

北海道養液栽培研究会報

北海道養液栽培研究会
Hokkaido Greenhouse Society
<https://h-greenhouse.com>

巻頭言 これからのハウス栽培と養液栽培について

北海道養液栽培研究会 運営委員 地方独立行政法人北海道立総合研究機構
花・野菜技術センター 花き野菜グループ 施設主査 大久保 進一

昨年度から本研究会の運営委員となりました道総研 花・野菜技術センターの大久保と申します。私と本研究会との関わりは長く、平成23年の設立時からの会員です。今回、巻頭言を書く機会をいただきましたので、北海道のハウス栽培と養液栽培について雑感を述べさせていただきます。



私が普及員として就職した1990年代末は、複合経営の柱として小面積で収益があげられるハウス栽培に取り組む生産者がまだまだ多い時代でした。初任地である水稲地帯の滝川市でも新たにハウス栽培に取り組む生産者が多く、私は立ち上がったばかりのトマト生産組合の担当として生産者の皆さんと一緒に安定したトマト生産を目指して活動していました。その頃の生産者の関心は「いかに多くとるか」でした。私は、その後、普及員から研究員へ異動したので、このトマト生産組合と直接関わることは無くなりましたが、昨年、栽培講習会で講師をする機会を得て久しぶりにこのトマト生産組合と関わる事ができました。私に主催者である農協担当者から与えられたテーマは「省力化」でした。トマト生産組合の現在の生産者戸数は、私が担当していた当時に比べ1/3に減少していましたが、作付面積は少数の生産者が大規模栽培をしているため何とか微減にとどまっています。こうした状況で生産者の関心は「いかに手をかけずにとるか」になるのは当然のことと思います。

ハウス栽培の生産者戸数・作付面積の減少は、全道的にみられ今後この流れは加速すると予想されています。この状況下で、これまで以上に重要となるのが「省力化」なのは明らかです。ハウス栽培の省力化を担う技術の一つとして養液栽培は有効な技術です。本研究会設立当時の道内における養液栽培は、いちごの高設栽培で普及がみられる程度で、主要な栽培法ではありませんでした。その頃の養液栽培に対する道内の農業関係者のイメージは、「良い栽培法だと思うけど、コストがかかりすぎる」ではなかったと思います。それが現在では低コストな栽培システムを中心に様々な品目で導入されており、一般的な栽培法として認知されています。特にここ最近の普及は目覚ましいですが、それは養液栽培のメリットである施肥・かん水の自動化による省力化が大きく評価されていることでしょう。

本研究会は、これまで「様々な情報の交換を通じて養液栽培に関する研究の推進及び技術の向上を図り、その健全な発展に寄与すること」を目的として、現地研修会や講習会を開催して生産者に役立つ情報を提供してきました。生産者の経営環境が大きく変化していく中、今後、本研究会の果たす役割はますます重要となります。会員の皆様とともに会の発展に貢献できるよう、尽力してまいります。

1 北海道施設園芸高度化フォーラム



令和6(2023年)年2月27日(火)に、札幌市の北海道大学学術交流会館において、「施設園芸の環境制御技術」をテーマに、4名の講師から講演を行った。最初に北海道養液栽培研究会の鈴木会長から開会の挨拶をいただきました。



鈴木会長開会挨拶

講演1 演題

「北海道におけるパイプハウス環境制御 「環境制御の概要とトマトでの効果」」

地方独立行政法人北海道立総合研究機構
上川農業試験場 研究主任 古山 真一 氏

最初に複合環境制御とは何をどう制御することなのか、植物の生育に適した環境とは何かについて説明された。その中で温度と光合成がポイントになることと光合成でできた糖の転流をスムーズに行うための2点を考えることの重要性を述べられた。またCO₂施用方法、温度管理方法(欧州式変温管理)について上川農試での成果や適した飽差・気流について紹介し、本格的にパイプハウスの複合環境制御を行うための機器(側窓自動開閉器、加温器、ミスト噴霧器、CO₂施用機)と環境測定機材について説明を行った。上川農試ではArsprout-Piを使用し自作で環境制御盤を作成し(上川農試HPで公開中)、実際にパイプハウスで制御区の試験で慣行区より4.3t~7.0tの収量増加を確認した。現在伊達市の農家で普及中とのことで、さらに使用する生産者が増えることを期待している。



