

黒泥・泥炭土壌復元田における作土、下層土別養分供給の変化

佐藤 一良・斉藤 公夫・浅野 真澄

(宮城県農業センター)

Nutrient Supplies to Rice Plants from Topsoil and Subsoil
in Rotational Paddy Fields of Muck and Peat Soils
Kazuyoshi SATO, Kimio SAITO and Masumi ASANO
(Miyagi Prefecture Agricultural Research Center)

1 はじめに

黒泥・泥炭土壌復元田における水稻生育は、連作水田に比べ非常に旺盛で養分吸収量も多く、倒伏を招く事例が多く見られる。しかし、この養分吸収量の増加が、畑状態による作土の乾燥効果によるものか、耕盤の攪乱による下層土からの供給が増加することによるものか、明確ではない。そこで輪換畑年数の異なる復元田及び連作水田に有底、無底枠を設置し、作土、下層土由来別の養分供給力を調査し、次の結果を得たので報告する。

2 試験方法

(1) 試験圃場の土壌型及び概要

試験圃場の土壌、栽培概要を表1に示した。米山A復元田(米A復以下同じ、最終畑作物大豆)、米山B復元田(米B復以下同じ、同白菜)は輪換畑期間7年、復元2年

表1 試験圃場の土壌型及び栽培概要

	区名	試験場所	土壌型	前作	作付品種	基肥窒素 (g/m ²)
輪換田	米A復	米山町	黒泥土	水稻	ササニシキ	3.0
	米B復	"	黒泥土	水稻	チヨホナミ	3.5
	角復	角田市	黒泥土	大豆	チヨホナミ	0
	南復	南郷町	泥炭土	大豆	ササニシキ	0
連作水田	米連	米山町	泥炭土	水稻	ササニシキ	2.4
	角連	角田市	泥炭土	水稻	サトホナミ	3.6

表2 試験圃場の土壌化学性 (乾土100g当り)

区名	層位 (cm)	T-C (%)	T-N (%)	T-P (%)	CEC (me)	Bray P ₂ O ₅ (mg)	ex-K ₂ O (mg)
米A復	0-15	6.75	0.39	0.31	35.7	41.4	20
	15-33	6.55	0.30	0.15	46.1	7.0	14
米B復	0-15	5.85	0.35	0.31	42.1	37.8	12
	15-43	12.1	0.60	0.19	51.5	4.5	10
角復	0-17	7.03	0.53	0.33	44.8	45.1	32
	0-15	2.45	0.14	0.15	26.2	25.2	10
南復	15-25	6.28	0.43	0.26	38.5	46.6	25
	0-15	7.31	0.48	0.34	29.6	53.1	7
米連	15-50	35.1	2.22	0.22	-	1.2	8
	0-17	5.08	0.36	0.24	39.7	42.1	24

目、角田復元田(角復以下同じ)は輪換畑期間1年、復元初年目、南郷復元田(南復以下同じ、大豆3年栽培)は輪換畑期間3年、復元初年目の圃場である。各圃場の土壌化学性を表2、土壌柱状図を図1に示した。

