

小麦多収栽培と倒伏軽減剤の利用

埼玉県農業試験場 育種部 岡田 雄二

1. はじめに

埼玉県は小麦の生産量全国第4位の主産県である。現在、埼玉県産小麦は良質麦として高い評価を受けているが、全般に粗蛋白含量が低いことが指摘されており、実需者から加工適性に優れた均一な良質麦の安定供給が強く要請されている。

ここ数年の作柄は平成2～4年は40kg/aを下回り低迷していたが、平成5年以降は比較的良好で、特に平成8年産は46.8kg/aであり全国1位であった。これは埼玉県産小麦の大部分を占める農林61号が比較的倒伏に弱いため、施肥量が控えられる傾向にあったものが、平成4年頃から導入してきた追肥体系を基本とした栽培法が普及定着したことが一因と考えられる。しかし、単収は上がっているものの近年の麦価の低迷等による生産意欲の低下、作付け面積の減少等により、平成8年産も契約基準数量に対し96%で未達成であった。

このような状況を打開するため、粗蛋白含量の向上による加工適性の向上、さらなる単収の増大による麦作農家の生産意欲の高揚、生産量の確保、生産コストの低減等を早急に図る必要がある。そのためには、追肥体系による多収栽培技術の確立が有効と考えられるが、倒伏の発生が大きな問題となる。そこで倒伏軽減剤を利用した追肥体系による多収栽培法について検討

を行ってきたので、その一部について報告する。

2. 多収の可能性

小麦の増収はどこまで可能なのであろうか。平野¹⁾によると太陽エネルギーの利用率等から計算すると272kg/aまで可能性があるとのことである。しかし、これは計算上のことであり、現在の技術では夢のような話であるが、目標としては興味深い。

実際の日本における多収事例では、1952年の「コムギ作改善競進会」において、岩手県でキタカミコムギ、千葉県でフジミコムギを用いた101.1kg/aという2件の記録が報告されている。なお、埼玉県では1933年の「コムギ増収競技会」で埼玉27号を用いた79.0kg/aという記録がある。これらの記録はきめの細かい管理と高い技術による特殊な例ではあるが、過去に達成された実現可能な数字であり、当面の目標となろう。

3. 多収栽培法の検討

平均収量は国によって大きく異なる。コムギ多収国である西ヨーロッパ諸国では70～80kg/aで日本の40kg/a弱とは大きな差がある。これは気象条件、品種、栽培技術等の複合的な要因によるものと考えられる。中でも登熟期間の長さと、その期間の気象条件の影響は大きい。

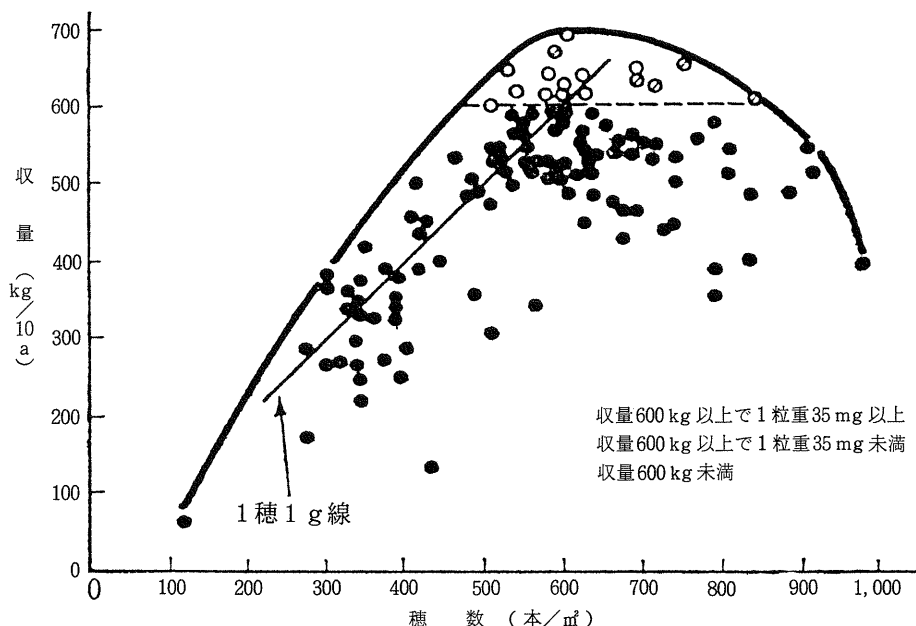


図-1 収量と穂数の関係

(農業技術体系より²⁾ 川口, 1983. 原著は埼玉農試, 1975~1981の成績, 品種: 農林61号)

