

表 虚弱 (frailty) と二次予防事業の対象者選定項目 (基本チェックリスト) との関連

項目	虚弱*	二次予防事業の対象者選定項目
①栄養	1年で体重が4.5kg以上減少	6ヵ月間で2~3kg以上の体重減少 およびBMIが18.5kg/m ² 未満
②身体能力	通常歩行速度評価 (15 feet 歩行速度、性・身長階級別下位20%)	1) 階段での手すり使用、2) 椅子からの立ち上がり、3) 15分以上の歩行、4) 1年間の転倒歴、5) 転倒不安 (5項目のうち3項目以上に該当する者)
③筋力	握力低下 (性・BMI階級別下位20%)	
④うつ・活力	疲労感評価	1) 生活に充実感なし、2) 楽しくない、3) おっくうに感じる、4) 役に立つ人間とは思えない、5) 疲れた感じがある (5項目のうち2項目以上該当)
⑤身体活動度	日常生活活動度	外出機会の設問
⑥口腔・嚥下機能	—	○
⑦認知機能	—	○
⑧手段的ADL	—	○
⑨社会とのつながり	—	○

○：存在する項目、—：欠損している項目 アミ掛け部分は共通項目

*：文献5) を参考に作成。①~⑤の項目のうち3項目以上に該当すれば虚弱と判定

の定義に当てはまる虚弱者の生命予後は明らかに悪いことが証明されている⁵⁾。

▶ 虚弱状態の可逆性と介護予防

虚弱状態を早期に見つけることの重要性は、虚弱は必ずしも自立→前虚弱→虚弱→障害 (要介護状態) と進行する一方向のベクトルではなく、逆方向のベクトル、すなわち可逆的な動向が可能だからである^{3) 4)}。観察研究では虚弱状態が自立に向かうケースは少なからず存在していることが報告されている⁶⁾。

現在の「介護予防」はこの“虚弱は可逆的である”との概念に基づいているものと思われる。すなわち、早期に虚弱高齢者を選定し、適切な介入により自立に戻す、または悪化を食い止め要介護に至らせない、という考えである。実際、二次予防事業対象者 (旧、特定高齢者) 選定用の基本チェックリストは、

Friedらの提唱している虚弱の定義に当てはまる項目を含んでいる (表)。二次予防事業は虚弱に相当する高齢者を要介護に誘導させないための方策として重要であることは間違いない。

▶ 後期高齢者の予防医療のターゲット

後期高齢者においても生活習慣病を基盤とした疾病予防対策は重要であるし、すでに動脈硬化性疾患の既往がある患者が多く存在するため疾病二次予防の視点は重要である。

一方、前記のように、要介護状態に至らないための予防策は疾病予防だけでは不十分である。特に後期高齢者に関しては虚弱状態を拾い上げて、それに対する介入を施すことが超高齢社会における第2の予防医療として重要である。実際、今後増え続けるのは75歳

以上の後期高齢者であり、この群が要介護に至るのを予防することは喫緊の課題である(図3)。

厚労省の2010年度の調査によると、介護予防事業、特に二次予防事業対象者を選定する上記の基本チェックリスト(生活機能評価)を実施した高齢者は全高齢者人口の29.7%にすぎず、そのうち二次予防事業対象者(介護予防教室参加対象者)は4.2%、さらに実際に予防教室に参加した対象者は全高齢者の0.5%に過ぎなかった⁷⁾。現在は介護予防事業の参加人数が明らかに少なく、特に基本チェックリスト実施者の数からみても、要介護状態等となるおそれの高い、虚弱状態にある高齢者を十分に把握できているとは言えない状況である。

▶ 虚弱の介入方法

虚弱の要素の中に「体重減少」が存在しており、該当する対象者への栄養介入が必要なことは言うまでもない。さらに虚弱の要素の中に「身体能力障害(歩行速度の低下)」「筋力低下(握力の低下)」があり、これらは昨今よく耳にするサルコペニア(加齢による筋肉量・筋力の低下と身体機能低下)と関連する³⁾⁴⁾。

サルコペニア自体の機構が十分わかっているわけではなく、その介入法も明確ではないが、今までの報告から栄養的介入ならびに運動介入による効果が期待できる。

栄養に関しては、サルコペニアの大きな原因の一つは不十分な栄養摂取であることが知られているため、体重の減少(これは虚弱の一要素でもある)を食い止め、十分なタンパク質の摂取を促すことが重要である。運動に関しては幾分強いレジスタント運動が勧められる。これは運動教室など十分経験のある指導者の下で行うことが望ましい。昨今日本からも栄養と運動のコンビネーション効果の重要な介入報告がなされている⁸⁾。

その他ある種の薬剤やビタミンD、ホルモンによる介入など期待はされるが、未だ臨床応用には至っていない。世界的にみてもこの分野の研究は遅れており、十分な根拠に基づく介入法が確立されておらず、今後のさらなる研究が待たれる。

▶ おわりに

虚弱の重要な要素である身体能力障害、筋力低下は「転倒、骨折」と密接に関わっており、実際には虚弱が原因で要介護になる高齢者は図1、2で示した割合より多いのは明らかである。地域の介護予防事業への参加人数は全国的に伸び悩んでいる状況にあり、残念ながら介護予防施策が順調とは言えない。様々な原因があると思うが、高齢者自身に介護予防の概念が浸透していないことや、また医療者の理解が乏しいとも聞く。しかし、今後要介護状態を遅らせるための方策としては、この虚弱高齢者への介入が不可欠である。これら対象者の評価ならびに介入に対して国を挙げてさらに推進することが重要である。

● 文献

- 1) 高齢社会白書(平成23年版) 内閣府
- 2) 平成22年国民生活基礎調査の概況 厚生労働省
< <http://www.e-stat.go.jp/estat/html/GL02100101.html> >
- 3) 葛谷雅文: 日老医誌 46: 279, 2009.
- 4) Kuzuya M: Nagoya J Med Sci 74: 31, 2012.
- 5) Fried LP, et al: J Gerontol A Biol Sci Med Sci 56A: M146, 2001.
- 6) Gill TM, et al: Arch Intern Med 166: 418, 2006.
- 7) 平成22年度介護予防事業(地域支援事業)の実施状況に関する調査結果 厚生労働省
< <http://www.mhlw.go.jp/topics/2012/02/tp0222-1.html> >
- 8) Kim HK, et al: J Am Geriatr Soc 60: 16, 2012.

