

島根県松江地域におけるタンポポ属 (*Taraxacum* Wiggers) 植物の比較調査

林 蘇娟

Comparative research of the genus *Taraxacum* Wiggers in Matsue area, Shimane Prefecture

Su-Juan Lin

Abstract In this study, the distribution of 8 species and 1 variant of *Taraxacum* plants (Compositae) were investigated in Matsue area, Shimane Prefecture. All other species except an endemic species of Oki (*T. maruyamanum* Kitam.) which is sexual diploid, are apogamic polyploids. Comparative researches are carried out using morphological characters such as flower, inflorescence and the bract for identification and the classification of the close relative species. The chromosome numbers were examined for these species : other than the tetraploid (4x), diploid (2x), triploid (3x) and pentaploid (5x) were found in the apogamy species, which were *T. ceratolepis* Kitam. (2x, 4x) and *T. arakii* Kitam. (3x, 4x, 5x). Furthermore, the genetic variations in these apogamy species were conformed by electrophoretic analysis.

Keywords : Apogamy, chromosome number, genetic variations, polyploid, *Taraxacum*

序

キク科 (Compositae) タンポポ属 (*Taraxacum*) 植物は多年生草本であり, 世界の温帯, 亜寒帯に分布し, 特に北半球に多い (大井, 1953). 一般的に約 120 種と分類されているが, 倍数性, 生殖型, 地理分布などの違いにより, 形態的, 遺伝的に非常に多型であり, 世界中で 2000 以上のマイクロスピーズが報告されている.

葉は形の変化に富んでいて, 全縁または羽裂する. 頭花はおおよそ 3cm 前後であり, 総苞は鐘形または長楕円形, 苞片は草質, 最内片は一列である. 外苞片は多列で短く, ときには上方が外曲する. 苞片の形態特徴は種または種以下の分類群 (亜種, 変種など) を分類同定する指標として用いられる.

日本では 2 亜節, 22 種 4 変種が北村 (1957, 1958) により報告されている. また, 2 倍体から 8 倍体までを含む倍数性シリーズが顕著であり, 倍数体種は在来の二倍体種と外来のタンポポの間に作られる (山口, 1978).

倍数性外来種は無融合生殖をし, 2 倍体種は自家不和合で専ら他殖を行い, 両者の間で形成された倍数体は無融合生殖種である. しかし外来種タンポポに関わる多数のマイクロスピーズの起源と類縁関係は明らかになっていない.

島根県では隠岐の固有種オキタンポポ (*T. maruyamanum* Kitam.) の他, 6 種類が記録されている (杵村, 2005) が, 詳細の調査分析はされていない. 黄花の二倍体種としてオキタンポポ (*T. maruyamanum* Kitam.) とカンサイタンポポ (*T. japonicum* Koidz.), 倍数体種としてヤマザトタンポポ (*T. arakii* Kitam.), クシバタンポポ (*T. pectinatum* Kitam.), ケンサキタンポポ (*T. ceratolepis* Kitam.), 白花種としてシロバナタンポポ (*T. albidum* Hand. Mazz.), キバナシロタンポポ [*T. albidum* forma *sulfurcum* (H.Koidz.) Kitam.], キビシロタンポポ (*T. hidcoi* Nakai cx H.Koidz) が報告されている. キビシロタンポポとカンサイタンポポは 2010 年のタンポポ調査により初めて分布が確認された種である (井上, 2010, 2015). ヤマザトタンポポとケンサキタン

ポポは苞片の角状突起があるかないかによって分類されるが、変異の範囲内で同種であるという見解もあり(芹沢, 2006)。未だにその実態は不明である。

本研究は島根県東部、松江地域のタンポポ属の種多様性について比較的調査を行い、その結果を報告する。

材料と方法

本研究は島根県東部、松江地域、隠岐諸島を中心に2014年4月～2015年6月にタンポポ類の野外調査を行い、オキタンポポ、ケンサキタンポポ、ヤマザトタンポポ、キビシロタンポポ、クシバタンポポ、キバナシロタンポポ、シロバナタンポポ、アカミタンポポ [*T. laevigatum* (Willd.) DC.]、セイヨウタンポポ-外来種タンポポの8種と1変形のキバナシロバナタンポポを確認・採集した(表1)。

