

飼料用水稲および飼料米栽培における施肥コスト低減と多筆管理上の留意点
(Reduction in fertilization cost in the forage rice, grain feeding cultivation, and
the significant factor on management of numerous fields)

○大家理哉・鷺尾建紀・藤本寛

(○ OYA Masaya, WASHIO Tatsuki, FUJIMOTO Hiroshi)

1. はじめに

肥料の三要素とは窒素(N), リン酸(P_2O_5), 加里(K_2O)のことを指す. 窒素は石油製品の副産物や中間産物, リン酸や加里は鉱物資源として輸入に頼っている. 概して, 成分当たりの肥料価格は窒素に比べてリン酸や加里で高い. 一方で, 水田では, 経営体の規模拡大に伴い管理する圃場数が増加する, いわゆる「多筆化」が進んでいる. また, 農業施策により, モミと茎葉部など地上部全てをホールクロップサイレージ(WCS)として牛などに給与する飼料用水稲や, モミ部分を豚や鶏に給与する飼料米の作付けが増加している.

収量を維持しつつ施肥コストを低減するためには, 作物に吸収される肥料成分の利用率を高めるか, あるいは肥料以外の供給源(家畜ふん堆肥や土壌に蓄積されている肥料成分)を有効に活用するほかは無い. 平成20年に肥料価格が高騰したことを受け, 土壌肥料分野では様々な施肥コスト低減技術が研究され, 現場での活用が進められてきた. その一部について紹介するとともに, 水田経営が大規模化を進める中で, 今後の課題として考えられることについて触れる.

2. 水田における施肥コスト低減技術の事例

(1) 牛ふん堆肥中の肥料成分と窒素単肥を活用した飼料用水稲の低コスト施肥

県内で流通している牛ふん堆肥の分析結果をもとに, 牛ふん堆肥を10a当たり2t施用した場合に投入される肥料分量を試算したところ, 窒素20kg, リン酸20kg, 加里40kgと試算された. 牛ふん堆肥施用初年目の窒素肥効は1~3割程度と非常に緩効的であるが, リン酸や加里の肥効は化学肥料と同程度であるため, リン酸や加里は牛ふん堆肥を施用することで, 化学肥料の施用に代替できると考えられた.

飼料用水稲栽培は地上部全てを圃場から持ち出すため, 連作した場合に地力が低下しやすいため, 複数の肥培管理方法について検討した. 牛ふん堆肥を10a当たり2t連用し, 肥料は低コストな窒素単肥を施用した場合, 生育収量は維持され, 土壌中の腐植や全窒素含量, カリウム飽和度は低下しなかった. 一方で, 牛ふん堆肥は施用せず, 肥料は三要素を含む化学肥料を施用した場合, 生育収量は劣らないものの, 土壌中の腐植や全窒素含量, カリウム飽和度は低下した. また, 牛ふん堆肥は施用せず, 肥料は窒素単肥を施用した場合, 上記の各成分の低下だけでなく生育収量まで低下した. これらのことから, 飼料用稲連作時に牛ふん堆肥を10a当たり2t程度施用し, 不足する窒素肥効を窒素単肥で補うことは, 生育収量および地力を維持しながら施肥コスト低減を図るために重要な施肥技術であると考えられた.

(2) 鶏ふん利用による水稲(飼料用米を含む)の低コスト施肥

先の牛ふん堆肥と同様に, 鶏ふんについても一般的な施用量である10a当たり300kg施用した場合に投入される肥料分量を試算したところ, 窒素9kg, リン酸15kg, 加里10kgと試算された. 牛ふん堆肥に比べて, 鶏ふん中の有機物量は少ないものの, 施用当年の窒素肥効は2~7割程度で, 窒素含量が高い鶏ふんほど窒素肥効は高い傾向にあるほか, リ

