

釧路湿原におけるキタサンショウウオの繁殖状況

佐藤 孝則*・中林 成広**・成海 信之**・神松 幸弘***

Breeding conditions of the Siberian salamander *Salamandrella keyserlingii*
in Kushiro Mire

Takanori SATO*, Shigehiro NAKABAYASHI**, Nobuyuki NARUMI**
and Yukihiro KOHMATSU***

ABSTRACT

The Siberian salamander *Salamandrella keyserlingii* distributed to the Kushiro mire was inhabiting everywhere in the marsh until about 20 years ago. But, after that, the inhabiting environment of this species became worse because factories, residences and public facilities were built in the circumference and or the pasture of the livestock was developed. Their habitat showed the tendency of the decrease as that result due to dryness of the bog. We could reconfirm the egg sacs of this species in the Aikoku district we thought to die out, and we could discover a breeding area newly as a result of this investigation in each district of the Yamahana, the Otowa, the Tsuruno, the Iwahogi, and the Beppo genya. When we saw them in the height above sea level, a little number of the egg sacs showed a tendency of being in the breeding place of “<5m” and “10m≤” in last investigation. In other words, because it adjoins a residential section and an industry area, the breeding place of the height above sea level “<5m” can be thought to be the area whose artificial influence is comparatively strong. And, it was proved that “the Sphagnum marsh” was a precious breeding area for the Siberian salamander. When we analyzed the waters of the breeding area, the breedings in “the high-velocity water area” wasn’t confirmed at all, and it had many breeding places in “the standing water area” overwhelmingly with 88%. This proves that this species is a lentic salamander. As for the egg sacs of the Siberian salamander in the Kushiro Mire, the number of rotation was about 2.3. And, the number of total eggs contained in a pair of the egg sacs was 232.4 averages.

1. はじめに

キタサンショウウオは、有尾両生類の中で最も寒冷地に適応した種である。また、わが国では北海道の釧路湿原と北方領土の国後島に分布するが、世界的にみると、大陸では西シベリア低地からベーリング海峡付近まで、北は北極海に面するチャウンスキー低地から南はカザフスタン北部、中国内蒙古自治区、そして北朝鮮北部にかけて分布し、単独種としては世界で最も広範囲に分布する（佐藤、1996）。

戦前まで国内に分布しないとされていた本種が初めて確認されたのは、昭和29年のことである。以来、橋本（1974、1975）や高山（1975、1978）によって生態学的調査が進められるとともに、中林ほか（1986）も加わって、繁殖生態の一端が次第に明かにされるようになった。しかし、釧路湿原に生息する本種の分布状況が少しずつ明かにされるにつれ、生息環境そのものが次第に変化し、個体数そのものも場所によっては激減していることが明かになってきた（植田、1988）。そこで、釧路市は本種の保護対策の一環として、新しい生息地への移転事業を実施し、その成果も次第に明かになってきた（橋本、1991）。ただ、サハリンや大陸の個体群から類推すると、

本種はもともと釧路湿原のような「湿原環境」でのみ繁殖・生息する種ではないことから（佐藤、1993）、今後は釧路湿原に分布する本種の生息環境を多角的に評価・検討する段階に入ったと考える。

本報告は、釧路湿原に生息するキタサンショウウオの繁殖状況をより詳細に把握するため、平成6年度から9年度にかけて調査したものをまとめたものである。

本調査を実施するにあたり、調査にご協力いただいた北海道両棲爬虫類研究所の高山渉研究員、並びに東京都在住の植田健仁氏には深い感謝の意を表したい。また、この調査は、環境庁自然保護局委託平成6～9年度国立機関公害防止等試験研究費「希少野生生物種とその生息地としての湿地生態系の保全に関する研究」の助成を得て実施したものである。

2. 調査地及び方法

釧路湿原に生息するキタサンショウウオの繁殖状況を把握するため、早春の繁殖期に湿原内のさまざまな湿地環境を探索し、本種の成体と卵囊を探し出す方法を用いて調査を行った。その際、以前から繁殖が確認されている地域を中心に再確認調査をおこなうとともに、未だ知られていない繁殖場所については発見につとめた。発見

* 天理大学おやさと研究所 (Oyasato Research Institute, Tenri University, Tenri, Nara)

