

天竜川の希少植物ミクリの生態と移植による保全

土田勝義

信州大学農学部植物・地域生態学研究室

Ecology of Rare Species- Burreed (*Sparganium erectum* L.) in the Tenryu River and Conservation by Transplantation

Katsuyoshi TSUCHIDA

Laboratory of Plant and Regional Ecology, Department of Agriculture, Shinshu University

要旨：天竜川上流にただ1ヶ所生育が確認されていた希少植物ミクリは、環境庁のレッドデータリスト（1997）で、準絶滅危惧植物に指定され、また河川改修により生育地が消失するためその保全が検討され生態調査が行われた。その結果ミクリは常時冠水する水湿を必要とし、また地下部の根茎や走出枝による無性生殖によって繁殖が旺盛なこと、種子による繁殖は困難なこと、適正な移植時期、生育環境が必要とすることがわかった。これらをもとにミクリは諏訪湖の横河川河口に移植された。移植法は木箱、木枠に株を植え込み、小石で根元を押さえて浮上しないようにした。当年のモニターでは、順調に生育し、株数が2倍に増加した。また開花・結実したものが約17%あった。モニターはその後つづいているが、ミクリの移植による保全は可能といえる。

Key words: ミクリ、希少植物、生態、保全、移植、モニター

Abstract: A rare aquatic plant -Burreed (*Sparganium erectum* L.) growing in the Tenryu River, Central Japan is a quasi endangered plant in the Red Data List (Environment Agency: 1997). This plant community was going to vanish by the reconstruction in the Tenryu River. Ecological study was carried out for conservation of this plant. As a result the burreed needs wet condition through a year, show good reproduction by rhizome and shoot, and the seed germination is difficult. After a year this plant was transplanted to the mouth of the Yokokawa River in the Lake Suwa. About ten stocks were planted in the each wood box and put a weight by the small pebbles under the stocks. As these stocks grew very well in a year, the conservation of burreed by transplantation is possible.

Key words: burreed, rare species, ecology, conservation, transplantation, monitoring

はじめに

建設省天竜川上流工事事務所の主管である天竜川上流地域(距離115km)で行われた「河川水辺の国勢調査」の平成8年度の植物調査において、長野県上伊那郡箕輪町の三日町頭首工取水堰付近に、ただ一ヶ所ミクリという水生植物が生育していることが確認された(環境アセスメントセンター、1997)。ミクリは絶滅が危惧される希少植物であり、しかも当時天竜川上流域では上記にしか生育が確認されていないことからその保全が必要とされた。一方このミクリの生育地が、取水堰の移築工事のため消失することとなり、何らかの保全対策の必要性が生じた。そのため工事前のほぼ1年(1997年度)をかけて、ミクリの生態

や生育地の調査が行われ、またそれに基づいて1998年5月に天竜川源流の諏訪湖に移植され、その後モニタリングが行われてきている(土田、1998,1999,2000)。その結果、移植によるミクリの保全対策に関して一応の成果が得られたのでここに報告したい。調査に当たり、御配慮を頂いた建設省天竜川上流工事事務所、調査に協力して頂いた(株)総合環境研究所に感謝申し上げる。

1. ミクリの特徴

ミクリ(*Sparganium erectum* L.)はミクリ科ミクリ属の一種で抽水植物である。角野(1994)によると、日本にはミク

リ科は約 10 種分布するという。ミクリは日本全国の河川、湖沼、水路などに生育する高さ 2m にもなる大型の多年生植物である。繁殖は水中に走出枝を出して株を作り群落を形成する。葉は直立し、スキのような細長い形を示す。花期は6月末頃から始まり、茎の上部に枝分かれした花序を出し、その枝に数個の雌性頭花、3-20 個の雄性頭花をつける。果実の頭状花序は球形で直径 2-3cm となる。他のミクリ類と比べて花序が枝分かれするのが本種の特徴である(写真1)。なお最近発刊された長野県植物誌(長野県植物誌編纂委員会、1998)によると、長野県では、長野市、小諸市、諏訪市にその分布が確認されているが、他の地域では確認されていない。

