

成績概要書（2004年1月作成）

研究課題：除草剤 DBN（2,6-ジクロロベンゾニトリル）の土壤残留と作物生育への影響
（微生物を活用した環境負荷低減土壤管理技術の確立 1）残留農薬の低減技術）

担当部署：中央農試 クリーン農業部 土壤生態科

担当者名：

協力分担：なし

予算区分：道費（クリーン）

研究期間：1998～2003年度（平成10～15年度）

1. 目的

残留性の高い除草剤 DBN が樹園地、非農耕地（ハウス周り等）に散布され、その後一般畑地として利用された場合、幾つかの作物において障害が散見されている。そこで、土壤に散布された DBN の残留性と残留 DBN が各種作物の生育に及ぼす影響を検討する。

2. 方法

1) DBN の土壤残留性

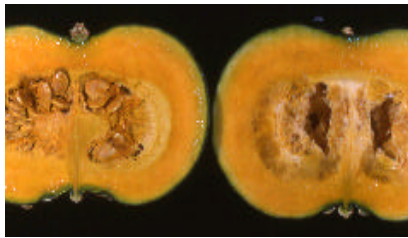
- (1) 現地土壤残留調査 現地連用土壤：のべ8カ所とかぼちゃ異常果発生圃場。
- (2) 土壤中における動態の解明 供試土壤：褐色低地土（1m² 枠）。
試験処理 除草剤（6.7%粒剤）散布量3水準×10反復、散布時期：H11/11/16。

2) 土壤残留 DBN が作物生育に及ぼす影響

- (1) 発芽に対する DBN の阻害作用 供試作物：4種、DBN 水溶液濃度：7水準。
- (2) 残留土壤における作物栽培試験 供試土壤：褐色低地土（1m² 枠）、供試作物：11種。
試験処理 除草剤（6.7%粒剤）散布量3水準と無散布区の計4処理区。

3. 結果の概要

- 1) DBN 含有除草剤を散布した土壤の DBN 濃度は、果樹園で 0.5～2.4mg/kg、ハウス周囲で 1.3～5.4mg/kg であり、連用年数が長くなるに伴い高まる傾向を示した。また、DBN 含有除草剤の散布から約10年間経過した畑でも、かぼちゃ異常果の発生が確認され、土壤から 0.02mg/kg の DBN が検出された。
- 2) 11月に散布された DBN は半年間で 30～50%まで減少した。土壤混和後の DBN 濃度は指数関数的に低下し、経過年数との関係より、混和時の DBN 濃度が半分になるのに約1年間、10分の1になるのに約3年間、100分の1になるのに6～7年間が必要と推定された(図1)。
- 3) 発芽率を50%阻害する DBN の水溶液濃度は作物で異なり、レタス（0.05mg/l）<こまつな（0.1mg/l）<そば（0.5～1mg/l）<小麦（1～2mg/l）の順に低濃度で阻害された。
- 4) ごく低濃度の DBN 残留でも種子が形成されない異常果が発生するかぼちゃでは、0.03mg/kg で明らかにつる長と1果重が低下した。一方、メロン、すいかでは着果した果実の全てに種子が形成され、つる伸長や果実肥大の低下が始まる DBN 濃度はかぼちゃに比べて高かった（写真1）。
- 5) ウリ科以外でも残留 DBN に対する感受性は作物で異なり、にんじんでは DBN 濃度が 0.07mg/kg で発芽率、根重が低下し、分岐根、こぶ症根が発生した。ばれいしょでは 0.06mg/kg で収量とライマン価、レタスおよびだいこんでは各々 0.1、0.07 mg/kg で収量が低下した。これらは残留 DBN の影響を受けやすい作物と位置づけられた。その他の作物では DBN 濃度が 0.2mg/kg 以上から生育、収量が低下した。
- 6) DBN の代謝物である BAM（2,6-ジクロロベンズアミド）、DBacid（2,6-ジクロロ安息香酸）の散布により、かぼちゃの生育量は低下し、果実の肥大も抑制された。しかしながら果実内部に種子が形成され、水浸症状は認められなかった。
- 7) 以上のことを、DBN 残留濃度水準に対応した作物生育障害情報として表1に示した。



かぼちゃ 左：無散布区
右：春耕起前の DBN 濃度 0.06mg/kg



メロン 左：無散布区
右：春耕起前の DBN 濃度 0.68mg/kg

写真 1 土壤中の DBN 残留がかぼちゃ、メロンの果実に及ぼす影響（平成 13 年）

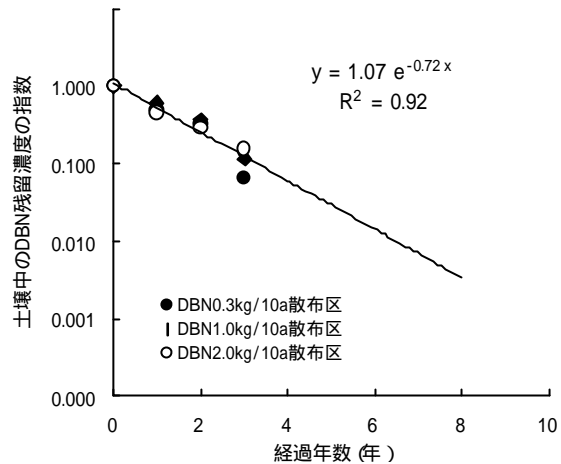


図 1 土壤混和条件における経過年数と DBN 残留濃度の指数との関係

注) H12 春の各散布処理区の分析値を 1 とした。なお、H12 春分析値 (0~5cm 層) を 0~15cm 層に拡げて試算した。
各散布区の濃度範囲 0.3kg 区: 1.20 - 0.08
1.0kg 区: 1.99 - 0.23、2.0kg 区: 4.43 - 0.66mg/kg

表 1 土壤中の DBN 残留濃度水準に対応した作物生育障害情報

作物	症状			備考
	土壤中の DBN 残留濃度水準 (mg/kg)			
	< 0.01 <	< 0.1 <	< 1 <	
かぼちゃ	x			種子形成不全
メロン			x	種子は形成される
すいか			x	種子は形成される
ばれいしょ	x			収量とともにライマン価も低下
てんさい			x	
春まき小麦			x	
そば			x	
スイートコーン			x	
だいこん	x			障害 分岐、こぶ症状
にんじん	x			調査時の濃度は 0.07mg/kg である。これ以下は不明
レタス	x			

注) DBN 残留濃度水準は春の耕起前の作土とする。

○ は発芽率低下、△ は生育低下 (つる長、草丈等)、× は収量、総重の低下、◇ は着果の低下、□ は外観品質低下 (にんじん、だいこん 分岐等)、◇ は内部品質低下 (かぼちゃ: 異常果、ばれいしょ: ライマン価) を示す。

4. 成果の活用面と留意点

- 1) 土壤残留 DBN による生育障害が疑われる作物の生育診断に活用できる。
- 2) DBN による生育障害の最終診断では、土壤あるいは作物体の機器分析を実施する。
- 3) 畑地利用を予定している土地には、非農耕地、樹園地用の DBN 含有除草剤を使用しない。
- 4) 畑用 DBN 含有除草剤を使用した畑では、廃耕、土壤混和せずに適用作物 (大麦、小麦) の作付けを継続し、土壤中の DBN を十分揮散・消失させてから、後作物を栽培することが望ましい。

5. 残された問題とその対応

- 1) DBN の代謝産物による作物生育への影響
- 2) 生育障害の症状および発現する DBN 残留濃度の品種間差異
- 3) 土壤残留した DBN の低減促進技術の開発