

第  
60  
期

發行人：陳右人  
主編：林金池、賴正南  
發行所：行政院農業委員會茶業改良場  
地址：326桃園縣楊梅市埔心中興路324號  
電話：03-4822059 傳真：03-4824790  
網址：<http://tea.coa.gov.tw>  
印刷：曦望美工設計社 電話：02-23093138

中華民國一〇一年四月二十日出版

國內郵資已付

中壢郵局

許可證

中壢字第138號

雜誌

SCIENTIFIC  
AMERICAN 科學人雜誌

## 煞是耐人尋味！

文/鄭秉昌、呂怡貞

審稿/盧國賢（台灣大學醫學院解剖學暨細胞生物學研究所所長）

甜、苦、鮮的感受竟是源自相同蛋白質家族成員，這是否意味著生命中的甘苦，均可看做鮮美的另一面？我們常用味道形容人生，唯有經歷酸、甜、苦、鹹等滋味，才能算是新鮮夠味的人生！

飲食是生存需要，也是生活文化，家鄉味讓人熟悉眷戀，來自遠方異國的美食，更是挑動人們好奇的味蕾，撩動人們欲一嘗究竟的想望。我們的舌頭是味覺旅程的開端，帶領我們品嚐美食，也品味人生。

### 舌頭上的收報機

個體內對於化學物質敏感的受體（receptor，註1）稱為化學受體，會受身體內外特定的化學物質刺激而產生反應。味覺與嗅覺受體均屬於化學受體，能偵測外在環境變化以及檢視攝入體內物質的成份與安全性，以保護個體健康。

我們能嚐到味道，有80%的滋味是由嗅覺提供，剩下的20%是味覺。味覺的產生是因為溶於口腔內的化學物質（即味道分子）與味覺受體結合，進一步使味覺細胞產生神經訊號，訊息傳遞至大腦解讀後，得到各種味覺感受。有些物質例如純水，無法刺激味覺受體作用，味覺細胞也無法產生神經訊號，便不會引發後續味覺反應，而使我們覺得「無味」。

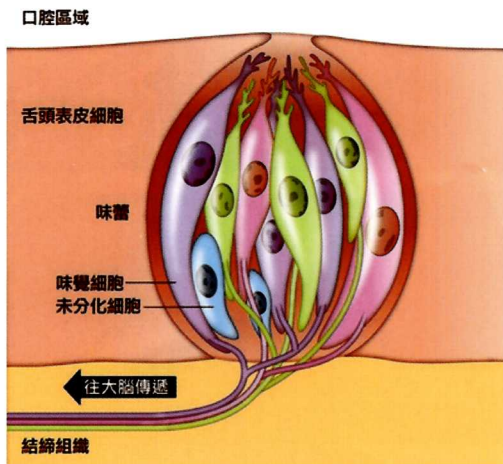
人類能辨別五種基本味覺：酸、甜、苦、鹹和鮮味，分別由不同的味覺受體來呈現。味覺受體由蛋白質組成，位於味覺細胞的細胞膜表面，以接收各種味道分子，進一步傳遞訊號讓大腦辨識，好比能接收電報的收報機。50~100個味蕾細胞（可分為味覺細胞、支持細胞及基底（幹）細胞等）以橘瓣方式排列，組成球形的味蕾，存在於舌頭上的微小突起（即舌乳突）內。人體約有2000~5000個味蕾，主要分佈於舌頭，也分佈於軟顎、咽部和會厭等處。舌乳突有四種，包括絲狀、蕈狀、葉狀與輪廓狀乳突，其中只有絲狀乳突內沒有味蕾。

一個味覺細胞的細胞膜表面只呈現單一類味覺受體，因此當我們吃到某種味道的分子時，只有帶有該種味道分子專一性受體的味覺細胞會被活化。例如吃藥時，舌頭中帶有苦味受體的味覺細胞會與藥物結合並產生神經訊號，其他表現甜、酸、鹹或是鮮味受體的細胞則無法辨認藥物分子而不會活化。此外，舌頭上並無「味道地圖」，一個味蕾內含多種味覺細胞，因此舌面上所有的味蕾（絲狀乳突除外）均能感受各式各樣豐富味覺，過去的觀念認為甜在舌尖、酸在兩側、苦在舌根……其實是錯誤的。

## 甘苦與共 鹹酸同舟

人類味覺細胞表面的甜味、苦味與鮮味受體都是由G蛋白耦合受體（G protein-coupled receptor, GPCR，註2）家族所組成。對於甜味的感受，乃是由這類蛋白質家族中的T1R2和T1R3蛋白質共同形成甜味受體來接收糖類、人工甘味劑而引起。卡通裡加菲貓愛偷吃主人老姜買的甜食，現實看來並非如此，因為一般貓科動物先天上無法產生T1R2蛋白質，導致牠們對甜味總是興趣缺缺。

