

平成 26 年度 普及に移す農業技術（第 2 回）

[分 類] 普及技術

[成果名] 小麦における肥効調節型肥料を用いた追肥全量 1 回施肥法

[要 約] 速効性窒素肥料とリニア型 15 日タイプの肥効調節型肥料（被覆尿素肥料）を窒素で 1 : 1 に配合した肥料を越冬後に追肥する施肥法は、2 回目の追肥を省略しても慣行と同等の収量、品質が得られる省力的な施肥法である。

[担 当] 農業試験場環境部 農業技術課

[部 会] 土壌肥料部会 作物部会

1 背景・ねらい

小麦の収量、品質を確保するためには 2 回の追肥が必要であるが、2 回目の追肥は春の水田作業と競合して実施できないか、あるいは適期に実施できない場合が多い。この影響もあり、本県ではタンパク含有率が基準値を下回ることが問題になっている。そこで、慣行施肥並みの収量、品質（主にタンパク含有率）を確保するための省力的な追肥方法を開発したので普及技術として公表する。

2 成果の内容・特徴

- (1) 速効性窒素肥料とリニア型 15 日タイプの肥効調節型肥料（被覆尿素肥料）を窒素で 1 : 1 に配合し、越冬後に生育量を考慮して通常の 1 回目の追肥時期に全量を追肥する。
- (2) 主に硬質小麦においてタンパク質含有率を高めるには、越冬後の生育量が適正量確保されている場合には追肥時期を 2 週間程度遅らせることが有効である。

3 利用上の留意点

- (1) 硬質小麦において越冬後の生育量が少なく減収が懸念される場合には、収量確保を優先させて通常の 1 回目の追肥時期に施肥する。
- (2) 越冬後の生育量が過剰の場合は生育量の抑制、倒伏の防止のため追肥を遅らせるが、著しく過剰な場合は従来の追肥を実施する。また、追肥を遅らせても所定のタンパク質含有率の確保が難しい地域、ほ場でも従来の 2 回の追肥を実施する。
- (3) 当施肥に利用可能な肥料は「麦用追肥一発肥料(30-0-0、内アンモニア性 16%)」が市販されている。

4 対象範囲

小麦栽培地域 2, 170ha

5 具体的データ

(1) 試験区の構成

農業試験場内圃場（須坂市八重森）において、追肥全量 1 回施肥のための肥効調節型肥料の選定、施用方法及び年次変動について平成 23～26 年産小麦で検討するとともに（表 1）、現地実証試験を松本及び伊那において平成 24 年産小麦で検討した。

表 1 セラコートRを用いた小麦の追肥全量 1 回施肥の試験区構成（Nkg/10a）

年次	品種	試験区	基肥N	追肥N		施肥N計	備 考
				1回目(月/日)	2回目(月/日)		
平成23年産	ハナマンテン	セラコートR15(1:1)	7	6	3/14	13	セラコートR15：速効N=1:1
		セラコートR15(2:1)	7	6	3/14	13	セラコートR15：速効N=2:1
		慣行追肥	7	3	3/14	3 4/26	13 速効性N
平成24年産	ハナマンテン	セラコートR15(1:1)	7	6	3/21	13	セラコートR15：速効N=1:1
		セラコートR15(2:1)	7	6	3/21	13	セラコートR15：速効N=2:1
		セラコートR25(1:1)	7	6	3/21	13	セラコートR25：速効N=111
		慣行追肥	7	3	3/21	3 4/25	13 速効性N
平成25年産	ゆめかおり	追肥全量1回	5	8	3/13	13	セラコートR15：速効N=1:1
		慣行追肥	5	4	3/13	4 5/7	13 速効性N
	ゆめきらり	追肥全量1回	7	6	3/13	13	セラコートR15：速効N=1:1
		慣行追肥	7	3	3/13	4 4/25	14 速効性N
平成26年産	ゆめかおり	追肥全量1回	4	8	3/14	12	セラコートR15：速効N=1:1
		慣行追肥	4	4	3/14	4 5/9	12 速効性N
		追肥不足	4	4	3/14	8	2 回目の追肥は無施用
	ゆめきらり	追肥全量1回	6	6	3/14	12	セラコートR15：速効N=1:1
		慣行追肥	6	3	3/14	4 4/28	13 速効性N
		追肥不足	6	3	3/14	9	2 回目の追肥は無施用

