

日本臨牀 第67卷・第1号（平成21年1月号）別刷

人間健康科学

笹田昌孝 十一元三 山根 寛

人間健康科学

Human health sciences

笹田昌孝 十一元三 山根 寛

Abstract

Medical science and medical practice developed remarkably and economic conditions progressed so much in recent years in Japan. As the result, the average span of life of the Japanese is now the longest in the world and we are well off. The matter of the greatest concern of Japanese people at present is health. In fact, health foods, TV program on health and various matters concerning health overflow around us.

It is fairly difficult to define health clearly and correctly. So long as anyone who wants to be in good health, he must be well physically and mentally.

It is necessary to pursue the true health, and to investigate theories and techniques to obtain and concrete it, which is called human health sciences.

Key words: human health science, physical and mental health, cure and care

はじめに

我が国において医学・医療はめざましく進歩し、また飛躍的な経済発展により人々は長寿と豊かな生活を手中にした。現在国民の最大の関心事は‘健康’といわれている。事実、健康食品をはじめ健康をテーマにした番組など、身の回りには‘健康’と名のつく事項があふれている。

しかし、果たしてその健康とはどのようなものか、問いかけられると簡単には答え難いものである。まずは疾病があるならこれを治し、また予防に努めて得られる、からだの健康がある。しかし、これのみでは人は真に健康とはいえず、こころの健康を併せ持つことが重要である。そしてここにいう真の健康とはどのようなものかを明確にし、それを獲得するための方法と技術を開発し、更に具体化することを追求する一つの新しい科学、人間健康科学が成立すると考

えられる。

本稿では人間健康科学について概説する。

1. 人間健康科学の提唱

人間健康科学は、人間の健康を自然科学および人文社会科学の研究手法を用いて解析し、人間にとって望ましい健康、健康生活を達成するための理論の構築と方法・技術の確立を行うことである。

人間の健康はWHOの定義を基本とするが、そのなかで身体的健康の獲得に向けた研究は医学・薬学を中心に近年急速な発展を遂げ、その成果はめざましいものがある。公衆衛生学や栄養学の発達も加わることにより生存寿命は飛躍的に延長し、特に我が国では著しい。このような展開をふまえて人々の期待は更に大きくなり、今後とも疾病に関する諸問題の解決に向けて新規診断、創薬、そして移植医療や再生医療など

Masataka Sasada, Motomi Toichi, Hiroshi Yamane: Human Health Sciences, Graduate School of Medicine, Kyoto University 京都大学大学院医学研究科 人間健康科学系専攻

0047-1852/09/¥40/頁/JCLS

の高度先進医療を発展させることになるであろう。この場合、疾病の治療を目指すことが重要であるが、患者にとっては治療の過程にあって安心してかつ積極的に臨みたいところである。そして無事に自宅に戻り元の健康な生活に復することが重要である。このような視点から理論と実践を構築する必要がある。

さて、我が国においては人々が望んだ長寿化とともに、近年の経済的發展により豊かな生活が実現した。しかし必ずしも手放して喜べない状況にあり、長寿化や生活様式の変化によって新たな課題が次々と生じている。まずは高齢化により従来の疾病とは異なる疾病(障害といった方がよいか)が生じ、また豊かな生活はいわゆる生活習慣病を生み出し、そして社会においては環境破壊や社会構造の変化に伴う人間関係の複雑化やストレスの拡大、更に公害、薬害、医原病の出現などである。このような諸問題に直面して、これまで追求してきた長寿や豊かな生活を今後とも追求し続けながら、一方我々が目指すところは‘人の真の健康’であることが明確に認識されつつある。からだの健康とともにこころの健康が重要であり、疾病を治療に導く(cureの追求)とともに障害などに対する自立支援など(careの追求)が重要で、これらの両者を併せ持つ真の健康の獲得が目標となる。

