

予防・健康づくりのための住環境整備のための研究
住環境と生活習慣病対策に関するエビデンスの収集・整理

研究分担者 東 賢一 近畿大学 医学部 教授
研究協力者 水越 厚史 近畿大学 医学部 講師

研究要旨

本分担研究では、主として住環境と生活習慣病との関係について、国際動向等を収集・整理し、これらのエビデンスに関わる情報をとりまとめた。また、住宅周辺の緑化環境と非感染性疾患(NCDs)（日本の生活習慣病とほぼ同義）との関係に関する研究が近年諸外国で多数報告されており、分担研究者らの保有データを用いたデータ解析の可能性を検討した。

オーストラリアのビクトリア州が、冬期のエネルギー消費と健康状態に与える温熱に関わる住宅改修（アップグレード）の効果を検証することを目的とした健康住宅プログラム(VHHP)を無作為対照試験（RCT）で実施した結果を公表していた。住宅改修介入群（491 家屋、664 名）と非介入群（対照群として 493 家屋、649 名）に対して 3 年間にわたり調査を行った結果、介入群では 1 家屋あたり平均 2,809 豪ドルで回収が実施され、(1)ガス消費量の削減 (-25.5 MJ/日)、(2)冬季の室内温度の上昇（1 日平均 0.33 °C 上昇）、(3)寒冷環境 (<18 °C) への曝露時間が 1 日平均 0.71 時間（43 分）短縮、(4)介入群では、SF-36 における精神衛生状態の改善、(5)社会的ケア尺度（ASCOT）における社会ケアや支援の利用者の生活の質の改善、(6)息切れの減少、(7)冬季全体の医療費の削減（1 人あたり平均 887 豪ドル）といった、環境面、保健医療面、経済面での改善効果が得られていた。

非感染性疾患（NCDs）と近隣の生活基盤に関するとの関係を報告したシステムティックレビューが報告されており、リスク要因と NCDs のエビデンスレベルを評価した結果、グリーンまたはブルー空間が 2 型糖尿病、脳卒中、冠動脈性心疾患、虚血性心疾患、循環器疾患などに対して高いレベルで保護的に働くことが報告されていた。その他では、歩行しやすい空間も 2 型糖尿病に対して高いレベルで保護的に働くことが報告されていた。

このように、グリーンまたはブルー空間が生活習慣病に対して保護的な作用を示すことが報告されており、近年、同様の報告が欧米諸国から多数報告されていることを受けて、本分担研究者らが保有するコホートを用いて、日本における生活習慣病と緑化環境（Greenness）との関係に関するデータ解析を実施することとし、コホートの研究協力者の住所情報から衛生情報の植生指数（NDVI）のデータを取りまとめ、データ解析を実施するための準備を行っている。

A. 研究目的

住宅環境による居住者の健康影響としては、室内環境化学物質に起因するシックハウス症候群、真菌・ダニ等によるアレルギー疾患、室内温度に

起因する高血圧、脂質異常症、虚血性心疾患、脳血管障害等の多様な疾病が示唆されている。このうち室内環境化学物質については、国際機関や国内外で室内空气中濃度の指針値設定等の対応がとら

れてきた。しかしながら、引き続き課題が残されており、国内外で取り組みが進められている。また、世界保健機関（WHO）は2018年に「住宅と健康のガイドライン（Housing and Health Guidelines）」を公表し、過剰な暑さや寒さ（excess heat and cold）、住居内の過密性（感染症対策（crowding）、住居内のアクセスのしやすさ（バリアフリーなどの高齢者や障害者対応）：（accessibility of housing for people with functional impairments）、傷害要因に対する安全性（ベランダの手すり、階段の落差など）：（home injury）に関するガイドラインを作成した。

本分担研究では、主として住環境と生活習慣病との関係について、国際動向等を収集・整理し、これらのエビデンスに関わる情報をとりまとめた。また、住宅周辺の緑化環境と非感染性疾患（NCDs）（日本の生活習慣病とほぼ同義）との関係に関する研究が近年諸外国で多数報告されており、分担研究者らの保有データを用いたデータ解析の可能性を検討した。

B. 研究方法

B1. 生活習慣病等に関わる住環境対策

国際機関や国内外の住宅環境要因に関する報告書、関連学会の資料、関連論文をインターネットおよび文献データベースで調査した。特にリスク要因のマネジメント（環境設計や環境管理）を目的とした文献をレビューした。

