

9 高齢者の栄養と食生活

日本の社会は現在、世界でも他に例をみないほどの速さで高齢化している。この高齢化の時代に対応する高齢者のための栄養を新たに考えていかなければならない。

栄養は高齢者の健康を守るキーポイントである。しかし要介護高齢者などでは栄養の摂取状況はむしろ悪化している。

高齢者の健康を考えると、肥満よりもやせを防ぐことが重要である。

栄養判定には肥満度の測定とともに、血液検査による血清アルブミンの定量などが有用である。

高齢になるとエネルギー消費量が減ることが多く、食物摂取量も減り必須栄養素が不足することが多い。高齢者では特に栄養配分に留意した食生活が必要であろう。

高齢社会の進展

平均寿命の延長

日本人の平均寿命は大正の終わりには男性で約42歳、女性で43歳であったが、昭和期に入ってから急速に伸び始め、1947年には男女ともに50歳を超え、1951年には60歳を超えた。以後、伸び率は若干緩やかにはなったが毎年着実に延長し、この傾向は現在も続いている。2001年度の男性の平均寿命は78.07歳、女性では84.9歳であり、日本人の平均寿命は男女ともに世界のトップクラスである。

2001年度の簡易生命表によると、65歳まで生存する人は男性が85.1%、女性が92.8%、80歳まで生存する人は男性で53.5%、女性で75.3%となっている。40歳までの生存率はほぼ頭打ちとなっているが、65歳、80歳までの生存率はさらに増加傾向が続いている。

出生率の低下

1人の女性が一生の間に生むと推定される子どもの数を示す合計特殊出生率は1949年ころまで4を超えていたが、その後急激に低下し、1957年には2.04となった。その後は2.0前後で安定していたが、1974年以降からは低下傾向が続き、2001年には1.33となった〔図7-1 (p.161) 参照〕。合計特殊出生率を

平均寿命

その年に生まれた子どもが、平均して何歳まで生きられるかを推定して求めた寿命。

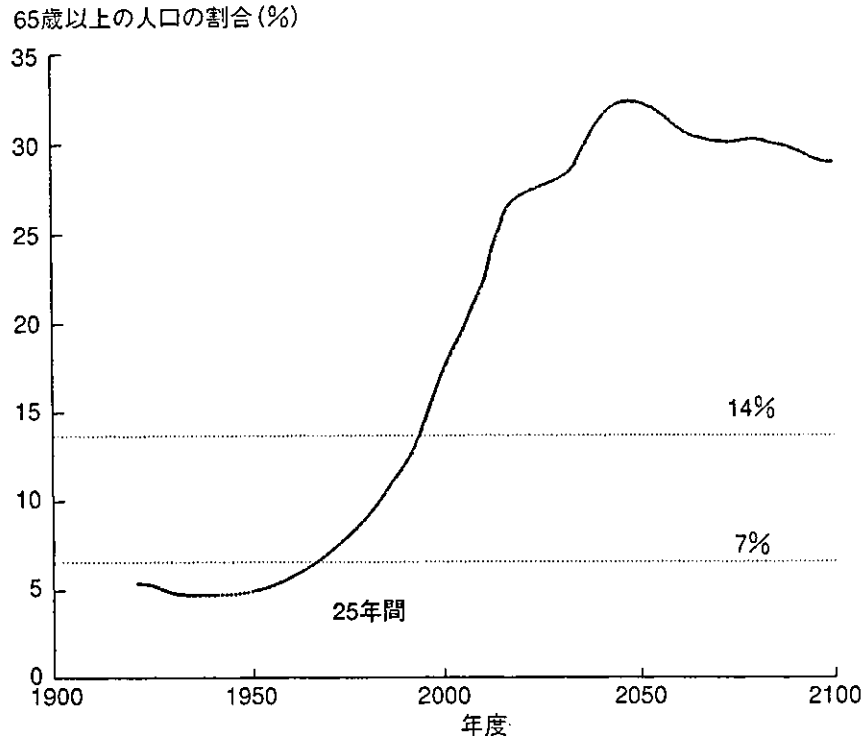


図 9-1 — 日本における老年人口割合の年次別推移および推計

総務庁統計局：国勢調査，人口推計調査

国立社会保障・人口問題研究所：日本の将来推計人口

2.1 以上に維持しなければ人口は徐々に低下し，また人口の高齢化が進むこととなる。

老年人口の増加

65歳以上の老年人口は大正の終わりには5.1%であった。1940年には政府の多子政策もあり，この比率は4.7%まで下がった。しかし第二次大戦後は着実に老年人口は多くなってきた（図9-1）。戦後すぐのベビーブーム，そしてそのとき生まれた女性が出生期を迎えた1973年前後の第二次ベビーブームに急速に出生数が増加したが，平均寿命の伸びによる老年人口の増加のほうがさらに大きかったのである。

2001年度での65歳以上の人口の割合は18.0%となった。今後も老年人口の割合は増え続け，高齢化のピークを迎える2050年には実に32.3%に達すると推計されている。高齢化の速さの指標として国連などの統計で用いられるのは，65歳以上の人口の割合が7%を超える高齢化の第一段階から，その割合が2倍の14%となるまでの年数である。フランスは，これに実に130年を要している。ヨーロッパの他の国々の多くでも50年から100年近くかかっているが，日本ではわずか25年でこれを達成した。現在，スウェーデンをはじめ老年者の人口の割合が日本より高い国はいくつかあるが，将来の老年人口の割合が日本

ほど高い国はほかにはない。

日本での、近年の平均寿命の劇的な延長と出生率の急激な低下の2つの作用が同時に働いて進行する高齢化により、日本は世界でも例をみない速さで高齢社会を迎え、さらに世界で最も高齢者の多い国になろうとしている。

高齢社会の進展

急速に進行する高齢化は日本の社会全体に大きな影響を与えつつある。老人病の増加、それに伴う身体機能に障害をもつ老人や寝たきり老人の数の増加は、本人にとっての苦しみであるばかりでなく社会全体に大きな負荷となる。

伝統的に日本では高齢者は大家族のなかで大切にされてきた。家族がいつも身近にいて目が届き、配慮がなされていた。しかし少子化や核家族化のなかで孤独に暮らす老人の数が増加し、高齢者の生活様式は大きく変化している。身の回りのことのほとんどすべてを自分でしなければならないという状況は、身体行動に制限を伴うことの多い高齢者には大きな負担である。栄養摂取や衛生面などに十分なことができず、健康に関する多くの問題が生じている。予備能力が少ない高齢者では、わずかな障害が心身に深刻な影響を与える。しかし高齢者の特殊性を考慮に入れた対応が必ずしも十分にはされていなかった。急速に高齢化する社会のなかで、早急に解決すべき多くの問題が残されている。長寿はすばらしいが、真に望まれるのは“健康な長寿”である。そして健康に長寿を全うするには栄養が重要な要素なのである。高齢者の健康の保持・増進に最も重要な因子である栄養問題について理解し、その改善について実践していくことは、公衆栄養学での最も重要なテーマのひとつであろう。