高齢者の熱中症

葛谷雅文

キーワード●高齢者、熱中症、危険因子、予防

■はじめに

夏季において熱中症で救急搬送された患者数は最近急増している。そのうち65歳以上の高齢者の占める割合は男性では約3割、女性では5割以上を占める。また高齢者の特徴として、日常生活のなかで熱中症になる割合が高く、その要因も高齢者独特である。

■I 高齢者熱中症の疫学

国立環境研究所の調査は全国20か所の消防局の協力を得て、各地区で救急車によって搬送された熱中症患者の集計を毎年公表している。ただし、この集計は、救急搬送されなかったケースは含まれていない。図1は平成22年度のデータを基にした熱中症発症全体に占める性別・年齢階級別の割合を示したものである¹⁾。熱中症患者のうち65歳以上の占める割合は、平成22年度の報告では男性で33.7%、女性で57.6%。平成21年度の報告では男性24.2%、女性46.1%。平成20年度の報告では男性26.9%、女性49.7%で、これらのデータより、65歳以上の占める割合はおおよそ男性では約3割、女性では約5割であることが分かる¹⁻³⁾。

さらに、高齢になるにつれ、中等症、重症の割合が増加する傾向を認めた(図2)。実際に熱中症で死亡する年齢層は平成22年度の厚生労

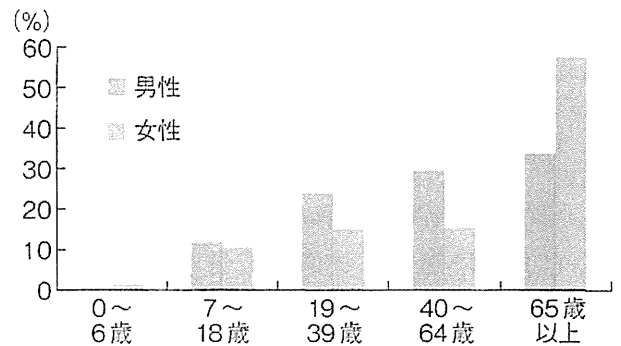


図1 性別・年齢階級別発生率
(国立環境研究所：熱中症患者情報速報平成22年度報告書より作成)

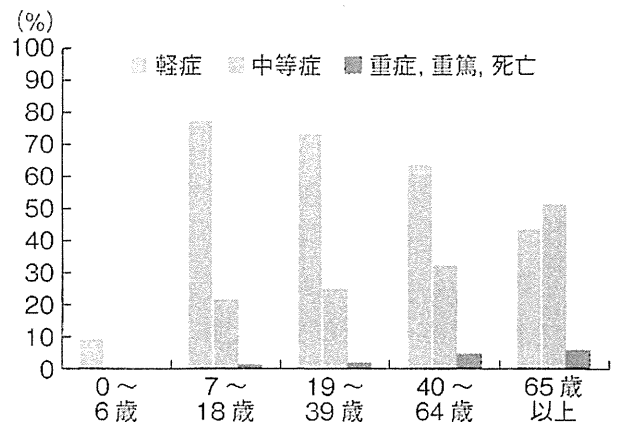


図2 年齢階級別・重症度別患者割合
(国立環境研究所：熱中症患者情報速報平成22年度報告書より作成)

働省による報告では全死亡者数の79.3%が65歳以上の高齢者であった⁴⁾。また熱中症による死亡者数のピークも75～89歳の後期高齢者層である(図3)。熱中症を発症する場所も高齢者

Heatstroke in older adults

Masafumi Kuzuya : Department of Community Healthcare and Geriatrics, Graduate School of Medicine, Nagoya University
名古屋大学大学院医学系研究科教授 (地域在宅医療学・老年科学)

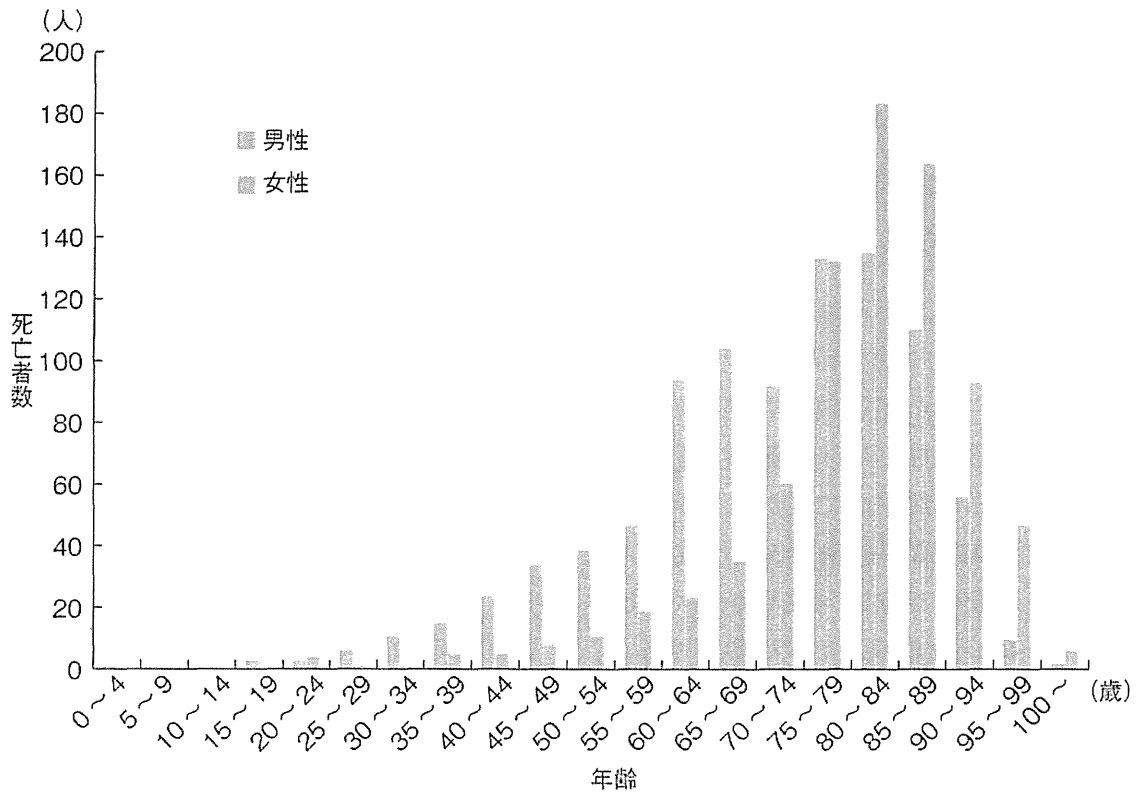


図3 平成22年の熱中症による年齢階級別死亡者数
(厚生労働省：平成22年の熱中症による死亡者についてより作成)

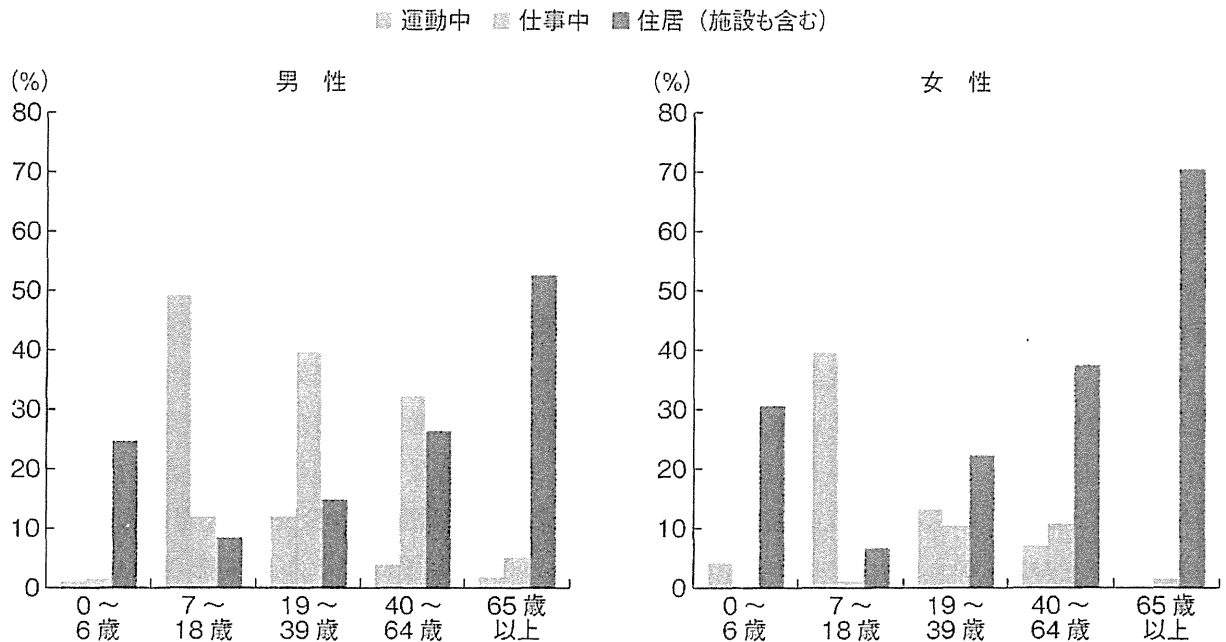


図4 性別・年齢階級別・発生場所(原因)別割合
(国立環境研究所：熱中症患者情報速報平成22年度報告書より作成)

