

「新しい農業の枠組みを考える
トークセッション」

開催日：2023年1月23日（月）

14:00～18:00

場所：かでの 2.7 520 研修室

セッション記録（テープ起こし）



一般財団法人 HAL財団

スピーカー（話題提供者）（企業、団体名の五十音順）

- ・アサヒバイオサイクル（株） サステナビリティ事業本部
アグリ事業部長 上藪 寛士氏
マネージャー 北川 隆徳氏
- ・（株）伊藤総本家 代表取締役
伊藤 敏彦氏（別海町酪農業）
- ・合同会社 共和町ぴかいちファーム
山本 耕拓氏（共和町生産者）
- ・グラントマト（株） 代表取締役社長
南條 浩氏
- ・バイオシードテクノロジーズ（株） 代表取締役社長
広瀬 陽一郎氏
- ・福田農場 農園主
福田 稔氏（網走市生産者）
- ・別海バイオガス発電（株） 営業部長
小菅 加奈子氏
- ・（株）ペントフォーク 代表取締役社長
伊藤 武範氏
- ・北海道食産業推進機構（株） 代表取締役
佐藤 敏華津氏
- ・（株）牧野農園 取締役
牧野 健仁氏（美唄市生産者）

進行役（サポート）

- ・酪農学園大学 循環農学類准教授
小八重 善裕氏
- ・札幌農業と歩む会会長
三部 英二氏（元札幌市農政部長）
- ・HAL 財団 上野 貴之

『「ビール酵母で育てる 畑のお米チャレンジプロジェクト」 事例紹介 編』

<アサヒバイオサイクル 上籾さん>

アサヒバイオサイクルの上籾と申します。

アサヒバイオサイクルは、アサヒスーパードライを作っているアサヒビールのグループ会社です。

アサヒグループが長年の研究で培ってきた、有用な微生物活用技術ですとか、発酵技術といった、こういったバイオテクノロジーの力で安心安全な食の提供、持続可能な生活環境の実現を目指して、社会課題の解決に貢献していくことを目指している企業です。我々は、この中のアグリ事業に携わっています。

アグリ事業で主力として扱っているのが、酵母細胞壁の農業資材です。

ビールの製造過程の中で発酵段階のところで酵母を使います。使い終わった後のビール酵母は、中身のエキスをエビオス錠や、ラーメンやレトルト食品などの調味料などに活用しています。

なかなか活用が進んでいなかった、外側の殻の部分、酵母細胞壁の部分につきまして、アサヒグループのその独自技術によって分解して、液状肥料の原料として、事業を展開しています。

ビール酵母の主成分の多糖類が植物の病原菌の成分と似ているということで、ビール酵母を植物にかけると、植物が病気に感染したと勘違いします。そうすると、植物は生きようとする作用が働くので、根の活性が高まり、吸肥力が向上して、光合成が促進されます。

その中で、網走の取り組みですが、網走は気候の問題等もあり、近年稲作はほとんど行われていなかったところ、元々、「地元の子供たちに、地元で採れたお米を学校給食で食べてもらいたい」という強い思いを持っていた福田さんが、2018年から、小麦栽培のノウハウを生かして、陸稲による稲作の試験栽培を開始されたと聞いています。ただ、いろいろと工夫されながら取り組んでこられました。2018年、2019年とも稲穂に実が入らなかったそうです。しかし、2020年にななつぼしを播種されるとともに、先ほどご紹介したビール酵母資材を使っていたいただいた結果、初めて稲穂に実が入ったそうです。

そこで、網走青年会議所の事業としても採択された「ビール酵母で育てる畑のお米チャレンジプロジェクト」に、アサヒとしても一緒に取り組ませていただくことになりました。

具体的には、地元の10組の親子参加による稲の種まきと草刈り、ドローンでの資

材の散布の見学、そして11月に収穫および収穫したお米の炊飯実食というように、年間を通したプロジェクトを行ってきました。

2022年からは、一旦こういった親子企画は終わりにして、福田さんの方で、天候条件の影響などを受けずに安定的に収穫できる体制を目指して、陸稲栽培を継続されていて、我々も引き続きサポートをしていきたいと考えています。

<札幌農業と歩む会 三部さん>

札幌では、実はお米はもう99%転作されていて、近場では見る事ができないので、私自身は非常に新鮮に見えますが、常識的に北海道の中でお米の北限というのが言われている中で、こういったことができるというのは、メカニズムがどうなっているのか、本当に興味深いところだと思っています。

<アサヒバイオサイクル 北川さん>

アサヒバイオサイクルの北川と申します。よろしくお願いたします。技術担当です。

皆さんもよくご存知だと思いますが、葉の養分が転流して実の中に入るので、実が入らないイコール葉の養分が足りていないということです。葉の養分をどのように取り込むかという、光合成と根からの吸い上げになります。シンプルですが、細かい根を張らすことができれば勝ち、とお考えいただければと思います。

今回の酵母資材は、無理やり細かい根を出させるように刺激を与えます。バイオスティミュラントという言葉が最近出てきていますが、この酵母の中に入っている多糖類が刺激になります。この水がコントロールで、ポイントはですね、この縦の太い根ではなくて、横の細かい根ですね。細根とか微細根とか一般的に言われますけども、学術用語で横の根を側根って言います。で、側根を無理やり出させます。で、側根の表面にさらに細根が付いているんですね。

これは京都大学の農学部の森先生の研究室でやっていただいた研究成果です。オーキシンというホルモンが側根を張らすホルモンです。酵母細胞壁に含まれる多糖類、ベータグルカンという成分の刺激によって、オーキシンを無理やり作らせる。酵母資材の500倍希釈液をイネの根に接触させるとすぐに反応し、1日目からオーキシンが増え始め、3日目、7日目に有意な差になります。7日目にピークとなり徐々にオーキシン量が低下します。

このオーキシンが増えると、この横の側根が増えます。学生に顕微鏡で数を数えてもらったところ、大体数百倍ぐらいの側根が出ているということが分かりました。側根の表面にさらに細根が付いてますので、恐らく根の数という点では恐らく数万倍とか、そういうオーダーの新しい根が出るということになります。

しかも早く、かけてすぐ動き出しますので、これは1週間後の写真ですけれども、

もう翌日見る度にちょこっとニョキっと出てるような感じです。酵母資材を施用すると植物がすぐに反応し、無理やり細かい根を出させるというのがポイントです。

ですので、シンプルに養分吸収力が、根の量にして数万倍とか、そういうレベルで上がりますので、土壌中の肥料成分、特に微量元素を特によく吸います。鉄資材と一緒に使うことを推奨していただいていますけれども、鉄分をものすごい取り込みます。実際、この稲に比べてみますと、こっちの方が鉄分、圧倒的にたくさん取り込んでいるんですね。

鉄分は御存じのように光合成に大きく関与しています。土の中にも鉄はいっぱい入っていますが、万が一足りない時の為にということで、酵母資材と鉄資材と一緒に与えていただくことによって、側根を出さして、NPKだけでなく、微量元素、特に鉄分の吸収を高め、たくさんの栄養分が葉っぱに吸い上げられます。鉄分はクロロフィルの合成に使われることが知られています。実際クロロフィル量を測定すると増加しており、それに伴い光合成能力も上がります。多少、日照不足などの悪い環境になっても強く耐えられるような強い稲ができるということが分かってきております。

もう一つの特徴としましては、サイトカイニンというホルモンは逆に減ります。サイトカイニンは側根が出るのを阻害するホルモンですので、これが多いと、側根が出ないんですね。オーキシンとサイトカイニンっていうのは、相反する拮抗関係っていうんですけれども、全く逆の作用がありまして。オーキシンは側根を出す方で、こちらは側根を阻害するので、こっちが増えるところを減らすと。で、より多くのこの横の側根を出すというような体になっているというのが分かっています。

サイトカイニンは、地上部を伸ばすホルモンになります。ですので、サイトカイニンが減るということは、節間が詰まって、徒長が抑えられるような形になります。よって、イーストガードを使うと、地下部の細かい根が発達して地上部は抑えられます。苗箱だけ見ると何か凄い背丈が低くて、ちょっとちんちくりんな形になっちゃうかもしれないんですけれども、基本的なこの剤を使った動きはそういう形になります。酵母資材の希釈液に稲の根を付けて、ここに窒素を足せば足すほど、このオーキシンの合成量が減りまして、この根の量も減っていくというのもポイントです。

恐らくなんですけれども、福田さんの圃場で実が入らなかった時っていうのは、水田の後なので、還元可給化により窒素が溶け出て、乾く時に窒素が表層の土に溜まっていたのではないかと。植えたところに窒素が多い状態なので、オーキシンの合成が阻害されて横の細かい根が無かったのかと。縦の根しかないような状態だったんで、養分吸収力が不足していたと。で、今回、酵母資材を使っていただいて、ある程度窒素がある状態でも無理やり細かい根をある程度出すことができたので、うまく実が入ったのかなと思います。

今回うまくいったということで、残っていた窒素を多く吸ったと思います。今年以降もやっていただけるようでしたら、多分続ければ続ける程、良くなってくると考えています。期待しておりますのでよろしく願いいたします。

まとめますと、シンプルに細かい根を出しましょうっていうのと、それを阻害するのが窒素というところですね。理想的には窒素がなるべくない条件で、この剤と鉄を使っていただいて、細かい根っこだらけの植物体を作り、その後に肥料をやっただと、非常にストレス耐性も高く、健全な植物体を作ることができて、かつ収量の方にも跳ね返ってくると思います。以上です。

ご質問等ございましたらお願いいたします。

<質問①>

この根に関してですが、これは全ての作物において言えることなのでしょうか？

<回答① アサヒバイオサイクル 北川さん>

そうですね、一応、モデルが稲なので、稲で行い、さらにシロイヌナズナ系でもやっているのですが、同じような反応を示してくれていますので、どんな作物でも同じと考えていただいてもいいと思います。

<質問②>

今回、網走で水稲陸稲をやったということですが、その面積と、どのくらい俵数とれたのか、教えていただけますでしょうか。

<回答② 福田農場 福田さん>

2018年は、本当に1列2列、手で蒔いただけです。18年19年は。2020年は、麦の播種機、ドリル、ユーカリの12.5センチの機械で、正確ではないですが、確か二反近く蒔いたはずで。

