

秦野市名古屋の水田に生育する種子植物

諏訪部 実紀*・石井 寛紀*・市川 佳奈*・伊東 和輝*・要 智也*・
川島 大誠*・管野 瑛人*・清水 森香*・新海 正太*・竹田 有太郎*・
鶴井 葉月*・山田 明史*・山谷 光人*・室田 憲一*・藤吉 正明*

はじめに

名古屋（ながぬき）は、秦野市の東部に位置しており、田畑や雑木林などの緑地を中心とした里地里山の景観が残された地域である。そこは緩やかな丘陵と谷間が入り組んでおり、その一部の地形を利用して階段状の棚田が形成されている。また、名古屋は、「神奈川県生物多様性ホットスポット」に選定されており、希少種や保全すべき種が集中して生育・生息する場所となっているため、生物多様性の保全上重要な地域である。秦野市では、2005年より里地里山保全再生モデル事業がスタートし（里地里山保全再生モデル事業2005）、地元行政を中心とした「生き物の里」と呼ばれる水辺生物保全地区の維持管理活動（秦野市役所2016）や多くの市民ボランティアグループによる水辺環境の保全を目的とした活動が進められており、名古屋にはその「生き物の里」全6ヶ所のうち2ヶ所が存在している。

名古屋の「生き物の里」付近では、高橋ほか（2007）及び藤吉ほか（2010）において、1年程度の短期的な植物相の調査が実施されてきた。それらの報告では、水田を代表とするコナギ、オモダカ、チョウジタデ、コオニタビラコ等の植物が記録され、また、水田周辺の草地ではワレモコウやツリガネニンジン、ノアザミ等多くの草原性植物も確認されている。さらに、藤吉ほか（2019）では、絶滅危惧種に指定されているミズオオバコやイトトリゲモ、ミズニラ、イチョウウキゴケも発見される等、良好な水田環境が残されていることが明らかになっている。しかしながら、近年、農業就労者の減少や生活形態の変化により、名古屋の棚田が放棄され休耕田等も少しずつ増えつつあるのが現状である。そのため、生物多様性の観点から、名古屋の棚田においてどのような水田植物が存在しているのか、それらの記録を詳細に長期的な形で残していくことが望まれている。

名古屋の一部の水田には、農業機械を使わない手作業による米作りが行われている棚田が存

在しており、その棚田には素掘りの水路や小川、本田、畦畔、斜面及び法面草地等、多様な微環境が存在している。そこで、その水田の様々な環境にどのような植物が定着しているのかを明らかにするため、2016年11月から2019年11月までの約3年間、植物相の調査を実施した。それらの結果を以下に示す。

方法

調査地は、名古屋の棚田とし、そこはNPO法人自然塾丹沢ドン会の水辺生物保全活動の場所にもなっている(図1)。そのNPO団体は、1992年3月に設立されて以来、里山棚田の復田や雑木林の管理活動を通じて生物多様性の保全を目指している団体である。本調査地の棚田においては、2002年から保全活動が行われ、素堀の水路作りや水田内の代掻き、周辺草地の刈り取り、竹林の伐採、水田内侵入樹木の伐採等の休耕田を元に戻す復田活動が実施されており、その活動面積は徐々に広がりを見せている。

本調査では、調査地内の水田草地環境を本田草地、畦畔草地、斜面草地、乾斜面草地、溪流草地、林縁草地の6タイプに区別した(図2)。調査地内の気温は、2018年1月27日の -8.1°C



