

収穫後からの土づくりで高い商品価値を

～人が土を守れば、土は人を守る～

石灰窒素による稲わら秋すき込みで、地力の増強と地球環境に配慮した土づくり

デンカ株式会社 技術顧問 技術士 吉田吉明

高品質な農産物を安定的に生産して供給するには、しっかりとした土づくりが必要だ。1年1作の水稻の場合は、収穫後の秋の土づくりが、翌年の収量や品質に大きな影響をおよぼすといわれている。そこで、「出来秋の土づくり」の重要性について、長年にわたって土づくり運動に携わってきた吉田吉明氏に執筆していただいた。

「土の日」は1日だけか？

深刻化する水稻の品質低下

平成27年は、「国際土壌年」であった。国連総会(第68会期：平成25年)において、12月5日を「世界土壌デー」とすること併せて決議された。これを契機に、日本学術会議、日本農学会や日本土壌肥料学会が、消費者、生産者、学識経験者などを対象にシンポジウムを開催した。全農も10月2日に昭和45年から開始した「土づくり運動」45周年の節目に併せて「JAグループ土づくりフォーラム」を開催した。ちなみに、全農が昭和47年に制定した「土の日」は10月第一土曜日で、平成27年は10月3日であった。

このようなイベントに参加するたびに、平成8年10月15日付「庄内日報」の「土の日は1日だけか」の記事を思い出す。「土づくりは極めて地味で、手間暇・労力を必要とするため、敬遠されがちであった。基本的な技術は1年手を抜いただけではすぐ現れない。それがいつしか、庄内の米の一部に品質と食味の低下となって、表面化してきている。『土の日』は、10月第一土曜日に限らず常に取り組まなければならないこと。基本の涵養は、勉強にも、人生にも通じるものがある」と。

実はこの頃から乳白米の発生がみられるようになっており、平成10年頃には全国各地で乳白米の発生による米の外観品質の悪化が顕在化してきた。

平成12年、土づくり肥料推進協議会(全農、土づくり肥料メーカー)が開催した「土づくり研究会」で、当時東北農業試験場の寺島氏が「夏季の高温と米品質」と題した

講演会で、出穂期2～3週間後の最高気温31～32℃、平均気温27～28℃、最低気温が23～24℃以上のときに乳白米が発生することを示した。

その対策として、遅植えなど田植え時期の調整、かけ流しなど水温を下げる水管理、作土を深くするなど、さらに、低タンパク米を生産しようとするあまり、必要以上に生育後期の栄養状態を悪化させる栽培法になっていないか点検する必要があること、有機物施用の減少、耕盤の圧密化など地力の低下が、生育後期の稲体の活力低下を助長することも指摘した。

それから15年以上経ったが、その間、水稻の品質低下は深刻化しており、収量も変動が大きいことが問題となってきた。筆者は、農業協同組合新聞の「美味しい農産物と土づくり」シリーズ(2070号から2108号まで13回連載)で、主要な土づくり肥料の生産量と堆肥、化学肥料の施用量の推移から、乳白米などによる品質低下には、地力の低下による後期窒素不足とケイ酸質肥料の施用量の減少が大きく影響していること、特に、水稻にとってケイ酸の役割が大きいことを指摘してきた。

pH5以下の圃場が

消費している地力窒素

図1に代表的な土づくり肥料の生産量を示したが、いずれの肥料も平成7年頃に半減している。この頃から高温障害による乳白米の発生が顕在化しており、土づくり肥料の減少と乳白米の発生の時期が重なるのは偶然ではないと考えている。しかも、その後も減少の一途をたどっているのである。最近、山形県の庄内地区の米の産地で

