

氏 名	ワン 王	シ 錫	チャン 昌
学位(専攻分野)	博 士 (農 学)		
学 位 記 番 号	論 農 博 第 2403 号		
学位授与の日付	平 成 13 年 11 月 26 日		
学位授与の要件	学 位 規 則 第 4 条 第 2 項 該 当		
学位論文題目	Comparisons of Quality of Kamaboko Gels Derived from Freshwater Fish and Marine Fish (淡水魚と海産魚から調製したかまぼこゲルの品質比較)		
論文調査委員	(主 査) 教 授 坂 口 守 彦	教 授 内 田 有 恆	教 授 森 友 彦

論 文 内 容 の 要 旨

中国の食糧需給動向の中で、これまでの漁獲量の変遷をみると、近年における増加は誠に著しいものがある。特に内水面養殖は持続的に発展して、1998年の淡水魚生産量は1,500万トン以上を記録した。これは世界中の漁業生産量の10%以上を占めるに至っている。しかし、これら淡水魚の殆どが活魚の状態で運ばれ、流通範囲は狭く、加工されることも少ないので、海産魚のように多様な消費の形態はとられていない。すなわち、淡水漁業資源を有効に利用するためにはまずポストハーベスの諸問題を解決しなければならない。

魚肉の冷凍すり身は凍結貯蔵性が高く、また多様な製品化を可能とするポテンシャルの高い中間食品素材であり、そのうえ大量生産、大量処理ができるので、中国における淡水魚の有効利用にはもっともふさわしいものと考えられる。そこで、本研究では中国の淡水魚肉から冷凍すり身を製造し、それを利用して様々なゲル化食品を創り出すため、本研究では、中国の代表的な淡水魚のすり身から調製したかまぼこゲルの品質を調べ、スケトウダラ等海水魚すり身のそれと比較した。

かまぼこゲルの品質のよしあしは、主に外観(つや、色)、香味および弾力(足とよばれる)の3つ要素によって決められるが、なかでも足の強さがもっとも重要である。今日、世界の冷凍すり身は、スケトウダラ、イトヨリダイ、シログチなどが主原料として用いられ、いずれも低温加熱でゲル化する「坐る」能力を持っている。しかし、従来淡水魚肉の「坐る」能力はきわめて弱く、すり身原料にはむかないと言われてきた。そこで、中国の淡水魚について冷凍すり身としての可能性を検討した。その結果、ハクレンとコクレンは、低温加熱(30℃付近)で「坐る」能力を持っており、また低温加熱したゲルを高温加熱(二段加熱という)するとさらにゲルの弾力が高くなることを確認し、すり身原料として必要な適性を備えていることを明らかにした。しかし、スケトウダラと比較するとゲル強度はやや低いことがわかった。これらすり身は、中温加熱(60℃付近)ではゲルの劣化障害を起こすので、加熱温度と時間の選択には特に注意を要することもわかった。また、スケトウダラゲルの劣化速度に比べて、ハクレンとコクレンのそれは約1.6倍と2.0倍であった。草魚すり身は、ハクレン、コクレンのそれに比べると「坐る」能力が弱いため、ゲル形成能は高いとはいえないことがわかった。しかし、ゲルの劣化障害を起こさないため、加熱温度と時間の選択幅が広いという特徴をもっており、ハクレン、コクレンのそれとは異なるすり身原料としての特性があることが判った。

ハクレン及びスケトウダラのすり身からかまぼこを製造し、匂い、風味、テクスチャー、白色度及び総合的受諾性を評価し、中国人と日本人の間で比較した。ハクレンかまぼこに対する受諾性は、日本(京都)ではスケトウダラかまぼこに比べて全ての項目において有意に低く、その傾向は「匂い」の点で特に顕著であった。中国沿海部の上海でも同様の傾向を示した。一方、内陸部の武漢では、両かまぼこに対する受諾性の差異は全体に小さかった。両かまぼこに対するこのような受諾性の違いは、地域性や食習慣の相違によるものと考えられた。スケトウダラ筋肉エキスを添加したハクレンかまぼこを評価すると、匂いの評点は幾分改善されることが判った。次に、トリメチルアミノオキシド(TMAO)を添加したハクレンかまぼこを評価すると、匂いの評点は改善された。その理由は、加熱後にTMAOから海産魚の匂い成分であるトリメチルアミンが生成したためであると考えられた。