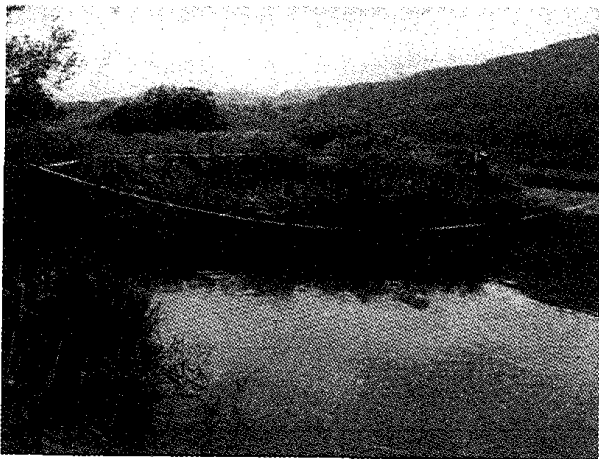


写真1. 天竜川のミクリ群落

い(写真1)。天竜川のミクリはまだ未記載であるので、登録したい。

ミクリは日本全国に分布しており、どこの河川や水路でも普通の水草であった(角野、1992)。近年、河川改修や湖沼の護岸の改修など、とくにヨシなどの生育する抽水植物帯の破壊がおこなわれ、コンクリート張りの水路が多くなってしまったため全国的に消失し、現在は植物種のレッド

データブック(日本自然保護協会・世界自然保護基金日本委員会、1989)の絶滅危惧種に、また環境庁版レッドデータリスト(1997)では、準絶滅危惧種に指定されるほど希少種となってしまった。

2. 生育地の環境

天竜川のミクリの生育地は本流と下水路が合流する地点に幅約 10m、長さ約 4.5m 程度の純群落として存在していた。生育地はほとんど滞水状態にあり、その外側の流水域では生育していない。すなわち極めて限られた生育地域で生き延びていた。水底の土壌は軟質でどろどろしており、深さは 15-20cm で浅く、腐植物や鉱物質が堆積し、その下部は礫が硬く堆積している。これらは下水路の流出物の性質のためであろう。水分条件としては、生育地は常に冠水し、川底が露出することはない。その水深の変化は、1997 年の調査時に測定した値では5月から翌年3月末の期間で、10-73cm で、平均約 30cm 強である。この水深は、河川の水量と連動し、梅雨期(7月)や台風期(9月)に高くなり、8月には低くなる。また4-6月と10月以降は平均的な水深である。

3. ミクリの生活史と生態

ミクリの生活史と生態を知るために、1997 年の生育はじめの4月中旬から翌年の3月までの約1年間、ほぼ2週間おきに現地におもむき、種々の調査をおこなった。調査事項は、水深、草丈(生長量)、フェノロジー(植物の花暦、生長、変化の時期)、個体数、生育範囲、花期と果実期、種子、走出枝の状態などである。

