

## マンダム、ミドル男性に発生するニオイ成分を特定

—世界初、ミドル脂臭の原因成分「ジアセチル」を独自の手法で解明—

### フラボノイド含有植物エキスにジアセチル抑制効果

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、30~40歳代のミドル男性における不快な脂っぽいニオイ「ミドル脂臭」の原因成分が、頭部とその周辺から発生する「ジアセチル」であることを、独自の解析手法により世界で初めて明らかにしました。また、ジアセチルは、表皮ブドウ球菌などの皮膚常在細菌が汗に含まれる「乳酸」を代謝することで発生することを解明するとともに、数種のフラボノイド含有植物エキスが、皮膚常在細菌の「乳酸代謝」を阻害し、ジアセチルの発生を効果的に抑制することを見出しました。この「ミドル脂臭抑制技術」は、近く、ミドル男性向けのデオドラント剤などに応用される予定です。

これら一連の研究成果は、2013年6月に開催された「第38回日本香粧品学会」、9月に開催された「日本味と匂学会第47回大会」および「第65回日本生物工学会大会」、10月に開催された「第8回メタボロームシンポジウム」および「国際化粧品技術者会(IFSCC 2013 Conference Rio de Janeiro)」で発表し、第65回日本生物工学会大会においては、生物工学の産業応用に関する注目の研究成果として、大会トピックス演題に選定されました。

#### 1. 研究の背景

近年、気候の温暖化や節電などの影響により、日常的に汗をかく機会が増え、生活者の体臭に対する意識が年々高まるとともに、「スメハラ(スメル・ハラスメント)」という言葉が発生するなど、体臭が個人の悩みや問題だけではなく、生活者のQOL(quality of life)を損なう社会的な問題にまで発展しています。マンダムではこれまで、男性の体臭に関する研究を積み重ねてきましたが、今回、特に生活者の意識が高い「ミドル男性特有の体臭」について詳細に解析し、原因となるニオイ成分の特定と、それを効果的に抑制する技術の開発に取り組みました。

#### 2. 加齢臭ではない?! ミドル男性に発生する体臭「ミドル脂臭」と、その原因成分「ジアセチル」を特定

##### (1)生活者が感じているミドル男性の体臭

マンダムが一般生活者の男女を対象に実施した、「男性の体臭に関する意識調査」において、約半数の生活者が、30~40歳代男性に体臭の変化を感じていました(図1)。これまで、一般に知られる加齢臭成分「2-ノネナール」の発生が顕在化するのは50歳代以降である事が知られており、一般生活者の認識とはギャップがあることが分かりました。この結果は、既知の加齢臭とは異なるニオイ成分がミドル男性の体臭に関与している事を示唆するものでした。また、同調査において、「男性の体臭の変化を感じる部位」を調査した結果、頭部とその周辺で体臭の変化を感じる生活者が多く、特に女性において、その傾向が顕著でした(図2)。

## (2)ミドル男性特有の「脂(アブラ)臭」と、その原因成分「ジアセチル」

そこで、臭気判定士を含む嗅覚専門パネルにより、実際に 40～50 歳代男性の各部位のニオイ強度を嗅覚測定した結果、頭部のニオイが最も強く、一方、加齢臭の発生源と言われていた「耳の裏」のニオイは弱い事が明らかとなりました(図 3)。次に、40～50 歳代男性の頭部のニオイ特性(ニオイの質)を、20 歳代男性と比較した結果、40～50 歳代男性の頭部及び枕は、20 歳代男性に比べて強い「脂(アブラ)様のニオイ」を有していました(図 4)。

この「脂(アブラ)臭」の原因成分を探索する為、40～50 歳代男性の頭部や枕からニオイ成分を抽出し、解析した結果、その原因成分が「ジアセチル(diacetyl)」であることを特定しました(図 5)。この成分の、頭部における発生量と年齢との関係を調査した結果、40 歳を中心に「ジアセチル」の発生量が多く、20～40 歳間では年齢とともに増加する傾向にありました(図 6)。この増加傾向は、生活者が体臭の変化を認識する年代と一致し、頭部で増加する「ジアセチル」が、ミドル男性特有の体臭の原因成分である事を裏付ける結果となりました。

マンダムは、この「ジアセチルに起因するミドル男性特有の脂(アブラ)臭」を「ミドル脂臭(みどるししゅう)」と名付けるとともに、ミドル男性の主要な体臭と位置づけ、その原因成分ジアセチルを抑制する技術の開発に取り組みました。

