

都市域の自然緑地としての社寺林の生態系復元と維持的管理に関する研究

神戸大学農学研究科資源生命科学専攻応用植物講座森林資源学研究室
博士前期課程一年 一之瀬学

1. はじめに

都市環境に存在する緑地は様々な機能を持ち、住民に多くの恩恵をもたらしている (Dweyer et al.1992)。例えばヒートアイランド現象の緩和やレクリエーション機能などの住民が恩恵を受ける社会学的機能、生物多様性の保全等の生態学的機能が挙げられる (真鍋ら 2007)。

緑地の生態学的機能は緑化面積が大きいほど高いとされているが、緑地面積と共に緑地の質によっても変わると言われている (森本・夏原 2005)。しかし都市林の多くは、人間活動の拡大に伴い小面積化し、人工的環境によって孤立した「孤立林」として残されているのが現状であり、小面積化・孤立化によって、本来の自然植生で見られる種が消失するという事例が多く報国されている (山本 1984 ; 塩田ら 2004)。さらに、林外からの侵入種や外来種、園芸種の増加も植生の偏向の一端となる (戸島ら 2004)。

都市域に存在する社寺林は古くから存在するものが多く、人為的干渉をあまり受けていない自然性の高い貴重な緑地であるとされている (橋本ら 2006 ; 藤田・熊谷 2007)。生態学的機能が高い社寺林の植生は自然林を目標林型とした緑地構造の参考となりえ、保全する意義は高い (真鍋ら 2007)。しかし、社寺林も孤立化の影響を受けている場合が多くあり、小面積化による種数の減少 (坂本ら 1989) や園芸種の侵入・繁茂が報告されている (前迫 2006)。その為、都市の孤立した社寺林では従来の「人の手が加えられない=自然植生の保護」という構図が成り立つわけではなく、場合によっては人間が積極的に管理していく必要がある (岩崎・石井 2005 ; 武野・石井 2007)。

2. 目的

本研究では阪神地域の市街地における貴重な緑地である西宮神社えびすの森において、10年にわたる植生変化を調査し、都市域の自然緑地を侵入種や外来種から守り、維持・管理していくにあたって重要な基礎情報を得ることを目的とする。

同時に神戸市内の複数の社寺林において、シュロやトウネズミモチなどの園芸種・外来種の侵入状況を調査し、えびすの森における経験をもとに、在来植生の復元および、今後の維持・管理方法を提案することを目的とする。

3. 調査地および調査方法

西宮神社社叢「えびすの森」(西宮市、兵庫県指定天然記念物),

1961年に兵庫県天然記念物に指定されており、当時の構成樹種として、クスノキ、アラカシ、アベマキ、ウバメガシ、ヤブツバキ、ネズミモチ、イヌビワ、ラカンマキが挙げられている (西宮神社社務所 1961)。

2003年に本研究室岩崎らによって 0.65ha の植生調査プロットが設置され、樹高 1.3m

以上の全木本植物の胸高周囲長と樹高が計測された。その結果、シュロの繁茂が明らかになったため、2005年に社叢全域からシュロを除去した。2008年に大杉らが行った追跡調査では、個体数・現存量の回復が確認されたものの、増加した樹種は近郊から侵入した外来種トウネズミモチや園芸種マサキが主であった。そこで2009年に市民ボランティア活動として、林内の低木種を用いた植栽や新たに侵入したシュロ実生の除去などが行われた。

本研究では、2003.2008.2014年の計3回の植生調査の結果から個体数密度、胸高断面積合計(BA)を算出し、2003年、2008年の結果と比較し、10年にわたる植生変化を解析した。また、増加した樹種の社叢内における生育箇所を特定した。

