

[短 報]

除草剤 DBN に起因するかぼちゃ異常果の発生

藤倉 潤治*¹ 長尾 明宣*² 佐藤 龍夫*¹ 土岐 和夫*¹

DBN を土壌処理した跡地にかぼちゃを栽培した結果、果肉や種子に異常が認められる果実が発生することを確認した。収穫期における土壌中の DBN 残留は、ごくわずかに認められるか、検出限界以下であったが、果実中には蓄積が認められた。果実中の DBN 濃度が $0.0005 \mu\text{g/g}$ 以上であれば DBN による異常果と特定することができた。DBN 処理によるかぼちゃの生育を無処理区と比較すると、着果数が増加し、1 果重が減少する傾向が認められた。また、DBN 処理をした果実は、澱粉含有率が低く貯蔵性が劣った。

緒 言

1995 年にかぼちゃの異常果が発生し市場からクレームが寄せられた。その果実を割ってみると、果肉の一部が水浸状であり種子がなく商品価値は全く認められないものであった。症状が 1985 に報告されたかぼちゃ異常果¹⁾と類似していること、その時の原因が DBN による薬害と推定されていることなどから、本件に関しても DBN による影響が疑われた。

そこで本試験では本剤処理跡地に栽培したかぼちゃにおける障害発生の有無を確認し、土壌および果実の残留性と異常果発生の関係を明らかにしようとした。

試験方法

1. DBN 処理による異常果発生調査

市場からクレームのあった異常果が DBN によるものかを知るために再現試験を行った。

中央農業試験場内の沖積土(細粒質褐色低地土)、および、火山性土(未熟火山性土)に DBN 30%水和剤を使用基準(DBN 量として 90 g/10 a)に従って土壌処理し、その翌年以降、かぼちゃ「えびす」を栽培して異常果発生の有無を調査した。薬剤処理時期は、1995 年 11 月 28 日(沖積土)、1996 年 9 月 20 日(火山性土)である。無処理区として、1996 年、および、1997 年は農試隣接農家で慣行栽培した果実を採取し比較対照とした。1998 年は場内の DBN 処理区に隣接して無処理区を設置した。

2. DBN 残留調査

異常果の発生原因を DBN であると特定するために、

異常果発生調査で用いた土壌および果実中の残留分析を行った。また、剤型の影響を検討するために次の枠試験を行った。火山性土、沖積土に 30%水和剤、6.7%粒剤を使用基準(DBN 量としてそれぞれ 90 g/10 a , 402 g/10 a)に従って 1996 年 5 月 14 日に土壌処理し、その当年の土壌残留を調査するとともに、1998 年にはかぼちゃを栽培して果実中の残留を調査した。

土壌の試料は表層 0~15 cm から 11 カ所採取し十分混和後分析に供した。DBN の分析は残留分析法に準じて行った²⁾。

3. 異常果判定基準

1 果重が 1.5 kg 以上の果実に関して調査を行い、果実を縦割りにして断面を観察した。果肉中に水浸状白斑のあること、種子の形成が不完全であることの 2 点を判断基準とし、両者が同時に認められた場合、異常果と判定した(写真 1)。

結 果

1. DBN による異常果発生調査

DBN 処理区ではどの土壌についても処理翌年の栽培では全て異常果であった。火山性土では処理 2 年後においても異常果発生率は 100%だったのに対し、沖積土では処理 2 年後で 81%、3 年後で 85%であり、処理翌年よりも発生率が低下していた(表 1)。また、処理翌年の異常果に対し、処理 2 年後以降の異常果では、果肉中の水浸状白斑の面積が小さくなる傾向が観察された。無処理区ではいずれの年次においても異常果の発生は認められなかった。

2. 土壌中および果実中の DBN 残留分析

DBN の検出限界は土壌で $0.002 \mu\text{g/g}$ 、果実で $0.0005 \mu\text{g/g}$ であった。

DBN を秋期に土壌処理しその翌年の沖積土壌におけ

1999 年 5 月 14 日受理

*¹ 北海道立中央農業試験場, 069-1395 長沼町

*² 同上(現, 北海道立上川農業試験場, 078-0311 比布町)

表1 DBN 水和剤処理によるかぼちゃの異常果発生調査

栽培年次	処理区 ¹⁾	土壌の種類	処理後 経過年数	異常 果数	調査 果数	異常果発 生率(%)
1996	無処理区			0	12	0
	DBN区	沖積土	1	12	12	100
1997	無処理区			0	12	0
	DBN区	沖積土	2	13	16	81
		火山性土	1	12	12	100
1998	無処理区			0	15	0
	DBN区	沖積土	3	17	20	85
		火山性土	2	22	22	100

注1) DBN 処理年月日: 1995/11/18 (沖積土), 1996/9/20 (火山性土)

る残留を分析した結果, 6月4日には0.026 $\mu\text{g/g}$ 検出されたが, 収穫直後の9月9日では検出限界値である0.002 $\mu\text{g/g}$ まで低下していた(表2)。

