

ヒキガエルの生態学的研究

(IX) 繁殖期の行動***

久居 宣夫*・千羽 晋示*・矢野 亮*・菅原 十一*

Ecological Studies of *Bufo japonicus formosus* Boulenger**

(IX) Spring Migration to Breeding Sites and Homing

Nobuo Hisai, Shinji Chiba, Makoto Yano
and Touichi Sugawara

はじめに

カエル類の繁殖期における行動については、雄のなわばり行動や、雌をめぐる雄同士の競争に関する報告が多くある。また、冬眠場所から繁殖池への移動距離についても多くの知見がある。たとえば、アズマヒキガエル (*Bufo japonicus formosus*) の場合、自然教育園では最大約500m、平均150~200m (矢野, 1978)、東京都八王子市では500~600m (芹沢・金井, 1970) であるという。また、金沢城本丸跡に生息するニホンヒキガエル (*B. japonicus japonicus*) は、そこが孤立した狭い地域でしかも繁殖池がほぼ中央に位置することから、雌の移動距離は最大 200m、平均では約 100m であるという (奥野, 1986 b)。そして、長野市でも 500m ほど離れた地点から移動してくるのが観察されている (落合, 1983)。

このほか外国のヒキガエル類で調べられた例では、ミシガン湖付近の *B. woodhousei fowleri* は行動域 (home range) から 1 マイルかそれ以上 (Stille, 1952)、イギリスの *B. bufo* では最大 1 km (Gittins et al., 1980)、北米の *B. valliceps* では 0.5 マイル (Blair, 1960)、*B. americanus* では 500 ヤード以上 (Oldham, 1966) の距離を繁殖池まで移動してくるといふ。

このような移動はヒキガエル類ばかりではなく、他の多くのカエル類でも知られている (たとえば、Martof, 1953; Pearson, 1955; Bellis, 1965; Dole, 1967; Oldham, 1967; Gelder & Hoedemaekers, 1971; Loman & Madsen, 1986 など)。

しかし、冬眠から覚めたカエルの繁殖池への移動や、繁殖活動後の移動については、Dole (1967) が 20 年前にすでにその重要性を指摘しているにもかかわらず、いまだに研究が十分に進んでいるとはいえない。

今回はアズマヒキガエルの繁殖期における移動について述べ、またすでに報告されている特定の繁殖池と

* 国立科学博物館附属自然教育園, Institute for Nature Study, National Science Museum

** 本種の学名を Kawamura et al. (1980) にしたがって *Bufo japonicus formosus* Boulenger に改める。

*** この研究の一部は文部省科学研究費の助成による (総合研究(A), 課題番号: 59340049)。

個体との結びつき、繁殖池から行動域への帰巢性についてもその後得られた資料を加えて再検討する。

なお調査はヒキガエル生態研究グループ（千羽晋示・矢野亮・菅原十一・久居宣夫、以上自然教育園、桜井信夫・文化庁記念物課、金森正臣・愛知教育大学）によって実施されたものである。

本報文をまとめるにあたり、糸まき法に関して種々の助言とご協力をいただいた、沖縄県公害衛生研究所ハブ支所の西村昌彦氏に感謝の意を表する。

1. 調査地および方法

調査は1973年以来、国立科学博物館附属自然教育園（東京都港区）で実施されている。調査地の概要および調査方法については久居・菅原（1978）に詳述してあるのでそれを参照されたい。

今回用いた資料は1973年5月から1985年3月までに得られたものである。なお、行動域については原則として、非繁殖期に3回以上捕獲された個体の資料を使用した。また、繁殖活動後の移動については、テレメトリー法を千羽（1978）、糸まき法を西村（1982）の方法に準拠して調査した。

2. 結果と考察

（1）繁殖池への移動時期

繁殖活動を行うために、ヒキガエルは行動域内で冬眠し早春に目覚めるとそのまま繁殖池に移動してくるのか、それとも秋のうちに繁殖池近くまで移動して冬眠するのか、よく論議されるところである。

図1は、繁殖期における調査時に、それぞれの行動域内の路上で捕獲され、さらに繁殖池に移動したことが確認された個体の例を示したものである。図示した7例のうち6例が雄で、雌は1例のみである。

まず、水生植物教材園（B）で繁殖活動する個体について述べる。

No. 2124 はひょうたん池前の休憩所と旧あずまやを中心とした比較的広い範囲を行動域にもつ雄である。この雄は1977年の繁殖期には旧あずまや横で捕獲されている。そして繁殖期には毎年B池に行くことが確認されている。したがって、直線距離（以下距離を示す場合は直線距離である）にして70~80m移動して池に行く。ただし、自然教育園のヒキガエルは移動のさい園路を歩行する例が多く観察されるので、実際の移動距離はそれ以上であることはまちがいない。No. 1415の雄はNo. 2124の行動域と共有する狭い範囲内に出現するが、1975年と1977年の繁殖期にその行動域内に出現している。1977年の場合、出現した翌日に110m移動してB池で捕獲された。No. 1216の雄は、1977年の繁殖期に西便所南の行動域に出現し、90mほど移動してB池で繁殖活動したのが確認された。No. 3348は唯一の雌の例である。この雌は通称三叉路付近を行動域にもっているが、1979年の繁殖期にはB池に向かう路上を100mほど移動した地点で捕獲された。この雌が前後の観察から、池へ移動中であったことはほぼまちがいない、池まで240m移動したことになる。

このほか、No. 3283の雄はイモリの池（C）へ、No. 3114とNo. 3187の雄は水鳥の沼（D）にそれぞれ行動域から繁殖池まで70~100m移動している。

