

[短 報]

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

加藤英明¹⁾・森 万希子¹⁾・斉 冬至¹⁾・衛藤英男¹⁾

Records of Hybrid Individuals between *Chinemys reevesii* and *Mauremys mutica* at the Matuge River, Shizuoka Prefecture, Japan

Hideaki KATO¹⁾, Makiko MORI¹⁾, Dongzhi QI¹⁾ and Hideo ETOH¹⁾

Abstract

Two individuals of a supposed hybrid between *Chinemys reevesii* and *Mauremys mutica* were captured at the Matuge river in Mishima City, Shizuoka Prefecture. Compared to the mitochondrial DNA sequences of 16SrRNA locus, to the sequences of *Mauremys mutica*, they were almost identical. This is the first time that the hybrids between *Chinemys reevesii* and *Mauremys mutica* were captured in nature in Shizuoka Prefecture. We are deeply concerned about the gene pollution of the interbreeding, on the native turtles.

はじめに

イシガメ科では、種間および属間における交雑が報告されている (Parham et al., 2001; Wink et al., 2001; Stuart and Parham, 2007)。ミナミイシガメ *Mauremys mutica* (Cantor, 1842) においては、クサガメ *Chinemys reevesii* (Gray, 1831) やミスジハコガメ *Cuora trifasciata* (Bell, 1825) との交雑個体が知られており、それらは過去にプリチャードイシガメ *Mauremys pritchardi* Mccord, 1997, イバーソンイシガメ *Mauremys iversoni* Pritchard & Mccord, 1991 としてそれぞれ新種記載されていた。日本では、野外において新潟県と千葉県、沖縄県でクサガメとミナミイシガメとの交雑個体が捕獲されている (藤井ほか, 2005; 小林ほか, 2006; 本多ほか, 2007)。

筆者らは、2010年に静岡県三島市長伏を流れる松毛川で、クサガメ *Chinemys reevesii* 様のカメを2個体捕獲した。これらは、背部に3本の明瞭なキー

ルがあることでクサガメに似るが、頭部から頸部、前肢の地色が黄灰色でミナミイシガメの特徴に類似した。そのため、クサガメとミナミイシガメとの交雑個体である可能性が示唆された。

本研究は、交雑が疑われる個体のミトコンドリアDNA配列を決定し、ミナミイシガメのものと比較することで、これらがクサガメとミナミイシガメの交雑個体であるか否かを明らかにすることを目的とした。

材料と方法

クサガメとミナミイシガメの交雑個体と推定される個体は、2010年9月12日に、松毛川上流の止水域において、カニ網によって捕獲されたものである (Fig. 1)。カニ網は静岡県内水面漁業調整規則に従い、特別採捕許可 (特内第22-号; 23-4号) を得たうえで使用された。外部形態の計測と年齢の推定は矢部 (1994) に従った。また、採血には21ゲージ

¹⁾ 静岡大学農学部, 〒422-8502 静岡県静岡市駿河区大谷 836
Faculty of Agriculture, Shizuoka University, 836, Oya, Suruga-ku, Shizuoka, Shizuoka, 422-8502, Japan

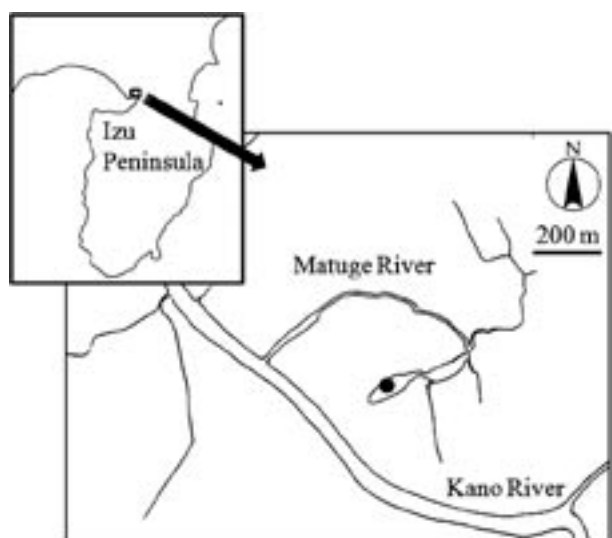


Fig. 1 The collection site of hybrids at Matuge River. The black circle indicates the location.

針のシリンジを使用し (Haskell and Poras, 1994), DNA の抽出には mtDNA Extractor WB Kit (Wako) を用いた. PCR 反応は Saiki et al. (1988) に従い, プライマーは 5'-CTGACCGTGCAAAGGTAGCGTAATCACT-3' と 5'-CTCCGGTCTGAACTCAGATCACGTAGG-3' を用い (Hedges et al., 1993; Honda et al., 1999), 16SrRNA 領域約 510bp を増幅し塩基配列を決定した. DNA 配列の比較には, 沖縄県石垣市で捕獲されたミナミイシガメの雌雄 2 個体を使用した. さらに, DDBJ 遺伝子データベースに登録されているミナミイシガメの DNA 配列 (登録番号 DQ453753) と比較した.

