

# Q&A 先月の技術相談から

## きのこの美味しさを測定する

**Q：**きのこは冷凍するとうま味が出て美味しい、という話を耳にしました。きのこの美味しさを、数値として測定したり比較することはできますか？

**A：**きのこの美味しさを一概に決めることはできませんが、甘味やうま味など、食物の味として感じられる成分（呈味成分と呼ばれます）をつぶさに測定し、比較することが可能です。

### ■ 代表的な呈味成分

人間が感じる基本味として、表1に示す甘味・塩味・苦味・酸味・うま味が知られています。これらの味を示す呈味成分の代表的なものとして、糖（ショ糖など）はなめると強い甘みを、金属塩（食塩など）は強い塩味を示します。うま味を示す呈味成分にはアミノ酸、核酸といった身体の材料として重要な物質が知られています。中でもうま味を示す成分であるグルタミン酸、グアニル酸、イノシン酸は近年メディアでも取り上げられ、目にする機会もあるかもしれません。そのほかの呈味成分は表1のようなものが知られています。生物が食物を口にする際には、これらの呈味成分や香りが、何種類も複雑に組み合わせさせた香味を吟味することによって、美味しいかどうかを判別しています。

表1 代表的な基本味と呈味成分

	代表的な物質
甘味	糖, 親水性低分子アミノ酸
うま味	酸性アミノ酸, 一部の核酸
塩味	食塩などの金属塩(特に塩化物)
酸味	酸類
苦味	アルカロイド類, 一部の疎水性アミノ酸

参考資料<sup>1)</sup>より一部改変

### ■ 呈味成分の測定

きのこに含まれる、うま味を示すアミノ酸、核酸の量（含量）はクロマトグラフィーという手法で測定することが可能です。きのこの可食部から呈味成分を抽出して測定装置に注入すると、“ふるい”で成分の粒子の大きさごとに分けるように各成分が分離されます。その結果、図1のようなチャートが得られ、各成分の含量を測定することができます。クロマトグラフィーは気体成分の分離・測定にも使うことができ、香り成分の分析にも利用されています。

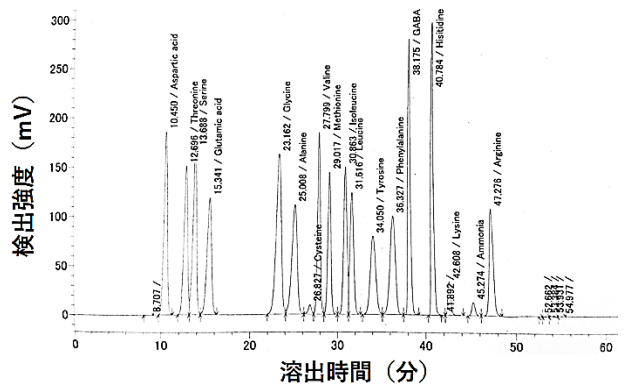
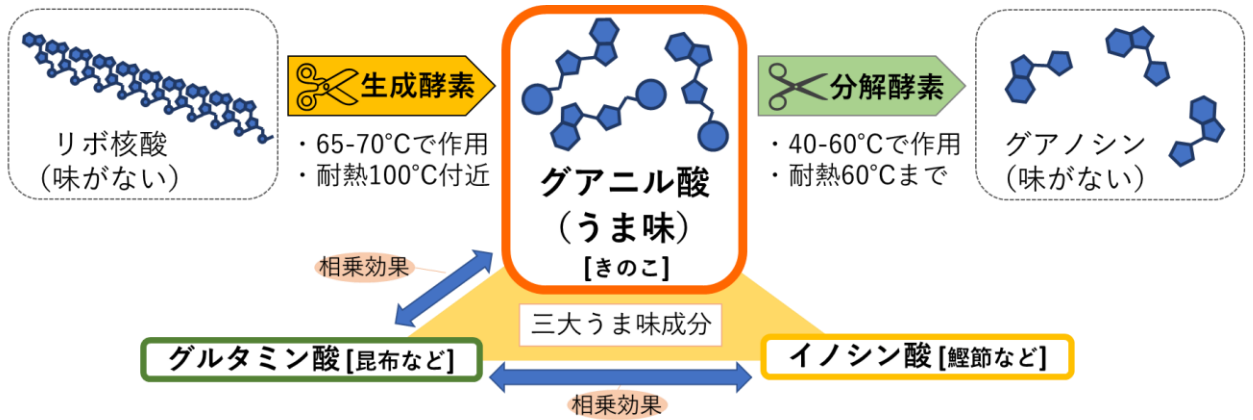


