

調査研究報告書

調査研究課題 「味覚センサを用いた市販 OTC 薬の味の定量化」

所属機関及び調査研究者名

崇城大学薬学部 調査研究者氏名 山崎 啓之

(〒860-0082 熊本県熊本市池田4丁目22-1 電話番号 096-326-4078)

要旨

1 調査研究目的

OTC 薬は、消費者の自己判断で服用中止あるいは他製品への変更が行われることから、製品の選択には、消費者の嗜好が反映されやすい。したがって、消費者の嗜好する製品の特性を定量化できれば、より戦略的かつ効率的な製品開発が可能になる。本研究では、製品の特性として“味”に注目した。液剤、散剤、顆粒剤および口腔内崩壊錠など、原薬や製剤添加剤が口腔内に直接分散する製剤の場合、消費者は味を直接感じるようになる。感じる味が消費者の嗜好に合った味の場合は問題とならないことになるが、不快な味（多くは苦味）の場合はその不快な味の大本となる成分の溶出速度に依存して消費者の味わう不快感の程度が変化することになる。したがって、味の特性として、味の種類と味の時間的な変化を定量的に把握することにより、消費者嗜好に配慮した製品を開発することができる。

そこで、本研究では、まず、消費者へのアンケート調査から、味に問題のある OTC 薬（製品）を抽出した。また、抽出された製品と問題点が指摘されなかった他社製品の溶出試験を行い、得られたサンプルの味特性を味覚センサにより解析した。センサ応答強度・パターンおよび時間変化をそれぞれ味特性としてパラメータ化し、これとヒト官能評価結果との相関性を検討し、消費者の嗜好を決定付ける製剤の味特性の定量的把握を試みた。

2 調査研究方法

2-1 アンケート調査

調査は、西本真生堂3店舗（甲佐店、泗水店、鹿本店）において1ヶ月間実施した。薬剤師、登録販売者（元薬種商を含む）および一般店員が本調査の目的と内容について十分な説明を行い、同意が得られた来店者57名に対しアンケートを実施した。調査に用いたアンケート用紙を図1に示した。味が問題になる製品の抽出を第一の目的とし、さらに、年齢ごとの味の嗜好性を把握することを副次的な目的としてアンケートを作成した。来店者には80代の高齢者も多いことを踏まえ、アンケートの設問はできるかぎり簡単にした。

さらに、調査対象を若年に広げ、味が問題になる製品をより多く抽出するために、同意を得た崇城大学薬学部学生121名（6年制課程）に対してもアンケートを実施した。

2-2 ヒト官能評価

ヒト官能評価は、本試験の目的を説明し、試験参加への同意が得られた24歳～38歳までの健康成人7名（平均29.2歳、男性3名、女性4名）で行った。試験は、等価濃度試験法により行った。各製剤の苦味の程度を、基準物質（塩酸キニーネ水溶液：0.003、0.012、0.031、0.078、0.201mmol/L）を用いてスコア化した。基準物質の低濃度側から各濃度を1～5の5段階とし、被験者は、各基準物質2mLを口腔内に約5秒含み、対応するスコアの提示を行った。また、製剤についても口腔内に約5秒含み、基準物質の苦味との比較によって苦味をスコア化した。いずれの試験も、最初に少量の水でうがいを行った後行った。試験後は、基準物質および製剤ともに、すみやかに口腔内から吐き出してうがいをする事とし、嚥下しないように注意した。また、同一日の複数回の試験の実施は避け、試験する製剤は被験者には知らせず試験を行った。

2-3 味覚センサによる評価

第15改正日本薬局方一般試験法の溶出試験第2法（パドル法）に準拠し、試験液量50mL、試験液温度 37 ± 0.5 ℃ およびパドル回転数50 rpmの条件で溶出試験を行った。ビーカーおよびパドルは50mLの小規模溶出試験（ミニチュア溶出試験）を実施するために特注で小型化した。試験液には、10mmol/L KCl水溶液を用い、溶出試験開始後15、30、60秒に溶出液を採取した。各溶出液を速やかに孔径0.45 μ mのメンブランフィルター付きシリンジを用いてろ過し、得られたろ液を10mmol/L KCl水溶液で2倍希釈し、味覚センサSA402B（（株）インテリジェントセンサーテクノロジー社製）で評価した。表1の組成の4種類のセンサ膜（AC0、AN0、CO0、AE1）を用いた。基準液（30mmol/L KCl+0.3mmol/L 酒石酸水溶液）の電位を V_r とし、試験液の電位を V_s とするとき、 $V_s - V_r$ をセンサ出力値とした。また、試験液測定後、再び測定した基準液の電位を $V_{r'}$ とするとき、 $V_{r'} - V_r$ をCPA値とした。センサ出力値、CPA値およびその各味覚センサでの応答パターンを味覚センサの測定パラメータとした。

2-4 ヒト官能評価および味覚センサによる評価結果のデータ解析

ヒト官能評価のデータはすべて平均値±標準誤差で表した。官能評価における製品間の多重比較検定にはTukey's testを用い、有意水準5%で判定した。

味覚センサによるヒト官能評価結果の予測性は、製品評価時の各センサ膜の出力値とCPA値を説明変数とし、ヒト官能評価の結果得られた苦味強度を目的変数とした重回帰分析を行うことで確認した。重回帰分析では、ステップワイズ選択により、有意性が示された説明変数を順に選択した。

いずれの解析も、StatMate III for Windows（株式会社アトムス）を用いて行った。

3 調査研究成果

3-1 アンケート調査

3-1-1 調査対象者

調査対象者の年齢および性別の内訳を図2に示す。来店者は70代以上の高齢者が半数以上を占めた。一方、学生は全て20代であった。

3-1-2 薬を苦いと感じた経験

これまでに、薬を苦いと感じたことがあるかとの問いに、学生の90%以上が「ある」と回答したのに対し、来店者では54%が「ある」と回答するにとどまった。この結果を年齢ごとに集計したところ、来店者のうち高齢者の多くが薬を苦いと経験したことが「ない」と回答していることが明らかになった。性別に関しても集計を行ったが、特徴的な回答の差は観察されなかった（以上 図3）。

