

## 葉の水没がその後のハスの生育に及ぼす影響

富吉, 啓太  
九州大学農学部附属農場蔬菜・花卉研究室

松石, 貴裕  
九州大学農学部附属農場蔬菜・花卉研究室

尾崎, 行生  
九州大学大学院農学研究院環境農学部門農業環境科学講座農業生産生態学分野

<https://doi.org/10.15017/27346>

---

出版情報：九州大学大学院農学研究院学芸雑誌. 68 (2), pp.19-24, 2013-09-20. 九州大学大学院農学研  
究院

バージョン：

権利関係：

## 葉の水没がその後のハスの生育に及ぼす影響

富吉啓太\*・松石貴裕・尾崎行生<sup>1</sup>

九州大学農学部附属農場蔬菜・花卉研究室  
(2013年4月26日受付, 2013年5月9日受理)

### Effect of Leaf Submersion on the Growth of Lotus (*Nelumbo nucifera*)

Keita TOMIYOSHI, Takahiro MATSUIISHI and Yukio OZAKI<sup>1</sup>

Vegetable and Ornamental Crop Laboratory, University Farm, Faculty of Agriculture,  
Kyushu University, Fukuoka 811-2307, Japan

#### はじめに

ハス (*Nelumbo nucifera*) は日本で古くから食用ならびに観賞用として栽培されてきた園芸作物である。日本各地の城の堀にはハスが生育しているが、これらのほとんどは築城時に植えられたのではなく、後年になって植えられたといわれている。福岡県舞鶴公園 (旧福岡城) の濠 (堀) にはハスが生育しており、夏期に

は綺麗な花を咲かせ、夏の風物詩として親しまれている。しかし、近年そのハスの生育面積が著しく減少している (図1)。この状況を受けて、福岡市緑のまちづくり協会は舞鶴公園濠のハスの再生を目的として、ハスの生育不良の状況把握とその原因を調査している。

近年になり、京都の「大沢池」や淡路島の「洲本城跡堀」でハスが消滅しており、前者ではソウギョやコイ、後者ではカメによる食害が原因であると推察され



図1 舞鶴公園濠のハスの様子 (平成22年6月)

A: 手前は健全に生育, 奥は生育衰退

B: 手前は生育衰退, 奥は健全に生育

<sup>1</sup>九州大学大学院農学研究院環境農学部門農業環境科学講座農業生産生態学分野

<sup>1</sup>Laboratory of Agricultural Ecology, Division of Agronomy and Environmental Sciences, Department of Agro-environmental Sciences, Faculty of Agriculture, Kyushu University

\*Corresponding author (E-mail: tomiyoshi78@gmail.com)

ている(有馬ら, 2009)。また, 佐賀城公園のお堀でもハスが減少しており, その原因はミシシッピーアカミミガメ (*Trachemys scripta elegans*, 通称: ミドリガメ) の食害によると結論づけられている(有馬ら, 2008; 2010)。福岡市舞鶴公園濠にも, ミシシッピーアカミミガメが多く生息しているため, ハスの生育不良はカメによる食害が原因であると考えられているが, そのほかにも梅雨から夏にかけておこる集中豪雨による葉の水没の可能性もあげられている。

ハスは, 葉が一定時間以上水没すると, 当該個体の一部, もしくは全体が枯死してしまう。川合・岩浪(1988)は, 宮城県伊豆沼・内沼のハスが増水により枯死している事を受け, ハスの生育に及ぼす水没の影響を調査している。その結果, 現地による試験では4日, 実生苗では5日の水没によってハスが変色枯死し, 現地での7日, 実生苗での8日の水没でほぼ完全に腐敗枯死する事が分かっている。しかし, この実験では水没を8月から9月にかけて行っており, ハスの生育が盛んな梅雨時期から夏にかけての水没の影響は定かでない。

そこで本研究では, 豪雨の多い6月と生育が盛んである8月にハスの葉の水没処理を行い, その後の生育に及ぼす影響を調査するとともに, 異なる株齢の実生を用いて, 株齢による水没の影響の違いも調査した。これらの結果から, 葉の水没が舞鶴公園濠のハスの衰退の原因となるか考察をおこなった。

## 材料と方法

ハス‘金澄(8号)’から得られた自然交雑種子を供試した。濃硫酸中に種子を4時間浸漬して催芽処理を行った後, 水道水で洗浄し25℃の恒温室内(全日長下)で1日間水道水に浸漬して種皮を軟化させた。軟化した種皮を除去した後, 種子を水道水に浸漬して25℃恒温室内(全日長下)で発芽させ, 培土(田土:花と野菜の土=2:1, 緩効性肥料(N:P:K=14:12:14)20g)の入ったバットに定植して湛水し, 雨除けハウス内で栽培を行った。