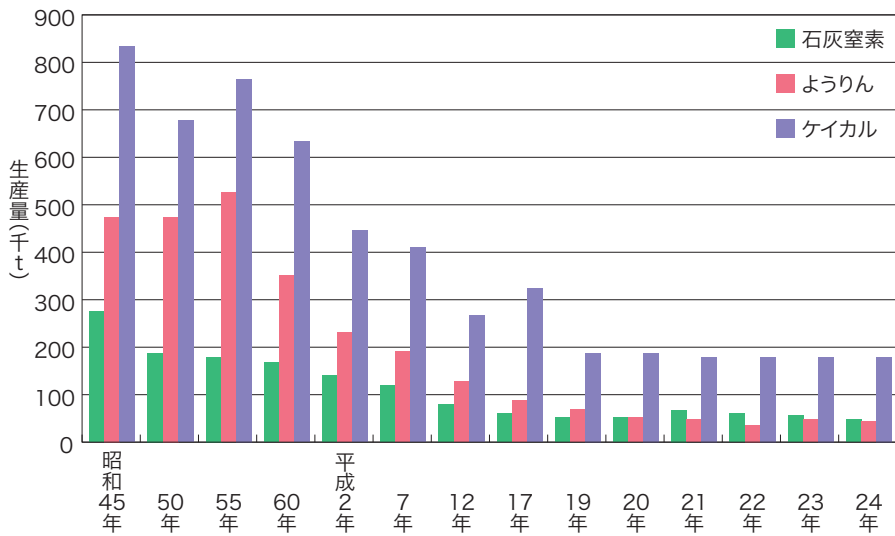


図1 主要な土づくり肥料の生産量の推移(暦年)

出典：ポケット肥料要覧

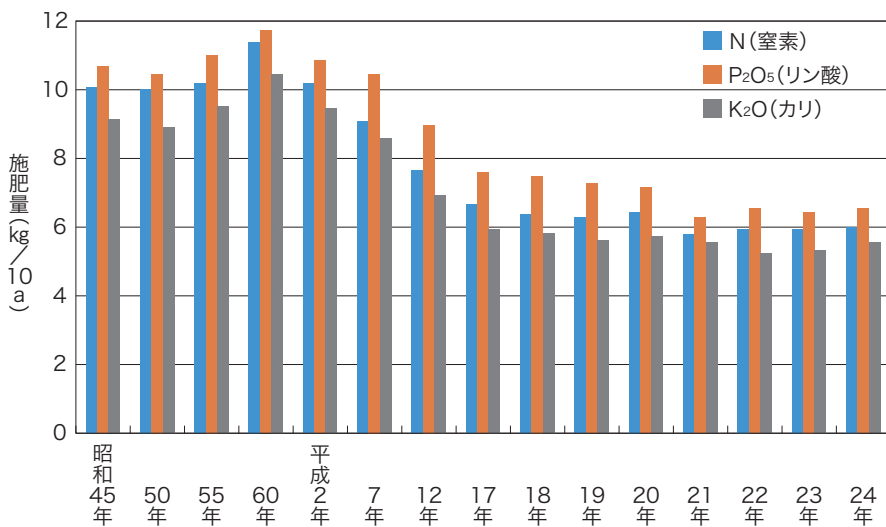


図2 コメ生産費による10a当たり化学肥料の施肥量の推移(暦年)

出典：ポケット肥料要覧

あるJAの土壌分析結果を見て驚いた。なんとpHが5を下回る圃場が少ないのである。

一方、堆肥の大幅な減少に加え、化学肥料の窒素施用量も平成10年頃から窒素成分で10kg/10aを切り、ここ最近では6kgを下回る水準で推移している(図2)。

昔から「イネは地力でとる」といわれている。一般に、収量600kg/10aで窒素成分として約12kgが必要であるが、水稻が吸収する窒素の多くは地力由来であり、全吸収量の65~70%を地力窒素が担っているといわれている。施肥した6kgが100%吸収利用されるわけではなく、その分も土壌中の窒素に依存することになり、この状態が長年続いているのは、どんどん地力窒素が消費していることを示している。

