

茨城県日立市鞍掛山における市民参加の整備活動による二次林植生の変化

Changes in the secondary forest vegetation due to management activities of citizen participation at Kurakake-yama, Hitachi City, Ibaraki Prefecture.

勝木俊雄*1・島田和則*1

Toshio KATSUSUKI*1 and Kazunori SHIMADA*1

*1 森林総合研究所多摩森林科学園

Tama Forest Science Garden, Forestry and Forest Products Research Institute, Hachioji 193-0843

要旨：茨城県日立市の鞍掛山は、日立市街地の北側に位置し、市街地にもっとも近い憩いの山である。日立市周辺の山林は明治時代に日立鉱山の煙害によって大きな被害を受けたが、オオシマザクラなどの植林によって、現在は森林化している。日立市では鞍掛山について「市民参加の世代を越えた 22 世紀のさくらの山づくり」のコンセプトの元で、2008 年から整備をおこなっている。その手法のひとつとして、放置され常緑亜高木が繁茂した二次林に対して、もっとも繁茂しているヒサカキだけを伐倒し、林床植生の回復を試みている。そこで整備活動の効果を検証するために、整備前の 2008 年と整備後の 2014 年に植生調査をおこない、その間の変化について分析した。ヒサカキを伐倒した調査区では、夏緑性の高木やツル類が増加したが、夏緑性草本はあまり変わらなかった。一方、放置が続いた調査区では、夏緑性の低木種などが減少した。これらの結果、整備活動によって林床植生の増加は確認されたものの、夏緑性草本が増加するまで、長期の時間がかかることが示唆された。

キーワード：オオシマザクラ、夏緑性草本、市民参加、日立鉱山、二次林管理

Abstract: Kurakake-yama of Hitachi City, Ibaraki Prefecture is located on the north side of the center of Hitachi, and the closest rest forest. While the forest around Hitachi was severely damaged by smoke pollution of the Hitachi mine in the Meiji era, it has been deforestation by plantation of *Cerasus speciosa* and other trees. Kurakake-yama is managed by Hitachi City from 2008 under the concept "The forest management for flowering cherry in 22nd century by citizen participation beyond the generation". One of the technique against the secondary abandoned forest in that evergreen trees were dominated in sub-tree layer, it is trying to restore the forest floor vegetation by the selectively harvesting of *Eurya japonica*. For the verification of effectiveness for the activities, vegetation investigation were performed in 2008 and 2014 and the vegetation change was analyzed. In the plots harvested *Eurya japonica*, deciduous trees and climbers were increased, but summer green perennial herb did not change much. On the other hand, in the no-managed plots, deciduous shrubs are reduced. These results suggest that although the increment of forest floor vegetation was confirmed, summer green herb will increase in long period.

Keywords: *Cerasus speciose*, citizen participation, Hitachi mine, secondary forest management, summer green herb

I はじめに

茨城県日立市の鞍掛山（標高 247m）は、市役所の北側約 2km に位置する山であり、南東側に動物園や遊園地があるかみね公園、北側に日立ゴルフクラブと接する、市街地にもっとも近い山林である。昭和時代の中期頃までは市内の小学校の遠足などに利用され、レクリエーションの場として位置づけられてきた。しかし現在では山頂にテレビなどの電波塔が設置されていることや、生長した樹木によって山頂付近の眺望が良くないことなどから、鞍掛山の景観は良いとは言えない。また、市民のレクリエーション活動の変化もあり、現在の鞍掛山が積極的に利用されている

とは言えない状況になっている。

鞍掛山の所有については、山頂付近から北側 10.3ha が鞍掛山緑地として国有林から日立市が払い下げを受けた。また、山頂を含む南側 14.1ha は JX 日鉱日石金属（旧日立鉱山）の所有から、日立市が譲り受けた。これらのことをきっかけとして、日立市では鞍掛山全体の再整備を計画することとなった。

日立市では、市の花であるサクラを主体に鞍掛山の緑地を整備することを目標とし、2006 年に「桜の山づくり研究会」発足させ、市民や有識者などからの意見をとりまとめた。この結果、「市民参加の世代を越えた 22 世紀のサクラ

