

秋播性コムギの冬期播種栽培における好適窒素施肥法

荻内謙吾^{*1)}・作山一夫²⁾⁽¹⁾ 岩手県農業研究センター・⁽²⁾ 岩手県水沢農業改良普及センター)

要旨：岩手県で秋播性コムギを根雪前に播種する冬期播種栽培において、窒素肥料を播種と同時に基肥として土中に側条施用する方法（以下、播種時施肥という）と、根雪期間が終了した融雪期に表面施用する方法（以下、融雪期施肥という）について、「ナンブコムギ」を用いて検討した。成熟期の生育量と子実収量は、播種時施肥が融雪期施肥よりも多い傾向にあった。播種時施肥において、播種時の窒素施用量を増やすに従い子実収量は多くなり、特に播種時 10 g/m² 施用では慣行の秋播栽培と同等以上となった。これは、播種時施肥では越冬後に出芽した時点で十分な量の肥料が既に溶出しており、窒素吸収が早まったために初期生育が促進され、栄養生長量が増加したことが要因と考えられた。播種時施肥における子実の粗タンパク質含有率は 11% 以上と高く、播種時の窒素施用量の増加や止葉期の追肥によりさらに高くなった。播種時施肥は、融雪期施肥に比べ外観品質がやや優り、また多肥にしても慣行の秋播栽培で問題となる倒伏がみられなかった。これらのことから、冬期播種栽培の窒素施肥法は、全量を基肥として側条施用する播種時施肥が適し、その量は収量性と品質を考慮すると慣行の秋播栽培と同量から 25% 増の窒素成分で 8~10 g/m² が妥当である。

キーワード：秋播性、コムギ、子実収量、窒素施肥、冬期播種、品質。

岩手県における秋播コムギは、管理作業機や収穫機等の機械が水稻と共用できることから主要な転作作物となっており、またダイズ等他の転作作物の連作障害回避のため重要な輪作作物にもなっている。ところが、通常の秋播栽培では、播種期が水稻やダイズの収穫期と重なるため作業競合が起こり、播種の遅れや不十分な排水対策により収量・品質が不安定となりやすい。荻内ら (2004) は、この作業競合の回避や作期分散、さらには秋播栽培で通常行う越冬前の管理・防除作業の省略を可能にするため、秋播性のコムギを長期積雪（以下、根雪という）直前に播種し、越冬後から生育を開始させる冬期播種栽培について試験を行った。その結果、岩手県では 12 月上旬以降の根雪直前に播種すること、播種量は 350 粒/m² が適当であることを明らかにした。

佐藤・土屋 (2002) は、北海道において春播性コムギを根雪前に播種して生育期間を延長することにより多収を得ようとする初冬播栽培で、窒素施肥は春播栽培よりも増肥する必要がある、その方法は倒伏等を考慮すると融雪直後と止葉展開期の分肥がよいと報告している。一方、本研究の秋播性コムギの冬期播種栽培では、生育相は春播性コムギの初冬播栽培に類似するが、慣行の秋播栽培と比べると出芽から成熟期までの生育期間は根雪期間も含め 40% 程

度とごく短くなる (荻内ら 2004)。したがって、短期間で十分な栄養生長量を確保する必要があり、効率的な施肥が重要になると考えられる。そこで本報告では、秋播性コムギの冬期播種栽培において、多収と高品質を両立させるための窒素肥料の施用時期と施用量について検討した。

材料と方法

試験は岩手県農業研究センター（岩手県北上市）内の圃場で、2001 年播種から 2002 年播種の 2 カ年にかけて実施した。供試圃場は表層腐植質黒ボク土（普通畑）で、可給態窒素量が 5 mg/100 g 以下と少なく、可給態リン酸もやや少なく、Ca および K が多い (第 1 表)。供試品種は、岩手県では通常秋播栽培される播性程度 V の「ナンブコムギ」を用いた。