地力増強は秋に

出来秋に石灰窒素による稲わらすき込みを

行政も堆肥の施用を推奨しているが、堆肥をつくるこ

とや散布が労力的にも大変であるため、思うよう進んでいない。コンバインの普及にともない、稲わらのすき込みは多くなっているが、刈り取り後、放置され腐熟の進んでいない稲わらの春すき込みが増加している。特に、東北の積雪地帯では、作業性など諸条件から秋起こしが普及しにくい状況にあるため、実態は全体の8割が春すき込みであるという。

腐熟の進んでいない稲わらを春すき込むと、①代かき後の浮きわらの発生が多くなり、田植えの作業性が悪くなる②田植後、地温の上昇による稲わらの急激な分解で還元状態になり、有機酸や硫化水素などの発生により根傷み・根腐れを起こす③根傷みによる養分吸収抑制や稲わら分解時の微生物による土壌中の窒素の取り込みによって稲が窒素不足となる、などにより、水稻の初期生育の抑制が多くみられ、さらに作土の浅層化や大型機械による圧密化など物理性の悪化、土壌pHの低下など化学性の悪化によって、水稻の生育への影響がより大きくなり、減収や収量の年次変動が大きい要因となっている。

この対策として、刈り取り後、石灰窒素を10a当たり20kg施用し、秋に稲わらとすき込む(排水の悪い圃場では、浅耕がよい)ことで稲わらを腐熟させることを薦めている。これにより、前述した生育抑制を回避することができ、地力の増強も図ることができる。

石灰窒素による稲わら秋すき込みは、昭和の時代から県農業試験場の試験で、特に連用することで堆肥と同等以上の効果が認められている(図3)。この技術は、稲わらを微生物分解により土中で堆肥化するため、「土中堆肥」といわれ、ケイカルやようりんなどを併せてすき込むと、さらに効果があることが実証され、「土づくりでき秋運動」として普及したものである。

平成25年10月に、農林水産省から、石灰窒素は「持続農業法」に基づき、肥効調節型肥料に認定され、「持続性の高い農業生産方式」に係る技術としてエコファーマーの認定用の資材となった。併せて、「有機物の腐熟促進のみを目的として石灰窒素を施用する場合は化学肥料の使用量にカウントの必要がない」との見解が示されたこ

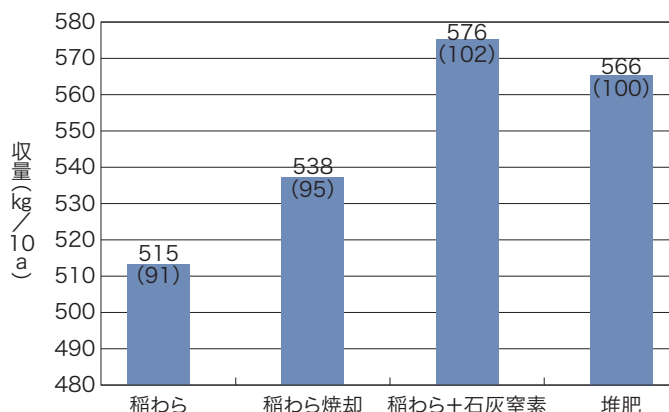


図3 稲わら+石灰窒素の効果

宮城県古川農業試験場の試験結果
 試験期間：昭和51～55年、品種：トヨニシキ
 石灰窒素散布時期：秋散布、直後耕起
 施肥量：稲わら600kg/10a、石灰窒素20kg/10a、
 堆肥1,000kg/10a
 ()は堆肥を100とした収量の指数

とから、エコファーマーの方にとって、石灰窒素による稲わら秋すき込みで土づくりがやりやすくなった。また、平成27年、この技術が「担い手農家の経営革新(低コスト化・高収益化)に資する稲作技術(通称：担い手農家向け稲作カタログ)」にも登録されたことから、この技術の普及の後押しを期待している。

