

オニバスの生育に及ぼす光の影響*

濱谷修一¹⁾・原田尋美¹⁾・橋本清美¹⁾

The influence of light on the growth of *Euryale ferox* Salisb.*

Shuichi Hamatani¹⁾, Hiromi Harada¹⁾ and Kiyoshi Hashimoto¹⁾

はじめに

オニバス (*Euryale ferox* Salisb.) は東アジアに分布するスイレン科の大型水生植物である。日本においては、宮城県から鹿児島県に至る広い分布域を持ち、かつては平野部の池沼に普通に見られる植物であった。しかし、近年、宅地造成などによる埋め立てや、排水の流入による水質汚濁のために、自生地の消失が相次いでおり、1989年発行の「我が国における保護上重要な植物種の現状」によれば危急種に選定されている。また、1993年発行の「我が国における保護上重要な植物種の現状」(普及版)では重点調査7種の中に含まれており、1995年発行の「広島県の絶滅のおそれのある野生生物」では「栽培は困難」と記載されている。

オニバスは、自然条件下での生活環やその形態はよく調べられており(萩原 1938)、日本各地の自生地での生育状況の調査は精力的に報告されている(角野 1994)。しかし、生理的な部分を解明するための研究は進んでおらず、主に発芽に関する調査に限られている(角野 1983, 久米 1988, 1995, 橋本 1992)。筆者らが勤務する広島市植物公園には、熱帯性スイレンやオオオニバス等を栽培するための大水槽があり、この池の水温は、夏季は無加温

(20~25℃程度)、秋~春季は最低28℃に維持されている。このようなことから、筆者らは、当初、温室内でオニバスを栽培した場合、どのような生育を示すかということに興味を持ち、前述の水槽を主な栽培場として、オニバスの栽培を試みた。その際、いくつかの興味深い結果が得られたため、順次実験を重ねていたが、結果として、オニバスの生活環には光、特に日長が大きく関係しているという結論が得られ、付随して、オニバスの新しい展示方法を考案することができた。本報告は、これら一連の実験をまとめたものである。

実験1 温室内での生育の調査

オニバスは、自生地においては、春に発芽し、秋に枯死するという、一年草としての生活環を示す。そこで、もし秋になっても水温が下がらなかつたらどうなるかを知るために、本実験を行った。

材料および方法

実験には、千塚池(広島県福山市)にて採種した種子および、それらを広島市植物公園内で栽培して得られた種子の両方を用いた。種子は、採種後7~

* Contribution from The Hiroshima Botanical Garden No. 62

1) : The Hiroshima Botanical Garden

Bulletin of The Hiroshima Botanical Garden, No. 18: 61-66, 1999

本報告の一部は、広島市植物公園栽培記録第14号(1993年発行)、水草研究会会報第55号(1995年発行)、第62号(1997年発行)に掲載した。

22℃の水中（井水）で管理し、実験材料としては、この中から発芽してきたものを育成して用いた。

実験 1-1

1991年5月中旬に発芽が確認された種子を、6月上旬に直径7.5cmのビニールポットに鉢上げし、鉢上げ後は大水槽内で栽培した。その後、大きくなった1株を5号素焼き鉢に植え替え、引き続き同じ水槽内で栽培し、その後の生育状況を観察した。用土は、田土、ボラ土（微細粒）の等量混合土とし、適時、油粕の固形肥料を用土に埋め込んで施用した。

実験 1-2

1992年9月上旬に、井水中にて2～3枚のやじり状葉を展開していた株を、9月9日に直径7.5cmのビニールポットに鉢上げし、大水槽に移した。その後、大きくなった1株を5号素焼き鉢に植え替え、実験1-1と同様に栽培・観察を行った。

結 果

実験 1-1

栽培した株は、夏の間順調に生育し、閉鎖花を出したが、12月中旬に枯死した。

実験 1-2

1992年10月20日に一番花の蕾の発生（以後「発らい」と記す）が確認された。この時、葉柄の数は7本、円形の葉はまだ出ておらず、やじり状葉から円形葉へ移行する途中に見られる切れ込み葉（直径約10～15cm）が展開していた。その後も3個の発らいが確認されたが、一番花を含め、いずれも閉鎖花であった。11月22日に、この株は枯死した。

