2022年　冬・夏　ヒキガエル観察記録

田中　明（宝満山ヒキガエルを守る会）

目次

１．2022年のまとめ
２．2022年冬の親ガエルの観察結果
３．2022年夏の子ガエルの観察結果
　３－１）子ガエルの登山記録
　３－２）登山道における子ガエルの分布
４．2022年の気象
５．アカガエルの子ガエルの観察
６．分岐点における人流と子ガエルの通過数
７．子ガエルの登山に関する考察と結果
　７－１）気象との関係
　７－２）子ガエルの目撃数
　７－３）湧水観察
　７－４）日向と日陰の気温
　７－５）気温の増加傾向
　７－６）百段がん木付近の地形の特徴
　７－７）まとめの表
付―１）ヒキガエルの親のいぼの分布の違いによる個体識別の試み
付－２）乾燥条件下の子ガエルに関するペンマン法による考察

１．2022年のまとめ

今年、子ガエルは登頂しなかった。

その理由を既往の観察結果に基づいて、過去に登頂しなかった2019年との共通点、登頂した年との違いを明確にすることは困難であった。

しかし、2015 年から観察していた「湧水」のデータに特徴的な変化があることに気付いた。

１）これまでに得られたヒキガエルの行動について：

①1月中旬～下旬に、親ガエルは普段生活している生活域から出てきて下山し、上の池、下の池で繁殖行動し、その後２月中旬～3月上旬に再び生活域に戻る。

②子ガエルは５月中旬～下旬に、変態を終えて上陸する。6 月上旬に梅雨に入り、湿

潤な天候のなかを登山する。

③6 月下旬～7 月上旬に登頂するか、または途中で停滞し登頂しない。7 月中旬、梅雨明けとなる。

２）2022 年親ガエルの下山：

親ガエルの下山開始日は 3 合目の湧水の水温が 6℃くらいになった頃の 1 月 23 日であった。

３）2022 年子ガエルの登山：

オタマジャクシから変態し、5 月 13 日に上陸した。7 月 4 日に 7 合目付近で目撃されたあと、目撃情報はなかった。結局、2022 年は子ガエルは登頂しなかった（2016 以降では、2019 年も 7 合目付近に停滞し登頂しなかった）。

４）2022 年の気象：

今年の梅雨期間は平年と異なり、9 月 1 日に気象庁から梅雨期間が訂正された。大宰府市のアメダスデータによると、5 月 14 日から 22 日間、5mm 以上の降雨がなかった。このときの連続干天日数は 2016 年以降で最大である。6 月下旬から 7 月中旬まで 25℃を超える日が続いた。

５）登頂しなかった年の特徴：

登頂しなかった年（2019、2022 年）と登頂した年（2016、2017、2018、2020、2021 年）の子ガエルの登山の様子と気象を比較した結果、以下のことがわかった。

