

健苗生産을 爲한 土壤微生物의 役活

(圃地土壤改良을 爲한 土壤菌의 活動)

山林廳山林資源調查研究所 土壤調查科長 鄭 印 九

緒 論

土壤微生物學을 研究하는 學者들은 오래 전부터 當該土壤의 肥沃度를 單位面積當(重量)의 土壤微生物(菌)의 多少로 肥沃度の 尺度로 삼아왔다.

그러나 微生物中에는 植物生育에 有益한 것과 不利한 것이 있으나 有益한 것은 거의다 有機物과 더불어 生活하기를 좋아하는 것이다.

現代의 科學萬能時代에서도 化學肥料의 施用만으로는 土壤을 惡化시키며 持續的으로 每年健苗를 生産하기는 어려운 것이다.

健苗를 每年 持續的으로 生産하기 爲하여서는 有機物質과 더불어 有益한 土壤微生物이 充分히 活動할 수 있도록 條件을 造成하여 주고 化學肥料의 均衡肥를 곁드려 土壤成熟度에 迫車를 加하도록 하는 것이 바람직하다 하겠다.

自然狀態下에서는 天然의 有機物質과 더불어 微生物의 作用에 依하여 成熟된 좋은 土壤으로 만드러가고 있는 것이다.

自然의 攝理를 터득하여 自然科學의 眞理를 探究하는 것은 매우 興味로운 일이기도 하지만 이것은 東洋의 哲學이요 眞理이며 健全한 思想인 것이다.

極도로 發達된 化學肥料製造過程에 있어서도 公害를 隨伴하게 되므로 最近에는 化學肥料의 製造마저 戒하여 有機物質에서 生活하는 土壤微生物이나 菌을 利用하여 窒素肥料나 雪糖을 만들어 내는 研究가 先進國에서 活潑히 進行되고 있다.

英國(A.R.C)에서는 土壤微生物을 利用하여 窒

素肥料를 合成製造하는 實驗이 成功하여 2,000'年代 以內에 實用化되리라 하는 것이며 美國에서는 土壤微生物(菌)을 利用하여 糖分을 製造하게 될 展望이 크다.

이와 같이 土壤微生物은 自然을 順화시켜 人間에 生命을 保存維持增進시킬 수 있는 것이기도 하다.

然而那 最近에는 養苗에 있어서도 有機質肥料의 施用이 漸次로 減少되고 反面에 손쉬운 化學肥料專用으로 轉換되어 가고 있다.

農村에서도 소나 말을 飼育하는 數가 줄어들고 있으므로 厩肥는 더욱 激減되어 가고 있으며 또한 有機質肥料의 製造過程이 不潔하므로 敬遠視하는 傾向이 날이 갈수록 더하다.

여기서 우리는 最少限 꼭 必要한 有機物과 더불어 土壤中의 有益한 微生物을 供給하여 주고 化學肥料를 均衡施肥한다면 健全한 土壤으로 改良되어 健實한 苗木을 保續的으로 生産할 수 있을 것을 確信하는 바이다.

本 論

1. 苗木生長을 圖謀하는 土壤菌

從來에는 圃地土壤을 改良하는데는 堆肥나 厩肥 등 有機質肥料를 多量으로 施用하여 왔으나 近年에 이르러서는 많은 時間과 勞力이 所要되므로 손쉬운 化學肥料만을 依存하게 되어 土壤의 酸性化 土壤의 理化學的性質의 惡化 偏重 施肥等 걸잡을수없는 瘠薄化로 土地生産力을 低下시키는 結果가 된다.

如斯한 때에 土壤改良을 爲한 土壤微生物劑 VS₃₄는 어떠한 粗雜한 有機物이라도 短時日內에 VS₃₄醱酵堆肥를 만들어 土壤을 改良하여 肥沃度를 維持增進시킬 수 있게 한다.

有機物에 VS₃₄를 添加하므로써 여름에는 3日부터 醱酵되어 15~20餘日이면 完熟된 VS₃₄醱酵堆肥를 만들수 있고 冬期에는 40~60日이면 製造利用할 수 있는 것이다.

先進國의 土壤學者나 土壤微生物學者들이 當面한 農業技術中에 最大의 難問題인 土壤菌을 利用한 土壤改良으로 林木生育을 圖謀하는것을 VS₃₄는 圓滿히 解決하였다고 激讚한바 있다.

다만 化學肥料가 解決할 수 없는 것을 VS₃₄醱酵堆肥는 迅速히 解決할 수 있는 것이라 하겠다 短的으로 評한다면 效果面으로 보아 化學肥料

는 妾과 같은 것이라면 VS₃₄醱酵堆肥는 本妻와 같은 健實한 役割을 하는 것이라고 하는 것이 安當하고 適切한 表現이리라.

植物生育에 있어서 本妻와 같은 役活을 하는 土壤菌을 純粹分離培養한 菌을 통털어 共榮菌이라고 한다.

共榮菌은 100餘種이나되나 其中重要한것은 96種이라고 한다.

이것은 液體培養하여 蛭石에 吸着시켜 管理와 取扱에 便利하도록 한 것이다.

同一한 共榮菌을 利用하여 여러가지 形態의 商標가 많이 있으나 여기서는 開拓者인 栗島氏에 名命한 「VS₃₄」를 그대로 使用하기로 한다.

林木生育에 有益한 共榮菌은 매우 重要한 것 이므로 主된 것을 밝혀 보면 다음과 같다.

