

# 밴트그래스그린의 赤燒現象症(赤燒病)에 對한 原因과 그 對策

大邱컨트리 클럽 企劃室 林 舜 文

## I. 緒 論

한여름 高温多濕時 밴트그래스 그린에 發生하는 赤燒現象症으로 因하여 우리나라 大部分의 골프場이 큰 困疫을 치루고 있고 여름철 그린管理의 最大焦點이 되고 있는 것은 再論할 余地가 없는 事實이다. 이 問題는 우리나라 氣候條件으로서 밴트 그린에 每年 發生하게 되어 있고 實地로 每年 發生하고 있다.

이 赤燒現象의 發生을 防止또는 減少시키고자 그린管理者는 많은 努力과 予算을 樹立하고 있으나 아직 이렇다 할 成果를 올리지 못하고 限界點에서는 포기상태가 되고 할 수없이 時日의 經過即 氣溫降下만을 기다리고 있다. 그린管理에 關心을 가지는 筆者는 그 理由가 赤燒現象의 根本的原因 究明과 거기에 對한 對策 實驗의 欠乏에 있다고 생각하여 골프場에서 격은 數年間의 經驗과 各種文獻을 통한 調查로서 赤燒現象症發生의 事前防止 또는 그 被害減少를 도모할 수 있는 方法을 찾고자 이 問題를 論하고자 한다. 學界實務分野에 專念하시는 많은 分들의 이 問題에 對한 研究 實驗調查發表가 있기를 기대하면서 이 發表가 多少나마 골프場 그린管理에 도움이 된다면 바랄바 없다고 생각한다.

## II. 赤燒現象症의 發生과 그 原因

밴트그래스의 赤燒現象症의 發生은 한여름 氣溫이 30℃ 以上의 한나절과 25℃ 以上의 무더운 밤에 發生하는 現象이고 특히 장마철 前後에 많이 發生하고 이 時期에 일어나는 그린의 被害는 如何한 藥劑를 撒布하여도 效果가 없고 急速度로 病斑이 퍼지고 不良環境이 繼續되면 거의 손 쓸사이 없이 枯死狀態로 몰고 간다. 이와같이 異常 高温 多濕

時에 發生하는 赤燒現象症(一名赤燒病)의 原因을 皮黴菌(Pythium aphanidermatum, Edson Fitzp.)이 異常氣溫으로 急速度로 繁殖하여, 強한 病原性을 發揮하므로 일어나는 病이라고 發表되어 왔고 그 被害部位에서는 他菌은 檢出되지 않고 이 皮黴菌만이 固定되어 나옴으로서 確實한 發生要因의 자리를 占하였다. 그러나 皮黴菌의 侵入만으로 解釋하기에는 여러가지 疑問點이 擡頭된다.

첫째 皮黴菌에 의하여 發生하는 病이라고 하면 하루밤 사이에 病斑이 퍼지는 範圍로 보아서 寄生病原菌의 異常 繁殖이 일어났다고 하더라도 그 病狀의 進行速度가 지나치게 빠르다고 생각된다.

둘째 異常高温時 잘 發生하지마는 이 경우 外氣溫度가 30℃~35℃일때는 밴트그래스의 地表面溫度는 40℃~50℃까지 到達하여 있으므로 이와같은 高温下에서도 病原菌의 生息可能性과 그 活動의 與否가 問題點으로 登場된다.

셋째 皮黴菌은 藥劑에 對한 抵抗力이 弱한 菌이고, 그리고 골프場에서는 한여름에는 月平均2~5回程度는 殺菌劑를 撒布하고 있으므로, 皮黴菌의 活動은 大端히 低下되어 있다고 볼수 있어 하루밤사이 많은 繁殖을 할수 있는 可能性은 매우 稀薄하다고 사료된다.

