

2019・2020 年度 神奈川県大学発政策提案制度採択事業

# Woody かながわ

～広葉樹の活用による地域活性化と県民の健康増進～

— 中間報告 —

2020(令和2)年 3 月

横浜国立大学

地域連携推進機構

地域実践教育研究センター

本報告書に示された見解は各研究者の個人的なものであり、神奈川県の見解ではありません

## はしがき

宮脇昭横浜国立大学名誉教授によれば、関東地方以南の標高 800m 以下の地域は、シイ、タブ、カシ類の常緑広葉樹を潜在自然植生とする。しかしながら、長い年月のなかで常緑広葉樹の森はクヌギやコナラの落葉広葉樹(夏緑広葉樹)に転換され、現代の私たちは原生の森をみることはできない。ただし、私たちの先祖は常緑広葉樹の深い森に畏怖・畏敬の念をいだき、森のなかに祠や社(やしろ)を建てて「鎮守の森」として大切に守ってきた。各地に残る社叢は、その土地本来の植生を伝える自然遺産であるとともに文化遺産でもある。人々が心に描くふるさとの原風景は、里山の雑木林と鎮守の森を背景とする、のどかな農村景観であろう。

だが、神奈川県では、薪炭林や農用林としての用途を失った雑木林はスギやヒノキの人工林に転換され、あるいはゴルフ場や宅地開発によって姿を消していった。残った森も手入れがなされず荒廃が進んでいる。鎮守の森も周囲を住宅で埋め尽くされて孤立している。

たしかに、石油化学製品は私たちに便利な生活をもたらした。だが、森との関わりを失ったことで、私たちは森の恵みへの感謝の気持ちも失ってしまった。その結果、森は荒廃し、生物多様性の損失や気候変動など、これまで人類が経験したことのない危機がおとずれている。

本研究は、こうした問題意識に立ち、神奈川県における広葉樹の活用による地域の活性化と県民の健康増進のための政策を提案することを目的としている。

この中間報告は、初年度における私たちの研究の成果をとりまとめたものである。研究の実施にあたっては、多くの関係者のご協力をいただいた。ここに記して感謝する次第である。

本研究の成果が、神奈川県における広葉樹林の保全や再生に広く利用されることを心より願うものである。

2020年3月

横浜国立大学 地域連携推進機構  
地域実践教育研究センター  
Woody かながわ研究プロジェクト代表  
小池 治

## 目次

研究の概要	1
神奈川県における広葉樹の現状	3
神奈川県内の広葉樹の多様性が維持される進化生態学的メカニズム	15
広葉樹の特徴と家具のデザイン・制作	17
神奈川県内の広葉樹を素材にした中学生を対象とした題材開発	
プロジェクト①神奈川県産の広葉樹を活用した中学校美術科の授業について	20
プロジェクト②広葉樹各種組成の違いを活かした「音」に注目した打楽器開発(1)	27
広葉樹各種組成の違いを活かした「音」に注目した打楽器開発(2)	29
講演抄録	
① 森と人間のかかわり	31
② 昆虫のいろいろと私たちのかかわり	47
広葉樹に関する主要文献	61

## 研究の概要

### 研究の目的

2015年に国連が策定した「持続可能な開発目標(SDGs)」は、第15目標に「森林の持続可能な管理と生物多様性損失の阻止」を掲げている。地球温暖化問題が深刻化するなか、森林については温暖化ガスの吸収源という視点で議論される傾向が強いが、森林は木材生産、生物多様性の保全、水源のかん養、土砂災害の防止、土壌保全、快適環境の形成、保健・レクリエーションなど私たちの生命や生活にとって欠かせない多くの機能を果たしている。

日本は国土の66%が森林という世界でも有数の森林国であるにもかかわらず、国内の森林の多くは十分な管理がなされず、荒廃が進行している。そこで政府は2019年に森林経営管理法を施行し、今後は市町村が主体となって森林管理を行う方針を打ち出したところである。

一方、神奈川県は2007年に水源環境保全税を導入し、水源地域の森林保全に取り組んでいる。それにより水源地域の人工林の保全は進んでいるが、他方で里山の広葉樹林は人の手が入らず荒廃が進行している。長い歴史のなかで広葉樹は日本人に多くの恵みをもたらし、森とともに暮らす生活文化を育んできた。里山の森や川は子どもたちにとって格好の遊び場であり、子どもたちはそこで自然を敬う規律を学んだのである。神奈川県では開発によって多くの広葉樹の森が消失したが、残存する里山では人々の努力によって貴重な生態系が保全されている。神奈川県は2008年に「神奈川県里地里山保全条例」を施行して、里山保全に取り組む人々を支援している。しかしながら、広葉樹林の活用について県民の広い関心を集めるまでには至っていないのが現状である。

そこで、横浜国立大学地域実践教育研究センターでは、2015～2016年度に実施した『里地里山の保全効果に関する学際的研究』に続く研究プロジェクトとして、広葉樹の活用に焦点をあてた研究を行うこととし、2018年度の神奈川県大学発政策提案制度において「Woody かながわ～広葉樹の活用による地域活性化と県民の健康増進」を提案した。本研究は、その採択を受け、2019年度から2年間にわたり実施するものである。

### 研究計画

#### ・2019年度

広葉樹林の現況調査、広葉樹 GIS(地理情報システム)の開発、分野別研究、里地里山保全団体アンケート調査、「神奈川の美しい広葉樹林 50 選」の募集

#### ・2020年度

分野別研究成果の取りまとめ、政策提言の作成、「神奈川の美しい広葉樹林 50 選」の選定・公表、作品コンペ・シンポジウムの開催

## 研究体制

本研究の実施にあたっては、横浜国立大学のアカデミック・センターである地域実践教育研究センターに複数の研究部門を設置する。2019年度の研究体制は、以下のとおりである。

[研究総括]	小池 治(国際社会科学研究院教授)
[教育部門]	小池研二(教育学部教授) 原口健一(教育学部准教授) 元山愛梨(附属横浜中学校教諭)
[環境部門Ⅰ]	酒井暁子(環境情報研究院教授) 小池文人(環境情報研究院教授) 若松伸彦(環境情報研究院非常勤講師) 近藤博史(環境情報研究院非常勤講師) 遠藤 慧(環境情報研究院博士課程前期)
[環境部門Ⅱ]	佐藤峰(都市イノベーション研究院准教授) 小林誉明(国際社会科学研究院准教授)
[アートデザイン部門]	志村真紀(地域実践教育研究センター准教授)
[健康部門]	福榮太郎(障がい学生支援室准教授) 小池 治(国際社会科学研究院教授)
[経済部門]	氏川恵次(国際社会科学研究院教授)

## 報告書執筆者(執筆順)

小池治(国際社会科学研究院教授)  
酒井暁子(環境情報研究院教授)  
遠藤慧(環境情報学府自然環境専攻博士課程前期)  
小倉紗貴子(環境情報学府自然環境博士課程前期)  
志村真紀(地域実践教育研究センター准教授)岡拓海(美術作家)  
小池研二(教育学部教授)  
元山愛梨(附属横浜中学校教諭)  
原口健一(教育学部准教授)

## 【講演抄録】

中川重年(元京都学園大学バイオ環境学部教授)  
岸一弘(茅ヶ崎野外自然史博物館顧問)

## 神奈川県における広葉樹の現状

小池 治

### 1. 神奈川県における森林の状況

2017年統計によれば、わが国の森林面積は2,505万haで、国土面積3,780万haの約66%を占めている。神奈川県の森林面積は9万4,701haで、県土面積に占める割合は39%である。県民一人当たりの森林面積は104㎡と、全国平均1,978㎡の20分の1しかない。県内の森林の大部分は、丹沢・箱根、津久井、三浦地域に分布しているため、都市部では一人当たりの森林面積はさらに小さくなる。川崎市の市民一人当たり森林面積は5㎡、横浜市の市民一人当たりの森林面積は10㎡である。

神奈川県の森林の89%は民有林であり、国有林は11%である。民有林の内訳は、「公団・公社、会社、個人有林、社寺林など」が51%、県有林が29%、市町村・財産区有林が9%となっている。民有林を林相別にみると、広葉樹が47,887ha(57%)、スギやヒノキ等の針葉樹(人工林)が32,319ha(38%)と、広葉樹が6割近くを占めている。これに県内の国有林の人工林面積4,500haを加えると、人工林率は39%になる。全国平均が41%なので、神奈川県が特に人工林が多いわけではない。関東地方の6県と比較すると、神奈川県の人工林率はむしろ低い部類に入る(表1)。

表1 関東7県の人工林率

	森林面積(ha)	森林率(%)	人工林率(%)
茨城県	186,781	31%	59%
栃木県	349,006	54%	45%
群馬県	423,141	67%	42%
埼玉県	119,779	32%	49%
千葉県	157,276	30%	39%
東京都	78,927	36%	45%
神奈川県	94,695	39%	39%

資料: 林野庁「都道府県別森林率・人工林率」(2017年3月31日現在)

この100年のあいだに神奈川県の森林は大きく変貌した。神奈川県の『神奈川の林政史』によれば、江戸時代に津久井や丹沢の多くの山は領主の御林となり、領主の管理のもとに御用木・御用炭が生産されていた。また、各地の入会地では薪や木炭の生産が盛んに行われ、各地に出荷されていた。しかし、御林では乱伐や盗伐が続いたことから、幕府は六木(ツガ、ケヤキ、カヤ、モミ、クリ、スギ)を「留木」(禁伐)とした。明治時代になると、県内の山林は乱伐され、洪水被害が多発するようになったため、明治政府は丹沢や箱根の山々を官林とし、後に御料林(皇室財産)に編入した。<sup>1)</sup>だが、1923(大正12)年の関東大震災で丹沢では大面積にわたって崩壊地が発生した。明治政府はこれらの崩壊地を含む三保、箱根仙石原、大磯高麗山などの御料林を県に下賜し、県ではそれを恩賜県有林として管理する一方、県行造林条例を定めて造林契約による造林を進めた。しかし、戦争が始まると大量の木が軍需用材として伐採され、戦後は復興資材として過剰に伐採されたため、県内の山林は極度に荒廃してしまった。<sup>2)</sup>そこで県は、伐採跡地と原野の造林、および薪

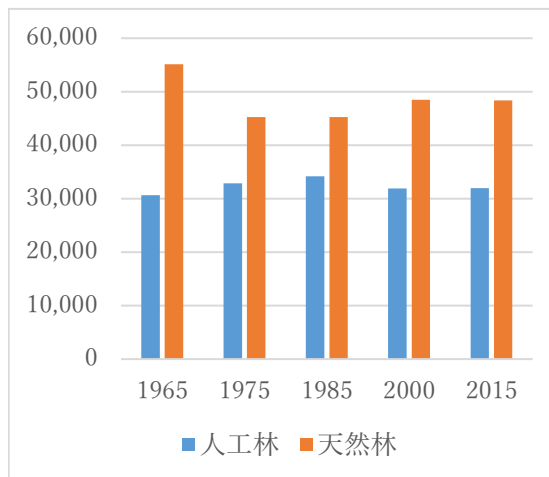
炭林等粗悪な広葉樹林を生産性の高い針葉樹に転換する拡大造林を重点方向として設定し、県民あげて造林に取り組んだ。その結果、県の森林面積は、1960年代には戦前の水準に回復した。

だが、1960年代以降、神奈川県は森林面積は減少に転じる。1959(昭和34)年に10.7万haあった森林面積は1975(昭和50)年には9.4万haに減少した。つまり、高度経済成長の15年間に横須賀市の面積(100.7km<sup>2</sup>)に相当する森林が消滅したことになる。

図1は、1965年から2015年までの神奈川県の民有林における人工林と天然林の面積の推移を表したものである。ここには、1965年から1975年までの10年間に、人工林の増分をはるかに上回る面積の天然林(広葉樹林)が消失したことが示されている。

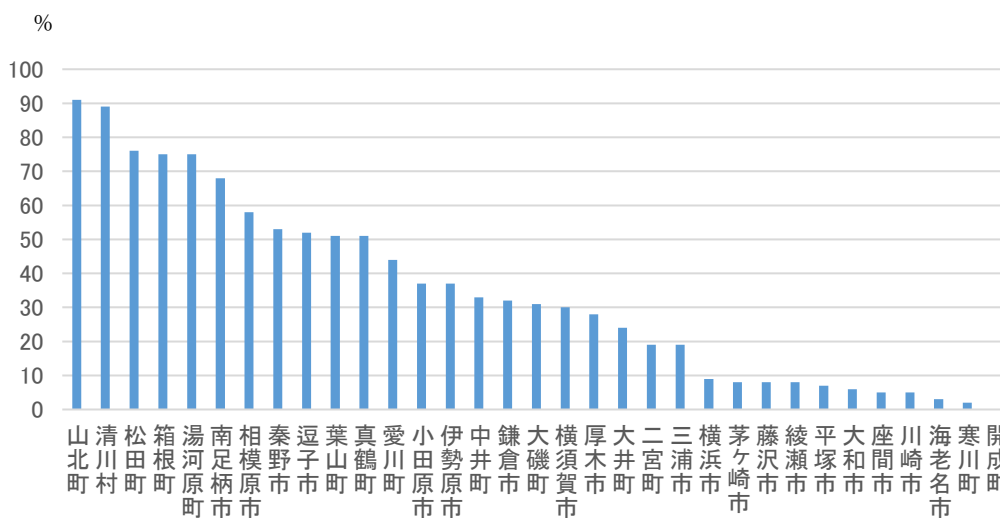
図2は、県内33市町村の林野率(行政区画面積に占める森林面積の割合)を示したものである。横浜市、茅ヶ崎市、藤沢市、綾瀬市、平塚市、大和市、座間市、川崎市、海老名市、寒川町は一桁台で、開成町はゼロとなっている。

図1 神奈川県の民有林における人工林と天然林の面積の推移 (単位:ヘクタール)



資料: 神奈川県「森林資源の年次推移」より作成

図2 神奈川県内市町村の林野率(2017年)

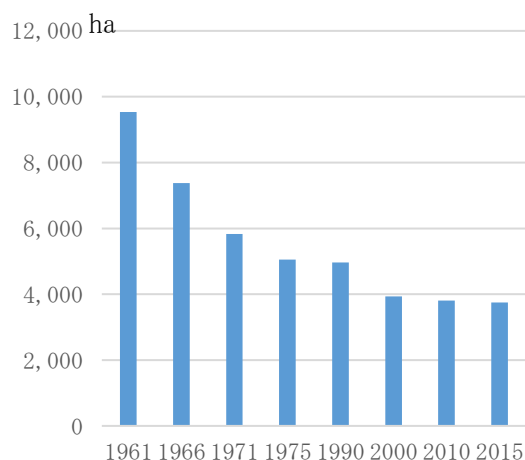


資料: 神奈川県森林再生課「市町村別の森林面積の現状」をもとに作成



なかでも、きわめて短い期間に多くの森林を消失したのが横浜市である。横浜市における私有林面積の変化をみると、1961(昭和36)年の9,538haから1966(昭和41)年に7,372ha、1971(昭和46)年に5,827ha、そして1975(昭和50)年には5,051haにまで減少した。市の面積(437.4km<sup>2</sup>)との比(林野率)でみると、1961(昭和36)年の林野率は22%であったが、約15年後の1975(昭和50)年には12%にまで減少した。その後も横浜市では森林面積は減り続けており、2015(平成27)年には3,746ha、林野率は8.6%にまで低下している(図3)。

図3 横浜市の私有林面積の推移

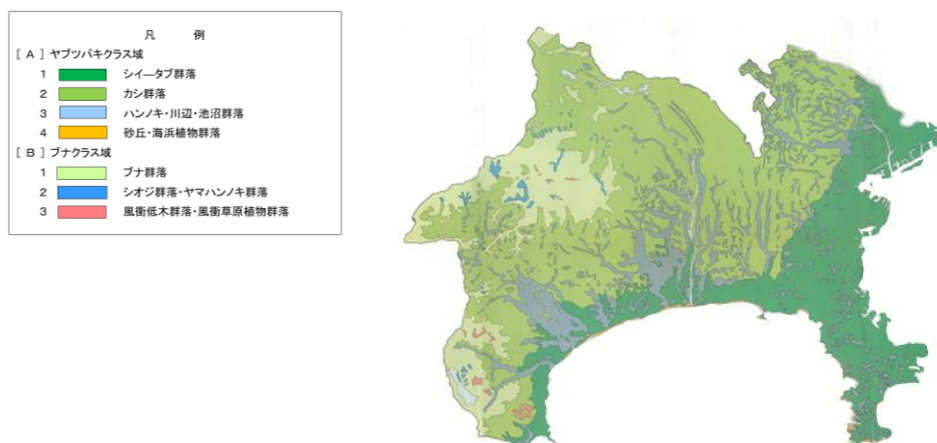


資料：1961, 1966, 1971 のデータは、神奈川県(1972)による。1975 年以降は横浜市統計書のデータを基に作成

## 2. 神奈川県の広葉樹

植物社会学の分類によれば、神奈川県の本래の植生(潜在植生)は、標高 700m までの暖帯と標高 700~1,500m の温帯の2つのクラスで構成される。温帯の植生は「ブナクラス域」とよばれ、落葉広葉樹のブナ、ミズナラ、ヒメシャラ、針葉樹のウラジロモミなどで構成される。一方、暖帯は、シイ、カシ、タブなど「ヤブツバキクラス域」とよばれる常緑広葉樹(照葉樹)を潜在植生とする。

図 4-1 神奈川県の潜在植生図



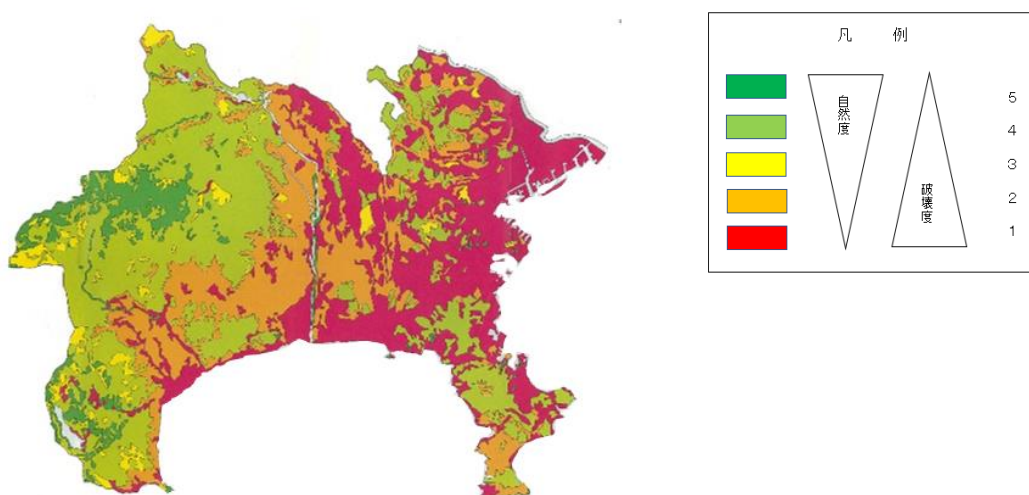
資料：神奈川新聞社編集局、『緑の復権』(1974 年)の折り込み図を加工して作成

図4-1は、横浜国立大学名誉教授の宮脇昭氏が作成した神奈川県の潜在植生図である<sup>3)</sup>。原著の潜在植生図(宮脇、1976)は緻密で複雑だが、この図は山地林、平地林、湿性林、風衝低木

林、川辺・池沼植生、砂丘・海浜植生、風衝草原などの便宜的な分類で表している。沿岸地域の濃い緑色の地域がヤブツバキクラス域のシラカシ-タブ群落、内陸の薄緑色の地域がヤブツバキクラス域のカシ群落、青色の相模川や酒匂川の流域がハンノキ・川辺・池沼群落であり、丹沢山地や箱根山地のグレーの部分がブナクラス域のブナ群落である。

下の図4-2は、宮脇名誉教授が作成した 1970 年代初めの現存植生図である。表示の内容は、⑤自然植生(濃い緑の部分)、④二次林(伐採、火入れなどで破壊された自然林の跡の二次的な林、植林)(薄い緑の部分)、③採草地、ススキ草原、ゴルフ場(黄色の部分)、②畑、水田(茶色の部分)、①裸地、住宅・工場、都市雑草(赤の部分)の原則に従って表されており、⑤が最も自然度が高く、以下④、③、②と人間の干渉の度合いが強まるにつれて自然度は低下し、①はもはや自然環境としての機能を果しえなくなった“緑の砂ばく地帯”(破壊が最も激しい地帯)とされる。

図4-2 神奈川県内の現存植生図



資料: 神奈川新聞社編集局、『緑の復権』(1974 年)の折り込み図を加工して作成

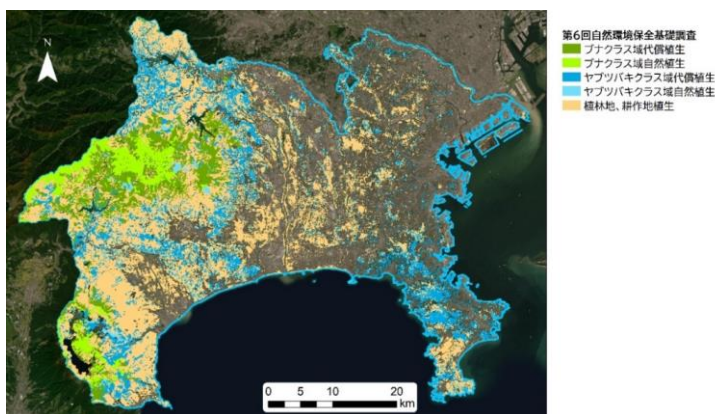
これをみると、ブナなどの自然植生は丹沢山地の標高の高いエリアや箱根山地の一部にみられるが、面積はかなり小さい。それ以下の標高の山域には、二次林(代償植生)が広がっている。この図では、スギやヒノキの人工林と落葉広葉樹は同じ「二次林」<sup>4)</sup>に分類されている。<sup>5)</sup>丹沢山地は古くから薪や木炭の産地であり、かなり広い面積に薪炭材のクヌギやコナラが植えられていたこと、そして戦後の拡大造林でスギやヒノキを大面積に植林したことにより、丹沢山地に二次林の分布が拡大したと考えられる。<sup>6)</sup>