冬期播種栽培の窒素施肥法として、播種と同時に基肥として土中に側条施肥する方法（以下、播種時施肥という）と、根雪期間が終了した融雪期に圃場全面に表面施肥する方法（以下、融雪期施肥という）、および止葉抽出期（以下、止葉期という）の追肥の効果について検討した (第 2 表)。

播種時施肥の区は、基肥窒素 (N) を播種条の脇 2~3 cm、深さ 2~3 cm の土中に播種と同時に側条施用した。窒素の施用量は、2001 年播種が 10 g/m²、2002 年播種が 6, 8,

第 1 表 供試圃場の土壌の化学性。

試験 年次	pH (H ₂ O)	可給態 窒素 (mg/100g)	可給態 リン酸 (mg/100g)	置換性塩基 (mg/100g)			CEC (me/100g)
				CaO	MgO	K ₂ O	
2001	6.0	4.6	14.3	239	35	53	31.8
2002	6.0	4.0	13.7	250	38	65	26.6

可給態窒素は 30℃、4 週間の保温静置法による。可給態リン酸はトルオーグ法による。

第2表 施肥処理の概要.

試験 年次	栽培法 (施肥区分)	窒素施用量 (g/m ²)				リン酸施用量 (g/m ²)		カリ施用量 (g/m ²)		施 肥 月 日		
		播種 + 融雪 + 止葉 時 期 期	合計			播種 + 融雪 時 期		播種 + 融雪 時 期		播種 + 融雪 + 止葉 時 期 期		
2001	冬期播種(播種時)	10	0	0	10	16.9	0	12.5	0	12.21	—	—
	冬期播種(融雪期)	0	10	0	10	0	16.9	0	12.5	—	3.19	—
	慣行秋播	4	2	2	8	13.5	0	10.0	0	10.3	3.14	5.1
2002		6	0	0	6	16.9	0	12.5	0	12.12	—	—
		6	0	4	10	16.9	0	12.5	0	12.12	—	5.13
	冬期播種(播種時)	8	0	0	8	16.9	0	12.5	0	12.12	—	—
		8	0	2	10	16.9	0	12.5	0	12.12	—	5.13
		10	0	0	10	16.9	0	12.5	0	12.12	—	—
	冬期播種(融雪期)	0	10	0	10	0	16.9	0	12.5	—	3.25	—
	慣行秋播	4	2	2	8	13.5	0	10.0	0	10.2	3.25	5.7

10 g/m²とした。また、6 g/m²施用区には止葉期に4 g/m²、8 g/m²施用区には止葉期に2 g/m²追肥する区を設けた。融雪期施肥の区は基肥窒素を施用せず、融雪期の出芽後間もない時期に窒素を表面施用した。施用量は両年とも10 g/m²とした。

リン酸 (P₂O₅)、カリ (K₂O) はどの区もそれぞれ16.9、12.5 g/m²を、播種時または融雪期の窒素施肥と同時に施用した。慣行の秋播栽培では、播種直前に窒素、リン酸、カリをそれぞれ4.0、13.5、10.0 g/m²基肥として全層施用し、融雪期と止葉期に窒素を各2 g/m²追肥した。なお、肥料は全て単肥を用いた。

播種期は、冬期播種栽培が2001年播種から順に2001年12月21日、2002年12月12日とし、慣行の秋播栽培は2001年10月4日、2002年10月3日とした。播種量は、冬期播種栽培が350粒/m²、慣行の秋播栽培は150粒/m²とし、栽植様式は条間30 cmの密条播とした。試験面積は14.4 m²/区、2反復で実施し、生育調査の位置は試験区の対角線方向に2箇所(各2 m、1箇所あたり20個体調査)とし、収穫調査はそれぞれの箇所から3条分(3.6 m²/区)を刈取りして実施した。

