

## 味覚試験における正常範囲について

白石節子<sup>1)</sup>・高宮安代<sup>2)</sup>・服部雅康<sup>3)</sup>・柴田幸雄<sup>4)</sup>・古武彌三<sup>5)</sup>

$\left( \begin{array}{l}
\text{<sup>1)</sup>藍野学院短期大学,*} \quad \text{<sup>2)</sup>元大阪鉄道病} \\
\text{院,**} \quad \text{<sup>3)</sup>近畿大学東洋医学研究所,***} \\
\text{<sup>4)</sup>愛知医科大学,****} \quad \text{<sup>5)</sup>元神戸学院大学,*****}
\end{array} \right)$

### Normal Range of Gustatory Test

Setsuko SHIRAIISHI<sup>1)</sup>, Yasuyo TAKAMIYA<sup>2)</sup>, Masayasu HATTORI<sup>3)</sup>,  
Yukio SHIBATA<sup>4)</sup> and Yazo KOTAKE<sup>5)</sup>

<sup>1)</sup>Aino Gakuin College, <sup>2)</sup>Formerly, National Rail Road Hospital, Osaka,

<sup>3)</sup>The Research Institute of Oriental Medicine, Kinki University,

<sup>4)</sup>Dept. of Biochemistry, Aichi Medical Universtiy,

<sup>5)</sup>Formerly, Kobe Gakuin University

We usually use the word “normal” or “abnormal” about gustation. When we diagnose a patient who complains of hypogeusia as an abnormal one, a method of determination must be fixed and the normal range of taste acuity must be determined in the method. But nowadays, several normal range values are used, because determination methods are different.

In our study we wished to establish the median recognition thresholds for four basic taste qualities in 72 healthy people. The median of recognition thresholds in the normal healthy subjects for sodium chloride was 30 m mols/l, for sucrose was 20 m mol/l, for tartaric acid was 6 m mols/l and quinine hydrochloride was 0.1 m

\* 所在地 : 大阪市茨木市東太田 4-5-4 (〒567)

\*\* // : 大阪市阿倍野区天王寺町南 1-2 (〒545)

\*\*\* // : 大阪府南河内郡狭山町大字西山 380 (〒589)

\*\*\*\* // : 愛知県愛知郡長久手町大字岩作字雁又 21 (〒480-11)

\*\*\*\*\* 自 宅 : 大阪市淀川区三国本町 3-33-6 (〒532)

mols/l. We decided to cut down higher recognition thresholds in the frequency distribution of taste acuity as the standard range so that each median comes to the place where recognition thresholds have the largest frequency.

味覚とは口腔内の味覚受容器によって物質が検知された結果生ずる感覚である。われわれが日常の飲食物によって引き起こされる味の感覚は多様であるが、いくつかの基本味の混合であろうと考えられている。19世紀の終り頃から、この原味を塩味、甘味、酸味、苦味の4種に限るようになり、McBurney<sup>1)</sup>は「一つの原味は他の原味と全く異なるものである」と考え、先に述べた4種の味が原味と考えられる証拠を事例をあげて報告している。

Henkinら<sup>2)</sup>は、食塩、蔗糖、塩酸、尿素を用い、また富田ら<sup>3,4)</sup>は、塩酸、尿素の代りに酒石酸、塩酸キニーネを用いて4原味の確認閾値 (Recognition threshold) を求めているが、その値は報告者によりかなりの差が認められている。その理由は必ずしも一元的なものではないと思われるが、現在自覚的には健康で味覚が正常であると考えている人達のなかにも、味覚試験を行うと味覚鋭敏度のやゝ低下している確認閾値の高いグループがあることもその原因の一つではないかと推測される。

味覚障害の一つの原因として亜鉛欠乏があげられているが、確認閾値の標準値の範囲が確定していない現状のもとで、味覚障害の研究をすすめる第一歩として、改めて標準値の範囲を決めることが重要であると考え、予備試験的に行ったわれわれの研究の一部を報告する。

## 試 験 方 法

### I. 試験対象：

被検者数 72名 (男子 20名, 女子 52名)。

被検者年令 平均年令 28.7才 (最少年令 19才, 最高年令 55才)。

### II. 試験用試薬：

塩味は 5~200 m mols/l の食塩水、甘味は 2~80 m mols/l の蔗糖水溶液、酸味は 2~20 m mols/l の酒石酸水溶液、苦味は 0.01~0.7 m mols/l の塩酸キニーネ水溶液を褐色ガラス瓶に入れて冷蔵庫に保存し、一週間毎に調整した。

### III. 試験方法：

これまでの報告によると綿棒法<sup>5)</sup>、還流法<sup>6)</sup>、濾紙 Disk 法<sup>7)</sup>などがあるが、われわれは次のような方法で行った。

