

II-423 隅田川浄化事業における生態系回復の試み

東京都荒川区

篠田康弘 大塚 昭 三浦 亮

八重洲コンクリート㈱

正会員 ○瀬端一男 里村 充 高橋義則

同 上

正会員 樋口 忠 添田弘基

1. はじめに

隅田川の水質悪化は昭和40年前後が最悪で、小台橋付近ではBOD30ppmを記録した。その後の多くの努力で現在ではほぼ6ppmまで回復したが、溶存酸素量(DO)が昭和46年以降、2ppmとほとんど向上しておらず、今だ魚が生存できない状況にある。近年、「隅田川を魚の棲める川にしよう」との宣言にみられるように水質改善を望む沿岸住民の声が高まりつつある。また、行政側である荒川区にとっても、隅田川を蘇らせることは昭和59年11月の「隅田川宣言」に提唱したように重要な課題である。

このような背景から著者らは、昭和63年度より区立公園「荒川遊園」前の隅田川で、隅田川の生態系を回復するための幾つかの試みを行なっている。ここではそれらの内から、光合成植物の回復促進を図るため集光設備を用いて行なった実験について報告する。

2. 実験目的

生態系の回復は食物連鎖を起こさせることである。食物連鎖とは、次のような生産者、消費者、還元者から成るサイクルである。

(生産者)

(一次消費者)

(二次消費者)

(還元者)

→ 無機塩類 → 光合成植物 → 輪虫類、甲殻類 → 魚類 → 有機物 → バクテリア →

ここで重要なのは、生産者である光合成植物(植物、植物プランクトン)を回復させてやることである。植物や植物プランクトンを回復させるには、光合成生活に欠かせない条件(光、二酸化炭素、温度、栄養塩類)を整える必要がある。特に光は重要な要素であるのだが、隅田川の著しい濁りは光の届く範囲を極めて浅いものとし、植物が発育する上で大きな障害となっている。

そこで、本来ならば濁りにより光が届かず植物が育たなかった水中に、集光した光を光ファイバーにより導き照射してやることで、光合成植物の繁殖を促進させることができるかどうかを調査するために本実験を行なった。

3. 実験方法

実験装置は図-1に示すように、河川原水で満たされた水槽内に培養用の密閉容器および種板を設置し、集光設備で集めた太陽光を光ファイバーで導きそれらに照射するようになっている。

用いた集光装置は慶大の森敬教授が開発した「ひまわり」である。この装置の特長はリアルタイムに太陽を追いかける自動光源追尾装置を備えていることである。

実験は光合成植物として藻類を対象に、次の2項目について行なった。

① 水槽内の種板(培養板)に光を当てたときの付着藻類の繁殖状況調査

② 河川原水で満たされた密閉容器(培養容器)に光を当てたときの付着藻類の繁殖状況調査

これは光量を変えた3ケース(光ファイバー1本, 2本, 3本)について行なった。

表-1は実験に用いた設備の一覧である。

写真-1は実験に用いた19眼の集光装置「ひま

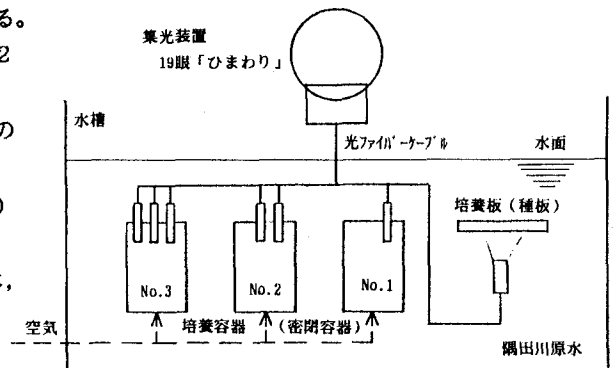
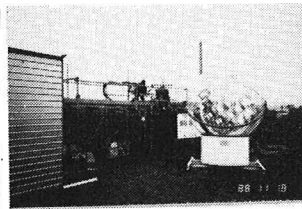


