

平成9年度厚岸湖・別寒辺牛湿原学術研究奨励補助金実績報告書（1998年3月）

# 別寒辺牛湿原の両生類相の調査、 及び各種幼生の生育環境の解析

羽角 正人

〒950-2181

新潟市五十嵐2の町8050

新潟大学理学部生物学教室

E-mail: mhasumi@sc.niigata-u.ac.jp

## 目次

第一章「別寒辺牛湿原の両生類相」	1
はじめに	1
調査地と調査方法	2
結果	3
考察	5
第二章「別寒辺牛湿原に生息するエゾアカガエル幼生の生育環境」	6
はじめに	6
材料と方法	6
結果	7
考察	8
付録「図表」	
図1	10
表1	11
表2	12
表3	13
表4	14
謝辞	15
引用文献	15

## 第一章「別寒辺牛湿原の両生類相」

### はじめに

北海道には、2種類の有尾両生類（エゾサンショウウオ *Hynobius retardatus*, キタサンショウウオ *Salamandrella keyserlingii*）が生息分布している（中村・上野 1963; 環境庁 1993）。前者は広い北海道のほぼ全域でその姿を見ることができる。これに対し、後者は現在のところ釧路湿原でしか見ることができない。ところが世界的な分布を示すと、前者は北海道という島に特有で、後者はウラル山脈の西側からカムチャツカまでシベリア一帯に広範に生息することが分かる（Duellman and Trueb 1986）。つまり、釧路湿原にはキタサンショウウオが飛び地的に分布することになる。それでは、彼らの生息が日本では釧路湿原に限られるのは、なぜだろうか。

湊（1978）によると、日本列島は約15～30万年前まで朝鮮半島と陸続きであった。この地質年代に、アジア大陸に生息するサンショウウオ科の祖先は朝鮮半島から九州を經由して本州の青森まで北上し、各地で新しい種へと分化していったと考えられる。約2万年前のウルム氷期には、現在の大陸棚が陸地になり、本州と北海道が陸橋でつながった。そのとき、津軽海峡（ブラキストン線）を越えて新しい種に分化したのがエゾサンショウウオである。この氷期に、北海道はサハリンを介してシベリアとも陸続きだった。日本列島が氷河に覆われていた寒い寒い時代にキタサンショウウオはシベリアから南下し、北海道に渡来したと考えられている（氷河時代の遺存種）。

キタサンショウウオが北海道に生息する理由は上述のように説明できるが、日本での生息が釧路湿原に限られる理由には何も答えていない。一説には「気温の上昇で冷涼な釧路湿原に遺存した」とする考えがある（松井 1985）。この説は一見もっともらしく聞こえるが、実は大きな矛盾をはらんでいる。氷期の最後には確かに気温が上昇した。と同時に、氷が解けて陸地に海が進入する後氷期海進（縄文海進）と呼ばれる現象が起き、釧路湿原は内湾の海になった（太田・米倉 1987）。つまり、現在の釧路湿原が誕生したとされる約3～5千年前まで、湿原一帯は海であった。両生類は海には棲めないから、釧路湿原が誕生するまでキタサンショウウオが生息していた場所は「湿原の周辺」と推察される。が、その場所は現在のところ分かっていない。

一方、キタサンショウウオは国後島にも生息する（Truberg 1992）。この地理的プロセスと上述の氷河時代の遺存種という歴史的プロセスを考慮すれば、釧路湿原から国後島のラインに沿ってキタサンショウウオの未知の生息地が発見される可能性は残されている。

釧路湿原の東に位置する厚岸町の「別寒辺牛湿原」は気象条件や自然環境が釧路湿原と似通っており、まさにキタサンショウウオ生息の可能性を探る候補地でもある。このように、本研究はキタサンショウウオ生息地の発見を第一の課題とするものであるが、一方で別寒辺牛湿原に生息する両生類の本格的な学術調査はおこなわれていない。本研究は、この湿原のどのような環境にどのような両生類の種が生息しているのかを明らかにすることを目的に計画されたものでもある。

別寒辺牛湿原に何種類かの両生類が生息するとすれば、その多くは4月中旬から5月初旬頃が繁殖期と推測される。この時期になると彼らは、それまでの摂食活動と冬眠の場である陸上から次世代へ子孫を残すための生殖活動の場である水中へと移動する (Hasumi and Iwasawa 1992)。この繁殖移動は動物を拡散から集中へと導く生殖現象である。従って、両生類の生息調査に最適な時期は「繁殖期」と断言することができる。特に繁殖期終了後の5月上旬から中旬頃には、彼らの生殖活動の結果として産出された卵嚢や卵塊が当の動物と違って逃げも隠れもせず堂々と、その偉容を現すことになる。この文脈で、別寒辺牛湿原でキタサンショウウオが見付ければ「世紀の大発見」ということになるし、仮に見付からなくても、この湿原の両生類相がほぼ把握できることになるだろう。

