

# ヤブラン亜科 5 系統の冠水抵抗性の比較

中村幸恵\*・鈴木貢次郎\*\*・近藤三雄\*\*

(平成 16 年 5 月 24 日受付/平成 16 年 9 月 17 日受理)

要約: ヤブラン亜科の 1 栽培品種と 4 種、計 5 系統を供試植物として冠水抵抗性の違いについて比較した。冠水状態においた供試植物の生存率や葉数、根数、葉長、新芽数等の測定結果から、ジャノヒゲ、またはチャボリュウノヒゲ>ノシラン>オオバジャノヒゲ>ヤブランの順で冠水抵抗性があると判断できた。また冠水抵抗性に劣るヤブランやオオバジャノヒゲを冠水し、その水中に人為的に空気を送ると、枯死する個体が少なくなり、生育している個体の生体重や茎数、葉数の値が空気を送らない時に比べて大になった。これらの結果から冠水抵抗性の系統間差異の原因を考察した。

キーワード: ヤブラン亜科, ヤブラン属, ジャノヒゲ属, 冠水耐性

## 1. 目 的

近藤ら<sup>1)</sup>、陳ら<sup>2)</sup>の報告によってすでにユリ科ヤブラン亜科 (Ophiopogonoideae) のジャノヒゲ (*Ophiopogon japonicus* Ker.) とジャノヒゲ品種のチャボリュウノヒゲ (*O. japonicus* Ker. 'Nanus') が、冠水下でも長期間 (1 年以上) 生育できることが報告されている。ジャノヒゲ属はヤブラン亜科に属し、近縁の属に造園・緑化にも多く利用されているヤブラン属 (*Liriope*) がある。またジャノヒゲ属 (*Ophiopogon*) にはノシラン (*O. jaburan* (Kunthe) Lodd.) やオオバジャノヒゲ (*O. planiscapus* Nakai) 等の種の他に多くの栽培品種があり、これらもまた造園・緑化用植物として使用頻度が極めて多い。

一方、近年ダム湖岸や河川敷等の利用が増え、水辺空間で利用できる新たな冠水抵抗性のある植物を探りだす必要性がでてきた。そこで、本研究ではヤブラン属のヤブラン (*Liriope platyphylla* Wet. et Thunb.) とジャノヒゲ属数種を対象として、これらの属や種の違いによって冠水抵抗性がどのように異なるのかを比較検討した。またジャノヒゲが冠水下で長期間生育できる原因を若干考察した。

## 2. 材料及び方法

### (1) 実験供試材料

実験供試植物としてヤブラン亜科からヤブラン属のヤブラン (*Liriope platyphylla*) とジャノヒゲ属のノシラン (*Ophiopogon jaburan*)、ジャノヒゲ (*O. japonicus*)、オオバジャノヒゲ (*O. planiscapus*)、チャボリュウノヒゲ (*O. japonicus* 'Nanus', 以降チャボリュウと略す) の 2 属 4 種 1 栽培品種、計 5 系統を用いた。

関東近郊の同一場所でポット苗商品として栽培されていたものを 1997 年 5 月に入手し、それぞれ目的とする実験に用いた。

### (2) 方 法

ヤブラン亜科の 2 属 4 種 1 栽培品種の冠水抵抗性を比較する目的で、水耕栽培によって葉茎部と根系部の計測を定期的に行った。

設定した全実験区を表 1 に示す。なお、本稿では実験供試植物の植物部位を葉茎部と根系部に分けた。測定した植物体の部位を、ジャノヒゲを例として図 1 に示す。

露地で生育していた植物体に付いている土壌を水洗によって落としたものを実験供試植物とした。まず植物体の葉茎部、根系部とも全てを冠水した実験区を設定し (冠水区)、次に自然条件下の土中には、ある程度の酸素 (気相) も存在するので、前述の冠水区の水中にポンプで空気を送り込む実験区も加えた (冠水エア区)。また、これらの比較対照として根系部のみを浸水し、冠水エア区と同様に土中にはある程度の酸素も存在するものとしてポンプで水中に空気を送り込む実験区をつくった (浸水エア区、すなわち本実験の対照区になる)。

水中に空気を送り込むポンプは、安永電磁式エアポンプ (吐出量 43 l/分、吐出圧力 0.12 kg/cm<sup>2</sup>) を使用し、実験中は常に稼動した。

