

ダイオキシン類の水田からの流出・流下特性

化学環境部栄養塩類研究グループ 芝野 和夫・竹内 誠・駒田 充生

調査研究の背景と対象

水田除草剤などに不純物として含まれていたダイオキシン類は、長年にわたり水田土壤中に蓄積されてきた。ダイオキシン類は水に溶けないため、代かきや洪水時に土壌粒子など懸濁物質に付着して水田から流出し、排水路や小河川を流下しながら水生生物や生態系に影響を及ぼすと考えられる。そこで、水田からのダイオキシン類の流出・流下を抑制する技術を開発するため、効果的な代かき方法や小河川におけるダイオキシン類流下の特性を解明しようとした。

始めに、灰色低地土を用いて造成した研究用小区画水田を研究対象とした。その作土におけるダイオキシン類濃度（毒性等量）は76 pg-TEQ/g、ダイオキシン類の異性体である1,3,6,8-TeCDDのダイオキシン類総量に対する比は24%であった。

次に研究対象とした小河川集水域（46 km²）は、谷津地形を形成し、小河川に沿って水田、その上位面の台地上に林地、畑地、集落が存在し、水田との境界域は急勾配の林地となっている。水の流出量は降雨時に急増するが、降雨後5時間程度で半減し、約1日経つと平常時の流量（基底流量）に戻る。

ダイオキシン類の水田からの流出

ダイオキシン類は水に溶けないため、湛水代かき・水稲移植期に水田から流出する懸濁物質濃度と極めて高い相関が得られた（図1）。この結果は、節水または無代かきが水田からのダイオキシン類の流出抑制に極めて効果的であることを示している（図2）。

小河川におけるダイオキシン類の流下特性

小河川に5観測点を設け、毎月4回の頻度で一般水質・水量調査を実施すると共に、年間20回、ダイオキシン類濃度を測定した。これらのデータを基に、1時間ごとの降水量と流量、懸濁物質流量の関係解析した結果、流量および懸濁物質濃度は、採水前の時間別降雨強度と灌漑期・非灌漑期における基底流量の比によって推定可能であることが明らかになった。また、下流におけるダイオキシン類などの流出遅れも、これらのデータの重回帰分析により精度よく推定できた。1時間ごとの降雨強度データから、ダイオキシン類