苗木生長을 圖謀하는 共榮菌

國 名	學 名	含有率(%)
방 사 상 균	Actinomyces Melanosporus Krainsky等	39
무 골 균	Mucor Racemosus Fresenzus等	若干
리 소 무 스 균	Rhizopus Mjgricane Ehhebero等	"
아 부 시 디 아 균	Abisieia Bichcheimi Lendner等	"
한 센 늘 라 균	Hansenula Anomala等	20
桔 草 균	Baccubtilis Cohnemend Prozmowski等	5
酵 母 菌	Endomyces Magnusii Ludwig等	5
아스펠 지 러 스 菌	Acpergillus Nandidus Link等	10
페 니 실 린 菌	Pent Cillium Thom等	10
노이로스포라屬 菌	Nouraspora Io'raspeyma 0	10
其 他 菌		若干
計	96種	100%

以上の 菌을 푸랏크스드랏크 4.8% 溶液과 (2NH₄) 1.0%液 P₂O₅4.0%液 구리세린 페크진 아스파라긴 混合液 2.0% 바다고기 抽出液 0.01%의 混合液을 培養機中에서 培養한 混合菌은 100當 40億의 胞子를 繁殖시킨다.

한편 別途로 蛭石(Vermiculite)을 粉碎하여 900~1,200°C로 加熱燒成하면 雲母에 隔離片에 含有되어 있는 水分이 脫水暴發되므로 膨脹되어 極히 가벼운 間隙이 많은 粗狀燒成蛭石이 形成된다.

이것을 重量比로하여 燒成蛭石 100에 對하여

前記胞子懸濁培養液 300에 比로하여 蛭石에 吸着시켜서 商品으로 利用하게 된다.

蛭石의 比重은 0.15~0.2로 되서 매우 가벼우며 900~1,200°C로 加熱燒成處理하므로써 容積은 10~20倍로 膨脹하여 比重이 30~40分之1로 되므로 運搬取扱이 쉬우며 土壤中에서는 物理的 性質을 改良하기도 한다.

2. 蛭石(Verniculite)과 土壤

1824年 Thomas H. Weff氏가 蛭石을 發見한 以來 1950年以後부터 植物栽培에 利用되기 始作

하였다.

蛭石은 火成岩으로서 다음과 같이 세가지로 분류된다.

即 地層에서 굳어서 形成된것과 地上으로 噴出되어 굳어진 것과 空氣中에 露出되었다가 降下한것의 3가지 種類가 있다.

火成岩의 造岩鑛物로서 黑雲母(Biotite)와 白雲母(muscovite)의 2種이 있다.

前者는 $(N K)_2 (Mg, Fe)_4 (Al, Fe)_2 Si_4 O_{16}$ 과 $(H, K)_2 (Mg, Fe)_2 Al_2 Si_3 O_{12}$ 이고 後者는 $2H_2O$

$K_2O \cdot 3Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$ 이다.

黑雲母는 모든 火成岩에서 나타나고 白雲母는 주로 酸性岩에 極限되어 生成된다. 이 두가지를 합쳐서 雲母(Mica)라고 한다.

우리나라產 黑雲母는 世界어느나라보다도 比較的良質의 것이므로 外國人들도 우리나라 蛭石을 輸入愛用하고 있는 實情이다.

大體로 K_2O, FeO 가 少量일수록 純正이며 陽ion置換容量이 크다.

蛭石의 構造式은 $(Mg, Fe)_2 - 2(Si, Al, Fe^3)_4 O_{16}$

蛭石의 化學性分表 (韓國瑞山產)

成 分	SiO ₂	Al ₂ O ₃	FeZO ₃	FeO	MgO	CaO	K ₂ O	H ₂ O
%	32.9~41.0	10.6~19.1	2.7~11.0	0.01~1.17	18.1~24.9	-1.88	-2.46	10.0~24.0

$(OH) \cdot 2H_2O^3$ 또는 $(Mg, Ca) \times (Al, Fe, Mg)Y (Si, Al, Fe)Y O_{16} (OH)_2 (H_2O)_2$

蛭石에는 硅酸 SiO₂이 가장 많고 아루미나 Al₂O₃가 가장 적다. Al₂O₃가 많을 수록 不良品이나 韓國產은 外國產보다 Al₂O₃가 적게 含有되어 있으므로 良好한 것이다.

蛭石(Vermiculite)은 Montmorillinite나 其他 粘土鑛物보다 ion의 交換能力이 큰 性質을 가지고 있으면서 通排水를 좋게 하므로 共榮菌을 吸着시켜 苗圃改良에 最大限 利用할 수 있는 좋은 材料이기도 하다.

Cesium(CS)137은 放射線物質로서 取扱이 매우 困難한 것이나 蛭石에서는 短時日內에 多量의 放射線物質을 吸着하는 點으로 보아도 다른 鑛物보다 植物栽培에 優秀한 것임을 알 수 있다.

各種蛭土鑛物에 依한 Cesium 137의 吸着 (pH 6일 境遇 Cesium 137의 吸着率 %)

Clayminerals	1時間	3日	7日	備 考
Illite	89.99	87.92	98.39	蛭石이 가장 좋은 材料임
Kaolinite	47.23	73.96	64.87	
Montmorillinite	61.20	55.14	49.95	
Vermiculite	96.63	99.41	93.60	

以上과 같이 蛭石은 매우 優秀한 吸着力을 가지고 있으며 蛭石보다 더 좋은 土壤微生物吸着物質은 없는 것이다.

植物生育에 必要한 土壤養料는 거의가 蛭石에

吸着되는 것이 實驗結果判明되었다.