** 北海道両棲爬虫類研究所 (Hokkaido Institute for Herpetology, Sapporo, Hokkaido)

*** 京都市生態学研究センター (Center for Ecological Research, Kyoto University, Otsu Shiga)

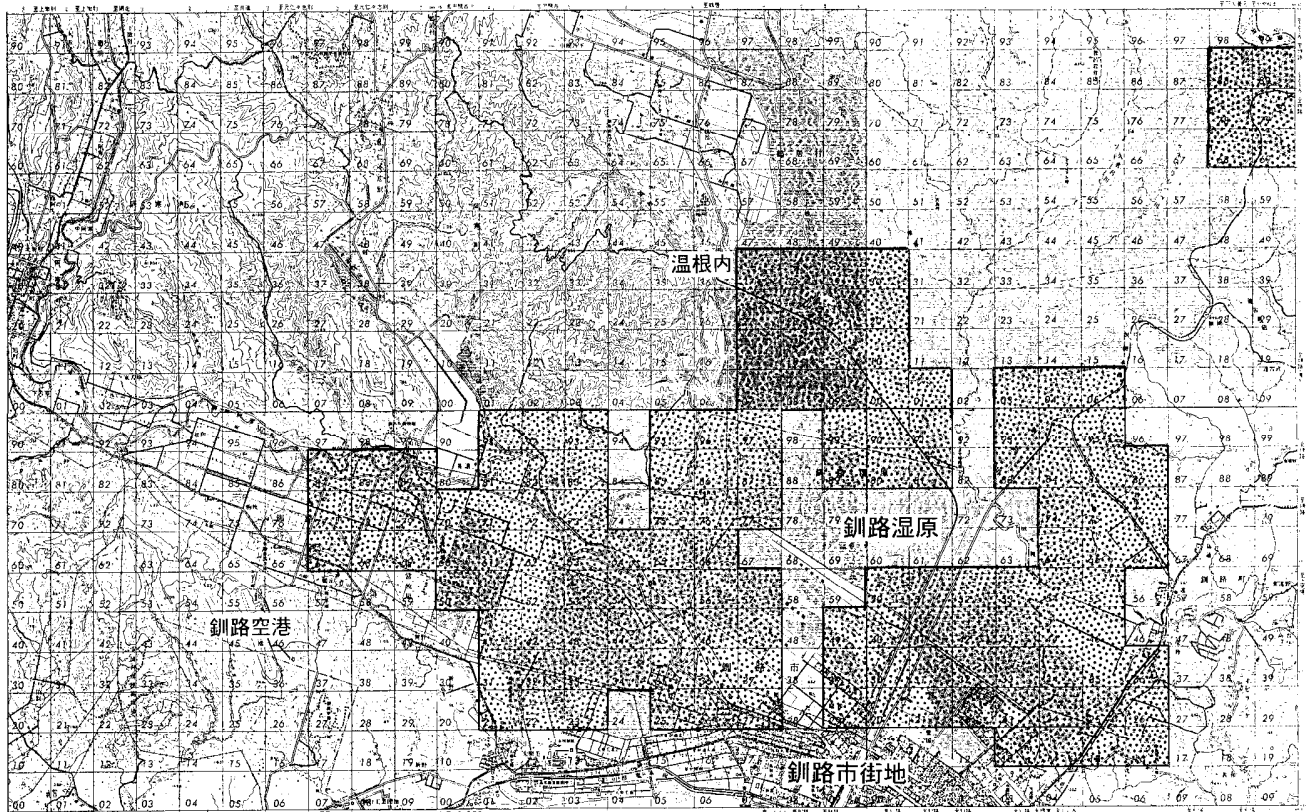


図1 キタサンショウウオの繁殖地（点線で示した枠内）。ただし、枠はキタサンショウウオ保護のため、実際より少し広く示した。
また、この地図は環境庁が作成した「メッシュマップ」を用いて作った。

した卵囊については、双数のチェックのほか、繁殖水域の形態と底質、水深、水面直下と水底の温度、気温、pH、土壌、周辺植生、天敵についても調査した。特に平成9年度の調査の際には、確認した卵囊の回転数や卵数についても調べた。

調査期間は、平成6年4月26日～5月28日、平成7年4月18日～5月17日、平成8年4月13日～5月24日、平成9年4月13日～5月12日で、その間に随時調査を実施した。

3. 結 果

(1) 繁殖地の分布

調査期間中に確認したキタサンショウウオの繁殖地の分布を、図1に示す。図示した繁殖地のうち卵囊を100双以上確認したのは、鶴居村の温根内地区と釧路町の別保原野地区、それに釧路市内の大楽毛地区、鶴野地区、そして広里地区の合計5地区であった。そのうち、調査期間中に新たな大規模繁殖地として発見したのは、平成7年度に確認した別保原野地区（300双以上）と平成8年度の広里地区（600双以上）であった。また、調査した4年間のうち、平成7、8年度の2年間で確認した卵囊数を分析すると、その数は年平均1,770双であった。それらの場所を、環境庁が「種の多様性調査」の際に作成したメッシュマップ（『都道府県別メッシュマップ/北海道⑦』）で示したのが、図1に示すものである。繁殖地の数を地域別に見ると、釧路市内では山花地区で3箇

所、大楽毛地区で5箇所、鶴野地区で7箇所、音羽地区で2箇所、北斗地区で2箇所、安原地区で1箇所、昭和地区で1箇所、愛国地区で8箇所、広里地区で3箇所、そして岩保木地区で3箇所を確認した。また釧路町では別保原野10箇所、標茶町では塘路湖周辺で1箇所、鶴居村では温根内地区赤沼周辺で3箇所を確認した。

また、これらの繁殖地を、湿原内を流れる河川や湖沼といった流域別に分けると、山花や音羽、大楽毛地区は阿寒川流域、北斗と「自転車専用道路」沿いの鶴野地区は仁々志別川流域、愛国と昭和地区は釧路川流域、広里地区の「大規模運動公園」隣接湿地と「道営広域農道」沿い並びに別保原野の「釧路町汚泥処分場」付近は旧雪裡川流域、そして別保原野の川沿いと岩保木地区は旧釧路川流域に分けられる。湖沼周辺としては、温根内地区の赤沼周辺と塘路地区の塘路湖周辺に大別される。平成7、8年度の2年間で確認した平均卵囊数（1,770双）

