

成長・発達、加齢の栄養・生理学

近藤 雅雄

ヒトの生涯の各時期における生理学的特徴、頻度の高い疾患を把握し、栄養学的な諸問題を理解する。小児期では著しい成長・発達は生涯栄養学の基礎的問題として重要である。成人期は生活習慣が変動する時期であり、生活習慣病発症の予防として栄養・食生活管理が重要である。高齢期については、老化のメカニズムを理解し、高齢期の生理的・心理的变化からさまざまな体調の変動が起こる時期であり、それぞれの体調に合った最適な栄養ケアができるようにする。

I. 成長、発達、加齢の概念

ヒトの各ライフステージを表1に示した。表より、乳幼児期における第一次性徴期、思春期における第二次性徴期に著しく成長・発達し成人期を迎えるが、その後、加齢にしたがって安静時のホメオスタシスは比較的維持されるが、運動・感覚・呼吸・循環機能などが衰退し、環境の変化に対して、適応能力が減退していく。

1. 出生前期	A. 卵割期	受精～胚葉
	B. 胎芽期	8週未満
	C. 胎児期	8週以降～出生
2. 小児期	A. 新生児期	生後1ヶ月
	B. 乳児期	生後1ヶ月～1歳
	C. 幼児期	1～6歳
	D. 学童期	6～12歳 (小学生)
	E. 思春期	中学・高校生
3. 成人期	A. 青年期	～29歳
	B. 壮年期	30～49歳
	C. 中年(実年)	50～64歳
4. 高齢期	A. 前期高齢期	65～79歳
	B. 後期高齢期	80歳以上

1. 成長

成長 (growth) とは時間の経過とともに身長や体重等が形態的に大きくなること (物的な成熟) をいう。

2. 発達

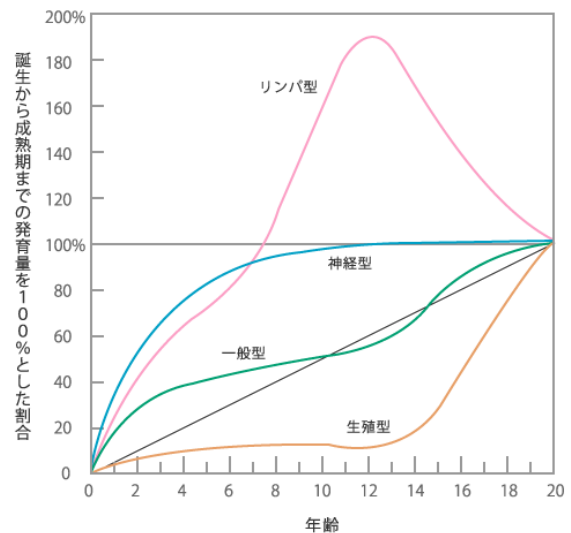
発達 (development) とは言葉や運動などが機能的に進むことをいう。すなわち、身体の機能面および各臓器器官の働きが成熟すること (機能的な成熟) をいう。これら発達の多くは小児期に起こるが、進行の度合いは器官によって異なる。成長と発達をあわせて発育という。発育過程は遺伝的・栄養的・環境的各因子からの影響を受ける。

スキヤモン (Scammon) の成長 (または発育、発達) 曲線

20歳での成長を100%として、各器官の成長・発達を経時的に4つのパターンに分類した。

- ① 一般型：体重、身長、骨格、筋肉、内臓など
- ② 神経型：脳、脊髄、視覚器など
- ③ リンパ (免疫) 型：胸腺、扁桃、リンパ節など
- ④ 生殖器型：睾丸、卵巣、子宮など

身体や内臓の発育は乳幼児期 (第一次性徴) および思春期 (第二次性徴) に著しく、18～22歳頃停止する。筋肉は訓練によっては青年期に入っても増加し続ける。脳や神経の発達は乳幼児期に最も進む。胸腺などの免疫器官は11～12歳頃に最大となり、それ以降は加齢に伴って退縮する。生殖器の成長は二次性徴が始まる思春期に急激に成長率が高まり、1～2年で成人のレベルに達する。



3. 加齢

時間の経過とともに身体に起こる形態的、機能的、精神・心理的变化を加齢変化という。成人期以降は加齢（aging）に伴い各種生理機能の低下および生体恒常性維持機能（ホメオスタシス：生体の内部環境を一定に維持する機構）の衰退などの非可逆的变化が進行する。この過程を老化（aging）という（加齢は老化と同義に使われることが多い）。

