

Top dressing on bentgrass (*Agrostis palustris* Huds.)의 thatch 消失에 미치는 影響

李柱三 · 尹龍範* · 金聖圭* · 尹益錫*

延世大學校 農業開發院

Effect of top dressing on the thatch losses in Bentgrass (*Agrostis palustris* Huds.)

J. S. Lee, Y. B. Yoon*, S. K. Kim* and I. S. Yoon*

Institute of Agricultural Development, Yonsei University

Summary

The purpose of this study is to clarify the effect of top dressing on the thatch losses in bentgrass (*Agrostis palustris*).

Top dressing materials used were clay loam, sand, zeolite, and sawdust. Data were taken on July 10 (T₁), Aug. 7 (T₂) and Sept. 4 (T₃) respectively.

The results are summarized as follows:

1. The dry weight of accumulated thatch was significantly different between treatments and dates of survey, and for the interaction of treatment x date of survey.
2. The dry weight of accumulated thatch showed a tendency to decrease as growth progressed in all treatments. (Table 1)

The dry weight of accumulated thatch was the smallest at sand but the largest at clay loam in each date of survey.

3. The losses rate of accumulated thatch showed a tendency to slightly increase as affected by top dressing materials. (Table 2)

Sand showed a significantly higher losses rate of accumulated thatch than that of other treatments.

4. The dry weight of accumulated thatch showed a significant negative correlation ($p < 0.01$) with the losses rate of accumulated thatch. (Fig. 1)

5. Turf coverage was significant difference between treatments and dates of survey.

6. Turf coverage showed a tendency to increase as growth progressed in all treatments. (Table 3)

7. Turf coverage indicated significant negative correlation ($p < 0.001$) with the dry weight of accumulated thatch. (Fig. 2)

I. 緒 言

Bentgrass를 使用하여 造成된 green에서는 造成後 植物體의 生長에 따라서 thatch의 蓄積現象이 일어나 green의 植物維持를 위한 管理的인 측면에서

여러가지 問題點을 惹起시킨다.^{1), 16)}

thatch는 살아있거나 枯死된 植物體의 莖葉部와 뿌리가 緻密하게 構成된 層으로 植物體와 土壤表面과의 사이에 發達·形成된 것을 말하며,^{1), 6), 15)} 植物體의 높은 生長率에 의하여 thatch蓄積量은 急激히

*建國大學校 畜産大學(College of Animal Husbandry, Kon-Kuk University)

增加된다.⁷⁾ 이러한 thatch의 蓄積은 植物體의 物質 生産과 分解의 不均衡에 의한 結果로,²⁾ thatch 蓄積量의 增加는 土壤에 대한 水分과 空氣의 供給制限, 疾病發生의 增加 및 農藥의 效果를 減少시켜 植物體의 生長을 抑制시키므로 植生의 質的인 低下를 超來시키는 原因이 된다.¹⁴⁾

thatch 蓄積量을 減少시키기 위한 一般的인 方法으로서는 化學物質의 添加,⁵⁾ 微生物의 接種,⁸⁾ 殺菌劑의 使用,^{11,12)} 施肥,¹³⁾ 機械的인 處理,⁹⁾ 및 top dressing⁷⁾ 등이 있다.

本試驗에서는 여러가지의 土壤改良劑를 使用한 top dressing이 bentgrass의 green에서 thatch 蓄積量의 減少에 미치는 影響을 檢討하여 green에서의 良好한 植生維持에 必要한 基礎的 資料를 얻고자 하였다.

II. 材料 및 方法

本試驗은 延世大學校 農業開發院 德沼實習農場에서 Creeping bentgrass의 Penncross 品種으로 1985年 4월에 造成된 1年生 Green에서 實施되었다.

Green 造成當時 播種量은 10a 當 1kg 이었으며 試驗處理前 Green의 thatch 蓄積量은 平均 14.8g/m² 이었고 被度는 85.4%였다.

