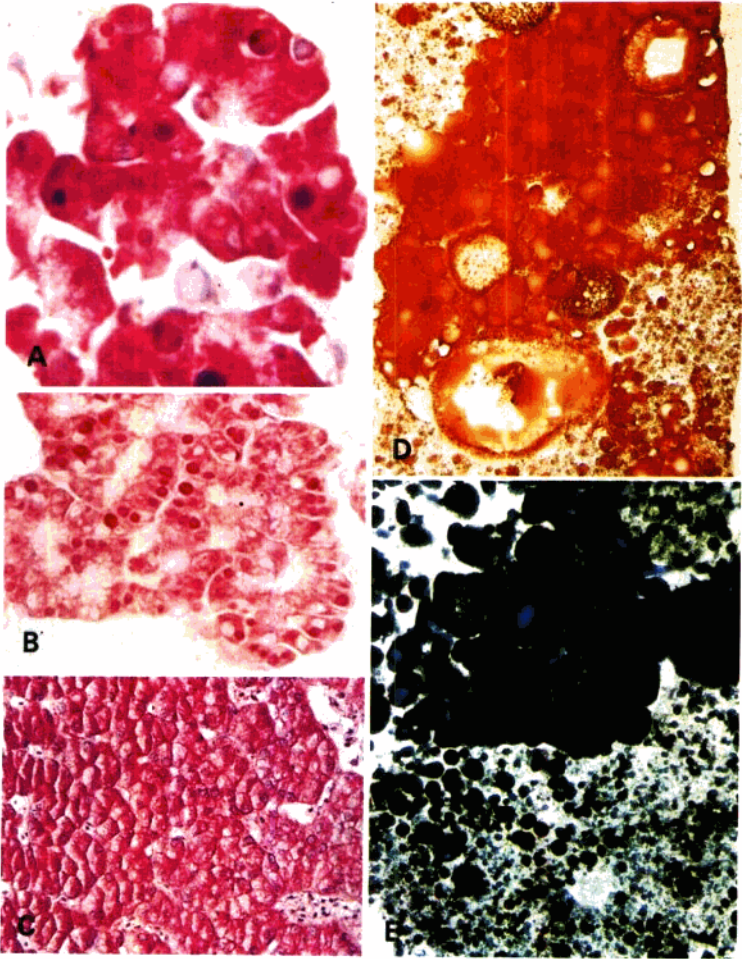


魚類病理組織學

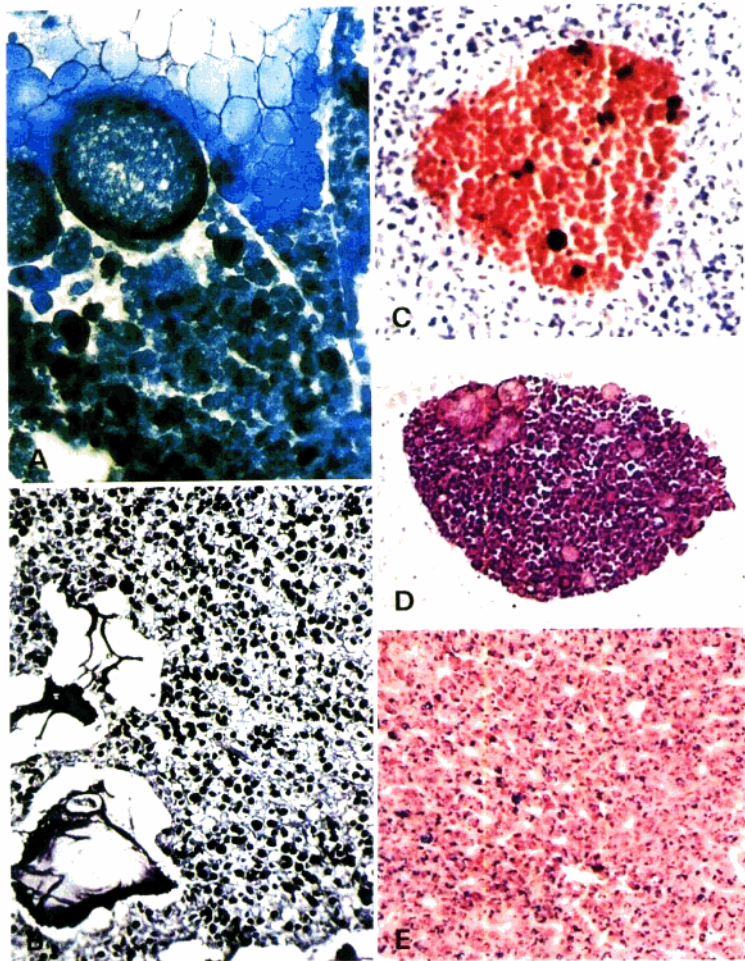
郭光雄，上野洋一郎，陳秀男 編

國立臺灣大學漁業推廣委員會

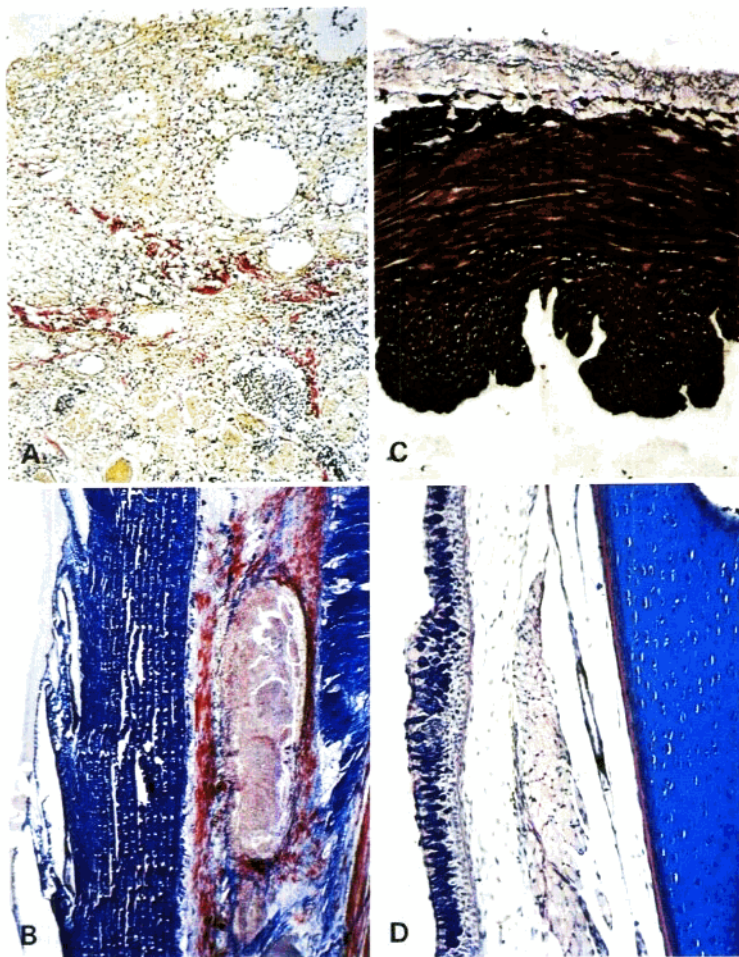
民國七十八年元月出版



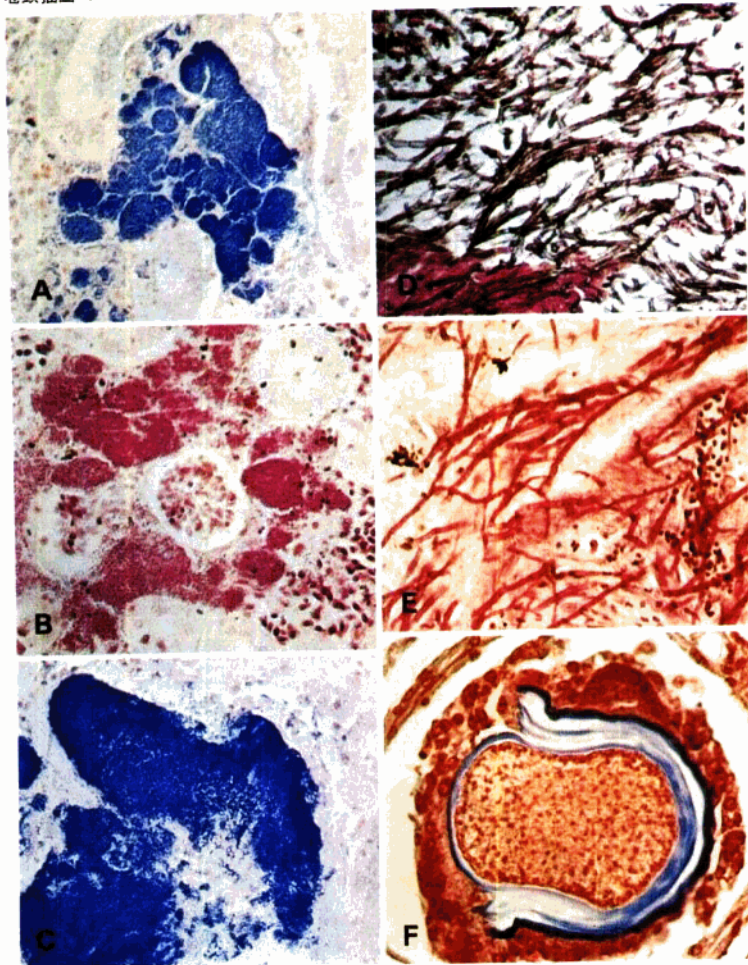
- A. 胰臟腺體細胞包涵體—虹鱒 IPN 症，喋呤・甲基綠 (Pyronine methylgreen) 染色， $\times 800$ 。
- B. 胰臟腺體細胞包涵體—虹鱒 IHN 症，喋呤・甲基綠 (Pyronine methylgreen) 染色， $\times 500$ 。
- C. 鯪魚肝細胞內貯藏之肝醣，PAS 反應， $\times 320$ 。
- D. 嘉鱾魚之脂肪壞死—Sudan III 染色， $\times 80$ 。
- E. 嘉鱾魚之脂肪壞死—Sudan black B 染色， $\times 80$ 。



