

インドにおける侵略的外来種をめぐる林野行政と地域社会の対応：
カルナータカ州におけるランタナ (*Lantana camara*) の事例

(2021年1月5日 受理)

大 田 真 彦^{*1}

Responses of the forest administration and local
communities to invasive alien species in India:
A case study of *Lantana camara* in Karnataka

(Received January 5, 2021)

Masahiko OTA

This study examines how the forest administration and local communities in tropical developing countries have been addressing the problems of invasive alien species by presenting a case study of *Lantana* (*Lantana camara*) in the state of Karnataka, India. The author draws on scholarly/academic journal articles, documents provided from the state forest department, and field observations. The proliferation of *Lantana* accelerated after the 1950s. Considering that *Lantana* is to invade the spaces disturbed by logging, clearance, etc., it is presumable that development-oriented forest policy from the 1950s to 1970s was one of the causes of the prevalence of *Lantana* in forest areas. Recent working plans or management plans of the state forest department had few references to *Lantana* or other invasive alien species. Several local communities started the use of *Lantana* as an alternative resource to a traditional non-timber forest product after the 1980s. Some were spontaneous, some were facilitated by a civil society organization. Such movements are considered important as a form of adaptive management, as continuous utilization of invasive alien species can suppress the proliferation of such species. However, it was estimated that the present scale of the local use of *Lantana* in Karnataka will not lead to the significant reduction of *Lantana* in the near future. To scale up the practices of local use, substantive collaboration between forest administrators, local communities, and civil society organizations will be important.

1. 背景と目的

外来種 (alien species) とは、自然的な分布の外の、別の地域に導入された種のことである (IUCN 2020)。ペットや緑化などのために意図的に導入される場合と、人や商品に付着するなどして非意図的に侵入する場合がある。外来種のうち、特に当該地域の

^{*1}九州工業大学教養教育院

生態系や人間の生活に大きな悪影響を及ぼすものを、侵略的外来種 (*invasive alien species*) と称する。侵略的外来種は、もともとそこに生息していた動物や植物を食べてしまう「捕食」、同じような食物や生息環境を持っている在来の生物から、それを奪い、駆逐してしまう「競合」、近縁の種同士で交配が起こり、雑種が生まれてしまう「交雑」、それまでその場所に存在しなかった他の地域の病気や寄生性の生物を持ち込む「感染」などの問題を引き起こす可能性がある。その結果として、生物多様性の減少、農林業や漁業への被害、あるいは人間の健康への影響など、生態系や人間の生活に重大な影響を与える場合がある (WWF ジャパン 2020)。

侵略的外来種への対策として、最も根本的で有効なのは、いわゆる水際対策などによる、侵入の予防とされている (IUCN 2020)。もし侵入が起こった場合は、早期発見、モニタリング、および除去によって侵略的外来種の拡散は防止可能とされている。しかし、これらが適切に行われなかった場合、先述の様々な問題が顕在化し、対策に多大なコストがかかるか、そもそも解決の糸口すらつかめない事態になる場合もある (WWF ジャパン 2020)。

本稿では、熱帯アジアの発展途上国での、侵略的外来種をめぐる林野行政機構と地域社会の対応をテーマとする。その意義は二つある。第一に、アジアの熱帯諸国では、多くの場合、植民地期に森林が国有化され、政府管理体制の下に置かれた。独立後も、ほとんどの場合、国有という所有権と政府による管理体制は引き継がれている。それゆえ、政府がどのような対策を取ってきたかが問われる必要がある。しかし、日本語の文献では、熱帯の発展途上国で、侵略的外来種、特に植物について、どのような政策が取られてきたか (取られてこなかったか) に関する報告は限られている。

第二に、昨今では、順応的管理 (*adaptive management*) が提唱されており、侵略的外来種への対処にも重要であると指摘されている (Bhagwat et al. 2012)。順応的管理とは生態系の不確実性や予測不可能性、あるいはデータ不足を前提としたアプローチである。例えば、最初に決めたとおりに物事を実施するのではなく、科学者などによるモニタリングの結果に基づいて、適宜、管理の方策を修正するといった手法が用いられる (森・石井 2012)。この文脈で、科学者のみならず、一般市民の重要性も指摘される。順応的管理のきめ細かい管理には、例えば林野行政などによる一元的な管理では不十分で、より分権的かつ市民参加型の管理が求められる (柿澤 2001)。このような市民社会からの動きが、どの程度、熱帯の発展途上国の国有林に対して発生し得るのか、知見は限られている。また、発生している場合、その規模感についての検討も重要であると言える。

