



Title	技術報告：食肉製品に対する結合組織成分の添加効果
Author(s)	加藤, 秀雄; 日置, 昭二; 板谷, 一 他
Citation	北海道大学農学部附属農場技術業務報告, 3, 90-92
Issue Date	1999-04
Doc URL	<a href="https://hdl.handle.net/2115/14519">https://hdl.handle.net/2115/14519</a>
Type	departmental bulletin paper
File Information	3_90-92.pdf



食肉製品に対する結合組織成分の添加効果

加藤 秀雄、日置 昭二、板谷 一

北海道大学農学部附属農場生態畜産部門（畜産グループ）畜産製造分野

徳永 祐子、西邑 隆徳、服部 昭仁

北海道大学農学部畜産科学科畜産食品開発学研究室

<目的>

近年、消費者の間で健康食品に対する関心が高まってきており、減塩食品、低脂肪食品あるいは無添加食品などを嗜好する傾向が強い。この傾向は食肉製品に対しても見られ、食塩濃度や脂肪含量の低い食肉製品が製造される機会も増加してきた。しかし、食肉製品を製造する上で塩漬剤の主要構成物の一つである食塩は、食肉の風味を整え、保存性を向上させるばかりか、食肉製品の品質として最も重要とされる保水性や結着性を向上させる働きがある。また、リン酸塩は食肉製品において保水性および結着性、塩漬肉色の安定化等の効果を持ち、脂肪は製品のテクスチャーに影響する。食肉製品中の食塩、リン酸塩、あるいは脂肪を低減すると、その製品の結着性や保水性が著しく低下する。この問題を解決するためには、結着性や保水性を改善させる物質（結着剤）の添加が必要であり、これまで結着剤として種々のタンパク質や多糖類の有効性が研究されてきた。

その一つとして、結合組織のコラーゲンを結着剤として利用する研究も行われてきており、ソーセージエマルジョンの安定化剤、すなわちEmulsifier（乳化剤）として働くことが報告されている。しかし、コラーゲン以外の結合組織成分についての研究はこれまでほとんど行われてこなかった。結合組織においてコラーゲン細線維間を埋めるプロテオグリカンはそのグリコサミノグリカン鎖を介して水分子と相互作用するために水和ゲル形成能が高く、食肉製品の品質改質剤としての利用が期待される。

本研究では、コラーゲン、プロテオグリカンを多く含む牛の気管粉末に着目し、これを添加した低塩ソーセージ、低リン酸塩ソーセージ、低脂肪ソーセージを製造してその品質特性を検討した。さらに、これらの成分がソーセージの結着性にどのような影響を与えているかを調べるために、ミオシンの加熱ゲル形成能に及ぼす結合組織成分の影響についても検討した。

<実験材料および方法>

1. 材料

実験ソーセージの材料として豚（ランドレース種）の肩および腿肉を用いた。ミオシンの調製には、と鳥直後の成鶏（ロードアイランドレッド種）の浅胸筋を用いた。

2. 実験方法

(1) ソーセージの製造

赤肉と脂肪を5日間塩漬した後、気管粉末を0%、1%、2%添加したソーセージを製造した。（表1）

表1 実験用ソーセージの組成（単位；%）

	NaCl	リン酸塩	脂肪
対照用ソーセージ	2.5	0.2	20
低塩ソーセージ	1.25	0.2	20
低リン酸塩ソーセージ	2.5	0.1	20
低脂肪ソーセージ	2.5	0.2	10

\*注1 NaCl 以外の塩漬剤はいずれも0.01% NaNO<sub>2</sub>および0.1% KNO<sub>3</sub>で塩漬を行った。

\*注2 水および調味料にはいずれも赤肉重量に対して、水（氷を含む）25%、コショウ、砂糖および味の素各0.3%、オールスパイスおよびアスコルビン酸各0.1%とした。

## （2）ソーセージの分析項目

製品歩留まり、一般分析、コラーゲン含量、保水性、弾力性、剪断力価、色調、水分活性、走査型電子顕微鏡による微細構造の観察、官能検査の10項目について調べた。

## （3）ミオシン加熱ゲル実験

ミオシンをPerryの方法により調製し、ミオシンの加熱ゲル強度をレオメーターを用いて測定した。

## <結果および考察>

### （1）低塩ソーセージに対する気管粉末の添加効果

気管粉末を添加することでソーセージ表面に脂肪が浮き出る現象が見られた。保水性および弾力性に対する影響を図1および図2に示した。食塩を減らすと保水性および弾力性は低下したが、気管粉末の添加によって保水性は改善された。しかし、弾力性は気管粉末の添加によって低下した。剪断力価は気管粉末の添加でやや改善傾向を見せた。製品歩留まり、一般分析、色調、水分活性、微細構造、官能検査については気管粉末による影響は見られなかった。

### （2）低リン酸塩ソーセージに対する気管粉末の添加効果

気管粉末を添加することでソーセージ表面に脂肪が浮き出る現象が見られた。保水性および弾力性に対する影響を図3および図4に示した。リン酸塩を減らしても保水性および弾力性にほとんど影響は見られなかったが、気管粉末の添加量が増えると保水性は一層向上を見せた。しかし、弾力性は気管粉末の添加によって低下した。剪断力価は気管粉末の添加でやや改善傾向を見せた。製品歩留まり、一般分析、色調、水分活性、微細構造、官能検査については気管粉末による影響は見られなかった。リン酸塩0.1%では、対照との差があまり見られなかった。さらにリン酸塩を減らした条件にすると、リン酸塩の低減による変化がよりはっきり見られたかもしれない。