結果と考察

クサガメ様の 2 個体は, 背甲に明瞭な 3 条のキールがあり, 背甲後縁が鋸歯状ではなく, 腹甲の各甲板の継ぎ目が黄白色であった. また, 側頭部に黄緑色の不規則な線と斑紋があるため, 外見的にはクサガメの特徴を示した. このうち, 総排泄腔が背甲の外側にある個体はオス, 内側にある個体はメスとそれぞれ判定された. オスの背甲長は 109.2 mm, メスの背甲長は 126.3 mm であった. これらは甲板の年輪から, 出生後オスは 4 年, メスは 5 年が経過していると推定された. オスは, クサガメのオス成体に現れる皮膚を含む体全体の黒化の兆候はなく, ミナミイシガメのオスに特徴的な腹甲中央部のくぼ

みもなかった. メスの腹甲の色調は, オスと同様であったが, 背甲は赤褐色で前縁部が狭まらない俵型であった (Fig. 2). しかし, この 2 個体は, 前肢の鱗が大きく瓦状に重なり, 頭部から頸部, 前脚にかけての色彩が黄灰色である特徴がミナミイシガメに類似した (Fig. 3).

クサガメは, ニホンイシガメ *Mauremys japonica* と交雑することが可能であり, その交雑個体は, 頸部の縦条が茶色で, 背甲後縁が鋸歯状である特徴を示す (Kato et al., 2010). 本研究に用いたクサガメ様の個体には, これらの特徴は確認されなかったため, ニホンイシガメとの交雑個体ではないと判断し, クサガメとミナミイシガメとの交雑個体ではないかと推定された. ミナミイシガメは, 基亜種のミナミイシガメ *M. mutica mutica* と別亜種のヤエヤマイシガメ *M. mutica kami* に分けられ, 外部形態における亜種の判別には眼窩後方の縦条の明瞭さや腹甲の斑紋の連続性の違いなどが用いられる (Yasukawa et al., 1996). しかし, 今回捕獲されたクサガメ様の個体では, これらの亜種間の特徴がみられず, 外部形態からどちらの亜種に由来するかは判断できなかった.

ミトコンドリア DNA では, クサガメ様 2 個体から 16SrRNA 領域 441bp が決定された (Table 1). これらの配列は互いに完全に一致した. また, DDBJ 遺伝子データベースに登録されている中国安徽省産のミナミイシガメ (登録番号 DQ453753) との比較ではすべての塩基配列が一致したが, 石垣産のミナミイシガメとは 6 ヶ所に塩基の違いがみられた (Table 2).

外部形態およびミトコンドリア DNA 配列の比較から, 三島市松毛川で捕獲されたクサガメ様の 2 個体は, クサガメとミナミイシガメの交雑個体であると判断した. また, 中国産と石垣産のミナミイシガメでは遺伝的差異が確認され, 交雑個体のミトコンドリア DNA 16SrRNA 領域の塩基配列が中国産のものと完全に一致したため, 交雑個体は中国大陸の基亜種 *M. mutica mutica* に由来すると推定された. しかし, 中国大陸由来のミナミイシガメが, 最近になって野外に侵入し交雑したのか, または飼育下で交雑した個体が野外に放逐され, あるいは逸出したのか定かでない.

