

アシタバの光合成・蒸散特性について

小 寺 孝 治

I 緒 言

アシタバ (*Angelica Keiskei* Koidz.) は房総、三浦半島、伊豆七島、和歌山県の近海地等に生息することから、比較的温暖な気候に適した野菜と考えられる。我が国での経済栽培は、主に東京都の八丈島や三宅島等の伊豆七島が中心である。最近では、健康食品ブームの煽りを受け、生食あるいは加工用を含め周年的な需要が求められてきた。しかし、従来から夏季の収穫量が少ないことが指摘されており、一部遮光栽培等による安定出荷対策が行われるようになってきた。そこで、今後こうした技術をより生かすための基礎研究として、アシタバの光強度および温度と光合成（蒸散）速度との関係を調べたので報告する。

II 材料及び方法

光合成速度及び蒸散速度の測定は、光合成蒸散測定装置 (KMC-2004形、小糸工業(株)) において個葉用同化箱を用いて行った。供試材料は1/2000ワグネルポットで栽培した播種1年後の個体を用い、その最大葉の頂小葉を用いた。光および温度-光合成曲線を求める際にはいずれも2個体を供試し、その植物体の特性をTable 1に示した。光-光合成（蒸散）特性の測定は、1993年10月19日の午前中に、温度25°C（露点温度19.2°C）、導入空気量3 l/min、CO₂濃度350ppm、飽差5.0~9.4mmHgの条件下により行った。なお、光条件では強光から弱光へ、温度条件は低温から高温へ段階的に測定した。光合成有効放射束密度(PPFD)は同化箱の上に光量子センサー (LI-190S) を置いて測定した。また、アシタバの葉位別光合成速度および蒸散速度等を調べるため、Table 1とは異なる2個体（生育ステージは同様）を用い、10月31日に照度50klx、CO₂濃度350ppm、25°Cの条件下において同様な方法で測定した。

III 結果及び考察

(1) 光強度と光合成及び蒸散速度の関係

光飽和点は照度で約50klx、光強度で約700 μmol/s/m²であった。光補償点は約1000lxであった。また、アシタバの最大光合成速度は28mg/CO₂/dm²/hr 程度であった

(Fig 1.A)。

蒸散速度は、40~50klx 程度まで光強度が強いほど高まったが、それ以上の強光下では低下する傾向がみられた。また、25°C下における最大蒸散速度は1.8gH₂O/dm²/hr程度であった (Fig 1.B)。

(2) 温度と光合成及び蒸散速度の関係

光合成の適温域については、20°Cをピークに、15°C~25°Cの間でみられた (Fig 2.A)。

温度と蒸散速度の関係では、気温が高まるほど蒸散速度も高まった (Fig 2.B)。

(3) 葉位別にみた光合成及び蒸散速度の関係

Table 2 にアシタバの葉位別光合成・蒸散特性について示した。上段の第1~4葉の個体では上位3葉について調べたが、光合成速度は上位葉ほど高かった。また、下段の個体では、第2葉の光合成速度が最も高く、第1葉と第3葉はほぼ同様であった。蒸散速度では、上段の個体で若いステージの葉ほど高くなる傾向がみられたが、下段の個体ではその傾向がみられなかった。また、比葉面積 (SLA) や拡散伝導度 (SC, LC) と光合成速度との関係においては、一定の傾向がみられなかった。しかし葉肉拡散伝導度 (MC) は、若葉や老葉に近い成葉に比べて、展葉の完全展開期前後の成葉ほど高い傾向がみられた。

このように温度や光環境等を同じ条件で測定した場合、葉位による差異は小さく、若い葉においても成葉と同程度の光合成および蒸散を行っていることがわかった。ただし、実際栽培下では、光の入射角度や上葉による下葉の光減衰等を考慮した場合、最も上位葉に展開する成葉が最大光合成能力を示すものと考えられる。

IV 摘 要

本研究では、アシタバ個葉（頂小葉）の光および温度-光合成（蒸散）特性を明らかにしようとした。その結果、光条件と光合成および蒸散との関係においては、光飽和点が約50klx(約700 μmol/s/m²)であり、光補償点は1000lxであった。蒸散速度は40~50klx まで光強度が強いほど高まったが、それ以上の強光下では低下した。光合成の適温域は15°C~25°Cの範囲と推察された。その際、蒸散速度は気温の上昇に伴って増大した。

Table 1 Characteristics of tested ashitaba plants

2 Plants (Legend)	Plant height (cm)	No. of leaves	Stem diameter (cm)	Leaf length (cm)	Leaf color*	Thickness of mesophyll (mm)	Leaf area (cm ²)	SLA (cm ² /g)
I (●)	82	4.0	3.8	65.0	40	0.275	117.0	177.7
II (×)	85	5.0	4.0	42.0	42	0.223	76.2	204.4

*this data was measured on chlorophyll meter spad-501 by Minolta.

