

伊豆沼・内沼周辺域における両生類の環境利用

松島野枝^{1*}・佐藤賢二²

¹東北大学大学院生命科学研究科 〒980-8578 宮城県仙台市青葉区荒巻字青葉 東北大学大学院生命科学研究科 TEL 022-795-6689 FAX 022-795-6689 e-mail noe@biology.tohoku.ac.jp

²株式会社エコリス 〒980-0021 宮城県仙台市青葉区中央 2 丁目 7-30 角川ビル 511 号

* 責任著者

キーワード: 伊豆沼・内沼 カエル類 環境利用 水田

2007 年 12 月 30 日受付 2008 年 3 月 2 日受理

要旨 国指定伊豆沼鳥獣保護区特別保護地区において、両生類の生息状況と環境利用を調査した。2006 年の 5 月, 7 月, 9 月に調査を行ない、ニホンアマガエル, ニホンアカガエル, トウキョウダルマガエル, シュレーゲルアオガエル, ウシガエル(特定外来生物)のカエル類 5 種を確認した。ウシガエルを除く 4 種は水田を繁殖場所として利用していたが、非繁殖期には、ニホンアマガエルは水田の他に湿地林や草地などの環境も利用していた。ニホンアカガエルは水田と湿地林でよく見られた。シュレーゲルアオガエルは、非繁殖期である 7 月には樹林や湿地林で見られたが、9 月には確認されなかった。トウキョウダルマガエルは調査地域内で最も個体数が多く、調査期間を通してほとんどが水田で見つかり、他種に比べ水田への依存度が高いことが示された。ウシガエルは沼や水路などの水場に多く見られた。伊豆沼鳥獣保護区特別保護地区内の陸域の多くは水田であるが、ここに生息するカエル類は多様な環境を利用していたことが示された。

はじめに

水田は米の生産以外の多面的な機能を持つ。その一つは多様な生物の生息場所となっていることである(桐谷 2004)。特に、日本に生息するカエル類の多くは水田環境に強く依存し、その多くは水田を産卵場所として利用している(前田・松井 1999, 長谷川 2000)。また、カエル類は多くの鳥類やほ乳類、ヘビ類にとって重要な餌資源であり、昆虫にとっては捕食者になるという水田の生態系における重要な位置を占める(長谷川 2000)。さらに、カエル類は非繁殖期には水田だけではなく水田周辺の様々な環境も利用している(Ihara 1999, 大澤・勝野 2001)。つまり、カエル類の多様性は水田生態系のもつ環境の多様性を表す指標ともいえるだろう(長谷川 2000, 桐谷 2004)。しかし、近年、休耕田の増加やほ場整備などによる水田環境の変化がカエル類へ与える影響が懸念されている(Fujioka & Lane 1997, 佐藤・東 2005)。

本研究の目的は、伊豆沼鳥獣保護区特別保護地区の両生類相を把握することである。周囲を水田地帯に囲まれた伊豆沼および内沼は、ガンカモ類をはじめとする水鳥の重要な越冬地として 1985 年にラムサール条約に登録された。このような伊豆沼・内沼と周辺地域の両生類の生息状況の調査は、水田環境における両生類の保全だけでなく、この地域の生物多様性の保全を考える上で重要な示唆を与える。

伊豆沼鳥獣保護区特別保護地区に生息する両生類については、1992 年に宮城県によって行なわれた特別保護地区を含む伊豆沼・内沼周辺の広範囲にわたる地域の生物相調査以降(宮城県 1992)、これまで報告が行われていなかった。2006 年に伊豆沼鳥獣保護区特別保護地区の環境調査が実施され、同時に両生類の生息状況も調査された。本研究では、この調査によって得られたデータをもとに、伊豆沼鳥獣保護区特別保護地区における両生類の生息状況とその環境利用について報告する。

本研究では、春、夏、秋の 3 期にわたって伊豆沼鳥獣保護区特別保護地区内で両生類を調査した。カエル類については観察された各種の個体数の変化と調査時期や生息環境との関係について解析を行なった。これらの結果をもとに、各種の生活史特性から伊豆沼鳥獣保護区特別保護地区内における両生類の環境利用について考察する。

方法

調査は宮城県北部にある伊豆沼鳥獣保護区特別保護地区(N 38°43' E 141°07', 図1)で、2006 年 5 月 21~22 日、7 月 29~30 日、9 月 23~24 日の計 7 日間、3 回に分けて行なった。

