

## 有機物の形態と施肥窒素の行動に関する研究 第2報

|       |  |
|-------|--|
| 誌名    | 日本土壌肥料学雑誌 = Journal of the science of soil and manure, Japan |
| ISSN  | 00290610   |
| 著者    | 樋口, 太重<br>栗原, 淳  |
| 巻/号   | 49巻1号  |
| 掲載ページ | p. 65-70   |
| 発行年月  | 1978年2月  |

# 有機物の形態と施肥窒素の行動に関する研究 (第2報)

各種有機物の形態組成と硫酸窒素の有機化\*

樋口太重\*\*・栗原 淳\*\*

## 1. はじめに

前報<sup>1)</sup>において、硫酸窒素の有機化におよぼす各種有機物施用の影響は資材によってかなり異なる結果が得られた。また、資材は熱水処理による影響などから、つぎの3グループに類別されることを示した。すなわち、①ほとんど有機化に影響を与えない資材、②有機化にかなりの影響をおよぼすが、熱水処理によって有機化率がむしろ低下する資材、③有機化に大きな影響を与え、また熱水処理によって有機化が促進される資材である。

さらに、供試有機物の組成成分から検討を加えたところ、資材中の粗繊維含量と極めて高い正の相関が認められ、比較的炭素率の小さい資材でも硫酸窒素の土壤微生物菌体へのとりこみなどの有機化が行われるという新しい知見が得られた。

本報告は有機物施用が土壌に施用された無機態窒素の行動におよぼす影響を、有機物の形態組成面から検討した結果についてとりまとめたものである。すなわち、報告は三つの内容—①有機物の形態組成と硫酸窒素の有機化との関係、②炭酸ガス発生量と硫酸窒素の有機化との関係、および③有機物中の窒素の無機化率と硫酸施用の影響—である。なお、第1報とは異なる10種の有機物を選択使用した。

## 2. 実験材料と方法

### 実験1 各種有機物の形態分析法

土壌有機物の形態分析法として、WAKSMANの方法<sup>2)</sup>およびこの分析法をさらにマイクロ化した和田らの方法<sup>3)</sup>が一般的に使われている。また、WAKSMANの方法<sup>2)</sup>により、植物残渣の成分組成を分析した報告もみられる<sup>4)</sup>。

筆者らはこれらの分析法と対比し、分析項目はやや少ないが、比較的簡便な飼料の定量分析法<sup>5)</sup>を採用した。また、リグニンの分析法は硫酸処理法<sup>6)</sup>を用いた。

10種類の供試有機物は全窒素、全炭素および炭素率とともに第1表に示した。なお、全窒素および全炭素の測

\* 本報告の概要は昭和51年度日本土壤肥科学会栃木大会で発表した。

\*\* 農業技術研究所化学部(東京都北区西ヶ原 2-1-7)  
昭和52年2月15日受理  
日本土壤肥科学雑誌 第49巻 第1号 p.65~70 (1978)

第1表 供試有機物の窒素、炭素および炭素率

| No. | 供試有機物   | 全窒素 (%) | 全炭素 (%) | 炭素率 (C/N) |
|-----|---------|---------|---------|-----------|
| 1   | なたね粕    | 6.35    | 43.57   | 6.9       |
| 2   | 蒸製骨粉    | 5.18    | 24.51   | 4.7       |
| 3   | 乾燥菌体(C) | 10.79   | 45.23   | 4.2       |
| 4   | 魚粕      | 11.32   | 46.58   | 4.1       |
| 5   | ひまし粕    | 8.66    | 41.75   | 4.8       |
| 6   | 脱脂ぬか    | 3.08    | 40.77   | 13.2      |
| 7   | コーヒー粕   | 2.20    | 52.30   | 23.5      |
| 8   | 稲わら堆肥   | 1.42    | 36.79   | 25.9      |
| 9   | みかん搾り粕  | 1.04    | 42.03   | 40.4      |
| 10  | バター     | 0.15    | 66.36   | 442.4     |