図-1 実験装置

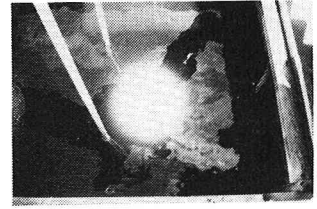
わり」である。また、写真－2は光ファイバーによる水中照射状況である。

表－1 実験設備

設備名	仕様	数量	設備名	仕様	数量
集光装置	19段「ひまわり」 重量：800kg	1台	付着培養容器 (温度設定なし)	白色ポリカブテ製 直径：170mm 高さ：250mm	
光ファイバー	30m：37芯 バンドル型	12本	N o. 1	光ファイバー：1本	1個
	27m：37芯 バンドル型	3本	N o. 2	光ファイバー：2本	1個
	20m：37芯 バンドル型	4本	N o. 3	光ファイバー：3本	1個
端末器具	防水型透明アクリルキャップ	19個	付着培養板 (木製)	光ファイバー：7本 300mm×300mm 正方形	1枚



写真－1 19眼集光装置



写真－2 水中照射状況

4. 実験結果と考察

藻類の付着状況は表－2に示す通りであった。

図－2は隅田川の水深別照度である。水深50cmで全天空照度の10%前後に落ちてしまう。

4.1 培養容器

通常、実験時の水温（13℃）のように温度の低い水中では緑藻類は繁殖しないのだが、各容器とも写真－3に示すように緑藻類が繁殖していた。これは、大きな光強度（5000～8000lx）の影響によるものと考えられる。このように、集光装置と光ファイバーを組み合わせ大強度の光を照射することは、藻類の繁殖促進に極めて有効な手段であることがわかった。

4.2 培養板

比較的照射光の強度は大きかったが、培養容器に比較して藻の繁殖が著しく少ない結果となった。この原因として培養板の材質（木）や水の濁りによる透過光量の減衰が考えられる。また、河川原水の濁り（SS）は著しく、藻繁殖板面や光ファイバーの出射面への懸濁物質の付着が多くみられた。

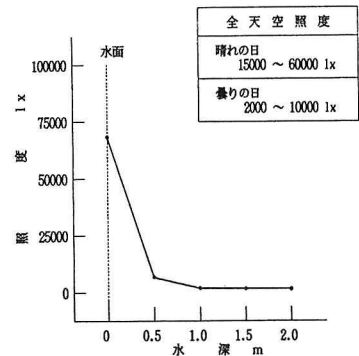
5. おわりに

本実験は「ブクブク作戦」と呼ばれる荒川区が実施している隅田川水質浄化事業の一環として行なわれたものである。本実験により光による植物培養の可能性が見い出せた。また、照射光量が培養効率に大きく関わっていることもわかった。今後は対象とする植物や植物プランクトン、積算光量、光強度、培養器の種類等について検討を進めていきたいと考えている。

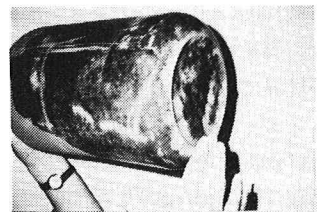
隅田川の沿岸の開発に併せて、コンクリート堤防を土と緑のスーパー堤防へ改造する事業の進捗が図られつつある。しかし、隅田川の全域にわたってうるおいやすらぎに満ちたウォーターフロントが整備されても、流れる水が汚濁しては隅田川は真に東京川の手のおアシスにはなり得ない。「ブクブク作戦」の積極的な展開で隅田川を魚が泳ぐ川にすることは、水とのふれあいを通じて「川の手文化」を未来へ繋げ発展させていくことに大きく貢献するものであると確信している。

表－2 藻類の付着状況

付着容器の種類	藻類付着状況	付着重量 (4cm ² 当り)
N o. 1 培養容器 光ファイバー：1本	裏面まで全体的に付着していた	2.0×10^{-3} g
N o. 2 培養容器 光ファイバー：2本	斑に付いているが、裏面にも4/5ぐらい付着している	4.6×10^{-3} g
N o. 3 培養容器 光ファイバー：3本	裏面まで全体的に付着していて N o. 1よりも多い	3.4×10^{-3} g
付着培養板 光ファイバー：7本 300mm角 正方形	斑に珪藻類が付着していたが、 培養容器に比べて量が少なかった	-----



図－2 隅田川の水深別照度



写真－3 藻類付着状況