

茶裏含有什麼？

蘇賢錫

國立臺灣師範大學物理系

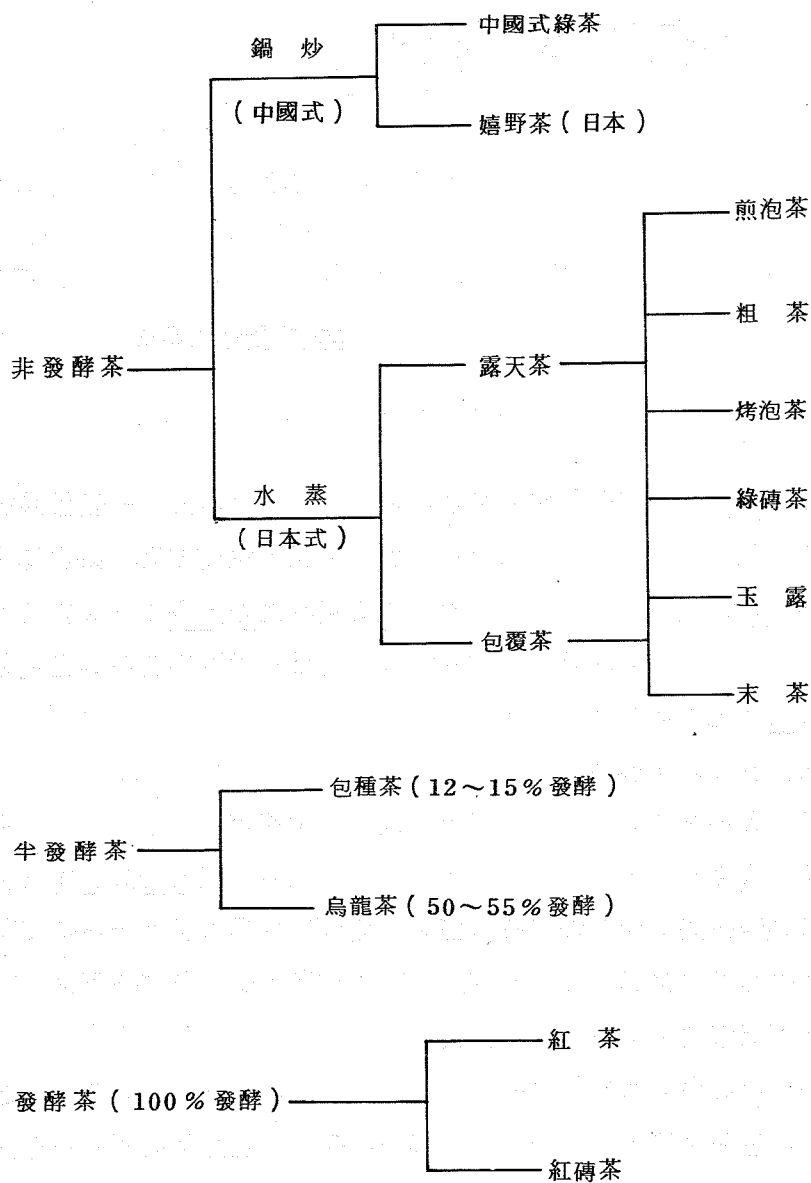
一、前言

茶的原產地是東南亞，其栽培與製造的歷史，應以中國為最悠久，一般認為始於周代。當時的茶，與其說是嗜好飲料，不如說是一種藥品。第九世紀初葉，茶已傳到日本。後來，榮西禪師從中國帶去茶的種子，種植在筑前（現在的福岡縣），又在 1211 年著作「喫茶養生記」，大力促進茶的普及，因此，喫茶的風習逐漸在當時的上流社會普遍化，甚至在京都宇治等地也興起了茶業。

茶樹是山茶科的常綠灌木，屬名叫做 *Camellia*，而種名叫做 *sinensis*。茶樹有許多交配雜種，其茶葉各具特徵，有適合於綠茶者，適合於紅茶者，或適合於烏龍茶者等等，而日本茶則屬於中國種（*bohea*），其嫩葉是綠茶的原料，在中國與日本大量栽培。

茶大致上可分為非發酵茶，半發酵茶與發酵茶，而這種分類方法乃是根據使茶葉所含的氧化酶發生作用的程度之差異。非發酵茶的代表是綠茶。綠茶是將摘下來的茶葉迅速加熱，將其酵素予以破壞後再製茶，故葉綠素所造成的綠色能夠保留下來。發酵茶的代表是紅茶。紅茶是利用茶葉中的酵素來充分發酵後再製茶，故不只是葉綠素，連維生素 C 等也被氧化，而綠色消失了。發酵的程度是屬於中等的，就是半發酵茶，包括烏龍茶在內。表一表示依照製法的茶之分類。