本稿では、インドにおけるランタナ (*Lantana camara*) を取り上げる (写真1)。ランタナは、南アメリカ原産の常緑小低木であり、和名はシチヘンゲ (七変化) とされる。

観賞用植物としてヨーロッパに持ち込まれ、その後、インド、南アフリカ、オーストラリアなど、イギリス植民地に拡散した (Bhagwat et al. 2012; Kannan et al. 2013)。強い繁殖力を持っており、IUCNによる世界の侵略的外来種ワースト100に含まれている。日本の外来生物法でも、要注意外来生物に指定されている。

ランタナは、英領インドに1807年に持ち込まれた。当初は観賞用であったが、一部が野生化し、季節林帯を中心に拡大し、現在に至っている。写真2のように森林の下層植生にはびこる場合や、人の身長よりも高く繁殖する場合もある。ランタナの繁殖により、在来植生の浸食、草食動物の草地の減少、森林内での放牧ができなくなることによる住民の生業への不利益などが発生し得る。



写真1. ランタナ (*Lantana camara*)

国立環境学研究所 侵入生物データベースより

(<http://www.nies.go.jp/biodiversity/invasive/DB/detail/80960.html>)



写真2. インド、カルナータカ州におけるランタナの繁殖

著者撮影 (2018年3月16日)

インドでのランタナに関する文献は数多い。その生物学的な特性や影響 (Priyanka and Joshi 2013; Negi et al. 2019)、除去・管理手法の有効性や生態系の回復 (Babu et al. 2009; Hiremath and Sundaram 2005; Hiremath et al. 2018)、あるいは社会との関係性を

扱ったもの (Sundaram et al. 2012; Kannan et al. 2014; Kent and Dorward 2015; Kannan et al. 2016) などが挙げられる。本稿では、これらの先行研究の知見に依拠しつつ、先述の2点、すなわち、林野行政と地域社会によるランタナへの対応を概観し、その有効性と展望について考察する。

2. 調査方法

まず、インドにおけるランタナをめぐる政策および住民の利用に関する学术论文や関連する二次資料の収集・整理を行った。

その後、2018年3月に、インド南部のカルナータカ州で現地調査を実施した。カルナータカ州を事例として選択した理由は、この州が、ランタナの繁殖が問題となっている西ガーツ山脈を含むこと、そして、市民社会組織であるアショーカ生態学環境研究トラスト (Ashoka Trust for Research in Ecology and the Environment: ATREE) がランタナに関して活動を行なっていたためである。

同州の州都ベンガルールでは、カルナータカ州森林局で、森林管理計画書 (Working Plan/Management Plan) などの林野行政資料を収集した。また、ATREEの事務所で、ランタナの資源利用のプロジェクトに関係する研究者・事務職員にオープンエンド形式のインタビューを行った。

その後、活動拠点の一つである、チャーマラージャナガル県のMM丘陵地域 (Male Mahadeshwara Hills) を訪問した (図1)。州都ベンガルールから車で5時間程度の、タミル・ナードゥ州との州境の地域であり、西ガーツ山脈の一部を構成する。年間降水量は800mm程度であり、乾燥季節林帯に属する。2011年時点の県レベルの人口密度は200人/km²、指定部族 (Scheduled Tribes) とよばれる少数民族の人口率は11.8%となっている (Government of India 2020)。写真2のように、ランタナの広範な侵入が見られる。

ATREEは、MM丘陵地域にサテライトオフィスを構え、ランタナの手工芸品プロジェクトを実施している。これは、ランタナを手工芸品の材料として利用することにより、その繁殖を抑え、また、生計向上にも貢献するというものである。この関連施設の視察を行った。

3. 結果

3.1. ランタナの拡大

ランタナは、17世紀末に、ラテンアメリカからヨーロッパに持ち込まれた。その後、

カルナータカ州 チャーマラージャナガル県
MM丘陵地
(Male Mahadeshwara Hills)



図1. 調査地の位置

イギリス植民地の中で、インドには1807年、オーストラリアには1841年、そして南アフリカには1880年に持ち込まれた。インドには、観賞用植物として伝来したが、一部が野生化し、その後生息域を拡大した (Kannan et al 2013)。

