

氏 名	織 田 弥 三 郎 お だ や さぶ ろう
学位の種類	農 学 博 士
学位記番号	論 農 博 第 553 号
学位授与の日付	昭 和 50 年 1 月 23 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 5 条 第 2 項 該 当
学位論文題目	高濃度 CO ₂ 条件下における野菜の生育、収量および生理機能に関する研究

論文調査委員	(主 査) 教 授 塚本洋太郎	教 授 苫 名 孝	教 授 植 木 邦 和
--------	--------------------	-----------	-------------

論 文 内 容 の 要 旨

空気中の CO₂ 濃度は、植物の光合成速度に関与する外的要因の一つで、CO₂ 濃度を高めて、作物の生育を促進させる試みは、古くから行なわれてきたが、実際化したのは1960年代になってからである。この論文は、10種の野菜を用い、高濃度 CO₂ 下における生育反応を研究したもので、3 篇から構成されている。

第1 篇は、これまでの研究の概要を述べた部分である。

第2 篇は、10種の野菜を 300ppm から最高 9000ppm までの CO₂ 濃度の空中において生育させた結果を比較したもので、栽培は生育箱を用い、CO₂ 濃度以外は自然の条件を与えているが、冬季は加温し、相対生長率、純同化率、葉面積比などを算出して比較している。大要は次のようである。

いずれの場合も CO₂ の増加で野菜の生長促進がみられ、純同化率の増進や、葉面積の増大が認められたが、種類によって反応は異なる。CO₂ 濃度が高くなるほど乾物重が大きくなるものと、ある濃度で乾物重のピークが現れ、それ以上の濃度では乾物重は増加しないか、または減少するものがある。前者にはフダンソウ、カブが属し、後者にはレタス、ダイコン、ジャガイモ、サツマイモ、イチゴなどが属する。後者では 1500ppm が大体の限界濃度であり、前者でもこの濃度をこえると乾物増加率は低下する。

また、葉面積比を調べた結果、CO₂ 処理による作物の生長促進ならびに増収は、純同化率の増進と、葉面積の増加による相乗的な効果によるものと結論している。

第3 篇には、高濃度 CO₂ 下において、作物を長期間栽培した場合の結果を、つぎのようにまとめている。

冬秋季のレタス栽培の場合、CO₂ 濃度を通常の 300ppm から 1500ppm まで上げると、気孔開閉、蒸散速度などが急激に低下するが、それらは 300ppm に戻すと、速かに回復する。また、長期間高濃度 CO₂ におくと、ついに気孔が閉じ、通常濃度に戻しても回復しない。この原因を生物試験によって調べてみると、気孔細胞にアブシジン酸 (ABA) 様物質が集積されている。このような状態の植物をカイネチンおよびジベレリンで処理すると、気孔開閉能力は回復する。高濃度 CO₂ の後作用と同じ現象は、レタスを

合成 ABA で処理しても得られる。その後でカイネチンおよびジベレリンを再処理すると、やはり気孔開閉能力は回復する。

論文審査の結果の要旨

CO₂ 濃度を高め、作物の光合成速度を促進し、増収をはかる試みは古くから行なわれているが、ようやく1960年代になって実際化された。今日では、欧州中部以北とアメリカ東北部の野菜・花きの生産温室において、その技術が定着し、これに関連のある研究も続いて発表されつつある。著者は、わが国の条件下で高濃度 CO₂ による野菜の生育、収量に及ぼす研究を詳細に行ない、従来の研究に見られない知見を与えている。

この研究によって得られた結論のうち、重要な点はつぎのようである。実験に用いた野菜はいずれも CO₂ 濃度を高くすることによって、生育が促進され、収量は多くなる。高濃度 CO₂ によって葉面積が大きくなり、それとの相乗効果として、純同化率が增大することが原因であると考えられる。しかし、種類ごとに見ると、300ppm から 9000ppm の範囲で高濃度になるほど生長量が增大するものと、1500ppm を限界として、それ以上の濃度を与えても生長は促進されないか、または低下するものがある。前者でも1500ppm 以上の濃度になると生長率は悪くなる。それで、実際には 1500ppm 程度の濃度を用いるのがよい。

冬秋季に、高濃度 CO₂ 下でレタスを長期間栽培すると、後で生長率がわるくなる。これは気孔細胞にアブジン酸様物質が蓄積されるからである。この状態のものにカイネチンおよびジベレリンを処理すると気孔の開閉能力は回復する。

以上のように、この論文は高濃度 CO₂ 下の野菜の生育、収量および生理について貴重な知見を与え、園芸学および植物生理学に寄与するところが多い。

よって、本論文は農学博士の学位論文として価値あるものと認める。