

ため池水生植物の生育環境に関する調査研究

—千葉県山武郡大網白里町ため池群「蓮」を事例として—

Research on the Growth Environment of Irrigation Ponds Hydrophyte

- A Case Study of the lotus in Ooamisirasato, Chiba Prefecture's ponds -

○山本怜*,石川重雄**,長坂貞郎**,齋藤公三**

○YAMAMOTO Ryo*,ISHIKAWA Shigeo**,NAGASAKA Sadao**,SAITO Kozou**

1. はじめに

ため池は水田灌漑の水を確保するために造られた人工の池であるが、近年では環境保全や親水の間といった役割、機能も注目されている。

千葉県山武郡大網白里町には、灌漑用ため池が多数点在し、その多くに蓮が繁茂している。当該ため池群の1つである「南玉池」も同様に蓮が繁茂していたが、2001年8月～9月まで護岸工事実施のため、ため池の水抜きが行われ、これが原因かは明らかではないが、翌年2002年にはそれまで繁茂していた蓮が消滅した。

本研究は、南玉池の蓮の消滅原因の究明と、蓮の生育環境、復元を目的とした。

2. 調査地概要と測定および分析項目

調査地は、千葉県山武郡大網白里町における南玉池および対照ため池として、同地域内で蓮が繁茂している大谷池および南谷堰とした。

本調査の対象である南玉池、大谷池並びに南谷堰の地質は、笠森層または沖積層となっている。両層とも海成層であり、笠森層は約40万年前までに、沖積層は約6000年前の縄文海進時に形成された。

調査は、2009年の3回実施し、各ため池の採水および底質土の採取を行った。水質の測定・分析項目は、pH、EC、COD、T-N、T-P、 $PO_4\text{-P}$ および、その他各種主要イオン濃度である。底質土の測定項目はEC、有機物含有量、T-P、 $PO_4\text{-P}$ 、リン酸吸収係数、 $pH(H_2O)$ 、

$pH(KCl)$ 、 $pH(H_2O_2)$ 、自然含水比およびC/N比とした。

2-1. 水質測定・分析結果および考察

pHは、南玉池で7.5前後、他2池は7前後を示し(図1)、また、ECに関しては、他2ため池に比較して南玉池が高い傾向にあった。

南玉池ではT-N、 $PO_4\text{-P}$ 、T-Pともに、他2ため池よりも低く、またイオン別では陽イオンの Na^+ 、 Ca^{2+} 、陰イオンの SO_4^{2-} が他2ため池に比べて高い傾向にあった。とくに、南玉池では、水中のリンが低く Ca^{2+} が高いことから難溶性の $CaCO_3$ が生成され、リンの不可給化が生じている可能性が示唆された。

2-2. 底質土の分析結果および考察

調査対象のため池の低質土は、空気中に曝すことにより、 $pH4.5$ 前後の酸性土となり酸性硫酸塩土壌の特徴を示した。原因は、約6000年前の縄文海進等により平野部が海に潜り込み、パーライト($FeSO_2$)を含む粘土層が形成されたためである。南玉池においては、これが先の護岸工事により底質土が露出して酸性化したものと考えられる。

また、リン吸収係数およびリン系成分、EC、有機物含有量に関しても、南玉池において高く、とくにリン系成分は水質の場合とは逆の傾向にあった(表1)。

3. 発芽および生育に関するモデル実験

ここでは、南玉池の蓮の消滅要因と併せて生

*日本大学大学院生物資源科学研究科 Graduate School of Bioresource Sciences, Nihon University

**日本大学生物資源科学部 College of Bioresource Sciences, Nihon University

キーワード:ため池,水生植物

育環境把握のために、それぞれ当該ため池水と底質土と、その他諸条件の組み合わせ実験を行った。

3-1. 発芽・生育ポット試験方法

実験には 1/2000a のワグナルポットを使用した。これにため池底質土、その他供試土を 10cm 充填し、さらに充填表面から水深 20cm になるまでため池水、水道水を給水するなど、条件を変えた 8 タイプのポット実験を行った

(表 2)。Type4 は、南玉池の底質土を空気に曝して pH4.5 まで酸化させた底質土、type5 は南玉池底質土にリンを 1kg/a 施肥、type3、7 は赤玉土と腐葉土を体積比で 8:2 となるように混合したものである。