3-1-3 苦いと感じた薬の剤形

前項の設問で薬を苦いと感じたことがあると回答した方に対して、さらにその剤形を確認した結果、来店者、学生に関係なく、「粉薬」が多数を占め、その他、錠剤および液剤も挙げられた。一方、カプセル剤との回答は見られなかった。学生に比べ、「錠剤」と回答する来店者が多かったことは、錠剤を苦いと回答する高齢者が多かったことが一因である。粉薬、液剤を苦いと感じた剤形に挙げた来店者の多くは40代以下の年齢層であり、液剤に関しては50代以上の回答はなかった。性別に関しては、飲みにくい剤形として液剤をあげた学生のうち、90%以上が女性であったことを除き、男女での特徴的な回答の差は観察されなかった（以上 図4）。

3-1-4 苦いと感じた製品

薬を苦いと感じたことがあると回答した方に対して、その製品名を確認したが具体的な製品名が挙げられることは少なかった。そのなかでも、漢方薬、アセトアミノフェンを含む解熱鎮痛薬、いくつかの医療用医薬品で具体的な製品名が挙げられた。特に、アセトアミノフェンを共通に含むOTC薬として、「パブロン」（4名）、「ノーシン」（3名）、「ナロン」（1名）と複数挙げられ、前項の質問への回答を確認するといずれも剤形としては「粉薬」であった（以上 表2）。

3-1-5 苦味を不快と感じるか

薬を苦いと感じたことがあると回答した方に対して、感じた苦味の程度を確認した結果、来店者では、「非常に不快」および「不快」との回答総数（不快との回答数）は、「さほど不快ではない」および「全く不快ではない」との回答総数（不快ではないとの回答数）と同程度であった。一方、学生では、不快と感じる学生が、不快ではないと感じる学生を上回った。このことは、不快ではないと感じる高齢者が多かったことが一因である。逆に、不快ではあると感じる年齢層は、低年齢層にシフトしていた。性別に関しては、来店者では、さほど不快でないと感じる男性が多かったこと、また、来店者および学生いずれも不快と感じる女性が多かったことを除き、男女での特徴的な回答の差は観察されなかった（以上 図5）。

3-1-6 苦味を不快と感じない理由

薬の苦味を不快と感じないと回答した来店者または学生に対して、その理由を確認した結果、いずれの場合も、「慣れているから」との回答が多数を占め、ついで「効いた気がするから」の回答がつづいた。一方、「苦い味が好きだから」との回答はなかった。「慣れているから」との回答はほぼ全世代で得られたが、80代の回答者はなく、「効いた気がするから」に複数名80代の回答者が見られた。なお、来店者における性別ごとの集計は、先の質問で苦味を「不快ではない」と感じると回答したのは男性が多かったことを反映したものであり、男女の理由の違いを反映したものとはいえない。一方、学生の場合は、男女で理由の差は認められなかった（以上 図6）。

3-1-7 薬の味についての要望

薬の味についての要望としては、来店者および学生いずれにおいても、味の改善を必要とする意見が多く、特に苦味を拒否する意見が多かった。甘い味を好む意見に加えて、甘すぎない味が良いという意見が若年の来店者と学生に多く見られた。さらに、味の改善が必要とする意見は、ほぼ女性から寄せられたものであった。一方、味の改善が不要であるという意見はすべて男性からの寄せられたものであった（以上 表3）。

3-2 味覚センサを用いた苦味の定量化

3-2-1 ヒト官能評価

先述のアンケート調査で苦い製品が複数挙げられたアセトアミノフェンを含むOTC薬7製品（表4）についてヒト官能評価を行った。その結果、平均値の比較では、苦味の程度はヘデクパウダー \geq ノーシン \geq ジキニンC \geq ナロン顆粒 \geq 新ジキニン \geq 大正トンプク \approx パブロンSの順であった（表5）。結果について統計解析を行ったところ、ノーシンは、ヘデクパウダーおよびジキニンC細粒を除く製品に対して有意に苦いという結果であった（表6）。また、ヘデクパウダーは、ノーシンを除く全ての製品よりも有意に苦いという評価であった（表6）。苦味の評価においては、アセトアミノフェン以外の薬物や添加剤の種類の違いによると思われるコメントが複数挙げられた（表4）。

3-2-2 味覚センサによる評価

ヒト官能試験を行ったOTC薬7製品について溶出試験を行い、経時的にサンプリングした後、味覚センサで評価した。得られたセンサ出力値およびCPA値を説明変数として、目的変数との相関性を検討したが、最も相関性が高かったのはCPA値（図7、8）であった。さらに、目的変数の説明は、1種類のセンサ膜のCPA値では不可能であり、4種類全てのセンサ膜のCPA値が必要であった（表7）。また、各製品のCPA値は若干の溶出時間依存性を示したが、60秒の試験時間内では顕著な違いはなかった。

4 考察

本研究では、まず、不快な苦味を有する OTC 薬の抽出を目的にアンケート調査を実施した。この調査では、高齢者では苦味を感じたことがなく、また、苦味を感じたとしても、不快であると感じない傾向があることがわかった。これは、高齢になるに従って、味覚が衰えている、あるいは味覚障害の状況にあることを示しているのかもしれない。さらに、苦味が不快でない理由については、「慣れているから」あるいは「効いた気がするから」といった意見があり、「良薬は口に苦し」という古くからの言い伝えが高齢者には浸透しているのかもしれない。

来店者を対象としたアンケート調査では、年齢層が高齢であったこと、また、本来の目的である苦味を感じた具体的な製品名が得られることは少なかったことから、崇城大学3年生を対象としてアンケートを実施した。その結果、高齢者とは異なり、若年者が、苦い味を不快に感じ、特に女性は味の改善を希望している傾向が認められた。この味の改良についても、一概に甘い味が良いのではなく、「無味」あるいは「甘すぎない」等の味も若年者は求めていることも明らかになった。