3.1 生長の変化

1997 年4月中旬では水上部には全く葉の伸長がみられず、水中にわずかに幼葉が数cm伸長しているのが観察された。なお前年の枯死体もほとんどみられなかった。5月

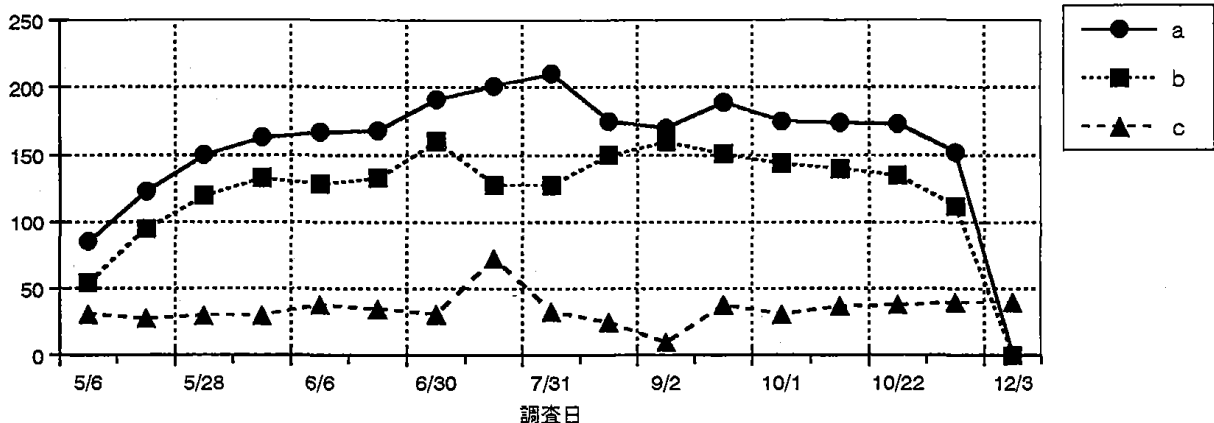


図1. 天竜川のミクリの生長変化(1997年)

a: 全長 b: 水面上全長 c: 水深

上旬になると葉は水面上にすでに伸長していた。生長の測定としては、5月6日の調査時に、もっとも草丈の高い個体(株)を5個選び(マーキングして同一個体を毎回測定)、水底から株の葉(茎)の長さ、水上の葉の長さ、水深の定点測定がおこなわれた。測定値のうち草丈は5個の平均値で表した。測定期間は5月6日から、以後枯死する12月までである。図1には、川底からの草丈(a)、水上からの草丈(b)、水深(c)の変化を示した。5月から12月はじめにかけての川底からの草丈(全長)の変化をみると、5月上旬にはすでに85cmにも達していた。その後徐々に伸長し、下旬には150cm、6月30日には191cmと急速に伸長した。7月の梅雨に入ると、本川の水量の増加や風の影響で、茎が倒れかかったり、葉が寝てしまい垂直的な草丈は低くなった。梅雨が終わると、再び伸長し、7月31日には210cmと季節を通じて最高値を示した。8月になると葉の自重が高まったことや、台風による強風のため、茎が斜めになり、やや寝たような形で草丈は低くなり、11月末まで、ほぼ175cm前後を保って生育していた。11月中旬になると、生葉も少なくなり、草丈も減少してきて、12月上旬には全部枯死していた。なお枯死葉がみられるようになったのは10月以降である。

3.2 開花と果実期

開花は6月下旬から始まり、これらが果実を形成しはじめるのは7月下旬であった。果実が熟すのは、9月頃からである。なお頭状花序のまま、花序から消失するものも多数みられた。花は花茎の上部に雌花、下部に雄花をそれぞれ数個つける。花序をつけた個体(株)は、全体の約1割である。すべての花序をつけた146個体(株)について調べてみると、果実の頭状花序の個数は各個体平均4個である。また果実の数の平均値は60個であった。その1個当たりの重さは平均10gであった。単純計算で、当地のミクリ群落は、この年に約582個の果実の頭状花序、果実数は約34,920個を生産したこととなる(表1)。

なお、実験的に上記の果実(種子)を水の入った容器に入れて発芽を試みたが、8月から12月の期間内には全く発芽が起らず、最終的に腐敗した。また種子による実生は、現地では確認されなかったこともあり、実生による繁殖

表1. 移植した株の開花個体数と花序数

開花個体数	146
平均頭状花序数(1株)	4
平均果実数(1個花序)	60
平均花序重量(g/1個)	10
総頭状花序数	582
総果実数	34,920

の可能性は低いと思われる。アメリカの水湿地に生育する Giant Burreed (*Sparganium eurycarpum*) や Branched Burreed (*Sparganium erectum*) の種子発芽は極めて困難であり、前者は5年程度の休眠期間があるという(Leif, J.W. & E.A.Oelke, 1990)。

3.3 個体数の変化

ミクリは株立ちして株の下部から茎を出して数枚の葉を伸長し、またときに分枝することもある。ミクリの個体数についてであるが、ミクリは株として生育するが、地下部は走出枝で連結して数個の株同士がつながっており、厳密な意味では個体を確認できない。従って当調査では、株の数をミクリの個体数と規定して特定した。まだ生育し始めの6月6日のミクリ群落の個体数(株数)は、1,464個であった。生長が最盛期を過ぎた直後の9月2日では、1,540個であった。これによると一夏で76個の増加があった。それ以後は減少した。