窒素(N)나 加里(K₂O) 酸素(O) 등이 蛭石에 含有되어 있다. 다만 磷酸分(P₂O₅)이 적으므로 化學 肥料나 鷄糞 등으로 補充하여 주면 足한 것이다.

蛭石은 含有한 土壤을 乾燥시켜 水分이 6%以下로 되어도 蛭石을 施用하지 않은 土壤보다 5~8倍의 水分을 保留하게 된다.

(1) 蛭石은 高溫處理를 한것이므로 完全無菌이다.

(2) 어떠한 벌레에도 먹히지 않으며 變質되지 않고 腐植이 생기지 않는다.

(3) 無數한 空氣層이 있으므로 土壤에 施用할 境遇도 急激한 溫度의 變化를 豫防한다.

(4) 植物生育에 있어서 日光이나 通氣를 좋게 하며 圃地土壤을 改良한다.

(5) 吸着固定力이 強力하므로 農藥劑를 土壤中에서 固定시켜 消毒을 하는 役割을 한다.

(6) 流失되기 쉬운 肥料分을 吸着시켜 流失이나 溶脫을 防止한다.

(7) 最近가장 무서워하는 土壤中の 放射能을 吸着시켜 危害를 防止한다.

(8) 保溫力이 強力하므로 植物生長을 理想的으로 圖謀하게 된다.

(9) 早魃時에는 土壤中에서 吸濕性이 있으므로 水分을 保持한다.

(10) 蛭石은 植物生長에 有益한 共業菌을 吸着시키므로서 VS₃₄堆肥를 어데서나 製造利用할 수 있다.

(11) 植物生長에 有益한 好氣性菌에 養殖을 더욱 좋게 한다.

3. VS₃₄의 効果

VS₃₄란 무엇인가?

V란 Vermiculite(蛭石)이란 뜻이고 S₃₄는 土壤(Soils)을 改良하는 效果가 34가지나 된다는 것이다.

다음과 같이 土壤改良效果를 英文으로 表示하고 보니 偶然히도 S字로 始作된다는에서 由來된 것이다.

- (1) Strength(強力한 保肥力)
- (2) Symmetric(理化學的性質의 調和力)
- (3) Spare(節約 省力性)
- (4) Soothe(團粒狀構造發達로 乾濕度 調節)
- (5) Suck(保水力維持)
- (6) Suppress(浸蝕防止)
- (7) Slacken(固化防止 解弛力增進)
- (8) Swarm(土壤昆蟲類旺盛)
- (9) Strengthen(好氣性菌繁殖으로 地方增進)
- (10) Safe(未熟土를 安定된 成熟土化)
- (11) Soften(柔軟한 土壤造成)
- (12) Safety(化學肥料의 偏重施肥도 圓滿히是正)
- (13) Support(彈力性과 持久力있는 土壤)
- (14) Saturate(地中通氣改良 病原菌抑制)
- (15) Seize(早春解土邊速 耕作可能)
- (16) Sponge(旱水害 克服 效果)
- (17) Safeguard(植物護衛, 保護力)
- (18) Surpass(收穫物品質優秀)
- (19) Secure(養分豐富한 醱酵堆肥로 危害激減)
- (20) Stretch(持續的 保護的 肥効發揮)
- (21) Sweeper(有機物質分解로 淨土)
- (22) Sustain(輕鬆土壤造成養料保有)
- (23) Settlement(徒長危害에 對하여 安全)
- (24) Smother(雜草種를 死滅 또는 窒息)
- (25) Subdue(地中雜菌征服)
- (26) Salvation(諸病害로 부터 救助)

(27) Scatter(病蟲危害를 事前 追放)

(28) Saving(時間과 經費節約으로 收益이 많다.

(29) Seed(消毒한것 以上으로 健實한 種子)

(30) Survive(收穫物攝取로 보다 健康人生享有)

(31) Spice(收穫物 柔軟 風味 豊滿)

(32) Satisfaction(收穫量과 質이 優秀)

(33) Sanitary(衛生的인 土壤管理)

(34) Shift(酸性土壤의 矯正)

4. VS₃₄醱酵堆肥製造方法

가. VS₃₄醱酵堆肥製造要領

C/N率의 幅이 넓은 有機物質이면 어떤 것이나 좋은 醱酵堆肥를 만들 수 있다. 山林施業에서 生産된 下刈의 除伐枝打物 나무껍질 톱밥 廢材 팔푸찌거기等 動植物의 粗雜한 어떠한 有機物質도 良好한 材料가 되며 또한 쇠똥 말똥 개똥 계분 人糞尿等도 利用하여 VS₃₄醱酵堆肥를 製造使用할 수가 있다.

VS₃₄는 農林業에는 넓이 利用되지만 畜産業에도 VS₃₄를 3%만 食餌物에 參加하며는 傳染病은 豫防할 수 있는 效果가 있으며 아까시야잎等 飼料를 VS₃₄로 醱酵시켜 年中 無病으로 健康하게 産卵하기도 한다.

1) 醱酵堆肥製造의 原理와 準備

VS₃₄醱酵堆肥製造의 六大要素가 있다. 即 좋은 完熟堆肥를 만들기 爲하여서는 材料(有機物) 水分 空氣(酸素) 溫度 酸度(中性)의 여섯가지 六大要素가 具備되어야 한다.

醱酵堆肥의 材料인 有機物을 分解하는 土壤微生物(菌)은 크게 나누어 好氣性菌과 嫌氣性菌의 두가지가 있으나 養苗에 있어서 有益한 것은 好氣性菌이므로 이것을 많이 繁殖되도록 하여야 한다.

