

高齢者の免疫機能と栄養・食事を考える

神奈川工科大学 応用バイオ科学部 栄養生命科学科 教授 饗場 直美

はじめに

我が国は戦後寿命が急速に伸び、現在では世界で最も長寿の国になった。高齢化が急速に進む中、出生率は低下し、人口の高齢化が進んでおり、平成25年（2013年）には4人に1人が、平成47年（2035年）には3人に1人が老年（65歳以上）といういわゆる超高齢者社会になると予測されている。高齢化の流れは、我が国のみ認められることではなく、世界レベルで高齢化が進み、WHOの発表によると、2050年には80歳以上の人口が現在の約4倍（3億9,500万人）に達する見込みであると報告されている。このことから、今後迎える高齢化社会において高齢者が健康で自立した生活をする必要がある。

我が国の疾病構造は大きく変化し、戦後感染症などの急性期疾患が減少した一方で、現在においては虚血性心疾患、脳血管疾患、糖尿病などの慢性の生活習慣病の割合が増加し、死亡者数の約6割を占めるに至っている。医療費の約3割は生活習慣病に割かれ、国民医療費のうち55.4%は65歳以上が占めている。高齢化が進む中で、「元気な高齢者が人口減少社会を支える」ことを目標として、厚生労働省では新たな健康日本21第二次が2013年から施行され、高齢者の健康維持実現に向けて取組が始まっている。

1. 高齢者と免疫機能

免疫機能を保持することが、健康維持することに繋がってくるが、高齢期は免疫機能が低下し、感染症などに罹患するリスクが高くなり、また重篤化しやすい。

免疫の機能は、自己と非自己を区別し、外から侵入する病原体等は非自己

として排除することにある。免疫系は、自然免疫系（主に顆粒球やマクロファージからなる）と獲得免疫系（主にリンパ球からなる）の2つの仕組みがあり、加齢に伴って低下するのは獲得免疫系（以後免疫系とする）である。免疫系の非自己の排除機構は病原体に対してのみではなく、我々の体に新たに発生するがん細胞にも免疫監視機構が働いている。中年以降になってがんが発症してくるのは、この免疫監視機構の能力が低下し、がん細胞が排除されなくなるためと考えられている。このように免疫能の低下は、疾患の発症や罹患と密接に関係あり、疾患の発症と罹患の予防は、免疫能の低下をどのように低減することができるのかにある。

免疫系の能力にかかわる要因としては生体内因子と生体外因子の2つに分けて考えることができる。例えば、免疫機能を低下させる生体内因子としては、加齢、ストレス、肥満が認められ、生体外因子としては、栄養状態、運動、睡眠などの生活習慣がかかわってくる。

加齢に伴って、胸腺の委縮が起こり、特にTリンパ球（細胞）の数、機能の低下と、サブセットのバランス（CD8⁺T細胞とCD4⁺T細胞）の変化が起こる。このリンパ球の機能低下が免疫能の低下として、感染症の易罹患を引き起こすことになる。

また、生体内で生じる様々な酸化ストレスは細胞に傷害を与える。体内には、抗酸化酵素が存在し、

生体内で生じる酸化ストレスを消去するが、加齢に伴って抗酸化酵素の活性が低下するために、細胞が傷害され、がんや動脈硬化などの生活習慣病が引き起こされると考えられている。

また、生体外因子として栄養状態は免疫機能に大きな影響を与える。特に免疫能に関連する栄養成分として、タンパク質、炭水化物、ビタミン類、ミネラル類が報告されている（図1）。これらの成分は免疫能の保持のみでなく、生体機能維持においても重要であることは言うまでもない。

栄養状態と免疫能の関連性について最もよく知られているのは、タンパク質-エネルギー栄養障害（protein-energy malnutrition: PEM）における免疫能の変化である¹⁾。PEMにおける免疫能の低下は、複数の栄養素が合わさった複合的な欠乏によるものであると考えられており、ほぼすべての免疫機能が抑制されていること、また栄養障害が改善されることによりその病態も改善されることが多いことからわかる。

免疫能が低下している高齢者では、若年成人に比べ、Tリンパ球のサブセットの中で、未熟なTリンパ球（CD2⁺

図1 免疫機能に関連するビタミン、ミネラル

	免疫系細胞	主な役割
ビタミンC	食細胞	抗酸化作用
ビタミンA	好中球、食細胞 NK細胞、Tリンパ球	機能調節
ビタミンE	食細胞	抗酸化作用
Ca	食細胞、 T、Bリンパ球	脱顆粒、食作用 活性化
Fe	食細胞、Tリンパ球	殺菌活性
Cu	食細胞、Tリンパ球	活性酸素消去
Se	食細胞、Tリンパ球	活性酸素消去
Zn	食細胞、 T、Bリンパ球	活性酸素消去、増殖、 分化