

筑後および佐賀地域の野菜畑における麦ワラマルチの使用実態の調査

保田謙太郎*・住吉 正*

キーワード：北部九州，麦ワラマルチ，麦ワラの長さ，推定被覆量，野菜畑

Keywords：North Kyushu, straw mulch, length of straw, estimated amount of straw mulch, vegetable field

緒 言

北部九州の4県（福岡県，佐賀県，熊本県，大分県）では冬作としてコムギ (*Triticum aestivum*) とオオムギ (*Hordeum vulgare*) が約5万3千ha(2006年産)^{注)}で栽培されており，収穫期の5月下旬から6月上旬には大量の麦ワラが産出される。かつて麦ワラは定期的に供給される有機物資源として衣食住の様々な場面で活用されてきたが^{5,6)}，現在ではその多くは収穫後に鋤込まれるか，野焼きされて，土壌に還元されている。

麦ワラの農業場面における代表的な利用方法としての麦ワラマルチは，土壌の乾燥防止や雑草の抑制，土壌との接触による収穫物（ウリ科作物などの果実）の傷みの発生防止のために使用される伝統的なマルチである。現在，その役割の大半がビニールマルチや除草剤に取って代わられてしまったが，麦ワラをマルチとして活用していくことは，多量の麦ワラの有効利用につながるのと同時に，使用後の処分方法においても利点がある（畑にすき込むだけでよい）。さらに，ビニールマルチや除草剤の使用を縮減できるため，環境保全型農業の推進に貢献できると考えられる。

麦ワラマルチよりもビニールマルチが選択される理由の一つに使用の簡便性があるが，マルチとしての効果における両者の差異は必ずしも検討対象とはなっていない。したがって，麦ワラのマルチとしての効果を評価

し，その効果をさらに高める技術を開発して農家への普及を図れば，麦ワラの有効利用の拡大に大いに寄与できるものと考ええる。

そこで，本研究では，麦ワラマルチの効果的な使用方法の確立のための基礎的情報を得る目的で，北部九州の中でも麦作の盛んな地域である筑後および佐賀地域の野菜畑において麦ワラマルチの使用実態を調査した。

調査方法

1. 現地調査

調査は福岡県筑後地域（筑後市，みやま市，八女市，大川市）と佐賀県佐賀地域（佐賀市，小城市）において2006年6月13日～6月28日に行った（第1表）。筑後地域および佐賀地域で麦ワラマルチが使用されているそれぞれ20筆と10筆の野菜畑を調査対象とした。

調査対象とした野菜畑の面積を目測し，そこで栽培されている作物を記録した。さらに，麦ワラの種類と長さ，麦ワラマルチの土壌被覆率と被覆層の厚さを調べた。麦ワラの長さは各野菜畑から抽出した5本の麦ワラを対象に測定した。しかし，長さの明らかに異なる麦ワラが同一の野菜畑において敷き分けられている場合には，それぞれを代表する3本の麦ワラを抽出し，その長さを測定した。麦ワラマルチの土壌被覆率は，麦ワラが被覆されている範囲全体を対象として目測によって測定した。土壌表面が見えないように敷き詰められている場合（被覆率100%）をA，極わずかに土壌表面が見られる場合（被覆率95%以上）をB，わずかに土壌表面が見られる場合（被覆率90%以上）をC，それ以上に土壌表面が見られる場合をDとして判定した。被覆層の厚さは，直径約4.5mmの棒を麦ワラの間から土壌表面まで垂直に差し込み，棒と麦ワラとが最も上部で近接するポイントから土壌表面

*九州沖縄農業研究センター 〒833-0041 福岡県筑後市大字和泉496

kentaroy@affrc.go.jp

Kentaro Yasuda* and Tadashi Sumiyoshi*: Utilization of straw mulch in vegetable fields in Chikugo and Saga regions

*National Agricultural Research Center for Kyushu Okinawa Region (KONARC)

(2008年2月15日受付，2008年8月8日受理)

注)平成18年産4麦の作付面積(都府県)。農林統計資料(公表日2006年6月1日)。URL情報 <http://www.maff.go.jp/j/tokei/index.html> アクセス日2008年1月20日

