

水田における有機物の分解と作物による吸収

福田 敬・國枝栄二¹⁾・三好利臣・大塚紀夫・山室成一²⁾
 (佐賀県農業試験研究センター・¹⁾ 佐賀県果樹試験場・²⁾ 佐賀大学農学部)

Kei FUKUDA, Eiji KUNIEDA, Toshiomi MIYOSHI, Norio OHTSUKA and Shigekazu YAMAMURO :
 Decomposition of organic matter and absorption of crop in paddy field

これまで、有機物の施用は地力の向上や物理性の改善等「土づくり」として実施されてきた。よって、有機物施用の際、その中に含まれる窒素量や分解に伴う窒素の肥効についてはあまり考慮せずに用いられているのが現状である。今後、施用した有機物の分解に伴う肥効を考慮した施肥技術を確立することは、環境保全型農業を推進する上でも不可欠である。そこで、水田(稲麦二毛作)に重窒素で標識した稲藁、麦藁、稲藁堆肥、オガクズ牛糞堆肥を施用し、各有機物の分解と作物による吸収を調査した。

1. 材料および方法

- 1) 場所：佐賀県農業試験研究センター圃場
- 2) 土壌型：細粒灰色低地土(佐賀統)
- 3) 供試有機物の概要

	施用量 kgm ⁻²	窒素量 gNm ⁻² (%Natom%)	C/N
稲藁	0.8	4.4 (8.930)	66.2
稲藁堆肥	1	11.1 (8.760)	26.9
牛糞堆肥	1	7.2 (4.382)	32.6
麦藁	0.4	2.9 (9.100)	55.0

4) 調査方法

圃場内に30cm×15cm×30cmの透明アクリル枠をすき床に入る程度まで埋め込み、枠内の土壌(作土)全体を取り出し、重窒素で標識した有機物を混和後、再びアクリル枠内に戻し水稲および麦を栽培した。作毎に土壌や作物中の重窒素濃度を分析し、有機物由来窒素の動態を施用後3年間(稲麦計6作)にわたって追跡調査した。また、調査2年目・3年目には¹⁵N標識をしていない通常の有機物を混和後作物を栽培する有機物連年施用条件下の試験とした。

5) 有機物の施用時期と試験期間

	'96麦	'96稲	'97麦	'97稲	'98麦	'98稲	'99麦
稲藁	●	○	○	○	○	○	○
稲藁堆肥	●	○	○	○	○	○	○
牛糞堆肥	●	○	○	○	○	○	○
麦藁	○	○	○	○	○	○	○

注) 有機物は各作直前に施用。●：¹⁵N標識有機物
○：¹⁴N有機物

6) 栽培管理概要

供試品種は水稲はヒノヒカリ、麦はシロガネコムギ(牛糞堆肥のみニシノチカラ、ただし'97産はあまぎ二条)を用いた。麦播種および水稲移植は、それぞれ12月上～中旬、6月下旬である。また、施肥窒素は県基準に準じて施用した。

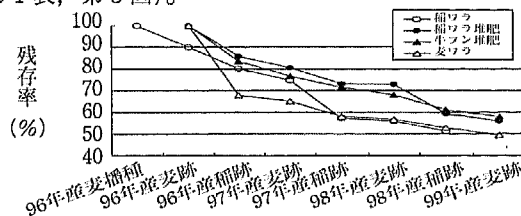
2. 結果および考察

施用した有機物由来窒素の土壌残存率の推移から、施用した有機物は、麦作に比べ稲作時に分解される割合が高く、特に施用直後が稲作の場合に分解程度は大きかった。施用時に既に腐熟化が進んでいる堆肥類は、作の経過とともに徐々に分解していたが、新鮮な粗大有機物である麦藁は施用直後の稲作での分解が著しく大きく、その後の分解は割と緩やかであった。施用後3年間で藁類が50%程度まで、堆肥類が60%程度まで分解していた

