



| | |
|------------------|---|
| Title | 尾瀬ヶ原湿原・中田代の植生回復 : 50年前と現在 |
| Author(s) | 鈴木, 邦雄; Suzuki, Kunio; 矢ヶ崎, 朋樹 他 |
| Citation | 低温科学, 80, 285-289 |
| Issue Date | 2022-03-31 |
| DOI | https://doi.org/10.14943/lowtemsci.80.285 |
| Doc URL | https://hdl.handle.net/2115/84986 |
| Type | departmental bulletin paper |
| File Information | 18_p285-289_LT80.pdf |



尾瀬ヶ原湿原・中田代の植生回復—50年前と現在—

鈴木 邦雄^{1,2)}, 矢ヶ崎 朋樹¹⁾, 吉田 馨³⁾, 丹野 夕輝³⁾, 鈴木 伸一⁴⁾

2021年8月28日受付, 2021年9月24日受理

50年前には踏圧による裸地化が目立っていた尾瀬ヶ原湿原の植生回復を把握するために、50年前の植生図と現在の植生図を用いて、メッシュ法によって中田代十字路付近の植生を比較した。その結果、50年間で高層湿原植生が15%増加し、21%を占めていた裸地がなくなっていた。踏圧による裸地がなくなり、湿原の自然植生が回復している一方で、ヤチヤナギ、ヤマドリゼンマイの優占する群落が著しく拡大していることが判明した。

Vegetation restoration near the Nakatashiro crossroads, Ozegahara mire - 50 years ago and now -

Kunio Suzuki^{1,2)}, Tomoki Yagasaki¹⁾, Kaoru Yoshida³⁾, Yuuki Tanno³⁾, Shin-ichi Suzuki⁴⁾

Fifty years ago, Ozegahara Mire had noticeable areas of bare land due to human trampling, and so to study whether vegetation restoration had taken place, comparison was made of actual vegetation maps from 50 years ago and today for the area near the Nakatashiro crossroads, using the mesh method. It was found that high moor vegetation had increased by 15% and the bare land that had occupied 21% in 1970 had disappeared. The bare land due to the trampling effect has disappeared. It was also discovered that while some parts of the natural moor have been restored, there had been a remarkable expansion of the *Myrica gale* var. *tomentosa*- and the *Osmundastrum cinnamomeum* var. *fokiense*-dominant communities.

キーワード：尾瀬ヶ原, 植生図, 遷移, 植生回復, 高層湿原植生

Ozegahara, vegetation map, succession, restoration of vegetation, high moor

責任著者

鈴木邦雄

〒222-0033 神奈川県横浜市港北区新横浜2-14-27

IGES 国際生態学センター 045-548-6271

E-mail: k-suzuki@iges.or.jp

1) IGES 国際生態学センター

2) 神奈川県立産業技術総合研究所

3) 株式会社エコリス

4) 東京農業大学地域環境科学部

1 IGES-Japanese Center for International Studies in Ecology, 2-14-27 Shin-Yokohama, Kohoku-ku, Yokohama 222-0033 Japan

2 Kanagawa Institute of Industrial Science and Technology, 705-1 Shimoiwaizumi, Ebina, Kanagawa 243-0435, Japan

3 Ecoris Inc., 5-3-21 Nakada Taihaku-ku, Sendai, 981-1104 Japan

4 Faculty of Regional Environmental Science, Tokyo University of Agriculture, 1-1-1 Sakuragaoka, Setagaya-ku, Tokyo 156-8501 Japan

