令和4年度 地域貢献学術研究
『青島エリアのビロウならびにココスヤシ異常樹の病害虫診断と防除対策の検討』

安達 鉄矢・竹下 稔（宮崎大学農学部）

研究背景・目的

◀ビロウ

- 日本(沖縄)原産
- ヤシ科ビロウ属
- 掌状葉

◀ココスヤシ

- ブラジル原産
- ヤシ科ブテア属
- 羽状葉

■両種ともに県内で広く植栽されており重要な観光資源となっている
※青島はビロウの**自生地**としても知られる
■近年、宮崎市内で生育異常(樹冠の球状化や葉の黄化、枯死など)が認められるように…

本現象を引き起こしている原因の解明を目的に
調査を行った

研究アプローチ

<考えられた要因>

1. ファイトプラズマによる病害

ファイトプラズマは主にヨコバイによって媒介され、萎縮や葉の黄化といった症状を引き起こす

- 媒介・被害拡大の恐れ
- 治療法なし

➡ **生育異常樹の伐採が急がれる**

伐採＆植替え
コスト大

2. 生理障害

海外では、ホウ素欠乏症によるヤシ科植物での奇形が報告されている

※ビロウやココスヤシでの症状に関する情報は得られていない

- 伐採を急がなくてよい
- 症状の改善も見込まれる

➡ **管理方法(施肥内容)の見直し**

➢ 宮崎市内での発生状況を調査し、病害と生理障害の2つの側面から原因の究明を行った

発表内容

①宮崎市内における発生状況に関して

1) 運動公園・並木での現地調査

2) 過去の画像データに基づく調査

②病害(ファイトプラズマ)を対象とした遺伝子診断

③生理障害(ホウ素欠乏)に関する調査

1) 葉の元素分析

2) ホウ素剤の葉面散布

④まとめ・今後の課題

①宮崎市内における発生状況に関して

1) 運動公園・並木での現地調査(ビロウ)

萎縮

樹冠の球状化

枯死

正常	生育異常
	 ・矮化(小型化) ・黄化 ・先端部枯損

正常	生育異常
	 ・葉柄の湾曲 ・葉数増加

比較対象：正常樹

葉が展開しない

葉の先端が釣り針状に

①宮崎市内における発生状況に関して

1) 運動公園・並木での現地調査(ココスヤシ)

写真提供:みやざき公園協会

比較対象:正常樹

葉が展開しない

葉の先端が
ジグザグ状に折れる

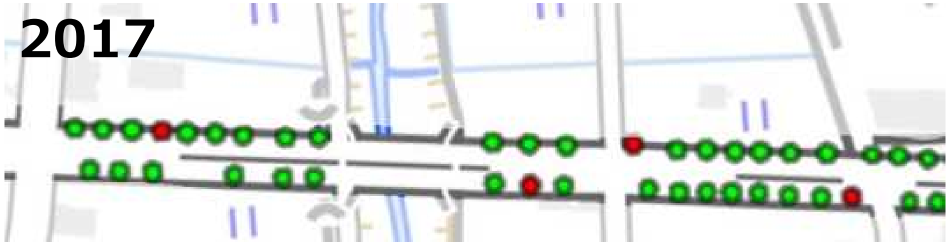
①宮崎市内における発生状況に関して

1)過去の画像データに基づく調査

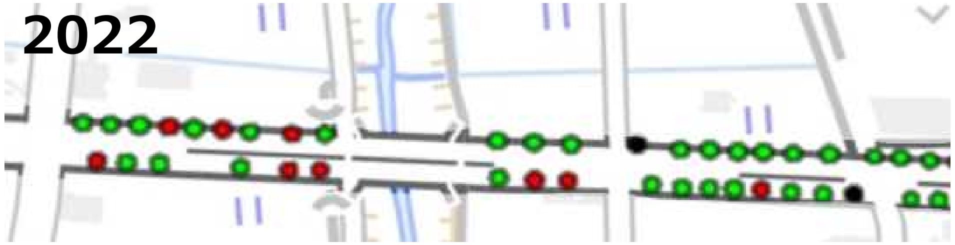
“ タイムマシン機能 “ を利用
いつからはじまったのか？どのように進行するのか？

異常樹多発ビロウ並木のGoogleストリートビューの過去画像を遡って調査を行った

2017



2022



:正常樹

:異常樹

:枯死

・発生は2017年以前から
・異常個体は年々増加
・約5年で枯死に至る

今後、異常・枯死個体の増加が懸念される

①宮崎市内における発生状況に関して

1)過去の画像データに基づく調査

ビロウに関して、症状は大きく分けて<u>4段階</u>に進行すると推察された

①上位葉の異常

- 先端が細く裂けない
- 展開しない

②樹冠の萎縮

- 葉の小型化

③樹冠の球状化

- 葉数の増加
- 葉柄が湾曲

③枯死

- 先端が釣り針状になる葉も見られる

②病害(ファイトプラズマ)を対象とした遺伝子診断

試料採取・DNA抽出 → PCR → RFLP → 塩基配列解析

＜試料採取＞

・ビロウ・ココスヤシの幹内部組織
・トラップされた昆虫の虫体

A

B

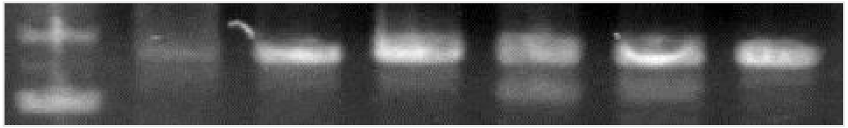
A：地上部1m付近に穴をあけ，幹内部組織を回収
B：樹冠に設置した黄色粘着板(トラップ)

