

転作田における地力維持と大規模水田農家の課題

Some proposals to conserve soil fertility of paddy-upland rotation fields.

新良力也*

NIRA Rikiya*

1. はじめに

近年、各地の転作大豆の収量が低下しているとの懸念がある。農林水産統計では、水田利用再編対策が開始された1978年からおよそ10年間に単位面積あたりの収量が増大した地域にその傾向がみられる。特に、富山県では、この低下傾向が顕著で、砂質で有効土層の浅い土壌が広がることを要因に、田畑輪換の長期化に伴う地力の低下が大豆の収量低下を引き起こしていると推察されてきた(稲原 2006)。一方、水稻については、高温気象条件による玄米外観品質の低下現象が問題視されている。この品質低下現象においても、施肥量の減少と地力の低下が高温登熟障害の発生助長要因として関与しているとの報告がある(松村 2005)。そこで、私たちは、2006年から田畑輪換水田の地力低下を研究し始めて現在に至っている。

2. 田畑輪換水田の肥沃度実態

各地の水田土壌の調査において、転作畑回数が多い圃場ほど、窒素供給能の指標である可給態窒素量が低下していることが捉えられてきた(図1、新良ら 2009、西田 2010)。一般的に、畑と比較して水田では、作土層の通気が不十分なため、リグニンの主要分解者である糸状菌や生物遺体の細粉化に大きく寄与する土壤動物の活性、及び酸素を必要とする生化学・化学反応の進行速度が小さく、有機物分解が抑制される(和田 1984)。しかし、転作畑回数が多くなった結果、分解促進状態となる頻度が高くなりすぎて土壌中の可給態窒素画分が消耗した実態があると考えられる。

一方、水田土壌への堆きゅう肥施用量が低下しており、窒素肥沃度の低下を助長していると推察される。農林水産統計に見る全国の水田への堆きゅう肥の施用量は、1970年代末にかけて急減し、現在では10aあたり100kg以下となっている。地力増進基本指針(農林水産省)では、土壌の主要な性質を総合的に改善するため、水田へのたい肥等の標準的な施用量として、10aあたり、牛ふんたい肥0.3トン、豚ふんたい肥0.15トン、バークたい肥1トンなどとしている。この標準量に比べて、実態施用量は小さいようである。

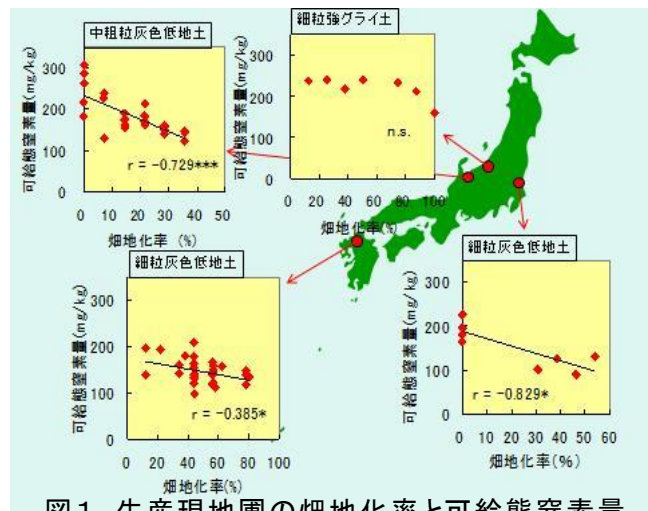


図1 生産現地圃の畑地化率と可給態窒素量との関係(農研機構研究成果情報 2009年)

畑地化率は、過去十数年における転換畑回数の比率、相関係数の有意水準:*,5%、***,0.1%

* (独) 農研機構中央農業総合研究センター Naro Agriculture Research Center

キーワード: 地力、水田土壌、転作田、堆きゅう肥

さらに、福井県では、水田土壌を対象にした 1997-2000 年の調査結果を 1974 年以前の調査と比較して、有効態リン酸量は改善されていたが、作土深が浅くなっていること、pH6 以上を示す圃場の割合が大幅に低下していることが認められている（伊森ら 2002）。作土深と pH の低下をもたらした要因としては、汎用化水田の整備率が高まったことによる乾田化と共に、資材投入量の減少、耕うんの粗放化があげられている。

3. 田畑輪換圃場の地力低下対策技術

福岡県筑後地区では、水稲－麦－大豆－麦の輪作体系が増加し、大豆作の頻度が高まるにつれ、土壌の孔隙率の低下、可給態窒素量の低下とともに大豆収量の低下も認められるようになった（小田原ら 2012）。そこで、そのような大豆生産性の低下が懸念される生産組合管理圃場に対し、毎年、1.5t/10a の家畜ふん堆肥施用を実施し、土壌の可給態窒素量が高まり大豆収量が 20kg/10a、9%の増大となる結果を得た（図 2、新良ら 2009）。

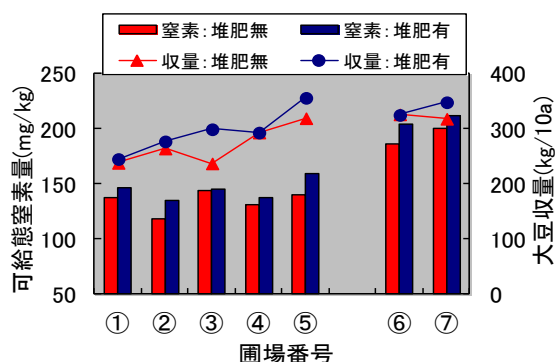


図2 福岡県H生産組合圃場における堆肥連用の有無が土壌可給態窒素量と大豆収量に及ぼす効果（農研機構研究成果情報 2009 年）

牛ふん堆肥 1.5t/10a/年を 2005 年から連用、少なくとも2005年以降、水稲・麦・大豆の輪作体系が基本。①～⑤2008年調査、⑥⑦2007年調査。

4. 大規模水田農家の課題

水田を転作畑と使用する場合、有機物の減耗が進行して主要養分である窒素の供給能が低下する作用が強まる。そのような状況下で、地力維持のために堆肥の施用が有効であることは先述の試験が示しているが、生産者には堆肥をはじめとする土壌改良資材を圃場へ十分投入する労力と資金の余裕がなく、地力低下が進行するのは避け難い一面がある。低コストな地力維持技術の開発が課題であるが、限られたコストで水田の地力をどの水準で維持すべきかの議論が必要だと考える。今、地力について懸念されているのは、過去より低下している点であるが、水田は水稲にみる穀物の生産能力から判断する限り畑作地帯の地力より高く、低下したといっても許容される可能性がある。一方、現在も水田機能を完全に失わない土壌状態で作付される転作大豆は、多くの圃場で湿害を受けて生産性が低い状態にある。地力とは作付される作物の生産性に関係する概念であるから、大豆の生産性の低さから判断すると、水田の地力が高いとはいえない。水稲一辺倒でなく、大豆も高い生産性となるように管理することが転作田の地力向上へのひとつの方向性だと考える。本来、大豆は根粒の働きにより肥料の投入量が少なく済む効率的な食料生産に適する作物である。この効率性をうまく生かし、湛水状態での高い水稲生産性を合わせれば、転作田の食料生産性は高く維持できる可能性がある。湛水できるように、しかし、大豆作の場合には、十分な排水ができる土壌が求められる。その対応手段として、水稲作時の代かきを省く無代かき栽培や乾田直播など、畑作に似た土壌構造を維持できる水田土壌の管理方法も有効な方策の一つである。