3-2 生育ポット実験結果

特徴的なことは、酸性化させた土壌を用いた type4 では全く発芽がみられなく、一方、type5 ではリンの施肥によって発芽率、生育ともに良好な結果が得られた(表 3)。

type4 における蓮の生育阻害の一因として、土壌の酸性化およびリン酸カルシウムの生成によるリンの不可給化が生じたものと考えられた。

4. まとめ

蓮の生育阻害の一因としては、土壌の酸性化によって蓮の生育が阻害する Al、Mn、Fe の可溶性、Al や Fe がリンと結合し、難溶性化合物を生成することによるリンの可給度の低下、これに伴う微量元素の欠乏、微生物活性の変化、リン酸カルシウムの生成によるリンの不可給化が考えられた。

以上の結果から、蓮の生育環境の復元方法としては、リンの施肥が挙げられる。すなわち、リン酸カルシウムの生成によるリンの不可給化および酸性化により生じた Al や Fe がリンと結合し、難溶性化合物を生成するリンの可給度の低下により作物に利用できなくなる分を考慮し、それ以上にリンを施肥することにより、蓮の生育環境を改善できると考えられる。

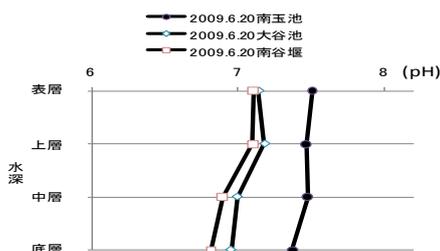


図 1 pH 測定結果

Fig1 pH measurement result

表 1 土壌測定・分析結果

Table1 Soil analysis result

| 採土日 | 採土場所 | EC (mS/m) | 有機物含有量 (%) | T-P (mg/l) | PO ₄ -P (mg/l) | リン酸吸収係数 (mgP ₂ O ₅ /100g) |
|-----------|------|-----------|------------|------------|---------------------------|---|
| 2009/5/9 | 南玉池 | 36.6 | 15.3 | 7.543 | 3.940 | 1330 |
| | 大谷池 | | 8.1 | 2.250 | 1.584 | 940 |
| 2009/6/20 | 南玉池 | 26.6 | 14.1 | 6.064 | 3.247 | 1430 |
| | 大谷池 | 4.1 | 6.8 | 2.624 | 2.360 | 990 |
| | 南谷堰 | 1.4 | 4.7 | 1.037 | 0.624 | 690 |
| 2009/9/27 | 大谷池 | 8.5 | 5.3 | 2.492 | 2.025 | 890 |
| | 南谷堰 | 2.3 | 5.2 | 1.200 | 0.718 | 800 |

表 2 ポット実験の諸条件およびポット数

Table2 Various condition of experiments

| 試験区 | 供試液 | 供試土壌 | ポット数 |
|-------|-------|--------------|------|
| type1 | 南玉池の水 | 南玉池の土 | 3 |
| type2 | 水道水 | 南玉池の土 | 3 |
| type3 | 南玉池の水 | 赤玉土+腐葉土 | 3 |
| type4 | 南玉池の水 | 酸化させた南玉池の土 | 3 |
| type5 | 南玉池の水 | リンを施肥した南玉池の土 | 3 |
| type6 | 大谷池の水 | 大谷池の土 | 3 |
| type7 | 水道水 | 赤玉土+腐葉土 | 3 |
| type8 | 南谷堰の水 | 南谷堰の土 | 2 |

表 3 発芽の有無

Table3 Presence of germination

| 試験区 | 発芽の有無 | 発芽日 | 発芽までにかかった日数 |
|-------|--------|-------|-------------|
| type1 | 発芽 | 9月29日 | 5 |
| | 発芽→枯れた | 10月1日 | 7 |
| type2 | × | | |
| | 発芽 | 10月1日 | 7 |
| | 発芽 | 9月29日 | 5 |
| type3 | 発芽 | 10月1日 | 7 |
| | × | | |
| type4 | × | | |
| | × | | |
| | × | | |
| type5 | 発芽 | 10月1日 | 7 |
| | 発芽 | 9月29日 | 5 |
| | 発芽 | 10月1日 | 7 |
| type6 | 発芽 | 9月29日 | 5 |
| | 発芽 | 10月4日 | 10 |
| | 発芽 | 10月3日 | 9 |
| type7 | 発芽 | 9月29日 | 5 |
| | × | | |
| type8 | 発芽 | 10月1日 | 7 |
| | × | | |
| | 発芽 | 9月29日 | 5 |