そこで、人にとって望ましい健康とはどのようなものかを解析し、望ましい健康の獲得に向けて理論と実践の確立を追求することが必要である。望ましい健康を獲得するには医学・薬学をはじめとして看護学、検査学、リハビリテーション学、栄養学などが必要であり、更に情報学や工学、そして人文社会科学が必要である(図1)。そして個人を対象とした追求とともに、集団として社会全体のレベルで追求することが必要となる。前者の個人を対象とした立場でかつ疾病の診断、治療を経て最終的に健康な生活に復する過程をも重視し、そしてからだの健康とともにこころの健康を不可欠として全人的にとらえた健康を考究する科学、人間健康科学が今必要と考える。

人の真の健康を創生するには、医学・薬学・

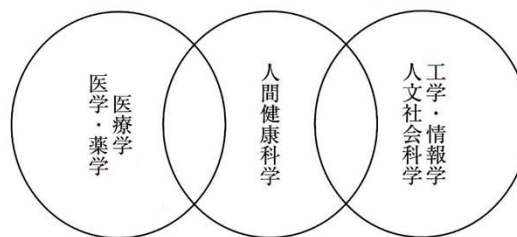


図1 健康創生に必要な科学

医療学、人間健康科学、社会健康科学、工学、人文社会科学などを駆使して、人間健康科学の確立を基盤として、その具体化には医療・保健・福祉の実践ならびに行政にかかわる人材の育成や制度、体制の整備が必要である。そして何よりも真の健康を獲得するのは国民の一人一人であるから、人々が自らの健康について正しい理解を深め自立して行うことが重要で、このためには正しい健康情報の発信と普及が必要である。更に、健康は生活の中に具体化するもので、それにふさわしい生活環境が必要である(図2)。

このような視点で著者らは真の健康を追求したいと考えているが、まだその緒に就いたばかりで、今後人間健康科学を新しい一つの科学として確立していくことにより、次代、次々に望ましい健康が結実することが期待される。

2. からだの健康とこころの健康

a. 人間健康科学の対象

人間健康科学は、疾病や障害からの回復にとどまらず、誕生から高齢に至るまですべてのライフステージにおける、いきいきとした生活の保持・増進にかかわる学問である。その対象は広い範囲に及ぶが、大別すると“からだの健康”と“こころの健康”に分けることができる。人間健康科学が対象とする領域を図3に示した。

私たちをとりまく日常生活に大きな割合を占めるのは、“こころ”の一部にあたる‘心理’領域の健康問題である。この領域は、人間関係あるいは地域・文化・生活環境と関連する事柄が中心であり、具体的には、心因性疾患、災害・事故などと関連した心因反応、社会適応や家庭内の問題などが含まれる。図3の重複領域Aに属

