

# 市街地の路傍に生育するシダ植物 リュウキュウイノモトソウの気候変動指標化に関する研究

村上 健太郎 (北海道教育大学(函館校)教育学部)  
森本 幸裕 (京都学園大学バイオ環境学部)

## 1. はじめに

### 1-1. 背景

地球規模の気候変動によって、動植物の分布変化が起こっている (Parmesan & Yohe, 2003)。日本国内においても、既に気候変動が及ぼす生物相への具体的な影響が複数報告されており、その変化予測に関する研究が進められている (Ogawa-Onishi & Berry, 2013)。シダ類のマクロ的な自然分布域は、ほとんど気温のみで決まっている (佐藤・酒井, 1978) ため、気候変動指標として有望であるが、あまり研究されていない。

### 1-2. 研究目的

九州南部を北限としているリュウキュウイノモトソウ (*Pteris ryukyuensis* Tagawa) (写真1 ●) を対象に気候との関連を検討して潜在生育地モデルを作成し、温暖化による予測を行い、気候変動指標としての有効性について検討した。リュウキュウイノモトソウを選んだ理由は、市街地に見られ、目につきやすく、シダ植物の中では、見分けることが比較的容易であることなどによる。



●写真1 リュウキュウイノモトソウ

## 2. 方法と材料

調査地域:九州～沖縄地方

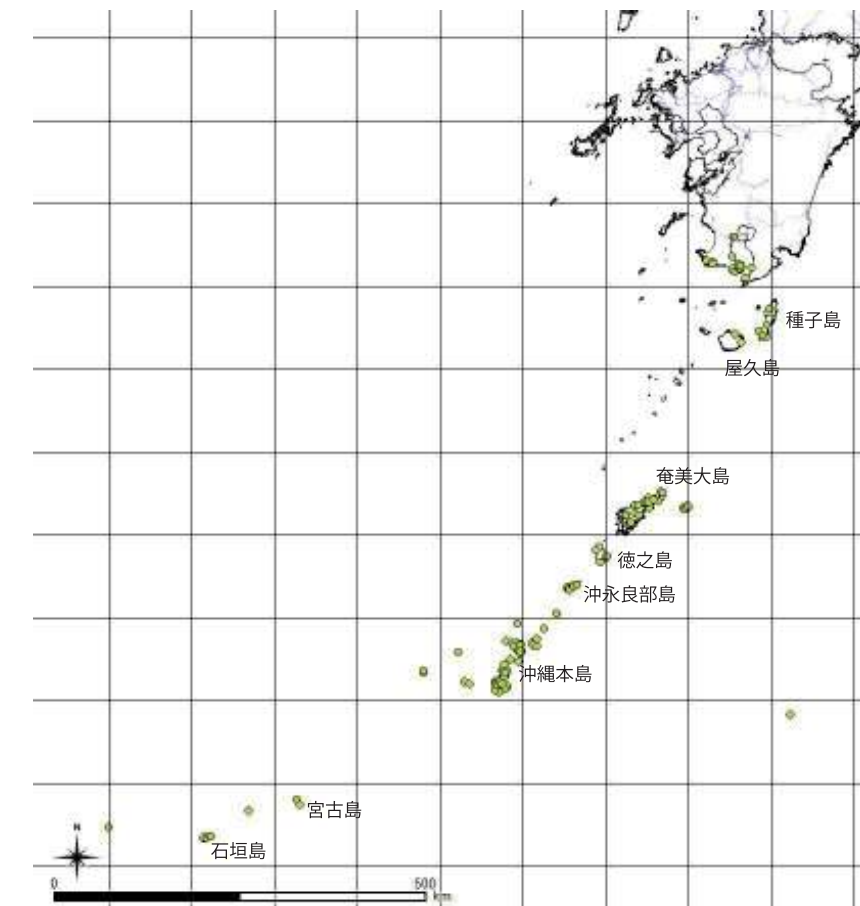
分布データ:リュウキュウイノモトソウの分布データ(図2 ●)はサイエンスミュージアムネット(国立科学博物館, 2014)や2015～2017年にかけて行った現地調査(市街地を対象としたシダ植物の調査)から得た(270件のデータがあったが重複を統合して122箇所)。

