

食と農の総合研究所研究プロジェクト 研究経過報告書

研究課題	WABARA の科学：和バラの生育と UFB 水の利用、その香りが持つ力
研究種別	<input checked="" type="checkbox"/> 共同 <input type="checkbox"/> 個人
研究組織	山崎 正幸（農学部・教授）：研究代表者 塩尻 かおり（農学部・准教授）
キーワード	(1) 和ばら (2) ウルトラファインバブル水 (3) 土壌細菌叢 (4) 植物の成長促進 (5) 害虫の防御 (6) 香りと自律神経活動

1. 2019年度の研究計画(簡潔にまとめて記入してください。)

滋賀県守山市にて、世界的に和ばら事業を展開する Rose Farm KEIJI は、ウルトラファインバブル水（以下、UFB 水）を和ばらの生育に利用することで、その収量を上げている。本研究の目的の 1 つは、UFB 水が持つ植物の成長促進効果に関して科学的な知見を提出することにある。またその延長線上として、和ばらの香りが我々の精神状態に与える影響も検討する、和ばらに関する包括的なプロジェクトである。

本プロジェクトを始めるまでに得た予備的な知見として、以下のことが挙げられる。UFB 水の利用は、和ばらが生育する土壌の細菌叢に変化を与えており、それは和ばらの品種により個性が見られた。UFB 水を用いて、かおりかざりという品種を瀬田キャンパスの温室で生育すると、葉っぱ・花の数、フェノール保有量に有意な上昇が見られた。

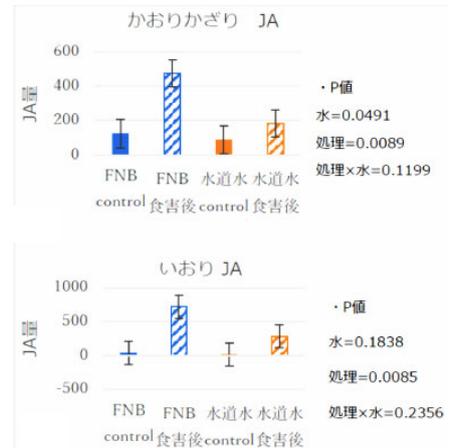
今年度の研究計画としては、以下のことが挙げられた。

- ① Rose Farm で生育した様々な品種の和バラ（8 種を予定している）に関して、その土壌細菌叢の変化、無機イオンの流れと蓄積を調べる（山崎）
- ② 農学部で UFB 水を用いて和バラを生育し、その効果をさらに比較検討する（塩尻・山崎）
- ③ 様々な和バラ生育における害虫の種類と発生・消長を、1～2 週単位で継続的に調査する。また同時に葉の防衛形質を調べると共に、天敵の種類と数などその全体像を明らかにする（塩尻）
- ④ 和バラ自体の香りと抽出された和バラ水の香りを GC-MS で成分解析する（塩尻）
- ⑤ 和バラの 1 品種「かおりかざり」の抽出水が、我々の精神状態にどのような影響を与えるのか、約 25 人の学生を対象に心拍変動を測定することで自律神経活動を評価する（山崎、塩尻）

2. 研究成果の概要(1 ページ程度)

