

第2章 人工光型植物工場の事業計画

1. 作業性、生産性、事業性

人工光型植物工場を成功裡に運営する為には、作業性、生産性、事業性という3つの段階的、連続的な指標について、計画と実績との間でPDCAを回すことが肝要である。エクセルシートを使って実際の作業をシミュレーションし、計画を立案、PDCA管理を月次、年次で行うことで、作業性、生産性を向上させ、事業性を極大化させることが可能となる。

1) 作業性

作業性の代表的な指標は労務である。例えば播種一株何秒かという個別作業の速度を上げるとともに、段取りを含む連続作業、例えば、300穴のシート20枚で何分かかかるかを把握することが重要である。栽培トレイの水洗い、床の清掃等、全ての作業について段取り、導線の検討を行う。また労務管理上、欠勤が煩雑に発生しないか、コミュニケーションは円滑か、モチベーションは維持されているか、といったチーム運営を視野に入れて作業性を捉えることが必要である。

2) 生産性

労務の作業性の数値が固まれば、1時間当たりどの作業はどれだけこなせるか、その結果、一株の生産、即ち播種から収穫、出荷までにどれだけの労務量が必要か、という生産性が確定する。ここで人件費の単価を想定することで自動化導入の是非を検討することが可能となる。生産性の指標として重要なものとして、栽培面積1m²当りの初期設備投資金額、同1m²当りの日産生産生体重量、照明費用当り、若しくは光量子量1mol当りの生産生体重量などがある。

3) 事業性

作業性、生産性を金銭評価し、事業性に集約する際、重要な2点は、(1)各生産性指標の部分最適を追求せず、経営の全体最適を実現すること、(2)売上高、利益、資金余裕まで経営の視点から計画、実績管理すること、である。

(1)については例えば、設置するLED灯具を2倍にしてPPFD(μmol/m²/s)を100μmol/m²/sから200μmol/m²/sに引き上げれば、灯具の初期投資金額、消費電力量は2倍となるが、光合成有効光量子量1mol当たりの生産生体重量が最大となる点を超えた光量を与えた場合、1日当りの生産生体重量の増加は2倍とはならず、栽培日数は半減しない。しかし、初期投資金額中の灯具以外のものは増加せず、結果、栽培面積当たりの初期投資金額の事業性は向上するとのシミュレーション結果が得られる。実際栽培

日数が3分の1程度縮小され光強度が上昇したことにより多少のチップバーンが発生するとしても事業性はむしろ向上するという例を図として挿入した(床面積1,000m²、日産株数5,000株、1株80g)。その他の環境制御指標についても同様であり、二酸化炭素、養液、温湿度(水蒸気飽和差)を最適に維持するコストは栽培設備全体のコストの一部の増加に過ぎず、それを上回るリターンが得られる場合が多い。提言するならば、事業性評価の究極の指標は、

表 主要生産性指標

| 指標 | 指標詳細 | 単位 | 100μmol/m ² /s 16時間 | 200μmol/m ² /s 16時間 (栽培日数 3分の1減 歩留り悪化) | |
|-------------|----------------------------------|---------------------|-----------------------------------|---|-------|
| 作業性 /生産性 | 栽培面積1m ² 当たり | 初期投資金額 | 千円/m ² | 102 | 125 |
| | | 内、灯具 | 千円/m ² | 31 | 54 |
| | | 内、灯具以外 | 千円/m ² | 71 | 71 |
| | 日産1株(80g)当 | 初期投資金額 | 千円/株 | 61 | 55 |
| | 栽培面積1m ² 当たり 1日当たり | 生産生体重量 | kg/m ² /d | 0.148 | 0.204 |
| | | 積算光量子量 | mol/m ² /d | 5.76 | 11.52 |
| | | 照明費 | 円/m ² /d | 43.8 | 81.4 |
| | | 内、照明消費電力量 | kWh/m ² /d | 1.53 | 2.84 |
| | | 内、照明電力量費 | 円/m ² /d | 23.5 | 43.9 |
| | | 内、LED灯具償却額 | 円/m ² /d | 20.3 | 37.6 |
| | 労務費 | 円/m ² /d | 23.3 | 31.2 | |
| | 光量子量1mol当 | 生産生体重量 | kg/mol | 0.026 | 0.018 |
| | 歩留り | 80g以上 | % | 70 | 65 |
| | | 2株で80g以上 | % | 20 | 25 |
| | 栽培日数 | 播種+前期育苗 | 日 | 8 | 6 |
| | | 後期育苗 | 日 | 10 | 7 |
| | | 仮定植 | 日 | 10 | 7 |
| | | 定植 | 日 | 10 | 7 |
| 事業性 | 売上高 | 千円 | 151,632 | 208,589 | |
| | 売上総利益 | 千円 | 44,982 | 65,397 | |
| | 営業利益 | 千円 | 15,750 | 27,889 | |
| | 償却前引当前利益 | 千円 | 45,188 | 57,327 | |
| | 資金回収期間 | 年 | 7.8 | 7.59 | |

一株当たりの栽培に必要な栽培トレイのコストであり、栽培期間全体で一株が占有する栽培トレイの面積 x 栽培トレイ 1 m² 辺りのコスト(初期投資金額と運営コストの合計))を如何に極小化するか、である。

(2)については生産生体重量の販売単価の極大化と日々の出荷量の安定の双方が重要である。栽培品種、パッケージ当り重量、複数品種を混合してのパッケージ、小売用か業務用か等々、実にさまざまな要因で販売単価が変化する。また想定外の事態の発生で直ちに資金繰りに窮することのないよう、各指標の悪化を予めセンシティブティ分析して追加の資金投入など操業が安定するまでの時間をお金で買う準備も必要である。

経営の安定があって初めて社会への持続的な貢献が可能となる。また購入して下さる卸、小売りのみなさまも安心して購入できる。講習時に提供したシミュレーション用マスターシート

https://jgha.com/wp-content/uploads/2020/03/TM04-2-text1_2.pdf

を参考に各位の条件に合った計画を立案し、PDCA を回して頂きたい。

(浦勇 和也=旭テクノプラント(株))