

# 久山町研究

疫学調査が進行中の福岡県久山町の住民は、過去40年以上にわたり年齢・職業構成や栄養摂取状況が全国平均レベルにある典型的な日本人のサンプル集団である。この町で1961年、1974年、1988年、2002年に行われた循環器健診を受診した40歳以上の住民を、それぞれ第1集団(1,618人)、第2集団(2,038人)、第3集団(2,637人)、第4集団(3,124人)として追跡調査を行っている。いずれの集団も健診受診率が高いこと(78~90%)、死亡者を原則として剖検し、その死因とともに隠れた疾病の有無を精査していること(通算剖検率80%)、そして追跡調査からの脱落例がほとんど

いないこと(各集団2人以下)などの特徴を有し、精度の高い調査が続けられている。

久山町研究では、上記の4集団の追跡成績を比較して心血管病の時代的变化を検討し、その要因を分析している。また、心血管病の予後(死亡・再発)や、高血圧や糖尿病など古典的な危険因子はもとより、メタボリックシンドローム、血漿ホモシステイン、グルタチオン、高感度CRPなど新しい危険因子と心血管病との関係を検討している。さらに、動脈硬化の危険因子である高血圧や糖尿病の発症要因についても検討がなされている。そのほか、高齢化社会において深刻な問題である認知症

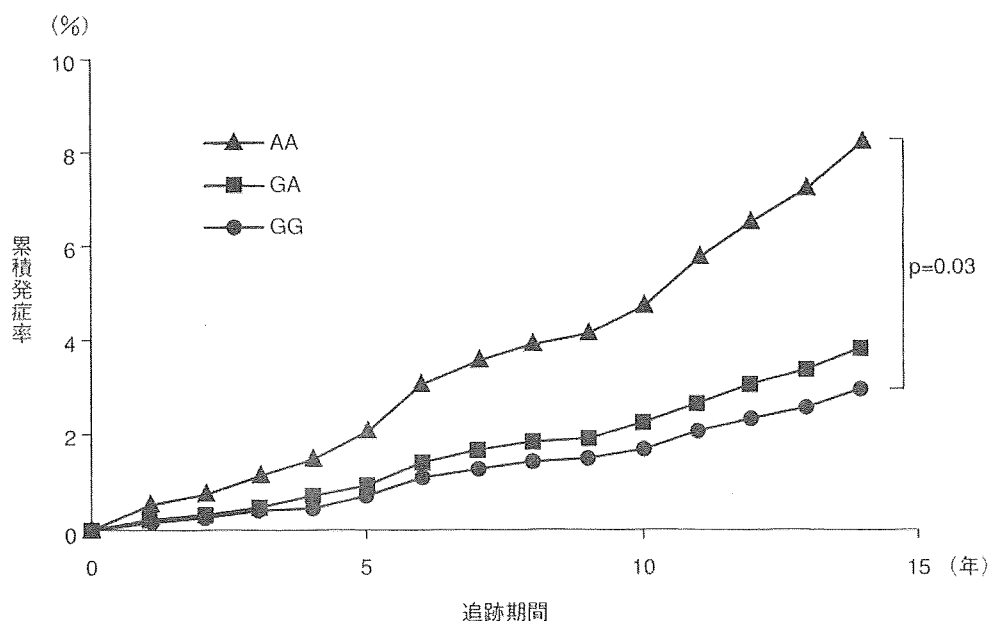


図 PRKCH遺伝子内のアミノ酸置換を伴う一塩基多型別にみた脳梗塞累積発症率  
久山町男女1,642人、40歳以上、1988~2002年、性・年齢調整

や、近年注目を集めている慢性腎臓病についても実態調査が進行中である。

久山町では、2002年にゲノム疫学の基盤を作るために詳細な住民健診を行ったが(40歳以上の住民の受診率78%)、ゲノム研究の承諾率は96%、疫学調査の承諾率は99%に達し、質の高いゲノム疫学集団(第4集団)を創設できたと考えられる。このゲノム疫学研究では、1,128例の脳梗塞患者と同数の久山町健常者の遺伝情報をゲノムワイドに比較し、新しい脳梗塞関連遺伝子を発見した(*PRKCH*遺伝子、*AGTRL1*遺伝子)。久山町第3集団の追跡調査の成績では、*PRKCH*遺伝子上のアミノ酸置換を伴う一塩基多型(rs2230500)

がAAの群はGGの群に比べ脳梗塞発症率が有意に高かった(図)<sup>1)</sup>。そのほか、高血圧や糖尿病のゲノム研究も進行中である。

久山町研究は、わが国の一般住民における生活習慣病の実態を明らかにしてきた。今後、ゲノム研究が進展して生活習慣病の発生机序が分子レベルで明らかになると、原因分子を標的とした新しい治療薬や、個人の遺伝要因を考慮に入れた生活習慣病の予防法の開発につながると期待される。

(清原 裕)

#### 文献

1) Kubo M. et al: A nonsynonymous SNP in *PRKCH* (protein kinase C  $\epsilon$ ) increases the risk of cerebral infarction. *Nat Genet* 39: 212-217, 2007

#### 関連語

- ゲノム疫学研究
- *PRKCH*遺伝子
- *AGTRL1*遺伝子

メタボリックシンドロームに起因する病変

## メタボリックシンドロームと脳血管病(成人)

清原 裕

- 肥満、高血圧、糖尿病など動脈硬化の危険因子は合併しやすいことが古くから知られていたが、近年この現象を説明する病態としてメタボリックシンドロームが注目を集めている。
- メタボリックシンドロームの基本的な概念は、腹部肥満あるいはインスリン抵抗性を基盤として、高血圧、脂質異常症、耐糖能異常などの代謝性疾患が合併し、一つ一つの危険因子は軽症であっても心血管病のリスクを大きく上昇させるというものである。
- これまでいくつかのメタボリックシンドロームの診断基準が発表され<sup>1)2)</sup>、さまざまな集団において、心血管病との関連について疫学的検討がなされてきたが、脳卒中(脳梗塞)についての報告は少なく結論は一定していない。
- 本項では、福岡県久山町で長年にわたり継続している心血管病の疫学調査(久山町研究)の成績より、メタボリックシンドロームの有病率を求めてそれが脳梗塞に与える影響を検討し、日本人におけるメタボリックシンドロームの意義を明らかにする。

\*1  
久山町

疫学調査が進行中の久山町は、福岡市の東に隣接する人口約8,000人の比較的小さな町であるが、この町の年齢・職業構成は日本の平均レベルにあり、栄養摂取状況も国民栄養調査とほとんど変わらない。つまり町住民は典型的な日本人のサンプル集団と考えられる。

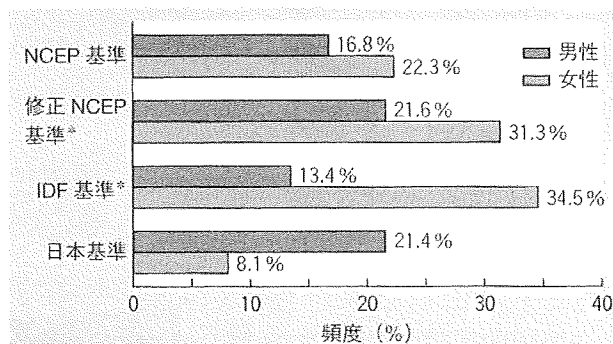
NCEP : National Cholesterol Education Program

IDF : International Diabetes Federation

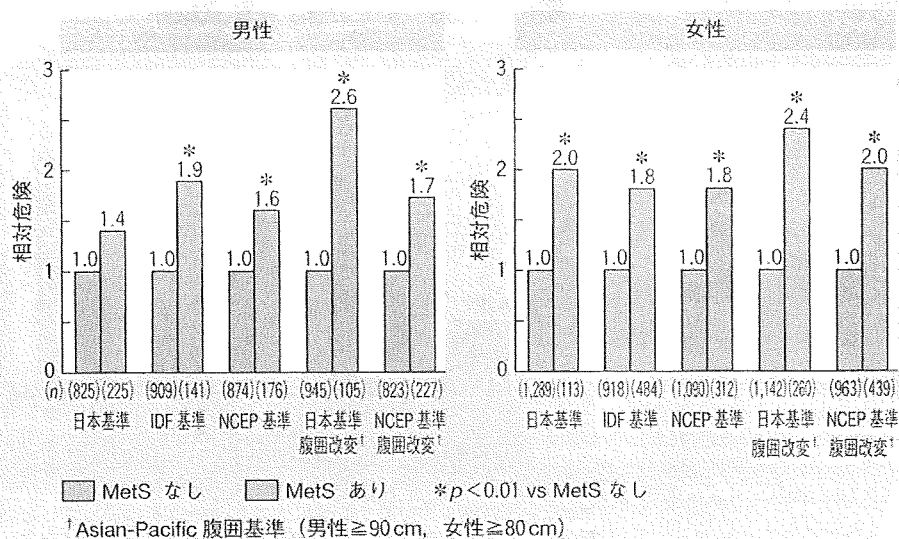
久山町<sup>\*1</sup>におけるメタボリックシンドロームの頻度

- 久山町では、1961年から精度の高い生活習慣病の疫学調査が継続中であるが、1988年の循環器健診を受診した40歳以上の住民からなる第3集団(受診率81%)のうち、虚血性心疾患と脳卒中の既往がなく、腹囲測定と空腹時採血を行った2,452人を対象として、メタボリックシンドロームの頻度を求めた。
- メタボリックシンドロームの診断には、疫学調査でよく用いられている米国コレステロール教育プログラム(NCEP)第三次成人管理基準<sup>3)</sup>、国際糖

