

コマツナ的光合成能評価に適した葉位 (短報)

荒木雅登*

[キーワード: 光合成, コマツナ, 炭酸ガス吸収速度, 葉位]

Suitable Leaf Position for Estimation of Photosynthetic Ability in Komatsuna. ARAKI Masato (Fukuoka Agricultural Research Center, Chikushino, Fukuoka 818-8549, Japan) *Bull. Fukuoka Agric. Res. Cent.* 28:29-30(2009)

緒 言

光合成作用は作物の乾物生産に反映されることから、農作物の生産性向上を目指すための基礎的な研究の中で、昔から数多く調査されてきた(武田 1971)。これまでに、イネ、トウモロコシや各種の飼料作物、果樹等の作物で光合成能が評価されてきた。しかし、野菜についての報告事例はこれらの作物と比べると少なく、中でも葉菜類は特に少ない(山下ら 1988, 石井ら 1991, 上堂ら 1991, 山崎ら 1991, 西原ら 2001)。

光合成についての研究は、単葉の極限られた葉面を対象とするものと、個体または群落を対象とするものとに大別される(伊藤 1971a, 1971b)。単葉での光合成の調査は、大規模な装置と大がかりな作業を必要とせず、簡便であるため、様々な肥培管理条件や品種等の違いによって作物の光合成能がどれだけ異なるかを見極めるために有効である(小島 1971)。

光合成能を評価する場合には、温度や光、炭酸ガス濃度等様々な条件によって測定値が異なるため、適切な条件を明らかにする必要がある。特に、計測する葉の葉位によって炭酸ガス吸収速度が相違することが問題点の1つとして挙げられる(Watanabe et al. 2001)。しかし、葉菜類については、測定した葉位の違いによる炭酸ガス吸収速度の差についての検討がなされておらず、葉面積が最大のもので測定された事例のみである(石井ら 1991, 山崎ら 1991)。そこで、コマツナを用いて、光合成能の評価に適した葉位を明らかにするため、葉位毎の炭酸ガス吸収速度について検討した。

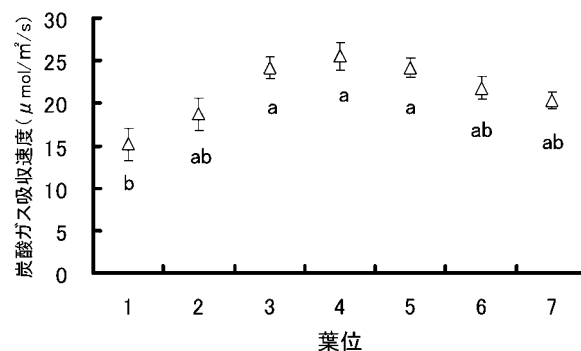
試験方法

試験は、2008年に福岡県農業総合試験場内ガラス温室で実施した。コマツナ品種「浜ちゃん」を用い、播種は、2月4日に行い、園芸培土を300mL 詰めた9 cm ポリポットに1株植えて行った。2月22日以降、1～6日毎に適宜、OKF-1(N-P₂O₅-K₂O:15-8-12)を1,000倍に溶かした液肥をポット当たり50mL かん注することで施肥を行った。栽培期間を通しての総窒素施用量はポット当たり60mgであった。単葉での光合成能の評価は、LI-6400(ライカ社製)を用いて炭酸ガス吸収速度を測定することにより行った。測定日の朝にあらかじめ各ポットに100mL ずつかん水し、1区5株を測定に供試した。このときの平均草丈

は約20cmで、本葉の展開葉数が7枚であった。測定は3月19日に実施した。炭酸ガスは外気を取り入れ、光合成測定装置のチャンバー内に入る濃度を400ppm(平均実測値396±2ppm)に設定し、葉温は20.0℃(20.0±0.0℃)、光合成有効光量子密度は1,500 μmol/m²/sとした。測定時の天候は雨で、平均相対湿度は52.9±1.1%であった。葉位は、下位葉から順に第1葉、第2葉…とした。また、炭酸ガス吸収速度の測定時に葉色を調査した。葉色は、葉身先端中央部を中心に3ヶ所、SPAD-502(ミノルタ社製)で測定し、平均値を葉色値とした。

