

## 交雑種等に関する具体的な事例

## 1. オランウータン

スマトラオランウータン（国際希少野生動植物種）

生息地：インドネシア（スマトラ島）

大きさ：90～140cm

生息状況：スマトラ島北西部に推定 6500 頭。

大規模な森林伐採によって、その生存が脅かされ減少している（IUCN カテゴリー-CR）。



図 1 オランウータンの分布図（2004）

オランウータン（国際希少野生動植物種）

生息地：マレーシア及びインドネシア（ボルネオ島）  
に生息し 3 亜種に分かれる。

大きさ：100～140cm

（久世濃子 2014）

生息状況：ボルネオ島に推定 54000 頭。生息地での大規模な森林伐採や密猟によって、その生存が急激に脅かされ、減少している（IUCN カテゴリー-CR）。

両種はよく似ているが、形態や体毛の色などが若干異なる（Junaidi Payne, Cede Prudente 2008）。

## 海外での交雑情報

ヨーロッパでは 1830 年代から飼育されていたが、かつてオランウータンはスマトラオランウータンとオランウータンと区別して認識されていなかったことから、世界各地で一緒に飼育され雑種が生まれた。また、更に雑種間での繁殖もあった（Junaidi Payne, Cede Prudente 2008）。現在では米国のアトランタ動物園、ウッドランドパーク動物園などで雑種が飼育されている。

## 国内の交雑事例

日本では江戸時代に長崎に輸入された記録があり、1961 年に恩賜上野動物園で初めて飼育下繁殖に成功したが、その後誕生個体の父親はスマトラオランウータン、母親はオランウータンの種間雑種であったことが判明した。1970 年代には血液検査により種別（当時は亜種別）に分けて飼育・管理が試みられるようになり、この時期の血液検査により国内にも多くの雑種が存在することが確認された（落合-大平他 2006）。2004 年には 1978～1995 年に生まれた 4 個体の雑種が 3 園で飼育されていたとされ（落合-大平他 2006）。現在国内では茶臼山動物園、宇都宮動物園で両種の雑種が飼育されている（日本動物園水族館協会 HP）。

## 参考文献

- International Union for Conservation of Nature and Natural Resources The IUCN Red List of Threatened Species <<http://www.iucnredlist.org/>> (アクセス日: 2016/7/29)
- Junaidi Payne, Cede Prudente (2008) Orang-utans: Behaviour, Ecology and Conservation
- 久世濃子 2014 オランウータンの生態と保全 海外の森林と林業 No. 89  
日本動物園水族館協会 HP <http://www.jaza.jp/> (アクセス日: 2016/7/29)
- 落合-大平知美、倉島治、赤見理恵、長谷川寿一、平井百樹、松沢哲郎、吉川泰弘 2006 日本国内の大型類人猿の飼育の過去と現在 霊長類研究 Vol.26 No.2、131-133