調査範囲内に含まれる多様な環境を網羅するため、調査地域内に 22 の調査区を設けた(図1, 表1)。各調査区内を踏査し、目視、鳴声の確認、あるいは捕獲を行なって、調査区内に出現した両生類の種を同定した。また、卵塊や幼生の有無も記録した。種名は「日本産爬虫両生類標準和名」(日本爬虫両棲類学会 2006)に準拠した。カエル類については、視認または捕獲できた場合は目視によってその体長を記録した。吻端から総排泄口までの長さを体長とし、目視による不正確性を考慮して 1cm 単位で区分

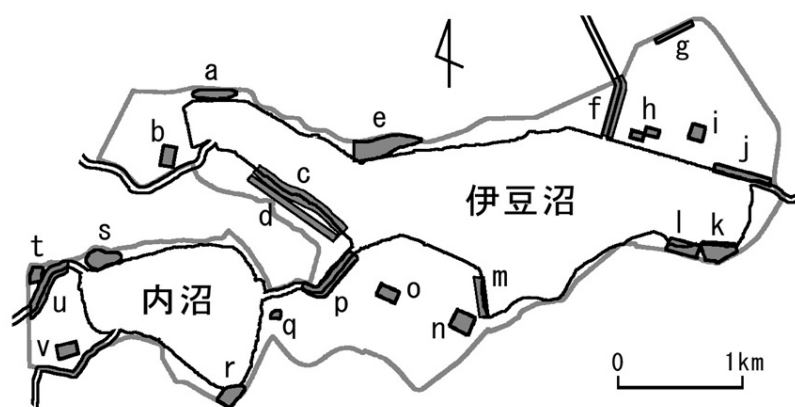


図 1. 調査地域. 灰色部は調査地区を示す. 灰色線は国設伊豆沼鳥獣保護区特別保護地区を示す.
Figure 1. Study area. Gray line indicates Lake Izunuma-Uchinuma area. Shaded areas indicate study sites.

表 1. 各調査区の地域グループ, 環境タイプ, 調査区面積および踏査した距離.

調査区	地域グループ	環境タイプ	面積(km ²)	ルート(m)
a	伊豆沼西側	湿地林	1.87	682.6
b	伊豆沼西側	水田	1.22	526.9
c	伊豆沼西側	草地	0.91	906.1
d	伊豆沼西側	水田	1.81	906.1
e	伊豆沼西側	植物園	5.8	907.5
f	二工区	草地	1.17	477.2
g	二工区	水田	0.31	306.7
h	二工区	水田	2.42	763.6
i	二工区	水田	1.81	742.1
j	二工区	草地	2.4	477.1
k	二工区	沼	4.45	661.9
l	二工区	湿地林	2.68	455.7
m	三工区	湿地林	1.6	636.4
n	三工区	水田	1.56	504.4
o	三工区	水田	1.4	509.9
p	三工区	草地	2.81	565.2
q	三工区	湿地林	0.53	271.6
r	三工区	湿地林	2.44	600.8
s	内沼周辺	湿地林	2.81	612.9
t	内沼周辺	水田	1.37	415.3
u	内沼周辺	草地	1.72	579.1
v	内沼周辺	水田	1.94	787.2

けた. 本研究では, 成体の最小体長 (前田・松井 1999) に満たない体長の個体を幼体または亜成体とみなし, 「小型個体」とした. この基準となる体長は, ニホンアマガエルでは 2cm, ニホンアカガエルでは 3cm, トウキョウダルマガエルでは 4cm とした. これらの種は, 生まれた年の秋から翌年にかけて性的成熟に達するため (前田・松井 1999), 本研究において「小型個体」に含まれた個体は, 今年生まれて変態した個体とみなすことができる. これ以外の種については, 観察された個体数が少ないため, 体長による解析を行なわなかった (結果参照).

近接した調査区をまとめ, 「伊豆沼西側」, 南側を除く三方を堤防に囲まれた「二工区」, 伊豆沼の南側を「三工区」及び「内沼周辺」の 4 つの地域グループに

分類した (図 1, 表 1). さらに, 2006 年に実施された伊豆沼・内沼環境調査によって作成された植生図 (宮城県伊豆沼・内沼環境保全財団 2006) をもとに, 全調査区を 3 種類の環境タイプに分類した (表 1). 調査区が水田地帯内に設置されたものは環境タイプを「水田」とした. 構成する樹種や群落の面積に関わらず, 調査区が林内に設置されたものは「湿地林」とした. 「湿地林」とされた調査区は調査区 q を除き湖畔の湿地帯にあるために, 調査区内の一部にヨシ群落が含まれている. 調査区 q はスギ植林地であるが, 同様の樹林を含む調査区がないため, 「湿地林」に含めた. なお, 調査区 q を除いたデータで解析した場合と調査区 q を除かなかった場合では, 解析結果の傾向に大きな違いはなかった. 河川や湖岸の堤防沿いに設置された調査区は, 調査区内の陸域を草本の群落または低木が占める環境, あるいは歩道などの人工物がある比較的ひらけた環境であり, これらをまとめて「草地」とした. 22 調査区のうち, 調査区 e は多数の池, 雑木林, 草地といった多様な環境を含む水生植物園であるため, また調査区 k は前沼と呼ばれる池であるため, これらの 3 種類とは別の環境を持つ調査区として扱った.