特有で、男性女性とも他の年齢階級に比較し住居での発症が際立っている(図4)。

2003年にヨーロッパで発生した熱波によっ

て5万人以上が死亡したと報道され、とりわけ高齢者での死亡者が多かった。フランス、イタリアの疫学研究より、高齢者の熱波時の死亡リ

スクとして、独居、貧困、施設入所、慢性疾患の存在、身体機能障害の存在、利尿薬・抗精神病薬・ベンゾジアゼピン系薬・NSAIDなどの服薬などが報告されている^{5,6)}。

II 高齢者熱中症の特徴

上記の疫学調査より、いくつかの高齢者熱中症の特徴がみえてくる。まず、軽症が少なく中等症～重症例が多い。また住居内で発症するケースが多いなどである。さらに、岩田らは自施設の救命救急センターに熱中症で受診し、入院となった65歳以上の高齢者の検討を報告しているが、若年者に比較し有意に入院率が高く(65歳以上：80% vs 65歳未満：13.9%)、さらに平均入院期間も有意に長かった(27.5日 vs 5.3日)⁷⁾。また高齢者熱中症の特徴として、上記と同様、自宅発症が多く、独居または配偶者との2人暮らし、空調設備(エアコン)がないケースが多かった。

III 高齢者の生理的特徴

高齢者では皮膚の温度感受性が低下し、暑さに対する自律神経の順応と自律神経体温調整が遅れがちになる。また高齢者では一般に若年者に比較し、発汗量が低下し、皮膚血流が低下することにより、皮膚から熱を放散する能力が低く、深部体温が上昇しやすい。熱中症では発汗により水分ならびにナトリウム喪失を伴う。一般に高齢者は体液、電解質のホメオスタシス機能が低下しており、水、電解質異常が容易に起こりやすいことが知られる。体液は成人では体重の約60%を占めるが、加齢と共に減少して70歳以上では約50%といわれている。また加齢により腎機能は低下し、糸球体濾過量も尿濃縮能も低下し低張多尿傾向となりやすい。若年者は夜間に抗利尿ホルモン(バソプレッシン)により夜間排尿が制限されるが、高齢者ではこのホルモンが低下し、夜間に尿量が増加する。さらに、加齢に伴い口渇中枢の感受性の低下が起

こり、のどが渇きにくくなる。

これらの多くの原因により高齢者では脱水、電解質異常を来しやすい。脱水による循環血液量の低下は、皮膚血流の低下を誘導し、体温調節機能にも増悪因子として影響を与え、熱中症発症の引き金になる。これらの高齢者特有の生理学的特徴は直接熱中症のリスクにつながる。

IV 高齢者の熱中症に関わる身体・精神的特徴と環境因子

要介護高齢者は2000年の介護保険制度の開始後毎年増加し、現在約450万人にも及んでいる。平成22年国民生活基礎調査によると、独居高齢者は全国で約502万人、要介護高齢者の26.1%が独居で、そのうち2割が要介護3以上である。要介護高齢者は何とか介護保険サービスを使用しながら地域で生活しており、環境変化にきわめて弱く、若年者と異なり順応性に欠けている。

身体機能障害や認知機能障害を抱えているのもその要因であり、十分な介護がない状態では環境変化に対応できない。さらには加齢そのものの要因も存在し、気温に対する順応性にも乏しいのは上で述べたとおりである。それ以外にも夜間の頻尿を気にするあまり、飲水を控えたり、暑さに対してエアコンを作動させずに我慢したりすることも多く見受けられる。また昨今、高齢者世帯の貧困率が上昇し、生活保護受給世帯も多くなっている。生活保護受給者は、エアコンを購入するために社会福祉協議会から借り入れる生活福祉資金を収入と見なされてしまい、生活保護費がその分減額されてしまっていた。そのためエアコンを購入できない生活保護受給世帯高齢者が熱中症になるリスクが高いことが指摘されていた。平成23年度にやっと、厚生労働省は上記の貸付金を収入と認定しない方針とするに至っている。

表1 体温調節に影響を及ぼす薬剤

皮膚からの熱放射障害

- αアドレナリン作動薬（末梢血管収縮）
アンフェタミン、コカイン、エフェドリン
- 抗コリン作用薬（発汗抑制）
抗コリン薬、抗ヒスタミン薬、三環系抗うつ薬

心機能低下

- 心拍出量低下
抗不整脈薬、β遮断薬、Ca拮抗薬
- 利尿により循環血液量減少
利尿薬、アルコール

視床下部機能抑制

- 抗精神病薬
フェノチアジン系薬（クロルプロマジン、レボメプロマジンなど）
ブチロフェノン系薬（ハロペリドール）
非定型抗精神病薬

Ⅴ 薬剤との関連

体温調節機構は末梢と視床下部を結ぶ温度感受性ニューロンの刺激による自律神経反応、体性反応および行動反応によって行われる。したがって中枢レベルによる体温調節機構のみならず末梢での皮膚および皮下組織における血管運動性機能および汗腺による調節機構など、さまざまな神経伝達物質による調節機構が存在する。いずれかのレベルに作用する薬剤はすべて体温調節に影響を与える可能性がある。

高齢者は多くの疾患を抱え、多数の医療機関に通院し、多数の薬剤を服薬している可能性があることにいつも注意を払う必要がある。交感神経作動薬のような血管の収縮に関連する薬剤や、心拍出量に影響を与えるβ遮断薬などは体内の温度管理に影響を与える可能性がある。そのほか抗コリン薬、抗ヒスタミン薬、利尿薬、下剤、三環系抗うつ薬なども熱中症発症のリスクになるといわれている。抗精神病薬は視床下部に働き体温調節に影響を与え、熱中症のリスクになるとの報告が多く存在する。抗精神病薬の抗ドーパミン作用により体温調節のセットポイントが変わることによるとされている^{8,9)}。ま

た、十分な水分を取れていないにもかかわらず、利尿薬を継続しているケースは体液量の低下を起し熱中症のリスクになる（表1）。

Ⅵ 高齢者の熱中症予防

上記のように高齢者は、熱に対する感受性が悪く、不快な高温多湿環境に早期に気付かない場合が多い。また高齢者では発汗機能が低下し体温調節能も鈍化している。独居であれば室温の上昇を気付く家族がおらず、高体温で倒れた後も室内であるため発見が遅れる。体内水分量が若年者に比べ減少しているため体温が上昇しやすい。これらいくつもの悪条件が重なって、日常生活の熱中症は重症化しやすいと考えられる。

