

麦わら施用が有機酸の生成と水稻の初期生育に及ぼす影響

渡辺福代・小野信一・早坂 猛 (九州農業試験場)

Fukuyo WATANABE, Shin-ichi ONO, Takeshi HAYASAKA : Effect of Wheat Straw Application on Accumuration of Organic Acid in Paddy Soil and Rice Growth in Early Stage

近年、堆肥に代わる有機資材として、麦わらのすきこみが奨められている。一方、これに伴う水稻の初期生育阻害はよく知られているものの、その機構はまだ充分には解明されていない。ここでは麦わらを多量に施用し、生成する有機酸の消長、未知有害物質の検索及びこれらが水稻の生育に及ぼす影響について検討した。

1. 実験方法

麦わら施用量を 0, 0.5, 1, 2 kg/m² の 4 水準とし、1 m² のライシメーターで枠試験を行った。土壤は植壤土(筑後)と重植土(熊本県和鹿島干拓)を供試した。

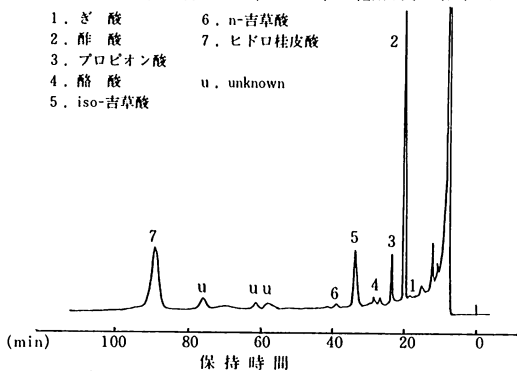
有機酸の定量はポーラスカップを通して採取した土壤溶液について行った。脂肪酸は滝島の検定(水耕)による阻害濃度と比較した。土壤溶液は HPLC (高速液体クロマトグラフィー)、UV-210nm で分析し、未知物質は HPLC と GC/MS (ガスクロマトグラフ質量分析計) で同定した。

2. 結果と考察

第1図に土壤溶液から検出された有機酸のクロマトグラムを示した。生育阻害作用が疑われている酢酸は移植後1週間以内に最高に達し、重植土の1, 2 kg施用量では滝嶋の阻害濃度を上回り、その後、速かに減少した。

iso-吉草酸は全区で存在し、他の有機酸が消失した後も検出されていることから、麦わらに由来しない物質の生合成や分解に関与していると考えられる。その他のn-吉草酸までの直鎖脂肪酸(1~6)は低濃度で推移した。

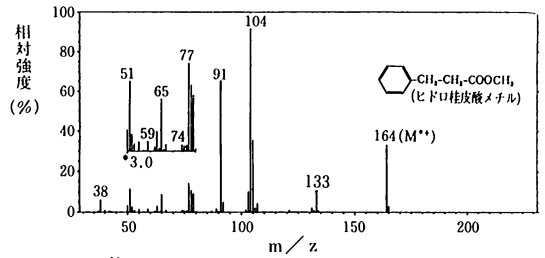
- | | |
|------------|------------|
| 1. ざ 酸 | 6. n-吉草酸 |
| 2. 酢 酸 | 7. ヒドロ桂皮酸 |
| 3. プロピオン酸 | |
| 4. 酪 酸 | u. unknown |
| 5. iso-吉草酸 | |



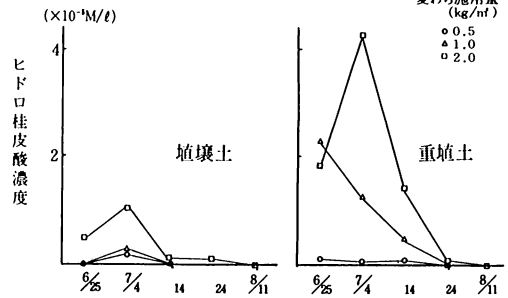
第1図 土壤溶液のクロマトグラム (HPLC)

第1図で顕著に検出された麦わら由来と思われる物質7は未知であったが、フェニルプロピオン酸(ヒドロ桂皮酸)と同定された。第2図は7の分画をメチル化して得たスペクトルである。ヒドロ桂皮酸は酢酸より遅れて移植2週後に最も集積した(第3図)。一般に芳香族化合物の生育阻害作用は強いことが知られているが、ヒドロ

桂皮酸の水稻生育に及ぼす影響は未知である。



第2図 フラクション7から得たマススペクトル

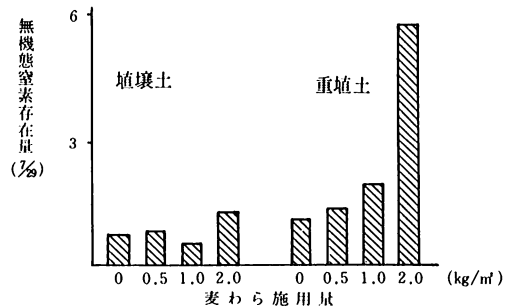


第3図 麦わら施用と土壤溶液のヒドロ桂皮酸濃度

いずれの酸も重植土により顕著に集積し、土壤による有機酸の集積に明らかな差のあることが知られた。

土壤溶液の活性2価鉄濃度は還元状態の指標となるが、施用量に応じて高く、中干しまで上昇した。

麦わら多量区では水稻の生育に遅れが認められた。7月末には麦わら施用量に対応して土壤中無機態窒素は増加した。しかし葉緑素計で測定した作物体の窒素量は少なく、水稻の窒素吸収阻害が示唆された。



第4図 麦わら施用量と土壤中無機態窒素存在量

今後、ヒドロ桂皮酸の集積条件、窒素吸収阻害を含めた水稻の生育に及ぼす影響について検討する必要がある。