

沈水植物（セキショウモ）に炭酸ガスを利用した藻類の抑制実験
Algae Control using submerged plant add carbon dioxide (*Vallisneria asiatica* Miki)

○桑原透*, 黒田久雄**, 加藤亮**, 石川陽一***

○KUWAHARA Tohru, KURODA Hisao, ISHIKAWA Youichi

1. はじめに

栄養塩類の過剰流入が要因となり夏季に藻類の異常増殖が見られる溜池等がある。藻類発生の抑制は、環境保全の面だけではなく利水面からも重要な課題となっている。

沈水植物は栄養塩類吸収による水質浄化機能を備えているが、藻類が発生した水域では水深が深いと沈水植物への光とCO₂の供給が不十分になり光合成の低下からその機能は十分に働かない。沈水植物の光合成を活性化させるために、光条件は水面からの生育位置、CO₂条件は人為的供給が対策としてあげられる。本研究は、後者のCO₂に注目した。炭酸ガスを水中へ溶出することができる特殊チューブを用いて炭酸ガスを沈水植物にのみ供給し、沈水植物と藻類の栄養塩類吸収の競合において沈水植物に有利となるような炭酸ガス条件を検討した。

2. 実験概要

実験装置：本実験は照明付きインキュベータ内に**Fig.1**に示す実験装置を設置し実験を行った。実験は①沈水植物と特殊チューブを入れた「水草+炭酸ガス」②沈水植物だけの「水草のみ」③「Blank」である。水槽は370×220×240mmの透明な水槽に下からの照射を防ぐためにアルミホイルで底と底から1.5cmまでの側面を覆い、さらに試水の蒸発を防ぐためにラップで水槽上面を覆った。

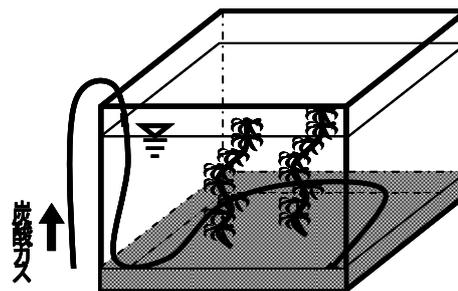


Fig.1 実験装置概要
Outline of experimental plot

実験条件と方法：試水は、藻類が発生している茨城県かすみがうら市A池から採水し、液肥（ハイポネクス 100倍希釈）100cm³加えたものを用いた。試水は初日に10Lを各水槽に入れ、沈水植物（セキショウモ：約70g）と長さ75cmの特殊チューブをセットした。インキュベータは光量250μmol・s⁻¹・m⁻²、照射時間14h、消灯時間10hに設定した。1つの実験期間は3日間とした。各実験ごとに炭酸ガス圧力をそれぞれ実験Ⅰ:0.07MPa、実験Ⅱ:0.085MPa、実験Ⅲ:0.1MPaの3種類に設定した。沈水植物の重量は、水気をよく切った状態で実験開始前に測定した。採水は水面から5cmの位置にホースを固定し、24h毎に250cm³ずつ採水した。また最終日には通常の採水と槽内を攪拌後の採水を行った。測定項目は、水温、EC、pH、DO、窒素・リン濃度（各態含む）、TOCとTIC濃度等を測定した。

3. 実験結果

TIC濃度：**Fig.2**に炭酸ガスの圧力の違いによるTIC濃度の変化を示した。TIC濃度は水中に溶存している炭酸ガス量の指標として示した。TIC濃度はBlankと水草のみで共に減少

傾向にある。「水草+炭酸ガス」では 0.1MPa と 0.085MPa で上昇しているが、0.07MPa では減少している。このことから、炭酸ガス圧力を 0.085MPa 以上の圧力で入れた場合、藻類および沈水植物の光合成で消費される炭酸ガス量以上を供給した事となる。このことから 0.07~0.085MPa 間に適正圧力があると考えられる。

SS 濃度比 : Fig.3 には各実験の初日と最終日の攪拌後の SS 濃度比の変化を示す。SS 濃度比は初日を基準とした濃度で水中の藻類量の指標として示した。実験 I と III では「水草+炭酸ガス」が最も SS 濃度比の変化が小さくなっている。実験 II ではその他と異なり Blank の値が最も低くなっているが原因は不明である。

P-T-N (懸濁態窒素) 濃度 : Fig.4 には適正圧力に近いと考えられる実験 I の P-T-N 濃度の変化を示す。P-T-N は 3 槽とも 1 日目に増加しているが、その後「水草+炭酸ガス」は減少し 3 日目には最も低い値を示した。

P-T-P (懸濁態リン) 濃度 : Fig.5 に P-T-P 濃度の変化を示す。Blank は 1 日目に急激に上昇し 3 日目に急に低下した。水草のみでは 1 日目から徐々に上昇している。「水草+炭酸ガス」では徐々に減少している。Table 1 に最終日の攪拌後の各懸濁態濃度を示す。窒素・リン共に「水草+炭酸ガス」の値が最も低い結果となった。

Table 1 実験 I 攪拌後各懸濁態濃度
Particle concentration of experiment I

	P-T-N	P-T-P
Blank	6.35	1.62
水草	6.49	0.77
水草+炭酸ガス	3.97	0.16

※単位 (mg·L⁻¹)

4. おわりに

炭酸ガスを沈水植物に供給することにより、SS 濃度、懸濁態窒素・リン濃度を抑制したことから藻類を抑制することができた。炭酸ガスを供給する適正圧力は TIC 濃度より 0.07~0.085MPa 間に存在すると考えられる。今後の課題は、フィールドを想定した状態での実験を検討する必要がある。また、沈水植物密度、種類による検討も必要である。

引用文献 黒田久雄ら(2007): 炭酸ガスと沈水植物を利用した藻類抑制実験について 農業土木学会講演要旨集 ((5-18)) pp.626-627, 2007

