

バイオステイミュラントの現状と課題

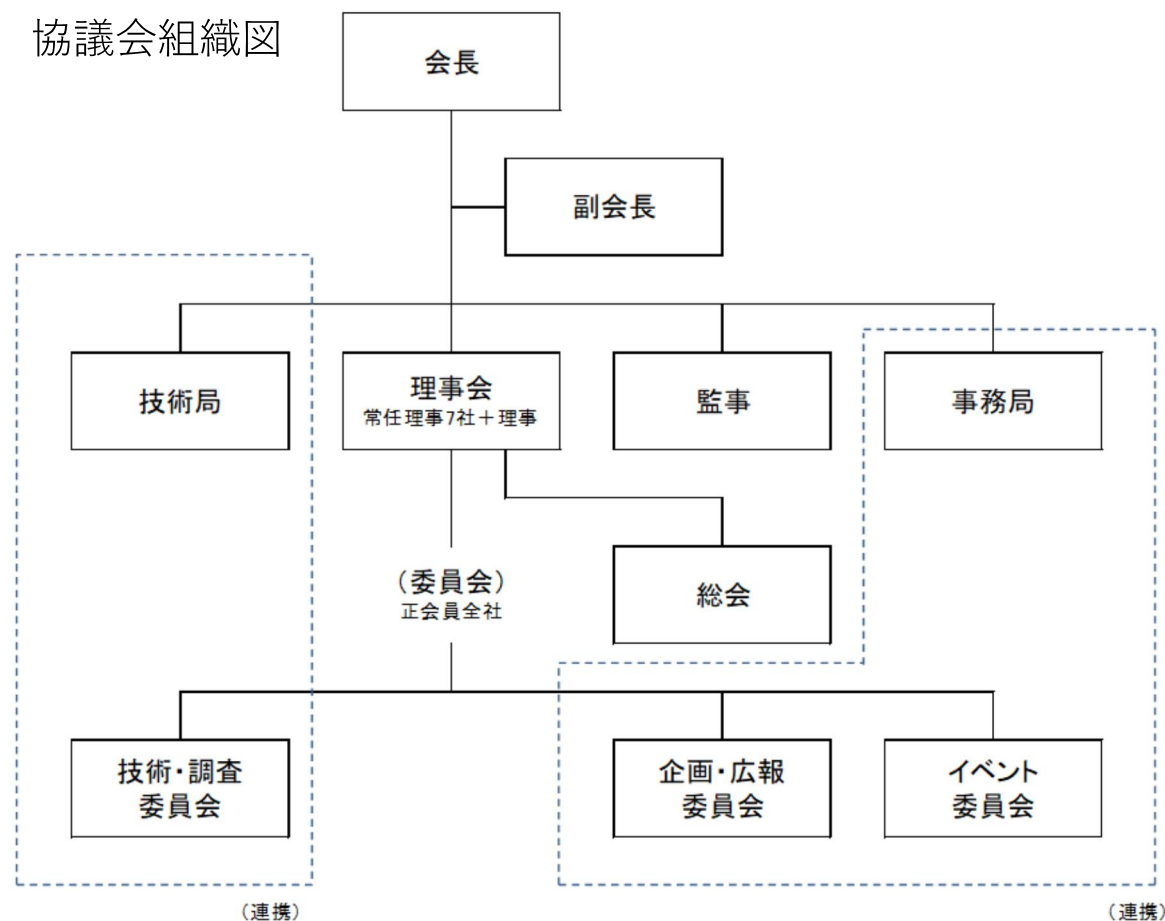


2025年 8月 20日
日本バイオステイミュラント協議会

当協議会の組織図

2018年1月に8社で「日本バイオスティミュラント協議会」を設立

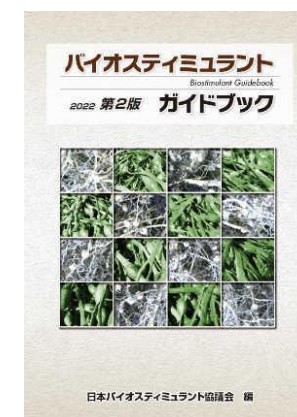
協議会組織図



(2025年8月20日現在)

正会員 : 36社
賛助会員 : 125社
個人会員 : 41人

- ① 年1回の公開講演会
- ② 年数回の会員向け勉強会
- ③ BSガイドブック発行
- ④ BS自主規格議論
- ⑤ 出荷量統計調査
- ⑥ 講演、執筆活動



正会員リスト



※理事・監事会社

- O A T アグリオ株式会社 *
- アリスタライフサイエンス株式会社 *
- 愛知製鋼株式会社 *
- 旭化学工業株式会社 *
- 株式会社ハイポネックスジャパン *
- 雪印種苗株式会社
- 株式会社カネカ
- デンカ株式会社*
- ナガセヴィータ株式会社*
- 株式会社パルサー・インターナショナル
- 株式会社誠和。 *
- 株式会社ファイトクローム *
- オーガニック・ランド株式会社
- ロイヤル インダストリーズ株式会社 *
- 万田発酵株式会社
- シプカム・ジャパン株式会社
- 株式会社環境管理センター
- 保土谷化学工業株式会社
- 三洋化成工業株式会社
- アグロカネショウ株式会社
- 日本化薬株式会社
- 日本製紙株式会社
- シンジェンタジャパン株式会社 *
- 石原産業株式会社
- 株式会社サカタのタネ
- タキイ種苗株式会社
- 日本曹達株式会社
- ICLジャパン株式会社
- 三井物産アグロビジネス株式会社
- 住友化学株式会社
- 株式会社アクションコーポレーション
- 株式会社レゾナック
- 武蔵精密工業株式会社
- 株式会社フルビオ
- マルナカ松屋商事株式会社
- 住商アグロインターナショナル株式会社

賛助会員リスト

北興化学工業株式会社
飛驒産業株式会社
株式会社ヤサキ
インフード・ジャパン株式会社
ホクレン農業協同組合連合会
焼津水産化学工業株式会社
ケイ・アイ化成株式会社
ヒノマル株式会社
株式会社 花ごころ
朝日アグリ株式会社
ダン化学株式会社
株式会社 生科研
三井化学クロップ&ライフソリューション株式会社
株式会社 日の丸産業社
大興貿易株式会社
ライフイン株式会社
ミネヒロ株式会社
リサイクルファクトリー株式会社
日本オーガニック株式会社
イノチオプラントケア株式会社
アンデス貿易株式会社
北海道曹達株式会社
清和肥料工業株式会社
環境大全株式会社
中島商事株式会社
渡辺パイプ株式会社
パネフリ工業株式会社
ワタナベ産業株式会社
日本農薬株式会社
米澤化学株式会社
千代田肥糧株式会社
日本ゴア合同会社

国土防災技術株式会社
株式会社ボルクレイ・ジャパン
株式会社サングリン太陽園
林化学工業株式会社
株式会社エヌ・エス・ケー
アクブランタ株式会社
株式会社プラントデザイン
大朗物産有限会社
株式会社クレハ
UPMキュンメネ・ジャパン株式会社
晃栄化学工業株式会社
日東エフシー株式会社
シーアイマテックス株式会社
横浜植木株式会社
日産化学株式会社
株式会社アビオンコーポレーション
住化農業資材株式会社
関東電工株式会社
荒川化学工業株式会社
小柳協同株式会社
株式会社ケーソーコミュニケーションズ
丸和バイオケミカル株式会社
住友化学園芸株式会社
ナガセサンバイオ株式会社
クミアイ化学工業株式会社
丸紅株式会社
伊那食品工業株式会社
三菱商事アグリサービス株式会社
株式会社ハートランド
日本肥糧株式会社
味の素ヘルシーサプライ株式会社
未来アグリ株式会社

多木化学株式会社
ハヤシアグロサイエンス株式会社
ホクサン株式会社
全国農業協同組合連合会(JA全農)
蝶理株式会社
トキタ種苗株式会社
農林中央金庫
横浜バイオテクノロジー株式会社
株式会社クリエイト
株式会社 理研グリーン
クニミネ工業株式会社
株式会社 神鋼環境ソリューション
ボレガード エーエス
フマキラー株式会社
味の素株式会社
富士タルク工業株式会社
クロップライフジャパン(旧 農薬工業会)
アライドカーボンソリューションズ株式会社
株式会社イエローピース
アイティーエヌ株式会社
コルテバ・アグリサイエンス株式会社
株式会社ファーマフーズ
株式会社クボタ
株式会社原田アグロビジネス
株式会社アグリ長野
合同会社ethicalT.
日本農芸株式会社
東洋紡株式会社
王子ホールディングズ株式会社
宮崎県経済農業協同組合連合会(JA宮崎経済連)
DIC株式会社
白石カルシウム株式会社

日油株式会社
バイケミックジャパン株式会社
株式会社 中神種苗店
NCTアグリ株式会社
甘彩六花株式会社
株式会社TSK
油日アグロリサーチ株式会社
井上石灰工業株式会社
株式会社 山正
株式会社 松本微生物研究所
伯東株式会社
セトラスホールディングス株式会社
ユーロフィンアグロ分析コンサルタント株式会社
株式会社テラサン
トモエ乳業株式会社
大東肥料株式会社
株式会社 Mizkan
コスモライフ株式会社
住商アグリビジネス株式会社
株式会社エス・ディー・エスバイオテック
協友アグリ株式会社
合同会社環境創造企画
株式会社ツカダ
株式会社アルケー
株式会社コスモ
株式会社サンエイム
キューピー醸造株式会社
一般財団法人生物科学安全研究所
富士化学株式会社

