

# カメ

tortoise

クウ動物病院  
田中 治

カメを一言でいうと発達した四肢と甲羅をもつ卵生の爬虫類ということになる。しかし現存するカメは約280種におよびその形態、棲息地（南極を除く全ての大陸とほとんどの島に分布している）、食性等の生態は非常に多様でありどのような生物かを一括してのべることにはできない。ただし全てのカメに共通である甲羅の存在は他の動物、爬虫類と明らかに異なる形態であり容易に分類することができるであろう。また甲羅を背負ったユニークな体形のためか、昔話、おとぎ話の世界でも常に愛嬌あるキャラクターとして取り上げられ、他の爬虫類に比べ親しみ易い存在といえる。事実、小さな子ガメは多くの国で子供達に人気のペットである。

## 1. 分類

カメは爬虫類である。爬虫類はカメ目、ムカシトカゲ目、ワニ目、有鱗目の4つの目に、さらに有鱗目はトカゲ亜目、ヘビ亜目の2つの亜目に分類される。

カメ目は大別すると頭頸部を水平方向に曲げて甲羅に入る曲頸亜目と垂直方向に曲げて甲羅に入る潜頸亜目に分けられる。現存するカメは13科、約280種におよび、現在でも新しい種の発見によりその数は増えている。

## 2. 形態・生理

### 【甲 羅】

カメの最大の特徴である甲羅は生活環境に適合するよう種によって多少の変化がみられる。50個以上の骨で構築された甲羅はその表面となる上皮組織が強靱で皮革のようなもの、硬いケラチン質の板が結合しているもの、スッポンのように柔らかなもの等様々である。背甲は水棲種では泳ぐのに適した流線形となったものが多く、陸棲種では防御的な意味をもつのか硬くドーム型をしたものが多い。

その他キールと呼ばれる隆起配列した甲板を持つもの、全体が扁平なもの、背甲の後部が蝶番で折れ曲がるもの等が存在する。腹甲は多くのカメで平坦であり、頭、四肢、尾を収容できる大きさをもつが、一部には収容不可能なほど極めて小さな腹甲をもつものもいる。またハコガメの仲間は蝶番のある腹甲を背甲側に屈曲させることにより収容した身体を完全に覆い隠せるようになっている。

### 【四 肢】

多くの水棲種とハコガメでは手関節と足関節は可動性で明確な指があり、通常泳ぐのに適したみずかきと鋭い爪がある。それに対し、ほとんどの陸棲種では手関節や足関節は可動性でなく明確な指を持たないが、全身を持ち上げて歩行可能な丈夫な太い四肢をもつ。ウミガメの仲間やスッポンモドキのように生涯のほと

んどを水中で過ごすカメ（通常産卵時しか上陸しない）では四肢はオール状の鰭脚となっている。

### 【消化器系】

歯の無い両顎は角質化した嘴で覆われており、食物を咬み切ったり、砕いたりする力を持っている。舌は短く肉厚であり、草食種では咀嚼に際して重要な役割をする。舌の奥の咽頭庭が喉頭になっており、咽頭上部は内部で外鼻孔と通じている。食道は太く、肝臓の左葉を通過して胃に通じている。胃は特別な機能を持たない一時的な貯留庫であり、幽門部で胆管と脾管が開く。肝臓は厚くて大きく、通常接合した2つの葉で構成される。

小腸は不規則に迂曲しており、盲腸で大腸と接続する。草食種では盲腸が発達しマイクロフローラによる発酵が消化を助けている。直腸は総排泄腔に開口している。

### 【循環器系】

心臓は2心房1心室の3室で構成されているが、中隔の不完全な心室には隔壁のない3つの小室が存在し、左右の心房から血液が流入する。そのうち右心房の血液のほとんどはひとつの小室を通じて肺動脈に流入し、肺静脈から戻る左心房の血液は全身循環に入るものと肺に戻るものがあると考えられている。また心室の拍出部分を変化させることにより肺循環と全身循環へ拍出する血液の相対量を変えることが可能であり、呼吸時には肺循環量、無呼吸時には全身循環量が多くなる。これにより水棲のカメでは潜水中に効率の良い血液循環を得ている。

またカメを含む爬虫類では鳥類同様、腎門脈系が存在する。すなわち骨盤付近および後肢の静脈は腎臓の毛細血管床に流入し、腎門脈を形成する。

### 【呼吸器系】

外鼻孔は副鼻腔に通じ、口腔内に開口する。このことは唾液など口腔内の分泌物が鼻孔から排泄される可能性を示唆している。声門は舌の根元に位置し、短い気管は頸部を下って2つに分岐する。気管支は背側で肺に入る。カメの肺は、哺乳類の持つ肺胞の代わりに多くの隔室が集めた嚢状になっており細気管支を欠く。両肺は背甲直下に位置し、水棲種では浮力に関係している。カメの甲羅は肺の拡張を妨げるため、呼吸は頭部と四肢を動かし体腔内圧を変えることで行っている。またカメを含む爬虫類は機能的な横隔膜を持っ

ておらず、このことは強制的にものを排除するための咳ができないことを示唆している。スッポンや一部の水棲種では、より水中生活に適するように咽頭や皮膚から酸素を取り込むことが可能なものもある。

### 【泌尿器系】

一対の腎臓は背甲の尾側弓の中に存在し、短い尿管が総排泄腔の尿洞に開口する。カメには膀胱の他に一対の副膀胱があり、尿は尿道を通じてこれらに入り貯留される。窒素化合物の排泄は陸棲種では主に尿酸、水棲種では主にアンモニアと尿素として排泄される。

### 【生殖器系】

雌の卵巣、雄の精巣はいずれも一対で、体腔内で腎臓のやや頭側に位置し、精管および卵管は総排泄腔内に開口している。雄では総排泄腔内に収容された大きな交尾器官があり、交尾時には突出して雌の総排泄腔に挿入される。哺乳類のペニスに似たこの交尾器官には尿道は存在しない代わりに精子を龟头に導く溝が背側に存在する。

### 【神経系】

眼球は大きく、種によって鱗状の眼瞼に覆われたり、鱗を欠く皮膚で覆われたりする。

瞬膜および涙腺を持ち、比較的哺乳類の眼に類似するが、角膜にデスメ膜を欠き、網膜に血管分布がなく、強膜に存在する小骨が眼の大きさや形を維持している点で異なっている。ほとんどの種で視力に優れ、色彩の鑑別が可能である。

耳は眼の後方、やや腹側に位置し、耳介、外耳道を欠き、1枚の大きな鱗もしくは数個の鱗に覆われた鼓膜が存在する。中耳には細長い支柱（コルメラ）があって、表面からの振動を内耳の前庭器に伝えている。

## 3. 飼い方

カメ目の自然界での生活様式は、種により棲息環境が異なり、それに対応するべく非常に多様化している。当然飼育管理法も種によって異なるが全ての種を網羅することは困難であり、一般に飼育されることの多い種を飼育管理の観点からグループ化し考えることが合理的であるため、ここでは以下の4つのグループに分けてみた。