1. はじめに

尾瀬ヶ原湿原は、本州最大約650 haの面積を有しており、標高2,000 m級の峰々と稜線に囲まれている。群馬、福島、新潟の3県にまたがる盆地状地形に発達した広大な湿原である。泥炭の堆積もみられ、高層湿原、中間湿原、低層湿原には様々な湿原生物が生育・生息している(阪口, 1987)。しかし、1949年に唱歌「夏の思い出」(江間章子作詞, 中田喜直作曲)がきっかけとなり、尾瀬ヶ原湿原を訪れる登山客が激増し、木道架設が1958年から始められたにもかかわらず、湿原植生の劣化・裸地化が顕著になっていった。その後、木道整備の充実、自然保護の視点からの規制強化、自然保護意識の普及、植生復元活動など(尾瀬保護財団ホームページ, 2020)により、荒廃・裸地化していた湿原の植生が次第に回復している。本調査研究は、尾瀬ヶ原湿原・中田代

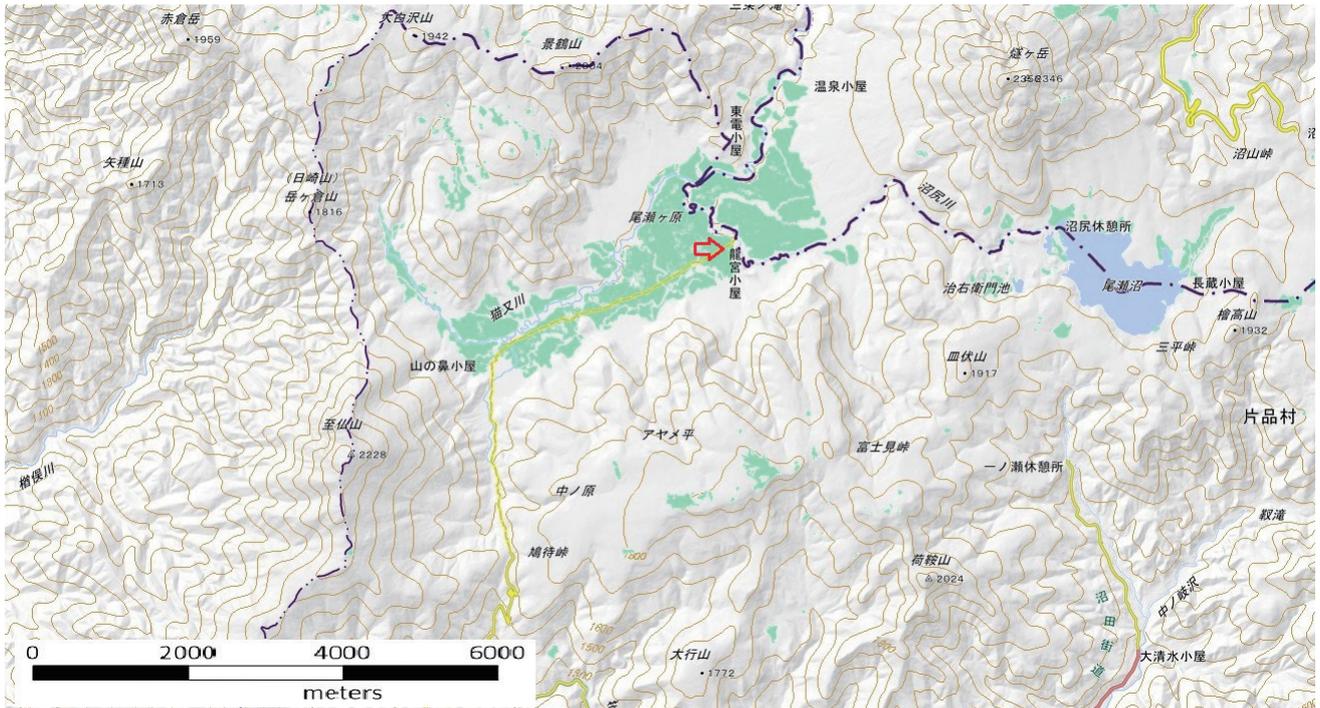


図1：位置図（緑：尾瀬ヶ原湿原，赤矢印：中田代十字路）（地理院地図より作成）

十字路付近を対象に、1969年頃と2019年（現在）の植生を比較し、植生回復・植生変化を時系列的に分析している。調査対象とした地点（図1，赤矢印）中田代十字路付近は、1969年頃には人の踏み入れによる湿原植生の劣化が顕著で、裸地も目立っていた地点であった。しかし、現在は、シカの影響もあるが、木道が整備されていることなどにより自然性の高い植生に回復している。