（1）2019 年と 2022 年の共通点として 4 合目付近の目撃数が比較的に少なかった。

（2）2019 年と 2022 年の 1 月から 5 月まで、「女道」の湧水が止まった。

６）アカガエルの観察：

ヒキガエルの子ガエルが目撃されなくなった 7 月以降から、正面道でアカガエルが頻繁に目撃された。

７）親ガエルの個体識別：

親ガエルの背中のいぼの分布の特徴から、個体識別できるようである（付―１）。

８）子ガエルの皮膚からの蒸発量に関する考察：

子ガエルの熱収支、水収支に対する毎日の気象要因（日射量、気温、湿度、風速など）の影響について導入的な考察を行った（付―２）。

９）来年に向けての調査方針について：

宝満山で子ガエルの登山が見られる大きな理由は登山者が多いことと思われ、実証するためには、登山道の分岐点において、人流と子ガエルの通過数を観測する必要がある。

特に薬箱付近の旧い橋と新しい橋については、これまでに蓄積された観測データがあ

る。（子ガエルの上陸後、薬箱付近を通過するまでの期間、旧い橋を通行止めに出来ないだろうか。）

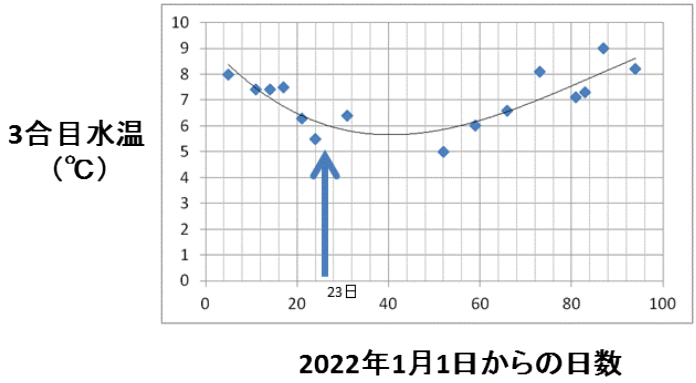
１０）宝満山の標高が 829mとされている理由があるようであるが、大宰府顕彰会によって測量された山頂の詳細図によると上宮左奥の巨岩上の標高（832.30m）を宝満山の最高標高とみなすのが適当と思われる。

※本レポートでは、降水量と降雨量は、混同して使用されているが、同じである。
※思い違いや説明不足があると思われるが、その場合、ご連絡いただければ有り難いです。

２．2022 年冬の親ガエルの観察結果

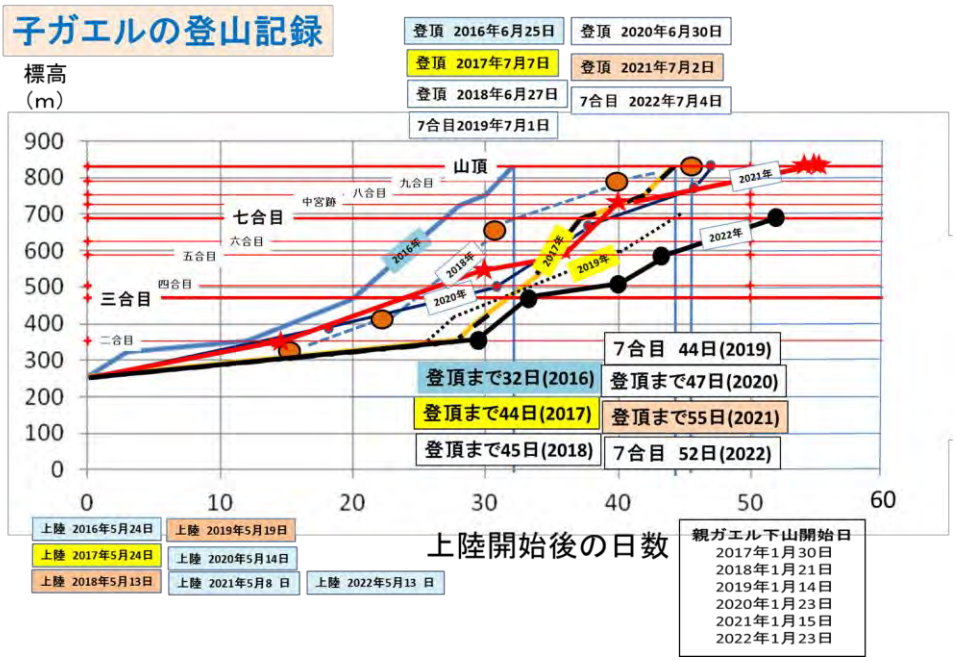
林道の側溝で確認された親ガエルの下山開始日は 2022 年 1 月 23 日である。この日に大宰府市では 31mm の降雨があり、3 合目の湧水の水温が 6℃になった。

この 3 合目の湧水の最低水温は 5，6℃くらいである。親ガエルの出現時期は、低下し始めて 6℃になった時なのか、または最低になって上昇し始めて 6℃になった時であるのか正確にはわからない。とにかく、6℃になった時は親ガエルが下山開始日が近いとは言える。



3．2022 年夏の子ガエルの観察結果

３－１）子ガエルの登山記録



３－２）登山道における子ガエルの分布

表に 2021、2022 年の各区間における子ガエルの分布を示す。

2021年上陸5月8日	5月22日	5月24日	5月25日	5月27日	5月28日	5月31日	6月3日	6月4日	6月7日	2021年
出合～2合目	4	751	248	966	54		972	382		出合～2合目
2～3合目		33	24	257	25		699	693	6	2～3合目
3～4合目						1		37	5	3～4合目
4～5合目									3	4～5合目
5～6合目										5～6合目
6合目～7合目										6合目～7合目
7合目～中宮跡										7合目～中宮跡
中宮跡～8合目										中宮跡～8合目
8～9合目										8～9合目
9合目～山頂										9合目～山頂

