

偏僻地區使用的 海龜解剖手冊

(Sea Turtle Necropsy Manual for Biologists In Remote
Refuges-Chinese Language Edition)

BY

THIERRY M. WORK, DVM

U. S. GEOLOGICAL SURVEY
NATIONAL WILDLIFE HEALTH
CENTER
HAWAII FIELD STATION



2004

《贊助單位》



行政院農委會林務局



國立台灣海洋大學



國立台灣海洋大學海洋
生物研究所

前言

這本手冊是給一些經驗較少或不具有屍體解剖背景技術的生物學者在僻遠野外時的參考，它將協助你認識海龜的器官並採集合適的檢體，提供給病理醫師及實驗室作分析。當野生動物專科醫師無法抵達僻遠的地點去協助病材收集時，這本手冊將會有很大的助益。

為何要屍體解剖？

屍體解剖是判斷動物死亡的基本工具，它包括所有從屍體表面到體內死亡病因(病灶)的一系列檢查，好的屍體解剖包括仔細檢視病灶或異常變化並採看病材、標記、和保存組織樣品。正確地保存組織樣本有利於野生動物疾病專科醫師進行系統評估，以瞭解野生動物致死的潛在病因。

適當的野外屍體解剖，才能使野生動物疾病專科醫師有好的機會去判斷動物為何致死。例如選擇最新鮮的屍體，解剖前盡可能避免屍體冷凍和解凍，因為這會危害到組織的顯微相。進行屍體解剖時要檢視並記錄你的發現，可能的話，將有意義的發現採取近照的攝影。

通常是找出異常的形狀，顏色，硬度，數量或大小。例如，正常的綠蠓龜肝臟是結實的，鈍緣而呈均勻的暗紫或褐色。異常肝臟會顯現不正常的顏色(斑點或污點)、硬度(太軟或太硬)、大小(過大或過小)，或形狀(腫塊、擠壓或壓痕)。顯然，這些都必須先知道“正常”的臟器是怎樣。然而最好的學習，是需透過屍體解剖與參考照片(即如本手冊)，因為這將有助於初學者評估臟器的外觀是否正常。

屍體解剖的必要器材

剪刀	有齒鑷子	橡膠手套
塑膠袋	加蓋罐子	耐水性筆
刀子	砧板	淡水
手術刀柄	骨鋸	10%福馬林
手術刀片	標籤	鋁箔紙
鉛筆	紙	

另外用得到的工具包括直尺，捲尺，測徑器(尺規)，和照相機。要用到多種規格的塑膠袋，大型袋子用於盛裝屍體以便於丟棄，小袋子(封口袋)則用來保存個別的器官。

本書後段有福馬林緩衝溶液(中性福馬林)的配製方法。在野外你不大可能有充足的器材去配製中性福馬林。可取代的配方是以 15 份的 37% 甲醛溶液混合 85 份的海水。**直接把臟器泡入 37% 的甲醛溶液或非中性福馬林是不對的。**



安全課題

海龜的屍體解剖是艱苦的工作，留意刀子和尖銳的骨頭並謹守衛生保健的規則，穿戴手套且工作中不可飲食。記住，你不知道是否會面對人畜共通的傳染病。

當使用福馬林時，**全程穿戴手套**，在通風良好處操作並且在所有屍體解剖結束後要洗手。

標識

所有標識應該以不易洗除的墨水(例如:奇異筆)或鉛筆....書寫，**不要用鋼珠筆**。標籤上的資料至少要包括採樣的地點，日期和單一不重覆的身分編號，以避免混淆，月份採用縮寫(例如 MAR 5，2000 而不是 3/5/00)

實驗室檢驗病材之採取

福馬林固定（2 個步驟）

(福馬林固定關係著病理醫師在組織切片鏡下做檢查和疾病診斷)

1) 確認罐子內有足量的福馬林去固定組織，福馬林和組織的容積比例最少要 2 份的福馬林比 1 份的組織。來自同一隻動物的所有組織可以置入同一罐子內。並於罐子上標識記號。

2) 確認切下的組織不可太大，以使能充分固定的一塊組織通常不會超過 0.5 公分(1/4 英吋)，病灶部位一定要連同“正常”部分一起取下(圖 2)。許多疾病在鏡檢時的診斷基礎，是建立在正常和不正常組織間的“病變帶”。

通常要更換福馬林固定液一次(大約是固定 24 小時之後)，鏡檢時，這樣可以得到較好的固定和染色效果。使用過的福馬林液必須妥善丟棄。福馬林固定的組織不可冷凍過。

冷凍（1 個步驟）

(冷藏(凍)臟器可以用來作微生物分離及毒物分析之用)

1) 採集適當量的組織(20-30 公克或 1/4-1/2 杯)，置入小塑膠袋中，密封並在袋子上以油性筆標識。有些病例需先以鋁箔紙將組織捲起再放入塑膠袋中。解剖時應儘早將所採集的病材冷凍，以避免受到腸內容物、塵土等的污染。組織樣本應置入冷凍箱(-20°C 或更冷)，並在送回實驗室的過程中保持冷凍狀態。

福馬林和組織罐
(1 份的組織比 2 份
的福馬林)



