

令和 2 年 6 月 25 日現在

機関番号：34507

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2015～2019

課題番号：15K07833

研究課題名(和文) ゴルフ場の半自然草原を活用した生物多様性の保全

研究課題名(英文) Conservation of biodiversity in semi-natural grasslands of golf courses

研究代表者

松村 俊和 (Matsumura, Toshikazu)

甲南女子大学・人間科学部・教授

研究者番号：60589547

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)：歴史の長いゴルフ場の植生を調査した結果、全国版・地域版のレッドデータブックに掲載の絶滅危惧種および多くの草原生植物の生育を確認した。つまり、これらの場所は草原生植物の逃避場所や種子供給源として機能する可能性がある。管理方法と種多様性との関係では、草刈り頻度および草刈高が種多様性に大きく影響を与えており、草刈り頻度が低く、草刈高が高い地点においては種多様性が高く、逆の地点では種多様性が低かった。また、ゴルフ場関係者の意向を把握する質問紙調査からは、ゴルファーの多くは野草の生育に対して好意的であることが示された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

草原の面積は減少を続けており、草原生植物の多様性も減少をしている。これまでは非商業地の半自然草原における植生保全が注目されてきたが、商業的利用の草原であっても、種多様性の高い草原植生を保全できれば、草原生植物の逃避場所や種子供給源として位置づけられる。本研究では、生物多様性への悪影響が強調されてきたゴルフ場で生物多様性の保全の可能性を明らかにしたこと、さらにゴルフ場は今後も継続管理される可能性が高いことも草原生植物の保全のためには重要である。

研究成果の概要(英文)：As a result of investigating the vegetation of a golf course with a long history, endangered species and many grassland plants listed in the national and regional editions of the Red Data Book were grown. The golf courses may function as refugia for grassland plants and seed sources. Course management methods effect species diversity. Mowing frequency and mowing height have a great influence on species diversity. Mowing frequency is low and mowing height is high, species diversity is high. In addition, a questionnaire survey that grasps the intentions of golf course officials showed that most golfers are favorable to the growth of wild grass.

研究分野：植生学

キーワード：生物多様性 植生 草原生植物

## 様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

#### (1) 半自然草原の減少と新たな保全の場の必要性

かつて、屋根の材料や家畜の飼料を得るための茅場として、採草地や放牧地の半自然草原は日本全国に分布していた。しかし、1960年代以降は生活様式や産業構造の変化のためにその利用価値が失われ、半自然草原の面積は急激に減少した。水田畦畔の半自然草原も放棄や圃場整備によって減少している。そのため、草原生の動植物は絶滅の危機に瀕している。半自然草原に生育する動植物を維持・保護することは、生物多様性を保全するうえで重要な課題である。ただし、半自然草原を放置すると森林へと遷移するため、半自然草原の維持には草刈りや火入れなどの人為的な管理が必要であり、労力的・費用的な問題がある。草原の保全が直接の目的ではなくても、継続的に管理されている草原があれば、草原生植物の新たな保全の場として活用が期待できる。

#### (2) ゴルフ場に残る半自然草原と絶滅危惧種

草原が減少した1960年代以降に造成されたゴルフ場は、森林を伐採した後にブルドーザーなどの重機でコースが造成されてきた。このようなゴルフ場造成は森林の破壊が問題とされ、肥料や農薬等の散布は、土壌汚染が問題とされてきた。しかし、それ以前に作られたゴルフ場には、草原生植物が生育する可能性がある。当時は、ほとんど人力のみでゴルフ場が作られたためである。その際、森林ではなく既存の草原を活用して、最小限の地形改変でゴルフ場を整備した場合が多い。特にフェアウェイ周辺の雑草地では、既存の草原のままの地形や表土が残ったため、草原に生育していた動植物がゴルフ場の開設後もその場所に生育可能であったと考えられる。そのため、草原の多くが森林に遷移する一方で、年に1-3回程度の草刈りによって遷移の進行が妨げられ、草原が維持されている可能性がある。さらに、ゴルフ場内は関係者以外の立ち入りがなく、花の綺麗な植物や珍しい植物であっても園芸目的で盗掘される可能性が非常に低く、多様な草原生植物の生育に適している。

このように、古くに開設され、その後も地形が改変されていないゴルフ場では、多様な草原生植物が現在も生育している可能性がある。日本最古のゴルフ場および1960年ごろまでに設立された4つのゴルフ場には、多様な草原生植物および絶滅危惧種の生育を予備調査で確認している。さらに、ゴルフ場で確認した草原生植物には、僅かに残った近隣の山地草原に生育していない種が含まれている。このように、歴史の長いゴルフ場では多くの草原生植物および絶滅危惧種が生育していることから、これまでは植物の保全場所とされなかったゴルフ場を草原生植物の保全場所として新たに位置づけることが可能である。