ここに示した例のほかに、繁殖期にそれぞれの池に向かって路上を移動中のヒキガエルが多く観察される。これらの捕獲地点は行動域から離れている例も多いが、行動域、捕獲地点、移動の方向、繁殖池の位置などから判断すると、行動域内で冬眠し、そこから移動してきた可能性が大きいと考えられる。

これらとは全くちがいが、秋に行動域から大きく移動して冬眠し、繁殖期にはそこから池に移動した可能性も考えられる例もある（図2）。

No. 2098は東便所付近に比較的狭い行動域をもつ雌である。この個体は1975年9月と11月に出現したが、

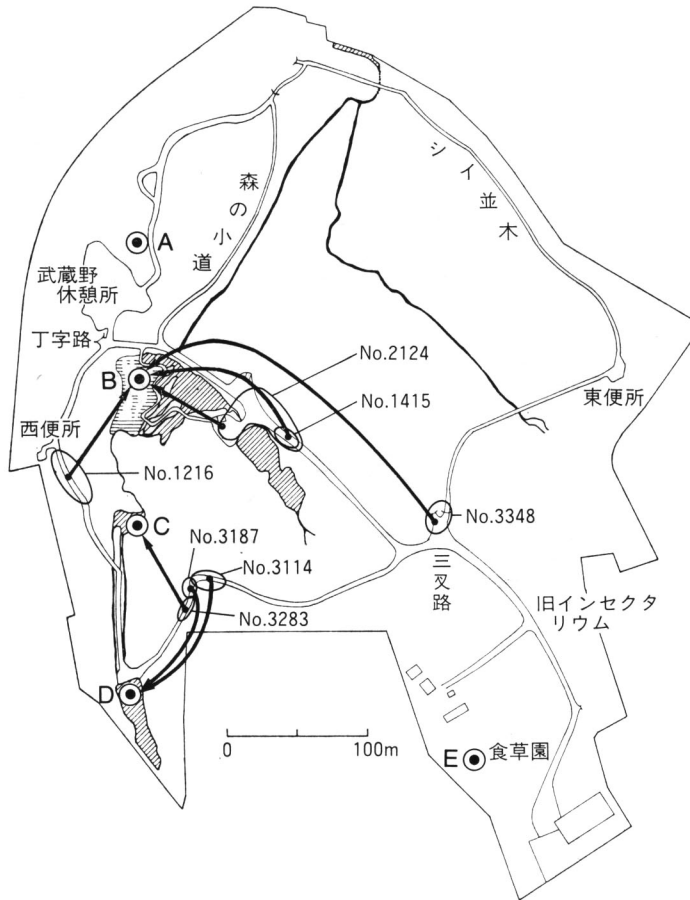


図 1. 行動域から繁殖池に移動した個体の例

翌1976年11月には行動域内から約 200m 離れた三叉路付近に移動した。そして、1978年 8月、1979年 7月にはもとの行動域にもどっているのが確認された。さらに1981、1982年の繁殖期にC池に出現し、1982年11月に行動域から 200m 離れた地点に再び移動した。No. 2090の雌は、1975年 6月、11月に行動域に出現し、1976年11月に 270m 離れた森の小道に出現した。そして、1978、1979、1982年の 3回の繁殖期に、いずれもB池で産卵しているのが確かめられている。そして繁殖期後の1979年 7月、1982年 8月には再び行動域にもどっている。No. 3412は武蔵野休憩所内に行動域をもつ雌で、1975年10月と1976年 7月に出現し、1977年の春にはC池で繁殖した。その後、同年の 9月と10月には行動域に出現したが、11月には 180m ほど離れた地点で捕獲されている。No. 4164は旧インセクタリウム付近の比較的広い範囲を行動域にもつ雌である。そして、1973年 5月、1974年 6月、1975年11月にその行動域に出現し、1976年の繁殖期にはB池に出現した。しかし、1976年11月には行動域から 150m 以上離れた地点に出現した。その後1978年の春にもB池に出現している。

これらの 4例はいずれも雌であるが、雄の例が 1例だけある。No. 351はシイ並木の出口付近に行動域をもつ雄である。1973年10月、11月、1974年 5月、6月にそこに出現しているが、同年 9月には 260m 離れた通称T字路に移動した。そして翌年の春の繁殖期にはA池に出現し、5月には行動域にもどっている。