圖 1

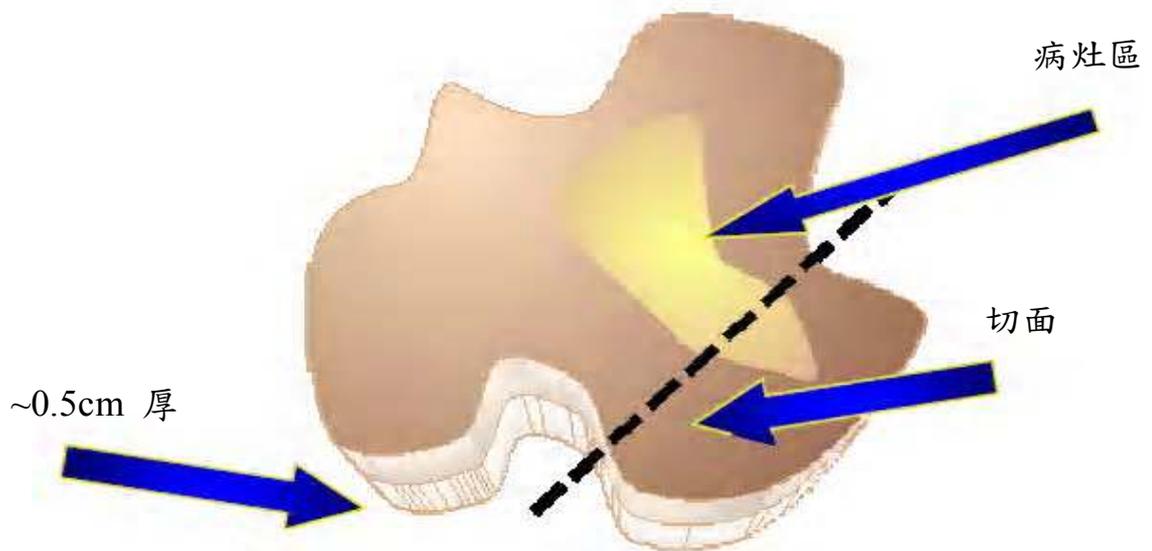


圖 2

本書的編排

本書將用我們準備的綠蠵龜“模型”一步步地教你如何剖開海龜屍體。並展示所有的海龜臟器，或許品種之間的器官大小、型態會有很大差異。但本書的照片仍將是你判斷何謂“正常器官”的重要指標。

這本書由一系列的照片穿插正文而成，並由二個小插畫—剪刀和眼鏡，導引你貫穿全文。



“剪刀”為插圖的段落，是粗體字並且提綱挈領的敘明如何去解剖屍體。



“眼鏡”為插圖的段落，敘述臟器和它呈現的外觀。一般有不正常的地方會用斜體字，依據這些參考找出呈現不正常的器官。當完成整個屍體解剖時，你會很容易判斷所應採取的(器官)病材。最後會有一個總結的表，紀錄你在屍體解剖後應該採取放入福馬林的臟器(P.22)和屍體解剖的空白表格(P.24)。

注意：本書假設你所進行的是剛死亡的海龜解剖，(亦即你看到牠死亡或才死亡 12-24 小時內)。有些臟器會隨者腐敗而呈現(也是牠的診斷價值)出特別的變化，所以盡可能去取得新鮮而有價值的病材。

最後，記得留意並紀錄你所看到的每件事，從來不嫌紀錄太詳細。

體表檢查



檢查海龜的體表，從頭部到尾部查看有無任何異常或傷口。你可能需要將異常的地方或海龜個別身份辨認並照相留存。進行屍體檢查時，依照下列項目檢查：



—腹甲，背甲和皮膚：盾甲（板）是否有剝落？有否有新傷口或舊傷口？有否附生籐壺（數目？）、吸蟲（數目？）、藻類（被覆百分比？）或其他表面寄生生物在外甲上？皮膚是否有異常生長？

—身體狀況：身體狀況良好的海龜通常有飽滿豐腴的腹甲。嚴重衰弱的綠蠟龜腹甲會盤狀內陷。

測量（如前第 10）

泄殖腔：有否任何突出物伸出泄殖腔。

鼻孔：是否有任何液體（血液，黏液）漏溢出來？

口：口腔黏膜應該是平滑均勻，若有紅斑或黃褐色區域突起就是不正常。注意口腔中任何潰瘍、切創傷、菌斑、增生、鈎子、魚線、出血、斑點或腫塊。注意口腔內有無藻類（或其它食物），採樣後置入裝有福馬林的小瓶子。

—眼：眼睛是否塌陷，混濁，流淚？有否不正常贅生疣長在眼周圍？

—鰭狀肢：皮膚有否不正常贅生疣生長，鰭狀肢是否完整？是否有釣魚線纏繞或魚鈎埋刺在鰭狀肢內？

—其他所有異常：腫塊，碰撞或在不正常的地方有滲出物

測量海龜

為了確實地量測海龜，你需要一個捲尺和一個直尺，所有的計量單位都是公分。從海龜上可以得到許多測量數值，有一些是必須的，接下來將以文字配合下方的圖例解釋怎樣去測量。

直尺：

背甲直線長 (SCL)

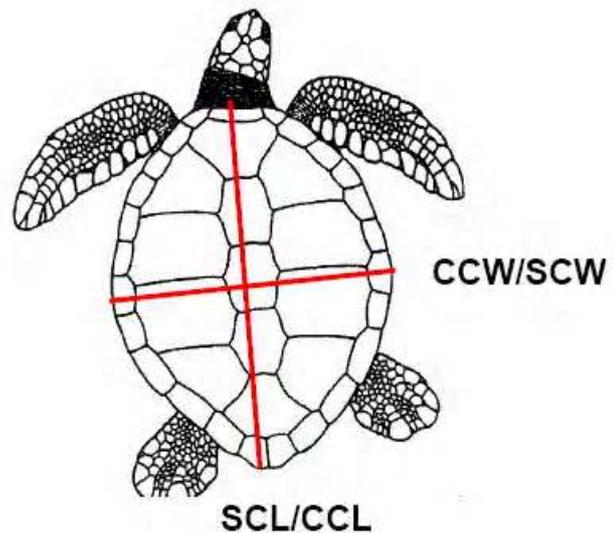
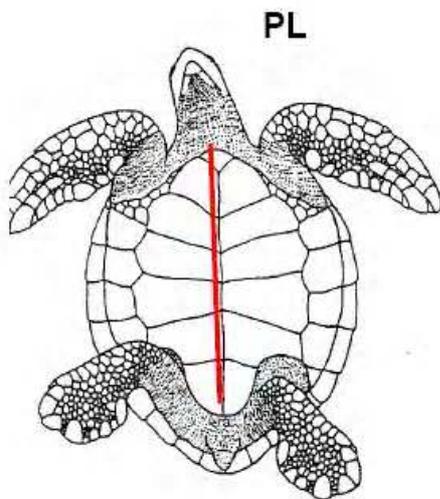
背甲直線寬(SCW)

