

匂いで識別？カビゴケの不思議な生態

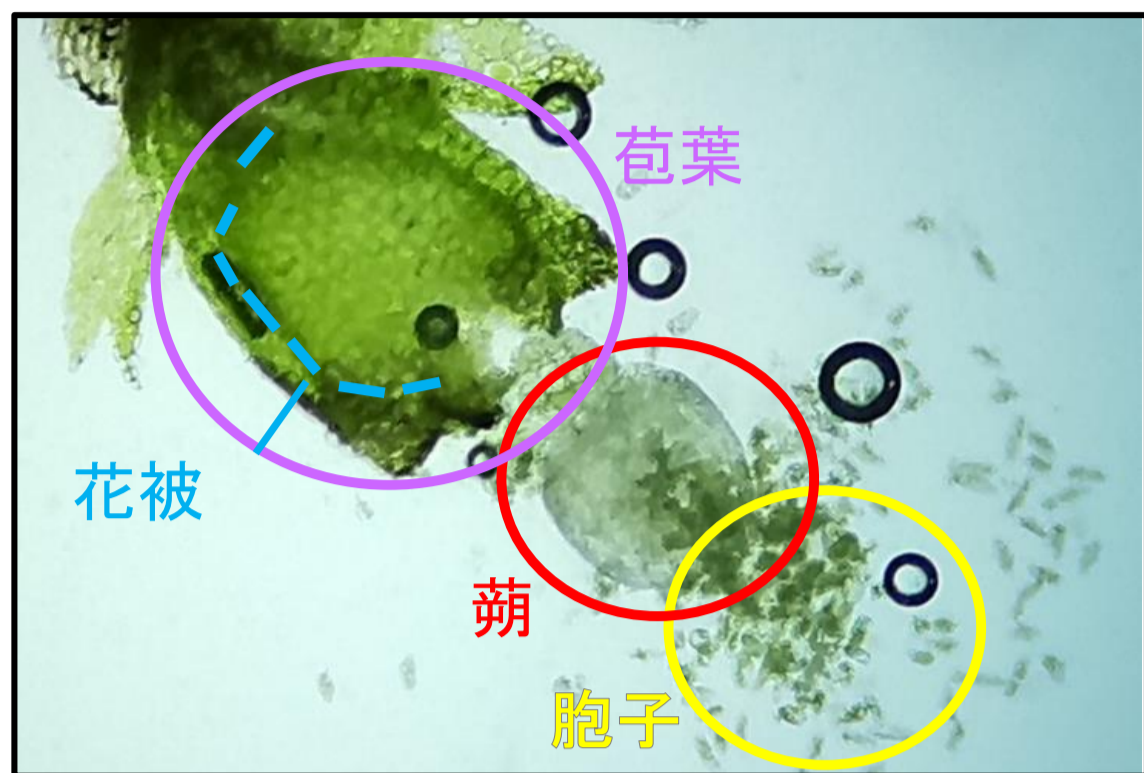
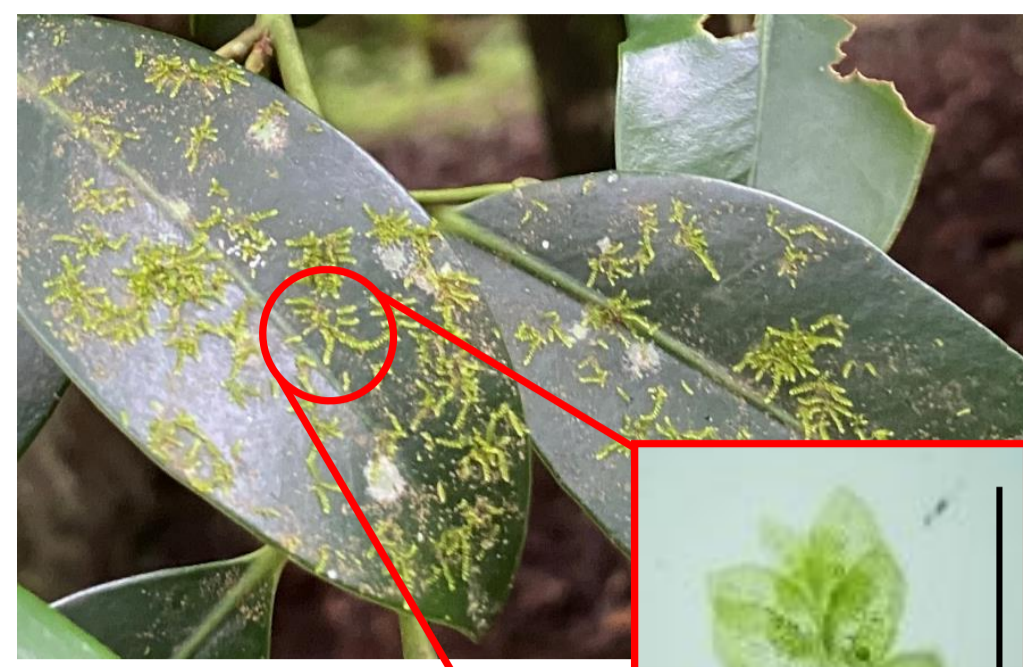
鹿児島県立国分高等学校 理数科 3年 生物班