調査時期, 地域グループおよび環境タイプによって, 確認された種や個体数, 小型個体の割合に違いがあるかを比較した. また, 調査区によって面積が異なるので, 確認された両生類各種の個体数を調査区内を踏査した距離で割り, 10m あたりの観察された個体数を各調査区の個体密度として用いた. 種によって繁殖期の時期や長さが異なるので, 本研究の調査方法では鳴声および卵塊や幼生の定量的な比較は行なえなかった. そのため鳴声および卵塊や幼生について得られた情報は, 本調査地域での繁殖期の推定に用いた.

結果

1. 確認された種

今回の調査では、無尾目に属するアマガエル科ニホンアマガエル *Hyla japonica* Günther, アカガエル科ニホンアカガエル *Rana japonica* Günther, トウキョウダルマガエル *R. porosa porosa* Cope, ウシガエル *R. catesbeiana* Shaw, アオガエル科シュレーゲルアオガエル *Rhacophorus schlegelii* Günther の 3 科 5 種の両生類が確認された。このうち、ニホンアカガエルとトウキョウダルマガエルは宮城県のレッドデータブックに準絶滅危惧種として記載されている(宮城県 2001)。ウシガエルはアメリカを原産とする外来種で(前田・松井 1999), 2006 年から外来生物法により特定外来生物に指定されている。また、有尾目に属する種は確認されなかった。

2. 地域毎の各種の出現傾向

ニホンアマガエル, ニホンアカガエル, トウキョウダルマガエルはすべての調査時期において全地域グループで確認された。各地域グループ間の個体密度の差を Kruskal-Wallis 検定によって比較したところ, これら 3 種では地域グループ間で有意な違いはなかった(表 2)。ウシガエルは, 9 月には「三工区」でのみ確認されなかった。シュレーゲルアオガエルは, 5 月にはどの地域でも確認されたが, 7 月には「伊豆沼西側」と「二工区」では確認されず, 9 月の調査では発見できなかった。

表 2. 各地域グループの調査区あたり平均観察数。括弧内は調査区で確認された最小値と最大値を示す。

	5月	7月	9月
ニホンアマガエル			
伊豆沼西側	6.4(0-21)	30.2(0-52)	5.4(0-14)
二工区	9.3(0-38)	17.7(0-73)	3.1(0-15)
三工区	4.4(0-8)	44.2(26-91)	2.6(0-6)
内沼周辺	5.6(0-14)	15.2(1-36)	2.0(0-6)
ニホンアカガエル			
伊豆沼西側	1.0(0-4)	19.4(0-54)	3.4(0-10)
二工区	3.3(0-15)	4.1(0-15)	2.4(0-8)
三工区	0	8.8(1-18)	2.6(0-8)
内沼周辺	2.2(0-11)	5.4(0-14)	3.0(0-9)
トウキョウダルマガエル			
伊豆沼西側	25.4(0-120)	179.0(0-811)	48.4(0-230)
二工区	18.9(0-53)	26.7(0-100)	3.0(0-14)
三工区	12.2(0-53)	332.2(1-1231)	24.6(0-65)
内沼周辺	5.4(0-23)	48.4(0-192)	19.4(0-82)
ウシガエル			
伊豆沼西側	8.6(0-34)	4.6(0-22)	9.0(0-38)
二工区	10.3(0-39)	2.9(0-19)	0.7(0-4)
三工区	0.4(0-1)	0.4(0-1)	0
内沼周辺	0.8(0-3)	0.8(0-2)	1.6(0-4)
シュレーゲルアオガエル			
伊豆沼西側	3.2(0-10)	0	0
二工区	4.3(0-30)	0	0
三工区	0.2(0-1)	0.8(0-2)	0
内沼周辺	6.0(0-27)	0.2(0-1)	0