このように、年齢層や性別によって、苦味の感じ方あるいは味の嗜好性が異なることから、OTC 薬の販売や開発においては購買対象の背景（年齢や性別）への特別な配慮が重要であると考えられる。このような観点から、今回のアンケート調査で得られた知見は有用である。

来店者および学生へのアンケート調査の結果では、苦味を感じた製品として、具体的な商品名が挙げられることは少なかったなかで、アセトアミノフェンを共通に含むOTC薬は複数挙げられた。これらのアンケートとは別に、西本真生堂勤務の登録販売者（元薬種商：製品鑑別の試験を経験）の意見を求めたところ、アセトアミノフェン製剤は苦い製品と苦くない製品があるとのコメントをいただいた（製品名は不明であるとのことであった）。そこで、アセトアミノフェンを含むOTC薬7製品についてヒト官能評価を行った結果、苦味の程度は、ヘデクパウダー \geq ノーシン \geq ジキニンC \geq ナロン \geq 新ジキニン \geq 大正トンプク=パブロンSの順であった。さらに、味覚センサを用いた評価を行い、ヒト官能評価との相関性を重回帰分析により評価した。その結果、ヒト官能評価結果を最もよく説明できるのはCPA値であり、溶出15秒のCPA値を用いて、予測苦味強度Yは $Y = -0.259 \cdot CPA_{AC01} + 0.690 \cdot CPA_{AN0} - 0.774 \cdot CPA_{AC00} - 0.544 \cdot CPA_{AE1} + 0.122$ （重相関係数： $r^2 = 0.9928$ ）の重回帰式であらわされた。すなわち、AN0膜ではCPA値が大きい製品ほど、また、AC0、C00およびAE1膜では、CPA値が小さい製品ほど、ヒトは苦味を感じるようになることが明らかとなった。さらに、上式を用いることで、味覚センサによる評価結果から苦味を定量的に予測することができることが明らかになった。ここで、ヘデクパウダーとノーシンでは、CPA値応答パターンはかなり異なるにもかかわらず、ヒト官能評価での苦味強度はいずれも高いことについて触れておく必要がある。これは、ヘデクパウダーを評価したモニターのコメントには、「酸っぱい」というコメントがいくつかあったことから、両者の苦味の種類は異なることを反映しているのかもしれないと考えている。製品により、アセトアミノフェン以外の薬物や添加剤の種類が異なることを考えるとこれは当然のことかもしれない。この点に関しては、今後、苦味だけではなく、酸味や甘味などの味覚項目を分離評価する官能試験を行うことで、例えば、酸味を含んだ苦味や甘味の中に感じる苦味といった複合的な苦味の定量化にも挑み、より普遍的な味の定量評価システムを構

築したいと考えている。

以上のように、本研究を通して、年齢や性別によって、苦味への感受性や味の嗜好性に違いがあることが明らかとなった。さらに、アセトアミノフェンを含む OTC 医薬品に限った検討ではあるが、味覚センサを用いて、ヒトの感じる苦味を概ね定量的に予測可能であることが示された。

5 まとめ

本研究を通して得られた、年齢や性別ごとの苦味への感受性や味の嗜好性に関する知見は、来客者に対する製品の販売に際して有用であると考えられる。さらに、味覚センサは、苦味強度を定量的に表現できることから、製品の開発や品質管理段階において有用なツールになりうると考えられた。

今後は、今回行った研究を基盤として、味覚センサでの検討製品を増やすとともに、味の種類を分離評価する官能試験を実施することで、普遍的な味の定量的評価システムを構築したい。さらには、このシステムを利用することで、不快な味をマスクする添加剤、製剤技術の開発や服用時に用いる最適な補助剤（ジュースなどの飲料やヨーグルトなどの食品）のスクリーニングにつなげたい。

6 調査研究発表

・口頭発表：

第 70 回 FIP World Congress of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences
(2010 年 8 月 リスボン) にて発表予定。

・紙上発表：

「OTC 医薬品の味の感受性・嗜好性と年齢」(「医療薬学」に投稿中)

「味覚センサを用いたアセトアミノフェン含有 OTC 医薬品の評価」(「医療薬学」に投稿中)

謝辞

本研究に助成いただいた 財団法人セルフメディケーション振興財団に深く感謝いたします。

本研究の遂行にあたり、多大なるご協力を賜りました、株式会社西本真生堂の皆様に厚く御礼申し上げます。

お薬の味(特に苦味)についてのアンケート

当店では、「お薬の味(特に苦味)」に関するアンケート調査を行っております。

これは、崇城大学薬学部と共同で行う研究の一環で、研究成果は、飲みやすいお薬の開発に役立てることになります。

そこで、以下の簡単なアンケートにご協力いただければ幸いです。

以下の質問にお答えください。

質問1. 性別をお聞かせください。

- ①男性 ②女性

質問2. 年齢をお聞かせください。

- ①10代 ②20代 ③30代 ④40代 ⑤50代 ⑥60代 ⑦70代 ⑧80代以上

質問3. これまで、お薬を「苦い」と感じたことはありますか。

- ①はい ②いいえ

①とお答えになられた方は、「質問4」、「質問5」にお答えください。

②とお答えになられた方は、「質問7」にお答えください。

質問4. それは、どのようなお薬ですか。

また、分かれば商品の名前も教えてください(当店の商品ではなくても結構です)。

- ①粉薬 ②錠剤 ③カプセル剤 ④液剤 ⑤その他()
(製品名[複数回答可:])

質問5. そのお薬の苦味は不快ですか？

- ①非常に不快 ②不快 ③さほど不快ではない ④全く不快ではない

①、②とお答えになられた方は、「質問7」にお答えください。

③、④とお答えになられた方は、「質問6」にお答えください。

質問6. 苦味が全く不快ではない理由をお聞かせください。

- ①苦い味が好きだから ②慣れているから ③苦いほうが効いた気がするから
④その他()

