

「歩きたくなる街」の実現を目指したウォーキングトラックのデザイン

田島 翔太¹⁾・花里 真道²⁾・西垣 美穂³⁾

¹⁾千葉大学大学院国際学術研究院 ²⁾³⁾千葉大学予防医学センター

Design of a walking track aimed at realizing a town that makes residents want to walk

TAJIMA Shota HANAZATO Masamichi NISHIGAKI Miho

要旨

千葉大学は、建造環境を含む社会的環境の重要性に着目したゼロ次予防戦略に基づいた、「暮らしているだけで、健康で活動的になるコミュニティ (WACo)」の創出を目指した産学共創プラットフォームを構築した。筆者らはWACoの取組みの一つとして、千葉県長柄町でのリタイアメント・コミュニティにおける「歩きたくなる街」の実証研究として、工学と医学の知見を融合したウォーキングトラックをデザインし、ハードとソフトの両面から人々の身体活動にアプローチする手法をケーススタディした。サインに標記した健康や自然環境の情報や、アプリと連動した情報の取捨選択によって、情報伝達をデザインし、人々の健康や自然環境に対する気付きを促した。今後の課題として、データの取得や利活用、産学連携によるオープンイノベーションの重要性についての考察が得られた。

Abstract

Chiba University has created an industry-academia co-creation platform aimed at developing the Well Active Community (WACo). WACo is based on a zero-order preventive strategy that focuses on the importance of the social environment, which includes the built environment. As part of WACo's efforts, in this empirical case study, we designed and constructed a walking track at the retirement community in Nagara, Chiba Prefecture that integrates engineering and medical knowledge with the aim of realizing a town that makes its residents want to walk. We promoted awareness of health and the natural environment by creating signs and an informational app. In future research, we aim to acquire and apply data through further industry-academia collaboration and open innovation.

キーワード

ゼロ次予防、建造環境、ウォークアビリティ、サインデザイン、ケーススタディ
zero-order preventive strategy, built environment, walkability, sign design, empirical case study

1. はじめに

1.1 暮らしているだけで、健康で活動的になるコミュニティ

本研究は、「暮らしているだけで、健康で活動的になるコミュニティ」の創出を目指した千葉大学Well Active Community (WACo) の実証研究の一環として、筆者らが千葉県長柄町の総合健康スポーツ施設「リソルの森」にてデザインしたウォーキングトラック「リソルの森 ウェルネストラック (以下、ウェルネストラック)」のケーススタディである。健康長寿社会の実現が社会的な課題となるなか、「歩きたくなる街」の実現に向けて、工学と医学の知見を融合し、ハードとソフトの両面から人々の身体活動にアプローチする手法に取り組んだ。

千葉大学では、予防医学センターの森千里教授らが中心となり、2018年に企業6社と共同で、国立研究開発法人科学技術振興機構 (JST)「産学共創プラットフォーム共同研究推進プログラム (OPERA)」に採択され、産学共同研究による「暮らしているだけで、健康で活動的になるコミュニティ (WACo)」の構築に取り組んでいる。

健康寿命の延伸、高齢化に伴う労働人口の減少と生産性の低下は、わが国の重要課題の一つである (厚生労働省, 2016)。近年では、健康増進に寄与する建物や地域に関する研究が進み、健康に影響を及ぼす住まいや街のあり方が解明されつつある (PHE, 2017)。例えば、歩行者優先の歩きやすい街の研究事例として、カナダ・オンタリオ州の30~64歳を対象に2001年から2012年まで追跡した調査研究をもとに、8,777地域について地域の歩きやすさを評価した研究では、最も歩きやすい地域はその他の地域に比べ、有意に糖尿病の発症率が低い結果が報告された (Creatore et al., 2016)。国内では、東京と姫路に住む20~74歳の492人を対象とした研究において、週150分以上の歩行と、集合住宅などの高い居住密度、多様な商店が近隣にあること、歩道があることなどが関連していたと報告された (Inoue et al., 2009)。また、清浄な空気質によるシックハウス症候群の予防の研究として、オフィスを対象に化学物質であるVOC (Volatile Organic Compounds: 揮発性有機化合物) の濃度を低く抑えたGreenオフィス・Green+オフィスでの従業員の意思決定、情報収集、危機管理など9つの認知能力を調査し、VOCの濃度が低いことと二酸化炭素濃度が低いことより、従業員の集中力の低下が抑えられ、認知テストの成績が向上したことが報告された (Allen et al., 2016)。このように、健康と建造環境に関する研究が進む一方で、自治体や企業による健康増進プログラムの開発といったソフト面からのアプローチも数多く進められているものの、建造環境 (ハード) とプログラムの策定 (ソフト) を同時におこなう研究は少ない。

WACoではこうした知見を整理したゼロ次予防戦略に基づき、暮らしているだけで、健康で活動的になるコミュニティを、「設計ツール」、「健康プログラム」、「評価ツール」の3つのキーテクノロジーの開発と、それらを相互に関連づけた新たなビジネス提案によって構築しようとしている。ゼロ次予防とは、建造環境を含む社会的環境の重要性に着目し