3. 環境タイプ及び調査時期と各種の出現傾向

ニホンアマガエル ニホンアマガエルは, どの調査時期にも全ての環境タイプで確認されたが, 5 月と 9 月の「草地」ではそれぞれ 1 区のみでしか確認されなかった。本種は 5 月には「湿地林」より「水田」で有意に多く確認されたが(Mann-WhitneyのU検定: $U = 51$, $P = 0.003$), 他の時期では環境タイプによって個体密度の違いは検出されなかった(図 2)。また, 「水田」では調査時期によって個体密度が有意に異なり, 7 月に多い傾向が見られたが(Friedman検定: $df = 2$, $\chi^2 = 8$, $P = 0.018$), 「湿地林」では時期によって個体密度が異なる傾向は見られなかった(Friedman検定: $df = 2$, $\chi^2 = 5$, $P = 0.079$; 図 2(a))。3 つの環境タイプのいずれにも含めなかった調査区 e では鳴声のみが確認され, k

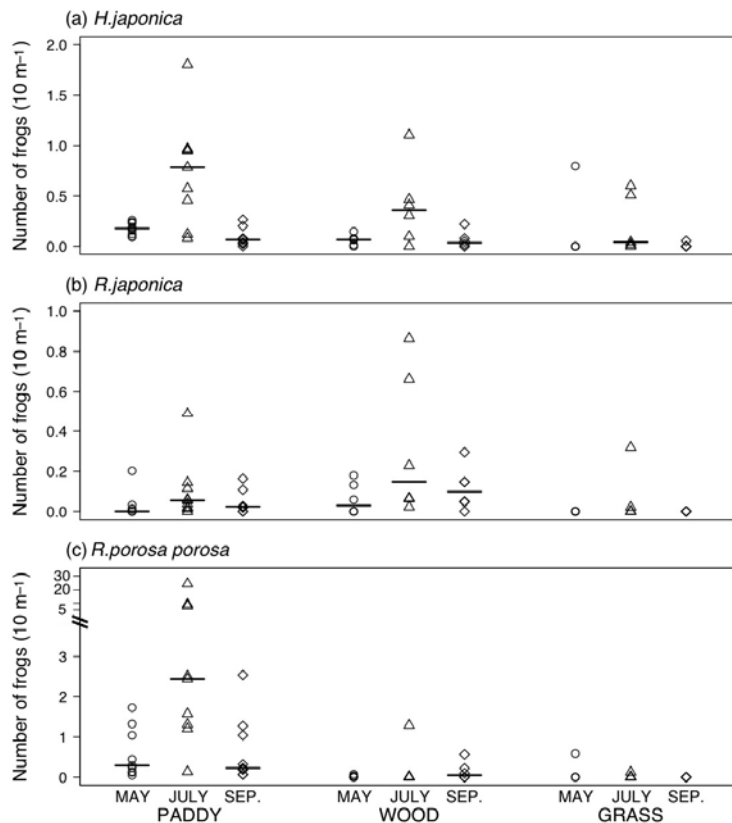


図 2. 環境タイプおよび調査時期毎の個体密度. 右側は「水田」, 中央は「樹林」, 左側は「草地」を表す. シンボルは, ○は 5 月, △は 7 月, □は 9 月の個体密度を, 太線は中央値を示す.

Figure 2. The densities of (a) *Hyla japonica*, (b) *Rana japonica* and (c) *Rana porosa porosa* at each season and environment. Bold lines indicate medians of densities. Circles May, Triangles June, Squares September

では確認されなかった. すべての調査時期において鳴声が確認され, 5 月には 11 区, 7 月には 3 区, 9 月には 5 区の調査区で鳴声が聞かれた.

ニホンアカガエル ニホンアカガエルは, 「草地」では 5 月と 9 月には確認されなかったが, 7 月には 2 区の調査区で確認された. 本種はどの時期でも「水田」と「湿地林」の間に個体密度の有意な違いはなかった. また, 「湿地林」では, 調査時期によって個体密度が有意に異なり (Friedman 検定: $df = 2$, $\chi^2 = 6.33$, $P = 0.042$), 7 月に増加する傾向が見られたが, 「水田」では調査時期による違いは見られなかった ($df = 2$, $\chi^2 = 6.06$, $P > 0.05$, 図 2 (b)).

トウキョウダルマガエル トウキョウダルマガエルは, どの時期もほとんどの個体が「水田」で確認された. 9 月の「湿地林」を除き, 本種が見つかった「草地」あるいは「湿地林」の調査区の数はいずれも 0~2 区と少なかった. 9 月には「水田」より「湿地林」での個体密度がやや少なかったが, 有意な差は無かった (Mann-Whitney の U 検定. $U = 42$, $P = 0.086$). また, 「水田」では他の時期に比べて 7 月の個体密度が非常に高くなった (Friedman 検定. $df = 2$, $\chi^2 = 10.89$, $P = 0.004$; 図 2(c)). 調査区 e と k では目視及び鳴声からは本種を発見できなかった. 5 月には 8 区の調査区で鳴声が確認され, 水田内で卵塊も確認された. 7 月には 2 区の調査区で鳴声が確認されたが, 9 月には鳴声は確認されなかった.