一方、標高の低い地域をみると、常緑広葉樹はごく限られた地域にしかみられない。<sup>7)</sup>人々は里山にクヌギやコナラなどの落葉広葉樹を植え、いわゆる雑木林に転換した。クヌギやコナラは成長が早く、薪・木炭の生産や落葉落枝を肥料や飼料にするのに適していたためである<sup>8)</sup>。この現存植生図は、こうした二次林が 1970 年代初めには多摩丘陵や三浦丘陵に広く存在していたことを示し

ている。また、相模川流域や酒匂川流域には広大な水田が広がり、農業地域であったことがわかる。

しかし、宮脇名誉教授が現存植生図を発表してから半世紀近くが経過し、植生は相当に変化しているはずである。そこで、環境省の自然環境保全基礎調査の植生調査のデータを利用して、現在の神奈川県植生図を作成した(図5)。これを見ると、丹沢や箱根のブナクラスの自然植生は確認できるものの、それより標高の低いエリアでは植林地(人工林)が大きな面積を占め、丹沢山地の奥深いところまで人工林が入り込んでいることがわかる。また、1970年代初めに横浜市北部から川崎市西部にかけて広く分布していた二次林は、ほとんどが姿を消している。

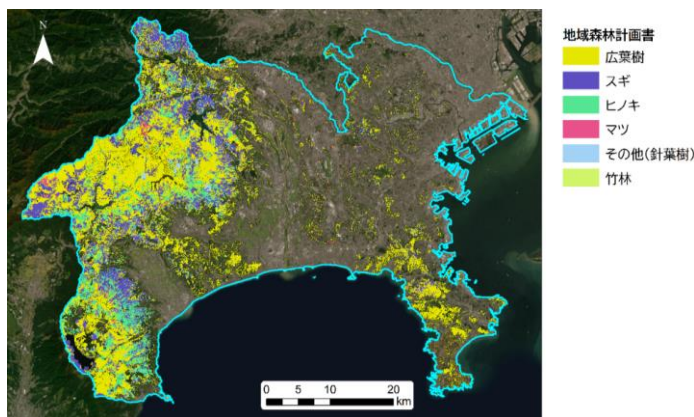
図5 2019年の神奈川県の植生



資料: 第6回自然環境保全基礎調査・植生調査より作成

図6は、神奈川県林政情報システムの地域森林整備計画のデータから広葉樹と人工林を抽出し、GISで表したものである。<sup>9)</sup>地域森林整備計画は国有林や市街化区域内の民有林を対象としていないため、市街化区域の森林は図に表示されないが、国有林はデータを追加して表示した。この図6から、広葉樹は丹沢山地周辺、箱根山地周辺及び三浦丘陵に広く分布しているが、それ以外では大磯丘陵にやや面積の大きな広葉樹のまとまりがあるものの、それ以外は小面積の樹林地が点在する状況となっている。<sup>10)</sup>

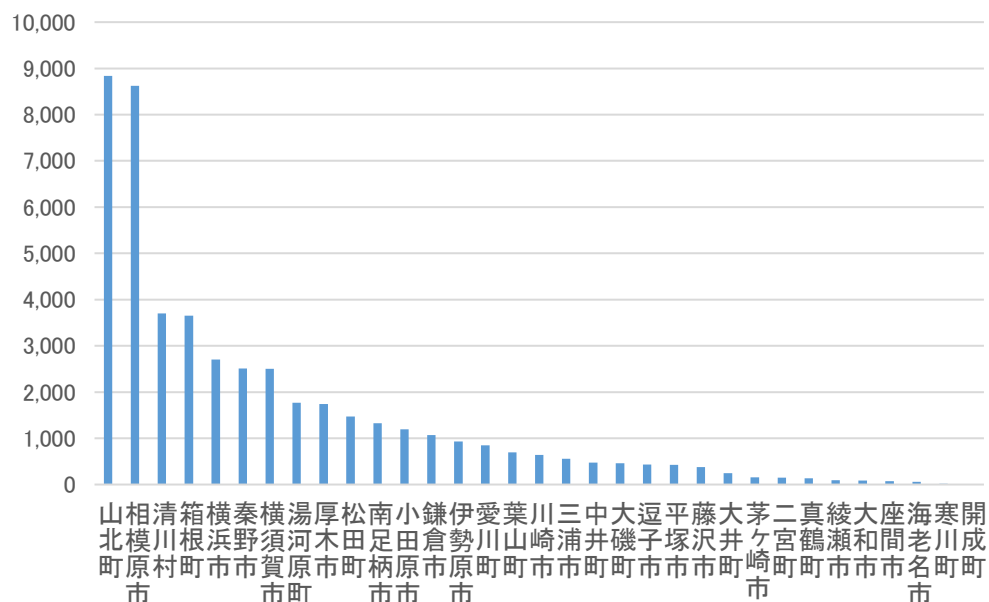
図6 神奈川県における広葉樹林の分布



資料: 神奈川県林政情報システムより作成

図7は、県内市町村の広葉樹の面積を比較したものである。広葉樹の面積では、山北町と相模原市が際立っているが、森林面積に占める広葉樹の割合は山北町が44.6%、相模原市が45.7%である。やや意外に思われるのが横浜市である。横浜市には大きな森林は存在しないが、市内に点在する森林の73%が広葉樹<sup>11)</sup>であり、その面積を合計すると、県内5位になる。

図7 市町村別広葉樹林面積(単位:ヘクタール)



資料:神奈川県森林再生課「市町村別民有林現況表(平成 28.3 変更)」をもとに作成

### 3. 広葉樹林の再生に向けた取り組み

1960年代になると、神奈川県内では自然環境を開発から守るための住民運動が各地で起こった。鎌倉市の鶴岡八幡宮裏手の森を開発から守るために市民が立ち上がった「御谷騒動」はその代表的なものであり、後の古都保存法の制定につながった。

1970年代になると、森の保全を目的とする市民活動が活発化した。横浜市の舞岡地区で開発事業から里山の森を守った「まいおか水と緑の会」は、その草分け的な存在である(浅羽、2003)。また、横浜市は「市民の森」<sup>12)</sup>の管理を行う森林愛護会の組織化を進めたが、これも市民による森の保全に弾みをつけた。神奈川県も1987(昭和62)年から5年間にわたって「きずなの森造成事業」を実施した。<sup>13)</sup>「きずなの森」は、市民グループが0.3ha以上の森林を管理する場合、遊具や立て札の設置などの活動に対して県が補助金を出すもので、厚木市の「玉川きずなの森」など19ヶ所、30haの雑木林が市民グループによって整備された(中川、1996)。雑木林を保全する市民活動はやがて全国的に広まり、1993(平成5)年の「全国雑木林会議」の発足につながった(中川、1998)。

神奈川県における里山の保全は、2003(平成15)年に就任した松沢成文知事のもとで本格化した。2006(平成18)年に策定された「かながわ森林再生50年構想」では、里山エリアの50年後のめざす姿として、「森の恵み豊かな落葉広葉樹林」、「四季を通じて、うっそうと茂る照葉樹林」、「日が射込み、風が通る竹林」が示された(図8)。この「50年構想」は、現在の神奈川県地域森林計画書(計画期間2018~2028)においても基本的な考え方として示されている。



図8 「かながわ森林再生 50年構想」

標高の目安	森林区分		50年後のめざす姿
奥山 800m以上	ブナ林など自然林を再生するゾーン	丹沢大山や箱根地域の高標高域にある森林	ブナやモミなど高標高域を象徴する多様な樹種と階層を持った自然林
山地 300～800m	多様な生き物が共存するゾーン	林道から近い(概ね200m以内)人工林を除いた中標高域の森林	多様な生き物が生息する針葉樹が混生する広葉樹林
	木材資源を循環利用するゾーン	林道から近い中標高域の人工林	資源循環を取り戻した持続可能な人工林
里山 300m以下	身近なみどりを継承し再生するゾーン	農地と一体となって利用されてきた里山及び市街地やその周辺の森林	<ul style="list-style-type: none"> <li>・クヌギ、コナラ、クリなどの森の恵み豊かな落葉広葉樹林</li> <li>・四季を通じてうっそうと茂る照葉樹林</li> <li>・日が射込み、風の通る竹林</li> </ul>

資料:「かながわ森林再生 50年構想」パンフレットをもとに作成

また、2008(平成20)年には、里地里山の多面的機能の発揮及び次世代への継承を理念とする「神奈川県里地里山の保全、再生、活用の促進に関する条例」が施行されている。同条例は、市町村長からの申し出に基づいて知事が「里地里山保全等地域」を選定し、その地域の活動団体と土地所有者の協定を県が認定して、県が支援を行うものである。条例施行時には県内9地域が里地里山保全等地域に選定され、美しい久野里山協議会(小田原市)、「小松・城北」里山を守る会(相模原市)、名古屋の里山を守る会(秦野市)など8団体が里地里山保全活動団体の認定を受けた。その後、里地里山保全等地域と活動認定団体は増え続けており、2019年末には21の地域が選定され、24の活動団体が認定されている。

一方、環境省は2015年に全国500カ所を「生物多様性上の重要里地里山」に選定した。環境省の「重要里地里山」は、①多様で優れた二次的自然環境を有する、②里地里山に特有で多様な野生動植物が生息・生育する、③生態系ネットワークの形成に寄与する、という3つの基準のうち2以上に該当することが選定の要件とされ、神奈川県では47都道府県

図9 神奈川県の里地里山保全地域と環境省の「重要里地里山」選定地



資料:神奈川県の「里地里山保全等地域分布図」と環境省の「選定地分布図」をもとに作成

かでは最多の 28 カ所が選定されている。このなかには県内の里地里山保全等地域のほとんどが含まれている。図9は、環境省の重要里地里山 28 地域と県内の里地里山保全地域の位置を地図上にプロットしたものである。これらの地域の多くは、里山景観の残る緑地であり、里山と生物多様性の強い関係性が示されている。<sup>14)</sup>

なお、広葉樹林の再生・保全の取組は丹沢山地でも進められている。NPO 法人丹沢自然保護協会は、三ノ塔頂上付近にブナやミズナラを市民ボランティアとともに植樹する「緑のコリドー事業」を 1993 年から実施している。また「丹沢の緑を育む集い実行委員会」<sup>15)</sup>は、1998 年から大倉尾根でボランティアと協働で植樹事業を実施している。これは神奈川県「丹沢大山保全計画」(1997～2005)の一環として実施し、現在も継続しているものである。また、県では「丹沢大山総合学術調査(2004 年度～2005 年度)」に基づいて「丹沢大山自然再生計画」を策定し、丹沢のブナ林や人工林の再生などに取り組んでいる。

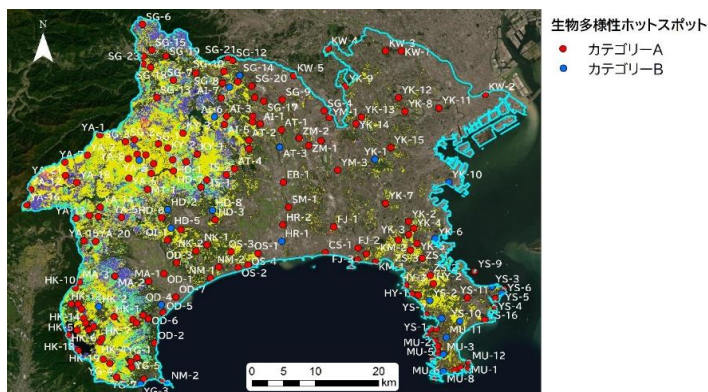
#### 4. 生物多様性ホットスポットと広葉樹林

NPO 法人神奈川県自然保護協会は、2012 年から神奈川県における生物多様性ホットスポットを選定する作業を行い、2015 年に 191 カ所の生物多様性ホットスポットを公表した。これは、約 150 の県内の NPO・研究機関・博物館・自然愛好家に調査用紙を配布し、寄せられたアンケートの結果を踏まえてワーキンググループが審査と確認作業を行い、ホットスポットを選定したものである。選定されたホットスポットは、カテゴリ A(希少種、レッドデータ種などが集中して産する地域)が 166 カ所、カテゴリ B(カテゴリ A 以外で、神奈川県や地域の生物多様性の保全上、特に重要な地域)が 25 カ所である。ホットスポットの環境別内訳では、本来豊かな生物相をもつ自然林や里山林を押さえて、陸域魚類の指定数の多さに関係して水辺環境が最も多くなっている(村上 2018)。

図 10 は、NPO 法人神奈川県自然保護協会が作成した「神奈川県生物多様性ホットスポット地点図」と図6の広葉樹林の分布図を合成したものである。

同協会によれば、ホットスポット地点は、希少な生物を守るため中心点のみを示しており、実際には数 ha の広い面積を占めるものから 0.1ha 程度のもので、その面積はさまざまであるとしている。その点を考慮したうえで、生物多様性ホットスポットと広葉樹の位置関係をみると、双方が重なる地域がかなりあることが推定される。

図 10 広葉樹の分布と生物多様性ホットスポット



資料:村上雄秀(2018) p.6の生物多様性ホットスポット地点図と図6を合成して作成

## 5. 今後の課題

広葉樹は私たちの生活にもっとも身近な自然である。庭木、街路樹、公園の樹木の多くは広葉樹であり、里山の雑木林も広葉樹である。広葉樹の森にはさまざまな植物、昆虫、鳥、動物等が生育し、生物多様性の保全に寄与している。そして、広葉樹林の林産物や景観などの文化サービスは、私たちの暮らしに精神的な豊かさを与えてくれる。神奈川県では、森林保全に取り組む人々の努力によって多くの森が再生・保全されている。<sup>16)</sup>環境省による 28 カ所の重要里地里山の選定は、そうした努力の結晶である。

しかしながら、残念なことに荒廃した森も増えている。放置された山林には粗大ごみや産業廃棄物が捨てられたり、アズマネザサが繁茂して人を寄せ付けないジャングルと化した森も多い。アオキなどの常緑樹が侵入して暗い森に遷移しているところもある。

また、神奈川県はいまなお開発の圧力が強く、市街化調整区域のなかに霊園、老人保健施設、太陽光発電施設などが次々に建設されている。だが、いまの法制度では里山の広葉樹林を開発から守ることはむずかしい。<sup>17)</sup>公益的な機能をもつ里山の広葉樹林は「社会的共通資本」<sup>18)</sup>であるとの観点にたち、この大切な資産を次世代に引き継いでいくための法制度の整備が望まれる。

また、広葉樹林の保全にあたっては、広葉樹の活用を進めることも重要である。県内でも、伐採した広葉樹を小学校の学習机の天板に利用する取組(相模原市緑区)などが行われているが、こうした活動はまだ断片的なものにとどまっている。<sup>19)</sup>より多くの人々が広葉樹を利用するようになれば、そこに循環経済(サーキュラー・エコノミー)がうまれる。それは、国連の「持続可能な開発のための目標(SDGs)」の第 13 目標「陸地生態系(terrestrial ecosystem)の保全、再生及び持続可能な利用」に結びつくものである。神奈川県は「かながわ森林再生 50 年構想」や里地里山保全条例をつうじて里山の広葉樹林の再生と保全に取り組んできた。その流れをさらに加速させることがいま求められているといえよう。

---

<sup>1)</sup> 神奈川県誌(1913)によれば、当時の森林面積は 12 万 8,913 町歩で、御料林 22,390 町歩を除いた公有、社寺有及び私有林野は 10 万 6,522 町歩であった。山岳地は主として原生広葉樹林で、その間に人工林のスギ・ヒノキが矗立しているが、これに反して相模原の丘陵地ではナラ、クヌギから成る矮林が田圃の間に介在するだけであったと記している(神奈川県、1913、pp.473-478)。県西地域については、足柄上郡誌(1923)が「横浜開港と同時に用材薪炭需激増して専ら濫伐して植栽を怠りし為殆ど林相の観るべきもの無きに至れり」と記している(足柄上郡、1923、p.353)。神奈川県誌によれば、県の公有林野 5 万 3,744 町歩のうち約 1 万 4,199 町歩は無立木地で、秣草を採取するために年々原野に放火して徒らに地力を消耗させていた。そこで、県は 1905(明治 38)年に林業技術官を置いて荒廃した林野への植樹を奨励するとともに、1911(明治 44)年に火入取締規則を發布して放火を防止する措置をとった。また、政府は輸出品として有望な樟腦の原料のクスノキ、軍用材のケヤキ、漆器塗料のウルシ、銃床木になるクルミ、木蠟製造に必要なハゼノキ等の増殖を奨励していたが、神奈川県では気候地味の関係からクスノキ、ケヤキ、ウルシの 3 種の苗種を下附して増殖を奨励したと記されている(神奈川県、1913、pp.479-481)。

<sup>2)</sup> 昭和 25 年版神奈川県勢要覧は、「戦時戦後を通しての極度の濫伐過伐の結果林相は劣悪となり、その蓄積も減退し然も無立木地の大半は累次の災害によって荒廃林地に移行して都市農村を毎年洪水に脅かす等憂うべき現況を呈している」と記している(神奈川県、1950、p.294)。

- 3) この植生図は、横浜国立大学環境科学研究センター（当時）の宮脇昭教授を中心に、奥田重俊、藤原一絵、原田洋、藤間熙子の諸氏の協力のもとに作成されたものである。
- 4) 薪炭林は二次林であるが、萌芽更新等の施業が行われてきたので「自然林」あるいは「天然林」に分類される。
- 5) 宮脇（1972）によれば、神奈川県の中津川流域の主な代償植生はクスギ-コナラ群集で、ブナクラス域の主な代償植生はブナ-ミズナラ群集ないしくり-ミズナラ群集とされる。スギ・ヒノキの植生はブナクラス域・ヤブツバキクラス域の双方の代償植生である。
- 6) 例えば、鍋割山（1273m）は、かつて三ノ萱と呼ばれ、萱の採取地だった。鍋割山頂に至る南山稜には一ノ萱、二ノ萱のピークがあり、山頂が三ノ萱になる。
- 7) スダジイやタブなどの常緑広葉樹は、三浦半島、大磯高麗山、真鶴半島などに点在する。川崎市の東高根森林公園のシラカシ林は自然植生で県の天然記念物に指定されている。大和市の泉の森や座間市の谷戸山公園にもシラカシ林が残されているが規模は小さい。また、日本人は古来より深い常緑広葉樹の森に畏怖・畏敬の念を抱き、祠や社を建てて「鎮守の森」として保全してきた（宮脇、2007）。そのため、社寺林（社叢）にはスダジイやタブなどの常緑広葉樹がいまも残っており、県の天然記念物に指定されているものも多い。
- 8) ただし、常緑広葉樹がすべて伐採されたわけではない。農家は農具への利用や防風用の高生垣、屋敷林にするためシラカシを植えた（中川、1995）。他方で、農家は茅（萱）や牛馬用の秣（まぐさ）が必要であったので、裏山の雑木を伐採して草地（草場）にしていた。こうした草場の多くは入会地で、江戸時代には各地で草場をめぐる紛争が起きていた（武田、2012）。
- 9) GIS は、横浜国立大学環境情報学府の後藤亮仁、岩知道優樹、巻島大智、松原夏生の諸氏の協力により作成した。
- 10) 例えば、横浜市には民有林面積 3,695ha の 4 分の 1 に相当する 1,216ha の森林が市街化区域や国有地に存在するが、地域森林整備計画の対象ではないため、図には表示されていない。同様に、横須賀市についても、市街化区域や国有地（観音崎公園など）・米軍施設内の約 800ha の森林は地域森林整備計画の対象ではないため表示されない。なお、神奈川県全体では、森林面積の 95% が地域森林整備計画の対象となっている。
- 11) なお、横浜市内には現在も 532ha の人工林があるが、林業の対象にはなっていない。1970 年の統計では 1,000ha 以上の人工林があり、齢級Ⅷ以上（36～40 年生）の木も多く含まれていたことから、横浜市では戦前から広く植林が行われていたことがわかる。また、市内では種苗生産も行われ、1970 年のヒノキやスギの苗木生産は、県下では厚木市や愛川町に次いで第 3 位であった（神奈川県、1972）。
- 12) 横浜市の「市民の森」は 1971（昭和 46）年に「横浜市緑化対策事業基本要綱」により創設された制度で、市街化区域内のおおむね 2ha 以上の森林について、横浜市が土地所有者と緑地保存契約を結び、市税の減免を行うかわりに契約者に緑地保全の義務を課すものである。2019 年 4 月現在、47 カ所（547ha）が指定されている。
- 13) なお、1994（平成 6）年に神奈川県が策定した「かながわ森林プラン」のなかに平地林の保全が盛り込まれたことを受けて、県は「神奈川県広葉樹林整備指針：生活保全森林ゾーン・資源活用森林ゾーン編」を作成し、1995（平成 7）年に公表した（山中、2015）。
- 14) 里山と生物多様性の関係性については、茅ヶ崎市、平塚市、秦野市、藤沢市が実施した自然環境調査において詳細な分析が行われている（小池、2016）。また、秦野市名古木の生物多様性については竹内（2016）が詳しい考察を行っている。
- 15) 「丹沢の緑を育む集い実行委員会」は、（公財）かながわトラストみどり財団、（公財）神奈川県公園協会、NPO 法人丹沢自然保護協会、丹沢大山ボランティアネットワークなどで構成されている。
- 16) 神奈川県と（公財）かながわトラストみどり財団は、市街地の緑地を県の「かながわトラストみどり基金」で買い取り、ボランティアの手で保全を行う「かながわナショナル・トラスト運動」を進めている。2019 年 3 月現在、「葛葉緑地」（秦野市）、小網代の森（三浦市）など 28 カ所がトラスト緑地として保全されている。
- 17) 林地開発許可制度は、地域森林整備計画対象の民有林について、1ha 以上の開発を行う場合、知事の許可を必要とする制度である。ただし、一定の残置森林率や災害防止工事等の要件を満たせば、知事は許可をしなければならぬ。また、市街化調整区域内の 1ha 未満の民有林は、資材置き場、老人保健施設、墓地等に転用することが可能である。都市の貴重な緑地を保全するための制度としては、都市緑地法の「特別緑地保全地区」がある。しかし、地権者の同意が得られにくい等の理由から、横浜



市や川崎市以外の市町村ではほとんど指定がない。神奈川県全体では257地区(721.1ha)が指定されているが、横浜市の160地区(461.5ha)と川崎市の75地区(128.1ha)で全体の8割を占めている。

<sup>18)</sup> 社会的共通資本は、豊かな経済生活を営み、すぐれた文化を展開し、人間的に魅力ある社会を持続的、安定的に維持することを可能にするような自然環境や社会的装置をいう(宇沢、2000)。また、近年は、「グリーンインフラ(green infrastructure)」という言葉も用いられている。

<sup>19)</sup> 神奈川県は県産材の利用拡大を図るため1995(平成7)年度から「かながわ木づかい運動」を推進している。ただし現状では県内で伐採された広葉樹はほとんどがチップにされている。

## 参考文献

浅羽良和、2003、『里山公園と「市民の森」づくりの物語』はる書房

足柄上郡編纂、1923、『足柄上郡誌』足柄上郡教育會

宇沢弘文、2000、『社会的共通資本』岩波新書

神奈川県、1913、『神奈川県誌』神奈川県

神奈川県総務部統計調査課、1950、『昭和25年版神奈川県勢要覧』神奈川県

神奈川県農政部林務課、1972、『“みどり”をつくる基本構想』神奈川県

神奈川県農政部林務課、1984、『神奈川の林政史』神奈川県

神奈川県環境農政部林務課、2000、『神奈川県の広葉樹林』神奈川県

神奈川新聞社編集局編、1974、『緑の復権』神奈川新聞社

小池治、2016、「神奈川の里地里山と生物多様性」『里地里山の保全効果に関する学際的研究—中間報告』横浜国立大学地域実践教育研究センター

小池治、2017、「神奈川県における里山林の再生と保全」『未来につなぐ神奈川の里山里地—里山の保全効果に関する学際的研究最終報告書—』横浜国立大学地域実践教育研究センター

佐土原聡・佐藤裕一・嘉田良平・小池文人編、2011、『里山創生:神奈川・横浜の挑戦』創森社

竹内将俊、2016、「秦野市名古木里地里山における動物相調査の中間集計結果と今後に向けた取り組み」『里地里山の保全効果に関する学際的研究—中間報告』横浜国立大学地域実践教育研究センター

武田周一郎、岩田明日香、山石勉、2012、「三浦丘陵における山野利用の変遷—葉山町木古庭地区を中心にして—」『歴史地理学野外研究』15:19-34

村上雄秀、2018、「神奈川県生物多様性ホットスポット選定の概要と植生分野の生物多様性ホットスポットについて」『かながわの自然』No.67

中川重年、1995。「神奈川県の広葉樹造林と利用」『神奈川県林業試験場研究報告』21:1-50

中川重年、1996、『再生の雑木林から』創森社

中川重年、1998、「雑木林の現状と保全グループの活動」『神奈川県森林研究所研究報告』24:37-38.

