

令和 3 年 6 月 14 日現在

機関番号：82111

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2017～2020

課題番号：17K08177

研究課題名(和文)世界農業遺産「茶草場農法」により維持される生物多様性の解明とランドスケープ管理

研究課題名(英文) Biodiversity and the landscape management that are maintained by GIAHS "Traditional tea-grass integrated system"

研究代表者

楠本 良延 (Kusumoto, Yoshinobu)

国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構・西日本農業研究センター・上級研究員

研究者番号：30391212

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,700,000円

研究成果の概要(和文)：静岡県の茶産地では茶畑にススキを主とした刈敷を行う農法が広く実施されている。この刈敷の供給源となっている草原(半自然草地)を茶草場という。日本においては、草原の面積が著しく減少し、そこに生息する生物の中には絶滅の危機に瀕しているものも多く見受けられる。そのような中、茶草場は草原性の生物の重要な生息地として機能している。本研究では、立地環境や管理方法の違いが生物多様性に大きな影響を及ぼすことを解明した。以上の結果から、茶草場の生物多様性を未来に継続させるために理想的な維持管理のあり方を提示した。それらの成果が評価され、全国版の小学校教科書に自然との共生についての優良事例として採用された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

「茶草場」は、農業によって維持される生物多様性の豊かな草原(半自然草地)であることから「世界農業遺産」に登録された。この「茶草場」の存在は、申請者らの研究によって最初に報告されたものである。茶草場は農家の草刈り管理によって維持される。茶草場を維持していくためには、農家の草刈り管理が適切に行われることが必要である。しかしながら、茶草場の生物相は地域によって異なり、このような生物相の違いは茶草場全体の生物多様性に少なからず貢献していると考えられる。本研究の結果、茶草場の地域間の多様性の要因が明確であれば、今後の世界農業遺産の適切な管理に対して、重要な示唆を与えるものと期待される。

研究成果の概要(英文)：In Shizuoka prefecture, Japan, farmers traditionally cover furrows in green-tea fields with grass (mainly *Miscanthus sinensis* and *Pleioblastus chino*) in the autumn and winter seasons. The semi natural grasslands from where this grass is collected are called Chagusaba. This fact is interesting because, in Japan, the area covered by semi-natural grassland is decreasing, and some natural plants found in semi-natural grasslands are now endangered. In contrast, Chagusaba provide an important habitat for natural plant species of semi-natural grasslands. In this study, we found that differences in site environment and management methods have a significant impact on biodiversity. Based on our results, we have proposed an ideal way of maintenance and management of Chagusaba in order to preserve its biodiversity for the future. These results were evaluated and adopted as an excellent example of coexistence with nature in elementary school textbook published nationwide.

研究分野：景観生態学

キーワード：生物多様性 半自然草地 茶草場 世界農業遺産 管理手法 指標種

## 1. 研究開始当初の背景

わが国における里山の半自然草地は、開発が進んだり、里山が放棄されたりする中で急激に減少している。かつて国土の 30% を占めたという半自然草地は、現在ではわずか 1% に満たない危機的な状況にある。しかも、残存するそれらの多くは、九州の阿蘇・久住連山や島根県三瓶山、富士山麓に見られる山地型の草地であり、人里に近い里山の半自然草地は極めて少ない。一方、申請者らは農村における二次的自然の調査を行う中で、里地里山型の草原として、茶園に敷く敷き草を得るために半自然草地を維持する「茶草場」の存在を見出した。さらに科研費 21510250 (楠本ら) において茶草場の詳細な植生調査を行った結果、9 種の絶滅危惧種を含んだ 300 種を超える草地性の植物を確認し、茶草場が植物の多様性が極めて豊かな場所であることを明らかにした (Inagaki et.al.2010, Kusumoto et.al.2010)。この研究成果により申請者らは「静岡の茶草場」の世界農業遺産への申請を提案し (Association for Promotion of GIAHS “CHAGUSABA in Shizuoka”, 2012)、2013 年に FAO (国連食糧農業機関) により世界農業遺産に登録された。

