

# プラスチックレス肥料を用いた水稻全量基肥施肥体系の実証

## 1 背景・目的

広く普及している樹脂被覆肥料は、成分溶出後に被覆殻（廃プラスチック）がほ場内に残り、代かき時等の落水に伴い河川へ流出することが問題となっています（写真1）。そのため、環境問題への配慮から廃プラスチックが生じない緩効性肥料へ転換する必要があります。

そこで、プラスチックレス肥料である硫黄被覆肥料及び化学合成緩効性肥料（写真2、表1）を利用した、水稻の全量基肥施肥体系について検証しました。



写真1 ほ場に残った樹脂被覆肥料の被膜殻

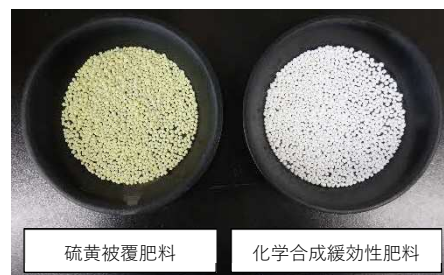


写真2 プラスチックレス肥料

表1 供試肥料の特徴

| 一般名  | ウレアホルム                       | オキサミド                           | クロトリデンジウレア                        | 硫黄被覆肥料                                     |
|------|------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------|
| 略称   | UF                           | OX                              | CDU                               | —                                          |
| 分解様式 | 微生物分解<br>加水分解                | 微生物分解                           | 微生物分解<br>加水分解                     | 微生物分解<br>(硫黄被膜のみ)                          |
| 特徴   | 土壌pHで分解速度が異なる。溶解度が高く流亡の懸念あり。 | 土壌中の分解には微生物活性に影響を及ぼす多くの要因が影響する。 | pH・温度で分解速度が異なる。酸化的な条件下で無機化速度が大きい。 | 溶出時期に幅がある。溶出は温度の影響を受ける。被膜は全て分解され、作物の養分になる。 |

## 2 技術の概要

プラスチックレス肥料を利用した基肥全量施肥体系では、樹脂被覆肥料による基肥全量施肥体系と比較して、生育期間中の葉色が少し淡くなる傾向にある場合も散見されます。しかし、その影響は小さく、環境に配慮しつつ樹脂被覆肥料と概ね同等の生育、収量、食味値及び整粒率を確保できます。

## 3 試験成果の概要

### (1) 代替性検証試験（早生用）

プラスチックレス肥料を利用した全量基肥施肥体系において、硫黄被覆肥料および CDU 肥料で出穂期や成熟期の葉色が淡くなる傾向（図1）にありました。しかし、他のプラスチックレス肥料を含め、慣行の樹脂被覆肥料と同等の穂数を確保でき（図2a）、精玄米収量においても樹脂被覆肥料と同等でした（図2b）。また、食味値に関係のある玄米タンパク質濃度や整粒率においても有意な差は認められませんでした（図2c, d）。

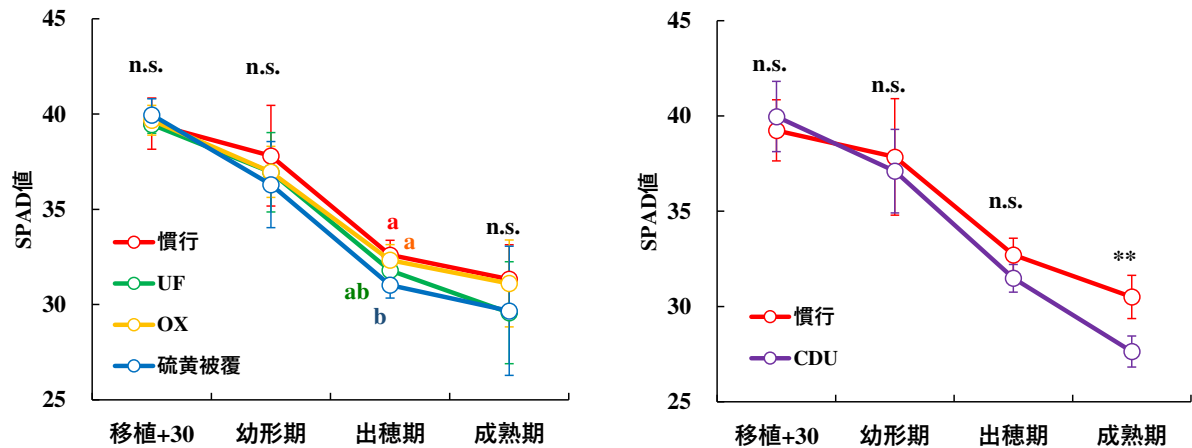


図1 各肥料施用下における葉色の推移

注1) 試験は2022-2024年 (CDUのみ2023-2024年) に鳥取県農業試験場内ほ場にて実施。供試品種は「コシヒカリ」、窒素施用量は7kgN/10a。