以上、秋に大移動した個体の例について述べた。しかし、これらの移動が No. 2098を除き、いずれも一度

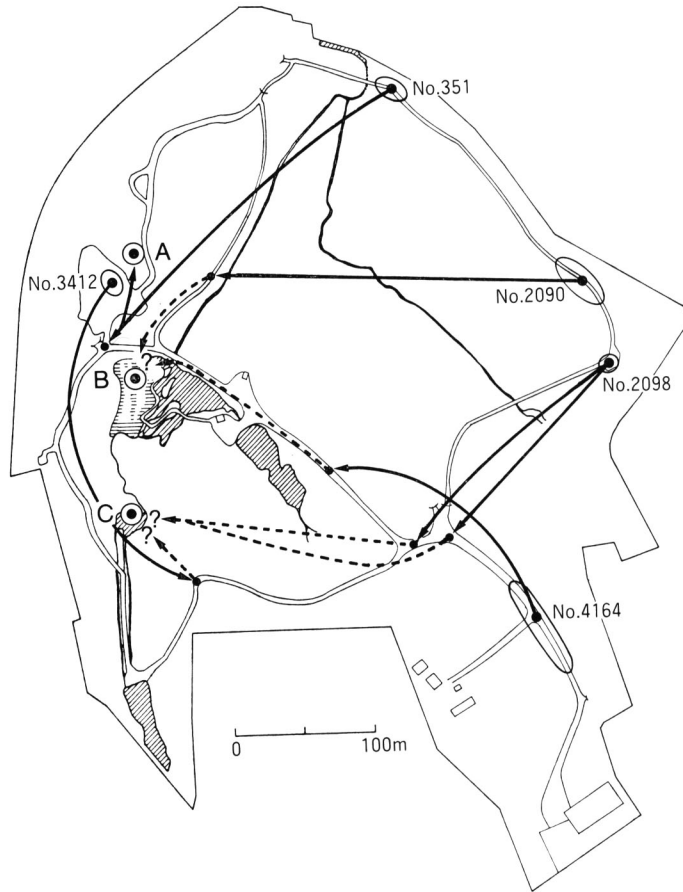


図 2. 秋に大移動した個体の例

だけのこと、移動先での冬眠場所を確認していないこと、No. 351を除き、秋の移動後の翌春に繁殖出現が確認されていないことなどから、この移動が必ずしも繁殖活動に付随した冬眠前の移動とは断定できない。奥野（1985）はヒキガエルの行動域をいくつかのタイプに区別し、生息地を大きく変える個体や、二つの生息地を往復する“引越し型”と呼ぶ個体の例を報告している。たとえば、No. 2098はこの“引越し型”に相当するのかもしれないが、2回の大移動がいずれも秋に見られることは、たんなる偶然なのか否か判断するには資料が少なすぎる。また、秋に大移動した（と考えられる）個体のうち No. 2036, No. 3412 はその後全く捕獲されないので、これらは生息地を大きく変えた例とも考えられる。ただし、このような秋に大移動したと考えられる個体が雌に多いことは興味深い。

奥野（1984 b, 1986 a）によれば金沢城本丸跡に生息するニホンヒキガエルでも秋の移動はなく、行動域内で冬眠し、春の繁殖期にはそこから池に移動するという。このような例はほかのカエル類でも多く知られ、*B. woodhousei fowleri* (Stille, 1952), *B. valliceps* (Blair, 1960), *B. americanus* (Oldham, 1966), *B. bufo* (Gittins et al., 1980) などでも冬眠場所から500~1,500mの距離を移動して池にくるという。このほか、カナダのオンタリオ地方に生息する *Rana clamitans* は約500ヤード離れた地点から繁殖池にくることが知られ (Oldham, 1967), 同じ *R. clamitans* をミシガン州で調べた Martof (1953, 1956) は、このカエルが行動域内の川底の泥や堆積物の中で冬眠し、繁殖のために行動域から300m移動すると報告して

いる。また、*R. sylvatica* も行動域内の湿った地中に潜って越冬するが、高台の小さな水たまりで繁殖活動する個体はそこから450ヤードも移動してくるといふ (Heatwole, 1961; Bellis, 1965)。

しかし、秋に行動域から繁殖池の近くまで移動し、そこで冬眠して翌春はそこから繁殖出現するカエル類の例もわずかながら知られている。ミネソタ州の Waubun Prairie に唯一生息するヒキガエルである *B. hemiophrys* は、台地上に点々とある直径10~40フィート、高さ1~2フィートの小山に集まって冬眠し、春に75~115フィート離れた池に移動するという (Breckenridge & Tester, 1961; Tester & Breckenridge, 1964; Kelleher & Tester, 1969)。また、Heusser (1968) はチューリッヒ近郊に生息する *B. b. bufo* が前年の秋に池の周辺に移動して、そこで冬眠することを観察している。このほか、*R. pipiens* も夏の行動域から遠く離れて冬眠することが Dole (1967, 1968) によって示唆されている。早春に繁殖する *R. temporaria* は雄の一部と雌は春に移動して来るが、大部分の雄は秋のうちに繁殖池に移動して冬眠するという (Gelder & Hoedemaekers, 1971)。

このように、繁殖池への移動は種によって、あるいは同種での雌雄によっても異なる。そして、アズマヒキガエルは、本来的には雌雄ともそれぞれの行動域内で冬眠し、繁殖期にはそこから池まで移動する。秋に池の近くまで移動して冬眠する確実な資料はまだ得られないが、もしそのような個体があったとしても例外といえよう。

(2) 繁殖池との結びつき

繁殖活動を行うさい、個々のヒキガエルがそれぞれ特定の繁殖池に行くことはすでに報告されている通りである (矢野, 1978) が、ここではその後得られた資料を含めて、別な角度から再検討してみたい。

表1は1974年から1985年までの12回(シーズン)の繁殖期における調査で、雄は3回以上、雌は2回以上捕獲された個体について、特定の池との結びつきの強さを調べたものである。

表 1. 繁殖出現回数と繁殖池の移動との関係

♂	3 回		4 回		5 回		6 回以上		計	
	個体	%	個体	%	個体	%	個体	%	個体	%
移動なし	71	72	30	77	11	92	6	60	118	74
移動あり	28	28	9	23	1	8	4	40	42	26
計	99	100	39	100	12	100	10	100	160	100

♀	2 回		3 回		4 回以上		計		雄 + 雌	
移動なし	58	87	16	89	4	67	78	86	196	78
移動あり	9	13	2	11	2	33	13	14	55	22
計	67	100	18	100	6	100	91	100	251	100

雄の最多出現回数(厳密には捕獲シーズン回数で、1シーズン中に何回捕獲されてもこの場合の出現回数は1回として示してある)は9回であり、2個体記録されている。以下、8回 3個体、7回 2個体、6回 3個体である。一方、雌の最多出現回数は5回で1個体、4回は5個体である。

表から明らかなように、雄では3~5回出現した個体は、その70%以上が同一の繁殖池に出現している。特に5回出現した個体では12個体のうち11個体までが同一の池に出現した。しかし、6回以上になると、同一の池にきた個体が60%とやや少なくなるが、No. 1548のように連続9回、No. 3194-1の連続8回、No. 2124の連続7回の出現が全て同一の池という記録もある。全体的に見ると、雄では160個体のうち74%が特定の池と強く結びついて繁殖活動を行っている。しかし、池を変更した個体でも、繁殖期のたびに異なった