質問7. その他、お薬の味についてのご要望などあればお聞かせください。

[]

以上で、質問は終わりですご協力ありがとうございました。
(西本真生堂)

図1. 調査に用いたアンケート用紙

表 1. 使用したセンサ膜の構成

センサ膜	脂質	可塑剤
AC0	Palmitic acid	Diocetyl phenylphosphonate
AN0	Phosphoric acid di-N-decyl ester	Diocetyl phenylphosphonate
C00	Tetradodecyl ammonium bromide	2-nitrophenyl octyl ether
AE1	Tetradodecyl ammonium bromide	2-nitrophenyl octyl ether

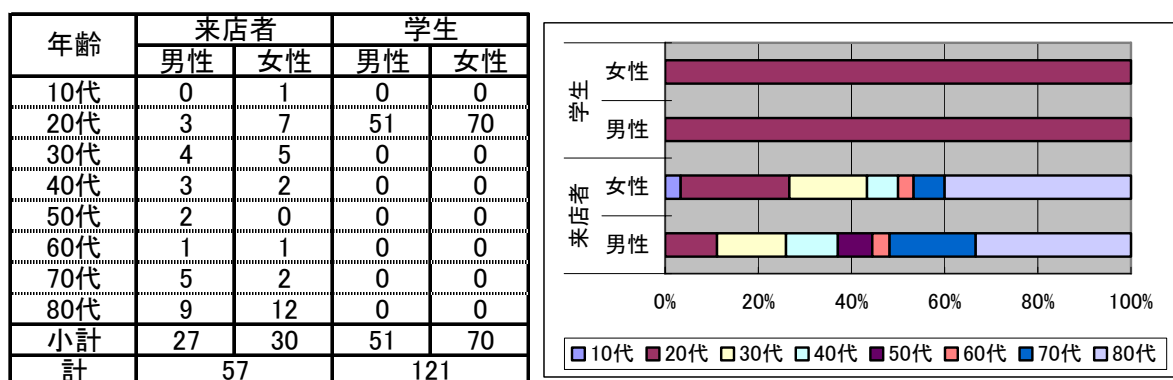


図 2. 調査対象者の年齢・性別構成

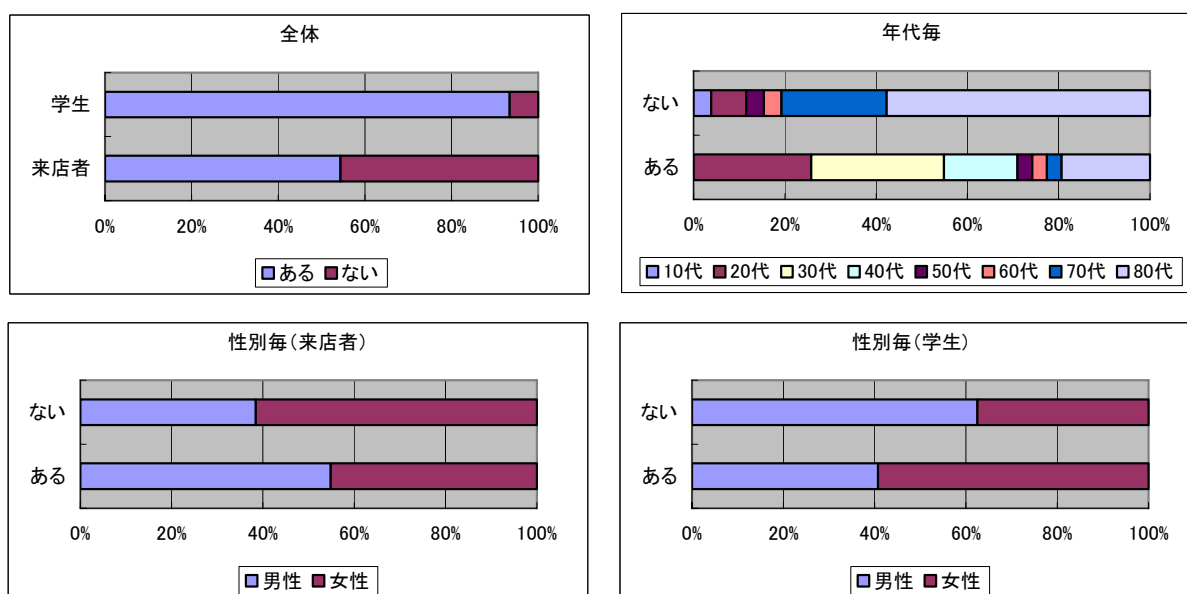


図 3. 薬を苦いと感じた経験の有無

[全回答数] 来店者 : 57、学生 : 113

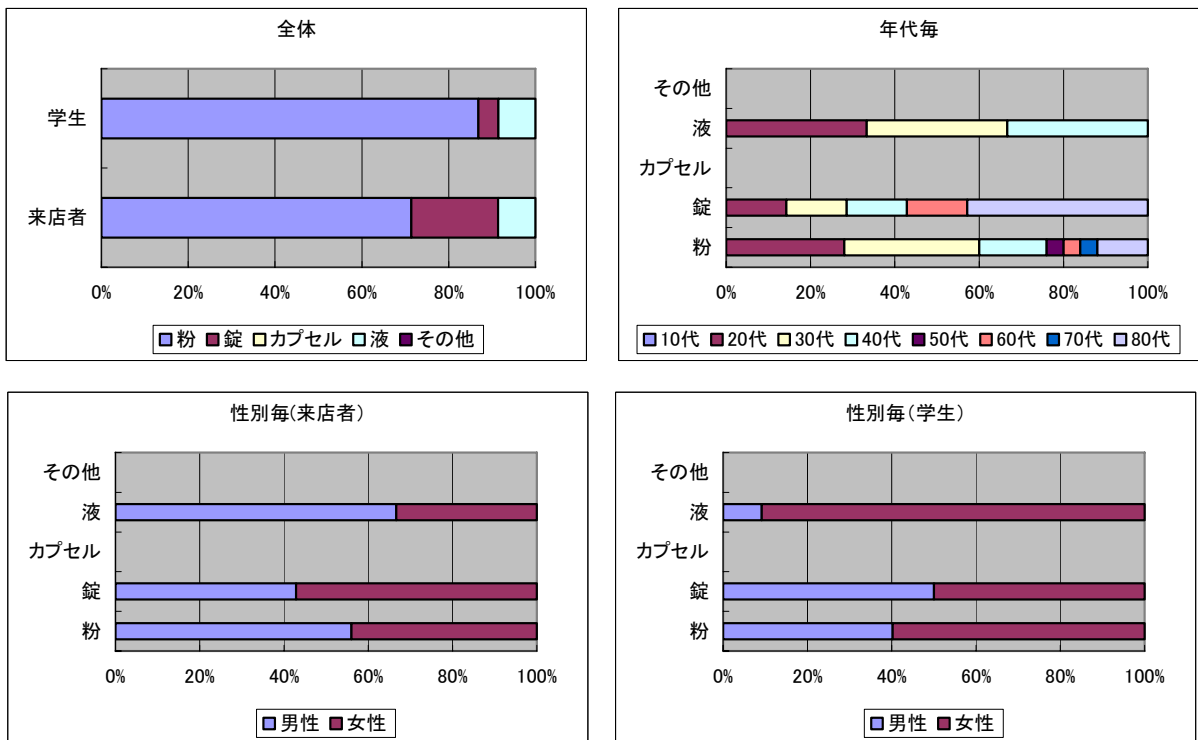


図4. 苦いと感じた薬の剤形（複数回答可）

[全回答数] 来店者：35、学生：129

表2. 苦いと感じた製品

来客者			
ノーシン(1)	パブロン(1)	パブロンSゴールド(1)	病院の風邪薬(1)
風邪薬(2)	漢方薬(2)	麻黄湯(1)	当归芍薬散(1)
大正漢方胃腸薬(1)	我神散(1)	太田胃酸(1)	胃薬(3)
ソルマック(1)	カルシウム液(1)	プレドニゾロン錠(1)	咳止め液(1)
学生			
ノーシン(2)	パブロン(2)	ナロン(1)	PL顆粒(1)
セデス(1)	痛み止め(1)	ロキソニン(1)	ソランタール(1)
漢方薬(4)	葛根湯(3)	麦門冬湯(1)	小青竜湯(1)
十味敗毒湯(1)	ロートエキス(1)	ヒューゲン(1)	エスマーゲン(1)
SM散(1)	太田胃散(1)	アローゼン(2)	ガスリック(1)