特に水分補給は重要であるが、口渇に気付いたときにはかなり脱水が進行している場合が多いため、1日の食事以外の水分量をあらかじめ決めておき、定期的に飲む、飲ませる手立てを考える必要がある。また高齢者の特徴として食欲不振がある場合には飲水もできないことが多い点に注意すべきである。平常は何とか独居生活が維持できたとしても、急な環境変化に対応できないため、家族、または医療・福祉関係者は定期的な訪問などで注意を促す必要がある。

エアコン、扇風機、窓の開放は重症化を防ぐ因子となりうるので、特にその使用を控えがちな高齢者では、たとえば、室温を視覚的に捉えることができるよう湿度計付きの温度計を居室に設置し、室温28℃、湿度60%以下などと明確に設定温度を定めて管理することなどを勧めべきであろう。

■ おわりに

高齢者の熱中症の原因は高齢者独特の生理的特徴のみならず、身体・精神的背景、社会的背景が混ざり合っていることが理解していただけたと思う。今後この国では独居生活をせざるをえない高齢者、しかも何らかの障害をもちなが

ら独居の生活を余儀なくされる高齢者が増加することが予測されている。熱中症は夏の高温がもたらす災害ではあるが、事前にある程度予測がつけられるものであり、医療・福祉関係者が適切に関わり、充実した社会的整備により未然に防げるものである。その意味で熱中症で倒れる高齢者の数はその社会の高齢者医療・福祉・高齢社会政策のレベルを如実に表す指標ともなりうる。熱中症に関わる問題は、昨今よく話題になる「孤独死」、「高齢者の餓死」、「高齢世帯の貧困」、「社会的孤立」など、この国が直面している高齢者の社会的問題と密接に関連し、医療だけで解決する問題ではない。

..... 文 献

- 1) 国立環境研究所：熱中症患者情報速報平成 22 年度報告書。 <http://www.nies.go.jp/health/HeatStroke/spot/2010/index.html>
- 2) 国立環境研究所：熱中症患者情報速報平成 21 年度報

- 告書。 <http://www.nies.go.jp/health/HeatStroke/spot/2009/index.html>
- 3) 国立環境研究所：熱中症患者情報速報平成 20 年度報告書。 <http://www.nies.go.jp/health/HeatStroke/spot/2008/index.html>
- 4) 厚生労働省：平成 22 年の熱中症による死亡者について。 <http://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/2r985200001g7ag.html>
- 5) Argaud L, Ferry T, Le QH, *et al* : Short- and long-term outcomes of heatstroke following the 2003 heat wave in Lyon, France. *Arch Intern Med* 2007 ; 167 : 2177-2183.
- 6) Foroni M, Salvioli G, Rielli R, *et al* : A retrospective study on heat-related mortality in an elderly population during the 2003 heat wave in Modena, Italy : the Argento Project. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2007 ; 62 : 647-651
- 7) 岩田充永, 梅垣宏行, 葛谷雅文他：高齢者熱中症の特徴に関する検討。 *日老医誌* 2008 ; 45 : 330-334.
- 8) Martin-Latry K, Goumy MP, Latry P, *et al* : Psychotropic drugs use and risk of heat-related hospitalisation. *Eur Psychiatry* 2007 ; 22 : 335-338.
- 9) Kwok JS, Chan TY : Recurrent heat-related illnesses during antipsychotic treatment. *Ann Pharmacother* 2005 ; 39 : 1940-1942.

医師の立場から(慢性期)*

keywords: 慢性期、栄養アセスメント、高齢者

葛谷雅文 Masahumi KUZUYA

◆名古屋大学大学院医学系研究科(地域在宅医療学・老年科学)

Department of Community Healthcare & Geriatrics, Nagoya University Graduate School of Medicine

急性期を脱した慢性期には慢性期の栄養評価の意義が存在する。その評価ならびにその先にある栄養介入を適切に実施しないと、再び急性期疾患に罹患したり、要介護状態の悪化を招く。そのような慢性期の栄養評価にはその患者背景に沿った、特有の評価項目が含まれており、それらを十分に理解し適切に評価することが重要である。

はじめに

慢性期とは急性期や亜急性期を脱し、病気・身体は比較的安定している状態を指し、近年の病床機能分化に当てはめると療養病床群に入院している、または在宅で療養中である、介護施設に入所している対象者ということになる。もちろん、全てが高齢者であるわけではないが、その絶対数は圧倒的に高齢者が多いため、ここでは高齢者における慢性期状態の栄養アセスメントにつき概説する。

院継続することは困難であり、患者は急性期を脱した時点で速やかに慢性期に転院してくることも多い。急性期病院で栄養回復までの時間的余裕はないのが通常である。特に高齢者ではそれが顕在化しており、慢性期病床に入院してきた多くの高齢者は栄養状態に問題がある。従って慢性期に移行してきた患者の栄養評価を実施し、急性期で悪化した栄養状態を改善することは健康維持にも極めて重要である。

2. 高齢者の場合は、慢性期から容易に急性期に逆戻りしたり、まったく別の疾患に罹患し、急性期に移行することはまれではない。従って疾病予防のためにも栄養状態を良好にしておくことは重要である。その意味で定期的な栄養評価は必須である。

何故慢性期に栄養評価が必要なのか(図)

慢性期とは上で述べたように、急性期、亜急性期から脱した状態を指す。従って、なるべくその健康状態を維持、または改善するような状態に居ることとなる。三つの理由でこの慢性期での栄養評価、さらには栄養療法は重要である。

1. 一般に急性期では多大な代謝性ストレスがかかることが多く、栄養療法が実施はされたとしても、総じて栄養状態は悪化してしまうことが少なくない。近年の病床機能分化のため長らく急性期病院に入

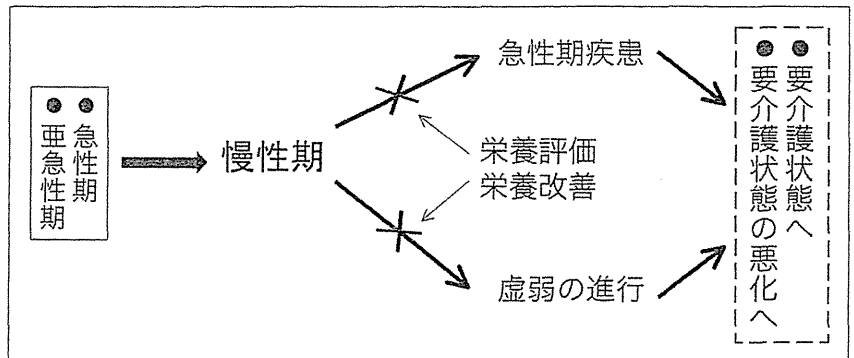


図 慢性期における栄養評価・栄養療法の位置づけ

*The nutritional assessment in the chronic care

3. 慢性期医療の現場の高齢者は既に身体機能障害、日常生活動作(ADL)障害、心理精神機能障害を抱えている、所謂要介護状態の高齢者が存在する。さらには、要介護状態に至らなかったとしても要介護状態に移行しやすい状態の高齢者が多く存在する。このような高齢者は疾病予防という観点だけではなく、虚弱予防、介護予防という観点からも栄養状態を維持させることは大きな意義がある¹⁾。

