

丹沢山塊東部主稜線部における 2020 年代 土地被覆データの作成とブナ林の劣化指標に関する検討

鈴木 透*・山根正伸**・雨宮 有***

Development of 2020s land cover map and consideration of degradation index of beech forests in the main ridge area of the East Tanzawa Mountains

Toru SUZUKI*, Masanobu YAMANE**, Tamotsu AMEMIYA***

はじめに

丹沢山地のブナ林では 1990 年代からブナ (*Fagus crenata* Blume) の枯死、衰弱が進んでいる (星ほか 1997; 山根ほか 2007; 鈴木・山根 2013 など)。このようなブナ林の劣化に対して、本稿で述べるような衰退実態の把握やその原因の一つであるブナハバチの防除 (谷脇ほか 2016) など実施されている。

これまで広域におけるブナ林の劣化の指標である草地・裸地について、丹沢山塊東部の主稜線部における土地被覆データから、1990 年代以降に増加傾向が顕著となり、2000 年代も増加していることや蛭ヶ岳山頂から丹沢山周辺の南斜面で草地・裸地化が進んでいることが明らかになっている (鈴木・山根 2013) また、1970 年代と 2013 年の土地被覆データからブナ林の衰退リスクを評価した結果、檜洞丸周辺や丹沢山から塔ノ岳の稜線上で草地・裸地が増加している傾向が認められた (鈴木ほか 2016)。劣化の指標である草地・裸地の動態は衰退実態の把握だけでなく、対策効果の検証にも必要なデータであるため継続的なモニタリングが重要であると考えられるが、2020 年以降の土地被覆データは作成されていない。

そこで本稿では、2020 年代の丹沢山塊東部の主

稜線上における土地被覆データを最新のデジタルオルソ画像 (以下「オルソ画像」) を用いて作成し、1970 年代から 2010 年代の土地被覆データも加えたブナ林の劣化の実態を把握することを目的とした。さらに、土地被覆データの適切な区分に関して検討した結果も報告する。

方 法

2020 年代土地被覆データの作成

2020 年代の土地被覆データの作成範囲は過去に作成した土地被覆データ (鈴木・山根 2013) と同様に、大室山、蛭ヶ岳、檜洞丸、丹沢山、塔ノ岳、鍋割山にかけての主稜線部から 200m の範囲内とした (図 1)。

2020 年代の土地被覆データは、2019 年度、2020 年度の神奈川県環境農政局緑政部水源環境保全課の委託業務で作成されたデジタルオルソ画像を基に目視により作成した。土地被覆の区分については、過去に作成している土地被覆データ (鈴木・山根 2013) と同様に、広葉樹林、針葉樹林、草地・裸地、崩壊地、人為改変地の 5 区分とした (表 1)。データの作成は ArcGIS Pro ver3.02 (ESRI 社) を使用し、表示縮尺を 1/500 に固定することでデータの精度を

* 酪農学園大学農食環境学群環境共生学類 (北海道江別市文京台緑町 582)

** 神奈川県自然環境保全センター (神奈川県厚木市七沢 657)

***GIS インスティテュート (東京都府中市四谷 3 丁目 49 番地の 18)



図 1 2020 年代の土地被覆データの作成範囲（主稜線から 200m の範囲内）

表 1 土地被覆の区分

区分	区分の内容
広葉樹林	広葉樹林や針広混交林
針葉樹林	針葉樹（主に植林地）
草地・裸地	草地や裸地（崩壊地を除く）
崩壊地	崩壊地（崩壊地内の草地・裸地を含む）
人為改変地	人為的に改変された場所（遊歩道を除く）

表 2 土地被覆判読に使用したオルソ画像の撮影年

土地被覆の年代	データ作成に使用したオルソ画像の撮影年
1970 年代	1975 年・1977 年
1980 年代	1985 年
1990 年代	1996 年
2000 年代	2004 年・2007 年
2010 年代	2010 年・2011 年
2020 年代	2019 年・2020 年