2022年上陸5月13日	6月5日	6月6日	6月7日	6月8日	6月9日	6月10日	6月11日	6月12日	6月13日	2022年
出合～2合目	6	41	94	1	5	1	589	11	193	出合―2合目
2～3合目									1	2～3合目
3～4合目										3～4合目
4～5合目										4～5合目
5～6合目										5～6合目
6合目～7合目										6合目～7合目
7合目～中宮跡										7合目～中宮跡
中宮跡～8合目										中宮跡～8合目
8～9合目										8～9合目
9合目～山頂										9合目～山頂

2021年	6月8日	6月11日	6月12日	6月14日	6月16日	6月18日	6月24日	6月28日	7月2日	7月3日	7月6日
出合～2合目			45		37	7		4	5	1	2
2～3合目	2	2	260	9	96	28		1			
3～4合目	7	15	33	29	3	4		3	4		
4～5合目	3	44	139	36	45	68	3	11	4	2	
5～6合目				6	46	25	1	4	1		
6合目～7合目				19	88	91	5	46	14	11	3
7合目～中宮跡				7	19	12	4	41	1	1	
中宮跡～8合目						2	12	25	10	3	10
8～9合目							18	70	14	3	4
9合目～山頂								7	33	19	60

2022年	6月14日	6月15日	6月21日	6月22日	6月24日	6月25日	6月26日	6月27日	7月6日	7月9日
出合―2合目	2532	69	161	27	1	3		1	3	
2～3合目	117	22	29	43	8	4	1			
3～4合目			1		6	10				
4～5合目					5	12	9	2		
5～6合目										
6合目～7合目										1
7合目～中宮跡										
中宮跡～8合目										
8～9合目										
9合目～山頂										

2022 年、降雨があった 6 月 14 日には出合から 2 合目までの間で 2500 匹ほど目撃された。例年、6 月中旬には 5 合目付近まで達している。

４．2022 年の気象

年	登山日数	上陸日～登頂日 5mm以上の日数	上陸日～登頂日 5mm未満の日数（最大）
2016	32	10	7
2017	44	11	14
2018	45	8	17
2019	44	10	10
2020	47	13	16
2021	55	12	14
2022	53	8	22

2019、2022年は7合目まで

年	6月（大宰府）		6月（大宰府）	
	降水量	リターンピリオド	平均気温	リターンピリオド
2016	446.0	10	23.4	3
2017	154.5	6	22.8	3
2018	282.5	3	23.4	3
2019	160.0	5	23.2	2
2020	334.5	4	24.7	38
2021	110.5	22	24.1	10
2022	177.0	4	24.3	15

子ガエルの登山は主に 6 月の天候に影響されると思われるので、6 月の気象の特徴を調べた。ここで、2016 年～2022 年の 6 月の降水量と平均気温のリターンピリオドを 2001 年～2022 年（22 年間）のデータを用いて計算した。

※リターンピリオド：ある大きい（または小さい）値の水文量（例えば降水量）H を T 年に一回の確率で上回る（または下回る）とき、H を T 年確率水文量といい、T 年を H のリターンピリオドという。例えば指定した規模の降雨が、平均して何年に一回の割合で降る可能性があるかを表す。

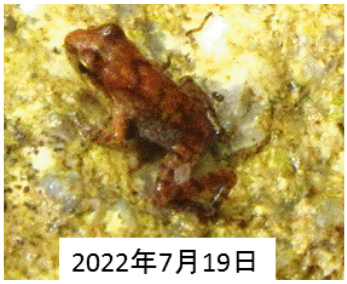
５．アカガエルの子ガエルの観察

以前から特に天狗道でアカガエルの鳴き声を聞き、またアカガエルの子ガエルも目撃していた。登山するヒキガエルにアカガエルが混じっている可能性もあり、アカガエルを特定する必要があった。

今年は、ヒキガエルが登山をやめたあと、登山道でヒキガエルと同じ大きさの子ガエルを目撃した。この子ガエルはヒキガエルの子ガエルに比べると、跳躍力が大きく、背測線にアカガエルの特徴を示していた。今後、集団で登山するヒキガエルにアカガエルが混じっているか、判断の目安になる。

アカガエルとヒキガエルの子ガエルの違い
大きさはほぼ同じ

アカガエル
背側線が目の後ろから腰まで伸びている
50cmから1mくらいジャンプする。
やや 赤っぽい。



ヒキガエル

６．分岐点における人流と子ガエルの通過数

子ガエルが登山者と同じコースを通って登っている傍証として、①羊腸の道付近の正面道と天狗道の分岐点、②薬箱の位置での新しい橋と旧い橋の分岐点、③中宮跡過ぎの正面に行く道と右側の道の分岐点、④8 合目の正面に行く道と右側の道の分岐点において、子ガエルの通過数を計数する予定であった。