図1 秦野市名古屋の水田
破線内が植物相の調査を行った範囲

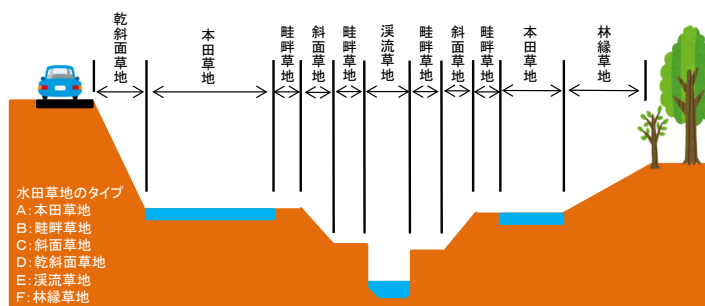


図2 水田の地形と草地タイプ

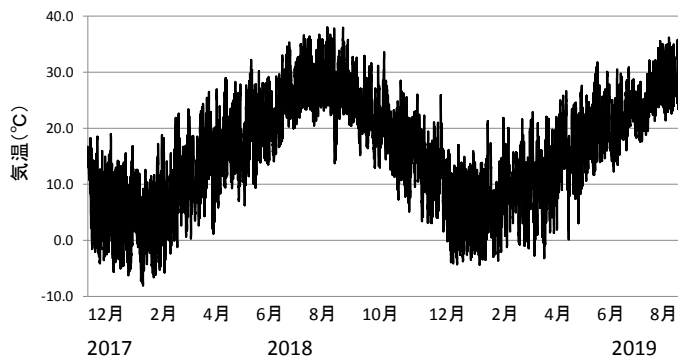


図3 調査地の気温の変化

から2018年8月10日の38.0℃の範囲で変化した(図3)。6タイプの草地のpHの値を測定したところ、平均値は約6.5であり、各草地タイプにおいて値に大きな差異はなかった(図4A)。本田草地は、畦畔で囲まれたイネの植え付けが行われる場所を示している。そこでは、農業機械を使わない手作業による米作りや化学肥料を使わず米ぬか等の有機肥料を用いた栽培方法が実施されている。本田の水分率(約80%)は、イネが栽培されることや1年を通して斜面から湧水が湧き出ているため、6タイプの中で最も高い値となっていた(図4B)。畦畔草地は、水田内の通路や、本田間の仕切りとして生み出された環境である。そこは、稲作栽培を通して人が通行する道になっていることから土壌が踏み固められており、6タイプの中で最も硬度が高い状況となっていた(図4C)。斜面草地は、棚田の斜面部分に生み出された環境であり、稲作栽培において定期的に草刈りが行われている。その環境では、斜度が約35度となっていた(図4D)。乾斜面草地は、斜面草地と同様の斜度であり、棚田の最上部に位置しているため、斜面草地より乾燥した環境となっていた(図4B, D)。溪流草地は、土手の崩落により垂直的な部分が一部存在しており、また川岸については土砂の堆積で緩やかな傾斜となっていた。そのような多様な環境を有しているため、水分条件や傾斜の変化が大きい環境となっていた(図4B, D)。林縁草地は、本調査地の隅に位置しており、雑木林に光を遮られていることから、光環境があまり良くなく湿った場所となっていた(図4B)。また、林縁草地は、本田から離れた場所に位置しており、有機肥料の影響を受けていないのか、可給態リン酸の値は6タイプの中で最も低い値となっていた(図4E)。

調査期間は、2016年11月から2019年11月までの期間とし、基本的に毎月2回の調査(合計74回)を実施した。調査方法は、調査地内に生育している植物を見落としがないように隈なく調べ、植物を採取した後押し葉標本作製した。それに加えて、それらの定量的な把握のため、おおよその個体数及び平面的な広がり具合を記録した。採取した標本の同定においては、神奈川県植物誌調査会編(2018)及び日本の野生植物(大橋ほか2015, 2016a, 2016b, 2017a, 2017b)を用いて、目視観察及び実体顕微鏡による詳細な形態観察を行った。植物種名と学名の記載は、神奈川県植物誌調査会編(2018)に従った。