とする。

50年前の植生図化された区域（約100 m × 100 m）について、UAV空撮を行い、オルソ画像を作成した。撮影機材は、DJI製のPhantom4 PRO（搭載カメラ：Sony EXMPR 1/2.3"有効画素数：2,000万画素）を用いた。オルソ画像の作成は、Agisoft PhotoSCAN（Professional Ed.）を使用しSfMにより行った。その結果、

2. 調査の目的と方法

尾瀬ヶ原湿原の現存植生図は、『尾瀬ヶ原の植生』（宮脇・藤原, 1970）において、縮尺1:10,000の現存植生図・代償植生図（宮脇・藤原）、縮尺1:100の中田代十字路付近現存植生図（宮脇・藤原・品田）・ヒロクボ現存植生図（宮脇・有吉・藤間）が作成されている。

今回、調査研究の対象としたのは、宮脇・藤原（1970）により「中田代十字路付近現存植生図（1:100）」が作成された区域である。約50年前に調査が行われ、作成された中田代十字路周辺の現存植生図について、メッシュ法により植生を読み取った。判読したポイント間距離が0.95 m、ポイント総数が10,593であった（図2）。以下、1970年現存植生（図）

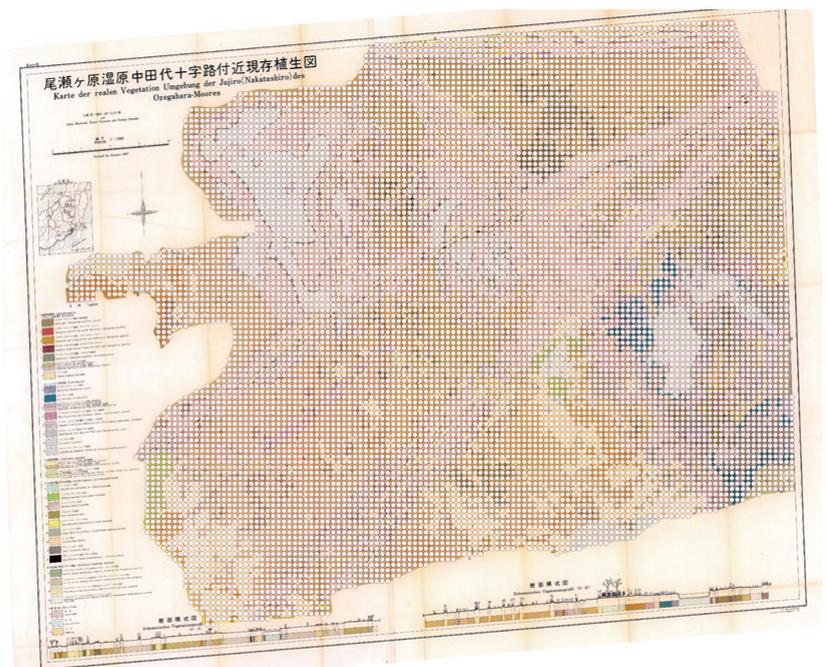


図2：1970年当時の現存植生図と植生判別ポイント（宮脇・藤原, 1970に加筆）

地上精度 5 cm 以内、実測誤差 1 m 以内のオルソ画像が作成された。オルソ画像の判読と現地調査による実測・修正を行った。ただし、現地踏査は、脆弱な高層湿原であることから、5 cm 以内の精度のオルソ画像との照合を行いながら、木道上からの目視を中心に行った。UAV 空撮は 2017 年であったが、2019 年にも現地踏査が行われていることから 2019 年現存植生図とした。2019 年現存植生図は、縮尺が 1:5,000、凡例数が 65 にまとめられた湿原全域の現存植生図と縮尺が 1:1,000、凡例数 45 にまとめられた中田代十字路付近の現存植生図からなる(エコリス, 2020)。凡例は、宮脇・藤原 (1970) 並びに宮脇・奥田 (1990) に準拠した群落名を中心に、優占種や植生タイプによる名称も使用している。本報告では、1970 年現存植生図とほぼ同じ区域を対象としている縮尺 1:1,000 の現存植生図を使用して、メッシュ法による 10,582 ポイントで植生の判読を行った。以下、2019 年現存植生 (図) とする。

3. 調査結果

3.1 中田代十字路付近の 1970 年現存植生 (表 1)