表一 依照製法分類的茶



註：磚茶是將粗茶樹莖或紅茶屑等粗劣品蒸後壓縮成爲磚狀，再令其乾燥者。

二、茶的化學成份

茶葉含有各種有機化合物與無機化合物，而茶的品質與茶葉成分有密切關係。這些成分因茶的品種與栽培法的不同而差異頗大，同時隨著茶葉的成長而諸多變化，所以因採茶時期的不同而茶的成分也發生差異。此外，又因製法的不同而產品的成分比率也不同。

1. 茶的一般成分

茶的一般成分如表二所示。

表二 茶的一般成分（平均值 / %）

	水分	蛋白質	脂質	醣		灰	丹寧	咖啡鹼	主要無機物 (mg / 100 g)				
				糖質	纖維				Fe	Ca	Na	K	P
玉 露	3.1	29.1	4.1	32.7	11.1	6.4	10.0	3.5	10.4	390	11	2800	410
煎泡茶	4.9	24.0	4.6	35.2	10.6	5.4	13.0	2.3	20.0	440	3	2200	280
粗 茶	4.4	19.7	4.4	33.5	19.5	5.5	11.0	2.0	38.0	740	4	1900	210
烤泡茶	2.2	18.2	4.8	39.2	18.7	5.5	9.5	1.9	12.9	490	6	1900	280
烏龍茶	5.4	19.4	2.8	39.8	12.4	5.3	12.5	2.4	32.4	310	7	1800	230
紅 茶	6.0	20.6	2.5	32.1	10.9	5.2	20.0	2.7	17.4	470	3	1000	320

註：灰含有無機物中的金屬離子之鹽類。

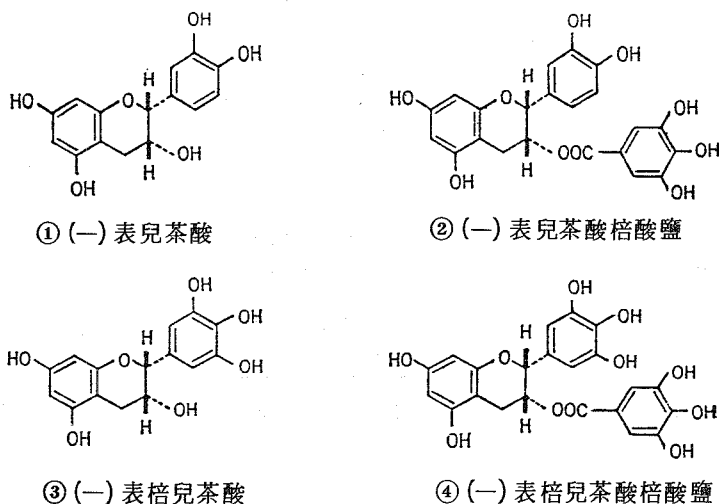
2. 單寧

對茶的風味產生影響的物質之一是單寧（tannin）。茶的澀味與苦味，主要來自單寧，而茶的單寧是兒茶酸（catechin）類（見圖一）。圖一中的①，②，③與④分別是表兒茶酸（epicatechin），表兒茶酸鞣酸鹽（epicatechin gallate），表鞣兒茶酸（epigallocatechin）與表鞣兒茶酸鞣酸鹽（epigallocatechin gallate）。除紅茶外，茶均含有12%左右的單寧，而採嫩芽所得的第一期茶，其單寧含量最少，隨著第二期茶與第三期茶，含量逐漸增多。

圖一的①與③是屬於游離型，比較可以溶於水，在溫水中就能夠浸出，呈現溫和的澀味。另一方面，②與④是屬於固定型，與蛋白質互相結合，不易溶於水，其苦味與澀味均較游離型為強，夏季採取的茶含有很多這種固定型兒茶酸。第二泡與第三泡的茶，

其苦味與澀味較強，乃是因為這種固定型兒茶酸浸出的緣故。

關於茶的兒茶酸類之定性及定量分析，請看專門文獻，例如，山西貞「化學教育」29 卷 340 頁 (1981)。茶水中的兒茶酸類，只要加入 0.5 mol/l 左右的氯化鐵(III)水溶液，就可以生成黑色沈澱，所以檢驗十分簡單。