注) 追肥不足区は都合で 2 回目の施肥を行えなかった場合を想定した。

(2) 肥効調節型肥料の選定

窒素溶出シミュレーションをもとにセラコートR15（25℃条件で窒素の80%の溶出に15日を要す）及びセラコートR25（同25日）を候補として選定し、試験場内圃場において、肥料からの窒素溶出試験を実施した。通常の施用方法である土壤中施肥に比較して、追肥は土壤表面施肥のため窒素溶出は公称値より遅れ、セラコートR25では収穫時に70%程度にとどまった。これに対し、セラコートR15は90%程度に達し当施肥法に利用可能と判断した（図1）。

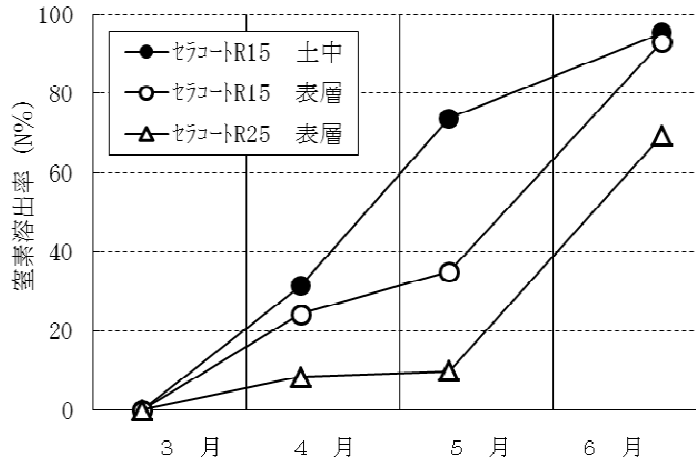


図1 セラコートRの窒素溶出経過（平成23年、農業試験場）

(3) 小麦の生育、収量

肥効調節型肥料を用いた追肥全量1回施肥の生育は、セラコートR25よりR15の方が良好であり、速効性窒素との比率は1：1の方がやや優った。そして、いずれの年次、品種においても慣行の追肥と同等の生育量が得られた。また、倒伏も慣行の追肥と同程度で問題なかった（表2）。収量調査では、年次変動が大きかったが、おおむね慣行の追肥と同等の精麦収量、品質が得られた。また、2回目の追肥ができない場合を想定した追肥不足区に対しても、当施肥はその有効性が示された（表3）。

表2 セラコートRを用いた追肥全量1回施肥法の生育（平成23～26年産、農業試験場）

年次	試験区	止葉展開期		成熟期				
		草丈cm	m <sup>2</sup> 茎数	稈長cm	穂長cm	m <sup>2</sup> 穂数	倒伏	
平成23年産	ハナマンテン	セラコートR15(1:1)	39	917	76	9.7	793	無
		セラコートR15(2:1)	39	893	76	9.6	765	微
		慣行追肥	38	882	77	9.9	810	微
平成24年産	ハナマンテン	セラコートR15(1:1)	60	1,200	85	8.5	937	少～中
		セラコートR15(2:1)	60	1,133	85	8.5	903	少～中
		セラコートR25(1:1)	60	1,075	86	8.5	870	少～中
		慣行追肥	61	1,201	84	8.5	937	少～中
平成25年産	ゆめかおり	追肥全量1回	45	1,262	92	8.2	1,068	中
		慣行追肥	44	1,212	90	8.0	1,058	少
	ゆめきらり	追肥全量1回	53	985	85	9.2	765	中
		慣行追肥	54	980	86	9.4	800	少
平成26年産	ゆめかおり	追肥全量1回	38	987	85	7.3	728	無
		慣行追肥	39	982	86	7.0	782	無
		追肥不足	38	927	85	7.1	760	無
	ゆめきらり	追肥全量1回			68	9.0	752	無
		慣行追肥			68	8.6	693	無
	追肥不足			68	8.7	667	無	