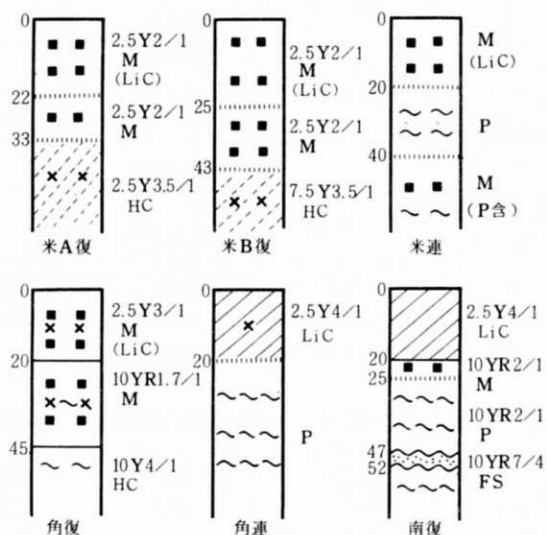


図1 試験圃場の土壌柱状図

(2) 作土と下層土の養分供給の評価法

1) 遮断区: 圃場内の平均株について透水性のある布を木枠(30×15×深さ15cm)の底につけた有底枠で栽培した。

2) 無遮断区: 同様木枠だけの下層土無遮断区

無遮断区と遮断区の養分吸収差より下層土由来の養分供給量を評価した。なお、枠設置時点で生育中庸な株を選び、できる限り均一化した。作土由来の地力窒素供給量については、重窒素を用いていないので、基肥窒素の利用効率を30%¹⁾として遮断区より差し引いて求めた。

(3) 作土地力窒素の推定

作付前の生土を用い、20℃、30℃の湛水培養における窒素無機化量を求め、窒素無機化プログラム²⁾及び地温データ(農業センター泥炭土圃場5cm地温)から圃場における窒素無機化量を推定した。

3 試験結果及び考察

各圃場における倒伏の程度は南復が倒伏甚(4×70)であったが、他の圃場は軽い倒伏(1×100以内)であった。南復はササニシキの無窒素栽培であるが、稈長で90cm、窒

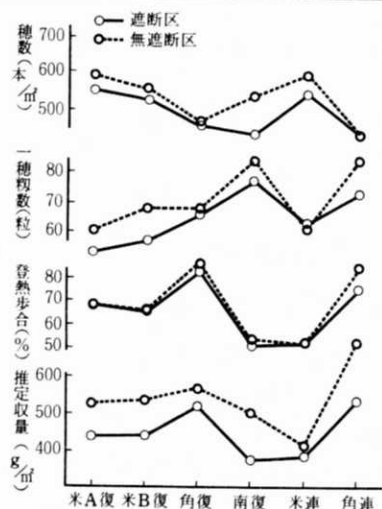


図2 水稻の生育・収量(棒栽培)

素吸収量で13 g/㎡以上となったため倒伏程度が大きかった。

遮断区並びに無遮断区の収量構成要素を図2に示した。下層土を遮断することにより、いずれの圃場も穂長には差がないが稈長が短くなり、穂数並びに一穂粒数が減少したため、登熟歩合は同程度であったが、収量は低下した。

成熟期の総窒素吸収量及び作土、下層土由来別地力窒素吸収量を復元年数別に表3に示した。総窒素吸収量は復元2年目の米A、B復が平均11.9、復元初年目の角復、南復が平均11.8、連作水田が平均10.6 g/㎡であった。作土由来の地力窒素吸収量は復元2年目と連作目が8.4 gと同程度であったが、復元初年目では9.5 g/㎡であり、作土由

来の地力窒素は復元初年目に供給量が多い傾向がみられた。次に下層由来の窒素吸収量についてみると、復元2年、初年とも2.4 gと連作田の1.3 g/㎡に対し2倍の水準で、特に米B復と南復で下層土からの吸収が多かった。すなわち、輪換畑年数が長く、下層土が肥沃な場合には、下層土由来の地力窒素供給量が多くなる傾向が認められた。

作土由来の地力窒素吸収量と無機化推定値並びに地力窒素吸収量/推定値の比(%)を表3に示した。角連を除いた圃場で窒素吸収量が無機化推定値をいずれも上回り、無機化推定値を100とした作土由来地力窒素の比は106~138(平均120)であった。このことは、現地の窒素吸収量が、施肥や水稻生育の影響により、室内培養により得られる推定値と異なる可能性を示唆している。実用上では、無機化推定値に係数1.2を乗じて補正すれば、おおむね現地の吸収量が推定できると考えられる。角連では無機化推定値に対し吸収量比が59と他の圃場に比べ大幅に下回った。これは本水田では稲藁すき込みを行っているため、発現した地力窒素が稲藁に取り込まれたため起こったものと推定された。

