

北陸・上越地方に特有な高田型トノサマガエル (*Rana nigromaculata*) の生物地理学研究と  
カエルツボカビ症モニタリング調査による環境評価

川内 一憲

福井両生爬虫類研究会、919-0747 福井県あわら市御簾尾 7-17

はじめに

トノサマガエル(*Rana nigromaculata*)は、明るい背中線を持ち、腹部は真白である。一方、ダルマガエル(*Rana porosa brevipoda*)は背中線を持たず、腹部は雲状あるいは点状の黒色斑紋を持つことで、両者は簡単に識別できる(前田他, 1989)。福井・石川・上越につづき H22 年度富山県の調査でもダルマガエルの形質を持った高田型トノサマガエルの生息が確認された(Moriya, 1952; 守屋, 1955; 宮崎他, 2007; 福田他, 2011; 川内, 2011)。しかし、確かな生息分布域や遺伝的形質(藤井他, 2004)などまだ多くが未解決で、その生物進化の解明を目指す。2 年目は、石川県内の高田型トノサマガエルの詳しい分布と標本採集の調査を行った。同時に、2006 年に日本に上陸が確認され、両生類に致命的な影響をもたらすとされるカエルツボカビ症(朝日新聞 2007/11/16 付; 五箇, 2009)のモニタリング調査も行った。環日本海の自然環境を評価するとともに適切な保全活動のための基礎資料の提示を目的とする。

さらに、H22 年度調査の折、富山県西部の山田川から「レッドデータブックとやま」(富山県, 2002)で 1935 年を最後に絶滅されたとされるホトケドジョウに似た個体が確認されたため、本調査と平行して追加の生息地調査も行った。

この研究は、富山県・日本海学推進機構・日本海学研究グループ支援事業(TIC 日海第 6 号・平成 23 年 7 月 4 日)から助成を受けて実施された。

調査地とその方法

分布、標本採集の調査は、2011 年に、トノサマガエルが生息する平野部から低山地(300m)の地域で行った(石川県両生爬虫類研究会, 1996)。石川県は、宝達志水町とかほく市を境に県北部の能登地方と県南部の加賀地方に分けた(図 1)。能登地方は、日本海に向かって突き出た半島で、その北部は標高 300m 以下の低山と丘陵地が連なる。また、中央部には、帯状の低地帯が半島を横切っている。一方、南部は、宝達山(600m)から成る山地と長い砂浜海岸となっている。この地域での調査は、富山県境の七尾から輪島・珠洲・羽咋、能登・穴水・志賀・中能登・宝達志水までの 4 市 5 町の南北約 100km で行った。一方、加賀地方は、西側に直線的な海岸線で、海沿いの平野部には潟湖が点在する。東側に白山(2700m)の山地帯を源流とする手取川の扇状地や沖積平野が見られる。この地域での調査は、福井・富山県境の加賀・金沢から能美・かほく・野々市・白山・小松、津幡・内灘・川北までの 7 市 3 町の南北約 80km で行った(石川県, 2009)。

これらの調査地域で、2010 年度富山県で行った調査方法に準じ、7 月から冬眠が始まる 10 月の期間に採集を行った。調査地点の採集は、水田や緩やかに流れる用排水路とその土手、湿地および溜池周辺を 200 m 歩き、発見した個体をタモ網にて捕獲する方法によった。調査地点では、その地名、日時、確認された両生類を記録した。本種やトノサマガエルが確認された地点では、その個体数、背中線の有無を、捕獲された個体は腹部の黒色斑紋の有無を記録し、必要な個体を標本採集した後、その場で放した。採集した個体とその地点の写真撮影をした。同時に捕獲・確認された動物および植生も記録した。また、聞き取り

調査も平行して行った。特に、カエルツボカビの採集地点は、市街地に近い場所、ウシガエルの生息場所および多くの種が生息する場所で、カエル類やイモリが捕獲されたとき、その個体の体表面を綿棒で拭いサンプルを採取した（麻布大，2007；環境省野生生物課外来生物対策室，2007）。