尾瀬ヶ原湿原・中田代十字路付近の 1 万 m² を対象とした、1970 年現存植生図の群落別ポイント数は、表 1 にまとめられる (調査報告の発行が 1970 年であり、厳密には 1960 年代末の現存植生である)。総ポイント数が 10,583 であることから、ほぼ 100 ポイントが面積率 1% となる。

表 1: 1970 年の植生別ポイント数と面積率

| 群落名 | 地点数 | % |
|--------------------|-------|-------|
| ヌマガヤイボミズゴケ群集 | 4697 | 44.39 |
| ヤチカワズスゲキダチミズゴケ群集他 | 22 | 0.21 |
| ヌマガヤウツクシミズゴケ群集 | 194 | 1.83 |
| ユキイヌノヒゲ群集 | 94 | 0.89 |
| ミカヅキグサミヤマイヌノハナヒゲ群集 | 361 | 3.41 |
| ヌマガヤミカヅキグサ群団先駆相等 | 251 | 2.37 |
| ミヤマホタルイ群集 | 25 | 0.23 |
| ホロムイソウオーダーミツガシワ先駆相 | 6 | 0.06 |
| ホロムイソウヌマガヤ群集 | 1442 | 13.63 |
| ヤマドリゼンマイ群落 | 73 | 0.68 |
| ノリウツギウワミズザクラ群落 | 96 | 0.90 |
| クロイヌノヒゲモドキ群落 | 62 | 0.59 |
| ヤチカワズスゲミタケスゲ群落他 | 63 | 0.60 |
| ヒメイアイバソウ群落 | 2 | 0.02 |
| ヤマスカボ植分 | 12 | 0.11 |
| クサイミノボロスゲ群集 | 10 | 0.09 |
| ハナゴケ群落 | 2 | 0.02 |
| 開放水面 | 591 | 5.59 |
| 木道 | 368 | 3.48 |
| 裸地 | 2217 | 20.95 |
| 不明 | 5 | 0.05 |
| 合計 | 10593 | 100.1 |

高層湿原植生として最も広い面積 (4,697 ポイント、面積率: 44.39%) を占めているのがヌマガヤイボミズゴケ群集であり、植物社会学的群落体系上ではツルコケモモミズゴケクラスの植生であり、泥炭湿地に特有な小凸状地 (hummock, プルト, ケルミ) を形成している。一方、泥炭湿地の小凹状地 (hollow, シュレンケ) に生育しているのが、ミカヅキグサミヤマイヌノハナヒゲ群集 (361 ポイント、面積率 3.41%)、ヌマガヤミカヅキグサ群団先駆相等 (251 ポイント、2.37%)、ヌマガヤウツクシミズゴケ群集 (194 ポイント、1.83%)、など、ホロムイソウクラスの植生である。また、ミヤマホタルイ群集も、小面積ではあるが、高層湿原の小凹状地に生育している。高層湿原植生は、小凸状地に生育するツルコケモモミズゴケクラスが 44.60% を占め、小凹状地に生育するホロムイソウクラスが 11.10% を占めている。