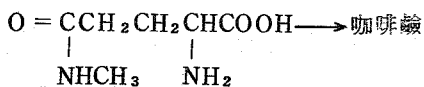
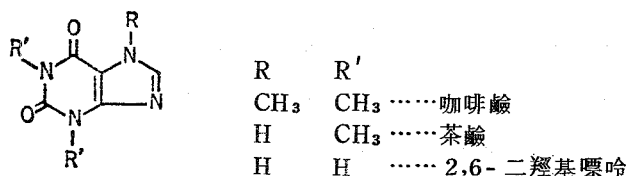


圖一

3. 咖啡鹼

紅茶與煎泡茶均含有 2~3% 左右的咖啡鹼 (caffeine)，茶水中的含量是大約 0.005 %。咖啡鹼的生理作用是，可使神經興奮，促進血液循環，且有利尿作用，因此，對疲勞的消除甚有幫助。

茶氨酸 (theanine) 是茶特有的氨基酸，它與咖啡鹼一樣，是在茶樹根部由麩酸 (glutamic acid) 與甲胺 (methylamine) 所生成的醯胺 (amide) 移到茶葉，接受光線來促進其生成的。此外，還包含結構與咖啡鹼相同的茶鹼 (theophylline) 與 2,6-二羟基嘌呤 (xanthine) 少許，顯示類似咖啡鹼的生理作用 (見圖二)。



圖二

茶裏含有什麼？

咖啡鹼的簡單離析法是把煎泡茶1g裝入30mℓ 的錐形燒杯，一面用附上加熱裝置的磁攪拌器來攪拌，一面加熱 15 分鐘左右。結果無色針狀結晶將析出在燒杯上部，可用放大鏡來觀察，也可以舐一舐看看。

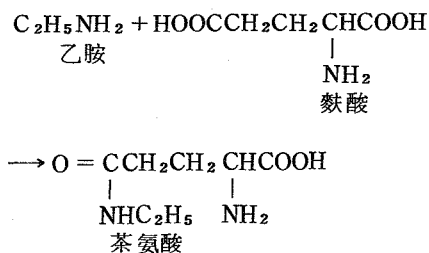
4. 氨基酸

茶的美味與甘味，其主要來源是氨基酸，但糖類也有幾分貢獻。各種綠茶的氨基酸含量如表三所示。

表三 茶的氨基酸含量 (mg / 100 g)

	玉露(上茶)	煎泡茶(上茶)	煎泡茶(中茶)	粗 茶	烤泡茶
茶氨酸(theanine)	2466	1497	653	417	22
麩酸	449	217	214	185	17
2-氨基丁二酸-(1,4)(aspartic acid)	433	246	173	125	27
精氨酸(arginine)	498	198	64	39	15
絲氨酸(serine)	353	202	114	82	10
蘇氨酸(threonine)	129	48	29	23	3
其他氨基酸	297	187	135	88	21
合 計	4625	2595	1382	959	115

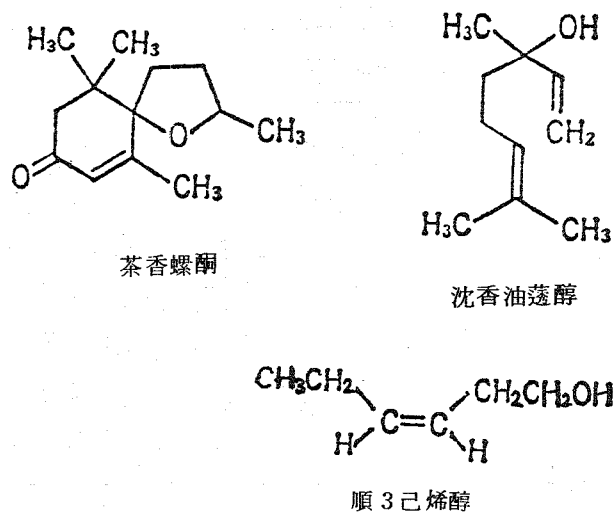
茶的氨基酸總含量中，茶氨酸約占 50 %，可以說是茶特有的氨基酸。在茶樹根部，茶氨酸由麩酸與乙胺而製成：