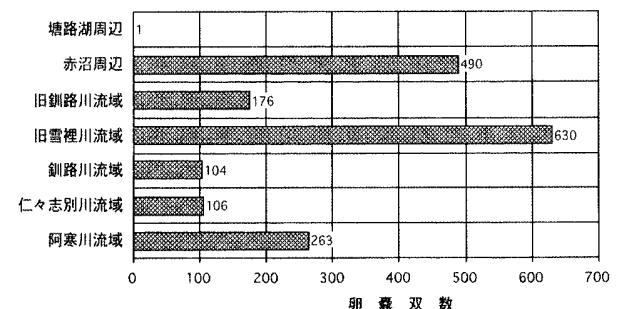


図2 湖沼及び河川流域別に分けた場合のキタサンショウウオの卵囊双数の比較。

をこれらの流域ごとに分けて表したのが、図2である。この図が示すように、塘路湖周辺の繁殖地では卵囊が1双しか確認されていなかった。それ以外の流域ではすべて卵囊は100双以上であった。また、旧雪裡川流域の卵囊双数は最も多く、釧路川流域のほぼ5倍を数えた。この旧雪裡川流域の卵囊はほとんどが平成8年の調査で初確認された繁殖地でのもので、この場所は広里地区の「大規模運動公園」に隣接した低層湿原であった。調査した範囲内では、この流域の繁殖地が釧路市内で最も大規模な繁殖地となっている。

(2) 繁殖地の環境

1). 標高と繁殖場所数、卵囊双数との関係

平成7年度の調査結果に基づいてキタサンショウウオの繁殖場所数と卵囊双数を標高別に分析すると、すべての繁殖地は海拔2～14mの範囲内におさまることがわかった。そこで、標高(海拔)を「5m未満」「5m以上10m未満」「10m以上」の三つのカテゴリーに分けてそれぞれの繁殖場所数と卵囊双数を比較すると、図3に示す結果となった。標高「5m未満」の範囲には、繁殖場所数全体の47%が含まれていたにもかかわらず、卵囊双数は全体の32%しか確認できなかった。一方、「5m以上10m未満」の範囲には繁殖場所数の25%しか含まれていないにもかかわらず、卵囊双数は全体の48%を確認することができた。そして「10m以上」の範囲には全体の28%の繁殖場所数に対して19%の卵囊双数しか確認できなかった。これは、釧路湿原では今日、標高が「5m未満」と「10m以上」の範囲にある繁殖場所では、その数

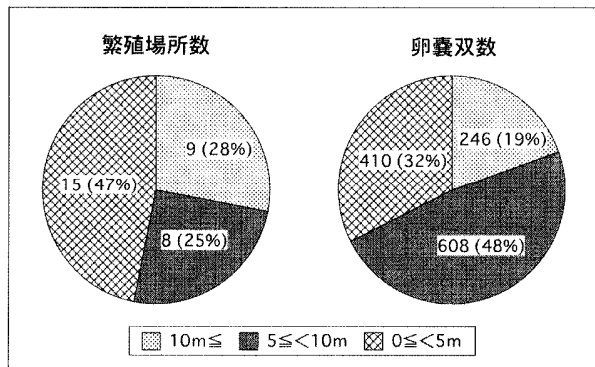


図3 標高別に分けた場合のキタサンショウウオの卵囊双数の比較

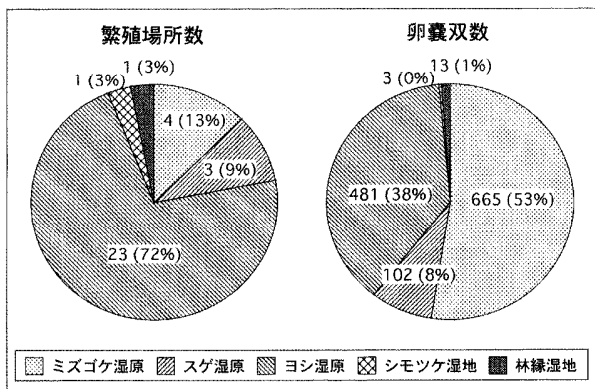


図4 植生別に分けた場合のキタサンショウウオの卵囊双数の比較

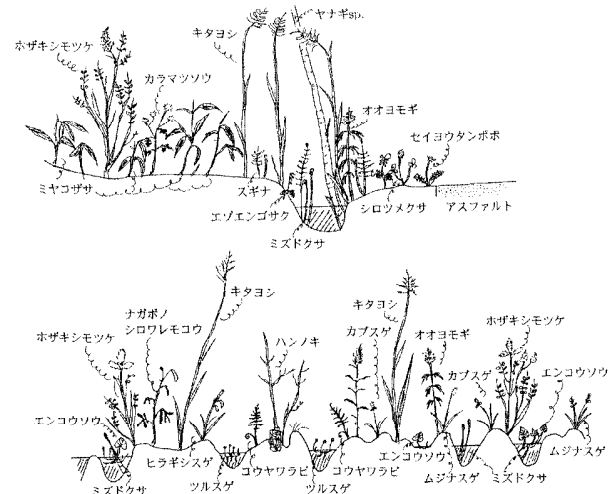


図5 キタサンショウウオ繁殖地の植生断面図。上図は釧路町岩保木地区の、下図は釧路市北斗地区の断面図で、斜線部分は繁殖水域を示す。

に見合うだけの卵囊双数が産みつけられていないことを示している。しかし、逆に「5m以上10m未満」の繁殖場所では、相対的にその数以上の卵囊がたくさん産みつけられていたことを意味している。