生物の多様性は、地域内の多様性 (多様性) と地域間の多様性 (多様性) から成る。申請者のこれまでの調査から、登録地には少なくとも 300ha の茶草場が存在し、各地域や各農家によってさまざまな管理が行われている。このような管理形態の違いは、生物の種組成に影響を与えており、地域ごとの茶草場の管理方法の多様性は、茶草場全体の生物相の多様性に大きな影響を与えているものと考えられる。現在、世界農業遺産の登録地となった 5 市町 (川根本町、島田市、掛川市、菊川市、牧之原市) を中心として、各地域では茶草場の保全が着目されている。さらに茶草場の管理が行われなくなった地域でも茶草場を再生する活動も始まりつつある。これまで申請者らが詳細なデータを示してきた調査地域の茶草場の管理方法が注目される中で、生物多様性を保全することを目的として、他地域でもこの地域の管理法を模範とする傾向にある。このように管理法が統一され、地域ごとの管理形態の多様性が失われることで、結果として地域間の生物多様性を失わせることが懸念される。そのため、各地域の管理形態と生物相との関係を明らかにするとともに、各地域の立地条件や管理法の違いが地域間の生物相の多様性 (多様性) に与える影響を個々に評価する必要がある。さらに、茶草場の管理に影響を与える地域間の経営経済性の違いを明らかにするとともに、茶草場が茶生産や地域社会に与える便益 (生態系サービス) を評価し、理想的な維持・管理のあり方を提示することは将来の茶草場農法の維持・普及にとって喫緊の課題である。

## 2. 研究の目的

これまでの申請者らの研究 (科研費 21510250 2009-2011 年) により、静岡県には茶園に敷く草を刈るための「茶草場」と呼ばれる植物の多様性が豊かな半自然草地が存在することが明らかとなり、この研究成果により「静岡の茶草場」は FAO (国連食糧農業機関) の世界農業遺産に登録された。この研究は、主に掛川市の限られた地域を対象とした調査によるものである。しかし、実際には茶草場は広域に分布し、地域ごとに多様な立地環境や管理が存在する。このような地域間の立地環境や管理法の違いは、半自然草地の生物相の多様性に大きな影響を及ぼしていると考えられる。そこで本研究では、地域による茶草場の立地環境、管理法、経営状況の違いと、生物との関係を調査し、茶草場の立地・管理形態の多様性が、生息地間の生物の多様性の保全に及ぼす効果について解明し、理想的な維持管理のあり方を提示する。これまでの蓄積で良好な茶草場を評価するための指標植物が申請者らの研究により開発され、「茶草場農法実践者制度」や「地域特認型直接支払い」の取組に活用されている。しかし、管理形態や立地環境 (標高など) に応じたよりきめ細かい指標種の開発が現場から望まれている。本研究により地域に応じた望ましい管理により維持される茶草場の指標植物も明らかにすることができ、現場のニーズに応えることが可能となる。

## 3. 研究の方法

### (1) 茶草場における生物相の調査・分析

静岡県掛川市、菊川市、島田市、牧之原市、川根本町において維持されている茶草場において、植生調査を実施する。植物相は植物社会学的手法、並びにコドラート法による植生調査を実施し、世界農業遺産認定地域に成立する植物の種多様性について明らかにする。動物相の調査については、ふじのくに地球環境史ミュージアムと情報交換を実施しながら進めた。

### (2) 茶草場の管理実態の調査・分析

生物相が調査された茶草場を保有する生産者から詳細な管理履歴のヒアリングを実施し、データベース化を行った。さらに、対象地区においてどのような場所で、どのような管理がなされているかを空間的に把握するため GIS を用いてデジタル空間データを構築した。また、茶草場の多様性と密接に関係する茶生産の歴史やコモンズ (入会) の仕組みを明らかにする。生産者からのヒアリングや文献調査、郷土史研究の専門家へのヒアリングを通して、当該地域における茶生産と茶草場の関係を整理し、社会的な維持要因の解明を行った。

### (3) 対象地における土地利用履歴の変遷の把握

茶草場の土地利用変遷を把握するため、過去に作成された地形図(旧版地形図)や空中写真の判読を行い、GIS マップデータとして構築する。これにより茶草場や茶園の土地利用の変遷を定量的に把握する。得られたデータは生物相の分布データの解析に供与した。

