



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	Studies on the properties of sturgeon collagen as potential biomaterials [an abstract of dissertation and a summary of dissertation review]
Author(s)	張, 曦
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(水産科学)
Dissertation Number	甲第11980号
Issue Date	2015-09-25
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/59904
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.1/jp/
Type	doctoral thesis
File Information	Zhang_Xi_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：張 曦

審査委員	主査	教授	足立	伸次
	副査	教授	荒井	克俊
	副査	教授	都木	靖彰
	副査	助教	浦	和寛

学 位 論 文 題 目

Studies on the properties of sturgeon collagen as potential biomaterials
(チョウザメコラーゲンに関する研究 — 生物材料への応用の可能性)

チョウザメは衰退傾向が著しいマス類養殖に代わる次世代の淡水養殖魚として注目される魚種である。マス類養殖の衰退は北海道のみならず日本各地で顕著であり、これが中山間地の産業衰退とそれに伴う人口減少の一因となっている。高級食材であるキャビアを産するチョウザメ養殖は高収益性が期待できる一方で、キャビア生産までの養殖期間が長い
ため高コスト化の恐れもあり、いまだに大規模な養殖産業を形成するに至っていない。

学位申請者である張曦は、養殖チョウザメ加工後に廃棄される部位の有効利用による収益性の向上をめざし、皮や内臓に含まれるコラーゲンに着目した。魚類コラーゲンは食品や化粧品としての有効活用が世界的に進められているが、もっとも高付加価値が期待される医療用利用に向けた研究がおこなわれていなかった。特に、医療用利用のためには抽出・精製したコラーゲン分子を *in vitro* で細線維化する必要があるが、魚類コラーゲンの細線維形成能力はほとんど明らかにされていなかった。そこで、申請者はチョウザメコラーゲンの細線維形成能力を含めた総合的な性状解析をおこない、以下の点を明らかにした。

1. 日本及び中国で養殖がさかんな交雑種ベステルチョウザメおよび世界的に養殖されているアムールチョウザメを材料として、皮膚、浮袋からⅠ型コラーゲンが、脊索からⅡ型コラーゲンがそれぞれ産業化可能な量で抽出できること
2. 脊索のⅡ型コラーゲンは市場に出回っている軟骨由来のコラーゲンと比べて、簡便な方法で抽出できること

3. これらのコラーゲン分子の変性温度（3重らせん構造が壊れてゼラチンになる温度）が他魚種に比べて高いこと
4. 皮膚および浮袋のⅠ型コラーゲンは市販されているブタⅠ型コラーゲンに比べて細線維形成速度が非常に高いこと
5. 皮膚および浮袋のⅠ型コラーゲンから *in vitro* で形成される細線維は、ブタコラーゲンのものと比べて太く、NaCl濃度を高めると特異な高次構造（皮膚：数本の細線維がらせんをまくロープ状； 浮袋：規則的縞模様を持つ太いバンド状）を形成すること
6. アムールチョウザメの皮膚および浮袋コラーゲンの *in vitro* で形成された細線維は融解温度（分解する温度）が37℃以上となり、ヒトの体内で安定で、医療用利用が可能なこと
7. アムールチョウザメのⅠ型コラーゲン $\alpha 1$ および $\alpha 2$ 鎖をコードする遺伝子の cDNA クローニングをおこない、その基本アミノ酸配列構造が他の脊椎動物のコラーゲンと同じであり、コラーゲンの性状に関連する重要なアミノ酸配列を持つこと
8. 以上の結果を総合すると、チョウザメの皮膚、浮袋および脊索のコラーゲンが高い産業応用性を持つこと、特に皮膚および浮袋のコラーゲンは医療用コラーゲンとして高いポテンシャルを持つこと

これらの成果は、養殖チョウザメの加工後に生じる産業廃棄物から得られるコラーゲンの詳細な性状解析を世界で初めておこない、その産業利用の可能性を証明した点で学術的に高く評価される。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。