各区に 10 個体の実験供試植物を金網に固定して、これを 120 l のポリ容器に設置した (写真 1, 2)。実験区は東京都世田谷区にある 6 階建ての建物の屋上に置いた。実験は 1997 年 5 月初旬から 1998 年 2 月中旬まで行った。夏の高温期には特に水温が約 40℃ に上昇することがあるので、水道水を流水して水温を 30℃ 以下に下げた<sup>2)</sup>。

### (3) 測定項目

実験区を設定してから 3 週間に 1 度、36 週間続けて供試植物の生育状態を外部形態によって比較するために、生存率と、生存個体の生体重、茎数、葉数、総葉長、新芽数、

\* (株)ナムコ

\*\* 東京農業大学地域環境科学部造園科学科

表 1 設定した実験区

実験区の略称	設定内容	
	冠水（浸水）部位	水中に送る空気の有無
冠水区	葉茎部，根系部共	無し
冠水エア区	葉茎部，根系部共	有り
対照区（浸水エア区）	根系部のみ	有り

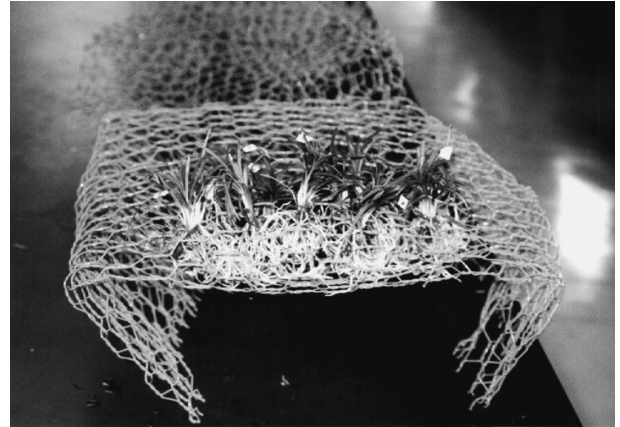


写真 2 実験供試植物（チャボリュウ）を金網に固定している状態



写真 1 実験区全景

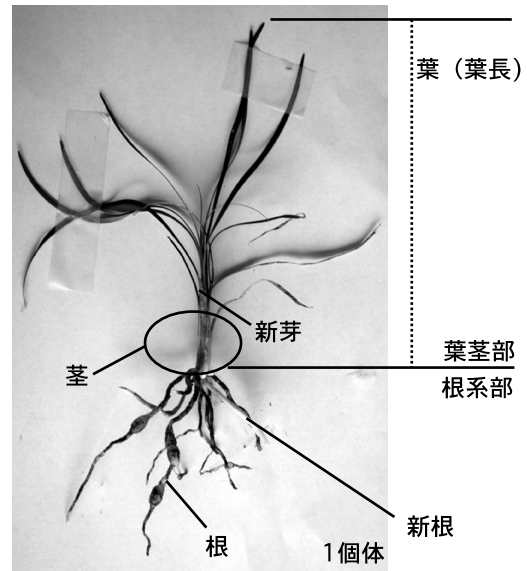


図 1 本実験で測定した植物体の部位（ジャノヒゲを例とした場合）

根数、新根数を測定した（図 1）。なお根数には、新根数も含む。

生存率とは、測定時における 10 個体当たりの生育個体数の割合をいう。総葉長は、葉の緑色部分を測定し（葉長）、全葉数分の総和を求めた。

生存率を除き、いずれも生育している個体の 5 反復の測定値の平均値で示した。また新芽数と新根数を除き、いずれの結果も実験開始当初の値を 1 とした測定時の比で示した。例えば、総葉長であれば、実験開始時に 10 cm であったものが測定時に 15 cm になった場合、その値は 1.5 となる。計測中、葉茎部が全て無くなった段階（総葉長 0 cm、新芽数 0）で、実験区から取り出し、礫材（イソライト）に植え直しても 3 週間再び芽をあらわすことができなかったものを枯死と判定した。