ミトコンドリア DNA は母性遺伝する特徴があり, 今回捕獲された個体のミトコンドリア DNA は,

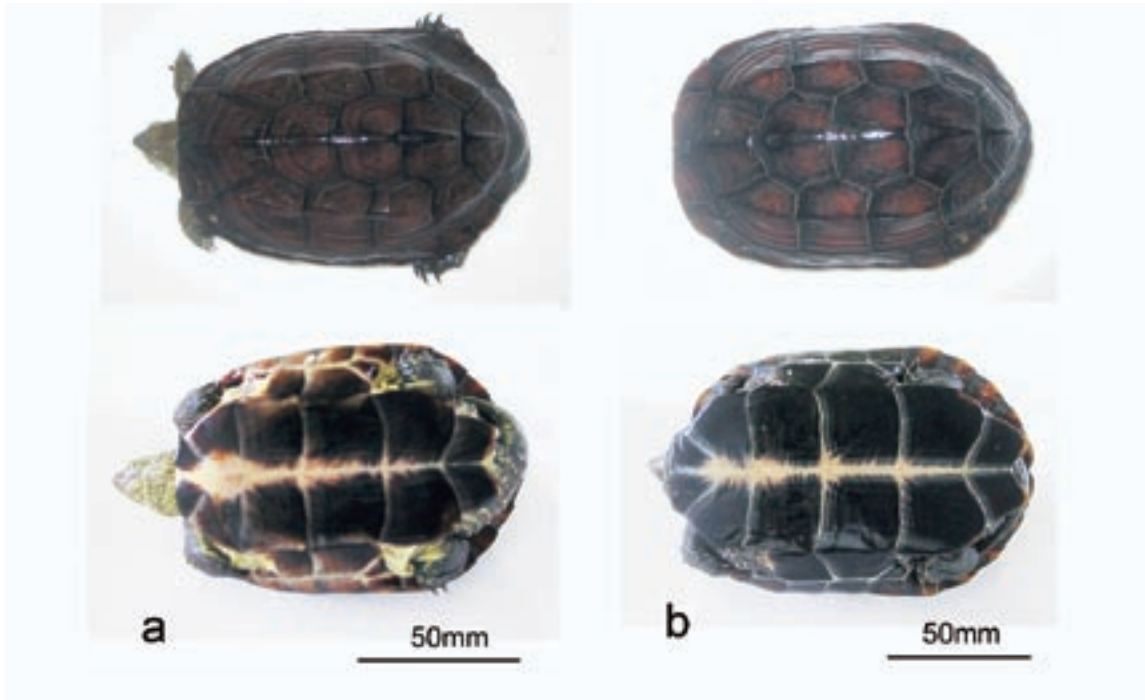


Fig. 2 Shell of hybrids, the male (a) and the female (b). Above, carapace ; below, plastron.

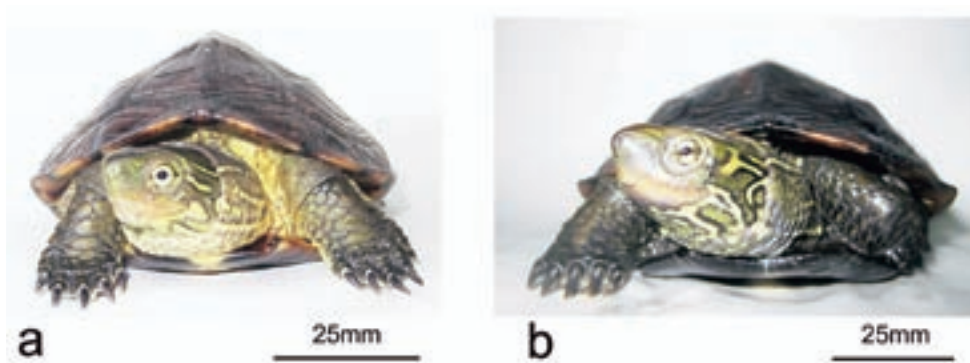


Fig. 3 Face and roof of the carapace of hybrids, the male (a) and the female (b).

ミナミイシガメのメスに由来する。ミナミイシガメのオスとクサガメのメスが交配した場合には、ミトコンドリア DNA はクサガメの特徴を示すため、遺伝子浸透の進行の程度を明らかにするためには、核 DNA を用いた交雑個体の判定も必要である。近年、RAPD (Random Amplified Polymorphic DNA) 法を用いた研究により、クサガメとニホンイシガメの交雑個体の判別に有用な、増幅断片多型 DNA が見つかっている (Kato et al., 2010)。今後、ミナミイシガメのオス由来の交雑個体を判別するためには、このような核 DNA における遺伝子マーカーが必要とされる。

クサガメとニホンイシガメの交雑個体では、飼育下における稔性が報告されている (矢部, 2002)。ミナミイシガメはニホンイシガメと同属であり、クサガメとの交雑個体においてもその性質を持つ可能性がある。筆者らに捕獲されたクサガメとミナミイシガメの交雑個体は 2 個体であったが、今後の調査によってさらに交雑個体が捕獲される可能性はある。交雑個体を持つ在来種への遺伝的攪乱の潜在的な脅威は大きく、今後、松毛川における遺伝子浸透の状況を明らかにするとともに交雑個体を取り除く必要がある。

Table 1 Aligned sequence of the mitochondrial gene encoding 16SrRNA of the hybrid from Matuge River. The shadow square indicates position of substitution.

```

1          35
ACTAGAATGAATGGCCAAACGAGGTTCTACCTGTC

36          70
TCTTACAAACAATCAGTGAAATTGATCTTCCTGTG

71          105
CAAAGCAGGA81ATAACAT88TATAAGACGAGAAGACC

106          140
CTGTGGAACCTCAAATACAAATCAACTAC134CACCGA

141          175
TACCCACCTACGGGTCCATATCGAACTAGCATCTG

176          210
ATTTATATTTTCGGTTGGGGCGACCTCGGAGTAAA

211 213          245
ATA211AAACCTCCGAAAAAA229AGAATCTTCTCTCAAAC

246          280
CTAGACCCACCACCCAAAGTGCTTCC272AGCAAACG

281          315
ATCCAATATAATTGATCAACGAACCAAGCTACCCC

316          350
AGGGATAACAGCGCAATCCCATCCTAGAGTTCCTA

351          385
TCGACGATGGAGTTTACGACCTCGATGTTGGATCA

386          420
GGACATCCTGATGGTGCAGCCGCTATCAAGGGTTC

421          441
GTTTGTTC AACGATTAATAGT