2021年は親子の体験をしてもらった時で、片側の一反分はそのドリルで蒔いたもので、もう片側の一反の方は、親子で体験してもらいやすいように、畝間をすごく広くして、手で蒔いてもらいました。面積上、二反近くなっていますが、正確な面積は出ません。

あと昨年2022年は、一反六畝か、一反七畝か、一反六畝だったかと思います。やっと自脱式のコンバインも買いまして、俵数も分かりました。コンバインから刈ってフレコンに詰めて、その状態で計って1トン290でした。ただ残念なことに、僕は刈り取り終わってから。ちょっと仕事がありまして、暇が出来てからもう一度しようと思っていたら、放置し過ぎて、ちょっとカビてしまいまして、すぐに乾燥機の方を手配しました。すみません。よろしかったでしょうか。

<質問③>

それでもう一つだけいいでしょうか。

自分は自脱コンバインとか持っていないくて、汎用コンバインとかで、もし米を収穫すると、その辺は可能なんではないでしょうか？

<回答③ 福田農場 福田さん>

僕も最初、汎用コンバインで刈ろうと思いましたが。中古の、今日来られている古川さんが網走の近くの農家の方なんですけれども、こういうコンバインあるよということで、これも米刈れるからと買ってきました。余りにも古すぎたっていう部分と、殻の中が豆用になっていて、古すぎて、プーリーだとかの部品がもう変えられないということで、仕方ないので買って見たのですが、全然たまらなくて。コンバインの調子が悪くて。一応汎用コンバインでも刈れると思います。刈れるのですが、やっぱり自脱式よりロスが多いのかな、と。皆さんから聞く話では、ロスは多いのかなと思いました。

<質問④>

網走の福田さんにご質問があるのですが、最初の2年間は不稔だったと。アサヒさんと広瀬さんの資材を使うと実入りがあったと。その芽が、今ご説明されましたけど、水を張っていないことによって、冷害危険期に寒さがあたって、不稔に影響があったとか、そういったことが考えられたりはしないですかね。もし、それを乗り越えるメカニズムがあったんだよとか、その辺をお伺いしたいです。

<回答④ 福田農場 福田さん>

正直、僕は畑作でしかずっと来てなくて、お米のこと、多分、素人の人よりも分からないぐらいなので、寒さがとか積算をとかは全くわからなかったんですね。でも実に入らないなと思っていたんですけど、学校給食にしたいと思い、人生かけて俺死ぬまでになればいいかなぐらいの感覚でした。

広瀬さんや、バイオシードテクノロジーズさんや、アサヒバイオサイクルさんの資材を「ちょっと使ってみようかな」みたいな感じで使ったら入ったということなので、詳しいメカニズムは後ほど説明あると思うので、そこで聞いた方が間違いないのかなと思います。

<回答④ アサヒバイオサイクル 北川さん>

寒いと植物全般的にやはり活性が低いので、当然根も張りづらいですし吸収できずに成長もしにくいです。酵母資材により無理やり根を出させることによる、今までよりもレベルアップした吸収力によって、たくさんの養分を蓄えることができた。イコール寒さに対する耐性が付与されて養分を吸収できたという結果かなと。

細かい根が出れば出るほど、根から根酸とか酵素とか植物からいろんな分泌物が出るんですね。分泌物を餌に植物に共生菌が増えます。酵母資材を使うと根が増えてバチルス菌が増えるということが分かっています。根に微生物はくっついていてるので根の量が多ければ微生物量も増え、それに伴う程度地温も上がるんですね、微生物が活動することによって。それによって根の周りだけでも局所的にですが、ちょっと温度が上がることにより、また根も張りやすくなるという好循環になりますので、18年、19年との大きな差は、根が張ることによる好循環の形が現れた結果と考えています。

<質問⑤>

弟子屈町は今、酪農家さんがどんどん離農が進んで装置が余る状態が起きているのですが、米はできると思いますか？単純に、感覚値として。

<回答⑤ 福田農場 福田さん>

「これが正解です」というのは言えないですが、僕がやっている感覚では作れると思います。やってみるべきかなと思います。それしか言えないですね。本当にまず、ちょっとやってみて、意外とできたなという感覚ですね。でも多分どこでもできるんじゃないなという感覚を、僕は持っています。

<質問⑥>

ありがとうございます。

それと、さっきのオーキシンの話をちょっと聞きたいのですが、最初に窒素がない方が細根が出るとのお話だったのですが、追肥用の形態を取るにあたり、オーキシンを、播種して芽が出て葉面散布して細根が出るのは凄く最初の方だと思うんですけど、いつ時期ぐらいに追肥をしていくのが、バランスが取れているのか。生育の最後、やはり大きくなるには窒素が必要だと思うので。追肥のタイミングはどれぐらいが理想的なのか。

<回答⑥ アサヒバイオサイクル 北川さん>

基本的には今の剤を掛けると、1週間でオーキシンのピークが来て、その後1週間ぐらいかけて落ちてしまいます。なので、細根量は、大体2週間後ぐらいがピークのイメージなので、この剤との組み合わせで行くのであれば、大体10日から2週間、剤を使ってから2週間後ぐらいの、10日から1週間ぐらいで出ちゃえばいいんです。それで、1週間後から2週間後ぐらいの間っていうイメージですかね。

<質問⑦>

この陸稲ですけど、連作の可能性はどうでしょうか？あと、その生育期間中の雑草は、どのような経過をたどったのか、お伺いしたいです。よろしくお願いします。

<回答⑦ 福田農場 福田さん>

はい、僕でいいですか？はい、ありがとうございます。

まず連作に関してですが、今考えているのは、先程も言いましたが、芋、麦、ビートが元々メインなので、そこに米も入ってきて、基本的には輪作で回していこうと思っています。連作できるかどうかと言われると、感覚的にはできるとは思いますが、だんだん何か弊害も出てくるのかなという気はします。

雑草は凄く出ます。大変です。芽が出てくるタイミングも遅い。僕の知っている限りでは、陸稲と書かれている雑草除草剤の種類は、登録されているのはゴーゴーサンだけなんですよね。ゴーゴーサンやって、その後は結構大変で、手で何度も抜きに入りました。2反あるかないかぐらいだったので、まだ何とかなっちゃうんですけど、後ろにおられます、山本さんにも今お話を聞けるかと思っています。

<回答⑦ 共和町ぴかいちファーム 山本さん>

除草剤の件ですが、僕も水なしでやりましたが、普通にノミニーという除草剤をかけました。あと、今はいっぱい直販用の除草剤があるので、それをスプレーヤーで100リッター散布で掛けるのを普通にやれば、それで十分だと思います。特に難しいことも僕はしていません。

<質問⑧ 伊藤総本家 伊藤さん>

私は弟子屈町よりもっと寒い別海町で酪農しかやったことがない伊藤総本家の伊藤と言います。皆さんに本当はお話しする立場なのですが、今日来ている皆さんの中で、米の作り方を知らない人、ちょっと手を挙げてもらってもいいですか？

(3割ほどの方が手を挙げる)

そうですね。日本の農業者と言われる方で、米の作り方を知らない人は、多分1割いないと思うんですよね。それぐらい本当は米の作り方を知らないといけないというか、一番日本のオーソドックスな作物なんだろうと思います。私も知らない一人で、極寒の地で酪農をやっているのですが、今おっしゃったように酪農家がどんどん減って土地が余り、これからどうしたらいいだろうというのを私もひしひしと感じています。

そこで私は広瀬さんと出会いまして、ちょっと未来展望、福田さんの話も聞きまして、同じくですね。私も米を作ってみたいなと思っています。しかも、皆さんに言っ

たら怒られるかもしれないですが、結構ですね、牧草地でも何でも使っていいよみたいな、ここちょっと馬を放してるだけで1町ぐらい余ってるよという土地がぺこぺこあるので、そこで再来年から僕の計画としては米をやってみます。

最初何を作ろう、何かやはり人が食べられるものを作りたいと思い、色々考えましたが、何せ牛がいるところですから、一番リスクヘッジが少ないものは何かと考えたのが米でした。もし実がならなければ乾燥させて刻んで和牛にやればいいし、と考えると、米はすごく。途中の麦とかだとできなかつたら終わりですし、豆もできなかつたら終わりですし。

もちろん、酪農地帯は米を作っても補助金ももらえないですし、そういう面ではチャレンジしてみたくて、今日は皆さんの稲作のお話を聞きたくてやってきましたが、なぜかこちら側に座っているということで、福田さんがチャレンジして、もう凄い凄いロマンがある話で、僕この話に感化されました。

『菌根菌や新しい流通の話 編』

<バイオシードテクノロジーズ 広瀬さん>

(今回のトークセッションは)元々、僕が思い付きでセッションをやったらいいじゃないのと。更に、隣に菌根菌の大家がいるので、僕はもう帰ろうかなと思ったぐらい、ものすごく緊張しています。

リジェネラティブアグリカルチャーって今流行っています。これは最近、皆さん、イチゴで Driscoll's って会社知っていますか。世界のイチゴのシェアの30%、世界のブルーベリーのシェアの70%、持っています。農業企業では世界最大の会社です。コストコのイチゴがそうですね。

実は僕は Driscoll's さんと非常に仲が良くて。RTiAG という菌根菌の会社と Driscoll's さんとカリフォルニア州立大学デービス校、ワインとかやっているところ

で共同開発をしているのがマイコスです。

マイコスというのは実はブランド名です。菌の名前ではないです。マイコス菌というのはいません。マイコスって、これもまた面白くてですね、一人じゃないです。何人もいます。何人もいるものの、ブレンドですね。だから5種類ぐらい菌根菌がいて、それぞれの中での的にターゲットを、効果を出すようになっているんですね。まあ、全部を言うと、また僕アメリカに怒られるので、全部は言えないですが。企業秘密なので。ただ3つぐらいは言えます。

1つ目は、やたら獰猛。根っこに、根っこに行きたがる。ライオンのようです。2つ目は、ゆっくりだけど、確実にいきます。なので、獰猛なのがぐわっ行って、その後ゆっくりいきます。ライオンは持久力がないので、へへへってなった時にゆっくりのが来ると。3つ目は、農薬耐性。このスクリーニングの技術が、実は日本ではあまりない。僕の知っている限り、欧米企業の菌根菌は農薬耐性を持っているものが多いのですが、農薬に負けないスクリーニングをやっている。

それ以外に、あのちょっと言えないのがチャラチャラとおります。

(注：編集部 パワーポイントを示しながら)