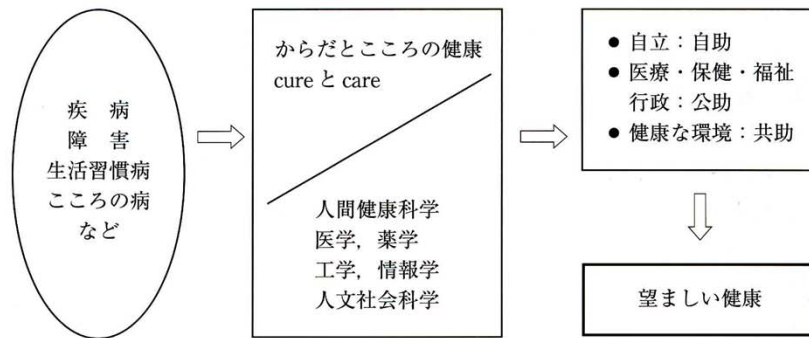


図2 望ましい健康の創生

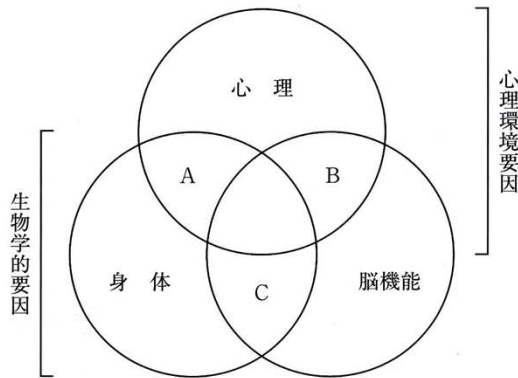


図3 人間健康科学の対象

するものとしては、様々な身体的基礎疾患に伴うストレス、不安、抑うつ状態などの問題が含まれる。

‘身体’領域の問題には、先天性代謝疾患や一部の血液疾患のように、心理環境要因とは独立した遺伝的原因をもつものが多いが、日常生活の環境要因と関連する疾患も存在する。例えば、メタボリック・シンドロームをはじめ生活習慣病に属する高血圧、糖尿病、あるいは食習慣やストレスと関連した消化器潰瘍などをあげることができる。また、肺癌に対する喫煙のように、生活習慣と絡んだ外的要因がリスクファクターとして関与している身体疾患も少なくない。更に、この領域には、図3の重複領域Aに含まれる問題、すなわち心理領域と密接に関連した身体疾患が存在する。代表はいわゆる“心身症”、すなわち、喘息、アトピー、過敏性腸炎などが

存在し、その症状の出現や程度が心理状態によって顕著に影響を受ける場合を指す。

‘心理’、‘身体’と並ぶ第3の領域は、‘脳機能’と関連した健康問題である。ここには大別して3つのタイプが含まれている。第1は、頭部外傷や脳血管障害などによる脳損傷や脳病変に由来する失語、続発性精神症状などの器質性精神疾患であり、第2は、統合失調症やうつ病など、器質病変のない機能性精神疾患である。後者は、従来の精神医療が中心的に取り組んできた疾病である。第3のタイプは、注意欠陥/多動性障害(AD/HD)やアスペルガー障害など‘発達障害’と総称されるものであり、疾病ではなく生得的資質である。発達障害は、必ずしもハンディキャップとはならず、優れた才能に通じることも少なくないが、医療の枠を越えた適切なケアとサポートを必要としている。

脳機能とかかわる重複領域の中には、心理的ストレスが脳に器質的変化をもたらす場合(重度の心的外傷後ストレス障害など: 図3のB)と、有害な生活習慣、あるいは肝障害などの基礎疾患がもとで精神症状が現れる場合(症候性精神疾患: 図3のC)が含まれる。

以上のように、人間健康科学とは生活習慣や生活環境のような‘心理環境要因’と、それらとは無関係に個人が有する‘生物学的要因’との両方を扱う総合的学問である。

b. 医療における人間健康科学

人間健康科学は“からだ”と“こころ”のいずれについても、疾病のみならず、運動、コミュニ

ケーション, 睡眠, 生活様式をはじめ健康と関連する多岐にわたる現象を探求するものである。研究手段も多彩であり, 学際的であるにとどまらず, 医学, 看護科学, リハビリテーション科学, 検査技術科学に加え, 工学, 認知科学, 心理学, 社会学などが研究対象に応じて“融合”した方法論を用いる。その際, 新たな知識・技術・デバイスの開発や応用を視野に入れていることも特色である。

こころとからだの疾病に対して, これまで臨床医学や基礎医学が中心となって取り組んできたが, 現在, 医療においても, より良いQOLを実現するための融合的学問としての人間健康科学が求められる時代となった。

1) からだの医療と人間健康科学

疾病から回復し, 健康な生活を取り戻すには, “cure(治療)”と“care”が一体となり, 患者のニーズに応じたサービスを提供することのできるチーム医療が不可欠である。cureとcareがともに整った真のチーム医療を実践するには, コメディカルに限らず薬剤師・栄養士・医療心理士・ソーシャルワーカーなど多職種が相互の専門性と役割を理解する必要がある。そのうえで, 疾患についての専門的知識をもとに, 患者の状態を総合的・多面的にとらえた視点から, 安定した社会復帰へと通じる医療サービスを提供しなければならない。最新の癌治療や移植医療, 来るべき遺伝子治療や再生医療などの高度先端医療, あるいは超高齢化社会を迎えての在宅医療においても, このようなチーム医療の必要性が急速に高まっている。このような時代において, 人間健康科学の役割の一つは, チーム医療における先端的医療人を育て, チーム医療の前進に寄与する技術や方法論を開発することである。来るべき再生医療に伴うリハビリテーションの技術や理論の構築もその一例であろう。

