関西自然保護機構会誌 *28*（*1*）：*9*－*15*, *2006*

春日山照葉樹林の生物多様性と外来種

奈良佐保短期大学生態学研究室 前 迫 ゆ り

Biodiversity and alien species problem in the warm-temperate evergreen forest of Kasugayama Forest Reserve in Nara, Japan. Yuri Maesako（*Laboratory of Ecology, Nara Saho College*）

はじめに

都市域に隣接して位置する奈良県の春日山原始林（34°41′N，135°51′E）は1880年に春日大社，東大寺および興福寺などとともに奈良公園に編入され，これら社寺および周辺の若草山草地とともに地域固有の景観を創出している（前迫，2005a）。春日山原始林は，原生的状態を維持する貴重な照葉樹林として1924年に天然記念物，1956年に特別天然記念物（指定域面積298.63ha）に指定され，1998年には春日大社をはじめとする文化遺産と一帯となって文化的景観を形成することから，ユネスコ世界文化遺産にも登録されるなど，世界的にも評価されている。

長い時間スケールのなかで育まれてきた暖温帯域に成立する照葉樹林の保全において，自然生態系を構成する地域の生物（種）すべてを残すことが重要な意味をもつと考えられる。しかし群落構成種数の数十年のデータ比較によると，春日山原始林を構成する植物の生物多様性は減少している（前迫，2006）。さらに国外外来種である先駆的樹木と国内外来種である極相的樹木という生態的特性がまったく異なる2種の外来種が照葉樹林に侵入・定着し，外来種の分布拡大が進行している（Maesako *et al.* 2003）。春日山原始林への外来種の侵入について，1970年代に菅沼・高津（1975）が警鐘を鳴らしているが，その問題は30年経過した現在，なお一層，危機的状況を示している。

「生物多様性と外来種」問題は地球レベルの生態的問題であると同時に，地域生態系が抱える問題でもある。高密度化したニホンジカの局所個体群と照葉樹林との間に葛藤が生じ，この世界に誇るべき地域の自然生態系が未来に継承されるかどうか，危惧される（前迫 2001，2002，2005b，2006；山倉ほか，2001）。

本稿は2005年12月10日に奈良女子大学で開催された第9回紀伊半島研究会シンポジウム「生物多様性と外来種」（主催：紀伊半島研究会，共催：奈良女子大学共生科学研究センター，協賛：関西自然保護機構，日本動物学会近畿支部）における講演をもとに，いくつかの話題をまとめたものである。本稿の外来種に関する研究は名波 哲講師（大阪市立大学大学院理学研究科）と神崎 護助教授（京都大学大学院農学研究科）との共同研究の成果にもとづいている。春日山原始林の調査に際して奈良公園管理事務所をはじめ関係諸機関に種々お世話になった。各位に謝意を表する。

シカの個体数

春日大社境内や興福寺界隈など，春日山原始林を除く奈良公園の平坦部に生息するシカは戦前に

は900頭を維持していたが，戦後（1945年），79頭にまで激減した。奈良の鹿愛護会を中心とする保護によってその個体数は徐々に回復し，1960年代後半から1980年代前半の約25年間にわたって900－1000頭で維持されてきた。 1989年以降漸増して，近年1100－1300頭の間で推移している（奈良の鹿愛護会2006年資料）。

奈良公園一帯のシバ草地から算出された適正個体数は800－1000頭とされており（朝日，1982），奈良公園一帯（春日山原始林内を除く）のシカの密度（夏期961.1頭／㎢，秋期907.7頭／㎢，立澤・藤田，2001）は適正個体数をはるかに超えている。春日山原始林に生息するシカの推定個体密度は，最近の調査で22.8頭／㎢（鳥居・岡本，2005）とされており，トウヒ林が壊滅的な状態となっている奈良県大台ヶ原とほぼ同様の密度である。さらに春日山原始林の樹皮剥ぎ状況（前迫・鳥居，2000），シカの採食による植物の小型化および消失（前迫，2000），ディアラインの形成，林床植生の貧化（前迫，2005ｂ）などから，定常的にシカがこの森林を採食の場として利用していることは確かである。