B2. 緑化環境と非感染性疾患（NCDs）の関係の研究

本分担研究者らは、2017年と2018年に45～64歳の約3300名のベースライン調査を行い、その後2年ごとに追跡調査を行っているコホートを有する。これらの研究協力者の住所情報をリンクさせた衛星情報の植生指数（normalized difference vegetation index（NDVI））を用いて、循環器疾患及び呼吸器疾患との関係について解析を開始した。

（倫理面での配慮）

文献調査では、公表されている既存資料を中心とした情報収集を行った後、それらの整理を客観的におこなうものであり、特定の個人のプライバシーに係わるような情報を取り扱うものではない。資料の収集・整理にあたっては、公平な立場をとり、事実のみにもとづいて行う。従って、動物実験および個人情報を扱うものではなく、研究倫理委員会などに諮る必要のある案件ではないと判断した。

本分担研究者及び研究協力者が既往の研究で承認を受けた倫理審査案件に対して、解析用データとして、Greenness（植生の度合い）を評価項目データとして追加する変更申請を近畿大学医学部倫理審査委員会へ実施中である（循環器疾患に対する自動車排出物の影響に関する前向きコホート研究：29-080）。

C. 研究結果及び考察

C1. 生活習慣病等に関わる住環境対策

1) オーストラリア・ビクトリア州の健康住宅プログラム

オーストラリアのビクトリア州が、オーストラリアにおける冬期のエネルギー消費と健康状態に与える温熱に関わる住宅改修（アップグレード）の効果を検証することを目的として、ビクトリア健康住宅プログラム（VHHP）を実施した。本プログラムは、オーストラリアにおける最初の無作為対照試験（RCT）であり、研究として実施されてその結果が公開されている。

本プログラムでは、ゴールバーンと西メルボルンから984家屋と1312名の居住者から協力を得て、2018年から2020年の3年間で温熱に関わる住宅改修を行った介入群（491家屋、664名）と非介入群（対照群として493家屋、649名）に分けて比較評価を行っている。住宅改修は冬期の前に実施され、冬期を経て改修前後のデータを取得している。

住宅改修は、天井と床下の断熱材、外部ドアの間隙風防止、リバースサイクルエアコン（高熱効率）、ガスヒーターの交換、照明のアップグレード、内部の窓カバー等であり、1家屋あたり平均 2,809 豪ドルで実施された。

データ解析を行った結果、(1)ガス消費量の削減 (-25.5 MJ/日)、(2)冬季の室内温度の上昇（1 日平均 0.33 °C 上昇）、(3)寒冷環境 (<18 °C) への曝露時間が 1 日平均 0.71 時間（43 分）短縮、(4)介入群では、SF-36 における精神衛生状態の改善、(5)社会的ケア尺度 (ASCOT) における社会ケアや支援の利用者の生活の質の改善、(6)息切れの減少、(7)冬季全体の医療費の削減（1 人あたり平均 887 豪ドル）といった、環境面、保健医療面、経済面での改善効果が得られている。

2) 非感染性疾患 (NCDs) と近隣の生活基盤に関する系統的レビュー

非感染性疾患 (NCDs) と近隣の生活基盤に関するとの関係を報告したシステムティックレビューが Zhang らによって 2023 年に公表されていた。本レビューでは、物理的環境要素（グリーンまたはブルー空間、歩行しやすい、近隣の障害、レジャー施設、バイクで走りやすい、建物の密度）、サービスや商業的な環境要素（ファーストフードなどの不健康な食品を提供する施設、果物や野菜を販売する店舗や市場、医療施設、地下鉄やバスの停留所）、汚染や有害要素（空気汚染、騒音、幹線道路・鉄道・地下鉄・空港への近さ、工場への近さ、廃棄物処理場への近さ、土壌汚染、水質汚濁、近隣の衛生状態）、社会環境要素（住宅の連続性や集中度、人口密度、たばこや酒類を提供する施設へのアクセス、いじめや犯罪や暴力の発生率など）、安全性や傷害の要素（落下・溺死・電気火災が生じる危険な地域、路上での動物咬傷、傷害の原因となる不十分な照明、不安全な交差点、不十分な交通安全管理、洪水の危険性など）についてエビデンスレベルのレビューが行われていた。

リスク要因と NCDs のエビデンスレベルを評価

した結果、グリーンまたはブルー空間が 2 型糖尿病、脳卒中、冠動脈性心疾患、虚血性心疾患、循環器疾患などに対して高いレベルで保護的に働くことが報告されていた。その他では、歩行しやすい空間も 2 型糖尿病に対して高いレベルで保護的に働くことが報告されていた。

NCDs に対して有害なリスク要因は、主要な幹線道路と小児白血病、工場への近さと肺がんまたは白血病、廃棄物処理場への近さと肝臓がん、膀胱がん、非ホジキンリンパ腫の関係が高レベルであったと報告されていた。

