

ヒトと微生物：共存・共栄の関係

宮本 潤基

今から300年以上前、オランダの科学者である Leeuwenhoek (1632–1723, 後に「微生物学の父」と称される) が自作の顕微鏡で数多くの微生物を観察したことから、微生物学が成り立ったとされている。微生物とは、肉眼ではその存在を確認できず、顕微鏡を用いなければ確認することのできない非常に微小な生物の総称である¹⁾。このような微生物は、上空5000 mから、地下1000 km以上、さまざまな環境下における水圏や土壌から発見され、ヒトにとっては異常な環境(極限環境: 温度やpHなど)においても生息できる極限環境微生物も存在する。さらに、ヒトも含め、他の生物体内にも、寄生や共生関係によって生息していることが知られており、地球上のありとあらゆる場所で微生物は生息している。たとえば、2015年にノーベル生理学・医学賞を受賞された大村智博士(北里大学特別荣誉教授)もまた、土壌中から発見した放線菌から抗生物質(の原料, エバメクチン)を抽出し、オンコセルカ症の治療薬を開発したことで知られている²⁾。

微生物の生理作用はさまざまであり、微生物の力によって有機物を分解することを「腐敗」あるいは「発酵」と呼ばれるが、その線引きは曖昧で、ヒトにとって都合よく解釈されている。すなわち、腐敗と発酵はまったく異なる意味のようでそのメカニズムに関してはほぼ同じで、それによって生成される物質や効果がヒトに有害なものである場合は「腐敗」、ヒトに有益なものである場合は「発酵」と定義されている。ヒトがこのような腐敗・発酵を都合よく理解しているということは、微生物がさまざまな領域で活用され、ヒトの生活に密接に関係している証拠である。たとえば、河川や下水処理にはこの微生物の力が有効活用されている。河川や下水中には微生物によって有用な有機物が豊富に含まれており、在来の微生物を活性化させることで水中の汚染物質を分解し、浄化を促進する方法が一般的である。近年では、汚染された河川などに微生物発酵資材を投入することにより、在来微生物の活性化を行う浄化法が導入され、より効率的で安価な方法が確立され、生態系を維持・豊かにしている。このような方法は、農業、畜産、水産、土木建築、さらには予防医学の分野に至るまで、さまざまな分野での応用が期待されている³⁾。

一方、古くから「腐敗」あるいは「発酵」による影響を受けてきたのが食品分野である。特に「発酵」はヒトの食生活を劇的に変化させており、たとえば、味噌、納豆、醤油、日本酒、ビール、ワイン、チーズおよびヨーグルトなどはすべて微生物による発酵によって作られ、発酵食品として世界中で広く知られている。発酵食品の起源は8千年前とも言われ、保存食としても利用されてきた。発酵食品の興味深いところは、原料の食品の味、香り、色や物性など(場合によっては栄養価)を変化させ、美味しくなるということである。さらに、食品の第三次機能でもある機能性成分を高含有することもあり、ヒトの健康へ寄与することも知られている。

さらに、最近では、「腸内細菌学」と呼ばれる学問も提唱されている。ヒトの生体には至るところに常在菌が存在することが知られているが、特に、腸管組織においては100兆個をも超える菌が生息していると言われている。無数の腸内細菌もまた、ヒトが摂取した食品を栄養源とし、それらを分解(発酵)することで、ヒトにも影響を及ぼすことが明らかにされつつある。たとえば、難消化性食物繊維はヒトが消化することのできない成分であるが、腸内細菌にとって重要な栄養源であり、分解可能で、最終的には短鎖脂肪酸となる。この短鎖脂肪酸は、ヒトのエネルギー代謝異常疾患や免疫系疾患などと密接に関与することが明らかにされており、ヒトと腸内細菌は共存・共栄していることがわかる⁴⁾。

このように、我々は古くからさまざまな種類の微生物種と「共存・共栄関係」にあったことは明白である。ヒトの目には見ることのできない小さな生物が、実は我々の健康、生活あるいは環境と密接に関与していることが明らかにされつつある。すなわち、ヒトと微生物がより永く付き合える関係を維持することが、今までの我々の生活を支えていたと同時に、今後の我々の生活をより良い環境へ導く架け橋となる。

- 1) 東 匡伸ら: シンプル微生物学, 南江堂 (2010).
- 2) 北里大学: <https://www.kitasato-u.ac.jp/news/n20151006.html> (2015年10月6日)
- 3) Ke, B. *et al.*: *Biomed. Pharmacother.*, **63**, 114 (2009).
- 4) Koh, A. *et al.*: *Cell*, **65**, 1332 (2016).