

Ⅶ-88 網目状接触材による湖沼の直接浄化に関する実験的研究 スケールアップ効果と沈殿物の性状について

福岡大学 正員 山崎惟義

はじめに

網目状接触材による水質浄化、特に富栄養化した湖沼の水質浄化に効果が期待されることについてはいくつかの報告があり¹⁾、発表者も既に報告してきた²⁾。しかし、いずれも湖沼ならびに処理装置は小規模のものであり、貯水池など大規模な湖沼に対する効果とその可能性について報告されたものはない。前回の発表²⁾では富栄養化した湖沼に網目状接触材を直接浸漬し、これによる沈殿物質の増加について報告したが、小規模で同一サイズの装置を用いたため、装置を大型化した場合の効果の変化については知ることができていない。そこで本発表においては、同一の密度を有するサイズの異なる接触材を用いて実験し、スケールアップ効果に関する検証を試みた。また、沈殿物の性状と由来についての検討を行うため、池水と沈殿物のクロロフィルaについても調べた。

実験方法

図1に示したように、トレー上に表1に示したそれぞれの網目状接触材を乗せ、福岡大学に隣接する富栄養化した農業用ため池(烏帽子池:水深2-3m、表面積約1ha)に、接触材上端が水面下30cmになるように直接浸漬した。実験では、トレーと接触材を1週間おきに引き上げ、トレー上に溜まった沈殿物の量とクロロフィルa、フェオフィチンa量を分析³⁾した。また、接触材を乗せないトレー(異なるサイズ分)を浸漬し比較のための実験を行った。同時に池水のSS、クロロフィルa、フェオフィチンa濃度を分析した。実験は1996年5月22日より11月27日の間に行った。

実験結果と考察

網目状接触材による沈殿量の増加を見るために、接触材上の沈殿物量とそれぞれの接触材を乗せたものと同一サイズのトレー上の沈殿量との比を図2に示した。この図では、全体を見やすくするために値が極端に大きくなった処については示していない。この図から分かるように、7月10日以降では安定した値を示しており、上記の比は2.5(ヘチマロン小)から1.5(網2cm)程度であり、沈殿がかなり促進されていると思われる。ヘチマロンが大を除いて比較的小さいのは表1に示したように、同一サイズのトレー上であるのに網に比較しその体積が少し小さいためと思われる。そこで、接触材の外枠体積当たりの沈殿量を図3に示した。この図ではヘチマロン大が最も大きな値を、ヘチマロン小が最も小さな値を示している。

次にスケールアップ効果を見るために、同一種類のヘチマロンについて、大および中の外枠体積当たりの沈殿量を小のそれで割った値を図4に示した。この図から分かるように、ヘチマロン大が最も大きく、中と小とはあまり違いが無い。いずれにしてもこの実験の範囲ではサイズを大きくするにつれて沈殿(促進)効果は大きくなっている。これ

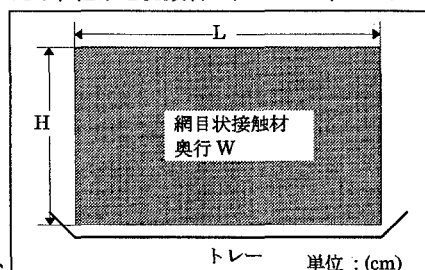


図1 実験に用いた接触材とトレー

表1 実験に用いた各種網目状接触材

種類	表面積(m ²)	L H W(cm)
ヘチマロン粗	1.4	30*25*20
ヘチマロン中	1.7	40*30*20
ヘチマロン大	11.3	60*40*45
ヘチマロン小	0.82	29*17*23
金網 2cm	0.94	40*31*25
金網 1cm	1.0	40*32*25
金網 0.5cm	1.6	40*33*25

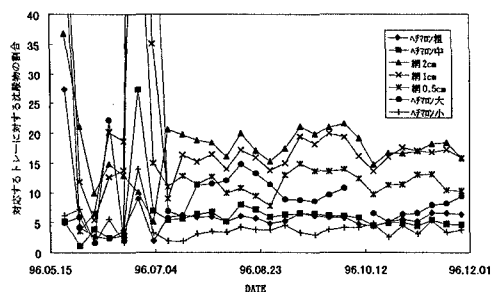


図2 沈殿促進率

はサイズが大きくなるにつれて内部の流速が遅くなり付着や沈殿促進の効果が高まっているのではないかと思われる。

沈殿物質の由来や性状を調べるために、SS 当たりのクロロフィル量を図5に示した。この図から分かるように、池水の値に比較し接触材を有するトレー上の沈殿物の値はかなり小さい。このことは、沈殿物が藻類由来でなく、例えば無機粒子や接触材に付着増殖した細菌等に由来する可能性がある。しかし、この池では無機の粒子の流入は少ないと考えられるので、池水中の有機汚濁物質を養分とした付着細菌の増殖の可能性はある。また、沈殿物の顕微鏡による観察では細菌や原生動物が多く見られ、藻類は必ずしも多くない。

