冬季休閑田雑草としてのカモジグサ属植物の適応性

京都大学農学部植物生殖質研究施設 阪本 寧 男

Sadao SAKAMOTO*: Adaptation of Two Japanese *Agropyron*
Species to the Winter Fallow Paddy Fields

1. 日本産カモジグサ属植物

イネ科のカモジグサ属 (*Agropyron*) は世界の寒・温帯地域に広く分布し、約 100 種からなるが、遺伝的に複雑な倍数種を多く含んでいる多年生の属である。大井 (1965) によれば、日本に分布するカモジグサ属植物は 7 種である。そのうち *Agropyron repens* (L.) P. Beauv. および *A. caninum* P. Beauv. の 2 種はともに帰化植物であるが、残りの 5 種、すなわち *A. ciliare* (Trin.) Franch., *A. gmelini* (Ledeb.) Scribn. et Smith, *A. yezoense* Honda, *A. humidorum* Ohwi et Sakamoto および *A. tsukushiense* (Honda) Ohwi は、日本に自生する種である。

A. ciliare (アオカモジグサ) は $2n=28$ の四倍種で本州、四国、九州の野原および丘陵部に分布し、普通に見られる種である。*A. gmelini* (イヌカモジグサ) は四倍種で霧ヶ峯の草地にのみ見いだされる特殊な植物である。*A. yezoense* (エゾカモジグサ) は四倍種で北海道に広く分布するが、まれに本州の深山の谷間などに自生している。*A. humidorum* (ミズタカモジグサ) は $2n=42$ の六倍種で本州および九州に分布し、主に湿った休閑田やその近くの溝に見いだされる。*A. tsukushiense* (カモジグサ) は六倍種で本州、四国および九州の野原や路傍に生育する最も普通に見られるカモジグサ属の 1 種である。

上に述べた 5 種の自生種のうち、ミズタカモジグサおよびカモジグサの 1 生態型と考えられる早生生態型は冬季の休閑田に群生し、極めて特異的な適応性を示すことが明らかになった (阪本 1961, OHWI and SAKAMOTO 1964)。これらは冬季休閑田雑草の典型的な一例と考えられるので、その生態的側面を中心にここに紹介したい。なお、以下、休閑田とは冬季休閑田を指す。

2. カモジグサの早生生態型

1956 年静岡県三島市附近において、野原や路傍

に生育する普通のカモジグサ (*A. tsukushiense* var. *transiens* Ohwi) によく似ているが、休閑田にのみ群生し、種々の形質において明らかに異なる系統が見いだされた。自然状態の観察に基づいて、この系統はカモジグサの生態型 (ecotype) または生態品種 (ecological race) であろうと推定された。特に出穂が早いのでこれをカモジグサの早生生態型 (Early ecotype) と名付けた。果たしてそれが生態型と考え得るかどうかを確かめるため、この系統の分布状態や普通のものととの遺伝的關係ならびに繁殖様式などを調査した。

(1) 分布と生育環境

この生態型は、三島附近では主として箱根火山丘陵部末端の谷間に存在する休閑田の中に群生し、しばしば純粋に近い自然集団を形成している。第 1 図は三島附近における生態型の分布の一部を示したものである。図中の黒丸はこのものが見いだされた相対的な頻度を表してい

第 1 図 三島附近におけるカモジグサの早生生態型の分布 (阪本 1961)

黒丸は相対的頻度を示す。白色部は水田、細点部は丘陵部の畑地または雑木林、斜線は人家のある部分をそれぞれ示す。

* Plant Germ-plasm Institute, Faculty of Agriculture, Kyoto University, Muko-shi, Kyoto.

