

## 水上栽培したシュロガヤツリ (*Cyperus alternifolius* L.) の 光合成生産と水質浄化能力について

宮崎 彰・徳田 眞二・縣 和一・窪田 文武・宋 祥甫\*  
(九州大学農学部・\*中国水稻研究所)

On the Photosynthetic Production and Water Cleaning Ability of *Cyperus alternifolius* L.  
Grown by the Floating Culture System

Akira MIYAZAKI, Shinji TOKUDA, Waichi AGATA  
Fumitake KUBOTA and Xiangfu SONG\*

(Faculty of Agriculture, Kyushu University, Fukuoka 812, Japan :

\*China National Rice Research Institute, Hangzhou 310006, China)

1996年5月24日受理

**Key words:** *Cyperus alternifolius* L., Floating culture system, Photosynthetic rate, Water cleaning.

キーワード: 光合成速度, シュロガヤツリ, 水質浄化, 水上栽培.

水上栽培法とは、湖沼水面に植物体を浮かべ、水中の養分を吸収利用して収量生産を得ることを目的に開発された栽培法であり、同時に湖沼の水質浄化を行うことも可能である<sup>3)</sup>。生産力が高い植物は浄化能力にも優れる<sup>2)</sup>。これまでに著者らは多くの植物を対象に水上栽培を検討してきたが、中でも熱帯原産の観葉植物であるシュロガヤツリ (*Cyperus alternifolius* L.) は、特に生長が旺盛であり浄化能力も高く注目される<sup>2)</sup>。本植物の茎にはクロロフィルが含まれ濃緑色を呈しており、茎部の光合成が植物体の乾物生産に寄与するものと考えられる。本報ではシュロガヤツリの葉部、茎部の光合成特性および水中からの窒素吸収力について報告する。

### 材料と方法

実験に供試したシュロガヤツリの写真を示した(第1図)。その外観的特徴としては草丈が高く、多分げつ性であり、鮮緑色の茎の先端に約12枚の複葉をもつ。受粉期が4月~5月の多年生植物であり、刈取り後の再生も旺盛である。

発泡スチロール板の筏(90×180 cm, 厚さ5 cm)に開けた穴にシュロガヤツリの苗を23×23 cmの間隔(栽植密度, 19個体 m<sup>-2</sup>)で移植しスポンジで固定して、実験用大型水槽(2×7 m, 高さ0.7 m)の水面に浮かべて1995年6月22日~10月2日に水上栽培を行った(水上栽培A区)。スポンジ中には緩効性肥料(13-11-13)を窒素成分量で基肥として10 a当たり14.8 kg施肥し、追肥は7月26日および8月3日に4.9 kgずつの2回行った。約2週間おきに生育を調査するとともに5個体ずつサン

plingを行い、葉面積、器官別乾物重の測定および全窒素の分析に用いた。

さらに、現地実証のため1995年3月23日~10月31日に岐阜県海津町義呂池において水上栽培を行い(水上栽培B区)、生育を調査し全窒素を分析した。

葉部および茎部の光合成速度を比較するために、移植後25日目の幼植物体を対象に、光、温度および湿度をそれぞれ1,800 μmol m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup>, 30°C, 60%に設定した同化箱を用いて、CO<sub>2</sub>/H<sub>2</sub>O分析計(LI-COR社製LI-6262)により光合成速度を測定した。測定後、表面積を求めた。また、95%エタノールにより葉および茎のクロロフィルを抽出し、表面積当たりのクロロフィル含量を算出した。葉の背軸面および茎について気孔密度を計測した。

### 結果と考察

シュロガヤツリの生育調査結果を第1表に示した。栽培期間3カ月では植物体地上部乾物重が3.1 kg m<sup>-2</sup>であり(A区)、B区(栽培期間7カ月間)では8.6 kg m<sup>-2</sup>であった。水稻では最終乾物重量

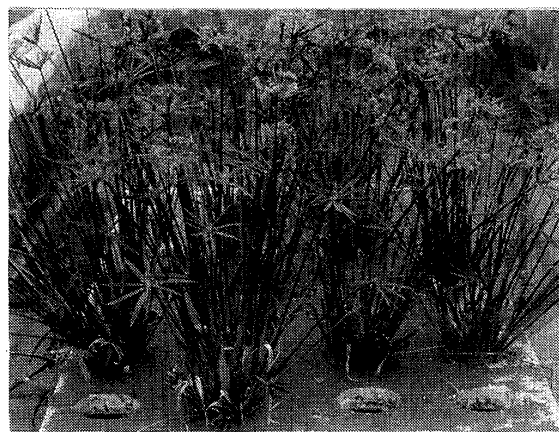


Fig. 1. Photograph of *C. alternifolius* L. grown by the floating culture system.

Table 1. Plant dry weight and the amount of total nitrogen absorbed from water in *C. alternifolius* L. grown by the floating culture system.