神戸市内の社叢（神戸市「市民の森」指定地6か所、他2ヶ所）

弓弦羽神社、河内国魂神社、敏馬神社、湊川神社、筒井八幡神社、長田神社、生田神社、六甲八幡神社にて、シュロやトウネズミモチの侵入状況を確認、撮影した。

4. 結果

4.1. 西宮神社社叢

本数密度（表1、図1、2）

西宮神社社叢では2008年同様に個体数の上昇が確認された。

マサキ、ヤブニッケイ、トウネズミモチ、イヌビワの増加が顕著であり、アラカシ、アオキ、ナンテン、イヌマキも増加していた。僅かではあるがクロガネモチ、モッコクも増加していた。クロガネモチは、2008年には減少していた種である（図3）。一方減少していたのは、エノキ、クスノキ、アカメガシワ、ネズミモチ、ムクノキ、ヤブツバキであった。ムクノキとヤブツバキは前回増加していた樹種である（図3）。

胸高断面積合計（表1、図4）

全体の胸高断面積合計（以下BA）は5年で約3m²/haずつ増加していた。樹種別では、ほとんどの樹種が増加を続ける中、アカメガシワやムクノキなどは減少していた。

増加樹種の生育プロット

増加した樹種の分布（図5）

個体数が顕著に増加していた4種において、イヌビワとヤブニッケイは成木・新規個体共に調査区内全体で増加していた。一方で、トウネズミモチは林西側、マサキは林北側に偏って分布していた。

4.2. 神戸市内各神社社叢

神戸市により「市民の森」に指定されている社叢の中で、比較的都市域に存在する6社及び生田神社、六甲八幡神社すべてにおいてシュロの侵入が確認された（表2）。特に六甲八幡神社は繁茂が激しい。トウネズミモチに関しては林内に入ることができない場所が多かったため正確に把握できていないが、弓弦羽神社と湊川神社にて確認された。

5. 考察

5.1. 西宮神社社叢

西宮神社社叢の個体数密度及びBAが増加しているため、林分成長は維持されている

と考えられる。社叢全体における本数密度の増加速度が上がっていることから、林内において実生が定着していると考えられる。

個体数の増加が顕著であったトウネズミモチは、林内への侵入・増加が不安視されていたが、増加個体は林縁に集中しており、危惧されていたネズミモチとの競合は、現状において生じていないと思われる。同時に危惧されていたネズミモチとの交雑による遺伝子的攪乱は開花時期の差異により極めて低いと報告がされているが、わずか数日の違いであるため今後も憂慮が必要とされている（亀山ら 2012）。また、マサキと共に 2008 年より増加率が上がっており、今後林内への侵入速度が増す可能性がある。

同様に顕著に個体数が増加していたイヌビワ、ヤブニッケイは社叢全域で個体が増加していることから、前回に引き続き林内で実生更新が行われていることが示された。

主要増加種 4 種以外に増加していた樹種の中で、園芸種も確認されているアオキと園芸種ナンテンに注意を払う必要がある。アオキは都市林での以上繁茂が報告されている（矢野 1980；坂本ら 1989）。前回の調査では異常繁茂は確認されていなかったが、本研究にて増加速度の上昇が確認されたため、今後の動態に注意が必要である。同様にナンテンも増加率が上昇しており、注意を要する。

前回増加していたムクノキやアカメガシワの本数密度及び BA が減少した理由としてこの 2 種が陽樹であることがあげられる。シュロ除去により林内が明るくなり、新規個体や既存の成木が急成長したが、その後周りの樹木の成長により再び林内が暗くなり生育不良をおこし枯死したと考えられる。

2008 年に減少していたクロガネモチが増加したことは喜ばしいことであるが、クスノキやネズミモチ、ヤブツバキという在来種が優占する莊厳な森を構成するのに欠かせない照葉樹林構成種が減少していることは憂慮すべき事態である。特にヤブツバキは 2008 年の時点では、更新が確認されていたが（大杉 2010）、その後 2 年間にわたってチャドクガの被害が拡大したことによって樹勢が衰え、枯死に至った可能性が考えられる。一方でクスノキは、元来日本に自然林として存在しないと考えられているため（原田・井上 2012）、植樹しなければ更新しないと思われる。ネズミモチも小規模孤立林では個体数維持が困難と言われており（服部ら 1994）、今後も減少が続くと予想されるため、何らかの対策を練る必要がある。