3.4 繁殖

ミクリは種子による繁殖の可能性は低い。個体数の維持、あるいは増加は根茎や走出枝による栄養繁殖である。その事例を図2に示す。これは6月6日の生長期の草丈125cmのもので、もっとも大型の株を地下部から採取したものである。この株は、その茎(親株)の根元(根茎)から長さ19cm以上の走出枝を4本も出し、そのうち3本の子株を形成していた。また親株は、他の親株との古い連結体もっていた。これは採取時に切れたものと思われる。このように主株は走出枝を出していくつかの子孫株を作り出して繁殖しているのである。9月12日に再び同様な観察をおこなったが、新しい走出枝が3-6個みられたので、走出枝の伸長は秋期におこなわれていることがわかった。先述のアメリカのミネソタ州の水湿地に生育する Giant Burreed (*Sparganium eurycarpum*) は、実験的に植え付けてから2-3週目で走出枝が出現し、8週目で新株が発生し、1シーズン通して旺盛な生育を示すという(Leif, J.W. & E.A.Oelke, 1990)。このようにミクリは走出枝によって繁殖

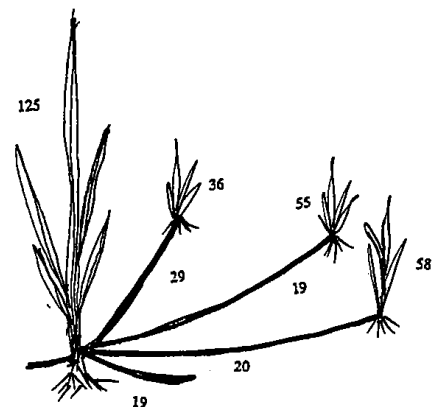


図2. ミクリの走出枝の伸長と連結

しているが、この繁殖戦略は水中生活では安定した方法で、分布の拡大は遅いが子孫を残すには確実である。また現地環境条件からいま以上に生育地を拡大出来ないため、これで十分個体や群落を維持しているであろう。ミクリはこの方法で分布を拡大していくことは難しいが、ミクリの根は浅いので(地下約 5cm 程度)、増水した際に地下部が水底からはがれて、その流出体がどこかの岸边などに引っかかって、そこが生育適地であれば繁殖する可能性がある。

いずれにしてもミクリは根茎と走出枝による繁殖力が旺盛であり、環境が適していれば群落を拡大したり、分布を広げることができる植物である。これがかつては全国至る所の河川等に生育していた理由であるが、現在その生育地が少ないのは、明らかに生育環境が消失していることを示している。

4. ミクリの移植による保全

ミクリはとくに利用価値のない植物なので、採取によって減少した可能性は低く、他の抽水植物と同様、河川や湖沼整備、またさまざまな開発によって、生育環境が消失したか、または直接群落破壊されたものと思われる。天竜川のミクリ群落がある付近の三日町頭首工という取水堰が改修されることとなり、その改修にともなってミクリ群落が消失することになった。先述したように、天竜川上流では、当時では当地にしかミクリ群落が確認されていないこと、また貴重な植物種であることなどから保全対策を講じる必要が生じ、その代替処置として他所へ移植して保全する対策が考えられた。また近い将来、天竜川の適地に再移植することも考慮された(実際、平成12年5月に天竜川に再移植された)。

4.1 移植の場所と時期

移植先はなるべく現地付近が好ましいが、適地が無く先述の諏訪湖の横河川河口の滞水域に設定された。天竜川源流の諏訪湖では、流入小河川の河口付近にミクリが少数生育しているのがみられる。ここでは流入河川の流れと、諏訪湖の湖水がぶつかり合って淀みができて滞水状態となっている。移植する場合、移植時期、移植法などが課題となる。先の調査から、時期としては地上部の生長が始まり、走出枝の先端の株形成が盛んな5月から6月頃が好ましい。また早い時期はまだ葉の伸長が低く、採取や移動が容易である。以上のことから平成10年(1998年)5月12日に移植作業が行われた。

