

VII-19

水生植物（マコモ）による栄養塩吸収量の日周変化

東北工業大学大学院 学生員 ○浦川めぐみ

東北工業大学工学部 正会員 江成敬次郎

1. 研究の背景と目的

湖沼の富栄養化の原因となる窒素やリンを除去するためには、処理施設の建設をすることが多いが、建設の段階でも維持管理の段階においても、多額の費用と大量のエネルギーを使用することになる。大量のエネルギー消費は二酸化炭素を排出し、地球温暖化の原因となる。

これに対し、水生植物による水質浄化は、水生植物が水中の栄養塩を吸収して生長することを利用したもので、豊富な生物の生息を可能にするなど、自然環境に適した水処理ができるものとして期待されている。

マコモは、春から秋にかけて栄養塩を吸収して生長し、吸収した栄養塩を冬の間、地下茎に蓄える。そして冬に飛来する白鳥が地下茎を餌とする。このサイクルを生かして、マコモを水域の水質浄化に利用するためには、浄化機能の定量的評価を明確にする必要がある。

ここでは、マコモを水耕栽培し、栄養塩（アンモニア性窒素）吸収量の日周変化を考察する。

2. 実験方法

2-1. 実験装置

装置図を図-1に、栽培液の組成を表-1に示す。ふたに穴をあけたバケツにマコモ苗一本と栽培液を入れる。栽培液を、第1～3期は5L、第4期は14L使用した。バケツを密閉するので、蒸発量は無視でき、栽培液重量の減少は吸水量を示すと考えることができる。栽培期間は6日間で、1時間ごとに吸水量をはかり、2、3時間おきに採水して各態窒素、リン酸態リン、pHを測定した。

2-2. 実験期間

以下の4時期に実験を行った。

第1期（7/15～7/21）、第2期（8/3～8/9）、第3期（9/3～9/9）、第4期（10/5～10/10）。

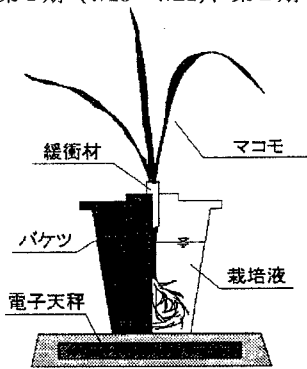


図-1 実験装置

表-1 栽培液の成分組成(mg/L)

成分	濃度	成分	濃度
K	23.40	S	16.50
Mg	14.80	Ca	12.00
Fe	2.50	B	0.54
Mn	0.05	Zn	0.05
Cu	0.02	Mo	0.01
NH4-N	14.0	NO3-N	14.0
PO4-P	6.0		

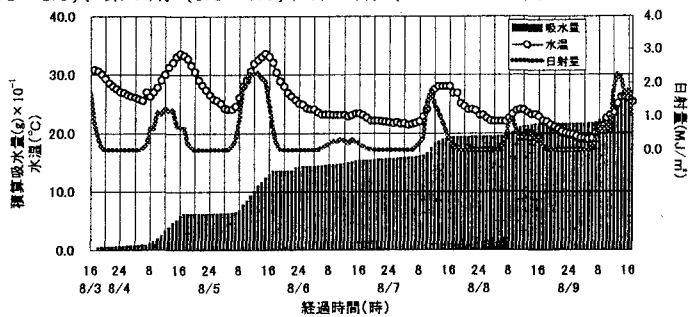


図-2 積算吸水量と水温、日射量の一例

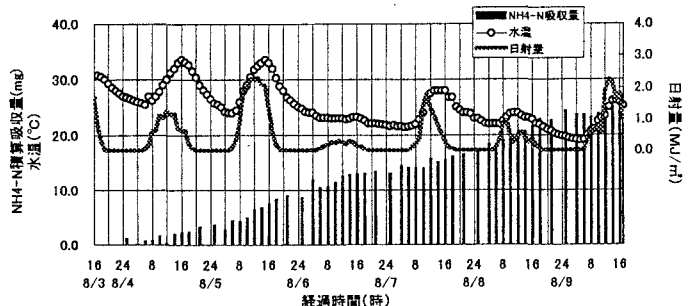


図-3 NH4-N積算吸収量と水温、日射量の一例

3. 結果と考察

図-2、3に第2期の積算吸水量、NH₄-N積算吸収量の測定結果の一例を示す。図-2から、吸水量は、8時から16時まで変化が見られ、16時から8時までは変化が見られない。このことから、マコモは昼間吸水し、夜間には吸水しないと考えられる。図-3のNH₄-N吸収量は、変化がわかりにくい、吸水量の影響を大きく受けているように見える。ここでは、吸水量とNH₄-N減少量について考察する。

