

新世代的鴨舍光照

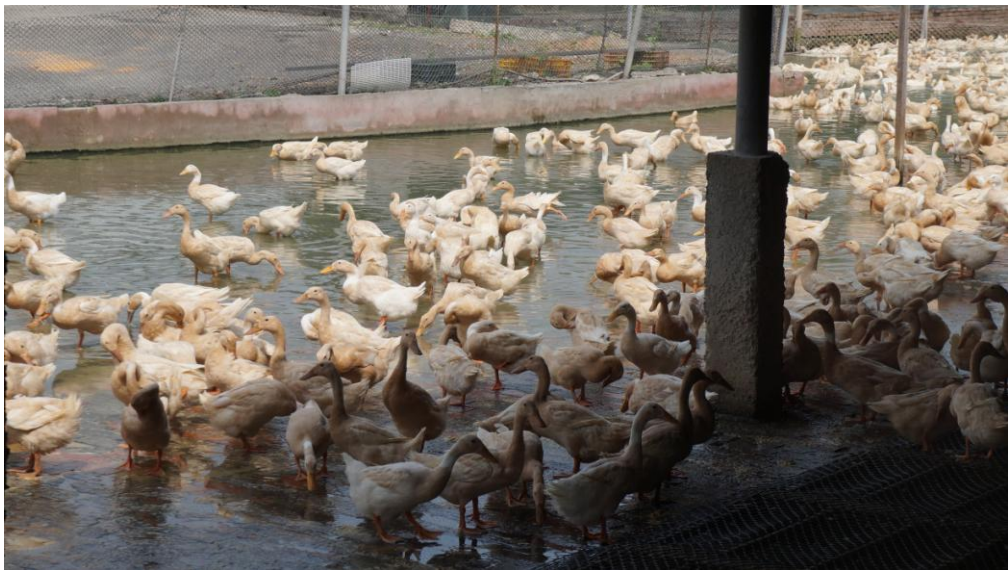
蘇晉暉

適當的光照是公鴨產生精液與母鴨生蛋的必要條件，過去鴨隻被飼養在河岸或池塘邊，接觸到的光照強弱與時間長短就隨著季節交替而變動。現代化的養鴨產業已改為室內飼養，因此新世代的鴨舍光照應運而生。

日出而作、日落而息是早期農業社會的縮影。因為當時工業還不發達，養鴨人家常常將鴨飼養在河川或池塘邊，讓這些鴨自由的從環境中取得食物，鴨生長的速度不快、生的蛋也不多，養鴨多半是農家貼補家計的副業。隨著時代的進步，現在的養鴨產業已經不是早期的農家副業型態，無論在飼料配方、飼養環境及品種選育等都有了相當大的進步。鴨隻現在吃的飼料，營養可以充分滿足鴨隻的需求，已經不是以前鴨自己在河川中覓食的小魚小蝦，或是人類吃剩的廚餘；品種選育讓現在肉用鴨生長的速度快，蛋用鴨生蛋的數量高；飼養環境的改變讓鴨隻不用在外面接受風吹日曬，改住到全年環境控制的室內鴨舍，也同時降低了鴨隻傳染到疾病的風險。但是移動到室內鴨舍居住的鴨隻，減少了接觸自然日照的機會，因而需要使用人工光照以補足鴨隻所需，這些人工光照給予的方式以及給予的方法，就會對鴨隻的生長性能與產蛋性能造成影響。