一定としたポリゴンを作成し、最後にポリゴンサイズが 1 m²以下のポリゴンについては除外した。

ブナ林の劣化指標に関する検討

ブナ林の劣化指標については、まず 1970 年代から 2020 年代の土地被覆データ（表 2）を用いて、土地被覆の長期的変化を算出し、草地・裸地に区分したポリゴンの面積を比較した。

また、劣化指標として大規模草地を抽出し、その変動を集計した。作成した土地被覆データにある草地・裸地に区分された場所には崩壊地にある一部の草地やブナなどの高木の樹冠間から見える草地も含まれている。ブナ林の劣化については樹勢の低下による樹冠の縮小や欠損も生じるため、高木の樹冠間の草地の発生や拡大も劣化の指標として捉えることもできる。しかし、各年代で使用している空中写真の撮影月は固定されたものでなく、年代によって異なり、撮影時期により樹冠状態も異なるため、樹冠間の草地を含む草地・裸地を指標として単純に比較することは適切でないと考えられる。また、データ

は目視で作成しているため、崩壊地にある草地や小さな樹冠間に判読される草地は土地被覆データにおいて潜在的な判読誤差や判読精度の違いが生じるノイズとなる可能性がある。そこで本報告では、面積 500 m²以上、稜線からの最短距離が 50m 以下の草地・裸地のポリゴンを大規模草地としノイズの少ない劣化指標とした。大規模草地は、各年代について総面積、総パッチ数、平均パッチ面積、最大パッチ面積を算出し、その動態を評価した。なお、この「パッチ」は同じ草地として土地被覆を区分できた連結したひとまとまりのポリゴンを示す。

さらに、劣化指標を算出するための土地被覆データ、特にデータの区分方法について検討するために、1970 年代から 2020 年代の土地被覆データの内、劣化指標となる草地・裸地に区分したポリゴンに関して作成精度、判別基準、長期的な動態から、特に土地被覆データにおける草地・裸地の適切な区分方法などを検討した。