の山づくり」をコンセプトとし、11項目の具体的な整備方針を掲げた(2)。このうち、「4 次代を担う子どもたちの環境教育の場となる桜の山づくり(自然観察の場)」および「5 山の地形は変えず、原型を基本にした山づくり(サクラの純林ではなく、サクラが混交するバランスのとれた里山)」の項目は、大規模な新規開発による整備ではなく、地域の自然を保全することも目指す森林管理を意味する。また、「7 管理を重視した市民参加型の桜の山づくり」は、管理する日立市だけではなく、地域住民も整備活動に参加する管理を目指すことを意味する。

この報告書のもと、2007年から「鞍掛山さくら100年委員会」が発足し、鞍掛山の整備をおこなっている。市民による管理を目指し、2008年からは200名程の参加者による低木類の伐採やササ刈り、枯損木の処理、つる切りなどの活動をおこなっている。なお、市民による整備が困難な大径木の伐採やてんぐ巣病の枝の除去、歩道の整備などは業者に委託しておこなっている。

「桜の山づくり研究会」は、オオシマザクラの大木が優占する森林を目標としているが、同時に森林に生育する多様な動植物と共生することもめざしている。したがって、都市近郊林などでおこなわれている生態系保全を目的とした二次林管理と共通する林床管理法を参考にしている。しかし、二次林管理については、植生状況や管理手法によってその効果が異なることが指摘されており(3)、モニタリングをおこないながら管理手法を常に見直す順応的管理が求められている。そこで、今後の鞍掛山の活動に資するため、鞍掛山における植生変化について検討した。

II 方法

1. 調査地 茨城県日立市の鞍掛山一帯は、本来は暖温帯であり、スダジイやアカガシや優占する常緑広葉樹林であったが、人の活動によって江戸時代にはアカマツ(*Pinus densiflora* Siebold et Zucc.)やコナラ(*Quercus serrata* Murray)などが優占する二次林に変化したと考えられる。明治時代になると日立鉱山が本格的に開発され、特に1908年の大雄院製錬所の操業以降は、周辺で深刻な煙害が発生した(1)。日立鉱山では1915年に大煙突を設置することにより煙害は軽減し、亜硫酸ガスに比較的強いオオシマザクラ(*Cerasus speciose* (Koidz.) H. Ohba)やオオバヤシャブシ(*Alnus sieboldiana* Matsum.)などを植林し、森林の回復に取り組んだ。このため、調査地を含む一帯ではオオシマザクラとオオバヤシャブシ、それに元々多かったと思われるアカマツなどが優占する二次林が広く見られる。ただし、現在見られる林冠木は1915年直後に煙害対策として植栽されたものではなく、薪炭などの利用で伐採され、

1945年以降に更新したものと思われる。

整備活動がおこなわれる前の鞍掛山では、整備活動の目的とする多数のオオシマザクラがあったが、亜高木層あるいは低木層に常緑のヒサカキ(*Eurya japonica* Thunb. var. *japonica*)が繁茂しており、林床は暗く草本層の植生は貧弱であった。鞍掛山における草本層の植生は、観察や種の保全のためきわめて重要な存在である。また、低木層に常緑樹が繁茂している状況では、林内での人の活動に支障が生じる。そこで当面の整備活動は、ヒサカキを伐採することを中心におこなっている。

調査は、鞍掛山の山頂を含む緩やかな尾根沿いの5カ所(山頂より南側4カ所、北側1カ所)に植生調査区を設定し、おこなった。各調査区に水平距離で10×10m(100m²)の方形区を設定し、4隅に杭を設置した。A区(A2, A5)は2008年から整備活動がおこなわれた区域で、以前はオオシマザクラなどの林冠下の亜高木層にヒサカキなどの常緑樹が繁茂していた。しかし、市民による整備活動によって、ヒサカキなど亜高木層の多くは伐採されているほか、アズマネザサやツル類などは毎年の整備作業で刈られている。B区(B3, B4)は整備活動の対象となっていない区域で、オオシマザクラなどの林冠下の亜高木層にヒサカキなどの常緑樹が繁茂している状況が続いている。C区(C1)は調査区設定以前から広場として高頻度に利用され、整備活動ではすべての林床の植物が刈られている。