● 高齢者の栄養問題を探る

老化に伴う生理学的変化

消化吸収という生体機能は原始的機能であり、基本的には予備力が大きい。しかし加齢によって消化吸収に関連する機能は少しずつ低下し、いろいろな疾患を引き起こす(表9-1)。

嚥下障害

口腔から食道を通過して食物を飲み込む過程での障害。

老化により唾液分泌が低下することが多い。唾液が出にくくなれば食物の咀嚼も悪くなる。また食物を飲み込みにくくなり、嚥下障害となる。さらに口腔内の衛生状態も悪くなり、慢性の口内炎や慢性の舌炎、歯槽膿漏の原因となる。口内炎や歯肉炎は入れ歯が合わない場合にも起きやすい。口腔内の炎症があれば不快感や疼痛のため食事が十分とれなくなる。

胃の支持組織の緊張低下により胃液が食道に逆流し、食道にびらんや潰瘍を形成する逆流性食道炎が老人に多い。胃の粘膜が萎縮し胃酸の分泌が悪くなる。鉄やビタミンの吸収が低下し、また胃酸には細菌の増殖を抑える作用があるが、

表 9-1 — 老化に伴う消化吸収に関連する機能の生理的変化

臓器	老化による変化
口腔	唾液分泌の低下（口内炎、舌炎、歯槽膿漏） 歯の脱落、咬筋の萎縮による咀嚼能力の障害 味蕾の萎縮による味覚機能の低下・食欲低下
食道	胃内容物の逆流（逆流性食道炎） 食道機能障害、嚥下障害
胃	胃酸分泌の低下（抗菌力の低下）、胃粘膜の萎縮
小腸	消化吸収能力の低下
大腸	運動低下による便秘、憩室炎
肝臓	栄養素処理能力の低下、たんぱく質合成機能の低下
胆道	胆石の形成

咀嚼能

食物を噛みくだき、唾液と混和し、飲み込むまでの能力。

酸が低下すれば消化管への細菌感染の危険が増加する。

消化液の分泌能の低下は特に油脂類の消化に負担を与える。また歯の脱落や咀嚼筋の筋力低下による咀嚼能の低下により硬い食品を避け、軟らかいものを好むようになる。軟らかい食品には糖質を主体とするものが多く、たんぱく質やカルシウムなどが不足してしまう。消化管の筋組織の筋力低下や支持組織の緊張低下に起因する消化管運動機能の低下によって、便秘になりやすくなる。

さらに消化管の栄養素の吸収能、肝臓における処理能力の低下もみられる。このような老化による変化は、個人により進行の程度に差はあるとはいえ避けがたいものである。

高齢者の食欲不振

高齢者では若年者に比べて食欲が低下することが多い。これにはいくつかの要因がある（表 9-2）。高齢者では心肺機能が低下し運動を十分にすることができなくなり、身体活動によるエネルギー消費が少なくなる。運動を行わないため、骨格筋が萎縮し体脂肪が増加する。骨格筋は多くのエネルギーを消費するが、脂肪組織ではエネルギーはほとんど消費されず、体脂肪率の上昇とともに全身の基礎代謝率が低下する。エネルギー要求量が低くなり、その結果、食欲が低下することが多い。感覚機能、特に食欲に密接にかかわる味覚、嗅覚、視覚などの機能の低下がいつそう食欲不振を増強させる。

老化の進行とともに慢性閉塞性肺疾患など慢性の消耗性の疾患に罹患する類

表 9-2 — 高齢者における食欲低下の原因

- ・体脂肪率の増加、身体運動量の低下によるエネルギー要求量の減少
- ・味覚、嗅覚、視覚機能の低下
- ・老人性うつ病
- ・慢性消耗性疾患への罹患
- ・食欲を低下させる副作用のある薬物の使用
- ・亜鉛欠乏症

表 9-3 — 高齢者の栄養摂取の不良によって生じる疾患

栄養摂取不良の内容	疾患
たんぱく質およびエネルギーの摂取不足	免疫不全、貧血、易疲労、感染症への罹患、褥瘡
水分摂取不足	脱水、起立性低血圧、高ナトリウム血症
カルシウムおよびビタミンDの摂取不足	骨粗鬆症、骨折
食物繊維摂取不足	結腸憩室症・憩室炎、便秘
亜鉛不足	免疫不全、食欲不振、創傷治癒の遅れ
鉄欠乏	貧血
葉酸、ビタミンB ₁₂ の不足	貧血、痴呆
セレンの不足	心筋障害

度が高くなる。これらの疾患は食欲を低下させることが多い。さらに高齢者に多い心疾患に対して使われるジギタリス薬などには食欲を減退させる副作用が往々にしてみられる。また亜鉛欠乏は食欲低下の原因となる。

高齢者の栄養不良と疾患

栄養摂取が不良となり、その結果、表 9-3 に示すように多くの慢性疾患を引き起こす。高齢者では健康にみえても一般に予備力が低下しており、低栄養状態が大きな異常を引き起こすことがある。特に免疫能力の低下の結果、感染症にかかりやすくなっており、高齢者では肺炎が死因の高位を占めている。また脱水にもなりやすく、何らかの原因で栄養がとれなくなっている場合には、補液などの処置を早めに行うことが必要である。

高齢者の精神的特性と栄養問題

老人性うつ病

高齢者にみられる悲哀感・抑うつ感を主症状とした情動性精神障害。

高齢者では老人性うつ病が多くにみられる。将来への展望がなく生きがいや失っている人が多い。この結果、生活全般への気力が低下し、食欲も落ちてしまう。

新しい環境になじむことが難しく、適応力が悪い。このため食生活を変えることが容易でない場合が多い。また急激に生活環境を変化させると、それをきっかけに痴呆症状が現れることがある。

老化とともに記憶力や理解力が低下することが多く、食生活や栄養に対する配慮が少なくなる。頑固で自己中心的になる人もあり、指導が難しい。

高齢者の栄養摂取状況

介護を必要とする高齢者では場合によっては感染症や痴呆などの疾病により必要量が高まっていることもあるが、骨格筋の減少に伴う基礎代謝量の低下に加えて、寝たきりなど身体活動の低下に伴い摂取栄養量の低下が認められる。表 9-4 は全国各地での障害をもつ高齢者での栄養調査の結果を示している。年齢などにおいて対象は異なるものの、身体状況の低下や生活行動の違いによる栄養量摂取量の差がみられる。身体活動の低下によるエネルギーをはじめとす