ウシガエル ウシガエルはどの環境タイプでも確認されたが, ほとんどが調査区内にある池や水路, あるいは隣接する伊豆沼や内沼の内部といった水域にいた. そのような個体の割合は 5 月には 79%, 7 月は 94%, 9 月は 62% になった. 調査区 e と k は区内に池があり, どの時期でも常に多数の個体が観察された (表 3). また, 5cm 未満の小型の個体は 5 月と 7 月にはそれぞれ 3 個体, 2 個体のみ確認されたが, 9 月には「水田」や調査区 e で合計 32 個体が確認された. 5 月には 3, 7 月には 8 の調査区で

表 3. 環境タイプ毎の調査区あたり平均観察数. 括弧内は調査区で確認された最小値と最大値を示す.

	5月	7月	9月
ニホンアマガエル			
水田	10.2(5-21)	42.6(5-91)	5.7(0-15)
湿地林	2.8(0-5)	17.3(0-30)	2.5(0-6)
草地	7.6(0-38)	16.6(0-46)	1.0(0-5)
植物園	0	2	1
沼	0	0	0
ニホンアカガエル			
水田	2.0(0-15)	5.2(0-15)	2.2(0-8)
湿地林	3.5(0-11)	16.7(1-59)	5.5(0-10)
草地	0	3.8(0-18)	0
植物園	0	31	7
沼	0	0	2
トウキョウダルマガエル			
水田	35.0(2-120)	326.8(10-1231)	48.3(2-230)
湿地林	0.7(0-2)	6.0(0-35)	8.0(0-36)
草地	5.6(0-28)	1.6(0-7)	0
植物園	0	0	0
沼	0	0	0
ウシガエル			
水田	1.6(0-5)	0.4(0-1)	1.7(0-7)
湿地林	4.0(0-23)	0.7(0-2)	0.2(0-1)
草地	2.0(0-9)	0	0
植物園	34	22	38
沼	39	19	4
シュレーゲルアオガエル			
水田	5.2(0-27)	0.1(0-1)	0
湿地林	5.0(0-30)	0.7(0-2)	0
草地	0	0	0
植物園	0	0	0
沼	0	0	0

鳴声が確認された. 調査区 e では, 5 月には卵塊が確認され, 9 月には全長約 2cm の非常に小さな幼生が確認された.

シュレーゲルアオガエル シュレーゲルアオガエルは, 5 月には「水田」5 区と「湿地林」1 区で確認され, すべて鳴声として記録された. 7 月には「水田」1 区で鳴声が, 「湿地林」3 区では目視で確認された. 本種は「草地」では確認されず, 9 月にはどの環境タイプでも確認されなかった(表 3).

4. 環境タイプと小型個体の出現傾向

比較的観察数が多く得られた「水田」と「湿地林」環境において, ニホンアマガエル, ニホンアカガエル, トウキョウダルマガエルの 3 種の出現個体のサイズ構成が季節によって変化するかどうかを調べた.

ニホンアマガエルの小型個体は, 5 月には「水田」と「湿地林」のどちらの環境タイプでも見られなかった. 小型個体の割合は 7 月に増加し 9 月にやや減少するという傾向がいずれの環境タイプでも見られたが, 調査時期間または環境タイプ

間で小型個体の割合に有意な差は見られなかった(図 3 (a)).

ニホンアカガエルの小型個体の割合も, ニホンアマガエルとほぼ同様の傾向を示したが, 調査時期間または環境タイプ間でその割合に有意な差は見られなかった(図 3 (b)).

トウキョウダルマガエルでは, 小型個体が出現した個体のほとんど半数以上を占め, 特に 7 月では 85% 以上を占めた(図 3 (c)). 他種と同様に, 「水田」における小型個体の割合が 7 月に増加し 9 月にやや減少するという傾向が見られ, 調査時期によってこの割合が有意に異なった(Friedman検定. $df = 2$, $\chi^2 = 14.89$, $P < 0.001$). 5 月と 7 月に「湿地林」で見つかった個体はすべて小型個体であった. 9 月での「水田」と「湿地林」の小型個体の割合に有意な差はなかった(Mann-WhitneyのU検定: $U = 10$, $P = 0.576$).