注) 倒伏は甚多中少微無の6段階で判定。

表3 セラコートRを用いた追肥全量1回施肥法の収量（平成23～26年産、農業試験場）

年次	品種	試験区	わら重kg/10a	精麦重kg/10a	千粒重g	容積重g/L	
平成23年産	ハナマンテン	セラコートR15(1:1)	740	759 104	34.6		
		セラコートR15(2:1)	700	705 96	34.1		
		慣行追肥	731	732 (100)	33.2		
平成24年産	ハナマンテン	セラコートR15(1:1)	820	692 96	34.3		
		セラコートR15(2:1)	832	685 95	35.1		
		セラコートR25(1:1)	809	707 98	34.6		
		慣行追肥	841	720 (100)	35.1		
平成25年産	ゆめかおり	追肥全量1回	716	690 98	36.1	830	
		慣行追肥	661	702 (100)	38.6	840	
	ゆめきらり	追肥全量1回	781	846 96	38.8	820	
		慣行追肥	780	877 (100)	38.8	820	
	平成26年産	ゆめかおり	追肥全量1回	461	484 98	42.8	851
			慣行追肥	478	493 (100)	43.6	846
追肥不足			489	481 98	43.4	855	
ゆめきらり		追肥全量1回	394	582 95	39.4	844	
	慣行追肥	444	612 (100)	39.7	842		
		追肥不足	361	532 87	38.0	840	

注) 精麦重は2.2mm篩で調整した。

#### (4) 小麦の窒素吸収

止葉展開期及び収穫期の窒素吸収量は気象の影響を受けて年次変動が大きかったが、追肥1回施肥の窒素吸収量は慣行の追肥と比較して遜色なかった(表4)。

表4 セラコートRを用いた追肥全量1回施肥法の窒素吸収量（平成23～26年産、農業試験場）

年次	品種	試験区	止葉展開期	成熟期		
				茎葉	穂	茎葉穂計
平成23年産	ハナマンテン	セラコートR15(1:1)	7.7 kg/10a	2.5	15.8	18.2
		セラコートR15(2:1)	8.2	2.0	14.3	16.4
		慣行追肥	6.6	2.1	14.9	17.0
平成24年産	ハナマンテン	セラコートR15(1:1)	14.1	3.5	14.0	17.5
		セラコートR15(2:1)	14.8	3.2	14.1	17.3
		セラコートR25(1:1)	13.8	3.3	13.3	16.6
		慣行追肥	13.0	3.6	14.6	18.2
平成25年産	ゆめかおり	追肥全量1回	10.9	5.3	25.4	30.6
		慣行追肥	9.8	4.3	24.5	28.8
	ゆめきらり	追肥全量1回	13.6	4.9	19.1	24.1
		慣行追肥	14.8	6.4	21.9	28.3
平成26年産	ゆめかおり	追肥全量1回		2.0	17.0	19.0
		慣行追肥		2.3	17.5	19.8
		追肥不足		1.7	15.8	17.5
	ゆめきらり	追肥全量1回		2.0	22.8	24.8
		慣行追肥		1.7	18.6	20.4
		追肥不足		1.8	19.4	21.2

(5) 小麦のタンパク質含有率

小麦のタンパク質含有率は年次変動が大きく、一般的に多収年には低く、低収年には高い傾向であるが、平成 25 年産はこれとは異なり収量、タンパク質含有率とも高い年であった。おおむねすべての試験を通して、当追肥は慣行の 2 回施肥と同等のタンパク質含有率を確保したほか、2 回目の追肥ができない場合を想定した施肥(平成 26 年産、追肥不足区)に対しても当施肥の有効性が示された(図 2)。

