

# カエルツボカビ症緊急対策行動計画 ワークショップ最終報告書

2007年1月20日

WWF ジャパン事務所・東京

## 目次

1.	はじめに	2
2.	参加者リスト	4
3.	両生類の感染症リストとカエルツボカビ症対策の緊急性	5
4.	感染ルートの抽出と関連図 (Big Picture) の作成	7
5.	最重要感染ルート (CCP: Critical Control Point) の特定	9
6.	各 CCPにおける対策の目的と目標設定	11
7.	目標達成のための緊急対策行動計画	12
8.	カエルツボカビ症対策における法制度整備行動計画	17
9.	カエルツボカビ症対策のために必要な研究行動計画	20
10.	附属資料	22

なお、本ワークショップに関する問い合わせは、下記へお願いいたします。

日本獣医生命科学大学獣医学部・羽山研究室：[hayama@nvl.u.ac.jp](mailto:hayama@nvl.u.ac.jp)

WWF ジャパン・自然保護室 (担当：草刈)

また、カエルツボカビ症に関するお問い合わせは、下記へお願いいたします。

日本野生動物医学会 e-mail：[zoo\\_and\\_wildlife@yahoo.co.jp](mailto:zoo_and_wildlife@yahoo.co.jp)

爬虫類と両生類の臨床と病理のための研究会 e-mail：[v-path@azabu-u.ac.jp](mailto:v-path@azabu-u.ac.jp)

## 1. はじめに

本ワークショップは、両生類がおかれている以下の危機的な状況や関係専門機関による提案等を背景として、わが国におけるカエルツボカビ症対策行動計画の策定を目的として企画された。(カエルツボカビ症に関しては、附属資料1を参照のこと)

- 2000 年に IUCN(国際自然保護連合)SSC(種の保存委員会)が、「世界の侵略的外来種ワースト 100」を発表し、カエルツボカビ(*Batrachochytrium dendrobatidis*)がリストアップされた
- 2002 年版 IUCN/Red List で世界の両生類約 6000 種のうち、3 分の 1 で絶滅のおそれがあり、IUCN は絶滅寸前種および野生絶滅種のすべてを生息域外保全の対象とすることを勧告した
- 2005 年に両生類保全サミットが開催され(IUCN と国際的 NGO・コンサベーションインターナショナルが主催、ワシントン DC)、ここで提案された両生類保全行動計画でカエルツボカビ症対策が重要課題として取り上げられた
- 2006 年 8 月にドイツで開催された IUCN/SSC/CBSG(保全・繁殖専門家グループ)年次総会で両生類の絶滅回避が最重要テーマとなり、カエルツボカビ症対策とその危機回避のための生息域外保全対策が提案された
- CBSG 総会に引き続き開催された WAZA(世界動物園水族館協会)年次総会でも同様の提案が行なわれ、世界の加盟園館に協力を要請した
- 2006 年 11 月に爬虫類と両生類の臨床と病理のための研究会において、わが国で初めてのカエルツボカビ症ワークショップが開催され、カエルツボカビ症の監視体制構築が提案された
- 2006 年 11 月に開催された日本動物園水族館両生爬虫類会議において、カエルツボカ

ビ症に関するセッションが持たれ、カエルツボカビ症に対する対策の策定に向けた行動を開始することが確認された

- 2006年12月に開催された日本野生動物医学会理事会で感染症対策委員会からカエルツボカビ症への対応が提案され、学会として対策に取り組むことが決議された

しかし、本ワークショップ企画中の2006年12月25日に、麻布大学・宇根助教授がわが国におけるカエルツボカビ症初症例を確認したことから、本ワークショップへの参加予定専門機関・団体の共同署名による「カエルツボカビ症侵入緊急事態宣言」（附属資料2参照）を2007年1月13日に発表した。

その後も第2、第3の症例が発見され、国内の流通ルートで感染が広がるおそれがあることから、本ワークショップでは、想定されるあらゆる感染ルートの中から、もっとも対策が必要な感染ルートを特定し、それぞれに対応した緊急対策の提案づくりを目的とした。

本ワークショップ参加者一同は、これらの提案をカエルツボカビ症問題にかかわるすべての関係者が理解し、早急に行動を起こすよう期待している。

なお、本行動計画は、以下の前提で作成したものであることをご理解いただきたい。

- (1) 緊急対策は、すぐに実施すべきものを抽出して提案した
- (2) 中長期的な対策は、早急な検討が不可欠である
- (3) 科学的情報が不十分な状況での対策の提案であるため、必要な情報が得られるに従って見直しする必要がある