磷酸、加里、珪酸の吸収量を表3に示した。作土由来の磷酸、加里吸収量については施肥の影響があるため、下層土由来の吸収量のみを比較した。磷酸の下層由来吸収量は全圃場の平均で0.8 g/㎡、全吸収量に対する寄与率で13%であった。各圃場別では米連で極端に吸収量が少なく、南復で最も多く、他の圃場の差はそれほど大きくなかった。

表3 作土・下層土由来別養分供給量と地力窒素無機化推定値

(単位: g/㎡)

区名	窒素吸収量						磷酸吸収量			加里吸収量			珪酸吸収量			
	全吸収量	作土由来	寄与率*1	下層由来	寄与率*1	無機化推定値*2	全吸収量	下層由来	寄与率*1	全吸収量	下層由来	寄与率*1	全吸収量	作土由来	寄与率*1	下層由来
米A復	10.1	7.6	(75)	1.6	(16)	5.9	129	5.4	0.7	(14)	14.5	1.8	(12)	100	84	(84)
米B復	13.6	9.1	(67)	3.4	(25)	8.0	114	6.2	0.8	(13)	17.8	3.4	(19)	113	93	(82)
復2平均	11.9	8.4	(71)	2.4	(21)			5.8	0.8	(14)	16.2	2.6	(16)	107	89	(83)
角復	10.5	9.0	(86)	1.5	(14)	8.5	106	5.9	0.5	(8)	15.7	1.1	(7)	91	81	(89)
南復	13.1	9.9	(76)	3.2	(24)	8.9	111	6.3	1.3	(21)	18.4	5.1	(28)	109	84	(77)
復初平均	11.8	9.5	(81)	2.4	(19)			6.1	0.9	(15)	17.1	3.1	(18)	100	83	(83)
米連	11.1	9.4	(85)	1.0	(9)	6.8	138	5.3	0.1	(1)	13.8	0.7	(5)	78	70	(90)
角連	10.0	7.4	(74)	1.5	(15)	12.6	59	6.1	1.0	(16)	16.5	2.0	(12)	100	84	(84)
連作平均	10.6	8.4	(80)	1.3	(12)			5.7	0.6	(9)	15.2	1.4	(9)	89	77	(87)
全平均	11.4	8.5	(77)	2.0	(17)	120**		5.9	0.8	(13)	16.2	2.4	(14)	99	83	(84)

注: *1: 寄与率: 全吸収量に対する作土、下層土由来の割合(%) *2: 無機化推定値: 地力窒素無機化推定量

*3: 比: 無機化推定値を100とした作土由来地力窒素の比(%) *4: 角連を除く

これは下層土の磷酸肥沃度の差が大きく現われたもので、復元田と連作田との下層由来磷酸吸収量の差は小さいものと考えられる。

加里の下層由来吸収量は、全圃場の平均で2.4 g/㎡、全吸収量に対する寄与率で14%であった。復元田と連作田を比較すると窒素と同様、輪換畑年数の長い圃場で供給量が多くなる傾向がみられた。

珪酸の作土由来吸収量は復元2年目で89 g、復元初年目で83 g、連作水田で77 g/㎡とやや復元田で多くなる傾向がみられる。下層由来の珪酸吸収量は全平均で16 g/㎡、

全吸収量に対する寄与率で16%であった。復元年数別では、復元2年目、復元初年目とも18 gで連作田の12 g/㎡に対し多く、窒素、加里と同様の傾向であった。

引用文献

- 1) 渋谷政夫, 小山雄生. 1966. 安定同位元素 ^{15}N の追跡実験法. 土肥誌 37: 153-159.
- 2) 杉原 進, 金野隆光, 石井和夫. 1986. 土壌中における有機態窒素無機化の反応速度論的解析法. 農環研報 1: 127-166.