

「T細胞とは？」

山崎 晶

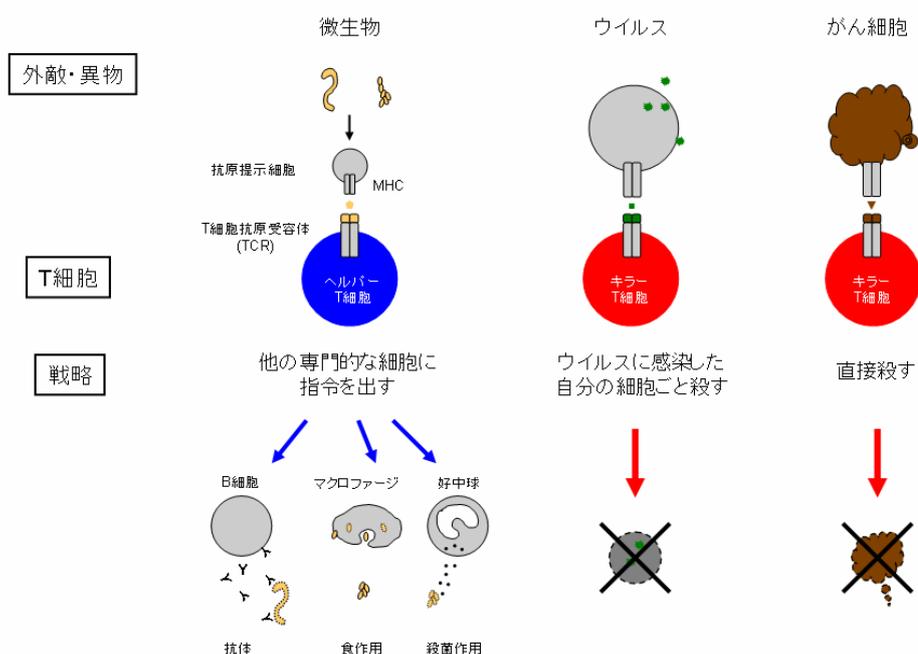
Q 「T細胞とは何ですか？」

血液中を流れている白血球のうち、リンパ球と呼ばれる細胞の一種です。わたしたちのからだを異物から守る機構（免疫応答）の司令塔ともいえるべき大切な細胞集団で、胸腺（thymus）でつくられるため、頭文字を取って T 細胞と名付けられました。

Q 「T細胞は何をしているの？」

T 細胞表面には T 細胞抗原受容体（T cell antigen receptor: TCR）があり、これを用いて外から入って来た異物を認識します。1つ1つの T 細胞はそれぞれ異なる形の TCR を持っていて、どんな異物が入って来ても対応できるような準備がなされています。T 細胞は TCR を介して細胞表面の MHC 分子（ヒトでは HLA 分子、「臓器移植と HLA、西村泰治」の項参照）に結合した異物を認識して、これを排除するための免疫反応を開始します。異物を見つけた T 細胞は活性化し、速やかに現場を統率して、異物からからだを守ります。T 細胞は自ら増殖して感染現場に駆けつけたり、他の細胞（マクロファージ、好中球等）に指令を出して、現場に急行させたり（ヘルパー T 細胞）、あるいはウイルス感染細胞やがん細胞を直接殺したり（キラー T 細胞）、といったように、様々な場面で活躍します（図）。

からだを守るためのT細胞の様々な戦略



Q 「T細胞がないとどうなるの？」

T細胞をひとつも持っていないマウスは何種類か知られています。ヒトでもT細胞がない患者さんの例は知られていて、ウイルスや細菌に感染しやすくなるといった症状（免疫不全）になってしまいます。また、T細胞がないと、がん細胞を退治することができず、がんにかかりやすくなることもわかっています。やはり T細胞はからだを守るのに、とても重要な細胞だということがよくわかります。

Q 「どのようにしてあらゆる形の T細胞抗原受容体 (TCR) が作られるの？」

T細胞では、TCR遺伝子がランダムに並び換えられる（組み換え）という、他の細胞や遺伝子ではみられない特別な現象が起こります。このように、TCR遺伝子をシャッフルすることによって、あらゆる形のTCRをつくりだすことができ、その多様性は 10^{10} 種類に及ぶとも言われています。この多様性のおかげで、わたしたちのからだは、どんな外敵が入って来ても攻撃できるような準備ができています。

Q 「そんなランダムに作って、自分を攻撃したりしないの？」

これはとても重要なポイントです。ランダムですから当然自分を認識して反応するような TCR も作られてしまいます。こういった自己を認識する T細胞は自分を攻撃してしまうため、自己免疫疾患（自己に対する免疫応答がおこる病気：リウマチなどが知られています）にもつながる可能性もある危険な細胞です。このため、私たちはこの危険な細胞をチェックして胸腺内で取り除く巧妙なシステムをちゃんと持っています（負の選択；ネガティブセレクション）。

一方、ランダムな過程では、全く抗原も認識できなさそうな失敗作の TCR もつくられてしまいます。こんな失敗作の T細胞もやはり胸腺内で取り除かれることがわかっています。

こうして、自分を強く攻撃しないような「安全な」T細胞だけが胸腺内で選抜され（正の選択；ポジティブセレクション）、血液中に出てきて私たちのからだを守ってくれています。

キーワード： T細胞抗原受容体 (TCR)、胸腺、多様性

「臓器移植で拒絶反応を誘導するHLA分子は、免疫反応の個性を決める！？、西村泰治」http://files.jsi-men-eki.org/general/q_a/nishimura.pdf