世界で最も古い林学雑誌である *Indian Forester* 誌には、1895年にランタナに関する論考が発表され、クールグ地方 (現在のカルナータカ州西部、西ガーツ山脈の地域) やベラルール地方 (現在のマハーラーシュトラ州の東部、デカン高原の地域) を中心に、繁殖している旨が報告されている (Anonymous 1895)。その後、植民地期を通して、ランタナの繁殖により、チークなどの植林地が被害を受けている、また、農地に侵入し、住民にも影響があり得るといった報告がなされている (Tireman 1916; Pereira 1920)。このように、一部地域の森林官が、20世紀初頭ごろから、非常に繁殖力の強い、他の樹木の生育を阻害し得る雑草として認識していた。他方、森林植生が成立しないほど乾燥した地帯では、ランタナを繁殖させれば緑化できるのではないかという議論もあり、必ずしもランタナは「害悪」として認識されているのみではなかった (Hakimuddin 1930)。

1930年代ごろから、除草剤や生物学的防除など、いくつかの技法や有効性についての実験や議論に関する論考が提出されている (Bhagwat et al. 2012)。このような、技術的な検討は独立後も継続したが、多くは成功には至らず、現在に至っている。Bhagwat et al. (2012) は、インドでは、1950年代にはすでに、なんらかの管理を行っているにも関

わらず、ランタナの拡大が進行する、統制のきかない状態になっていたと分析している。また、Kannan et al. (2013) も、西ガーツ地方では、ランタナの繁殖は20世紀に入って徐々に拡大し、1950年代以降、特に急速に拡大したと分析している。

この背景要因の一つとして、政府の森林政策が挙げられる。インドでは、1950年代から1980年ごろまで、基本的に、生産・開発中心の森林政策が取られてきた経緯があり、森林減少・劣化が顕著に進行していた（増田・三柴 2003）。一方、ランタナは、伐採や開墾などの攪乱の跡地に侵入・拡大する傾向がある。Kannan et al. (2013) は、西ガーツ地方での20世紀中盤から後半にかけてのランタナの拡大は、インドの森林政策によって促進されたことを指摘している。

3.2. カルナータカ州森林局の対応

カルナータカ州の自然保護区についての会計や業務のパフォーマンスの監査を行った Comptroller and Auditor General of India (2017) は、カルナータカ州森林局によるランタナに関する対応方針について、対応手法は従来型の除去作業が中心で、昨今の科学的な知見などが反映されていないこと、また、実施作業の面積や金額は小規模であることを指摘し、批判している。表1は、カルナータカ州の六つの自然保護区で実施された除去作業の面積である。

表 1. カルナータカ州の保護区において Lantana および Eupatorium の除去が行われた面積 (ha)

	2011	2012	2013	2014	2015	合計
BRT Tiger Reserve	0	0	15	20	0	35
Bandipur Tiger Reserve	NA	0	0	100	0	100
Bhadra Tiger Reserve	165	0	0	0	30	195
Kudremukh National Park	0	0	0	0	0	0
Dandeli-Ansgi Tiger Reserve	0	0	0	80	0	80
Nagarahole Tiger Reserve	0	0	0	0	0	0

(Comptroller and Auditor General of India 2017 より作成)

また、現行のいくつかの森林管理計画書の記述を確認したところ、ランタナなどの侵略的外来種に対しての言及は非常に限定的であった。例えば、本稿の調査対象地であるチャーマラージャナガル県が含まれるコーリーガール森林管理署の、2002年度-2011年度の計画書では、一言もランタナに関する言及はなかった。森林へのダメージとして言及されているのは、干ばつや風害などの自然的要因、耕作拡大などの人的要因、森林火災、

非持続的な伐採、放牧などのみであり、外来種に関する記述はなかった (Misra 2003)。また、チャーマラージャナガル野生動物管理署の2008年度-2017年度の計画書では、外来の雑草として簡単に言及はされているが、具体的な対応策などは記載されていなかった (Raju 2008)。

以上から、林野行政の管理や施業のあり方としては、現在に至るまで、ランタナなど侵略的外来種に体型的に対応する形とはなっていないことが確認できる。

3.3. ランタナへの地域社会の対応

植民地期から独立後にかけての *Indian Forester* 誌の記録では、一般の農民や指定部族は、庭の垣根として植栽するなど一部の場合を除き、ランタナの自主的な管理や資源利用を行ってはいなかったようである。森林局がランタナ除去作業の労働力を当該地域から募ったが、農民や指定部族は関心を示さなかったとの記録がある (Tireman 1916; Pring 1936)。