表9-4-4—全国各地での障害をもつ高齢者での栄養調査の結果

調査の種類 (地域) 調査年度 タイプ	1984		1981		1987		1990	
	愛知県豊橋市*		全国100歳老人 ^b		沖繩 ^c		愛知県豊橋市*	
	性別 年齢 人数	男 平均76歳	性別 年齢 人数	男 平均79歳	性別 年齢 人数	男 平均72歳	性別 年齢 人数	男 平均84歳
エネルギー (kcal)	1,196	960	1,318	1,065	1,110	1,841	1,465	1,431
たんぱく質 (g)	45	34.7	50.6	41.2	42.2	77.2	59.1	60.6
脂質 (g)	23.6	18.6	33.5	24.8	24.2	59.9	42.5	46.4
炭水化物 (g)	190	158	193	163	169	217	188	194
カルシウム (mg)	311	270	386	345	315	635	436	561
鉄 (mg)	6.3	5.2	6.8	6.7	6	11.9	7.6	9.1
食塩相当量 (g)				5.8	6.4	9.3	7.4	7.9
ビタミンA (IU)	1,121	954	1,377	1,383	1,320	4,217	1,777	4,034
ビタミンB ₁ (mg)	0.58	0.48	0.65	0.54	0.51	1.02	0.82	0.86
ビタミンB ₂ (mg)	0.72	0.54	0.86	0.74	0.73	1.38	0.99	1.00
ビタミンC (mg)	47	41	73	59	63	178	130	154
たんぱく質エネルギー比 (%)	15.1	14.5	15.4	15.5	15.2	16.8	16.1	16.4
脂肪エネルギー比 (%)	17.8	17.4	22.9	21.0	19.6	29.3	26.1	29.2
糖質エネルギー比 (%)	67.2	68.1	61.8	63.6	65.2	53.9	57.8	55.1
平均エネルギー所要量 (kcal)	1,500	1,300	1,650	1,200*	1,500~1,700	1,500~1,700	1,200~1,400	1,500~1,700
平均たんぱく質所要量 (g)	65	55	65	55*	65	65	55	55

* 80歳女性の軽い労作として示した。

資料) a: 中野米子ら (1986), b: 宇和川小百合ら (1992), c: 永井晴美 (1991)

表 9-5 地域に住む介護を必要としない中高年者の栄養調査の結果

性別 年齢 人数	男				女			
	40~49	50~59	60~69	70~	40~49	50~59	60~69	70~
エネルギー (kcal)	2,303	2,320	2,256	2,030	1,839	1,838	1,783	1,660
たんぱく質 (g)	88.0	91.5	89.3	81.5	73.2	77.6	73.0	67.8
脂質 (g)	67.6	62.4	58.9	52.6	58.0	55.8	50.7	44.6
炭水化物 (g)	303	311	316	292	251	255	257	248
カルシウム (mg)	586	654	667	680	581	647	644	602
鉄 (mg)	11.6	12.8	13.1	12.2	10.3	10.9	11.4	10.3
食塩相当量 (mg)	12.7	14.1	14.7	13.1	10.9	11.9	11.8	11.1
ビタミン A (IU)	2,752	3,226	3,660	3,404	2,777	2,830	3,632	2,886
ビタミン B ₁ (mg)	1.20	1.25	1.18	1.07	0.96	1.03	1.03	0.93
ビタミン B ₂ (mg)	1.69	1.70	1.69	1.54	1.42	1.51	1.53	1.31
ビタミン C (mg)	127	146	155	145	115	139	159	131
たんぱく質エネルギー比 (%)	16.3	17.0	16.7	16.5	16.1	17.0	16.4	16.4
脂肪エネルギー比 (%)	27.9	25.8	24.4	24.0	28.6	27.3	25.4	24.1
糖質エネルギー比 (%)	55.8	57.2	58.9	59.4	55.3	55.7	58.2	59.6
平均エネルギー所要量 (kcal) *	2,250	2,000	2,000	1,850	1,750	1,650	1,650	1,500
平均たんぱく質所要量 (g) *	70	65	65	65	55	55	55	55
身体活動量による消費エネルギー (kcal/日)	2,346	2,235	2,059	1,876	2,014	2,000	1,844	1,701
体重 1 kg あたりのエネルギー摂取量 (kcal)	35.2	37.4	37.7	36.1	34.8	34.8	35.1	34.3
身長 (cm)	169.1	165.8	163.13	160.5	154.5	153.3	149.9	147.13
体重 (kg)	66.3	62.7	60.6	57.2	53.8	53.5	51.8	49.9
BMI (kg/m ²)	23.2	22.8	22.8	22.2	22.5	22.8	23	23.1

*エネルギーならびにたんぱく質所要量は第六次改定日本人の所要量を採用。

資料) 国立長寿医療研究センター：長期縦断疫学調査，1998～1999。

る他の栄養量の低下や、ビタミン、主要ミネラル、微量ミネラル（亜鉛、銅、セレン、クロムなど）の低下は、高齢者の ADL 低下や動脈硬化、痴呆、免疫低下、発癌の増加などにつながり、さらに低栄養そのものが死亡率を高める。沖縄における調査では、噛める能力をもつことがいかに栄養摂取量に影響するかを示している。現在、全高齢者の約 13%，80 歳代前半では 22.5%，80 歳代後半では約 44.5%と推計される要介護高齢者では、咀嚼・嚥下機能の低下のため摂取可能な食事形態が普通食から軟食、きざみ、ミキサー、ゼリー食、流動、経管栄養へと変化せざるを得ない場合が多い。食事形態により摂取栄養量は明らかに低下するものと考えられる。

では健康な高齢者の実際の栄養摂取はどうなっているのだろうか。表 9-5 はわれわれの調査による地域に住む介護を必要としない中高年者の栄養摂取の解析結果を示している。健康な高齢者ではエネルギーをはじめとする平均栄養素摂取量は男女とも必要とされる所要量を上回っている。また加齢に従って男女とも各栄養素など摂取量の低下がみられる。この低下は特に脂肪エネルギー比で大きい。高齢になればむしろ 25%以内の望ましい値に収まるようになっている。カルシウム摂取量はいずれの調査でも国民栄養調査結果を上回り、健康な高齢者における特徴的な摂取状況がうかがわれる。加齢により摂取エネルギー量では低下を認めるものの、体重 1kg あたりの摂取エネルギー量やたん