宮脇昭編著、1976、『神奈川県の潜在自然植生』神奈川県教育委員会

宮脇昭他著、1972、『神奈川県の現存植生』神奈川県教育委員会

宮脇昭、2007、『鎮守の森』新潮文庫

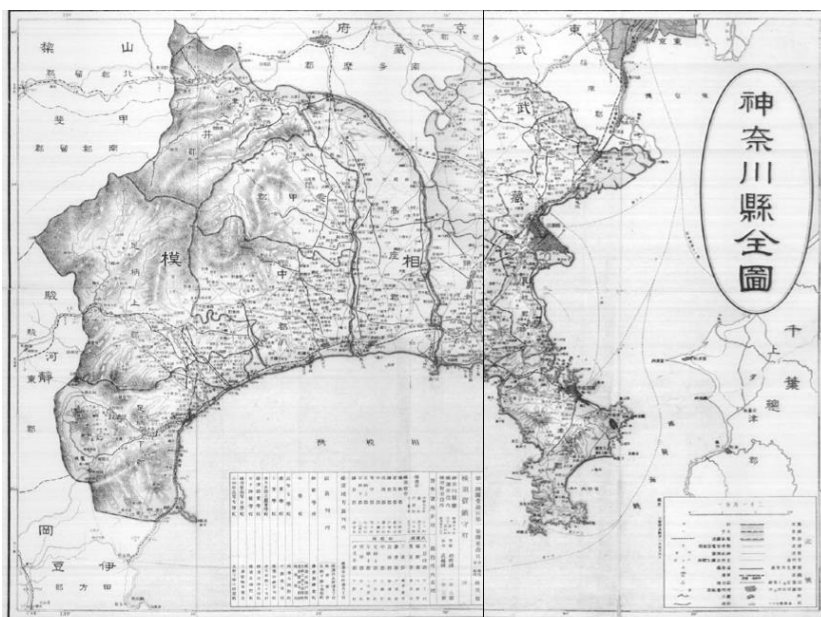
山中慶久、2015、「1970年代の自然保護の機運の高まりから平成9年(1997年)の水源の森林づく

り事業開始までの神奈川県の森林・林業政策の展開」『神奈川県自然環境保全センター報告』  
13:49-55

横浜国立大学国際社会科学部比較公共政策ゼミナール(研究代表・小池治)、2013、『神奈川県の里地里山の未来に向けてⅡ』

## 参考資料

神奈川県全図



資料:「神奈川県誌」1913(大正2)年

# 神奈川県内の広葉樹の多様性が維持される進化生態学的メカニズム

酒井暁子

## 1. 西丹沢主要8種における、成長・繁殖に伴う地形的ニッチの変化

地形の複雑さは多様な地形的ニッチを生み出し、森林群集の種多様性や個体群分布を規定する重要な要素である。また、樹木は生活史段階において、依存する環境を変化させているとされる。しかし、樹木の生活史段階の変化に伴う地形的ニッチの変化について研究された例は少ない。

本研究では、起伏に富む山地冷温帯落葉樹林において、優占樹種の分布パターンに地形が及ぼす影響、および樹種ごとに生活史段階の違いによる地形的ニッチの変化を明らかにした。

調査は神奈川県丹沢山地西部の西沢集水域(306ha)で行った。集水域内全域において、2m×2mの調査区を100m間隔で格子状に139ヵ所設置し、主要8樹種(ブナ、イヌブナ、ミズナラ、アカシデ、イヌシデ、クマシデ、サワシバ、モミ)についてDBHの計測、繁殖の有無を記録した。また、各調査地点において岩石被覆率と土壌深を計測した。生活史段階の分類を行うために、樹種ごとに繁殖開始サイズの推定を行い、繁殖サイズ未満の個体を幼木、それ以上の個体を成木とした。

分布に影響を及ぼす地形変数には、GISを用いて5mDEMから、標高、傾斜、複数のスケールで評価した地表凹凸度、斜面方位を算出した。調査区全体の地形変数に対する各樹種個体群の分布は、標高・傾斜・凹凸度・土壌深・岩石被度・斜面方位の何れかに影響して有意に異なっていた。生活史段階における地形的ニッチの変化は、6樹種で確認され、そのパターンは地形的ニッチの範囲変化(ブナとイヌブナ:幼木>成木、クマシデ:幼木<成木)、地形的ニッチの転換(アカシデ、イヌシデ、モミ)に分けられた。これらニッチの変化が起こる理由としては、それぞれの樹種の種子散布による分散能力の範囲、過去の攪乱跡地に依存した一斉更新とその遷移段階などが考えられた。

(日本生態学会第67回全国大会 2020年3月(名古屋)\* 一般講演(ポスター発表) P1-PC-275) 遠藤慧・酒井暁子)

(<https://www.esj.ne.jp/meeting/abst/67/P1-PC-275.html>)

## 2. 種子サイズのばらつきとその適応的意味～コナラ・シラカシの堅果一実生サイズより

一般的に、大種子ほど生存率が高いが、親木が繁殖へ投資する資源は限られているため、トレードオフの結果、一定の種子サイズに収斂する。しかし、実際には種内で様々な種子サイズが観察され、変異が大きい種と小さい種がある。この理由として、先駆的な種は攪乱後に更新し、生育地の環境が一定ではないため、様々な環境に適応するため種子サイズの変異が大きく、極相種は比較的安定した林床環境で生育するため種子サイズの変異が小さいと仮説を立てた。一方、小種子が生産される理由を、栄養条件が良好な場合には種子サイズによる競争力の違いが顕在化しないためと仮説を立てた。これらを検証するために、日本の山林に代表的なコナラ(先駆種)とシラカシ(極相種)を用いて調査・実験を行った。

「横浜市民の森」内のコナラとシラカシから様々なサイズの種子を採集した。それぞれ重さを計測し、肥料なし／ありに分けて栽培した。展葉直後／当年成長終了後と時期を変えて実生を採取し、展葉日・莖長・根長・根／莖／葉の乾燥重量・葉面積を記録・計測した。

種子サイズは、種間・サイト間・個体間・個体内の全てのレベルでコナラはシラカシより強いばらつきが検出された。栽培実験では、両種とも元の種子重と実生サイズに係る測値は概ね有意な相関関係にあった。実生乾重量を元の種子重に対して曲線回帰し、これと原点を通る直線が接するときの種子重を親木にとっての最適種子重とした。肥料なしのサンプルから求められた最適種子重は、実際の種子重の最頻値とほぼ同値であった。しかしコナラにおいて肥料を与えた区画では計算上の種子重の最適値は0となった。このことから、コナラは概ね貧栄養条件で更新しているが、富栄養条件で繁殖成功する場合もあるため、種子サイズの変異が維持されていることが示唆された。

(日本生態学会第 67 回全国大会 2020 年 3 月(名古屋)\* 一般講演(ポスター発表) P1-PC-303) 小倉紗貴子・酒井暁子)

(<https://www.esj.ne.jp/meeting/abst/67/P1-PC-303.html>)

# 広葉樹の特徴と家具のデザイン・制作

志村真紀

## 1. 広葉樹の活用に向けた背景と課題

神奈川県は森林のうち約6割を占める広葉樹林のうち、特に身近な里山エリアの広葉樹林は放置され荒廃が進んでいる。また、現代において日本のなかで広葉樹を取り扱っている市場は、岐阜、盛岡、旭川の市場のみである。この理由には、広葉樹は樹種が多く、各材のサイズ・形態・色合いが千差万別であるため規格化がしにくく、量数がなければ市場が成り立ちにくいという状況があるからである。そのため、市場から遠距離にある地域では、広葉樹を市場に出荷するのが難しい。

そのような地域で広葉樹を活用するための方法の1つとしては、「林業家・製材所」と「建築家・デザイナー等」が直接的に購買・消費の関係性を持ち、建築・家具・生活雑貨へとデザインして活用していくことが挙げられる。ただし、現在においては、家具やインテリアは合板や集成材の流通により広葉樹を利用することは少なくなっており、建築家やデザイナーを育成する建築学科の現場においても、合板や杉などの角材を材料とした家具の制作実習があっても、広葉樹を用いることは行われていない状況にある。

そこで、将来的に広葉樹を用いた建築や家具のデザインができる人材を増やしていくことを目標として、当活動報告では、建築家やデザイナー等を目指す大学生(1年生)を対象として、広葉樹を用いた家具をデザイン・制作するための知識や素養を身につけるために行なった実習の内容を報告する。

## 2. 広葉樹の特徴とデザイン性

今回は、神奈川県南足柄町周辺の山で伐採された広葉樹として、キリ、ウルシ、クスノキ、クワ、ムクノキ、シデの6種を対象としてデザイン・制作実習を行った。広葉樹は各樹種により硬さ・比重などの特性や特徴が変わるだけでなく、同樹種においても硬さ、色合い、形態が異なる。そのため、上記の広葉樹の特性・特徴を把握し、それに合ったデザインを検討することが必要となる。





写真1. 対象とする広葉樹6種

### -1. 各樹種の特性・特徴比較

各樹種の特性・特徴を、資料および図鑑を元に調べた内容を表1に示す。色合いは木目も樹種により大きく異なり、キリ、シデは白色味が強く、ウルシは鮮やかな黄味があり、クワは茶色味の強い特徴がある。比重も各種で異なり、キリ、ウルシ、クスノキ、クワ、ムクノキ、シデの順で比重が高くなる。比重は木材の密度・硬さにも関連する。

表 1.広葉樹 6 種の特性・特徴

種類	キリ	ウルシ	クスノキ	クワ	ムクノキ	シデ
色合い 表層						
比重 (g/cm <sup>3</sup> )	0.29	0.51	0.52	0.62	0.67	0.79
特徴	国産材で最も軽軟.加工は極めてしやすい.吸水性・透湿性が小さく断熱性がある.灰汁が出るが磨くと美しい.	鮮やかな黄色.乾燥するとふれてもかぶれない。	樟脳の香りに防虫効果がある.玉杵や葡萄杵などの美しい木目が現れる。	削りやすく、光沢がある.重硬なため加工性が難しいが、耐久性は極めて大きい。	硬さは中程度から硬質なものもあり、粘りがある。肌目は荒い。耐久性は低い。	光沢のある白色.重硬で弾力性がある。乾燥時に狂いやすく加工は難しい。耐朽性は小さい。

## -2. 樹種の比重・硬さによるデザイン性

次に、実際に広葉樹の切断や加工を通じた広葉樹の特徴について記す。比重が軽いキリは非常に材質も柔らかいため、力の弱い女性であっても切断・加工が容易である。また、クスノキは、従来から木工芸や彫刻においても使われているため適度な加工性を有している。一方で、ムクノキ・クワは、比重が高く硬いため切断や加工が難しい。さらにシデは比重が高く硬いため、経験をもつ実務者であっても機械による切断・加工作業にリスクを感じる木材である。

このように、材木の比重・硬さによる加工性やデザイン性の関係はあり、軽量で柔らかい材質の木材は細やかな加工が可能であるためディテール作業も施しやすい。一方で、重く硬い材質ほど加工が難しいため、切断による直線的な加工か、樹木の無垢の形や辺材を活かすデザインが適用しやすい。比重が高い材木に細かい意匠を施す必要がある場合には、木工技術を有した方や職人でなければ難しいと考えられる。



写真 2 クワを加工している様子



写真 3. ムクノキを用いたデザイン

## 3. 広葉樹を用いた現代的な生活空間のなかにおける家具としての用途や活用の可能性

前章では、広葉樹 6 種の特徴と家具の制作を通じたデザイン性・造形性の可能性について述べたことを踏まえて、本章では現代的な生活空間のなかにおける家具としての用途やデザイン上の活用方法・特徴について記していく。

昭和頃までの一般的な生活空間の中には、広葉樹を用いた家具として箆笥・棚・茶箱・机等、様々な用途で使われてきたが、現代においては日本人の生活が様式化していることや、機能性材料の普及や安価化により、家具のニーズや嗜好性、そして材料の代用が浸透している。そのなかで、広葉樹を活用した家具として一般的な需要が考えられるのは、机・椅子・棚(箆笥)を主とした用途が挙げられる。もちろん、その他にも生活雑貨や小物等への活用が考えられるが、ここでは生活家具に絞って、広葉樹の種類ごとの用途とデザイン上の活用方法や特徴について下記に挙げてみる。

表 2.広葉樹各種のデザイン上の活用方法・特徴

種類	用途	デザイン上の活用方法・特徴
キリ	椅子	軽量で柔らかく断熱性を活用することが可能。
	タンス	湿気を通しにくく、タンニンにより虫がつきにくく、熱を通しにくい性質がある。
ウルシ	椅子	鮮やかな黄色を特徴として、比較的軽く、造形が可能。
	棚・棚板	鮮やかな黄色を特徴として、直線的な材木のカタチを活かすことが可能。
クスノキ	椅子	比較的軽く、造形が可能。
	棚・棚板	樟脳の香りにより虫がつきにくい性質がある。
クワ	椅子・ベンチ	硬質で耐朽性が極めて高い。そもそもの曲がったカタチを生かした使い方が有効的。
ムクノキ	机の天板	肌面は荒い。そもそもの曲がったカタチや辺材も活かすことも有効的。
シデ	机の天板	直線的な木材の特徴を活かせることが望ましいが、乾燥時に狂いやすく加工がしにくい。

デザイン上の活用方法や特徴として、キリ・ウルシ・クスノキは加工がしやすいため造形的な形や意匠が施しやすく、キリやクスノキはタンニンや樟脳による防虫性がある。ウルシは黄味の特徴的な色合いがあり、クワやムクノキなどは広葉樹のそもそものカタチを活かすことで、広葉樹ならではの特徴を活かすことが可能である。

#### 4. おわりに

以上は1年の活動を踏まえた中間結果であるため、実習を踏まえた基礎的知識や、実際の制作を踏まえて捉えられたことを掲載したことに留まっている。そのため、広葉樹の特徴やデザインの可能性を網羅した研究成果にはなっていないが、来年度における実習の継続を踏まえて、デザイン及び制作数を増やして、家具としてのデザインの可能性を制作していきたい。

## 神奈川県産の広葉樹を素材にした中学生を対象とした題材開発

小池研二・原口健一・元山愛梨

### はじめに：プロジェクトの概要

横浜国立大学教育学部学校教育課程では、神奈川県産の広葉樹を素材として生かし、①中学校美術科の授業の中で教育活動を展開するプロジェクトと、②造形物を制作し製品開発を行うプロジェクトの2つを同時進行している。①は小池研二（教育学部学校教育課程、美術教育）、原口健一（同、工芸教育）、元山愛梨（附属横浜中学校、美術科教諭）、②は原口健一が担当している。プロジェクト②については別項で原口が述べる。

### プロジェクト① 神奈川県産の広葉樹を活用した中学校美術科の授業について

神奈川県産の広葉樹を活用した中学生を対象とした題材開発を行うプロジェクトである。

#### 1. 本プロジェクトの目的

- ・実際に木製の工芸品を制作することにより、広葉樹の持つよさや美しさについて、実感的・概念的に理解して深い学びにつなげる授業を提案する。
- ・神奈川県産の広葉樹を使用することにより、生徒に神奈川県の木に興味を持たせ、木を使った伝統工芸について理解を深めさせる。

本プロジェクトは単に木材を授業に活用することを目的とするのではなく、木材という実材を扱うことで、生徒たちに木が持つ美しさや優しさを、体験を通して実感させる授業を作り出すことに意義がある。さらに、神奈川県産の広葉樹を活用することにより、生徒たちに自分たちが生活している県の自然環境の大切さ、自然と社会との関わり、自然を生かした文化や歴史を考えさせる授業プランを提案するものである。

#### 2. 本プロジェクトの位置付け

今年度は附属横浜中学校 2 年生の美術の授業が中心となる。本プロジェクトにおける研究とは別に附属横浜中学校は学校独自に研究を行っており、本プロジェクトの研究は元山による同校の設定する研究と連動する面も持ち合わせている。本学美術教育講座工芸教室の原口が、木材の専門的知識や技術を元山及び生徒に指導し専門性の高いものにしていく。また小池が研究している国際バカロレア教育プログラム等にある概念的理解を目指す構成主義的な教育についても研究を行っていく。

#### 3. 中学校での授業内容

授業に先立ち大学構内にある樹木や木材が使用可能か調査を行った。大学で伐採される樹木を調査し、いくつかの樹種が学習の素材として適していることがわかった。授業計画及び授業内容については元山が作成した。その際原口が木材の性質や特徴、木工芸の特徴等の専門的な知識を元山にレクチャーした。実際の授業については元山が行う。今回の題材は広



葉樹を使って生徒に箸置きを制作させるものである。箸置きを制作させることにした理由は、元山によると「木の手触りや色合い、木目の美しさや、木が感情にもたらす効果、手触りの素朴なものの魅力について考えさせたい。箸置きは、使う者や場、機能と美しさが調和しているデザインについて考えを深め、生活の中の美術の役割について考えさせるのに適していると考える」<sup>1</sup>としており、美術と社会とのつながりを明確にする教材と位置付けていることがわかる。

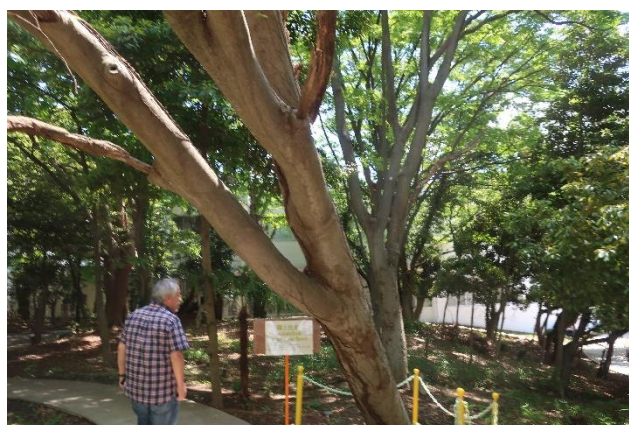


図1 大学構内の樹木調査

・概要

授業の題材名：食卓に笑顔と豊かさを添える箸置き

対象学年：2年生 135名

評価規準：学習指導要領に基づいた評価規準

授業計画：2019年9月10日～11月19日

(※8回、8時間の計画であったが、スケジュールは一部変更され実際は12月まで授業を行い、作品を完成させた。)

表1 授業スケジュール

1	9月10日	地域の伝統的な木工芸の鑑賞
2	9月20日	箸置きの鑑賞 原口准教授による木材のレクチャー
3	9月24日	アイデアスケッチ
4	10月18日	制作 原口准教授による指導
5	10月25日	制作
6	10月28日	制作 原口准教授による指導
7	11月12日	仕上げ 塗装
8	11月19日	塗装 作品の鑑賞

4. 概念理解をするための授業

授業では「木工芸は私たちの生活に必要なだろうか」「使う場面や使う人をイメージしながら食卓に笑顔と豊かさを添える箸置きを制作する」というテーマを設定している。また、

・伝統工芸品、伝統的工芸品はなぜその地域に生まれ、根付いたのだろうか。(事実的な問い)

- ・日常使う木工品は美しいと感じますか。感じませんか。それはなぜですか。(概念的問い)
- ・自然の素材を生かした工芸品は必要だろうか。それとも必要ないだろうか。それはなぜか。(議論的な問い)<sup>2</sup>

という3つの問いを設定している。これらの問いは、学習すべき本質的なテーマをより詳細に検証するもので、生徒の好奇心を満足させ、目標に近づくための有益な機能を果たすものであり、理解を深め学習の本質を生徒自身が考え<sup>3</sup>、表面的な学びから深い学びへと導くことを目指している。

## 5. 素材を生かした工芸の授業

中学校の美術科では、「表現の材料や題材などについては、地域の身近なものや伝統的なものも取り上げるようにすること」が学習指導要領で示されている<sup>4</sup>。また、同解説では「各地域には、粘土、砂、石、和紙、木、竹などの独特の材料があり、それら地域の材料の特性を生かした表現方法や題材を工夫して指導することが大切である。その際、地域の伝統的な工芸、民芸など、地域の材料とそれに伴う表現技術、伝統工芸家や作家など経験豊かな人材なども併せて活用するなどして、美術が生活に根ざし、伝統や文化の創造の礎となっていることを、体験を通して理解させ、美術の学習を深めることも大切である」<sup>5</sup>と記している。各地に伝わる表現について学ぶことや、伝統や文化を体験的に学ぶことが述べられており、本プロジェクトは学習指導要領にも合致した学習と捉えることができる。