() 内は回答人数

網掛けはアセトアミノフェン含有 OTC 医薬品

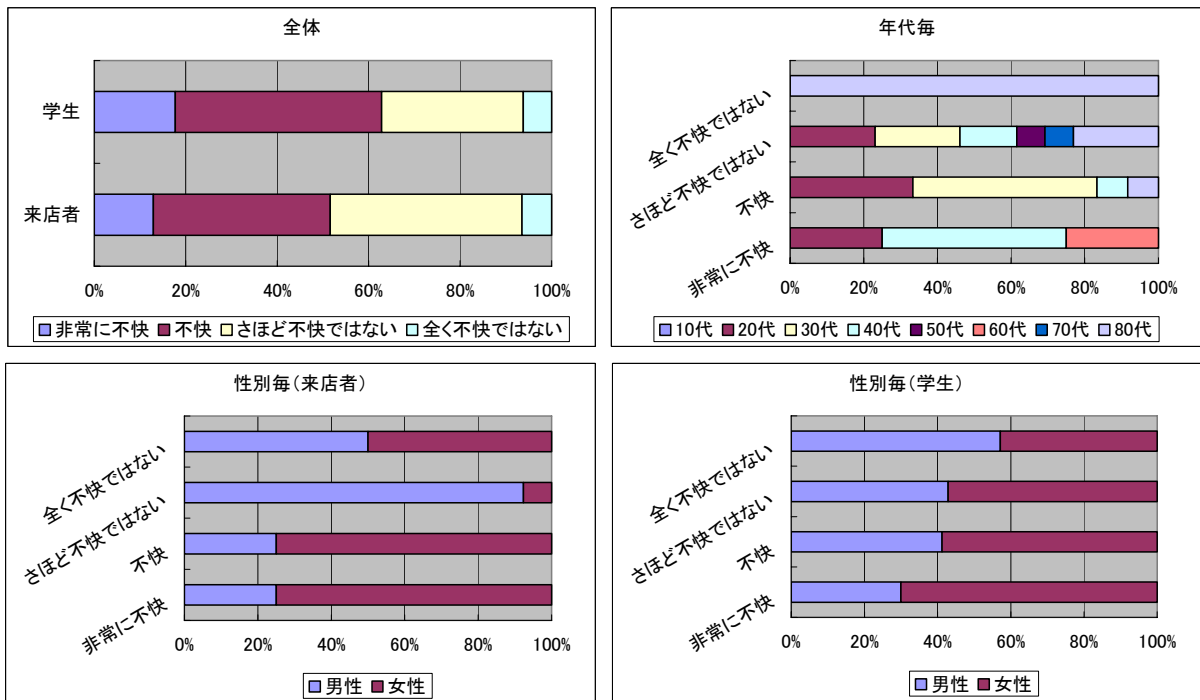


図 5. 苦味を不快と感じるか

[全回答数] 来店者：31、学生：113

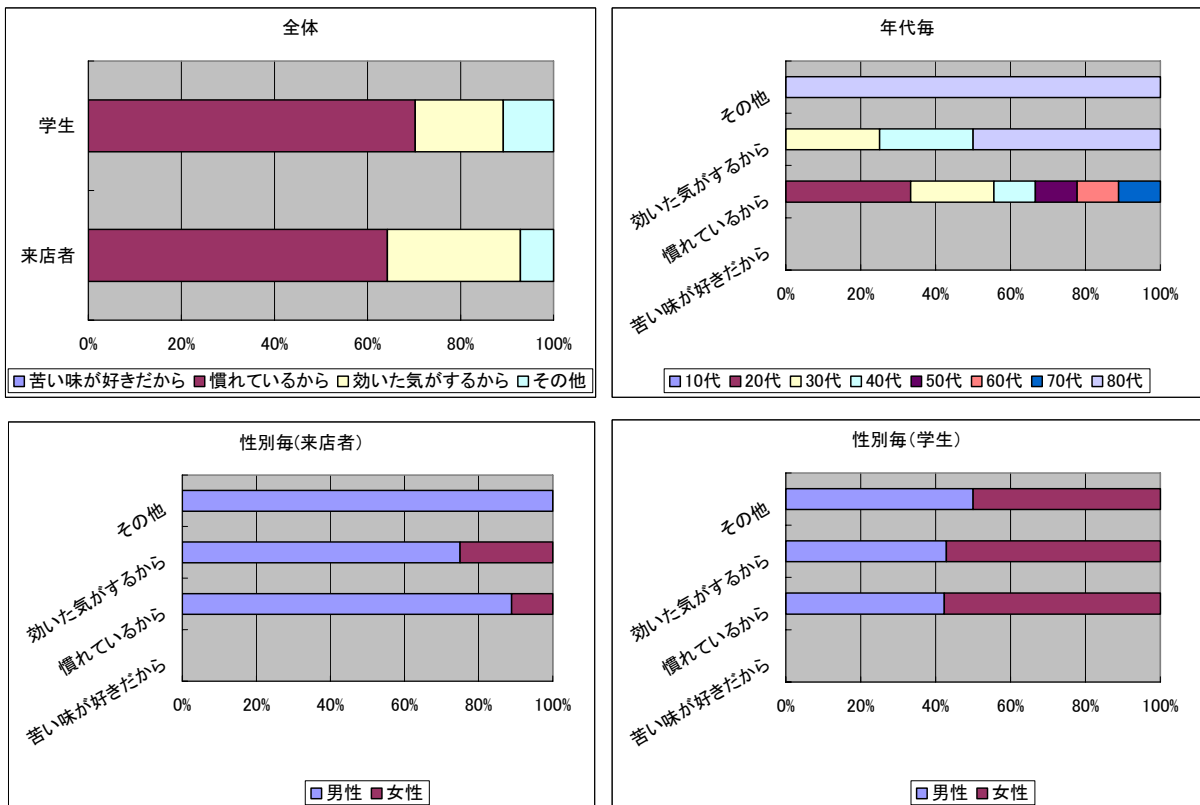


図 6. 苦味を不快と感じない理由

[全回答数] 来店者：14、学生：37

表 3. 薬の味についての要望

		来店者
味の改善必要 (12名)	甘い味 (3名)	やはり苦いよりは甘いほうが良い(20M)
		甘いほうがよい(20F)
		少し甘めだと飲みやすいと思う。もしくは無味(30F)
	飲みやすい味 (6名)	子供が飲みやすい味の液体の薬があればいいとおもいます(20F)
		甘すぎないほうが良い(20F)
		改善できればしてほしい。飲みやすい味の薬にしてほしい(20F)
		フルーツ系の味が良い(レモン、ビタミン味)(30F)
		いちご味(30F)
	その他 (3名)	漢方を飲みやすくしてほしい(40F)
		粉は不快(60F)
		パブロン錠がのどに引っかかって飲みにくいことあり(70M)
味の改善不要(2名)	錠剤のほうが良い(80F)	
	適度な苦味は必要と思う(30M)	
	薬だから味より成分(安全)を優先すべき(50M)	

		学生
味の改善必要 (24名)	甘い味 (6名)	甘くしてほしい(20M)
		甘い味がいいです。オレンジ味は苦いです。(20F)
		甘い味が増えたらいいです(20F)
		甘いほうがよい。(20F)
