、施設も完成した。弘前大学の全学マネジメント体制を構築し、アンダーワンループで企業・自治体・地域住民との連携をさらに加速させていく予定である（図表7）。本拠点では様々な取り組みを行っているが、これまでの取り組みとその成果について以下に述べてみたい。

（１）「学」との連携とその成果

本拠点のコアとなっているのは、先に述べた岩木健康増進プロジェクトの健康ビッグデータである。加えて、弘前市民を対象に大規模認知症コホート研究である「いきいき健診」を実施し、データ取得を行っている。この健康ビッグデータのデータベースを構築し、生理・生化学データ等と健康との相関関係について各種解析を行っている。

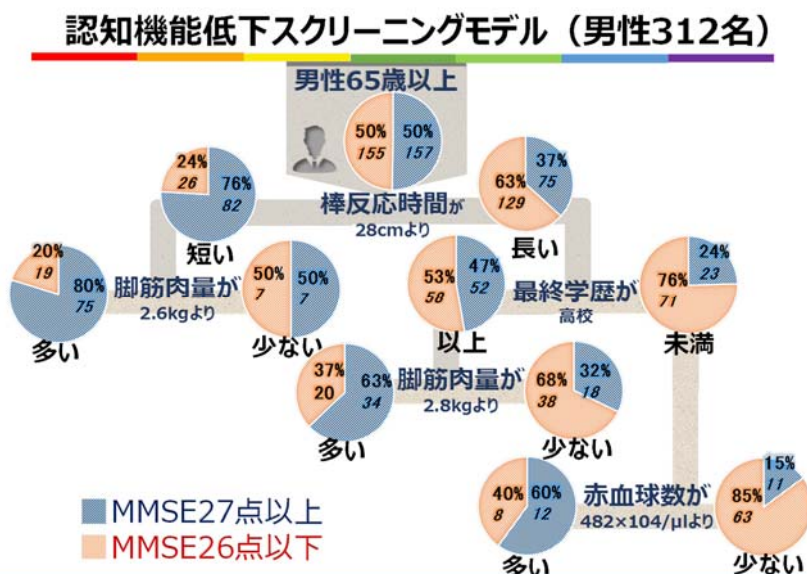
脳疾患に加えて生活習慣病全体を対象とした研究を進める上で、血中の低分子化合物の網羅的な定量データが得られるメタボローム解析データは非常に重要であり、このデータと数百の測定項目との関連を調べることで、新たな疾患予兆マーカーの発見につながることを期待される。2017年度は、2015・2016年度の岩木健診で採取した検体の腸内細菌・口腔内細菌叢のメタゲノム解析を行い、塩基配列解読が終了している。これによって得られる2,000人規模の腸内・口腔内細菌メタゲノムデータを用いて、人間と共生細菌との包括的な解析を実施し、健康増進を目的とした共生細菌叢の新たなマネジメント方法を導き出す。今後は、より詳細なデータ解析と解釈が迅速に進むものと期待している。

ここでは、認知症や生活習慣病の発症を予測する予兆発見アルゴリズムを開発し、「健康」と健康診断項目との相関関係をグラフィカルモデリング等で示すことで、医学的な理解と妥当性を容易に判断ができるようになったことをいくつか紹介する。

①認知機能低下予測アルゴリズム

岩木健康増進プロジェクトで得られたビッグデータから、MMSEスコア（ミニメンタルステート検査により得られる認知症の診断用のスコア）は60歳を境に分布が大きくばらついていることが明らかとなった。そこで、2015年度の65歳以上の参加者（男性、ただし三大

図表8 認知機能低下予測アルゴリズムの例（65歳以上）



疾患の既往歴のある方を除外) を対象とし、MMSE スコアによるグループに群別し、決定木分析を使用して認知機能の低下をスクリーニングするモデルを構築した。分析に使用する項目は、生理データ (年齢、血液、体機能等)、生活習慣データ (起床・睡眠時間、食事等)、社会環境データ (家族構成、労働状況等) など 2,000 項目超を分析対象項目として、ブースティングツリーアルゴリズムを何回も繰り返し行うことで、影響力の高い項目 (因子) を絞り込んでいった。結果として、認知機能が低下している参加者 (MMSE スコアが 26 点以下) の条件として、“棒反応時間が長い” “脚筋肉量が少ない” “赤血球数が少ない” などの傾向が明らかとなった (図表 8)。