老化は成長・発達過程と同様に、遺伝的・栄養的・環境的因子からの影響を受け、加齢に伴って生活習慣病発症率が高まる。老化には生理的老化と病的老化があり、病的老化の遺伝性早老症（ハッチンソン病、ウェルナー症候群）は、老化が遺伝子によってプログラムされている説を支持する。

II. 成長・発達に伴う身体的・精神的变化と栄養

小児期における成長・発達は生涯で最も著しい時期であり、この期間に影響を及ぼす因子を表 2 に示したが、この中で最も重要なのが栄養素の適切な摂取である。

表 2. 成長に影響を及ぼす因子

①性差、②父母の体格、③民族差、④妊娠中の胎児環境、⑤社会経済的因子、⑥栄養、⑦疾病および精神的負担、⑧生活習慣、⑨各種ストレス、⑩自然環境などの生活環境

1. 身長、体重、体組成

身長の伸びおよび体重の増加は乳幼児期に大きく、学童期には緩慢となり思春期に再び大きくなり、成人のレベルに達する。

1) 身長

出生時が平均 50cm、1 歳で約 75cm（出生時の約 1.5 倍）、4 歳で約 100cm（出生時の約 2 倍）と増加する。幼児期の 5 年間で平均身長の増加量が 27cm、学童期の伸び率は年間 5cm とほぼ一定である。幼児期は体重に比べて身長の伸びが大きいいため体型は乳児期よりスリムとなる。15～17 歳で出生時の 3～3.5 倍となり大人の体格となる。その後は思春期に性ホルモン（女性はエストロゲン、男性はテストステロン）の分泌が起こり、第二性徴が始まるとこれら性ホルモンによって長管骨の長軸方向への成長が抑制され、身長の伸び率は減少する。

2) 体重

出生時には平均 3.2kg であったのが 1 歳で約 3 倍、4 歳で約 5 倍となる。幼児期の 5 年間で平均体重増加量は 6.5kg、学童期は年間 3kg である。身長と同様、体重も思春期で発育速度が最大となる。

3) 体組成

体型は出生時から成人を比較すると頭高と身長との割合は新生児で 1:4（4 頭身）から徐々に成長とともに頭部に比べて体躯が大きくなり成人期で 1:8（8 頭身）となる。中でも、四肢、内臓諸器官の成長発達が著しい。

体水分の割合は乳児 80%、小児では 70～75% を占めるが、成長とともに減少し、成人で約 55～60% となる。乳幼児、小児では体重当たりの体表面積が大きく、新陳代謝が活発で呼吸数も多く、基礎代謝量も高いため皮膚や呼気から失われる水分量（不感蒸発や発汗）が多い。

体タンパク質の割合は小児で約 13%、成人で約 16% である。

体脂肪の割合は出生時の約 12% から 1 歳で約 30% まで増加した後、5～6 歳で減少し、その後

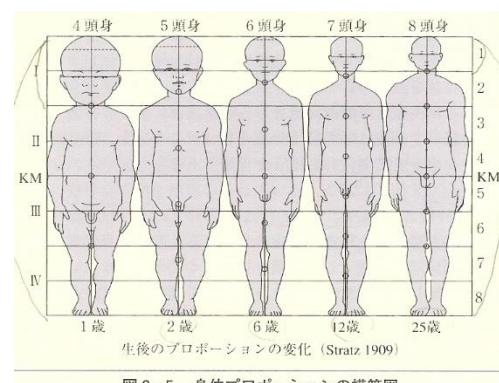


図 2-5 身体プロポーションの模範図

再び軽度増加する。思春期以降は男子ではやや減少、女子ではやや増加し、成人男性で15～20%、成人女性で20～25%となる。

4) 成長・発達の年次推移

年代、年齢別平均体位の変化は1950年と2009年を比較すると、男子では13～14歳、女子では11～12歳の増加率が大きく、身長が男子(13歳)18.5cm、女子(11歳)15.2cm、体重は男子(14歳)14.6kg、女子(12歳)11.2kg増加している。平均身長・体重は男女ともに1990年代以降はほぼ横ばいである。これらの影響は、1970年代以降国民所得、食糧生産の増加に伴って栄養事情が大きく改善されたことによる。