- A. 嘉鱷魚之脂肪壞死—Nile blue 染色， $\times 80$
- B. 肝臟實質細胞之透明體樣變性—青甘鯨之鏈球菌症，Weigert 氏纖維蛋白染色， $\times 160$ 。
- C. 沉澱於脾臟的肝蛋白，呈弱抗酸性—嘉鱷魚之黃脂症，Ziehl-Neelsen 氏染色法， $\times 160$ 。
- D. 沉澱於肝臟的脂蛋白—嘉鱷魚之黑脂症，甲醯洋紅(Aldehyde fuchsin) 染色， $\times 200$ 。
- E. 沉澱於肝臟實質細胞的血鐵質(Hemosiderin)—金魚之穿孔病，柏林藍(Berlin blue) 反應， $\times 160$ 。



- A. 在潰瘍表面的纖維蛋白—鯉魚之低水溫性滑動細菌性穿孔病，Van Gieson 氏染色法， $\times 80$ 。
- B. 皮下脂肪組織之膿瘍及周圍組織之類纖維蛋白變性（紅色）—青甘鯰之鏈球菌症，Azan 染色， $\times 50$ 。
- C. 鰻魚動脈球中膜之彈性板—Resorcinol fuchsin 染色， $\times 80$ 。
- D. Amago 下頷，透明軟骨呈藍色，被膜呈紫色，粘液細胞呈藍紫色—Alcian blue, PAS 反應， $\times 50$ 。



- A. 青甘鯪之類結節症，在脾臟莖組織內被染成藍色的類結節症菌。Giemsa 染色， $\times 160$
- B. Amago 之癰疽病—腎臟造血組織內之 *Aeromonas salmonicida* 被染成紅色，革蘭氏陰性，Goodpasture 氏染色， $\times 320$ 。
- C. 青甘鯪之鏈球菌症—出現於心包膜之肉芽腫瘤內的病菌菌落。被染成藍色，革蘭氏陽性，Goodpasture 氏染色， $\times 320$ 。
- D. 虹鱒幼魚內臟之真菌症，出現於胃腔內的 *Saprolegnia diclina* 菌絲。Gomori 氏之六甲烯胺銀 (Methanamine silver) 染色， $\times 160$ 。
- E. 同上，伸展於腹膜內之絲狀真菌，PAS 反應， $\times 320$ 。
- F. 虹鱒之 *Ichthyophonus* 症，正在於脾臟發芽中之病原體。Azan 染色， $\times 320$ 。

目 錄

總 論：

第1章 退化性病變（物質代謝障礙）	1
1.1 變 性	1
1.1.1 蛋白質變性	1
1.1.2 脂肪代謝障礙	5
1.1.3 醣類代謝障礙	7
1.1.4 無機物代謝障礙	7
1.1.5 色素代謝障礙	8
1.2 萎 縮	11
1.3 壞 死	13
1.3.1 物理上的原因	13
1.3.2 化學上的作用	13
1.3.3 營養障礙	13
1.3.4 神經障礙	14
第2章 進化性病變	21
2.1 肥大及增生	21
2.2 再 生	21
2.3 化 生	21
2.4 肉芽組織	22
2.5 創傷癒合	22
2.6 異物處理	23
第3章 循環障礙	25
3.1 貧 血	25
3.2 充 血	25
3.3 淤 血	26
3.4 出 血	26

3.5 血栓症.....	27
3.6 栓塞症.....	27
3.7 梗塞.....	27
3.8 水腫(水症).....	29
第4章 炎症	30
4.1 變質性炎症.....	31
4.2 滲出性炎症.....	31
4.2.1 漿液性炎.....	31
4.2.2 纖維素性炎.....	31
4.2.3 化膿性炎.....	32
4.2.4 卡他性炎.....	33
4.2.5 出血性炎.....	33
4.3 過度性炎症.....	33
4.3.1 繁殖性炎.....	34
4.3.2 增殖性炎.....	34
4.3.3 肉芽腫性炎.....	35
4.4 變應性炎.....	36
第5章 腫瘍	38
5.1 成熟型非上皮性腫瘤.....	38
5.1.1 結締組織腫瘤.....	38
5.1.2 管腫.....	39
5.1.3 色素細胞腫瘤.....	39
5.1.4 肌腫.....	39
5.1.5 神經系之腫瘤.....	39
5.2 非成熟型非上皮性腫瘤.....	39
5.3 成熟型上皮性腫瘤.....	39
5.3.1 乳頭腫和上皮腫.....	39
5.3.2 腺腫.....	39
5.3.3 囊腫.....	40
5.4 未成熟型上皮性腫瘤.....	40
5.5 其他的腫瘤.....	40

第 6 章 畸形和變形	42
6.1 畸 形	42
6.2 變 形	42
6.2.1 營養或攝餌性變形	42
6.2.2 農藥引起的變形	43
6.2.3 重金屬引起的變形	43
6.2.4 水產藥物所引起的變形	43
6.2.5 寄生蟲及其他引起的變形	43