定は前報<sup>1)</sup>同様、硫酸分解法<sup>7)</sup>、小坂らの方法<sup>8)</sup>にそれぞれ従った。

採用した形態分析法の概要はつぎのとおりである。

水分: 105°C±2°C で3時間乾燥した減量。

粗タンパク質: 全窒素に 6.25 を乗じたもの。

粗脂肪: エーテルで抽出される総量。

粗繊維: 1.25% 硫酸および 1.25% カ性ソーダ処理を行い、ついで、アルコール、エーテルで処理した残渣から粗灰分を減じたもの。

粗灰分: 550~600°C で2時間灰化後の重量。

リグニン: 72% 硫酸の処理残渣からそのものの粗灰分を減じたもの。

可溶性無窒素物: 水分、粗タンパク質、粗脂肪、粗繊維、粗灰分およびリグニンの各成分を減じた残部。

### 実験2 各種有機物の併用による<sup>15</sup>N標識硫酸窒素の有機化

試験区は硫酸対照区の外に、第1表に掲げた10種類の各種有機物施用区を設け、インキュベーションによる硫酸窒素の有機化過程を追跡した。インキュベーションの条件、無機態窒素の定量および重窒素の分析法は前報<sup>1)</sup>と同様である。

また、硫酸窒素の有機化率も前報<sup>1)</sup>同様、添加硫酸窒素量に対する未回収窒素量の百分率で表わした。これとは別に、有機物の含有窒素の無機化量を差し引き法によって求め、無機化率として表示した。

### 実験3 有機物の含有窒素の無機化試験

供試有機物は窒素含量の比較的多い資材も含まれ、硫

安窒素の有機化への影響も無視できないものと考えられる。そこで、有機物中の含有窒素の無機化傾向をインキュベーション実験法で追跡し、実験 2 における含有窒素の無機化率と比較した。

供試有機物として、比較的炭素率の小さいなたね粕、蒸製骨粉、乾燥菌体(C)、魚粕、ひまし粕および脱脂ぬかを選んだ。有機物施用量は実験 2 と対比するため、炭素量でそろえ、500 mgC/100 g 乾土とした。したがって、添加窒素量は各有機物で異なり、32.6 mgN/100 g 乾土(脱脂ぬか)から 121.6 mgN/100 g 乾土(魚粕)の範囲にわたった。実験方法などは実験 2 と同様で、かつ、同時に実施したものである。

なお、本実験における有機物の含有窒素の無機化率は、添加窒素量に対する回収無機態窒素量(無添加区の無機態窒素量を差し引いたもの)の百分率で表示した。

#### 実験 4 炭酸ガス発生量の測定

土壌中における有機物の分解性と硫安窒素の有機化との関係を知るため、第 1 表に示した 10 種類の資材を使って炭酸ガスの発生量を測定した。

供試土壌は火山灰土の畑土壌(北本、農事試)を用いた。乾土 100 g 当たり、有機物を 500 mgC および硫安を 20 mgN 添加し、水分を最大容水量の 60% に保ち、ビン培養法により 30°C に保温静置した。放出される炭酸ガス量は丸本らの方法<sup>9)</sup>を用いて経時的に測定した。

### 3. 実験結果および考察

#### 1) 各種有機物の形態組成

各種有機物の形態組成は第 2 表に示した。

供試有機物の形態組成について資材を炭素率(C/N) 10 以下と 10 以上とに大別して考察する。

10 以下の資材として魚粕、乾燥菌体(C)、ひまし粕、蒸製骨粉およびなたね粕が挙げられるが、これら資材の

成分組成はかなり異なった割合で示されている。しかし、乾燥菌体(C)と魚粕の成分組成は比較的類似しており、粗タンパク質約 70%、粗灰分約 10%、可溶性無窒素物約 7~13%、粗脂肪約 4~8%、粗繊維約 0.3%、水分約 4% であった。なたね粕およびひまし粕を対比した場合、粗繊維、粗脂肪、粗灰分、リグニンおよび水分の成分組成は、ほぼ同等とみなされるが、可溶性無窒素物において、両者にやや大きな相違が認められる。ひまし粕のそれが約 10% であるのに対し、なたね粕では約 24% の組成割合であった。5 種類の資材中、蒸製骨粉の粗タンパク質の割合は約 32% と最も低いが、これは粗灰分が約 50% 占めるためである。また、粗灰分以外の組成割合を他の資材と比較すると、粗脂肪含量が高いのが蒸製骨粉の特徴である。

