

## 植物の辛味成分について

### はじめに

食品は3つの機能(一次, 二次, 三次)をもつといわれています。一次機能は栄養面での働き, 二次機能は嗜好面での働き, 三次機能は生体調節の働きです。この中で味覚に関する二次機能は, 食べる喜びに直接関わっている点において, 非常に重要です。

西洋では辛味を味覚の中に入れていません。これは実験心理学的に辛味が他の味と異なった感覚によるものと認めているからです。一方で日本を始めとした東洋では, 味覚の一つとして考えられてきました。特にアジア地域では香辛料を利用した辛味の伝統料理が数多く存在することからも裏付けられます。

最近ではこれら辛味成分が持つ二次機能だけでなく, 三次機能が注目を集めています。そこで今回は香辛料を中心とした食品(唐辛子, 胡椒, 生姜, わさび及びカラシ)に含まれる辛味成分について, 化学構造, 生理作用, 分析法などをご紹介します。

### 辛味成分の種類・性質・生理作用

#### ①カプサイシノイド(唐辛子)

唐辛子は代表的な香辛料であり, その辛味成分はカプサイシノイド(カプサイシン及びその類縁物質)です。唐辛子に含まれる代表的なカプサイシノイド及びその辛味強度を表-1にまとめました。

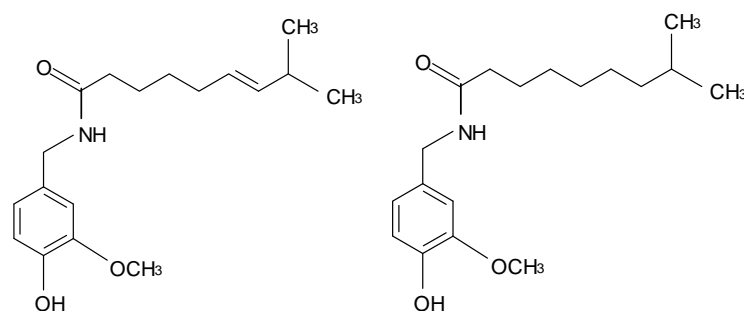
表-1 唐辛子中のカプサイシノイドの含有量と辛味相対強度

主なカプサイシノイド	含有割合 (%)	辛味強度
カプサイシン	46~77 (平均 70)	100
ジヒドロカプサイシン	21~40	100
ノルジヒドロカプサイシン	2~12	57
ホモカプサイシン	1~2	43
ホモジヒドロカプサイシン	0.6~2	50

「野崎倫生, 印藤元一: 調味料・香辛料の辞典(1991)」より抜粋

カプサイシノイドの辛さを示す指標として, 「スコヴィル値(Scoville Heat Units (SHU))」があります。これは Scoville が 1912 年に報告したもので, 唐辛子抽出物を甘味水で希釈した時の辛味を感じる閾値を希釈倍率で示したものです。元々は官能検査的な手法によって求めたものですが, 現在では機器分析によっても求めることができます。

カプサイシノイドには様々な生理作用に関する研究が行われており, 現在までに神経興奮作用, 体熱産生・熱放散作用, 発汗作用, 減塩効果, 抗酸化作用, 抗菌作用など非常に多彩な作用を有することが判明しています。また, 高濃度では目・鼻・喉に強い刺激を与えるため, 防犯スプレーに配合されることもあります。



カプサイシン

ジヒドロカプサイシン

図-1 カプサイシン及びジヒドロカプサイシンの構造式

## ②ピペリン(胡椒)

胡椒は世界で最も多く使用されている香辛料であり、黒胡椒、白胡椒などの種類があります。その辛味成分はピペリンで、黒胡椒に多く含まれています。ピペリンには、シャビシン、ピペラニンなど多くの類縁物質が知られていますが、胡椒に含まれているのは大部分がピペリンです。ピペリンの生理作用として抗菌作用、防腐作用、食欲亢進作用などが知られています。