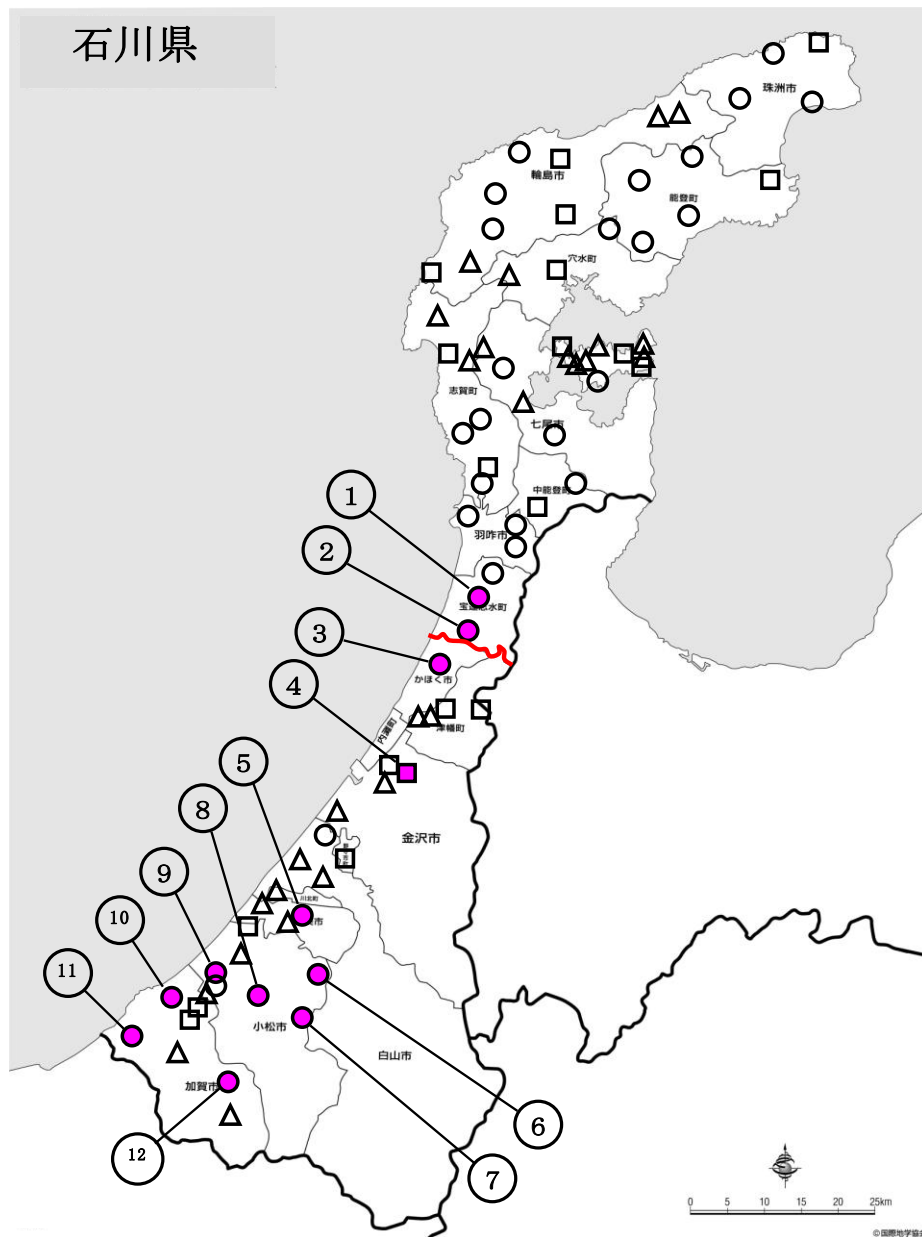


図1. 調査地域、調査地点および高田型が確認された地

各記号は、引き出し線は高田型が確認された地点、トノサマガエルが20個体以上確認した地点は○、10個体以下の地点は□、未確認地点は△で示した。

## 結果と考察

### 1) 地理的分布について

2011年7月23日から10月16日に調査した能登地方は4市5町で、珠洲4、輪島9、七尾14、羽咋3、能登5、穴水3、志賀7、中能登2および宝達志水3の計50地点、一方、加賀地方は7市2町で、金沢4、かほく1、能美3、野々市1、白山3、小松8、加賀7、津幡4および川北1の計32地点であった（図1、

表1)。

本種は、能登地方の2地点と加賀地方の10地点で計42個体が、また、トノサマガエルは61地点で計1591個体が確認された。腹部斑紋の有無を確認できた本種(28個体)のうち黒色斑紋を有するものは22個体、79%であった。一方、トノサマガエル(492個体)では、1.6%で腹部斑紋を確認した。高田型トノサマガエルが福井、富山県と同様に高い割合で腹部斑紋をもつことを確認できた。

県内で確認できたトノサマガエルは1591個体で、うち高田型は42個体(2.6%)確認できたが(表1)、各地点のトノサマガエルに対する高田型の出現頻度(%)は、能登地方では、宝達志水町竹生野:2.9、同町正友:7.9であるが、加賀地方は、かほく市笠島:3.9、金沢市大場町:8.3、能美市末寺:3.3、小松市麦口町:6.5、同市観音下町:14.3、同市小山田町:9.5、同市串町:3.8、加賀市塩浜町:26.4、同市三木町:21.7および同市今立町:24.0であった(表2)。

本種の生息が確認された地点は、能登地方の宝達志水町竹生野(①;9月2日)と同町正友(②;9月2日)、一方、加賀地方では、かほく市笠島(③;9月2日)、金沢市大場町(④;8月28日)、能美市末寺(⑤;8月19日)、小松市麦口町(⑥;8月16日)、同市観音下町(⑦;8月16日)、同市小山田町(⑧;8月16日)、同市串町(⑨;7月23日)、加賀市塩浜町(⑩;7月23日)、同市三木町(⑪;10月11日)、および同市今立町(⑫;7月29日)であった(表2)。

