

霧多布湿原に産する水生タヌキモ属植物 2 種の繁殖生態

荒木 悟 (北海道大学大学院地球環境科学研究科)

要旨

国内では果実形成の例がなかったタヌキモ、コタヌキモの有性繁殖に関する再検討の一環として 1998 年の花期に霧多布湿原での調査をおこなった。タヌキモは現地、栽培下とも開花がみられなかったが、コタヌキモでは MG ロードの側溝及びジュンサイ沼周辺の池沼で開花、果実形成 (8 月 9 日には形成率 29.7%) が確認された。種子が正常に発芽するかどうかは未確認であるが、結実率が非常に低い (果実 1 個あたりの種子数は 0.45 ± 0.80) ため、種子が正常であるとしても実際の繁殖は主に栄養繁殖によるものと考えられる。

Reproductive ecology of two aquatic *Utricularia* species in Kiritappu Mire.

S. Araki.

Graduate School of Environmental Earth Science, Hokkaido University.

Abstract

The ability for fruit and seed production was investigated about two aquatic bladderwort, *Utricularia australis* forma *australis* and *Utricularia intermedia*, at Kiritappu Mire in the flower season of 1998. *U. australis* forma *australis* did not bloom at their habitats and under cultivation, but blooming and fruit set (the fruit set ratio was

和文要旨

表題：北海道産タヌキモの稔性に関する種内変異

著者：荒木悟

要旨：これまで単に不稔とされていたタヌキモ（狭義）の北海道各地の集団を対象に、野外観察、栽培下の交配実験、花粉培養をおこなった結果、（１）道東（釧路湿原、霧多布湿原など）に正常な稔性を持つ個体からなる集団が分布すること、（２）勇払地域に種子形成能を持ち、正常な花粉もある程度作られているが、自家不和合性もしくは近交弱性のために集団内の交配では結実しない集団があること、（３）道央に、他系統から正常な花粉を与えられれば結実するが、自身は正常な花粉を形成しないために集団内の交配では結実しない雄性不稔の集団が分布すること、（４）道南と勇払地域に雌性器官、雄性器官ともに機能しない両性不稔の集団が分布すること、が示された。また酵素多型分析では個々の集団、および近隣の集団は殆どの場合同型で、酵素泳動パターンの違いは主に地域間に見られたことから、北海道のタヌキモを幾つかの地域系統に分けることができた。稔性状態の違いはこの地域系統の違いに対応した。両性不稔と雄性不稔の両系統は酵素のパターンが良く似ていたことから近縁であると考えられたが、このことは両性不稔が雄性不稔を経て進化した可能性を示唆している。

P.S. 最近、日本畜科大学の小宮博士等が、国内では知られていなかった *Utricularia macrorhiza* Le Conte (オオタヌキモ) が、国内にも分布すると報告しました。彼等の示した分布図でのオオタヌキモの分布と、私の論文 Fig. 3 中の BL2、及び BN2 型の酵素型々の系統の分布は酷似していますので、将来的には、これまで北海道で“タヌキモ”とされてきたものが、実は異なる 2 種、タヌキモとオオタヌキモに分けられ、其中的ものは、おそらく後者であるという結論になるかもしれません。

29.7% on Aug. 9) were observed about *U. intermedia* which has been said to be sterile in Japan. The average seed number per capsule was very little (0.45 ± 0.80) so that *U. intermedia* reproduces perhaps mainly vegetatively even if seed has normal ability for germination.

