

## 学位論文審査結果の要旨

学位申請者 氏 名	LE TRONG LU
審査委員	主査 琉球大学 教授 川満 芳信
	副査 琉球大学 教授 嬉野 健次
	副査 鹿児島大学 教授 山本 雅史
	副査 鹿児島大学 教授 坂上 潤一
	副査 佐賀大学 教授 鄭 紹輝
審査協力者	琉球大学 名誉教授 上野正実
題 目	<b>Study on Strawberry Photosynthesis and Growth under Optimized Plant Factory Conditions</b> (最適化された植物工場条件下におけるイチゴの光合成と成長に関する研究)
<p>イチゴは経済的価値が高く、また栄養素が豊富で、特に人体への薬効が高いため注目されている果物である。そのため、イチゴは世界的に広く生産されているが、栄養成長および生殖成長は気候の影響を強く受けることから、その生産は地理的な要因によって制限されている。現在、地球規模の気候変動により干ばつや洪水、台風などの災害が度々生じることから、農業環境は常に変動し、安定的な農業生産を妨げている。植物工場は自然条件からは完全に独立し精密に管理された環境をつくりだせる高度な栽培システムである。植物工場を用いた作物生産は地理的な制限を伴わないため、あらゆる地域において適用可能かつ持続可能な技術である。</p> <p>本研究では、熱帯および亜熱帯地域におけるイチゴ生産への植物工場の適用を目的として、光合成反応、成長特性および果実への糖蓄積に基づき最適な栽培環境の評価および決定を行った。</p> <p>まず、イチゴに用いられる2通りの光合成測定法（単葉および全個体）の比較</p>	

を行った。加えて、異なる光強度 (200, 1000  $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ) および  $\text{CO}_2$  濃度 (400, 1000  $\mu\text{mol mol}^{-1}$ ) 下での光合成の日変化パターンも調査した。光合成測定値は低光強度および低  $\text{CO}_2$  条件下でのみ方法間で有意差が確認されたが、この差には主に測定対象となる葉の枚数や葉位による光強度の違いが関与していると考えられた。日中の光合成は低光強度および低  $\text{CO}_2$  条件下において低い値で安定していたのに対し、高光強度および高  $\text{CO}_2$  条件下では高い値から徐々に減少する様子が観察された。

次に、太陽光を利用した閉鎖型植物工場において、光環境の違いが光合成応答および生殖能力に与える影響について調査するため、太陽光のみまたは 10% 太陽光 + 蛍光灯の 2 つの条件下でイチゴの栽培を行った。日長に伴い変化する光強度は光合成能の低下または維持に働く要因であると考えられた。加えて、太陽光利用型植物工場においてもイチゴは花芽形成や開花、結実など正常な生殖能力を維持することがわかった。

栽培液中のリン濃度 (2, 6, 12 mM) および光源 (紫色 LED 光, 白色 LED 光, 白色蛍光灯) の違いが生殖成長および果実の糖蓄積に与える影響について調査した (第 4 章)。リンは主に純同化率に影響を与え、イチゴの生殖成長期の相対成長速度が大きくなる要因となった。光源は生殖期における栄養成長のみを促進した。また、6 mM リンと白色 LED 光の組み合わせにより生殖期の相対成長速度および SPS 活性が促進された結果、果実収量と糖度が増加したと考えられた。

結論として、太陽光利用型植物工場はイチゴ生産に利用可能であり、補光により季節変動を抑える必要性が指摘された。また、光質やリン濃度などの環境要因を最適化することで、植物工場で栽培されたイチゴの成育および果実の糖蓄積を向上できることが明らかになった。

本研究は、熱帯および亜熱帯地域におけるイチゴ生産への植物工場の適用を目的として、光合成反応、成長特性および果実への糖蓄積に基づき最適な栽培環境の評価および決定を行ったことから、審査員一同は本論文を博士 (農学) の学位論文として十分な価値を有するものと判断した。