2. 消化・吸収

食物中の栄養素を分解(消化)、それを体内に取り込む(吸収)システムを消化器系といい、口腔、咽頭、食道、胃、小腸(十二指腸、空腸、回腸)、大腸(盲腸、結腸、直腸)と唾液腺、肝臓、膵臓、胆のうからなる。摂取した食物は口の中で砕き(咀嚼)、唾液と混ぜ、のみこみ(嚥下)、胃腸管の運動および消化液の働きによって消化され小腸から吸収される。

1) 消化

出生後、胎盤を介した経静脈栄養から経口栄養に移行する。生後8～12時間以内に母乳栄養がはじまり、5～6ヶ月頃から消化機能にあわせて徐々に離乳食に切り替える。新生児では唾液およびアミラーゼの分泌量は少ないが、離乳食として多糖類を与えるようになると急増する。胃液の分泌量は発育に伴って増加し、脂肪は母乳に含まれるリパーゼによって消化される。生後の食物の経口摂取に応じて歯や胃が徐々に発達していく。

歯の発達： 生後6ヶ月頃から乳歯(1次歯)の萌出がはじまり、3歳頃までに20歯が揃う。咀嚼力はこの間に発達する。6歳頃に第3大臼歯(親知らず)を除き、永久歯が生えはじめ14歳までにほぼ生え変わる。

胃の発達： 生後5ヶ月頃から消化機能が徐々に発達し、新生児が50ml、2歳で500ml、成人で3000mlとなる。幼児・学童期には乳児期の筒状から特有の湾曲が起こり(鉤針状)、許容内容積も徐々に増加する。

2) 吸収

消化された栄養素は脂肪類を除いて小腸から門脈血管内に吸収され肝臓に運ばれる。肝臓では吸収された栄養素の合成・分解・貯蔵・解毒などを受ける。肝臓は出生時で130g(体重の5%)だが、成人になると1～1.5kg(体重の2.5%、人体最大の臓器)となり、物質代謝の中心的役割を果たす。また、肝臓は胎児期における主要な造血器官である。

3. 代謝

吸収された栄養素が体内で合成・分解され、最後に終末代謝物としてし尿中に排泄されるまでの全過程を代謝といい、多くの酵素が関与する。代謝の過程で生じるエネルギーは生命維持のほか、運動、成長などに利用される。

1) 呼吸

出生時の第一呼吸(うぶ声)により肺呼吸がはじまる。呼吸には腹式呼吸(横隔膜の働き)と胸式呼吸(肋間筋の働き)がある。新生児から2歳頃までは横隔膜が比較的良好に発達しているが肋骨が弱く水平であり、胸郭は円筒形に近く胸郭の拡大は少ないため横隔膜運動による腹式呼吸が主として行われる。3～7歳頃から胸式呼吸が加わり、胸・腹式呼吸となる。1分間の呼吸数は

新生児 40～45 回、幼児 20～30 回、成人 16～18 回と成長にしたがって減少する。

2) 体温

乳幼児期は体温調節機能、汗腺の発達が未熟なため外気温の影響を受けやすい。生後 4 ヶ月頃になると体温はほぼ安定し、2 歳頃から生理的な日内変動が見られるようになる。子どもは成人よりも体重当たりの食事摂取量が多く、運動が活発で熱の産生量が増大するため成人より高体温を保つ。14～16 歳頃に成人のレベルとなる。

3) 基礎代謝基準値

基礎代謝基準値（基礎代謝量／基準体重）は 1～2 歳（男 61.0kcal/kg/日、女 59.7kcal/kg/日）が最も高く、年齢が高くなるにしたがって減少する（70 歳以上：男 21.5kcal/kg/日、女 20.7kcal/kg/日）。

4) 免疫

自己と非自己を識別する仕組みを免疫という。自然免疫（好中球、好酸球、マクロファージなどによる）と獲得免疫（リンパ球による）がある。さらに後者には液性免疫（B 細胞）と細胞性免疫（T 細胞）がある。免疫器官として骨髄、胸腺、リンパ節、扁桃腺・アデノイド、脾臓などが関与する。獲得（後天性）免疫の中心となる胸腺は、出生後は 10～15g で、すぐに 20g ほどになる。15 歳以降から萎縮し、高齢者では脂肪組織に置き換わる。

