

## 小麦に対する「グッドIB・エムコート入り複合407」 を用いた省力追肥法

熊本県農業研究センター生産環境研究所

研究参事 松 森 信

### 1. はじめに

熊本県内において小麦は約4,500ha栽培され、主に水稻の裏作物として水田の高度利用や機械施設の有効活用のための重要な役割を担っている。

小麦の主な加工用途は日本めん用であり、またパン用の需要も伸びている。これら用途の子実品質は「たんばく」「灰分」「容積重」「フォーリングナンバー」の4つの評価項目について基準値、許容値およびこれに伴うランク区分基準が定められており、特に「たんばく」は製麺性あるいは製パン性に大きく影響を及ぼすとされる。しかしながら、一般的に西南暖地の小麦の子実タンパク質含有率は低い、あるいは産地間でバラつきが大きいといった問題を抱えている。例えば、2007年熊本県産日本めん用小麦の品質評価結果は、全33ロットのうち16ロットがBまたはCランクであった（全国米麦改良協会HP）ものの、個々の内容を確認すると、いずれも「たんばく」の項目が改善されればAランク入りが可能であった。子実タンパク質の低下原因は品種や土壌条件によるもの、温暖多雨による湿害および窒素の流亡などが考えられている。また、実際の農家では水田において小麦の後作に水稻の作付けがあるために成熟期が遅れるのを嫌い、減肥や追肥回数の省略が行われる事例も見られる。

一方で、一般に子実タンパク質は施肥管理によってコントロールしやすいとされ、生育後半の窒素供給を高めると子実タンパク質が上昇することはよく知られている。このため、小麦に穂ばらみ期追肥や実肥を施すのは有効な方法であることが様々な試験研究機関より報告されている。ただし、追肥作業ならびにその肥効を安定させるための土入れ作業は、草丈が伸長している穂ばらみ期以降は行いづらく、農家も敬遠しがちである。さ

らに、小麦は低コストでスケールメリットを活かして栽培する作物であり、新たな労力やコスト負担をかけることはできる限り抑えたいところである。

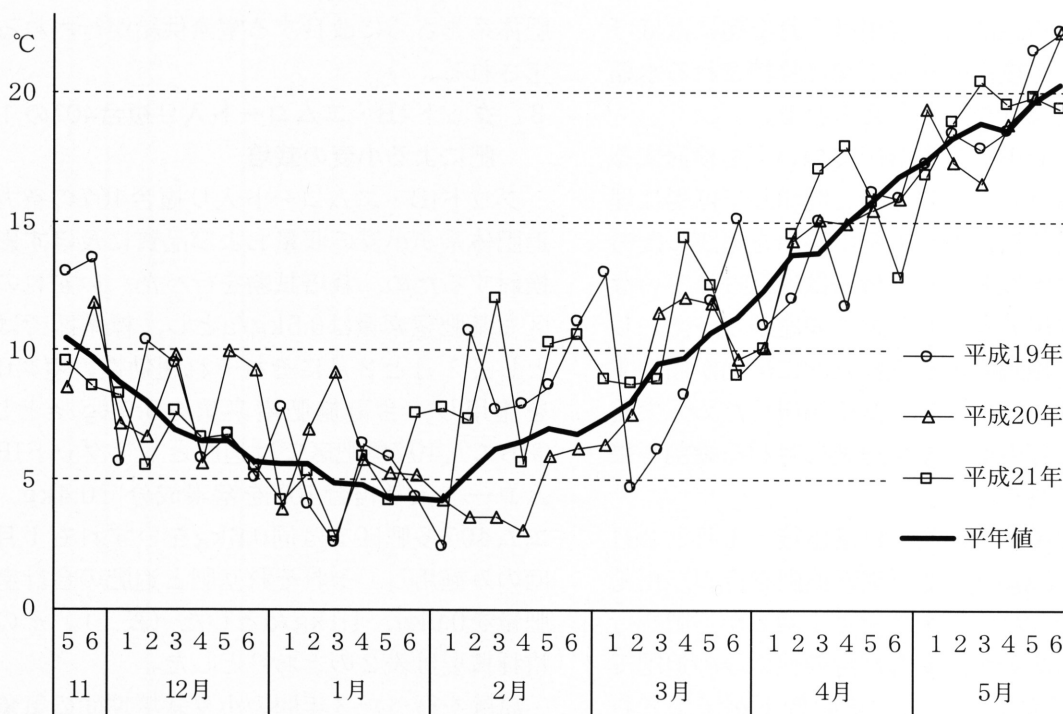
肥効を低下させずに追肥回数を省力化する手段として有効なのは緩効性肥料の使用であるが、これには子実収量ならびに先に述べた品質確保が伴わねばならない。しかしながら、麦類の追肥時期は低温期であるためその効果は明確でなく、施肥体系も確立されていなかった。ジェイカムアグリ株式会社（当時：三菱化学アグリ株式会社）では麦追肥専用肥料として「グッドIB・エムコート入り複合407」が開発されている。そこで、小麦において追肥回数を削減し、子実タンパク質を増加させる施肥法としてこの肥料の施肥技術について検討した。