(4) 異なる地域における茶草場の農生態学的 (Agroecology) な維持要因の解明

(1) から (3) の知見を総合して、現在において維持されている茶草場 (半自然草地) に生育・生息するさまざまな生物相の特徴、管理や経営状況との関係、茶草場が有する生態系サービスが明らかになる。各地域の茶草場 (半自然草地) の植物相、昆虫相、鳥類層の多様性が、空間的な立地環境の違い (地形、面積、傾斜、日射量、斜面方位等、ソースからの距離等)、管理形態の違い (刈取り頻度や火入れの有無) や土壌条件の違い、土地利用変遷の違い、経営・経済状況の違い等のそれぞれの要素がどれくらいの割合で影響しているかを、多変量解析を用いることにより明らかにする。

以上、得られた成果を活用し、世界農業遺産を後世に引き継ぐため、里地里山域に成立する農業に依存した茶草場 (半自然草地) の普遍的な維持・管理手法、回復手法をそれぞれの地域に応じた形で提案する。

4. 研究成果

(1) 茶草場が育む生物多様性

世界農業遺産認定地である静岡県掛川市、菊川市、島田市、牧之原市、川根本町に成立する茶草場の植生調査の結果、330 種を超える維管束植物が確認できた。キキョウ、フジタイゲキ、オミナエシなど国レベル、地域レベルの希少種が確認され、茶草場は高い生物多様性涵養機能を持つことを再確認した。得られた植生データと環境傾度データにより多変量解析の一種である GLM を用いた variation partitioning を用いて解析した結果、4 つのタイプの植物種群が明らかになった。土地改変と刈取りの影響が大きい種群は、土地改変がなく、毎年の 1 回の刈取りが実施されていることを要求する種群であり、ワレモコウ、アキカラマツ、ツリガネニンジン、アキノタムラソウなどが含まれる。は土地改変と刈取りに加えて大きな面積を必要とする種群でオミナエシ、タムラソウ、トダシバなどが含まれる。は土地改変と刈取り、大きな面積、光環境を要求する種群でフジタイゲキ、ササユリ、カワラナデシコなどが含まれる。は、どのような環境でも生育可能な種群でススキ、ネザサ、ミツバツチグリなどが含まれる。以上から茶草場に生育する種群が成立のための環境要求性は多様であることが示された。参考までに の種群であるフジタイゲキの解析結果を図 1 に示す。

茶草場の動物相については、鳥類では 11 目 27 科 57 種が確認され、クイナ、ハイタカ、サシバ、ハチクマ、サンショウクイ、コサメビタキの 6 種の絶滅危惧種が見られた。昆虫相ではコウチュウ目 271 種、チョウ目ガ類 91 種、バッタ目 59 種、チョウ目チョウ類 43 種、カメムシ目 31 種、トンボ目 23 種、ハチ目 14 種、カマキリ目 4 種、ハエ目 4 種、アミメカゲロウ目 2 種、ゴキブリ目 1 種、ナナフシ目 1 種の合計 544 種の昆虫を確認した。ヘリグロツユムシやカケガワフキバッタの希少種も確認された。

