

## 動物園・水族館における「両生類のツボカビ症」対策指針(改訂版1)

### 1 基本姿勢

- ・この指針は、わが国の野外には、まだツボカビ症が侵入していないとの推定の下に記述するものであって、万一、わが国の野外にツボカビ症が侵入した場合には、改訂すべき内容を多く含んでいる。
- ・園館内にツボカビを侵入させない。万一、侵入されてしまった場合、決して園館外に持ち出さない。＝ 飼育下での治療法、消毒法はあるが、野外に病原体が定着すると根絶は不可能。＝ 絶対に野外に病原体を出さないことが我々の使命である。
- ・同時に、動物展示施設の本務である動物の収集・展示ならびに教育・研究活動を、不必要に制限しないツボカビ症対策を目指すものである。
- ・ツボカビ症対策として日動水加盟園館の、主要で実務的な社会的貢献は、万一、わが国の野外にツボカビ症が蔓延した場合の、両生類の種の保存施設（方舟）としての役割である。その機能を果たすために園館内をツボカビフリーの状態に保つ義務がある。
- ・両生類の移動、とくに外国、外部からの導入は必要最小限とし、慎重に実施する。
- ・飼育中の全種、全個体を逃亡させない。また日本産種を厳密な検疫を行わずに野外に放さない。
- ・飼育している国内外の全種、全個体について、死体を遺棄することは絶対にしない。

### 2 両生類のツボカビ症の概要

- ・病原体：*Batrachochytrium dendrobatidis* ツボカビ (Chytrid fungus) の1種。
- ・症状：元気消失、縮こまった姿勢、開口、背臥起立不能、脱皮不全、腹部や大腿部の発赤等様々なため、症状だけで診断することは出来ない。  
発症後2～5週で死亡することが多いが、特別な症状を顕さずに、発症後3～4日で死亡する急性症例もある。  
幼生も感染する場合がある(口器の変形が認められることがある)が、死亡せず、キャリアとなる。
- ・感染性：全ての両生類、特にカエルの感受性が高い。感染力強力。発症後3週間で致死率90%以上。ただし、ツメガエル、ウシガエルのように死なない種や、死亡率の低い種もある。  
両生類以外では川エビへの感染性のみが知られている。人を含む哺乳類、鳥類、爬虫類、魚類には感染しない。ただ、魚類など水生の動物は、ツボカビに汚染された飼育水を通して、病原体を伝播する危険性が考えられる。
- ・消毒：塩化ベンザルコニウム(逆性石鹼、オスバン液)、次亜塩素酸ナトリウム(さらし粉)、消毒用アルコール等が有効。入手および取り扱いの容易さ、汎用性、安全性から、オスバン液が推奨される。(排水の消毒は次亜塩素酸ナトリウム)
- ・治療：イトラコナゾール(itraconazole)=水虫治療薬の成分=が有効とされている。また、塩化ベンザルコニウム(逆性石鹼)も、消毒と治療に有効とされる。  
ただし、治療はマニュアルに従って、厳重な隔離飼育の下に、厳密に根気強く実施する

必要がある。中途半端な治療は保菌動物の増加や対策の遅れを招く危険があるので避けたほうが良い。

\* 詳細については日動水 HP 等に所載の ツボカビ症に関する解説書(詳解) ツボカビに関するQ & A を参照のこと。不明な点は感染症対策委員に問い合わせること。

### 3 園館内への侵入防止と園館外への拡散防止対策

#### (1) 基本姿勢

- ・対策の第一は、両生類の新規導入を慎重にすること。外国からの導入は可能な限り制限すること。ツボカビ発生地帯からの導入はしないこと。
- ・国内産であっても、外国から輸入された両生類や水棲動物と接触があった個体は危険。日本で初めての確認例も、輸入個体と接触した国内繁殖の外来種であった。輸入業者、個人輸入者からの導入は慎重に行い、出来れば中止する。
- ・不顕性感染することが確認されているツメガエル類およびウシガエル類については、スクリーニング検査の体制が整うまでは、新しい個体の導入を可能な限り自粛する。やむを得ず導入する場合は、他種の両生類を同時に導入することなく、感染しているものとの前提で、導入と同時に、イトラコナゾールおよび塩化ベンザルコニウムによる厳格な消毒、治療を実施したうえで、(2)による60日間以上の検疫を行なう。
- ・その生死にかかわらず、両生類を動物の餌として利用することはやめる。(アジアウキガエルなど)

#### (2) 検疫方法

- ・外部から両生類を導入する場合は、飼育個体、野生個体を問わず、導入後少なくとも60日以上は、可能な限り一個体ずつに分けて、他の両生類とは完全に隔離飼育して、健康状態をチェックすること。
- ・完全な隔離飼育とは、単に飼育容器を別にするだけでなく、飼育室(検疫室)、飼育担当者、作業動線、飼育器具、飼料等も他の両生類とは別個に管理し、作業前後の消毒を徹底すること、踏み込み消毒槽を設置し、かつ隔離室専用の履物に掃きかえること等を指す。検疫室がない場合は、仮設壁の設置や空き室の改造等で、検疫専用スペースを確保すること。

