

アズマヒキガエルは新月がお好き？

月齢が繁殖活動に与える影響

草野 保

平成 30 年 9 月 24 日

1 はじめに

両生類の繁殖活動に影響を与える要因として、温度と降雨などの気象要因が重要であることはよく知られている。近年、古くから報告されてはいたがほぼ無視されていた、月周期が両生類の活動に影響を与えるという報告が増えつつある。ただし、その方向性や、種や個体群、また年度によっても結果は様々で統一的な解釈は確立していない。両生類の繁殖活動には、一つの要因だけでなく様々な要因が複雑にからみ合っただけで影響するため、単年度だけの調査結果や、一個体群だけのデータでは不十分である。幸い、大学キャンパス内で繁殖する両生類の繁殖活動に関しては、長期的なモニタリングを行ってきたので、今回そのデータを用いて、アズマヒキガエル・ヤマアカガエル・モリアオガエル・トウキョウサンショウウオなど繁殖活動と気象要因及び月周期との関係を一般化線形モデル (GLM) にて解析した。その結果、アズマヒキガエルの出現オス個体数には月齢が有意に影響することが明らかとなった。新月に出現個体数は増加し、満月では減少する傾向が観察された。アズマヒキガエルでは、キャンパス個体群に加え、神奈川県山北町でもほぼ同様な傾向が観察された。その他の種に関しては、モリアオガエルのあるシーズンのデータを除いて月齢の影響は、今の所検出できていない。なお、この報文は Kusano et al. (2015) から一部を要約したものである。詳しくは元の論文を参照されたい。

2 調査方法と調査地

アズマヒキガエル (*Bufo japonicus formosus*) の繁殖活動について、2 箇所で行った。まず 1 箇所目は、神奈川県山北町の般若院境内の池において 1992–1994 年の 3 シーズン (3 月) 繁殖活動の調査を毎日行った。1 日のうち何度も池を訪れ出現している繁殖個体を性別にカウントし、捕獲して標識後放逐する作業を繰り返したが、今回の解析では日没前後に行ったセンサスデータのみ利用した (草野他, 1993)。もう 1 箇所は、八王子市南大沢の首都大学キャンパス内にある池である。ここでは 2011–2013 年 (2–3 月) に山北町の調査地と同様にセンサスを毎日行った。

繁殖活動に影響を与えると考えられる気象要因の候補として、調査日の前日からの 48 時間降雨量、無雨日数、日最高気温、日最低気温、日平均風速、日照時間の 6 変数を採用して調査地近辺の AMeDAS 測候所のデータを入手して解析に用いた。また、月齢は国立天文台から情報を入手した。繁殖活動の指標としては、日毎の繁殖雄の出現個体数を用いて、これに影響する要因を一般化線形モデル (誤差分布に正規分布を仮定した GLM) を用いて解析した。月齢は一般的な線形の変数ではなく、循環統計量なので月齢の解析には循環統計の手法を用いた。ただ