加えて、品種と栽培技術についても日本とは大きな違いがある。品種は日本のものに比べると、非常に穂が大きい穂重型であり、窒素収獲指数が大きい。つまり、穂の乾物蓄積量が大きく、それに見合った多量の施肥と、これに伴う長稈化、穂重の増大による倒伏防止のための倒伏軽減剤の施用が特徴といえる。

そこで、これを参考に埼玉県における多収栽培法を考察してみた。

図-1は埼玉県の小麦生育相のデータから収量と穂数の関係を見たものである。最高収量は600本/㎡程度までは直線的に増加し、600~850本/㎡程度までは増減はほとんどなく、850本/㎡以上になると減少する。

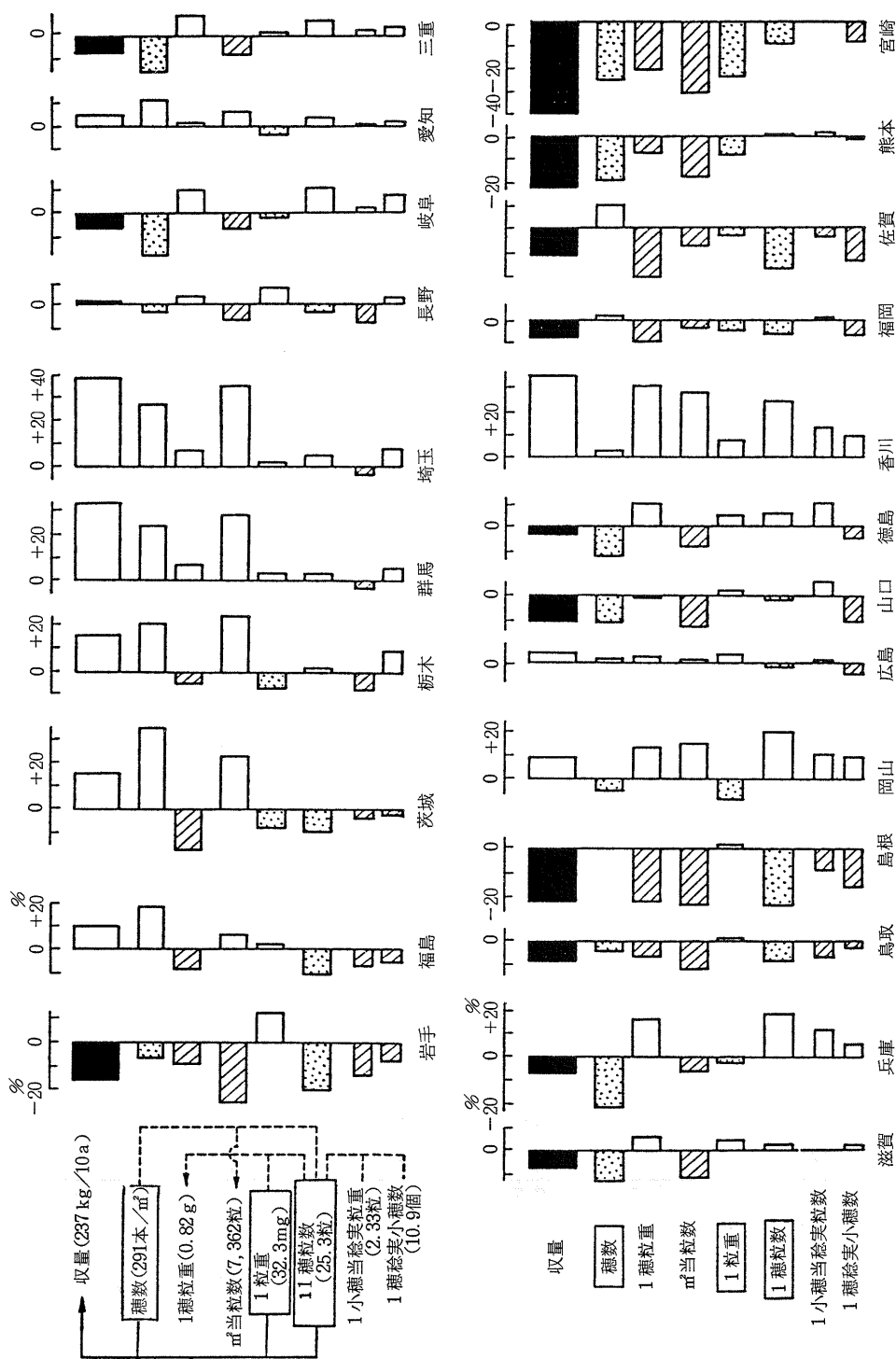
図-2は埼玉県における小麦の収量構成要素を主要県と比較したものである。これを見ると埼玉県の収量はかなり高く、収量構成要素的には穂数の確保により㎡当たり粒数を多く得てい