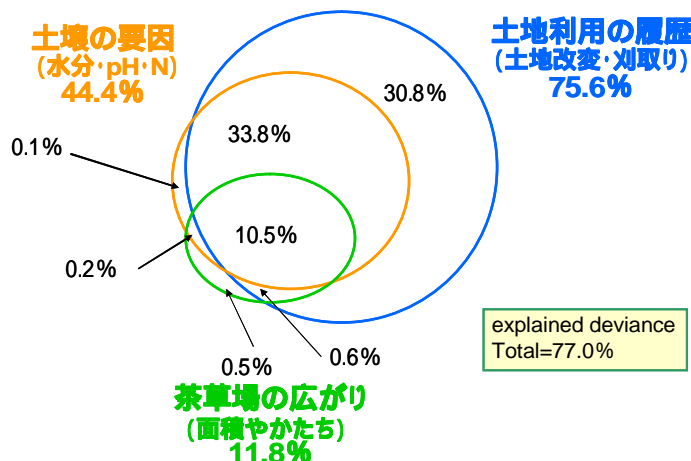


図 1 . フジタイゲキの出現頻度に影響を及ぼす要因

(2) 立地や管理状況が茶草場の生物多様性に及ぼす影響

研究対象地である静岡県掛川市、菊川市、島田市、牧之原市、川根本町に分布する茶草場を調査した結果、生物多様性の大きく異なる 3 タイプの茶草場の存在が明らかになった。タイプ 1 は、どこの地域にも出現する生物多様性が豊かな二次草地型の植物群落 (図 1)、タイプ 2 は伐採跡地の特徴を大きく反映する伐採跡地型の植物群落 (図 2) であり、川根本町にのみ分布していた。タイプ 3 は著しく生物多様性の低い、チカラシバやワラビが優占する植物群落であり、これも川根本町でのみ確認された (図 3)。全地域で管理状況や社会構造の調査を実施した結果、タイプ 1 は三番茶の収穫が終わる 10 月初旬から 11 月にかけて刈取りされる、茶園に隣接、または近隣に存在するタイプで共有地として管理される場合も多い茶草場であった。タイプ 2 は主に 7 から 8 月の夏場に草刈りが実施され、森林を伐採した後に成立する伐後群落を利用した茶草場であ



った。タイプ3は、シカ食害の影響を受けた群落でありシカが食べ残す頻度の多い植物が優占した植生になっていた。川根本町のみにおいてタイプの違う茶草場が存在する理由をヒアリング調査等から考察を行った。その結果、川根本町においては、茶栽培が導入された後も生業として中心であったの林業と結びつきが深く、茶草場の刈取り管理は林業の農閑期である夏場を実施されることが多いこと、伐採跡地に成立する草地も茶草場として活用されていること、また、山間部であることから近年、シカの食害が多いことが明らかになった。



図1．二次草地型の茶草場



図2．伐採跡地型の茶草場



図3．シカ食害を受けた茶草場

### (3) 茶草場を後世に残すための地域性を考慮した管理手法

研究対象地に分布する茶草場の生物多様性とその成立要因、および地域間立地や社会構造の違いを把握することで、世界農業遺産である茶草場農法の重要な核として機能する茶草場の理想的な管理法を導き出すことができた。

タイプ1の、どんな地域でも確認できる生物多様性の高い二次草地(半自然草地)型の茶草場については、年に1回、10月から11月下旬ごろまでに刈取りを実施することが重要である。こ

のタイプで生物多様性の高い群落を評価することに利用できる指標種は、ワレモコウ、ツリガネニンジン、タムラソウであった。

タイプ2の伐採跡地型の茶草場は、かつての生業であった林業との兼ね合いで7から8月に刈取りを実施しても構わない。このような文化的な背景を維持していくことも重要であると考えられる。このタイプで生物多様性の高い群落を評価するために利用できる指標種は、ワレモコウ、センブリ、アキノキリンソウであった。

タイプ3の群落は近年のシカ食害の影響を顕著に受けている群落である。高い生物多様性を取り戻すのであれば、シカ柵などの設置が望まれる。

さらに、全地域の植生データと環境傾度データを用いて多変量解析の一種であるCCA分析により種多様性の高い植生グループの成立に大きなプラスの影響を与える要因は、毎年の刈取り管理、大きな土壌改変を実施しない、シカ柵の設置、大面積での茶草場の維持であった。マイナスの要因は、土地改変の実施、シカの食害の影響であった。以上の管理手法と合わせて、大きな土地改変を行わないことや、シカの食害への対応が課題であることが明らかになった。