鮮味受體則是由T1R1和T1R3蛋白質組合而成，能準確辨認鮮味分子（如左式麩胺酸，L-glutamate）且與之結合進而引起鮮味感覺，讓拉麵湯頭對我們來說不只是一碗有著麵條的鹹水。關於「鮮味」（umami，或稱旨味，源自日語的美味之意），是1908年日本帝國大學教授池田菊苗初次由昆布中分離出麩胺酸，並稱之鮮味元素；1985年鮮味被證明為獨立於其他四種基本味覺的第五味。料理用的味精即為麩胺酸鈉（sodium glutamate），在水溶液中會解離為左式麩胺酸（肉類亦



味蕾是舌乳突（絲狀乳突除外）內的球形構造，接收各種溶於口腔的味道分子，每個味蕾由50-100個味蕾細胞以橘瓣方式排列組成，其中，味覺細胞會受細胞膜外特定的食物分子刺激，進而在大腦產生味覺。（電腦繪圖：姚裕評）

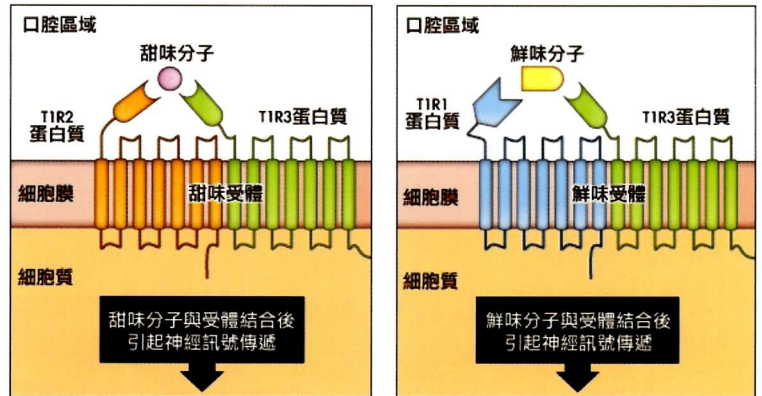
會溶出)和鈉離子，使食物產生鮮味。

同為GPCR家族的苦味受體，確切構造至今未明，學者認為可能是由家族中的T2R蛋白質組成，此類蛋白質的成員為數眾多，比起甜味和鮮味受體在人體中只有個別單一種受器，苦味受體可能有多達20~30種T2R成員以不同方式組成，以辨識繁複、無特定分子結構的苦味分

子，如奎寧(quinine，一種生物鹼)或其他有毒物質。最新研究發現，呼吸道的纖毛細胞也帶有T2R蛋白質，推測纖毛細胞或許藉著T2R來辨認細菌所分泌的苦味物質以加強氣管纖毛運動，迅速將異物或病原體排出體外。

鹹味與酸味引發味覺的方式較為類似，是食物中的離子(鹹味主要是鈉離子和其他少數金屬離子、酸味是氫離子)經由味覺細胞膜上特定的離子通道進入味覺細胞而引起味覺感受。辣味不屬於味覺，是辣椒素(capsaicin，辣椒的含油樹脂)刺激痛覺與熱覺受器(註3)，讓我們的口腔感受到灼燒感，因此也就沒有所謂的辣味受體了。最近許多研究指出，除了五種基本味覺，人體還能感受其他多元味覺，例如脂肪味、鈣味、金屬味等，這是否意味著人體還有其他味覺受體未被發現，有待學者提出更多實證研究。

甜味使我們親近富養份且安全的食物以獲取生命能量，苦味和酸味教我們辨識與遠離有毒和腐敗的有害物質，鹹味探測電解質的平衡，鮮味則使人品嚐到食物的新鮮甘美。電影《阿甘正傳》裡小阿甘的母親說：「人生就像一盒巧克力，你永遠不知道下一顆是什麼口味！」味道好比人生，滋味豐富，精采萬分！



不同味覺細胞的細胞膜表面會呈現不同的味覺受體，以辨認各類味道分子並與之結合，進而刺激味覺細胞引起神經訊號傳遞而使大腦出現該味覺。左圖：T1R2和T1R3蛋白質在味覺細胞的細胞膜表面共同形成甜味受體；右圖：鮮味受體和甜味受體結構類似，只是T1R1取代T1R2蛋白質而和T1R3蛋白質共同形成受體。(電腦繪圖：姚裕評)

註1：位於細胞上的特定位置，通常由蛋白質、醣蛋白或多醣構成，可與特定分子或物質專一性結合，並引發特定細胞反應。

註2：G蛋白位於細胞膜的內層，是細胞中負責訊號傳遞的膜周邊蛋白，可與細胞外特定的訊息分子結合，進而引發一連串的訊息反應。

註3：相較於「受體」，「受器」為較複雜的蛋白質分子，如痛覺、壓覺、溫度等感覺。

「受器」是神經末梢特化而成，結構較為複雜。

(本文轉載自：科學人雜誌2012/1/14 第209期)

【<http://sa.ylib.com/saeasylearn/saeasylearnshow.asp?FDocNo=1899&CL=87>】