表1. 調査地域における確認個体数と地点数

地域	地点数	背中線無し(高田型)				背中線有り(トノサマガエル)			
		腹部斑紋			個体数 (地点数)	腹部斑紋			個体数 (地点数)
		有り	無し	未確認		有り	無し	未確認	
能登地方	50	5	0	0	5(2)	5	334	857	1196(42)
加賀地方	32	17	6	14	37(10)	3	150	242	395(19)
計	82	22	6	14	42(12)	8	484	1099	1591(61)

表2. 高田型が確認された地点の出現個体数

No.	地名	調査日	背中線無し(高田型)				背中線有り(トノサマガエル)				メッシュNo. <sup>1)</sup>	標高 (m)
			腹部斑紋			個体数:a (a/b; %)	腹部斑紋			個体数:b		
			有り	無し	未確認		有り	無し	未確認			
①	宝達志水町竹生野	9月2日	2	0	0	2(2.9)	1	32	35	68	5536-1691-3	12
②	正友	9月2日	3	0	0	3(7.9)	0	5	33	38	5536-1651-3	38
③	かほく市笠島	9月2日	2	0	0	2(3.9)	0	6	45	51	5536-0599-2	15
④	金沢市大場町	8月28日	1	0	0	1(8.3)	0	4	8	12	5436-7553-8	2
⑤	能美市末寺	8月19日	0	1	0	1(3.3)	1	13	16	30	5436-5421-1	14
⑥	小松市麦口町	8月16日	1	1	0	2(6.5)	0	10	21	31	5436-4444-1	70
⑦	観音下町	8月16日	1	2	0	3(14.3)	2	13	6	21	5436-3482-2	100
⑧	小山田町	8月16日	1	1	0	2(9.5)	0	11	10	21	5436-4306-3	26
⑨	串町	7月23日	1	0	0	1(3.8)	0	9	17	26	5436-4333-1	3
⑩	加賀市塩浜町	7月23日	3	0	11	14(26.4)	0	17	36	53	5436-4216-9	14
⑪	三木町	10月11日	5	0	0	5(21.7)	0	3	20	23	5436-3252-4	3
⑫	今立町	7月29日	2	1	3	6(24.0)	0	17	8	25	5436-2395-9	130
計			22	6	14	42(10.5)	4	140	255	399		

1) 末尾の数字は、環境庁都道府県別メッシュマップの1km四方の面積を基盤の目に9等分し、上段左上を1とし右方向へ順に2、3とする。同様に中段、下段へと割り振った数字。

これらの生息環境は、金沢市大場町では、沖積平野に位置し、河北潟に面した4河川が流れる広い水田地帯で、耕地整理された休耕田の中で見つかった。その休耕田は、背丈5~20cmの雑草が生え、所々に水

溜りがあった。この付近の排水路には、所々に土水路が見られた。聞き取り調査から、すぐ近くに個体数が少なくなったハツタミミズの生息地があることが分かった（図2）。

能美市末寺、小松市串町および加賀三木町では、海岸寄りの平野部に位置し、集落間あるいは付近に民家や大きな工場のある水田地帯で、農道脇の放棄水田の中やコンクリート二面張り用排水路で見つかった。その放棄水田には、背丈10～25cmの雑草が生え、所々に水溜りがあった。雑草が所々に生えている水路は、幅30～70cm、水深5～15cmの緩やかな流れであった。背丈10～50cmの雑草が土手に生え、水路に覆い被さるところでは、幅10～50cm、水面からの高さ20～50cm、水深2～25cmで、底に泥が溜まり緩やかな流れであった。

一方、小松市麦口町では、中央に河川が流れている谷津田で、耕地整理がされた水田の用水はパイプラインになっていた。農道際の水田の「ぬるめ」で見つかった。この「ぬるめ」は、土手や畦に背丈約10cmの雑草が生え、幅約30cm、水深1～5cmの水が溜まっていた。

小松市観音下町と加賀市今立町では、標高100～130mの中山間にある水田で、前者は、観音下町資源保全の活動する農業を展開している地区である。耕地整理がされているが、一部放棄水田があるコンクリート二面張り排水路と土手で見つかった。この水路は、土手や水路の中に背丈30～50cmの雑草が生え、幅約20cm、高さ20cm、水深1～5cmで、底に泥が溜まり緩やかな流れであった。一方、後者は、耕地整理がされた土水路の用排水路や畦で見つかった。畦の雑草は刈られ背丈が10cm程度で、この土水路は、幅20～30cm、水深2～10cmの少し早い流れであった。稲の茎にモリアオガエルの卵塊が確認された（図3）。



図2. ④金沢市大場町の生息環境；2011. 8. 28



図3. ⑫加賀市今立町の生息環境；2011. 7. 29



図4. ②宝達志水町正友の生息環境；2011. 9. 2



図5. ⑩加賀市塩浜町の生息環境；2011. 7. 23

さらに、宝達志水町正友では、丘陵地の耕地整理がされた休耕田の中と道路脇の畦で見つかった。その休耕田は、背丈10～30cmの雑草が生え、水深1～2cmで一面に水溜りがあった。畦は、背丈10cm位の雑草が生え、コンクリート三面張り用水路は、幅15cm、高さ15cmで水はなかった(図4)。