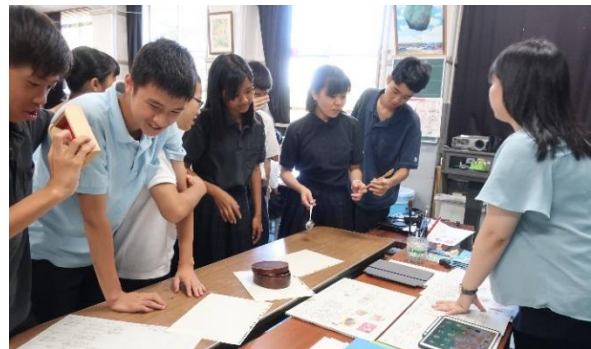


図2 工芸品の鑑賞

## 6. 活動状況

開始当初の授業参与観察を小池が行った。

9月10日より授業が開始されたことに合わせて以下の活動を行った。

・元山が授業の実践をおこなう。生徒にワークシートを配布し、学習の趣旨を説明し、授業を開始した。題材の導入と位置付けられる本時は神奈川県に伝わる伝統的工芸品である箱根細工等を鑑賞することや、ワークシートを活用し、神事に使用する箸置きを考えさせるなどにより、生徒の関心を高めた。また、「問い」を考えさせることにより、学習が自分たちの問題として捉えられるようにした。



図3 制作試演指導

・動画及び静止画撮影を行い、授業の内容を映像で記録した。なおその後も複数回にわたり授業記録を取ることとした。

第2時間目。9月18日の授業では以下の活動を行った。

・元山の導入のあと原口による広葉樹材についての専門的な講義を行った。工芸の意味を説明し、素材や用具の扱い方を試演しながら指導をした。小池が記録を取った。



図4 箸置き作品例（原口制作）

第3時間目以降も適宜記録を取りながら研究を続けた。

10月18日には、大学の学部美術科1年生7名が授業を見学するなど学部教育の一環にもなった。

## 7. 授業による学び～木工芸品を生徒はどのように捉えたか

神奈川の広葉樹を使って箸置きという木工芸品を制作させた授業に関連して生徒に木工芸品について概念的な問いや、議論的な問いを投げかけ、木工芸品のよさや美しさ、必要性などについて考えさせた。単に作品を制作して終わりというのではなく、木材の持つ意味や、工芸品が現在まで受け継がれている意味について考えさせることも本題材のねらいであった。このことは概念的な理解を求める国際バカロレアの美術教育や日本の学習指導要領にも通じるところがある。

## 8. 生徒のワークシートから

生徒が書いたワークシート(図5)の内容である。本ワークシートは国際バカロレアの美術科プログラムにある考え方を参考に元山が作成した。生徒に概念理解を促す「概念的な問い」として「日常使う木工品は美しいと感じますか。感じませんか。それはなぜですか。」という問いを、生徒たちに議論を深めさせる「議論的な問い」として「自然の素材を生かした木工品は必要だろうか。それとも必要ないのだろうか。それはなぜですか。」という問いを設定した。これらの問いをみてもわかるように、事実を問うて簡単にイエス、ノーで答えられる問いではなく、教科の学習



図5 生徒ワークシート

を超えてより深い重要な考えを生徒に考えさせるための設定であった。ここでは木工芸品という自然を生かした製品の美しさとは何か。製品に美しさはあるのか、製品の美しさは必要なのか。木工芸品の持つ意味は何かということを生徒なりに考えさせることがねらいであった。以下はある生徒の記述内容である。

●日常使う木工品は美しいと感じますか。感じませんか。それはなぜですか。(概念的問い)  
日常で使う木工芸品はとても美しいものだと思います。伝統工芸品も同様でその地域の資源(木材などの自然, 素材)をうまく生かして作る製品は昔の人々の思いを受け継いでいてすてきだと思います。また、これは自然だけでなく日本ならではの文化につないでいることにもつながると思いました。これからも、日常でこのような、木工芸品を使うような場面があった時、作る人(職人さん)や自然のありがたさを心で感じ取りながら扱っていきたいと思います。

●自然の素材を生かした木工品は必要だろうか。それとも必要ないのだろうか。それはなぜですか。(議論的な問い)  
自然の素材を生かした工芸品は必要だと思う。現代ではAIの技術などが進み、自然が減少していった傾向にある。しかし、自然というものは私たちにあたたかさ、豊かさを与えてくれるとても素晴らしいものだと私は思う。そんな自然の素材をうまく活用した作品をこれからも受け継いでいくために私たちができることは自然を大切にしていきたい気持ちを持つことだと思う。一人一人がそのような気持ちを持つことで明るい未来を作ることができるだろう。

この生徒は、概念的問いの中で、地域の資源(木材などの自然, 素材)をうまく生かして作ることの重要性を述べている。また、これらの伝統工芸品が日本の伝統文化を作っている大切な存在であると考えており、さらに工芸品を作る職人に対する敬意も感じている。議論的な問いでは、AI等の技術が進む中でも自然の素材を生かした工芸品の必要性を感じ、大切にしていきたいと述べている。そして、自然素材について制作を通じて触れたことで自然を大切にしたい気持ちを持つことに言及している。

## 9. 生徒による作品シートと完成作品

作品の完成後、作品についてキーポイントを記した作品カードを生徒に記入させ作品の傍らに置き、鑑賞活動を行った。作品シートには以下の3点を記入させた。

- ・誰に(使ってほしいか。想定してデザインした相手)
- ・どんな場面(で使ってほしいか。想定してデザインした場面)
- ・工夫したところ(形や素材を扱う上で、機能面で工夫したところなど)



図6の生徒は以下のような記述がある。

- ・誰に：日本もちろん海を越えた海外の人たちにも。
- ・どんな場面：いつでも使えるが上記の通り海外の人たちが使うときはその人たちを“おもてなし”する時。
- ・工夫したところ：デザインの視点では形を単純化してそこから“何か”を感じてもらいたい。機能的な視点では載せるところに傾斜をつけて置きやすく、安定させた。

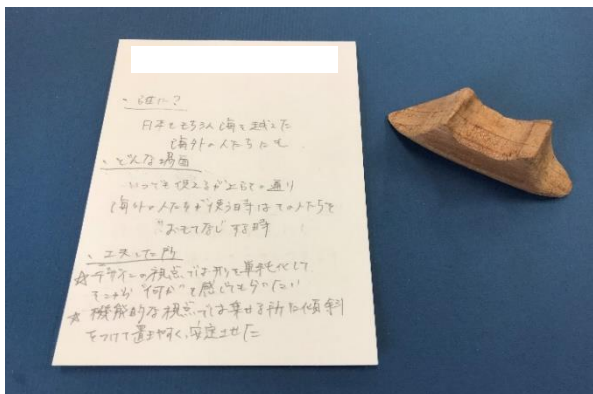


図6 完成作品と作品シート1

図7の生徒は以下のような記述がある。

- ・誰に：家族に（本当は5つ作りたかった）。
- ・どんな場面 普段の食事で（特にお正月）。
- ・工夫したところ：木のやわらかさを残すために何も塗らずにそのままにした。木を4種類組み合わせることで個性を出した。

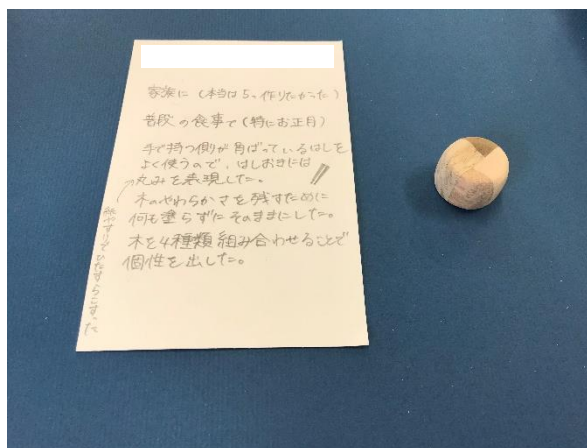


図7 完成作品と作品シート2

これらの生徒の記述を見ると、今回作った木工芸品をどのように使いたいかという目的を考えていること、箸置きという機能を生かすために材料をどう活かすべきか、またそのためにどうデザインすべきかという制作上の視点を考えていることがわかる。これは生徒が学習指導要領にもある、造形的な視点を働かせて物事を捉えていると考えられる。

今回は神奈川県という地元の木材を使用した工芸品を制作する題材であった。授業を通じて上記のように、地元（神奈川県）の工芸品のよさとは何か、伝統工芸品のよさやそれらが持つ意味とは何か、自然

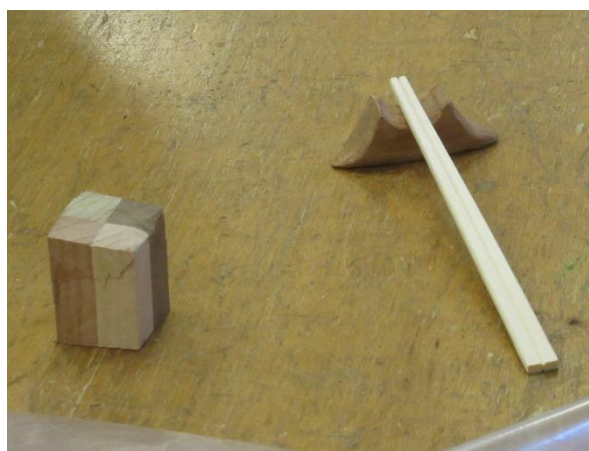


図8 生徒完成作品

素材を生かした伝統工芸品を使用することはどのような意味を持つか、自然と私たちの生活との関わりという多くのことを生徒に考えさせることが出来たと考える。

## 10. 今後の課題

- ・授業で扱う題材をより大きな作品を制作することとし、表現としての学習の効果を高められるか考えていく。
- ・授業で扱う樹種についてさらなる検討を行い、学習の効果を高められるか考えていく。
- ・美術の授業だけではなく、美術部等の少人数による制作を考える。
- ・他教科と連携し教科横断的な学習をすることにより、社会的科学的な側面から木材について中学生に考えさせ学習の効果を高めていく。
- ・教科のみでなく、総合的な学習や、校外学習等の活動と連動した学習を考えていく。この中で生徒による製材所等の調査、林業関係者との交流から木材と地域等総合的に探究する学習に発展させる。
- ・小学校や高校との校種を超えた連携授業、美術館等の連携が可能であるかも考えていく。
- ・中学生による木材の産地の調査等により自然環境を考える学習につなげる。

(文責 小池研二)

---

<sup>1</sup> 元山愛梨「第2部各教科の実践 美術科」『新しい時代に必要となる資質・能力の育成IV「学びに向かう力」を育む授業事例集』横浜国立大学教育学部附属横浜中学校編，学事出版，p. 86，2020年3月，引用箇所以下の部分に述べられる授業概要等も元山が立案したものである。

<sup>2</sup> これらの問いは国際バカロレア中等プログラム MYP にある問いを参考にしている。

<sup>3</sup> 『中等教育プログラム MYP：原則から実践へ』（原題 MYP: From principles into practice) International Baccalaureate Organization, 2014.

<sup>4</sup> 中学校学習指導要領（平成29年告示）第2章，第6節，美術，第3，指導計画の作成と内容の取り扱い，2（3）エ。

<sup>5</sup> 文部科学省『中学校学習指導要領（平成29年告示）解説 美術編』，日本文教出版，p. 133.

## プロジェクト②

### 広葉樹各種組成の違いを活かした「音」に注目した打楽器開発(1)

原口健一

協力研究者 岡 拓海

本プロジェクトの目的は、材の魅力を引き出す事にある。そこで、「音」に注目した研究開発を行う。木材以外を使用せず、且つ気軽に音を楽しめる楽器とする為、打楽器とした。

試作するにあたり主に以下の点に絞って、試作を行った。

1、板目取り、柀目取りによる音の響きの違い

2、材種の硬さによる音色の違い

→ 比重の異なる材を活用

3、形状による鳴りの違い

→ 大きさ、内部空間の広さ、肉厚

4、音程の調整

→ 切れ込みの長さの調節

5、撥の形状、素材

6、意識を引きつけるカタチ

→ 何だろうと思わせるカタチ → 作品化

1、柀目取り、板目取りによる音の響きの違い

→ 板目取りの方が響きが良い。

同じ材種で木取りの方法を変える

2、材種の硬さによる音色の違い

→ 比重の異なる材を活用

クワ、クス、ウルシ、ケヤキ、フウ、アオギリを使用して試作



クワ



ウルシ



フウ



### 3、形状による鳴りの違い

→ 大きさ、内部空間の広さ、肉厚  
大きさ直径 40 ミリ全高 105 ミリ、肉厚  
5 ミリが響きがよく、かつ強度がある



### 4. 音程の調整

→ 切れ込みの長さの調節  
切れ込みが長いと音程は低くなり、短  
いと高くなる



### 6、意識を引きつけるカタチ

→ 何だろうと思わせるカタチ → 作品化



### 差し込む土台が必要

円形に差し込むコンパクトな土台

好きな音階に付け替えて気軽に持ち運べる





## 広葉樹各種組成の違いを活かした「音」に注目した打楽器開発（2）

原口健一

本プロジェクトの目的は、材の魅力を引き出す事にある。そこで、「音」に注目した研究開発を行う。木材以外を使用せず、且つ気軽に音を楽しめる楽器とする為、打楽器とした。

試作するにあたり主に以下の点に絞って、試作を行った。

### 1、板目取り、柎目取りによる音の響きの違い

### 2、材種の硬さによる音色の違い

→ 比重の異なる材を活用

### 3、形状による鳴りの違い

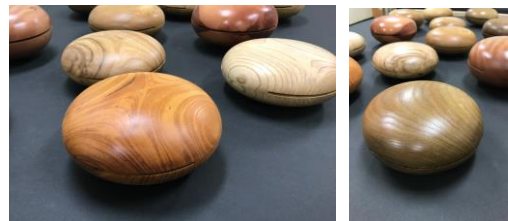
→ 大きさ、内部空間の広さ、肉厚、開口部の幅

### 4、撥の形状、素材

→ 先端部の丸み・クッション・重さ

### 5、意識を引きつけるカタチ

→ 何だろうと思わせるカタチ → 作品化



### 1、柎目取り、板目取りによる音の響きの違い

→ 板目取りの方が響きが良い。



同じ材種で木取りの方法を変える

## 2、材種の硬さによる音色の違い

→ 比重の異なる材を活用

同じ材種で木取りの方法を変える

キリ・キハダ・クリ・セン・ナラ・モッコク・クス・シキミを使用して試作



桐

ケヤキ

栗



## 3、形状による鳴りの違い

→ 大きさ、内部空間の広さ、肉

厚、開口部の幅

大きさ直径150ミリ全高70ミリ、開口部は2ミリ幅、肉厚8ミリが手頃な大きさかつ響きが良い。



## 5、意識を引きつけるカタチ

→ 何だろうと思わせるカタチ → 作品化



ただ単に丸い円盤状のものを並べるのではなく、そのもの自体を支え響きを保証する台座的なものが必要

→ 台座にカタチを与える

→ もだま（豆科の植物）をモチーフとした魅せ方

## 【講演抄録①】

### 「森と人間とのかかわり」

中川重年

2019年4月18日 横浜国立大学中央図書館メディアホール

講師略歴 横浜国立大学教育学部卒業。神奈川県自然環境保全センター専門研究員を経て、京都学園大学バイオ環境学部教授(2017年まで)。玉川アルプホルンクラブ会長。厚木市七沢在住。  
主著:「森づくりテキストブック」(山と溪谷社)、「再生の雑木林から」(創森社)、「木ごころを知る」(はる書房)、ほか多数

皆さん、こんにちは。22歳の方、いらっしゃる？あなたの50年後は私です(笑)。50年前に22歳だったんですよ。ここではなくて清水が丘のね。ここに集まる前は国大はタコ足で、僕が入る前のときに鎌倉の教育学部、当時は学芸学部と言っていましたけど、それが火事になっちゃって、それで経営学部・経済学部のあった清水が丘に移転、プレハブができて、その中で授業を受けた、そういう時代でした。僕らは例の学園闘争の関係で、1年卒業が遅れたという珍しい学年なんですね。その時に宮脇昭先生は助教授だったのかな。僕の高校の先生がこういう植物学の先生がいるからどうかというので、それで高校の生物の顧問の先生と宮脇先生のところをお訪ねして、受かれればぜひということで、結果的には卒業研究は宮脇先生のところでさせていただいた、ということでした。

その時は、誰もそうでしょうけど、植物とか高山植物とか、きれいな花が咲いているといいなあとか、スイスのヨーデルの音楽もいいなあとか、いろいろとごちゃ混ぜに自分の頭の中であって、その当時、柳田国男という人の『遠野物語』という本がすごくショックで、定本柳田国男集第4巻を1冊だけ買って自転車の後ろに乗せて家に持って帰って読んだ。人の暮らしというのを大切にする民俗学と、それから科学、高山植物みたいに人と関係ないところに存在する事柄が頭の中でグタグタ、グタグタからまっている間に、神奈川県の実験場に奉職しました。

自然というのは、良いか悪いかは別として、どちらかと言うと力で自然とかかわっていくみたいな部分が20世紀にはあって、例えば、箱根山中で、このミズキ林は県の職員が若いときに事業として植えたミズキだよというようなことは考えもしないでいたので、随分ショックだったんですよ。ミズキは自然に生えてくるものだと思っていたのが、自分たちで植えて育ててきたということを聞いた。僕は30年間、林業関係にいたもので、ある意味、そういう自然というのは触らないものというのではなくて、逆に自然をバランスよく利用しながら、そこの中から出てきた産物を活かす、つまり利用するという話がないと、林業のアイデンティティというのはとても成り立たないということを結果的には叩き込まれた。また、僕もほかの人に伝えられるような生き方をしてきたわけです。

宮脇先生の時代、つまり50年前はスギとヒノキが山の木であって、そのほかのものは雑(ザツ)と良かったです。スギ・ヒノキ以外はその他大勢のものという時代です。そんなスギやヒノキばかりやってる林業人の中で、もう本当に孤立無援でやっていたんです。だんだん時代が変わってきて、今は雑ではなく広葉樹、広葉樹林ということで格上げされるようになりましたね。

ところが、小田原に神奈川県の工芸指導所というのがありました。今は産業技術総合研究所の工芸技術所といい、箱根細工、鎌倉彫り、洋家具、このような神奈川の中に特徴的な木を使った木工芸産業があって、その指導機関でした。その指導所で現職で亡くなられた所長さんが随分かわいがってくれたんですね。スギやヒノキしか言わない林業界の中で、広葉樹、つまり彼らが使うミズキ、ニガキ、このような変わった木を大事だとか言う変なやつがいるということで、気に入ってもらえたのでしょう。僕もそこへよく行きました。現地に行って研修会をしたりとか、いろいろなことをしながら、二足のわらじじゃないけれども、その木材の利用を考え、「雑」といわれているケヤキを植えてみたり、ミズキを植えてみたり、そういう広葉樹造林の研究をやってきたわけですね。

もう1つは、生物の多様性ということを考えると、何もしないというのも1つの可能性です。ただ僕はそう思わないんだけど、同時にある程度、人がかかると多様性が増すということも現地での実験・調査からわかってきました。自分ではそれを県内各地でやってみた。そうすると、あるところが多様性は7倍になるんですよ。3年たったら7倍。では6年たつと14倍かという、そういうわけじゃないんだけれども、少しずつ大きくなるが、あるところから頭打ちになるというのもわかったわけですね。あるいは落ち葉を掻いたり光を当てる実験を行うと、林床に2~3年でキンランなんかが生えてくるから不思議なものです。だから、つまり手をかけてやれば多様性が増すということはすぐわかる。

では、その回数だけど、1年に1回か、2年に1回か、1年に2回やるか、3回やるか、みたいな細細としたことをやっても、研究上はおもしろいが、重箱の隅をつつくようで、どうもつまらないなと思ったんですよ。そこで多様性を作り出す担い手を考えよう、というので始めたのが市民参加の森づくりです。1982年でしたか。世界環境会議がブラジルのリオデジャネイロで開催され、生物の多様性、持続的な利用が言われたのはその会議でした。そういう市民による里山の保全活動というのが、ある意味実を結ぶ。その中で、やっぱり汗をかいてやればいいというものでもない。楽しみ、家族が、子どもが来て、そしてここの中で別の価値を見つけるような、そういうことをやるのが大事なんじゃないかということで、写真(スライド1)のような活動をやったんですね。

このカラフルな写真は、朝日新聞の昔の日曜版のトップに出たものです。この手前にあるパンは自分たちで焼いたものです。記者さんが「絶対できないと思っていたのに、よくできたね」と言っていました。僕らもできる自信がなかったから、フランスパンはパン屋さんで買って用意はしてたんだけど、まあ立派なものことができましたね。そんなことで、森の空間の中で音楽、食べ物、こういうものを切り口に展開していったら、きっと楽しくなる。そういう自然と共存する生活ができる。こういうふうな狙いで、少なくとも自分はこれたわけですね。

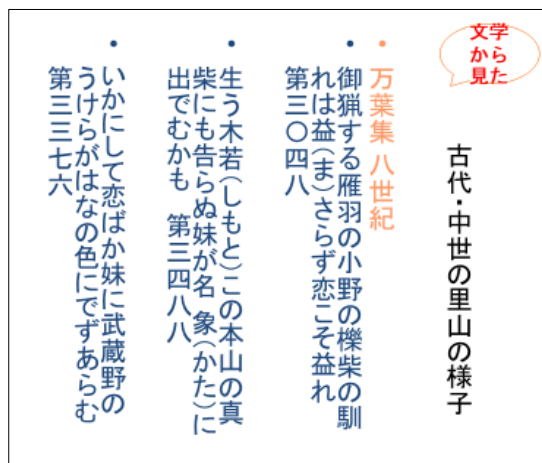


スライド1



## 広葉樹林の利用の歴史

広葉樹林のカテゴリーの中で、僕にとっては大体、雑木林をテーマにしています。この利用の歴史、昔からこういうふうに使われたと言ったって、いつ頃からはよくわからない。



スライド2

このあとの「いかにして恋ばか妹に武蔵野のうけらが花の色に出ずあらむ」。うけらの花というのは、今のキク科のオケラです。明るい雑木林の下、あるいはススキの原っぱに出てくる花です。うけら云々ということは、武蔵野は常緑樹林でもなんでもなくて、うけらが咲くような明るい藪と言うか若い雑木林があったということを示しているわけですね。