## 2. ハヤブサ（外国産を含めた各種間の人為的交雑）

ハヤブサ（国内希少野生動物植物種（国産亜種のハヤブサ、シマハヤブサ）、国際希少野生動物植物種（国産亜種のハヤブサ、シマハヤブサを除く））

生息地：南極圏と一部島嶼を除く全世界。生息域により 18 亜種に分かれる。

大きさ：全長オス 38～44.5 cm、メス 46～51 cm。

生息状況：分布域が広く生息状況は安定傾向で、絶滅のおそれは低いとされている（環境省カテゴリー-VU、IUCN カテゴリー-LC）。

シロハヤブサ（国際希少野生動物植物種）

生息地：ユーラシア大陸北部、北アメリカ。日本では少数が冬鳥として渡来。

大きさ：全長オス 50～54cm、メス 57～61cm。

生息状況：分布域が広く生息状況は安定傾向で、絶滅のおそれは低いとされている（IUCN カテゴリー-LC）。

セイカーハヤブサ（ワキスジハヤブサ）

生息地：ユーラシア大陸。

大きさ：全長 43～56 cm。

生息状況：生息環境の悪化や農薬使用、鷹狩のための捕獲により非常に急激に減少している（IUCN カテゴリー-EN）。

ラナーハヤブサ

生息地：ヨーロッパ南部、アフリカ、中東など。

大きさ：全長 37～53 cm

生息状況：分布域が広く生息状況は安定傾向で、絶滅のおそれは低いとされている（IUCN カテゴリー-LC）。

コチョウゲンボウ

生息地：南北アメリカ大陸・ユーラシア大陸、アフリカ北部等北半球の大部分。生息域により 9 亜種に分かれる。

大きさ：全長オス 27.5～30.5cm、メス 31.5～34cm。

生息状況：分布域が広く生息状況は安定傾向で、絶滅のおそれは低いとされている（IUCN カテゴリー-LC）。

交雑に関する情報

ハヤブサ類の交雑種には以下のようなものなどが知られている。

シロハヤブサ×セイカーハヤブサ
シロハヤブサ×ラナーハヤブサ
ハヤブサ×コチョウゲンボウ
シロハヤブサ×ハヤブサ

## 国内外の状況等

- ・ハヤブサ類は主に競技用（ルアー・アタック、トライアル等）を目的として飼育される。
- ・ハヤブサ、シロハヤブサ等は CITES の認定を受けたカナダ、イギリスなどのブリーダーからの輸入がある。
- ・業者による種間交雑による交雑種（ハイブリットファルコン）も輸入されている。
- ・国内でも飼育施設における人為繁殖により交雑種が作られている。
- ・交雑種を作る理由としては、鷹狩りやトライアル競技により適した性質の個体を作る、密猟を疑われない、繁殖期がずれていたり、遠縁である種間では交雑が難しく、高価になる等が挙げられている（パンク町田 2009）。
- ・「累代交配のできない一代雑種では、籠脱けによる遺伝子汚染を防ぐことができる」という認識がある（パンク町田 2009）。一方で、欧州では毎年数百の交雑ハヤブサが飼育下から逸出し、1970 年から 2003 年の間に収集されたサンプルによると、21% の個体が交雑種または交雑種の子孫であった（Nittinger ら 2006）との報告がある（Krisztián Pomichal, Balázs Vági & Tibor Csörgő 2014）。
- ・自然条件下でも稀に雑種が生じる場合はある（カナダ、中国、ブルガリアなど）（Krisztián Pomichal, Balázs Vági & Tibor Csörgő 2014）。
- ・欧州連合の（ハンガリーを含む）6 カ国では、交雑猛禽類の鷹狩り使用はすでに禁止されている（Krisztián Pomichal, Balázs Vági & Tibor Csörgő 2014）。

## 交雑個体の識別

- ・交雑種は両親である種の特徴が混合されるので、外見は特徴的である。それぞれの親の種の特徴をどう持っているかを確認する事により、どの種間の交雑種か識別する（Wildlife Enforcement Directorate, Environment Canada 2016）。

## 参考文献

- Hadoram Shirihai, Dick Forsman and David A(1998) Christie Field identification of large falcons in the West Palearctic British Birds, vol. 91, nos. 1 & 2, January/February 1998
- International Union for Conservation of Nature and Natural Resources The IUCN Red List of Threatened Species <<http://www.iucnredlist.org/>> (アクセス日: 2016/7/22)
- James Ferguson-Lees, David A. Christie (2001) Raptors of the World
- Krisztián Pomichal, Balázs Vági & Tibor Csörgő (2014) A case study on the phylogeny and conservation of Saker Falcon Ornis Hungarica 2014. 22(1): 1–14.
- Wildlife Enforcement Directorate, Environment Canada (2016) The CITES Identification Guide to Falconry Species
- パンク町田(2009) 新装版 世界猛禽カタログ
- 森岡照明, 叶内拓哉, 川田隆, 山形則男 (1995) 図鑑日本のワシタカ類