各試験区の生育ステージ、翌春の出芽個体率(慣行の秋播栽培は生存個体率)、生育量、収量関連形質、子実の粗タンパク質含有率について比較検討した。出芽個体率の調査は、越冬後の新たな出芽がみられなくなった時期(4月上旬)に行い、播種量に対する出芽した個体(慣行の秋播栽培は生存している個体)の割合で表した。また、2002年播種については、成熟期の地上部窒素量及び見かけの施肥窒素利用率と、越冬後(2003年3月24日)における土壌中の層別別の無機態窒素量を調査した。見かけの施肥窒素利用率は、窒素のみ施用しない無窒素区を設け、(成熟期の各施肥試験区の地上部窒素量－無窒素区の地上部窒素量)/窒素施用量から算出した。無窒素区の播種期、播種量、栽植様式およびリン酸、カリの施用は、他の施肥試験区と同様に行った。地上部窒素量および子実の粗タンパク質含有率は、ケルダール法により地上部および子実全体の窒素濃度を測定し、地上部窒素量はこれに地上部乾物重を乗じて、

子実の粗タンパク質含有率は13.5%水分換算でタンパク換算係数5.83を乗じて算出した。

生育および収量調査は、特記した項目以外は「小麦調査基準 第1版」(農業研究センター1986)に準拠した。一穂粒数は、子実重、穂数、千粒重より計算により算出した。また、有意差検定は、試験区の反復数2×調査箇所数2(n=4)を反復として実施した。なお、各年次の根雪期間は、2001年播種が2001年12月15日～2002年3月1日、2002年播種が2002年12月25日～2003年3月16日であった。

結 果

各試験年における越冬後の気象および生育の概況は、2001年播種においては越冬後の3月上旬から平均気温が平年よりも高く、降水量も多く経過し、越冬後の分けつ発生は平年より多かった。2002年播種においては、越冬後の3月中旬から4月中旬にかけて平均気温は平年並みで経過したものの、降水量が少なく乾燥傾向で、越冬後の分けつが確保しにくい状況であった。収量的には、2001年播種は穂数や一穂粒数が多く多収年となり、2002年播種は穂数や一穂粒数が少なく低収年となった。

年次別・処理別の生育ステージ、出芽個体率および5月7日の生育量を第3表に示した。冬期播種の出芽期には施肥法による差は認められず、いずれの年次も3月中旬に出芽した。出芽個体率は、慣行の秋播栽培を除くといずれの区も90%以上と高く、施肥法による差も認められなかった。出穂期は、播種時施肥が融雪期施肥よりも1～3日遅くなったが、成熟期は同等ないし1日早かった。なお、慣行の秋播栽培との成熟期の差は最大で5日であった。冬期播種における5月7日の生育量には施肥法による有意差が認められなかったものの、草丈、茎数、地上部乾物重ともに播種時施肥が融雪期施肥よりも多い傾向であった。なお、調査を行った5月7日は、冬期播種では出芽後51～55日目であり、全生育期間(110～117日)の前半(栄養生長期)の生育量を示す時期である。

成熟期生育量、収量構成要素、子実収量および品質の結果を第4表に示した。同じ窒素施用量(播種時10 g/m²施用

第3表 栽培法および窒素施用時期別の生育ステージ、出芽個体率および5月7日の生育量。

試験 年次	栽培法 (施肥区分)	窒素施用量 (g/m ²)				出芽期 (月・日)	出芽 個体率 (%)	出穂期 (月・日)	成熟期 (月・日)	5月7日の生育量		
		播種時	融雪期	止葉期	合計					草丈 (cm)	莖数 (本/m ²)	地上部乾物重 (g/m ²)
2001	冬期播種(播種時)	10	0	0	10	3.13	99	5.17	7.8	49.2 b	449 a	161 a
	冬期播種(融雪期)	0	10	0	10	3.13	99	5.14	7.8	48.3 b	410 a	158 a
	慣行秋播	4	2	2	8	10.12	88	5.9	7.3	76.2 a	374 a	—
2002		6	0	0	6	3.17	96	5.20	7.4	37.3 b	367 ab	89 b
		6	0	4	10	3.17	98	5.20	7.4	39.9 b	402 ab	95 b
	冬期播種(播種時)	8	0	0	8	3.17	96	5.20	7.5	40.5 b	472 ab	99 b
		8	0	2	10	3.17	93	5.20	7.5	39.9 b	512 a	109 b
		10	0	0	10	3.17	93	5.20	7.5	38.9 b	467 ab	115 b
	冬期播種(融雪期)	0	10	0	10	3.17	95	5.19	7.5	36.4 b	380 ab	69 c
	慣行秋播	4	2	2	8	10.9	81	5.14	7.2	55.9 a	337 b	293 a