5.2. 神戸市内各神社社叢

本研究で訪れた全神社社叢でシュロの侵入が確認された。生田神社と弓弦羽神社以外の社叢は、柵等により隔離され、人の手が加えられない状態になっていた。このことにより、西宮神社社叢同様シュロの侵入に気がつかなかったと考えられる。特に六甲八幡神社は伐倒除去が必要だと思われるほどの繁茂状況となっている。弓弦羽神社の社叢自体は極小規模のためシュロの除去は容易であると予想される。しかし、隣接する香雪美術館の森にシュロが繁茂しているため、そちらも除去しなければすぐまた新たな個体が侵入すると示唆される。一方で河内国魂神社及び湊川神社では、成木が確認できぬいため現段階で対策を講じれば繁茂を未然に防ぐことが可能である。

トウネズミモチの個体が確認できたのは弓弦羽神社と湊川神社の2社であるが、六甲八幡神社を始めとする数社の社叢にてネズミモチを確認した。これらの神社に同属のトウネズミモチが侵入していれば、在来種と競合する恐れがある。西宮神社社叢における研究結果から、トウネズミモチが侵入・生育しやすいのは、道路や住宅に面した林縁部分であると予測されるため、各神社の林縁部のモニタリング調査することを提案する。

6. 引用文献

- ・Dwyer, J. F., McPherson, E. G., Schroeder, H. W. and Rountree, R. A. (1992) Assessing the benefits and costs of the urban forest. *J. Arboricul.* 18(5): 227-234.
- ・藤田直子・熊谷洋一 (2007) GIS 解析による都市における神社・寺院・公園の立地地点の分布形態の差異に関する研究. *景観生態学.* 12(1) : 9-21.
- ・原田洋・井上智 (2012) 植生景観史入門. 42pp. 東海大学出版会, 神奈川
- ・橋本大輔・伊東啓太郎・真鍋 徹・磯野 大・梅野 岳 (2006) 北九州市における社寺林の残存状況と生態学的評価に関する基礎的研究. *九州森林研究.* 59 : 56-59.
- ・岩崎絢子・石井弘明 (2005) 兵庫県南東部における孤立社寺林の植生構造—林縁効果の及ぶ範囲と最小保全面積の推定—. *人と自然.* 15 : 29-42.
- ・亀山慶晃・清田陽助・中村朱里・濱野周泰・鈴木貢次郎 (2012) ネズミモチとトウネズミモチの交配親和性と野外における雑種形成の可能性. *保全生態学研究* 17: 147 – 154
- ・前迫ゆり (2006) 植栽後 64 年経過した鎮守の森の植生構造. *奈良佐保短期大学紀要.* 14 : 83-90.
- ・真鍋徹・石井弘明・伊東啓太郎 (2007) 社寺林研究の新展開—植生の記載から生態系の保全・管理へ—*景観生態学* 12(1) : 1-8.
- ・森本幸裕・夏原由博 (2005) いのちの森. 397pp, 京都大学学術出版会, 京都.
- ・西宮神社社務所 (1961) 西宮神社の歴史. 88pp. 兵庫
- ・大杉祥広 (2010) 社叢林の再生と植生管理に関する生理生態学的研究. 神戸大学大学院修士学位論文
- ・坂本圭児・石原晋二・千葉喬三 (1989) 岡山における社寺林の研究(I) - 市街地およびその近郊における全体構造 -. *日緑工誌.* 15(2) : 28-35.
- ・塩田麻衣子・中村彰宏・松江那津子 (2004) 植生管理を行った都市内的人工照葉樹林と都市近郊二次林における木本実生の種多様性. *日緑工誌.* 30(1) : 116-120.
- ・武野信也・石井弘明 (2007) 兵庫県日野神社社叢における 27 年間の森林群落動態. *人と自然.* 18 : 21-28.
- ・戸島久和・小池文人・酒井暁子・藤原一繪(2004)都市孤立林における偏向遷移. *日生態誌.* 54 : 133-141
- ・山本進一 (1984) 森林の更新—そのパターンとプロセス—. 遺伝, 38 卷 4 号, 43–50.
- ・矢野亮 (1980) 都市におけるアオキの生態学的研究 (I) 分布. *自然教育園報告.* 10 : 25-35