しかし、今年は①の分岐点のみで計数した。20 分間ほど 2 回計数した結果、正面道 21 匹、天狗道 4 匹であった。人流は正面道が多い。

今年は、登山する子ガエルの数が少なく、他の地点における観察はできなかった。

７．子ガエルの登山に関する考察と結果

７－１）気象との関係

「雷がなると梅雨があける」と言われるように、例年子ガエルが登頂する頃は雷を警戒していた。

気象庁は九州北部の梅雨入りは6月11日と発表した。しかし6月15日から20日まで、降雨がなかった。21日から25日まで降雨があり、27日から7月3日まで降雨がなかった。気象庁は梅雨明けは6月28日とした。しかし梅雨末期頃の雷はならなかった。

また「梅雨明け十日」という言葉があるように、梅雨明け直後の10日間程度は安定した夏の暑い晴天が続くと言われているが、28日から安定した晴天日は続かず、7月4日に32mmの降雨があった後、降雨日が続いた。

気象庁は、9月2日に2022年の梅雨明けは7月22日に修正した。6月末から7月始めの高温時期は「梅雨の中休み」と言って良いと説明した。

梅雨入り、梅雨明け頃の天候の異常さに人間の生活は影響を受けたが、子ガエルの登山も影響を受けたように思う。

表に2016年～2022年までの子ガエルの登頂、降水量、気温を比較している。

「●24」は気温が24℃を超えた日、「M24」は7日間の気温の移動平均値が24℃を超えた日である。

ヒキガエルは最低気温が20℃以上になると不活発になると言われている。高度による気温低減を考慮すると、太宰府市の最低気温が24℃以上になると、ヒキガエルは行動しなくなることになる。2022年6月27日頃には大宰府市の最低気温は24℃になったので、7月4日以降に行動しなくなったとも考えることが出来る。

しかし、2019年も7月1日に7合目付近で最後に目撃されたが、太宰府市の最低気温が24℃以上になるのは7月22日頃であり、気温から考えると7月1日以降も子ガエルは登山を続けても良かったように思う。

また、2021年は7月2日の初登頂後、太宰府市の最低気温が7月4日頃から24℃を超えたが、7月3日に23.3mmの降雨があり、子ガエルは宝満山山頂を通り過ぎて、7月12日も仏頂山の方向に進んでいる子ガエルがいた。2017年も登頂後、仏頂山の方向に進む子ガエルが目撃された。

2022年は、7合目に到達後の7月4日に32mmの降雨があったが子ガエルは登山しなかった。子ガエルが上陸し、登山する期間の気温や降水量の経日変化のみでは、7合目まで登った2019年、登頂した2021年、7合目まで登った2022年の子ガエルの行動の違いを説明できなかった。

		2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
5	1							
	2							
	3							
	4							
	5							
	6							
	7							
	8						上陸	
	9							
	10							
	11						●入り	
	12							
	13			上陸				上陸
	14					上陸		
	15							
	16							
	17							
	18							
	19				上陸			
	20							
	21							
	22							
	23							
	24	上陸	上陸					
	25							
	26							
	27							
	28							
	29							
	30							
	31							
6	1							
	2							
	3							
	4	●入り						
	5			●入り				
	6							
	7							
	8							
	9			5合目				
	10							
	11					●入り	5合目	●入り
	12							
	13	5合目						
	14					●24	7合目	
	15					5合目		
	16			7合目				
	17	7合目						
	18							
	19							
	20		●入り					
	21							
	22							
	23					7合目		●24
	24							5合目
	25	登頂						
	26				●入り			
	27		5合目	登頂●24				M24
	28							
	29						●24	
	30				5合目	登頂		
7	1		●24 7合目		7合目			
	2	●24		M24			登頂	
	3	M24	M24				山頂通過	
	4							7合目
	5						M24	
	6							
	7		登頂					
	8		山頂通過					
	9			●明け				
	10							
	11				●24			
	12							
	13		●明け				●明け	
	14							
	15							
	16							
	17							
	18	●明け						
	19							
	20							
	21							
	22				M24			●明け
	23					M24		
	24							
	25				●明け			
	26							
	27							
	28							
	29							
	30					●明け		
	31							

