

成績概要書（2010 年 1 月作成）

研究課題：化学合成緩効性肥料「ウレアホルム」の窒素供給特性とブロッコリーおよび
たまねぎにおける施用法（225301）

担当部署：中央農試 生産環境部 栽培環境科

協力分担：なし

予算区分：受託（民間）

研究期間：2008～2009 年度（平成 20～21 年度）

1. 目的

各種ウレアホルムの畑地における窒素供給特性を明らかにし、生育期間の短いブロッコリーとやや長いたまねぎ（中晩生品種）における効果的施用法を確立する。

2. 試験方法

1) 畑地におけるウレアホルムの窒素供給特性の解明

(1) 供試試料：ウレアホルム 3 種類（U/F 比 1.5、2、3）、ウレアホルムは尿素(U)とホルムアルデヒド(F)の縮合物の総称で、両者の比率を変えることで縮合度の異なるメチレン尿素（尿素が 2～5 連結）を生成するが、未反応の尿素も残る。U/F 比が小さいほど緩効的である。

(2) 検討方法：①培養試験；温度 3 水準（10、17.5、25℃）、培養期間は 1～16 週間の範囲で 7 水準。②圃場埋設試験；下記の栽培圃場延べ 7 筆の地中深 10cm 部位に試料を埋設し、栽培期間中の窒素溶出過程を経時的（60 日目まで約 10 日間隔、それ以降は約 15 日間隔）に調査。

2) 各種作物に対する施用法の検討

(1) 供試作物・品種・圃場：①ブロッコリー・「ピクセル」・場内（褐色低地土、暗色表層酸性褐色森林土、火山性土客土）、現地（江別市、泥炭土）、②たまねぎ・「北もみじ 2000」・場内（褐色低地土、2 年間継続）、現地（栗山町、褐色低地土）。

(2) 試験処理：①ブロッコリー；ウレアホルム施用系列 3 処理区〔1 種類（U/F 比 3）×配合割合 3 水準（施用窒素の 20、40、60%）〕、対照区（硫酸・分施）、無窒素区の計 5 処理区を設置。窒素施用量は YES! clean 栽培基準の化学肥料施用量上限値 13kg/10a とし、ウレアホルム施用系列は全量基肥施用、対照区は硫酸を使用し 4kgN/10a を基肥、残りを分施で施用。作型は場内が晩春まき、現地が初夏まき。②たまねぎ；ウレアホルム施用系列 6 処理区〔2 種類（U/F 比 2、3）×配合割合 3 水準（20、30、40%）〕、対照区（高度化成 S121）、無窒素区の計 8 処理区を設置。窒素施用量はブロッコリーと同様に上限値 13kg/10a とし、いずれも全量基肥で施用。

3. 成果の概要

- 1) ウレアホルムの窒素の無機化量は積算温度にほぼ対応しており、両者の対応関係は、U/F 比 1.5 が一次回帰式、同 2、3 が二次回帰式で表された（図 1）。無機化率 80%に達する積算温度は、U/F 比 3 で 1,810℃、同 2、1.5 では U/F 比 3 のそれぞれ 1.4、1.8 倍の温度を要した。
- 2) 圃場条件下での窒素の溶出は、無機化過程と同様に積算温度に主に律速され、両者の関係は、土壌や栽培期間が異なっても U/F 比毎に一つの式で表すことができた（表 1）。
- 3) 生育期間が 60 日前後と短いブロッコリーでは、ウレアホルムを基肥施用することにより硫酸の分施に対して初期生育が向上し、U/F 比 3 のものを施用窒素の 40%配合することにより、規格内収量が対照区より 0～8%（平均 4%）増加した（表 2）。
- 4) ブロッコリーよりも生育期間が長いたまねぎでは、U/F 比 2 のウレアホルムの施用効果が比較的高く（データ省略）、U/F 比 2 を 20%配合することで、L 大規格の球数割合の増加、規格外などの減少により、4～5%（平均 4%）増収した（表 3）。
- 5) ウレアホルム配合による肥料費の増加は、増収による販売額の増加で補填できると試算された（表 4）。

