

世界文化遺産姫路城内姫山原始林の植生

三和 圭介*・秋山 侑平*・大原 悠史*・加藤 佳嗣*・駒井 友一*・辻 貴大*・
野崎 晴太*・幕内 陽介*・吉田孝**・上田 淳史**・横山 了爾**・小松保彦***

Vegetation of the Himeyama Primeval Forest in Himeji Castle which is the World Heritage

Keisuke Miwa, Yuhei Akiyama, Hisasi Oohara, Keizi Katou, Tomokazu Komai,
Takahiro Tuzi, Seita Nozaki, Yousuke Makuuti, Takasi Yosida, Atusi Ueda,
Ryozi Yokoyama, and Yasuhiko Komatu,

はじめに

播磨地方の森林はスギ、ヒノキの人工林が拡大し、里山も薪を取りに行かず放置されている。住宅地やゴルフ場の開発も進み、昔からの森林が変貌している。しかし、姫山原始林は姫路の市街地にありながら、築城以来長年、人の踏み込みを拒み続け、戦火に焼けず、多くの樹木が切り倒された報告もなく、よく保護されて変貌せずに残されている。姫山原始林は天守閣の北東部から西の丸南端までの内濠（勢隠濠）の内側 幅30~50mあり、西の丸を中心とした鷺山と本丸と二の丸を中心とした姫山が連絡し長さ700mにわたる。城が世界文化遺産（1992）になり、原始林への入林も厳しく制限されている。山鳥吉五郎（1927）が天然記念物調査報告書を提出した。建部（1950）が39科79種類の植物を報告した。建部ほか（1969）による調査で樹林の相観と組成について学術的報告がされた。しかし、今に至るまで姫山原始林は天然記念物の指定を受けていない。1983年には築城400年を記念して市民100名に限って一般公開した。その後、姫路城郭研究室が公開講座で受講者に入林させている。また、自衛隊が姫路城壁の雑木刈りと城壁沿いにある管理用通路の草刈りの清掃活動をしている。生物部員は学校近くにそびえ立つ姫路城とこんもりとした緑の原始林を見ることにより自然に対する憧憬といえる感情を抱いている。そこで、原始林の植生調査をすることにより、原始林の現状と建部ほか（1969）による調査からの約30年における樹林の推移を検討することにした。

なる比較的緩い二カ所と林冠にクズが繁茂した一カ所を調査地を選んだ。調査地1は建部ほか（1969）の調査区画No.4~5で鷺山にある場所である。また、調査地2はNo.12~13にあり、鷺山と姫山の境目にある場所である。この調査地内で傾斜の緩やかな場所を選んで、内濠に沿って横に長い10m×20mの長方形を調査した。クズの繁茂した一カ所は姫山公園から眺めると樹林が低くなっている一帯である。その樹林内部から調査すると、クズが樹木の上に覆い被さり繁茂している。そこは建部ほか（1969）の調査区画No.8にあたり、鷺山にある急傾斜であった。この場所で内濠に垂直で急斜面の長い縦の10m×20mの長方形を調査地2とした。

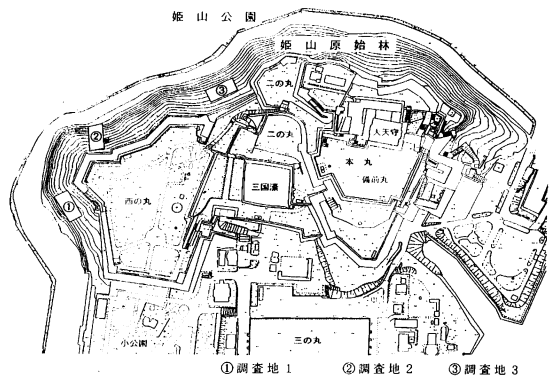


図1 姫路城原生林内調査地の所在

実験方法

調査地の概況

姫路城を敵兵から守るために、たいへん急な傾斜(55°~30°)に姫山原始林があり、転落の危険がある。調査地は林の植生をよく調査するために、城壁沿いの管理用通路や内濠（勢隠濠）の近くの場所は、ソテ群落やマント群落があるため出来るだけ避けた。また、安全のため、傾斜が急な場所を避けた。図1に示すように、植生が異