1980年代ごろになると、タミルナード州のコラヴァ (*Korava*) 族は、ランタナの自主的な資源利用を開始している。コラヴァ族は、指定カースト (インド憲法に規定されており、指定部族と同様に、留保制度の対象となる) であり、伝統的にかご作りを生業としてきた。1970年代以前は、タケを用いてかごを製作していたが、同時に、当地の製紙工場も、タケを資源として利用していた。結果として、タケの資源利用可能量は徐々に減少していき、州森林局は、資源保全のため、地域住民による無料でのタケの採取を基本的に禁止するにいたった。その結果として、80年代以降、コラヴァ族の一部で、ランタナをタケの代替品として用いてかご製品を製作するようになっていった (Kannan et al. 2014)。

一方、カルナータカ州のMM丘陵地においても、ランタナの資源利用が2000年代以降行われている。ソリガ (*Soliga*) 族は、指定部族であり、狩猟採集や天水農業など、粗放的な生業を営んできた。様々な林産物は、彼らにとって重要な収入源であった。しかし、この地域でも、資源の過剰採取による劣化が起こり、州森林局が無料でのタケの採取を禁止した。

このような文脈で、ATREEは、ランタナの手工艺品プロジェクトをMM丘陵地に導入した。かごや家具などの手工艺品を製作するにあたり、ランタナを資源として利用・消費することにより、ランタナの繁殖・拡大を抑え、また、地域住民の生計向上にも貢献するという論理である。ATREEのランタナ手工艺品の活動は、先述のタミルナード州のコラヴァ族の実践からヒントを得たわけではなく、ウッタラーカンド州デーラードゥーン市のある団体 (Himalayan Environmental Studies & Conservation Organization)

の実践を参考に開始したとのことである。

MM丘陵地にはランタナ・クラフト・センターというATREEの施設があり、そこで職人たちが制作作業を行っている。まず、職人がランタナを採取し、束にし、ドラム缶で煮詰め、加工しやすくする。その後、棒をまっすぐにし、節を削る。その後はタケやラタンなどの手工芸品と同じ要領となる。プロジェクト開始当初は簡単なカゴや入れ物が中心であったが、その後、椅子や机などの家具や、より高度な手工芸品を製作するようになり、現在に至っている（写真3）。