4.2 移植の方法

移植は、移植した株が水流や波、浮力で流されたり、浮いたりしないようにするために、木箱と木枠内に植え込



写真2. 木箱への移植

だ。木箱は底も含め隙間を空けて木の板で製作した。大きさは縦 40cm、横 50cm、深さ 40cm である。木箱の中に土、小石、少量の固形肥料を入れて 1 箱に 10 株程度を植え込んだ。また根元に石を乗せて、植物体が浮いたり、流されないようにし、これらの木箱を水中に埋め込んだ。木箱を使用したのは、増水や波浪から植物体を保護すること、また根が洗われなくするためのためであるが、さらに将来、天竜川に再移植する際に、木箱ごと取り出して移動、移植しやすくするためでもある(写真2)。

木枠は木箱の簡便法である。また、現地で適当な大きさに設定できるし、製作は比較的容易である。ただし、植物体は直接水中の土壌に植え込むため、木箱より固定が不安定であるし、また再採取の場合は掘り出しなければならない。基本的には諏訪湖にそのままにして存続をはかるものであり、移植株が定着したら木枠を撤去することとされた。植え込みは木箱とほぼ同様である。木箱は番号 241 から 255 まで 15 個、木枠は番号 256 から 261 まで 5 個を設定した。なお移植後の状態(破損、流失など)で数個を除外した。また移植後、いくつかの株が流失していたので、さらに小石を各木箱、木枠に入れて根元を押さえる修復を行った。

5. 移植のモニタリングと結果

移植の当年である平成10年に、移植後の生育状態のモニタリング調査を行った。調査では、移植した木箱や木枠中のミクリの生育状態、環境を測定した。調査日は5月12日、5月27日、6月18日、7月13日、9月10日で、この日以外にも随時、観察を行った。

5.1 株数の変化

株数の増減は、移植後のミクリの繁殖力を判定するのに役立つ。また被害状況を知ることにもなる。そこで各木箱の株数の変化を表2に示した。木箱については、番号243が波浪による破損のため除外した。

表2. 移植した木箱内のミクリの株数変化(1998)

木箱番号	5月12日	5月27日	6月18日	7月13日	9月10日
241	7	7	7	17	0
242	8	8	7	19	19
244	12	6	6	10	10
245	8	8	7	14	13
246	10	4	4	8	8
247	8	8	7	18	0
248	12	6	8	15	0
249	22	9	8	22	17
250	6	6	6	30	21
251	8	10	22	25	21
252	6	6	6	15	16
253	7	7	6	16	11
254	6	6	5	12	12
255	9	9	9	20	17

株数の変化は大きく3種類に分けられる。まず、移植時から6月まで、株数にほとんど増減がなく、7月になって急増するタイプである。次に移植後に減少し、7月になってやや増加するものがある。3つ目は、移植時に少なくともその後急激に増加するものである。なお例外的に移植時に多く、7月に急減し、さらに増加するものがある。

おおまかに見ると、移植株は5月から6月中旬までは個体維持に重点を置く生長を進め、夏期になると新しい株を新生し、それは親株の約1-2倍程度となった。なお、株数が減少した木箱は、水流や波浪で直接洗い流されたり、ゴミが引っかかって水流、波浪で流されたりしたものが多い。また植え込みの不良で根が浮いてきて流されたものもあるようである。基本的に、木箱での移植は、水流などの自然条件や、植え込みの不備などの人為条件で不良のものがあるが、方法的にはほとんど問題がなく、また夏期から秋期に株数の増加、すなわちかなりの繁殖が見られたことは評価できよう。

木枠における株数の変化については表3に示した。木枠は当初6枠設置されたが、その後5枠に改変した。また木枠は植え込み株数が多かったため、当初は株数を数えないつもりであったが、6月18日より、毎回調査時に数えることとした。番号256枠は、約1×6m(他の木枠は約1×2m)の木枠で、諏訪湖の湖岸の先に造成された