このように、グリーンまたはブルー空間が生活習慣病に対して保護的な作用を示すことが報告されており、近年、同様の報告が欧米諸国から多数報告されていることを受けて、本分担研究者らが保有するコホートを用いて、日本におけるデータ解析を実施することとした。

C2. 緑化環境と非感染性疾患 (NCDs) の関係の研究

研究協力者の住所情報から衛生情報の植生指数 (NDVI) のデータを取りまとめ、データ解析を実施する予定である。

D. 総括

オーストラリアのビクトリア州が、冬期のエネルギー消費と健康状態に与える温熱に関わる住宅改修（アップグレード）の効果を検証することを目的とした健康住宅プログラム (VHHP) を無作為対照試験 (RCT) で実施した結果を公表していた。住宅改修介入群（491 家屋、664 名）と非介入群（対照群として 493 家屋、649 名）に対して 3 年間にわたり調査を行った結果、介入群では 1 家屋あたり平均 2,809 豪ドルで回収が実施され、(1)ガス消費量の削減 (-25.5 MJ/日)、(2)冬季の室内温度の上昇（1 日平均 0.33 °C 上昇）、(3)寒冷環境 (<18 °C) への曝露時間が 1 日平均 0.71 時間（43 分）短縮、(4)介入群では、SF-36 における精

神衛生状態の改善、(5)社会的ケア尺度 (ASCOT) における社会ケアや支援の利用者の生活の質の改善、(6)息切れの減少、(7)冬季全体の医療費の削減 (1 人あたり平均 887 豪ドル) といった、環境面、保健医療面、経済面での改善効果が得られていた。

非感染性疾患 (NCDs) と近隣の生活基盤に関するとの関係を報告したシステムティックレビューが報告されており、リスク要因と NCDs のエビデンスレベルを評価した結果、グリーンまたはブルー空間が 2 型糖尿病、脳卒中、冠動脈性心疾患、虚血性心疾患、循環器疾患などに対して高いレベルで保護的に働くことが報告されていた。その他では、歩行しやすい空間も 2 型糖尿病に対して高いレベルで保護的に働くことが報告されていた。

このように、グリーンまたはブルー空間が生活習慣病に対して保護的な作用を示すことが報告されており、近年、同様の報告が欧米諸国から多数報告されていることを受けて、本分担研究者らが保有するコホートを用いて、日本における生活習慣病と緑化環境 (Greenness) との関係に関するデータ解析を実施することとし、コホートの研究協力者の住所情報から衛生情報の植生指数 (NDVI) のデータを取りまとめ、データ解析を実施するための準備を行っている。

F. 研究発表

1. 論文発表

なし

2. 学会発表

- 1) Azuma K. The latest information on the scientific evidences and political activity in Japan. 2024 Asia Conference on Innovative Approaches to Enhance Healthy Indoor Environment (TSIEQ 2024). Chung Shan Medical University, Taichung, Taiwan, November 1, 2024.
- 2) Azuma K. Risk assessment concepts for

indoor air pollutants: past approach and future issues in Japan. 20th Anniversary Event of Korean Society for Indoor Environment. EL Tower, Seoul, Republic of Korea, May 23, 2024.

3. 書籍

- 1) 東 賢一、他. テキスト健康科学改訂第 3 版: 第 6 章住宅と健康. 南江堂, 東京, 2024.

