

*Lolium*属植物の光合成活性

渡部 信義 (岐阜大学農学部)・

三浦 秀穂 (帯広畜産大学)

Photosynthetic oxygen evolution in leaf discs of genus *Lolium*

Nobuyoshi WATANABE and Hideho MIURA*

(Fac. of Agric., Gifu Univ. 501-11, *Obihiro

Univ. of Agric. and Vet. Med., Obihiro, 080 Japan)

緒 言

*Lolium*属植物は8種の2倍体種からなり、1年生種と多年生種に分けられる。また受粉様式から自殖性の種と他殖性の種に分けられるが、形態的にみた場合には明瞭に分類できない (Bulinska - Radomska and Lester 1985)。

*Lolium*属には、飼料作物として重要なイタリアンライグラスとペレニアルライグラスが含まれる。他殖性の種間では交配が容易であることが知られており、将来の遺伝子供給源として考えた場合、これら2種に加え他の*Lolium*属植物の形質評価を行っておくことは重要である。本実験では、*Lolium*属植物6種9系統について葉身の光合成活性を測定した。

材料および方法

実験に供試した*Lolium*属植物系統をTable 1.に示した。栽培種として*L. perenne*を3系統、*L. multiflorum*を2系統供試し、自殖性の種として*L. temulentum*を供試した。そのほかに近縁種として*L. rigidum*, *L. sublatum*および*L. multiflorum* Lam. var. *westerwoldicum*を供試した。これらの種を岐阜大学農学部研究圃場に1985年秋期(10月)に播種し、翌年出穂期(5月)の止葉の葉身の中心部から、先端部へ向けてリーフパンチで直径3mmの円型葉片を1反復あたりランダムに100枚採種した。採取した葉片を蒸留水に20℃条件下で18時間浮かべ、光合成産物を消費させた後、実験に供試した。

Table 1 Plant materials used in the experiment

Code	Species	Crop name	Variety
W1-1	<i>Lolium temulentum</i>		4202
W1-3	<i>L. rigidum</i>		Ba, 9339, 78
W1-7	<i>L. sublatum</i> Vis	Wimmera ryegrass	800001
W1-4	<i>L. perenne</i>	Perennial ryegrass	702
W1-5	do.	do.	3602
W1-10	do.	do.	フレンド
W1-6	<i>L. multiflorum</i>	Italian ryegrass	5502
W1-9	do.	do.	ヤマアオバ
W1-8	<i>L. multiflorum</i> Lam. var. <i>westerwoldicum</i>	Westerwold ryegrass	Billion

まず 50 mM HEPES-NaOH 緩衝液 (pH 7.2) 中で真空脱気し、十分に緩衝液になじませた。次いで 3 ml の 50 mM HEPES-NaOH 緩衝液 (pH 7.2) とともに、酸素電極装置の反応槽に入れ、300W ハロゲンランプによって約 100 Klux の飽和光による照明を数分間与えた後、0.625 M NaHCO_3 を 100 μl 添加し、光合成を開始した。反応温度を 20℃ とした。

本実験における光合成はみかけの光合成速度で表示し、水中の飽和酸素量に円型葉片から発生する酸素量を上積みする方法で測定した。 NaHCO_3 添加後、1~2分から記録計に表れる数分間の上昇曲線の直線部分から光合成速度 (酸素発生速度) を単位を $\mu\text{mol O}_2 / \text{dm}^2 / \text{hr}$ として算出した。葉緑素量は光合成測定直後の葉片を 80% アセトンに浸漬し、48 時間冷暗所条件下におき、葉片から葉緑素が完全に抽出されたのを確認した後、その抽出液について分光光度計で定量した。単位を mg / dm^2 で示した。また光合成速度は単位葉緑素量当たり ($\mu\text{mol O}_2 / \text{mg Chl.} / \text{hr}$) にも換算した。1 系統あたり 3 反復実験を行い、対照系統として *L. sublatum* を供試した。

結果および考察

Fig. 1 に光合成に伴う酸素発生の様相を示した。 NaHCO_3 添加後、光合成が始まり、酸素発生量が急速に上昇することがわかる。この反応の直線部分は 5~10 分持続した。この反応が光合成による現象であることは、照明をやめ暗所条件下におくと呼吸に伴い酸素が消費されることから明らかである。

