

## 平成29年度 成績概要書

課題コード（研究区分）： 5101-515261（共同研究）

### 1. 研究課題名と成果の要点

- 1) 研究成果名：肥効調節型肥料を用いた秋まき小麦の全量基肥施用法  
（研究課題名：道東地域の秋まき小麦に対する肥効調節型肥料を用いた追肥省略技術の確立）
- 2) キーワード：秋まき小麦、被覆尿素、窒素溶出、全量基肥
- 3) 成果の要約：被覆尿素肥料シグモイド型 30 日タイプの窒素溶出は積雪期間から、同 40 日タイプは融雪後から増大し、ともに7月中旬までに含有窒素の8割以上が溶出する。秋まき小麦に対し30日タイプ、40日タイプ、硫酸を窒素量で各4、10、2kg/10aの割合で配合した肥料を全量基肥施用すると、通常施肥並の収量と子実タンパク質含有率が得られる。

### 2. 研究機関名

- 1) 担当機関・部・グループ・担当者名：北見農試研究部生産環境G 研究主任 唐 星児
- 2) 共同研究機関（協力機関）：ジェイカムアグリ株式会社（十勝農試研究部生産環境G、北海道農政部技術普及課（北見農試駐在）、網走農業改良普及センター、ホクレン農業協同組合連合会、北見施肥防除合理化推進連絡協議会、JA ネットワーク十勝農産技術対策協議会）

3. 研究期間：平成26～29年度（2014～2017年度）

### 4. 研究概要

#### 1) 研究の背景

秋まき小麦に対する適期の窒素追肥は収量や品質の確保に重要であるが、作業競合や気象条件等により適期に実施困難な場合がある。この対応として、肥効調節型肥料を活用した追肥省略技術への期待が高まっている。

#### 2) 研究の目的

道央地域で開発された秋まき小麦の起生期窒素追肥省略技術の道東地域への適用性を明らかにするとともに、新たに止葉期を含む春季以降のすべての窒素追肥を省略可能とする「全量基肥施用法」を確立する。

### 5. 研究内容

#### 1) 秋まき小麦生育期間における各種肥効調節型肥料の窒素溶出特性

- ・ねらい：道東の少雪・土壤凍結地域における肥効調節型肥料の窒素溶出特性を把握する。
- ・試験項目等：被覆尿素肥料4種類（LPコートS（シグモイド型、以下LPS）20、30、40、60日タイプ、ジェイカムアグリ株式会社製）を播種期に土壤（黒ボク土、台地土、泥炭土）へ埋設、成熟期頃までに適宜回収して積算窒素溶出率を調査。

#### 2) 道央地域で開発された起生期追肥省略技術の道東地域への拡張

- ・ねらい：道東地域の気象条件下で起生期追肥省略に適した肥効調節型肥料を選定し、施用法を明らかにする。
- ・試験項目等：品種「きたほなみ」（以下の試験も同様）。播種量140粒/m<sup>2</sup>（3）も同様。北見農試圃場（多湿黒ボク土）において、LPS20、30、40、60と硫酸を組み合わせた基肥処理区4または8水準（止葉期の窒素追肥4kg/10aは共通）を設定し、収量、子実タンパク質含有率（以下、子実タンパク）を対照区（通常施肥）と比較検討。

#### 3) 全量基肥施用法の開発

- ・ねらい：起生期と止葉期を含むすべての窒素追肥を省略可能な全量基肥施用法を明らかにする。
- ・試験項目等：北見農試圃場（多湿黒ボク土）において、LPS20、30、40と硫酸を組み合わせた基肥処理区5水準を設定し、収量および子実タンパクを対照区（通常施肥）と比較検討。

#### 4) 全量基肥施用法の有効性の実証

- ・ねらい：土壤および気象条件を異にする現地圃場等において、全量基肥施用法の有効性を実証する。
- ・試験項目等：オホーツクおよび十勝管内の現地圃場等で、全量基肥施用法（窒素としてLPS30、LPS40、硫酸を各4、10、2kg/10aの割合で配合した肥料を供試）を検証し、その効果と導入上の留意点を検討。

