

徳之島におけるイボイモリ *Tylototriton andersoni* の生態と ロード・キルの保全対策

岡崎幹人¹・中村麻理子²・鮫島正道²

¹ 〒 891-8293 鹿児島県大島郡伊仙町阿三

² 〒 899-4395 鹿児島県霧島市国分中央 1-12-42 第一幼児教育短期大学内鹿児島県野生生物研究会本部

■ はじめに

イボイモリ *Tylototriton andersoni* (Boulenger, 1892) は奄美諸島と沖縄諸島の固有種で、一年を通して湿潤な底質を備えた林床や草地に生息し、林内の池沼や水溜りを利用して繁殖する両生類である。

多くの地域で、森林伐採や土地造成にともなう生息地となる環境が縮小し、生息環境は急激に悪化している。さらに生息地の道路では、ロード・キルが頻発しているのが現状である。ロード・キル (road kill) とは、道路上で野生動物が自動車にはねられて死亡する事故をいう。

本報告では、徳之島に生息するイボイモリの生息地の現況とその動向をさぐるとともに、存続を脅かしている大きな原因の一つ、ロード・キルの問題を抽出・分析し、対象地の道路建設等に対し、ロード・キル防止のための保全対策を備えた計画・設計・施工を実施してもらうことを目的とした。

イボイモリの分類・形態・分布・生活史・生態等の一般的な記載は、中村・上野 (1963)、千石 (1979)、森田 (1989)、宇都宮 (1998)、太田 (2003) の記載がある。著者による徳之島のイボイモリの観察は 1984 年に始まり、概要を鮫島 (1985)、(1993)、(1995)、(1998)、(1999) に報告した。また、イボイモリの飼育下繁殖については鮫島 (1996) がある。

国内における本種の分布状況は、琉球列島中央部の奄美大島、徳之島、沖縄島、瀬底島、渡嘉敷島に分布する。徳之島はこれらの島々の中では最も個体数が多い。

イボイモリは「生きた化石」ともいわれ、古い時代の生き残りとしての希少性が高い。また、本種は生物地理学的・分類学的に高い学術的価値が認められることから、鹿児島県ならびに沖縄県の天然記念物に指定されており、採集や飼育は法律で禁止されている。さらに、本種は絶滅の危機に瀕していることから「日本の絶滅のおそれのある野生生物」：レッドデータブックに掲載され、環境省カテゴリーでは絶滅危惧Ⅱ類、鹿児島県カテゴリーでは絶滅危惧Ⅰ類に位置づけられている重要種である。

■ 調査地および調査方法

1. 生態学的調査

徳之島のイボイモリの生息環境と生態については、概査 (聞き取り・文献調査・現地踏査) を行い、さらに現地で直接観察する精査を行った。その内容は、その分布位置、生息状況、重要さの内容・程度、生息環境の現況等である。調査の視点はイボイモリ你的生活史、ネットワーク、構造物との関係、種間関係、地域の地勢等であり、期間は 1984 年から 2009 年までの現地調査で得た知見である。

2. ロード・キル関係調査

今回の主要テーマであるロード・キル調査は、ロード・キルの多発している地域での資料収集による。

Okazaki, M., M. Nakamura and M. Sameshima. 2010. Ecology and conservation measures of *Tylototriton andersoni* in Tokunoshima Island, Kagoshima Prefecture, Japan. *Nature of Kagoshima* 36: 1-10.

✉ Kagoshima Wildlife Research Association, Daiichi Junior College for Infant Education, 1-12-42 Kokubu-chuou, Kirishima, Kagoshima 899-4395, Japan (e-mail: MN, naka_tatsu@po3.synapse.ne.jp).

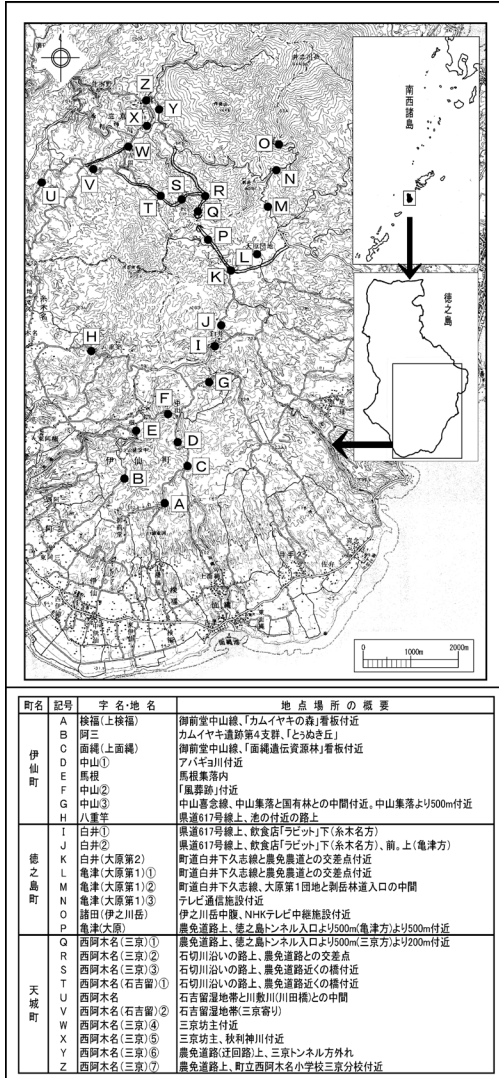


図1. 徳之島の調査位置図.