当協議会の活動内容（規約より）



第6条（目的）

1. バイオステミュラント市場の拡大と発展。
2. 日本国内におけるバイオステミュラントに関する技術普及の推進。
3. 国の内外におけるバイオステミュラントに関する情報の収集分析及び紹介。
4. 会員相互の意見交換、技術交換を通じての関連知識の向上。
5. 本会の目指すバイオステミュラントの定義の普及、定着。

第7条（事業）

1. 本会は、第6条の目的を達成するため、次の事業を行う。
 - ① バイオステミュラントの技術普及のための講演会および研修会等の実施。
 - ② 機関誌の発行及びバイオステミュラントに関する出版・広報活動。
 - ③ 関連する官公庁との協議および諸団体との連携。
 - ④ バイオステミュラントの規格の提案。
 - ⑤ その他本会の目的達成に必要な事項。

バイオスティミュラント（BS）とは？

- ・ 1980年代より学術文献に見られ始める。
- ・ 2011年にEUの実業団体がEUのBS協議会（EBIC）を設立
- ・ 2018年に日本バイオスティミュラント協議会を8社で設立。
- ・ 2025年に農水省から「BSの表示等に係るガイドライン」が公表。

BSの定義（農水省ガイドライン）

農作物又は土壤に施すことで**農作物やその周りの土壤が元々持つ機能を補助する資材**であって、バイオスティミュラント自体が持つ**栄養成分とは関係なく、土壤中の栄養成分の吸収性、農作物による栄養成分の取込・利用効率及び**乾燥・高温・塩害等の非生物学的ストレスに対する耐性を改善**するものであり、**結果として農作物の品質又は収量が向上するもの****

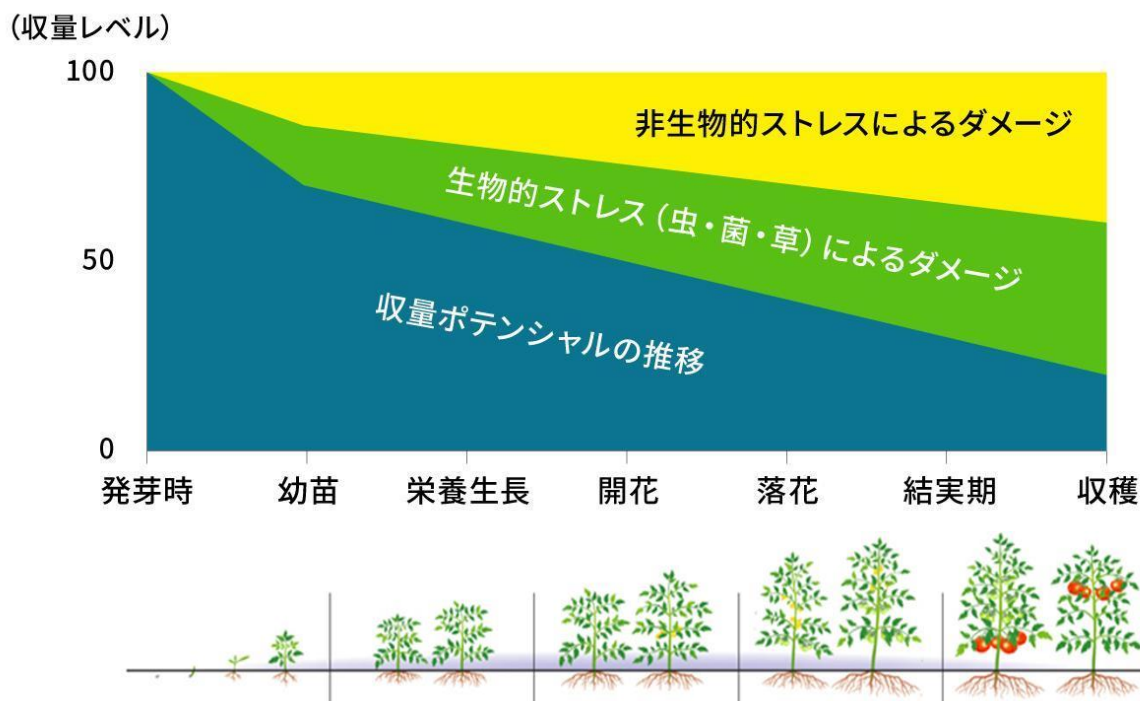
BSの分類例

- ① 腐植物質
- ② 海藻抽出物、多糖類
- ③ アミノ酸、ペプチド
- ④ 微量ミネラル
- ⑤ 微生物
- ⑥ 他（植物抽出物など）



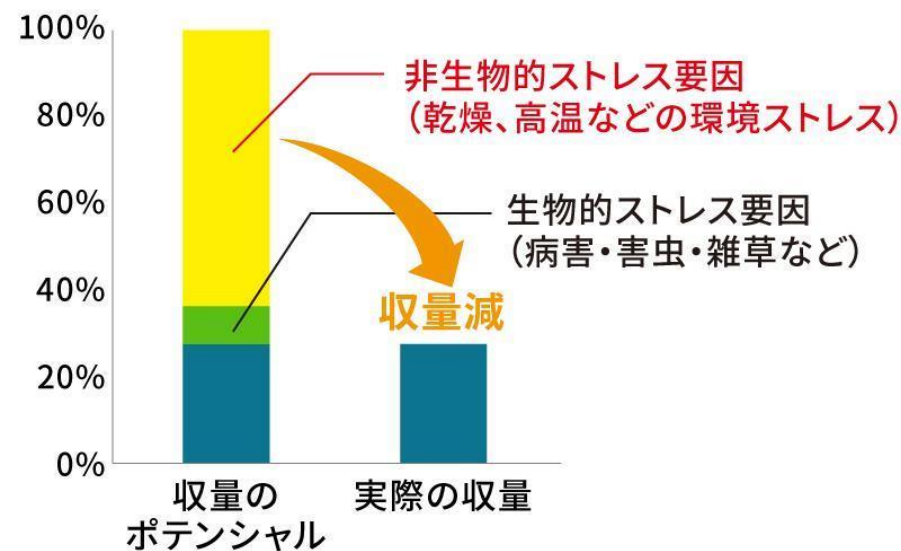
非生物学的ストレスによる減収について

潜在的収量とその低下 及びストレスの種類 概念図



環境要因（非生物学的ストレス）による
収量減収は60%以上ともいわれる

Boyer (1982年) サイエンス誌



当協会におけるBSの議論・位置づけ

BSは農薬・肥料・土壌改良資材そのものとは異なる概念

農水省ガイドラインの中の表記

(参考)

国内における生産資材に係る主な法規制

日本国内には生産資材に関連する主な法律が3つあり、農薬については**農薬取締法**、肥料については**肥料の品質の確保等に関する法律**（以下「肥料法」という。）、土壌改良資材については**地力増進法**で定められている。各法令で定義する農薬、肥料、土壌改良資材に該当する生産資材は、たとえ事業者がバイオスティミュラントとして扱う資材だとしても、**前述の法律に沿って、あらかじめ登録、届出、表示などを行う必要がある**

農薬

対・虫/菌/草
(生物学的ストレス)

肥料

植物の栄養
(NPKなど)

非生物的
ストレス緩和

栄養素の
取り込みに寄与

BS

植物をよりよい
生理状態に

土壌
改良資材

土壌の性質変化

高温

低温

強光

低日照

乾燥

湿害

日本における農業資材の法律

肥料 肥料の品質の確保等に関する法律	①土地に与える物 ②植物に与える物	「植物に栄養を与える」または「土壌に化学的変化をもたらす」 「植物に栄養を与える」
土壌改良材 地力増進法	①土地に与える物	「植物の栽培に資するため土壌の性質に変化をもたらす」 法律上、12品目の「政令指定土壌改良資材」が定められている。 ※微生物資材としてはAM菌(VA菌根菌)のみ
農薬 農薬取締法	①殺菌剤、殺虫剤、除草剤その他の薬剤 ②成長促進剤、発芽抑制剤その他の薬剤	「農作物を害する菌、線虫、だに、昆虫、ねずみ、草その他の動植物又はウイルスの防除に用いる」 「植物の生理を増進または抑制するもの」 ※植調剤

参考) 日本でBS製品として売られている製品のカテゴリー

法律カテゴリー	腐植物質	微生物代謝物・動植物抽出物	海藻	アミノ酸・ペプチド	糖類	ミネラル(微量元素)	微生物
肥料	肥料成分を含む場合	肥料成分を含む場合			-	ホウ素、マンガンは肥料成分	2021年より「菌体肥料」のカテゴリーが新設 生菌としての言及はない
政令指定土壌改良資材	肥料成分を含まない場合	-	-	-	-	-	AM菌(VA菌根菌)

EUとUSAの状況

EUの定義（2019農薬法改正、2022新肥料法）

「植物バイオスティミュラント」とは、植物または植物根圏の以下の特徴の1つまたは複数を改善することのみを目的として、製品の**栄養成分とは無関係に植物栄養プロセスを刺激**する製品を意味する。