現在気候値: 平年値メッシュデータ。暖かさの指数 (*WI*)、寒さの指数 (*CI*)、春季降水量 (*Prsp*)、夏季降水量 (*Prsm*)、秋季降水量 (*Prat*)、冬季降水量 (*Prwi*)、乾湿係数 (*HA*)

将来気候値: 気象庁(2013)に掲載されている気温及び降水量の将来予測データ。2076～2095年予測。

統計ソフト: JMP11 (決定木によってリュウキュウイノモトソウの在不在を説明する気候因子を特定)

GISソフト: QGIS ver.2.18 (決定木によって描かれる現在および将来の潜在的な分布域を地図化)



●図2 リュウキュウイノモトソウの産地。文献、標本記録及び現地調査による。

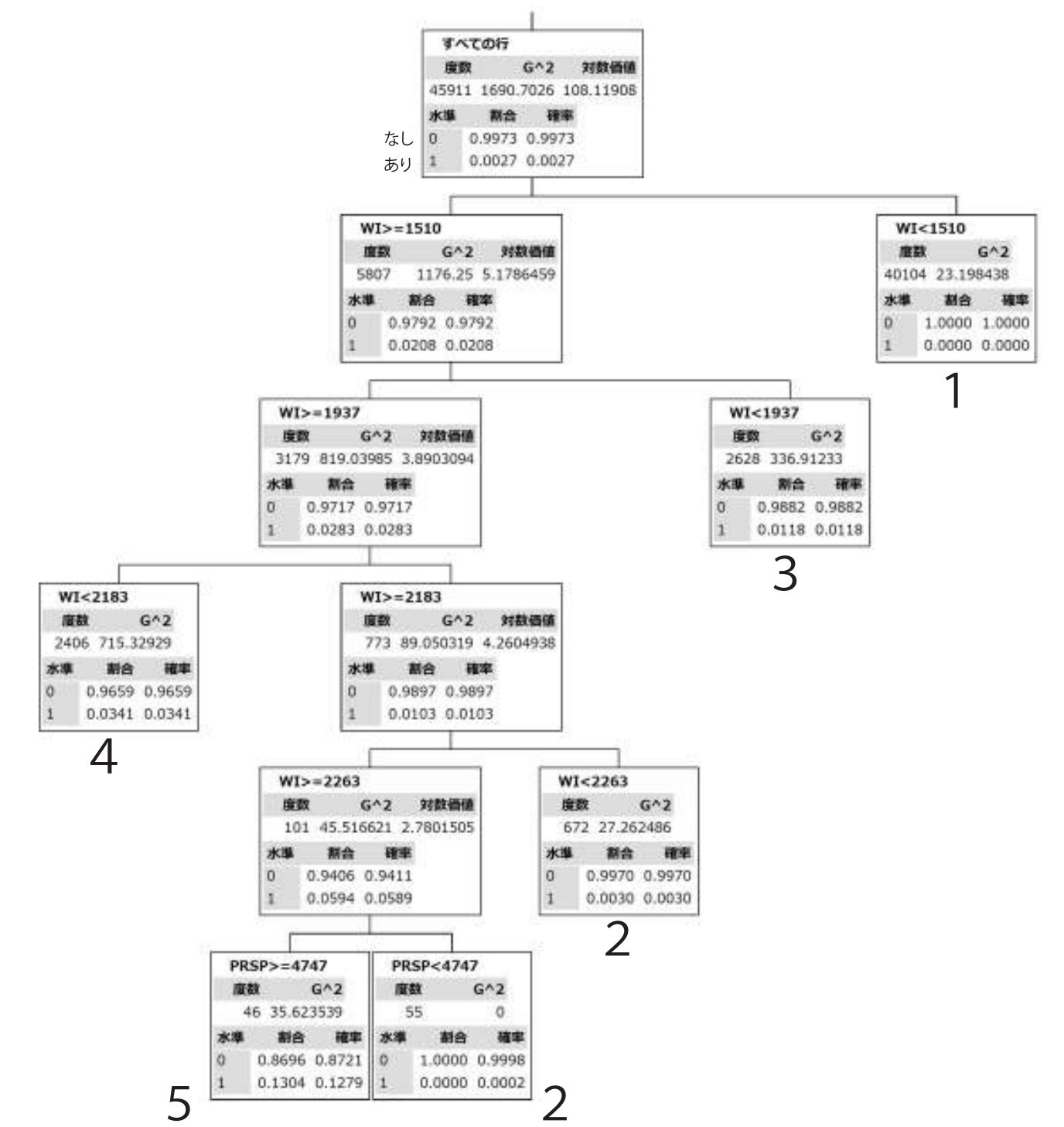
## 3. 結果

### 3-1. リュウキュウイノモトソウの分布に影響する要因

分岐の最小サイズを46とし、k分割交差検証法(k=5)を用いて決定木分析を行った結果、*WI*及び*Prsp*の2変数を用いた決定木モデル(5回分岐)が最適モデルとして作成された(図3 ●)。決定木における独立変数の累積寄与率は*WI*が98.1%でほぼ気温のみによって説明された(表1 ●)。

### 3-2. 潜在生育地マップとその将来変化予測

図3の最終ノード1～5をもとに、リュウキュウイノモトソウの潜在生育確率をマップ化した(図4 ●)。九州本島は、現在気候値において鹿児島県南部を除き、ほぼ全域が分布不可範囲(1)と予測され、現在の産地データにほぼ合致した。また、全体で87.4%が分布不可(1)と予測されたが、その範囲は、2076～2095年には34.2%に減少し、リュウキュウイノモトソウが九州地方の平野部全体に広がること予測された(図4 ●、表2 ●)。



