

各賞受賞者紹介

令和2年度 文部科学大臣表彰 科学技術賞(研究部門)を受賞して

越智 光夫	広島大学長
安達 伸生	大学院医系科学研究科 医学分野 整形外科学 教授
亀井 直輔	大学院医系科学研究科 医学分野 整形外科学 准教授



越智 光夫 学長



安達 伸生 教授



亀井 直輔 准教授

この度、「磁性化細胞と磁場を用いた低侵襲再生医療研究」に対して文部科学大臣表彰 科学技術賞（研究部門）を受賞いたしましたので、ご報告いたします。本研究は越智学長を中心として、広島大学 整形外科が丸となって取り組んできたものであります。小林 孝明先生の実験を嚆矢とし、亀井 豪器先生のミニ豚を用いた丁寧な実験をはじめ多くの先生方のご尽力により数十編の英語学術論文としてまとめられました。また、移植外科や泌尿器科の先生方にも共同研究に参加していただきました。この度の受賞は、皆様のご協力とご支援の賜物と心より感謝申し上げます。

この研究における開発技術を一言で表すとすれば、「磁場を使った細胞デリバリーシステム」です。現在、再生医療研究の大部分を細胞移植治療が占めていますが、使用する細胞の種類とともに、細胞を移植する方法が重要な課題となっています。通常、細胞を効率良く移植しようとするれば、組織障害部を展開して細胞を直接移植し、足場材料などで細胞をその部位にとどめる必要があります。しかし、その場合には、治療による体への負担が大きくなってしまいます。一方、体への負担を軽減するために、注射で細胞を移植する方法も行われています。しかし、この場合には、移植した細胞の一部しか障害部位に届かず、移植効率が低くなってしまいます。そこで、体への負担と細胞移植効率を両立するために磁場を使ったのが本研究の技術で、「磁気ターゲティング」と呼んでいます。本技術は越智学長が発案したもので、細胞に鉄ナノ粒子を取り込ませて、体内に投与した細胞を体外から磁場でコントロールし、意図した部位に細胞を集積・接着させます。例えば、関節の軟骨が欠損した患者さんに関節内へ細胞を注射して治療する場合、ただ注射するだけでは細胞が関節内に拡散してしましますが、磁気ターゲティングを使えば、注射したほぼすべての細胞を軟骨欠損部に集積させ、剥がれないよう接着させることができます。この技術に使用する鉄ナノ粒子（フェルカルボトラン）はMRI用造影剤として臨床で使用されているものであり、安全性に問題はありません。膝関節の軟骨が欠損した5例の患者さんに対する骨髄間葉系幹細胞の移植治療でこの技術を用いた臨床研究を行っており、重篤な有害事象なく、すべての患者さんで痛みなどの症状、日常生活動作（ADL）や生活の質（QOL）を評価したスコアが治療前よりも有意に改善しました。また、MRIや関節鏡検査で欠損部が軟骨で修復されていることも確認できました。現在、この治療の実用化に向けて治験の準備を進めているところです。さらに、この技術は間葉系幹細胞や膝関節に限らず、様々な細胞の種類や投与部位に応用できる可能性があります。

この度受賞させていただいた研究成果を一刻も早く実用化し、一人でも多くの患者さんに貢献できるよう一層努力してまいりますので、引き続きご協力、ご支援を賜りますようお願い申し上げます。

文責 亀井 直輔