

(様式 17)

学位論文審査の概要

博士の専攻分野の名称 博士（医 学） 氏 名 和田 進

	主査	教授	岩崎	倫政
審査担当者	副査	教授	山本	有平
	副査	教授	清水	宏
	副査	教授	田中	真樹

学 位 論 文 題 名

骨との固着能を有する高強度ハイドロゲルの開発および
その生物学的固着機序の解明に関する生体材料学的研究

(A biomaterial study on development of double network hydrogel directly bondable
to the bone and elucidation of the biological bonding mechanism)

申請者は人工軟骨材料として有望なダブルネットワーク（DN）ゲルを骨組織に接着させるために、ハイドロキシアパタイト（HAp）を被接着面のみに複合化した HAp/DN ゲルを開発し、そのナノ構造と材料特性を評価するための *in vitro* 研究、および生体内骨接着の機序を解明するための *in vivo* 研究を行った。その結果、HAp/DN ゲル内の HAp 層には径約 10 μm の HAp ナノ結晶（200–600 nm）集合体が散在し、優れた材料特性（含水率 87%、破断強度 7 MPa）を有することを明らかとした。さらに生体内では HAp/DN ゲル内の HAp ナノ結晶が周囲の骨原性細胞の生物学的な骨リモデリング反応を誘導し、境界領域にゲルと骨のハイブリッド層を形成することによってゲルと骨が強固に固着することを明らかとした。

審査にあたり、副査の山本有平教授から HAp を複合化させる方法の新規性およびゲルの経時的劣化の可能性について、副査の田中真樹教授から関節軟骨損傷に対する現在の治療法の問題点および別の方法によるゲル-骨接着の可能性について、副査の清水宏教授から生体吸収性ゲルと今回用いたゲルの相違点について、主査の岩崎倫政教授から繰り返し負荷に対するゲルの長期耐久性および HAp/DN ゲルに対する細胞応答を解明するための今後の実験計画等について質問があった。いずれの質問に対しても、申請者は自己の研究結果に文献的考察を加えて的確に回答した。

本研究における世界初の骨固着能を有する高強度ハイドロゲルの開発は生体材料研究領域に大きなインパクトを与え、またその生物学的固着機序の解明は次世代型人工軟骨の開発における大きな前進であり高く評価できる。

審査員一同は、これらの成果を高く評価し、大学院課程における研鑽や取得単位なども併せ、申請者が博士（医学）の学位を受けるのに十分な資格を有するものと判定した。