### 3. ミドル脂臭の原因成分「ジアセチル」の発生メカニズムを解明し、その抑制技術を開発

#### (1)ミドル脂臭の原因成分「ジアセチル」の発生メカニズム

ジアセチルの発生を効果的に抑制する技術を開発するため、ヒト皮膚上におけるジアセチルの発生原因となる汗中の成分と皮膚常在細菌の特定を試みました。汗中の代謝成分と、ヒト皮膚由来細菌を混合培養し、ジアセチルの発生挙動を解析した結果、ヒト皮膚上の主要細菌である *Staphylococcus* 属細菌(表皮ブドウ球菌、黄色ブドウ球菌)が汗中の乳酸を取り込んで代謝し、ジアセチルが産生される事が明らかとなりました(表 1、図7)。

#### (2)フラボノイド含有植物エキスが「ジアセチル」の発生を抑制

次に、ミドル脂臭の原因となるジアセチルを効果的に抑制する素材の探索を目的として、102 種類の植物エキスのジアセチル抑制効果を評価した結果、カンゾウ、ケイヒなど、フラボノイドを含有する数種の植物エキスが、皮膚常在菌によるジアセチル産生を効果的に抑制する事を見出しました(図 8)。これらの植物エキスの効果は、菌数の減少を伴わないことから、殺菌効果によるものではなく、ジアセチルの産生に関連する代謝経路の阻害による抑制の可能性が示唆されました。そこで、植物エキスのジアセチル関連代謝への影響を確認した結果、乳酸からピルビン酸への代謝速度を低下させ、菌体内への取込みも抑制される事を見出しました(図 9)。この結果から、これらのフラボノイド含有植物エキスのジアセチル産生抑制効果は、乳酸からピルビン酸への代謝抑制によるものであることが明らかとなりました(図 10)。

今回の新しい知見により、ミドル男性の体臭の実態が明らかになりました(図 11)。これまで知られていた、ワキのニオイを中心とする汗臭、50 歳代以降顕著化する加齢臭の他に、「ミドル脂臭」というミドル男性の主要な体臭の存在が明らかになる事で、ミドル男性の体臭変化を正確に理解するとともに、適切かつ効果的な対処が可能となりました。

今後は、これらの知見を応用し、ミドル脂臭の原因成分「ジアセチル」に対応した、効果的なデオドラント剤の開発を目指します。

#### 【お問合せ先】

株式会社マンダム 広報 IR 室 栗山 / 村上  
商品 PR 室 生井 / 下川 / 新木

TEL: 06-6767-5020 FAX: 06-6767-5043  
TEL: 03-5204-9085 FAX: 03-5204-9086

■「ミドル脂臭」に関する情報を、以下の web サイトにてわかりやすく解説しています。

「ミドル脂臭 REPORT」 <http://m-nioi.jp>

<参考資料>

図 1 生活者が「加齢による体臭の変化」を始める年齢

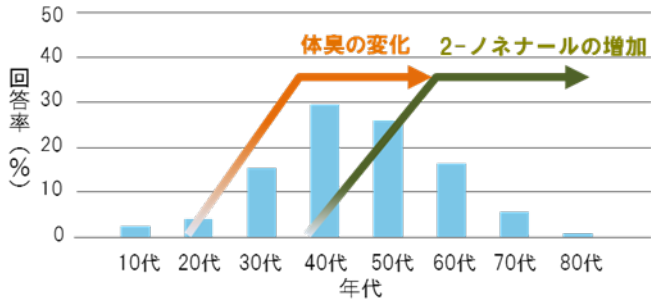


図 2 「男性の加齢による体臭の変化」を感じる部位

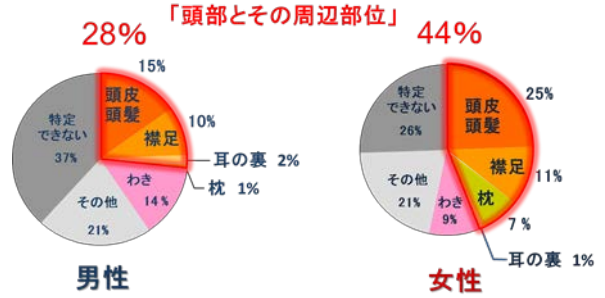


図 3 ミドル男性の部位別ニオイ強度比較(洗浄 24 時間後)