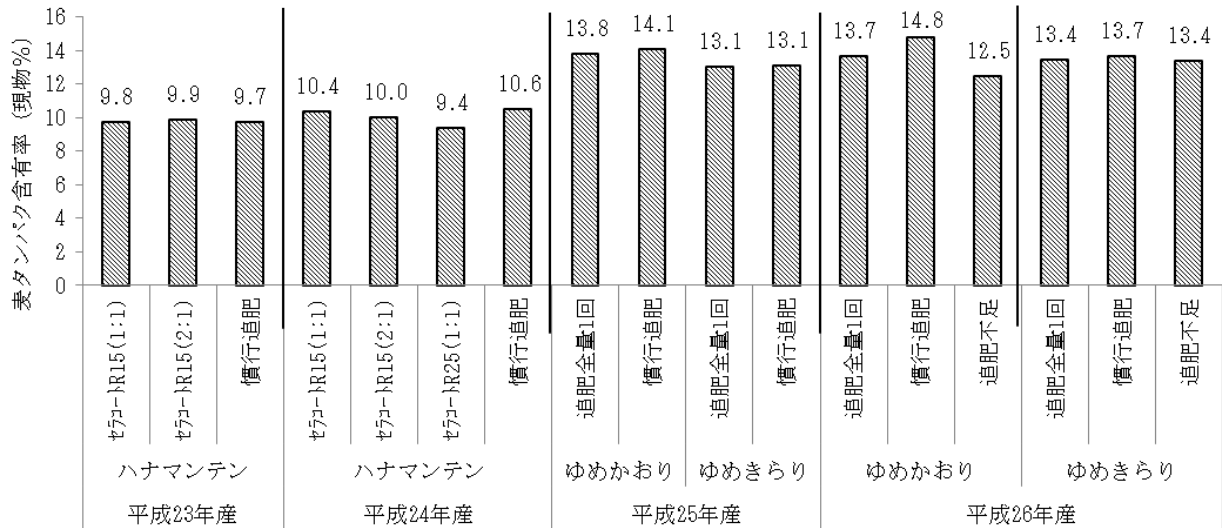


図 2 追肥全量 1 回施肥法のタンパク質含有率 (平成 23~26 年産、農業試験場)

＜ タンパク質含有率の基準 ＞			
用途	主要品種	基準値%	許容値%
日本麺用	(ゆめきらり、シラネコムギ、しゅんよう)	9.7~11.3	8.5~12.5
パン、ラーメン用	(ハナマンテン、ゆめかおり)	11.5~14.0	10.0~15.5

(6) 現地実証試験結果

松本及び伊那においてセラコート R 15 と速効性窒素を 1 : 1 で配合した試作肥料の実証試験を実施したところ、種々の品種、栽培法において、ほとんどが慣行の施肥より生育、収量、タンパク質含有率が優れた。ただし、硬質小麦の「ゆめかおり」においてのみタンパク質含有率が低い事例が多かった(図 3、4)。

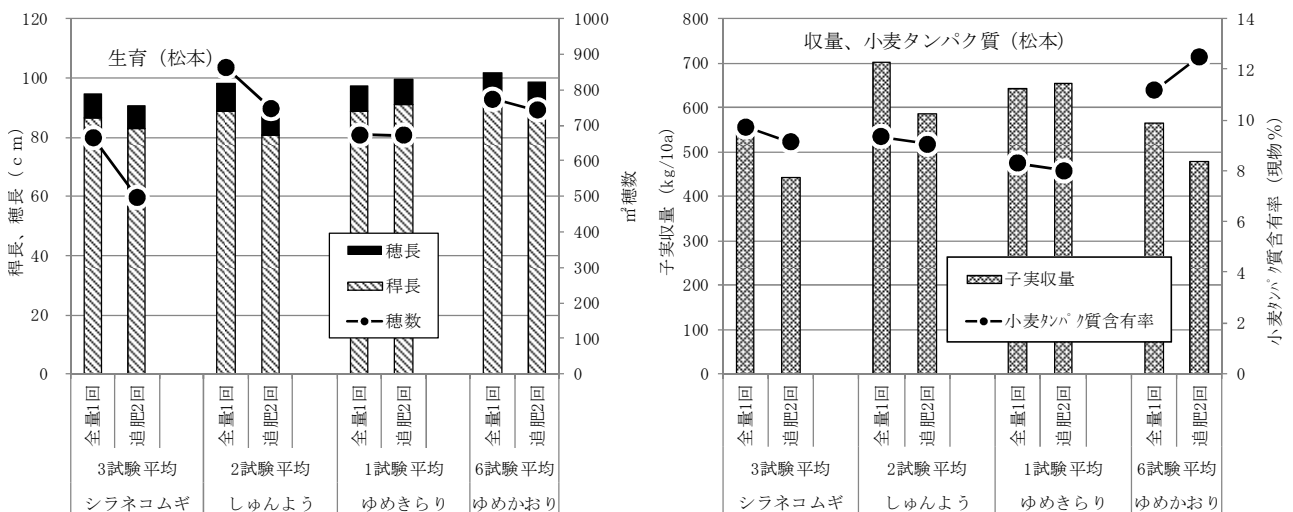


図 3 松本における小麦の追肥全量 1 回施肥の生育、収量 (平成 24 年産、松本農業改良普及センター)