A. 調査場所

採集場所は徳之島の伊仙町・徳之島町・天城町である。字名・地名は伊仙町の検福・中山・面縄・馬根・阿三・八重竿、徳之島町の亀津・白井・諸田、天城町の西阿木名の道路上の合計26ヶ所である。いずれも道路上であり多少のズレが生じるが、字名よりさらに詳細な位置についての地点は図1にアルファベットの記号で示した。

B. 調査時期・調査月日

調査時期は2006年11月26日～2007年4月15日。期間の毎週土・日曜日のいずれかの日、多発

する時期は随時増やし、延べ日数31日である。

C. 調査方法

調査方法は昼間に乗用車で走行して轢死体を確認する目視法をとった。記録は詳細な位置、日時であり、衝突の集中する区間や箇所を明らかにすることを目的とした。調査項目は衝突個体の確認、位置、月日等である。

イボイモリの行動と気象との関係性を観察するために、伊仙町の2006年11月～2007年4月までの気象状況について日本気象協会の資料を参考にした。項目は降水量(mm)・平均気温(℃)・最多風向・日照時間(h)である。

D. 天然記念物の扱い方

イボイモリは鹿児島県指定の天然記念物であり、法律により管理されている。生体はもとより死体の収集についても現状変更届が必要であり、鹿児島県教育委員会、伊仙町・徳之島町・天城町の各教育委員会の指導のもとで許可申請し、合法的な調査を進めた。

■ 調査結果

1. 徳之島のイボイモリの現状

A. 生態

イボイモリは、徳之島のほぼ全島の森林内の広範囲にわたり生息している汎存種(広布種・普遍種)である。生息密度の高い地域は、南部中央部であり、特に、シイやカシ類の樹林の林縁部の湧水周辺であり、春から夏にかけて水溜りで幼生がみつかる。成体は薄暗い林床の朽木や落ち葉の堆積物の下に潜り込むようにして潜んでいる。

B. 形態

イボイモリの成体を写真1に示した。本種の分類的・形態的特徴は、両生類には珍しく肋骨があることである。肋骨は外形的に背骨を示す隆条の左右から後方に斜行して8～10本の隆条が出ており、これが肋骨の位置を示す。その先端は体側に突出して疣状となる。この疣の形状からイボイモリの名が付いた。肋骨は怒ると傘のように開いて体を大きくみせる効果がある。

全長は13～17cmで頭胴長は6.5～9.0cmである。頭部は扁平で大きく、頭長と頭幅はほぼ等



写真1. 天然記念物イボイモリの成体。

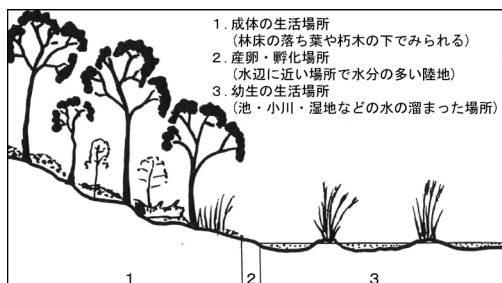


図2. イボイモリの産卵地環境の模式図。

しく菱形をしている。頭幅の最も広い位置まで口は開いていて大きい。眼はあまり大きくない。皮膚は乾いていて一面に小さい顆粒状隆起に覆われている。体色は黒褐色からチョコレート色まで個体により差がある。

C. 繁殖期・産卵期

本種の生活史・生態は特異で、両生類でありながら変態後はほとんど水に入らない。繁殖期以外は水場から離れた場所で見つかる。精子の授受も陸上で行われ、繁殖期は11月から翌年の6月である。その中で、最盛期は12月から翌年の2月であった。産卵場所は樹木がよく茂った所で、小さな水溜まりのある場所である。しかし、卵は水中ではなく、湿り気のある陸地に産む。孵化後は水中に入り幼生期を過し、変態後は林床生活に入る。食性は微小な土壤動物等である。生息地・産卵地の共通した環境を模式図として図2に示した。