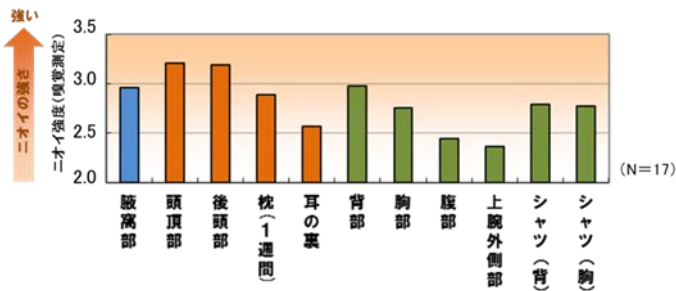


図 4 頭部脂臭の年代差および部位差

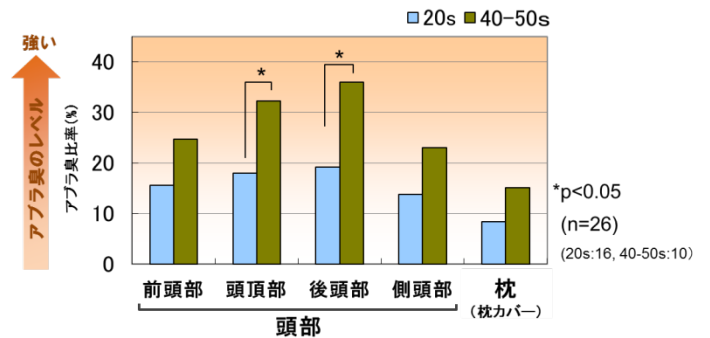


図 5 ジアセチルの特性

ジアセチル

- 「使い古した油」を想起させる脂っぽいニオイを有する成分で、酒類においては、その香りや風味を損なう悪臭成分「つわり香」としても知られている。
- 強いニオイを持つ口臭や足臭の原因成分よりも少量で感知される、非常にニオイやすい特性を有する成分。
- ミドル男性においては、頭部とその周辺で増加したジアセチルが、元々存在する頭部のニオイ成分(中鎖脂肪酸など)と混和し、ミドル男性特有の不快な「ミドル脂臭」を発生していると考えられる。

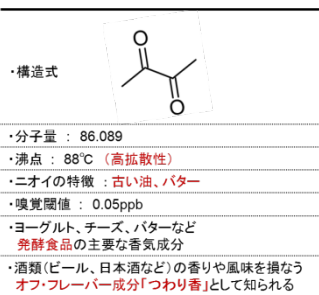
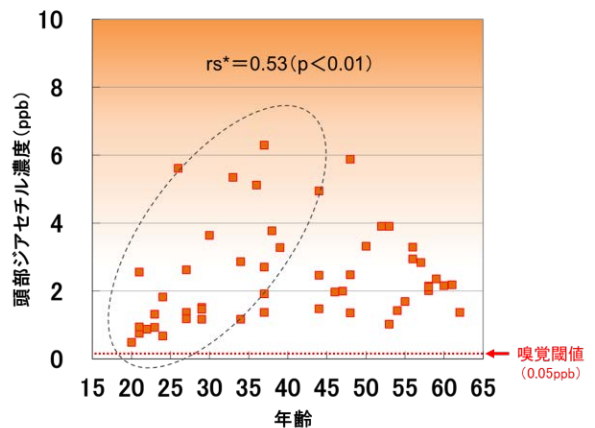


図 6 頭部ジアセチル濃度と年齢との関係



【お問合せ先】

株式会社 マンダム 広報 IR 室 栗山 / 村上  
 商品 PR 室 生井 / 下川 / 新木

TEL: 06-6767-5020 FAX: 06-6767-5043  
 TEL: 03-5204-9085 FAX: 03-5204-9086

表 1 ジアセチルを発生する皮膚常在細菌

皮膚常在細菌	ジアセチル発生量(μM)	アセトイン発生量(μM)
<i>S. aureus</i> (黄色ブドウ球菌)	2.0	125.0
スタフィロコッカス属		
<i>S. epidermidis</i> (表皮ブドウ球菌)	1.1	70.7
<i>S. hominis</i>	0	10.1
<i>S. haemolyticus</i>	0	0.1
コリネバクテリウム属		
<i>C. jeikeium</i>	0	0
<i>C. xerosis</i>	0	6.2
<i>C. minutissimum</i>	0	0
<i>C. striatum</i>	0	0