茶氨酸具有甘味與美味，其含量是第一泡的茶水最多，以覆蓋法栽培的玉露與末茶也含有多量茶氨酸。

5. 茶的香味成分

茶是要品味的飲料之一。茶的香味與味道的成分相較，即使是極其微量，也會大大影響品質。構成香味的化合物，種類繁多，包括綠茶與紅茶在內，截至目前，已知的成分多達300種以上。茶香螺酮 (theaspirone) 像乾燥甜果實般，沈香油薷醇 (linolool) 是君影草系的輕爽花香，而順3己烯醇 (cis-3-hexenol) 是新茶特有香味的成分之一 (見圖三)。



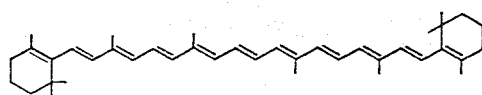
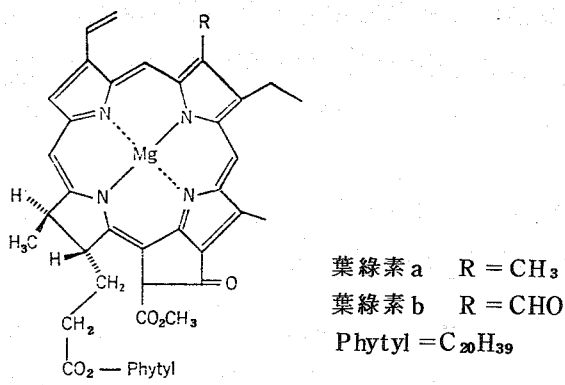
圖三

紅茶含有檸檬的香味成分沈香油薷醇與2-苯乙醇 (2-phenyl-ethyl alcohol)，可見紅茶與檸檬的香味完全配合。

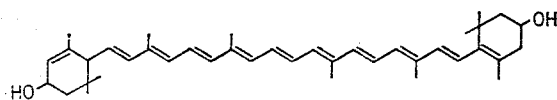
6. 綠茶的色素

茶的色素是茶樹葉中的葉綠素、類胡蘿蔔素 (carotinoid) 類、黃酮 (flavone) 類、花色素 (anthocyan) 類、葉黃素 (xanthophyll) 類以及單寧多多少少變化而成的。綠茶的綠色，保存期間一久就褪色，而煎泡茶 (上茶) 1g 中所含的葉綠素是大約 $470 \mu\text{g}$ (見圖四)。

要分離綠色的色素時，利用塗上矽膠 (SiO_2) 的薄層色層分析較為適當。色素要用己烷 (hexane) 在碾鉢中直接萃取。顯色溶劑是己烷：丙酮 = 1：1 的混合溶劑系可以提供理想的結果。



β -胡蘿蔔素 (carotin)



黃體素 (lutein) 或葉黃素

圖四

7. 茶所含有的金屬元素

茶葉中含有各種金屬，業已驗出的，亦有 30 種以上。除表二列出的金屬外，其他主要金屬含量的平均值如表四所示。

表四 茶葉中的金屬含量 ($\mu\text{g} / \text{g}$ 乾燥質量)

Al	1030	Mn	1440
Co	0.14	Ni	10
Cu	16	Pb	5
Mg	1640	Zn	58

由表二及表四知，K、Ca、Mg、Mn、Al 等的含量最多，其次是 Fe、Zn 等，而 Na 較少。

8. 其他成分

綠茶含有維生素 A、B₁、B₂、C 等，尤其是維生素 C〔抗壞血病酸 (L-ascorbic acid)〕的含量特別多。紅茶的情形是在製造過程中有氧化酶的作用，所以維生素 C 幾乎都被氧化了。

除金屬離子外，茶葉另外含有甚多鹵素與磷等無機物質。尤其是氟的含量頗多，在茶水中浸出的氟就已經達到防止蛀牙的有效濃度1.00 ppm左右。

三、結 語

關於茶的成分，現在介紹最近的兩則話題。其一是，茶葉一採就去除氧，則抑制高血壓的 γ 氨基丁酸(aminobutyric acid) $\text{H}_2\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$ 之含量增加100倍以上。這是日本大妻女子大學大森正司副教授等人發現的。另外一則是關於單寧(茶的苦味與澀味的主成分)的效用。加工食品及冷凍食品中含有過氧化脂肪質，在生物體內將導致各種毛病，但因單寧的還原及氧化防止作用而或許可以抑制生物體內的有害反應，現在日本近畿大學東洋醫學研究所有地滋教授等人正在研究中。

如上所述，茶葉裏含有許多對身體有用的成分，但與茶併備的甜點，最好是儘量少吃，而把茶當健康飲料來享用。

參考資料

「化學と教育」第36卷第1號(1988)。