處理를 Top dressing 材料로 하여 clay loam, Sand(5~10mesh), Zeolite(10~15mesh), 및 Sawdust(鷄糞醱酵) 등을 使用하였으며 Top dressing은 1986年 6月12日(T₀), 7月10日(T₁), 8月7日(T₂), 9月4日(T₃) 4회에 걸쳐 매회 2mm 두께로 實施하였다. 시험구 배치는 亂塊法 4反復으로 하였고 區當面積은 1m² 이었다.

調査는 Top dressing 직전에 실시하였는데 각구에서 20cm×20cm의 移動 quadrat을 使用하여 被度를 測定하고 地上部의 植物體를 5cm 높이로 刈取 除去한후 蓄積物을 採取하였다. 採取된 蓄積物은 70℃에서 48時間 乾燥後 乾物量으로 환산하였다. 施肥는 年間 10a 當 尿素 30kg, 過磷酸石灰 30kg, 塩化加理 24kg를 3회에 걸쳐 同量 分施하였다.

III. 結果

1. thatch 蓄積量

thatch 蓄積量은 處理間에 그리고 調査時期間에

有意性이 認定되었고, 處理와 調査時期間에도 交互作用이 認定되었다.

處理別 調査時期의 thatch 蓄積量은 Table 1과 같다.

Table 1. The dry weight of accumulated thatch(g/400cm²) in accordance with each treatment and survey date.

treatment	survey date		
	T ₁	T ₂	T ₃
Control	8.08 ^a	7.98 ^b	2.03 ^b
Clay loam	12.21 ^{ab}	9.94 ^b	4.05 ^c
Sand	7.31 ^a	3.98 ^a	0.09 ^a
Zeolite	10.06 ^{ab}	4.61 ^a	1.62 ^b
Sawdust	14.43 ^b	8.86 ^b	2.39 ^b
\bar{x}	10.42	7.07	2.04
L.S.D.(p=0.05)	4.90	2.70	1.36

Note. the same letters are not significantly different at 5% level.

T₁; July 10, T₂; Aug. 7 and T₃; Sept. 4.

處理別 thatch 蓄積量은 어느 調査時期에 있어서도 Sand區에서 적었으나 clay loam區에서는 他處理區보다 thatch 蓄積量이 有意하게 많았다.

調査時期別로는 平均 T₁에서 10.42g T₂에서 7.07g, T₃에서 2.04g으로 top dressing 處理에 의하여 經時的인 thatch의 減少傾向이 뚜렷하였다.

2. thatch 消失率

thatch의 減少傾向을 單位時間當, 單位蓄積量當의 消失率로 나타낸 것이 Table 2이다.

Table 2. Losses rate of accumulated thatch (mg/g/day) in each treatment during experimental periods.

treatment	T ₀ -T ₁	T ₁ -T ₂	T ₂ -T ₃	\bar{x}
Control	21.6	0.4	48.9	23.6 ^b
Clay loam	6.9	7.3	32.1	15.4 ^a
Sand	25.2	21.7	135.3	60.7 ^c
Zeolite	13.8	27.9	37.4	26.4 ^b
Sawdust	0.9	17.4	46.8	21.7 ^b

Note; losses rate was calculated by following equation;

$$r = \frac{\ln(WT_0/WT_1)}{t_i}$$

WT₀: accumulated thatch at T₀, T₁ and T₂

WT₁: accumulated thatch at T₁, T₂ and T₃

t_i : survey intervals (days)

處理別로는 調査時期 平均 sand > zeolite, control, sawdust > clay loam 區의 順으로 sand 區의 thatch 消失率이 他處理區보다 有意하게 높았으나 clay loam 區의 thatch 消失率은 sand 區의 약 1/4에 不過하였다. 調査時期別로는 對照區를 제외한 top dressing 處理區에서 經時的으로 thatch 消失率은 增加되는 傾向이었다.

3. thatch 蓄積量과 消失率과의 關係

thatch 蓄積量과 消失率과의 關係는 Fig. 1과 같다.

