

## 石灰窒素十熔リン＝質量向上十水質保全

### 水稲跡小麦の新しい施肥を試す

前滋賀県農業総合センター 農業試験場 小松茂雄

(滋賀県湖北地域農業改良普及センター)

### 暗渠・深耕とともに新しい施肥管理を

滋賀県の農耕地は92%が水田だが、近年、米の需給調整で田畑輪換が増え、そのなかでも小麦が転作の基幹作物になっている。

しかし、本県産の小麦は、地下水位の高い水田で栽培されていることが多いため、収量は不安定で、品質も実需者が求めるレベルに達していない。その対策として、暗渠による排水が重要となってくる。同時に畑地化にともなう窒素の硝酸化成により、窒素の流出量の増大が懸念される。したがって、本県の中心に位置する琵琶湖水質保全の観点からも、施肥効率の向上が不可欠となってくる。

これら問題点の改善策として、本県では組み合わせ暗渠(本暗渠と弾丸暗渠の組み合わせ)の施工や深耕とともに、石灰窒素と熔リンを利用した土壌施肥管理技術を開発しており、以前にも紹介した(石灰窒素だよりNo.130参照)。

このたび、石灰窒素と熔リンを配合した肥料(商品名「稲ゆたか2号」。石灰窒素と熔リンを2:8で配合。保証成分はN4%、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>13%、アルカリ分45%。以下、石灰窒素入り肥料と略す)が新規登録され、現地への技術導入がより容易になった。

そこで、現地の水稲跡小麦栽培で石灰窒素入り肥料を施用した効果を実証した。これは、①収量・品質の向上②暗渠排水からの窒素流出負荷量の削減③後期追肥を組み合わせた品質向上などの効果を実証したものである。

### 石灰窒素と熔リンとの配合による効果

水稲跡小麦の場合、畑地化が不十分で、地力窒素の供給も少ない。また、収穫残さである稲わらのすき込みは、地力維持の観点からも重要であるが、稲わらはC/N比が高く、分解にともない土壌中の窒素が微生物に取り込まれるため、小麦の窒素吸収量が少なくなる。さらに、畑地では無機化した窒素が硝酸態窒素へ変化するため、降雨にともない流出しやすく、環境面からみても、懸念される。

こうしたことから、稲わらの腐熟促進と緩効的な肥効、そして硝酸化成の抑制効果を合わせもつ石灰窒素の利用が有効である。また、地下水位が高いグライ土の水田土壌では、リン酸が活性鉄と結合し、リン酸供給力が低い。そこで、緩効性肥料の熔リンを石灰窒素とともに施用すれば、根の活方や土壌微生物活性性を向上できる。

### 現地試験その1

#### 収量・品質への好影響が認められた

最初に、大中の湖干拓地域の農家圃場(細粒グライ土)での試験を紹介する。

当圃場は、小麦—キャベツ—水稲の田畑輪換栽培(2年3作体系)を連続的にこなっており、小麦栽培では排水をよくするため、本暗渠とともに弾丸暗渠を施工した。そして、播種1週間前にブロードキャスターで石灰窒素入り肥料を100kg/10a(石灰窒素20kg/10a。窒素換算で4kgN/10a相当)散布した後、耕起して土壌とよく混ぜ、その分、基肥窒素を減らした(以下、石灰窒素入り肥料施用区という)。

なお、石灰窒素入り肥料施用区と比較対照になる農家慣行施肥区(播種前に土壌酸度を矯正するため、苦土石灰100kg/10aを施用)のどちらにも、耕起時に稲わらを全量すき込んだ。

まず、表-1に収量と子実粗タンパク含量の結果を示した。

石灰窒素入り肥料施用区は、栽培期間中の生育が旺盛で窒素吸収量も高く推移し、穂数と千粒重が増加したため、農家慣行施肥区にくらべ3%増収した。また、窒素吸収量が0.6kgN/10a増加したことにもない、子実粗タンパク含量も8.8%から9.0%へとわずかに向上した。なお、石灰窒素入り肥料を施用しても倒伏程度は大きくならなかった。

以上のことから、半湿田の水稲跡小麦では、石灰窒素入り肥料の施用が窒素施肥効率を高め、収量や子実粗タンパク含量に好影響をあたえることが認められた。

表-1 現地輪換畑の水稲跡小麦栽培における石灰窒素入り肥料の施用効果(2000年)