研究動機

- 霧島市横川町の木浦権現には湧水があり、多くのコケが生育している。そこで**準絶滅危惧種**のカビゴケを発見した。
- カビゴケは至るところに高密度に生育しており、触ると**独特な匂い**がした。
- 他の植物にはない特徴を持つカビゴケに興味をもち、研究を開始した。

カビゴケ *Leptolejeunea elliptica* とは

- クサリゴケ科の**葉上苔**(ようじょうごけ)。
- 太平洋側の渓谷等の常緑樹林で**生葉上**で生育。
- 本州(福島以南)~琉球、世界では**熱帯**、**亜熱帯**。
- 環境省RDBでは、**準絶滅危惧種**に指定。
- 独特な匂い**がある。
(日本の野生植物 コケより)



カビゴケ (60倍)

花被と蒴(さく)について

- 花被**: 蒴を保護する袋
- 蒴**: 胞子を作る器官
葉緑体を持たない

屋久島の多様な葉上苔

屋久島には多くの葉上ゴケが生息しているがカビゴケのみが独特な匂いを発する。



主要調査地

鹿児島県霧島市横川町 上ノの木浦権現(赤丸)で調査を行った。



研究目的

- カビゴケの**分布**、**生態**、**生育条件**を調べる。
- カビゴケが**匂い**を**発する理由**を明らかにする。

研究1 鹿児島県内のカビゴケの分布調査

【研究方法】

- 滝や湧水等、気温や湿度が一定な鹿児島県内の**50か所**を調査。
- 現地指で押し匂いを確認し、カビゴケと特定した。

【結果】

- カビゴケの生育が確認されたのは、50か所中**26か所**。
- 26か所中、湧水、滝周辺が19か所、その他の場所が7か所であった。
- 薩摩半島南部**では**16か所**で調査を行ったが、多くの場所で確認できず、確認できたのは**わずか4か所**であった。
- 屋久島北部**では確認できず、中南部の山岳地帯で**局地的**に生息が確認された。

【考察】

- カビゴケは屋久島も含めて県内に広く分布することが分かったが、薩摩半島南部では発見できない地域があった。

【今後の課題】

- 調査不足の地域の補足調査を行う。
- 発見できない地域の調査地点を増やす。

【研究4 との総合考察】

屋久島北部と薩摩半島南部でカビゴケが見つからない件

➡ 最も新しい7300年前の**幸屋火砕流**により、県内のカビゴケの多くが死滅。いまだに分布が**回復していない**のではないかと推察。

研究2 カビゴケが付着していた植物

【研究方法】

- 木浦権現と屋久島でカビゴケの付着していた植物を同定した。
- 木浦権現での植物の同定には、**アプリ(PictureThis)**を使用し、後日専門家(寺田仁志氏)に写真で確認していただいた。
- 屋久島では寺田仁志氏に同定をサポートしていただいた。

【結果】

1) 木浦権現(2020年12月~2021年9月)

		落葉		常緑	
名前	科名	名前	科名	名前	科名
アオキ	ガリア(アオキ)	サザンカ	ツバキ	ヌスビトハギ	マメ
アオノクマタケラン	ショウガ	サツマイナモリ	アカネ	ネズミモチ	モクセイ
アオミズ	イラクサ	サルトリイバラ	サルトリイバラ	ハナショウガ	ショウガ
アカメガシワ	トウダイグサ	シキミ	マツブサ	ヒラギカシ	バラ
アラカシ	ブナ	シナフジ	マメ	ヒトツバ	ウラボウシ
アリドオシ	アカネ	ジュズサンゴ	ヤマゴボウ	ヒメアリドオシ	アカネ
イズセンリョウ	ヤブコウジ	シュスラン	シュスラン	ヒメシダ	ヒメシダ
イヌビワ	クワ	シュンラン	ラン	ヒメタイサンボク	モクレン
イヌマキ	マキ	シラタマカズラ	アカネ	フユイチゴ	バラ
イノデ	オシダ	シロダモ	クスノキ	ベニシダ	オシダ
イワガネゼンマイ	ホウライシダ	シロバイ	ハイノキ	ホソバカナワラビ	オシダ
ウラギンツルグミ	グミ	スダジイ	ブナ	マメツタ	ウラボウシ
ウワバミソウ	イラクサ	センリョウ	センリョウ	ミズヒキ	タデ
オオキノジョ	キジノオシダ	タカサゴジイ	ブナ	ミズバイ	ハイノキ
オモト	キジカクシ	チヂミザサ	イネ	ミヤマシキミ	ミカン
カナワラビ	オシダ	ツクシヒトツバテンナンショウ	サトイモ	モミ	マツ
キジョラン	ガガイモ	ツクシマムシグサ	サトイモ	ヤブツバキ	ツバキ
コアカソ	イラクサ	ツクシバネガシ	ブナ	ヤブニッケイ	クスノキ
コクラシ	ラン	トキワガマズミ	スイカズラ	ヤブショウガ	ツククサ
コバノエゾシノゴケ	シノゴケ	トウネズミモチ	モクセイ	ヤマビワ	アワブキ
コバノカナワラビ	オシダ	ナワシログミ	グミ	リンボク	バラ
サカキ	モッコク	ナンテン	メギ	ルリミノキ	アカネ