### 3. オウム目

コンゴウインコ（国際希少野生動物種）

生息地：中南米

大きさ：80～90cm

生息状況：分布域が広いが、アマゾン等の森林破壊の影響により減少が懸念される（IUCN カテゴリー LC）。

スミレコンゴウインコ（国際希少野生動物種）

生息地：南米

大きさ：90～100cm

生息状況：生息地消失や狩猟により著しく減少したが、近年は急激な減少は認められていない（IUCN カテゴリー VU）。

ルリコンゴウインコ

生息地：南米

大きさ：80～90cm

生息状況：分布域が広いが、アマゾン等の森林破壊の影響により減少が懸念される（IUCN カテゴリー LC）。

#### 交雑に関する情報

- ・愛玩用として古くから多くの種が世界で広く飼育されている。日本においても人気が高く、かつて日本は有数のオウム輸入国であった（環境省自然環境局 2011）。
- ・オウム目は多くの個体が CITES 対象種であるが、希少性からかえってペット業界から注目を浴びるようになり、バブル期には高価なものも国内マニアの間で流行した（菅原 2014）。
- ・繁殖者によっては亜種としてきちんと系統だてて繁殖していない場合が多く、コバタンなどでは飼育下での繁殖個体の大半は亜種間雑種になっている（菅原 2014）。
- ・コンゴウインコ類などで人為的ハイブリッドをペット取引のために作ることがある（McCarthy, Eugene M. 2006）。
- ・インコ類では分布域が重なる各種間での自然交雑も知られている（McCarthy, Eugene M. 2006）。
- ・交雑種は繁殖できないものがある（例ヤエザクラインコ = コザクラインコ × ボタンインコ）（高木 1976）。

#### 交雑例

コンゴウインコ × スミレコンゴウインコ
----------------------

コンゴウインコ × ルリコンゴウインコ
---------------------

なお、これら以外にも、ルリコンゴウインコ × ベニコンウインコ等の複数の交雑例が確認されている。

## 参考文献

- International Union for Conservation of Nature and Natural Resources The IUCN  
Red List of Threatened Species <<http://www.iucnredlist.org/>> (アクセス日:2016/7/22)
- 環境省自然環境局(2011)ワシントン条約掲載種オウム目識別マニュアル
- 黒田長禮(1975)世界のオウムとインコの図鑑
- McCarthy, Eugene M. (2006) Handbook of Avian Hybrids of the World
- 菅原宏文(2014)オウム、大型インコの医・食・住
- 高木一嘉(1976)インコの本

#### 4. ワニ (シャムワニ×イリエワニ)

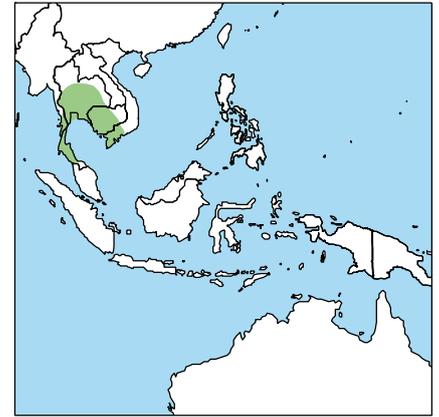
シャムワニ (国際希少野生動植物種)

生息地：東南アジア (タイ、ラオス、カンボジア、ベトナム、マレーシア、ボルネオ島、ジャワ島)。

大きさ：全長 約 3.5m。ふ化後直後 約 25cm。

生息状況：狩猟や生息地の開発により減少している (IUCN カテゴリー CR)。

繁殖情報：動物園やワニ園などで繁殖が試みられており、多くの個体が飼育下で繁殖している。



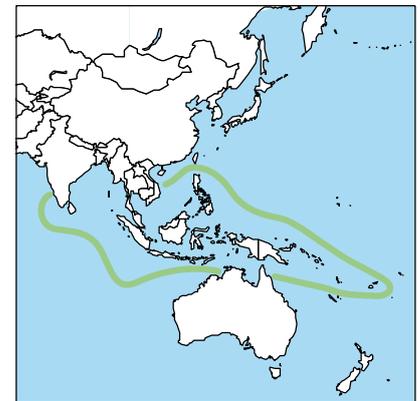
シャムワニ分布図 (図はカナダ環境省執行局 (2004) )

