

水田における稲わら施用と 水稲作用除草剤

全国農業協同組合連合会肥料農薬部技術普及課 上 島 俊 治

1. は じ め に

最近、除草剤の水稲に対する薬害事故が、局部的ではあるが全国的に広く発生し、問題となってきた。これらの薬害の要因として考えられているのは、最近の異常気象によるもの、散布の慣れからくる粗雑さが原因と見られるもの、不適切な育苗管理による苗質不良が原因とみられるもの、あるいはこれらが複合されて生じたものなどであるが、その他に注目すべき点として稲わら施用に関係すると見られる薬害の増加がある。

稲わら施用については、従来から気象的条件により、あるいは土壌の種類により、好ましくないという地域や水田があって、それらについてさけられてきたが、最近の農業をとりまく環境の変化からやむなくすき込まざるをえない状況の所が多くなってきた。それは、自脱コンバインの普及により、堆肥化やわらの利用がやりにくくなったことと、煙公害のためわらを焼却しにくくなったためである。

そのため、稲わら施用の不適の水田では、土壌の強還元と窒素飢餓により、水稲の初期生育が不良となり、そこへ除草剤が施用されるために薬害が発生しやすくなるということである。

今まで何年も同一除草剤を使用してきて何ら問題のなかった水田で、最近薬害が見られるようになったという事例が報告されているが、筆者らの調査によると、その多くは上記の稲わら

の施用と関係が考えられている。

一方、水田における稲わら施用は、土づくりのための重要な技術であり、特に堆肥の施用がむずかしくなっている現状では、今後とも推進して水田の土づくりを計らねばならない状況下にある。したがって、合理的な稲わら施用を行ない、除草剤の薬害発生を防止することが求められている。

この稲わら施用と除草剤に関して述べるには、土壌のことについて知識の少ない筆者では不適當と考えるが、現在土づくりと防除の両方に関係している立場にあり、現実にこれを解決しなくてはならないということで、あえて筆をとった次第である。

2. 稲わら施用の水稲栽培上の効果と問題点

水田に堆肥を施用すると土を肥沃にして安定多収効果が上がることは、数多くの試験成績や多収穫農家の事例で知られているが、同じ粗大有機物であっても稲わらの場合はプラスの場合とマイナスの場合があり、試験成績にばらつきが見られる。成績のふれる要因としては、気候、土壌条件、施用量や方法、化学肥料の施用量などの変動しやすい要因を含んでいるためと考えられている。

したがって、稲わらはすべて堆肥化して水田に施用すればよいわけであるが、最近の稲作農家の労力のことを考えると、これは極めてむず

第1表 東北地域における「わら」の処理・利用(昭和50年)
(東北農試機械化作業第1研)

県別 処理・利用		青 森	岩 手	秋 田	宮 城	山 形	福 島	平 均
コン バイン わら	すき込	74.0	77.6	77.0	73.0	82.2	62.5	75.2
	堆 肥	5.4	9.0	14.8	9.7	11.3	18.5	12.4
	敷わら	3.9	7.8	2.3	2.9	3.2	11.8	4.7
	飼 料	0.8	1.4	2.0	1.0	3.2	6.2	2.5
	焼 却	15.5	4.2	3.9	13.5	0.2	1.1	5.1
	その他	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
その 他の わら	すき込	6.6	11.3	10.3	6.3	36.7	11.8	13.2
	堆 肥	26.7	34.4	37.8	48.1	20.8	53.1	38.3
	敷わら	24.0	30.9	25.7	29.1	19.5	20.5	24.9
	飼 料	3.7	19.2	20.0	9.9	21.1	11.3	13.5
	焼 却	30.8	0.3	3.8	5.0	0.7	1.9	7.1
	その他	8.2	3.8	2.3	1.5	1.3	1.5	3.0

かしいことになる。特に最近、自脱コンバインの普及により切断された稲わらが圃場全面にばらまかれるようになり、これを集めるのがむずかしくなり、堆肥化がますますしにくくなってきている。第1表は東北農業試験場の木下彰部長が書かれた資料より引用した表であるが、この表に見られるように、自脱コンバインの普及により稲わらの土壌施用が増加している。

稲わら施用により、水稻の栽培上問題となる点は、わらが微生物により分解されるときに酸素が必要で、このため土壌が強還元状態となり、水稻の根に対する酸素補給が不十分となるために生育が抑制されることと、一時的に土壌窒素を収奪して微生物が活動するので、窒素飢餓となるため初期生育が不良となることで、またこのことは微生物にとり込まれた窒素が後期に放出されることになり、それが稔実不良の原因となったり、いもちの発生を増加させる場合もある。

また土壌でみると、微生物分解により生ずる有機酸により、土壌の塩基や鉄などが溶脱される場合がある。

これらの欠点を防ぐためには、例え稲わらを施用した場合であっても、湛水する時には既に施用したわらの大部分の腐熟化が進み、堆肥を施用したと同じ状態にすればよいわけで、秋すき込みとか石灰窒素の添加、けい酸石灰などの添加による分解促進が大切となる。