表 1. 本数密度と胸高断面積合計 (BA) の変化

	本数密度(本数/ha)			BA(m ³ /ha)		
	2003年	2008年	2014年	2003年	2008年	2014年
シユロ	645	0	0	1.65	0.00	0.00
ヤブツバキ	452	463	434	0.70	0.78	0.79
ヤブニッケイ	260	285	398	0.67	0.77	0.90
クロガネモチ	214	212	226	2.15	2.41	2.57
アラガシ	177	185	214	1.21	1.18	1.35
ムクノキ	172	177	171	4.54	4.73	4.67
クスノキ	165	163	162	33.24	34.95	36.52
イヌビワ	149	182	234	0.04	0.06	0.09
トウネズミモチ	97	131	194	0.23	0.31	0.45
ネズミモチ	94	92	89	0.24	0.28	0.32
モッコク	94	95	102	0.46	0.49	0.51
アオキ	77	75	100	0.01	0.02	0.02
マサキ	49	69	243	0.03	0.04	0.13
エノキ	35	32	38	1.91	1.75	1.81
イヌマキ	34	34	46	0.55	0.59	0.58
アカメガシワ	23	23	18	0.22	0.23	0.14
ハゼノキ	17	15	15	0.27	0.28	0.30
他29種	94	98	128	1.97	2.04	2.33
総計	2848(2203)	2332	2812	50.09(48.44)	50.90	53.48