ばく質エネルギー比は、加齢が進んでも有意な低下は認められない。

● 高齢者の栄養状態を評価する

血液検査による評価

血清アルブミン

血液のなかのたんぱく質の約60%を占めるたんぱく質。高齢者の栄養状態の指標として重要。

血清アルブミンは高齢者の栄養状態を示す指標として最も有用なものである。健康な高齢者では加齢に伴う血清アルブミンの低下はみられない。血清アルブミンは生命予後の有用な指標でもある。アルブミン値が3.5mg/dL以下の状態では骨格筋の消耗が始まっている可能性が強い。しかし寝たきり状態では細胞外液の再分布によりみかけ上の血清アルブミン値は0.5mg/dL上昇するといわれており、高齢者の血清アルブミンは4.0mg/dL以上を維持するようにしなければならない。高脂血症、特に高コレステロール血症は虚血性心疾患のリスクとなるが、血清コレステロール値が300mg/dLを超えるような場合は家族性の高脂血症であることがほとんどで、治療しないかぎり老年に達する前に心疾患などで死亡してしまうことが多い。しかし高齢者では低コレステロール血症がむしろ死亡や日常生活の活動能力が低下することにつながるということが知られている。

体格による評価

高齢者では生命予後を考えて場合、肥満よりもやせのほうが重要である。肥満は糖尿病や高血圧の原因のひとつであり、肥満者では心臓病や脳卒中の発生率が高くなる。しかし肥満者の死亡が多いのは主に中年期である。栄養摂取の不足は高齢者では若年者と異なり、予備力の急速な低下をきたし、免疫機能が低下し、むしろ寿命を短くする。高齢者では中年に比べて肥満は健康を害したりする危険や死亡に結びついたりすることが少ない。

肥満ややせの体格の基準として、キログラムでの体重をメートルで表した身長²で割った体格指数 (body mass index ; BMI) が使用される。表9-6にBMIでの、年齢別にみたやせの基準値を示した。年齢が高くなるにつれて基準となるBMIの値が高くなっている。

高齢者では椎間の狭小化、椎骨の圧迫骨折による脊椎前彎^{ぜんわん}の増強などにより、

表9-6 年齢別体格指数(BMI)によるやせの基準値

年齢(歳)	BMI(kg/m ²)
20～29	18
30～39	19
40～49	20
50～59	21
60～69	22
70歳以上	23

身長が年齢とともに低くなっていく。このため BMI は本来あるべき値よりも大きくなっていることにも注意しなければならない。

高度の肥満に伴う高血圧症や糖尿病などがなく、高齢者に食事制限をすすめるべきではない。高齢者では肥満よりもやせの重要性を認識すべきである。

● 高齢者のための食生活

高齢者では予備能力が低下しており、わずかに栄養摂取のバランスが崩れても全身に大きな影響を与えることがある。栄養が不足すると浮腫や貧血を生じやすく、逆に過剰になれば高脂血症や糖尿病などが現れることが多い。それゆえ過不足のないバランスのとれた栄養摂取を目指す必要がある。

栄養素摂取量

高齢者の栄養摂取の目安となる栄養所要量は、第六次改定日本人の栄養所要量では、50～69歳までと、70歳以上の2区分で示されるようになった。

エネルギー

高齢者では消費エネルギーが減少するため、一般に所要エネルギー量も少なくなる。しかし高齢者では個人差が大きく、身体活動量などの生活の実状に合わせる必要がある。

脂質

高齢者の場合でも一般成人と同様に脂肪エネルギー比率は20～25%が望ましいとされている。飽和脂肪、一価不飽和脂肪酸、多価不飽和脂肪の比率は3：4：3、*n*-6系多価不飽和脂肪酸と*n*-3系多価不飽和脂肪酸の比は4：1を目安とする。魚油や植物油を多めにしてバランスよく摂取する。脂肪の摂取が不足すると脂溶性ビタミンの摂取量も低下してしまうことが多い。

たんぱく質

高齢者では混合たんぱく質の必要量（窒素平衡維持量）は0.87g/kg/日と見積もられるため、これに15%の個人変動を考慮して、1.3倍して所要量を算定している。適正なエネルギー摂取がある場合、高齢者の体重kgあたりのたんぱく質所要量は1.13gと計算される。1日に鶏卵1個と牛乳1本程度はとるようにすべきである。また肉や魚、豆腐なども食べやすい形で毎食何らかの形で取り入れるようにする。しかし必要以上の高たんぱく食は腎機能が低下していることが多い高齢者では、腎臓に負担をかけるため好ましくない。

ビタミン・ミネラル

ビタミンやミネラルは生命を維持するのに不可欠な要因であり、高齢になっても十分な摂取が必要である。

ビタミン ビタミンの所要量は一般成人と基本的には変わらない。しかし

多くのビタミンは高齢者で摂取量が減っている。特にビタミンC、ビタミンB₁、B₂の低下が問題である。野菜や果実を多くとり、また米飯は胚芽米^{はいかまい}やビタミン強化米を使用すべきである。

その他のミネラル リン、マグネシウム、銅、ヨウ素、マンガン、カリウム、セレン、亜鉛、塩素、フッ素、クロム、モリブデンなどのミネラルについての所要量が設定されており、その値は基本的に一般成人と同じである。

カルシウム 高齢者ではカルシウムの体内利用率が低く、十分な量のカルシウムを摂取する必要がある。高齢者に多くみられる骨粗鬆症は必ずしもカルシウムの不足が原因ではないが、病気の進行をくい止めるにはやはりカルシウムの十分な摂取は欠かせない。1日の所要量は一般成人と同じ600mgである。牛乳1本でこの1/3を補うことができる。しかし高齢者では乳糖不耐^{らくとうふたいしょう}症のため牛乳を摂取すると下痢をすることがあるので、その場合には乳糖を分解してある牛乳などを使用する。骨粗鬆症が原因で発症する大腿骨頭部の骨折^{たいたいこつ}は歩行を障害して、寝たきりの原因となりやすい。また骨粗鬆症による腰椎の変形は慢性の腰痛症を引き起こし、日常生活の支障となることが多い。

鉄 一般成人と同じ1日10mgが必要である。高齢者では鉄分の摂取量が年齢とともに急激に減っている。しかし高齢者にみられる貧血は、鉄やビタミンB₁₂、葉酸などの栄養素の欠乏による場合もあるが、骨髓における造血機能の全般的な低下が原因となっている場合も多い。老化に伴う軽度の貧血は硬化し狭小化した冠動脈や脳血管をもつ高齢者では、その閉塞を防ぐという意味で多血症よりもむしろ好ましい面もあるが、やはり貧血が高度になれば体力が落ちて種々の疾患に対する抵抗力が低下する。