考 察

実験1-1、1-2ともに、温室内で栽培することにより、屋外で栽培するのに比べると、12月中旬および11月22日という若干遅い時期まで株を維持することができたが、越冬させることはできなかった。

オニバスが生育を続けるために十分と考えられる水温を温室内で維持しても、11～12月にかけて株が枯死した理由として、株の寿命ということが考えられた。しかし、実験1-2では、9月上旬に1～2枚のやじり状葉を展開している、自然条件下の発芽時期よりも遅れて発芽したと考えられる株を使用したにもかかわらず、11月下旬に枯死した。このことから、枯死した理由は株の寿命ではなく、11～12月という時期には、オニバスにとって、それ以上株を維持することができなくなるような環境要因が、水温の低下以外にも存在することが示唆された。

実験 2 花芽形成に及ぼす日長の影響

オニバスは、自然条件下では、晩春に発芽し、8月頃すなわち直径1m程度の円形の浮葉を展開している時期になるまで発らいしない。ところが、実験1-2において、夏に発芽し9月9日に鉢上げした苗が、10月20日に円形の葉ではなくやじり状葉を展開しているという、一般的には若いとされる生育段階で閉鎖花をつけるという現象が見られた。このことから、生育を続けるための最低温度が確保されれば、短日条件下において花芽分化が誘導されるのではないかと考え、本実験を行った。

材料および方法

1994年5月上旬に発芽が確認され、実験1-1と同様に、直径7.5cmのビニールポット、その後、5号の素焼き鉢と順次鉢上げ、植替えし、施肥を行い、鉢上げ後は大水槽内で自然日長で栽培してきた2株に対し5月18日から1日8時間（9時～17時）の日照時間となるように短日処理を開始し、別の2株は引き続き自然日長で栽培した。

結 果

1994年6月13日に、短日処理区の大きい方の株において発らいが確認された（Table 1）。この時、葉は5枚、最大の葉の直径は10cmで、円形に少し切れ

Table 1. The influence of short-day treatment on flower budding of *Euryale ferox*.

	Test No.	Short day treatment*	Beginning day of short day treatment	Day of flower budding
Exp.2	1	Yes	May 18, 1994	June 13, 1994
	2	Yes	May 18, 1994	Non
	3	No		July 3, 1994
	4	No		July 3, 1994
Sapple- mentary Experience	1	Yes	June 2, 1997	June 17, 1997
	2	Yes	June 2, 1997	July 2, 1997
	3	No		July 9, 1997
	4	No		July 9, 1997

* Light period was from 9:00 to 17:00, dark period was from 17:00 to 9:00 next morning.

込みが入った段階であった。短日処理区の小さい方の株は発らいが見られず、衰弱が目立った。自然日長区では2株ともに新しい葉を展開し続け、葉の切れ込みは徐々に浅くなったが、発らいは確認されなかった。

引続き、条件を変えずに栽培を続けたが、6月28日までに短日処理区の2株がいずれも枯死した。なお、枯死するまでに短日処理区の大いの方の株からは蕾が2個発生した。一方、自然日長区では、7月3日に両方の株からの発らいが確認された。

以上から、短日処理区において、自然日長区よりも早く発らいする傾向が認められたので、この結果を再確認する目的で、1997年6月2日から同様の実験を行った（短日処理区、自然日長区各2株供試）。その結果、短日処理区においては1997年6月17日および7月2日に、自然日長区においては、7月9日に両方の株からの発らいが確認された（Table 1）。

Table 2. Conditions of lights in Exp. 3.

	Source of light			Light intensity (lux)		
	A* (100w)	B* (300w)	C* (100w)	a*	b*	c*
Exp.3-1	off	on	off	500	1000	5000
Exp.3-2	on	on	on	3000	6000	12000

* Refer to the Fig.1.