新生児では胎盤を介して得た免疫タンパク質 IgG および母乳から得た IgA（消化管からの微生物の侵入を防御）は生後 5 か月頃から減少し、それとともに免疫の主体が能動免疫に移行する。

内分泌器官	ホルモン	主な作用
下垂体前葉	成長ホルモン	発育期の成長促進、骨端の軟骨形成促進（身長増大）、蛋白合成促進、血糖上昇、脂肪酸遊離
甲状腺	サイロキシン	蛋白合成促進、基礎代謝率増大
副腎皮質	コルチゾール アンドロゲン	血糖上昇、肝グリコーゲン蓄積 蛋白合成促進
膵臓	インスリン	血糖低下、グリコーゲン・蛋白合成促進
精巣	テストステロン	筋肉及び骨基質の蛋白合成促進、 第二次性徴の発現
卵巣	エストロゲン プロゲステロン	第二次性徴の発現、卵胞発育、子宮内膜と膣上皮の増殖促進、乳腺（乳管）の発育 妊娠維持、排卵抑制、体温上昇、 乳腺（腺房）の発育

5) 内分泌

思春期には成長ホルモンをはじめ、表 3 に示したようなさまざまなホルモンが関与する。

4. 運動、知能、言語発達、精神発達、社会性

乳・幼児期は生涯で最も著しい感覚・神経系、運動能力の発達に伴う行動の変化を示す。多くの生理機能が 20 歳頃までに発達し、30 歳を過ぎると低下しはじめる。

体力、運動能力の発達は幼児期から学童期に目覚しく、10 歳代後半をピークとして、30 歳頃から直線的に低下するが、年齢とともに個人差が拡大する。

知能や言語、精神機能は 30 歳頃まで発達し、高齢期になっても比較的維持される。

社会性は生活空間の拡大とともに発達し、成人期になると社会的・経済的に最も安定し充実した時期となる。しかし、生活環境に起因する不規則な生活やストレスなどによる健康障害が見られるようになる。

コラム：基本的な生活習慣の確立

食事：2 歳から 3 歳 6 ヶ月で自立

睡眠：3～4 歳で指示に従って寝る、5 歳で寝巻きに着替える

排便・排尿：3 歳 6 ヶ月で排尿は自立、4 歳 6 ヶ月で排便自立

着脱衣：2～3 歳で一人で脱ぐ、5 歳で完成、6 歳で自立

清潔：2～3 歳で手洗い、4 歳で洗顔、5 歳でからだを洗う

5. 食生活、栄養状態

エネルギー必要量は発達段階によって異なるため、成長・発達に伴い食生活を中心に生活習慣の確立が重要である。この時期での栄養の過不足は成人期の身体状況に影響を及ぼすため、適正に栄養現象が遂行されているかどうかを評価する。とくに、朝食の欠食、過食、肥満などが問題となっている。

1) 発育段階別

乳児期： 生後1年間の乳児のエネルギー必要量は、体重当たりで成人男性の約2倍になるが、摂食・消化吸収機能が未熟で一度に多量摂取することが不可能である。

幼児・学童期： 幼児肥満の多くは学童肥満、成人肥満へと移行する確率が高い。また、栄養過多や運動不足による肥満が学童期で増加傾向にある。肥満度20%以上の肥満学童に脂質代謝異常が認められる。将来の健全な身体の基本をつくるためにも、幼児期からの食事・運動指導を含めた生活指導が必要であり、朝食の欠食も含め、規則正しい生活のリズムと適正な食習慣の獲得が大切である。

健全な身体発育に対応するためには適切なエネルギー、たんぱく質、鉄、カルシウム、ビタミンなどの摂取が必要である。

コラム：肥満

脂肪組織（白色脂肪細胞）の過剰な蓄積をいい、摂取カロリーが消費カロリーを上回ったときに成立する。

脂肪細胞

脂肪細胞数は250~300億個（白色脂肪99%、褐色脂肪1%）あるが、新生児では褐色脂肪組織（後頸部、肩甲骨間、腋窩、大動脈、腎周囲に局在）が多く、成人約40gに対して約100g存在する。白色脂肪細胞は中性脂肪の貯蔵に対して、褐色脂肪細胞は熱産生器官として働き、冬眠動物では覚醒に重要である。