### 6. 成果概要

- 1) 被覆尿素肥料の積算窒素溶出率は、LPS20では4月上旬で50%以上に達し、年次・地点間差も大きかった。LPS30は11月中旬～4月上旬の積雪期間から、LPS40は融雪後の4月上旬から窒素溶出が増大し、溶出率は5月下旬までに各55～70%、35～55%で、7月中旬はともに80%以上に達した。LPS60の溶出率は期間全体を通じて低かった。窒素溶出は各肥料とも地温の影響を受け、溶出率は積算地温の増加に伴い高まった（以上、図1）。秋まき小麦の一般的な窒素吸収経過を勘案すると、追肥省略にはLPS30、40の利用が有望と推察された。
- 2) LPS30と硫酸を組み合わせて基肥施用する道央地域の起生期追肥省略技術は道東地域でも有効であり、本施用法により、通常施肥と遜色ない収量と子実タンパクが得られた（表1）。
- 3) 全量基肥施用の「LPS30・14+2（窒素量としてLPS30で14kg/10a+硫酸で2kg/10a施用を表す、以下同様）」、「LPS30・10+LPS40・4+2」、「LPS30・4+LPS40・10+2」の収量と子実タンパクはいずれも対照区と同等であった。このうち「LPS30・4+LPS40・10+2」は、子実タンパクの年次変動が最も小さく、安定した肥効を示した（表2）。「LPS40・14+2」は止葉期の窒素吸収量が他の全量基肥施用に劣る場合があり（データ省略）、また「LPS20・6+LPS40・10」は対照区と同等の収量性を示したものの、LPS20の溶出特性（図1）を考慮すると冬期間の窒素溶脱による肥効の変動に懸念があった。
- 4) 全量基肥区の収量は、現地5圃場の平均では農家慣行施肥と同等で、子実タンパクも基準値内にあり、全量基肥施用法の有効性が実証された（表3）。ただし、圃場Aのように、山間部で低温のため起生期が遅くその後の生育も遅延した場合は、収量が慣行施肥に劣ることがあった。よって、全量基肥施用法は初期生育量が十分確保できる圃場および気象条件で適用すべきと判断した。

<具体的データ>

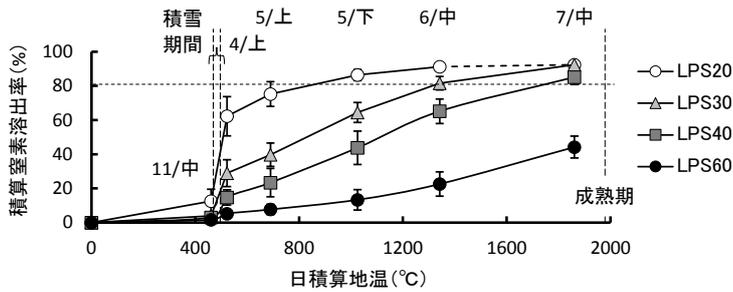


図1 日積算地温と被覆尿素肥料の積算窒素溶出率との関係 (埋設試験)

注1) 道東地域において埋設時期が9月中旬から10月上旬の場合(全土壌の16事例)の平均。埋設日の平均は9/22。  
 注2) 11/中、4/上、5/上、5/下、6/中、7/中は月/旬を示し、各点の日積算地温±標準偏差(°C)は461±81、522±77、690±112、1,025±85、1,342±95、1,861±116。  
 注3) 図のエラーバーは標準偏差を表す。

表1 起生期追肥省略技術における供試肥料の違いが止葉期窒素吸収量と収量・品質に及ぼす影響 (北見農試・平成26~28年収穫)

施肥処理	止葉期窒素吸収量 (kg/10a)	収穫物収量・品質								
		穂数 (本/m <sup>2</sup> )	総重 (kg/10a)	粗子実重 (kg/10a)	子実重 (kg/10a)	HI	子実タンパク (%)	千粒重 (g)	窒素吸収量 (kg/10a)	
LPS20	11.8 a	638 a	1,840 a	882 a	852 a	99	47.7 b	10.0	42.5 b	18.3 a
LPS30	12.1 a	577 ab	1,799 a	887 a	857 a	100	49.1 a	10.2	43.0 b	19.0 a
LPS40	10.0 ab	563 a	1,754 a	869 a	839 a	98	49.2 a	10.6	44.0 ab	19.1 a
LPS60	7.9 b	516 b	1,499 b	739 b	726 b	84	49.0 a	10.8	45.5 a	15.9 b
対照	12.4 a	595 ab	1,806 a	891 a	861 a	(100)	49.0 a	10.3	42.4 b	19.2 a

注1) いずれの施肥処理とも、基肥窒素12kg/10aのうち10kg/10aを標記の被覆尿素肥料で施用。対照区の窒素施肥量は基肥-起生期-幼穂形成期(以下、幼形期と略)-止葉期=4-8-0-4kg/10a。注2) HIは乾物重の比で子実÷総重×100の値(表2、3も同様)。注3) 総重、子実重(2.2mm篩上)、子実タンパク、千粒重(2.2mm篩上)は水分13.5%換算値(表2、3も同様)。注4) 異なる英文字間に5%水準で有意差あり(Tukey-Kramer法)。