上陸した 5 月 14 日から 22 日間、5mm 以上の降雨がなかった。このときの連続干天日数は 2016 年以降最大である。また上陸から登頂または 7 合目に至る期間の 5mm 以上の降雨日数も 8 日間で最小であった（5mm の降雨は、一般的に植物の茎葉によって遮断され、地上に達しないと言われていて、経験的に 5mm 位の降雨の時は樹下に入れば濡れない)。

ヒキガエルに関心がある人達同志の会話で、「これほど雨が降らないと子ガエルは登りませんよね」と話す。これまでの観察の結果、5mm 以上の降雨があると登る、晴れたら目撃しない。また気温は早朝に低くなり、湿度は高くなる傾向があるためであろうが、午後よりも午前、しかも早朝に多く目撃される。

日々の子ガエルの行動は日々の気温や降水量に影響されると思われる。

カエルは水を口から飲まず、皮膚を通して水を吸収する。そのために、湿った地面に接触させる。一方、子ガエルは湿度 80%以下では数時間も生きることはできないと言われている（金沢城のヒキガエルより)。そこで、カエルの皮膚からの蒸発量を定量化してみる（付－２）.

７－２）子ガエルの目撃数

登頂しなかった 2019 年と 2022 年の共通点は 4 合目付近の目撃数が比較的に少なかったことである。2019 年は 2021 年、2022 年ほど詳細な観察はしなかったが、観察日誌には子ガエルの目撃数が少ないことが頻繁に記述されている。

登山する子ガエルが少ないことは、匂いを付ける子ガエルが少なくなったとも考えられる。2022 年はそれに加えて、7 合目付近に達した時の無降雨と高温が影響したと思われる。

また、登頂した年は 6 月中旬までに 5 合目に達しているが、登頂しなかった 2019 年は 6 月 30 日、2022 年は 6 月 24 日と遅い。しかし 2017 年は 5 合目に達したのは 6 月 27 日と遅いが登頂している。

７－３）湧水観察

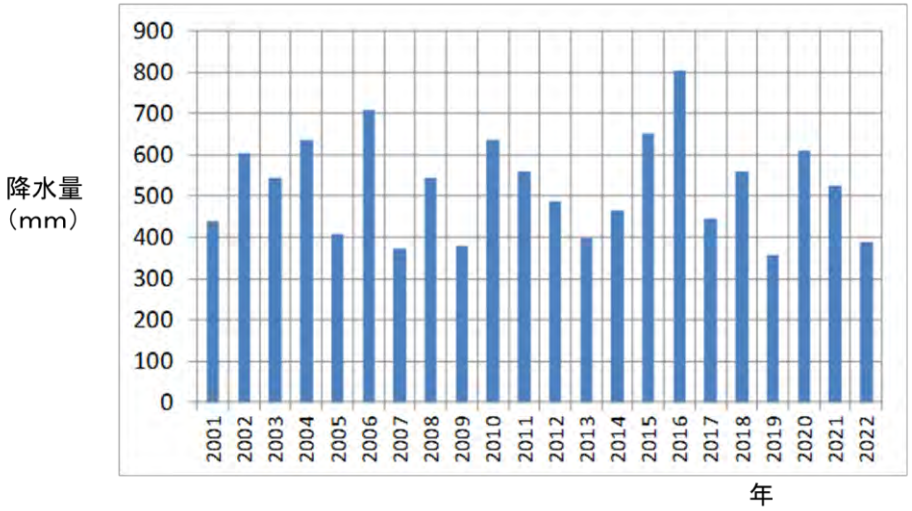
2015 年 11 月 2 日以来、「3 合目」、「女道」、「キャンプセンター」、「天狗道」(2019 年 7 月から測定)、の湧水の水温をほぼ 1 週間ごとに測定してきた。これまで、湧水量が増減することはあったが、次の期間「女道」の湧水が止まり水温が測れなかった。

2018 年 12 月 29 日～2019 年 6 月 18 日

2021 年 12 月 27 日～2022 年 6 月 16 日

これらの期間は子ガエルが登頂しなかった年に相当するので、2019 年と 2022 年の 1 月～5 月は宝満山全体の地中が乾燥していたと思われる。このことが、2019 年と 2022 年に子ガエルが登頂しなかった理由の一つと考えられるが、今後も調査を続ける予定である。

2001 年～2022 年までの 1 月～5 月までの総降水量を見ると、2019 年と 2022 年は降水量が特に少ないことがわかった。リターンピリオドを計算すると 2019 年の降水量は 18 年に 1 回、2022 年の降水量は 9 年に 1 回起こるような降水量であった。



太宰府市における 2001年～2022年の1月～5月の降水量

７－４）日向と日陰の気温

上陸後、5 合目付近までは比較的日陰な登山道である。しかし、それより高所では、直射日光が当たるような善哉坂のような岩場があるなど、乾燥に弱い子ガエルにとっては難関な場所がある。.