図 7 ジアセチルを発生する汗中の成分

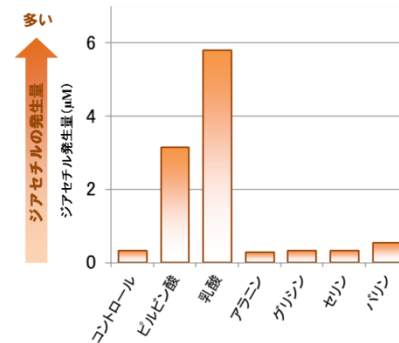


図 8 植物エキスのジアセチル抑制効果

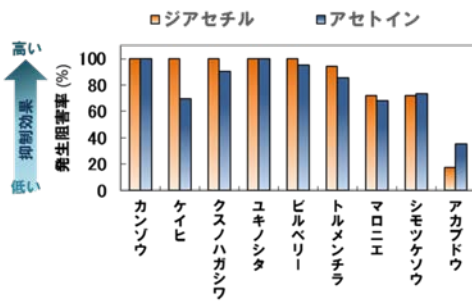


図 9 植物エキスによる乳酸代謝の抑制効果

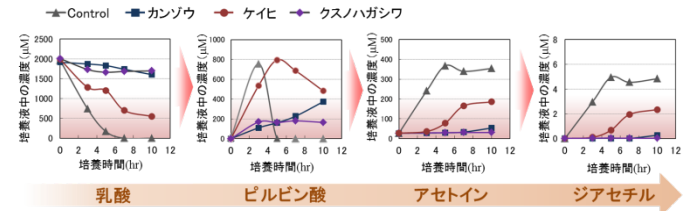


図 10 フラボノイド含有植物エキスの

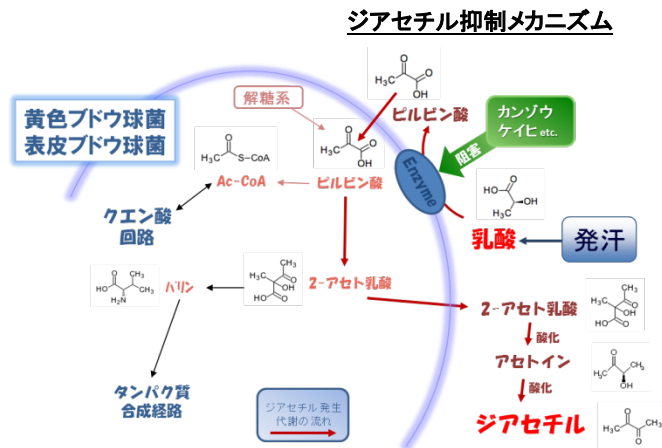
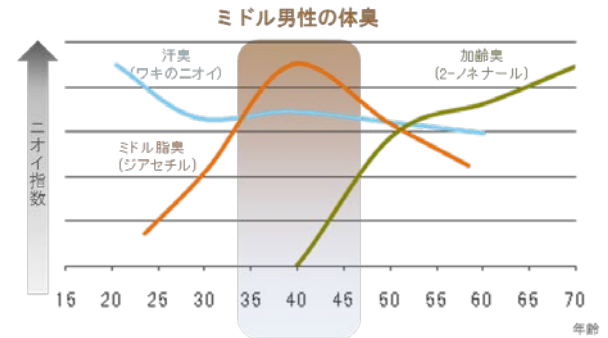


図 11 男性の加齢による体臭の変化



**汗臭** : 各年代のワキの相対的なニオイ強度(嗅覚測定)を示すインデックス。最高値(18-24歳平均)を100、ニオイの弁別閾値(レベル2)を0としてインデックス化。

**ミドル脂臭** : ミドル脂臭の原因成分ジアセチルの頭部における発生量を示すインデックス。最高値(35-44歳平均)を100、全体の最低値(1ppb)を0としてインデックス化。

**加齢臭** : 加齢臭の原因成分ノネナールの背部における発生量を示すインデックス。最高値(65-75歳平均)を100、全体の最低値(0ng)を0としてインデックス化。

【お問合せ先】

株式会社マンダム 広報 IR 室  
商品 PR 室

栗山 / 村上  
生井 / 下川 / 新木

TEL: 06-6767-5020 FAX: 06-6767-5043  
TEL: 03-5204-9085 FAX: 03-5204-9086