- (a) **栄養素の効率的な利用**
- (b) **非生物学的ストレスに対する耐性**
- (c) 品質特性（の向上）
- (d) **土壌または根圏に固定された栄養素の利用**

仮訳

- ・ 2019年に農薬法にて農薬から除外されるものとして定義
- ・ 同じ定義で、2022年からの新肥料法内でBSが分類された

EU新肥料法における
“Fertilizing products”
の分類

- ① 肥料 (fertilizer)
- ② 石灰 (Liming material)
- ③ 土壌改良材 (Soil improver)
- ④ 培土 (Growing medium)
- ⑤ 阻害剤 (Inhibiter)
- ⑥ **バイオスティミュラント**
(微生物BS、非微生物BS)
- ⑦ **上記混合品**

USAの定義（2019 USDA alternative definition 2）

「植物バイオスティミュラント」という用語は、種子、植物、根圏、土壌、または他の生育培地に適用された場合、その**栄養成分とは無関係に植物の本来のプロセスを補助**するように作用する物質、微生物、またはそれらの混合物を意味する。これには、**栄養素の利用可能性、吸収または利用効率、非生物学的ストレスに対する耐性**、および結果として生じる成長、発達、品質、または収量の改善が含まれる。

仮訳

- ・ 2018年農業法（Farm Bill; USDA主管）でBSの言葉が使われた。
- ・ 2019年にUSDAから2つのAlternative definitionを発表
- ・ 2022年に農薬法（FIFRA; EPA主管）からBSを抜く**BS法案**が提出。
(BSの定義はUSDAのAlternative definition 2を使用)

- ・ **2022年に業界団体※1が自主ガイドラインを公表**
- ・ **2024年より業界団体(TFI※2) が認証制度を開始**

※1 BPIAとTFIで構成される Biostimulant Industry Workgroup

- └ BPIA (Biological Products Industry Alliance)
- └ TFI※2 (The Fertilizer Institute)

審議中

23年度 出荷統計調査

調査期間：2024年7月23日～9月6日

回答企業：93社が回答（メーカー出荷の任意回答。原体出荷、卸企業・小売り企業等による再販は含まれない）

◆分類別製品数

	国産品製品数	輸入品製品数	合計
海藻、海藻抽出物	4	11	15
アミノ酸、ペプチド、タンパク質加水分解物	20	6	26
腐植酸、腐植物質、フミン酸、フルボ酸	10	19	29
微生物資材	17	6	23
微量要素、ビタミン	16	4	20
キチン、キトサン、多糖類など	7	1	8
動植物抽出物	10	8	18
2種類以上の混合製品	14	8	22
その他（合成品を含む）	9	2	11
合計	107 (62.2%)	65 (37.7%)	172 (100%)

※協議会webサイトで公開

JBSA基準の議論について



国内外の動向を調査し、「BS製品」の**仕組みづくり（手引き / 基準）**を議論している

安全性

品質

効果・効能



生産者が安心して使用できる

生産者の収入が増える

事業者が製品に責任を持つ

事業者が価値を提供できる

1. 事業者から生産者に「使用方法（推奨・注意事項）」を伝えること
2. 農薬登録のない“農薬疑義資材”にならないこと

2025年に農水省が公表した「バイオスティミュラントの表示等に係るガイドライン」を踏まえたものにする

農薬疑義資材とは

農薬登録を受けることなく、何らかの形で農作物等への使用が推奨され、

- ①農薬としての効能効果を標榜している
- ②成分からみて農薬に該当しうるもの

19消安局第10394号 別添 3 (平成19年)

①農薬としての効能効果の標榜

1. 病虫害の防除を目的とした効能効果
例) **病気に効く**、病気が治る、病虫害が発生しない、害虫を殺す・駆除する、
芝生内の広域雑草に有効、忌避効果、虫がよりつかない等
2. 農作物等の**生理機能の増進又は抑制**を主たる目的とする効能効果
例) **植物の成長を促進**、植物生体内の触媒剤、植物の生理活動性を促進、開花・着色を促進、
植物の背丈を抑制、ブドウを種なし化等
3. 農薬としての効能効果を増強させることを目的とする効能効果
4. 農薬としての効能効果の**暗示**

「バイオスティミュラントの表示等に係るガイドライン」の構成

1. 目的
2. バイオスティミュラントの定義
3. 効果・使用に係る表示
4. 安全性の確認
5. 情報収集と活用
6. その他

(ご案内) 日本バイオスティミュラント協議会セミナー



参加受付中 (Zoom配信)

日本バイオスティミュラント協議会
第8回講演会

バイオスティミュラントの
現在と未来

9/8(月)・9(火)

Zoomによるオンライン開催

参加
無料

1日目 9/8 (月)

13:30～ 13:35	開会挨拶
13:35～ 14:25	植物の養分獲得における植物と微生物の根圏での役割を考える 北海道大学大学院 農学研究院作物栄養学研究室 教授 日本土壌肥料学会会長 信濃 卓郎 氏
14:25～ 15:15	バイオスティミュラントの表示等に係るガイドラインについて 農林水産省 消費・安全局農産安全管理課 課長補佐 三浦 友聡 氏
15:25～ 16:15	日本バイオスティミュラント協議会の自主基準について (仮) 日本バイオスティミュラント協議会 企画・広報委員会 委員長 鈴木 基史 氏

2日目 9/9 (火)

13:35～ 13:50	日本バイオスティミュラント協議会の活動報告 日本バイオスティミュラント協議会 事務局長 日高 啓 氏
13:50～ 14:40	日本におけるバイオスティミュラント市場の拡大に向けて 株式会社みずほ銀行 産業調査部 素材チーム アナリスト 久米 晃太 氏
14:40～ 15:30	バイオ炭×微生物の相互作用による持続可能な農業への移行 株式会社TOWING 取締役 CTO 西田 亮也 氏
15:40～ 16:30	環境ストレス耐性を向上させるバイオスティミュラント資材の探索 山口大学 大学研究推進機構 中高温微生物研究センター 准教授 佐々木 一紀 氏
16:30～ 16:35	閉会挨拶

ガイドライン内の「根拠情報の確認」について



3. 効果・使用に係る表示

- (1) 効果の表示
- (2) 使用に係る表示
- (3) 根拠情報の確認

(1)、(2) の効果や使用に係る表示を行うに当たり、事業者は、**試験によって得られた結果や査読付きの学術文献等により根拠となる情報を確認**すること。その際、以下の内容を満たす栽培試験が実施されていることを確認すること

バイオスティミュラントとしての効果を持つ原材料・成分を施用する**施用区**と、当該原材料・成分を施用しない**対照区**を設定し、当該原材料・成分の有無以外の条件（例：施用する肥料成分量）をそろえて実施している。また、各試験区について 3 連以上の反復をもって実施している。

表示しようとする効果に合わせて、収量、生体重、栄養成分の吸収量など**定量的な指標を用いて評価**を行っているとともに、試験結果を示す**供試作物の写真**を撮影している。

標準的な使用方法を考慮しつつ、国内（又は、気候や土壌等が類似する環境）において、**品目、気候、土壌などの条件を 1 つ以上変えて、2 例以上**行っている。

また、関連情報として、原材料の名称・含有割合及びバイオスティミュラントを施用した際に**非生物学的ストレスに対して植物体内で起こる反応を確認**すること。さらに、**主な成分の名称・含有割合も確認**するよう努めること。

資材の種類（例）

① 腐植（フミン酸、フルボ酸）

長年に渡って、動植物の残渣が微生物に分解されたもの。



② 微生物

植物の生育に有用な効果がある微生物。



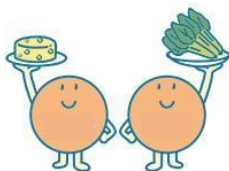
③ アミノ酸、ペプチド

窒素を含む有機化合物。
タンパク質を分解したものも含む。



④ 微量ミネラル、ビタミン

微量で植物の生理機能に働きかけるもの



⑤ 海藻抽出物、多糖類

海藻からの抽出物で、植物の生育を良くする効果があるもの。



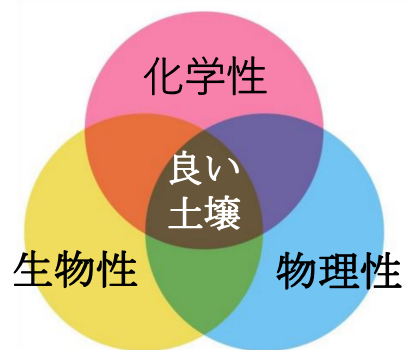
⑥ その他

動植物抽出物、微生物代謝物など



①腐植（フルボ酸、フミン酸）

土壌の3つの性質



物理性

・・・排水性・通気性・保水性など

化学性

・・・土のpH・養分など

生物性

・・・土中の有機物・微生物・
小動物の量と、活動の活発さ



腐植は3つの性質全てを改善

腐植を使ったバイオスティミュラント

腐植は、動植物の残渣が **微生物** によって長年にわたり分解・熟成されたもの。

腐植に含まれる **有機成分** や、**微生物** によって、**植物の栄養の取込みをよくする働き**が期待される

有機成分：フルボ酸、フミン酸



▼「**多孔質**」の腐植のメリット

団粒構造を作りやすい・・・ **物理性** に効果

肥料を含みやすい・・・ **化学性** に効果

微生物が棲みやすい・・・ **生物性** に効果

事例) 腐植の高温障害対策

レタス

●品種：フリルアイス ●ポット土耕 ●施用方法：1000倍/500倍希釈液を2週間おきに霧吹きで葉面施用（播種22, 36, 48日目）

【高温開始時写真（播種36日）】
葉面施用2回目



対照区

フルボ酸
1000倍区

フルボ酸
500倍区



人工気象器内で高温環境下で栽培
(30℃・1週間+35℃・1週間)