2). 周辺植生と繁殖場所数、卵囊双数との関係

平成7年度の調査結果に基づいて本種の繁殖場所周辺の植生を5つのカテゴリーに分けて分析すると、それぞれの植生ごとに分けられた繁殖場所数とそこに産み付けられた卵囊双数との関係を比較すると、図4に示す結果となった。この図より、ヨシを中心とする「ヨシ湿原」での繁殖場所数は全体の72%を占めたが、卵囊双数でみると全体の38%にすぎなかった。すなわち、「ヨシ湿原」に産み付けられていた卵囊双数は、1箇所の繁殖場所あたりに換算すると、相対的にはほぼ半数しかなかったことを意味する。一方、「ミズゴケ湿原」では全体の13%の繁殖場所数に対して、卵囊双数は全体の53%を占めたことになる。すなわち、相対的にみると、1箇所の繁殖場所に平均値の4倍もの卵囊双数が確認されたことになる。そこで、「スゲ湿原」を代表して北斗地区の、また「林縁湿地」として岩保木地区の繁殖地及び周辺植生の断面図を図5に示す。

3). 水域と繁殖場所数、卵囊双数との関係

繁殖場所数と卵囊双数を水域との関係で比較するため、水面を流れる水の速さによって繁殖場所を秒速0cmの場所すなわち流れのない「止水域」と、秒速5cm未満の「静水域」、そして秒速5cm以上の「流水域」の三つのカテゴリーに分けて解析した。平成7年度の調査結果から、それぞれの水域における繁殖場所数と卵囊双数をみると、「流水域」では繁殖を全く確認できず、「静水域」では4箇所(13%)で188双の卵囊(15%)を、「止水域」では28箇所(88%)で1,076双(85%)の卵囊を確認した。

4). 水域別水深、DO値、pH値の関係

平成7年度の調査結果に基づいて、繁殖場所の平均的な水深、溶存酸素量(DO)、水素イオン濃度(pH)を

表1 キタサンショウウオ繁殖地の水域別DO値、pH値、水深値一覧

	水深 (平均±2SE cm)	DO (平均±2SE mg/l)	pH (平均±2SE)
静水域	26.0 (n=1)	8.6±3.60 (n=2)	6.6±2.00 (n=2)
止水域	42.4±14.06 (n=13)	5.4±1.08 (n=13)	7.2±0.44 (n=12)

表1に示す。この表より、「静水域」と「止水域」との間にはDO値、pH値ともに有意差は認められないが、「静水域」の方が「止水域」よりも水中の溶存酸素量は多く、水深はむしろ浅い傾向を示した。

(3) 卵嚢と卵

1). 卵嚢の回転数、卵数など

平成9年度の調査では、バナナの房が螺旋状に回転したような形状をもつ本種の卵嚢の回転数やその中の卵数、あるいは未受精卵や死卵を含む未発生卵数、双子卵数などについて調べた。その結果、平成9年に新規繁殖地として発見した釧路市広甲地区の「道営広域農道」脇の繁殖地で、1卵嚢当たりの卵数および未発生卵の数、並びに卵嚢の回転数などを調査した。その結果を表2に示す。この表から、卵嚢の付着対象物は25例中22例までがヨシであった。これは、確認した場所がヨシを中心とした低層湿原域であったことを反映した結果である。また、卵嚢の回転数は平均約2.27 (1.5~3.0) で、その中に含まれる総卵数は平均232.4±49.67 (SD) 個であった。さらに、卵嚢1双に含まれる未発生卵の割合は約1.6%で、未発生卵を全く含まない卵嚢は24双中7双であった。特に、双子の卵を有している卵嚢は11双 (45.8%)、三つ子は8双 (33.3%)、四つ子は2双 (8.3%) の卵嚢に含まれていた。一方、双子以上の卵を全く有していなかった卵嚢は13双 (54.2%) であった。

2). 卵の天敵

平成6年度の調査で、釧路市大楽毛地区の「道営広域農道」脇の繁殖地において、孵化直前の幼生を捕食しようと卵嚢の中に侵入したヒメゲンゴロウ *Rhantus pulverosus* 4個体とエゾホトケドジョウ *Lefua nikkonis* 2個体、そしてある種のトビケラの幼虫1個体を確認した。これら天敵の全ては卵嚢の中で身動きできない状態にあり既に死亡していたが、捕食されていなかった幼生は孵化寸前の状態にあり生存していた。

4. 考 察

(1) 繁殖地の置かれている現状

キタサンショウウオが昭和29年に釧路湿原で発見されて以来、彼らの繁殖地が湿地環境にあったことが幸いしてそれまであまり開発されてこなかった。しかし次第に開発の波は彼らが棲む湿地環境にまでおよび、生息地周辺には工場や住宅、公共施設が建設されたり (高山、1975)、あるいは家畜の放牧地や牧草地が造成されたりするなど (橋本、1974)、彼らの繁殖環境は年毎に大きく変貌していった。その結果、湿地域の乾燥化に伴って生息地の消滅が次第に顕著になってきた。以前は釧路市