## 2. 参加者リスト

本ワークショップには、開催趣旨に賛同した多様な分野の専門家23名が参加した。

浅川満彦(酪農学園大学獣医学部・日本野生動物医学会)  
石橋徹(爬虫類と両生類の臨床と病理のための研究会・野生動物救護獣医師協会)  
宇根有美(麻布大学獣医学部)  
大野正人(日本自然保護協会)  
大倉寿之(WWFジャパン)  
金田正人(生物多様性JAPAN)  
草刈秀紀(WWFジャパン)  
黒木俊郎(爬虫類と両生類の臨床と病理のための研究会)  
桑原一司(広島市安佐動物公園・日本動物園水族館協会)  
五箇公一(国立環境研究所侵入生物研究チーム)  
古南幸弘(日本野鳥の会)  
今藤夏子(国立環境研究所侵入生物研究チーム)  
千石正一(財団法人 自然環境研究センター)  
草村弘子(アジア産野生生物研究センター)  
高見一利(大阪市天王寺動物園・日本野生動物医学会)  
田向健一(開業獣医師・第1事例の病性鑑定依頼者)  
戸田光彦(財団法人 自然環境研究センター)  
西尾里志(開業獣医師・第2事例の病性鑑定依頼者)  
羽山伸一(ファシリテータ: 日本獣医生命科学大学獣医学部)  
福本幸夫(広島市安佐動物公園・日本動物園水族館協会)  
福山欣司(慶応大学・日本爬虫両棲類学会)  
堀 浩 (野生生物保全繁殖専門家グループ日本委員会(CBSG-J))  
三谷伸也(鳥羽水族館・日本動物園水族館協会)

(五十音順)

### 3. 両生類の感染症とカエルツボカビ症対策の緊急性 (附属資料 1 参照)

両生類におけるおもな感染症は以下のようなものがあげられる。細菌感染症では、Red leg syndrome、敗血症があり、複合的要因の作用、免疫抑制、重複感染などによる影響がある。真菌感染症は、ツボカビを除けば、一般的に、日和見感染症で、Egg mass and larval mycoses があるがまれである。ウイルス感染症では、ラナウイルスとイリドウイルス感染があり、ともに重要な感染症である。

上記の感染症のうち、カエルツボカビ症が両生類における過去、最悪の感染症と称せられる理由は、1) 両生類という大きな分類群に属する多くの種がこの病原体に感受性を有していること (少なくとも 93 種の両生類に感染する)。2) 感染性が高いこと、3) 致死的事であること (単独でカエルを死に至らしめる)、である。

また、以下の理由により、カエルツボカビ症対策に緊急性があり、そのほかの感染症対策よりも優先されなければならない。

#### (2) 感染力の高さ

カエルツボカビの孢子(遊走子) 100 個で、カエルを発症させることができる。

#### (3) 病原体が環境中へ放出された場合の暴露リスクの高さ

カエルツボカビは、条件的寄生性で、環境下で最長 7 週間生存可能とされている。一度、環境が汚染されると根絶は不可能である。実際、パナマでは、年間 28 km のスピードで拡散しており、環境が濃厚に汚染されているため、人の種々の活動のほか、鳥や昆虫までが運搬者となり拡散に拍車をかけている。欧米、オーストラリアやニュージーランドでも、野生下のカエルの絶滅の進行が阻止できていない。

#### (4) 感染個体から他個体への感染リスクの高さ

遊走子は、鞭毛を有し、水中に漂って、水を介して簡単に伝播する。カエル間の直接的接触がなくても、間接的接触で感染が成立する。人のあらゆる活動によって、伝播する。

実際、個別飼育個体が、水替えの際に用いた容器が同じであったために感染した例もある。野外では、車のタイヤや長靴に付着していた泥で、感染エリアを拡大した事例がある。国内では、起きうる状況として、農業用水の1箇所につボカビ症が発生しても、そこから取水している農業用地に生息するカエルすべてが感染する可能性がある。

(5) 個体（種）への病原性の高さ

感受性のあるカエルにおいて、発症すると90%を超える致死率を示す。特にヤドクガエルは高感受性である。

(6) 個体群への病原性の高さ

パナマでは、コオイガエルの仲間 *Colostethus* spp.が、2ヶ月で絶滅したと報告されている。米国アリゾナ州のタラフマラカエルも2002年に絶滅した。その他、1980年代以降の、多くの両生類、特にカエルの個体数の減少や絶滅の主たる原因とされている。