【高温試験終了（播種52日）】

対照区



背面

フルボ酸BS資材
1000倍希釈区



背面

フルボ酸BS資材
500倍希釈区



背面

出典：デンカ株式会社

事例) 腐植の乾燥障害対策

コマツナ

● 品種：楽天 ● 育苗培土 ● 施用期間：1000倍/500倍希釈液を播種18,25日目に株元施用 ● 栽培28日目から乾燥試験を開始（灌水中断）

① 乾燥試験開始



② 1週間水を与えず



③ 水を与えると全区で復活



④ 再度1週間水を与えず



⑤ 水を与えるとフルボ酸施用区のみ復活



出典：デンカ株式会社

②微生物資材の例

例) 根粒菌



マメ科の根に根粒を作り、肥料の3大要素の一つである **窒素** を大気中から固定して、植物に供給する

例) アーバスキュラー菌根菌 (AM菌)



植物の根に共生して、肥料の3大要素の一つである土壌中の **リン酸** を植物に供給する

事例) 窒素固定菌

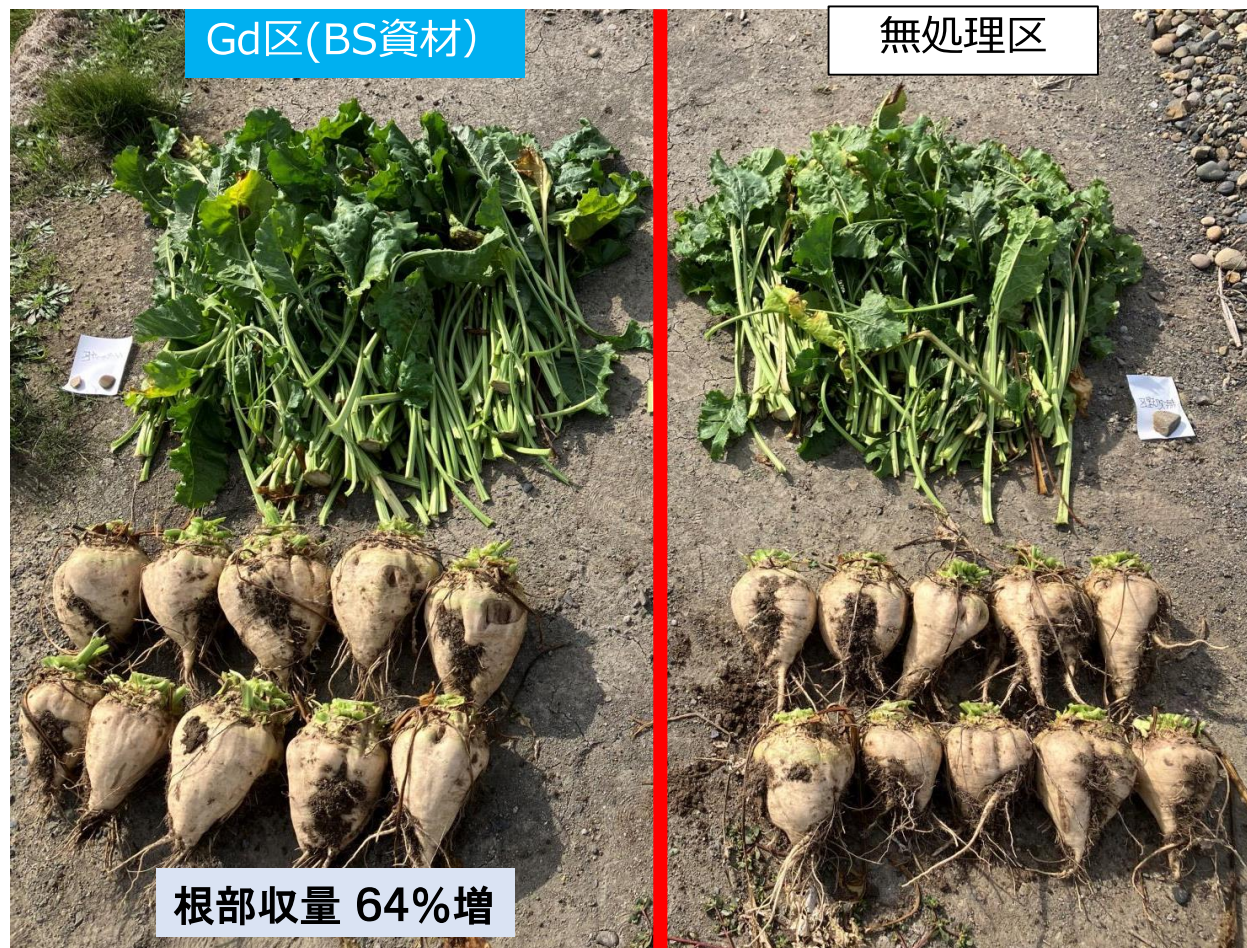
グルコンアセトバクター・ジアゾトロフィカス (Gd) とは？



- 自然界に存在するバクテリア
- 1988年にサトウキビから分離
- 数多くの植物細胞で窒素を固定

サトウキビ、さつまいも、稲、とうもろこし、トマト、茶、バナナ、マンゴー、パイナップル、コーヒー、ソルガム、などで定着が確認されている。

事例) 窒素固定菌



Gd区（BS資材施用区）、は根・葉が大きく、優位性が見られる。

出典：株式会社ファイトクローム

③ アミノ酸、ペプチド、タンパク質分解物

アミノ酸・・・**窒素**を含む有機化合物の一種

タンパク質を作るアミノ酸（20種類）

グリシン

ヒスチジン

グルタミン

グルタミン酸

プロリン

システイン

アルギニン

セリン

チロシン

アラニン

アスパラ
ギン

アスパラ
ギン酸

ロイシン

イソ
ロイシン

リジン

メチオニン

フェニル
アラニン

スレオニン

トリプト
ファン

バリン

タンパク質を作らないアミノ酸もある
(例：5-アミノレブリン酸、GABAなど)

■ ペプチド

アミノ酸が2個以上つながったもの



■ タンパク質

アミノ酸が数百個つながったもの



■ 酵素

触媒作用（合成・分解機能）を持つタンパク質

バイオスティミュラントとしての利用

- ・アミノ酸それぞれにも機能がある
(例：プロリンの浸透圧調整機能)
- ・ペプチドにはシグナル（情報伝達）の機能があるものもあり、植物に刺激を与える
- ・タンパク質を分解（ほどよくバラバラに）したものがBS資材として利用されている

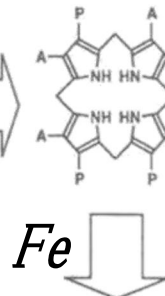
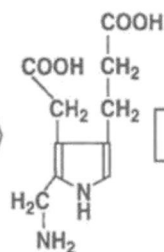
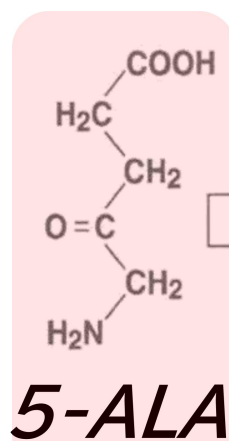
葉の断面



気孔

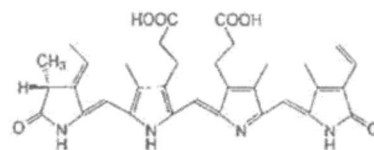
气孔

葉緑体の断面

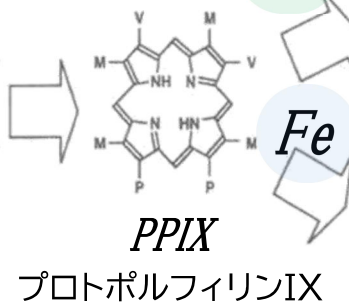


siroheme

硝酸、亜硝酸還元酵素
硫酸、亜硫酸還元酵素



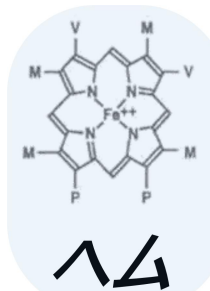
phycobilins



プロトポルフィリンIX



葉緑素

 $\wedge \Delta$

各種ヘム酵素
シトクロム、カタラーゼ
ペルオキシターゼなど

光合成の促進

肥効の促進

出典：株式会社誠和

事例) 5-ALAの効果実証

作物 : ハツカダイコン「キスミー 二十日大根」(株式会社 トーホク)