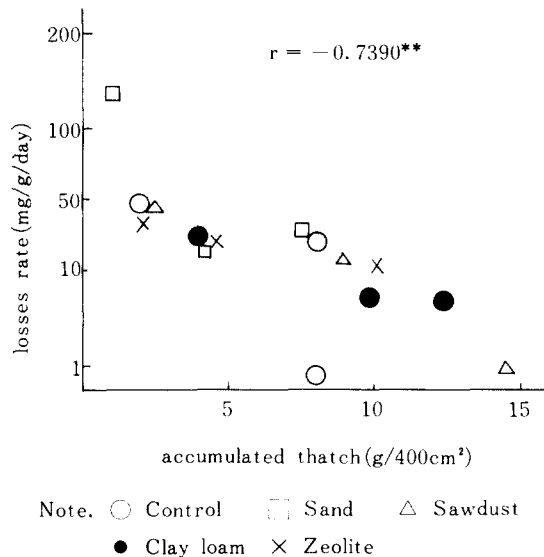


Fig. 1. Relationship between the dry weight of accumulated thatch and losses rate of accumulated thatch.

調査期間中の thatch 蓄積量과 消失率과는 -0.7319 의 1%水準의 有意한 負의 相關이 認定되어 經時的으로 thatch 蓄積量이 減少됨에 따라서 thatch 消失率이 增加되었다. 調査時期別로는 T₁에서 -0.9959 의 0.1%水準, T₂에서 -0.7151 로 有意한 相關이 認定되지 않았고 T₃에서는 -0.8149 의 5%水準의 有意한 負의 相關을 나타내었다.

4. 被度

被度は 處理間, 그리고 調査時期間에 有意성이 認定되었으나 處理와 調査時期間에서는 交互作用이 認定되지 않았다.

處理에 따른 調査時期別 被度は Table 3과 같다.

Table 3. Turf coverage (%) at each treatment under different survey dates.

treatment	survey date		
	T ₁	T ₂	T ₃
Control	87.4 ^c	91.3 ^b	93.2 ^b
Clay loam	86.4 ^b	87.0 ^a	89.9 ^a
Sand	91.6 ^d	96.0 ^c	97.0 ^d
Zeolite	89.9 ^c	94.3 ^c	95.1 ^c
Sawdust	85.1 ^a	89.3 ^b	90.6 ^a
x	88.08	91.58	93.16
L.S.D. (p=0.05)	0.66	2.12	0.84

處理別로는 sand 區가 調査期間을 통하여 他處理 區보다 被度が 有意하게 높았으며 調査時期別로는 處理區 平均 T₁에서 88.08%, T₂에서 91.58%, T₃에서 93.16%를 나타내어 經時的인 被度の 增加傾向을 나타내었다.

5. 被도와 thatch 蓄積量과의 關係

被도와 thatch 蓄積量과의 關係는 Fig. 2와 같다.

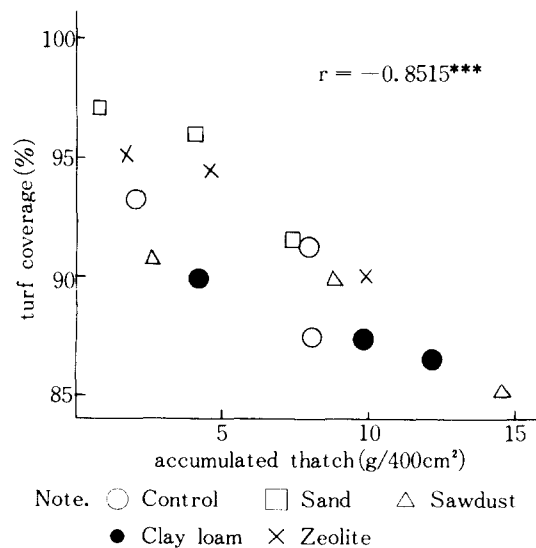


Fig. 2. Relationship between the dry weight of accumulated thatch and turf coverage.