たWHO(世界保健機関)によって提唱された概念で、運動や健康食の摂取など、本人が意識的な努力をせずとも、暮らしているだけで健康で活動的になる住環境やコミュニティを指すものである(木原・他, 2008)。人口減少・少子高齢化社会において、健康でいきいきと暮らせる生活は、ひとりひとりの人生をよりよくすることに役立つとともに、よりよい社会の実現に不可欠である。WACoは、これまでの運動や健康食といった積極的な健康管理だけでなく、オフィス、住宅、まちづくりなど、都市や地方のハード面のデザイン(設計ツール)と、そこに実装する健康寿命延伸プログラムなどのソフト面(健康プログラム)を一体的に実証研究する。それらを科学的エビデンスに基づいて解析する評価ツールと連動させることによって、世界に先駆けた健康長寿社会の実現に貢献することが可能となる。なお、ここでいう「健康」とは、身体的健康に加えて、心の健康や生きがい、幸福感などを意味する「Well-being」が含まれている。

1.2 新たな社会価値の創造

WACoの目的は、「暮らしているだけで、健康で活動的になるコミュニティ」のキーテクノロジー開発とビジネス提案によって、個人の健康寿命延伸によるQOL (quality of life)の向上、健康寿命延伸によって得られる医療費等の社会保障費の削減による財政健全化、世界的に拡大を続けるヘルスケア産業市場における商品提供などの新たな価値を社会に提供することである。

わが国は2008年から人口減少に転じ、2040年にかけて深刻な人口減少と高齢化による危機が懸念される。個人の健康寿命延伸は個人のQOL向上だけでなく、社会基盤を強固にする。また、行政との連携によって社会保障費の削減等による社会的な負担を軽減させ、SDGsにおける「すべての人に健康と福祉を」「産業と技術革新の基盤をつくろう」「住み続けられるまちづくりを」等の指標の達成に貢献する。また、そのような社会を構築していくためには産業界との連携が欠かせない。世界のヘルスケア産業の市場推計は、2016年は25兆円、2025年には33兆円と言われており、今後中所得国の高齢化による莫大な市場開拓が続く(経済産業省, 2018)。WACoの目指す、「暮らしているだけで、健康で活動的になるコミュニティ」の商品(サービス、場、コミュニティ等)は、個別の産業を合わせた規模を超える新たな基幹産業の育成に結びつく。本シナリオは、わが国では経済産業省の新ヘルスケアサービスの推進、未来投資戦略等の方針とも合致し、モノと情報・サービスが融合するSociety 5.0の発展にも貢献する。

このように、WACoは学問的挑戦性と産業的革新性を併せ持つ、社会的インパクトの高い研究開発である。これまでの単独分野の研究の枠を超え、建設、サービス、小売、情報といった業種に医学・予防医学を重ねて新たな付加価値の創出を狙うものである。その価値創出の達成に向け、2018年に工学・医学の研究者を中心に、次の3つのキーテクノロジーを掲げ、6社の企業からなる研究開発・社会実装コンソーシアムを組織してスタートした(図1)。なお、記載されている企業は申請時段階のものである。

[キーテクノロジー1] エビデンスベースドな空間デザイン・設計手法 (KEY1)

KEY1は、「住まい」「オフィス」「地域」を対象とし、健康増進に寄与するエビデンスに基づく空間デザインと設計手法を開発・実践する。研究には、主に積水ハウス株式会社、株式会社竹中工務店と連携する。

[キーテクノロジー2] 地域・空間運動型ウェルネスプログラム (KEY2)

本稿の対象であるKEY2は、地域や空間の特徴や資源を最大限生かし、ハードとソフトが融合した健康増進プログラムを開発する。千葉県長柄町の総合健康リゾート「リソルの森」を運営するリソルの森株式会社と連携し、「歩きたくなる街」をテーマにした自然環境型ウェルネスプログラムと、そのプログラムに呼応した空間デザインを開発する。また、都市型プログラムとして、イオン株式会社と連携する。

[キーテクノロジー3] 地域環境・デザイン評価シミュレータ (KEY3)

KEY3は、主に日本電気株式会社 (NEC) と連携し、ビッグデータを用いたWACoの健康増進効果の評価や、KEY1とKEY2の有効性・適切性の評価ツールを開発する。