ただし、ゴルフ場の全てのラフに多様な草原生植物や絶滅危惧種が生育しているわけではなく、種多様性についても高い植生から低い植生までであるため、ゴルフ場を草原生植物の保全の場として確立するには、良好な半自然草原が維持されている立地や管理方法を解明する必要がある。これらの結果から、ゴルフ場内での種多様性の低い草原を、種多様性の高い半自然草原へと再生させる手法を提示することで草原生植物の保全に貢献可能である。

### 2. 研究の目的

コース設立の時期、造成前の土地利用、土地造成の有無とその方法などの来歴、草刈りの頻度および高さ、農薬および肥料の散布の有無および使用量などの管理方法などをもとに、良好な半自然草原と絶滅危惧種の環境条件の把握する。周辺に草原生植物の種子の供給・採取源(畦畔草原や山地草原)は存在するかや播種による発芽の可能性を明らかにすることで、種多様性の低いゴルフ場での半自然草原・絶滅危惧種の再生手法を検討する。また、これらをもとにして、ゴルフ場における草原の保全方法の実現可能性の検討することが本研究の目的である。なお、生物多様性への悪影響が強調されてきたゴルフ場で生物多様性の保全に活用する点、放棄されやすい半自然草原でなく今後も継続管理されるゴルフ場を対象とする点が本研究の特徴である。

### 3. 研究の方法

#### (1) 現地調査

##### 調査地の概要

良好な半自然草原を含むゴルフ場として、1960年までに設立された5つのゴルフ場を調査地として選定した。いずれも兵庫県南東部地域にあり、地域的には近い距離にある。

##### 植物相調査

ゴルフ場およびコースごとの半自然草原の特性を把握するために、2012年から2016年にかけて植物相調査を実施した。植物相調査は、春季(5-6月)および秋季(9-10月)にゴルフ場の草原をくまなく踏査した。その際、絶滅危惧種と種多様性の高い植生があれば、GPSで位置を記録した。

##### 植生調査

植物相調査を実施したゴルフ場において、植生調査を実施した。植生調査は各ゴルフ場に1m×1mの50地点の調査枠を設置した。調査枠は、ゴルフ場全体にまんべんなく設置するとともに、種多様性や管理頻度などが偏りがないようにした。調査枠内に出現する維管束植物を全て記録

するとともに、被度を5段階で記録した。さらに、調査枠を9個に区分した副調査枠を設置して、その副調査枠における各植物の出現の有無を記録した。

#### ゴルフ場周辺の植物相調査

ゴルフ場周辺に水田畦畔などの半自然草原が存在する場合は、その草原において植物相調査を適宜実施した。

#### (2) コースの管理方法の聞き取り

各ゴルフ場の管理者からの聞き取り調査を実施した。コースの管理方法として、草刈り頻度や草刈りの高さ、農薬使用の有無などを確認した。

#### (3) 質問紙調査

ゴルフ場関係者の意向を把握する質問紙調査を実施した。質問紙ではゴルフ場を選択する際に重視することや、ゴルフ場に生育する植物に対する認識等について尋ねた。

### 4. 研究成果

#### (1) ゴルフ場の植物相およびゴルフ場に生育する絶滅危惧種

調査対象とした歴史の長いゴルフ場では、全てにおいて草原性植物と絶滅危惧種が生育していることを確認した。草原生植物では、ゴルフ場の面積に関わらず50種以上が生育していた。具体的には、アキノタムラソウ、アキノキリンソウ、コマツナギ、ツリガネニンジン、ニガナ、ネコハギ、ヒメハギ、ヒメヤブラン、フユノハナワラビ、ヤマハッカ、リンドウ、ワレモコウなどが生育していた。絶滅危惧種としては、オケラ、クサボケ、マツムシソウなどが生育していた。

草原生植物の中には、圃場整備が行われた水田畦畔には生育しにくい種、つまり土地改変が行われると出現しにくくなる種があるが、歴史の長いゴルフ場の草原生植物にはそれらの種が含まれていた。

また、ゴルフ場の植物相と周辺の畦畔草原などの半自然草原の植物相とを比較すると、多くの草原生植物は共通しているものの、一部の種はゴルフ場あるいは畦畔草原のみでしか確認することができなかった。

これらの結果から、ゴルフ場の草原は草原生植物の保全場所として考えることができる。水田の畦畔草原が管理放棄によって遷移することで草原生植物が生育できなくなったとしても、ゴルフ場が存続する限りその草原は管理が継続されるためである。このような絶滅危惧種を含む半自然草原は都市域では非常に少なく、貴重な草原であるといえる。

