

## 偽蒸留酒を見破る

橋口 知一

数年前、我が国においては食品の産地や原材料が表示内容と異なるという、いわゆる食品偽装が社会的に大きな問題となり、2007年の「今年の漢字」には「偽」が選ばれるほどであった。海外に目を転じると、ウイスキー市場においては偽物が出回っているという話もある。偽物は消費者を騙しているだけではなく、時には人の健康への問題を引き起こすことすらある。2002年には4.3%のメタノールが含まれた偽ウイスキーがロンドンで押収された。ちなみに、この偽ウイスキーは、日本でも有名な銘柄の偽物であった。

偽ウイスキーを判別する方法として、香氣成分を比較する方法がある。この方法は、真正品の香氣成分のデータベースが必要となるだけでなく、特定真正品の香氣成分の濃度は一定の範囲にあるという仮定に基づいており、ウイスキーにアルコールを混和し、さらに香氣成分を真正品と同じ濃度範囲になるよう添加した場合には判別困難となる。そこで、ウイスキーの水素、酸素安定同位体比を分析することにより偽ウイスキーの判別を試みた例を紹介する。

まず、安定同位体比について簡単に説明する。水素、炭素、酸素といった元素には質量数が異なるものが存在しており、放射性を持つ放射性同位体と放射能を持たずに天然に一定割合で存在している安定な同位体（D,  $^{13}\text{C}$ ,  $^{18}\text{O}$ ）がある。この安定な同位体の存在比率を安定同位体比といい、次式のように標準物質の安定同位体比との差によって千分率（‰）で表すのが一般的である。Xは水素、炭素、酸素に対して、D,  $^{13}\text{C}$ ,  $^{18}\text{O}$ を表し、Rはそれぞれ、D/H,  $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ ,  $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ となる。標準物質としては、水素、酸素には標準平均海水が、炭素には白亜紀PeeDee層のヤシ類の化石が用いられる。分析に用いられる装置は、元素分析計（炭素）、熱分解型元素分析計（水素、酸素）が付属した同位体比質量分析計が用いられるのが一般的である。

$$\delta X = (R_{\text{試料}} / R_{\text{標準}} - 1) \times 1000$$

酒類製造においては、仕込水以外にも洗浄などで大量の水を必要とするため、酒類製造場付近で取れる水を使用するのが一般的である。水の水素、酸素安定同位体比は、次に示す要因により地域の特徴を反映した値となることが知られている<sup>1)</sup>。①降水の源となる気団が低緯度地域から高緯度地域へ移動し、雨を降らせる際には重い同位体（D,  $^{18}\text{O}$ ）から優先的に降水となる。重い同位体を雨として分離して軽くなった気団は、さらに高緯度

地域へ移動して再び重い同位体から優先的に降水となる。したがって、後者の雨の方が、軽い同位体（H,  $^{16}\text{O}$ ）を多く含む雨となる。このため、高緯度地方の水の方が、軽い同位体が多い水となり、 $\delta\text{D}$ ,  $\delta^{18}\text{O}$ ともに小さな値となる（緯度効果）。②同様に海岸部から内陸部に向って $\delta\text{D}$ ,  $\delta^{18}\text{O}$ が小さくなり（内陸効果）、③山地では低標高地から高標高地に向って $\delta\text{D}$ ,  $\delta^{18}\text{O}$ が小さくなる（高度効果）。

Meier-Augensteinらは、スコッチウイスキーの偽物を判別することを目的に、スコットランド地方の各地で製造された真正品のスコッチウイスキー及び原料水の $\delta\text{D}$ ,  $\delta^{18}\text{O}$ 分析を行い、ウイスキー及びその原料水の $\delta\text{D}$ ,  $\delta^{18}\text{O}$ には良い相関があったとしている<sup>2)</sup>。つまり、ウイスキーの $\delta\text{D}$ ,  $\delta^{18}\text{O}$ は原料水のそれをよく反映しているということであり、ウイスキーの真正性に関する重要な情報を与えてくれると考えられた。次に、偽物と真正品のウイスキーの $\delta\text{D}$ ,  $\delta^{18}\text{O}$ の分析を行い、2次元プロットしたところ、偽物は真正品とは異なる所にプロットされた。

日本には伝統的な蒸留酒として、本格焼酎があり、北は北海道から南は沖縄までの全国各地で製造されている。したがって、本格焼酎の水の安定同位体比は製造地により異なっていると予想される。伊豆らは、市販本格焼酎中の水の $\delta^{18}\text{O}$ を分析し、製造地の緯度に反比例することを示し、鹿児島県奄美地方の黒糖焼酎、沖縄県の泡盛の $\delta^{18}\text{O}$ は、他の焼酎よりも大きな値を示したことを報告している<sup>3)</sup>。さらに、本格焼酎の $\delta^{13}\text{C}$ と $\delta^{18}\text{O}$ を2次元プロットしたところ、泡盛は比較的狭い範囲にプロットされたことから、他の焼酎と判別できる可能性があるとしている。これは、泡盛がタイ米を原料とした米麴のみを原料とし、沖縄県だけで製造されていることが主要因と推測される。

昨年、政府は日本再生戦略の中で、日本産酒類の輸出促進を決定した。今後、良質の日本産酒類が海外へさらに普及すると、偽物の日本産酒類が出回る可能性もある。日本産酒類のブランド価値を守るためにも、偽物の判別技術がさらに進歩することを期待したい。

- 1) 林：地下水技術, **47**, 27 (2005).
- 2) Meier-Augenstein, W. et al.: *Food Chem.*, **133**, 1070 (2012).
- 3) 伊豆ら：分析化学, **61**, 643 (2012).