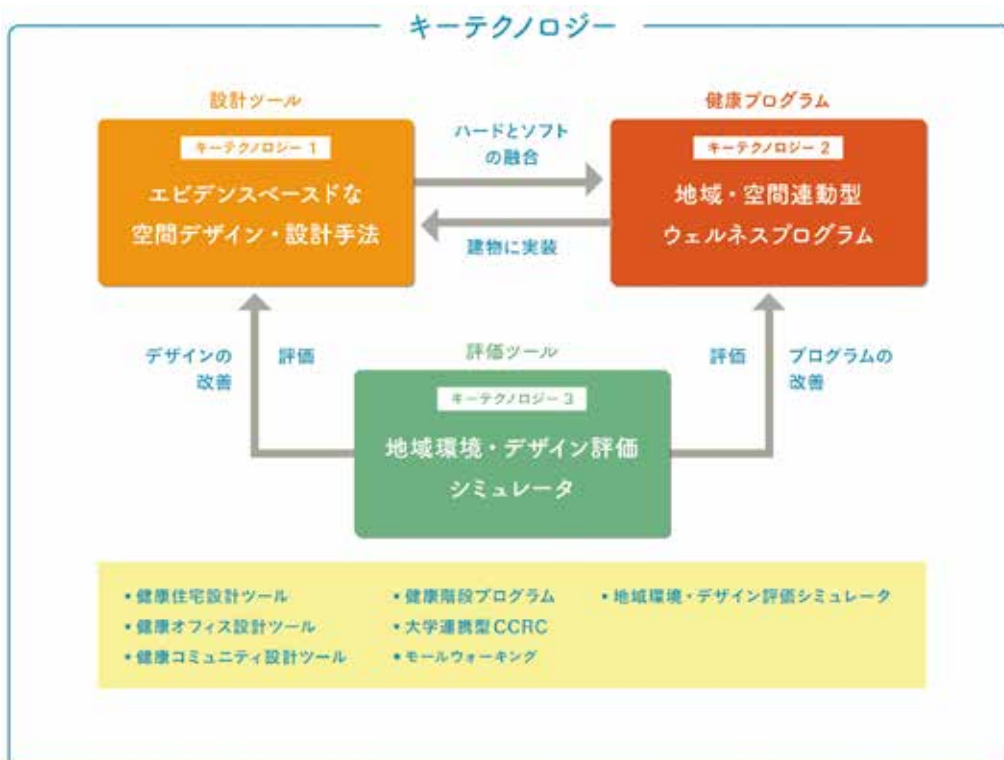


図1 WACoの3つのキーテクノロジー

2. ウェルネストラックのデザイン

2.1 対象地

長柄町は千葉県のほぼ中央に位置し、面積47.11km²、人口6,755人の町である（長柄町，2020）。主産業は農業で、コメ、タケノコ、イチジク、自然薯など、年間を通して様々な作物が取れる自然豊かな地域であるが、近年は人口減少と少子高齢化によって、農家の高齢化や後継者不足、公共交通機関の衰退等の課題を抱える。一方、首都圏に隣接し、周辺に千葉市、市原市、茂原市といったベッドタウンが広がることから、車さえあれば職住環境に困らない利便性がある（図2）。房総の水がめ「長柄ダム」や豊かな自然環境が残り、高台の比較的安定した地盤、充実した医療施設等のポテンシャルによって、毎年少なからず移住者の流入がある。

2015年に長柄町と千葉大学、リソルの森株式会社が連携協定を結び、産官学連携による「長柄町版大学連携型生涯活躍のまち構想（以下、長柄町版CCRC）」に着手した（田島，2018）。CCRCとは、Continuing Care Retirement Communityの略で、1980年代にアメリカで広まった高齢者向けの医療・介護付きコミュニティである。その考えをもとに、国の第1期「まち・ひと・しごと地方創生総合戦略」の施策の一つとして、都会の元気な高齢者（アクティブ・シニア）が地方に移住し健康でアクティブな暮らしをする「生涯活躍のまち（日本版CCRC）」構想が掲げられ、各地で計画が進んだ。なお、「生涯活躍のまち」は、2019年に策定された「第2期 まち・ひと・しごと創生総合戦略」において施策の見直しがおこなわれ、「全世代・全員活躍型のコミュニティづくり」として、これまでの中高年齢層の移住への重点から全世代を対象とした移住や関係人口の増加といった、広い意味で



図2 長柄町の位置

扱われるようになっていく。

長柄町版CCRCの中核施設となるのが、リソルの森株式会社が運営する総合健康リゾート「リソルの森」である。1988年のソウルオリンピックの事前合宿地として整備され、約100万坪の敷地に、ゴルフ場、テニスコート、スポーツジム、ホテル、グランピング施設、レストラン、アスレチック、研修施設、人間ドッグや外来診療をおこなうクリニックを有する。子どものスポーツ合宿からプロアスリート合宿、リゾート宿泊、企業の研修まで幅広い層が利用する。敷地内にある「ふる里村」と呼ばれる居住エリアには約100戸の定住者がおり、コミュニティが形成されている。長柄町版CCRCは、このような「リソルの森」の既存の環境と各種ウェルネスプログラムを活用・拡充し、大学と連携した本格的なCCRCの早期実現を目指している。

2.2 デザインの目標

自然豊かな環境が特徴的な長柄町版CCRCにおいて、「暮らしているだけで、健康で活動的になるコミュニティ」を創出するためには、ハードとソフトの両面からアプローチする「歩きたくなる街」のためのさまざまな仕掛けが必要である。「歩きたくなる街」に関連する健康な建造環境に関する研究として、ウォーカビリティ（歩きやすさ）がある。これまでの研究で、ウォーカビリティの高い地域では、肥満、糖尿病が少なく、公共交通機関の利用者が多く、運動と歩行時間が多いことが分かってきた（花里，2019）。一方、「健康日本21（第二次）」の「国民の健康の増進の総合的な推進を図るための基本的な方針」では国民全体の歩数の不足が指摘されており、平成22年度の20歳～64歳の歩数の計測値（男性 7,841歩、女性 6,883歩）に対して平成34年度（令和4年度）の目標値（男性 9,000歩、女性 8,500歩）が掲げられている（厚生労働省，2013）。さらに、地方部は都市部と比べて日常的な歩数が少なく（井原・他，2016）、ウォーカビリティを高めて健康なまちづくりを目指すには、車に依存する生活環境において、あえて外部を歩きたくなるような工夫が必要である。

そこで筆者らは、デザイン的な介入によって人々の身体活動を高めることができないか、と考え、「リソルの森」をフィールドに、ウェルネストラックの実証研究をおこなっている。ウェルネストラックのサインは、健康や自然環境に関する情報発信機能や、位置や距離とともに健康や自然環境に関する尺度を示すことで、自然のなかを歩きながら「考えるサイン」、「様々な尺度の定規になるサイン」となることを目標とした。なお、完成したサインは、公益社団法人日本サインデザイン協会による「第53回日本サインデザイン賞」に入選した。