#### 4. 感染ルートの抽出と関連図 (Big Picture) の作成

カエルツボカビ症の効果的な対策を検討するため、現在あるいは将来にわたって考えうるカエルツボカビ症の感染ルートをすべて図化し、関連図を作成した(図1)。

なお、感染ルートを検討するにあたり、以下の点に留意した。

- ・ カエルツボカビ症では、国内の両生類間感染だけではなく、他の水生生物との感染や、病原体に汚染された水や土壌などの移動による伝播も考慮する
- ・ 国内両生類の野生個体群からカエルツボカビ症の検出例が無いため、汚染された個体群と清浄な個体群を想定し、その間の感染ルートを検討した
- ・ 両生類の流通実態に不明な点が多いため、流通業者およびユーザー（個人、動物園・水族館、研究機関等）の間の感染ルートは省略した
- ・ 国外における十分な疫学調査が無いことや、第3国経由で輸入されるケースもあるため、カエルツボカビ症の汚染国と清浄国を分けずに検討した

また、この関連図以外の感染ルートで検討が必要であるものとして、以下のような指摘が出された。

- ・ 遺棄や逸走後に拾得されたか、違法な流通や飼育により没収された個体による感染ルート（例えば、警察署や動物病院等を介したルート）
- ・ 米軍による国内への輸送や、物資の輸送等に紛れ込むことによる感染ルート

