

背景と目的

ハンノキ、ヤマモモ、グミ、及びモクマオウなどは、放線菌の一種フランキア菌（*Frankia* spp.）によって根粒を形成し、大気中の窒素を固定する樹木であり、地力の低い荒廃地に生育することができ
る。そのため、これらの樹木は肥料木、緑化樹、街路樹及び防風林として利用されている。植物の侵入や定着へのこれらフランキア菌の役割を解明して荒廃地などでの緑化を効率的に行うために、様々な
樹木から菌を分離して、その増殖条件や宿主特異性を明らかにした。

成 果

野外から採集した根粒を観察すると、根粒の形態や色は、植物の種類によって異なり（写真１）、また根粒の形成は主根や側根において多く、根の先端部位には少なかった。フランキア菌は根粒の先端
を除いた、中心を取り囲む部分の細胞に侵入していた（写真２）。ハンノキ属やグミ属植物の根粒では、窒素を固定する器官である小胞体が観察された。このことから、根粒の先端に近い根粒組織は、フ
ランキア菌が感染し、また他の雑菌も少なく、菌の分離に用いる試料に適していると考えられた。

これらに基づき、野外に生育する植物の根に形成されていた、またガラス室内でのポット栽培によって新たに形成された根粒を用いて、フランキア菌の分離を試みた。その結果、11菌株を得た（表
１）。これら菌株は、顕微鏡下で観察すると胞子塊が観察され、さらに窒素栄養源を含まない培地では菌糸の先端に小胞体が形成される（写真３）など、フランキア菌の特徴を示した。窒素栄養源を含ま
ない液体培地では菌体が窒素固定能を示した。滅菌土壌を入れた試験管に植えた実生苗に、今回分離した菌であるAHs1菌を接種したところ、根粒が形成され、植物体の生育促進が確認された（写真
４）。このことは、この分離菌が窒素固定のできる根粒を形成することを示している。また、他のすべての菌株も、接種試験において根粒を形成させた。これら根粒は最短で接種14日後には形成されてい
た。

これら菌株を用いて、分離した植物とは異なる種の植物への接種を試みたところ、同属内の植物の間では、調べたすべての組み合わせで根粒が形成された。しかし、異なる属間では根粒が形成されない
が、なかには根粒が形成される場合もあった（表２）。



写真１． フランキア菌によって形成された根粒
(左：ヤシャブシ、中：トキワギョリュウ、右：ドクウツギ)



写真２． トキワギョリュウ根粒内のフランキア菌の分布

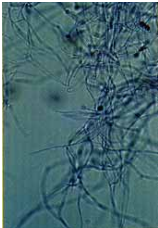


写真３． 窒素無添加液体培地で形成された小胞体



写真４． ヤマハンノキ苗へのフランキア菌接種による生育促進効果
(左：非接種苗、右：接種苗)

表１． 分離されたフランキア菌とその由来

*野外から採取した植物体をポット栽培した後に形成された根粒から分離した。

菌株記号	宿主植物	根粒の採取地
AHs1	ヤマハンノキ	茨城県北茨城市
AHs2	ヤマハンノキ	岩手県盛岡市
AHs3	ヤマハンノキ	福島県郡蔵郡
AHs4	ヤマハンノキ	埼玉県三戸市
AJ1	ハンノキ	茨城県鹿嶋郡
AJ2	ハンノキ	茨城県つくば市
AJ3	ハンノキ	福島県郡蔵郡
AT2	オオバヤシャブシ	滋賀県草津市
ASe1	カワウハンノキ	茨城県新治郡
CaE1	トキワギョリュウ	沖縄県八重山郡
CaE2	トキワギョリュウ	沖縄県八重山郡

*野外から採取した植物体をポット栽培し、
その後形成された根粒から分離した。

表２． 無菌根苗へのフランキア菌摂取

根粒が形成された苗数／接種した苗数 空欄は未調査。

菌株記号	宿主植物	根粒の採取地
AHs1	ヤマハンノキ	茨城県北茨城市
AHs2	ヤマハンノキ	茨城県盛岡市
AHs3	ヤマハンノキ	福島県郡蔵郡
AHs4	ヤマハンノキ	埼玉県三戸市
AJ1	ハンノキ	茨城県鹿嶋郡
AJ2	ハンノキ	茨城県つくば市
AJ3	ハンノキ	福島県郡蔵郡
AT2	オオバヤシャブシ	滋賀県草津市
ASe1	カワウハンノキ	茨城県新治郡
CaE1	トキワギョリュウ	沖縄県八重山郡
CaE2	トキワギョリュウ	沖縄県八重山郡

*野外から採取した植物体をポット栽培し、
その後形成された根粒から分離した。