2.3 ウェルネストラックのデザイン

デザインの目標から、以下のステップに分けてウェルネストラックの開発を進めた。

ステップ1：体験会の開催と見どころの収集

ステップ2：サインのデザイン

ステップ3：見どころの整理とアプリへの実装

ステップ4：スポーツ庁「Sport in Life」事業と連動した効果測定

ステップ1：体験会の開催と見どころの収集

ウェルネストラックのルートを選定と、ルート上の見どころの収集を目的として、「環境健康～緑や絆がもたらす健康効果～」と題した生涯学習講座を開催し、座学とウォーキングイベントを組み合わせた体験会を実施した（図3・4）。



図3・4 ウェルネストラック体験会の様子

体験会の参加者は40代から80代（平均68.3歳）の男女14名（男性：6名、女性8名）であった。まず座学として、緑地（Greenspace）や絆（Social capital）がもたらす健康への良い影響について国内外の医学・公衆衛生学の既往研究を紹介した。次に、「リソルの森」のスポーツトレーナーが主導して準備運動を行った後、全員で敷地内の約1.0km、2,000歩程度のコースを散策した。散策後には、ウォーキングルートの「みどころ」について2人1チームとなって交流を交えながら、アイデアを発表した。参加者には、「眼下の街並みが見える箇所」「宿り木」が特に好評であった。また、休憩できるベンチや空間が欲しいというニーズがあることが分かった（5名が回答にて記述）。

体験会終了後にはアンケートに回答を頂いた。アンケートでは、日頃の健康への関心、イベントの満足度、日常的な歩行時間などを尋ねた。主な結果を以下に記する（回答率100%）。

- 日頃の健康への関心について4件法（非常に関心がある、関心がある、関心がない、全く関心がない）で回答させたところ、「非常に関心がある」が3名（21.4%）、「関心がある」が11名（78.6%）だった。自発的に参加申し込みをしてきた方々ということもあり「健康無関心層（関心がない、全く関心がない）」はいなかった。
- イベント満足度について4件法（非常に満足、満足、不満足、非常に不満足）で回

答させたところ、79%（11名）の方が満足・非常に満足と回答した。残り3名は無回答だった。

- 歩いたコースの満足度について4件法（非常に満足、満足、不満足、非常に不満足）で回答させたところ、「満足」と回答した方が最も多く、12名（85.7%）だった。その他の回答は「非常に満足」1名、「無回答」1名だった。
- ウォーキングは自身の体や健康について意識を向けるきっかけになったかについて4件法（とてもなった、まあなった、あまりならなかった、ならなかった）で回答させたところ、「とてもなった」との回答が6名、「まあなった」との回答が8名であった。
- 1日の平均歩行時間について4件法（30分未満、30～60分、60～90分、90分以上）で回答させたところ、「30～60分」との回答が最も多く、7名（50%）であった。その他の回答は、30分未満が3名（21.4%）、60～90分が3名（21.4%）、未回答が1名（7.1%）であった。

ステップ2：サインのデザイン

体験会の結果をもとにルートを選定し、図5に示す1周約1.8kmの周回ルートを作成し、10か所のサインを設置した。

サインは約40cm角の木製の箱で、スチール製のサイン盤の正面には運動や健康に関する情報を、左右には位置を示す番号を大きく標記した（図6）。体験会で、ルートの途中にベンチや休憩スペースが欲しいという声が多かったことから、サインそのものをベンチとして利用できるように強度、高さを調整した（図7）。



図5 ウェルネストラックの地図



図6 ウェルネストラックのサイン（正面）



図7 ベンチとしても利用できるサイン

サイン盤には、次のサインまでの距離 (m)、歩数 (歩)、時間 (min)、勾配 (%)、消費カロリー (Kcal) のほか、運動強度の指標としてメッツ (METs: metabolic equivalents) と自然環境の指標として植生指数 (NDVI: Normalized Difference Vegetation Index) を表示した (図8)。

メッツ (METs) は、運動強度の単位で、身体活動におけるエネルギー消費量を座位安静時代謝量 (酸素摂取量で約3.5 ml/kg/分に相当) で除したものである (Ainsworth BE et al., 2000)。18歳から64歳の身体活動の基準として、強度が3METs以上の身体活動を23METs・時/週おこなうことが望ましいとしている (厚生労働省, 2013)。例えば、平坦な道であれば、普通歩行が3METsなので、1日60分の普通歩行を毎日おこなうことになる。

「歩きたくなる街」の実現を目指したウォーキングトラックのデザイン

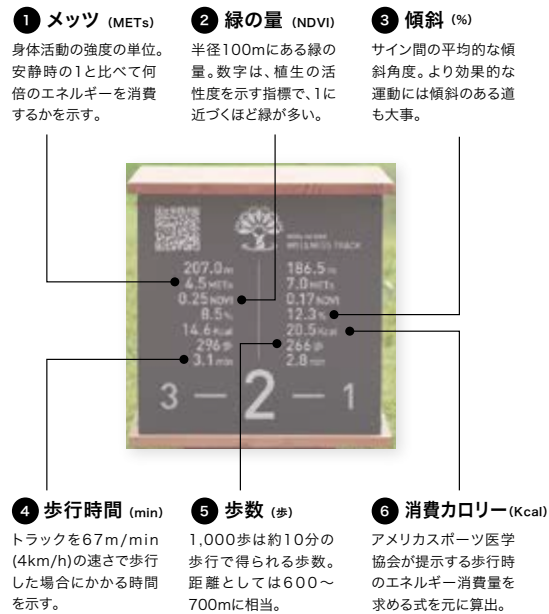


図8 サイン盤に表記されている各数字について

同じ時間数でも、テニスは4.5METs、ランニング（139m/分）で8.3METsなど運動強度が異なるため、メッツの大きい運動であればより効率よく身体活動を高められる。また、階段を速く上ると8.8METs、子どもと座って遊ぶのは2.2METsなど、運動やスポーツに限らず日常生活の中でも運動強度を測ることができる。