栄養評価

1. 一般的な栄養評価法

栄養評価法は急性期と特別な相違があるわけではない。しかし、慢性期、特に高齢者の慢性期の栄養評価で注意すべきポイントは存在している。

2. 身体計測

BMIは身体計測指標としてもっとも汎用されているが、要介護者高齢者にこの指標を使用するには多くの問題がある。

- A) 要介護高齢者では極度の亀背や筋肉、関節の拘縮のため身長が測定できないケースがまれではない。要介護者高齢者では立位保持が困難なケースが多く、立位保持ができたとしても、椎体の骨折、さらには関節腔が狭小のため成人時に比較し明らかに身長の短縮が起る。
- B) ADL障害のため特別な測定機器がなければ在宅での体重測定が困難なケースはまれではない。

このようなBMIでの評価が不可能な高齢者、とくに在宅療養中の要介護高齢者はかなりの割合で存在する。体重の変動は高齢者においても有効な栄養指標である。BMIが測定できなくても定期的な体重測定さえできていれば栄養状態の変動は予測できる。しかし、在宅療養中の高齢者のように体重さえ測れないケースは大いに問題がある。体重に変わりうる栄養指標としての身体計測項目は上腕周囲長、上腕皮下脂肪厚、下腿周囲長などがある。実際これらの値は生命予後などの予測因子となることが報告されているが、なお十分汎用されているとは言えない。

3. 血清アルブミン

血清アルブミン値は身体計測と並んでもっとも汎用されている栄養指標であるが、その解釈には十分注意が必要である。

- A) 半減期が比較的長い。
- B) アルブミン値は臥位(寝た状態)の体制を保つことにより立位、または座位を保っている時よりも低く測定される。
- C) 炎症などの身体的ストレスにより1.0 - 1.5g/dL程度数日の間に急激に低下することがある。
- D) 肝硬変、ネフローゼ症候群、心不全、腎不全などは低アルブミンの原因となりうる。
- E) ADLが低下した多くの高齢者ではたとえ栄養状態がよくても血清アルブミン値が3.5g/dLに満たない例が多い。従ってADL低下をとまなう高齢者の低栄養判定を血清アルブミン値のみで行うのは危険である。
- F) アルブミンは現在日本でBCG法、BCP法、BCP改良法で測定されており、測定法により基準値が異なる。BCG法とBCP改良法では平均して0.5g/dL程度BCP改良法で低い値となる。一般的によく使用される血清アルブミンの低栄養のカットオフポイントである3.5g/dLはBCG法によると思われ、測定法にも留意が必要である。

未だに血清アルブミンの値だけを栄養評価基準とし、3.5g/dLに到達しないため、さらに投与カロリーまたはタンパク質量を増やそうとする施設、病院がある。あくまでも身体計測や他のマーカーと合わせて栄養評価をすべきである。ADLの低下した高齢者では必ずしもアルブミンは3.5を超えないことがあることを周知してほしい。

4. 包括的栄養評価法

包括的評価法としてSubjective global assessment (SGA)や高齢者用に開発されたmini-nutritional assessment(MNA[®])がよく使用されている。両者ともassessmentとあるが内容的にはスクリーニング的な要素が強い。これらの評価法は採血する必要がなく、外来ならびに介護保険施設などでも実施可能であり、ほぼ正確に栄養評価ができる。特にMNA[®]は高齢者用に開発された栄養評価法で、高齢者に特有な危険因子などが

含まれている²⁾。近年 MNA[®] 中のスクリーニング部分を使用したショートフォームもよく利用される。

慢性期の高齢者栄養評価に必要な視点

栄養不良のリスクを有する患者および栄養関連障害のリスクを有する患者を判定する方法は、高齢者に特有なものがあるわけではない。しかし、高齢者特有の問題もある。1) 摂食嚥下障害、2) 多剤投与(高齢者では多くの薬剤を服用しているケースが多く薬剤の影響を受けやすい)、3) 高度な日常生活動作(ADL) 障害の存在、4) 認知症、5) うつの問題などは要介護高齢者の栄養管理をする上で重要である。以下に重要な項目を上げた。

1) 摂食嚥下障害: 要介護高齢者では摂食嚥下障害に問題があるケースが多い。このような高齢者は十分な経口摂取ができず、低栄養に用意に陥り、さらには多くの場合頻回に誤嚥性肺炎を起こし、代謝性ストレスが増加し低栄養を促進させる。経口摂取を開始する際、さらには摂取時にむせを経験する高齢者、誤嚥性肺炎を起こした高齢者では必ず嚥下機能評価が必要となる。

2) 薬剤: 高齢者では多くの薬剤が投薬されているケースがまれではない。5種類から6種類以上の薬剤の服薬を polypharmacy(多剤投与) と呼ぶが、これ自体高齢者にとって低栄養(食欲不振) のリスクになり得るし、投薬されている薬剤による食思不振には特に留意する必要がある。

3) ADL: ADL の低下は明らかに高齢者の栄養障害の危険因子の一つである。したがって、高齢者栄養評価時には ADL 障害の有無、要介護状態の有無を把握しておく必要がある。

表 慢性期高齢者特有の栄養アセスメント必須項目

体重測定の有無(過去3 カ月)
嚥下機能(ムセの存在、誤嚥性肺炎、窒息の既往の有無)
咀嚼状態
意識レベル
投薬数、内容
ADL(基本的ならびに手段的)
認知症の有無
うつの有無
生活環境(介護状態) (主介護者背景、要介護認定の有無、サービス内容)
食事提供状態(介護状態)
食事形態
とろみ製剤使用の有無
補食の有無

4) 認知症: アルツハイマー病などの認知症は病気の進行に従い栄養障害が出現することはよく知られた事実である。早期の栄養介入により栄養障害はある程度予防できるとの報告もあり、認知症を見逃さないことが重要である。

5) うつ: 高齢者ではおどろくほど抑うつ状態が多いことが知られている。原因不明の食思不振、体重減少は「うつ」の存在を疑う必要がある。

その他、慢性期高齢者の医療現場で栄養アセスメントを実施する際、是非考慮していただきたい項目を表にまとめた。

参考文献

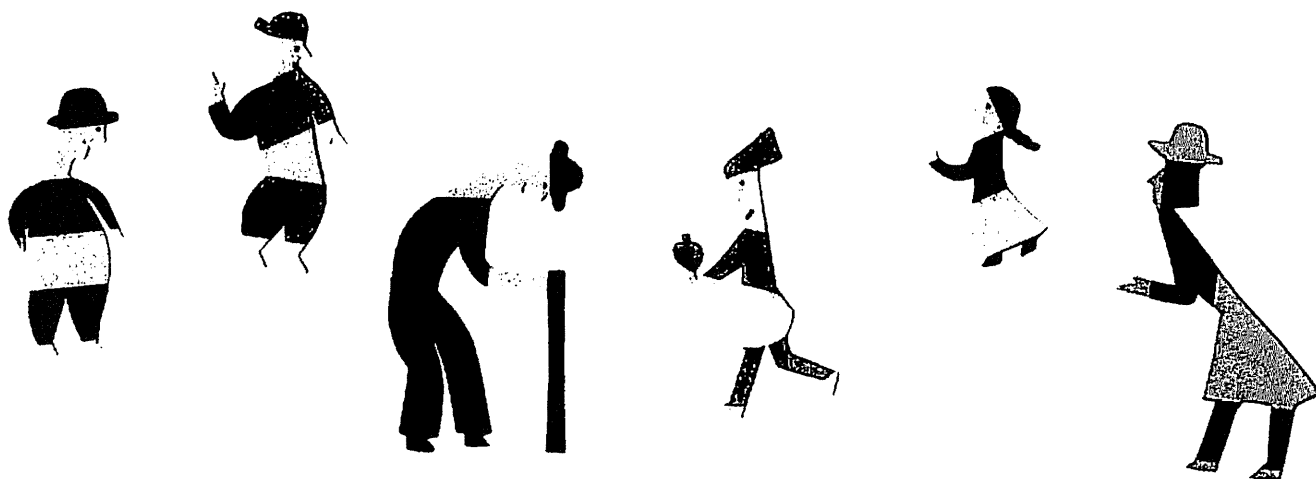
- 1) 葛谷雅文. 老年医学における Sarcopenia & Frailty の重要性. 日老医誌 46 : 279-285, 2009.
- 2) 葛谷雅文. 高齢者における栄養アセスメントの意義. 監修 雨海照祥 編集 葛谷雅文、吉田貞夫、宮澤靖. 高齢者の栄養スクリーニングツール MNA ガイドブック. 医歯薬出版、東京、2011、p14-17.