ミドリガメ、ミシシッピーアカミミガメの幼体



クサガメの幼体



イシガメの幼体



モエギハコガメ



モエギハコガメ（腹甲が閉じた状態）



トゲヤマガメ

### ヌマガメに代表される一般的な水棲ガメ

生活場所のほとんどを池や川、湖などの淡水域とするもので、通常鋭い爪とみずかきのある四肢を持ち水陸いずれにも対応できるものが多い。学校で飼育されることの多いミドリガメ（通常ミシシッピーアカミミガメの幼体のこと）やゼニガメ（本来、日本産のイシガメの幼体のことであるが最近ではクサガメの幼体もこう呼ばれている）はいずれもヌマガメ科でこのグループに属する。

### 半陸棲ガメ

ヌマガメ科の中でもハコガメやヤマガメの仲間とは主として水辺の草むらや森林に棲息し、水を好む反面、より陸上での生活に適した傾向がある。天然記念物に指定されているセマルハコガメやリュウキュウヤマガメがこのタイプに属する。中国産のセマルハコガメやマレーハコガメ、スベングラーヤマガメといった種がよく飼育されている。以前はアメリカ産のハコガメの仲間もよく輸入されていたが近年ほとんど輸入されていない。

### より水棲傾向の強いカメ

産卵等の特殊な状況以外にはほとんど陸に上がらない種も少なくない。スッポンモドキのようにオール状の四肢で遊泳するものやマタマタやワニガメのように水底でじっとしていることが多いもの、スッポンのように水底の泥の中に潜むものなどがこのタイプに属する。

### 陸ガメ

生活場所のほとんどを陸上とするもので、歩行に適

した丈夫な四肢と乾燥に耐える皮膚を持ち、通常草食性である。ロシアリクガメやギリシャリクガメなどの温帯域に生息するものはそれ程大きくなく飼育しやすい。陸ガメは例外無くおとなしく平和的な動物であるが、ゾウガメやケズメリクガメといった大型種は力が強く、相応の設備が無い限り生涯に渡っての飼育は困難である。

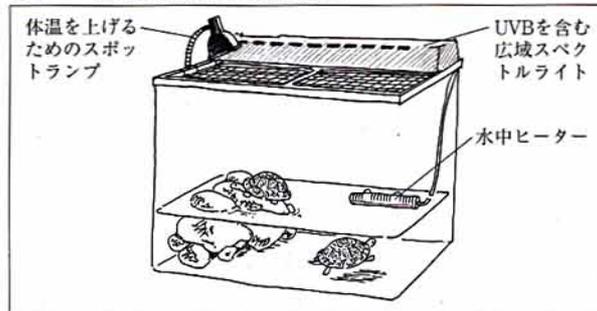
\*この他、海ガメのグループがあげられるが、この種は個人、学校で飼育されるべき種ではないため割愛する。

### 【ヌマガメ科に代表される一般的な水棲ガメの飼育設備】

十分な運動（遊泳）のできる水場と休憩および甲羅干しのできる陸場を必要とするため、通常既製の水槽やそれに代わる容器（タライ、衣装ケース等）を用意する。

水深は最低、甲羅全体がつかないようにすればよいが、運動不足を防ぐ意味からカメが自由に遊泳できる深さ

図1 一般的な水棲ガメの飼育設備





スッポンモドキ（注：撮影のため陸にあげているが、通常は水中から出るのは産卵時のみ）



ロシアリクガメ



ギリシャリクガメ

が適している。健康なヌマガメは長時間潜水することも可能で本来そのような生活をしている。

陸場は繁殖を目的とした場合でなければ、体全体が上がることのできる広さがあれば問題なく、レンガや石、市販のプラスチック製のカメ用浮島を利用することができる。

ヌマガメは通常水中で採食し、排泄もまた水中で行うため衛生管理上、水替えは重要である。明らかに汚れている水の中でも元気そうにしている場合もあるが、やはり不衛生は感染症などの原因となりやすいためできる限り頻繁な水替えが望まれる。飼育者の中には急激な水質変化を危惧する者もいるがそれよりも不衛生による害の方がはるかに重大である。ただし水量に見合った濾過器を使用することにより多少水替えの頻度を少なくできるであろう。

変温動物であるカメは他の爬虫類と同様に低温環境では正常な代謝は行えない。熱帯産のものではより高めではあるがほとんどのカメが22～28℃の環境で飼育するとよく、これより寒くなる季節にはなんらかの保温が不可欠である。室内で飼育する場合、年中エアコン等で調整された部屋や温室に水槽を置くことが安全で効果的な方法であるが、不可能な場合は水槽内に熱源を設置しなくてはならない。

この場合の一般的な方法として、水温は熱帯魚用のヒーターとサーモスタットでコントロールし、陸場は赤外線ランプなどで温めるようにする。この場合、水中ヒーターにはカバーを付けたり、ランプは直接カメに触れない位置に設置するなど、熱傷に対する注意が必要である。また火災の原因とならぬよう十分な配慮も必要である。最近では爬虫類飼育に適した保温器具が市販されているのでこれらを利用するとよい。

温帯域に棲息するヌマガメは年間を通して屋外飼育も可能である。この場合カメが十分泳ぐことのできる広さと40cm以上の深さを持った池が必要で、一部にはさらに深い部分を設け、その水底に冬眠用の泥や落ち葉を敷いておく。池の縁もしくは一部はカメが日光浴

する際に上がれるような陸地にするべきであり、繁殖を望むなら産卵用の砂場も設ける。池の水量に応じて観賞魚用の濾過システムの導入を考慮する（大きな池なら不可欠でない）。観賞魚のいる池にカメを入れるには注意が必要で、小さな魚は食べられたり、大きな魚でも鰭等をかじられる恐れがある。

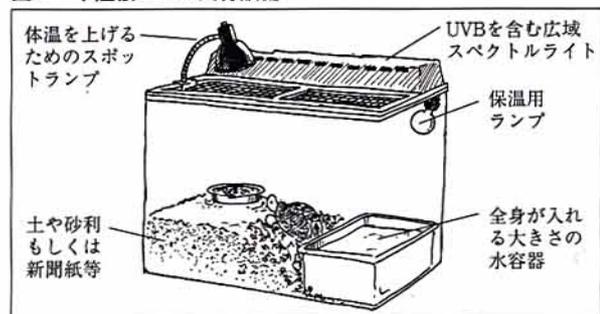
### 【半陸棲ガメの飼育設備】

これらの仲間のほとんどは、他のヌマガメ科のように泳ぎが得意ではない。その中でも水に入ることを好むものやほとんど水に入らないもの等、種によって多少の差はみられるが、いずれにしても水深の浅い水場と運動および身を隠す広さの陸場が必要であり、【ヌマガメ科に代表される一般的な水棲ガメの飼育設備】のタイプ同様の水槽を利用し水と陸との比率を変えれば良い。また体全体が入ることが可能な大きさのバットなどを水場として設置したケージでも飼育できる。

