

水田土壌 Eh に及ぼす各種資材の影響

Effect of the some kinds of chemicals on the Eh of paddy field soil

○村上 大亮* 阿部 敏明** 柏渕 辰昭**

Daisuke Murakami, Toshiaki Abe, and Tatsuaki Kasubuchi

はじめに

水稲栽培期間において、高い生産性を確保するために投与される資材は多種に渡っており必要不可欠なものとなっている。しかし、近年では農作物や水田生態系に及ぼす各種資材の影響が懸念されており、新たな検討が必要とされている。

これまで当研究室では水田湛水下土壌の酸化還元電位（以下、Ehと記す）の日周性に着目し、様々な計測・実験を行ってきた。その結果、①水田土壌表層Ehは日周変化を繰り返しながら深さごとに減衰する、②Ehと日射は相関が大きく日射量に対応して変化する、③光合成細菌によるEhの日周性が土壌表層近傍の基本的な現象である、④微生物存在下の水田土壌への硝酸態窒素添加はEhの上昇を促進させるという結果が得られている。（村上,2001）

本研究では水稲栽培期間で一般に用いられるシメトリン除草剤、または直播栽培のコーティング剤として用いられるカルバー剤に着目し、水田土壌Ehに与える影響を明らかにすることを目的とした。

試料および方法

試料は山形大学付属農場の水田圃場より採土し、風乾させ、2mm篩を通過させたものを用いた。水田モデル（縦 25cm 横 37cm 深さ 13.5cm）に土壌を深さ 10cm 以下に充填し、湛水深 5cm になるよう湛水させた。白金センサーは両端を固定し、土壌に対して水平に埋設した（湛水層、0, 1, 2, 5 mm）。白金センサーと比較電極の電位差をORPメーターで読み取り、信号入出力装置（GREEN KIT）を介してN88BASICで制御されたPCによって保存した。今回用いたシメトリン除草剤の散布量は土壌表面積に対して換算した慣行量を散布した。一方、カルバー剤は粉の表面積に対して換算した量を直接土壌表面に散布した。

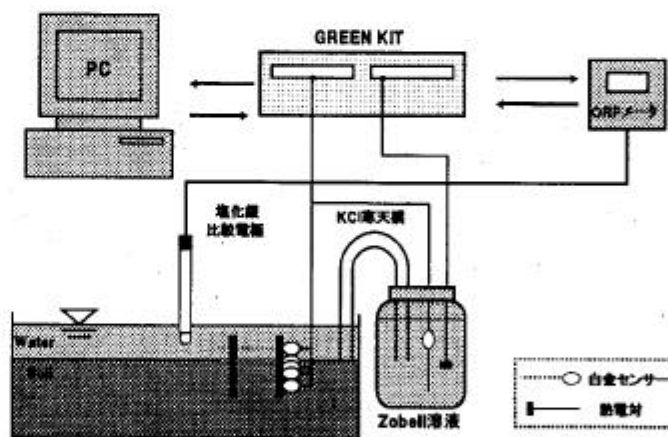


図1. 自動計測システムの概要

図一1 自動計測システムの概要

Fig.1 Outline of an automatic measuring system

*The United graduate school of Agricultural Science, Iwate Univ. **Faculty of Agriculture, Yamagata Univ.

結果および考察

Fig.2 は二日間の水田土壌表層近傍の Eh 変化と日射量を表す。除草剤散布前は日射量の増加とともに急激に増加し、やがて日射量の減少とともに緩やかに減少するが、除草剤散布後は日射量の増加・減少による Eh 変化はなくなることが明らかになった。前述に示したとおり、Eh の日周変化が光合成細菌による基本的な現象であることを考慮すると、除草剤散布は光合成細菌を死滅させることが明らかとなった。Fig.3 は日射のない状態でカルバー剤散布した結果を表す。Eh が 100mv 付近で平衡に達した後、カルバー剤を添加すると Eh は急激に約 400mv 増加した。その後、多少減少方向へと向かうが、60 時間経過後も高い酸化状態を保つことが明らかとなった。一方 (Fig.4)、アジ化ナトリウムで殺菌した後、同様にカルバー剤を散布しても、Eh の上昇は見られなかった。このことは、これまで考えられてきた化学的作用ではなく、生物学的因子が Eh に大きく関与していると考えられた。

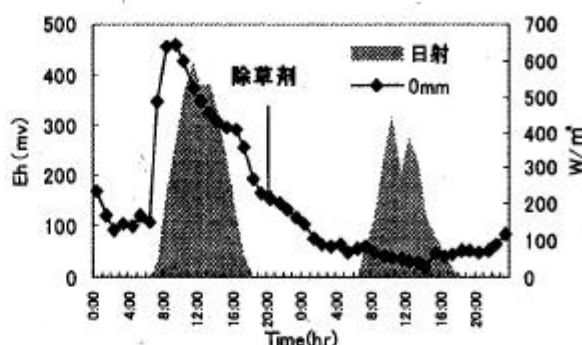


図-2 除草剤散布後の Eh 変化
Fig.2 Weed killer effect on the Eh change

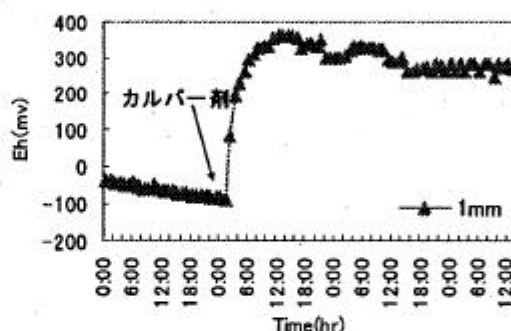


図-3 カルバー剤散布後の Eh 変化
Fig.3 CaO_2 effect on the Eh change

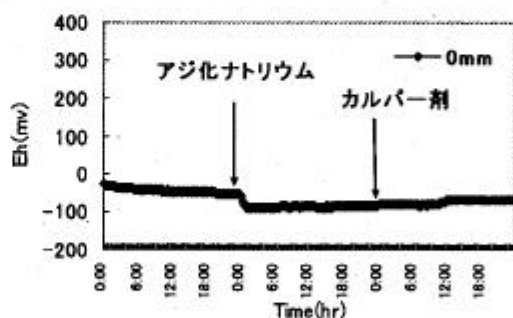


図-4 殺菌後のカルバー剤散布による Eh 変化
Fig.4 NaN_3 effect on the Eh change

結論

本研究では各種資材に及ぼす影響を Eh 測定により評価した。その結果、除草剤は Eh の日周変化を妨げる因子であること、カルバー剤は日射の影響なくしても Eh を増加させる因子であることが明らかとなった。今後はこれらの各種資材の影響について、物理的・化学的・生物的に評価する必要があると考えられた。