VS₃₄醱酵堆肥菌은 全部好氣性菌이므로 材料를 堆積할 때는 너무다져서 쌓치 않도록 하여야 한다.

또한 堆肥材料의 種類에 따라서 各기 다른 微生物의 活動이 다르므로 各種 材料를 混合使用

하는 것이 좋다.

짚을 醱酵시키는 微生物 톱밥을 醱酵시키는 微生物 나무껍질을 醱酵시키는 微生物이 각기 다른 것이다.

各種有機物質에 材料를 섞어서 使用하는 것이 좋고 또한 化學肥料로서 窒素나 磷酸質肥料를 섞으면 그 效果가 더욱 좋아진다는 事實을 깨닫게 될 것이다.

共榮菌은 pH 6.8~8.0인 弱알카리에서 繁殖이 旺盛하므로 酸度를 잘 維持하여야 한다. 强酸性일 境遇는 好氣性菌이 적고 곰팡이類가 많이 繁殖하게 되므로 좋지 못하다.

비에 젖어 반쯤씩은 질이나 색이 많이 變質한 退色된 有機的質보다는 新鮮한 것이 더 좋다. 變質된것은 이미 酸性化되어가고 있는 것이다.

變質된 有機物質은 草木灰 消石灰 生石 灰炭 가루 소오줌 人糞尿 追磷酸石灰溶性磷肥 등을 混合하여서 VS₃₄堆肥를 만들면 매우 좋은 堆肥가 된다.

但 石灰窒素는 酸度矯正에는 좋으나 分解해서 “아세지렌가스”가 發生하므로 VS₃₄에 含有하고 있는 微生物이나 Bacteria가 죽게 되므로 石灰窒素만을 使用하지 말아야 한다.

材料는 可及的 짧게 자른 것이 使用하기에 便利하다. 速成 VS₃₄醱酵堆肥를 만들때일수록 짧게 잘라서 使用하는 것이 좋다(20日程度면 完熟)

또한 山地에서 生産된 下刈物 枝葉 除代物 등은 그대로 VS₃₄堆肥를 만들때는 다음해 봄에 使用하는 것이 좋다.

재료가 粗雜하고 굵고 긴것일수록 微生物의 浸透가 더딘 것이다.

堆肥材料와 水分은 有機物質인 材料의 乾燥狀態에 따라서 다르다.

水分은 充分히 적시어 주어야하며 벼질일 境遇 100貫程度면 물은 250貫(5石2斗)이 必要하다 即 2.5倍의 물이 必要한 것이다.

이렇게 많은 水分을 添加하여 주어도 醱酵시에는 水分이 蒸發하므로 堆肥의 水分은 70% 前後가 된다. 여름에는 生草는 若干 乾燥시키거나 그대로 使用하여도 좋다. 乾燥한 有機物質이라도 물에 浸水시켜 두는 것은 養分을 消失시키는

것이므로 삼가해야할 것이다.

2) VS₃₄醱酵堆肥製造

VS₃₄醱酵堆肥를 製造하는데는 다음 그림과 같이 材料가 纖細한것은 板材角을 使用하는 것이 簡便하다.

例를들면 米糠 겨, 쇠똥 말똥 벼보리 질, 풀, 톱밥等 比較的 짧은 資料는 높이 40cm 길이 180cm에 木板四角材를 利用하여 荷積하고 그위에 VS₃₄를 뿌리고 木角을 뽑아 올려서 다시 反覆을 6回 하면 6尺 높이가 된다.

6尺×6尺×1尺(높이)는 100貫(375kg)이므로 6尺 높이로 하면 600貫(2,250kg)이 된다. 苗圃 土壤에서는 土壤中의 有機物의 分解는 堆肥로서 換算하여 年間 約 300貫程度로 推算되나 苗木은 根部까지 掘取收穫하는 것이므로 적어도 500貫(1,875kg)은 施用하여야 充分한 것이다.

VS₃₄堆肥는 1段步當 300貫(1,125kg)以上 施用하면 足한 것이라 하겠다.

共榮菌은 好氣性菌이므로 材料를 荷積時에는 中心部位를 밟지 말고 通氣가 되도록 쌓아야 한다.

거친 재료와 고운재료를 섞어 쌓는 것도 한 方法이라 하겠다.

雜草綠肥等은 水分을 많이 含有하고 있는 材料는 그대로 使用하면 폭썩썩기가 쉬워 嫌忌性菌에 依한 醱酵가 되기 쉬우므로 이럴때는 3~4시간 氣乾시켜 VS₃₄堆肥를 만드는 것이 좋다.

가장 좋은 것은 거친 有機物質과 섞어서 利用하는 것이 좋다.

VS₃₄堆肥 쌓기가 끝나면 영이나 거적 비니루 같은 것으로 쌓아두는 것이 좋다. 日光이나 비바람 눈等を 避하고 内部의 水分溫度의 發散을 防止하여 共榮菌으로하여금 잘 醱酵되도록 하여야 한다. 더욱이 多期에는 熱消失를 防止하기 위하여 가마니 거적 영 등으로 가려주어야 한다.

夏節에는 1時間마다 2°C가 上昇하며 봄과 가을에는 1時間에 醱酵熱이 1°C 上昇하고 겨울에는 2~4時間에 1°C程度 上昇한다.

中心部位의 溫度가 65~70°C로 上昇하면 内部는 充分히 醱酵된것이므로 다시 뒤집어 쌓아야

한다.