ナトリウム 過剰摂取が問題となる。食塩として1日10g以下を当面の目標とする。高齢者に多い心臓病や高血圧の予防・治療には減塩は欠かせない。しかし減塩食はあじけなく食欲が低下する場合もあり、70歳以上の高齢者ではむしろ安易な減塩はしないほうが良い場合もある。

炭水化物と食物繊維

炭水化物の相対的な摂取量は年齢とともに高くなる。炭水化物の過剰摂取はたんぱく質や脂質、ビタミンなどの必須栄養素の欠乏をまねくので要注意である。高齢者では味覚に関する閾値^{いきち}が高くなり、甘いものへの嗜好が強くなることが多いため、砂糖などの単純糖の摂取が多くなる。しかし単純糖の過剰摂取は中性脂肪を増加させ、逆にHDLコレステロールを低下させるために好ましくない。炭水化物の摂取は穀物を中心にすべきである。

食物繊維はエネルギーとして利用が不可能な炭水化物である。便秘を予防し、また発癌物質や有害物質、コレステロールなどを吸着して排泄させる作用がある。一般成人同様、1,000kcalあたり10g程度の摂取が目安となる。

日常生活と食習慣

高齢者では消化能力の低下や耐糖能の低下があるため、食物を一度に大量にとることは好ましくない。少量を頻回にとり、夕食に偏らないように留意すべきである。少量の飲酒ならば、肝機能障害などがない限り制限する必要はない。

核家族化が進み、老人だけの世帯が増えている。食事が単調になりがちであり、栄養が偏ることが多い。ひとり暮らしの老人では食事中に会話をかわすこともなく、食生活がまずしくなりやすい。まわりにいる人たちからの気遣いが必要であろう。

高齢者では寝たきりの生活を送っている場合もあり、身体活動によるエネルギー消費が少なくなっている。食事摂取量が減って、ビタミンやミネラルの欠乏にならないように気をつけなければならない。特に低たんぱく血症となると褥瘡（床ずれ）などができやすい。

老年期痴呆では徘徊などの異常な行動があり、エネルギー消費が大きいことがある。食事への関心が一般に少なくなり、痴呆老人では肥満者よりもやせた者が多い。

褥瘡

寝たきりなどで長期間同一姿勢でいることにより体重で圧迫される部位にできる難治性の潰瘍。

高齢者のための食生活指針

1990年厚生労働省から年齢や性別などの特性に応じた、わかりやすい、食生活改善の指針として“健康づくりのための食生活指針（対象特性別）”が策定された。高齢者のための食生活指針は表9-7に示したようになっている。これらは高齢者における低栄養や栄養バランスの偏り、カルシウムやビタミン、たんぱく質の摂取不足、運動不足による消費エネルギーの低下などの問題点の解決を目指すとともに、食生活への関心と食生活を通しての身体的、精神的充

表9-7 高齢者のための食生活指針

1. 低栄養に気をつけよう
体重低下は黄信号
2. 調理の工夫で多様な食生活を
何でも食べよう、だが食べ過ぎに気をつけて
3. 副食から食べよう
年をとったらおかずが大切
4. 食生活をリズムに乗せよう
食事はゆっくり欠かさずに
5. よく体を動かそう
空腹感は最高の味つけ
6. 食生活の知恵を身につけよう
食生活の知恵は若さと健康づくりの羅針盤
7. おいしく、楽しく、食事をとろう
豊かな心が育む健やかな高齢期

(厚生労働省, 1990)

表 9-8 百歳老人の栄養摂取の特徴

- ・低カロリー食
- ・低塩食
- ・野菜、特に緑黄色野菜の摂取が多い
- ・海藻類の摂取が多い
- ・動物性たんぱくの摂取が多い
- ・少量の飲酒をする者が多い

実を目指したものとなっている。

長寿者の食生活

100歳以上の高齢者（百寿者）は全国で1万人を超えたが、まだまだまれである。遺伝的に動脈硬化などが進みにくく、癌にもなりにくいなどの体質であるうえに、大きな事故にもあわず重篤な感染症にもかからなかった運がよい人たちである。したがって百寿者と同じような食事をとってれば、必ずしも同じように長生きできるわけではない。しかし百寿者の食生活をはじめとする生活歴を知ることは、健康に長生きするための重要な資料となる。

百寿者では野菜を好む人が多い。緑黄色野菜の摂取が多く、魚介類を中心としたたんぱく質摂取量も多い。海藻類も多くとっており、塩分摂取量が少ないなど基本的に食事に偏りが無い場合がほとんどである。飲酒家もいるが大量飲酒をする者は少ない。喫煙をせず、適度な運動をし、規則正しい生活を送っている。長生きには特別の秘訣があるわけではなく、こうした以前からいられているような健康を守る生活習慣をきちんと続けることが重要である。

2 公衆栄養の方法

公衆栄養活動は、栄養学に関する知識・技術を通して、人びとの健康を守り、疾患を予防し、さらにウェルネス社会の構築を目指す公衆のための活動である。

公衆疫学は公衆を対象にして、それが抱える健康問題と栄養問題、ならびに相互の因果関係を明らかにして、健康づくりにはどのように食生活を変えていったらよいかという公衆栄養活動の目標を明らかにする。この目標を目指して計画を立て、活動を実施し、その結果を評価し、評価がさらに新たな目標を生み出していくというマネジメントサイクルは公衆栄養活動の基幹をなすものである。

また公衆栄養活動を実際に行うにあたっては、コンピュータによる情報処理が不可欠である。コンピュータ技術の進歩は目覚ましく、マルチメディア化、ネットワーク化など、今後の公衆栄養学にも大きな影響を与えるものと思われる。

● 栄養疫学の考え方と方法

前章で述べたように、公衆栄養の問題は多体問題の一つである。公衆栄養活動を進めるにあたっては、たとえば公衆衛生学、総合栄養学、食生態学、社会栄養学、集団力学、行動科学、情報科学、あるいは管理科学などいろいろな側面からの単体近似、つまりアプローチが可能で、またそれを必要とする場合もある。しかしどの側面からのアプローチであっても、最終的にはその内容を検証しなければ目標は設定されない。これがこの章で最初に取りあげる栄養疫学の方法である。

栄養問題は健康問題と密接なつながりがある。公衆栄養活動を進める第一歩として、人びとにどのような健康問題があつて、これがどのような栄養問題に起因しているかを検討しなければならない。これが明らかにされて初めて、健康を守るための食生活の改善を目指しての活動ができる。

健康問題を発見するには

観察集団に潜在する健康問題を発見するには、他の集団や、日本全体との、あるいは世界との比較を行うことが基本となる。国勢調査人口動態統計や生命表、あるいは患者調査や国民生活基礎調査、家計調査年報などの医療統計や生活に関する統計は地域の健康状態を他と比較して、問題を発見するための基礎