フロラの多様性

春日山原始林の微地形はひじょうに複雑であり，佐保川源流にあたる鷺の滝は年中豊かな水量があり，春日山の照葉樹林を支えているのが豊かな水系であることを示唆する。春日山原始林が多様であることは，ブナ科に属する植物の多さからもうかがい知ることができる。岡本（1924？発行年不詳）および神戸・久米（1939）によると，春日山で記載されているブナ科植物は，アカガシ，シラカシ，ツクバネガシ，イヌブナ，シリブカガシ，イチイガシ，アラカシ，ウラジロガシ，コジイ，スダジイ，クリ，クヌギ，コナラそしてイヌブナ（近年，再確認）などである。常緑カシ・シイ型の照葉樹林が成立しているが，落葉性カシ類も生育している。

春日山原始林のフロラ研究は1900年代初頭の「春日山原始林植物調査報告」（岡本1924？発行年不詳）に始まるが，ここにはシダ植物92種，裸子植物12種，単子葉植物89種，双子葉植物375種，計568種が記録されている。 また神戸・久米（1939）も，春日山原始林に暖帯性の常緑広葉樹のほかに着生ランとしてフウラン，カヤラン，マツラン，クモラン，ヨウラクラン，マメヅタランおよびセキコクなど多数のラン科植物も記載されている。その後，文献調査などから維管束植物191科1277種を記載されている（小清水・菅沼，1971）が，近年，春日山原始林全域にわたるフロラの全容は明らかではない。

シカが選択的に樹種を採食することにより春日山原始林においても多くの林床植物が採食され，アセビ，ナギ，イヌガシ，シキミ，ナンキンハゼ，ナギ，ナチシダ，イワヒメワラビなどシカが好まない植物が特徴的に生育し，草本層を構成する種は乏しい。環境省が春日山原始林に設置している特定植物群落の永久コドラートにおける17年間の植生変化においても低木層と草本層の種数が減少していることが明らかであった（前迫，2004）。奈良公園および春日山原始林では数年前より，不嗜好植物とされていたイズセンリョウに対する強度の採食が確認されている。さらにシキミ，イヌガシ，イワヒメワラビなど、これまで採食しないとされていた植物においても部分的な採食が確認されており，シカの採食対象植物は近年，増加していると考えられる（前迫，2000）。シカによる強度の採食が今後も継続的に行われた場合には，生物多様性は著しく低下する。

巨樹と木本実生にみる多様性

春日山原始林を含む400haで巨樹の現状調査が行われ（グリーンあすなら，2002），胸高直径１m以上の樹木が28種，1498本確認された。スギ902本，モミ214本，ウラジロガシ87本，コジイ75本，ツクバネガシ48本，イチイガシ４本，アカガシ41本，ツガ28本，ヤマザクラ８本，イヌシデ６本という結果が得られている。照葉樹林にもかかわらず針葉樹の本数比率が76.8%とひじょうに高く，なかでもスギが全体の60.2%を占める結果は秀吉時代の植林を裏付けている。しかし胸高直径１m以上のカシ・シイ類が301本確認されたことは，照葉樹林として成立してきた時間の長さを示すものでもある。

春日山原始林45haを踏査して，2002年５月から11月の期間に発生する木本実生を調査した結果，55種の木本実生が確認された（表１）。24プロット（980㎡）内で発生した42種の木本実生のうち200個体以上（300未満）発生した種はモミ，クロバイ，100個体以上（200未満）発生した種はコジイ，ヒサカキ，ツタ，ウドカズラ，ヤマウルシで，ギャップ林冠下に発生する陽生種の個体数が多く発生する傾向がみられた。エノキ，ムクノキ，イヌシデ，アカシデ，カゴノキ，ウラジロガシ，イチイガシなど，将来，林冠形成に寄与する種の発生も確認された（Maesako，2002）。

当年生木本実生のほとんどは高木層を形成する木本の種組成を示し，林冠構成種の多くの樹木から種子供給が行われていることが示唆された。しかしこれらの稚樹は少なく，シカによる木本実生への摂食が更新を阻害し，多様性を低下させている可能性を示唆している。