試験区	窒素施肥量 (kg/10a)					精子実重 (kg/10a)	収量比	倒伏程度 0~5	窒素吸収量 (kg/10a)	子実粗タンパク含量 (%)
	石灰窒素	基肥	穂肥	出穂前追肥	計					
農家慣行施肥	0	6	2	2	10	481	(100)	0.8	8.9	8.8
石灰窒素入り肥料施用	4	2	2	2	10	496	103	1.1	9.5	9.0

注1) 試験圃場:大中の潮干拓地。土壌条件:細粒グライ土。稲わら全量すき込み。品種:農林61号。  
本晴渠:10m間隔。弾丸暗渠:5m間隔。

2) 農家慣行施肥区は苦土石灰100kg/10aを、石灰窒素入り肥料施用区は「稲ゆたか2号」(石灰窒素と熔リンを2:8で配合した肥料)100kg/10aを、それぞれ播種1週間前に施用。

3) 石灰窒素入り肥料施用:10/30、播種・基肥:11/5、穂肥:3/6、出穂前追肥:4/19、収穫:6/15。

### 窒素の流出を20%削減できた

つぎに、水質保全効果はどうだったか。

小麦栽培期間中の暗渠排水による全窒素(T-N)濃度(図-1)と、硝酸態窒素(NO<sub>3</sub>-N)濃度(図-2)の推移を示した。農家慣行施肥区の基肥施用では、施用直後に暗渠排水の全窒素濃度は20mg/Lを超え、硝酸態窒素濃度も環境基準である10mg/Lを大きく上回る値を示した。一方、石灰窒素入り肥料施用区では、全窒素濃度、硝酸態窒素濃度ともに明らかに低下しており、10mg/L以下であった。その後、全窒素濃度は両試験区とも徐々に低下し、2月以降はおおむね1mg/L前後で推移した。なお、穂肥施用時期(3月上旬)に農家慣行施肥区的全窒素濃度がやや高くなったが、出穂前追肥の影響はみられなかった。

試験の結果、栽培期間中の全窒素流出負荷量は、石灰窒素入り肥料を施用することで20%削減できた(図-3)。稲わらのすき込みは、窒素流出負荷を削減することがすでに知られており、両試験区とも窒素流出負荷量のレベルは低下していると考えられるが、石灰窒素入り肥料施用区では、さらに全窒素流出負荷量をおさえることができた。石灰窒素入り肥料施用区の農家慣行施肥区に対する全窒素流出負荷量の低下は、硝酸態窒素負荷量の低下にほぼ匹敵しており、石灰窒素の施用による硝酸化成抑制効果が大きかったものと考えられる。

また、石灰窒素入り肥料には熔リンが含まれているが、リン(T-P)流出負荷量の増加は認められなかった。以上の結果、石灰窒素入り肥料の施用が水質保全にも有効であることがわかった。