表3. 木枠における株数の変化

木枠番号	6/18	7/13	9/10
256	126	415	390
257	25	118	111
259	28	100	88
260	43	155	刈り取り
261	35	73	66

小島の湖岸側に設置されたものである。ここは波浪を直接受けにくい場所と考えられる。6月18日は128株であったが、7月は415株と約3.5倍に増えた。9月は枯死株がでてこれよりやや減じた。番号257枠は、河口の先端にあり、周辺にはミクリヤオンが多い場所である。6月は25株で、7月は118株と4倍以上の増加が見られた。番号259、260枠はやや上流になるが、同様の増加があった。ただ9月の時点では番号260枠は、岸辺の草刈りによって地上部が刈り取られてしまったので株数が数えられなかった。番号261枠は、左岸の河口の前線である。波浪、増水の影響が強い場所であるが、株数は6月から7月にかけて約2倍の増加があった。総じて、木枠での植え込みでもかなりの株の増加、すなわち高い繁殖が見られた。

5.2 生長の動態

ミクリの生長を知るために、各木箱において1株をマークし、根元からのその株の高さ(草丈)の変化を測定し、それらを表4に示した。なお調査は6月18日から行った。

6月はそれぞれの木箱で50-112cmの株がマークされたが、7月では110-165cmと草丈が大きく生長した。6月で50cmの株は120cmになった。平均的にこの時期約1ヶ月で、50-60cm生長した。なお最大で77cm、最小で10cmの生長のものがあった。9月は徒長的に伸張を続けるものと、葉が枯死して低くなったりしたものがあった。なお表中0の値を示すものは、草刈りにより消失したものと、すべて枯死していたものである。

これらはマークした株の生長の変化であるが、他の株もこれに準ずるものであった。すなわち木箱に移植した株は、夏期に向けて数10cm生長し、秋期にはさらに徒長するものと、枯死が始まるものがある。

表4. 木箱のマーク株の生長(草丈m)変化

木箱番号	6/18	7/13	9/10
241	78	155	0
242	94	120	160
244	72	110	90
245	100	110	0
246	50	120	195
247	100	135	0
248	90	150	0
249	97	150	0
250	88	140	150
251	112	165	165
252	75	135	135
253	93	150	140
254	85	140	155
255	90	150	150

5.3 花・実の状態

移植したミクリの活着を知る目安として、花や実の形成

表5. 木箱の花、果実数(1998) *果実 **花

木箱番号	7/13	9/10
241	*1	刈り取り
242	*1	*1
244	0	*1
245	*1	*2
246	0	*1
247	0	刈り取り
248	*2 **1	刈り取り
249	*1 **2	*3
250	*1	*5
251	*2 **6	*3
252	**2	*2
253	0	*1
254	**1	*1
255	0	*4
合計	*9 **12	*23

の有無がある。木箱についてその状態を表5に示した。

ミクリの花期は、1997年の天竜川では、6月下旬から頭状花序の開花が始まり、7月下旬果実を形成し始めた。開花、結実はその年の気候に大きく左右されるが、1998年における諏訪湖の移植株では、6月18日は全く開花が見られなかったが、7月13日の調査では、それぞれの木箱で開花株のみならず、結実し始めた株もあった。木箱14個のうち、開花があったものは5個、果実ができていたものは6個である。株数としては開花中のものが12株、果実状態が9株で、合計21株であった。これは全体の株数から見ると10.7%である。ちなみに1997年の天竜川では総株数の約10%が開花した。なお9月では、23株が結実していたが、3箱が刈り取りされていたので、他の木箱の状態を見ると実際は数株追加される。それでも開花、結実株は全体の16.9%程度と高くなる。

なお、周辺に自生しているミクリの開花、結実期も木箱とほぼ同時期であった。木箱の株において天竜川の開花、結実株数とほぼ同等以上の割合があったということは、移植は当面成功したといえよう。

