



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	Studies on the potential utilization of notochord type II collagen derived from bester sturgeon <i>Huso huso</i> × <i>Acipenser ruthenus</i> in cartilage tissue engineering [an abstract of dissertation and a summary of dissertation review]
Author(s)	石, 林艶
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(水産科学)
Dissertation Number	甲第16069号
Issue Date	2024-09-25
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/93771
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/
Type	doctoral thesis
File Information	Shi_Linyan_review.pdf, 審査の要旨



学位論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称：博士（水産科学）

氏名：石 林 艶

審査委員	主査	教授	東藤 孝
	副査	教授	都木 靖彰
	副査	准教授	井尻 成保
	副査	准教授	浦 和寛（環境科学院）

学 位 論 文 題 目

Studies on the potential utilization of notochord type II collagen derived from bester sturgeon

Huso huso × *Acipenser ruthenus* in cartilage tissue engineering

（ベステルチョウザメ脊索由来Ⅱ型コラーゲンの軟骨組織工学への応用に関する研究）

水産加工後に得られる非可食部分（廃棄部分）の有効活用は、水産物の付加価値を高めるだけでなく産業の環境負荷を低減することにつながる。本学位論文は養殖チョウザメの加工により生じる廃棄部分である脊索から得られるⅡ型コラーゲン（NCII）の有効活用法のうち、特に高付加価値化が望める軟骨細胞培養用のバイオマテリアルへの利用に関して論じたものである。その内容は、以下の通りである。

1. NCII を自己会合させて NCII 原線維とし、それを細胞培養用カバースリップにコーティングする技術（Flip-Contact Method）を開発した。これは世界初の原線維状のⅡ型コラーゲンの薄層状マテリアルである。コーティングされたⅡ型コラーゲン原線維の直径は平均 140 nm であり、生体軟骨の主要成分であるⅡ型コラーゲン原線維の直径と近い値であった。
2. 開発した NCII 原線維をコートしたカバースリップ上で前軟骨細胞 ATDC5 を培養し、NCII 原線維コートが全軟骨細胞から軟骨細胞への分化を促進し、軟骨基質合成を活性化することを証明した。
3. 膝関節部の体温が他の部位より低い約 30 °C であることに倣い、細胞培養温度を通常温度より低い 30 °C とすることで、架橋剤なしでも NCII 原線維コート上で ATDC5 細胞を培養できることを示した。この環境下でも NCII 原線維コート上の ATDC5 細胞は活

発に増殖するとともに迅速に軟骨細胞に分化し、さらに自律的に軟骨様の細胞集塊を形成して活発に軟骨基質を分泌した。このことから、NCII は人工軟骨合成用基材として高いポテンシャルを持つものと考えられた。

このように、本研究の成果はチョウザメ脊索由来Ⅱ型コラーゲンが軟骨細胞培養用のバイオマテリアルとして高いポテンシャルを有することを世界で初めて示したもので、学術的にも産業応用的にも高い価値を有するものである。よって審査員一同は申請者が博士（水産科学）の学位を授与される資格のあるものと判定した。