本実験の結果を Table 2 にまとめた。単位葉面積当たりの光合成活性は、対象系統の *L. sublatum* (W1-7) の場合 286.3 $\mu\text{mol O}_2 / \text{dm}^2 / \text{hr}$ であった。1 年生の *L. temulentum* (W1-1) は 436.0 $\mu\text{mol O}_2 / \text{dm}^2 / \text{hr}$ であった。*L. perenne* (W1-4, 5, 10) は平均で 355.2 $\mu\text{mol O}_2 / \text{dm}^2 / \text{hr}$ 、また *L. multiflorum* (W1-6, 9) は 301.5 $\mu\text{mol O}_2 / \text{dm}^2 / \text{hr}$ であった。近縁種の *L. rigidum* (W1-3) は、354.9 $\mu\text{mol O}_2 / \text{dm}^2 / \text{hr}$ であった。さらに、*L. multiflorum* Lam. *westerwoldicum* (W1-8) は 386.9 $\mu\text{mol O}_2 / \text{dm}^2 / \text{hr}$ であった。これらの結果から、いずれの種においても、対象系統の W1-7 よりも高い光合成活性がみられ、300 $\mu\text{mol O}_2 / \text{dm}^2 / \text{hr}$ をこえる値となっている。

単位葉緑素量当たりの酸素発生量は、W1-5 が最も高く、最低の W1-10 でも 119.4 $\mu\text{mol O}_2 / \text{mg Chl.} / \text{hr}$ であった。

Lolium 属植物は飼料作物として重要な草種であり、ウィメラライグラス (*L. sublatum*) のような一部の種は、帰化植物として観察される。相互に交配可能な他殖性種のうち光合成活性の高いものは、栽培種のペレニアルライグラスやイタリアンライグラスの改良に利用されるべきであろう。

止葉の葉身の光合成活性に変異が存在し、種によって高い活性の系統が存在することが分かったこと

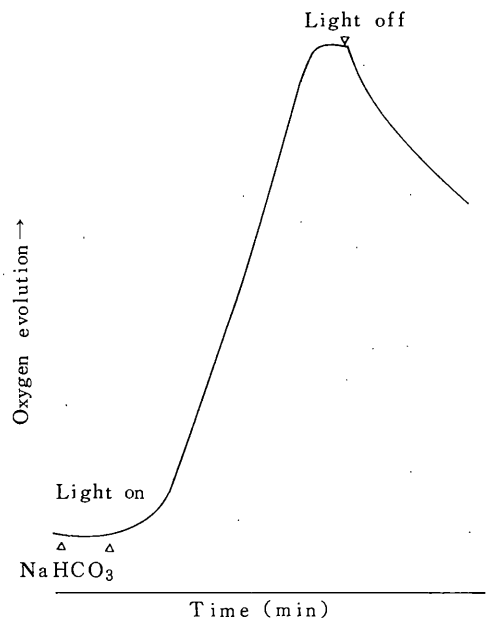


Fig. 1 Oxygen electrode tracing of oxygen concentration during photosynthesis.

Table 2 Photosynthetic oxygen evolution and chlorophyll content of leaf discs in genus *Lolium*

Code	Photosynthetic oxygen evolution		Chl. content mg Chl./dm ²	No. of replications
	$\mu\text{mol O}_2/\text{dm}^2/\text{hr}$	$\mu\text{mol O}_2/\text{mg Chl.}/\text{hr}$		
W1-7	286.3 \pm 8.9	142.9 \pm 2.4	1.98 \pm 0.04	11
W1-1	436.0 \pm 3.6	160.8 \pm 1.8	2.71 \pm 0.04	3
W1-3	354.9 \pm 21.3	136.2 \pm 4.9	2.60 \pm 0.05	3
W1-4	440.7 \pm 6.8	161.7 \pm 5.8	2.74 \pm 0.13	3
W1-5	353.9 \pm 30.1	160.1 \pm 11.4	2.21 \pm 0.09	3
W1-10	270.9 \pm 31.5	119.4 \pm 10.5	2.26 \pm 0.15	3
W1-6	297.6 \pm 2.9	210.6 \pm 5.6	1.42 \pm 0.05	3
W1-9	305.3 \pm 40.3	144.7 \pm 9.5	2.09 \pm 0.20	3
W1-8	386.9 \pm 26.1	165.4 \pm 6.2	2.31 \pm 0.06	3

は、今後の育種利用のうえで興味深いことである。

摘 要

*Lolium*属数種の止葉の葉身光合成活性を酸素電極を用いて測定したところ、ペレニアルライグラスやイタリアンライグラス以上の活性を示す種のあることが分かった。

引用文献

Bulinska - Radomoska, Z. and R. N. Lester (1985) Relationships between five species of *Lolium* (*Poaceae*). Pl. Syst. Evol. 148: 169-175.

Summary

Photosynthetic oxygen evolution of flag leaf discs in various species in genus *Lolium* (Table 1) was measured by the oxygen electrode. Photosynthetic oxygen evolution varied among the species (Table 2), and there were some cases that strains in *L. temulentum* showed higher activity than cultivars in *L. multiflorum* and *L. perenne*. It is expected that genetic variation in this activity among wild species is useful for the breeding of *L. multiflorum* and *L. perenne*.