

利尻島に生息するプラナリア (平成 10 年度利尻島調査研究事業報告)

石田幸子

〒 036-8561 青森県弘前市文京町 3 弘前大学農学生命科学部生物機能科学科

Fresh-water planarians distributed in Rishiri Island, Hokkaido, Japan (Report for a grant from Rishiri Town Museum, 1998)

Sachiko ISHIDA

Department of Biofunctional Science, Faculty of Agriculture and Life Science, Hirosaki University, Hirosaki, 036-8561 Japan

Abstract. Fresh-water planarians distributed in Rishiri Island were researched and their 18S rRNA gene sequence data were analyzed by me and co-workers (Dr. S. Nishitani and Dr. K. D. Kuznedelov). Planarians collected by us were *Bdellocephala borealis*, *Dendrocoelopsis ichikawai*, *Polycelis (Seidlia) schmidtii*, *Polycelis (Polycelis) sapporo*, *Polycelis* sp. and *Phagocata* sp. Species of the genus *Phagocata* has not been recorded in this Island. Our 18S rRNA gene sequence data showed that *Dendrocoelopsis ichikawai* should be classed with the genus *Bdellocephala*. The sequence of *Polycelis* sp. was found to differ from that of *Polycelis sapporo*. The sequence data of *B. borealis* were identical with those of *Bdellocephala brunnea* from Hirosaki, Tashirota and Matsumoto, *Bdellocephala annandalei* from Lake Biwa-ko and *Bdellocephala parva* from Kamchatka. It is known that *B. brunnea* and *B. annandalei* are $2n=28$, while *B. borealis* and *B. parva* are $2n=56$. Of interest is the fact that the diploid number of *B. borealis* is equal to that of *B. parva* distributed in Kamchatka, and both karyotypes are similar.

1. はじめに

平成 10 年度利尻島調査研究事業助成制度により、共同研究者 2 名 (大阪府立桜塚高等学校教諭 西谷信一郎博士、ロシア科学アカデミー陸水研究所研究員 Konstantin D. Kuznedelov 博士) と共に、平成 10 年 8 月に利尻島に生息するプラナリアを調査した。その帰途、礼文島、稚内、旭川、札幌にも立ち寄り、プラナリアを採集してきた。分子レベルで本邦産プラナリアの系統類縁関係を調べる為に、本州内のプラナリアも含め、入手可能であった本邦産プ

ラナリア 3 科 5 属 13 種の 18S rRNA 遺伝子の一部の塩基配列を比較してみた。その成果は、いくつかの論文にまとめて発表する予定であり、第 1 報を Zoological Science に印刷中 (Kuznedelov *et al.*, 2000)、現在 2 報目を投稿準備中である。本報告では、利尻島で採集したプラナリアを中心に調査結果をわかりやすく紹介させて頂いた。

2. 調査結果

今回利尻島で採集できたプラナリアは、リシリオ

オウズムシ (*Bdellocephala borealis*)、リシリウズムシ (*Dendrocoelopsis ichikawai*)、キタカズメウズムシ (*Polycelis schmidtii*)、キタシロカズメウズムシ (*Polycelis sapporo*)、*Polycelis* sp.、*Phagocata* sp. の6種である(図1)。リシリオオウズムシ、リシリウズムシは本島固有種で、本島以外からの採集報告はまだない。今回はこれら6種それぞれの18S rRNA 遺伝子の塩基配列の解析を行った。その結果、リシリオオウズムシは、他の本邦産オウズムシ属 (*Bdellocephala*) の2種、イズミオオウズムシ (*Bdellocephala brunnea* 福島産を除く)、ピワオオウズムシ (*Bdellocephala annandalei*) と全く同じ塩基配列であった。ピワオオウズムシは琵琶湖の固有種である。イズミオオウズムシ、ピワオオウズムシとも染色体数は28本 ($2n=28$) であるのに対し、リシリオオウズムシは56本 ($2n=56$) であることが知られている(西谷, 1998)。福島産のイズミオオウズムシの染色体数は28本 ($2n=28$) で、他地域(弘前、田代平、松本)から採集したイズミオオウズムシと染色体数は同じであるのに、塩基配列においては1塩基異なっていた。

