令和２年度　成績概要書

課題コード（研究区分）：　７１０１－７２５２０１　（受託（民間）研究）

１．研究課題名と成果の要点

１）研究成果名：加工用ばれいしょの分施および被覆尿素肥料による窒素施肥法
（研究課題名：加工用ばれいしょの規格内率と品質の向上を目指した窒素分施技術の確立）

２）キーワード：加工用ばれいしょ、分施、被覆尿素肥料、規格内収量、でん粉価

３）成果の要約：前作がてんさい以外で総窒素施肥量 12kg/10a の場合、基肥 9kg/10a＋培土前分施 3kg/10a（分施割合 25%）とすることで、でん粉価の低下を回避しつつ規格内収量の 5%程度増収が可能である。被覆尿素肥料リニア型 25 日タイプを基肥に 25%配合した全量基肥施用でも分施と同様の収量、品質が得られる。

２．研究機関名

１）担当機関・部・グループ・担当者名：上川農試・研究部・生産技術Ｇ・研究主査　大塚省吾

２）共同研究機関（協力機関）：（上川農業改良普及センター）

３．研究期間：平成 30 年度～令和 2 年度　(2018～2020 年度)

４．研究概要

１）研究の背景

ばれいしょ作付面積は年々減少傾向にあり、面積拡大による増収は難しい一方、加工用ばれいしょの消費量は増加傾向を示し、ポテトチップス用に高品質な加工用ばれいしょの安定供給が求められている。低窒素肥沃度の土壌は窒素増肥による増収が見込まれ、新たに土壌診断に応じた窒素施肥量が示されたが、単純な基肥の増肥は窒素利用率低下の危惧があり、規格内収量や品質の安定多収のための技術が求められている。

２）研究の目的

加工用ばれいしょの安定多収栽培のため、低窒素肥沃度における窒素の増肥に対応した窒素分施技術を確立するとともに、分施作業省略のための被覆尿素肥料を用いた施肥技術を開発する。

５．研究内容

１）窒素分施が収量および品質に与える影響

・ねらい：分施（割合・時期）が地上部生育量や塊茎の収量・品質に与える影響を明らかにし、規格内収量が多く、でん粉価の低下が少ない分施技術を確立する。

・試験項目等：

（１）場内試験：総窒素施肥量 12kg/10a、分施割合 3〔基肥+分施 kg/10a＝12+0・9+3 前・6+6 前区〕（分施時期は培土前・硫安)、分施割合 9+3 の分施時期 2〔培土前(9+3 前区)・培土後(9+3 後区)〕、供試品種 4〔トヨシロ(中早生)・オホーツクチップ(早生)・スノーデン(中晩生)［2018～2020 年］、アンドーバー(中早生)［2020 年］〕、供試土壌の熱水抽出性窒素(ACN)は 3.3～4.4mg/100g(前作秋小麦)。

（２）現地試験：2〔美瑛(供試品種トヨシロ、ACN4.7(前作大豆))・富良野(オホーツクチップ、ACN5.6(前作秋小麦))［2020 年］〕

２）緩効性窒素肥料による分施省略技術の確立

・ねらい：分施作業を省略するため、分施と同様の効果を示す被覆尿素肥料を用いた施肥法を確立する。

・試験項目等：

（１）肥料埋設試験：供試資材 3〔被覆尿素肥料リニア型 15 日タイプ(CR15)・同 20 日(CR20)・同 25 日(CR25)〕、供試土壌〔褐色低地土(上川農試)〕、埋設期間〔5 上～7 下旬〕、埋設深 15cm。

（２）栽培試験：供試資材 2〔CR20・CR25〕、総窒素 12kg/10a に占める配合割合 2〔25%(25%CR20・同 CR25 区)・50%(50%CR20・同 CR25 区)〕、供試圃場は場内 1〔供試品種 4：トヨシロ［2018～2020 年］、オホーツクチップ・アンドーバー・スノーデン［2020 年］〕と現地 2〔条件は 1)(2)と同じ〕