中間湿原植生では、ホロムイソウヌマガヤ群集 (ヌマガヤオーダー) が 1,442 ポイント、面積率 13.63% となっている。

低層湿原のヒメイアイバソウ群落 (ヨシクラス) は、



図 3: 中田代十字路から竜宮小屋をのぞむ (1965 年 7 月, 尾瀬保護財団提供)



図 4: 同上 (2019 年 8 月撮影)

2ポイント, 面積率0.02%に留まっている。灌木類の植生のノリウツギ-ウワミズザクラ群落は, 96ポイント, 面積率0.9%である。調査対象域の隣接地の流水沿にはヨシクラススの低層湿原植生もみられるが, 本調査域では小面積である。

中田代十字路付近から東向きに竜宮小屋を撮影した写真が2枚ある(図3, 4)。1970年時点でも木道の整備はされていたが, 泥炭湿原の泥炭層の上に厚めの板を置いた程度のものであり, 不安定であった。そのため, 泥炭内に踏み入れる登山客も多く, 踏圧の影響による裸地が木道に沿って広がっていたことがわかる。なお, 現在(図4)踏圧の影響もなく, この付近の木道沿いにはアイバソウ群落広がっている。

3.2 中田代十字路付近の2019年現存植生(表2)

1970年とほぼ同じ範囲を対象(周辺域も調査を行ったが, 今回の報告は, その一部)にメッシュ法による植生の判読をおこなった。2019年現存植生図の群落別ポイント数は, 表2にまとめられる。総ポイント数が10,582である。

高層湿原植生は, ヌマガヤ-イボミズゴケ群落を中心に, ヤチカワズスゲ-キダチミズゴケ群落などがモザイク状に混成して生育している。今回の調査では, ミズゴケ類の種同定まで行うことが困難であったために, 1970年現存植生図の凡例程細かな単位での植生群落の判定はできなかった。

表2: 2019年の植生別ポイント数と面積率

| 群落名 | 地点数 | % |
|-------------------|-------|--------|
| ヌマガヤ-イボミズゴケ群落 | 6169 | 58.30 |
| ヌマガヤ-イボミズゴケ群落等複合 | 204 | 1.93 |
| ヤチカワズスゲ-キダチミズゴケ群落 | 450 | 4.25 |
| ヌマガヤ優占群落 | 35 | 0.33 |
| ホロムイスゲ-ヌマガヤ群落 | 584 | 5.52 |
| ミヤマホタルイ群落 | 40 | 0.38 |
| ヌマガヤ-ウツクシミズゴケ群落 | 311 | 2.94 |
| ヤチヤナギ群落(散生) | 1140 | 10.77 |
| ヤチヤナギ群落 | 174 | 1.64 |
| ササ類+ヤチヤナギ群落 | 39 | 0.37 |
| ヤマドリゼンマイ群落 | 212 | 2.00 |
| ナナカマド群落 | 1 | 0.01 |
| ササ類+ツツジ類群落 | 50 | 0.47 |
| ヒメイ-アイバソウ群落 | 8 | 0.08 |
| スゲ類優占群落 | 43 | 0.41 |
| 草本植物群落A | 14 | 0.13 |
| 草本植物群落B(枯草など) | 8 | 0.08 |
| 草本植物群落C | 9 | 0.09 |
| ヒツジグサ群落 | 341 | 3.22 |
| 開放水面 | 116 | 1.10 |
| 木道ほか | 628 | 5.93 |
| 未判読(群落境界部など) | 7 | 0.07 |
| 総ポイント数 | 10582 | 100.00 |