D. イボイモリの生息環境保全のための空間的視点での重要性

年間を通しての観察から確認できたことは、両生類の特性でもある季節により生活場所を変える

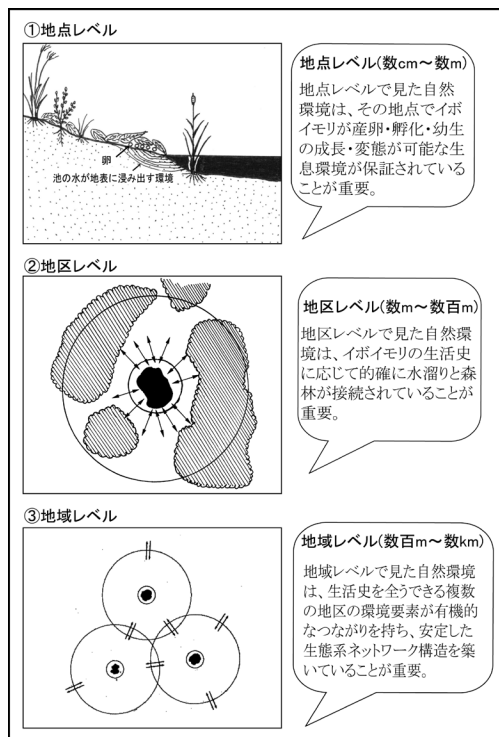


図3. イボイモリの生息環境保全のための空間的視点での重要性。

ことである。イボイモリの生活史の観察から、①地点レベル、②地区レベル、③地域レベルの三つの空間的視点を考える必要がある。各レベルについて図3に示した。以下詳細に述べる。

①産卵地そのものの「地点レベルの視点」図3—①：イボイモリの生活史の中で最も重要なものは繁殖地(池)である。イボイモリの繁殖習性を明らかにするためには、現場での自然観察が最も重要である。しかし、偶然性が高く、タイミング的・技術的に困難である。自然界における特異な繁殖習性を知るヒントとして、飼育下繁殖による観察をしているので、以下に例示する。

1992年に長崎鼻パーキングガーデン(博物館相当施設:動物園)で日本初の飼育下繁殖に成功し、日本動物園水族館協会の繁殖賞を受賞した鮫島(1996)の報告がある。

【飼育箱はごく普通の市販されている水槽を使用。水槽内には陸地と小規模な水溜まりをセットした。産卵は水際から数cmの陸地部に一粒、一

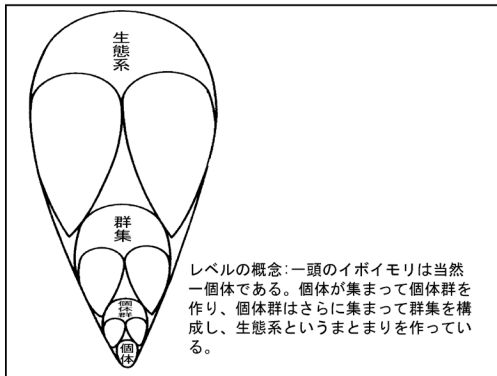


図4. 個体—個体群—群集—生態系のレベル概念.

粒散乱した状態で7個の卵が産み落とされた。卵の径は約3～4 mmで、それを径8 mmのゼリー層が包むようになっている。ゼリー状の物質が卵を保護し、このゼリー層と地面との接触部で水分の吸収が行われ、乾燥を防いでいる。産卵から13～18日で孵化した。偶然にも数個体について孵化の瞬間を観察できた。ゼリー状の物質から抜け出した幼生は、陸に上げた小魚がピチピチ跳ねるのと同じような動きで、水辺にたどり着き水中に入った。その後、変態するまで水中で過ごし、孵化後約40日で陸地上陸し変態した。幼生の餌は乾燥赤虫(市販)を与えた。変態後は水に入る行動は見られなかった。変態後の幼体の餌は腐葉土などにいる微小な土壤動物である。】

自然環境での産卵場所の微環境は、A水際の陸地(水面より数cm～数m)、B卵の乾燥を防ぐ(卵と土との接触面での水分補給)のための吸水可能な環境で、いわゆる池の水が絶えず浸み出している環境。C落ち葉などの堆積した環境(乾燥や外敵から守るために落ち葉などの下に産卵される)、D孵化した幼生が変態までを過ごす水溜りまで、少ない労力でたどり着ける距離と環境である。

② 移動経路や精子の授受等を行う空間「地区レベルの視点」図3—②:奄美諸島の夜間調査は、乗用車による巡回での目視調査がある。この観察ではカエルやイモリなどの両生類は裸地や道路上等の開けた場所に出現し、長時間滞在する習性がある。筆者らは地域の潜在的な生物相を知るため



写真2. ロード・キルの犠牲になったイボイモリ(合計124個体).

に、乗用車による目視調査を採用し、存否を確認している。イボイモリの場合も、繁殖期になると、拓けた草地や道路などの見通しのよい場所に集まる習性がある。この習性が仇となってロード・キルが発生しているのである。

③ 複数の隣接する繁殖集団を含む遺伝子交換の可能な空間「地域レベルの視点」図3—③:生態学において、生物の多様性を考えるとき、ある地域に生息する同種個体のすべてを含んだ群を個体群と呼ぶ。個体—個体群—群集—生態系のレベル概念については図4に示した。一般的に、ある個体群に属していても、各個体は互いに遺伝的に異なっている。種内の遺伝子レベルの多様性の保全は、すべての生物にとって、その繁殖力や、環境変化に対する適応力を維持していくために必要である。徳之島のイボイモリの持続可能な生存に対しては、理想的な個体—個体群—群集—生態系が必要である。現在の徳之島南部中央部は、生息密度が高く個体群間のネットワークも密である。

2. ロード・キルの現状

イボイモリの生息環境は、近年大型農地開発、ダム建設、レジャー施設およびこれに伴う大型道路建設、また林道及び生活道の整備などによる森林の伐採、地形の変貌等は本種の生息域に多大な被害を及ぼしている。徳之島における最大の具体的な事例として、イボイモリのロード・キルが頻