本研究の背景

タヌキモ属は世界に 200 種以上を産する水生もしくは湿生の被子植物であるが、不稔性の種を多く含み、それらは休眠芽などによる栄養繁殖だけで存続している (Taylor, 1989)。日本国内には 6~8 種の水生タヌキモ類を産するが、このうちタヌキモ *Utricularia australis* forma *australis*、コタヌキモ *U. intermedia* では果実形成の例がない (田村, 1981 ; 角野, 1994)。無性的な繁殖では有性繁殖に比べ進化速度が遅いと考えられ (Maynard Smith, 1989)、実際に、無性繁殖だけ行なう系統が様々に種分化、適応放散したと考えられる例は植物では知られていないので、タヌキモ類の不稔種も多くの場合は稔性をもった祖先からそれぞれ生じたと考えられる。

国内の *U. australis* には 2 品種、すなわちタヌキモ forma *australis* とイヌタヌキモ forma *tenuicaulis* が知られていて (Komiya and Shibata, 1980)、Makino (1914)、Miki (1935) 以来、前者は不稔であるが後者は結実するとされていた。しかし形態的にはイヌタヌキモはタヌキモの一派生型と考えられ、イヌタヌキモが派生した時点では稔性を持ったタヌキモが存在したはずである。また、池沼に生育する水生植物では、ガマなどの風散布型は別として多くの場合地域集団間の隔離が非常に強いので、タヌキモの系統のなかに不稔性のものが生じたあとで

全てのタヌキモが不稔の系統に置き換えられたとは考えにくい。そこでどこかに結実するタヌキモが残っている可能性がある。

コタヌキモは、海外では結実の記録が少数知られており (Taylor, 1989)、これはコタヌキモの不稔性がコタヌキモの種内で生じた変異であることを意味する。現状では稔性を持った系統の分布やそこでの果実形成率、結実率などの情報に乏しく、頻繁に開花、結実する集団が確認できれば、有性繁殖の有効性や不稔化が繁殖にとって重大な損失にならないのかどうかなどを評価するための手掛りが得られると考えられる。

筆者は 1997 年花期に釧路湿原西部において結実するタヌキモの集団を確認したので (未発表)、タヌキモ、コタヌキモの主要産地である北海道各地の集団を対象に、有性繁殖の有無について再検討中である。今回浜中町の霧多布湿原学術研究助成を受け、国内のタヌキモ、そして特にコタヌキモの主要産地である霧多布湿原で調査する機会を得た。以下にその結果を報告する。

調査方法

1998 年の 7 月 10、11 日と、8 月 9 日に霧多布湿原を訪れ、図 1、表 1 に示した地点でタヌキモ、コタヌキモの開花、果実形成の観察、及び一部の植物体の採集を行なった。採集した植物体は持ち帰り、タヌキモは北海道大学大学院地球環境科学研究科実験棟屋上に水槽を準備し、またコタヌキモは同研究科実験室内の窓際で栽培して継続観察を行なった。

調査結果と考察

タヌキモの繁殖生態

タヌキモ（写真 1）はいずれの調査地点でも、観察日には開花、花茎の伸長は見られず、栽培中にも開花しなかった（栄養繁殖を行なうタヌキモ類では、生育条件によっては花期を通じて開花しないことがよくある）。この地域のタヌキモの稔性の有無については、改めて調査する予定である。山本・角野（1990）は京都府産のタヌキモについて交配実験を行ない、不稔であると述べている。筆者も北海道内の厚真町、七飯町、森町の 3 集団について栽培下で交配実験を行なったが結実は見られなかった（未発表）。しかし、地理的により近い釧路湿原に稔性をもった集団があることから、霧多布湿原にも稔性の系統が分布している可能性はある。

コタヌキモの繁殖生態

コタヌキモ（写真 2）は 7 月 10、11 日には、調査地点 1、2、3、5 で開花がみられ、8 月 9 日には調査地 2、3 で開花及び果実形成がみられた（写真 3、4）。8 月 9 日の果実形成率は、調査地 2 で 32.4%（n=34）、調査地 3 で 27.5%（n=40）であり、これらの値は雌蕊と雄蕊が接して自家受粉するノタヌキモ、イトタヌキモでの果実形成率よりも低く、受粉に昆虫などのなんらかの媒介を必要とするイヌタヌキモに近い値である（他種の果実形成率については、山本・角野、1990；荒木・角野、準備中、参照）。コタヌキモの雌蕊、雄蕊は接していないので、この種も受粉にはなんらかの媒介を必要とすると考えられる。