る。

この図から明かなように、特に丘陵部の谷間の休閑田に高頻度で見いだされる。三島郊外の追出洞（第1図B点）および鴨ヶ洞（第1図C点）では特に多数の個体群が多く、休閑田において観察された。また休閑田の畔にも見いだされるが、その頻度は極めて低く、丘陵部から平地部に移行する附近ならびに平地部の休閑田にはまれにしか発見できなかった。谷間の田は主にイネのみを栽培し、収穫後はそのまま翌年の初夏まで休閑田として放置されるか、ゲンゲを播種して緑肥または家畜の飼料として栽培されるのである。まれに2, 3の田が野菜畑やムギ畑として利用されているが、平地部においては水田裏作が高度に行われているので休閑田も少なく、そのためにまれにしかこの生態型は見いだされなかったのである。

休閑田でのこの生態型の頻度を、三島郊外の一ノ滝（第1図A点）の一休閑田で3月14日および3月21日に1m²-quadratを用いて調査した。その結果は第1表のようである。

第1表 一ノ滝（第1図A点）の一休閑田における早生生態型の頻度（%）
（1m²-quadrat 法による） 3月14日および21日調査（阪本 1961）

Quadrat 番号	早生生態型	スズメノテッポウ および セトガヤ*	ゲンゲ	ノミノフスマ	その他**	計
I	79 (17.5)	238 (52.7)	48 (10.6)	23 (5.1)	64 (14.1)	452 (100)
II	131 (22.3)	321 (54.8)	48 (8.2)	45 (7.7)	41 (7.0)	586 (100)
III	57 (16.7)	134 (39.3)	43 (12.6)	66 (19.4)	41 (12.0)	341 (100)
計	267 (19.4)	693 (50.2)	139 (10.1)	134 (9.7)	146 (10.6)	1,379 (100)
平均	89.0	231.0	46.3	44.6	48.7	459.7

* スズメノテッポウとセトガヤは分けつ期には区別し難い。

** ヒメジョオン、キツネアザミ、クサヨシ、コモチマンネングサ、スズメノエンドウなど。

この附近では群生の密度が比較的低く、1m²の中に平均89.0株、そこに生育する全植物個体の約20%を占めていた。この表に示されるように、休閑田の中ではし

第2図 追出洞（第1図B点）の休閑田におけるカモジグサの早生生態型の群生状態（阪本 1961）

第2表 試験圃場における早生生態型、普通型およびF₁の形質の比較（阪本 1961）

形 質	系 統	早生生態型	F ₁	普通型
		有 毛	有 毛	無 毛
ロゼット葉上面の有毛性		有 毛	有 毛	無 毛
草 丈 (cm)		67.22±1.67	85.85±3.41	97.80±3.55
最上節間長 (cm)		27.85±0.53	40.16±1.83	39.70±1.23
止葉の長さ (cm)		10.29±0.41	11.75±0.40	11.21±0.39
穂 長 (cm)		11.12±0.03	14.96±0.44	18.11±0.40
小 穂 数		10.02±0.07	14.29±0.45	18.65±0.41
小花数 (1小穂当たり)		10.54±0.15	8.86±0.16	6.68±0.21
苞 穎	長さ (cm)	0.93±0.08	0.85±0.10	0.80±0.14
	幅 (cm)	0.22±0.03	0.20±0.01	0.16±0.01
外 穎	長さ (cm)	3.41±0.38	3.43±0.27	3.61±0.27
	幅 (cm)	0.21±0.02	0.19±0.02	0.17±0.06
(芒を含む)	長さ (cm)	1.28±0.08	1.15±0.07	1.03±0.14
	幅 (cm)	0.15±0.03	0.13±0.02	0.12±0.02
内 穎	長さ (cm)	0.72±0.04	0.64±0.04	0.53±0.02
	幅 (cm)	0.20±0.01	0.18±0.02	0.16±0.00
種子	重さ (mg/100粒)	890.40±31.68	647.20±31.60	443.60±5.04
平均出穂開始日		4月26日	5月7日	5月22日
平均開花開始日		4月28日	5月9日	5月24日
花粉稔性 %		85.9	77.0	96.7
自殖種子稔性 %		76.2	62.2	76.9

ばしばゲンゲ、スズメノテッポウ、セトガヤなどと混生

していたが、このような場合には、この生態型の各個体は休閑田の中にほぼ一様に分散して生育していた。追出洞（第1図B点）の一休閑田では1m²の全植物個体数の約90%を占め、ほとんど純粋に近い自然集団を形成していた。この休閑田では、第2図のように、この生態型が休閑田のほとんどを占有

