

水稲作におけるアブラナ収穫残さの活用可能性 - 抑草効果と肥料効果の検討 -

佐野修司・内山知二・上田知弘・植田正浩・深井正清・柴原藤善*

はじめに

大阪府は、農薬・化学肥料を減らした農業を推進するため、2001年から「大阪エコ農産物認証制度」を創設し、「大阪エコ農産物」として府民に安全・安心な農産物を供給している。水稲作においても認証制度に則った栽培（以下、エコ栽培と表記）を行うほ場は年々増加しており、高付加価値米として販売する取り組みは今後とも増えるものと思われる。

水稲のエコ栽培技術として、雑草を抑制するために米ぬかなどの有機物を移植後に施用し、除草剤の使用量を削減する技術がある。この技術では、米ぬかが主に用いられるが、剪定枝、給食残さなど様々な種類の有機資材についても抑草効果が確認されている¹⁾²⁾。また施用する肥料についても、大阪エコ農産物認証のためには窒素とリン酸について化学肥料由来成分を半減する必要があるが、慣行栽培で用いられている化学肥料を有機肥料に置きかえる技術や、レンゲなどの緑肥作物を用いたりする技術³⁾などが確立している。

ところで近年、景観作物やバイオディーゼル燃料（BDF）のためのアブラナ（菜の花）の作付けが増えている。収穫時のアブラナは草丈で1m前後⁴⁾と地上部にかなり多くのバイオマスを保有しており、わずかな収穫部位（花蕾や種子）に対しかなりの量のバイオマスが収穫残さとなる。この収穫残さを緑肥や抑草効果を期待した有機資材として活用することは、環境保全型農業を行う上で有効であるものと考えられる。

そこで本研究では、水稲のエコ栽培におけるアブラナ収穫残さの活用可能性について、抑草効果と肥料効果の面から検討することを目的とした。

材料および方法

1. 雑草抑制効果の検証

除草剤使用量削減技術として、アブラナ収穫残さの効果について米ぬかを対照として検討した。所内水田にお

いて、ヒノヒカリを2006年6月22日に移植し、その後上田ほか¹⁾²⁾に準じてプラスチック製波板で20m²(4m×5m)の方形区を設置した。移植14日後にチップ化したアブラナ収穫残さと米ぬかを、それぞれ乾物で500kg/10a、200kg/10aとなるように投入した。また、比較のために有機資材を投入しない「無処理区」も設置した。

抑草効果については、移植54日後に調査した。それぞれの試験区において、0.25m²の方形枠を設置し、枠内の雑草をすべて抜き取り、植物体乾物重を測定した（3反復）。

2. 肥料効果の検証

アブラナ収穫残さを用いることによる、化学肥料の削減技術について検討した。試験区については、第1表に示すように、化学肥料の施用時期を考慮した試験区を設けた。また、化学肥料を窒素で8kg/10a施用する「慣行区」を対照区として設けた。2007年5月11日に、所内水田ほ場の一区画（6m×10m）に、アブラナ収穫残さをチップ化してすき込んだ。すき込んだアブラナ収穫残さは乾物で400kg/10aであった。元肥施用と代かきは6月12日、苗移植は6月21日（品種ヒノヒカリ）、追肥施用は8月6日に行い、農薬は大阪エコ農産物の基準内である6成分を使用した。また、本試験は同一ほ場で行われたものではあるが、移植後抑草効果の試験と同様にプラスチック製波板で各試験区を14m²(2m×7m)の方形区に区切ることで、田面水による肥料成分の流入を防止で

第1表 肥料効果の検証の試験区設定

試験区	基肥 ¹⁾	追肥 ¹⁾	アブラナ収穫残さ ²⁾ (kg/10a)
慣行	4	4	0
アブラナ4+0	4	0	400
アブラナ2+2	2	2	400
アブラナ0+4	0	4	400

¹⁾Nとしてのkg/10a

²⁾アブラナ収穫残さはNを3.2%含有

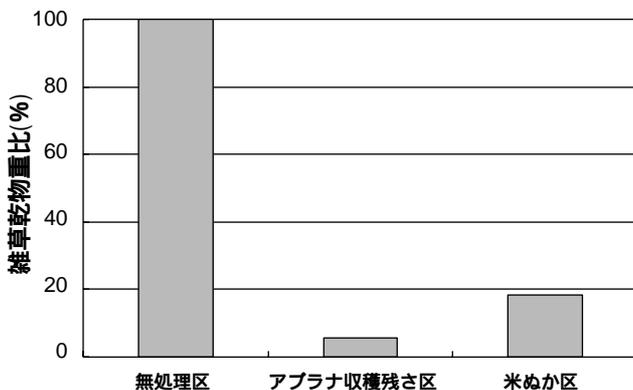
きるようにした。

水稲の収穫は10月19日に行い、精玄米収量（粒厚1.8mm以上）と食味計（Kett AN-700）によるタンパク含量について調査を行った。

結果および考察

1. 雑草抑制効果の検証

第1図に抑草効果の結果を、無処理区に対する雑草発生量の割合で示す（3反復の平均）。抑草資材として活用されている米ぬか区において雑草発生量が2割程度であるのに対し、アブラナ収穫残さ区は1割未満とさらに高い抑草効果を示した。さらに過去に発表された各種有機物の抑草効果¹⁾²⁾と比較しても、かなり高い抑草効果のある資材であることが明らかとなった。