水没処理前の栽培時期・期間は以下の通りである。

- ① 1ヵ月株6月処理区: 2012年5月1日に催芽処理し, 1ヵ月後に全葉水没処理
- ② 2ヵ月株6月処理区: 2012年4月2日に催芽処理し, 2ヵ月後に全葉水没処理
- ③ 1ヵ月株8月処理区: 2012年7月2日に催芽処理し, 1ヵ月後に全葉水没処理
- ④ 2ヵ月株8月処理区: 2012年6月1日に催芽処

理し, 2ヵ月後に全葉水没処理

栽培期間中の福岡市の平均気温は2012年4月: 16.2℃, 5月: 20.1℃, 6月: 23.1℃, 7月: 28.0℃であった。

上記の栽培終了後, 以下のような葉の水没処理を行った。なお, いずれの処理区もすべての浮葉と立葉を水没させることによって行った(図2)。



図2 ハス水没処理の様子

### 6月処理区

48時間水没区	2012/6/4	17:00 ~	6/6	17:00
24時間水没区	2012/6/5	17:00 ~	6/6	17:00
12時間水没区	2012/6/6	5:00 ~	6/6	17:00
6時間水没区	2012/6/6	11:00 ~	6/6	17:00

### 8月処理区

48時間水没区	2012/8/5	18:00 ~	8/7	18:00
24時間水没区	2012/8/6	8:00 ~	8/7	8:00
12時間水没区	2012/8/7	7:00 ~	8/7	19:00
6時間水没区	2012/8/7	12:00 ~	8/7	18:00

水没処理期間中の平均気温は, 6月処理区が22.9℃, 8月処理区が30.1℃であった。

水没処理終了後4週間雨除けハウス内で栽培を行い, 1週間ごとに葉の枯死程度・撥水程度を調査した。枯死程度・撥水程度は下記の5段階で評価を行った。

枯死程度	0: 健全
	1: 葉の枯死面積1/3未満
	2: 葉の枯死面積1/3以上2/3未満
	3: 葉の枯死面積2/3以上3/3未満
	4: 葉全体が枯死

- 撥水程度 0：健全（葉全体に撥水性あり）  
 1：葉の撥水面積2/3以上3/3未満  
 2：葉の撥水面積1/3以上2/3未満  
 3：葉の撥水面積1/3未満  
 4：葉全体に撥水性なし

結 果

8月処理区では2ヵ月株の方が1ヵ月株より明らかに葉数が多かったが、6月処理区では1ヵ月株、2ヵ月

株との間に明瞭な葉数の違いは認められなかった（図3、図4、図5、図6）。

すべての処理区において、水没処理前では枯死している葉・撥水性を消失している葉はわずかであったが6月処理区1ヵ月株の24時間水没区を除くすべての24時間水没区、48時間水没区で処理直後から撥水性を失う葉の割合が大きく増加し、水没処理1週間後からは枯死葉の割合も大きく増加した（水没処理1週間後のデータは省略）。12時間以内の水没区では、撥水程度・

