

東京から姿を消しつつあるサンショウウオたち

理学研究科生物科学専攻 草野 保

ここ東京都には、現在両生類が 17 種（サンショウウオ類 4 種、カエル類 13 種）生息しています。その中に、東京という名を冠した種が 2 種います。一つは水田地帯に棲むトウキョウダルマガエルと呼ばれるカエルで、もう一つが郊外の丘陵地帯の住人トウキョウサンショウウオです。両者とも、以前はごく身近な生き物でしたが、現在は急速に姿を消しつつあります。特にトウキョウサンショウウオの東京の個体群は、環境省のレッドリストで絶滅の危惧がある地域個体群にあげられています。この小文では、この絶滅が危惧されているトウキョウサンショウウオの生態と現在の生息状況について紹介したいと思います。

「サンショウウオ」というと皆さんはどのような生き物を想像されるでしょうか。井伏鱒二の小説でも有名な、国の特別天然記念物のオオサンショウウオを思い浮かべ、体の大きなグロテスクな生き物を想像される人が多いでしょう。しかし、日本に棲むサンショウウオ類のほとんどは、つぶらな瞳を持つ体長 10~15cm 程度の可愛い生き物です。トウキョウサンショウウオは、東京府下の西多摩郡多西村（現あきる野市）で採集された標本をもとに、田子勝彌氏によって 1931 年に記載されました。西日本に広く分布するカスミサンショウウオの亜種とされたこともありますが、現在は分子遺伝学的な解析により、カスミサンショウウオよりもむしろ東北地方に広く分布するトウホクサンショウウオに近縁と考えられ、独立種として扱われています。東京には、トウキョウサンショウウオの他に、山深い溪流で繁殖するヒダサンショウウオとハコネサンショウウオも生息しています。

里山と谷戸田の生活

トウキョウサンショウウオは、群馬県を除く関東地方の比較的狭い地域と福島県太平洋沿岸の一部の地域に生息しています。平野部と山地がぶつかる標高 300m までの低い丘陵地帯に点在する、山間の水田や湧き水の溜まった小さな水場とその周囲の林が、彼らの繁殖や生活の場所となっています。いわゆる「里山と谷戸田」が彼らの典型的な生息環境といえます。一生水中で生活するオオサンショウウオと異なり、彼らの普段の生活の場は水場の

