

(小貝川)に人工基物を浮かべ、そこに発生する藻類群集に及ぼす除草剤の影響評価などから河川の藻類生産は5月初旬から6月中旬にかけて除草剤の汚染によりかなりの影響を受けることが示唆されたので合わせて報告する。

国外では隔離水界、実験池および人工水路を用いて atrazine や simazine などの除草剤が藻類群集の生産や構造に及ぼす影響を調べた報告が多い (Pruss and Higgins, 1975; Hamala and Kollig, 1985; Herman et al., 1986; Hamilton et al., 1987; Krieger et al., 1988; Jurgensen and Hoagland, 1990)。これらの研究はすべて藻類群集を単独の除草剤に暴露した場合の影響評価であるが、除草剤の複合影響を研究した例は少ない。Kosinski (1984) は低濃度の atrazine に暴露された人工水路の藻類群集が高濃度の同薬剤あるいは他の除草剤に暴露されたときの構造変化を、Krieger et al. (1988) は人工水路の藻類現存量に対する atrazine を含む4種の除草剤の複合影響を調べた。しかし、本研究のように河川の藻類生産に及ぼす除草剤の複合影響を *Selenastrum* 培養試験と河川における藻類群集の形成過程から評価した研究例は見られない。

2. 調査地点及び調査・試験方法

2-1. 調査地点

小貝川(全長112 km)の大和橋(茨城県水海道市)上流約40 m地点の岸から5 m中心部寄りの地点を採水定点とした。同地点における川幅は河川敷で約210 m, 流水面で平常時で約54 m, 水位の変動は0.6~3.7 m (1991, Apr. ~Aug.)であった。水位の日平均値は採水定点の約2.5 km下流で建設省, 下館工事事務所が定点観測している毎時のデータから求めた(年間平均流量: $32 \text{ m}^3 \cdot \text{sec}^{-1}$, 1989)。日照時間, 降水量は茨城県気象月報(水戸気象台, 1991)の茨城県長峰地区で観測されたデータを使用した。

2-2. 試験水及び試験方法

試験水: 小貝川定点の河川水をプラスチックの柄杓で水面下約10~20 cmから3本の共栓付き三角フラスコ(500 ml)に採取し, 1) *Selenastrum* の増殖試験, 2) 農薬類の分析, 3) 水中のクロロフィル及び栄養塩の分析に用いた。採水は1991年4月から8月まで週3回(火, 木, 土曜日)の頻度で行った。水温, pH(東亜電波, HM-10 P), 電気伝導率(東亜電波, CM-1 K)は現場で測定した。*Selenastrum* 増殖試験は, 3サンプルに対し1週間毎に行った。採取した河川水は, GF/C フィ

ルター(Whatman, 4.7 cm; 450°C処理)で濾過し試験前日までは冷蔵庫に保存した。試験前日に, GF/C フィルターで濾過した河川水を除菌するために, 孔径 $0.22 \mu\text{m}$ のフィルター(MILLI-PORE, GS, 4.7 cm)で減圧濾過した。これらの処理と以後の試験に用いるガラス器具類等はすべてオートクレーブで滅菌した。6月の河川水(GF/C濾過)については通常の試験の他に, その200 ml程度をカラム(Bond Elut, C-18 3 ml, Varian)を通して農薬類を除去した後に除菌し, それ以外は同様の方法で以下の試験を行った。

試験法: 200 mlの三角フラスコに除菌した河川水を100 ml入れ, これに NaNO_3 及びグリセロリン酸ナトリウム溶液を1 ml及び0.5 ml加え, Nで $33 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$, Pで $5.38 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$ を添加した。これは河川水中での *Selenastrum* の増殖を対照(C培地: Ichimura, 1971)と同レベルに調整するためである。この中にC培地で前培養した *Selenastrum* を $10^4 \text{ cells} \cdot \text{ml}^{-1}$ の密度で添加した後, 50 mlの三角フラスコ3本に30 mlずつ配分し, シリコ栓をして試験を開始した。*Selenastrum* はC培地で3日間前培養し, 試験には対数増殖期で密度が $0.8 \sim 1.0 \times 10^6 \text{ cells} \cdot \text{ml}^{-1}$ の細胞を用いた。増殖試験は5 kluxの連続照明下, 静置培養で3日間培養した。その間, 1日当たり4~5回試験容器を振とうし, 容器の位置を変化させた。3日後に *Selenastrum* の培養液をアイソトンII (Coulter Electronics Ltd.)で10倍に希釈後, コールターカウンター(Model-ZM)で細胞密度を測定した。同時に同装置により細胞サイズの分布パターンを得た。河川水中での増殖率は, 河川水中の細胞密度に対する対照(C培地)の細胞密度(3日間で初期濃度の約70倍前後に増殖)の比($\text{SGR} = (R - C) / C \times 100(\%)$, R; cell density in river water, C; control)で評価した。

除草剤生物試験: 河川水中に検出された主な除草剤の標準品(和光純薬)をdimethyl sulfoxide (DMSO, 和光純薬, 特級)に $500 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$ の濃度で溶かして試験原液とした。C培地(100 ml)に所定濃度になるよう除草剤を添加し, 薬剤当たり3~4濃度(一定倍率)で河川水と同様の方法で *Selenastrum* 増殖試験を行った。DMSOの濃度は対照を含め全て0.1%とした。各除草剤に対する試験からprobit (Finney, 1978)法により用量(log濃度)~反応(増殖率)の回帰式を得た。これらの式から各除草剤の *Selenastrum* に対する20%及び50%増殖阻害濃度を算出し, これらの濃度でmolinate, simetryn, butachlor, pretirachlor