木浦権現で付着が確認された植物は**66種**

2) 屋久島 屋久杉ランド周辺、淀川登山口周辺 (2021年10月16日,30日)

名前	科名
スギ(ヤクスギ)	スギ
ホウロクイチゴ	バラ
ヒサカキ	モッコク
サカキ	モッコク
ノリウツギ	アジサイ
シキミ	マツブサ
サクラツツジ	ツツジ



スギ(スギ科)



ノリウツギ(アジサイ科)

ホウロクイチゴ(バラ科)

屋久島で付着が確認された植物は**7種**

【考察】



カビゴケは**常緑**・**落葉**を問わず、**被子植物**・**裸子植物**・**シダ植物**・**コケ植物**も問わず、何にでも付着する。

研究3 カビゴケの生態

①カビゴケは寄生か着生か

【研究方法】
・カビゴケトラップを地面と平行に6カ所に設置し、12月末に設置以降、毎月末に観察を行った。



②各時期のカビゴケの観察

【研究方法】
・毎月末に同じ枝を目視や顕微鏡で観察し成長の様子を調べた。
・学校で胞子の観察を顕微鏡を用いて行った。

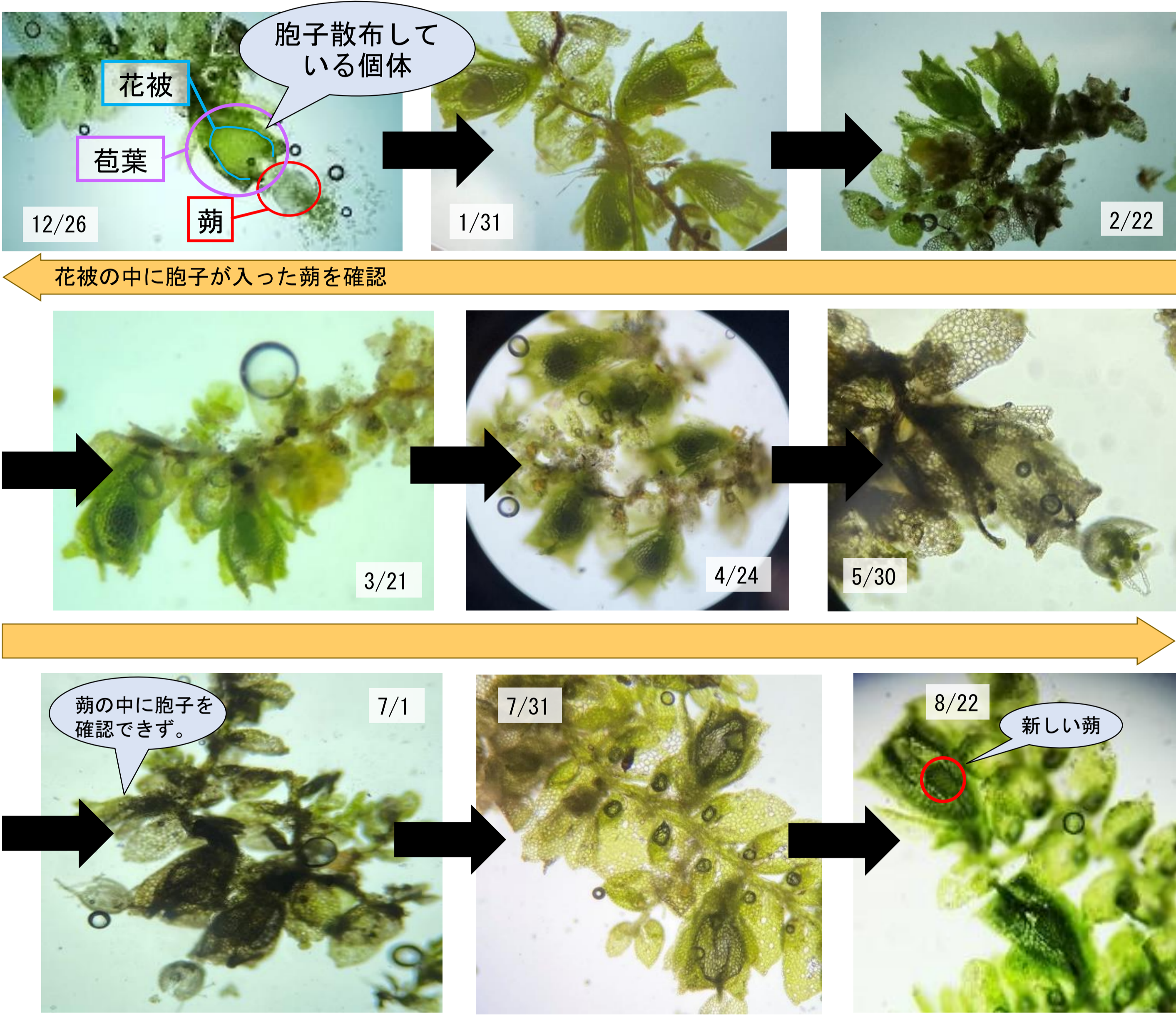
【結果①】
カビゴケトラップ
7月3日撮影