早期養鴨人家是將鴨隻飼養在河岸或池塘邊。



傳統的養鴨，鴨隻接觸到的是自然光照。

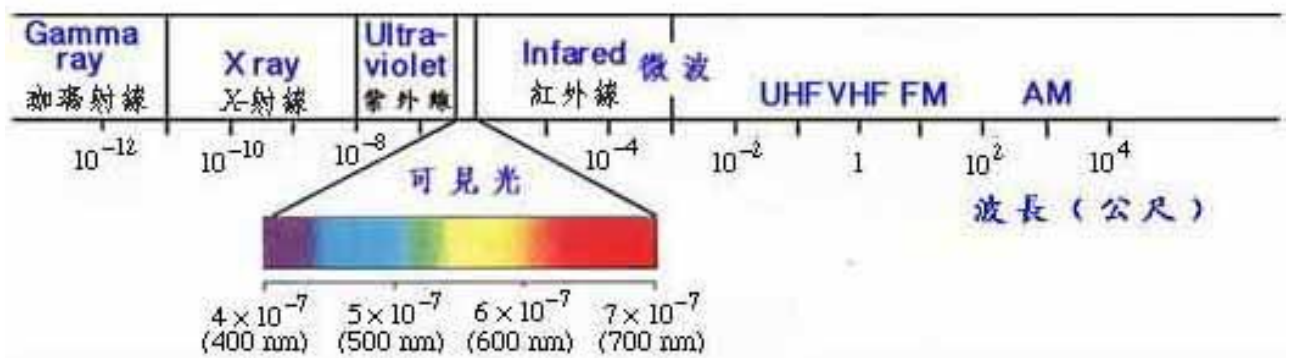


現代化的養鴨是在鴨舍內飼養鴨隻，減少了接觸自然日照的機會，需要使用人工光照以補足鴨隻所需。

光照的原理

要了解光照對鴨隻造成的影響之前，我們必須先知道甚麼是「光」？太陽光是一種電磁波，太陽光譜可分為紅外線（波長 760~300,000nm）、可見光（波長 400~760nm）和紫外線（波長 4~400nm），人類並沒有辦法看到紅外線與紫外線的部分，只有可見光是可以被人類的眼睛辨視的。在可見光波長 400~760nm 範圍內，又分成紅（波長 630~760nm）、橙（波長 600~630nm）、黃（波長 565~600nm）、綠（波長 500~565nm）、藍（波長 435~500nm）、紫（波長 400~435nm）等不同的單一色光，這些不同的單一色光組合在一起時，就形成我們眼睛感受到的白光。這些光線分別散射到不同的物體上，當一個物體將所有的光線吸收，不反射任何光線時，大腦會判定這個物體為黑色。同樣的道理，當一個物體只

反射紅光，將其他的可見光吸收時，則大腦會判定這個物體為紅色。



可見光的波長區間。(圖片來源：<http://www.tnu.edu.tw>)

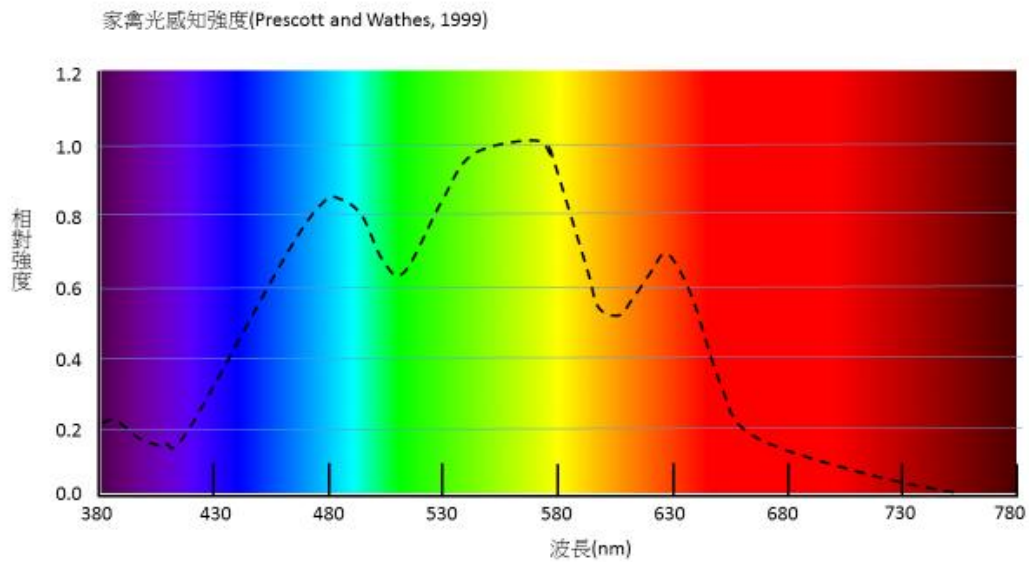
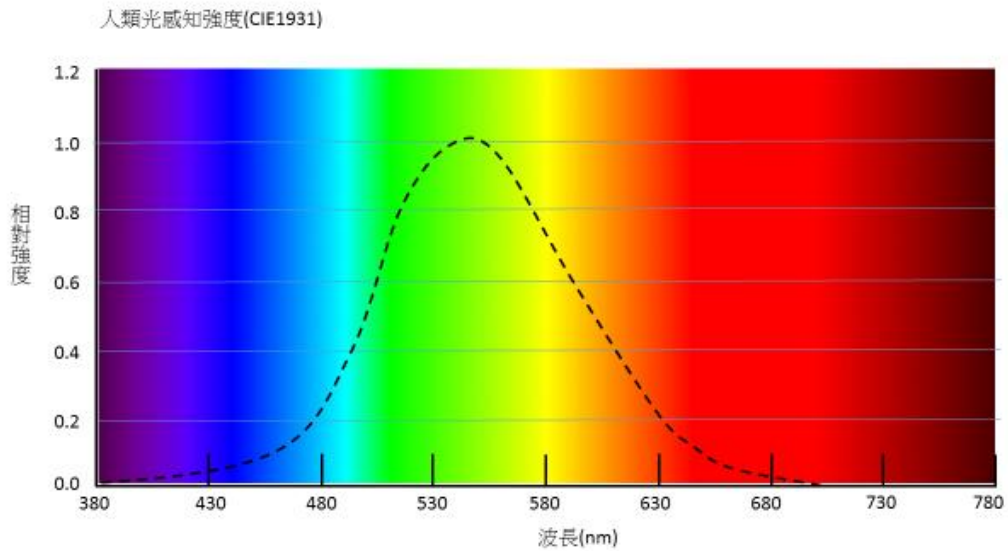
鴨隻繁殖生理機制

