

鳥蛋外傳 Part.02

「先有雞？還是先有蛋？」是一個自古以來就爭論不休的話題，不過不管如何，總該要有個起頭，今天就從鳥蛋開始談起！



李俊輝 攝

文／白頭翁

窩卵數

「窩卵數」就是指母鳥在一窩中生幾個蛋，每種鳥的窩卵數都不太一樣，例如一般的猛禽可能一窩生1-2顆，信天翁類一窩只生1顆(而且可能隔年生殖)，鸚鵡科可能生3-4顆，而山雀類有時會生8-10顆，雁鴨類可生10-20顆，鶉雞類更可觀，有些可達25顆以上。

為何窩卵數會有這麼大的差距？先總統蔣公說「生命的意義，在創造宇宙繼起之生命」，生得越多就顯得人生(鳥生)越有意義。天擇也使繁殖行為傾向生產最多的子代，以保留自己優秀的遺傳特性(孩子是自己的好，老婆是...)，如果能生產大量的子代，子代也能順利的大量繁殖，則此遺傳特性蓬勃發展將主導整個族群的遺傳性狀，這就是所謂的「演化」。

但繁殖最多的孩子卻也必須面對另一個棘手的問題-有沒有能力照顧餵養？如果因幼雛太多無法妥善照養，而造成小鳥的死亡，則反而

不如少生幾個，妥善照顧遺傳特性保留機會大一些(這就是繁殖策略上「k選擇/r選擇」理論)。俗話說「老大照書養，老二照豬養」，要照顧一大窩幼雛，光是要餵飽就已是一項沉重的工作，根本談不上照顧品質(老朽一家三個小鬼，感受頗深)。一般來說，窩卵數較多的幼雛，體重通常較窩卵數較少的幼雛來得輕一些，成活率也比較低。該以量取勝抑或以質取勝？各鳥心中自有定見，繁殖策略的選擇也是造成窩卵數差距的原因。不過，如果照顧得來，通常還是會想辦法多生一些。

各種鳥不只各有不同的「窩卵數」，就連計數方式也不大一樣。有些鳥認為從泄殖腔生出來就算數，有些鳥則認為要在窩裡的才能算，所以有些鳥生了定額的蛋就不生了，但也有一些鳥沒「滿窩」就會繼續生。這也是籠養的蛋雞為什麼每天都生蛋，因為一生下來就被人類收走了，從來沒有「滿窩」過。有研究指

出，麻雀也會補蛋，甚至有補到將近50顆的功力。談到這裡，倒是有一個有趣的問題，難道這些鳥媽媽懂得數數嗎？否則怎會知道蛋產足了沒呢？

除了不同種之間的差異造成窩卵數不同外，同種內也可能因成熟年齡、覓食條件、天候狀況、產卵季節、緯度差異而有所不同。一般而言，首次繁殖的新手～菜鳥媽媽會生比較少的蛋，這些小夫妻缺乏養育幼雛的經驗，幼雛的育成率也較有經驗的老媽媽為低，所以不用生太多(反正生多了也養不活)。同一種鳥在低緯度地區產的卵會較高緯度地區的親戚為少，因為高緯度地區白晝較長，有較長的白天可覓食餵養小孩；低緯度地區白晝較短，食物競爭的壓力也比較大。在同一繁殖季內，過早或過遲產卵者，產卵量也會較少，這可能也與食物量有關。

每種鳥的窩卵數各有不同/高蹺鴿·李俊輝 攝



每種鳥的窩卵數各有不同/紅冠水雞·辛啓昭 攝

灰林鴉的窩卵數會隨著獵物的豐富度而變化·王健得 攝



長尾林鴉的窩卵數會隨著田鼠的數量多寡而變·王健得 攝

對大多數的鳥類來說，窩卵數的大小是過去繁殖成功及長期天擇演化的結果。理論上，親鳥在繁殖之初，並無法準確地預知在這一繁殖季裡是否能找到足夠的食物來餵養幼雛，一切掌握在老天爺的手上，生多？生少？要不要賭一把？真是叫鳥媽媽掙扎。但某些種類似乎有這種特異功能，在天候惡劣或食物短缺時，某些鳥媽媽也會調整產卵數，這可能和鳥媽媽本身的營養健康狀態有關。例如有些鴉鴉科鳥類是以田鼠、旅鼠等小型哺乳類為食，牠們的窩卵數似乎會隨著獵物的豐富度而變化。灰林鴉通常會產2-3顆蛋，但在某些田鼠豐產的年份，可能會生第4顆蛋，而在欠年則有可能停止繁殖；長尾林鴉也能立即回應在同一繁殖季裡的田鼠變化，來維持對幼雛食物供應的穩定。另外，長尾賊鷗在旅鼠繁殖率很低的年份，則會停止繁殖。