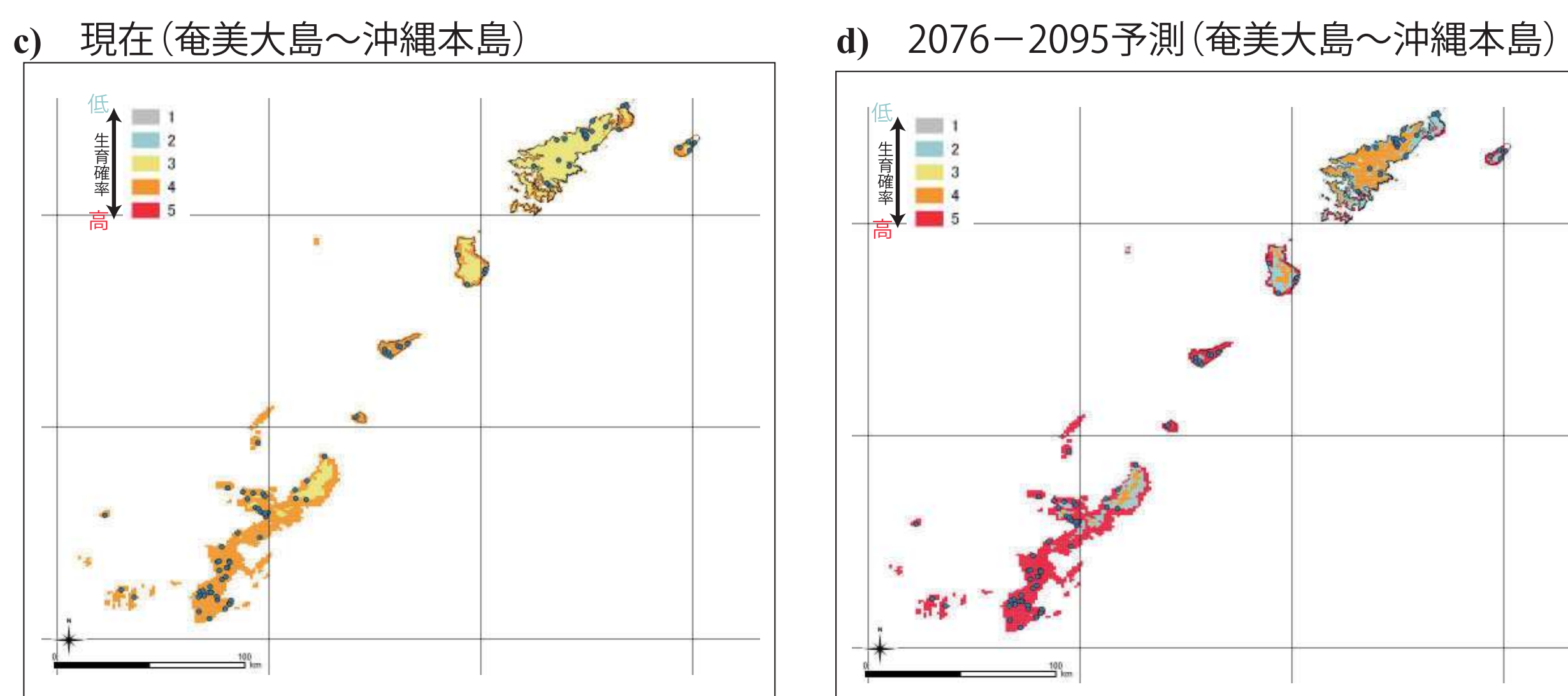
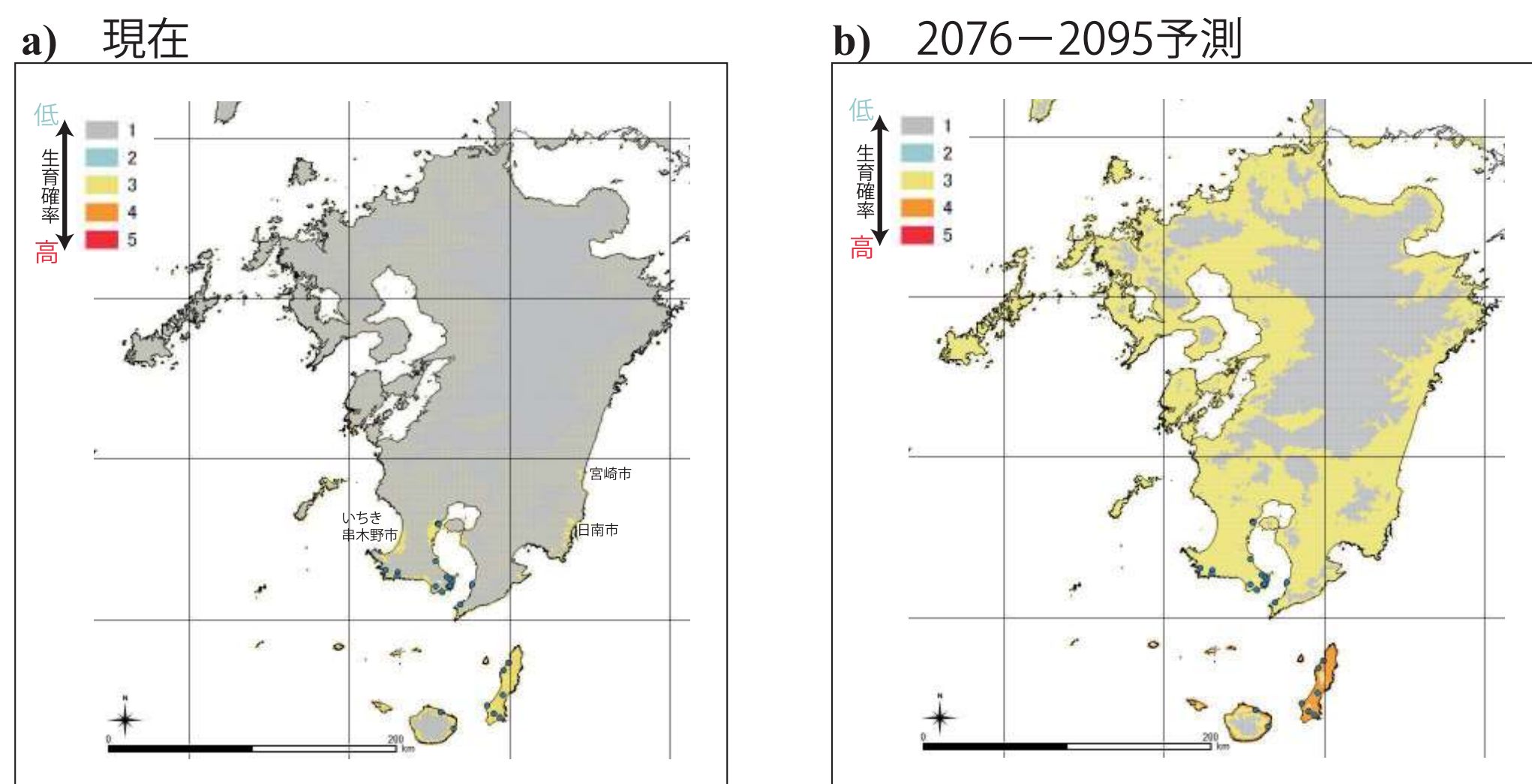
●図3 リュウキュウイノモトソウの在/不在(1/0)を従属変数とした決定木モデル( $G^2$ は尤度比カイ2乗値;対数値は $-\log_{10}$ (調整済みp値) )

