內外兩層，內層為骨質板而外層則有表皮角質盾片（甲盾片），位置相互交錯，不相吻合，因此加強其堅固性。然而鱉的背甲及腹甲缺乏角質盾片，僅以軟皮膚覆蓋，此為鱉殼為軟殼之原因。切片下可見無毛也較厚之鱗狀上皮，與板層狀與陸生動物近似之角質層。（見圖1、2）

3. 脾臟及骨髓：烏龜與鱉的造血器官有脾臟、（及）骨髓。脾臟位於具（踞）盲腸不遠的腹腔中，呈小橢圓形，暗紅色。其除了造血、過濾血中病原及貯血（外），還具有免疫功能，是一個大的淋巴器官。骨髓（如扁骨、四肢骨等）和龜板（即胸肋骨與脊椎骨）中均含有造血細胞。（圖8脾臟為小腸旁黏附之黑色蠶豆形之臟器）
4. 肺臟：位於鱉背側，共兩葉，左右各一。肺臟呈粉紅海綿狀，較發達。吸足空氣後可充滿體腔中相當大的部分。每葉肺被隔膜分割成許多氣室，而每個氣室有由許多氣泡組成。氣泡上和氣泡間有微血管縱橫，藉此維持氣體交換。可以藉助於口底運動來幫助吞吐空氣。（圖7兩片大型扁形土黃色構造，與氣管相連者）
5. 肝臟：是體內最大的消化腺。幼年期呈黃棕色。肝臟的位置，前端與心臟相平。分左右兩葉，在心臟的背側處相連接。右葉大於左葉。在肝臟有葉背側嵌有深綠色長橢圓形的膽囊，隨年齡增加顏色更加暗沉；切片下可見黑色素細胞數目增加。與脾臟均有隨年齡增加而顏色加深之現象。（圖3、4、5、6中均可見大片暗褐色到黑色構造，右葉內側有一墨綠色膽囊）
6. 泌尿系統：龜鱉的泌尿系統由腎臟、膀胱、副膀胱及輸尿管等部分組成。腎臟位於龜鱉體軀背側的後半部，左右各一貼著生殖道（睪丸或輸卵管）。腎臟為不整形，紅或黃棕色。在其外表上，肉眼即可看到裡面有一系列彎彎曲曲的小管子，是腎小管。腎臟後端內側有細小的輸尿管與泄殖腔相通。此構造與雞的腎臟近似。膀胱是倒心型，位於龜鱉之腹腔兩腎之間，開口於泄殖腔腹面。副膀胱（泄殖腔囊）呈長橢圓形，左右各一，開口於泄殖腔側壁。龜鱉膀胱中的尿（俗稱）有時為白色糊狀，這是因尿酸含量較多的緣故。尿酸是不太溶於水的含氮廢物，它對於減少體內水分喪失有重要意義。近年來已經證實，爬蟲類動物有大量的鈉和鉀以尿酸鹽的形成沉澱於泄殖腔內。龜鱉的膀胱、泄殖腔和大腸均有重吸收水份的功能。（圖7、8中略扁黃褐色貼在副睪上之臟器）

抽取龜與鱉血的方法

傳統上取成龜（或鱉），以敷料鉗夾住其頭部，將龜頭拉出殼外，以手術刀或剪刀在頸的左側或右側割一切口，此時，在淺表部可清楚地看到有一根較粗的血管，左右各一，此為頸靜脈。不易由此採血，但頸靜脈旁，偏於腹側而位置稍深的血管是頸動脈，左右各一。注射器針頭插入頸動脈時抽血甚易。一般來說，一隻250克重的龜，可採8毫升左右。龜頸動脈左右各一。若一側抽血失敗，可在另一側再抽。為避免抽血失敗，開始時易可在頸動脈的遠心端（靠近頭的一端）抽取，失敗時，再逐漸向心端（靠近軀幹的一端）移。為避免因抽血時因血液凝固而堵塞針頭，事先可將注射器抽抗凝血劑（如3.8% 枸椽酸鈉或叫做檸檬酸鈉sodium citrate）或EDTA洗滌或潤濕一下。