3-1. 吸水量について

植物体には栄養塩と共に、水分が吸収される。植物体に入る水分量は環境条件によって影響を受ける。まず、吸水量の日周変化について見る。

図-4は、第2期の1日の吸水量と日射量をそれぞれ100%とし、各時間ごとの吸水量・日射量を%で表し、それらの変化を示したものである。図-5も同様に、第4期について示した。図-4、5のどちらも、吸水量と日射量は多少のずれはあるものの、ほぼ一致し、吸水量は水温よりも日射量の影響を受けることがわかる。

3-2. NH₄-N減少量について

図-6は、1日の中で日射のあるときの単位時間単位重量当たりのNH₄-N減少量と日射量の関係を示したものである。図-7は同様に水温との関係を示したものである。図-6、7とも各期間ごとに回帰直線を求めた。図-6では、4本とも傾きに差があるものの右上がりであり、日射量が大きいとNH₄-N減少量が大きくなる。図-7では、第1、3期は右上がりの傾向が見られるが、他の時期では見られない。図-6、7とも直線回帰の相関があまり良くなく、NH₄-N減少量は日射量と水温のどちらにも影響を受けていると一概には言えないが、日射量の影響の方が大きいようである。

4. 結論

- ・吸水量は水温よりも日射の影響を受ける。
- ・NH₄-N吸収量は吸水量に影響されることもあり、水温よりも日射の影響を受けるが、その強さは時期によって異なる。

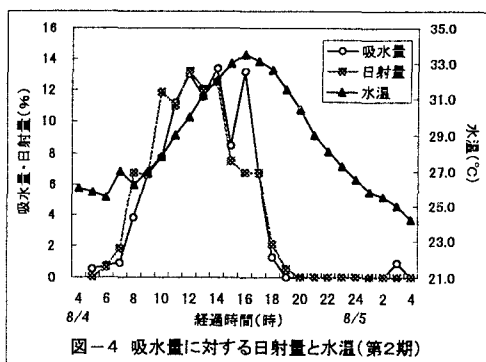


図-4 吸水量に対する日射量と水温(第2期)

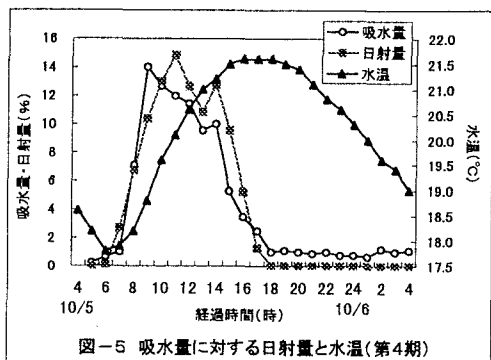


図-5 吸水量に対する日射量と水温(第4期)

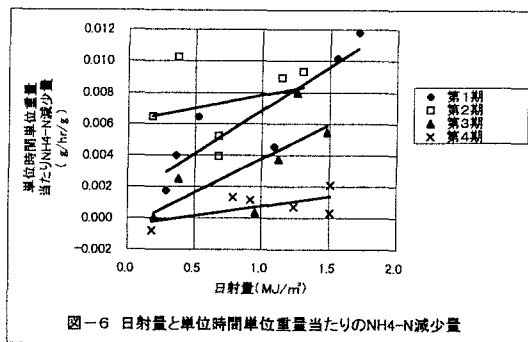


図-6 日射量と単位時間単位重量当たりのNH₄-N減少量

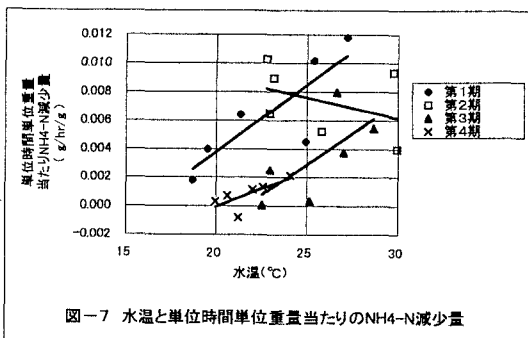


図-7 水温と単位時間単位重量当たりのNH₄-N減少量