

# 1960年世界農林業センサスを用いた日本における人工林形成の地理学的研究

森林政策学研究室

上野竜大生

## 1. はじめに

我が国の森林率は約6割であり、そのうち約4割は人工林である(林野庁 2022)。既存の人工林の大部分は1955年以降、戦後復興や経済成長による需要増加を満たす政策の一環として造林された(藤田 1997)。現在、50年以上の人工林は主伐期を迎えており、伐採跡の土地利用決定が重要課題である。しかしながら、主伐後の再造林率が全国で約3割にとどまる(2021年 森林・林業基本計画)。人工林伐採跡地の土地利用には、再造林を実施して新たな人工林を育成する方法と、再造林を行わずに天然更新を促進して天然林への誘導を目指す天然更新が存在する。天然更新を選択する場合、埋土種子の残存量が重要であり、これは人工林の植生履歴によって左右される(Ito et al. 2004)。

したがって、戦後に造林された人工林の植生履歴を解明することは、人工林伐採跡地の土地利用を検討するうえでの指標となり得る。

既往研究では人工林植生履歴について、主に各地域の事例研究で言及されてきた。個別の事例研究ではなくマクロスケールで人工林植生履歴を分析した研究としては、藤田(1997)の研究があげられるが、都道府県単位での分析に留まる。また直接、人工林植生履歴を分析した研究ではないが、マクロスケールで土地利用変遷を分析した研究例としては、産業革命前と産業革命後における世界の土地利用を分析したEllisら(2010)の研究や、1900年から2000年にかけて日本列島における森林変遷を分析した原田ら(2011)の研究があげられる。しかしながらEllisら(2010)の研究は植生ではなく生物群系を分析対象としている。また原田ら(2011)の研究は人工林と二次林が混ざったメッシュと、針広混合林が存在するメッシュをどちらも混合林としている。そのため、これらの研究では正確な人工林植生履歴の把握は難しい。

## 2. 研究目的

本研究では、マクロスケールでかつ都道府県単位

よりも小さな単位で人工林植生履歴を把握するために、1960年世界農林業センサス(以下60年センサスと表記)のデータを用いて、全国における1960年生人工林の植生履歴を分析した。上野(2022)では各市町村を造林割合をもとに4区分して九州地方の植生履歴を復元したが(図7)、7割以上の市町村が天然林伐採跡地への造林割合が5割を超す天然林転換型に区分されており、人工林植生履歴を大まかに把握する状態に留まっていた。ゆえに本研究では、より詳細に植生履歴を分析するために、各種別土地造林割合を元に各市町村を10区分して、植生履歴の復元を試みた。

## 3. 調査分析の対象と方法

### (1) 分析の対象

本研究で使用した60年センサスは米軍統治であった沖縄県を除く全国の自治体で実施された調査に基づいている。60年センサスでは造林前の土地が(1)天然林伐採地、(2)人工林伐跡地、(3)山林以外に分類される。1960年頃は、日本の植林面積がピークに近い時期である。そのため、60年センサスのデータを活用することにより、戦後造林がピークに近い時期に形成された人工林の植生履歴を把握可能である。

本研究における分析単位は1950年行政区画(以下、50年行政区画と表記)である。50年行政区画は60年センサスにおける最小調査単位であり、都道府県単位よりも詳細に人工林植生履歴を把握可能である。本研究では全国の1950年時の10,779市町村(うち10ha以上の森林を有する市町村は4,946市町村)を分析対象とした。当時の市町村面積の大小はあるが平均3,600ha(北海道は約3万ha)であり、現況の1724市町村、平均約2万2千haよりも詳細な分析が可能である。