写真1 姫山公園から眺めた調査地2

姫路市本町68番地 淳心学院生物部 *部員 **顧問
***姫路市立姫路科学館



写真2 調査地2の林冠に繁茂したクス

調査方法

姫山原始林へApr. 1. 2002から2年間の立ち入り許可がおりてから調査を実施した。

林内の気温、湿度を測定するため、測定用の木箱を製作し、最高最低温度計、湿度計を入れ、調査地1（建部ほか(1969)の調査区画No. 4)の林内のカゴノキに直射日光があたらない、風通しのよい地上1mの高さに設置した。

ルクス計（中村理科工業製LM-2B型）で各調査地の林内で5カ所の照度を測定して照度の範囲を出した。土壌調査は世界文化遺産に指定されている区域内にあるため、複数の、また、深い穴を掘ることは禁止されているので、土壌断面調査は各調査地内の1カ所のみで、深さもA層までの調査に限った。土壌のpH測定は、Oct. 15. 2002にpH計KS723（Shindengen ISFT）で測定した。土壌の色の識別にあたってはKornerup & Wanscher (1978)によった。土壌採取も許可を得て、少量(約100g)採取した。植生調査は中西哲ほか(1983)の方法によった。

結果と考察

林内の気温、湿度は調査地1で林内の地上1mの高さを測定し、それらの結果は図2に示した。照度の測定結果は表1に示した。

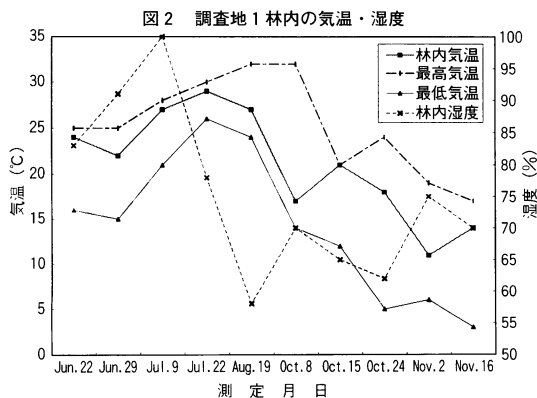


表1 調査地の照度（単位はルクス）

月日 天候	林外照度	調査地 1	調査地 2	調査地 3
Jun. 22 晴天	50,000以上	500~1,500		
Jun. 29 曇り	5,000	100~150	150~250	150~250
Aug. 19 晴天	50,000以上	500~1,000	100~500	1,200~2,000
Oct. 8 曇り	3,000	100~130	150~250	150~200
Oct. 15 晴天	50,000以上	800~15,000	800~1,300	500~1,000
Nov. 16 薄曇り	7,000~8,000	500~1,500	1,000~1,800	800~1,000

調査地1の土壌は落葉の層（L層）は2~3cmあり、L層を除いたA₀層の厚さが5.5cmでその土壌の色はdark brown（6F6, 6F7, 6F8）であった。A層は厚さが12cmで土壌の色はbrown（6E6, 6E7）であった。A₀層、A層は比較的大きな石が少しあり、細い根がたくさん張りめぐらされていた。

調査地2は、傾斜が急で樹木の根元や根の張りだした場所には落葉が積もっていたが、多くの場所には落葉はなかった。調査土壌には落葉がなく、A₀層の厚さは1cmで薄く、土壌の色はdark brown（6F5, 6F6）であった。A層の厚さは10cmで土壌の色はolive brown（4D6, 4D7）であった。A₀層、A層は堅く、少し石も混じっていて、根も入りこんでいた。

調査地3は、本丸と二の丸のある姫山と西の丸のある鷺山の境目にある。調査地の上部には、少し平坦な場所があり、落葉が積もっていた。土壌調査は斜面地で実施し、ここは多数の岩が露出しており、落葉は少なかった。土壌調査地点では落葉はなく、A₀層の厚さは1.5cmで土壌の色はviolet brown（10F6, 10F7）であった。A層の厚さは10.5cmで土壌の色はyellowish brown（5D5, 5D6）であった。A₀層、A層は、石がたくさんあり、その間に根が入り込んでいた。