出芽個体率(慣行秋播は生存個体率)の調査は、2001年播種は2002年4月2日、2002年播種は2003年4月1日に実施した。一はデータなし。数値横のアルファベットは、Tukeyの多重検定(n=4)により異なる文字間に危険率1%で有意差があることを示す。有意差検定は年次別に実施した。

第4表 栽培法および窒素施用時期別の生育、収量構成要素、子実収量および品質。

試験 年次	栽培法 (施肥区分)	窒素施用量(g/m ²)				全重 (g/m ²)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/m ²)	一穂 粒数 (粒)	千粒重 (g)	子実重 (g/m ²)	同左 対比 (%)	子実 タン パク 質 (%)	外観 品質	倒伏 程度
		播種時	融雪期	止葉期	合計											
2001	冬期播種(播種時)	10	0	0	10	1141 a	81 b	8.4 b	626 a	21.8 b	39.4 b	537 a	112	13.3 a	3.5 a	0 b
	冬期播種(融雪期)	0	10	0	10	1053 a	79 b	8.1 b	644 a	19.4 b	40.9 b	512 a	107	13.9 a	4.0 a	0 b
	慣行秋播	4	2	2	8	1177 a	99 a	10.3 a	364 b	27.4 a	48.0 a	479 a	100	13.7 a	3.0 a	3.6 a
2002		6	0	0	6	565 bc	70 c	7.0 c	362 a	17.6 bc	40.4 a	258 ab	77	11.4 a	4.0 a	0 a
		6	0	4	10	565 bc	71 c	7.5 b	364 a	17.6 bc	41.0 a	262 ab	79	12.8 a	3.5 a	0 a
	冬期播種(播種時)	8	0	0	8	641 bc	75 b	7.8 b	381 a	19.7 bc	41.1 a	309 a	93	12.9 a	3.5 a	0 a
		8	0	2	10	628 bc	73 bc	7.6 b	374 a	20.0 abc	41.4 a	310 a	93	13.6 a	3.5 a	0 a
		10	0	0	10	695 ab	75 b	7.8 b	395 a	20.8 ab	41.7 a	342 a	103	13.8 a	3.5 a	0 a
	冬期播種(融雪期)	0	10	0	10	501 c	63 d	6.6 c	387 a	15.6 c	42.2 a	254 b	76	13.4 a	4.0 a	0 a
	慣行秋播	4	2	2	8	847 a	87 a	9.7 a	323 a	25.2 a	40.9 a	333 a	100	11.8 a	3.5 a	1.0 a

外観品質は、整粒歩合、粒揃い、検査等級から総合的に判断し、1:上上、2:上下、3:中上、4:中中、5:中下、6:下の6段階で表し平均した。倒伏程度は成熟期における倒伏で、0:無、1:微、2:少、3:中、4:多、5:甚とした。数値横のアルファベットは、Tukeyの多重検定(n=4)により異なる文字間に危険率1%で有意差があることを示す。有意差検定は年次別に実施した。

