

茶園における敷わら、深耕、塩基施用の効果

(第4報) 土壌の易分解性有機物に及ぼす影響

前原 三利・平峯 重郎*・平田三千男・江崎 進

(農林省茶業試験場枕崎支場)

MAEHARA, M., HIRAMINE, S., HIRATA, M. and EZAKI, S.
Effects of Straw Mulching, Deep Plowing and Liming on
Tea Soil, Tea Yield and Qualities

(IV) The effect on the readily decomposable organic matter in soil

幼木茶園における敷わらの施用効果は第1報によるほか、その後の試験経過に徴しても、すでに論議の余地のないまでに明らかになつてきたが、それが何によるかについては不明の点が多い。この機能がきわめて多くの物理化学的要因の相互作用の上で成立していることは明らかであるが、その機作の詳細な説明は容易なものではないと予想される。

この点に関し前報までに物理性を中心に二、三の検討をおこなつてきたが、今回はこの敷わらの地力増強機構を、原田、Tyulin、Atkinson らが行なつた地力解明に関する諸研究を参照して、土壌中の有機態窒素の無機化や、土壌の有機無機膠質複合体などの面から検討することにし、本報ではまず土膠中の有機態窒素の無機化を通じて得られたいわゆる易分解性有機物の消長について報告する。

実験方法

塩入らは水田土壌の地力に関する研究で、水田土壌有機態窒素の無機化現象として、乾土効果、地温上昇効果、土壌攪拌効果等を明らかにし、乾土効果を水田土壌地力の有力な指標とした。原田はこの研究を推し進め無機化要因として、さらに土壌反応変換効果、腐植解膠性中性塩類添加効果等を明らかにした上で、これらの各種無機化要因の相互関係、無機化する有機態窒素の源泉などを究明し、水田土壌の無機化機構を明らかにしている。実験法は原田に準じて行なつたがその大要を述べると次の通りである。

1) 乾土効果

300cc 容フラスコに風乾細土を乾土 20g相当量秤取して水50ccを添加(水田状態)して密栓し30°Cの恒温器に入れ4週間放置後取り出して Happer 法により $\text{NH}_4\text{-N}$ を定量した。

2) 反応変換効果

乾土20g相当量の新鮮土を300ccフラスコに秤取し、水 50cc を添加あらかじめ緩衝曲線で求めた所定量の HCl, NaOH を添加して土壌反応を PH 2, 7, 8, 9 に調節し、室温に2日間放置した後、添加量と当量の NaOH, HCl を加えて、反応をもとのPHに戻し(1)と同様 incubate した。なおPH 9については反応を戻さずそのまま incubate した区も設けたが、この場合には $\text{NH}_4\text{-N}$ 定量に際し反応を微酸性に戻してから定量した。

3) 腐植解膠性中性塩類添加効果

腐植解膠性中性塩類として Na_2HPO_4 , NaF を用い乾土20g相当の新鮮土に Na_2O として乾土 100g 当り 2.5g を添加し、同様に incubate して $\text{NH}_4\text{-N}$ の生成量を測定した。

4) 非腐植解膠性中性塩類の添加効果

乾土20g相当量の新鮮土を N-NaCl で3回処理した後、透析して処理液を除き、土と同様 incubate して $\text{NH}_4\text{-N}$ の生成量を測定した。

結果および考察

実験結果を一括して表示すると第1表の通りである

1) 乾土効果

敷わら深耕、敷わら無深耕、敷わら塩基施用の3区では6.0mg前後の乾土効果が認められたが、敷わら無施用区、石灰単用区では乾土効果は全く認めることが出来なかつた。すなわち敷わら区ではいずれも易分解性有機物の集積により窒素の潜在地力が増大しつゝであると解される。

2) 土壌反応変換効果

土壌の反応を変換すると有機態窒素の無機化がおり、アルカリ側の効果を原田はとくに稀薄アルカリ効果と呼んでいる。

* 農林省茶業試験場

第1表 乾土，反応変換，腐植解膠塩類，および非腐植解膠塩類添加の効果 (mg%)