調査地1, 2, 3で地上から深さ5cmの所に温度計を差し込みAug. 19. 2002に地中の温度を測定した。測定結果は表2に示した。

姫路地方では盛夏に土壌が乾燥して、植物が枯れるのが時々見られるので、約1ヶ月間ほど本格的に雨が降らなく土壌がよく乾燥した日（Aug. 19. 2002）を選んで調査地1, 2, 3の土壌を採取してきた。各土壌を乾熱滅菌器の中で110℃で3時間加熱して土壌水分含有量を求めた。水分含有量の測定に引き続いて、乾土を小型電気炉（島津製Mp-2SCH）の中で450℃で3時間加熱して土壌有機物含有量を求めた。測定結果はpH測定と共に表2に示した。

表2 pH、地中温度、土壤水分含有量および土壤有機物含有量

	調査地1	調査地2	調査地3
pH A ₀ 層	2.3~3.3		
A層	4.4~4.6	4.4~4.6	4.4~4.8
地中温度	23℃	23℃	23℃
土壤水分含有量	32.5%	11.7%	17.9%
土壤有機物含有量	29.5%	15.4%	17.9%

調査地1, 2の土壤は水分含有量と有機物含有量にたいへん差がありながら、土壤の色はA₀層がdark brown, 調査地1のA層がbrownで、調査地2のA層は土壤に有機物含有量が少ないため、olive brownの少し明るい色になっていた。調査地2, 3は土壤の水分含有量、有機物含有量の数値が近かったが、調査地3の土壤の色はA₀層がolive brown, A層がyellowish brownと明るい色をしていて調査地2と異なっている。これは調査地1, 2が鷲山にあり、調査地3は姫山にあるためと考えられる。調査地の傾斜角度の高い土壤は水分含有量、有機物含有量が少なくなり、A₀層がうすくなっている。調査地1のA層の土壤水分含有量は、調査地2, 3より高いのは、落葉(L層)があり、水分が蒸散されるのが防がれるのも大きな要因である。また、土壤有機物含有量の高いのは、堆積した落葉が腐り、A層に腐朽有機物が蓄積したからである。調査地1, 2, 3のA層の厚さはほぼ同じで、傾斜角度の差ほど変化がなかったのは、樹木の根が張りめぐらされているために土壤の流失が防がれているからと考えられる。

姫山原始林の植生調査結果は表3に示した。調査地1の結果は高木層でタラヨウのほかに、モチノキ、カゴノキ、ヤブニッケイが多く、建部ほか(1969)に記載されたこの原始林の特徴の一つを示している。今回、立地の環境条件を調べたところ、この調査地1は他の調査地と比較して、傾斜(30°)が緩く、落葉が堆積して、A₀層、A層が発達していた。そのため、夏場でも土壤水分含有量や土壤有機物含有量は高く保たれており、土壤は肥沃な状態にあった。このような土壤条件はいろいろな樹木が生育できる要因となっており、この調査地では乾燥に少し弱い植物も生育できた。調査地内を詳しくみると、傾斜の急な場所にタラヨウ、緩い場所にモチノキ、カゴノキ、ムクノキなどがあり、生育特性の違いを示していると考えられる。

調査地2は離れた姫山公園から眺めると、樹木の高さが周囲の樹林より低くなっている。調査地を近くから見ると林冠にクズが覆い被さり繁茂していた。この場所は傾斜角度が高く、土壤の水分含有量、有機物含有量が少ないが、クズは乾燥や貧栄養に強いために大きく成長し

たものと思われる。クズは城壁沿いの管理用通路に近い調査地の上部に多く生えていた。比較的日当たりのよい場所に生え、高木のタラヨウによじ登って林冠で種子をつくり、周囲にはらまき、また、地面に蔓が張っていることから、蔓から芽と根を出し、他のタラヨウによじ登り、繁殖したと考えられる。初夏の照度測定結果から、調査地でこの林内が最も暗かった。しかし、2002年は雨が特に少なかったため、夏期の土壤乾燥でクズの落葉が多く、10月に測定したときは明るくなっていた。植生では高木としてタラヨウが圧倒的に多く、他にヤブニッケイ、コマユミなどの常緑樹があり、草本層にベニシダなどが少なかった。初夏から秋にかけて、クズが林冠を覆っていて、タラヨウの成長が抑えられ、そのためこの樹林が他の樹林より高さが低くなっている。クズの葉が林冠を完全に覆っている調査地の上部範囲は、常緑広葉樹のみが生育していた。これはクズの葉が枯れ落ちる冬場は林内が明るくなり、常緑広葉樹が成長できるためだろう。今後、クズが成長し、本数も増え、調査地下部の林冠も広く覆うようになると、クズの葉にさらに光を遮られて、タラヨウなどの高木が枯死する可能性もある。傾斜が急なため、そうなると土壤が崩れることも危惧される。また、高木が枯死してしまうと、ここの土壤は含水量、有機物含有量が少ないので植生した樹木を育てることが大変難しいと考えられる。しかし、クズは高木に悪い影響を及ぼしているが、長い年月をかけて成長した蔓のたいへん太いものもあり、稀少な存在でもある。この調査地の樹林を維持していくために、クズをどのようにするか考えていくことが重要である。