尾側採血法--本校劉邦成老師有一較省時省人力之方法概述如下（僅需一人就可獨力完成）（圖9、10）

（1）以毛巾包圍鱉之頭部與前軀，僅露出兩後肢與尾部。
（2）於尾部左右兩側及尾根部以酒精綿擦拭消毒。
（3）沿尾部一側（左側或右側）較腹側皮下下針，感覺血管之彈性後刺入血管採血。
（4）若無法採到血液，則改換為尾根與後腿交接之三角形區域再嘗試採血。

（5）若仍無法採血在腿部之根部垂直插入腹腔中，搜尋血管採血（技術性較高起侵害性較大）。

（6）幼鱉則與稚魚一樣，於麻醉後斷尾或斷頭採血。

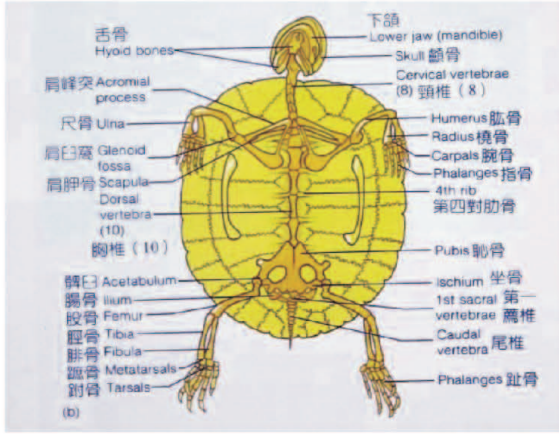

圖1. 烏龜之骨骼構造，其四肢骨與脊椎骨（擴張為龜殼）是連結在一起。

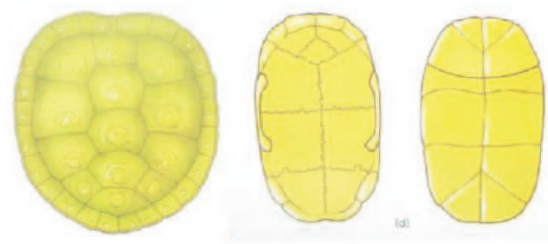

圖2. 左側圖為烏龜之背甲盾片，比對圖 1 之骨骼紋路，顯見其位置相互交錯，不相吻合，因此加強其堅固性。而中間圖為腹甲骨板，右圖腹甲盾片，與背甲一樣，位置相互交錯，不相吻合，因此加強其堅固性。