### 3. 結 果

全測定結果を図 2, 3 に示し、測定項目ごとに 5 系統間で比較した結果を 6 週おきの値で述べる（6, 30 週に欠測有り）。

#### (1) 生存率

対照区（浸水エア区）では 36 週後でも全系統が生育していた。冠水区ではヤブランが最も早く全個体とも枯死し、次いでオオバジャノヒゲの全個体が枯死した。ノシランの枯死する個体は 36 週後でも約 5 割で、ジャノヒゲとチャボリュウは全個体が生育していた。一方冠水エア区では 36 週後でもヤブランは約 3 割、オオバジャノヒゲは約 6 割生育しており、これらの 2 種では、冠水区に比べて長期間生育できる個体が増えた。冠水エア区でのジャノヒゲ、チャボリュウの全個体、ノシランのほとんどの個体は生育して

いた。

#### (2) 生体重

対照区（浸水エア区）での 36 週後のノシランとジャノヒゲの生体重は、実験開始時よりも増加し、ヤブランとオオバジャノヒゲ、チャボリュウは若干減少した。一方冠水区での 36 週後では、ヤブランとオオバジャノヒゲ、ノシランは著しく減少し、ジャノヒゲとチャボリュウの減少量は小さかった。冠水エア区ではヤブランとオオバジャノヒゲに比べてノシラン、チャボリュウ、ジャノヒゲの減少量が小さかった。また冠水エア区におけるノシランとヤブラン、オオバジャノヒゲの生体重の減少量は冠水区に比べて小さかった。

#### (3) 茎 数

対照区（浸水エア区）ではノシラン>ジャノヒゲ>ヤブラン>オオバジャノヒゲ、チャボリュウの順で週数を経ると増加した。換言すればいずれの供試植物も実験開始時に比べて茎数が減少することはなかった。しかし、冠水区と冠水エア区では、ジャノヒゲ、チャボリュウ、ノシランは増加するか変化が無く、ヤブランとオオバジャノヒゲは減少した。またヤブランとオオバジャノヒゲの減少量は冠水区に比べて冠水エア区の方が小さかった。

#### (4) 葉 数

対照区（浸水エア区）では、チャボリュウ、ヤブラン、オオバジャノヒゲは実験開始時よりも減少し、ノシランとジャノヒゲは増加した。しかし冠水区、冠水エア区では全種とも減少した。特にヤブラン、オオバジャノヒゲ、ノシランは、冠水エア区に比べて冠水区の方が減少した時の週数が短かった。

#### (5) 総葉長

総葉長は、概ね葉数の結果と同傾向を示した。すなわち対照区（浸水エア区）ではヤブラン、オオバジャノヒゲ、チャボリュウは減少し、ノシランとジャノヒゲは増加した。冠水区と冠水エア区ではヤブランとオオバジャノヒゲの減少が顕著に見られた。特にヤブラン、オオバジャノヒゲ、ノシランは、冠水エア区に比べて冠水区の方がより速やかに減少した。

#### (6) 新芽数

特にノシランとチャボリュウ、ジャノヒゲの新芽数は、対照区（浸水エア区）や冠水エア区よりも冠水区で多くなる傾向を示した。一方オオバジャノヒゲとヤブランは対照区（浸水エア区）で大になり、冠水エア区と冠水区で少なくなった。

#### (7) 根 数

対照区（浸水エア区）での 36 週目では、実験開始時に比べてヤブラン及びオオバジャノヒゲは減少、チャボリュウは若干の減少、ジャノヒゲ及びノシランでは増加となっ

た。冠水区ではヤブランとオオバジャノヒゲが最も減少し、続いてノシラン、ジャノヒゲ、チャボリュウの順で減少した。冠水エア区ではヤブランが最も減少し、続いてオオバジャノヒゲ、ジャノヒゲ、チャボリュウはほぼ同じ値で減少した。最も減少量が少なかったのはノシランであった。冠水区では冠水エア区に比べて、どの供試植物も減少した時のそれに至るまでの期間が短かった。

#### (8) 新根数

ジャノヒゲ、ノシランを始めとしてどの供試植物も冠水区、冠水エア区では対照区（浸水エア区）に比べて少なくなった。次いで冠水区よりも冠水エア区で増える傾向を示した。冠水区、冠水エア区でのヤブランとオオバジャノヒゲの新根はほとんどみられなかった。なおヤブランとオオバジャノヒゲは浸水エア区でも他種に比べて小さい値を示した。

## 4. 考 察

#### (1) ヤブラン亜科 5 系統間の冠水抵抗性の差異

実験供試植物の全測定項目に関して、対照区（浸水エア区）と冠水区とを比較した結果を表 2 に示す。表 2 に示すように、各測定値（実験開始時の値を 1 とした場合の比）の概ねの傾向として冠水区ではヤブランが最も小となり、次いでオオバジャノヒゲ、ノシランと続いた。ジャノヒゲとチャボリュウは測定項目によって順が入れ替わった。