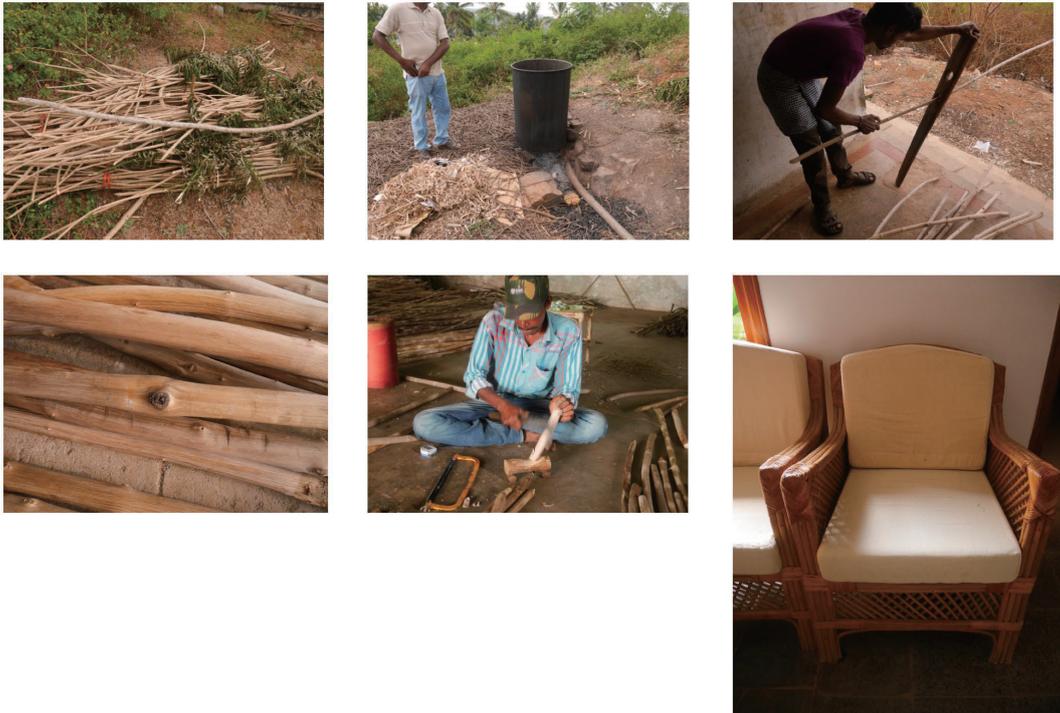


写真3. ランタナ手工芸品の製作過程

著者撮影（2018年3月16日）

Kannan et al. (2016) の分析によれば、手工芸品プロジェクトにおけるランタナの利用によって、ランタナの密度は減少し得る。特に、大きな手工芸品を製作するために、大径のランタナが採取される場合に効果が大きいとしている。

しかしながら、ランタナの繁殖のスケールを考えると、現状では、手工芸品のための利用により、ランタナの拡大が抑制されるレベルにはなっていないと言える。筆者の聞き取りによると、2018年3月段階で、ランタナ手工芸の職人は、MM丘陵地全体で17名とのことであった。ランタナの調達も、基本的に職人が自分行っており、一般の村人が、森林から収穫して販売する形態は限定的とのことであった。Kannan et al. (2016) によ

れば、MM丘陵地における、供給（現存量）と需要（手工芸品等への使用量）は表2のとおりであり、現存量が、需要を大きく上回っている。

表 2. MM丘陵地におけるランタナの現存量と手工芸品への需要量の関係

		大径 (6.1cm 以上)	中径 (3.1-6cm)	小径 (0-3 cm)
現存量見積もり (本数※)	湿潤季節林	94,440	2,660,060	37,870,440
	乾燥季節林	822,222	26,311,104	50,292,579
職人による年間 需要 (本数)	湿潤季節林	1,040	2,144	3,610
	乾燥季節林	2,091	14,962	34,295

※ 調査でのトランセクトでの本数に面積を掛けた数
(Kannan et al. 2016 より作成)

4. 考察

以上、インドのカルナータカ州を中心に、林野行政と地域社会によるランタナへの対応を概観した。現状、インドにおいて、ランタナという侵略的外来種の問題は、根本的な解決には至っていない (Priyanka and Joshi 2013)。植民地期に導入されたランタナは、20世紀を通して繁殖域を拡大させた。特に、独立後の林業生産中心の森林政策により、ランタナの拡大は促進されたと考えられる。そして、現在に至るまで、ランタナなどの侵略的外来種の問題は、林野行政にとって重要な政策課題にはなっていなかった。インドの州森林局は、森林管理計画書に基づいて森林管理を行うが、その計画書は、侵略的外来種など、順応的管理が要求されるような分野には、十分に対応ができていないと見ることができる。

一方、地域社会のレベルでは、タケという既存の非木材林産物の利用可能量の減少を契機として、ランタナを資源として利用する動きが確認された。コラヴァ族のように自発的に利用を始めたとみられるコミュニティと、ソリガ族のように市民社会団体の支援を得て利用を始めたコミュニティの二つのパターンがあった。このような地域社会における侵略的外来種の資源利用は、順応的管理の一つの形態といえ、理論的には、侵略的外来種の抑制に一定の効果を果たし得る。しかし、カルナータカ州MM丘陵地の事例では、スケールの観点から、ランタナの利用によってその繁殖を抑制することは、現段階では難しいことが推察された。

ATREEのような市民社会団体が、侵略的外来種に関し、地域社会の生業に貢献する形で在地レベルでの活動を行うことは重要であり、このような活動をいかにスケールアッ

プし、また、政策アジェンダに繋げていくかが今後重要になると考えられる。スケールアップについては、職人による生産側だけでなく、手工芸品の需要やマーケティングなど様々な側面を考慮する余地があると考えられる。政策アジェンダへの接合については、林野行政が、地域住民や市民社会団体との実質的な協働を志向し、森林管理方策に組み込む必要があると言える。

謝辞

本研究は、科学研究費補助金「イギリス帝国林学ネットワークの再編と知の生産—英領インドの脱植民地化を中心に—」(研究課題番号 17K01178) の一環で実施された。