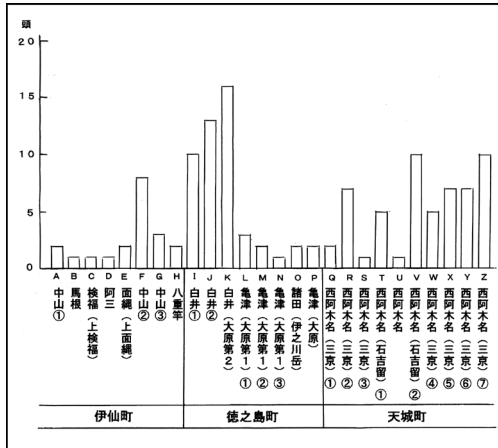


図5. 地点別の轢死体数の状況.

繁に発生している。ロード・キルの犠牲になった個体を写真2に示した。

野生動物の衝突事故（ロード・キル）の調査方法としての常道は、① 調査項目—衝突種, 位置, 日時, 時刻等。② 方法と内容—衝突事故の記録を収集する。衝突の集中する区間や箇所を明らかにすることである。以下、今回の調査結果を述べる。

A. 位置（場所）と轢死体数

伊仙町の検福・中山・面縄・馬根・阿三・八重竿、徳之島町の亀津・白井・諸田、天城町の西阿木名の道路上の26ヶ所である。

今回カウントしたのは124個体で、それぞれの場所での個体数は図5に示した。地域別に見れば

白井地域と西阿木名の三京地域が特に多い傾向を示し、徳之島の南部中央部が、生息密度の高い地域といえる。

B. 日時と轢死体数

調査時期は2006年11月26日～2007年4月15日であり、表1と図6に示した。期間の毎週土・日曜日のいずれかの日、多発する時期は随時増やし、延べ日数31日である。その間に巡回しても全く轢死体の見つからなかった日は、11月26日、12月3日、2月3日、3月4日・11日・17日・20日・26日、4月8日・15日の合計10日であった。一方、轢死体のあった日は合計21日であった。毎日の確認調査・採集ができないことについて、自然界におけるスカベンジャー（死体掃除屋）の存在が問題となるが、数日間の間隔を置いての巡回で、明らかに死亡日の違う複数の轢死体を取得している（写真2を参照）。

今回カウントした轢死体は124個体で、一日に1頭～38頭と日によって轢死体の頭数に差があった。12月中旬から轢死体の確認がはじまり、急激に轢死体数（38頭）とピークを迎え、2月下旬までかけて徐々に下降現象がみられて少なくなり、3月には全く確認されなかった。このことから最盛期は、12月と1月が主な繁殖期といえる。

イボイモリの繁殖行動と気象との関係性を観察する目的で、期間中の伊仙町の気象状況について、降水量（mm）・平均気温（℃）を項目に掲げ図7で示した。これからは、平均気温の下降（20℃以下）・1日の間の急激な気温差・降雨を伴

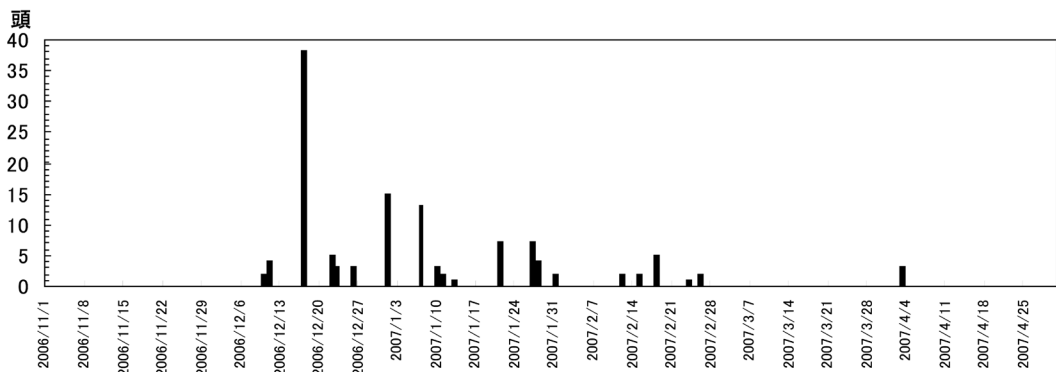


図6. 調査日と轢死体数.

表 1. 気象条件と犠死体数との状況（伊仙町：日本気象協会資料参照）.