表1. 研究材料と調査地

種名	産地	個体数	備考
<i>T. maruyamanum</i> Kitam. オキタンポポ	隠岐諸島	17	Sex.
<i>T. albidum</i> Hand. Mazz. シロバナタンポポ	島根大学キャンパス, 付近	13	Apo.
<i>T. albidum</i> forma <i>sulfurcum</i> (H.Koidz.) Kitam. キバナシロタンポポ	大根島, 亀尻	1	Apo.
<i>T. arakii</i> Kitam. ヤマザトタンポポ	大野, 大垣, 秋鹿, 加賀別所, 坂本, 柿谷, 西忌部, 白石, 熊野	35	Apo.
<i>T. ceratolepis</i> Kitam. ケンサキタンポポ	荘成, 佐波, 上意, 宍道, 来待, 小河内, 大庭	38	Apo.
<i>T. hidcoi</i> Nakai cx H.Koidz キビシロタンポポ	安来清水町	6	Apo.
<i>T. laevigatum</i> (Willd.) DC. アカミタンポポ	島根大学付近	2	Apo.
<i>T. officinale</i> Weber ex F. G. Figg セイヨウタンポポ (外来種)	秋鹿 大学付近 隠岐	1 20 1	Apo.
<i>T. pectinatum</i> Kitam. クシバタンポポ	上意	3	Apo.

I. 形態観察：タンポポの種以下の分類群の分類・同定に用いられる形態形質は多様であるが、本研究では不安定な葉の形態より花、花序の形態形質、頭状花序の苞片の形態に注目して比較観察を行った。特にケンサキタン

ポポとヤマザトタンポポを分類、同定するために角状突起を重要な分類形質とした。採集してきた標本から頭花(蕾, 花が散ったものも含む)をとり、エタノールに浸して保存したものを、デジタルノギスを使用して計測した。

(1) 苞片先端の角状突起の大きさの計測

角状突起の生え際の大きさを底辺として、底辺と高さを計測し、面積を求めた(図1)。一つの頭花内での角状突起の大小の変異が大きなものだったため、最も大きなもの、中程度のもの、最も小さなものを目視で選び、それぞれ計測した。



図1. 苞片先端の角状突起(左, 中)と総苞内片, 外片の長さ(右)

(2) 総苞内片, 外片の長さ比率の計測

こちらは一つの頭花内での変異は小さなものだったため、任意に一つを選び計測した(図1)。

II. 細胞学的観察

タンポポの染色体数と倍数性を確認するために、根端材料を使用して、体細胞分裂の染色体数を観察した。

III. 酵素多型分析法による解析

集団間、種間の遺伝的多形を分析するため、酵素多型分析を行った。本研究はLin et al. (2011) に従い、縦式ゲル版電気泳動法で行った。また、活性染色に使用する酵素は鈴木ほか(1999)、渡邊(2006)をも参考にした。

結果

I. 形態学的観察

松江を中心にタンポポ類の採集調査を行った。表1に示すように無融合生殖の倍数性種を8種(ヤマザト, ケンサキ, クシバ, キビシロ, キバナシロ, シロバナ, セイヨウ, アカミ), 120個体を採集し, 107個体を温室に植えた。また, 隠岐の島で有性生殖の2倍体種であるオキタンポポを17個体採取し10個体を温室に植えた。

形態観察した結果

オキタンポポ *T. maruyamanum* :

隠岐諸島各地で見られた黄花タンポポ。総苞外片が長い。瘦果の色は淡褐色～褐色であった。4～5月中の調

個体の染色体数・倍数性をしらべた。その結果、ヤマザト（秋鹿 B-1）の1個体は二倍体（2x）、ケンサキ（大庭-1）の1個体は三倍体（3x）、中間型（大根島-1）の1個体は五倍体（5x）、その他の個体は全て四倍体であることが明らかになった（図4）。

Ⅲ. 酵素多型分析

本研究では6酵素（LAP, PGI, AAT, IDH, PGM, HK）を用いて予備実験を行った。明確なバンドパターンを示したのはLAP, PGI, AAT, IDHの4酵素であり、9種類（変型を含む）の106個体を分析したところ、各種を特定できるようなスピーズマーカーを得ることはできなかったが、無融合生殖四倍体種は複数の遺伝子型（101個体で23タイプ）を持ち、多型であることが明らかになった。そのうちケンサキタンポポ、ヤマザトタンポポにおいてはPGI, LAPの2酵素ではっきり変異があって、異伝的多型を確認できた（図5）。