講演の様子

講演2 演題

「イチゴの大規模太陽光利用型 植物工場における環境制御技術」

苫東ファーム株式会社 生産部長
米森 淳 氏



米森氏の講演

再生のための改善について実践的な講演をいただきました。2014年3月に設立され4haの栽培温室を持つ苫東ファームの事業再生のための環境制御の考え方は「生育調査+センサー取得情報」による制御設定が生育速度(水ストレス回避、光合成速度の促進)及び作業工程(生育速度に合わせた人工調整)の改善である。その結果販売(売り上げ、生産と販売の調整による高単価販売)向上とさらには省エネにつながった。実際には、収穫量と日照時間の高い相関などから工程管理を充実させ高収量を確保した。また、2023年の夏季高温により小粒化したイチゴを新たな商材として販路を開拓し商品化に成功しました。苫東ファームは北海道のイチゴの拠点として今後も国産イチゴの安定供給に寄与していきます。

講演3 演題

「安価かつ簡便にハウスを遠隔監視できる 「通い農業支援システム」について」

農研機構東北農業研究センター
山下 善道 氏

背景として東日本大震災後、避難農家の居住地と営農地が離れる「通い農業」があり、少ない担い手でハウスを管理しており、見回りは頻繁にできないことがあった。そこでハウスの温度等を遠隔で管理し、見回りなどを省力化する必要があった。そのために安価かつ簡便にハウスの遠隔監視に使える「通い農業支援システム」を開発した。プログラムは公開用のWEBページからダウンロードでき、マニュアルに沿って修正することで定期通知・警報通知・データ保存など複数の機能を利用できる。ハウスに設置する機器や通信に使用するWi-Fi ルータなどはハウス6棟で約7万円程度である。これらを水稻育苗・イチゴ育苗・花き栽培に導入して成果を上げている。この情報は「ハウスの情報をスマホで確認「通い農業支援システム」」のNAROチャンネルで公開している。是非、興味のある方はご覧ください。



山下氏の講演

講演4 演題

「飽差制御と水収支」

ダブルエム研究所 代表取締役
狩野 敦 氏

空気湿度の基礎については蒸散速度・葉の内外湿度差・気孔抵抗・境界層抵抗・飽差と蒸散速度などを理解すること。大雑把な蒸散速度の推定には、日射を使うよりも飽差を使う方が高精度で蒸散速

度を推定でき、それを指標にかん水管理をする方が合理的である。水分収支に影響される植物の生理作用としては、蒸散は水分バランスを通して、葉の水ポテンシャル(水のポテンシャルエネルギーの密度)を低下させ、給水は養分吸収を伴う。多くの生理機能は水ストレスになると活性が低下する。「飽差制御の必要性は?飽差が大きくなると、気孔が閉鎖して光合成速度が低下するので、飽差を小さく保つことが重要」は、「温室栽培においては、ほとんど間違い」である。根拠となる説には「フィードワード説:気孔は飽差に直接反応して閉鎖するという仮説」と反対の「フィードバック説:気孔は蒸散による水ストレスに反応して閉鎖するという仮説」があるが、温室内環境において、飽差が大きくなると気孔閉鎖が起きるといふ実験データはほとんどなく、その反対に気孔閉鎖が起きないというデータはたくさんある。まとめると、「気孔閉鎖が原因となる光合成速度の低下を防ぐ目的で温室内空気を過湿する必要はない」。

2 冬季講座2024 開催

令和6(2024年)年2月28日(水)に、札幌市の北海道大学学術交流会館において、「養液栽培におけるSDG's」をテーマに、3名の講師から講演を行った。



冬期講座の開催

講演1

「有機質肥料活用型養液栽培 (プロバイオポニックス)と土壌の創製」

農研機構 野菜花き部門 施設生産システム研究領域
上級研究員 篠原 信 氏

最初に自己紹介を兼ねて、植物病理が専門の篠原氏がなぜ養液栽培の仕事に就くようになったのか?それはクオラム・センシング(無毒の菌が多くあつまることで影響を受け変異し、病気となること)細胞密度依存的な遺伝子発現制御システムのことをクオ