Driscoll'sさんのアメリカでやったプレゼンテーションですね。それと同じ内容を超速で行きます。(パワーポイントを)フルにやると3時間半かかりますからそんなにしません。

5億年前のカンブリア紀生命大爆発といって、海中で生物バイオマスが極大化した時ですね。その5億年前ぐらいに、その海の中のコンブが、陸に行ったらどうなるのかなと思ったんですね。ちょっと変わったコンブが。その変わったコンブが、陸行してみない？みたいなノリで陸に上がったなら超絶しんどいと。でも、やっぱり陸いいよねと、最初に出会ったのが菌根菌らしいです。それ以降、本日まで菌根菌さんは仲良く頑張っていると。

脱線すると、うちのミネラルの、海洋ミネラルのミネラル成分比は、5億年前のカンブリア時代の海の成分と一緒に。ご参考までに。

(注：編集部 パワーポイントを示しながら)

先ほど、北川さんの方からお話がありました、バチルスとかはこの黄色いところにいます。だから根圏微生物といいます。でも、この黄色いところから外れていくと、だんだん有用微生物の分布は減ってきます。菌根菌さんは、作物にもよりますが、だいたい根っこの体積の100倍から300倍ぐらいはいますとアメリカでは言っています。

例えば、森のバイオマスで一番大きいのは菌類で、この植物から離れたところから、いろんなものを取ってくるのが役割ですね。だから、マイコスさんたちの2番目に大きなマーケットが、メキシコなどのオーガニックの穀物です。水が少ないところで、トウモロコシを作ったり、陸稲をしているので、菌根菌さんがいれば、少ない水でも、

いろんな養分を取れるというのが一つの特徴です。

これは顕微鏡ですが、双方向に動いてますね。これは対面通行ですね。これは、植物から栄養分を受け取り、植物から菌根菌に栄養分が行っている図ですね。

例えば、これが全部ではないですが、菌根菌と一言で言っても、いっぱいいます。どれを選ぶかによって、その求めるバイオスティミュラント効果が微妙に違います。この辺が、各菌根菌メーカーのノウハウですね。ご参考までに。この話をすると、3時間かかるので、しません。

これが枯渇領域ですね。根が活動すると、リン酸などの、土壌中での移動が低い養分を吸収できなくなる領域を枯渇領域といいます。特に根が活発に動くと、リン酸枯渇が起きます。そのリン酸を取ってくれるのが、この根圏にいる根圏微生物で、ここで仕事をしているということです。さらに、菌根菌はもっと広いところから取ってきます、つまり簡単にいうと、菌根菌を使うと、リン酸を取ってきてくれるのです。

実は、根っこの周りのリン酸をあげているのはマイコスキュンではないです。これは、バチルスとか、根っこに住んでいる人たちですね。菌根菌が仕事をするのは、それ以外のところの、リン酸とか、ミネラルとか、なんだかんだを取ってきます。その時に、水に乗せて取ってくるので、マイコスキュンを使うと、非常に干ばつにいいよねと。干ばつに勝つよねと。水を取ってきてくれる面積、体積が広いからです。

このデータはキューバのデータだからスペイン語です。なぜキューバなのかというと、Driscoll's さんて、実はベリーだけではなくて、中南米で、サツマイモやキャッサバなど色んな作物もやっています。データの青いのが収量で、ピンクが菌根菌の感染率です。

これは肥料濃度ですね。ここが化成肥料を慣行栽培 100%でやった場合、慣行栽培から 75%、50%、25%と減らしていった場合。

サツマイモに関していうと、化成肥料を多用すると、微生物の活性が落ちるので、菌根菌もそんなに元気がなく、その時の収量が 80 ポイント、こう見ます。25%減らした時は、菌根菌行くなと。その時の収量は 79 ポイント、化成肥料を 5 割減らすと 78 ポイント、化成肥料を 75%減らすと 50 ポイント。サツマイモに関してはキューバでは化成肥料は慣行比 5 割削減できますよというチャートです。

実はキューバとか中南米の場合は、全部の作物について、どれだけ化成肥料を減らすとどれだけ収量が変わりますよというタイムテーブルがあります。これがキューバの有機農業のエッセンスなんです。キャッサバは面白くて、化成肥料がほとんどなくても菌根菌さえいれば、収量 70 ポイントぐらいまで収まります。

先ほど僕が言った通り、このデータを持っている国は、キューバ、ニカラグア、コロンビア。キャッサバだと、アメリカとドイツから化成肥料を売ってもらわなくても菌根菌がいれば育ちます。これが、キャッサバがこういう国々で流行っている理由ですね。例えばアフリカでも、化成肥料を売ってもらえない国が、なんでキャッサバを

やるのかということ、菌根菌さえあれば何とかなるからですね。

最後、今、アメリカで化成肥料が非常に高いので、グロマリンタンパク質を菌根菌に作らせるのが、アメリカとフランスで絶えず流行っています。菌根菌が作るネバネバ、土壌団粒化ですが、うちのSBXを使うと、非常に団粒化します。このグロマリタンパク質が炭素も窒素もとても多いことがわかってきていたので、最近、化成肥料の代替えてこのグロマリンを使うのです。緑肥を撒く時に、菌根菌を一緒に入れて、このグロマリンをいっぱい作らせます。このグロマリンを肥料がわりに使うのが流行っています。

Driscoll'sの菌根菌を使っている最大の戦略は、ライバルのジャイアントほか、あとはドールに対抗することです。

さっきのグロマリンタンパク質とも関係してくるのですが、グロマリンタンパク質によって水が保湿されると、保肥力が変わります。さらに、うちのウルトラエックスをお使いいただくと、いい感じになります。これによって減肥ができます。おおむね3割減、アメリカで。

アメリカの露地のイチゴは、メリクロンというランナメリクロン株でやっている特性上、日本のイチゴとは違い、また微妙に品種改良もしているので、葉っぱのあるところにイチゴができない構造です。メキシコ人が上から見てイチゴを取っていく時に、葉っぱに隠れない品種改良をしていて、葉っぱが立つようにしてるんですね。葉っぱが立つようにすると、まず収穫作業効率が高まりました。

次に、ライバルのジャイアントよりも2週間早くマーケットに出せます。ジャイアントとドールよりも2週間早く棚が取れる。アメリカの場合、棚が有料なので、早く予約すればするほどディスカウントされます。これで、Driscoll'sは大きく収益力を上げました。

Driscoll'sもジャイアントもドールもそうですが、外国の農業企業はコストが上がるなら、バイオスティミュラントは使いません。

<グラントマト 南條さん>

広瀬さんの話から飛ぶかもしれませんが、日本の穀物、米、小麦、大豆あと、コーン。必要収量で3500万トンなんですね今。そのうち、米を中心に、内製化できているのは1000万トンです。残り2500万トンを外国から調達していると。

では、備蓄はどれくらいあるのかということ、米は大体100万トン。その他の小麦とかコーンとかも入れると、予測値として300万トンくらいじゃないかと思います。それが日本の現実です。

私が、広瀬さんの技術に食いついたのは、若い頃、若干農業を勉強がてらやっていて、少しは知識があるので、これすごいなと思ったからです。それと、皆さん、北海道の志ある農家の人たちなので、ぜひ意識を高く持ってほしいですが、意識だけで日

本人が食えるのかということです。穀物は、米にこだわらずに大豆でもコーンでも小麦でもいいと思っています。だから、少なくとも 2000 万トンぐらいは国内で作らしましょう。全部は無理ですよ。実際、土地がないですから。

これすみません、農業を、野菜とか果樹と穀物を分けて、私は穀物のことだけ言っています。穀物生産者の人たちは、意図をくみ上げてほしいのです。そういう意味で、さっき広瀬さんが言ったように、穀物は全然足りません。

今年だと、私が住んでる地域の農協では、米の 33%が飼料米や加工米です。それで、福島では、米が足りないってんやわんやです。

片方でそういういびつな環境をつくりながら、反対側では、そういう穀物生産をしてくれる、日本の消費者の命を守っている皆さん、皆さんだけではなく日本全国ですが、その皆さんの生み出せる価値を毀損しているのが今なんです。そういう、いびつな環境なんです。

ここに、若い人がたくさんいるので、そういうグランドデザインをどうするのかというところから考えてほしいと思っています。その中で、広瀬さんが話したように、今、コストダウンは絶対です。はっきり言えば、政府の直接予算をどうやって引っ張るか。

あともう一つは、二酸化炭素の排出権取引。東京証券取引所でも始まりましたが、堂々と、私たちはこれだけ二酸化炭素を吸収しているのだから、その分、ちゃんと権利として欲しいと主張してもいいと私は思います。ただ、個別個別の農家ではできないので、どのような共同体を作るのか。一人一人の考え方も栽培のやり方もいろいろありますが、もっと大きい組織の中で、やられたらどうかなと私は思っています。

だから、広瀬さんがおっしゃっているように、自助努力は絶対サボってはダメです。もらえる補助金があるからルーズな経営をするなんて、これ絶対ないです。絶対的に事業はコストダウン。品質を上げながらコストダウン。こういう（注：編集部マイコス米）素晴らしい技術はぜひやってください、そして価値を認めていただき、消費者からも当然お金をいただく、それも重要です。

もう一つは、皆さんが発揮できる価値というのは、消費者からお金をもらうだけではなく、世の中全般的に価値を提供しているのだから、直接払補助金をもらうのが当然と、そういうプライドを持って仕事をしてほしいです。補助の話をする、甘えちゃダメみたいなことを言う人がいますが、そんなことないと思います。それは、日本の消費者も近い将来絶対気づくことですから。すみません、ちょっと話がずれて。

当社は農業生産資材の販売からスタートした会社です。元々、JA さんと同じようなことをこぢんまりとやっていた。それから農業生産資材のキャッシュアンドキャリー型の店舗販売をスタートして、それと並行して農産物の取り扱いもしていました。つまり、農家の人と、お互いの価値を最大化しましょうという事を考えながら作り上げた業態です。

今、福島県を中心に、お米は6000トンから7000トンぐらい買い入れをして、それを直接消費者に売っています。あとは、愛媛県の八幡浜とか西予地方から200トンから300トンぐらいのミカンを生産者から送っていただいて売るなどしています。

