

2020 年 9 月 24 日

関口清俊 寄附研究部門教授が 全国発明表彰「未来創造発明賞」を受賞

❖ 概要

「令和 2 年度全国発明表彰^{※1}」（公益社団法人発明協会^{※2}主催）において、大阪大学蛋白質研究所の関口清俊 寄附研究部門教授（以下、関口教授）らの「再生医療用多能性幹細胞の培養基材の発明」が「未来創造発明賞」を受賞しました。未来創造発明賞は中小・ベンチャー企業並びに大学及び公的研究機関に係わる発明が対象で、著しく優秀と認められる発明に贈られます。

本発明は、医療応用に適したヒト多能性幹細胞を安全かつ安定的に培養し、目的の細胞に分化させるための培養基材^{※3}と培養法を提供するもので、近年注目を集めている再生医療の研究開発を支える基盤的技術となっています。

また、この受賞と合わせて、大阪大学も「未来創造発明貢献賞」を受賞しました。この受賞は、共同出願人である京都大学との共同受賞となります。

なお、10 月 2 日に東京で予定されていた表彰式は、新型コロナウイルス感染症の感染拡大の状況を踏まえ中止となりました。

❖ 関口教授の喜びの声

私たちの発明がこのような賞をいただくことになったのは発明者だけでなく、この研究に参加してくれた多くの大学院生・特任研究員等の共同研究者のおかげです。蛋白質研究所で 20 年以上にわたって続けてきた細胞接着タンパク質の基礎研究がこのような形で社会に役立っていることをとても嬉しく思います。

❖ 受賞理由となった発明の背景

多能性幹細胞は身体のすべての細胞に分化する能力をもつ細胞（万能細胞）で、受精卵から作られる ES 細胞や山中伸弥教授（京都大学）が開発した iPS 細胞がよく知られています。これらの細胞は、従来、マウス由来のフィーダー細胞^{※4}を足場に用いて培養されてきました。しかし、この培養法ではマウス由来成分が混入する危険がある上、継代時に細胞を単一細胞まで解離すると速やかに細胞死が起こるため、培養操作には熟練が必要でした。ヒト多能性幹細胞を再生医療で利用する上で、安全性が担保されたヒト多能性幹細胞を安定的かつ簡便に培養・増幅する培養法の開発は喫緊の課題でありました。

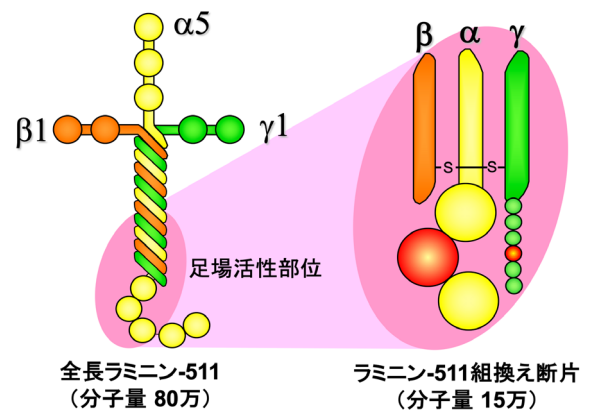


図1 ラミニン-511組換え断片の構造

Press Release

本発明では、初期胚の多能性幹細胞がラミニン-511 というタンパク質を足場としていることに着目し、その活性を保持した組換え断片（図1）を培養基材（足場）に使うことで、ヒト多能性幹細胞を安定的に培養・増幅する方法を確立しました。

この組換え断片は、培養器にコーティングすると、全長のラミニン-511 よりもさらに強い細胞接着活性を発揮し、単一細胞まで解離しても細胞が速やかに培養器に接着するため細胞死が起こらず、熟練者でなくても（細胞培養の経験者であれば誰でも）ヒト多能性幹細胞を安定的に培養することが可能です。また、単一細胞まで解離して細胞を継代できるため、フィーダー細胞を使う従来法と比べて、100 倍以上の効率で細胞を増幅することができます。このラミニン-511 の組換え断片は、本発明のライセンスをうけた株式会社ニッピが“iMatrix-511”の商品名で2013年に製造・販売を開始し、2015年には安全性が担保された医療グレード品の販売も始まりました（図2）。



図2 本発明を利用した多能性幹細胞用培養基材の製品化

ラミニン-511 の組換え断片は京都大学が進めている医療用ヒト ES 細胞および iPS 細胞の製造において培養基材として使われているだけでなく、パーキンソン病の治療のための神経細胞の製造（京都大学）、加齢黄斑変性の治療のための網膜色素上皮細胞の製造（株式会社ヘリオス、大日本住友製薬株式会社）でも使われています。また、本学・医学系研究科の西田幸二教授らが進めている難治性角膜疾患の治療のための角膜上皮細胞の製造にもラミニン-511 組換え断片が使われています。これらの細胞は本学や京都大学等で臨床研究が現在進行中です。これ以外にも、本発明を利用した様々な再生医療の研究開発が国内外で進んでいます。

❖ 関口清俊 寄附研究部門教授の略歴

1978 年大阪大学大学院理学研究科修了、理学博士。米国フレッドハッチンソン癌研究所、大阪府立母子保健総合医療センター研究所などを経て、98 年大阪大学蛋白質研究所教授、2016 年から現職。15 年第 13 回産学官連携功労者表彰・文部科学大臣賞受賞、16 年科学技術分野の文部科学大臣表彰・科学技術賞受賞。

❖ 特記事項

関口教授の受賞と同時に、大阪大学も「未来創造発明貢献賞」を受賞しました。これは、共同出願人である京都大学との共同受賞となります。表彰式は 10 月 2 日にホテルオークラ東京で、発明協会総裁である常陸宮正仁親王殿下ご臨席のもと開かれ、関口教授を始め共同発明者の方々が参加される予定でしたが、新型コロナウイルスの拡大状況を踏まえ、中止となりました。

❖ 用語説明

※1 全国発明表彰

公益社団法人発明協会が、我が国の科学技術の向上と産業の発展に寄与することを目的に、1919 年（大正 8 年）に設立。我が国を代表する幾多の研究者・科学者の功績を顕彰するため、多大な功績を挙げた発明、考案、又は意匠を表彰するもの。

Press Release

※2 公益社団法人発明協会

発明の奨励や特許等の産業財産権の普及啓発（発明奨励）や青少年創造性育成事業等を実施する公益法人。1904年（明治37年）創立。総裁は常陸宮正仁親王。

※3 培養基材

細胞を接着させる足場材。動物細胞を培養する際、培養器に接着できない細胞は増殖することができず、細胞死が誘導される。市販されている培養器の表面は細胞が接着し易いように物理的・化学的な処理が施されている。多能性幹細胞のような細胞死がおりやすい細胞では、培養器の表面を細胞接着分子（足場材）でコーティングする方法が有効である。

※4 フィーダー細胞

通常の培養器上では培養が難しい場合、あらかじめ他の細胞を培養器の上で増やしておき、これを足場として細胞を培養する方法が使われる。この足場として使われる細胞をフィーダー細胞と呼ぶ。ヒト多能性幹細胞の培養では、マウス胎児から調製した細胞がフィーダー細胞として使われる。

❖ 本件に関する問い合わせ先

国立大学法人大阪大学 共創機構 イノベーション戦略部門 知財戦略室

TEL：06-6879-4861 FAX：06-6879-4205

E-mail: ipm@uic.osaka-u.ac.jp