し、ゲンゲは田の周縁部に追いやられたように生育しているのが観察された。

(2) 早生生態型と普通型の遺伝的關係

普通、野原や路傍に広く分布しているカモジグサには種々の形質において高い変異が見いだされるが、早生生態型と区別するため一応「普通型 (Common type)」と呼んでいる。この普通型と早生生態型の間の遺伝的相互關係を調査するために、両者の各2系統を試験圃場に栽植して自然状態におけるものと比較し、また交雑を行い雑種第1代 (F₁) および第2代 (F₂) ならびに F₁ に両親を戻し交雑した植物を比較した (阪本 1961)。調査結果のうち、一例として早生生態型および普通型ならびにそれらの F₁ を20の形質について比較すると第2表のようである。これらの結果に基づいて両者の遺伝的關係は次のように要約できる。

(1) 自然状態では普通型は広く野原や路傍に生育して

いるのに対し、早生生態型の生育場所はほとんど休閑田に限定されている。この生態型の生育する丘陵部谷間にも普通型は農道や川の土手に沿って多く見いだされるが、両者は混生せず、極めてまれに休閑田の畔に両者が混生するが両者の雑種と思われる株は発見されていない。試験圃場での両型の生育は正常で、自然状態のものとあまり差はない。

(2) 普通型には種々の形質、たとえば草型、アントチアン色素の着色、帯白性などに変異がみられ、同じ場所にもしばしばこれらの形質の変異のいろいろな組合せの個体が見いだされる。これに反し、早生生態型はアントチアンの着色および葉、茎、穂の帯白性が著しいものがほとんどで、変異は少なく、自然集団は比較的均一と考えられる。しかし、三島附近の一休閑田で、帯白性であるが着色がほとんどない系統が見付かっている。

(3) 早生生態型のロゼット葉は幅が広くて厚く、その上面は有毛である。この有毛性は上生葉では認められないが、冬期から早春にかけての分けつ期にはこれを普通型と識別する基準として用いることができる。

(4) 第2表に示すように、早生生態型の草丈、最上節間、止葉および穂は普通型と比較して短く、小穂数は少ない。

(5) 苞穎、外穎および内穎は大きい、芒は普通型に比べて短い。

(6) 種子は大きくて重く、その重さは普通型の約2倍である(第2表)。

(7) 試験圃場では早生生態型の出穂開始日は4月下旬で、普通型に比べて約20~25日も早い。また普通型よりも高い春播性を示し、日長性は中性に近い性質を示す。

(8) 普通型と早生生態型の交雑は容易で、第2表のように、 F_1 は多くの形質で両親の中間を示す。 F_1 の花粉母細胞成熟分裂第一中期の染色体接合を観察すると、約14%の細胞に1個の四価染色体がみられ、両型の間に1対の相互転座のあることがわかった。第2表のように、 F_1 の花粉稔性ならびに種子稔性は両親よりもやや低い、十分に稔性があり、 F_1 を自殖して正常な生育を示す F_2 個体群が得られた。 F_2 では開花開始日、草丈、最上節間長、止葉の長さ、穂の長さおよび小穂数において連続的な分離を示す量的形質の遺伝が見られた。またこれらの形質間には有意な表現型相関が見いだされた。これらのことは、普通型と早生生態型の間には量的形質において遺伝的な分化が起きていることを示している。

(3) 生態型分化について

カモジグサは日本産カモジグサ属5種のうち最も普通

に見られ、広い分布域を持つ種であり、自然状態で種内分化の起きていることが十分推測される。三島附近の休閑田に見いだされた早生生態型は、この種の種内分化を示す好例と考えられる。このような生態型分化が起きている場合、それを示す特徴のうちで最も重要な点は、i) 生育環境が異なること、ii) 遺伝的分化が見られること、iii) 開花期が異なることの3点であろう。これら3点についてカモジグサの早生生態型の特徴を考察すると次のようである。