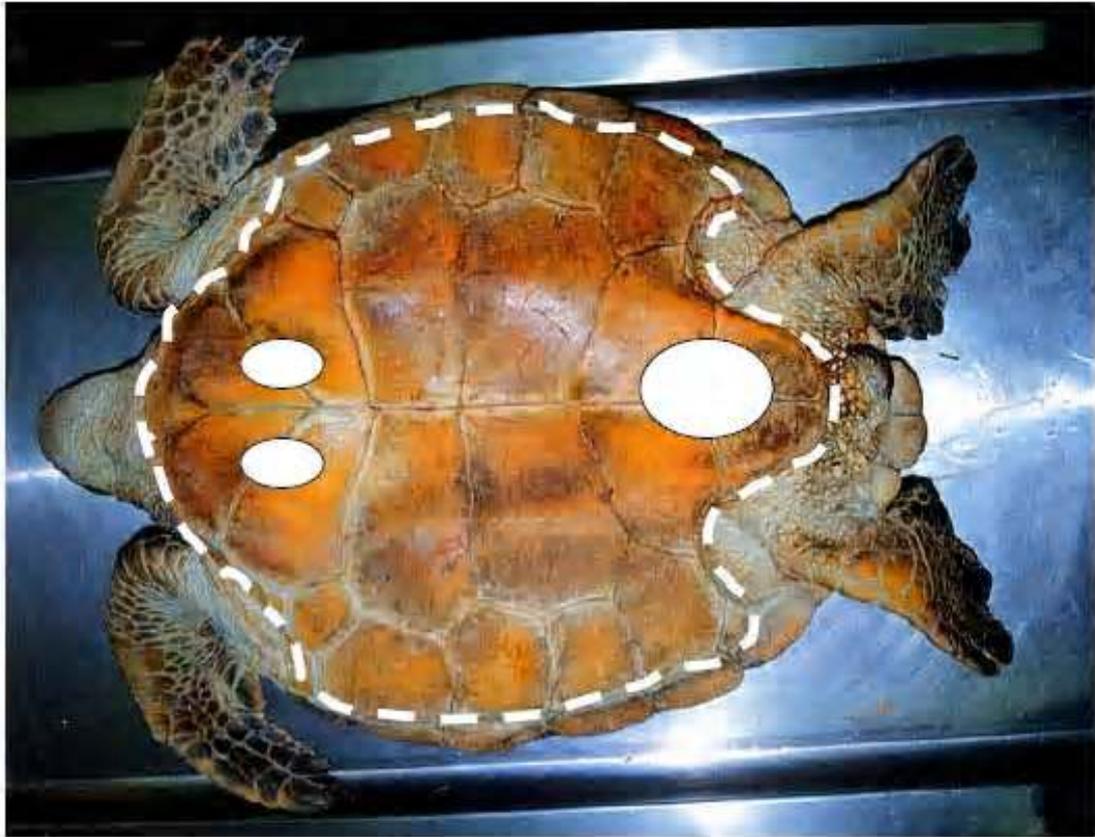
腹甲長(PL)

捲尺：

背甲曲線長(CCL)

背甲曲線長(CCW)



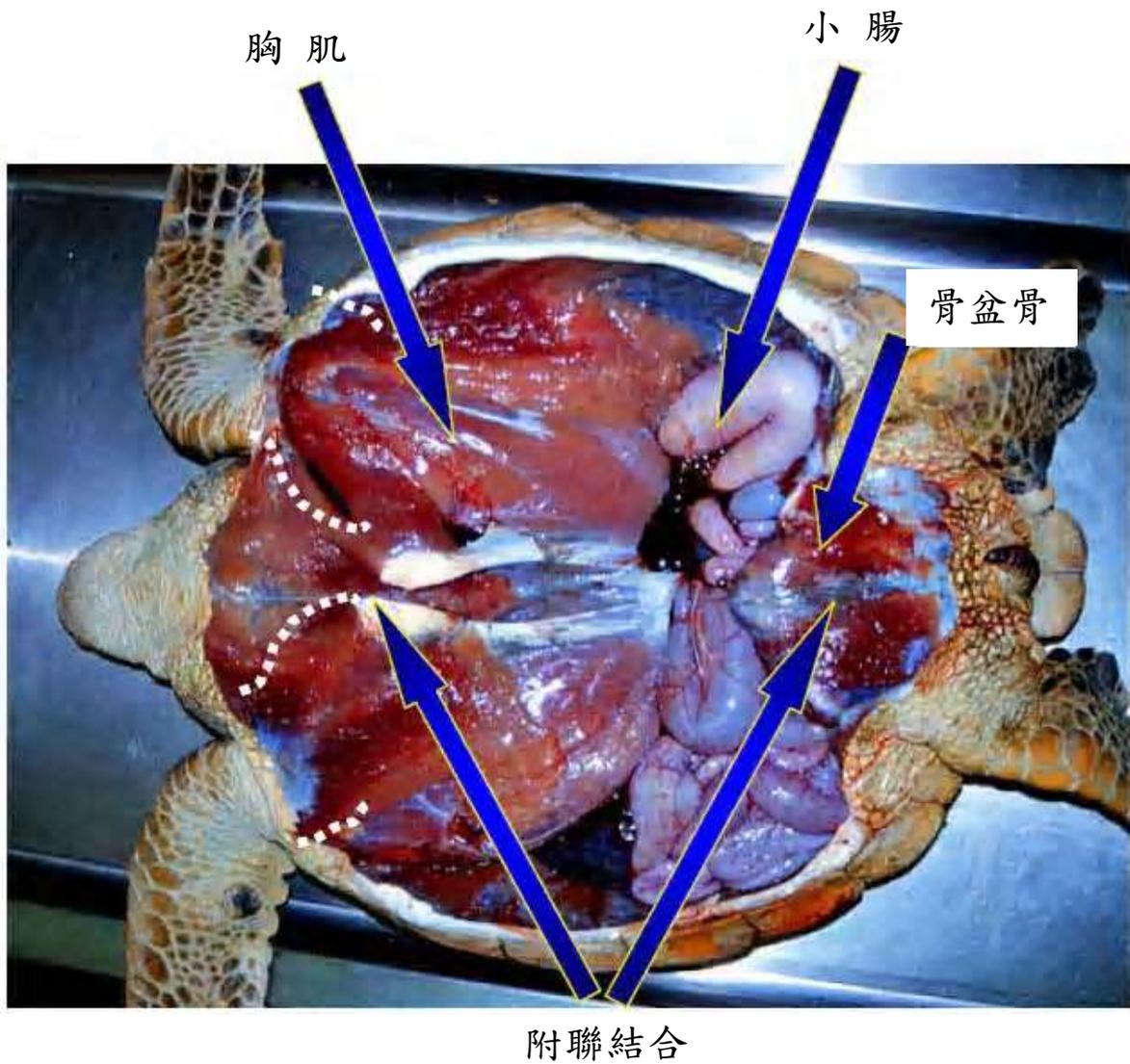


開始解剖前，先將海龜背甲向下放置，用銳利的解剖刀或手術刀沿虛線切開（參閱照片）。如圖，在背甲和腹甲之間切開，這部分只有軟骨，可以很容易用刀子切開。切開背甲的骨骼肌接合（附聯結合）處就可以拉開腹甲了。