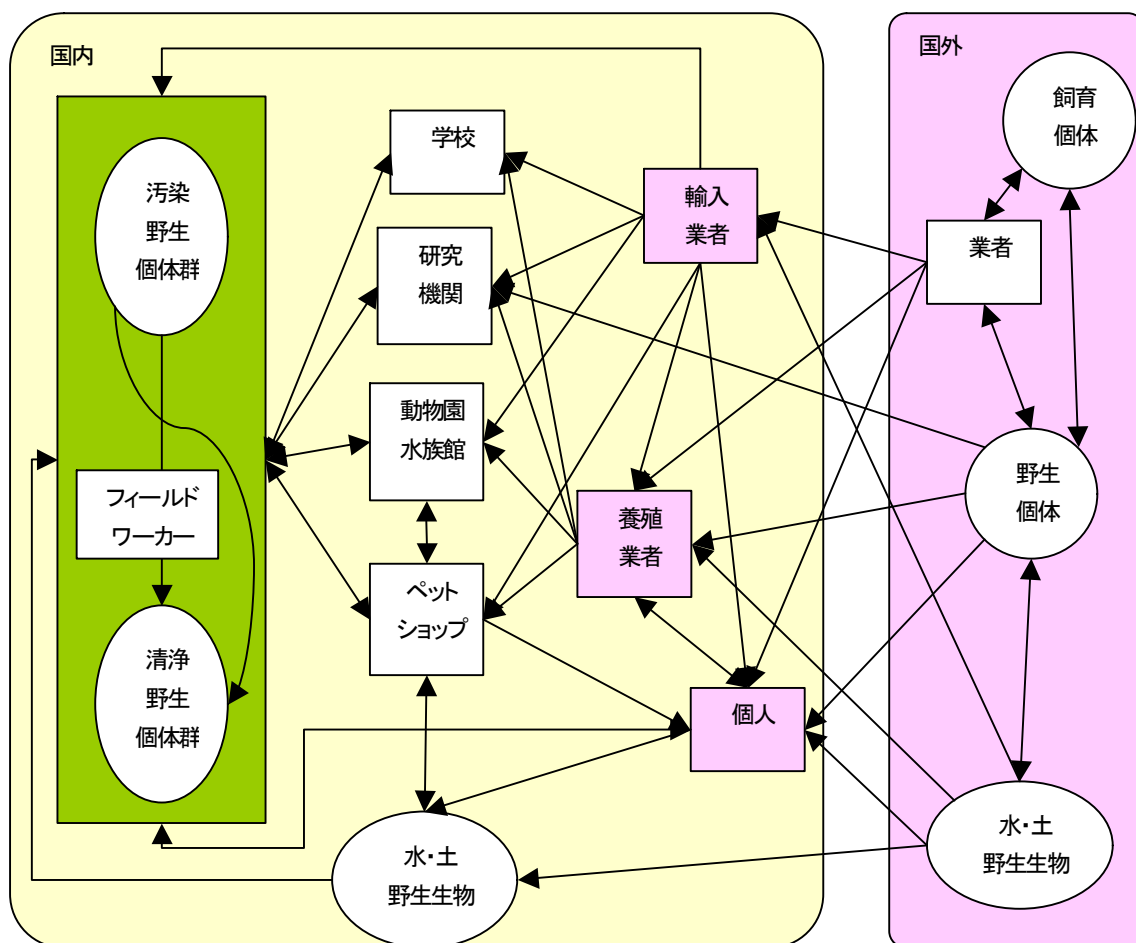


図1 カエルツボカビ症感染ルート関連図

この図の「野生生物」による感染ルートには、以下のようなものが想定される

- ・ 両生類以外の野生生物へのカエルツボカビ寄生によるルート（例えば、淡水性エビなど）
- ・ 水草等へカエルツボカビ遊走子の付着によるルート
- ・ 汚染地域に生息する動物により感染個体が移動されるルート（例えば、野鳥（渡り鳥への付着や捕食された両生類の運搬）など）

## 5. 最重要感染ルート (CCP: Critical Control Point) の特定

作成した感染ルート関連図から、現段階でカエルツボカビ症の感染制御を行なう上でもっとも重要な感染ルート (CCP) の特定を検討した。

これまでの疫学的な知見 (宇根ほか、未発表) や野外個体群での発生が確認されていないことなどから、国外から感染個体が輸入され、各ユーザーに流通する感染ルートの中から CCP を特定することが必要と判断された (図2)。なお、カエルツボカビに汚染された水、土、野生生物等の実態把握がなされていないことから、これらが媒介する感染ルートは CCP の選定から除外した。

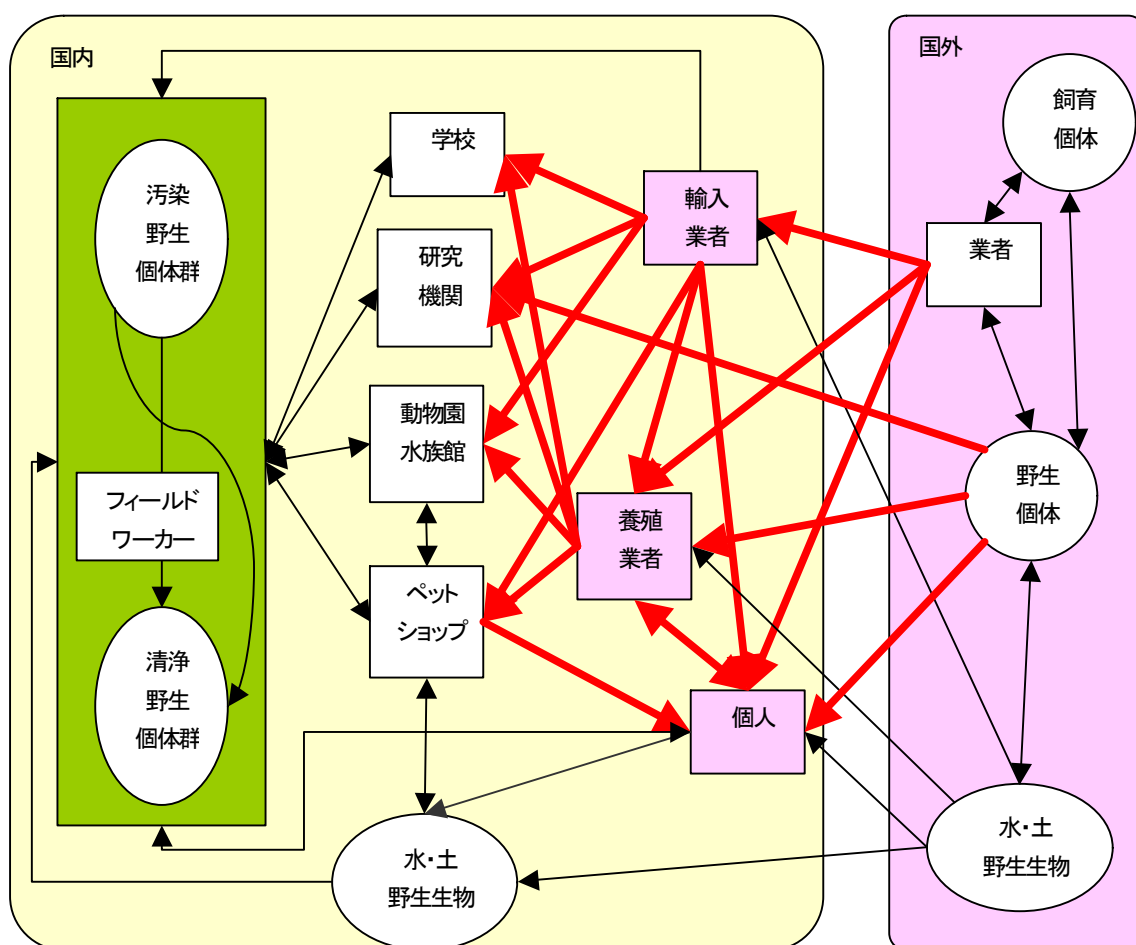


図2 現段階でカエルツボカビ症の感染制御上重要な感染ルート (赤矢印)