池に行く例はない。これまで観察した多くの個体では、ある池から他の池に変更した場合、それ以後の繁殖期はその池に来るようになる。ただし、1例だけ例外がある。No. 1735の雄は、1975年～1978年の4回の繁殖期に、A→E→A→E（図3参照）と2か所の繁殖池を交互に出現した。

雌の場合は、雄よりもさらに特定の池との結びつきは大きく、2～3回出現した個体では90%弱が同一の池である。4回以上になると、やはり変更する個体の比率が高くなるが、4回出現したNo. 2432, No. 3646, No. 4013, 5回連続出現したNo. 4296のように池を変更しない例もある。雌では91個体のうち86%が同一の池に出現した。また雌雄の合計では、251個体のうち78%が繁殖池を変えず、残り22%のほとんどが1回変更したにすぎなかった。

次に、繁殖池を変更した個体の池間の移動について見てみよう。図3は、どの池でどのような移動が起きたかを示すもので、矢印の向きが移動した池を、線の太さがその頻度（個体数）を表している。ここで、AとA'は武蔵野植物教材園にコンクリートで造られたそれぞれ直径2～3.5mの小池である。AとA'間の距離はわずか20mで、この小池間では同一繁殖期間中のみならず同じ日でもよく移動が行われ、繁殖池としての独立性は小さい。同様にイモリの池では下池（C）と上池（C'：実際には幅の狭い流れ）に分けられるが、ここでも相互の交流が大きく独立性が小さいため、これらの資料はまとめて取り扱った。

これら繁殖池間での移動が認められたのは58例ある。そのうちAとB間の移動がもっとも多く、25例を占

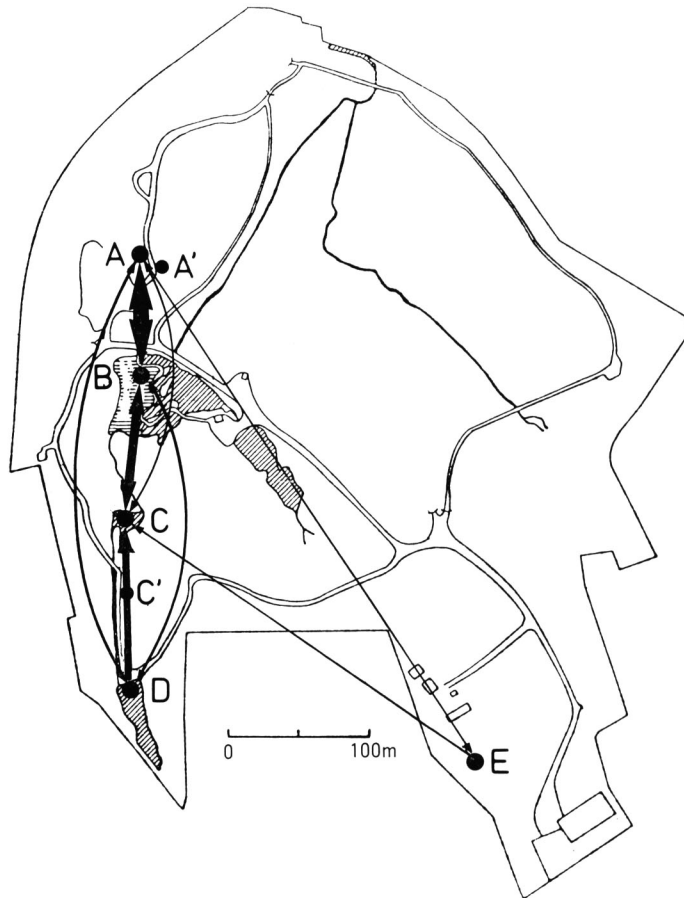


図 3. 繁殖池間の移動

める。内訳はA→Bの移動が8例であるのに対して、B→Aの移動は倍の17例もある。ついで多いのがBC間の13例で、B→Cが5例、C→Bが8例である。CD間の移動は7例あり、全てD→Cの移動である。このほかでは、AD間とBD間がそれぞれ3例、AE間とAC間が1例ずつである。このうちAE間の移動は先に述べたようにNo. 1735の往復によるものなので、ここでは1例として扱った。

以上のように、繁殖池間の移動は近隣の池間で大きく、池と池との距離が大きいと移動個体が少ない傾向が見られる。

繁殖活動にさいして、それぞれの個体が特定の池に行く行動は、八王子市の真覚寺のアズマヒキガエルでも観察されており、芹沢・金井(1970)は後肢にバンドをつけたカエルが他の繁殖池には行かず、毎年同じ池に出現するらしいと報告している。同様の行動はニホンヒキガエルでも報告されている(奥野, 1984a)。Heusser(1968, 1969)は、スイスのチューリッヒ近郊に生息する*B. b. bufo*はそれぞれの池、あるいは同一の池でも異なった場所ごとに繁殖個体群が分かれることを観察している。さらに、このヒキガエルは繁殖池から離れた他の池はもちろん、同じ池の他の繁殖場所に移しても、あるいは3km以内の他の場所に移し変えてもまちががなく自分の繁殖場所にもどり、一生変えることはなく、したがって繁殖個体群間には全く交流がないと報告している。そして、繁殖場所が同じ個体群は、異なる地域で冬眠していても同時に繁殖出現するが、同じ場所で冬眠していても、異なる繁殖個体群に属している場合は、それぞれの個体はその個体が属する個体群の繁殖期に出現するという(Heusser & Ott, 1968)。これは、それぞれの個体群の繁殖池の水温によって、変態時に繁殖開始時期が体内時計としてセットされ、それで決められているのではないかと推測している。このヒキガエルほどではないにしても、特定の繁殖池に執着する現象は*R. pipiens*(Dole, 1965a, b)、*R. sylvatica*(Bellis, 1965)、*R. clamitans*(Oldham, 1967)など多くのカエル類で報告されている。