G. 知的財産権の出願・登録状況 (予定を含む)

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし

詳細データ

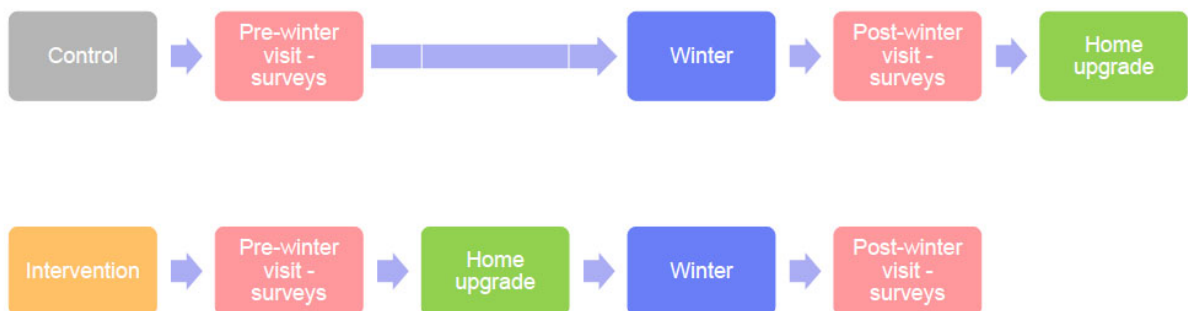
C1. 生活習慣病等に関わる住環境対策

1. オーストラリア・ビクトリア州の健康住宅プログラム

オーストラリアのビクトリア州が、オーストラリアにおける冬期のエネルギー消費と健康状態に与える温熱に関わる住宅改修（アップグレード）の効果を検証することを目的として、ビクトリア健康住宅プログラム(VHHP)を実施した。本プログラムは、オーストラリアにおける最初の無作為対照試験（RCT）であり、研究として実施されてその結果が論文として公開されている（Campbell et al., 2022; Page et al., 2025）。

本プログラムでは、ゴールバーンと西メルボルンから 984 家屋と 1312 名の居住者から協力を得て、2018 年から 2020 年の 3 年間で温熱に関わる住宅改修を行った介入群（491 家屋、664 名）と非介入群（対照群として 493 家屋、649 名）に分けて比較評価を行っている。住宅改修は冬期の前に実施され、冬期を経て改修前後のデータを取得している。

VHHP 実施地域と研究プロトコル



住宅改修は、天井と床下の断熱材、外部ドアの隙間風防止、リバーサイクルエアコン（高熱効率）、ガスヒーターの交換、照明のアップグレード、内部の窓カバー等であり、1家屋あたり平均 2,809 豪ドルで実施された。

住宅改修の項目と実施数

Type of work	N
Underfloor insulation	24
New ceiling Insulation	25
Ceiling insulation top up or adjustment	208
Draught proofing	391
LED lights	79
Electrical audit	258
Curtains and blinds	244
Low-E window film	16
Split system service (reverse cycle A/C)	82
New split system (reverse cycle A/C)	386
Gas heater service	441
New gas heater (e.g., furnace, space heater, ducted)	45
Carbon monoxide testing (before and after works)	623
Other (e.g., patch and paint)	25
Service calls	7

データ解析を行った結果、以下の成果が得られている。

- ・ ガス消費量の削減 (-25.5 MJ/日)
- ・ 冬季の室内温度の上昇 (1 日平均 0.33 °C 上昇)
- ・ 寒冷環境 (<18 °C) への曝露時間が 1 日平均 0.71 時間 (43 分) 短縮
- ・ 介入群では、健康関連 QOL 尺度 (SF-36) における精神衛生状態の改善
- ・ 社会的ケア尺度 (ASCOT) における社会ケアや支援の利用者の生活の質の改善
- ・ 息切れの減少
- ・ 冬季全体の医療費の削減 (1 人あたり平均 887 豪ドル)

Table 4 Summary of energy and health regression results (ITT)

Outcome		Control group Mean	Intervention group Mean	Raw mean difference and 95% CI (t-test)	Difference from regression model (95% CI)
Administrative health data					
MBS services	医療保険	14.11	12.7	-1.041 (-0.201, 3.014)	0.906 (0.813, 1.011) (IRR)
GP services	一般開業医	2.58	2.62	-0.045 (-0.367, 0.277)	1.016 (0.897, 1.153) (IRR)
PBS services	医薬品	16.17	16.53	-0.0359 (-1.518, 0.799)	1.019 (0.946, 1.097) (IRR)
Hospital admissions	入院	0.618	0.503	-0.115 (-0.477, 0.247)	1.047 (0.750, 1.463) (IRR)
Hospital length of stay	入院期間	1.081	1.103	0.022 (-0.494, 0.537)	1.131 (0.716, 1.786) (IRR)
ED admissions	救急	0.229	0.217	0.012 (-0.063, 0.087)	1.030 (0.737, 1.440) (IRR)
After winter SF-36 MCS	メンタルヘルス	43.981	46.005	2.025 (0.305, 3.744)	1.730 (0.207, 3.254)
After winter EQ-5D-5L utility	健康関連のQOL	0.605	0.624	0.019 (-0.022, 0.060)	0.009 (-0.025, 0.043)
After winter ASCOT utility score	社会ケア	0.768	0.799	0.031 (0.010, 0.052)	0.024 (0.006, 0.042)
Survey outcomes					
Absenteeism		7.28	5.36	-1.92	0.802 (0.536, 1.20) (IRR)
Respiratory symptoms (mMRC score)	息切れ	-0.0566	0.188	-0.245 (-0.388, -0.102)	-0.374 (-0.61, -0.152)

*Refers to indoor temperature.
 ASCOT, Adult Social Care Outcomes Toolkit; ED, emergency department; EQ-5D-5L, EuroQol 5-dimension 5-level; GP, general practitioner; IRR, incidence rate ratio; ITT, intention-to-treat; MBS, Medicare Benefits Schedule; MCS, Mental Component Score; mMRC, modified Medical Research Council; PBS, Pharmaceutical Benefits Scheme; SF-36, short-form 36.

