

輪換畑大豆の縮葉症状の発生要因と被害軽減対策

第1報 症状の発生状況と要因説明

坂本 康純・玉川 和長・蛭名 春三*・古川 栄一・北山 隆三・鎌田 健造**

(青森県農業試験場・*青森県りんご試験場・**三沢地区農業改良普及所)

Causes and Countermeasures of Shrink Leaves of Soybean Plants in Rotational Paddy Field

1. Occurrence of disorder and elucidation of its factors

Kojun SAKAMOTO, Kazunaga TAMAKAWA, Harumi EBINA*,

Eiichi KOGAWA, Ryuzo KITAYAMA and Kenzo KAMADA**

(Aomori Agricultural Experiment Station・*Aomori Apple Experiment Station・**Misawa Agricultural Extension Service Station)

1 はじめに

大豆の生育初期から開花期にかけて、葉が縮んで巻いたり褐色の斑点が生じる症状が、1988年以降青森県南津軽郡平賀町及び北津軽郡金木町の輪換畑でみつかった。

これらの症状の発生要因を明らかにするため、現地での症状発生状況の実態調査を行い、その結果をもとに青森県農業試験場圃場で症状の再現試験を行った。

2 調査、試験方法

(1) 現地調査

- 1) 調査年次:1988年～1991年
- 2) 調査場所:平賀町及び金木町の集団転作大豆栽培圃場

(2) 症状発生再現試験

- 1) 試験年次:1992年
- 2) 試験場所:青森県農業試験場圃場
- 3) 供試品種:スズマル、ワセスズナリ(早生種)スズカリ(中生種)、オクシロメ(晩生種)
- 4) 試験区の構成:土壌中マンガンの濃度100, 300, 500, 1000, 2000ppm増加を目標に硫酸マンガンを施用。施肥量N:0.5, P₂O₅:1.5, K₂O:1.0kg/a

3 調査、試験結果及び考察

(1) 症状の概要

葉が凹凸になり縮んで内側に巻いたり、褐色の斑点が生じる症状が初生葉からみられるが、新たに出る葉ほどその程度が弱く、上位の葉ではみられなくなる。初期から症状が強く現れ、5～7葉まで症状の発生のみられた株は、正常株に比較して草丈が短く分枝が少ないまま推移し、収量が劣った。

症状がみられた下位葉は早期に枯れて落ちるため、生育後期にはその痕跡は認められない。

これらの症状は、ウィルス、湿害、水田用除草剤等のいずれによるものとも異なり、1980年に山形県で発生した、マンガンの過剰吸収が原因とされる症状に類似していた¹⁾。

(2) 症状の発生状況

症状の発生した地点は、ほとんどが転換初年目で、表面停滞水がみられるなど過湿気味となっていて、非発生地点に比べ土壌のpHは低く、水溶性及び交換性マンガンの濃度が高く、作物体のマンガンの濃度が特に葉において高かった。

1991年には調査対象とした水田からの転換初年目の圃場のうち、症状がわずかでもみられたのは全体の6割の圃場に及んだ。その中でも平賀町の数地点では、症状が強く高位の葉まで現れ、生育が劣り収量が低かった。同一圃場内でも、わずかの高低差により表面停滞水が集まり排水不良となっている場所では、明らかに症状の発生程度が強く、生育が劣っていた(表1)。

以上のことから、水田から畑への転換直後や排水不良等で過湿な状態にある圃場では、土壌が還元状態にあり可給態のマンガンの含量が多く、作物によるマンガンの過剰吸収が起こり縮葉及び斑点症状が発生するものと考えられた。

また、生育後期に新しく出る葉には症状が見られなくなることに加え、転換初年目に症状が発生した圃場でも2年

表1 圃場の排水状況と症状の発生状況(1991年7月中旬)

調査圃場名	調査地点の排水状況	作物体生育状況				養分濃度		土壌養分		
		症状の程度(0～4)		症状の発生	草丈	葉身Fe	葉身Mn	pH	水溶性Mn	交換性Mn
		縮葉	斑点	葉位	cm	ppm	ppm		ppm	ppm
平賀1	良	1	2	1～2	51	259	210	5.5	2.0	61
"	不良	4	4	1～7	40	189	922	5.1	7.0	111
平賀2	良	0	0	1～2	55	157	163	5.5	1.0	41
"	不良	3	3	1～6	49	116	381	5.1	2.1	45
平賀3	良	0	1	1～2	42	171	643	4.8	3.8	77
"	不良	4	4	1～6	35	160	934	4.9	4.6	133
平賀4	良	0	1	1～3	47	119	324	5.0	2.2	49
"	不良	3	3	1～6	37	110	751	4.7	5.8	100