白色圓圈區域指出鎖骨(前面)或骨盆骨(後面)與腹甲接觸的區域。這些部位可以用刀子割開韌帶和近腹甲內面的軟骨後將把它分開。



留意，非常衰弱的海龜短劍般的骨頭可能會擠壓突出腹甲。



當移除腹甲，你會看到胸肌和小腸，牠的胸肌（海龜的“動力引擎”）佔有體腔的很大比例，也可看到鎖骨和骨盆骨的肌肉聯合。

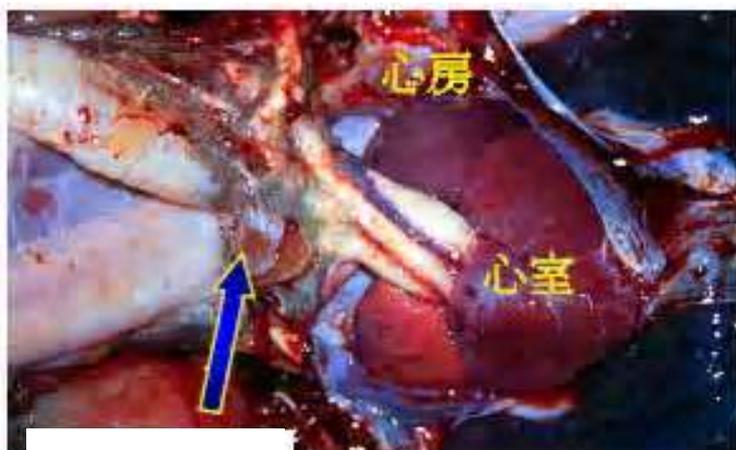


沿前肢周圍切割肌肉，你可以移開胸肌和前鰭狀肢（第 12 頁）並從背甲肌肉聯合處切除前肢，之後就露出如下頁的臟器。



小腸：外觀所見的是平滑和均勻的皮革般之顏色，大部分的綠蠵龜內部會充滿藻類。

心臟：跟人類不一樣，海龜的心臟有三個心腔（一心室二心房），下方的圖片



甲狀腺

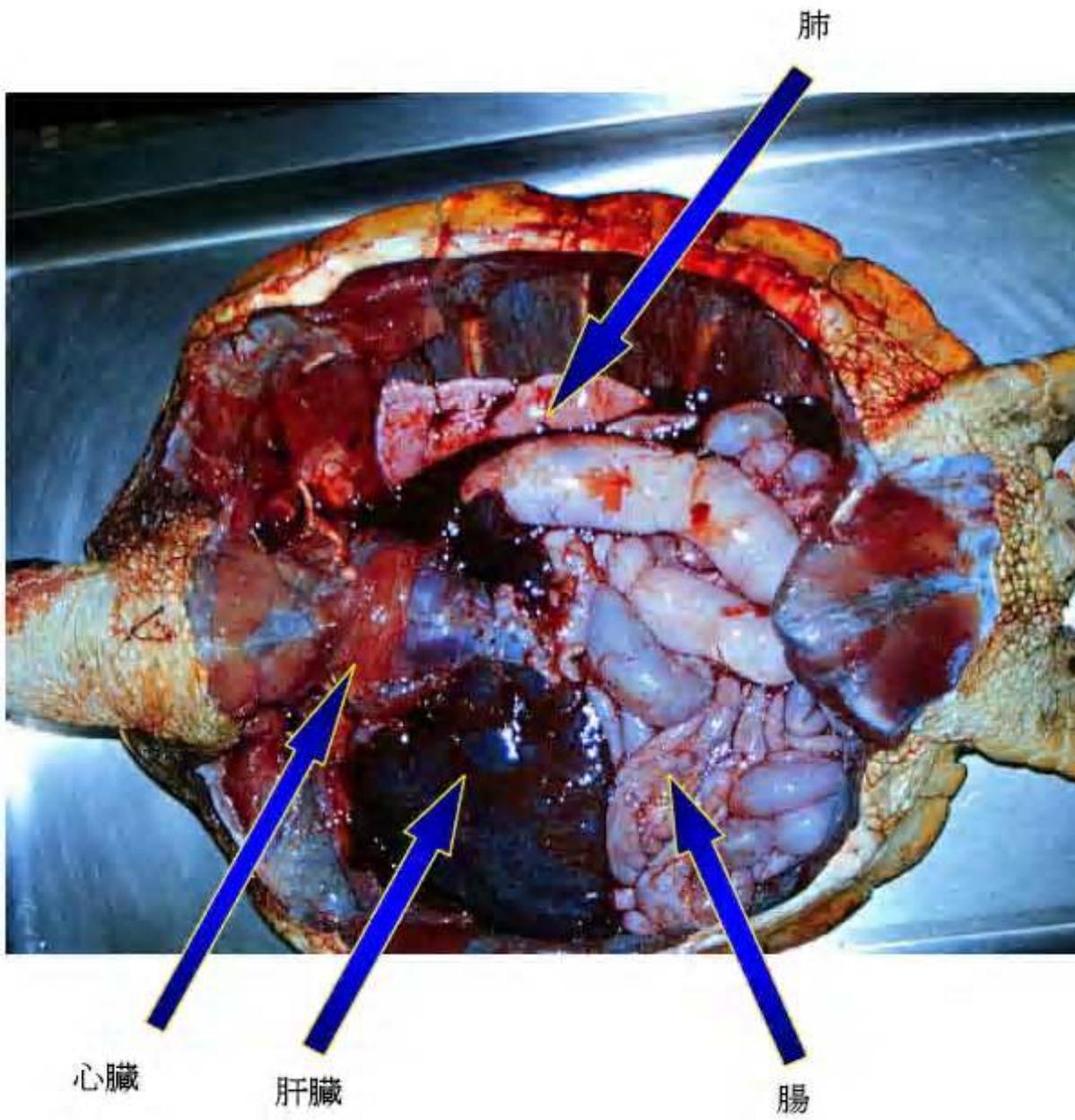
指出心臟的位置，數條白色的動脈會從心室輸出。假如你多加注意會在靠近心臟的地方找到甲狀腺，這是一個透明球形的器官。心臟則應該是結實，均勻的暗桃紅色，表面和內面都要平滑。