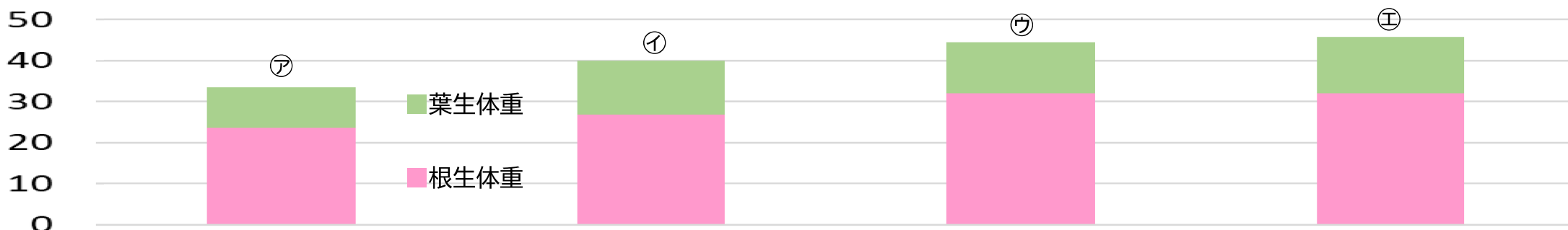
栽培方法 : ノイバウエルポットに珪藻土焼成粒を充填して栽培

処理方法 : 肥料基剤(N:8.5、Mg:5.7、Mn:0.30、B:0.45) 70mg/鉢 + 5-ALA塩酸塩を以下のとおり配合し施用した。

㊦ 0 mg/鉢、㊩ 0.11 mg/鉢、㊪ 0.22 mg/鉢、㊫ 0.33 mg/鉢

試験結果 : 5-ALA塩酸塩の添加により、根生体重、葉生体重ともに増加した。根生体重は㊪、葉生体重は㊫の増加率が高く、部位による生育促進効果に差が見られた。

g/鉢



肥料基剤70mg/鉢
(肥料成分のみ)



肥料基剤70mg/鉢
+ 5-ALA 0.11mg/鉢



肥料基剤70mg/鉢
+ 5-ALA 0.22mg/鉢



肥料基剤70mg/鉢
+ 5-ALA 0.33mg/鉢

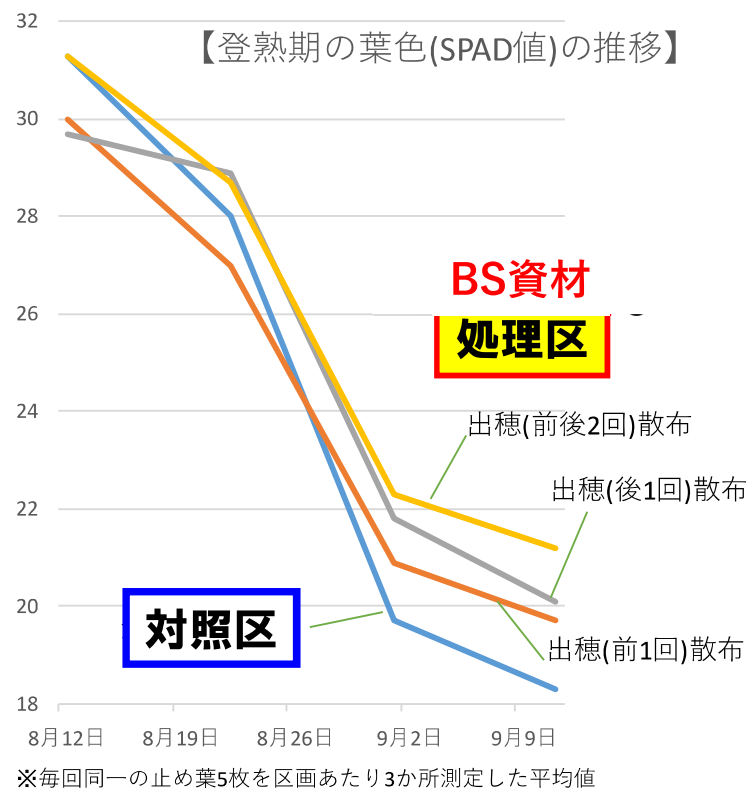
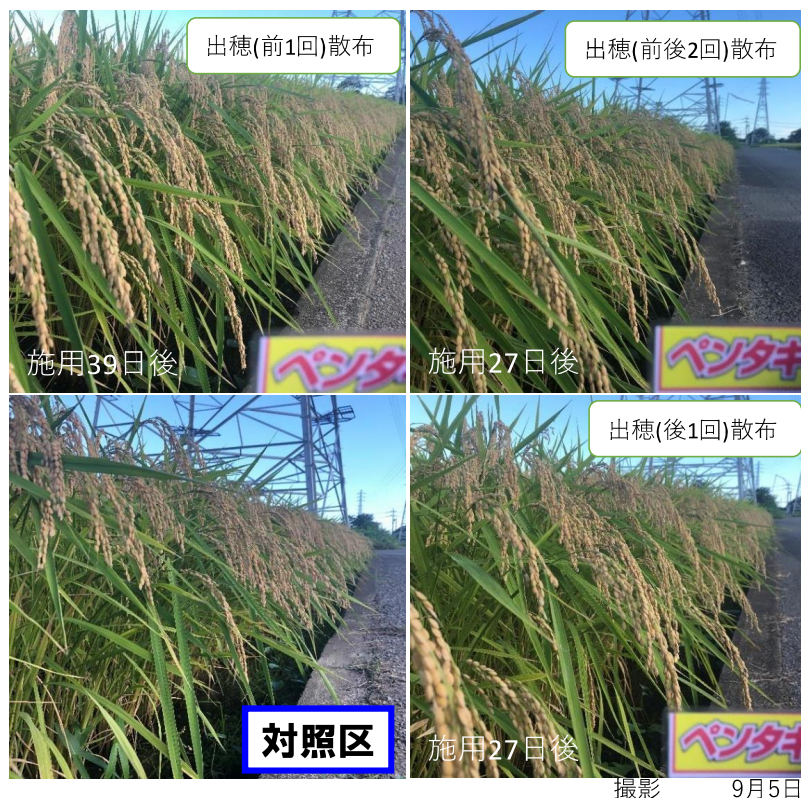
出典：株式会社誠和

事例) ALA入りBS資材の栽培事例

【作物】 水稻(品種:コシヒカリ)

【施用方法】 出穂前後にドローン散布

【結果】 施用区(ドローン散布)と無施用区(対照区)の間で、出穂から刈取りまでの**葉色の推移**に施用効果が表れていました。また、稲穂の垂れ具合に**登熟の進み方の違い**をハッキリ観察することができました。



測定：東京農業大学

2020年8月～9月

出典：株式会社誠和

④「微量ミネラル」はBSか？

(農水ガイドライン) BSは「栄養成分とは関係なく」はたらきを持つもの

肥料法

- ・普通肥料 (肥料成分を保証)
- ・特殊肥料 (経験に基づき主成分量保証無し)

肥料 = 栄養？

	元素名	記号	植物中濃度(例) (mg /kg)
多量要素	炭素	C	454,000
	酸素	O	410,000
	水素	H	55,000
	窒素	N	30,000
	リン	P	2,300
	カリウム	K	14,000
	カルシウム	Ca	18,000
	マグネシウム	Mg	3,200
	硫黄	S	3,400
	マンガン	Mn	630
微量要素	ホウ素	B	50
	鉄	Fe	140
	亜鉛	Zn	160
	銅	Cu	14
	モリブデン	Mo	1

普通肥料

Fe, Zn, Cu, Moは必須栄養素だが、普通肥料ではない

海外では肥料 (Fertilizer) として登録される場合が多い
日本では効果発現促進材として、普通肥料に混ぜられるものもある

ケイ素 (Si) は日本では普通肥料

海外ではPlant Biostimulantとみなされることが多い

他に有用元素として、
Si, Co, Ni, Na, Se等が報告されている

④「微量ミネラル」はBSか？

(農水ガイドライン) BSは「栄養成分とは関係なく」はたらきを持つもの

	元素名	記号	植物中濃度(例) (mg /kg)	
多量要素	炭素	C	454,000	普通肥料
	酸素	O	410,000	
	水素	H	55,000	
	窒素	N	30,000	
	リン	P	2,300	
	カリウム	K	14,000	
	カルシウム	Ca	18,000	
	マグネシウム	Mg	3,200	
	硫黄	S	3,400	
	マンガン	Mn	630	
微量要素	ホウ素	B	50	
	鉄	Fe	140	}
	亜鉛	Zn	160	
	銅	Cu	14	
	モリブデン	Mo	1	

他に**有用元素**として、
Si, Co, Ni, Na, Se等が報告されている

肥料法

- ・普通肥料 (**肥料成分を保証**)
- ・特殊肥料 (経験に基づき主成分量保証無し)

