

畑土壌における有機物からの養分供給

第1報 C/N比の簡易推定法と窒素放出特性

高橋 好範・斉藤 博之*・鈴木 良則・小林 卓志**・千葉 行雄

(岩手県立農業試験場・*岩手県醸造試験場・**岩手県農政部)

Supply of Nutrients from Organic Matter on Upland Field

1. Simple estimation of C/N ratio and characteristics of nitrogen mineralization from organic matter.

Yoshinori TAKAHASHI, Hiroyuki SAITOH*, Yoshinori SUZUKI,
Takashi KOBAYASHI** and Yukio CHIBA

(Iwate Prefectural Agricultural Experiment Station・*Iwate Prefectural Fermentation and Food Experimental Station・**Agricultural policy Division of Iwate Government office)

1 はじめに

近年、農業分野で扱われる有機物は多様化し、その成分や性状が不明なものが増加している。また、環境への配慮も必要とされてきており、有機物の施用についてはいままです以上に慎重にされるべきである。

そこで、性状の不明な有機物であっても、ある程度の窒素放出特性が推定できるよう、簡易なC/N比推定法を検討するとともに、代表的な有機物である稲わら牛きゅう肥(以後きゅう肥)の連用試験により、作物への有機物からの窒素供給、及び培養試験による窒素放出との関係について比較検討を行ったので報告する。

2 試験方法

試験1 有機物等の培養試験による窒素放出量

- (1) 供試土壌 腐植質黒ボク土湿潤土(岩手農試畑作圃場作土)
- (2) 添加有機物 60℃乾燥粉碎物及び原体(いなわら、ライムギ、乾燥鶏糞、きゅう肥、有機質肥料、及び硫酸混合によるC/N比調整いなわら)
- (3) 培養温度 30℃及び15℃
- (4) 水分条件 土壌の最大容水量の30~50%
- (5) 試料添加量 全窒素として67mg/100g乾土
- (6) 測定項目 硝酸態窒素含量(イオンメーター法)、水分(105℃ 24h法)

試験2 きゅう肥連用圃場栽培試験

- (1) 土壌条件 厚層腐植質黒ボク土(岩手農試畑圃場)
- (2) 試験区の構成
きゅう肥(C/N比14~16)施用量3水準(0, 5, 10t/10a)に科学肥料2水準(0, 標準施肥)の組み合わせ。対照区は牛きゅう肥2t/10a+標準施肥(品目は表2の欄外参照)

3 試験結果

- (1) 有機物、及び硫酸を添加してC/N比を調整したい

なわらの培養では、概ねC/N比に対応した硝酸態窒素発現率(以下無機化率)となり、C/N比20付近では無機化率は0となる傾向が認められ、従来の報告と同様であり(図1)、C/N比によって有機物の窒素放出特性をおおまかに推定することは可能と考えられた。

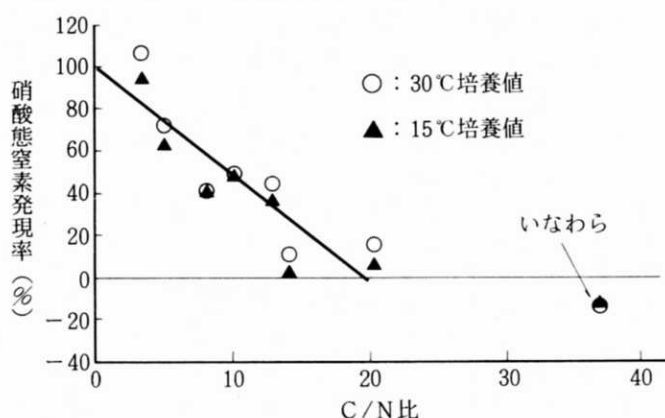


図1 有機物のC/N比と硝酸態窒素発現率との関係

(2) 一般的な有機物の乾物中全炭素はほぼ35%内外であり、全炭素を35と固定して全窒素のみの分析によってC/N比を推定しても、有機物の大まかなタイプ分けには支障がないと考えられた(表1)。

(3) きゅう肥連用試験では、生育期間の短いレタス、大根を除き、きゅう肥を5t以上施用すれば化学肥料を施用しなくても慣行並以上の窒素吸収量となる事が多かった。しかし、収量指数は初期生育の遅れから慣行に劣る事例が多かった。逆にきゅう肥を多量施用した上に化肥を併用すると、小麦では倒伏、だいこんでは曲がり等が生じ、窒素過剰による収量・品質が劣る事例も見られた(表2)。

(4) きゅう肥施用区の作物の窒素吸収量は無きゅう肥区に比較していずれも増加し、増加割合は施用きゅう肥中Nに対して7~22%程度であった。地力からのN供給を考慮すると、培養による窒素無機化率(4~8%)と概ね一致すると考えられた。窒素吸収量増加割合は、化肥を併用し、きゅう肥施用量を増すと低下した(表3-1, 表3-2)。