しかし、以下の理由でこれらの感染ルートから、個別の CCP を特定することは困難と判断された。

- ① 両生類の流通経路に不明な点が多く、また複雑であること
- ② 感染率等の疫学データが不足しているために相対的な感染ルートごとのリスク評価が難しいこと

そこで、本緊急対策行動計画では、図 2 にもとづいて得られた重要感染ルートから、以下の 4 つに分類されたルートを CCP として特定し、それぞれについて対策を検討することが妥当と決定した。

**【CCP 1】** 国外から国内への両生類の輸入ルート

**【CCP 2】** 輸入業者や養殖業者（個人を含む）から各ユーザーへの輸送ルート

**【CCP 3】** 各飼育施設内における水平感染ルート

**【CCP 4】** 飼育施設内および流通過程から野外へのツボカビの拡散

また、野外への拡散に関する実態調査を実施するとともに、野外への拡散が起きていた場合を想定し、緊急対策行動計画に、「国内の最優先保全地域を特定した個別の対策の検討」を含めることが妥当とした。

## 6. 各 CCP における対策の目的と目標設定

特定された4つの CCP ごとに、必要な対策の目的と目標を設定した。

### 【CCP 1】 国外から国内への両生類の輸入ルート

目的：ツボカビの輸入を防止する

目標 CCP 1-1：感染個体の輸入を防止する

目標 CCP 1-2：輸入された感染個体からの感染拡散を防止する

### 【CCP 2】 輸入業者や養殖業者（個人を含む）から各ユーザーへの輸送ルート

目的：流通によるツボカビの拡散を防止する

目標 CCP 2-1：感染個体を特定する

目標 CCP 2-2：汚染された施設を特定する

### 【CCP 3】 各飼育施設内における水平感染ルート

目的1：ツボカビの飼育施設への侵入を防止する

目標 CCP 3-1：感染個体の導入を防止する

目的2：感染個体からの感染拡散を防止する

目標 CCP 3-2：飼育者による伝播を防止する

目標 CCP 3-3：飼育水槽の排水からの伝播を防止する

### 【CCP 4】 飼育施設内および流通過程から野外へのツボカビの拡散

目的：ツボカビの飼育施設内および流通過程から野外への拡散の阻止

目標 CCP 4-1：飼育個体の逸走を防止する

目標 CCP 4-2：飼育個体（死体を含む）の遺棄をなくす

目標 CCP 4-3：飼育水や飼育容器などの汚染物の野外への流出、散逸の阻止

## 7. 目標達成のための緊急対策行動計画

前項で設定した目標達成に必要な緊急対策の行動計画を決定し、行動すべき実施者に勧告する。

### 【 緊急行動計画 1 】 海外からの輸入を自粛する

- ① 達成すべき目標：目標 CCP 1-1 「感染個体の輸入を防止する」
- ② 説明：貿易統計によると無尾目（カエル類）の輸入国は、アメリカ、パナマ、ドイツなど10カ国以上に上り、そのほとんどでツボカビ症の感染が確認されている。その一方で、現行法ではツボカビ症を理由とした国内法、輸入規制や検疫制度が存在しないため、海外からの輸入を自粛することが妥当である。あるいは、ツボカビ検査陰性の個体のみでの輸入に限定する（輸出国に検査を義務付ける）。
- ③ 実施者：海外から両生類を輸入する業者および個人
- ④ 開始：すぐに実施する
- ⑤ 成果：新たなツボカビの侵入がなくなる
- ⑥ 問題点：法的な裏づけがない

### 【 緊急行動計画 2 】 自主検疫を行なう

- ① 達成すべき目標：目標 CCP 1-2 「輸入された感染個体からの感染拡散を防止する」、目標 CCP 2-1 「感染個体を特定する」、目標 CCP 3-1 「感染個体の導入を防止する」
- ② 説明：やむをえず、ツボカビ感染の有無が確認されていない両生類を国外や国内