		苦いのがきつくて飲めないの、甘い味にできればしてほしいです。(20F)
		できればカプセルで服用したいです。味は甘いほうがいいです。(20F)
	飲みやすい味 (11名)	リンゴ味、ストロベリー味(20M)
		ハンバーグの味だったら喜んで飲む(20F)
		ウェーッってなりました。だから無味になったらいいと思う。(20F)
		無味無臭を希望します(20F)
		無味無臭がいいです(20F)
		甘くなくてもよいが、せめて無味にしてほしい。(20F)
		大人なのでフルーツ味ではなくてもいいが、まあ飲めるくらいになれば良い。(20F)
		苦いの嫌。全部カプセルにつめればいいのに。(20F)
		咳止めのシロップで甘苦いものを調剤されて出してもらったことがあるが、甘いか苦いかどちらかにしてほしいです。(20F)
		薬は苦いものだと思いますが、できるだけ苦味を抑えてほしいです。(20F)
	漢方の苦味を抑えてほしい(20F)	
	その他 (7名)	錠剤だと飲みやすいと思います(20M)
		苦いのはイヤだけれど、無理矢理甘くしているほうがよりまずくて嫌いです。(20F)
		味はないほうがよいですが、別に苦くても大丈夫です。薬は苦いものだと思うから。(20F)
		苦いとは思わないけど、錠剤が飲みにくい(20F)
		できれば錠剤のほうがいいけど、どっちでもいい。(20F)
		味より舌にまとわりつくほうが気になります。(20F)
		一口で飲みやすくしてほしいです。(20F)
薬は苦いと割り切っているので特に無いです(20M)		
味の改善不要(3名)	オブラートに包むので特にありません(20M)	
	苦いのは仕方ないと思う(20M)	