・全ての板にカビゴケが付着していた。 ・設置後約5か月で確認された。

【考察】 ・寄生ではなく着生(乗っているだけ) ・生育には材質や色は無関係。

【結果②】 各時期のカビゴケの観察

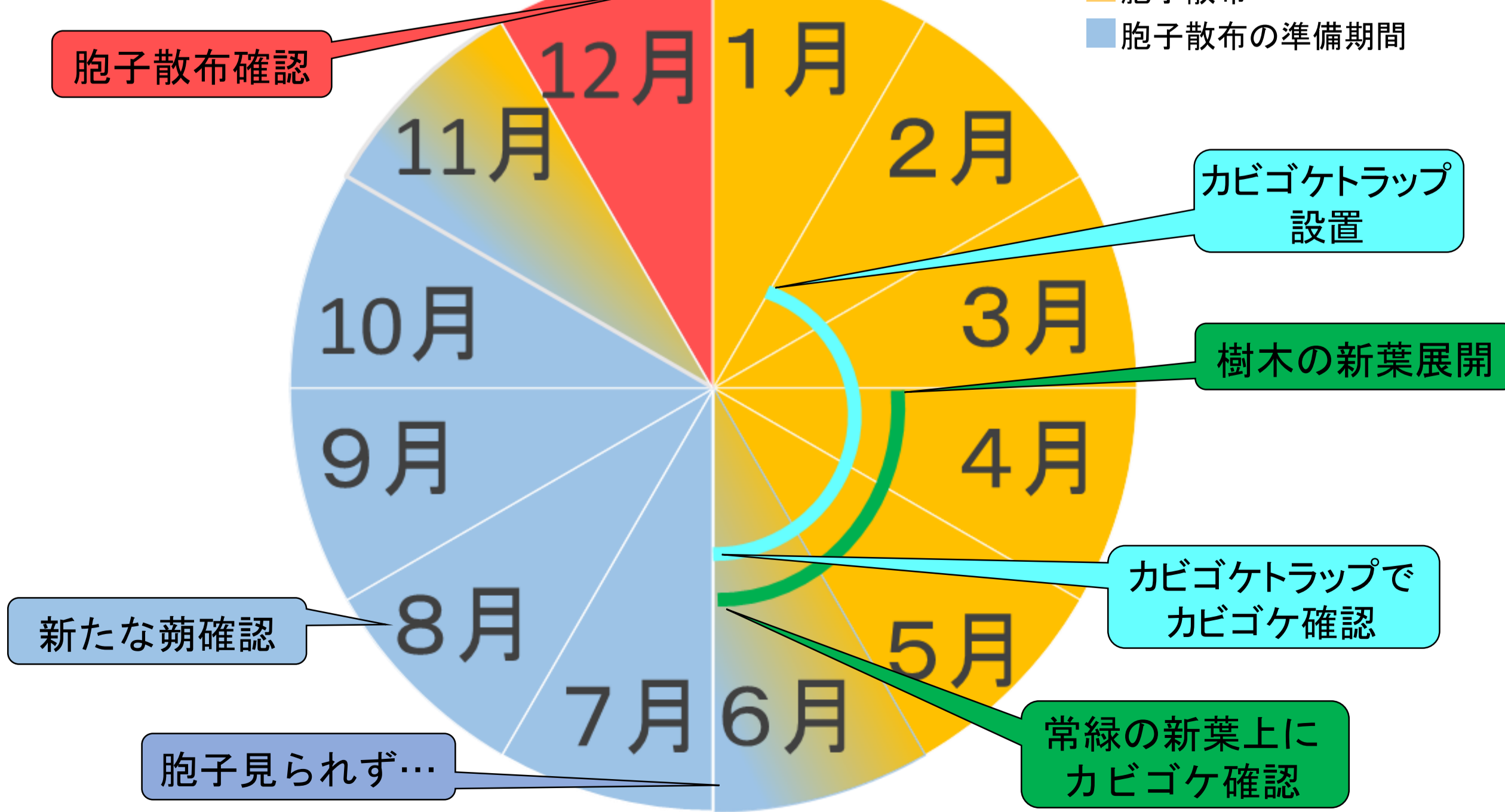


・12月末～5月末にかけて蒴の中に胞子を確認できた。
・8月には新たな蒴が確認された。



・4月に展開した新葉上に7月上旬にカビゴケの小さな株が確認された。

カビゴケの1年



【考察】 ・カビゴケの胞子の散布は12月末～6月頃まで起こる。
・生育適期なら胞子付着後約3か月で目に見えるサイズに成長する。
・7月末には新たな胞子散布の準備が開始される。

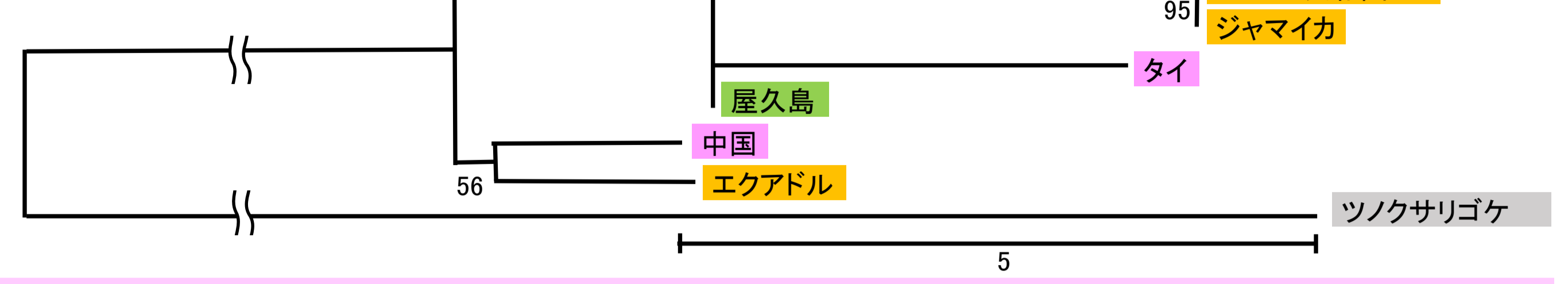
研究4 カビゴケのDNA解析

【研究方法】

・26SリボソームRNA領域の解析を(株)生物技研に依頼し、その塩基配列をもとにMEGAを用いて系統樹を作成した。

【結果】

・鹿児島県本土産は変異の幅が極めて小さかった。
・屋久島産は県本土産に比べて変異の幅が大きかった(遺伝的多様性が高い)。
・屋久島には極めて大きな変異を持つ個体があった。