① 久山町におけるメタボリックシンドロームの頻度(久山町第3集団2,452人, 40歳以上, 1988年)



② メタボリックシンドロームの診断基準別にみた心血管病発症の相対危険 (久山町第3集団 2,452人, 40歳以上, 1988~2002年, 年齢調整)



(Doi Y, et al. 2009<sup>21</sup>)

尿病連合 (IDF)<sup>21</sup>, 日本の各診断基準<sup>31</sup>とともに, 男性 90cm 以上, 女性 80cm 以上の腹囲基準 (Asian-Pacific 基準) を用いて修正した NCEP の診断基準を用いた。

- NCEP 診断基準では, 男性の 16.8%, 女性の 22.3% がメタボリックシンドロームと判定された (①)。
- 修正した NCEP の診断基準を用いると, その頻度は男性 21.6%, 女性 31.3% と男女ともに増加した。
- 同じ Asian-Pacific 基準の腹囲基準を用いた日本人向けの IDF の診断基準によると, メタボリックシンドロームの頻度は男性 13.4%, 女性 34.5% で, 修正 NCEP の診断基準に比べ男性で低く, 逆に女性で高くなった。
- 日本の診断基準を用いると, その頻度は男性 21.4%, 女性 8.1% となり, 他の基準に比べ男女の頻度が逆転していることが特徴的である<sup>\*2</sup>。

各診断基準からみた心血管病発症の相対危険<sup>\*3</sup>

- 日本の診断基準によるメタボリックシンドロームの相対危険は男性 1.4, 女性 2.0 で, 女性でのみ有意に高かった (②)<sup>51</sup>。
- IDF と NCEP の診断基準に基づくメタボリックシンドロームは, いずれも男女で心血管病の有意な危険因子となったが, その相対危険は 2.0 より小さかった。
- 心血管病との関連が最も強かったアジア人用の腹囲基準を日本のメタボリックシンドロームの診断基準に代入すると, 心血管病発症の相対危険は男性 2.6, 女性 2.4 と最も高くなった。
- NCEP の診断基準について同様の検討を行っても, 変更した日本の診断基準を超えるほどの改善は認められなかった<sup>\*4</sup>。

③ 腹囲基準を修正した日本のメタボリックシンドロームの定義

危険因子	カットオフ値
1. 腹囲*	
男性	≥ 85 cm → ≥ 90 cm
女性	≥ 90 cm → ≥ 80 cm
2. 中性脂肪	≥ 150 mg/dL または HDL-C < 40 mg/dL
3. 血圧	
収縮期	≥ 130 mmHg
血圧	または
拡張期	≥ 85 mmHg
血圧	または 降圧薬服用中
4. 空腹時血糖値	≥ 110 mg/dL または 糖尿病治療中

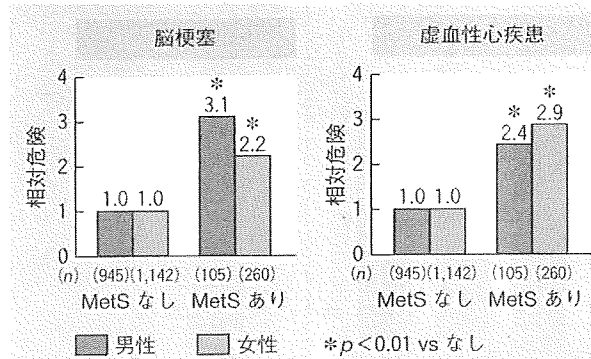
メタボリックシンドローム: 1 を必須とし, 2~4 のうち少なくとも 2 つを満たす場合  
\* Asian-Pacific 腹囲基準による修正

\*2 用いる診断基準によってメタボリックシンドロームの頻度は大きく変化するのが現状で, どの診断基準が日本人に最も適しているのかは必ずしも明らかではない。そのためメタボリックシンドロームの診断基準については腹部肥満の基準を含めいまだ議論の余地があり, 日本人に最も適した診断基準を策定するうえで, 今後さらなる疫学的検証が必要である。

\*3 メタボリックシンドロームは心血管病の危険因子として注目されていることから, 日本人に最も適した診断基準を明らかにするには, 追跡調査によってその予後 (心血管病発症) との関連を検証する必要がある。そこで, 主な診断基準によって定義したメタボリックシンドロームの有無で久山町第3集団を2群に分け, 14年間追跡した成績より心血管病 (脳梗塞+虚血性心疾患) 発症の相対危険を年齢調整して求めた。

\*4 アジア人向けの腹部肥満の基準を用いた日本のメタボリックシンドロームの診断基準 (⑤) が, 心血管病発症を予測するうえで最も有用であると考えられる。

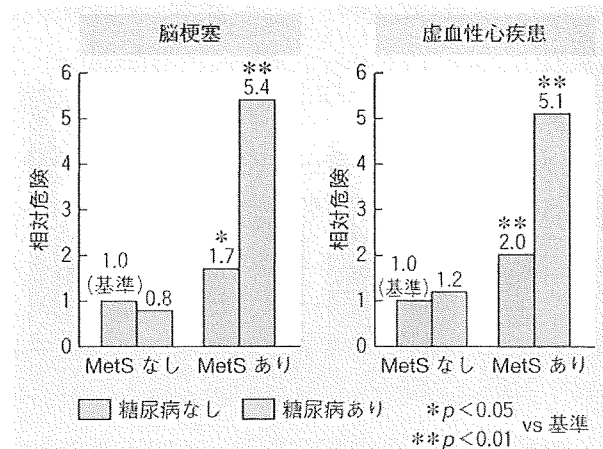
④ 心血管病発症に対するメタボリックシンドロームの相対危険 (久山町第3集団 2,452人, 40歳以上, 1988~2002年, 多変量調整)



調整因子: 年齢, 喫煙, 飲酒, 血清コレステロール, 心電図異常, タンパク尿, 運動.

(Doi Y. et al. 2009<sup>5)</sup>)

⑤ 糖尿病とメタボリックシンドロームの有無別にみた心血管病の相対危険 (久山町第3集団 2,452人, 40歳以上, 1988~2002年, 多変量調整)



MetS も糖尿病もない群を基準にすると, MetS を合併していない糖尿病群における脳梗塞発症の相対危険は 0.8 で有意ではなかったが, 糖尿病のない MetS 群の相対危険は 1.7 で有意に高かった。しかし, 糖尿病に MetS を合併した群では相対危険が 5.4 と相乗的に上昇した。虚血性心疾患についても同じような成績が認められた。この対象集団のように地域住民中の糖尿病患者の多くは軽症であるが, 糖尿病に MetS が合併すると脳梗塞のリスクが大幅に上昇すると考えられる。高血圧でも同様の現象が認められる。調整因子: 年齢, 性, 喫煙, 飲酒, 血清コレステロール, 心電図異常, タンパク尿, 運動。

糖尿病: 空腹時血糖  $\geq 126$  mg/dL または糖尿病治療あり。

(Doi Y. et al. 2009<sup>5)</sup>)

## メタボリックシンドロームと脳梗塞発症の関係

- 修正した日本のメタボリックシンドロームの診断基準 (③) の有用性をさらに脳梗塞について検討するために, 心血管病を脳梗塞と虚血性心疾患に分けて, メタボリックシンドロームの有無でイベント発症率を比較した。その結果, 男女ともにメタボリックシンドロームを有する群で脳梗塞の発症率が有意に高かった。また, メタボリックシンドロームに含まれない他の危険因子<sup>\*5</sup>を調整した多変量解析でも, メタボリックシンドローム群では脳梗塞の発症リスクが男性 3.1 倍, 女性 2.2 倍有意に高かった (④)<sup>5)</sup>。虚血性心疾患についても同様の成績が得られた。
- 久山町第3集団の脳梗塞発症例を病型別<sup>\*6</sup>に分けて, 各診断基準で定義したメタボリックシンドロームとの関係を検証した。その結果, 腹囲を Asian-Pacific 基準で修正した日本の診断基準で定義したメタボリックシンドロームのみが, すべての病型の脳梗塞に対して有意な危険因子となった<sup>\*7</sup>。

## メタボリックシンドロームの管理の必要性

- メタボリックシンドロームは動脈硬化の危険因子の集積状態であることから, 脳卒中の予防には一つ一つの危険因子を管理すればよく, あえてメタボリックシンドロームを定義する必要性があるのかという疑問がある。こ