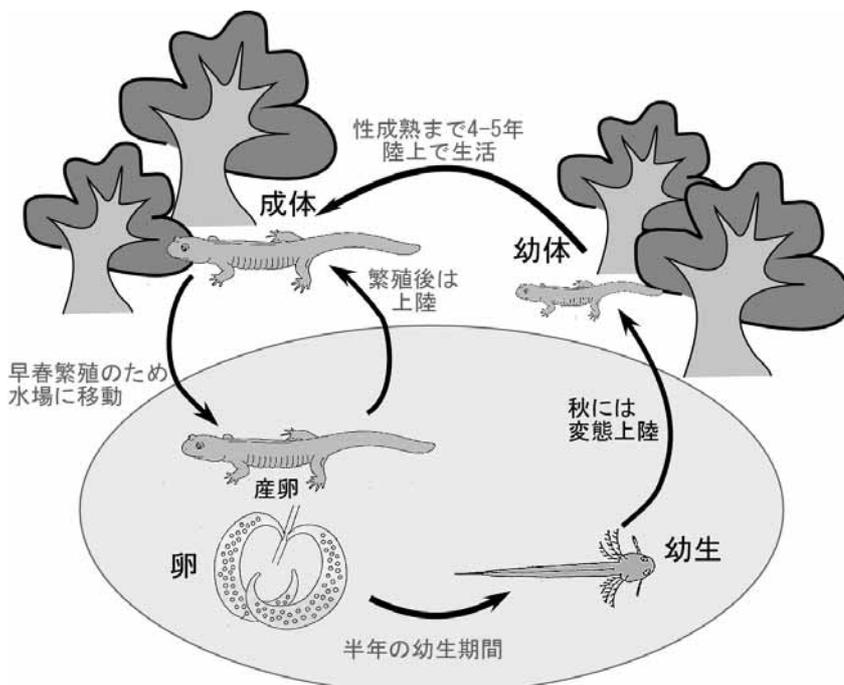


図 1 トウキョウサンショウウオの生活史

背後に広がる林の林床です。林床を注意深くのぞくと、ヒミズなどの小哺乳類やミミズなどが造った地下のトンネルが縦横無尽に張り巡らされているのに気が付くでしょう。サンショウウオは自分で穴を掘るのではなく、他人が掘った地下のトンネルシステムを利用してひっそりと生活しているのです。雨の降った夜などには、たまに地表に姿を現し、落ち葉の中に潜むミミズや昆虫などの土壌動物を食べています。ですから、林床で生活しているこの時期に彼らを探すのはとても大変です。

姿をよく見ることができるのは、繁殖シーズンである 2~4 月頃の早春です。暖かい雨に誘われて地下の越冬場所から水場へ移動してきた繁殖個体の姿を見るのは、それほど難しくありません。日没後水中の枯れ枝など産卵に適した場所を中心に、オスたちはあちこちで集団をつくりはじめます。そこへ卵で腹がパンパンに膨れたメスが訪れます。メスは平均 60~80 個の卵をクロワッサンに似た形をした一対の卵のうに入れて産みだし、オス達は卵のうを奪い合い次々に精子をかけ受精させます。

孵化した幼生は、水中でミジンコや水生昆虫の幼虫などを食べて成長します。幼生同士の共食いも、よく見られます。秋までには変態し、水中から上陸した幼体は林の中に広く分散して、4~5 年かけてゆっくり成長し性成熟します。サンショウウオはその小さな体の割に長生きで、飼育下では 20 年以上、野外でも 10 年以上生きる個体が確認されています。

生息地の減少と絶滅の危機

東京都内では、多摩地域の里山環境がよく残った標高 100~300m の丘陵地(7 市 2 町)でトウキョウサンショウウオの生息が確認されています。しかしながら、彼らの生息地である里山は、人間活動の影響を受けやすい場所でもあります。ゴルフ場や住宅・レジャー施設・道路建設などにより、比較的起伏が少なく土地の改変が容易な丘陵地帯の緑地や湿地はすさまじい勢いで消滅しつつあります。それにともない、トウキョウサンショウウオの生息地は急速に減少し、基準産地のあきる野市の生息地もゴルフ場の造成で消えてしまいました。環境省や東京都も、東京のトウキョウサンショウウオを絶滅が危惧される地域個体群や種に指定していますが、まだ有効な保全策はとられていません。

1998 年には、トウキョウサンショウウオの現状に危機感を抱いた市民ボランティアの手により、多摩地区全域でサンショウウオの繁殖状況調査が一斉に行われました。このような調査は、1970 年代末の環境庁の