11月					12月					1月							
日	気象条件				犠死体 (頭)	日	気象条件				犠死体 (頭)	日	気象条件				犠死体 (頭)
	降水量 (mm)	平均気温 (°C)	最多風向	日照時間 (h)			降水量 (mm)	平均気温 (°C)	最多風向	日照時間 (h)			降水量 (mm)	平均気温 (°C)	最多風向	日照時間 (h)	
1	0	23.7	北東	0.0		1	0	18.6	北北東	1.8		1	8	19.6	南東	1.1	15
2	2	23.2	北北東	2.9		2	0	17.7	北北西	4.6		2	36	19.8	北	5.6	
3	0	22.6	北北東	3.9		3	0	17.0	北	2.2	0	3	5	18.2	北北東	2.0	
4	0	22.2	北北東	0.2		4	0	16.7	北北東	1.4		4	3	17.6	北北西	0.0	
5	0	22.5	北北東	9.7		5	0	19.3	東北東	4.9		5	0	17.9	北北東	3.8	
6	0	22.7	北北西	9.5		6	0	21.4	東	1.7		6	2	15.3	北西	0.1	
7	0	19.7	北	5.6		7	26	21.9	東南東	0.1		7	0	12.3	北西	0.1	13
8	0	20.0	北	9.5		8	0	20.8	北北西	6.8		8	0	13.6	北北西	3.7	
9	0	22.2	東北東	9.4		9	0	20.0	北北西	1.9		9	0	14.1	北北西	0.6	
10	0	24.0	東北東	9.1		10	0	17.2	北北西	1.2	2	10	0	15.2	北北東	0.0	3
11	0	22.1	北西	5.9		11	0	17.0	北	2.4	4	11	0	15.3	北北東	8.1	2
12	0	18.9	北	6.3		12	0	16.6	北	1.3		12	0	17.0	北東	6.8	
13	0	19.4	北北西	1.6		13	0	22.3	北	2.1		13	2	15.0	北北東	0.0	1
14	0	22.3	南西	0.9		14	21	19.2	北北東	0.0		14	0	14.9	北	6.7	
15	0	19.0	北	9.1		15	2	18.2	北北東	0.1		15	0	14.3	北	7.1	
16	0	19.6	北東	6.5		16	5	16.7	北北東	0.0		16	0	17.7	南	7.2	
17	0	22.5	東南東	3.4		17	12	13.6	北西	1.5	38	17	2	19.5	北西	0.5	
18	54	22.3	東南東	0.0		18	0	13.9	北北東	0.0		18	6	15.3	北	0.0	
19	1	22.7	西北西	0.9		19	0	17.3	北北東	3.5		19	23	13.8	北北東	0.0	
20	0	22.2	西北西	4.4		20	14	19.5	北北東	3.7		20	0	17.6	北北東	5.8	
21	0	21.0	北北西	2.3		21	19	16.9	北北東	0.0		21	28	16.9	北北東	0.1	7
22	30	22.2	東北東	0.0		22	3	16.9	北北東	4.0	5	22	0	16.1	北北東	5.9	
23	2	23.3	西南西	3.6		23	0	16.5	北北東	7.6	3	23	0	16.0	北	8.9	
24	0	21.8	北北西	2.0		24	0	17.3	東北東	7.0		24	0	14.9	北北西	0.9	
25	0	22.1	北北西	9.5		25	39	17.9	東北東	0.0		25	0	14.2	北	8.5	
26	4	24.3	南西	5.5	0	26	5	18.7	北北東	8.1	3	26	1	15.4	北北西	5.2	
27	25	22.2	西北西	4.6		27	0	18.0	北北西	7.5		27	0	13.7	北北西	1.4	7
28	1	19.1	北北西	0.0		28	0	15.2	北北西	4.2		28	0	12.3	北北西	0.0	4
29	4	18.2	北北東	0.0		29	0	12.7	北	4.2		29	1	12.3	北北西	5.6	
30	1	18.8	北北東	1.3		30	0	14.3	北北東	0.5		30	0	13.2	北北西	2.3	
						31	1	17.7	東北東	0.6		31	0	13.6	北北西	7.2	2
2月					3月					4月							
日	気象条件				犠死体 (頭)	日	気象条件				犠死体 (頭)	日	気象条件				犠死体 (頭)
	降水量 (mm)	平均気温 (°C)	最多風向	日照時間 (h)			降水量 (mm)	平均気温 (°C)	最多風向	日照時間 (h)			降水量 (mm)	平均気温 (°C)	最多風向	日照時間 (h)	
1	0	12.6	北西	3.3		1	0	17.7	東	2.8		1	0	22.4	南西	0.4	
2	3	10.3	北北西	0.9		2	0	19.0	東南東	2.5		2	17	19.7	北北東	0.2	
3	0	11.6	北北西	1.2	0	3	0	20.4	東南東	5.9		3	0	14.6	北北西	1.8	3
4	0	12.6	北北西	4.8		4	0	20.8	南東	3.7	0	4	0	14.7	北北西	6.8	
5	0	14.1	北北西	10.4		5	26	16.5	北北西	0.0		5	0	15.7	北北西	5.6	
6	0	15.8	北北西	7.9		6	0	12.8	北北西	0.1		6	0	18.4	東南東	3.8	
7	0	17.0	北北西	10.3		7	1	12.6	北北西	3.0		7	1	18.0	北北東	0.0	
8	0	18.8	南南西	9.7		8	0	13.5	北	0.6		8	10	16.0	北北東	0.0	0
9	6	19.8	南西	3.3		9	4	14.2	東北東	0.0		9	0	16.6	北	4.8	
10	0	16.3	北西	0.7		10	1	18.6	東	0.5		10	0	18.4	南東	1.5	
11	0	13.7	北北西	4.7		11	0	14.7	北北西	0.5	0	11	1	17.7	北東	0.0	
12	0	14.4	北北西	8.1	2	12	0	13.7	北北西	3.6		12	0	19.8	東	9.9	
13	0	17.7	南南東	4.6		13	1	13.9	北北東	0.1		13	0	19.8	東南東	0.6	
14	65	18.0	北北西	0.1		14	5	17.8	東	5.8		14	0	20.3	北東	7.3	
15	0	14.0	北北西	5.7	2	15	11	20.1	西南西	0.1		15	29	18.4	東北東	0.5	0
16	0	16.4	南南東	1.8		16	0	19.3	西	0.7		16	0	19.3	西北西	6.6	
17	9	20.3	南	0.0		17	4	16.6	北北東	0.0	0	17	0	17.6	北西	8.7	
18	0	18.5	西北西	0.1	5	18	0	16.2	北北東	0.7		18	60	17.5	北北西	0.8	
19	0	17.1	北西	4.4		19	18	16.8	北	0.0		19	0	17.3	北北西	11.3	
20	0	16.4	北北西	0.3		20	3	16.5	北北東	4.4	0	20	0	19.2	南東	9.9	
21	3	17.3	北東	2.0		21	0	17.5	南東	6.4		21	0	20.8	南東	8.1	
22	6	18.2	南	0.2		22	0	18.5	東北東	4.6		22	0	22.0	南南西	2.8	
23	0	17.2	北北西	8.5		23	0	19.1	東南東	6.7		23	22	21.6	南西	1.0	
24	0	14.9	北北東	6.3	1	24	1	20.4	南南西	2.5		24	26	20.3	北東	0.2	
25	0	15.1	北北東	0.0		25	24	18.9	北北西	3.6		25	7	18.6	北北西	1.1	
26	0	17.2	北北東	9.0	2	26	0	18.1	東	6.4	0	26	0	19.5	東北東	8.0	
27	23	17.9	東南東	2.9		27	19	20.0	南南東	0.2		27	2	19.0	東北東	0.0	
28	9	17.9	東北東	5.2		28	0	19.4	北北東	10.9		28	4	17.3	東北東	0.1	
						29	0	20.2	南	3.1		29	0	19.9	東北東	2.4	
						30	0	22.2	西	3.1		30	0	20.2	東	0.0	
						31	0	22.0	南西	1.0							