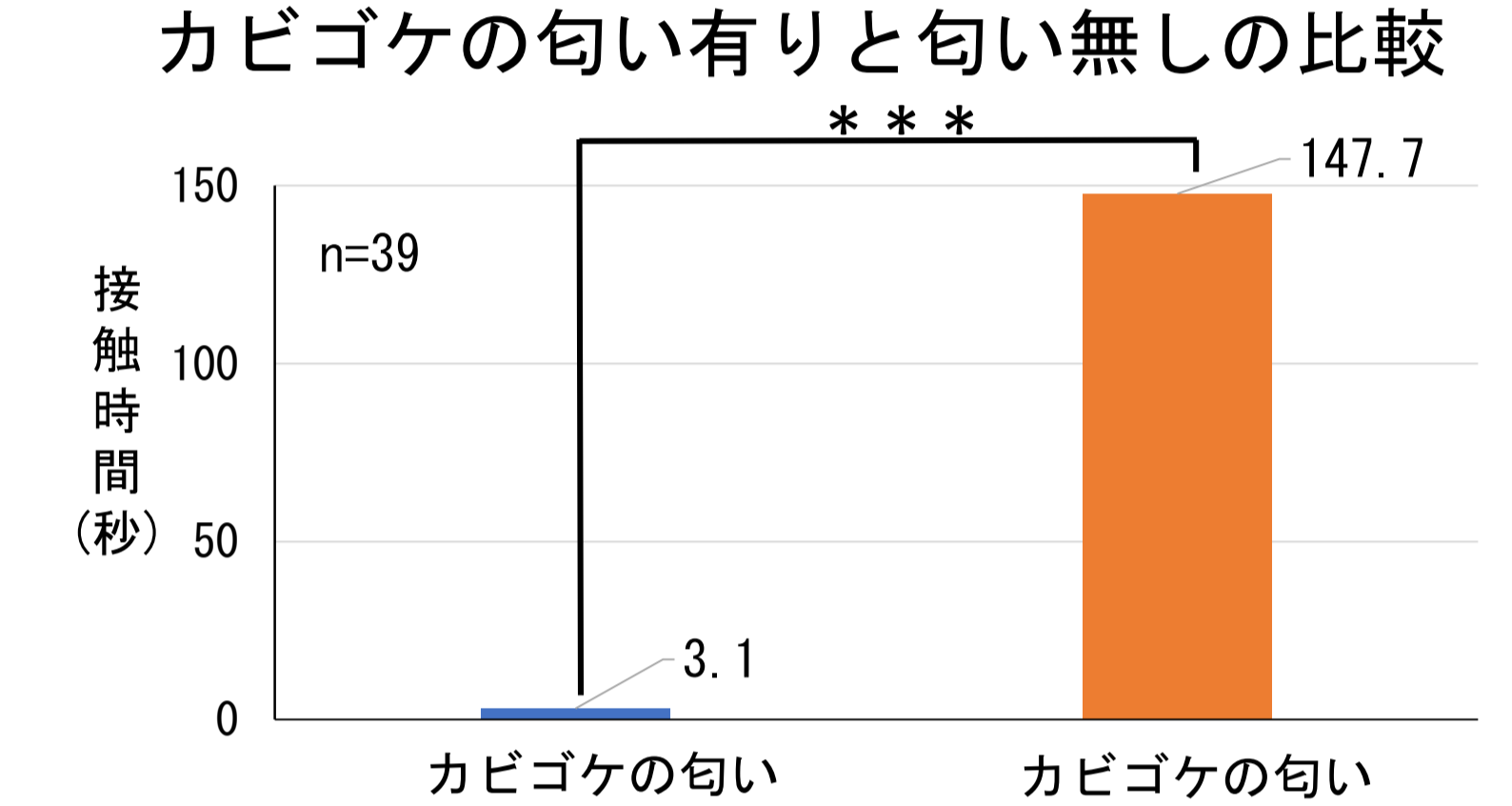
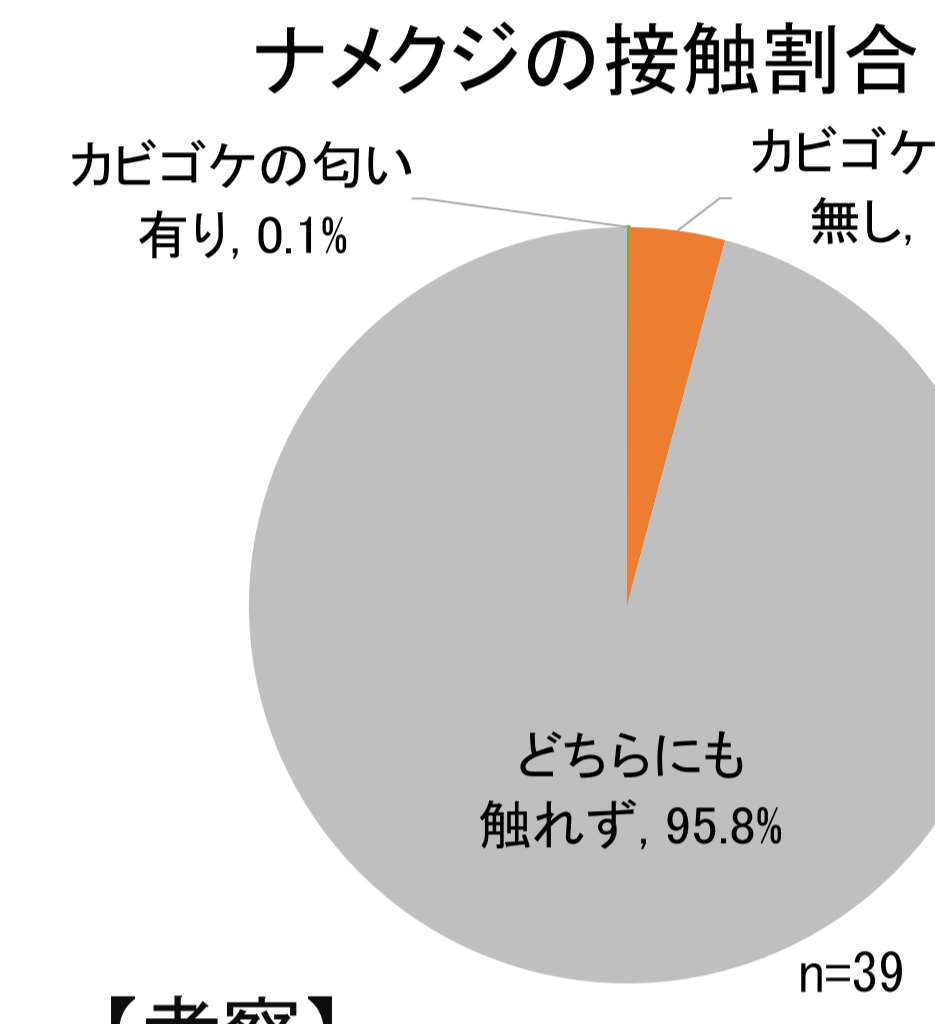
