

Dirty pigs beat disease

汚い環境で育った子ブタは病気に強い

Natasha Gilbert

Nature Vol. 462(558)/3 December 2009

汚れた子ブタは、のちのち強力な免疫系を作り上げていくのに役立つ「有益な」細菌を取り込んでいる、とする研究成果が得られた。きれいなブタのような生活は、健康によいものかもしれない。

この成果は、衛生に関するある仮説を支持する。それは「出生からしばらくの間に微生物との接触がないと、免疫系の発達に悪影響が及び、アレルギーや炎症性腸疾患のような病気にかかりやすくなることがある」というものだ。

研究を進めているアバディーン大学（英国）の消化管免疫学者 Denise Kelly によれば、この結果は、幼年期の微生物との接触と、免疫の健康や遺伝子発現との間の直接的な関係を初めて明らかにしたものだ¹。これまで、こうした関係は二次的なものとされていた、と Kelly はいう。「腸の微生物叢、およびそれが免疫機能と病気やアレルギーへのかかりやすさに

どのように影響しているのかを巡っては、さまざまなことがいわれてきました」。

デカルト大学（フランス・パリ）の免疫学者 Jean-Francois Bach によれば、この「衛生仮説」は今や多くの研究者に受け入れられているが、その仕組み、すなわち、微生物叢が腸内でどんな役割を果たしているのか、病気から体を守るうえで感染がどう役立つのかなどに関しては、まだ謎が残されている。Bach は「生まれた直後の日々がとても重要だということを、この論文は示しています」ともいう。

研究チームは子ブタを 54 頭用い、それを屋外の環境、屋内の環境、それに毎日抗生物質を投与する隔離条件の 3 集団に等分して飼育した。子ブタは、5 日目（新生児期）、28 日目（離乳期）、56 日目（ほぼ成熟期）にサンプリングし、腸組織と糞を分析した。

その結果、屋外飼育の子ブタの腸にみられた細菌の 90 パーセントが、ファーミキューテス門のものであることがわかった。その多くは「乳酸桿菌科」の細菌で、これらは大腸菌やサルモネラ菌などの腸内病原菌を抑える能力をもつことで知られている。一方、屋内飼育の子ブタでは、腸内微生物叢に占めるファーミキューテス細菌は 7 割に届かず、隔離条件の子ブタでは、かろうじて 5 割を超えるにとどまった。こうした清潔な環境で育った子ブタでは、乳酸桿菌科の細菌の割合も大幅に低かった。

Kelly らは、腸内微生物の違いが子ブタの免疫系と関連する遺伝子の発現に影響

していることも発見した。隔離環境で育った子ブタが炎症性免疫応答やコレステロール合成に関与する遺伝子を多く発現していたのに対して、屋外育ちの子ブタは、感染と戦う T 細胞に関係する遺伝子を発現していた。

レディング大学（英国）の食物微生物学者である Glenn Gibson によれば、これまでの研究からは、免疫応答が腸内の生物と関係していることが示唆されているという。「今回は、遺伝子発現の応答を免疫応答と結び付けることによって、研究が一步前進しました」と Gibson は語る。しかし、この研究で使ったのは子ブタであり、結果が人間に当てはまるかどうかはよくわからない、ともいう。

王立リバプール大学病院（英国）の胃腸病専門医である Jonathan Rhodes は、「クローン病」という消化管の慢性炎症の患者にも、清潔な子ブタと同じようにファーミキューテス細菌が少ないことを指摘している。しかし、クローン病患者では、屋外飼育の子ブタと同様、細菌の多様性も全体的に低くなっており、今回の研究成果から人間の病気を直接推測することはできないのではないか、と付け加えている。

しかし、Kelly は、人間とブタは臓器のサイズが同程度であり、腸内にみられる微生物も似ているので、こうした研究ではブタがモデル動物として優れていると主張している。（小林盛方 訳）

1. I. E. Mulder et al. *BMC Biol.* 7, 79; 2009



屋外飼育の子ブタには、屋内で飼育された子ブタよりも「有益な」腸内細菌が多かった。