

山梨県若手研究者奨励事業 研究成果概要書

所属機関名	山梨大学ワイン科学研究センター
職名・氏名	研究員・青木 是直 [Ⓔ]

【研究テーマ】

ブドウ樹内マイクロフローラによるテロワールの形成

【研究の目的】

テロワールを科学的に明らかにするため、新しい概念である「樹内マイクロフローラ」すなわちブドウ樹内の共生微生物叢を調査し、これがブドウ樹の個性として認識されることを目指す。

【研究の方法と成果】

1. ブドウ品種ごとによる樹内マクロフローラの違い

同一栽培地の品種間および季節において樹内マイクロフローラが異なるかを検証するため、当該センターが有する品種保存圃場から醸造用ブドウ 4 品種の樹内マイクロフローラの網羅解析を行った。以下にその成果を記す。

供試品種はシャルドネ、甲州、ピノ・ノワール、カベルネ・ソーヴィニヨンの白ワイン用品種 2 種、赤ワイン用品種 2 種の計 4 種で、1、5、8、9 月(春夏秋冬)にそれぞれのサンプルを採集し、これらの結果を以下の図 1、図 2 および図 3 にまとめた。それぞれ図 1、図 3 は細菌、図 2 は真菌の網別リード数を集計しており、1 サンプルの全リード数を 100%としたとき、それぞれの割合を表している。

19 年における細菌では白ワイン用品種である甲州およびシャルドネの 1、5 月において、Cyanobacteria が大きな割合を占めており、赤ワイン用品種である他 2 品種ではほとんど見られなかった。また、気温が上がる 5 月になると Cyanobacteria の割合が大きく増加し、8、9 月になると全く確認できなくなると、菌叢の季節変動が顕著にみられた。Cyanobacteria の多くは窒素固定能を持ち、その一部は植物等に共生して宿主に窒素源を供給していることが知られている(John et al., 2007 Prokaryotic Symbionts in Plants)。5 月は、ブドウ樹が 1 年で最も伸びる時期であり、特に甲州は多品種と比較して著しく成長する。このことから、これらの Cyanobacteria がブドウと共生関係にあり、ブドウの栄養成長に関与している可能性が示唆された。また、赤ワイン用品種であるピノ・ノワール、カベルネ・ソーヴィニヨンでも Firmicutes の季節変動が顕著に起こっているのを確認できた(図 1)。20 年では、12 月においてどの品種からも Cyanobacteria が確認されており、各品種の樹内マイクロフローラに変化がみられた。しかしながら、Cyanobacteria の増加傾向については前年度と同様に気温が上がるにつれて樹内マイク

ロフロウの大半を占めていることが分かった(図 3)。以上より 2 年間のみの結果であるものの各品種別に樹内マイクロフロウの季節変動を確認できた。

真菌では、全ての品種において気温の上昇に伴い Basidiomycota の割合が増加しており、甲州では 1 月に 10%ほどであったのが 5 月で 30%以上、8、9 月では 50%に急増している。Basidiomycota にはほとんどの肉眼で見れる子実体を形成する真菌、すなわちキノコが含まれている。このことからわかる通り、Basidiomycota には植物寄生性の真菌が多く含まれるため、植物病原菌が増加している可能性が高い。これに加え、9 月の甲州では判別できない真菌が 4 割近くを占めており、日本固有の醸造品種として他の品種とは異なる樹内マイクロフロウを持つことが示唆された(図 2)。