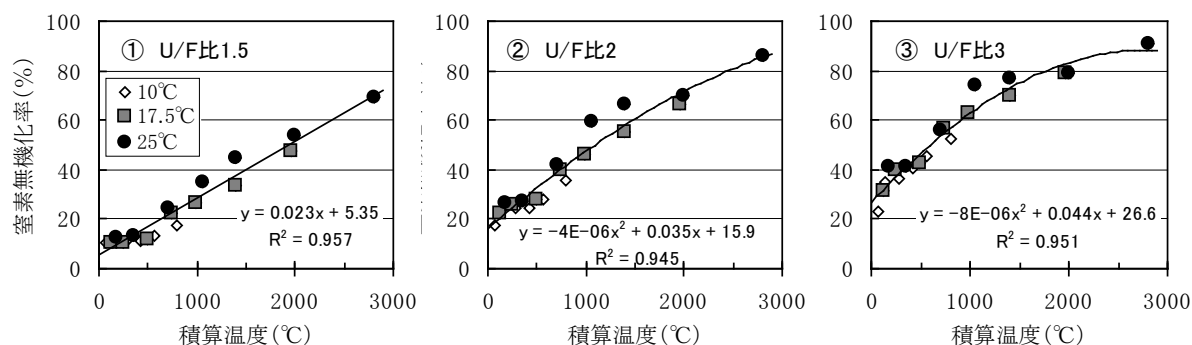


図1 各種ウレアホルムの窒素無機化過程（培養試験）

表1 積算気温と各種ウレアホルムの圃場での窒素溶出率の関係（圃場埋設試験）

ウレアホルム	回帰式($y=a \cdot \ln(x)+b$)の係数		積算気温($x, ^\circ\text{C}$)に対応した窒素溶出率($y, \%$)				
	a	b	500	1,000	1,500	2,000	2,500
U/F比1.5	11.0	-37.5	31	38	43	46	48
U/F比2	17.7	-60.0	50	62	69	74	78
U/F比3	16.9	-42.5	62	74	81	86	89

表2 ブロッコリーの生育・収量調査結果（延べ4試験地の平均値）

処理区	初期生育		収穫花蕾数割合(%)				規格内 収量 (kg/10a)	同左比	平均 花蕾重 (g)	窒素吸収量 (kg/10a)	
	最大葉長 (cm)	乾物重 (kg/10a)	規格内	規格外		不能株				葉部	全体
				M未満	腐敗病						
対照(硫酸・分施)	31.8	41.6	79.5	3.9	1.3	4.0	1,019	100	266	15.3	21.6
U/F比3-20%	33.8	48.4	79.4	5.9	0.0	3.2	1,054	103 (94~115)	273	15.1	21.7
U/F比3-40%	33.6	49.3	80.9	6.0	0.0	1.6	1,064	104 (100~108)	272	13.9	20.4
U/F比3-60%	33.2	46.7	80.0	4.2	0.0	4.3	1,029	101 (90~114)	269	13.8	20.1
無窒素	29.5	32.8	43.0	45.5	0.0	0.0	395	39 (9~92)	191	8.9	12.5

注) 腐敗病は花蕾腐敗病を示す。収穫不能株は主に軟腐病に罹病した株であった。同左比の欄の()内は変動範囲を示した。

表3 たまねぎの生育・収量調査結果（延べ3試験地の平均値）

処理区 (供試肥料 一配合割合)	球肥大始期		規格 内率 (%)	規格内 収量 (kg/10a)	同左比	規格別球数割合(%)					規格 外	乾腐 病	窒素 吸収量 (kg/10a)
	GI	乾物重 (kg/10a)				2L	L大	L	M	S			
対照(高度化成)	735	294	99.9	6,776	100	6.8	51.2	31.3	6.1	1.1	0.6	4.5	11.9
U/F比2-20%	721	296	99.9	7,066	104 (104~105)	7.3	55.5	30.0	4.6	0.6	0.5	2.2	12.0
U/F比2-30%	729	300	99.8	6,764	100 (97~104)	7.2	47.5	35.8	4.9	1.0	1.2	3.7	11.5
U/F比2-40%	723	295	99.8	6,634	98 (95~ 99)	4.6	47.3	38.9	5.3	0.6	1.0	3.7	11.5
無窒素	492	235	99.0	4,400	65 (59~ 72)	0.0	6.6	36.1	42.4	11.2	3.1	0.9	8.5

注) 同左比の欄の()内は変動範囲を示した。

表4 ウレアホルムを用いた場合の経済性(試算)

費目	内訳	ブロッコリー	たまねぎ
窒素施肥量(A)		13 kgN/10a	13 kgN/10a
肥料費	肥料単価差額(B)	97 円/kgN	79 円/kgN
増加額(C=A×B)		1,257 円/10a	1,021 円/10a
増収(D)		45 kg/10a	290 kg/10a
販売額	取引価格(E)	310 円/kg	69 円/kg
増加額(F=D×E)		13,950 円/10a	20,010 円/10a

注1) 肥料単価の差額は、ブロッコリーではU/F比3を40%配合、たまねぎではU/F比2を20%配合した場合のホクレン出荷額で算出。

注2) 取引価格は、各作物の収穫月の札幌市場における5カ年(平成16～20年)の平均単価を用いた。

4. 成果の活用面と留意点

- 1) ブロッコリーおよびたまねぎ栽培における省力・効率的施肥法として活用できる。
- 2) ウレアホルムの窒素供給特性は畑地における成果である。

5. 残された問題とその対応