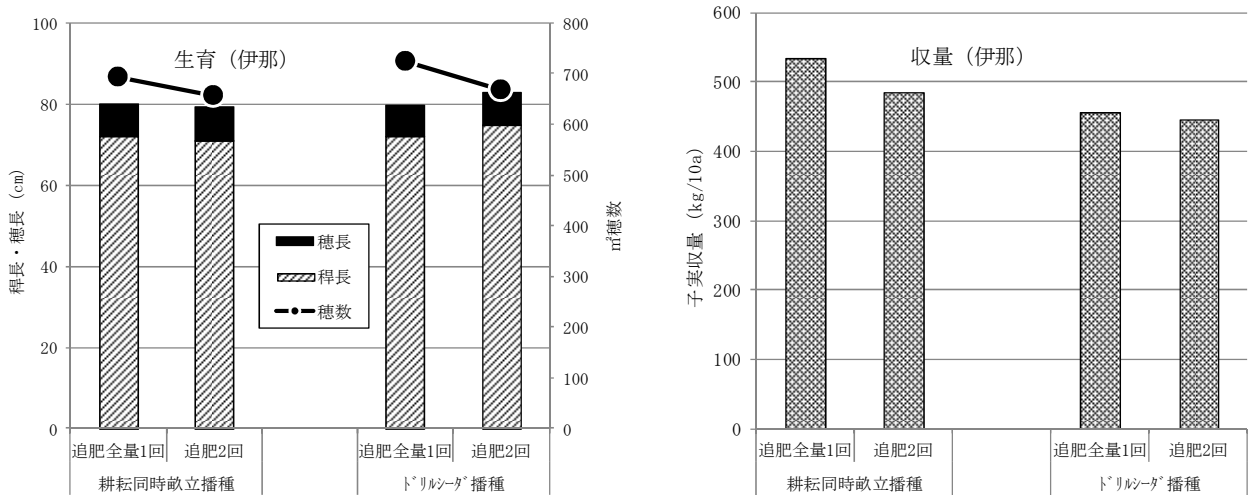


図4 伊那におけるハナマンテンの追肥全量1回施肥の生育、収量 (平成24年産、上伊那農業改良普及センター)

(7) タンパク質含有率上昇のための施肥

これまでの試験において、硬質小麦のタンパク質含有率が高まらない試験事例があったため、平成25~26年産の「ゆめかおり」において検討を行った(表5)。追肥全量1回施肥を約2週間遅らせたところ、セラコートR肥料からの窒素供給のピークが後ろにずれた(図5)。また、追肥を遅らせることによる収量減等の影響は小さいとみられたほか、タンパク質含有率の上昇にプラスの効果が認められた(表6、表7、図6)。

表5 タンパク質含有率を高める追肥全量1回施肥の試験区構成 (Nkg/10a)

年次	品種	試験区	基肥N	追肥N		施肥N計	備考	
				1回目(月/日)	2回目(月/日)			
平成25年産	ゆめかおり	追肥全量1回	5	8	3/13	13	セラコートR15:速効N=1:1	
		同晩期	5	8	3/26	13	〃	
		慣行追肥	5	4	3/13	4 5/7	13	速効性N
平成26年産	ゆめかおり	追肥全量1回	4	8	3/14	12	セラコートR15:速効N=1:1	
		同晩期	4	8	3/26	12	〃	
		慣行追肥	4	4	3/14	4 5/9	12	速効性N
		追肥不足	4	4	3/14		8	2回目の追肥は無施用