ウェルネストラックは、1周の間におよそ40mの高低差がある。トラックごとの傾斜（上り坂、平坦、下り坂）や歩行面の状況（堅い地面、耕された土砂等）によって異なる運動強度がある。それらの組み合わせにより、様々な運動強度の身体活動を楽しむことが可能となっている（図9）。各トラックのMETsは、表1に示すように、踏面の質感（耕された土や砂の上か、あるいは固い地面か）と傾斜（上り坂、平ら、下り坂）を勘案した、ふつうの速さで歩いた場合のMETs定義とした（国立健康・栄養研究所，2012）。

植生指数（NDVI）は、リモートセンシングなどの分野で用いられている、植物による光の反射の特徴を生かした植生状況を把握する指標である（国土地理院，2016）。自然環境と健康の関係については様々な研究がなされており、自然環境の有無が自然環境との接触に影響し、身体的活動の増加などによって健康とWell-beingに結びつくメカニズムの可能性や（Hartig et al., 2014）、緑地が多いエリアは緑地が少ないエリアに比べて死亡率が低いといったイギリスの研究などがある（Mitchell and Popham, 2008）。近年では、都市でのウォーカビリティと緑（greenness）の関係性についての研究で用いられている（Villeneuve et al., 2017）。

サインに記載された植生指数は地理情報システム（GIS: Geographic Information System）で算出した（図10）。濃い緑色のルート程、周囲の緑が多いエリアである。一方、



図9 運動強度 (METs) の算出図 (順路 1→10で歩行した場合)

表1 各トラックのMETsの定義 (順路 1→10で歩行した場合)

Start	End	傾斜	METs定義	METs
1	2	下り坂	歩行：4.0km/時、下り坂	3.3
2	3	平地	歩行：ふつうのペースで、耕された土や砂の上を歩く	4.5
3	4	平地	歩行：ふつうのペースで、耕された土や砂の上を歩く	4.5
4	5	上り坂	歩行：4.0km/時、上り坂、6-15%の勾配	7.0
5	6	平地	歩行：ふつうのペースで、耕された土や砂の上を歩く	4.5
6	7	上り坂	歩行：4.0km/時、上り坂、6-15%の勾配	7.0
7	8	上り坂	歩行：4.0km/時、上り坂、6-15%の勾配	7.0
8	9	平地	歩行：ふつうのペースで、耕された土や砂の上を歩く	4.5
9	10	平地	歩行：ふつうのペースで、耕された土や砂の上を歩く	4.5
10	1	平地	歩行：4.0km/時、平らで固い地面	3.0

淡い緑色のルートほど、自然に囲まれつつも周囲が開け、遠くの景色まで、見渡すことが出来る。様々な自然との距離感で身体活動が楽しめるトラックになることを意図した。

ステップ3 周辺情報の収集とアプリへの実装

「歩きたくなる街」の仕掛けの一つとして、ルート周辺の自然環境と関連する健康に関する知識を利用者に伝える試みをおこなった。まず、「リソルの森」の植栽環境を管理す



図10 植生指数 (NDVI) の算出図

る社員らとルート歩き、植物や樹木に関する「みどころ・かんじどころ」をリスト化した。そして、それぞれに対してのイメージ写真、ひとこと、解説を作成した。「みどころ・かんじどころ」に関係する自然や健康に関するメッセージや根拠となる論文等を「リソルの森」、予防医学センター、園芸学研究科岩崎寛教授の監修のもと、データとしてまとめた(表2)。例えば、ウェルネストラック全体を通して体感できる「森林浴」については、「植物が発する「フィトンチッド」という成分によって、精神的な癒しが得られる。」というメッセージに加えて、「緑地に行くと心が晴れやかになったり、健康によいという研究が報告されている。」という研究概要を付記した。

これらを、サインに標記されたQRコードを読み込むことで、ウェブベースのアプリ上で閲覧できるようにした。ウェブ上に情報をまとめることによって、四季によって閲覧できる情報を変えたり、環境の変化による情報の更新がしやすいようにした。ウェブベースのアプリとすることで、インストールが不要で誰でも閲覧ができる。

また、QRコードにはスタンプラリーの機能もあり、各サインのQRでスタンプを集めていくことができる(図11)。スタンプラリーは誰でも自由に参加できるが、はじめにホテルのフロントで配布するQRコードを読み込むことで、スタンプラリー終了後に施設内で使えるクーポンを表示する機能を持たせており、今後、宿泊者向けの健康イベントとして活用することもできる。

ステップ4 スポーツ庁「Sport in Life」事業と連動した効果測定

2020年3月にウェルネストラックが完成したものの、新型コロナウイルスの感染予防対策から「リソルの森」の営業が一時閉鎖され、しばらく活用の機会が得られなかった。そのようななか、2020年10月に、ウェルネストラックを活用したスポーツ実施率向上の実証事業が、スポーツ庁「令和2年度 Sport in Life推進プロジェクト(ターゲット横断的なス