(1) カモジグサの普通型は比較的乾燥した環境に生育するが、早生生態型は丘陵部谷間の休閑田という非常に限られた、むしろ湿潤な環境に生育する。この生態型の種子が大きくて重い(第2表)ことは、休閑田以外に種子を分散する機会を少なくしている一因と考えられる。しかし圃場のような畑地や鉢植えでも正常に生育するので、さらに積極的にその生育環境を限定する要因についてはいまだ明らかではない。

(2) 前に要約したように、早生生態型と普通型の F_1 は生育旺盛で、自殖種子稔性は62%あり、 F_2 にも高い不稔性の個体は見いだされていない。日本産カモジグサ属5種の種間雑種に観察されるような雑種のほとんど完全な不稔性(SAKAMOTO and MURAMATSU 1966 a, b)は両型の間の雑種には見いだされない。雑種に稔性があることは、いろいろな形質間に遺伝的分化が生じているが、種を異にするほどの大きな差異は存在していないと言えよう。

(3) 早生生態型の開花期が早いことは、普通型からこの生態型を区別する重要な遺伝的差異である。圃場における調査では、この生態型の出穂開花開始は普通型よりも20~25日早く、特徴的である。これは休閑田での生育に適応的であると考えられる。なぜならば、三島附近の休閑田は6月上旬~中旬にかけて田植えのために鋤き返され、水を導入して田植準備の作業がなされる。この時期にはこの生態型の種子は十分成熟しており、小穂軸の上部に離層が発達して種子は外穎と内穎に包まれたまま脱落して分散される。

以上のことから、この早生生態型はカモジグサの他の系統から明らかに区別され、生態型分化の一般的特徴を備えている。CLAUSEN ら(1939)は生態型の具備すべき条件として、i) 異なる環境に生育していること、ii) 雑種は稔性があり F_2 は生育が旺盛であること、の2点をあげている。上記の結果からみて、カモジグサの普通型と早生生態型の関係にもこの2つの条件はよくあてはまる。自然状態では生育環境が異なること、すなわち両者は互いに異所的(allopatric)であること、および

開花期が異なるという2点で明らかな生態的分化を起しており、そのため自然雑種形成は起こらず互いに隔離状態にあると考えられる。日本産カモジグサ属植物は原則として自殖性であることも雑種形成を妨げている一因であろう。カモジグサの普通型と早生生態型の分化と類似した関係は、同じ休閑田雑草のスズメノテッポウでも見られ、この種では畑地型と水田型の生態型分化が明らかにされている(松村 1967)。

(4) 休閑田適応性

上に述べたように、早生生態型は6月上旬から始まる田植準備の時期には種子は十分に成熟して休閑田の地表面に分散し、株も休眠に入っていると考えられる。田植準備の作業に伴って種子も株も水田中によく攪拌されて分散し、夏期は滞水状態の水田の泥中に埋没し、発芽期の9月中旬～下旬ごろまで水田土壌中に保存される。このような人為的な分散は、生態型が第2図に示すように、しばしば休閑田に群生し均一な集団を形成する原因と考えられる。

しかし種子も株も、夏期の高湿多湿の水田状態の泥の中で、果たして休眠のままでうまく生存しているのだろうか。この疑問を解くために、第1図A地点の一水田

第3図 一ノ滝(第1図A点)の休閑田におけるカモジグサの早生生態型の実生個体(a)と枯死した株(b)

を9月上旬に観察した。この水田では、すでに出穂したイネの株間に多数の早生生態型が発芽しているのが見られた。そこで、この水田の一部を12月上旬に掘り起こして詳しく調査してみると、そこに見いだされた個体は、すべて種子が発芽して生じた芽生のみで(第3図a)、土壌中に埋没した株はすべて完全に枯死していた(第3図b)。このことは、後述するように追出洞(第1図B点)における調査でも確かめられた(第5表参照)。このことは、6月に水田の中に鋤き込まれた株は、夏の滞水条件、つまり高温多湿でしかも還元的で酸素の少ない状態では株の休眠芽が枯死し、このような条件には適応していないことを示している。つまりカモジグサの早生生態型は、多年生植物であるにもかかわらず、自然状態においては株による無性繁殖を行うことができず、あたかも一年生植物のごとく種子のみで繁殖し、休閑田で群生集団を維持していることが明らかになった。