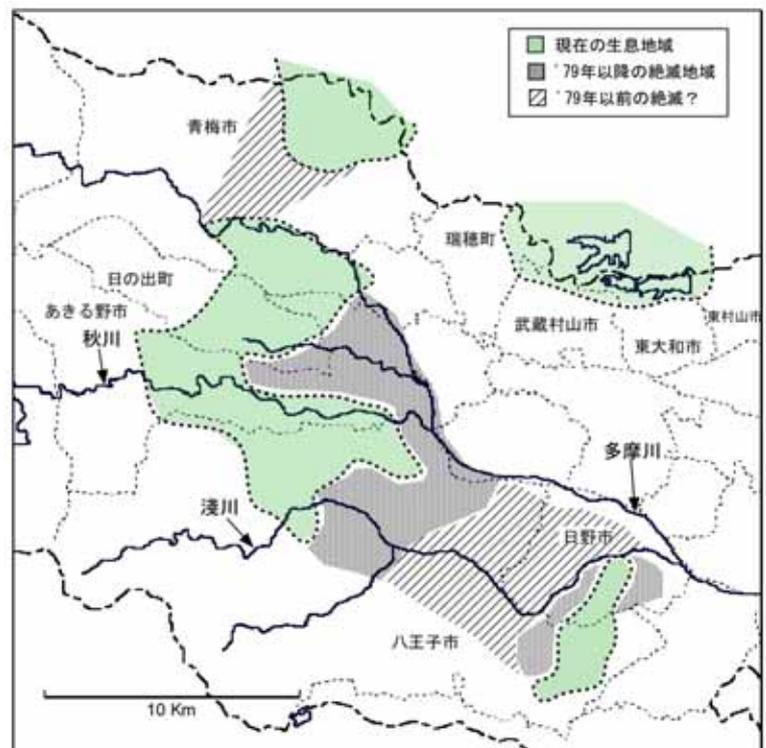


図 2 多摩地区における生息分布の変遷

調査以降 20 年振りとなります。調査の結果、この 20 年間で姿の見えなくなった地域が予想より広い範囲に及ぶことがわかりました（図 2）。とくに武蔵野台地と接する丘陵の末端でこの傾向が強く、都心部から波及してきた開発の波がじわじわと生息地域を浸食しているのが明らかです。この結果、東京都のトウキョウサンショウウオは、狭山丘陵からなる狭山地区、加治丘陵の青梅北部地区、青梅市の多摩川南岸から日の出町・あきる野市を経て八王子市浅川にいたる、草花・伊奈・加住といった丘陵からなる西多摩の中核地区、八王子東南部と日野市にまたがる多摩丘陵の八王子南地区の 4 つに分断されています。中でもここ都立大学の位置する多摩丘陵の集団は、他の地区から完全に孤立し、わずかな小集団が堀の内地区などに残されているだけです。

1998 年の調査では、東京都全域で約 200 箇所の産卵場と 5000 卵のうち（1 頭のメスが 1 対の卵のうを産卵し、繁殖個体の性比は 3 : 2 なので、東京都全体で 6000 頭強の繁殖個体がいることとなります）を確認することができました。この数字は一見多そうに見えるかもしれませんが、決して安心できる状況ではありません。なぜならば、相変わらず主要な生息地で大規模な開発計画が進行していることに加え、里山の環境自体にも大きな変化が起きているからです。もともと人間が適度に手を加えることによって維持されてきた里山の環境が、最近の経済情勢の変化に伴い放置され、谷戸田の乾燥化が進んできました。そのため、サンショウウオの産卵環境が悪化し、ますます生息地の減少・分断化が進んでいます。このように、20 年前の調査時以降、その減少傾向には一向に歯止めが掛からず、状況が深刻化していることがわかりました。

生息地の減少だけでなく、生き残っている生息地でも大きな問題があります。以前は 1 箇所で数 100 頭ものメスが産卵する産卵場が少なくなかったと言います。しかし、現在では数卵のうしか見られない小さな産卵場が多数を占めるようになってしまいました。近接する産卵場間での個体の交流の可能性を考慮して、それぞれの産卵場を複数の産卵場を含む繁殖集団にまとめてみました。すると 90 弱の繁殖集団が抽出されました。その繁殖集団に含まれる繁殖メスの数の頻度分布を示したのが図 3 です。繁殖集団で見ても 10 頭以下のごく小規模な集団が半数近くを占めることがわかりました。

このような小さな繁殖集団は、偶然のわずかな環境変動により絶滅してしまうリスクが高いことが知られています。どの程度の個体数が最低限確保されていれば、絶滅を免れることができるのでしょうか。保全生態学では、その数を最少生存可能個体数（MVP）と呼んでいます。野外で得られた生活史や個体群動態のデータをもとに、絶滅過程に重要と考えられる環境および人口学的な確率性・カタストロフィ