図 2 作成した 2020 年代の土地被覆データ（背景は使用した空中写真）

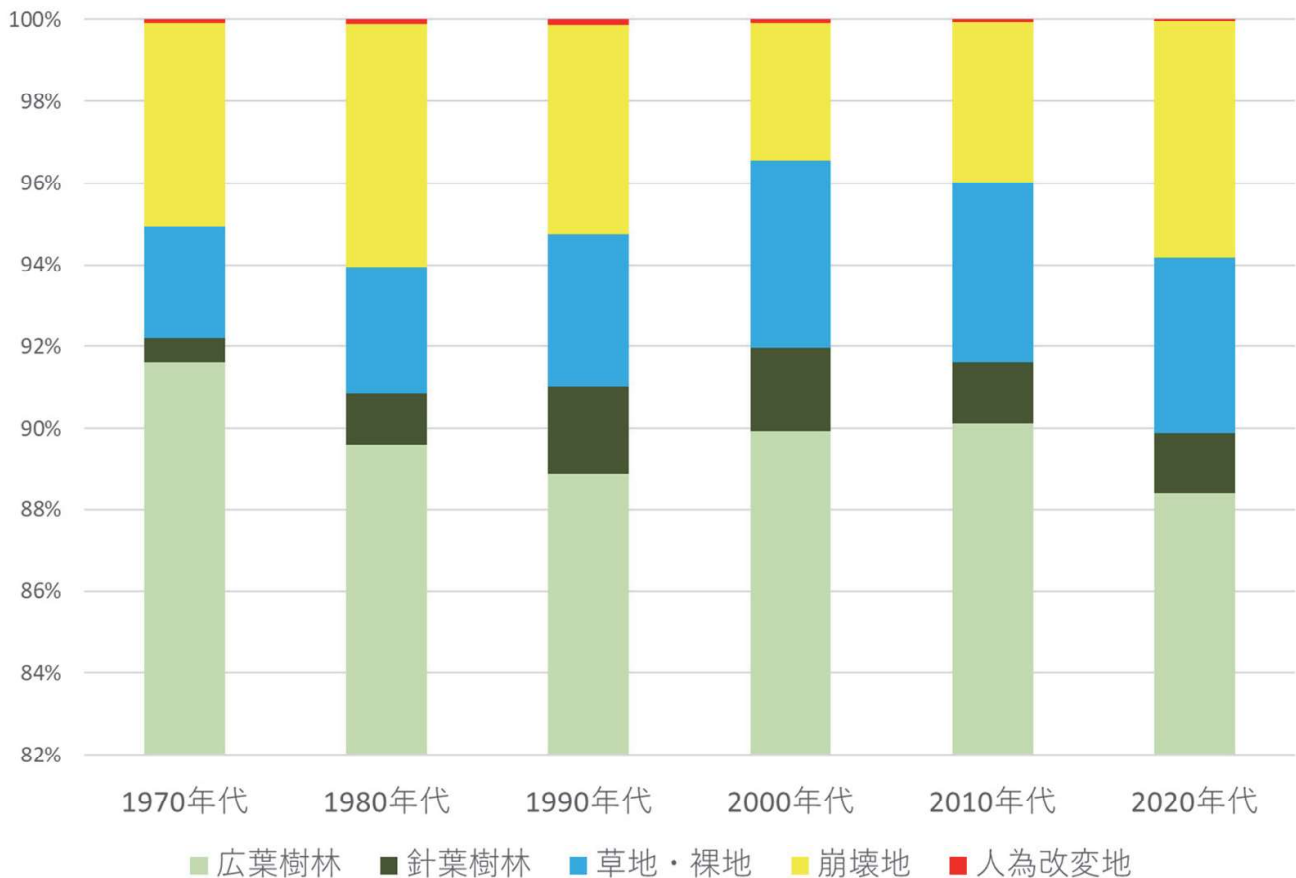


図3 各年代の土地被覆区分の面積割合の推移

表3 各年代の土地被覆区分の面積 (ha) の推移

区分	1970年代	1980年代	1990年代	2000年代	2010年代	2020年代
広葉樹林	665.9	651.4	646.1	653.8	655.0	642.5
針葉樹林	4.2	9.0	15.6	14.7	11.0	10.9
草地・裸地	20.1	22.5	27.0	33.4	31.9	31.1
崩壊地	36.0	43.1	37.3	24.4	28.6	42.1
人為改変地	0.6	0.8	1.0	0.6	0.4	0.2

結果・考察

1970年代から2020年代の土地被覆変化

2019年、2020年のオルソ画像を用いて2020年代の土地被覆に関するデータを作成した(図2)。全体の傾向としてデータ作成範囲の東側に大きな草地・裸地が存在していることがわかる。また、作成した2020年代の5区分の土地被覆の面積を集計した結果、広葉樹林は642.5ha、針葉樹林は10.9ha、草地・裸地は31.1ha、崩壊地は42.1ha、人為改変地は0.2haであった。

次に1970年代から2020年代における6時期の土地被覆データ(表2)について、各区分の面積を算出した(表3・図3)。ブナ林の劣化指標と考えられる草地・裸地に関しては、2000年代をピークに若干減少傾向が見られるが、1970年代や1980年代と比べると依然高い値を示していることが明らかになった。鈴木・山根(2013)は草地・裸地は1990年代以降増加傾向が顕著になり、2000年代はさらに草地・裸地が増加したと報告しているが、2010年代以降には草地・裸地は多少減少傾向になっていることが示唆された。

表 4 大規模草地の各指標の年代別の変化

年代	総面積 (m ²)	総パッチ数 (個)	平均パッチ面 積 (m ²)	最大パッチ面 積 (m ²)
1970 年代	175,864	36	4,885	59,279
1980 年代	169,687	49	3,463	57,883
1990 年代	212,908	40	5,323	37,308
2000 年代	262,460	38	6,907	69,742
2010 年代	276,211	46	6,005	47,783
2020 年代	255,670	44	5,811	61,700