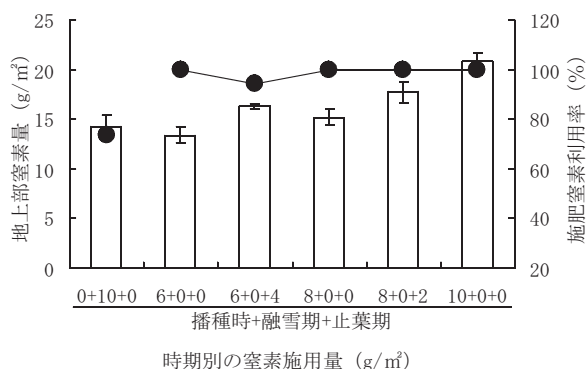
区および融雪期 10 g/m² 施用区) で比較すると、全重は播種時施肥が融雪期施肥よりも重い傾向を示し、さらに慣行の秋播栽培がこれらを上回った。稈長、穂長は2カ年とも慣行の秋播栽培と比較すると有意に短く、冬期播種の施肥法間では播種時施肥が融雪期施肥より長い傾向であった。一穂粒数も同様の傾向であった。穂数には施肥法による差がみられなかったが、いずれの区も慣行の秋播栽培を上回った。千粒重も施肥法による差はみられなかったが、2001年播種では慣行の秋播栽培が冬期播種栽培よりも有意に重かった。子実収量は、播種時施肥が融雪期施肥よりも多収傾向を示し、特に低収年の2002年播種が顕著であった。冬期播種栽培の子実の粗タンパク質含有率は、いずれも13%台で差がみられなかったが、2002年播種は慣行の秋播栽培との差が1.6~2.0%とやや大きかった。また、慣行の秋播栽培では両年とも倒伏がみられ、特に多収年の2001年播種が多かったが、冬期播種ではどの区も倒伏はみられなかった。子実の外観品質は、いずれの年も播種時施肥が融雪期施肥をやや上回る傾向であった。

次に、2002年播種における播種時施肥区の播種時の窒素

施用量について比較すると、稈長、穂長は播種時 8 g/m² および 10 g/m² 施用が 6 g/m² 施用を有意に上回った。穂数、一穂粒数、千粒重は有意な差はないものの、窒素施用量が多いほど多く(重く)なる傾向であった。子実収量は窒素施用量が多いほど高まる傾向で、10 g/m² 施用区では 342 g/m² と慣行の秋播栽培を上回った。8 g/m² 施用区の子実収量も 300 g/m² を上回り、慣行の秋播栽培を7%下回ったものの、有意差はなかった。子実の粗タンパク質含有率は、播種時 6 g/m² 施用が 11.4%と慣行の秋播栽培とほぼ同じで、窒素施用量の増加により高まる傾向がみられた。外観品質は、播種時 6 g/m² 施用が他の試験区に比べやや劣ったものの、有意な差はなかった。

播種時施肥において止葉期追肥を実施した区としなかった区を比較すると、稈長や収量構成要素には有意な差はなく、子実収量もほぼ同等であった。一方、子実の粗タンパク質含有率は、止葉期追肥の実施により 0.7~1.4%上昇した(第4表)。

第1図に、2002年播種における成熟期の地上部窒素量、見かけの施肥窒素利用率を示した。施肥窒素量が同じ播種



第1図 窒素施用量別にみた地上部窒素量と見かけの施肥窒素利用率の比較 (2002年播種)。

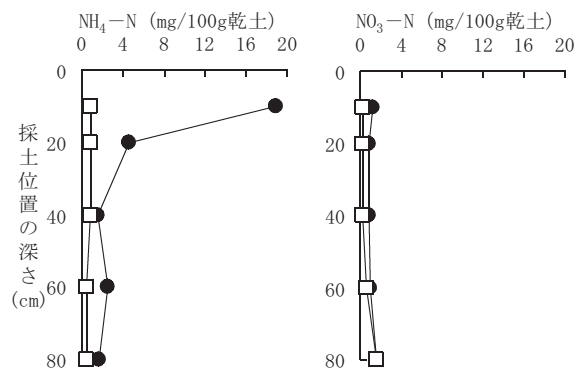
□：地上部窒素量，●：見かけの施肥窒素利用率。縦棒は標準偏差 (n= 4)。見かけの施肥窒素利用率は、(成熟期の各施肥試験区の地上部窒素量－無窒素区の地上部窒素量)/窒素施用量から算出した。