表1 通常の分析によるC/N比と推定C/N比との比較

有機物名	乾物 T-C	乾物 T-N	C/N比 A	推定C/N比 B*	B/A %
牛 厩 肥	31.4	2.0	16.0	17.9	111.6
豚 糞 堆 肥	33.4	2.4	13.7	14.4	104.7
乾 糞 堆 肥	32.7	4.4	7.4	7.9	107.0
鶏 糞 堆 肥	31.6	1.2	26.2	29.0	110.9
工 場 堆 肥	34.3	3.1	10.9	11.1	102.1
バ ー ク 堆 肥	38.1	1.4	27.6	25.3	91.8**
わ ー ら 堆 肥	26.6***	1.6	16.6	21.8	131.7
オ ガ ク ズ 堆 肥	47.6	0.5	93.5	68.7	73.5**
モ ミ ガ ラ 堆 肥	36.0	0.6	58.7	57.1	97.2**
汚 泥 堆 肥	27.6***	2.1	13.4	17.0	126.7
廃 条 堆 肥	42.6	2.5	16.9	13.9	82.2**

*35÷乾物中N%

**バーク堆肥, オガクズ堆肥等リグニンを多く含みC/N比の大きいものについては過小評価する傾向がある。

***ケイ酸等無機成分の含量が多いために比較的低い値となっている。

表2 収量及び窒素吸収量の経年変化

No. 区 名	収 量 の 指 数								窒 素 吸 収 量 指 数					
	61年	62年	63年	元年	2年	3年	4年	63年	元年	2年	3年	4年	63年	元年
1 化学肥料単用	75	110	58	76	87	92	97	79	99	96	99	85	103	103
2 厩肥2t+肥料(対照)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
3 厩肥5t無肥料		110	103	93	61	107	84	159	111	74	108	77	102	102
4 厩肥5t+肥料	80	122	170	95	85	103	113	149	110	112	123	120	108	108
5 厩肥10t無肥料		135	145	93	101	97	95	94	99	104	125	106	101	101
6 厩肥10t+肥料	67	149	158	97	100	71	103	150	115	113	121	117	128	128

S61:短根ニンジン, S62:エダマメ(マルチ), S63:エダマメ, H1:スイートコーン(マルチ), H2:レタス

H3:小麦一大根, H4:スイートコーン(マルチ)

対照区対比95%未満

表3-1 牛厩肥連用圃場の窒素吸収量推移(無化学肥料系列)

(kg/10a)

項 目	年次・品目 (化肥N量)	H2 レタス (0)	H3 大 根 (0)	H4 スイートコーン (0)	平 均
施用厩肥中 含有N (A)	5 t 区	23.0	23.0	26.0	24.0
	10 t 区	45.0	45.0	51.0	47.0
作物体 N 吸 収 量	無 肥 区	1.3	4.4	9.9	5.2
	厩肥5t区	6.1	8.0	18.2	10.8
	厩肥10t区	8.5	11.0	19.3	12.9
無肥区との差 (B)	厩肥5t区	4.8	3.6	8.3	5.6
	厩肥10t区	7.2	6.6	9.4	7.7
B/A (%)	厩肥5t区	20.9	15.7	31.9	22.8
	厩肥10t区	16.0	14.7	18.4	16.4

表3-2 牛厩肥連用圃場の窒素吸収量推移(化学肥料系列)

(kg/10a)

項 目	年次・品目 (化肥N量)	H2 レタス (12)	H3 大 根 (8)	H4 スイートコーン (21)	平 均
施用厩肥中 含 有 N (A)	2 t 区	9.0	9.0	10.2	9.4
	5 t 区	23.0	23.0	26.0	24.0
	10 t 区	45.0	45.0	51.0	47.0
作物体 N 吸 収 量	化肥単用区	7.9	8.8	16.9	11.2
	+ 2 t 区	8.2	10.4	17.5	12.0
	+ 5 t 区	9.2	12.5	18.0	13.2
	+ 10 t 区	9.3	12.2	22.0	14.5
化 肥 単 用 区 と の 差 (B)	+ 2 t 区	0.3	1.6	0.6	0.8
	+ 5 t 区	1.3	3.7	1.1	2.0
	+ 10 t 区	1.4	3.4	5.1	3.3
B/A (%)	+ 2 t 区	3.3	17.8	5.9	9.0
	+ 5 t 区	5.7	16.1	4.2	8.7
	+ 10 t 区	3.1	7.6	10.0	6.9

4 ま と め

(1) 乾物中炭素含量を35%と仮定し, 有機物の乾物中全窒素の分析のみでC/N比の近似値を求めても実用上問題が少ない。

(2) きゅう肥の多量施用により化学肥料を省いても慣行

栽培並以上に作物への窒素供給がされており, 化学肥料の代替効果が認められたが, 初期生育がやや劣り, 収量が劣る例もあった。施肥効率も悪いため, 環境への影響も考慮し, 化学肥料と組み合わせた適正施用法の検討が必要と思われる。