

## カビ臭の原因物質

### はじめに

食品や飲料水等において、カビ臭と表現される異臭の発生することがあります。我が国では梅雨の時期等にカビは身近によく発生することから、カビ臭は多くの方が嗅いだ経験のある臭いです。このため、この臭いと似たような臭気の状態を表す表現として、カビ臭という言葉がよく使われているとも考えられます。私どもに寄せられる異臭検査においても、カビ臭の依頼数は毎年上位に位置しています。

今回は、カビ臭の原因物質についてご紹介します。

### 2種類のカビ臭

カビ臭は、浮遊したカビ等の孢子や菌糸そのものが臭気を発するのではなく、藻類や放線菌などの細菌が生成する物質の存在によって臭気を感じているのです。

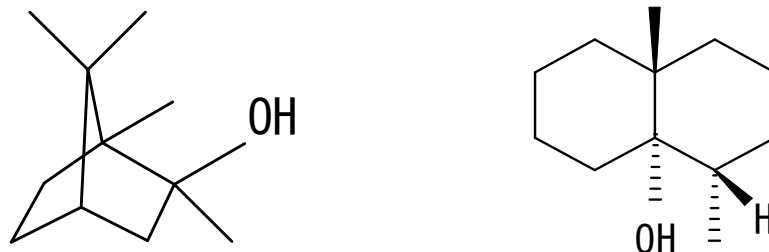
その原因物質の一つは、放線菌や藻類が直接産生する物質によるものです。しばしば「本来のカビ臭」と言われています<sup>1)</sup>。

他の一つは、元々存在する前駆物質にカビなどが作用することでその化学構造が変化する場合です<sup>1)</sup>。このケースで生成した物質にもカビ臭を放つものがあり、「もう一つのカビ臭」と言われています。

どちらの場合でも、これらの原因物質による食品等のカビ臭被害は深刻となることが多く、その対策には汚染物質の除去、汚染経路の解明及び製品の製造、保管、移送工程の見直し等、多大な労力とコストが必要となります。

### 本来のカビ臭

「本来のカビ臭」の原因となる物質は、2-メチルイソボルネオール及びジオスミン(図-1)がよく知られています。



2-メチルイソボルネオール

ジオスミン

図-1 2-メチルイソボルネオール及びジオスミン

2-メチルイソボルネオールは墨汁様の臭いを呈する物質で、水での官能閾値は5ng/Lとされています。また、ジオスミンは純カビ臭と言われ、いわゆる土臭・



したがって、TCPを使用した木製パレットや塩素漂白を行った包材を使用している場合は、食品等の製造、移送及び保管中にTCAが生成し、その臭気が製品へ移行する可能性が高くなります。

更に、近年では2,4,6-トリブロモフェノール(TBP)が、その毒性の低さからTCPに替わって木材用防黴剤の用途で使用されています。TBPもTCPと同様の経路でO-メチル化され、2,4,6-トリブロモアニソール(TBA) (図-3)が生成されます<sup>5)</sup>。

TBAもTCAと同様に官能閾値が非常に低い物質で、強烈なカビ臭を放つ物質です。また、TBAは防黴剤由来以外にも、樹脂に配合される臭素系難燃剤の不純物及び副生成物として検出されることもあります<sup>1)</sup>。

製品の包装、運搬、保管などに使用される紙、木材及び樹脂に由来するTCA及びTBAは、近傍の食品、飲料水などに対してわずかな量でもカビ臭発生を引き起こします。このことから、食品等の製造から販売に至るまで、TCA及びTBAによる汚染には十分な注意が払われるべきです。

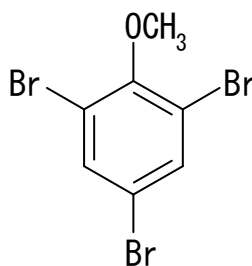


図-3 2,4,6-トリブロモアニソール(TBA)

### その他のカビ臭

カビ臭には、上記4種の他にも原因物質となるものがあります。

オクタ-1,3-ジエン、 $\alpha$ -テルピネオール、4,4,6-トリメチル-1,3-ジオキサン、トリメチルアニソール及び1-オクテン-3-オール等がその例です。

