



科学研究費補助金 学術変革領域研究 (A)

**プラズマ駆動種子記憶操作：
プラズマが駆動する
種子内分子動態の学理創成**

(領域略称：プラズマ種子科学)



人気アニメにも描かれている、夢の技術・プラズマ

このコラムでは、領域に関わるトピックと社会との接点について取り上げます。
今回の執筆者は、東北大学の金子俊郎教授。人気アニメとプラズマの関係についてお話しします。

本領域で研究対象としている「プラズマ」という言葉を耳にすると、多くの方は理工学の世界を思い浮かべるかもしれません。しかし実は、アニメや映画にもプラズマの概念は登場しています。『機動戦士ガンダム』のビーム・サーベルや『スター・ウォーズ』のライトセーバーは、高エネルギーの発光体が制御され、剣の形として描かれています。『ポケットモンスター』のピカチュウの電撃やエネルギー波も、電離や発光のプラズマ現象を想起させます。

このようにフィクションにおいて、プラズマは「未来技術」や「社会を変える力」の象徴として描かれてきました。私自身も、バンダイナムコグループの「ガンダムオープンイノベーション」に参画し、「ビーム・サーベル～プラズマ農業プロジェクト」に取り組んでいます。ガンダムの世界観とプラズマ科学を掛け合わせ、農業の未来を新視点から描き出す試みです。

実際の農業応用プラズマは、アニメのような光や破壊力を持つものではなく、精密に制御された反応場が

形成され、種子の表面や植物の生理機能に影響を与えています。半導体プロセス分野がプラズマの基礎研究と制御技術の積み重ねによって産業へ発展してきたように、農業分野でも、プラズマの理解と制御技術は新たな展開をもたらすと期待されます。

フィクションの中で「夢の技術」として描かれてきたプラズマを、学術的に解き明かし、社会課題に応用すること。それは、科学技術が「未来を想像し、それを創造する力」を社会に示す研究活動だと考えます。「プラズマ種子科学」や「プラズマ農業プロジェクト」を通じて、学術と社会実装が結びついた新しい学術変革領域の創出を目指していきたいと思います。



金子俊郎 (かねこ・としろう)

東北大学大学院工学研究科教授。領域ではA01班の計画研究「プラズマ高度制御による高反応性活性種の超選択・局所供給」の代表も務める。

About this booklet

「プラズマ種子科学」ニュースレターとは

このニュースレターは、科学研究費補助金 学術変革領域研究(A)「プラズマ駆動種子記憶操作：プラズマが駆動する種子内分子動態の学理創成(領域略称：プラズマ種子科学)」の研究成果や活動内容を、広く社会のみならずにお伝えすることを目的としています。

プラズマは電気エネルギーを活性種やイオンに変換する特性を持ち、その農業活用が世界で研究されています。植物の環境適

応記憶は種子のDNA修飾として次世代に継承されますが、温暖化による高温ストレスは種子にダメージとして記憶され、発芽率低下や収獲減を引き起こします。我々は、プラズマ照射がDNA修飾を変化させ、種子のダメージを回復できることを発見しました。本領域では、プラズマによる種子改良研究を新たな学術領域へ発展させることを目指しています。そのため、以下の3つの研究項目を設定しています。

- ◆ A01：活性種の高選択・高再現照射を実現する「プラズマ」創成
- ◆ A02：種子内のプラズマ駆動分子輸送の学理解明
- ◆ A03：DNA修飾や表現型変化の分子機構を解明する「プラズマ駆動オミクス」構築

謝辞：学術変革領域研究「プラズマ駆動種子記憶操作：プラズマが駆動する種子内分子動態の学理創成」総括班(24H02246)

【お問い合わせ】

〒819-0395 福岡市西区元岡744
九州大学システム情報科学研究所 古閑研内 学術変革領域研究「プラズマ種子科学」事務局
e-mail：e.yanagawa@plasma.ed.kyushu-u.ac.jp
HP：https://plasma-seed-science.plasma.ed.kyushu-u.ac.jp/



