

清酒の苦味・渋味成分と味覚センサの応答

中山 繁喜*、櫻井 廣*

清酒の苦味や渋味に対する味覚センサの応答を確認するため、既知の苦味や渋味成分 8 種類を酒に添加し、きき酒して確認後、センサで添加前後の変化を測定した。その結果、渋味には官能評価に相関し応答するセンサがあること、苦味には敏感に応答するセンサがあるが、苦味の予測には苦味成分に合わせた複数のセンサが必要なことが判った。

キーワード：清酒、味覚センサ、苦味、渋味

Response of Taste Sensores to Bitterness or Astringency of *Sake*

NAKAYAMA Shigeki and SAKURAI Hiroshi

As we confirmed respons of taste sensores to bitterness or astringency of *sake*, We measured *sake* added already-known elements of bitterness or astringency. As a result, it was understood that the sensor react to astringency in unison with the sensory evaluation, and some sensores react sensitively to specific bitterness.

keywords: *sake*, taste sensor, bitterness, astringency

1 緒 言

昨年、我々は人工脂質膜を利用した味覚センサを使い、清酒の苦味、渋味の強さは予測できないが、それらの有無は、予測できることを明らかにした¹⁾。一方、酒中に含まれる苦味、渋味の成分は、チロソール²⁾、塩化カルシウム³⁾、硫酸マグネシウム³⁾、ロイシン⁴⁾、イソロイシン⁵⁾、チロシン⁵⁾、コハク酸と乳酸⁶⁾、プロリルロイシン⁷⁾等であると報告されている。また、苦味や渋味に關する成分は無機塩類、アミノ酸、有機酸など多岐に渡り、味覚センサがこれらを網羅しているのか確認する必要があると思われる。さらに、甘味は苦味や渋味の等価値を変化させる⁸⁾ことから、清酒中のブドウ糖による影響も考えられる。そこで、これら苦味渋味成分やブドウ糖を添加した酒をつくり、味覚センサの反応を検討したので報告する。

2 方 法

2 - 1 苦味・渋味成分添加酒の作成

苦味や渋味等が目立たない清酒に、表 1 に示す 8 種類の苦味渋味成分を添加した酒 8 点と、それぞれにブドウ

糖を再添加した酒 8 点を作った。添加量は、添加後の濃度が通常の清酒⁹⁾の約 2 倍とした。

2 - 2 味覚センサの測定と官能評価

味覚センサの測定方法及び使用したセンサは、前報¹⁰⁾と同様とした。12 本のセンサを使用し 24 種類の測定値 (s1 ~ s6、ws1 ~ ws6) を得た。また、官能評価は当部職員 5 名と研修生 2 名で行った。

表 1 添加した成分と濃度

添加成分	呈味性	増加分の濃度 (mg/l)
チロソール	苦味 ²⁾	200
塩化カルシウム	苦味 ³⁾	100
硫酸マグネシウム	苦味 ³⁾	30
ロイシン	苦味 ⁴⁾	100
イソロイシン	苦味 ⁵⁾	100
チロシン	渋味 ⁵⁾	100
コハク酸+乳酸	苦渋味 ⁶⁾	それぞれ100
プロリルロイシン	苦味 ⁷⁾	0.2
ブドウ糖*	甘味	5000

*他の成分と同時に添加する試験区と添加しない試験区を設けた。

3 結果

3-1 官能評価

表2に苦味や渋味成分を添加した清酒の官能評価結果を示す。ブドウ糖を添加しない試験区では、全ての試験区で苦味または渋味を確認できる。プロリルロイシンは全員が渋味と判定したが、それ以外は苦味と判定する人と渋味と判定する人が混在した。苦味と判定した割合が高い順にチロソール、塩化カルシウム、ロイシン、イソロイシン、硫酸マグネシウム、コハク酸+乳酸、チロシン、プロリルロイシンであった。

ブドウ糖を添加した試験区は、甘みと苦味または渋味

表2 渋味苦味成分等を添加した酒の官能評価(人数)

添加物	増えた味		ブドウ糖の添加で 苦味渋味が強まっ たと感じた人
	苦味	渋味	
チロソール	5	2	
塩化カルシウム	4	2	1
ロイシン	4	2	1
イソロイシン	4	3	1
硫酸マグネシウム	3	4	
コハク酸、乳酸	3	4	1
チロシン	3	4	1
プロリルロイシン	0	7	

が同時に感じられマスキングの効果はなく、逆に、より明確に苦味渋味を感じた人がいた。

3-2 味覚センサの応答

表3に苦味、渋味成分及びブドウ糖を添加する前後の測定値の変化を示す。塩化カルシウムは、測定値 s4が最も大きく変化し、ws4、s10、s8、s7でも大きな変化があった。他にロイシンで s7、s8、s10、チロソールで s7、s8、s10、硫酸マグネシウムで s8、s10、コハク酸+乳酸で s7、s8、s10が大きく変化した。また、イソロイシン、チロシン、プロリルロイシンにも明らかに変化した測定値があった。プロリルロイシン以外の苦味成分には、s7、s8、s10が応答し、渋味成分には s1が応答する傾向があった。

また、ブドウ糖を添加してもほとんどの測定値は、変化しないが、塩化カルシウムでは単独添加より変化の度合いが測定値 s7、s8、s9で大きい。

4 考察

苦味、渋味を感じる清酒に対する味覚センサの応答を検討した結果、既存の8種類の苦味渋味成分添加により変化する測定値があり、味覚センサは苦味や渋味に反応すると思われる。苦味と渋味の判別は官能評価でも個人差があるが、苦味と判定したチロソール、塩化カルシウ