다시 쌓을때 水分은 添加하지 않는다. 萬一 80°C以上으로 올라 갈때는 好氣性菌이 死滅하게 될 念慮가 있으므로 早速히 뒤집어 갈아 싸아야 한다.

完熟된 VS₃₄堆肥는 有機物質에 形態가 그대로 남아 있어야 한다. 完全히 썩어서 곤죽 같이 된 것이 좋지 못하다. 이것은 雜菌이 茂繁했다는 證據이다.

完熟된 VS₃₄醱酵堆肥는 달콤하고 구뜨름한 香氣가 있어야하며 이렇게된 堆肥는 색깔이 紫色이 난다.

即 허름 대도 단맛이 난다. 美國에서는 有機

物質(炭水化物)를 利用하여 菌에 依한 糖分을 製造研究中에 있는 것도 一理가 있음을 알수 있게 한다.

VS₃₄堆肥가 水分이 너무 많았을 境遇(水分 70%以上)는 堆肥가 嫌氣性分解를 하게 되므로 곤죽이 되어 不良하고 너무 乾燥하였을 때에는 水分이 不足하여 흰곰팡이가 생겨서 酸性堆肥가 되어 不良하다. 이때 VS₃₄堆肥製造條件不良으로 인한 肥燒現象이라고한다.

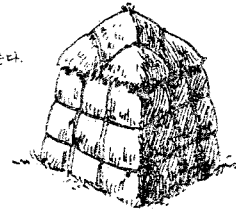
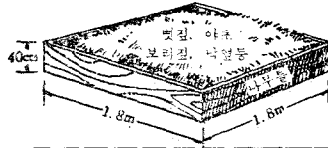
이때는 人糞尿 厩肥等에 VS₃₄를 끼얹어 가면서 混合하여 다시 쌓아야 한다.

VS₃₄醱酵堆肥 쌓는 量은 적어도 500貫(1.875 kg)以上을 쌓아야 제대로 醱酵된다. 堆肥쌓는

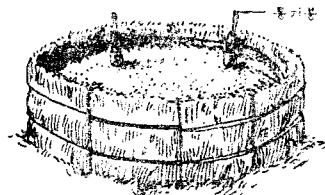
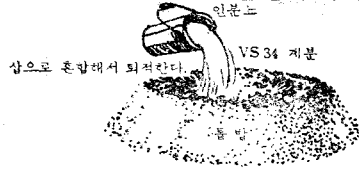
VS 발효퇴비의 퇴적법

볏짚·야초·낙엽·브리짚퇴비

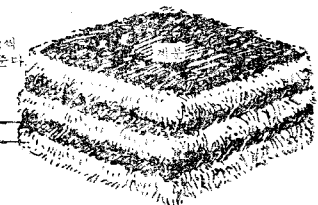
가마나나 이영으로 덮어준다.



풀 밭 퇴비



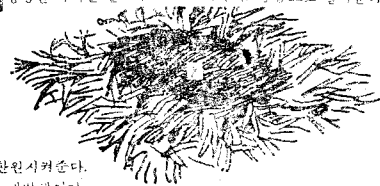
계분 퇴비



기 타 퇴비

전성한 가시물 줄리물과 섞어서 조의 농후으로 갈아준다.

- 진지한과수목가지
- 담배대골
- 연선산야초
- 해바라기대골
- 참가물
- 인분노
- 계분등을 혼합한다.



※ 과수원에 다시 환원시켜준다.
※ 비강요소 결핍의 예방제이다.

량은 많을 수록 좋으나 한번은 꼭 같이 쌓아하므로 作業이 便利하도록하는 것이 좋다.

3) VS₃₄堆肥와 從來堆肥

우리가 從前까지 만드러 쓰던 堆肥는 嫌氣性菌에 依하여 너무썩혀서 養料의 消失이 많은 堆肥이므로 苗木生育에 必要한 養分이 적게 含有되어 있는 것이다.

그러나 VS₃₄堆肥는 好氣性分解에 依하여 完熟된 堆肥이므로 植物生育을 圖謀하는 菌으로 構成된 有機物質이다.

有効 Bacteria의 繁殖과 苗木生育과의 關係는 極히 重要한 것으로서 VS₃₄堆肥區는 細菌數가 普通堆肥보다 2倍以上이나 되며 一般區보다 3倍以上이나 된다.

硫安施用區에서도 Bacteria가 增加하는 傾向이 있으나 VS₃₄堆肥의 1/3에 過한 實情이다.

各種堆肥 및 肥料施用後 6個月이 지난 苗圃土壤 1g中の 細菌數의 順位는 VS₃₄堆肥區가 10,338萬마리 3要素施用區가 5,864萬마리 普通堆肥가 5,024萬마리 油粕施肥區가 4,167萬마리 硫安施用區가 3,516萬마리 無堆肥區가 294萬마리의 順位이었다.

이와 같이 VS₃₄堆肥가 地力增進策에 있어서 追從을 不許할 만큼 植物生長에 도움을 주게 되는 것이다.

即 同一한 有機物質의 材料를 가지고 VS₃₄堆肥와 普通堆肥는 全然다른 堆肥를 만들게 되는 것이다.

VS₃₄堆肥는 有機物中の 炭水化合物을 葡萄糖으로 變化시키며 蛋白質等은 “알부모스페푸톤”等으로 分解시키므로 매우 理想的이며 “메당가스” “나인도루가스”를 發散하지 않는 것이 特徵이다 그러나 普通堆肥는 分解過程에서 “메당가스”나 “인도루가스”等을 發散하므로 嫌氣分解를 하여 有機物質의 養分을 消失하게 되는 것이다.