考察

今回の調査で生息が確認された 5 種は, 宮城県の平野部水田地帯においては一般的に見られるも

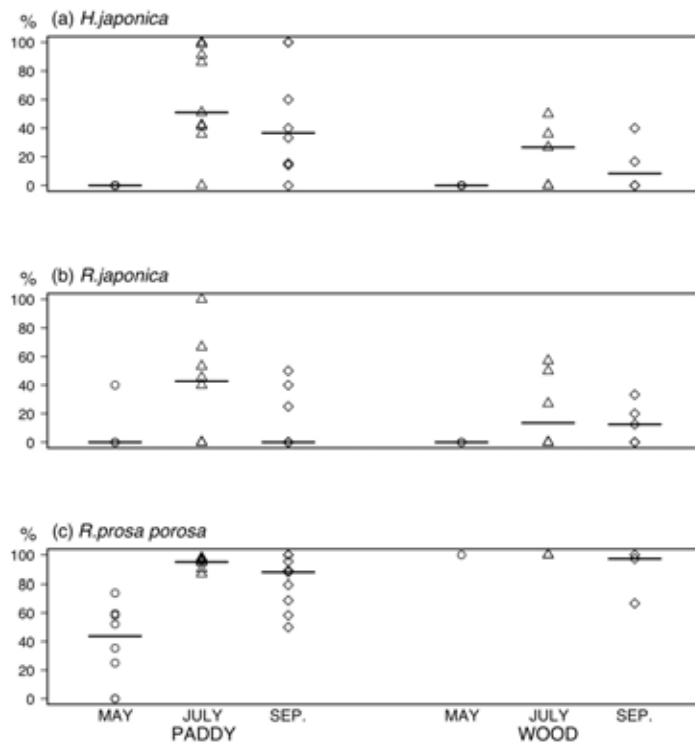


図3.「水田」と「樹林」における調査時期毎の小型個体の割合. 右側は「水田」, 左側は「樹林」を示す. シンボルは, ○は5月, △は7月, □は9月の個体密度を, 太線は中央値を示す.

Figure 3. The percents of small frogs in (a) *Hyla japonica*, (b) *Rana japonica* and (c) *Rana porosa* at each season and environment. Bold lines indicate medians of densities. Circles May, Triangles June, Squares September.

のである. 宮城県における両生類の分布(秋葉ほか 2000)から考えると, 本調査地において, 今回の調査で確認されなかったツチガエル *R. rugosa* Temminck et Schlegel やアカハライモリ *Cynops pyrrhogaster* Boie といった他の両生類が生息する可能性はある. 今回の調査ではこれらが発見できなかったことは, 生息していたとしても個体数が少なかったり, 調査区に含まれなかった地域に局所的に生息している可能性が考えられる. あるいは調査回数を増やしたり, 調査時期を変えることで確認できる可能性もある.

各種の利用する環境

今回確認されたカエル類のうちウシガエルを除く 4 種は水田を産卵場所として利用している(前田・松井 1999). 本研究の結果は, 伊豆沼鳥獣保護区特別保護地区において, これら 4 種の繁殖に水田を利用する時期や非繁殖期に利用する環境が異なることを示した.

ニホンアカガエルは, 最も早い時期に産卵するカエルの 1 種で, 宮城県では 3 月から 4 月にかけて繁殖を行なう(Matsushima & Kawata 2005). そのため本研究の調査中に卵塊を確認することはできなかったが, 調査地内の水田で初春にニホンアカガエルの卵塊や幼生が目撃されている(宮城県伊豆沼・内沼環境保全財団 2006). シュレーゲルアオガエルは, 5 月の調査では頻繁に鳴声が確認されたことと, 5 月初旬に水田で卵塊が確認されたことから(松島 未発表), 調査地域では 5 月頃に繁殖を行なっていると考えられる. トウキョウダルマガエルも鳴声や卵塊の確認状況から 5 月頃が繁殖期であると考えられる. ニホンアマガエルは鳴声がどの調査時期でも聞かれたこと, 及び 9 月の調査でも小型個体の割合が高かったことから, 5 月から夏頃にかけて繁殖を行なっていると考えられる.

繁殖後の成体と今年生まれた個体を利用する環境も種によって異なっていた. ニホンアカガエル, シュレーゲルアオガエル, ニホンアマガエルは水田での繁殖後, 周辺の様々な環境に移動していることが

示唆された、ニホンアカガエルの「小型個体」が「湿地林」で多く見つかったが、浅い水域を主な繁殖場所とするニホンアカガエルが、沼や樹林内で繁殖したとは考えにくい(前田・松井 1999)。谷戸地域に生息するニホンアカガエルは非繁殖期に周辺の樹林地へ移動することが報告されており(大澤・勝野 2001)、したがって本調査地のニホンアカガエルも、今年生まれた個体を含む非繁殖期の個体は水田から湿地林や樹林のような環境へ移動分散すると考えられる。本研究では調査区の数や調査回数が少ないことから「湿地林」への選好性は統計的に有意な結果として得られなかったが、今後調査を重ねていくことでその傾向が明らかになるだろう。