表１． 春日山原始林域45haで確認された55種の当年生木本実生（2002年５月から11月の期間に踏査）．Maesako（2002）に加筆．

A. 24プロット（980 m^2）で確認された当年生実生	
200≦N<300	
モミ	*Abies firma*
クロバイ	*Symplocos prunifolia*
100≦N<200	
コジイ	*Castanopsis cuspidata*
ヒサカキ	*Eurya japonica*
ツタ	*Parthenosissus tricuspidata*
ウドカズラ	*Ampelopsis leeoides*
ヤマウルシ	*Rhus tricocarpa*
50≦N<100	
エノキ	*Certis sinensis* var. *japonica*
10≦N<50	
ソヨゴ	*Ilex pedunculosa*
リンボク	*Prunus spinulosa*
カナメモチ	*Photinia glabra*
ツクバネガシ	*Quercus sessilifolia*
ムクノキ	*Aphananthe aspera*
イロハモミジ	*Acer palmatum*
ウリハダカエデ	*Acer rufinerve*
カラスザンショウ	*Fagara ailanthoides*
カスミザクラ	*Prunus verecunda*
クマノミズキ	*Cornus brachypoda*
イヌシデ	*Carpinus tschonoskii*
スギ	*Cryptomeria japonica*
ムベ	*Stauntonia hexaphylla*
イヌガシ	*Neolitsea aciculata*
カクレミノ	*Dendropanax trifidus*
ミツバアケビ	*Akebia triforiata*
カナクギノキ	Lindera erythrocarpa
コシアブラ	*Acanthopanax sciadophylloides*
タカノツメ	*Evodiopanax innovans*
N<10	
カゴノキ	*Actinodaphne lancifolia*
シロダモ	*Neolitsea sericea*
ホソバタブ	*Persea japonica*
ナナメノキ	*Ilex chinensis*
テイカカズラ	*Trachelospermum asiaticum* var. *intermedium*
ナギ	*Podocarpus nagi*
ヒイラギ	*Osmanthus heterophyllus*
エゴノキ	*Styrax japonica*
タラノキ	*Aralia elata*
ヤマハゼ	*Rhus sylvestris*
ナンキンハゼ	*Sapium sebiferum*
アカメガシワ	*Mallotus japonicus*
アマヅル	*Vitis saccharifera*
サルトリイバラ	*Smilax china*
ヤブムラサキ	*Callicarpa mollis*
B. プロット外で確認された当年生実生	
シラカシ	*Quercus myrsinaefolia*
アラカシ	*Quercus glauca*
ウラジロガシ	*Quercus salicina*
イチイガシ	*Quercus gilva*
クロガネモチ	*Ilex rotunda*
アカシデ	*Carpinus laxiflora*
ケヤキ	*Zelkova serrata*
カキノキ	*Diospyros kaki*
オオモミジ	*Acer euseptemlobum*
イチョウ	*Ginkgo biloba*
ヤブツバキ	*Camellia japonica*
シキミ	*Illicium religiosum*
イズセンリョウ	*Maesa japonica*

外来種の分布と拡大

春日山原始林特別天然記念物指定域の西側に隣接して位置する御蓋山には，天然記念物のナギ林が成立している。ナギ *Podocarpus nagi* は日本では中国地方以南の分布種であり，約1200年前に春日大社に献木されたのが起源と考えられている（小清水，1943；菅沼・河合，1978）。さらに奈良公園平坦域に多数生育しているナンキンハゼ *Sapium sebiferum* は中国原産の種であり，1930年代に街路樹として植栽された（菅沼・高津1975）。両種とも起源や生態的特性は異なるが，共通点は，元来，春日山原始林に生育していない「外来種」であり，シカが食べないということである。

ナギは雌雄異株，マキ科の広葉型常緑針葉樹で，初期生長は遅く，耐陰性は高い種である。また重力散布型種子で比較的狭い範囲に散布される（Nanami *et al.*，1999）。一方，ナンキンハゼは雌雄異花，トウダイグサ科の落葉広葉樹で，耐陰性は低く，鳥散布型種子で広範囲に散布される初期生長の早い種である。つまり，前者は極相種（クライマックス），後者は先駆種（パイオニア）であり，それぞれの生態的特性は対照的であるが，両種はシカに採食されないという共通点をもつ。



図1． 春日山原始林付近のドライブウェイにも鳥散布により多数生育しているナンキンハゼ（矢印）（2005年11月）．

種子散布後，シカの採食を免れ，生長が容易だったと考えられ，奈良公園に植栽された樹木が結実し，鳥がその実を散布することにより，春日山付近のドライブウェイ（図1）や奈良公園一帯に広く分布している。

調査の結果，45haのエリアにおいてナギとナンキンハゼの全本数（当年生実生を含む）は，それぞれ6147本および4499本確認され，そのうち胸高直径10cm以上は488本（7.9%）および63本（1.4