\*5 年齢, 喫煙, 飲酒, 血清総コレステロール, 心電図異常, タンパク尿, 運動。

\*6 脳梗塞は責任血管の大きさ・部位と発生機序の違いにより, ①ラクナ梗塞 (直径 200  $\mu$ m 以下の穿通枝系細動脈の病変に起因する), ②アテローム血栓性脳梗塞 (比較的太い動脈の粥状硬化によって惹起される), ③心原性脳塞栓症 (心腔内で形成された血栓が脳に飛来して発生する) の3つの臨床病型に分けられる。

\*7 メタボリックシンドロームはすべての脳梗塞病型の有意な危険因子であり, その影響は虚血性心疾患と変わらないといえる。

の問題を明らかにするために、前述の久山町第3集団をメタボリックシンドロームと糖尿病の有無で4群に分けて、脳梗塞発症の相対危険を他の危険因子で調整した多変量解析で求めた。その結果を⑤<sup>\*)</sup>に示す。

- 危険因子が集積した状態そのものが、一つ一つの危険因子の影響を超えて脳梗塞のリスクを高めると考えられる。
- 現代では、脳卒中（脳梗塞）を予防するうえで、それぞれの危険因子を是正することはいうまでもないが、とくにメタボリックシンドロームを有する者はそのハイリスク群ととらえて、厳重な管理下におく必要があるといえよう<sup>\*)</sup>。

## ■文献

- 1) Expert Panel on detection, evaluation, and treatment of high blood cholesterol in adults : Executive summary of the third report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on detection, evaluation, and treatment of high blood cholesterol in adults (Adult Treatment Panel III). JAMA 2001 ; 285 : 2486-97.
- 2) Alberti KG, et al. Metabolic syndrome : A new worldwide definition : A consensus statement from the International Diabetes Federation. Diabet Med 2006 ; 23 : 469-80.
- 3) メタボリックシンドローム診断基準検討委員会. メタボリックシンドロームの定義と診断基準. 日内誌 2005 ; 94 : 795-809.
- 4) World Health Organization (Department of noncommunicable disease surveillance). Definition, Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus and its Complications. Part 1 : Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. Geneva : World Health Organization ; 1999.
- 5) Doi Y, et al. Proposed criteria for metabolic syndrome in Japanese based on prospective evidence : The Hisayama Study. Stroke 2009 ; 40 : (in press)
- 6) Ninomiya T, et al. Impact of metabolic syndrome on the development of cardiovascular disease in a general Japanese population : The Hisayama Study. Stroke 2007 ; 38 : 2063-9.

\*3



わが国では、生活習慣の欧米化により肥満、耐糖能異常、脂質異常症の代謝性疾患が急増し、メタボリックシンドロームが脳卒中(脳梗塞)の重要な危険因子となった。脳卒中を予防するうえで、メタボリックシンドロームとその構成因子の包括的な管理が必要不可欠と考えられる。

# 糖尿病と認知症

## はじめに

日本では、高齢人口の急速な増加によって認知症高齢者が急増しており、厚生労働省の推計によれば、その数は西暦2010年に200万人を超え、2025年頃には310万人に達するとされている。

このように増えつづける老年期認知症について予防、治療、介護を含めた総合的な対策を講じるには、基礎的研究によって認知症の成因を解明するとともに、疫学研究によって一般住民中の認知症の実態を把握し、その危険因子を明らかにすることが必要不可欠である。一方、日本では、戦後の経済成長とともに国民の生活習慣が欧米化し、それに伴い肥満とともに糖尿病が急速に増えている。糖尿病が脳動脈硬化を引き起こして脳血管障害を発症・進展させることはよく知られているが、近年 Alzheimer 病(AD)との関連が指摘されるようになってきた。

そこで本稿では、はじめに糖尿病と認知症の関係を検討した海外の追跡調査の成績を紹介し、ついで福岡県久山町で継続中の生活習慣病の疫学調査(久山町研究)の一環として行われている老年期認知症の追跡調査の成績から、日本人における糖尿病/耐糖能異常と認知症との関係を検討する。

## 本論

### 海外の糖尿病と認知症の追跡研究

表1に、多変量解析によって糖尿病が認知症発症に

及ぼす影響を検討した欧米の追跡研究の成績をまとめた<sup>1-6</sup>。その結果、糖尿病はほとんどの研究において全認知症の有意な危険因子であった。病型別にみると、大多数の研究において糖尿病は脳血管性認知症(vascular dementia: VD)の危険因子であり、また一部の研究でADに対しても有意な危険因子として取り上げられた。

研究結果にばらつきが認められるが、その理由として、糖尿病の定義、追跡調査や認知症の病型診断の精度などが調査間で異なることがあげられる。たとえば、カナダの研究<sup>4</sup>ではおもに病歴アンケートで糖尿病を診断しているが、他の研究では血糖値で糖尿病を判定している。また、どの調査も追跡期間が5年以内と短く、追跡率が61~93%と大きくばらついている。追跡調査中に脱落例が多くなるとデータに選択バイアスが生じて、それが成績に影響を与えたと考えられる。さらに、ハワイの研究<sup>2</sup>では対象者死亡例の20%を割検し、そのなかの認知症例について病型を検討しているのに対し、カナダの研究<sup>4</sup>では頭部CT/MRIを使った病型診断が行われているのは一部の認知症例のみである。いずれにしろ、どの研究でも認知症の形態学的診断は網羅的に行われていない。

### 久山町における認知症疫学の成績

#### 耐糖能異常と認知症の関係

久山町では、1961年より脳卒中をはじめとする生活習慣病の疫学調査が進行中であるが、1985年に65歳以上の高齢住民を対象にした認知症のスクリーニング調査が行われ、これを皮切りに、認知症の疫学調査がはじまった<sup>7,8</sup>。この久山町の追跡研究において、糖尿病

表1 認知症発症に対する糖尿病の相対リスク(コホート研究, 多変量解析)

対象集団, 国	対象者数(人)	年齢	全認知症	VD	AD
Rotterdam Study, オランダ	6,370	55歳以上	1.9	ns	1.9
Honolulu Asia Aging Study, 米国	2,574	75歳以上	1.5	2.3	1.8
WHICA Project, 米国	1,262	65歳以上		3.4	ns
CSHA, カナダ	5,574	65歳以上	ns	2.0	ns
Kungsholmen Project, スウェーデン	1,473	75歳以上	1.5	3.6	ns
OCTO-Twin Study, スウェーデン	702	80歳以上	1.5	2.5	ns

VD: 脳血管性認知症, AD: Alzheimer 病, ns: 有意差なし

WHICA Project: Washington Heights-Inwood Columbia Aging Project

CSHA: Canadian Study of Health and Aging

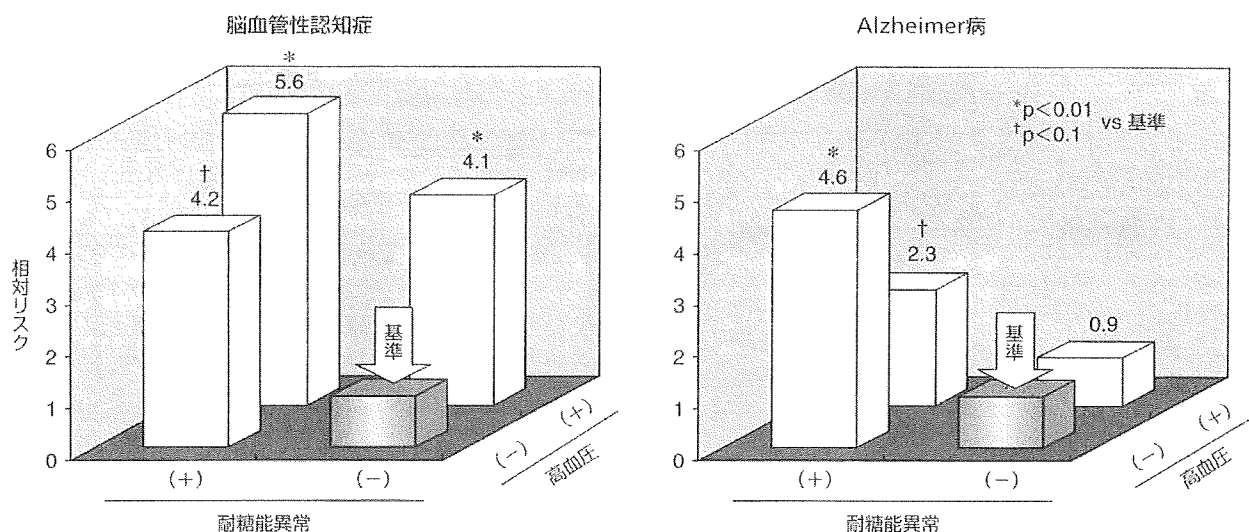


図1 耐糖能異常と高血圧の有無別にみた認知症発症の相対リスク

久山町男女 826 人, 65 歳以上, 1985~2000 年, 多変量調整

調整因子: 年齢, 性, 脳卒中既往歴, 長谷川式簡易知能評価スケール, 心電図異常(左室肥大, ST 低下, 心房細動), BMI, 血清総コレステロール, 血清総蛋白, 喫煙, 飲酒