これらの条件がととのえられない所は、たとえ労力がかかっても稲わらを堆肥化することを考えなければならぬし、やむをえず条件の悪い所で施用する場合は、その後の水管

理など被害を最少限にとどめる方策を考えなくてはならない。

稲わら施用基準については、昭和43年に農林省農林水産技術会議事務局より「稲わら施用法と施用基準」が示されていて、これを元に各県別に施用基準が示されてきている。

これらの基準を守って稲わらを施用すれば、稲の栽培上からはその有効活用が計られることになり、また土づくりの上からも好ましい技術となる。ただ、この基準は栽培上から見たものであり、若干初期生育が劣る場合があっても後期に回復し、収量に影響ない場合は問題ないという立場で作成されている。このことは、除草剤の薬害という立場から見ると、初期生育の不良と薬害に関係があるようなので、さらにきびしい目で見る必要があるのではないかと思われる。

この基準が発表されてから既に10年の歳月が流れ、その間に機械稚苗移植の大幅な増加など、栽培技術も大幅に変化してきているので、これらの変化に対応して、稲わら施用技術も若干の補完が必要と考え、農林省の専門家に最近の稲

わら施用技術をとりまとめてもらい、「肥料農業レポートNo.75」(全農)に紹介した。つぎにこれにもとずいて現在の稲わら施用の指導上の重要点の概要を紹介する。

3. 地域別稲わら施用基準の概要

(1) 北海道

透水性のよい灰褐色土壌や黄褐色土壌では、稲わら施用の効果は高いが、透水性の悪い強グライ土壌などでは減収となる恐れがある。また、灰褐色土壌でも、基盤整備工事などで排水不良となったものも障害がやすい。

稲わらのすき込み時期としては秋が安全で、春先では障害の恐れが大きい。なお、すき込みの際に分解促進のため、石灰窒素、けい酸石灰、よう磷などを施用すると効果が高い。

施用量としては、10a 当たり 400kg が限度である。

(2) 東北

排水良好な乾田を対象に使用するが、乾田であっても排水の良否により施用するわらの量を加減する。灰褐色土壌などの排水の良い水田では、稲わら全量すき込んでよいが、グライ土壌ではその20%減とし、強グライ土壌では50%減とする。ただし、湿田では施用しない。

すき込み時期は秋すき込みとし、止むをえず春すき込むときは、できるだけ早い時期に行なうようにする。すき込み時に、わら重に対し0.5%程度の窒素肥料を添加する。また、けい酸石灰などの施用が望ましい。

稲わら分解によって生成したガス、有機酸および土壌還元の影響を除くため、間断かんがい、中干しなどを実施する。

(3) 北陸

灰褐色土壌などの透水性のよい土壌では効果

が認められるが、強グライ土壌のような透水性不良田では減収例も見られる。したがって、稲わら施用量は、乾田で10a 当たり 500～600kg、半湿田でその半量、湿田では施用しない方がよい。

すき込み時期としては、秋すき込みが安全である。その場合、石灰窒素やけい酸石灰などの添加は効果がある。

(4) 関東、東山、東海

強グライ土壌の透水性不良田で、温度の低い高冷地では影響が大きい。平坦地では比較的影響が少ない。関東平坦部では、冬から春までの施用時期いずれでも収量に大差はないが、長野のような高冷地では秋すき込みが安全である。施用時に石灰窒素を加えとか、基肥の窒素をやや増量する方法がよい。

施用量は、平坦部の透水性の良い水田で秋すき込みの場合は全量施用でよいが、湿田や田植前施用の場合は半量程度にするのが安全である。

(5) 近畿以西の西南暖地

気温が高いので、田植前の稲わら施用でも問題は少ないが、秋すき込みを行なう方が安全である。

しかし、この地帯でも最近自脱コンバインの普及から、湛水直前に多量の麦わらが施用される所が多くなり、東北・北陸地帯の稲わら施用同様に、水稻の初期生育抑制が問題となってきた。麦わらは稲わらより分解しにくいので、暖地でも慎重な対応が必要とされ、現在研究中である。

4. これらの基準と現状の問題点

これらの基準にしたがって、稲わら施用が行なわれていれば問題は少ないと見られているが、実際には施用が無理とされている春先の低温の

地帯の湿田や半湿田でさえも自脱コンバインの普及により、稲わらの全量がそのまま施用される場合が多くなってきている。特に新聞やテレビで稲わらを焼却する煙公害が問題となって以来、その傾向が強まってきている。

また、秋すき込みが好ましいとされている地帯であっても、労力などの関係から田植前の春先にすき込まれる所が多くなってきている。

全農では、これらを改善するため、昨年からでき秋土づくり運動を展開し、秋に稲わらをすき込むよう指導しているが、まだ十分徹底するには到っていない。

昨年、ベンチオカーブによると思われる薬害が局部的ではあるが日本海側を中心に広く発生したが、その発生水田の多くは生わらなどの未熟有機物を多量に施用した透水性不良田で、生わら施用が薬害に関係しているものと推定された。