\* 完全な隔離検疫条件を満たせない施設では、両生類の新規導入を見合わせるべき。

- ・検疫に際しては、一群の検疫が終了した後に次の検疫群を導入する(オールイン・オールアウト)ことが原則である。
- ・病原体の生存至適温度は17~23℃とされているので、この温度の範囲で飼育して、60日以上異常を認めなければ、一応、感染していないと考えることとする。(ツメガエルやウシガエルなど不顕性感染性の種を除く) 確実を期するために、更に検疫期間を延長することは望ましい。
- ・ツボカビ感染のリスクが大きいと考えられる個体(群)は、導入後直ちにイトラコナゾールで浸漬消毒する。

\*簡易検査法；綿棒で体表を傷つけないように粘液を擦り取り、無染色で鏡検して、鞭毛のある遊走子や遊走子嚢が確認できた場合は、感染の可能性が考えられる。しかし、この方法による診断には経験が必要で、この結果を過信してはいけない。自由生活性の鞭毛虫や遊走性の細菌を見誤る可能性がある。

・検査等に際して、動物の取り扱いに際して体を傷つけることは避けること。ツボカビは傷口から、より侵入しやすい。ただ、ツボカビは表皮のケラチン層に感染するため、傷がなくとも容易に感染する。

### (3) 飼育排水の管理

・飼育排水から、河川等を通じて直接感染が広がる可能性も否定できないので、動物が飼育水とともに輸入された場合は、飼育水をそのまま排水することなく、次亜塩素酸ナトリウムで消毒処理をしてから放流すること。

・検疫中に出る飼育排水は、一度貯留して次亜塩素酸ナトリウムで消毒処理をしてから放流すること。

\*消毒、治療、検疫法等の詳細については日動水HP等に所載の ツボカビ症に関する解説書(詳解) ツボカビに関するQ&A を参照のこと

## 4 飼育、展示中の両生類に対する注意点

・バックヤードガイド等、一般人を飼育管理区域に立ち入らせたり、触れさせるような行為、行事は中止する。

・両生類の飼育担当者は、個人で飼育している両生類の飼育管理にも、職場と同様の方法で対処すること。

## 5 両生類以外に注意して検疫すべき動物

・淡水生の爬虫類、魚類などで、飼育水とともに輸入されたものは、飼育水をそのまま排水することなく、次亜塩素酸ナトリウムで消毒処理をしてから放流すること。

・上記の動物は、導入後2か月以上、両生類と接触させないこと。飼育担当者、飼育機材、飼料等も共用しないこと。

## 6 ツボカビの検査依頼

・日動水加盟の園館で、検疫時のスクリーニング検査としてのPCR検査、および検疫、飼育中の両生類に、疑わしい症例を発見した場合のPCR検査、病理学検査は、麻布大学(病理検査)および国立環境研究所(PCR検査)で検査をしていただける(無料)が、直接連絡せず、必ず、日動水感染症対策委員長を通じて依頼する。

・PCR検査用試料を採取する前には治療はしないこと。検査結果に影響を及ぼす可能性がある。

・検査結果を待つ間も、「ツボカビに感染している」との前提で治療、消毒を実施する。

・ツボカビ感染が疑われる症状を認めたときは、疑わしい動物の世話は選任の飼育担当者を定め、獣医師の緊密な指導の下、完全な隔離飼育と消毒、治療を実施すること。使用する機材も可能なものは個体の世話ごとに使い捨てとし、使い捨てが不可能なものは、個別に消毒して用いる。

\* 検査試料の採取や保存、送付等の詳細については日動水非公開 HP に所載の「検査手順」を参照のこと。

## 7 飼育中の動物にツボカビ症が確認された場合の措置

### (1) 動物の扱い

- ・原則として、同時導入群（検疫室内）の全個体を淘汰し、死体は焼却または感染に留意しつつホルマリン標本として保存する。
- ・種の保存上、淘汰の困難な個体については、厳重な隔離対策の下に、イトラコナゾールによる治療を厳格に実施し、治療終了60日後以降に、病理組織学およびPCR法による検査を受け、陰性であること確認すること。

### (2) 検疫室や使用器具等の扱い

- ・全ての器具機材のうち、焼却可能なものは焼却、それ以外の器具機材や検疫室の壁、床等は厳重に洗浄、消毒して、再使用に備える。作業に供した洗浄水も、消毒後、下水に流す。