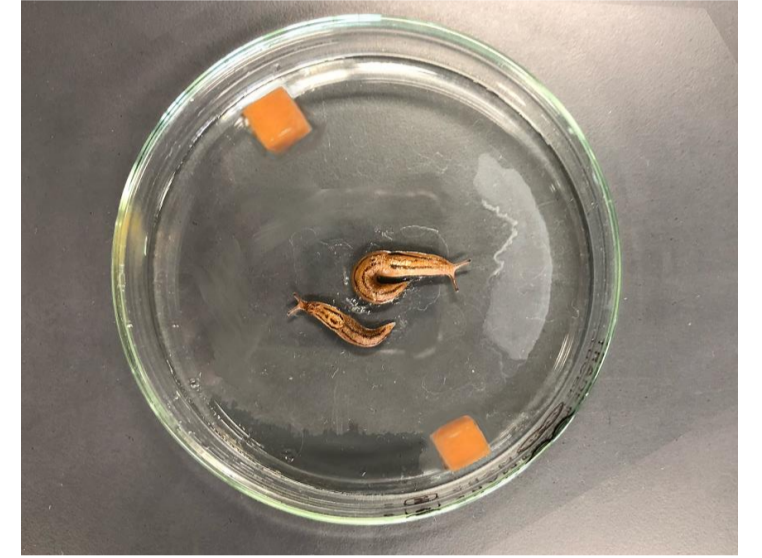
【考察】