リシリウズムシは、キタオオウズムシ (*Dendrocoelopsis*) 属に属しているが、同属の他種とはかなり異なっており(キタシロウズムシ *D. lactea* とは14塩基、エゾウズムシ *D. ezensis* とは20塩基)、むしろオオウズムシ属に近いという結果が得られた(リシリオオウズムシとは5塩基異なっていた)。

今回姫沼でホソウズムシ (*Phagocata*) 属の1種を4匹採集できたが、利尻島でホソウズムシ属の種が採集された報告はまだなく、新種であるのか、あるいは北海道内に生息している他のホソウズムシ属(エゾコガタウズムシ *Phagocata iwamai*、ソウヤイドウズムシ *Phagocata albata*、ヒダカホソウズムシ *Phagocata tenella*) のいずれかと同種であるのかについては今後更なる研究が必要である。本州産のトウホクコガタウズムシ (*Phagocata teshirogii*)、ミヤ

マウズムシ (*Phagocata vivida*)、コガタウズムシ (*Phagocata kawakatsui kawakatsui*)、ナガノコガタウズムシ (*Phagocata kawakatsui naganoensis*) とは18S rRNA の塩基配列がそれぞれ異なっているので、これらとは異なる種である。

キタシロカズメウズムシ以外に白色多眼種の *Polycelis* sp. が利尻島及び礼文島に生息していることはすでに報告されているが(川勝, 1958)、この *Polycelis* sp. はキタシロカズメウズムシとは4塩基異なっていた。礼文島にはこの *Polycelis* sp. 以外にこれとは3塩基異なる白色多眼種及び、6塩基異なる白色多眼種も生息していることが今回の調査で明らかになった。これらキタシロカズメウズムシとは18S rRNA 遺伝子の塩基配列が異なる白色多眼種は、新種として位置づけられてよいと思われるが、形態的差異その他から、また、ロシア領内に生息しているプラナリアとの比較など、今後更なる検討が必要である。

3. 考察及び今回の調査で判明したこと

日本列島に分布している淡水棲プラナリアは6属20数種であることが知られており、これらは全て4つの経路を経て日本に移住してきたと考えられている(Kawakatsu, 1967)。その1つは、ナミウズムシ属の場合で、これに属する種は、現在の地理的分布からみて、東南アジア地域から南方経路を経て北上してきたとされている。2つ目は、ホソウズムシ属に属するミヤマウズムシの場合で、この種は朝鮮半島～隠岐島等日本海経路を経てきたものと考えられている。これらナミウズムシ属やミヤマウズムシを除く他のプラナリアは、新生代にシベリアからカムチャッカを経由して北海道へ移住、あるいはシベリアからサハリンを経由して北海道へ移住という2つの北方経路から進入して南下し、日本列島の陸化と隔離に伴って種分化が進み、今日の多数の種を生じたと考えられており、今でもその分布は北方地域に片寄っており、その種は北海道に最も多く(5属14種)、ついで青森県内で多く見られる(5属7種)。