注2) 図中のバーは標準偏差を示す。多重比較検定 (tukey 法) を行い異なるアルファベット間において5%水準で有意差有り。n.s.は有意差無し。

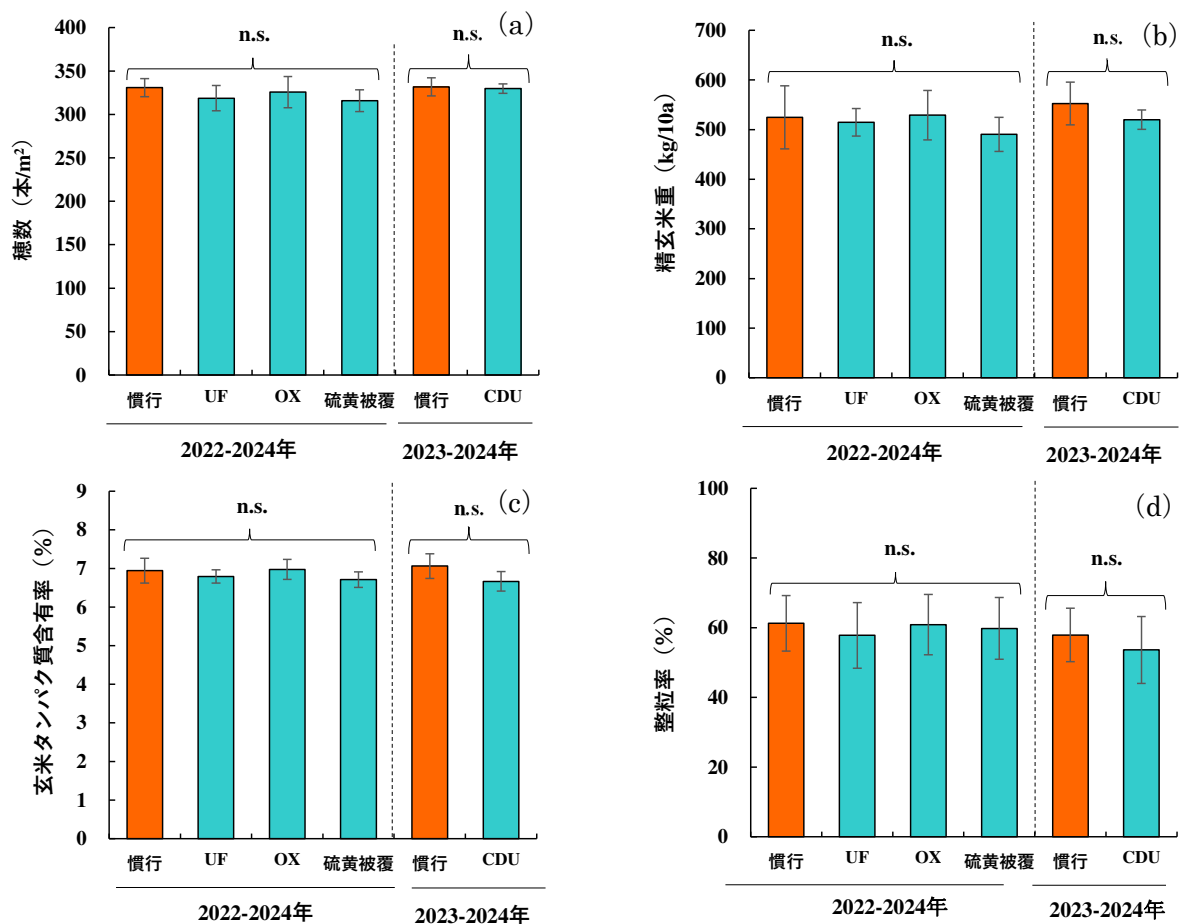


図2 各肥料施用下における穂数、精玄米重、玄米タンパク質含有率および整粒率

注1) 試験は2022-2024年 (CDUのみ2023-2024年) に鳥取県農業試験場内ほ場にて実施。供試品種は「コシヒカリ」、窒素施用量は7kgN/10a。