異常：腫瘤，心肌上蒼白斑點，表面或內裡有細砂樣的粗糙顆粒，心臟上堆積凝膠（半固體）狀的脂肪。



肝臟：這個器官應該是結實，飽滿而平滑並且呈均勻的暗紫棕色。同人類一樣，海龜有一個充滿膽汁的膽囊，肝臟切面應該有著同樣的硬實度和結構。

異常：結節，腫瘤，表面粗糙，乾燥，褪色的斑點或大的蒼白區。





取下心臟和肝臟，同時要切除頸部中段的腹面皮膚，就可露出食道和呼吸道（氣管）。進行到這裡，海龜屍體就如照片一般。

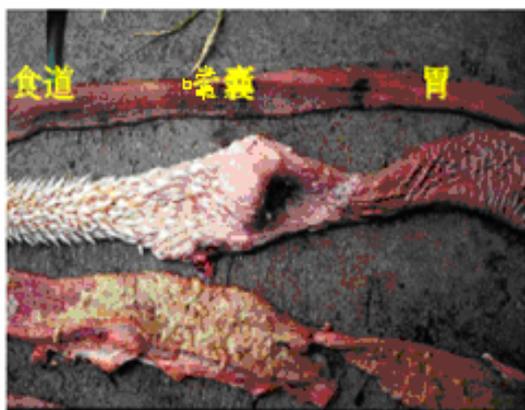


管氣：如皮革樣外觀，並且切開後有平滑內腔面，氣管會再分叉成二個支氣管。

異常：管腔內有氣泡，血液或食物，粗糙的管腔面，氣管開口(聲門)腫瘤。



食道：氣管之下是軟的管狀器官，管腔黏膜存在著大量的大型棘刺...，在海龜是正常組織(照片)，與平滑的胃黏膜形成對比。食道的外面和內面應該是平滑及皮革樣。



異常：鈎子或釣魚線埋會陷在黏膜之中。



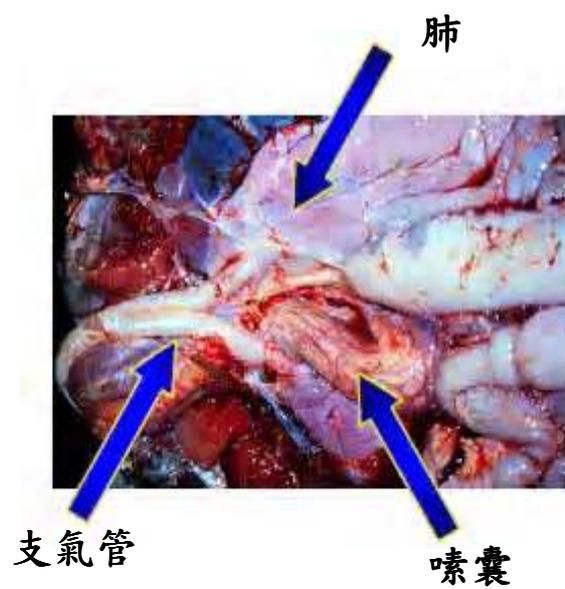
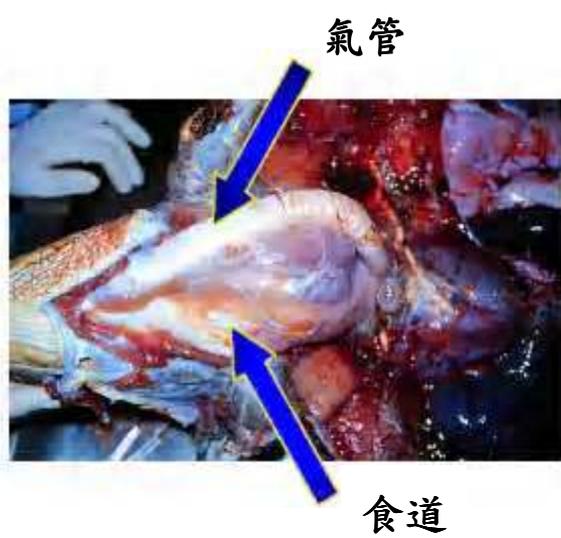
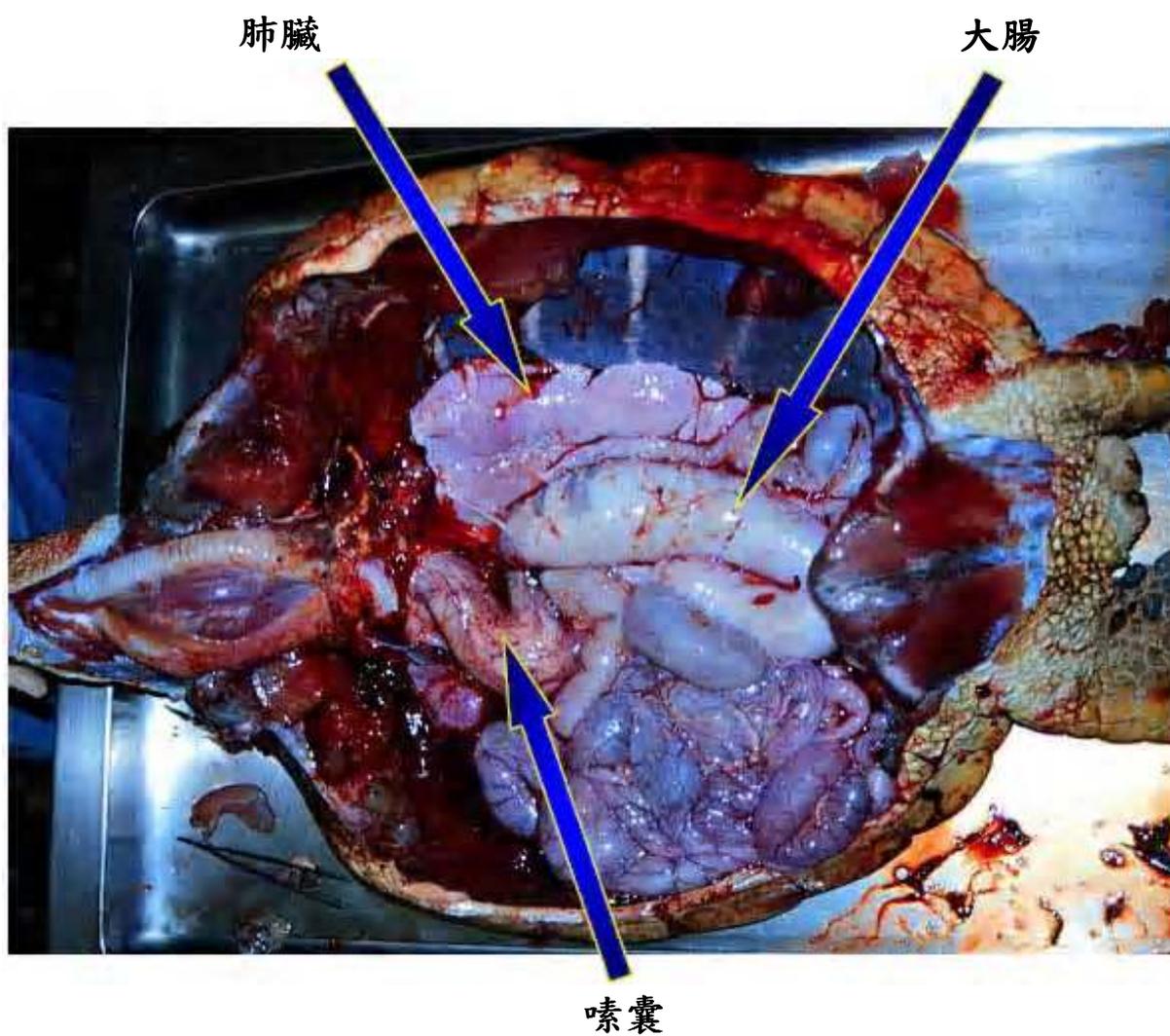
嚔囊：注意照片中的食道如何陷在支氣管間而形成嚔囊。嚔囊是一個袋狀構造，在進入胃臟之前貯存食物。只有在夏威夷的綠蠟龜可看到嚔囊，嚔囊會充滿藻類，而黏膜是皮質狀。