以上의 事項으로서 밴트그래스의 여름철 赤燒現象症의 發生原因은 病原菌說보다 高温스트레스로 因한 生理障害라고 斷定되며 한걸음 더 나아가서, 一次的으로는 高温스트레스, 二次的으로 皮黴菌의 侵入의 可能性이 理論的으로 妥當性을 가진다고 본다. 高温스트레스說에 關하여 日本 武山 信泉氏는 다음과 같이 論述하고 있는데 매우 妥當性있는 論理로 보아지므로 要約記述하고 若干 補充하고자 한다. 異常高温 多濕時 어떤理由로 그린의 밴트그래스가 病든것과 같이 빨개져서 枯死

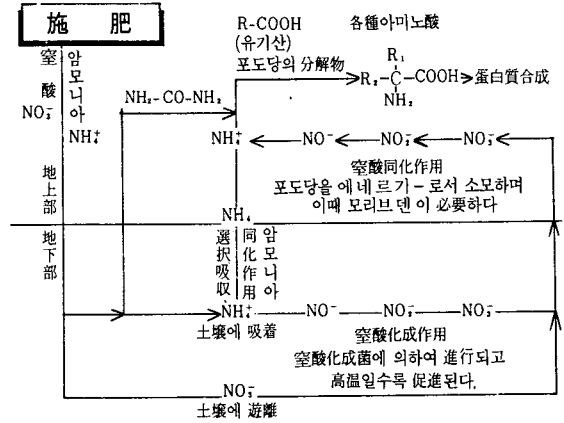
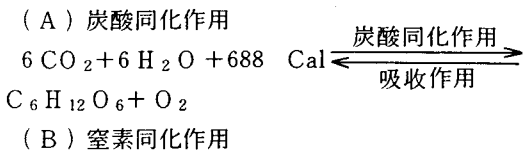
하는 일이發生하는가.

1) 밴트그래스는 寒地型 잔디로서 高温時 30℃ 以上에서는 光合成速度가 極端的으로 低下되고 反面 呼吸速度는 增大된다. 그 結果 밴트그래스 体内의 貯藏養分은 현저한 減少狀態가 되고 吸收한 体内의 窒素酸化物은 에너지 不足으로 同化할 수 없게 되므로 原形質細胞의 破壞가 일어나 外觀 上으로는 빨개지며 結局은 枯死까지 된다고 하였다. 이 問題에 關하여 1973年 와즈게 氏등에 의하여 發表한 것을 보면 寒地型 잔디에 있어서 氣溫이 23℃에서 35℃까지 上昇하면 光合成速度는 56~62% 減少하는데 比해서 呼吸速度는 27~40% 增加하고 그 結果 貯藏炭水化合物의 顯著한 減少가 일어나고, 잔디의 生育量은 62~70% 까지 低下되었다고 報告하고 있다.

2) 한여름 비가 온 後 高温時에 그린에서 下水溝의 찌꺼기냄새와 같은 쿼퀴한 냄새가 풍기는 그린은 窒素過剩狀態의 그린이며 이와같은 밴트그래스에 많은 量의 灌水(降雨을 包含함)를 하면 土壤中의 窒素成分이 溶出되어서 그窒素分은 窒酸化되고 밴트그래스가 必要以上의 窒素分을 吸收(過剩吸收)하게 되고 高温時에는 밴트그래스는 休眠狀態이니 窒酸同化作用의 進行이 잘 되지 않으므로 窒素酸化物이 体中에 蓄積되어서 原形質細胞의 破壞가 일어나서 枯死하게 된다고 하였다.

3) 그린管理의 不注意로 잔디뿌리가 얇게 잘라서 充分히 水分을 吸收할수 없으므로 蒸散作用이 極度로 抑制되어서 葉溫의 上昇을 防止할 수 없게 되므로 高温耐性을 喪失하여 빨갛게 된다.

以上 列举한 事項說明은 밴트그래스 即 寒地型 잔디의 여름철 生理生態를 觀察하는 것과 植物의 吸水理論을 理解하면 그 妥當性을 確認할 것이다. 이 問題의 理解를 돕기 위하여 植物의 炭酸同化作用과 窒素同化作用을 記述하여 參考로 하고자 한다.