採食、排泄は水中でなくても行うが、やはり衛生管理上、水の汚れに注意し、また陸場の床材の汚れにも注意が必要である。床材はカメの性格（臆病でプライバシーを必要とする場合）を考慮すると潜ることのできる水苔、土や砂利、それに代わる市販の床材が適当かもしれないが、衛生管理上は新聞紙等の交換しやすいものが適当であろう。プライバシーを守るためにダンボール箱やプラスチック製の容器等に手を加えたもの、既製のシェルターを利用することも可能である。

温度管理は【ヌマガメ科に代表される一般的な水棲

図2 半陸棲ガメの飼育設備



ガメの飼育設備】に準ずるが、陸場での活動が多くなる分、飼育設備内の空気の保温（気温）管理が重要となる。

### 【より水棲傾向の強いカメの飼育設備】

生涯の大部分を水中で過ごし、ほとんど上陸しないタイプのカメでは、必ずしも陸場を設置する必要はない。このようなカメでは水を入れただけの水槽で飼育可能なものもある。必要な水量、水深は生態の違いによって異なる。例えばスッポンモドキのように活発に遊泳する種では広さ、水深共にできる限り大きなものが望まれるが、普段水底でじっとしており呼吸の際首を水面まで伸ばし吻部だけを水から出して行うような種（スッポン、マタマタやワニガメ等）では必ずしも広い水槽を用意する必要はなく、水深も呼吸しやすい深さであることのほうが望ましい。

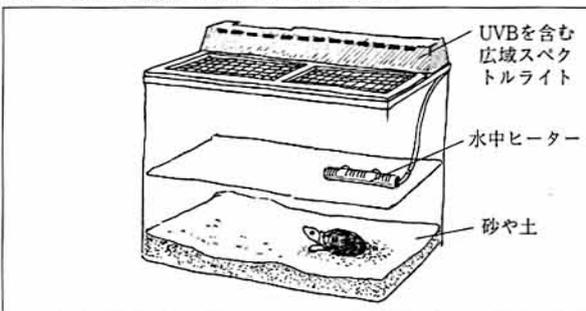
ただし、このグループの中にはヌマガメに比べ水質の変化に敏感と考えられる種も存在するため水の衛生管理は重要である。急激な水質変化を起こさず衛生的に維持するためには定期的な部分換水や観賞魚と同様の濾過システムの導入等を検討する必要がある。水底の床材は不可欠ではないものの、スッポンのように水底の泥や砂に潜っていることの多い種では、ないと落ち着かないことがある。観賞魚用の砂や砂利、土等を使用すればよい。ただしこのような床材は病原菌の温床となりやすいため清潔に保つ努力が必要である。

温度管理は水温のコントロールが主となるが、肺呼吸するカメにとって極端に冷えた空気を吸い込むことは体温に影響するため、水中ヒーターだけで保温する場合はできるだけ暖かい部屋に置く等の配慮が必要である。

### 【陸ガメの飼育設備】

十分運動（歩行）できる広さの陸場が必要であり、通常水場は必要ないため水が入っていない水槽やケージ、それに代わる容器に適当な床材を敷き飼育する。

図3 より水棲傾向の強いカメの飼育設備



一部には水に浸かる（泳ぐのではなく）のを好む種もいるが、多くの場合飲水用の容器を設置する程度でよく、さらには定期的な水浴を行うことにより飲水用の容器さえなくても飼育可能である。水浴（温浴と言われることが多い）は通常カメの四肢が浸かる程度の深さの30℃前後の微温湯で行うが、この行為によりカメは飲水する機会を得る。またその際多くの場合で排泄が促されるが、このことは付加的なものであると考えた方がよい。健康な陸ガメは温浴しなくても排泄するのが普通である。飲水を目的とした水浴は通常1日に1～2回、カメが水を飲むのをやめるまで行う。水を欲しているカメは水浴するとすぐに飲水し始める。水を欲していない場合はしばらくしても飲水しないので水浴を続ける必要はない。

陸ガメを飼育する際の温度管理は、当然飼育設備内の空気（気温）の保温となるが、これには空間暖房が最適である。すなわち暖かく（多くの種で25～30℃に）保たれた部屋、温室等にケージを設置する。これが不可能な場合、赤外線ランプやプレート状のヒーター等を利用してケージ内を温めることになるが、安定した気温を得るのはやや難しくなる。いずれの場合もケージ内の1カ所にさらに高温（35～40℃）になる場所を造るべきで、カメはその場所と他の場所を移動することにより、最適な体温を自らコントロールできるようになる。

### 【照明】

室内でカメを飼育する際には、照明にも配慮が必要である。日中は明るく、夜は暗くすることは多くの動物と同様、生活のリズムをつくる上で重要なことである。多くのカメが十分な明るさのもとで食欲や行動が活発となり、暗くなることで安心して休息することができる。また多くのカメが正常な骨代謝に不可欠なビタミンD<sub>3</sub>を合成するために、中波長紫外線（UVB）の恩恵を受けていると考えられている。特に陸ガメでは、その食餌となる植物質のほとんどがビタミンDを

図4 陸ガメの飼育設備

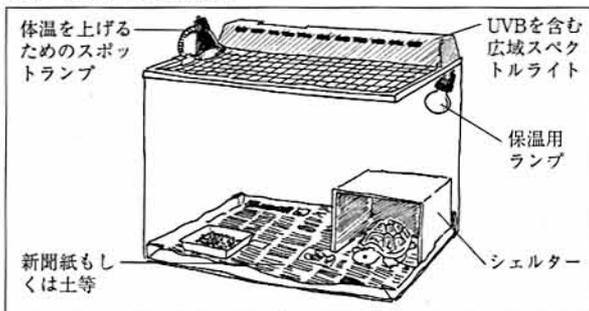
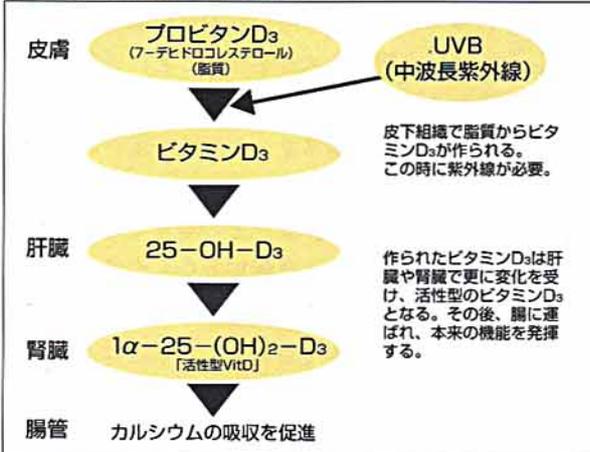


図5 骨の代謝とUVB (中波長紫外線)



含有しないことから、UVBの供給は重要と推測される。

最良の方法は定期的な日光浴であるが、不可能な環境ではUVBを含む広域スペクトルの照明灯の使用が望まれる。このような照明灯はいくつかのメーカーから市販されており、放出されるUVB量は製品によって多少の差がある。カメにおけるUVB要求量の詳細は明らかにされておらず、どのような製品を使用するかは、種類や飼育者の見解により異なるであろうが、学校のような公的な、特に子供のいる場所では人体への影響を考慮した規格の製品を選ぶことが薦められる。