4) VS₃₄堆肥施用方法과 施用時期 VS₃₄堆肥施用時는 必히 VS₃₄를 併用(混用)하면 더욱 效果가 크다.

VS₃₄만 施用할 境遇 生活材料인 有機物不足으로 因하여 VS₃₄本來의 힘을 發揮하지 못한다.

VS₃₄醱酵堆肥와 普通堆肥의 差異

有機物質 (材料)	VS ₃₄ 堆肥	普通堆肥
색 갈	紫褐色	黑色
맛	단 맛	신 맛
냄새	香氣롭다	惡臭
微生物	好氣性菌	嫌氣性菌
가스	炭酸가스發生	메당가스發生
分解	酸化分解	還元分解
窒素	固定作用	遊離作用, 脫窒素
磷酸	可溶解性	不溶解性
加里	可溶性化	流失溶脫
微生物元素	可給態化	不可給態化
腐植	中性腐植	酸性腐植
觸感	부석부석	미끈미끈
水素ion濃度	中性(알카리)	酸性
病蟲卵	死滅	繁殖好適
病原菌	〃	〃
蛋白質	암모니아화, 알부모스	메칠멜가푸안, 트리메치라민
炭水化合物	炭酸가스 水素 가스	인도루, 스가토— 루
肥効	增強	還元
溫度	上昇	下降
雜草種子	不發芽	發芽
衛生	貞潔	不潔
量	若干減少	激減
質	優良	良
植物生長	〃	〃

VS₃₄의 施用量은 VS₃₄堆肥와 混用할 境遇 1段步當量 VS₃₄肥料 300貫과 VS₃₄ 90~120로서 3~4包(1包 6kg)程度이다.

VS₃₄堆肥나 VS₃₄는 施用量이 많을 수록 좋으며 過多하여도 不作用이 없다.

VS₃₄醱酵堆肥는 作土인 表土部位에 施用하여야 한다.

말목을 땅에 박어두면 表土部位인 10cm 內外部位가 먼저 썩어버린다. 이것은 이 部位가 土壤生物繁殖에 適當한 것이기 때문이다.

VS₃₄도 이와같이 表土部位에 施用하므로서 共榮菌에 繁殖이 旺盛해진다.

또한 苗木의 잔뿌리도 이 部位에 主로 分布하여 養分과 水分을 吸收하게 된다.

VS₃₄醱酵堆肥는 미리 미리 施用하는 것이 土壤改良에 效果가 크며 當該年度施用한 것보다 前

年變에 前年度보다 前前年度에 施用하는 것이 效果가 더욱 큰 것이다. 이러한 點에서 化學肥料와는 根本적으로 다르다고 하겠다.

어디까지나 VS_{34} 堆肥는 徐徐히 土壤改良에 健全한 效果가 있다는 것은 잊지 말고 一般 速効性肥料와 混同하여 速斷하지 말고 꾸준히 施用하면 훌륭한 玉田으로 바꾸이게 된다.

水稻作에 境遇 堆肥는 논보리를 갈때나 기타 田作物을 栽培할때 VS_{34} 堆肥 全量을 施用하고 물논에는 原則적으로 施用하지 않고 栽培하도록 하는 것이 가장 效果的인 方法이다.

그러므로 가을에서 겨울에 걸쳐서 施用하도록 하여야 한다.

前述한 바와 같이 VS_{34} 堆肥는 水稻作에 基肥로서는 使用하여서는 안되며 모낸후 禾稈을 매 준후 풀이 나지 않도록 株間에 全面積에 撒布하는 것이 좋다.

5) VS_{34} 醱酵톱밥堆肥

톱밥을 재료로 하여 VS_{34} 堆肥를 만들때는 짚이나 雜草와는 다르므로 큰 나무 줄기나 收草는 除去하는 것이 좋다.

그러나 長時日이 걸어도 무방할 때는 제거시킬 필요가 없다.

톱밥은 거친 것이므로 炭素率이 높은 材料이므로 C/N率를 矯正시켜 주기 爲하여 人糞尿 牛糞 鷄糞等 適當한 材料를 添加시켜 주어야 한다.

萬一 이런것들이 없을 境遇는 硫安 米糖等을 使用하는 것도 좋다.

但 石灰窒素만 使用하지 말아야한다. 톱밥에는 3배에 물에탄 人糞尿를 使用하여 水分을 供給하여 窒素分을 加하여 주는 方法도 있다.

鷄糞을 使用하는 境遇 必히 물에 溶解시켜 使用하여야만 共榮菌이 均一하게 繁殖하게 된다.

VS_{34} 톱밥堆肥의 最適한 水分은 36%前後이며 普通톱밥에는 16% 前後에 水分이 含有하고 있다.

即 3배로 稀釋한 人糞尿는 톱밥 100貫에 20貫程度 주며는 足하다.

VS_{34} 는 톱밥 200貫에 30%使用하는것이 좋다.

톱밥은 充分이 人糞尿로서 적신후 VS_{34} 를 잘

混合되도록 하여 쌓고 가마나나 영으로 덮어 보온하여 둔다.

다시 쌓기는 여름에는 50時間만이면 $60^{\circ}C$ 가 되므로 (겨울은 3~4日 經過하여야함)

溫度가 $60\sim 65^{\circ}C$ 로 上昇하면 다시 쌓기를 한 후 溫度가 $60^{\circ}C$ 가 되면 VS_{34} 完熟堆肥가 된것이다.