植物의 基本的營養은 大氣中의 炭酸가스 및 窒素, 太陽光線 水分 大地土壤에서 吸收하는 營養分이다. 그러므로 植物은 本來肥料가 없어도 成長하지만 우리는 成長을 促進시키고 또 安定的으로 健全한 植物을 生産하기 爲하여 必要量의 施肥를 하는 것이다. 植物의 基本的인 生化學反應의 하나는 大氣中의 炭酸가스와 土壤中의 水分을 吸收하여, 太陽光線의 光에너지를 使用하여 포도糖과 酸素를 生産하는 일 即 炭酸同化作用이고 이 炭酸同化作用으로서 얻은 포도糖( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ )이 植物体内에서 分解하여 생기는 有機酸( $\text{R}-\text{COOH}$ )과 암모니아( $\text{NH}_4$ )가 反應하여 氨基酸를 만들고, 다시 이 氨基酸이 몇개 모여서 蛋白質을 合成하고 있다. 이 反應을 窒素同化作用이라고 한다. 이 窒素同化作用에는 두가지 方法이 있는데 그 하나는 암모니아와 有機酸이 直接反應하여 氨基酸을 만드는 方法(암모니아 同化作用)과 窒酸을 한번 암모니아로 還元한 後 有機酸과 反應해서 氨基酸을 만드는 方法(窒酸同化作用)이 있다. 以上の 說明은 赤燒現象症의 防止減少 對策과 關聯이 있다.

### III. 赤燒現象症의 防止, 減少對策

赤燒症(病)의 原因을 究明하므로써 實地的으로 그린 管理를 如何히 할것인가 하는 問題는 發生要因을 除去또는 減少시키는데 있다고 할수 있다.

## 1. 그린의 施肥

그린의 施肥方法에 있어서 가장 重要한 點은 外氣溫度가 25℃以上 上昇되는 時期까지는 그린에 施肥한 窒素分이 全部 消費되어 있게끔 그린의 施肥量과 施肥時期를 調節하여야 한다는 點이다. 이 問題는 말하기는 쉬워도 實地로는 相當히 어려운 것이다. 그러므로 하나의 方法으로 6月中旬까지 그린의 窒素肥料效果의 終了를 하도록 努力하고 6月中旬以後 窒素肥料의 必要性이 認定될때는 尿素의 葉面施肥로서 代置하는 方法이다. 尿素를 液肥로서 使用하면 잔디밭에서 容易하게 吸收되어서 即時 아미노酸으로 合成되고 土壤에 落下한 것은 암모니아가 되어서 吸收되므로 過剩窒素로 인한 赤燒症發生의 要因을 除去할 수 있다. 尿素의 稀釋倍率은 高濃度撒布時 0.4~0.5%(200~300倍)가 可能할 뿐만 아니라 또 安心하고 使用할 수 있으며 撒布時間은 1日中 가장 代謝機能이 旺盛하고 吸收量이 많은 午前中을 擇하기로 한다. 撒布回數는 그린 狀態에 따라 決定되되 撒布間隔은 7~10日程度로 한다. 이와같이 하면서 氣溫의 降下를 기다리고 한 여름 철이 지나면서 本格的인 始作하기로 한다.

다음은 밴트그래스 그린에 아직 窒素分이 많이 殘存하고 있다고 認定될때는 赤燒現象症의 發生을 減少시키도록 할 수 밖에 없다. 高溫時 土壤中의 窒素는 窒酸化成作用을 받아서 大部分의 窒素分이 窒酸이 되어 있으므로 잔디가 吸收하고 싶지 않아도 過剩吸收되므로 밴트그래스는 에너지 不足으로 窒素를 同化할 수 없어서 體內에 異常蓄積이 되고 結局은 細胞破壞까지 發展한다. 이 경우를 생각해 보면 土壤中의 窒素가 窒酸化되지 않도록 抑制劑를 撒布한다든지, 포도糖의 不足을 補充하기 위하여 糖의 補給을 한다든지 逆으로 窒酸還元을 조금이라고 빠르게 하기 위하여 窒酸還元酵素의 構成成分인 모리브덴을 添加한다든지하여 窒素의 同化作用을 促進하게끔 措置를 취하는 것도 하나의 方法이라고 생각된다.