国語辞典

刺激肥料

農作物の生理的機能を促進することによって、土壤養分の吸収の効率を高め、収穫を増加させたり、品質を向上させたりする肥料。※**Mn、Fe、B、Br、I、F**

参考) 熊澤喜久雄 (1988) 肥料科学, 第11号

「わが国における刺戟元素及び刺戟肥料研究を振り返って」

Fe, Zn, Cu, Moは必須栄養素だが、普通肥料ではない

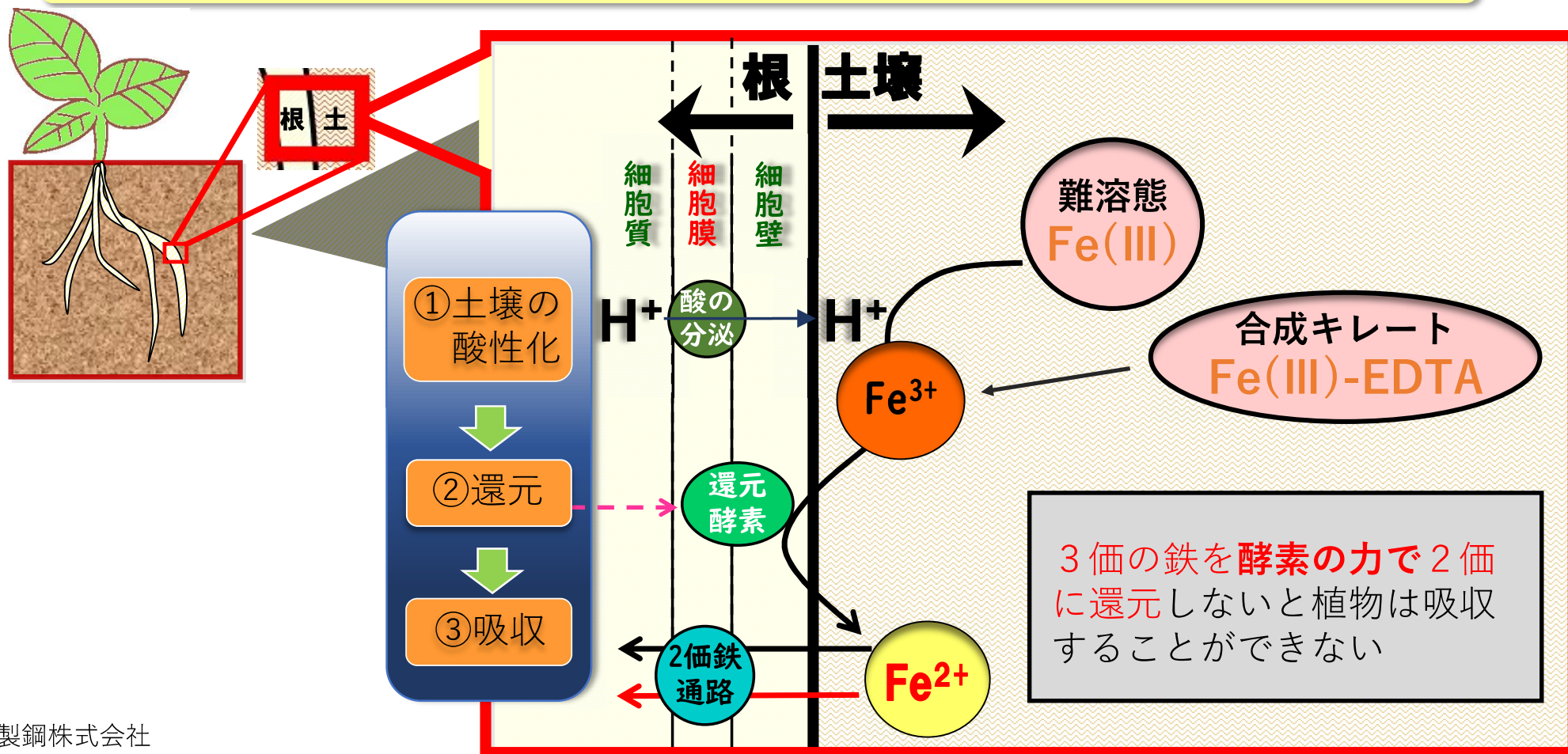
海外では肥料 (Fertilizer) として登録される場合が多い
日本では**効果発現促進材**として、普通肥料に混ぜられるものもある