思春期： 男子は1日に約3000kcalのエネルギーを必要とする。また、骨格形成のためカルシウム、たんぱく質、ビタミンDの必要量が増加する。成長、運動、月経などによって男女ともに鉄の需要が高まるため、その供給が必要である。とくに高校女子生徒の1/3以上が貧血との報告がある。また、瘦身願望による月経不順、貧血、神経性食欲不振などが問題となっている。

2) 成長に必要な栄養素

たんぱく質： 細胞の主要な構成物質であり、免疫物質であるたんぱく質の供給に重要である。たんぱく質の不足によってクワシオコル（骨格の成長不全）、たんぱく質と炭水化物の不足によってマラスムス（消耗症）が発症する。

ミネラル（無機質）： この時期は鉄、カルシウムの摂取不足が問題となる。

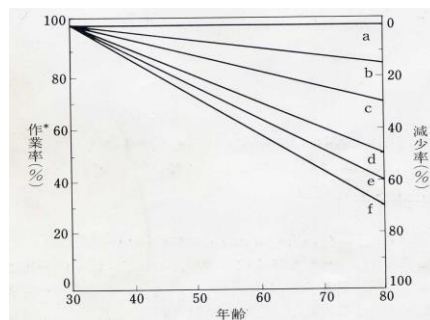
ビタミン類： 成長期にはエネルギー生産が不可欠であり、ビタミンB群（とくにB₁）欠乏はさまざまな病気の原因となる。代表的なビタミンの欠乏症としてB₁（糖質代謝に不可欠）：脚気、C（コラーゲン合成に必要）：壊血病、A（網膜における視紅物質の生産に必要）：夜盲症、D（カルシウムの吸収に不可欠）：くる病などがあげられる。

Ⅲ. 加齢に伴う身体的・精神的変化と栄養

加齢は誰でも経験することであり、さまざまな機能の低下とともに精神的変化の著しい時期でもある。成人期、高齢期における栄養管理が重要であり、規則正しい食生活はQOL（Quality of Life）を高め健康寿命の延伸が図られる。

1. 臓器の構造と機能の変化

加齢に伴う細胞数の減少などにより臓器の退行性萎縮が見られ、脂肪細胞、結合組織などの不活性な組織が増加する。また、加齢に伴う機能変化はすべての臓器に現れるが、その差は大きい。図3に加齢に伴う生理機能の特徴を示したが、泌尿器、呼吸・循環器機能への影響が大きい。



縦軸: 30歳時を100とした時の相対値

- a: 絶食状態下での血糖値
- b: 神経伝導速度、基礎代謝
- c: 心臓指数
- d: 肺活量
- e: 糸球体ろ過率、腎血流量
- f: 最大呼吸量
(最大酸素消費、最大作業率)

図3. ヒトの加齢に伴う生理機能の低下の模式図

1) 身体機能の加齢変化

(1) 高次神経機能

- ① 知能: 加齢とともに間違っただけを続け、柔軟性や対処能力が低下する。
- ② 記憶: 5桁程度の数字を順番に復唱する記憶は保持されるが、逆順で復唱する記憶が低下する。
- ③ 言語: 意味を持つ言葉をつなげる能力は維持されるが、意味に関連した物事を思い出す機能は80歳代から低下し、言葉の流暢さも低下する。

(2) 運動機能

比較的早い時期から低下し、とくに跳躍するような素早い運動の低下が著しい。立位時の重心動揺の幅が60歳頃より大きくなり、姿勢変化に対する適応能力も低下する。

(3) 感覚機能

加齢に伴い視覚、聴覚、味覚、平衡感覚、皮膚感覚などの各機能が衰える。

- ① 視覚: 水晶体のタンパク質が凝集することによる老人性白内障が発症しやすい。
- ② 聴覚: 高音領域の聴覚障害を起し、老人性感音性難聴が起こる。
- ③ 味覚: 味覚の閾値が上昇、とくに塩味の閾値の上昇(興奮性の低下)が起こる。
- ④ 口渴感: 鈍化し、水分不足状態になりやすい。熱中症にかかりやすい。

(4) 血液・循環機能

加齢に伴い血液中のヘモグロビン濃度が減少し、貧血になりやすい。血管弾力性の低下、血中脂質値の上昇によって血圧上昇する傾向を示す。心係数(心拍出量/体表面積)が低下し、心不全に陥りやすい。