いずれにしても冠水区の生存率から、ヤブラン、オオバジャノヒゲの冠水抵抗性の劣ることが明らかとなった。また冠水区のノシランも生存率の値がヤブラン、オオバジャノヒゲに続いて低くなったが、冠水抵抗性のあるジャノヒゲ、チャボリュウと共に新芽数が増加する（供試植物の中では最も増加した）現象を観察した。つまりジャノヒゲとチャボリュウの冠水抵抗性が富むことは明らかであるが、生存率が低いノシランもある程度冠水下で成長でき、冠水抵抗性があるものと考えられる。ノシランの新芽が冠水下で多く現れるのに、なぜ生存率が低かったのかは今後さらに検討する必要がある。

#### (2) ジャノヒゲとチャボリュウの各測定値の比較

特に冠水抵抗性に富むジャノヒゲとチャボリュウの 2 種の測定項目を比較すると、茎数、葉数、総葉長はジャノヒゲの方が、また生体重、根数、新根数はチャボリュウの方が大になる傾向を示した。しかし生存率には両種で差がなく、いずれも 36 週間生育し、どちらの系統が冠水抵抗性に富むかの判断は難しい。但しチャボリュウは対照区（浸水エア区）での茎数、葉数、新芽数の測定値（増加率）が最も小となっていたのに、冠水区で大となったことから、水中の方がかえってよく生育できる種であるとも考えられる。