ケイ素 (Si) は日本では普通肥料

海外ではPlant Biostimulantとみなされることが多い

事例の背景) 鉄の吸収メカニズム

植物は基本的に 2 価鉄イオン (Fe^{2+}) の形で鉄を吸収する



事例) チンゲンサイを用いた根の鉄還元力の調査

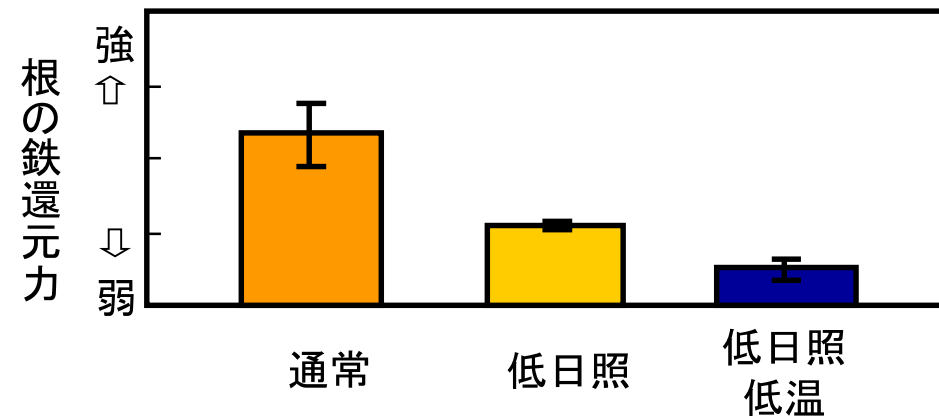
通常条件

低日照

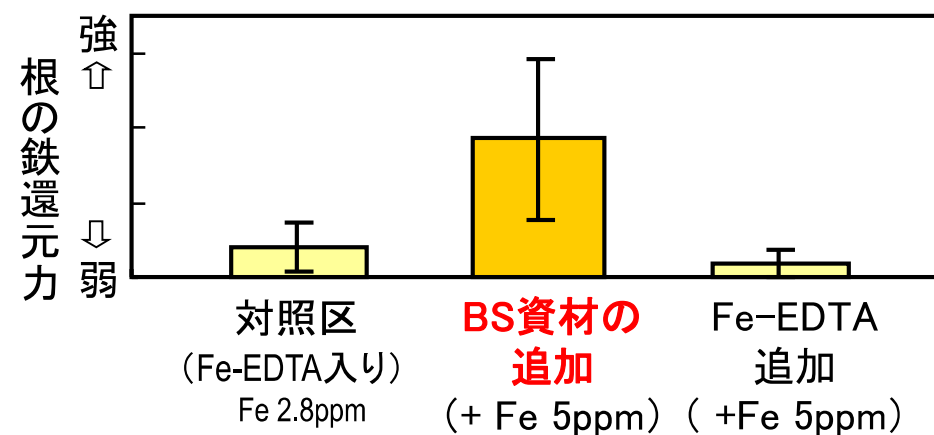


還元力が強いほど反応液が赤くなる

低温・低日照で根の鉄還元力（酵素の力）は弱くなる



BS資材の投与は根の鉄還元力を上げる



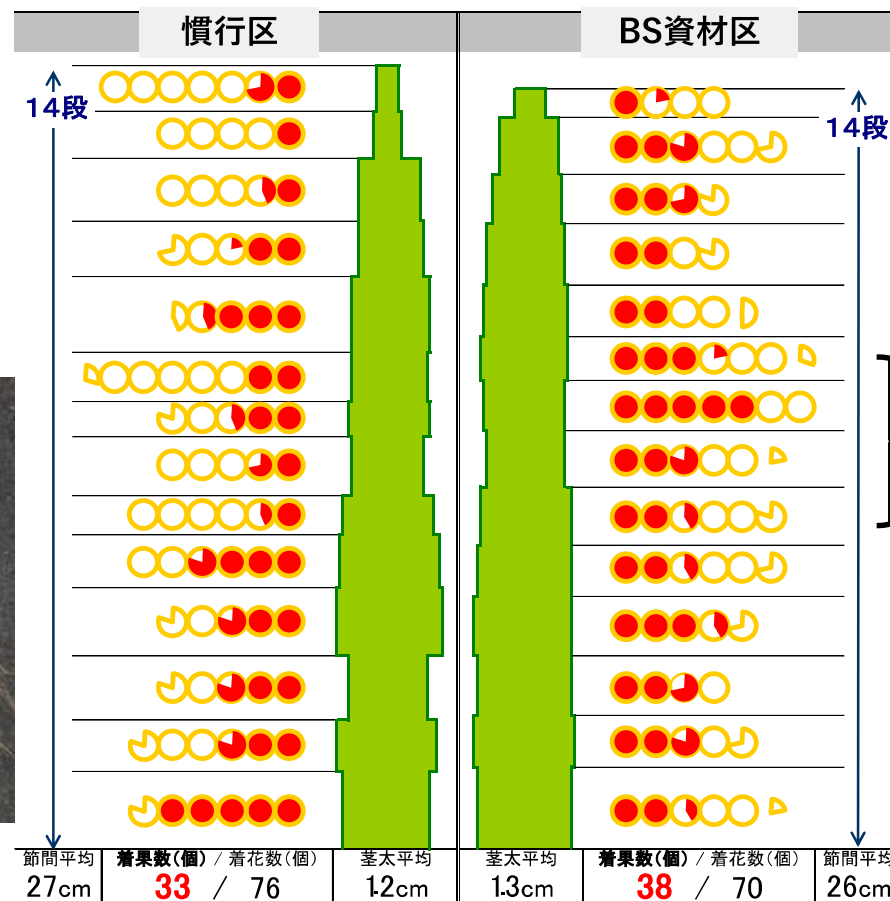
鉄利用効率改善BS資材の効果

中山間地で日照が少ない地域

10日に1度
BS資材(液体)を土壤灌水

散布区

慣行区



着果負担の
軽減

○着花数 ●着果数

根圏の充実、樹勢の維持、成り疲れの軽減に効果

⑤海藻



多糖類

フコイダン
カラギーナン
アルギン酸
ラミナリン

食物繊維・粘り成分が
植物の生育に効く

他成分

多量要素
微量元素
有機酸
脂質 等

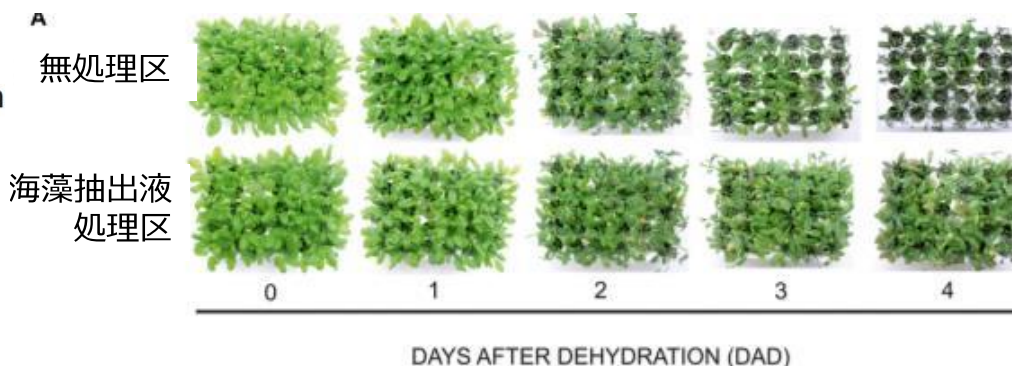
栄養が蓄えられており、
植物にとって有用な働き
をする

海藻の種類だけでなく、
産地や抽出方法（製法）
が海藻BS資材に重要

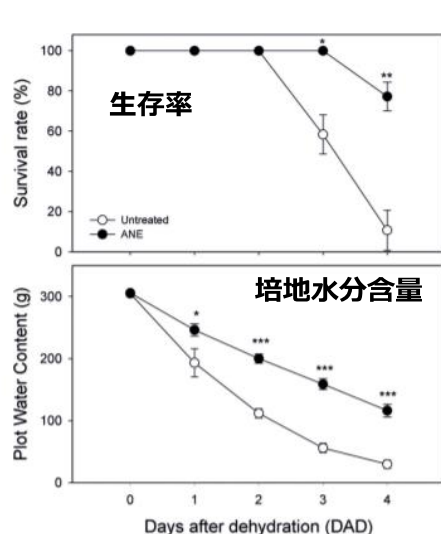
海藻抽出物による乾燥ストレス軽減の仕組み

Ascophyllum nodosum Seaweed Extract Alleviates Drought Stress in *Arabidopsis* by Affecting Photosynthetic Performance and Related Gene Expression

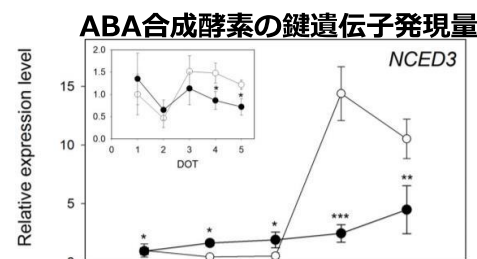
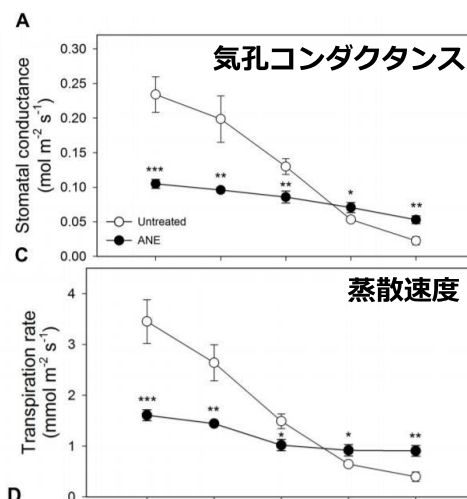
Antonietta Santaniello^{1†}, Andrea Scartazza^{2*†}, Francesco Gresta¹, Elena Loreti³, Alessandro Biasone⁴, Donatella Di Tommaso⁴, Alberto Piaggini⁴ and Pierdomenico Perata^{1*}



BS資材に使用している
海藻抽出液を処理
→給水を停止し乾燥ストレスを付与



○: 無処理区、●: 海藻抽出液処理区



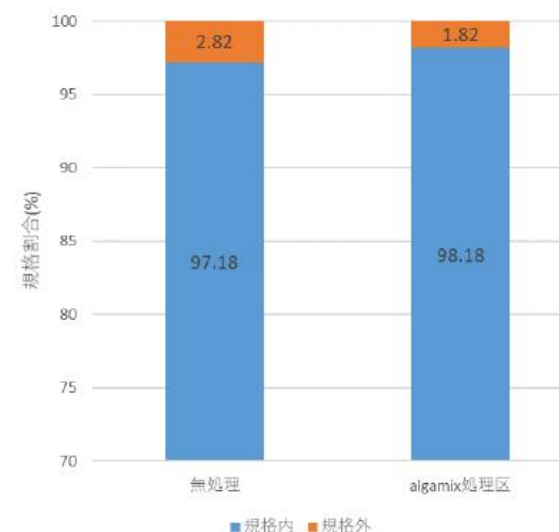
海藻抽出液の処理により
→ABA(アブシジン酸)合成経路が活性化
→**気孔を一部閉鎖**させ蒸散を抑える(光合成速度に変化なし)
→水分利用効率が向上
→**乾燥ストレス耐性が向上**

資料作成: OATアグリオ株式会社

海藻抽出物BS資材のピーマンへの効果

Table 1 ピーマン生育調査結果

項目	区	11月19日			11月27日			12月3日			12月9日		
草丈 (cm)	無処理区	100.60	±	2.02	113.50	±	2.06	118.00	±	1.45	126.30	±	2.13
	algamix処理区	102.90	±	2.29	113.50	±	1.51	121.30	±	1.45	126.40	±	1.56
主枝長 (cm)	無処理区	73.40	±	1.40	86.85	±	1.67	95.05	±	1.44	101.00	±	1.22
	algamix処理区	75.85	±	1.15	88.55	±	1.15	95.60	±	1.11	101.25	±	1.02
節数	無処理区	9.30	±	0.15	10.70	±	0.15	12.30	±	0.15	13.30	±	0.21
	algamix処理区	9.30	±	0.15	10.90	±	0.10	12.50	±	0.17	13.60	±	0.16
葉色 (SPAD値)	無処理区	57.42	±	1.07	57.42	±	1.07	60.93	±	1.28	63.02	±	1.30
	algamix処理区	55.30	±	1.26	55.30	±	1.26	62.20	±	1.21	63.01	±	1.37
主茎径 (mm)	無処理区	10.44	±	0.16	11.13	±	0.17	12.05	±	0.26	12.26	±	0.24
	algamix処理区	10.23	±	0.17	10.91	±	0.19	11.82	±	0.27	12.08	±	0.22



