

有機質肥料連用リンゴ園の土壤微生物相

坂本 清・斉藤 仁志*

(青森県りんご試験場・*青森県農業試験場)

Soil Microflora of Apple Orchards with and without Organic Fertilizer Applications

Kiyoshi SAKAMOTO and Hitoshi SAITO*

(Aomori Apple Experiment Station・*Aomori Agricultural Experiment Station)

1 はじめに

最近、リンゴ園においても有機質を含んだ肥料の使用が増加し、青森県のリンゴ農家では調査した9割以上で使用しているという報告もある¹⁾。

有機質肥料は一般に緩効性で、難分解性の有機物を多く含むため化学肥料に比べて施肥効率が劣る。しかし、有機質肥料と化学肥料の違いはそれだけではなく、土壤微生物相に対する影響も異なると考えられる。有機質肥料を施用した土壤の微生物相を調査した事例はみられるが果樹、特にリンゴ園での調査事例はほとんどない。そこで、有機質肥料を数年連用した2ヶ所のリンゴ園について、土壤微生物相を化学肥料施用の場合と比較した。

2 試験方法

りんご試験場内の‘ふじ’/M.26及び大鰐町居土の‘ふじ’/マルバを栽植している園地を供試した。有機質肥料区では市販の有機質肥料(ナタネ油粕40%、骨粉20%、魚粕40%)と硫酸カリ、化学肥料区では尿素、過リン酸石灰及び硫酸カリを用い、りんご試ではN、P₂O₅、K₂Oとして10a当たり15、10.9、10kg、居土が10、7.3、7kg施用した。施肥処理はりんご試では1990年、居土では1989年から毎年4月中に全量を元肥として行った。土壤はりんご試では表層30~40cmまで黒ボク土、下層は浮石を含んだ砂礫土であり、居土では盛土をした水田転換園(埴質沖積土)で、表層20~30cmのところ礫が多かった。また、地表面管理はりんご試では樹冠下清耕の部分草生、居土では全面草生である。

りんご試では1993年に4月から9月まで毎月1回、居土では1994年に5月、6月及び9月の3回、樹冠下部分の深さ10cmまでの土壤を採取し、希釈平板法により微生物数を計数した。また、1994年にはりんご試、居土とも5月及び6月の2回、樹冠下10cmまでの土壤を採取し、希釈平板法により糸状菌数を計数し、形成されたコロニーを属の段階まで同定した。

なお、培地として糸状菌ではマーチン、細菌及び放線菌では酵母エキスを含んだエッグアルブミンを用いた。

糸状菌の多様性をMacArthurの指数²⁾で表した。

$$\text{MacArthurの指数 } H = -\sum P_i \exp P_i$$

ここでP_i=P₁, P₂, P₃, …, P_n, P_iはそれぞれの菌数のすべての菌数に対する割合。

3 試験結果及び考察

(1) 土壤微生物相の推移

有機質肥料区の糸状菌及び細菌数は、りんご試では施肥後の5月から7月まで化学肥料区より高かったが、その後は低下し、化学肥料区との差は明らかでなくなった。また、居土では有機質肥料区の5月の細菌数は多かったが、6月