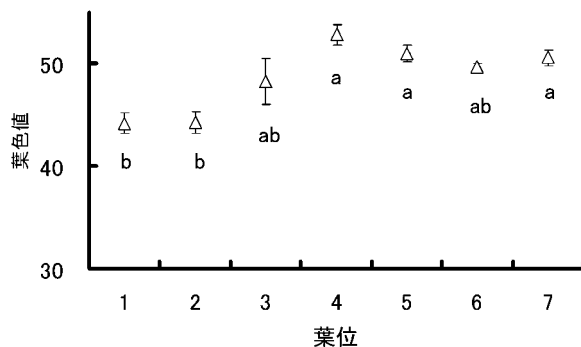
結 果

第1図にコマツナの葉位別炭酸ガス吸収速度を示した。下位葉(第1, 2葉)はそれ以外の葉と比較して、炭酸ガス吸収速度は低かった。炭酸ガス吸収速度の平



第1図 コマツナの葉位別の炭酸ガス吸収速度¹⁾²⁾³⁾

- 1) 光合成有効光量子密度は1,500 μmol/m²/s。
- 2) バーは標準誤差。
- 3) 異文字間には5%水準で有意差有り (Tukey 法)。

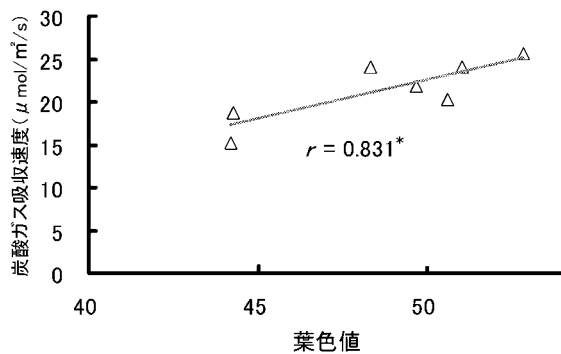


第2図 コマツナの葉位別の葉色値¹⁾²⁾³⁾

- 1) 葉色値はSPAD-502(ミノルタ社製)による測定値。
- 2) バーは標準誤差。
- 3) 異文字間には5%水準で有意差有り (Tukey 法)。

* 連絡責任者

(土壌・環境部: mst-araki@farc.pref.fukuoka.jp)



第3図 コマツナの葉色値と炭酸ガス吸収速度の関係¹⁾²⁾

- 1) 各プロットは葉位別の平均値を示す。
- 2) *は5%水準で有意であることを示す。

均値は、中位の第3～5葉が高い傾向を示し、第4葉が最も高かった。標準誤差幅の葉位による著しい差は認められず、葉位による株間のバラつきは小さかった。第2図に葉位別の葉色を示した。葉色は第4葉が最も高い平均値を示した。第3図に葉色値と炭酸ガス吸収速度の関係を示した。両者の間には有意な正の相関関係が認められた。

考 察

現在広く普及している機器は、単葉の極限られた部分の光合成能を評価するもので、これを利用することは様々な肥培管理条件や資材の効果を見極める上では有効な手段である。光合成能を評価する上で重要なことは、チャンバー内に入る炭酸ガス濃度を安定させることであるが、天候、風等の要因のために濃度が安定せず測定に時間を要するのが実状である。また、測定中にノイズが入ることが想定され、炭酸ガス吸収速度が小さい条件で測定を行うと、測定値が炭酸ガス濃度のバックグラウンド値に測定値が左右されやすくなる。したがって、株の中で測定値が安定して、できるだけ高い光合成能を示す葉位の葉身を測定することが必要であると言える。コマツナを用いて炭酸ガス吸収速度を測定した結果、葉色の最も濃い第4葉において、最

も高い炭酸ガス吸収速度の平均値を示した。また、葉色と炭酸ガス吸収速度の間には正の相関関係が認められた。葉色は葉中のクロロフィル含量を反映する(上野ら 1990)もので、炭酸ガス吸収速度はクロロフィル含量が高くなるほど増加するとの報告(田中ら 1970)と結果が一致した。また、株間の葉位毎のバラつきの差は非常に小さかった。以上の結果から光合成能の評価に適する葉位は、1株当たり1枚のみとする場合は中位の最濃葉、1株で数枚を測定する場合は、最濃葉を含めて前後3枚が適すると考えられた。

葉菜類は、穀類や果樹、野菜の果菜類と比較して作物の地上部のうち収穫物となる部分が大きいため、作物地上部の活性が高める栽培を行なうことが非常に重要である。本報で明らかにした葉位における光合成能の的確な評価が、今後の葉菜類の生産性を高めるための研究に活かせるもの期待できる。

引用文献

- 石井雅久ら (1991) 園学雑 60 (別2) : 264-265.
 伊藤浩司 (1971a) 作物の光合成と物質生産 (戸刈義次編), 東京: 養賢堂, pp. 23-29
 伊藤浩司 (1971b) 作物の光合成と物質生産 (戸刈義次編), 東京: 養賢堂, pp. 141-145
 上堂秀一郎ら (1991) 園学雑 60 (別2) : 186-187.
 西原英治ら (2001) 園学雑 70 : 346-352.
 小島睦男 (1971) 作物の光合成と物質生産 (戸刈義次編), 東京: 養賢堂, pp. 118-122
 武田友四郎 (1971) 作物の光合成と物質生産 (戸刈義次編), 東京: 養賢堂, pp. 1-14
 田中明ら (1970) 土肥誌 41 : 502-508.
 Watanabe S. et al. (2001) J. Japan. Soc. Hort. Sci. 70 : 669-674.
 上野正夫ら (1990) 植物栄養実験法 (植物栄養実験法編集委員会編), 東京: 博友社, pp. 362-367
 山崎篤ら (1991) 園学雑 60 (別1) : 284-285.
 山下正隆ら (1988) 日作紀 57 (別2) : 165-166.