

千葉県における希少植物の分布と環境要因の関係

牛腸剛己 富田瑞樹 原慶太郎

Relationship between distribution of rare plants and environmental factors in Chiba prefecture

Takemi GOCHO, Mizuki TOMITA and Keitarou HARA

Abstract This research was designed to elucidate the relationships among distribution of endangered plant species and various environmental factors. The plant species were chosen from the prefecture Red Data Book, and distribution data (present/not-present) was based on 1km x 1km mesh data produced by the prefectural natural history museum ($n=5154$). The environmental factors analyzed included quantitative mesh on climate and altitude and slope inclination produced by the Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism. The results identified species that were distributed only in the northern or southern sections of the prefecture, species that are limited in distribution by climatic factors, and species that are distributed throughout the prefecture.

Keywords RDB 種(Red Data Book species), 温量指数(warmth index), 生育形(growth form), 緯度(latitude)

1. はじめに

生物多様性の保全が環境問題の重要な課題として認識され、平成 19 年に第三次生物多様性戦略が制定された。千葉県においても平成 20 年に生物多様性ちば県戦略を策定され、生物多様性の保全に努めている。国連の気候変動に関する政府間パネル (IPCC) は世界の平均気温の上昇が 1.5~2.5℃を上回った場合、動植物の

20~30%は絶滅のリスクが高まると指摘している。千葉県にはヒメコマツがみられるが、千葉県のように標高が低いところで見られるのは特異で、氷河期の生き残りだと考えられている (尾崎ほか, 2005)。このような種は温暖化で気温が上昇すると大きな影響を受けると考えられている。

本研究の目的は、植物種ごとに生育条件を把握し、地球温暖化などの環境変化に応じた保全・保護に役立てることである。そこで、既存の千葉県の温帯性植物の分布に関する研究成果 (倉田, 1958) に基づき、植物分布について GIS を用いて検証を行なった。

牛腸：〒265-8501 千葉県千葉市若葉区御成台 4-1

東京情報大学大学院総合情報学研究科
総合情報学専攻

TEL:043-236-4723

E-mail:g08005tg@edu.tuis.ac.jp

2. 解析対象地

本研究の対象地は千葉県全域である。千葉県の気候や地形・土壌の特徴は次の通りである。

2.1. 気候

千葉県の気候は南部に行くほど高温・多雨となる。年間平均気温（アメダス 2000 年～2007 年の日平均）が県南部（館山）では 16.1℃、県北部（我孫子）では 14.9℃と 1.2℃の差がある（図 1、表 1）。年間降水量（アメダス 2000 年～2007 年の年間降水量平均）では県南部が 1865mm、県北部が 1420mm である。このような気候環境が植物相や植生に大きな影響を与えている（安西，2001）

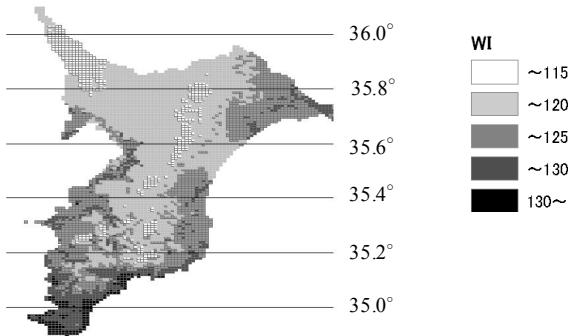


図 1 千葉県における WI の分布

2.2. 地形・地質

千葉県は標高が低く、全体的に低平である。標高分布をみると、南部が高く、北部に向かって低くなっている（図 2）。南部の標高が高い地域は房総丘陵とよばれ、愛宕山や清澄山などがある。