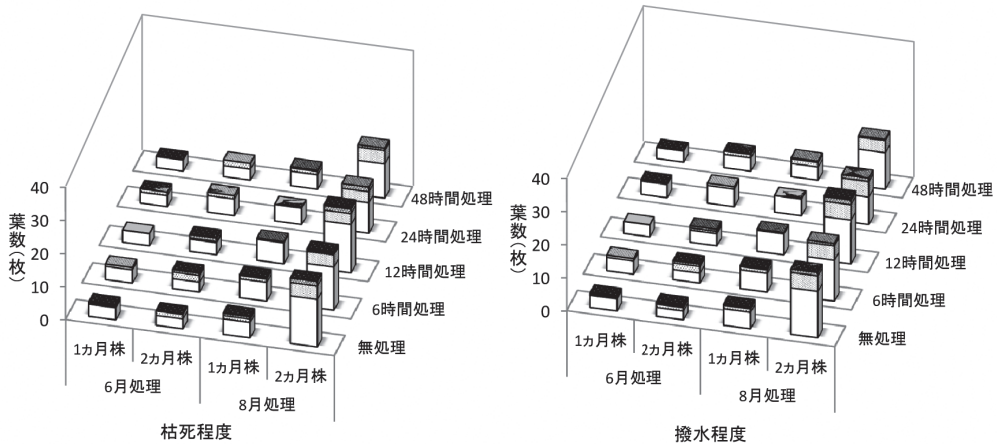


図3 ハス水没処理前の葉の枯死・撥水程度

- 葉全体が枯死
- ▨ 葉の枯死面積2/3以上3/3未満
- ▩ 葉の枯死面積1/3以上2/3未満
- ▧ 葉の枯死面積1/3未満
- 健全

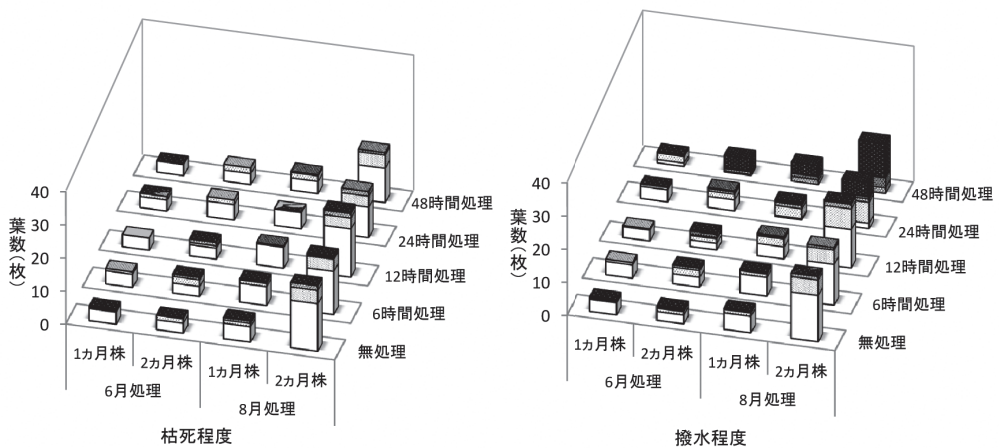


図4 ハス水没処理直後の葉の枯死・撥水程度

- 葉全体が枯死
- ▨ 葉の枯死面積2/3以上3/3未満
- ▩ 葉の枯死面積1/3以上2/3未満
- ▧ 葉の枯死面積1/3未満
- 健全

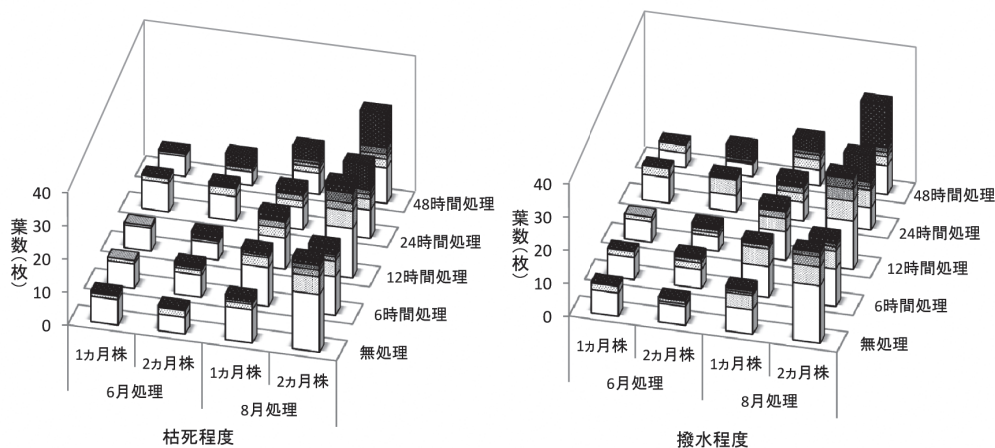


図5 ハス水没処理2週間後の葉の枯死・撥水程度

- 葉全体が枯死
- 葉の枯死面積2/3以上3/3未満
- 葉の枯死面積1/3以上2/3未満
- ▨ 葉の枯死面積1/3未満
- 健全

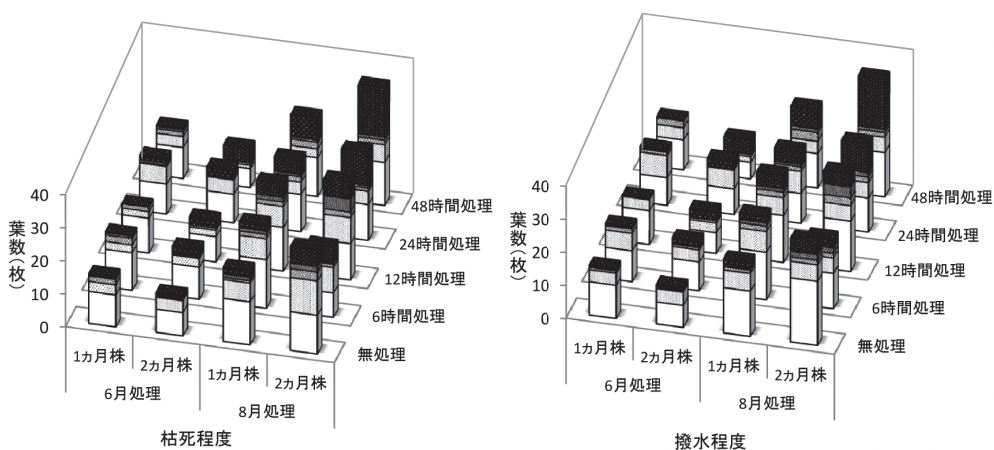


図6 ハス水没処理4週間後の葉の枯死・撥水程度

- 葉全体が枯死
- 葉の枯死面積2/3以上3/3未満
- 葉の枯死面積1/3以上2/3未満
- ▨ 葉の枯死面積1/3未満
- 健全

枯死程度ともに無処理区と同程度であった。

6月処理区において1ヵ月株と2ヵ月株を比較したところ、2ヵ月株の方が枯死葉、撥水性消失葉の割合が高く、その傾向は24時間水没区と48時間水没区で顕著であった。8月処理区でも同様な傾向がみられた。