注2) 図中のバーは標準偏差を示す。多重比較検定 (tukey 法) を行い、n.s.は有意差無し。

注3) 精玄米重は篩目1.85mmのライスグレーダーで調製、水分15%換算で示した。玄米タンパク質はサタケ社製食味計RTCA11A、整粒率はサタケ社製穀粒判別器RGQI100Bにより測定。

## (2) 代替性検証試験（中晩生用）

プラスチックレス肥料を利用した全量基肥施肥体系において、慣行の樹脂被覆肥料と比較して、硫黄被覆肥料で初期から幼穂形成期にかけての葉色が淡く推移しましたが、出穂期以降の葉色に差は認められませんでした（図3）。また、全てのプラスチックレス肥料において、穂数、精玄米重、玄米タンパク質濃度および整粒率で、慣行の樹脂被覆肥料と比較して有意な差は認められませんでした（図4 a, b, c, d）。

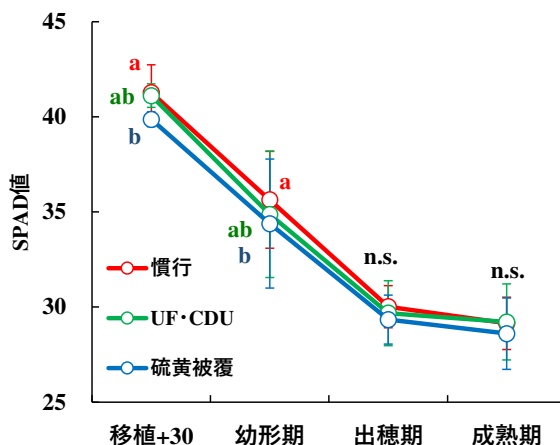


図3 各肥料施用下における葉色の推移

- 注1) 試験は2022-2024年に鳥取県農業試験場内ほ場にて実施。供試品種は「きぬむすめ」、窒素施用量は10kgN/10a。  
 注2) 図中のバーは標準偏差を示す。多重比較検定 (tukey 法) を行い異なるアルファベット間において5%水準で有意差あり。n.s.は有意差無し。

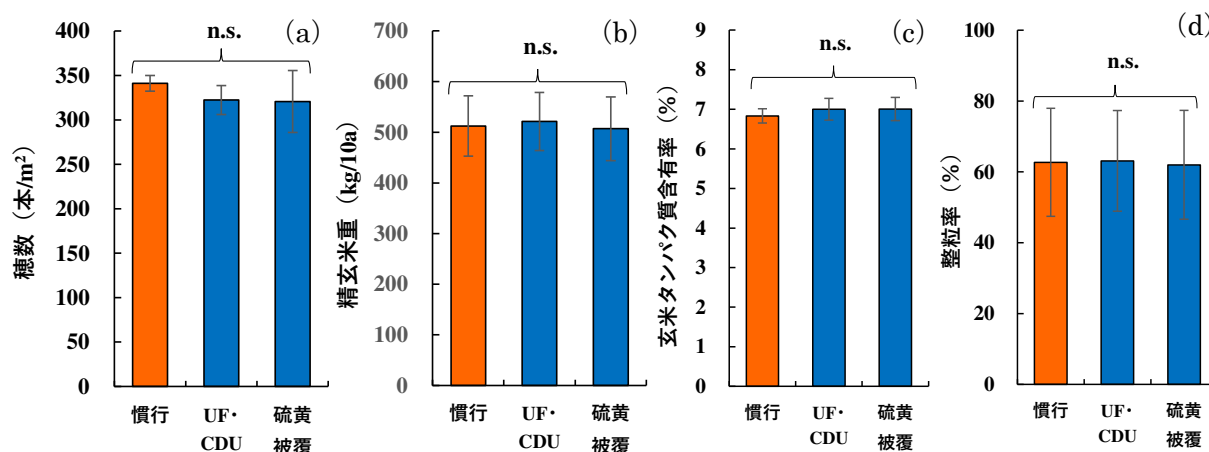


図4 各肥料施用下における穂数、精玄米重、玄米タンパク質含有率および整粒率

- 注1) 試験は2022-2024年に鳥取県農業試験場内ほ場にて実施。供試品種は「きぬむすめ」、窒素施用量は10kgN/10a。  
 注2) 図中のバーは標準偏差を示す。多重比較検定 (tukey 法) を行い、n.s.は有意差無し。  
 注3) 精玄米重は篩目1.85mmのライスグレーダーで調製、水分15%換算で示した。玄米タンパクはサタケ社製食味計RTCA11A、整粒率はサタケ社製穀粒判別器RGQ1100Bにより測定。

