

# 1

## 体にはたくさんの種類の幹細胞がいる

幹細胞というと ES 細胞（胚性幹細胞）、iPS 細胞（人工多能性幹細胞）が有名である。しかし、体にはたくさんの幹細胞が存在している。体でどこかが傷ついたら直さないといけないので、それぞれの臓器にはそれぞれの臓器に特殊化（分化）した幹細胞が存在する。一番身近なのは、皮膚の表皮細胞の幹細胞である。上皮細胞は体を覆っている細胞群であって、体の中と外を区切る細胞である。したがって、つねに外界と接するため傷つくことがはじめるから想定されているので、修復機能が備わっている。その修復に使われる細胞がそれぞれの上皮細胞の幹細胞である。皮膚は、角質化している重層扁平上皮細胞（図 1.1f 参照）であるが、傷つかなくともつねに新しい細胞に入れ替わっている。上皮細胞の一番下にある細胞が表皮細胞の幹細胞であり、増殖を繰り返しては上の方へ移動して最後はアポトーシスによって細胞は死ぬ。しかし、細胞骨格たんぱく質であるケラチンが残ることによって、これが角質層として物理的強度を上げて体を守っており、最終的にフケやアカとなって落ちていく。また、小腸の上皮細胞は単層円柱上皮細胞（図 1.1c 参照）であるが、小腸上皮細胞の幹細胞は小腸のくぼみのクリプトに存在していて、つねに増殖を繰り返している。増殖して分化した細胞が少しずつ上の絨毛に移動していき、最終的に絨毛の先端まで移動してアポトーシスを起こして剥離していく。これは栄養素を最大限に吸収できるように、つねに活発な細胞に取り替えていると考えられている。

各臓器に存在する幹細胞は、どの細胞になるかもう決まっている幹細胞であるが、造血幹細胞や間葉系幹細胞は多くの種類の細胞に変化（分化）することができる細胞である。造血幹細胞は、骨の中心部の骨髓に存在して、血液の細胞のすべてに分化することができる。これを利用したのが、骨髓移植である。また間葉系幹細胞からは、筋肉、骨、軟骨、脂肪組織が作られる。つまり、体の大部分はこの幹細胞から作られている。これらの細胞は、多能性幹細胞と呼ばれる。間葉系幹細胞の分化の方向を自由自在に操ることができれば、霜降り肉も自由に作られるし、サルコペニアの治療もできるので、今後の研究に期待したい。

最初に述べた ES 細胞や iPS 細胞は、体のすべての細胞を作ることができるので全能性細胞といわれることもあるが、これは厳密な意味では間違いである。実は、ES 細胞も iPS 細胞も胎盤を作ることができない。この点で、全能である細胞は受精卵のみである。今更いうことでもないが、受精卵がいかにすごい細胞であるかがわかる。

### 文 献

1. 京都大学 iPS 細胞研究所\_CiRA, 「CiRA 紹介映像」, (2022 年 8 月 9 日取得, <https://www.youtube.com/watch?v=inGbZIQouDY>).
2. yoshiyuki freebird, 「NHK 小腸」, (2022 年 8 月 9 日取得, <https://www.youtube.com/watch?v=aNp69NJRw0w>).