水没時期による違いを見ると、株齢、水没時間に関わらず、6月処理区に比べ、8月処理区の方が水没による枯死葉・撥水性消失葉の割合が高かった。水没処理

を行った期間の福岡市の平均気温は、6月処理区で22.9℃、8月処理区で30.1℃であった。

枯死している葉の割合が大きかった24時間・48時間水没区において、水没処理時に展開していた葉と水没処理以降に展開した葉の枯死程度をみると、水没処理時に展開していた葉はほとんどが枯死しているが、水没処理以降に展開した葉の大部分はその後枯死することなく、健全に生育していた(図7)。

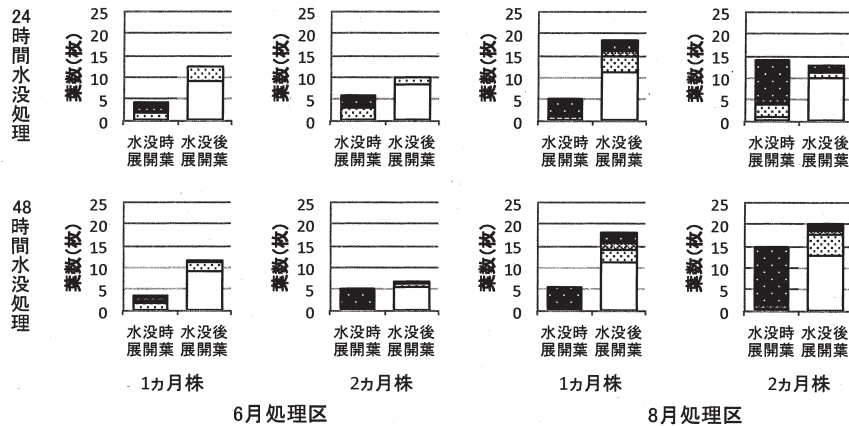


図7 24時間および48時間の水没処理がその後のハスの葉（水没時展開葉および水没後展開葉）の生育に及ぼす影響（処理4週間後）

■葉全体が枯死      ▨葉の枯死面積2/3以上3/3未満      ▩葉の枯死面積1/3以上2/3未満  
 □葉の枯死面積1/3未満      □健全

## 考 察

通常、ハスの初期生育は、株齢が高い株の方が葉数は多いが、今回の実験では、8月処理区に比べ6月処理区では1ヵ月株と2ヵ月株との葉数の違いが少なかった。ハスの茎葉の生育最適温度は25～30℃で、生育温度の限界は約15℃である。6月処理区2ヵ月株は4月に定植しており、4月の平均気温は16.2℃であったことから、6月処理区において1ヵ月株と2ヵ月株で明瞭な葉数の違いが認められなかったのは、4月期の気温が低かったために茎葉の生育が停滞し、葉数がほとんど増加しなかったためと考えられる。

