

再製起司與骨骼健康

文、表格／國立中興大學 王思媛、陳彥伯
行政院農業委員會畜產試驗所加工組 郭卿雲、葉瑞涵

再製起司簡介

再製起司 (processed cheese) 是由一種或多種天然起司組成，經過機械粉碎、配料混合、剪切、熔融 (75 ~ 85°C)、熱灌裝及包裝而產生出來的熔融混合物產品 (Fox et al., 2017)，最初是為了開發常溫下物理性狀穩定且保存期長之起司產品，因此以加熱熔融的方式使微生物及酵素失去活性。然而早期的技術在加熱後卻造成產品水分及脂肪釋出的缺陷。

至 19 世紀時，人們發現添加檸檬酸鈉可以提升起司 pH 值並去除結合鈣，進而利用水合蛋白來乳化游離脂肪，可產生結構均勻且穩定的

再製起司，而檸檬酸鈉或磷酸二氫鈉等鹽類，因此被稱作乳化鹽 (emulsifying salts) (Fox et al., 2017)。雖然再製起司 19 世紀才開始發展，但卻因為下列原因而愈來愈受歡迎。101 ~ 110 年財政部關務署統計資料中，再製起司一直位居臺灣主要進口的起司種類。

- 一、風味、物理性狀、烹飪特性之多樣性。
- 二、利於制定起司成分，可依據實際需求改變起司特性，在快餐貿易方面發展迅速。
- 三、對各種包裝形式的適應力強 (圖 1)。
- 四、安全、一致性、味道溫和。
- 五、可以選用原料，有利調整產品成本。



圖 1. 因為產品配方及包裝技術，使再製起司的外觀、風味及質地非常多樣化。
A：速食餐飲中常見的片狀起司。
B：質地較堅硬的起司零食。
C：利用精美包裝及特殊風味，開發出精緻的零食。
D：醬料式的起司口感滑順。
(圖片來源：<https://www.natec-network.com/en/processed-cheese.html>)

骨骼健康與鈣磷

人體需要攝取足量的鈣、磷、蛋白質及維生素 D，並輔以適當的運動，才可維持骨骼的健康。鈣為組成骨骼的主要礦物質；磷的攝入量會影響鈣的保留及骨骼健康。維生素 D 及蛋白質會影響生理代謝及鈣磷的調節。運動可以刺激肌肉及骨骼，進而發育健全。若僅以飲食方式來考量，現代蛋白質來源供應充足，而維生素 D 可於食品中添加或於日光照射下自行合成，因此鈣磷的攝取平衡才是消費者應注重的部分。

Loughrill et al. (2016) 指出，西方加工食品富含磷，而過量攝食磷會增加副甲狀腺素分泌，促進破骨細胞活性，使骨骼釋出鈣，進而可能對骨骼強度產生負面影響。Huttunen et al. (2007) 於動物試驗證實，持續 8 週的高磷攝取量（鈣：磷 = 1:2 ~ 1:3）會導致雄性大鼠血液副甲狀腺素分泌量顯著提升，進而影響骨骼重塑作用（bone remodeling），最終影響骨骼結構及骨骼強度。Bell et al. (1977) 進一步指出，供應 4 週高磷飲食（鈣 0.7 公克/天、磷 2.1 公克/天）給成人，會提升血清及尿液的磷含量，而鈣含量則反之，此結果與高磷飲食的動物實驗相似，可視為副甲狀腺素增強的現象。

血液磷含量過高亦會減少維生素 D 合成，進而影響鈣質吸收。因此，「國人膳食營養素參考攝取量」建議，每日鈣及磷攝取量分別為 1,000 ~ 1,200 及 800 ~ 1,000 毫克，最高攝取上限分別為 2,500 及 4,000 毫克（表 1）。而每日飲食攝取的鈣磷比應介於 1:1 ~ 2:1（Loughrill et al., 2016）。

表 1 國人鈣磷攝取量之參考值及上限（毫克/日）

	參考攝取量		上限攝取量	
	鈣	磷	鈣	磷
10 ~ 12 歲	1,000	800	2,500	4,000
13 ~ 18 歲	1,200	1,000	2,500	4,000
19 ~ 70 歲	1,000	800	2,500	4,000

國人膳食營養素參考攝取量

再製起司之鈣磷含量

起司為濃縮乳製品，可有效的供應消費者鈣質來源。然而再製起司為了確保產品結構均勻穩定，會使用乳化鹽來確保製程熔融過程中達到良好的乳化品質，此做法可能會影響產品的磷含量。依據美國農業部食品數據中心數據（表 2），不同品項再製起司的鈣含量（毫克/每 100 公克）最低為 359，最高為 1,380；磷含量（毫克/每 100 公克）最低為 438，最高為 1,020；鈣磷比最低為 0.45，最高可達 1.80。而食品營養成分資料庫（表 3）顯示，鈣含量最低為 598，最高為 1,151；磷含量最低為 432，最高為 742；鈣磷比最低為 0.99，最高可達 1.79。因為再製起司是多種原料組成的熔融混合物，鈣磷含量受到產品配方及製程影響，差異非常大。