北斗、愛国、新富士、星ヶ浦、大楽毛の各地区、及び標茶町塘路、釧路町鳥通、鶴居村温根内では繁殖が確認されたが、今では釧路市愛国、新富士、星ヶ浦の各地区、及び釧路町鳥通の生息地はすでに消滅したという (橋本、1987)。

今回の4年間の調査では、絶滅したと考えられていた愛国地区で彼らの生息を確認したり、新たに山花や音羽、鶴野、岩保木の各地域、それに釧路町の別保原野などで繁殖地を発見することができた。しかし、それらの場所は、決して安定した生息地ばかりではない。むしろそれらの場所は危険な状況にあるといえる。例えば、大規模繁殖地として以前より温根内地区の繁殖地が知られているが、釧路沖大地震が発生して以来、この地域の個体群は減滅の傾向にある。平成元年、この地域には700双以上の卵嚢が確認されていた (佐藤、未発表)。しかし調査を始めた平成6年度以降の結果をみると、平成7年に530双あった卵嚢は翌年には450双にまで減少した。その間の大きな変化といえば、彼らの貴重な越冬場所の一つと考えられている築堤が、大規模に改修されていたことである。個体数減少の正確な因果関係は明らかにされていないが、改修工事と個体数の減少とは全く関係ないとはいえない。釧路湿原内で最も個体数が多く生息地も安定している温根内地区の個体群は、現在、大きな転換期を迎えているようである。

一方、人間の農業生産環境と彼らの生息地が重なる北斗地区のある個体群は絶滅寸前の状況に置かれている。昭和57年に61双あった卵嚢が5年後の昭和62年には全く確認されなくなった (植田、1988)。これは、二度にわたる生息地内のハンノキの伐採と明渠造成が大きな減少圧になったと推察されている。また、4年間の調査で、標茶町塘路湖畔の繁殖地が風前の灯火であることが明らかになった (図2)。キタサンショウウオが町の天然記念物に指定されているにもかかわらず、保護対策が十分に功を奏していないのは、本種の置かれている現状を如実に物語っているようにも思われる。これは、塘路地区の一個体群だけの問題ではなく、湿原に生息する個体群全体の問題でもある。

(2) 繁殖地の環境

1). 繁殖地の分布と保護

繁殖場所数と卵嚢双数との関係をみると、標高が「5m未満」と「10m以上」の繁殖地は、「5m以上10m未満」に比べて1箇所の繁殖場所当たりの産みつけ卵嚢双数は相対的に少なかった (図3)。これは、標高「5m未満」の繁殖地域は釧路市街地に近い場所であり、そのため人為的影響が比較的強く及んでいる場所でもある。また、「10m以上」の山花や北斗、音羽の各地区の繁殖地は、明渠造成や農地造成などの大規模土地改良事業が進められてきた場所である。これらが卵嚢双数が少なかった大きな理由であろう。

一方、北海道に隣接する島・サハリンでは、標高5~

700mの海岸から山地に至るまでの範囲内でキタサンショウウオの繁殖が確認されていることから(佐藤、1993)、もともと本種は山地に棲めない種ではないはずである。しかし、北海道では本種は釧路湿原でのみ生息が確認され、それ以外の地域では確認されていない。すなわち、釧路産キタサンショウウオは低標高の湿地を好んで繁殖していたとは考えられない。むしろ、キタサンショウウオが湿地環境から分布範囲を広げることができないのは、エゾサンショウウオとの競合に生態的に負けたからではないかと考えられる。今回の調査期間中、湿原に面した標高30mのところでエゾサンショウウオの卵嚢を確認し、3年間の産み付け卵嚢双数の推移を追った。これらの詳細はあらためて別の論文として発表するが、今後は、北海道におけるキタサンショウウオの保護・増殖を図る際に、エゾサンショウウオとの種間関係を総合的に検討すべきだろうと考える。また、今後も予想されるキタサンショウウオの卵嚢移転事業も、慎重に判断すべきだと考える。

2). 繁殖地周辺の植生

今回の調査で確認したキタサンショウウオ繁殖地の周辺植生は、図4に示したように、今日「ミズゴケ湿原」は本種にとって貴重な繁殖地であることが裏付けられた。この繁殖地は、温根内地区の大規模高層湿原と別保原野地区の小規模高層湿原を周辺域にもつ繁殖地である。また、この図は、高層湿原から低層湿原へ、さらにホザキシモツケが生育する乾燥化した湿地あるいは林縁湿地へ植生が変わるにつれて、卵嚢双数は減少する傾向にあるのがわかる。このことは、本種は低層湿原よりも高層湿原を好むような印象をうける。しかし、ロシア極東のサハリン州や沿海地方、あるいはハバロフスク地方に生息するキタサンショウウオにおいては、湿地環境で繁殖するのは全体のわずか15.4%であるのに対し、森林環境では41.0%と最も多い(佐藤ほか、1994)。これは、むしろ湿地環境に依存せざるを得ない釧路の個体群の方が特殊であると考えた方が妥当であろう。このように、ロシア極東のキタサンショウウオ個体群を見る限り、本種は多様な自然環境で繁殖すると予想され、釧路湿原産の本種はむしろ湿地へ適応した個体群か、あるいはエゾサンショウウオとの競合に負けたことによって湿地環境での繁殖を余儀なくさせられた個体群かのどちらかであると考えられる。いずれの場合においても、今日では繁殖地が人為的影響によって攪乱され、危機的状況を迎えていることには変わりがない。これらも含めて、更なる検討が必要である。