各 論：

第 1 章 病毒性疾病	46
1.1 傳染性胰臟壞死症 (IPN)	46
1.2 傳染性造血器官壞死症 (IHN)	48
1.3 歐洲鰻魚稚魚之腦炎	50
1.4 Lymphocystis 病	55
第 2 章 細菌性疾病	57
2.1 鰻魚之赤鰓病	57
2.2 癰瘡病	60
2.3 鰻魚之赤點病	64
2.4 弧菌病 (Vibrio)	68
2.4.1 香魚之弧菌病	68
2.4.2 鮭、鱒魚類之弧菌 (Vibrio) 病	70
2.4.3 鰻魚之弧菌病	72
2.4.4 鯪魚和嘉鱾魚等海水養殖魚類低水溫期的 弧菌 (Vibrio) 病	74
2.5 鰻魚之 Paracolo 病	78
2.6 Columnaris 病	82
2.6.1 鰓腐病	82
2.6.2 鰻魚之尾腐病	84
2.7 低水溫性滑動細菌症	88
2.7.1 鮭鱒魚類之滑動細菌性鰓病	88

2.7.2 鰻魚之低水溫性滑動細菌性鰓病	88
2.7.3 海水魚之低水溫性滑動細菌性潰瘍病	92
2.8 鯽魚之類結節症	96
2.9 鮭鱒魚類之細菌性腎臟病	100
2.10 鯽魚之鱗球菌症	104
2.11 鯽魚之土壤絲菌病 (Nocardiasis)	108
2.11.1 軀幹節結型	108
2.11.2 鰓結節型	110
第3章 真菌類引起的疾病	114
3.1 水黴病 (蒙棉病)	114
3.1.1 鰻魚之蒙棉病	114
3.1.2 鮭、鱒魚類之水黴病	114
3.2 鮭鱒魚類稚魚之內臟真菌症	116
3.2.1 <i>Saprolegnia diclina</i> 感染症	116
3.2.2 尚未鑑定的絲狀真菌感染症	116
3.3 真菌性肉芽腫症	118
3.4 鰻魚之 <i>Branchiomyces</i> 症	120
3.5 鯉魚之 <i>Dermocystidium</i> 症	120
3.6 <i>Ichthyophonus</i> 症	122

技 術 篇：

1. 固 定 法	127
2. 脫 鈣 法	128
3. 脫水、透明、浸臘	129
4. 染色方法	130
5. 染色液之配製	143

第 11 章 退化性病變（物質代謝障礙）

1.1 變 性

所謂變性是由於生活功能的衰退或不正常，而在組織細胞及間質中，出現生理上原本不存在的異常物質；或者生理上雖有該物質，但出現於異常的部位，且含量也不正常；有些則是特定的物質消失或缺乏的情形。通常當細胞及組織的功能衰退及異常時易發生變性，在同一細胞內亦可能同時發生好幾種變性的組合。變性分為兩種：一種是發展至某一程度時會暫停，待變性的原因消失後，其細胞形態及功能又可恢復。另外一種是逐漸地嚴重化，最後導致細胞死亡。

1.1.1 蛋白質變性

因蛋白質類的物質而引起細胞及組織性狀的變化，包括混濁腫脹、透明滴變性、透明體變性、空胞變性、黏液變性、醣蛋白質變性、類膠變性及透明變性等。

(a) 混濁腫脹：本類變性的細胞呈腫大，且細胞質內充滿被伊紅 (Eosin) 染成較淡顏色的微細顆粒。細胞核無特別的變化，這些顆粒使活細胞呈混濁狀，細胞核不易看見。固定後，依固定液的種類，有些顆粒會消失。罹患各種感染症及中毒症的病魚，其肝實質細胞及尿細管上皮細胞的變性可見圖 1-A 和 1-B，此時肝細胞之肝醣及脂肪多半已消失。鯉魚類的穿孔病及鰻魚的爛尾病等，其潰瘍病變周圍的橫紋肌纖維呈混濁腫脹（圖 4-A）。

(b) 透明滴變性：特徵是細胞內出現許多大小不同的透明（狀小）滴。細胞核的位置偏離或呈退化現象，有時細胞被一個大的透明（狀）球佔滿。被釋放至細胞外的透明小滴則變成膠狀；在尿細管則於管腔內形成圓柱。透明滴被 Eosin 染為深色，以 Weigert 氏纖維素染色呈紫色，以 Azan 染色呈桔紅色，對蛋白質反應及 PAS 反應呈陽性。本類變性在各種感染症及