一方、C/N 比 10 以上の資材についてみると、10 以下のものと同様、資材間にかかりの形態組成の相違が認められる。当然のことながら、粗タンパク質含量は全資材とも 10 以下の資材に比べて、顕著に少なくなっている。粗繊維、粗脂肪および可溶性無窒素物の 3 種類の炭素化合物について組成割合を比較すると、供試した 5 種類の資材は三つのタイプに分けられた。すなわち、①粗脂肪、可溶性無窒素物と比較し、粗繊維の割合が高いもの、②粗脂肪の割合が他の 2 成分と比較して著しく高いもの、③可溶性無窒素物の割合が他の 2 成分と比較して高いものに区別された。①に含まれる資材は稲わら堆肥およびコーヒ粕、②としてはバター、③では脱脂ぬかおよびみかん搾り粕が挙げられた。

リグニンは植物性有機物に存在し、なたね粕、ひまし粕、脱脂ぬか、コーヒ粕、稲わら堆肥およびみかん搾り粕のリグニン含量は 8.46~23.19% の範囲にあり、コーヒ粕および稲わら堆肥に比較的多く含有された。

#### 2) <sup>15</sup>N 標識硫安窒素の有機化と各種有機物の形態組成との関係

土壌中の無機態窒素量、<sup>15</sup>N 存在比および施用硫安窒素の無機態窒素の消長は第 3 表に示した。また、第 3 表から求めた硫安窒素の有機化率は第 1 図に示した。

硫安窒素の有機化におよぼす各種有機物の影響は前報<sup>1)</sup>同様、資材によって大きく異なった。乾燥菌体(C)の場合、前報<sup>1)</sup>の乾燥菌体(T)および(K)同様、硫安窒素の有機化はほとんど認められず、施用窒素の全量が無機態窒素として回収された。

魚粕も同様、硫安窒素の有機化は全く

第 2 表 供試有機物の形態組成

| No. | 供試有機物   | 形態組成 (%) |        |       |       |         |       |       |
|-----|---------|----------|--------|-------|-------|---------|-------|-------|
|     |         | 水分       | 粗タンパク質 | 粗繊維   | 粗脂肪   | 可溶性無窒素物 | 粗灰分   | リグニン  |
| 1   | なたね粕    | 4.25     | 39.69  | 10.10 | 1.87  | 24.37   | 6.53  | 13.19 |
| 2   | 蒸製骨粉    | 3.61     | 32.38  | 2.56  | 10.31 | 0       | 51.14 | —     |
| 3   | 乾燥菌体(C) | 4.47     | 67.44  | 0.35  | 3.75  | 13.43   | 10.56 | —     |
| 4   | 魚粕      | 3.83     | 70.75  | 0.32  | 7.71  | 6.89    | 10.50 | —     |
| 5   | ひまし粕    | 5.53     | 54.13  | 10.46 | 1.11  | 10.54   | 9.77  | 8.46  |
| 6   | 脱脂ぬか    | 4.62     | 19.25  | 9.00  | 1.57  | 45.73   | 11.01 | 8.82  |
| 7   | コーヒ粕    | 3.27     | 13.88  | 39.34 | 15.42 | 4.18    | 0.72  | 23.19 |
| 8   | 稲わら堆肥   | 8.42     | 9.38   | 27.22 | 0.63  | 7.96    | 24.09 | 22.30 |
| 9   | みかん搾り粕  | 4.66     | 6.50   | 9.67  | 0.83  | 65.22   | 4.55  | 8.57  |
| 10  | バター     | 2.78     | 0.94   | —     | 94.97 | 0       | 1.31  | —     |

注) 一は測定が行われない。

第3表 畑土壌における無機態窒素の消長 (mgN/100g 乾土)

