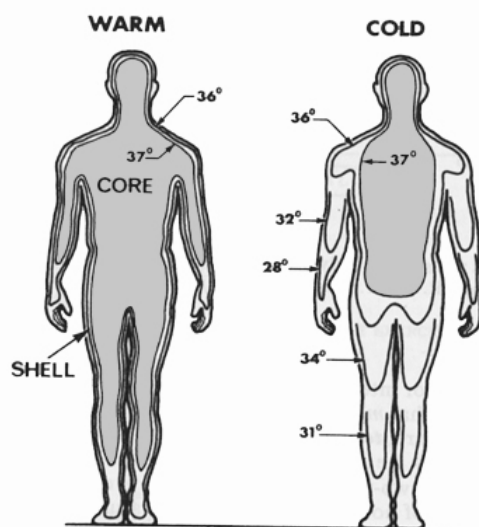


## 冷暖自知—談體表對溫度的感應

什麼是絕對，什麼是相對，從我們對冷暖的感受一窺這個哲學問題

童年最深刻的記憶之一便是與雙胞胎哥哥一起在浴缸裡玩耍的情景，然而小時候家裡的水龍頭的一個有趣的小小的裝置卻讓我直到現在上了醫學院都還非常疑惑不解：當時家裡的水龍頭配有一個水溫顯示器，可以用來調整洗澡水的溫度，於是每次我洗澡時調整洗澡水溫度時，總是下意識的想要把水溫調得比我認知中的體溫攝氏 37 度還要高，但是要是我將水溫調整到大概四十度左右，總是會被燙得哇哇叫，但是若是把水溫調整到大約攝氏 35 度上下就會覺得好多了，最後我發現似乎攝氏 35 度才是適合洗澡的水溫。這件事實在叫我疑惑：用最基礎的常識來想，如果水溫比體溫高，那麼熱就會由高溫的洗澡水流向身體，身體就會感到溫暖了吧！但是為什麼 35°C 這個比體溫還要低的水溫會讓我覺得溫暖舒適呢？這個問題真是讓當時的小時候我百思不解，查遍家裡的百科全書也不得其解，於是就想那個水龍頭上的小玩意大概只是個不太準確用來騙消費者的噱頭吧，便把這個疑惑拋諸腦後了。

後來上了中學，漸漸的有了一些基本的科學知識，更重要的是有了實驗的精神，有一天我福至心靈拿了酒精溫度計去量了一下我的洗澡水溫，居然跟水龍頭上的溫度顯示計相去不遠，甚至還比 35°C 低了一些，這回我可沒辦法說我從實驗室偷拿回家的酒精溫度計不準確這種爛理由來說服自己了。但是這回我想了個稍微高級了一些的說辭來解釋這個現象了：人體的體溫並非一致，37°C 大概只是我們平常測量體溫的部位的溫度而已，例如腋溫，那如果是體表的溫度大概就沒有 37°C 這麼高了吧！所以當然洗澡水溫可以調低一些，但是洗澡水的溫度應該還是要比我的體表皮膚的溫度要來的高才能讓我感到溫暖吧！這個答案看似合理，其實距離正確答案差之千里，但這個解釋也就跟著我上了大學。



在不同冷熱環境下，各處體溫有顯著的差異，但在正常生理之下核心體溫始終維持在大約 37°C。  
皮膚溫度受器

要了解人體皮膚對溫度的感應的第一步是要了解人體皮膚表層的溫度受器(Thermal receptor)；人體皮膚表層的溫度受器有三種，第一種是冷感受器(cold receptor)，第二種是暖感受器(warmth receptor)，第三種則是痛感受器(pain receptor)，這三種感受器接分布於我們皮下很淺層的部位，可以很直接的感受到皮膚上溫度的變化。然而以我們生活上的經驗可以知道，我們體表不同的部位對溫度有不同的敏感度，例如媽媽在照顧感冒的小孩時就常會以嘴唇來碰觸小孩的額頭看看小孩是否發燒了，嘴唇的確是體表對溫度感受最敏感的部位之一，各個部位敏感的程度則是因為這三種溫度受器分布的密度而決定的，例如在嘴唇之下每 1 平方公分便有分布有大約 15 至 25 個冷感受器，而相較之下手指皮下每一立方公分便只有 3 至 5 個冷感受器，因此對冷熱的感受遲鈍了許多。

當然這三種感受器各司不同的職責，冷感受器會被激發的範圍通常是在較低溫的部份大約是 7°C 到 40°C 左右，而暖感受器則是在較高溫的範圍，受激發的溫度範圍大約在 30°C 至 50°C，痛感受器則是在極端的溫度時會被激發產生痛覺，因此在即熱與極冷的環境下似乎我們的感受是差不多的一痛得不得了。

但是認識了這些溫度受器的構造並無法解釋我的問題：到底溫度受器感受的是相對於體表體溫的冷暖還是有一個絕對的冷熱的感應？體表的溫度受器會像一支我在實驗室中用的酒精溫度計一樣刻著刻度嗎？

## 溫度受器感應機制

把人體的溫度受器比喻成刻著攝氏刻度的酒精溫度計似乎很難以想像，畢竟人對溫度的感受與其把它想成是個生理學的問題，或許更多人會把它當成個心理學的問題來看，畢竟生活中我們常常是比較哪杯水冷哪杯水熱如此相對的觀點來看溫度這個問題，而且在生活中我們對溫度的感受似乎會隨著環境背景不同而變：一個剛跳進冷水游泳池的人似乎會覺的水很冰，但是在水中待個二十分鐘之後好像反而會覺得溫暖舒適；是不是因為他的皮膚跟水溫達到熱平衡，使的他的熱感受器不再感到冷呢？如此說來我們對溫度的感受是相對而非絕對的嗎？

從經驗來看似乎溫度受器有可能是以相對於體表體溫的冷熱來讓我們感受到冷暖，然而在生理學的實驗中，科學家雖然不能確定到底溫度受器的實際運作機制為何，但是目前最受到青睞的假說是溫度受器是藉由細胞在不同溫度的生理代謝速率不同來感應溫度的不同，亦即溫度受器感應機制是以絕對的溫度來感受冷熱。從細胞酵素代謝速率的觀點而言，這個假說十分合理，在酵素適合工作的溫度範圍中，溫度每提升 10°C 酵素的催化速率就會增加一倍，如此的變化的確足以使我們的神經受到刺激而發出訊號。然而其中細胞的代謝速率的改變如何轉化成神經傳導訊號，這其中的機制仍然不是很清楚。

那麼怎麼解釋我的經驗呢？在 37°C 的洗澡水中，我的冷感受器與熱感受器同時受到激發，但是我們知道感覺神經傳導的訊號最後要在腦部的感覺部位做訊息整合之後才會化為我們最終的感覺，於是在這樣的溫度下熱感受器的感受強度在整合之後高於冷感受器，於是我感受到熱；但是在 35°C 下也許兩者感受達到平

衡，使我感受到舒適溫暖。

## **絕對與相對**

絕對與相對一直是哲學或心理學上一個很有趣的問題，究竟人有沒有絕對的感覺？有絕對的喜悅或絕對的悲傷嗎？有絕對的光明或絕對的黑暗嗎？難道世界上的一切事物都是相對的嗎？這些問題或許沒有解答，但是在體表的溫度受器中，或許我們能抓住一點點世界上絕對的感受吧！