Yuki Inada × Shoko Tsuboyama

稲田優貴 (いなだ・ゆうき)

埼玉大学大学院理工学研究科 准教授。領域では、「プラズマの電子電界加速から活性種生成・反応に至る一連のプロセス解明」(A01-2)に参画。

坪山祥子 (つばやま・しょうこ)

宇都宮大学農学部 研究員。領域では公募研究「プラズマ照射直後における植物組織・細胞内初期応答と活性種動態の解析」の代表を務める。

Interview 01

捉えにくいプラズマを測る、植物の応答を知る —— 異分野連携で解明するプラズマ農業のブラックボックス

宇宙の物質の99%以上を占めながら、そのメカニズムは謎に包まれている「プラズマ」。

一方、植物の生命現象を司る「活性種シグナル」のメカニズムもまた、多くの謎が残されています。

今回は、プラズマの精密計測機器・技術を開発する稲田優貴先生と、実験モデル植物を利用して細胞内の変化を研究する坪山祥子先生に、それぞれの研究内容と、異領域の研究者が集うことで拓かれる可能性について話をうかがいました。

—— 稲田先生、改めてプラズマについて説明いただけますか？

稲田 一言で説明すると「光っている気体」です。太陽、オーロラ、雷、コンロの火もプラズマです。地球を作っている原子・分子も元はプラズマでした。そして、いずれ人間もプラズマに戻ります。そういった広い時間軸で見ると、私たちはたまたまプラズマじゃない時代を生きているだけなんです。

—— プラズマは身近な存在なのに、まだまだわからないことが多いとは意外ですね。

稲田 プラズマは応用研究が先行し、基礎的な理解が追いついていない状況です。実験条件と結果の間にあるメカニズムがブラックボックスなんです。私の研究は、プラズマを「理解」して「制御」する、つまり狙った**活性種**を狙った量だけ生成できるようにすることを目指しています。

—— プラズマの計測は非常に難しいとかがいました。

稲田 それには2つの理由があります。1つ目は再現性の低さ。2つ目は、植物に照射するプラズマ(大気圧プラズマ)では、空気中の分子のうち実際プラズマになっているのは約10万分の1という極めて微量な割合だということです。お風呂いっぱいのお

湯に1滴だけレモン水を垂らして味の違いがわかるか聞かれているようなもので、計測が非常に困難なのです。

—— それを乗り越え、世界初の計測に成功されたそうですね。

稲田 すばる望遠鏡にも使われている星像補正技術を応用し、高感度なレーザーセンサーを開発しました。こうした工夫により、「電界」と「電子密度」を世界で初めて同時に計測できるようになったんです。

—— なぜこの2つを同時に測ることが重要なのですか？

稲田 プラズマ内の現象は、すべて電子からスタートします。たとえば、電界で加速された電子が分子に衝突して「活性種」を生成します。活性種の「量」は電子密度に、「種類」は電界の強さに依存します。この実測データにより活性種生成のブラックボックス解明に道筋がつかえました。

ブラックボックスの解明が 特定活性種を作り出す大きな一歩に

—— 坪山先生の研究内容についても教えてください。

坪山 プラズマ照射が植物の種子発芽や成長を促進するのですが、「①プラズマのどの因子がトリガーになっているのか?」、「②プラズマ照射後、植物の細胞内ではなにが起こっているのか?」、主にこれら2点に着目して研究しています。現時点では、シロイヌナズナやゼニゴケといった「実験**モデル植物**」を使って研究を進め、基礎的な知見を得た後、作物へ応用します。

—— プラズマ照射は条件を間違えると植物が死んでしまうんですよね。

坪山 そうです。電圧、照射時間、照射距離が影響しますが、きれいに比例するわけじゃない。非線形の応答なので、それぞれの植物組織や植物種(品種)ごとに適切な照射量を慎重に調べる必要があります。

—— 「**活性種**」とは、具体的にどんな物質なのでしょう?