イリエワニ (国際希少野生動植物種)

生息地：東南アジア、南アジア、ニューギニア、オセアニアにかけての広域に分布。汽水域を主な生息域としている。

大きさ：全長 約 5m。ふ化後直後 約 35cm。

生息状況：絶滅のおそれは低いとされているが (IUCN カテゴリー LC)、タイでは絶滅のおそれが比較的高く、シンガポールでは地域絶滅している。



イリエワニ分布図 (図はカナダ環境省執行局 (2004) )

#### 交雑に関する情報

- ・東南アジアを中心にシャムワニ、イリエワニの養殖が行われている。その中で、ワニ皮の品質向上を目的とし意図的に交雑が行われている (日本皮革産業連合会 2005)。シャムワニについては、野外への再導入が試みられているが、交雑個体による野外への避けるため、遺伝子解析による種の識別を行っている (Jelden, Manolis et al. 2008)。

#### 海外での状況

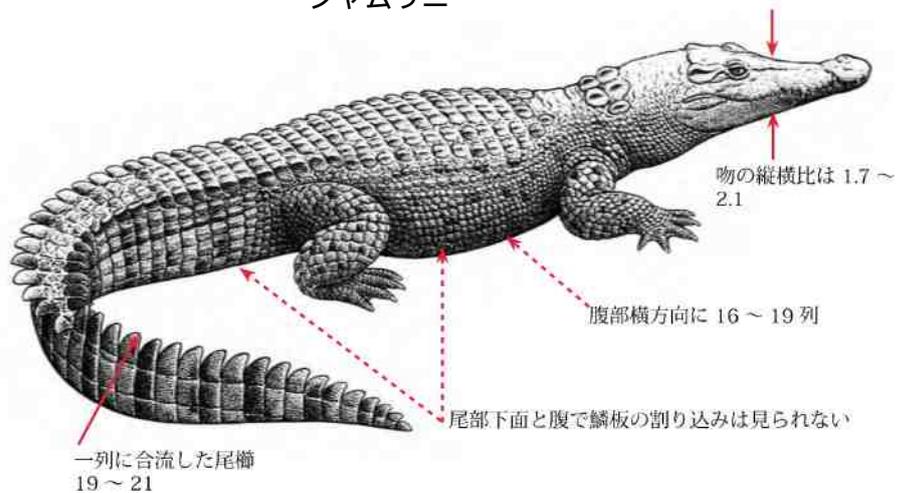
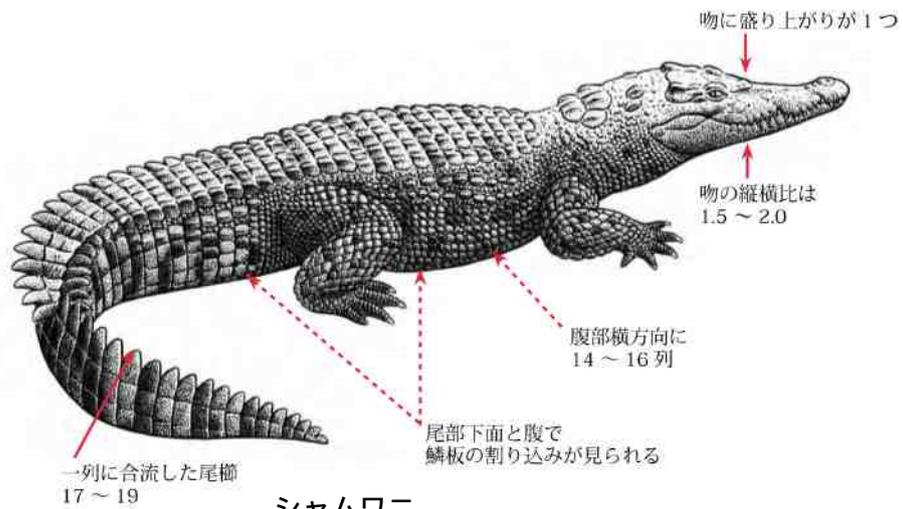
- ・タイのワニ養殖場の例では、シャムワニとイリエワニ、キューバワニを掛け合わせることで、革製品の品質向上を図っており、雑種の輸出を行っている (日本皮革産業連合会 2005)。
- ・シャムワニとイリエワニの交雑は飼育下で生じている (野外でもその可能性は十分にあり得る)。交雑個体は純粋個体よりも大型になる傾向があり、タイの動物園では全長 6m となる個体が飼育されている (Naish 2012)。
- ・ベトナムではキューバ政府から 100 個体のキューバワニが 1985 年に寄贈され、動物園やワニの養殖場で飼育されている。こうした飼育施設ではシャムワニとキューバワ