高血圧: SBP  $\geq$  140 mmHg or DBP  $\geq$  90 mmHg or 降圧薬内服

耐糖能異常: 空腹時血糖  $\geq$  115 mg/dL or 食後 2 時間以後の血糖  $\geq$  140 mg/dL or 随時血糖  $\geq$  200 mg/dL or 糖尿病の病歴

と認知症の関係を検討してみたい。

1985 年の有病率調査で認知症がないことを確認した高齢者 826 人をその後 15 年間追跡し, 追跡開始時の耐糖能異常が AD と VD の発症に与える影響を分析した。なお耐糖能異常は,

- 1) 空腹時血糖  $\geq$  115 mg/dL
- 2) 食後 2 時間以後の血糖  $\geq$  140 mg/dL
- 3) 随時血糖  $\geq$  200 mg/dL
- 4) 糖尿病の病歴

のいずれかに該当する場合とした。

現代の耐糖能異常の分類では, 糖尿病あるいは境界型を含むと考えられる。発症調査における VD と AD の臨床診断には, それぞれ NINDS-AIREN<sup>9</sup> と NINCDS-ADRDA<sup>10</sup> の診断基準を用いた。

性・年齢調整後の AD 発症率(対 1,000 人年)は耐糖能異常群 15.0, 耐糖能正常群 5.2, VD 発症率はそれぞれ 15.0, 5.9 で, いずれも耐糖能異常群の発症率が高かった。性, 年齢, 長谷川式簡易知能評価スケール, 心電図異常(左室肥大, ST 低下, 心房細動), body mass index (BMI), 血清総コレステロール, 血清総蛋白, 喫煙, 飲酒を調整した多変量解析では, 耐糖能異常は特に AD との関係が強かった(相対リスク 3.1)。

#### 耐糖能異常と高血圧の合併が AD に与える影響

さらに, 動脈硬化の最も強力な危険因子である高血圧が認知症発症に与える影響を同じ集団で検討した。その結果, 追跡開始時の血圧レベル(日本高血圧学会)と病歴別にみた認知症発症の関係を性・年齢調整してみると, VD 発症率は至適血圧レベル(<120/80 mmHg)に比べ軽症高血圧のレベル(140~159/90~

99 mmHg)から有意に高かったが, 血圧レベルと AD 発症率の間には有意な関係は認めなかった。

そこで, 対象者を耐糖能異常と高血圧(血圧  $\geq$  140/90 mmHg 以上または降圧薬服用)の有無で 4 群に分けて, いずれの危険因子もない群を基準にして他の群における AD および VD 発症の相対リスクを前述した他の危険因子を調整した多変量解析で求めた。その成績では, VD 発症の相対リスクは, 耐糖能異常単独群 4.2, 高血圧単独群 4.1 といずれも有意に高く, 両者の合併群ではさらに 5.6 と上昇した(図 1)。一方, AD 発症の相対リスクは, 耐糖能異常単独群で 4.6 と有意に高かったが, 高血圧単独群では 0.9 と低く, 両者の合併群では 1.6 と耐糖能異常単独群より小さかった。

つまり, 耐糖能異常は VD および AD 発症の共通の危険因子であるが, 高血圧は VD 発症のみに影響を与えられられる。VD は動脈硬化の危険因子である高血圧, 耐糖能異常が密接に関連し, 脳動脈硬化を基盤に発生することがうかがえる。しかし, AD に対しては動脈硬化の最大の危険因子である高血圧が明らかな影響を及ぼさず, 耐糖能異常のみが有意な危険因子となることから, AD の発生には脳動脈硬化以外の別の機序が作用していることが示唆される。

#### 糖尿病が認知症発症に関与する機序

糖尿病/高血糖はさまざまな機序によって認知症の発症にかかわると考えられている。糖尿病は脳動脈硬化を促進して脳卒中を発生させるとともに, 微小血管障害を引き起こして潜在的脳虚血を惹起し, VD の原因になると考えられている(図 2)<sup>11</sup>。



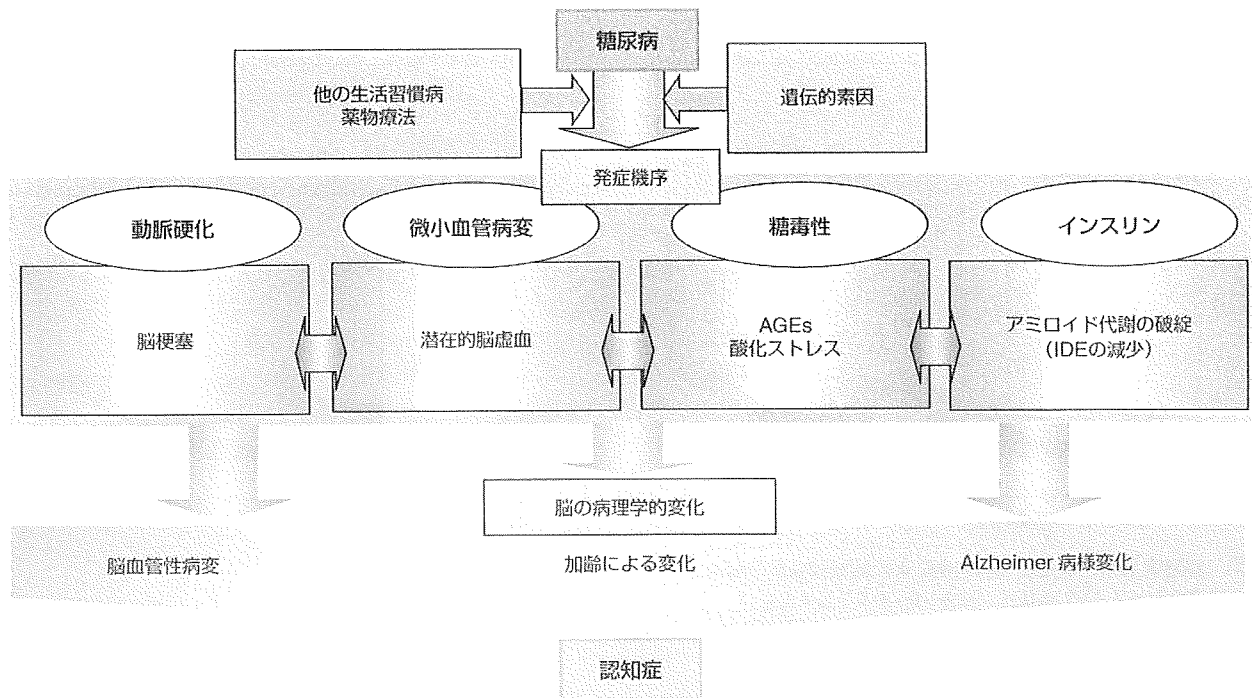


図2 糖尿病における認知症発症の機序

一方、糖尿病における高血糖状態では終末糖化産物 (advanced glycation end-products : AGEs) が産生されるが、これが脳内において AD の中核物質であるアミロイド  $\beta$  蛋白 (amyloid  $\beta$ -protein :  $A\beta$ ) の沈着やタウ形成を促すとともに、細胞内酸化ストレスを増強させることで AD の発症に関与するとの説もある<sup>12</sup>。また、肝、腎、筋肉とともに脳に高度に発現しているインスリン分解酵素 (insulin degrading enzyme : IDE) は  $A\beta$  の分解作用を有するが、糖尿病ではその活性が低下しているとの報告<sup>12,13</sup>がある。

以上のように、糖尿病はさまざまなメカニズムによって認知症の発症にかかわるとされるが、久山町研究の成績をみるかぎり、脳血管障害・脳虚血を介して AD を引き起こす可能性は低く、糖尿病における AD と VD の発症機序には明確な違いがあるといえよう。

## おわりに

耐糖能異常/糖尿病は、動脈硬化を進展させて VD を引き起こし、合併するさまざまな代謝異常によって、AD のリスクも増大させると考えられる。近年、久山町では減少傾向あるいは横ばい状態であった VD と AD の有病率がともに増加傾向に転じているが、その要因として高齢者における糖尿病の増加が示唆される。