なお、試験は平成19年から21年の3年間にかけて、熊本県農業研究センターの多湿黒ボク土水田において、水稻の後作として品種「シロガネコムギ」を栽培した。

### 2. 低温期におけるエムコートの窒素溶出パターン

グッドIB・エムコート入り複合407は、速効性窒素成分の他に、緩効性窒素成分として被覆尿素であるエムコートS30Hと、IBDUが主成分であるグッドIBを含んでいる。施肥された肥料の窒素溶出パターンを求めるため、メッシュバッグ内にエムコートS30Hを2.5g入れたサンプルを必要個数作成し、1月下旬に小麦栽培中の黒ボク土水田に浅く埋設し、これを定期的に回収して残存する尿素を定量した。

この埋設後から収穫までの気温は、試験年次により異なった。すなわち、平成19年は3月上旬までの気温が高めであり、その後4月上中旬までは



注) 年号は小麦の収穫年で示した。

図1. 小麦栽培期間の平均気温

低温であった。平成20年は2月に低温となった。平成21年は1月下旬から2月下旬までの平均気温が高かった(図1)。しかしながら、埋設されたエムコートS30Hの窒素溶出は試験年次にかかわらずおおむね同様であり、3月上旬までの溶出抑制期間を経た後に窒素溶出が始まると、その後は

収穫時の5月下旬あるいは6月上旬までおおむね直線的に溶出が続くことが確認された(図2)。これはシグモイド型の溶出パターンであり、小麦の生育ステージとしては主に出穂前から登熟終期まで溶出が続くため、生育後半に窒素吸収を高め、子実のタンパク質を増加させる効果があるこ

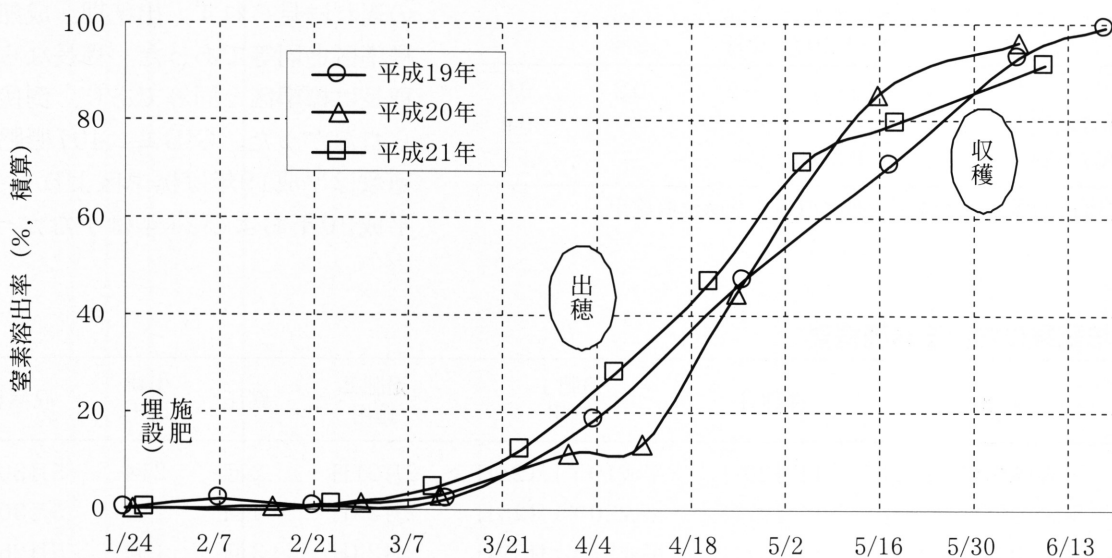


図2. 埋設法によるエムコートS30Hの窒素溶出

とが推定される。なお、溶出は6月上旬にはほぼ完了するため、後作の6月下旬に移植される水稲には影響を及ぼさないと考えられる。

一方、グッドIBの窒素溶出についても検討するため、不織布バッグ内で土壌と混和してほ場に埋設し、差し引き法によって窒素溶出を追跡したものの、黒ボク土における分析法は確立されていないために、抽出の際の回収率に問題が残った。しかしながら、施肥直後から緩効的に溶出が開始することは確認された（データ不記載）ため、栄養成長を促す生育中期の標準追肥に替わる役割を果たすと予想された。