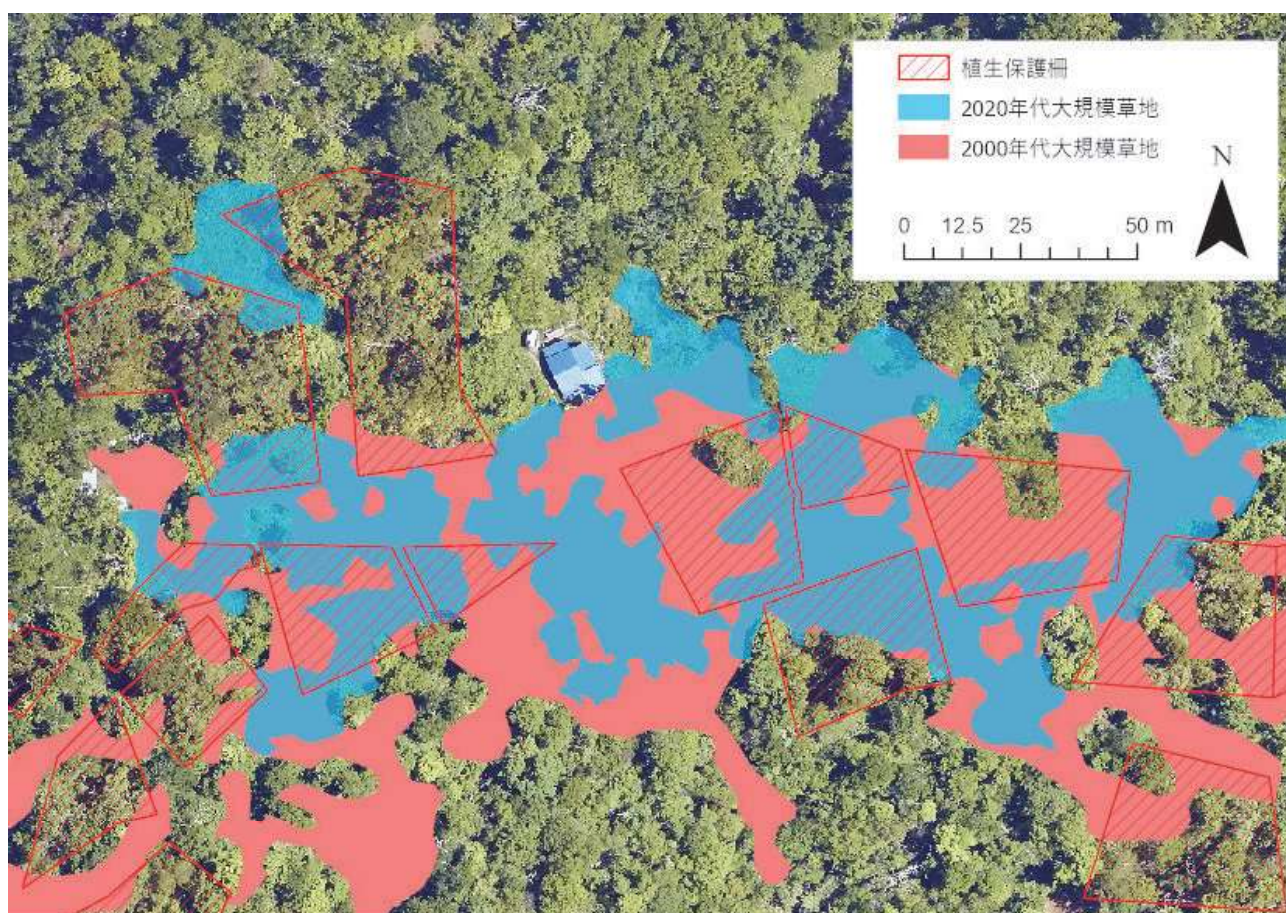


図 4 2000 年代・2022 年代の大規模草地、植生保護柵（檜洞丸山頂付近）

1970 年代から 2020 年代の大規模草地の動態

ブナ林の劣化を示す指標として、面積 500 m²以上、稜線からの最短距離が 50m 以内の草地・裸地ポリゴンを大規模草地として定義し、各年代の森林被覆データから抽出した。次に、各年代で抽出したこの大規模草地のパッチについて年代ごとに総面積、総パッチ数、平均パッチ面積、最大パッチ面積を集計した（表 4）。