中間湿原植生のホロムイスゲ-ヌマガヤ群落は, 584ポイント, 面積率5.52%であった。

高層湿原並びに中間湿原特有のミズゴケ類や湿原植物から構成される植生とは異なる植生が広がりを見せている。1970年には記載されていないヤチヤナギの優占あるいは繁茂している植生は, ヤチヤナギ群落(散生)とササ類+ヤチヤナギ群落との合計で, 1353ポイント・面積率12.74%である。なお, 1970年当時のヤチヤナギの生育は極めて小面積で, 散生していた程度であった(宮脇・藤原, 1970)。ヤマドリゼンマイ群落(212ポイント・面積率2.00%), ササ類+ツツジ類群落(50ポイント, 面積率0.47%)となり, 1970年当時より大幅に増加している。

木道ほかは, 628ポイント, 5.93%と若干増えている。

4. 考察

1970年調査から約50年が経過した現在, 「植生がどのように変化しているのか」「植生が再生しているのか」「踏圧による裸地となっていた地点がどう変化しているのか」, これらの視点で, 時系列的な植生の増減比較をすることは, 今後の尾瀬ヶ原をはじめとする湿原の保全, 再生に資する知見となる。

実際には, 1970年の植生図の凡例は, 詳細な現地踏査による植物社会学的調査データに基づくものであり, 今回の2019年現存植生図の凡例はUAV空撮データ解析を中心とする調査結果である。そのため, 植生比較に限界があるが, 面積率による1970/2019比較が可能であり, 図5にまとめられる。図5から, 1970/2019の植生の面積率の変化傾向を読み取ることができ, 以下の6項目に考察がまとめられる。

①高層湿原植生の広がりは, 53.30%から68.13%まで, 14.83%増加している。増加の要因として, 1970年に踏圧により無植生・裸地であった木道沿いの泥炭湿地において, 植生回復があったことが大きい。しっかりとした木道整備などにより, 湿原へ踏み入れる登山者等がないことが植生回復の主たる要因と判断される。

②一方, ヌマガヤが優占することが多い中間湿原植生は, 1970年に13.63%を占めていたが, 2019年には5.52%に減少している。現地で確認した限りでは, 1970年から踏圧などの影響が軽微であったと思われる生育地点であり, 高層湿原植生への遷移もあるが, 多くが落葉灌木類のヤチヤナギが散生または密生する群落に置きかわっている。

③1970年には皆無であったヤチヤナギ群落が2019年に

は12.78%を占め、0.8%に過ぎなかったヤマドリゼンマイ群落は2.0%まで増加している。今回の調査対象域だけでなく、尾瀬ヶ原湿原全域で同じような傾向が顕著にみられる。2群落が増加した原因は、解明されていない。

④簡易で不安定なものからしっかりと固定したものへと木道への整備がなされることにより、木道から泥炭湿地へ降りる登山客が皆無となっている。その結果、1970年に20.95%あった裸地は、2019年には皆無となっている。

⑤1970/2019植生変化を総合的にみると、多くの植物群落において、変化・消長が顕著であった。特に、高層湿原植生は、生育面積が増加しており、木道辺縁部を中心に自然植生の回復が進んでいる。その一方で、従来ほとんど生育がなかったヤチヤナギやヤマドリゼンマイの優占あるいは散生している群落大幅に拡大している（図5）。

⑥今回の調査からも明らかになったように、時系列的な植生変化が顕著であることが確認できた。また、UAV空撮データではシカ道が筋状に確認できたが、今回の調査では植生への影響を確認できなかった。今後、植生の自然回復が進むだけでなく、様々な環境の変化も予測されるため、尾瀬の自然を守るために、学術的な視点から広域的長期にモニタリングしていく必要がある。しかし、尾瀬ヶ原湿原のような脆弱な植生域では、踏圧を伴う現地調査・植生図作成による生物相とその環境への影響が少ない。今回用いたドローン/UAV空撮技術を利用（併用）することにより、生物相とその環境への影響を回避または最小化できるので、長期モニタリングの手法として積極的に取り入れていく必要がある。