Public Health Nutrition

ウェルネス 公衆栄養学

[編集] 前大道教子
松原知子

第9版



医歯薬出版株式会社

栄養疫学は人の集団を対象として、健康や疾病とその栄養との関係を明らかにすることを目的としている。

曝露情報としての食事調査は、栄養疫学の基本である。この Chapter では、食事調査を実施するときの留意点、測定の方法、そして得られた結果の評価のための指標等を学ぶ。

栄養疫学の役割

栄養学の基礎研究には動物実験が多く用いられる。特にラットやマウスなどの齧歯類^{げっし}が用いられることが多いが、動物実験で得られた結果が人間でも同じように当てはまるわけではない。生理代謝機能やかかる病気も齧歯類と人間では大きく異なる。栄養学が目指す最終的な目標は、栄養を通して人の健康を守ることである。どのような栄養がどのように人の健康に影響を与えるのかを確認し、その結果から、どのように栄養素を摂取していくことが重要なのかを明らかにして、病気の予防、健康の維持、増進に役立てていく。それが栄養疫学である。

疫学は、1人の人間ではなく人の集団を対象として、健康や疾病とその規定要因との関連を明らかにすることを目的としている。規定要因を危険因子あるいはリスクファクター、暴露要因^{ばくし}という。栄養疫学では曝露要因は食事、栄養であり、その量的な指標となる食事摂取量、栄養摂取量は曝露情報である。

わが国では、悪性新生物、心疾患、脳血管疾患が3大死因であり、これらは生活習慣が主な要因であるために生活習慣病とよばれる。糖尿病、高血圧症、脂質異常症は動脈硬化を進行させ、脳血管障害、心疾患などの循環器疾患を引き起こす。肥満はこれらの疾病の最大の原因であり、食習慣がその基盤にある。栄養疫学は日本人の健康問題を解決するための最も重要な役割を担っている。

公衆栄養活動への応用

公衆栄養活動では、疫学により明らかにされた栄養と疾病の関係など、科学的根拠に基づいた活動をすることが重要である。また、公衆栄養活動はアセスメント、計画、実施、評価というサイクルで実施されるが、対象地域や集団の実態を把握するために、疫学の手法を応用したアセスメントや評価を行う。

集団になんらかの影響を与えること。曝露要因はその影響を与える要因を示す。

4-2. 曝露情報としての食事摂取量

① 食物と栄養素

すべての生物は生命を維持するために、栄養素などを必要とする。動物では栄養素などは食物として摂取される。人では毎日の食事として栄養素を摂取しているが、食事にはまず生命活動を維持するために必要なエネルギーが含まれる。そして、主要栄養素としてのたんぱく質、脂質、糖質、微量栄養素としてのビタミン、ミネラル類などが含まれている。このほかに健康維持や疾病予防には重要ではあるが通常は栄養素には含まれないフラボノイド類などの抗酸化物質やオリゴ糖などの難消化性多糖体なども含まれている。さらに食品添加物や有害物質なども同時に含まれていることも忘れてはならない。

食生活を評価するためには、量的な評価として食事調査による食品別の食物摂取量、栄養素摂取量などの推定が行われる。また、食生活の質的な評価としては、食品への嗜好や食事の様式などの食習慣調査が行われる。

② 食事摂取量の個人内変動と個人間変動

人は毎日毎日、同じ食事をとっているわけではない。多くの人が毎日の生活や好みに応じてメニューを変え、多彩な食生活を楽しんでいる。休日と平日では食事は異なるし、四季の変化が豊かな日本では、それぞれの季節ごとに旬の食品がある。

こうした同じ個人での食事の変動を個人内変動という。1日ごとの変動は日間変動といい、日本のように多くの食材が容易に入手でき、和食、洋食、中華など料理の種類が豊富な国では、その変動は大きい。また、曜日によっても食事内容は異なり、休日には外食を楽しんだりすることも多いだろう。1日だけの食事調査は、集団全体の食事の評価には役立つかもしれないが、特定の個人の食事摂取を正確に評価することはほぼ不可能である。さらにわが国では季節変動にも注意が必要である。たとえば、果物の摂取には季節差の影響が大きく、果物に多く含まれるビタミンCなどの摂取は季節による大きな変動がある。

食事の個人差も大きい。若者と高齢者、男性と女性では食事は大きく異なっている。性別や年齢だけでなく、同じ性別年齢であっても、嗜好、体格、運動量、教育、収入などが異なれば食事の内容は異なってくる。こうした個人ごとの差を個人間変動という。このように食事調査の結果は個人内変動、個人間変動の影響を大きく受けるため、評価が難しいことが多い。調査時期、調査の曜日などにも注意を払って、結果をみていく必要がある。

フラボノイド

天然に存在する化合物で、強い酸化作用があり、色素性をもつものが多い。

抗酸化物質

老化や動脈硬化を促進するような、酸素が関与する有害な反応を減弱もしくは除去する物質。

オリゴ糖

ブドウ糖や果糖などの単糖類が2~10個程度結びついた糖類の総称。腸内のビフィズス菌を増やし、腸内環境を整える働きがある。

個人内変動

同一の個人における特性の変動。1日ごとの変動や年間を通しての変動などを含む。

個人間変動

個人差、個人個人の違いによる特性の変動。年齢や性別、遺伝要因、環境要因などの影響がある。

表 4-1 個人の日常的な食事摂取量を 10% 以内の誤差で推定するのに必要な調査日数

	穀類	肉類		野菜類	果実類
エネルギー	13	12	穀類	16	15
たんぱく質	20	21	いも類	417	335
脂質	52	43	糖類	341	377
炭水化物	13	13	菓子類	1,138	462
カルシウム	47	47	油脂類	307	258
リン	20	20	種実類	3,403	2,533
鉄分	28	27	豆類	141	140
ナトリウム	32	31	魚介類	136	162
カリウム	29	21	肉類	579	618
レチノール	2,620	3,810	卵類	205	222
カロチン	169	140	乳類	255	147
ビタミンB ₁	45	34	野菜類	71	65
ビタミンB ₂	28	28	果実類	560	255
ナイアシン	61	63	きのこ類	874	1,114
ビタミンC	105	80	海藻類	1,316	932
			嗜好飲料類	106	97

(Ogawa K, et al. Eur J Clin Nutr 52. 781-785, 1999 より)