	Top dry weight (kg m <sup>-2</sup> )	The amount of total nitrogen (gm <sup>-2</sup> )		
		Plant (a)	Applied fertilizer (b)	Nitrogen absorbed from water (a-b)
Plot A	3.1	31.4	24.7	6.7
Plot B	8.6	78.5	4.9	73.5

Table 2. Photosynthetic rate, chlorophyll content and stomatal density of leaf and stem in *C. alternifolius* L..

	Photosynthetic rate (μmol m <sup>-2</sup> s <sup>-1</sup> )	Chlorophyll content (mg dm <sup>-2</sup> )	Stomatal density (No. mm <sup>-2</sup> )
Leaf	15.9±1.1 <sup>1)</sup>	2.48±0.26	314.2±8.1
Stem	8.0±0.3 <sup>***</sup> (50) <sup>2)</sup>	0.88±0.11 <sup>**</sup> (35)	277.2±12.2 <sup>ns</sup> (88)

1) ±s.e. : standard error. 2) Percentage to leaf.

ns, \*\*, \*\*\* : No significance, 1% level and 0.1% level of significance, respectively.

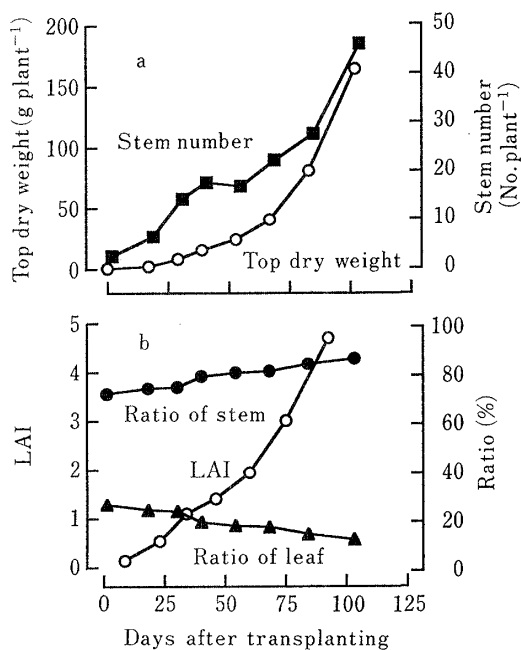


Fig. 2. Changes of top dry weight and stem number (a), leaf area index (LAI) and dry matter partitioning ratios of leaf and stem (b) in *C. alternifolius* L. of plot A.

が約 1 kg m<sup>-2</sup> であるのに比較して, シュロガヤツリの最終乾物重は極めて高い値であった。シュロガヤツリの中からの窒素吸収量は植物体の全窒素量と施肥窒素量の差であり, A 区および B 区でそれぞれ 6.7 g m<sup>-2</sup> および 73.5 g m<sup>-2</sup> であった。水稻の窒素吸収量が 8~15 g m<sup>-2</sup> であることを考えれば<sup>1,4)</sup>, シュロガヤツリの窒素吸収力は強く, 水上栽培した場合優れた水質浄化能力を発揮する。

地上部乾物重は茎数の増加に負うところが大きく (第 2 図 a), 地上部乾物重に占める茎重比は生育後期に 87% に達した (第 2 図 b)。これは, シュロガヤツリが分けつ性に優れ, 葉が茎の先端のみに着生するという形態的特徴をもつためである。

次に, 茎部の光合成速度を葉部光合成速度と対比し, 光合成関連要因と合わせて第 2 表に示した。茎部の光合成速度は 8.0±0.3 μmol m<sup>-2</sup>s<sup>-1</sup> であり葉部の約 1/2 であった。また, クロロフィル含量は茎部で低く, 葉部の 35% (0.88 mg dm<sup>-2</sup>) であった。これは葉肉部の厚さに関連すると考えられるが, 茎部では低いクロロフィル含量で効率的に光合成を行っていることが明らかである。茎部の気孔密度は 277 mm<sup>-2</sup> であり背軸面に局在する葉の気孔密度とほぼ同程度であった。気孔密度からみて, CO<sub>2</sub> の取り込みに対する抵抗は茎部と葉部で差は小さいものと考えられる。

生育後期には相互遮蔽による群落下の光強度低下による茎部光合成量の減少もあるが, 葉とともに茎が光合成生産の主要な場であることが本植物個体の生産システムの特徴であった。

#### 引用文献

1. 長谷川利拡ら 1995. 日作紀 64(別 2): 211-212.
2. Miyazaki, A. et al. 1995. 6th International Conference on the Conservation and Management of Lakes. 1: 560-563.
3. 宋 祥甫ら 1994. 日作紀 63(別 2): 1-2.
4. Wada, G. et al. 1989. Jpn. J. Crop Sci. 58: 225-231.