### 【食餌管理】

イシガメ、クサガメ、ミシシッピーアカミミガメ、スッポン等の水棲ガメの多くは肉食傾向が強く、自然界では小魚や甲殻類、その他の水棲生物を捕食している。また種によっては水草等の植物質も多少食べている。飼育下では食用の魚貝類を与えることができるが、この際に注意すべき点は、骨や内臓を含む丸ごとを与えられていないと長期的には栄養障害を起こす危険性があることである。生き餌しか受け付けられない種ではメダカや金魚、ドジョウ等の淡水魚やヌマエビ、ザリガニ等の甲殻類、その他の水棲生物、ミミズ等を与える。ただし多くの種は水棲ガメ用のペレットを食べるので、質の良い製品を選べばこれだけでも栄養的に十分であり、衛生的でもある。また食べるようであれば小松菜やチンゲンサイのような葉野菜も少し与えるとよい。給餌は幼体には毎日、成体には週に2～3回を目安に行う。

ハコガメやヤマガメのような半陸棲ガメの自然界での食性は様々であるが、飼育下ではおおむね雑食性として解釈するとよい。多くの種に推奨される給餌内容



照明灯(広域スペクトルのけい光管で太陽光に近い組成となっている)

は50%の動物質と50%の植物質であり、動物質のものとしてミミズ、ナメクジ、昆虫、その他の節足動物もしくはドッグフードや水棲ガメ用のペレットを与え、植物質のものとして緑黄色野菜や豆類、いも類等の野菜を主に少量の果物を与えるとよい。偏食しがちな種が多いが、できるだけ多種の食物を食べるように訓練しないと栄養性疾患に陥りやすい。ハコガメ専用のペレットも市販されており、食べる場合はこれらを主食としても悪くない。給餌は幼体には毎日、成体には2日に1回ぐらいを目安に行う。

陸ガメのほとんどは草食性であり、通常は植物質のものを与える。一般的に推奨されている給餌内容は90%以上の葉野菜(濃緑色の葉を持ち、カルシウムと繊維質に富んだもの、例えばコマツナ、チンゲンサイ、ダイコンの葉、サラダナ、モロヘイヤ等)と10%までのその他様々な野菜(マメ類、イモ類、カボチャ、ニンジン等)である。果物は嗜好性の良いものが多いが、草食性のカメに適した栄養組成のものはほとんど存在しないため、与えても極少量にするべきである。

### 【冬眠について】

温帯域に棲息するカメは寒くなると冬眠する。飼育下で冬眠させるのは簡単ではなく危険があることを考慮しなくてはならない。しかし健康に飼育するためには必ずしも冬眠が必要なわけではなく、一年中暖かな環境をつくることにより快適な生活をさせることが可能である。ただし繁殖を目的とした場合は冬眠が必要となる。また熱帯産のカメでは冬眠はできない。

本州に棲息する野生のクサガメ、イシガメ、ミシシッピーアカミミガメ(帰化している)は通常11月頃から冬眠に入り、翌年3月中旬頃に冬眠から覚める。これらのヌマガメは水温が20℃以下になると食餌をやめ、水温の低下に伴い冬眠の準備のため池や川の水底にある泥や落ち葉の中にもぐるようになるが、かなり冷えるまではときどき水面に出て呼吸する。水温が

15℃以下になると完全な冬眠に入り、潜ったまま出てくることはなくなる。この間の呼吸は咽頭の粘膜や総排泄腔内の毛細血管、皮膚呼吸によって賄っている。

### 【冬眠のさせかた】

冬眠に先立って、夏場に十分な栄養を与えることが重要で、栄養状態の悪いカメや小さなカメは冬眠を見合わせたほうが良い。水槽で冬眠させる場合、深さが30cm以上のものを用意する。平均気温が20℃ぐらいに下がってからは食餌は与えず、水底に落ち葉や泥を15cm以上入れる。水底に潜っている時間が長くなってきたらできるだけ涼しく静かな場所に水槽を置くべきで、暖房等の影響を受け中途半端に温度の上がる場所は、完全な冬眠に入れずカメの体力を消耗させてしまう。

水深はカメの様子をみながらできるだけ深くしていった方が、水温が安定しやすい。冬季は水温が15℃以下で、凍ってしまわないような管理が必要である。冬眠から覚め、カメが動き出したら通常的水槽に戻すが、すぐには食餌しない。水温が上昇していき25℃に近くと食べ始めるが、衰弱しているようであれば自然に温度が上がるのを待つより、ヒーター等で温度管理した水槽に早めに移すほうが安全である。

屋外の池で飼育している場合は、底に泥や落ち葉があれば寒くなると自然に冬眠する。水深40cm以下の浅い池や、水が凍るほど寒い地方では冬眠させないほうが安全である。

### 【産卵および孵化】

日本に棲息するヌマガメは5～8月にかけて池や川の近くの土や砂に穴を掘って産卵する。1回に4～11個の卵を1シーズンに1～3回産卵する。産卵に先立って1カ月ほど食欲がなくなるので、飼育下でそのような兆候がみられたら産卵場所として砂や土を敷いた場所を提供する。産卵場所を決めた雌ガメは後肢で約1時間かけて穴を掘り、その後直ぐに産卵し始める。産卵は約30分で終了し、次に埋める作業に入るがこれも約30分かかる。産卵場所がないと水中に産み落とししたり、卵塞の原因となることもある。野外での自然孵化は60～90日で、夏中に孵化した子ガメはそのまま土の中から出てくるが、孵化が秋以降であれば、子ガメはそのまま土の中で越冬し、翌春地上に出てくる。

人工孵化させる場合は適当な容器を容易し、産卵してあった場所の土や砂を約20cm入れ5～10cmの深さに埋め、乾燥しないように保つ。また水を染み込ませた



カメの卵の人工孵化

ミズゴケやバーミキュライトを強くしぼったものを5cmぐらい敷き詰め、卵全体が隠れる程度の浅めに埋めても良い。トリの卵と違い、発生を始めたカメの卵は転卵すると胚の位置が変わり死亡するため、移動する場合には上にあつた方に印を付け、向きが変わらないよう配慮する。

26～30℃の暖かい場所に置いておけば約2カ月で孵化する。多くのカメは孵化するまでの温度の高低により性別が決定される。クサガメでは26.8℃以上でメスに、それ以下の温度ではオスが生まれる。孵化直後のカメには腹部に卵黄嚢がありそこから栄養を吸収するためすぐに食餌はしない。また完全に卵黄嚢が吸収されるまでは水槽（水中）に入れず、ミズゴケの上に置いておく。

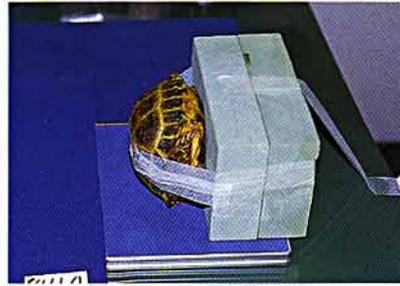
### 【サルモネラ菌について】

カメを含む多くの爬虫類は、いくつかの血清型のサルモネラ菌のキャリアーとなり得る。サルモネラ中毒の全ての原因がカメにあるのではないことは言うまでもないが、このことは公衆衛生学上重要なことであり軽視することはできない。獣医師は飼育者に対し、適切な指導を行う義務がある。飼育に際して以下のようなことに注意する。