剛剛提到的這些光，會經由兩種不同的路徑去刺激鴨隻腦部，第一條路徑也是比較容易理解的方式就是經由眼睛，當光線經過眼球等一系列器官進入視網膜時，會成為一個清晰的倒立影像，也是因此才讓鴨隻可以「看的見」。這些光能會改變為神經衝動傳入腦中，引發後續一連串的反应。另外一條路徑，則是光線穿過鴨隻的頭蓋骨與組織直接抵達下視丘。為什麼我們說鴨隻在繁衍後代的過程中，需要適當的光照呢？因為這兩種路徑所傳遞的光，都會刺激下視丘分泌激性腺素釋放素 (gonadotropin releasing hormone, GnRH)，這些激性腺素釋放素會作用於鴨隻的腦下垂體前葉，讓其釋放出激濾泡素 (follicle stimulating hormone, FSH) 與排卵素 (luteinizing hormone, LH) 這兩種激素，其中激濾泡素在公鴨可以刺激生精細管生長及生精作用的進行，在母鴨可以刺激卵的生長；而排卵素在公鴨可以刺激睪丸間質細胞產生雄性素，在母鴨則是促進排卵。

禽類與人類眼睛生理機制差別

光照強度的測量單位，一般會用勒克斯（lux）為基準，也就是每平方公尺面積中有幾流明（lumen）的光通量。雖然一樣是用眼睛接受光線並傳遞至腦中，但其實家禽對於「光」的感受程度是遠高於人類的。我們可以從以下兩張圖的比較看出，相較於人類，家禽在短波長的藍、綠光與長波長的紅、黃光部分的感受程度都比人類要高，也就是我們感覺沒那麼強的光線，在家禽的眼中，也許是相當刺眼的光線強度，這部分在給予人工光照時必須一併納入考量，以避免過強的光照強度，不只形成造成能源的浪費，也同時造成室內飼養鴨隻動物福祉的不良影響。

舉例來說，一個 15 瓦的白熾燈泡，在人類的感官中可以感受到約 5.6 勒克斯的亮度，但是在雞的眼中感受到的亮度則是 8.1 勒克斯；或是夏日晴朗無雲的太陽下，人類感受到 100,000 勒克斯的亮度時，雞的眼中感受到的亮度已經高達 163,560 勒克斯！有學者歸納整理指出，對於光線，雞比人類敏感 37%、鴨比人類敏感 30%，而火雞則比人類敏感 16%。



人類與家禽對可見光感知強度的差異。(資料來源：CIE1931、Prescott and Wathes, 1999)

