

<b>収穫前の作物体から成熟期の小麦・大豆子実カドミウム濃度を予測する</b>			
【要約】小麦では出穂1ヵ月後の穂カドミウム濃度から、大豆では開花盛期以降の作物体カドミウム濃度から成熟期子実カドミウム濃度が予測できる。大豆の採取部位としては開花盛期～粒肥大始期の展開第3葉が有効である。			
農業技術振興センター・環境研究部・環境保全担当		【実施期間】平成20年度～平成24年度	
【部会】農産	【分野】消費者と生産者をつなぐ	【予算区分】国庫	【成果分類】研究

### 【背景・ねらい】

2005年にFAO/WHO合同食品規格委員会により、食品中カドミウム(Cd)濃度の国際基準値が定められ、2010年には「米」に新たな国内基準値が設定された。畑作物についても、国内基準値等の設定に備えリスク管理のための技術開発が重要であるが、収穫前の作物体からのリスク予測は、Cd基準値を超過する農産物を流通させないための技術として有効である。

これまで、大豆では、幼莢期の莢・葉のCd濃度と成熟期子実Cd濃度の回帰係数は決定係数が高いこと、年次が異なってもほぼ安定していることが報告されており(伊藤ら, 2009)、生育の早い段階のCd濃度から子実Cd濃度が予測可能と考えられるが、さらに詳細な検討が必要である。また、大豆の主茎の葉Cd濃度は根に近い部分ほど高いことが報告されており(杉山ら, 2009)、リスク予測に特定の葉を用いる場合には、採取位置の検討が併せて必要である。

滋賀県では、小麦－大豆－水稲－水稲の田畑輪換栽培が水田の主要な栽培体系であることから、収穫前の作物体から小麦・大豆の成熟期子実Cd濃度を効率的に、かつ精度よく予測できる作物体採取時期および部位を明らかにする。

### 【成果の内容・特徴】

- ①小麦では、出穂1ヵ月後(成熟期の20日程度前)の穂Cd濃度から、成熟期子実Cd濃度が予測できる。なお、茎立ち期や出穂期の作物体Cd濃度から子実Cd濃度を予測できると思われる年もあるが、年次によって安定しない(表1、図1左)。
- ②大豆では、収穫の1ヵ月半以上前(開花盛期～粒肥大始期)の作物体Cd濃度から成熟期子実Cd濃度が予測できる(表2)。
- ③大豆では、全ての葉や茎を用いて予測する方法と同程度の精度で、採取が容易で収量への影響が小さい主茎の展開第3葉のみを用いた子実Cd濃度の予測が可能である(表2、表3、図1右)。

### 【成果の活用面・留意点】

- ①小麦・大豆とも県内の主要な土壌タイプで適用できる。ただし、予測精度や回帰式は、予測すべき子実Cd濃度の範囲、地域における子実Cd濃度や栽培条件等での検討が必要である。
- ②大豆展開第3葉を子実Cd濃度の予測に利用する場合、採取がしやすいのは、葉が展開中の開花盛期や着莢盛期よりも、最上位葉の展開が終わる粒肥大始期である。
- ③大豆の成熟始期(成熟期の約10日前)には、子実を用いて、他の採取時期、部位より最も高い精度で成熟期子実Cd濃度を予測できる。
- ④子実Cd濃度予測のための、圃場内の採取地点数や採取量については、現在、検討中である。

[具体的データ]

表1 小麦の成熟期子実Cd濃度と各生育時期の各部位Cd濃度との相関係数

産年	調査数	莖立期	出穂期		出穂1ヵ月後		
			上位3葉	上位3葉以外	穂	上位3葉	穂、上位3葉以外
2009	8	0.53	0.50	0.59	0.84**	0.82*	0.85**
2010	8	0.81*	0.90**	0.89**	0.84**	0.89**	0.91**
2009、2010	16	0.59*	0.52*	0.66**	0.88***	0.74**	0.89***

注) 品種:「農林61号」。\*、\*\*、\*\*\*はそれぞれ5%、1%、0.1%水準で有意。  
 供試圃場: 両年とも4地域の田畑輪換田(細粒グライ土2圃場、中粗粒灰色低地土2圃場)  
 試験区: 各圃場で炭酸苦土石灰無施用区、500kg/10a施用区を調査