この交雑個体が報告されているが、その詳細は明らかではない(Jelden, Manolis et al. 2008)。

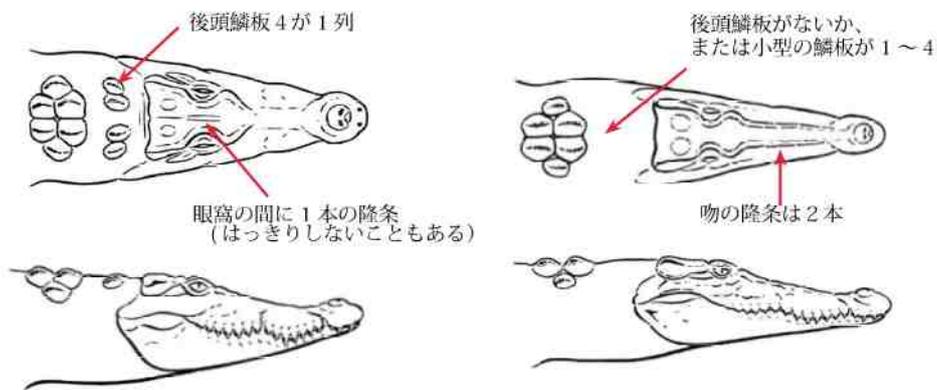
- ・かつてベトナムのワニ園からカンボジアへキューバワニとの交雑個体が輸出されたことがあることから、ベトナムのワニ園から交雑個体が広まっている可能性も考えられる(Jelden, Manolis et al. 2008)。

#### 純粋種との識別点

- ・シャムワニとイリエワニの識別点は下図（図は(カナダ環境省執行局 2004, Simpson 2006)より転記)の通り。



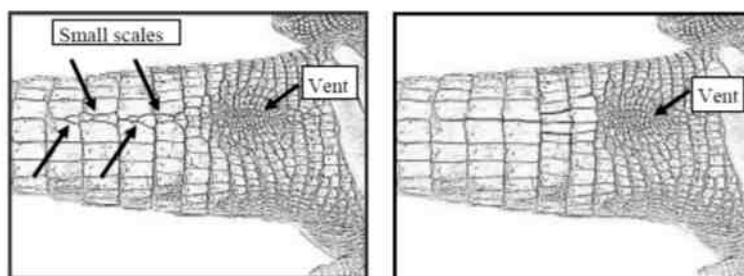
#### 全体の特徴



シャムワニ

イリエワニ

頭部の相違



シャムワニ

イリエワニ

尾部（総排出口周辺）の相違

- ・自然下へのシャムワニの再導入あたり、交雑個体の混入リスクを無くすために、DNA解析による識別が行われている(Jelden, Manolis et al. 2008)。
- ・ベトナムの国立公園へのシャムワニの再導入にあたり、交雑個体（キューバワニやイリエワニ）・純血個体の識別が外部形態から困難であった個体を対象に、遺伝子解析により判別を行った上で再導入を試みた例がある。(Fitzsimmons, Buchan et al. 2002)

その他

- ・ワニ類でもっとも絶滅が危惧されているフィリピン原産のミンドロワニについても、パラワン島野生生物保護センター（ワニ類の保護増殖施設）で、イリエワニとの交雑個体が、DNA解析により確認されている(Tabora, Hinlo et al. 2012)。

参考文献

Jelden, D., C. Manolis, T. Tsubouchi and D. Nguyen (2008). "Crocodile Conservation, Management and Farming in the Socialist Republic of Viet Nam: a Review with Recommendations." IUCN Crocodile Specialist Group, Darwin, Australia.