そこで、同様の値をクロロフィルとフェオフィチンとの和について図6に示した。この図から分かるように、クロロフィルのみの場合に比較しフェオフィチンとの和の方がトレー上の沈殿の値が池水に対して大きくなっている。このことはクロロフィルのみの場合を合わせて考慮すると、藻類として沈殿した沈殿物が、沈殿後に分解されている可能性を示している。すなわち、実験では1週間ごと引き上げ分析をおこなっているため、沈殿した藻類がその間に分解され、クロロフィルの一部がフェオフィチンへと変化していると思われる。しかし、クロロフィルとフェオフィチンの和でも池水のそれと比較するとかなり小さいので、総ての沈殿物が藻類由来のものかどうかは現段階で明確にできない。もちろん、フェオフィチンからさらに分解が進んでいる可能性もあるので、殆どが藻類由来の可能性も否定できない。

結論

網目状接触材を直接湖沼に浸漬した実験によって、次のことが明らかになった。①網目状接触材が沈殿を促進すること、その促進割合は2.5から15倍に達する。②サイズを大きくすることによる沈殿促進効果はこの実験の範囲ではサイズが大きくなるに連れて大きくなる。③沈殿物のクロロフィル含量は池水のそれに比較しかなり小さい。④クロロフィルとフェオフィチンの和の含量はクロロフィルの場合より対し池水との比較でみるとかなり大きくなった。⑤網目状接触材によって促進された沈殿物に占める藻類由来物質の割合は小さくないと思われる。

参考文献

- 1) 例えば村上光正:池・水槽浄化の仕方、パワー社、1995
- 2) 山崎惟義、松尾景治:富栄養化湖沼の接触材による直接浄化、土木学会西部支部研究発表会論文集、222-223、1995
- 3) 日本分析化学会北海道支部編:水の分析第4版、273-277、1996

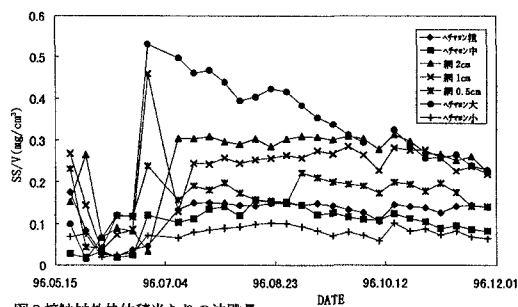


図3 接触材外枠体積当たりの沈殿量

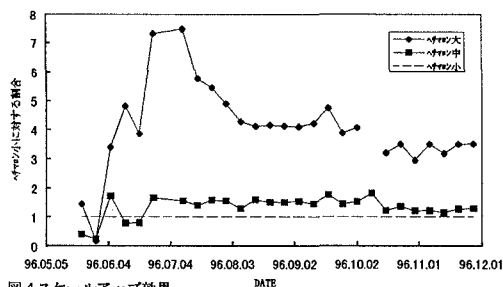


図4 スケールアップ効果

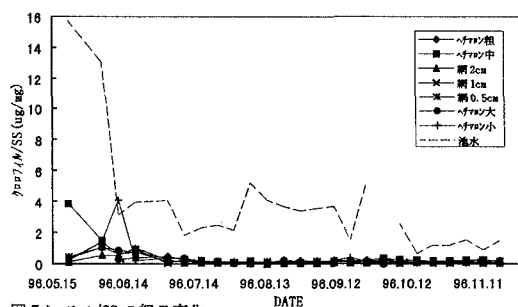


図5 クロロフィル/SSの経日変化

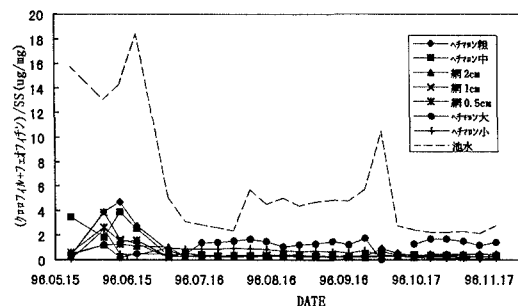


図6 (クロロフィル+フェオフィチン)/SSの経日変化