図 1. 本数密度の変化

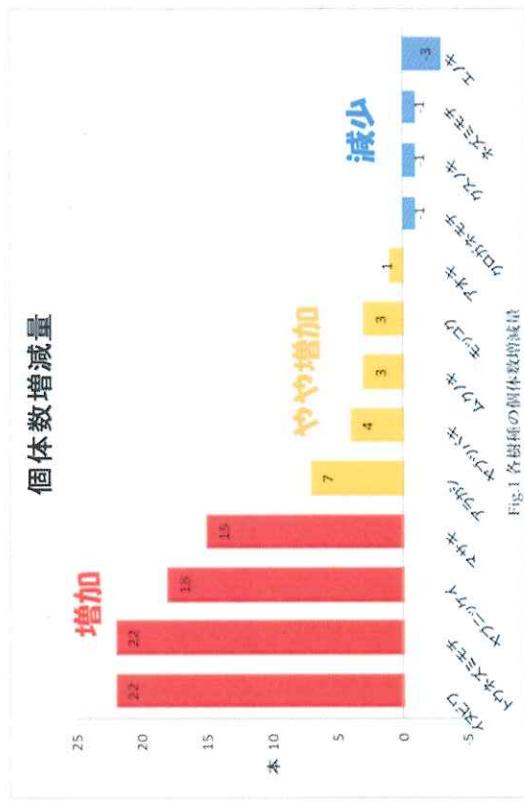


図 1. 本数密度の変化

図 2. 個体数増減量

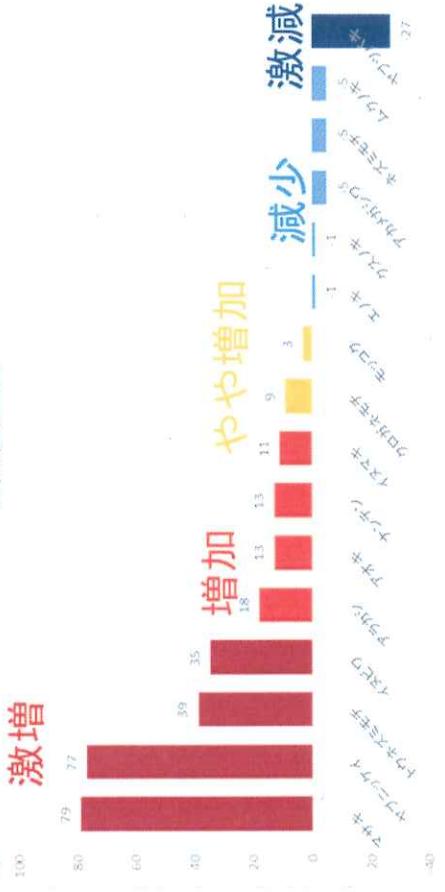


図 1. 本数密度の変化

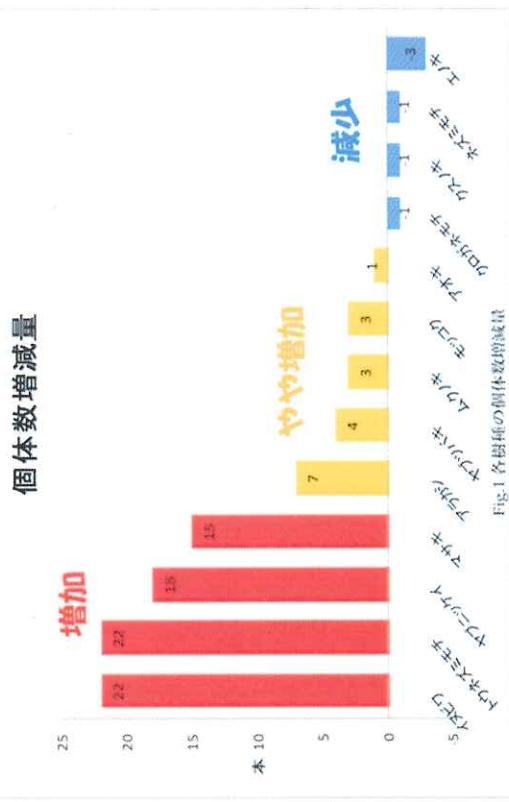