#### (2) ゴルフ場の植生の特徴および管理方法との関係

各ゴルフ場の平均出現種数は4.0-11.3種であった。各ゴルフ場における地点あたりの最低出現種数は全てのゴルフ場で1種のみであり最大出現種数は16-23種であった。このように、5つのゴルフ場とも出現種数が1種と種数の少ない地点から種数の多い地点までばらつきがあった。主な優占種はネザサとシバであった。主な優占種はネザサとシバであったが、多くの地点で30cm以下に低く刈り込まれていた。ネザサが優占する群落では、ネザサ、トダシバ、ヒメヤブランススキ、チガヤなど16種が特徴的に出現しており、シバが優占する群落に特徴的に出現するのはシバのみであった。

管理状況と出現種の間をみると、草刈り高さ10cm以下で高頻度の草刈りの地点では、出現種数は10種以下でシバが優占していた。草刈り高さ30cm以上かつ低頻度の草刈りの地点では、出現種数は10種以上でネザサが優占していた。ネザサが優占する群落ではヒメヤブラン、トダシバ、ススキなどが高い頻度で出現し、ツリガネニンジン、リンドウ、ワレモコウなどの草原生植物も生育していた。

調査枠あるいは副調査枠での出現の仕方では、調査枠レベルで出現頻度が高かった草原生植物は、シバ、ネザサ、ヒメヤブラン、トダシバなどであった。副調査枠レベルで出現の仕方が一致していた組み合わせは「ウツボグサ・コマツナギ」「アキノキリンソウ・リンドウ」「アキノキリンソウ・ヒメヤブラン」「シバ・シバスゲ」「スズメノヒエ・ヒメハギ」「コナスビ・リンドウ」であった。一方、副調査枠レベルでは出現の仕方が異なる組み合わせは、「ウツボグサ・ヨモギ」「ウツボグサ・ススキ」「アキノタムラソウ・ススキ」「コマツナギ・リンドウ」などであった。

このように、歴史の長いゴルフ場には良好な半自然草原が存在することが明らかになった。ただし、必ずしも良好な半自然草原ばかりではない。特に、土地改変がされていないこと、草刈り高さや草刈り頻度が重要であることが明らかになった。このような管理方法は、ゴルフ場関係者の意向が強く反映されるため、草原生植物の保全だけを考えた管理をすることは困難である。そのため、関係者の意向を踏まえた保全方法を考える必要がある。

#### (3) ゴルフ場関係者の意向

ゴルフ場関係者の意向を把握する質問紙調査を実施した結果、ゴルフ場を選択する際に重視することとして「自然環境の良さ」が30%以上あった。ゴルフ場に多様な野草が生育していることに対して、「プレーの邪魔になるとは思わない」「見た目が良い」「生物を保全している」との回答は、はれぞれ約80%であった。このように、ゴルファーの多くは野草の生育に対して好意的

であることが示された。

(4) まとめ

本研究では、歴史の長いゴルフ場には、多くの草原生植物や絶滅危惧種が生育していることを明らかにした。その結果、種子供給源として位置づけることができると考えられる。また、草刈り頻度と高さなど管理手法が優占種や種多様性に影響を与えていることを明らかにした。このような草原を維持するには、ゴルフ場関係者の同意が必要であるが、好意的な意見が多いことから、今後の保全に向けた取り組みが可能であることが分かった。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計6件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 2件）

1. 発表者名 Matsumura, T., Hashimoto, Y. and Sawada, Y.
2. 発表標題 Frequency and co-occurrence of grassland species in long-established golf courses in Japan.
3. 学会等名 The 61th Symposium of the International Association of Vegetation Science (IAVS 2018) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 松村俊和
2. 発表標題 日本の植生調査資料へのtraitデータベースの適用の可能性
3. 学会等名 植生学会第23回大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Matsumura, T., Hashimoto, Y. and Sawada, Y.
2. 発表標題 The relationship between grassland species richness and the management in long-established golf courses in Japan
3. 学会等名 The 12th International Congress of Ecology (Intecol 2017) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 松村俊和・橋本佳延・澤田佳宏
2. 発表標題 歴史の長いゴルフ場に生育する植物の出現頻度とその特徴
3. 学会等名 日本生態学会第65回大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 松村俊和・橋本佳延・澤田佳宏
2. 発表標題 ゴルフ場における草原生植物の種多様性と植生管理手法との関係.
3. 学会等名 日本生態学会第64会大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 松村俊和・橋本佳延・澤田佳宏
2. 発表標題 歴史の長いゴルフ場が保全する植物群落
3. 学会等名 日本生態学会第63会大会
4. 発表年 2016年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

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	澤田 佳宏  (Sawada Yoshihiro)  (40435897)	兵庫県立大学・緑環境景観マネジメント研究科・准教授   (24506)	
研究 分担者	橋本 佳延  (Hashimoto Yoshinobu)  (60372140)	兵庫県立人と自然の博物館・その他部局等・主任研究員   (84501)	