

平成30年度 鳥獣利活用推進支援事業(その1)報告書

シカおよびイノシシ骨の活用
—抽出液（スープ）の食材利用—

(報告者)

日本獣医生命科学大学 応用生命科学部

准教授 時田昇臣

1. 背景と目的

我が国に生息するニホンジカおよびイノシシの個体数は、平成 29 年度において「ニホンジカは 304 万頭、イノシシは 94 万頭」(環境省)と推定されている。また、同年度における野生鳥獣による農作物への被害総額は 172 億円に上り、そのうちシカは 33%、イノシシは 29%を占めている(農林水産省)。さらに、平成 28 年度の森林被害面積 7,100ha のうち、78%はシカによるものである。

このように野生動物による農林業被害が拡大していることから個体数を減少させることが求められ、捕獲されている。捕獲された動物(シカやイノシシ)は埋設(地面に穴を掘って埋める)か、焼却処理されている。その一方で、これらの動物を食資源として利用して消費者に新たな食材を提供するとともに、地域の産業として役立てる取り組みが行われている。特に、肉の利用についてみると、平成 28 年度における全国の食肉処理施設で処理されたシカは 55,668 頭であり、イノシシは 27,476 頭であった(農林水産省、「野生鳥獣資源利用実態調査」)。また、これらの肉の利用量と販売金額についてみると、シカ肉が 665t で 14 億 8,300 万円、イノシシ肉は 343t で 13 億 7,100 万円となっている。さらに食肉利用された部位についてはモモ、ロース、肩、ヒレ、スネなどに分けられ、シカとイノシシではどちらもモモが最も多く、シカ肉では 124.6t で 2 億 6,872 万円、イノシシ肉では 41.0t で 1 億 4,733 万円であった。

こうした肉の利用に対して、シカやイノシシの骨を食材として活用されることは現状では極めて少ない。この理由のひとつとしては、食材としての栄養特性や味覚等に関する情報が乏しいことにある。そこで本研究では、シカおよびイノシシの肉に関する既存情報に基づき、骨の食材としての適性を検討するため、(1)骨から抽出される水溶液(スープ)を用い、グルタミン酸およびイノシン酸含量を指標とした化学的分析を行った。また、(2)味覚に関わる遊離アミノ酸組成を調べた。さらに、(3)スープの味覚については官能試験を行い、試飲時のスープ温度や抽出方法との関係について比較した。

2. 実験方法

(1) 抽出液（スープ）の調整

シカおよびイノシシ骨を用いて、抽出液（スープ）を調整した（表1）。

	調理法	骨量、生kg	水量、L	抽出時間（時間）	出来上り量、L	骨/スープ比
シカ骨スープ1	寸胴鍋	3	5	4.5	2.4	1.25
シカ骨スープ2	圧力鍋	1.5	3	40分	2.2	0.68
イノシシ骨スープ1	寸胴鍋	5	14	5.5	5.5	0.91
イノシシ骨スープ2	圧力鍋	1.5	3	40分	2.2	0.68