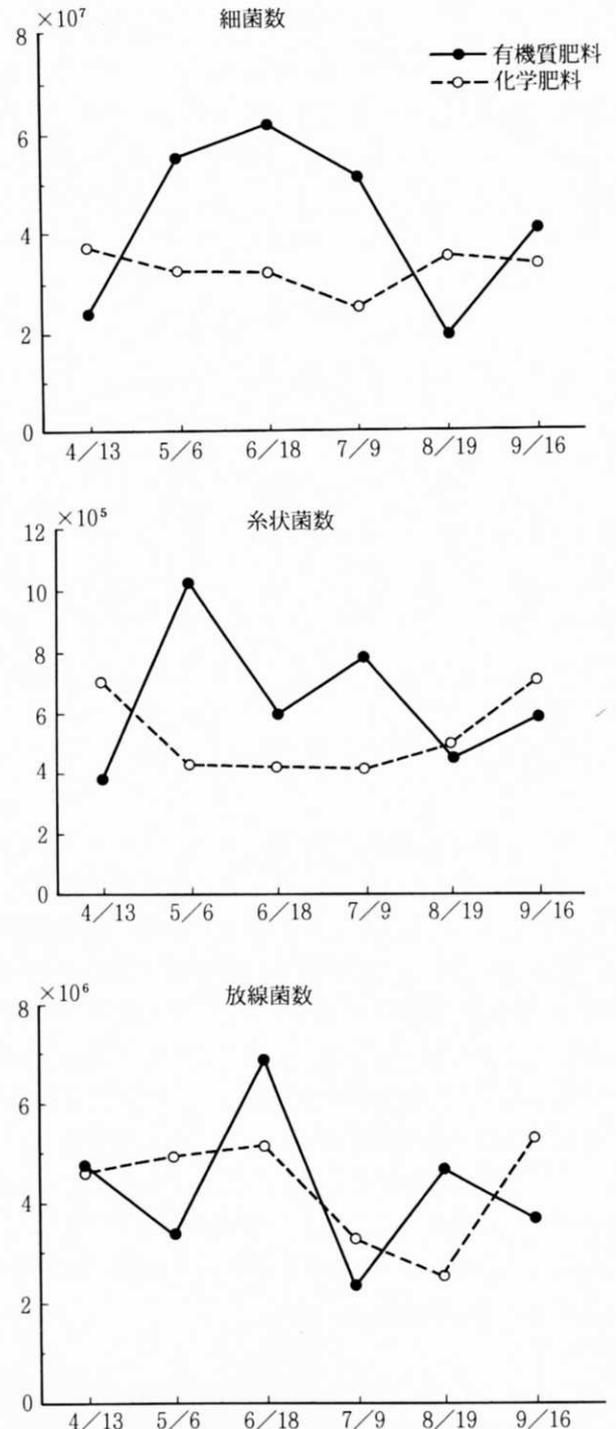


図1 土壤微生物相の推移(りんご試験場, 1993年)

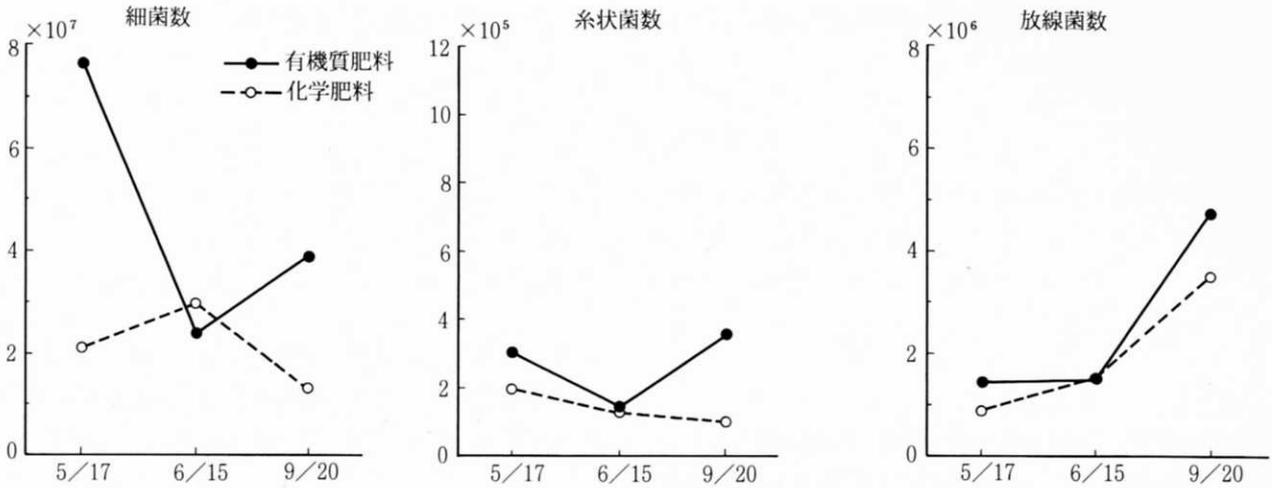


図2 土壤微生物相の推移 (大鰐町居土, 1994年)

には低下し、化学肥料区との差はなくなった。しかし、9月には再び増加した。糸状菌数は有機質肥料区が9月に高かった以外は明らかな差はなかった。放線菌数はりんご試居土とも両区の相違は明らかでなかった(図1, 2)。

このように、有機質肥料は土壤微生物のうち細菌と糸状菌の数を一時的に増加させたが、放線菌数にはあまり影響を与えなかった。しかし、これは使用する有機質肥料の原料によって変化することも考えられる³⁾。