ン酸や加里の肥効は化学肥料と同程度であった。鶏ふんを利用した低コスト施肥技術を検討したところ、窒素含量の多い鶏ふんを入水前に施用すれば、リン酸および加里肥料を代替できることに加えて、基肥窒素を代替でき、施肥コストを低減できると考えられた。鶏ふんの窒素肥効は水稻の生育後半まで継続しないため化学肥料による追肥が必要であるが、肥効調節型肥料である LPSS や LPS などの窒素単肥と鶏ふんを全量基肥施用することで、施肥の省力化も可能であった。

このように、牛ふん堆肥や鶏ふん中の肥料成分を活用することで施肥コストの低減が可能と考えられた。しかし、これらの肥料成分量は製品によって大きく異なるため、品質表示の値などで肥料成分量を確認して施用することが重要である。

(3) 土壌に蓄積されているリン酸・加里成分を活用した低コスト施肥

岡山県内水田の土壌化学性調査結果から、リン酸や加里が蓄積している圃場が多く存在することが明らかになった。そうした圃場では土壌中に蓄積しているリン酸や加里が肥料的効果を示すため、化学肥料でこれらを施用しなくても十分な生育収量が得られ、施肥コストを低減できる。近年の研究により、こうした土壌診断に基づくリン酸や加里の減肥指針が明らかにされた（中央農研セ，平成 26 年 3 月）。

3. 多筆管理上の留意点

経営規模の拡大に伴い管理する圃場数が増大し、圃場の理化学性に合わせた肥培管理技術が必要になる。経営体が管理する水田土壌の化学性が圃場間でどの程度変動するかを調査するため、農業生産法人 A，集落営農組織 B，作業受託組織 C を対象として調査した。

- ・飼料用水稻を作付けしている集落営農組織 B および作業受託組織 C では牛ふん堆肥を施用していることもあり、腐植や全窒素、可給態窒素は高い傾向にあった（データ省略）。
- ・可給態リン酸の平均値は、農業生産法人 A 21.2mg（土壌 100g 当たり）、集落営農組織 B 16.7mg，作業受託組織 C 30.0mg であった。減肥指針ではリン酸が 10～20mg の場合にリン酸施肥量を半量，20mg 以上の場合に無施肥栽培が可能とされている。これらの経営体では多くの圃場で減肥が可能と考えられたが、いずれの経営体も圃場毎のバラツキを示す変動係数は大きかった（図）。

- ・加里飽和度の平均値は、農業生産法人 A 3.1%（加里含量 me/CEC），集落営農組織 B 3.8%，作業受託組織 C 3.2% であった。減肥指針では加里飽和度が 4% 以上の場合に加里無施肥栽培が可能とされている。変動係数は集落営農組織 B で大きかった（図）。

以上の結果から、可給態リン酸や加里飽和度の変動係数は他の分析項目に比べて高く、圃場毎の診断が必要であることが示唆された。

4. 参考文献

- (1) 大家ら：土肥誌，84（5），394－398，2013.
- (2) 大家ら：岡山県農業研報，4，63－69，2013.
- (3) 大家ら：近畿中国四国農業研究，25，27－32，2014

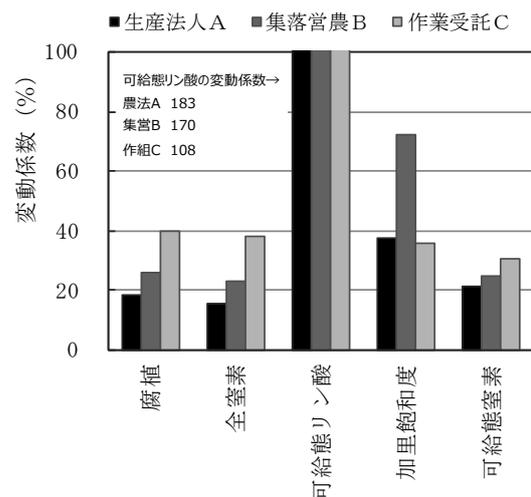


図 各項目の変動係数 (大家, 未発表)
(各経営体で圃場間のバラツキを示す)