

# ARI「芝草通信」No.6

(2009年7月29日)

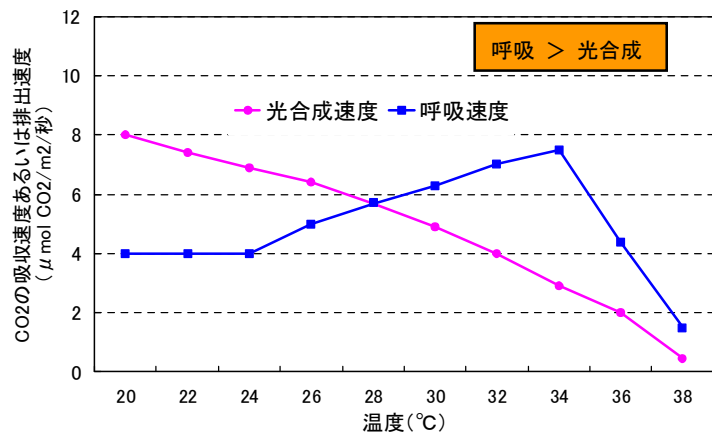
アクション植物科学研究所： 所長 宇城正和（農学博士）

サマーストレス(ヒートストレス)について、昨年度の芝草通信 No.2号で様々な原因とその対処法を述べましたが、今回は、実際の夏季気温の変化を基に、最も根本的な原因に的を絞って考察します。

## 1. 気温の上昇によって何が起こるか？

寒地型の代表的な芝種ペンクロスは、気温がおよそ 28℃を越えると、光合成量より呼吸量の方が多くなり(光合成量<呼吸量)、光合成で生成するエネルギーだけでは生きていけなくなります。そうなると、根に貯えてある炭水化物(エネルギー源)を使わざるを得ません。しかも、高温が続くと根の炭水化物がどんどん消費されて、根上りが生じてきます。根の貯えが無くなると、芝は枯死します。

炭水化物は、第一にエネルギー源として ATP を生産するために重要です(呼吸反応)。また炭水化物は、タンパク質を造るためのアミノ酸、核酸を造るためのヌクレオチド、細胞膜を構成する脂肪酸、さらにクロロフィル、抗酸化物質のビタミン C 等、諸物質の合成に使われます。いずれも、光合成によって造られる炭水化物が源になることが、以下の表でよくお分かり頂けるとおもいます。全てに C、H、O が使われています。



ペンクロス・クリーピングベントグラスの温度上昇における光合成速度と呼吸速度の変化

### 生体内重要物質の元素組成

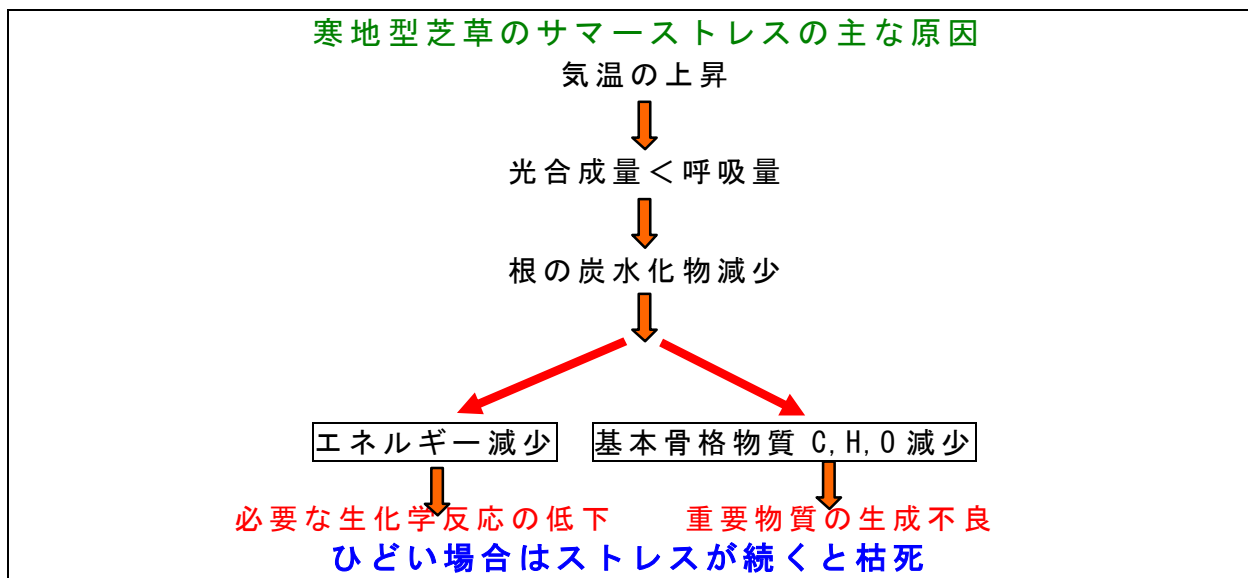
グリシン	$C_2H_5O_2N$	} タンパク質を造るアミノ酸
アラニン	$C_3H_7O_2N$	
システイン	$C_3H_7O_2NS$	
フェニルアラニン	$C_9H_{11}O_2N$ 他 16 種	
DNA	$C_{9,10}H_{13,14}O_{6\sim 8}N_{2,5}P$	遺伝物質の核酸
クロロフィル a	$C_{55}H_{72}O_5N_4Mg$	光合成色素
ビタミン C	$C_6H_8O_6$	抗酸化物質
結論：	重要物質のほとんどの元素は炭水化物 $CH_2O$ に由来する。	