考 察

短日処理区において自然日長区よりも早く発らいが認められ、オニバスの花芽分化は短日条件により早められることが明らかとなった。

一方で、短日処理を行った株は、自然日長下で栽培した株と比べて、著しく枯死が早まった。そこで、短日条件はオニバスの花芽分化だけでなく枯死をも誘導するのではないかと推測された。

実験 3 株の寿命に及ぼす日長の影響

実験2において、短日処理を行った株は、自然日長下で栽培した株と比べて、著しく枯死が早まった。そこで、オニバスの株の枯死が短日条件によって誘導されるのかどうかを明らかにするために、以下の実験を行った。

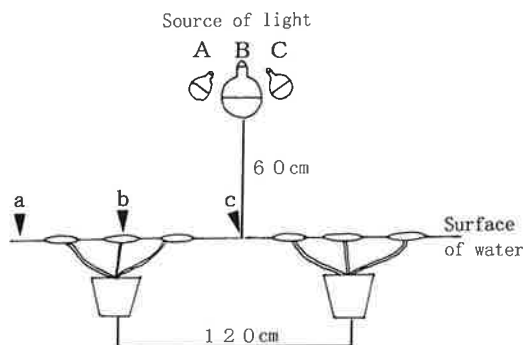


Fig.1. Position of plants and source of light.

材料および方法

実験 3-1

1996年7月上旬に発芽が確認され、実験1-1と同様に栽培してきた2株に対し、8月19日から夜間の電照を開始した。電照は、実験終了まで継続した。光源は工事中用投光機（定格出力AC 300w）1基を用いた（Table 2）。水面と光源の位置関係、夜間電照中の光の強さはTable 2の通りであった。光の照射時間は5時～7時30分および17時～22時とし（連続暗期7時間）、タイマーによって制御した。

実験 3-2

1997年5月中旬に発芽が確認され、実験1-1と同様に栽培してきた2株に対し、9月26日から昼間の電照（補光）を開始した。電照は、実験終了まで継続した。光源は工事中用投光機（定格出力AC 300w）1基と工事中用投光機（定格出力AC 100w）2基を併用した（Table 2）。水面と光源の位置関係、人工光源だけの光の強さ（夜間にスイッチを入れて測定した）はTable 2の通りであった。人工光の照射時間は9時～17時とし、タイマーによって制御した。

結 果

実験 3-1

1996年9月18日に一方の株から、また9月24日にもう一方の株から発らいが確認された。発らいは12月中旬まで続いたが、ほとんどが閉鎖花であった。

その後、発らいは一時中断したが、1997年2月下旬から再開され、3月下旬からは開放花が高い確率

で見られるようになった。

葉は次々と展開したが、新たに展開する葉の最終的な大きさは、1996年12月中旬から次第に小さくなり始めた。しかし、1997年3月下旬からは新たに展開する葉は大きくなり始めた。

その後も2株ともに順調に生育していたが、1997年5月上旬に1株が急激に弱り枯死した（Table 3）。もう1株は同年7月中旬に急激に弱り枯死した。

実験 3-2

供試した2株は、電照開始時には発らいを始めていたが、その後も新しい葉の展開、発らいを継続した。その後、1997年10月下旬から、一方の株が弱り始め、11月10日に枯死した（Table 3）。また、同年11月下旬からもう一方の株が弱り始め、12月8日に枯死した。

考 察

実験1では、11～12月にかけて、オニバスがそれ以上株を維持することができなくなる、何らかの環境要因が存在すると考察した。その環境要因とは、短日条件ではないかと考え、実験3-1において長日条件下すなわち、短日条件を与えないようにして栽培すると、12月から3月の間に生育がにぶる時期があったが、3月以後再び生育が旺盛になり、越冬に成功した。ただし、この実験では、夜間、非常に強い光で電照していたので、越冬に成功したのは、長日条件下で栽培したためか、あるいは冬季の低日照による光合成量の減少を夜間の電照で補ったため

Table 3. The influence of lighting on death of *Euryale ferox*.