調査期間에서는 -0.8515 의 0.1% 水準의 有意한 負의 相關을 나타내어 thatch 蓄積量의 經時的인 減少에 따라서 被도가 增加되었다. 調査時期別로는 T_1 에서 -0.6768 , T_2 에서는 -0.9826 의 0.1% 水準, T_3 에서는 -0.9240 의 1% 水準의 有意한 負의 相關이 認定되었다.

IV. 考 察

過剩의 thatch 蓄積量을 調節하기 위한 top dressing 處理는 土壤物理性的 改善과 水分保持力の 增進을 통하여 thatch의 消失을 위한 環境을 變化시키는데 있다고 할 수 있다^{5,6,9} thatch의 消失이라함은 thatch의 生化學的 分解過程과 物理的 過程이 併行되어 進行된 結果, thatch로써 再回收할 수 없는 狀態로 變化된 것을 意味하며 指數函數的인 減少傾向을 나타낸다.

本試驗의 結果, 全處理區에서 經時的으로 thatch 蓄積量이 減少되어 (Table 1), top dressing 處理는 thatch 消失率을 높여 thatch의 蓄積을 減少시키는데 效果의으로 作用하였음을 示唆하였다. 이와같은 結果는 top dressing이 thatch 蓄積量을 減少시키는데 效果의이었다고한 Thompson과 Ward(1966), Engle과 Alderfer(1976) 및 White와 Dickens(1984) 등의 結果와 一致한다. 그러나 top dressing에 의한 thatch 蓄積의 減少效果를 높이기 위해서는 適正한 時間間隔의 維持가 要求된다(Murphy, 1983). 또한 thatch 蓄積量의 減少傾向이 큰 處理區일수록 thatch 消失率이 높아져 調査期間을 통하여 thatch 蓄積量과 消失率과는 有意한 負의 相關이 認定되어 (Fig. 1) 處理에 따른 thatch 蓄積量의 減少傾向의 大小는 thatch 消失率에 의하여 影響을 받았음을 意味한다. 特히, thatch 蓄積量의 減少傾向이 뚜렷하였던 Sand區의 thatch 消失率은 他處理區보다 有意하게 높았으나 clay loam區의 消失率은 Sand區의 $1/4$ 에 不過하였다 (Table 2). 이는 Sand top dressing이 clay loam에 비하여 土壤物理性的 改善效果가 커서 thatch 消失率을 크게 增加시켰기 때문이라고 생각된다. Waddington 등(1974)은 土壤硬度가 높은 조건에서 sand의 混合은 浸水性和 通氣性を 改善시켜 thatch의 分解에 效果的이었다고 하였다.

被도는 群落 또는 個體群에서의 優占程度를 나타

내어 植生維持狀態의 良否를 決定하는 重要한 要因이 된다.

調査期間을 통하여 thatch 蓄積量의 減少와 함께 被도는 增加되어 thatch 蓄積量과 被도는 有意한 負의 相關이 認定되었다 (Fig. 2). 이는 thatch 蓄積量의 增加가 植物體의 生長에 阻害要因으로 作用하므로 green의 裸地率을 增加시켜 被度の 低下를 招來시키기 때문이다.

또한, top dressing에 의한 thatch 蓄積量의 減少傾向이 큰 처리구일수록 被도는 增加되므로 thatch 消失率과는 有意한 正相關 ($P < 0.01$)이 認定된다. 즉, 經時的인 thatch 消失率의 增加는 thatch 蓄積量을 減少시키므로 被도를 높여 良好한 植生の 維持에 貢獻한다고 할 수 있다. Hurt와 Turgeon(1979)은 thatch가 減少되거나 除去된 green에서 被도가 높아졌다고 報告하여 本試驗의 結果와 一致하였다.

V. 摘 要

Bentgrass의 green에서 top dressing 處理를 하였을때 thatch 蓄積量의 減少에 미치는 影響을 調査하였다.