ラムセンシング（定数感知）という」)の農業への応用であったとのこと。このクオラム・センシングの細菌は常に細胞外にフェロモンを分泌していて、細胞密度が低い場合はフェロモン濃度も低いので何も起こらない。しかし、増殖に伴い細胞密度が高くなるとフェロモンの濃度が上昇し、クオラムセンシング機構が働き出し、特定の遺伝子発現を経て様々な現象へと誘導される。つまり、細菌は細胞密度をフェロモンの濃度に置き換えて感知しているのであ篠原氏の講演。クオラム・センシングさえ阻害すれば、病原細菌が生きていても病害の発生を食い止めることができる。この場合、病原細菌は生存を妨げられるわけではないので、耐性菌の出現の恐れも小さいと考えられる。病原細菌を排除せず、共存を図る新たな防除法としての可能性がある。そこで、発酵の技術を応用することで、養液栽培で使用する肥料の全量を有機肥料にすることができます。本技術ではまず養液栽培槽に水を満たし、少量の土壌(1リットルあたり5g程度)を微生物の植菌の目的で添加し、エアープンプなどで酸素を供給しながら、1リットルあたり1g程度の少量の有機物を毎日添加します。この作業を約2週間続けて養液を発酵させると投入した有機物を速やかに分解(無機化)する微生物生態系が完成します。これに作物を定植し、以後は作物の生育にあわせて必要な量の有機肥料を培養液内に直接添加していけばよいのです(栽培期間中、発酵は養液内で行われることになる)。CSLや、鰹煮汁を用いてトマトやサラダ菜のポットレベルの栽培試験を行うと、化学肥料と同等の生育が見られた。カルシウムやマグネシウムの不足は、有機肥料であるカキ殻石灰で補えます。CSL、鰹煮汁のような液体の有機肥料に限らず、オカラ、ナタネ油かす、コーン油かす、魚粉などの固体の有機肥料も本技術で利用可能です。



篠原氏の講演

講演2

「環境に優しい養液栽培の模索

～数理モデルを活用した

廃液量削減と有機液肥の利用～

山口大学創成科学研究科農学系

佐合 悠貴 氏



佐合氏の講演

養液栽培における養液の循環利用については、通常培地に供給された養液の20～30%が廃液される。廃液は菌の繁殖や組成の変化で養液栽培では再利用がなかなか進まない。EU では施設外への廃液の禁止、また、ろ過したろ過水の排水、廃液からの農薬・肥料の残留物の95%以上を除去などが法整備されている。大規模施設では循環養液の濃度の随時測定・規定濃度の補足などコストをかけ機器を整備して循環利用が可能であるが、小規模施設では難しい。そこで、モデルにより養分吸収速度・吸水速度を推測し、みかけの吸収濃度を計算し追肥養液濃度を出して行く方法で給液を行う。このときは環境データのみで実施が可能となる。これまでの量的栽培管理(植物の成長にあわせて一定期間に定量の肥料を与える)をリーフレタスで養液内NO₃イオンの濃度予測を行い養分吸収速度のモデルを構築し、廃液量の削減につながった。新規肥培管理法はみかけの吸収濃度を追肥濃度とすることで肥料組成が長期間安定した。今後は様々な廃棄バイオマスの養液栽培肥料として活用するために濃縮有機液肥(Bio-CLF)の検討を続けている。