その結果、大規模草地の総面積は 1980 年代から増加し、2010 年代にピークを迎え、2020 年代は若干減少しており、2000 年代と近い総面積を示した。これは植生保護柵が多数設置されたことにより、保護柵内に灌木（低木林）が成立し、森林被覆地に区分され草地・裸地として判別されなかったためであると考えられた（図 4・図 5）。大規模装置の総パッチ数については 1980 年代に最大を示すが、顕著な

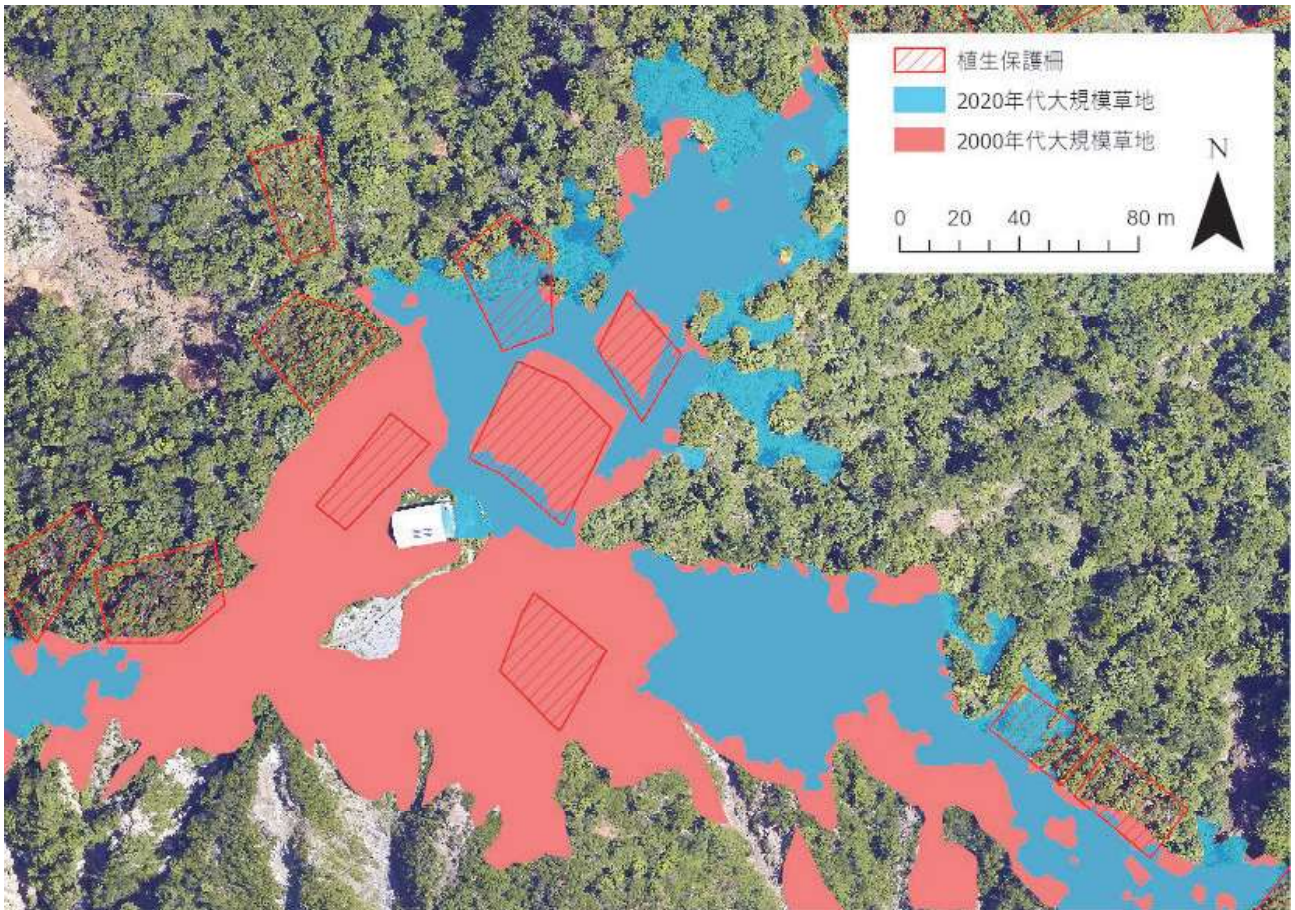


図5 2000年代・2022年代の大規模草地、植生保護柵（蛭ヶ岳山頂付近）

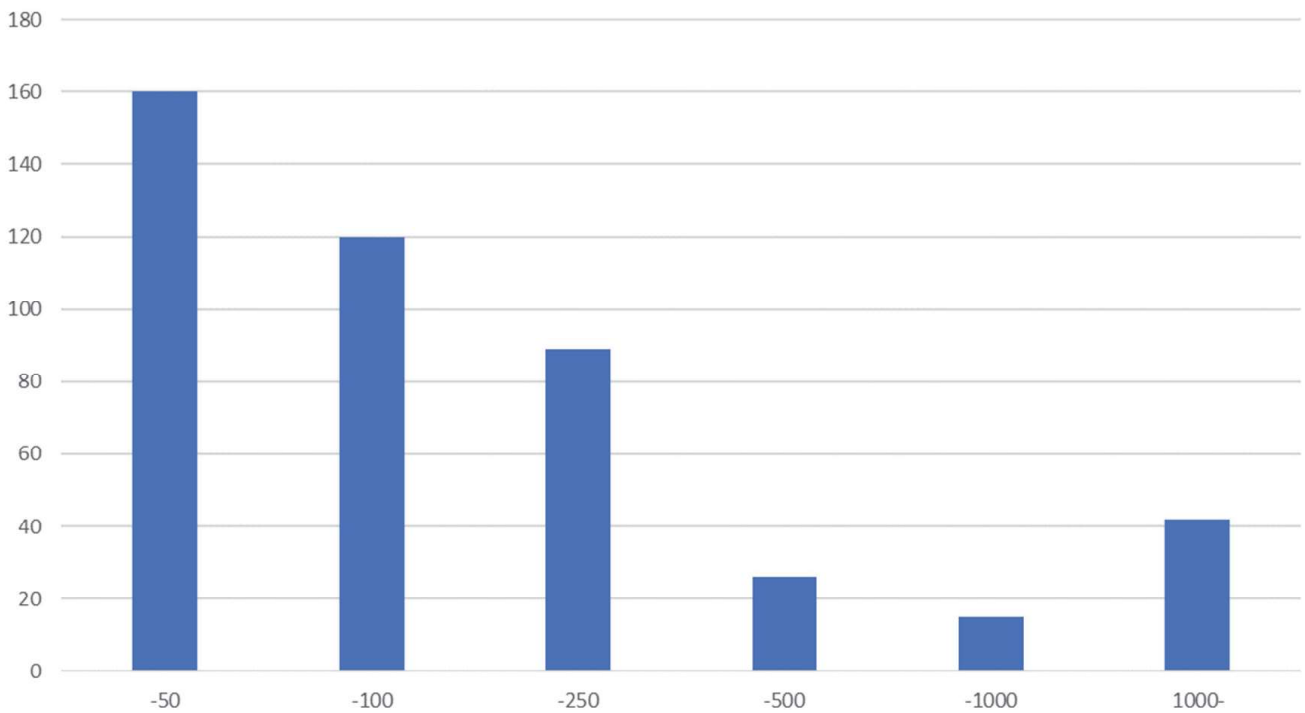


図6 2020年代の土地被覆判読結果に基づく草地・裸地ポリゴンの面積区分ごとの頻度分布 (X軸：面積区分 (m²), Y軸：頻度)