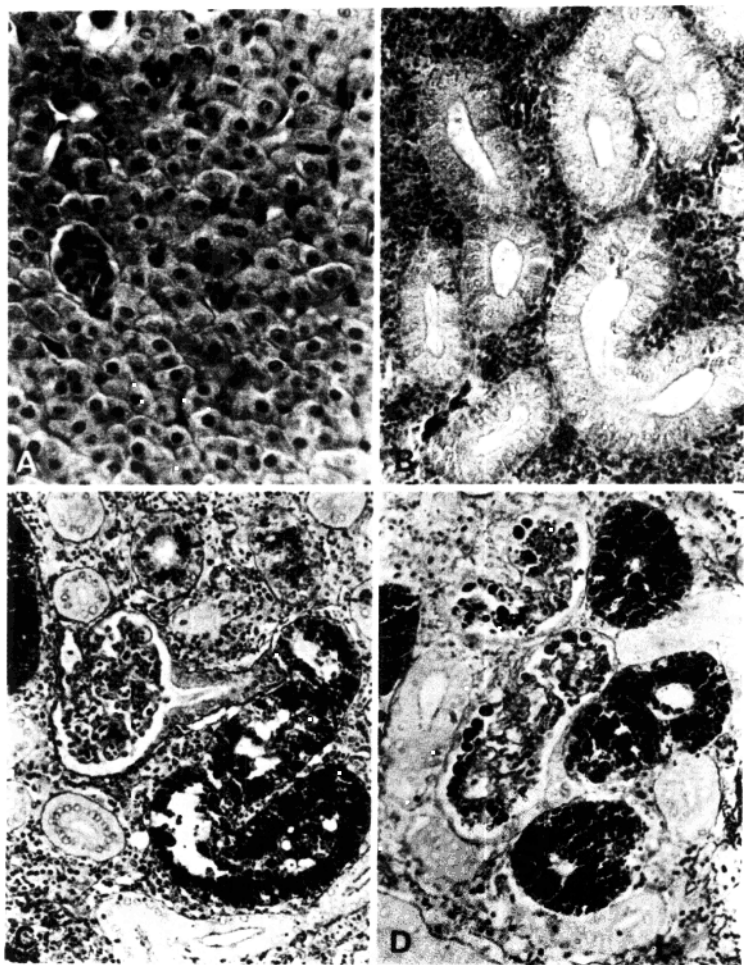


图 1

- A. 肝臟實質細胞呈混濁腫脹——鰻魚低水溫性滑動細菌性鯉病，H-E 染色， $\times 320$ 。
- B. 腎臟尿細管上皮細胞呈混濁腫脹——同上，H-E 染色， $\times 60$ 。
- C. 腎臟尿細管上皮細胞之透明滴變性——同上，Weigert 氏纖維素染色， $\times 200$ 。
- D. 腎臟尿細管上皮細胞，及絲球體微血管的上皮細胞、內皮細胞和蹄係細胞之透明滴變性——同上，Weigert 氏纖維素染色， $\times 200$ ，

中毒症的病魚之腎臟尿管上皮細胞（圖 1-C），及患低水溫性滑動細菌性鰓病的鰻魚之絲球體上皮細胞和內皮細胞中出現（圖 1-D）。

與透明滴變性類似的有 Russell 氏小體和透明體變性（待後敘述）。Russell 氏小體主要是出現於網狀內皮層細胞胞體中的小球體，PAS 反應呈陽性，其特性是在 Phenol-Fuchsin 染色時因抗酸性而被染成深紅色，故又稱之為 Fuchsin 小體。這些小體出現於感覺病變處的大單核細胞中，罹患赤點病的鰻魚腎臟造血組織中血竇的網狀內皮細胞，及腹水病的鰻魚之脾臟被膜細胞中。

(c) 透明體變性：在鏈球菌症的鯽魚及 Columnaris 病的鰻魚等之肝實質細胞中可觀察到。透明體是很大的球狀體，通常細胞內出現透明體時在周圍會有空隙（卷頭插圖 2-B）。此類變性的細胞腫大，細胞核位置偏離呈退化性。一般新的透明體較小，但隨著細胞的退化而變大，其染色性也深淺不一，變大的則成均質無構造狀，染色性與透明滴相同。

(d) 空胞變性：細胞內出現圓形或橢圓形等大小不同的空胞，其中缺乏蛋白質液體的病變稱為空胞變性。細胞中水分顯著的蓄積，原生質膨脹，因此又稱為水腫變性。空胞成份對脂肪及肝醣的染色都呈陰性。在中毒症之肝實質細胞及尿管上皮細胞中都會產生空胞變性，而且在感染患處的肌肉組織，營養性 Myopathia 肌病症羣的河虎鮪及鯨魚之橫紋肌纖維中也會出現（圖 4-C）。

(e) 黏液變性：於上皮細胞及管腔內，或結締組織內黏液物質增加的病變。在生理上形成的黏液，依其性質可分為上皮性和結締組織性黏液兩種。上皮性黏液出現於體表、鰓、口腔之黏液細胞、腸管上皮細胞、消化管及鰓的黏膜上皮中；主要由硫酸黏多糖（Mucoitin sulfuric acid）的黏液多醣類和蛋白質結合成黏液蛋白。此多醣類和蛋白質有不同的結合程度，與蛋白質結合強的不呈異染性（Metachromasy*）（* 當以弱鹼性色素進行組織染色時，與該色素之低濃度水溶液呈不同的色調）。上皮性黏液變性在消化管之卡他性炎及香魚稚魚之誤嚥性鰓病**（** 飼料誤入鰓內引起的鰓疾病，稚魚中較多）的鰓內膜等發生（圖 2-C）。