孵卵

蛋被生出來後，親鳥就必須孵卵來促使胚胎的發育，孵化期的長短，因種類不同而各自不同，例如家鴿孵化期是18天、家雞21天、家鴨28天。孵化期最長的是信天翁，通常要75-82天，皇帝企鵝約要65天，最短的可能是臘嘴鳥，只要9-10天。托卵性的杜鵑科孵化期也大約10天，牠們得趕著孵出來，以即早把其他小室友推出巢外。

孵卵時，親鳥必須提供孵卵的熱量，但親鳥無法透過羽毛來傳導熱量，所以牠們在腹下發展出一塊特別的「孵卵斑」。產卵後由於體內荷爾蒙的刺激，親鳥腹下羽毛脫落形成了孵卵斑，在孵卵斑區真皮層會增厚，且具有豐富的皮下血管，可直接提供孵卵的熱量。雁鴨類更勁爆，牠們不會脫毛，母鴨直接用拔的，並且把拔下來的羽毛拿來當巢的襯裡，用來保持蛋的溫暖，真是偉大的媽媽。海鳥生活在海裡，為避免體熱散失，有些發展出小塊的裸區，例如海鷗就有三塊獨立的小裸區。

雌雄共同孵卵的鳥類，雌雄都會有孵卵斑；若僅雌鳥負責孵卵，則僅有雌鳥會有孵卵斑；另有少數種類是由雄鳥負責孵蛋，如水雉、彩鷓、斑鷓就屬這類的新好男人，孵蛋的工作全由雄鳥一手包辦，所以只有雄鳥有孵卵斑。住在南極大陸的皇帝企鵝也是由雄企鵝負責孵蛋，母企鵝產卵後，要在2分鐘內快速把蛋轉移到雄企鵝的腳背上，以免寶貝蛋被凍成冰蛋。雄皇帝企鵝就用位在下腹靠近腳背的孵卵斑來孵蛋，再蓋上下腹厚厚的皮褶，以確保在冰天凍地的環境裡能順利孵化成功。順便補註一下，在18種企鵝裡，只有皇帝企鵝是由雄鳥孵卵，其他企鵝都是雌雄鳥輪流孵卵。

有些鳥沒有孵卵斑，如鷓鴣、鶉鴉和鰲鳥，牠們是直接將蛋踩在蹼下來孵蛋，靠蹼部的血管熱量來孵蛋。塚雉把蛋埋在堆肥或火山



粉紅鸚嘴的孵卵斑



彩鷓是由雄鳥負責孵蛋 · 李俊輝 攝



在裸露的灘地上築巢的小環頸鴉會張開雙翅為蛋遮陽 · 王健得 攝



鵜鶘是直接將蛋踩在蹠下來孵蛋/褐鵜鶘·黃淑貞 攝

灰裡加熱孵蛋，不需要孵卵斑；托卵性鳥類不自己孵蛋，也不需要孵卵斑。

鳥蛋開始孵化後，胚胎開始發育，就需要長時間保持一定的溫度才能孵化。每種鳥類的孵化溫度略有差異，以家雞為例，大約要保持在 $37.5-38^{\circ}\text{C}$ 左右，若一顆雞蛋長時間持續暴露在 40°C 以上或 35°C 下，胚胎很容易受損而無法孵化。所以在寒冷的天氣裡，親鳥若離巢太久，可能導致胚胎死亡。但仍有一些鳥蛋可以抵禦寒害，如水雞鳥、海雀、雨燕等，這一類的親鳥不容易在惡劣的天候裡覓食，所以有時被迫必須離巢一段很長的時間來找尋食物。孵蛋的溫度不能太冷，當然也不能過熱，鴿類及燕鷗在裸露的灘地上築巢，遇大太陽時會張開雙翅為蛋遮陽，有時甚至得讓身體浸到水中把身上的羽毛沾濕，再回巢幫鳥蛋降溫。斑眼塚雉雖是把蛋埋在枯枝落葉層裡靠堆肥的熱量孵蛋，不用自己坐巢，但還是得時時注意堆肥堆的溫度，溫度過高時，要趕緊撥開一些堆肥來透氣散熱，以免把蛋給燒壞了。