６．成果概要

１）6+6 前区は茎葉繁茂期の茎葉重が 12+0 区に比べ少なくなる傾向があり、上いも収量と規格内収量が少なくなる場合が見られた。9+3 前区は茎葉繁茂期の茎葉重は 6+6 前区より多く、収穫時の窒素吸収量と規格内収量は概して 12+0 区より増えており、12+0 区を 100 とした比で 3 年平均 107 であった（表 1）。でん粉価は茎葉の倒伏が見られた 2020 年で 9+3 前区が高い値を示した（データ省略）。

２）分施時期では 9+3 後区は茎葉繁茂期の茎葉重が減少し、規格内収量が少なくなる場合が見られたのに対し、9+3 前区は安定して多収であった。また、でん粉価も概して 9+3 前区で高い値を示した（表 2）。

３）肥料埋設試験の結果、被覆尿素肥料 CR15 は培土前に 77%溶出するのに対し、CR20 は 59%、CR25 は 39%であり、CR20、CR25 は茎葉の生育が旺盛な培土以降にも溶出が期待できると考えられた（データ省略）。

４）被覆尿素肥料を配合した各処理区の上いも収量は概して配合割合 50%より配合割合 25%の処理区で多かった（データ省略）。25%CR25 区の規格内収量は 12+0 区を 100 とした比で 105 であり、9+3 前区と同様に増収効果を示し、でん粉価の値も近く、分施と概ね同等の収量、品質が得られる施肥法と考えられた（表 2）。

５）分施や被覆尿素肥料の施肥法は、塊茎の平均 1 個重が大きくなる傾向を示し（表 2）、小さい塊茎の肥大により規格内の塊茎数が増えると考えられた（データ省略）。各施肥法は培土から開花期の土壌中無機態窒素含量を高め（図 1）、この時期の窒素が茎葉の光合成能を維持し、塊茎肥大に寄与したと考えられる。

６）早生品種は分施で増収効果を示さない場合があるのに対し、中早生～中晩生の品種は分施および被覆尿素肥料による施肥法で平均 5%程度の増収効果を示した（表 3）。

７）現地試験でも基肥 9kg/10a＋培土前分施 3kg/10a（分施割合 25%）および被覆尿素肥料 CR25 を基肥に 25%配合した全量基肥施用で 12+0 区より規格内収量が多く、でん粉価も高い値を示した（データ省略）。

＜具体的データ＞

表 1 分施割合が茎葉繁茂期生育量と収量に与える影響（上川農試 2018-2020 年の 3 年平均）

処理	茎葉繁茂期 乾物重 (kg/10a) 茎葉	塊茎	窒素吸収量 (kg/10a) 茎葉	塊茎	合計	収穫期 収量(t/10a) 上いも		規格内		塊茎数 (個/㎡) 上いも	規格内	規格内平均1個重(g)	でん粉価 (%)	窒素吸収量 (kg/10a)
12+0	262	917	5.8	8.8	14.6	5.28	(100)	3.90	(100)	43.5	29.2	134	15.4	12.2
9+3前	248	958	5.6	8.9	14.5	5.45	(103)	4.17	(107)	43.6	30.9	136	15.8	13.6
6+6前	210	832	4.9	8.5	13.3	5.10	(97)	3.76	(96)	41.6	29.1	130	15.5	12.0

上川農試、供試品種トヨシロ。処理区名は基肥kg/10a＋分施kg/10a、前は培土前分施。収量( )は12+0を100とした比。各処理区のペア間に有意差なし。表の網掛けは規格内収量が105以上の処理区。

表 2 分施時期と被覆尿素肥料による施肥法が茎葉繁茂期生育量と収量に与える影響（上川農試 2019-2020 年の 2 年平均）

処理	茎葉繁茂期 乾物重 (kg/10a) 茎葉	塊茎	窒素吸収量 (kg/10a) 茎葉	塊茎	合計	収穫期 収量(t/10a) 上いも		規格内		塊茎数 (個/㎡) 上いも	規格内	規格内平均1個重(g)	でん粉価 (%)	窒素吸収量 (kg/10a)
12+0	272	897	6.9	8.2	15.1	5.45	(100)	3.81	(100)	41.6	28.2	135	15.5	12.5
9+3前	275	946	6.8	8.6	15.4	5.76	(106)	4.14	(109)	41.5	28.8	144	16.3＊	14.3
9+3後	242	903	5.9	8.6	14.5	5.72	(105)	3.78	(99)	40.7	26.6	142	15.9	13.4
25%CR20	266	954	6.4	8.7	15.1	5.71	(105)	3.69	(97)	41.5	27.5	134	15.9	13.2
25%CR25	273	891	6.6	8.5	15.1	5.74	(105)	4.00	(105)	41.9	28.5	140	16.2	13.2