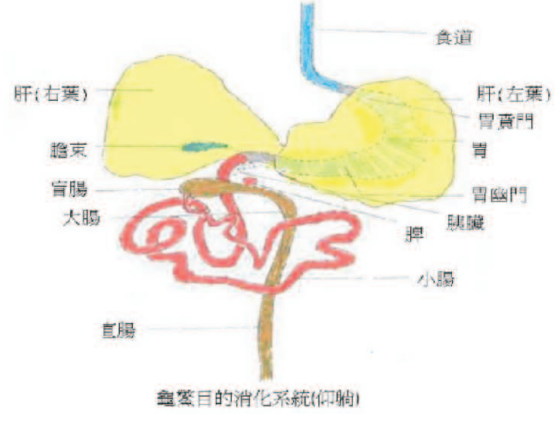

圖3 . 龜鱉目之消化道模式圖，與哺乳動物與鳥禽類略有不同。

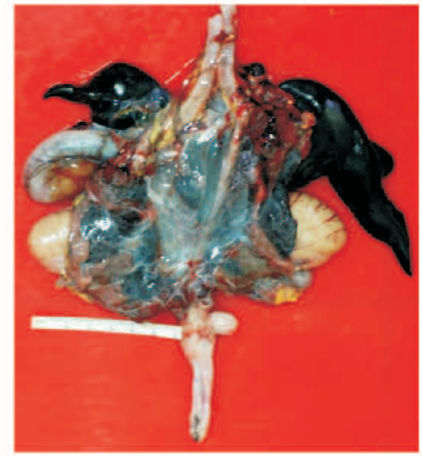

圖4. 消化、呼吸、生殖（雄性）、泌尿等系統臟器，可一併輕易自體腔中取出，進行病變觀察。但若欲進行微生物分離則於取出前就先操作完成。

圖5. 成熟母鱉

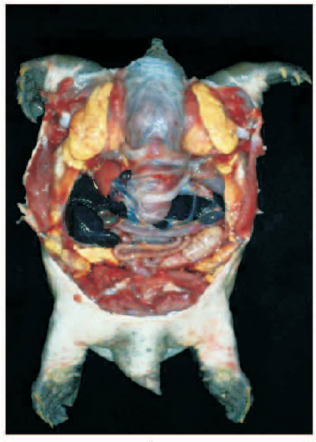

圖6.成熟公鱉

圖7. 肺臟與氣管在兩側，睪丸在圖下方土黃色之腎臟貼在副睪上方，消化道在圖中央。

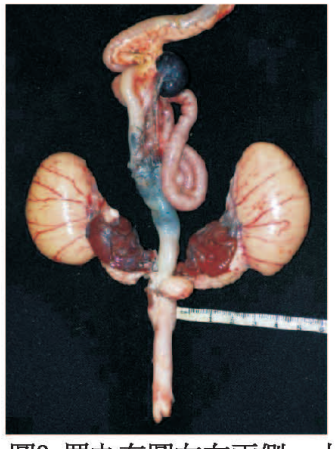

圖8. 睪丸在圖左右兩側，土黃色之腎臟貼在副睪上方。

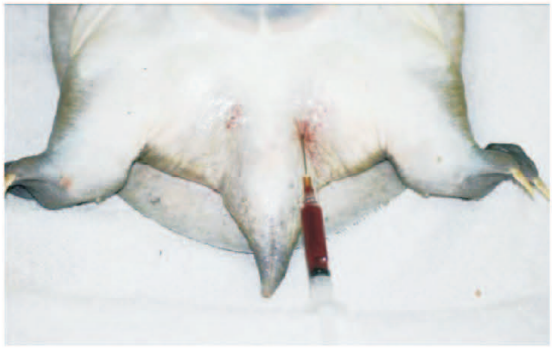

圖9. 沿尾部一側（左側或右側）較腹側皮下下針，感覺血管之彈性刺入血管採血。若無法採到血液，則改換為尾根與後腿交接之三角形區域再嘗試採血。

圖10. 若仍無法採血在腿部之根部垂直插入腹腔中，搜尋血管採血（技術性較高且侵害性較大）。

鱉的類痘病毒感染症

劉邦成 張鎮璿 王渭賢

前言

爬蟲類的病毒性疾病多年來以疱疹病毒（Herpesvirus）、腺病毒（Adenovirus）及虹彩病毒（Iridovirus）等主。然在此分享一罕見之鱉病毒感染症病例，依據其臨床症狀、肉眼病變、組織病理學檢查和配合電子顯微鏡檢察之結果，發現此病毒之外形與痘病毒較為類似與疱疹病毒不同，然因其基因尚未定序，故先行命名為鱉的**類痘病毒（poxvirus - like virus）**。

痘病毒（Poxviridae）為雙股DNA病毒，是最大型的動物病毒，長度約200 – 500 nm，具有磚形且複雜的結構，可感染禽鳥與各種家畜，在感染處可見水疱或丘疹。主要感染方式乃經由皮膚或黏膜擦傷、節肢動物叮咬而感染宿主，在棘狀層（stratum spinosum）的細胞進行複製後，會引起氣球樣變性，有些細胞會在細胞質形成包涵體。細胞內容物釋出後，其含有的化學界質會引發急性炎症反應並吸引白血球。角質細胞的氣球樣變性與破裂會造成表皮內水疱的形成，白血球被吸引移行至表皮並進入水疱後，會形成膿疱（pustule）。

曾有養殖鱷魚和陸龜遭受痘病毒感染報告。陸龜之臨床症狀可見皮膚有黃白色丘疹及水疱；組織病理學檢查可見皮膚病灶區有嗜酸性質內包涵體；穿透式電子顯微鏡下，則顯示皮膚病灶區有類似痘病毒之顆粒。幼年凱門鱷遭受到痘病毒感染時，皮膚有灰白圓形病灶，散佈於頭部、身體中段及尾部；組織病理學檢查，可見肥大的上皮細胞有嗜酸性質內包涵體，許多包涵體是位於極度增厚的角質層；電子顯微鏡下可觀察到200× 100 nm的病毒顆粒。有報告指出以自家疫苗來預防和控制尼羅鱷（Crocodylus niloticus）之痘病毒感染症，具有良好之效果，然而爬蟲類之疫苗開發和應用仍值得未來作更進一步之研究和探討。