結実率は $0.85 \pm 1.68\%$ （n=22、最大でも 6.8%）と極端に低く、国内の他のどの種で知られている値よりも低い（他種の結実率については、山本・角野、1990；

荒木・角野、準備中、参照)。このため、形成された果実1個あたりの種子数は最大でも3個で、平均 0.45 ± 0.80 個 ($n=22$) と非常に少なく、調査地2、3で採集した22個の果実のうちの半数以上にあたる15個には種子が1個もできていなかった。種子形成を妨げるような、なんらかの遺伝的異常、もしくは外的要因(例えば気温の低下など)があったのかも知れない。なお、形成された種子は現在北海道大学大学院地球環境科学研究科において保管しているが、正常に発芽する能力を備えているかどうかは未確認である(写真5)。

以上のように今回霧多布湿原において国内では始めて、コタヌキモの果実形成が確認された。結実率は非常に低いため、実際の繁殖は種子が正常に発芽、成長するとしても主に栄養繁殖によっていると考えられる(写真6)。なぜ結実率が低いのかは今後の検討課題である。また、国内の他地域のコタヌキモが従来言われていた通り不稔であるとする、霧多布湿原の系統はどこか国外の別の地域から侵入してきたものか、あるいはコタヌキモ種内に不稔性が広まる以前から残存しているものかも知れず、国内のコタヌキモの中では特異な系統である可能性が考えられる。

謝辞

今回の調査を助成していただいた浜中町、及び調査に先立ち湿原の状態や植物の分布などについて御教示いただいた霧多布湿原センターの富沢日出夫氏、神戸大学理学部の角野康郎助教授に感謝します。

引用文献

- 角野康郎. 1994. 日本水草図鑑. 文一総合出版.
- Komiya, S. and Shibata, C. 1980. Distribution of the Lentibulariaceae in Japan. Bulletin of Nippon Dental University, General Education. 9: 163-212.
- Makino, T. 1914. in 'Observation of the flora of Japan.' The Botanical Magazine, Tokyo. 28: 28-30.
- Miki, S. 1935. New water plants in Asia Orientalis III. The Botanical Magazine, Tokyo. 49: 847-852.
- Maynard Smith, J. 1989. Evolutionary Genetics. Oxford University Press. (翻訳は巖佐庸・原田祐子訳「進化遺伝学」産業図書)
- 田村道雄. 1981. タヌキモ科. 日本の野生植物III. (佐竹義輔・他編). 137-139. 平凡社.
- Taylor, P. 1989. The Genus Utricularia – a Taxonomic Monograph. Her Majesty's Stationery Office, London.
- 山本功人・角野康郎. 1990. 水生タヌキモ属6種の繁殖様式. 植物分類地理. 41: 189-200.
- (タヌキモとイヌタヌキモの学名は文献によって異なり、これは主に両者を同種内の品種と見るか、別種とみるかで見解が分かれていたからである。本報告では Taylor に従って同種とし、学名は Komiya and Shibata に従った)



図 1. 調査地点 (地図 : 5 万分の 1)。

表 1. 各調査地点と生育が見られたタヌキモ属植物。

調査地点	生育していたタヌキモ類
1 : MGロード南側側溝	コタヌキモ
2 : MGロード北側側溝	コタヌキモ
3 : 水切沼付近MGロード南側側溝	タヌキモ、コタヌキモ
4 : ジュンサイ沼東方の池	タヌキモ、コタヌキモ
5 : ジュンサイ沼付近の水溜り	コタヌキモ
6 : ジュンサイ沼	タヌキモ