自分たちの活動範囲だけではなく、少しずつ全国的に農家の人がつくり上げる素晴らしい価値を、消費者にダイレクトに提供していこうということもあわせてやってきた会社です。銀行とか株主から、どういう会社なのかわからないと言われますが、とにかく農業生産者が生み出す価値を消費者にダイレクトに提供して、日本の農家はこんなすごいということを理解してほしい。こういうことを30年間やってきた会社です。まだまだ微力ですが、これから少しでも広げていきたいと思っています。

<バイオシードテクノロジーズ 広瀬さん>

僕から質問ですが、このマイコス米、いわゆる北海道で福田さんなり、山本さんがトライされたマイコス米は魅力的ですか。買う側として。

< GrantMat 南條さん >

これは魅力的ですよ。北海道で作った減農薬で水を使わないエコな米ですと、僕は売れると思います。どこを切り口にするかで、物の価値の上げようはできると思うんですね。

<バイオシードテクノロジーズ 広瀬さん>

水を使わないところが逆に切り口になる

< GrantMat 南條様 >

そうですね、はい。

< GrantMat 南條さん >

福島県のナンバーワンの米はコシヒカリなんですけど、今あえて作り過ぎないようにと言っています。量が多すぎて、値崩れしてしまうと。そのために、いろんな珍しい品種を、スタートは当社が赤字を出しながら作っていただいて、少しずつマーケティング活動をして増やすことを今までもやってきています。だから、そういう経験からも、北海道の水を使わないお米は、3年4年かかるとは思いますが、着実にファンはつけていけるとは思います。

<ペントフォーク 伊藤さん>

福井から来ました、ペントフォークの伊藤です。よろしくお願いします。

うちは米粉の専門ですが、生産の1%以下が食べるお米です。今、田んぼ2枚ぐらいしかないと思います。ほとんど、米粉用米で、8割ぐらいです。残り2割はWCS、畜産向けの発酵粗飼料ですね。これで経営上は成り立っている会社です。

米粉用米をなぜやっているかという、ひとことでは、主食米の値段が安すぎるからです。1俵当たりの値段が今は北陸だと大体9,000円ぐらいです。1万2000円ぐらいのがここ2年ぐらいで3割ほど下がってきている中で、1キロの値段でいうと、JAさんに出そうが、直接商社系に出そうが、やはり150円ぐらいだと思います。でも、米粉用米にして、それをパンにしたり、クレープにしたり、シフォンケーキにします。1つのパンで、米粉を使うのはだいたい50グラムです。ということは、1キロの原料で、だいたい20個のパンになります。うちでいえば、1つのパンを150円ぐらいで売っていますから、1キロで3,000円ぐらいの儲けが出ます。これで15倍ですよ。さらに、レストランもありますので、そこでパンにレタスとかトマトとかチーズを挟んで、コーヒーとスープをつけると、800円ぐらいになりますので、30倍ぐらいになります。

ペントフォークという会社は、何をしているかという、お米からは離れませんが、お米の付加価値を最大化する、つまり、売り上げを最大化してコストを下げるということを、この5年間ずっとやっている会社です。

日本のお米は、そもそもパンや麺に加工しづらい。これは歴史上、甘くておいしいお米を追求してきたからです。しかも、多収でもない。品質が高く、食味のいい、コシヒカリに代表されるようなお米を作るのが、日本の進んできた道です。

ただ、海外を見ると、その道をたどっている国はほぼないです。長粒種というばさついている細長いタイ米でがありますね。海外の生産量の9割以上は長粒種で、短粒種はほとんどありません。短粒種は海外では、「すしライス」と呼ばれています。ねっちょりしていて、もち米みたいと言われていました。日本は、炊飯器でお米を炊きますからね、他がそんな炊き方をしないというのがありますが。

海外のお米文化を見ると、日本のお米は井の中の蛙だと、正直思っています。海外では、炊いて食べるお米以外の多様な食生活、調理法がすごく広がっていると思います。例えば、フォーですね。お米の面で言うと、ベトナムのお米はパサパサ米。ベトナム人ですら炊いて食べないお米ですね。炊いたら美味しくないです。それを、麺特性が非常にいいお米ということで、大量に作っています。しかも多収ですね。非常にたくさんとれる。さらに言うと、ベトナムは、日本よりはるかにお米の生産能力は高まっています。生産数量に対して輸出量が3割以上を超えている国はベトナムしかないですからね。

海外マーケットでは、お米の国際競争価格はここ10年ぐらい変わっていません。1

トンあたり 500 ドルです。1 キロ 60 円ぐらい。今、1 ドルが 130 円なので、65 円ぐらいですね。これが国際競争価格になるので、今の日本のお米が 150 円なら太刀打ちができるわけがないという状況です。ただし、状況は実は変わってきています。

それでは、米粉用米をなぜやっているのかというと、この 5、6 年の流れの中で、炊いて食べるお米じゃないと思い、麺を始めました。麺用のお米を始めてみると、実はパンもよくふくらむし、焼き菓子もよくできるし、スイーツもよくできるし、収量もたくさん取れる。収量は今年というか去年ですね、一番とれた田んぼで 900 キロ以上とれています。山形でもやっていて、677 キロとれています。福井県では他の農業法人もやっていますが、700 キロ切った農業法人はなく、非常にたくさん取れるお米です。

一方で、売り上げを最大化するという意味では、国の直接支払交付金制度、要は 8 万円ですね、基準単収が。取れなかったら 5 万 5000 円。トップラインが 10 万 5000 円。もちろんうちは 10 万 5000 円を目指していて、基本的には 10 万超えるという状況に今来ています。

そうした中で、要はたくさんとらないと駄目だということで、うちが中心になって、今、売り先を見つけているところです。もう少し売り先の話をする、日本の製粉屋には、スリートップ、御三家がいます。日清、ニッポン、あと昭和産業さんです。この 3 つのメーカーさんが米粉用米を本格的に扱わない限りは、本当の米粉用マーケットはスケールしないと言われていました。

内麦という国産小麦は、実はスケールしていない。これは、国産小麦の種類が多すぎるのが一番の理由で、余っているのに、海外の小麦のような単一の特性を出せない、非常に大手メーカーさんから見ると扱いにくいのです。大手メーカーは、本当は 300 万トン、400 万トンを扱いたいが、そのためには単一品種を作らないといけない。47 都道府県それぞれがご当地米という名のもとに、色々な米を作ったという流れがありますが、同じようなことを米粉用米でやってはダメです。トップメーカーさんは、そういうのは扱わないですからね。米粉用米では単一品種を作っていないといけない。しかも特性のあるもの。できれば、九州から北海道までどこでも作れるものですね。

僕もベトナムで会社を持っているので、ベトナムにおいて気候特性のいい、要は気候耐性の強いお米を持ってこようとはしていますが、それだけではどうしても太刀打ちできないので、広瀬さんの菌根菌を非常に非常に注目しています。

<バイオシードテクノロジーズ 広瀬さん>

伊藤さんにお聞きしたかったのは、今、乾田直播で恐ろしくコストを下げて、米粉米をもし北海道がやったとしたら、競争力があるという感触はありますか。

<ペントフォーク 伊藤さん>

2年前に、水稻されている方は皆知っていると思いますが、値段が3割下がりましたよね。その理由が分かりますか？

単なる需給バランスが崩れただけだと勝手に思っています。市場原理はそれでしか動かないと思っているので。あの当時、マーケットが求めるものに対して5%多かっただけです。世の中の必要な量に対して1%多く作ると、値段は6%下がります。もう単純です。5%多めにできると、5×6、30%値段が絶対落ちます。これが起きただけなんです。マーケット原理においては、それはキュウリでもトマトでもイチゴでも全部同じで、プライシングの考え方の基本と一緒にです。ですので、逆にお米が5%足りなくなると余ると30%値段が上がると僕は思っています。

今は農業従事者は、確か、120万人いますが、毎年7万人ずつ減っていくとすると、20年後、2040年は0人になる。間違いなく、2040年ですね。その時にどうなるかを考えて対策をぜひ打ってほしいなと思っています。

今2023年ですから、7年後、2030年には50万人減りますね、農業従事者70万人、これは間違いない。そうなった時に、皆さんが栽培されている、それはお米でも、イチゴでも、もちろん畜産も含めてですが、マーケット価格がどうなるかという、どう考えても上がります。作る人減りますから、そんなに作れなくなる。

今の、水稻も含めた慣行栽培は多分破綻するので、もっと手軽に、大量の、あらゆる農産物なり、畜産物を作るという形になると思うんです。その時には、この陸稲は非常に手間がかからず効率的だと、福田さんと山本さんに大絶賛していただいたので、僕はこれに乗っかろうと思っています。

<質問①>

小清水町というところから来ました。福田君に、非常に刺激を受けて、来年うちではちょっと試しにゆめぴりかをやってみようと思っています。

ペントフォークさんのお話を伺っていて、途中で所得補償制度の話が出てきました。私のところは畑作なので、田んぼにつく所得補償の部分は0です。イモとか、てん菜、小麦、大豆とかを作ることによる所得補償と、ジャガイモ作って、食用とか加工での販売価格でしか収入が得られないという中で、地域的な問題で、すごく経営面積が拡大します。僕も昨年から今年にかけて10ヘクタール増えましたし、来年以降もまだまだ増えます。5年以内には、多分50ヘクタール60ヘクタールが当たり前の地域になってきそうです。

その中で、地中の作物を取り入れるような作業体系じゃなく、コンバインを使う、コストを下げて、時間効率もいい経営に変えていきたいと思っている中で、このお米の話に非常に興味があります。今お話があった飼料米とか米粉米も視野に入れていきたいと思っていますが、そのものだけを販売して経営が成り立つのかどうか、畑作

では現状わかりません。お米農家の方で、現状こういう状況で、もしかたら制度がこう変わるみたいなことも含めて、お話聞かせていただけたらと思い、手を挙げました。よろしくをお願いします。

<回答① 出席者の方>

新篠津で農業をやっています。主に水田、あと大豆と麦、それから借地でソバを約30町、トータルで50、60町弱ぐらいを経営しています。

今質問された方にも含めてですが、基本的には、水田のところに畑作のものを作ると、あまり作りすぎると、畑作委員会で、そんなに作っちゃダメという指標ができてしまう。その水田側の対策としては、畑作側で水田を作るということを良しとするかという、そこには大きな問題がある。これを解決しないと今の問題を、どうするかという話にはならない。普通的に言うと、今の流通以外で別個で何かやるということを作り上げないと、周りは認めてくれないと思います。

