

Ⅱ－99

高分子有機物の自然界における嫌気性分解での炭素収支に関する実験的研究

東北学院大学工学部 学生員 ○高 橋 隆 雄

〃 須 田 英 樹

〃 正 員 長谷川 信 夫

1. 緒論

伊豆沼のように浅底の沼では流入した有機物の分解によって生成した無機物が、このような沼で種々の水生植物を合成する。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、それが沼の水質を悪化させることが推測される。本研究ではハスやヒシのような水生植物が嫌気性分解することにより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、これらの植物が嫌気的分解にした時、含まれている炭素を中心として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。ハスとヒシを湿潤状態で約30gを細片にしてガラスビンに入れ、蒸留水を900mlを注入した。今回は特に植種しないで実験した。分解温度は、沼での温度範囲の5、10、15、20、25℃とし、暗視野状態で嫌気性分解させた。発生ガスは、テドラーバックに集められて一定期間ごとにその量と組成を測定した。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ので、水質の測定項目はTOC、IC、有機酸などに限定した。ハスやヒシでは乾燥重量当たりの炭素と窒素量はほぼ同じであったが、両者に含水量の違いがあり湿潤重量当たりではかなりの差があることがわかった。

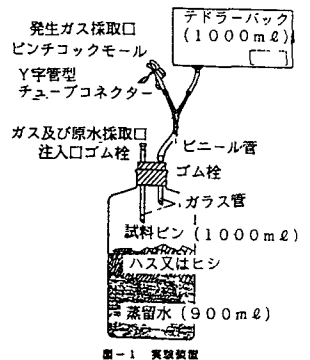


図-1 実験装置

3. 実験結果および考察

3-1 TOC

ハスとヒシを嫌気性分解させた時のTOCの経日変化を図-2と3に示す。これらの図より、ハスとヒシともに温度が高くなるにつれて低下する傾向が若干認められた程度で分解温度の違いによって、TOC濃度に大きな差が認められなかったことが分かる。即ち、ハスでは300～400mg/l、ヒシでは60～120mg/lであった。ヒシは量的には少ないが、試料量の割には分解量が多いことがわかった、このことから自然界では、このような植物が沼底では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 発生ガス量

ハスとヒシの嫌気性分解により発生したガス量の経日変化を図-4と5に示す。これらの図より温度が15～20℃の時の分解によって発生したガス量が多く、25℃では逆に少なくなっていく。ガス発生の面から考察すればこのような分解は今後も進行していくことが予想される。

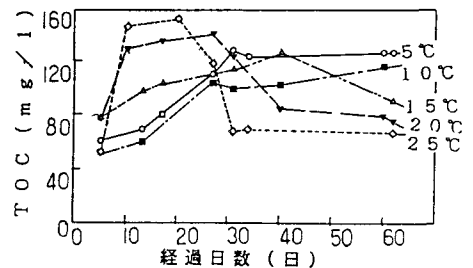


図-3 ヒシのTOCの経日変化

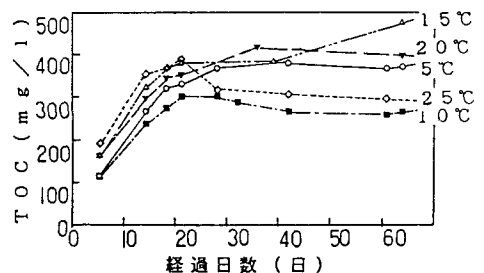


図-2 ハスのTOCの経日変化

### 3-3 発生ガス組成

発生ガス中の $\text{CH}_4$ と $\text{CO}_2$ の組成比の経過変化を図-6、7に示す。これらの図より $\text{CH}_4$ に対して $\text{CO}_2$ の割合の多いことがわかる。一般に、温度が低いほど $\text{CH}_4$ の生成量が増加するが、これらの図より、温度の上昇につれて $\text{CH}_4$ の生成が必ずしも多くならないのは実験開始時に植種しなかったので十分な液化が起こら