7 合目直前の百段がんぎや善哉坂では岩が露出している場所が多く、午後には直射日光があたる。5 合目～8 合目まで順調に通りすぎることができるかが問題であろう。

6 月の気候に近い 2022 年 9 月 30 日に登山道や山頂における日向と日陰の岩の表面の温度を放射温度計によって測定した。この結果、山頂では平均すると日陰の岩の温度 22 度に対し日向の温度は 30℃くらいで 8 度くらいの差があった。子ガエルの体温は直射日光を受けてさらに高温になったであろう。

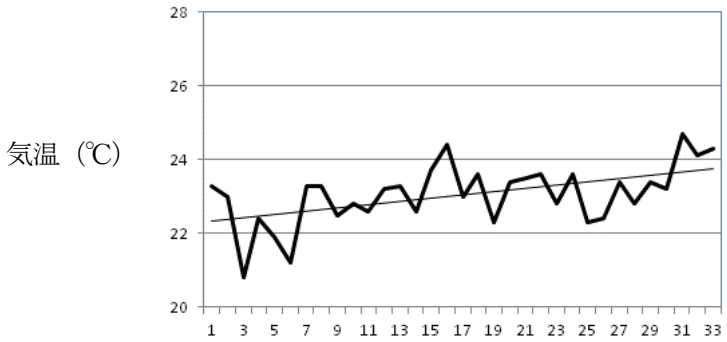
三好達治　春より：　蜥蜴。どの石にのぼってみても、まだ私の腹は冷たい。

また、百段がんぎ付近は以下で述べるように、比較的に湿った場所である。ここまで来た子ガエルは7合目より上方に移動を試みたと想像するが、中宮跡では上空が開けていて、直射日光が大きい場合にはここを通過するのはかなり難しい。

結局、登山道の気象環境が直接的に、間接的に日々の子ガエルの行動に影響すると思われる。

７－５）気温の増加傾向

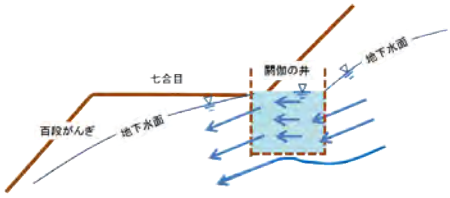
太宰府市の気温の経年変化を図に示す。気温は増加傾向にあり、気温がヒキガエルの行動に影響するのであれば、子ガエルの登頂は年々、難しくなることになる。



太宰府市の平均気温の経年変化（1990 年～2022 年）数字は 1990 年からの年数

７－６）百段がん木付近の地形の特徴

従来から、百段がん木付近で親ガエルの目撃情報が多い。7 合目には湧水「閼伽の井」がある。地形的に、傾斜地から平坦地に変化する場所であり、このような場所では山麓地帯における湧水のように、湧水が見られることが多い。「閼伽の井」の中の水面は地下水流の地下水面が地表に現れたものと考えられる。従って、この付近では地下水位が高く、百段がん木付近は浅い場所に地下水があり、湿気がありヒキガエルの生活環境にふさわしい場所である。そのために、目撃情報が多いのかもしれない。