表2 ウェルネストラックの「みどころ・かんじどころ」のリスト化の例







みどころ・かんじどころ	キーワード	イメージ	ひとこと	解説	ひとこと(大学)	短文(大学)	解説(大学)	論文など
森林浴	共通		森林浴は、植物が発する「フィトンチッド」という成分によって、精神的な癒しを得ることが出来ることとされています。	フィトンチッドは、植物が自分自身の身を守るための揮発性物質ですが、それらは私達にとっては、1疲労回復・ストレス緩和効果、2消臭・脱臭効果、3抗菌・防虫効果などがあるそうです。また、植物は近くの木に毛虫襲来の危機を教え合ったり、まるで私たちのおしゃべりの様にフィトンチッドを用いているそうです。静かな森の中で、私達には聞こえない声で植物はどんなおしゃべりをしているのでしょうか。	緑を感じましょう。	緑地に行くとか心が晴れやかになったり、健康によいという研究が報告されています。	緑地は身体活動や社会的接触の増加、ストレスの軽減、よい空気質への曝露、ヒートアイランドの緩和、生物多様性等の経路を介しながら、健康に関連することが明らかになりつつあります。オーストリアで行われた研究(1,538人が対象)によると、緑地・自然環境への外出時間と、メンタルヘルス(うつ)及び高血圧の関連を調査した結果、週に30分公園に行くこと、うつのリスクが7%、高血圧のリスクが9%低下することが分かりました。また、アメリカでは、都市部高齢者の近隣緑地への曝露頻度の多さは近隣とのつながり意識やコミュニティ感覚の強さと関連していたとの報告もあります ³⁾ 。	1. Mark J Nieuwenhuisen et al. 2016; Fifty Shades of Green: Pathway to Healthy Urban Living. 2. Danielle F Shanahan et al. 2016; Health Benefits from Nature Experiences Depend on Dose. 3. Byoung-Suk Kweon et al. 1998; Green Common Spaces and the Social Integration of Inner-City Older Adults.
房総の里山環境	風景		人々との生活と共に守られてきた里山は、多様な動植物の住処です。	里山は、人によって造られ、保たれてきた自然です。かつては薪や炭、材を得るために木を切り、木の食糧や燃料などを得る、生活に欠かせない存在でした。人々は森やその住人達を大切に崇め、守ってきました。しかしながら、人々の生活環境の変化とともに、里山は使われなくなり、失われつつあります。里山に暮らす多様な動植物を守る為にも、里山は保ち続けなくてはなりません。	里山でゆっくり過ごしませんか?	里山を散策したり、森林を活用したプログラムに参加することで、感情改善効果やストレス緩和効果があることが報告されています。	千葉県神崎町の里山において、1時間程度の森林療法プログラムを計4回実施した結果、参加者の「活気」が上がり、さらに「緊張・不安」「抑うつ・落ち込み」「怒り・敵意」「混乱」「疲労」といったネガティブな感情が改善されました。また、ストレスホルモンである唾液コルチゾールも低下していたことから、心理的に適度なだけで無く、生理的にもストレスを軽減する効果があることがわかりました。	白井珠美・木内兵太郎・岩崎寛(2011)身近な里山を活用した森林療法メニュウの効果、第122回日本森林学会大会セッションID: J03
コナラ	木の实		里山の樹木の代表種。ドングリは動物達の重要な食資源です。	緑色の若葉も、赤や黄に染まる紅葉も非常に美しいです。コナラは薪としても優れており、人々の生活には欠かせない木です。手入れのされたコナラ林の林床には、花の美しい野花やキノコが豊富に見られます。	ドングリを拾ってみましょう。	コナラのドングリはクラフトの材料になるほか、あく抜きをすずと食用にもなります。	ドングリは栄養価が高く、68%が炭水化物、18%が脂肪、6%がタンパク質で、アミノ酸やビタミンA、Cを含みます。なので縄文時代は主食として食べられておりました。当時の遺跡からは、貯蔵された大量のどんぐりやどんぐり粉で作った食べ物が発掘されています。現代でも粉にしてクッキーなどが作られています。韓国では今でもよく食べられており、ドングリ料理の店が沢山あります。	JA長野県HPほか https://www.ijian.or.jp/oishii/
谷津の風景	風景		谷津には、雑木林と池、田んぼ、小川があり、集落があります。水を上手に利用した、自然との共生の上で成り立っています。	谷津や棚田、牧草地といった農村風景と都市の風景を見たとときの生理心理的效果を視線解析装置および唾液コルチゾールにより比較した結果、農村景観を見た場合の方がストレス緩和効果があることがわかっていきます。また視線解析の結果から、農村風景の要素の中でも、「水」は重要な要素であることがわかっており、谷津などの水辺空間は、癒やしの効果が高いと考えられます。	谷津の風景を楽しみませんか?	谷津のような農村風景を見たとき、ストレス緩和効果があることがわかっていきます。また視線解析の結果から、農村風景の要素の中でも、「水」は重要な要素であることがわかっており、谷津などの水辺空間は、癒やしの効果が高いと考えられます。	Satoshi Yamamoto, Yutaka Iwasaki (2007) Study on Method of Measurement for Stress-easing Viewing Urban Greenery, Journal of the Korean Institute of Landscape Architecture, Special Edition 1, 84-88	
スギ	新緑		ひとえに緑色と言っても、それぞれに異なるこの生き生きとした新緑をじっくり味わってください。	スギやヒノキなどの針葉樹は広葉樹に比べ、葉に含まれる精油の量が多いことは報告されています。	深呼吸をしましょう。	フィトンチッドの元となる精油について、乾燥した葉100gあたりの精油含有量(ml)について調べた結果、針葉樹であるスギで3.1、ヒノキで4.0なのに対し、常緑広葉樹のシロダモが0.4、アセビが0.1、さらに落葉広葉樹のクヌギなどはほぼ0に近い値と、低いことが報告されています。	谷田貝光克(1995)森林の不思議、現代書林	
芝生	その他		芝を育てるのは容易ですが、手をかけるほどキレイを保つことができます。	公園などでも使われる、日本在来のノシバやコウライシバは葉が硬く、寒さが増す頃に黄色く冬枯れをします。ヨーロッパ原産の芝は、葉が柔らかく、冬でも青いのが特徴です。西洋芝は、日本の暑さには弱く、綺麗に保つのは難しいです。	芝生に座って5分間休憩するだけで、ストレスホルモンが低下することが明らかになっています。	人は体内の状態を一定に保って生存を維持しており、この性質を恒常性(ホメオスタシス)と呼びます。恒常性は「神経系」「免疫系」「内分泌系」の3つの系のバランスにより維持されています。恒常性のバランスを崩す理由の1つに「ストレス」をきっかけとした体調不良があります。植物と関わることは、「神経系」「免疫系」「内分泌系」に直接作用するのではなく、「ストレス」を軽減・緩和することで間接的に各系に作用し、体調を元の良い状態に戻すものと考えられています。芝生は他の植物と異なり、「見る」「触る」だけでなく、「座る」「寝転ぶ」といった特徴的な利用がみられます。このような幅広い利用が可能な点も「芝生の癒し効果」に結びついていると考えられています。また、同実験からは、芝生に座って5分間休憩するだけで、血圧を正常値に近づける効果(血圧の高いグループは血圧を下げ、血圧の低いグループは血圧を上げる効果)があることも分かりました。1つのお薬で血圧の高いグループは血圧を下げ、血圧の低いグループは血圧を上げることはできません。こんな万能薬、使わないのはもったいないと思いませんか?	岩崎寛・山本 聡・石井麻有子・渡邊幹夫(2007)都市公園内の芝生地およびランナー畑が保有する生理・心理的效果に関する研究、緑化学会誌33(1), p.116-121	