ず、よってメタン生成も十分でなかったものと考えられる。これは液化中の有機酸が低いことから予測される。

### 3-4 炭素収支

ハスとヒシの嫌気性分解によって変化する炭素化合物の挙動について計算した2例を図-8と9に示す。

ハスでは20℃の例であるが、これによるとTOCは5.3%、ガス1.5%で計6.8%が分解したことがわかる。一方、ヒシではTOCが15.4%、ガス14.3%で計29.7%であった。これによるとハスに比べてヒシのほうが嫌気性分解しやすいことがわかる。このような傾向は温度を通してほぼ同じであった。

### 4. まとめ

水生植物のうちハスとヒシを

無植種で約2か月間嫌気性分解させたところ次のことがわかった。

- 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炭素の収支から見るとハスでは、ガス化した炭素は合計で1.1~1.3、液化した炭素(TOC)は4.0~5.8%であり、分解した炭素は合計で5.4~7.0%と少なかった。
- ③一方、ヒシではガス化した炭素は12.7~14.3%、液化した炭素(TOC)は11.1~15.4%であり、分解した炭素は24.1~29.7%とハスにくらべて多かった。
- ④このようなハスとヒシの分解の違いはハスが自然界で大気中にその多くの部分を露出しているのに対してヒシではそのほとんどが水中で繁殖するためと推測される。なお、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。

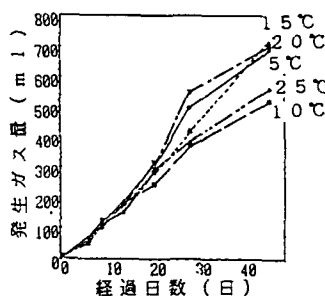


図-4 ハスの発生ガス量

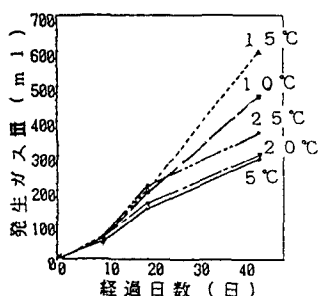


図-5 ヒシの発生ガス量

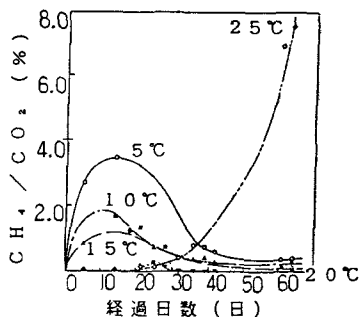


図-6 ハスの発生ガス中の $\text{CH}_4$ と $\text{CO}_2$ の組成比の経過変化

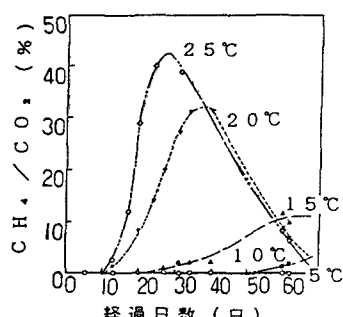


図-7 ヒシの発生ガス中の $\text{CH}_4$ と $\text{CO}_2$ の組成比の経過変化

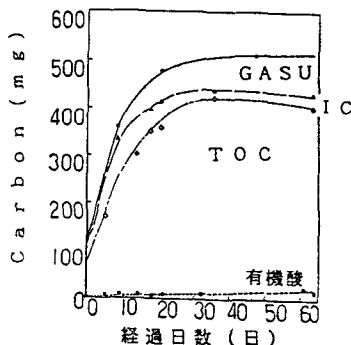


図-8 ハスの炭素化合物の挙動

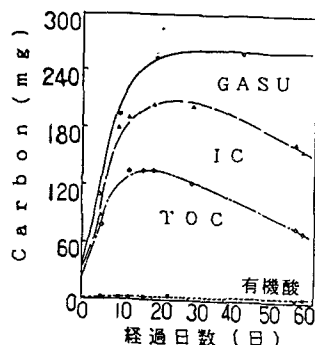


図-9 ヒシの炭素化合物の挙動