これらの物質の考えられる発生機作は、微生物による代謝、脂質の自動酸化、殺菌剤としての使用、化学反応など様々です<sup>6)</sup>。

このうち1-オクテン-3-オールは別名マツタケオールとも呼ばれ、マツタケ等のキノコ類に天然に存在する独特な香気を持つ物質です。しかし食品に含まれる脂質の自動酸化によっても生成し、キノコ類以外の予期せぬ食品に存在した場合にはカビ臭の原因物質になる可能性があります。

### カビ臭原因物質の分析法

今回ご紹介した物質は、主に精油定量器で蒸留・抽出後、ガスクロマトグラフ-質量分析計を用いた選択イオンモニタリング(SIM)によって定量分析を行っています(図-4)。また、カビ臭原因物質の官能閾値は低いことが多いため、これらの物質についてはppt~ppbレベルを定量下限とする分析が必要とされます。

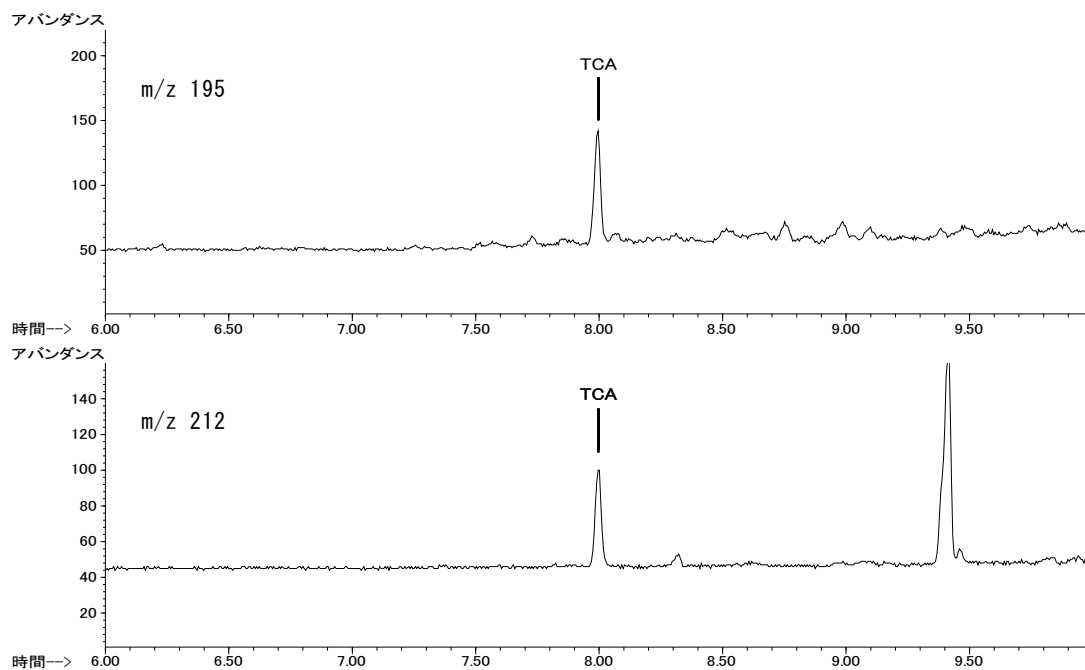


図-4 食品中の2,4,6-トリクロロアニソールのマスフラグメントグラム例

#### 参考文献

- 1) 加藤寛之：“異臭の原因物質を解明する II カビ臭”，石田裕ら編，食品の臭気対策 第1集，32-37，サイエンスフォーラム(2010)
- 2) 上水試験方法 解説編 2001年版，730-735，日本水道協会(2001)
- 3) 大森敏弘：“官能閾値”，但馬良一編，食品に関わるカビ臭(TCA)その原因と対策，7-8，日本国際生命科学協会(2004)
- 4) 但馬良一：“食品業界にとって最強の異臭原因物質—ハロアニソール汚染機構とその防止技術”，石田裕ら編，食品の臭気対策 第2集，2-20，サイエンスフォーラム(2011)
- 5) 鈴木伸：“カビ臭原因物質発生機構”，但馬良一編，食品に関わるカビ臭(TCA)その原因と対策，4-6，日本国際生命科学協会(2004)
- 6) K.Ridgway, S.P.D.Lalljie, R.M.Smith: Food Additives and Contaminants, 27(2), 146-168(2010)