

II-103 水性植物の嫌気性分解による炭素と窒素収支に関する実験的研究

東北学院大学工学部 学生員 ○三浦 芳恭

同 同 勅使川原 武三

同 正員 長谷川 信夫

1. 諸 論

伊豆沼のように底浅の沼では、河川等から流入した有機物が分解して水質的には浄化されるが、一方それにより生成された無機物が、沼内で数々の水性植物を合成する。ところが、これらの植物が水中や沼底で腐敗すると、加水分解して水溶性の有機物となり、嫌気性分解される。これが沼の水質にどのような影響を与えるか、についての基礎的研究として、嫌気性分解された時に含まれている炭素と窒素量を中心に、その挙動を調べたものである。

2. 実験装置およびその方法

実験装置を図-1に示す。ハスとヒシを湿润状態で約 30 g 細片にしてガラスビンに入れ、これに蒸留水を 900 ml 注入した。今回は特に、植種しないで実験を行った。分解設定温度は、5℃、10℃、15℃、20℃、25℃ とした。これを暗視野状態で嫌気性分解させた分解状態を調べるための採水を大量に確保することが難しかったため、水質測定項目は、TOC、TN、アンモニアなどに限定した。採水の際には、資料内を均一にするため攪拌し 2 時間放置した後約 10 ml 採水した。用いたハスとヒシの分解前の炭素量と窒素量はハスの炭素は 7544mg～7695mg 窒素は 550mg～561.7mg ヒシの炭素は 903mg～960mg 窒素は 631mg～641.5mg であった。

3. 実験結果および考察

3-1 TOC

ヒシを嫌気性分解させたときの TOC の経日変化を図-2に示す。図より日が経つにつれて濃度が低下していることが認められるが、温度の違いによって TOC 濃度に大きな差が認められないことが分かる。約 400 日経過後濃度は 4 mg/l～16 mg/l であった。ハスにおいてもほぼ同様の傾向が見られたが、その濃度は 6 mg/l～60 mg/l とヒシより高かった。このことから、このような植物が沼底ではあまり温度に大きく影響されることなく嫌気性分解が進行することが推測される。

3-2 TN

ヒシを嫌気性分解させた時の TN の経日変化を、図-3に示す。図より 10℃ 以上の場合は濃度は時間の経

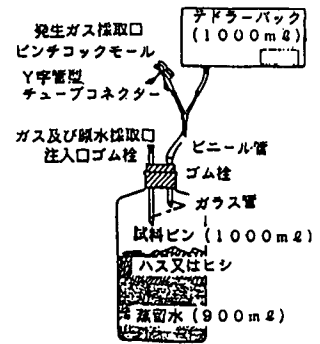


図-1 実験装置

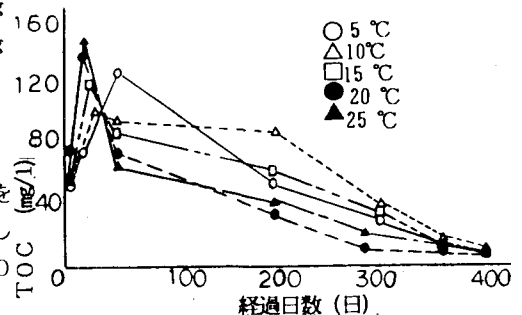


図-2 ヒシのTOCの経日変化

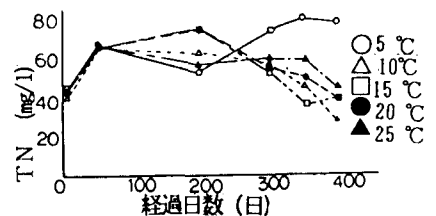


図-3 ヒシのTNの経日変化

過と共に低下しているが、嫌気性分解では有機物中の窒素は NH_4 までしか分解しないので、溶解性のTNが時間とともに減少することは考えられない。これは生成した NH_4^+ がガス化したものと推察される、しかし 5°C ではこのガス化の速度が小さいためか若干ではあるが増加傾向にあった。

3-3 炭素収支・窒素収支

ハスとヒシの嫌気性分解によって変化する炭素化合物と窒素化合物の挙動について計算した 20°C の場合の2例を図-4～図-7に示す。図より炭素の場合ヒシのほうが有機物のガス化が早く、ハスは有機物の濃度は高いがガス化が遅いことが分かる。このことからハスにくらべてヒシのほうが嫌気性分解しやすいということが分かる、このような傾向は他の温度の場合もほぼ同様であった。ヒシについて炭素と窒素収支についての比較を図-8、図-9に示す、分解後炭素、分解後窒素は固形物中に残留したものでありTN、TOC、ICは液体中のものである、その差の炭素、窒素についてはガス化したものだと考えられる。

4. まとめ

ハスとヒシを無植種で約1年半嫌気性分解させたところ次のようなことが分かった。

- ①. 温度による分解の程度には若干の差が認められたが明瞭な差は認められなかった。
- ②. 200日から300日を経過すると全ての測定項目において濃度が低くなり、分解がほぼ終了したものと判断された。
- ③. ハスとヒシではヒシのほうが分解しやすく早い時期に分解が行なわれ、その分解割合も多いことが分かった。
- ④. このようなハスとヒシの違いは自然界ではハスが大気中に多くの部分を露出しているのに対して、ヒシは殆どが水中で繁殖するためと推測される。尚、今後沼の泥を植種した場合の分解についても実験する予定である。

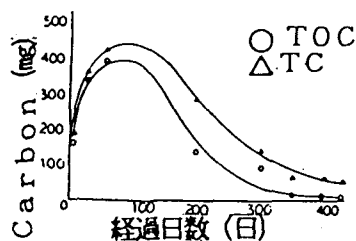


図-4 ハスの炭素化合物の挙動

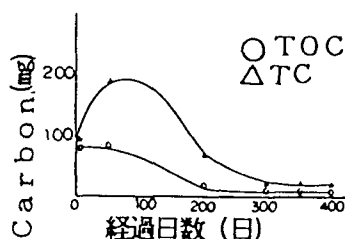


図-5 ヒシの炭素化合物の挙動

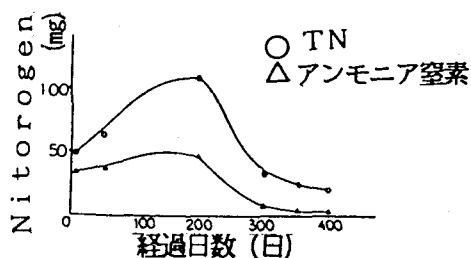


図-6 ハスの窒素化合物の挙動

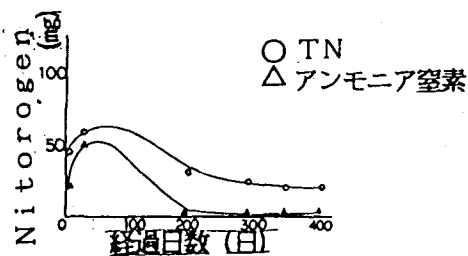


図-7 ヒシの窒素化合物の挙動

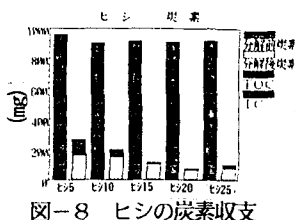


図-8 ヒシの炭素収支

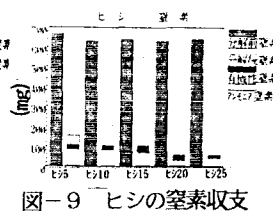


図-9 ヒシの窒素収支