ライフサイエンスに係る研究開発の将来動向調査

ジェロントロジー（老年学）における
健康長寿に関する研究の動向と今後の展望

平成 29 年 3 月

新開　省二
（東京都健康長寿医療センター研究所 副所長）

健康長寿新ガイドライン策定委員会
（東京都健康長寿医療センター研究所）

本動向調査は、公益財団法人ライフサイエンス振興財団の委託による平成28年度調査研究の成果として取り纏められたものである。

Ⓒ 2017 公益財団法人ライフサイエンス振興財団

目次

１．健康長寿をめぐって……1
１）健康寿命とは……1
２）高齢期の健康指標……4

２．健康長寿に関する国内外の研究動向……6
１）代表的な高齢者コホート研究……6
２）健康寿命における遺伝と環境……8
３）環境要因……10
（１） 体格指数（BMI）……10
（２） 食・栄養……12
（３） 身体活動・体力……15
（４） 社会活動……18
（５） 超高齢期のウェル・ビーイング……22
（６） ソーシャルキャピタル……25
４）フレイル……27
５）認知症……30
６）生活習慣病（循環器病、糖尿病）……34

３．その他の課題……38
１）健康長寿を支える先端テクノロジーの可能性……38
２）健康長寿を支える社会システム・社会技術の開発……40
３）地域包括ケアシステム……43

あとがき……45

１．健康長寿をめぐって

１－１）健康寿命とは

平均寿命が世界トップのわが国は、健康日本 21（第二次）の主要目標として健康寿命の延伸を掲げている。「平均余命」は、ある人口集団に対し、ある年齢の者があと平均して何年生存していられるかを示す健康指標で、「平均寿命」とは 0 歳における平均余命である。同様に、「健康余命」は「健康な状態で生きている期間の平均」であり、「健康寿命」は「0 歳における健康余命」のことである。

健康状態をどのように定義するかによって、いろいろな「健康寿命」を算出できる。「活動的余命（active life expectancy)」とは、日常生活動作（ADL）が自立状態にある平均期間と定義され、世界的に権威のある医学雑誌 New England Journal of Medicine に 1983 年に発表され [1)]、国内初の報告は甲斐らが長野県佐久市の全高齢者（約 1 万 3 千人）を対象としたものである [2)]。ADL が自立している期間は障害の無い期間と解釈できることから、活動的余命は「disability-free life expectancy」とも呼ばれる [3)]。また、認知機能に着目した「dementia-free life expectancy」の報告もある [4)]。

前述の健康日本 21（第二次）は、健康寿命を次の 3 通りの方法で計算している。第一の方法は、主観的な評価で把握された「日常生活に制限のない状態」に基づいており、厚生労働省の国民生活基礎調査で得られた「あなたは現在、健康上の問題で日常生活に何か影響がありますか」の回答を使用する。第二の方法も主観的な健康状態に基づき、同じく国民生活基礎調査の「自分が健康であると自覚している状態」から計算する。三番目は客観的指標に基づいており、介護保険制度で要介護 2 以上の認定を受けていない状態を「健康」とみなして健康寿命を計算する。

人口集団の健康水準が改善しているかどうか評価するためには、平均寿命の延伸に伴って、健康寿命がどの程度延伸したかを把握することが必要である。Fries は、健康増進の最大の目的は、障害発生の原因となるライフスタイルを改善することで余命の延長以上に障害発生の年齢を遅らせ、余命に占める障害期間（不健康期間）の割合を圧縮させること（compression of morbidity）と提唱し、これは「障害期間（不健康期間）の圧縮仮説」と呼ばれている [5)]。Fries は障害期間（不健康期間）の圧縮には、高齢期においてもライフスタイルの改善による疾病予防が効果的であると訴え、その後、20 数年が経過した [6)]。近年、実際に障害期間（不健康期間）が短縮しているかどうか、各国で検証が行われており、全ての研究が同じ方法で障害期間や不健康期間が評価されているわけではないが、障害期間が短縮した国、不健康期間が延長した国と、さまざまな研究結果が報告されている。

アメリカからは「延長」と「短縮」の相反する結果が示されている。アメリカを代表する高齢者の長期縦断研究である Health and Retirement Study の分析では、1990 年代から 2000 年代にかけて慢性疾患有病率が有意に増加したことから、「compression of morbidity があるとは言えない」と結論した [7)]。他方、アメリカの公的医療保険制度 Medicare の被保険者調査データを使用し、1991～1993 年と 2003～2005 年の間で「平均余命」と「障害なし

余命」を比較した[8)]。その結果、65歳平均余命が0.7年延長したに対し（1991-1993年調査：17.5年、2003-2005年調査：18.2年）、障害のない平均余命は1.6年延長し（1991-1993年調査：8.8年、2003-2005年調査：10.4年）、「障害期間の短縮」が認められた。そしてこの傾向は、男女とも、また白人とそれ以外においても認められた。

ドイツでは、ニーダーザクセン州（ドイツ全人口の約10%を占める）の2005年から2014年までの医療レセプトデータを用い、多病（慢性疾患6種類以上を抱え、WHO ATC分類で5種類以上の医薬品が処方されている場合と定義）を抱える高齢者割合の変化を把握したところ、多病患者割合は年々増加していた[9)]。平均余命は少しずつ延長していたが、多病を抱える割合は増加しており、多病のない平均余命は年々短縮していた。

スペインからは、全国の入院データを使って、1997〜2000年と2007〜2010年の間で各種疾患（心筋梗塞、心不全、脳血管疾患、がん）の発生率を比較した[10)]。その結果、一部の例外を除いて（女性の心血管疾患と男性の肺がんの減少）各種疾患の発生率は増加しており、不健康期間の短縮は認められなかった。

過去10年の間にわが国において「compression of morbidity」が達成されたかどうかを検証した研究は、国民生活基礎調査の「日常生活に制限のない状態」に基づいて障害のない余命を推計したものが2編報告されている（1995年から2004年の変化[11)]、2000年と2010年の変化[12)]）が、ここでは一番直近の2000年と2010年の比較結果[12)]を紹介する。この10年間に平均寿命は男性で1.9年延長（77.6年→79.5年）、女性では1.7年延長（84.7年→86.4年）であったのに対し、障害のない平均期間の変化は男性1年延長（68年→69年）、女性0.4年延長（71.7年→72.1年）で、その結果、障害期間は男性で0.9年延長（9.6年→10.5年）、女性では1.3年延長（13.0年→14.3年）であった。

最後に、WHOのデータリポジトリ[13)]から日本を含む先進7カ国を対象に平均寿命と健康寿命（health adjusted life expectancy）を収集し、2000年と2015年の値（男女合算値）を比較した（表1）。2000年、2015年ともに、日本の健康寿命はWHO加盟国中トップで、平均寿命に占める健康寿命の割合は2000年と2015年ともに約90%であった。2000年から2015年までの変化は、平均寿命の伸び率（3.2%）は健康寿命の伸び率（3.0%）とほぼ同等という結果であった。

表 1. 先進 7 か国における平均寿命と健康寿命：2000 年と 2015 年の比較

	2000年			2015年			2000年から2015年までの変化		
	健康寿命（年）	平均寿命（年）	平均寿命に占める健康寿命の割合	健康寿命（年）	平均寿命（年）	平均寿命に占める健康寿命の割合	健康寿命伸び率	平均寿命伸び率	伸び率の差*
日本	72.7	81.1	89.6%	74.9	83.7	89.5%	3.0%	3.2%	-0.2
イタリア	70.0	79.4	88.2%	72.8	82.7	88.0%	4.0%	4.2%	-0.2
カナダ	69.8	79.1	88.2%	72.3	82.2	88.0%	3.6%	3.9%	-0.3
フランス	69.7	78.8	88.5%	72.6	82.4	88.1%	4.2%	4.6%	-0.4
ドイツ	68.7	78	88.1%	71.3	81.0	88.0%	3.8%	3.8%	-0.06
イギリス	68.6	77.8	88.2%	71.4	81.2	87.9%	4.1%	4.4%	-0.3
アメリカ	67.2	76.8	87.5%	69.1	79.3	87.1%	2.8%	3.3%	-0.5

出典：世界保健機関. データリポジトリ [13] より.
*伸び率の差＝平均寿命の伸び率－健康寿命の伸び率

現在の 75 歳以上の高齢者が生まれた時代は、第二次世界大戦以前であり、幼少期を日本の伝統的なライフスタイル下で過ごしてきた世代である。他方、団塊の世代は戦後生まれであることから、西欧的なライフスタイルの影響を受けた高齢者の増加である。長寿県として名高かった沖縄県では、戦後の食事の変化（欧米食の影響）と運動不足の結果、肥満者が増加した結果、平成に入って男性の平均寿命が 26 位まで下がり、この現象は「26 ショック」と呼ばれている [14]。このように、今後のわが国の平均寿命や健康寿命は、戦後世代の増加に伴って、これまでとは異なった推移をとるのではないかと推測される。今後もわが国の平均寿命と健康寿命の推移を把握し、わが国の健康政策の評価・検討を継続する必要がある。

引用文献

1) Katz S, Branch LG, Branson MH, et al. New Engl J Med, 1983, 309, 1218-1224.
2) Kai I, Ohi G, Kobayashi Y, et al. Asia Pac J Public Health, 1991, 5, 221-227.
3) Murray CJ, Lopez AD. Lancet, 1997, 349, 1347-1352.
4) Sauvaget C, Tsuji I, Haan MN, et al. Int J Epidemiol, 1999, 28, 1110-1118.
5) Fries JF, Green LW, Levine S. Lancet, 1989, 1(8636), 481-483.
6) Fries JF, Bruce B, Chakravarty E. J Aging Res, 2011, 2011, 261702.
7) Beltrán-Sánchez H, Jiménez MP, Subramanian SV. J Epidemiol Community Health, 2016,

70, 1011-1016.
8) Cutler DM, Ghosh K, Landrum MB. National Bureau of Economic Research Working Paper, No.19268, 2013.
9) Tetzlaff J, Muschil D, Epping J, et al. Int J Public Health (in press).
10) Walter S, Beltrán-Sánchez H, Regidor E, et al. Int J Public Health, 2016, 61, 729-738.
11) Hashimoto S, Kawado M, Seko R, et al. J Epidemiol, 2010, 20, 308-312.
12) Minagawa-Sugawara Y, Saito Y. Int J Public Health, 2016, 61, 739-749.
13) World Health Organization. Global Health Observatory data-The data repository. (URL: http://www.who.int/gho/database/en/)
14) 沖縄タイムズ「長寿」取材班. 沖縄が長寿でなくなる日. 岩波書店, 2004.

１－２）高齢期の健康指標

（１）もう一つの健康指標、機能的健康

医学領域においては、健康の対極に疾病がある。したがって、人の健康は疾病の有無およびその重症度で評価される。また、現在の死因の分類は、ICD（国際疾病分類）が用いられ、直接死因のみならず間接死因も病名コードが記載される。これらのことから、人々は自然に「病気をコントロールすれば、余命や健康余命が延ばせる」と考える。果たして、疾病をコントロールすることで、健康余命は延ばせるのであろうか。

一方、ジェロントロジー（老年学）では、もう一つの健康指標が重視される。それは機能的健康（functional health）と呼ばれるものである。機能的健康は、ICF（国際生活機能分類）[1]でも示されている３つのドメイン（心身機能・構造、活動、参加）から成る。それぞれのドメインには、いろいろな構成要素が含まれる。心身機能・構造には体組成、認知・口腔・栄養・心理・身体機能などが、活動には手段的日常生活動作能力（IADL）や基本的日常生活動作能力（BADL）などが、さらに社会には社会参加や社会的紐帯・統合などが含まれる。そして、この３つのドメインは、それぞれ相互作用する関係にある。例えば、心身機能・構造が減弱すると活動（生活機能）や参加（社会機能）が制限される。逆に、参加（社会機能）が減弱すると、”use it or lose it“で表現されるように、広い意味での「廃用性萎縮」のメカニズムが働いて、活動（生活機能）や心身機能・構造の低下に至る。

高齢者の日常生活の基盤となっているのは、実は、疾病の有無やその重症度ではなくこれら機能的健康度である。ジェロントロジーは、高齢者の生活を対象とする立場から機能的健康をより重視するのである。なお、後述するが、機能的健康と疾病もお互いが相互に作用し合う関係にある。

（２）機能的健康の変化をもたらす二大要因

高齢期の機能的健康に影響する二大要因は疾病と老化である。第２章第４項で述べる「フレイル」は、機能的健康が低下しのちのち要介護などの負の健康アウトカムを起こしやす

いリスクの高い状態をさす。高齢期のフレイルは、若・中年期の生活習慣病（メタボや心血管病など）が重症化して生じることの他、低栄養、サルコペニアやうつ、閉じこもりなどの老化あるいは加齢に伴って生じやすい老年症候群によっても生じる。なお、機能的健康度が低くなると、循環器疾患や肺炎、不慮の事故を起こしやすい。

（３）機能的健康の意義

老年学では機能的健康が重視されると述べたが、その理由は次の 3 つである。一つ目は、上述したように、高齢者の日常生活の基盤となっているのは機能的健康であるということである。また、健康長寿の疫学研究において、機能的健康が健康余命の最大の予測因子であることがわかっている。このことは、機能的健康を維持・増進する取り組みは、健康余命の延伸につながることを示唆している。二つ目は、WHO（2015）[2] の Healthy Ageing のコンセプトと合致することである。ここでは、ヒトが本来持っている functional ability（機能的能力）を最大化する取り組みを Healthy Ageing と定義している。この functional ability は、本項の機能的健康とほぼ同義である。三つ目は、機能的健康は ICF のモデル [1] に準拠していることである。ICF モデルは、これまでの医学モデル（心身機能・構造→活動→参加）のみではなく、社会モデル（参加→活動→心身機能・構造）を認め、双方向性の生活モデル（心身機能・構造⇔活動⇔参加）となっている。その後、多くのジェロントロジー研究により、ICF の生活モデルの妥当性が確認されている。

（４）老年学研究と機能的健康

健康長寿の疫学研究は、機能的健康すなわち ICF の 3 つのドメインとその構成要素が、健康余命の最大の予測因子であることを明らかにしてきた。したがって、従来よく用いられてきた負の健康アウトカム（総死亡、死因別死亡、ADL 障害）に加え、最近の老年学研究では、機能的健康（心身機能・構造、活動、参加）やそれを大きく損なう老年症候群（フレイル、サルコペニア、認知症など）に着目したものが増えてきている。

（５）研究開発の動向調査

老年学は、高齢者および高齢社会を対象とした基礎老化学、老年社会学、老年医学、老年看護学、老年歯科学、介護・福祉学などを含む幅広い学問領域である。ただ、老年学における健康長寿研究の多くが疫学研究であることから、今回は疫学研究を中心にして動向調査を行う。また、健康長寿の疫学研究の対象は、遺伝と環境、さまざまな環境要因、老年症候群、生活習慣病などに及ぶことから、それぞれを章立てして記述する。さらに、その他の課題として、健康長寿を支える ICT・ロボット技術や社会技術開発の可能性や課題を議論する。

引用文献

1） 世界保健機関(WHO) ICF（国際生活機能分類）-国際障害分類改訂版-, 中央法規, 2002.
2） WHO world report on ageing and health. (URL: http://who.int/ageing/events/world-report-2015-launch/en/)

２．健康長寿に関する国内外の研究動向

2－１）代表的な高齢者コホート研究

健康長寿に関する疫学研究の多くは、地域在住高齢者を対象としたコホート研究として行われている。以下、国内外の代表的なコホート研究を紹介する。

（１）国外

① Cardiovascular Health Study

米国の４地域（Forsyth County, North Carolina; Sacramento County, California; Washington County, Maryland; and Pittsburgh, Pennsylvania）に在住する高齢者 5,888 人を 1989-90 年から今日まで追跡し、高齢者における CVD の既知のリスクファクターの意義を検討するとともに、新しいリスク因子の同定や CVD のアウトカムを明らかにする研究。(URL: http://coah.jhu.edu/research/projects/chs.html)

② Health, Aging, and Body Composition (Health ABC) Study

米国 Memphis, Tennessee と Pittsburgh, Pennsylvania に在住する高齢者 3,075 人（年齢 70-79 歳）を 1997-98 年から追跡し、身体機能低下の要因を探ることを目的としている。DXA や CT による体組成（筋肉、脂肪および骨）の測定やさまざまな身体機能やバイオマーカーの測定が行われている。(URL: http://grantome.com/grant/NIH/ZIA-AG007390-04)

③ Longitudinal Aging Study Amsterdam (LASA)

老化を予測する因子およびその結末を調べることを目的に、1991 年オランダ厚生省によって開始され、VU 大学および同メディカルセンターが運営している。エントリー時の年齢は 55 歳から 84 歳であり、1992 年にコホート 1 (n=3,107)、2002 年にコホート 2 (n=1,002)、2012 年にコホート 3（n=1,023）が設定され、身体的、情動的、認知的および社会的機能に着目し、それらの変化による長期介護や社会参加への影響を調べている。(URL: http://www.lasa-vu.nl/index.htm)

④ English Longitudinal Study of Ageing

イングランドに住む年齢が 50 歳以上の集団を対象とし、過去 13 年間に計 7 回の調査が終了（第 8 回調査は 2017 年の予定)。調査は、健康や障害に関する項目、疾病のバイオマーカー、経済状況、社会参加、ネットワークおよびウェル・ビーイングなどである。対象者は、第 3、4、6 および 7 回目に新たに補充されている（ダイナミックコホート調査)。(URL: http://www.elsa-project.ac.uk/)