3. ミズタカモジグサ

(1) ミズタカモジグサについて

ミズタカモジグサ(*A. humidorum*)は休閑田やその周囲の溝などに見いだされ、特殊な生育場所に自生するが、分類学的取扱いについて混乱のあった種である。本田(1927, 1930)によって熊本県および岡山県で採集された標本に基づいて、この種は新種とみなされ *A. Mayebaranum* Honda (オホタチカモジグサ) と命名された。本田の記載から判断して、基準標本は熊本県で採集された標本であり、それに対して付けられた学名であった。しかし、その後これらの標本の形態や花粉脛性を再検討した結果、基準標本はいわゆる“オホタチカモジグサ”とカモジグサ(*A. tsukushiense* var. *transiens*)との自然雑種であり、両親の種の間での形態をもち、花粉は完全に不稔であることがわかった。それで *A. Mayebaranum* は、大井(1942)によって福岡県で採集された上記の自然雑種に命名された *A. Hatusimae* Ohwi (*A. Mayebaranum* var. *intermedium* Hatusima) の異名(synonym)であるということが判明した。そこで OHWI and SAKAMOTO (1964) および大井(1965)は実存する真の種(本田により用いられた岡山県産の標本はこれに該当する)に対して、新たに *A. humidorum* Ohwi et Sakamoto (ミズタカモジグサ) という新しい学名を与えた。

この種は、腊葉標本ではカモジグサと形態的に区別しにくい点はあるが、ミズタカモジグサの穂の穂軸は太く、穂も直立し、成熟時にもカモジグサのように下垂しないので、自然の生育状態では明瞭に区別できる。この

種は、その名が示すように、湿潤な休閑田や溝に生育し、カモジグサの普通型は野原や路傍に生えるので、生育環境は明瞭に異なっている。

(2) 休閑田適応性

上に述べたように湿潤な環境に適応していることが、ミズタカモジグサの最も際立った特徴の一つである。三島附近の休閑田を調査した結果、この種はこの附近のかなり広い地域にわたって平地部を始め丘陵部の休閑田に群生することがわかった(第4図)。特に丘陵部の追出

第4図 三島市郊外中郷地区の休閑田におけるミズタカモジグサの群生状態(6月15日)

洞(第1図B点)、鴨ヶ洞(第1図C点)および沢地(第1図D点)においては、前に述べたカモジグサの早生生態型と密生混合集団をしばしば形成していた。ここでは両種はともに同じ休閑田に群生し、同所的(sympatric)であった。鴨ヶ洞の一休閑田において両種の混生状態を出穂期に1m²-quadratを用いて調査した結果は第3表のようである。1m²内の穂数においては、カモジグサの早生生態型がミズタカモジグサよりも2.4倍多いが、小穂数でみると、両種はほぼ1:1の比で混在していることが明らかである。この休閑田においては両種の自然雑種形成が起こっており、不稔性の高い32株のF₁植物

第3表 鴨ヶ洞(第1図C点)の一休閑田におけるカモジグサ早生生態型とミズタカモジグサの穂の数ならびに小穂数の頻度(1m²-quadrat法による)(SAKAMOTO 1966)

種 Quadrat 番号	カモジグサの早生生態型		ミズタカモジグサ	
	穂の数	小穂数	穂の数	小穂数
I	294	1,616	146	1,336
II	287	1,207	110	949
III	214	853	69	587
計	795	3,676	325	2,872
比*	2.4	1.3	1.0	1.0

* カモジグサの早生生態型/ミズタカモジグサ

が観察された。このF₁植物の種子稔性を調査したところ、1,209小穂に15粒の種子着粒(小穂当たりの種子稔性0.4%)が見られた。これらの種子を播種して得られた植物を詳しく調査したところ、F₁植物に両種の自然戻し交雑が起こっていることが認められた(SAKAMOTO 1966)。