したがって、認知症の予防には、いままで以上に高血圧治療を徹底するとともに、急増している糖尿病の予防・管理が重要になってきたと考えられる。

## 参考文献

- Ott A, Stolk RP et al : Diabetes mellitus and the risk of dementia: the Rotterdam Study. *Neurology* 53:1937-1942, 1999
- Peila R, Rodriguez BL et al : Type 2 diabetes, APOE gene, and the risk for dementia and related pathologies: the Honolulu-Asia Aging Study. *Diabetes* 51:1256-1262, 2002
- Luchsinger JA, Tang M-X et al : Diabetes Mellitus and risk of Alzheimer's disease and dementia with stroke in a multiethnic cohort. *Am J Epidemiol* 154:635-641, 2001
- MacKnight C, Rockwood K et al : Diabetes mellitus and the risk of dementia, Alzheimer's disease and vascular cognitive impairment in the Canadian Study of Health and Aging. *Dement Geriatr Cogn Disord* 14:77-83, 2002
- Xu WL, Qiu CX et al : Diabetes mellitus and risk of dementia in the Kungsholmen project: a 6-year follow-up study. *Neurology* 63:1181-1186, 2004
- Hassing LB, Johansson B et al : Diabetes mellitus is a risk factor for vascular dementia, but not for Alzheimer's disease: a population-based study of the oldest old. *Int Psychogeriatr* 14:239-248, 2002
- Kiyohara Y, Yoshitake T et al : Changing patterns in the prevalence of dementia in a Japanese community: the Hisayama Study. *Gerontology* 40 Suppl 2:29-35, 1994
- Yoshitake T, Kiyohara Y et al : Incidence and risk factors of vascular dementia and Alzheimer's disease in a defined elderly Japanese population: the Hisayama Study. *Neurology* 45:1161-1168, 1995
- Roman GC, Tatemichi TK et al : Vascular dementia: diagnostic criteria for research studies. Report of the

- NINDS-AIREN International Workshop. *Neurology* 43:250-260, 1993
- 10 McKhann G, Drachman D et al : Clinical diagnosis of Alzheimer's disease: report of the NINCDS-ADRDA Work Group under the auspices of Department of Health and Human Services Task Force on Alzheimer's Disease. *Neurology* 34:939-944, 1984
- 11 Biessels GJ, Ataekenborg S et al : Risk of dementia in diabetes mellitus: a systematic review. *Lancet Neurol* 5: 64-74, 2006
- 12 Craft S, Watson GS : Insulin and neurodegenerative disease: shared and specific mechanisms. *Lancet Neurol* 3: 169-178, 2004
- 13 Gasparini L, Xu H : Potential roles of insulin and IGF-I in Alzheimer's disease. *Trends Neurosci* 26:404-406, 2003

## II. 身体活動の評価

### 身体活動量の測定法

### 質問紙

Questionnaire method to assess physical activity

内藤義彦

**Key words** : 疫学研究, 行動変容, エクササイズガイド, 不活動, 保健指導

#### はじめに

本特集の主題が臨床系学術雑誌(特集)における‘生活習慣病と身体活動’であることを踏まえ、‘質問紙’というテーマについて、本稿では以下のように議論を進めていく。

- (1) 質問紙を何のために用いるのか?
- (2) 質問紙により身体活動量を評価するメリットは何か?
- (3) 質問紙を利用する場合に留意すべきことは何か?
- (4) 質問を作るときに留意点は何か?
- (5) 質問紙の質はどう評価するか?
- (6) 実際に使われている質問紙にはどんなものがあるのか?

#### 1. 質問紙を用いる目的と適用分野

質問紙は、欧米において多人数を対象とする疫学研究に早くから導入され、身体活動の効用に関する数多くの疫学的証拠が得られてきた<sup>1,2)</sup>。疫学研究だけでなく、同じく多人数を対象とした健康診断の間診にも用いられてきたが、実務における人的あるいは時間的制約のため、比較的少数の質問項目から構成される簡便なものが多い。定期的(習慣的)な運動だけを尋ねるごく簡単なものがミニマムレベルだが、他の様々な

身体活動(家事や仕事、通勤など)を考慮した定量的な評価が可能なものはまだ一般的ではない。また、糖尿病やメタボリックシンドロームに代表される生活習慣病に対する保健指導の際にも、身体活動量の充足・不足を判定するツールのニーズは高く、様々な質問紙が導入されているが、現状では標準的な質問紙は確立していない。更に、国民健康・栄養調査など、大きな集団の身体活動状況を定点観測(モニタリング)する目的で導入される場合もある。

このように、質問紙法は、幾つかのメリット(後述)を活かして、多くの分野に適用可能な有益な方法といえよう。質問紙の具体的内容に関しては、研究やその他の目的の内容により必要とする情報が異なり、色々な質問紙のパターンが想定される。

#### 2. 質問紙による身体活動の評価とその有用性

身体活動に関する質問紙を利用する第一の目的は、身体活動量の評価であろう。他稿でも論じられているように、身体活動量の各評価方法にはそれぞれ特徴(得手・不得手)があり、方法の選択に当たっては、目的や条件に応じて、幾つかの観点(妥当性、再現性、定量性、費用、複雑さ、代表性、被調査者の受容性、評価する

Yoshihiko Naito: Department of Food Science and Nutrition, School of Human Environmental Sciences, Mukogawa Women's University 武庫川女子大学 生活環境学部 食物栄養学科

主体が調査者か被調査者自身か、客観的か主観的か、前向き調査か思い出し調査か、など)から、最も適切なものを判断していくことになる<sup>3)</sup>。

そもそも、身体活動とは‘基礎レベルを上まわるエネルギー消費を伴う骨格筋の収縮により生じる身体動作’<sup>4)</sup>であり、その多寡が身体活動量と定義されている。しかし、この身体活動の定義は極めて概念的なものであり、定義に沿った身体活動量を実際に測定することは困難である。最も妥当性が高いとされる呼気分析法や二重標識水法(doubly labeled water method: DLW法)も骨格筋活動だけを抽出していないし、様々なデバイスや質問紙も全体の身体活動の一部を評価しているにすぎない。すなわち、実際に評価されている身体活動量とは、いわば‘着目した時間的枠組みにおける、特定または多種類の身体的動作の総和(あるいはそれらに関連する指標)の多寡に関する情報’のように考えられ、いずれも偏った情報であり、普遍的なものではない。

また、どの評価方法も不得手な部分があり、DLW法と加速度法は個別の活動(physical activity domains)における身体活動量は算出できないという弱点がある。一方、質問紙は個別の活動状況を尋ねることが可能であり、この特長は、疫学研究のみならず生活指導の際に有益な情報(どの内容の身体活動に働きかけるべきか)を提供すると考えられる。また、1カ月や1年などの比較的長い時間枠や過去の一時期の身体活動に関する情報(lifetime exposure)も質問紙が有利である。また、工夫次第では、量だけでなく種類(質)、不活動時間など身体活動の様々な側面を評価できる。更に、直接的な身体活動情報ではないが、身体活動に影響あるいは関連する有益な情報(身体活動に関する意欲やライフスタイル、環境など)も一緒に把握できる。とりわけ低費用かつ比較的短時間に調査できることが質問紙の最大の利点であるのは言うまでもない。このように、質問紙ならではの利点は多々あるが、一方で、質問紙の設計や調査方法に配慮しないと、妥当性や精度に問題が生じるリス

クがあることにも注意が必要である。

### 3. 質問紙法を利用する場合の留意点

質問紙を利用する場合、各質問に対する回答が得られるまでのプロセスをよく理解しておく必要がある。まずは被調査者に質問を提示する過程だが、提示方法や質問の表現内容、想定される身体活動の範囲などの制約条件があるので、結果として得られる身体活動情報が偏ることは避けられない。次の被調査者が質問内容を読む過程では、受け止め方の個人差が大きい可能性がある。次いで、被調査者は自身の日常生活活動を思い浮かべ、それと質問内容とを照合し、一致・不一致を判断したり量的評価をしたりする過程では、活動に関する認知や記憶、主観的判断のバイアスなどが混入するおそれがある。特に、長期にわたる活動を思い出してもらう場合には、記憶の曖昧さや過剰または過小評価による精度の問題がより強く生じる。更に、回答する過程で自己イメージと一致するように記入する可能性もある。最後の質問紙の回収段階にも気をつける必要がある。チェックの有無や程度によって精度は大きく影響を受ける。このように、質問紙法には、気をつけないと、実情とはかなり異なった評価をしてしまうおそれがある。

少し事情は異なるが、身体活動量の正確性を求めて質問数を増やすと被調査者に負担を強いることになり、結果的に正確な回答を多数の人から得ることが困難になり、精度の低下につながるおそれがある。すべての身体活動を把握することは不可能であり、代表的な活動を提示したり、ある条件(最低限の活動時間や頻度、強度など)を設けて、その活動時間を聞き取ったりする方法が一般的である。

なお、質問紙から消費エネルギー量を算出するロジックは、最近はどの方法もほぼ同じで、一定の期間内における個々の活動の強度(MET値)に活動時間を乗じたものを加算して、全体の身体活動量(メッツ・時/期間)を算出する(‘健康づくりのための運動指針2006’におけるエクササイズの考え方も原理的にはほぼ同じ)。

この計算方法は、活動の漏れが多いと、1日全体の身体活動量における寄与部分が少なくなり、過小評価気味になるおそれがある。一方、着目した活動の強度や持続時間が過大あるいは過小評価されると大きく偏る可能性がある(ゴルフ、登山、介護など)。