宝達志水町竹生野、かほく市笠島、小松市小山田町、加賀市塩浜町(図5)は、里地の耕地整理がされた水田であった。かほく市笠島では、放棄水田の中や土水路の用排水路で見つかった。その放棄水田には、背丈10～25cmの雑草が生え、所々に水溜りがあった。雑草が所々に生えている土水路は、幅60～70cm、水深5～15cmの緩やかな流れであった。かほく市以外の3地点では、道路脇のコンクリート三面張り用排水路や土手で見つかった。背丈10～50cmの雑草が土手に生え、水路に覆い被さるところもある水路は、幅10～45cm、水面からの高さ15～50cm、水深5～15cmで、底に泥が溜まり緩やかな流れや止水もあった。

## 2) 捕獲・確認された動物および植生

本調査中に確認された動植物の種は、両棲類：ホクリクサンショウウオ・クロサンショウウオ・イモリ・トノサマガエル・ニホンアカガエル・ヤマアカガエル・ツチガエル・ウシガエル・モリアオガエル・ニホンアマガエル…10種、爬虫類：ミドリガメ・マムシ・シマヘビ・アオダイショウ…4種、魚類：メダカ・ドジョウ・ドンコ・シマドジョウ・オイカワ・フナ…6種、貝類：マルタニシ・オオタニシ・サカマキガイ・カワニナ…4種、植物類：オニバス・ジュンサイ・ヒツギグサ・オオミズゴケ・シャジクモ・イヌタヌキモ・サンショウモ・ヒルムシロ・ガマ・ヒシ…10種、昆虫類：シャープゲンゴロウモドキ・オオコイムシ・コシアキトンボ…3種およびその他：スジエビ・アメリカザリガニ…2種の計39種が記録された。これらの種で、環境省またはいしかわレッドデータブック(石川県, 2009; 石川県, 2010)に記載されている13種の稀少な野生動植物が確認され、両棲類では、ホクリクサンショウウオ(1地点):環境省;絶滅危惧IB類/石川県;絶滅危惧I類(以下、(地点数):環境省/石川県の順に示す)、クロサンショウウオ(1):準絶滅危惧/指定無し、イモリ(3):準絶滅危惧/指定無し。魚類では、メダカ(18):絶滅危惧II類/指定無し。貝類では、マルタニシ(12):準絶滅危惧/指定無し。植物類では、オニバス(1):絶滅危惧II類/情報不足、ジュンサイ(1):指定無し/準絶滅危惧、ヒツギグサ(2):指定無し/準絶滅危惧、オオミズゴケ(2):絶滅危惧I類/指定無し、シャジクモ(3):絶滅危惧I類/指定無し、イヌタヌキモ(1):準絶滅危惧/準絶滅危惧、サンショウモ(1):準絶滅危惧/絶滅危惧I類。昆虫類では、シャープゲンゴロウモドキ(1):絶滅危惧I類/絶滅危惧I類などであった。この中で、クロサンショウウオとシャープゲンゴロウモドキは、聞き取り調査により、能登町当目地区の50歳位の男性から同地区に生息地があるとの情報が得られた。

特定外来種のウシガエルは金沢市東蚊爪町でのみ泣声や幼生が確認されたが、要注外来種のアメリカザリガニは能登・加賀地方の12地点で確認され、広く分布していると考えられる。因みに、福井県の坂井平野でも、水田の排水路には非常に広い範囲で生息が確認されている。少なくなりつつあるメダカは、能登・加賀地方の水田の排水路から18地点で確認されたが、農業、生活排水および水涸れなどからメダカは生活圏が厳しくなっているが、ドジョウは県内37地点と広範囲から確認され、現在の環境に対応しやすいと考えられる(石川県淡水魚類研究会, 1996)。

特筆される動植物は、2011年9月24日、石川県輪島市の標高180mの丘陵地の棚田で、小さなため池を見つけた(図6)。その池は周辺が土のままに雑草が茂り、水草が一面に覆っていた。その中に一際大きな丸い葉が数枚みられ、さらに、近づいて見るとオニバスの特徴である葉の表面に突起が確認された(図7)。この連絡を受けた石川県絶滅危惧植物調査会が、その生育地でオニバスと同定したことにより、42年ぶりに石川県でオニバスの発見となった(福井・北国・北陸中日各新聞2011.10.26付)。石川県のオニバスは、口能登から加賀中央区に分布し、県内で最後に確認されたのは、1969年に大野川沿いの金沢港工業団地造成前の休耕田に繁茂していたものであった(石川県, 2010)。国内のオニバス生育地は23都府県に分布し、環境省の絶滅危惧II類に指定されている(環境省自然保護局野生生物課, 2000)。しかし、富山県



では1979年氷見市を、また、福井県では1933年を最後に確認の情報がなく絶滅種に指定されている（富山県，2002；福井県福祉環境部自然保護課，2004）。今回の事例から、富山県西部の溜池でオニバスの生育地の可能性が十分に考えられ、今後も継続した調査が必要である。



