

寒冷地輪換水田における畑期間と可給態養分との関係

安 田 道 夫

(東北農業試験場)

Effects of Rotational Period on Nutrient Availability in Paddy Fields under Cool Climate Condition

Michio YASUDA

(Tohoku National Agricultural Experiment Station)

1 はじめに

田畑輪換の繰り返しによって、水田復元時にケイ酸や窒素などの無機元素が有効化するとされ、これらの有効化量の変動については、畑地土壌化指数によって評価できるとの報告¹⁾がある。しかし、この報告では寒冷地の積雪地帯が除外されている。そこで、日本海側の積雪地帯に属する輪換水田を用いて畑期間や畑地土壌化指数と可給態養分との関係について検討を加え、前述の報告と比較しその特徴を明らかにすることにより、寒冷地輪換水田の土壌管理に生かすことを目的に試験を行った。

2 試験方法

東北農業試験場水田利用部(大曲)の構内の、畑期間がそれぞれ1年~15年の異なる輪換水田土壌(細粒灰色低地土)を4月下旬に採取した。採取した土壌を用いて、畑地土壌化指数(水中沈定容積を求め、水田を0とし畑地を1として比較し指数で表す)、湛水培養窒素量(湿潤土、30℃、4週間)、上澄液ケイ酸濃度(通常は湿潤土、湛水培養、30℃、2週間)、そして乾湿処理(30℃で乾燥するまで放置し、その後水を加えて湛水状態とする処理)による水中沈定容積と上澄液ケイ酸濃度の変化について調べた。また、トルオーグリン酸と上澄液リン酸(湿潤土、30℃、2週間)の濃度を求めた。乾湿処理では湛水培養窒素と相関が高い上澄液窒素(湿潤土、30℃、2週間)と上澄液リン酸の濃度についても調べた。

3 試験結果及び考察

調査に用いた輪換水田土壌ではいずれも、転換畑年数とともに畑地土壌化指数が高くなり、1に近づいた(図1)。次に、この畑地土壌化指数と可給態養分との関係をみると、上澄液ケイ酸、湛水培養窒素ともに負の相関関係が認められ(図2、3)、畑地土壌化指数が高くなるほど可給態養分は減少した。上澄液ケイ酸と湛水培養窒素とは相関関係にあり、ケイ酸濃度が高いほど培養窒素量も多い傾向にあった。以上の結果は、畑地土壌化指数が高くなるほど可給態養分も多くなるとするこれまでの報告¹⁾とは異なっていた。

転換畑期間と可給態養分との関係をみると、湛水培養窒素量は転換畑期間が1~2年目頃にピークとなり、その後徐々に減少するという特徴を示した(図4)。そして堆肥(稲

わら堆肥)を連用した長期転換畑では畑期間が2~3年目と同じ程度の培養窒素量を維持していた。このような関係は上澄液ケイ酸濃度においても同様に認められたが(図5)、窒素よりもピークが2~3年目頃に遅れ、減少程度も緩や

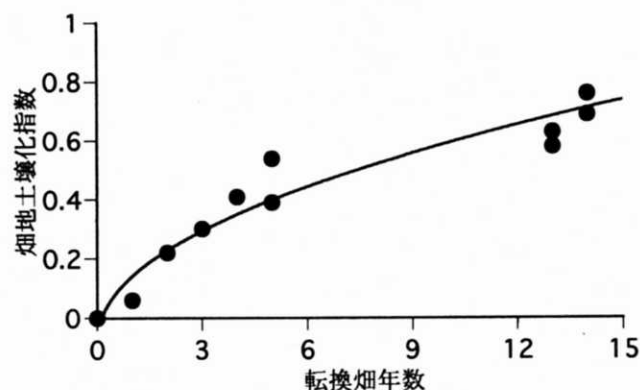


図1 転換畑年数と畑地土壌化指数の関係(1995-1996)

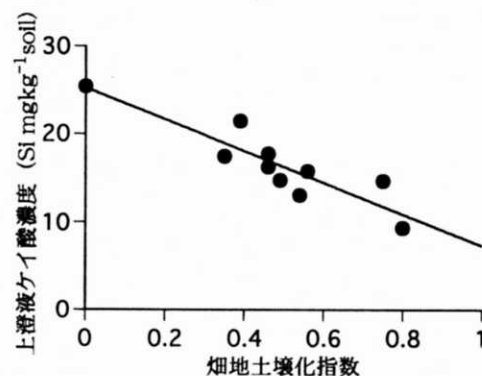


図2 畑地土壌化指数と上澄液ケイ酸濃度との関係

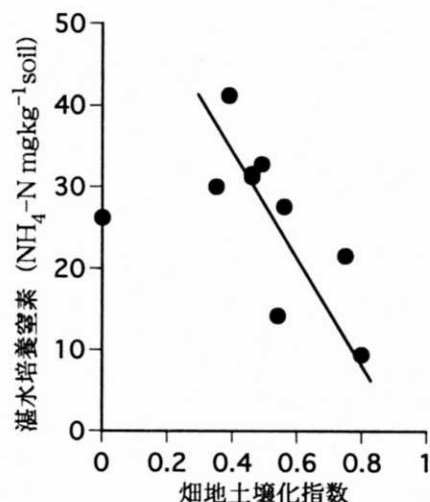


図3 畑地土壌化指数と湛水培養窒素の関係

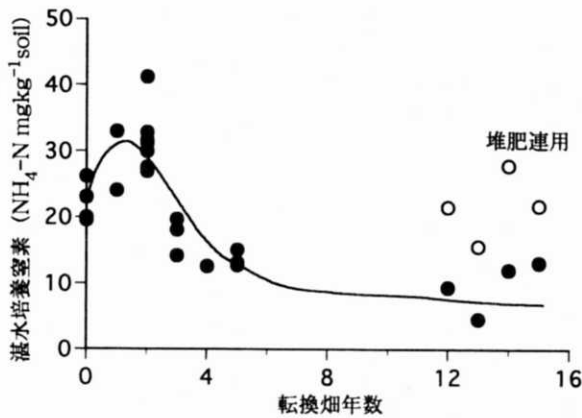


図 4 転換畑年数と湛水培養窒素の関係 (1994-1997)