2. 調査項目 調査は整備活動がはじまった2008年と6年が経過した2014年におこなった。調査内容は、毎木調査として、植生調査区内の樹高2.0m以上の木本すべてにラベルを取り付け、樹種・胸高直径を測定した。また、植生調査区内の位置を記録し、ラベルが失われても再測が可能となるようにした。株立ち状の個体は、代表とする幹だけにラベルを取り付け、樹高2.0m以上の幹の直径を測定した。また、階層ごとに出現種とその最大高・被度を記録した。階層は各調査区の植生の状態により判断したが、概ね10-20mを高木層、6-10mを亜高木層、2-6mを低木1層、1-2mを低木2層、0-1mを草本層とした。

3. 分析手法 森林の植生全体の状況変化を把握するため、調査した木本個体の胸高直径から林分の胸高断面積合計(BA)を求め、各樹種および合計値の変化について検討した。次に、各階層ごとの状況変化を把握するため、各階層の被度および優占種について、活動がおこなわれたA区とそのまま放置されたB区での変化を比較した。さらに各生活型の出現種数について、同様にA区とB区での変化を比較した。

III 結果と考察

林分のBAはA・B区では、55.5~81.4 m²/haから58.5~95.3 m²/haにA2区を除いて増加した(表-1)。A2とC1区では整備活動の伐採によりBAがやや減少した。A・B区では林冠構成種のBAは増加し、BAも50 m²/haを超えていることから、育成対象のオオシマザクラが優占する二次林が発達しつつあることが示されている。一方、A区では整備活動の伐採によりヒサカキが消失し、林相が変化していることが示された。また、ミズキ(*Cornus controversa* Hemsl. ex Prain)やアセビ(*Pieris japonica* (Thunb.) D. Don ex G. Don subsp. *japonica*)などの、残そうと計画していた樹種も消失していた。ヒサカキだけを伐採する指示をしていたが、知識や経験が乏しい市民が参加すると、より丁寧な指示がない限りこうした誤伐はどうしても生じると考えられた。

A・B区の各階層の被度の優占種を見ると、高木層と亜高木層ではいずれも大きな変化はなかった(表-2)。A区の低木1層ではヒサカキが伐採されたことにより大きく被度が65~90%から5~15%に大きく下がるとともに優占種がムラサキシキブ(*Callicarpa japonica* Thunb.)とヤマウルシ(*Toxicodendron trichocarpum* (Miq.) Kuntze)に替わっていた。低木1層もヒサカキが伐採され、優占種はアセビに替わっていたが、被度は+~20%から5~15%と大きく変化しなかった。しかし、草本層は被度が10~30%から60~70%に大きく増加した。一方、B区では低木層およ

び草本層は2008年と2014年でほとんど変化しておらず、被度や優占種の変化が、整備活動によるものであることが確認された。これらのことから、ヒサカキの伐採によって、林床植生が増加したと考えられた。

出現種数の変化をみると、A区では38~40種が50~69種に増加していることに対し、B区では27~32種が22~28種に減少していた(表-3)。調査区画数が少ないことに加え、調査地にもともと違いがあることを考慮しても、市民活動による整備活動によって、出現種数が増加したと考えられた。しかし、A区において種数が大きく増加している植物の生活型は、夏緑性高木や夏緑性ツルであった。雑木林の多様性を考える上で重要な夏緑性草本と考えられ、A区においても夏緑性草本は3~6種が7種と増加していた。しかし、A・B区に出現した夏緑性草本のうち、2014年のA区だけに出現し、整備活動によって新規に加入したと考えられる種はオカトラノオ(*Lysimachia clethroides* Duby)とススキ(*Miscanthus sinensis* Andersson)、ホウチャクソウ(*Disporum sessile* D. Don ex Schult. et Schult. f.)の3種に過ぎなかった。一方、A区で2008年に出現して2014年に確認されなかった夏緑性草本はミヤマナルコユリ(*Polygonatum lasianthum* Maxim.)とヤブタバコ(*Carpesium abrotanoides* L.)があった。この2種は整備活動によって消失したのか、この調査結果だけから即断は出来ないが、A区で夏緑性草本が大きく増加

表-1. 鞍掛山調査区5ヶ所における樹高2.0m以上の木本種の胸高断面積合計(BA m²/ha)の2008年から2014年の変化
Table 1. Changes in the basal area (BA m²/ha) of woody species over 2.0 m height in five Kurakakeyama research plots between 2008 and 2014