表3 渋味苦味成分、ブドウ糖を添加する前後の測定値の差 (mV)

添加物	測定値	s1	s4	s5	s6	ws4	s7	s8	s9	s10	s12	ws10
チロソール		-0.3	-0.3	-0.7	0.2	0.5	-4.5**	-4.8**	-2.4*	-7.0**	-3.8*	-2.6*
+ブドウ糖		-0.4	0.0	-0.2	-0.1	-0.1	0.0	-1.4	-0.9	0.6	-0.5	0.0
塩化カルシウム		1.9	19.0**	1.3	3.2*	7.8**	-4.4**	-4.6**	-1.8	-4.7**	-3.8*	-2.8*
+ブドウ糖		-0.2	-0.6	0.0	0.0	0.1	-2.7*	-3.8*	-2.8*	-1.9	-1.6	0.2
ロイシン		-0.1	-0.9	-1.5	0.4	-0.2	-4.2**	-3.5*	-1.9	-7.2**	-3.3*	-1.8
+ブドウ糖		0.3	0.5	1.0	-0.1	0.0	0.1	-1.5	-1.4	2.6	0.4	0.4
イソロイシン		-2.6*	0.4	1.8	-3.2*	-0.5	0.2	0.3	0.2	-1.7	0.4	-1.7
+ブドウ糖		1.4	-0.4	-1.2	0.8	0.2	-0.4	-0.6	-0.6	3.4	-0.8	3.4
硫酸マグネシウム		-0.1	2.4*	-0.1	0.2	0.9	-2.8*	-4.0**	-1.4	-6.0**	-3.4*	-2.1*
+ブドウ糖		0.5	0.6	0.3	0.0	-0.1	0.0	-0.6	0.0	-0.3	-0.1	0.3
コハク酸、乳酸		2.8*	3.5*	3.0*	1.3	1.5	-4.9**	-4.9**	-2.3*	-4.5**	-4.1**	-2.9*
+ブドウ糖		-0.9	-1.5	-0.4	0.0	-0.3	-1.1	-0.6	-1.0	-0.4	-0.6	-0.2
チロシン		-2.9*	-0.5	1.2	-2.6*	-0.5	-1.3	-1.7	-1.2	-3.1*	-1.5	-1.6
+ブドウ糖		-0.3	-0.1	0.3	-0.1	-0.3	-0.7	-0.4	1.2	0.7	-0.4	0.8
プロリルロイシン		-3.7*	-1.2	1.1	-2.9*	-1.2	-2.1*	-2.0*	-0.8	-3.5*	-1.6	-2.8*
+ブドウ糖		1.8	0.6	-0.6	1.5	0.6	0.3	0.1	0.9	0.5	-0.3	1.3

注) 各苦味渋味成分の並びの数値は、それら成分の添加による測定値の増減。

ブドウ糖の並びの数値は、ブドウ糖の添加による測定値の増減。

*: 味覚センサの安定判定条件(0.5 mV¹¹⁾を十分に上回る2 mV以上あり、確実な差があると判断した測定値。

**: 測定値の差が4 mV以上あり、大きな差があると判断した測定値。

ム、ロイシンと宇都宮ら⁶⁾が苦渋味としたコハク酸+乳酸には測定値 s7、s8、s10のグループが大きく反応しており、もう一つ苦味と判定したイソロイシンには s6が反応しており、苦味判定には2系統のセンサが有効と思われる。また、渋味と判定したプロリルロイシン、チロシン、コハク酸+乳酸には s1が渋味の判定順に反応してしており、渋味は官能評価と相関する部分があると思われる。

また、清酒中にブドウ糖を添加しても、苦味や渋味をマスキングすることはなく、逆に官能的に目立つと感じる人もいた。同様にセンサでも測定値の変化が大きくなる場合があり、人間の感性に通じる面がある。

以上のことから、味覚センサは苦味や渋味に応答し、さらに、苦味と渋味を個々に予測できる可能性があることが確認された。

5 結 語

前報¹⁾では、味覚センサの苦味や渋味に対する応答が不明確だったので、既知の苦味や渋味成分を加えた清酒を作って再確認した。その結果、官能評価で渋味が明確になる順に応答が大きくなるセンサがあること。また、苦味に大きく応答するセンサがあるものの、苦味成分に

対する特異性があり、苦味成分に適合する複数のセンサが必要なことが解った。

本研究の遂行するにあたり、人工脂質膜センサを開発、提供していただいたアンリツ株式会社に深謝します。

文 献

- 1) 中山繁喜, 櫻井 廣: 本誌、7、95 (2000)
- 2) 麻生清, 中山悌三, 榎光章: 醸工, 31, 45 (1953)
- 3) 佐藤信: 清酒の品質鑑定法, 52, 高陽書院(1975)
- 4) 前田清一: 化学の領域, 8, 184(1954)
- 5) 佐藤信, 蓼沼誠, 高橋康次郎, 中村訓男: 醸協、70、509(1975)
- 6) 宇都宮仁, 大場俊輝, 中村欽一: 醸協, 79, 430(1984)
- 7) K. TAKAHASHI, M. TADENUMS, K. KITAMOTO and S. SATO: Ager. Biol. Chem, 38, 927(1974)
- 8) Beebe Cen, J. G.: Jour. Psychol., 28, 411(1949)
- 9) (財)日本醸造協会: 醸造物の成分(1999)
- 10) 中山繁喜, 櫻井 廣: 本誌、8、(2001)
- 11) アンリツ(株): S A 4 0 1 味認識装置取扱説明書