

北海道における養液栽培パッケージモデル（太陽光利用型）

平成26年6月
（平成26年9月）
（平成29年3月）

北海道農政部

北海道型施設園芸高度化推進協議会

はじめに

- 養液栽培（植物工場）は、環境（光、温度、湿度、二酸化炭素、水分等）を制御した施設で、養液により年間を通して野菜などの作物を計画的・安定的に生産する高度な施設園芸技術です。道内における取組はまだ点の存在にすぎませんが、最近是企业等による大規模な施設整備が進められているところです。
- 北海道は土地が広くて安価、夏の気候が冷涼、日照時間や日射量が多い地域があり、台風などの自然災害が少ないほか、再生可能エネルギーが豊富に存在するなど、養液栽培（植物工場）を導入する上で優位性があることから、道はその普及推進を図ることとし、平成23年度に設置した北海道型施設園芸高度化推進協議会において今後の取組の指針となる導入促進ロードマップを作成し、その一環として北海道向けのパッケージモデルの作成に取り組んでまいりました。
- パッケージモデルは、施設の構造や規模、栽培技術や栽培方法、目標とする販売額、収支などを示すもので、取組主体や施設構造などが異なることから、小中規模型と大規模型の2種類を示すことにしました。

小中規模型は葉茎菜類を取り上げ、道内の事例調査と経営分析の結果から構築したものであり、大規模型についてはトマトを取り上げ、文献やスーパーホルトプロジェクトの生産・経営モデルなどを参考に現段階で組み立てたものです。

今後、取組事例の蓄積に応じて、本パッケージモデルのさらなる充実を図っていく必要がありますが、新たに養液栽培（植物工場）に取り組もうとする農業者や農業生産法人等の方々が当面の目安として活用されることなどを通じ、道内における取組が拡大し、将来、本道がこれらの集積地となることを期待しています。
- 周年生産を行う養液栽培（植物工場）は、経営費に占める光熱費の割合が高く、燃油価格高騰の影響を受けやすいことから、道として再生可能エネルギーの利用を進めている中で、燃油に替わる暖房を検討し、木質バイオマスや地中熱、地下水熱など地域にある再生可能エネルギーを活用した場合の試算を行いました。

現状では、燃油ボイラー以外の暖房機は価格が高く、初期投資が割高になりますが、今後、取組の拡大により量産化が進むことで、トータルコストの縮減につながるものと思われます。
- 養液栽培（植物工場）の導入については、農林水産省をはじめとする国の各種助成に加え、道においても新エネルギーや省エネルギー設備を導入する植物工場に対して、企業立地促進条例に基づく助成制度を措置しているところであり、こうした支援制度を有効に活用した道内での取組が一層進むことを強く期待するものです。

目 次

I 養液栽培パッケージモデル 小中規模タイプ（葉茎菜類）	6
1 想定する導入規模	7
2 用地、施設、栽培面積の確保のための留意点	7
（1）用地の確保	
（2）施設規模	
3 施設の設置コストの目安	8
（1）先行事例の実態調査	
（2）各種設置コスト	
4 栽培品目の経営試算結果	10
（1）品目選定	
（2）経営検討結果	
（3）試算結果のまとめ	
5 小中規模経営試算モデル	12
（1）単一型	
（2）複合型	
6 経営開始にあたっての留意点	14
7 再生可能エネルギーの活用	15
（1）再生可能エネルギーの活用試算の前提条件	
（2）再生可能エネルギーの活用試算	
【参考1】道内の各地域における施設の立地条件	20
1 降雪・積雪	20
2 日射・気温等	21
3 地域ごとの特徴	22
4 その他立地に関し留意すべき事項	22
【参考2】品目別の導入の目安	23
1 サラダナ	23
2 リーフレタス	24
3 こまつな	24
4 みつば	24
5 ルッコラ	25
6 スイートバジル	25
7 ターサイ	26
8 チャービル	26
9 ベビーリーフ	27
【参考3】養液栽培の方式	27
【参考4】施設園芸省エネルギー対策	28

II 養液栽培パッケージモデル 大規模タイプ（トマト）	30
1 想定する大規模タイプの特徴	31
2 経営試算	32
(1) 少雪地域・連棟	33
(2) 多雪地域・単棟	35
【参考】多雪地域での連棟	37
3 経営試算を踏まえた考察	39
4 再生可能エネルギー活用試算	39
5 今後の課題	41
【参考1】大規模タイプの検討経過	42
1 立地条件	42
2 ハウス仕様の検討	42
1) ハウスの規模及び軒高	42
(1) 大規模ハウスのメリット	
(2) 高軒高ハウスのメリット	
(3) 連棟化のメリット	
2) 北海道における大規模化の検討	42
(1) 低温対策の検討	
(2) 積雪対策の検討	
3) 施設の種類及び被覆資材の検討	44
(1) ガラス温室	
(2) プラスチックハウス	
4) 建築関連法令等からの検討	47
5) 暖房コストから見た被覆資材の検討	49
6) 品種、作型から見たハウス仕様の検討	50
(1) 品種の検討	
(2) 作型の検討	
7) 暖房計画	52
(1) 燃料の種類	
(2) 暖房方法	
(3) 省エネ技術	
8) その他ハウス仕様の検討に当たり考慮すべき点	55
(1) 光	
(2) 換気	
(3) ハウスの向き	
3 収量目標レベル	56
1) 試算事例	
2) 研究事例	

3) 道内事例	
4) 収量増加の可能性	
(1) CO ₂ 施用	
(2) 冷房	
4 生産物の単価	58
5 栽培システム	58
1) 病害対策と培地の選択	58
2) ベッド設置方法	61
6 温室環境の制御	61
1) 温度	61
2) 湿度	62
3) 換気・気流	62
4) CO ₂ 濃度	63
【参考2】 トマト栽培方法のポイント（低段密植栽培）	65
1 育苗	65
1) 一次育苗	
2) 二次育苗	
2 トマトの整枝	65
3 仕立て方	65
4 摘葉・摘果	66
5 基本的な養液管理	66
6 草勢管理	67
1) 草勢と品種	
2) 草勢管理の意義	
3) 栽培中の草勢の判断	
4) 生理生態と草勢	
5) 栽培管理による草勢管理技術	
6) 弱い草勢への対処	
7) 強い草勢への対処	
7 花粉交配	70
1) ホルモン処理	
2) 振動による方法	
3) マルハナバチによる方法	
8 病虫害防除	71
9 収穫	71
10 トマトに発生する障害とその対応	71
1) 生理障害と病虫害	
2) 生理障害とその対処法	
3) 病虫害とその対処法	

Ⅲ 今後の展開に向けて	76
Ⅳ 参考資料	82
1 養液栽培・水耕栽培などに関するアンケート調査	83
2 新エネルギーを活用した施設園芸の事例	87
1) 森町濁川地区における地熱の農業利用の取組	87
2) 伊達市における木質ペレットの農業利用の取組	89
3) 翼コーポレーション（芦別市）における木質チップの農業利用の取組	91
4) 東神楽温室園芸組合における廃タイヤボイラー等利用の取組	93
5) (有)黄木バラ農園（当麻町）におけるヒートポンプ利用の取組	95
【参考・引用文献】	97