から新たに導入する場合には、8週間の自主検疫(隔離飼育。隔離飼育中の取扱いは、感染動物と同様の消毒作業を伴う。)を行なうことが妥当である。

- ③ 実施者:両生類を飼育する個人および施設
- ④ 開始:すぐに実施する
- ⑤ 成果:感染個体を特定、除去できる。
- ⑥ 問題点:発症しない種(固有宿主あるいは抵抗性を有する種)の場合、確実性に欠ける

### 【 緊急行動計画 3 】 検査体制を整備する

- ① 達成すべき目標:目標 CCP 1-2 「輸入された感染個体からの感染拡散を防止する」、目標 CCP 2-1 「感染個体を特定する」、目標 CCP 2-2 「汚染された施設を特定する」、目標 CCP 3-1 「感染個体の導入を防止する」
- ② 説明:迅速かつ安価なツボカビ検査体制を構築する。検査体制の詳細は、附属資料4参照。
- ③ 実施者:研究機関、環境省(国内)、農林水産省(水際等)
- ④ 開始:2007年2月より
- ⑤ 成果:感染個体が特定され、新たな感染を防止できる。また、野生個体群を含めた大規模な疫学調査も可能になる。
- ⑥ 問題点:検査件数が多い場合、資金的や労力的に対応が困難。予算の裏づけがない。

### 【 緊急行動計画 4 】 検査を受ける

- ① 達成すべき目標：目標 CCP 1－2 「輸入された感染個体からの感染拡散を防止する」、目標 CCP 2－1 「感染個体を特定する」、目標 CCP 2－2 「汚染された施設を特定する」、目標 CCP 3－1 「感染個体の導入を防止する」
- ② 説明：飼育施設（個人を含む）に新たな個体を導入する場合や飼育個体に異常が発生した場合などに、ツボカビ症の検査を受けることが妥当である。
- ③ 実施者：飼育者および飼育施設管理者（必要に応じて野外観察者（フィールドワーカー）、業者）
- ④ 開始：2007年2月より
- ⑤ 成果：飼育施設内および施設間（個人を含む）の感染を防止し、またツボカビが確認されない個体の流通を促すことで感染個体の流通を抑止する
- ⑥ 問題点：費用負担を伴う場合、実施者が検査を躊躇することが考えられる。

展示施設では、新規導入個体も検査対象とするが、一般飼育者および業者からの検査依頼は、疑似個体のみとする。なぜならば、検査結果が営利目的のために用いられる可能性があるため、また、検査の内容から陰性証明はできない。

## 【 緊急行動計画 5 】 適切に飼育する

- ① 達成すべき目標：目標 CCP 3－2 「飼育者による伝播を防止する」、目標 CCP 3－3：飼育水槽の排水からの伝播を防止する」、目標 CCP 4－1 「飼育個体の逸走を防止する」、目標 CCP 4－2 「飼育個体（死体を含む）の遺棄をなくす」、目標 CCP 4－3 「飼育水や飼育容器などの汚染物の野外への流出、散逸の阻止」
- ② 説明：ツボカビの施設内での感染と施設外への拡散を防止するために、飼育マニュアル（附属資料3）にしたがって適切に飼育することが妥当である。

- ③ 実施者：飼育者および飼育施設管理者
- ④ 開始： すぐに実施する
- ⑤ 成果： 万一、飼育施設へのツボカビの侵入があっても、当該飼育施設内でツボカビの封じ込めができる
- ⑥ 問題点：一般家庭で児童が飼育している場合等、周知徹底が困難

### 【 緊急行動計画 6 】 正確な情報を共有する

- ① 達成すべき目標： すべての目標
- ② 説明： ツボカビ症の対策をすすめるには、あらゆる関係者が正確な知識に基づいて適切に行動する必要があるため、関係者が正確な情報を収集および発信し、だれでもが共有可能な状態をつくる。
- ③ 実施者：行政機関、研究機関、教育機関、専門家、NGO、市民団体、メディアなど
- ④ 開始： すぐに実施する
- ⑤ 成果： 不適切な飼育や管理、輸入や流通などを抑止できる。遺棄などによる野生個体群への伝播を防止できる。野生個体群の異常を監視できる。
- ⑥ 問題点：センセーショナルな報道などにより逆効果となる。誤った情報が流れることを防ぐ必要がある。

### 【 緊急行動計画 7 】 対策の推進機関を設立する

- ① 達成すべき目標： すべての目標
- ② 説明： ツボカビ症に関する専門家が少なく、また対策には多様な分野の人材が求められるため、関係者が参加する対策の推進機関が必要である。

- ③ 実施者：本ワークショップ参加者
- ④ 開始： すぐに実施する
- ⑤ 成果： 今後も行動計画の見直しや最新情報の共有が可能となり、適切な対策が提案できる
- ⑥ 問題点： 運営経費不足や事務局の負担発生