図6. 輪島市のため池 2011. 9. 24撮影



図7. ため池のオニバス 2011. 9. 24撮影

さらに、国内で、報告例が少なく、非常に珍しい青色トノサマが、2011年9月24日輪島市山岸町、同年10月2日志賀町高田および同年10月11日加賀市三木町の3地点から見つかった。これらの青色変異個体は、今年変態した幼体であった（図8；福井・北国各新聞2011. 10. 14付）。捕獲した環境は、輪島市では市街地に近い水田で、背丈10cm位の雑草が生えた畦から、志賀町と加賀市では集落に近い耕地整理された水田で、幅30～50cmのコンクリート二面張り排水路の中や背丈5～30cmの雑草が生えた土手から見つかった。青色変異個体のメカニズムは、黄色、虹色および黒色素胞のうち、トノサマガエルでは黄色素胞の色素顆粒（カロチノイド）がなく、アマガエルでは黄色素胞自体がないためである。青色変異個体はトノサマガエルでは遺伝するがアマガエルでは遺伝しない（三浦郁夫，2009）



図8. 輪島市の青色トノサマ 2011. 9. 24撮影

### 3) 富山県西部の追加調査結果

H22年度調査の折、富山県西部の山田川から「レッドデータブックとやま」（富山県，2002）で1935年を最後に絶滅されたとされるホトケドジョウに似た個体が確認されたため、追加調査を2011年7月9日から7月30日に富山県西部の小矢部市と南砺市で22地点行った。その結果は、高田型トノサマガエルが小矢部市清水で記録された。また、レッドデータブックとやまに記載されている種で確認されたものは、魚類では、ホトケドジョウ・アカザ・ナマズ（1地点）・メダカ（1）・スナヤツメ（1）・ドジョウ（10）、両棲類では、ホクリクサンショウウオ（2）・ナガレヒキガエル（1）・イモリ（6）、貝類では、マルタニシ（2）・モノアラガイ（1）・ドブガイ（1）・オオタニシ（3）、昆虫類では、コイムシ（1）などであった。この中で、ホトケドジョウ・アカザは、聞き取り調査により南砺市福光町舘地区の80歳位の男性から同地区で子供のころによく見たとの情報が得られたが、ホトケドジョウの生息地の可能性は、非常に限られた地点と考えられる。今後も継続した調査が必要である。

### 高田型トノサマガエルの形質の特徴と考察

加賀地方と能登地方の南部で捕獲された高田型トノサマガエルの腹部斑紋のパターン (図 12, 13) は、胸部にかけて雲状の黒色斑紋がほとんどで、点状の黒色斑紋は顎部



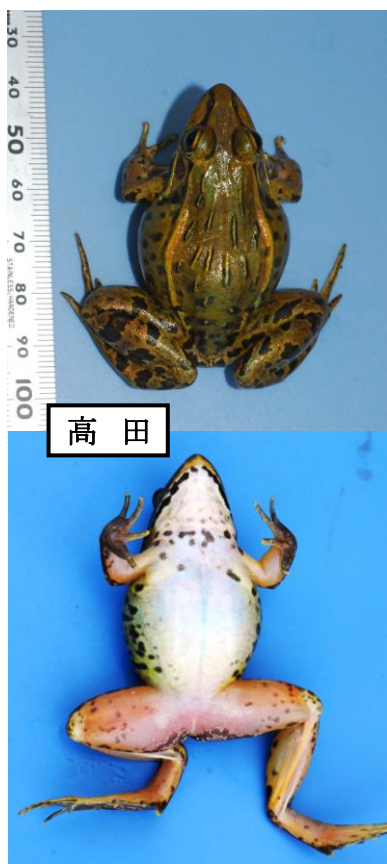
高田

のみで見られたが、腹部上部と大腿部



高田

図10. 福井県嶺北産



高田



高田型



図11. 富山市野中産



図13. 石川県かほく市笠島産

図12. 石川県宝達志水町竹生野産トノサマガエルには全く見られず、さらに、腹に斑紋が無いものは6個体、21%と富山県産の3倍と非常に多く、福井県産や富山県産の個体(図10, 11)と異なっている。新潟県上越市で捕獲された典型的な高田型トノサマガエルの特徴(図9)と一致した個体は全く見つからなかった。捕獲後、30分~1時間もすると斑紋の色が褪せてくる特徴はよく似ている(川内, 2011)。

これら高田型の出現頻度を比較すると、福井県では平均16%(川内他, 2006)であるが、石川県の2.6%、富山県の3.3%と両県とも非常に少ない。石川県内の出現頻度は、能登、加賀地方共に約3~8%であるが、加賀市と小松市の一部で約15~25%と多く、富山県内のような西高東低の傾向は見られない。20個体以上のトノサマガエルが確認された地点は、能登地方では、22地点、44%と加賀地方の34%より多い。しかし、宝達志水町を除く能登地方で高田型は全く確認できていない。従って、この地域では、高田型の出現頻度は確実に低いといえる。

新潟県上越地方では、発見当時の1950年ごろ高田型トノサマガエルの出現頻度は約30%であったが(矢野, 1970)、近年、稀にしか見つからない(梅林, 2003)。耕地整理や土地開発によりトノサマガエルの生息環境が悪化しその個体数が減少しているため、早急に調査が必要と考えられる。