健康調査

集団の栄養と関連する健康問題を発見するための調査。アンケート調査やいろいろな検査が含まれる。

的な統計資料である。地域住民や特定の集団での健康問題を発見し、その特徴をみようとするときには、通常その集団に対しての健康調査を実際に行うことが必要となる。

健康調査の方法

健康調査には質問票（アンケート）だけによる調査と、運動機能検査、採血や医師の診察による身体検査などを組み合わせた調査がある。

質問票による調査には実際に調査員が聴取する個別面接調査と集団面接調査、質問票を郵送して行う郵送調査、質問票を配布し記入してもらい、後に回収する配票調査（留置調査）、電話を利用した電話調査などがある。

面接調査では回答率が高く、また正確な回答を期待することができ最も望ましいものではあるが、個別面接調査では対象者を一人ひとり訪問したり、あるいは個別に来訪してもらっての調査となり、手間と人手を必要とする。また、調査を行う者により聴取内容に差が生じることもある。集団面接調査は対象者を一か所に集め、調査票を配って一度に説明を行いその場で記入してもらう実施方法であるが、対象者に会場に向いてもらう必要があり、対象者同士が相談し合って回答することも多く、他人の影響を受けた回答になることがある。

郵送による調査は質問票を郵送し、記入後返送してもらうもので、調査法としては簡便であるが、回答率は一般に低くなり回収にも時間がかかる。電話による調査は長時間にわたっての詳細な質問ができないなどの制約がある。

実際にはこれらの調査方法を組み合わせて使う場合が多い。たとえば身体検査も同時に行う調査の場合、対象者に会場に来訪してもらって調査を実施する。あらかじめ郵送で調査票を送付しておき、記入して調査会場に調査票を持参してもらう。ここで調査票の記入状態をチェックし、記入もれなどがあれば、その項目について対面にて聞き取りを行う。調査終了後に問題点がみつければ、電話にて再度聞き取りを行う、などである。

調査対象者

地域住民全体を対象とする調査、企業や学校内の集団、老人ホーム入居者など特定の年齢や特性をもつ集団を対象とする調査など、対象により健康問題は大きく異なるので、対象の特性に対応した調査が必要である。

対象者が少数の場合は全員を対象とした調査（全数調査、悉皆調査^{しつがい}）を行うが、対象者が多数の場合、全員に調査を行うのは困難であり、集団全体から対象者を選び出し、選ばれた人たちに対してだけ実際に調査が実施される（標本調査、標本抽出調査）。対象者の抽出は乱数などを使って行われる。この場合、もとの全集団と抽出された集団で性別や年齢などの分布に差が出ないようにすることが望ましい。それには全集団を性別、10歳ごとの年齢群などに分け、各群で一定の割合で無作為抽出を行えば、分布に差が生じる危険はなくなる。これを層化無作為抽出という。もとの全集団の全体としての健康問題ではなく、たとえば性別・年齢ごとの健康問題についての比較検討を行いたい場合には、

層化無作為抽出

調査対象を性別、年齢などで分け、その中から一定の割合で乱数表などを用いて対象の一部を選び出すこと。

性別・年齢別に分けた各群の人数が等しくなるようにしたほうがよい。この場合には各群の抽出率を変えて、抽出人数が一定になるように層化無作為抽出を行う。

全国調査などでは、まず全国から市町村を無作為に選び、選ばれた市町村から個人を選ぶという多段階抽出法が行われることが多い。

質問票による健康問題の調査

健康問題についての質問事項は、そのすべてを網羅しようとするれば膨大な数になってしまう。調査項目が多いと記入に手間どり、回収率も悪くなる。健康問題のうちどのような項目を知る必要があるのか、^{しょうてん}焦点を絞る必要がある。表 2-1 に一般的に用いられる質問事項について簡単にまとめてみた。これらは健康に直接関係するものと直接的な健康問題ではないが、人の健康に大きな影響を与える可能性のある毎日の生活習慣などの項目が含まれる。以下、それぞれの内容を簡単に説明する。

表 2-1 — 健康問題発見のための調査項目 (質問票による項目)

- 健康に直接関連する項目
 - ・健康状態自己評価 (self-rated health ; SRH)
 - ・現症 (現在の自覚症状)
 - ・アレルギーの有無
 - ・現病歴, 治療中の疾患 (病名, 治療法, 薬物)
 - ・既往歴 (過去に罹患した疾患)
 - ・家族歴 (家族の罹患した疾患)
 - ・かかりつけの医療機関, 主治医
- 生活歴
 - ・家族構成, 家系調査
 - ・職歴
 - ・結婚歴
 - ・学歴, 教育歴
 - ・社会的経済的状況
 - ・ライフイベント
- 環境
 - ・人口, 騒音, 大気汚染, 受動喫煙, 住居, 移動, 日光
 - ・子どものころの環境
- 生活習慣
 - ・運動習慣, 運動量: 運動の種類, 時間, 頻度, 強度
 - ・睡眠
 - ・嗜好: 喫煙, 飲酒, 嗜好品 (コーヒー, 紅茶など)
- ADL (日常生活活動)
 - ・基本的 ADL, 手段的 ADL, 社会的 ADL
- 精神的問題
 - ・QOL (生活の質), 生きがい, 生活満足度
 - ・知能, 性格, 個性, ストレス, うつスコア, 家族関係
- その他
 - ・健康診断の受診状況
 - ・健康問題への関心
 - ・文化的背景, 俗信, 価値観

㊦ 健康に直接関連する項目

主観的健康度

疾患の有無などは別に自分自身の判断による健康度をいう。

自分の健康状態を自分で判断したものを主観的健康度もしくは健康状態自己評価といい，“非常によい” “よい” “ふつう” “少し悪い” “非常に悪い” などの段階での判定を行うような質問が使われる。過去にかかった病気，過去にあった健康上の問題を既往歴といい，重要な健康上の情報である。現在自覚している症状や健康上の問題を現症という。神経症状，消化器症状から，婦人科的症状まで分け方によっては数百にも及ぶ多くの項目がある。

治療中の疾患があれば，病名とその治療法，服用中の薬物などを調査する。薬物名がわからなければ，できれば薬を実際にみせてもらい，薬剤に記載されている記号を手がかりに，薬品集などを利用して薬物名を調べる。健康問題には遺伝的・体質的要因，文化的背景，環境要因などが大きく関与するため，こうした要因を共有する家族についての調査も重要である。家族が現在かかっている，あるいは過去にかかった病気を家族歴として十分調査する。また，かかりつけの医療機関・主治医があれば聞いておくとよい。

