

マメ科樹木デイゴ(*Erythrina variegata*)の枯死要因の解明

研究期間：2014年～現在

研究背景・目的

背景 デイゴは沖縄県では県花として親しまれ、街路樹・庭園樹として利用されている。同属の樹種は熱帯アジアやオセアニア、中南米に広く分布し、肥料木やカカオ等の支柱木などとして利用される。2000年代からデイゴ属の樹木では不開花および枯死現象が世界各地で増加し、原因は葉に産卵するデイゴヒメコバチであるとされてきた。しかし寄生蜂の虫こぶで大木が急激に枯死することには論理的な説明が無く、黒田らは生理学および病理学的観点での研究が必要と主張してきた。

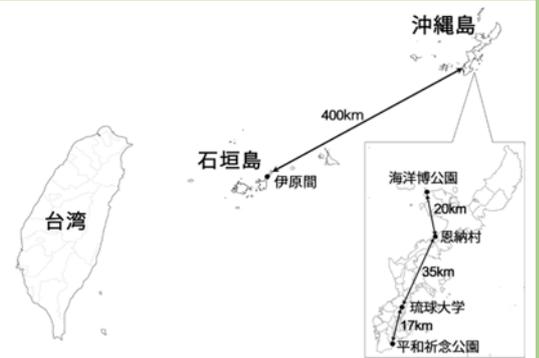
目的 1) デイゴ衰退の進行過程を生理学的に明らかにする。
2) 微生物の探索を行い、デイゴ衰退枯死の真の原因を解明する。



Erythrina 属種の開花 (オーストラリア)

実験概要

- (1) 沖縄島の4地点（平和祈念公園、琉球大学、恩納村、海洋博公園）と石垣島の1地点（伊原間）で、デイゴ衰退木の外観観察を行うとともに、伐採して幹内部の異常を調査した。
- (2) 衰退木のから組織片を採取し、無菌培養して微生物を探索した。また、樹幹組織の光学顕微鏡観察によって、樹幹内部の異常を観察した。
- (3) 高率で検出された菌をデイゴ苗木に接種し、病原性を確認すると共に、DNAの解析によって分類学的位置を検討した。



結果と考察

衰退木の特徴

デイゴ衰退木では着葉量の低下の後に、腐臭を伴う師部の壊死（軟腐症状）および樹皮の剥落を経て枯死する。樹幹内部には変色が認められ、その部位で通水が停止して枯死することが判明した。

特定の*Fusarium*属菌の検出

全調査地の被害木の変色部から2種類の菌が常に検出され、DNA解析によって*Fusarium solani* 種複合体に属することが判明した。この菌は「養菌性キクイムシ類」*と共生するグループ (Ambrosia *Fusarium* clade) に含まれる。近縁の菌にはアボカドや茶などの植物病原菌が多く存在する。

注 * Ambrosia beetle; 共生する菌類を食料として利用する。



落葉が進んだ被害木



被害木の木部変色と壊死



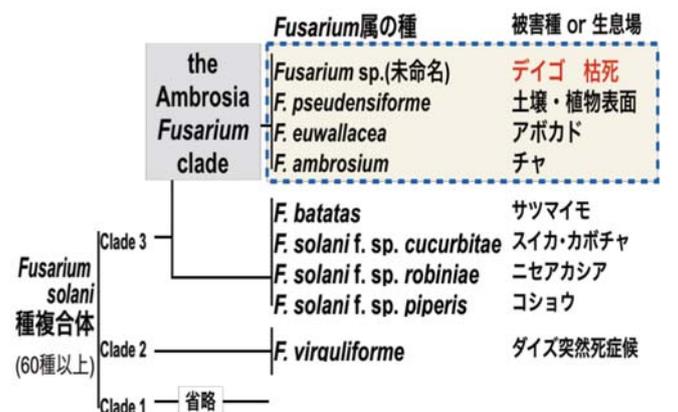
*Fusarium*属の病原菌 50 μm

病原性の確認

高率で検出された2菌株をデイゴの苗木に接種したところ、急激な落葉および師部の壊死を経て枯死した。枯死苗からは接種菌が再検出され、この2菌株はデイゴに対して病原性があると判明した。

結論と今後の展望

デイゴの衰退枯死は*Fusarium solani* 種複合体の菌による新病害であり、通説の「デイゴヒメコバチ寄生」は枯死原因でないことを解明した。この病原菌は海を隔てて400km離れた地点に分布しており、さらに広域の分布が推測される。今後、台湾および熱帯アジアでの被害と本菌との関係を調査する予定である。