異常：粗糙砂紙樣硬結的黏膜，鈎子或釣魚線會埋陷在黏膜中。

這時正是採取檢體研究進食習慣的好時機。



肺臟和大腸：這兩樣臟器也是此時可看見的，在正常情況下，大腸內會有大量的浸軟的植物（草食性海龜）。





胃腸道:這包含全部所有的消化系統，從口到泄殖腔，你可以看到下列的器官:

舌骨結構-這就如同男性的喉結(亞當的蘋果)，下面(背面)則是聲帶，聲帶開口於氣管。

食道:見前面所述。

嚙囊:見前面所述。

胃:黏膜面正常之下有平滑的皺摺。

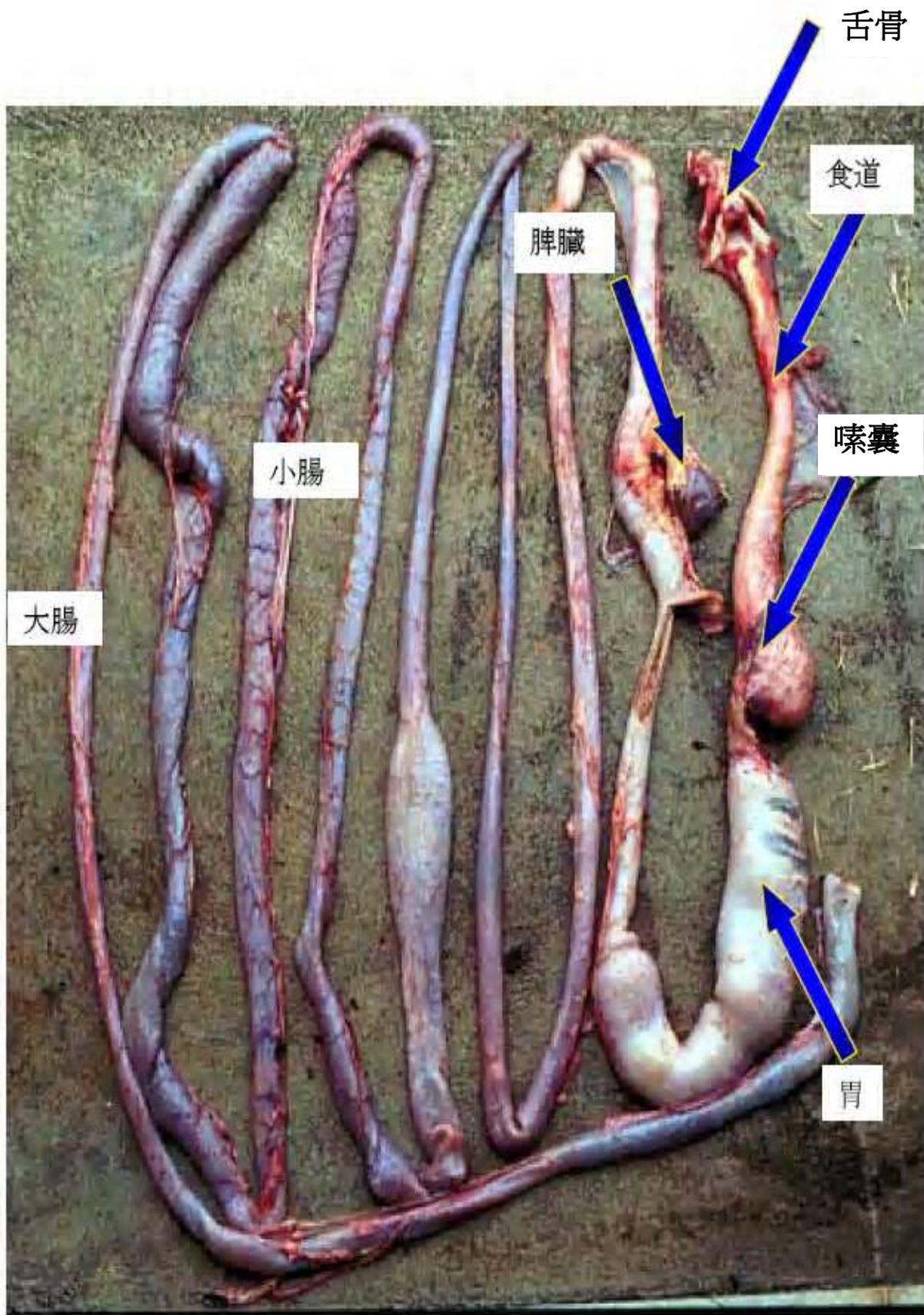
小腸:注意必須切開小腸，且無內容物，因此它們看起來比先前的照片要小。許多海龜的小腸有著蜂巢狀黏膜。