(2) 抽出液の化学分析

抽出液については、常法により、グルタミン酸およびイノシン酸含量を調べた。また、遊離アミノ酸含量については自動アミノ酸分析計により測定した。

(3) 官能試験

味覚の基本となる五味については、あらかじめ調整された標準液によりパネルの評価レベルを確認した。その後、試験液（スープ）をランダムに提示して評価した。

3. 結果

(1) シカおよびイノシシ骨スープのグルタミン酸およびイノシン酸比率

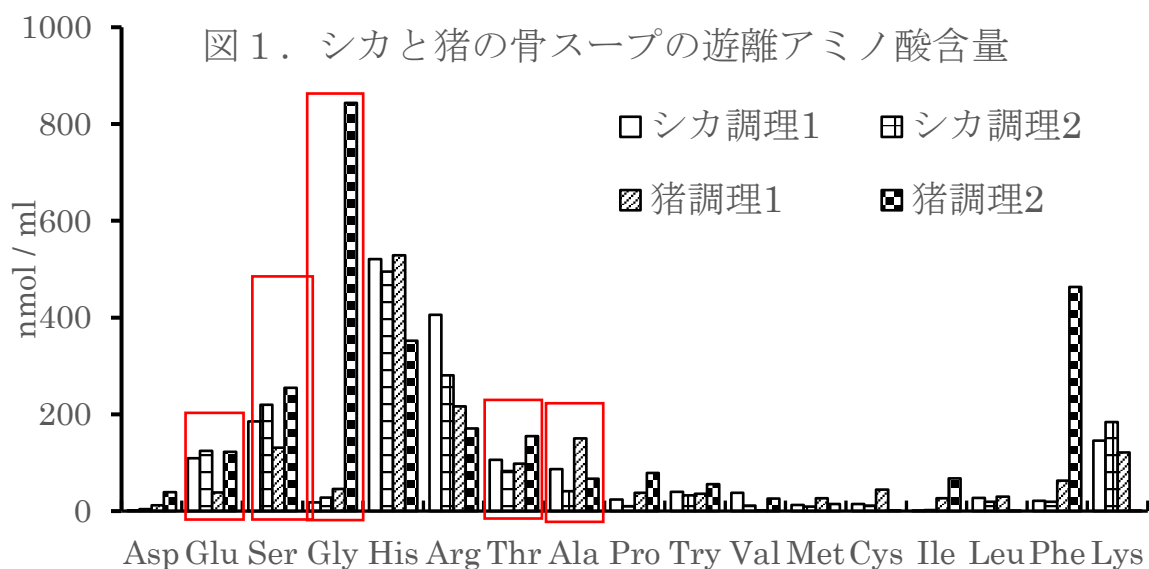
シカおよびイノシシ骨スープのグルタミン酸およびイノシン酸比率を表2に示した。グルタミン酸とイノシン酸の比率はシカ骨スープ2が5.63ポイントを示し、最も高かった。一方、グルタミン酸とイノシン酸の相乗効果からみると、イノシシ骨スープ1ではグルタミン酸とイノシン酸の比率が1に近い値を示し、うま味が大きいことが推測された。さらに、寸胴鍋を使用して抽出した場合と圧力鍋を使用した場合を比較すると、寸胴鍋を使用した法がイノシン酸の抽出に適していることが示された。

表2. シカとイノシシ骨のスープのグルタミン酸／イノシン酸比率

	シカ骨スープ1	シカ骨スープ2	猪骨スープ1	猪骨スープ2
Glu:IMP	3.69	5.63	0.51	2.89

(2) シカおよびイノシシ骨スープの遊離アミノ酸含量

シカおよびイノシシ骨スープの遊離アミノ酸含量を図1に示した。うま味(甘味)を呈するアミノ酸、Glu(グルタミン酸)、Ser(セリン)、Gly(グリシン)、Thr(トレオニン)、Ala(アラニン)はいずれの抽出液(スープ)においても検出された。苦味を呈するアミノ酸についてはHis(ヒスチジン)が多かったが、Try(チロシン)、Ile(イソロイシン)、Leu(ロイシン)は少なかった。



(3) シカおよびイノシシ骨スープの官能試験

官能試験の結果を表3に示した。シカおよびイノシシ骨スープのいずれにおいても、おいしさの基本となる五味のうち、うま味の評点が高かった。また、このうま味の評点は抽出液(スープ)の温度に関係しており、スープ温度が高い方が好ましいと判断された。さらにスープの抽出方法を比較すると、圧力鍋で抽出されたスープよりも寸胴鍋で長時間抽出した場合の方がうま味の評点は高かった。

コクについても、うま味と同様の傾向が示された。風味のうち、香りについてはスープ温度が高い方が評点が高くなり、シカ骨スープよりもイノシシ骨スープの方が好ましいと判断された。

シカおよびイノシシ骨スープについては、いずれも辛味の評点はゼロであっ

た。また、甘味、酸味、苦味および渋味についてはスープ温度が低い（室温）場合、わずかに感じられていたが、60度および80度に加温すると、いずれも消失した。

表3. シカおよびイノシシ骨スープの官能評価											
	基本の五味				味				風味		
	甘味	塩味	酸味	苦味	うま味	辛味	渋味	コク	香り	色	光沢
スープのみ、室温											
シカ骨スープ1	0.5	1.3	0.3	0.3	2.1	0.0	0.5	1.5	1.0	1.5	0.8
シカ骨スープ2	0.3	0.5	0.0	0.5	0.8	0.0	0.8	0.8	0.5	2.0	0.8
イノシシ骨スープ1	0.0	0.5	0.3	1.0	1.8	0.0	0.8	1.3	1.8	1.0	0.8
イノシシ骨スープ2	0.0	0.8	0.8	0.5	1.0	0.0	0.8	1.0	1.8	2.5	0.8
スープのみ、液温60°C											
シカ骨スープ1	0.0	1.0	0.0	0.5	3.5	0.0	0.5	2.0	1.5	1.5	1.0
シカ骨スープ2	0.0	0.5	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	1.0	1.5	1.5	1.5
イノシシ骨スープ1	0.0	0.5	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	1.0	1.5	1.5	1.0
イノシシ骨スープ2	0.0	0.5	0.0	0.0	1.5	0.0	0.0	1.0	1.5	2.5	2.0
スープのみ、液温80°C											
シカ骨スープ1	0.0	1.0	0.0	0.0	3.5	0.0	0.0	2.5	1.5	1.5	1.0
シカ骨スープ2	0.0	0.5	0.0	0.0	2.5	0.0	0.0	1.5	1.5	1.5	1.5
イノシシ骨スープ1	0.0	1.0	0.0	0.0	3.5	0.0	0.0	2.5	2.5	1.5	1.0
イノシシ骨スープ2	0.0	1.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	1.5	2.5	1.5	1.5
評点：「0」は味覚なし。1（うすい、弱い、望ましくない）～4（濃い、強い、好ましい）											