ピペリンは紫外線により構造が変化し、辛味の少ないイソピペリンやイソシャビシンになることが知られています。このため、胡椒を長期保存する場合には保存法に注意が必要です。

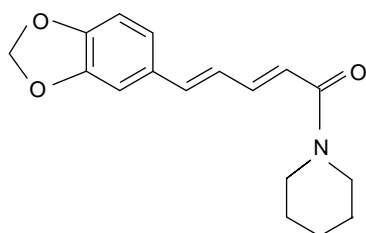


図-2 ピペリンの構造式

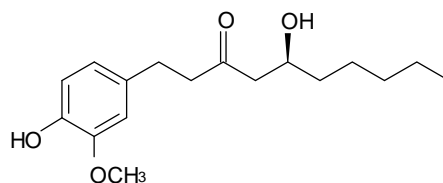


図-3 6-ジンゲロールの構造式

## ③ジンゲロール(ショウガ)

ショウガの代表的な辛味成分は、6-ジンゲロールです。ショウガは根茎部分を<sup>しょうきょう</sup>生姜、乾燥根茎を<sup>かんきょう</sup>乾姜と呼び、古くから漢方薬として使用されてきました。6-ジンゲロールの生理作用として血行促進作用、冷え症改善作用、殺菌作用、食欲増進作用などが知られています。最近では冷え症改善作用に着目し、メディア等でも取り上げられる機会が増えています。

また、ジンゲロールの類縁物質としてショウガオールが知られていますが、これも辛味成分です。一般的にショウガ中には、ジンゲロールの1/10以下の量しか存在しませんが、酸性条件化で加熱することにより、ジンゲロールからショウガオールへの変換が起こると報告されています。

## ④アリルイソチオシアネート(わさび、カラシ)

わさび及びカラシの辛味成分は、アリルイソチオシアネート(イソチオシアン酸アリル)です。植物体内では揮発性や辛味の無いグルコシノレート(シニグリン)として存在しています。組織が損傷(すりおろし)すると、細胞内に含まれる酵素ミロシナーゼがシニグリンと反応し、揮発性の辛味成分アリルイソチオシアネートを生成します。わさびをすりおろした時の「つーん」と鼻を刺激する成分の正体がこれです。

アリルイソチオシアネートの生理作用として、抗菌作用、抗ガン作用、抗酸化作用、脳血流改善作用などが知られています。

**辛味成分の分析法**

辛味成分の中から、今回はカプサイシノイド及びアリルイソチオシアネートの分析法の概要について、説明いたします。

①カプサイシノイド

カプサイシノイドの分析法について、表-2 に示しました。AOAC インターナショナルの Official Methods of Analysis(AOAC 法)もありますが、適用検体が限定されていること、濃度ではなく辛さの指標である SHU で結果が表される点に注意が必要です。含量を調べたい場合は、食品全般に適用可能な個別分析法が勧められます。

表-2 カプサイシノイド分析法の特徴について

	測定対象成分	適用検体	概要
個別分析法 (HPLC 法)	カプサイシン ジヒドロカプサイシン	食品全般 (唐辛子, 加工食品など)	項目名: カプサイシン ジヒドロカプサイシン カプサイシン及びジヒドロカプサイシンの標準品を用いて, それぞれの含量を算出。結果は g/100g で表記。
AOAC 法 (HPLC 法)	カプサイシン ジヒドロカプサイシン ノルジヒドロカプサイシン	唐辛子末 オレオレジン	項目名: カプサイシノイド(カプサイシン類) N-vanillylnonanamide を標準品として使用。3 種のカプサイシノイドの含量を求め, その合計値から SHU に換算。結果は SHU で表記。