図11 QRを読み込んでスタンプラリーや周辺情報を取得

スポーツ実施者の増加方策事業)」として採択された。本実証事業の目的は、日常的なスポーツ実施率を高めるための新しい取り組みをおこなうことである。「リソルの森」では、長柄町版CCRCを見据えたアクティブ・シニアに加えて、新型コロナウイルスによって運動機会が減っているビジネスパーソンや小中学生を対象に、プロコーチによる歩き方レッスンとウェルネストラックの体験会を組み合わせたイベントを複数回開催し、効果測定をおこなうこととなった。

10月22日にはプロフェッショナルコーチの青山剛氏を招き、アクティブ・シニアとビジネスパーソンを対象に、正しい姿勢の作り方、健康に必要な柔軟性の身につけ方、歩行の仕方をレッスンし、その後ウェルネストラックの体験会をおこなった（図12・13）。参加者には、ウェルネストラックと併せて筆者らが開発をおこなっている、「グリーン・ウェルネス診断プログラム」の体験や、健康状態や運動頻度などを調べるアンケートに答えてもらった。今後、小中学生向けのイベントの開催やウェルネストラック体験会を続けていくほか、これまでのイベント参加者に複数回アンケートを行い、運動習慣や健康状況等の変化について縦断的な評価を行う予定である。

3. 考察と今後の展開

ウェルネストラックのデザインを通して、「暮らしているだけで、健康で活動的になるコミュニティ」の創出に向けた以下の考察を得た。

1点目は、情報伝達のデザインである。ウェルネストラックのサインには、位置や距離に加え、健康や自然環境に関する情報を掲示し、利用者の気付きを促した。また、サインに表記する情報を取捨選択し、ウェブベースのアプリケーションと連動させることで、情報が多くなりすぎて関心のある人にだけ情報が届いてしまうことを避けるようにした。このように、人々の健康的な身体行動に結びつくような情報伝達のデザインは、今後もさま



図12 ウォーキングセミナーの様子



図13 ウェルネストラックの体験会

ざまな手法が考えられる。

2点目は、データの取得と利活用である。エビデンスに基づいた健康で活動的な空間設計には、データの取得と利活用が重要となる。ウェルネストラックには、個人情報保護の観点から、利用者の情報を取得する機能は持ち合わせていないが、近年では人々の行動に関連付けられたさまざまなビッグデータが存在する。また、本研究で新たに取り組んでいるSport in Life事業のように、イベント等と連携したデータの取得・利活用の方法も考えられる。

3点目は、産学連携オープンイノベーションの重要性である。本研究は、リソルの森株式会社・株式会社リソル総合研究所との受託研究をベースとして、JST「産学共創プラットフォーム共同研究推進プログラム（OPERA）」の支援を受けて実現した。WACoの目指す「暮らしているだけで、健康で活動的になるコミュニティ」の価値創造には、多方面での実証研究の蓄積と、オープンイノベーションによるビッグデータをはじめとした知見

の共有が求められる。千葉大学WACoに参画する企業は、申請当初の6社から2020年11月現在で19社まで拡大した。このような広がり、大学を中心としたオープンイノベーションの基盤があるからであり、今後の展開が期待される。

4. おわりに

本稿は、千葉県長柄町の「リソルの森」にて筆者らがデザインしたウェルネストラックのケーススタディを報告した。ウェルネストラックは、「歩きたくなる街」の実現に向け、工学や医学の知見を融合し、ハードとソフトの両面から人々の身体的活動にアプローチする手法をデザインすることを目的とした。今後もWACoで得られた様々な知見をもとに、「リソルの森」を実証フィールドの一つとして活用し、長柄町版CCRCをはじめとした「暮らしているだけで、健康で活動的になるコミュニティ」の創出に貢献していきたい。