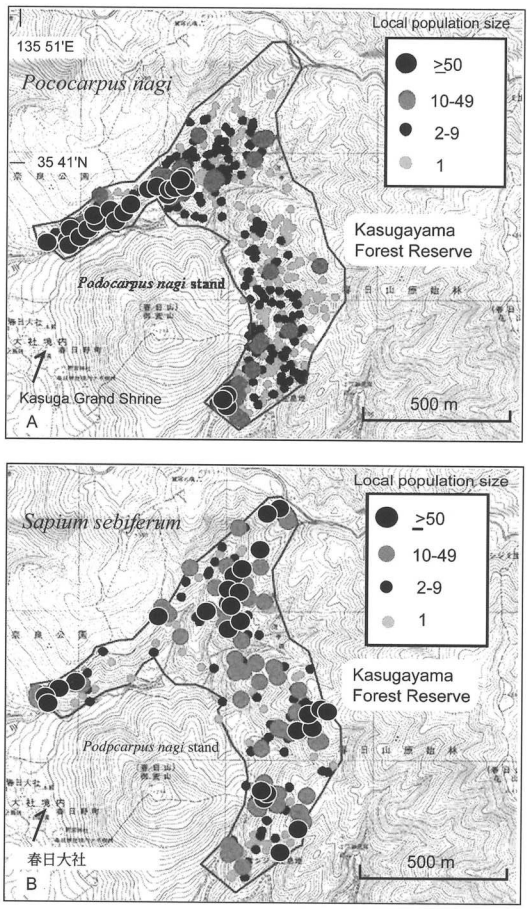


図2． 春日山照葉樹林45haにおけるナギ（上図）とナンキンハゼ（下図）の個体群分布（凡例の円の色と大きさは個体数を示す．上から順に50以上，10－49，2－9，1個体）．Maesako *et al.*（2003）より引用．

%）であった（Maesako *et al.*，2003）。両種の生態的特性は異なるが，両種は調査範囲に広く分布し，照葉樹林に外来種が侵入後，分布拡大していることが明らかに示された（図２）。

ナンキンハゼの場合には，ギャップ下で発生・定着する傾向がある（図３）が，両種が春日山原始林内に侵入し，拡大したメカニズムや年数については現在解析中である。これら外来種をシカが採食せず，カシ・シイ類はじめ多くの木本種や草本種はシカが採食するという事実は，外来種の定着を促進している大きな要因である（Maesako *et al.*，2003）。

山倉ほか（2000，2003）はナギの御蓋山での分布拡大にはシカが，また種子散布には台風および季節風が関係することを示唆している。外来種の照葉樹林への侵入と拡大は、シカと外来種と照葉樹林がこの春日山周辺で相互に影響を及ぼしあった結果と考えられるが（Maesako *et al.*，2003；前迫，2005ａ，2005ｂ，2006），これら外来種が，今後，日本の暖温帯域を代表する春日山照葉樹林を大きく変化させることになるかもしれない。

照葉樹林と野生動物と人の営み

春日山原始林は1000年以上にわたり，更新と攪乱を繰り返しながら維持されてきた森林であり，そこに生息するシカもまた，万葉集などから1000年以上前より春日山原始林周辺に生息してきた野生動物である。古文書によってかつて神の使いとされた神鹿は，現在，「奈良公園の風景にとけこんで，わが国では数少ない動物景観を生み出している」天然記念物（文化庁文化財保護部，1971）



図３． １．春日山原始林内のギャップ．　２．ギャップ下に生育する陽生植物．　ａ．シキミ，ｂ．カラスザンショウ，ｃ．ナンキンハゼ，ｄ．アカメガシワ．　３．ナンキンハゼの稚樹．ｅ．イワヒメワラビ．

として保護されている。その一方，シカは現在も農林被害の対象であり（渡邊，2001），近年，自然生態系にたいしても大きな負荷要因となっている。

文化庁の池田・蒔田（1997）は生物の多様性を自然遺産として残すことの重要性を指摘するとともに，「天然記念物は文化が舞い踊る舞台としての自然を指定したものであり，人－自然の関係の中でこそ意義を持ち得てくる」と結論づけている。照葉樹林（春日山原始林）と野生動物（ニホンジカ）との適正な共生系として，地域固有の自然生態系保全が急務とされるが，その遂行にあたっては基礎的研究の集積，行政側からの支援および地域の人々との合意形成などが必要不可欠である。