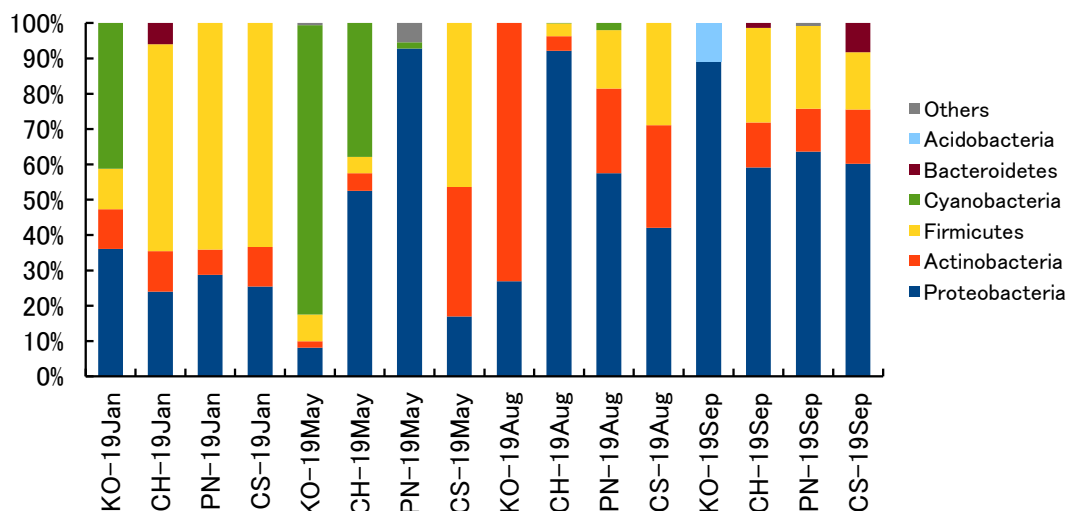


図 1 19 年におけるブドウ品種および季節別のバクテリア樹内マイクロフロウ比較

KO：甲州、CH：シャルドネ、PN：ピノ・ノワール、CS：カベルネ・ソーヴィニオン

19Jan：2019 年 1 月、19May：2019 年 5 月、19Aug：2019 年 8 月、19Sep：2019 年 9 月

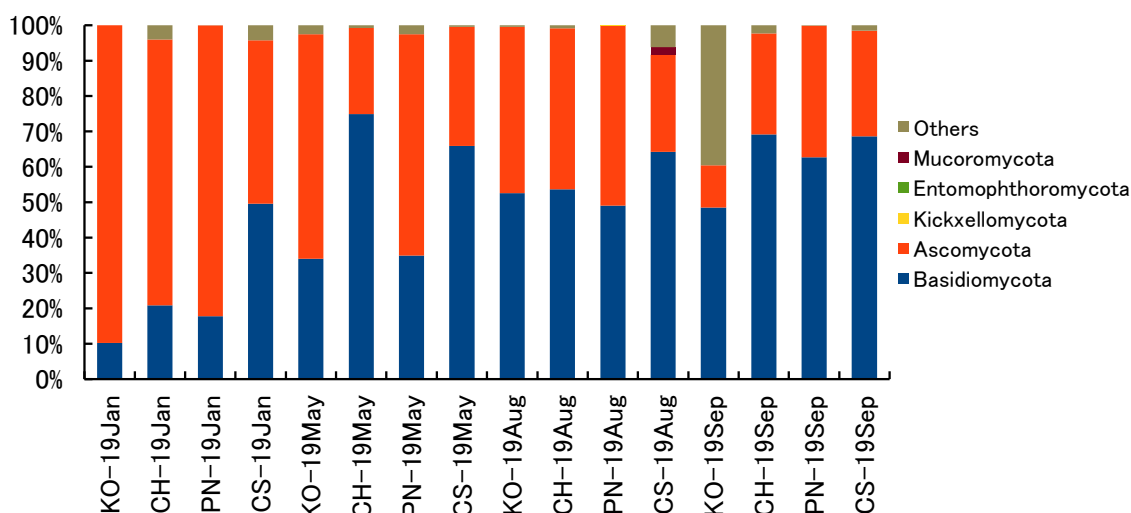


図 2 19 年におけるブドウ品種および季節別の真菌樹内マイクロフロウ比較

KO：甲州、CH：シャルドネ、PN：ピノ・ノワール、CS：カベルネ・ソーヴィニオン

19Jan：2019 年 1 月、19May：2019 年 5 月、19Aug：2019 年 8 月、19Sep：2019 年 9 月

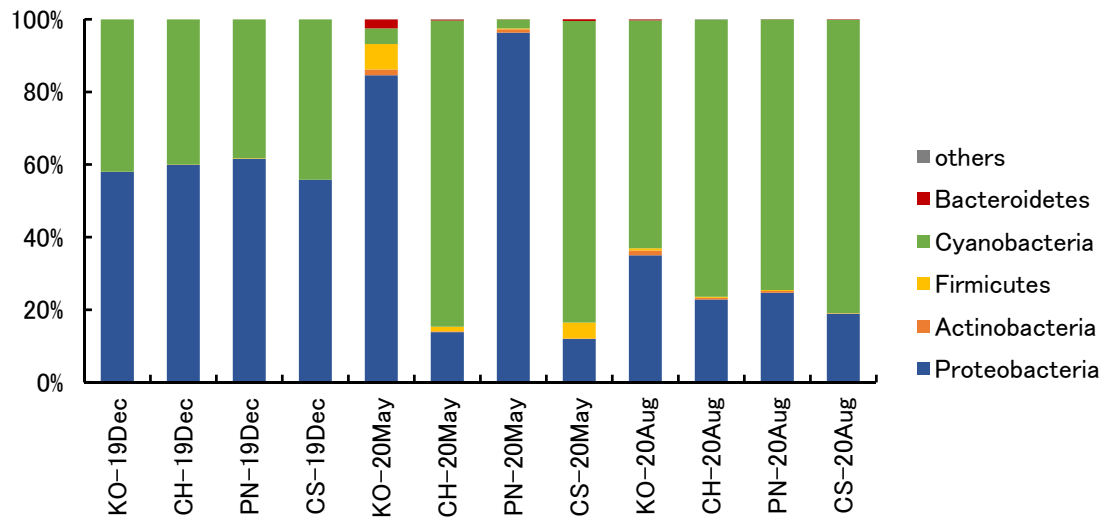


図3 20年におけるブドウ品種および季節別のバクテリア樹内マイクロフローラ比較
 KO：甲州、CH：シャルドネ、PN：ピノ・ノワール、CS：カベルネ・ソーヴィニヨン
 19Dec：2019年12月、20May：2020年5月、20Aug：2020年8月