建部ほか(1969)による調査では確認されていなかったネザサが調査地2の上部にある管理用通路に見られた。ネザサは管理用通路沿いに約5mの長さで、城壁との空き地にあまり目につかず群生している。現在はまだ急斜面の原始林に侵入していない。原始林にネザサが侵入すると急傾斜で根を取り除くことが難しくなり、何百年と続いた原始林の植生に変化が起ることが予想される。今のうちに管理用通路沿いの土を掘ってネザサの根を取り除いたらよい。

調査地3の結果は建部(1969)の調査区N0.13と約30年間経過してもよく一致しており、高木層でタラヨウが圧倒的に多く、亜高木層でカクレミノ、草本層でベニシダがよく自生していた。このことは姫山原始林がタラヨウを優占種とする他に例がない珍しい林であることを再確認した。環境条件を調べたところ、この調査地3は照度が比較的高く、土壤A₀層はうすく、夏場の土壤の水分含有量や有機物含有量は非常に低かった。このことから調査地3は比較的日当たりを好み、乾燥して痩せた土地でも生育できるタラヨウに適した環境であり、これまで樹林が維持されてきたのは生育に水分と養分を多く必要

とする植物は育ちにくかったからと考えられる。調査地の下部で内濠に近い場所にアラカシが見られることは、このことを示唆していることの一つではないかと思われる

る。また、照度が比較的高いため、草本層に他の調査地よりもベニシダが多く茂っていた。

表3 姫山原始林植生調査表

B1 to 3.0 m		B2 to 1.0 m		S to 2 m		K to 0.3 m				
調査地		1	2	3		調査地				
調査方形区面積		200 m ²	200 m ²	200 m ²						
斜面方位		N30° W	N20° W	N60° W						
傾斜角度		30°	50°	40°						
S	SPP.	D・SV	D・SV	D・SV						
高木層 (B1)	モチノキ	2・1				低木層 (S)	アオキ	2・2	2・1	1・1
	カゴノキ	2・1					ヤブニッケイ	2・2	1・1	1・1
	ニワウルシ	2・2					シュロ	2・2	1・1	2・1
	ムクノキ	2・2					メダケ	+		
	タラヨウ	2・2	3・2	5・3			タラヨウ		1・1	
	ヤブニッケイ	2・1	2・1				ヤツデ		+	1・1
	アラカシ			1・1			ヤブツバキ		+	1・1
	ナナミノキ			1・1			イヌビワ	+	+	1・1
	コマユミ		2・1				アラカシ	+		1・1
	イヌビワ		+				ナナミノキ			+
	シュロ		+				モチノキ			+
	クズ	2・1	4・2				ヒサカキ			+
	ナツフジ		2・1				ナツフジ		+	
テイカカズラ	+									
高木層 (B2)	ヤブニッケイ	1・1	2・1			草本層 (K)	ベニシダ	2・2	1・2	3・4
	アラカシ	1・1					ヤブニッケイ	1・1	1・1	1・2
	カクレミノ	1・1	1・1	3・2			アオキ	1・1	+	
	タラヨウ	1・1	1・1	2・2			ジャノヒゲ	+	+	+
	モチノキ	1・1					ヤブラン	+		
	イヌビワ		1・1	+			オニヤブソテツ	+	+	
	カゴノキ	+		+			イヌビワ	+	+	+
	ヤブツバキ			2・2			タラヨウ		+	1・2
	ナナミノキ			+			シュロ		1・1	+
							ヤブツバキ			+
							トラノオシダ		+	1・1
							クズ		1・1	
							ナツフジ		+	
					キツタ		+			
					ムベ		+			