關於結締組織性黏液，在軟骨以硫酸黏多糖（Chondroitin sulfuric acid），而在纖維性結締組織中以透明質酸（Hyaluronic acid）為基體分別與蛋白質結合（卷頭插圖 3-D）。這些黏液形成於骨折及受傷後局部再生時的異位性***（*** 指某種成份原本不存在於該處，同位性之相對語），

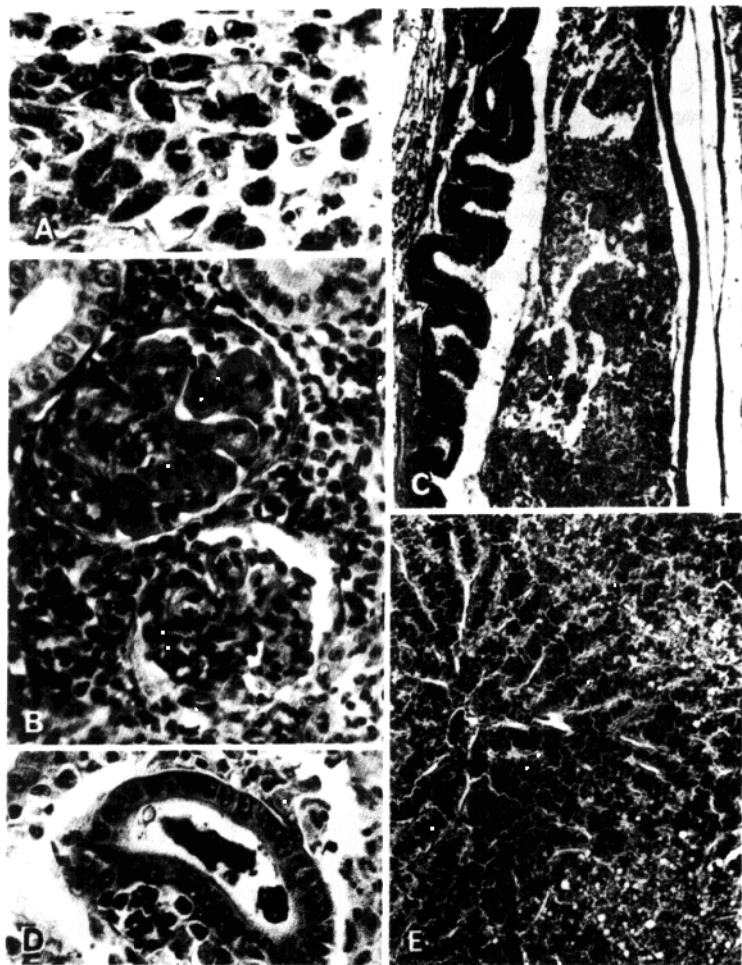


圖 2

- A. 醣蛋白變性之大單核細胞——虹鱔 *Ichthyophonus* 病，PAS 反應， $\times 500$ 。
- B. 腎臟絲球體之透明變性——王鮭細菌性腎臟病，H-E 染色， $\times 320$ 。
- C. 鰾之黏液變性——香魚誤嚥性鰾病，PAS 反應， $\times 80$ 。
- D. 腎臟尿管的結石——虹鱔，H-E 染色， $\times 320$ 。
- E. 肝臟實質細胞之中心性萎縮——鮪魚鰓結節症，H-E 染色， $\times 80$ 。

稱此為變性並不適當。當細菌及寄生蟲侵入結締組織時，也會發生。黏液多醣類依所結合酸的種類及與蛋白質結合的程度，其組織化學上的染色反應皆不同。若以酵素處理結合的蛋白質，即可檢驗出黏液多醣類。

(f) 醣蛋白變性：當醣蛋白增加或異位性地出現時，稱為醣蛋白變性。其 PAS 反應呈陽性，在腎臟造血組織之血竇網內皮細胞、脾臟之網狀細胞、肝臟之血竇星細胞、繁殖於患部的網狀內皮細胞之大單核細胞，及纖維芽細胞等的細胞質內均可找到。被感染時因細胞活化及繁殖，則胞體內的醣蛋白則顯著地增加，倘若變性時，該處出現微小的顆粒（圖 2-A）。

(g) 類膠變性：是由上皮細胞分泌膠質於組織中不正常的變化。伊紅（Eosin）將膠質染成紅色，以 Van Giesson 氏染色呈黃色。生理上存在於甲狀腺濾泡內。

(h) 透明變性：是透明質出現於結締組織性的組織內之病變。透明質呈均質無構造狀，被伊紅（Eosin）染成紅色，以 Azan 染色呈藍色，以 Van Giesson 氏染色呈桔色～鮮紅色。PAS 反應是陰性～弱陽性，且不呈異染性（Metachromasia）。常見於結締組織、血管壁及絲球體等處；變性的過程是膠原纖維變粗，膨脹而失去外形，纖維間的透明質沉澱，形成均質無構造狀的透明質（圖 2-B）。變性引起的壓迫使纖維間隙及周圍的細胞萎縮，且退化消失，肌纖維及膠原纖維等凝固。壞死所產生的透明化則不視為本類變性。