＜核酸抽出＞

・抽出キットを用いて抽出

＜PCR＞

Primer sets : P1/P7 ⇒SN910601/SN910502



M:10kb DNA ladder　Lane 1～5: ビロウ(幹)
P:ファイトプラズマ感染ポインセチア

primer	seqence(5'-3')	reference
P1	AAGAGTTTGATCCTGGCTCAGGATT	Deng and Hiruki 1991
P7	CGTCCTTCATCGGCTCTT	Smart et al. 1996
SN910601	GTTTGATCCTGGCTCAGGATT	Namba et al., 1993
SN910502	AACCCCGAGAACGTATTCACC	

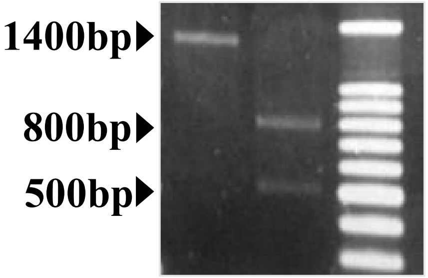
Nested PCRにより予想された長さの増幅産物を得た

②病害(ファイトプラズマ)を対象とした遺伝子診断

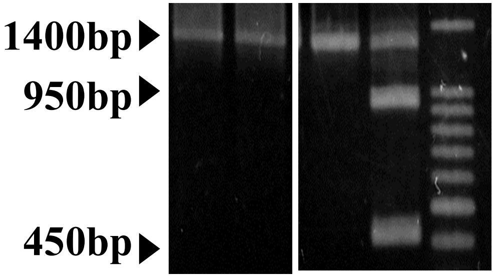
試料採取・DNA抽出 → PCR → RFLP → 塩基配列解析

<RFLP解析 (*Sca* Ⅰ)>

ポジティブコントロール



ビロウ



ポジコンとは異なる長さの断片が得られた

<塩基配列解析>

- 一部の塩基配列を決定後，BLASTn検索

AACGACTTCTAATACTGGATATGACTGCCGGCCGCATGGTCTGGTGGTGGA
AAAACTGCTTGGTTGGTGATAGA...

土壌・植物中に存在する
微生物の配列と高い相同性

▼

Nested PCRで得られた増幅産物は
環境中の微生物由来

ファイトプラズマ感染は認められず、伐採を急ぐ必要はないと判断された

③生理障害(ホウ素欠乏)に関する調査

1)葉の元素分析

＜試料＞

・ビロウの新生展開葉

＜硝酸分解＞

・濃硝酸を用い試料を分解し分析溶液を得た

⇒ICPによる元素分析を実施

ビロウ(葉)　元素含有量

	(μg/g)								(mg/g)			
元素	B	Na	Al	Mn	Fe	Ni	Cu	Zn	Mg	P	K	Ca
健全個体(平均)	20.57	245.98	8.33	213.95	37.73	1.95	4.50	12.25	1.30	0.83	4.62	2.79
異常個体(〃)	10.86	552.81	30.38	286.22	63.70	1.84	2.33	10.73	1.43	0.60	5.10	4.87

＜健全個体と異常個体の元素含有量比較＞

異常個体で含量高い：Na, Al, Fe, Ca

〃　　　低い：B, Cu

海外の文献情報では・・・

他のヤシ科植物において、
上図(A, B)のような症状が
ホウ素欠乏の症状として報告されている

元素含有量と既報の症状から、ホウ素欠乏症が疑われた

③生理障害(ホウ素欠乏)に関する調査

2) ホウ素剤の葉面散布

＜散布対象＞

・激しい症状が認められるビロウ2個体

＜散布方法＞

・ホウ素供給葉面散布資材(B作, 雪印種苗)

・250倍希釈(約25Lずつ)樹冠全体に散布

＜効果の検証＞

・展開葉の色や形状を定期的に観察

・散布後の新しい展開葉を採取し元素分析を実施

⇒**散布前後での比較**

↓高所作業車から作業をする様子

散布前

►

散布後

ビロウは生育スピードが遅く、効果については検証中である

④まとめ・今後の課題

本研究の成果

- ✓ ファイトプラズマは検出されず、伐採を急ぐ必要はないことが明らかになった
- ✓ 生育異常の原因は**養分欠乏**(主にホウ素)であると考えられた

今後の課題 （宮崎県の南国らしい景観を維持するために…）

◆ 半年に一度程度の施肥

ペレット状の堆肥(においの少ないもの)など

を施用し、微量要素を供給

欠乏症を予防

◆ 早めの対処

症状に関する情報共有を行い、

生育異常樹を把握

初期症状の段階で発見・追肥

重症化の予防