3). 繁殖地の水域

平成7年度の調査結果によると、「流水域」での繁殖は全く確認されず、「止水域」での繁殖場所数が88%と圧倒的に多かった。これは、「止水域」が85.3% (34箇所)を占めたサハリンでの結果とほぼ同じであった(佐藤ほか、1994)。また、繁殖場所1箇所当りの卵嚢双数でみ

ると、「静水域」では47.0双、「止水域」では38.4双となり有意な差は認められなかった。すなわち、釧路湿原に分布する本種は「止水域」「静水域」をほとんど区別することなく、湿地域で繁殖していることが明らかになった。ところが、沿海州ウスリー地域の個体群では、「流水域」でも繁殖が認められ(9.0%)、「静水域」が19.3%、「止水域」が71.6%という結果であったことが報告されている(佐藤ほか、1997)。この結果から、本種はやはり水の流れがない「止水域」での繁殖を圧倒的に好むが、水の流れがある「流水域」でも繁殖することが示唆されている。いずれにおいても、本種は「止水性」サンショウウオであるという従来の判断は、今回の調査でも裏付けられた。また、同じ「止水性」サンショウウオと現在考えられているエゾサンショウウオが「止水域」で34.1%、「静水域」で52.4%が繁殖しているように(Sato, 1990)、どちらかというとし流れのある「静水域」で繁殖するタイプとは異なり、キタサンショウウオはエゾサンショウウオよりもより「止水性」を好むと考えられる。これが、本種がエゾサンショウウオと釧路湿原で棲み分けている大きな要因の一つと考えられる。

4). 繁殖地の天敵

平成6年度の調査で、卵嚢を喰い破って孵化直前の本種の幼生を食べていたヒメゲンゴロウとエゾホトケドジョウ、ある種のトビケラの幼虫を確認した。このように、天敵が卵嚢に入って身動きできずに死亡していた事例は、今回を含むこれまでの調査の中では初めての観察であったが、ゲンゴロウモドキ *Dytiscus marginalis*が卵嚢を喰い破って幼生を食害するのは確認されている(高山、1978)。釧路湿原の繁殖地は土壌が泥炭質であることが多く、そのため水は焦茶色に濁り、孵化したばかりの幼生が水中に入ってもその後を追跡する観察は難しい。以前、温根内地区の繁殖地で孵化直後の幼生がイバラトミヨ *Pungitius pungitius* に捕食されたのを観察したことがあるが、そのような自然の条件下での観察は希である。ただ、今回の事例のように、卵嚢の段階で天敵を発見するのは比較的容易であるが、釧路湿原ではこのような食害を受けた卵嚢そのものを発見するのは難しい。ところが、ロシア沿海州のウスリー地域では、数種のトビケラの幼虫による食害が比較的高い確率で観察された。その時の「流水域」「静水域」「止水域」での卵嚢食害率はそれぞれ5.7%、6.7%、9.1%であった(佐藤ほか、1997)。このように、ウスリー地域の卵嚢にトビケラ幼虫の食害が認められたのは、釧路湿原の繁殖場所の水質と大きく異なることが原因だと思われる。すなわち、ウスリー地域の繁殖地は、北海道ではちょうどエゾサンショウウオの繁殖地と類似するからである。それは、エゾサンショウウオの卵嚢にトビケラ幼虫の食害が強く働いていることと類似している(Sato, 1990)。

(3) 卵嚢と卵

卵嚢の形状は、地域個体群による差がはっきりしてい

る。例えば、サハリン各地の個体群では卵囊の回転数は2.0前後（中林ほか、1994）で、今回調査した釧路湿原の個体群の約2.3と類似しており、両地域とも卵囊は螺旋状に巻かれたバナナの房の形状に似て、大差はない。しかし、ロシア沿海地方のウスリースク市郊外の山麓では卵囊の回転数は平均0.9、またハバロフスク市郊外の山麓においては平均0.3回転と最も少なく、卵囊は螺旋状の形状を呈さず、むしろアケビの実の形状に似ている（佐藤、1993）。卵囊を形状からみると、釧路湿原の個体群はサハリン各地域の個体群とよく似ていることが示唆された。

平成9年度に新規繁殖地として発見した釧路市広里地区「道営広域農道」沿いの卵囊をみると（表2）、1双当たりの総卵数は平均232.4個であった。しかし、キタサンショウウオの卵数は、以前よりロシア各地域や釧路湿原のどの地域においても平均すると182個未満であることが知られている（佐藤、1993）。この点でみると、当該繁殖地の個体群では、産みつけられた卵囊1双当たりの卵数は他地域よりも50個以上も多いことがわかる。これは、当該繁殖地の個体群に何らかの原因による異変が起きていることが考えられる。その異変とは、双子以上の卵の出現率の高さに示される。