また、東北や北海道などを中心にシメトリンなどによると思われる薬害が局部的に発生したが、その多くが生わら施用と関係があると見られている。

このように、生わら施用は除草剤の薬害発生に関与すると見られているが、さらに一部の殺虫剤の育苗箱施用についてもガスが発生するような強還元田薬害が生じ、問題となった。

5. 稲わら施用と除草剤の薬害

今年の日本雑草学会において北海道農業試験場の谷川らは、稲わら施用と水稻除草剤の薬害について発表しているが、それによれば、稲わら施用で強還元状態にすると、トリアジン系の除草剤ではいずれも薬害が助長される。その薬害は、稲わらの施用量が増加するほど強くなる。

CNP、クロメトキシニル、オキサジアゾン、ブ

タクロール、ベンタゾン、MCC、MCPは、実験範囲では薬害の助長が認められなかったと報告されている。

全農では、ベンチオカーブの薬害について、日本植物調節剤研究協会および関係メーカーと共同研究を実施中であるが、現在まだ中間段階で最終結論をえていないので、その内容についてくわしく報告することは控えるが、ベンチオカーブの場合は、稲わら施用による還元状態が薬害発生のための必要条件である。しかし、還元状態ならばどんな土壌でも発生するかというとそうでなく、稲わらを施用しても発生する土壌と発生しない土壌があることが判ってきている。ただし、どんな土壌でも稲わらを施用し、無漏水条件下におくと強還元状態になり、 E_h が低下することには変わりがない。したがって、ベンチオカーブの場合は、 E_h のみが薬害に関与するのではなく、 E_h + アルファがあるものと考えている。アルファとは、土壌の性質と見られている。この点については、現在さらに検討中である。

今までにえられている情報から、生わら施用による強還元田で薬害の発生が心配される除草剤の主なものをあげると、次のとおりである。

オキサジアゾン乳剤

ブタクロール粒剤

ベンチオカーブとシメトリン混合粒剤

モリネートとシメトリンの混合粒剤

シメトリンを含有する粒剤

ジメタメトリンを含有する粒剤

6. おわりに

水田の土づくりのための稲わらは貴重な有機物資源であり、これを無駄に焼却することは許されない状況にある。しかし、土壌条件、気象条件の悪い所で稲わらを施用すると、除草剤に

よる薬害の発生が心配される。生わらを堆肥化すればよいが、現状では労力面から非常にむずかしい。

これらの問題を解決するには、種々の面で検討を進めなくてはならないが、農業機械面で求められることは、自脱コンバインで細断した稲わらを全面にばらまく今の方式を改善して、稲わらを処置しやすいような大きさにしてまとめて何カ所にも堆積するようにすることであろう。そうすれば、堆肥化しやすくなる。つぎに集められた稲わらに腐熟促進剤を散布すれば、春までに堆肥化するという腐熟促進剤の開発であろう。低温下でも、活発に作用する菌の開発が求

められている。

また、稲わらの施用により問題となるのは主として透水性不良田なので、暗きょ排水を実施して土壌条件の改善をはかることも大切である。

さらには間断排水などにより、土壌に酸素を供給する管理技術も検討しなくてはならないであろう。

【参考資料】

1. 水田におけるいねわらの施用法と施用基準；昭和43年3月，農林水産技術会議事務局．
2. 肥料農業レポートNo.75：昭和52年12月，全農肥料農業部．

転 作 畑 と 大 豆 作

農林省農事試験場畑作部 中山兼徳

畑作物即粗放作物という感覚がもたれているわが国では、畑作物は水稻（水田作）の補完的な地位におかれてきたためである。実際には、畑作は水田作に比べて、地力維持、雑草防除、病虫害や干ばつなどの障害対策等でより集約的な管理を必要とする。技術を上手にいかして、管理を十分にすれば収量が上がり、手を入れないと収量がおちる特質をもっている。これは水田と畑の土壌環境条件の相異からくるものである。今年から拡がる水田利用再編対策の目玉商品である大豆は、まさに畑作物の特性を示す代表的なものである。現状では捨て作りに近い栽培のため、10a 当り 150kg 以下の収量にすぎない。しかし、技術をいかして、上手に管理すれば 300kg は十分にとれる。

本稿では、その大豆栽培のポイント、転作畑の特徴など技術的な基本事項について、とくに雑草防除との関連から紹介する。雑草防除の具体的方法については、別稿「水田転換畑における大豆栽培と雑草防除」に紹介されているので省略する。

1. 転作畑の特徴と問題点

転作畑が普通畑と異なる特徴の第一は、地下水位の違いである。水稻は栽培に多量の水を必要とし、生育期に100日前後湛水される。したがって、水田は用水の確保に便利なところ、つまり河川や湖沼の周囲に造成されており、このため地下水位が高い。

大豆の湿害抵抗性は、生育時期によっても違