

研究報告書：社叢林の保護と持続的管理の考案

神戸大学大学院農学研究科 森林資源学研究室 修士1年 柏木圭太

【研究背景】

社寺林は神社、寺院が保有する森林であり、古来より人の手が介入しないことが一般的だったため自然性が高く生態学的に貴重な森林であるとされている。また、教育や地域コミュニティのレクリエーションの場となるなどの役割も有するため、社会的にもその価値は高いと考えられる（一之瀬・石井 2016）。そのため今日まで社叢林について数多くの研究が成されてきた。特に山林から孤立し都市部に点在するような社叢林では樹種数の減少や外来種の侵入などによる生態系機能の低下が大きな問題として報告されている（服部・浅見 1998；新井 1992）。これらの問題を解決あるいは未然に防ぐためには、従来の考え方を改め、人の手による積極的かつ持続的な植生管理を行う必要があると考えられる。しかし、実際に具体的な管理方法を実施した例はほとんどない。

社寺林の場合、その多くが各自治体において天然記念物や文化財に指定されており、樹木の伐採や大規模な剪定を行うには管轄部局（教育委員会、文化財課）の許可を得る必要がある。また隣接する住宅地への枝や落ち葉の越境、落枝や倒木被害など、人間環境との共存も考慮しなければならないこともあり、管理を難しくする原因となっている。そこで本研究では、社寺林を保護するための持続的な管理方法を確立するという目的のもと、兵庫県西宮市の西宮神社にて、ゾーニングによる管理を施行する。これにより、管轄部局に逐一許可申請等を行う必要性を無くし管理者が主体的に行う「通常管理」の範囲内で持続的な管理方法を確立する。

【調査地】

調査は兵庫県西宮市の西宮神社社叢で行った（図 1）。本調査地では 2004 年以降、約 5 年間隔で毎木調査が行われている（Ishii et al. 2016）。社叢は境内北西部に位置し、面積は約 1.3ha、周囲は住宅や商業施設に囲まれている孤立林である。1961 年に兵庫県の天然記念物、1973 年に西宮市の景観保護樹林地区に指定されている。植生は、高木層にはクスノキが、中・低木層にはクロガネモチ、ヤブツバキ、アラカシなどが見られる遷移後期の常緑広葉樹林である。

2004 年に実施された毎木調査の結果、外来種シュロの異常繁茂により他樹種の更新が阻害されていることが示唆されたため、2005 年にシュロの全抜倒除去が行われた（岩崎・石井 2007）。社叢林にてこれだけ大規模な外来種除去が行われた例はなく、シュロ除去後は植生が回復したものの（Ishii et al. 2016）、外来種・園芸種の侵入や多様性の低下などに

よる偏向遷移がおきていることが示唆された（岩崎・石井 2005; 大杉 2010; 石田 2015; 一之瀬 2016; 柏木 2019）。

【方法】

◎樹木位置図の作成

樹高 1.3m 以上の全樹木個体の座標を測定し、調査プロットの地図を作成した。これにより、林内における在来種、外来種、園芸種の分布パターンを明らかにするとともに、ゾーニングを行うための基礎情報を得た。

◎ゾーニング計画

西側林縁部は住宅に面しているため、落葉や越境枝をめぐる近隣とのトラブルが絶えない。そこで、剪定や伐倒などの安全管理を目的とした「バッファゾーン」の設定を検討した（図 2）。また、2018 年の台風によって倒木が発生した本殿裏においては、自然性・多様性を促進するため、照葉樹林構成種を植栽する「多様性促進ゾーン」を設定した。その他の範囲は生態系保全を目的として持続的に管理する「保全ゾーン」とした。