注. 水溶性マンガンの分析法 風乾土1:水2.5, 1時間振とう抽出

表2 症状発生状況の経年変化 (1989~1990年)

調 査 年	調査地点 No	発 生 状 況		生 育	土 壌 養 分			収 量
		症状の発生程度 (0～4)		草 丈	pH	交換性 Mn	kg/a	
		縮葉	斑点			作土 ppm		
1989年	1	2	2	31	5.2	53	121	12.7
(畑地化	2	2	2	45	5.4	13	49	38.6
初年目)	3	2	2	37	5.5	49	130	23.8
1990年	1	0	1	63	5.1	9	52	39.5
(畑地化	2	0	1	77	5.6	2	4	42.4
2年目)	3	0	1	78	5.7	12	11	47.1

目には症状が軽減されたことから、経時により土壌が酸化状態に移行するとともに土壌中のマンガンの供給態化し、生育後期には作物によるマンガンの吸収量が減少し症状は軽減されると考えられた(表2)。

(3) 再現試験

1992年には青森県農業試験場圃場でマンガンの添加栽培試験を行った。今回供試した4品種とも、縮葉症状及び斑点症状はマンガンの施用量の多い区ほどその程度が強く、上位の葉まで発生する傾向がみられたが、品種間での症状の発生程度に差は認められなかった(表3、表4)。

表3 マンガン過剰障害の品種間差異 (1992年)

項 目		発芽率 %	縮 葉 症 状		斑 点 症 状		面積当たり 収 量 対 照 区 比
因 子	水 準		発生率 %	葉 位	発生率 %	葉 位	
マンガ ン添加濃度	(対照)	86 a	26 a	1.3 a	0 a	0.0 a	(100) a b
	Mn 100ppm増	83 a	21 a	2.0 a b	12 a	2.0 b	110 b
	Mn 300ppm増	85 a	74 b	3.0 a b	18 a	3.0 b c	121 b
	Mn 500ppm増	53 b	100 b	3.8 b	85 b	4.0 b c	63 a b
	Mn1000ppm増	55 b	97 b	4.3 b	100 b	4.5 b c	62 a b
	Mn2000ppm増	34 b	91 b	4.3 b	100 b	4.5 c	39 a
処理区間の有意差		**	**	**	**	**	**
品 種	ス ズ マ ル	72	73	2.8	41	2.5	96
	ワ セ ス ズ ナ リ	65	70	3.7	59	3.5	95
	ス ズ カ リ	58	75	3.3	55	3.3	69
	オ ク シ ロ メ	68	56	2.5	55	2.7	90
品種間の有意差		N.S	N.S	N.S	N.S	N.S	N.S

注 1) 処理区間または品種間の有意差: N.S=有意差なし, ** = 1%水準で有意差有り

2) 表中のabcは同列の同符号間で有意差なし (5%水準)

表4 土壌及び作物体養分濃度 (1992年)

マンガ ン添加濃度	pH (H ₂ O)	全 Mn ppm	交換性 Mn ppm	水溶性 Mn ppm	作物体 葉Mn ppm	作物体 茎Mn ppm
(対照)	5.5	810	37	17	214	70
Mn 100ppm増	5.8	912	51	19	354	117
Mn 300ppm増	5.7	1,039	94	44	568	195
Mn 500ppm増	5.6	1,656	194	61	429	176
Mn1000ppm増	5.8	2,622	369	100	767	373
Mn2000ppm増	5.5	3,885	897	397	3,834	3,404

対照区からマンガ300ppm添加区までは、症状は軽微で生育は良好であった。マンガン添加濃度が500ppm以上の区では、発芽率が悪く症状が強く現れ生育の悪さが目立ち、マンガ2000ppm添加区では症状発生が甚だしく、枯死する個体もあるなど生育は著しく悪かった。

マンガンの施用量によって縮葉及び斑点症状の程度が異なったことから、大豆の縮葉及び斑点症状は、土壌中のマンガンの過剰吸収に起因する生育障害であると判断した。

4 ま と め

輪換畑でみられた大豆の縮葉及び斑点症状はマンガンの過剰症と判断され、土壌の過湿及び低pHがそれらの症状を誘発すると考えられた。

引 用 文 献

- 1) 藤井弘志, 吉田 昭, 桃谷 英. 1982. 水田転換畑大豆のマンガ過剰症. 山形県立農業試験場研究報告 16: 31-48