る。しかし、1小穂当たり稔実粒数が少ないため、1穂粒数は少ない。また、1粒重も小さい。以上のような点から埼玉県における小麦の多収穫のためには、600~850本/㎡の穂数確保、1穂粒数と千粒重の向上を図ることがポイントと考えられた。

これらのことから、越冬後の凋落を押さえ有効穂数を多く確保するための2月追肥、及び1穂粒数を確保するため幼穂分化期の体内窒素レベルを高く推移させるための3月追肥、さらに増大したシンクに対応した登熟を得るため、根の活性を保ち、同化能力を高めるための4月追肥を組み合わせた施肥法が有効と考えられる。

また、倒伏の多発が予想されることから、倒伏軽減剤の施用が有効と考えられる。

そこで平成2年に埼玉県南河原村現地ほ場において農林61号を供試して、上記の多収栽培法について検討を行った。施肥法は表-1の通り



図一2 各県における収量と収量構成要素の変動
(農業技術体系より²⁾, 川口作図, 1957~1964)

である。

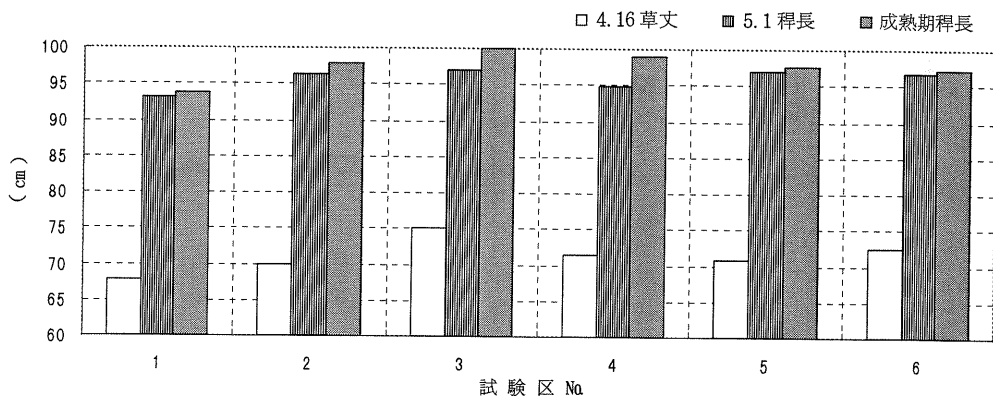
表－1 農林61号多収の施肥量

No	基 肥 (N, kg/a)	追 肥 (N, kg/a)			総施肥量
		2月下旬	3月中旬	4月中旬	
1	1.0	0.2	0	0	1.2
2	1.0	0.2	0	0.6	1.8
3	1.0	0.2	0.6	0	1.8
4	1.0	0.2	0.6	0.4	1.8
5	1.0	0.2	0.4	0.6	2.2
6	1.0	0.2	0.6	0.6	2.4

3時期の追肥は、慣行栽培（試験区No. 1）に比べ穂数、1穂粒数を増加させ、㎡当たり粒数を多く確保することができた。先に期待したような追肥時期別の明らかな効果は判然としなかったが、いずれも有効穂率の向上、小穂退化の防止等の効果が認められた（表－2）。