### （3）低脂肪ソーセージに対する気管粉末の添加効果

気管粉末を添加することでソーセージ表面に脂肪が浮き出てきた。保水性および弾力性に対する影響を図5および図6に示した。脂肪を減らしても保水性および弾力性にほとんど影響は見られなかったが、気管粉末の添加量が増えると保水性は改善された。弾力性は気管粉末を添加してもほとんど変化がなかった。剪断力価は気管粉末の添加でやや減少傾向を見せた。製品歩留まり、一般分析、色調、水分活性、微細構造、官能検査については気管粉末による影響は見られなかった。脂肪10%では、対照との差があまり見られなかった。さらに脂肪を減らした条件にすると、脂肪の低減による変化がよりはっきり見られたかもしれない。

以上の結果から、低塩、低リン酸塩、あるいは低脂肪ソーセージに気管粉末を添加すると保水性が改善されることが示されたが、弾力性は低下する傾向にあった。弾力性の低下はソーセージの結着性が低下していることを示しており、塩溶性タンパク質の抽出性あるいはゲル化が気管粉末の添加によって変化している可能性を示唆している。そこで、気管粉末の主成分である型コラーゲンおよびプロテオグリカン（コンドロイチン硫酸AおよびC）の添加がミオシン加熱ゲル形成能に及ぼす影響を検討した。コラーゲンを添加した場合、ミオシンの加熱ゲル強度を示す剛性率は添加量0.05%で最大となり、それ以上添加すると剛性率は低下した（図7）。コンドロイチン硫酸Aを添加した場合は、コラーゲンの場合ほど顕著な剛性率の増加は認められず、2%以上添加するとミオシンのゲル化を阻害する傾向が見られた（図8）。また、コンドロイチン

技術報告

硫酸Cを添加した場合は添加量が2%までは剛性率はほとんど変化せず、それ以上添加するとミオシンのゲル化を阻害した(図9)。今回製造したソーセージに気管粉末を1%添加するという事は、ソーセージ中のミオシンに対してコンドロイチン硫酸Aを3.1%添加したのに相当し、気管粉末を1%添加したソーセージの結着性が劣ったのはミオシンのゲル化が阻害されたことによるものだと考えられる。ミオシンに対してコンドロイチン硫酸の添加量が0.5%の時、つまりソーセージ中の気管粉末の添加量を約0.16%とすれば良質な製品が出来るかもしれない。また、コンドロイチン硫酸の添加量が0.5%前後でのミオシンの加熱ゲル形成能を調べるにより気管粉末の品質改質剤としての有効性を検討していきたい。

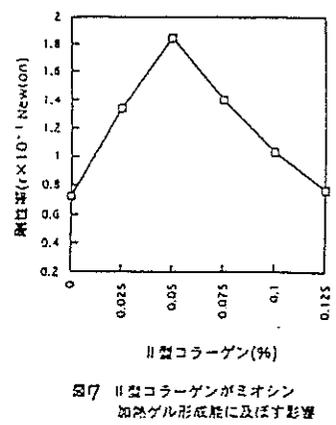
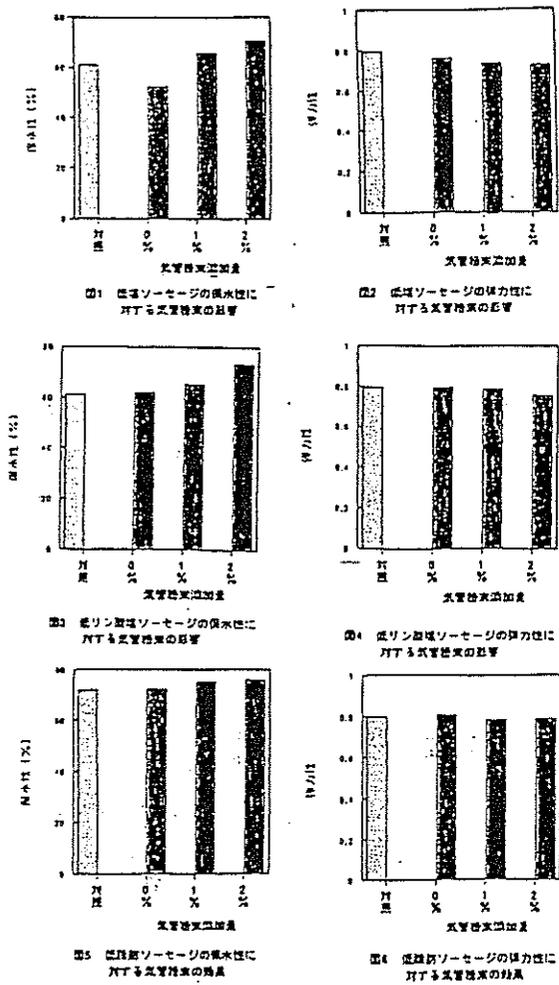


図7 II型コラーゲンがミオシン加熱ゲル形成能に及ぼす影響

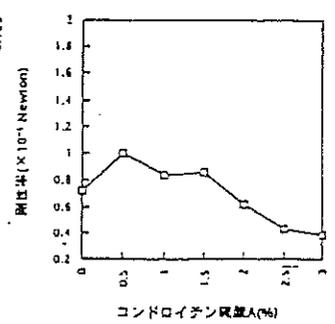


図8 コンドロイチン硫酸Aがミオシン加熱ゲル形成能に及ぼす影響

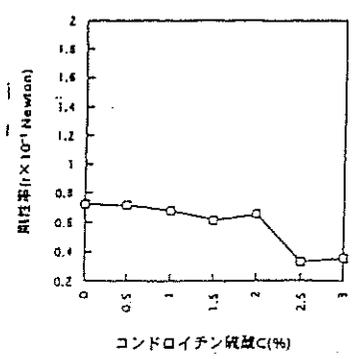


図9 コンドロイチン硫酸Cがミオシン加熱ゲル形成能に及ぼす影響