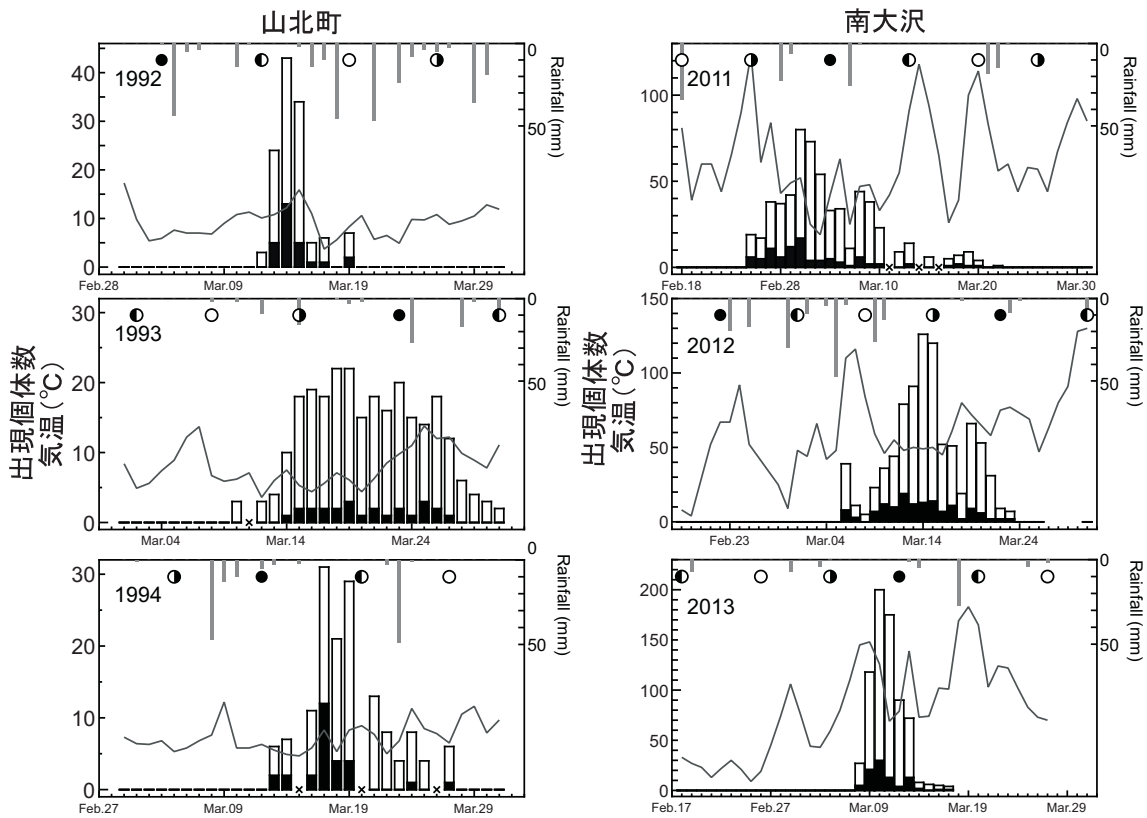


図 1: アズマヒキガエルの繁殖活動の季節変化.

し、事前の解析でヒキガエルの繁殖活動への影響は線形に近いもので、満月で最低に新月で最大になることが分かっていたので、最も近い満月からの日数として、上記の GLM に組み込んで解析を行った。

3 結果

調査の結果、2 個体群でそれぞれ 3 シーズ、総計 6 年分の繁殖活動の季節変化が明らかとなった (図 1)。山北町では繁殖活動は 3 月中旬から始まり数週間継続した。南大沢では 2 月下旬から始まり、やはり同様に数週間観察された。日

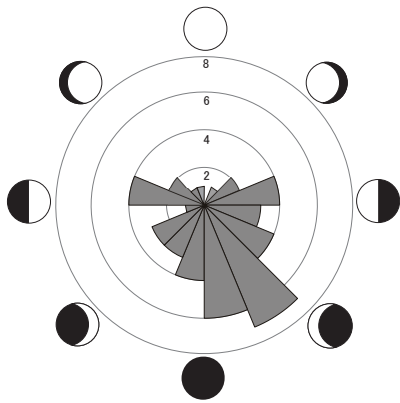


図 2: 繁殖活動の活発だった日の月齢の分布.

分布を見た。その結果、繁殖活動の活発な日は月齢に対して一様に分布しているのではなく有

表 1: 繁殖活動に影響する各変数の標準化偏回帰係数のモデル平均化による推定。

変数	推定値	SE	95%信頼区間	重要度
月齢	0.377	0.084	0.212 – 0.541	1.00
風速	0.174	0.089	-0.001 – 0.348	0.72
無雨日	0.175	0.094	-0.010 – 0.359	0.67
2日間降雨量	-0.095	0.101	-0.293 – 0.104	0.37
日最高気温	0.081	0.109	-0.132 – 0.294	0.33
日照時間	-0.045	0.130	-0.300 – 0.209	0.30
日最低気温	-0.035	0.108	-0.247 – 0.177	0.27
調査地 (山北)	0.000	0.159	-0.312 – 0.312	0.25