近年來，部分學者認為再製起司使用磷酸鹽類作為乳化鹽，可能使起司鈣磷比例不平衡，有影響鈣吸收的疑慮。再製起司使用乳化鹽可增加起司蛋白質之親水性，使產品能結合更多水分，最終改善稠度及口感。以此觀點檢視表 1 及表 2 發現，水分含量愈高、脂肪含量較低或塗抹型類型的再製起司產品，鈣磷比的數值較低。目前國內外大多數再製起司產品的營養成分標示多以熱量、蛋白質、脂肪、鈣及鈉含量為主，標示磷含量者甚少。消費者若對產品之磷含量有疑慮，可參考上述資料及論點進行挑選或選用天然起司食用。

再製起司可以吃得健康快樂

依據「國人膳食營養素參考攝取量」上限攝取量資料，並分別以表 1 及表 2 之平均值進行計算，結果發現，攝取 15 ~ 18 片（每片約 20 公克）才會超過每日鈣質攝取上限，而磷則為 27 ~ 32 片。在臺灣，再製起司多以佐料或原料的方式加入料理中，即使以最保守的估計，每日食用超過 15 片再製起司亦非

常罕見。而在鈣磷比方面，表 1 及表 2 平均值分別為 1.00 及 1.39，此仍在 Loughrill et al. (2016) 建議的 1:1 ~ 2:1 範圍中。若是有健康疑慮的消費者，可詢問專業醫師的建議，並參考產品標示的營養成分進行選擇。此外，表 1 顯示已有業者調整再製起司維生素 D 含量，相信未來能發展出更全面性的有利於骨骼健康的再製起司產品。

表 2 再製起司成分分析值（美國）

名稱	起司營養成分（每 100 公克）					
	水（公克）	粗蛋白質（公克）	粗脂肪（公克）	鈣（毫克）	磷（毫克）	鈣磷比（鈣/磷）
KRAFT CHEEZ WHIZ LIGHT Pasteurized Process Cheese Product	51.5	16.3	9.5	418	943	0.44
Cheese spread, pasteurized process, American	51.5	12.0	21.0	359	806	0.45
KRAFT VELVEETA Pasteurized Process Cheese Spread	45.8	16.3	22.0	466	863	0.54
KRAFT VELVEETA LIGHT Reduced Fat Pasteurized Process Cheese Product	51.3	19.6	10.6	574	1020	0.56
Cheese product, pasteurized process, American, reduced fat, fortified with vitamin D	51.8	17.6	14.1	529	829	0.64
Cheese spread, pasteurized process, American	47.6	16.4	21.2	562	875	0.64
KRAFT FREE Singles American Nonfat Pasteurized Process Cheese Product	58.0	22.7	1.0	712	923	0.77
Cheese, pasteurized process, pimento	39.1	22.1	31.2	614	744	0.83
Cheese, pasteurized process, cheddar or American, low sodium	42.8	22.2	31.2	616	745	0.83
Cheese, pasteurized process, American, low fat	58.9	24.6	7.0	684	827	0.83
Cheese, pasteurized process, swiss	42.3	24.7	25.0	772	762	1.01
Cheese food, pasteurized process, swiss	43.7	21.9	24.1	723	526	1.37
Cheese food, pasteurized process, American, vitamin D fortified	44.0	16.9	25.6	682	438	1.56
Cheese food, pasteurized process, American, without added vitamin D	44.0	16.9	25.6	682	438	1.56
Cheese, pasteurized process, American, fortified with vitamin D	39.6	18.1	30.7	1040	641	1.62
Cheese, pasteurized process, American, without added vitamin D	39.6	18.1	31.8	1040	641	1.62
Cheese product, pasteurized process, American, vitamin D fortified	45.1	16.1	23.1	1380	768	1.80
平均值	46.9	19.0	20.9	697	752	1.00

美國農業部食品數據中心

表 3 再製起司成分分析值（臺灣）

名稱	起司營養成分（每 100 公克）					
	水（公克）	粗蛋白質（公克）	粗脂肪（公克）	鈣（毫克）	磷（毫克）	鈣磷比（鈣/磷）
切片起司（低脂）	50.9	21.7	13.0	598	604	0.99
切片起司	47.2	18.3	23.7	606	432	1.40
起司粉	15.0	40.4	34.0	1151	742	1.55
刨絲起司	44.4	25.1	22.6	940	524	1.79
平均值	43.2	21.7	23.6	846	623	1.39

食品營養成分資料庫