海産魚エソのゲル形成能が低下する要因の一つとして、肉中の TMAO が酸素濃度の低い（酸欠）環境下で酵素的に分解され、ホルムアルデヒドを生成し、それがタンパク質と結合するためであることを明らかにした。すなわち、エソのゲル形成能低下を抑制する方法の一つとして、漁獲後、魚倉や容器内を冷蔵し、同時に酸欠状態に陥らないような管理が、ゲル形成能の保持に有効である。

以上のように、本論文は、淡水魚と海産魚から調製したかまぼこゲルの品質を比較検討し、その相違を明らかにしたものである。

論文審査の結果の要旨

中国漁業の特色は、内水面養殖の占める比重が大きいことである。この豊富な淡水魚資源をより有効に活用するためには、ポストハーベストの諸問題を解決する必要があるとされている。本研究では中国の代表的な淡水魚（ハクレン、コクレンなど）のすり身から調製したかまぼこゲルの品質を調べ、海産魚（スケトウダラ、エソなど）のそれと比較した。評価すべき主な点は以下のとおりである。

1. かまぼこゲルではその弾力がもっとも重要な要素であることに着目し、中国の淡水魚について冷凍すり身としての利用可能性を検討した。その結果、ハクレンとコクレンは、低温加熱（30℃付近）で「坐る」能力を持っており、また二段加熱によるゲルの弾力向上効果が認められ、すり身原料として必要な適性を備えていることを明らかにした。しかし、スケトウダラと比較すると、そのゲルの弾力及び二段加熱による向上効果はやや低く、また、そのゲルは劣化を起しやすいことなどがわかった。これらのすり身にたいしては、加熱温度と時間の選択に特に注意を要することもわかった。草魚のすり身は、スケトウダラのそれに比べると「坐る」能力及び二段加熱の向上効果も弱い。しかし、ゲルの劣化障害を起こさないため、加熱温度と時間の選択幅が広いという特徴をもっており、ハクレン、コクレンのそれとは異なるすり身原料としての特性があることを明確にした。

2. 官能検査（匂い、風味、テクスチャー、白色度及び総合的受諾性）の結果、ハクレンかまぼこに対する評点は、日本（京都）ではスケトウダラのそれに比べて全ての項目において有意に低く、その傾向は匂いに関して特に顕著であった。中国沿岸部の上海でも同様の傾向が観られた。一方、内陸部の武漢では、両かまぼこに対する受諾性の差異は全体に小さいことを見いだしたのは特筆に値する。次に、ハクレンのかまぼこにスケトウダラ筋肉エキス及びトリメチルアミンオキシドを添加すると、匂いの評点は無添加のものに比べて幾分改善されることを明らかにし、その理由は、加熱中に海産魚の匂い成分であるトリメチルアミンを生成したためであるとしている。

3. 海産魚エソのゲル形成能が低下する要因の一つとして、肉中のトリメチルアミンオキシドが酸素濃度の低い環境下で酵素的に分解され、ホルムアルデヒドを生成し、それがタンパク質と結合するためであることを明らかにした。

以上のように、本論文は淡水魚と海産魚から調製したかまぼこゲルの品質を水産加工学、原料学などの観点から比較検討し、その相違を明らかにしたものであり、得られた知見は水産食品学のみならず淡水魚利用の実際面の発展に寄与するところが大きい。

よって、本論文は博士（農学）の学位論文として価値あるものと認める。

なお、平成13年10月18日、論文並びにそれに関連した分野にわたり試問した結果、博士（農学）の学位を授与される学力が十分あるものと認めた。