稲田 空気中の分子に電子が衝突してできた反応性の高い物質です。O(酸素原子)、OH(ヒドロキシラジカル)、N(窒素原子)などですね。これらの活性種から生じる反応性の高いO₃(オゾン)なども**活性種**と呼びます。

坪山 過剰な活性種は細胞にダメージを引き起こすことが有名ですが、実は、生体において、活性種は植物の種子発芽や免疫応答といったさまざまな生命現象の上流にいる重要なシグナル物質なんです。ただ、どの活性種でも狙って定量的に照射できる方法がありませんでした。さらに活性種の影響を調べることも極めて難しく、植物分野だけの研究には限界がありました。

—— そこで稲田先生の計測技術が活かしてくるわけですね。

稲田 まさにそうです。私たちの使命は電界や電子密度の計測により、できる活性種の量と種類を制御することです。すなわち、活性種の「品質」を保証すること。プラズマは活性種を定量的に生成できる可能性を秘めた稀有な技術です。

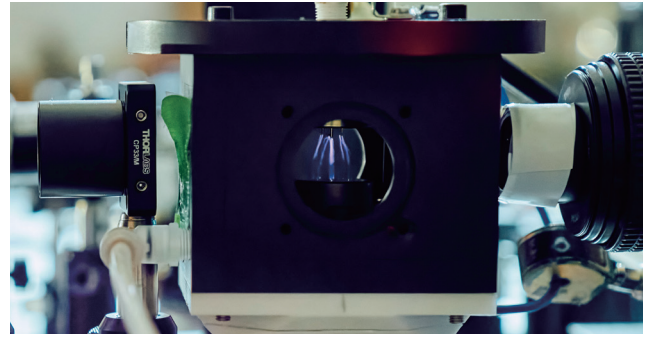
坪山 活性種を保証して提供してもらえると、研究として新しい道が開けるんです。

プラズマの基礎的な解明により 農業以外の領域のブレイクスルーに

—— 坪山先生は、プラズマを照射する際に植物との間に仕切りを置いて実験をされているそうですね。

坪山 仕切りを挟むことで、特定の因子が通過しない条件下で植物の応答がどう変化するかを観察しました。その結果、私が研究で使用しているプラズマ装置では、プラズマ装置由来のなんらかの化学種が植物への効果の鍵となっていることを突き止めました。ただ、プラズマ装置から何が出ているかわからないまま植物に当てている現状では科学的な比較実験になりません。

稲田 プラズマは、造りがシンプルかつ安価な装置で手軽に生



プラズマが発生しているごく短時間に電界や電子密度を計測する

成できます。そのため、「何が効いているのか」「なぜ効くのか」「どう働くのか」といった作用機序の解明より応用研究が先行しました。基礎研究は、リソースも時間もかかるため、徐々にアンタッチャブルになっていったという側面もあります。ただ、今回の学変で坪山先生のような異なる領域の先生たちからの「プラズマのメカニズムはどうなっているのか、なぜ解明されていないのか」といった本質的な指摘に、大きな刺激を与えていただきました。私たちプラズマ研究者は改めて原点に戻り、プラズマでは何が起きているのか、なぜ効果的なのかという根本的な疑問に正面から答え、プラズマの品質・安全性を保証すべきだと痛感しました。

—— 異分野連携では、専門用語や研究の常識が異なることが課題になりますよね。

坪山 まずはお互いの専門用語を理解し、「応用に進む前にまず計測が不可欠」というスタンスが重要です。植物側のシグナル伝達にもブラックボックスが多く、計測による確証や基礎的な理解がなければ「わけがわからない」結果に終わります。

—— お二人の共通認識として、「まずは基礎研究を固める」ということですね。

坪山 そうです。領域内で他の先生たちが実験されていますが、植物研究者が植物組織などのサンプルを提供し、プラズマ研究者がプラズマを当てて表面や構造変化、物質の透過性などを調べる。また、保証された活性種をプラズマ研究者から提供してもらい、植物研究者が生体応答などを調べる。そうして得る地道な基礎データの積み重ねが、活性種の生成を思い通りに制御する技術や安全性の確立につながるブレイクスルーを生むと考えています。

—— この研究が進むと、どんな未来が待っているのでしょうか?