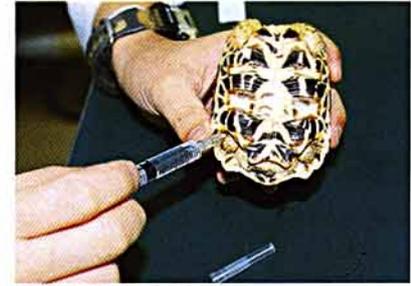
- ①人間の食事を作る場所でカメの水槽や飼育設備を洗わない。
- ②カメ（その他の動物であっても）を触った後は、消毒用石鹸で手を洗う。
- ③カメ（その他の動物であっても）の世話をしながらの飲食は行わない。
- ④水槽や飼育設備の清掃は周期的におこない、常に清潔に保つ。
- ⑤新しくカメを導入する際は検疫期間を置き、健康状態が確認されるまで必要以上に触らない。



レントゲン撮影。頭尾側方向の撮影



レントゲン撮影。ラテラル方向の撮影



体腔内輸液（ホシガメ）



背後頭静脈洞からの採血（ケズメリクガメ）



頸静脈からの採血（イシガメ）



上腕静脈叢からの採血（ホシガメ）



骨髓内への留置。上腕骨に留置している（クサガメ）



カメの開口のさせかた。前肢を保定しフック状の器具で開口させている（ホシガメ）



ゾンデを使用した強制給餌。食道内へゾンデを挿入しようとしている（ミシシッピーアカミミガメ）

⑥上記の注意点を幼児や老人、病人に対しては特に徹底する。

## 4. 診断のポイント

### 【レントゲン検査】

- ・ 甲羅の存在により得られる情報に制限があるものの、消化管内異物やガスの存在、卵の存在、肺野の病変、骨格系の異常が明らかにされる等診断の一助となる。
- ・ ほとんどの場合、適当なポジショナーを使用することにより、麻酔剤の使用なしで撮影可能である。
- ・ 通常スクリーニング的には背腹方向、頭尾側方向、右下横臥位置で撮影する。

### 【血液検査】

- ・ 採血時の抗凝固剤には通常ヘパリンを使用する。こ

れはEDTAを使用するとカメの種類によっては溶血が高率に起こること、また生化学検査への影響等も考慮しての選択である。ただし血球への染色剤の取り込みが適切ではなくなるため、塗抹標本の染色性はやや悪くなる。

- ・ 採血は頸静脈、背側尾静脈、四肢の静脈管、背後頭静脈洞等から行う。

## 5. 病気の見分け方・治療法

### 【注 射】

- ・ 腎門脈系が存在するため後肢への注射には考慮が必要であり、前肢の筋肉、および付け根の皮下が一般的な注射部位である。
- ・ 輸液等、ある程度の量の薬剤を投与する必要がある場合は体腔内や骨髓内に行うことができる。体腔内投与は右鼠蹊部からアプローチし、投与量は肺の容

積を著しく減少させないよう配慮が必要である。骨髄内投与は上腕骨や腹甲を形成する大きな骨を選択する。

### 【経口投与および強制給餌】

- ・食道もしくは胃カテーテルを通じて行うと正確である。
- ・カメの口腔にカテーテルを挿入するのは困難であるものの、熟練するとほとんどのカメで開口させることができる。気の荒いカメでは怒らせると噛み付こうとして開口するであろうし、甲羅に頭部を引っ込める場合は先に前肢を保定し、得られた隙間から適当なフック等を使用して開口させる。

### 【チアミン欠乏症】

#### 原因

- ・チアミナーゼ（チアミン融解酵素）を含む食餌の与えすぎ。
- ・チアミナーゼは冷凍した魚や貝に多く含まれるため、通常肉食性の強い種（ヌマガメを含む水棲ガメ等）で起こりやすい。

#### 症状

- ・食欲不振が最初の兆候であり、進行に伴い体位、行動の変化や筋肉の振戦、ときに失明等を起こす。

#### 予防

- ・食餌の改善が必要であり、冷凍魚ではなく生きた魚もしくは鮮度の良い魚を与える。また質の良い水棲ガメ用のペレットに餌付かせる。

#### 治療

- ・チアミンの経口もしくは注射投与（25mg/kg/日）を症状の改善を認めるまでおこなう。

### 【ビタミンA欠乏症】

#### 原因

- ・食餌中のビタミンAもしくはβ-カロチンの不足が原因。
- ・生きた動物の肝には十分なビタミンAが含まれているし、緑黄色野菜には十分なβ-カロチンが存在する。
- ・精肉、ハムやソーセージ、魚の切り身、ムキエビ、乾燥赤虫等ビタミンAに乏しい食餌を与えられる機会の多いヌマガメを含む水棲ガメで発症率が高い。
- ・特に幼体期にはビタミンAの要求量は高いと考えられている。
- ・レタスやキュウリといったβ-カロチンの乏しい野



ビタミンA欠乏症。ハーダー腺炎を起こし眼瞼が赤く腫脹している（ミシシッピーアカミミガメ）

菜を与えられている陸ガメやハコガメにも発症することがある。

#### 症状

- ・粘液分泌腺構造の変性（扁平化生）が生じ、眼瞼の腫脹（ハーダー腺炎）や呼吸器疾患（鼻炎等）に陥りやすくなる。

#### 予防

- ・食餌の改善が必要であり、水棲ガメではミズズヤ小魚といった生餌もしくはレバーを定期的を与えるか質の良いペレットに餌付かせる。
- ・陸ガメでは緑黄色野菜を与えれば通常問題はない。

#### 治療

- ・ビタミンAの経口もしくは注射投与（1500～5000単位/頭/7～10日ごと）を症状の改善が認められるまで行う。
- ・ビタミンAの過剰投与に注意が必要である。

### 【ビタミンA過剰症】

#### 原因

- ・ビタミンAの過剰投与が原因。
- ・生きた動物の肝には十分なビタミンAが含まれているし、緑黄色野菜には十分なβ-カロチンが存在する。
- ・適切な食物（緑黄色野菜）を与えられている草食性の陸ガメにビタミンAを投与する（経口ビタミン剤の乱用、医原的な過剰投与）と発症しやすい。

#### 症状

- ・急激に進行する紅斑性炎症から続発する皮膚の乾燥化と薄片化、そして脱落。
- ・広範囲に起こると脱水や感染により死亡することもある。

#### 予防

- ・適切な食餌を与えている限りビタミンA剤をむやみに添加しない。

## 治療

- ・患部における感染を阻止するため、抗生物質の局所もしくは全身投与および体液の喪失を補うための輸液療法を行う。

## 【代謝性骨疾患 (Metabolic Bone Disease : MBD)】

### 原因

#### ＜食餌中のカルシウム不足とリンの過剰＞

- ・自然界での爬虫類の食餌はカルシウム：リンが平均 1 : 1 から 2 : 1 があるが、飼育下では逆転することが多く、ときに 1 : 40 にもなる。
- ・肉食性のカメでは骨成分を含まない精肉、ハム、ソーセージ、魚の切り身等やカルシウム：リン比の悪いコオロギ、ミルワームといった昆虫ばかり与えられることにより起こる。
- ・草食性のカメでは通常カルシウム含量の多い葉野菜や雑草を主食として与えられるべきであるが、レタスやキュウリ、果物等といったカルシウムに乏しい食餌が主になったり、動物質、植物質を問わずタンパク質を多給した場合に起こる。