なお、この調査結果は環境庁による97-98種の多様性調査(動物分布調査)の中間集計報告(1997年11月30日締め切り)のために使用された。

#### 調査地と調査方法

調査地である北海道厚岸町の別寒辺牛湿原は、厚岸湖の北側に位置する面積6,510 haの低層湿原で、1993年にはラムサール条約の登録湿地に追加されている(神田 1996)。別寒辺牛川の中流域には高層湿原が約100haにわたって存在し、ここを中心とした植生調査がおこなわれている(神田ほか 1992; 伊藤・橘 1993)。

今回の調査では、繁殖期が終了したと思われる5月中旬の数日間に集中的に湿原の水たまりを探索し、両生類の卵嚢や卵塊を出来るだけ多く発見することに努めた。但し、神田(私信)によると上述の高層湿原には水たまりが存在しないため、私は高層湿原の調査を最初から意識的に除外した。卵嚢や卵塊を発見したら、その場所を地形から特定して地図上にプロットし、更に特定不能の場所にはGPSを使用した。次に、卵嚢や卵塊が産出されている水域からpH値測定用の水をサンプリングし、卵嚢や卵塊の数、胚の発生段階を記録した。更に、その水域の形状・大きさ・水深・水温・気温を測定した。これらの作業を、卵嚢や卵塊の発見の度に繰り返した。調査は1997年5月10日、11日、16日、17日、

18日の5日間におこなった。水のサンプルは北海道教育大学釧路校に持ち帰り、標準緩衝液調整後のデジタルpH計でそれぞれの水域のpH値を測定した(0.01近似値)。繁殖水域の形状・大きさは水域としての連続性が途絶える箇所区切り、大きさの測定には巻き尺を使用した(0.1m近似値)。水深には水域の中で卵嚢や卵塊が集中している箇所を選び、その測定には測棒を使用した(1cm近似値)。水深を測定した箇所で気温は水表面から1

5mの高さで、また水温は水表面から水底まで10cm毎に、デジタル温度計を使用して測定した(0.1 近似値)。

### 結果

別寒辺牛湿原に生息する両生類の産卵場所を図1に示す。今回の調査では、この湿原にはエゾアカガエル *Rana pirica* しか発見できなかった。この種でデータを採取した繁殖水域はR1～R10の10地点で、それら以外でRと記されている10地点については繁殖の確認だけをおこなった。後者では卵塊数1の水域が6地点、卵塊数4の水域が1地点、卵塊数1で他に多数の幼生を確認した水域が1地点、多数の幼生だけを確認した水域が2地点であった。卵塊の中の胚の発生段階は神経胚期から孵化直後のものまで多岐にわたっていた。ここで示した20地点以外にも湿原一帯を広範に探索したが、湿原内奥の川の流域にある水たまり、及び乾燥気味の水たまりには繁殖が確認できなかった。

エゾアカガエルの1997年の繁殖環境を表1に示す。繁殖水域R1は10.5×4.1mの楕円形の池で、林道の切り取り斜面の山陰にある。5月10日の調査では水深が52cmの水表面近くに約20個の卵塊が集中して産出されており、それらの発生段階は神経胚期から尾芽胚期までであった。水表面近くの水温は気温とほぼ等しかったが、水底が凍結していたため水底に近づくにつれて水温が0 付近まで低下した。この水域のpH値は5.90であった。

繁殖水域R2は3.7×3.7mの円形の湿原の水たまりで、9個の谷地坊主が点在する間に8個の卵塊が産出されていた。5月10日の調査では水深が28cmと浅く、R1と同じく水表面近くの水温は気温とほぼ等しかったが、水底凍結のため水底付近は水温が0 に近かった。この水域のpH値は6.15であった。

繁殖水域R3は42.7×3.5mの長方形の水たまりで、湿原内奥を川沿いに走る林道の傍らにある。5月11日の調査では水深が55cmの水表面近くに藻に囲まれて約10個の卵塊が集中して産出されており、それらの発生段階は神経胚期から尾芽胚期までであった。水表面近くの水温は気温より少し高く、水底に近づくにつれて水温はやや上昇した。この水域のpH値は5.98であった。

