

VII — 5

水生植物（マコモ）による窒素の吸収量について

東北工業大学大学院 学生員 ○斎藤 茂
東北工業大学 正会員 江成 敬次郎

1. はじめに

水生植物による水質浄化が試みられているが、浄化機能の解析は不十分である。そこで、本実験では水生植物マコモを用いて水耕栽培を行い、土壌による効果を除いた植物の窒素吸収量、また生長量と窒素吸収量の関係について考察した。

表1 実験期間中の栽培液量

	7/3～ 8/28	8/28～ 12/16
NO. 1～50	1	1.5
栽培液量	1	1.5

2. 実験方法

50本のマコモを用いて次のようにして水耕栽培した。
NH₄-N、NO₃-Nと、他に植物が育つのに必要な元素を入れた栽培液とマコモ1苗をビニール袋に入れ、根もとをしぼり、1週間毎に栽培液を取り替える。この時マコモ重量等の測定と窒素濃度等の測定用として栽培液を採取した。実験期間は7月3日から12月16日までの24週間である。50本のマコモのうちNO. 1～10は24週の栽培期間中、窒素濃度を一定にして栽培したものである。その他のマコモは期間中、適宜窒素濃度を変化させた。ここでの考察に必要な栽培条件を表1、2に示す。

表2 高濃度の窒素条件

	NH ₄ -N濃度 (mg/l)	NO ₃ -N濃度 (mg/l)
NO. 1～10	14	14
NO. 11～20	56	56
NO. 21～30	42	42

窒素吸収量は次式で計算した。

$$\text{窒素吸収量} = (\text{1週間前にセットした、栽培液の窒素濃度} \times \text{栽培液量}) \\ - (\text{その日採水した、栽培液の窒素濃度} \times \text{残留栽培液量})$$

3. 結果と考察

3-1. 窒素吸収量の経週変化について

代表例としてNO. 8のマコモを取り上げ、マコモ重量の経週変化とともにNH₄-N、NO₃-N濃度、吸収量の経週変化を図-1、図-2に示す。マコモの重量変化をみると、およそ15週頃（10月中旬）まで増加傾向が見られる。従って15週頃（10月中旬）までがマコモの生長時期であると考えられる。次にNH₄-N濃度とNO₃-N濃度を見るとNH₄-Nは18週目（11月6日）まで、NO₃-Nは15週目（10月16日）まで濃度がゼロに近い値となっていて、その後徐々に濃度が増加している。次に吸収量の経週変化を考察する。8週目（8月28日）から吸収量が大きく増加しているが、これはこの週から栽培液量を1.5ℓに増やしたためである。それにもかかわらずNH₄-N濃度は18週目（11月6日）、NO₃-N濃度は15週目（10月16日）まで濃度がゼロに近い値が続いている。このため、この時期にもう少し窒素量を多

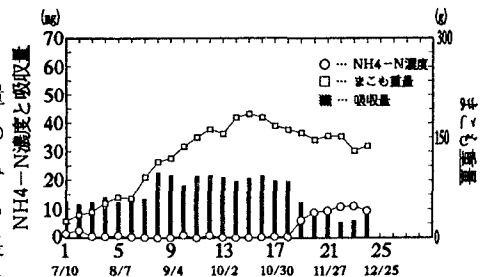


図-1 まこも重量とNH₄-N濃度、吸収量の経週変化

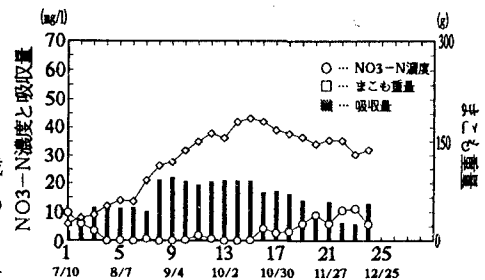


図-2 まこも重量とNO₃-N濃度、吸収量の経週変化

く与えたならば、吸収量ももっと大きくなった可能性があると考えられる。そこで50本のマコモのデータの中から窒素が十分に供給されていたと考えられる場合を取り上げ、窒素吸収量について考察することにした。