톱밥堆肥는 必히 가을에 施用하여야 한다. 봄 일찍이 施用하면 水稻作에서는 白穗現象이 생길 우려가 있다.

그러나 新開墾地 火田地 果樹園 골프場等에는 어느때라도 施用하여도 無妨하다.

結 論

VS_{34} 醱酵堆肥는 一般堆肥보다 苗木이 健全하게 生長할 수 있는 養料含量이 많고 土壤의 不可給態養料를 可給態養料로 만들어 植物生長을 圖謀한다.

또한 揮發蒸散되는 窒素分을 固定시켜 植物生長에 有效하게 利用되도록 好氣性菌에 依해 作用하고 있는 것이다.

例를 들면 便所에 惡臭가 甚할 境遇 1~2日만 넣으면 惡臭가 完全除去하게 된다.

이같이 消失되는 養分을 保有하는 힘이 있고 土壤自體를 健全하게 改良하는데 寄與하게 한다

健全한 土壤에서 健實한 苗木을 生産하는 것은 當然한 事實이나 많은 病虫害에 對하여서도 被害를 最少限度에서 그친다 至今까지 解決할수 없는 “바이러스”病이나 連作障害를 VS_{34} 堆肥로 解決한다는 것은 不可思議한 것이기도 하다.

1. VS_{34} 와 바이러스(Virus)病的 解決

Virus는 微細하여 電子顯微鏡外는 볼수가 없다.

獨逸의 W.M. Stanley博士는 담배의 “모사야코病”을 이끄는 “바이러스”를 發見하여 1946年 노벨賞을 受賞한 바 있다.

바이러스는 地球가 처음 誕生하면서 氣의 雲狀塊가 冷却하면서부터 바닷물 中에 第一번저

核酸과 蛋白質이 結合하여 바이러스가 誕生하였다고 한다.

即 生命이 없는 核酸과 아미노酸 등의 蛋白質이 結合하여 無生物에서 生産이 생긴다는 神密의 門을 열어준 분이 W.M. Stanley 博士이기도 하다.

Virus는 佛語로 毒物이라는 뜻이다. 지금까지 밝혀진 Virus는 動植物에 害를 주는 많은 것들이 알려지고 있다.

바이러스는 宿主細胞의 新進代謝가 行하지 않으면 增殖하지 않는다.

바이러스는 土壤中에서 살며 機會가 오면 動物이나 植物에 寄生하면서 被害를 준다.

바이러스에 特性을 要約하며는 超光學的이며 濾過性이다.

生體細胞에서 增殖하며 宿主生體細胞에서만 산다.

普通 一定한 生物의 種 또는 組織과 關聯하여 出現하는 組織과의 親和性이다. 免疫學的으로 보아 宿主蛋白質과 性質이 다르다.

두가지 種類를 接種하면 普通한가지만 산다. 高分子量을 가지며 核酸과 結合한 蛋白質이며 電子顯微鏡으로도 內部構造는 알 수 없다.

植物바이러스는 리보核蛋白質로 부터 生成되며 Stanley 博士도 바이러스는 산것이면서 죽은 것 같다고 하였다. 即 生物과 無生物에 中間인 것 같다고 한다.

農業上 바이러스病은 增加一路에 있다. 特殊作物의 栽培가 不可能하게 되고 土壤의 變質로 惡化된 汚染은 自身の 崩壞이며 人類의 滅亡이며 科學으로 因한 敗北의 終末인 것이다.

한숫갈의 흙을 光學的으로 調查하여 보면 적어도 20億마리의 微生物이 土壤內에서 生活하고 있다.

微生物은 主로 有機物에 붙어서 有機物을 分解시키는 일이다. 그러나 植物이 健全하게 生育할 때는 有機物일지라도 微生物은 作用하지 못하나 土壤內에 有機物을 分解시켜 苗木生育을 圖謀한다.

健全한 植物은 어떤 細菌에 依해서도 썩지 않으나 土壤內에 萌素化合物이 없을 때에는 腐敗하게 된다. 이것은 病이라기보다는 榮養障礙現

象이라고 하는것이 온당할 것이다.

특히 强酸性土壤地帶는 Mg이 缺乏된 土壤이 많이 나타나고 있으며 이런 地域人은 癌發生率이 높다.

加里含量이 많은 地域의 動植物은 病에 對한 低抗性이 크다.

土壤內 Ca Fe P에 缺乏한 地方에서는 貧血病 甲狀腺腫基 등이 많이 發生하며 植物生育도 不良하다.

肥沃한 圃地에서 栽培된 시금치와 瘠薄地에서 자란 것을 分析해보면 石灰分이나 鐵分이 7倍以上의 差異가 나타나나 그보다도 好氣性菌은 10倍以上 差가 나타난다.

VS₃₄堆肥를 많이 施用한 農作物을 攝取한 사람은 모든 病에 對하여 低抗性이 强하므로 傳染病 消化器管障礙 虫齒가 거의 없으며 健康하나 化學肥料만 施用한 農作物을 攝取한 사람은 健康이 나쁘다.

VS₃₄施用區는 諸傳染病에 對하여 强하며 土壤內에 線虫被害바이러스 被害도 적다.

VS₃₄를 施用하므로써 殺虫劑 除草劑 殺菌劑使用이 激減된다. 如斯한 毒性藥劑는 많이 使用할수록 土壤內의 有益한 微生物을 毒殺하는 것이며 나아가서는 人間의 生命마저 危脅하게 된다. 最近에는 微量元素肥料가 製造 市販되고 있으나 過用하면 도리어 植物生育에 被害를 주나 이럴 境遇도 VS₃₄를 混用하게 되면 過用으로 因한 被害를 最少限으로 받게 된다.