Naish, D. (2012). "The once far and wide Siamese crocodile." 2016/7/1, from

<http://blogs.scientificamerican.com/tetrapod-zoology/siamese-crocodile-once-far-wide-crocodiles-part-ii/>.

Simpson, B. (2006). "Siamese Crocodile Survey and Monitoring Handbook: An Introduction for Conservation Workers in Cambodia." Fauna & Flora International, Cambodia Programme.

Tabora, J. A. G., M. Hinlo, C. A. Bailey, R. Lei, C. C. Pomares, G. Rebong, M. Van Weerd, S. E. Engberg, R. Brennemann and E. Louis Jr (2012). "Detection of *Crocodylus mindorensis* x *Crocodylus porosus* (Crocodylidae) hybrids in a Philippine crocodile systematics analysis." *Zootaxa* 3560: 1-31.

カナダ環境省執行局 (2004). CITES 識別ガイド - ワニ目, トラフィック イーストアジア ジャパン.

(社)日本皮革産業連合会. (2005).平成 16 年度国際産業調査団報告書 (タイ王国における爬虫類等皮革産業調査事業).

## 5. カメ類

### 交雑に関する情報

- ・カメ目 13 科のうち 8 科から種間雑種が知られている。海生、淡水生を問わず、幅広い系統群の多くの種間で雑種を生じる。交雑は同属間で起こることが多いが、ウミガメ科、ヌマガメ科、イシガメ科では属間の雑種も知られている。ウミガメ類を除き移動能力の高くないカメ類の種分化は、地理的隔離によって起こっているため、カメ類個体の人為的移動は交雑による遺伝子攪乱を引き起こす(上野・亀崎 2015)。
- ・ウミガメ類(うみがめ科全種が国際希少野生動植物種)ではオサガメ、ヒラタウミガメを除くすべての種で属間雑種の報告がある(上野・亀崎 2015)。ブラジル沖で雑種の報告例が多く、ブラジル沿岸で採集されたウミガメ 387 頭分のうち 67 頭が雑種であった(Vilaca et al 2012)。アカウミガメの産卵巣から出てきた子亀の DNA を調べたところ 3 種の DNA が検出された例あり(向井 2014)。
- ・イシガメ科では多くの交雑例が知られているが、今回、調査した範囲では国際希少野生動植物種との交雑例は確認されなかった。以下は、国際希少野生動植物種以外の種で確認されているおもな雑種とその由来(上野・亀崎 2015)。

ヒラセガメ×モエギハコガメ(野生)、ギリシャイシガメ×カスピイシガメ(野生)、ニホンイシガメ×クサガメ(野生・飼育)、クサガメ×ハナガメ(野生・飼育)、マレーハコガメ×アンナンハコガメ(飼育)、ミスジハコガメ×ミナミイシガメ(飼育)、クサガメ×マレーハコガメ(飼育)、セマルハコガメ×リュウキュウヤマガメ(野生)、オルダムマルガメ×ハナガメ(飼育)、ヨツメイシガメ×クサガメ(飼育)、アカスジヤマガメ×カンムリヤマガメ(飼育)、アカスジヤマガメ×クロムネヤマガメ(飼育)他。

### 海外での事例(イシガメ科、国際希少野生動植物種以外)

- ・1986 年以降の 16 年間でイシガメ科の 13 新種が中国から記載されている。これら近年記載の新種の多くは、香港の動物販売業者を通じた購入標本に基づいていたが、その後シノニムが発生したり、野外で再発見されない等の混乱が生じた。これら取引由来の標本を元に新種記載されたホオスジイシガメ *Mauremys iversoni* とノコヘリモエギハコガメ *Cuora serrata* の 2 種について遺伝子(mtRNA とアロザイム)解析により以下のとおりその由来を明らかにした(Parham et al 2001)。