病史

2008年11月底至12月初在台灣南部屏東地區某一鱉隻養殖場（約有50日齡鱉20,500隻）傳出疾病感染症。病鱉精神及食慾差並且體型較正常鱉小許多，肉眼病變可見病鱉頭部、四肢、腹甲有紅斑、出血及數個大小不一水疱。死亡率約44.3%。耐過此波感染症之鱉隻，長到10月齡後又爆發另一波具有相同臨床症狀的感染症，死亡率約為20%。

組織病理學檢查

病鱉表皮有明顯的水疱，角質細胞（keratinocyte）有氣球樣變性（ballooning degeneration）與急性細胞腫脹，空泡（vacuole）內可見嗜酸性細胞質內包涵體。壞死的表皮發生脫落，有些炎症細胞浸潤於暴露出的真皮區域，以異嗜球（heterophil）為主。也可見到皮膚潰瘍及深層炎症反應，此可能是繼發性細菌感染所致。

電子顯微鏡檢查

取含有包涵體的皮膚組織蠟塊約1mm^3，在室溫下以4% glutaraldehyde（溶於0.1M phosphate buffer，pH 6.8 – 7.4）固定四小時後，以0.1M phosphate buffer，（pH 6.8 – 7.4）浸洗三次，每次各10分鐘；再於4℃下以1% OsO4（溶於0.1M phosphate buffer，pH 6.8 – 7.4）固定四小時，並回到室溫重複浸洗三次；以85% 及95% 乙醇進行脫水，再以100% 乙醇脫水兩次，每次30分鐘；在4℃以等比例100%及LR white resin浸泡一日，再以100% LR white resin浸泡一日，共兩次；在60℃放置26小時烘乾，再製作顯微切片，以2% 醋酸鈾染色15分鐘，用DW清洗。最後以穿透式電子顯微鏡進行檢查。在病鱉皮膚病灶區可見疑似痘病毒之顆粒聚集，長度約455 – 500 nm，直徑約200 – 295 nm。此與已知的痘病毒型態及大小相似。

分子生物學檢查

將病鱉之含有水疱病灶之皮膚磨碎後，萃取其DNA。由於目前尚未有鱉痘病毒的基因序列發表，若要進行PCR檢測，僅能依據已知的禽類或爬蟲類痘病毒資料，設計可偵測鱉痘病

毒之引子。核酸引子之設計依據禽痘病毒基因組，選用
5'-AGCTTTGTTTAAACATGTCTTCTGGAAGCATTTA-3'及
5'-AGCTTTGTTTAAACTTAATTACTAAAAAAACA-3'
引子進行反應。結果發現禽痘病毒可被增幅出預期之產物，然而卻無法增幅出本病例之病毒核酸產物。可見此病毒之基因序列與禽痘病毒基因序列有相當大之差異性，值得日後作持續性的研究和比較。

疾病區別診斷

會造成水疱的原因有熱灼傷、疱疹病毒感染及痘病毒感染。龜感染疱疹病毒主要是引起消化系統及上呼吸道疾病，包括壞死性口炎、氣管炎及鼻炎；組織病理學檢查時，可觀察到核內包涵體；若有皮膚出現丘疹及灰色病灶，則稱為灰斑病（grey-patch disease），可在角質細胞見到核內包涵體。本病例組織病理學檢查可見角質細胞有質內包涵體，根據電子顯微鏡下的病毒型態，是目前唯一可與疱疹病毒區分方法。

控制與防治

痘病毒感染症鱉隻，至今尚無有效的藥物或疫苗可用以治療和控制該疾病。雖然，有些感染此病毒之鱉隻可以耐過並存活下來，在此仍強烈建議飼主儘可能淘汰病鱉，因耐過之鱉隻日後仍會復發此病。同時勿將耐過的病鱉作為種鱉使用，以避免此病毒可能會直接傳染給下一代的可能性。若不得以仍需繼續飼養病鱉，則鱉隻以1,000倍稀釋後之碘液浸泡數次，並加強改善養殖池以避免鱉隻繼發細菌二次性感染。