シュレーゲルアオガエルも、7 月には「湿地林」で成体が確認されていることから、水田での繁殖後、周囲の湿地林や樹林へ移動していると考えられる。確認された 5 種の中でシュレーゲルアオガエルが最も確認例が少なかったが、この種が土中に産卵したり樹上性であるため(前田・松井 1999)、本調査方法では発見が困難だったと考えられる。また、変態後の個体も確認できなかった。したがって、調査地域内ではシュレーゲルアオガエルが実際に少ないかは不明である。9 月の調査ではシュレーゲルアオガエルをまったく確認できなかったが、他の地域へ移動するのか、あるいは林内の別の場所で隠れているのかは不明である。

ニホンアマガエルも、先の 2 種と同様に非繁殖期には水田以外の環境へ移動分散しているが、すべての環境タイプで確認されていることから、他の種に比べ特定の環境への選好性は弱いと考えられる。

トウキョウダルマガエルは、どの調査時期も「水田」以外の環境タイプで確認された個体はとても少なかった。「湿地林」でも確認されたが実際は林内よりも林縁の草地や湿地に多かった。「水田」におけるトウキョウダルマガエルの個体数は他種に比べはるかに多かった。特に 7 月の急激な個体数の増加は、調査時期が今年生まれた個体の上陸時期であったためと考えられる。水田では常に成体が確認されたことから、繁殖後も水田やその近辺で生息しており、他種に比べ水田への依存度が非常に高いと考えられる。

ウシガエルは常に水のある池や水路のある環境を必要とする(前田・松井 1999)。様々な環境タイプで確認されたが、ほとんどが隣接した水域内にいたものであった。卵塊や鳴声が確認されたこと、及び 9 月の調査で見つかった幼生はその大きさからふ化後間もないと推測されることから、調査地域におけるウシガエルの繁殖期間は 5 月以降 3~4 か月続いたと推測される。

今回の調査ではスギ植林地からなる調査区 q と同様の環境を含む調査区が調査区域内になかったため、樹林の植生ごとの比較はできず、調査区 q を「湿地林」に含めて解析した。今回の結果と調査区 q を除いて解析した結果では、どの種においても生息場所選好性に違いはなかった。しかし、樹林や林床を構成する植物種によってカエル類の利用状況は変わりうる。例えば、非繁殖期のニホンアカガエルでは移動した先の樹林の植生、林床の植生や地表面の乾湿の程度によって、利用状況が異なったことが報告されている(大澤・勝野 2001、片野ほか 2001)。今後は可能であれば樹林の植生に注目する必要があるだろう。

カエル類生息環境の保全

本研究で示されたように、様々なカエル類の生息環境を考慮することは、伊豆沼鳥獣保護区特別保護地区の水田生態系の理解とその保全につながると考えている。ニホンアカガエルとトウキョウダルマガエルは、宮城県では準絶滅危惧種に指定されている(宮城県 2001)。これらが多数確認されたことは、本調査地域の現在の環境はこれら 2 種にとって良好であると考えられる。しかし、これら 2 種は水田環境の

変化によって生息数が減少することが知られている。水田の乾田化やほ場整備による水路のコンクリート化が生息数を減少させる要因と考えられており(Fujioka & Lane 1997, 東・武内 1999, 佐藤・東 2005), また, トウキョウダルマガエルが生息する畦畔の植生や隣接する水路の形状によっても影響を受ける(大澤ほか 2005)。そのため, 伊豆沼・内沼周辺の水田の整備事業あるいは管理方法によっては, これらの生息状況が変化することが懸念される。加えて, シュレーゲルアオガエルやニホンアカガエルのように, 水田周辺の湿地林や樹林も生息に重要である可能性が示唆された。また, 調査地内の「二工区」では, シュレーゲルアオガエルは確認されず, 他の地域グループに比べトウキョウダルマガエルがやや少なかった。「二工区」は周囲を堤防で囲まれ湿地林や樹林が少ないので, このような要因が, 2 種にとって移動や生息地の選好性に影響している可能性が考えられる。

今後は, 各種のより詳細な環境利用を明らかにすることが重要であると考えられる。本研究の調査期間は春から秋であったため, 各種の冬眠の時期や場所, 早春のニホンアカガエルやシュレーゲルアオガエルの産卵状況の情報が不明である。また, 水田からの他の環境あるいは地域への移動する際の時期や移動ルートなども明らかにする必要があるだろう。

