

D3-08 科学の力でおいしい香りを設計する

伊地知 千織 (味の素株式会社 食品事業本部 食品研究所)

おいしさってなんでしょう？ヒトは食べ物を味わう際に五感とともに食経験・食文化・体調・雰囲気などを総合し、脳でおいしさを判断しています。その中でも味・香り・食感は食品がもつおいしさの重要な要素と言えます。

植物、動物から様々な匂いがします。匂いを感知する嗅覚は天敵を避け、食物を探し、パートナーを見出すといった生き物としての重要な外界の状況を察知する感覚で、匂いはそれを媒介する役目を持っています。匂いは分子あるいはその混合物です。匂い分子は発生源から揮発することから始まります。それらは鼻腔内に入り込み、一番奥にある（ヒトでは眉間のあたり）嗅神経細胞を覆う嗅粘液に溶解込み、嗅神経細胞に発現する嗅覚受容体を活性化させて、初めて匂い源となります。嗅覚受容体の活性化は脳に信号として伝達されます。そこで私たちは何の匂いか認知し、おいしそう！という情動や食べたい！という感情、例えば食欲を持ちます。

鼻における匂い受容の主役は嗅覚受容体です。ヒトの嗅覚受容体遺伝子は約 400 種あり¹⁾、そのオンオフ、例えると 400 素子の電光掲示板の組み合わせ信号で多様な匂いを嗅ぎ分けています。多くの匂い分子は複数の嗅覚受容体を活性化し、1 つの嗅覚受容体は複数の分子により活性化され、その様式は「多対多の組み合わせ信号(combinatorial coding)」と呼ばれています。匂いは通常、複数の分子の混合物であるので、個々の分子への結合様式と活性化能によって相加・相乗・抑制作用が生じ、それが 400 種の受容体の活性プロファイルに反映されます²⁾。私たちヒトはあらかじめ用意した（遺伝的に組み込まれた）400 種という限られた数の受容体で「多種多様な匂い分子の認識」および「構造や組成の微細な変化の識別」を効率的に実現するという問題に対処していると考えられるでしょう。

感覚において視覚と聴覚は物理信号であり、デジタル化が進んでいます。例えば視覚の色彩においては Red、Green、Blue の 3 色の RGB コードでほぼすべての色が表現でき、3 つの数値で記述されます。この 3 色はヒトの視細胞のうち、錐体細胞においてこれら 3 色を識別するロドプシン受容体に準じています。RGB コードにより色をデジタル表現することで、世界中のどこでも同じように記録、再現ができるようになっていきます³⁾。化学信号である味覚と嗅覚においては、刺激物質側からはその質と強度を記号化・数値化することは極めて難しく、それゆえデジタル化が遅れています。私たちは、物質側から見ると途方もない次元数（1 万～400 億）⁴⁾の匂いの世界も、受容側から見ると 400 次元まで縮約されることに着目し、受容体活性プロファイルに基づく匂いのデジタル化を試みてきました。本講演では「香り」「匂い」についてその受容メカニズムを理解し、香気設計技術を開発してきたお話をしたいと思います。

- 1) L Buck and R Axel, *Cell* 1991, 65, 175
- 2) Inagaki S. et al., *Cell Reports*. 2020. 31: 107814.
- 3) T Smith and J Guild, *Trans. Opt. Soc.* 1931, 33: 73
- 4) EJ Meyhew et al., *PNAS* 2022, 119(15)

PROFILE

伊地知 千織 (味の素株式会社食品事業本部食品研究所技術開発センター Executive Specialist)
1994 年東京大学理学部生物学科動物学専攻を卒業、同年、味の素株式会社に入社、創薬の基盤技術開発、肝疾患・生活習慣病の探索薬理に従事、2012 年海外薬事に従事、2014 年より味嗅覚生理研究に従事。専門分野は分子生物学、生理学、薬理学。JST 未来創造事業「香りの機能拡張によるヒューメインな社会の実現」に参画。連絡先：chiori.ijichi.ab2@asv.ajinomoto.com

- Ijichi C. et al., *Biochem Biophys Res Commun*. 2003 Mar 28;303(1):59-64.
- Ijichi C. et al., *Chem Senses*. 2019 Sep 7;44(7):465-481.
- Ijichi C. et al., *Int Forum Allergy Rhinol*. 2021 Oct 12.