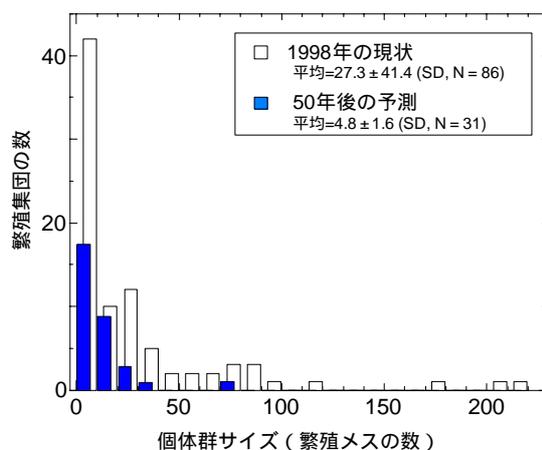


図 3 繁殖集団の個体群サイズの頻度分布。50 年後の予測は、シミュレーションの結果をもとに推定されたもの。

ーなどを組み込んだ繁殖個体群の動態モデルをつくり、コンピュータ上で個体群の50年間の動態をシミュレーションしました(図4)。その結果、50年後にも95%の確率で存続するためには最低100頭弱の繁殖メスの存在が必要であると推定されました(図5)。この個体数を超えているのはほんの数集団しかありません。大多数を占める繁殖メスが10頭程度の小集団は、70~80%の高い確率で消えてしまう危険があると予想されます。このままではトウキョウサンショウウオは東京から遠からず消えてしまう可能性が高いことが分かります。50年後の21世紀半ば、果たして東京にはサンショウウオ達が生き残っているのでしょうか……。

個体群の保全のために

東京都のトウキョウサンショウウオの個体群保全のためには、第一に生息環境の保全が重要であることは間違いありません。少なくとも、現在残されている生息地域はできるだけ維持する努力が必要です。その上で、場合によってはさらに積極的に、個体群の維持・増殖のために少々人手を加え手助けしなければならない時期に来ているように思います。それでは我われには何ができるでしょうか。サンショウウオ保全のための方策については、残念ながらわが国ではまだほとんど実績がなく、試行錯誤の段階を脱していません。

個体群の保全のための施策の一つとして、“移植”による個体群復元の試みも有効でしょう。現在は絶滅して生息していないが、彼らの生息に良好な環境が残っている場所では、近接する繁殖場からの移動分散個体によりいずれは個体群が自然に復元されるはずですが、しかしながら、生息地の縮小・分断化が進んだ現在、このような自然な復元は期待できません。そこで、人為的にサンショウウオを移動させ

てその増殖を図るわけです。実際、この“移植”による個体群復元および導入の試みは、しばしばいろいろな場所で行われてきたようです。ただし、いずれも開発業者による免罪符として、または個人の一時的な思い付きなどで行われてきたきらいがあります。必ずしも十分な計画の下に行われてきたものでなく、かつ移植後の個体群のモニタリングなどはほとんど行われていません。そのため、移植の成否も明らかとは言えず、移植方法の検討のための情報も蓄積されていません。