②臭覚機能・認知機能と年齢の関連解析⁵⁾

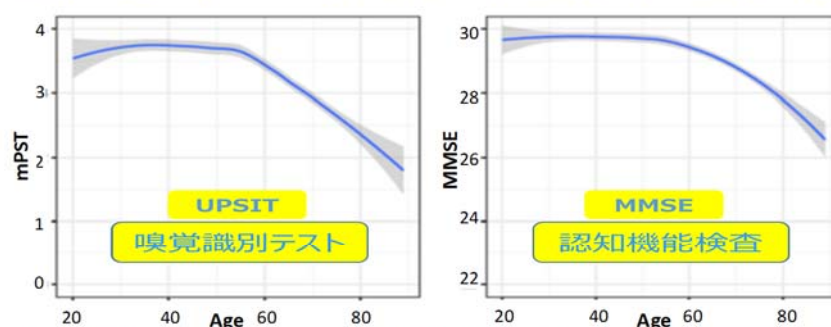
岩木健康増進プロジェクトにおいて、20 歳から 90 歳の男女 1,102 人を対象に臭覚識別テストを実施した。これは、「ポケット臭覚識別テスト (UPSIT)」を用いて 4 種類のおい成分の名称をそれぞれ 4 種類の選択肢から選んだ結果をスコア化するもので、臭覚識別力を 3 分程度で客観的に確認することができる。4 点満点のスコアで、健康若年者は 3.59~3.79 であったのに対し、60 歳前後から年齢依存的に臭覚機能の衰えが生じることがわかった。

同時に MMSE による認知機能評価を行ったところ、MMSE のスコアは 30 点満点中、健康若年者は 29.7~29.8 であったのに対し、60 歳前後から年齢依存的に認知機能の衰えが生じることがわかった。UPSIT と MMSE のスコアを比較解析してみると、臭覚機能と認知機能の間には相関関係があり、臭覚機能の低下の後に認知機能の低下が起こる傾向があることがわかった。

図表 9 臭覚機能・認知機能と年齢の関連解析

本臭覚識別テストは、認知症の潜在的な兆候を示唆している臭覚障害を検出する迅速かつ非侵襲的なツールとして、その有用性が示された (図表 9)。

《岩木PJ健診1,102人における嗅覚・認知機能と年齢の関連解析》



- 嗅覚識別テストにおける健康若年者の平均値は 3.59-3.79 となった。
- 60 歳前後から嗅覚、認知機能の衰えが生じることがわかった。
- 検者、被検者いずれにおいても負担の少ない簡便な手法として、嗅覚識別テストの有用性が示された。
- 本結果については
 - 国際アルツハイマー病学会 AAIC2017 にて発表。
 - *Alzheimers Dement Cogn Neuro*, 2017 1(3): 1-5 に掲載。

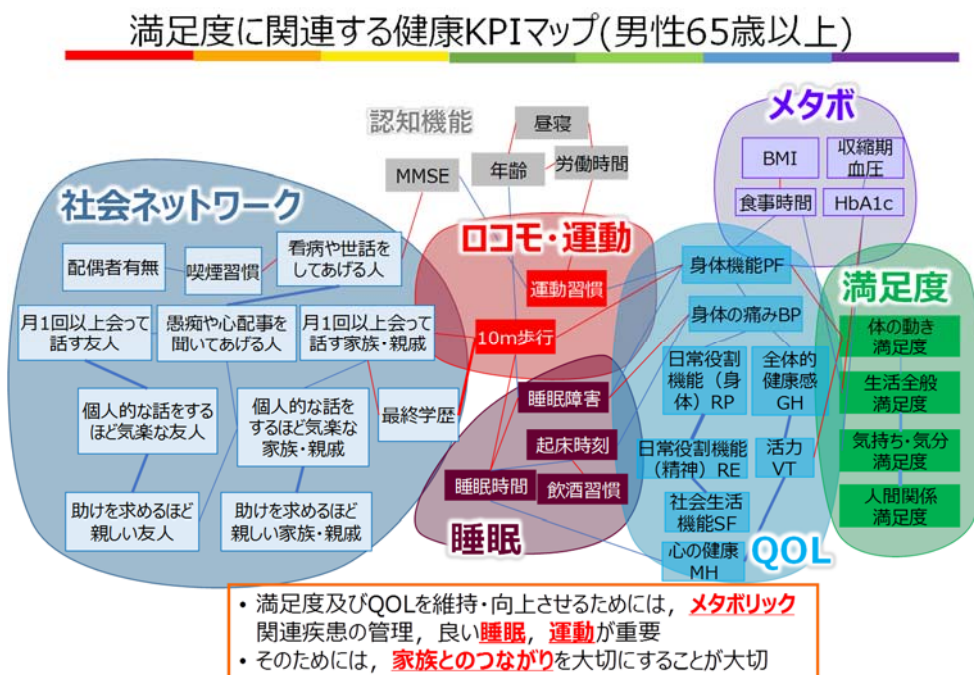
出所：エーザイ株式会社発表資料を一部編集

③健康 KPI (Key performance indicator) マップ

健康な人の多岐にわたるデータを保有している当拠点の強みを生かし、コミュニティで実践できる介入ポイントを明らかにする目的で、健康な人を対象とした生活満足度（幸福感）について生活習慣、社会環境の影響関係性のグラフィカルモデル解析を行った。