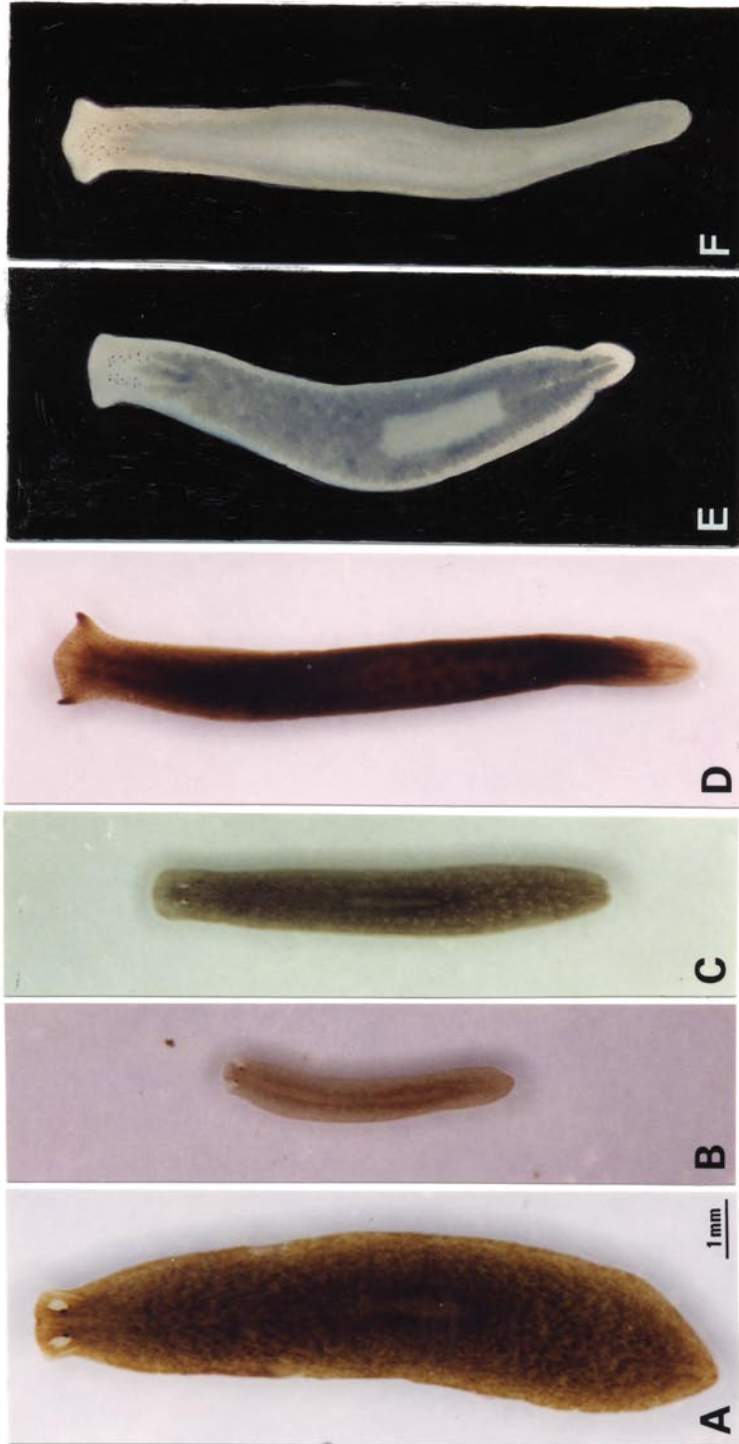


図1. 利尻島に生息するプラナリア6種の生体写真 (同倍率で撮影)
A, リシリオオウズムシ, B, リシリウズムシ, C, Phagocata sp., D, キタカズメウズムシ, E, キタンロカズメウズムシ, F, Polycelis sp.

このように多くの種が北方系で、特に北海道において独自に種分化が進んで多くの種が形成されたと考えられているが、中でも利尻島の姫沼には、リシリオオウズムシ、リシリウズムシという他では見られないプラナリアが生息し、同島独自の種分化が進んだものとして注目されている。利尻島は、約20万年前から数千年前まで継続した利尻火山の噴火活動によって形成されたと考えられており(石塚、1999)、同島独自の種分化を果たしたリシリオオウズムシでも、まだ20万年というオーダーでは、18S rRNA 遺伝子の塩基配列に変異は生じていないことが判明した。

また、カムチャッカ半島に生息している *Bdellocephala parva* は、ピワオオウズムシと同じ塩基配列を有することがすでに知られているので(Kuznedelov et al., 1996)、リシリオオウズムシも含めた本邦産オオウズムシ属(福島産のイズミオオウズムシを除く)は、カムチャッカ半島に生息している *Bdellocephala parva* と同じ塩基配列を有する近縁種であることが判明した。この *Bdellocephala parva* の染色体数は $2n=56$ で(Porfir'eva et al., 1979)、リシリオオウズムシと同じく $2n=28$ を倍化させた類似した核型をもっているのは興味深いことである。オオウズムシ属は、シベリアからカムチャッカあるいはサハリンを経由して北海道へ移住してきたと推測されているので(Kawakatsu, 1967)、カムチャッカ半島に生息している *Bdellocephala parva* と共通の祖先種が利尻島に進入して、リシリオオウズムシへと種分化をとげた可能性がある。しかし、不思議なことに、北海道本土ではオオウズムシ属のプラナリアは発見されていないので、オオウズムシ属のプラナリアが北方から進入してきた頃は、利尻島が形成された基盤岩と、北海道本土とは隔離されていたのではないかと推測される。つまり、北海道本土でもみられるプラナリアは、新生代でも比較的早い年代に移住して多様な種分化をとげたが、利尻島固有種であるリシリオオウズムシ、リシリウズムシは遅れて