医工融合により, 疾患の診断・治療, リハビリテーション, 健康増進の新たな技術や方法論を生み出すことも, からだの医療における重要なテーマの一つである。例えば, 生体イメージング技術を発展させることにより, 新たな診断法や病態の解明, リハビリテーション効果の客

観的評価などを確立することができる。あるいは, 情報理工医学やロボット工学との融合により, 歩行などの運動, 視覚, 平衡感覚を補助する機具を開発することは, 高齢者や身体障害をもつ人の医療を大きく前進させると期待される。

2) こころの医療と人間健康科学

近年, 脳科学の発展に伴い, 精神疾患を含むこころの病の解明や治療が進みつつある。そして, からだの医療と同様, 疾病からの回復や円滑な社会復帰にとって, チーム医療によるcureとcareを欠かすことができない。急性期より薬物療法と並行して行われる早期リハビリテーションなどの医療サービスはその例であり, 作業療法などの早期導入によって精神機能の後遺症を予防しつつ, 入院期間を短縮し, 社会復帰を促進することができる。精神疾患のみならず, 癌治療や移植医療など, からだの医療に伴うこころのcareの充実も, 人間健康科学の重要なテーマであり, 精神医学, 脳科学, 看護科学, 医療心理学, 精神免疫学などが融合して探求を進める必要がある。

3) 健康な発達・加齢と人間健康科学

医療のみならず, 健康な生活づくりの推進に果たす人間健康科学の役割は非常に大きい。例えば, 子どもの発達に伴う心身の機能変化は現在に至るまでほとんど解明されておらず, 生理学的な研究が困難であった。しかし, 最新の非侵襲的な生体イメージング技術, 生体信号を処理する情報理工医学, リハビリテーション科学, 認知神経科学などの手法を融合することにより, 子どもの脳機能と運動機能の発達を客観的に分析することが可能となり, 健康な発達を促進する方法論をエビデンスに基づいて構築することが可能となりつつある。高齢者の認知や行動を補助し, 安全でいきいきした暮らしを促進する方法論の探求も, 人間健康科学の大きなテーマである。

上記以外にも, 睡眠が心身の機能に及ぼす影響とそのメカニズムの解明や, より良い睡眠を実現するための生活プログラムやデバイスの開発も人間健康科学に課せられた課題である。更に, 子どもから高齢者まですべての人がいきい

きと暮らすことのできる住環境・地域環境やライフスタイル、それをサポートするシステムを探求することは、これからの少子高齢化社会にとって不可欠であるが、人間健康科学はこれに中心的役割を果たすことが予想される。

以上、人間健康科学の対象をからだの健康とこころの健康に分けて述べてきたが、実際には“からだ”と“こころ”は密接に関連することはよく知られている。心身のつながりの解明は今世紀の重要なテーマであるが、医学・工学から人文科学までが融合する人間健康科学にとって切り離すことのできない問題であり、ここで述べたすべての取り組みにあたり、常に心身の相互作用という視点を基盤にもつ極めて現代的でオリジナルな学問といえる。

3. 健康科学とリハビリテーション

a. 医学・医療の進歩と新たな課題

医学・医療とともに、リハビリテーションの理念が提唱されて90余年(1918年、米国‘傷痍軍人リハビリテーション法(The Soldiers Rehabilitation Act)’制定)、我が国にリハビリテーションという概念が導入されて半世紀あまり(1963年、日本リハビリテーション学会発足)がたとうとしている。その間の医学・医療の進歩にはめざましいものがあつた。幾多の感染症を克服し、既に、再生医療、移植医療、遺伝子医療など新しい発想と方法論による治療戦略が実践され始めている。難病といわれた多くの疾患の治療法の開発も進み、疾病構造は感染症から難病や慢性疾患へと大きく変化し、医学・医療の目的は単に疾病の治療だけでなく、より良い生活の質、充実した人生をも重視するというように多様化している。更に、少子化・高齢化の進む我が国では、社会の変化に柔軟に対応できる保健システム、福祉システムの再構築が必要となっている。