富山県の調査から、北陸・上越地方では、少なくとも福井県産(図10)と、上越産(図9)の2つの表現型が存在し、北陸の西南部地域ほど福井県産が優位になり出現頻度も高い傾向となり、一方、北陸の東部地域ほど上越産が優位になり福井県産の出現頻度も下がるとの仮説は、今回の調査から、石川県産では成り立たなかった(川内,

2011)。能登半島には、高田型が全く確認できなかったが、この半島の地誌と関連があるのだろうか(柴山潟流域環境保全対策協議会, 2005)。富山・石川県で採集された遺伝子解析により、これらの点がどのように評価されるか解析が待たれる。

## 2) カエルツボカビ症と遺伝子解析について

カエルツボカビ症の採集個体数は、能登地方15地点と加賀地方8地点から計56個体を採集した(図14)。これらの内訳は、高田型7、トノサマガエル24、ニホンアカガエル10、ツチガエル6、アマガエル4、ヤマアカガエル1、イモリ3、ホクリクサンショウウオ2の各個体数であった。今回のカエルツボカビの検査と同時に、2010年度富山県で採集された高田型7、トノサマガエル20、ニホンアカガエル6、ツチガエル6、ウシガエル3、アマガエル3、イモリ1の計46個体についても行った(川内, 2011)。

これらの検査結果は、石川、富山両県ともに全ての検体でカエルツボカビは検出されなかった。従って、



今回調査した地点での病原菌に対する環境の健全性が確認された。2007年、全国で実施された野生両生類のカエルツボカビ検査の結果、石川県、富山県および福井県では確認されなかった（五箇，2009）。ところが、2010年に福井県でカエルツボカビが初めて検出され、さらに、2011年2例目が確認されたが、今のところ在来種の被害は確認されていない。最近のカエルツボカビ症の研究から、見かけ上健康な動物における保有率の季節変動が指摘され、2～4月の春に保有率が高く、陽性率が上がるとの報告がある（宇根、私信）。今後、採集する種やその時期を考慮する必要がある。今回の調査結果は、石川、富山両県のカエルツボカビ症の状況把握した一基礎資料としたい。カエルツボカビ症侵入や拡散の防止に対する警戒のため、

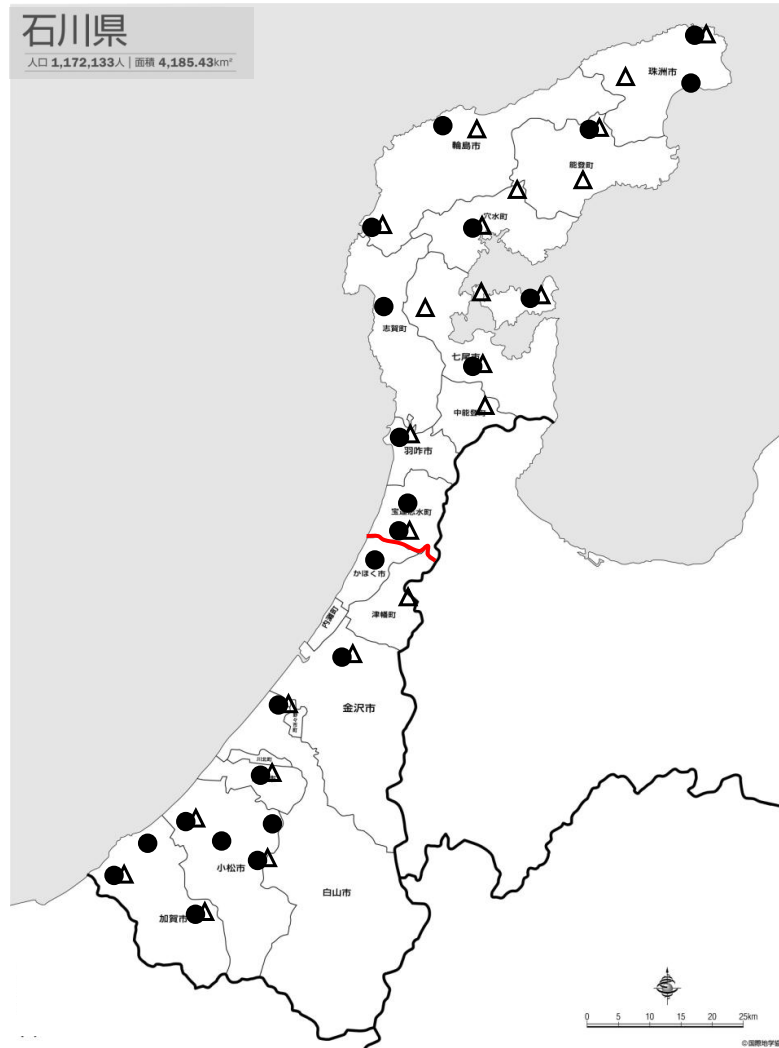


図14. 遺伝子解析およびカエルツボカビの標本を採集した地点  
 遺伝子解析のものは、●印の23地点。カエルツボカビ症のものは、△印の23地点を示す。

定期的・継続的なモニタリング調査が必要であると考えられる。

遺伝子解析用の採集個体数は、能登地方 11 地点と加賀地方 12 地点から計 72 個体を採集した（図 14）。これらの内訳は、高田型は 12 地点から 22 個体、トノサマガエルは 23 地点から 50 個体であった。