表4. 評価したアセトアミノフェン含有 OTC 薬

商品名	製剤量	成分名(含量)	添加物
大正トンプク<歯痛・頭痛>	1.2g	<u>アセトアミノフェン(300mg)</u> エテンザミド(350mg) ブロムバレリル尿素(200mg) 無水カフェイン(50mg)	セルロース 乳糖 メタケイ酸アルミン酸Mg ヒドロキシプロピルセルロース l-メントール 乳糖
ナロン顆粒	1.6g	<u>アセトアミノフェン(265mg)</u> エテンザミド(300mg) ブロムバレリル尿素(200mg) 無水カフェイン(50mg)	CMC-Ca ヒドロキシプロピルセルロース バレイシヨデンブ メタケイ酸アルミン酸Mg l-メントール
ノーシン	690mg	<u>アセトアミノフェン(300mg)</u> エテンザミド(120mg) カフェイン水和物(70mg)	グリセロリン酸Ca ノイレチンカルシウム バレイシヨデンブ ステアリン酸Mg
ヘデクパウダー	2300mg	アスピリン(900mg) <u>アセトアミノフェン(300mg)</u> 無水カフェイン(50mg) ブロムバレリル尿素(200mg)	乾燥水酸化アルミニウムゲル(100mg) 乳糖・バレイシヨデンブ(300mg)
パブロンSゴールド微粒	1.2g	<u>アセトアミノフェン(300mg)</u> ブロムヘキシン塩酸塩(4mg) ジヒドロコデインリン酸塩(8mg) ノスカピン(16mg) dl-メチルエフェドリン塩酸塩(20mg) リゾチーム塩酸塩(30mg) マレイン酸カルビノキサミン(2.5mg) 無水カフェイン(25mg) ビスイブチアミン(8mg) リボフラビン(4mg)	D-マンニトール セルロース メタケイ酸アルミン酸Mg ステアリン酸Mg ヒドロキシプロピルセルロース ポリビニルジエチルアミノアセテート 白糖 トウモロコシデンブ バレイシヨデンブ 無水ケイ酸 グリチルリチン酸2K 香料
新ジキニン顆粒	1.5g	ジヒドロコデインリン酸塩(8mg) dl-メチルエフェドリン塩酸塩(20mg) <u>アセトアミノフェン(300mg)</u> クロルフェニラミンマレイン酸塩(2.5mg) 無水カフェイン(25mg) カンゾウ(甘草)エキス(150mg)	タルク ヒドロキシプロピルセルロース D-マンニトール ステアリン酸Mg セルロース 白糖
ジキニンC	1.5g	ジヒドロコデインリン酸塩(8mg) dl-メチルエフェドリン塩酸塩(20mg) <u>アセトアミノフェン(300mg)</u> dl-クロルフェニラミンマレイン酸塩(2.5mg) アスコルビン酸(83.3mg) L-アスコルビン酸ナトリウム(83.3mg) 無水カフェイン(25mg) カンゾウ(甘草)エキス(96mg)	タルク カルメロースCa D-マンニトール ステアリン酸Mg 白糖

表 5. ヒト官能試験結果（苦味スコア）

製品	ヒト官能試験での 苦味スコア (平均値±標準偏差)	備考 (モニターコメントなど)
大正トンプク<歯痛・頭痛>	2.57 ± 0.79	
ナロン顆粒	3.14 ± 0.69	メントールの爽快感の後、苦味を感じる。
ノーシン	3.71 ± 0.76	
ヘデクパウダー	4.43 ± 0.79	苦さとともに酸っぱさを感じる。酸のにおいがする。
パブロンSゴールド微粒	2.57 ± 0.79	甘みを感じた後、苦味を感じる。
新ジキニン顆粒	2.71 ± 0.95	
ジキニンC	3.29 ± 0.76	苦さと、酸っぱさが混ざった感じ。

n=7

表 6. ヒト官能試験結果（統計解析：有意差検定）

製品	大正トンプク	ナロン	ノーシン	ヘデクパウダー	パブロンS ゴールド	新ジキニン	ジキニンC
大正トンプク	*****	NS	P<0.01	P<0.01	NS	NS	NS
ナロン	*****	*****	NS	P<0.01	NS	NS	NS
ノーシン	*****	*****	*****	NS	P<0.01	P<0.05	NS
ヘデクパウダー	*****	*****	*****	*****	P<0.01	P<0.01	P<0.01
パブロンSゴールド	*****	*****	*****	*****	*****	NS	NS
新ジキニン	*****	*****	*****	*****	*****	*****	NS
ジキニンC	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****

