

(論文内容の要旨)

本研究では、海藻資源を食肉の加工現場から家畜の飼養現場まで多面的な利活用に関して一連の検討を行い、シカ肉および牛赤身肉の食味改善への海藻資源の利用とその作用機序、さらにウシの自己免疫向上への海藻資源の活用について以下に示した一連の知見を得た。

1. 赤身肉への海藻類の添加による食味改善効果について

一般的に筋肉質で硬いと評される赤身肉へのワカメおよびコンブ粉末の添加調整による食味改善効果について、一般消費者を対象とした食味官能評価試験を通して検討した。その結果、ワカメを赤身肉に添加することで、硬さや味などを含めた総合評価として食味が改善されることを示した。

2. 銃猟捕獲されたニホンジカ肉の食味改善効果について

農林業や森林生態系の保護・保全としてのニホンジカの食肉利用、ならびに特用畜産としてのシカ肉の活用に関連して、銃猟捕獲されたシカ肉にワカメ粉末およびコンブ粉末を添加した場合の食味官能評価への影響について調査し、シカ肉の食味改善に対する有効性について検討した。その結果、シカ肉への海藻類の添加処理は牛肉赤身部分肉と同様に食味の改善において有効であることを示唆した。

3. 赤身肉への海藻類添加による食味改善効果の機序について

赤身肉へのワカメ添加による食味改善の作用機序について検討することを目的とし、シカ肉にワカメの主成分であるアルギン酸を添加した場合の食味に関連する理化学性状の変化について検討した。その結果、シカ肉へのアルギン酸やワカメの添加は、アミノ酸などの化学的組成には影響しないものの、加圧保水性や剪断力価などの物理性が変化することで、結果として食味が改善する可能性を示した。その一方で、ワカメ粉末の主成分であるアルギン酸以外の成分も食味改善に関与している可能性も示した。

4. ウシへ海藻給与した場合の腸管免疫能について

天然素材を活用したウシの飼養管理法の確立に関連し、ウシに市販海藻飼料を給与した場合の糞中 IgA 濃度を指標として腸管免疫能に与える影響について検討した。その結果、海藻をウシに給与することで腸管免疫が賦活化することを示した。また、その作用として腸内微生物が海藻由来の難消化性多糖類を資化した可能性は低く、他の作用機序を示唆した。

(論文審査の結果の要旨)

本論文は、海藻資源の畜産分野での利活用を検討する上での基礎的知見を提供できるものと考えられる。また、本論文で得られた知見は、豊富な海藻資源を有し、古くから多種多様な海藻が食利用されている北陸地域を中心として地域資源の利活用にも貢献できると考えられる。評価できる主な点は次の通りである。

(1) 赤身肉への海藻類の添加による食味改善効果について、食味官能評価試験を通して検討し、ワカメを赤身肉に添加することで、硬さや味などを含めた総合評価として食味が改善されることを示している。これは、赤身肉の消費拡大を推進する上でも貴重な知見である。

(2) 銃猟捕獲されたニホンジカ肉の食味改善効果について、食味官能評価試験を通して検討し、シカ肉への海藻類の添加処理は牛肉赤身部分肉と同様に食味の改善において有効であることを示唆している。この成果は、農林業や森林生態系の保護・保全としてのニホンジカの食肉利用、ならびに特用畜産としてのシカ肉の活用において貴重な知見である。

(3) 赤身肉への海藻類添加による食味改善効果の機序について、理化学性状の変化から検討し、シカ肉へのアルギン酸やワカメの添加は、アミノ酸などの化学的組成には影響しないものの、加圧保水性や剪断力価などの物理性が変化することで、結果として食味が改善する可能性を示している。これは、海藻類の食肉の食味改善として活用していこうとする場合の基礎的知見を有している。

(4) ウシへ海藻給与した場合の腸管免疫能について、糞中 IgA 濃度を指標として腸管免疫能について検討し、海藻をウシに給与することで腸管免疫が賦活化することを示している。これは、天然素材を活用したウシの免疫能を指標とした飼養管理法の確立に大きく貢献できる知見である。また、その作用として腸内微生物が海藻由来の難消化性多糖類を資化した可能性は低く、他の作用機序を示唆しており、今後の和牛生産への応用を考える上での基礎的知見となる。

以上のように、本論文は、今後の海藻資源の畜産分野での利活用を検討する上での基礎となると考えられる。北陸沿岸は、豊富な海藻資源を有し、古くから多種多様な海藻が食利用されており、これらの食利用の過程で生じる端材などを活用した食肉の食味改善効果などについて、本論文の知見をもとに検討することで、新たな産業創出に貢献できると考えられる。また、北陸沿岸では海藻の漂着も多く、環境や景観保全の点からその活用が強く望まれている状況にある。今後、本研究で得られた知見を基礎とし、これらの海藻資源を家畜の飼養現場での活用について検討することで、地域の環境・景観保全と共に畜産ブランドの強化など、地域の産業振興に寄与するところが多い。

よって、本論文は博士（生物資源環境学）の学位論文として価値あるものと認める。
なお、令和3年1月22日および25日、論文内容とそれに関連した事項について試問を行った結果、合格と認めた。