



研究領域名 三次元構造を再構築する再生原理の解明

研究期間 平成22年度～平成26年度（5年間）

京都大学・理学研究科・教授 阿形 清和

【本領域の目的】

近年、〈再生医療〉が新しい医療として期待されているものの、多くが幹細胞移植の範囲におさまるものが多く、失った指をはやす—といった挑戦的な研究が少ないのが現状である。そこで、本研究では、日本の看板研究の一つであった〈再生研究〉の成果をもとに、3次元構造をもった指や器官の再生を目指す—新しい再生医療をめざす研究領域を作ることが本領域研究の目的である。

日本の〈基礎的な再生研究〉は、遺伝子操作の困難だった再生能力の高い動物での遺伝子操作に成功し、世界的にも高い研究成果を蓄積し、飛躍の時を迎えている。そこで、本提案では、新学術領域研究にふさわしい形で、分子レベルで高い研究成果を出している再生研究者をコアとして、再生できない動物を研究対象に加え、基礎研究と再生医療研究とをつなぐ新しい学問潮流を作ることを目指す。

【本領域の内容】

本研究では、(1) プラナリア・コオロギ・イモリといった再生能力の高い動物を用いて、3次元的な形のある再生を可能にしている分子メカニズムを解明し、普遍原理の探求をおこなう。(2) 変態後のゼノパスが再生できなくなる理由を分子レベルで解明し、トランスジェニック技術を駆使することによって、再生不能の壁をどこまで乗り越えられるかに挑戦する。また、それらの知見をマウスへと展開させることによって、どこまでマウスの再生に寄与できるかを調べる。

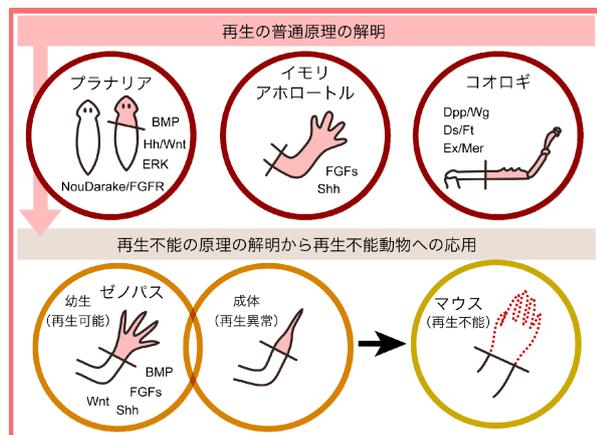


図1 再生原理の解明

(3) それらの成果を受けて3次元構造をもった指や器官の再生を目指す—新しい再生医療の研究領域の基盤を構築する—の3段階の研究を展開する。

【期待される成果】

ES細胞やiPS細胞の分化誘導や作製法の効率化など *in vitro* の実験系が再生医療研究の主流となっているが、実用化（失われた指や腕などを復元する）には再生原理を解明するための個体レベルでの研究が不可欠である。プラナリア・コオロギは再生における位置情報形成メカニズム（インターカレーション）などの基本的な原理が解明できる。その情報を基盤に、イモリ・ゼノパスなどの脊椎動物を用いた再生研究により実用的な情報が得られる。さらにこれらの情報をマウスにフィードバックすることによって実践的な器官再生を目指した知見が得られることが期待される。

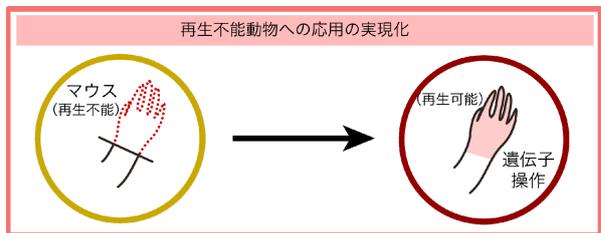


図2 再生誘導

【キーワード】

再生：損傷を受けた組織、器官が形態的・機能的に復元する現象。

インターカレーション：再生過程における位置情報形成メカニズム。細胞は体軸に沿って個々の番地付け（位置情報）がなされていて、異なる番地の細胞同士が隣り合うと、その間を正しく埋めるような新しい細胞が再生する現象。このメカニズムによって正しい形態パターンが復元することが知られている。

幹細胞：様々な細胞タイプに分化できる能力と、細胞分裂しながら自分と同じ細胞を生み出す能力を併せもつ細胞。再生医療を実現化するための「種細胞」としてES細胞やiPS細胞の研究が盛んに進められている。