| No.<br>(週) | 無機態窒素全量 |       |       |       | <sup>15</sup> N 存在比 (%) |      |      |      | 硫酸の無機態窒素 |      |      |      |
|------------|---------|-------|-------|-------|-------------------------|------|------|------|----------|------|------|------|
|            | 1       | 2     | 4     | 6     | 1                       | 2    | 4    | 6    | 1        | 2    | 4    | 6    |
| 1          | 57.5    | 60.7  | 66.9  | 72.4  | 3.39                    | 3.11 | 2.92 | 2.86 | 18.1     | 17.3 | 17.8 | 18.8 |
| 2          | 50.1    | 58.8  | 69.3  | 71.7  | 2.86                    | 2.70 | 2.64 | 2.45 | 13.0     | 14.3 | 16.4 | 15.5 |
| 3          | 100.9   | 104.2 | 115.6 | 119.2 | 2.27                    | 2.29 | 2.03 | 1.97 | 20.0     | 20.0 | 20.0 | 20.0 |
| 4          | 111.8   | 117.4 | 116.8 | 114.8 | 2.09                    | 2.01 | 2.01 | 2.06 | 20.0     | 20.0 | 20.0 | 20.0 |
| 5          | 72.8    | 88.8  | 93.1  | 94.6  | 2.70                    | 2.39 | 2.30 | 2.21 | 17.7     | 18.7 | 18.7 | 18.1 |
| 6          | 27.9    | 31.9  | 38.3  | 38.8  | 3.90                    | 3.48 | 3.07 | 3.18 | 10.3     | 10.3 | 10.8 | 11.3 |
| 7          | 13.4    | 9.0   | 15.8  | 14.7  | 4.63                    | 4.54 | 4.88 | 4.31 | 6.0      | 3.9  | 7.4  | 6.0  |
| 8          | 24.3    | 23.2  | 24.5  | 26.1  | 6.84                    | 6.11 | 5.82 | 5.61 | 16.3     | 13.9 | 13.9 | 14.2 |
| 9          | 12.0    | 14.7  | 20.0  | 22.4  | 4.14                    | 4.12 | 3.96 | 3.88 | 4.7      | 5.7  | 7.5  | 8.2  |
| 10         | 6.8     | 3.9   | 2.3   | 9.9   | 3.47                    | 3.07 | 2.20 | 3.33 | 2.2      | 1.1  | 0.5  | 3.1  |
| *0         | 27.8    | 29.0  | 30.7  | 31.2  | 7.17                    | 6.63 | 6.64 | 6.59 | 19.6     | 18.8 | 20.0 | 20.0 |

注1 <sup>15</sup>N 標識硫酸は 10% Atom を使用し、20 mgN/100g 乾土添加した。

注2 各種有機物の施用量は 500 mgC/100g 乾土である。

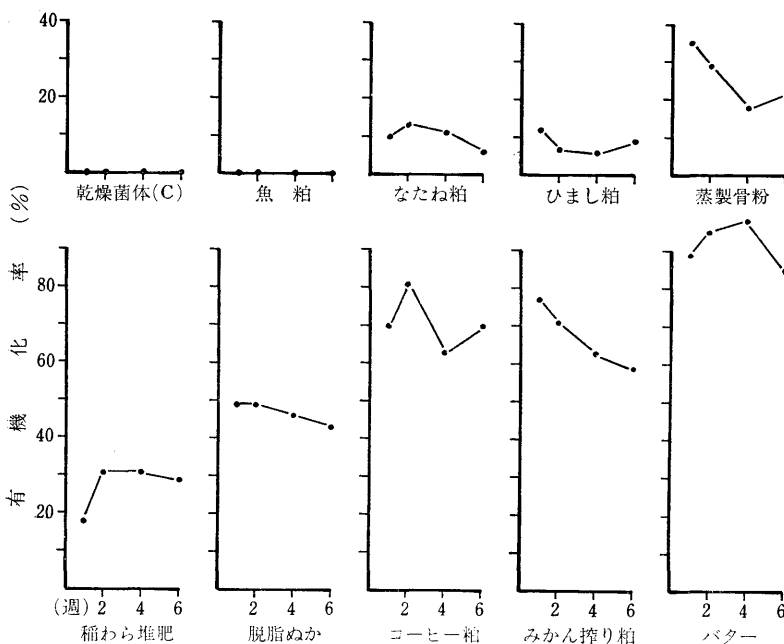
\* 硫酸対照を示す。

上の高い値を示し、施用硫酸窒素の大部分が微生物菌体にとりこまれたと考えられる。

「C/(A-N)+(O-N)」と硫酸窒素の有機化率との関係を図示したのが、第2図である。

この場合、「C/(A-N)+(O-N)」とは施用有機物の炭素対硫酸窒素および有機物の含有窒素の比を表わし、有機物中の炭素率 (C/N) または施用有機物の炭素対硫酸窒素の比「C/A-N」と区別して用いる。また、硫酸窒素の有機化率は第1週目の値を採用している。

硫酸窒素の有機化率と「C/(A-N)+(O-N)」の間には高い相関が認められる (r=0.8420\*\*)。この点、従来の炭素率で土壌中における施肥窒素の有機化、無機化を判定できるという説に対し、矛盾が示されない。しかし、炭素率が 10 以上の場合、有機化過程が進行するといわれるが、本実験によれば、10 以下でも施用硫酸窒素の有機化が認められている。このことは、有機質資材中の窒素の無機化量を合わせた無機態窒素総量では無機化過程が進行していると解釈されるが（第3表参照）、部分的には無機態窒素の菌体合成が並行して行われることを実証したといえよう。