坪山 プラズマ農業が実用化された未来では、簡単なプラズマ処理を施すだけで発芽率が向上し、病気に強い作物が育つようになるといいですね。

稲田 プラズマ医療や半導体製造など、他の分野でも応用の成功例が蓄積されてきた今だからこそ、基礎メカニズムの解明により大きなブレイクスルーが期待できる状況にあります。プラズマ種子科学で「ブラックボックスをどう開けるか」という方法論を確立できれば、それがひとつのモデルケースになる。異分野融合で自分の基礎に立ち返るという一見逆行するよう見える姿勢が実は、プラズマ科学全体を底上げすることになります。

坪山 農業という身近なテーマで成功事例を作ることで、プラズマ技術全体の信頼性と理解が深まる。それが医療や工業分野での応用を加速させる原動力にもなるはずですよ。基礎研究の成果が多分野に波及する好循環を生み出したいですね。

【用語解説】

活性種 O、NO₃(三酸化窒素)、N₂O₅(五酸化二窒素)など反応性の高い化学種。電子が分子に衝突して生成される活性種と、これらの活性種が転化して発生する活性種がある。

モデル植物 遺伝子組換えが容易で、実験系が確立された植物(シロイヌナズナ、ゼニゴケなど)。

Kazumi Nakabayashi

中林一美 (なかばやし・かずみ)

帯広畜産大学環境農学研究部門准教授。実験室でビペットを握る20年間の在欧生活から一転、酒蔵がありサラブレッドが闊歩するキャンパスで圃場実習と格闘しながら食糧自給率1300%を誇る日本の食糧基地・十勝でおいしい食べ物と温泉を満喫中。



Interview 02

種子の「眠り」を操る ——プラズマ技術が拓く次世代農業

学変領域内の研究者にフォーカスする本コーナー。今回は、A02班 (植物学・分子生物学)において、「プラズマ活性水による種子休眠打破および発芽制御メカニズムの解析」に挑む、帯広畜産大学の中林一美・准教授に話を聞きました。

——中林先生は25年以上にわたり種子の研究を続けてこられたそうですね。そもそも種子の「休眠」とは何なのか、基本的なところから教えてください。

中林 ホームセンターで買った種を庭にまけば芽が出ますが、自分で収穫した種をすぐにまいても全く芽が出ないことがあります。種が「眠っている」からです。

これは生態学的な生存戦略なんです。たとえば秋に種が地面に落ち、すぐ発芽してしまうと冬が来て枯れてしまう。だから「今は発芽してはいけない」と種がコントロールする仕組みです。また、一斉に発芽し、たとえばゲリラ豪雨などで全滅してしまうリスクを避けるため、発芽時期をバラバラにして種の保存を図るという戦略でもあります。

——生存のための賢い仕組みなんですね。

中林 一方で農業においては課題にもなります。農家としては、作物を一斉に育てて効率的に収穫したい。なるべく均一に発芽してくれないと困るわけです。歴史的に、発芽しやすい休眠の浅いものが選抜され、現代の育種でも意図的に休眠の浅い品種が作られてきました。

ところが、休眠が浅すぎると今度は「穂発芽」という問題が起きます。日本は梅雨があるので、収穫前に雨が当たると穂につ

いたまま発芽してしまい、収穫できなくなってしまう。そのため現在では、小麦などで逆に適度な休眠を持たせる育種も行われています。

——休眠と発芽のメカニズムは、どのように制御されているのでしょうか。

中林 発芽を促進する「ジベレリン」と休眠を維持する「アブシシン酸」という2つの植物ホルモンやその他の多くの遺伝子によって制御されています。野生種と栽培品種を比較してどの遺伝子が関与しているかを解明しているのですが、複数の遺伝子が複雑に絡み合っているので、25年以上研究しても未解明な点が多く、パズルのように丹念な解明が続いています。

