課題番号：LS007
助成額：160百万円

ライフ・イノベーション

生物・医学系

平成23年2月10日
～平成26年3月31日

形態再生幹細胞創出のための分子基盤

田村 宏治　東北大学大学院生命科学研究科　教授
Koji Tamura

専門分野
動物発生学

キーワード
再生医学／器官形成／進化発生

WEBページ
http://www.biology.tohoku.ac.jp/lab-www/tamlab/index.html

研究背景

躍進めざましい幹細胞学に支えられた再生医療は新しい自己再生治療を可能にする勢いだが、手足のような複雑な“器官”の再生は困難なのが現状である。その理由は、現行の幹細胞学では形態を再生させることが困難だからである。

研究目的／研究の特色

両生類を見本として形態再生の過程を理解し、その情報を哺乳類に応用して形を作れる幹細胞を創出する基盤構築を目的とする。次世代型の形態再生幹細胞の作出を現実にする独創的な計画であり、両生類からの知見をそのまま哺乳類への応用に直結できる実験システムを用いる斬新な研究内容である。

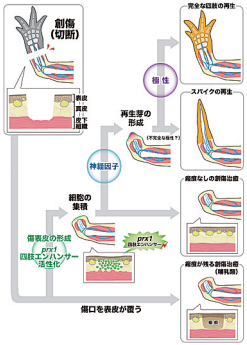
実績

代表論文：Nature Communications., 4, 1639, (2013)
新聞：朝日新聞朝刊科学面「恐竜との共通項を探究」（2011年5月23日）
一般雑誌：実験医学「再生できる・できない生物 その差から挑む三次元再生と再生医療」（2014年1月号）
TV：NHKニュース（全国・宮城）、KHB東日本放送ニュース「指のアイデンティティーに関するサイエンス誌掲載論文」（2011年2月11日）

研究成果

両生類と哺乳類の創傷治癒過程の相違点の解明

哺乳類の成体と胎児における創傷治癒過程を継時的に解析する手法を確立し、両生類の創傷治癒過程で機能する遺伝子(prx1)の発現とエンハンサー活性の解析を行い、「哺乳類胎児と両生類」および「哺乳類成体と哺乳類胎児」の類似性と相違点を見出した。



創傷治癒から四肢再生へのステップ

四肢再生のための硬骨および真皮細胞の由来の解明

哺乳類における完全創傷治癒と四肢再生を目指すために、そのもとになる真皮細胞と硬骨細胞の由来を特定することが重要であった。魚類の鰭条硬骨細胞(再生可能)が側板中胚葉由来であること、両生類の創傷治癒時において再生真皮細胞が筋組織および硬骨組織由来であることを見出し、哺乳類の器官再生を実現するための重大な指標を得た。

指再生のための形態形成機構の相同性の解明

指形態の再生を実現するためには、指の形態形成メカニズムの動物種間の相同性と相違を把握する必要がある。鳥類・哺乳類・爬虫類のメカニズムの相同性から鳥類の指のアイデンティティーの同定に成功した。

2030年の応用展開

本研究の成果により、哺乳類において傷跡を残さない皮膚の再生を可能にする細胞の作出が現実となることが見込まれる。さらに、両生類の知見から皮膚再生の展開応用としての四肢形態再生を可能にする分子メカニズムの理解と形態再生幹細胞の作出が期待できる。