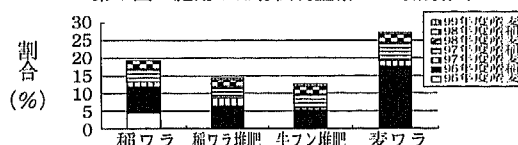
(第1図)。

分解された有機物中の窒素は、堆肥類に比べ藁類から作物に吸収される割合が高かった。稲藁は、麦作期間に堆肥化し、堆肥として稲作時に施用するよりも、収穫時に生のまま圃場に還元する方が麦や稲に効率よく吸収されていた(第2図)。

各有機物の分解に伴い供給された窒素量は、施用直後の稲作では、窒素投入水準として高かった堆肥類で1.2~1.6gNm⁻²程度、麦藁で0.9gNm⁻²程度と少なかった。しかし、これらの有機物を連年施用する場合は、年間稲藁堆肥4kgm⁻²、牛糞堆肥1kgm⁻²の連用3年目には、稲作時にそれぞれ4gNm⁻²、2gNm⁻²の窒素が連用した有機物から供給されるものと推定される。有機物の分解に伴い供給された窒素の利用率は、一般にいわれる施肥窒素の利用率(20~30%)よりも高い場合が多かったことから、少なくとも連用3年目には稲藁堆肥で4gNm⁻²、牛糞堆肥で2gNm⁻²の施肥窒素の減肥が期待できるものと考えられる。今後、減肥を考えるに当たり、分施肥体系における減肥する分施肥時期と減肥量の検討が必要である(第1表、第3図)。



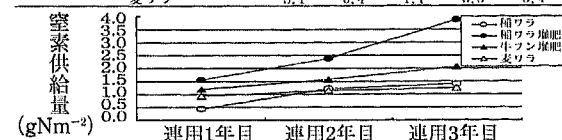
第1図 施用した有機物窒素の土壌残存率



第2図 施用した有機物から各作物に吸収された窒素の割合

第1表 有機物からの窒素供給と作物の吸収作用

	96年産麦	96年産稲	97年産麦	97年産稲	98年産麦	98年産稲	99年産麦
N吸収量全体 (gNm ⁻²)	14.2	15.5	10.9	15.6	4.5	15.7	
稲ワラ	15.2	12.1	15.7	6.3	16.9	17.6	
稲ワラ堆肥	12.1	11.7	17.9	4.6	13.7	14.6	
牛糞堆肥	16.2	10.3	13.6	3.7	14.5	17.4	
麦ワラ	0.43	0.44	0.23	0.77	0.06	0.20	
有機物N供給量 (gNm ⁻²)	1.56	0.59	0.81	0.15	1.50	0.38	
稲ワラ堆肥	1.19	0.50	0.38	0.25	0.50	0.22	
牛糞堆肥	0.93	0.08	0.21	0.04	0.11	0.10	
麦ワラ	0.19	0.33	0.06	0.15	0.01	0.10	
有機物N吸収量 (gNm ⁻²)	0.71	0.24	0.33	0.05	0.20	0.07	
稲ワラ堆肥	0.43	0.11	0.26	0.02	0.16	0.05	
牛糞堆肥	0.51	0.04	0.14	0.01	0.06	0.01	
麦ワラ	44.8	75.1	25.0	19.8	17.2	51.3	
有機物N	45.4	40.9	40.0	31.3	13.0	17.8	
利川率 (%)	36.5	22.0	39.2	4.0	31.6	23.6	
稲ワラ堆肥	55.0	51.7	39.4	26.8	55.7	14.6	
麦ワラ	2.1	0.5	1.0	0.2	0.7	0.4	
有機物N	1.4	4.6	2.0	2.1	1.2	1.2	
寄与率 (%)	3.6	6.9	1.5	0.4	1.2	0.4	
稲ワラ堆肥	3.1	0.4	1.1	0.3	0.4	0.1	
牛糞堆肥							
麦ワラ							



第3図 有機物の連用と窒素供給(稲作期間)