

【課程博士】 (博士論文審査及び最終試験の結果要旨)

氏 名 : Le Thi Minh Thuy

論文題目 : Characterization and utilization of horse mackerel scale as a raw material of edible film
(マアジ鱗の可食性フィルム原料としての特性の解明とその有効利用法の開発)

博士論文審査 : 申請者から提出された論文について、審査委員と申請者の間で質疑応答が繰り返され、とくに第2章において、マアジ鱗が他魚種と比較してフィルム原料として際立った特性を有するののかといった議論や、全体的な話として、マアジ鱗をフィルム原料とすることについて産業的に成り立つのかといった議論、Le氏の母国であるベトナムにおいて、今回の研究テーマであるマアジ鱗の可食性フィルムを基にした産業的な展開について、どのように考えているのかといった議論がなされた。一方で、マアジ鱗から可食性フィルムを得ようとする試みはこれまでの具体的な研究例として非常に少ないことから、得られた結果はマアジのみならず、広く魚鱗の有効利用につながるものとの本研究に対する高い評価も得た。

研究内容はマアジ魚鱗の可食性フィルムの原料としての特性に関するものである。博士論文は Literature Review (Chapter 1)と General conclusion (Chapter 6)を除き、4つの章立てから構成される。Chapter 1ではコラーゲンの性状およびその産業的な観点、ゼラチンの性状、抽出法、ゲルの性状、およびその産業的な観点からの文献について概略している。Chapter 2では、マアジ魚鱗を構成するコラーゲンについて、他魚種のそれ、および同魚種において日本産およびベトナム産のものを比較している。その結果、コラーゲンの熱耐性は、コラーゲンを構成するアミノ酸のうち、Proline や Hydroxyproline といったイミノ酸含量と関係があること、また、イミノ酸含量は棲息海域の水温と関係があること、日本産のマアジ鱗由来のコラーゲンの特徴として、他魚種と比較して変性温度が低いことを明らかにした。Chapter 3では魚鱗からのゼラチン抽出条件が、これから得られるフィルムの性状に及ぼす影響について調べている。70-90°Cで15分から3時間かけてゼラチンを抽出したところ、魚鱗から得られるゼラチンの歩留まりは1.1から3.5%で、70°Cで1時間抽出して得たゼラチンが最も高い引張り強度および引張り伸び率を示した。また、得られたフィルムは他の魚類や哺乳類由来のゼラチンフィルムと比較して、低い水蒸気透過性を示し、他のゼラチンフィルムと同様、高い紫外線バリア性を示した。Chapter 4では各種ポリフェノール類の可食性フィルムへの影響について調べている。ポリフェノールの種類に関わらず、添加量に伴ってフィルムの引張り強度および水蒸気透過性は増大し、引張り伸び率は減少した。また、抗酸化能の指標である、DPPH ラジカル消去能が付与された。Fourier Transform Infrared Spectroscopy による結果から、ポリフェノール類の添加により、-NH基と-OH基間の水素結合が増加し、その結果フィルムの引張り伸び率が増大することが推測された。次に、Chapter 5において、ポリフェノール類を添加したフィルムが、魚油の保存性に及ぼす影響について検討している。フィルムに魚油を包んだ場合、フィルムを粉末にして直接魚油に添加した場合ともに、脂質の酸化指標であるPVおよびTBARSは貯蔵時間の経過に伴い、一旦上昇の後、低下した。また、ポリフェノールを添加したフィルムは、これを含まないものに比較して常に低い値を示した。Chapter 6では全体的な考察を行っている。

最終試験の結果要旨 :

最終試験は8月11日に行われた。審査委員一同出席の下、まず、学術論文は1編が第1著者として公表済みであることを確認した。これに加えて、投稿中の論文が1報、投稿準備中の論文が1報あること、また、合同セミナーへの出席回数も60時間を越えていることを確認した。学術論文および博士學位論文は英語で書かれており、かつ、国内外の学会において英語で発表しているため、語学については問題ないと判断した。また、申請者に対して、論文内容について最終確認のための質疑応答を行い、その内容は十分であった。一方、専門知識については公開発表会(8月11日)当日の質疑や予備審査時でのディスカッションを含め十分であると審査委員一同確認した。以上から、申請者について論文審査、最終試験とも合格と判定した。