1991年京都で開催された第23回日本医学会総会では‘転換期に立つ医学・医療’がメインテーマとして掲げられ、医療問題の解決の場は、リハビリテーションそして地域ケアへと広がり始めた。‘命の贈り物’といわれる移植、再生、

遺伝子治療などの先進医療のめざましい発展により、救命・延命、治癒が重要な課題であった時代から、疾患や障害の管理、更には予防と健康な生活を視野に、いかに望ましい状態で暮らし、生を終えることができるかという、生活の質と量(quantity and quality of life: QQOL)を考慮することが、医学・医療に新たな課題として加わった。

b. 健康パラダイムの転換

疾病構造の変化と高齢化に伴う医学・医療の新たな課題に対して、医学モデルを基盤とした国際障害分類(International Classification of Impairments, Disabilities and Handicaps: ICIDH)では十分な対応が困難になったため、WHO(世界保健機関)は、2001年にICIDHを国際生活機能分類(International Classification of Functioning, Disability and Health: ICF)に改訂した¹⁾。ICFの大きな特徴は、障害を疾患の諸帰結である個人の属性としてではなく、また疾患や障害だけでなく人間の健康状態そのものを、人間の生活機能(functioning)と環境因子や個人因子との相互性でとらえるというものである(図4)。生活機能は、心身機能・身体構造、活動、参加すべてを含む包括用語である(図5)²⁾。

このWHOによる改訂は、健康と保健に関する諸専門分野、および諸科学分野にまたがる国際的な情報交換を可能とする、標準的な共通言語を提供するもので、健康パラダイムの大きな転換といえる。医学モデル(medical model)と社会モデル(social model)に二分化されがちであった医療とリハビリテーションは、この改訂により、人間の健康を科学的にとらえる生物心理社会的モデル(bio-psycho-social model)として統合された。

c. 医療とリハビリテーション

生物心理社会的モデルを基盤に、医学・医療の進歩による‘贈られた命’のQQOLを高めるには、‘命を贈る高度先進医療’と‘贈られた命を生かすリハビリテーション’、すなわち早期リハビリテーションや高度専門リハビリテーションなどの医学的リハビリテーションと、入院から退院、地域リハビリテーションへ速やかに

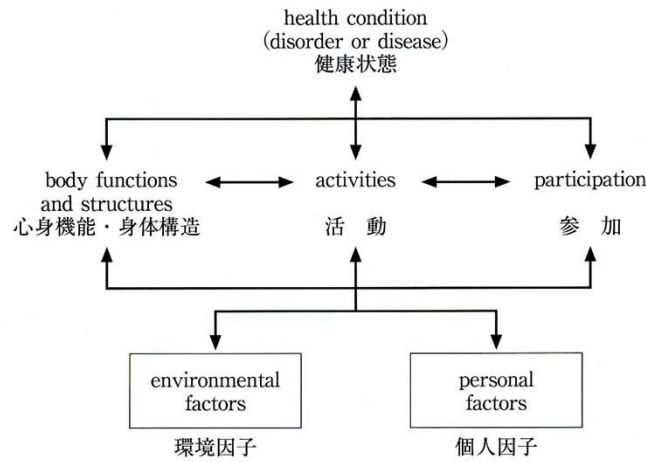


図4 ICFの概念モデル

ICF: International Classification of Functioning, Disability and Health.