新しい視点から見た姫山原始林の存在価値について

山鳥吉五郎(1927)により、姫山原始林の天然記念物指定のための報告書が提出された。しかし、県指定天然記念物にならなかったのは、この樹林が常緑広葉樹林の原始林でなく、人為的樹林であると判断されたと考えている。姫山原始林は常緑広葉樹林でシイに変わってタラヨウが優占している。生物部員はタラヨウが優占している理由として、姫路城壁下にある傾斜角度の高い傾斜地にあり、土壌が痩せており、A層は薄く、そして水分含有量が極端に少ない時期がある特別な環境条件にあるからと考えている。姫路城の建物や庭などが在る城内に降る雨水は水路から排出されているため、地下水となり原始林に地下から水をほとんど供給できないと考えている。この原始林は山に城を築いたことにより、タラヨウがシイに変わって生育をし始め、何百年も保護され、現在のタラヨウ優占林が出来たのだろう。タラヨウは燃えにくいので、戦火で姫路の都市のほとんどが焼けたとき、火の粉が樹林にも舞い落ちてきただろうが、焼けずに防火に役立ったと考えられる。昔の武士が生活のため必要で城を築き、自然環境を変えてしまい、乾燥と瘦地という

植物にとって成長していくことの厳しい環境に適応できるタラヨウが繁茂した。

建部ほか(1969)による調査から30年経て、優占種のタラヨウが、高木層でさらに繁茂しているという推移があるので、今後も調査地2のクズや管理用通路沿いのネザサに対して適切な対策を施し、保護していくとタラヨウが優占する樹林を維持できると思っている。タラヨウは人為的破壊による環境の中で生きのび、何百年も樹林を人為的環境にした人によって保護されて現在のように繁茂してきた。そして、樹林を人為的破壊した人の建てた姫路城の防火を助け、毎日城を見る人々に心の癒しを与えてくれる。しかし、現在までこの原始林は天然記念物として、永久に保存すべき価値があると認められていない。この植生調査を実施して、生物部は学校の近くにあり、心を癒してくれ、憧憬を抱いている姫山原始林が、市民と共生している存在価値があると結論した。そこで、「姫山共生林」という新しい視点で見ると、生物部員は全国的にこのようなタラヨウ優占樹林を知らず、永久に保存していくために県指定天然記念物に指定して頂きたい願っている。

摘要

今回、傾斜角度の異なる3カ所を調査した結果、傾斜角度によって土壌含水量や有機物含有量が異なり、それが植生に影響していると考えられた。土壌の含水量や有機物含有量は傾斜角度の低い調査地1で高く、傾斜角度の高い調査地2、3では低くなっていた。そのため、調査地1では樹木の種類も多くなり、暗い林床をつくっているのに対し、調査地2、3ではタラヨウ以外の高木が生育しにくくなっているようであった。

調査地3では林床が明るくベニシダが多く生育していたが、調査地2ではつる植物のクズが林冠を覆い、林床の植物が少なくなり、優占種のタラヨウの成長も妨げている。

Summary

As the result of research at three sites with different gradients, the moisture of soil and organicmatter content varied in these sites and it appears that this affected the vegetation.

At site 1 with a gentle slope, there is moderate moisture and organicmatter content, but the soil is dry at sites 2 and 3, which are on a steep slope. Therefore, there is a larger variety of trees at site 1 which make a dark undergrowth. At sites 2 and 3 (except for *Pueraria thunbergiana* Benth, it seem to hard for tall trees to grow.)

At site 3 the undergrowth is bright, and *Dryopteris erythrosora* (Eat.) O. Ktze. is growing luxuriantly. However, at site 2 the canopy is covered with *Pueraria lobata* (Willd.) Ohwi. There is little vegetation on the undergrowth and the growth of *Pueraria thunbergiana* Benth. is hindered.

引用文献

- Kornerup, A & Wanscher, J. H. 1978. Methuen handbook of colour. 3rd ed. 252p. EyreMethuen & Co.Ltd., London.
- 家永善文. 1988. 姫山原始林の植物. 姫路市史, 14:640-650.
- 建部恵潤. 1950. 姫山樹林の植物. 播磨郷土文化, 第6号.
- 建部恵潤 岩谷成彦 杉田隆三 家永善文 矢内正弘 榎橋行雄 1969. 姫山原始林の植物. 姫路城管理事務所報告書.
- 中西哲 大場達之 武田義明 服部保. 1983. 日本の植生図鑑〈1〉森林. 167-186. 保育社.
- 山鳥吉五郎. 1927. 姫山公園ノ原始林. 兵庫史蹟名