

非電解質の味物質を検知する生体模倣味覚センサの開発

Development of a biomimetic taste sensor to detect nonelectrolyte taste substances

九大シス情¹, 九大味覚・嗅覚センサ研究開発センター²,

(株) インテリジェントセンサーテクノロジー³, 武庫川女子大薬⁴, 九大高等研究院⁵

○(M1)吉松 純平¹, 巫 霄², 田原 祐助², 矢田部 壘¹, 池崎 秀和³, 内田 享弘⁴, 都甲 潔^{2,5}

Kyushu Univ.¹, R&D TAOS, Kyushu Univ.², Intelligent Sensor Technology, Inc.³, Mukogawa Women's Univ.⁴, Institute for Advanced Study, Kyushu Univ.⁵

○Jumpei Yoshimatsu¹, Xiao Wu², Yusuke Tahara³, Rui Yatabe¹, Hidekazu Ikezaki³, Takahiro Uchida⁴, Kiyoshi Toko^{2,5}

E-mail: yoshimatsu.jumpei.419@s.kyushu-u.ac.jp

1. はじめに

医薬品の味、特に苦味は服用時の精神的苦痛に大きく関わってくる。現在の医薬品業界において、医薬品の味の評価には人間が実際に味わう官能試験が用いられている。しかし、医薬品の官能試験は健常者に医薬品を味わわせるという倫理的な問題や客観性・再現性に欠けるという問題を抱えている。そこで、味覚を客観的な数値で評価できる味覚センサの利用が広がっている。味覚センサは人工脂質高分子膜をセンサ受容部に用いており、これと各味物質間の静電・疎水性相互作用による膜電位変化を応答値として出力する[1]。生体系では苦味物質は25種のhTAS2R受容体で受容されるが、そのうち3種類は他の苦味受容体に比べ多くの苦味物質を受容するbroadly tuned receptorsである。味覚センサにおける医薬品苦味センサ(BT0)が、broadly tuned receptorsの一つhTAS2R14に高い相関を有することも指摘されている[2]。しかし、現在の味覚センサにおいて、医薬品苦味の評価に用いられるセンサ(BT0)はカフェインやコルチゾール(ヒドロコルチゾン)などの一部の医薬品物質を検出できない。本研究では、カフェインなどのような非電解質の味物質の検出に向けて研究を行った。

2. 実験方法

現行の医薬品苦味センサ(BT0)に加え、食品用苦味センサ(C00)、渋味センサ(AE1)にてコルチゾールサンプルの測定を行った。BT0は負荷電脂質 Phosphoric acid di-n-decyl ester (PADE), C00とAE1は正荷電脂質 Tetradodecylammonium bromide (TDAB)を含んでおり、それぞれ正と負に荷電した味物質に応答する性質を持っている。サンプルのコルチゾール濃度は0.1, 0.3, 1, 3 mMとした(電解質として30 mM KClと0.3 mM 酒石酸を含む)。コルチゾールは水に難溶性のため、エタノールで溶解したあと純水で希釈している。

Table 1 Composition of lipid polymer membrane.

	BT0	C00	AE1
脂質	PADE	TDAB	TDAB
可塑剤	BBPA	NPOE	DOPP
	TBAC		

3. 結果と考察

測定の結果、正荷電脂質をもつC00とAE1において、コルチゾールの濃度に対応する応答が得られた。Fig.1にAE1センサによる測定結果を示す。この結果が得られた要因として、TDABのTDA⁺とコルチゾールのヒドロキシ基が相互作用したためと考えられる。これより、コルチゾールは正荷電脂質を含むセンサによって検出できることが示唆された。

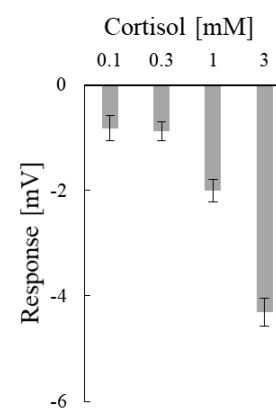


Fig. 1 Measurement of the cortisol sample using AE1.

参考文献

[1] Y. Tahara and K. Toko, IEEE Sensors Journal, 13(8), 3001-3011, 2013

[2] T. Haraguchi, T. Uchida, M. Yoshida, H. Kojima, M. Habara, H. Ikezaki, Chem. Pharm. Bull., 66, 71-77, 2018