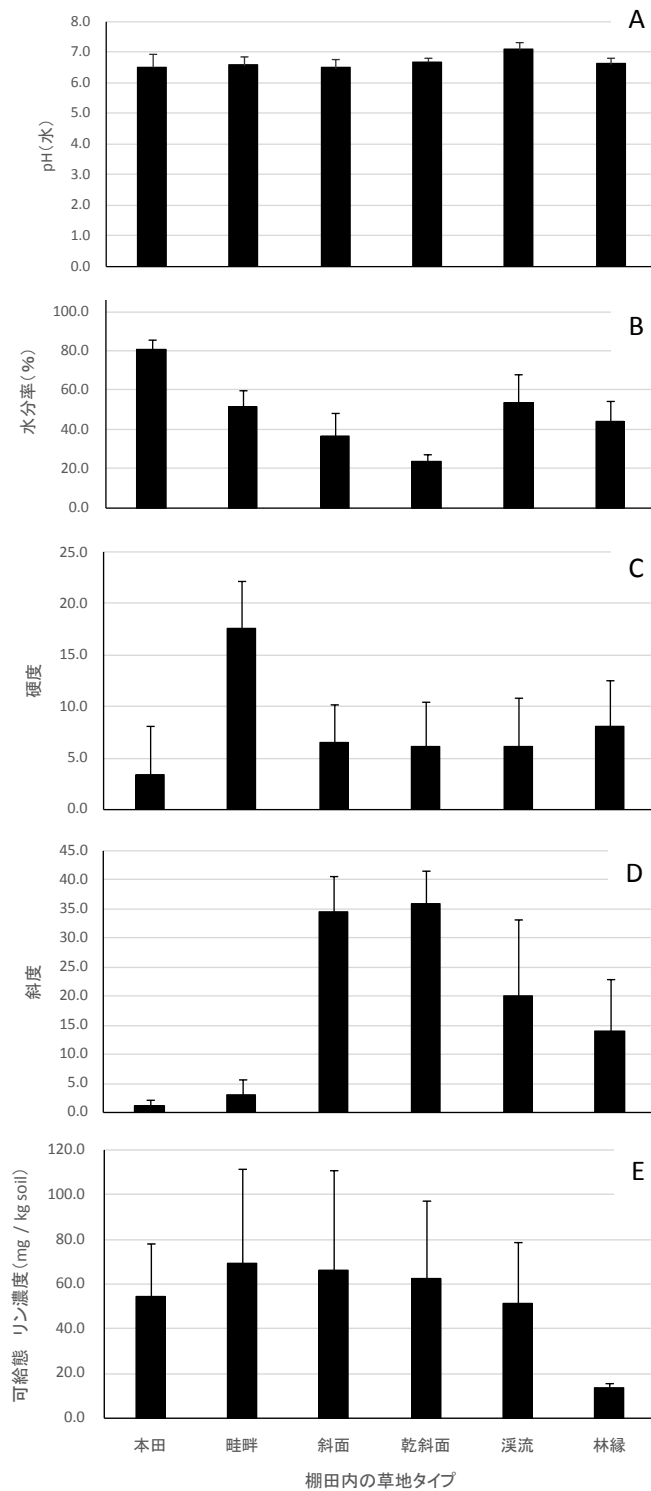


図4 草地タイプごとの生育微環境の特徴

結果および考察

約3年間にわたる長期間の調査の結果、種子植物として合計60科235種の植物が確認された(表1)。本調査において特に多く確認されたのは、チガヤ、ススキ、ヨシ等のイネ科37種、コオニタビラコ、モトタカサプロウ、カントウヨメナ等のキク科35種、タマガヤツリ、ヒンジガヤツリ、イヌホタルイ等のカヤツリグサ科14種であった。過去の調査(高橋ほか2007)においても同様に、イネ科、キク科、カヤツリグサ科では多くの種が確認されていることから、これらの種が棚田に形成されている草地の優占種もしくは代表種といえることができる。

本研究で確認された植物は、種によりその分布パターンは様々であったが、本報では多様な環境に生育していた種と逆に限定された微環境で生育していた種の大きく2つのタイプに分けて結果を示す。まず、多様な環境で見つかった植物としては、ツユクサとウシハコベが挙げられ、それらは全て6タイプの草地で確認された(図5)。また、全てではなかったもののほとんどの草地環境(5タイプ)で確認された種は、ミゾソバ、ドクダミ、トボシガラ、コブナグサ、ジュズダマ、タネツケバナの6種であった(図5)。これらの植物は、水分条件の高い本田や溪流草地などの場所から乾燥した環境になっている斜面や乾斜面草地、または人為的な攪乱の非常に強い畦畔や定期的な草刈りが行われている斜面草地などの多様な環境で確認された。これらの植物のうち、トボシガラとドクダミは多年草であるものの、その他の植物は全て一年草となっており、発芽・定着した後に短期間で成長し、開花・結実を行う定着又は適応能力の高い植物であった。