養殖池須加強消毒工作以利下次之放養，是目前防範和降低此病再復發之唯一有效之方法。首先須將池水完全排乾，使底泥暴露照射到陽光，以加速底泥的有機物質分解，並翻土整平。此時可使用生石灰與水混合消毒，因其與水混合後會產生強鹼性的氫氧化鈣，使池水的pH值上升至11，可殺滅病原菌。用量為水深一公尺，每100平方公尺潑灑20-30公斤；生石灰須施放兩周後才放入幼鱉。生石灰能中和酸性池水及底泥，增加池水中的鈣含量及緩衝能力，以減少池水中的pH變動。

鱉病的爆發常與環境因子有關，主要是水質、營養、養殖密度及池水的溫度所造成。由於養殖受侷限的水中，大量沉積的殘餌及排泄物會消耗大量的溶解氧（ dissolved oxygen，DO ），並釋放出H_2S、CH_4、CO_2等有害氣體而改變養殖池中的生態環境，加速了細菌的繁殖，同時水中有機物質釋放出的NH_3及 H_2S又會作用在鱉體，使鱉的表皮及黏膜遭受傷害失去了保護屏障，而增加了感染病原的機會。在酸性高的環境中，鱉不喜愛活動，代謝會下降，生長受到抑制；在強鹼性的環境中，則會破壞鱉的皮膚黏膜。在高密度飼養時，鱉常會相互攻擊而導致鱉受傷。鱉對溫度的適應有一定的限度，環境溫度變異太大會影響代謝機能而導致免疫力下降，也可能使活動力降低、攝食能力也跟著減退。不適當的養殖方式往往是引發疾病的主因，食物、溫度控制不當、密飼及缺乏適當的遮蔽棲息空間、觸碰過度、衛生條件不佳及其他環境壓迫，都扮演著引發疾病的重要角色，因此須從管理方面來改善。

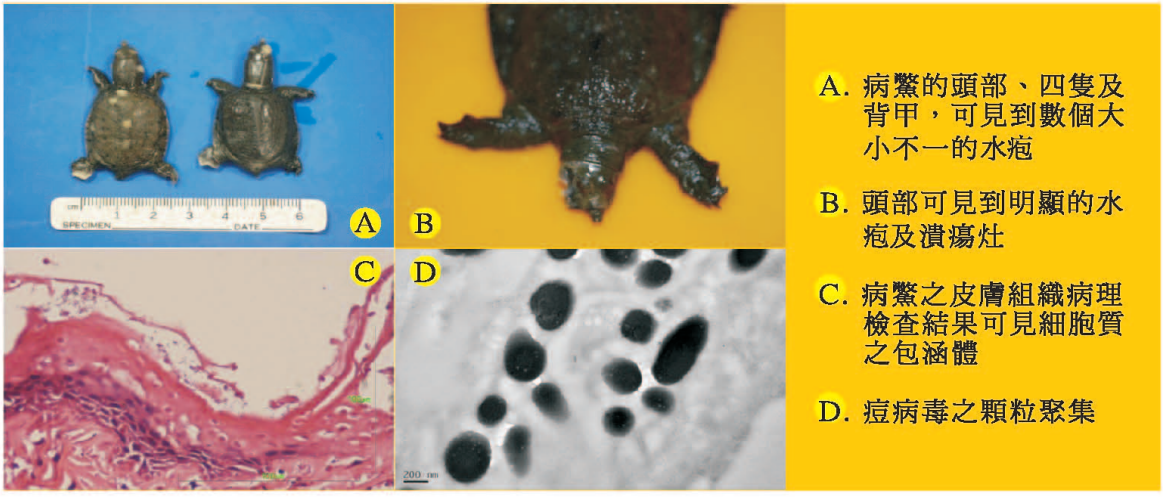

圖1、鱉的類痘病毒感染症之臨床症狀、組織病理學病變及電顯下之病毒顆粒