#### 4. 質問紙の設計

具体的に質問紙の内容を決めていくプロセスを概説し、その質問紙の妥当性の検証法を略述する。

##### a. 質問紙に記入するのはだれか?

⇒情報の収集は、行動した本人、本人の記入の上で調査者のチェック、調査者の聞き取り、本人の行動を知る他者などから考えられ、対象者の属性(性別、地域、年齢、ライフスタイル)や評価に求められる諸条件(精度、費用、時間など)から選択することになる。

##### b. どの範囲の時間枠における身体活動量に注目するか?

⇒短い限定された時間内か、1日、1週間、1年間、過去の特定の時期など調査の目的によって異なる。平日と休日の差、季節変動が大きい場合は、より長期間の情報を得るべきである。過去の身体活動歴がその後の健康に影響するという研究もある。

また、活動時間の単位も問題になる。一般的には、分単位が頻用されるが、長期間の枠組みで評価する場合には、時間や年、月が用いられる。

##### c. どのような内容(domains)の身体活動を把握対象とするか?

⇒疫学研究では、余暇(主に運動)と仕事とに大別して身体活動量を評価することが多かったが、最近では、労働、余暇活動(定期的運動、ボランティア、その他)、移動(通勤、通学など)、家事、その他などに分類したり、特定の種類の身体活動を個別に質問したりする。

##### d. どのレベルの身体活動を把握対象とするか?

⇒身体活動をすべて把握するのは無理であり、活動時間などで活動の篩い分けがなされる。例

えば、習慣的な運動を、1回に15-20分以上の時間閾値を上まわり、週1回以上の頻度のみ把握するようなことである。強度でも、散歩レベルの強度以上の運動(散歩、普通歩行、ジョギング、ランニングなど)のみを把握したりする(エクササイズガイド2006では3メッツ以上だけを着目して1週間に23メッツ・時の身体活動量を確保することを目標と設定した)。もっとも、最近ではNEAT(non exercise activity thermogenesis)による身体活動量や不活動時間も注目されており、質問紙による評価も検討課題と考えられる。

##### e. 身体活動以外の情報を把握するか?

⇒身体活動量の多寡に間接的に関連した質問(同世代の同性と比べた自覚的な身体活動量の評価、階段とエスカレーターとの選択傾向、仕事時の姿勢など)を設定する場合もある。最近では、運動指導に必要な行動変容ステージに関する質問や身体活動の背景要因を知るために、職業や身体活動に影響する環境要因も併せて尋ねることが行われる。

##### f. その他の留意点

質問は簡単かつ明確な表現をこころがけること。例えば、通勤の歩行時間を聞き取るのに片道と往復ははっきりわかるように記述する。また、同じ用語でも人によってとらえ方が異なる場合がある(速歩きも人によって実際の速度が異なる)。

#### 5. 妥当性の検討

身体活動量の妥当性は、最近ではDLW法による消費エネルギー量との比較により検討することが多い。簡便性と経済性の点から、DLW法の代わりに活動記録法や加速度計法による妥当性の検討も行われる。妥当性の指数としてはgold standardとの相関係数が使われるが、多くの質問紙法は高い水準でも $r=0.5$ レベルに止まっている。

#### 6. 実際に使われている質問紙

欧米では様々な質問紙が考案され、多くの研究報告があるが、幾つかの文献に主な質問紙法

番号: \_\_\_\_\_

資料

### 身体活動量質問紙(JALSPAQ)

最近のあなたの身体活動(運動習慣や日常生活での程度身体を動かしているのか)について、

1. 睡眠 2. 仕事 3. 移動(通勤、買い物など) 4. 家事 5. 余暇活動(運動、運動以外の趣味・娯楽、ボランティアなどの社会的活動)に分けておうかがいします。

各設問において該当する数字に○をつける、もしくは口に数字を記入下さい。

#### ○睡眠

あなたはふだん1日どのくらい寝ていますか？

昼寝も含めて、床に就いて起きあがるまでの時間をお答えください。

時間		分		日			

#### ○仕事(家事、ボランティアは除いて考えてください)

現在、仕事をしている方にうかがいます。

仕事をしていない方は 通勤、買い物などの移動からお答え下さい

1) 週何日、合計何時間働いていますか。

週		日		合計		時間	

2) 仕事(昼休み、休憩時間を除く)、

座っている時間はどのくらいですか。

1. ほとんど座っている
2. 半分より多く座っている
3. ほとんど半分くらい
4. 半分より少ない
5. ほとんど座らない

2~5の方は  
お答え下さい

3) 立って仕事をしている時間のうち(昼休み、休憩時間を除く)、歩いている状態と、歩かずに立ったままの状態とは、どちらが多いですか。

1. 歩いている方が多い
2. 歩いているのと、立ったままが半々くらい
3. 歩かないで立ったままの方が多い

4) 仕事の中で、重いもの(10kg 以上)を持ち上げたり、運んだり、あるいはそれと同じ程度の強さの力仕事をするのはどのくらいありますか。

週		日		合計		時間	

ここからは、全員お答え下さい

#### ○通勤、買い物などの移動

1) あなたは外出(通勤、買い物、外食、近所への使いなど)で1日平均どのくらい歩きますか？(買い物中などのぶらぶら歩行、定期的運動としてのウォーキングなどは除いて考えてください)

時間		分		日			

2) あなたは外出(通勤、買い物、外食、近所への使いなど)で1日平均どのくらい自転車に乗りますか？(定期的運動などの余暇にサイクリングは除いて考えてください)

時間		分		日			

#### ○家事(買い物、仕事として行う家事は除いて考えてください)

1) あなたは食事の準備や後片付けなどの炊事を1日どのくらい行いますか。1日あたりの時間をお答えください。

時間		分		日			

2) あなたは洗濯を週何回行いますか。また、1回あたりの洗濯物を運んだり干したり、取り込んだりといった、実際に身体を動かしている時間はどのくらいですか。

週		回		1回あたり		分	

3) あなたは掃除を週何回行いますか。また、1回あたりの、実際に身体を動かしている時間はどのくらいですか。

週		回		1回あたり		分	

4) あなたは育児や介護で例のような強さの活動を1日にどれくらい行っていますか。実際に身体を動かしている時間をお答えください。  
例) 子供をおんぶする。高齢者や障害者の移動、更衣、入浴、排泄を助ける。

時間		分		日			

のレビューが掲載されているので、詳しくはそれらを見てもらいたい<sup>5,6)</sup>。国際共同研究ではIPAQ<sup>7)</sup>が有名だが、本稿では、我が国における循環器疾患に関するコホート研究の多くが参加する公益信託動脈硬化予防研究基金の統合研究<sup>8)</sup>において使用されている身体活動量質問紙(JALSPAQ)(図1)を紹介する。この質問紙には、

以下のような特長がある。

- ① 様々な活動状況(睡眠、仕事、移動、家事、運動、その他の余暇活動)の情報、
- ② 運動の種類、頻度、1回の時間、強さなどの詳しい情報、
- ③ 不活動時間(sedentary activity)、
- ④ 身体活動量の自己評価、
- ⑤ 身体活動量確保への意欲、運動習慣の変容ステージ、阻害要因などの指導に

○余暇（運動、運動以外の趣味・娯楽、ボランティアなど）

<運動>

あなたは月1日以上かつ月合計60分以上の頻度で運動をしていますか。犬の散歩、ラジオ体操、ストレッチ、つりなども含みます。

1. している 月あたり ( ) 日  
↓ 以下は運動をしている方のみお答えください。

例) 内容	ラジオ体操	…月	4	日、1日につき	1	5	分、(のんびり)息が弾む程度、はげしく
内容		…月		日、1日につき			分、(のんびり)息が弾む程度、はげしく
内容		…月		日、1日につき			分、(のんびり)息が弾む程度、はげしく
内容		…月		日、1日につき			分、(のんびり)息が弾む程度、はげしく

2. していない → 運動以外の余暇活動の項目へ

<運動以外の余暇活動>

1) あなたは余暇に家庭菜園、日曜大工、洗車、ボランティアなど比較的体を動かす活動をどれくらい行っていますか。内容、頻度、時間をお答えください。ボランティアは内容がわかるよう記入下さい

例) 内容	日曜大工	…月	4	日、1日につき	1	5	分
内容		…月		日、1日につき			分
内容		…月		日、1日につき			分
内容		…月		日、1日につき			分

2) あなたは余暇にテレビ視聴、新聞や読書、音楽鑑賞、将棋や囲碁、パソコン操作などあまり体を動かさない活動を1日にどれくらい行っていますか。1日あたりの時間をお答えください。