㊧ 生活歴に関する項目

ライフイベント

人生のうえで重要な出来事。健康と大きなかわりをもつことが多い。

職歴，結婚歴，教育歴，社会的経済的状況，家族構成などが生活歴として調査される。また家族の死など人生での重要な出来事は，ライフイベント (life events) といわれ，健康と重要なかわりをもつ。表2-2に主なライフイベントを重要なものから順に並べて示した。

㊨ 環境に関する項目

環境は健康と深いかわりをもつ。気温や地勢などの自然環境と人口や騒音，大気汚染など住んでいる地域の様子，集合住宅か一戸建てか，日あたりなど住居の様子，通勤手段や時間などの社会的物質的環境がそれである。また現在の環境だけでなく，子どものころの環境も重要である。

㊩ 生活習慣に関する項目

健康に関与する生活習慣としては，通勤，睡眠，喫煙，飲酒，嗜好品などがあげられる。生活習慣としての運動の調査項目は定期的な運動をしているか，運動の種類，頻度，時間，強度などである。睡眠については睡眠時間，入眠困難の有無，睡眠の深さ，いびきなどである。

喫煙習慣は健康問題とのかかわりが強く，詳細な調査が必要である。パイプや葉巻，紙巻きたばこといったたばこの種類，紙巻きたばこの場合は銘柄^{めいがら}を聞いておくと，タールやニコチンの摂取量が推定できる。フィルターの有無，最後まで吸うかとか，肺まで吸い込むとか，ふかすだけかなどの吸い方についても聞いておくとよい。喫煙開始年齢，現在および過去の喫煙量，喫煙年数，量を減らしているか，増えてきたか，禁煙の試み，禁煙をした場合はその理由，禁煙をした年齢・時期などが必要である。本人が喫煙をしない場合でも，家庭や職場などで知らず知らずのうちにたばこの煙を吸い込んで，健康に影響を与えている。家族の喫煙の有無，喫煙量，職場での受動喫煙の様子，子どものこ

表 2-2 — 重要度の高いものから順に並べた主なライフイベント

- ・配偶者の死亡
- ・離婚
- ・別居
- ・留置場その他の施設への拘禁
- ・配偶者に次いで近い家族の死亡
- ・大きなけがや病気
- ・結婚
- ・仕事を解雇されること
- ・配偶者との和解
- ・退職
- ・家族の健康上の大きな変化
- ・妊娠
- ・性的不満足
- ・新たな家族を得ること（出産、養子、親との同居など）
- ・大きな職業的变化（合併、組織の改変、破産など）
- ・収入の大きな変化（悪化、向上）
- ・親友の死
- ・異なる業務への移動
- ・配偶者との会話回数の顕著な変化
- ・大きな買い物（家庭、ビジネス）のための抵当やローン
- ・抵当物件流れ
- ・仕事の責任の重大な変化（昇進、降格、左遷など）
- ・息子や娘が家を離れる（結婚、就学に際してなど）
- ・姻戚者とのトラブル
- ・個人的な顕著な業績
- ・妻の就業、退職
- ・学業を始めたり、やめること
- ・生活条件の大きな変化（自宅の新築、自宅や近隣の改造や状況劣化）
- ・個人的習慣の改変（着衣、つき合い、生活マナー）
- ・上司とのトラブル
- ・就労時間・条件の大きな変化
- ・転居
- ・新しい学校への転校
- ・レクリエーションのあり方と量の変化
- ・社会活動の変化（クラブ、ダンス会、映画、訪問交遊関係）
- ・車やテレビ、冷蔵庫など比較的小さい買い物でのローン
- ・睡眠習慣の変化
- ・家族の集いの回数の変化（増加、減少）
- ・食習慣の大きな変化
- ・休暇
- ・軽犯罪（交通違反など）

資料) Holmes and Rahe, 1967 年より一部改変.

ろの親や家族の喫煙状況なども重要である。

飲酒習慣は日本酒、ビール、ウイスキー、ワイン、焼酎などの酒の種類、飲酒開始年齢、飲酒頻度、過去および現在の飲酒量、飲酒期間、飲酒中止理由、飲酒中止年齢、二日酔いの状況、アルコール依存の程度などについて調査する。飲酒量はグラム数で求めた1日あたりのエタノール量、もしくは日本酒で換算した合数で示すことが多い。

コーヒー、紅茶などの嗜好品の摂取状況も、量だけでなく、濃さや飲み始めた年齢などについても調査すれば、カフェイン摂取量などの推定に役立つ。

⑤ ADLに関する項目

ADL

生活を送るうえでの活動をいう。ADLの障害の判定は健康調査のうえで重要な項目である。

activities of daily living を略してADLといい、日常生活活動を意味する。食べる、排泄する、歩くなど、動物としての基本的活動から、銀行で預金をするなど、高次の社会的活動までを含めている。身体的・知的障害により、ADLは障害される。客観的健康度の指標としてさまざまなADLの判定法が考案され、使用されている。

⑥ 精神的問題に関する項目

QOL

生きがいや人生への満足度などの“生活の質”を指す。

身体的問題だけでなく、精神的問題も重要である。これらにはQOL (quality of life), 認識力, 知能, 性格, 個性, ストレス, うつ状態を判定するためのスコアなどがある。QOLには生きがい, 生活状況, 生活への満足度などの概念が含まれる。精神的問題の把握は複雑で、既成の調査票を使っても時間と手間がかかる。

⑦ その他

健康診断の受診状況など、健康問題への関心も重要な健康問題の要素であろう。文化的背景, 地方の健康に関する俗信, 価値観なども場合によっては調査が必要となる。

運動量調査, 運動機能検査による健康問題の発見

生活時間研究

1日の生活を時間を追って調査し、運動量の推定を行う。

⑧ 運動量調査

運動によるエネルギー消費の定量化は、1日の行動の詳細な聴取、あるいは生活時間研究 (タイム・スタディ; time study) から行うことができる。スポーツなど特別の運動だけでなく、歩行時間, 立位の時間, 座っている時間, 横になっている時間などを調査すれば、それぞれのエネルギー消費量を計算して1日の総エネルギー消費の推定を行うことができる。また、動作により作動するモーション・カウンタを身体につけて、1日の運動量を推定することもできる。

⑨ 運動機能検査

運動機能にはいろいろな要素がある。筋力, 瞬発力, 敏捷性^{びんしやう}, 平衡機能, 柔軟性, 持久力などである。一般的にはこれらの機能は表2-3に示したような検査で判定できる。