引用文献

朝日　稔．1982．奈良のシカ．「奈良公園史　自然編」（奈良公園史編集委員会編），49－52．奈良市．

文化庁文化財保護部監修．1971．天然記念物事典（本田正次ほか編）．351pp．第一法規出版，東京．

グリーンあすなら．2002．春日山原始林巨樹調査報告書．47pp．グリーンあすなら，奈良．

池田　啓・蒔田明史．1997．天然記念物整備活用事業－エコ・ミュージアムの愛称をもつふれあいの場所づくり－．「エコミュージアム・理念と活動」（日本エコミュージアム研究会編）．301 pp．牧野出版，東京．

神戸伊三郎・久米道民．1939．春日山動植物大観．24pp．奈良女子高等師範学校，奈良．

小清水卓二・菅沼孝之．1971．植物社会．奈良市史，25－35．奈良市．

前迫ゆり．2000．奈良公園および春日山原始林におけるシカの採食に対する変化，奈良植物研究，23：21－25．

前迫ゆり．2001．春日山原始林における「シカと植物」の現状と問題点．関西自然保護機構，23：171－197．

前迫ゆり．2002．保護獣ニホンジカと世界遺産春日山原始林の共存を探る．植生学会誌，19：61－67．

Maesako, Y. 2002. Current-year tree seedlings in a warm-temperate evergreen forest on Mt. Kasugayama, a World Heritage Site in Nara, Japan. Bulletin of studies Nara Saho College, 10：29-36.

前迫ゆり．2004．春日山原始林の特定植物群落（コジイ林）における17年間の群落構造．奈良佐保短期大学研究紀要，11：37－43．

前迫ゆり．2005ａ．古都のエコミュージアム：奈良－地域の自然と人の営み－．エコミュージアム研究会，10：1－8．

前迫ゆり．2005ｂ．春日山原始林－照葉樹林とシカと人との共生をめざして－．「植物群落モニタリングのすすめ　自然保護に活かす『植物群落レッドデータ・ブック』」（日本自然保護協会編　大澤雅彦監修），119－124．文一総合出版，東京．

前迫ゆり．2006．第７章　春日山原始林とニホンジカ　未来に地域固有の自然生態系を残すことができるか．「世界遺産をシカが喰う　シカと森の生態学」（湯本貴和・松田裕之編），147－465．文一総合出版，東京．

前迫ゆり・鳥居春己．2000．特別天然記念物春日山原始林におけるニホンジカ *Cervus nippon* の樹皮剥ぎ．関西自然保護機構会誌，22：13－15

Maesako, Y. Nanami, S. & Kanzaki, M. 2003. Invasion and spreading of two alien species, *Podocarpus nagi* and *Sapium sebiferum*, in a warm-temperate evergreen forest of

Kasugayama, a World Heritage of Ancient Nara. In: International Symposium Global Environment and Forest Management (ed. Frukawa, A.), 1-9. KYOUSEI Science Center for Life and Nature, Nara.

Nanami, S., Kawaguchi, H. & Yamakura, T. 1999. Dioecy-induced spatial patterns of two codominant tree species, *Podocarpus nagi* and *Neolitsea aciculata*. Journal of Ecology, 87：678-687.

岡本勇治. 1924？（発行年・出版社不詳）. 春日山原始林植物調査報告.

菅沼孝之・高津加代子. 1975. 春日山原始林の自然保護のための植物生態学的研究および提言. 奈良県文化財調査報告, 22：83－96.

立澤史郎・藤田　和. 2001. シカはどうしてここにいる？　－市民調査を通してみた「奈良のシカ」保全状の課題－, 関西自然保護機構会誌, 23：127－140.

鳥居春己・岡本泰斗. 2005. 春日山原始林における区画法によるニホンジカ棲息密度推定. 天然記念物奈良のシカ総合調査報告書, 28－32. 奈良県教育委員会, 奈良.

渡邊伸一. 2001. 保護獣による農業被害への対応－「奈良のシカ」の事例－. 環境社会学研究, 7：129－144.

山倉拓夫・大前義男・名波　哲・伊藤　明・神崎　護. 2000. 御蓋山のナギの分布拡大１. 諸説概観. 関西自然保護機構会誌, 22：173－184.

山倉拓夫・川崎稔子・藤井範次・水野貴司・平山大輔・野口英之・名波　哲・伊東　明・下田勝久・神崎　護. 2001. 春日山照葉樹林の未来. 関西自然保護機構会誌, 23：157－170.

山倉拓夫・名波　哲・野田周央・伊藤　明. 2003. 種子を運ぶ奈良の風（御蓋山ナギの分布拡大４）. 関西自然保護機構会誌, 25：43－54.