までの長さを定規で測定した。測定地点は野菜畑内の5地点である。また、被覆層の厚さについても長さの明らかに異なる麦ワラが同一の野菜畑で敷き分けられている場合には、それぞれを代表する3地点を対象に測定した。さらに、2006年7月29日～8月4日に調査対象とした野菜畑を再訪問し、栽培されている野菜の種類を確認した。

2. 現地野菜畑で使用されている麦ワラマルチの被覆量の推定

野菜畑での麦ワラマルチの被覆量をその被覆層の厚さから推定できるようにするため、回帰分析によって推定式を求めた。回帰分析に供するデータは、九州沖縄農業研究センター筑後研究拠点内における測定によって得た。測定には十分に乾燥させた小麦ワラ（品種は「シロガネコムギ」）を用いた。小麦ワラを20 cm および70 cm の長さに切り揃え、それぞれ400, 800, 1,200, 1,600 kg/10a の4種類の条件で縦41 cm, 横72 cm のコンテナに被覆し、その被覆層の厚さを測定した。20 cm および70 cm 長のそれぞれの小麦ワラについて被覆層の厚さを独立変数、被覆量を従属変数として単回帰分析を行った。分析には統計ソフトSPSS ver. 10.0 (エス・ピー・エス・エス(株), 東京)を用いた。

麦ワラマルチの使用実態の調査結果

調査対象とした30筆の野菜畑で栽培されていた作物は、カボチャ (*Cucurbita maxima*, 15筆), スイカ (*Citrullus vulgaris*, 15筆), マクワウリ (*Cucumis melo* var. *makuwa*, 13筆), トウガン (*Benincasa hispida*, 2筆), シロウリ (*Cucumis melo* var. *conomon*, 1筆), サトイモ (*Colocasia esculenta*, 4筆), オクラ (*Abelmoschus esculentus* 1筆), トウモロコシ (*Zea mays*, 1筆), ダイズ (*Glycine max*, 1筆), ナス (*Solanum melongena*, 1筆), ピーマン (*Capsicum annuum*, 1筆) であり、29筆で何らかのウリ科作物が栽培されていた(第1表)。それら野菜畑の推定面積は10～700 m²であり、24筆(80%)で100 m²(1a)以下であった。すなわち、筑後および佐賀地域の野菜畑では、麦ワラマルチは小面積の畑でもおもしろい作物を栽培するために使用されていた。

被覆されていた麦ワラの種類は、筑後地域では20筆のすべてで小麦ワラであった(第1表)。佐賀地域では7筆で小麦ワラであり、3筆で大麦ワラであった。

農林水産統計資料³⁾によると福岡県でのコムギの作付面積(2006年度産)は16,300 haであり、オオムギの作付面積は3,977 haである。また、佐賀県でのコムギの作付面積は11,600 haであり、オオムギの作付面積は9,695 haである。作付面積の割合を考慮しても、小麦ワラが大麦ワラより多く用いられる傾向にあった。

麦ワラマルチの土壌被覆率は高く、13筆でA判定(被覆率100%)であり、残りの17筆でもBもしくはC判定(90%以上)であった(第1表)。土壌被覆率がD判定(90%未満)となった野菜畑はなかった。麦ワラマルチは調査対象としたすべての野菜畑において土壌を覆い隠すように敷き詰められていた。

野菜畑でマルチに使用されていた麦ワラには大きく分けて長短の2種類あった(第1表, 第1図)。短い方はコンバイン付属のカッターで裁断された麦ワラであり(裁断された麦ワラ), 長い方は株元から刈り取られたままの麦ワラであった(無裁断の麦ワラ)。裁断された麦ワラが被覆されていた畑での麦ワラの平均長は16.2～32.8 cmであり, 無裁断の麦ワラが被覆されていた畑での平均長は54.2～78.9 cmであった(両方が被覆されている畑は除く)。筑後地域では無裁断の麦ワラが多くの野菜畑で被覆されており(20筆中13筆), 佐賀地域では裁断された麦ワラが多くの野菜畑で被覆されていた(10筆中8筆)。また, 筑後地域の2筆の野菜畑では両方の麦ワラが敷き分けられていた。