(i) 其他的變性：魚類中尚未發現澱粉狀蛋白（Amyloid）和角質變性。

1.1.2 脂肪代謝障礙

脂肪分為單純脂質（Simple lipid）和複合脂質（Compound lipid），前項包括中性脂肪和膽脂醇，後項包括磷脂質和醯脂質，都可被有機溶媒溶解。

中性脂肪以 Sudan III 染色呈橙黃色（卷頭插圖 1-D），以 Sudan black B 染呈深藍色（卷頭插圖 1-E）。以 Nile blue 染色呈粉紅色（卷頭插圖 2-A），銹酸（Osmic acid）處理則呈黑色。複合脂肪以 Sudan III 染色呈黃色，以 Sudan black B 染色呈黑色，銹酸（Osmic acid）處理呈灰色。

脂肪變性包括脂肪同位性的增量、脂肪異位性、及生理上不存在的異質

性脂肪出現等，其中大多可視為細胞之退化性病變。關於魚類，因魚種、養殖條件及季節不同其脂肪的蓄積有所差異，有時因本身生理上的改變而引起蓄積量的明顯變化，細胞核尚未產生顯著的退化性變化。

(a) 肝臟：養殖及野生的鯽魚、嘉鱖魚、虎河魴等的肝細胞內，生理上存有大量的中性脂肪，但養殖的鰻魚、鯉魚、鮭魚及鱒魚類中含量較少。因此肝臟脂肪代謝異常的組織，依魚種各有不同的特徵。

鯽魚、嘉鱖魚及虎河魴等，因細菌感染症、飼料腐敗引起的中毒症及營養性肌病 (Myopathia) 病症羣的病魚中，同時出現肝細胞內脂肪量顯著地減少，可能為肝細胞脂肪合成或貯藏的功能障礙，或因無攝食而消耗貯藏的脂肪所引起。某些魚類隨著季節變化，其肝細胞內積蓄大量的脂肪而此種脂肪積蓄現象是屬於正常的生理狀態，但貯藏脂肪量減少時則表示呈病態。尤其中心性* (* 指中心靜脈之周圍區域) 或周邊性** (** 因魚類沒有肝小葉的構造，所以是指由中心靜脈離開的部分，或肝門脈之周圍區域) 之脂肪減少現象，在肝臟之病理組織診斷時是別具意義的 (圖 2-E)。這些魚種中，當肝細胞退化其脂肪積蓄量異常，以及在營養性肌病 (Myopathia) 病症羣肝細胞中出現有機溶媒難溶性脂質的沉澱與增量，皆視為脂肪之變性現象。

鰻魚、鮭魚及鯽魚，罹患各種感染症及中毒症時，肝實質細胞內發生一般性的脂肪變性，據說因細菌毒素及中毒物質等的毒性作用，使細胞的功能發生障礙，並且阻礙脂肪之燃燒分解及醣類轉變成脂質 (圖 18-A)。鰻魚鰓腐病引起的鰓損傷及貧血，鰻魚、鮭魚及鱒魚類之低水溫性滑動細菌性鰓病引起的鰓障礙，以及鯉魚因農藥而患中毒性出血性貧血等；都是導致全身血液中氧氣量不足的疾病，但肝實質細胞中的脂肪變性却不一定很多。這可能是冷血動物在缺氧的情形下仍具有分解脂肪的能力。

(b) 脂肪組織：攝食含高脂肪量飼料的鯽魚、竹筴魚及嘉鱖魚等，會併發高脂肪血症，使全身性脂肪細胞的增生及脂肪浸潤，腹腔內的脂肪組織顯著地增量。罹患側彎症及營養性肌病 (Myopathia) 病症羣的鯽魚，在萎縮的軀幹肌組織內有補空性* (* 彌補因異常生成的組織空隙現象) 脂肪組織的增生 (圖 6-C)。

(c) 其他的組織：有時在心肌纖維及尿細管上皮細胞中可觀察到脂肪沉澱等現象。魚類尚未發現以膽固醇脂肪沉澱為主要特徵的動脈硬化症。

在凝固壞死、膿瘍、肉芽腫的凝固或呈乾酪狀的患部 (圖 43-D) 中，沉澱著細胞和組織崩壞所產生的脂質，尤其於氧氣不足或被阻斷的部份顯著

之處。關於脂蛋白及其他的脂原性色素，將於色素代謝的部分再敘述。

1.1.3 醣類代謝障礙

肝醣對碘和 PAS 染色反應都呈陽性，以 Best's carmine 染色呈紅色，但以唾液處理後的反應呈陰性。在鰻魚（卷頭插圖 1-C）、鯉魚、鮭魚、鱒魚及嘉鱾魚的肝細胞中，其生理上有較多的肝醣，當用含高量的澱粉人工飼料飼育時，可檢驗出含有大量的肝醣。比較之下，鱒魚中的含量較少。一般因各種感染症和藥物中毒等，使肝細胞中的肝醣含量大為減少，倘為慢性症無法進食時，則會完全被消耗掉。至感染症末期的階段，因肝細胞內的醣原顯著地減少，血醣值將會降低。