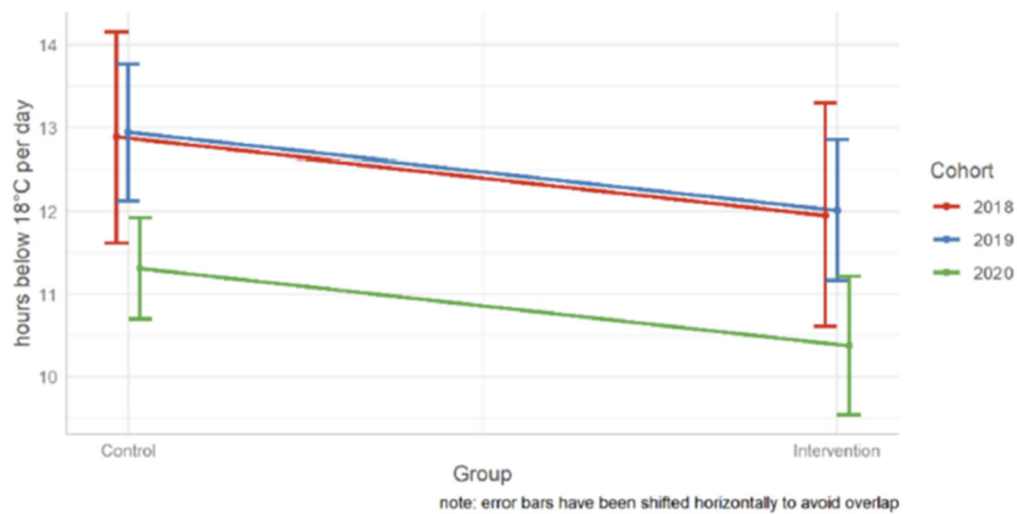


Figure 11. Means (with 95% CIs) of hours spent in cold temperatures by group and study year.

寒冷環境 (<18 °C) の割合

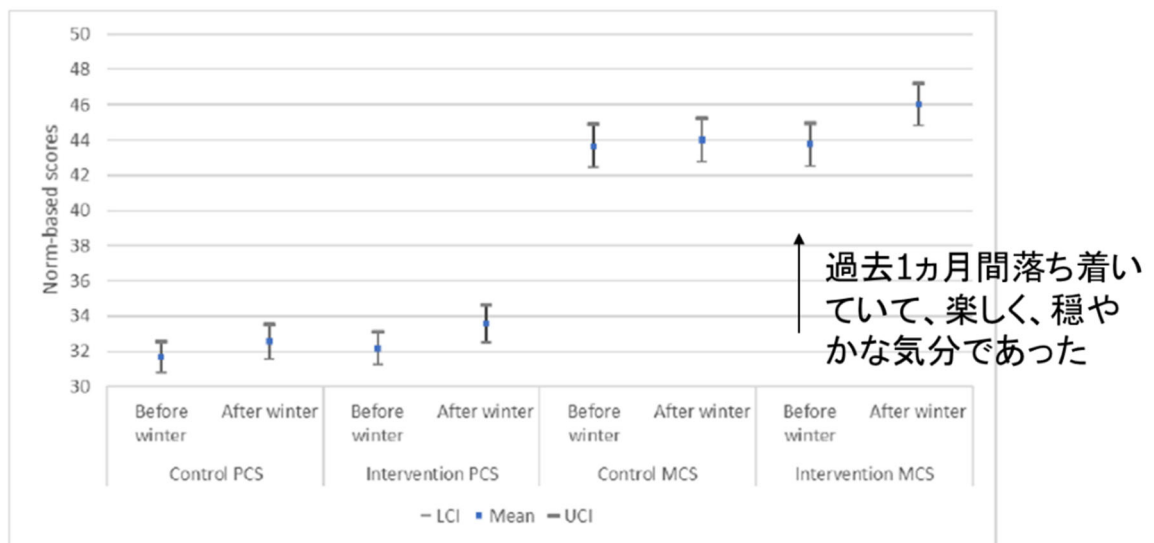


Figure 17. Physical (PCS) and Mental (MCS) SF-36 scores before and after winter by group.