여기서 再論하고자 하는 것은 糖의 補給問題인데 잔디에 포도糖을 吸收시키게 하는 方法은 포도

糖을 土壤에 施肥하여 잔디뿌리로 부터 吸收시키는 方法이 一般的으로 생각되지만은 土壤中에는 各種多數의 生物이 서식하고 있으므로 잔디뿌리가 포도糖을 吸收하기 以前에 날치기 당하고 잔디뿌리의 吸收는 極히 微量이므로 그 効力을 가질수 없다고 생각된다.

잔디의 地上部와 地下部の 養分吸收能力을 比較해볼때 地下部보다 地上部가 2~3倍以上이라고 알려져 있으므로 포도糖을 葉面撒布하므로써 貯藏養分을 直接 잔디體內에 補給할수 있다는 可能性도 擡頭된다. 그러나 砂糖葉面撒布時에 있어서 砂糖의 分子量은 물의 約20倍程度크므로 單獨으로는 吸收가 잘되지 않으므로, 砂糖의 吸收를 促進시킬 必要가 있다. 여러가지 實驗結果를 綜合해보면 尿素와 磷酸加里의 첨가으로써 砂糖의 흡수가 매우 촉진될 뿐만 아니라 비료성분으로서도 有效하다는 것이 立証되었다. 特히 加里에 있어서는 施肥水準을 높이므로써 高溫스트레스의 輕減을 도모하는데 도움이 된다는 것을 留意하여야 한다.

## 2. 그린의 灌水

여름철 밴트그린의 灌水는 水分을 供給함과 同時에 地溫의 降下를 目的으로 하고 있다. 灌水는 土壤水分을 保持시키고 蒸散作用을 通하여, 葉溫을 低下시키는 效果가 있으므로 土壤水分의 欠乏을 防止함과 同時에 健全한 뿌리를 가지는 밴트그린 造成에 細心한 注意를 기울여야 한다. 그러나 여기서 論하고자 하는 問題는 地溫의 降下를 目的으로 하는 灌水方法이다.

外氣溫度가 30℃以上 무더울 경우 밴트그린의 地表面은 約40℃가까이 되어 있고 時間이 經過함에 따라 조금씩 上昇되어 간다. 이 地溫의 上昇을 減少시키고 降下까지도 도모하기 위하여 그린면에 全面 撒水를 實施한다. 1981年 와즈게氏의 實驗發表를 보면 氣溫 26.7℃ 구름 낀 날에 灌水에 의하여 1.6℃, 氣溫 27.8℃ 맑은 날에는 5.0℃가 그린다-후에서 低下되었다고 報告하고 있다.

그린면의 撒水量은 氣溫, 空中湿度, 通風, 골프競技의 有無等 여러가지 與件을 考慮하여 決定하

여야 하나 그 목적이 地温의 降下에 있다는 점을 念頭에 두고 絶對로 많은 撒水는 삼가하여야 한다. 많은 撒水는 골프競技에도 支障을 주고 赤燒現象을 發生시키는 要因이 된다.

理想的으로는 조금씩 자주 撒水하는 것이 바람직 하지만 實地的으로 한여름에도 벤트그린을 使用하여야 하므로 撒水間隔時間을 3~4 時間程度로 하는것이 妥當하다고 본다. 그러나 이作業은 골프場의 灌水施設의 如何에 따라 難易度에 큰 差異를 가져온다. 在來式인 手動灌水施設이나 半自動施設로서는 경비의 부담도 問題지만 勞動力과 時間이 많이 所要되므로 소기의 目的을 達成할수 없다. 最新完全自動灌水施設이면서 그린의 撒水分布가 一律인 施設를 가지는 골프場만이 이 問題의 解決이 容易할 것이다.