肝醣變性是發生異常狀態的肝醣同位性或異位性地現象。通常僅能以肝醣出現的與否來判斷是病變或生理上的變化，因為當細胞功能增加或衰退時，都會出現肝醣。據說，鯉魚的糖尿病性背魚鱗病，在腎臟絲球體及眼球網膜等的細小血管，及胰臟之胰島 β 細胞內會引起糖蛋白質及肝醣之沉澱。但在肌病（Myopathia）病症羣之背魚鱗病中則無此現象。

1.1.4 無機物代謝障礙

屬於本項障礙的種類極多又複雜，以鈣質變性（鈣沉澱）及結石形成為代表。至於魚類，其中仍有許多未知的地方。

鈣變性是溶解於體液中的蛋白膠質，因某種障礙而游離釋出沉澱於組織的現象。鈣沉澱的部分以 Hematoxylin 染色呈深色反應，以 Cossa 氏硝酸銀反應成黑色（含磷酸鹽的特徵）。通常壞死的組織及凝固物等長期留在體內時，該部分吸附鈣鹽，易引起沉澱。譬如土壤絲菌病（Nocardiosis），較老的結節、寄生蟲的囊胞、癥瘕組織，和重金屬中毒的尿管上皮等皆是，稱為營養障礙性鈣變性。當破骨細胞侵蝕骨質時，在實質細胞和間充質中鈣鹽容易沉澱，這種是血清鈣鹽增加性鈣化的例子。

鈣沉澱的減少是因鈣、磷代謝失去平衡而由骨組織游離鈣鹽，或發生骨組織之成長阻礙，易形成骨軟化及變形。

在排泄管及分泌腺的內腔，已溶解的物質變為結晶或沉澱形成結石（圖 2-D）。變性物及異物有時在中心成為核。養殖魚類中所發現的病例如下：
(1) 鯽魚之泥土狀膽結石，罹患肝道閉塞性綠肝症的鯽魚中有泥土狀，且呈暗綠褐色或黑色的結石，不僅於膽囊內，連肝臟內的膽管中也曾出現。嚴重

者，肝臟大部份呈痘狀地變黑及硬化。(2)嘉鱖魚稚魚之膀胱結石，在人工方式培育的稚魚苗中有極高的出現頻率。(3)鱒魚之腎結石，長期使用磺胺劑 (Sulfa drug) 的魚體內，其集尿管內腔中常會發現，呈綠色、透明有光澤，且細長不規則的棒狀結石。

1.1.5 色素代謝障礙

活體的色素包括內生和外來色素。在魚病學範圍內，只有內生色素會發生問題。內生色素有黑色素和脂原性色素等的自位性色素，血色素、類血色素、血鐵素及膽汁色素等血性色素。

(a) 黑色素：在黑色素細胞內呈黑褐色的顆粒狀或針狀。生理上黑色素細胞存在於皮膚、血管壁、腹膜和眼球網膜的色素上皮層等處。帶有分枝狀突起的皮膚黑色素細胞受無機離子、黑色素細胞激素 (Melanophore hormone) 及神經控制，而進行色素顆粒的集合與離散。當變黑的體色失去可逆性時，即可斷定是上述的控制系統發生異常。在 Sword tail 和 Platy 雜交種之 Nibe (圖 10-A)，鮭魚和鱒魚之黑色腫，及比目魚的上皮腫，在腫瘍內黑色素細胞顯著地的增生。虎河魴之營養性肌病 (Myopathia) 症羣，其萎縮的軀幹肌肉組織間隙中黑色素細胞增生 (圖 3-A)。

關於魚類，除黑色素細胞內合成的黑色素外，還有脾臟及腎臟等的網狀內皮系細胞及其他的吞噬細胞內出現的黑色素。雖不明瞭這些黑色素的來源，但以電子顯微鏡觀察得知其存在於擔細胞的食胞內。存在於黑色素細胞及擔細胞內的黑色素都可被孕銀法染成黑色，以甲基藍 (Methylen blue) 及結晶紫 (Crystal viole) 染成深藍色。以過氧化氫水、過碘酸、鉻酸及 KMnO_4 的脫色試驗中，黑色素細胞內的黑色素在短時間內容易被脫色，而擔細胞的黑色素則不易脫色。脾臟和腎臟之黑色素擔細胞在正常生理狀態下是集中呈塊狀，在罹患腐敗飼料中毒症、寄生蟲症，和網狀內皮系細胞活性繁殖化的遷延型細菌感染症時，其數目會增加。

(b) 脂原性色素：一般稱為脂原性色素的有脂蛋白、蠟樣色素 (Ceroid) 和脂褐質 (Lipofuscin)。這些是脂質和蛋白質的結合體，尤其蠟樣色素和脂褐質的脂質部分被稱為高度過氧化物的脂質聚合體。在魚類，分布於脾臟、腎臟造血組織、消化管、腹膜、心臟之心外膜，和心肌間充質結締組織，以及肝臟間充質結締組織等的網狀內皮系細胞，被吞食而沉澱，並在肝臟實質細胞中明顯地沉澱。除此外，後面對脂肪組織的沉澱敘述很詳盡。