

7300年たっても立ち直れない？～幸屋火砕流が大隅諸島のエンマコガネ類に与えた影響

国分高校 サイエンス部 昆虫班

はじめに エンマコガネについて

食糞性の小型のコガネムシで、大隅諸島にはヤクシマ、カドマル、コブマル、クロマル、フトカド、ヒメコ、ツヤ、マルの8種が記録されている(岡山2012)。エンマコガネ類の飛翔能力は高くはなく、島間を移動する能力は極めて低い。そのため分布は地史や幸屋火砕流等の地学現象の影響を強く反映していると考え、題材に選んだ。

その中でヤクシマエンマコガネは屋久島南部に限られた地域の固有種であり、後翅が退化して飛べないという点において、特筆すべき存在。



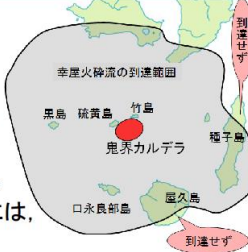
ヤクシマエンマコガネ

研究の目的

- エンマコガネ類全体の現在の分布から、幸屋火砕流の影響を調べる。
- 飛べない屋久島固有種ヤクシマエンマコガネが、幸屋火砕流からどのような影響を受けたのかを考察する。

「幸屋火砕流」とは

- 時: 約7,300年前
- 場所: 鬼界カルデラ
- 完新世(1万年前以降)における地球上最大の噴火。
- 九州南部の自然環境に壊滅的なダメージを与えた。
- 屋久島南部と種子島北部には、火砕流の地層がない。



調査地

- 屋久島 (2017年7月15～17日)
- 口永良部島 (2017年7月22～23日)
- 黒島 (2017年7月29～30日)
- 黒島② (2017年8月19～20日)
- 硫黄島 (2017年8月19～20日)
- 竹島 (2017年8月26～27日)
- 宮城 (2017年8月1～4日)
- 岡山 (2017年8月9～10日)
- 滋賀 (2017年9月12～13日)
- 種子島(2018年7月5～8日)



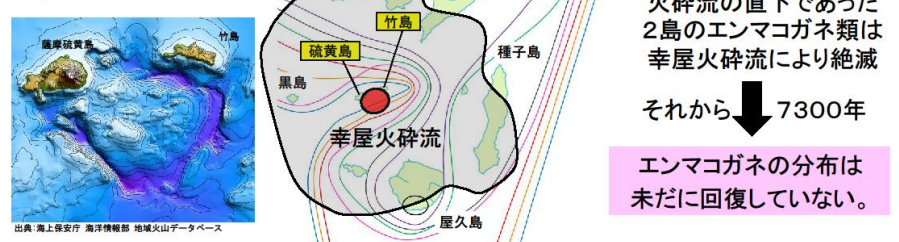
研究 I 現在の分布から幸屋火砕流の影響を探る

- 各島において主に「糞トラップ」でエンマコガネ類を採集した。
- エンマコガネ類は林内に生息する種が多いので、良好な2次林の獣道付近の平坦な場所に糞を仕掛けた。

	屋久島	口永良部島	黒島	硫黄島	竹島	種子島	合計
ヤクシマ	26						26
カドマル	27	58	6				89 180
コブマル	52	21					28 101
マル	●	●					
フトカド	10					3	13
クロマル (1)							
ヒメコ	16	247					263
ツヤ	●		4				4
チビコ					2	1	3
採集個体数	131	326	10	0	2	121	590
採集種数	5	3	2	0	1	4	7



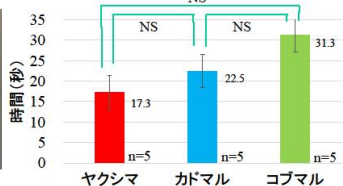
考察



研究 II ヤクシマエンマは 飛ぶことをやめて何を待たか？

1) 30cm走

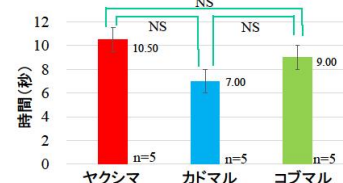
カーテンレールを30cmに切り取り、端に誘引剤として牛糞を置き、到達までの時間を計測した。それぞれの個体のベストタイムの平均値をその種の歩行速度とした。



ヤクシマ・カドマル・コブマルの歩行速度に有意差はなかった(一元配置分散分析 $p>0.05$)。

2) 上体起こし

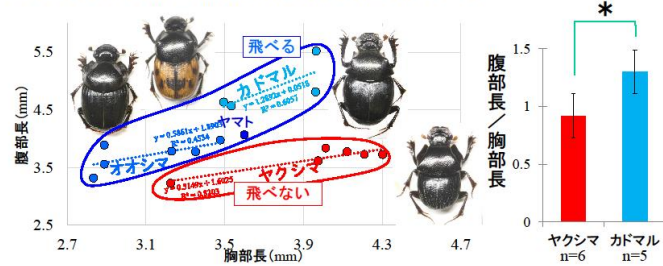
エンマコガネ類3種を裏返し、起き上がるまでの時間を測定した。それぞれの個体のベストタイムを平均し、種の値として比較した。



ヤクシマ、カドマル、コブマルのタイムに有意差はなかった(一元配置分散分析 $p>0.05$)。

3) 形態比較

標本をスケールとともに撮影し、A4版に拡大してプリントアウトした紙面上で定規を用いて胸部長、腹部長を計測した。同時に紙面上で1cmのスケールの長さを計測し、エクセルに入力後、実際の胸部長、腹部長を算出した。