**炭水化物は生命の物質！**

## 2. 炭水化物(C,H,O)が欠乏すると、多量栄養素や微量元素を十分に与えても枯死する

植物には、三大栄養素の窒素・リン酸・カリを始めとして、マグネシウム・カルシウム・硫黄、その他の微量元素(芝草では特にケイ素も)を必要量、バランス良く与えておけば十分に生育するという事になっています。しかし、これまで述べたように、芝草、特に、グリーン芝は、光合成を行う葉面積の大部分が刈られてしまいますので、いかに一生懸命光合成を行っても、炭水化物の供給が不足してきます。特に、夏は大変です。このような時は、いくら従来の植物栄養素をバランスよく十分に与えても、炭水化物やアミノ酸を供給してやらない限り、グリーン芝は衰え、ついには枯死してしまいます。

グリーン芝草について、植物の無機栄養説は成り立ちません。CH<sub>2</sub>Oを補充する有機栄養が、夏のヒートストレス克服には必要なのです。従来の農学理論では割り切れない、飼育動物への餌やりのような感覚が必要になってきます。

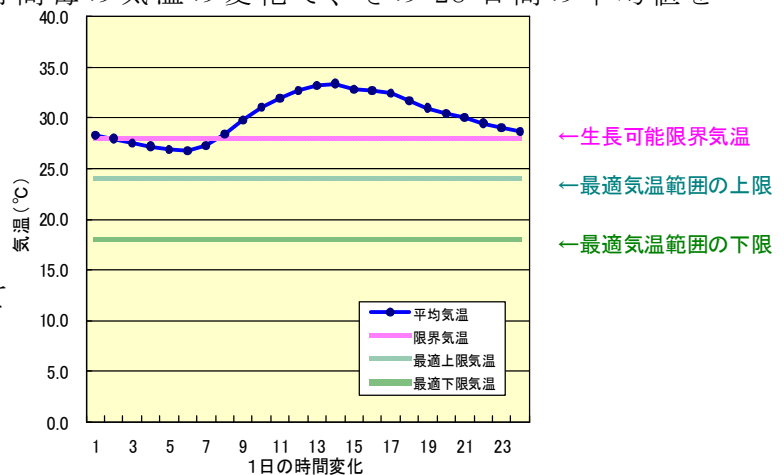


## 3. 実際の夏季気温変化に対する寒地型芝草の限界

昨年夏、広島市では最高気温が 33℃を超える日が 28日間連続しました。右下のグラフは、1日における時間毎の気温の変化で、その 28日間の平均値を示すものです。

青と緑の平行線は、寒地型芝草の最適気温範囲の上限と下限を、ピンクの線は、ペンクロス(Perennial Ryegrass)の生長可能な限界気温(約 28℃)を示しています。

昨年夏は特に暑さが厳しく、広島市では 28日間連続して全ての時間帯で光合成量より呼吸量が多かったことがわかります。即ち約 4週の間、貯えられていた炭水化物を使い続ける必要があったということになります。



広島市における夏季1日気温変化の平均値と生長限界気温並びに最適気温の上限と下限 (最高気温33℃以上—2008年7月18日~8月15日連続28日間)

このように、寒地型芝草にとって過酷な夏季高温が連続すると、根の炭水化物が底をつき、炭水化物から誘導されるアミノ酸や、その他様々な物質の合成ができなくなります。従って、炭水化物やアミノ酸等の供給が必須となるのです。

## 4. 空気の温度(気温)より土の温度(地温)が重要

実は、気温より地温の方が芝の生育に大きな影響を与えることが実験で確かめられています。グリーン芝草にあっては、全植物体に占める地上部(茎葉部)の割合は少なく、根部の割合が非常に大きくなっています。地温が高いと、芝の大部分を占める根では、組織細胞の酵素活性が上がり、化学反応(呼吸反応)も非常に活発になって、炭水化物の消費量が光合成による合成量をはるかに上回ってしまうのです。

夜温が高いときは翌日の地温も高くなりやすいので、寒地型芝草は障害を受けやすくなります。要注意です。

## 5. 夏季(サマーストレス)の施肥対策

### サマーストレスに効果的な資材

#### 1. 光合成の補完

**葉面散布資材 プロテシン**— ヒートストレスにさらされると、根の炭水化物量が低下し、植物体内のアミノ酸合成が低下するため、アミノ酸を全て含むプロテシンを投与して、タンパク質合成を促進。(アミノ酸、炭水化物、ビタミン等を直接供給して、呼吸量>光合成量の状態を解消)

#### 2. 熱と乾燥のストレス対策

**葉面散布資材 パークアップ**— 吸収率の極めて高いカルシウムと、炭水化物、抗酸化物質、ケルプエキス、アミノ酸を含む。

#### 3. 根の弱体化対策

**葉面散布資材 アストロン**— 根組織の生長と充実をもたらし、ストレス耐性を高める。ケルプエキスをベースにした植物活性材(バイオ・ステイミュラント)で、Ca、Fe、S、Mg、Zn、Cu、B(ホウ素)の他に抗酸化物質、アミノ酸、炭水化物、有機酸などを含む複合栄養サプリメント。

#### 4. 体液の流れを改善、ストレス耐性増強

**葉面散布資材 カーボン K-K** は葉細胞を強化し、気孔の開閉を制御し、猛暑への耐性を強化する。クレニックサプリメントが植物体内での栄養素の移動を活発にし、栄養素の吸収効率、利用効率を高める。