時 10 g/m² 施用区と融雪期 10 g/m² 施用区で比較すると、地上部窒素量は播種時施肥が融雪期施肥よりも多く、見かけの施肥窒素利用率も播種時施肥が高かった。また、播種時施肥においては、播種時の窒素施用量が多いほど地上部窒素量は多く、止葉期の追肥により地上部窒素量がさらに増加したが、見かけの施肥窒素利用率は差がみられずどの区も 94% 以上の高い値を示した。

第2図に、播種時施肥区および融雪期施肥区の越冬後 (3月24日) の層位別に調べた土壌中の無機態窒素量を示した。融雪期施肥区は施肥前日の調査であり、無機態窒素はほとんど存在していなかった。播種時施肥区の無機態窒素はアンモニア態窒素が主体であり、ほとんどが深さ 20 cm より浅い層に存在していた。硝酸態窒素は融雪期施肥区同様の層位にもほとんど存在していなかった。

考 察

播種時施肥と融雪期施肥を比較した場合、5月7日および成熟期の生育量や子実収量は播種時施肥で高く、特に低収年の2002年播種で顕著であった。佐藤・土屋 (2002) は、春播性コムギを用いた初冬播栽培で窒素肥料の分施をした場合、同一の窒素施用量で分施をしなかった場合と比較して低収となったことを報告しているが、この要因を初期の栄養不足による栄養生長量の不足と指摘している。また、渡辺ら (1992) は、春播コムギにおいては斉一な発芽および旺盛な初期生育を確保することが多収の条件と指摘している。本試験の播種時施肥と融雪期施肥では出芽個体率に差はなかったものの (第3表)、出芽時点での土壌中の無機態窒素量には大きな差があり (第2図)、融雪期施肥では初期の窒素吸収が遅れたことが推察された。また、5月7日の生育量も融雪期施肥では播種時施肥より小さいことから、栄養生長期の生育量の不足が成熟期の地上部生育量や子実収量に反映されたものと考えられる。この生育量の差は成熟期の地上部窒素量にも現れている (第1図)。一般に、



第2図 播種時施肥区および融雪期施肥区における越冬後の土壌中の層位別無機態窒素量 (2002年播種)。

●：播種時施肥区，□：融雪期施肥区。播種時施肥区は播種時窒素 8 g 施用区の土壌を、融雪期施肥区は施肥前日の土壌を調査。調査日は2003年3月24日。

側条施肥は株の近くに施肥し、根の直上に施肥位置が存在することが多いために、初期生育が良く肥料の利用率も向上する (土居・古山 1985, 藤原 1994, 谷泉 2004)。また、鈴木ら (1966) は秋播コムギの施肥位置に関する試験で、多肥条件では側条施肥は表面施肥よりも窒素吸収量が多く収量が高まることを報告している。本試験でも側条施肥とした播種時施肥区は、表面施肥とした融雪期施肥区よりも見かけの施肥窒素利用率が高く、これらの報告と同様の結果となった。このことは効率的施肥の面からも重要となろう。また、播種時施肥と融雪期施肥の収量差は低収年となった2002年播種で大きいですが、両年とも供試圃場の土壌の化学性 (特に可給態窒素量) に大きな違いはなかった。2002年播種では越冬後の降水量が少なく乾燥傾向であったため、越冬後に施肥をした融雪期施肥区では施肥後の肥料溶出が遅れ、これが初期生育の遅れや栄養生長量の低下につながったものと考えられる。この点からすれば、播種時施肥は肥料の溶出について気象条件による影響を受けにくい施肥法といえるかもしれない。