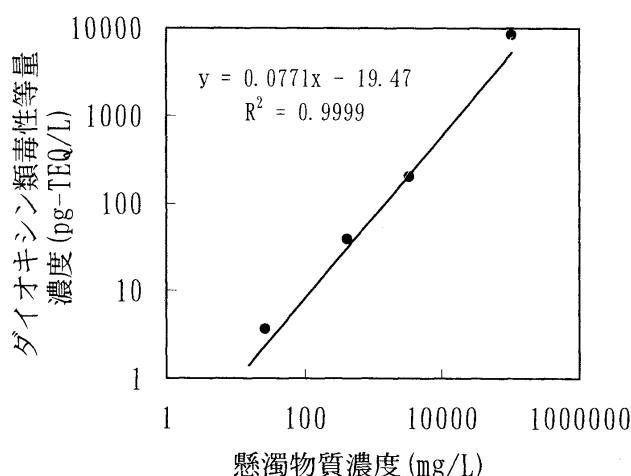


図1 代かき時の水田流出水中懸濁物質濃度とダイオキシン類濃度の関係

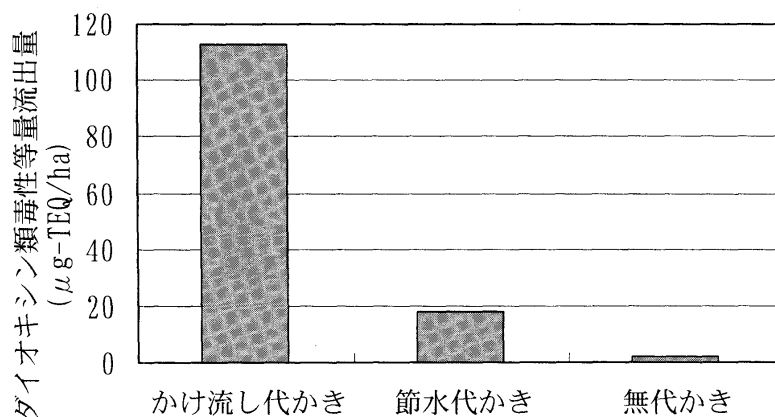


図2 代かき方法の違いによるダイオキシン類毒性等量流出量

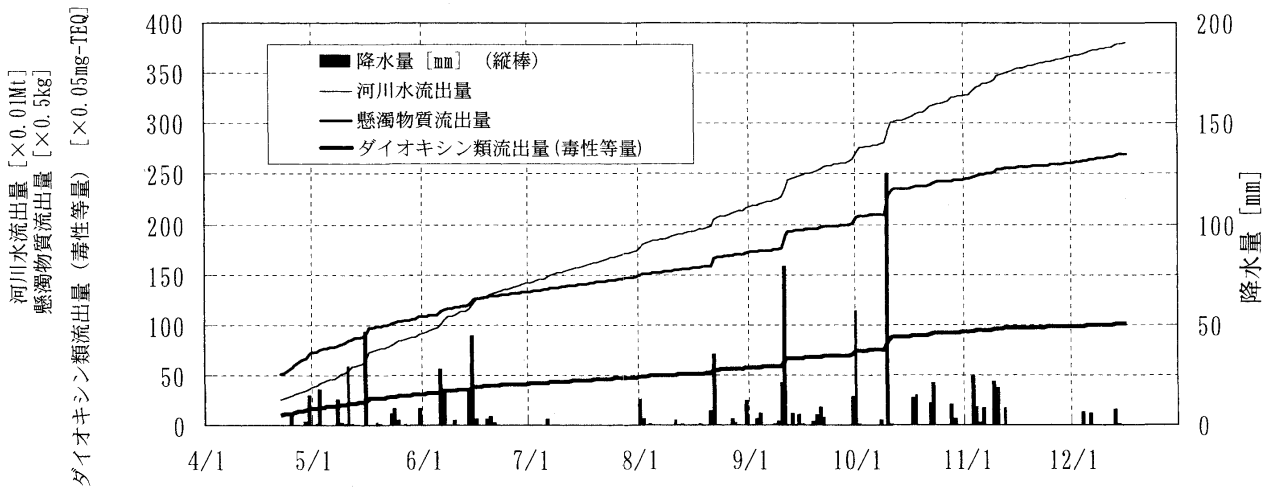


図3 調査地点を通過する河川水流出量，懸濁物質流出量，ダイオキシン類流出量（毒性等量）

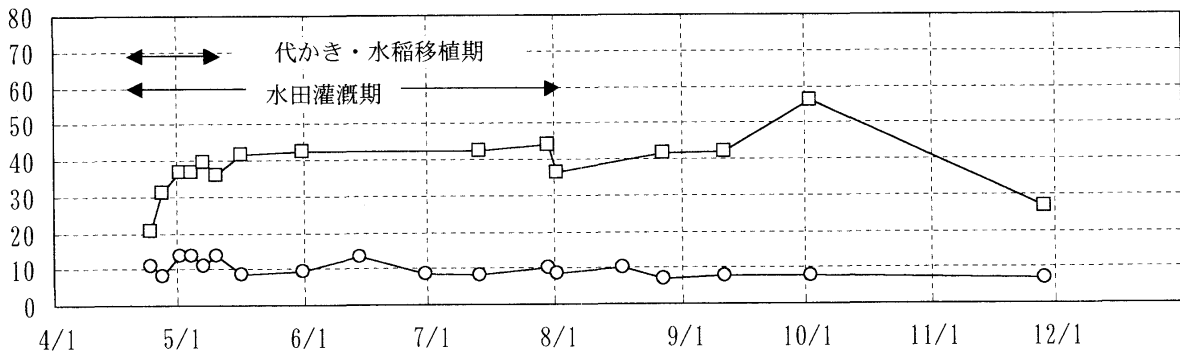


図4 調査地点における懸濁物質当たりダイオキシン類毒性等量 (□; pg-TEQ/g) およびダイオキシン類に占める1,3,6,8-TeCDDの重量割合 (○; %)

の流下量を高精度で算定した結果は，代かき・水稲移植期だけでなく，強降雨時にも，懸濁物質の流下に伴いダイオキシン類が流下していることを示している（図3）．また，灌漑期と落水後の懸濁物質中のダイオキシン類濃度は約40 pg-TEQ/gで，水田作土中のダイオキシン濃度とほぼ同じであった．さらに，1,3,6,8-TeCDDのダイオキシン類総量に対する比は，水田灌漑期には約12%と高く水田排水路に蓄積した懸濁物質中の値に近いが，落水後はこの比が約8%に低下した（図4）．

代かき・水稲移植期だけでなく，強降雨時にも懸濁物質の流下に伴ってダイオキシン類が流下するため，水田から小河川にいたる排水路に蓄積したダイオキシン類の流下抑制対策が必要である．

2002年10月