<バイオシードテクノロジーズ 広瀬さん>

(注：編集部 パワーポイントを示しながら)

世界米ランキング。1位から、中国、インド、バングラデシュ、インドネシア、ベトナム、タイ、ミャンマー、フィリピン、パキスタン、日本、ブラジル、カンボジア、米国。日本は大体10位。これが、輸出量になると、パキスタンは4位です。パキスタンは急激に輸出比率を上げてきています。生産力は、実は日本とあまり変わらないのですが、パキスタンがぐっと来ているのは、お米を全部セグメント化したんですね。長粒種が中心で、バスマティというインドの最高級米からくず米までの売り先を全部表にしたのです。例えば、くず米はアフリカに売る。バスマティはヨーロッパ、アメリカに売る。普通のは普通に売るとして、輸出比率を上げていった結果、突然4位まで来て、もうまもなく、タイ、ベトナムと並ぶところまで来ているので、国際的にこの3カ国はコメの輸出市場で戦っています。

先ほど伊藤さんがおっしゃったとおり、大体キロ5、60円ですね。水なし米のマーケットを見ると、この辺に日本が入ってこられるなら、需要も伸びるかと思いますね。

『菌根菌とバイオガス残渣、実践農家の話題、 輸出の可能性、東北との連携 編』

<別海バイオ 小菅さん>

皆さんよろしく申し上げます、別海から来ました、バイオガス発電の小菅と申します。バイオガス発電を始めてから丸7年になります。バイオガス発電で日本にも世界にもいっぱいあると思いますが、うちは日本最大のバイオガス発電です。別海町は牛の数が日本一。なので、牛糞日本一。それで、バイオガス発電日本一。

他のバイオガス発電と違うところがいろいろありますが、1つ目が高温発酵をしています。高温発酵は55度で2週間ぐらいです。中温発酵がほとんどですが、中温だと36度ぐらいを1カ月漂わせています。うちの強みである高温発酵のメリットは、牛糞の中にはたくさん雑草の種子が入っていますが、この雑草の種子がほぼ0%死滅化しています。あとは、大腸菌、サルモネラ菌、ヨーネ菌なんかも2週間で死滅化するので、安心安全に利用していただけます。

2つ目が、入れているものです。一般的なバイオガスプラントは、液物のスラリー、尿みたいなものがメインになっていますが、うちはほぼ9割が固形糞尿ですので、わらが多く含まれています。固形が多く含まれているので、2週間漂わせて、最後、発酵が終わったものに固液分離をかけて、液体と固体に分けていますが、その液体の部分、一般的に消化液と言われているものが、他のバイオガスプラントの消化液に比べて濃いです。帯広のバイオガスプラント、鹿追さんが有名ですが、その消化液よりもうちは濃さが2倍です。それは入れている原料に固形が多いからです。

全国的に、消化液がたくさん余っているのが問題になり、濃縮するとか固形化するのが課題になっています。先日、帯広のバイオガスプラントで、たぶん東大の先生が2倍濃縮が可能と言っていました。うちは既に2倍になっているので、さらに濃縮できる技術が進めば、うちの消化液を、例えばもっと希釈して撒けるようになるのではないかと考えています。

1日280トン処理していますが、240トンは消化液として出ます。出過ぎです。年間8万4000トンを消化液として出さなければ、うちは発電することができません。今、6万7000トンを別海町内で全て牧草地に撒いてます。

消化液というのは、肥料成分が窒素、リン酸、カリ。窒素0.4、リン酸0.2、カリが0.4~0.56ぐらいです。これは年に一回分析に出して、農家さんに提示して、施肥計算をするという形をとっています。この肥料としての成分というよりも、消化液を撒くことによって土壌がどんどん軟らかくなるとか、草が甘くなるという農家さんの声があります。それにより、牛の嗜好性が上がる。草の成長が速くなるとか、そこら辺は、私はよく分からない世界ですが、そういう効果があるそうです。

消化液の販売がトン 10 円なので、今日皆さんに、何ならもう 2 リットルぐらいタダで持って帰ってもらいたいです。余っていますが、絶対に土にいいもので、変なものは一切入れていません。糞尿とあとはニンジンとか、そういう動植物性残さ、野菜残さしか入っていないので、いいものだと思います。

広瀬さんが消化液の何に注目したかという、酸化還元電位です。ごめんなさい、広瀬さんに酸化還元電位の話をするまで、全く知らない世界でした。ただ、測ってみたら、-300、400 ありまして。それがどうやら、肥料としてはではない、違う効能として使えるのではないかとということで、今日参加させていただきました。

<バイオシードテクノロジーズ 広瀬様>

これ別海さんで肥料登録されている、液体の堆肥です。これを見た時に、最初にもどうしても欲しいと言ってきた人がいます。夏秋トマトの産地、岐阜県高山、それから岐阜の加子母の人たちです。どうして欲しいかという、-400 ミリボルトぐらいあって、イーストガードとアイアンガードを微量足すと、380 が、大体 420 ぐらいでずっと安定しているからですね。ずっと安定していて、この辺はまた北川さんに若干解説いただきたいんですけど。

高山の夏秋トマトの人たちが、これは 0.4、0.2、0.5 なんですが、植物に対する肥効は、-420 ミリボルトだとすると、実際にはこんなもんじゃないよねと言ってきました。還元電位が恐ろしく低い液肥は、窒素成分の量ではなくて、植物に吸収されてなんぼだと。もしこれが 4・2・5 であれば、タンクローリー買って行こうかなと言っていました。

トミー液肥というものがありますが、ステルス値上げをされていて、最近またステルスではなく、思いっきり値上げをしています。トミー液肥よりもこっちを使った方がいいと、ずっと夏秋トマトの人たちは言っています。高山は、日本最高技術を持っているトマトの人たちなので、いち早く還元電位とこの肥効の関係をやりたい。先ほど、トン 10 円とおっしゃいましたが、製品化したら、圧倒的にコストはトミーより安いです。僕、ずっと、このことを別海の人達に言っています。

<アサヒバイオサイクル 北川様>

基本、人間もそうですが、生物の体の中の水の酸化還元電位を計ると、確実にマイナスです。例えば、もぎたてのトマトを搾って、酸化還元電位を計ると -300 ミリボルトとか示します。キュウリとかも測ったのですが、-400 ミリボルトとかでした。皆さんが作られている作物を単純に絞って計るだけで、マイナスだったというのが分かると思います。

人間の例でいくと、普通のミネラルウォーターとか雨水とか川の水がプラスの 200 ミリボルトを示します。水道水は塩素を入れて殺菌すると、塩素は酸化物なので、

プラスの値が高くなります。マイナスの値が大きければ大きいほど還元状態になりまして、このプラス 200 ミリボルトのものに塩素を入れると、プラスの大体 800 ミリボルトぐらいになります、一時的に。それは投入する塩素の量や自治体によって違うので、例えば北海道の水道水と大阪の水道水だと結構違うんですね。大体プラス 600 から 800 ミリボルトが水道水です。

例えばそのプラス 600 ミリボルトの水道水を飲んで、おしっことして出ていきますが、体の中でエネルギーを使って還元されると電位が下がります。下がって、おしっことして出てくると、大体プラスの 50 ミリボルトからマイナスの 50 ミリボルトぐらいになっています。体を通して出てきたものは、みんなマイナスになるんですね。植物も、例えばプラス 600 ミリボルトの水道水を与えてもです。

なので、エネルギーを使って還元された液体が体の中の液体なので、出てくるものは、全部マイナスの数字を示すのが基本です。

トマトとかを作られている方は知っていると思いますが、土壌還元消毒という手法がありまして、土壌を還元すると、主にフザリウムやセンチュウなどがみんな死ぬというのがあります。

今お話ししたように、この Eh が酸化還元電位になります。プラスの値が高いと、酸化しています。逆にマイナスの値が大きいと還元状態にあります。土壌肥料用語辞典という古い本に書いてあるんですが、畑の酸化還元電位は大体プラス 600 ミリボルトぐらいです。田んぼが湛水状態の、還元層ですね、グライ層、下の方の土壌が、だいたいマイナスの 200 からマイナス 300 ミリボルトです。測れば誰でもわかるので、これは知られております。

ご存じのように、水田は土壌病害が発生しない、優れた栽培であるのに対して、畑が土壌病害だらけなのは、この酸化還元電位が違うからというのがわかっています。すごくざっくり言いますと、病原菌やセンチュウは、プラスの高いところの生き物です。畑がプラス 600 と高いので、ちょうど病原菌には住みやすい環境になっています。一方、水田の土壌は -200 とか -300 ミリボルトなので、悪い菌が住む電位の領域からは大きくかけ離れているため、フザリウムやセンチュウは生きていけない。

シンプルに言うと、酸素が多いとプラスの値が大きく、酸素が少ないとマイナスの値が大きくなるのですが、今までは電位が低いイコール酸素がないので、湛水状態の水田では酸素がないからフザリウムやセンチュウが死ぬと言われていたのですが、実はそれは大きな間違いというのが分かりまして、酸素がなくなってもフザリウムとかは増殖が止まるだけで死んだりもしないんです。

では、なぜ田んぼで土壌病害の菌が死ぬのか。鉄が非常に大きな役割を果たしていることが分かってきました。鉄は元素記号で Fe ですが、Fe²⁺ プラスが二価鉄イオンになります。そして、Fe³⁺ プラスと表記する三価鉄イオンが錆びた鉄です。重要なのは、二価鉄イオンに非常に強い殺菌効果があるということです。フザリウム

やラルストニアは、みんな二価鉄イオンに弱いです。あと、センチュウやジャンボタニシなどの軟体動物も二価鉄イオンに非常に弱いです。

一方、錆びた鉄になるとその効果がなくなるので、土の中に鉄はいっぱいあると思いますが、二価鉄イオン、三価鉄イオン、どちらの状態が存在するかを決めるのが、この酸化還元電位になります。

一般的に、プラスの200ミリボルトよりも下にいけばいくほど、二価鉄イオンが多く生成します。一方、プラス200ミリボルトより上は全部錆びた効かない鉄になりますので、土壤病が出る出ない、つまり病原菌がいるかないかを決めているのは、実は二価鉄イオンがあるかないかで決まります。

マンガンも同じような作用があります。土壤中の金属イオンが還元型になると、非常に強い殺菌効果を示すので、田んぼで還元型の金属イオンが圧倒的に増えると、病原菌とかセンチュウが死にます。