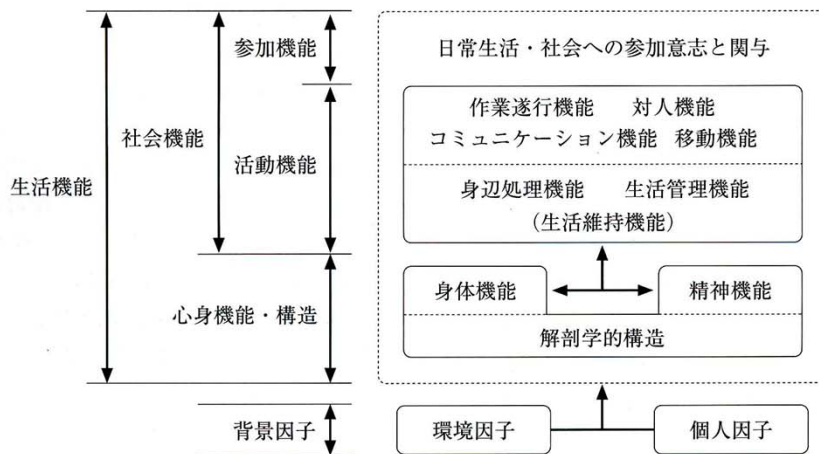


図5 生活機能の構成要素と背景因子(文献²⁾より改変)

つなぐ回復期リハビリテーションを含むネットワークシステム(図6)の構築が必要になる。

早期リハビリテーションは、術後もしくは入院後1-3カ月をめどに、心身の基本機能の回復、二次障害の防止を目的に行うもので、脳神経外科、移植・再生医療、探索的治療、整形外科、呼吸器・循環器科などにおける治療後や精神科急性期入院後に行う。術後の回復を早めるために、早期から心身機能の補助を行い、対象患者の自己治癒能力を高めることが、その例の一つにあたる。回復期リハビリテーションは、入院後6カ月程度をめどに、早期リハビリテーシ

ョンを効果的に引き継ぎ、退院、地域リハビリテーション、地域生活支援へとつなぐものである。

この医療とリハビリテーションのネットワークシステムにおいては、直接治療にあたるリハビリテーションドクター、リハビリテーションナース、理学療法士、作業療法士、言語聴覚士などのメディカルスタッフと間接的にサポートする医療ソーシャルワーカーや臨床検査技師、臨床心理技術者、その他薬剤師、栄養士などによるチームアプローチが必須のものとなる。

健康パラダイムの転換とそれに伴う医療とリハビリテーションのネットワーク化は、感染症

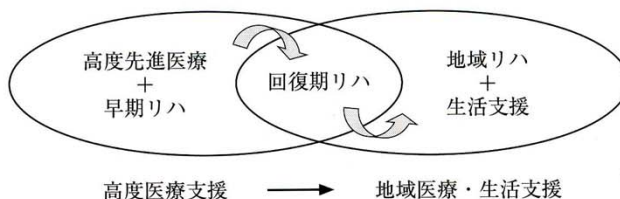


図6 リハビリテーションシステムとチームアプローチ

の克服に始まり、医学・医療の進歩が、移植、再生、遺伝子治療など人智を越えた領域にまで広がったことによって派生したテーマともいえよう。健康ということが、環境や平和といった人類全体にかかわる問題と同等なテーマとなったのである。

d. 人間健康科学とリハビリテーション

あらためて健康を人類全体のテーマとして語る、それは近代医学が置き去りにしたといわれる対象の主観³⁾、生命の直感を視野に入れた、人間の健康そのものを科学的にとらえようとするものである。そこでは、医学・医療も、人間の健康という真理を追究する‘癒(いや)しの学’⁴⁾として、リハビリテーションとの相補性の中で語られなければならない。

医学・医療とリハビリテーションの相補性において、広く人間の健康について語るには、仮説、演繹的推理、実験、検証という近代科学(数学的自然科学)の手法による純粋な真理の探究や新理論の構築に加え、直感・経験・類推の積み重ね、経験の構造化といった、質的研究⁵⁾、エスノグラフィックスタディ⁶⁾、現象学的研究などの、心理学や社会学、哲学で用いられる研究方法をも駆使する新たな科学分野が必要となる。

その新たな科学分野こそが、人間健康科学である。人間健康科学は、人間の健康という全一的なものを扱い、生活の中にみられる多様な現象を対象に、命の質、生活の質、人生の質の違いの問題を語る新たな科学分野である。それは、主観としては明らかにそのクオリアの違いをとらえていながら、客観的にその違いを言葉で表現することが難しいことのエビデンスを問われる、自然科学をも包括し、それを超越することで生まれる。贈られた命とは何か、命が長らえれ