高田型トノサマガエルは体型的にみてトノサマガエルである。このことはミトコンドリア・シトクロム c オキシダーゼ・サブユニット遺伝子の解析でも支持される（藤井他，2004；2006）。福井のトノサマガエルは腹部斑紋を有している個体が少なくはなく典型的とはいえない。近年、ダルマガエルとトノサマガエルの交雑が懸念されているが（小池他，2003）、高田型トノサマガエルにダルマガエルの遺伝的形質の浸透

を確認できていない(川内他, 2003; 2006)。石川県内の高田型は、腹部斑紋が薄い色の雲状や腹部に斑紋が無いもの非常に多い。一方、能登半島では全く確認されなかった。石川、富山両県で採集された個体の解析が待たれる。さらに詳細な調査・研究をとおして高田型トノサマガエルの由来を解明したい。

## 謝 辞

福井大学医学部教授の藤井豊博士には、調査とその指導および原稿を見ていただいた。富山市科学文化センターの南部久男氏には、富山県内でのホトケドジョウの情報を、財団法人上越環境科学センター環境部の梅林正氏には、新潟県上越地方の高田型トノサマガエルや資料、広島大学大学院住田正幸教授には青色変異個体の情報、石川県絶滅危惧植物調査会の高木政喜氏・本多郁夫氏には、オニバスの情報を頂いた。ここに記して、深謝申し上げます。

## 要 旨

石川県内において、2011年に、高田型トノサマガエルの地理的分布、遺伝子解析およびカエルツボカビ症の標本採集を目的に調査を行った。高田型は、1950年に新潟県上越市で確認され、背中線がなく、腹部には点状の黒色斑紋を持っている。福井県では、嶺北で生息が確認されているが、嶺南では見つからない。2007年になり石川県加賀市での生息が報告された。高田型は、能登地方の2地点と加賀地方の10地点で計42個体が、また、トノサマガエルは61地点で計1591個体が確認された。腹部斑紋の有無を確認できた高田型のうち黒色斑紋を有するものは79%と福井、富山県と同様に高い割合であった。高田型が確認された生息環境は、平野部の水田地帯、丘陵地、里地、谷津田および中山間の耕地整理された水田の雑草が生えている休耕田、放棄水田、土水路、コンクリート二面張り用排水路およびその土手と畦などであった。これらの水路は、幅10~50cm、水面からの高さ15~50cm、底に泥が溜まり緩やかな流れであるところが多く見られた。

高田型の出現頻度を比較すると、福井県では平均16%であるが、石川県2.6%、富山県3.3%と共に非常に少ない。石川県内の出現頻度は、能登、加賀地方共に約3~8%で、加賀市と小松市の一部で約15~25%と多く、富山県のような西高東低の傾向は見られない。特に、能登半島では、高田型の出現頻度は確実に低いといえる。石川県産高田型では、腹部斑紋のパターンは、胸部にかけて雲状の黒色斑紋がほとんどで、新潟県上越産、福井県産および富山県産の個体と異なっている。北陸・上越地方では、少なくとも福井産と上越産の2つの表現型が存在し、北陸の西南部地域ほど福井産が優位になり出現頻度も高い傾向となり、一方、北陸の東部地域ほど上越産が優位になり福井産の出現頻度も下がるとの仮説は、今回の調査から、石川県産では成り立たなかった。この形態的特徴は、高田型にダルマガエルの遺伝的形質の浸透が影響されているのか、石川県内の23地点から採集された計72個体の遺伝子解析が待たれる。

カエルツボカビ症の検査は、石川県内の23地点から採集された計56個体と2010年度富山県内の計46個体についても行った。この結果は、両県ともに全ての検体でカエルツボカビは検出されず、病原菌に対する環境の健全性が確認された。しかし、福井県では、カエルツボカビが2010年から2例確認されたが、今のところ在来種の被害は確認されていない。カエルツボカビの陽性率は季節に影響され、採集する種やその時期を考慮する必要がある。今回の調査結果は、石川、富山両県のカエルツボカビ症の状況把握した一基礎資料としたい。カエルツボカビ症侵入や拡散の防止に対する警戒のため、定期的・継続的なモニタリング調査が必要である。

富山県西部のホトケドジョウの生息地を調査した結果は、聞き取りにより南砺市福光町館地区で約70前によく見たとの情報が得られた。従って、ホトケドジョウの生息地の可能性は、非常に限られた地点と考えられる。また、特筆に値するオニバスが、42年ぶりに石川県で発見された。富山県では1979年氷見市を最後に確認の情報がなく絶滅種に指定されているが、今回の事例から、富山県西部の溜池などでオニバスの生育地の可能性が十分に考えられ、ホトケドジョウと共に今後も継続した調査が必要である。さら