Table 2 Effect of leaf position on photosynthesis, transpiration stomatal and Mesophyll deffusion conductivity in 2 asitaba plants.

Leaf position (Leaf age)	Ratio of Leafing (%)	LC	SLA	P.	T.	SC.	MC.
L 1 (Old L.)	100	—	—	—	—	—	—
L 2 (Mature L.)	100	42	199	14.3	1.10	0.227	0.125
L 3 (Mature L.)	95	40	167	16.5	1.18	0.203	0.181
L 4 (Young L.)	65	32	217	16.9	1.45	0.293	0.128
L 1 (Old L.)	100	40	202	16.6	1.66	0.251	0.133
L 2 (Mature L.)	100	36	210	17.9	1.31	0.208	0.215
L 3 (Mature L.)	95	39	207	16.9	1.35	0.191	0.193
L 4	40	—	—	—	—	—	—

L1 is the lowermost one. LC:Leaf color, SLA:Specific leaf area (cm²/g), P.:Photosynthetic rates (mgCO₂/dm²/hr), T.:Transpiration rates(gH₂O/dm²/hr), SC.,MC.:Stomatal and Mesophyll deffusion conductivity(cm/sec).

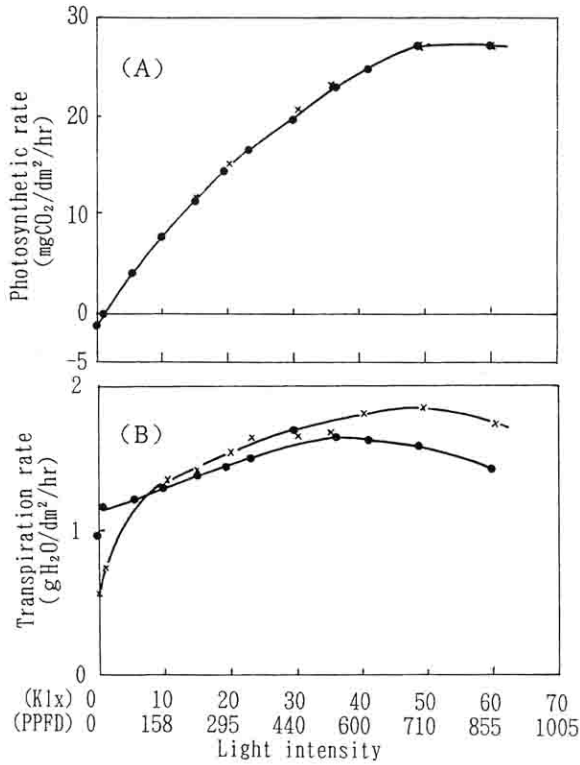


Fig 1 The effect of light intensity on photosynthesis (A) and transpiration(B) of asitaba leaflet. (PPFD: $\mu\text{mol/s/m}^2$)

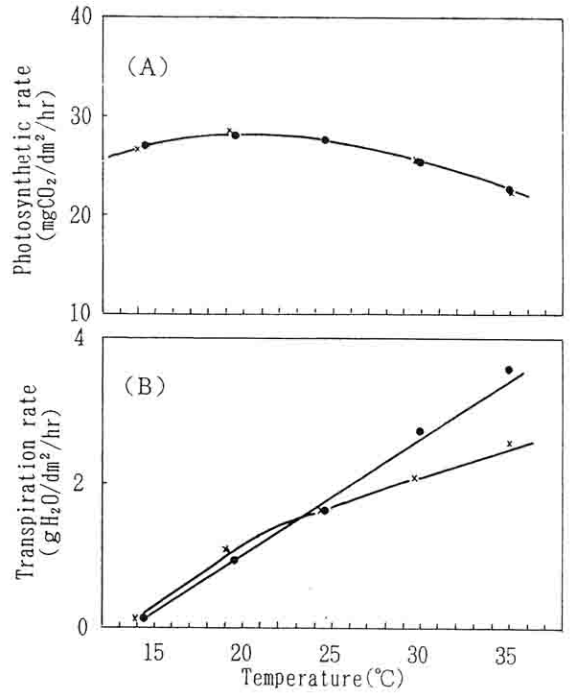


Fig 2 The effect of temperature on photosynthesis (A) and transpiration(B) of asitaba leaflet.

Photosynthesis and Transpiration Characteristics in Ashitaba (*Angelica Keiskei* Koidz.)

Kouji Kodera

Summary

The effect of light intensity and temperature on photosynthesis and transpiration in Ashitaba (*Angelica Keiskei* Koedz.) was examined.

Light saturation and light compensation point in Ashitaba leaflet were 50 klx (PPFD=700 $\mu\text{mol/s/m}^2$) and 1 klx, respectively. Transpiration rates was maximized at 40~50 klx. The optimum temperature for photosynthesis ranged from 15°C to 25°C. In the relationship between temperature and transpiration, transpiration rates increased linearly with raising temperature.