熊本県の標準施肥体系では基肥後、1月と2月にそれぞれ0.2kg/a程度の窒素追肥を行い、出穂後の追肥は行わない。現地では1回しか追肥を行わない農家もあるが、窒素が速効性のみの追肥では明らかに子実中タンパク質の低下が予想される。溶出パターンの異なる2種類の緩効性窒素肥料、エムコートS30HとグッドIBを全窒素量の30%ずつ含むグッドIB・エムコート入り複合407は、窒素溶出が栽培期間全般にわたって持続する一方、出穂後の窒素溶出も多くなるため、標準施

肥体系をさらに改良する窒素供給が行われると推定される。

### 3. グッドIB・エムコート入り複合407の1回追肥による小麦の栽培

グッドIB・エムコート入り複合407の省力的な追肥体系が小麦の収量および品質に及ぼす影響を検討するため、栽培試験を行った。いずれの試験区も基肥窒素量は0.5kg/aとし、標準区では追肥として1月と2月にそれぞれ速効性の窒素0.2kgを施用し、合計施肥窒素量を0.9kg/aとした。GIBエム407標肥区では追肥としてグッドIB・エムコート入り複合407を窒素成分で0.4kg、GIBエム407多肥区では同0.6kgをいずれも1月に1回のみ施用し、それぞれ基肥と追肥の合計窒素施肥量を0.9kg、1.1kg/aとした（表1）。その他の耕種概要は表2のとおりとした。

試験を行った3年間の小麦栽培期間の気象条件は各年次ごとに異なった。平成19年産ではいわゆる暖冬であり、20年産では1月までの高温に2月の低温、21年産では気温が高かったものの降水量が多かった。このため子実収量レベルも年次によって異なり、平成19年産が平年より多く、20年産は平年並み、21年産は平年よりも低かった。

この結果、まず生育では、いずれの試験年も標準区に対してGIBエム407標肥区ならびに多肥区の生育ステージの遅れは見られず、出穂期、成熟期は標準区と同等であった。稈長ならびに穂長は標準区と同等であり、倒伏は見られなかった。GIBエム407標肥区の穂数は平成19年は標準区よりも多く、平成20年および21年は少なかった。

表1. 栽培試験における試験区の構成（窒素施肥量, kg/a）

試験区	基肥	追肥 I		追肥 II	合計
		グッド IB・エム コート407	NK 化成 2号		
標準	0.5	—	0.2	0.2	0.9
GIBエム407標肥	0.5	0.4	—	—	0.9
GIBエム407多肥	0.5	0.6	—	—	1.1

注) 基肥には硫加磷安284号を共通に用いて全面全層施用。

表2. 栽培試験における耕種概要

試験年次	基肥施用	播種日	追肥 I 施用	追肥 II 施用	踏圧	中耕培土	収穫日
H19	平成18年11月28日	11月29日	平成19年1月24日	2月21日	2回	2回	5月30日
H20	平成19年11月26日	11月27日	平成20年1月25日	2月25日	4回	2回	5月30日
H21	平成20年11月20日	11月21日	平成21年1月27日	2月23日	3回	1回	5月26日

播種量：0.6～0.75kg/a、平均条間：40cm、播種法：機械条播、堆きゅう肥の施用：無し

GIBエム407多肥区の穂数は同標肥区よりも多かった(表3)。

GIBエム407標肥区の子実収量は、いずれの年も標肥区よりも-1~-4%の範囲であり、有意な差は認められなかった。子実の容積重ならびに検査等級はほぼ同等であった。千粒重ならびにm<sup>2</sup>当たり粒数に一定の傾向は認められなかった(表4)。