(5) 呼吸機能

加齢に伴い肺の弾性低下、気道の閉塞性変化による呼気時の気道閉塞、肺活量の減少が起こりやすくなる(慢性閉塞性肺疾患)。軽い運動でもすぐ息切れが起こる。

(6) 排尿機能

糸球体、尿細管機能の低下、尿生成能の減退が起こる。女性では尿道が短く、閉経後に尿道閉鎖力が弱くなるため尿失禁になりやすい。男性では70歳以降3人に2人が前立腺肥大であり、尿道圧迫による排尿困難が生じやすい。

(7) 内分泌機能

50歳頃に性ホルモンの分泌低下による生殖器の退行がはじまる。女性では閉経に伴う更年期障害が発症する。逆に、加齢に伴いカテコールアミンの分泌は上昇し、血圧上昇の原因となる。

また、性ホルモンの分泌低下と副甲状腺ホルモンの分泌上昇は骨粗鬆症の原因となる。

(8) 皮膚機能

男性では成人期以降、女性では更年期以降、皮下脂肪の減少、真皮の弾性の低下、真皮と表皮の菲薄化が起こる。皮膚の膠原線維が加齢とともに減少し、真皮内の膠原の束の配列が変化し、しわが生じる。加齢によって血液供給が緩慢になるので、皮膚潰瘍（いわゆる褥瘡（床ずれ））がでやすくなる。

(9) 消化・吸収機能

口腔粘膜、舌粘膜が萎縮、平滑化し、味蕾（味覚の感覚器）の機能も低下する。胃粘膜の萎縮や消化管筋層が薄くなり、消化管運動が低下する。胃酸、ペプシノーゲンの分泌量が減り、たんぱく質食品に対する嗜好が減退する。

(10) 免疫機能

加齢に伴い胸腺（thymus）の萎縮が急激に進むため、T細胞を中心とした獲得免疫機能が低下し、感染症、がん、自己免疫性疾患（関節リウマチなど）などに罹りやすくなる。

2. 分子レベルの老化（テロメア、活性酸素による障害）

「なぜ老化が起こるのか、老化とは何か」に関する多くの諸説があるが老化は遺伝子レベルで制御されているというプログラム説と細胞内に発生・蓄積する活性酸素による細胞機能低下とするエラー蓄積説とがある。種の寿命は遺伝子に組み込まれており、さまざまな環境要因からの影響を受けるといえる考えが一般的である。老化に影響を与える酸化ストレスには酸素、栄養、放射線、温度、運動、疲労、ストレスなど多くの要因がある。

1) プログラム説

種による寿命は遺伝子に組み込まれているという考え方である。その根拠として、①細胞の分裂回数には限界がある。②遺伝性の早老症であるウェルナー症候群ではテロメアの短縮が見られる。③細胞分裂を繰り返すごとに染色体の末端にあるテロメアが短縮する。が知られ、一定の長さより短くなると細胞分裂の機能は失われ、寿命を迎えるというものである。

コラム：テロメア

テロメア（ギリシャ語で末端を意味する）は染色体を保護し、ゲノムを安定化させる作用を持つ染色体の末端部にある構造物である。ヒトの線維芽細胞の分裂回数は約 50 回である（分裂有限説）。ある種のがん細胞ではテロメラーゼという酵素によってテロメアの短縮化が防げられ、無限に分裂・増殖を繰り返すといわれている。正常な組織では加齢に従ってテロメア短縮による細胞老化が起こる。

2) エラー蓄積説

活性酸素は非遺伝子的要因の中で最も影響力が強いと考えられ、その蓄積が核酸・たんぱく質・糖質・脂質などの生体分子を酸化・傷害し、細胞の機能障害を起し、老化を加速したり寿命を短縮したりする説である。この活性酸素を分解する SOD（スーパーオキシドデスムターゼ）活性量と動物の寿命において正の相関が知られている。その他の活性酸素を分解する酵素として、グルタチオンペルオキシダーゼ（GpX）やカタラーゼなどがあるが、SOD は銅、亜鉛、マンガン、GpX はセレン、カタラーゼは鉄を各々構成元素とする酵素である。したがって、日常的にこれらミネラルや抗酸化物質を含有する食品の摂取が望まれる。

3. 高齢者における疾患（病態、症候、治療）

日本では 65 歳以上の高齢者（食事摂取基準では基礎代謝量を考慮して 70 歳以上が高齢者と区分）は平成 21 年 9 月 15 日現在 2898 万人（総人口の 22.7%）である。男女別にみると、男性の高齢者は男性人口の 19.9%と、5人に1人が高齢者に対して女性の高齢者は女性人口の 25.4%と、