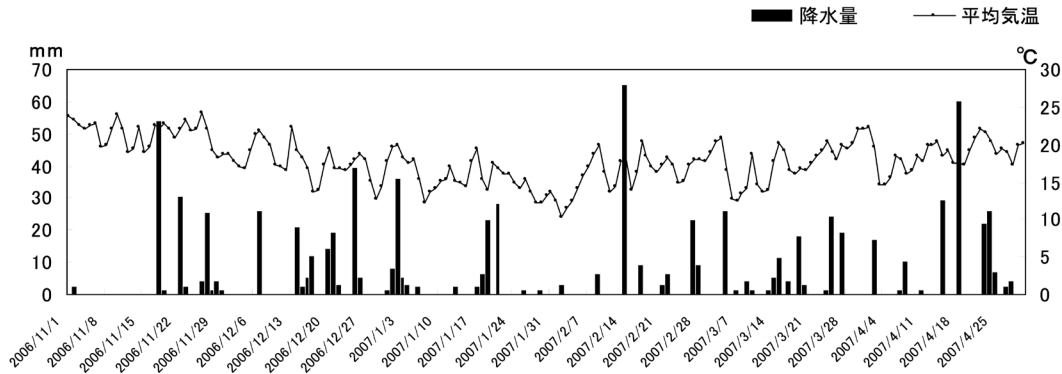


図7. 気象変化のグラフ（降水量と平均気温）。

う湿度等との因果関係について、ある程度の傾向は認められるものの、確定できる結果は得られなかった。

■ 考察

1. 徳之島のイボイモリの生息環境と生態

A. 生態の概要

生息地現場の観察から極めて特異な環境が読み取れる。特に、止水の水溜まりと水際部の微妙な湿り具合と落ち葉の積もった林床が決め手となっているようである。この観察結果からも、卵の性状や幼生の生活場所から水辺を必要とし、孵化後数秒で水にたどり着ける陸地環境が必要である。爬虫類のように殻を持った卵まで進化していないが、これら一連の生態から類推して、体型や皮膚の状況は爬虫類に近く、両生類と爬虫類の中間型の生態が認められる。両生類でありながら陸地に産卵する行動は興味深い。

B. 繁殖期

繁殖期とは、動物が交尾・産卵・出産・育児等を行う時期をいう。一年のうち、一定の季節と関係して、周期的に現われるものが多く、あるものでは繁殖地への季節移動をとまなう。繁殖期には生殖器官およびそれ以外の器官にも、しばしば各種の変化がおこり、動物によっては婚姻色などの特別な色彩や体臭などをもつようになるものもある。イボイモリの繁殖行動とは求愛行動・精子の授受・産卵・孵化・幼生の生育を指す。