近來이 溫度降下의 한 方法으로서 美國과 日本에서 漸次 增加 一路에 있는 미스트灌水 Mist Irrigation (안개灌水)의 施設은 赤燒現象症防止에 큰 役割를 하고 있다.

미스트 灌水라함은 短時間에 少量의 물을 撒布하는 하나의 方法이고, 벤트그래스 등의 寒地型 잔디의 여름철 주간의 高温스트레스를 減少시키는 데 主目的을 두고 있는 故로 안개상태(狀霧) 撒水에 의하여, 그 蒸散熱를 利用하여 잔디表面上의 外氣 溫度를 低下시키지 않으면 안된다. 그러므로 撒水의 水量이 많으면 濕度를 逆으로 높이는 故로 少量이면서 안개상태로 撒布하여야 된다.

미스트 撒水의 條件으로서는

(1) 吐出量이 적고 撒水距離가 그린을 커바 하여야 하며

(2) 스프링클러 헤드가 작은 것이라야 하며

(3) 高庄(8~10kg / cm<sup>2</sup>)으로서 送水하고 그 撒水가 안개상태가 되어야 하며

(4) 短時間의 撒水로서 目的을 達成할 수 있어야 한다. 1~3mm의 灌水를 1~3分間 實施하는 方式이 實用化되기 위해서는 時間差灌水(Vary Time Ir.)와 미스트灌水(Mist Ir.)와 같은 灌水形式이 科學的으로 組合되어야 하고 이것은 다시 다른 諸般與件을 參酌하여 樹立하여 實施하여야

한다.

### 3. 그린의 周圍環境및 構造

그린周圍의 環境이 赤燒現象症發生에 미치는 影響은 매우 크다고 史料되며 그린 周圍의 開放 即 通風의 良否가 氣溫上昇 降下에 相當한 影響을 미치게 하므로 이 점을 考慮하여 그린 周圍의 넓이, 樹木의 配置等에 特別한 配慮가 있어야 된다.

다음은 그린의 構造 특히 表面排水 및 透水性을 良好한 狀態로 하는 것이 赤燒病의 防止 또는 減少에 큰 도움이 되고 있다는 事實이다. 過去의 그린 造成方式에서 脫皮하여 순모래 그린(pure sand green)으로 하는 것이 妥當하다고 보이며 그린 管理에도 새로운 知識과 經驗이 要求된다.

### 4. 競技時的 留意點

여름철 벤트그린의 使用은 우리나라에서는 피할수 없는 現況이며, 여기서는 골프공 그린온의 後續處理問題이다.

골프공이 그린은 될때, 공 落下點의 그린의 局部的 狀況은 打球距離의 遠近과 打球角度에 따라 樣相에 差異가 나지만 一律的으로 그린面에 상처를 주는것은 事實이다. 이 상처는 주로 그린에 凹型으로 낮아지든지 아니면 페이면서 낮아진다. 이 경우 낮은 部分은 다져지고 페인 部分은 잔디 줄기와 뿌리가 一部 露出되는 樣相이 되는데 이것을 그대로 放置하여 하루만 지나면 部分的 赤燒現象이 일어나서 빨개지며 枯死까지 간다. 그러므로 氣溫 25℃以上의 條件下에서 競技에 임할시는 캐디들은 그린은 後 골프공의 落下點의 흔적을 찾아서 반드시 그린 호크로서 떠올리고 수리하여야 된다. 이 作業의 간편과 完全性을 圖謀하기 위하여 日本에서는 볼 마크 키퍼(ball mark keeper)라는 새로운 것을 製作販賣하고 있다. 이 作業은 時間을 다투는 問題이므로 뒤로 미루어 할 것이 아니라 即時 實施하여야 한다는데 留意하기를 다짐한다.