以上から、世界農業遺産「静岡の茶草場農法」認定地域において、茶草場の地域性を考慮した理想的な維持管理手法を明らかにすることが可能となった。また、本科研費の成果が注目され、全国版の小学校教科書に自然との共生についての優良事例として採用された。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計2件（うち査読付論文 2件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 Inagaki Hidehiro, Kusumoto Yoshinobu	4. 巻 10
2. 論文標題 Traditional Tea-Grass Integrated System in Shizuoka as a GIAHS Site: Values and Conservation? Background of Application and Efforts after Registration	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Resources and Ecology	6. 最初と最後の頁 511 ~ 517
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5814/j.issn.1674-764X.2019.05.006	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 楠本 良延	4. 巻 35 (4)
2. 論文標題 農村が育む植物の多様性と保全	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 農村計画学会誌	6. 最初と最後の頁 469-472
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計7件（うち招待講演 2件 / うち国際学会 3件）

1. 発表者名 楠本良延
2. 発表標題 過去の植生の読み解きと里山草地の保全
3. 学会等名 日本生態学会第67回全国大会シンポジウム
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Kusumoto Yoshinobu
2. 発表標題 Biodiversity Maintained by the Traditional Tea-Grass Integrated System in Shizuoka, Japan
3. 学会等名 International Symposium on Implementing the Satoyama Initiative for the Benefit of Biodiversity and Human Well being (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 楠本良延
2. 発表標題 生物多様性を活用した持続的農業の可能性
3. 学会等名 平成30年度近畿中国四国農業試験研究推進会議 農業環境工学推進部会 問題別研究会（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Inagaki, H., Suzuki, H., Nakatani, S., Usui, Y., and Kusumoto, Y.
2. 発表標題 Background to “Traditional tea-grass integrated system in Shizuoka” being registered as a Globally Important Agriculture Heritage System Site, and efforts after registration
3. 学会等名 The 5th Conference of ERAHS (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Hasegawa, K., Kubota, S., Nakatani, S., Suzuki, H., Usui, Y., Takikawa, Y., and Inagaki, H.
2. 発表標題 Evaluation of traditional Japanese knotweed mulch farming in the Nishi-Awa steep slope-land agriculture system, Japan.
3. 学会等名 The 5th Conference of ERAHS (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 楠本良延
2. 発表標題 生物多様性ならびに地域資源を活用した持続的農業の可能性
3. 学会等名 研究シンポジウム「にし阿波の傾斜地農耕システムをどう未来に継承していくか」
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 楠本 良延、稲垣栄洋
2. 発表標題 景観維持は駆動因になりうるか？ - 世界農業遺産認定における茶草場の農業生物多様性評価から
3. 学会等名 日本生態学会第65回全国大会
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計2件

1. 著者名 Yoshinobu KUSUMOTO	4. 発行年 2020年
2. 出版社 Food and Fertilizer Tecnology Center( FFTC) for The Asian and Pacific Region Taipei, Taiwan	5. 総ページ数 291
3. 書名 Biodiversity maintained by the traditional tea-grass integrated system in Shizuoka , Japan, Implementing The Satoyama Initiative-for the Benefit Biodiversity and human Well-being	

1. 著者名 楠本良延	4. 発行年 2020年
2. 出版社 農業・食品産業技術総合研究機構	5. 総ページ数 40
3. 書名 地域資源としての生物多様性、農研機構技報（6）	

〔産業財産権〕

〔その他〕

<p>茶草場の伝統的管理は生物多様性維持に貢献  <a href="http://www.naro.affrc.go.jp/archive/niaes/sinfo/result/result30/result30_08.html">http://www.naro.affrc.go.jp/archive/niaes/sinfo/result/result30/result30_08.html</a>  お茶畑を育てるために維持される草地の生物多様性の解明とそれを利用した地域振興  <a href="https://www.naro.affrc.go.jp/publicity_report/publication/files/kaihatsu_report1.pdf">https://www.naro.affrc.go.jp/publicity_report/publication/files/kaihatsu_report1.pdf</a>  お茶生産が育む生物多様性 「茶草場」が世界農業遺産に認定  <a href="http://www.naro.affrc.go.jp/archive/niaes/sinfo/publish/niaesnews/099/09912.pdf">http://www.naro.affrc.go.jp/archive/niaes/sinfo/publish/niaesnews/099/09912.pdf</a></p>
--



6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究 分 担 者	稲垣 栄洋  (Inagaki Hidehiro)  (20426448)	静岡大学・農学部・教授     (13801)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関