大腸:注意它們也經常空無內容物。大腸黏膜是平滑而色澤如皮革。

消化道異常:魚鈎，釣魚線，或腸腔內其他的外來物，黏膜內的血，砂粒般粗糙的黏膜，寄生蟲(蠕蟲)。

脾臟:這個球形的臟器是海龜的免疫系統之一部分，通常是結實，平滑，桃紅肉色而且鄰接胰臟，可以在靠近小腸遠離胃臟之處找到。

異常:腫瘤，淡色區塊，暗色斑塊，砂紙樣表面。



舌骨

食道

脾臟

小腸

嚙囊

大腸

胃



移除消化道，接下來你將要取出下圖的其他器官：



肺臟：肺臟帶有如海棉般的彈性硬度，而且表面和切面都是平滑且呈均勻的桃紅色。

異常：腫瘤，結節，大區域的脫色，硬實，大量泡沫樣的血液從切面的小氣道滲出。



後大動脈：相當於人的主動脈，不同的是海龜有二條，一般是平滑而呈均勻的黃褐色到白色。

異常：結節，粗糙的砂紙樣的內腔表面。



膀胱：這是一個厚壁的囊腔，它承載（負責儲存）尿液，位置在骨盆之下，大腸的上方。膀胱可能裝滿清澈的黃色尿液，其中也可能有白色的黏液。黏膜可見到皺摺，並且可能有深色的色素沉著。

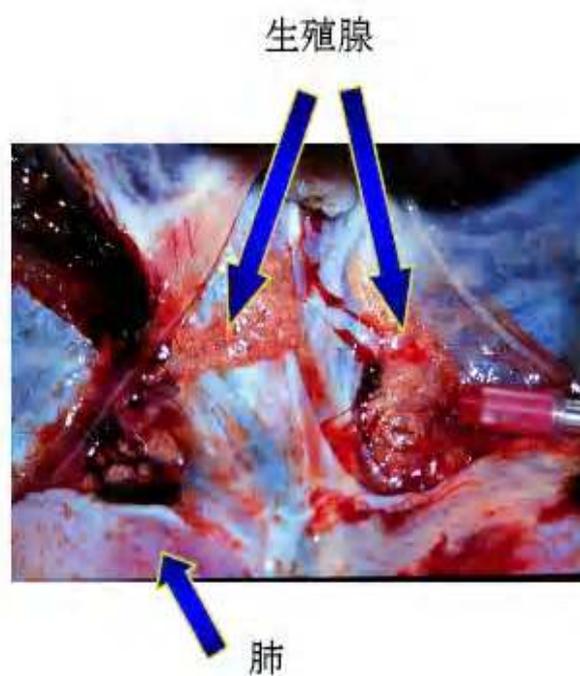
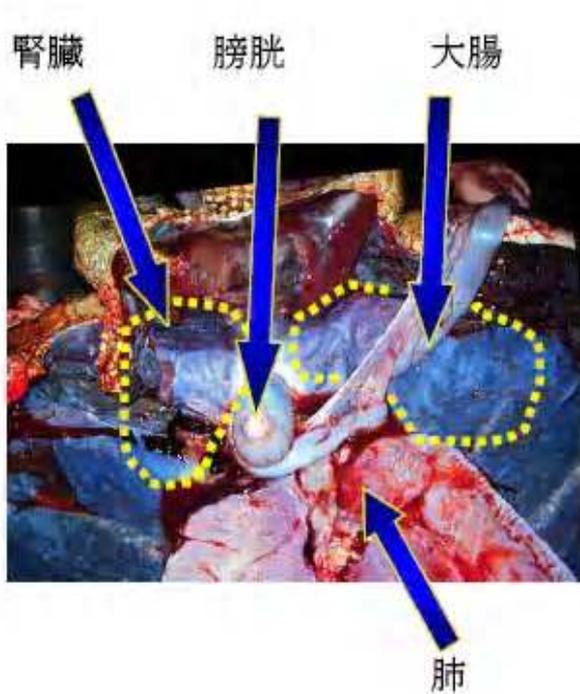
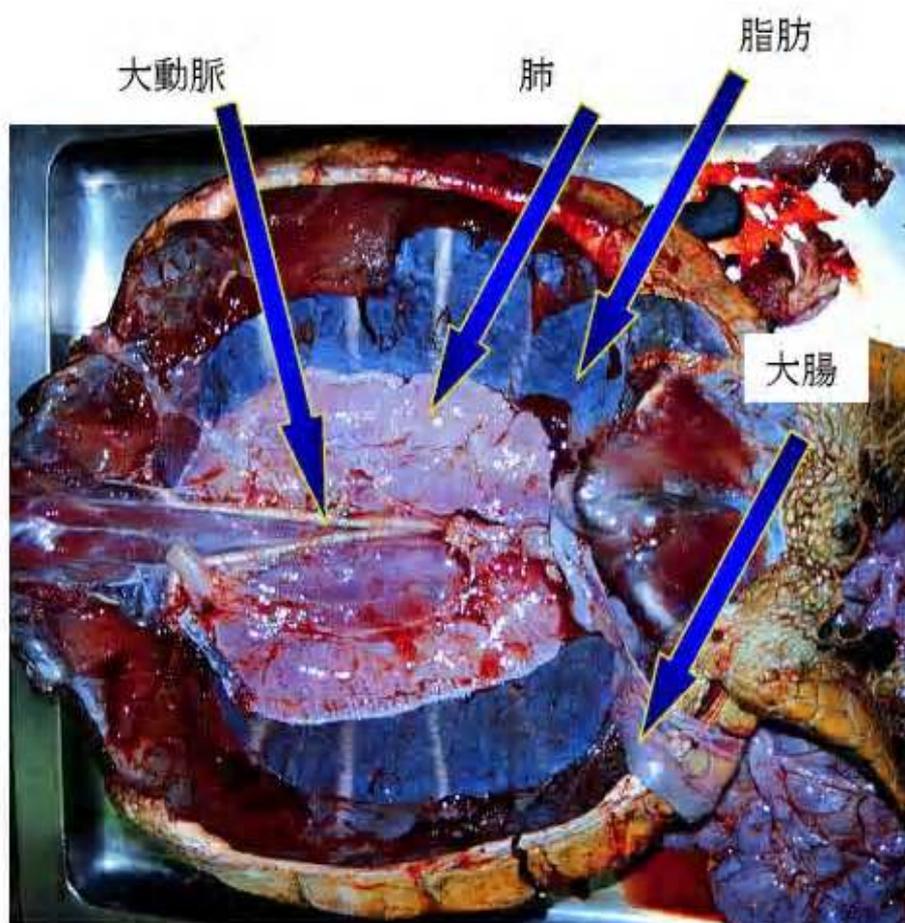
異常：大的蒼白球形硬實腫瘤。