		時間			分/日
--	--	----	--	--	-----

○その他の身体活動の質問

- 1) 普段の生活や仕事の中であなたの運動(身体活動)は足りていると思いますか。  
1.十分 2.だいたい充足 3.やや不足 4.かなり不足
- 2) 日頃からからだを動かすように意識していますか。  
1.いつも意識している 2.まあまあ意識している 3.あまり意識していない 4.ほとんど意識していない
- 3) 以下の設問のうち、運動に関するあなたの現在の状態に最もよく当てはまるものを1から5のうち一つに○をしてください。  
(ここでの定期的な運動とは、週3回以上、かつ1回につき20分以上の運動とします)

1. 現在全く運動していないし、6ヶ月以内に運動を開始するつもりもない
2. 現在全く運動していないが、6ヶ月以内に運動を開始しようと考えている
3. 現在少しは運動を行っているが、定期的とはいえない
4. 現在定期的に運動を行っているが、定期的な運動を始めてまだ6ヶ月以内である
5. 現在定期的に運動を行っており、定期的な運動を6ヶ月以上継続している

4) 3)で1, 2, 3とお答えになった方におたずねします。  
あまり運動しない理由は何ですか。当てはまる項目すべてに○印を記入して下さい。

- |               |           |             |                 |
|---------------|-----------|-------------|-----------------|
| 1.現在の活動量が十分   | 2.時間がない   | 3.仕事で疲れている  | 4.他にしたいことがある    |
| 5.仲間がない       | 6.指導者がいない | 7.面倒である     | 8.施設・設備を利用しにくい  |
| 9.体調が悪い       | 10.機会がない  | 11.運動は疲れるので | 12.運動するのは好きではない |
| 13.その他: _____ |           |             |                 |

以上で、身体活動に関する質問はおわりです。

図1 身体活動量質問紙(JALSPAQ)

有用と考えられる付随的情報、を比較的短時間に聞き取り、定量評価することができる。

おわりに

質問紙による身体活動量評価の導入は簡単だが、活用上の留意点がある。生活習慣病をター

ゲットとしつつも、血圧や血液検査に頼りがちな健康診断が主体である現状において、生活習慣改善指導の実効性を向上させるためには、身体活動量を的確に評価しつつ指導に役立つ情報を把握することが重要であり、そのニーズに応える質問紙の確立が望まれる。

## ■ 文 献

- 1) US Department of Health and Human Services: A Report of the Surgeon General Executive Summary—Physical Activity and Health, Center for Disease Control, Atlanta, 1996.
- 2) Haskell WL, et al: Recommendation for Adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Med Sci Sports Exerc* 39: 1423–1434, 2007.
- 3) 原田亜紀子, 内藤義彦: 身体活動量の評価. 健康・運動の疫学入門—エビデンスに基づくヘルスプロモーションの展開—(熊谷秋三編), p28–37, 医学出版, 2008.
- 4) LaPorte RE: Assessment of physical activity in epidemiologic research: problems and prospects. *Public Health Rep* 100: 131–146, 1985.
- 5) Motoye HJ, et al: Measuring Physical Activity and Energy Expenditure, Human Kinetics, Champaign, 1996.
- 6) Kriska AM, et al: A collection of physical activity questionnaires for health-related research. *Med Sci Sports Exerc* 29(6 Suppl): S1–S205, 1997.
- 7) Craig CL, et al: International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. *Med Sci Sports Exerc* 35: 1381–1395, 2003.
- 8) Japan Arteriosclerosis Longitudinal Study (JALS) Group: Japan Arteriosclerosis Longitudinal Study—Existing Cohorts Combine (JALS-ECC): rationale, design, and population characteristics. *Circ J* 72: 1563–1568, 2008.



## V. 運動療法

### 運動動機づけと継続のための行動変容

## 行動科学的アプローチとその実践

Behavioral physical activity intervention and its practice

山津幸司

**Key words** : 行動科学, 介入研究, 非対面アプローチ, 対面アプローチ

### 1. 行動科学的アプローチ

行動科学的アプローチ(行動療法)は, '行動科学を人の不適切な習慣や行動の修正に応用するための方法の総称'<sup>1)</sup>である。行動科学の諸理論としては, Skinner(1953)が提唱したオペラント行動の原理を共通基盤とし, 1980年代以降に出てきた社会的認知理論(Bandura, 1986), 多理論統合モデル(Prochaskaら, 1994), 計画的行動の理論(Ajzen, 1985)などが多用されている<sup>2)</sup>。その中でも多理論統合モデルは, 厚生労働省が出した「エクササイズガイド2006」にも応用されている。

本稿では, 行動科学的アプローチの実際を紹介し, 最近の研究動向と今後の可能性についても言及する。

### 2. 行動科学的アプローチの実践

#### a. 介入の標的行動による分類

##### 1) 運動(exercise)

運動は, Caspersenら(1985)の定義によると, '身体活動の一部で, 行動体力の維持・向上を目指して行う計画的・構造的・反復的な目的のある身体活動'<sup>3)</sup>とされている。体力向上や生活習慣病の危険因子への影響の確実性から, 運動の習慣化は行動科学的アプローチによる身体活動介入の理想的な目標となっている。一般的に

は, 高強度運動の継続率は中等度の運動・身体活動より低くなると思われているが, 高強度運動の長期継続性の方が良好という報告がある。その理由として, 同じ身体活動量を得るのに強度が高い方が短時間ですむため, 運動実施者の負担はむしろ低くなるからだと考えられている。しかし, 運動強度の設定は対象者の年齢, 体力, 疾病の有無や運動経験などの影響が大きいいため, 事前に適切な評価を行い設定する必要がある。また, 有酸素運動だけでなく, 筋力運動や両者を組み合わせた介入研究も行われている。

##### 2) 身体活動(physical activity)

身体活動は, 前述のCaspersenら(1985)の定義によると, 'エネルギー消費を来す, 骨格筋によるすべての身体の動き'<sup>3)</sup>とされている。日常の身体活動量の低い者では, わずかな活動量の増加でも健康増進効果が期待できると考えられており, 前述の運動に固執することなく, 身体を動かす日常活動(通勤・通学時の歩行や家事など)を増加させることが介入標的になることも増えている。前述のエクササイズガイド2006における身体活動は, '運動'と'生活活動'で構成されている。

##### 3) 身体的不活動(physical inactivity)

身体的不活動は'日常生活における座位生活の時間'<sup>3)</sup>であり, テレビやビデオ視聴, テレビゲーム, 仕事や勉強などのデスクワークなど身

Koji Yamatsu: Faculty of Culture and Education, Saga University 佐賀大学文化教育学部

体を動かすことのほとんどない活動のことである。座位活動時間が多い者では、運動や身体活動量とは独立して、肥満や2型糖尿病などの生活習慣病のリスクを高めるとの報告がある。運動・身体活動を増強させる視点とは別に、身体的不活動を減らす(活動的な行動に置き換える)ことを通じて身体活動量を高めるという介入報告もある。

## b. 通信媒体による分類

### 1) 対面(face-to-face)アプローチ

対面アプローチは‘保健師などの指導者が対象者との面接を通じて介入に要する情報を集め提供する指導形態<sup>4)</sup>’である。本アプローチの利点は、①非言語情報を獲得でき、②即時のフィードバックが可能、などである<sup>4)</sup>。対面アプローチによる介入の直接効果は大きいものの、到達可能な人数が限られるため、本法の費用効果は低くなる傾向にある。

### 2) 非対面(mediated)アプローチ

非対面アプローチは‘対面の対を成す用語であり、郵便、電話、ファクシミリ、双方向性のテレビ、コンピュータ端末、インターネット、電子メール、および携帯電話などの通信媒体を用いて、指導者が対象者と直接会うことなしに介入に要する情報を交換する指導形態<sup>4)</sup>’であり、通信(correspondence)アプローチともいわれている。その利点は、①指導時間や場所の制約が少なく、②多数例に適用可能で、③費用効果が比較的高い、などである<sup>4)</sup>。

#### a) 通信介入

運動の通信指導は、Owenら(1987)の冊子を郵送する取り組みに始まり、利用頻度の高い媒体は電話や冊子や手紙の郵送となっている。通信のみの完全非対面(totally mediated)の介入報告<sup>5)</sup>もあるが、面接に続く介入要素として通信が用いられることが多い。例えば、介入からの脱落が予想される者への電話と手紙による接触は継続率の向上に貢献する可能性が高く有効な利用法といえる<sup>6)</sup>。最近では、全員に一律の情報提供を行うより、行動変容ステージなどの個人特性に適合した後述のテーラーメイド冊子による情報提供がより効果的で望ましいと考えら

れている。

#### b) テーラーメイド・アプローチ

優れた服職人が客の体型に応じた見事なテーラーメイドの服を作製するように、健康づくり専門家もクライアントの特性に応じた助言や支援を提供する必要がある。身体活動介入で最近多く用いられるテーラーメイド手法は、行動変容ステージに応じた情報や介入の提供である。具体的には、5つの行動変容ステージに応じた5種類の小冊子を準備し、ステージを評価した後にそのステージに適した冊子を提供する、という取り組みが展開されている。