和名	Scientific name	Plot A2		A5		B3		B4		C1	
		Year 2008	2014	2008	2014	2008	2014	2008	2014	2008	2014
オオバヤシヤブシ	DT <i>Alnus sieboldiana</i>					28.9	31.0	17.2	17.3	6.6	8.1
アオキ	ES <i>Aucuba japonica</i> var. <i>japonica</i>	0.2				0.0					
ムラサキシキブ	DS <i>Callicarpa japonica</i>	0.9	0.5					0.1	0.1		
オオシマザクラ	DT <i>Cerasus speciosa</i>	48.4	54.9	20.3	25.1	17.7	20.0	37.6	45.0	0.8	2.4
クスノキ	ET <i>Cinnamomum camphora</i>	1.2									
ヤブニツケイ	ET <i>Cinnamomum tenuifolium</i>	0.0									
ミズキ	DT <i>Cornus controversa</i>	2.8		3.4	3.5						
カクレミノ	ET <i>Dendropanax trifidus</i>	0.1	0.4								
ヒサカキ	ET <i>Eurya japonica</i> var. <i>japonica</i>	2.2		8.2		11.0	13.6	19.4	23.9		
モチノキ	ET <i>Ilex integra</i>			1.3	2.1	0.1	0.4				
ネズミモチ	ET <i>Ligustrum japonicum</i>	0.5						0.0	0.2		
タブノキ	ET <i>Machilus thunbergii</i>	3.2	1.9								
ホオノキ	DT <i>Magnolia obovata</i>							0.2	0.4		
シロダモ	ET <i>Neolitsea sericea</i>					0.0	0.0		0.0		
ウワミズザクラ	DT <i>Padus grayana</i>			1.3	2.8						
アセビ	ES <i>Pieris japonica</i> subsp. <i>japonica</i>	0.5		1.3	0.5	1.2	1.6	0.6	0.5		
アカマツ	ET <i>Pinus densiflora</i>	2.1	2.0	19.0	24.0			4.4	5.0		
アカガシ	ET <i>Quercus acuta</i>			0.1							
コナラ	DT <i>Quercus serrata</i>							1.8	3.0	15.1	21.3
ヤマツツジ	ES <i>Rhododendron kaempferi</i> var. <i>kaempferi</i>			0.2	0.1						
エゴノキ	DT <i>Styrax japonica</i>	0.1									
ヤマウルシ	DT <i>Toxicodendron trichocarpum</i>			0.3	0.3						
ニシキウツギ	DS <i>Weigela decora</i>										3.1
Total		62.2	59.7	55.5	58.5	59.0	66.5	81.4	95.3	25.6	31.8

注: ET 常緑性高木; ES 常緑性低木; DT 夏緑性高木; DS 夏緑性低木

していないことには重要と考えられる。

IV まとめ

鞍掛山の市民による整備活動において、低木層に優占していた常緑のヒサカキを選択的に伐採することで、林床植生を量的に増加できることは確認された。しかし、増加した種は夏緑性の高木やツル類であり、夏緑性草本はほとんど増加していなかった。八王子市のコナラ二次林において、伝統的な手法で継続して管理されていた林分では夏緑性草本は 29.7 種と全種のうち 32%を占めることにに対し、放置によって長期間林床植生が貧困化した林分ではその後下草刈りなどの管理を再開しても夏緑性草本は 14.0 種と少ないことが示されている(3)。今回調査をおこなった鞍掛山も放置期間が長く、2008 年によく夏緑性草本が生育できる環境が回復したにすぎない。今後長期的に見ると鞍掛山の二次林は、現在の管理を継続すれば夏緑性草本が増加して、目標とする明るい雑木林的な森林に変化していくと考えられた。しかし、変化には長い時間がかかることが予想され、なんらかの原因によってその変化が阻害さ

れることも危惧される。こうした管理技術が確立されていない森林管理を確実に進めていくためには、継続的なモニタリングをおこない計画を見直していく順応的管理が相応しい。鞍掛山においても、今後も本調査を含めたモニタリングを継続し、管理に反映させていくことが重要と考えられる。