今回の酵母資材は、-200ミリボルトぐらいの数字を示しますので、剤に鉄を混ぜて散布なり灌水なりしていただくと、二価鉄イオンを土壤及び植物に供給することができます。硫酸第一鉄というのが一番シンプルな二価鉄の資材なんですが、希釈する時に適量入れて混ぜていると茶色くなります。実際、まっ茶色の用水を使われている方もいらっしゃると思いますが、全部錆びているんですね。鉄材を使おうと思ってもすぐに錆びてしまうので、錆びた鉄の状態でしか供給できていないところを、この剤の本質が還元剤であるというのが非常に大きなポイントになります。

持続する還元剤というのがポイントになりまして、ずっと酸化還元電位が低い状態をキープするということは、素晴らしい水田の栽培方法を畑にもある程度適用できるようになります。

<バイオシードテクノロジーズ 広瀬さん>

ちょっと引き取りますと、メタン菌はマイナス4、500ミリボルト以下でないとう動かないです。ただ、別海さんは何か知らないけど、ここで止まっています。恐らくスラリーが少なくて固形なのと、雑菌が少ないからだと思います。大腸菌を殺せるので。そこに、アサヒさんのと、うちのを入れるとずっとやっている。これを土壤にかけると、微生物が活性化し、非常にいい環境になるということです。是非一回、別海町に行っていただくのを勧めます。

<アサヒバイオサイクル 北川さん>

水田で肥料成分が可給化しているというのは、酸化還元電位に依存しています。還元可給化という言葉がありまして、還元可能な可に給料の給に化けるです。

酸化還元電位もマイナスの値が大きくなればなるほど、特にリン酸は溶けます。プラスの値が大きくなればなるほど酸化して固定される形なので、一回この土壤還元をすると、基本肥料成分はほぼ一回溶けます。

当然、水を抜いて、酸化するとまた固定されますが、電位が低い状態を保つことによって肥料成分、特にリン酸が溶けます。酵母資材の刺激により根も張らず仕組みになっているので、通常は吸えずに残っているリン酸を可給化して吸うことができるというのが大きいと思います。

うちの剤が一番効果を出しやすいのは、灌水チューブで定期的に流し続けることです。土壤還元消毒は作付けの前にしかできませんが、栽培途中にプチ還元みたいな形でちょこちょこできますので、この状態をある程度保つことができます。二価鉄イオンとか作ったら有用菌も死んじゃうのでは？と言われますが、実は死なないです。きれいにフザリウムとか悪い菌だけが叩かれて、特にバチルスや酵母乳酸菌などはこの二価鉄イオンに対する耐性がありますので、使い続けることによって、バチルス菌が増える傾向が非常に強いです。悪い菌は駆逐されて、いい菌が増えるのでいいことだらけな感じになりますが、うまく使っていただくと、今より何段階か上の栽培ができると思っています。

<伊藤総本家 伊藤さん>

私は別海で、酪農をやっている伊藤といいます。私と小菅さんは、酸化還元電位を全く知らずにいたので、消化液はいいから使えと言われても、何にいいのかわからなかったところ、2軒の農家さんを思い出しました。

1軒の農家さんは、酪農を辞めたのですが、土地はあるので、消化液を撒いて牧草を取っていました。そこは化学肥料0で、もう6年やっています。普通の酪農家からしたら、化成肥料も撒かないで、消化液だけでいい牧草を取れるわけない。ただ、その農家さんの草は、毎年府県の牛を委託する全酪連の牧場が別海にあるのですが、そこで毎年定期購買で買い上げている。ならば、そんなに悪い草じゃないのではないかと。それはなんでかな？と思っていたところに、広瀬さんの話を聞きました。なるほど、納得ですよね。だってマイナス還元電位で、足りない成分を土中から吸ってくれるんだから、それが適正可否でもなければ、ちょうどいい状態で牧草に吸ってくれる。それを6年間実証してた人がいて、この還元電位ってすごいということを理解しました。

そこで考えたのは、広瀬さんを交えて、このすごい消化液を全国になんとか流通させたいと。菌もないし、雑草もない。もしかしたら野菜の葉面散布にも使えるかもしれないとなると、葉面散布で少しでも生育が早くなれば、年に3回作れたとこ

ろが年に4回になれば、収益性もものすごく上がるということを考えて、何とか今年からそのバックインボックスに小分けをして、安く広瀬チームで流通させるというプロジェクトを今持っているところです。

この技術を聞いた時に、ちょっと話はずれるんですが、皆さん、今日ものすごく寒いですが、ユニクロさんのヒートテックを着ている人はいますか？手を挙げてみてください。意外と少ないですね。ヒートテック、ものすごく薄くて暖かいですよね。これ、僕が30歳の時に発売になって、今、僕50過ぎたのですが、発売してから20年になるそうです。それまではメリヤスです。股引ですよ。その技術は、ものすごい進化だと思うんです。農業は、新しい技術入っていくのにもものすごく抵抗が強い。でも、今、メリヤスの股引履いている爺ちゃんよりヒートテックの極暖履いている爺ちゃんの方が多いですよ。それはやっぱり軽いし、暖かいし。ということは、農業界でも20年経つと、いや、昔こんな化学肥料を撒いて苦勞して高い値段出してというところが、もしかしたら無くなるかもしれない一端を、私たちと広瀬さんと担えればいいかなと思います。

<美唄市 牧野さん>

北海道美唄市で農業をやっている牧野と申します。主に現在は畑作、普通の水稲と畑作物とお米、大豆、菜種、小麦、ニンニクを作らせてもらいまして、去年の5月ぐらいに、たまたまフェイスブックで佐藤さんのを見て、これ面白いと思いました。SRUという土壌診断のドクターのもとで、アメリカの方でも土壌診断の会にも入っていて、土の方には非常に興味がありました。つい最近では、一緒にHFPさんの佐藤さんと一緒に、北海道を一つに、北海道から世界へという名の下に、GFPグローバルファームプロジェクトが農水省の輸出事業に採択されまして、大樹町の牛肉、留寿都の羊蹄ファームさんの豚肉を東南アジアや他の地域にも輸出しようとしています。

そもそも、去年から採択されるような事業で、ウクライナの戦争が起こる前に、結局何が必要になるかといったら、餌だろうと。では、栽培者が餌を作り、北海道にある養豚業者やそういう方たちと一緒に栽培し、養豚やそういう畜産を盛り上げながら、ニンニクを作っているという次第で、そんな時にちょうど佐藤さんに会って、今このようなことをしています。

<北海道食産業推進機構 佐藤さん>

HFP北海道食産業推進機構の佐藤と申します。

今、牧野さんから話があったように、今、大樹町と留寿都の方と、北海道産の食肉を海外に輸出していこう。その為の産地づくりを進めています。

当然、産地を作るにあたっては、一番基盤となる餌が、非常に大きな問題になります。肥料も殆ど輸入に頼っていますので、同じく問題です。畜産品も、さらには魚の養殖も全て、自給率 0%というぐらいに、餌を海外に依存しているという状況です。それを根底から解決していかなくちゃいけないというところで、広瀬さんの技術を使って、効率のいい餌を作ろうということで、今、試作実証を進めているところです。今年、牧野さんの力を借りて、飼料を試作していくのですが、まず今年は、マックス 200 トンレベルまでと考えて、飼料メーカーさんと組んでいくというところなんです。

先程も、輸出やお米についての需要需給の話が色々出ていましたが、私も海外の方に輸出支援もしています。その中で、お米の輸出は非常に難しいです。特に、海外のお米は非常に安くて、アジア方面だとキロ 50 円、高いアメリカでも 100 円レベルです。安く作ったとしても、なかなか難しいというのが実態です。輸出していくためには、国が補助金を入れて、輸出に対してお金を突っ込むというのがありますが、それだと本末転倒だと思います。

そういう中で、色々とお話も出ているように、輸出のために米の生産を上げるにあたり、どこに需要があるのかを見出さなければなりません。その一つが、先程出ました餌です。この部分でいかに活用できるのかを追求していく必要性があると思います。

あとは、色々、加工米の話も出てきましたが、まさしくその部分、お米をいかに上新粉のように米粉にして、新たな製品に変えていくか。これは非常に海外でも需要があります。例えば、私、アラブ方面によく行くのですが、日本の米菓は非常に人気が高いです。今、中国で日本産の米菓が出回ってますし、あとは冷凍食品に使われるお米も非常に価値が高いものだと思います。日本の場合は、原料が高くて加工品が安いという訳の分からない構造になっていますが、海外へ行くと、加工品はしっかりと付加価値を付けた値段で売られています。今、スーパーへ行くと、1パック 197 円だとか一時的にありましたが、海外ではその時代でも、1パック 400 円で売っていました。もしかしたら、そういうところも視野に入れながら、今後、企業さんとか、色々なところとタッグを組んで、そういう市場に参加するののも一つの手かなと思っています。

先程申しましたように、飼料米については非常にこれから活躍する場面が出てくると思っていますので、また何か参加意欲のある方がいましたら、是非一度お声を掛けていただければ幸いです。以上です。

<ヤマガタデザインアグリ 中條さん>

なぜ今日来たのかと言え、色々なモチベーションはあったと思いますが、結論から言えば、北海道と組めるのはすごくありがたいと思っています。北海道と組みたいとすごく思いますし、僕らは逆によく北海道にお邪魔しているのですが、むし

る組めるのかな?と出てきました。今回のマイコス米の話で、東北と言えは米どころのプライドもあるので、そこと下手をすればぶつかるといふ考え方だったらと思っていましたので、今日、米農家もいっぱい来てもらっていますが、できればこいう新しい技術を含めて国力増強という意味でも、本当に東北・北海道は組むのが最高かなと思っていました。