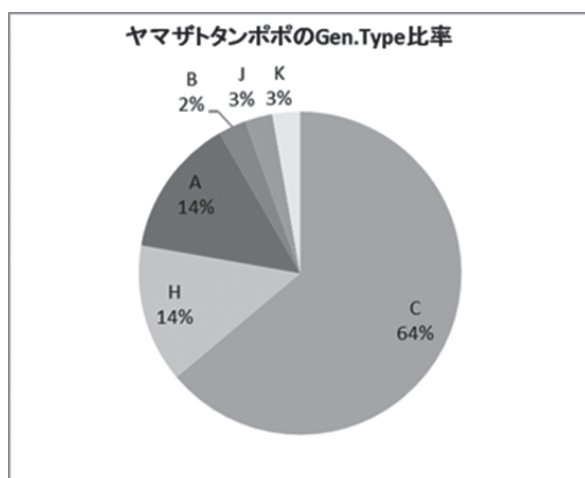
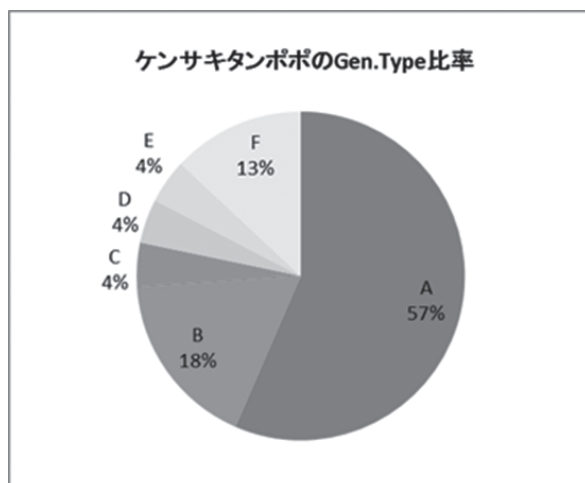


図5. ケンサキタンポポとヤマザトタンポポの Gen.Type 比率

結 論

本研究調査により、松江と周辺地域において、タンポポ属の8種1変異型と分類困難な中間型を確認できた。隠岐諸島に分布する2倍体有性生殖の固有種オキタンポポのほか、全て4倍体の無融合生殖種であったが、其の内、ヤマザトタンポポの二倍体とケンサキタンポポの三倍体、五倍体を発見した。ヤマザトタンポポの二倍体は有性生殖型または無融合生殖型か、未だ不明であり、今後の詳細調査が必要である。ケンサキタンポポの三倍体、五倍体は無融合生殖型または雑種起源であると考えられ、その種分化の過程と無融合生殖型の形成のメカニズムを明らかにすることが今後の課題である。

これまでにヤマザトタンポポとケンサキタンポポは同種であるかどうか、研究者の調査分析の視点による様々な見解があったが、本研究の調査によって二種間に安定的形態変異（総苞片の角状突起）と遺伝的多型（酵素多型）がある結果が得られた。しかし、別種として扱うにはまだデータが不十分であり、今後も総合的比較研究を進めていく必要がある。また本研究調査の過程で、形態的同定をすることはできなかった中間型や、無融合生殖種の遺伝的多型が多数存在することから、無融合生殖種内、集団内で交雑を行っている可能性が排除できないと考えられ、無融合生殖過程と雑種起源を明らかにすることが、タンポポ類の進化・種分化のメカニズムを解明することにつながると考えられる。

謝 辞

本研究に際して、野外調査と実験分析にご助力していただいた別府ときえ氏、タンポポ採集に同行して頂き、アドバイスを下さった兵庫県人と自然の博物館の鈴木武博士、松江市の安倍裕史様、貴重なデータを送っていただいた大阪府立大学の西野貴子様には大変お世話になりました。心から感謝の気持ちを表し、謝辞に代えさせていただきます。

引用文献

井上雅人, 2010. タンポポ調査・西日本. <http://www.nature.or.jp/Tampopo2010/Kakufuken/Shimane/Shimane-index.html>

井上雅人, 2015. タンポポ調査・西日本 2015. タンポポ

調査・西日本実行委員会. P100-104.

大井次三郎, 1953. 日本植物誌, 顕花編 (改訂新版), 至文堂, 東京 P1401-1407.

Kitamura, S. 1957. Compositae Japonicae, pars sexta. Mem. Coll. Sci Univ. Kyoto ser. B, 24, No.1 (Biology) : 1-42

北村四郎, 村田源, 堀勝, 1958. 原色日本植物図鑑(上) 株式会社保育社 大阪 P2, 12-14

杵村喜則, 2005. 島根県の植物相, 島根県立三瓶自然館 研究報告 No.3, 1-49

LIN S.-J., A. Ebihara, D. Wang and K. Iwatsuki. 2011. Systematic Studies of *Polystichum* (Dryopteridaceae) in Japan (I): *P. fibrillosoph-aleaceum* var. *marginale* is A Diploid Hybrid between *P. fibrillosopaleaceum* and

P. igaense.

鈴木武, 橋本佳延, 武田義明, 永吉照人, 1999. 兵庫県南東部での無融合生殖種セイヨウタンポポの遺伝子型多型とクローンの地理分布. 人と自然, NO.10. 9-14.

芹沢俊介, 2006. 淡黄色化タンポポの分類. 植物地理・分類研究, 54 : 21-26.

タンポポ調査・西日本実行委員, 2010. タンポポ調査・西日本 2010 報告書. 大阪.

山口聰, 1978. 日本産倍数性タンポポの問題. 種生物学研究 (2), 35-45.

渡邊幹男, 2006. 雑種正規化タンポポの遺伝的多様性とその起源. TaKaRa ハーモニストファンド研究助成報告.