## 8 国外(野外)での調査や採集

- ・カエル以外の土壌、被服、履きもの等による病原体持込の危険を避ける意味からも、特に海外への両生類研究、採集旅行は自粛することが望まれる。実施する場合は充分なる配慮と準備を持って行なうこと。感染地域からの動植物の持ち帰りは控えること。
- ・ツボカビ症が流行している国でトレッキングに使った靴で、非感染地域を歩き回るようなことは絶対にしないこと。汚染の危険が考えられる履物や被服、用具等は必ず、非汚染区域との境界で十分な洗浄、消毒措置を実施してから再使用すること。
- ・自分の関係する飼育施設でツボカビ症が疑われる事例がある場合は、関係者はフィールドへの立ち入りを控えること。少なくとも、飼育場で使用した履物、車では野外に出ないこと。

## 9 市民からの相談に対する対応

### (1) 基本姿勢

- ・園館内に病原体を持ち込まないことを基本とする。
- ・まず、ホームページに掲載されているツボカビ症解説書とQ&Aを熟読して置く。
- ・市民からの問い合わせがあった場合は、HPの資料等を参考にして誠意を持って相談に応える。対応しきれない場合は貴園担当の感染症対策委員を紹介する。

### (2) 市民が飼育している(ペットの)両生類に関する相談

- ・飼育中の外国種(産)の両生類および外国種(産)と同じ建物内で飼育した(もしくは同じ人が飼育管理した)日本種(産)両生類を、生体、死体に係わらず、野外に放ち、遺棄

することは、絶対にしないよう注意する。

- ・検査希望者には近隣のコア獣医師を紹介する。(Q & A 参照) 自園館に動物を持ち込んだの相談や検査はしないこと。

- ・死体処理法は、汚れないようビニール等で密閉して、可燃ごみとして廃棄するよう助言する。

(3) 日本の野性個体に関する相談

- ・野外での集団死亡の通報があった場合、マニュアル等に照らして、交通事故や集団繁殖による死亡との区別を充分にする。

- ・ツボカビが疑われる事例の場合は、決してそれらに触れないことを助言する。(その場合、「人や家畜等への感染はないが、ツボカビ症を広げないためである」との解説を必ずすること)

- ・野外での死亡例に関して市民からの対応を求められた場合は、下記、カエル探偵団ウェブサイトを紹介しても良い。相談を受けた園館が代わって連絡しても良い。

- ・園館への動物の持込は厳禁。通報者の氏名、連絡先を必ず記録に残すこと。感染症対策委員等が、後日資料として利用する場合等に備える意味もある。

\* 詳細については日動水 HP ツボカビ症に関する解説書(詳解)、P23 - 26 の野外対応マニュアル(カエル探偵団資料) 参照

カエル探偵団 世話人 福山欣司

<http://web.hc.keio.ac.jp/~fukuyama/frogs/index.html>.

(日本動物園水族館協会感染症対策委員会)

## 参考資料

### カエル検疫時の個体の消毒法 (広島大学理学部附属両生類研究施設の手法)

カエルには種々の雑菌が日常的に付着している。野外では異常なく生活しているカエルも、飼育下と言う特殊な条件下に置くと体調を崩して感染しやすくなる。このため、購入、採集を問わず、入手時には雑菌を薬浴により除去することが、飼育成績の向上につながる。

これは、ツボカビ症対策ではないが、この方法に従って適切に検疫を行なうことで、雑菌感染による死亡を防いでツボカビ症疑い例を減らし、検疫の正確性を高めることが出来る。

#### (1) 塩水浴(主として放線菌に対する措置)

- ・ 一日一回、3%の食塩水に5分間浸漬することを、1～3日実施。  
ただし、塩分に弱いトノサマガエルやレッドスポットドフロッグでは数秒で失神したり、死亡例もあったので、これらの種やマンティラ、ヤドクガエル、クサガエルなど小型のカエルでは、塩分濃度を1～2%に薄めて薬浴時間も短縮したり、場合によっては省略する。  
塩水浴はカエルに対する負担が大きいので、実施に際しては常時、動物の様子に注意し、弱った様子が見られたら直ちに中止する。
- ・ 塩水浴後は直ちに真水につけて塩分を洗い流す。水は夏季なら水道水が使用できる。冬季は飼育温度程度に加温して使用。

#### (2) 抗生物質による薬浴(主として細菌に対する措置)

- ・ 塩水浴を終えたカエルは、0.1%の水産用テラマイシン(塩酸オキシテトラサイクリン)水溶液に3～5分間浸漬。  
飼育容器の底に前述のテラマイシン溶液を十分にしみこませた厚さ1cm程度のスポンジマットを敷いて飼育。ガーゼにしみこませると、誤って飲み込む恐れがある。  
コモリガエルなど水生の種では、水道水をハイポ等で中和した水に収容。
- ・ テラマイ浴は一日一回、そのたびごとに飼育ケースとスポンジは熱湯消毒する。この作業はカエルが餌付いて健康状態が安定するまで、約1週間続行。
- ・ 餌付けは塩水浴期間中は行なわず、テラマイ浴の段階になってから開始。

参考文献 江上信雄ほか編(1982) 実験生物学講座 1 丸善、東京、95(西岡みどり分担執筆)を改変 広島市安佐動物公園 調査記録集第2号(1991)カエル、38-39に転載