回帰分析によって求められた推定式は20 cm 長の小麦ワラを使用した場合に $\hat{y}=133.334x-92.594$ (第1式, \hat{y} は推定被覆量(kg/10a), x は被覆層の厚さ(cm))であり, 70 cm 長の小麦ワラを使用した場合に $\hat{y}=113.815x-70.336$ (第2式)であった(第2図)。両式とも決定係数が1に近く, 有意水準0.01で有意であることから, これらが麦ワラマルチの被覆量の推定に利用できると判断し, 裁断された麦ワラが被覆されていた野菜畑での被覆層の厚さの平均値を第1式に, 無裁断の麦ワラが被覆されていた野菜畑での被覆層の厚さの平均値を第2式に代入して麦ワラの被覆量を推定した。この結果, 裁断された麦ワラが被覆されていた野菜畑の被覆量は427～1,827 kg/10a, 無裁断の麦ワラが被覆されていた野菜畑での被覆量は453～1,523 kg/10aと推定された(第1表, 第1図)。推定被覆量は野菜畑間で4倍以上の差があった。

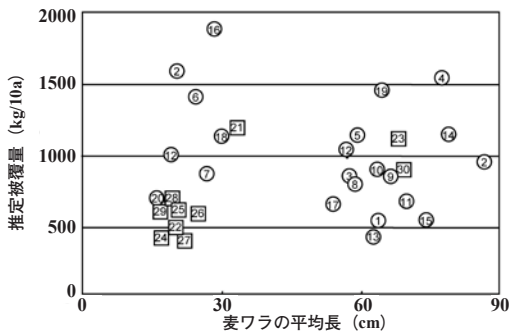
第1表 調査対象とした30筆の野菜畑の特徴と麦ワラママルチの使用実態

| 場 所 | 調査地コード | 栽培されていた作物 | 畑の形状 (縦 m × 横 m) | 面積 (m ²) | ワラの 種類 | ワラの長さ (cm) ¹⁾ | 裁断の有無 ⁴⁾ | ワラの土壌 被覆率 ⁵⁾ | 被覆層の 厚さ (cm) ⁶⁾ | 推定被覆量 (kg/10a) ⁷⁾ |
|-------------------|--------|------------------|---------------------|-------------------------|-----------|-----------------------------|---------------------|----------------------------|-------------------------------|---------------------------------|
| 福岡県筑後市 | 1 | マクワウリ, スイカ | 10×10 | 100 | コムギ | 63.3 ± 6.8 | 無 | C | 5.5 ± 0.9 | 556 |
| 福岡県筑後市 | 2 | マクワウリ, スイカ | 3×20 | 60 | コムギ | 19.7 ± 2.3 ³⁾ | 両方 | A | 12.2 ± 2.6 ³⁾ | 1534 ²⁾ |
| 福岡県筑後市 | 3 | カボチャ, スイカ | 5×20 | 100 | コムギ | 86.2 ± 5.7 ³⁾ | 無 | C | 9.3 ± 2.4 ³⁾ | 988 ³⁾ |
| 福岡県筑後市 | 4 | カボチャ | 7×20 | 140 | コムギ | 57.8 ± 10.7 | 無 | C | 8.1 ± 1.9 | 852 |
| 福岡県筑後市 | 5 | カボチャ | 5×10 | 50 | コムギ | 77.4 ± 3.2 | 無 | A | 14.0 ± 2.8 | 1523 |