ミズタカモジグサを圃場に栽植して詳しく観察した結果、休閑田への高い適応性に密接に関連した2つの特徴が見いだされた。まず第一は、成熟時において止葉を着生する節の上部に明瞭な離層の形成が起こることである。そしてその節の上に着く稈と穂は風やその他の物理的な力によって折れ、容易に植物体の他の部分から離れて脱落する(第5図)。これによってこの種の種子散布

第5図 圃場において成熟時ミズタカモジグサの止葉着生節に離層が発達して上部が折れて離れた状態(OHWI and SAKAMOTO 1964)

が起こる。この場合カモジグサと同じく小穂軸節の下部に離層を生じ、小花ごとに内・外穎を着けたまま種子は脱落する。第二の特徴は、このようにして成熟時に止葉を着生する節より上部が脱落してあとに残った植物体は、下部の稈が根際まですべて多年生化(perennialization)して生き残ることである(OHWI and SAKAMOTO 1964)。無論葉はすべて枯死する。このような状態で株

第6図 休閑田の中で発芽・発根したミズタ
カモジグサの株(12月16日)(OHwi and
SAKAMOTO 1964)

は休眠に入り、休閑田の耕起、田植準備作業によって水田土壤中に埋没し、10月上旬ごろになると植物体の各節から新しい茎と根を出して容易に無性繁殖を行う(第6図)。この場合株や稈が切断されて、2~3節をつける小片に細分されてもその節から新しい茎と根を形成し、あたかも芽生のような状態になる。追出洞(第1図B点)の休閑田を掘り起こして調査した結果では、株が切断されてばらばらになった場合、3~5節をつけて再生している小片が全体の約80%を占めていた。このことは、非常に積極的に旺盛な無性繁殖能力をこの種が持っていることを物語っている。

このようなミズタカモジグサの持つ2つの特徴は、一般に、より乾燥した生育環境に適応しているカモジグサ属植物や、この属やエゾムギ属(*Elymus*)、コムギ属(*Triticum*)、オオムギ属(*Hordeum*)などを含むコムギ族(tribe Triticeae)のどの種にも発見できない特筆すべき特性である。普通この族の他の多年生植物では、地上部の稈はすべて枯死し根際部近くの数節に休眠芽を形成する(叢性)か、あるいは地下茎を形成して(根茎性)無性繁殖を行うのが一般である。

圃場における栽植実験では、ミズタカモジグサは5月中旬に出穂開花を始めたが、自然状態では6月上旬~中旬には穂はすでに十分成熟している。この時期に行われる田植準備作業中に、この種の種子も株も水田土壤中に一樣に分散し、イネが定植されてのち夏期の高温多湿で酸素欠乏状態の土壤中に休眠状態のままで生存する。9月中旬~10月上旬にこれらが一斉に発芽を開始するが、休閑田に群生して均質な集団を形成するのはこのためである。

冬期緑のカーペットを敷いたようにミズタカモジグサ

の群生する休閑田が見られた、三島南部の中郷地区の一農家の人にたずねたところ、“これは「シバクサ」というものであって、これが生えると大へんいやである。一毛作の田でゲンゲを植えてそのままにしてあった田に、ゲンゲがなくなると一面にこの雑草が生える。またまわりの溝にも生える。畔に生える草(おそらくカモジグサのこと)とは違う草である。この草を取り除くには、3年ほど連続して間作するとなくなるが、そうでないと非常にたち(性質)が悪い草である。このあたりは雨の季節になると田に水が溜ってどう仕様もないので、間作せずに来年までこのままで放っておく。”という答が返ってきた。このことは、この地区にミズタカモジグサの群生する休閑田が広く見られる事実と一致している(第4図)。