当該の遺伝子がわかれば品種改良に利用できます。たとえば、寒さに強い品種と食味の良い品種を掛け合わせ、両方の優れた性質を持つ新品種 (F1) を生み出すことができます。ただし、F1から採れる種 (孫世代) は性質がばらつくため、農家は毎年種苗会社からF1種子を購入する必要があります。近年では、特定の遺伝子を目印にして効率的に選抜を行う「マーカーアシスト選抜」という技術も用いられ、育種の時間を大幅に短縮できるようになりました。

プライミング技術×プラズマで 休眠・発芽・寿命を最適化

— 地球温暖化などの環境変動により、作物の発芽不良が問題になっていますね。

中林 そこで注目されているのが「**プライミング**」という技術です。これは、種子に少量の水を与えて発芽プロセスを途中まで進め、再び乾燥させてから出荷する技術です。

発芽のプロセスには目に見えない第二段階があります。種子が水を吸って膨らむ第一段階の後、外から見ると何も起こっていないように見える期間があるんです。でも種子の中では代謝が始まり、発芽の準備が進んでいる。この第二段階を少しだけ進めてから乾燥させると、播種後の発芽が早まり、発芽率や発芽の揃い具合が向上します。

— 優れた技術のように聞こえますが、課題もあるのでしょうか。

中林 致命的な欠点は、種子の寿命が短くなってしまいます。種苗会社は、発芽率を高めるために処理をできるだけ進めたい。しかし、進めすぎると流通・販売が困難になる。効果と寿命のバランスを取る「せめぎ合い」の中で、経験則に頼った難しい調整を行っているのが現状です。

— そこでプラズマ技術が登場するわけですね。

中林 はい。プラズマで処理した水、いわゆる「プラズマ活性水」を用いてプライミングを行うと、通常の水で行った場合に比べて種子寿命の低下を緩やかにできることがわかってきました。これは種苗会社にとって非常に大きな意味があります。さらに、プラズマ活性水は、深い休眠状態にある種子の「休眠打破」にも効果を発揮します。水だけでは発芽しない種子でも、プラズマ活性水に含まれる活性分子が休眠を解除するスイッチを入れることで、発芽率が高まります。

— プラズマ活性水とは具体的にどのようなものなのでしょうか。

中林 プラズマで処理した水のことです。プラズマ照射によって、水中に化学的に活性な分子が生成されます。ガスと電気だけで作られるので、薬品を使わないという点が重要です。特にヨーロッパでは農薬や化学物質の使用に厳しい規制がありますから、環境負荷の低い技術として非常に関心を持たれています。また、プラズマ活性水を霧状にして苗に与えると育ちが良くなるという効果も確認されており、ヨーロッパでは既にそうした機械が販売されています。水を使うシステムは既存の灌水システムと親和性が高く、社会実装しやすいという利点もあります。