繁殖水域R4は林道の終点からやや奥に入った低層湿原内にある谷地坊主間の4.4 × 2.8mの菱形の水たまりである。5月11日の調査では1.4m離れて2個の卵塊が産出されていた。中央付近の産卵場所の水深は20cmと浅く、水温は気温とほぼ等しかった。この水域のpH値は6.54であった。ちなみに、この地点に来るまで本調査に同行した神田、及び私は立て続けに別々の谷地眼に落ち、九死に一生を得た。

繁殖水域R5は湿原周辺を走る広域農道の傍らにある谷地坊主間の3.7 × 3.7mの円形の水たまりである。5月16日の調査では約1m離れて水表面近くに2個の卵塊が産出されていた。片方の産卵場所の水深は41cmで、水表面から水底まで水温は気温と余り変わらなかった。この水域のpH値は6.62であった。

繁殖水域R6は谷地坊主に囲まれた15.0 × 1.2mの長方形の水たまりで、湿原内に入る林道の傍らにある。5月16日の調査では約6m離れて2個の卵塊が産出されており、それぞれの発生段階は尾芽胚期と孵化直後のものであった。前者の卵塊が産出されていた場所の水深は40cmで、水表面から水底まで水温は気温と変わらなかった。この水域のpH値は6.67であった。

繁殖水域R7はダケカンバ *Betula ermanii* に囲まれた9.6 × 7.6mの楕円形の池で、湿原から少し離れた植林地の路傍にある。5月16日の調査では既に卵塊は確認できず、池の片隅の水深10cmの浅い部分に数え切れないほどの幼生が群がっていた。中央付近の水深70 ~ 80cmのところには幼生がいなかった。水温は気温と変わらなかった。この水域のpH値は6.60であった。

繁殖水域R8は湿生林と谷地坊主で区切られた2.7 × 2.7mの円形の川のよどみで、パイロットフォレスト近くの林道沿いにある。5月17日の調査では約2m離れて2個の卵塊が谷地坊主の脇に産出されていた。片方の卵塊が産出されていた場所の水深は61cmと深かったが、水表面から水底まで水温は気温と変わらなかった。この水域のpH値は6.60であった。

繁殖水域R9はハンノキ *Alnus japonica* の林とスゲ類で囲まれた3.4 × 2.9mの楕円形の水たまりで、国道44号線沿いの別寒辺牛川カヌー乗降場の近くにある。5月17日の調査では2個の卵塊が隣り合わせで産出されていた。水深は23cmで、水温は気温と変わらなかった。この水域のpH値は6.12であった。

繁殖水域R10はヤチダモ *Fraxinus mandshurica* var. *japonica* の林と谷地坊主・ミズバショウ *Lysichiton camtschaticense* を中央に抱く52.0 × 6.4mのL字形の水たまりで、湿原奥の車輛通

行不可能な林道沿いにある。5月18日の調査ではL字形の曲がり角付近に多くても10個に満たない孵化直後の崩れた卵塊がみられた。水深は32cmで、水温は気温と変わらなかった。この水域のpH値は6.09であった。ちなみに、この地点に到達するまで雨上がりの林道にはヒグマ *Ursus arctos* の足跡や真新しい糞が数多く残されていた。

### 考察

別寒辺牛湿原にはエゾアカガエルしか発見できなかった。この種以外に生息が期待された両生類には、前述のキタサンショウウオとエゾサンショウウオがいる。他には、アマガエル *Hyla japonica* が生息する可能性もある（環境庁 1993）。このたび生息が確認されたエゾアカガエルは、近年になって新種記載された種である（Matsui 1991）。そのため、生息分布の情報は絶対的に不足しており（環境庁 1993）、今回の調査で分布の空白地帯の一部が埋められたことと思う。

釧路湿原大楽毛地区では、キタサンショウウオの1997年の繁殖期間は4月15日から5月30日までの46日間であった（羽角・神田 1998）。従って、より温暖な別寒辺牛湿原にこの種が生息していれば、今回の調査で彼らの卵嚢を発見できないはずがないと確信する。しかし、発見できないことと生息しないこととは全くの別物であるから、依然としてキタサンショウウオの未知の生息地が発見される可能性は残されている。

佐藤（1993）によると、キタサンショウウオの幼生とエゾサンショウウオの幼生を一緒にすると、前者は後者に捕食される運命にあるという。つまり、両種が同一地域に生息することはない、というのが彼の見解である。しかも、エゾサンショウウオは北海道に広範に分布する（環境庁 1993）。それならば、別寒辺牛湿原にキタサンショウウオ生息の可能性が全くないとしても、少なくともエゾサンショウウオくらいは生息していても良さそうなものである。私は、そのように考えて調査に当たっていた。が、その期待は見事にはずれ、別寒辺牛湿原にエゾアカガエル以外の両生類の生息は確認されなかった。一方、調査は別寒辺牛湿原の全地域を踏破できるわけではない。特に湿原内奥にある川の流域は探索が困難である。前述の種の多様性調査に使用されるメッシュ地図へのプロットは、ある種が調査日にその場所に確かに存在したことを示すだけのものであって、その種がいる・いないといった生息分布を示すものではない。つまり、全メッシュを調べることは物理的にも時間的にも不可能である。これは、調査が必ずしも正確におこなわれているわけではないということを意味するもので、環境庁（1993）の動植物分布調査報告書は、その点が誤解されているような気がしてならない。