#### ＜ビタミンD<sub>3</sub>の欠乏＞

- ・食餌中のビタミンDの不足もしくは中波長紫外線 (UVB) の照射不足。
- ・動物質の食餌にはビタミンDが含まれていることが多いが、植物質の食餌には通常含まれていない。カメはUVBの照射により、皮膚の分泌成分からビタミンD<sub>3</sub>を合成することができる。それゆえにUVBの供給がされていない、草食性のカメに起こりやすい傾向にある。

### 症状

- ・骨で構成されている甲羅に明瞭な障害を認めやすい。
- ・陸ガメでは背甲板のひとつひとつがピラミッド状に変形したり、腹甲板に凹凸がみられることが多く、



MBDのケズメリクガメ。背甲の一つひとつがピラミッド状に隆起している

水棲ガメでは身体の成長に甲羅の成長が伴わないため頭部、四肢等が甲羅内に入らない体形になったり、背甲の辺縁が反り返ったりすることが多い。また陸棲、水棲ガメを問わず甲羅が軟化することもある。

- ・四肢の骨格の異常に伴い歩行困難やうまく泳げなくなることもある。
- ・顎骨の変形に伴う咬合不正から嘴の変形 (過長) 等を生ずることもある。
- ・二次性上皮小体機能亢進症を起こすと低カルシウム血症による食欲不振や活動性の低下、排泄がなくなる等の非特異的な症状やときにテタニーを生ずる。

### 予防

#### ＜カルシウム：リン比の正しい食餌を与える＞

- ・草食性のカメにはコマツナ、チンゲンサイ、ダイコンの葉、モロヘイヤといった葉野菜を中心 (食餌全体の90%以上) に与える。
- ・肉食性のカメには食餌となる生物丸ごとを与える。例えば小魚丸ごとや骨ごとミンチにしたものを適量与えるようにする。また質の良いカメ用ペレットに餌付かせる。
- ・一部のハコガメ等のように昆虫を好むものでは、できる限り自然の中で採集したてのものを与えたり、コオロギ、ミルワームといったカルシウム：リン比の悪い昆虫を与える際には前もってこれらの昆虫をカルシウム含量の多い餌で飼育してから与えたり、昆虫にカルシウムの粉末をまぶしてから与えることでカルシウム：リン比が正しくなるよう努める。

#### ＜日光浴もしくはUVBを含むフルスペクトル灯の照射＞

- ・最良なのは自然光 (太陽) による日光浴であることは言うまでもなく、1日に30分から1時間程度、屋外に出すとよい。この場合の注意点は熱射病に配慮し直射日光から身を隠す日陰を提供したり、高温になり過ぎない場所や時間帯を選ぶことである。
- ・フルスペクトル灯はいくつかのメーカーから多少組



MBDのミシシッピーアカミミガメ。甲羅の成長が伴わず、変形しているために体が甲羅内に入らない

成の異なるものが販売されているが、ビタミンDを合成するためのUVB要求量が明らかにされていないのでどれを選択するべきか、また使用法と効果については不明確な部分が多い。しかし日光浴ができない環境では利用価値が高く、経験的に効果があると考えられている。通常60cm以内の高さから照射し、UVBの放射される寿命を2000時間までとして使用すれば有効とされている。また紫外線の人体への悪影響を配慮すると人間用に開発された製品を使用する方が安全であろう。

- ・ビタミンD<sub>3</sub>を含むフードや、栄養剤の使用には注意が必要である。ビタミンD<sub>3</sub>の過剰は転移性ミネラルリゼーションを起こす可能性があり潜在的に危険である。各種におけるビタミンD<sub>3</sub>の要求量は明らかにされておらず、使用する場合は月に1回ぐらいにした方が安全と多くの爬虫類専門獣医師が考えているようである。

#### 治療

- ・一般状態の悪くない患者の場合、予防の項の内容を全て実行することで今後の進行を抑え致命的な状況から救うことが可能である。しかし変形した甲羅が整復することはない。
- ・低カルシウム血症に陥っている患者の場合、通常一般状態が悪いため以下のような積極的な治療が必要である。
- ・グルコン酸カルシウムの注射投与  
約100 mg/kgをリンゲル液等で希釈して1日数回投与する。  
投与部位は状態により皮下、体腔内、静脈内、骨髄内等に行える。  
\*血清カルシウム値のコントロールが上手く行えた場合の最初の兆候は自力排泄であり、その後自力採食できるまで続ける。
- ・強制給餌  
患者は通常採食できない状態にあるため栄養支持が不可欠である。
- ・ビタミンDの注射投与  
ビタミンDの枯渇が疑われる場合、約1700IU/kgを治療の初期に投与することが推奨される。

#### 【口内炎】

##### 原因

- ・細菌、ウイルス、真菌等の感染が直接の原因であり、誘発する要因としては環境温度の低下やストレス、栄養不良による免疫力の低下、不衛生な飼育環境等

が挙げられる。

##### 症状

- ・通常食欲不振となる。また食べる意志をみせるものの食べにくそうにする。
- ・口腔内には充血がみられたり、黄白色のプラークの形成、潰瘍や出血を伴うこともある。進行すると顎の骨髓炎になる危険性もある。
- ・陸ガメのヘルペスウイルスによる口内炎では主として下顎が侵され、しばしば頸部の広範囲にわたる浮腫を伴う。

##### 治療

- ・軽度のものでは高めの温度管理（至適温度内）と衛生的な環境に努め、局所的な治療だけで改善することもある。
- ・口腔粘膜のアブセスは綿棒等で慎重に除去し、1%クロルヘキシジン液や希ヨード液で洗浄する。その後広域スペクトルの抗生物質軟膏を塗布する。
- ・重度のものでは栄養障害から衰弱、敗血症を招き死亡することもあるためさらに積極的なケアが必要となる。全身的な抗生物質の投与はできれば感受性試験に基づいたものがよく、また毎日の局所的な洗浄、栄養の支持のための強制給餌等が推奨される。
- ・ビタミンA（1500~5000単位/頭）とビタミンC（10~20mg/kg）投与が栄養状態の悪いカメで有効な場合がある。

#### 【中耳炎】

水棲ガメやハコガメに好発する傾向がある。

##### 原因

- ・細菌感染が一般的な原因であり、口腔内に開口する耳管が感染経路と考えられている。

##### 症状

- ・鼓膜の片側性もしくは両側性の隆起。
- ・食欲不振を伴うことがある。



中耳炎のミシシッピーアカミミガメ

## 治療

- ・鼓膜の切開を3時から9時の方向に施し腹側半分を半円形に切開後、耳管のデブリを搔爬、洗浄し、その後抗生物質の軟膏を充填する。これらの処置は通常、全身麻酔下で行われる。
- ・切開部は開放し、可能であれば毎日洗浄する。
- ・抗生物質の全身投与が望まれる。