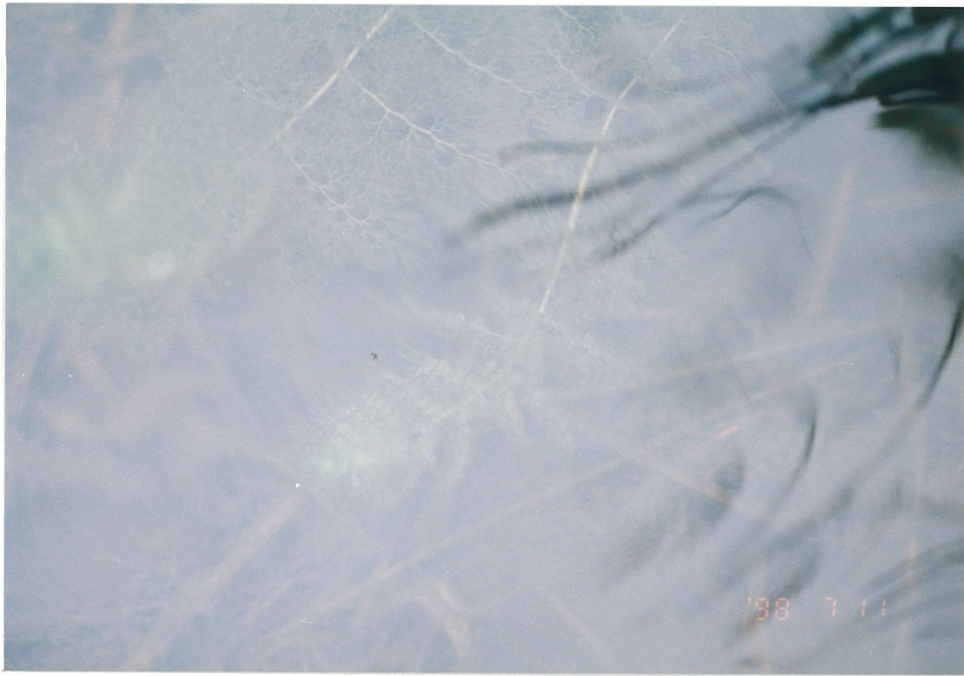


写真1. タヌキモ (調査地点6、7月11日)。



写真2. コタヌキモ (調査地点1、7月10日)。



写真3. コタヌキモの開花（調査地点3、8月9日）。



写真4. コタヌキモ果実。果実の直径は2.5mm前後（調査地点3で採集）。

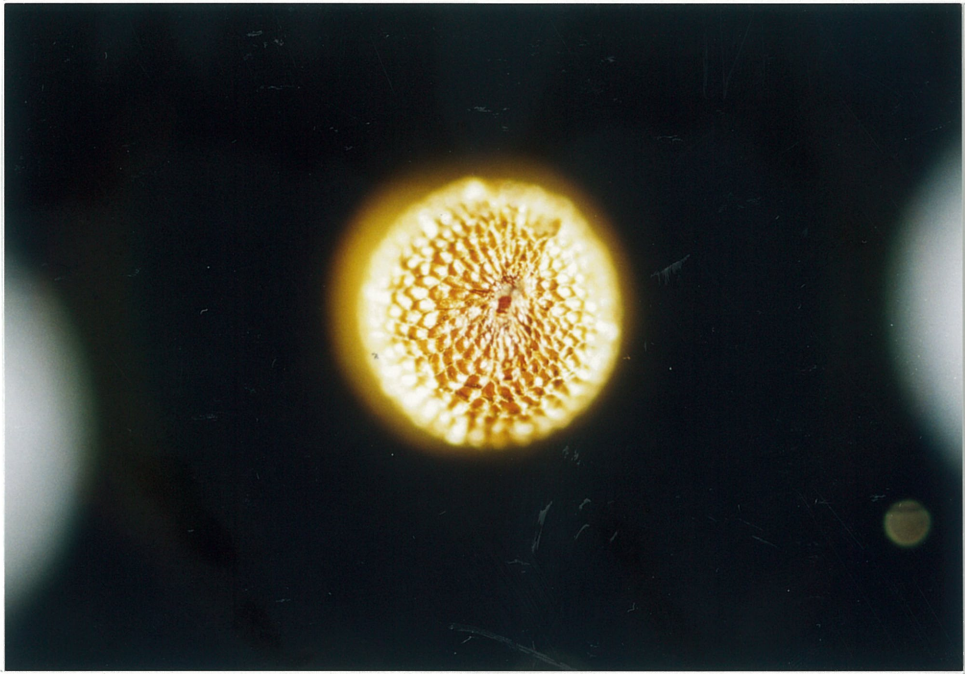


写真5. コタヌキモ種子。直径は約1mm（調査地点3で採集）。

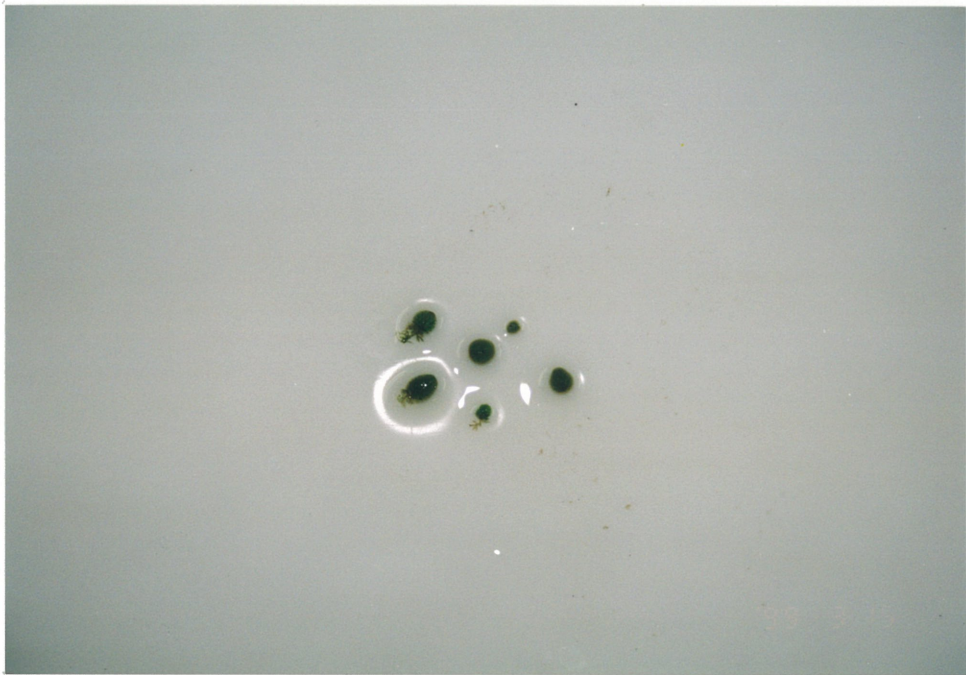


写真6. コタヌキモ越冬芽。直径は1.5~5.0mm（調査地点4で採集）。

湿原の死なない水草

ふつう動植物は、ある期間生きると死んでいくかわりに、生きているあいだに卵やたねなどをつくって子孫をのこします。多くの動植物のように、オスとメス、あるいはおしべとめしべなどの両方からくる細胞を融合させて、卵もしくはたねをつくって子孫をのこすことを有性繁殖とといいます（写真1）。しかし池沼の植物には、一部の茎や葉などが栄養分をためこんで冬を越し、春にはそれがふたたび成長を始めることによって生き続ける種がたくさんあります。これを栄養繁殖とといいます。このような植物のなかには、たねをつくることをやめてしまったものもあります。たとえばタヌキモ（写真2）は十分成長すれば夏には花が咲きますが、花粉がめしべについてもたねはできません。花が咲くことは、この植物もたねでふえる祖先から進化したことを意味しています（実際、たねができるタヌキモが一部の地域には残っています）。これらの植物は、冬越しをくり返しながらいつまでも生き続けるので、有性繁殖をやめてしまったというだけでなく、多くの動植物のようにある期間生きると死ぬという性質も、失った生き物なのです。



写真1 浜中町ジュンサイ沼付近でみられたキハダカノコ（ガの一種）の交尾。左はメス、右はオス。多くの動植物はオスとメス、あるいはおしべとめしべなどの両方からくる細胞を融合させて、たまごやたねをつくる有性繁殖をおこなう。