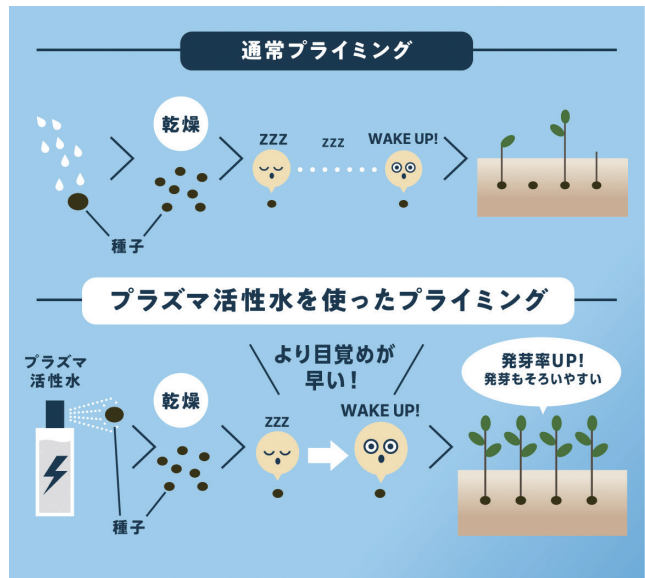
— 実用化に向けた課題はどのようなものがありますか。

中林 効果が植物の品種やロット、栽培された環境によってばらつきがあることです。ある種子には効くけれど、別の種子には

【用語解説】

種子休眠 収穫後すぐには発芽しない種子の性質。不適切な時期に発芽して枯れるのを防ぐ生態学的な生存戦略。

プライミング 種子に少量の水を与えて発芽プロセスを途中まで進め、再び乾燥させる技術。播種後の発芽が早まり均一になるが、種子寿命が短くなる欠点がある。



効かない。同じ種でも今年の収穫物と来年の収穫物で違ったり、南アフリカで採った種とイタリアで採った種では全然違ったりします。

この原因は、生育段階の環境要因を私たちがコントロールできないためです。親世代が経験した環境ストレス、たとえば高温などが種子に「記憶」として伝わり、それが休眠の深さに影響を与えることもあります。なぜ効くのか、効かないのかという作用機序の解明が、今後の社会実装に向けた重要な研究課題となっています。

初期生育の強さが 農薬使用削減や収穫量確保へ

— 種子の発芽と初期生育は、その後の成長にどのような影響を与えるのでしょうか。

中林 種子は食料生産の基盤であり、発芽と初期生育（苗立ち）は、その後の成長や収量を大きく左右する最も重要な段階です。初期に力強く成長できれば、雑草との競合に勝ち、農薬使用の削減や収量確保につながります。

たとえば、寒冷地で作物を育てる場合、育苗期間中に「稼いだ時間」が光合成を行う葉の総量を増やし、最終的な収穫量を決定づけます。プラズマ技術によって初期生育を促進できれば、てんさい（ビート）栽培などで大きな労力となっている育苗・移植作業を省略し、種を直接畑に播く「直播栽培」への転換を後押しできる可能性があります。

— 最後に、この研究への期待や展望をお聞かせください。

中林 植物は親世代が経験した環境ストレスを「記憶」として種子に伝えます。プラズマ技術がこの「記憶」をリセットし、種子が本来持つ生命力を最大限に引き出すという新しいアプローチも期待されています。

種子の休眠と発芽は、種の保存戦略と農業生産性の間で常に課題となってきました。遺伝学に基づく育種やプライミング技術に加え、プラズマという異分野の技術が融合することで、これらの課題を解決する新たな道が拓かれつつあります。この技術が、持続可能な食料生産を支える基盤技術となる日が来ることを期待しています。



トロピカルフルーツのグアバの葉は、
沖縄ではどんな加工食品にして利用するでしょうか？



A. ハーブティー

ピンク色のジュースで有名なトロピカルフルーツのグアバですが、沖縄では葉を加工して煎じて「お茶」にする文化があります。グアバ茶はミネラルや抗酸化物質を含み、血糖値の上昇を抑える効果を持ちます。下痢・高血圧・糖尿病にも効くと言われ、中国でも漢方薬として利用されます。

グアバを漢字で書くと「蕃石榴(バンジロウ)」で、沖縄ではバンシルーなどと呼ばれ庭先や道端に生えています。葉を発酵させたものや焙煎したものが商品として売られていますが、家庭でも簡単に「お茶」に加工できます。使うのは若い葉でも古い葉でもよく、しっかり水で洗った葉を数分茹でてから乾燥させて、砕いた後に煮だせばおいしいグアバ茶が作れます。



国際農林水産業研究センター(国際農研)

松田大志(まつだ・ひろし)

国際農研熱帯・島嶼研究拠点主任研究員。学変では公募研究「比較トランスクリプトームによる熱帯果樹プラズマ照射種子の発芽促進機構の解明」(AO3-PI6)の研究代表者として、照射でグアバ等の苗木を早く生長させることを目指している。

Information

今後の関連学会の予定等 (詳しくは学会HPや領域HPを参照ください)

[2026年]