飛べないヤクシマは、飛べる三種より胸部長に対して腹部長が小さい。

考察 ヤクシマエンマは飛ぶことをやめて何を待たか？

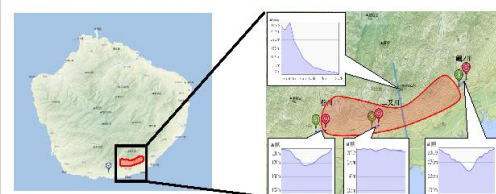
① スポーツテストの結果から考えると

運動能力としては何も得ていない。しかし近縁のカドマルと比べて「胸部に対して腹部が小さい」。



飛翔筋がなくなった分、中、後胸部が小さくなり、腹部が小さくなるという体型変化のみが生じた。

② 生息範囲に目を向けると



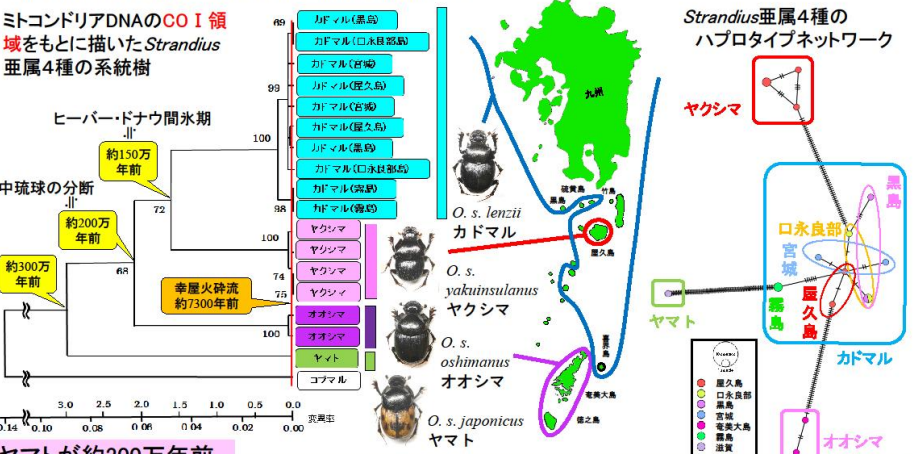
地形的要因: 東西に川に挟まれる、北に急峻なモッチョム岳。能力的要因: 飛べない、歩行能力低い。生息域を広げられず、このエリアに閉じ込められている。

つまり ヤクシマエンマは何かを得るどころか大きなデメリットが生じている！

研究 III ヤクシマエンマコガネと幸屋火砕流の関係

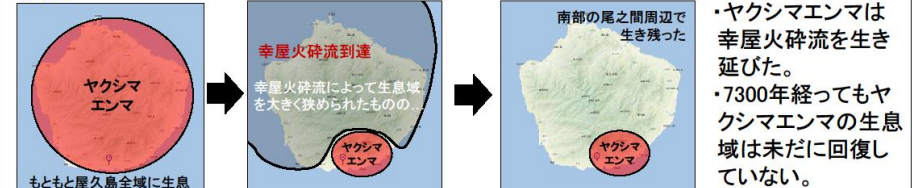
大塩一郎氏は「屋久島全体に生息していたヤクシマエンマが、幸屋火砕流によって生息域を大きく狭められた。」という仮説を提唱した。しかし大塩氏は、「このような何千年規模の過去の分布推移は検証不可能」と述べている。(大塩2015)

DNA解析には、エンマコガネの左後脚を用い、鹿児島大学農学部の実験器具をお借りし、抽出作業を行なった。1日目にプロテナーゼを加え、55°Cで2晩保温後、精製作業を行ない、(株)生物技研に解析を依頼した。



ヤマトが約300万年前、オオシマが約200万年前に分歧、ヤクシマとカドマルは、約150万年前に分歧！

考察 幸屋火砕流によるヤクシマエンマの生息域の縮小のシナリオ



150万年あれば、飛べないヤクシマエンマも屋久島全域に生息していたのでは？ 大塩氏の仮説は非常に有力！

今後の課題

- 屋久島の南部以外の地域でのヤクシマエンマの化石発掘を試みたい。
- 繁殖実験に挑戦。

研究の展望

ある地域の生物相形成の要因を知ることは、生物多様性の理解、保全において極めて重要である。今後も様々な生物群を題材として地域の生物相形成過程を解明していきたい。

参考文献

- 久保田義則 2014 「ヤクシマエンマコガネの生息状況」SATUMA No.151 p28～34
- 大塩一郎 2015 「ヤクシマエンマコガネの分布に関する変動的考察」 鶴角通信 No.31 p57～58
- 岡山秀治 荒谷邦雄 2012 日本産コガネムシ上科標準図鑑
- 下司信夫 2009 「屋久島を覆った約7300年前の幸屋火砕流の流動・堆積機構」
- 藤原誠 鈴木桂子 2013 「幸屋火砕流堆積物及びその給源近傍相のガラス組成と堆積様式」
- 鹿児島大学農学部 坂巻孝准教授 (DNA解析)
- 九州大学 決断科学センター 細谷忠准教授 (DNA解析)
- 久保田義則氏 (屋久島での採集のご指導)
- 窪田畜産 (牛糞の提供)
- 三島村の皆さん
- 生物技研

謝辞

本研究を行うにあたり、多くの方々にご協力いただいた。この場をお借りして、厚く御礼申し上げます。