・九州南部は度重なる火砕流に見舞われている。鹿児島県本土のカビゴケはそのたびに死滅し、その後北方から短期間で分布を広げたと考えられる。一方屋久島では火砕流を生き延び、古くからの変異が保存されていると考えられる。またカビゴケには別種としてもよいほどの大きな変異を持つものが存在し、屋久島にはそのうちの1つが分布する。

研究5 カビゴケの匂いの理由

【研究方法】

・葉上のコケを食べる可能性のある生物としてナメクジを選定。
・カビゴケ付きの葉をこすりつけたニンジン、カビゴケ無しの葉をこすりつけたニンジン、ナメクジ2匹をシャーレに入れ、1分毎にナメクジの位置を記録し、計1時間行った。

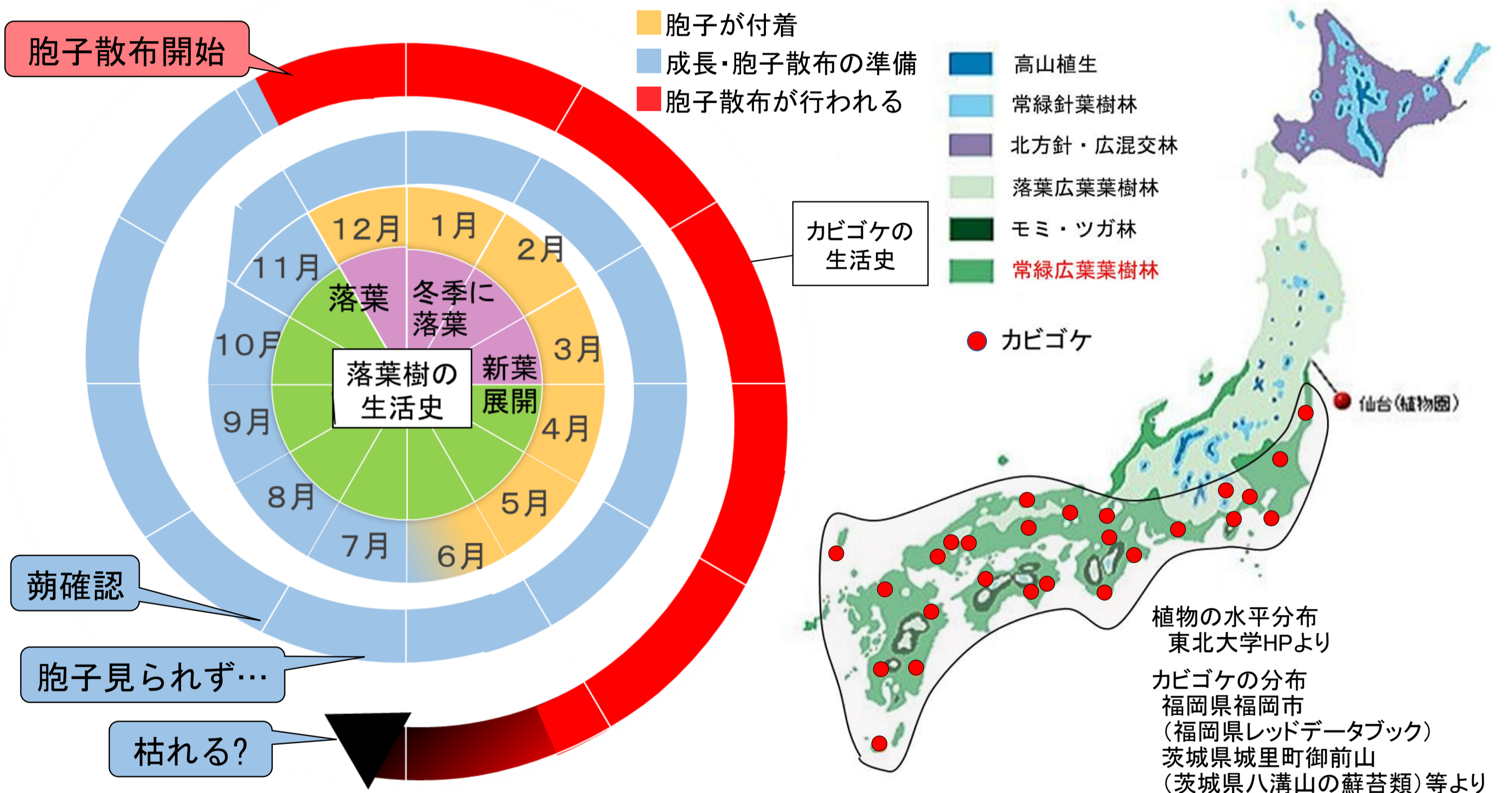


【考察】

・カビゴケの匂い有りのニンジンは匂い無しのニンジンより有意に接触時間が短かった(X²検定p<0.0001)。

カビゴケの匂いは、食植者からの食害を防ぐ役割(忌避効果)があると考えられる。

総合考察 カビゴケの植物への依存性



落葉樹に付着した場合、胞子散布を行う前に着生している葉が落ちてしまう
→生活史をつなぐことができない

日本におけるカビゴケの分布と照葉樹林の分布が重なる
→常緑の照葉樹林に依存?

研究のまとめ

- ・カビゴケは鹿児島県内県内30カ所で確認された。
- ・カビゴケは、葉の上に乗っている着生植物である。
- ・胞子の散布は6月頃まで起こり、7月末から8月末にかけて新しい胞子が作られる。
- ・カビゴケは胞子付着後約3か月あれば目に見えるサイズに成長する。
- ・カビゴケの匂いは食植者に食べられることを防ぐ役割をしていると考えられた。