(4) 調理品に対する官能試験

シカおよびイノシシ骨から抽出したスープを用いて、市販の生麺を調理し、試料とした（表4）。なお、調理に際しては、抽出液以外には何も添加しなかった。

うま味についてはシカおよびイノシシともに評点が高かった。また、コクおよび香りについても好ましいと感じられる評価であった。塩味については、試料調理品位には食塩は加えていないが、製麺時に使用される塩分と骨自体から溶出する塩分に由来すると考えられる。この官能試験での塩味評点「1」は塩分濃度1%程度に相当している。

甘味、酸味、苦味、辛味および渋みについては、シカおよびイノシシ骨スープのいずれにおいても評点ゼロとなり、それぞれの骨スープ単体での官能試験結果と大差なかった。

表4. シカおよびイノシシ骨スープによる調理品（麺類）の官能評価											
	基本の五味					味			風味		
	甘味	塩味	酸味	苦味	うま味	辛味	渋味	コク	香り	色	光沢
ラーメン（調味料の添加なし）											
シカ骨スープ1	0	1.5	0	0	3.5	0	0	2.5	2.0	2.0	1.5
シカ骨スープ2	0	0.5	0	0	3.5	0	0	1.5	2.5	2.0	1.5
イノシシ骨スープ1	0	1.0	0	0	3.5	0	0	2.5	2.0	2.5	1.5
イノシシ骨スープ2	0	1.0	0	0	3.0	0	0	2.0	2.5	3.0	2.0
評点：「0」は味覚なし。1（うすい、弱い、望ましくない）～4（濃い、強い、好ましい）											

4. まとめ

- シカおよびイノシシの食肉利用にともない、骨の活用方法としてスープ材料としての栄養特性ならびに飲食適性について検討した。
- 実用的な利用を想定して、プロ調理師により寸胴鍋および圧力鍋を用いてシカおよびイノシシの骨からスープを抽出した。また、スープの抽出時には塩などの調味料は加えなかった。
- スープに含まれるグルタミン酸とイノシン酸含量の比率から「おいしさ」について検討した結果、イノシシの骨を寸胴鍋で抽出したスープが最もおいしいと推定された。
- スープに含まれる遊離アミノ酸組成を調べた結果、味覚に関わるアミノ酸を多数含んでいることが認められた。
- スープ温度を室温から60度または80度に加温し、官能評価した結果、温度を高めることにより、うま味、コクおよび香りが誘発され、高い評点が得られた。また、スープには苦味や渋みの感じられない特性が認められた。
- 以上のことから、シカおよびイノシシ骨から抽出されたスープはおいしさに関わる遊離アミノ酸を含み、味覚の評価からも食材としての利用適性が高いことが認められた。

5. 参考資料（官公庁のURLについては省略した）

全国のニホンジカ及びイノシシの個体数推定等の結果、環境省ホームページ
 野生鳥獣による森林被害、林野庁ホームページ
 野生鳥獣による農作物被害額、農林水産省ホームページ
 野生鳥獣資源利用実態調査（平成28年度）併載：野生鳥獣資源利用実態に係る意向調査、農林水産省ホームページ
 日本食品標準成分表2015年版（七訂）（2015）文部科学省 科学技術・学術審議会
 資源調査分科会報告
 時田昇臣・大橋りか・長谷川（2017）愛野生鳥獣のジビエ活用：イノシシ及びニホン

ジカの機能性アミノ酸、2017 年度日本草地学会弘前大会（弘前市）
川上真理奈・大橋りか・時田昇臣(2017) 野生鳥獣のジビエ活用：イノシシ及びニホンジ
カの機能性アミノ酸、平成 29 年度 関東畜産学会 第 72 回大会（前橋市）
小高雄介・中原和基・時田昇臣(2019) シカ肉の遊離アミノ酸含量とその経時的変化、関
東畜産学会 第 73 回大会（麻布大学）