移動してきて、利尻島に隔離されたのではないかと推測される。

リボゾーム RNA(rRNA) は、細胞内の細胞質に存在して、タンパク合成の場を提供しているリボゾーム内に存在する RNA で、18S rRNA 遺伝子はあまり変異せず比較的良好に保存されており、1塩基変異するのに100万年~150万年かかるといわれている。今回の調査からリシリオオウズムシ、イズミオオウズムシ(福島産を除く)、ピワオオウズムシ、*Bdellocephala parva* の4種は同じ塩基配列を有することが判明したので、これら4種が種としてそれぞれ分化してからも、まだ150万年は経過していないと推測される。他地域のイズミオオウズムシとは1塩基異なる福島産イズミオオウズムシを、別種として位置づけた方がよいかについては、今後形態的特徴にどのような差異がみられるかに重きをおいて、更に検討する予定である。

また、本邦のオオウズムシ属は、カムチャッカ半島のみならず、ロシアのバイカル湖に生息しているオオウズムシ属の種と密接な系統類縁関係にあることも、今回の調査結果と、共同研究者である Kuznedelov 博士のこれまでのバイカル湖産のプラナリアの調査、との比較により判明した。このことは、本邦産オオウズムシ属が北方経路から日本に移住してきたという説(Kawakatsu, 1967)を裏づける1つのデータであると考えられる。

リシリウズムシは、他のキタオオウズムシ属に所属する本邦産の種よりも、ロシアのバイカル湖に生息している *Bdellocephala baikalensis* と最も近い塩基配列を示すことが、今回の調査でわかった。また形態学的にもこの種に近いことが以前から知られていたので(Kawakatsu et al., 1977)、「この種は、キタオオウズムシ属でなくオオウズムシ属に所属させるべきである」と、現在印刷中の論文(Kuznedelov et al., 2000)で述べている。近いうちにリシリウズムシの学名は、*Dendrocoelopsis ichikawai* から *Bdellocephala ichikawai* へと変更されるであろう。

4. 謝辞

利尻島・礼文島での調査においては、利尻町立博物館の佐藤雅彦学芸員、並びに礼文島レブンクル自然館の宮本誠一郎氏に、採集・その他の面で大変お世話になった。この場をお借りして心から御礼申し上げます。

5. 引用文献

石塚吉浩 (1999) 北海道北部，利尻火山の形成史．火山，44 (1): 23-40.

川勝正治 (1958) 淡水産プラナリアの垂直分布に関する資料 V. 利尻島及び礼文島．京都学芸大学学報，B(12): 45-64.

Kawakatsu, M. (1967) On the ecology and distributions of freshwater planarians in the Japanese Islands, with special reference to their vertical distribution (Revised Edition). Bull. Fuji Women's College, (5): 117-177.

Kawakatsu, M., Asai, E. and T. Yamada (1977) *Dendrocoelopsis ichikawai* sp. nov., a new freshwater planarian from Rishiri Island in Hokkaido. Bull.

Natn. Sci. Mus., A (Zool) 3: 199-217.

Kuznedelov, K.D., Ishida, S. and S. Nishitani (2000) Genetic divergence of Japanese turbellarians, studied by comparisons of partial 18S rRNA gene sequences 1. On representatives of Dendrocoelidae (Platyhelminthes: Tricladida: Paludicola). Zool. Sci., 17 (4) (印刷中).

Kuznedelov, K. D., Timoshkin, O. A. and V. P. Kumarev (1996) Phylogenetic relationships of triclades (Turbellaria, Tricladida, Paludicola) of Lake Baikal deduced from 18S rRNA sequence data. Mol. Biol., 30 (6): 792-797.

西谷信一郎 (1998) 2. 淡水棲プラナリアの核型と染色体進化．プラナリアの形態分化 (手代木渉・渡辺憲二 編著) 共立出版，29-41 頁．

Porfir'eva, H. A., Umylina, T. M. and E. Shcheglova (1979) Revision of freshwater triclad fauna of Kamchatka. In "Sistematika i ecologia rjib kontinental'njih vodoemov Dal'nego Vostoka." Izd. Kazanskogo Gosydarstvennogo Universiteta, pp. 51-61 (In Russian).