#### c) コンピュータの利用

生活習慣病者とその予備群、更には一般成人にまで広げて一次予防を実現しようとする身体活動介入を考える場合、現実的には健康づくり専門家の関与が必要となる介入でそのすべてをカバーすることは難しい。その解決策の一つが、コンピュータ利用による身体活動介入の自動化である。例えば、多忙な医療機関での運動介入において、初回の問診をパソコンなどのコンピュータ端末にて実施、その後の介入は医師や健康づくり専門家による面接にて行い、人的な負担を低減させる取り組みがある<sup>7)</sup>。最近の情報技術(IT)の発展に伴いインターネットや電子メールを活用した介入プログラムも増加傾向にあり、最近のレビューからインターネットを利用した運動介入の効果サイズは0.44と中程度で、‘接触回数5回以上’と‘評価期間3カ月以内’が介入成功率の高さと関連があった<sup>8)</sup>。更に、現在は携帯電話やゲームを通じた身体活動介入の成績も出始めており、この分野の技術で先行している我が国での発展が今後期待される。

#### c. フィールドによる分類

##### 1) 医療機関

多くの生活習慣病者やその予備群が集まる医療機関は、身体活動介入を勧めるのに最も理想的な場である。患者の運動行動を高めるために医師に期待されることは、‘…の治療のためにもぜひ運動を行ってください。具体的な運動の方法は…(健康運動指導士など)に相談してください。’という一言である。その一言で、介入継

続率や取り組みの熱心さ、健康づくり専門家の助言の遵守度の向上が期待できる。

## 2) 職 域

職域は産業医を中心とする部署による健康管理が行き届いている点からも、運動介入に理想的な場の一つである。2008年度から制度化された‘特定健診・特定保健指導’においても、健診や保健指導の受診率を高めるのに費用効果の高い方法論が期待されている。大企業従業員を対象とした国柄ら(2002)の取り組み<sup>9)</sup>は、運動行動のみを対象としたものではないが、6つの生活習慣(運動はその中の一つ)の中から1種類を選び数個の行動目標を1カ月間続けさせるというプログラムである。本取り組みは1人の健康づくり専門家が1,000人を超える対象に働きかけることが可能であったという点で効率性の高い方法論といえる。

## 3) 地 域

地域は自営業者、高齢者などの多種多様な層が含まれた集団を抱えている。我が国は居住地により気候、習慣、文化などに大きな地域差を抱えているため、対象地域や対象者の特性、標的行動などを把握したうえで個別のプログラムが展開されるべきである。

## 4) 学校などの教育機関

我が国においても肥満傾向児の増加や青少年の体力低下が深刻な問題ととらえられている。そのような問題児童を含めた大多数の青少年と接触可能な小・中・高等学校や大学、そしてそこで展開される体育授業のもつ可能性は大きい。大学体育における著者らの取り組みでは、90分のうち最初の20分間で行動変容技法を学ばせることで身体活動量や行動変容ステージの有意な上昇が認められている<sup>10)</sup>。このような取り組みを広く展開することで、前述の肥満傾向児や体力低下者の減少に貢献できる可能性があるだろう。

## 3. 行動科学的アプローチの今後の展開

### a. 長期継続プログラムの確立

最近の多くの研究から、行動科学的な身体活動介入の短期の有効性はほぼ確立したといえる

ものの、その長期維持のためのプログラムは研究途上にある。せつかく始めても1年後には3割ともいわれている運動継続率をより高めるための介入方法論の確立が急務である。

### b. 複数の行動への影響を狙った介入

通常、身体活動介入においては身体活動量の増強を単一の標的行動とすることが多いが、最近では複数の健康行動(例：歩数増と脂肪摂取減)を組み合わせそれらを同時もしくは順次変容させるという取り組みが出てきている。身体活動とその他の行動への同時介入において身体活動の増強を妨げないという結果もあり、今後は心理学の般化の概念を応用し、1つの成功した行動変容を別の行動にスムーズに広げていく取り組みが期待される。

### c. 適用分野の拡大

これまでの身体活動介入では、高血圧などの循環器疾患や2型糖尿病や高脂血症などの糖脂質代謝疾患を対象とすることが多かった。最近では、その適用範囲が広がっている。例えば、乳癌や前立腺癌などの悪性新生物の一次・二次予防に向けた運動介入が注目されている<sup>11)</sup>。また、不眠などの睡眠障害や認知症や転倒を対象とする介護予防など、その有症者が多く、かつ運動介入により多大な効果が期待できる疾患や症状への介入研究が増えている。質の高いエビデンスの蓄積と有効な方法論の確立が今後の緊急課題である。

### d. エコロジカルアプローチ

最近の行動科学的アプローチは、運動行動の準備性や自己効力感などの個人の心理的な要因への働きかけを通じて、身体活動を増強させる理論応用型が中心であった。近年、Sallisらの研究グループは、身体活動量を高める街頭の特徴を抽出し、住居密度(net residential density)、道路の連結性(street connectivity)および用途の多様性(land-use mix)などからなる‘walkability’という数量化可能な概念を提唱している。この‘walkability’が高い地域の住民は歩行時間が長く、身体活動に影響する要因の一つと考えられている<sup>12)</sup>。最終的には、都市計画の段階から身体活動が高まりやすいように政策提言して

いくことが目指されており、長期効果が期待できるアプローチとして注目されている。

#### e. 健康マーケティング

効果的な運動プログラムが完成しても、そのプログラムをより多くの人々に到達できなければ、公衆衛生的な面からの効用を最大化できない。そのような背景から、潜在的な介入対象者をいかにより多く集めるかという観点からの研究が注目されつつある<sup>13,14)</sup>。自分たちが対象としたい層にアプローチするのに、どのような情報を、いつ、どのような媒体で、どのように提供すればより効率的に参加率を高めることができるのかという知見の集積が期待されている。

#### f. 研究プログラムの普及に向けて

研究ベースで開発されたプログラムは、人的や金銭的な資源がより多く投入され実現されたものであり、同条件をもたない現場にそのまま

適用することは難しい。研究ベースのプログラムを使いやすいものにし、どのように普及させるかという観点からの研究の蓄積が欠かせないと考えられている。

#### おわりに

身体活動の増強に対する行動科学的アプローチによる介入研究は、今後も活発に進められていくと思われるが、幾つかの観点から整理されていく必要があるだろう。例えば、費用便益や費用効果の観点からより最適な介入方法を明らかにするという研究は医療経済性の観点からも不可欠であろう。最後に、行動科学の考え方の中で最も重要な視点として、クライアントには‘ベスト’な行動ではなく、‘ベター’な行動を求めるべきであることを忘れてはならないだろう。

#### ■ 文 献

- 1) 足達淑子：ライフスタイル療法 I 生活習慣改善のための行動療法，医歯薬出版，2006。
- 2) Sallis JF, Owen N: Physical Activity & Behavioral Medicine, SAGE publications, Thousand Oaks, 1999.
- 3) 熊谷秋三，山津幸司：生活習慣改善のための行動変容：運動不足を解消する健康行動支援プログラムとケース別の対応法。Nurse Data 25(11): 14-21, 2004.
- 4) 山津幸司ほか：非対面による行動的体重コントロールプログラムの開発・評価とその意義。健康科学 27: 13-25, 2005.
- 5) Adachi Y, et al: A randomized controlled trial on the long-term effects on a one-month behavioral weight control program assisted by computer tailored advice. Behav Res Ther 45(3): 459-470, 2007.
- 6) 山津幸司ほか：2型糖尿病患者に対する健康行動支援プログラム後の継続サポートの適用と効果。糖尿病 48(10): 751-756, 2005.
- 7) Miura S, et al: Efficacy of a multicomponent program (PACE+Japan) for lifestyle modification in patients with essential hypertension. Hypertens Res 27(11): 859-864, 2004.
- 8) Vandelanotte C, et al: Website-delivered physical activity interventions a review of the literature. Am J Prev Med 33(1): 54-64, 2007.
- 9) 国柄后子ほか：選択メニューによる6つの生活習慣変容プログラム：職場における簡便な通信指導。日本公衛誌 49(6): 525-534, 2002.
- 10) 山津幸司，山口幸生：大学生における短期の行動介入が運動行動のステージ変化に及ぼす影響：予備的研究。福岡大学スポーツ科学研究 33(1・2): 47-59, 2003.
- 11) Courneya KS, Friedenreich CM: Physical activity and cancer control. Semin Oncol Nurs 23(4): 242-252, 2007.
- 12) Frank LD, et al: Linking objectively measured physical activity with objectively measured urban form: findings from SMARTRAQ. Am J Prev Med 28(2 Suppl 2): 117-125, 2005.
- 13) Weinreich NK: Hands-on social marketing, SAGE Publications, Thousand Oaks, 1999.
- 14) 山口幸生，甲斐裕子：参加しそうな地域住民をいかに見つけ、注目してもらい、行動変容を促すか：ポピュレーションを対象とした効果的な参加者募集システムとは？。日本健康教育学会誌 15(Suppl): 124-125, 2007.