## 第二章「別寒辺牛湿原に生息するエゾアカガエル幼生の生育環境」

### はじめに

北海道厚岸町にある別寒辺牛湿原は、厚岸湖の北側に位置する面積6,510haの低層湿原で、1993年にはラムサール条約の登録湿地に追加されている（神田 1996）。別寒辺牛川の中流域には高層湿原が約100haにわたって存在し、ここを中心とした植生調査がおこなわれている（神田ほか 1992; 伊藤・橋 1993）。第一章で私は、繁殖期終了後の1997年5月中旬に別寒辺牛湿原の両生類相の本格的な学術調査をおこない、この湿原のあちこちにエゾアカガエルの繁殖個体群が数多く存在することを示した。このことは、別寒辺牛湿原がエゾアカガエルの生息環境として優れた地域であることを立証するものである。

両生類では繁殖水域に産出された卵塊の中の卵は受精後、胚発生が進行して胚が孵化し、幼生が誕生する。幼生は餌を採って成長し、ある程度の大きさになると変態して陸に上がる。別寒辺牛湿原の場合、その時期は8月末頃と推測され、それまでがエゾアカガエル幼生の生育期間ということになる。このように、卵塊が産出された繁殖水域は幼生が生育するための大切な自然環境でもあるから、幼生の生育環境がどのようなものであるのかを明らかにする。調査のポイントは第一章で示した水域の水深・水温・気温、及びpH値の季節変化に加え、幼生の成長と拡散状況・捕食者の有無である。以上のデータを総合的に解析し、これらの生育水域がエゾアカガエルの産卵場所に選ばれた理由を考察する。

### 材料と方法

第一章で北海道厚岸町別寒辺牛湿原にプロットされたエゾアカガエルの繁殖水域の中から比較的大きな個体群（R1とR3）を選び、1997年6月8日、7月8日、8月10日に幼生の生育水域の定点観測をおこなった。2つの水域からpH値測定用の水をサンプリングし、更に水深・水温・気温を測定した。水のサンプルは北海道教育大学釧路校に持ち帰り、標準緩衝液調整後のデジタルpH計でそれぞれのpH値を測定した（0.01近似値）。水深には水域の中で卵塊が集中していた箇所を選び、その測定には測棒を使用した（1cm近似値）。水深を測定した箇所で気温は水表面から1.5mの高さで、また水温は水表面から水底まで10cm毎に、デジタル温度計を使用して測定した（0.1 近似値）。幼生の成長と拡散状況・捕食者の有無を調べるために、2つの水域で卵塊が集中していた箇所を中心に半径3mの範囲内を水表面から水底付近まで5mm目のたも網で5回すくい、採集されたエゾアカガエル幼生とその他の水生動物を10%ホルマリンで現地固定した。これらを新潟大学に持ち



帰り、70%エタノールに保存した。前者に関しては各個体の発生段階を田原（1974）で調べた後、デジタル重量計で体重を測定し（0.01g近似値）、後者に関しては種の同定をおこなった。証拠となる固定試料は、エゾアカガエル幼生に関しては私が、また水生動物の一部に関しては柏崎市立博物館が保管している。

## 結果

別寒辺牛湿原に生息するエゾアカガエル幼生の異なった生育水域間の1997年の環境の比較を表2に示す。生育水域R1は10.5×4.1mの楕円形の池で、林道の切り取り斜面の山陰にある（第一章）。6月8日の調査では水深が65cm、水温は気温に比べてかなり低く、pH値は5.84であった。7月8日の調査では水深が62cm、水温は気温より少し低く、pH値は6.04であった。8月10日の調査では水深が63cm、水温はいずれの水深でも気温より少し低い程度、pH値は5.69であった。いずれの調査でもエゾアカガエル幼生は池全体に拡散していたが、5回の網入れで多数の幼生が採集された。エゾアカガエル幼生以外の水生動物は8月10日採集のヒル1個体を除いて採集されず、捕食者の存在を確かめることが出来なかった。6月8日には、池の周辺でエゾアカガエル成体1個体が採集された。