ばいいのか、人間にとっての幸福とは何かを探求し、近代医学がその効率のために置き去りにした、‘命の、生活の、一人一人の人生の質と時間’を視野に真の健康という課題に取り組み、その成果を直接社会に還元する、その基盤となる学際的な科学分野ともいえよう。

人類が20世紀という医学・医療の飛躍的な進歩の後に迎えた、人の健康という21世紀の課題を、人のからだところの健康を作るための理論と実践を追求・開発し展開する新たな科学として‘人間健康科学’を提唱する。

4. 健康創生の具体策

望ましい健康を創り出すには、健康について解析し、望ましい健康を獲得するための多面的、長期的な展望に基づいて着実に歩を進める必要がある。まずは人の健康獲得に直接かかわる医療・保健・福祉分野の医療人ならびにこれらの行政にかかわる人材育成、ならびに制度や体制の整備が必要であろう。そして何より、健康を獲得する国民一人一人が自らの健康について正しい理解を深め実践することが重要である。健康創生のための具体化には多くの事項が必要であるが、本稿では人々が自立し実行するために不可欠な正しい情報の発信と、健康的に生活する環境としてのまちづくりについて考えてみたい。

a. 正しい健康情報

疾病の治療においてはその疾病による症状を取り除くことが患者にとって重要であるが、可能なかぎり疾病の原因を取り除くことが望ましい。しかしこれが医療者と患者の間で、十分な共有認識となっていないようである。このことは疾病の治療に中心的な役割を果たす薬剤の服

用において、患者は服用目的を十分に理解せず薬剤が適切に使用されていないことにしばしば気付かされる。例えば感冒は、そのほとんどはウイルスの感染によって起こる。したがって根本的な治療はウイルスを退治することであるが、原因ウイルスを死滅させる薬剤はない。そこで自らの生体防御能を高めてウイルスを排除することが原因療法となる。この点、通称感冒薬は感冒の諸症状を軽減させる対症療法として用いるが、患者は薬剤によって熱が下がれば感冒は治ったと理解する。またメタボリック・シンドロームとして注目される諸疾患についても、薬剤によって測定値や検査値が下がれば患者はそれで‘病気は治った’と誤解する場合が多く、その原因の多くは医師などの説明不足にある。我が国が、先進国の中で薬剤使用量の最も多い国の一つという事実について再考する必要がある。もちろんいうまでもなく、薬剤の有用性は論を待たないが、望ましい健康を患者に届けるために、薬剤の適切な使用について、医療人をはじめ関係者は広く信頼度の高い情報を普及させることが必要である。

健康創生には疾病の診断や治療が重要なが、更に先行して予防や健康増進へと進められつつあり、この視点からすると健康なからだづくりには薬剤より運動や食生活が重要となる。メタボリック・シンドロームの治療に運動や食生活改善を原因療法として活用することは、本人のみならず社会全体にとっても有益であり、正しい健康情報の普及は極めて有用性が高い。ただし、国民の最大関心事である健康をとりこに、病気を脅しにしたおびただしい‘健康食品’なるものが市場にあふれている。健全なものも多数あるが、人々がこれらをしっかりと判断できる眼を養いたいもので、そのための正しい健康づくりの情報を発信し普及させることが重要である。

b. 健康なまちづくり

我が国の平均寿命は世界一となり、また高齢化のスピードも世界一であることから、今後は

疾病ではなく運動・感覚・精神機能の低下をもった高齢者の人口が膨大になると予測される。これにいかに対処するかは、社会全体にとって極めて重要な課題である。このような状況下で、高齢者がからだの健康のみならず、こころの健康を併せ持つような解決策を見いださねばならない。

さて、高齢者の健康の具体化を追求してゆくと、高齢者のみの健康の実現は難しく、また高齢者の健康なくして若者や子供たちの健康の実現は難しいとの結論に至る。すなわち、高齢者、若者、子供たちいずれもがともに望ましい健康を享受できることが必要である。この具体化に高齢者、若者、子供たちの三世代が共生する‘生活空間の創出’がふさわしいと考え、高齢者の健康の視点からとらえてここに提案したい(図7)⁷⁾。