| 福岡県筑後市 | 6 | カボチャ | 5×7 | 35 | コムギ | 58.9 ± 5.3 | 無 | A | 10.8 ± 0.6 | 1159 |
| 福岡県筑後市 | 7 | サトイモ | 3×10 | 30 | コムギ | 24.3 ± 8.1 | 有 | A | 11.3 ± 0.5 | 1414 |
| 福岡県筑後市 | 8 | マクワウリ, スイカ | 6×20 | 120 | コムギ | 26.5 ± 5.8 | 有 | B | 7.2 ± 1.0 | 867 |
| 福岡県筑後市 | 9 | マクワウリ, スイカ, サトイモ | 3×10 | 30 | コムギ | 58.5 ± 2.7 | 無 | B | 7.7 ± 1.6 | 806 |
| 福岡県筑後市 | 10 | マクワウリ, スイカ | 3×30 | 90 | コムギ | 66.5 ± 2.3 | 無 | A | 8.2 ± 2.4 | 863 |
| 福岡県筑後市 | 11 | カボチャ, スイカ | 5×20 | 100 | コムギ | 63.8 ± 7.1 | 無 | B | 8.9 ± 1.6 | 943 |
| 福岡県筑後市 | 12 | カボチャ, スイカ, サトイモ | 4×10 | 40 | コムギ | 69.5 ± 9.2 | 無 | B | 6.6 ± 1.7 | 681 |
| 福岡県筑後市 | 13 | マクワウリ | 10×70 | 700 | コムギ | 18.8 ± 4.3 ³⁾ | 両方 | A | 8.2 ± 0.2 ³⁾ | 1001 ²⁾ |
| 福岡県筑後市 | 14 | スイカ | 4×15 | 60 | コムギ | 56.9 ± 3.0 ³⁾ | 無 | C | 4.6 ± 1.1 | 453 |
| 福岡県筑後市 | 15 | カボチャ, スイカ | 3×10 | 30 | コムギ | 78.9 ± 12.9 | 無 | A | 11.0 ± 3.9 | 1182 |
| 福岡県みやま市 (旧瀬高町) | 16 | マクワウリ | 3×7 | 21 | コムギ | 73.7 ± 10.6 | 無 | B | 5.5 ± 1.4 | 556 |
| 福岡県八女市 | 17 | マクワウリ, スイカ | 10×20 | 200 | コムギ | 28.6 ± 13.5 | 有 | A | 14.4 ± 1.6 | 1827 |
| 福岡県八女市 | 18 | マクワウリ | 8×8 | 64 | コムギ | 54.2 ± 2.8 | 無 | B | 6.6 ± 0.8 | 681 |
| 福岡県大川市 | 19 | カボチャ, オクラ | 2×5 | 10 | コムギ | 30.5 ± 9.6 | 有 | B | 9.2 ± 0.8 | 1134 |
| 福岡県大川市 | 20 | マクワウリ, スイカ | 2×10 | 20 | コムギ | 64.4 ± 2.8 | 無 | A | 13.6 ± 3.3 | 1478 |
| 福岡県大川市 | | | | | コムギ | 16.2 ± 4.9 | 有 | B | 5.6 ± 1.1 | 654 |