## (3) プラスチックレス肥料の現地適応性試験

早生用プラスチックレス肥料において、硫黄被覆肥料で出穂期の葉色が淡くなる場合があります（表2）。しかしながら、他の生育関連項目については、他のプラスチックレス肥料を含め、慣行の樹脂被覆肥料と有意な差は認められませんでした。また、収量、収量構成要素、玄米タンパク質濃度および整粒率においても樹脂被覆肥料と比較して有意な差は認められませんでした。

中晩生用プラスチックレス肥料において、硫黄被覆肥料で幼穂形成期の葉色が淡くなりましたが、出穂期以降は樹脂被覆肥料と同等でした（表3）。その他の生育関連項目、収量、収量構成要素、玄米タンパク質濃度および整粒率については、全てのいずれのプラスチックレス肥料

で慣行の樹脂被覆肥料と比較して有意な差は認められませんでした。

以上のことから、プラスチックレス肥料を利用した水稻の全量基肥施肥体系では、生育期間中の葉色が僅かながら淡くなる傾向にある場合も散見されます。しかし、その影響は小さく、樹脂被覆肥料と概ね同等の生育、収量、食味値及び整粒率を確保できることが明らかとなりました。

表2 施用肥料が生育、収量、収量構成要素、玄米タンパク質および整粒率に及ぼす影響（早生用肥料）

| 実証ほ場 | 供試肥料 | 葉色（SPAD値） |         |      | 稈長<br>cm | 穂長<br>cm | 穂数<br>本/m <sup>2</sup> | 倒伏<br>程度<br>0-4 | 精玄<br>米重<br>kg/10a | 玄米<br>千粒重<br>g | 一穂<br>粒数 | 総粒数<br>100粒/m <sup>2</sup> | 登熟<br>歩合<br>% | 玄米タン<br>パク質<br>%DW | 整粒<br>粒率<br>% |
|------|------|-----------|---------|------|----------|----------|------------------------|-----------------|--------------------|----------------|----------|----------------------------|---------------|--------------------|---------------|
|      |      | 幼穂<br>形成期 | 出穂期     | 成熟期  |          |          |                        |                 |                    |                |          |                            |               |                    |               |
| 鳥取市  | 慣行   | 38.7      | 32.0    | 29.2 | 90.5     | 18.6     | 388                    | 1.6             | 531                | 22.6           | 77.8     | 313                        | 87.9          | 6.8                | 69.1          |
|      | UF   | 39.2      | 31.8    | 27.0 | 88.0     | 19.3     | 373                    | 1.2             | 544                | 22.8           | 86.3     | 318                        | 88.5          | 6.7                | 65.9          |
|      | OX   | 39.3      | 33.0    | 29.1 | 89.2     | 19.9     | 391                    | 2.0             | 552                | 23.0           | 88.3     | 341                        | 85.6          | 6.8                | 65.5          |
|      | 硫黄被覆 | 38.5      | 31.6    | 28.2 | 86.7     | 18.6     | 383                    | 0.9             | 485                | 23.1           | 83.5     | 297                        | 86.6          | 6.5                | 70.8          |
|      | CDU  | 36.8      | 30.2    | 25.2 | 85.8     | 18.3     | 365                    | 0.9             | 460                | 22.9           | 76.8     | 273                        | 85.5          | 6.6                | 68.0          |
| 智頭町  | 慣行   | 34.5      | 31.4 a  | 25.7 | 89.0     | 18.4     | 312                    | 0.7             | 499                | 23.0           | 77.9     | 259                        | 87.0          | 6.4                | 73.5          |
|      | UF   | 34.0      | 30.9 ab | 25.1 | 87.4     | 18.4     | 300                    | 0.6             | 465                | 23.2           | 73.2     | 255                        | 91.2          | 6.6                | 78.9          |
|      | OX   | 34.3      | 30.8 ab | 25.3 | 87.8     | 17.9     | 314                    | 0.8             | 468                | 23.2           | 75.5     | 272                        | 92.0          | 6.4                | 75.4          |
|      | 硫黄被覆 | 34.5      | 29.7 b  | 25.1 | 86.8     | 18.2     | 300                    | 0.6             | 436                | 23.1           | 73.0     | 235                        | 89.0          | 6.5                | 77.5          |
|      | CDU  | 33.5      | 31.3 a  | 25.9 | 86.7     | 18.5     | 308                    | 0.6             | 475                | 23.1           | 70.3     | 243                        | 92.6          | 6.6                | 75.3          |