謝辞

東北大学大学院生命科学研究科の水野晃子氏, 森英章氏には調査にご協力頂いた。東北大学大学院生命科学研究科の吉野元氏, 山形大学理学部の横山潤博士には原稿を読んで頂き, 貴重なコメントを頂いた。宮城県伊豆沼・内沼環境保全財団の嶋田哲郎博士には本研究を行なう機会を頂いた。あぐりねっと 21 の嶋倉正明氏には調査へのご支援を頂いた。この場を借りて感謝の意を表する。

引用文献

- 秋葉保夫・小山均・高橋修・高橋雄一, 2000. 宮城県の両生類・は虫類. 宮城野野生動物研究会, 仙台.
- 東淳樹・武内和彦, 1999. 谷津環境におけるカエル類の個体数密度と環境要因の関係. ランドスケープ研究 62: 573-576.
- Fujioka, M. & Lane, S.J. 1997. The impact of changing irrigation practices in rice fields on frog population of the Kanto Plain, central Japan. Ecol. Res. 12: 101-108.
- 長谷川雅美, 2000. 水田耕作に依存するカエル類群集(特集 農村生態系と保全技術-特集 1 農村生態系(水田を中心として)). 農村と環境 16: 31-35.
- Ihara, S. 1999. Site selection for hibernation by the tree frog, *Rhacophorus schlegelii*. Jap. J. Herpetol. 18: 39-44.
- 片野準也・大澤啓志・勝野武彦, 2001. ニホンアカガエルの非繁殖期における谷戸空間の利用特性. 農村計画学論文集 3: 127-132.
- 桐谷圭治, 2004. 「ただの虫」を無視しない農業. 築地書館, 東京.
- 前田憲男・松井正文, 1999. 日本カエル図鑑(改訂版). 文一総合出版, 東京.

- Matsushima, N. & Kawata, M. 2005. The choice of oviposition site and the effects of density and oviposition timing on survivorship in *Rana japonica*. Ecol. Res. 20:81-86.
- 宮城県. 1992. 伊豆沼・内沼環境保全対策検討委員会(編). 伊豆沼・内沼環境保全対策に関する報告書. 宮城県, 仙台.
- 宮城県. 2001. 宮城県の希少な野生動植物-宮城県レッドデータブック-. 宮城県環境生活部自然保護課, 仙台.
- 宮城県伊豆沼・内沼環境保全財団. 2006. あぐりねっと 21(編). 伊豆沼・内沼環境調査及び研修会等企画 運営業務:動物・植物調査報告書, 宮城県.
- 日本爬虫両棲類学会. 2006. 日本産爬虫両生類標準和名. <http://zoo.zool.kyoto-u.ac.jp/herp/wamei.html>.
- 大澤啓志・勝野武彦. 2001. 丘陵樹林地におけるアカガエル生息空間の林床環境. ランドスケープ研究 64:611-616.
- 大澤啓志・島田正文・勝野武彦. 2005. 平地水田地帯の畦畔利用におけるトウキョウダルマガエルの個体数密度を規定する要因. 農村計画学会誌 24:91-102.
- 佐藤太郎・東淳樹. 2005. 扇状地水田におけるカエル類と生息量と畦畔環境との対応関係. ランドスケープ研究 67:519-522.

The habitat use of amphibians in Lake Izunuma-Uchinuma
and adjacent areas, northern Japan

Noe Matsushima ^{1*} & Kenji Sato ²

¹ Division of Ecology and Evolutionary Biology, Graduate School of Life Sciences,
Biological Building, Tohoku University, Sendai, Miyagi 980-8578, Japan
TEL 022-795-6689 FAX 022-795-6689 e-mail noe@biology.tohoku.ac.jp

² Ecoris Inc., Kadokawa-building 551, 2-7-30 Chuou,
Aoba, Sendai, Miyagi 980-0021, Japan

* Corresponding author

Abstract The habitat use of amphibians was investigated in paddy fields and adjacent habitats in areas around Lake Izunuma-Uchinuma, Miyagi Pref., Japan. Field censuses were carried out in May, June and September 2006. Five species of anuran amphibians were found: *Hyla japonica* Günther, *Rana japonica* Günther, *Rana porosa porosa* Cope, *Rhacophorus schlegelii* Günther and *Rana catesbeiana* Shaw, an invasive alien species. Frogs other than *Rana catesbeiana* bred in paddy fields. After the breeding season, *H. japonica* inhabited paddy fields, marshy woods and open grassy areas on embankments of the lake, *Rana japonica* were found in paddy fields and marshy woods. *Rhacophorus schlegelii* were found in marshy woods. *Rana porosa porosa* was the most abundant frog found in the study area, and it always inhabited paddy fields. *Rana catesbeiana* was always found in ponds and ditches.

Keywords: frogs, habitat use, Lake Izunuma-Uchinuma, paddy fields

Received: December 30, 2007 / Accepted: March 2, 2008