健康関連 QOL (SF-36) の結果

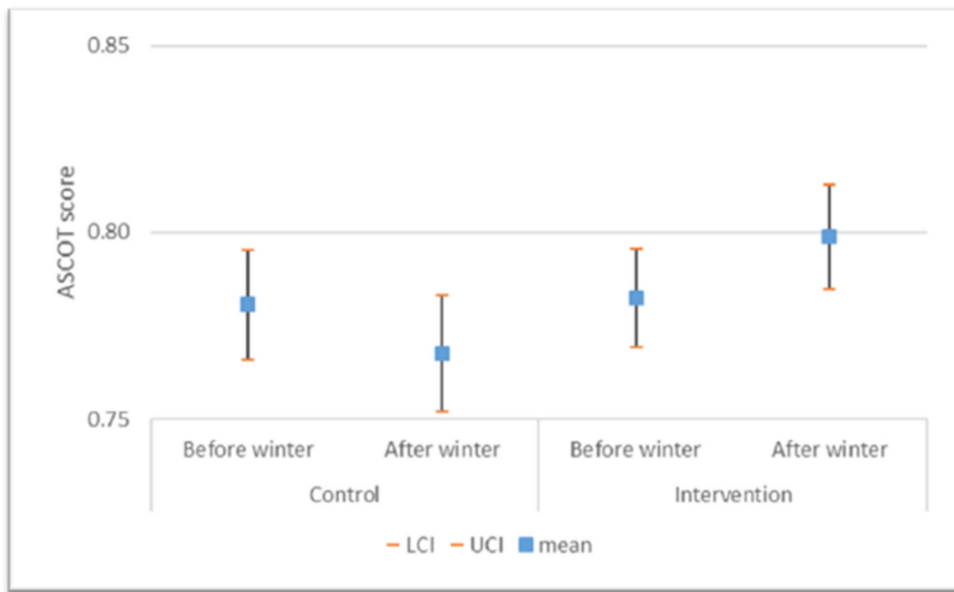


Figure 19. ASCOT summary scores before and after winter by group.

社会的ケア尺度（ASCOT）の結果

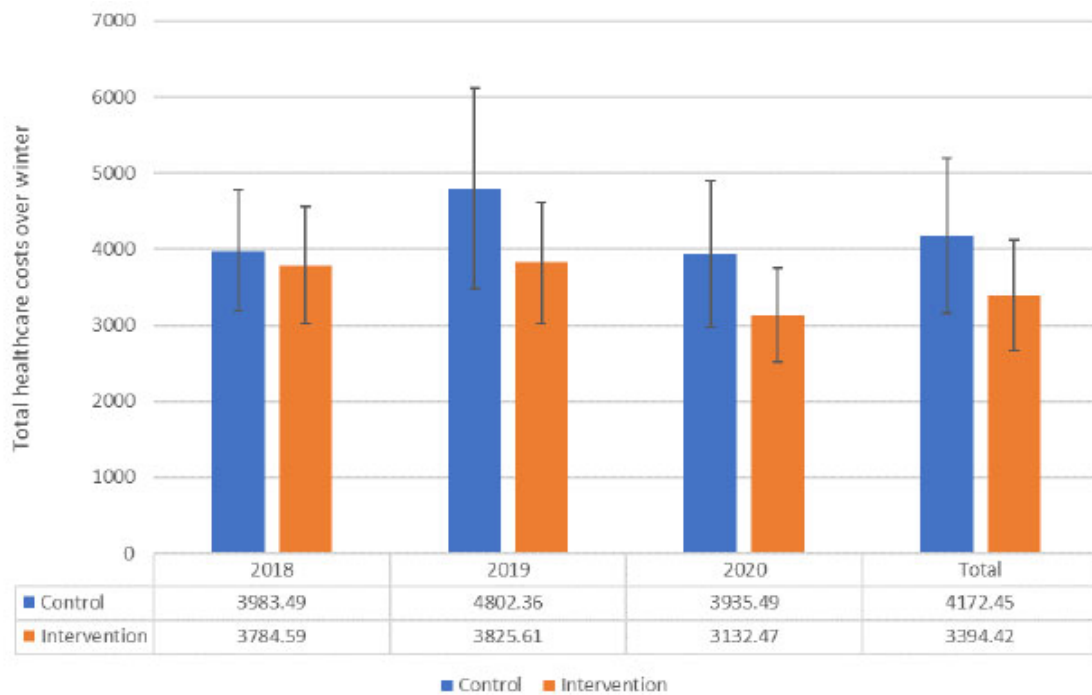


Figure 36. Total healthcare costs over winter by year and group (ITT).