図1 クロマトグラフィーによるアミノ酸分離例

### ■ きのこのうま味研究と調理方法

上記の手法は、きのこの調理法とうま味に関わる研究に利用され、興味深い知見が得られています。例えば、きのこは冷凍することで長期保存することが可能ですが（詳細は当場の既報<sup>2)</sup>をご参照ください）、冷凍したのちに加熱することでグアニル酸が蓄積し、うま味が増すことがあります。これはナメコやエノキタケで顕著に見られる一方で、ブナシメジを冷凍後加熱した場合はグアニル酸はあまり蓄積されず、苦味を示すアミノ酸の増加が見られます<sup>3)</sup>。きのこを冷凍すると色や食感も変化しますので、お好みの保存方法を試していただけだと思います。



◆45～60°Cの温度帯をできる限り早く通過させ、60～70°C近辺で調理するとグアニル酸が蓄積  
 ◆グアニル酸にグルタミン酸を加えとうま味の相乗効果が得られる

図2 きのこの“うま味”の蓄積・利用法

さらに、きのこのうま味を引き出す調理法についても研究がなされています。きのこの主要なうま味成分であるグアニル酸は、生鮮物の状態ではあまり多くありません。きのこを加熱調理することによってグアニル酸が生成するのですが、グアニル酸を生成する酵素・分解する酵素の作用するバランスにより蓄積量が変化します。効果的にグアニル酸を蓄積させるには、長時間の低温加熱（45-60°C）や、熱湯に入れるなどの急激な高温調理を避け、60-70°C近辺で調理するのがよいようです<sup>4,5)</sup>（図2）。また、グアニル酸は昆布などに含まれるグルタミン酸と混ぜるとうま味を強く感じるようになることが知られています<sup>6)</sup>（図2）。

■ 近年の研究と道総研・林産試験場の取組み

前項のとおり、食べ物の美味しさは複数の要素の組み合わせで総合的に決まります。最近の食味の研究では呈味成分、香り成分、食感を組み合わせ、食材に適した特徴を分析し分類する動きも見られています。単体では好ましくない苦味成分も、料理の中では素材らしさとして美味しさをもたらすこともあります。各成分を分解して整理しながらケースバイケースで判断して製品開発やマーケティングに役立てています。

林産試験場での試験研究においても、呈味成分の測定を行っています。たとえば、きのこの新品种を開発する際にはいくつもの試験項目を設定し選抜していますが、収穫量のチェックに加えてアミノ酸や核酸の含量測定やヒトが実際に味見をする食味試験

を実施する場合があります。また、きのこの香りと味を活かした製品開発では製品の香り成分を測定しながら最適な調理条件を検討することもあります。そのほか、道総研・食品加工研究センターには味覚センサーが導入されており、民間企業との共同研究等に利用できる環境が整備されています。

きのこの食味は最後に商品を手にする消費者の満足度へ直結させる、重要な商品価値のひとつです。今後も消費者を満足させる食味の優れたきのこの品種や製品開発に取り組んでまいります。

■ 参考資料

- 1) 河合美佐子, 生物工学, 89(11), pp.12-13 (2014).
- 2) 原田陽, 林産試だより, 12月号, p. 12(2013).  
<https://www.hro.or.jp/list/forest/research/fpri/dayori/1312/1312-4.pdf>
- 3) 甲山恵美・青柳康夫, 日本食生活学会誌, 26(1), pp. 11-19, (2005).
- 4) 澤田崇子, 日本調理科学会, 31(2), pp. 89-95, (1998).
- 5) 日本特用林産振興会HP「きのこー健康とのかかわりを化学する」きのこの栄養と調理, 2011年9月25日更新  
<http://nittokusin.heteml.jp/kinoko/contents/cooking/cooking.html>  
 (利用部 微生物グループ 齋藤沙弥佳)