

## 蛋殼顏色的秘密

引言：鳥類蛋殼顏色千變萬化，這些顏色怎麼來？這些蛋殼顏色又有什麼作用呢？有顏色的蛋憑什麼賣的比較貴？

### 爲什麼蛋殼要有顏色？

鳥類的蛋殼顏色千變萬化，從全白、褐色到令人驚嘆的深藍色，顏色深淺不一，而且，有的蛋殼還有多種斑點。爲什麼，不同的鳥要有不同的蛋殼顏色？你應該直覺的告訴我「爲了方便辨識」，這個答案也是相關生態學者所提出的第一個假說。應該有聽過布穀鳥在其他鳥類巢中下蛋，由其他鳥類代孵這樣的事吧！試想，如果的布穀鳥蛋殼顏色如果與代孵鳥下的蛋不同的話，代孵鳥豈會不察覺而幫布穀鳥代勞呢？但是，科學的證據顯示並非如此，因爲代孵鳥剔除不同的蛋殼顏色的外來蛋機率並無不同。另外一個假說是與地形地物搭配，降低掠食者發現鳥蛋的機率，不過這樣的假說，顯然只適用於在地面築巢的鳥類。第三個假說：蛋殼有顏色，較能有效隔絕紫外線，避免因直接日曬，造成雛鳥的孵化受阻。第四個較新的假說比較神奇，鳥類的蛋殼顏色具然還扮演著母鳥向公鳥傳達重要訊息的功能。有了這麼多的假說，其實解釋空間還是有限，截至目前爲止，仍留待生態學者的努力！

### 蛋殼爲什麼會有顏色

鳥類蛋殼之所以有顏色，全是因爲蛋殼含有色素的關係！那麼，蛋殼表(裡)面出現的色素應該有很多種吧？否則，如何造就鳥類蛋殼的千顏萬色呢？其實，早在 1976 年，有二位學者針對 108 種鳥類的蛋殼，進行色素組成分析，驚訝的發現，出現在蛋殼的色素只有 3 種，就像色彩 3 原色一樣。這 3 種色素分別叫做原吡咯紫質(protoporphyrin)、膽綠質(biliverdin)及膽綠質與金屬的螯合物，前者產生黃色、粉紅色、棕色蛋殼，後者會產生藍色及綠色的蛋，至於不同比例的混合原吡咯紫質、膽綠質、膽綠質-金屬螯合物，即會產生不同顏色的蛋。

### 蛋殼色素的來源

瞭解了蛋殼顏色的成因，進一步的問題是：這些色素從何而來？如何產生？蛋殼上的色素與血色質(heme)的合成與降解有密切的關係。血色質就是紅血球中攜帶氧氣的部份，原吡咯紫質是形成血色質的前驅物，而膽綠質則是紅血球衰老後，血色質脫出後，進一步分解的產物。三者的化學結構十分類似，都是由四分子的單吡咯結構而成，原吡咯紫質加入鐵離子後形成血色質，血色質經由血色質氧化酶作用後，即脫離出鐵離子及一分子的一氧化碳，而形成膽綠質。在哺乳類動物中，膽綠質隨即被另一種酶作用轉化爲膽紅素；但因爲鳥類這種酶的活性極低，所以堆積的多以膽綠質爲主。一般而言，膽色素(膽紅素、膽綠質)可以與血清中白蛋白結合，而被運送至肝臟，並在肝臟轉化爲水溶性物質，並經由膽汁排

出。目前科學家推論蛋殼中的色素來源可能為 1.由其他器官(極有可能是肝臟)產生，經由血液運輸至殼線後，分泌至蛋殼上；或是 2.直接由殼線形成並分泌至子宮液，在蛋殼形成過程中，逐步隨同碳酸鈣沉積在蛋殼中。

### 蛋殼顏色的經濟利益

其實在不同國家，對於蛋殼顏色的喜好度不同，舉例而言，在美澳地區以白殼蛋為大宗，而英法等國則以棕殼蛋較受歡迎。如果今天您到超市去買蛋，發現蛋價上陳列了許多種顏色的蛋，而且有顏色的蛋售價都比白色的蛋來的高，你會認為是因為有顏色的蛋蛋品質比較好，營養價值較高，或是比較有機？相信大家都有經驗，棕色殼蛋多被認為是土雞蛋，不是嗎？但是，現在市售的棕殼雞蛋多為有色雞所產生的！其實蛋殼顏色與蛋殼品質、蛋品質應無直接之相關，也就是說，有顏色的棕殼蛋、青殼蛋的蛋殼品質，甚或蛋的營養價值未必比白殼蛋來的好！蛋的營養價值取決於蛋黃及蛋白的組成，而這兩者與飼料組成息息相關，而非蛋殼顏色！那麼，為什麼青殼蛋、棕殼蛋的零售價格遠高過於白殼蛋呢？說穿了，就是消費者的喜好程度使然，當然，消費者願意以較高的價格購買有顏色的蛋，自然是因為蛋殼顏色背後所傳達的「訊息」(健康、有機、營養等)！

雖然蛋殼顏色與蛋的營養價值並無直接相關，但如果利用蛋殼顏色作為產品區隔，飼養管理方式確實依有機規範或其他不同模式管理，則不同蛋殼顏色確實可能代表不同的蛋內容物營養價值。綜合而言，每種品系的雞或鴨所生的蛋，它的蛋殼顏色都是固定的，飼料成分並不會影響蛋殼的呈色！至於，消費者願意以較高的價格購買特定顏色的禽蛋，說穿了，只是消費者的特定印象使然，蛋殼顏色與蛋的營養並無直接相關！



各種不同顏色的雞蛋！(雞蛋來源：彰化蔡桂輝先生)



台灣目前主要的蛋鴨品系—褐色菜鴨會生出深青色、淡青色與白色等顏色的蛋



迪士尼卡通中的唐老鴨就是北京鴨，所生的蛋殼顏色都是白色



蛋殼顏色的兩種主要色素：左側是膽綠質(綠色)，會產生藍色及綠色蛋殼、右邊是原吡咯紫質(紅褐色)，是造成黃色、粉紅色、棕色蛋殼



棕色雞蛋的蛋殼色素僅塗佈在蛋殼表面，而青殼鴨(雞)蛋的蛋殼色素則遍佈整個蛋殼，所以經過簡易酸性溶液浸泡 2 分鐘後，棕殼色素幾乎全部溶解，而青殼色素在較深層蛋殼中仍然可見