

部分施用によるブロッコリーおよびレタスのカドミウム吸収抑制と土壌塩基状態の関係

工藤一晃・三浦憲蔵・戸上和樹・吉住佳与・青木和彦

(東北農業研究センター)

Relationship between Repression of Cadmium Uptake by Broccoli and Lettuce, and Soil Base Status

in Partial Mixing and Applying of Chemical Fertilizer and Magnesium Lime in the Ridge

Kazuaki KUDO, Kenzo MIURA, Kazuki TOGAMI, Kayo YOSHIKUMI and Kazuhiko AOKI

(National Agricultural Research Center for Tohoku Region)

1 はじめに

野菜等の可食部カドミウム (Cd) 濃度の国内基準値が定められる見込みであり、それらの低減技術を確立する必要がある。東北農業研究センターでは、播種位置付近に化学肥料と苦土石灰を部分施用すれば、ダイズの Cd 吸収抑制効果が高まることを明らかにした¹⁾。そこで、ブロッコリーとレタスを対象にして、Cd 吸収抑制に対する部分施用の効果とその要因を明らかにしようとした。

2 試験方法

柞園場(黒ボク土、0.1 M 塩酸可溶性 Cd 濃度 0.5 mg/kg、pH 5.8)において、①対照区：化学肥料のみの全面施用(深さ 10 cm)、②全面施用区：化学肥料+苦土石灰の全面施用(深さ 10 cm)、③部分施用区 1：化学肥料+苦土石灰の部分施用、深さ 20 cm×幅 20 cm (ブロッコリー) または幅 15 cm (レタス)、④部分施用区 2：化学肥料+苦土石灰の部分施用、深さ 20 cm×幅 30 cm (ブロッコリー) または幅 20 cm (レタス) の 4 処理区を設定してブロッコリーとレタスを栽培した。全面施用区、部分施用区 1 と 2 の目標土壌 pH は 6.2 とした。栽培終了後、ブロッコリーは可食部、茎部、葉部について、レタスは可食部と外葉部について新鮮重および Cd 濃度を測定した。また、対照区を除く 3 処理区について、モノリス法により幅 20 cm×深さ 20 cm×奥行 10 cm の土壌を採取し、根密度、土壌 pH、塩基飽和度、水溶・交換性 Cd 濃度 (0.05 M 塩化カルシウム抽出)、硝酸態窒素濃度 (10% 塩化カリウム抽出) を調査した。

3 試験結果及び考察

(1) ブロッコリー

ブロッコリーの新鮮重は、全ての部位で施用法の違いによる差はなかった(可食部：約 300 g、茎部約 450 g、葉部：約 1470 g)。新鮮重当りの Cd 濃度は、可食部および茎部では部分施用区 1 と 2 が対照区より低くなり、葉部では部分施用区 1 と 2 が対照区と全面施用区よりも低くなった(図 1)。これらの結果から、全面施用と比べて部分施用の効果は、ブロッコリーの収量については同等であるが、Cd 吸収抑制については高いと考えられた。

根密度は施用法の違いによる差はなかったが、深さ 0～10 cm が 10～20 cm より高かった(表)。土壌 pH は深さ 10～20 cm で部分施用区 1 が全面施用区より高くなった(表)。塩基飽和度は深さ 10～20 cm で部分施用区 1 と 2 が全面施用区より高くなった(表)。水溶・交換性 Cd 濃度は深さ 10～20 cm で部分施用区 1 と 2 が全面施用区より低くなった(表)。硝酸態窒素濃度は施用法の違いによる差はなかった(表)。これらの結果から、部分施用区と全面施用区におけるブロッコリーの Cd 濃度の差は、深さ 10～20 cm における pH、塩基飽和度、水溶・交換性 Cd 濃度の差に関係していると考えられた。また、部分施用区 1 と 2 では深さ 20 cm まで化学肥料と苦土石灰を均一に施用したが、塩基飽和度と硝酸態窒素濃度は深さ 0～10 cm より 10～20 cm の方が低かった(表)。したがって、根密度の差に関わらず、ブロッコリーは深さ 0～10 cm と比べて 10～20 cm の部分からカルシウム、マグネシウムなどをより多く吸収するとともに、Cd も深さ 10～20 cm の部分から同様に吸収すると考えられた。

(2) レタス

レタスの新鮮重は全ての部位で施用法の違いによる差はなく（可食部：約 740 g、外葉部：約 190 g）、各部位の新鮮重当りの Cd 濃度も施用法の違いによる差はなかった（図 2）。したがって、アルカリ資材の施用による Cd 吸収抑制効果は見られなかった。