注1）供試品種は「コシヒカリ」。窒素施用量は農家慣行（鳥取市：6 kgN/10a、智頭町：4kgN/10a）に準じた。

注2）多重比較検定（tukey法）を行い、異なるアルファベット間において5%水準で有意差あり。

注3）精玄米重および玄米千粒重は篩目1.85mmのライスグレーダーで調製し、水分15%換算で示した。

注4）玄米タンパクはサタケ社製食味計RTCA11A、整粒率はサタケ社製穀粒判別器RGQ1100Bにより測定。

表3 施用肥料が生育、収量、収量構成要素、玄米タンパク質および整粒率に及ぼす影響（中晩生用肥料）

| 実証ほ場 | 供試肥料   | 葉色（SPAD値） |      |      | 稈長<br>cm | 穂長<br>cm | 穂数<br>本 | 倒伏<br>程度<br>0-4 | 精玄<br>米重<br>kg/10a | 玄米<br>千粒重<br>g | 一穂<br>粒数 | 総粒数<br>100粒/m <sup>2</sup> | 登熟<br>歩合<br>% | 玄米タン<br>パク質<br>%DW | 整粒<br>粒率<br>% |
|------|--------|-----------|------|------|----------|----------|---------|-----------------|--------------------|----------------|----------|----------------------------|---------------|--------------------|---------------|
|      |        | 幼穂<br>形成期 | 出穂期  | 成熟期  |          |          |         |                 |                    |                |          |                            |               |                    |               |
| 鳥取市  | 慣行     | 37.7 a    | 29.7 | 29.4 | 86.4     | 17.7     | 356     | 0.1             | 617                | 22.4 ab        | 93.6     | 302                        | 87.5          | 7.0                | 57.3          |
|      | UF・CDU | 38.1 a    | 29.9 | 29.3 | 85.2     | 17.7     | 372     | 0.1             | 603                | 22.1 b         | 95.9     | 344                        | 88.1          | 7.0                | 59.0          |
|      | 硫黄被覆   | 35.8 b    | 29.0 | 28.5 | 83.9     | 17.5     | 348     | 0.1             | 585                | 22.6 a         | 104.1    | 338                        | 88.3          | 6.9                | 56.3          |
| 智頭町  | 慣行     | 38.8 a    | 35.5 | 33.7 | 78.8     | 18.1     | 333     | 0.1             | 564                | 22.6 ab        | 85.4     | 300                        | 87.1          | 6.8                | 79.2          |
|      | UF・CDU | 37.3 ab   | 32.5 | 28.2 | 76.8     | 16.7     | 307     | 0.1             | 526                | 22.4 b         | 85.1     | 270                        | 88.2          | 6.5                | 78.6          |
|      | 硫黄被覆   | 35.6 b    | 32.4 | 29.6 | 75.6     | 17.7     | 272     | 0.1             | 512                | 23.1 a         | 92.1     | 260                        | 89.7          | 6.7                | 80.7          |

注1）供試品種は「きぬむすめ」。窒素施用量は農家慣行（鳥取市10kgN/10a、智頭町：10kgN/10a）に準じた。

注2）多重比較検定（tukey法）を行い、異なるアルファベット間において5%水準で有意差あり。

注3）精玄米重および玄米千粒重は篩目1.85mmのライスグレーダーで調製し、水分15%換算で示した。

注4）玄米タンパクはサタケ社製食味計RTCA11A、整粒率はサタケ社製穀粒判別器RGQ1100Bにより測定。

## 4 技術を導入する際の留意点

- （1）窒素施用量は慣行の樹脂被覆肥料による全量基肥施肥体系と同量とします。
- （2）プラスチックレス肥料による全量基肥施肥体系を導入しても、過去に樹脂被覆肥料を利用していたほ場では被膜殻の流出阻止対策を継続して下さい。
- （3）穂肥施用時期の葉色が極端に淡く、生育量が小さいと判断される場合には、出穂 10 日前に 1～2kg/10a の窒素施用を検討して下さい。