温暖化防止にも貢献

メタンガスなどの発生抑制効果が

最近、政策的に飼料用米の生産拡大が行われているが、飼料用米生産では超多収栽培が求められている。特に、イネ発酵粗飼料(WCS)では、イネ全体を収穫することから、ケイ酸をはじめ多くの養分がこれまで以上に収奪され、土壤養分肥沃度の消耗が懸念されている。一方、飼料用米は籾を収穫するが、多量の稲わらが残存することになり、春すき込みによる生育障害が懸念され、特に、直播栽培では稲わらの残存による発芽抑制も問題になる。そのため、「石灰窒素による稲わら秋すき込み」は、稲わらの腐熟促進と地力の維持・向上の両面で極めて有効であると考えている。

また、水田転作での大豆栽培では、連作による土壤窒素肥沃度の減耗が原因で減収傾向が問題になっている。水稻の輪作体系が有効であるといわれているが、石灰窒素による稲わら、麦稈や大豆収穫残渣のすき込みは、土壤窒素肥沃度の減耗対策として有効であると考えている。

堆肥の施用が減少している状況で、稲わらは地力を維持するために貴重な有機物であり、有効活用が求められている。しかし、そのまますき込むとかえって温室効果ガスの発生源となるため、堆肥と同等の効果が発揮できるよう腐熟を促進することが求められる。

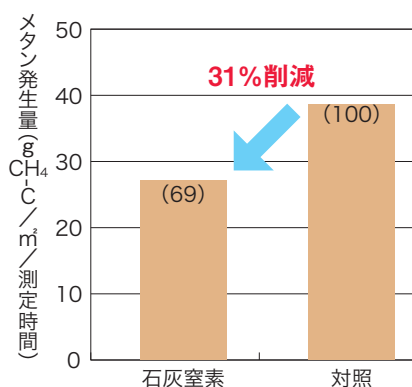


図4 秋施用・春耕起におけるメタン発生量

(平成23年)
 『石灰窒素だよりNo.148』
 山形県農業総合研究センター 塩野宏之
 「前作秋の石灰窒素施用がメタン発生、
 水稻の生育・収量へおおよぼす影響」
 (石灰窒素だよりNo.130)。

山形農業総合研究センターでは、秋に稲わらの上に散布しておくだけでも発生抑制効果があるとしており(図4)、併せて、有機物がすき込まれるため炭素貯留にも貢献することで環境負荷軽減に役立つ。

石灰窒素は、肥効調節型肥料として「持続性の高い農業生産方式」に係る技術としてエコファーマーの認定用の資材となっただけでなく、石灰窒素による稲わら秋すき込みによる腐熟促進技術は、土づくりの効果に加えて、地球温暖化防止の面でも貢献することを今日的な課題として強調したい。

組織的取り組みでプレミアム

土づくりの技術的な優位性を示して

10月3日に開催された日本農学会の「2015シンポジウム」で、秋田県立大学の佐藤名誉教授が「収穫後から取り組む土づくりで安定生産、加えて技術的優位性を高い商品の評価、価値実現に結びつけることで、高い労働生産性・労働収益性を向上させることができる」とした講演、また、10月22日の「土づくり研究会」で、山形大学の藤井教授の指導のもと、庄内では稲作農家全員参加で、土づくりと特別栽培の推進で環境にやさしい農業をめざしており、さらにプレミアムブランド米づくりをめざして組織的な取り組みを展開している事例は、地味ではあるが目新しさを感じさせた。

「国際土壤年」を契機として土づくりの意義を考え、従前の良質米の安定生産に加えて、地球環境にも配慮した土づくりの普及を期待して、筆者の好きな言葉である「肥料は1年の宝、土は末代の宝」「人が土を守れば、土は人を守る」で結びとしたい。

[農業協同組合新聞第2274号(平成27年11月10日発行)に執筆したものに加筆した]