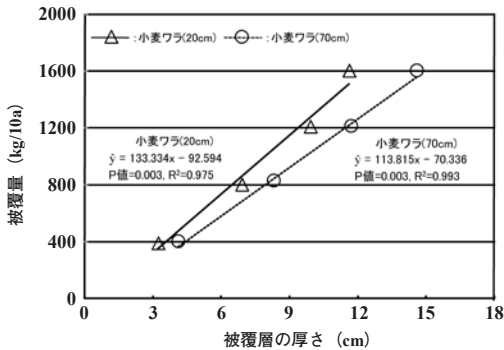
第1表 つづき

| 場 所 | 調査地コード | 栽培されていた作物 | 畑の形状 (縦 m × 横 m) | 面積 (m ²) | ワラの 種類 | ワラの長さ (cm) ¹⁾ | 裁断の 有無 ⁴⁾ | ワラの土壌 被覆率 ⁵⁾ | 被覆層の 厚さ (cm) ⁶⁾ | 推定被覆量 (kg/10a) ⁷⁾ |
|-------------------|--------|----------------------|---------------------|-------------------------|-----------|-----------------------------|-------------------------|----------------------------|-------------------------------|---------------------------------|
| 佐賀県佐賀市 | 21 | カボチャ | 5 × 7 | 35 | コムギ | 32.8 ± 6.8 | 有 | A | 9.6 ± 1.1 | 1187 |
| 佐賀県佐賀市 (旧川副町) | 22 | カボチャ, スイカ, トウガン | 3 × 6 | 18 | コムギ | 19.7 ± 4.2 | 有 | A | 4.3 ± 1.0 | 481 |
| 佐賀県佐賀市 (旧川副町) | 23 | カボチャ, サトイモ | 5 × 5 | 25 | コムギ | 68.0 ± 17.1 | 無 | A | 10.7 ± 1.9 | 1147 |
| 佐賀県佐賀市 (東与賀町) | 24 | トウガン | 3 × 10 | 30 | コムギ | 17.1 ± 2.9 | 有 | C | 4.0 ± 0.9 | 441 |
| 佐賀県佐賀市 (東与賀町) | 25 | カボチャ | 3 × 6 | 18 | オオムギ | 19.7 ± 6.2 | 有 | B | 5.1 ± 0.7 | 587 |
| 佐賀県佐賀市 (旧久保田町) | 26 | マクワウリ, カボチャ, スイカ | 10 × 20 | 200 | コムギ | 24.6 ± 10.7 | 有 | B | 4.9 ± 0.4 | 561 |
| 佐賀県佐賀市 (旧久保田町) | 27 | カボチャ, スイカ, トウモロコシ | 6 × 30 | 180 | オオムギ | 20.9 ± 5.5 | 有 | B | 3.9 ± 0.9 | 427 |
| 佐賀県佐賀市 (旧久保田町) | 28 | カボチャ, シロウリ | 5 × 10 | 100 | コムギ | 17.9 ± 1.2 | 有 | B | 5.6 ± 0.9 | 654 |
| 佐賀県小城市 (旧芦刈町) | 29 | マクワウリ, ダイズ | 3 × 15 | 45 | オオムギ | 17.4 ± 0.8 | 有 | B | 5.1 ± 0.9 | 587 |
| 佐賀県小城市 (旧芦刈町) | 30 | マクワウリ, ナス, ピーマン | 4 × 15 | 60 | コムギ | 68.5 ± 5.3 | 無 | A | 8.7 ± 1.2 | 920 |

- 5本の麦ワラの平均値 ± 標準偏差である。しかし、裁断された麦ワラと無裁断の麦ワラが敷き分けられている野菜畑では、それぞれを代表する3本の麦ワラを対象に長さを測定した。
- 短い方(裁断された)の麦ワラ。
- 長い方(無裁断)の麦ワラ。
- 有はコンバインでの収穫時に付属のカッターによって裁断された麦ワラが被覆されていること、無はコンバインによって株元より刈り取られたままの無裁断の麦ワラが被覆されていること、両方は短く裁断された麦ワラと無裁断の麦ワラの両方が被覆されていることを表す。
- 土壌表面が見えないように敷き詰められている場合をA(被覆率100%)、極わずかに土壌表面が見られる場合(被覆率95%)をB、わずかに土壌表面が見られる場合(被覆率90%以上)をC、それ以上に土壌表面が見られる場合をDとして判定した。Dと判定された野菜畑はなかった。
- 5地点での被覆層の厚さの平均値 ± 標準偏差である。しかし、裁断された麦ワラと無裁断の麦ワラが敷き分けられている野菜畑では、それぞれを代表する3地点を対象に被覆層の厚さを測定した。
- 第2図の回歸方程式に被覆層の厚さの値を代入して算出した。



第1図 筑後および佐賀地域の野菜畑（合計30筆）での麦ワラの長さの平均と推定被覆量
数字は調査地コード（第1表），○は筑後地域，□は佐賀地域を表す。調査地コード2および12では裁断および無裁断の麦ワラが被覆されているため図中にはそれぞれ2ヶ所のプロットがある。



第2図 小麦ワラの被覆量と被覆層の厚さとの散布図
△は20 cm長の小麦ワラを被覆した場合，○は70 cm長の小麦ワラを被覆した場合。xは被覆層の厚さ (cm)， \hat{y} は推定被覆量 (kg/10a)を表す。使用した小麦ワラの品種は「シロガネコムギ」である。

考 察

麦ワラマルチに期待されるおもな役割は、土壌との接触による収穫物の傷みの防止や土壌の乾燥防止、雑草の抑制である。麦ワラマルチは、調査対象としたすべての野菜畑において土壌がほとんど見えなように敷き詰められていたので（第1表）、土壌との接触による収穫物の傷みの発生防止の役割は十分に果たしていると考えられる。また、土壌への太陽光の直射も防がれており、乾燥防止にも貢献していると考えられる。しかし、本調査では麦ワラ被覆下での土壌水分を実際に測定しておらず、効果の程度については不明である。