謝辞

尾瀬ヶ原の湿原とその周辺域の自然環境を対象に、1950-51年に第1次総合学術調査が実施されている。その後ほぼ20年間隔で、第2次、第3次の学術調査が実施されたが、限られた規模に留まっていた（鈴木・蛭間、2017）。本調査研究は、第4次尾瀬総合学術調査（FY2017-2019）の一環として、環境省の生物多様性保全推進支援事業費によって行われた。現地調査並びに資料提供について、尾瀬保護財団、エコリスの皆さんに世話になった。記して、様々なご支援に感謝申し上げる。

引用文献

- エコリス（2020）尾瀬ヶ原における航空測量および植生図作成業務調査報告書。43pp. 仙台。
- 尾瀬ヶ原総合学術調査団（1954）尾瀬ヶ原：尾瀬ヶ原総合学術調査団研究報告。文部省総合研報告 no. 15. 841pp. 日本学術振興会、東京。
- 尾瀬保護財団ホームページ（2020）<https://www.oze-fnd.or.jp/ozd/sh/>（2020.11.20）
- 阪口豊（1989）尾瀬の自然史。229pp. 中央公論社、東京。
- 鈴木邦雄、蛭間啓（2017）第4次尾瀬総合学術調査の展望。自然環境復元研究 9（1）：35-39。
- 鈴木邦雄、矢ヶ崎朋樹、吉田馨、丹野夕輝、鈴木伸一（2020）尾瀬ヶ原湿原の植生回復—中田代付近の50年前と現在—。第20回自然環境復元学会全国大会研究発表・講演要旨集。p.39-42. 自然環境復元学会、東京。
- 宮脇昭、奥田重俊 編著（1990）日本植物群落図説。800pp. 至文堂、東京。
- 宮脇昭、藤原一絵（1970）尾瀬ヶ原の植生。152pp. 国立公園協会、東京。

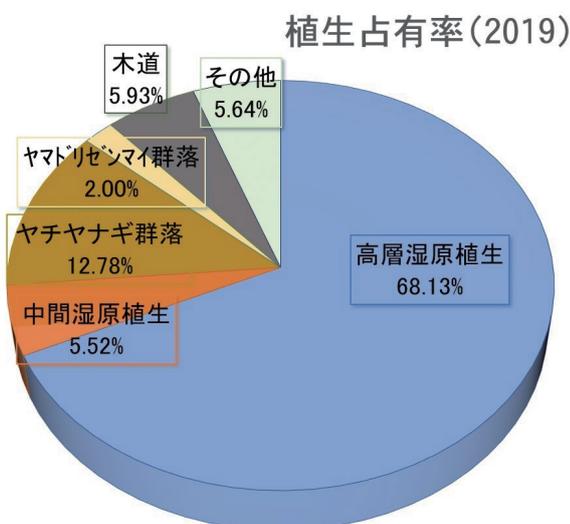
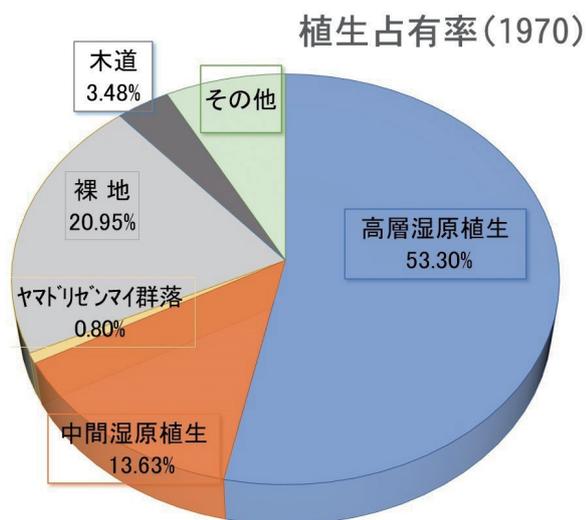


図5：植生占有率（1970年／2019年）