#### (3) ヤブランとオオバジャノヒゲの冠水抵抗性の劣る原因

実験供試植物の中でもヤブランはジャノヒゲ属のどの種



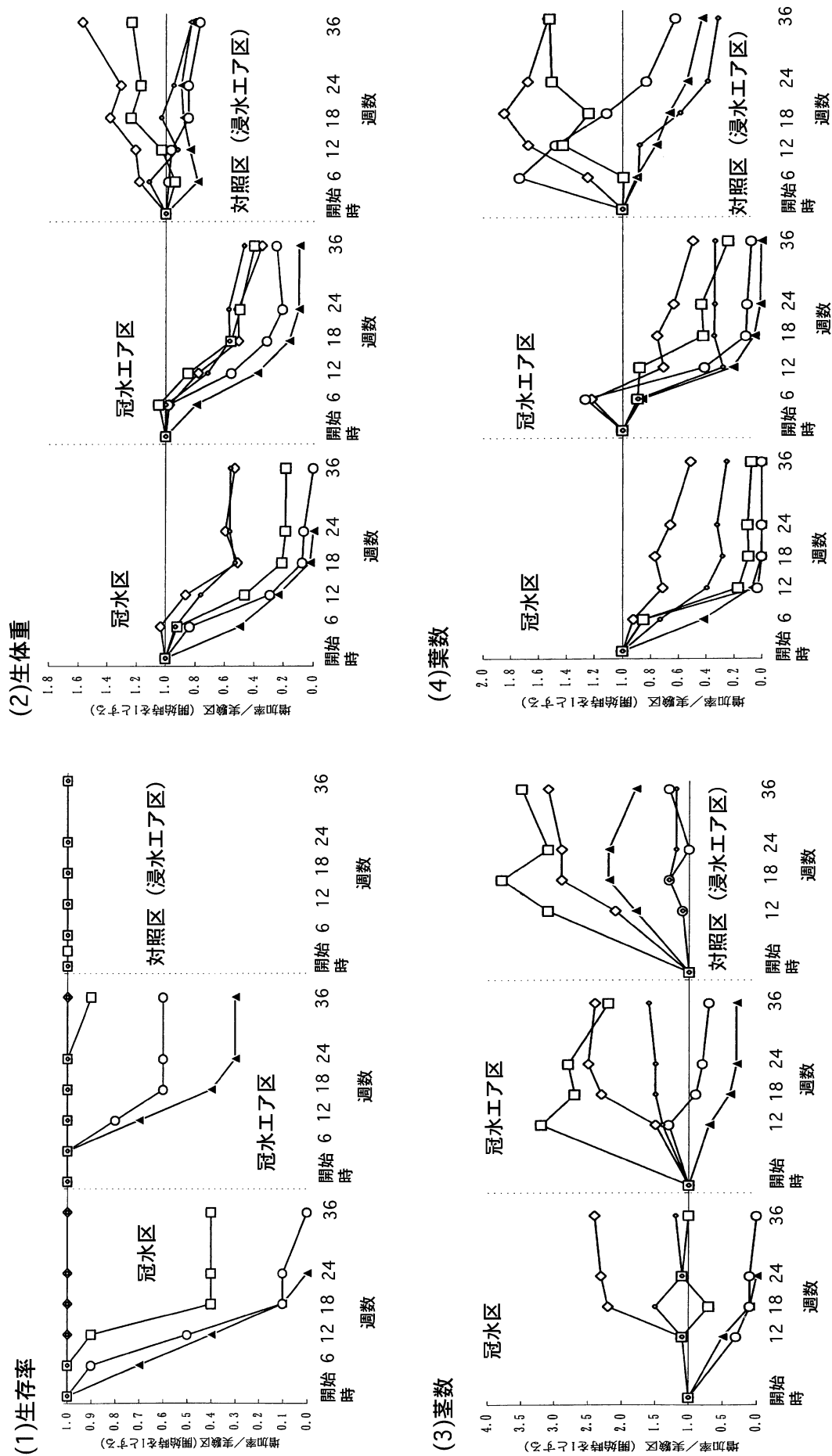
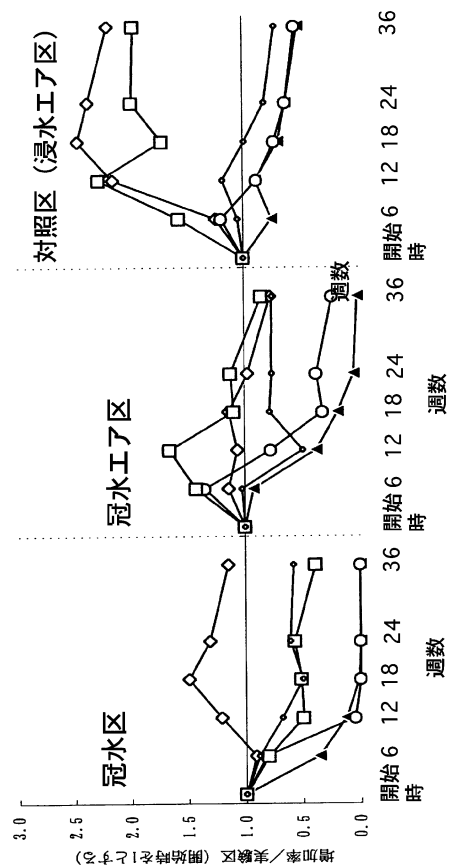
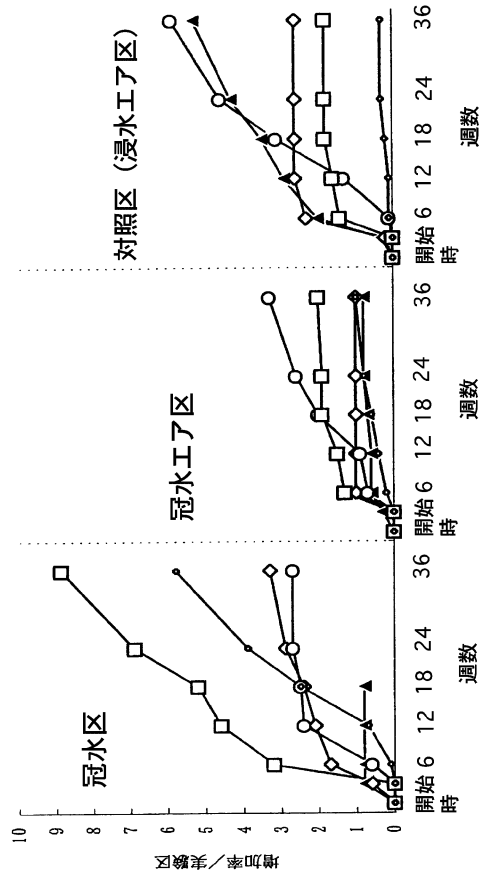