(2) 糸状菌の多様性

糸状菌の同定を行った結果、5月におけるりんご試の有機質肥料区では *Penicillium* が全体の50%、次いで *Aspergillus* 及び *Cladosporium* が25%ずつ、居土では *Mucor* が82.2%で優占していた。6月になると両試験区ともこれらの菌は急激に減少し、*Penicillium* 以外はみられなくなった。しかし、5月にはみられなかった多くの菌が出現し、多様性は増した。一方、5月における化学肥料区ではりんご試で *Penicillium* が、居土で *Penicillium* 及び *Trichoderma* が比較的優占し、多様性はこの時期の有機質肥料区に比べて高かった。6月にはこれらの属は減少したが、有機質肥料区と同じように他の菌が出現して多様性は増した。以上から、有機質肥料区における糸状菌の属構成は施肥1ヶ月程度までは単純化しており、有機物の投入により易分解性の有機物をエサとする腐生的な菌が一時的に急激に増加し、すぐに消滅したものと思われる。6月になると属の構成が変化し、多様性も増し、化学肥料区と同程度ないし、やや高い傾向となった(表1)。

4 ま と め

有機質肥料を連用したりんご園土壤では化学肥料連用に比べ、一時的に細菌及び糸状菌数が多くなる傾向があったが、放線菌数には明らかな違いはみられなかった。

また、有機質肥料連用土壤の糸状菌は施肥後1ヶ月程度では属の種類は限られ単純化していたが、2ヶ月程度経過すると種類は増え多様性が増した。一方、化学肥料区は施肥後1ヶ月では有機質肥料区より多様性は高かったが、2ヶ月になると多様性はやや増加したものの有機質肥料区と同程度かやや低い値であった。

表1 肥料処理と分離された糸状菌の割合及び多様性 (1994年)

分離菌	りんご試験場				大鰐町居土			
	有機質肥料区		化学肥料区		有機質肥料区		化学肥料区	
	5/21	6/23	5/21	6/23	5/17	6/15	5/17	6/15
<i>Arthrinium</i> spp.				2.6				
<i>Aspergillus</i> spp.	25.0		3.5		1.9		2.0	
<i>Candida</i> spp.				2.6				
<i>Cladosporium</i> spp.	25.0		15.8		4.8			
<i>Cylindrocladium</i> spp.			7.0				4.0	
<i>Epicoccum</i> spp.		3.2						
<i>Fusarium</i> sp. (A)						9.5	5.3	
<i>Fusarium</i> sp. (B)	16.1				4.8			
<i>Geotrichum</i> spp.					23.8			
<i>Gliocladium</i> spp.	6.5	12.3	13.2	0.6		8.0		
<i>Graphium</i> spp.			2.6		4.8			
<i>Humicola</i> sp. (A)			2.6					
<i>Humicola</i> sp. (B)	3.2							
<i>Humicola</i> sp. (C)	6.5						21.4	
<i>Mucor</i> spp.	3.2		2.6	82.2	0.7			
<i>Penicillium</i> spp.	50.0	3.2	31.6	10.5	14.7	9.5	33.1	7.1
<i>Phialophora</i> spp.	3.2	8.8						
<i>Phoma</i> spp.		7.0	5.3					
<i>Trichoderma</i> spp.		3.5	2.6	0.6	19.1	45.0		
<i>Ulocladium</i> spp.	29.0	10.5	15.8		4.8	2.0		
<i>Hyphomyces</i> (A)					4.8		7.1	
<i>Hyphomyces</i> (B)							7.1	
<i>Hyphomyces</i> (C)	9.7		2.6		4.8		7.1	
<i>Hyphomyces</i> (D)	3.2		7.9		9.5		28.6	
不明	12.9		29.0				21.4	
総分離株数	12	31	57	38	157	21	151	14
MacArthurの多様性指数	1.04	2.16	1.97	2.18	0.58	2.20	1.40	1.77

引用文献

- 1) 青森県りんご試験場. 1993. 平成4年度業務年報. p. 51.
- 2) 伊藤嘉昭, 法橋信彦, 藤崎憲治. 1980. 動物の個体群と群集. 東海大学出版会. p. 234-235.
- 3) 野口勝憲. 1992. 有機質肥料と土壤微生物〔2〕. 農業及び園芸 67: 45-50.