各試薬はテスト前に室温にもどし、まず溶媒として用いた滅菌精製水を舌上に1滴落として感

覚を覚えさせ、次いで濃度の低い方から高い方へ行う上昇法により、塩味、甘味、酸味の試薬をアットランダムに取り出してその1滴を舌の中央部に滴下し、口腔内での拡散を待って味を確認するという全口腔法を用いた。しかし他の味覚への影響の強い苦味については、最後に直径5mmにカットした円形沱紙（東洋沱紙No.2）に試薬を含ませ舌上にのせる沱紙 Disk 法を併用した。また確認閾値の決定は、まず試薬に対する被検者の答え方を下記の三つに限定し、

- a) 水と変らない
- b) 水とは異なるが何の味か判らない
- c) 四原味のうちの一つと確認できる

そのうち初めて c) と答えた場合、更に高濃度の同一原味を二段階テストし、同じ原味の答えが得られた時の c) の最小濃度の値をもってその原味の確認閾値とした。

### 結果および考察

まず食塩についての結果は図1にみられるように二峰性を示し、第1の peak は 11~20 m mols/l の濃度区分に確認閾値を持つ味覚鋭敏な人達の度数を示し、第2の peak は 31~40 m mols/l の濃度区分に確認閾値をもつ中等度の味覚鋭敏さを持つ人達の度数を示している。しかもこの peak は味覚鋭敏な人達の peak より高いことを示している。これらのグループに較べてその度数はわずかであるが、鋭敏さのやゝ劣る人達の確認閾値が 61~80 m mols/l や 181~200 m mols/l まで広い範囲に分散しており、この図の値から Median を求めると 34.5

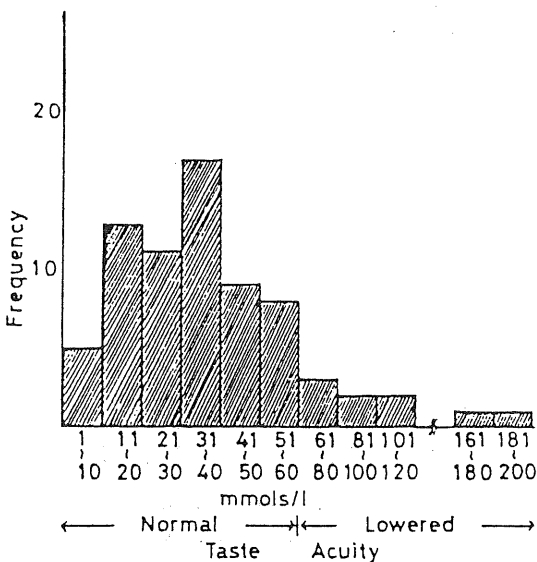


Fig. 1. Frequency of recognition threshold for sodium chloride

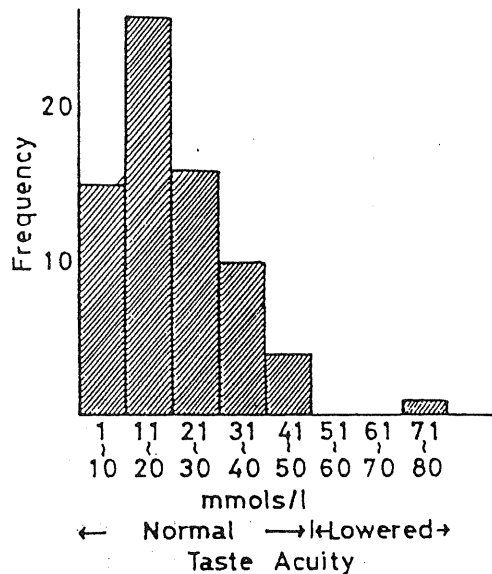


Fig. 2. Frequency of recognition threshold for sucrose

m mols/l という値が得られる。こゝで仮に 61 m mols/l 以上を味覚感度のやゝ低下している人達の確認閾値と考え、棄却検定により標準値の範囲を 60 m mols/l 以下であるとして Median を算出すると 32.5 m mols/l となる。この Median 値が最高度数の濃度区分に位置していることには変りがない。

このように食塩に対する確認閾値の度数分布が二峰性の peak として示されたのに対し、図 2 でみられるように、蔗糖の場合は一峰性の peak として出現し、蔗糖に対する味覚感度はきわめて良好であることが示された。即ち 11~20 m mols/l の濃度区分に確認閾値が最も多く集中し、21~30 m mols/l の区分に出現する度数は次第に減少している。したがって Median は 18.9 m mols/l と低値を示し、また 71~81 m mols/l の区分に存在する 1 例を危険率 1% 以下で棄却し、蔗糖に対する標準値の範囲を 50 m mols/l 以下と仮定して Median を計算しても、値はほとんど変化せず 18.7 m mols/l であった。