NS：有意差なし、網掛け：有意差あり

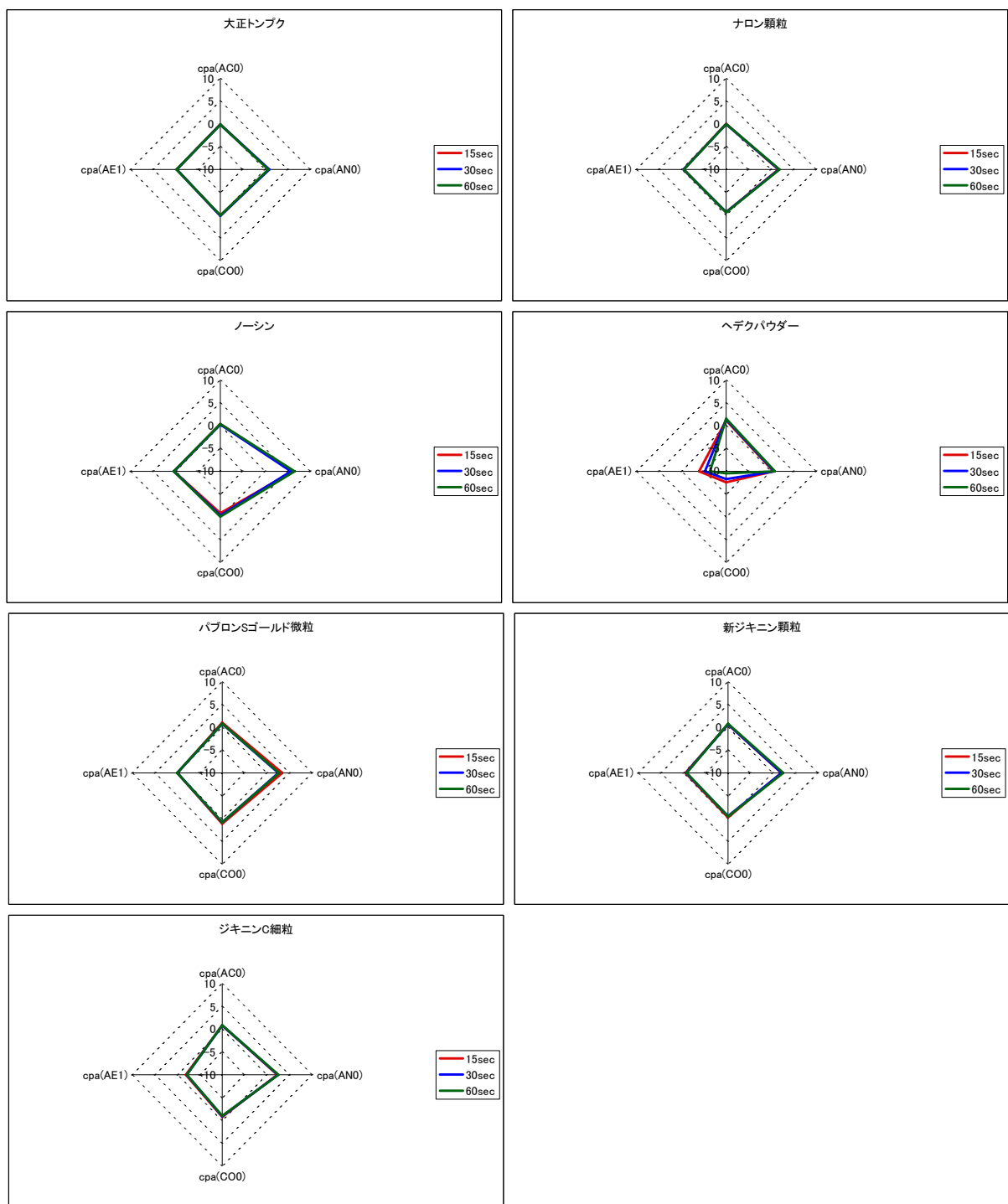


図7. 味覚センサ評価結果 (CPA 値)

CPA 値の単位は mV、n=6 測定の平均値

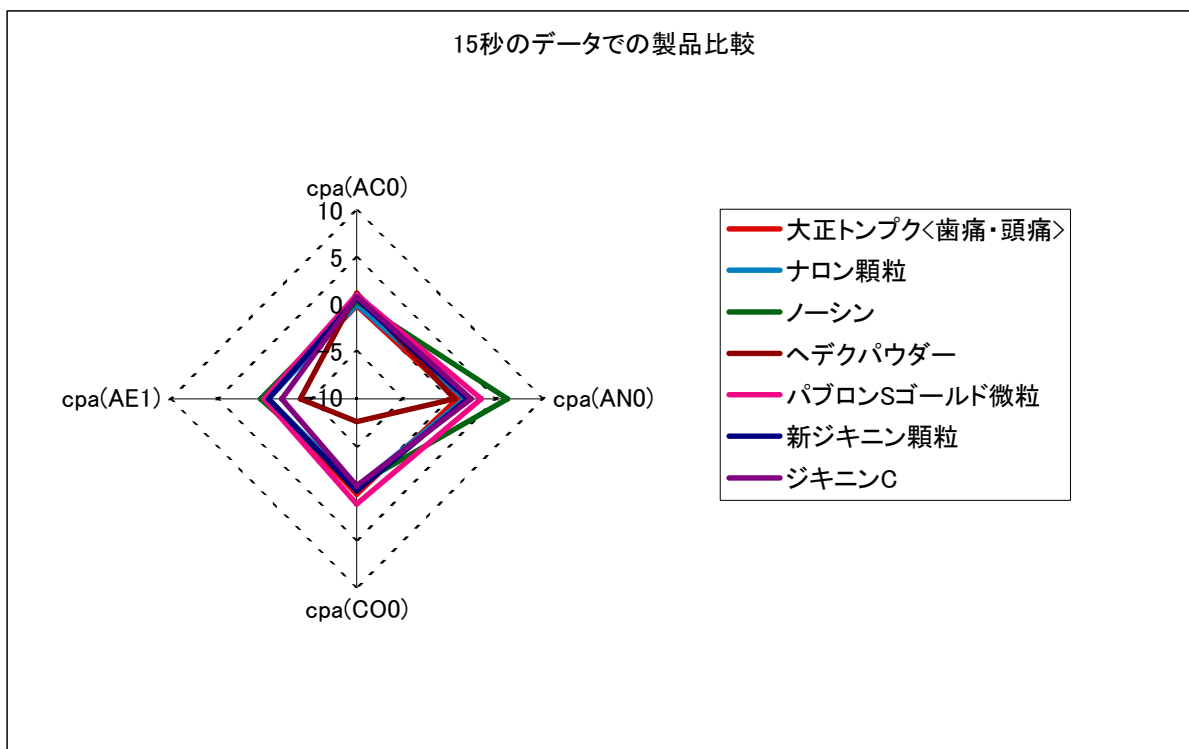


図 8. 味覚センサ評価結果 (溶出時間 15 秒の CPA 値での製品比較)

CPA 値の単位は mV、n=6 測定 の 平均 値

表 7. 重回帰分析結果

$$Y(\text{予測苦味強度}) = A \cdot CPA_{AC0} + B \cdot CPA_{AN0} + C \cdot CPA_{CO0} + D \cdot CPA_{AE1} + E$$

溶出時間	A	B	C	D	E	重相関係数(r^2)
15秒	-0.259	0.690	-0.774	-0.544	0.122	0.9928
30秒	-0.305	0.699	-0.751	-0.594	0.098	0.9973
60秒	-0.392	0.764	-0.521	-0.889	0.155	0.9978