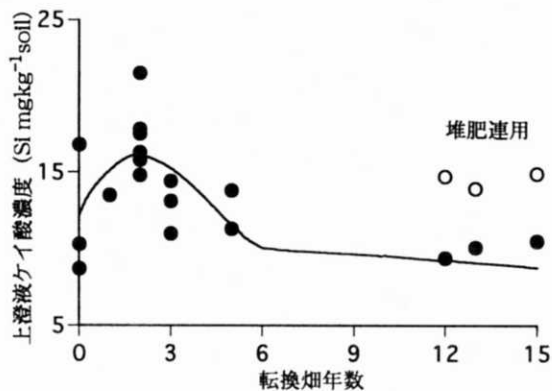


図 5 畑期間と上澄液ケイ酸との関係 (1994-1997)

かであった。また、トルオーグリン酸と上澄液リン酸の濃度について比較したが、いずれも畑期間が5年目頃がピークとなり、その後増減がみられなかった。これらの結果からは、可給態養分の有効化の過程がそれぞれ異なることが示唆された。そこで、乾湿処理による可給態養分量の変化について調べた。

その結果、乾湿処理により上澄液ケイ酸濃度は増加し、特に1回目の処理と畑期間3年目の場合で顕著であった(図6)。上澄液窒素濃度でも1回目の処理による増加が大きいが、その後の処理による変化は小さく、水田土壌のほうが効果が大きかった。また、上澄液リン酸では数回の処理の後に増加が認められ、有機物施用土壌での効果が高かった。水中沈定容積と上澄液ケイ酸濃度との関係では、沈定容積が小さくなるほどケイ酸濃度が高くなるという関係にあり、畑期間が長いものでは両者の変動範囲が狭くなるという特徴があった(図7)。これらの結果からそれぞれの養分の有効化過程については次のように推論された。

ケイ酸は沈定容積との関係から、土壌の細粒化によって有効化するが、地温が低く積雪期間が長い寒冷地では土壌の乾燥が暖地に比べて進まず、有効化する量は少なくなり、長期的には減少の傾向にあると考えられた。一方、窒素は

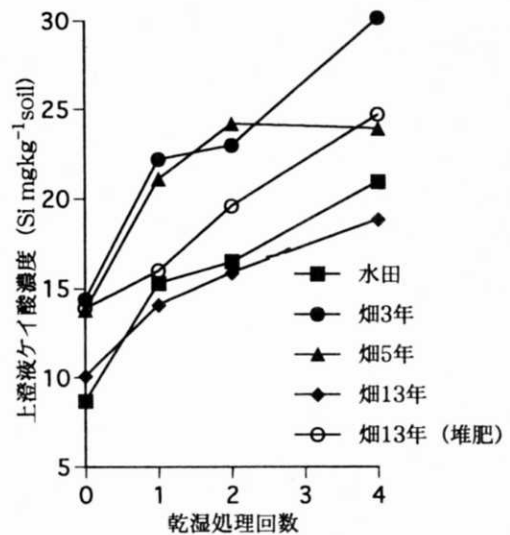


図 6 乾湿処理による上澄液ケイ酸濃度の変化

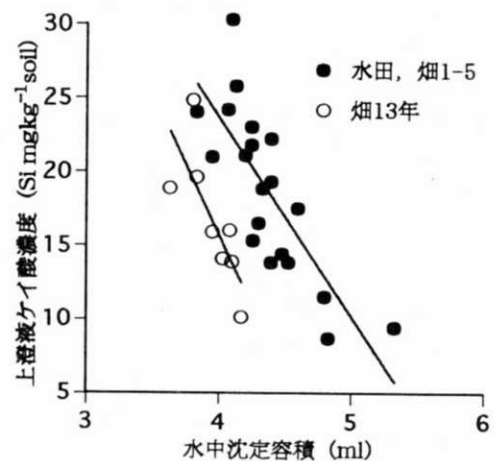


図 7 水中沈定容積と上澄液ケイ酸濃度の関係

易分解性有機物が乾燥過程で変成を受け有効化するものと考えられ、畑期間が長くなるほどその量は減少していくと予想された。リン酸については乾燥過程での有機態の分解による貢献が少なからずあるものと推定された。

したがって、収穫後から翌年の春先までの土壌状態、即ち乾燥程度によって、水田復元時に有効化する養分量は異なる可能性があるが、寒冷地の輪換水田では2-3年の畑期間の後、水田に戻すのが適した管理方法と考えられた。また、畑期間を延長するためには堆肥などの有機物施用が重要であり、復元するか転換畑を続けるかの判断の目安に、乾湿処理が利用できるのではないかと考えられた。

引用文献

- 1) 北田敬宇, 亀川健一, 秋山 豊, 下田英雄, 山縣真人. 1992. 畑地土壌化指数による輪換田土壌の養分動態の評価. 土肥誌 63: 349-351.