2. 栽培地域ごとの樹内マクロフローラの違い

栽培地域における同一品種の樹内マクロフローラを比較するため、山梨県甲府市、山梨県甲斐市、長野県小諸市、長野県上田市で栽培されているカベルネ・ソーヴィニヨン(台木 5BB)を材料とした、樹内マイクロフローラの網羅解析を行った。以下にその成果を記す。

5月、8月にそれぞれのサンプルを採集し、これらの結果を以下の図4にまとめた。1.と同様に細菌の網別リード数を集計しており、1サンプルの全リード数を100%としたとき、それぞれの割合を表している。傾向として、5月の段階でCyanobacteriaおよびProteobacteriaが大半を占めており、8月にかけて1.の結果と同様に菌の種類が減る傾向にある。また、8月になると山梨県ではProteobacteriaが、長野県ではCyanobacteriaが大幅に増加している(図4)。以上から、単年の結果であるものの季節変動のほかに、地域における特異的な変動が確認された。

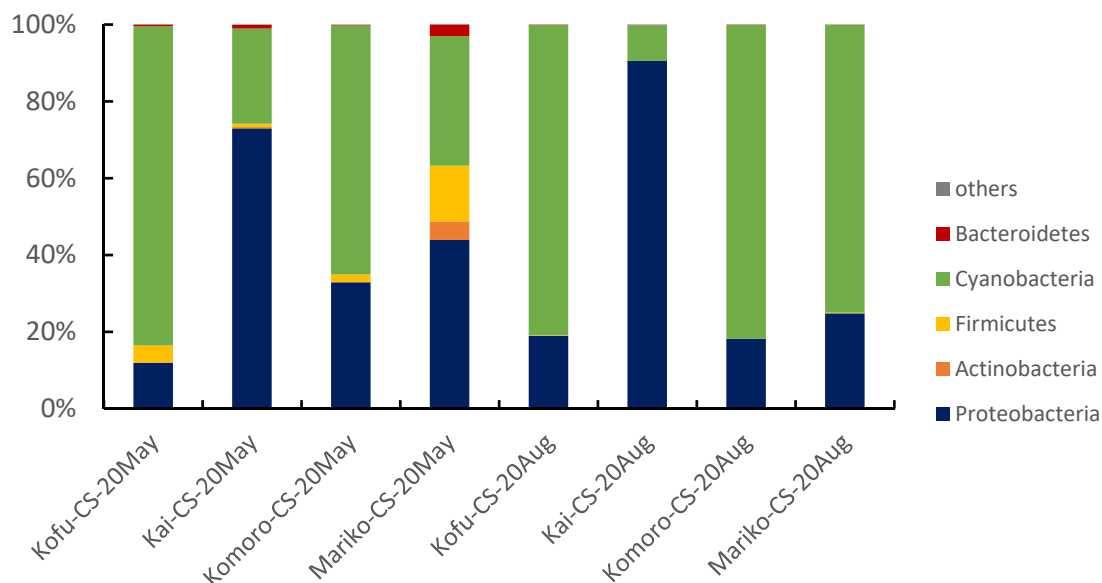


図4 20年度における地域別および季節別のバクテリア樹内マイクロフローラ比較
 CS：カベルネ・ソーヴィニヨン Kofu：山梨県甲府市、Kai：山梨県甲斐市、Komoro：長野県小諸市
 Mariko：長野県上田市、20May：2020年5月、20Aug：2020年8月

【今後の展望】

本研究は、「樹内マイクロフロー」から、テロワールを科学的に解析することを目的に行ったものである。期間中には、上記の研究成果報告内容に記述したように、2年間のみの結果であるもがブドウ品種ごとの樹内マイクロフローの季節変動を示した。また、単年ではあるが樹内マイクロフローが栽培地域ごとに異なった季節変動を起こすことも示唆できた。しかしながら、上記で重ねて述べているように今回の結果は2年間もしくは単年の結果であるため、今年も同じ圃場からサンプル採集およびシーケンス解析を行う予定である。これら3年分の結果をまとめ、樹内マイクロフローがブドウ樹の個性として認識されることを目指す。

今後は上記の内容について、別途資金を工面して研究を進め、結果を出していきたい。また資金調達がかなわなかった場合でも、現状までの成果を完遂し学術論文として世に発表する所存である。その後は、これらの成果知見を活かし樹内マイクロフローによる栽培地選択指標の確立や、ブドウ微生物資材の探索など、農芸科学分野の応用研究に取り掛かりたい。それらは山梨の地場産業でもあるブドウ果樹、ワイン産業への貢献が可能であると考えられるため、積極的に推進していきたい。

【研究成果の発信方法（予定を含む）】

本研究の成果は、国内の農業関係者に向け植物科学や園芸分野での学会発表および世界中への成果発表を目的に海外の学術雑誌への投稿掲載を考えている。上記展望にある程度の目途が付いたら、これらの方法による発信は必ず行いたい。また併せて、今年県で行われる予定の成果報告会は当然の事、HP等で県民や専門分野内外の関係者へ向けて、広い情報発信を行っていく予定である。