図 3 は酒石酸に対する分布図で、これははっきり二峰性の peak であることがわかる。4.1~6.0 m mols/l の区分が味覚鋭敏な人達の確認閾値として最も高い peak を示している。次いで 10.1~12.0 m mols/l に確認閾値を持つ中等度の味覚鋭敏さを示す人達が続く、12.1~20.0 m mols/l に至る各濃度区分に位置する値は鋭敏さのやゝ劣った人達であることを示している。これら全例の確認閾値の度数分布から Median を求めると、6.5 m mols/l と

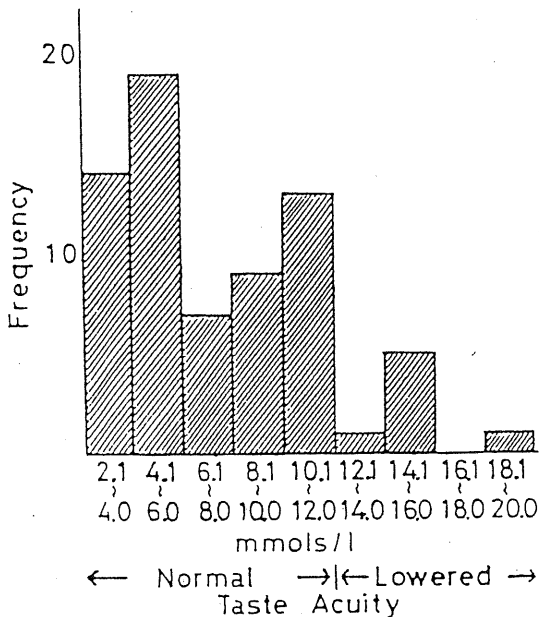


Fig. 3. Frequency of recognition threshold tartaric acid

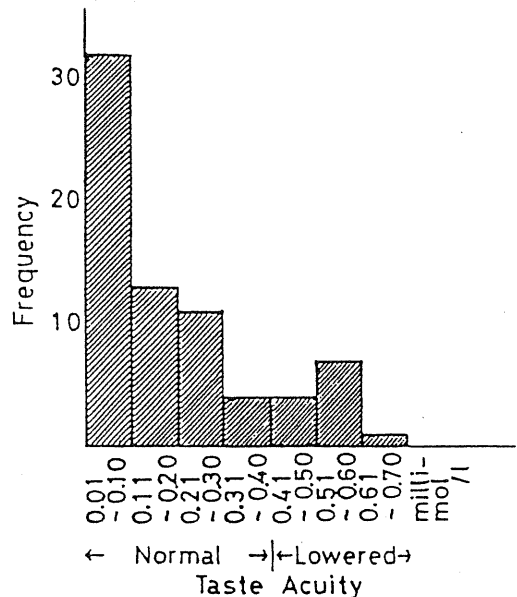


Fig. 4. Frequency of recognition threshold for quinine hydrochloride

なり度数の低い 6.1~8.0 m mols/l の区分に存在することになる。したがって最も高い peak の 4.1~6.0 m mols/l の区分に Median が存在するためには標準値の確認閾値の範囲を 12.0 m mols/l までとしなければならない。そのため標準値の上限を 12.0 m mols/l と仮定して Median を求めると 5.9 m mols/l となり、その値は最高度数をもつ濃度区分に入ってくる。

塩酸キニーネは強い苦味を持つ物質であるため、この試薬に対する健常者の確認閾値は当然低濃度であり、図 4 にみられるように、その度数は最初の peak に最も多く集り、次第に減少していくことが分かる。健常者の塩酸キニーネに対する全例の確認閾値から Median を求めると 0.11~0.20 m mols/l の濃度区分に位置し、その値は 0.14 m mols/l となるが、健常者の確認閾値の上限を 0.40 m mols/l として Median を求めると、その値は 0.1 m mols/l で最初の peak の 0.01~0.1 m mols/l の区分に位置することになる。このことから健常者の確認閾値の上限を 0.40 m mols/l と考えることができる。

以上われわれが行った 4 原味についての健常者による確認閾値の中央値及び範囲をまとめたものが表 1 である。これを先に述べた Henkin らの報告(表 2)と比較すると、塩味についてはほぼ同じ結果が得られているが、甘味についてはわれわれの成績の方がやゝ鋭敏である。酸味、苦味に関しては用いた試薬が異なるのでこゝでは比較することはできない。

Table 1. Recognition threshold for four taste qualities in normal subjects

Taste Quality	Median Recognition Threshold	Range
Sodium Chloride	30mmols/l	10~60mmols/l
Sucrose	20mmols/l	10~50mmols/l
Tartaric Acid	6mmols/l	4~12mmols/l
Quinine Hydrochloride	0.1 mmols/l	0.01~0.4mmols/l