万葉集には、古代の里山の景色がここの中にすごく歌われているというのがすごく新鮮で、なんと3回、万葉集を読み直しましたよ。ここにこんなことが書いてあるとかね。でも、令和は見つけられませんでしたがね。そのような万葉集は8世紀。その少し前の記紀や風土記、それから17世紀の新田開発。言葉的には16世紀の後半ぐらい、あるいは17世紀の頭から、近世の言う新田開発というのは行われていきますが、要するに万葉集、記紀、風土記あたりの8世紀に農業が大きく展開し始めて、そのための農業的な施設、例えば水路、ため池というふうなものがあります。さらに令義解(9世紀)という法律の解説書の中には、ため池に管理上やってはいけないことが書いてありまして、例えば雑木が入ってくると、土手を崩してしまうから、そいつを抜けどか、それから今度は逆に崩れないようにするために柳の枝を挿せて出てきているんですよ。つまり、古代9世紀に挿し木をすればつく木として柳がもうわかっていた。すごいでしょ？もう感動しますよ、そういう知見が万葉集にはいっぱいある。

僕が高校のとき、国語の授業はあまりおもしろくもなく、成績もすごくひどかったんだけど、自分が仕事としてやり始めた里山のことと結び付けると、ものすごく新鮮な内容がその中に詠われているので、ひと頃ずっと凝って、これを解析していたことがありました。

16世紀ぐらいの近世の新田開発というのは、江戸の後半になると100万の人たちの食料を確保するために例えば10里、30キロから50キロぐらいの範囲の関東地方のところの農耕に適さない台

地の上などを随分と組織的に開発をしていき、食料を確保するというをやったわけですね。これは三富(さんとめ)新田が一番有名です。三富新田は所沢です。ここは 270 戸かな、上富(かみとめ)、中富(なかとめ)、下富(しもとめ)という3つの村をつくって、一戸あたり5ha ずつの農地、雑木林、宅地をつくっていくわけですね。「富(とめ)の川越いも」というさつまいもをそこでつくっていました。彼らの子孫は今でも農業を営み、同時に里山の保全活動をしています。落ち葉掻きをしながら、その農家さんがそういう活発な活動をしています。平成 29 年には日本農業遺産に認定されました。



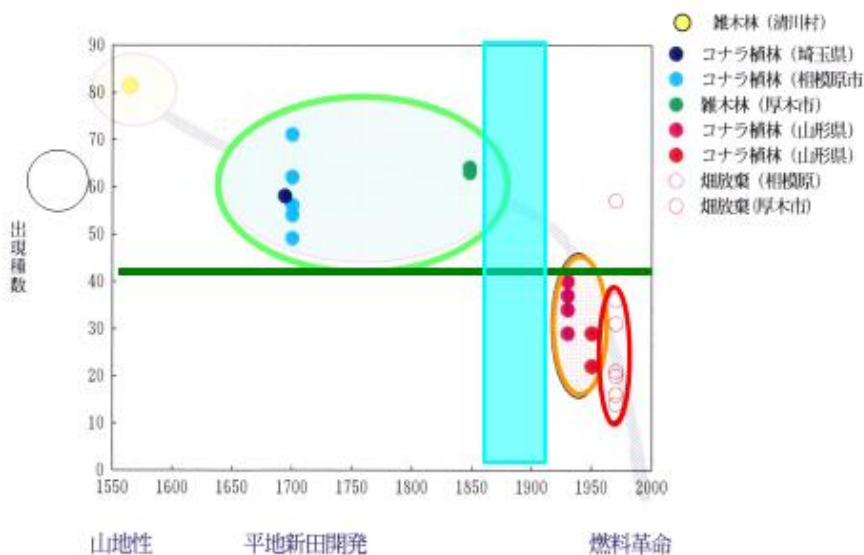
### スライド3

そういうことで、トータルとしては明治の初期に 3000 万人ぐらいの日本人がいて、国土の利用ということからいくと、もうオーバーユースでした。エネルギー源としての雑木林も減少、少しずつはげ山が広がっていった。それが 1960 年に雑木林をエネルギー源として使わないで、化石燃料を使おうじゃないかというエネルギー利用の一大転換が起きて、わずか 10 年間で雑木林は放棄されていきます。このことを燃料革命と言いますが、1960 年以降今まで、それがもとには戻っていない。つまり、1960 年以前の人間と雑木林、森林とのかかわりというのはすごく濃密であったのが、1960 年以降、抜本的な関わり方はもうなくなってしまったということになります。

### 森林と植物の多様性

この森づくりにも関係するかもしれないけれども、なんでもないとこに木を植えて、どれぐらい時間がたつと多様性が増大化してくるかということ神奈川県清川村、埼玉県所沢市、相模原市、厚木、山形県小国町といったところで調べました。調査結果から、20 メートル四方ぐらいのところまで 40 種類出てくるのを1つのボーダーラインとしました。畑が何年ぐらいたつと森林に変わり、出現植物が増えていくかという、50 年ぐらいたつても、まだ 40 種から超えてこないんですよ。このところは 300 年。300 年たつと 60 種類前後ぐらいになってきて、明らかに多様性は増大しています。もっ

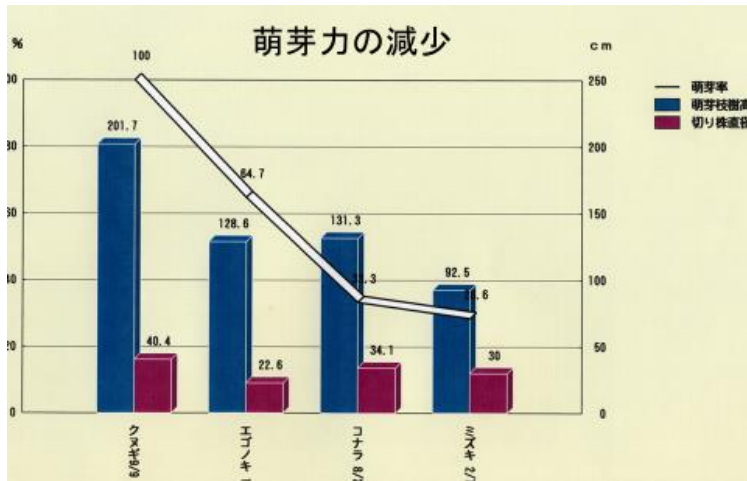
と古い16世紀、17世紀ぐらいの古いものでは、80種類生育しているところが神奈川県清川村の山の上のほうにあった。これをこういうふうにならべてみると、質的な変換をするのは大体100年から150年ぐらい。種類数にして40を超えないものと超えるもので、要するに自然の多様性が時間とともに増大していく。どうもこんなところなのかなというのが僕の測定したデータからのものなんですね。どうでしょうね？ここ(保土ヶ谷キャンパス)は40年ぐらいですか。そうだとすれば、もうあと100年(笑)。



スライド4

### クヌギとコナラ

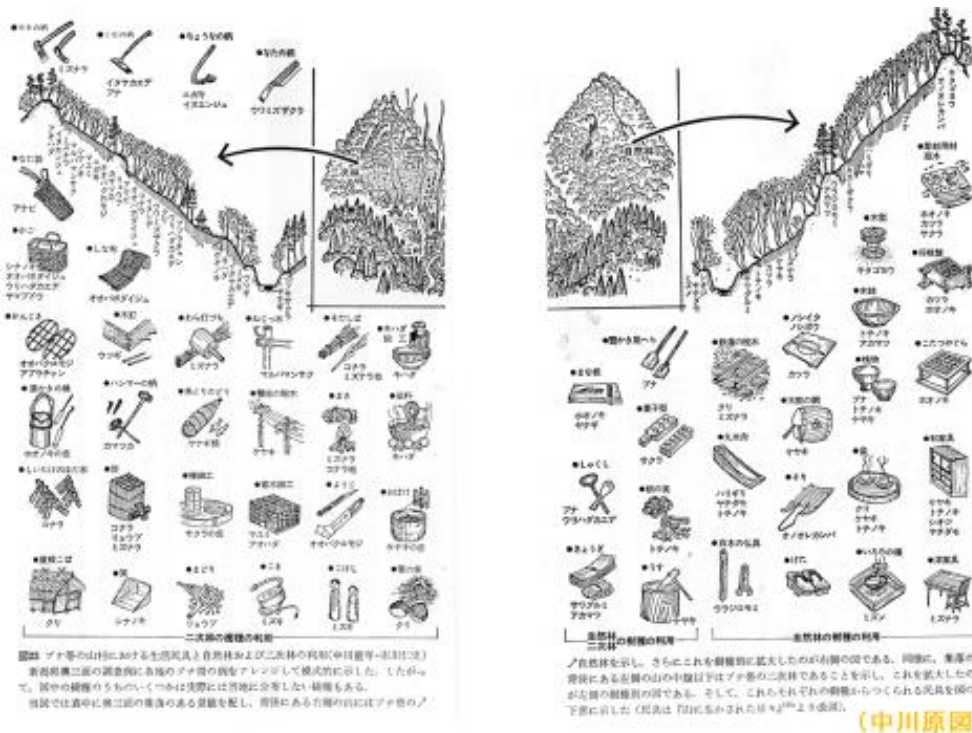
クヌギ、エゴノキ、コナラ、ミズキは雑木林の代表的な樹種です。この樹種を切って、その切り株から芽を出すか出さないかという試験をやったわけです。雑木林というのは、ポラーディングだろうとコピッシングだろうと、また再生する。だけど、だんだん木も古くなると、再生してこなくなるんです。クヌギ、コナラと一絡げにするんだけど、この2種は再生に対する特性が違ってきます。コナラは再生力が低い。クヌギはもう断然良いですね。それから、コナラは切ると、切り位置から上に上がらない。クヌギの場合は伐採ごとにその切り位置が段々と上がっていき、最後はその位置が2メートルまでなっちゃう。クヌギというのは栽培植物です。関東地方では自然に更新することはあまりないんですよ。だから苗をつくって植える。なんで植えるのか？コナラの萌芽枝の1年での伸長量は130 cm、クヌギは200 cm。要するにクヌギはコナラに比べ早く大きくなっちゃうわけ。だから、手間ひまかけて苗木をつくって植えるクヌギと、何もしないで自然に生えるコナラを利用するのと、各農家の戦略が大きく違って来ます。クヌギというのはすごいんですよ。さらにクヌギの場合には、切り株の位置が高くなっても、それがまた萌芽するという、いいところ尽くめの木ではあります。



スライド5

### 自然林の構成種

スライド6はある雑誌に書いたものですが、右図と左図は同じ立地条件。それで、右側はもととの自然の配置、森林つまりブナ林です。それが伐採されて火を掛けたりすると、当然、二次植生(代償植生)になっていくわけですね。そうすると、例えばコナラ・カエデ類、シデ類、アブラチャン、ウリハダカエデ、クリ、ウワミズザクラ、こういうものが生えてくる。右側は自然林を表しています。ハリギリ、カスミザクラ、ウラジロモミ、アカマツとか、尾根の方にはオノオレカンバやキタゴヨウなどが生えてくる。



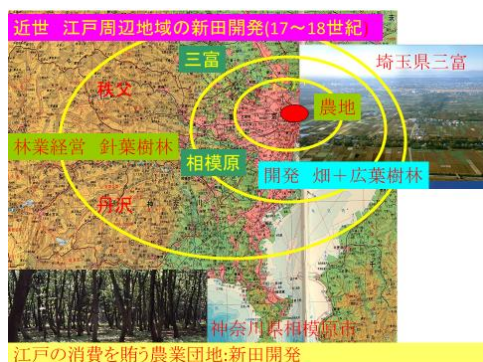
スライド6



この森林は丹沢の奥とか奥秩父の奥山を表しています。当然、大きい木々の集まりですから、この大きな木をどういうふうにして利用していくか。こんな大きな木から「つまようじ」は作りませんよね、誰が考えても。だから、例えば大きな木鉢や大量に作られるお盆、お汁を飲んだりするお椀がそれです。くりかえし利用する小径木の木々は小さな品物や燃料用として使われていました。

## 近世の新田開発と江戸の大火

これは近世の新田開発ですね。先ほど言ったように、およそ 100 万の江戸の市民のための食糧を運ばなければいけない。もちろん、米などは船で運んでくれば済むけれども、生鮮食料、早い話が「菜っ葉」、有名なのは小松川でつくった小松菜です。これらを養うための肥料は何を使ったか？それは江戸の市民の「うんこ」です。町から船で農村に運んでいました。肥料＝うんこはお金を出して買うんですよ。それで、できた野菜を今度はそれで一緒にやったか知らないけれども、今度は農村から都市に運ぶという、そういう大きな循環がこの江戸では起きていたんです。



スライド7



東都名所 日本橋良景 井二魚市全区  
江戸の防火対策:土蔵、穴蔵、町火消し、火よけ堤、火除け地、背景にスギの森林地帯

スライド8

同時に、江戸では大火が 49 回でしたか、火事の総数は 1,798 回ありましたが、つまり、一生の中に 1 回は焼け出されるというぐらいのものでしたけれども、それに対する防火、防災対策というのはあまりたいしたことがなかったんですけども、皮肉なことに都市再生力はすばらしいものがあつた。家屋の再建、再生力です。奥多摩は多摩川、丹沢は相模川、秩父は荒川。江戸が火事だと、それビジネスチャンスということで、この流域の木を切って、いかだを組んで、それで川を下ろさせ江戸に運んでいったわけですね。もちろん市中に貯木場もありましたけれども、おそらく桁が違うから。

その時に何が幸いしたかと言うと、秩父から奥多摩地域は古生層で、石質はザクザクで、要するにスギがよく育つんです。ヒノキじゃなくてスギなんです。スギとヒノキは、倍とは言わないけれども、成長の早さが違うんです。だから、スギを植えるとすごくいいんですよ。スギの適地がこの関東山地、丹沢にあった。江戸の都市作りにはこの山地の地力とスギ

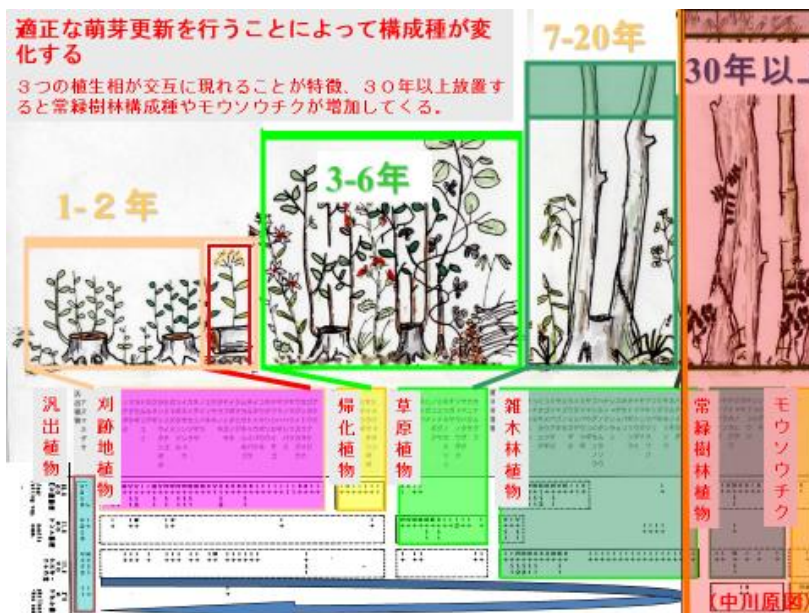
という樹種が大きな価値をもっていました。この写真（スライド9）は、神奈川県泉の昭和初期ぐらいの丹沢の木流しです。



スライド9

### 雑木林の価値

次に、雑木林の中側なりの値打ちがあることをちょっと話しておきたいと思います。木を伐採すると、こんな感じですかね。そうすると、ここから芽が出てくる。これが雑木林の特徴ということは先ほども言いました。5、6年たつと、こういうきれいな花が、例えばタムラソウとかヤマユリとかが出てくる。ヤマユリの開花株はこのステージです。少しすると森林は大きくなり、ヤマユリなどの草々はだんだん花も少なくなり、衰弱していきます。こうなると、雑木林を切って薪にするとかした。では、やらないとどうなるかと言うと、林床に日が当たらなくなるから花が咲かないんですよ。伐採することで林がリセット、元に戻り、そのサイクルが再生します。



スライド10

1960年以降だと、もう60年ぐらい経っていますから、シイやカシなど常緑樹化してくるものと、それからもう1つは密生する竹林ですね、神奈川県ではモウソウチクが多いんですけども、こういうふうになってくれば、雑木林とはもう似ても似つかない常緑樹林化していく。時系列的に見れば、こういう話ですね。

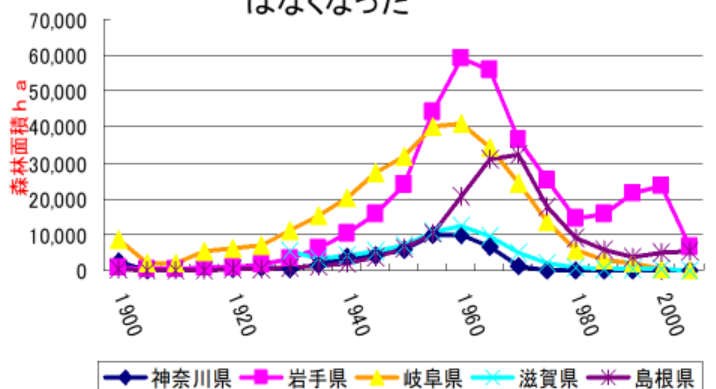
実は同じ場所が、草原の植生、藪の植生、雑木林の植生というふうにして、1カ所で時間が変化すると、3つの植生タイプがみられる。植物がそこで時間を追いかけてながら変わっていくというのが

雑木林の醍醐味じゃないかと思う。その場所に昔、例えば武蔵野台地のウケラ(オケラ)があった。これをこっちのほうに持っていくとなくなっちゃう。アキノキリンソウもなくなってしまふ。ヤマユリもなくなるかもしれない。同じ場所で、この3つのステージがこう繰り返しているというのが雑木林の新しい見方と考えていますけれども、どうでしょう？

燃料革命というのは 1960 年から始まっています。別名、拡大造林政策ということで、その時代、人々はもう薪なんか要らない、プロパンガスとか石油を使えばいいじゃないか、それよりも家がないのだからスギやヒノキを植えて、それで住宅難をなんとかしようという政策をやったのが拡大造林政策です。その段階で、スギ、ヒノキは尊いけれども、煙が出る薪なんていうのはもう時代遅れであると、よく子どもの時トラホームになるぞと言っていたけど、国民すべてがもう極力使わないようにしていったことで、わずか 10 年でこの事業は達成されてしまったんです。

もうそれ以降はだめなんです、東の岩手、西の島根と言えは当時の木炭王国です。要するに雑木林の利用の中で一番重要な木炭ですね。神奈川はこれですけどもね(スライド 11)。こうやって見ると、神奈川はこう下がってくる。ここの辺が下がってくるのとちょっと 10 年ぐらい違うんですよ。だから、島根とか岩手だとかは結構頑張って炭を焼き続けていたんだけど、神奈川はさっさとやめてしまった。

燃料革命(1960年)以降雑木林の経済的価値はなくなった



里山林の最後に伐られた年代

(中川原図)

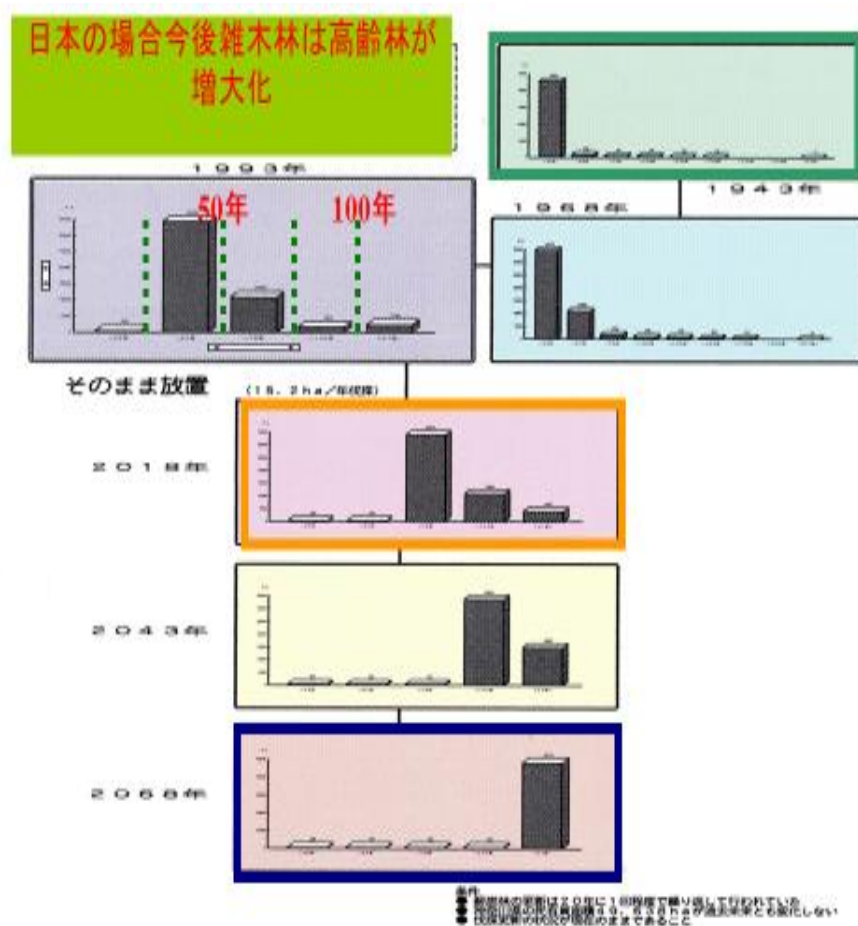
スライド 11

### 時間軸から見た雑木林

今度は時間で見てください。この図(スライド 12)は 1993 年に作って見たものですが、傾向は同じです。

この図は時間を 25 年ずつに分けてみました。森林の資源構成表というのがあって、その中にいろいろなタイプの何年生の森林が何 ha ずつあるかという、神奈川県はちゃんとデータがあるんですよ。これを 25 年ずつ上乘せしてくと、2068 年には 100 年以上の森林が圧倒的で、若い雑木林とい