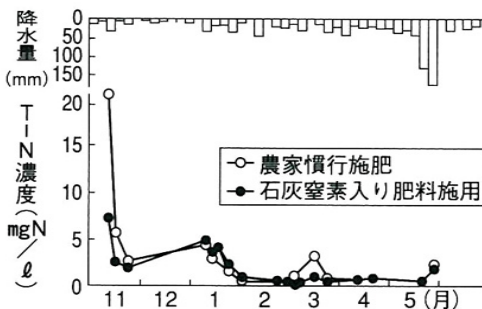


図-1 暗渠排水における全窒素(T-N)濃度の推移  
注) 暗渠2本の平均値。

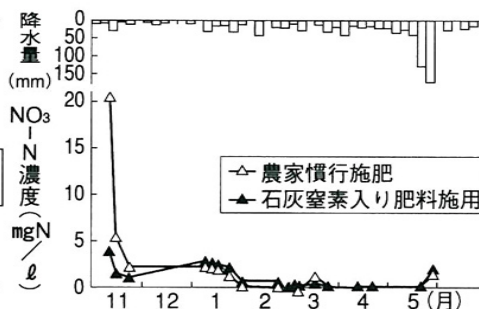


図-2 暗渠排水における硝酸態窒素(NO<sub>3</sub>-N)濃度の推移  
注) 暗渠2本の平均値。

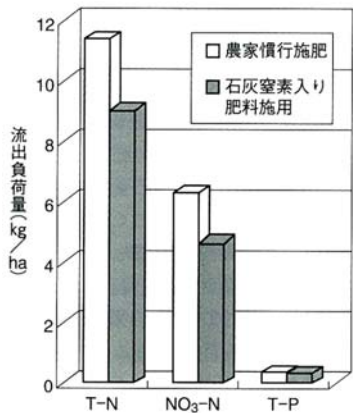


図-3 小麦栽培期間中の流出負荷量  
注) 降水量988mm,暗渠排水量654mm(排出率66%)  
調査期間:10/30~6/15の229日間

### 現地試験その2

#### 後期追肥で子実粗タンパクを10%台に

つぎに、五個荘町伊野部の農家圃場(れき質灰色低地土)での試験を紹介する。

表-2のとおり、試験を実施した1999年は気象条件に恵まれ収量レベルが高かったが、乾田でも石灰窒素入り肥料を施用することで増収した。しかし、子実粗タンパク含量は、農家慣行施肥区にくらべ向上したものの8.5%にとどまっており、最適値の10%程度を確保するには、石灰窒素入り肥料の施用だけでは不十分といえる。そこで、出穂期前後の後期追肥を組み合わせた施肥体系を検討した。その結果、出穂前・出穂後追肥により、子実粗タンパク含量が10%台にまで高まり、BM率などの製粉性が改善された。一方で、出穂前・出穂後追肥のいずれの組み合わせ体系でも、色相の低下など茹麺官能評価については効果が認められず、加工適性全般を改善するまでには至らなかった。

以上、石灰窒素入り肥料の施用に加え、後期追肥を組み合わせた施肥体系が、子実粗タンパク含量の増加に有効であることを実証した。ただし、加工適性全般の改善には至っておらず、品種改良など今後の課題も残されたが、現段階でも一定の成果が得られたものと評価できる。

表-2 石灰窒素入り肥料と後期追肥が水稻跡小麦の加工適性におよぼす影響（1999年）

試験区	後期追肥		精子 実重 (kg/10a)	子実粗 タンパク 含量 (%)	テストミル		製麺試験		茹麺官能評価					
	出穂 7日前 (kgN/10a)	出穂 10日後 (kgN/10a)			粉歩留 (%)	BM率 (%)	作業性	茹麺 色相	色相 20	外観 15	食感 50	食味 15	合計点 100	
農家慣行 施肥	0	0	580	80.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
対照	0	0	643	8.5	61.3	64.3	少し 不良	普通	15.2	9.6	29.6	9.6	64.0	
出穂前 追肥	4	0	668	10.4	63.9	55.1	普通	やや 不良	12.8	9.6	29.0	9.6	61.0	
出穂後 追肥	0	4	658	10.0	60.6	53.8	普通	普通	14.0	9.6	29.0	9.6	62.2	

注1) 試験圃場: 五個荘町伊野部。土壤条件: 礫質灰色低地土。稲わら全量すき込み。品種: 農林61号。暗渠未施工。

2) 農家慣行施肥区は隣接の別圃場で、播種前に苦土石灰と重焼リンの配合肥料を施用。基肥5.6、追肥3.2、穂肥3.2 kgN/10a。そのほかの区は同一圃場で、いずれも石灰窒素入り肥料「稲ゆたか2号」を100kg/10a施用し、後期追肥までの施肥体系は同じ。石灰窒素4、基肥1.4、追肥3.2、穂肥3.2kgN/10a。

3) 加工適性は近畿日本製粉協同組合による試験結果。茹麺官能評価の項目に付けた数字は満点を示す。ASWの合計点は83.2。

#### 輪作体系なら経費増にはならない

石灰窒素入り肥料「稲ゆたか2号」を施用した場合、小麦栽培にかかる肥料代は、農家慣行施肥にくらべ約5,000円/10aの割高になる。しかし、熔リンを含むことから、水稻栽培に対する熔リン施用は省略することができ、輪作体系全体で考えれば経費増にはならない。

以上、石灰窒素入り肥料施用の現地実証について述べてきたが、小麦栽培では、排水対策や深耕、土づくりなどの基本技術が前提となることはいうまでもない。

今後、小麦生産に対するさまざまな要望がますます強くなると思われる。今回、現地実証した技術は、水稻跡小麦の生産安定や品質向上に加え、環境に配慮した施肥法として位置づけることができることから、さらに現地に普及することを期待したい。