宇都宮（1998）のイボイモリの記載によれば、繁殖期は2～6月であり、その中で最盛期は3～4月となっている。しかし、筆者のこれまでの徳之島の調査結果からは繁殖期は11月頃から始まり翌年の4月頃まで、最盛期は12～2月となり時期的な差が認められた。

C. 複数のビोटープを利用する生物

複数のビोटープを利用する生物の諸問題—両生類の場合についてヨーゼフ・ブラープ（1997）によれば、「両生類個体群の季節変動」として、両生類の個体群の（単純化した）行動モデルがあるとされている。イボイモリにも、この理論と類似するところがあり、繁殖に必要な環境が非繁殖期の環境と異なっている。繁殖期に池で産卵し、非繁殖期には森林や草原で生活している。繁殖期になると池を目指して移動する行動がみられ、その一連の行動過程の一時期にロード・キルが集中的に多発することになる。

D. 生息環境保全のための空間的視点での重要性

イボイモリの生息環境を保全するには、産卵地そのものの「①地点レベル」、移動経路や精子の授受等を行う空間「②地区レベル」、複数の隣接する繁殖集団を含む遺伝子交換の可能な空間「③地域レベル」の三つの空間的視点を十分考慮した保全が必要である。すなわち、地点レベルでの生息空間を保全整備するだけでなく、イボイモリの生活史に応じた所要の生息空間を確保するとともに、広域的な種間ネットワークを含む生態系ネッ

トワークを保障することが重要となる。

E. 飼育下繁殖と自然繁殖

自然環境での繁殖習性を知るためのヒントを得た飼育下繁殖の「実験室での観察結果」から、特異な繁殖環境は、止水の水溜まりと水際部の微妙な湿り具合と落ち葉の積もった林床が決め手となるようである。

F. 無機的環境と繁殖期との関係

春夏秋冬の移り変わりがはっきりしている中緯度地方では、生物は季節の変化に生活史を同調させて生きている。自然環境の下では、単独の環境要因が直接生物の生活に影響を与える場合は少なく、多くは複数の要因が組み合わさって生物の生活に影響することが普通である。陸上では主に無機的環境(光、温度、水分、土壌、空気)が主要な要因である。この中の光周(期)性が大きな要因と思われる。明期または暗期の長さの変化、すなわち光周期の変化によって引き起こされる生体の反応性をいう。この現象は動物では各種昆虫、鳥、魚類などの生殖腺発達・内分泌活動などに光周性が認められる。

今回調査期間中の気象条件の項目である降水量(mm)・平均気温(℃)・最多風向・日照時間(h)を基にロード・キル(轢死体)との因果関係を探る予定であったが、ごく一般的な傾向①平均気温が20℃以下になってから轢死体が確認される、②昼夜の急激な気温の変化、③降雨を伴う湿度の上昇、④南・南東の風向き等、単に漠然と掴めた程度であり、これらの現象はいずれも諸項目が連動して起こるもので、単独で考えるには無理があり、慎重な判断が必要と思えた。

生物と環境については、多くは複数の要因が組み合わさって生物の生活に影響を与えており、ごく限られた情報だけでの判断は難しい。詳細な判断は他に譲りたい。

2. ロード・キルの現状と課題

A. スカベンジャーの存在

自然界では、動物の死体を餌とする昆虫類・鳥類・哺乳類等のスカベンジャーの存在がある。スカベンジャーは昼夜を問わず死体に群がるもので



写真3. ロード・キル発生地既存の道路構造。

ある。

筆者の経験則を述べると、奄美諸島で代表的な昼間のスカベンジャーはカラスであり、ヘビ類の死体の捕食は顕著である。しかし、ヘビの中でも悪臭を放つアカマタの死体は忌避され残されている(鮫島, 1999)。

イボイモリの場合はどうであろうか、数日間の間隔を置いての調査で、轢死体は新鮮なもの数日経過したものと新旧の区別がつく死体を拾うことがほとんどである。この結果からイボイモリの轢死体はスカベンジャーには避けられていると推察される。

この問題に関連する報告として(小川ほか, 2003)がある。イモリ類の特性として、皮膚には体を保護するための粘液腺をもち、毒液を出すものも多い。皮膚腺からフグ毒と同じテトロドトキシンが分泌されている。この毒はイモリの皮膚や筋肉からも検出されるとのことである。また、イモリ類に触れた手で目や口をこすると激しい痛みを感じる。推察するに、この毒がスカベンジャーの口や口腔粘膜などに激しい痛みを与えるのではないかと思われる。このことから、スカベンジャーによる捕食や持ち去りの可能性は低いと結論付けた。

B. ロード・キルの原因

ロード・キルは、イボイモリの生態、特に繁殖習性からくるものであり、繁殖池の特殊構造を始め、複数のビオトープを必要とし、その移動ルー



図8. ミチゲージョンを目的とした流水利用道路横断溝の構造。

トに道路が建設されると、道路上で車にはねられてロード・キルになる。その対策として、生息地での新設の道路建設や既存の道路改修において理想的な構造への計画・設計が必要となる。