次に、局所的な環境としては、調査地内に6タイプ存在するため、微環境別に示していく。稲作が行われている本田草地で確認された種は、ウキクサ、オモダカ、ミズオオバコ、イトトリゲモ、コナギ、タマガヤツリ、マツバイ、ミゾハコベ、タウコギ等の21種の植物であった(図5)。また、その本田で確認された合計種数は57種であり、その多くは一年草(越年草含



図5 広範囲で確認された種と草地タイプごとの局所的な生育植物

表1 秦野市名古木の種子植物相

[illegible]

む)であった(図6)。本田内の環境は、他の微環境に比べ最も水分率が高く(図4B)、かつ土壌の条件は人が稲作を行うため、定期的な土壌攪乱が行われる不安定な状況となっていた。これらの場所で確認された植物は、基本的に水分を好む水生植物が多く含まれており、それらの代表はウキクサ、ミズオオバコ、イトトリゲモ等であった。また、その一方で耕作が行われていない休耕田も調査地内に一部存在しており、その休耕田に優占していた種は、ヨシやヒンジガヤツリ、ヒメヒラテンツキ、ヒデリコ、イ、イヌホタルイ等であった。これらの種は、耕作が行われている本田内では基本的に除草時に取り除かれるため、稲作が行われていない休耕田の存在が生育地として重要になる。

人が通路として利用している畦畔草地のみで確認された種は、クサイ、シロツメクサ、コニシキソウ、トウオオバコ、キランソウ、ノチドメ、アメリカタカサブロウ、ミゾホオズキ等の16種であった(図5)。畦畔は人が通路として使っていることもあり、人の踏み付けにより土壌硬度が非常に高くなっていた(図4C)。そこでの生育植物としては、人の踏み付けに強い植物等が主に含まれ、トウオオバコやシロツメクサがその代表であった。その一方で、その環境で確認された植物は100種であり、他のタイプの中で最も多い結果であった(図6)。畦畔草

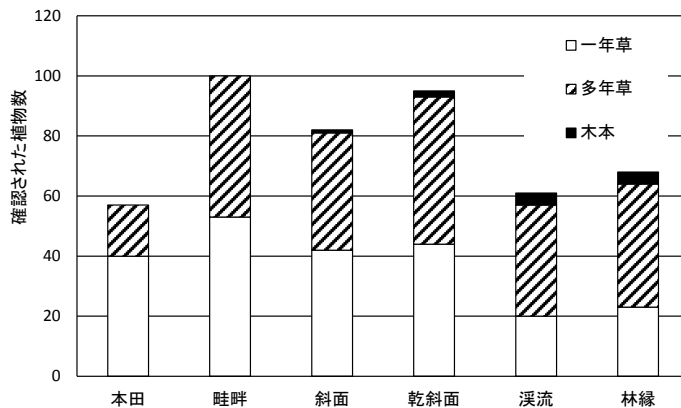


図6 草地タイプごとの確認された植物数と生活タイプの割合

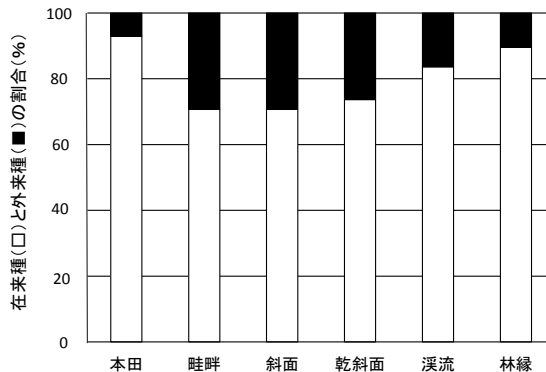


図7 草地タイプごとの在来種と外来種の割合

地は、人の踏み付けによる攪乱が強い環境であるものの、本田草地に近いところにおいては水分条件が非常に高くなっており、逆に斜面草地に近い部分では踏み付けがあまりなく乾燥した環境になっている。このような複雑で多様な環境になっていることから、本田草地や斜面草地等の植物も一部定着・侵入してきており、確認された合計種数が多くなったと推測される。