しかし、繁殖個体群が池や繁殖場所ごとに全く独立しているわけではない。自然教育園のアズマヒキガエルでは大部分の個体が特定の池に集まる一方で、繁殖池を変える個体も少なからずいる。奥野(1984a)はニホンヒキガエルでも繁殖池を変える個体が繁殖個体群全体では約5%いることを示し、これらは移動が起こる二つの池の中間に生息する個体によって行われることが多いと報告している。しかし、自然教育園で池を変えた個体について、その行動域と繁殖池と関係には、15例と例数は少ないが、ニホンヒキガエルのような移動のしかたはむしろ少なかった。池間の移動は、*B. valliceps*(Blair, 1960)や*R. pipiens*(Dole, 1967)でも知られ、*R. pipiens*の場合、夜間の降雨に刺激され、移動が生じるのではないかという。

ヒキガエルが繁殖のために、毎年特定の池に行くのはそのカエルが生まれ育った池にもどるからだともいわれている。たとえば、岡田(1974)はその著者の中で“京都のある寺の池で、孵った子蛙が再びもとの生れた池に帰ると云われる。これはその寺の僧侶の毎年の努力の結果わかった事実であるが、注意すべき研究であると思う”と紹介している。もし、事実であれば、変態後のカエル類の池からの移動距離は、これまでの多くの報告からふつう400~500m以内、最大でも約1.5kmぐらゐと推定され、カエル類の分散能力を知るうえで重要な手がかりとなろう。しかし、残念ながらどのような方法で調べられたのかいっさい触れていないので、はたして科学的に根拠があるか否かは明らかではない。

(3) 帰巢性

繁殖活動を終えた個体は、ふつう夏までには個々の行動域にもどる。すなわち“帰巢性”をもっている。図4は自然教育園の主な繁殖池と、それぞれの池にくる個体の行動域との関係を示したものである。図4のAは武蔵野植物教材園の池に来る繁殖集団である。図は池からほぼ半径100m以内の距離に行動域をもち、繁殖期後も帰巢している個体が多いことを示している。このほか、400m以上の距離を往復した個体も少な