うのはもうないということになるんです。



スライド 12

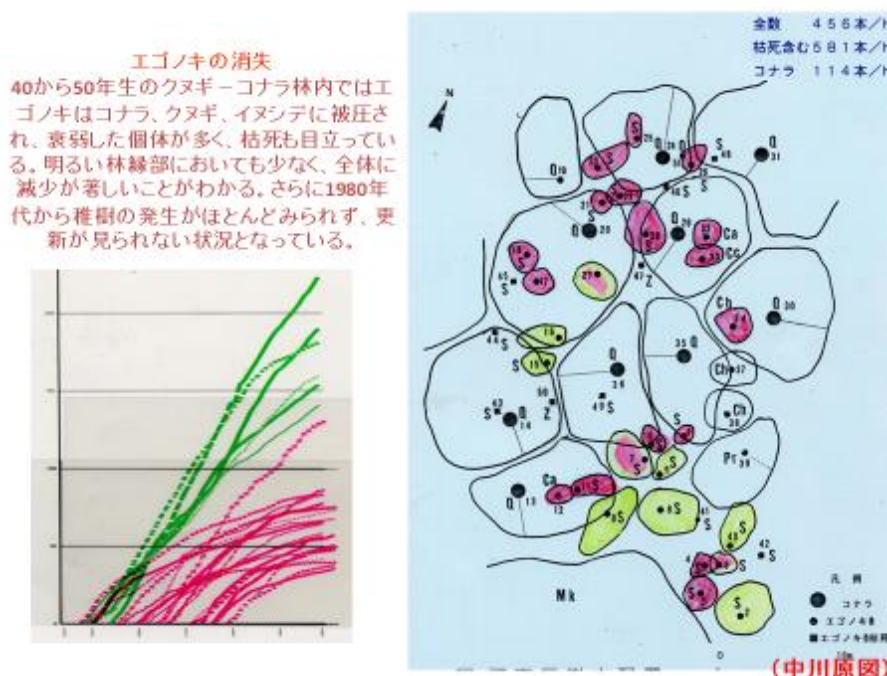
1993年のグラフが典型的かという、実はそうじゃなくて、それをさかのぼると25年前はここでした。これはまだノーマルです。だけど、1960年から手を入れなくなった雑木林というのがここにも片鱗として出てきている。もっと前の1943年、このころは20年、25年で全部切っていたから、昔の雑木林の年齢別の割合というのは、右の一番上、これが雑木林の正常なパターン(L字型)だったんですよ。150年たったらどうなるか。逆Lになるんです。L字型が逆L字型になる。我々はこちらですよ。実際にはこういう状況になっていて、1943年の段階とどう違うのかというのをやっぱりきちんと見ておくこと。それからこの逆L字型になるというのはほっといてもなっちゃう。

1つの方法としては、やっぱり頑張って切っちゃおうね、ですよ。そうすれば多様性も増大するようになる。それからバイオマスエネルギーというのもそこで確保できていこう。

ほったらかしにするというのを時間の中で追っかけてみると、スライド13になります。赤線はエゴノキという植物です。小高木になり、そこそこでかくなるんです。この天井まではならないかな。一方、緑線はコナラです。これは大きくなります。この両方が共存できたのは、さっきの1943年型の雑木



林です。そんなに大きくならない。このところで両方が共存できたんですよ。



スライド 13

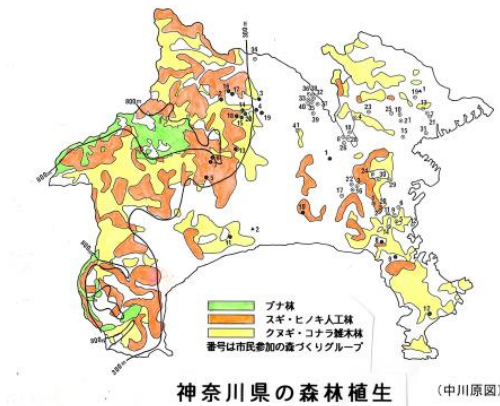
ところが何もしないでいくと、もう好き放題互いに競争するわけですね。そうするとね、この赤のものはもともと、こうやってでかくならないんですよ。緑線のコナラはどんどんでかくなる。雑木林が絶妙なバランスで経営されたときには、この2つは共存できた。ところが、どんどんとこれが頭打ちになってきていますね。これがこういうふうにならなくなったら、死んじやいますね。この森林の中で正常な成長を続けているのは1本だけです。ところがコナラは大きくなっていく。コナラを含む雑木林が多様な生き物を内包すると言いつつも、エゴノキとコナラは、樹齢が大きくなればなるほど、エゴノキは消えていく。マメザクラもそう、マユミもそう。こういう小高木型の木というのはあかんわけですよ。こういうことを相模原市の雑木林で調べるといことをやりました。

### 神奈川県の大葉樹林

スライド 14 は、学研から出た宮脇先生の本の1ページで、ちょうど僕が学生のころにこの本を出されていて、当時画期的な本だったんだけど、その1つのページです。濃い緑と薄い黄緑と、これがだいたい大葉樹です。これをもう少し詳しくみていくと(スライド 15)、畑であったり都市であったり、黄色はクヌギ、雑木林ですね。それからオレンジ色がスギやヒノキの人工林。それからこの緑色が天然のブナ林です。神奈川の森林タイプはこの3つです。ほかの地域だと、大体、標高 800mから上のところはブナ林、300mから 800m あたりは人工造林。それから黄色いクヌギ・コナラ林のところはそれより下ぐらいのところ、ということが全体ではわかるかと思います。



スライド 14

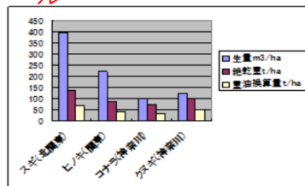


スライド 15

神奈川県森林の材木量をずっと足していくと、1500 万  $m^3$  ということになります(スライド 16)。これは重さにして約 800 万 t。800 万 t の木材というのは、石油に直すと大体 160 万 kl ということになります。これが多いか少ないかはわからんけど、神奈川の木を全部切って、それを燃やして、いろいろなエネルギー源としてやったとしても、たいしたことではないんですね。ただし、30 年とか 50 年すると、また元の森林に再生し、材木量も復活してきます。再生可能なエネルギー確保という考えからすれば、森林というのは素敵なものです。

### 神奈川県森林をエネルギー換算すると

- 県森林材積 **1523 万  $m^3$**  比重 トン
- 広葉樹 597 万  $m^3$  0.76 454 万
- スギ 611 0.38 232
- ヒノキ 267 0.44 117
- マツ 37 0.54 20
- 合計 **823 万トン**
- 800 万トンの木材は重油換算 160 万キロリットル (木材 2,000 kcal/kg 石油)

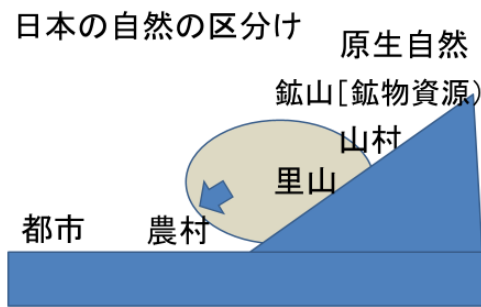


樹種	生量 $m^3/ha$	総乾重 $t/ha$	重油換算量 $t$
スギ(北関東)	394	137.9	68.95
ヒノキ(関東)	219.4	87.76	43.88
コナラ(神奈川)	101	72.7	34.9
クヌギ(神奈川)	123.4	101.2	48.58

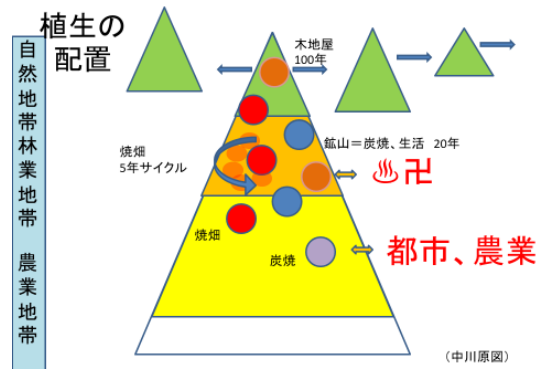
スライド 16

### 里山と鉱物資源

いろいろ調べていくと、これよりも上の方の農業地帯の上部に鉱山がある(注: 現実には低地にも鉱山はあるが、一般的に奥山に多くみられるようです)。金、銅、銀といった鉱物資源を精錬するエネルギー源として炭や薪を使った。これは膨大なものなんですね。あまりその話は出てこない。この他、海のほうでも木を大量に使う産業がありました。それが製塩です。



スライド 17



スライド 18

ということで、「森と人間のかかわり」を考えると、農村地帯の里山雑木林だけじゃなくて、もっと広げていかなきゃいけないと気付いたのは、この 10 年ぐらい。やっと気づきましてね。ポチポチですけども、データを集めたりもしているわけです。

こういう中で奥地の天然林の再生というのを考えると、木地屋さんの活動は大変重要な位置づけができます。先ほど言った大木、ブナとかトチノキを1回切っちゃうと、それが再生するまでしばらくそこには戻ってこれない。100年単位ぐらいです。それまでずっとあちこち転々と木を切りながら、そしてまたもとへ戻るといふ、そういうふうにして回帰する、そういう行動パターンを取っていったのが、この奥山・高い山での話です。

ここでは、森林はどういうふうになるかと言うと、例えば鉦山では炭を作って、それで精錬をします。生活は非常に厳しくてね、岩見銀山なんかだと多くは 20 歳を過ぎると死んでしまうくらい生活がひどかったといわれています。そのほか、焼畑というのは大体5年、早ければ3年、熱帯では1年、これぐらいで放棄し、また森林の再生を待って、そこに火を掛けるということをやっていた。

それから、炭焼きというのは、都市へ送るエネルギー源として重要な産物でした。薪を運ぶと1tのものが、炭にするとどれぐらいだと思われます？当然1tより少ないですよ。200kg です。5分の1になっちゃう。だから、価格が高くて、幾らか手間がかかっても、山で焼いて、水と水素と酸素を飛ばして炭素だけにしてやると5分の1になるので、それを運んだほうがいいわけです。だけど、トータルの発熱量ということで考えると、実は水素があって、木材の単位重量あたりの発熱量としては薪のほうが高いんです。

### 古文書で読みとる神奈川の森林

古文書といっても、近世の終わりの資料を紹介します。江戸時代に厚木の周辺でどんなことがあったかというのを読みとることができるものに明細帳というのがあります。これ(スライド 19)は愛甲郡の煤ヶ谷、清川村ですね。黒山が226町歩、深山160町歩、あと百姓の入会みたいなものですが、こういうのがありますとか、丹沢に御林(幕府の直轄林)があって、面積は不明・煤ヶ谷から山道を2里。私は1回この道を歩いたことがあります。なかなかおもしろいんですけどね。普通は行けないです。

ここでは落ち葉や下草を刈り取ってはいけないとか、細細としたことが書かれています。ぜひ機会があったら、こういう近世文書をごらんになると、当時の人の生きかた、森とのかかわりなど、おもしろいことがたくさん書かれているんです。

**古文書から**  
**宝暦6年 愛甲郡煤ヶ谷村差出シ明細帳**

- 黒山(里山)226、遠山90、深山160町歩、百姓山
- 丹沢御林 面積不明、入り口まで2里、落葉下草採取禁止
- 家112軒、1394人、百姓入会雑木林炭焼し立木なし
- 厚木伊勢原に薪を売っている

寛政10 宮ヶ瀬村差出帳切畑9町歩(全体49)  
寛政10 煤ヶ谷村差出帳粟稗之こやし之義者、なら  
の葉、ふしの葉重二取、其の外木之若緑りを取、こ  
やしに仕候

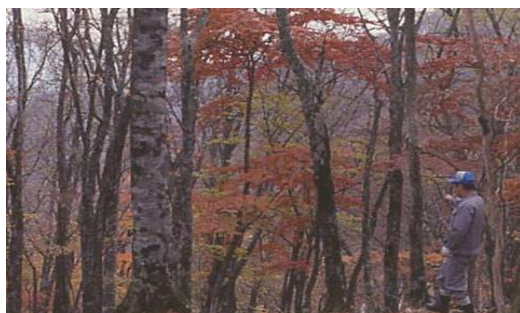
長谷村 薪取場 2里七沢村 山札1枚=米式斗八升

(青山孝蔵・青山京子相模の国村明細帳集成)

スライド 19

### ブナ林と雑木林

ブナ林というのは、この写真(スライド 20, 21)がそうですね。ブナだコナラだと言っても皆さん、ご存じかもしれないし、ご存じない方のほうが多いかもしれない。まあ、こんな木です。これは丹沢山直下の堂平ですね。実(み)はちょうど小指の先ぐらいで、中の実は食べられます。



• ブナ林



スライド 21

スライド 20



これは雑木林(スライド 22)。僕が二十歳のときの武蔵野の雑木林の写真です。50 年前だ。学生ですからカネがなく、期限切れのカラーフィルムを買って、それで苦労しながら撮ったものですね。昔の雑木林は、今からすると随分大きさが違うでしょう？それから下がサーツと奥の方まで見通せますよね。もう変色しちゃいましたが、貴重な写真だなど思っております。



スライド 22

### 製塩と森林

さて、これは塩の話です。今はメキシコとオーストラリアから塩は輸入されています。日本では専売制が廃止され、どこでも作れるようになったということで、昔の塩田地帯が復活してきているんです。

さて、神奈川の事例です。いろいろ調べたら、横須賀の林、横浜の金沢、川崎の大師河原新田、近隣では千葉の行徳(ディズニーランドの辺)。行徳とか大師河原のものは赤い塩ができて、瀬戸内海の十州塩と比べると良くなかったんだけど、幕府が地元の地場産業を確保させるというのでちゃんと残されたものです。



スライド 23

スライド 23 にあるとおり、神奈川にもたくさん塩田がありました。特筆するのは、箱根のところに十六夜日記と書いてありますけれども、阿仏尼という女性の旅

日記ですね。阿仏尼が箱根を越えたときに、早川で不思議な光景をみた。「これ何にぞ」と聞いたら、これは塩木ですと地元の人が答えた。切った木をみんな川へ放りなげ、ガラガラ、ガラガラ下流へ下らせ、早川の出口でそれを拾って、海水を煮て塩を作っている。その光景が十六夜日記の中にあるんですよ。作品は 1280 年、1000 年とは言わないけれども、結構古くからこういうものがある。

### ピザと薪

時間ももうないので、あとはこのピザですね。薪をもっと人の生活に、と言う場合、今ではいろいろだとか火鉢ということもないだろう。現代みんなが薪を支持してくれるというのは、この薪ピザ焼きかな。実は、プロのピザ職人が仕事で焼くとなると、1日に薪を 50 kg 燃やすのは平均的な量です。これを

毎日ずっと燃やし続けると、1haの雑木林から産出される薪の量とピザ窯1つが対応するんですよ。このことに興味をもって、あちこちに窯を作ってきました。現在13カ所ぐらいに作りました。これは一種の食育的側面もあります。



スライド 24



スライド 25

このピザ窯は全くの廃物利用です。土と、役に立たなくなった大谷石の廃石と、それから割れたタイル。こういうようなものを使ってつくるといことなんですね(スライド 24、25)。こういう環境教育的な話とは別に木質ペレットとか地域暖房だとかバイオマスのヒーティングシステムといった話が重要になりますが、時間になりましたので、今日は割愛させていただきます。

## 【講演抄録②】

### 「昆虫のいろいろと私たちの関わり」

岸一弘

2020年2月11日 厚木市・NPO法人神奈川県自然保護協会主催「第19回さがみ自然フォーラム—豊かな自然の保全・再生—」(会場:アミューあつぎ)

講師略歴 神奈川県茅ヶ崎市生まれ。農林水産省横浜植物検疫所、茅ヶ崎市文化資料館勤務を経て、茅ヶ崎野外自然史博物館顧問。平塚土屋頭無地区里山保全協議会委員、神奈川県自然保護協会理事、ひらつか生物多様性推進協議会副会長、日本生態学会会員、日本鱗翅学会会員、日本トンボ学会会員、神奈川県昆虫談話会会員、三浦半島昆虫研究会会員など。  
著作:「虫たちはどこへいくのか クロコノマチョウが教えてくれたこと」ポプラ社、「いろいろたまご図鑑」(共著)ポプラ社、「イモムシ・ケムシぞろぞろ大図鑑」(共著)PHP研究所

皆さんこんにちは。ただ今ご紹介いただきました岸と申します。今日は「昆虫のいろいろと私たちの関わり」ということとお話をさせていただきます。昆虫と言っても非常にたくさんの種類があり、生息環境や食べ物もさまざまです。今日はそういった昆虫の多様性とか在来種を守るにはどうしたらいいのかということについても、お話をさせていただきますと思います。

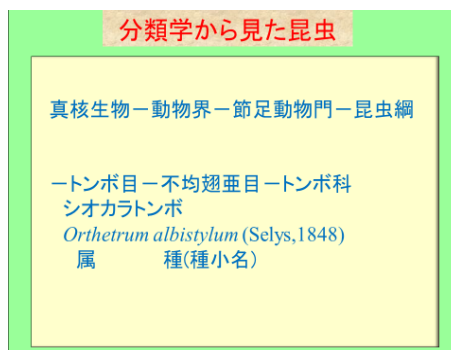
#### 1. 昆虫とは何か

最初は、分類学上昆虫がどういう位置にあるのかということなのですが、図に昆虫綱というのがあります。英語で言うと class なのですが、これが昆虫ということになります。昆虫綱は真核生物に含まれます。細菌と古細菌を除いた生物を真核生物というので、我々人類もそうですが、真核生物の中に動物界という分類単位があり、その下の節足動物門の中にあるのが昆虫綱ということになります。

今回のテーマにもなっているトンボを例に説明しますと、シオカラトンボは、昆虫綱の中のトンボ目、不均翅亜目、トンボ科のなかの種で、シオカラトンボというのは標準和名です。日本でしか通用しない名前です。国際的にどこでも通用するのがこの学名ですね。

シオカラトンボは *Orthetrum albistylum* と言う属名と種小名からなり、これは他の生物でも一緒ですが、二名法で学名が成り立っています。Selys というのは、名前を付けた人です。Selys Longchamps は有名なトンボ学者ですけど、この Selys Longchamps が 1848 年に *albistylum* を新種として記載したということになります。細かいことですが、カッコ付きになっているのは最初と属が変わってしまったということです。

次は、形態的な特徴です。よく似た節足動物にクモがいますが、これもよくご存知だと思うので



すが、クモと昆虫の大きな違いは身体の構造ですね。エンマコオロギは、頭部、胸部、腹部という3つからできていますが、クモの場合は2つですね。頭胸部と腹部の2つから成り立っているのが昆虫との大きな違いです。

昆虫の脚はどこから出ていますか？よく学校の試験にも出るのですけど、実は胸です。胸が3つのパーツに分かれていて、そこから前、中、後ろというように脚が出ています。これも昆虫の特徴ですね。また、昆虫には羽があって、飛ぶ能力を持っている種類が多いです。代表的なのはチョウとトンボですね。かなり移動力がある種類が多いというのも昆虫の特徴です。それから眼にも特徴があり、昆虫には複眼があります。写真は、ネキトンボというアカトンボの一種で、左右に2つの複眼があります。アブラゼミもそうですね。さらに単眼と言う眼があるのですが、トンボの場合は右左で2つの単眼ですね。セミは3つの単眼があるということで、これがトンボとセミの違いというところになります。

昆虫と言えば、変態する生物ということでは有名なのですが、変態にもいくつかパターンがあります。アオスジアゲハは完全変態という変態をするグループで、最初に卵から孵化して幼虫になり、4回脱皮して5齢が最終ですが、最後に蛹になって、羽化して成虫になっていきます。アキアカネは、卵から孵化すると幼虫(ヤゴ)になりますが、蛹の段階がなく、いきなり成虫になるので、これは不完全変態です。あともう一つあるのをご存知ですか？完全変態でも不完全変態でもない、無変態というのがあります。シミがそうですが、昔と違ってなかなか見ないです。シミは紙を食べる害虫です。脱皮をするのですが、幼虫も成虫も形はほとんど変わりません。

次は、昆虫の越冬についてです。ちょうど今冬なのですが、ほとんどが変温動物なので、自分の体温は保てない。外気温に影響されて体温が変動するので、どうしても寒い時は越冬に入らないとならないし、エサもなかなかないので越冬します。チョウは完全変態なので、どこかのステージで越冬している。いま少なくなってきましたが、オオミドリシジミは卵で越冬します。コナラの枝、小枝のひこばえに卵を産みます。それからベニシジミは幼虫越冬で、これはスイバの葉の裏にいるところです。モンシロチョウは蛹ですね。そしてキタテハは成虫です。この中で探すのが一番難しいのがキタテハです。どこで成虫が越冬するかというのは決まっていなくて、実際フィールドで見つけるのはなかなか難しいです。見つけられたら、かなり力量をお持ちの方です。

また、冬なのに現れるガがいます。今ちょうど時期なのですが、フユシヤクの仲間ですね。これはウスバフユシヤクのオスとメスで、オスは普通に羽があって飛んでいます。でも、メスは羽がまったくない。それから、別の種類のチャバネフユエダシヤクのメスです。変わった模様をしていますけど、これも羽がない。ということで、フユシヤクの仲間のメスは羽がまったくないか、かなり退化して小さくなっちゃって飛ぶことができないという特徴があります。フユシヤク類は秋の終わりから春先にかけて現れるのですが、なぜそんな寒い時期に好んで現れるのか。結構マイナスありますよね。でも一応言われているのは、天敵が少ないから。だから、わざわざこの寒い時期を選んだということではないかということです。先ほどもお話ししましたように、メスは羽が退化して飛べません。エサもほとんど取らないですね。メスは飛べないので、フェロモンというオスを呼び寄せる物質を出して、オスが飛んで来るのを待っているというタイプの昆虫ということになります。昆虫の中でも例外的な種類です