表－2 農林61号多収栽培法の収量等（埼玉農試，1990）

No	成 熟 期 調 査			薬 重 (kg/a)	精 子 実 重 (kg/a)	肩 重 歩 合 (%)	精 子 実		有効穂率 (%)	有効穂数 (本/㎡)	1穂粒数 (粒)	㎡当粒数 (千粒)
	稈 長 (cm)	穂 長 (cm)	穂 数 (本/㎡)				1 L 重 (g)	千粒重 (g)				
1	93.8	8.2	468	57.3	50.3	0.8	762.0	38.3	97.0	501	27.4	13.7
2	97.8	8.4	594	96.4	53.1	0.6	778.3	41.0	97.4	571	31.0	17.7
3	99.9	9.0	649	82.2	52.6	4.6	724.9	34.1	95.8	432	36.0	15.6
4	99.0	9.1	521	70.6	53.7	6.0	754.0	34.0	94.6	607	32.3	19.6
5	97.7	9.0	568	93.3	56.7	4.6	751.4	35.6	96.7	759	32.6	24.7
6	97.2	9.0	519	123.1	48.7	7.1	745.1	33.0	96.9	694	37.1	25.8



図－3 農林61号の多収栽培における施肥法と草丈、稈長の推移（1990，埼玉農試）

しかしこれらの追肥は、小麦の草丈、稈長を長くし、特に3月中旬以後の追肥は草丈の伸長を促進し、長稈化が著しかった（図－3）。倒伏の発生が早く、収穫時にはほぼ全面倒伏した（図－4）。

このことから、多収栽培を行うには何らかの倒伏軽減法の必要性が確認され、西ヨーロッパ等でも使われているクロルメコートの効果について検討した。

4. 多収栽培とクロルメコートの効果

クロルメコートは日本でも北海道などで広く使われているが、埼玉県ではまだ、使用されている場面は少ない。

埼玉県南河原村現地試験は場において、I：

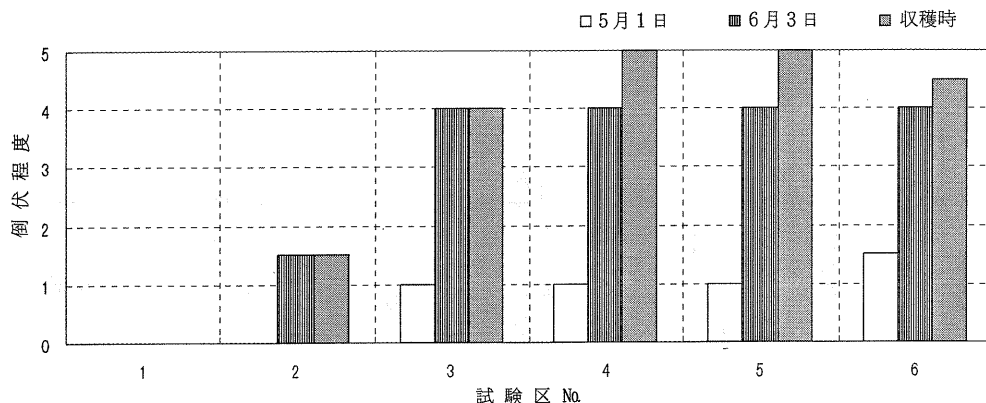


図-4 農林61号の多収栽培における施肥法と倒伏程度の推移 (1990, 埼玉農試)

節間伸長始期 (3月12日), II: 第1節出現期 (3月29日)の2時期に規定量を茎葉散布した。施肥区等は前の試験と同様である。

クロルメコート処理はいずれの施肥区も高い短稈効果が認められ, 無処理区に対して全処理区平均で穂ばらみ期の草丈を8%, 穂揃い期の稈長を11%, 成熟期の稈長を9%程度短縮させた (図-5)。

処理時期別に見てみると, 節間伸長開始時期処理は比較的下位節間を短縮し, N_4 が最も短縮した。第1節出現期処理では N_1 の短縮が最大となり, 各節間とも8~10%程度短縮した。

特に4月中旬追肥を行った区では短稈効果が大きかった (表-3)。

いずれの処理区も倒伏発生が遅延し, 第1節出現期処理では多量追肥条件においても全面倒伏には至らず倒伏軽減効果が高かった。

慣行区では処理による収量構成要素への明らかな影響は認められなかったが, 追肥区では倒伏軽減により千粒重, 屑重歩合の低下が軽減され, 無処理区116~117%の増収となった (図-6)。