私は都立大学が多摩丘陵に移転した1991年より、トウキョウサンショウウオをキャンパス内の保存緑地内の池に移植す

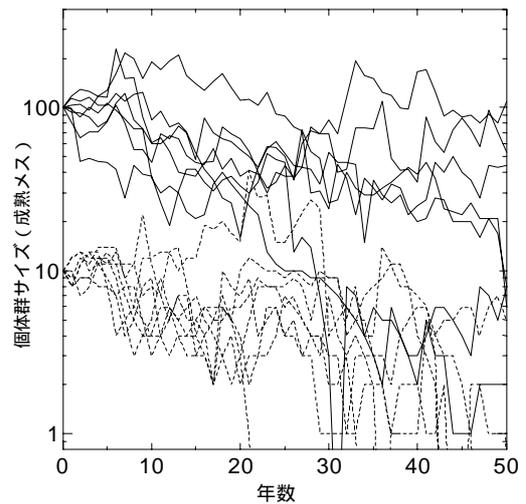


図4 個体群の50年間の動態のシミュレーション。初期個体数が10と100個体の場合の一例。

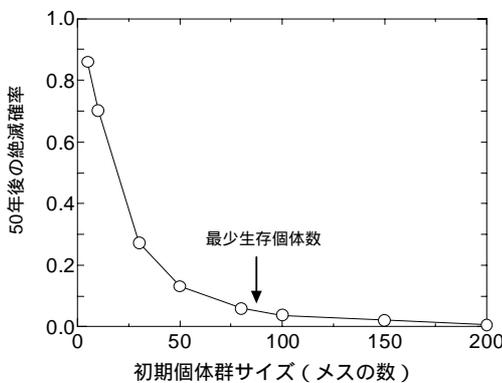


図5 個体群サイズ(繁殖メスの数)と絶滅確率の関係

る試みを始め、その後の繁殖個体群の動態を追跡してきました。また、上述した動態モデルを使ったシミュレーションにより個体群復元のための移植方法の検討を行ってきました。

実際に移植を行うにはまず、移植元と移植先を慎重に選択しなければなりません。候補地を選定するにあたっては、できるだけ近接した地域から移植すること、移植元への負担を減らすために過剰な採集を避けることなど注意を要する点が多くあります。これらについては「トウキョウサンショウウオ研究会」のWebページ(<http://www.comp.metro-u.ac.jp/~tamo/salamander/>)にある報告書をご覧ください。

場所の選定が決まれば、次はどうすれば効率よく個体群を復元することができるのかです。まず、どの発育ステージで移植するかを検討しました。卵・幼生・成体のいずれかで移植することになりますが、成体での移植は好ましくないと考えられます。なぜならば、成体の採集は移植元の個体群への影響が大

きすぎること、サンショウウオ類では一度繁殖を経験した個体はその場所へのこだわりが強く、移植しても新たな繁殖場への定着の確率が低いと考えられるからです。そこで卵か幼生のどちらかにすべきということになりますが、彼らの生まれてから死ぬまでの生残過程を見ると、幼生時代の死亡率が高く、特に孵化直後の時期に死亡が集中し、変態上陸まで生き残る個体は平均 5%程度しかいません。卵のまま野外に放すのは歩留まりが悪く、非効率的と思われる。さっそく、卵と変態間近の幼生を毎年様々な数で放流する場合を想定して、計算機によるシミュレーションを行い将来を予測しました(図6)。その結果は、ほぼ予想通りでした。50年後に90%の確率で移植個体群が存続するためには、卵で放流する場合は、毎年100対の卵のうを5シーズン移植し続けなければなりません。実際には、このような大量の卵のうを確保するのは非現実的です。それ

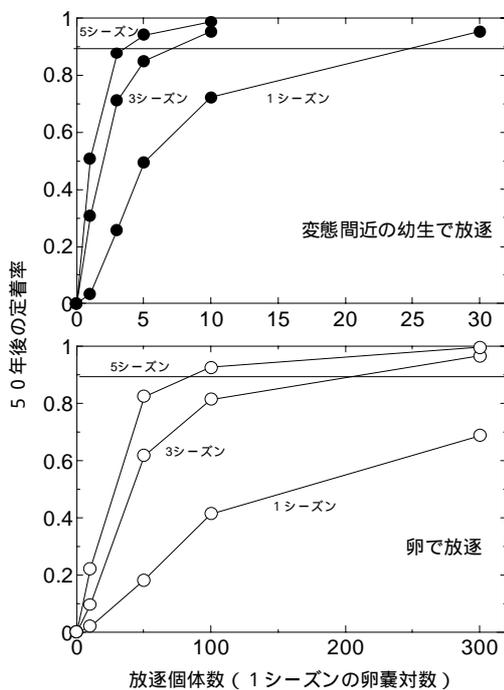


図 6 移植方法と個体群の定着率

対して、採集した卵をしばらく飼育して幼生として放す場合は、3~5対の卵のうを3~5シーズン放せばよいことがわかりました。これならば充分実現可能でしょう。少し手間をかけ、少し大きくなるまで幼生を飼育して放流することにより、歩留まりが大幅に向上して、思ったより少数の卵のうを用意すれば済みそうです。