に、国内では報告例が少ない青色変異個体のトノサマガエルが、石川県内の3地点から確認された。これらの個体は、今年度に変態した幼体であった。

## 引用文献

- 麻布大学. 2007. ツボカビ症に関する解説書. 8pp. 爬虫類と両生類の臨床と病理のための研究会.
- 福井県福祉環境部自然保護課. 2002. 福井県の絶滅のおそれのある野生動物2002, 福井県レッドデータブック(動物編). 福井県福祉環境部自然保護課. 243 p.
- 福井県福祉環境部自然保護課. 2004. 福井県の絶滅のおそれのある野生動物2004, 福井県レッドデータブック(植物編). 福井県福祉環境部自然保護課. 196 p.
- 藤井豊, 木元久, 川内一憲, 長谷川巖. 2004. トノサマガエル(*Rana nigromaculata*)とダルマガエル(*Rana porosa brevipoda*)のミトコンドリア・シトクロムcオキシダーゼ・サブユニットI(COI)遺伝子の比較. 福井陸水生物会報, 11: 15-18.
- 藤井豊, 木元久, 川内一憲, 長谷川巖. 2006. トノサマガエル(*Rana nigromaculata*)とダルマガエル(*Rana porosa brevipoda*)水晶体に発現する構造タンパク質: クリスタリンの比較— $\gamma$ 27による両種の識別法—. *Ciconia*, 11: 39-43.
- 石川県淡水魚類研究会. 1996. 石川県の自然環境シリーズ 石川県の淡水魚類. 石川県自然保護課. 74 p.
- 石川県両生爬虫類研究会. 1996. 石川県の自然環境シリーズ 石川県の両生・爬虫類. 石川県自然保護課. 72 p.
- 石川県. 2009. 改訂・石川県の絶滅のおそれのある野生動物 いしかわレッドデータブック(動物編) 2009 CD. 石川県環境部自然保護課.
- 石川県. 2010. 改訂・石川県の絶滅のおそれのある野生動物 いしかわレッドデータブック(植物編) CD. 石川県環境部自然保護課.
- 五箇公一. 2009. 外来生物の生物多様性影響. 生物の化学 遺伝 Vol. 63No. 6: 93-100.
- 川内一憲, 藤井豊, 木元久, 長谷川巖. 2003. 福井県にみられるトノサマガエル種族の多様性. 福井大学医学部研究雑誌, 4巻(1): 81-85.
- 川内一憲, 藤井豊, 木元久, 長谷川巖. 2006. 福井県における高田型トノサマガエルの出現頻度. *Ciconia*, 11: 30-38.
- 川内一憲. 2011. 北陸・上越地方に特有な高田型トノサマガエル (*Rana nigromaculata*) の生物地理学研究とカエルツボカビ症モニタリング調査による環境評価. <http://www.nihonkaigaku.org/library/group/kawauchidata.pdf>
- 環境省自然保護局野生生物課. 2000. 改訂・日本の絶滅のおそれのある野生動物 —レッドデータブック—8植物I(維管束植物). 財団法人自然環境研究センター. 660 p.
- 環境省野生生物課外来生物対策室. 2007. カエルツボカビ感染状況調査実施の手順と留意点. 7p. 環境省, 東京.
- 小池裕子・松井正文. 2003. 保全遺伝学. 299pp. 東京大学出版, 東京.
- 前田憲男・松井正文共著. 1989. 日本カエル図鑑. p. 84-87. p. 92-95. 文一総合出版, 東京.
- 松井正文. 1996. 両生類の進化. 302pp. 東京大学出版, 東京.
- Moriya, K. 1952. Genetical Studies of the Pond Frog, *Rana nigromaculata* I. Two Types of *Rana nigromaculata nigromaculata* found in Takata District, *Journal of Science of the Hiroshima Univ.* (Series B, Div. 1, Vol. 13, Art. 19): 189-197.
- 守屋勝太. 1955. 日本産トノサマガエルの地方族種とその分布. 日本生物地理学会会報, 16-19巻: 354-359.
- 三浦郁夫. 2009. カエルにおける色彩発現の遺伝的メカニズム. 爬虫両棲類学会報. 2009 (2): 151-160.
- 福田 保, 南部久男. 2011. 渋江川の両棲・爬虫類. 富山の生物, 50 (2011): 37-42.
- 宮崎光二・石原一彦. 2007. 両生類・爬虫類、(仮)橋立自然園整備事業に伴う現況調査業務報告書・石川県加賀市. 131-135.



富山県. 2002. 富山県の絶滅のおそれのある野生動物、レッドデータブックとやま. 富山県生活環境部自然保護課. 352pp.

柴山潟流域環境保全対策協議会. 2005. 柴山潟流域動植物生息調査. 柴山潟流域環境保全対策協議会

梅林 正. 2003. 新潟県上越市におけるトノサマガエル高田型 (takata black type) の記録. 両生類誌, No. 11. 31. (講演要旨)

矢野孝二. 1970. 随筆 高田のカエル. 新潟大学附属高田小学校PTA会報, No. 77 : 2.