以上のように農林61号の多収栽培におけるクロルメコート処理は, 高い倒伏軽減効果が発揮

表-3 農林61号多収栽培におけるクロルメコートによる節間短縮効果 (埼玉農試, 1990)

No	1			2			3			4			5			6		
	無処理 (cm)	I (%)	II (%)	無処理 (cm)	I (%)	II (%)	無処理 (cm)	I (%)	II (%)	無処理 (cm)	I (%)	II (%)	無処理 (cm)	I (%)	II (%)	無処理 (cm)	I (%)	II (%)
稈 長	92.2	101	98	93.3	91	92	98.4	93	94	98.8	95	90	99.4	92	91	98.5	101	98
穂 長	8.2	105	98	8.4	102	104	8.8	102	98	8.7	103	100	9.0	98	99	9.0	105	98
N_0	28.9	108	103	29.6	94	92	27.9	94	94	29.3	98	97	29.7	95	93	29.0	108	103
N_1	24.4	88	83	24.8	92	87	25.9	90	83	26.4	94	83	26.6	88	86	26.9	88	83
N_2	15.9	95	92	16.6	94	93	18.7	95	85	17.6	99	91	17.7	94	96	18.3	95	92
N_3	12.8	93	96	13.5	92	90	14.5	88	86	13.6	100	90	13.9	91	94	14.4	93	96
N_4	9.9	79	96	9.8	83	93	11.0	84	85	10.2	86	95	10.5	87	92	9.9	79	96
倒伏程度	0	0	0	1.5	0.5	1.0	4.0	3.5	3.0	5.0	5.0	4.0	5.0	4.5	4.0	0	0	0