傾向は認められなかった。また平均パッチ面積は1980年代から増加し、2000年代にピークを迎えたあと若干減少していた。平均パッチ面積は個々の大規模草地のパッチが拡大することにより値は増加し、比較的面積の小さな新しい大規模パッチが増えることで値は減少する傾向がある。2000年代以降に総パッチ数が増加していることを踏まえると、個々の大規模草地が縮小しているというより、比較的面積の小さな新しい大規模パッチが増えていると解釈したほうが妥当であると思われる。また、最大パッチ面積については変動があり、明瞭な特徴は認められなかった。

以上より、大規模草地の動態を評価した結果、1980年代から続いていた草地の拡大化は2010年以降には止まっていることが明らかになった。また、データの精査は必要であるが、2020年代には主に植生保護柵の効果により草地が灌木化していることによる草地の減少も示唆されたが、新たな大規模草地の増加も生じている可能性があると考えられた。そのため、広域における大規模草地の動態評価から、既に存在している大規模草地を縮小させると共に、大規模草地となるパッチの拡大を抑える対策も必要であることが示唆された。

ブナ林の劣化指標の推定に適した土地被覆データの検討

今回作成した2020年代の土地被覆データでみると、草地・裸地のポリゴンは452個あり、面積は平均687 m²（最小4 m²、最大61,700 m²）である。このポリゴンについて面積ごとに頻度分布を作成すると多くが500 m²以下の比較的小さな「草地・裸地」と判定されたポリゴンであり（図6）、これら面積の小さなポリゴンの多くは高木の樹冠間の草地や小規模な草地と考えられる。また、稜線から距離が50m以上離れた地点の斜面上に位置する草地・裸地

のポリゴンもあり、これらは崩壊地に生じた草地も含まれていると考えられる。そのため、比較的小さな草地・裸地を用いてより適切なブナ林の劣化指標を算出する際には、現在の土地被覆データの草地・裸地区分のなかで、樹冠間の草地、崩壊地内の草地を再区分することが必要である。また、ブナ林の衰退により拡大した草地の灌木林化を図るために進められてきた植生保護柵設置による保全対策の効果の把握には灌木（低木林）の区分の追加が有効と考えられる。

引用文献

- 星 直斗, 山本 詠子, 吉川 菊葉, 川村 美岐, 持田 幸良, 遠山 三樹夫 (1977) 自然林の現状とその保護, 丹沢山地の自然林. (神奈川県公園協会・丹沢大山自然環境総合調査団企画委員会編) 丹沢大山自然環境総合調査報告書, 175-257. 神奈川県環境部, 横浜
- 鈴木透, 谷脇徹, 山根正伸 (2016) 衰退リスクから見たブナ林の再生優先地マップの作成. 神奈川県自然環境保全センター報告, 14:75-80
- 鈴木 透, 山根 正伸 (2013) 空中写真からわかるブナ林の衰退. 森林科学, 67:6-9. https://doi.org/10.11519/jjsk.67.0_6
- 谷脇 徹, 相原 敬次, 齋藤 央嗣, 山根 正伸, 伴野 英雄, 山上 明, 谷 晋 (2016) 丹沢山地におけるブナハバチ対策. 神奈川県自然環境保全センター報告, 14:59-65
- 山根 正伸・藤沢 示弘・田村 淳・内山 佳美・笹川 裕史・越地 正・齋藤 央嗣 (2007) 丹沢山地のブナ林の現況, 林分構造と衰退状況. (丹沢大山総合調査団編) 丹沢大山総合学術報告書, 479-484. (財) 平岡環境科学研究所, 相模原