その結果、65 歳未満の男性に関しては、生活満足度は心の健康、身体機能等が規定しており、その維持、向上には睡眠と運動、および配偶者を介した生活時間の管理と体力の維持が重要であることが明らかとなった。65 歳以上の男性についてはこれらの要因に加えて、メタボリック関連疾患の管理が重要なことが示された（図表 10）。

図表 10 生活満足度に関連する KPI マップの例



(2)「産」との連携とその成果

本拠点の取り組みに対しては、現在約 40 社の企業が参画している状況にある。各企業はそれぞれの立場から、岩木健康増進プロジェクトのビッグデータを解析・活用することによって健康要因を解明し、健康増進につながる製品やサービスを創造することを目的としている。そのうち花王、ライオン、サントリー、カゴメ、クラシエなど 10 社超からは大型投資を実現し、寄附講座や共同研究講座の開設に至った。これは、学内の規程を整備することで、参画企業による共同講座開設をしやすい環境を戦略的に構築したことも一因となっている。各講座は健康に関して様々なアプローチを行うユニークなものとなっており、今後の研究の進展が期待される。2017 年度までに開設された講座の概要を紹介するが、2018 年度以降も複数企業による共同研究講座の開設が予定されている（図表 11）。

図表 11 参画企業各社との共同研究講座・寄附講座

企業から本拠点へ大型投資も続々実現(共同研究・寄附講座)

※学内規定整備により、参画企業による共同研究講座の開設しやすい環境を戦略的に構築

<p>オーラルヘルスケア学講座 ライオン株式会社</p> <ul style="list-style-type: none"> ・医学・歯学の連携により、口腔・睡眠と全身健康の関係を解明する ・「口腔機能」「睡眠」を維持・改善し、生活習慣病の予防に繋がる製品・サービスを創造する 	<p>アクティブライフ プロモーション学研究講座 花王株式会社</p> <ul style="list-style-type: none"> ・生涯にわたり「動けるからだづくり」をサポートするための「健康を科学する」研究を推進する ・弘前大学と連携した総合的なヘルスケア研究の更なる強化により、「よきモノづくり」を行ない、「清潔」「美」「健康」「高齢化」などの分野で社会的課題解決に貢献する。 	<p>QOL推進医学講座 クラシエホールディングス株式会社</p> <ul style="list-style-type: none"> ・冷えとフレイルに関連する研究を起点に超多項目健康ビッグデータ活用による未病状態の改善を目的として活動を行うことで、ヘルスケアに関わるイノベーションを日々の暮らしへ取り入れることを提案、QOL向上を推進し続けることを目指す。 			
<p>ヘルスケア マネジメント学講座 株式会社 生命科学 インスティテュート</p> <ul style="list-style-type: none"> ・弘前大学COIにおいて、地域の健康ビッグデータを活用した健康長寿に寄与するソリューションの確立をめざす。 	<p>先制栄養医学講座 協和発酵バイオ株式会社</p> <ul style="list-style-type: none"> ・健康ビッグデータを活用し、健康の気付きとなる検査指標（体力、栄養、血管、免疫 など）と必要な啓発手法の開発を行い、寿命革命への貢献を目指す。 	<p>ウォーターヘルス サイエンス講座 サントリー食品 インターナショナル 株式会社</p> <ul style="list-style-type: none"> ・健康ビッグデータの解析により水分摂取と水分の体内動態と健康状態の関係を明らかにし、短命といわれる青森県民の疾病予防・改善につなげ、最終的には国民全体の健康の維持・増進への貢献を目指す。 	<p>女性の健康推進 医学講座 大塚製薬 株式会社</p> <ul style="list-style-type: none"> ・弘前大学が実施してきた健康増進プロジェクト等で得られた情報などを活用し、人の健康寿命・QOLの向上に貢献するための研究、特に女性の健康寿命・QOLの向上に貢献するため、エクオールに着眼した研究を推進し、研究成果を社会に還元し、最終的には青森県民の健康増進に貢献するとともに、世界に先駆けた最新の情報と解決策を国内外へ発信することを目指す。 	<p>野菜生命科学 講座 カゴメ株式会社</p> <ul style="list-style-type: none"> ・認知症やメタボリックシンドローム等の慢性疾患の予防・改善において野菜摂取が寄与する科学的エビデンスの獲得と作用機序の解明と、野菜摂取量を増やすための社会的な仕組みづくりの開発を目的とする。 	<p>フローラ健康 科学講座 テクノスルガ・ラボ 株式会社</p> <ul style="list-style-type: none"> ・弘前大学が実施してきた「若木健康増進プロジェクト」等のビッグデータを基に、ヒトの健康寿命・QOLの向上に貢献するための研究、特に腸内フローラに着眼した研究を推進し、研究成果を社会に還元することを目的とする。 