日常的（平均的）な食事摂取量

食事には個人内変動があるが、同じ調査を長期間にわたって続ければ、特定の個人の日常的な、平均的な食事摂取量を推定することができる。個人の日常的な食事摂取量を推定するにはどのくらいの日数の調査が必要だろうか。個人内変動は栄養素ごとに異なる。多くの食品に含まれる主要栄養素よりも、特定の食品にしか含まれないような微量栄養素のほうが変動は大きく、調査にはより多くの日数が必要となる。

表 4-1 に個人の日常的な食事摂取量を 10% 以内の誤差で推定するのに必要な調査日数を示した。エネルギーやたんぱく質などの主要栄養素、ミネラル類では 2 週間から 2 カ月近く、ビタミン類では 2 カ月から 3 カ月以上も必要であると推定されている。食品別の摂取量でも、穀類のようにほとんど毎日決まって食べるものについては数日の調査で十分なこともあるが、果物のように季節変動が大きいもの、菓子類のように必ずしも毎日同じように食べるものではない食品では摂取量の推定には数百日を要すると推定されている。

このように特定の個人の栄養素摂取量の日常的・平均的な推定は極めて難しく、食事調査に基づいて栄養指導などを行う場合には、注意が必要である。一方、集団としての平均的な栄養素摂取量の推定は調査人数を増やすことで、短い調査期間で可能となる。3 日間の食事調査で数十人から数百人の対象者があれば、集団全体としての平均的な栄養素摂取量の推定が可能である。1

日だけの調査でも人数を増やせば十分可能であり、厚生労働省の国民健康・栄養調査は現在では1日の調査となっている。

特定の集団の平均的な食事摂取量の評価には、対象の選定も重要である。全員の調査ができない場合には、集団の一部に対して調査を行うことになるが、協力的な人たちだけに調査を行えば、健康に関心をもつ人たちが多くなってしまい、全体の平均からは離れた調査結果になってしまうことに注意しなければならない。

4-3. 食事摂取量の測定方法

地域住民や特定の集団での栄養問題を発見しようとするときには、その集団に対しての食事摂取量の測定および評価は欠かせない。多数の集団を対象とした食事摂取量の測定方法には、被験者の記憶による思い出し法、実際に摂取した食事の内容を記録してもらう記録法などがある。また、食事として実際に摂取した量ではなく、血液検査、尿検査などによる生化学的指標の評価、体重や体脂肪率などの身体計測値による評価によって、食事摂取量が足りないのか、過剰なのかを判定することもできる。

生化学的指標

血液や尿の生化学的な分析によって求められた成分量からの指標。

1 24時間食事思い出し法

24時間思い出し調査は通常、管理栄養士・栄養士による面談で行われ、被験者に前日の24時間もしくは過去24時間のあいだに摂取した食事の内容をすべて思い出してもらい、栄養素摂取量を求めるものである。対象者の負担が少なく、協力を得やすい。食事内容には日々の変動が大きく、個人の栄養摂取の判定には適していないが、多数の集団で行えば集団全体としての栄養素摂取状態の判断を行うことができる。24時間思い出し法による調査を同じ人に何度もくり返すことで精度を上げることも可能である。調査は対象者の記憶力に左右されることが多いため、高齢者や小児では実際に摂取したものをすべて思い出してもらうことは難しい。フードモデルや実物大写真、食器などを用いて各食品の摂取量を聞き出す。面接を行う管理栄養士・栄養士の技量による影響も大きい。

フードモデル

実物大で実物そっくりに作られた食品模型。食事調査や栄養指導に使われることが多い。

2 記録法

本人または家族の食事の内容を1~7日間程度にわたってすべて記録してもらい、その結果をもとに栄養素摂取の解析を行うものである。摂取量を秤で計量する秤量法、大きさや形状を記録する目安量法、カメラを使う写真記録法がある。実施に際しては、管理栄養士・栄養士による指導や確認が必要で

ある。食事記録法は思い出し法に比べて、記録をするための作業が複雑であり対象者の負担が大きい。調査期間が長くなるほど精度は増すが、負担はさらに大きくなる。また、調査を意識して料理が日常と異なった内容になることもあることに注意しなければならない。

④ 秤量法

秤を用いて対象者の食物摂取量を正確に計測する方法である。一つひとつの食品を計量して記録していくことは面倒であり、食器と一緒に計測してしまうなど秤の使い方間違ひもある。レストランなどに秤を持って行くわけにはいかないため、外食がある場合には秤量法は事実上不可能である。調味料など少量しか使用しない食品では秤量が難しい。このように秤量を行うのが難しい場合には目安量が使われる。国民栄養調査は、以前は3日間の秤量法による世帯ごとの食事記録法が採用されてきた。1995年から1日だけの調査に切り替わっている。秤量法による調査を行うには秤が必要であるが、正確な秤が必ずしもすべての家庭にもあるわけではないことにも留意しなければならない。

⑤ 目安量法

食品の摂取量を計量スプーンでの換算、パンの枚数、果実の個数、びんや缶の本数、個数などを単位とした目安量で記録する方法である。目安量の把握の仕方には個人差が大きい。食品ごとの目安量の決め方、記録の仕方について、実際の調査の前にフードモデルなどを用いての管理栄養士・栄養士による十分な教育、訓練が必要である。

⑥ 写真記録法

対象者に毎食、食事の前後に食事の内容を撮影してもらう。あらかじめ用意したスケールと一緒に撮影してもらうと食器のサイズがわかり、摂取量の判定精度が上がる。使い捨てカメラやデジタルカメラが使われる。食事の前と後で撮影することで、実際に何をどれだけ食べて、何を残したかを判定できる。写真記録法単独で行われることもあるが、秤量法や目安量法による調査の精度を上げるために写真記録が併用されることもある。高齢者ではカメラの操作に不慣れであったりすることもあり、またカメラを用意する必要があり、費用がかかることが問題である。

食物摂取頻度調査法とその妥当性・再現性

食物や食品の摂取頻度を調査して、食習慣や栄養素などの摂取の状況を調査する方法を食物摂取頻度調査 (food frequency questionnaire) という。略して FFQ といわれる。代表的な数十種類から 200 種類くらいまでの食品について、その摂取頻度を調査し、食品の摂取量を推定しようとする調査法である。対面調査だけでなく郵送での調査も可能で、簡便に行うことができる。

定性的
摂取量の調査を行わず、摂取頻度のみで食習慣を調査する食物摂取頻度調査法。

半定量的
代表的な食品や料理の摂取頻度と平均的な1回摂取量を質問票にて調査し、食習慣や食品摂取量を検討する調査方法。

ホー
特定の食品や料理についての1食あたりの平均的な摂取量、地域、性別や年齢などで異なることが多い。

摂取頻度のみの調査を定性的 FFQ という。頻度に加えて摂取量の調査も行うか、あるいは各食品の日本人における1回の平均的摂取量を用いることにより、日常的な平均的な栄養素摂取量を推定することもできる。また、各食品の1食あたりの摂取量を3~5段階ほどに分けて、摂取頻度とともに調査して摂取量を推定する方法を半定量的 FFQ という。調査する食品数は限られており、食品リストになければ反映されない。一般に過去1カ月、あるいは1年間の食物摂取頻度を調査するが、みかんなど特定の季節にしか食べられない食品に関しては、出回る時期での平均的な摂取頻度、量から、1年間の平均値を求める作業も必要である。推定された栄養素摂取量について個人が集団の中で、どのくらいの順位にいるかを判定することはできるが、対象集団の栄養素摂取量の推定には用いることは難しい。