●表1 決定木(図3)における説明変数の累積寄与率、 $G^2$ は尤度比カイ2乗統計量

変数	分岐数	$G^2$	割合 (%)
<i>WI</i>	4	542.5	98.1
<i>Prsp</i>	1	10.5	1.9

●表2 現在気候値と将来気候値のセル数の変化(カテゴリー1～5は図3の決定木モデルの最終ノード1～5に対応)

	生育確率 (%)	現在気候		将来気候	
		1981-2010 (%)	2076-2095 (%)	1981-2010 (%)	2076-2095 (%)
1	0.0	40104	87.4	15697	34.2
2	0.1～0.3	727	1.6	976	2.1
3	1.2	2628	5.7	25349	55.2
4	3.4	2406	5.2	1266	2.8
5	13.0	46	0.1	2623	5.7



●図4 決定木モデル(図3)から描かれたリュウキュウイノモトソウの潜在生育地マップ (a)及びc): 現在気候値; b)及びd): 将来気候値

## 4. 考察

- ・ほぼ気温のみによって分布が説明されるリュウキュウイノモトソウは気候変動指標として有効であろう。
- ・自生地の北限付近におけるリュウキュウイノモトソウの分布を今のうちに、詳細に調べておく必要がある。また、継続的にモニタリングすべき。

## 5. 引用文献

Parmesan, C. and Yohe, G. (2003) A globally coherent fingerprint of climate change impacts across natural systems. *Nature*, No. 421, pp. 37-42.  
Ogawa-Onishi, Y. and Berry, P. M. (2013) Ecological impacts of climate change in Japan: The importance of integrating local and international publications. *Biological Conservation*, No. 157, pp. 361-371.  
佐藤利幸・酒井昭(1978)日本産シダ植物の分布の類型化と特徴, 低温科学植物誌, No. 35, pp. 45-53.  
国立科学博物館(2014)サイエンスミュージアムネット <<http://science-net.kahaku.go.jp/>>(2016. 12.13参照)  
気象庁(2013)地球温暖化予測情報第8巻 IPCC温室効果ガス排出シナリオA1Bを用いた非静力学地域気候モデルによる日本の気候変化予測, 大蔵省印刷局, 東京。