本拠点に参画する企業によって、すでに社会実装が行われた製品やサービスとして、健康物語（マルマンコンピュータサービス）、モールウォーキング（イオン）、臭覚検査（エーザイ）、個人向け腸年齢サービス（テクノスルガ・ラボ他）、3ダウンレシピ（楽天）、だし活キッチン（ローソン他）、健康教育プログラム（ベネッセ、ライオン）等があるが、具体的な事例として3つを紹介する。

①健康増進アプリケーション「健康物語」

本拠点に参画する弘前市のマルマンコンピュータサービスは、企業や団体など組織全体の健康増進を目的としたクラウド型のアプリケーション「健康物語」の開発を行い、2016年から提供を開始した。このアプリケーションは本拠点の研究成果に基づき、健診データと多様なライフログを組み合わせた環境を整備したことにより、「健康度の見える化」が可能となったものである。既存の健康管理のためのアプリケーションは個人向けであるのに対し、「健康物語」は企業（団体）による「健康教育（啓発）」を主眼としているという特長がある。

具体的には、本アプリケーションを通して従業員の健康状態・生活パターンを本人も組織も同時に把握することが可能となり、本アプリケーションに記録されたデータをもとにした運動の促進や食事の改善、メンタルヘルスの指導、本アプリケーションを介した健康相談にも対応している。昨今では従業員の健康管理を経営的な視点から戦略的に実践する「健康経営」の導入が青森県でも進んでいるが、本アプリケーションを介して従業員の健康を増進することにより、従業員の生産性向上や組織全体の業績向上、医療費の削減にも貢献する。現在は、県内外の企業にてアプリケーションの導入が進み、スマートフォン(iOS、android)に対応したアプリケーションも2017年にリリースしている(図表12)。

図表 12 健康増進アプリケーション「健康物語 for アプリ」

健康増進ソリューション『健康物語』
 ※事業者の健康管理業務の効率向上と従業員の健康づくりを支援するクラウドサービス

日常的に携帯されるスマートフォンに健康データが蓄積されることにより、日々の生活習慣や歩数、活動量、歩行距離が記録しやすくなり、過去の取り組みをグラフやカレンダーで確認することができ、気軽に楽しみながら毎日の健康管理をサポートすることを目的とする。

【動機づけ】
 ・目標設定
 ・健康ポイント

【改善】
 ・早期対処による予防
 ・生活パターンの把握
 ・楽しく健康教養習得

【記録】
 ・歩数、体重等生活習慣と体の記録
 ・食事と運動の記録

【評価】
 ・健康状態を確認
 ・健康通知表

2016グッドカンパニー特別賞受賞!!

MCS
 マイコンポータル
 株式会社
 GOOD COMPANY AWARD

県内外の複数企業で実証展開中
 2017年スマートフォン対応アプリをリリース

ヘルスキット連携機器

②個人向け腸内フローラ解析サービス「腸環チェック」

本拠点では、岩木健診増進プロジェクトで採取した検体から、腸内・口腔内細菌叢のメタゲノム解析を行っている。これによって得られる2,000人規模の腸内・口腔内細菌メタゲノムデータの解析結果に基づき、腸内細菌叢と口腔内細菌叢の実施済みデータの解析の強化(健康指標、食習慣との相関)、論文化、腸内環境と口腔内環境に関わる研究向けデータ取得(MCIや疾病関連)、個人向けサービスの社会実装化の早期実現を進めている。

現在、参画企業であるテクノスルガ・ラボと北海道システム・サイエンスとの共同で、腸内環境を調べる個人向けサービス「腸環チェック」の発売準備を行っている。腸内に存在す

図表 13 腸内フローラ解析サービス「腸環チェック」

弘前発！革新的『腸内フローラ解析サービス(NGS)』
 個人向けサービスを2018年開始予定!!

株式会社 テクノスルガ・ラボ 北海道システム・サイエンス株式会社 Hokkaido System Science Co., Ltd.

Web販売店
 通信販売・Web購入

自宅
 アンケート
 キット到着 探便・アンケート記入

検査機関
 腸内細菌叢解析
 データ解析

Web自宅
 PC、スマホ印刷物
 Web報告

《特長》
 ・腸年齢(腸内細菌叢解析を用いた)の推定(商標登録済み)
 ・多くの研究実績のある手法・精度を採用(論文化、データ解析可)
 ・弘前大学COIで取得したデータ、研究成果との照会(データ更新)
 ・細菌、アーキアを同時に検出可能

る複数種の細菌の割合に加え、岩木健康ビッグデータの解析により得られたアルゴリズムから、個々人の腸内環境を表す指標として『腸年齢（商標取得済）』を算出し、報告することが大きな特徴となっている（図表 13）。