また、千葉県のほとんどは 1,000 万年以降に海底で体積した砂、泥、火山灰から出来ている。これらの新しい地層は風化作用の影響を受けやすく、千葉県に高い山がない特徴を反映している。房総半島北部は、第三紀末から第四紀はじめにかけて古東京湾に沈んでいた。古東京湾は更新世後期（約 10 万年前）まで続き、海底に砂を主成分とする分厚い堆積層を形成した。現在の北総台地に広く分布している成田層がこれにあたる。更新世後期に古東京湾が東へ海退して陸地になった。更新世末期（約 1 万年前）には氷河期に入り古東京湾は無くなり、広大な湿地になった。この頃から古富士

山や、箱根山の火山活動が活発になり、大量の火山灰を降らせて関東ローム層を形成した（岩瀬ほか，1985）。

表 1 千葉県の気候と標高

	最高値	最低値	平均値	標準偏差
WI (℃・月)	135.7	108.0	119.8	4.22
CI (℃・月)	0.0	-3.3	-0.9	0.83
年間降水量(mm)	2285.0	1188.0	1642.7	227.93
1 月平均気温(℃)	7.5	2.8	4.5	8.23
平均標高(m)	316.3	0.0	42.1	50.55

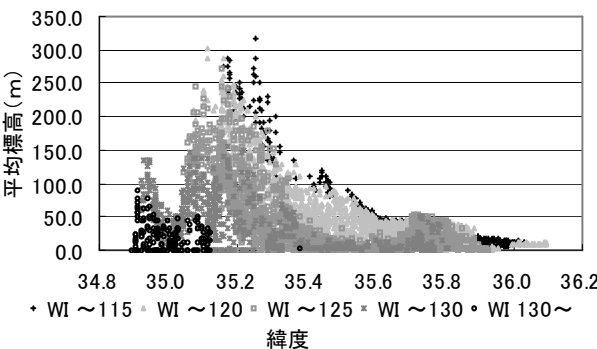


図 2 千葉県の WI と緯度・標高

3. 解析対象種

本研究で対象にした植物種は木本 10 種、草本 12 種、シダ 1 種の計 23 種である。

これは 2004 年度版の千葉県レッドリスト（植物編）に記載されている種のうち、倉田（1958）に記載されており、3 次メッシュの植物分布データで生育が確認されているメッシュが 30 以上という条件を満たしている種を対象とした。

4. 解析方法

本研究では環境データとして、「国土数値情報ダウンロードサービス」から気候値メッシュ、標高・傾斜度メッシュをダウンロードして使用した。これらの 3 次メッシュデータと植物の分布データを ArcMap で表示させて解析を行なった。

気候値メッシュからは月ごとの平均値から温良指数（吉良，1945）を算出した。温良指数には暖かさの指数（WI）と寒さの指数（CI）があり、以下の式で計算される。

$$WI = \sum(t_n - 5) \quad CI = -\sum(5 - t_m)$$

ここで、 WI : 暖かさの指数 ($^{\circ}\text{C} \cdot \text{月}$)、 t_n : 月平均気温 ($^{\circ}\text{C}$) で 5°C 以上の月、 CI : 寒さの指数 ($^{\circ}\text{C} \cdot \text{月}$)、 t_m : 月平均気温 ($^{\circ}\text{C}$) で 5°C 以下の月。

これらの環境データを用いて、前述の種の分布に関しての検証を行なった。今回は倉田 (1958) に従って気候の影響を受ける種、地形の影響を受ける種、丹沢—嶺岡山脈に関係がある種、古東京湾の海退に関係がある種の4パターンに分けた。

5. 結果

5.1. 気候の影響を受ける種

千葉県の特徴として南部は湿潤で起伏のある地形である。このことは山地性の植物の分布に影響を与えている。対象とした種のうち、アケボノソウ、ツルリンドウ、クサボタン、サワハコベ、オニシバリ、アワブキ、マタタビがこれにあたる。気候の影響を受ける種の分布 (図3-a) と WI の分布 (図2) を比較すると、