```

Table 2 The substitutions in nucleotide positions of hybrids and *Mauremys mutica*. The dot indicates an identity with the first sequence ; dash denotes a gap.

Specimen	Locality	No. of individuals	Position of substitutions					
			81	88	134	213	229	272
Hybrid	Mishima City	2 exs	A	T	C	A	A	A
<i>M. mutica kami</i>	Ishigaki City	2 exs	G	C	T	T	—	G
<i>M. mutica mutica</i>	China (DQ453753)	1ex.

引用文献

- 小林頼太・小管康弘・長谷川雅美 (2006) 千葉県印旛沼流域におけるミナミイシガメとクサガメの外部形態の特徴を備えた個体の発見事例. 爬虫両棲類学会報, 2005 巻 (1), p. 28-34.
- 藤井 亮・太田英利 (2005) 新潟県で発見された特異な形態的特徴を示すクサガメ様の個体群について (爬虫綱, イシガメ科). 爬虫両棲類学会報, 2005 巻 (1), p. 73 (講演要旨).
- Haskell, A. and M. A. Poras (1994) Nonlethal blood and muscle tissue collection from redbelly turtles for genetic studies. *Herpetological Review*, v. 25, p. 11-12.
- 本田正尚・藤井 亮・大長賢太郎 (2007) 沖縄島から採集されたクサガメとミナミイシガメの雑種と思われるカメの記録. 沖縄生物学会誌, 45 巻, p. 79-81.
- Kato, H., K. Kishida, T. Sasanami, N. Kansaku, H. Etoh and M. Toriyama (2010) Detection of Hybrid Individuals between *Mauremys japonica* and *Chinemys reevesii* by RAPD. *Biogeography*, v. 12, p. 39-42.
- Parham, J. F., W. B. Simison, K. H. Kozak, C. R. Feldman and H. Shi (2001) New Chinese turtles : endangered or invalid? A reassessment of two species using mitochondrial DNA, allozyme electrophoresis and known locality specimens. *Animal Conservation*, v. 4, p. 357-367.
- Saiki, R. K., D. H. Gelfand, S. Stoffel, S. J. Scharf, R. Higuchi, G. T. Horn, K. B. Mullis and H. A. Erlich (1988) Primer-directed enzymatic amplification of DNA with a thermostable DNA polymerase. *Science*, v. 239, p. 487-491.
- Stuart, B. L. and J. F. Parham (2007) Recent hybrid origin of three rare Chinese turtles. *Conservation Genetics*, v. 8, p. 169-175.
- Hedges, S. B., R. A. Nussbaum and L. R. Maxson (1993) Caecilian phylogeny and biogeography inferred from mitochondrial DNA sequences of the 12S and 16S rRNA genes (Amphibia : Gymnophiona). *Herpetological Monograph*, v. 7, p. 64-76.
- Honda, M., H. Ota, M. Kobayashi, J. Nabhitabhata, H-S. Yong and T. Hikida (1999) Phylogenetic relationships of the flying lizards, genus *Draco* (Reptilia, Agamidae). *Zoological Science*, v. 16, p. 535-549.
- Wink, M., D. Guicking and U. Fritz (2001) Molecular evidence for hybrid origin of *Mauremys iversoni* Pritchard et McCord, 1991, and *Mauremys pritchardi* McCord, 1997. *Zoologische Abhandlungen, Staatliches Museum für Tierkunde Dresden*, v. 51, p. 41-49.
- Yasukawa, Y., H. Ota and J. B. Iverson (1996) Geographic variation and sexual size dimorphism in *Mauremys mutica* (Cantor, 1842) (Reptilia : Bataguridae), with description of a new subspecies from the southern Ryukyus, Japan. *Zoological Science*, v. 13, p. 303-317.
- Yabe, T. (1994) Population structure and male melanism in the Reeves' turtle, *Chinemys reevesii*. *Japanese Journal of Herpetology*, v. 15 (4), p. 131-137.
- 矢部 隆 (2002) 爬虫綱 Reptilia ; 1) カメ目 Testudines. 千葉県史料研究財団編 : 千葉県の自然誌, 千葉県, p. 723-727.