4. カモジグサの早生生態型とミズタ カモジグサの休閑田適応性の比較

いままで休閑田に適応した2種の日本産カモジグサ属植物について述べたが、この2種の水田における生活環をイネのそれと比較して模式的に図示すると、第7図の

第7図 水田におけるカモジグサの早生生態型と
ミズタカモジグサの生活環

ようである。これら2種のカモジグサ属植物の生活環は、典型的な冬季休閑田雑草の特徴を示し、出穂成熟と同時に水田耕作が始まり、それに伴って水田の土壤中に均質に散布され、イネ栽培中は休眠状態で土中に埋没し、イネの成熟の始まる前に発芽を始めて、イネの収穫の終わった状態ですでに分げつ期に入って群生集団を形成していることを示している。このように、カモジグサの早生生態型とミズタカモジグサは、イネと、水田を時間的にすみわけていることが明らかである。このようなすみわけは、スズメノテッポウ、セトガヤ、ノミノフスマなど他の休閑田雑草にもあてはまるであろう。

このように、これら2種の植物は休閑田にうまく適応しているが、その適応様式には顕著な差異が見いだされた。これをカモジグサの普通型との対比も考えて、まとめて比較すると第4表のようである。カモジグサの早生生態型は春播性が高く、日長性も中性に近くて極めて出穂開花が早く、種子による繁殖能力を高めていると考え

第4表 日本産カモジグサ属植物2種の休閑田適応性の比較

種 特 性	ミズタカモジグサ	カモジグサ	
		早生生態型	普通型
生育場所	休閑田	休閑田	野原・路傍
発芽期	9月中旬～ 10月上旬	9月中旬～ 10月上旬	9月中旬～ 10月上旬
出穂期	5月上旬	4月中旬	5月中旬
播種性	秋播性～春播性	春播性高い	春播性
日長性	長日性	中性(?)	長日性
種子による繁殖	+	+	+
株による繁殖	+	—	+
稈の多年生化	+	—	—
種子の休眠性	+	+, —	+
株の休眠性	+	(+)*	+

注) +: あり, —: なし

* 畑地の状態では多年生で休眠性がある。

られる。その反面、株による無性繁殖の適応性は全く獲得されておらず、水田土壤中に埋没した株はすべて枯死し、自然状態ではあたかも一年生植物と同じく、有性繁殖のみで集団を維持する方向への適応がみられる。それに対してミズタカモジグサは種子繁殖と稈や株による無性繁殖を行う点で前者と明らかに異なっている。これを具体的に示す一例として、第1図B点でカモジグサの早生生態型とミズタカモジグサが混生する一休閑田において、2か年にわたって発芽状態を調査した結果は第5表のようである。この結果からみると、ミズタカモジグサ

 第5表 追出洞(第1図B点)の一休閑田におけるカモジグサの早生生態型とミズタカモジグサの繁殖様式(1 m²-quadrat 法による)(阪本・木俣、未発表)

繁殖様式	1 m ² 当たりの個体数	
	1975年11月21日	1976年11月22日
カモジグサの早生生態型:		
種子による芽生	130.2±20.8	94.4±6.7
ミズタカモジグサ:		
種子による芽生	11.6±5.5	2.9±2.4
株による無性繁殖体	20.6±6.4	15.7±6.4

は種子による有性繁殖よりも、多年生化した稈や株による無性繁殖の方向により積極的に適応しているように考えられる。このように、同じ生育環境に適応している近縁の2種が、非常に対照的な適応戦略を示すことは興味深い問題であると考えられる。

5. カモジグサの早生生態型とミズタカモジグサの地理的分布

日本におけるこれら2種のカモジグサ属植物の地理的分布を調査するために、北海道大学、東京大学、国立科

学博物館、京都大学および九州大学の腊葉標本室に保存されているカモジグサ属植物の標本を調査する機会に恵まれた。その結果、カモジグサの早生生態型は栃木、静岡および熊本の3県で採集されていることがわかり、また韓国の Seoul 郊外の北漢山附近で採集された1標本が、九州大学理学部の腊葉標本の中に見いだされた。ミズタカモジグサは福島、栃木、埼玉、静岡、岐阜、滋賀、岡山、福岡、宮崎の各県および東京都で採集されており、多くの標本に休閑田や田の溝附近で採集された記録が示されていた。著者によって京都府でもその分布が確認された。