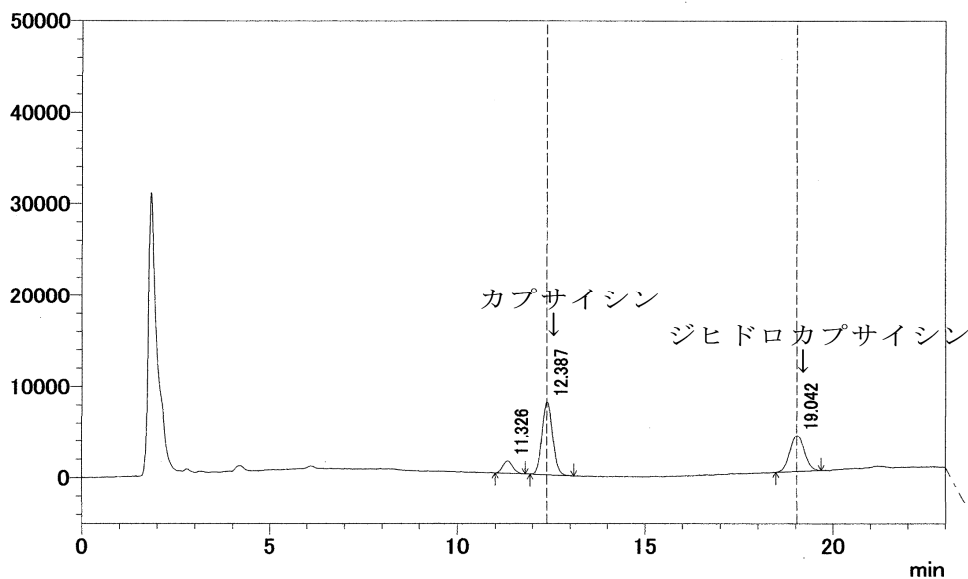


図-4 唐辛子末の高速液体クロマトグラム例 (個別分析)

## ②アリルイソチオシアネート

アリルイソチオシアネートは植物体内では配糖体のシニグリンの形で存在するため、酵素ミロシナーゼを反応させ、生成するアリルイソチオシアネートを測定します。

わさびを例にすると、すりおろすと直ちに図-5 に示す反応が起こるので、操作は迅速に行う必要があります。

アリルイソチオシアネートは揮発性成分ですので、分析装置はガスクロマトグラフを用います。

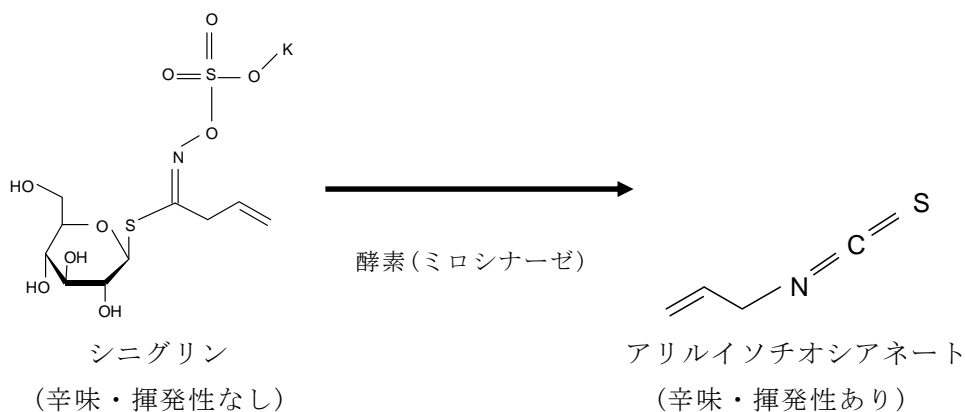


図-5 アリルイソチオシアネートの反応機構

## おわりに

前述した成分以外にも辛味成分は多く存在します。ただし、その多くは天然物由来ですので、分析試験に必要な標準品が発売されていない場合もあります。必要とされる辛味成分の分析は、順次取り組むこととしております。

## 参考資料

- ・岩井和夫, 渡辺達夫編著: トウガラシ 辛味の科学, 幸書房(2008)
- ・野崎倫生, 印藤元一著: 調味料・香辛料の辞典, 朝倉書店(1991)
- ・奥田拓男編著: 天然薬物辞典, 廣川書店(1986)
- ・西川研次郎監修: 食品機能性の科学, 産業技術サービスセンター(2008)