## 【甲羅の感染（甲羅腐乱）】

水棲のカメによく見られるが、不衛生な飼育環境下のハコガメや陸ガメにも見られることがある。甲羅に限局している場合は一般状態に問題は少ないが進行すると敗血症を起し致死性となることもある。

## 原因

- ・細菌や真菌の感染が直接の原因であるが、誘発する要因として環境温度の低下やストレス、栄養不良による免疫力の低下や不衛生な飼育環境が挙げられる。

## 治療

- ・治療に先立ち、衛生的な環境に努めることが重要である。すなわち水棲ガメでは底砂（水槽の底に敷いた砂や砂利は細菌の温床となりやすい）を除去、毎日の換水や適切な濾過装置の使用を検討する。また陸棲ガメでは掃除の簡単な床材、例えば新聞紙への変更等を検討する。
- ・局所的治療  
希ヨード液の塗布もしくは薬浴、広域スペクトル抗生物質軟膏の塗布を行う。また水棲のカメでは消毒のあとすぐに水中にもどさず患部を乾燥させるのも効果的である。
- ・全身的な抗生物質投与  
広範囲にわたるものや深層性のもものでは敗血症を起すことがあるため感受性試験に基づく抗生物質の投与が推奨される。

## 【鼻水症候群（Runny Nose Syndrome：RNS）】

種々の原因により鼻汁を呈する上部気道の障害をいい、陸棲ガメに好発する。

## 原因

- ・細菌、真菌やウイルスによる上部気道の感染が直接の原因であるが、誘発する要因として環境温度の低下やストレス、栄養障害（とくにビタミンAの不足）による免疫力の低下や気道内異物、砂や土等の粉塵による気道刺激が考えられる。

## 症状

- ・鼻汁が主症状であり無色透明で非粘稠性なものから

黄色っぽい粘稠性のあるものまで様々である。

- ・進行に伴い片側もしくは両側の鼻孔が変形したり閉塞することもある。
- ・病変部が上部気道に限局している間は、明瞭な一般状態の低下をあまり認めない。

## 治療

- ・初期で軽症であれば徹底した飼育環境の改善により自然治癒することもしばしばある。
- ・飼育環境の改善のポイントは以下のようである。

### ①可能な限り衛生的に保つ

床材は簡単に掃除が可能で粉塵の出ない新聞紙等に変更する。

### ②高めの温度管理

飼育ケージ内の温度（気温）を26～32℃に保つ（24時間常に）。気温が低いと局所的なヒーターの使用だけでは大きな肺容積を持つカメでは呼吸のたびに体温が低下する。

### ③可能な限り単独飼育にする

カメは社会的ストレスを受けやすい動物であり、その排除、伝染の防御を目的として重要である。

- ・食餌中ビタミンAの不足していることが想定できるものは補給する。ただし乱用は危険である。
- ・鼻腔洗浄：抗生物質を添加した生理食塩水等を使用する。
- ・抗生物質の点鼻
- ・抗生物質の全身投与：症状が鼻に限局しているものでは不必要な場合が多いが一般状態に異常を認めるものでは下部気道への波及等を十分に評価し、適用を検討する。

## 【肺炎】

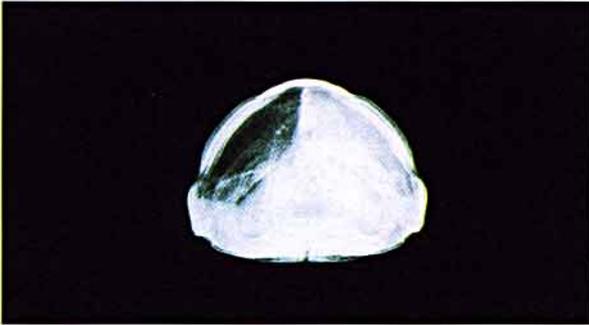
上記のRNSの症状に一般状態の異常（食欲不振、活動性の低下等）が伴う場合では肺炎を起こしていることが多いため慎重に評価しなくてはならない。また水棲のカメにも細菌を原因とする肺炎がよくみられる。

## 原因

- ・RNSのような上部気道からの波及が一般的である。

## 症状

- ・RNSの症状（鼻汁）に加え、食欲不振、活動性の低下等、一般状態の不良を認めることが多い。
- ・気道の分泌物が増加するに従い、呼吸様式の異常（開口呼吸、頭部を大きく動かす努力性呼吸等）や異常な呼吸音、口腔内に泡沫状の液を認めるようになる。
- ・水棲ガメでは肺に炎症産物が貯留することにより浮



肺炎のカメのエックス線写真真像1。左肺の非透過性浸潤像を認める

力が低下し、泳ぎ方の異常（傾いて泳ぐ、うまく浮かべない等）を認めるようになる。

#### 診断

- ・上記の症状に加え、レントゲン検査での肺野の不透過性亢進像、血液検査における白血球の増加や中毒性変化をみることにより診断の助けとなる。
- ・気道分泌物の培養（口腔、気管洗浄、肺からの経背甲サンプル）が治療の上でも望まれる。

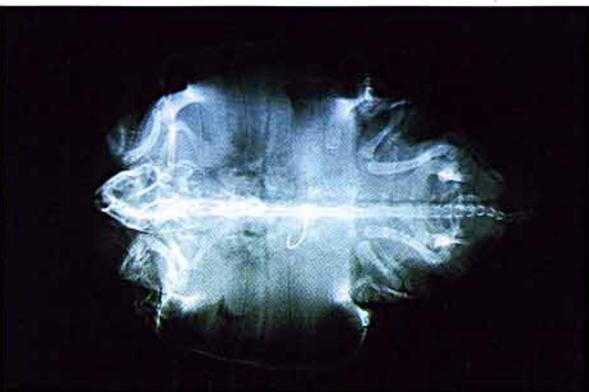
#### 治療

- ・一般的な管理はRNSの管理に準ずる
  - \*水棲ガメでは水温だけでなく気温も高く維持するよう努める。また溺死しないように水深を浅くする等の配慮が必要。
- ・全身的な抗生物質の投与が不可欠であり、可能な限り感受性試験に基づいて選択するべきである。
- ・支持療法として補液、強制給餌等を行う。

### 【消化管内異物】

#### 原因

- ・水棲ガメ、陸棲ガメを問わずカメの中には飼育環境内の食物以外の物を口にする悪癖をもつものが少なくない。床材に使用されている砂利、小石、人工芝等がよく食べられるが、これらは少量であれば糞便中に排泄されるものの、多量に摂取したりカメの代