図 2 各実験区の生存率と、生体重、茎数、葉数の変化

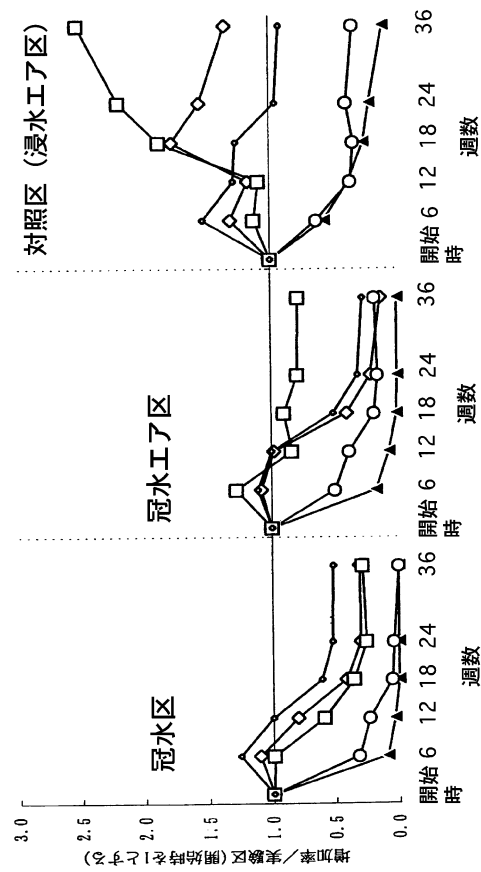
(5) 総葉長



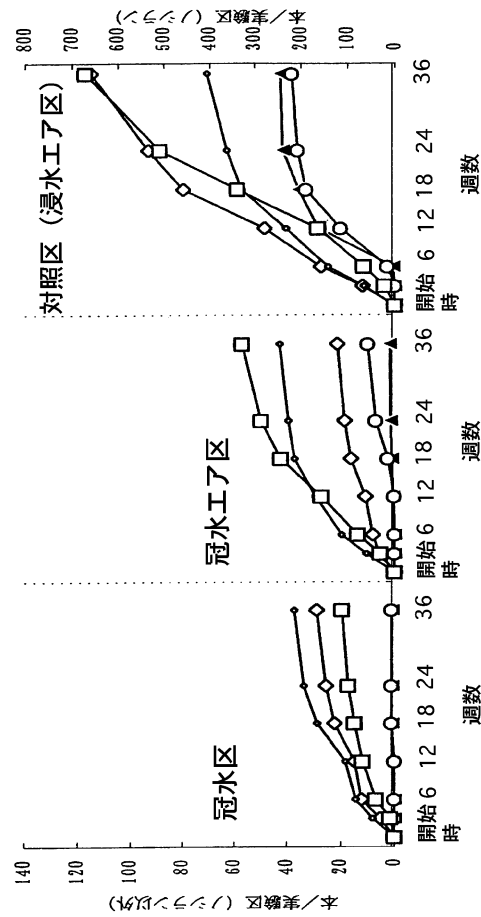
(6) 新芽数



(7) 根数



(8) 新根数



▲: ヤブラン; □: ノシラン; ◇: ジャノヒゲ; ○: オオバジャノヒゲ; ●: チャボリュウ

図 3 各実験区の総葉長と、新芽数、根数、新根数の変化

表 2 各測定項目の系統間比較

	各測定値の値				
	小				大
対照区（浸水エア区）					
生存率	全種（品種）共生育				
生体重	オオバジャノヒゲ	ヤブラン	チャボリュウ	ノシラン	ジャノヒゲ
茎数	チャボリュウ	オオバジャノヒゲ	ヤブラン	ジャノヒゲ	ノシラン
葉数	チャボリュウ	ヤブラン	オオバジャノヒゲ	ノシラン	ジャノヒゲ
総葉長	ヤブラン	オオバジャノヒゲ	チャボリュウ	ノシラン	ジャノヒゲ
新芽数	チャボリュウ	ノシラン	ジャノヒゲ	ヤブラン	オオバジャノヒゲ
根数	ヤブラン	オオバジャノヒゲ	チャボリュウ	ジャノヒゲ	ノシラン
新根数	オオバジャノヒゲ	ヤブラン	チャボリュウ	ノシラン	ジャノヒゲ
冠水区					
生存率	ヤブラン <sup>1)</sup>	オオバジャノヒゲ <sup>1)</sup>	ノシラン	ジャノヒゲ	チャボリュウ
生体重	ヤブラン	オオバジャノヒゲ	ノシラン	ジャノヒゲ	チャボリュウ
茎数	ヤブラン	オオバジャノヒゲ	ノシラン	チャボリュウ	ジャノヒゲ
葉数	ヤブラン	オオバジャノヒゲ	ノシラン	チャボリュウ	ジャノヒゲ
総葉長	ヤブラン	オオバジャノヒゲ	ノシラン	チャボリュウ	ジャノヒゲ
新芽数	ヤブラン	オオバジャノヒゲ	ジャノヒゲ	チャボリュウ	ノシラン
根数	ヤブラン	オオバジャノヒゲ	ノシラン	ジャノヒゲ	チャボリュウ
新根数	ヤブラン	オオバジャノヒゲ	ノシラン	ジャノヒゲ	チャボリュウ