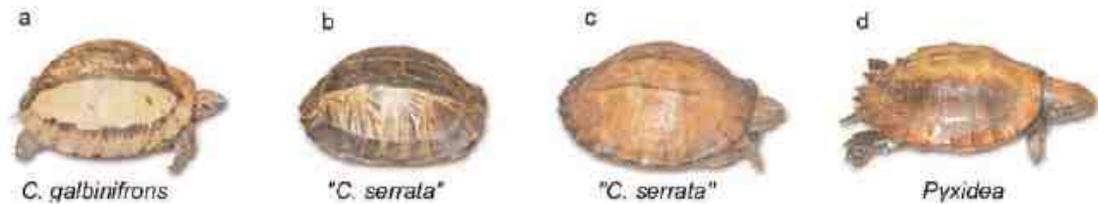
- ・ホオスジイシガメ *Mauremys iversoni* = ミナミイシガメ *M. mutica* × ミスジハコガメ *C. trifasciata*



ミスジハコガメは伝統的な中国医薬(漢方薬)として流通しており、交雑種ホオスジイシガメは中国の養殖場での飼育下で生じ、ミスジハコガメとして販売されたも

のであった。

- ・ノコヘリモエギハコガメ *Cuora serrata* = ヒラセガメ *Pyxidea mouhotii* × モエギハコガメ *Cuora galbinifrons*



ノコヘリモエギハコガメは分布域が重なるので自然交雑か、愛好家により交雑されたものと推定された (Parham et al 2001)。

- ・イシガメ属のプリチャードイシガメ *Mauremys pritchardi* として記載された種 (Pritchard, P. C. H. & McCord, W. P. 1991)は、クサガメとミナミイシガメとの飼育下での交雑種もしくは自然交雑種である (Parham et al 2001,加藤他 2012)。

#### 交雑個体の識別

- ・交雑個体は、形態的に中間的な形質を持つ個体から、どちらかの親にしか見えない識別困難な形質まで個体差が多い (Vilaca et al 2012)。
- ・ウミガメ類の交雑個体においては通常とは異なる回遊行動をとる場合もある (Vilaca et al 2012)。

#### 参考文献

James Ford Parham, W. Brian Simison, Kenneth H. Kozak, Chris R. Feldman, and Haitao Shi (2001) New Chinese turtles: endangered or invalid? A reassessment of two species using mitochondrial DNA, allozyme electrophoresis and known-locality specimens *Animal Conservation* 2001 4, 357–367

加藤英明・森 万希子・斉 冬至・衛藤英男 (2012) 静岡県三島市松毛川におけるクサガメとミナミイシガメの交雑個体の記録 *東海自然誌* (静岡県自然史研究報告), 2012 5号 35 - 39

向井宏 (2014) 種間交雑が進むウミガメ-本当のウミガメの保護とは- NPO 法人シニア自然大学校 「海の講座」特別寄稿

Pritchard, P. C. H. & McCord, W. P. (1991). A new emydid turtle from China. *Herpetol.* 47: 138–147.

坂元雅行 (2004) 第二東京弁護士会 平成 16 年 沖縄・やんばる地区現地調査報告書 琉球大学理学部熱帯生物圏研究センター

嶋津信彦 (2014) 日本生態学会第 61 回全国大会 (2014 年 3 月、広島) 講演要旨南西諸島における陸生・陸水生カメ類の分布

上野真太郎・亀崎直樹 (2015) カメ類の交雑問題 *爬虫両棲類学会報* 2015(2)158-167

Vilaca et al (2012) Nuclear markers reveal a complex introgression pattern among marine turtle species on the Brazilian coast. *Molecular Ecology* 21(17)4300-4312

## 6. オオサンショウウオ (オオサンショウウオ×チュウゴクオオサンショウウオ)

オオサンショウウオ (国際希少野生動植物種)