まず高齢者のからだの健康について考えるとき、これまで述べてきたように高齢者特有の身体的問題に対する対応策は緊急課題である。世界一の長寿国となりながら、必ずしも喜びの声があがらないのは、自力のみで克服しにくい身体の不具合に対して集団や環境の立場からのとらえ方やその整備が遅れているためである。高齢者が生き生きと行動するためには医学・医療のみでは対応できず、情報学、工学、人間健康科学などを駆使した高齢者の自助、共助に視点を置いた環境づくりが必要であろう。高齢者のこころの健康の視点から考えてもやはり自助、共助、公助のバランスの中にごそ創り出されるもので、そのような生活環境の必要性が理解される。高齢者の支援により自然と共生し兄弟から他者の存在を実感する子供たち、自立した高齢者とのびのびと育つ子供たちにより安心して勤労に就く若者、そして生き生きとした高齢者の三世代が文化・情報・保健・福祉を享受し得る、人間の、社会の、環境の視点から健康にふさわしいまちづくりが、これからの我が国に必要なであろう⁷⁾。

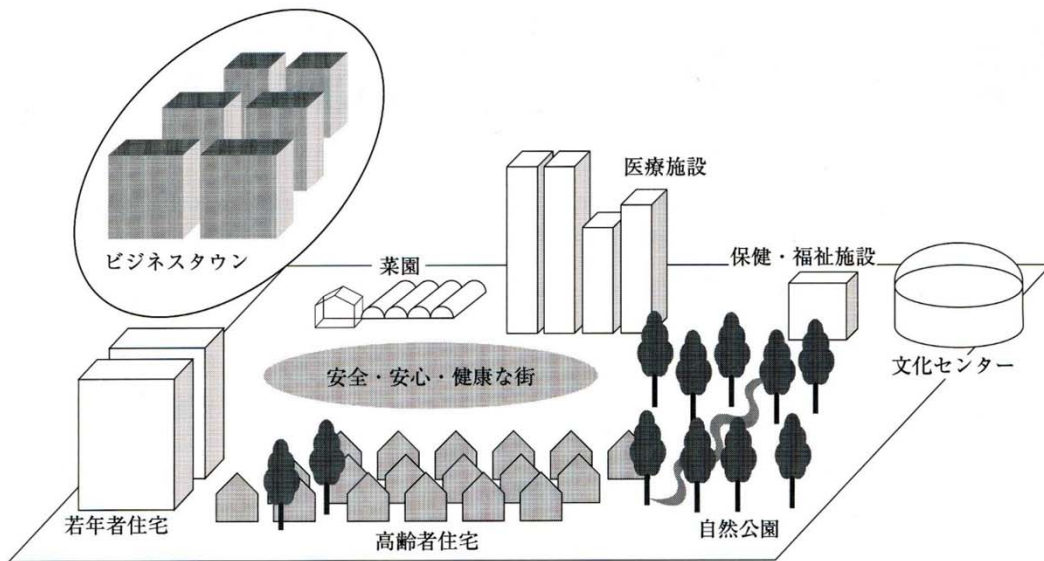


図7 健康を実現する生活・社会環境をもつ都市

■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(障害者福祉研究会編), 中央法規出版, 2002.
- 2) 山根 寛: 社会機能のいくつかの аспекト. 精神科治療学 18: 1015-1021, 2003.
- 3) 中村雄二郎: 臨床の知とは何か, 岩波書店, 1992.
- 4) 石井誠士: 学としての健康科学. 健康人間学 1: 5-22, 1988.
- 5) Flick U: An introduction to qualitative research 3rd ed(Translated from the German), Sage, London, 2006.
- 6) Preissle J, LeCompte MD: Ethnography and qualitative design in educational research 2nd ed, Academic Press, San Diego, 1993.
- 7) 笹田昌孝: 高齢者の健康を創生するまちづくり. 土木学会誌 92: 29, 2007.