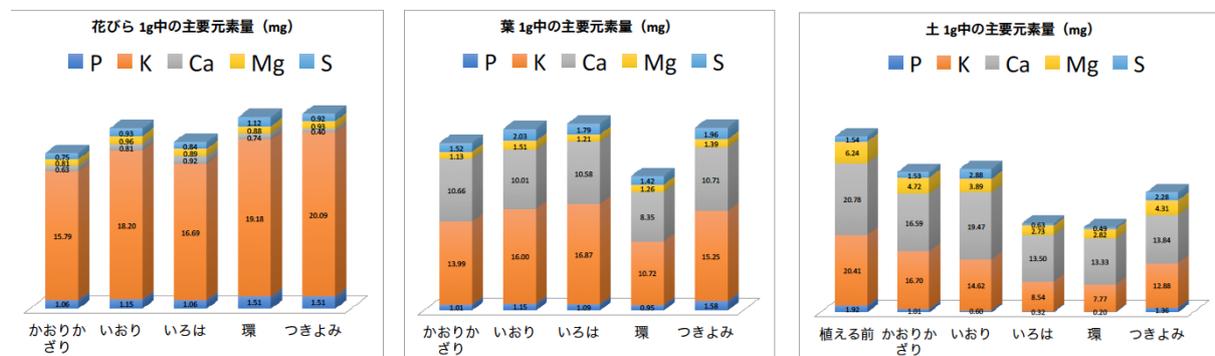
得られた成果の中から主要なものを概説する。

龍谷大学の温室において、UFB 水で和ばら（かおりかざり、いおり）を栽培すると明らかな成長促進効果があることが再確認された。特にかおりかざりにおける葉と花の増加が顕著であった。また、UFB 水で育てた個体は、ハスモンヨトウ (*Spodoptera litura*) により食害を与えると、より過敏な食害反応（ジャスモン酸の蓄積）を示し（右図）、一方で病害反応（サリチル酸の蓄積）には大きな差が見られなかった。UFB が和ばらの代謝に変化を与えていることが示唆された興味深い知見である。



Rose Farm KEIJI では和ばらの栽培に琵琶湖から引いた用水路の水をろ過したのちLigaric社製のウルトラファインバブル発生装置を用いてUFB化している。琵琶湖の水・ろ過後の水・UFB水、対象として瀬田キャンパスの水道水・UFB水のミネラル組成をiCAP7400Duo（サーモフィッシャーサイエンス社製）により調べると、琵琶湖の水はK、Ca、特にSiに富んでおり、その組成はUFB化でも保持されていた。しかしながら、Rose Farm KEIJI、龍谷大学の両方で和ばらの促進効果が観察されることから、ミネラル組成よりもUFBの影響が大きいと考えられる。

次に、Rose Farm KEIJI の和ばら（かおりかざり、いおり、いろは、環、つきよみ）に関して、土壌、葉、花に存在するミネラル量を決定した。土については酢酸アンモニウム溶液に溶解したミネラルを、葉と花については硝酸溶液に溶解したものをサンプルとした。その結果、和ばらの種類により土から吸い上げられるミネラルの組成や量に違いがあり、葉と花に蓄積するミネラルの組成や量にもばらつきがあることがわかった。



以上のことから、和ばらの栽培では、土壌とそこに与える水を入り口とし、壮大なミネラルの流れが個性的に起こっている可能性がある。UFB水は、微生物の組成に影響を与え（和ばらと共生している可能性が高い）、和ばらの成長を促進し、結果的に食害反応にまで影響を与えている。通常であれば、遺伝子発現解析などを組み合わせると更に知見が広がるが、残念ながら遺伝子配列は明らかではない。しかしながら、ミネラルの組成を通じて見えてきたこれらと和ばらの化学的個性が、一般的な和ばらの個性（花持ちの良さ、水下がりのしやすさ、香りの強さ、病気への強さ）と関連する可能性も十分にあり、今後、サンプル数を更に増やし、再現性を確認しつつ、多様なネットワーク解析を続ける所存である。

また、和ばらの香りは我々の副交感神経活動を有意に上昇させる結果（摂取後 25 分で顕著）が昨年に続き得ており、こちらは論文としてまとめ始めている。

3. 収支報告

(非公開)

4. 研究発表等(研究代表者及び研究分担者)

学会発表・発表論文・著書・学外資金獲得状況 等

○記載項目例

発表論文：著者名、論文名、掲載誌名、巻、最初と最後の頁、発表年（西暦）

学外資金獲得状況：獲得年、研究費名、代表 or 分担、研究課題名、獲得金額

<学会発表>

1. 山崎正幸「Rose Farm KEIJIにおける和ばらの育成」西日本ファインバブル研究会、2019年7月2日、大阪
2. 山崎正幸、高谷美奈、岡竹美和、熊野耕太、塩尻かおり「ウルトラファインバブル水の利用が和ばらの生育に与える影響」龍谷大学第31回新春技術講演会、2020年1月15日、大津
3. 宮川将輝、大和汐里、山崎正幸「和ばらが持つ個性と化学成分を関連付ける試み」龍谷大学第31回新春技術講演会、2020年1月15日、大津

<発表論文（査読有り）>

<発表論文（査読無し）>

<著書>

<学外資金獲得状況>