７－７）まとめの表

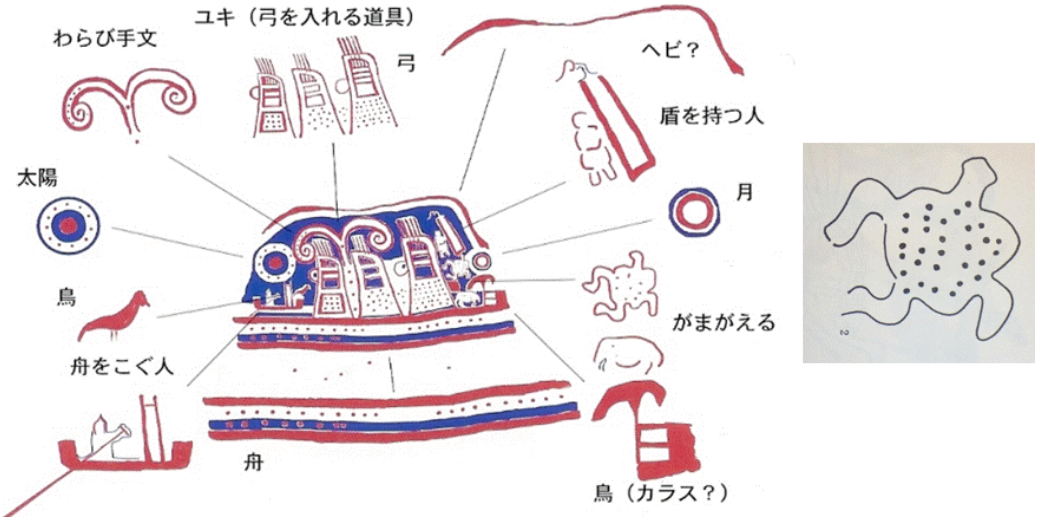
表　2016 年から 2022 年の子ガエル数、気象などの比較

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
				1～5月女道湧水ゼロ			1～5月女道湧水ゼロ
4合目　子ガエル数		69	―	4	18	37	10
薬箱	大きな群れ（6/13）	密度が高い（6/27）	通過数168（6/12、6/13）	通過数13（6/29　15:35～16:05）	通過数47（6/15、6/16、6/19）	465（6/8～6/21）	8（6/24）
7合目通過前後降雨	―	降雨あり	降雨あり	降雨あり	降雨あり	降雨あり	降雨なし
7合目通過前後気温	―	普通	普通	普通	普通	普通	高温25℃以上
	登頂	登頂	登頂	7合目まで	登頂	登頂	7合目まで
			仏頂山方向に向かう			仏頂山方向に向かう	

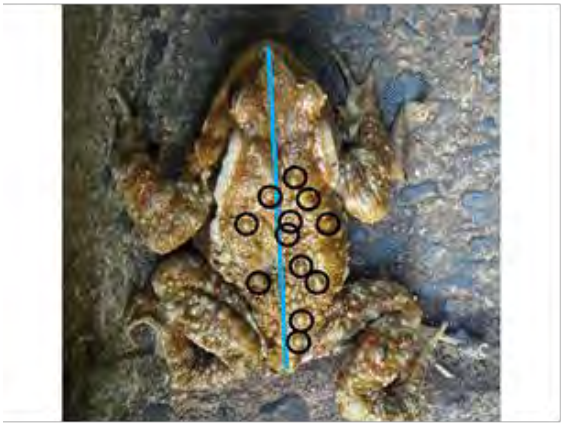
付―１）ヒキガエルの親のいぼの分布の違いによる個体識別の試み

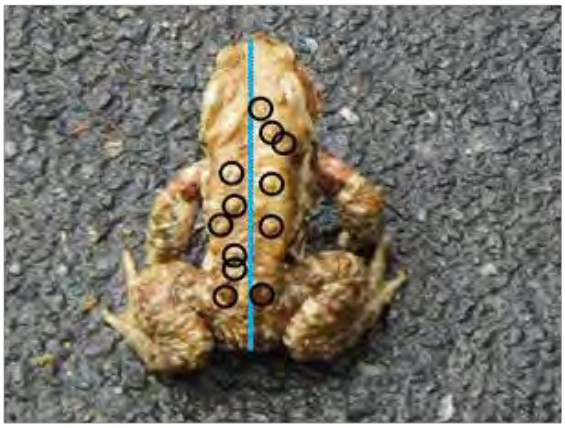
福岡県うきは市吉井町に屋形古墳群のひとつ「珍敷塚古墳」があり、この古墳は６世紀後半につくられたとされる装飾古墳である。この壁画にヒキガエルが描かれている。

これは、月の象徴を示したもので、「月中に蟾蜍（ヒキガエル）あり」という中国の思想に基づいたものである（日本の美術 110 号　古墳の絵画：1975 年)。このヒキガエルの絵にも多くのイボが描かれている。



図に 2022 年に目撃された親のヒキガエルのイボ分布の一例を示す。ヒキガエルを追跡していると、停止した時、威嚇するためであろうか、体を大きく膨らませることがあった。