出典：OATアグリオ株式会社

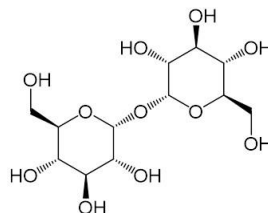
⑥その他（BS成分、抽出物）の例

グリシンベタイン



甜菜から採れる成分。
低温耐性向上

トレハロース



お菓子にも使われる
砂糖に似た糖。
凍霜害対策
しおれ対策

2-ヘキセナール



草や葉の匂い成分。
高温耐性向上

酢酸



食酢の成分。
乾燥耐性強化

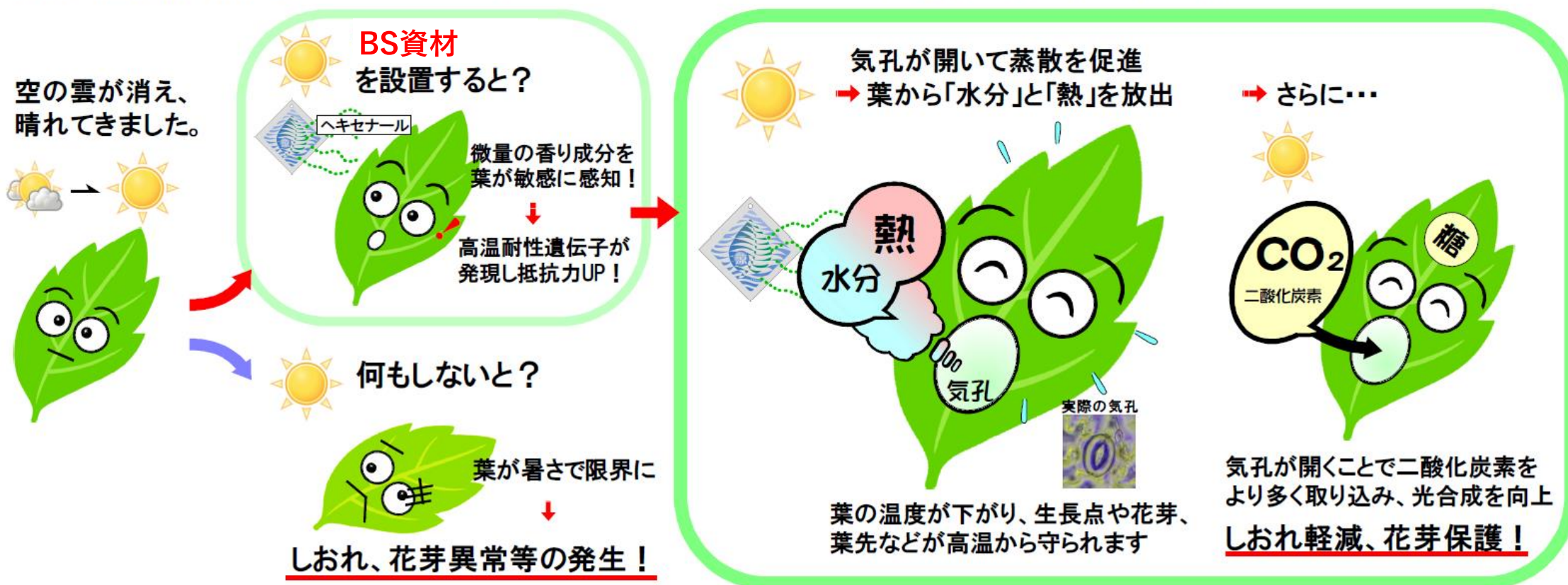
植物、動物、微生物由来の抽出物、微生物代謝物も、原料や抽出法によってバイオスティミュラントの効果を持つものもある

原料に何を含むかだけでなく、「バイオスティミュラント製品」として、どのように使用したら効果が現れるのかを根拠とともに示すことが必要

事例) ヘキセナール入りのBS資材

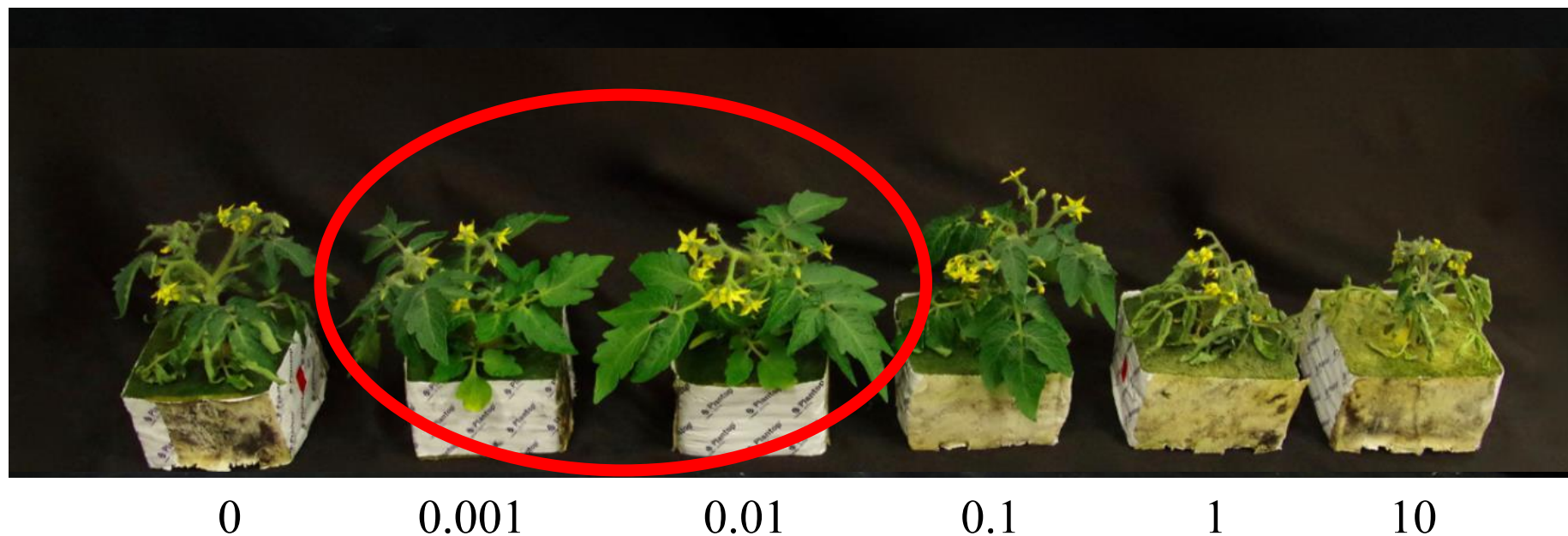
【作用機作】

※神戸大学との共同研究: Nature(ネイチャー)誌が発行する「Scientific Reports」に論文掲載(神戸大学山内靖雄ら研究グループ)



資料作成：株式会社ファイトクローム

ヘキサナールの効果実証



0.001ppmと0.01ppm区で、無処理区と比較して高温による萎凋の程度が軽減された。

東京農業大学試験データ

BS資材使用の圃場での計算上の理論値は0.01 ppm

資料作成：株式会社ファイトクローム

ヘキセナールBS資材の栽培事例

BS資材使用圃場試験（ズッキーニ、茨城県）
6月8日にBS資材を設置。写真は6月28日撮影。



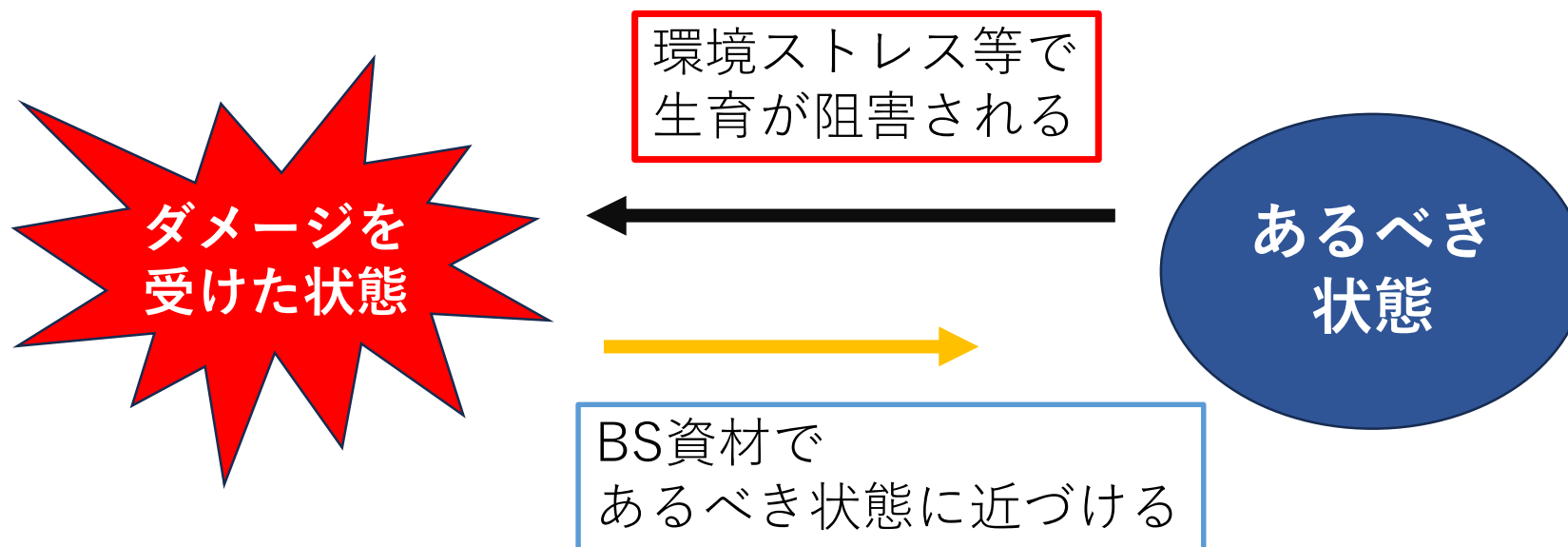
無処理区



BS資材区

資料作成：株式会社ファイトクローム

BSの効果を出すには



- ・ ストレスに適したBS資材を「適切に」用いることが必要
- ・ 植物がストレスを感じていなければBS資材の効果は見えにくい
(悪環境に備えてあらかじめ使うこともできる)

BSについてのまとめ



- BSはこれまでの技術（育種・農薬・肥料・土壌改良資材・環境制御等）を補完するもの。
→土づくり・品種選定・肥培管理・病虫害防除等が基本にあり、
望ましくない環境やストレスに対して、植物の力を引き出す資材がBS。
- BS製品の「使用方法」，「特徴」を事業者側が使用者に伝えることが重要
- 植物の状態や受けているストレスに合わせてBS資材を用いることが重要