・バッファゾーンについて

社叢の西側は高さ約 2m の壁を挟んで住宅となっている。近隣住宅への落葉や越境枝、危険木の倒壊などを未然に防ぐため、壁際から 2, 3, 4m の範囲の樹木をすべて伐採することを検討するため、このバッファゾーンが社叢全体に占める面積およびそこに含まれる樹木個体の割合を算出した。さらに、伐採が社叢の種多様性に及ぼす影響を試算した。種多様性の評価には Shannon - Weiner の多様度指数を用いた。

・多様性促進ゾーン

社叢の北側には 2018 年の台風による倒木でできた林冠ギャップがある。ここに約 10 × 20m の範囲において、石田ら（2015）の報告にもとづき本社叢に欠落している照葉樹林構成種であるヒサカキ、シロダモ、ナナメノキを各 3 本、林冠木の後継樹としてクスノキ 1 本を植樹した。植樹は氏子の寄付によって行われ、この区画を社叢の自然性・多様性を促進する「多様性促進ゾーン」と定めた。また植樹によって、社叢の種多様度がどのように変化したかを計算した。

【結果・考察】

毎木調査の結果、社叢に設定した調査プロット内には計 1684 本の樹木個体が確認された。このうち、2020 年に新規に加入した個体数は 216 本、枯死数は 107 本であった（表

1)。個体数が最も多かったのはヤブニッケイ、ヤブツバキ、マサキであった。ヤブニッケイ、ヤブツバキが社叢全域に分布していたのに対し、マサキはほぼ全ての個体が社叢の北側に集中していた。また新規加入数もマサキが圧倒的に多かったが、その多くは伏状更新（水平に伸びた枝や幹が根付いて立ち上がること）によるものであった。

バッファゾーンにおける各樹種の個体数およびそれらの割合の試算結果を表2に示す。幅4mのバッファゾーンを設けた場合、その面積は社叢全体の約3.1%で個体数の5.15%を含む。これらを除去した場合、多様度指数は現在の2.69から2.64と僅かに低下する。西側林縁部には陽樹・陰樹を含む様々な樹種が生息している一方で、外来種トウネズミモチの侵入も見られることから、落葉・越境枝の削減、安全管理および生態系保全を考慮した継続的な管理が必要であると考えられる。そのためには、そのつど現状変更を申請するのではなく、今回提案したゾーニングによる通常管理の範囲内で行うことが実用的であると考えられる。

多様性促進ゾーンに新たに4種（各3個体）を植栽したことによって、多様性指数は合計0.0374（ヒサカキ、シロダモ、ナナメノキそれぞれ0.012、クスノキ0.0014）増加し、2.72となった。しかし2021年9月には、ヒサカキがすべて枯死していたことから、植栽後の維持管理の重要性が示された。石田(1998)らの報告によると兵庫県南東部における他の社寺林19ヶ所の多様度指数平均値は2.78であり、本社叢がこの値に達するには新たな照葉樹林構成種を13種以上植栽する必要がある（植栽数を3本と仮定した場合）。現在本社叢に欠落している照葉樹林構成種（石田ら2015）は園芸利用が少ないものが多く、苗の入手が困難である。そのため地域種苗を利用するという意味でも、太山寺のような西宮神社から近く気候条件も比較的類似した自然照葉樹林に自生している種の苗を移植するという方法も考えられる。ただし、今回のヒサカキのように種のよっては必ずしも定着・成長するとは限らないことがわかった。社叢の立地・微気象条件なども精査していく必要があると考えられる。また、今回の多様度指数の増加量はあくまで現時点での数値であり、今後植栽木の生育が順調であれば自然更新が期待できる。さらに、多様性促進ゾーンにおける植栽は、バッファゾーンの設置による多様度の低下を補償できると考えられる。

