

## 黒ボク土及び褐色低地土の復元田における土壤窒素発現特性と稲体窒素吸収量

本田孝子・小野剛志\*・千葉行雄\*・多田勝郎

(岩手県立農業試験場県南分場・\*岩手県立農業試験場)

Characteristic Parameters of Soil Nitrogen Mineralization and Nitrogen Uptake into Rice in Rotational Paddy Fields of Wet Andosols and Brauner Auenboden

Takako HONDA, Tsuyoshi ONO\*, Yukio CHIBA\* and Katsurou TADA

( Kennan Branch, Iwate-ken Agricultural Experiment Station \* )  
\*Iwate-ken Agricultural Experiment Station

### 1 はじめに

水稻の生育に必要な無機態窒素の吸収は、地力に依存する割合が高いことが知られており、水稻の生育診断や施肥管理を行う際、土壤窒素の発現量や発現時期を予測することは重要なことと考えられる。

一方、地域水田農業の推進にともない、田畑輪換圃場は増加傾向にある。一般に復元田は、地力が高いと考えられているが、その土壤窒素発現特性を知ることは、水稻栽培に地力窒素を効率的に利用するためにも必要である。

そこで、北上川下流地域に分布している、黒ボク土及び褐色低地土の復元田の土壤窒素発現特性を明かにし、稲体窒素吸収量との関連性について検討したので報告する。

### 2 試験方法

(1) 1990年春、施肥前に採取した土壤を室内培養し、窒素の無機化量を求め、速度論的解析法により土壤窒素発現特性を解明した。

#### 1) 供試土壤:

##### a. 黒ボク土の作土と下層土

(a) 復元初年目(1988年小麦・大豆, 1989年大豆)

(b) 連作田(無堆肥)

##### b. 褐色低地土の作土と下層土

(a) 復元初年目(1989年まで小麦連作)

(b) 復元2年目(1988年大豆, その後は水稻)

(c) 連作田(堆肥連用)

2) 培養法: ガラス管に生土20gと脱塩水を入れて密閉し、20℃及び30℃で培養した後、生成したアンモニア態窒素量を測定した。測定は9回で、培養日数の最長は、205日。

3) パラメーターの検討: 発現した無機化窒素量を、金野らの提唱した土壤の無機化量推定プログラムの単純型モデル式に当てはめた。

(2) 供試土壤で1990年に、無窒素栽培したササニシキの稲体窒素吸収パターンを求め、土壤窒素発現特性との適合性を検討した。

### 3 試験結果及び考察

#### (1) 土壤窒素発現特性の検討

土壤の無機化パラメーターを検討した結果、供試土壤の速度定数(以下k)は土壤の一般的kより小さかったため、kの値を0.006に固定して他のパラメーターを検討した。

活性化エネルギー(Ea)は、各供試土壤とも20,000前後と、ほぼ同じような値を示した。

土壤の窒素供給力の大きさを示す、可分解性有機態窒素量(以下N<sub>0</sub>)は、15~27mg/100g乾土の範囲にあった。また、N<sub>0</sub>の値は黒ボク土・褐色低地土とも連作田より復元初年目の土壤のほうが大きかった。

作土と下層土のN<sub>0</sub>値をそれぞれ求め比較した場合、どの土壤でも作土のN<sub>0</sub>値より下層土のN<sub>0</sub>値の方が小さかった。また、土壤全体のN<sub>0</sub>値に対する下層土のN<sub>0</sub>値の割合は、褐色低地土に比べ黒ボク土の方がやや高く、黒ボク土の下層土は、褐色低地土の下層土より窒素供給力が大きいと考えられる。

褐色低地土では、復元初年目の土壤は連作田に比べ、作土及び下層土のN<sub>0</sub>値は大きくなった。しかし、復元2年目の土壤の作土のN<sub>0</sub>値は初年目に比べ1/2に低下し、逆に下層土のN<sub>0</sub>値は大きくなり、全体として復元初年目のN<sub>0</sub>値より3割程度減少した。これらのことから、復元初年目の土壤の窒素供給力は大きい、復元2年目の土壤の窒素供給力低下し、作土から下層土への養分の溶脱が起こったものと考えられる。

#### (2) 稲体窒素吸収量の推移

供試土壤で栽培したササニシキの稲体窒素吸収量は、黒ボク土では、復元初年目の稲も連作田の稲も成熟期まで増加する傾向にあった。また、その量は連作田より復元初年目の稲の方が多く推移した。

褐色低地土で栽培した稲の窒素吸収量は、復元2年目より復元初年目の方が多く推移し、成熟期まで一定の割合で増加する傾向にあった。それに対し連作田の稲体窒素吸収量は、生育始めから出穂期までの増加量は極めて大きく、逆に出穂期以降の吸収量の増加は少なかった。成熟期における稲体窒素吸収量は、復元初年目>連作田>復元2年目の順に多かった。