生息地：日本 (岐阜県以西の本州と、四国、九州地方の一部)。

大きさ：全長 約 60～70cm (最大 150cm)。ふ化後直後 約 3cm。

生息状況：河川の改修などにより生息環境が減少している。また、地域によっては外来種チュウゴクオオサンショウウオによる遺伝子汚染が生じている (環境省 カテゴリー-VU、IUCN カテゴリー-NT)。

繁殖情報：広島市安佐動物公園を中心に生息域外での飼育繁殖研究が行われている。

チュウゴクオオサンショウウオ (国際希少野生動植物種)

生息地：中華人民共和国 (黄河・長江・珠江流域)。

大きさ：全長 約 100cm (最大 180m)。ふ化後直後 約 3cm。

生息状況：食用を目的とした捕獲圧が高い。また、ダム建設等により、生息地が減少している (IUCN カテゴリー-CR)。

### 交雑に関する情報

・チュウゴクオオサンショウウオが野外に放逐、逸脱した地域では、在来のおオサンショウウオとの交雑が進んでいる。交雑種が確認されている地域は京都府、奈良県、三重県であるが、このうち京都府の賀茂川では交雑個体が大半を占め、在来個体群は絶滅の危機に瀕している。

### 国内での状況

- ・国内の野外に定着しているチュウゴクオオサンショウウオは、食用やペットとして輸入された個体が野外に放逐、逃亡したものである(三重県教育委員会・奈良県教育委員会 2012)。
- ・オオサンショウウオとチュウゴクオオサンショウウオの交雑個体は京都府、三重県、奈良県等で確認されている(関 2016)。
- ・京都府賀茂川におけるオオサンショウウオの遺伝的汚染は著しく、純粋な日本産は絶滅寸前状態にあるとされる。加茂川で採集した個体の遺伝子解析を行った結果、純粋のおオサンショウウオと判定されたものはわずか1個体(1.2%)であり、純粋のチュウゴクオオサンショウウオは検出できなかった。残りの86個体(98.8%)は雑種であることが報告されている(松井 2010)。
- ・三重県内滝川流域においても、日本産と中国産の交雑種が増えており、遺伝子解析により交雑が明らかとなった個体の隔離が進められている(三重県名張市 2015)。

### 純粋種との識別点

- ・オオサンショウウオとチュウゴクオオサンショウウオの識別点として、チュウゴクオオサンショウウオはオオサンショウウオに比較して、1.眼が大きい、2.皮膚上に散在するイボが対になる、3.淡褐色の大きな斑紋を持つ、4.頭部を横から見ると吻端が扁平

とされるが、両種の外部形態による識別は難しい(関 2016)。

- ・チュウゴクオオサンショウウオとオオサンショウウオを外見だけで区別することは、極端な体色をもつ個体以外は困難である(松井 2010)。
- ・純粋種と雑種の識別は mtDNA とマイクロサテライトの組み合わせによる遺伝子解析が有効とされる(松井 2010)。
- ・生息域の流水中に含まれる環境 DNA を分析することで、オオサンショウウオとチュウゴクサンショウウオの生息状況を把握する手法も開発されている(Fukumoto, Ushimaru et al. 2015)。

その他

- ・オオサンショウウオとチュウゴクサンショウウオの交雑個体の取り扱いについて、殺傷処分による処理を行うことのコンセンサスは得られておらず、生体をプール等で飼育保管している状況である。今後こうした交雑個体の処理の方法が大きな課題となる。

#### 参考文献

- Fukumoto, S., A. Ushimaru and T. Minamoto (2015). "A basin scale application of environmental DNA assessment for rare endemic species and closely related exotic species in rivers: a case study of giant salamanders in Japan." *Journal of Applied Ecology* 52(2): 358-365.
- 三重県教育委員会・奈良県教育委員会 (2012). 特別天然記念物オオサンショウウオ保護管理指針 2012.
- 三重県名張市 (2015). オオサンショウウオ緊急調査事業.
- 松井正文 (2010). "外来種チュウゴクオオサンショウウオの生態リスク評価." 科学研究費補助金研究成果報告書.
- 関慎太郎 (2016). 野外観察のための日本産両生類図鑑, 緑書房.