【今後の展望】

他の照葉樹林の多様性指数と比較しても現在のところ西宮神社社叢の種多様性は高いとは言えない。シュロは2005年に除去されて以降一度も確認されていないが、トウネズミモチのような外来種やマサキやアオキのような園芸種の個体数は増加傾向にあり、偏向遷移が進行していることが示唆された。これらの問題を改善し自然性の高い林分を目指していくためには、持続的な管理計画が必要であるが、社叢林においてゾーニングを用いた管理が行われた前例はない。今後は本計画を実施した場合に想定される多様度指数や植生構造の変化NMDS（非計量多次元尺度構成法）など、様々な手法を用いて解析することで、管理施策が林分にどのような影響を及ぼすのかを定量的に評価する予定である。さらに、樹

種ごとの成長量や加入・枯死数を解析するとともに、地図データに基づいた各樹種の林内における分布パターンを解析し、樹種間で住み分けが行われているかどうかなどを調べる予定である。たとえば、北側の林縁部ではマサキが伏状更新を繰り返し、林床を被覆しているため、マサキ以外の樹木が少ない。これもまた偏向遷移を引き起こしているひとつの要因であるため、伐採するなどして他の樹木の更新を促す、あるいは新たな種を植栽するスペースにするなどの対処方法が必要であると考ええる。

以上より、林内の現状を把握し、上述した施業の評価と合わせて、管理者単位でできる社叢林の生態学的・社会的価値を保護していけるような管理方法を策定する。また、現在西宮神社では近隣住民の協力を得てシュロの伐採を毎年行っており、そのおかげでシュロの繁殖を抑えることに成功している。新たに考案する管理施業も、住民の協力を得ながら実施できるものが望ましいと考える。

本研究の調査地は西宮市であるが、神戸市内にも生田神社や湊川神社のように周囲を都市環境に囲まれ孤立した社叢をもつ神社は少なくない。本研究で得られた知見は神戸市内の社叢にも適用できると考える。都市部の社寺はそこに住む人々にとって物理的にも心理的にも身近な場所であり、住民の関心は大きい。神戸市の社寺においても、森の管理を市民と協力して行うことができれば「自然を守る」という点から、神戸市の緑に関する普及・啓発につながるはずである。

【参考文献】

- Ishii H, Ichinose G, Ohsugi Y, Iwasaki A (2016) Vegetation recovery after removal of invasive *Trachycarpus fortunei* in a fragmented urban shrine forest. *Urban Forestry & Urban Greening* 15, 53-57
- 石田弘明・黒田有寿茂・服部 保(2015) 西宮神社に社叢として保全されている照葉人工林の種組成の特徴 植生学会誌 32, 123-129
- 一之瀬 学・石井弘明(2016) 西宮神社社叢における江戸後期からの植生変化. 社叢学研究 14, 19-24.
- 岩崎絢子・石井弘明(2005)兵庫県南東部における孤立林の植生構造 -林縁効果の及ぶ範囲と最小保全面積の推定-
- 岩崎絢子・石井弘明 (2007) 兵庫県、西宮神社における侵入種シュロの伐倒除去—社叢林の積極的植生管理と費用対効果。 景観生態学 12(1)35-43
- 柏木圭太(2019) 西宮神社社叢林の生態系復元における植生動態と相互作用. 神戸大学農学部卒業論文