棚田の斜面に形成された斜面草地のみで確認された植物は、ヤブカンゾウ、エノコログサ、アマチャヅル、アキノウナギツカミ、アワユキセンダングサ、アメリカイヌホオズキ等の11種であり、全てのタイプにおいて生育種数が最も少なかった（図5）。また、斜面草地で確認された総種数は82種であり、一年草（越年草含む）と多年草で構成されていた（図6）。その斜面草地に近い微環境として、棚田の最上部に位置している乾斜面草地のみで確認された植物は、ノカンゾウ、クサボケ、ノアザミ、ナワシロイチゴ、スズメノヤリ、ハマスゲ、トダシバ、アブラススキ、ヒメウス等の26種であり、他の環境と比べ最も逆に最も生育種数の多い結果であった（図5）。また、乾斜面草地で確認された総種数は95種であり（図6）、畦畔草地に続く種の多さであったが、斜面草地との構成種は大きく異なった。乾斜面草地は、一部急傾斜となっており、また稲作栽培の妨げになっていないことから、草刈りの回数は年1回程度である。そのため、草刈り頻度の高い斜面草地よりも人為的な攪乱が低くなっており、斜面草地と質の異なるイネ科草本を優占種とした多様な植物群落が形成されていたものと思われる。

小川付近に形成された溪流草地のみで確認された植物は、キショウブ、ヨゴレネコノメ、チダケサシ、ツリフネソウ、ヤブマメ、ノイバラ、カラスウリ、スズメウリ、ウツギ等の12種であった（図5）。また、溪流草地で確認された総種数は、61種であった（図6）。溪流草地では、キショウブやツリフネソウ等の水辺を好む植物が確認されているものの、その水辺から離れた傾斜地には、カラスウリやスズメウリ、ヤブマメ、カナムグラ等が群落を形成していた。溪流草地では、乾斜面草地と同様に稲作栽培の妨げになっていないため、草刈りは年1回程となっている。そのような人為的な影響の少ない環境下で、ススキやクサヨシ等の多年生草本植物を中心とした群落が形成されていた。

雑木林付近に形成された林縁草地のみで確認された植物は、ヤブラン、アズマネザサ、フジ、ヤマブキ、ヤブヘビイチゴ、ネナシカズラ、タツナミソウ、タイアザミ、ノコンギク等の21種であり、林内を主な生育環境としているヤブランやジャノヒゲ、又は薄暗い環境を好むヤブヘビイチゴ等が特徴的な植物であった（図5）。林縁草地で確認された総種数は67種であり、他の環境に比べ木本植物と多年草の割合が高くなっているのが特徴であった（図6）。木本植物としては、フジ、ヤマブキ、クサイチゴ、スイカズラの4種であった。

本調査では、確認された植物の多くは在来種であったが、セイタカアワダチソウ、ワルナスビ、オオイヌノフグリ、タチイヌノフグリ、ホシアサガオ、マメアサガオ、オランダガラシ、キショウブ等の外来種も確認された。その外来種の侵入割合は、一般的に帰化率と呼ばれており、本田草地（7%）が最も低く、畦畔草地（29%）や斜面草地（29%）、乾斜面草地（26%）が高い値であった（図7）。水田付近の畦畔草地の帰化率を調査した研究によると、帰化率の値は、10%から30%の範囲が示されている（山口ほか1998、春ほか2004、大塚ほか2006、金子ほか2009）。本研究の結果としては、この範囲内であったものの、より上限に近い値であ

った。また、本田内の帰化率についても、他の研究で報告されている値（2.5%：大塚ほか2006）よりも高い結果であった。帰化率は、農作業や人の出入り等の人為的影響により値が高くなるとされているため、生物多様性保全のためにも本調査地における外来種対策が今後の課題といえる。