注) 倒伏程度は0~5の6段階評価。

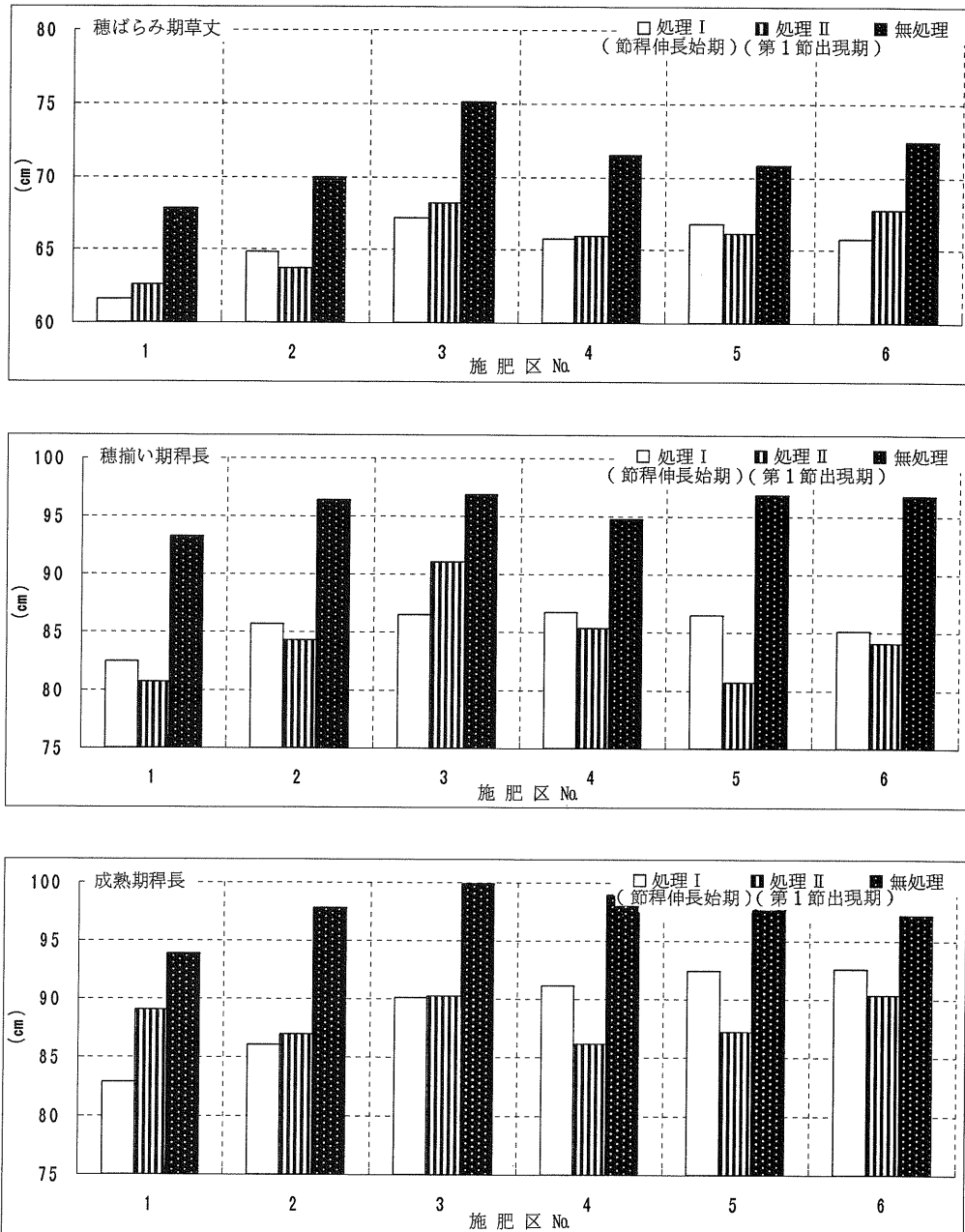


図-5 小麦の生育ステージ別クロルメコート処理効果
(埼玉農試, 1990)

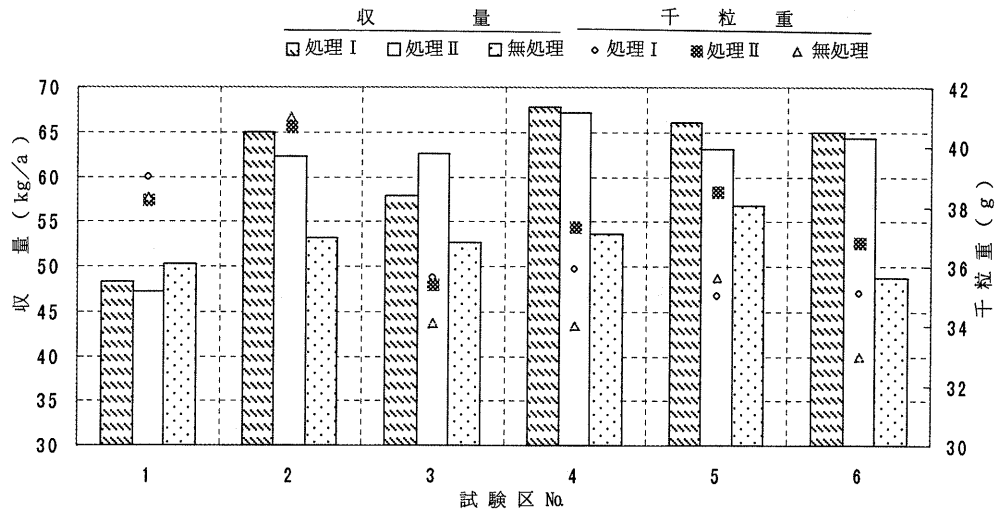


図-6 農林61号多収栽培におけるクロルメコート処理による収量及び千粒重増加効果

(埼玉農試, 1990)

された。これに伴い著しい増収, 収穫作業性の向上が図られ, 追肥体系+倒伏軽減剤処理による多収栽培の可能性が認められた。処理時期は上位節間の短縮効果を高めるため使用適期内でやや遅めが有効と考えられたが, この点についてはより明確な処理適期の判断基準の策定とともに, さらに詳しい検討が必要であろう。

次に耐肥性, 耐倒伏性に優れたバンドウワセ

表-4 バンドウワセ多収栽培の施肥量

(埼玉農試, 1992)

No.	基 肥	追 肥 (N, kg/a)			総施肥量
		2月下旬	3月中旬	4月中旬	
1	0.8	0.2	0.4	0	1.4
2	0.8	0.2	0.4	0.2	1.6
3	0.8	0.4	0.4	0	1.6
4	0.8	0.4	0.4	0.2	1.8
5	1.0	0	0.4	0	1.4
6	1.0	0	0.4	0.2	1.6
7	1.0	0.2	0	0	1.2