生殖腺：位於腎臟的正上方，成熟的個體很容易辨認，但在成熟之前就較困難。雄性是平滑黃褐的腺體，雌性腺體看起來像是小串的葡萄。



脂肪：這也是一個檢查脂肪貯存的好時機，海龜在身體狀況良好時，甲殼下會有一層結實的綠色到黃褐色脂肪。虛弱瘦弱的海龜脂肪會呈果凍狀和水樣（漿液性萎縮）的變化。





鹽類腺

腦



屍體解剖最後部分是取下腦和鹽腺，從虛線部位鋸開頭蓋骨，你將會很容易看到如上面照片的器官構造。



腦：這個器官應該是結實均勻的皮褐色，你會注意到它比起頭部相對的小了很多。



鹽腺：調節滲透壓的重要器官，它是結實，分葉狀且呈桃紅色到淡褐色。

異常：白色斑點，砂礫結構，腫瘤。

完成屍體解剖的確認事項：

- 1) 所有的樣本和組織罐要用單一的號碼標示記載，可自採病材之日起索閱之。應收集所有臟器(參閱檢查表，p. 23)
- 2) 屍體解剖記錄表上的屍解內容要記載完整。
- 3) 所有用過髒的手套和其他物品要妥善丟棄，任何尖銳的器械，例如手術刀和針應該放入堅固，密封不易刺穿的容器(例如塑膠罐)內。
- 4) 所有使用的福馬林要貯放在密閉容器中，標示下列警語：“警告 甲醛溶液：持用要穿戴手套” 丟棄時要妥善處理。

二種 10%福馬林的配方

配方 1

如果你有玻璃量桶和天秤，你可以依照以下調配：

Na_2HPO_4 (Sodium phosphate dibasic) 磷酸氫二鈉	6.5g
$\text{NaH}_2\text{PO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ (Sodium phosphate monobasic) 水合磷酸氫鈉	4.0g
Fresh water 淡水	900ml
37% Formaldehyde – 37% 甲醛	100ml

配方 2

如果你沒有天秤或測量儀器：

37% Formaldehyde – 37% 甲醛	150ml 或 15 分
Seawater 海水	850ml 或 85 分

當配製福馬林時穿戴手套，並在通風場所操作

福馬林病材採集臟器檢查表

細體數字指出文內提及的臟器所在頁數

粗體數字指出臟器說明圖片所在的頁數

臟器	頁數(s)
氣管	15, 16
食道	15, 16, 17, 18
肌肉	12
肝臟	13, 14
心臟	13, 14
甲狀腺	13
嚔囊	15, 16, 17, 18
脾臟	17, 18
胃臟	17, 18
小腸	17, 18
大腸	15, 16, 17, 18, 20
肺臟	15, 16, 17, 18, 20
腎臟／膀胱	19, 20
生殖腺	19, 20
腦／鹽腺	21

解剖紀錄表

範例

(所有單位均採公制)

種類_____ 標號#_____ 樣本取得日期 mmddy 解剖日期 mmddy

樣本取得地點 _____

History _____ 性別 (M/F/U) 年齡: _____

重量_____ (kg) SCL_____ CCL_____ PL_____ SCW_____ CCW_____

(圈選出最合適的狀態)。紀錄任何你認為必要的發現

個體狀況: (良好, 衰弱, 惡劣)

死後變化狀態: (剛死, ~死亡1天, >2天)

體表檢查: (皮膚, 外甲, 眼睛, 鼻孔, 泄殖腔)

肌肉骨骼系統 (MUSCULOSKELETAL): (胸肌萎縮的程度 (*Pectoral muscle atrophy*) - 無, 輕度, 嚴重; 脂肪: 結實, 鬆軟, 膠狀; 體腔-大量的液體, 少量的液體, 無)肝臟 (LIVER): (*Surface* 表面: smooth 光滑, rough 粗糙, granular 顆粒樣, wrinkled 皺紋; *Consistency* 硬度: 結實, 纖維狀; 顏色 *Color*: homogenous 均勻/mottled 斑點, red, black, brown, purple, tan, yellow.)心臟 (HEART): (*Surface*: smooth, rough, granular, wrinkled; *Consistency*: firm, friable 脆弱; *Color*: homogenous/mottled, red, black, brown, purple, tan, yellow.)肺臟 (LUNGS): (*Surface*: smooth, rough, granular, wrinkled; *Consistency*: firm, friable, spongy; *Color*: homogenous/mottled, pink, tan, yellow, grey, red, brown; 氣管 (TRACHEA) - *Lumen*: smooth, rough; *Color*: homogenous/Mottled, tan, white, red, brown, green, pink.)脾臟 (SPLEEN): (*Surface*: smooth, rough, granular, wrinkled; *Consistency*: firm, soft; *Color*: homogenous/mottled, brown, tan, red, black, brown, yellow.)腎臟 (KIDNEY): (*Surface*: smooth, rough; *Consistency*: firm, soft; *Color*: homogenous/mottled, brown, tan, red, black, brown, yellow.)生殖腺 (GONAD): (*Surface*: smooth, rough; *Consistency*: firm, friable; *Color*: homogenous/mottled, red, black, brown, purple, tan, yellow.)

甲狀腺 (THYROID) : (*Surface*: smooth , rough; *Consistency*: firm , friable; *Color*: Translucent/mottled , orange , red , tan , yellow.)

口腔 (ORAL) : (*Mucosa*: smooth , rough , granular , pitted; *Color*: homogenous/mottled , pink , tan , yellow , grey , red , brown); Contents?

食道 (ESOPHAGUS) -*Mucosa*: smooth , rough; *Color*: homogenous/Mottled , tan , white , red , pink.) Contents?

喉嚨 (CROP) : (*Mucosa*: smooth , rough; *Color*: homogenous/mottled , tan , red , yellow , black , brown ,) Contents?

胃 (STOMACH) : (*Mucosa*: smooth , rough; *Color*: homogenous/mottled , tan , red , yellow , black , brown) Contents?

小腸 (SMALL INTESTINES) : (*Mucosa*: smooth , rough; *Color*: homogenous/mottled , tan , red , yellow , black , brown ,) Contents?

大腸 (LARGE INTESTINES) : (*Mucosa*: smooth , rough; *Color*: homogenous/mottled , tan , red , yellow , black , brown) Contents

BLADDER: (*Mucosa*: smooth , rough; *Color*: homogenous/mottled , tan , red , yellow , black , brown ,) Contents

BRAIN: (*Surface*: smooth , rough; *Consistency*: firm , friable; *Color*: Homogenous/ mottled , tan , red)

SALT GLAND: (*Surface*: smooth , rough; *Consistency*: firm , friable; *Color*: Homogenous/mottled , brown , pink , tan , orange)

SAMPLES:

Formalin: _____

Frozen: _____

Other: _____