初めて25%を超え、4人に1人が高齢者となった。また、高齢者の一人暮らしの割合は未婚率や離婚率の増加や配偶者の死別などによって年々増加している。このように急速に超高齢社会となったわが国では、老人医療費の増加、高齢者の健康・栄養教育、各高齢者施設での入所者の栄養状態の評価・判定、個々に応じた栄養管理の重要性が高まってきた。

高齢者に頻度が高い疾患を表5に挙げた。

精神・神経疾患	脳血管障害（脳梗塞が多い）、認知症（アルツハイマー病、脳血管障害）、パーキンソン病、うつ病（仮面うつ病、初老期うつ病）
呼吸器疾患	肺炎（誤嚥性肺炎）、慢性閉塞性肺疾患（肺気腫、慢性気管支炎）
循環器疾患	虚血性心疾患、うっ血性心不全、高血圧症
消化器疾患	萎縮性胃炎、消化性潰瘍（胃潰瘍）、逆流性食道炎、悪性腫瘍
腎・泌尿器疾患	慢性腎不全、前立腺がん
内分泌疾患	糖尿病、脂質異常症
骨・運動器疾患	骨粗鬆症、変形性骨関節症
がん・血液疾患	多臓器重複がん、多発性骨髄腫

その特徴として、①一人で多数の病気を持っている。②合併症を起こしやすい。③疾患に伴い精神症状が現れやすい。④薬剤に対する副作用が現れやすい。⑤栄養障害の影響が急速に現れやすい。⑥恒常性の異常をきたしやすい。⑦症状は成人期と異なり非定型的である。⑧治療に反応しにくく、慢性化しやすい。⑨免疫機能低下により治癒しにくい。⑩重症化しやすい。⑪高齢者に特有な老年症候群（認知症、転倒、失禁、褥瘡、せん妄など）などがあげられるが、個人差が大きいのも特徴である。

高齢者ではとくに動脈硬化、糖尿病、高血圧、脂質異常症、骨粗鬆症が多く、これらの病気が基礎となって、心筋梗塞や脳卒中などの致命的な病気に発展していく可能性がある。このような基礎疾患は、毎日の食生活に気を配ることで十分に予防・治療が可能である。また、体力・免疫力・食欲の低下は風邪、気管支炎や肺炎を起こすことが多い。肺炎の原因としては嚥下困難による不顕性誤嚥による場合も多い。

4. 高齢者の生理的特徴（予備力、適応能力）

加齢に伴い以下の特徴が見られる。①生理機能の加齢変化は各機能が異なる速度で進む。②細胞・組織・臓器の加齢変化は個人差が大きく、その差は加齢に伴い増大する。③身体を構成する組織・臓器の予備能力や適応能力が低下する。すなわち、ホメオスタシスの機能は比較的安静時には保持されているが、環境の激変や激運動などに適応する能力は著しく低下している。

5. 高齢者の心理的特徴

高齢者の性格は頑固、ひがみっぽい、わがまま、短気、保守的、内向的、用心深い、あれこれ気にする、新しいものへの適応に時間がかかるなどといった特徴があげられるが、これらの性格の変化は高齢者の一般的な特徴ではなく、合併する認知症に特異的に見られる症状とされている。高齢者によっては、円満で、穏やかで、優しくなるといった変化がみられる。

高齢者の心理的特徴に関しては個人差が大きいですが、一般的に身体機能・感覚機能の衰退を自覚するため、老後や死への不安を抱くようになる（老いへの不安）。これらの感情は社会的任務の減少や経済的な要因によってさらに増幅される。また、周囲の死を経験することにより人間関係の喪失感を抱くが、とくに退職や伴侶を失うことの心理的影響は大きい。

高齢者の精神疾患として特徴的な抑うつ、認知症、せん妄のうち、とくに抑うつの有病率は5～15%と高い。抑うつ状態になると身体活動の低下、食欲の抑制が見られる。

6. 高齢者における食事摂取の特徴

食事摂取の特徴として、①食欲が低下する。②味覚が低下するため、濃い味付けを好み、砂糖や食塩の摂取量が増大する。③摂取する食品や献立に偏りが生じる。④咀嚼や嚥下能力の低下により、肉類・海藻類・野菜類の摂取量が減少する。とくに、たんぱく質摂取量の減少は免疫機能を低下させ肺炎などの感染や褥瘡を合併する原因となる。