ね。

次は昆虫の食べ物です。昆虫もいろんなものを食べているのですが、カマキリとかトンボはみんな肉食ということになります。一方、ツマグロオオヨコバイとかセミとかは植物の汁を吸うタイプです。ちょっと変わったところで、センチコガネは動物の糞をエサにしています。ちなみにセンチというのは雪隠のことですね。年配の方はわかりますね。要するにトイレ。そういう糞のあるところに来る種なのです。また、チョウの成虫は主に花の蜜を吸うのですが、そうでないものもあります。この厚木の辺にもいますが、国蝶のオオムラサキは花には来ないで樹液を吸いにきます。この写真はちょうどクヌギの樹液を吸いに来たところですね。ジャノメチョウは花にも来るのですが、落ちた果実に好んで来ます。樹液にも来るのですが、ジャノメチョウはけっこう餌が多様ですね。カラスアゲハはもちろん花に来ますが、こうやって水を吸いにも来ます。水を吸いに来るのは暑い時に体温を下げるということもあるのですが、水の中に溶けているミネラル分を摂取するためと言われています。

次は、チョウの幼虫の食べ物です。チョウの幼虫の主だった種類は葉っぱを食べる。アカタテハの幼虫はカラムシの葉が餌なんですけど、餌であり、家なんです。糸で巣を作ってその中でいて、家も食べちゃうんですけど(笑)。食べてなくなると、また場所を移すという面白い生態を持っています。ウラゴマダラシジミというシジミチョウは、モクセイ科のイボタノキとかオオバイボタとか、場合によってはネズミモチも食べますが、そういうモクセイ科の葉っぱを食べる。小さい頃は新芽ですね。展開してない葉っぱを食べます。ウラギンシジミはクズの花とかつぼみを食べます。葉っぱは食べないですね。さらに変わり種は、今はだいぶ少なくなっちゃいましたが、ゴイシシジミというシジミチョウです。これは完全に肉食性で、タケ・ササに寄生するアブラムシが餌になります。ゴイシシジミが近年すごく減っているというのは、直接的にはこのアブラムシがあまりいなくなっているということですね。どうも乾燥化が影響しているのではないかと私は考えています。あと、昆虫でも成長するにつれて食べ物を変えてしまうものがあります。これはヤブキリなんですけど、キリギリスの仲間ですね。小さい頃はタンポポとか花に来て花粉を食べているんです。でも、大きくなると食べ物が変わって、終齢や成虫になると肉食になり、植物を食べなくなってしまう。そういう風に成長段階で食べ物を変えていくものがあります。

テントウムシの仲間のキイロテントウは、うどんこ病のもとになるカビを食べます。ちょっと変わっていますね。それから、ヒメオビオオキノコというキノコムシの仲間はキノコ食ですね。さらに変わっているのはヒゲブトハネカクシで、あまりきれいじゃないんですけども、腐った有機物とか汚泥が幼虫の餌になり、そういうところから発生をします。こういうふうには、食べ物だけとっても、いろんな昆虫がいます。

次は、鳴く虫です。皆さんも私も普通に「鳴く虫」と言っているんですけど、本当は鳴いていないんです。発音しているのです。カエルとか哺乳類はちゃんと鳴いているんですけど、虫は鳴いてないのです。クマゼミの断面を見ると中に発音器があって、ここで音を出し、共鳴室で音を大きくさせています。コオロギとかシブイロカヤキリ、これはキリギリスの仲間ですね。こういうバッタ目は羽と羽を擦り合わせて、言ってみればバイオリンと同じなんですけども、弦楽器のようにこすって音を出しています。



昆虫の耳ですが、セミは胸膜で音を聞いています。それから、バッタの仲間は脚に耳があります。ヒメクダマキモドキは、前脚のちょうど曲がる場所の赤茶色の部分が耳です。エンマコオロギは前脚の白くなっているところが耳で、ここで音を聞いています。

では、なぜ鳴くのか？主にはオスがメスを呼ぶためなのです。ただ、いわゆる鳴く虫でも例外があり、メスでも鳴くもの、オスと鳴き交わすものもいますが、基本的にはオスが鳴きます。エンマコオロギは、鳴き方のパターンが3つぐらいあります。まず、「ひとり鳴き」というのはメスがちょっと離れている時に鳴く鳴き方です。メスが近づいてくると「誘い鳴き」、もうちょっと柔らかい音ですね。3つ目が「けんか鳴き」で、これは近くにオスが来た時に「近くに来るな」ということでけっこうきつい鳴き方をするんです。そういうふうには、声でもコミュニケーションをとっている面白い種です。鳴く時間は気温と明るさが決め手になります。ヒグラシはいつ鳴いているのでしょうか？明け方と夕方と、あと日中でも鳴くことがあって、それは雨が降りそうな時。暗くなるということが鳴くためのきっかけになるんですね。クマゼミの場合は例外もあるのですが、基本的に午前中です。午後になるとあまり鳴かなくなるというふうに、種類によって鳴く時間帯が決まっています。

次は縄張りです。縄張りというのは別に昆虫だけじゃなくて、哺乳類とか鳥とかもいろいろ縄張りを作りますけれど、昆虫の場合はオスがメスを獲得するためなので、メスは縄張りを作らない。トンボの場合を例にとると、ルリボシヤンマというヤンマの仲間は「パトロール型」と言って、飛んでいる範囲がその個体の縄張りになっていて、そこに入ってくるメスをキャッチしようとしています。他方、シオカラトンボなどトンボ科の方は「静止型」と言われて、止まっている周りが縄張りです。そこで待っているタイプです。

ちょっと話が横にそれるのですが、童謡の「赤とんぼ」は山田耕筰が茅ヶ崎に住んでいて作曲したというので有名ですけど、私は作詞家の三木露風さんの方にすごく惹かれていて、彼はアカトンボの生態が分かっていたと思うんです。なんで分かっていたかという、一つはこの「とまっているよ、竿の先」と言うところ。これだけだとアカトンボと言えない可能性、シオカラトンボとかショウジョウトンボとかもいるんですけど、もう一つの決め手がここです。「夕焼け小焼けの赤とんぼ」。アカトンボは夕暮れ時に群れをなして飛ぶんです。この二つの生態をちゃんと見ていて、「これはアカトンボなのだ」とちゃんと分かって作詞された。すごい方だなと思います。

**三木露風に見る昆虫の観察眼**

「赤とんぼ」 作詞 三木露風 作曲 山田耕筰

夕焼け小焼けの 赤とんぼ  
負われて見たのは いつの日か  
山の畑の 桑の実を  
小籠に摘んだは まぼろしか  
十五で姐やは 嫁に行き  
お里のたよりも 絶えはてた  
夕焼け小焼けの 赤とんぼ  
とまっているよ 竿の先

次は、生き残るための戦略です。動物の生き残るための戦略としては2つあります。一つは、たくさん産んで、たくさん死んでしまうけど、ちょっとは生き残るという戦略、<r戦略>というのをとります。それに対して、人間とか哺乳類は子どもが少なくていいですね。少ないが、大事に死なないように育てる<K 戦略>という育て方なんですけど、昆虫は<r戦略>だということを理解していただければ

と思います。

生き残るための戦略の中で有名なのが擬態です。擬態をいくつか示します。アカボシゴマダラの幼虫が木の新芽のところにとまっていますが、葉っぱに紛れて鳥に捕獲されるのを防いでいます。これは隠蔽擬態といいます。ちょっと違うのがオオカマキリの幼虫です。ムラサキツメクサの葉っぱの上にとまっているのですが、餌に気づかれないようにするためです。これは攻撃擬態というのですけれど、同じカムフラージュでも目的が違います。それから、ハチモドキハナアブは一見するとスズメバチか、アシナガバチですね。ちょっと見ると怖いですが、でもこれはアブなので無毒です。右側の写真のスズメバチとかに擬態をして、敵から食べられないようにしているわけです。これは覚えていただかなくてもいいのですが、毒のある生きものに似ているのをベイツ型擬態、互いに危ないもの同士が似ているというのをミュラー型擬態というふうにいいます。擬態もいろいろあるのですが、そうやって天敵に食べられないようにするとか、餌が逃げないようにするとか、いろんな形で生き残りを図っています。

昆虫は、とても種類が多いグループです。世界で 100 万種といわれます。全動物の 65%は昆虫です。日本では3万 2000 種。「神奈川県昆虫誌 2018」によれば、1 万 2314 種が神奈川県にいるということになっています。その後も未記録の種類が出てきているので、実際はもっと増えていますけれども、全国的にトップクラスなんです、神奈川県は。では、神奈川県は日本で一番豊かな自然があるかと言うと、そんなことはないんですね。なぜ一番記録が多いか分かります？虫を調べる人口が多いからです(笑)。いわゆる「虫屋さん」という人が多いので、たくさん発表します。東京の辺りは意外と少ない、研究は進んでないということです。研究が進むと、たぶん静岡とかに負けちゃうと思うのですが。

## 2. 自然環境と昆虫

自然環境によって生息できる昆虫はいろいろです。例えば、林があるところ、砂丘地のところ、湿地、水の中、それぞれに暮らしている昆虫が違っているので種類が多いということになります。代表的な環境と昆虫をいくつか紹介します。海岸とその後ろ側にある松を主体とした砂防林、こういうところにもその環境に依存する昆虫がいます。クロマメゾウムシというのは、ハマエンドウという海浜性のエンドウマメしか食べないんです。神奈川県では、茅ヶ崎、藤沢とか結構分布が限定的なので、県のレッドデータで絶滅危惧Ⅱ類になっています。砂地に穴を掘って生活するのは、オサムシモドキという甲虫の仲間です。あと砂防林、松林のあるところにいるのがシロスジコガネで、なかなかきれいですね。昔はいっぱいいたのですが、やっぱり農薬とかの影響で、だいぶだいぶ減ってしまい、あまり見られなくなりました。

湿地についても、湿地環境じゃないと住めない昆虫がいます。カトリヤンマとか、今すごく減ってしまいましたけれども、タイコウチ。それから幼虫が湿地の中で育つヒゲナガハナノミやムモンチャイロテントウ。ムモンチャイロテントウは神奈川県ではかなり局所的で、湘南と横浜市の鶴見とか数えるほどでしかいません。ただ湿地があるだけじゃなくて、好みの条件があるのだと思います。

### 3. 役に立つ昆虫・危険な昆虫

3つ目に、役に立つ昆虫と逆に怖い危険な昆虫を紹介します。まず昆虫食ですが、将来的に食資源が足りなくなると思うので、昆虫はこれから食べるべき生きものなのかなど(笑)。伝統的なところでは、信州では昔からイナゴの佃煮を結構食べていますけれども、この辺はまだあまり抵抗がないかもしれません。これは、ヨーロッパで売られているコオロギの入ったプロテイン。自動販売機で大船とか藤沢でも売っているらしいですけども、食べてみたいですね。これも、専門用語でいえば生態系サービスの一つで、昆虫が人間に恩恵を与えています。エネルギー源として、将来的に役に立つことになるのかなと思います。

それから絹の糸です。よく知られていますね。高価なものは天蚕織物ですね。なぜこれが高いかというと、色もきれいなんですが、ヤママユは人工飼育できないんです。カイコは人工飼料で、室内で育つし、逃げないんですね。ただ首を振って餌を待っているだけで、完全に家畜化されているのですけれど、ヤママユは餌がなかったら逃げていってしまふ。圃場みたいなものを作ってそこで放し飼いにするのはできるんですけど、ちゃんと餌の植物を植えておかないといけないので、それも高い理由になるのかなと思います。

次は、花粉を飛んで送ってくれるという送粉です。これもご存知だと思いますが、ミツバチとかハナバチとかチョウとか、ある意味ハエもハチも羽のある種類は花に行つて花粉をつけて他の花に持って行ってくれます。そういう送粉サービスということがすごく大事とされています。今から7年ぐらい前に昆虫の送粉サービスの経済的効果が試算されています。どれぐらいになると思います？すごい額ですよ。年間で4700億円。だから、昆虫を農薬で殺したら危ないということが、この金額からもよく見えてきます。こういう昆虫があまり死なないようにするのはすごく大事なことです。

次は、天敵昆虫。いろいろな研究がされているのですが、なかなかうまくいかないのです。一応成功したと言われているのが次の2例です。今もまだいますけれど、イセリアカイガラムシというカイガラムシはいろんな樹木についてしまつて、衰弱させてしまつて、これを何とかしようということで導入したのが、ベダリアテントウというテントウムシです。これを導入したことによってけっこう個体数を抑えられたとされています。もう一つは中国原産のクリタマバチで、クリタマバチがつくと、クリの葉がコブみたいになってしまい商品価値が低下してしまうので、チュウゴクオナガコバチというのを中国から入れたら、この個体数を抑制できた。この2つが成功例とされていますが、その他はあまり成功してないようです。虫で虫をコントロールするというのは大変で、なぜかと言うと、天敵の虫も寄主になる虫がある程度いないとダメなんです。だから、その数をどこまで抑えられるのかが、なかなか簡単じゃないということです。

医薬品の原料になる虫もいます。先ほど出ましたカイコから抽出されるタンパク質で病気があるかないかとか、病名とかの診断ができるということが分かってきています。カイコのシルクアミノ酸の化粧水というの売られているそうです。あまり知られてないけれども、いろんなところで昆虫が役に立っているということです。

また、生態系サービスの文化的な部分でも昆虫は役に立っています。鳴く虫観察会とか田んぼでバッタを取ったりヤゴを取ったりとか。今は身近に自然がなくなつてきて、こういう体験が子どもた



ちだけではできなくなっているんです。大人がそういう機会を提供してあげないといけないということは言われていますが。昆虫だけじゃないですけども、生きものがたくさんいる環境というのは精神的な安らぎとか楽しさとかを与えてくれるということで、大事です。

次は、ちょっと危険な昆虫をご紹介します。最も危ないのがハチ。なぜかと言うと、攻撃性があるので、野外に行く時には注意してください。ただ、あまり怖がることはなくて、ハチが襲うのはハチが刺激を受けちゃったからです。ハチがただ飛んでいる場合は、じっと耐えてフリーズし続ければ飛んでいってしまいますので、大丈夫です。一番危ないのはハチの巣に近づきすぎることです。ハチに刺されないようにするには、いかに早く巣を見つけるかです。複数の個体と同じ場所を行ったり来たりしているのを見たら、その近くには巣があるということで、そこから離れば大事にはなりません。刺されてアナフィラキシーになり、重症化してしまう方もいるので、野外で一番怖い虫はハチということです。アシナガバチはスズメバチほどではないですが結構攻撃性があるので、巣には近づき過ぎないように注意してください。それから、幼虫に毒のあるものはチャドクガです。自分からは攻撃しません。でも幼虫の毛に毒があるので、触れると炎症を起こします。チャドクガはツバキ、サザンカ、チャノキの葉を食べるので、お茶を植えているところは少ないのですが、ツバキやサザンカはよくあるので、食痕があるかないかというのを注意して、触れないようにしてください。なお、チャドクガは成虫もダメです。体の毛に毒があるので、全ステージ要注意です。同じ毒があるものでも、タケノホソクロバは、成虫は無毒ですが、幼虫に毒がありますので、幼虫に触らないように注意してください。一番分かりやすいのは、タケノホソクロバの幼虫が付くと、タケ・ササの葉が白く抜けてしまうんです。だから、白い色の葉っぱがあったら幼虫がいるかもしれないということで、ご注意をいただければと思います。

#### 4. 絶滅した昆虫類・激滅した昆虫類

次は、絶滅した昆虫あるいは激滅してしまった昆虫の話をしていきます。神奈川県では14年前に「神奈川県レッドデータ生物調査報告書 2006」が出ましたが、その時に神奈川県内で絶滅してしまった昆虫は72種でした。それから15年ほど経っているので、残念ながら、さらに絶滅した種類は増えているのではないかと思います。今、レッドデータの改訂作業が始まっていますが、県の予算の関係なのか一度にはできないようで、まずは植物から始めて、昆虫は来年ぐらいからですかね。それができた時にはもうちょっと絶滅種は増えてしまうのかなということです。全部ご紹介する時間はないので、代表的なものだけをご紹介しますけれども、まずアカトンボの仲間最大種のオオキトンボですが、1980年代までは神奈川県にいたのです。県央から湘南、相模川水系で記録がありましたが、今は完全に絶滅してしまいました。ナミゲンゴロウというゲンゴロウの最大種も1980年代の終わりぐらいまでは神奈川県にいたのですが、今は残念ながら絶滅で、最後の記録は厚木市辺りであったのです。それからシジミチョウの仲間ミヤマシジミがいるのですが、食草はコマツナギと言うマメ科の植物で、食草自体は今もあります。主に酒匂川沿いで記録があったのですが、1990年代を最後に記録が途絶えてしまいました。この3種は完全に絶滅なのかなと。見つかったら嬉しいのですが、あまり期待はできそうにないです。絶滅したかどうかというのは証明がなかなか

難しいのですが、レッドデータをまとめる時に、10年以上まったく記録が出ない種はとりあえず絶滅種にしようという申し合わせでやっています。その一方で、「レッドデータ 2006」の時には絶滅種でしたが、実は絶滅じゃなかったというのが、アオヤンマというヤンマ科のトンボです。2006年の報告が出た後に、横浜市の鶴見区にまだいるというのが分かりました。なので、現在は絶滅種ではなくて、絶滅危惧種になった。そういう例もありますけれど、絶滅したものが再び記録されるというのはかなり困難なことかなと思います。

次に、絶滅にはなっていないけれども、もうかなり危ないというのが絶滅危惧種です。まずアオサナエという緑色のきれいなトンボです。緑色系のサナエトンボというのはあまりいないのですが、まあ東南アジアにはいるんですけれど、日本だとこの種ぐらいでしょう。非常に美しいサナエトンボで、今でも箱根の芦ノ湖には健在なので、ここへ行くと見られますけど、河川では道志川のところで近年発見されたぐらいです。本来は河川のトンボなのですが、神奈川県内の河川でほとんど見られなくなってしまいました。それから、オスがきれいな黄色のキイトンボも昔はけっこういたのですが、すごく減少が著しくて、いま確実なのは湘南地域の一部ぐらいで、それも開発の計画があったりして、安泰な場所は非常に少ないですね。

セセリチョウの仲間では、ホソバセセリ。厚木市はまだけっこういますかね。でも湘南ではもう絶滅かなという感じです。食草はススキなので餌は困らないのですが、このチョウが必要な何かが無くなってきた。餌だけじゃないものがあるのでしょうね。

それからオオムラサキ。日本の国蝶ですが、これも県内では激減してしまっていて、昔は戸塚から茅ヶ崎ぐらいの広い範囲にいたのですが、1960年代にはもう絶滅してしまいました。今は湘南の一部にちよつといるのと、あとは丹沢山麓にはまだそれなりにいますが、棲んでいる区域をどんどん狭めていっています。その理由の一つは、オオムラサキは非常に飛翔力の強い種類なので、行動範囲が広いのです。だから雑木林がけっこう続いてないと、住めないということが一つと、あとは樹液が出なくなったということがあります。さらにいうと、幼虫は湿ったエノキの根際で越冬する。だからエノキの生えている場所が乾燥してくると越冬できなくなってしまうので、そういう複数の悪い要素が積み重なって減少に拍車をかけているのかなということになります。

それから、今日のテーマにもなっているアカトンボ、アキアカネは激減かなと言われますが、実はこのアカトンボの個体数はけっこう振れがあるんです。去年の秋は、少なくとも湘南エリアではものすごくいました。これまでにないぐらいの個体数が見られました。最近問題になっているネオニコチノイド農薬とか他の農薬の影響もあつたりとか、乾田化したりとか、アカトンボの仲間にとって悪い条件はいろいろ重なっていて、減少に拍車をかけていることは確かなのですが、でもアキアカネに限っていうと、悪影響が及んでいない場所でも発生しているのではないかと、そのために、去年みたいに沢山見られる年も出たりすることがあるのでしょう。つまり、発生している水域の影響が場所によって違うのではないのかなということも思っています。でも、農薬を使っていけないという訳じゃないですよ。農薬はやはり昆虫に明らかに影響があるので、それをなるべく使わないような生活スタイルに変えていかないと、もうトンボだけではなくていろんな生物に影響があるし、最終的には人間に影響が出てきますので、暮らし方を変えて行かないと生物多様性は維持できないということは明らかなことで

はあります。

## 5. 増えている昆虫類(南方系種・外来種)

逆に増えている昆虫は、南方系種と外来種です。南方系種と外来種は時々混同される場合がありますが、実は違うのです。南方系種と外来種の決定的な違いって、お分かりですか？何が違うか。お分かりの方いらっしゃいますか。そうです。人為が関わっていないと判断されるものは南方系種。要するに自分の力で広がってきているものですね。それに対して外来種は、意図しているかしていないかは別にして、必ず人為が関わる、それが外来種ということになります。

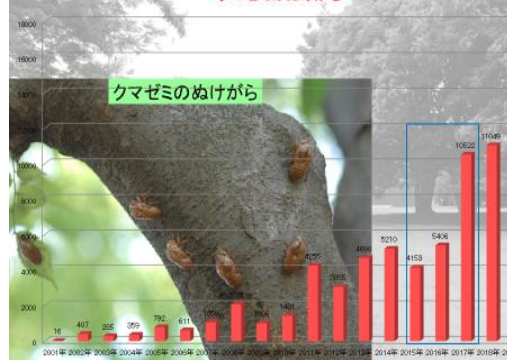
南方系種をいくつか紹介します。ナガサキアゲハは、1990年代の終わりぐらいに入ってきて、今やもうこの辺でもけっこう普通に見られますね。一番早かったのがクロコノマチョウで、1990年に県内で発生していることが分かりました。それまでは迷蝶扱いでした。ツマグロヒョウモンも1990年代の後半ぐらいから。ムラサキツバメもいっしょですね。ただ、ムラサキツバメの場合は、他の3種と違って、マテバシイを食べるので、それがなかったら飛んできて発生はできなかったと思うのですが、植栽されたマテバシイがいっぱいあるのでそれで増えてきているチョウです。ナガサキアゲハがどれだけ増えたかというのは数字で確認するのは難しいところもあるのですが、蛹で越冬するので、2003年から2010年までの8年間、冬の時期にミカン畑に行つて蛹を調べました。なかなか見つけるのは難しいのですが、その結果がこれです。水色のところがナガサキアゲハです。全体の89%、9割近くがナガサキアゲハで、あとはクロアゲハとアゲハがいて、若干がモンキアゲハとなっていました。