最後に、トウキョウサンショウウオの移植の実際の例として、キャンパス内のイモリ池のケースを紹介いたします。1991年から毎年春に、八王子市の戸吹より卵のうを1~2対採集し、ある程度まで育てた幼生をイモリ池に放流しました。その結果、4年後の1995年には産卵が初めて観察されるようになりました。ただし、その年の卵はすべて未受精卵のようで、幼生が育つことはありませんでした。1996年からは、卵もしっかり受精していてイモリ池でも自然に繁殖した幼生が育つようになりました。個体数

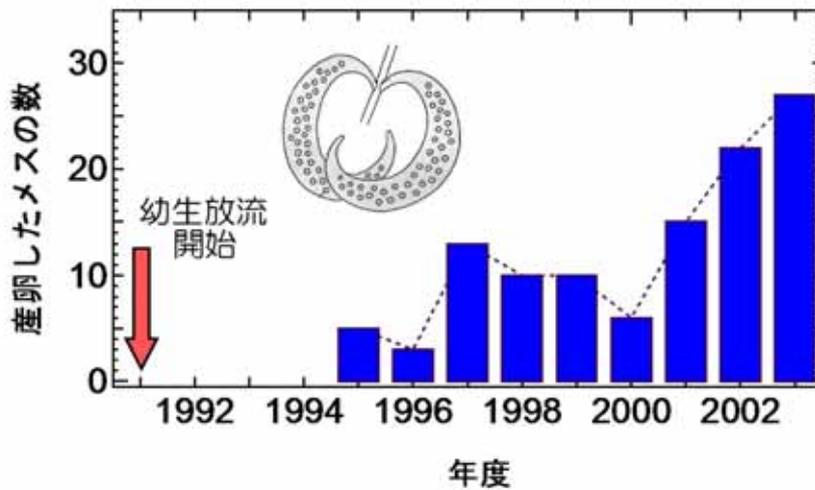


図 7 イモリ池の移植個体群の個体数の変遷

の変遷を見ながら、結局 1997 年までは幼生の放流を行いました。それ以降はほぼ定着したと考え、特に放流はしていません。今は、イモリ池生まれのサンショウウオが繁殖の主体となっているはず。その後も多少の増減はありますが、順調に個体数は増えています。毎年、産卵されたサンショウウオの卵

のうを数えるのが楽しみとなりました。今年はどうとう 28 対の産卵があり、30 を超えるのもそう遠くはないでしょう。

つい最近までここ多摩地区西部では里山の身近な生き物であったトウキョウサンショウウオも、いまや息絶え絶えです。しかし幸いなことに、サンショウウオに関心を持ち、その保護のために活動をされている人々も決して少なくありません。そのような人たちのネットワークもでき、各地で少しずつですが、いろいろな試みもされてきています。たとえば、八王子の西部にある川口地区では、地元の保護団体が休耕田を借り上げ、荒れた水場の整備を自分たちの力でいっぴおトープ造りを試みています。せっかく整備した水場や水路が、最近増えてきたイノシシ（イノブタ？）に踏み荒らされたりと大変苦労しているようですが、そこでは毎年数 100 頭ものトウキョウサンショウウオが産卵するようになり、長期的なモニタリングも始まっています。これから東京でも有数の繁殖場になることでしょう。一度絶滅した生き物を復活するのはとても大変なことです。東京のサンショウウオたちが消えてしまう前に、今我われができることはまだ少ないのです。