（２）国内

① 全国高齢者パネル調査（JAHEAD）

全国高齢者代表標本を対象とする社会科学的パネル調査。1987 年から今日まで 3～4 年の間隔で合計 8 回にわたり実施（第 9 回調査が 2017 年に予定)。東京都健康長寿医療センター研究所が中心となり、米国ミシガン大学や国内の複数大学との共同運営。社会科学的変数がメインであるが、第 8 回調査から身体計測と体力測定が組み込まれ、第 9 回調査ではフレイル評価が組み込まれる予定である。(URL: http://www2.tmig.or.jp/jahead/)

② 東京都健康長寿医療センター研究所の長期縦断研究（TMIG-LISA）

旧小金井研究（70 歳前後の高齢者約 400 人を 1976 年から 1991 年まで追跡）、小金井・南外研究（65～86 歳の高齢者約 1,500 人を 1991 年から 2002 年まで追跡）、2002 年頃開始され現在まで継続している板橋お達者研究（70 歳以上約 2,000 人）、草津・鳩山研究（65 歳以上約 3,000 人）や所内の疫学調査の統合研究（65 歳以上約 5,000 人）を含む。いずれも地域代表性のある標本であること、学際的かつ包括的項目が調べられていること、一部では、医療および介護保険データがリンクされ、介護認定をアウトカムとした分析や医療経済的評価が可能である。

(URL:http://www.tmghig.jp/J_TMIG/kenkyu/keizoku/index.html)

③ 国立長寿医療研究センター研究所・長期縦断疫学研究（NILS-LSA）

個体における正常な老化の進行過程を詳細に経時的に観察し記録することを目的に、同センターの近隣地域の 40～79 歳住民約 2,300 人を対象とし同施設内専用調査施設を利用して 1997 年の初回調査以後約 2 年ごと調査が行われている。追跡期間中に死亡・転居などにより少なくなった人数については新規対象者を補充し、これまで延べ調査参加者は 3,983 人。

(URL: http://www.ncgg.go.jp/cgss/organization/nils-lsa.html)

④ 大府市地域高齢者の健康増進研究（OSHPE）

愛知県大府市にて実施されている高齢者の包括的健康維持や介護予防を目的とした介入コホート研究。2011 年に 65 歳以上の高齢者 5,104 人に対する第一回調査が行われ、2015 年に 4 年後の追跡調査が行われた。主たる研究目的は、老年症候群の危険因子や保護因子の同定と予防方法の検証である。さらに、高齢者機能健診を周辺自治体に拡大し、大規模なサンプルを得ながら、認知症予防に関する研究を重点的に進めている。

⑤ 東京大学高齢社会総合研究機構・柏スタディ（大規模高齢者虚弱予防研究）

柏市在住の高齢者を対象に 2012 年に第一回調査（参加者は 2,044 人）が、2 年後の 2014 年に第二回調査（前者のうち 1,308 人が参加）が実施された。主な研究目的は、フレイルやサルコペニアの予防に向けたエビデンスの構築。調査項目は学際的かつ包括的なものであるが、栄養と口腔機能の項目が充実している。

(URL: http://www.iog.u-tokyo.ac.jp/?page_id=1428)

⑥ 東北大学・鶴ケ谷プロジェクト

2002 年、03 年に仙台市鶴ケ谷地区で 70 歳以上高齢者を対象とした総合機能評価に参加した約 1,200 人を対象とし、その後の要介護認定、死亡、入院、医療費が追跡されている。2012 年には、生存者（約 900 人）について訪問調査が行われた。主な研究目的は、健康長寿に関する要因を探索することである。(URL: http://jals.gr.jp/cohort/c007.html)

⑦ 大規模統合研究

現在、鈴木隆雄（桜美林大老年学総合研究所・国立長寿医療研究センター）を班長として国内の高齢者コホートを統合する研究が進められている。

２－２）健康寿命における遺伝と環境

遺伝は、細胞から子孫細胞へ、同一あるいは類似の形質・性質が引き継がれることである。2003 年に完了したヒトゲノム計画によりヒトのゲノムの全塩基配列が解析され、およそ 22,000 もの遺伝子が存在することが明らかになった。様々な疾病の予防や治療に役立てられることが期待されているが、これらの遺伝子情報によって我々の健康状態はすべて規定されるのであろうか。

遺伝子が同一である双生児（一卵性双生児）では DNA の塩基配列は全く同じであり、従って多くの遺伝子が関わる形質も同一である。しかし、そのような一卵性双生児であっても、寿命や罹患率に大きな違いがある。アメリカの双生児研究では、遺伝子情報が同じ一卵性双生児では、一方が脳血管疾患で死亡した場合にもう一方が同じ病気で死亡する一致率は 17.7%であった [1)]。スウェーデンの双生児研究では、心疾患における同様の一致率は、男性で 40.4%、女性で 31.4%と報告している [2)]。また、同じスウェーデンの双生児研究では認知症発症率も比較しているが、50.0%の一致率であった [3)]。

また、疾患だけでなく性格特性も異なるようである。カナダの双生児研究では、パーソナリティ検査であるBig Fiveの一卵性双生児のペアデータを用い、遺伝要因が規定している割合を算出している。5つの下位ドメイン毎の違いはあるものの、およそ50%が遺伝子以外によって規定されていることを明らかにした [4)]。

一卵性双生児のペアにおけるこれらの差異は、遺伝子以外の影響要因の存在を示唆している。その人が置かれた境遇や経験、生活状況や周囲の状況、つまり環境要因によって遺伝子に何らかの変化が生じているのではないだろうか。エピジェネティクス（epigenetics）は、「DNA の配列に変化を起こさず、かつ細胞分裂を経て伝達される遺伝子機能の変化やその仕組み、またはそれらを探求する学問」と定義され、環境等の影響により後天的に DNA 塩基のメチル化、ヒストンのアセチル化等の修飾によって遺伝子発現に変化が生じると考えられている。後天的な遺伝子の化学修飾を説明するために、3 歳と 50 歳の一卵性双生児のペアにおいて DNA のメチル化とヒストンのアセチル化の程度を比較した研究がある [5)]。3 歳時点では、一卵性双生児のペア間にメチル化、アセチル化の両修飾の違いはみられず、概ね同じ状態であった。しかし、50 歳時点では明確な違いがみられ、一卵性双生児のペアであっても遺伝子修飾の程度は異なっていた。この結果は、加齢の過程で環境要因によって遺伝子修飾の程度に差異（つまりエピジェネティックな差異）が生じていることを示唆しており、これが寿命や疾患発症等の違いに影響していると考えられる。

エピジェネティクスに関連する学説の一つに、成人病胎児期発症起源説（受精時や胎児期の子宮内及び乳児期の望ましくない環境が遺伝子の化学修飾すなわちエピジェネティックな変化を起こし、それが疾病素因となり出生後のマイナス環境要因との相互作用によって成人病が発症するとの学説）が存在する [6)]。例えば、出生体重が低いことは、胎内で低栄養環境、環境化学物質や過大なストレス等への曝露によって発育が抑制され、これにより遺伝子にエピジェネティックな変化が生じた状態と考えられる。実際に、低出生体重児（出

生体重 2,500ｇ未満の児）は、将来の高血圧、冠動脈疾患、2 型糖尿病、脳梗塞、脂質異常症等の疾病リスクが高かった[7)]。また、この遺伝子のエピジェネティックな変化は、子世代、孫世代にまで世代を超えて遺伝することがマウスによる実験で明らかになっている[8)]。つまり、現在の健康状態は、自分自身による原因だけではなく、自分以前の世代が受けた環境刺激によってもたらされている可能性がある。

社会的地位をはじめとする社会的要因と健康が関連することは、多くの研究によって支持されている[9)]。エピジェネティクスは、この健康の社会的決定要因のメカニズムの解明の一助となり得る。サルを使った実験では、群れの中での社会的地位が免疫システムにおける遺伝子調整に影響することが示されている[10)]。人を対象とした研究でも、社会的地位の異なる双生児のペアで比較したところ社会的地位の低さは白血球中のテロメアの短さに関連していた[11)]。また、孤独感を持っている人と持っていない人を比較したところ、孤独感を持っている人では炎症促進に関連する 78 の遺伝子が過剰発現し、逆に抗炎症に関連する 131 の遺伝子の発現量が低下していた[12)]。つまり、社会的地位や孤独感といった社会的不利に曝されることでストレスが引き起こされ、それによってエピジェネティックな変化が生じ、結果として不健康に結びつくという説明が成り立つ。

エピジェネティクスの進展によって、DNA の塩基配列といった先天的要因だけでなく、遺伝子の化学修飾のような後天的要因によっても寿命が規定されていることが明らかになってきた。この化学修飾は環境変化などの外部からの刺激によって引き起こされる。長寿に関わる遺伝子特異的に化学修飾を生じさせる機序が解明されれば、そのエピジェネティックな刺激を与えられる薬が開発され、長寿を達成できるかもしれない。これは、長寿のみではなく、がんや認知症などの疾患予防にもあてはまるだろう。また、エピジェネティックな変化が生じる化学修飾の機序が詳細に解明されれば、前の世代から受け継いだ、あるいは社会的不利な状況によって生じた負のエピジェネティックな要因を、別の方法によってキャンセルすることも可能かもしれない。健康長寿の達成に向け、様々な可能性を秘めたエピジェネティクスへの期待は大きい。

引用文献

1) Brass LM, Isaacsohn JL, Merikangas KR, et al. Stroke, 1992, 23(2), 221-223.
2) Zdravkovic S, Wienke A, Pedersen NL, et al. J Intern Med, 2002, 252(3), 247-254.
3) Gatz M, Pedersen NL, Berg S, et al. J Gerontol A Biol Sci Med Sci, 1997, 52(2), M117-125.
4) Jang KL, Livesley WJ, Vernon PA. J Pers, 1996, 64(3), 577-591.
5) Fraga MF, Ballestar E, Paz MF, et al. Proc Natl Acad Sci U S A, 2005, 102(30), 10604-10609.
6) Osmond C, Barker DJ, Winter PD, et al. BMJ, 1993, 307(6918), 1519-1524.
7) de Boo HA, Harding JE. Aust N Z J Obstet Gynaecol, 2006, 46(1), 4-14.

8) Fullston T, Ohlsson Teague EM, et al. FASEB J, 2013, 27(10), 4226-4243.
9) Wilkinson R, Marmot M. World Health Organization Regional Office for Europe, 2003.
10) Tung J, Barreiro LB, Johnson ZP, et al. Proc Natl Acad Sci U S A, 2012, 109(17), 6490-6495.
11) Cherkas LF, Aviv A, Valdes AM, et al. Aging Cell, 2006, 5(5), 361-365.
12) Cole SW, Hawkley LC, Arevalo JM, et al. Genome Biol, 2007, 8(9), R189.

２－３）環境要因

２－３）－（１）体格指数

体格指数（Body mass index: BMI）は、総死亡の優れた予測指標として知られている。先行研究では、「1 時点で測定された BMI」、および「2 時点で測定された BMI の変化」と死亡率との関連を調べた研究が多い。まずは、これらの研究について概観する。

最初に 1 時点で測定された BMI についてだが、20 歳以上の成人では、BMI が標準の人に比べて、やせや過体重は死亡率が高く、さらに肥満だとそれ以上に死亡率が高いという J 字型の関係を持つことが知られている[1,2]。しかし、高齢期に限ると、この関係性は反転して逆 J 字型となり、やせであることは過体重や肥満以上の死亡リスクを持つと報告されている。高齢期に限定した 32 の研究を統合した Winter らのメタ分析では、BMI が 17.0 から 37.9 までの範囲において、BMI の 1 単位毎の総死亡とのハザード比を算出している[3]。BMI が 23.0-23.9 を基準にした場合、やせでのハザード比（95%信頼区間）が 17.0-17.9 で 1.48（1.42-1.55）、18.0-18.9 で 1.38（1.33-1.43）であったのに対し、肥満域でのハザード比はそれよりも小さかった（例えば、30.0-30.9 で 0.95（0.91-0.99）であり、最も BMI が大きいカテゴリーの 37.0-37.9 で 1.36(1.21-1.52))。また、最もハザード比が低かったのは、BMI が 26.0-28.9 であった。この現象は、Obesity paradox in old age（高齢期での肥満仮説の矛盾）とも呼ばれる[4]。これは日本人高齢者においても観察されている[5-8]。

次に、2 時点で測定された BMI の変化についてである。多くの研究では、研究者が操作的に定めた 2 時点の変化量を調べることによって死亡率との関連を調べている。成人期の体重変化と死亡率の関係は、体重減少は高い死亡率を引き起こすものの、中程度の体重増加であればむしろ死亡率の低さに関連することが示されている[9,10]。一方で、Cheng らの高齢期に限定したメタ分析では、体重減少も体重増加も死亡リスクであることが示されている（ハザード比は、体重減少で 1.67（1.51-1.85）、体重増加で 1.21（1.09-1.33））[11]。このメタ分析では、体重変化の程度は考慮されていないので解釈の際には注意が必要だが、高齢期には減少であれ増加であれ、体重変化がリスクであることが分かる。60 歳以上の日本人高齢者を対象とした大規模なコホート研究でも、体重減少も体重増加も死亡リスクという同様の傾向が示されている[12]。

以上の知見は、1 時点の BMI 値あるいは 2 時点の変化量を調べることによって死亡率との関連を調べたものである。しかし、現実には BMI は長期的に変化していくものである。よ

り実際に即した高齢期の体重管理の方策を提示するためには、同じ対象者を繰り返し調査することによって個人内変動を加味した自然な BMI の推移を把握し、それに基づいた議論が重要である。Murayama らは、1987 年より実施されている 60 歳以上の者を対象にした全国高齢者パネル調査から、1987 年から 2006 年までの 19 年間（7 観察時点）のデータを用い、BMI の推移をパターン化し、そのパターンと総死亡との関連を調べた[13]。その結果、日本人高齢者の BMI は次の 4 つの推移パターンに分類できることが分かった：やせ・減少傾向群（調査開始時点では BMI=18.7 とやせ気味で、そこから経年的に減少; 全体の 24%）、標準・減少傾向群（調査開始時点では BMI=21.9 で標準的だが、そこから経年的に減少; 全体の 44%）、標準高め・減少傾向群（調査開始時点では BMI=24.8 と標準域やや高めで、そこから経年的に減少; 全体の 27%）、過体重・一定群（調査開始時点では BMI=28.7 と過体重で、その後一定で推移; 全体の 5%）。日本人高齢者の BMI は平均的には減少傾向であり、約 95% は調査開始時点の BMI のレベルによらず減少していくことが明らかになった。本研究と同様の手法を用いて類型化した米国高齢者の研究では約 9 割が増加の推移を辿ることが示されている[14]。日米で BMI の分布が異なることはよく知られているが、その推移に関しても大きく異なるという点は興味深い。

次に、この推移パターンによって総死亡率がどのように違うかを検討した。調査開始時点の社会人口変数、健康行動、健康状態等の影響を取り除いても、標準・減少群に比べ、やせ・減少群は死亡率が高く（ハザード比: 1.17（1.02-1.33））、標準高め・減少群と過体重・一定群は死亡率が低かった（0.82（0.72-0.93）および 0.72（0.54-0.96））。BMI が低いとエネルギーや栄養の蓄積能力が低く、例えば感染に脆弱になることが知られている。また、BMI（あるいは体重）が減少することは、その背景に骨量や筋量の減少がある可能性があり、免疫力や身体機能が低下することが考えられる。もともと BMI が低くかつ減少の推移を辿る群の死亡率が最も高く、BMI が高くかつ減少せず推移した群で最も死亡率が低かった結果は、前述メタ分析の結果（やせであること、体重減少することが死亡リスク）とも一致している。

以上の研究は、高齢期の体重管理対策の方向性に明確な示唆を与えている。現在の中年期までの体重管理はメタボ予防に代表されるような肥満予防に重点が置かれている。しかし、高齢期には中年期までの体重管理とは異なりやせや体重減少への対策が重要であることは、メタ分析や長期パネル研究から示された強固なエビデンスが物語っている。高齢期の BMI に関する研究は欧米諸国からの報告が多い。しかし、日本と欧米諸国では、BMI の分布だけでなく、その推移のパターンも異なっていたことを鑑みると、欧米諸国の知見を参考にしながらも日本独自の知見を創出していくことが必要である。これは日本人と人種や BMI の程度が似通ったアジア諸国への貢献も大きい。

引用文献

1) Flegal KM, Kit BK, Orpana H, et al. *JAMA,* 2013, 309(1), 71-82.

2) McGee DL, Diverse Populations Collaboration. *Ann Epidemiol,* 2005, 15(2), 87-97.
3) Winter JE, MacInnis RJ, Wattanapenpaiboon N, et al. *Am J Clin Nutr,* 2014, 99(4), 875-890.
4) Oreopoulos A, Kalantar-Zadeh K, Sharma AM, et al. *Clin Geriatr Med,* 2009, 25(4), 643-659.
5) Matsuo T, Sairenchi T, Iso H, et al. *Obesity,* 2008, 16(10), 2348-2355.
6) Takata Y, Ansai T, Soh I, et al. *Arch Gerontol Geriatr,* 2013, 57(1), 46-53.
7) Tamakoshi A, Yatsuya H, Lin YS, et al. *Obesity,* 2010, 18(2), 362-369.
8) Yamazaki K, Suzuki E, Yorifuji T, et al. *Gerontol Geriatr Int,* in press.
9) Andres R, Muller DC, Sorkin JD. *Ann Int Med,* 1993, 119(7), 737-743.
10) Harrington M, Gibson S, Cottrell RC. *Nutr Res Rev,* 2009, 22(1), 93-108.
11) Cheng FW, Gao X, Jensen GL. *J Nutr Gerontol Geriatr,* 2015, 34(4), 343-368.
12) Nanri A, Mizoue T, Takahashi Y, et al. *Int J Obes,* 2010, 34(2), 348-356.
13) Murayama H, Liang J, Bennett JM, et al. *Am J Epidemiol,* 2015, 182(7), 597-605.
14) Zheng H, Tumin D, Qian Z. *Am J Epidemiol,* 2013, 178(11), 1591-1599.