第1図 水稲移植後の有機物施用による抑草効果

また、今回対照区とした米ぬか区に比べると、施用後かなりの期間にわたり田面水の表面をアブラナ収穫残さが覆っており、遮光効果が主として雑草の繁茂を抑制していたものと推察された。また、米ぬかに比べてイヌホタルイなど嫌気性の雑草も抑制する傾向が見られた（データ示さず）。これは、米ぬかは主に発酵することで田面水中を嫌気的な環境にすることにより雑草の発芽や生育を抑制すると考えられ、嫌気性の雑草には効果が低いと考えられるのに対し、アブラナ収穫残さはこれらの雑草に対しても植物体の分解過程による田面水の懸濁および浮遊による遮光効果が相乗し、高い抑草効果を示したものと思われる。

このように、優れた抑草効果を示したアブラナ収穫残さであるが、今回の雑草量の調査は移植54日後に行ったものであり、水稲の生育初期から中期における効果について示したものである。水稲の生育中期から後期にかけて繁茂する雑草については、水稲収量に影響をおよぼすほどの生育状況の場合は、中後期除草剤の施用などが必

要になる場合もあると考察する。

2. 肥料効果の検証

第2表に水稲の精玄米収量とタンパク含量について示す。精玄米収量で比較すると、アブラナ2+2区、慣行区、アブラナ0+4区、アブラナ4+0区の順であった（第2表）。追肥を行った区において、慣行並みの高い収量を得ることができた。最高分けつ期における調査で、アブラナ残さを施用した区（アブラナ0+4区、アブラナ2+2区、アブラナ4+0区）において草丈が高く茎数が多い傾向が認められた（データ示さず）ことと併せて考えると、アブラナ収穫残さの肥効は水稲の生育初期に発現するが肥効の持続は長くないものと考えられた。

第2表 各試験区における精玄米の収量とタンパク含量

試験区	精玄米収量 ¹ (乾物kg/10a)	タンパク含量 ² (%)
慣行	504	6.9
アブラナ4+0	364	6.4
アブラナ2+2	534	7.1
アブラナ0+4	461	6.5

¹水分14.5%換算値

²食味計の値（Kett AN-700 水分14.5%換算値）

食味に最も大きく影響するタンパク含量については、アブラナ4+0区、アブラナ0+4区で、慣行区、アブラナ2+2区より低くなり、食味が良くなる傾向があった（第2表）。このような傾向を示した原因については不明であるが、収量面と食味面を考慮すると、アブラナ収穫残さを元肥としてすき込み、生育状況を観察し必要な窒素量を追肥で補うのが、現時点では適切な施肥法であると考えられた。収量や食味については、土壌条件や気候の違いにより変動する場合もあるので、今後それらの影響について検討することで、適切な施用技術を確立できるものと考えられる。

以上、アブラナの収穫後の残さによる抑草効果と肥料効果が示され、状況に応じた生育中後期での除草剤の使用と追肥を行うことで、「大阪エコ農産物」の指針に則った水稲栽培が行えることが示された。今回は、残さをほ場から持ち出しチップ化してすき込むという手順による施用を行ったが、実用化を考える上ではより簡素な作業による施肥法について検討する必要がある。また抑草効果と肥料効果を示したアブラナ収穫残さのように、有機資材の中には複数の効果が期待できるものは多いものと思われ、多面的な効果を期待するという観点から有機資材の再評価を行うことが、総合的な作物管理を考える上で今後必要となろう。

謝 辞

ほ場試験を行うにあたり、金森克一氏、小池一嘉氏、下岡岳志氏、尾尻孝仁氏、吉田哲郎氏にご協力いただいた。記して謝意を表します。なお、本研究は先端技術を活用した農林水産研究高度化事業「近畿地域の水稻の環境負荷低減技術の体系化と負荷予測モデル開発(課題番号1727)」の一部として実施したものである。関係各位のご協力に対し感謝いたします。

引用文献

- 1) 上田知弘・藤岡一・佐能正剛(2007)．数種有機物の施用による水田の雑草防除．大阪食とみどり技セ研報43：31 - 33．
- 2) 上田知弘・藤岡一・佐能正剛(2007)．数種有機物の施用による水田の雑草防除．平成18年度大阪“食とみどり”の新技術：13 - 14．
- 3) 佐野修司・岡邦廣・内山知二(2008)．レンゲの生育安定化技術と地上部保有窒素量の推定による減化学肥料水稻栽培技術．平成19年度近畿中国四国農業研究成果情報：85 - 86．
- 4) 内山知二・佐野修司・牛尾昭浩・柴原藤善(2007)．緑肥の生育から推測される植物栄養分の供給量 - 菜の花の部位および採取時期の影響．土肥関西支部会要旨集103：16．