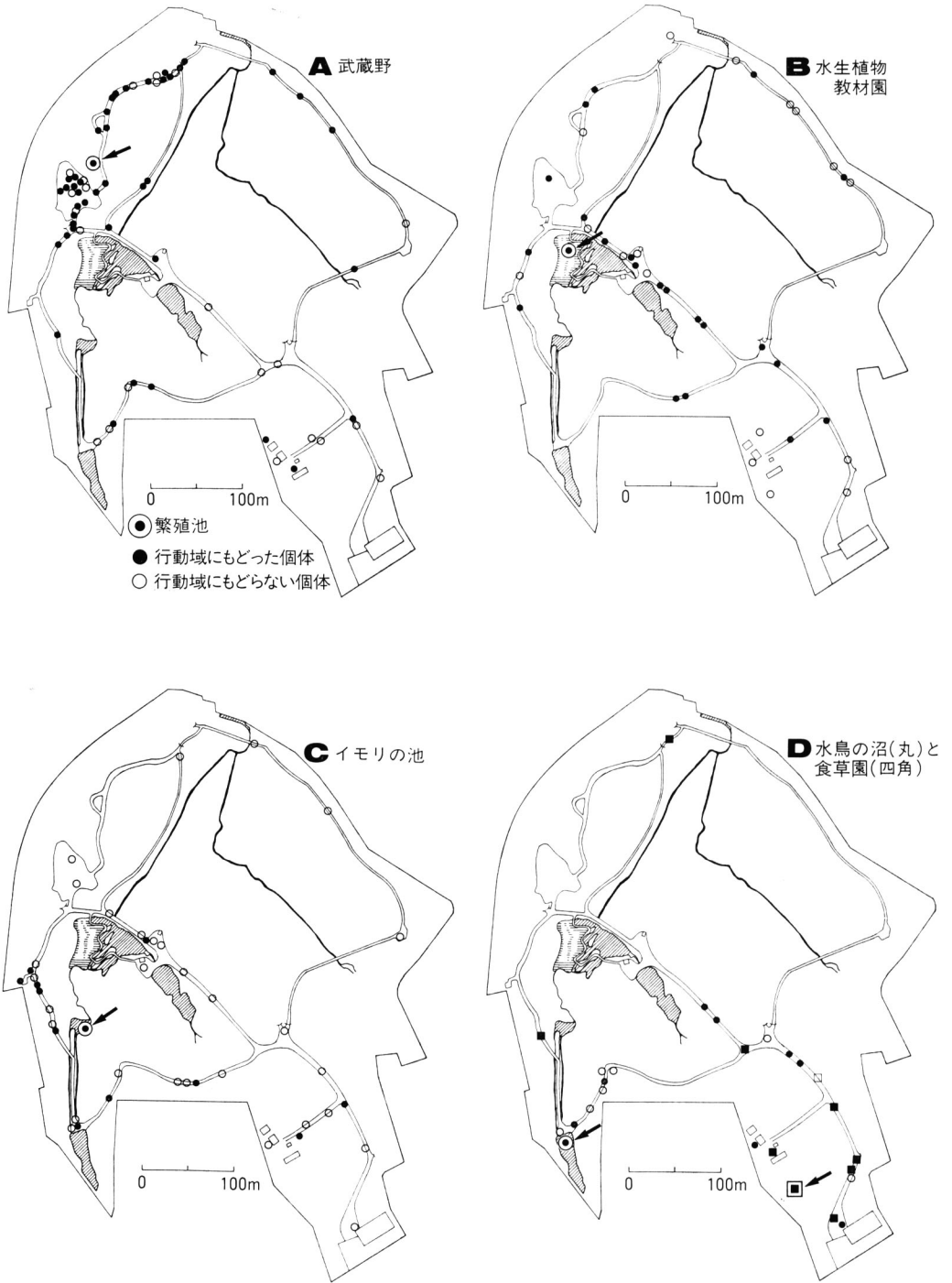


図 4. 繁殖池と行動域との関係

くない。他の池でも同様に、繁殖池の比較的近くに行動域をもつ個体が多い傾向が見られるものの、どの池の繁殖集団でも自然教育園全域に分散していることをも示している。また、どの池でも、繁殖後、移動距離の長短にかかわらず、行動域にもどらない個体も少なからずいる。これは、繁殖期間中に死亡する個体のほかに、繁殖期後に大きく移動する個体もいるためとも考えられる。

カエル類の帰巢性については多く報告されており、ニホンヒキガエル（奥野，1984 a，1986 a，b），*B. bufo*（Heusser, 1968, 1969），*Scaphiopus h. holbrookii*（Pearson, 1955），*R. pipiens*（Dole, 1965 b，1967），*R. sylvatica*（Bellis, 1965）などで知られている。たとえば、*R. pipiens* の場合、1 km 移動させても、また目かくしをして 800 m 移動しても帰巢能力があることから、帰巢性は嗅覚によるものと考えられている（Dole, 1968）。そして、*R. clamitans* でも 600 ヤード移動させても帰巢能力があり、これは嗅覚によることが実験で示されたが、*B. americanus* では嗅覚が帰巢性に重要な役割をはたしていないという（Oldham, 1966, 1967）。

（４）繁殖活動後の移動

繁殖活動を終えた個体は、池から出てすぐ移動する例が多く観察されている。しかし、どのようにして行動域にもどるのかは今のところ全く知られていない。そこで、繁殖活動後の移動を知るために、小型発信器装着によるテレメトリー法と糸まき法の併用によってヒキガエルの移動を長期間にわたり追跡した。調査は、繁殖池に出現した個体のうち体重が 200 g 以上ある雄を捕獲し、原則として翌日に室内で発信器を装着し、捕獲地点付近のやぶの中に放逐した。その後、ヒキガエルが落葉下や地中に潜り、移動を停止したのを確認した後、糸まき法に替えて追跡を続行した。糸まき法によって追跡するにあたり、西村（1982）の考案した装着法が、ヒキガエルにはうまく応用できないこともあり、布製の袋を作り、これをヒキガエルの背中の皮ふに縫いつけた。そして、背面の袋の部分にまいた糸を入れ、ホックで入口部分を閉じ、隙間から糸がくり出るようにした（図 5）。糸は #50 の絹糸を使用し、ひとまきの長さは 100～120 m である。まいた糸は、底に小さな穴をあけたポリ袋に入れ、糸の端を穴から出し、多少の降雨でも糸がぬれてくり出しが悪くならないよう工夫した。糸は新しいポリ袋と交換するだけですぐ補充できるようにしてある。

この方法によって、ヒキガエルの移動がきわめて容易に追跡できるようになった。しかし、一方では糸の長さが不足したり、切れたりして追跡できない場合もあった。さらに、このような補助着をつけることによる、カエルの行動への影響はまだ十分に検討されていない段階なので、今後の調査によっては装着法を改良する必要がある。

以上のように、糸まき法による行動追跡については、まだ検討の余地があるが、ここでは、これまでに得られた資料から、繁殖後の移動として典型的と考えられるいくつかの例を示し、若干の考察を加えたい（図 6）。

No. 1 と No. 2 はいずれも 1985 年 2 月 27 日に捕獲後放逐された個体である。まず、No. 1 は 2 月 28 日～3 月 2 日まで放逐地点から 15 m ほど離れた武蔵野植物教材園の小池で引き続き繁殖活動を行った。そして、3 月 2 日の夜間に 20 m 離れた地点に移動し、そこで 3 月 5 日まで地中に潜って過ごしている。それから再び移動し、70 m 離れた、落葉が厚く堆積した