２－３）－（２）食・栄養

本稿では、栄養疫学研究における食事評価法、これまで行われてきた健康長寿と食・栄養に関する栄養疫学研究を紹介するとともに、今後の課題や展望について考察する。

① 栄養疫学研究における食事評価

栄養疫学研究では、食・栄養と健康アウトカムとの関連を検証するが、その過程においては、曝露要因である食事評価を適切に行うことが大変重要である。現在用いられている主な手法として、食事記録法、24 時間食事思い出し法、食物摂取頻度調査法、食事歴法、陰膳法、生体指標（血液・尿中濃度など）などが挙げられるが、それぞれの方法には特徴や長所と短所があるため、調査の目的や状況に合わせて選択する必要がある[1)]。

食事調査で得られた情報からは、食品の摂取量やエネルギーおよび栄養素の摂取量を評価することができるほか、これらの摂取量に基づき食事パターン（Dietary Pattern）や食事の質（Dietary quality）の評価もすることができる。食事パターンや食事の質の分析は、Score-based methods（事前定義型：a priori approach）と Data-driven methods（事後定義型：a posteriori approach）の 2 つに分けられ、前者は、食事のガイドラインや栄養学の知見に基づきあらかじめ食事パターンを定義し、後者は、主成分分析、クラスター分析などの統計学的手法により、パターンを抽出し、分析した研究者がパターンを定義する[2)]。このほか、最近では食事回数や規則性、朝食・昼食・夕食・間食など各食事単位の食べ方や食環境をも含めた、食事摂取パターン（Meal Pattern）の評価にも注目が集まっており、何を食べるかのみならず、いつ、どのように、誰とどこで食べるかなどといった観点も、食・栄養と健康アウトカムとの関連を検討するうえで重要になってきている[3)]。

② 健康長寿に関する栄養疫学研究

健康長寿に関する栄養疫学研究として、食・栄養が高齢期の負の健康アウトカムに及ぼすのに想定されるパスウェイをふまえ（図 1）[4]、『認知機能低下・認知症』、『フレイル・サルコペニア』、『うつ』をアウトカムにした研究を紹介する。なお、食文化の違いなどを考慮し、我が国の栄養疫学研究に焦点をあてることとした。

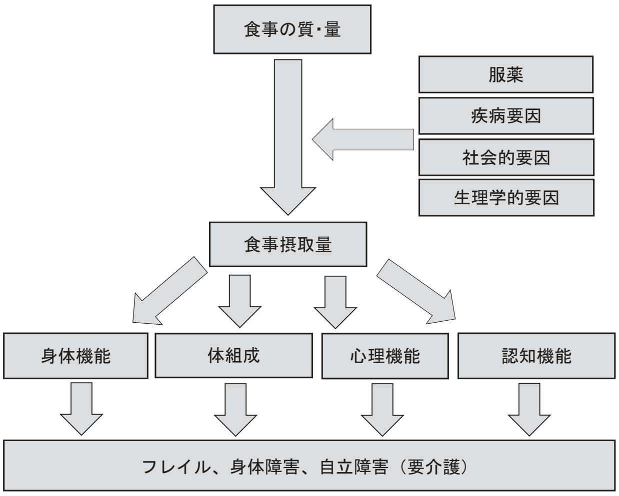

図１. 高齢期の食・栄養と健康アウトカム

A. 認知機能低下・認知症

久山町研究では、70 項目の食物摂取頻度調査票による食事調査を受けた約 1000 名を対象とした追跡研究の結果から、ミネラル（カリウム・カルシウム・マグネシウム）、牛乳・乳製品、食事パターンと認知症との関連が報告されている [5-7]。食事パターンに着目した研究では、縮小ランク回帰分析により認知症に関連する栄養素（飽和脂肪酸、一価不飽和脂肪酸、多価不飽和脂肪酸、ビタミン C、カリウム、カルシウム、マグネシウム）に基づく食事パターンを抽出し、大豆・大豆製品、野菜、海藻、牛乳・乳製品の高摂取と米の低摂取に特徴づけられる食事パターンと認知症の発症リスクの低下との有意な関連がみとめられた。

一方、大崎コホート 2006 研究からは、緑茶、コーヒー、きのこなどの食品や、日本食をはじめとする食事パターンと認知症発生との関連が報告されている [8-11]。大崎コホート研究では、39 項目からなる食物摂取頻度調査票を用いて食事調査を行っており、主成分分析により抽出した日本食パターン（魚、野菜、きのこ、いも、海藻、漬物、大豆製品、果物の高摂取に特徴づけられる）の度合いが高いほど、認知症発生リスクが低下するという関連がみとめられた。また、日本食インデックススコア（米飯、みそ汁、魚類、野菜、海藻、漬物、緑茶、肉類、コーヒーの 9 食品により点数化）でみた場合においても、同様の関連が確認された。

NILS-LSA（国立長寿医療研究センター・老化に関する長期縦断疫学研究）からは、食品摂取多様性と認知機能低下との関連が報告されている [12]。NILS-LSA では 3 日間の食事記録法により食事調査が行われており、17 食品群（穀類、いも及びでん粉類、砂糖及び甘味類、豆類、種実類、野菜類、果実類、きのこ類、藻類、魚介類、肉類、卵類、乳類、油脂類、菓子類、調味料及び香辛料類、調理加工食品類）の摂取量から評価した食品摂取多様性が高い者ほど、認知機能低下のリスクが抑制されることが示された。

B. フレイル・サルコペニア

フレイルと食・栄養との関連については、食事歴法質問票（BDHQ）を用いた女性 3 世代

研究（横断研究）により検討されており、たんぱく質摂取量が多いことや、食事由来全抗酸化能（食事 TAC）の高い食事とフレイル有病率との負の関連が報告されている[13,14]。

一方、我々は、サルコペニアに対する食品摂取多様性の予防的関連を検討している[15,16]。10 食品群の摂取頻度（肉類、魚介類、卵類、牛乳、大豆製品、緑黄色野菜類、海藻類、果物、芋類、油脂類）から評価した食品摂取多様性得点と筋量、身体機能との関連を横断的および縦断的に検討した結果、多様な食品を摂取している者ほど、筋肉量が多く、体力が高いことや、その後の筋肉量や体力の低下が抑制されることが示された。

C. うつ

高齢期のうつに関しては、孤食を中心とした食環境に着目した研究結果が複数報告されている。JAGES （Japan Gerontological Evaluation Study, 日本老年学的評価研究）、柏スタディなどの研究から、孤食がうつのリスク要因になることが報告されており、居住形態を組み合わせた複合効果についても検討がなされている[17,18]。

③　今後の課題と展望

今後の課題の一点目として、日本国内で開発された 21 個の FFQ とその妥当性に関するレビューによると、国内の FFQ における妥当性は、欧米諸国の報告と比べて低いことが指摘されていることから[19]、日本人の食事の実態をより正確にとらえ、調査の信頼性を高めるための種々の工夫や取り組みが今後とも必要であることが挙げられる。

二点目として、我が国の健康長寿に関する栄養疫学研究のエビデンスの数は着実に増えてきているが、曝露要因となる食事の評価方法もアウトカムも様々であり、結局のところ健康長寿のためにどのような食生活を送るべきなのかがわかりにくい状況にある。特に、食事パターンや質の評価方法は様々なものがあるが、評価方法が異なる場合、研究間の結果の比較や統合が困難である。このような課題をクリアするため、アメリカでは、Dietary Patterns Methods Project として、3 つの大規模コホート研究を統合したデータを用いて、代表的な 4 つの Dietary quality index と死亡との関連を検討するほか、指標間の関連性なども確認されている[20]。このような試みにより、エビデンスがより強化され、健康長寿を支える食事を構成する重要な特徴（栄養素や食品）をとらえることが可能となる。我が国でもこうした統合研究を行うことで、健康長寿に関わる食事の特徴をとらえ、より強固なエビデンスを構築することができるかもしれない。今後さらなる疫学研究での検証により、エビデンスに基づく健康長寿のための食事指針を示すことが期待される。

引用文献

1) 厚生労働省 :「日本人の食事摂取基準（2015 年版）」策定検討会報告書
http://www.mhlw.go.jp/file/05-Shingikai-10901000-Kenkoukyoku-Soumuka/0000114399.pdf

2) Moeller SM, Reedy J, Millen AE, et al. J. Am. Diet. Assoc, 2007, 107, 1233-1239.

3) Leech RM, Worsley A, Timperio A, et al. Nutr. Res. Rev, 2015, 28, 1-21.

4) Inzitari M, Doets E, Bartali B, et al. J. Nutr. Heal. Aging, 2011, 15, 599-604.
5) Ozawa M, Ninomiya T, Ohara T, et al. J. Am. Geriatr. Soc, 2012, 60, 1515-1520.
6) Ozawa M, Ohara T, Ninomiya T, et al. J. Am. Geriatr. Soc, 2014, 62, 1224-1230.
7) Ozawa M, Ninomiya T, Ohara T, et al. Am. J. Clin. Nutr, 2013, 97, 1076-1082.
8) Sugiyama K, Tomata Y, Kaiho Y, et al. J. Alzheimers. Dis, 2016, 50, 491-500.
9) Tomata Y, Sugiyama K, Kaiho Y, et al. Am. J. Geriatr. Psychiatry, 2016, 24, 881-889.
10) Zhang S, Tomata Y, Sugiyama K, et al. J. Am. Geriatr. Soc, 2017 Mar 13. doi:10.1111/jgs.14812.
11) Tomata Y, Sugiyama K, Kaiho Y, et al. J. Gerontol. A. Biol. Sci. Med. Sci, 2016, 71, 1322-1328.
12) Otsuka R, Nishita Y, Tange C, et al. Geriatr. Gerontol. Int, 2016 Jul 5. doi: 10.1111/ggi.12817.
13) Kobayashi S, Asakura K, Suga H, et al. Nutr. J, 2013, 12, 164. doi: 10.1186/1475-2891-12-164.
14) Kobayashi S, Asakura K, Suga H, et al. J. Nutr. Health Aging, 2014, 18, 829-839.
15) Yokoyama Y, Nishi M, Murayama H, et al. J. Nutr. Health Aging, 2016, 20, 691-696.
16) Yokoyama Y, Nishi M, Murayama H, et al. J. Nutr. Health Aging, 2017, 21, 11-16
17) Tani Y, Sasaki Y, Haseda M, et al. Age Ageing, 2015, 44, 1019-1026.
18) Kuroda A, Tanaka T, Hirano H, et al. J. Am. Med. Dir. Assoc, 2015, 16, 578-585.
19) Wakai K. J. Epidemiol, 2009, 19, 1-11.
20) Liese AD, Krebs-Smith SM, Subar AF, et al. J. Nutr. 2015, 145, 393-402.

２－３）－（３）身体活動・体力

① 身体活動と健康長寿

「身体活動」とは、安静状態よりも多くのエネルギーを消費するすべての動作を指し、体力の維持・向上を目的として計画的・意図的に実践する「運動」と、それ以外の労働、家事、通勤・通学等の「生活活動」とに分類される[1)]。身体不活動は、現在では非感染性疾患（non-communicable disease：NCD）発症の危険因子として、喫煙や肥満と同等の位置づけがなされている[2)]。本邦の NCD と外因による成人死亡者数を種々の危険因子別に示した報告[3)]によると、喫煙、高血圧、運動不足（身体不活動）、高血糖、塩分高摂取、飲酒が、順に NCD または外因による死亡に強く関係している。

Lee ら、Lancet Physical Activity Series Working Group[2)]は、122 の国と地域を対象に、NCD に対する身体不活動の人口寄与割合を算出している。本邦の身体不活動の人口寄与割合（95%信頼区間）は、冠動脈性心疾患で 10.0%（2.4-19.0）、2 型糖尿病で 12.3%（3.6-22.5）、乳がん（女性のみ）で 16.1%（3.9-29.1）、大腸がんで 17.8%（5.0-30.9）、総死亡で 16.1%（7.2-25.4）であり、世界 122 か国の中央値と比較すると、それぞれ 1.6～1.7 倍高い値を

示している。Lancet Physical Activity Series Working Group[2]は、もし身体不活動が解消されれば、平均余命は世界全体で 0.68 年（範囲: 0.41-0.95)、日本では 0.91 年（95%信頼区間: 0.40-1.46)、それぞれ延伸すると推計している。身体不活動の解消は、平均余命の延伸と同程度かそれ以上に健康余命の延伸にも寄与すると考えられる。

2015（平成 27）年の国民健康・栄養調査[4]によると、日本人の 1 日当たりの平均歩数は、男性で 7194 歩、女性で 6227 歩となっており、いずれの年齢階級においても女性よりも男性で歩数が多い。この日本人の平均歩数は、アメリカの国民健康・栄養調査に相当する National Health and Nutrition Examination Survey で示された値[5]よりも多いが、オーストラリアやベルギーでの調査で報告された値[6, 7]よりは少ない傾向にある。成人（18～64 歳）や高齢者（65 歳以上）では、週当たり 150 分以上の中強度有酸素性身体活動が健康づくりのための推奨レベルとされている[8]。縦断データ[9]に基づくと、日本人の歩数は高齢化だけでは説明のつかない減少傾向にあることが示唆されており、推奨量（エビデンス）と国民の実践状況とのギャップを埋めるための具体策の創出が課題となっている。

② 体力と健康長寿

高齢期の体力は、その後の負の健康関連アウトカム（activities of daily living [ADL] 障害や要介護認定、認知機能低下、入院や施設入所、総死亡など）発生の強い予測因子である[10]。Cooper ら[11]のメタ分析結果によると、歩行速度の第 1 四分位（最も速いグループ）に対する第 4 四分位（最も遅いグループ）のハザード比は 2.87（5 つの研究、14,692 名を解析）であることが、同様に分析した握力のハザード比は 1.67（14 の研究, 53,476 名を解析）であることが、それぞれ示されている。特に、これまでの研究で疫学的有用性が確立された歩行速度や握力は、今日では高齢者の全体的な健康状態を反映する指標（vital sign）として据えられている[12, 13]。

東京都健康長寿医療センター研究所では、現在の本邦地域在住高齢者に広く適用できる体力基準値を提案するため、2000 年以降のコホート研究のデータを統合し、体力 6 項目（握力、開眼片足立ち、通常・最大歩行速度、通常・最大歩行歩幅）の性・年齢階級別の平均値と 5 段階評価基準を示している[14]。これらの基準作成にあたっては、データ収集が最近約 10 年間におこなわれていること、都市部と農村部のフィールドを含んでいること、悉皆または無作為抽出により対象者を選定し、80 歳以上のデータも多く含まれていること、などが留意されている[15]。加齢や介入による体力変化を評価する際には、統計学的な有意性と臨床的（実質的）な有意性の 2 つを考慮する必要がある。しかし、現在のところ、後者の明確な目安について報告している研究は少なく、日本人を対象とした研究は皆無である。健康関連アウトカム発生に基づいて実質的に有意な体力変化の目安を示すことは、今後の課題の一つとなっている。

③ 高齢期の体力保持とライフコースアプローチ

British Birth Cohort Study では、1946 年の 3 月に誕生した 5362 名（男性 2547 名、女性 2815 名）を、彼らが 53 歳になるまでに 22 回に渡って追跡調査し（53 歳時点の追跡人数

3035名)、発育・発達とその後の健康に関するさまざまな知見を報告している。例えば、幼少期から思春期までの発育・発達状況は、中年期（53 歳時）の体力と有意に関連していた[16, 17]。また、成人期（36歳時、43歳時）の身体活動が活発であるほど中年期（53歳時）の体力が良好であったこと[18]、さらには、中年期（53 歳時）の体力が高いほど高齢初期（66歳時）の生存率が高かったこと[19]、などを明らかにしている。

Whitehall Ⅱ Study[20, 21]では、1985〜1988年にロンドン中央の官庁街の20の部署で働く35〜55歳のすべての公務員約5000名を17年にわたって複数回追跡している（“ホワイトホールは”、ロンドンの官庁街を指す。イギリス政府を指す名称としても用いられるため、日本でいえば“霞が関研究”という名称に相当するだろう)。その結果、不健康行動（習慣的な喫煙、過剰飲酒、身体不活動、果物・野菜の摂取不足）の累積が、高齢初期の体力および認知機能と有意な負の関連を示したことを報告している。これら一連の知見は、若い頃の良好な生活習慣がその後のライフステージの健康・体力の保持につながることを示したものであり、ライフコースアプローチとして概念化されている[22]。

引用文献

1) 健康づくりのための身体活動基準2013.
http://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/2r9852000002xple.html（2017年4月1日）
2) Lee IM, Shiroma EJ, Lobelo F, et al. Lancet, 380: 219-229, 2012.
3) Ikeda N, Saito E, Kondo N, et al. Lancet, 378, 1094-1105, 2011.
4) 平成27年「国民健康・栄養調査」の結果.
http://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/0000142359.html（2017年4月1日）
5) Tudor-Locke C, Johnson WD, Katzmarzyk PT. Med Sci Sports Exerc, 41, 1384-1391.
6) McCormack G, Giles-Corti B, Milligan R. Health Promot J Austr, 17, 43-47, 2006.
7) De Cocker K, Cardon G, De Bourdeaudhuij I. Res Q Exerc Sport, 78, 429-437, 2007
8) Nelson ME, Rejeski WJ, Blair SN, et al. Circulation, 116, 1094-1105, 2007.
9) Inoue S, Ohya Y, Tudor-Locke C, et al. Med Sci Sports Exerc, 43, 1913-1919, 2011.
10) Cooper R, Kuh D, Cooper C, et al. Age and Ageing, 40, 14-23, 2011.
11) Cooper R, Kuh D, Hardy R, et al. BMJ, 341, c4467, 2010.
12) Bohannon RW. J Geriatr Phys Ther, 31, 3-10, 2008.
13) Cesari M. JAMA, 305, 93-94, 2011.
14) Seino S, Shinkai S, Fujiwara Y, et al. PLoS ONE, 9, e99487, 2014.
15) 河合恒，清野諭，西真理子，ほか. 体力科学, 64, 261-271, 2015.
16) Kuh D, Hardy R, Butterworth S, et al. Am J Epidemiol, 164, 110-121, 2006.
17) Kuh D, Hardy R, Butterworth S, et al. J Gerontol A Biol Sci Med Sci, 61, 702-706, 2006.
18) Cooper R, Mishra GD, Kuh D, et al. Am J Prev Med, 41, 376-384, 2011.