根密度は施用法の違いによる差はなかったが、深さ 0～10 cm が 10～20 cm より高かった（表）。土壌 pH は全ての処理区で栽培前の 5.8 より低下した（表）。塩基飽和度および水溶・交換性 Cd 濃度は施用法の違いによる差はなく、深さ 0～10 cm と 10～20 cm が近い値になった（表）。硝酸態窒素濃度は深さ 0～10 cm で全面施用区が部分施用区 1 と 2 より高くなった（表）。また、全ての処理区でレタス栽培後の硝酸態窒素濃度はブロッコリー栽培後より高かった（表）。レタスの栽培期間前半（27 日間）の降水量は約 50 mm であり、平年の半分程度であった。そのため、苦土石灰の溶出が不十分であったことや施肥等由来の硝酸が残存して土壌 pH が低く推移したことによって、Cd 吸収抑制効果が得られなかったと考えられた。

4 まとめ

部分施用はブロッコリーの Cd 吸収抑制に対して全面施用よりも効果が高いことが示された。これは、深さ 10～20 cm における土壌 pH が部分施用で高く維持されたためと考えられた。また、栽培期間中の降水量が苦土石灰の溶出や施肥等由来の硝酸の残存に影響し、Cd 吸収抑制効果が得られない場合があることが示唆された。

本研究は、「新たな農林水産政策を促進する実用技術開発事業」を活用して行なった。

引用文献

- 1) 三浦憲蔵, 吉住佳与, 青木和彦, 屋代幹雄. 2008. ダイズのカドミウム吸収抑制に効果的な資材施用法. 東北農業研究 61: 59–60.

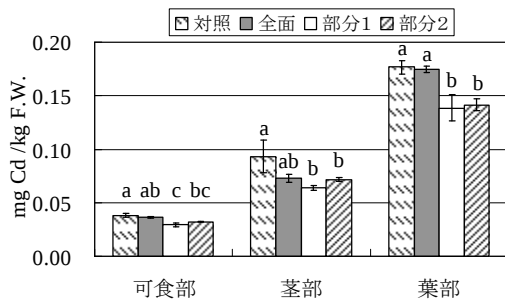


図 1 ブロッコリー新鮮重当りの Cd 濃度

同一部位の異なるアルファベット間には Tukey 法により 5 %水準で有意差あり (n=3)

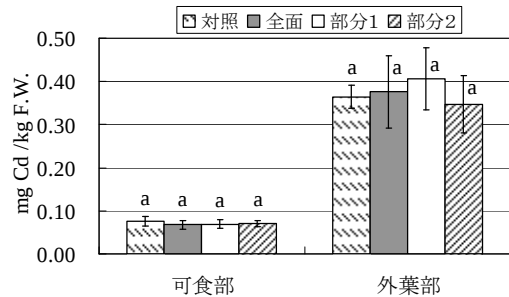


図 2 レタス新鮮重当りの Cd 濃度

同一部位の異なるアルファベット間には Tukey 法により 5 %水準で有意差あり (n=3)

表 ブロッコリーおよびレタス栽培後の土壌中根密度、pH、塩基飽和度、水溶・交換性 Cd 濃度、硝酸態窒素濃度

			根密度 (mg/kg)	土壌 pH	塩基飽和度 (%)	水溶・交換性 Cd 濃度 (mg/kg)	硝酸態窒素濃度 (mg/100 g)
ブロッコリー 栽培後	深さ 0～10 cm	全面	872 a	5.66 a	64.4 a	0.167 a	4.79 a
		部分 1	847 a	6.02 a	73.0 a	0.130 a	3.36 a
		部分 2	831 a	5.84 a	74.3 a	0.184 a	3.28 a
	深さ 10～20 cm	全面	57.3 a	5.31 b	52.2 b	0.289 a	2.58 a
		部分 1	48.0 a	5.73 a	63.9 a	0.204 b	1.38 a
		部分 2	57.7 a	5.59 ab	61.7 a	0.199 b	2.11 a
レタス 栽培後	深さ 0～10 cm	全面	325 a	5.21 ab	65.5 a	0.250 a	9.57 a
		部分 1	767 a	5.45 a	68.9 a	0.218 a	6.08 b
		部分 2	970 a	5.17 b	69.0 a	0.245 a	4.99 b
	深さ 10～20 cm	全面	32.2 a	5.25 a	64.1 a	0.258 a	4.93 a
		部分 1	60.7 a	5.26 a	62.6 a	0.237 a	5.03 a
		部分 2	72.9 a	5.23 a	64.5 a	0.265 a	4.59 a

同一野菜の各深さ内の異なるアルファベット間には Tukey 法により 5 %水準で有意差あり (n=3)