大多數鳥類會等到整窩的卵生齊後才開始孵卵，這可以讓雛鳥同步孵化，某些鳥種是否能同時離巢是很重要的(特別是早熟型的雛鳥)，因為親鳥無法同時照顧巢外、巢中的雛鳥。相對的，某些鳥類在卵還沒產齊前，就會

開始孵卵，雛鳥當然就不會同時孵出來，例如倉鴉在生下第一顆蛋後就開始孵卵，但是母鳥大約每隔兩天才再生另一顆蛋，所以雛鳥也大約隔兩天才孵化一隻。在這種狀況下，一窩幼雛大大小小，老大就比較佔便宜，當親鳥餵食不足時，老大可能吃撐了，最小的還分不到一塊肉屑。這看起來似乎不是什麼好的繁殖策略，因為如果真的要餓死幾隻小的，那幹嘛要生那麼多顆蛋？但換個角度來說，這是確保可以養成最多子代的好方法！因為當食物充足時，整窩子代都有機會存活；食物短缺時，晚出生的幾隻雛鳥早夭，並不影響兄姊們的活潑強壯。若都同時孵出，大家一起搶食，可能全部都吃不飽；如果食物更少或遇到其它災害，則可能會沒有一隻幼雛活得下來，所以這被認為是一種比較進步的繁殖策略。因為食物的豐欠無法預測，而鳥類也不容易立即回應食物的數量來調節產卵數，因此分期孵化不失為一個好方法，鸞鷲、鸕鷀、鵜鶘、鸞鷹、鷓鴣、雨燕、魚狗、蜂虎等鳥類就是採這種繁殖策略。

親鳥除了要維持蛋的溫度外，還須維持鳥巢的隱密性，但親鳥需要吃東西，所以仍然需要進出鳥巢。雙親共同孵卵的種類，覓食的問題比較少，至少可以輪流孵卵，或一隻負責孵卵、另一隻負責覓食。單親家庭就比較麻煩，牠們勢必不能離巢太久，以免鳥蛋受到寒害。



黑枕藍鶯是屬於雙親共同孵卵·張健樂 攝

至於雌雄分工的狀況各不相同，有些很接近的種類也會有不同的分工，例如灰沙燕、毛腳燕和金腰燕就是雙親共同孵卵；家燕、岩燕則只有雌鳥孵卵。但即使是雌雄共同孵卵，還是母鳥孵得較久，通常會孵整晚，白天還得和老公輪班。少數種類雙親會每半個小時就輪班一次，大多數種類則一天只輪一或兩次。水灘鳥和海燕只有晚上才回巢孵蛋，牠們大約兩、三天才輪班一次，但在特殊情況下，一隻鳥可能必須值班上八至九天，沒人代班。極地的雁鴨和雉類母鳥可能好幾天都不能離開卵，母金雞甚至整個孵卵期沒離巢過。有許多種雉類母鳥，每天只離巢便便一下下，所以春天時若在林地裡發現一大坨雉類的便便，就可得知母雉在附近孵蛋。

當雛鳥孵化後，大多數的親鳥會清理蛋殼，尤其對露天式巢來說，這個動作尤其重要，因為蛋殼內側的白色部分遠比具有保護色的外側，更容易吸引掠食者的注意，所以有些親鳥會將蛋殼啣到離巢很遠的地方去丟棄。



有些親鳥會將蛋殼啣到其他地方丟棄/小燕鷗，李文化 攝

孵化

蛋產出體外後，蛋裡的胚胎在孵化過程中慢慢發育成長，在胚胎外部會發育出一系列的胚外膜來維護胚胎的發育，包括羊膜、卵黃囊、尿膜及絨毛膜。羊膜包圍著胚胎，羊膜內充滿了羊水可使胚胎維持在水中發育的環境；尿膜的主要功能有二，一是供作氣

體的擴散，一是移除胚胎代謝時所產生的廢棄物；卵黃囊則是提供胚胎發育所需之營養；絨毛膜包覆於上述的各層膜外面，使其和外界隔離。絨毛膜之外是就是蛋白和蛋殼，它們除提供胚胎外層的保護外，還可防止乾燥並供作空氣擴散作用傳抵胚胎的介質。