3月13日～3月15日 第67回日本植物生理学会年会@明治大学
3月15日～3月18日 2026年 第73回応用物理学会春季学術講演会@東京科学大学
3月25日～3月27日 領域 プラズマ源WS@福岡県
3月26日～3月27日 領域 総括班会議@福岡県(ハイブリッド)
3月28日～3月29日 第261回日本作物学会講演会@群馬県
5月31日～6月5日 11th International Conference on Plasma Medicine@岐阜県
6月 領域 公開シンポジウム
7月7日～7月11日 27th Europhysics Conference on Atomic and Molecular Physics of Ionized Gases (ESCAMPIG)@Funchal, Portugal
9月 領域 領域横断会議・総括班会議・若手の会
9月4日～9月6日 第43回日本植物バイオテクノロジー学会@とりぎん文化会館(鳥取市)
9月4日～9月6日 日本植物学会第90回大会@東京理科大学

9月8日～9月11日 2026年第87回応用物理学会秋季学術講演会@北海道大学
9月14日～9月17日 日本物理学会第81回年次大会@東京大学
9月15日～9月17日 第78回日本生物工学会@北海道大学
10月11日～10月16日 10th Asia-Pacific Conference on Plasma Physics-Division of Plasma Physics (AAPPS-DPP)@釜山、韓国
11月1日～11月6日 79th Annual Gaseous Electronics Conference@Chicago, USA
11月8日～11月13日 72th American Vacuum Society@Pittsburgh, USA
11月19日～11月20日 47th International Symposium on Dry Process (DPS2026)@東京
11月30日～12月3日 12th International Conference on Reactive Plasmas/44th Symposium on Plasma Processing@金沢
12月1日～12月4日 第49回日本分子生物学会年会/第99回日本生化学会大会@バンシニコ横浜



FROM
研究室

研究室の流行

研究のお供にプロテイン!?



研 究室の男子学生の間では筋力トレーニングが流行し、ジムに通って本格的に取り組む学生もいます。ある学生は国体のパワーリフティングに出場するほど!

プロテインには乳由来と植物由来(大豆)があり、健康やダイエットにも良いことから女子にも波及し、学生祭でプロテインドリンク店を出店しました。運動不足の学生が多いため好評で、メニューやシールも学生が自作しました。筋トレを極めて国体に出場したり、ドリンクの飲み方や見た目に工夫したり。こだわることで光るものが生まれる。そんなことを学生から学んでいます。



岐阜薬科大学

大塚智裕 (おおつか・ともひろ)

岐阜薬科大学 臨床薬理学研究室 助教。学変では公募研究「プラズマ由来活性分子の細胞内化学反応が生物学的応答に置きかわるメカニズムの解明」の代表を務める。



今月の表紙

イネ種子へのプラズマ照射と生育変化の解明

— の写真は、種子へのプラズマ照射がイネの生育に与える影響を比較した栽培試験の様子です。右側の2個体はプラズマ照射した種子から育てたイネ、左側の2個体は照射していない種子から育てたイネです。この栽培実験では、植物の生育に大きな影響を与える栄養条件・気象条件を厳密に制御するため、晴れた日のような強い太陽光を再現できる人工気象室で水耕栽培を行いました。このような精密な栽培条件で繰り返し実験することで、プラズマ照射がイネの生育にどのような変化をもたらすかを詳しく調べることができます。

栽培しているイネは愛知県育成の品種「日本晴」で、イネゲノム研究プログラムによって13年をかけ2004年に全ゲノムが解読され、現在も世界中のイネ研究のスタンダードとして用いられています。私たちはこうした先人たちが築いたゲノム情報を基盤に、最先端の解析手法でプラズマ照射による植物生育への影響を解明し、収量の安定化や省資源型農業につながる新技術の開発に取り組んでいます。



福島大学

菅波眞央 (すがなみ・まお)

福島大学食農学類発酵醸造研究所 特任講師。学変では「種子へのプラズマ照射で発現するオミクス変動に伴うバイオマス・品質変化の機作解明」(A03-3)に参画。