19) Cooper R, Strand BH, Hardy R, et al. BMJ, 348: g2219, 2014.
20) Sabia S, Elbaz A, Rouveau N, et al. J Am Geriatr Soc, 62, 1860-1868, 2014.
21) Sabia S, Nabi H, ivimaki M, et al. Am J Epidemiol, 170, 428-437, 2009.
22) Kuh D, Karunananthan S, Bergman H, et al. Proc Nutr Soc, 73, 237-248, 2014.

２－３）－（４）社会活動

① 対象とする社会活動の範囲

本稿では、社会活動を「家族以外の他者との相互作用を伴う活動」または「プロダクティブ（生産的）な活動（productive activity)」のいずれかに該当する活動とする。プロダクティブな活動とは、財やサービスを生み出す活動であり、就労（有償労働）だけでなく、ボランティアや、家族・友人のために無償で行われる援助も含まれる。就労や家族の介護、孫の世話は、狭義の社会活動・社会参加には含まれないが、少子高齢化が急速に進む日本では、高齢者のプロダクティブな役割の重要性が増していることを考慮し、これらの活動の研究も簡単に紹介することとした。

② 個人的交流、社会的孤立、グループへの参加

交流する他者が多いほど、日常生活動作(ADL)や身体機能が低下しにくい傾向がある[1,2]。斉藤らの研究[3]でも、別居の親族や友人との接触頻度が低い（週１回未満）社会的に孤立した高齢者は、4 年間の追跡期間中に要介護状態に移行するリスクが高く、男性では、生活に満足していても孤立者の要介護リスクは高かった。

社会的孤立と死亡率との関係についてのメタ分析によると[4]、想定される交絡要因を統計的に調整した場合、社会的孤立（客観的孤立）は平均 29%、孤独感（主観的孤立）は平均 26%も死亡率を高めており、BMI 35 以上の肥満と同程度のリスクであった。社会的孤立の操作的定義は研究により異なるが、148 研究を対象とした別のメタ分析[5]の結果では、単独の社会関係の指標（独居か否かなど）を用いた研究より、複合的な社会的統合の指標（婚姻状況、ネットワーク規模、社会活動への参加などの統合指標）を用いた研究のほうが死亡との関連は強かった。

日本の高齢者の縦断研究では、多様な種類のグループ（組織・団体）に参加することが ADL や手段的 ADL（IADL）維持に効果があることが示されている[6,7]。グループの種類別にみると、Kanamori らの研究では[6]、地域組織（町内会など）、趣味、スポーツのグループの参加者ほど要介護となるリスクが低かったが、政治、宗教、ボランティアなどのグループへの参加は有意な効果がみられなかった。一方で、Tomioka ら[7]では、趣味、ボランティアグループは男女とも、地域組織、地域行事のグループへの参加は女性のみで IADL 維持効果が示された（スポーツは未検討）。定型的グループ（政治・同業・宗教団体、老人会・自治会）と自主的グループ（消費者団体、ボランティア、スポーツの会、趣味の会）に分け、要介護認定のリスクを高めていたのは自主的グループへの非参加のみとした研究もある[8]。さらに、厚生労働省が実施した「中高年者縦断調査」の分析結果では、男女ともスポーツ活動

に参加した人、女性では趣味・教養活動をした人も、ADL を維持しやすい傾向があったが、このような効果がみられたのは、誰かと一緒に活動した場合のみであった[9]。

以上の通り、国内で実施された研究に限っても、スポーツグループの健康維持効果は比較的一貫しているものの、他の種類のグループについては、研究間や男女間で結果が一貫していない。男女差についても、グループ参加の ADL/IADL 維持効果は、男性より女性で強いとの指摘があるが[7]、逆に男性のみで有意な効果がみられた研究もある[10]。欧米の研究では、宗教組織への参加や宗教組織でのボランティアが、それ以外の組織よりも抑うつの低下[11, 12]や、機能的自立の維持[13]により強い効果があることが示されている。

③　ボランティア活動

Okun ら[14]によると、高齢者のボランティア活動への参加は、健康状態などの諸変数を調整した場合は、平均して 24%、死亡のリスクを減少させていた。死亡に限らず、ボランティア参加が高齢者の心身の健康に良い影響を与えることを示した研究は多い。すなわち、ボランティア参加者は、非参加者に比べて、生活満足度や主観的健康度が高く[13,15,16]、抑うつが低い[12,13,17]など心理的・精神的に良好であり、身体機能や ADL の障害[13,15,17]、フレイル[18]のリスクが低い。さらに、心血管系疾患のリスクを高める高血圧[19]や炎症マーカー（C 反応性蛋白；CRP）[20]への効果も示されている。

ボランティア活動の健康への効果を左右する条件についても研究されてきた。1 つは活動時間量に関するもので、活動時間は長ければ長いほど健康に良いわけではなく、中程度の活動時間の場合に心身の健康への効果が最大との報告が複数みられる[13,16,21,22]。ただし、「中程度」の時間量がどのくらいかについては、研究によりばらつきがある。

別の注目点は、ボランティア活動への参加が健康に与える効果は誰にとっても同じなのかという問題である。ボランティア活動と心身の健康とのポジティブな関連は、若年者・中年者に比べて高齢者[12,16,17,20]、高齢者では就労者や有配偶者より、非就労者や無配偶者[23]においてより強くみられている。60 歳前後の日本人男女を対象とした研究でも、ボランティア活動が抑うつを抑える効果は、就労を継続している男性ではみられず、退職した男性のみでみられた[24]。さらに、ボランティアの健康への効果は、社会的交流が乏しい人でより強いという報告もある[22,25]。これらの結果は、ボランティア活動は、資源や社会的役割が少ないまたは喪失した人においてより強い健康への効果をもつという、代償的な関係がある可能性を示唆している。

他方で、欧米の研究では、宗教的参加とは補完的な関係も示されている。すなわち、宗教関係の組織でのボランティアのほうが、それ以外の組織でのボランティアより、精神的・身体的健康維持に強い効果があり[12,13]、宗教的関与が高い人ほど、ボランティア参加の死亡リスク低下の効果が大きい[14]。また、Konrath ら[26]によると、ボランティアが死亡リスクを低下させる効果は、他者志向的動機（利他的、親しい人がボランティアをしているなど）の場合のみでみられ、自己志向的動機（勉強になる、自尊心の高揚など）ではみられなかった。宗教的関心はボランティア動機とも関係するため、ボランティア活動の健康へ

の効果は、他者を助けることに価値を置く人々の間でより強いことを示唆しているのではないかと思われる。

④　ボランティア以外のプロダクティブな活動

ボランティア活動に比べると、高齢者の就労が健康に与える影響についての研究は少なく、結果も一貫していない。例えば、Luoh ら[15]では、年に 100 時間以上働いた後期高齢者は、それ未満の人に比べて、主観的健康が良好で、ADL 障害、死亡のリスクが低かったが、別の研究では就労と健康アウトカムには有意な関連がみられなかった[18-20]。

日本の高齢者では、就労者はその後の死亡リスク[27]や、男性就労者では ADL 障害発生のリスクが低い[28]との研究がある。ただし、これらは 1990 年代の調査に基づく結果である。日本では、厚生年金の支給開始年齢の引き上げや、それに付随した高年齢者雇用安定法の改定により、2000 年代半ばから 60 代の就業率が上昇しており[29]、このような就労環境の変化は、高齢者の就労動機や仕事の満足感にも影響を与えている可能性がある。今後は、就労の有無だけでなく、仕事内容や働き方、就労動機による健康への影響の違いにも着目する必要があるだろう。

家庭内での無償労働としては、長寿化に伴い、高齢者が高齢者を介護する「老老介護」が問題になっている。介護により得られるものもあるが[30]、概して、介護者は非介護者に比べて心身の健康状態が悪く、特に要介護者が認知症の場合にこの傾向が強い[31]。

また、近年、アメリカで孫の育児が注目されている背景には、離婚、失業、犯罪などで養育義務を果たせない親に代わり、祖父母が孫の養育義務を全面的に担う「一世代スキップした家族」の増加がある[32]。小松ら[33]は、この「保護者型」とは区別して、親の育児を手伝う「支援型」の孫育児についての国内外の文献を検討した結果、孫との同別居や支援量（時間）にもよるが、祖父母には精神的に良い影響（主観的幸福感、生きがい）と悪い影響（抑うつ、不安）の両方があるとしている。

このように、孫育児が高齢者の健康に与える影響は好ましいものばかりではないが、孫の世話をする高齢者はボランティアにも参加しやすいという報告もあり[34]、孫育児への参加は、適度なものであれば、高齢者の社会参加のきっかけになる可能性もある。

⑤　今後の方向性

多様な種類の関係の人々との交流や、多様なグループへの参加が健康維持に有益であるのは、社会活動が健康に影響を与える経路が複数あることによるものと思われる。また、ボランティアに関する知見は、活動の時間量や活動動機によっても効果が異なる可能性を示しており、他の社会活動についてもより詳細な検討が必要である。

社会活動の健康への効果が、個人や集団のどのような特性により異なるのかを明らかにすることは、社会活動と健康アウトカムとをつなぐ媒介過程を理解する上でも重要である。健康への効果の個人差・集団差（緩衝要因）の問題に関しては、統計学的に有意な結果ほど公表されやすい publication bias があることも指摘されており[14]、ボランティアを含む様々な社会活動について、さらなる研究蓄積が望まれる。

引用文献

1) Mendes de Leon CF, Gold DT, Glass TA, et al. J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci, 2001, 56(3), S179-190.
2) Unger JB, McAvay G, Bruce ML, et al. J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci, 1999, 54(5), S245-251.
3) 斉藤雅茂, 近藤克則, 尾島俊之, ほか. 老年社会科学, 2013, 35(3), 331-341.
4) Holt-Lunstad J, Smith TB, Baker M, et al. Perspect Psychol Sci, 2015, 10 (2), 227-237.
5) Holt-Lunstad J, Smith TB, Layton JB. PLoS Med, 2010, 7(7), e1000316.
6)Kanamori S, Kai Y, Aida J, et al. PLoS One, 2014, 9(6), e99638.
7)Tomioka K, Kurumatani N, Hosoi H. PLoS One, 2016, 11(10), e0164925.
8) 平井寛, 近藤克則, 尾島俊之, ほか. 日公衛誌, 2009, 56(8), 501-512.
9) Monma T, Takeda F, Nuguchi H, et al. PLoS One, 2016, 11(10), e0165106.
10) 杉澤秀博, 中谷陽明, 前田大作, ほか. 日公衛誌, 1994, 41(10), 975-986.
11) Croezen S, Avendano M, Burdorf A, et al. Am J Epidemiol, 2015, 182(2), 168-176.
12) Musick MA, Wilson J. Soc Sci Med, 2003, 56(2), 259-269.
13) Morrow-Howell N, Hinterlong J, Rozario PA, et al. J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci, 2003, 58(3), S137-145.
14) Okun MA, Yeung EWH, Brown S. Psychol Aging, 2013, 28(2), 564-577.
15) Luoh MC, Herzog AR. J Health Soc Behav, 2002, 43(4), 490-509.
16) Van Willigen M. J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci, 2000, 55 (5), S308-318.
17) Li Y, Ferraro KF. Social Forces, 2006, 85(1),497-519.
18) Jung Y, Gruenewald TL, Seeman TE, et al. J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci, 2010, 65B(2), 256-261.
19) Sneed RS, Cohen S. Psychol Aging, 2013, 28(2),578-586.
20) Kim S, Ferraro KF. Gerontologist, 2014, 54(5), 830-839.
21) Windsor TD, Anstey KJ, Rodgers B. Gerontologist, 2008, 48(1), 59-70.
22) Musick MA, Herzog AR, House JS. J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci, 1999, 54(3), S173-180.
23) Pavlova MK, Silbereisen RK. J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci, 2012,67(4), 514-524.
24) Sugihara Y, Sugisawa H, Shibata H, et al. J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci, 2008, 63(4), 227-234.
25) Piliavin JA, Siegl E. J Health Soc Behav, 2007, 48(4), 450-464.
26) Konrath S, Fuhrel-Forbis A, Lou A, et al. Health Psychol, 2012, 31(1), 87-96.
27) Liang J, Bennett J, Krause N, et al. J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci, 2002, 57B, S294-S307.

28) Fujiwara Y, Shinkai S, Kobayashi E, et al. Geriatr Gerontol Int, 2016, 16(1), 126-134.
29) 総務省統計局「労働力調査」http://www.stat.go.jp/data/roudou/
30) Kramer BJ. Gerontologist, 1997, 37(2), 218-232.
31) Pinquart M, Sörensen S. Psychol Aging, 2003, 18(2), 250-267.
32) 間野百子. 季刊家計経済研究, 2013, 97, 42-49.
33) 小松紗代子, 斎藤　民, 甲斐一郎. 日公衛誌, 2010, 57(11), 1005-1014.
34) Bulanda JR, Jendrek MP. J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci, 2016, 71(1), 129-140.

２－３）－（５）超高齢期のウェル・ビーイング

①　超高齢期の心理的ウェル・ビーイングの特徴

2017 年 1 月 5 日、日本老年学会などが、現在は 65 歳以上と定義されている「高齢者」を 75 歳以上に見直すよう求める提言を発表した。この背景には高齢者の健康度の増進があるが、わが国や先進国における 80 歳代 90 歳代層人口の増加も見逃せない。近年では、多くの老年学者や老年心理学者が、前期高齢者（young-old: 65-74 歳）、後期高齢者（old-old: 75-84 歳）、超高齢者（oldest-old: 85 歳以上）という 3 つの区分を導入し研究を行っている。超高齢者の特徴の一つとして、身体機能や認知機能の低下がある。厚生労働省の平成 27 年度介護給付費実態調査の概況 [1)]によれば、介護給付を受けた者（受給者数）のその年齢人口に占める割合は前期高齢者(65-74 歳)では 3.4%、後期高齢者(75-84 歳)では 16.2%であるのに対し、超高齢者（ここでは 85 歳以上）では 52.4%と格段に高い。認知症の有病率は調査によって違いがあるが、65 歳から 70 歳の有病率が約 3%であるのに対して、85 歳以上では約 30%以上と推定されている [2)]。

超高齢者層の身体機能、認知機能の低下が避けがたい中では、超高齢者の総合的な健康の評価として、幸福感などの主観的評価の重要性が増す。心理学ではこのような主観な評価を心理的 well-being　(Psychological well-being)と呼ぶ。近年の研究では、心理的 well-being について、評価的な側面（人生満足感：life-satisfaction など）と感情的な側面（感情的 well-being、精神的健康など）の 2 側面から評価することが増えてきた [3)]。

近年の超高齢期の心理的 well-being に関する調査研究の中では、エイジングパラドックスとも呼ぶべき現象が報告されている。日本の地域在住の前期高齢者、後期高齢者、超高齢者の 3 群で、血液中の栄養状態（アルブミン値)、運動機能、認知機能、幸福感、ポジティブ感情、メンタルヘルスの各指標の横断的比較を行った。その結果、身体的な指標である、運動機能、栄養状態、認知機能は高い年齢ほど値が低いのに対して、心理的な指標である幸福感、ポジティブ感情、精神的健康は年齢差が見られなかった [4)]。つまり、超高齢者では、身体的な側面と心理的な側面に乖離がみられ、身体面が悪いのに well-being が高いという現象が報告されている。この現象を支える心理学的なメカニズムについて多くの研究が行われている。

ここでは、それらの研究の中で、現在に対する評価だけでなく未来に対する評価であるValuation of Life（以下，VOL とする）[5]と呼ぶ現象に関する研究について概観する。次に、虚弱化の進む超高齢者の心理的well-beingを支える心理的なメカニズムにも注目が集まり､その代表的なものが老年的超越[6]である｡本稿では､まず超高齢期の主観的well-beingの特徴に関する研究をとりあげ、次に VOL および老年的超越に関する最近の研究動向をみていく。

② Valuation of Life（VOL）

VOLとは、未来へのポジティブな評価とそれに伴うポジティブな感情を包含する包括的な概念であり、希望，未来志向性，生きる意味，持続性，自己効力感という五つの概念を含む包括的な概念である[5]。現在、欧米や日本で用いられている尺度の構成要素としては、ポジティブ VOL とネガティブ VOL の2側面を含んでいる。VOLは高齢期の主だった心理的ウェル・ビーイングと有意な関連をもち、自尊感情や楽観性といった種々のポジティブな要因とポジティブ VOLは0.23 から0.62までの相関を示し、一方、抑うつといったネガティブな要因とは -0.37 から -0.44 までの相関を示すと報告されている[5]。

また、VOL は主観的余命との関係も知られている。ポジティブ VOL は，基本属性，社会関係，身体的・精神的健康といった説明変数とは独立して主観的余命と関連していた（β＝22）[7]。VOLの高齢期の発達については、Joppらは60歳から94歳までのVOLを測定し、60 歳代から漸進的に低下していくことを示している[8]。その他の関連要因としては、ボランティア活動や祈りなどの宗教的な活動、信心や信念に従うなどの道徳な行動を良く行っている程、VOL は高いことが報告されている[9]。また、VOLの関連要因は高齢者の中でも年齢によって異なるという報告がある。79 歳までの高齢者では、視力の自己評価、活動の制限，生活機能などの身体的要因がVOLと関連していたが、80歳以上では、身体的要因では生活機能のみが有意に関連し，親族や友人との間接的な交流という社会的要因も VOL と関連することが示されている[8]。