注：1) 全個体とも枯死

よりも冠水抵抗性が劣ることが明らかになった。またジャノヒゲ属の中でもオオバジャノヒゲの冠水抵抗性が同属の他の供試植物より劣った。

このように、ジャノヒゲ属とヤブラン属は近縁でありながら冠水抵抗性が異なるのはなぜか、またジャノヒゲ属の中でもオオバジャノヒゲの冠水抵抗性が劣るのはなぜか、その手がかりは冠水区と冠水エア区での生育量の差にあるのではないかと考える。すなわち全供試植物とも、新芽数を除く生存率、生体重、茎数、葉数、総葉長、根数、新根数の減少量が、冠水区に比べて冠水エア区の方が小さかった（図 2, 3）。特にこの傾向は、生育している個体間で比較すると、冠水抵抗性の劣るヤブランとオオバジャノヒゲで顕著にみられた。

根の呼吸のためには酸素を必要とする。したがって、溶解酸素の有無が冠水抵抗性の劣るこれらのヤブランとオオバジャノヒゲの生育に影響を及ぼしたものと考えられる。

因みにイネは冠水下で茎に通気組織がつくられ、葉の光合成作用によってつくられた酸素が根系部に送られ、冠水下でも生育できるという<sup>3-5)</sup>。冠水抵抗性に富むジャノヒゲやチャボリュウにも同様の形態をもつものと考えられる。今後、これらを供試材料として形態的な違い等を詳しく観察する意向である。

## 引用文献

- 1) 近藤三雄・福沢千栄子・高橋新平, 1986. 濁水・流水条件下における緑化用植物の冠水抵抗性について, 造園雑誌, 49 (5), 114-119.
- 2) 陳 俊仁・鈴木貢次郎・高橋新平・近藤三雄, 1997. 水中における冠水時間と光合成有効放射が植物の生育に及ぼす影響, 日本緑化工学会誌, 22 (4), 228-235.
- 3) 高橋成人, 1982. イネの生物学, 大月書店, 東京, 153-161.
- 4) 植木邦和編, 1984. 水草の科学, 研成社, 東京, 168 p.
- 5) 山田 登, 1959. 水稻の冠水抵抗に関する研究, 農技研報, D8, 1-110.

# Comparison of Resistance to Overhead Flooding of Five Strains Belonging to Ophiopogonoideae (Liliaceae)

By

Yukie NAKAMURA\*, Kojiro SUZUKI\*\* and Mitsuo KONDO\*\*

(Received May 24, 2004/Accepted September 17, 2004)

**Summary :** It is known that *Ophiopogon japonicus* plants are able to survive in areas that remain flooded for long periods. In this study, we investigated differences in resistance to overhead flooding of five strains, all related species of Ophiopogonoideae in the Liliaceae, based on survival rate and measurements of number of leaves, roots, sprouts, and leaf length. Resistance to overhead flooding was shown to be in the following order : *Ophiopogon japonicus*, *O. japonicus* 'Nanus', *O. jaburan*, *O. planiscapus* and *Liriope platyphylla*. In *O. planiscapus* and *L. platyphylla* plants, their resistance to overhead flooding was lower, and they were found to survive better if the water was aerated. It has been suggested that the difference in resistance to overhead flooding is related to the morphology of the leaves or roots.

**Key words :** *Liriope*, *Ophiopogon*, Ophiopogonoideae, Resistance to overhead flooding stress

---

\* Namco, Ltd.

\*\* Department of Landscape Architecture Science, Faculty of Regional Environment Science, Tokyo University of Agriculture