医療費全体の削減効果

<参考文献>

Campbell et al. Evaluation of the Victorian Healthy Homes Program: protocol for a randomised controlled trial. *BMJ Open* 12, 2022. e053828.

Page et al. Outcomes from the Victorian Healthy Homes Program: a randomised control trial of home energy upgrades. *BMJ Open* 15(2), 2025. e082340.

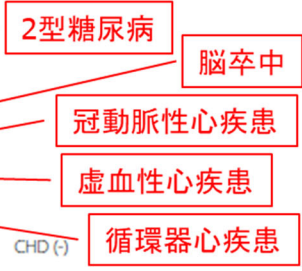
2. 非感染性疾患（NCDs）と近隣の生活基盤に関する系統的レビュー

非感染性疾患（NCDs）と近隣の生活基盤に関するとの関係を報告したシステマティックレビューが公表されていた（Zhang et al., 2023）。本レビューでは、物理的環境要素（グリーンまたはブルー空間、歩行しやすい、近隣の障害、レジャー施設、バイクで走りやすい、建物の密度）、サービスや商業的な環境要素（ファーストフードなどの不健康な食品を提供する施設、果物や野菜を販売する店舗や市場、医療施設、地下鉄やバスの停留所）、汚染や有害要素（空気汚染、騒音、幹線道路・鉄道・地下鉄・空港への近さ、工場への近さ、廃棄物処理場への近さ、土壌汚染、水質汚濁、近隣の衛生状態）、社会環境要素（住宅の連続性や集中度、人口密度、たばこや酒類を提供する施設へのアクセス、いじめや犯罪や暴力の発生率など）、安全性や傷害の要素（落下・溺死・電気火災が生じる危険な地域、路上での動物咬傷、傷害の原因となる不十分な照明、不安全な交差点、不十分な交通安全管理、洪水の危険性など）についてエビデンスレベルのレビューが行われていた。

Table 3 Grading level and evidence strength of very high-and high-quality reviews

Risk factors	NCD outcomes			
	Harmful	Protective	Null	Inconsistent
Green and blue spaces		Kidney disease (-) Prostate cancer (-) Lung cancer (+) Cancer (-) Asthma (+) Atopic diseases (+++) Respiratory diseases (+++ , +++ , +++ , +++) T2DM (+ , + , + , + , + , + , + , +) Stroke (++++ , +++) CHD (++) IHD (+++) CVD (- , + , + , + , + , + , + , +) (+ , + , + , + , + , + , + , +) CHD (-) T2DM (++++ , +++)		T2DM (++)
Walkability				
Facilities for physical and leisure activities			CHD (+++) Stroke (+++)	T2DM (+++)
Accessibility to infrastructure providing unhealthy food	Stroke (++) CVD (++)			T2DM (+++)
Proximity to major roads	CHD (-) CVD (- , +) Rheumatoid arthritis (RA) (++) Childhood leukemia (+++ , ++++)			
Proximity to industry	Respiratory tract diseases (++) Lung cancer (+++) Leukemia (++++ , +++)			CVD (++) Non-Hodgkin's lymphoma (NHL) (+++), Hodgkin's lymphoma (HL) (+++), multiple myeloma (MM) (+++)
Proximity to landfills	Asthma (++) Breast cancer (++) Liver cancer (+++) Bladder cancer (+++) NHL (++)			

Note: In the brackets, + + + means "strong," + + means "medium," + means "weak," and — means "limited." The NCDs in bold show strong evidence



リスク要因と NCDs のエビデンスレベルを評価した結果、グリーンまたはブルー空間が 2 型糖尿病、脳卒中、冠動脈性心疾患、虚血性心疾患、循環器疾患などに対して高いレベルで保護的に働くことが報告されていた。その他では、歩行しやすい空間も 2 型糖尿病に対して高いレベルで保護的に働くことが報告されていた。

