

氏 名	ソウ 宋	コウ 興	アン 安
学位(専攻分野)	博 士 (農 学)		
学 位 記 番 号	農 博 第 1243 号		
学位授与の日付	平 成 14 年 3 月 25 日		
学位授与の要件	学 位 規 則 第 4 条 第 1 項 該 当		
研究科・専攻	農 学 研 究 科 応 用 生 物 科 学 専 攻		
学 位 論 文 題 目	魚類筋肉および内臓組織の風味特性に関する研究		

(主 査)
論文調査委員 教 授 坂 口 守 彦 教 授 森 友 彦 助教授 平 田 孝

論 文 内 容 の 要 旨

魚類組織のうちで内臓、骨、鰭などこれまでほとんど利用されていない部分を今後食料として有効利用をはかることはきわめて有意義と考えられる。本研究では、数種魚類の内臓組織や血合肉を普通肉と比べつつ、一般成分、エキス成分、風味、破断強度、匂い成分などの分析を行い、内臓組織と普通肉との風味特性の相違を明らかにし、内臓組織に対する嗜好性の低い原因を検討した。

1. 4種の魚類(ハマチ、ヒラメ、サワラ及びコイ)の筋肉と内臓に含まれる一般成分と含窒素エキス成分を分析し比較した。一般成分については、筋肉と比べて、血合肉や内臓組織中の灰分含量には大きな差異がみられず、粗タンパク質や脂肪及び水分の含量は明らかに異なることがわかった。エキス成分については、ヌクレオチドのイノシン酸(IMP)は魚種を問わず普通肉に多く、その他の組織に少なかったが、内臓にはグアニル酸(GMP)が比較的多かった。遊離アミノ酸については、グルタミン酸(Glu)、タウリン(Tau)やアスパラギン酸(Asp)が内臓組織に比較的多かった。含窒素エキス成分の含量は魚種、組織ごとに違い、その組成は筋肉と比べて内臓では不明の部分が多いことがわかった。また、Glu、IMP及びGMPの含量から算出したエキスの旨味は、普通肉の方が必ずしも強いとは言えないことが明らかとなった。

2. 筋肉と肝臓組織の風味の相違を官能検査により検討し、筋肉と比べて内臓組織の嗜好性が低い原因を検討した。その結果、組織の酸味、甘味、苦味、塩味、旨味、異味及び匂いの強さは、魚種によって異なり、肝臓は普通肉と比べて旨味が強いものもあったが、相違が明確でないものもみられた。また、味や匂いの分布パターンは魚種と組織によって違いがあり、ハマチの肝臓と血合肉は、普通肉とは明らかに異なることがわかった。この点が内臓や血合肉の嗜好性が低い原因と考えられる。

3. 普通肉と比べて、内臓組織のテクスチャーにはどのような差異があるのかを明らかにするため、加工手段の一つである加熱処理を行ったのち、組織によるテクスチャーの違いを比較検討した。また貯蔵中における魚類組織の破断強度の経時変化について調べた。その結果、魚種、組織ごとに異なった現象が観察された。加熱した場合は、筋肉の破断強度は生の組織より低くなり、内臓組織ではほとんど変わらなかった。また、生の場合でも加熱の場合でも、魚種によって筋肉の破断強度は異なるが、内臓間には大きな差は見られなかった。また、生の場合では、どの魚種でも6~72時間の冷蔵期間中に筋肉では破断強度が低くなったが、肝臓組織では破断強度に大きな変化はなかった。加熱した場合は、筋肉組織は破断強度が徐々に低下したが、肝臓組織は比較的变化が乏しかった。

4. 魚類筋肉及び内臓組織の揮発性成分を分析し、組織間における匂い成分の相違を調べた。その結果、組織中の匂い成分の種類とその含量は魚種によって異なり、組織間の差異も見られた。すなわち普通肉と比べて、コイでは肝臓に低・中沸点の揮発性成分の種類が多く、含量も高いという特徴があり、サワラでは肝臓には中・高沸点の揮発性成分が多く含量も高かったが、ヒラメではそれらの差が少なかった。またカツオでは肝臓には中沸点のものが比較的多く、高沸点のものは逆に普通肉に多く、含量も高いという特徴があることが明らかになった。概して魚類では、普通肉と比べて内臓には揮発性成