### (2) 分析手法

本研究では、以下の手順で植生履歴を復元した。

#### ① デジタル化

46都道府県分の60年センサスに記載されている各種別土地造林面積をExcel(Microsoft)に手入

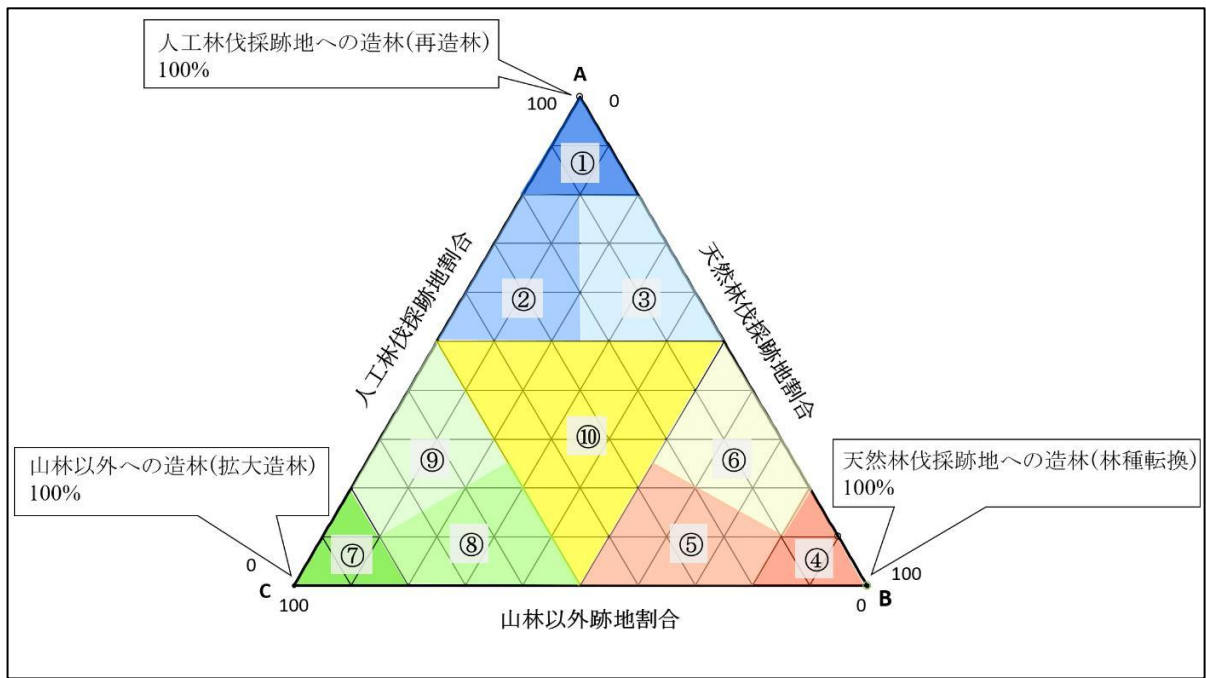


図1. 人工林以前の植生割合による10区分図

力して、データをデジタル化した。

②各種別土地造林割合の算出と地図化

46都道府県における1950年市町村の各種別土地造林割合(各種別土地造林面積/総造林面積)を算出した。

③市町村の分類

全国の市町村を、植林率の割合に基づいて、以下の10個のカテゴリに分類した(図1を参照)。

$P$  = 人工林伐採跡地への造林割合(%)

$N$  = 天然林伐採跡地への造林割合(%)

$O$  = 山林以外への造林割合(%)

- ①人工林伐跡特化:  $P > 80$
- ②人工林+山林以外:  $50 < P \leq 80 \cap O > N$
- ③人工林+天然林:  $50 < P \leq 80 \cap N > O$
- ④天然林特化:  $N > 80$
- ⑤天然林+山林以外:  $50 < N \leq 80 \cap O > P$
- ⑥天然林+人工林:  $50 < N \leq 80 \cap P > O$
- ⑦山林以外特化:  $O > 80$
- ⑧山林以外+天然林:  $50 < O \leq 80 \cap N > P$
- ⑨山林以外+人工林:  $50 < O \leq 80 \cap P > N$
- ⑩混合型:  $P \leq 50 \cap N \leq 50 \cap O \leq 50$

造林面積が0の市町村、あるいは該当データが存在しない市町村はまとめて、「その他」とした。

(4)造林割合の地図化

造林面積のデータ(csv)を、市町村名をもとに50年政行政区画とテーブル結合した。次に総造林面積が10町以上の市町村をGISソフトにて条件抽出した。全国における各区分の分布と九州地方