1. Thatch 蓄積量은 處理間 調査時期間 그리고 處理와 調査時期間에 有意性이 認定되었다.
2. Thatch 蓄積量은 經時的으로 減少되었으며, 處理區에서는 sand區의 thatch 蓄積量은 적었으나 clay loam區에서는 많았다.
3. Thatch 消失率은 經時的으로 增加되었으며 Sand區의 thatch 消失率은 他處理區보다 有意하게 높았다.
4. Thatch 蓄積量과 thatch 消失率과는 有意한 負의 相關이 認定되었다.
5. 被도는 處理區와 調査時間에서 有意性이 認定되었다.
6. 被도는 經時的으로 增加되었고, 處理區에서는 Sand區의 被도가 他處理區보다 높았으나 clay loam區에서 가장 낮았다.
7. 被도와 thatch 蓄積量과는 有意한 負의 相關이 認定되었다.

VI. 引用文獻

1. Beard, J.B. 1973. Turfgrass: Science and Culture.

- Prentice, Inc., Englewood cliffs, N.F. 658.
2. Dunn, J.H., K.M. Sheffer. and P.M. Halisky. 1981. Thatch and quality of Meyer Zoysia in relation to management. *Agron. J.* 73:949-951.
 3. Engle, R.E. and R.B. Alderfer. 1976. The effect of cultivation, top dressing, lime, nitrogen and wetting agent on thatch development in 1/4 inch bentgrass turf over a ten-year period. Report on Turfgrass at Rutger Univ. Bull. 818:32-45.
 4. Hurt, K.A. and A.J. Turgeon. 1979. Effect of thatch on residual activity of nonselective herbicides used in turfgrass renovation. *Agron. J.* 71:66-70.
 5. Koth, J.S. 1972. Concerning biological control on thatch in turf. *USGA Green Section Record.* 10:7010.
 6. Ledebouer, F.B. and C.R. Skogely. 1967. Investigation into the nature of thatch and methods for its decomposition. *Agron. J.* 59:320-322.
 7. Meinhold, V.H., R.L. Duple., R.W. Weaver. and E.C. Holt. 1973. Thatch accumulation in bermudagrass turf in relation to management. *Agron. J.* 65:833-835.
 8. Murdoch, C.L. and J.P. Barr. 1976. Ineffectiveness of commercial microorganisms inoculum in breaking down thatch in common bermudagrass in Hawaii. *Hort Sci.* 11:488-489.
 9. Murray, J.J. and F.V. Juska. 1977. Effect of management practices on thatch accumulation, turf quality and leaf spot damage in common Kentucky bluegrass. *Agron. J.* 69:365-369.
 10. Murphy, J.M. 1983. Effect of topdressing medium and frequency on thatch accumulation by Penn-cross bentgrass in golf greens. *Journal of the sports turf research institute.* 59:46-50.
 11. Sartin, J.B. and B.G. Volk. 1985. Influence of selected White-Rot Fung and top dressing on the components of four turfgrass. *Agron. J.* 76:359-362.
 12. Smiley, R.W. and M.C. Flower. 1986. Turfgrass thatch composition and decomposition rates in long-term fungicide plots. *Agron. J.* 78:633-636.
 13. Thompson, W.R. and C.Y. Ward. 1966. Prevent thatch accumulation on tifgreen bermudagrass greens. *Golf superintendent.* 34(9):20-38.
 14. Thompon, D.C., R.W. Smiley and M.C. Flower. 1983. Oxidation status and gas composition of wet turfgrass thatch and soil. *Agron. J.* 75:603-609.
 15. Waddington, D.V., T.L. Zimmerman., C.L. Shopy., L.T. Kardos. and J.M. Duich. 1974. Soil modification for turfgrass areas. *Pa. State Univ. Agron. Exp. Stn. Ref.* 337 p.
 16. White, R.H. and R. Dickens. 1984. Thatch accumulation in bermudagrass as influenced by cultural practices. *Agron. J.* 76:19-22.