第1図 <sup>15</sup>N 硫酸窒素の有機化におよぼす各種有機物の影響

認められなかった。

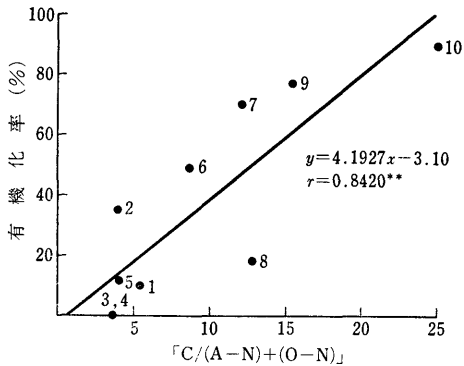
一方、ほぼ同等の炭素率であるひまし粕および蒸製骨粉では前報<sup>1)</sup>の大豆粕および肉骨粉同様、硫酸窒素の有機化が認められた。すなわち、第1週目の有機化率は前者が約 12%、後者が約 35% であり、時間の経過とともに、その割合は低下の傾向をたどるようである。炭素率が 7 のなたね粕でも硫酸窒素の約 10% が有機化した。

炭素率 10 以上の供試有機物の場合、いずれも硫酸窒素の有機化への影響は顕著であった。とくに、バター、みかん搾り粕およびコーヒー粕の有機化率は約 80% 以

供試有機物の形態組成と硫酸窒素の有機化率との関係を第3図に示した。

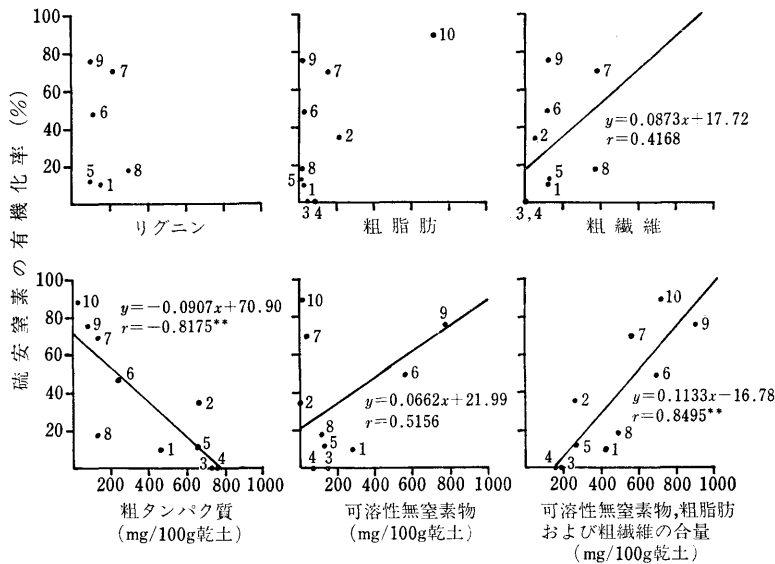
横軸には有機物の添加量に組成割合を乗じて求めた各画分の乾土 100g 当たりの添加量を、また縦軸には第1週目の硫酸窒素の有機化率を示した。

各形態別に有機化率との関係を見ると、リグニンでは両者の関係はほとんど認め難い。また、可溶性無窒素物および粗脂肪においても、バターを除いて両者の相関はほとんど認められない。



第2図 「C/(A-N)+(O-N)」と硫安窒素の有機化率との関係

Cは施用有機物の炭素、(A-N)は硫安窒素および(O-N)は施用有機物の窒素をそれぞれ示す。



第3図 有機物の形態組成と第1週目における硫安窒素の有機化率との関係  
硫安添加量：20 mgN/100 g 乾土

前報<sup>1)</sup>においては粗繊維量と硫安窒素の有機化率との間に、比較的高い相関が認められたが、本実験に供試した資材においては両者の関係は極めて小さかった。この原因は前報<sup>1)</sup>における供試有機物と比較して、粗繊維含量の少ない資材が多いことによると考えられる。

一方、粗タンパク質については粗繊維とは逆に、高い負の相関が認められた ( $r = -0.8175^{**}$ )。これは窒素の微生物によるとりこみにおいて、硫安窒素と粗タンパク質の窒素が一部競合し合っていることを示すものである。