日本においては、中川らが13項目で構成される日本語版VOL尺度を作成しており、70歳前後の高齢者を対象とした信頼性と妥当性の検証、心理的well-beingや主観的余命との関連が検討されている[10]。精神的健康の指標である WHO5-J と GDS との関連は、0.45 および-0.23であり、欧米の結果と類似した傾向がみられた。また、主観的余命についても個人属性や身体的要因や精神的健康を統制しても、VOL は独立して主観的余命と関連（β=0.16）していることが示された。

③ 老年的超越

老年的超越(gerotranscendence)とは｢物質主義的で合理的な世界観や価値観から，宇宙的、超越的、非合理的な世界観・価値観への変化」であり、この概念提唱者のTornstamらは老年的超越が高齢期に発達するという仮説を立てている[6]。20歳代から85歳までのスウェーデン人を対象とした横断研究では，年齢は老年的超越と正の相関を示していた[6]。しかし、オランダの中高年者の横断研究では年齢との関連は確認されてないが[11]、一方で、日

本の高齢者を対象とした研究では老年的超越と年齢との間に関連が報告されている[12]、など必ずしも一致した知見が得られていない。縦断研究による老年的超越の発達的伸長については,オランダ人中高年者(平均年齢 70.7 歳)を対象として 3 年間の追跡が行われたが、老年的超越の加齢による伸長は確認できなかった[13]。このように老年的超越の高齢期の発達的傾向についてはまだ一定の傾向が確認されておらず、より多くの調査知見に加え、かつ比較的長期の追跡による検討が必要であろう。

他にも、老年的超越を発達させる要因として人生の危機の経験が指摘されており、Tornstam は自分自身の病気、身近な他者の病気、死別、離別などの人生の危機を経験した数と老年的超越の高さとの関連を横断的に検討した。その結果、年齢を統制しても、老年的超越は危機を多く経験しているグループにおいて高いことが示された[6]。また、縦断研究においても 3 年間の追跡期間中に経験したネガティブなライフイベント（病気、死別、経済的問題、諍いなど）が多いグループでは、老年的超越が上昇することが示された[13]。しかしながら、老年的超越の増進要因についてはまだ研究例が少なく、今後の研究の進展が望まれる。

次に、老年的超越と心理的 well-being との関連については、スウェーデン人高齢者を対象とした研究では、老年的超越と人生満足感との正の関連が報告されている[6]。日本高齢者を対象とした研究においても、老年的超越の自己次元と人生満足感の間、老年的超越の宇宙的次元と主観的幸福感との間に有意な正の関連が見られた[14),15]。

老年的超越と心理的 well-being の関係は、身体的な問題がある場合により強調されることを示す研究もある。日本の地域在住の 85 歳以上高齢者を対象として、生活機能が低下した超高齢者の心理的 well-being と老年的超越との関係を検討した研究では、生活機能が低いが心理的 well-being の高いグループは、他の要因を統制しても、生活機能も心理的 well-being が低いグループよりも老年的超越が有意に高いことが示された[16]。これらの結果は、超高齢期の身体機能の低下の際の心理的 well-being の維持における老年的超越の重要性を示すものであり、今後更に検討が求められるであろう。

引用文献

1) 厚生労働省：平成 27 年度　介護給付費等実態調査の概況（平成 27 年５月審査分～平成 28 年４月審査分）http://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/kaigo/kyufu/15/index.html
2) 朝田隆. 臨床神経, 2012, 52,962-964.
3) Diener E, Lucas RE, Oishi S. In Snyder, C. R., & Lopez, S. J. (Ed.), Handbook of Positive Psychology, Oxford University Press, 2002, 63-73.
4) Gondo Y, Masui Y, Kamide K et al. In Pachana (ed.), Encyclopedia of Geropsychology, Springer, 2016.
5) Lawton MP, Moss M, Hoffman C, Kleban M, et al. J Aging Health, 2001, 13, 3-31

6) Tornstam L. Gerotranscendence: A Developmental Theory of Positive Aging, Springer Publishing Company, 2005.
7) Lawton MP, Moss M S, Hoffman C, et al. Gerontologist, 1999, 39, 406-416.
8) Jopp D, Rott C, Oswald F. Gerontologist, 2008, 48, 646-658.
9) Lawton M P, Moss MS, Winter L, et al. Psychol Aging, 2002, 17, 539-547.
10) 中川威, 権藤恭之, 増井幸恵, ほか. 心理学研究, 2013, 84, 37-46.
11) Braam AW, Bramsen I, van Tilburg TG, et al. J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci, 61B, 2006, 121-128.
12) 増井幸恵, 中川威, 権藤恭之, ほか. 老年社会科学, 2013, 35, 49-59.
13) Read S, Braam AW, Lyyra TM, et al. Aging Ment Health, 2014, 18, 117-124.
14) Hoshino K, Zarit SH, Nakayama M. Int J Aging Hum Dev, 2012, 75, 217-37.
15) 石原房子, 長田久雄. 応用老年学, 2011, 5(1), 20-17 (2011).
16) 増井幸恵, 権藤恭之, 河合千恵子, ほか. 老年社会科学, 2010, 32, 33-47.

２－３）－（６）ソーシャルキャピタル

① はじめに

超高齢社会に加えて少子化・人口減少が進行するわが国は、労働力人口と税収の減少に直面している。こうした危機的状況の下で、公的サービスを効率的に提供するためには数の上で膨大になる高齢者などへ個別に事後対応するハイリスクアプローチよりも、予防的なポピュレーション・アプローチを優先せざるを得ない。これは、集団全体をターゲットにし、地域の社会的・物理的環境にアプローチしていく方法である。ポピュレーション・アプローチを遂行するためには、従来、われわれが健康教育で用いてきた栄養・運動・休養といった生活習慣の是正だけでは不十分である。これら生活習慣の更に上流、いわゆる健康の社会的決定因子（social determinants of health、以降、SDH)に着目し、社会的格差を解消していく政策が望まれる。SDHとは、例えば、住宅、教育、雇用、所得、近隣環境などが挙げられるが、その中で財政予算が乏しくても、人や地域資源の関係性を調整し改善することで、介入可能な次善の策として期待されるのがソーシャルキャピタル（social capital、以降、SC）である。

② ソーシャルキャピタルの定義

SCは元来、社会学や経済学などの領域で議論されてきた概念であり、様々な定義や測定方法が存在する。近年、公衆衛生領域においてもSCへの関心が高まっている。例えば、国は、地域保健対策の推進に関する基本的な指針改正（平成24年7月31日厚生労働省告示第464号）において、「地域保健対策の推進に当たって、地域のSC（信頼、社会規範、ネットワーク（以降、NW)といった社会関係資本等）を活用し、住民による自助及び共助への支援を推進すること」とSCの健康政策への導入を明示している。SCの定義は、団結力や地域力といった社会的凝集性に基づいた集団の特性とする場合と、NWに基づいた個人の特性とする場

合が一般的である。両者は共通する部分も多く、完全に分離することはできない。とは言え、後者は個々人の資源としてのソーシャルサポートネットワークの従来の社会学的概念と重なる部分が多い。とすると、地域全体の健康水準の向上をねらうポピュレーション・アプローチの視点に立つ公衆衛生学領域では、前者を指すPutnamの定義[1)]、すなわち「人々の協調行動を活発にすることによって社会の効率性を高めることのできる、信頼、規範、NWといった社会的組織の特徴」を用いることが多い。この定義に基づく先行研究の多くは、SCが醸成された地域に暮らす方が、人々の健康が良好であることを示している[2)]。

③　ソーシャルキャピタルが健康へ及ぼすメカニズム

SCが健康へ及ぼすメカニズムについては、以下の4つの経路が知られている（図2）[3)]。第一に、SCが豊かな環境であればNWが密なため、健康教室や健診の開催などの健康情報に関する有益な情報が伝播しやすい。第二に、住民相互のインフォーマルな社会的統制が強いため、一般的に良くないとされる行動や逸脱行動への制御が働きやすい。例えば、未成年が喫煙や飲酒していると、近隣住民や店屋が親に忠告してくれる。第三に、住民の団結により行政など公的機関に対して発言力が強くなるため、更なる社会サービス・資源が充実しやすい。例えば、高齢者も子育て世代も使えるサロンや公園が整備されたり、禁煙など健康福祉に関する条例が制定されたりしやすくなる。第四に、「他人を見たら泥棒と思え」といった日常では警戒心やストレスが蓄積するが、互助の風潮が豊かな環境であれば、防犯面だけでなく、一人ぐらしの不安や多様な負のライフイベントも緩衝される。

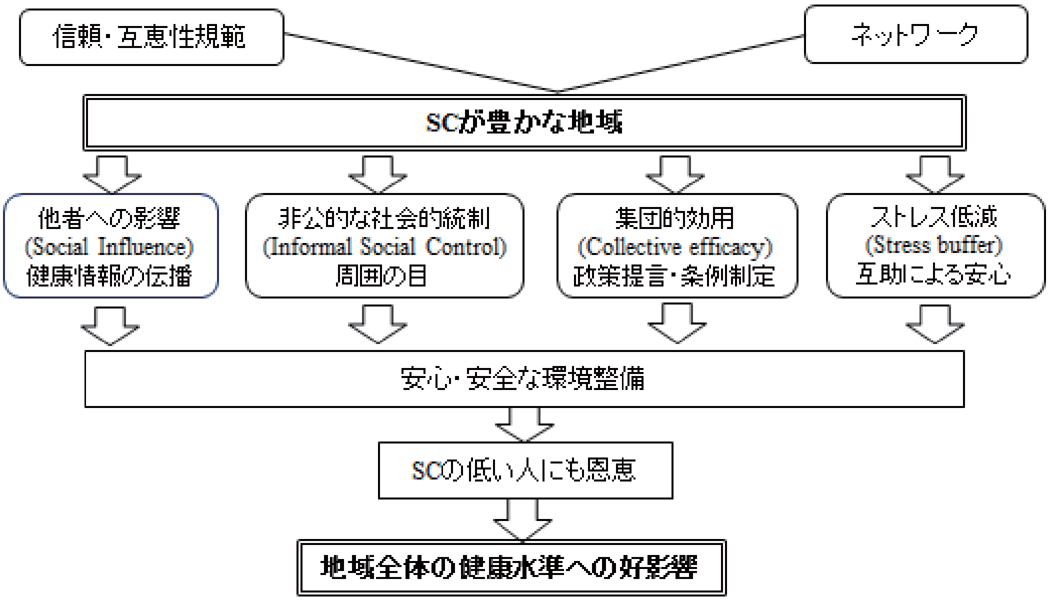

図2. ソーシャルキャピタル（SC）が健康へ及ぼすメカニズム[3)]

④　SCが健康へ及ぼす影響に関するエビデンス

SCと健康アウトカムに関する研究は、Kawachiら（1997）による論文[4]に端を発する。この論文では、米国各州の「人口あたりのボランティア活動への従事者数」や「社会的信頼」（多くの人はチャンスがあればあなたを利用しようとしてくると回答した者の割合）等のSC指標が優良な州ほど年齢調整死亡率が低いことが実証されている。

この研究以降、公衆衛生領域を中心に数多くの実証研究が報告されている。その一環として、SCと健康アウトカムについてのレビュー論文が散見される。Islamら（2006）[5]は、個人レベルのSCは概して健康にポジティブに関連し、地域レベルのSCは差別・格差の大きい国ほど平等主義の国にくらべてその効果が大きいと総括している。Murayamaら（2012）は、地域レベルのSCが健康アウトカムへ及ぼす影響についての前向き研究に注目したレビュー論文を出版し、概して地域レベルのSCは健康アウトカムに有益であると報告している[2]。Choiら(2014)[6]は、個人レベルと地域レベルを含むSCと死亡との関連について概観したが、死亡をアウトカムとしたエビデンスは未だ不十分であり、SCが死亡に対して保護的に作用するとは結論付けられないと総括した。また、これらのレビュー論文において引用された先行研究は欧米からの研究ばかりであり、アジアからの研究は極めて少ないことが指摘されている。

SC は地域の文化や風土に大きく根差しているため、欧米の知見をそのまま日本をはじめアジア諸国にあてはめることは早計である。今後は、アジア諸国における研究を蓄積していく必要がある。更には、SC と健康との関連はこれまで観察型研究による検討に留まっていたが、SC を健康政策に反映するためには介入研究を推進していくことが急務である。つまり、SC を醸成すると健康アウトカムが改善するのか、さらには、どのようにすれば SC が醸成されるのかといったリサーチクエスチョンを解明していくことが求められる。

引用文献

1) Putnam RD. Princeton University Press, 1993.
2) Murayama H, Fujiwara Y, Kawachi I. J Epidemiol, 2012, 22(3), 179-187.
3) Kawachi I., Barkman LF. Social Cohesion, Social Capital, and Health. In L. F. Berkman, & I. Kawachi (Eds.). Social epidemiology (pp. 174-190). New York: Oxford University Press. 2000.
4) Kawachi I, Kennedy BP, Lochner K, et al. Am J Public Health, 1997, 87(9), 1491-1498
5) Islam MK, Merlo J, Kawachi I, et al. Int J Equity Health, 2006, 5(3)
6) Choi M, Mesa-Frias M, Nuesch E, et al. Int J Epidemiol, 2014, 43(6), 1895-1920

２－４）フレイル

2012 年に日本老年医学会からフレイルに関するステーツメントが出されて以降、わが国ではフレイルに関する研究が飛躍的に増えている。しかし、国際的にみるとフレイルに関

する研究は1980年代から散見され、Friedら[1)]がフレイル基準を発表した2000年以降急速に関心が高まり多くの研究がなされてきた。

フレイルの概念は、「筋力、持久力、生理機能の減衰を特徴とする複数要因からなる症候群で、身体的障害や死亡に対する脆弱性が増大した状態」[2)]と理解されているが、これをどう定義するかについては未だコンセンサスはない。世界的には二つの流れがあり、前述のFriedら[1)]のfrailty phenotypeに基づくCHS基準とRockwoodら[3)]のcumulative deficit model理論にもとづくFrailty indexである。筆者らは、FriedらのCHS基準にもとづくフレイルを、15項目の質問肢でスクリーニングする指標（Check-List 15：CL15）を開発した[4)]（得点範囲：0～15点）。得点が高いほどフレイルに該当する確率が高くなる。4点以上をフレイル、3点以下をノンフレイルとすると、Friedらのフレイルを感度70%、特異度90%で予測した。また、4点以上の高齢者を追跡すると要介護認定に至るリスクが高く、3点以下の人に比べると2年後および4年後にADL障害を発生するリスクはそれぞれ7.6倍、5.0倍と極めて高かった。

この指標を用いて、70歳以上の在宅高齢者におけるフレイルの出現頻度を調べたところ、全体では約3割がフレイルに該当したが、男性では80歳以降、女性では75歳以降急増していた[5)]。また、フレイルでは、機能的健康に関連したすべての項目が低下または悪化していた他、脳卒中や糖尿病の既往歴を有するものが多く、動脈硬化度の指標（ABIやbaPWV）も悪いなど、疾病要因も深く関与していた。フレイルが多要因症候群といわれるゆえんである。CL15を用いるとフレイルの重症度（いわゆるフレイル度）を評価することができる。例えばCL15の得点を0-1、2-3、4-5、6-7、8-16点に5区分すると、2年後の要介護発生率はそれぞれ1.4%、8.7%、19.5%、35.0%、43.8%であり、得点の増加とともに要介護リスクが直線的に増大する。さらに、縦断的研究により、フレイルでなかったものがフレイルとなることの予測因子を調べたところ、喫煙、高血圧、抑うつ、低栄養、低体力、低社会機能（閉じこもりや孤立傾向）の6つが特定でき、このうち、栄養、体力、社会の3つは高齢期特有の課題であり、フレイル予防の3大ターゲットとして位置づけられた。

わが国の全国高齢者代表サンプルを対象とした長期追跡研究により、高齢期に機能的健康が変化していくパターンが描出された[6)]。男性では3つのパターンに集約され、前期高齢期に急速に機能的健康が悪化して要介護に至るもの（＝早発性障害）が19.0%、後期高齢期に比較的緩やかに機能的健康度が低下して80歳代後半に要介護に至るもの（＝晩発性障害）が70.1%、その二つから免れて90歳頃まで機能的健康が維持されるものが10.9%であった。一方、女性では早発性障害が12.1%、晩発性障害が87.9%であり、男性のように90歳まで機能的健康が維持されるものはわずかであった。男女とも晩発性障害が過半を占めており、フレイルは主にこのパターンの前駆段階であると考えられている。したがって、後期高齢期の健康余命を延伸する上で、フレイルは極めて重要なターゲットである。

ここで、健康余命を予測するモデルにおいて、生活習慣病に関連した要因とフレイルに関連した要因を同時に投入し、それぞれの意義を比較した研究を紹介する（未発表データ）。

草津町研究のデータを Cox の比例ハザードモデルを用いて分析したものである。自立喪失までの期間（＝健康余命）を目的変数に、性、年齢のほか、生活習慣病の関連要因（高血圧、脳卒中、心疾患、糖尿病および脂質異常症の有無）、フレイルの関連要因（握力、通常歩行速度、血清アルブミン、血中ヘモグロビン）を説明変数におき、それぞれのハザード比を算出した。自立喪失を予測する変数は、年齢（75 歳以上）、高血圧および脳卒中の既往（あり）の他、フレイルに関連する 4 つの要因（すべて低い）であり、いずれも阻害要因であった。逆に、脂質異常症は、自立喪失にとってはむしろ保護的であった。また、別の解析ではメタボリック症候群は男女いずれにおいても自立喪失には全く影響していない一方、フレイル度は自立喪失との関連が非常に強く、健常、プレフレイル、フレイルになるにしたがって自立喪失リスクは大きくなった。健康余命を延伸する上でフレイル予防が重要であることを明確に示す所見である。