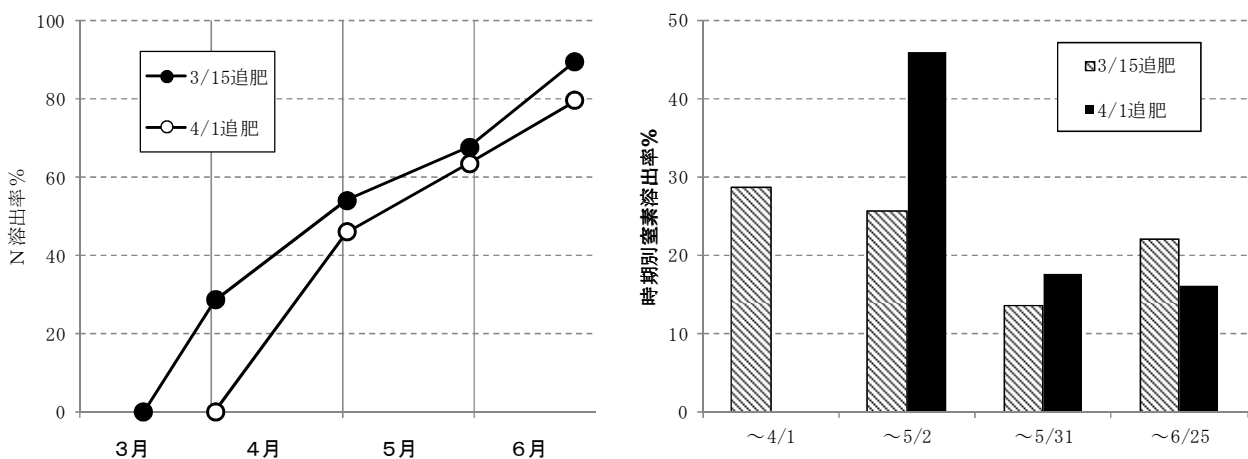


図5 追肥全量1回施肥の追肥時期による窒素溶出率の違い (平成25年、農業試験場)

表6 タンパク含有率を高める追肥全量1回施肥の生育経過（平成25～26年産、農業試験場）

年次	試験区	止葉展開期		成熟期				
		草丈cm	m <sup>2</sup> 茎数	稈長cm	穂長cm	m <sup>2</sup> 穂数	倒伏	
平成25年産	ゆめかおり	追肥全量1回	45	1,262	92	8.2	1,068	中
		同晩期	45	1,193	92	8.2	1,042	中少
		慣行追肥	44	1,212	90	8.0	1,058	少
平成26年産	ゆめかおり	追肥全量1回	38	987	85	7.3	728	無
		同晩期	38	998	84	7.1	755	無
		慣行追肥	39	982	86	7.0	782	無
		追肥不足	38	927	85	7.1	760	無

注) 倒伏は甚多中少微無の6段階で判定。

表7 タンパク質含有率を高める追肥全量1回施肥の収量（平成25～26年産、農業試験場）

年次	品種	試験区	わら重kg/10a	精麦重kg/10a	千粒重g	容積重g/L
平成25年産	ゆめかおり	追肥全量1回	716	690 98	36.1	830
		同晩期	725	722 103	36.5	831
		慣行追肥	661	702 (100)	38.6	840
平成26年産	ゆめかおり	追肥全量1回	461	484 98	42.8	851
		同晩期	441	457 93	44.1	857
		慣行追肥	478	493 (100)	43.6	846
		追肥不足	489	481 98	43.4	855

注) 精麦重は2.2mm篩で調整した。

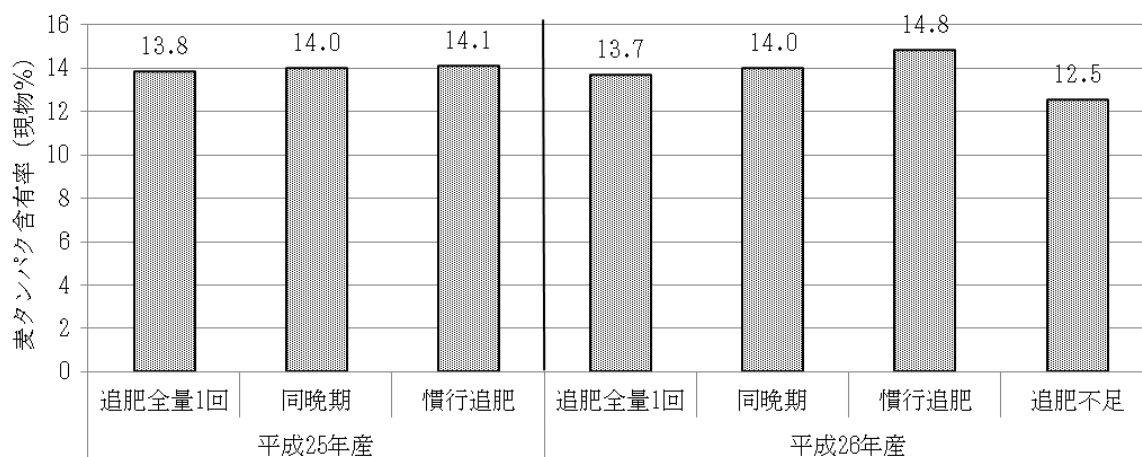


図6 「ゆめかおり」の追肥1回施肥の追肥時期による小麦のタンパク質含有率（平成25～26年、農業試験場）

## 6 特記事項

[公開]

制限なし。

[課題名、研究期間、予算区分]

各麦の省力低コスト施肥技術の確立 平成25～26年度（2013～2014年度）、県単素材開発  
各種新肥料・資材の肥効試験 平成22～25年度（2010～2013年度）、民間受託