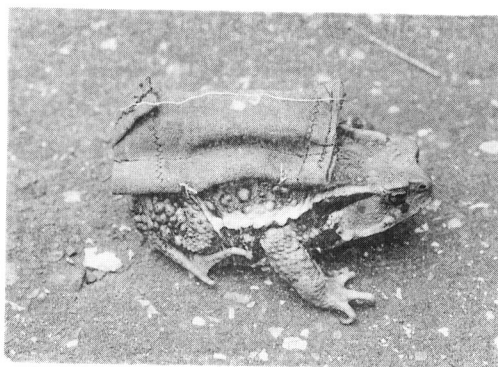


図 5. 糸まきの補助着をつけたヒキガエル

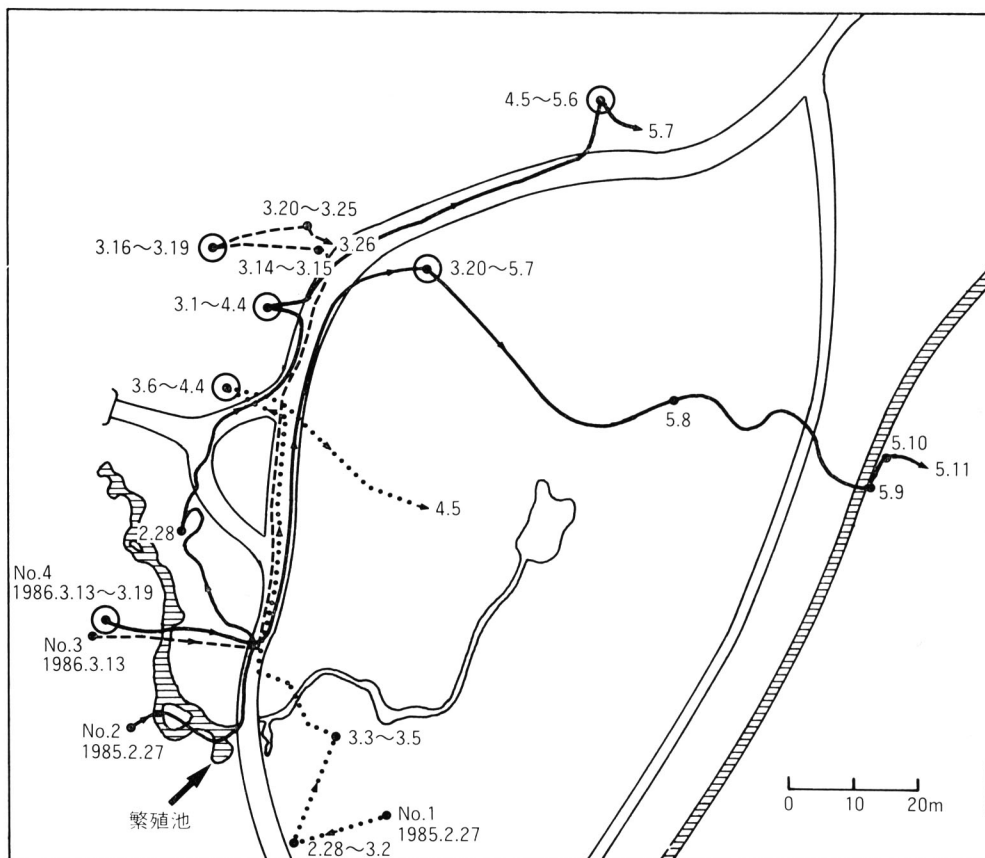


図 6. 繁殖活動終了後の移動例

場所で4月4日までの約1カ月間春眠した。4月4日の夜間移動し、35mほど移動したのが確認されたが、糸の切断によって、その後の追跡は不可能になった。No. 2は、放逐された夜に30mほど移動し、さらに翌晩に40m移動して林内の地中5cmほどの深さに潜って春眠に入った。この個体は、そこで3月1日から4月4日まで、2~3mの範囲内で時々“ねぐら”を変えながら春眠した。しかし、その後さらに60mほど移動し、林内の落葉下で4月5日~5月6日の1か月間再び春眠した。この地点でも1~2mの範囲内で数回“ねぐら”を変えている。

No. 3とNo. 4は1986年3月13日に放逐された個体である。No. 3は放逐した日の夜間に70mほど移動し、そこで2日間地中に潜って過ごした。それから、さらに15mほど林の奥に移動して“ねぐら”を変えながら数日過ごした後、再び15m移動して約1週間、同地点で春眠したのが確認されたが、その後不明になった。No. 4は放逐地点付近を、約5mの範囲内で時々“ねぐら”を変えて約1週間過ごした後、3月19日の夜間に約70m移動した林内のやぶの地中に潜った。そこで、2~3mの範囲内で時々“ねぐら”を移動しながら、5月7日までの約1か月半春眠した。しかし、5月7日から毎夜移動し、5月11日に不明になった。

以上の例を見ると、ヒキガエルの雄は繁殖活動後ただちに行動域にもどるようには考えられない。もっとも、繁殖池に近い場所に行動域をもつ個体は、繁殖活動が終了した後すぐもどることも考えられる。しかし、例示した個体のように、池からある程度離れた場所から移動してきたと考えられる個体は、池に近い適当な林内のやぶの地中や落葉下などで1か月以上春眠し、非繁殖期の活動が始まる時期が近づくと、夜間に

移動をくり返して行動域にもどるのではなかろうか。

繁殖活動直後の行動域への移動に関する知見は少ない。Dole (1967) が *R. pipiens* で観察した例では、このカエルは繁殖後の5月下旬～6月中旬に池から移動するが、この移動は日中行われるという（夏は夜間のみ移動し、活動は夜明けに停止する）。また、Fitch (1956) は *Gastrophryne olivacea* が繁殖池から行動域にもどる時は、池に来る時よりもゆっくりと移動すると述べている。アズマヒキガエルの場合も、繁殖出現は行動域から池までわずかな時間（おそらく1晩か2晩）で移動するが、帰路は、個体によっては途中春眠をはさんで1か月以上かかって行動域にもどると考えられる。そして、夜間に園内の道路を利用して移動し、日中は道路から林内に入り、地中や落葉下に潜る。日中に移動する例は今のところ観察されていない。

繁殖活動後の行動域への移動については、まだ調査例も少なく、行動域への帰巢も十分に確認されていないので、今後も調査を継続して明らかにしていきたい。

要 約

1. アズマヒキガエルは行動域内で冬眠し、早春の繁殖期には、そこから池まで移動する。
2. 繁殖期には、大部分のヒキガエルは毎年同じ池に集まり繁殖活動を行う。しかし、一部は池を変えることがあり、この場合、ほとんどが一度だけである。そして、移動する池は近隣の繁殖池の間で行われる例がもっとも多い。
3. 繁殖活動後は再び行動域にもどる。そして、行動域にもどる時は、特に池から離れている場合、池の付近で1か月以上春眠し、晩春から初夏になってから移動するものと考えられる。