C. ロード・キル保全対策のための提案

ロード・キルの最大の原因は、生息地への道路の設置と道路の構造にある。既存の道路は簡易な構造で、両サイドに排水溝など全く無く、生息地が直接車道に接している（写真3）。小動物の移動に関しては構造物の無いことは理想的であるが、イボイモリも自由に道路に這い出せる。この構造が致命傷になるのである。また、特に道路を水平・直線化するための構造（盛土と切土）が、道路周辺に小規模な止水の水溜まりを多数造ってしまうことになる。繁殖期になると周辺域で生活する個体が集合し、道路周辺が密度の多い場所になってしまうようである。

ロード・キル回避のための保全対策としては、防止対策を配慮した道路の計画と設計が必要になる。

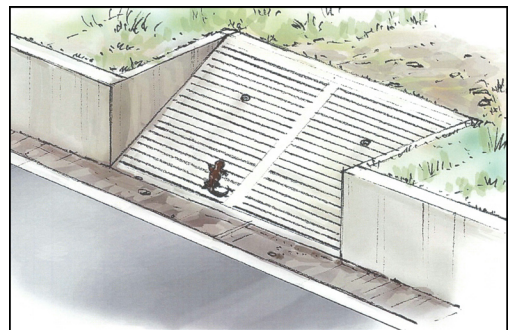


図9. 側溝には道路面の反対側に這い出し可能な構造物の設置。

D. 保全対策のための構造

(1) 路上にイボイモリが這い出せない構造の道路
最も重要なことは、まず車道にイボイモリが這い出せない構造の道路にすることである。それを効果的に進めるために、道路両サイドはU字溝を積極的に採用する。一般的にはU字溝は『生態系・生息地の分断をする』として問題視されている構造物である。徳之島の生息密度の高い地域に対しては、積極的に使用することを勧めたい。

道路の左右の生息地の連続性を得るためのミチゲーション(影響の最小限化)を目的として, 図8に示すような「流水利用道路横断溝」の設置である。左右の側溝が横断し連結する構造である。このことにより, 左右の個体群間での遺伝子交流も可能になる。この場合, ある程度の傾斜した道路での利用がよい。側溝に落ちたイボイモリが物理的に雨水の流れに乗り移動する。また, 横断溝は暗渠構造が良いと思われる。

(2) U字溝からの這い出し構造物

U字溝が一種のトラップ(罠)になり, 路上への這い出し防止の役目をする。しかし, 落下した個体の長時間の滞在は良くない。左右のU字溝には, 道路面に対し反対側に数十メートル間隔で, 図9のような這い出し可能な構造物をつくる。

■ 謝辞

本調査において御指導・御協力を頂いた, 前鹿児島県教育委員会文化財課の江平憲治氏・東京都大田区役所職員の森住貢一氏・元伊仙町立歴史民俗資料館長の義憲和氏・現伊仙町立歴史民俗資料館長の伊藤勝憲氏をはじめ, 文化庁, 鹿児島県教育委員会, 伊仙町・徳之島町・天城町の各教育委員会, (株)新和技術コンサルタントの諸氏に対し, 厚くお礼申しあげます。

■ 引用文献

- ヨーゼフ・ブラープ. 1997. ビオトープの基礎知識. 日本生態系協会.
 環境庁(編). 1981. 日本の重要な両生類・爬虫類—九州・沖縄版—. 大蔵省印刷局.
 環境庁(編). 1991. 日本の絶滅のおそれのある野生生物. (財)自然環境研究センター.
 森田忠義. 1989. 鹿児島県のすぐれた自然. 鹿児島県保健環境部環境管理課(編), 190 pp.
 中村健児・上野俊一. 1963. 原色日本両生爬虫類図鑑. 保育社.
 日本生態系協会. 1994. ビオトープネットワークⅠ. ぎょうせい.
 日本生態系協会. 1994. ビオトープネットワークⅡ. ぎょうせい.
 小川賢一・篠永 哲・野口玉雄(監). 2003. 危険・有毒生物. イボイモリ. 学習研究社, 東京, 139 pp.
 太田英利. 2003. 鹿児島県の絶滅のおそれのある野生動植物(動物編). 鹿児島県.
 鮫島正道. 1985. 徳之島の動物. 鹿児島短期大学付属南日本文化研究所 南日本文化第17号. 115—143pp.
 鮫島正道. 1993. 徳之島の野生動物の現状と保護対策. 鹿児島短期大学付属南日本文化研究所 南日本文化第26号. 117—128pp.
 鮫島正道. 1995. 東洋のガラパゴス 奄美の自然と生き物たち. 南日本新聞社.
 鮫島正道. 1998. 鹿児島県の野生生物. 芸香草. 鹿児島県立図書館.
 鮫島正道. 1996. 奄美の自然. 鹿児島県の自然調査事業報告書Ⅲ. 鹿児島県立博物館.
 鮫島正道. 1999. 鹿児島県の動物. 春苑堂出版.
 千石正一. 1979. 原色両生・爬虫類. 家の光協会.
 宇都宮妙子. 1998. 日本の希少な野生水生生物に関するデータブック. イボイモリ. 日本水産資源保護協会. 220—221 pp.