最後に調査に協力していただいた日上市役所と鞍掛山さくら 100 年委員会、鞍掛山の整備活動に参加された個人・団体、森林総合研究所など関係する皆さんに感謝する。

引用文献

- (1) 長池敏弘(1975) 日立鉾山の煙害問題と国有林(上). 林業経済 28(1) : 24-32
- (2) 桜の山づくり研究会(2006) 桜の山づくり研究会報告書. 日上市生活環境部環境保全課, 日立 : 30pp
- (3) 島田和則・勝木俊雄・岩本宏二郎・齊藤修(2008) 東京都多摩地方南西部におけるコナラ・クヌギ二次林の群落構造および種数の管理形態による差異. 植生学会誌 25 : 1-12

表一. 鞍掛山4調査区における各階層の植被率(D%)と優占種の 2008 年から 2014 年の変化

Table 2. Changes in the vegetation degree (D %) and dominant species in four Kurakake-yama research plots between 2008 and 2014

Layer	Plot	A2		A5		B3		B4	
		2008	2014	2008	2014	2008	2014	2008	2014
Tree	D	90	80	90	85	80	80	90	90
	Sp.	<i>Cerasus s.</i>	<i>Cerasus s.</i>	<i>Cerasus s.</i>	<i>Cerasus s.</i>	<i>Cerasus s.</i>	<i>Cerasus s.</i>	<i>Cerasus s.</i>	<i>Cerasus s.</i>
Sub-tree	D	20	15	40	55	30	35	10	10
	Sp.	<i>Cornus c.</i>	<i>Machilus t.</i>	<i>Padus g.</i>	<i>Padus g.</i>	<i>Alnus s.</i>	<i>Alnus s.</i>	<i>Pinus d.</i>	<i>Magnolia o.</i>
Shrub-1	D	65	25	90	5	80	85	85	95
	Sp.	<i>Eurya j.</i>	<i>Callicarpa j.</i>	<i>Eurya j.</i>	<i>Toxicodendron t.</i>	<i>Eurya j.</i>	<i>Eurya j.</i>	<i>Eurya j.</i>	<i>Eurya j.</i>
Shrub-2	D	20	5	+	15	5	+	+	+
	Sp.	<i>Eurya j.</i>	<i>Pieris j.</i>	-	<i>Pieris j.</i>	<i>Eurya j.</i>	-	-	-
Herb	D	10	70	30	60	10	5	+	+
	Sp.	<i>Pleioblastus c.</i>	<i>Oplismenus u.</i>	<i>Pertya s.</i>	<i>Disporum s.</i>	<i>Hedera r.</i>	<i>Hedera r.</i>	-	-

注: *Cerasus s.* オオシマザクラ; *Cornus c.* ミズキ; *Machilus t.* タブノキ; *Padus g.* ウワミズザクラ; *Alnus s.* オオバヤシヤブシ; *Pinus d.* アカマツ; *Magnolia o.* ホオノキ; *Eurya j.* ヒサカキ; *Callicarpa j.* ムラサキシキブ; *Toxicodendron t.* ヤマウルシ; *Pieris j.* アセビ; *Pleioblastus c.* アズマネザサ; *Oplismenus u.* コチヂミザサ; *Pertya s.* コウヤボウキ; *Disporum s.* チゴユリ; *Hedera r.* キヅタ

表一. 鞍掛山 5 調査区における生活型ごとの出現種数の 2008 年から 2014 年の変化

Table 3. Changes in species number of each plant type in five Kurakake-yama research plots between 2008 and 2014

	A2		A5		B3		B4		C1	
	2008	2014	2008	2014	2008	2014	2008	2014	2008	2014
evergreen tree	12	12	5	4	6	7	5	5	3	0
evergreen shrub	4	4	5	5	6	5	4	4	0	0
evergreen herb	3	3	2	2	4	3	3	3	1	1
evergreen climber	2	4	1	2	2	2	1	2	0	0
deciduous tree	5	16	6	13	5	4	6	4	8	14
deciduous shrub	4	6	3	4	3	0	3	1	5	8
deciduous herb	3	7	6	7	1	1	0	0	5	16
deciduous climber	7	17	7	10	4	5	4	2	10	15
fern	0	0	3	3	1	1	1	1	0	0
total	40	69	38	50	32	28	27	22	32	54