図 3. 樹種別個体数増減量 2003～2008

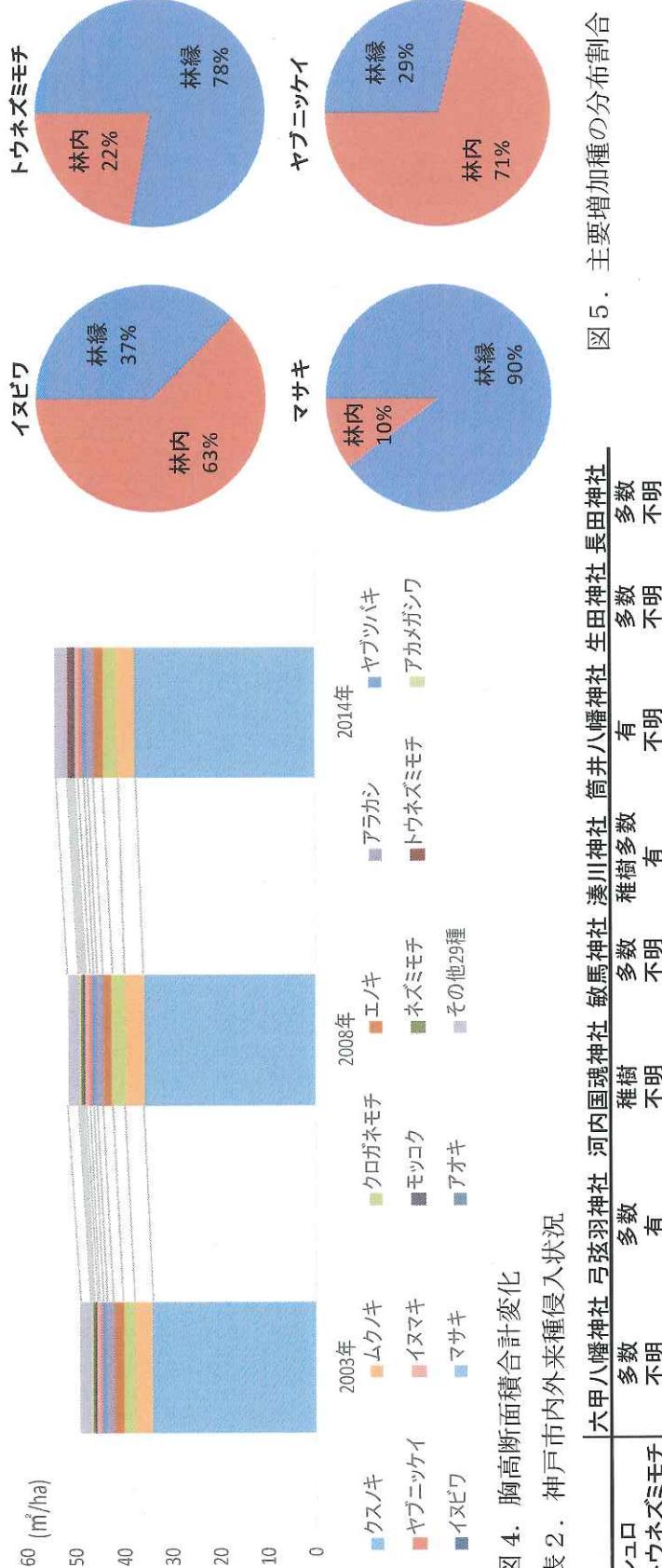


表2. 神戸市内外来種侵入状況

図5. 主要增加種の分布割合

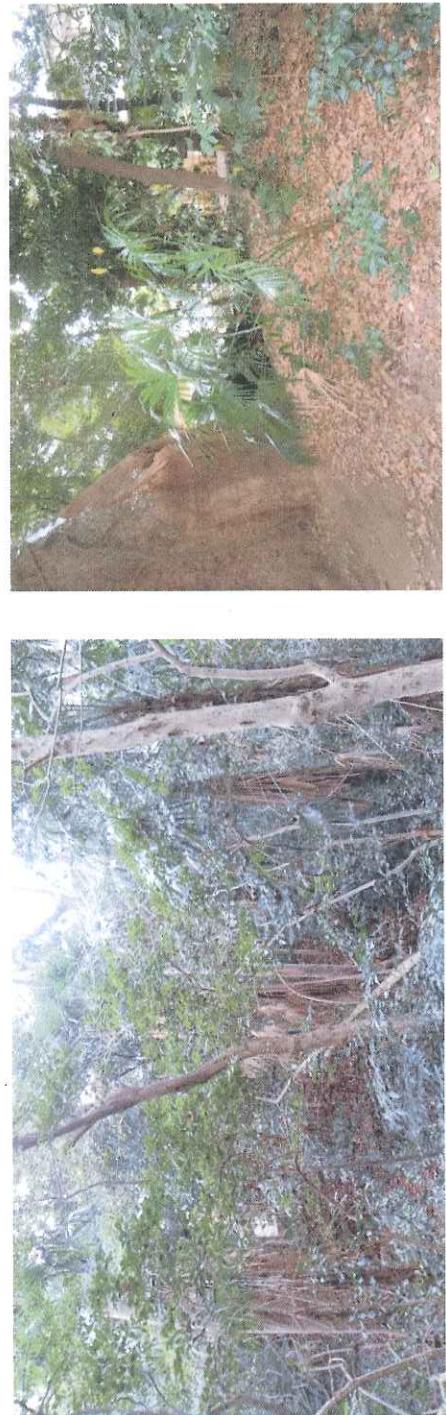


図6. 六甲八幡神社社叢内写真

図7. 生田神社「生田の森」ショウロ