	Day of lighting	Period of artificial lighting	Power of source of light*	Test No.	Day of death
Exp.3-1	Aug. 19, 1996	from 5:00 to 7:30 and from 17:00 to 22:00 (daytime with sunlight)	300w	1	beginning of May, 1997
				2	middle of July, 1997
Exp.3-2	Sep. 26, 1997	from 9:00 to 17:00 (with sunlight)	500w	1	Nov. 10, 1997
				2	Dec. 8, 1997

* Refer to the datum in Table 2.

なのか、判断ができなかった。そこで、実験3-2を行った。

実験3-2では、実験3-1で照射したよりも強い光で、日中に補光を行った。ここでは、日照時間は自然日長と同じにしている。その結果、実験1の自然日長下で栽培した場合とほぼ同じ時期である、11月中旬から12月上旬に株が枯死し、補光によって株の枯死を抑えることはできなかった。従って、オニバスは短日条件によって枯死が促されることが明らかとなった。

ところで、実験2において、オニバスの花芽分化は短日条件により早められると考察したが、実験3-1では、連続暗期7時間という長日条件であったのにもかかわらず、発らいが認められた。このことから、オニバスは花芽の形成に関して言えば、量的短日植物であると考えられる。

まとめ

一連の実験の結果、オニバスは量的短日植物であり、しかも、短日条件により開花だけでなく枯死も促され、逆に長日条件により枯死が抑制されるという生理的特性を持つ植物であるということが示唆された。

短日処理により、比較的小さな株でも開花させることが可能となるため、今後は、小規模な水槽での採種が容易になると期待される。

また、長日条件により枯死が抑制されるという性質を利用し、秋から初夏（翌年新たに発芽した株が得られるまで）にかけて長日処理を施すことによって、一年中葉を展開している株を得ることが理論的に可能となった。

なお、実験3-1において、春になって生育が再び旺盛になっていた株が、5、7月に急激に衰弱して枯死した原因についてはさらに検討する必要がある。

また、今回の実験では、広島県福山市の千塚池という特定の池に由来する種子のみを用いたが、産地が変わることにより、環境に対する生育の様相が変化するのかどうか、今後の調査が待たれる。

摘 要

オニバスを温室内で栽培し、その生育と光条件との関係について調査したところ、以下の結果が得られた。

- 1) オニバスは量的短日植物に分類される。
- 2) オニバスは短日条件下において枯死が促される。逆に冬の間、温室内で長日条件下で栽培すると、生育を続ける。

Summary

We tried to cultivate *Euryale ferox* Salisb. in green house and examined about the relations between the growth and the condition of light. We concluded two interesting facts.

- 1) *Euryale ferox* is classified into one of the quantitative short-day plant.
- 2) *Euryale ferox* is induced to die under short-day length condition and it is able to be alive through the winter under long-day length condition.

謝 辞

本実験は、広島県福山市に在住しておられた佐藤秀海氏に材料の提供を受けることにより実施することができました。なお、氏は1996年8月、不慮の事故により他界されました。この場を借りて御礼申し上げます。また、実験の実施や本報告の作成にあたり、広島市植物公園職員の世羅徹哉氏、花野一史氏ほかの御協力をいただきました。あわせて御礼申し上げます。

参考および引用文献

- 橋本卓三 1992. オニバス種子の発芽観察. 水草研究会報46:33.
- 広島県編 1995. 広島県の絶滅のおそれのある野生生物(レッドデータブックひろしま). 広島県環境保健協会.

- 角野康郎 1983. 冬を越さずに発芽したオニバスの種子. 水草研究会報12: 5-6.
- 角野康郎 1994. 日本におけるオニバスの既知産地. 水草研究会報53: 15-19.
- 久米修 1988. 簡易容器を使用したオニバスの発芽観察. 水草研究会報32: 5.
- 久米修 1995. 簡易容器を使用したオニバスの発芽観察 2. 水草研究会報57: 18-19.
- 日本の絶滅危惧植物. 農村分化社.
- 日本植物分類学会編著 1993. 「我が国における保護上重要な植物種の現状」普及版 (RED DATA BOOK)
- 萩原武平 1938. 鬼蓮ニツイテ. (再録 1993. 水草研究会報51: 32-34.)