

静岡みかん研究所活動実績報告
(令和5年1月1日～令和5年12月31日)

令和6年5月1日
所長 加藤 雅也

1. 令和5年度の研究成果

(1) ポンカン果実におけるノビレチンの生合成機構の解明およびノビレチン高含有化技術に関する研究

ノビレチンはカンキツに含まれる特有のポリメトキシフラボノイドであり、生活習慣病やアルツハイマー病の予防が期待される機能性成分である。このノビレチンは静岡特産の太田ポンカンの果皮に多く蓄積することが分かっているが、生合成経路は分かっていない。

令和5年度は、ノビレチンの生合成経路に関わるフラボノイド O-メチルトランスフェラーゼの酵素遺伝子として *CitOMT3* を単離し、その機能を調査したところ、*CitOMT3* はノビレチン生合成に重要な役割を果たす酵素であることが示唆された。

(2) カンキツの栽培および収穫後の貯蔵における果実の着色促進技術に関する研究

成熟段階が異なる静岡特産の「青島温州」を用いて樹上の果実および収穫後の果実に植物ホルモンを処理し、果皮の着色を評価した。着色の評価は、クロロフィルおよびカロテノイド含量を測定することにより行った。また、着色促進メカニズムを解明するためにクロロフィルおよびカロテノイド代謝に関わる遺伝子の発現解析を行った。植物ホルモン処理により、樹上および収穫後いずれの果実においても、クロロフィルが分解し、カロテノイドが蓄積することにより、着色が促進することが明らかとなった。特に、緑色が残る果実において顕著な着色促進効果が認められた。

(3) カンキツ果実における回青に関する研究

「回青（かいせい）」とはカンキツ特有の現象であり、樹上で一旦成熟した橙色の果実が緑色の果実へと戻る現象である。「回青」現象の発生メカニズムを解明するために、バレンシアオレンジの培養したフラベドにおいて、植物ホルモンを処理し、カロテノイドとクロロフィル含量及び代謝関連遺伝子の発現解析を行った。その結果、植物ホルモンはカロテノイドおよびクロロフィル代謝を変動させ、回青を促進するひとつの要因であることが示唆された。

(4) ブラッドオレンジ果実におけるアントシアニン蓄積に関する研究

アントシアニンは自然界に 500 種類以上存在する色素であり、カンキツではブラッドオレンジに含まれている。今年度は、果実の成熟に伴い、果梗部から果頂部、外側から内側のように、果実のどの部位からアントシアニンが蓄積するのか、部位に着目したアントシアニン代謝を調査した。その結果、部位ごとのアントシアニンの蓄積には、生合成遺伝子および転写因子の発現が関わることが示唆された。

2. 発表論文

・ Characterization of granulation in citrus “Harumi” fruit during postharvest storage. Zhiwei Deng, Gang Ma, Lancui Zhang, Daiki Kurata, Masato Ikeya, Nichapat Keawmanee, Keisuke Nonaka, Fumitaka Takishita, Masaya Kato. *Postharvest Biology and Technology*, 210: 112770. 2024.

<https://doi.org/10.1016/j.postharvbio.2024.112770>

・ Regulation of chlorophyll and carotenoid metabolism in citrus fruit during maturation and greening. Nichapat Keawmanee, Gang Ma, Lancui Zhang, Masaya Kato. *Reviews in Agricultural Science*, 11: 203-216, 2023.

https://doi.org/10.7831/ras.11.0_203

・ Effects of postharvest treatment of 1-naphthaleneacetic acid on chlorophyll and carotenoid metabolisms in citrus fruit. Gang Ma, Lancui Zhang, Kan Murakami, Masaki Yahata, Masaya Kato. *The Horticulture Journal*, 92(4): 393-401, 2023.

<https://doi.org/10.2503/hortj.QH-082>

・ Polymethoxyflavone (PMF) accumulation and PMF biosynthesis-related gene expression in Tachibana (*Citrus tachibana* Tanaka) fruit treated using a combination of gibberellic acid and prohydrojasmon and post-harvest deep-ultraviolet light-emitting diode irradiation. Ittetsu Yamaga, Kotaro Endo, Gang Ma, Lancui Zhang, Akari Nakata, Kanon Nakagawa, Saki Mitsukawa, Chisato Torimoto & Masaya Kato. *Journal of Plant Growth Regulation*, 43: 675–685, 2024.

<https://doi.org/10.1007/s00344-023-11125-6>

3. 外部資金の獲得状況

・ 科研費

基盤研究(B) カンキツ果実における「回青」現象の発生機構の解明 2020年4月～2024年3月 研究代表者：加藤雅也

基盤研究(C) カンキツ果実におけるアントシアニン蓄積の分子機構の解明 2022年4月～2025年3月 研究代表者：馬剛

基盤研究(C) カンキツ果実における「粒化症」障害発生機構の解明と軽減技術の開発 2023年4月～2026年3月 研究代表者：張嵐翠