生育水域R3は42.7×3.5mの長方形の水たまりで、湿原内奥を川沿いに走る林道の傍らにある（第一章）。6月8日の調査では水深が64cmであった。水表面近くの水温は気温に比べて少し高く、水深20cmの水温は気温とほぼ等しかったが、水底に近づくにつれて水温がかなり低下した。pH値は5.80であった。7月8日の調査では水深が64cm、水温は気温よりかなり低く、pH値は5.80であった。8月10日の調査では水深が73cm、水温はいずれの水深でも気温より少し低い程度、pH値は5.53であった。いずれの調査でも5回の網入れでエゾアカガエル幼生は余り採集されず、8月10日には全く採集されなかった。このときは念のため水たまり全体を探ってみたが、やはりエゾアカガエル幼生は採集されなかった。いずれの調査でもエゾアカガエル幼生以外の水生動物が採集され、捕食者の存在が確かめられた。6月8日には、林道を背にした水たまりの奥にある浅い湿地帯の縁から約1m付近で、エゾアカガエル成体1個体が発見された。水温と気温は共に、いずれの月でもR1よりR3で高かった。

エゾアカガエル幼生の異なった生育水域間の成長の比較を表3に示す。6月8日の調査では、採集された全ての幼生の発生段階は生育水域R1とR3で26と共に変わらず、R3の幼生の平均体重（0.141g）はR1のそれ（0.079g）の倍に近かった。7月8日の調査では、R1の幼生の平均発生段階は28.7でR3のそれは33.2であった。R3の幼生の平均体重（0.780g）

はR1のそれ(0.201g)の4倍に近かった。8月10日の調査では、R3から幼生は採集されなかった。R1の幼生の平均発生段階(32.9)は7月8日調査のR3のそれ(33.2)に近かったが、R1の幼生の平均体重(0.458g)は7月8日調査のR3のそれ(0.780g)に遠く及ばなかった。

R3から採集されたエゾアカガエル幼生以外の水生動物を表4に示す。これらの中で、ルリイトトンボ幼虫(6月8日採集)・ゲンゴロウ科幼虫(7月8日採集)・ゲンゴロウモドキ成虫(8月10日採集)は明らかにエゾアカガエル幼生の捕食者であった。7月8日と8月10日にエゾトミヨが採集されたが、これはエゾアカガエルを捕食するか否か不明であった。6月8日採集のエグリトビケラ属幼虫は捕食者にはなり得なかった。

### 考察

エゾアカガエル幼生の生育水域R1とR3とでは、水温・幼生の成長・捕食者の有無の3点に明らかな違いがみられた。幼生が生育する期間を通して、水温はR1よりR3で高かった。第一章で示したように、R1は林道の切り取り斜面の山陰にあるせいで陽当たりが悪く、そのため気温・水温が低かったと推察される。これに対し、R3は湿原内奥を川沿いに走る林道の傍らにあるせいで陽当たりが良く、そのため気温・水温が高かったと推察される。水温の差を反映するかのよう、幼生の成長もR1よりR3で速かった。捕食者はR1では確認されなかったのに対し、R3では常に存在した。従って、R3ではエゾアカガエル幼生は確実に捕食圧 predation pressure を受けていると言える。捕食圧の高い個体群では、両生類の幼生の成長・変態が速いというモデルが提唱されている(Bruce 1980)。高い水温と高い捕食圧が、R3で幼生の成長を促進した可能性がある。R1で幼生の成長が遅かった理由には低い水温と低い捕食圧が考えられる。このように、別寒辺牛湿原の中でエゾアカガエルの産卵場所に選ばれた水域は幼生の生育環境が多様性に富んでおり、彼らは様々な環境に適応できる種であることが示唆された。

生育水域R3では8月10日の調査でエゾアカガエル幼生が全く採集されなかった。その理由には、調査時点で(1)幼生の成長が速く既に変態が完了し水域にはいなかった(2)水域の広範囲に拡散し採集の網には入らなかった(3)大部分が捕食された等が考えられる。この中では1の可能性が最も高く、上に述べた高い水温と捕食圧という生育環境が、主にR3個体群の維持に重要な役割を果たしているのだろうと思われる。

別寒辺牛川の中流域に存在する高層湿原では水のpH値が4.58~5.86と低く(伊藤・橘1993)、これは高層湿原の特徴となっている。これに対し、本調査は低層湿原を中心に