意に特定のステージに偏っていることが分かった (Rao's spacing test: $U = 166.1, P < 0.01$)。図 2 から明らかに新月付近で繁殖活動が活発な日が多く、満月周辺ではほとんど見られないことが分かる。

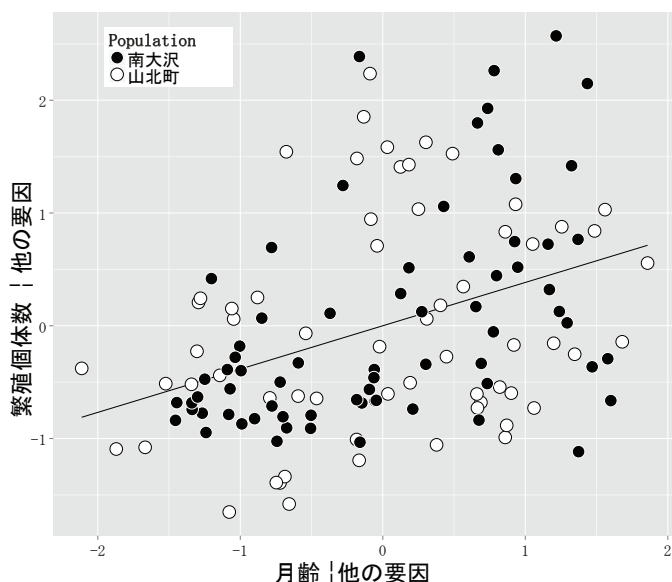


図 3: 繁殖活動と月齢の偏回帰プロット。

た (表 1)。GLM による解析の結果は、繁殖活動に影響する要因としてやはり月齢が最も重要であり、次に風速・無雨日などの気象要因が続くことが分かった。ただし、回帰係数を見ると月齢以外は 95% 信頼区間にいずれも 0 を含むことから、その影響はまだ不確実であることも確かだ。対して、月齢の回帰係数はその信頼区間に 0 を含まないことから、今回の解析でも繁殖活動に影響を与えていることが強く支持された。具体的な関係を見てみると、回帰係数が正であることから、満月から遠ければ遠いほど、すなわち新月に近いほど活動が活発することが分かった。他の気象要因の影響を調整した後の月齢と繁殖活動の関係を、いわゆる偏回帰プロットで見たのが図 3 である。山北町・南大沢とも同じ右上がりの傾向がはっきりと確認できる。

今回の解析で、アズマヒキガエルに関しては月齢と繁殖活動の関係が明らかとなった。他の種についても解析を続けているが今の所明瞭な関係を検出できていない。両生類の繁殖活動には、様々な環境要因が関わっているので、年ごと場所ごとの違いが大きく出るため、簡単には月齢の影響を検出できるとは思えない。今回は幸い 2 箇所 6 シーズンのデータを詳細に観察し

様々な工夫を凝らしてなんとか把握できた。今回明らかとなった月齢の影響が、生態学的にどのような意味を持つかも極めて興味深い。残念ながらまだ分からないことが多いが、元の英語論文ではそれに関しても少し議論しているので、興味のある方は是非読んでください。

参考文献

- [1] Kusano, T., Miura, T, Terui, S, and Maruyama K. 2015. Factors affecting the breeding activity of the Japanese common toad, *Bufo japonicus formosus* (Amphibia: Bufonidae) with special reference to the lunar cycle. *Current Herpetology* 34: 101-111.
- [2] 草野 保. 2011. 大学キャンパス内緑地における両生類の繁殖活動の長期モニタリング. *ランドスケープ研究* 75(3): 228.
- [3] 草野 保・丸山一子・金子繁則. 1993. 県指定天然記念物「山北町岸のヒキガエル集合地」におけるアズマヒキガエルの繁殖個体群の生態. 神奈川県指定天然記念物「山北町岸のヒキガエル集合地」におけるアズマヒキガエルの生態調査報告書（山北町岸のヒキガエル生態調査団） pp.5-31.