5.4 ミクリの物質生産

ミクリの生長や繁殖の度合いは、草丈や株数の変化で論じたが、より正確には、株個体の生産量による定量的なデータが必要である。そのためには植物体を採取し、各器官を測量したり、乾燥重量を測定することが必要となる。その際、問題となるのは採取した植物体を損傷してしまうことである。とくに希少種を扱う際は慎重になされなければならない。横河川のミクリについても同様であり、上記の調査は慎重に行われなければならない。1999年5月から10月にかけてミクリの物質生産の季節的変動を知るために5回の調査を行った。毎回なるべく草丈が類似する株を5個採取し、それらについて種々の測量、測定を行った。この5株という数の実験上の適否は問題があるが、採取できる数としては最大限といえる。期間中を通して25株が実験によって現地から消滅したことになる。

各調査日に採取した5株(個体)のミクリにおける各器官の測量、測定値を表6に示した。これによるとミクリの全長は5月中旬の56.7 cmから最盛期には約3倍に伸長した。根の長さは各株の最大長の平均値である。5、6月に若干伸長したが、7月に短くなった(古い根が消失)。8月にはまた急激な伸長がみられ10月に最長となった。葉の枚数は7、8月に減少し9月には増加した。走出枝(シュート)の数は7月までは少なく、8月以降に増加し、10月には最大となり、5月の3倍となった。それは走出枝の長さにも反映し、5月は短く、6月になると2倍になったが、7月にはまた半減した。しかし8月以降に急伸し、10月には35.2 cmにもなった。なお走出枝の重さはこれらと全く連動した。葉の乾燥重量は5月の時点から最盛期の8、9月では約9倍増加した。根の乾燥重量も根の最大長と連動した。

このようにミクリの地上部は物質生産でみると、夏期になるにつれて増加し、枯れる直前(10月上旬)までそれがつづく。地下部の根は8月までは徐々に増加するが、9、10月には急増する。走出枝は7月頃に減少し8月以降に増加する。言い換えれば、ミクリは5月から葉を水上に伸長し、光合成をはじめが、その多くは葉をはじめ茎の伸長、花芽の形成などに使われて、栄養分の地下部への環流は少ない。夏期になり一定の葉の伸長、開花、結実がなさ

表6. ミクリの生育状況(5個体の平均値)

測定値・測量地	5/18	6/11	7/6	8/3	9/3	10/4
全長 (cm)	56.7	105.2	157	127	131	128
根の最大長 (cm)	22.3	28.2	15.4	35.5	38.4	40.4
葉の枚数	6	8	6.4	6.2	11	7
シュートの数	2	2.5	1.6	3	5.8	6.6
全シュートの長さ (cm)	6.6	13.7	6.4	31.7	33.5	35.2
葉の乾燥量 (g)	1.6	5.6	9.9	14.6	15.2	13.5
根の乾燥量 (g)	1.6	1.8	2.8	3.4	7.24	7.78
シュートの乾燥量 (g)	0.03	0.28	0.06	1.1	1.2	1.42

れると、次に地下部の生産が盛んになり、根、走出枝がさかんに形成される。10月中旬以降は地上部が枯死するため、物質生産は中止される。越冬し春期になると、長く伸びた走出枝の先端に新鞘ができて葉茎が形成される。また同時に新走出枝も形成される(5月の走出枝が短いのはそのため)といった物質生産上のサイクルがある程度判明した。

このことから判断するに、移植は、走出枝の短い時期で、掘り出しの際、走出枝を傷めない時期、また葉がまだ小型で取り扱いやすい時期として5月はじめ頃が適正といえる。また移植後は地上部の生産を盛んに行う時期で、その結果、夏期から秋期に地下部が増大することができ、次年の存続を可能にし、増殖がはかれるといえる。夏期、秋期に移植を行う場合は、掘り出し時に、長く伸びた走出枝や根を傷める。走出枝の先端には新鞘の芽があるが、それも損傷する可能性がある。地上部は多量の葉が出ており取り扱いが困難である。従って移植時期は5月の早めの時期に掘り出し、親株と子株を同時に植え込むか、その間をつなぐ走出枝を切断して別々に植え込んでよいだろう。これらはその後の気温の高まりとともに光合成を高め、新葉の形成が促進されるだろう。