における各区分の分布図、地理情報システム(GIS)を用いて作成した。なお本研究ではEsri社製のArc GIS proを利用した。

3. 結果

九州地方における全区分の分布を図2に示す。参考として上野(2022)で作成した4区分における九州地方の分布図を図3に示す。本主旨には限りがあるため、10区分のなかで、①人工林伐跡特化を図4に、②人工林+山林以外、⑦山林以外特化、⑨山林以外+人工林の分布図を図5に示した。

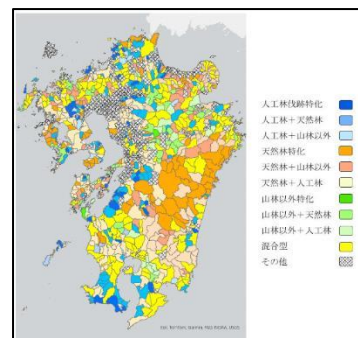
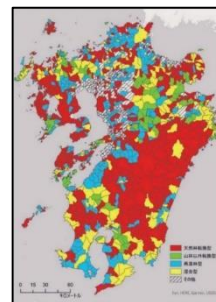


図2. 九州地方(10区分)



(参考) 図3. 九州地方(10区分)\*上野(2022)より引

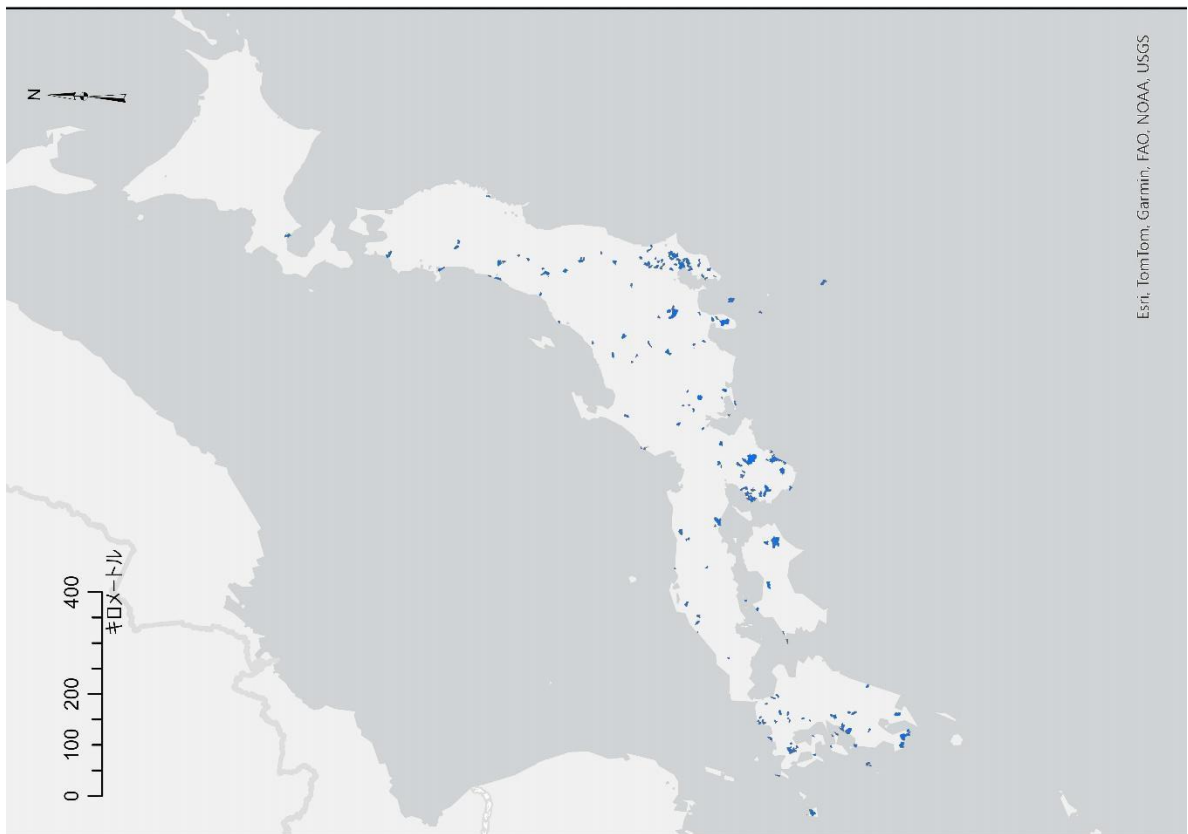


図 4. 人工林伐跡特化

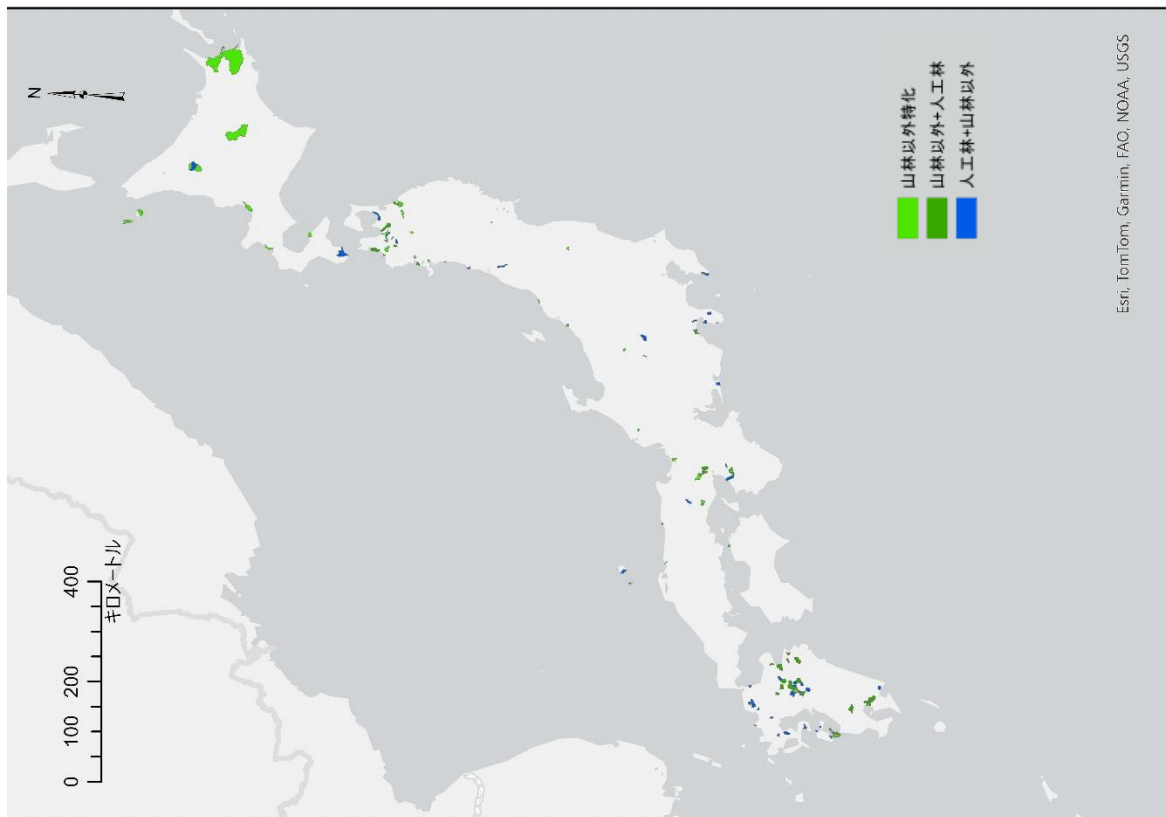


図 5. 山林以外特化・山林以外+人工林・人工林+山林以外

図2より、九州地方では、宮崎県北部から熊本県南部にかけての九州山地の脊梁地域に相当する地域を中心に④天然林特化が集中していることが読み取れる。鹿児島県にかけての地域では⑥天然林+人工林が広く分布している。