上川農試、供試品種トヨシロ。処理区名は基肥kg/10a＋分施kg/10または基肥12kg/10aに占める被覆尿素肥料の割合・種類。 前・後は分施時期。
収量( )は12+0を100とした比。＊は5%水準で12+0区とのペア間には有意差あり(Dunnett法)。

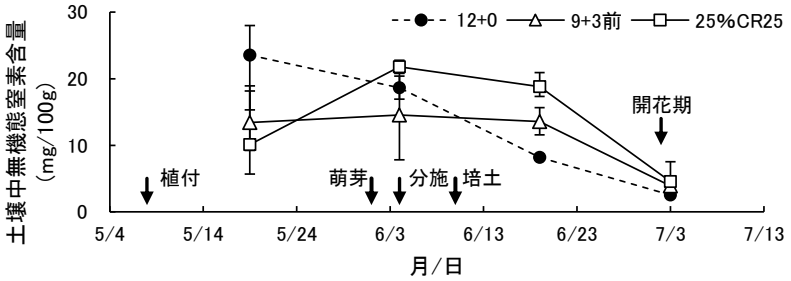

図１　各施肥法における土壌無機態窒素含量の推移

（上川農試 2020 年、トヨシロ株間 0～20cm 土壌、植付 5/8・萌芽 6/1・分施 6/4・培土 6/10・開花期 7/2、図中のバーは最小値最大値）

表 3 分施と被覆尿素肥料による施肥法が早晩性別品種の茎葉繁茂期生育量と収量に与える影響（上川農試 2018-2020 年の平均）

品種の早晩性	処理	茎葉繁茂期 乾物重 (kg/10a) 茎葉	塊茎	窒素吸収量 (kg/10a) 茎葉	塊茎	合計	収穫期 収量(t/10a) 上いも		規格内		塊茎数 (個/㎡) 上いも	規格内	規格内平均1個重(g)	でん粉価 (%)	窒素吸収量 (kg/10a)
早生平均	12+0	230	628	4.41	7.55	12.0	5.04	(100)	4.28	(100)	47.0	34.5	124	15.2	11.5
	9+3前	212	616	3.79	7.43	11.2	4.92	(98)	4.11	(96)	49.2	34.9	118	14.8	12.3
中早生～中晩生平均	12+0	278	749	6.35	7.85	14.2	5.01	(100)	3.97	(100)	45.0	31.8	125	14.8	11.8
	9+3前	263	725	5.99	7.60	13.6	5.21	(104)	4.17	(105)	46.1	33.2	126	15.0	12.9
	12+0	303	768	6.99	7.82	14.8	5.36	(100)	4.11	(100)	46.4	32.4	128	15.0	11.8
	25%CR25	298	718	6.96	7.19	14.2	5.55	(103)	4.31	(105)	46.0	33.5	130	15.5	12.7

上川農試、早生はオホーツクチップ(n=3)、中早生～中晩生はトヨシロ、アンドーバー、スノーデンの平均、9+3前(n=7)、25%CR25(n=4)。早生の25%CR25は事例数が少ないため除く(n=1)。処理区名は基肥kg/10a＋分施kg/10または基肥12kg/10aに占める被覆尿素肥料の割合・種類。前は培土前分施。収量( )は12+0を100とした比。各処理区のペア間に有意差なし。表の網掛けは規格内収量が105以上の処理区。

７．成果の活用策

１）成果の活用面と留意点

・前作がてんさい以外で総窒素施肥量 12kg/10a 以上の場合に活用し、品種は中早生～中晩生の加工用ばれいしょとする。

・分施は早期培土には適用しない。また、分施後はできるだけ早い培土の実施が望ましい。

２）残された問題とその対応

８．研究成果の発表等

・大塚省吾・藤倉潤治（2019）土壌肥料学会北海道支部大会　講演要旨集ｐ15