参考文献

- Anonymous. (1895). Is the *Lantana* a friend or an enemy? *Indian Forester*, 21(12), 455-460.
- Babu, S., Love, A., & Babu, C.R. (2009). Ecological restoration of *Lantana*-invaded landscapes in Corbett Tiger Reserve, India. *Ecological Restoration*, 27(4), 467-477.
- Bhagwat, S.A., Breman, E., Thekaekara, T., Thornton, T.F., & Wills, K.J. (2012). A battle lost? Report on two centuries of invasion and management of *Lantana camara* L. in Australia, India, and South Africa. *Plos One*, 7(3), e32407.
- Comptroller and Auditor General of India. (2017). *Performance Audit on Administration of National Parks and Wildlife Sanctuaries in Karnataka*. The Government of India, New Delhi.
- Government of India. (2020). 2011 Census of India. <https://censusindia.gov.in/2011-common/censusdata2011.html> (2020年6月5日アクセス)
- Hakimuddin, M. (1930). *Lantana* in northern India as a pest and its probable utility in solving the cowdung problem. *Indian Forester*, 56(9), 405-410.
- Hiremath, A.J., Ayesha, P., & Bharath, S. (2018). Restoring *Lantana camara* invaded tropical deciduous forest: the response of native plant regeneration to two common *Lantana* removal practices. *Indian Forester*, 144(6), 545-552.
- Hiremath, A.J. & Sundaram, B. (2005). The fire-*Lantana* cycle hypothesis in Indian forests. *Conservation and Society*, 3(1), 26-42.
- IUCN. (2020). Invasive species. <https://www.iucn.org/theme/species/our-work/invasive-species> (2020年6月5日アクセス)
- 柿澤宏昭. (2001). 日本の森林管理において「エコシステムマネジメント」を実現するために. *国際景観生態学会日本支部会報*, 6, 31-36.
- Kannan, R., Shackleton, C.M., Krishnan, S., & Shaanker, R.U. (2016). Can local use assist in controlling

- invasive alien species in tropical forests? The case of *Lantana camara* in southern India. *Forest Ecology and Management*, 376, 166-173.
- Kannan, R., Shackleton, C.M., & Shaanker, R.U. (2013). Reconstructing the history of introduction and spread of the invasive species, *Lantana*, at three spatial scales in India. *Biological Invasions*, 15(6), 1287-1302.
- Kannan, R., Shackleton, C.M., & Shaanker, R.U. (2014). Invasive alien species as drivers in socio-ecological systems: local adaptations towards use of *Lantana* in Southern India. *Environment, Development and Sustainability*, 16(3), 649-669.
- Kent, R. & Dorward, A. (2015). Livelihood responses to *Lantana camara* invasion and biodiversity change in southern India: application of an asset function framework. *Regional Environmental Change*, 15(2), 353-364.
- 増田美砂, 三柴淳一. (2003). インドにおける林地の創出およびその役割の変化. 筑波大学農林技術センター演習林報告, 19. 1-40.
- Misra, A. (2002). *Working Plan for Kollegal Forest Division 2002-2011*. Karnataka State Forest Department, Bangalore.
- 森章, 石井弘明. (2012). エコシステムマネジメント: 概念と遍歴. 森章. (編). エコシステムマネジメント: 包括的な生態系の保全と管理へ. 共立出版, 東京, pp. 2-40.
- Negi, G.C.S., Sharma, S., Vishvakarma, S.C.R., Samant, S.S., Maikhuri, R.K., Prasad, R.C., & Palni, L.M. (2019). Ecology and use of *Lantana camara* in India. *Botanical Review*, 85, 109-130.
- Pereira, W.E. (1920). *Lantana* in the Math Working Circle of the Savantvadi state forests. *Indian Forester*, 46(4), 189-193.
- Pring, N.G. (1936). Note on *Lantana camara* in the Simla Hills. *Indian Forester*, 62(10), 603-608.
- Priyanka, N. & Joshi, P.K. (2013). A review of *Lantana camara* studies in India. *International Journal of Scientific and Research Publications*, 3(10), 1-11.
- Raju, R. (2008). *Management Plan for Chamarajanagar Wildlife Division 2008-2017*. Karnataka State Forest Department, Bangalore.
- Sundaram, B., Krishnan, S., Hiremath, A.J., & Joseph, G. (2012). Ecology and impacts of the invasive species, *Lantana camara*, in a social-ecological system in South India: perspectives from local knowledge. *Human Ecology*, 40(6), 931-942.
- Tireman, H. (1916). *Lantana* in the forests of Coorg. *Indian Forester*, 42(8), 384-392.
- WWF ジャパン. (2020). 外来生物 (外来種) 問題. <https://www.wwf.or.jp/activities/basicinfo/3557.html> (2020年6月5日アクセス)