

客土水田の地力及び地力窒素放出パターンの経年変化

斎藤 益郎・長谷川栄一・龍野 栄子

(宮城県農業センター)

Yearly Change in Soil Fertility and Nitrogen Mineralization

Pattern in Reclaimed Paddy Soils

Masuo SAITO, Eiichi HASEGAWA and Eiko TATSUNO

(Miyagi Prefecture Agricultural Research Center)

1 はじめに

客土水田の地力の実態については、5年に1度の環境基礎調査等をもとにし飯塚ら¹⁾が報告している。本県では、1982年に約25cm以上の厚さに山土を客土した後、毎年継続して作付前と跡地の土壌を採取し、地力や地力窒素発現の経年変化を検討した。

2 調査及び試験方法

調査は、宮城県北部の二迫川流域に位置する、①古川市

谷地中、②鶯沢四ツ石の2地点で行った。古川の土壌は泥炭土、鶯沢の土壌は灰色低地土である。2地点とも1982年に客土を行い同年から水稻を作付した。表1に客土方法及び客土材の理化学性を示した。なお、古川では稲わら約500kg/10a、鶯沢では牛糞肥を1t/10a毎年施用している。

1982~1990年に、両地点の水稻の作付前と跡地から採取した風乾細土を1991年に分析した。

表1 客土方法及び客土材の理化学性

地 点	客土前の土壌	客 土 方 法	全窒素 (%)	全炭素 (%)	C E C (me)
古川市谷地中	泥 炭 土	排土客土 厚 25cm	0.06	0.62	0.9
鶯沢町四ツ石	灰色低地土	上乘せ客土 厚 27.5cm	0.04	0.48	12.9

3 調査結果及び考察

全窒素の推移を図1と図2に示した。古川、鶯沢ともに全窒素の増加は6年目位で頭打ち傾向となり、客土約10年後の全窒素は約0.1%であった。増加率が頭打ち傾向にあることから、供試田で一般水田と同レベルの全窒素値に達するにはさらに長い年月が必要と考えられる。

また、作付前(春)と跡地(秋)を比較すると、春から秋にかけて全窒素が増加しており、秋から春にかけてはほとんど増加がみられない。これは、水稻栽培により多量に投入された施肥窒素の有機化や大気中の窒素固定のために春から秋にかけて全窒素が増加し、更に、山土の客土であるため土壌の微生物活性が低く、水稻根等の植物遺体や秋に施用した有機物等が翌年の春まで分解せずに残っており、それが、春から秋にかけて分解し有効化するためと考えられる。古川の跡地土壌について、1983年以降の全窒素の増加状況を図3に示した。全窒素の増加曲線は、次式で近似した。

$$N = 0.079 (1 - e^{(-0.222t)}) + 0.039$$

N: 全窒素 t: 時間(年)

また、この式をtについて微分し、次式を得た。

$$dN/dt = 0.026 - 0.22N$$

この式において0.026%は年間に負荷される窒素量、

0.22はその時点の窒素のうち無機化して持ち出される窒素の比率を示す。負荷される窒素量が一定であれば、全窒素

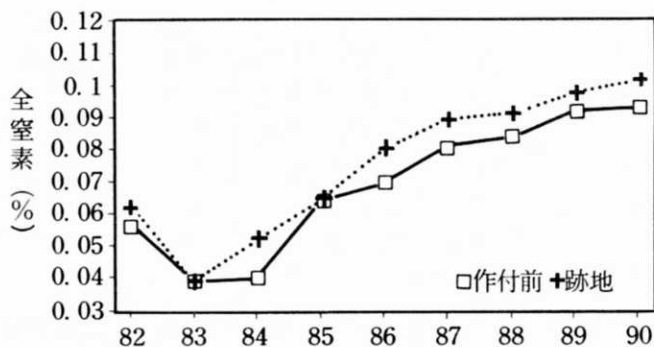


図1 全窒素の推移 (古川)

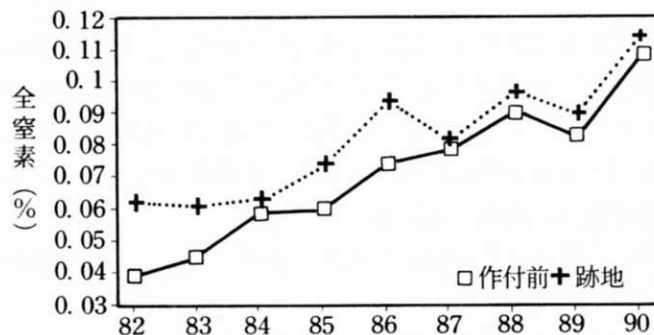


図2 全窒素の推移 (鶯沢)