Hokkaido
HGS
Greenhouse Society

「バイオスティミラントとして 昆虫病原菌を利用する」

国立大学法人北海道大学機構 帯広畜産大学
畜産フィールド科学センター 小池 正徳 氏



小池氏の講演

バイオスティミラン（BS、生物刺激剤）は、近年、ヨーロッパを中心に世界中で注目を集めている。BSとは何か？BSの効果と定義は「BSは、作物の活力、収量、品質および収穫後の保存性を改善するために、栄養素とは異なる経路を通じて植物生理に作用する資材。」のことである。BSには、作物の生理学的プロセスを制御・強化するために、植物または土壌に施用される化合物、物質および他の製品の多様な製剤が含まれる。国内におけるBSの法的位置づけは、農薬取締法（作物保護）や肥料取締法（作物栄養）に分類されない物質である。BSの分類としては①腐植質、有機酸資材②海藻及び海藻抽出物、多糖類③アミノ酸およびペプチド資材④微量ミネラル⑤微生物資材（トリコデルマ菌、菌根金、酵母、枯草菌、根粒菌など）⑥その他（動植物由来機能性成分、微生物代謝物、微生物活性資材など）に分類できる。バイオスティミラントよりも微生物農薬（昆虫病原菌）をもっと使おう！昆虫病原菌は昆虫との相互作用だけでなく、植物が昆虫病原菌に何らかの作用をし、ボディーガードとして利用している？植物—昆虫—昆虫病原菌の三つ巴の相互作用がそれぞれに影響を与えている。現在市販されている昆虫病原菌資材は「昆虫病原糸状菌（ボタニガードES、ゴッツAなど）」、「昆虫病原細菌（BT剤）」がある。また、BT剤はダイレクトな抗菌作用の他に根面定着と植物病原細菌のバイオフィルムの分解、ニッチ優占後の誘

導抵抗性、土壌中での内省菌（エンドファイト）や外生菌（エピファイト）として抵抗性お継続する効果が知られている。現在、複合病（Complex disease）対策として、植物寄生線虫と土壌病原菌複合汚染で生じる病害に対する効果が確認されつつある。昆虫病原菌をどう使うか？基本的に葉の裏への散布（内生菌としての作用を引き出すのと根周辺の害虫にも作用）および育苗中に新たな微生物資材として定着させ内生菌として利用することである。



閉会時には干場副
会長から挨拶をうけ
ました。

干場副会長 閉会の挨拶

Ⅱ 令和5年度総会報告

令和5年度定期総会を書面による開催とし、4月30日付で会員各位へご案内致しました。当年5月17日を締めとして、異議・意見を求めましたが、0件でありました。よってここに令和5年度報告事項、令和6年度審議事項について、承認されたものとして当会ホームページに掲載し、告知いたします。

Ⅲ 夏期現地見学会の実施

現地見学会を下記により開催致します。

開催日：令和6年8月23日（金）

視察先：伊達市方面（調整中）

参加費：無料（定員45名）

詳細が決まり次第、HP及び書面で案内致します。

Ⅳ 賛助会員広告

(株)アド・ワン・ファーム 丘珠農場

〒007-0880 札幌市東区丘珠町691-1

TEL：011-374-8655 FAX：011-374-6303

事業内容：農産品生産・加工事業

関連会社：株式会社北海道150年ファーム・株式会社Jファーム

エア・ウォーター株式会社

〒066-0002 千歳市釜加79番地の1

TEL：0123-49-2455 FAX：0123-27-8277

URL：<http://www.awi.co.jp/>

株式会社エドビ 北海道営業所

〒069-0365 岩見沢市上幌向町529番地20

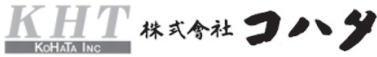
TEL：0126-26-1311 FAX：0126-26-1330

e-mail：info@edovi.co.jp

URL：<http://www.edovi.co.jp>

各種農業用資材の販売や農業用フィルムの加工販売のプロ集団として、お客様のニーズに合わせた事業を展開しています。

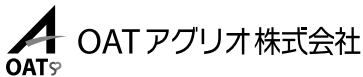
株式会社コハタ



〒079-8555 旭川市永山2条3丁目2番16号
TEL: 0166-48-0136 FAX: 0166-48-7733
URL: <http://www.khts.co.jp>

当社は種子をはじめとし、各種資材・農薬など、農業になくてはならない商品を扱う商社です。また、近年注目を集めるスマート農業分野においても農業ドローン、自動操舵をはじめ、環境モニタリングなど様々な取り組みを行っています。

OATアグリオ株式会社 札幌支店



〒060-0042 札幌市中央区大通西6丁目1
富士フィルム札幌ビル11F
URL: <https://www.oat-agrio.co.jp>

弊社は農薬、肥料、養液栽培システムの開発・販売を行っています。養液栽培用肥料「ハウス肥料シリーズ」をはじめ養液土耕専用肥料「タンミックスシリーズ」、各種葉面散布肥料、BS資材などがあります。今後も皆様のニーズに合った肥料・資材を供給していきます。