そのような状況の中、本調査地において、近年全国的または神奈川県内において個体数を減少させている絶滅危惧種が2種確認された。1種目はトチカガミ科のイトトリゲモであり、本種は神奈川県内において絶滅危惧Ⅱ類、環境省のレッドリストにおいては準絶滅危惧種になっている（高桑ほか2006、環境省レッドリスト2019）。2種目は同じトチカガミ科のミズオオバコであり、本種は神奈川県内において絶滅危惧ⅠB類、環境省のレッドリストにおいて絶滅危惧Ⅱ類となっている（高桑ほか2006、環境省レッドリスト2019）。それらの植物は、ともに沈水性の水生植物であるため、本田内のようなある程度の水位が確保されている止水環境を最適生育環境としている。本調査地においても、一年を通して水位が安定している湿田的な本田内においてそれらが確認された。また、藤吉ほか（2018）によると、本研究と同じ調査地において耕作が行われていない休耕田から採取された土壌を撒き出す種子発芽実験が行われており、結果として休耕田内の土壌中からもイトトリゲモの出現が確認された。ミズオオバコも含めて、それらの種は農薬汚染や水質汚濁が少ない水田に見られることが知られている（高桑ほか2006）。本調査地では、農薬は一切使用されておらず、肥料についても一部有機肥料しか使用されていないため、土壌栄養条件は低い状態となっており、そのことがそれらの良好な生育につながったものと推測される。

本調査地は、2002年より耕作放棄地の水田が再生され、現在では230種を超える種子植物が生育する種多様性の高い水田環境となっていた。上記の絶滅危惧種2種に加えて、本調査地では近年個体数を減少させている草原性植物のワレモコウやチダケサシ、ノカンゾウ等も確認された。そのような植物相が生み出されてきた、または今後も維持されていくためには以下の3つの視点が重要であると思われる。1つ目は、本田草地において昔ながらの農具を使った手作業による米作りや有機肥料主体の栽培が行われていることである。また、農薬が使用されていないことも生物多様性にとって重要である。手作業による稲作栽培は、本田草地や畦畔草地、斜面草地等に程よい攪乱を与え、多くの種が生育できる環境へとつながっていく。また、有機肥料主体の低肥料栽培は、ある特定の種が増えすぎるのを抑えることができるため、この栽培方法も多く種の定着・生育につながったものと思われ、特に本田内に生育する2種の絶滅危惧種にとっては重要である。

2つ目は、現在畦畔草地や斜面草地等で行われている草刈りであり、稲作栽培の妨げにならないように定期的な管理が行われている。付近の畦畔草地も含めて斜面草地と乾斜面草地は、全ての草地タイプの中でも多くの種が確認された。飯山ほか（2002）によると、出現種数や多様度は1-2年程の短期間では変化はないものの、5年間放置されると極端に減少することが報告されている。そのため、数ヵ月から数年程の短期的な間隔で定期的な草刈り管理を行うことは、種多様性の維持にとっても関係している。また、本田から近い斜面草地では年4回程度であり、稲作栽培の妨げにならない乾斜面草地では年1回程度と、場所ごとに草刈り頻度が異なる。

っている。このような草刈り頻度の差も、植物の群落形成に大きく影響を与えており、それが多様な植物相へと結びついているものと思われる。

3つ目は、植物相に影響を与える外来種の駆除であり、本調査地では主にセイトカアワダチソウの駆除が実施されている。本調査では、確認された植物の多くは在来種であったが、セイトカアワダチソウ、ワルナスビ、マメアサガオ、ホシアサガオ、オランダガラシ、キシヨウブ等の外来種も確認された。その中でも環境省の「重点対策外来種」として指定されているキシヨウブやセイトカアワダチソウ（環境省2015）は、本調査地において多くの個体が確認された。そのため、在来種との競合や駆逐のおそれ大きい種は、抜き取りや刈り取り等の除草を行い、分布が拡大しないように注意する必要がある。

このようなことに注意を払いながら、今後もこの場所で稲作栽培が継続されることが、棚田の生育種数の増加にもつながり、また本調査地を含む名古屋周辺の里地里山植物の種多様性の向上へ結びつくと思われる。本調査地の生物多様性の評価のために、今後も継続的な調査を進めていく予定である。