表2-3 運動機能調査

運動機能	運動機能検査
筋力	握力, 背筋力
瞬発力	垂直飛び
敏捷性	反復横飛び, 全身反応時間
平衡機能	閉眼片足立ち, 重心動揺
柔軟性	立位体前屈, 上体そらし
持久力, 運動耐用能	踏み台昇降, トレッドミル, エルゴメータ

血液・尿検査などによる健康問題発見

健康問題の把握は質問票によるものが一般的であるが、より客観的な観察には血液・尿検査、医師による健康診断などを同時に行うことが必要である。これら一部の検査は後述する栄養問題に関連する調査項目と重複するものがある。これは血液・尿検査所見が健康問題と栄養問題の両方を反映するためである。

一般的な健康状況を判定するための血液検査としては、貧血の有無、白血球数、肝機能検査、腎機能検査、血清脂質検査、血清電解質、血清尿酸、血清たんぱくの定量、糖尿病の判定のための経口糖負荷試験などが行われる。尿検査では尿糖、尿たんぱく、尿潜血^{たんけつ}などがチェックされ、糞便潜血反応なども行われる。さらに血圧測定、肺活量などの肺機能検査、骨密度、上部消化管透視、頭部 CT 検査、胸部 X 線撮影、心電図なども実施されることがある。

健康調査における機密保護

健康問題に関する調査は、プライバシーに深くかかわる事項を多く含んでいる。調査票には調査の目的および個人情報^{個人情報}の守秘について、表紙に明記すべきである。面接による調査や血液検査、X 線検査などを実施する場合には、目的、具体的な調査内容および方法、予想される危険性、調査への参加はまったくの自由意志によるもので、参加を拒否してもなんらの不利益を受けないこと、調査の個人データの守秘などに関して、インフォームドコンセント (informed consent) の用紙を作成し、対象者に説明を行って同意を得るべきである。

今後は調査内容によるトラブルが生じることが多くなることも予想されるので、可能であれば調査を実施する前に質問項目、用語、表現方法などを人権問題の専門家などにチェックをしてもらうことが望ましい。

インフォームドコンセント
調査内容や方法に関して説明を行い、同意を得ること。元来は医療行為に関して用いられていた用語。

栄養問題の発見

対象集団にどのような栄養上の問題があるかを見出すためには、大きく2つの方法がある。一つは栄養状態を体格や身体所見、血液検査などで客観的に観察し、異常を見出すもので、もう一つは食事に関する調査としての栄養調査である。

栄養状態の判定

① 体格

一般には肥満は栄養過多の指標であり、やせ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、一概に肥満者が栄養摂取の過剰であり、やせた人が栄養不足であるわけではないことに留意しなければならない。なお肥満の指標については Chapter 8 を参照されたい。

② 身体所見

医師の診察により、栄養に関連する身体所見が見出されることがある。栄養不良時にみられる身体所見としては、貧血によって眼瞼結膜^{がんげんけつまつ}が赤味を失い、毛髪の色素が薄くなり、黒髪が茶色くなる。また毛髪が抜け落ちることもある。

爪は薄くなり、スプーンのように反り返ってしまう。これをスプーン爪 (spoon nail) という。また栄養不良で血清たんぱくが低下すれば血清浸透圧が維持できず、浮腫が生じる。ビタミンB₁が欠乏するとやはり浮腫が生じ、腱反射が失われる。特に膝蓋反射の消失が診断に役立つ。

コレステロール

脂質の1つ。細胞膜の構成成分やホルモンの前駆体として重要だが、過剰となると動脈硬化を促進させる。

一方、栄養過多の身体所見としては高コレステロール血症による黄色腫がある。アキレス腱などにコレステロールが付着し肥厚する腱黄色腫、肝や膝などの皮下にできる結節性黄色腫、上眼瞼 (まぶた) などにできる扁平黄色腫などがある。また高コレステロール血症では眼球結膜周辺に角膜環がみられることがある。習慣性飲酒者では鼻の毛細血管が拡張し赤鼻となる。アルコールを多量に摂取していると肝機能に障害を与えることがある。肝機能障害が進み肝硬変になると手掌の母指側が赤くなる手掌紅斑や、皮下の末梢動静脈が短絡して、クモ状血管腫とよばれる小さな赤いクモの巣のような模様が、手背、腕、前胸部、顔面などに現れることもある。

トリグリセリド

中性脂肪ともよばれる脂質の1つである。脂肪細胞中にエネルギーとして蓄えられる。

③ 血液検査

栄養状態を評価する血液検査としては、血清コレステロールやトリグリセリド (中性脂肪) などの血清脂質、血清たんぱく質、特にアルブミンなどが用いられる。

HDL コレステロール

高比重リポたんぱく質 (high density lipoprotein; HDL) 中に含まれるコレステロール。動脈硬化を防ぐ善玉コレステロールといわれる。

血清脂質は一般に高栄養では高値になり低栄養では低くなるが、体質や遺伝による影響も強い。HDL コレステロールは善玉コレステロールともよばれ、その値が高いと動脈硬化の進行を予防し、長寿につながるといわれるが、肥満や糖尿病、コーヒーの摂取、喫煙で低下する。逆に運動や適度なアルコールはHDL コレステロールを上昇させる。血清たんぱくの約6割を占めるアルブミンは低栄養の指標となるが、低栄養状態がかなり進まない限り低値とならない。血糖値は糖尿病などがなければ栄養状態に大きくは影響を受けない。

γGTP

肝機能検査の項目の1つ。多量のアルコール摂取で高値となるが、肝炎などでも高値となることがある。

過度のアルコール摂取や肥満は肝細胞に脂肪を蓄積させ、肝機能を障害する。特に肝機能検査の1つであるγGTPはアルコール摂取量をよく反映し、習慣性のアルコール摂取の客観的診断にも用いられる。またアルコール摂取が多いとトリグリセリドや血清尿酸も高くなる。

ヘモグロビンは赤血球中に含まれており、酸素を運ぶ重要な働きを担っている。鉄分の摂取が少なくなると、血中ヘモグロビン濃度が減り、栄養摂取の指標となる。

④ 尿検査

尿中のナトリウム濃度

24時間に排出される尿中のナトリウムを測定することで1日の食塩摂取量を測定できる。

ナトリウムは一部が汗などとして排出されるが、ほとんどは尿中に排泄されるため、尿検査で食塩の摂取量を推定することができる。しかし尿中のナトリウム濃度は1日を通して一定ではないため、1日の食塩摂取量をみるためには、1回の尿だけでは判定できず、24時間蓄尿する必要がある。一方、カリウムは多くが糞便中に排泄されるため、尿による摂取量の判定は正確には行えない。

栄養摂取の不足が続くと脂肪が分解されて、代謝産物としてのケトン体が尿