剤型による残留の違いを検討した結果, 土壌処理した直後の春期においては高濃度のDBNを検出したが, 9月9日には水和剤では検出限界以下, また, 処理量で水和剤の約4倍である粒剤においても0.010 $\mu\text{g/g}$ まで低下していた。しかし, その跡地に翌年かぼちゃを栽培した結果, 全ての果実が異常果であった。この結果, 土壌中DBNの残留分析を行って異常果の発生を予測することは困難であると考えられた(表3)。

表2 土壌中のDBN 残留値

採取月日	土壌中DBN残留値 ($\mu\text{g/g}$)
1996/6/4	0.026
1996/9/9	0.002

剤型: 30%水和剤, 90 gDBN/10 a

DBN 処理年月日: 1995/11/28

土壌型: 沖積土

検出限界: 0.002 $\mu\text{g/g}$

表3 土壌中のDBN 残留における剤型の影響 (枠試験)

剤型 ¹⁾	処理DBN量	採取月日	土壌中DBN残留値 ($\mu\text{g/g}$) ²⁾
30%水和剤	90g/10a	1996/5/17	0.170
		1996/9/9	<0.002
6.7%粒剤	402g/10a	1996/5/17	2.690
		1996/9/9	0.010

注1) DBN 処理年月日: 1996/5/14, 土壌の種類: 火山性土

2) 検出限界: 0.002 $\mu\text{g/g}$

果実中のDBN 残留値は, 無処理区の正常果において検出限界以下であったのに対し, DBN 処理歴のある圃場で採取した異常果では0.0015, 0.0023 $\mu\text{g/g}$ であり, 果実中の残留分析を行うことにより異常果の発生をDBN であると特定することが可能であった(表4)。

表4 かぼちゃ果実中のDBN 残留値 (1997 年)

処理区 ¹⁾	土壌の種類	果実中DBN残留値 ²⁾ $\mu\text{g/g}$
無処理区		<0.0005
DBN区	沖積土	0.0015
	火山性土	0.0023

注1) 剤型: 30%水和剤, 90 gDBN/10 a

処理年月日: 1995/11/28 (沖積土), 1996/9/20 (火山性土)

2) 検出限界: 0.0005 $\mu\text{g/g}$

3. DBN 処理による生育および内部成分の変化

DBN を処理することにより着果数の増加と, 1果重の減少が認められた(表5)。ただし, 1998年には処理区を問わずに着果数が少なかったため, 着果数の処理間差

表5 DBN 処理がかぼちゃの生育に与える影響

栽培年次	処理	土壌の種類	処理後 年数	着果数 ¹⁾ 個/株	1果重 ¹⁾ kg
1996	無処理区			3.2	1.71
	DBN区	沖積土	1	5.1	1.35
1997	無処理区			3.8	1.62
	DBN区	沖積土	2	4.5	1.66
		火山性土	1	5.5	1.34
1998	無処理区			1.5	1.98
	DBN区	沖積土	3	1.3	1.62
		火山性土	2	1.6	1.60

注1) 20株平均 (1998年無処理区のみ10株)

表6 DBN 処理がかぼちゃの内部品質および貯蔵性に与える影響

栽培 年次	処理	土壌の種類	処理後 年数	調査 果数	内部成分						貯蔵性 ¹⁾	
					澱粉 (g/100g)			糖 (g/100g)			キュアリング 日数 ²⁾	腐敗果数/ 健全果数
					平均	最高	最低	平均	最高	最低		
1996	無処理区			12	19.34	24.13	16.29	1.86	2.48	1.07		1/12
	DBN区	沖積土	1	12	9.93	11.44	1.93	3.76	6.74	2.67		7/12
1997	無処理区			12	20.21	22.99	16.82	3.40	4.92	2.55	15	1/ 5
	DBN区	沖積土	2	12	8.52	12.69	3.17	2.45	2.93	1.99	15	1/ 6
		火山性土	1	12	8.72	13.63	3.94	2.46	3.15	1.74	15	3/ 9
1998	無処理区			8	17.36	21.28	15.02	1.99	2.66	1.44	11	0/ 7
	DBN区	沖積土	3	10	14.53	17.09	10.37	1.92	2.36	1.37	11	7/10
		火山性土	2	10	13.91	19.53	8.04	2.15	2.88	1.59	11	6/10

注1) 貯蔵温度：7.5℃, 貯蔵期間：30 日

2) キュアリング温度：25℃

は認められなかった。

果実の内部成分を比較すると、DBN 処理区は無処理区に対し澱粉含有率が明らかに低下していた。糖含有率に関しては年次間産が大きく、一定の傾向は認められなかった。貯蔵性に関しては、1997 年を除いて DBN 処理区が無処理区に対して明らかに劣っており、果梗部から腐敗する果実が多かった(表6)。1997 年に処理間差が認められなかったのは、キュアリング日数が長く貯蔵性が全体的に高まったため処理間差が小さくなったものと考えられた。