表2 大豆の成熟期子実Cd濃度と各生育時期の各部位Cd濃度との相関係数

年度	調査数	開花盛期(R2)		着莢盛期(R4)		粒肥大始期(R5)			成熟始期(R7) 子実
		葉	莖	葉	莖	葉	莖	莢	
2010	10	0.93***	0.89***	0.92***	0.78**	0.92***	0.78**	0.80**	0.997***
2011	6	0.86*	0.80	0.88*	0.88*	0.85*	0.77	0.82*	0.97***
2012	4	0.91	0.991*	0.78	0.58	0.79	0.61	0.74	0.998**
2010~2012	20	0.81***	0.88***	0.89***	0.80***	0.85***	0.78***	0.81***	0.99***

注) 品種は「オオツル」あるいは「フクユタカ」。  
 葉は主莖の展開第3葉を除く。\*、\*\*、\*\*\*はそれぞれ5%、1%、0.1%水準で有意。  
 供試圃場: 4地域の田畑輪換田(細粒グライ土3、細粒灰色低地土1、中粗粒灰色低地土6圃場)  
 試験区: 各圃場で炭酸苦土石灰無施用区、小麦500-大豆500kg/10a施用区を調査

表3 大豆の成熟期子実Cd濃度と生育途中の展開第3葉Cd濃度との相関係数

年度	調査数	開花盛期(R2)	着莢盛期(R4)	粒肥大始期(R5)
2010	10	0.95***	0.76*	0.90***
2011	6	0.83*	0.89*	0.86*
2012	4	0.997*	0.92	0.92
2010~2012	20	0.91***	0.81***	0.85***

注) 品種、試験区等は表2のとおり。  
 展開第3葉: 複葉が10円玉の大きさに展開した葉から数えて3枚目の主莖の葉。  
 \*、\*\*、\*\*\*はそれぞれ5%、1%、0.1%水準で有意。

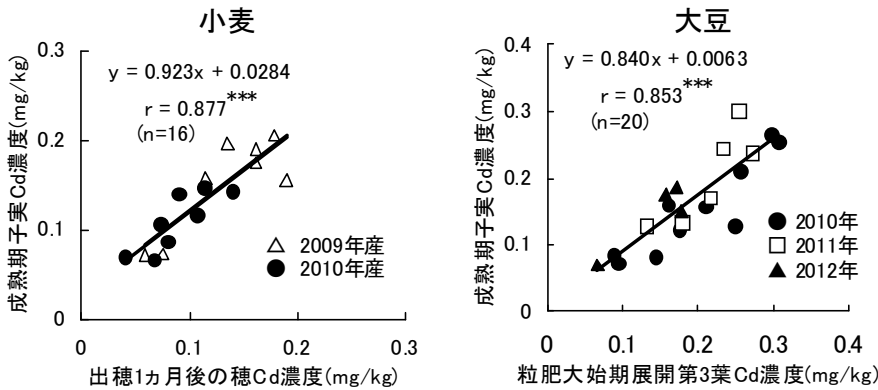


図1 収穫前作物体Cd濃度からの成熟期子実Cd濃度の予測

注) 収穫前作物体Cd濃度は乾物当たり。成熟期子実Cd濃度は水分12.5%換算値。

[その他]

・研究課題名

大課題名: 消費者と生産者をつなぐことに関する研究

中課題名: 食の安全と消費者の信頼確保

小課題名: 麦類・大豆のカドミウム吸収抑制技術の開発

・研究担当者名: 武久邦彦 (H20~H24)、北川照美 (H21~H23)、猪田有美 (H24)

・その他特記事項: 農水省委託プロジェクト研究「生産・流通・加工工程における体系的な危害要因の特性解明とリスク低減技術の開発」による成果。成果の一部を H23 年度日本土壌肥料学会つくば大会および H24 年度日本土壌肥料学会関西支部講演会で発表。

技術的要請課題: 大津・南部農業農村振興事務所農産普及課 (H19、20 年度)

東近江農業農村振興事務所農産普及課 (H19 年度)

湖北農業農村振興事務所農産普及課 (H18、19、20、22 年度)