孵化初期，胚胎呼吸透過多孔的蛋殼和蛋白擴散進來的氧氣，並反向排出二氧化碳等代謝產物。外部血液循環系統在尿膜囊形成後，氧氣就可以透過血液的攜帶而進入胚胎內。胚胎發育的營養主要靠卵黃供給，隨著胚胎的發育，卵黃逐漸被吸收，室氣也會越來越大。到孵化末期，雛鳥越長越大，透過蛋殼孔和蛋殼膜擴散進尿膜囊的氧氣，已不敷使用，雛鳥會用卵齒在氣室的內殼膜戳個洞，把嘴喙直接伸到氣室裡呼吸。一旦雛鳥的嘴喙進入氣室，即開始肺的呼吸，此時雛鳥尿膜囊和肺的呼吸並存，並逐漸由前者過度到後者，外部血管也開始萎縮。

雛鳥在破殼前，就對周遭環境的變化有所感應，大部分的雛鳥是在早上孵出，這顯示在孵化末期，牠們就已經有某種程度的週期性，這可能與親鳥間歇性地坐巢、離巢或經常性的翻蛋有關。雛鳥的嘴喙伸進氣室呼吸後，雖還沒破殼，但已可以開始鳴叫了，若蛋內的雛鳥停止鳴叫，親鳥也會呼叫，促使牠們回應。這對某些集體繁殖的鳥類來說特別重要，例如小海雀孵化在擁擠的岩架上，需要親鳥的照顧與餵食，所以要能認得親鳥的呼叫聲，反之亦然。這些雛鳥在破殼前，就學習熟悉親鳥的鳴叫聲，同樣的，親鳥也在孵化前就開始熟悉孩子在呼叫聲。曾經有實驗顯示，如果把親鳥的聽覺神經阻斷，可能會認不得自己的小孩，而把牠們驅離或啄死。有些鳥類的幼雛甚至在破殼前就會溝通串連，例如鸕鶿在某些狀況下，

每種鳥類破殼的時間都不相同/水雉·李俊輝 攝



臺灣夜鷹·辛啓昭 攝



小鷺鶯·蘇貴福 攝



剛破殼的雛鳥全身還被羊水浸濕/高蹺鴉·李俊輝 攝

會經由彼此在蛋內的鳴叫聲，以協調孵化的時間，相鄰近的蛋會在相近的時間內同時孵化出來，這可能和雛鳥在蛋內鳴叫及聽力所及範圍有關。

堅硬的蛋殼是蛋最外層的保護，麻煩的是它不能太堅硬，否則蛋內的雛鳥長大若無法破殼，一切就白搭了。當然，也不能不夠堅硬，若是親鳥孵蛋就被壓破，也是白搭。還好，隨著蛋內雛鳥的慢慢成長，蛋殼的鈣質會被雛鳥骨骼的發育吸收而變薄，以方便雛鳥破殼而出。破殼前，雛鳥的喙和爪子都還沒完全發育好，有許多種鳥還會在上喙長出「卵齒」來破殼(少數種類卵齒長在下喙)。這段時間，牠們的頸部肌肉會發育成特別有力，以支撐牠們用卵齒來頂破蛋殼。雛鳥破殼時，會用力伸長脖子用「卵齒」從鈍端推頂蛋殼，雙腳同時用力伸展支撐，把蛋殼頂出裂縫，並持續頂出一個環形的缺口破殼而出。雛鳥出生後數天，卵齒會自動脫落，有時我們會在一些死亡的蛋裡發現缺乏卵齒的雛鳥，顯示這一小小的構造在孵化過程中的重要性。鸕鶿沒有卵齒的發育，牠們就直接用嘴和腳來頂破蛋殼。

從啄殼到出殼所需的時間，每種鳥各自不同，大多數能在一天內完成，不過也有少數比較辛苦，如鸕鶿形目的雛鳥可能需3-4天才能完全出殼，大概都累到虛脫了。不過可別好意幫牠們剝殼，雛鳥出殼是發育過程不可缺少的環節，雛鳥在奮力出殼的過程中，呼吸系統和肌肉系統都得以增強，並促進卵黃的吸收和臍部的收縮，若好意幫牠們剝殼，可能導致雛鳥日後發育不良，反而害了牠們。

剛破殼出來的雛鳥全身還被羊水浸濕，需待羽毛乾燥蓬鬆後，才有辦法站立活動。雛鳥出殼後就結束蛋期的階段了，本篇有關鳥蛋介紹的鳥蛋文，也該到此結束了。