試験区	処 理				新鮮土	乾 土	p H 変 換					Na ₂ HPO ₄	NaF	NaCl
	敷	わ	ら・深 ら・深	耕 (R ₁)			2	11	中	和	不中			
							2	7	8	9	9			
無敷	敷	わ	ら・深 ら・深	耕 (R ₁)	0.8 1.2 (0.4)	0.8 6.2 (1.5)	2.1 2.0	2.6 2.3	3.2 5.2	6.2 10.5 (6.5)	21.1 24.7	8.0 14.4 (10.9)	5.6 10.5	0.9 2.0
敷	敷	わ	ら・無 ら・石	深 耕 灰 (R ₁)	1.4 1.4 (0.4)	6.4 6.0 (0.7)	—	—	—	—	22.3 23.8	13.4 13.2 (9.8)	— 7.1	1.4 —
無敷	敷	わ	ら・石	灰	0.4	0.6	—	—	—	—	13.2	9.8	—	—

(注) (R₁) はG₁を除去した残土の無機化

供試土壤においてもこの効果は敷わら施用の有無にかかわらず認められる。またその効果はPHの関数として現われるが，一般に酸性側の無機化量は少なく，アルカリ側でもPH9で顕著になる。なおPH9で反応を戻さずそのまま放置したものは然らざるものに比べ無機化量が著しく多いから2日間のアルカリ処理では充分でないとみられる。試験区間の差異については，やはり乾土効果に平行して敷わら区の効果が高かった。

3) 腐植解膠性中性塩類添加効果

Na₂HPO₄, NaFの添加で顕著な無機化がおり，このうち前者の効果はほぼPH9の稀薄アルカリ効果に匹敵している。いずれの場合も敷わら区の無機化量が著しく多かつた。

4) N-NaClによる処理効果

この効果はかすかに認められる程度で乾土効果に比べて非常に少ない。非腐植解膠性塩類効果は，乾土効果に似た脱水効果であるときれ N-NaClの濃度はPF4.4に相当するといわれるが，この程度の脱水では供試土壤の低い地力では十分な無機化は起り得ないものとみられる。

原田はまた Hobson & Page が土壤窒素の研究に当り，土壤窒素をまず稀塩酸可溶窒素とアルカリ可溶窒素に分け，後者についてはさらに鈣質酸によつて沈澱する humic-Nと沈澱しない nonhumic-Nの二つの部に分けた方法にならぬ土壤窒素を分画し，稀薄アルカリ処理と腐植解膠性塩類の添加によつて無機化する土壤窒素が Hobson & Page のアルカリ可溶窒素に由来することを明らかにしている。供試土壤について同様な分画を行なつてみると第2表に示す如く，敷わら区では稀塩酸可溶窒素中の nonhumic-Nが，敷わら石灰区では nonhumic-Nのみが無敷わら区に比べ増加し

ていることが認められる。

第2表 Hobson & Page 法による土壤窒素分画結果 (mg/100g)

	Total-N	2% HCl 可溶-N	N/2 humic -N	NaoH 可溶 nonhu- mic-N	Sum
無敷わら・深耕	417	54	153	152	305
敷わら・深耕	663	45	155	167	322
敷わら・石灰	443	55	153	163	316

以上掲げた各種の無機化について，原田は，水田土壤中では現実これらと同一の機構によつて有機態窒素の無機化が行なわれるとし，例えば渾水下の石灰施用効果や，作物根中に見い出されるキレート作用を有する有機酸の存在を指摘して水田土壤における窒素成分の天然供給機構を推論している。

この無機化機構に関し畑状態では本実験で行なつた水田条件とは大きく趣が異なることは云うまでもないが，無機化の源泉となるいわゆる易分解性有機物が，連年の敷わら施用の下で着実に集積しつつある事実は以上の実験結果から明らかで，これが敷わらの地力増強機構の重要な一面をなしていることは疑えないと思われる。この易分解性有機物は第3報の実験結果からみても多量の施用窒素を取り込んだかなり窒素含量に富んだものと推察されるが，窒素の有機化が微生物活動の所産である以上，同時にリン酸，その他の養分の富化も行なわれているとみるべきであろう。かつ，この有機化には敷わら施用で刺激された活発な微生物活動のもとでは施肥養分のみでなく，土壤中に潜在化して存在する既存の不活性養分の一部も活性化されて参加しているものと考えられる。畑状態での無機化機構そのものについては何も云えないが，原田の所論に従えば，敷わらの分解過程で生産される有機酸の作用等今後の検討課題と考えられる。