表2 全量基肥施用における肥料の組み合わせが収量・品質に及ぼす影響 (北見農試・平成27~29年収穫)

施肥処理	平均							標準偏差				
	総重 (kg/10a)	粗子実重 (kg/10a)	子実重 (kg/10a)	HI	子実タンパク (%)	千粒重 (g)	窒素吸収量 (kg/10a)	子実重 (対照比)	子実タンパク (ポイント)	窒素吸収量 (kg/10a)		
LPS30・14+2	1,887	944	920	100	50.1	10.4	43.6	20.0	72	5.0	0.45	0.9
LPS30・10+LPS40・4+2	1,868	937	916	99	50.2	10.4	43.9	19.5	76	4.5	0.45	1.0
LPS30・4+LPS40・10+2	1,900	944	924	100	49.8	10.8	43.9	20.6	86	3.2	0.36	1.5
LPS40・14+2	1,807	917	898	98	50.9	10.9	44.3	20.0	83	4.2	0.62	1.9
LPS20・6+LPS40・10	1,897	965	939	102	50.9	10.7	43.8	20.7	94	2.6	0.46	1.5
対照(4-8-0-4)	1,870	943	921	(100)	50.5	10.5	43.8	20.1	112	-	0.29	2.3

注) 施肥処理の「LPS30・10+LPS40・4+2」は、窒素量としてLPS30で10kg/10a、LPS40で4kg/10a、硫酸で2kg/10a施用を表す。

表3 全量基肥施用法の現地実証 (平成29年収穫)

圃場	施肥処理	窒素施肥量 (kg/10a)				合計	起生期	止葉期	収穫物収量・品質			
		基肥	追肥(硫酸)	合計	窒素				子実	子実	窒素	
		起生	幼形	止葉	出穂	窒素	窒素	重 (左比)	タンパク	吸収量		
A	全量基肥	-	-	-	-	18	242	6.8	417	84	9.3	8.5
	慣行	5	6	7	0	18	200	11.1	496 (100)	110	11.0	13.3
B	全量基肥	18	-	-	-	18	247	8.2	770	115	11.5	-
	慣行	6	4	4	4	18	230	6.4	667 (100)	11.4	-	-
C	全量基肥	18	-	-	-	18	548	13.2	759	97	12.1	19.5
	慣行	4	6	4	4	18	468	10.2	791 (100)	13.4	23.7	-
D	全量基肥	16	-	-	-	16	790	12.3	618	117	11.4	-
	慣行	5	4	0	4	15	750	8.8	530 (100)	11.1	-	-
E	全量基肥	17	-	-	-	17	770	8.5	754	98	10.0	15.2
	慣行	4	4	5	4	17	777	10.2	771 (100)	10.6	16.5	-
平均	全量基肥	17	-	-	-	17	519	9.8	663	102	10.8	-
	慣行	5	5	4	3	17	485	9.3	651 (100)	11.5	-	-

注1) 全量基肥区は試作肥料BB050CuLS(N20%)を80~90kg/10a施用。  
 注2) 播種日はA:9/29、B:9/26、C:9/25、D:9/26、E:9/21。  
 注3) 播種量はA:10kg/10a、B:150粒/m<sup>2</sup>、C:195粒/m<sup>2</sup>、D:8kg/10a、E:140粒/m<sup>2</sup>。  
 注4) 起生期はA:4/14、B:4/5、C:4/5、D:不明、E:4/1。止葉期はA:6/6、B:5/22、C:5/25、D:5/31、E:5/26。  
 注5) 土壌区分はA:灰色台地土、B・D:褐色低地土、C・E:黒ボク土。

7. 成果の活用策

1) 成果の活用面と留意点

- (1) 全量基肥施用は追肥作業の省力化を最優先する場合の窒素施肥法として活用できる。
- (2) 全量基肥施用法の適用に際しては、適期・適量播種および出芽率の確保により、初期生育量が不足または過剰とならないように努める。ただし、起生期が遅く低温で経過する気象条件や地域での適用は避ける。
- (3) 泥炭土では止葉期以降の窒素供給が過剰となる場合が想定されるため、全量基肥施用法の適用を控える。
- (4) 全量基肥施用法において生育途中の窒素施肥対応は行わない。
- (5) 本成果は道東地域の「きたほなみ」で得られたものである。

2) 残された問題とその対応 なし

8. 研究成果の発表等 唐 星児ら (2015) 2015年度日本土壌肥料学会北海道支部秋季大会講演要旨集 p8