農業生産法人 株式会社 輝楽里



〒067-0056 江別市美原225番地
TEL: 011-384-7146 FAX: 011-807-0831
e-mail: info@kira-ri.jp
URL: <http://www.kira-ri.jp>

7戸の農家が思いを一つにできた、農業生産法人です。一般的な農業の枠にとらわれることなく生産から加工販売まで一貫し、「挑戦を続ける」をモットーに日々努力を重ねております。農産物、加工品の品目は10種類以上に及び、環境にも配慮した土壌作りと、お客様に喜んでいただける「農産物作り」そして地域社会に貢献できる会社作り即ち「人作り」にも積極的に取り組んでおります。

水と環境をコーディネートする企業

株式会社 サンホープ 北海道



養液栽培 ドリップかん水

〒002-0861 札幌市北区屯田11条3丁目1-30
TEL: 011-770-7575 FAX: 011-770-7676
URL: <http://www.sunhope.com>
e-mail: sunhope-hokkaidou@air.ocn.ne.jp

株式会社スノーメディア

〒002-8054 札幌市北区篠路町拓北162-48
TEL: 011-778-5001 FAX: 011-778-5503
Email: morita-1@sea.plala.or.jp

日本ロックウール(株) 札幌支店

〒060-0002 札幌市中央区北2条西13-1-1
K2ビル7F
TEL: 011-222-7735 FAX: 011-222-7715
URL: <http://www.rockwool.co.jp>

植物工場・養液栽培に最適で安定した品質のロックウール製培地を日本国内の工場に製造・販売する、唯一の日本のメーカーです。皆様の圃場にベストマッチな製品をご提供して参ります。

ホクサン株式会社

〒061-1111 北広島市北の里27番地4
TEL: 011-370-2115 FAX: 011-370-2301
URL: <https://www.hokusan-kk.com>

北海道電力株式会社 総合研究所

〒067-0033 江別市対雁2番地の1
TEL: 011-385-6553 FAX: 011-385-6558
URL: <http://www.hepco.co.jp/corporate/souken/souken.html>

雪印種苗株式会社

〒004-8531 札幌市厚別区上野幌1条5丁目1番8号
TEL: 011-891-5911 FAX: 011-891-5788
<https://www.snowseed.co.jp/>

渡辺パイプ株式会社



〒003-0821 札幌市白石区菊水元町1条3丁目
TEL: 011-872-1051 FAX: 011-872-1053

住化農業資材株式会社 北海道営業所

〒067-0022 北海道江別市江別太698
TEL: 011-382-2541 FAX: 0011-382-1161
E-mail: h.watanabe@snz.co.jp
<http://www.sumika-agrotech.com/>

当社はスミサンスイシリーズをはじめとした散水・灌水チューブ及び周辺部材の開発・製造・販売とともにイスラエルのネタフム社のドリップ灌水資材の取り扱いをしております。今後も養液栽培の根幹である給液資材の供給に貢献いたします。

UNIT株式会社



本社: 〒104-0061 東京都中央区銀座6丁目6-1
風月堂ビル5階
TEL: 03-6215-8305
URL: <https://unit-2020.tokyo/>
栽培研修センター: 〒061-1274
北海道北広島市大曲工業団地1丁目4-7
TEL: 080-7449-0605
e-mail: info@unit-2020.tokyo

2022年4月に北海道支店を設立し、低カリウム野菜事業をバージョンアップ。機能性栄養分表示野菜の量産計画に着手しました。また、北広島市大曲工業団地内に低コスト完全閉鎖型植物工場の見本工場を建設。2023年4月より養液栽培実務研修所も開校致しますので、人材教育・新規事業への実務研修を受け承ります。

株式会社アミノアップ

〒004-0839 札幌市清田区真栄363番地32
TEL: 011-889-2555 FAX: 011-889-2375
URL: <https://aminoup.co.jp/>
農業資材(バイオスティミュラント)製造供給メーカー
植物活力資材「Dr.アミノアップ」の製品URL
<https://www.aminoup.jp/products/draminoup/>

編集・発行 北海道養液栽培研究会

掲載の内容についてのお問い合わせは、広報担当者: 松本 勇 まで
e-mail: info@h-greenhouse.com