また、クマゼミもかなり増えて来ました。東京都とか、場所によっては、人為的に持ち込まれているんじゃないかなというところがあります。神奈川県では、連続して広がって来ているので、これは自力で広がっていると判断していいのかなと思います。私と仲間の皆さんで、茅ヶ崎の中央公園で20年間くらい「ぬけがら調査」を続けていまして、このような結果が出てきました。最初にクマゼミのぬけがらが見つかったのは2001年で、この時は16個だけでした。それがどんどんどんどん増えてきて、去年はとんでもないことになってしまつて、1万6460個ほど。これだけ急増したということです。この赤い棒グラフだけ見ると分かりにくいのですが、特徴がありまして、3年単位で増えていると言つて面白い結果が出ています。

2003年～2010年に栽培柑橘類で確認したアゲハチョウ類越冬蛹の比率



2001年～2019年に中央公園で採取されたクマゼミのぬけがら



クマゼミは、卵を産んだ翌年の初夏に孵化するのですね。証明はできないのですが、もしかすると2年くらいで羽化しているんじゃないかと思われます。実はセミの幼虫期の年数と言うのは、あまり分かってなくて、アブラゼミが7年と言われたり、クマゼミでも4年くらいかなというのはあるのですが、土の中で暮らしているのが本当のところはよく分からないのです。でも、意外にクマゼミって早く成虫になってしまう可能性があるのかもしれない。クマゼミが増えると他のセミがいなくなってしまうのではないかと思いますよね。少なくとも中央公園ではそんなことはなくて、去年1万6千を超えるクマゼミが見つかった時にアブラゼミも1万3千近いすごい数が見つかったので、クマゼミが増えたから他のセミに影響を及ぼしていることはありません。なぜかという、セミの出る場所が微妙に違うんです。クマゼミはより乾いたところ、アブラゼミはちょっと湿り気のある場所です。生態学的な言葉でいうと「ニッチェ」というのですが、住んでいる場所が実はクマゼミが来る前は空いていたんです。そこにクマゼミが入ってきて発生するようになったので、アブラゼミは相変わらず元の場所で発生を続けているということなのではないかと思ひます。

それから、近年もけっこう南方系種が増えてきて、新しく増えてきたものとしてはヨツモノカメノコハムシがあり、その辺でも見られます。ヒルガオ科の仲間の葉を食べるので、ヒルガオ、コヒルガオ、サツマイモといったヒルガオ科の植物があったら、ぜひ探してください。きっと見つかると思ひます。割と大型のカメノコハムシです。かなり急速に増えていて、神奈川県では2017年に湘南と三浦で初めて見つかると、その後急速に増えた種類ということになります。南方系の種類が増えている原因は、やっぱり一番は温暖化だろうと思ひます。特に冬の気温が上がってきていることが、こういう南の方の生きものにプラスの影響を及ぼしているということが言えると思ひます。

冬が温かいと、もともといなかったものが増えてくるだけじゃないことも起きます。例えばナナホシテントウは成虫越冬、モンシロチョウは蛹で越冬なのですけども、近年ナナホシテントウは南向きの温かいところだと真冬でも全ステージいます。卵、幼虫、蛹、成虫、全部見られます。モンシロチョウも基本は蛹で越冬なのですが、真冬でも幼虫がいたり、あるいは新成虫が羽化したりとか、本来の越冬のスタイルが何か変わって来てしまっているというのが今の日本や神奈川県の状態なのかなというふうに考へています。

それから話は昆虫だけではないのですけれども、去年の台風19号の直後に相模川に行ってみました。左側の写真は、相模川の平塚の馬入から茅ヶ崎側を撮影したところなんです。



台風の翌日です。向こうに見えるのが相模川で、手前はグランドなのですが、前の日の夜はここが全面冠水して、この辺まで全部水浸しの状態でした。緊急放流をするという話も出ていました。結

局それは回避されたので良かったのですが、生きものにとっては冠水してしまったということで相当影響を受けているはずです。

今も泥が堆積した跡が明らかに分かる状態で、植物はある程度大丈夫かなと思うのですが、昆虫とかカヤネズミとかは相当影響が出ていると思います。なので、今年の相模川河川敷の調査は心配なのですが、ちゃんとモニタリングをしなければと思っています。これは自然現象ではあるのですが、台風自体が巨大化しているというのは温暖化によるものなので、人為であるとも言えると思います。そういう影響をちゃんと見て行かないといけないと思います。右側の写真は、同じ日に平塚の湘南平の山頂まで行って撮ったもので、色が変わっていますよね。これは上流から全部土砂が相模湾に出てきたんです。相当な土量が相模湾に入ってしまったというのが分かりました。

次は外来種です。外来種は、自然繁殖する段階までこないと本当の意味では外来種ではない。外来のものではあっても、定着できないと外来種にはなっていないのです。これはご存知だと思うのですが、外国からとは限りません。日本の他の地域から入ってきたものも含まれます。自然の力だと外来種ではないということと、繁殖を続けられなければ外来種にはならないということ、ここを押さえておいてください。

では、神奈川県外来昆虫にはどんなものがあるかということですが、今のところ神奈川県では少ないんですね。昆虫では 80 種くらいしかない。「しかない」というのは、これは記録がないということで、実はもっといるはずなのですが、外来昆虫を克明に調べている人は少ないので、今のところそのような数字になっているのです。古くからいる外来種として、アオマツムシがいます。特に市街地にもものすごく増えて来ました。それから稲の害虫としては、イネミズゾウムシ。水の中を泳げるので厄介で、しかも単為生殖と言いまして、メスだけいけばいいんです。メスだけで産卵してどんどん増えて行ってしまうという厄介な種です。

あと結構きれいなのですが、アカボシゴマダラ。これは平成 30 年に特定外来生物になりましたので、捕って殺すのはいいのですが、飼ったりとか売ったりとかどこかに持っていったらいいいけないので、よろしく願います。あとはゲンバムシの仲間、セイタカアワダチソウとかにつくのがアワダチソウゲンバムシ。それから、割と新しい外来種では、ムネアカハラビロカマキリという種類があります。名前の由来は胸の内側がけっこう赤い色をしているのです。在来種のハラビロカマキリよりちょっと大柄で、オオカマキリくらいのサイズありますかね。成虫だと胸の内側を見れば確実なのですが、卵でも簡単に見分けがつかます。卵の場合、ハラビロカマキリは枝とか接着する面がほぼ全部ピタッと付いているのですが、ムネアカの場合、下側が反りかえって上がるという違いがあります。けっこう県内で分布を広げておりまして、この辺だと厚木は幸いなことにまだですが、秦野とか、大井、中井、小田原、南足柄とか相当広がってきています。ムネアカハラビロカマキリが入ってくると、ハラビロが減ってしまうという現象があちこちに出てきていて、その辺が心配で、あまり広がらないといいなと思っています。

カメムシの仲間では、キマダラカメムシという外来種。これもけっこう新しく 2011 年に相模原で見つかったのが県初で、それ以降分布を広げています。これは成虫越冬種ですね。あとはヘクソカズラゲンバムシ。ヘクソカズラの葉が何か白く抜けたようになっていたら、これがいます。今どこにで



もいます。栽培植物ではないので、直接的な被害はないのかなと思います。

今一番警戒している種がアカヒアリ、ヒアリですね。ヒアリに噛まれるととても痛くて、手に湿疹ができちゃったりします。去年横浜港で 1200 匹ぐらい見つかっているんですよ。東京港でも何百匹も見つかっていて、環境省は「まだ定着していない」と言っているのですが、かなりやばいというか実質定着しているのではないのかなというところですよ。すごく恐れることはないのですが、噛まれたりすると被害が出るので、いる場合は近づかないというのは必要ですね。カミキリでいま神奈川県で一番警戒しているのが、胸部が赤いクビアカツヤカミキリです。東京都、埼玉、栃木、群馬とか関東圏では軒並み発生していますので、神奈川で見つからないのが不思議なくらいですが、今のところ報告がないんですね。この幼虫が桜とか街路樹に入ってしまうと枯らしてしまうんですね。しかし、効果的な防除方法がないのです。この幼虫が入ったのが分かったら、切り倒して燃やしてしまうしかないのです、むしろこちらの方が心配ですね。

## 6. 生物多様性を保全するために不可欠な視点—生態系管理

では、最後になりますけれども、生態系管理というお話をいたします。これは昆虫に限らないのですけれども、在来の生物を守っていくにはこの「管理」の考え方が必須ですよというお話です。学問的な話になってしまうので少々難しいのですが、要は地域には地域の固有の生態系があるので、その生態系を崩さないように配慮した管理をするということです。よくゲンジボタルを守りましょうとか、希少な植物を守りましょうとか、それだけを目指した管理をしてしまうことがあるのですが、そうすると他の生物が置き去りになってしまうんですね。結果的に生物多様性が保てない管理の仕方になりがちなので、そういうことをしないようにバランスの取れた管理をしましょうということです。

生態系管理をしていく上でもう一つ大事なことは、こうすれば良くなるでしょうということで、管理作業をしますよね。でも人間はそんなに全知全能じゃないので、しかも環境は場所によって様々に違うので、目的と合わない結果になる可能性、要するに良くしようと思っても実はあまり良くなかったということがあるので、その時に順応的に変えられる管理をするということです。ある計画のもとに作業をして、良ければそのままでもいいのですが、良くならないこともあるんですね。そうなったら、管理の仕方を変えてやり直しをしてみる。そのためには、あまり広い場所を同じ管理の仕方で行わないようにします。要するに、いい意味でのトライアル&エラーをしていく。だから全域を同じ管理の方法にしないで、一部ちょっと試してやって、「ちょっとまずかったな」という場合には、やり方を変えれば元に戻せるので、そうしたやり方が大事です。それが良かったのかどうかというのは、モニタリングをしないと駄目なので、生物がその管理の仕方ですちゃんと増えているか、残っているかというのを確かめるのを続けていただく。この繰り返し、この循環を上手くさせるということが生態系管理の基本ということになります。

例えば谷戸の湿地の場合ですと、昔は谷戸を全部田んぼに使っていたので、よく復田する時に全部田んぼに戻しましょうということがあるのですが、これはダメなのです。なぜかと言うと、田んぼがいい生きもの、カエルとかケラとかはいいですけども、一見雑然とした環境の方がより多くの種類が棲めます。もちろん田んぼもあっていいんですけど、水たまりがあったり、ヨシ原とかが混在したよ



うな環境を維持管理していくことが生物多様性を維持させる手法ということになります。

「昔はこれでよかったのに」と思われるかもしれないですね。昔は、谷戸がすごくあったんですね。水田も多かった一方、管理ができなかった谷戸もあったので、ヨシ原だけの湿地やハンノキだけが生えているところもあった。それでトータルの多様性は高かったのですが、今は谷戸そのものが限定的になってしまったので、一つの谷戸の中で環境の多様性を維持するというやり方を考えないと、生物多様性は保てないということになります。

ササキリというキリギリスの仲間もそれぞれ生息環境が違うので、それに応じた管理が必要です。生息する環境が違うんですね。ホシササキリは、一番問題ありません。過管理の状態、常に草刈りをやっている草地でも全然影響ないので、配慮はいりません。でもオナガササキリだと、ススキとかオギとかイネ科の植物がないといけなくて、さらに冬も枯れた状態が必要なんです。ササキリの場合は竹林です。コバネササキリは田んぼ脇の湿った草地です。なので、少なくともこの4種が住むためには、この4つの異なる環境が存在しないといけませんということになります。



実際にそういう管理を茅ヶ崎市の里山公園内の柳谷(やなぎやと)で行っているので、ご紹介します。パークセンターの横に草地があります。普通だったら、公園なので全部奥側みたいに刈られてしまうのですが、刈られてしまうと、オナガササキリとかバツタとかの仲間が棲めなくなってしまうので、刈り残した場所を設けていただいて、こちらの面だけはあまり刈らないようにして、ちょっと見た目は良くないのですが、冬でも枯れ草がある状態が残っています。それから園路の脇も、これは里山公園倶楽部というグループに管理していただいているのですが、わざわざ高刈りしてもらっているんです。根際まで刈らないで、数10センチぐらいのところまで刈ってもらっているので、草刈りが終わった後でも、昆虫とかクモとか小動物が生き続けられる環境が残っています。



それから田んぼも、全面田んぼにしないでオギ原もあります。田んぼの中も、ちょっと貴重な植物があるということで、イネを植えない場所があります。これが順応的な管理の一つですが、こういうやり方をすると多様性は保てます。しかし、来園者の方からは「なぜこんなボサボサにするのか」と言われちゃうので(笑)、メッセージを出すんですね。「このエリアは里山の動植物に配慮した草地管理を行っています。ご理解とご協力をお願いします」というようなメッセージも出すのも大事になってくると思います。

最後に、今から3年ぐらい前にドイツの研究者の方が「27年間に75%の昆虫が減少した」という論文を発表しました。どうやってこの数字を出したかという、マレーゼトラップ(Malaise trap)という

吹き流しみたいなトラップ法があつて、そこに飛んできて捕まってしまう昆虫の数を 27 年間で比較したということですね。これはドイツの例ですが、日本でもその数字はともかくとして、明らかに昆虫が減少しているということは、皆さんも体感されていると思います。それは、農薬の過剰使用とか、作業の効率化を図るために機械化を進めるとか、生きものに配慮しない管理をしているということが進んでいるためだと思うのですね。それを完全に抑えるということは難しいかもしれませんが、少なくとも今日来られた皆さんがそのことを意識した上で生きものに配慮した、管理されている方は管理の仕方をちょっと変えてみるとか、あとは生活のスタイルを変えるということで、昆虫の減少を少しずつ抑えることができると思うのですね。ぜひこれを機会に、その第一歩を踏み出していただけると嬉しく思います。どうもありがとうございました。

## 広葉樹に関する主要文献

### 1. 広葉樹一般

- 池内紀, 2011, 人と森の物語—日本人と都市森林, 集英社新書
- 石井実・植田邦彦・重松敏則, 1993, 里山の自然をまもる, 築地書館
- 石井実(監修)日本自然保護協会(編), 2005, 生態学からみた里やまの自然と保護, 講談社サイエンティフィック
- 泉圭子, 2004, 近代水源林の誕生とその軌跡—森林と都市の環境史, 東京大学出版会
- 犬井正, 2002, 里山と人の履歴, 新思索社
- 今西錦司, 1994, 御崎馬の社会調査・村と人間, 講談社
- 宇沢弘文・関良基, 2015, 社会的共通資本としての森, 東京大学出版会
- 牛尾洋也・鈴木龍也(編著), 2012, 里山のガバナンス, 晃洋書房
- ウィリアム・ブライアント・ローガン, 2008, ドングリと文明, 日経 BP 社
- 上山春平, 1969, 照葉樹林文化—日本文化の深層, 中公新書
- 太田猛彦, 2012, 森林飽和—国土の変貌を考える, NHK ブックス
- 小椋純一, 1996, 植生からよむ日本人のくらし—明治期を中心に, 雄山閣
- 亀山章, 1996, 雑木林の植生管理—その生態と共生の技術, ソフトサイエンス社
- 関東弁護士会連合会(編著), 2005, 里山保全の法制度・政策, 創森社
- 菊沢喜八郎・甲山隆司(編), 2000, 森の自然史—複雑系の生態学, 北海道大学出版会
- 熊崎実・速水亨・石崎涼子, 2019, 森林未来会議—森を活かす仕組みをつくる, 築地書館
- 倉本宣・内城道興(編著), 1998, 雑木林をつくる—一人の手と自然の対話・里山作業入門, 改訂新版, 百水社
- 豪雪地帯林業技術開発協議会, 2014, 広葉樹の森づくり, 日本林業調査会
- 「広葉樹の利用と森林再生を考える」編集委員会, 2018, 広葉樹の利用と森林再生を考える～中山間地での広葉樹林の取り扱いについて～, 国立研究開発法人森林研究・整備機構 森林総合研究所関西支所
- 広葉樹文化協会(編), 2010, 広葉樹の文化—雑木林は宝の山である, 海青社
- コンラッド・タットマン, 1998, 日本人はいかにして森をつくってきたか, 築地書館
- 佐々木高明, 2007, 照葉樹林文化とは何か—東アジアの森が生み出した文明, 中公新書
- 重松敏則, 1991, 市民による里山の保全・管理, 信山社
- 四手井綱英, 1974, 日本の森林, 中公新書
- 四手井綱英, 2006, 森林はモリやハヤシではない, ナカニシヤ出版
- 庄司幸助, 1989, ブナが消える—四季の自然林を歩く, 新日本出版社
- ジョン・バーリン, 1994, 森と文明, 晶文社
- 清和研二, 2013, 多種共存の森—1000年続く森と林業の恵み, 築地書館
- 全国雑木林会議(編), 2001, 現代雑木林事典, 百水社

全国林業改良普及協会(編), 2000, 里山の雑木林—みんなで活かそう 暮らしの森, 全国林業改良普及協会  
 大日本山林会, 1981, 広葉樹林とその施業, 大日本山林会  
 田端英雄, 2007, エコロジーガイド 里山の自然, 保育社  
 千葉徳爾, 1991, 増補改訂 はげ山の研究, 株式会社そしえて  
 津布久隆, 2003, 補助事業を活用した里山の広葉樹林管理マニュアル, 全国林業改良普及協会  
 津布久隆, 2017, 木材とお宝植物で収入を上げる高齢里山林の林業経営術, 全国林業改良普及協会  
 武内和彦・鷺谷いづみ・恒川篤史(編), 2001, 里山の環境学, 東京大学出版会  
 鳥取大学広葉樹研究刊行会(編), 1998, 広葉樹の育成と利用, 海青社  
 鳥取大学広葉樹研究刊行会(編), 2011, 広葉樹資源の管理と活用, 海青社  
 中川重年, 1988, 木ごころを知る, はる出版  
 中川重年, 2004, 森づくりテキストブッケー—市民による里山・人工林管理マニュアル, 山と溪谷社  
 中川重年(監修), 2004, 森づくりワークブッケー—雑木林編, 全国林業改良普及協会  
 西口親雄, 1996, ブナの森を楽しむ, 岩波新書  
 原田洋・矢ヶ崎朋樹, 2016, 環境を守る森をつくる, 海青社  
 原田洋・鈴木伸一・林寿則・目黒伸一・吉野知明, 2018, 環境を守る森をしらべる, 海青社  
 広木詔三(編), 2002, 里山の生態学, 名古屋大学出版会  
 不破正仁, 2016, 関東地方の屋敷林, 中央公論美術出版  
 松田裕之・佐藤哲・湯本貴和(編著), 2019, ユネスコエコパーク: 地域の実践が育てる自然保護, 京都大学出版会  
 間宮陽介・廣川祐司(編), 2013, コモンズと公共空間—都市と農漁村の再生にむけて, 昭和堂  
 丸山徳次・宮浦富保(編), 2007, 里山学のすすめ<文化としての自然>再生にむけて, 昭和堂  
 水本邦彦, 2003, 草山の語る近世, 山川出版社  
 三俣学・新澤秀則(編), 2017, 都市と森林, 晃洋書房  
 宮脇昭, 2006, 木を植えよ!, 新潮社  
 宮脇昭, 2007, 鎮守の森, 新潮文庫  
 村井宏・前田禎三, 1991, ブナ林の自然環境と保全, ソフトサイエンス社  
 室田武, 1985, 雑木林の経済学, 星雲社  
 安田喜憲・菅原聡(編), 2008, 森と文明(新装版), 朝倉書店  
 養父志乃夫, 2009, 里地里山文化論 上・下, 農文協  
 結城正美, 2017, 里山という物語, 勉誠出版  
 湯本貴和・大住克博(編), 2011, 里と林の環境史, 文一総合出版  
 ヨヒアム・ラートカウ, 2013, 木材と文明, 築地書館  
 鷺谷いづみ, 2011, さとやま—生物多様性と生態系模様, 岩波ジュニア新書

## 2. 神奈川県の大葉樹に関する文献

- 浅羽良和, 2003, 里山公園と『市民の森』づくりの物語—よこはま舞岡公園と新治での実践—, はる書房
- NPO 法人神奈川県自然保護協会, 2006, よみもの神奈川県自然誌—海・山・街のいのちをつなぐ—, 神奈川県新聞社
- 岡実, 2004, 丹沢山麓 里山・田んぼ物語, 夢工房
- 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), 1997, 丹沢大山自然環境総合調査報告書, 神奈川県環境部
- 神奈川県新聞社編集局(編), 1974, 緑の復権, 神奈川県新聞社
- 神奈川県新聞社編集局(編), 1993, 丹沢—ブナは訴える—, 神奈川県新聞社
- 神奈川県環境農政部林務課, 2000, 神奈川県の広葉樹林, 神奈川県
- 神奈川県農政部林務課, 1984, 神奈川の林政史, 神奈川県
- 神奈川県農政部林務課, 1991, かながわの美林 50 選, 神奈川県
- 木平勇吉・勝山輝男・田村淳・山根正伸・羽山伸一・糸長浩司, 原慶太郎, 谷川潔(編), 2012, 丹沢の自然再生, 日本林業調査会
- 国立公園協会(編), 1964, 丹沢/大山学術調査報告書, 神奈川県
- 相模原の蝶を語る会, 2000, かながわの蝶, 神奈川県新聞社
- 佐土原聡・小池文人・嘉田良平・佐藤裕一(編), 2011, 里山創生—神奈川・横浜の挑戦—, 創森社
- 佐藤好延, 2005, 水源の山・つくいに生きて—若者と荒廃林に挑む—, 神奈川県新聞社
- 自然塾丹沢ドン会, 2003, 名古屋の自然—丹沢の雑木林・棚田の復権と生き物たち—, 夢工房
- 丹沢大山総合調査団(編), 2007, 丹沢大山総合調査学術報告書, 平岡環境科学研究所
- 中川重年, 2011, 再生の雑木林から, 創森社

### 【手引き・マニュアル】

- 神奈川県環境農政部水源の森林推進課, 1993, 水源の森林づくり—広葉樹林整備マニュアル 水源かん養エリア編, 神奈川県
- 神奈川県環境農政部林務課, 1999, 神奈川県広葉樹林整備指針—生活保全森林ゾーン・資源活用森林ゾーン編, 第2版, 神奈川県
- 神奈川県自然環境保全センター, 2017, 溪畔林整備の手引き, 神奈川県

Woody かながわ  
—広葉樹の活用による地域活性化と県民の健康増進—

中間報告

2020 年3月

横浜国立大学 地域連携推進機構  
地域実践教育研究センター

※無断転載をお断りします