<司会者>

最後にご質問をもう一つ受けます。

<質問①>

僕冒頭からちょっと気になっていて、マイコス米で連作障害がという質問がありました。北川さん、マイコス米を畑でやって、連作障害は出るんですか。

<回答① アサヒバイオサイクル 北川さん>

連作障害の根本はおそらく、フザリウムなど土壌病害の菌が多い。例えばフザリウムに絞って言うと、ある有名大学の先生がデータを出していますが、リン酸がフザリウムのエサになるので、リン酸が過剰に残っているところはフザリウムが多いので土壌病害になる。シンプルに言うと、肥料が残っているところは病原菌が増えて、それが連作障害につながる。なので、今の仕組みでしっかり根を張らして肥料吸収効率を上げる。肥料を適正量やるというのは、生産者の方の腕によるものになってしまうが、根を張らして適正量をやり、その年の肥料はしっかり吸い上げさせる。そして、今まで残っているのは、さっきお話しした還元可給化、還元状態にしてあげることによって溶けますので、残っているのも、このシステムを使って吸い上げて、その年の分は全部吸って、翌年の分はもう残さない。まあ残ってはしまいますけどね。今までよりも残さないようにしてあげると、恐らく連作障害のリスクは下がっていきます。

福田さんの所で、多分翌年良くなるとお話ししたのは、そういうことが今までと違ってできていて、我々のデータだとバチルスが増えるのはそれを一つ示していると考えています。全部あげたものを吸わせる根を作って吸わせれば、連作障害はないとは言わないですが、かなりリスクは下がると考えています。

あと残っている病原菌がちょっと出たら、還元消毒まで行かなくても、農水省も推奨していますが、冬場作らない時になるべく湛水する。北海道であれば雪があるので、水浸しに凍らせてもいいと思います。水浸しにした上で凍らせて、雪をのせて、春先溶けたところで水浸しの状態が長ければ長いほど還元状態になるので、そこで還元消毒に近いことができます。あとは、さっきお話に出てきた、消化液、酵母資材、鉄をそのベチョベチョの畑に放り込んであげると、還元状態を助長します

ので、土壌還元消毒に近いような状態ができます。そのベチヨベチヨ状態での病原菌リセットと組み合わせていただくと、より連作障害のリスクは下がると思います。

以上

【記録】

概要

開催日時：2023年1月23日（月） 14時～18時

場所：かてる2.7 520 研修室

参加者：事例紹介者（スピーカー）、アドバイザー：14名
一般参加者：51名
運営：6名
合計71名

内容

冒頭：司会者から今日のセッションの意味、狙いを説明。

①「ビール酵母で育てる 畑のお米チャレンジプロジェクト」事例紹介
アサヒバイオサイクル（株）、生産者（網走市の福田氏）から紹介

②菌根菌や新しい流通の話

バイオシードテクノロジー社 広瀬社長から菌根菌を活用した稲作について
福島県グラントマト（株）南條社長から「コストのかからない稲作」「流通が望む稲作」についてのお話。

福井県ペントフォーク（株）伊藤社長から「高価格の稲作」「輸出の可能性」「米粉」の話。

③菌根菌とバイオガス残渣、実践農家の話題、輸出の可能性、東北との連携

別海バイオガス発電、小菅部長からバイオガス残渣の活用について。

（株）伊藤総本家 伊藤さん（別海町酪農業）から道東でのチャレンジについて。

北海道食産業推進機構（株）佐藤社長から輸出の可能性について。

（株）牧野農園 牧野さん（美唄市生産者）から美唄市での取り組みについて。

ヤマガタデザインアグリ（株）中條さん 東北との連携について。

④まとめ

⑤特記事項

多くの参加者の名刺交換、仲間づくりの時間をとった

質問の時間を多く作り、相談する時間を作るよう心掛けた。

【寄せられた反応】

(酪農学園大学 小八重先生)

いくつか大局的な意見も出ていました。

少子化、食料自給、効率化、排出権取引。

大きな転換点に我々は差し掛かっていますね。

一方で変化を求めない自分たちもいて、どうすればいいのか思い切って舵を切れません。

皆さんもそうでしょうが、そんな現状を見直すいい機会でした。もっと踏み込んでもいいですね。

そのためには新しい技術、新しい発想、転換が不可欠です。

その芽を見ることができた気がします。

(別海バイオガス発電 小菅さん)

先日はありがとうございました。

本当に勉強になりました。

あのような異業種交流会は是非また参加したいと思います。

正直、最初はどのような話になるのだろう？と思っていましたが、色々な方が来られていて色々なお話が聞けて、勉強になったこともありますし楽しかったです。

消化液は良いものなのに認知度が低く、我々でも今、様々な試験をして消化液の利用を広げようとしているところです。

別海は遠いので運賃が課題になりますが、化成肥料よりも安く「有機肥料」を提供できるように考えていきたいです。

次回開催も楽しみにしております。

ありがとうございました。

(札幌市にお住まいの三部さん)

大変有用なお話を聞くことができました。

会場の雰囲気も良く、小菅さんも喜んでいました。

あまりに気分が高揚して何点か言いそびれたことがあります。

○コントロール区が必要です。

実際はコントロール区も設置されていたのかもしれませんが、やはりこの手の菌資材には無処理区との比較が有効ですので、

これから試そうという方にはぜひ無処理区の設定もお願いしたいです。

○観察力を磨くための試し畑が有効です。

VA 菌根菌を扱った経験から、なにせ菌類の生態はとてもセンシティブでちょっとした水分変化や地温、土壌中の肥料用分濃度などに左右されます。

側根の発生と地上部の関係など、その微妙な変化を見る目が非常に重要になります。

(したがってコントロール区の設置が目を養う意味でも有効です)

また、低濃度の肥料条件ということは、一見、慣行肥料区と比べ見劣りすることも多く、そこで失望する人も結構います。

ぜひ小さい試し畑で作付けし、その様子、効果をよく観察し、最低2年以上、再現性に自信が持てるようになってから、大量に作付けるようにお願いしたいです。

(グラントマト 南條社長)

昨日は貴重な経験の場を与えていただきありがとうございます。

北海道を中心とした生産者の皆様の意識は、私にもとても良い刺激になりました。

日本の農業に一筋の光明を見ることができました。

(ペントフォーク 伊藤社長)

本当に本音で話すセミナーは初めてで、ビックリしました！ 😊

すごく楽しかったのでまた呼んでください。

(ヤマガタデザインアグリ 中條専務)

諸々ご配慮いただきありがとうございます！！参加したメンバーもみな、とても勉強になったと喜んでいました！また是非！！

(SNSでの反応)

中富良野町 Kさん

お世話になりました！

面白いことが出来そうです。

共和町 Yさん

楽しく勉強出来ました😊

また、お願いします🙏

福井県 Sさん

貴重な機会頂いてありがとうございました😊

私も色々お話ししたかったのですが、帰って現場仕事もしなくてはならず、残念ながららの日帰りでした泣

第二の故郷 北海道、また行きたいので次回企画、宜しく願い致します🙏

秩父別町 Kさん

ありがとうございました。

出会いの場が増えて最高でした！

南幌町 Jさん

ありがとうございました😊

いい出会いがたくさんありました♪

別海町 Iさん

大変勉強に成りました。何か日本の未来型農業が見えて来たような🌟ありがとうございました。

秋田県 Kさん

今回はお世話になりました。

参加者の皆様からパワーをいただいて

帰って来ました！

主催者及び参加者の皆様に

感謝申し上げます m(__)m

石狩郡 Yさん

昨日は参加させて頂きましてありがとうございました。

言葉の隅に隠れたいいヒントがありましたね。

香川県 Uさん

お疲れ様です。

大変勉強になりました。

ありがとうございました。

また参加したいです。

網走市 Fさん

本日は企画、準備、進行、ありがとうございました！

とても身になるトークセッションでした！

雰囲気も発言しやすく、とても楽しかったです！

本当にありがとうございました🍷

日高管内 Sさん

また参加したいですね

HAL 財団 トークセッション アンケート集計結果

①HAL 財団ってご存じでしたか？ 丸を付けてください。

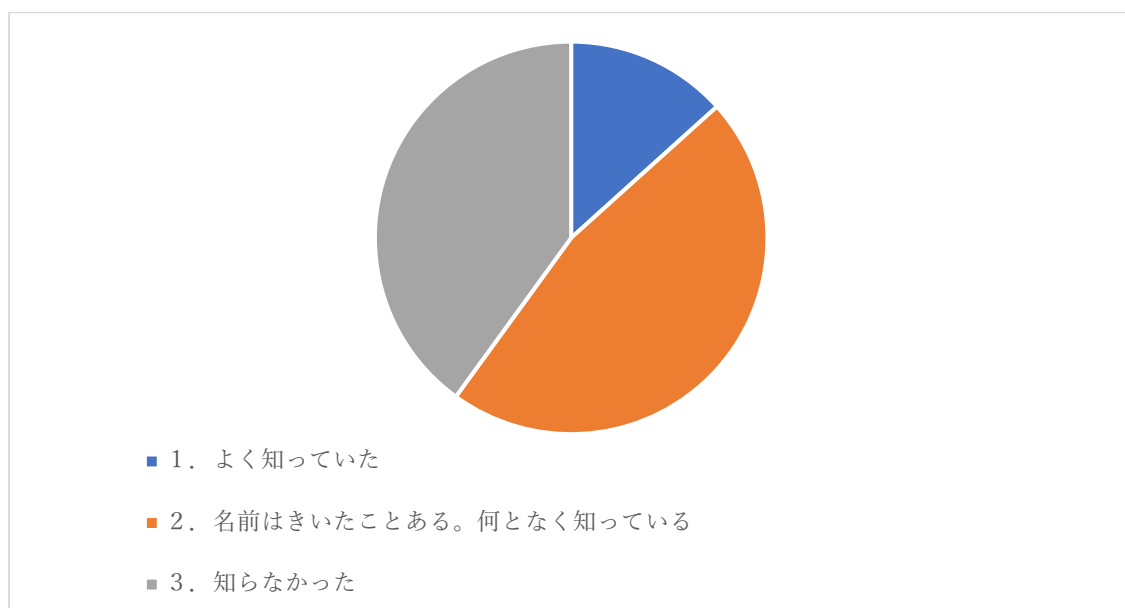
1. よく知っている
2. 名前は聞いたことがある。なんとなく知っている。
3. 知らなかった

1. よく知っていた	6	13.3%
2. 名前はきいたことある。なんとなく知っている	21	46.7%
3. 知らなかった	18	40.0%

1：洞爺湖町、江別市、南幌町、倶知安町、中富良野町、網走市
(道内：6)

2：別海町、石狩市、小清水町、江別市、むかわ町穂別、安平町、江別市、大空町女満別、新篠津村、当別町、京極町、帯広市、平取町、江別、共和町、網走市、弟子屈町、江別市
宮城県栗原市、山形県酒田市
(道内：18、道外：2、無記載：1)