消化管内異物エックス線写真真像。口腔内と腸管内に釣針を認める



肺炎のカメのエックス線写真真像2。治療開始後1週間の様子。左肺が改善してきているのがわかる

謝が落ちている場合、猫の砂等の濡れると固まるようなものを摂取した場合に排泄されず停滞から閉塞することがある。

#### 症状

- ・閉塞を伴わない少量の無毒性異物では多くの場合無症状であることが多い。
- ・完全な閉塞や長期に渡る停滞があると、次第に食欲不振から食欲廃絶、不活発となり衰弱していく。
- ・嘔吐がみられることもある。

#### 診断

- ・飼育環境を中心としたりん告やときに鼠蹊部での触診、レントゲン検査等が診断の助けとなる。
- ・消化管造影や試験的開腹が必要な場合もある。

#### 治療

- ・明らかに閉塞のない場合は水和の維持（全身的な輸液、強制給餌）、高めの温度管理、メトクロプラミドやシサプリド等の消化管の刺激薬等により消化管の正常な運動を維持し排泄されるか確認する。
- ・閉塞が疑われる場合は消化管の致命的なダメージを回避するため開腹による摘出が推奨される。

#### 予防

- ・悪癖のあるカメのケージ、タンク内には異物となり得るものを一切置くべきでない。

### 【消化管内寄生虫】

カメでは糞便中に多数の線虫が排泄されることが多い。また糞便検査では線虫の幼虫や虫卵、繊毛虫や鞭毛虫といった原虫類がしばしば認められる。これらの病原性については不明な点も多いが、多数の寄生や宿主の衰弱に伴い栄養障害、腸炎、腸閉塞から腸穿孔といった明らかな障害を認めることもある。これらの正確な情報の整理は専門家に任せるとして、ここでは臨床的な対処法を述べる。

線虫類：蟯虫と回虫が一般的である。

共生関係にあるわけではなく潜在的に病原性

と考えられるため駆除するのが望ましい。駆除にはサイアベンダゾール、フェンベンダゾール（50～100mg/kg 経口投与 2週間ごと）が推奨される。

原虫類：絨毛虫には病原性の強いと考えられるバランチジウムや陸棲ガメの消化を助けている（共生関係）と考えられるニクトテルス等があり評価は困難。

鞭毛虫は潜在的に病原性（非共生関係）と考えられる。

いずれの場合も陸棲ガメではその駆除にあたって過度に抗原虫薬を投与することは正常なマイクロフローラを崩壊させる危険があるため、臨床症状と照らし合わせ慎重に評価するべきである。

駆除にはメトロニダゾール（50～100mg/kg 経口投与 2週間ごと）が推奨される。

## 【甲羅の外傷】

### 原因

- ・転落事故、交通事故、何らかの人為的トラブルが一般的な原因であり、また以外に多い原因として犬による咬傷が挙げられる。

### 治療（甲羅の修復）

- ・甲羅の修復に先立って全身状態、感染の可能性を慎重に評価する。いずれかに問題がある場合、解消されるまでは修復してはならない。重度の汚染もしくは既に感染している創傷に対しては開放性創傷治療を選択すべきで、その方法は哺乳類に準ずる。
- ・体腔内が露出している場合、修復可能となるまでの間、患部の乾燥を防ぐため非固着性のドレッシング材やサランラップで保護する。また全身的な脱水に注意する。

### 〈修復法〉

- ①患部を1%のクロロヘキシジン液もしくは希ヨード

液で十分洗浄する。

- ②滅菌したグラスクロスを外傷部をまたぐように当て正常な甲羅の部分からエポキシ樹脂で接着する。
- ③創傷部に浸透しないよう注意しながらクロス全面にエポキシ樹脂を塗布し甲羅に接着させる。
- ④防水が完璧になるよう数回エポキシ樹脂を上塗りする。

※修復部の管理ができるようにエポキシ樹脂は無色透明のものを選択する。

### 〈修復剤の除去〉

- ・欠損部の修復は化骨ではなく肉芽組織に置き換わるにより終了する。小さな欠損は代謝の活発なカメでは1カ月以内に完了し、修復剤を除去できることが多い。大きな欠損や代謝の遅いカメでは修復の完了に数カ月を有するかもしれない。この場合、1カ月毎に修復剤のチェックおよび交換することが推奨される。

## 【ペニスの脱出】

水棲ガメ、陸棲ガメを問わず若い成体で好発する。

### 原因

- ・過度の発情行動
- ・同居ガメによる咬傷
- ・自己損傷（ケージ内の物体にあたる、驚きにより脱出した状態で手足を引っ込めるため自分の甲羅で損傷する等）
- ・ペニスの炎症

### 治療

- ・脱出したペニスが壊死していなければ正常な位置に戻しクロアカに巾着縫合を施す。
- ・ペニスに感染が疑われる場合は抗生物質の全身投与を検討。
- ・縫合糸は2週間の後に除去する。
- ・予後はペニスを引き戻す神経の障害の度合いに依存



甲羅外傷1。転落事故により背甲の割れたセマルハコガメ



甲羅外傷2。セマルハコガメの甲羅、修復後の様子



ペニスの脱出 (ミシシッピーアカミミガメ)

する。

- ・再発を繰り返す場合とペニスにコントロール不能な感染や壊死がある場合は外科的なペニスの切除が望まれる。カメのペニスは精液が伝わる溝状の構造をしており、尿道は存在していないため単純に切除すれば良い。交配は不可能になる。

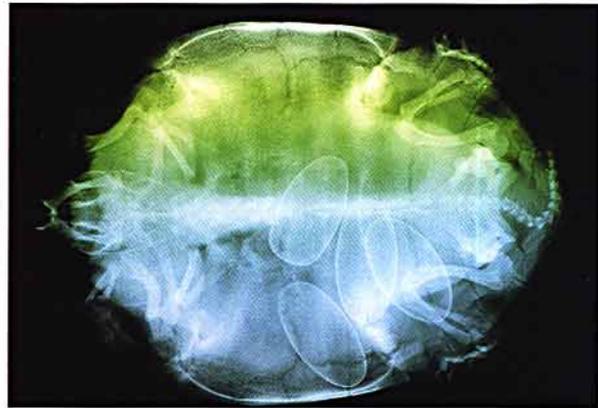
## 【卵 塞】

### 原 因

- ・適当な産卵場所が提供されないときに起こりやすい。
- ・その他の要因として環境温度の低下やビタミンA欠乏症、カルシウム不足、脱水等が考えられる。

### 症 状

- ・食欲不振や不活発、落ち着きがなく産卵場所を求めて歩き回る、いきみ等がみられることが多い。



卵塞 (クサガメ)

### 診 断

- ・上記の症状の確認、ときに鼠蹊部での触診、レントゲン検査等が診断の助けとなる。

### 治 療

- ・患者の状態が安定している場合は、適当な床材（種によって多少異なるが、通常は砂や土）を敷いた安心できる場所におき12～24時間観察する。
- ・状態の悪い患者では状況により脱水の補正やカルシウムの補給等が必要である。
- ・24時間経過した後も産卵が認められない場合は、オキシトシン（2単位/kg 後肢に筋注）を試みる。通常数時間で産卵される。
- ・オキシトシンに無反応な場合や、そのまま放置することが生命の危険につながると判断された場合は開腹による摘出を考慮せねばならない。