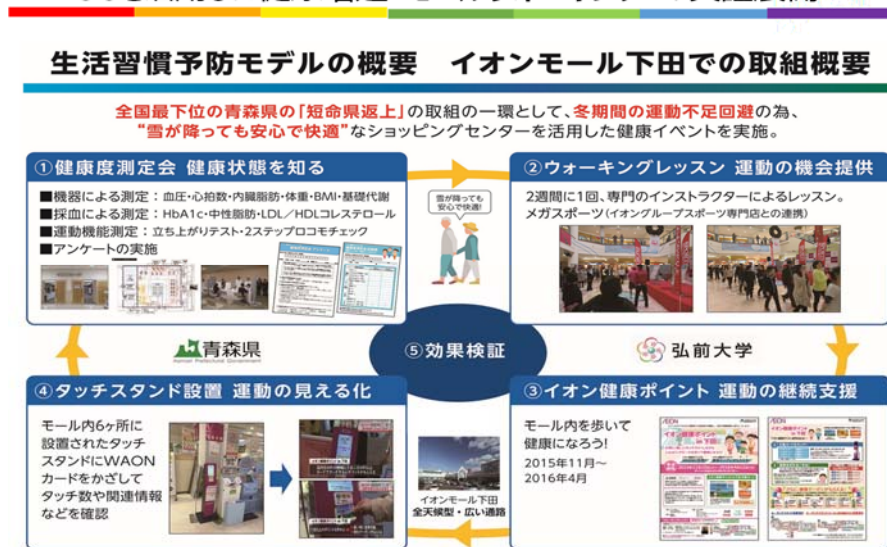
③モールウォーキング

青森を始めとする雪国の場合、冬場に外に出て運動することが困難であり、必然的に運動量が低下してしまう。運動量の低下は様々な疾患の発症につながりかねないため、その対策として冬でも天候に影響されず運動できるショッピングモールを利用して開始されたのが「モールウォーキング」事業である。具体的には、2015 年度から青森県内イオンモール内にタッチスタンドを複数設け、参加者はタッチスタンドにイオンのポイントカード WAON でタッチすることで、WAON ポイントと交換可能な健康ポイントを得られる環境を整備してきた。参加者はモールウォーキングを行いながら健康ポイントを獲得して健康増進の意欲が高まり、同時にモール内での購買を促進して店舗の売上増加にもつながると考えている。実施期間中は、インストラクターを招いてウォーキング講座を実施するなど、参加者に楽しくウォーキングに取り組んでもらう工夫も取り入れている。

モールウォーキングの効果について検証するため、企画前後で参加者の健診を実施し、身体測定や血液検査、体力測定などを行ったところ、内臓脂肪量の低下や体脂肪率の減少など、多くの参加者に健康度の改善が認められた。また、WAON カードのタッチ数（運動量）と内臓脂肪の変化には明確な関連が見られ、運動量が多かった参加者の方が内臓脂肪量の減少量が大きかった。

この取り組みをモデル化して、社会実装推進のため全国的な展開を図っている。全国各地のイオンモールへウォーキングコースを設定し、イオン店舗内に測定機器を常設（ヘルスステーション）して運動の習慣化をサポートするなど、青森県のみならず全国のイオン店舗に拡大し、健康づくりに貢献している（図表 14）。

図表 14 モールウォーキング
SCを活用した健康増進“モールウォーキング”の実証展開



(3) 「官」との連携とその成果

①青森県内自治体の健康宣言

本拠点周辺の自治体では健康宣言が相次いでおり、2017年度中に青森県内全40市町村の実に92.5%にあたる37市町村が“健康都市宣言”を行うに至った。2018年度には県内全40市町村で達成予定である。市町村の健康宣言は、これを行うことで首長が前面に立つことになり、環境整備の点で全体的な取り組みにつながる(図表15)。

図表 15 青森県内自治体の健康宣言



②青森県の健康経営認定制度

青森県では、健康経営認定制度を2017年度から本格運用開始した。これは青森県の働き盛り世代の健康づくりを推進するため、従業員の健康管理を経営的視点から考え戦略的に実践する「健康経営」に取り組む県内事業所を、「青森県健康経営事業所」として認定するもので、従業員の健康増進に資するだけでなく、認定を受けた企業側にも経営面でのインセンティブがあるという制度である。認定には、後述の青森県医師会附属「健やか力推進センター」の研修を受けることが必須となっており、制度的なリンクも図られている。制度開始から1年弱であるが、2017年度中にすでに95事業所が青森県健康経営事業所として認定されており、制度は急速に拡大浸透しつつある(図表16)。