6. 移植に関する考察

天竜川のミクリを諏訪湖に流入する河川の河口に移植したこと、また木箱、木枠を使用した移植法は、本報告時点では大体成功したといえる。ただしいろいろ問題点もあったのでここで検討したい。

移植時期については、今回は少し遅かったといえる。1997年の5月時は、ミクリはまだ水面に少し葉を出している状態であった。1998年の春季はかなり温暖であったため、移植時の5月中旬は、天竜川のミクリはかなり生長をしていて、掘り出しや運搬、移植に扱いがやや困難であった。今回の移植の結果からして、少々小型(時期が早め)でも移植後の生長はある程度保証できるとと思われる。

採取、移植の際にある程度の株や地下部の損傷があったが、労力的、方法的にやむを得ないと思われる。今回の株量では1株ごと丁寧に扱うには大変な手間がかかる。ある程度の損傷、廃棄品があったが、移植後の繁殖はそれらを十分カバーしたものと思われる。

移植の容器である木箱、木枠は、作成に手間と費用がかかる。当初プラスチック製の既製のコンテナ(水が出入りできるもの)か、かごを使用する予定であったが、景観上、また場合によって再移植、撤去しない場合は半永久的に残存するという点で、比較的目立たず、また将来腐って消失しやすい木製(手作り)を使用することとなった。木製

はこの点好ましいが、高価であること、破損しやすいことなどの難点もある(たとえば水で釘穴がゆるむと破損する)。どちらを選択するかは、それぞれ状況で判断したらよいであろう。なお効果はどちらも同じであると思われる。

実際の植え込みは、現地の水中の泥と少量の遅効性の顆粒肥料、また他所から砂利、小石をかなり大量に使用した。また植え込みの不備で、移植後株が浮いていたり、流失しているものがあった。これも丁寧な作業が行われれば少なくなるだろうが、ある程度の損失はやむを得ないと思われる。

市川・森本(2000)は最近、ヤマトミクリ(*Sparganium fallax*)群落の復元について移植実験を行っている。これによると放棄水田に引水をし、植柵にヤマトミクリの株を3段階の密度で植え込んで4ヶ月の期間で観察したところ、1ヶ月後には多数の走出枝が出て、また全個体数は約2倍、9月では約3.9倍の増加があったこと、また密植より疎植のほうが増殖率は高かったという結果を出している。種は異なるが、ミクリ類は移植による増殖は可能性が高いことを示している。

7. 参考文献

- 市川貴美代・森本幸裕(2000) 移植によるヤマトミクリ(*Sparganium fallax*)群落の復元に関する研究. 日緑工誌 25(4), 537-538.
- 角野康郎(1992) 危急種ミクリ(岩槻邦男編著:滅びゆく日本の植物50種), 築地書館, 東京, 212pp.
- 角野康郎(1994) 日本水草図鑑. 文一総合出版, 東京, 179pp.
- 環境アセスメントセンター(1997) 平成8年度天竜川上流部河川水辺の国勢調査業務委託(植物調査)報告書, 建設省天竜川上流工事事務所, 松本, 944pp.
- Leif, J.W & E.A.Oelke(1990) Growth and Development of Giant Burreed(*Sparganium eurycarpum*), *Weed Technology*, 4(8), 849-854.
- 長野県植物誌編纂委員会(1999) 長野県植物誌. 信濃毎日出版社, 長野, 1735pp.
- 日本自然保護協会・世界自然保護基金(1989) 我が国における保護上重要な植物種の現状. 同協会・基金, 146pp.
- 土田勝義(1998) 天竜川の箕輪町頭首工地籍のミクリの生態と保全. 建設省天竜川上流工事事務所.
- 土田勝義(1999) ミクリの移植について—天竜川から諏訪湖へ—. 建設省天竜川上流工事事務所.
- 土田勝義(2000) 多自然型川づくり復元調査におけるミクリの生育状況調査. 建設省天竜川上流工事事務所.