DNA解析によるデイゴ病原菌の分類と近縁の病原菌類

研究論文

1. 木原健雄・村上翼・中馬いづみ・亀山統一・黒田慶子 (2016) デイゴ(*Erythrina variegata*)の軟腐症状および枯死要因の病理解剖学的研究. 樹木医学研究速報 20: 95-96
2. 木原健雄・高階空也・村上翼・平岡大輝・中馬いづみ・黒田慶子 (2017) デイゴ枯死被害における*Fusarium solani* species complex の病原性の検討. 樹木医学研究速報 21: 211-212
3. Kuroda, K., Chuma, I., Kihara, T., Murakami, T., Takashina, K., Hiraoka, D., Kameyama, N. (2017) First report of *Fusarium solani* species complex as a causal agent of *Erythrina variegata* decline and death after gall formation by *Quadrastichus erythrinae* on Okinawa Island, Japan. Journal of General Plant Pathology 83: 344-357
4. 黒田慶子・中馬いづみ・高階空也・亀山統一 (2018) デイゴ(*Erythrina variegata*)の枯死要因はデイゴヒメコバチ(*Quadrastichus erythrinae*)ではなく*Fusarium solani*種複合体に属する菌である. 森林防疫 67(5): 12-20
5. Takashina, K., Chuma, I., Kajimura, H., Kameyama, N., Goto, C., Kuroda, K. (2019) Pathogenicity and distribution of *Fusarium solani* isolates associated with *Erythrina* decline in Japan. Plant Disease (online), <https://doi.org/10.1094/PDIS-01-19-0044-RE>

学会発表

1. 黒田慶子・木原健雄・村上翼・中馬いづみ・亀山統一 (2016) 沖縄におけるデイゴ(*Erythrina variegata*)の軟腐症状および枯死要因の検討. 第127回日本森林学会
2. 木原健雄・高階空也・村上翼・平岡大輝・中馬いづみ・黒田慶子 (2017) デイゴ枯死被害における*Fusarium solani* species complex の病原性の検討. 第21回樹木医学会大会
3. 黒田慶子・木原健雄・中馬いづみ・村上翼・高階空也・平岡大輝・亀山統一 (2017) デイゴ(*Erythrina variegata*)衰退枯死の原因は*Fusarium solani*種複合体に属する糸状菌である. 平成29年度日本植物病理学会大会
4. Takashina, K., Kihara, T., Goto, C., Chuma, I., Kuroda, K. (2017) Functional anatomy of the *Erythrina variegata* decline after inoculation with a candidate pathogen belonging to *Fusarium solani* species complex. The 9th PRWAC & IAWS Meeting, Bali, Indonesia, August 2017.
5. Kuroda, K., Chuma, I., Takashina, K., Kihara, T., Murakami, T., Hiraoka, D., Kameyama, N. (2017) Causal agent of *Erythrina variegata* decline and mortality is not a gall wasp *Quadrastichus erythrinae* but a fungus belonging to *Fusarium solani* species complex. The 9th PRWAC & IAWS Meeting, Bali, Indonesia, August 2017.
6. 高階空也・黒田慶子・中馬いづみ・名田勝貴・後藤千明・亀山統一 (2017) デイゴ枯死に関与する*Fusarium solani* species complexの地理的分布. 第22回樹木医学会大会
7. 黒田慶子・後藤千明・高階空也・名田勝貴・中馬いづみ (2017) 沖縄島と石垣島のデイゴ(*Erythrina variegata*)衰退木から検出された*Fusarium*属菌の病原性の確認. 第22回樹木医学会大会
8. 黒田慶子・中馬いづみ・高階空也・亀山統一・梶村恒・名田勝貴・後藤千明 (2018) 沖縄のデイゴ衰退枯死に関わる*Fusarium*属菌の分布と病原性の検討. 第129回日本森林学会大会
9. 高階空也・中馬いづみ・亀山統一・黒田慶子 (2019) *Fusarium solani*種複合体に属する菌のデイゴへの病原性と沖縄県内の地理的分布. 平成31年度日本植物病理学会大会
10. 高階空也・中馬いづみ・亀山統一・梶村恒・黒田慶子 (2019) 沖縄島と石垣島のデイゴ衰退木から検出された病原性*Fusarium*属菌の遺伝的多様性. 第130回日本森林学会大会
11. 黒田慶子・石田真由子・岩川奈生・亀山統一・升屋勇人・梶村恒・遠藤力也 (2019) マメ科樹木デイゴの枯死に関わる病原性*Fusarium* spp. の地理的分布. 第24回樹木医学会大会

共同研究先 帯広畜産大学, 名古屋大学, 琉球大学, 森林総合研究所, 理化学研究所

研究費 JSPS科研費 JP15K14757, JP18KK0180, JP19H02994