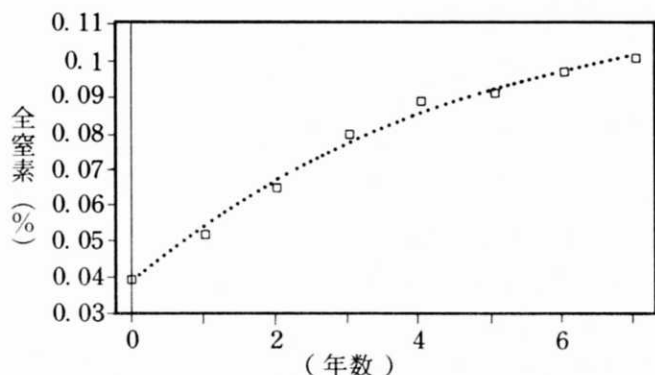


図3 全窒素の増加 (古川, 跡地, 83年から)

の増加率は次第に低下してゆき、収束する。図3中の収束点では、全窒素が0.12%となる。また1年間に投入される窒素量は0.026%であるから、作土10cmとすると年間26kg/10aの窒素が負荷し、22%が無機化して持ち出されることになり、供試水田では一般に言われている5%前後と比較して分解されやすい有機物が多いものと考えられる。なお、年間の負荷量が26kg/10aという値は、供試水田での追肥が平均5回以上、施肥窒素量は約20kg程度となっており、その他の有機物施用、植物遺体、窒素固定等を合せると妥当な値と考えられる。

古川と鶯沢の保存した風乾土壌を30℃で2週間と4週間培養し、その窒素無機化量の推移を図4と図5に示した。古川と鶯沢で無機化量のレベルは異なるが、ともに2週間ではほぼ放出が完了し、2週間と4週間の窒素無機化量の差は小さい。経年的にもこの傾向は変わらず、客土水田での地力窒素は、初期生育時の放出はあるが、中後期以降の地力発現量は少ない可能性がある。古川と鶯沢で、全窒素のレベルは変わらないが無機化量には大差がある。この差が、投入された有機物の種類によるものか、CECの差による

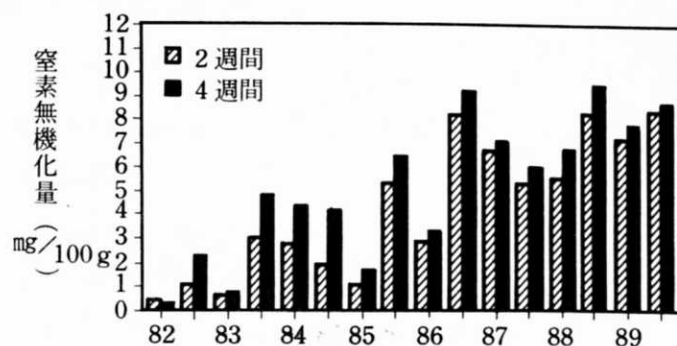


図5 窒素無機化量の推移 (鶯沢, 30℃培養)

表2 客土後の全炭素とCECの変化

地点	経過年数	全炭素 (%)	CEC (me)
古川	直後	0.62	7.8
	9年後	1.20	10.9
鶯沢	直後	0.77	12.9
	9年後	1.38	13.5

ものか、今後検討したい。

古川では全炭素の増加に伴ってCECも増加したが、鶯沢ではCECの増加は認められなかった。古川の客土直後のCECが7.8me/100gと低かったために全炭素の増加に伴うCECの増加が明確に現われたためと考えられる。

4 まとめ

客土と窒素の集積については、客土直後のCECが7.8me/100gの古川土壌も、CECが12.9me/100gの鶯沢土壌も、10年後には全窒素で0.1%に達し差はなく、全窒素の増加は頭打ち傾向にある。しかし、古川と鶯沢では、風乾細土の培養によって発現する窒素無機化量には大差がある。この差が客土材のCECの差によるものか、または、施用された有機物の種類によるものかは、今後検討を要する。

古川と鶯沢の地力は、まだ一般の水田に比較し低いレベルにあり、有機物の増肥と共に粘土あるいはゼオライト等の、CECを高める資材を投入し、CECを改善する必要があると考えられる。

引用文献

- 1) 飯塚文男, 小野イネ, 佐々木高. 1990. 重金属対策客土田の土壌肥沃度の現状. 東北農業研究 43: 53-54.

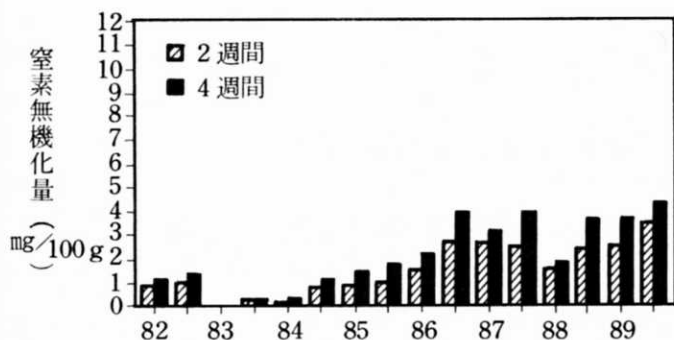


図4 窒素無機化量の推移 (古川, 30℃培養)