ほぼ同じ WI を示す範囲に種の分布が確認された。

5.2. 地形の影響を受ける種

千葉県には北部の関東ローム層に覆われた洪積台地と、南部の関東ローム層が薄いか消失した基岩の第三紀層の浅い山地があり、このことが植物の分布に影響を与えている。対象にした種のうち、イズノシマダイモンジソウ、ミツバツツジ、イヌエンジュ、アズキナシがこれにあたる。図3-bを見ると垂直方向に対しては広い分布を示しているが、南北方向には狭く分布をしている。 WI の値とは関係なく分布していることが分かる。

5.3. 丹沢—嶺岡山脈に関係がある種

鮮新世の造山運動により、丹沢—三浦—房総を繋ぐ山脈ができ、山脈の北側には古東京湾が広がっていた。この時代の千葉県は、南房総の標高が高い部分は丹沢—嶺岡山脈として存在していたが、その他の大部分は東京湾に沈んでいた。この造山運動後に削剥期があり、

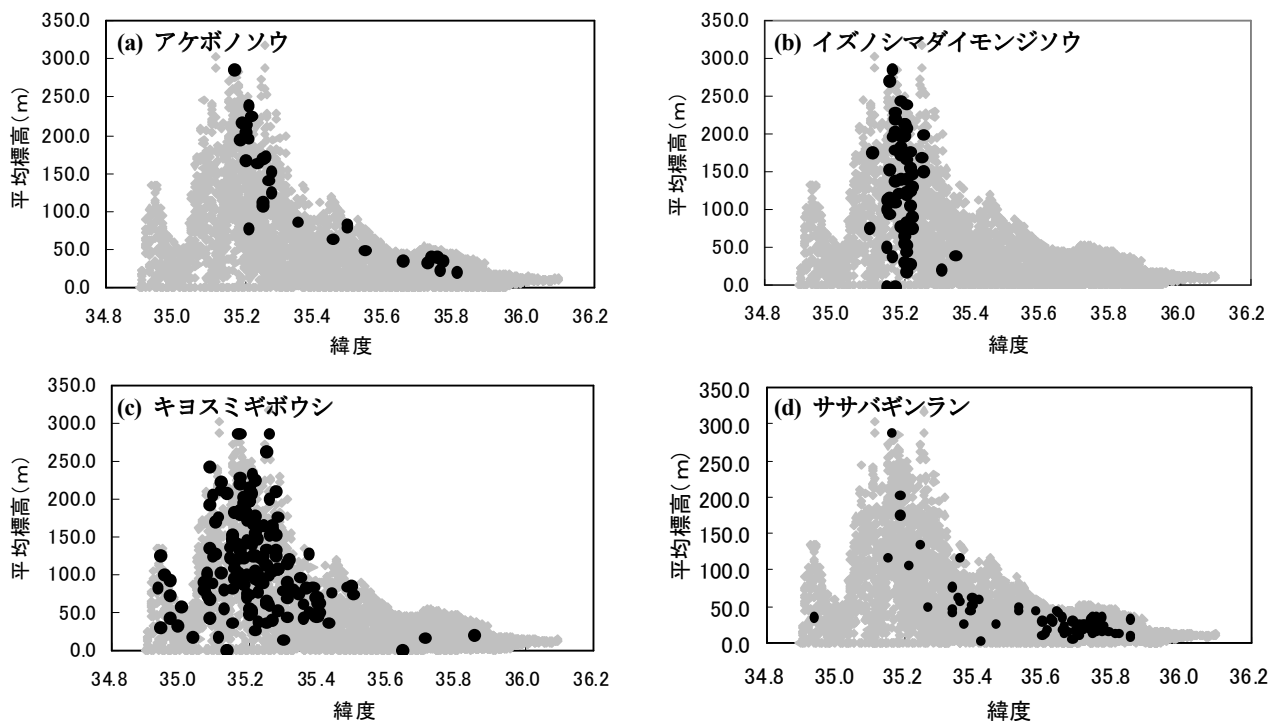


図3 各パターンの代表種の分布. (a)気候の影響を受ける種 (アケボノソウ), (b)地形の影響を受ける種 (イズノシマダイモンジソウ), (c)丹沢—嶺岡山脈に関係がある種 (キョスミギボウシ), (d)古東京湾の海退に関係がある種 (ササバギンラン) となっている。黒でプロットしてある部分が植物の分布が確認されたメッシュである。