地域の特産品のように、地域によって特徴的に食べられる食品もある。また、同じ“うどん”でも関西と関東では、調味料使用や食品構成の内容が大きく異なる。年齢によっても同じ料理が若者では量が多く油っこい内容であり、高齢者では量が少なめであっさりした内容となっていることが多い。米飯の摂取量に関しては、ごはん茶碗何杯というような形で1食あたりの摂取量が調査されるが、ごはん茶碗は“夫婦茶碗”の例でもわかるように、男性用と女性用ではサイズが異なる。女性では摂取量を過大に評価されてしまう可能性がある。調査をする地域で、対象となる年齢層や性別を考慮して FFQ の調査票を作成する必要がある。そのためには地域で食事記録調査を行い、料理や食品の摂取頻度、標準的な1食あたりの摂取量（ポーションサイズ）、各料理の食品構成を調査し、それらのデータを元にして FFQ を作成することが望ましい。

FFQ の再現性は、同一の人に同じ FFQ の調査票を用いて一定の期間において調査を繰り返して行い、食事摂取量の一致度を調べることで検討できる。対象者に調査結果を返すことで、特定の栄養素摂取量や食品の摂取が過剰あるいは不足しているということがわかると、食習慣を変更してしまうことがある。このように対象者が食習慣を変化させている場合には再現性は悪くなる。また、季節によっても摂取する食品が異なるため調査結果が変化してしまうことにも注意が必要である。

FFQ の妥当性は、FFQ で推定された栄養素摂取量がどれだけ真の摂取量に近いかで検討する。実際には真の摂取量を知ることはほぼ不可能であり、一般には3日間以上の食事記録法を季節ごとに行い、それらの平均値と FFQ での栄養素摂取量との推定値との差や相関を計算することで妥当性の検討が行われる。24時間思い出し法が用いられることもある。また、妥当性の検討には血液検査など生化学的の生体指標との比較で行われる場合もある。

陰膳法とマーケットバスケット法

一般的な食品に含まれる栄養素や成分は日本食品標準成分表に掲載されており、これを用いて食事記録と照合し、個々の栄養素や成分の摂取量を求めることができる。しかし、食品成分表にない栄養成分や化学物質の摂取量を推定する場合には、食品の化学的分析を行い、摂取量を推定しなければならない。こうした解析のために陰膳法やマーケットバスケット法が用いられることが多い。化学的分析を行うために分析法ともいわれる。

陰膳法

実際に対象者が摂取した食事と同じものを、たとえば各家族でもう1人前多く食事をつくってもらうなどして収集する。集めた食事内容を化学的に分析し、食事に含まれる栄養成分や化学物質の量を推定する。このような調査に協力してもらう場合、食事の内容が普段とは異なるものに変更されやすいことに気をつける必要がある。

マーケットバスケット法

マーケットバスケットは買物かごのことであるが、マーケットバスケット法は、日常摂取される代表的な食品を一般小売店で購入して、それらの食品に含まれる特定の成分を化学的に分析して含有量を求める方法である。それぞれの食品の平均的な摂取頻度や摂取量を対象集団で求めて、これを用いて食品ごとの成分の摂取量を推定し、全食品についての合計の摂取量を求める。

食生活状況調査

食習慣を含めた食生活状況調査は、食事の摂取状況と密接な関連をもち、重要である。食事の時間や摂取状況、地域の特徴、食器など食生活に関連する道具（食具）、過去の食生活について調査する食事歴調査などもこれに含まれる。食生活状況調査の主な項目を表4-2に示す。

食事調査や食生活状況調査では、質問票による調査が行われることが多い。質問票による調査については、「Chapter 5 公衆栄養マネジメント」を参照されたい。

食事摂取量を反映する身体測定値・生化学的指標

体格・身体組成

肥満・やせ

一般に肥満は栄養過多の指標であり、やせ（るいそう）は栄養不良の指標である。ただし、体格には遺伝的要因も大きく影響し、一概に肥満者は栄養摂取過剰、やせた人は栄養不足であるわけではないことに留意せねばならない。体重の減少は、栄養不良の重要な指標である。1年で10%以上あるいは

表 4-2 食生活状況調査

●外食、欠食、間食、夜食の状況	●料理伝承
●共食者（食事をともにする者）	●食事儀礼（行事食、食卓作法、食物禁忌）
●食事時間	●食事歴（過去の食生活）
●食事所要時間	●食具調査
●食事場所	所有する調理道具の種類、数、使用状況
●調理担当者	食器の種類、数および使用状況
	台所・食事室の設備

半年間で5%以上の体重減少がみられた場合には、病的原因による栄養不良である可能性がある。しかし、やせていても体重減少が6カ月以内にみられなかった場合は必ずしも病的というわけではない。

肥満、やせの判定には体格指数（BMI）を用いられることが多い。世界基準であるWHOの判定基準ではBMI 30以上を肥満としているが、日本肥満学会では肥満とする基準をBMI 25以上としている。日本人ではBMIが30未満であっても、25を超えていれば、25以下の人に比べて糖尿病や高血圧症、脂質異常症の発症リスクが2倍以上に高くなることが知られている。一方、BMIによるやせの基準は、BMIが18.5未満である場合とされている。

生後3カ月を過ぎた乳幼児に適用されるカウプ指数は体重(g)/[身長(cm)]²×10で計算され、BMIと同じ値になる。乳児16～18、幼児満1歳で15.5～17.5、満4、5歳で14.5～16.5程度が標準である。学童期は主にローレル指数=体重(kg)/[身長(m)]³×10が用いられている。120～130が標準であり、160以上で肥満と判断される。

ブローカ指数は成人の標準体重を表す指数で、身長(cm)－100で求める。日本では身長が高い人で標準体重としては大き過ぎる値をとるため、(身長(cm)－100)×0.9で求めるブローカ式桂変法が用いられる。

②ウエスト周囲径

メタボリックシンドロームの診断で用いられるウエスト周囲径は、立位、軽呼気時、臍レベルで測定をする。脂肪蓄積が著しい場合には、腹部の皮下脂肪が垂れ下がってしまい、臍の位置が下がっている場合がある。この場合には肋骨下縁と前上腸骨棘（腰骨の一番上の部分）の midpoint の高さで測定する。男性で85 cm以上、女性で90 cm以上あれば内臓脂肪蓄積と診断される。内臓脂肪量の判定のためには、腹部CTスキャンやMRIによる内臓脂肪面積の計測がより正確である。

③体脂肪率・体脂肪量

最近では体脂肪計が安価に売り出されており、体脂肪率を容易に測ることができるようになった。現在使われている体脂肪率計はインピーダンス法を用いるものがほとんどである。脂肪組織が筋肉組織に比べて電気を通しにくい性質を利用し、身体に微量の電流を流して、身体の電気抵抗から体脂肪量を

内臓脂肪面積

腹部CTスキャンなどで臍部を通る腹部断面を撮影し、腹腔内の脂肪の面積を測定する。100 cm²以上で内臓肥満(内臓脂肪型肥満)と診断される。

体脂肪率

体重に占める体脂肪の割合。BMIが正常でも体脂肪率が高い場合には、筋量の低下が疑われる。

①インピーダンス法

体内に軽い電流を流して、体内水分量を測定して、体脂肪率を計算する測定方法。体重と組み合わせて乗るタイプ、手で握るタイプなどがある。