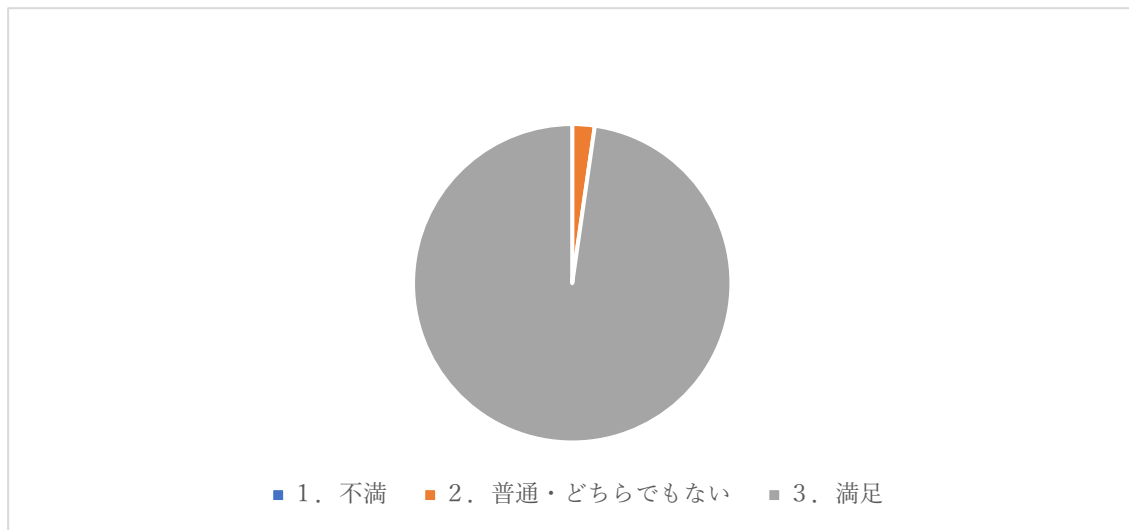
3：別海町、ニセコ町、剣淵町、江別市、美瑛町、斜里町、美唄市、岩見沢市、上富良野町
秋田県大潟村、山形県、香川県高松市、宮城県栗原市、山形県鶴岡市、山形県、山形県鶴岡市、富山県高岡市
(道内：9、道外：8、無記載：1)



②今回のトークセッションには満足しましたか？ 丸をつけてください。

- 1. 不満
- 2. 普通・どちらでもない
- 3. 満足

1. 不満	0	0.0%
2. 普通・どちらでもない	1	2.3%
3. 満足	43	97.7%



【理由や自由記載事項】

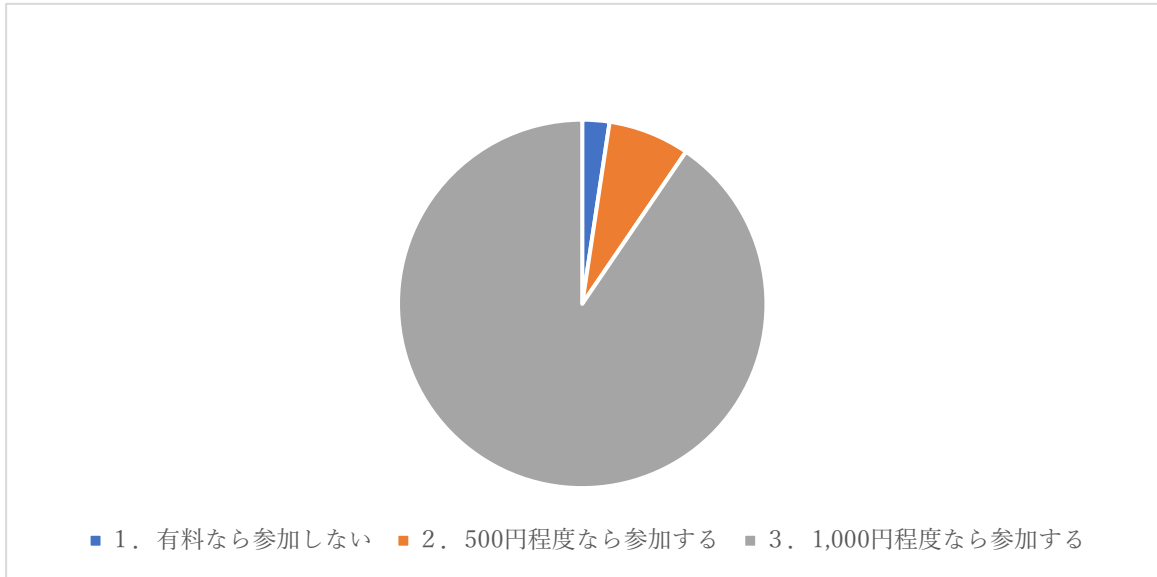
自分にはない考え方を知ることができて良かった
興味深い内容でもっと詳しく細かいところまで聞きたかったのですが、最後まで居れずに残念でした。資材の使い方、土地の土質にあった使い方を詳しく聞きたかったです。マーケティングの話も聞きたかったです。
北海道だけではなく、全国レベルで農業についての「生の声」ディスカッションはとても貴重でした。幅広いジャンルの方がいらっしゃって勉強になりました。
分かりやすかったです
米だけではなく様々な作物でどう使えるか皆考えていて学び大きかった。 バイオスティミュラントという意味をよく理解できた
栽培技術はもちろんですが、販売理念、流通など大きなくりの話を聞いたのが良かったです
生産者だけではなく、他の関わる業者の方々も来られて話が聞けたので
色々な面から話が聞けたので
非常に興味深いセッションでした 農業の新しい流れが出来そうで、ワクワクしています。 北海道東北が一つの枠で動ければ楽しいと思います。 北海道農業まだまだ元気だと思います。
技術的な面で腑に落ちた。(マイコス、イーストガード、酸化還元) 知見が広がった(稲、畑、酪、混合セミナーが良い) とっても刺激的
聞くだけではなく質問をより多くできたことが良かった
色々な分野のスペシャリストの声を聴けて良かった
酸化還元電位についてもっと知りたい
勇気を出して発言すれば良かったと少し後悔してます。 次回は発言します。

<p>こんなに多くの若い農業者が前向きに思考しながら（試行？）経営をしていることに、驚き、嬉しく思った。</p> <p>農業は科学である！と宮沢賢治さんの言葉にあるが、、実感しました。</p> <p>（分けのわからない農業人とは言えない私にとって）</p>
<p>4 時間の長時間、とても楽しく学べました。発表前に登壇者を築いていたからなのか、相互に意見が補足していただいたので理解が進みました。とても豪華な会でした。ありがとうございます。</p>
<p>楽しい会でした。</p> <p>また参加したいです</p>
<p>自分の勉強不足です。もう少し資料が欲しい</p>
<p>様々な意見が聞けて良かった</p>
<p>いろいろな業種の人たちがいて刺激になった</p>
<p>各スペシャリストが参加していた</p> <p>冒頭の建設的な場とはこういう皆の和を以て尊しをなすを感じられた</p> <p>進行がとても上手だった。しかし、農業経営論のような私見はこの場で言うべきではなかった</p>
<p>業種を超えた話を出来た</p>
<p>ここに来ると新しい気づき、発見があって良かった。明るい話が聴ける場があることが良かったです。</p>

③今回のような内容のセミナー、フォーラムがあれば有料でも参加しますか？
丸をつけてください。

1. 有料なら参加しない
2. 500 円程度なら参加する
3. 1,000 円程度なら参加する

1. 有料なら参加しない	1	2.4%
2. 500 円程度なら参加する	3	7.1%
3. 1,000 円程度なら参加する	38	90.5%



④今後、HAL 財団で開催してほしいセミナー、セッション、フォーラムのご希望がありますか
 ご記載ください。

【自由記載】

マイコス米の施肥設計
今回のようなセッションが面白いです
ペントフォークの伊藤さんの個別の話が大変参考になりました。 経営の話こそ「農家」に必要と思うので、技術論はそこそこに経営の話を
農業経営セミナー
もう少し今日の内容を突っ込んだセミナーを聞きたい
定期的にこのようなセミナーをお願いします。 有料でも参加します
Zoomで開催しては？
テクニカルな部分をお聞きしたいです。 次回もよろしくお願いいたします。 これからの営農のために
マイコス米のテクニカルなセミナー

テクニカルな話（も）ばかりでも、とても楽しそうです
生産物の販売について
畜産に携わるものとして、自給飼料、原料生産が盛り上がる会合があると幸いです
経営規模が少ない農業でも北海道で経営が続けられるのかを勉強してみたいです
また次もやってください
今回のようないろいろな業種の人たちと交流を深める会をしてほしい
今回の続き
業種を超えた話や色んな社長の話を聞きたい
流通に関するセミナー

⑤今回のセミナーは札幌での開催でしたが、地元での開催やどのような時期での開催が良いか、教えてください。

【自由記載】

1月～3月だったら
札幌での開催
札幌
集まりやすくて良い
冬が一番参加しやすい
冬にお願いします
今時期で2月末までが良い 若しくは7月上旬～8月中旬かな
どこでも構わない
現地視察を夏場に
仕事がない冬期間に開催していただけると良いです
今の時期が良いです

エリアごと 例えばオホーツク、道南など。
秋～冬
冬季が良いです
冬期間（11月～2月）だと参加しやすいですが、飛行機が運航するかがあります
2月下旬
札幌が良いです。 できれば天候不順で出席できなくなることがあるので、12月～2月は避けていただければ嬉しいです
札幌近郊だと参加しやすい
大変参考になりました
地元でやるなら収穫間近でやった方が良い
冬濃くみっちりコース
ちょうどよい
札幌

【当日の様様】





ご参加いただいたみなさん、本当にありがとうございました。

特に話題提供をいただいたみなさんには改めて感謝申し上げるとともに、また機会がありましたら、ぜひスピーカーとして最新の情報をご提供いただければ幸いです。

このセミナー（トークセッション）は一般財団法人 HAL 財団が主催し、セミナーの記録筆記（テープ起こし）は HAL 財団公益事業部が行いました。

本件のお問合せは、

〒060-0061

札幌市中央区南1条西10丁目3 南一条道銀ビル4階

（一財）HAL 財団

公益事業部 上野までお願いします。

電話 011-233-0131 FAX 011-206-8100

HAL 財団 トークセッション受付メール： umai@hal.or.jp