引 用 文 献

- Bellis, E. D. 1965. Home range and movements of the wood frog in a northern bog. *Ecol.*, 46 : 90—98.
- Blair, W. F. 1960. A breeding population of Mexican toad (*Bufo valliceps*) in relation to its environment. *Ecol.*, 41 : 165—174.
- Breckenridge, W. J. & Tester, J. R. 1961. Growth, local movements and hibernation of the Manitoba toad, *Bufo hemiophrys*. *Ecol.*, 42 : 637—646.
- 千羽晋示. 1978. ヒキガエルの生態学的研究. (Ⅳ) 発信器着装による行動軌跡. 自然教育園報告, 8 : 121—134.
- Dole, J. W. 1965a. Spatial relations in natural population of the leopard frog, *Rana pipiens* Schreber, in northern Michigan. *Amer. Midl. Nat.*, 74 : 464—478.
- . 1965b. Summer movements of adult leopard frogs, *Rana pipiens* Schreber, in northern Michigan. *Ecol.*, 46 : 236—255.
- . 1967. Spring movements of leopard frogs, *Rana pipiens* Schreber, in northern Michigan. *Amer. Midl. Nat.*, 78 : 167—181.
- . 1968. Homing in leopard frogs, *Rana pipiens*. *Ecol.*, 49 : 386—399.
- Fitch, H. S. 1956. A field study of the Kansas ant-eating frog, *Gastrophryne olivacea*. *Univ. Kans. Publ. Mus. Nat. Hist.*, 8 : 275—307.

- Gelder, J. J. van & Hoedermaekers, H. C. M. 1971. Sound activity and migration during the breeding period of *Rana temporaria* L., *R. arvalis* Nilsson, *Pelobates fuscus* Laur. and *Rana esculenta* L. J. Anim. Ecol., 40 : 559—568.
- Gittins, S. P., Parker, A. G. & Slater, F. M. 1980. Population characteristics of the common toad (*Bufo bufo*) visiting a breeding site in Mid-Wales. J. Anim. Ecol., 49 : 161—173.
- Heatwole, H. 1961. Habitat selection and activity of the wood frog, *Rana sylvatica* Le Conte. Ame. Midl. Nat., 66 : 301—313.
- Heusser, H. 1968. Die Lebensweise der Erdkröte *Bufo bufo* (L.); Wanderungen und Sommerquartiere. Rev. Suisse Zool., 75 : 927—982.
- . 1969. Ibid.; Das Orientierungsproblem. Ibid., 76 : 443—518.
- & Ott, J. 1968. Wandertrieb und populationspezifische Sollzeit der Laichwanderung bei der Erdkröte, *Bufo bufo* (L.). Ibid., 75 : 1005—1022.
- 久居宣夫・菅原十一. 1978. ヒキガエルの生態学的研究. (V) 繁殖期における出現と気象条件との関係について. 自然教育園報告, 8 : 135—149.
- Kelleher, K. E. & Tester, J. R. 1969. Homing and survival in the Manitoba toad, *Bufo hemiophrys*, in Minnesota. Ecol., 50 : 1040—1048.
- Loman, J. & Madsen, T. 1986. Reproductive tactics of large and small toads *Bufo bufo*. Oikos, 46 : 57—61.
- Martof, B. S. 1953. Home range and movements of the green frog, *Rana clamitans*. Ecol., 34 : 529—543.
- . 1956. Factors influencing size and composition of populations of *Rana clamitans*.
- 西村昌彦. 1982. 手製の動物追跡装置. 一糸まき法と発光装置一. 南紀生物, 24(2) : 103—106.
- 落合照雄. 1983. ニホンヒキガエルの生殖期の集合行動3. 採集と飼育, 45 : 442—444.
- 岡田弥一郎. 1974. 蛙談義. 102pp. 考古堂書店, 東京.
- 奥野良之助. 1984a. ニホンヒキガエル *Bufo japonicus japonicus* の自然誌的研究. I. 生息場所集団とその交流. 日生態会誌, 34 : 113—121.
- . 1984b. 同上. III. 活動性の季節変化と終夜変化. 同上誌, 34 : 331—339.
- . 1985. 同上. VII. 成体の行動圏と移動. 同上誌, 35 : 357—363.
- . 1986a. 同上. IX. 繁殖期におけるの行動. 同上誌, 35 : 621—630.
- . 1986b. 同上. X. 抱接と産卵. 同上誌, 36 : 11—18.
- Oldham, R. S. 1966. Spring movements in the American toad, *Bufo americanus*. Can. J. Zool., 44 : 63—100.
- . 1967. Orienting mechanisms of the green frog, *Rana clamitans*. Ecol., 48 : 477—491.
- Pearson, P. G. 1955. Population ecology of the spadefoot toad, *Scaphiopus h. holbrooki* (Harlan). Ecol. Monogr., 25 : 233—267.
- 芹沢俊介・金井郁夫. ヒキガエルの観察. 東京都高尾自然科学博物館館報, 2 : 25—48.
- Stille, W. T. 1952. The nocturnal amphibian fauna of the southern Lake Michigan beach. Ecol., 33 : 149—162.
- Tester, J. R. & Breckenridge, W. J. 1964. Winter behavior patterns of the Manitoba toad, *Bufo hemiophrys*, in northern Minnesota. Ann. Acad. Scient. Fennicae, Series A. IV Biologica 71 :

423—431.

矢野 亮. 1978. ヒキガエルの生態学的研究. (Ⅲ) ヒキガエルの行動. 自然教育園報告, 8: 107—120.

Summary

1. Many overwinter toads occurred in or very near their home ranges during breeding season. Therefore, we may conclude that most toads usually hibernate in their home ranges and are migrating to breeding sites in early spring.
2. Most toads showed strong attachment to particular breeding sites both within one season and from year to year, and the rest occasionally changed, if any only once, the ponds.
3. Toads returned to the original home ranges after breeding activity. They were, however, observed hibernating again under the ground or the leaf litter near the breeding sites for a month or more before they migrated to the home ranges.