分の種類が多く含量も高いことがわかり、このことは一般に内臓が匂いの点で食用として好まれない理由の一つとなっていると判断された。

以上の結果を要約すると、魚類の普通肉と比べ、内臓組織は粗タンパク質含量が少なく粗脂肪量が多いこと、遊離アミノ酸のうち Tau や Asp が多いこと、旨味成分である Glu が極めて多く、逆に IMP が少ないこと、破断強度が低く、匂い成分が多いことなどが明らかとなった。これらの風味特性の相違から魚類の内臓組織が普通肉ほど好まれず、食用とされない原因の一つであると考えた。

論文審査の結果の要旨

21世紀には人類は資源の枯渇、環境汚染などによって深刻な事態に直面するようになるとされる。地球表面の約7割を占める海洋の水産資源を有効利用する手段を確立することは緊要の課題である。一方、2万1千種を越えるともいわれる魚類のなかで、主な漁獲対象になっているものはきわめて少なく300種ほどに過ぎない。また、現在では漁獲物のうち血合肉、皮、内臓、骨などその多くが未利用のまま廃棄されている。従って、これらの未利用魚種や魚体の未利用部位を食品、医薬品、工業製品などとして活用できれば、水産資源の一層の有効利用をはかることができる。本論文は、数種魚類（ハマチ、ヒラメ、サワラ及びコイなど）の内臓組織や血合肉を普通肉と比べつつ、内臓組織に対する嗜好性の低い原因を各方面から検討したものであり、評価すべき主な点は以下の通りである。

1. 一般成分のうち粗タンパク質、脂肪及び水分の含量は組織によって明らかに異なることがわかった。粗脂肪量は普通肉よりも肝臓、卵巣及び血合肉の方に比較的高い傾向がみられた。粗タンパク質は内臓組織や血合肉には比較的少なかった。エキス成分のなかで、イノシン酸（IMP）は魚種を問わず普通肉に多くその他の組織に少なかったが、内臓にはグアニル酸（GMP）が比較的多いことがわかった。遊離アミノ酸のグルタミン酸（Glu）、タウリン（Tau）やアスパラギン酸（Asp）は内臓組織に比較的多かった。また、エキスの旨味の強さは、魚種によって違いがあり、普通肉の方が必ずしも強いとは言えなかった。

2. 筋肉と肝臓組織の風味の相違に関して、酸味、甘味、苦味、塩味、旨味、異味及び匂いの強さは魚種によって異なり、肝臓は普通肉と比べて旨味が強いものもあったが、相違が明確でないものもあることが明らかとなった。また、味や匂いの分布パターンは魚種と組織によって違いがあり、ハマチの肝臓と血合肉では、普通肉とは明らかに異なることがわかった。

3. 破断強度については、魚種、組織ごとに異なった現象が観察された。加熱した場合では、筋肉の破断強度は生の組織のそれよりも低くなり、内臓組織では、ほとんど変わらないことが明確となった。ハマチなどでは生の場合、普通肉と比べて血合肉は破断強度が高いが、加熱した場合では両者に大きな差は見られなかった。また、生の場合でも加熱の場合でも、魚種によって筋肉の破断強度は異なるが、内臓間には大差は見られなかった。また、6～72時間の冷蔵中に筋肉では破断強度が低くなるが、内臓組織ではほとんど変化しないことも明らかになった。

4. 組織中の匂い成分の種類とその含量は魚種によって異なり、また組織間の差異も観察された。すなわち普通肉と比べて、コイでは肝臓に低・中沸点の揮発性成分の種類が多く、含量も高いという特徴があり、サワラでは、肝臓には中・高沸点の揮発性成分が多く含量も大きかったが、ヒラメでは、それらの差が少なかった。普通肉と比べて内臓には概して揮発性成分の種類が多く含量も高いことがわかり、このことは一般に内臓が匂いの点で食用として好まれない理由の一つとなっていることを指摘した。

以上のように本論文は、魚類では普通肉と比べて内臓組織が一般成分、遊離アミノ酸などのエキス成分、匂い成分、呈味、テクスチャーなどの面で明らかに違いがあることを明示するとともに、これらの風味特性の相違について論述したものであり、海洋生物生産利用学、水産食品学などの分野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14年2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）の学位を浸与される学力が十分あるものと認めた。