春播性コムギの春播栽培では、栄養生長期間が極めて短いため全乾物生産量は少なく、相対的に窒素の要求量も少ないため、後期の追肥効果が小さく、子実収量に与える影響は基肥窒素の割合が高い (日本土壤肥料学会北海道支部 1987)。秋播性コムギの冬期播種栽培においても、越冬後に出芽するために生育期間が短く、春播性コムギと類似の生育パターンをとると推定される。このことは、止葉期の追肥による増収効果がみられなかったこと、播種時の窒素施用量の増加により穂数、一穂粒数が増加し増収したことなどからも指摘できる。岩手県における「ナンブコムギ」の秋播栽培の窒素施用量は、基肥 4, 融雪期 2, 止葉期 2 g/m² が標準となっている (岩手県 2002)。これは、「ナンブコムギ」の耐倒伏性は「弱」と倒伏しやすいことから (農業研究センター 1986)、茎数増を目的とした融雪期追肥が多肥とできず、多収のためには一穂粒数増をねらった減収

分裂期（止葉期頃）の追肥で対応せざるを得ないことによる（小野ら 1987）。この場合においても、減数分裂期の茎数が 800 本/m^2 以上の場合には減数分裂期の追肥は倒伏を助長するため好ましくないことが指摘されており（及川 1996）、倒伏が秋播栽培における子実収量や品質向上の大きな制限因子となっている。本試験の冬期播種栽培では、播種時施肥の窒素施用量が 10 g/m^2 と多肥条件にもかかわらず倒伏がなく、慣行の秋播栽培と同等以上の子実収量を得たことは興味深い。江口（1983）は倒伏増加の機作として、稈長、特に下位節間の伸長、基部の遮光による下位節間の軟弱化等をあげている。本試験でも冬期播種栽培での稈長は慣行の秋播栽培に比べ $10 \sim 30\%$ も短く、地上部の生育量も慣行の秋播栽培より少ないことから（第 4 表）、倒伏程度の差はこれらの要因によるところが大きいと考えられる。また、冬期播種栽培では、慣行の秋播栽培に比べて分けつが少なく主根型の生育となる（荻内ら 2004）ことも強稈化の要因であろう。

「ナンブコムギ」は子実の粗タンパク質含有率が比較的高い品種であり（小柳ら 2003）、パン用にも向くことから、実需者からは子実全体で 11% 以上と比較的高タンパクなものが要望されている。本試験の冬期播種栽培では、子実の粗タンパク質含有率はいずれの区も 11% 以上と高く、特に播種時の窒素施用量が 10 g/m^2 では両年とも 13% を越えていた（第 4 表）。また、播種時の窒素施用量の増加や止葉期の追肥により子実の粗タンパク質含有率は高くなったが、見かけの施肥窒素利用率には大きな変化がないことから、追肥した窒素が効率的に子実に分配されているものと考えられ、低タンパク化が問題となっている圃場においては有効な方法と考えられる。一般に子実の粗タンパク質含有率が高まると粉の色相やゆで麺の色相が低下する（佐藤 1991、小綿ら 1996）とされるが、「ナンブコムギ」については高タンパクなものでも麺適性が優る結果も報告されており（荒川ら 1983）、これら冬期播種されたコムギの加工特性については今後の検討に待ちたい。

以上のことから、子実収量及び外観品質からみた冬期播種栽培の窒素施肥法は、播種と同時に全量を基肥として土中に側条施用する播種時施肥が適し、施肥量は収量性を考慮し、慣行の秋播栽培と同等から 25% 増の窒素成分で $8 \sim 10 \text{ g/m}^2$ が妥当と考えられた。今後、冬期播種栽培の普及拡大に向けては、土壌タイプや地力差の異なる圃場での検討が必要であろう。