3-2. まこも重量による1週間の吸収量の違いについて

NO₃-N 11~30のマコモには栽培期間中の8月28日から9月11日、10月23日から11月6日の4週間は、高濃度の窒素が供給された。そこで、この期間は十分に窒素が与えられていると考えられ、この期間における吸収量について考察する。

3-2-1. NH₄-N吸収量について

図-3と図-4にマコモ重量と1週間のNH₄-N吸収量との関係を示す。9月4日と10月30日のどちらも前の週に比べてマコモ重量あたりの吸収量が下がってきている。そこで1週間毎のデータに最小二乗法を適用し、それぞれの勾配と相関係数を求め表3に示した。7月3日から9月4日までは勾配がほぼ同じであるが、10月23日からは勾配が小さくなっている。生長時期がおおよそ10月中旬までなので、その影響と考えられる。相関係数を見ると線形性が見られ、マコモ重量が大きい方が、吸収量も大きくなると言える。

今回の実験で得られた最大のNH₄-N吸収量は、10月30日から11月6日の1週間にかけて、約240gのマコモが吸収した約85mgであった。

3-2-1. NO₃-N吸収量について

図-5と図-6にマコモ重量と1週間のNO₃-N吸収量を示す。8、9月頃に比べて10月になるとバラつきが大きくなる。これはマコモが生長時期を過ぎたため、それが影響したと考えられる。最小二乗法を適用し勾配と相関係数を求め表3に示した。時期による勾配の違いはNH₄-Nのような明確さがなかった。しかし、全体的にはマコモ重量が大きい方がNO₃-N吸収量も大きいと言える。また、NH₄-Nに比べNO₃-Nの方が、同じマコモ重量での窒素吸収量が小さかった。

今回の実験で得られた最大のNO₃-N吸収量は、10月23日から10月30日の1週間にかけて、約230gのマコモが吸収した約70mgであった。

4. まとめ

今回のマコモの水耕栽培実験から得られた知見は次のようである。

- ・NO₃-Nに比べNH₄-Nの方が吸収量が多い。
- ・マコモ重量と窒素吸収量の間にほぼ比例関係が見られる。
- ・今回の実験で得られた最大窒素吸収量は、NH₄-Nで約85mg（マコモ重量約240g）、NO₃-Nでは約70mg（マコモ重量約230g）であった。

表3 勾配と相関係数

	NH ₄ -N		NO ₃ -N	
	勾配	相関係数	勾配	相関係数
7/3	0.372	0.806	0.256	0.949
8/28	0.366	0.861	0.297	0.93
9/4	0.36	0.864	0.181	0.847
10/23	0.242	0.726	0.288	0.863
10/30	0.259	0.854	0.181	0.746

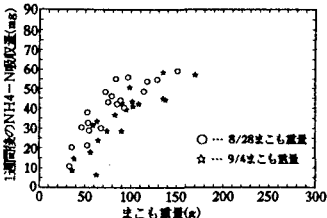


図-3 まこも重量によるNH₄-N吸収量の違い

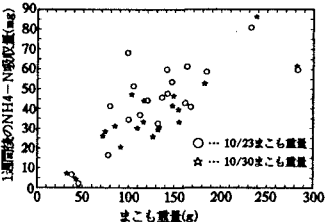


図-4 まこも重量によるNH₄-N吸収量の違い

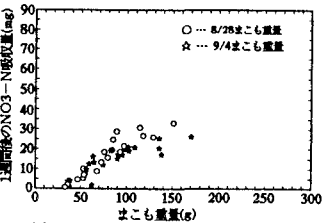


図-5 まこも重量によるNO₃-N吸収量の違い

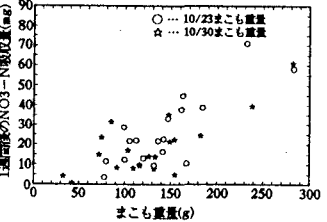


図-6 まこも重量によるNO₃-N吸収量の違い