

**マンダム、世界をリードする最先端分析技術で  
体臭関連成分の網羅的解析に成功  
～特定のワキ汗成分からニオイタイプを分類する手法を開発～**

**【2011 年度 日本味と匂学会『論文賞』を受賞】**

株式会社マンダム(本社:大阪市、社長執行役員:西村元延 以下マンダム)は、慶應義塾大学発のベンチャー企業であるヒューマン・メタボローム・テクノロジーズ株式会社との共同研究により、メタボローム研究\*1 分野において世界をリードする最先端分析技術を用いてワキ汗をメタボローム解析し、300 以上のワキ汗成分を検出することに成功しました。また、これらの中にはワキのニオイタイプに影響すると考えられるワキ汗成分が複数存在することを発見しました。さらに、特定のワキ汗成分の量を測定するだけでワキのニオイタイプを分類できる可能性を見出しました。

今後マンダムでは、この新技術をさまざまなニオイタイプにも対応可能な新規デオドラント剤の開発に応用していく予定です。

なお、本研究に関する技術論文「ヒト腋窩汗<sup>えきかあせ</sup>のメタボローム解析による腋臭タイプ特異成分の解析」が日本味と匂学会第 45 回大会(平成 23 年 10 月 5～7 日開催予定)において『論文賞』を受賞することが決定しました。

### 1. 腋臭(ワキのニオイ)の発生メカニズム解明への取り組み

腋臭は、汗や皮脂が皮膚常在菌により代謝・分解され発生しますが、その発生経路は複雑で、数多くの代謝成分が腋臭の発生に関与しています。そのため、腋臭は多数のニオイ成分が混ざり合い、結果として様々な腋臭タイプが存在します。よって、防臭効果の高いデオドラント製品を開発するためには、腋臭タイプ別の発生機構を正確に解明することが重要であり、そのためにはニオイ発生の原因物質であるワキ汗成分を腋臭タイプ別に網羅的に解析し、各腋臭タイプに特異的な原因成分やその発生に関与する代謝経路の探索が必要です。

マンダムでは、2007 年に日本人男性 118 名(18 歳～63 歳)を対象にワキの臭気評価を行い、腋臭が主に 3 タイプ(A 型:酸っぱいニオイ、C 型:カレーのスパイス様のニオイ、M 型:ミルクっぽいニオイ)に分類できることを明らかにしています。

そこで、高感度、高分離を特徴とし、近年、病態のバイオマーカー探索などの研究に応用されている CE-TOFMS\*2 を腋臭解析に応用し、腋臭タイプ毎に採取したワキ汗成分をメタボローム解析することで、腋臭発生メカニズムの解明を試みました。

## 2. 腋臭タイプに特徴的な新規ワキ汗成分を発見

臭気評価で分類した各腋臭タイプ(A型:酸っぱいニオイ、C型:カレーのスパイス様のニオイ、M型:ミルクっぽいニオイ)を持つ日本人男性のワキから汗を採取し、CE-TOFMSを用いたメタボローム解析を行いました。なお、本研究では、A型、C型、M型を比較解析し、ニオイ強度、不快度の高いA型、C型の腋臭関連成分を解析しました。

臭気評価の様子



腋臭タイプの特徴

	A型	C型	M型
存在比*	17%	18%	56%
ニオイ強度	中～強	強	弱
不快度	中～高	高	低

\*:日本人男性118名の評価結果

ワキ汗を採取し、メタボローム解析した結果、有機酸やアミノ酸を含む 300 以上の成分が一斉に検出されました(図1)。また、これらの成分を詳細に解析した結果、各腋臭タイプに特徴的なワキ汗成分がA型には4成分、C型には20成分存在することが明らかとなりました。この成分の中には、すでに報告されている腋臭の原因成分だけでなく、未だ報告のない新規成分も多数含まれており、これらの化合物についてもA型、C型腋臭の発生に関与している可能性が示唆されました。

## 3. 特定のワキ汗成分を測定するだけで腋臭タイプの分類が可能に

A型、C型腋臭のマーカ成分の探索を目的として、疾患のバイオマーカー検出などに利用される統計解析手法の一つである決定木解析<sup>\*3</sup>を行った結果、特定のワキ汗成分(No.110, No.030)の量によって精度良く腋臭タイプを分類できることが明らかとなりました(図2)。ワキ汗成分(No.110, No.030)は、C型やA型腋臭発生に関与するキー成分であると考えられます。これまで、ヒトの嗅覚による臭気評価を基に腋臭タイプを分類していましたが、特定のワキ汗成分の量を測定することで、個々の腋臭タイプを分類できることが示唆されました。