表1 土壌の無機化パラメーター

土壌の種類	パラメーター		K (25℃)	Ea	N <sub>0</sub>	C	AIC (適合)	S (分散)
	圃場の条件							
黒ボク土	復元初年目	計	0.006	23,300	27.21	-0.90	71.7	42.30
		作土	0.006	22,800	17.27	-0.52	51.3	12.74
		下層土	0.006	24,300	9.92	-0.38	46.4	9.58
	連作田	計	0.006	21,900	24.35	-1.01	70.1	38.48
		作土	0.006	21,800	13.98	-0.50	47.5	10.20
		下層土	0.006	22,400	10.35	-0.50	48.2	10.64
褐色低地土	復元初年目	計	0.006	20,300	21.74	-0.87	49.7	13.52
		作土	0.006	19,700	17.50	-0.81	26.7	6.01
		下層土	0.006	23,000	4.71	-0.87	31.5	3.98
	復元2年目	計	0.006	21,800	15.12	-0.80	56.1	16.93
		作土	0.006	19,900	8.62	-0.45	39.5	6.37
		下層土	0.006	22,400	6.48	-0.34	27.0	3.06
連作田	計	0.006	23,000	20.42	-1.16	68.9	36.00	
	作土	0.006	23,000	16.86	-1.09	64.2	27.26	
	下層土	0.006	21,800	3.62	-0.09	3.7	0.78	

注. 1) 土壌の無機化パラメーター (単純型モデルへのあてはめ)  
 単純型モデル:  $N = N_0 \{ 1 - \exp(-K \cdot t) \} + C$   
 N<sub>0</sub>: 可分解性有機態窒素 (mg/100g 乾土)  
 Ea: 活性化エネルギー (cal/mol)  
 k: 速度定数 (1/日) t: 時間 (日)  
 2) K値は, 0.006に固定した値  
 3) 計のパラメーターは, 作土と下層土の無機化窒素量の合計で求めた。

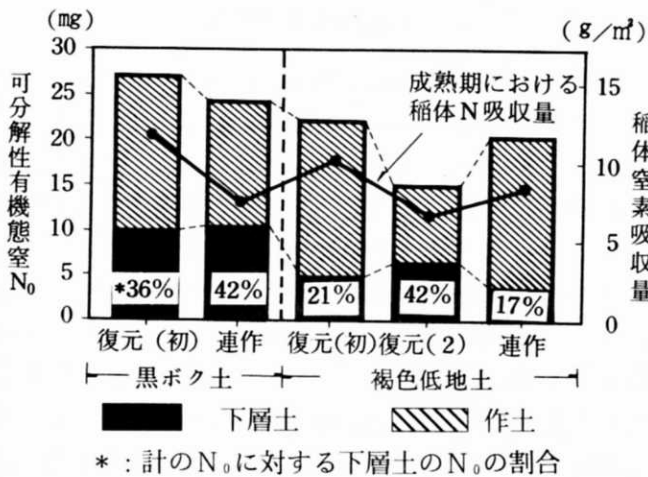


図1 作土と下層土のN<sub>0</sub>値及び成熟期の稲体窒素吸収量

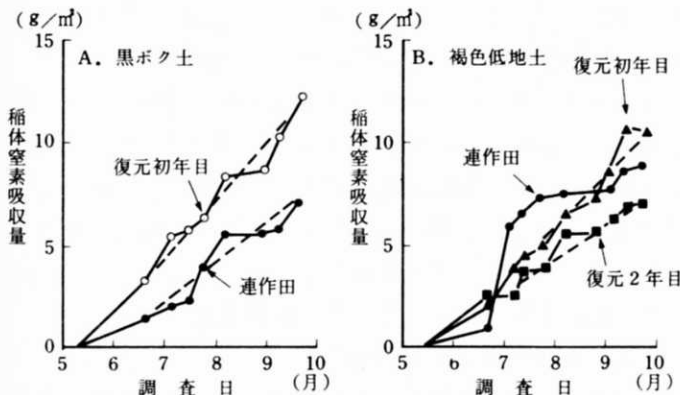


図2 稲体窒素吸収量の推移 (無窒素栽培区)

#### 4 まとめ

土壌窒素発現特性と稲体窒素吸収量との関連性を検討した結果は, 以下のとおりである。

- (1) N<sub>0</sub> 値の大きい土壌で栽培した稲ほど, 成熟期の稲体窒素吸収量は多い傾向を示した。
- (2) また, 褐色低地土の復元2年目の土壌のN<sub>0</sub>は, 復元初年目に比べ3割程度減少したのに対し, 成熟期の稲体窒素吸収量も3割程度減少し, 復元2年目の地力の低下が予想される。
- (3) 下層土のN<sub>0</sub>値の大きい黒ボク土の連作田, 復元田, 及び褐色低地土の復元田で栽培した稲の窒素吸収量は, 成熟期までほぼ一定の割合で増加する傾向にあった。しかし, 下層土のN<sub>0</sub>値が小さい, 褐色低地土の連作田で栽培した稲の窒素吸収量は, 出穂期までの増加量は大きかったが, 出穂期以降の伸びは小さく推移した。

#### 引用文献

- 1) 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速度論的解析法. 農環報 1: 127-166.