表2に示したように、「道営広域農道」沿いの調査地では、卵囊1双に含まれる未発生卵の割合は約1.6%であった。すなわち、産みつけられた卵囊中の卵は約98%が受精していたことを意味する。これは自然な状態で繁殖するサンショウウオ類では普通に観察される割合で、雄が少ないときに現れる多数の未受精卵の場合とは明らかに異なり、雌雄が十分に関わったなかで生殖が行われた

表2 旧雪裡川支流の繁殖場所を確認したキタサンショウウオ卵囊の付着対象物と回転数、および1双に含まれる総卵数と1卵囊当たりの卵数、並びにその中に含まれる卵数と未発生卵、双子卵など。

			1卵囊当たりの卵数										
付着対象物	回転数	総卵数	片 方					他 方					
			卵数	未発生卵	双子	三つ子	四つ子	卵数	未発生卵	双子	三つ子	四つ子	
1	ヨシ	2.5	176	89	2				87	1			
2	ヨシ	2.0	315	160	1				155	1			
3	ヨシ	2.0	230	116	1				114	1			
4	ヨシ	2.0	280	149	4	4	1		131	2	1		
5	ヨシ	2.0	217	110	1				107	0			
6	ヨシ	3.0	—										
7	ヨシ	3.0	217	113	0				104	0			
8	ヨシ	—	283	175	1	11	4		108	0			
9	ヨシ	2.0	183	93	5				90	3			
10	ヨシ	2.0	242	134	4				108	1			
11	ヨシ	2.0	187	98	11				89	0			
12	ヨシ	2.0	225	117	1				108	2			
13	ヨシ	2.5	317	172	2	3	1	1	145	3	3		
14	ヨシ	2.5	191	110	0	2	1		81	0		2	
15	ヨシ	2.5	237	123	2				114	0	8		
16	ヨシ	2.0	278	155	8	13	2		123	0			
17	ミズドクサ	1.5	122	69	9				53	3			
18	クサヨシ	2.5	143	84	0				59	0			
19	ヨシ	2.0	231	125	0	4	1		106	0			
20	ヨシ	2.0	264	143	0	8			121	0			
21	ヨシ	3.0	257	136	0				121	0			
22	ヨシ	2.0	261	132	10	5	1		129	4	3		
23	ヨシ	2.5	231	131	0	3			100	4	1	1	1
24	ヨシ	2.5	283	147	1				136	4	3		
25	クサヨシ	2.5	207	105	0				102	0			

結果だと考えられる。しかし、異変は、当該繁殖地の双子卵の出現率が45.8%、三つ子卵が33.3%、四つ子卵が8.3%だということである。これまで、日本のサンショウウオ類の中で卵囊の中に双子以上の卵が含まれているという報告は少ない。まして、釧路湿原の本種においては全く報告されていない。ただ、ロシア沿海地方のウスリースク市街地の繁殖地で双子以上の卵が多数観察された、という著者らの報告があるにすぎない（中林ほか、1997）。ウスリースク市街地で確認されたこの繁殖地は住宅地に近くしかも畑に隣接しており、人間の生活圏内に繁殖地・生息地があるといっても過言ではない場所である。そのため何らかの人為的影響によって双子卵以上の卵が出現した可能性が高い。その原因は定かでないが、双子以上の卵の出現率の高さは、隔離された狭い生息環境の中で行われた近親交配か、あるいは本種の生殖機能を攪乱させる化学物質による原因などが考えられる。遺伝子多様性の崩壊による遺伝障害が起きている可能性も考えられる。いずれにせよ、今後は釧路湿原各地の個体群についても、更なる詳細な調査と分析が必要であろう。

5. 摘 要

(1) キタサンショウウオの繁殖地は、以前は、釧路市北斗、愛国、新富士、星ヶ浦、大楽毛、標茶町塘路、釧路町鳥通、鶴居村温根内の各地区で確認されていたが、今回の4年間の調査では、絶滅したと判断される地区、あるいは絶滅したと考えられていた愛国地区で再び生息が確認されたり、また新たに釧路市内の山花や音羽、鶴野、岩保木地区の他釧路町の別保原野などで繁殖地を発見することができた。しかし、それらの場所は、決して

安定した繁殖地ばかりではない。むしろ開発による絶滅の可能性が高い場所であるといえる。例えば、4年間の調査で、標茶町塘路湖畔繁殖地が風前の灯火であることが明らかになった。キタサンショウウオが町の天然記念物に指定されているにもかかわらず、保護対策が十分に功を奏していないのは、本種の置かれている対策の甘さを私たちに知らせているようにも思われる。これは、塘路地区の一個体群だけの問題ではなく、湿原に残る個体群全体の問題でもある。

(2) 繁殖場所数と卵囊双数の関係をみると、標高が「5m未満」と「10m以上」の繁殖地は、「5m以上10m未満」に比べて1箇所の繁殖場所当たりの産みつけ卵囊双数は相対的に少なかった。これは、標高「5m未満」の繁殖地は釧路市街地に近い場所であり、人為的影響が比較的強く及んでいる地域でもある。また、「ミズゴケ湿原」がキタサンショウウオにとって貴重な

