

3-4. 数種の除草剤の複合影響

単独で *Selenastrum* の増殖を 20% または 50% 阻害する濃度 (回掃式から算出) の組合わせて、Mol. は、Sim., But., Pre. の複合影響を僅かしか高めなかった (Fig. 6; A と C)。Pre., But., Sim. において単独で 20% 阻害する濃度では、それらの複合影響は単独影響の積算値より僅かに低いとほとんど一致した (B, C)。一方、単独で 50% 阻害する濃度で Pre. と But. の積算で 100% 阻害の場合、複合影響では約 80% の阻害 (D) となり、Pre. 20%, But. 50%, Sim. 20% の積算で 90% の阻害率になる場合は、これらの複合影響阻害率は約 65% (E) と阻害率が低下し、除草剤間で拮抗的影響が認められた。

3-5. 他の河川水中での *Selenastrum* 増殖阻害

つくば市内やその近辺の河川における *Selenastrum* の増殖阻害試験を 5 月 24 日と、河川から除草剤濃度がほとんど検出されなくなる 10 月 4 日の河川水について行った。5 月 24 日の SGR は阻害の大きい順に桜川、西谷田川、小貝川、恋瀬川、鬼怒川の -89.8, -81.6, -69.9, -64.4, -9.1% であり鬼怒川以外は 4 河川とも顕著な増殖阻害が認められた。6 月 1 日に西谷田川、桜川、恋瀬川について行った試験でも、やや回復が認められたが SGR で -39.3, -37.7, -19.2% の増殖阻害が認められた。しかし、これらの河川水もカラムにより除草剤を除去して試験すると AGR は 5~9% となり対照よりも僅かに増殖が高まった。また、10 月 4 日には SGR は鬼怒川から恋瀬川の順に -3.1, -11.9, 1.6, -8.3, 1.5% で、小貝川と桜川の増殖が対照よりやや低い値を示した以外はほとんど回復していた。

3-6. 人工基物上の藻類群集の変動

藻類群集増加率は 4 月中旬から増加しはじめ、最大で約 $5 \times 10^3 \text{ cells} \cdot \text{mm}^{-2} \cdot \text{d}^{-1}$ になった。しかし、SGR, SG-IP とともに最低のレベルになった 5 月中旬に群集増加率も急激に減少した (Fig. 7)。その後、群集増加率は 5 月 24 日頃にかけて一時期回復する傾向を示したが、6 月初旬にかけて再び減少し、その後 6 月中旬にかけて再度高まる傾向を示した。このような、群集増加率の変動は SGR の変動とよく一致した。しかし、6 月中旬から 7 月初旬にかけては SGR が回復しても群集増加率は小さく、この間両者の変動は一致しなかった。群集増加率は 7 月中旬から 8 月初旬まで変動はあるものの再び高い値になったが、8 月中旬には再び低い値を示した。

調査期間中に検出された全藻類は 53 種で、珪藻

類が 46 種を占め、それ以外の藍藻類、緑虫類、緑藻類の種類数は少なかった。Table 1 に 4 月中旬から 1 ヶ月毎に各種の検出回数を示した。検出回数が最も多かった種は *Nitzschia palea* で、回収した 27 の全サンプルから検出された。本種以外では *Cymbella minuta*, *Melosira varians*, *Navicula gregaria*, *Navicula viridula* var. *rostellata*, *Nitzschia acicularis*, *Nitzschia frustulum*, *Synedra ulna*, *Chlamydomonas* spp., *Scenedesmus* spp. の検出回数が多かった。群集を構成する種類数は Fig. 7 上段に示したように、SGR の低い時期には少なく 5 月中旬から 6 月中旬は 10 種以下で推移し (最低 5 種)、その前後では 10~19 種が検出された。また、5 月中旬から 6 月中旬に検出された全種類数も 22 種でその前後の 28 種 (4 月中旬~), 32 種 (6 月中旬~), 40 種 (7 月中旬~) に比べ明らかに減少していた (Table 1)。

SGR が最も低かった 5 月中旬の優占種は *Melosira varians* で、それ以外の藻類の増加率は極めて小さいか検出されなかった (Fig. 7)。5 月中旬から 5 月下旬にかけて SGR は一時的に回復するが、その時期には主に *M. varians* と *Chlamydomonas* spp. について *N. frustulum*, *N. palea* の回復傾向が認められた。5 月下旬に除草剤の種類が大きく入れ替わり SGR も再び低下するがそれに伴って *Chlamydomonas* spp. 以外の優占種の増加率は著しく低いレベルとなった。6 月初めから 6 月中旬にかけて除草剤濃度の低下と SGR の回復があり、群集増加率も高まったが、この時期に増加率が回復した種は *N. frustulum*, *N. palea*, *Chlamydomonas* spp., *Scenedesmus* spp. であった。6 月下旬から 7 月初旬にかけて再び藻類の群集増加率が低い値に留まり、優占種は *N. frustulum* などごく限られたものとなったが、種類数には回復傾向が認められた。その後の 7 月初旬から 8 月にかけての群集増加率の回復は主として *Synedra ulna*, *Scenedesmus* spp. と他の数種類の藻類の増加による。

4. 考 察

全ての調査・実験結果は、河川水中における *Selenastrum* の増殖阻害は除草剤によるものであることを示唆した。SGR (河川水中での増殖阻害率) と SG-IP (培養液に添加した、各種除草剤の河川水中濃度における阻害率の積算値) 間にギャップがあったがその原因は以下と考えられる。1) 除草剤間で相乗効果はなくむしろ拮抗的影響が認められた、2) 4 月末から 5 月初めにかけて SGR の値が増