벼멸구를 全滅시키기 爲하여 有機磷劑를 多量使用한 結果 설에도 人體에도 害로운 有毒物質이 包含되어 있다는 事實은 잘 알려진 것이다.

卞年작단 되는 논은 아무리 肥料를 多量施用하여도 卞年작이며 4石 作畝은 肥料를 倍로 주어도 4石畝에 대두리를 짓어나기 힘들다. 이것은 當該土壤微生物과 密接한 關係가 있는 것이기 때문이다.

苗圃에서도 健苗를 生産하기 爲하여서는 共榮菌을 繁殖시키기 爲한 VS₃₄堆肥를 施用하므로써 諸病蟲害나 Virus의 被害없이 健實한 苗木을 生産할 수 있는 것이다.

是場博士는 1g의 土壤中에 Bacteria가 4000萬

마리 以上이던 段步當 4石의 쌀 生産을 할수 있고 2000萬마리 程度머는 2石밖에 生産할수 없다고 못박어 이야기하고 있다.

또한 Virus病 蔓延土壤에 VS_{34} 堆肥를 多量施用한 結果 被害가 顯著히 줄었으며 하와이에서 “과인에폴”에 根瘤病이 發生한 土壤에 VS_{34} 를施用한 結果 根瘤病을 抑制할 수가 있었다고 한다 健苗의 保護의 生産을 爲해서는 VS_{34} 堆肥와 같이 多量의 好氣性 菌이 土壤內에서 繁殖될수 있도록하여야 可能한 것이다.

2. 連作障害의 解決策

1852年 獨逸의 化學者 Liebig氏가 처음으로 連作障害는 土壤의 無機養料의 缺乏이라는 事實을 發表한 바 있다.

苗木에서도 每年 連作障害現象을 一名 忌地現象이라고 한다.

同一樹種을 同一한 場所에 連作한다는 것은 避해야 할 것이다. 더욱이 오리나무類의 養苗에 있어서는 忌地現象이 뚜렷한 것이다.

忌地現象에 對하여는 至今까지 消極的인 方法으로 連作을 避하고 堆肥를 增施하거나 石灰施用 土壤消毒을 하는 것이 고작이다.

最近에는 忌地現象에 하나로 土壤線蟲을 들고 있으나 避害는 매우 큰 것이다.

1907年 Shaliuae氏는 連作障害는 植物뿌리에서 分泌되는 有機物質에 依한 自家中毒證이라고 하였다.

1944年 美國에 Jams Bnna教授는 植物 뿌리에서 매우 少量이나마 桂皮酸이라는 有機物質이 連作障害原因이 되는 有毒物質이라고 發表한바 있다.

忌地現象을 避하기 爲하여 輪作에 例를 들면 第1次年度에 杉苗 第2次年度의 楸栢 第3次年度에 黑松 第4次年度에 杉苗養成 第5次年度에 休閑(綠肥栽培) 第6次年度에 杉苗養成 등으로하는 理想的이며 中部地方에서는 낙엽송, 잣나무 등을 杉나무 楸栢처럼하면 된다.

連作障害는 植物뿌리에서 分泌하는 有機物質에 依한 自家中毒 有害微生物의 發生 微量養分の 缺乏의 세가지 原因으로 集約될 수 있으나

實際로는 이들 連作障害를 VS_{34} 醱酵堆肥를 多量施用하므로써 解決할 수 있다.

百가지의 구구한 理論보다 한가지의 實踐이 더욱 重要的 것이다. VS_{34} 堆肥施用으로 土壤線蟲을 抑制할 수 있고 連作障害를 克服할 수 있는 唯一한 方法인 것이다.

人間이 驅除할 수 없는 未知의 病害 Virus나 連作障害等等을 VS_{34} 堆肥는 解決해 주고있는 것이라 하겠다.

3. VS_{34} 와 土壤成熟化

VS_{34} 醱酵堆肥는 作土의 成熟土壤化를 促進시킨다. 開墾地土壤을 早速히 熟田으로 만들기 爲해서는 普通 3~4年 充分한 肥培管理를 하여야 비로서 作物이 되는 것이나 VS_{34} 堆肥를 1段步當 600kg以上施用하므로 1~2年間이던 熟田化한다 開墾地土壤에는 段步當 1000kg程度 施用하는 것이 좋다. 또한 水畚보다는 田地에 施用하는 것이 效果가 큰 것이다.

VS_{34} 를 施用하므로써 土壤이 부드럽고 團粒狀構造(crumb structure)의 發達이 매우 迅速하여 지므로 土壤改良效果가 뚜렷이 差異가 난다.

苗木에 生長上의 높은 施用當年 보다는 二次年度부터 健實하게 나타나게 되므로 化學肥料의 均衡施肥와 아울러 VS_{34} 堆肥를 施用한 區는 健全한 苗木이 生産된다.

또한 金肥의 溶脫이나 流失를 防止하므로 恒續的인 地力의 維持增進과 健苗를 生産하게 되는 原動力의 役割을 한다. 모름지기 苗圃地土壤에는 VS_{34} 堆肥를 多量施用하여 健苗生産에 迫車를 加해야 할 것이다.

VS_{34} 는 土壤의 微生物의 均衡을 維持增進시키는 것이므로 健全한 土壤改良劑이기도 하다.