**【 緊急行動計画 8 】 野外への侵入状況の把握と最優先保全地域対策**

- ① 達成すべき目標： 野外発生の監視体制の確立と野外で発生が確認された場合の最優先保全地域における侵入阻止
- ② 説明： 現在、カエルツボカビ症は飼育下のみでの発生しか知られていないが、野外への侵入を早期に発見し、さらなる拡散を防止する。さらに、国内における絶滅危惧種や固有種などの生息状況から、琉球列島等を最優先保全地域とし、当該地域に有効な侵入阻止策、および感染地域からの拡散防止策をあらかじめ検討しておく必要がある。
- ③ 実施者： 本ワークショップ参加者および関係協力団体・機関等
- ④ 開始： すぐに実施する
- ⑤ 成果： 在来種への被害を最小限に抑えることができる
- ⑥ 問題点： 地方自治体、地域の住民の協力が必要。野外発症個体の受け入れ体制がない

## 8. カエルツボカビ症における法制度整備行動計画

カエルツボカビ症の対策には、以下に示す実施体制や法制度等の整備が必要である。これらについて、早急に関係行政機関は検討し、対応することを勧告する。

### 【 法制度整備行動計画 1 】 輸入規制と検疫に関わる法制度の整備

現行法ではカエルツボカビの国内侵入を止めることができないことから、両生類の輸入の規制または検疫の義務化について法制度整備が必要である。(中長期的には、原則禁止のクリーンリスト形式にして、生物を輸入したい人が白と証明しないと輸入できない体制にすべき。)

<対応案1> カエルツボカビを外来生物法の対象とする

- ① 理由：カエルツボカビは IUCN が公表している世界の侵略的外来生物ワースト 100 にリストされ、またすでに国外で甚大な生態系被害をもたらしていることが明らかであるため、外来生物法の対象とする。
- ② 内容：カエルツボカビを特定外来生物に指定する。両生類などを輸入する場合は、輸出国におけるカエルツボカビ検査済み証明書の添付を義務付ける。
- ③ 課題：外来生物法の基本方針で、特定外来生物指定要件から微生物等が除外されているため、改正が必要。

<対応案2> 両生類を植物防疫法の輸入規制対象動物とする

- ① 理由：カエルツボカビによりカエルが絶滅することで、農業害虫等の異常増殖が惹起され、甚大な農業被害が発生することが予想されるため、植物防疫法でツボカビおよびツボカビに感染するおそれのある両生類等の輸入を規制する。
- ② 内容：カエルツボカビおよびカエルツボカビに感染するおそれのある両生類

等を有害動植物に指定し、検疫の対象とする。

- ③ 課題：間接的に影響を与える有害動物に関する法の規定が無い

## 【 法制度整備行動計画 2 】 両生類の流通に関わる国内法制度の整備

現行法では、両生類の流通実態を把握するしくみが存在しないことから、両生類の取扱業について登録義務等の法整備が必要である。

<対応案> 両生類を動物愛護管理法における動物取扱業の対象動物とする

- ① 理由：両生類の取扱業者を特定し、衛生管理や飼育などの技術的指導を行なう必要があるため。
- ② 内容：両生類を動物愛護管理法における動物取扱業の対象動物に含める（トレーシングができる個体登録制を含む）
- ③ 課題：条文上で指定する必要があるため、法改正が必要。動物取扱業者は、顧客に対して適正飼養、遺棄の禁止等に関する情報提供を行なうこと。地方自治体は、広く住民に対して適正飼養、遺棄の禁止を啓発普及を行なうこと等。

## 【 法制度整備行動計画 3 】 野生生物感染症対策担当部署の設置

現行法では、野生生物のみに影響をおよぼす感染症対策の行政担当部署が存在しないことから、あらたに設置することが必要である。

<対応案> 環境省に担当部署を設置する

- ①理由：カエルツボカビ症のように人間または産業動物に悪影響がない場合でも、種の存在を脅かす感染症の対策は生物多様性保全上、きわめて重要であるため。
- ②内容：国内外の野生生物感染症情報を収集するとともに、野生生物行政、動物愛

護行政、感染症行政（厚生労働省）、動物衛生行政（農林省）、水産動物衛生行政（水産庁）等と連携して必要な施策を行なう。

③課題：根拠法がないため、将来的には立法が必要

## 9. カエルツボカビ症対策のために必要な研究行動計画

今回の行動計画は、ツボカビの国内侵入がはじめて確認されたことを受けて、限られた科学的情報に基づき、緊急対策のみに限定して提案するものである。そこで、以下に今後の対策を行なうために欠かせない研究行動計画を挙げる。関係研究機関は、これらの研究課題に取り組むとともに、政府機関および民間団体からの研究資金の提供を期待したい。