おこなわれている。この文脈で8月10日調査のpH値は生育水域R1(5.69)とR3(5.53)で共に6月8日、及び7月8日調査のpH値と比べて低い値を示した。道東地方一帯は、8月9日から10日にかけて豪雨に見舞われた。従って、これらの生育水域に雨水が大量に流れ込んだことは確実である。本研究で測定された低いpH値は、エゾアカガエルの生育水域が酸性雨の影響を如実に受けていることを現すものではないだろうか。今後の観測が期待される。

R3で7月8日と8月10日に採集されたエゾトミヨは、環境庁(1991)のレッドデータブック(RDB)では希少種に指定されている。いずれの日にも稚魚が採集されており、この水域でエゾトミヨは確実に繁殖していると言える。

図1. 別寒辺牛湿原に生息する両生類の繁殖水域 (R: エゾアカガエル). データ採取水域 (10地点): R1~R10, 繁殖確認水域 (10地点): R.

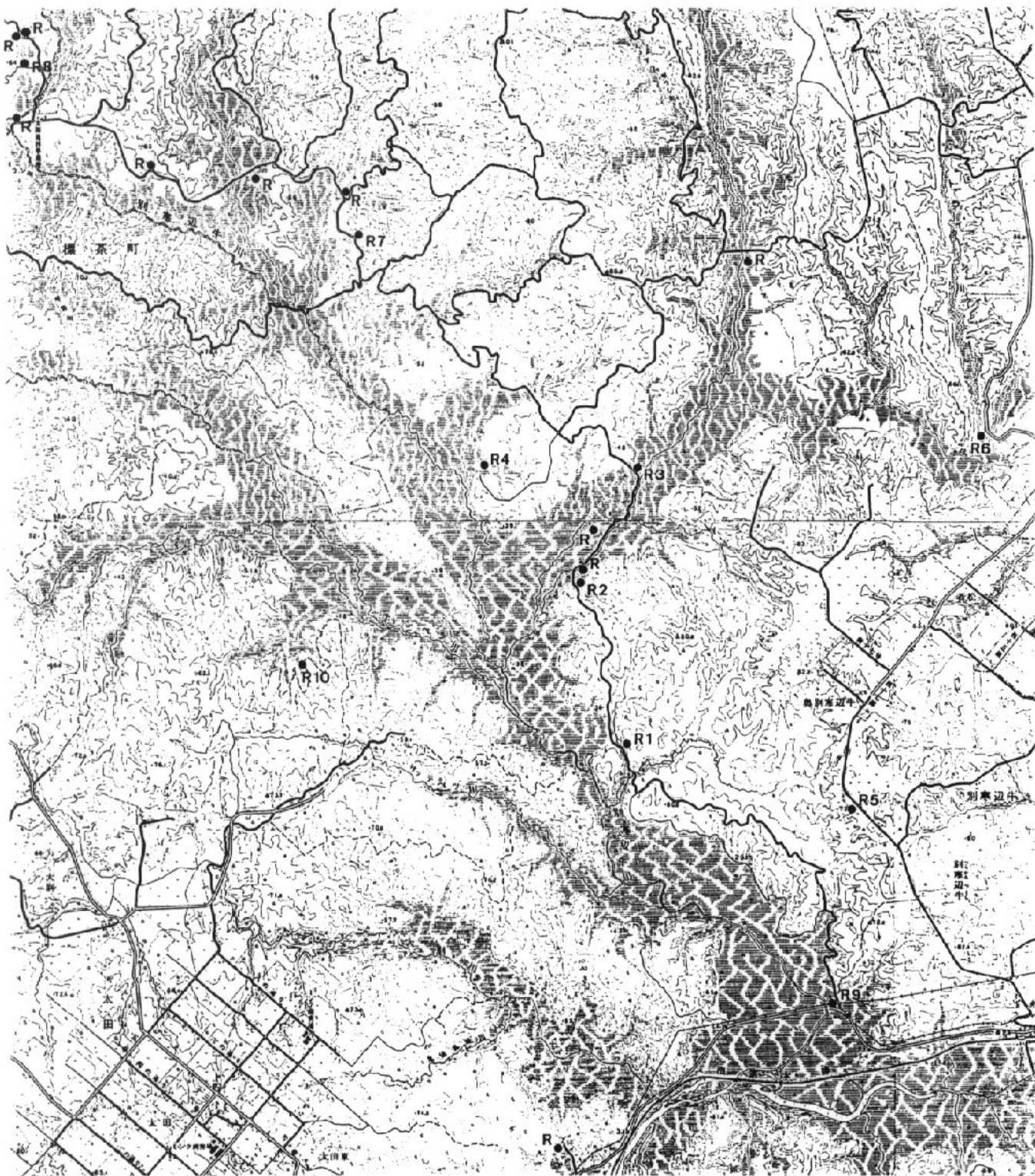


表1. 北海道厚岸町別寒辺牛湿原に生息するエゾアカガエルの1997年の繁殖環境.