今回の実験で6月処理区、8月処理区において、2ヵ月株の方が1ヵ月株よりも枯死している葉が多かった。水没処理時に展開していた葉数は2ヵ月株の方が1ヵ月株よりも多く、また、水没処理時に展開していた葉は多くが枯死する。このことから、2ヵ月株の方が1ヵ月株より枯死している葉が多くなったと考えられる。

6月処理区に比べ、8月処理区の方が水没による影響が大きかったことに関して、水没処理期間の平均気温が8月処理区の方が高かったことから、気温が高いと水没による影響が大きくなると考えられた。

6月処理区1ヵ月株を除くすべての処理区で、24時間・48時間水没区の枯死葉の割合が大きく増加していたことから、ハスの葉は24時間未満の水没では、水没による影響はほとんどみられないが、24時間以上水没すると葉の撥水性がなくなり、枯死葉が増加すると考えられる。6月処理区1ヵ月株の24時間水没区で水没

による影響がほとんど見られなかったのは、水没処理を行った時期が気温の低い時期であり、また株齢が若かったためと思われる。

水没処理時以降に展開した葉を見ると、健全な葉が多いことから、ハスは、48時間以内の水没1回では水没葉が枯死することがあってもその後に展開する葉は健全に生育し、株は枯死しないことがわかった。

これらをまとめると、ハスの葉は24時間以上水没すると、撥水性がなくなり枯死する葉が増え、その影響は気温の高い時期に大きくなる。しかし、48時間以内の水没1回では、株は枯死せず、その後も健全に生育を続けることがわかった。

以上のことから、福岡市舞鶴公園のハスの衰退に関して、豪雨による葉の水没は、衰退の直接的な原因ではないと思われる。

## 要 約

福岡県舞鶴公園の濠に生育しているハスが近年衰退しており、その原因としてカメによる食害や梅雨から夏にかけておこる集中豪雨による葉の水没の可能性があげられている。本研究では、ハスの葉の水没がその後の生育に及ぼす影響について調査した。2012年6月および8月に1ヵ月齢および2ヵ月齢の株への水没処理を行った。水没処理時間は、6、12、24、48時間とし、水没処理終了後、4週間栽培を行い、1週間ごとに葉の枯死・撥水程度を調査した。ハスの葉は24時間以上の水没で枯死葉が増加し、気温の高い時期ほど、また株齢が進むほど枯死葉、撥水性消失葉の増加が顕著であ

ることがわかった。しかし、48時間以内の水没であれば、その後展開した葉が健全に生育を続けたことから、葉の水没は舞鶴公園濠のハスの衰退の直接的な原因ではないと考えられた。

キーワード：葉の水没、ハスの衰退、舞鶴公園濠

## 文 献

有馬 進・鈴木章弘・鄭 紹輝・奥蘭 稔・西村 巖 2008 ミシシッピーアカミミガメのハスの食害調査. *Coastal Bioenvironment*, 11 : 47-54  
有馬 進・鈴木章弘・鄭 紹輝・奥蘭 稔・椿 光之

助 2009 ミシシッピーアカミミガメの食害調査(Ⅱ)～ハス・スイレンの消滅事例に見る移入動物と食害発生の関係～. *Coastal Bioenvironment*, 14 : 75-80

有馬 進・鄭 紹輝・鈴木章弘・奥蘭 稔・川崎重治・井上英幸・永原光彦 2010 ミシシッピーアカミミガメから隔離したハス栽培試験(中間報告). *Coastal Bioenvironment*, 15 : 61-66

川合 宏・岩浪清高 1988 伊豆沼・内沼のハスに関する試験. 伊豆沼・内沼環境保全学術調査報告書 伊豆沼・内沼環境保全学術調査委員会編, 263-269

## Summary

Lotus plants grow in the moat of Maizuru Park, Fukuoka City, but the growing area is decreasing year by year in these several years. It is estimated that the causes of the growing area decrease are feeding damage by tortoises and/or the leaf submersion caused by torrential rain from rainy season to summer.

In this study, effect of leaf submersion on the subsequent growth of lotus was investigated. One and two months old lotus plants were submerged for 6, 12, 24 and 48 hours in the water in June and August 2012. After the submersion, they were cultivated for four weeks and leaf growth was investigated in every week.

Number of leaves died and disappeared water-shedding property increased by the submersion for more than 24 hours. The more the temperature during submersion, the more number of leaves died. The leaves proliferated after submersion showed well-growth when the plants were submerged within 48 hours.

From these results, it was thought that the submersion of the leaves was not a direct cause of the decline of the lotus plants in the moat of Maizuru Park, Fukuoka City.

**Key words:** decline of lotus, moat of Maizuru Park, leaf submersion