表-5 バンドウワセ多収栽培におけるクロルメコートによる節間短縮効果 (埼玉農試, 1992)

No.	1		2		3		4		5		6		7	
	無処理 (cm)	処理 (%)	無処理 (cm)	処理 (%)	無処理 (cm)	処理 (%)	無処理 (cm)	処理 (%)	無処理 (cm)	処理 (%)	無処理 (cm)	処理 (%)	無処理 (cm)	処理 (%)
稈 長	76.1	97	77.6	100	76.3	98	76.3	92	72.6	90	78.7	98	75.6	97
穂 長	9.3	95	9.6	97	9.4	94	9.7	99	9.2	87	9.6	95	9.4	95
N ₀	29.2	98	29.6	98	30.4	101	30.4	98	29.2	98	30.3	97	30.4	106
N ₁	20.6	90	21.4	97	20.5	93	21.1	89	19.8	87	22.2	100	20.8	94
N ₂	13.7	93	13.8	96	13.4	98	13.6	88	12.6	83	14.5	101	13.0	87
N ₃	10.8	106	10.5	111	9.4	95	9.9	90	9.7	92	10.0	94	9.7	88
N ₄	1.8	139	2.2	114	1.5	132	1.3	56	1.4	67	1.7	99	1.7	137
倒伏程度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

注) 倒伏程度は0~5の6段階評価。

を用いて多収栽培試験を行った。

施肥法は表-4のとおりである。クロルメコートは節間伸長開始期に規定量を茎葉散布し、それぞれの施肥区ごとに無処理区を設けた。

稈長短縮効果は施肥区によってばらつきが見られたが、 N_1 から N_2 節間で短縮効果が大きく、試験区 No.2 を除き、2~10%の短縮が見られた。しかし倒伏軽減効果はいずれの施肥法、倒伏軽減剤の有無によらず、倒伏が発生しなかったため、判然としなかった(表-5)。

いずれの区も 650~700本/㎡程度の穂数を確保し、収量性は非常に高かった(表-6)。

表-6 バンドウワセ多収栽培の収量等(埼玉農試, 1992)

No	成熟期調査			葉重 (kg/a)	精子 実重 (kg/a)	肩重 歩合 (%)	精子重	
	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/㎡)				1L重 (g)	千粒重 (g)
1	83.8	9.2	671	61.5	78.2	0.2	775.3	43.4
2	85.6	9.2	662	57.3	79.7	0.6	781.9	42.0
3	87.0	9.2	712	65.6	83.0	1.0	777.8	42.0
4	85.5	9.0	632	63.8	83.7	0.2	785.3	41.5
5	84.2	9.1	718	57.2	70.7	0.2	765.4	43.5
6	87.1	9.5	639	68.8	81.9	0.2	780.9	43.2
7	84.6	9.0	647	63.8	73.2	0.2	767.3	44.3

クロルメコート無処理区については成熟期調査、収量調査を行わなかったため、収量への影響は判然としなかったが、倒伏が発生しなかったため、大きな影響はなかったものと考えられた。

以上、バンドウワセに対しては、クロルメコートによる短稈効果は認められたものの、もともと耐倒伏性に優れた品種であり、無処理にお

いても倒伏が発生せず、明らかな有効性は認められなかった。

5. 多収栽培の問題点と今後の課題

クロルメコートは農林61号に対し、高い倒伏軽減効果を示し、これにより数回にわたる追肥が可能となり、大幅な増収が得られた。また、バンドウワセは今回の施肥レベルでは倒伏せず、大幅な増収が得られたことから、倒伏軽減剤無施用で多収栽培の可能性が認められた。

しかし、多収栽培は収量性を高めるが、粗蛋白が過剰になること、また、硝子粒の混入によ

り外観品質が著しく低下することがあるなど問題点も多く、品種、施肥法を含めさらに検討が必要である。

また、現在、環境問題が注目を浴びており、多量の追肥や倒伏軽減剤の使用は環境への影響を十分に配慮して行う必要がある。今後、多量追肥+倒伏軽減

剤による多収栽培は、さらに多くの視点からの検討が必要であろう。

引用文献等

- 1) 農文協 畑作全書 ムギ類編 471~477.
- 2) 農文協 農業技術体系 作物編第4巻「畑作基本編ムギ」基本技術編 3~22.