採集日	繁殖 水域	卵塊数	形状	長径×短径 (m)	水深 (cm)	水温 ( )							気温 ( )	pH値
						0	10	20	30	40	50	60		
5月10日	R1	約20	楕円形	10.5×4.1	52	14.5	16.6	12.4	6.3	6.1	2.8		15.3	5.90
	R2	8	円形	3.7×3.7	28	16.4	10.0	2.3					17.2	6.15
5月11日	R3	約10	長方形	42.7×3.5	55	6.6	7.1	7.2	7.2	7.4	7.4		4.2	5.98
	R4	2	菱形	4.4×2.8	20	5.1	4.9	4.1					4.5	6.54
5月16日	R5	2	円形	3.7×3.7	41	8.8	7.7	6.7	6.7	6.5			10.2	6.62
	R6	2	長方形	15.0×1.2	40	9.1	8.2	8.3	8.1	7.2			8.9	6.67
	R7	不明	楕円形	9.6×7.6	10	11.6	11.1						11.4	6.60
5月17日	R8	2	円形	2.7×2.7	61	7.0	7.0	6.9	6.8	6.8	6.4	6.0	5.9	6.60
	R9	2	楕円形	3.4×2.9	23	8.1	7.8	7.5					7.9	6.12
5月18日	R10	<10	L字形	52.0×6.4	32	8.4	8.3	8.1	6.5				7.6	6.09

表2. 別寒辺牛湿原に生息するエゾアカガエル幼生の異なった生育水域間の1997年の環境の比較.

生育 水域	採集日	捕食者 の有無	水深 (cm)	水温 ( )								気温 ( )	pH値
				0	10	20	30	40	50	60	70		
R1	6月 8日	無し	65	8.7	7.7	6.6	6.1	6.3	6.2	6.3		11.2	5.84
	7月 8日	無し	62	15.0	14.3	13.8	13.3	13.1	13.0	13.2		16.9	6.04
	8月 10日	無し	63	12.9	13.0	13.1	13.1	13.3	13.3	13.9		14.7	5.69
R3	6月 8日	有り	64	19.9	18.8	16.0	13.9	11.0	10.6	9.5		16.5	5.80
	7月 8日	有り	64	16.0	15.8	15.7	15.4	14.7	13.8	13.2		21.4	5.80
	8月 10日	有り	73	15.1	15.1	15.1	15.1	15.1	15.5	15.9	15.9	17.7	5.53

表3. エゾアカガエル幼生の異なった生育水域間の成長の比較.

生育 水域	採集日	個体数	発生段階			体重 (g)		
			平均	標準偏差	範囲	平均	標準偏差	範囲
R1	6月 8日	24	26.0	0	26	0.079	0.025	0.03-0.13
	7月 8日	38	28.7	1.7	26-32	0.201	0.074	0.05-0.38
	8月 10日	24	32.9	2.5	28-37	0.458	0.164	0.14-0.68
R3	6月 8日	7	26.0	0	26	0.141	0.025	0.11-0.19
	7月 8日	5	33.2	1.3	32-35	0.780	0.289	0.54-1.25
	8月 10日	0						

表4. R3から採集されたエゾアカガエル幼生以外の水生動物.

採集日	採集動物名 (科名)	学名 (科名)	捕食	注釈	文献
6月 8日	ルリイトトンボ 幼虫1個体 (イトトンボ科)	<u>Enallagma boresle</u> <u>circulatum</u> (Coenagrionidae)	有り		石田ほか (1988)
	エグリトビケラ属 sp. 幼虫1個体 (エグリトビケラ科)	<u>Limnephilus</u> sp. (Limnephilidae)	無し		川合 (1985)
7月 8日	エゾトミヨ 成魚2尾・稚魚5尾* (トゲウオ科)	<u>Pungitius tymensis</u> (Gasterosteidae)	不明	RDB希少種 (環境庁 1991)	川那部・水野 (1989)
	(ゲンゴロウ科) 2種 幼虫2個体*	(Dytiscidae)	有り	1種はゲンゴロウモドキ の若齢幼虫と思われるが 現状では同定の手段無し	森・北山 (1993)
8月 10日	エゾトミヨ 稚魚2尾* (トゲウオ科)	<u>Pungitius tymensis</u> (Gasterosteidae)	不明	RDB希少種 (環境庁 1991)	川那部・水野 (1989)
	ゲンゴロウモドキ 成虫 2個体* (ゲンゴロウ科)	<u>Dytiscus dauricus</u> (Dytiscidae)	有り		森・北山 (1993)