同時に沈降し一部が水没した。この丹沢－嶺岡山脈に沿って西から多数の温帯性植物が千葉県南部に入ってきた。植物種の中には山脈の低下や気候変動などで追いつけられなくなった種もあるだろうが、現在三浦半島ではみられない植物種が多数南部に自生している。この造山運動に関連のあると考えられる植物種はキョスミギボウシ、ヤマドリソウ、ミヤマフユイチゴ、マメザクラである。これらの種の垂直分布は地形の影響を受ける種（図3-b）に近いが、南北方向の分布は広がっている（図3-c）。

5.4. 古東京湾の海退に関係がある種

5.3.のパターンに分類された植物種は県南部に自生している種で、北部にはほとんど自生していない温帯性植物が中心であった。これと反対に、千葉県北部を覆っていた古東京湾が東へ海退し、現在の房総半島の実態が形成された後、すなわち比較的近代になって房総半島を南下してきた種が存在する。クマガイソウ、キンラン、ササバギンラン、タチフウロ、ハジバミ、クマシデ、オウレンシダがこの分布パターンを示すとされている。この中には、下総（県北部）より南部に分布が及んでいない種、上総（県中南部）北部まで分布が及んでいる種、県中南部まで分布が及んでいる種の3グループが存在するが、図3-dは県中南部まで分布が及んでいる種を示す。気候の影響を受ける種（図3-a）と水平方向、垂直方向ともに分布が似ている。しかし、県の北部から分布が広がっていった植物種なので、県北部に分布が多く確認される。

6. まとめ

4つの分布パターンの中で何種かは倉田（1958）の記述とは合致しない種が確認された。この種は当時から分布していたが確認されていなかったのか、半世紀の間に分布範囲が変わったのかについては現時点では明らかではない。例えばイチリンソウは下総より南部には分布が及んでいないと指摘されているが、本研究では上総丘陵まで分布が認められた。古東京湾の海退に関係がある種は、「現在千葉県北部域にのみ自生する種温帯性植物は県南部の環境、特に温度条件がその南下を許さぬのであるか、或は西方武蔵野台地及び北方筑

波山塊から県北部に侵入したのみで、未だ時間的に県南部迄到達するに到らぬのであると考える。」と記述されている。この半世紀の間に分布範囲が変化したのだとしたら、どちらの理由で変化したのかが重要である。

今後は地質データなどを利用し、植物の生息地におけるより詳細な環境要因を特定することにより、温暖化の影響による環境変化に応じた分布の予測把握に貢献できると考えている。

7. 謝辞

本研究を実施するにあたり、多くの方々から助言をいただいた。また、千葉県立中央博物館の大場先生の作成した植物分布のデータを使用した。この場を借りてこれらの方々に深謝する。

8. 参考文献

- 安西徹郎（2001）気候，「千葉県の自然誌 本編 5 千葉県の植物 2 ―植生―」，財団法人 千葉県史料研究財団（編），[3―21]，千葉県。
- 岩瀬徹・畠山忠史・「房総の生物」編集委員会編（1985）房総の生物，[12―16]，河出書房新社。
- 尾崎煙雄・藤平量朗・遠藤良太・池田裕行・齋藤央嗣（2005）関東周辺のアメコマツ個体群の現状とフェノロジー比較，プロ・ナトゥーラ・ファンダ第14期助成成果報告書
- 倉田悟（1958）千葉県内における温帯性植物の分布，「千葉県植物誌」，149 - 154。
- 原正利（2006）東日本太平洋側におけるブナの分布とその下限を規定する要因について，「植生学会誌」，23（1），1―12。
- 吉野正敏（2001）地形・土壌，「千葉県の自然誌 本編 5 千葉県の植物 2 ―植生―」，財団法人 千葉県史料研究財団（編），[22―31]，千葉県。