付記

本研究は、国立研究開発法人科学技術振興機構（OPERA, JPMJOP1831）、株式会社リソル総合研究所受託研究及びスポーツ庁「令和2年度Sport in Life推進プロジェクト（ターゲット横断的なスポーツ実施者の増加方策事業）」採択事業の一環として実施した。

アクティブトラックのデザインにあたりご尽力頂いた株式会社リソル総合研究所出井有美様、千葉大学園芸学研究科岩崎寛准教授、株式会社自由区域様、カメラマン坂野則幸様、撮影協力の千葉大学法政経学部小溝茜里さんと陸上同好会の皆さんにこの場を借りて御礼申し上げます。

参考文献

- Ainworth, B.E., Haskell W.L., Whitt M.C., Irwin, M.L., Swartz A.M., Strath S.J., O'Brien W.L., Bassett D.R., JR., Schmitz K.H., Emplainscourt P.O., Jacobs D.R., JR., and Leon A.S. (2000) Compendium of physical activities: an update of activity codes and MET intensities.
- Allen, J. G., MacNaughton, P., Satish, U., Santanam, S., Vallarino, J., & Spengler, J. D. (2016) Associations of cognitive function scores with carbon dioxide, ventilation, and volatile organic compound exposures in office workers: a controlled exposure study of green and conventional office environments. *Environmental health perspectives*, 124(6), 805.
- Creatore, M. I., Glazier, R. H., Moineddin, R., Fazli, G. S., Johns, A., Gozdyra, P., Matheson F.I., Kaufman-Shrqui V., Rosella L.C., Manuel D.G., and Booth G.L. (2016) Association of neighborhood walkability with change in overweight, obesity, and diabetes. *Jama*, 315(20), 2211-2220.
- Hartig, T., Mitchell, R., De Vries, S., and Frumkin, H. (2014) Nature and health. *Annual review of public health*, 35, 207-228.
- Inoue, S., Murase, N., Shimomitsu, T., Ohya, Y., Odagiri, Y., Takamiya, T., Ishii K., Kitabayashi M., Suijo K., Sallis J.F., and Shimomitsu T. (2009) Association of physical activity and neighborhood environment among Japanese adults. *Preventive medicine*, 48(4), 321-325.

- Mitchell, R., and Popham, F. (2008). Effect of exposure to natural environment on health inequalities: and observational population study. *The Lancet*, 372 (9650), 1655-1660.
- Public Health England (2017) Spatial Planning for Health - An evidence resource for planning and designing healthier places. Available at: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/729727/spatial_planning_for_health.pdf (Accessed 11 November 2020)
- Villeneuve, P., Root A., Kumar N., Ambrose S., DiMuzio J., Rainham D., and Yseeldyk R. (2017) Are Neighbourhood Walkability and Greenness Associated with Increased Physical Activity and Better Self-Rated Health? Findings from the Beyond Health Survey of Adults in Ottawa, Canada, *Journal of Transport & Health*, Vol.5, Elsevier, S84.
- 井原正裕, 井上茂, 高宮朋子, 大谷由美子, 小田切優子, 福島教照, 林俊夫, 菊池宏幸, 佐藤弘樹, 下光輝一 (2016) 都市規模による歩数の違い: 国民健康・栄養調査2006-2010年のデータを用いた横断研究, *日本公衆衛生雑誌*, 63(9), pp. 549-559
- 木原雅子・木原真博 (2008) WHOの標準疫学 (第2版), 三煌社
- 経済産業省 (2018) 次世代ヘルスケア産業協議会の 今後の方向性について, https://www.meti.go.jp/committee/kenkyukai/shoujo/jisedai_healthcare/pdf/007_02_00.pdf (閲覧日: 2020年11月10日)
- 厚生労働省 (2013) 健康づくりのための身体活動基準2013, <https://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/2r9852000002xple-att/2r9852000002xpqt.pdf> (閲覧日: 2020年11月5日)
- 厚生労働省 (2013) 国民の健康の増進の総合的な推進を図るための基本的な方針, https://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/dl/kenkounippon21_01.pdf (閲覧日: 2020年12月16日)
- 厚生労働省 (2016) 平成28年度厚生労働白書, <https://www.mhlw.go.jp/wp/hakusyo/kousei/16/dl/all.pdf> (閲覧日: 2020年11月11日)
- 国土交通省国土地理院(2016)植生指標データについて, <https://www.gsi.go.jp/kankyochiri/ndvi.html> (閲覧日: 2020年1月5日)
- 国立健康・栄養研究所 (2012) 改訂版『身体活動のMETs表』, <https://www.nibiohn.go.jp/files/2011mets.pdf> (閲覧日: 2020年12月16日)
- 田島翔太 (2018) 大学の特色を活かした取り組み: 長柄町版大学連携型CCRC (生涯活躍のまち), *地域開発*, 625, pp. 29-32
- 花里真道 (2019) 健康な都市に向けたランドスケープデザイン: 緑の健康まちづくりとエビデンス 予防医学の視点からみた健康まちづくりと自然環境・緑地の可能性, *ランドスケープ研究 (日本造園学会誌)*, Vol. 83, pp. 250-253
- 長柄町 (2020) 人口, <https://www.town.nagara.chiba.jp/soshiki/3/64.html> (閲覧日: 2020年11月7日)