新世代的鴨舍光照

隨著科技的發展與進步，運用在鴨舍內的發光源也一直不斷的更新。更省電及發光效率更高的新世代光源，一直是人類追求的目標。而這些新世代的光

源，是否可以應用在室內鴨舍的使用呢？答案是肯定的。以現在較廣為人知的發光二極體（light-emitting diode, LED）來說，我們可以發現從西元 2000 年就已經有專家學者，針對 LED 發光對家禽生產的相關研究，且近幾年來持續不斷有相關的研究報導，可以說是目前最受期待的新世代鴨舍光源。此外，因為 LED 容易製造單色光源的特性，許多以前不容易進行的試驗測試，也在 LED 快速發展後，有了新的契機。比方說，如果我們在飼養鴨隻的時候，不是給予白色的光照，而是給予其它不同的單一顏色呢？會不會對牠們的生長、產蛋與行為表現造成影響？這部分目前仍有許多的試驗正在進行中。不過在雞的部分，因為經濟規模比較大，飼養的隻數比較多，在世界各地都已經有相關的試驗結果，那就是給予生蛋雞紅色光與橙色光這些長波長的單一色光，會加快生殖系統的生長發育，提早蛋雞性成熟的時間，增加產蛋數；如果給予肉用白肉雞綠色光與藍色光這種短波長的單一色光，則可以降低牠們的活動力，減少侵略性的行為，進而減少能量的損耗與互相攻擊造成的緊迫，促進牠們的生長發育而提高生產效能。



新世代的 LED 單一色光讓許多試驗想法得以實現。

除了顏色調整的可能性之外，當鴨隻飼養在室內時，另外一個可能的調整項目就是光照時間的長短。正如我們前面所說的，當鴨隻被飼養在戶外時，自然光照在冬至過後，日照時間逐漸增加，一直到全年光照時間最長的夏至當天，之後日照時間逐漸縮短，到了冬至當天，則是全年光照時間最短的日子。在所有的鴨種類中，番鴨是屬於長光照繁殖的鴨品種。長光照繁殖是甚麼意思？簡單來說，就是當光照時間長的時候，公番鴨會產生比較多且品質比較優良的精液；而母番鴨則會產出較多的蛋來繁衍後代。這樣的生產模式也就意味著，在自然情況下，一年中只有在二十四節氣的清明到白露之間，我們比較容易得到番鴨的後代。而這些番鴨後代，也就是我們冬令進補「薑母鴨」的鴨肉來源。



長光照繁殖的公番鴨與母番鴨。

如果我們將番鴨飼養在完全不透光、密閉的鴨舍內，並給予人工光照來調整光照的時間長短，這時候會發生甚麼情形呢？完全不透光也就代表著，不論自然光照的時間長短，這些被飼養在鴨舍內的番鴨，唯一接觸到的光照就只有我們所謂的人工光照，在這樣的情況下，就可以藉此以不同的光照時間長短來調控番鴨的生產季節。為什麼需要這樣做呢？這是因為鴨隻比較怕熱，傳統時間出生的番鴨後代，在他們生長的過程中，大部分都是位於台灣炎熱的夏季氣候，在這個時候長大的肉用番鴨，因為天氣太熱吃不下，因此生長速度比較慢，飼料效率也比較差，對於養鴨業者來說就是一筆損失。如果藉由人工光照，讓番鴨可以在冬天生下後代，這些後代的肉番鴨因為生長季節在冬季，此時是涼爽的氣候，自然可以吃的比較多、長的快而且飼料效率也比較好。



飼養在不透光鴨舍內，並給予人工光照調控番鴨的繁殖季節。

未來鴨舍光照發展的可能性

如果我們組合不同的單一色光應用在鴨隻的生產上，會發生甚麼狀況？或是在不同的生長階段給予不同顏色的光照呢？除此之外，相信在未來一定會出現比 LED 還要省電的光源，這些未來光源又要如何應用在飼養鴨隻上呢？而這些不同的可能應用，使得鴨舍光照在未來仍然有無限發展的可能性。

雖然前面提到的各種光照應用，讓人感覺似乎自然光照已經可以被人工光照完全取代，但是我們不能忘記的是，任何形式的人工光照都是必須消耗能源

的，那怕是發光效率再高的新世代 LED 光源，也是如此。然而，自然光照卻是
不用耗能、取之不盡的光照來源。日光不僅光照強度強，也包含了生命所需的
所有波長，如果在新世代的鴨舍光照中規劃得宜，將會是節省能源的一大幫手。
比方說，也許我們可以考慮在白天日照強烈時，引入自然的光照到鴨舍內提供
照明，日落後如果仍然需要照明時，再開啟人工光照輔助。畢竟，生命就是因
為有太陽持續不斷的提供光照與能量才得以發展並延續的。