繁殖地であることが裏付けられた。この繁殖地は、温根内地区の大規模高層湿原と別保原野地区の小規模高層湿原を周辺域にもつ繁殖地を示している。さらに、繁殖地の水域を分析したところ、「流水域」での繁殖は全く確認されず、「止水域」での繁殖場所数が88%と圧倒的に多かった。これを、繁殖場所1箇所当りの卵囊双数でみると、「静水域」では47.0双、「止水域」では38.4双であった。すなわち、釧路湿原の個体群は「止水域」「静水域」をほとんど区別することなく繁殖していることを表している。いずれにおいても、本種は「止水性」サンショウウオであるといえる。本種の天敵として、卵囊を喰い破って孵化直前の本種の幼生を食べていたヒメゲンゴロウとエゾホトケドジョウ、ある種のトビケラの幼虫を確認した。

(3) 卵囊の形状は、地域個体群による差がはっきりしている。例えば、サハリン各地の個体群では卵囊の回転数は2.0前後で、釧路湿原の個体群の約2.3と類似しており、両地域とも卵囊は螺旋状に巻かれたバナナの房に似た形状で、ほとんど大差はない。しかし、ロシア沿海地方のウスリースク市郊外の山麓では卵囊の回転数は平均0.9、ハバロフスク市郊外の山麓においては平均0.3回転と最も少なく、卵囊は螺旋状の形状を呈さず、むしろアケビの実の形状に似ている。一方、卵囊に含まれる卵をみると、釧路市広里地区の1双当たりの総卵数は、平均232.4個であった。しかし、キタサンショウウオの卵数は、以前よりロシア各地域や釧路湿原のどの地域においても、平均すると182個未満であることが知られている。この点でみると、当該繁殖地の個体群では、産みつけられた卵囊1双当たりの卵数は他地域よりも50個以上も多い。そのほか、双子以上の卵の出現率が非常に高い。これまで、日本のサンショウウオ類の中で卵囊の中に双子以上の卵が含まれているという報告はほとんどない。まして、釧路湿原の本種においては全く報告されていない。ただ、ロシア沿海地方のウスリースク市街地で繁殖する個体群に双子以上の卵が多数観察されている。この繁殖地は住宅地に近くしかも畑に隣接しており、何らかの人為的影響が強く及んでいる場所である。双子以上の卵の出現率の高さは、隔離された狭い生息環境の中で行われた近親交配か、あるいは本種の生殖機能を攪乱させる化学物質による原因などが考えられる。いずれにせよ、今後は釧路湿原各地の個体群についても、更なる詳細な調査と分析が必要である。

6. 引用文献

橋本正雄 (1974) 釧路市北斗におけるキタサンショウウオの繁殖について－第1報－. 釧路市立博物館紀要, 3: 1-9.
橋本正雄 (1975) 釧路市北斗におけるキタサンショウウオの繁殖について－第2報－. 釧路博物館報, (232): 75-78.

橋本正雄 (1987) キタサンショウウオ. 「釧路湿原」(釧路市史編さん事務局編), 160-166. 釧路新書, 釧路市.
橋本正雄 (1991) 北海道東部、釧路湿原におけるキタサンショウウオの移転について. 釧路市立博物館紀要, 16: 1-12.
中林成広・植田健仁・佐藤孝則 (1986) 釧路湿原におけるキタサンショウウオの産卵とその行動. 釧路博物館報, (299): 3-11.
中林成広・佐藤孝則・バサルーキン A.M. 松井正文・田辺真吾・竹中踐 (1994) ロシア極東におけるキタサンショウウオ卵囊. 爬虫両棲類学雑誌 (講演要旨), 15 (4): 148.
中林成広・植田健仁・佐藤孝則・クズミン S.L.・マシロワ I. (1997) ロシア極東沿岸地方南部に分布するキタサンショウウオ個体群の繁殖状況について. Ⅲ. 卵囊. 爬虫両棲類学雑誌 (講演要旨), 17 (2): 64-65.
Sato, T. (1990) Temperature and velocity of water at breeding sites of *Hynobius retardatus*. Jpn. J. Herpetol., 13 (4): 131-135.
佐藤孝則 (1993) 釧路湿原自然ガイド/キタサンショウウオ, (財) 日本鳥類保護連盟釧路支部, 23pp.
佐藤孝則 (1996) キタサンショウウオ. 「日本動物大百科/両生類・爬虫類・軟骨魚類」, 11-13. 平凡社.
佐藤孝則・中林成広・バサルーキン A.M.・松井正文・田辺真吾・竹中 踐 (1994) ロシア極東におけるキタサンショウウオの繁殖環境. 爬虫両棲類学雑誌, 15 (4): 148-149.
佐藤孝則・中林成広・植田健仁・クズミン S.L.・マシロワ I. (1997) ロシア極東沿岸地方南部に分布するキタサンショウウオ個体群の繁殖状況について. I. 産卵場所. 爬虫両棲類学雑誌 (講演要旨), 17 (2): 64.
高山末吉 (1975) キタサンショウウオの繁殖について. 「釧路湿原総合調査報告書」(釧路市立郷土博物館編), 266-275. 釧路市立博物館.
高山末吉 (1978) 釧路湿原のキタサンショウウオ. 動物と自然, 8 (9): 5-10.
植田健仁 (1988) 釧路湿原内美濃地区におけるキタサンショウウオ生息地の観察記録. 両生爬虫類研究会誌, (36): 1-6.