麦ワラマルチの雑草抑制効果にもっとも影響があると思われる推定被覆量は、野菜畑間で大きく異なった（427～1,827 kg/10a, 第1図, 第1表）。Mohler and Teasdale (1993)⁷⁾によるライ麦ワラを用いた被覆実験では、麦ワラマルチは約430 kg/10aの被覆量ではイチビ (*Abutilon avicennae*) やナガバギシギシ (*Rumex crispus*) に対して抑制効果を持たず、その2倍量（約860 kg/10a）および4倍量（約1,720 kg/10a）でイチビやナガバギシギシを含む実験に用いたすべての雑草に対して抑制効果を持つ。さらに、その雑草抑制効果は2倍量から4倍量へと被覆量の増加によって高まることが示されている。一方で、麦ワラマルチなどの植物残さを利用したマルチの雑草抑制効果は雑草の種子サイズや土壌水分によって影響されることも指摘されている³⁾。北部九州での麦ワラマルチの使用環境はMohler and Teasdale (1993)⁷⁾の実験条件と大きく異なるため、雑草を十分に抑制できる被覆量を把握するには今後の実験が必要となるが、多くの野菜畑では被覆量の増加による雑草抑制効果向上の余地が残されていると考えられる。

本調査では、麦ワラの種類や長さも野菜畑間で異なっていることが明らかとなった（第1図, 第1表）。麦ワラの種類や長さの違いが麦ワラマルチの雑草抑制効果に及ぼす影響について調べられていないが、北部九州で栽培されている麦ワラのアレロパシー活性には種間や品種間で差異があることが明らかにされている^{1,4)}。また、日本で有機農業を実践している農家の経験では、麦ワラマルチの雑草抑制効果は、等量の被覆量の場合には無裁断より裁断した麦ワラで低くなることが指摘されている²⁾。これら研究成果や指摘からは、ある特定の種類や長さの麦ワラに変更することによって雑草抑制効果が高められる可能性があることが推察される。

本研究では麦ワラマルチの効果的な使用方法の確立のための基礎的情報を得る目的で野菜畑において調査を行ってきた。そして、麦ワラマルチの雑草抑制効果向上の観点からは、これまで各農家の裁量に任されてきた麦ワラの被覆量や種類、長さについて検討の余地が残されていることを把握した。今後、北部九州の麦ワラマルチの使用環境を反映した条件下において、雑草の発生を十分に抑制できる被覆量を明らかにしていくとともに、麦ワラの種類と長さの違いが雑草抑制効果に及ぼす影響を評価し、麦ワラマルチのより効果的な使用方法の確立を進めていく予定である。

引用文献

- 1) 安平・芝山秀次郎 2001. ムギ類の器官別のわらの抽出物がレタス幼植物におよぼす影響. 日本作物学会九州支部会報 67, 65-68.
- 2) 福岡正信 2004. 「自然農法 わら一本の革命 (新版)」, 春秋社, 東京, p. 268.
- 3) Liebman, M and C.L. Mohler 2001. **Weeds and the soil environment.** In "Ecological Management of Agricultural Weeds" ed. by Liebman, M, C.L. Mohler and C.P. Staver, Cambridge Univ. Press, Cambridge, pp. 210-321.
- 4) 松尾光弘・佐々木真耶・寺尾寛行・小川紹文・住吉正 2006. コムギわらにおけるアレロパシー活性の品種間差異および雑草への影響. 日本作物学会九州支部会報 72, 47-50.
- 5) 宮崎清 1985. 「ものと人間の文化史 55-I・藁 (わら) I」, 法政大学出版局, 東京, p. 369.
- 6) 宮崎清 1985. 「ものと人間の文化史 55-II・藁 (わら) II」, 法政大学出版局, 東京, p. 383.
- 7) Mohler, C.L. and J.R. Teasdale 1993. **Response of weed emergence to rate of *Vicia villosa* Roth and *Secale cereale* L. residue.** *Weed Res.* 33, 487-499.