今後の課題

- ・学校で栽培に挑戦することで、カビゴケの詳細な生育環境を明らかにする。
- ・カビゴケが匂いの忌避効果について他の食植者を用いて実験を行う。
- ・DNA解析をもとに種分化や分布拡大の方向、幸屋火砕流との関りについて考察を深める。

今後の展望

- ・カビゴケの匂い成分を害虫に対する忌避剤として利用できないか。
- ・カビゴケの匂い成分の遺伝子を特定し、遺伝子組み換え技術を用いて作物に組み込むことで農業を減らし、環境問題の解決に繋がらないか。

謝辞 下記の方々にご協力いただいた。厚く御礼申し上げます。

- ・霧島市在住の井上氏(研究フィールドの提供)、霧島市役所の黒木氏(土地所有者との仲介)
- ・文化庁文化財部調査員の寺田仁志氏(植物の同定)、高知大学の片桐知之氏(コケ全般の指導)

参考文献

- ・京都府レッドデータブック2015 ・岩月善之助(2007)日本の野生植物 コケ
- ・Kazutoshi, S. et al. (2020) Characteristic Odor of the Japanese Liverwort (*Leptolejeunea elliptica*)
- ・下司信夫(2009)屋久島を覆った約7300年前の幸屋火砕流堆積物の流動・堆積機構
- ・Bechteler et. Al. (2016) Geographical structure, narrow species ranges, and Cenozoic diversification in a pantropical clade of epiphyllous leafy liverworts