高齢者では過栄養（肥満）と低栄養の問題があるが、一般的に問題となるのが低栄養である。低栄養の原因は食事摂取量の減少であり、いろいろな要因が関与している（表6）。

身体的要因	生活活動量の低下、食欲不振、歯の欠損、義歯不調、咀嚼・嚥下機能の低下、消化・吸収・代謝機能の低下、便秘、口渇感の低下、味覚・嗅覚の低下、四肢の障害（買い物、調理などの制約）、運動不足、薬品と栄養の相互作用、慢性疾患など
心理的要因	抑うつ、孤独、家族との死・離別、社会的疎外感、生きがい・興味・夢の喪失、食事・調理への関心喪失、食思不振、精神障害（認知障害など）、コミュニケーション障害など
社会経済的要因	1人暮らし（孤独）、要介護、経済的困窮、不十分な調理・貯蔵設備、移動手段の欠如、栄養知識の欠如など

7. 栄養状態の変化

高齢者の栄養状態の変化の特徴として、①加齢とともに糖負荷試験による耐糖能の低下、体タンパク質の合成能低下が起こり、逆に血清コレステロール値などの脂質値が上昇する。②加齢に伴う基礎代謝量および身体活動の低下により、エネルギー消費量は低下するとともに歯の欠落、義歯のため十分な食事摂取ができなくなる。また、③食欲低下および摂取食品の偏りにより、良質のたんぱく質、各種ビタミン、ミネラル、食物繊維などが不足しやすくなる。

コラム：「こ」食

「こ」食は子どもに関わらず、各ライフステージ上で注目すべき問題である。

孤（虚）食：一人で食事をする事

小（少）食：食べる量が少ないこと

固食：自分の好きな決まったものしか食べないこと

子食：子ども主体のメニュー

粉食：粉を使った主食を好んで食べる事

個食：家族それぞれが自分の好きなものを食べる

濃食：味が濃くなる（とくに塩味）

戸食：戸外で食事をする事（外食）

五（間）食：午前、昼、午後、夕方、深夜の食事

図表の出典

図1. 資料) Scammon RE : The measurement of the body in childhood. Harris JA et al(Ed) The Measurement of Man. University of Minnesota Press, pp.173-215, 1930.

図3. 資料) 内田さえほか著；生理学、第3版、社団法人東洋療法学校協会編、2014.

表5. 資料) 白澤卓二、応用栄養学、第一出版、2003、一部改変

表6. 資料) 栄養学ハンドブック編集委員会編：栄養学ハンドブック第3版、技法堂出版、1996.

参考文献

1. 竹内義博・大矢紀昭編：よくわかる小児保健、ミネルヴァ書房、2009
2. 改訂・保育士養成講座編集委員会（編）改訂・保育士養成講座第5巻小児保健、全国社会福祉協議会、2005
3. 戸谷誠之ほか編：応用栄養学、独立行政法人国立健康栄養研究所監修、2010
4. 近藤雅雄：健康のための生命科学、2004
5. 近藤雅雄ほか編：「コンパクト応用栄養学」朝倉書店、2011

用語解説

1. ホメオスタシス：フランスのクロード・ベルナールは1865年に生体の組織液を内部環境と呼び、内部環境が一定に保たれることが生命維持に重要であることを示唆した。その後、米国の生理学者ウォルター・B・キャノンが1929年に内部環境をある範囲内に維持するメカニズムをホメオスタシスと呼んだ。
2. 日内変動：昼夜に依存する生物の活動リズム（日内リズム）の変化。
3. 免疫タンパク質：液性免疫に関わる抗体（免疫グロブリン）のことでB細胞の表面にIgG、IgA、IgM、IgD、IgEを持ち、抗原刺激を受けると活性化して分泌する。
4. 抗酸化作用：活性酸素（ラジカル性、非ラジカル性の反応性の高い酸素やその関連物質）は脂質、タンパク質、核酸などさまざまな生体成分を酸化し、その作用を低下させる。このような作用を防止・阻害する作用を抗酸化作用という。ビタミンC、E、ポリフェノール、カロテノイド、クルクミンなどが知られている。