ところで、有機物の可溶性無窒素、粗脂肪および粗繊維の三つの画分の含量と硫安窒素の有機化率との関係は「C/(A-N)+(O-N)」および各形態別との関係以上に、

極めて高い正の相関が認められる ( $r = 0.8495^{**}$ )。この場合、可溶性無窒素物には糖類、ペクチン、デンプンおよびヘミセルロースの一部が、粗脂肪には、いわゆる油脂類が、また、粗繊維画分はセルロースが主体を占め、一部ヘミセルロースなどが含有されるとみなされる。

これら三つの画分の含量が多いバター、みかん搾り粕、コーヒー粕および脱脂ぬかにおいて硫安窒素の高い有機化率が示されたことは微生物の菌体合成に対して、これら炭素化合物が能率的に利用されていることを示すものである。

また、硫安窒素の有機化様式においても資材間に差異が認められた。たとえば、みかん搾り粕のように1週目に有機化率の最大値をとり、以後、経時的に減少する場合と、バターのように1週目以後に最大の有機化率を示す場合とがある。これらの差異は微生物による分解性の程度に帰因すると推察される。

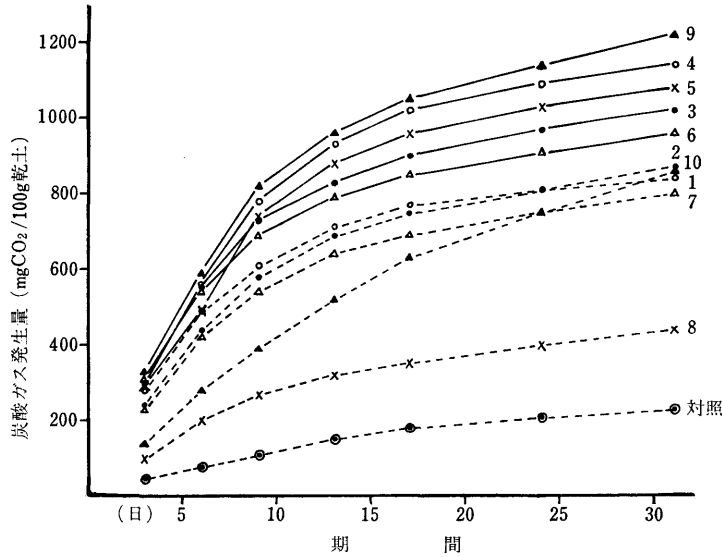
### 3) 各種有機物の分解性と硫安窒素の有機化

土壌中における有機物の分解特性を知るため、炭酸ガス発生量を測定した。この結果は第4図に示した。

炭酸ガスの発生量はバターおよび稲わら堆肥を除けば、いずれもよく類似した経時的パターンを示している。すなわち、インキュベーション初期では時間当たりの発生量が大きく、後期には減少する。バターの発生量は時間の経過とともに直線的に増大し、また稲わら堆肥ではその発生量が他に比べて顕著に少ない。

有機物の炭酸ガス発生量と硫安窒素の有機化との関係は明確でない。たとえば、炭酸ガスの発生様式および発生量がほぼ等しい魚粕とみかん搾り粕の有機化率を比較すると、前者のそれは全く認められないのに対し、後者では約80%の高い有機化率が示された。

しかし、有機化が認められた資材については、その形態組成と炭酸ガス発生量との間に多少関係が見い出される。みかん搾り粕は可溶性無窒素物画分が多く、初期の炭酸ガス発生量が大いなのに対し、バターでは粗脂肪が主体を占め、初期の分解が遅れる傾向が認められる。これらの結果が、硫安窒素の有機化に反映したと考えられ



第4図 土壌中における各種有機物の炭酸ガス発生量  
[C]/[A-N]=25 (A-Nは硫酸窒素で示す)

る。硫酸窒素の有機化率は、バターでは4週目に、またみかん搾り粕では1週目にそれぞれ最大値を示し、以後は低下している。これは上述した構成炭素化合物の分解性の相違と考えられる。また、第1週以降に最大有機化率を示すなたね粕、コーヒー粕、稲わら堆肥についても可溶性無窒素物や粗繊維含量が多い傾向が認められる。したがって、共存炭素化合物の硫酸窒素の有機化におよぼす影響は、第一意義的には有機物の炭素率に支配されるが、その時間的経過、すなわち、有機化様式は共存炭素化合物の分解特性によって影響を受けることが判明した。その時間的経過は糖類>粗繊維≧粗脂肪の順位で硫酸窒素の有機化に作用すると考えてよからう。