産卵するために下山した親ガエルは生活域に戻るので、生活域の特定及び登山道で目撃される親ガエルの個体識別に使用することができると思われる。

付－２）乾燥条件下の子ガエルに関するペンマン法による考察

変態後 5～7 日のオオヒキガエルは、湿度 100%なら 4 日生存したが、70～80%ではたったの 5 時間、29～35%なら 1 時間、17%以下にすると 30 分で死亡した実験があった（金沢城のヒキガエル、162～163 頁）。

ここで、十分に水分があり湿った農地からの蒸発量は農業気象学の分野で「ペンマン法」によって求められる。ペンマン法は農地が対象であり、この方法を生物に適用した事例はないが、大胆に適用してみる（ペンマン法：農業気象ハンドブック 189 頁、養賢堂、1974）。

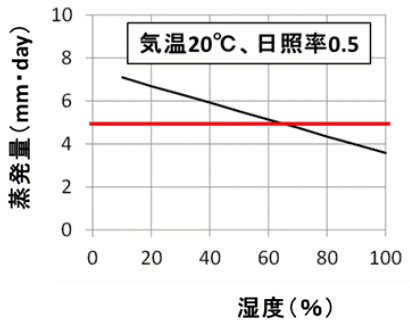
ペンマン法では最大の日射量に対する実際の日射量の比（日照率）が必要である。気象庁は大宰府市では日照時間を観測している。気象庁は天気が「快晴」は雲量 0.1 以下、「晴れ」は雲量 0.2～0.8、「曇り」は雲量 0.9 以上としている。

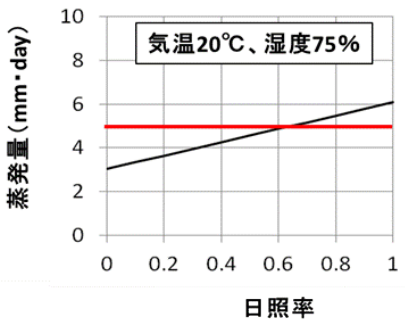
ここでは 1.0 から雲量を差し引いた値を日照率と考えた。日照率 0.7 は雲量 0.3 となり天気は「晴れ」、日照率 0.1 は雲量 0.9 となり天気は「曇り」となる。

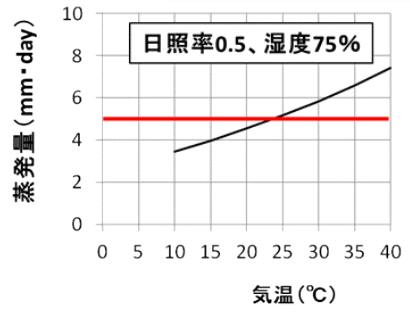
気温 20℃、雲量 0.5 で湿度 70%で蒸発量は 4.8mm/day となる。この値を参考にして、ここでは蒸発量が 5mm/day 以上になると、子ガエルにとっては危険な状況となると想定する（明確な根拠はないが――）。ここでの解析では風速はゼロとした。

気温 20℃で湿度 75%で、日照率 0.6（雲量 0.4、晴れ）で蒸発量は 4.9mm/day、日照率 0.7（雲量 0.3）で 5.2mm/day となる。すなわち雲量 0.3 以下では危険域となる。

日照率 0.5（雲量 0.5、晴れ）、湿度 75%の場合、気温が 20℃で蒸発量は 4.6mm/day である。25℃で 5.2mm/day となり、危険域となる。







気温、湿度、日照率が
蒸発量に及ぼす影響

これらの結果から、気温が 20℃以下、「曇り」に近い天気、湿度 80%以上の場合に子ガエルは移動し登山することになる。これまでの観察結果で天候が「晴れ」の場合、登山

する子ガエルを目撃しないことと符号するように思われる。

登山途中で乾燥状態になった場合、子ガエルは、昆虫が作った孔の中や、登山道の落葉の下か、脇の草むらに避難する。登山の限界に近い条件下で、いったん避難した子ガエルが湿った生活環境から、再び登山道に出てくるか明確ではない。

また、変温動物であるので、主として気象の影響を受けて体温が変化する。体温は子ガエルの熱収支解析によって求められ、黒球温度が昆虫の体温の近似値として使われるようである。

今年は子ガエルが登頂しなかったが、登頂しなかった 2019 年や登頂した年との相違点がなかなか把握できなかったために、まとめるのに時間を要した。

（2022 年 10 月 24 日）