図表 16 青森県独自の健康経営認定制度



(4) 「民」との連携とその成果

上述のように、本拠点では健康ビッグデータの解析により疾患予兆法・予防法の開発に取り組んでいるが、真の意味で住民の健康増進を図るためには、「住民自身のヘルスリテラシー（健康教養）」の向上・習得が不可欠であると考えている。すなわち、どんなに優れた予防法であってもその実行は住民任せであり、実践されなければ疾患の予防につなげることはできない。そこで本拠点では、地域のソーシャルキャピタルを高めるという観点から、ヘルスリテラシーを身につけた人材の育成や社会（まち）づくりにも大きな力を注いでいる。

①健やか力推進センター

青森県や各市町村等の地方公共団体、医師会との緊密な連携を図るため、社会実装の中核的組織として、青森県医師会の一部門である“健やか力推進センター”を2015年4月に創設した。本センターは、職域や地域、学校における健康づくりのリーダー（健やか隊員）を育成する役割を担っており、健やか隊員の養成講座を実施している。講座の内容としては、生活習慣

（喫煙、飲酒、肥満など）やメタボリックシンドローム・ロコモティブシンドローム、健診、認知症など健康に関する講義や、各種測定（血圧・腹囲・体組成など）、健康活動計画の作成など、健康に関連する事項を幅広くかつ体系的に学べるよう工夫している。2017年末現在、育成した健やか隊員の数は約1,700名にも上り、健やか隊員を介して県民全員にヘルスリテラシーを身につけてほしいと考えている(図表17)。

図表 17 健やか力推進センター



②健康教育の実施

将来的な視点で県民に健康意識が根付くことを目的として、県内の小中学校において健康に関する授業（健康教育）を実施している。授業内容は「人の健康の一生（流れ）」、

「生活習慣病」や「喫煙・飲酒の害」などについて説明しながら、青森県民の平均寿命を延ばすために必要なことを児童とともに考える構成としている。2016年度からは、児童の通信教育プログラムを展開しているベネッセコーポレーションと協力し、児童を介して親の健康教育も同時に行えるような健康教育プログラム「ファミリー・ヘルス・ラボ」を開発し、県内70校以上の小中学校において健康授業を実施した。

図表 18 小中学校での健康授業（教育プログラム）

小中学校での“健康授業(教育プログラム)”の展開
H28年度は「県内11小中学校×約5回」の健康授業を実施!!
H29年度は弘前市と黒石市の全校で展開予定(ベネッセ、ライオンとも連携)

中郷小学校

第1回：11/1 (火)
3校時 10:40～11:25 **なぜ青森県は短命県？**
Guest Teacher 高橋一年先生
・クイズ形式で、青森県が1位のものを考察→健康面で1位である長野との違いについて知る
・青森県民(特に黒石市民)の平均寿命が全国的に低く、若年層の死亡率が高いことを知る
・グループで原因を考察
・早死の理由と生活習慣病について知識を得る→わかったこと、自分でできることを考えて「自分ごと化」

第2回：11/15 (火)
4校時 11:30～12:15 **喫煙の害と健康、飲酒の害と健康**
Guest Teacher 高橋一年先生
・グループ討議で、喫煙・飲酒の害について考察後、発表
→喫煙・飲酒の害について知識を得る
・喫煙や過度の飲酒を少なくする対策を考え、わかったことをまとめる

第3回：11/18 (金)
5校時 13:40～14:25 **生活習慣病ってどんな病気？**
Guest Teacher 高橋一年先生
・高血圧、動脈硬化について知る。
・グループ討議で、生活習慣病になりやすい生活(カップ麺、ジュースに注目)について考える
・グループ討議で、よくない生活習慣を改善するにはどうするか、予防方法について考える。
・「家族の生活習慣チェックシート」(ベネッセ教材)を宿題として、家族を巻き込む

第4回：11/25 (金)
5校時 13:00～14:25 **短命県を返上しよう**
Guest Teacher 高橋一年先生
・「生活習慣タイプ診断シート」(ベネッセ教材)で、生活習慣を振り返る。
・グループ討議で、生活習慣病になりやすい生活、改善する方法について、考える
・動画(ベネッセ教材)で、健康授業をおさらい、知識の確認
・「家族の健康宣言シート」(ベネッセ教材)を家族と相談して作成、発表。
・**医学研究科・教育学部・教育委員会に加え、ベネッセ・ライオンの連携(健康教育コンテンツ開発)**
・**保護者も巻き込む児童に対する健康教育の実践**

また、2017年度はさらにライオン株式会社とも共働して小中学校でのオーラルヘルスケア教育プログラムを開発した。児童・生徒が健康寿命と歯の健康が結びついていることや、自主的に健康で活力のある生活を実践する資質や能力を育てることを子供たちにわかりやすく伝えている(図表18)。