Table 2. Recognition threshold for four taste qualities in normal subjects

Taste Quality	Median Recognition Threshold	Range
Sodium Chloride	30mmols/l	6~60mmols/l
Sucrose	30mmols/l	6~60mmols/l
Hydrochloric Acid	6mmols/l	0.8~6mmols/l
Urea	150mmols/l	90~150mmols/l

( by Dr. Henkin and others )

Table 3. Classification of taste acuity based upon recognition threshold by disc of filter paper immersed with each solution of four taste qualities

	1	2	3	4	5	Taste
Sodium chloride	0.3 ( 53 m mols/l ) %	1.25 ( 214 m mols/l ) %	5.0 ( 856 m mols/l ) %	10.0 ( 1711 m mols/l ) %	20.0 ( 3422 m mols/l ) %	Salty
Sucrose	0.3 ( 9 " )	2.5 ( 73 " )	10.0 ( 292 " )	20.0 ( 584 " )	80.0 ( 2337 " )	Sweet
Tartaric acid	0.02 ( 1 " )	0.2 ( 13 " )	2.0 ( 133 " )	4.0 ( 267 " )	8.0 ( 533 " )	Sour
Quinine hydrochloride	0.001 ( 0.025 " )	0.02 ( 0.50 " )	0.1 ( 2.52 " )	0.5 ( 12.60 " )	4.0 ( 100.78 " )	Bitter
	Minimum of normal subjects	Median of normal subjects	Maximum of normal subjects	Slight hypogeusia	Middle hypogeusia	

( by Professor Tomita and others )

また富田らの報告に掲げられた味覚検査の試薬濃度は%で表示されているが、われわれは確認閾値を m. mols/l で表示したので、比較し易いように表3には括弧の中に m mols/l を記入した。確認閾値の Min.と Max.の値はそれぞれ Sodium chloride では 53 m mols/l と 856 m mols/l, Sucrose では 9 m mols/l と 292 m mols/l であり、われわれの成績とかなり差が見られる。その原因の一つには、われわれは全口腔法で試験したのに対して富田らの報告は舌紙法によっていることがあげられる。

また奥田<sup>7)</sup>によると、表4でみられるように Sodium chloride 一つをとってみても、味覚領域によって確認閾値が異なる。即ち神経支配領域によって受容器の Sensibility が異なることが示されている。

Table 4. Range of recognition threshold for sodium chloride in normal subjects

Area of glossopharyngeal nerve	Minimum	0.31% (53 m mols/l)
	Median	0.63% (109 m mols/l)
	Maximum	5.00% (856 m mols/l)
Area of chorda tympani nerve	Minimum	0.63% (109 m mols/l)
	Median	1.25% (214 m mols/l)
	Maximum	5.00% (856 m mols/l)
Area of greater superficial petrosal nerve	Minimum	0.31% (53 m mols/l)
	Median	0.63% (109 m mols/l)
	Maximum	5.00% (856 m mols/l)

( by Dr. Okuda )

その他、今回の試験を通じて、①健常者の中にも味覚の鋭敏な人達もあれば中等度の人達もあり、また鋭敏さのやゝ劣る人達もあると考えられるが、このことは確認閾値の度数を示す peak が比較的是っきりとみられることから推測することができ、②4原味に対する確認閾値の測定中、味覚が正常と自負する人達の中にも食塩に対して高い確認閾値を示した人があり、上昇法で検出閾値を過ぎた後、塩味ではなくて甘味を感じる人があったり、又塩酸キニーネに対して高い確認閾値を示した人の中にも、同様に苦味ではなくて甘味を感じる人もあった。③甘味に対して非常に敏感で低い確認閾値を示した人の中で、塩味や酸味の確認閾値が比較的高く、しかも原味を混同して答えた人もあったことが明らかにされた。

## お わ り に

味覚に関する Recognition threshold を考えるに当り、当然、試験法、味覚神経領域など

いろいろな観点から考えねばならないが、われわれの行った今回の味覚試験は最初にも述べたように、あくまでも標準値を知るために予備試験的に行った研究の一部に過ぎず、味覚の混同などについては今後の研究課題であると考えるが、味覚に関する研究において些かなりとも示唆する結果となれば幸せである。

## 文 献

1. MCBURNEY, D. H. (1974) *Chem. Sens. Flav.* 1:17
2. HENKIN, R. I., P. J. SCHECHTER, R. HOYE, C. F. T. MATTERN (1971) *J. A. M. A.* 217:434
3. 富田 寛 (1976) *日鼻誌* 79:1267
4. 富田 寛, 池田 稔他, (1980) *薬理と治療* 8:2711
5. FELDMANN, H. (1962) *Dtsch. med. Wschr* 87:1732
6. 坂本昌子ほか (1970) *医学のあゆみ* 72:487
7. 奥田雪雄 (1980) *日鼻誌* 83:1071