土壌中におけるリグニンの分解は極めて遅いといわれる<sup>10)</sup>。したがって、供試有機物に含有されるリグニンは硫酸窒素の有機化にはほとんど寄与していないと考えてよい。

一方、炭酸ガス発生量と後述する有機物の含有窒素の無機化率との関係はその発生量の大きい資材ほど無機化率が高いという傾向がうかがえた。

4) 有機物含有窒素の無機化と硫酸窒素の有機化について

有機物含有窒素の無機化におよぼす硫酸添加の影響は第5図に示した。

硫酸無添加区における含有窒素の無機化量およびその経時変化は、従来の報告値と大同小異であった。前報<sup>1)</sup>で述べたように、この実験条件は窒素添加量が多いにもかかわらず、アンモニア化および硝酸化は円滑に進

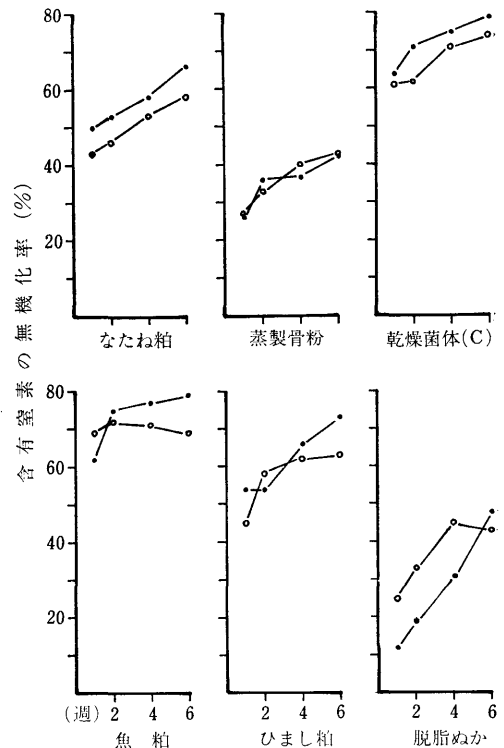
行したことが示されている。

一方、硫酸添加の影響をみると、明確な結論は下せないまでも、おおむね、つぎのような傾向が認められる。

すなわち、資材の種類により、硫酸添加によって無機化率が低下する場合と、増大する場合とがある。

前者では乾燥菌体(C)、魚粕、なたね粕およびひまし粕が該当する。測定時期によっては部分的に逆転している場合があるが、全体的にみると、これらの資材では硫酸添加が無機化に抑制的に働いたと考えられる。すなわち、これら資材では相対的に炭素率が小さく、かつ、硫酸窒素の有機化率がゼロに近い場合が多い。したがって、硫酸の共存が有機態窒

素のアンモニア化成を抑制したことを示している。一方、著者らは菌体肥料やなたね粕を粒状化・成化した場合、硫酸の共存は有機質肥料の含有窒素の無機化には影響をお



第5図 有機物の含有窒素の無機化におよぼす硫酸添加の影響  
●—● 硫酸無添加 ○—○ 硫酸添加

よばさないと結果も得ている<sup>14)</sup>。したがって、炭素率の小さい資材の含有窒素の無機化におよぼす硫酸添加の影響については、その理由とともに再検討の必要がある。

これに対し、硫酸添加によって含有窒素の無機化が増大するものとしては、脱脂ぬかおよび蒸製骨粉が挙げられる。この場合、硫酸の共存によって無機化率が上昇する現象はつぎのように説明される。一般に、無機化されたタンパク窒素の一部は微生物により再有機化されていると考えられる。したがって、硫酸が添加された場合、微生物の基質としての炭素量が一定な限り、硫酸窒素の有機化される部分だけ、無機化されたタンパク窒素の再有機化量は減少し、みかけ上、無機化率が上昇したといえる。

上記のことから、炭素率の小さい有機質肥料でもその構成炭素化合物が、土壤中の窒素の有機化、無機化に微妙に影響をおよぼしている事実は興味深い現象といえる。

#### 4. 要 約

10種類の各種有機物を供試し、その形態組成を明らかにした。さらに、有機物の形態組成と共存 <sup>15</sup>N 標識硫酸窒素の有機化との関連性についてインキュベーション法で検討した。また、有機物施用にともなう土壌からの炭酸ガス発生量を求め、硫酸窒素の有機化との関連性についても検討を加えた。また、有機物の含有窒素の無機化におよぼす硫酸添加の影響について追究した。