### 【 研究行動計画 1 】 国内飼育個体の疫学調査

研究内容概略:輸入業者や小売業者が取り扱う動物、一般飼育者が所有する動物を、分子生物学的および病理学的に診断することによって、国内における汚染ルートを洗い出し、各ルートにおける拡散防止対策を立てる。

### 【 研究行動計画 2 】 国内野生個体群の疫学調査

研究内容概略: 野外調査を通して、カエルの異変（個体数の減少、死体の発見、行動の異常など）をモニタリングし、回収できた異常なカエル（死体や異常行動を示す）を分子生物学的および病理学的に検索し、ツボカビの野外拡散の有無を確認する。また、拡散経路を解析し、更なる拡散阻止対策のための資料とする。

### 【 研究行動計画 3 】 在来カエル類の感受性調査

研究内容概略: 今までに、発症が確認されている外来種を対象として、国内発症例から得られたツボカビを、主たる在来種に接種して、在来種への病原性を検討する。また、在来種への影響を科学的に解析し、拡散防止対策を検討する。種類ごとの症状などを把握し、ツボカビの早期発見のための資料とする。

**【 研究行動計画 4 】両生類以外の生物（エビなどの甲殻類、ミジンコなど）での感染、媒介実態調査**

研究内容概略：両生類以外に、ツボカビはエビにも寄生することが知られている。この種の動物は、観賞魚用水槽やアクアリウムなどでよく飼育され、大量に流通している。このため、ツボカビ媒介動物としての役割を検討する必要がある。具体的には、市販のエビを対象として PCR 検査して、ツボカビの保有率を見る。その他の動物、ザリガニ、ミジンコなども対象として加える。ツボカビ陽性カエルとエビを接触させた後、その感染性を検討する。

**【 研究行動計画 5 】水、土等によるツボカビ媒介実態調査**

研究内容概略：非生物である水や土などの移動による媒介実態が不明であるため、これらから PCR 法等でツボカビを検出し、ツボカビ媒介の可能性を検討する。

**【 研究行動計画 6 】在来両生類における圧迫要因と保護優先対象種リスト**

研究内容概略：わが国における両生類の圧迫要因を種および地域ごとに検討し、またその状況から保護対策を優先的に実施すべき対象種リストを作成する。

**【 研究行動計画 7 】両生類の輸入実態調査と輸入個体の汚染実態調査**

研究内容概略：国内のツボカビをコントロールするためには、輸入による更なるツボカビの国内侵入を阻止する必要がある。このための基礎的研究として、輸入される両生類の種類、用途、数および輸出国を知る必要がある。さらに、それらの輸入される両生類のツボカビ感染状況を明らかにして、汚染ルートの把握を行う。これらの実態を捉えた上で、海外からのツボカビ国内侵入に対して、効果的な対策を検討する。

## 10. 附属資料

1.	ツボカビ症に関する解説書	
1-1	<a href="#">ツボカビに関する解説書 (短文)</a>	2 3
1-2	<a href="#">ツボカビに関する解説書 (詳解)</a>	3 3
1-3	<a href="#">ISSG (翻訳)</a>	6 6
2.	<a href="#">緊急事態宣言全文</a>	7 8
3.	飼育関係マニュアル	
3-1	<a href="#">ツボカビに関する Q&amp;A</a>	8 0
3-2	<a href="#">動物園・水族館における「両生類のツボカビ症」対策指針 (暫定版)</a>	9 1
4.	検査関係資料	
4-1	<a href="#">ツボカビ症対策に関する協力依頼文書</a>	9 5
4-2	<a href="#">緊急検査の実施体制フロー図 (コア獣医のための資料)</a>	9 7
4-3	<a href="#">ツボカビ症検査手順マニュアル (ツボカビ緊急検査体制含む。獣医師向け)</a>	1 0 1
4-4	<a href="#">ツボカビ症検査手順マニュアル (愛好家の方へ)</a>	1 1 7
5.	野外対応マニュアル	
5-1	<a href="#">野外で両生類に対する活動を行うにあたって</a>	1 2 2
5-2	<a href="#">カエル探偵団「カエルツボカビ症発見マニュアル」</a>	1 2 4
6.	<a href="#">カエルツボカビ症関係情報サイト集</a>	1 3 1