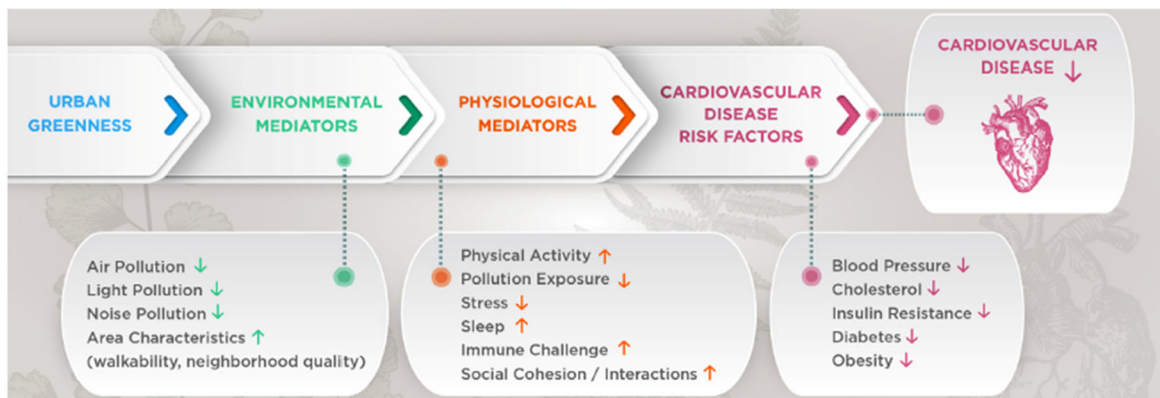
NCDs に対して有害なリスク要因は、主要な幹線道路と小児白血病、工場への近さと肺がんまたは白血病、廃棄物処理場への近さと肝臓がん、膀胱がん、非ホジキンリンパ腫の関係が高レベルであったと報告されていた。

<参考文献>

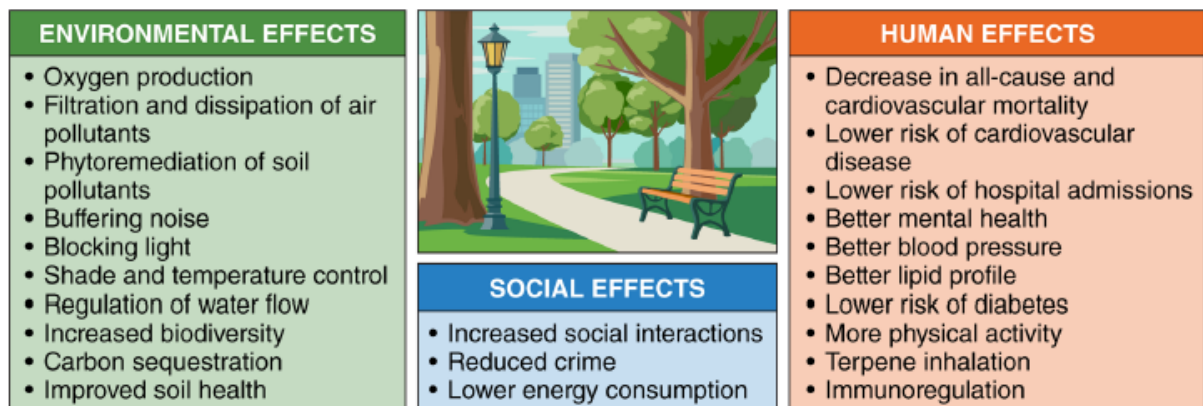
Zang et al. Neighborhood infrastructure-related risk factors and non-communicable diseases: a systematic meta-review. Environ Health 22(1):2, 2023. doi: 10.1186/s12940-022-00955-8.

C2. 緑化環境と非感染性疾患（NCDs）の関係の研究

前述のように、グリーンまたはブルー空間が 2 型糖尿病、脳卒中、冠動脈性心疾患、虚血性心疾患、循環器疾患などに対して高いレベルで保護的に働くことが報告されている。また、近隣の緑や植物の存在レベル（いわゆる Greenness）が高いほど循環器疾患を保護する可能性があること（2 型糖尿病、急性心筋梗塞、虚血性心疾患、心不全の発生率が低いこと）が近年欧米諸国の疫学研究で報告されており（Yeager et al., 2020; Keith et al., 2024）、大きく着目されている。



Yeager et al., 2020



Keith et al., 2024

これらの関係について、日本で研究された報告はないことから、本分担研究者らが保有するコホートデータを用いたデータ解析を進めることとした。本分担研究者らは、2017年と2018年に45～64歳の約3300名のベースライン調査を行い、その後2年ごとに追跡調査を行っているコホートを有する。これらの研究協力者の住所情報をリンクさせた衛星情報の植生指数（normalized difference vegetation index (NDVI)）を用いて、循環器疾患及び呼吸器疾患との関係について解析を実施する予定である。

<参考文献>

Yeager RA, Smith TR, Bhatnagar A. Green environments and cardiovascular health. *Trends Cardiovasc Med.* 30(4):241-246, 2020.

Keith RJ, Hart JL, Bhatnagar A. Greenspaces and cardiovascular health. *Circ Res* 26:134(9):1179-1196, 2024.

Zang et al. Neighborhood infrastructure-related risk factors and non-communicable diseases: a systematic meta-review. *Environ Health* 22(1):2, 2023. doi: 10.1186/s12940-022-00955-8.

(このページは空白です)