\* 柏崎市立博物館へ寄贈



## 謝辞

本調査に同行し、両生類の産卵地点の発見に協力していただいた北海道教育大学釧路校生物学教室の神田房行氏、並びに釧路市の渡辺栄一氏に謝意を表す。特に神田氏は雨降りの湿原特有のぬかるみで御自慢の愛車がスタックし、そのまま廃車という結果になってまで調査に協力を惜しまなかった。犠牲になった神田氏の愛車に哀悼の意を表わすと共に神田氏には最大の賛辞を贈りたい。また、水生動物の同定に御協力いただいた株式会社エコロジーサイエンス（長岡市）の藤塚治義氏、並びに柏崎市立博物館の佐藤俊男氏に感謝申し上げます。本研究は北海道厚岸町からの平成9年度厚岸湖・別寒辺牛湿原学術研究奨励補助金の交付を受けた。関係各位に深謝する。

ちなみに、今回の実績報告書の内容は、それぞれ以下の論文として報告されている。

### 「第一章」に関して

別寒辺牛湿原の両生類相

羽角正人・神田房行

1998年3月

環境教育研究（第1巻第1号、165-169頁）

### 「第二章」に関して

別寒辺牛湿原に生息するエゾアカガエル幼生の生育環境

羽角正人・神田房行・藤塚治義

1998年3月

環境教育研究（第1巻第1号、171-174頁）

## 引用文献

Bruce, R. C. 1980. A model of the larval period of the spring salamander, Gyrinophilus porphyriticus, based on size-frequency distributions. *Herpetologica*, 36: 78-86.

Duellman, W. E., and L. Trueb. 1986. *Biology of Amphibians*. McGraw-Hill, New York.

Hasumi, M., and H. Iwasawa. 1992. Wandering behavior and cutaneous changes in winter-dormant male salamanders (Hynobius nigrescens). *Herpetologica*, 48: 279-287.

羽角正人・神田房行. 1998. キタサンショウウオの繁殖期間. *環境教育研究*, 1: 157-159.

石田昇三・石田勝義・小島圭三・杉村光俊. 1988. *日本産トンボ幼虫・成虫検索図説*. 東海大学出版会, 東京.

伊藤浩司・橘ヒサ子. 1993. *厚岸町別寒辺牛高層湿原調査報告書*. 北海道教育委員会, 札幌

/厚岸町教育委員会，厚岸．

神田房行．1996．釧路湿原をフィールドとした生物野外実習．北海道教育大学釧路校カリキュラム改革調査研究プロジェクト編，体験から始まる理科，31-39頁．北海道教育大学

釧路．

神田房行・高橋英樹・富士田裕子・長谷川榮・辻井達一．1992．第3節，植物．北海道保健環境部自然保護課編，「すぐれた自然地域」自然環境調査報告書（別寒辺牛湿原，別当賀川下流域），15-33頁．北海道庁，札幌．

環境庁（編）．1991．絶滅のおそれのある野生生物 レッドデータブック．環境庁，東京．

環境庁．1993．第4回自然環境保全基礎調査，動植物分布調査報告書（両生類・爬虫類）．環境庁自然保護局，東京．

川合禎次（編）．1985．日本産水生昆虫検索図説．東海大学出版会，東京．

川那部浩哉・水野信彦（編・監修）．1989．山溪カラー名鑑日本の淡水魚．山と溪谷社，東京．

Matsui, M. 1991. Original description of the brown frog from Hokkaido, Japan (genus Rana).

Japanese J. Herpetol., 14: 63–78.

松井孝爾．1985．自然観察シリーズ 22 生態編，日本の両生類・爬虫類．小学館，東京．

湊正雄．1978．[目で見る] 日本列島のおいたち = 古地理図鑑．築地書館，東京．

森正人・北山昭．1993．図説日本のゲンゴロウ．文一総合出版，東京．

中村健児・上野俊一．1963．原色日本両生爬虫類図鑑．保育社，大阪．

太田陽子・米倉伸之．1987．海岸線．日本第四紀学会編，日本第四紀地図解説，70-72頁．東京大学出版会，東京．

佐藤孝則．1993．釧路湿原ネイチャーガイド，キタサンショウウオ．日本鳥類保護連盟釧路支部，釧路．

田原胖．1974．ニホンアカガエルの正常発生段階表　　．後期発生 (stages 26 ~ 40) ．大阪教育大学紀要，23 (第 部門): 33-53．

Truberg, A. G. 1992. Reproduction of the Asiatic salamander Hynobius keyserlingii on Kunashir Island. Zool. Zhur., 71: 155–158. (In Russian with English abstract)