

乳酸菌の分類と性質

1. 定義：乳酸菌 (lactic acid bacteria) は植物や動物と共生して自然界に広く生存し、さらに発酵食品を中心とした様々な食品中にも生存し、ヒトにとって最も重要な微生物です。

「乳酸菌」は分類学上の地位を持った学名ではなく、慣用的な呼び名です。なお、個々の乳酸菌株、例えば *Lactobacillus plantarum* などは正式な学名です。乳酸菌は 1) 細胞形態が桿菌もしくは球菌である、2) グラム陽性である、3) カタラーゼ陰性 (嫌気性菌) である、4) 内生孢子をつくらない、5) 運動性がない (鞭毛を持たない)、6) 消費したブドウ糖から 50%以上の乳酸を生成する細菌と定義されます。

2. 分類：乳酸菌は 1970 年代までは 4 属 (*Lactobacillus*, *Streptococcus*, *Leuconostoc*, *Pediococcus*) に分類されていましたが、現在は 20 属、種としては二百数十種類知られています。各属の名称と食品での用途は以下のとおりです。1) *Leuconostoc* (漬物など)、2) *Pediococcus* (餅麴)、3) *Streptococcus* (乳酸菌としては *S. thermophilus* のみ、ヨーグルト)、4) *Lactobacillus* (ヨーグルトをはじめ様々な食品)、5) *Melissococcus*、6) *Enterococcus* (整腸剤)、7) *Lactococcus* (チーズなど)、8) *Carnobacterium*、9) *Vagococcus*、10) *Tetragenococcus* (醤油、味噌)、11) *Atopobium*、12) *Weissella*、13) *Lactosphaera*、14) *Oenococcus* (ワイン)、15) *Abiotrophia*、16) *Paralactobacillus*、17) *Granulicatella*、18) *Atopobacter*、19) *Alkalibacterium*、20) *Olsenella*。この他、本来の乳酸菌の定義から外れますが、内生孢子を形成する *Sporolactobacillus* 属 (有孢子乳酸菌) があります。

3. 性質：乳酸菌は生育のために糖類、アミノ酸類、ビタミン類、ミネラルを必須要求し、一部の乳酸菌は不飽和脂肪酸を要求します。また、それぞれについて量的に多く要求するのが特徴です。糖類は乳酸菌の唯一のエネルギー源であり、その発酵性については多様であり、分

類の指標となっています。アミノ酸については、全ての乳酸菌がグルタミン酸を必須要求し、多くの乳酸菌がイソロイシン、ロイシン、バリンを必須要求します。乳酸菌はビタミン B 群 (B₁、B₂、ナイアシン、パントテン酸など) を要求します。ミネラルとして、Mg、Mn、Fe などの二価金属を要求します。

生育温度については、高温性乳酸菌が 45℃で生育、中温性乳酸菌が 25 から 37℃付近で生育、低温性乳酸菌は 10℃以下でも生育します。乳酸菌全体としてはかなり広い温度帯で生育可能です。

乳酸菌は酸素を必要としない乳酸発酵によってエネルギー代謝を行います。ホモ型乳酸発酵ではグルコースから乳酸が生産されます。ヘテロ型乳酸発酵ではグルコースから乳酸と酢酸、エタノール、二酸化炭素が生産されます。

4. 生育場所：栄養素が充分にあり、酸素の少ないところが乳酸菌の生息場所となります。例えば、ミルクはラクトースを大量に含み、全てのアミノ酸、ビタミン類、ミネラル、脂質がバランスよく含まれるため乳酸菌の絶好な生育場所となります。ミルクを乳酸発酵することにより、ヨーグルトやチーズができます。植物においても、甘い果実や樹液、葉や茎が傷ついて細胞内液が漏れ出たところには乳酸菌が住み着いています。哺乳類の腸管には大量の腸内乳酸菌が生育し、善玉菌として動物の健康に寄与しています。

乳酸菌はほとんどの発酵食品に存在し、保存性の向上、好ましい風味の形成に寄与しています。乳酸菌を利用して食品の保存性を改善することをバイオプリザベーションと呼び、味噌などで実用化されています。近年、乳酸菌に免疫調整作用 (生体防御能の強化、アレルギー症状の軽減など) があることが明らかになり活発に研究が行われています。ヒトは乳酸菌の存在なしには生きられないと言っても過言ではありません。健康の維持・増進のため、毎日の乳酸発酵食品の摂取が望まれます

発酵技術室： 加藤丈雄

研究テーマ： 乳酸菌の食品への利用 (バイオプリザベーション)

指導分野： 発酵調味料、食品の微生物対策