GIBエム407標肥区の窒素吸収量は標準区と同等か若干少なく、GIBエム407多肥区の窒素吸収

量は同標肥区よりも多かった。子実のタンパク質含有率は、各年の平均値では標準区とGIBエム407標肥区に一定の傾向は見られず、有意な差は認められないと判断された。GIBエム407多肥区の子実タンパク質含有率は同標肥区よりも向上した(表5)。一般的に緩効性肥料を用いた場合には窒素施肥量を標準の1~2割減肥するが、ここでは子実中タンパク質の確保が重要であるため、窒素施肥量を標準栽培と同量にしている。この窒素施肥量と生育ステージに合った緩効性窒素(エム

表3. 小麦の生育

試験年次	試験区	出穂期 (月. 日)	成熟期 (月. 日)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/m <sup>2</sup> )	倒伏程度 (0~5)
平成19年	標準	4.04	5.30	83	8.9	446	0.0
	GIBエム407標肥	4.04	5.30	83	8.8	478	0.0
	GIBエム407多肥	4.04	5.30	82	8.6	498	0.0
平成20年	標準	4.11	5.30	84	8.3	538	0.0
	GIBエム407標肥	4.11	5.30	83	8.3	448	0.0
	GIBエム407多肥	4.11	5.30	83	8.4	498	0.0
平成21年	標準	3.31	5.24	79	8.6	357	0.0
	GIBエム407標肥	3.31	5.24	76	8.6	308	0.0

注) 倒伏程度は0(無)~5(甚)に指数化した。

表4. 小麦の収量・収量構成等

試験年次	試験区	わら重 kg/a	子実重 kg/a	同左比率 %	くず重 kg/a	千粒重 g	容積重 g/ℓ	m <sup>2</sup> 当粒数 ×100	検査等級 1~6
平成19年	標準	53.9	52.5±0.4	(100)	0.7	38.7	834	135	1.0
	GIBエム407標肥	54.2	51.8±0.9	99	0.7	39.4	844	145	1.0
	GIBエム407多肥	56.1	52.7±4.8	100	0.6	39.3	833	148	1.0
平成20年	標準	59.8	53.7±3.9	(100)	0.4	36.3	795	171	1.7
	GIBエム407標肥	56.1	51.4±0.6	96	0.2	36.8	797	136	1.7
	GIBエム407多肥	60.7	55.1±6.7	103	0.4	36.4	786	172	1.7
平成21年	標準	51.9	34.1±6.1	(100)	0.1	40.2	841	106	1.7
	GIBエム407標肥	40.9	33.6±4.7	99	0.2	38.8	842	97	2.0

注) 子実は2.0mmで篩別し、子実水分は12.5%に換算した。子実重は平均値±標準偏差で示した。容積重はブラウエル式装置を用いた。検査等級は1等上=1~2等下=6まで指数化した。

表5. 小麦収穫時の窒素吸収

試験 年次	試験区	窒素濃度 乾物 %		窒素吸収量 kg/a			タンパク質 含有率 %
		茎葉	子実	茎葉	子実	合計	子実
平成 19年	標準	0.32	1.83	0.15	0.84	0.99	9.0±0.5
	GIBエム407標肥	0.31	1.94	0.15	0.88	1.03	9.8±0.6
	GIBエム407多肥	0.39	2.00	0.19	0.92	1.11	9.9±0.3
平成 20年	標準	0.34	1.97	0.15	0.93	1.07	9.7±0.4
	GIBエム407標肥	0.30	1.92	0.12	0.87	0.99	9.6±0.4
	GIBエム407多肥	0.29	2.12	0.13	1.03	1.16	10.6±0.4
平成 21年	標準	0.33	2.34	0.15	0.70	0.85	11.6±0.4
	GIBエム407標肥	0.27	2.22	0.10	0.65	0.75	10.9±0.8

注) タンパク質含有率は窒素濃度に係数5.70を乗じ、子実水分13.5%に換算した。  
 平均値±標準偏差で示した。

コート, グッドIB) を用いることが小麦の安定的な窒素吸収をもたらすものと推察される。

#### 4. まとめならびに留意点

以上の結果から、小麦に対してグッドIB・エムコート入り複合407を用いて、標準栽培における追肥2回分の窒素量を1月に1回追肥することにより、標準栽培並の子実収量と子実タンパク質含有率を確保し、追肥作業を1回省略することが可能であることが明らかとなった。

この銘柄を用いた施肥体系のコストは、施肥窒素量が同量でも緩効性窒素を含む分標準体系より肥料費は高くなるが、追肥作業の労働費を含めると大きな差は無いと考えられる(製品価格の変動は留意すること)。

なお、ダイズ後の小麦作では一般的に減肥されることが多いが、このダイズ-小麦作付体系における施肥については別途検討を要する。