考 察

DBN を土壌処理した跡地にかぼちゃを栽培した結果、3 年にわたって異常果が発生することを確認し、かつ果実中の DBN 残留を分析することにより、DBN による異常果であると特定することが可能であった。しかし本試験においては薬剤処理後3年経過しても8割以上の果実が異常果であったことから、異常果が発生しなくなるまでの年限を特定することはできなかった。また、土壌中の DBN 残留分析を行った結果、検出量がごく微量か検出限界以下であっても異常果が発生したことから、事前に異常果が発生するかどうかを予測することは困難である。現状における対応策として重要なのは、薬剤散布来歴を十分把握し DBN を処理した圃場にはかぼちゃを栽培しないことを徹底させることである。特に、麦作跡地へのかぼちゃ導入や、DBN を処理したビニルハウスの周辺あるいは畦畔の土壌を本圃へ持ち込むときなどには問題が発生すると考えられるので注意を要する。

DBN 処理を行ったかぼちゃは、無処理のものに対し澱粉含有率が低く、貯蔵性が劣っており、外観品質だけではなく内部品質も低下していた。澱粉含有率が低下する原因は、着果数の増加による1果あたりの同化産物転

流量の低下によるものと考えられたが、1998 年においては着果数が無処理のもの変わらないにも関わらず澱粉含有率が低下する傾向が認められたため、DBN 処理が直接澱粉の蓄積を阻害している可能性も考えられた。

今後は DBN 処理跡地の継続的な調査により、異常果が発生しなくなる年限を明らかにしていくとともに、より簡便な残留分析法の開発が望まれる。

引用文献

- 1) 山崎 博, 小池靖雄, 秦 弘佑, 明瀬憲正. “カボチャの異常果発生要因についての一考察”. 北海道園芸研究談話会報, 18, 58-59 (1985).
- 2) 農業残留分析法研究班編. “最新農業の残留分析法”. 中央法規出版. 1995. p.194.

Occurrence of Abnormal Squash Fruit caused by Herbicide DBN

Junji FUJIKURA*, Akinobu NAGAO,
Tatsuo SATO, and Kazuo DOKI

* Hokkaido Cent. Agric. Exp. Stn., Naganuma, Hokkaido, 069-1395 Japan

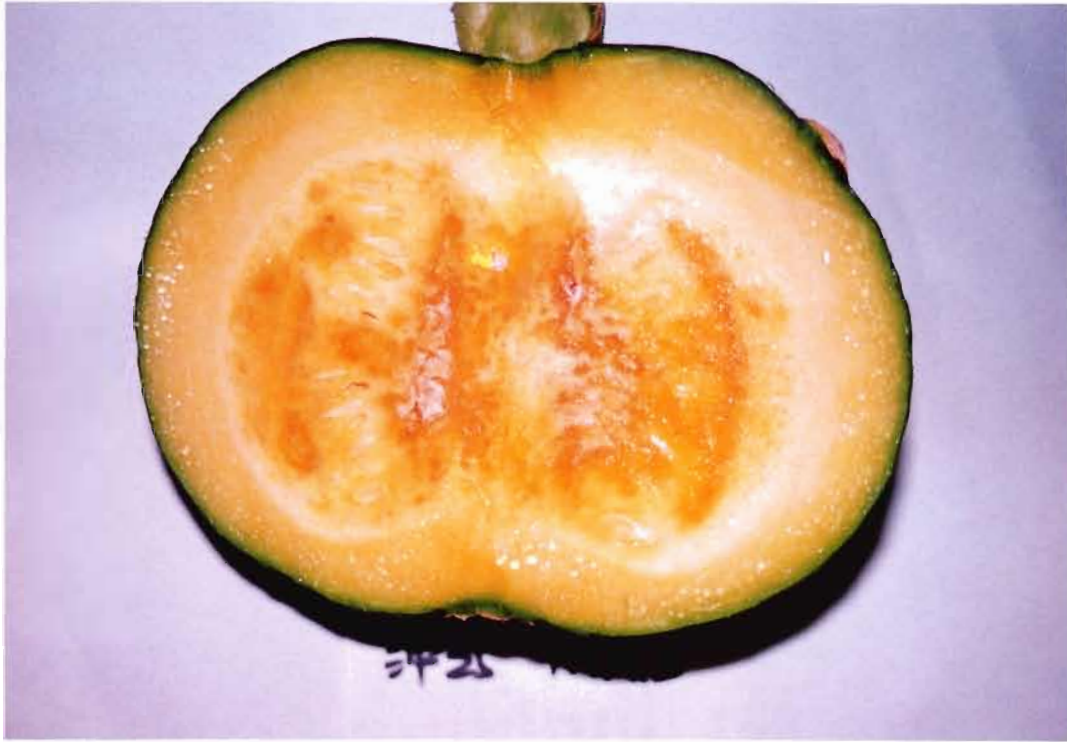


写真1 DBN によるかぼちゃ異常果