謝辞

本調査は、NPO 法人自然塾丹沢ドン会のご支援及びご協力により詳細な植物相の調査を実施することができた。ここに記して深くお礼を申し上げます。

引用文献

- 藤吉正明・深谷玲奈・高松愛子・川口幸恵・江川絢子・小室俊介・中山史隆・藤森大輔・小澤空・小野風香・赤司健太郎・志賀裕太・吉野佑基・室田憲一, 2018. 神奈川県秦野市の水田から採取された土壌散布体バンクの種組成. 東海大学教養学部紀要, 49: 123-132
- 藤吉正明・深谷玲奈・市川佳奈・小栗和也・室田憲一, 2019. 秦野市名古屋の水田に生育する絶滅危惧植物の記録. 神奈川自然誌資料, 40: 15-18.
- 藤吉正明・北野忠・小早川和也・高橋耕平・羽生直人・渡邊将司, 2010. 秦野市の雑木林及び水田における指標生物を用いた環境評価の試み. 東海大学教養学部紀要, 41: 283-301
- 林春奈・富永達, 2004. 水田畦畔の植生に与える除草の影響. 京都府立大学学術報告人間環境学・農学, 56: 109-113
- 飯山直樹・鎌田磨人・中川恵美子・中越信和, 2002. 棚田畦畔の構造および草刈りの差異が植物群落に及ぼす影響. ランドスケープ研究: 日本造園学会誌, 65: 579-584
- 神奈川県植物誌調査会編, 2018. 神奈川県植物誌2018. 1803pp. 神奈川県立生命の星・地球博物館, 小田原. 電子版 PDF.
- 金子是久・三村啓太・天野誠・長谷川雅美, 2009. 千葉県白井市における管理形態の異なる草地の植物相. 景観生態学, 14: 163-176
- 環境省, online. 環境省自然環境局, 2015. 生態系被害防止外来種リスト. https://www.env.go.jp/nature/intro/2outline/list/fuka_plant2.xls (accessed on 2019-November-22).
- 環境省, online. 環境省自然環境局野生生物課, 2019. 環境省レッドリスト2019. <https://www.env.go.jp/press/files/jp/110615.pdf>. (accessed on 2019-November-22).
- 大橋広好・門田裕一・邑田仁編・米倉浩司・木原浩, 2015. 改訂新版日本の野生植物 1 ソテツ科～

- カヤツリグサ科. 平凡社
- 大橋広好・門田裕一・邑田仁編・米倉浩司・木原浩, 2016a. 改訂新版日本の野生植物 2 イネ科～イラクサ科. 平凡社
- 大橋広好・門田裕一・邑田仁編・米倉浩司・木原浩, 2016b. 改訂新版日本の野生植物 3 バラ科～センダン科. 平凡社
- 大橋広好・門田裕一・邑田仁編・米倉浩司・木原浩, 2017a. 改訂新版日本の野生植物 4 アオイ科～キョウチクトウ科. 平凡社
- 大橋広好・門田裕一・邑田仁編・米倉浩司・木原浩, 2017b. 改訂新版日本の野生植物 5 ヒルガオ科～スイカズラ科. 平凡社
- 大塚広夫・根本正之・柳田信彌, 2006. 管理手法の異なる谷津の水田と畦畔の植生. 雑草研究, 51: 229-238
- 里地里山保全再生モデル事業, online. 里地里山保全再生モデル事業神奈川秦野地域事務局, 2005. はだの里地里山. http://satochi.net/hadano/archives/aa_aboutus/ (accessed on 2019-October-21).
- 高橋史帆・菅原のえみ・加藤寛子・井上和宏・座安彰男・大嶋千尋・三上雄司・関本真央理・石川康裕・関晋平・北野忠・藤吉正明, 2007. 秦野市名古屋木における水田の植物相. 東海大学教養学部紀要, 38: 13-26.
- 高桑正敏・勝山輝男・木場英久, 編集. 2006. 神奈川県レッドデータ生物調査報告書2006. 神奈川県立生命の星・地球博物館. 小田原
- 山口裕文・梅本信也・前中久行, 1998. 伝統的水田と基盤整備水田における畦畔植生. 雑草研究, 43: 249-257