謝辞：本報告をまとめるにあたり、貴重なご意見を頂いた

農業・生物系特定産業技術研究機構東北農業研究センターの吉永悟志室長、小柳敦史室長に深謝いたします。

引用文献

- 荒川善行・関沢憲夫・村井一男 1983. 県産小麦の加工特性に関する研究（第Ⅱ報）—昭和 57 年産小麦の製麺適性について—。岩手県醸造食品試験場報告 17: 173—176.
- 土居晃郎・古山芳広 1985. 水稲に対する側条施肥の表層施肥効果。北農 52 (2): 45—56.
- 江口久夫 1983. 小麦の多収・良質化のための窒素施肥法。農及園 58: 790—794.
- 藤原俊六郎 1994. 肥料の種類と性質—施肥の方法—。土壌・植物栄養・環境事典。博友社、東京。304—307.
- 岩手県 2002. 水田における高品質麦・大豆の生産技術—水田麦大豆本作化技術資料—。岩手県、盛岡。10—12.
- 小綿美環子・渡辺満・佐藤暁子 1996. 東北地域で栽培されたコムギにおける粗タンパク含量と粉色の関係—東北 6 県における連絡試験のデータの解析から—。東北農試研究資料 19: 41—45.
- 日本土壤肥料学会北海道支部 1987. 北海道農業と土壌肥料 1987. 北農会、札幌。219—231.
- 農業研究センター 1986. 小麦調査基準 第 1 版。農業研究センター、つくば。68—69.
- 荻内謙吾・高橋昭喜・作山一夫 2004. 岩手県地方における秋播性コムギ冬期播種栽培の播種適期と最適播種量。日作紀 73: 396—401.
- 及川一也 1996. 岩手県におけるコムギ主要品種の生育・収量及び品質に及ぼす窒素追肥及び播種量の影響。東北農試研究資料 19: 5—15.
- 小野剛志・高橋康利・神山芳典・折坂光臣・新毛晴夫 1987. 岩手県南部の転換畑における土壌型別小麦の施肥法。岩手農試研報 26: 20—47.
- 小柳敦史・三浦重典・小林浩幸 2003. 東北地方のコムギ新品種の収量と子実の粗タンパク含量に及ぼす窒素追肥の影響。日作東北支部報 46: 83—85.
- 佐藤暁子 1991. 小麦のタンパク質含量安定化技術の開発。農及園 66: 567—574.
- 佐藤導謙・土屋俊雄 2002. 北海道中央部における春播コムギの初冬播種栽培に関する研究—窒素施用法が収量及び子実粗タンパク質含有率に及ぼす影響—。日作紀 71: 455—462.
- 鈴木達彦・藤沼善亮・塚田豊昭 1966. 異なる位置に施した肥料の小麦に対する効果—火山灰畑における施肥技術の解析（第 1 報）—。土肥誌 37: 218—222.
- 谷泉忠幸 2004. 露地ホウレンソウにおける側条施肥の効果。土肥誌 75: 493—495.
- 渡辺治郎・高屋武彦・高橋幹・川勝正夫 1992. 春播コムギの多収と根雪前播種。農業技術 47: 449—453.

A Method of Nitrogen Fertilizer Application for Winter-Seeding Cultivation of Winter Wheat : Kengo OGIUCHI^{*,1)} and Kazuo SAKUYAMA²⁾(¹⁾*Iwate Agricultural Research Center, Kitakami 024-0003, Japan;* ²⁾*Iwate Mizusawa Area Agricultural Extension Office*)

Abstract : Winter wheat usually seeded in autumn was seeded before continuous snow cover and the most appropriate method of nitrogen (N) fertilization was examined using variety “Nanbukomugi” . In the plants supplied with N fertilizer at seeding time, the growth increment at maturity and yield were higher than in those supplied with N just after the snow melted. The yield increased with increasing amount of N fertilizer applied. In the plants seeded before continuous snow cover and supplied with 10 gN/m² at seeding time, the yield was the same as or higher than that in the plants seeded in autumn. This is probably because early growth was promoted by a sufficient amount of N which was released from the fertilizer applied at seeding time. The protein content of the grains was 11 % or more when N fertilizer was supplied at seeding time, and it increased with increasing amount of N applied. In the plants supplied with N fertilizer at seeding time, the appearance quality of the grains was better, and the lodging degree was lower than those in the plants supplied with N fertilizer just after the snow melted. From these results, we recommend the application of N fertilizer at seeding time at 8-10 gN/m² to increase the yield.

Key words : Nitrogen fertilizer, Quality, Wheat, Winter habit, Winter seeding, Yield.