(5) アンダーワンルーフ

以上のように本拠点における産官学民との連携について述べてきたが、本拠点の最大の特徴はアンダーワンルーフである。同じ屋根の下、参画企業間や住民との連携、大学間の連携、大手企業と地元企業の連携等の広がりを見せている。これは健康長寿社会の実現という同じ目標を共有する多様な分野の人々が本拠点に集い、活躍する環境が整備されたからこそできることであり、それぞれの強みを生かして成果に貢献する好循環が生まれつつある。

5. 次のステップへ向けて: 社会実装の本格展開

以上のように社会環境整備がほぼ整い、中心となる組織も設立された状況にある。本拠点の成果を集約する最終的なビジネスモデルとして、「岩木健診」のノウハウ・知見を凝縮した新・行動変容プログラム「新型(啓発型)健診」を開発している。従来型の健診は、受診者が健診結果を手にしても本人が生活習慣改善といった行動変容を起こさるものではなく、受診者の健康増進につながるものではなかった。なぜなら健診結果を

手にしても、受診者本人がその後の行動変容を起こしうるヘルスリテラシーを持っていないと、自身の健康を“自分ごと化”して健康増進活動につながらないためである。

本プログラムは、開発される疾患予兆法（バイオマーカー、予兆アルゴリズムなど）に基づいて各種測定結果を分析し、プログラム参加者個人の結果に応じた健康教育（啓発）を行うものである。測定項目は、「メタボリックシンドローム」、「ロコモティブシンドローム（体力）」、「口腔保健」、「うつ病／認知症」の4分野を標準項目として、2,000項目の検査項目から得られた知見に基づいて最小限の重要項目に絞り込みを行う。プログラムの参加をきっかけとして、参加者自らが自身の健康状態をしっかりと認識し（自分ごと化）、健康増進に向けた意識・行動変容へとつなげていきたいと考えている（図表 19）。

図表 19 新・行動変容プログラム（啓発型健診）



また本拠点では、疾患予兆法・予防法に基づいた各種製品・サービスや、住民の健康増進に向けた社会づくり活動を統合し、短命県青森に「健康づくりの総合プラットフォーム」を構築することを目指している。すなわち、地域住民の健康増進に産学官民が一体となって取り組み、住民のヘルスリテラシーが向上することで、参画企業が開発する疾患予防製品・サービスの普及にもつなげ、自治体における医療費の削減にもつなげたいと考えている。COIプログラムに採択された結果、本拠点では大手ヘルスケア企業を始めとする多数の有力企業や、自治体、住民が協働して研究開発を行っており、実際にプラットフォームが構築されつつある。

また、本拠点における地域健康増進に向けた新たな仕組みは、『公的政策×民間サービス（事業）』による“地域健康増進パッケージ（モデル）”として「標準化」し、短命県青森から全国へと展開していきたい。具体的には、本拠点が中心となって自治体・地域住民を巻き込みながら、健康増進につながる予兆法・予防法を開発し、自治体と「健康づくり政策の共同立案」、企業と「健康づくり商品の共同開発」、教育機関・委員会と「健康づくりカリキュラムの共同開発」などを行う。また、自治体、企業、学校において、産業医、教員、健やか隊員など各組織のリーダーが組織内でヘルスリテラシーの普及を行い、「健やか力推進センター」は各種保健医療・福祉機関や関連多職種団体等と連携しながら、健康増進活動をサポートする。将来的には、日本に限らずアジアを中心とした世界展開を進めるため、参画機関等と協力しながら準備に着手している。