フレイル予防の研究は、一次、二次、三次予防に分類することができる。一次予防はフレイルに関する観察型疫学研究と介入型疫学研究、二次予防はフレイルのスクリーニング法の研究、三次予防はフレイルの改善プログラムの開発がそれぞれ該当する。

フレイルに関する観察型疫学研究は国内外で盛んに行われており、国外では Cardiovascular Health Study[7]、Women’s Health and Aging Study I[8] および同 II[9]，Health ABC Study[10] などがあり、一方、わが国では国立長寿医療センター研究所の大府スタディ（OSHPE）[11]、東京都健康長寿医療センター研究所の草津町研究[12]、東京大学高齢社会総合研究機構の柏スタディ[13] などがある。地域全体を対象とした介入研究では、国内外において草津町研究が唯一である。ここでは 10 年間にわたりフレイルに着目した健康づくりが行われ、その結果、75 歳以上高齢者の新規要介護発生率が低下し、65 歳以上の要介護認定率が抑制され、健康余命が延伸したことが報告されている[14]。フレイルのスクリーニング法に関する国内の研究から、J-CHS 基準[15]、簡易フレイル指標（基本チェックリスト[15]、CL15[4]）、Yamada&Arai の基準[16] が提案されている。フレイルの改善プログラムに関する国内の研究から、レジスタンス運動と分岐鎖アミノ酸（BCAA）を組み合わせたプログラム[17]、運動、栄養、心理・社会の 3 つの要素からなる複合プログラム[18] が開発されている。

今後は、疫学研究で得られたエビデンスを、予防・臨床医学、看護学、リハビリテーション学さらには栄養学の実地に生かす研究が求められる。臨床医学では、治療方針や看護計画、退院後のフォローなどにフレイル評価を取り入れ、その効果を検証していくべきである。この領域では国外に比べ国内の研究は遅れている。一方、看護領域では、河野らの予防訪問に高齢者総合機能評価を活用した研究[19] が注目される。高齢者総合機能評価（Comprehensive Geriatric Assessment：CGA）とは高齢者を疾病診断のみではなく、生活機能障害の立場からとらえ、身体的機能、精神・心理的機能、社会・環境的側面を含む包括的なアセスメントを指す。高齢者のフレイルは身体・心理・社会的側面など多様な要因が影響していることから、その生活を包括的にアセスメントする必要があり、CGA はフレイルのケアに有用なツールである。そこで、大阪府下３自治体にて要支援高齢者 360 名に予

防訪問での CGA を評価する無作為化比較対照試験（訪問群 179 名，対照群 181 名）を実施した。予防訪問開始から 24 か月目には、対照群の高齢者では 28.7%の者が要介護と認定されたのに対し，訪問群では 18.8%にとどまり、要介護者の割合が統計的にも少ないこと（オッズ比＝0.56 倍）が示された。予防訪問終了から 12 か月経た、36 か月目においても、訪問群の高齢者の方が対照群に比べて、要介護者の割合が少なく（オッズ比＝0.59 倍）、CGA を用いた予防訪問には継続的な効果があると推測された。

引用文献

1) Fried LP, Tanqen CM, Walston J, et al. J Gerontol A Biol Sci Med Sci, 2001, 56(3), M146-M156.
2) Morley JE, Vellas B, van Kan GA, et al. JAMDA, 2013, 14, 392-397.
3) Clegg A, Young J, Rikkert MO, Rockwood K. Lancet, 2013, 381, 752-762.
4) 新開省二, 渡辺直紀, 吉田裕人, ほか. 日公衛誌, 2013, 60(5), 262-274.
5) 西真理子, 新開省二, 吉田裕人, ほか. 日老医誌, 2012, 49, 344-354.
6) 秋山弘子. 科学, 2010, 80(1), 59-64.
7) http://coah.jhu.edu/research/projects/chs.html
8) http://coah.jhu.edu/research/projects/whas_i.html
9) http://coah.jhu.edu/research/projects/whas_ii.html
10) http://grantome.com/grant/NIH/ZIA-AG007390-04
11) Shimada H, Makizako H, Doi T, et al. JAMDA, 2013, 518-524.
12) http://www2.tmig.or.jp/spch/project1.html
13) http://www.iog.u-tokyo.ac.jp/?page_id=1428
14) Shinkai S, Yoshida H, Taniguchi Y, et al. Geriatr Gerontol Int, 2016, 16 (Suppl 1), 87-97.
15) Sewo Sampaio PY, Sampaio RA, Yamada M, Arai H. Geriatr Gerontol Int, 2016, 16(8), 893-902.
16) Yamada M, Arai H. JAMDA, 2015, 16, 1002.e7-1002.e11.
17) Kim HK, Suzuki T, Saito K, et al. J Am Geriatr Soc, 2012, 60, 16-23.
18) Seino S, Nishi M, Murayama H, et al. Geriatr Gerontol Int, in press.
19) Kono A, Izumi K, Yoshiyuki N, et al. J Gerontol A Bio Sci Med Sci, 2016, 71A(12), 1631-37.

２－５）認知症

認知症は、一度正常に達した認知機能が後天的な脳の障害によって持続的に低下し、日常生活や社会生活に支障をきたすようになった状態であり、多様な原因疾患で生じる症候群である。認知症の原因疾患の割合は、約半数をアルツハイマー型認知症が占め、残りの

半数を脳血管性認知症、レビー小体型認知症、高齢者タウオパチーなどが占める。認知症が発症するまでの脳内の病理学的機序は、原因疾患によって異なる。約半数を占めるアルツハイマー型認知症については、発症に至るまでの脳内の経時的モデルが米国アルツハイマー病治療センターのSperlingら[1)]から報告されている。このモデルによると、初期段階で脳内にβアミロイドが蓄積し、その後シナプス機能異常、τ（タウ）蛋白による神経細胞損傷、脳萎縮、そして認知機能障害が発生する。アルツハイマー型を含め、認知症が発生する前には認知機能が障害され機能低下がみられることが知られており、この認知症と判断し得ない前駆状態を表す概念として軽度認知障害（Mild Cognitive Impairment：MCI）や、加齢関連認知機能低下（Aging-Associated Cognitive Decline：AACD）などが提唱されている。認知機能に障害がみられる高齢者は、認知症発症のハイリスク者ではあるが、必ず認知症を発症する訳ではない。MCIの進行状況を追跡調査したManlyらの研究[2)]によると、約2年間の追跡期間中にアルツハイマー型認知症を発症した割合は約22%である一方、47%の高齢者はMCIの状態を保っていた。興味深いことに、この研究では残る31%の高齢者の認知機能は正常な状態に戻ることが報告されている。したがって、認知症の予防は、健常高齢者だけでなく認知症の前駆段階にある高齢者も適応可能であると考えられる。認知機能障害がみられる高齢者には、積極的な介入が求められるが、ポピュレーション・アプローチを考えた場合は、高齢者の大多数を占める健常高齢者において認知機能障害や認知機能低下を予防または先送りすることが有効であろう。

認知機能に障害がみられない健常高齢者は、一様に認知機能が保たれるのではなく、加齢に伴い緩やかに認知機能が低下する集団が一定数存在する。過去13年間の高齢者健診データ（1,724名，延べ受診回数6,755回）を用いて、認知症ではない高齢者の認知機能（Mini-Mental State Examination：MMSE）の加齢変化を類型化したところ、健診受診者の42.8%は、75歳以降徐々に認知機能が低下するものの、平均寿命の年齢（男性80.5歳,女性86.8歳)までMMSE得点のカットオフ値を下回る水準には至らないことが明らかになった[3)]。この緩やかに認知機能が低下する集団は、高齢期に一貫してMMSE得点が保たれる群に比べて認知症発症リスクが約2.5倍高いことから、高齢期に認知機能が緩やかに低下する高齢者に対して、認知機能低下の予防を推進することが重要であると考える。

健常高齢者、特に高齢期に認知機能が緩やかに低下する高齢者に対して、認知症前駆段階への移行を食い止め、将来の認知症発症を先送りするためには、認知機能の低下を促進する要因を改善しなければならない。先行研究によると、認知機能低下の予測因子として、医学的要因や社会人口学的要因をはじめとしたさまざまな要因が報告されているが、本章では近年発表された研究報告を中心に紹介する。

国内外の複数の研究から、高齢期の身体機能が、認知機能低下に対する独立した予測因子であることが報告されている。Cooperらのシステマティックレビューでは、歩行速度、握力、片足立ち時間、椅子立ち上がり時間の4つの指標のうち、歩行速度、握力で評価する身体機能が認知機能低下に対する予測因子になることを明らかにしている[4)]。また、カナ

ダで行われたGait and Brain Studyの結果[5]によると、歩行速度と認知機能障害の組み合わせが認知症発症ハイリスク者の特定に有効であることが報告された。こうした認知症の前駆段階にある歩行機能及び認知機能の低下は、Motoric Cognitive Risk Syndrome[6]と呼ばれ、歩行速度を評価することの臨床的意義が高まりつつある。Taniguchiらは、歩行速度を構成要素（歩幅と歩調）に分けて、将来の認知機能低下（⊿MMSE得点 ≦ -3）との関連性を分析した[7]。高齢者健診に参加した認知機能が正常な高齢者の歩幅及び歩調を男女別3分位に分けて認知機能低下リスクを比較した結果、歩調の 3 分位と認知機能低下との間には有意な関連性はみられなかった一方で、歩幅の上位 3 分位に対する中位及び下位 3 分位のオッズ比は、1.22（95%信頼区間0.66-2.23）、3.39（1.80-6.41）で有意な関連性がみられ、歩行速度に加えて歩幅を評価する意義が示された。さらに、過去13年間の高齢者健診データ（1,686名, 延べ受診回数6,509回）を用いて、男女別に歩行速度及び歩幅の加齢変化パターンを分析した結果から、65 歳時点の水準別に直線的な低下が示され[8]、高齢期に歩行速度及び歩幅が一貫して低いレベルで加齢変化する群では、高いレベルで加齢変化する群よりも、その後の認知症発症リスクが2倍〜3倍高まることが報告されている。歩行機能の低下が認知機能低下に独立した関連性を示す背景には、微小脳梗塞や軽微な脳萎縮、脳血流量低下の影響が示唆されており、健常高齢者において歩行機能に代表される身体機能が脳の変性を早期に反映するマーカーになる可能性が示されている。

栄養状態と認知機能低下との関連について、日常的に摂取している食品を調べた研究をみると、緑茶[9]や紅茶、ウーロン茶[10]の摂取が、認知機能低下のリスクを下げる結果が示されている。飲酒については、男性の過度な摂取が認知機能低下と関連[11]することや、Xuらのメタアナリシスでは適度な飲酒が認知症発症リスクを下げることが報告[12]されている。牛乳摂取と認知機能低下との関連性を調べたWuらのメタアナリシスの結果では、有意な関連性[13]は示されなかったが、別の研究[14]から認知症発症との間に有意な関連が示されている。魚の摂取が多いほど認知機能低下が抑制されることを示す報告[15,16]など、他にも食品と認知機能低下との関連を報告した研究は多数みられる。しかし、食品と認知機能低下及び認知症との関連性は、調査対象者及び調査方法の違いから、必ずしも統一した結果は得られていない。今後の研究により、わが国の高齢者に対して、認知症予防に有効な食品を詳細に検討する必要がある。

近年、血液検査値（バイオマーカー）を用いて栄養状態を評価し、認知機能低下との関連を調べた研究が報告されている。国外の研究から、低アルブミン値[17]や低 HDL コレステロール値[18]、高平均赤血球容積[19]がそれぞれ認知機能の関連要因であることが報告されている。Taniguchiらは、高齢者健診データを用いて日本人高齢者の血液バイオマーカーと認知機能低下（MMSE得点3点以上の低下）との関連を調べた[20]。結果、血清アルブミン値、HDLコレステロール値、赤血球数のいずれも上位3分位に対して、下位3分位の認知機能低下リスクが 2 倍程度高いことを示した。本研究から、日々の食事で蛋白質や脂質、ヘム鉄の不足が続くと、認知機能の低下リスクが高まることが示唆されている。

近年の研究では、日本人高齢者を対象に認知機能低下と関連する食事パターンが明らかにされている。Otsuka ら[21]は、食品摂取の多様性を調べ、多様性の高い上位 4 分位は、下位 4 分位に比べて認知機能低下リスクが 0.56 倍（95%信頼区間 0.38-0.83）に下がることを報告した。また、伝統的な和食が認知症リスクを下げる結果が報告[22,23]されていることからも、多様な食品から栄養素を摂取することが将来の認知症予防に寄与する可能性が示唆されている。

最新の Lancet に、住環境と認知症との関連性が報告[24]された。この研究では、200 万人以上のカナダオンタリオ州居住者を対象に追跡調査を実施している。幹線道路や高速道路から自宅までの距離を計測し、その後の認知症発症リスクを比較した結果、幹線道路や高速道路から 300m 以上離れた場所で居住する人に比べて、101～200m の距離に居住する人のリスクは 1.02（95%信頼区間 1.01-1.03）、50～100m の人のリスクは 1.04（1.02-1.05）、50m 未満の人のリスクは 1.07（1.06-1.08）と距離が近づくごとにリスクが高まることが明らかになっている。本研究結果が、人口密度が極めて高い日本に当てはまるかどうか、今後日本人高齢者を対象に検証する必要があるが、幹線道路や高速道路から暴露される大気汚染や騒音、身体活動や食事などの生活習慣、さらに社会的な結びつき[25]を介して認知症リスクが高まることは十分に考えられる。幹線道路から自宅までの距離は、認知機能低下と関連する研究結果[26]がみられることから、住環境が認知症の前駆段階から認知症の発症に至るまで中長期的に影響を及ぼす可能性が示唆された。

認知機能低下には、これら様々な要因が影響していることから、特定のリスクマーカーの改善に力点を置くのではなく、歩行機能（体力）や多様な食事（栄養）、社会的つながり（社会参加）を包括的に維持・改善することにより、健常高齢者が認知症前駆段階に移行するリスクを軽減することができ、将来的な認知症予防が実現できると考える。今後の研究により、認知機能低下に対する新たな予測因子の解明に加えて、予測因子の交互作用や相乗効果を明らかにすることが求められる。

引用文献

1) Sperling RA, Aisen PS, Beckett LA, et al. J Alzheimer's Assoc, 2011, 7, 280-92.
2) Manly JJ, Tang MX, Schupf N, et al. Ann Neurol, 2008, 63, 494-506.
3) Taniguchi Y, Fujiwara Y, Shinozaki T, et al. Nihon Ronen Igakkai Zasshi, 2015, 52, 86-93.
4) Cooper R, Kuh D, Cooper C, et al. Age Ageing, 2011, 40, 14-23.
5) Montero-Odasso MM, Barnes B, Speechley M, et al. J Gerontol A Biol Sci Med Sci 2016.
6) Verghese J, Ayers E, Barzilai N, et al. Neurology, 2014, 83, 2278-84.
7) Taniguchi Y, Yoshida H, Fujiwara Y, et al. J Gerontol A Biol Sci Med Sci, 2012, 67, 796-803.

8) Taniguchi Y, Kitamura A, Seino S, et al. JAMDA, 2017, 18, 192.e13-192.e20.
9) Noguchi-Shinohara M, Yuki S, Dohmoto C, et al. PloS One 2014, 9, e96013.
10) Ng TP, Feng L, Niti M, et al. Am J Clin Nutr, 2008, 88, 224-31.
11) Sabia S, Elbaz A, Britton A, et al. Neurology 2014, 82, 332-9.
12) Xu W, Wang H, Wan Y, et al. Eur J Epidemiol 2017.
13) Wu L, Sun D. Nutrients, 2016, 8(12), E824.
14) Ozawa M, Ohara T, Ninomiya T, et al. J Am Geriatr Soc, 2014, 62, 1224-1230.
15) Morris MC, Evans DA, Tangney CC, et al. Arch Neurol 2005, 62, 1849-1853.
16) Fotuhi M, Mohassel P, Yaffe K. Nat Clin Practi Neurol 2009, 5, 140-152.
17) Ng TP, Niti M, Feng L, et al. J Am Geriatr Soc, 2009, 57, 101-106.
18) Singh-Manoux A, Gimeno D, Kivimaki M, et al. Arterioscler Thromb Vasc Biol, 2008, 28, 1556-1562.
19) Gamaldo AA, Ferrucci L, Rifkind J, et al. J Am Geriatr Soc, 2013, 61, 84-89.
20) Taniguchi Y, Shinkai S, Nishi M, et al. J Gerontol A Biol Sci Med Sci, 2014, 69, 1276-1283.
21) Otsuka R, Nishita Y, Tange C, et al. Geriatr Gerontol Int, 2016. doi: 10.1111/ggi.12817.
[Epub ahead of print]
22) Ozawa M, Ninomiya T, Ohara T, et al. Am J Clin Nutr, 2013, 97, 1076-1082.
23) Tomata Y, Sugiyama K, Kaiho Y, et al. J Gerontol A Biol Sci Med Sci, 2016, 71, 1322-1328.
24) Chen H, Kwong JC, Copes R, et al. Lancet 2017, 389, 718-726.
25) Fratiglioni L, Wang HX, Ericsson K, et al. Lancet 2000, 355, 1315-1319.
26) Wellenius GA, Boyle LD, Coull BA, et al. J Am Geriatr Soc, 2012, 60, 2075-2080.