その結果の概要はつぎのとおりであった。

1) 供試有機物の各形態組成割合は、水分：3.27～8.42%，粗タンパク質：0.94～70.75%，粗繊維：0.32～39.34%，粗脂肪：0.63～94.97%，可溶性無窒素物：0～65.22%，粗灰分：0.72～51.14%，リグニン：8.46～29.40% の範囲にあった。

2) 硫酸窒素の最大有機化率は施用有機物によって差異が認められ、おおむね、なたね粕 13%，ひまし粕 12%，蒸製骨粉 35%，稲わら堆肥 31%，脱脂ぬか 49%，コーヒー粕 81%，みかん搾り粕 77%，バター 98% であった。しかし、乾燥菌体 (C) および魚粕では硫酸窒素の有機化はほとんど認められなかった。

3) 可溶性無窒素物、粗繊維および粗脂肪の各形態別の硫酸窒素の有機化との関係は明確でないが、3画分の含量と第1週目の硫酸窒素の有機化率との相関は極めて

高かった ( $r=0.8935^{**}$ )。また、粗タンパク質とは負の相関が認められた ( $r=-0.8175^{**}$ )。

4) 「 $C/(A-N)+(O-N)$ 」と硫酸窒素の有機化率との間に相関が認められた ( $r=0.8420^{**}$ )。

5) 有機物施用にともなう炭酸ガス発生量はインキュベーション初期に最大値を示したが、バターは例外的で、時間当たりの発生量はほぼ一定であった。炭酸ガス発生量と硫酸窒素の有機化率との直接的な関連性は認められなかったが、有機物含有窒素の無機化率が大きいほど、発生量が多くなる傾向が認められた。

6) 有機物含有窒素の無機化率は硫酸添加の有無によって多少影響を受け、炭素率の相対的に大きい、かつ、硫酸窒素の有機化がみられる資材では促進、逆の資材では抑制の効果が認められた。

謝 辞 本報告をまとめるにあたり、御指導と御校閲をいただいた農業技術研究所肥料化学科科長、早瀬達郎博士に深謝いたします。また、本実験の遂行に協力していただいた東京農業大学学生阿部勝昭氏に感謝の意を表します。

#### 文 献

- 1) 樋口太重・栗原 淳：有機物の形態組成と施肥窒素の行動に関する研究 (第1報)、各種有機物施用が硫酸窒素の有機化におよぼす影響、土肥誌、49, 58～64 (1978)
- 2) WAKSMAN, S. A. and STEVENS, K. R. : A Critical Study of the Methods for Determining the Nature and Abundance of Soil Organic Matter. *Soil Sci.*, 30, 97～116 (1930)
- 3) 和田秀徳・金沢晋二郎・高井康雄：土壌有機物の物理的分画法、第3報、土肥誌、42, 109～117 (1971)
- 4) 広瀬春郎：各種植物遺体の有機態窒素の加状態における無機化について、土肥誌、44, 157～163 (1973)
- 5) 農林省東京肥飼料検査所：飼料定量分析検査基準
- 6) 宮崎 信：4.6 リグニン、栽培植物分析測定法、作物分析法委員会編、p. 399～407、養賢堂 (1975)
- 7) 山添文雄・越野正義・藤井国博・三輪春太郎：3・2・1 窒素全量、詳解肥料分析法、p. 25～34、養賢堂 (1973)
- 8) 本田親史：9 炭素、土壌養分分析法、土壌養分測定法委員会編、p. 127～135、養賢堂 (1973)
- 9) 丸本卓哉・甲斐秀昭・吉田 堯・原田登五郎：土壌の易分解性有機物に対する微生物体およびその細胞壁の寄与について、第3報、土肥誌、45, 332～340 (1974)
- 10) WAKSMAN, S. A. : Decomposition of Plant and Animal Residues in Soil and in Composts, *Soil Microbiology*, p. 95～123, John Wiley & Sons, Inc., New York (1957)
- 11) 栗原 淳・渡辺光昭：I 余剰汚泥の窒素無機化に及ぼす要因、農技研肥料化学科資料、第189号 (1976)