6. 最後に:世界人類の健康づくりへの貢献

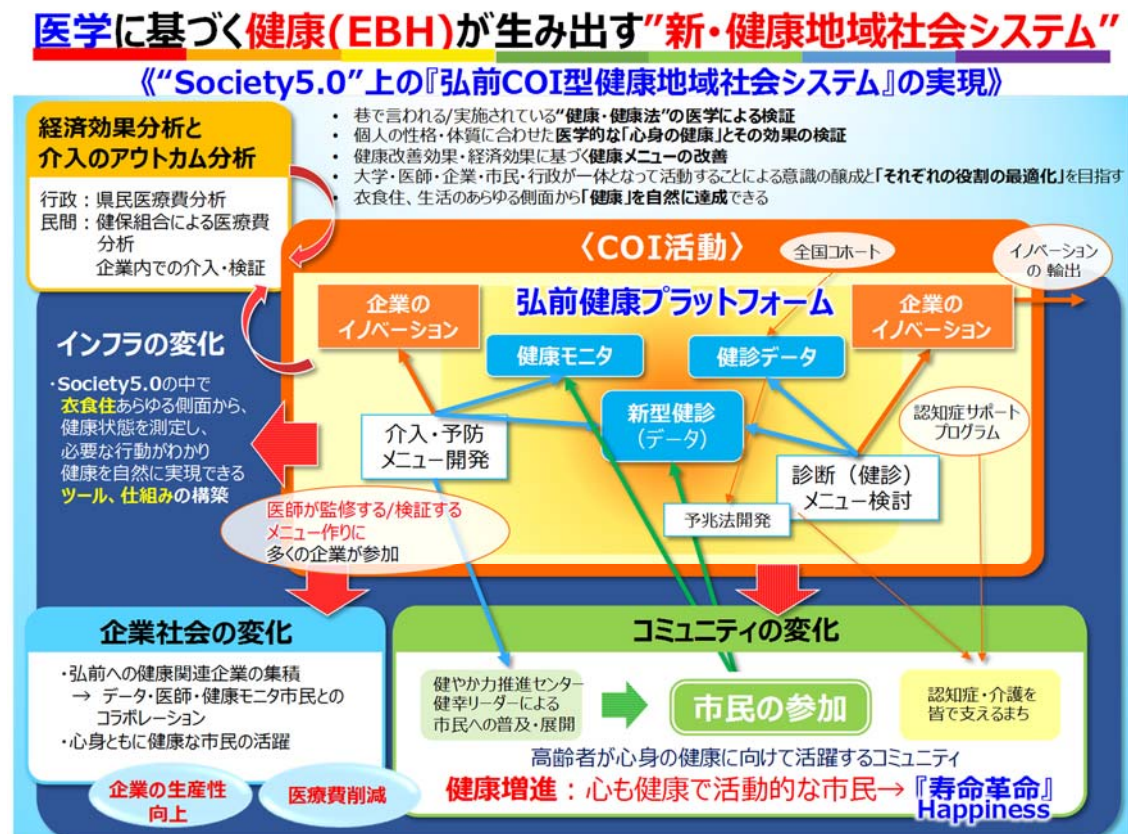
本拠点における様々な研究や取り組みについて述べた。本拠点が蓄積している健康ビッグデータは、健康面の問題がなく日常生活を送れる期間である「健康寿命」の延伸に向けて大いに貢献できる可能性を秘めたピュアビッグデータである。健康ビッグデータに基づいて、拠点には多くの多種多様な分野の企業が参画し、その規模は現在も拡大し続けている。最近では、参画企業による健康ビッグデータの解析に基づいた各種製品・サービスの展開も形になりつつあり、今後は、本拠点から開発された新たな画期的製品・サービス等の実証実験展開に向けて着々と準備を進め、本格的な市場投入の開始を目指していきたい。

本拠点では、世界人類への健康づくりに貢献するというビジョンの下、アンダーワンループで参画企業間の戦略的アライアンスも盛んに行われている。一般には企業間の連携は競争・利害関係の問題等から難しいことも多い。しかし、本拠点には健康ビッグデータの解析と健康教育を中心に据えた健康増進に向けた社会づくりにより「県民・国民の健康寿命の向上と、人々がいきいきと健やかに暮らせるような健康長寿社会の実現」という共通理念のもとに参画機関が共感し、結集し、真のオープンイノベーションを実現している。そのため、様々な戦略的プロジェクトが立ち上がり、そこに共通の目的で集った様々な企業が連携・協力し合いながら取り組みにつなげているのも大きな特長であり、本拠点の最大の強みでもあろう。その理念は生活者の住民とも共有され、産学官民が一体となった本拠点の取り組みは、県内外に様々な反響を呼んでいる。最近では県民の健康意識が徐々に高まりつつあるなど、着実に短命県返上にまでつながるものと確信している。

弘前大 COI の産学官民連携の動きは、市民を巻き込んで社会課題の解決を目指す新たな潮流「オープンイノベーション 2.0」そのものであり、多くの関係者を巻き込んで社会的課題を解決すると共に、今後新産業の創出を狙うものである。本拠点での取り組

みについては、2017 年度の科学技術白書でもオープンイノベーションの成功事例として紹介されている⁶⁾。本拠点の取り組みは「寿命革命（健康寿命延伸）」と「地域経済活性化」の両軸の同時実現を目指しているが、短命県青森に限らず、国内さらにはアジアをはじめとする海外にも広く波及させ、世界の人々の健康づくりにも大いに貢献する成果（新・健康地域社会システム）を創出していきたい（図表 20）。

図表 20 弘前大学 COI 拠点から生み出される新・健康地域社会システム（Society5.0）



【参考文献】

- 1) 国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口（平成 29 年推計）」
- 2) 厚生労働省「認知症施策推進総合戦略（新オレンジプラン）平成 27 年 1 月 27 日」
- 3) 厚生労働省「平成 27 年都道府県別生命表の概況（平成 29 年 12 月 13 日）」
- 4) 厚生労働省「平成 27 年都道府県別生命表の概況（平成 29 年 12 月 13 日）」
- 5) Yanagimachi M, Takahashi I, et al. Alzheimer's, Dementia & Cognitive Neurology, 2017 Volume 1(3):1-5
- 6) 文部科学省「平成 29 年度版 科学技術白書」66 ページ