本研究は、体臭の原因となる「汗」も「血液」や「尿」と同様に代謝産物であるという観点から、腋臭タイプ毎に特徴的なワキ汗成分を網羅的に解析したものであり、各腋臭タイプに特異的なワキ汗成分やニオイ発生経路の解明に繋がる研究です。また、ヒトの皮膚上の代謝物についてもメタボローム解析が可能であることを示した初めての研究報告でもあります。マンダムでは、今後もこの最先端分析技術を体臭メカニズムの解明に応用していくと共に、防臭効果の高いデオドラント剤開発に取り組んで参ります。

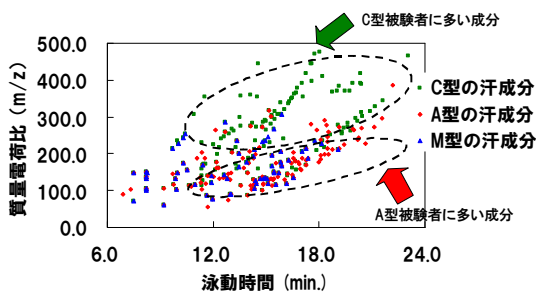


図 1. 腋臭タイプごとに検出されたワキ汗成分のプロット図

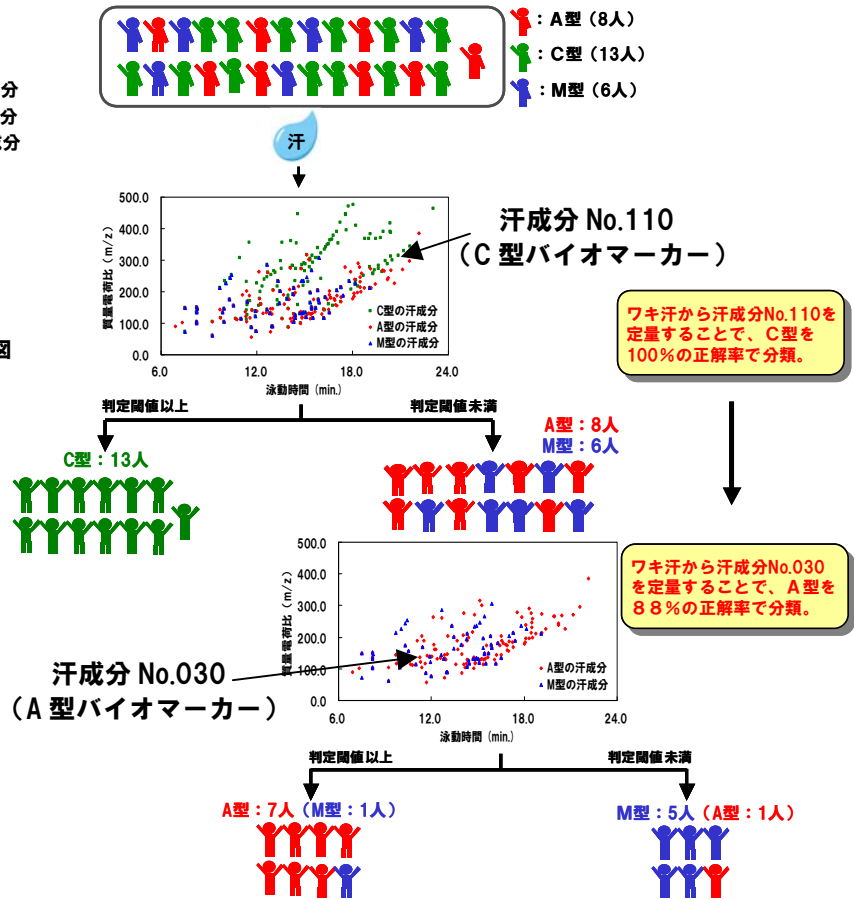


図 2. 決定木解析による腋臭タイプの分類化

\*1 メタボローム研究

日本では、1990年代からメタボロームに特化した独創的かつ先進的な研究が始まり、現在では日本が世界をリードしている研究分野です。メタボロームとは、血液、尿、細胞内などに存在する有機酸やアミノ酸といった代謝物質の種類や量を網羅的に解析する手法です。代謝物質は食事・疾患・薬物摂取などの影響を受けやすく、その動的変化を表現するのに適していることから、近年、薬物動態解析や疾患マーカー探索などで非常に注目されている研究手法です。

\*2 CE-TOFMS

特にイオン性物質の分析に多大な力を発揮するキャピラリー電気泳動(CE)で短い分析時間と高い分離効率を実現しながら、飛行時間型質量分析(TOFMS)により精密分子量および分子構造の情報を得ることができます。この手法は、約30分の分析時間で、1000種類以上のイオン性物質を解析することができ、代謝物など複雑なサンプルマトリックス中の成分分析には非常に適しています。

\*3 決定木解析

複数のグループの中から予め指定した特定領域にグループ分けしたい場合に、複数の変数から、最適変数を決定し、分類する方法です。疾患のバイオマーカー探索などに応用される統計解析手法の一つです。