三島附近ではこれら2種のカモジグサ属植物がしばしばゲンゲと混生しているのが観察され、ゲンゲの分布となんらかの関係があることが推察された。そこで、三島市内の一種苗店で販売されているゲンゲの種子を調査したところ、予想通りカモジグサの早生生態型およびミズタカモジグサの種子が、スズメノテッポウの種子などとともに混入されていることがわかった。このことから、これら2種のカモジグサ属植物の分布がゲンゲの栽培と密接な関係にあることがわかり、ゲンゲの主要な産地である愛知、岐阜、三重、滋賀の各県のゲンゲ田にこれらの種の分布が推測された。

ゲンゲは中国原産の植物で、日本における栽培の歴史も長く、中国大陸から渡来したものとされている。中国では広く分布し、現在でも緑肥や飼料として広く栽培されている(中国科学院植物研究所 1972)。耿(1959)には中国産カモジグサ属植物が多数記載されており、その中に *Roegneria Mayebarana* (Honda) Ohwi の学名で中国東部に広く分布している種が記載されている。この種がミズタカモジグサと同一種か否か、形態や生育場所の記載に疑問点がいろいろあるが、おそらくミズタカモジグサも中国に分布していることが推測される。カモジグサの早生生態型の中国における分布については全くわからないが、前に述べたように、朝鮮半島で採集された標本があるので、中国大陸に分布している可能性は大きい。

以上のことから考えて、カモジグサの早生生態型およびミズタカモジグサは、ゲンゲの随伴雑草として、ゲンゲの種子などとともに中国大陸から古い時代に日本に渡来し、日本の休閑田に適応して分布を拡げた植物であろうと推察される。

おわりに、本稿をまとめるにあたって種々の御配慮をいただいた、京都大学農学部植木邦和教授に深く感謝の意を表する。

引用文献

- 1) 中国科学院北京植物研究所主編：中国高等植物圖鑑* 第二冊. 科学出版社, (1972).
- 2) CLAUSEN, J., D. D. KECK and W. M. HIESEY: The concept of species based on experiment. Amer. J. Bot. **26**, 103~106 (1939).
- 3) 本田正次：日本産禾本科植物考察. 第十三報. 植物学雑誌 **41**, 413~414 (1927).
- 4) HONDA, M.: Monographia Poacearum Japonicarum, Bambusoideis exclusis. J. Fac. Sci. Imp. Univ. Tokyo, Sect. III. Bot. III. Part I, 1~484 (1930).
- 5) 耿以禮主編：中國主要植物圖說. 禾本科. 科学出版社, (1959).
- 6) 松村正幸：雑草スズメノテッポウの種生態学的研究. 岐阜大学農学部研究報告 **25**, 129~208 (1967).
- 7) 大井次三郎：東亜植物資料. 18. 植物分類及植物地理 **11**, 249~265 (1942).
- 8) 大井次三郎：改訂日本植物誌, 至文堂, (1965).
- 9) OHWI, J. and S. SAKAMOTO: Taxonomy, ecology and distribution of *Agropyron humidum* OHWI et SAKAMOTO. 植物研究雑誌 **39**, 109~114 (1964).
- 10) 阪本寧男：カモジグサの1生態型, Early Ecotype. 生研時報 **12**, 45~58 (1961).
- 11) SAKAMOTO, S.: Cytogenetic studies in the tribe Triticeae. IV. Natural hybridization among Japanese *Agropyron* species. 遺伝学雑誌 **41**, 189~201 (1966).
- 12) SAKAMOTO, S. and M. MURAMATSU: Cytogenetic studies in the tribe Triticeae. II. Tetraploid and hexaploid hybrids of *Agropyron*. 遺伝学雑誌 **41**, 155~168 (1966 a).
- 13) SAKAMOTO, S. and M. MURAMATSU: Cytogenetic studies in the tribe Triticeae. III. Pentaploid *Agropyron* hybrids and genomic relationships among Japanese and Nepalese species. 遺伝学雑誌 **41**, 175~187 (1966 b).

(1978年6月9日受理)

* 圖鑑の2字は、原稿には簡化字（簡体）で記されていたが、現在の時点では簡化字の読める日本人は少ないので、ここには従来の漢字（繁体）に戻して印刷した（編集幹事）。