図1：西宮神社の上空写真

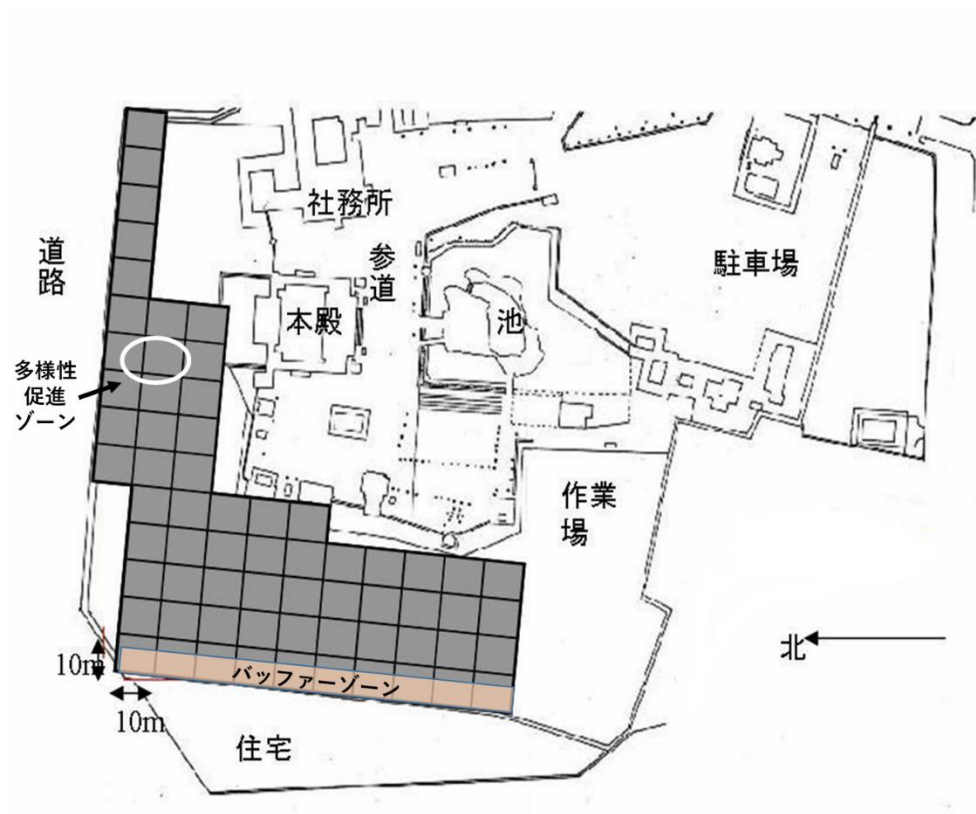


図2：プロット設置場所

表1	総数	新規	枯死	増減数
アオキ	62	14	6	8
アカメガシワ	4	0	4	-4
アラカシ	127	7	8	-1
イヌビワ	124	20	13	7
イヌマキ	42	12	0	12
エノキ	21	3	5	-2
クスノキ	103	1	0	1
クロガネモチ	127	2	7	-5
トウネズミモチ	78	7	4	3
ナンテン	17	7	0	7
ネズミモチ	46	0	3	-3
ハゼノキ	9	0	0	0
マサキ	221	84	7	77
ムクノキ	86	0	9	-9
モチノキ	7	0	1	-1
モッコク	63	0	2	-2
ヤブツバキ	259	14	15	-1
ヤブニツケイ	256	33	22	11
その他	32	12	1	11
合計	1684	216	107	109

表2	2m				3m		4m	
樹種	総数	個体数	割合 (%)	個体数	割合 (%)	個体数	割合 (%)	
アオキ	62	2	3.23	4	6.45	5	8.06	
アカメガシワ	4	0	0.00	1	25.00	1	25.00	
アラカシ	127	1	0.79	2	1.57	2	1.57	
イヌビワ	124	3	2.42	10	8.06	14	11.29	
エノキ	21	1	4.76	1	4.76	3	14.29	
クスノキ	103	6	5.83	10	9.71	14	13.59	
クロガネモチ	127	0	0.00	0	0.00	1	0.79	
トウネズミモチ	78	9	11.54	16	20.51	21	26.92	
ナンテン	17	0	0.00	3	17.65	3	17.65	
ネズミモチ	46	0	0.00	0	0.00	1	2.17	
マサキ	221	0	0.00	1	0.45	1	0.45	
ムクノキ	86	0	0.00	2	2.33	3	3.49	
ヤブツバキ	259	0	0.00	1	0.39	3	1.16	
ヤブニツケイ	256	0	0.00	3	1.17	6	2.34	
シャリンバイ	2	0	0.00	1	50.00	1	50.00	
合計	1533	22	1.44	55	3.59	79	5.15	