２－６）生活習慣病（循環器病、糖尿病）

（１）生活習慣病（循環器病、糖尿病）が死亡、要介護発生に及ぼす影響について

わが国では、脳卒中、高血圧、糖尿病、心臓病等による要介護発生や死亡リスクの上昇が既に報告されている[1-4]。脳卒中については、私どもが行っている草津町高齢者の縦断研究の結果からも、脳卒中の既往がある人は要介護発生や死亡で健康寿命を喪失するリスクが約1.5倍高まることが示された[5]。糖尿病に関してはさらに詳細に、井藤らによる高齢者住民の縦断研究のシステマティックレビューにより、糖尿病は非糖尿病に比し、基本的ADL（Activity of daily living）低下が1.4～2.6倍、手段的ADL低下が1.3～2.1倍、認知症発症が1.5～2.0倍、転倒・骨折が1.6～1.7倍、それぞれ起こりやすくなることが報告されている[6,7]。

一方、現在のわが国の生活習慣病予防対策の重点であるメタボリックシンドロームが健

康余命に与える影響については未だ明確に示されていない。わが国においてメタボリックシンドロームの予後を検討した疫学研究の大部分は、40～69 歳または 40 歳以上の壮年期と高齢者を合わせた対象における循環器疾患の発生・死亡リスクの上昇を示したものである[8-13]。すなわち、わが国の高齢者のみを対象としてメタボリックシンドロームと全死亡、要介護状態発生との関連を検討した疫学研究は未だ見当たらない。

（２）生活習慣病（循環器病、糖尿病）の関与について

高齢期では壮年期に比較して、循環器疾患の危険因子とアウトカムとの関連が弱まる、または逆転するという”risk factor paradox”現象がしばしば認められる。Ahmadi らはレビュー論文[14]にて、肥満が全死亡に及ぼすリスクは高齢になるほど低下し 75 歳以上では関連性が無くなるというメタアナリシスの成績[15]、血清総コレステロール値は、65 歳以上の非循環器疾患死亡率と負の関連を示し、循環器疾患死亡率との間でも 85 歳以上では負の関連を示すという Rotterdam 研究の成績[16]、血圧低値が脳卒中、虚血性心疾患等の死亡率に及ぼす影響は高齢になるほど弱まるというメタアナリシスの成績[17]さらには 80 歳以上では非高血圧の範囲（最大血圧値 140mmHg 未満、最小血圧値 90mmHg 未満）では血圧値レベルが高いほど生存率が高く、さらに高血圧域においても有意な死亡率上昇を認めなかったという米国の退役軍人研究の成績[18]等を紹介している。

このような高齢者の”risk factor paradox”現象が生じる背景として、筆者は高齢期に進行するフレイルと各生活習慣病との関連性が影響している可能性があると考えている。

血圧に関しては、スウェーデンの 85 歳以上住民の 5 年間の追跡研究より、歩行速度が 0.5m/sec 以上の群では最大血圧値と死亡リスクの間に正の関連を認めたのに対し、0.5m/sec 未満の群では逆に最大血圧値が高くなるほど死亡リスクは低くなる傾向を認めた[19]。米国の NHANES（The National Health and Nutrition Examination Survey）の追跡研究でも 75 歳以上では、歩行速度が速い群（0.8m/sec 以上）では最大血圧値と死亡リスクの間に有意の正の関連を認め、歩行（20-foot walk）が完遂できない群では最大血圧値と死亡リスクの間には有意の負の関連を認めた[20]。

血糖に関しても、フレイル高齢者が多くを占めると考えられるナーシングホーム（米国）入所者の糖尿病患者の追跡研究から HbA1c が 8%台の患者群の方が 7%台の患者群よりも機能低下または死亡の発生リスクが 12%低値であったという報告[21]、及び米国の 60 歳以上の 2 型糖尿病患者約 7 万人の追跡研究等で認められた HbA1c レベルと全死亡リスクとの間での U 型の関連性[22]のうち、低 HbA1c 群（6%未満）で認められた死亡リスクの上昇には、重症低血糖や併存疾患の他にフレイルの関与が大きいのではないかと考察されている[23,24]。

（３）今後の研究の展望

生活習慣病が高齢者の健康余命に関わる影響を明らかにするにあたり、機能的健康度の低下の一指標であるフレイルとの関係性と余命への相互影響を解明していくことが大きな研究テーマの一つであると考えられる。

国外の研究では、横断研究にて、心不全、心筋梗塞、狭心症、心不全、脳卒中等の循環

器疾患の有病とフレイルの有病には正の関連を認め[25-27]、さらには頸動脈脈硬化、心電図異常、左室肥大、足関節上腕血圧比低下、脳内の小梗塞といったsubclinicalな循環器疾患所見を有する群は有しない群に比しフレイルの併存が有意に高かったこと[26]が報告されている。縦断研究としては、フレイルが循環器疾患の発症リスクを高めることが、海外の6つの先行研究データのメタアナリシスの結果から示されている[27]。すなわち、非フレイル群に比し、フレイル群では循環器疾患発症リスクが約1.7倍、循環器疾患死亡リスクが約3.9倍の高値を示した。また、私どもの研究グループが65歳以上の高齢日本人1,085人を対象として行った10年間の追跡研究の結果では、通常歩行速度、握力、開眼片足立ち時間が低レベルの群では、将来の循環器疾患死亡リスクが2.4～2.7倍高いことが明らかとなり、その背景因子としてフレイルの関与が示唆された[28]。こうしたフレイルと循環器疾患が関連するメカニズムとしては、慢性炎症や凝固系亢進、併存疾患、内臓肥満や代謝異常、動脈硬化、心機能不全、アンドロゲン・成長ホルモン等の分泌低下等の共通する種々の因子が介在していると考えられている[29,30]。

逆に、生活習慣病がフレイルの発症を促進することを示した知見としては、米国のWHI-OS（Women's Health Initiative Observational Study）による65-79歳女性約4万人の3年間の追跡研究にて、フレイルの発症には虚血性心疾患既往（オッズ比1.47)、脳卒中既往（1.71)、糖尿病治療中（1.40)、高血圧（1.18）が有意に関連していた[31]。また、英国のWhitehall研究では、循環器疾患の発症予測に有用とされるFramingham CVD scoreがフレイルの発症をも予測することを報告している[32]。この研究では、Framingham CVD scoreが1標準偏差高くなると、循環器疾患発症確率は1.64倍高くなるのに対し、フレイルの発症確率は1.42倍高くなることが示されている。糖尿病に関しては、米国の65歳以上1848人の約5年の追跡研究より、糖尿病群は非糖尿病群に比し、フレイル発症リスクが1.52倍高く、さらに非糖尿病群の中でも血糖値レベルとフレイル発症リスクの間に正の関連を認めている[33]。

生活習慣病とフレイルの合併割合と予後に関する、日本人を対象とした疫学研究成績は少ない。私どもは、草津町研究から、糖尿病もフレイルも有さない群に比し、糖尿病かつプレフレイル群での自立喪失（要介護発生または死亡）発生リスクは約1.2倍、糖尿病かつフレイル群では約4.2であることを認めた(第59回日本老年医学会学術集会にて公表)。今後は、治療分野のみならず、予防分野における研究成果を積み上げ、公衆衛生的施策の発展に寄与することが重要であると考えられる。

引用文献

1) Shinkai S, Kumagai S, Fujiwara Y, et al. Geriatr Gerontol Int, 2003, 3, S31-S39.
2) 高木 覚, 斉藤 重幸, 島本 和明. 糖尿病, 1998, 41, 257-265.
3) Murakami Y, Hozawa A, Okamura T, et al. Hypertension, 2008, 51, 1483-1491.
4) Yano Y, Kario K, Ishikawa S, et al. Diabetes Care, 2013, 36, 1186-1192.

5) 清野諭，新開省二．体育の科学，2015，65，164-169.
6) 井藤英喜．長寿医療研究開発費「生活自立を指標とした、生活習慣病の検査値の基準値設定に関する研究　平成 25 年度研究報告書」，国立長寿医療研究センター（愛知），2014，pp87-139.
7) 井藤英喜．長寿医療研究開発費「生活自立を指標とした、生活習慣病の検査値の基準値設定に関する研究　平成 24 年度研究報告書」、国立長寿医療研究センター（愛知），2013，pp55-84.
8) 斉藤功，小西正光，渡部和子，ほか．日公衛誌，2007，54，677-683.
9) Iso H, Sato S, Kitamura A, et al. Stroke, 2007, 38, 1744-1751.
10) Ninomiya T, Kubo M, Doi Y, et al. Stroke, 2007, 38, 2063-2069.
11) Kokubo Y, Okamura T, Yoshimasa Y, et al. Hypertens Res, 2008, 31, 2027-2035.
12) Noda H, Iso H, Saito I, et al. Hypertens Res, 2009, 32, 289-298.
13) Irie F, Iso H, Noda H, et al. Circ J, 2009, 73, 1635-1642.
14) Ahmadi SF, Streja E, Zahmatkesh G, et al. J Am Med Dir Assoc, 2015, 16(11), 933-939.
15) Wang Z. Obes Res Clin Pract, 2015, 9(1), 1-11.
16) Newson RS, Felix JF, Heeringa J, et al. J Am Geriatr Soc, 2011, 59(10), 1779-1785.
17) Lewington S, Clarke R, Qizilbash N, et al. Lancet, 2002, 360(9349), 1903-1913.
18) Oates DJ, Berlowitz DR, Glickman ME, et al. J Am Geriatr Soc, 2007, 55(3), 383-388.
19) Weidung B, Boström G, Toots A, et al. J Am Med Dir Assoc, 2015, 16(3), 208-214.
20) Odden MC, Peralta CA, Haan MN, et al. Arch Intern Med, 2012, 172(15), 1162-1168.
21) Yau CK, Eng C, Cenzer IS, et al. J Am Geriatr Socd, 2012, 60(7), 1215-1221.
22) Huang ES, Liu JY, Moffet HH, et al. Diabetes Care, 2011, 34(6), 1329-1336.
23) Abdelhafiz AH, Sinclair AJ. Aging Dis, 2015, 6(4), 262-270.
24) Hubbard RE, Andrew MK, Fallah N, Rockwood K. Diabet Med, 2010, 27(5), 603-606.
25) Frisoli A Jr, Ingham SJ, Paes ÂT, et al. Arch Gerontol Geriatr, 2015, 61(1), 1-7.
26) Newman AB, Gottdiener JS, Mcburnie MA, et al. J Gerontol A Biol Sci Med Sci, 2001, 56(3), M158-166.
27) Veronese N, Cereda E, Stubbs B, et al. Ageing Res Rev, 2017, 35, 63-73.
28) Nofuji Y, Shinkai S, Taniguchi Y, et al. J Am Med Dir Assoc, 2016, 17(2), 184.e1-7.
29) Sergi G, Veronese N, Fontana L, et al. J Am Coll Cardiol, 2015, 65(10), 976-983.
30) 野村和至．葛谷雅文、雨海照祥編．フレイルー超高齢社会における最重要課題と予防戦略．東京：医歯薬出版，2014，pp78-85.
31) Woods NF, LaCroix AZ, Gray SL, et al. J Am Geriatr Soc, 2005, 53(8), 1321-1330.
32) Bouillon K, Batty GD, Hamer M, et al. Heart, 2013, 99(10), 737-742.
33) Zaslavsky O, Walker RL, Crane PK, et al. J Gerontol A Biol Sci Med Sci, 2016, 71(9), 1223-1229.

３．その他の課題

３－１）健康長寿を支える先端テクノロジーの可能性

（１）はじめに

わが国では高齢者人口の増加にともない、一人暮らしの高齢者数も急速に増加している。2035 年には高齢世帯における単独世帯の割合は、ほぼすべての都道府県で 30%を超えると予想されている[1)]。高齢者が安心して自立した在宅生活を継続するための支援ツールとして、ICT やロボットの利活用が期待される。しかしながら、「ロボット」に関しては明確な定義はなく[2)]、また「介護支援ロボット」[3)]や「生活支援ロボット」[2)]と称されるロボットの範囲も未だ曖昧である。本章では、高齢者の自立支援ツールとしてのロボットの可能性について論じる。

（２）支援ロボット

経済産業省と厚生労働省は 2012 年に「ロボット技術の介護利用における重点分野」を策定し、「介護者の自立支援促進と介護従事者の負担軽減に資するものであること」として、次の 8 つの重点分野に該当するロボット介護機器の開発支援を開始した[4)]:①移乗介助機器（装着型)、②移乗介助機器（非装着型)、③移動支援機器（屋外型)、④移動支援機器（屋内型)、⑤排泄支援機器、⑥入浴支援機器、⑦見守り支援機器（介護施設型)、⑧見守り支援機器（在宅介護型）[5)]。これらの重点分野から製品化された機器（表 2）の中には、すでに介護保険が適用されるようになったものもある[3)]。

表 2　製品化機器一覧[6)]

重点分野	機器の名称	企業名
移乗介助（装着型）	腰部負荷軽減用HAL	ＣＹＢＥＲＤＹＮＥ株式会社
	介護用マッスルスーツ	株式会社菊池製作所
移乗介助（非装着型）	移乗サポートロボットHug T1	富士機械製造株式会社
	離床アシストロボットリショーネPlus	パナソニックエイジフリー株式会社
	ROBOHELPER SASUKE	マッスル株式会社
屋外移動	歩行アシストカート	RT.ワークス株式会社
	歩行アシストロボット	株式会社カワムラサイクル
排泄支援	真空排水式排泄アシスト水洗ポータブルトイレ	アロン化成株式会社
介護施設見守り	3次元電子マット式見守りシステム	ノーリツプレシジョン株式会社
	シルエット見守りセンサ	キング通信工業株式会社
	非接触無拘束ベッド見守りシステム	株式会社イデアクエスト
	マルチ離床センサー対応型介護施設向け見守りシステム	（株）ブイ・アール・テクノセンター

上記の 8 つの重点分野のほかに新たに位置づけを検討されてきた分野として、以下の 3 つが挙げられる：①食事支援、②コミュニケーションロボット、③認知症の方への行き先案内・スケジュール管理[4)]。このうち、コミュニケーションロボットについては、すでに多くの種類が市場に出ているが、高齢者の自立支援ツールとしての普及には至っていない。

（３）コミュニケーションロボット

日本医療研究開発機構（AMED）は、2016 年に 1000 台規模のコミュニケーションロボットを介護現場に導入し、その効果を検証するための大規模実証調査を実施した[7)]。今後、介護施設や在宅における介護・生活支援としてのコミュニケーションロボットの普及が期待される。在宅における利活用方法としては、たとえば会話量が減少しがちな一人暮らしの高齢者の会話の相手や日常生活におけるリマインダーの役割を担うなど、幅広い利活用の可能性が考えられる。また、コミュニケーションロボットをセンサーネットワーク、ビックデータ、クラウドと連動させることにより、高齢者にとって有用な情報提供を行い、遠隔診断やバイタルデータの自動測定により高齢者の健康状態の安定化およびより質の高い生活確保につなげることが期待される。さらに、これらのサービスモデルを開発することにより、高齢者が自立した在宅生活を継続することが可能となるだろう。

（４）現状と課題

ロボットを高齢者の生活支援ツールとして普及させるには多くの課題が残されている。たとえばコミュニケーションロボットに着目すると、現在の音声認識技術では利用者が正常に発話できることが必須条件となっており、麻痺など滑舌に影響のある疾病を患っている者の使用は限られている[8)]。また、介護・生活支援を目的としたロボット開発およびネットワーク化した新たなサービスの提供においては、倫理的・法的・社会的課題を適切に考慮し、それらをクリアする必要がある。特に、高齢者の自立生活における支援では自律と自立の違いを理解し、たとえば一人暮らしの高齢者を遠隔から「監視」するのではなく、「見守る」ことが求められる[9)]。

（５）今後の展望

ジェロントロジーに関連する学問領域の一つに、ジェロンテクノロジー（gerontechnology）がある。加齢のプロセスを理解したうえでテクノロジーを用いて高齢者のための医療や健康管理を含む日常生活を支援するための研究や開発を行う学問領域であり、人間工学、医学、心理学、社会学、看護学などを含む学際的学問領域として 1991 年にオランダで始まった[10)]。一方、わが国では障害者や高齢者を対象としたモノやシステムの開発・検討において、バリアとなるものを除去するという「バリアフリー」の概念が政府によって推進されてきたが[11)]、高齢者の日常生活や社会生活を支援するツールとして実際に高齢者に受容され実用に至ったモノはほとんどないというのが現状である。これは、「ラスト１インチ」の問題がきちんと解決されていないためだと原田[12)]は指摘する。作り手目線では「完璧」であるモノでも、高齢者にとってほんのわずかなつまずきがあることにより「使いにくい、使いたくない」モノとなってしまう。この「ラスト１インチ」の問

題を解決するために、加齢のプロセスと高齢者のニーズを明確に理解することが重要である。今後、ジェロンテクノロジーの専門性を活かした研究を蓄積していくことで、高齢者の自立した在宅生活継続を支援するツール（すなわちロボットを含む「モノ」）の活躍と新たなサービスの普及が期待される。

引用文献

1) 国立社会保障・人口問題研究所, http://www.ipss.go.jp/pp-pjsetai/j/hpjp2014/t-page.asp
2) RT-SIC 生活支援ロボット安全情報センター, http://www.rtnet-biz.jp/rtsic/info/rinfo/lsrobodef.html
3) 本間敬子. エイジングアンドヘルス, 2017, 26(1), 6-10.
4) 厚生労働省・経済産業省, http://www.meti.go.jp/press/2013/02/20140203003/20140203003-2.pdf
5) 介護ロボットポータルサイト, http://robotcare.jp/
6) 経済産業省／AMED, http://robotcare.jp/wp-content/uploads/2017/04/List-of-commercialized-equipment.pdf
7) 日本医療研究開発機構, http://www.amed.go.jp/news/release_20160317.html
8) 厚生労働省, http://www.mhlw.go.jp/stf/shingi2/0000094792.html
9) 萩田紀博. ICT for Active and Healthy Ageing に関するワークショップ, 2015, http://www.keieiken.co.jp/jeuworkshop2015/
10) Hsu, Y-L., & Bai, D.L. Gerontechnology, 2016, 15(3), 125-129.
11) 内閣府, http://www8.cao.go.jp/souki/barrier-free/20barrier_html/20html/youkou.html
12) 原田悦子. 超高齢社会を生きる, 2016, 第 4 章, 54-66.