阿蘇・九重から別府にかけての地域や脊振山地、霧島山地、大隅半島にかけての地域には、⑧山林以外+天然林や⑨山林以外+人工林、⑤天然林+山林以外が分布している。

①人工林伐跡特化は薩摩半島南部や、佐賀県南部、熊本県の球磨流域、福岡県を始め九州本土各地に散在している。また薩摩半島や大隅半島には⑧人工林+山林以外が多く見られる一方で、福岡県や熊本県には③人工林+天然林が多い。混合型の市区町村は九州北部や鹿児島県、宮崎県南部に集中している。4区分で植生履歴を復元した図3と比較すると、図2では詳細な植生履歴を把握することに成功している。

図4より全国の人工林伐跡特化は北海道を除く全国に分布していることが確認できる。房総半島や伊豆半島、紀伊半島、高知県東部、熊本県南部、薩摩半島ではクラスターが確認できる。

図5より人工林+山林以外は、九州地方にクラスターが存在していることが読み取れる。九州地方以外での分布は限られている。山林以外特化型は北海道地方にクラスターが存在していることが読み取れる。北海道以外の地域では東北地方や東山地方、九州地方の一部地域で確認できる。山林以外+人工林は、近畿地方や九州北部の一部地域に分布していることが読み取れる。

#### 4. 考察

山林以外への造林割合が80%以上の①山林以外特化は、山林以外への造林が顕著な市町村だといえる。また山林以外+人工林では、山林以外への造林に加えて既存の人工林伐採跡への再造林が盛んな市町村といえる。山林以外特化は、北海道に集中していたが、これらの地域では山火事跡地など無立木地への造林(稚内市)が実施されている。そのため、道内に存在するこれらの区分は、災害跡地への造林を反映していると考えられる。一方、九州地方に分布する山林以外+人工林は、利用されていた採草地に造林が行われたケースが多いと推定される(佐藤 2001)。

人工林伐採跡への造林割合が80%以上の①人

工林伐跡特化は、既存の人工林伐採跡への再造林が顕著な市町村であったといえる。また人工林+山林以外では、人工林伐採跡への再造林に加えて山林以外への造林が盛んな市町村といえる。人工林伐採跡地への造林割合が5割を超す顕著な地域は関東、東海、近畿、九州に集中していることが示された。これらの地域には戦前から育成林業が盛んな地区が存在している(藤田 1995)。そのため、これらの区分に属する市町村では1960年当時、再造林が主流であったと推定される。①人工林伐跡特化、②人工林+山林以外、⑦山林以外特化、⑨山林以外+人工林に属する市町村では、高木種の埋土種子が乏しいことが推定されるため、人工林伐採跡の土地利用としては天然更新よりも再造林のほう望ましいと考えられる。

本研究では上野(2022)よりも、詳細なスケールで植生履歴を把握することに成功した。本研究の成果は、再造林の土地利用決定に役立つことが期待される。また戦後造林により生息適地が形成され、クマやシカなどの野生動物の分布が拡大していることが指摘されている(Koike, S.2019)。さらに土砂災害のリスク予測にあたっては、過去の森林状況を把握する必要がある(浅野ら 2022)。そのため本研究の成果は今後、野生動物の分布拡大の要因解明や、土砂災害リスク予測にも寄与することが期待される。

#### 5. 参考・引用文献

- ・林野庁(2023)  
<https://www.rinya.maff.go.jp/j/kikaku/hakusyo/r4hakusyo/attach/pdf/gaiyou-4.pdf>  
(2024年1月10日参照)
- ・上野ら(2022)九州森林研究 75:97-100
- ・藤田佳久(1997)森林科学 19:9-14
- ・Ito et al (2004) For. Ecol. Manage.196:213-225
- ・Koike, S (2019) Koike, S., Yamaura, Y., Taki, H., Eds.; Kyoritsu Publishing: Tokyo, Japan). pp. 10-11.
- ・浅野ら(2022)日本森林学会誌 104:60-63
- ・Ellis et al (2010) Glob Ecol Biogeogr 19: 589-606
- ・原田一平・松村朋子・原慶太郎・近藤昭彦(2011) 景観生態学 16:17-32
- ・藤田佳久(1970)人文地理 22:162-190
- ・佐藤ゆきの(2001)地理学評論 74:63-82
- ・藤田佳久(1995)古今書院
- ・Ueno et al(2023) Forests15:59