３－２）健康長寿を支える社会システム・社会技術の開発

（１）はじめに

わが国は、2025 年には、全ての団塊世代が 75 歳以上に達し、総人口の 30.3%が 65 歳以上、18.1%が 75 歳以上の超高齢社会となる[1)]。それに伴い、2025 年には 253 万人の介護人材の需要に対して、37.3 万人の不足が予測される[2)]。急速な高齢化と生産年齢人口の減少に伴う介護人材と社会保障財源の不足が深刻な問題となっている。

こうした状況に対し、わが国では、住まい、医療、介護、および介護予防・生活支援が一体的に提供される地域包括ケアシステムの構築が進められている。地域包括ケアシステムの描く地域では、住民一人ひとりの自助と近隣住民同士の見守りや助け合いといった互助を基盤としつつ、必要に応じて医療や介護、福祉の専門的な支援（公助や共助）を受け

ながら、住み慣れた地域で自分らしい暮らしを人生の最後まで続けることができる。

また､自助と互助の促進と強化のために 2015 年度より新しい介護予防･日常生活支援　総合事業（新総合事業）が開始された。新総合事業では、(1)高齢者の社会参加支援による介護予防の強化、(2)多様な事業体（ボランティア、NPO、民間企業等）による日常の困りごとに対応する有償・無償の生活支援サービス（ゴミ出し、買い物代行、電球交換、屋内外の掃き掃除、近所への外出支援等）の創出、が推進される。

筆者らは、2015 年度に全国で展開されている生活支援サービス提供事例の文献レビューおよび実務者を対象とした聞き取り調査（19 団体対象）を実施した[3)]。その結果、生活支援サービスは、主に、社会福祉協議会、シルバー人材センター、住民ボランティア、NPO が有償･無償ボランティアの形態で提供していた(例;無料、1 回 300 円、1 時間 800 円～1200 円)。高齢者にニーズが高い支援として、ゴミ捨て、家の整備（電球交換、衣替え、カーテンの付け替え等)、庭の草取りや草木の剪定、買い物支援、外出支援、掃除、調理が挙げられた。また、聞き取り調査から 2 つの課題が明らかになった。第 1 の課題は、高齢者を主な支援提供者としているが､慢性的な担い手不足に陥っていることである｡第 2 の課題は､コーディネーターが支援依頼者と支援提供者をマッチングする業務に膨大な時間を要し、増加するニーズにタイムリーに対応することが困難になりつつあることである。その点からも、子育て世代など幅広い世代をも担い手に含め、支援依頼者と支援提供者を効率的にマッチングする仕組みの導入が急務である。

一方、日常の困りごとを解決する支援に対するニーズと、そのニーズに対応するための人材や財源不足は子育て世代にも共通する課題である。子育て世代に対しては、国の「ファミリー・サポート・センター事業」により子どもの託児や送迎等の支援が提供されている。しかし、高齢者への生活支援サービス同様に、増加するニーズに反して慢性的な担い手不足という課題に直面している[4)]。以上のことから高齢者施策単独では限界があり､子育て支援と高齢者支援のどちらかを優先するのではなく、我々は子育て支援策との相補的・互恵的連携に活路を見出すべきと考える。

（２）多世代相互扶助モデル構築に向けた取組

東京都健康長寿医療センター研究所は、高齢者世代と子育て世代が世代を超えて日常の困りごと（高齢者はゴミ出し等、子育て世代は託児や送迎等）を助け合う地域づくりにむけ「ジェネラティビティで紡ぐ重層的な地域多世代共助システムの開発」プロジェクトを推進している[3)]｡「ジェネラティビティ」とは E.H.エリクソン[5)] が成年期の発達課題として提唱した概念で、次世代の価値を生み出す行為に積極的に関わる事で自己実現を達成することを意味する。

世代を超えた互助の実現には、子育て世代と中高年世代がお互いの世代のニーズを理解し、相互扶助の精神を共有し、各世代の抱える実質的な課題を解決する仕組みと日常的な交流を積み重ねることが必要と考える。しかし、都市化や過疎化に伴い、核家族化の進行や過剰なプライバシー保護・匿名化により地域社会が衰退するなかでは、家庭や地域社会

を通しての自然な世代間交流が減少している[6)]。そのような状況では、自然発生的に異なる世代が交流し、助け合うことは困難であり、熟慮された「仕掛け（プログラム）」[7)]により意図的に高齢者と子育て世代をつなぐ必要がある。そこで、地域で重層的なつながりをつくる仕掛けとして 3 つのプログラムを、首都圏 2 地区にて開発している。

まず、多世代住民同士が緩やかに繋がる「中高年からはじめる多世代挨拶運動」を行政機関や地域組織と共に実施している。この運動を通して多世代の住民同士が声をかけあい、顔見知りになる。そして、各モデル地区で展開する多世代の交流の場にて、多世代住民が継続的に交流することで、より強い繋がりと信頼関係を醸成し、日常の助け合いに発展する可能性を期待している。

住民同士の互助を効率的に促進するツールとして、民間企業と協働で Web マッチングシステム「よりあい」を開発・実装している。多世代交流プログラムで親しくなった高齢者と子育て世代がお互いに「よりあい」サイトを通して支援の依頼発信と提供承諾に関する連絡を取り合う。例えばゴミ出しをして欲しい高齢者がサイトを通して複数の知人・友人に支援を依頼し、それに対応できる人がサイトを通して承諾する仕組みである。

本プロジェクトでは、この取組を通して高齢者が次世代育成支援に関わることで、互助システム構築と高齢者自身の健康維持・増進を目指している[3)]。それは次世代にとっては安心して子育てできる地域づくりにつながる。また、高齢者が自立を維持することは、国家予算の多くを占める高齢者のための社会保障費の軽減、それによる保育・教育費への転嫁にも寄与する。つまり、「高齢者よし・子育て世代よし・社会よし」の「三方よし」と言える。これは、国が掲げる「我が事・丸ごと地域共生社会」[8)]の実現を目指す取組でもある。

さらには、中高年者に支援してもらった子ども・子育て世代が、成長するにつれ、逆に高齢者や後続する子ども・子育て世代を支援する「恩返しの連鎖」の文化を醸成することにより持続可能な互助システムが創造される可能性がある。

引用文献

1) 厚生労働省. 2015.
http://www.mhlw.go.jp/seisakunitsuite/bunya/hukushi_kaigo/kaigo_koureisha/chiiki-houkatsu/dl/link1-1.pdf
2) 厚生労働省社会・援護局. 2015, http://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/0000088998.html
3) 藤原佳典, 野中久美子, 倉岡正高, ほか. 国立研究開発法人科学技術振興機構戦略的創造研究推進事業（社会技術研究開発）「持続可能な多世代共創社会のデザイン」研究開発領域, 2016, 24－39.
4) 一般財団法人 女性労働協会. 2015
http://www.jaaww.or.jp/about/pdf/document_pdf/h26_emergency_koukoku.pdf
5) Erikson E. New York: Norton, 1950
6) 藤原佳典, 西真理子, 渡辺直紀, ほか. 日公衛誌, 2008, 53(9), 702-714

7）杉岡さとる，倉岡正高．社会教育，2006，16(3)，30－33
8）厚生労働省．2015．http://www.mhlw.go.jp/stf/shingi2/0000130501.html

３－３）地域包括ケアシステム

地域包括ケアシステムとは、年齢、障害や疾病の程度に関わらず、誰もが人生の最期まで地域で暮らせるよう支える社会システムのことである。その理念に向けて、介護保険制度に基づくサービス、介護予防プログラム、地域独自の互助サービスなど様々なプログラムが整備されている。

地域住民の拠点は、生活の場である。長年住み続けてきた自宅の場合もあるし、必要な介護が受けられる集合型住居（施設）であることもある。その拠点での生活を継続するために、必要性に応じてサービスを使う。今後、地域包括ケアシステムを発展的に研究しようとする時、サービスを必要としているのは誰なのか、すなわちサービスの利用主体をあらためて考える必要があるだろう。

事例で考えてみたい。たとえば、自宅で一人暮らしをしている認知症高齢者が、週 2 回の訪問介護サービスの時は食事していることを確認できているが、デイサービスも宅配サービスも利用しようとしない。最期まで自宅に住み続けたいと希望している場合、この希望に添ったサービスの組み立てはできるだろうか。本人の希望に添うとしたら、いつか本人が一人で倒れていることもあるかもしれないことを許容できるだろうか。自宅では十分な支援体制にならないから、施設に入所してもらう方がよいと考えるだろうか。そのサービスは、誰のための必要性なのか。

もう一事例考えてみよう。慢性腎不全が進行し、人工透析を提案されたが断った人がいる。高齢で身寄りがない。どのように支えることができるだろうか。医療者であれば、人工透析をすれば助かるのだから、それを選択しないことは容認しがたいであろう。本人の希望に添うなら、人生の最期まで人工透析をせずに、苦痛なく暮らせるように支えることも選択肢の一つである。現在は、命を救うことに絶大な価値が置かれている。それは本人にとっての必要性なのか。

誰もが人生の最期まで暮らせる地域にするためには、意思を反映するだけの地域の覚悟が求められる。地域包括ケアシステムの基盤には、本人・家族の心構えが必要と言われているが、自治体や近隣住民も含めた地域全体の心構えもまた同時に求められている。地域全体で、何が人生最期まで暮らせることなのか合意を形成する必要がある。そこに一人暮らしの高齢者が住んでいることを知っていて、見守りの対象であった人が一人で死ぬことと、死に気づかず放置されていたのとでは、意味が違うと考えることができるだろうか。

人は知恵を使って、疾病を克服し、衰えることに対抗し、長寿をめざしている。成長や拡大の方向性は共感しやすく、異論が出されることは少ない。このプロセスは必ず終わるにもかかわらず、終焉に目を向けることは避けられる。

たとえば、WHO の World report on Ageing and Health (2015)では、加齢と共に機能が

低下し、その低下の程度によって必要なサービスや適した環境は異なることが示されている（図 3)。しかしながら、グラフに死までは明示されず、衰える過程から切り離して理解されているようである。一般的に、死はこのように扱われ、生の延長線上で把握されない。多くの人は、治療方法がない疾病や、治療できない段階にあることを知ると絶望し、医療者は諦めるという言葉を使う。しかしながら、多くの人が超高齢者となり、人生の最期を迎えようとしている社会においては、この考え方だけに頼るには限界がある。

地域包括ケアシステムの理念を理解するには、将来に向けた成長と拡大だけが一つの価値ではなく、限られた時を生ききることをもう一つの選択肢として許容することが求められる。死は生の延長線上にあり、生をあきらめた結果に訪れるものではない。死に向かう過程は、生きる力を使い果たすプロセスであり、そのプロセスを苦痛がないよう支えることが支援者に求められることである。

地域包括ケアシステムに関する研究では、慢性疾患を含むがんに限定しない緩和医療に関する科学的アプローチに加え、プロセスを重視した事例レベルのエビデンスを集積する帰納的アプローチが求められる。マクロレベルの自治体間の差、メゾレベルの集落単位の地域差や施設間の差、ミクロレベルの家族や個人の差など、ケアの成果、特に人生最期までを支えるケアの成果には影響要因が多いことに加え、共通のアウトカムを見出しにくい。多様な価値をエビデンスとして提示することで、地域包括ケアシステムの理念をめざして本人の選択を支え、本人・家族の心構えを作る実践を可能にすると考える。

多くの人が延命医療を望まないと回答し、ピンピンコロリが理想の死と語る今の日本社会において、生き方を支え心構えを作るためのエビデンスに基づく支援方策が求められている。

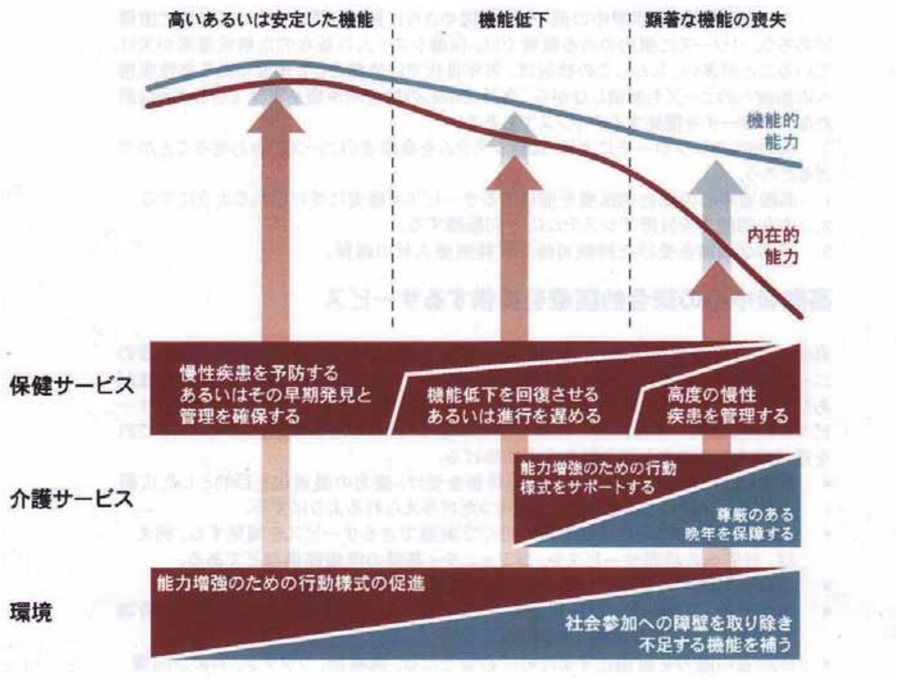

図 3　WHO の Healthy Aging のコンセプトと階層別目標課題

あとがき

本動向調査は、公益財団法人ライフサイエンス振興財団の委託による平成28年度調査研究の成果として取りまとめられたものである。

ジェロントロジー（老年学）における健康長寿に関する研究は多岐にわたるため、その動向については、東京都健康長寿医療センター研究所の「健康長寿新ガイドライン策定委員会」を構成するメンバーで多角的に検討した。

今回、分担執筆した同委員会のメンバー（分担箇所）は以下のとおりである。

石崎達郎（第1章第1項）、村山洋史（第2章第2項、第2章第3項の①）、横山友里（第2章第3項の②）、清野諭（第2章第3項の③）、小林江里香（第2章第3項の④）、増井佳恵（第2章第3項の⑤）、藤原佳典（第2章第3項の⑥）、谷口優（第2章第5項）、北村明彦（第2章第6項）、池内朋子（第3章第1項）、野中久美子（第3章第2項）、島田千穂（第3章第3項）。

なお、「健康長寿新ガイドライン策定委員会」とは、東京都健康長寿医療センター研究所のこれまでの老化と健康にかかわる疫学研究の成果をまとめ、健康長寿に向けたガイドラインを策定することを目的としたものである。新開省二はその委員長を務め、本動向調査では第1章第2項、第2章第1項および第2章第4項を執筆した他、全体を統括した。

全文は、ライフサイエンス振興財団のウェブサイトに掲載される予定です。

新開省二（しんかい しょうじ）　略歴

現職

地方独立行政法人 東京都健康長寿医療センター 研究所 副所長

学歴

昭和 55 年 3 月　愛媛大学医学部医学科　卒業

昭和 55 年 4 月　愛媛大学大学院医学研究科博士課程　入学

昭和 59 年 3 月　愛媛大学大学院医学研究科博士課程　修了（医学博士）

昭和 60 年 3 月　国立公衆衛生院専門課程修了（公衆衛生修士）

職歴

昭和 59 年 4 月　愛媛大学助手（医学部衛生学）採用

平成 2 年 4 月　同　講師（医学部衛生学）

平成 3 年 4 月　同　助教授（医学部衛生学）

平成 4 年 4 月　同　助教授（医学部公衆衛生学）配置換え

この間、文部省在外研究員としてトロント大学医学部に留学（平成 2 年〜3 年）

平成 10 年 4 月　東京都老人総合研究所地域保健部門　研究室長

平成 17 年 4 月　同　社会参加とヘルスプロモーション研究チーム　研究部長

平成 21 年 4 月　地方独立行政法人東京都健康長寿医療センター（東京都健康長寿医療センター研究所）社会参加と地域保健研究チーム　研究部長

平成 27 年 10 月　同　副所長、現在に至る

専門は、老年学・公衆衛生学で、高齢者を対象とした疫学研究により老化プロセスの解明や健康長寿の施策づくりを行う。

各種学会の理事・評議員や厚生科学審議会専門委員会「次期健康日本 21 策定検討委員会」委員、東京都「福祉先進都市・東京の実現に向けた地域包括ケアシステムのあり方検討会議」委員、東京都国民健康保険団体連合会保健事業支援・評価委員会委員などを歴任。

日本公衆衛生学会奨励賞（2006 年）、都知事賞（研究、発明・発見部門、2007 年）、第 9 回川井記念賞（共同）など受賞。

著書は、『死ぬまで介護いらずで人生を楽しむ食べ方』（草思社、2017）、『つるかめ食堂：60 歳からの健康維持レシピ』（ベターホーム協会、2013）、発達科学入門 3 巻（東大出版会、 2012）、『50 歳を過ぎたら「粗食」はやめなさい！』（草思社、2011）など。原著論文は、約 350 本。