

コウキヤガラの状態と防除

秋田県立大学生物資源科学部 千葉和夫

はじめに

コウキヤガラ (*Scirpus martimus* L.) はカヤツリグサ科ホタルイ属の多年生雑草で、海岸に近い湿地や干拓地に多いとされ (竹松ら1978)、日本では秋田県八郎潟干拓地、千葉県九十九里地帯、鹿児島県大浦干拓地などの水田で強害雑草となっている (樋渡1976; 小山ら1988)。

除草剤の進歩とともに、まずヒエやタマガヤツリなどの1年生雑草の防除を可能とし (福田1973)、ついで1980年代終りに登場したスルホニルウレア系除草剤 (以下、SU剤) は、クログワイやミズガヤツリなどそれまで困難とされていた多くの多年生雑草の防除を可能とした (稲村1992)。しかし、その中での発生地域が限られているとはいえ、難防除雑草として残っているものの1つがコウキヤガラである。

本稿では著者が八郎潟干拓地の水田で実施した試験結果を中心に、コウキヤガラの生態と防除について紹介する。

生態的特性

1) 塊茎の萌芽および出芽

コウキヤガラは多年生雑草で種子と塊茎の双方で繁殖する。放任地や除草剤を使用しない水田には実生は認められたが、普通に管理された水田には実生の発生はなく、水稻栽培上問題となる繁殖源は塊茎である (表-1)。コウキヤ

表-1 水田の種類と繁殖源別発生割合

繁殖源	開田1年目	開田5年目-A	開田5年目-B
塊茎	37 (86)	168 (95)	128 (100)
種子	6 (14)	8 (5)	0 (0)
計	43 (100)	176 (100)	128 (100)

1) 数字は調査区内 (コウキヤガラ発生地開田1年目: 1 m², 同5年目: 10 m²) に発生した全塊茎数および全種子数であり、()内は%を示す。

2) 開田5年目-Bのみ除草剤 (chlomethoxyfen 7%G.) を製品量 3 kg/10 a 処理した。

3) 調査日は3水田とも6月28日 (3水田の移植日は5月中旬)。

ガラ塊茎の特徴は1個の重量が平均 1 g 強もあり、オモダカ: 0.54 g, ウリカワ: 0.075 g, ミズガヤツリ: 0.25 g, クログワイ: 0.83 g, ヒルムシロ: 0.71 g などと比べて大型で (草薙1984)、かつ物理的強度が極めて高い。萌芽特性としてはミズガヤツリやウリカワの塊茎と異なり自発休眠性を有している。その休眠覚醒は低温により進行し、圃場においては1月中に覚醒

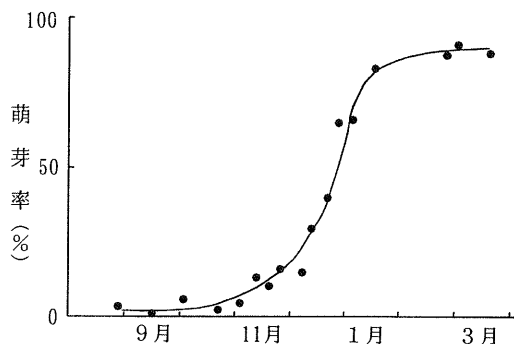


図-1 採取時期と萌芽との関係

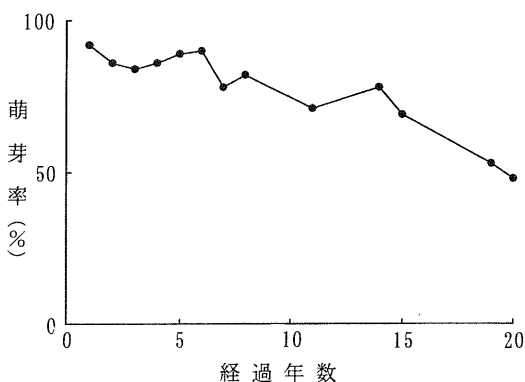
がほぼ完了した（図－1）。萌芽適温は20～40℃であるが、最低温度は7℃前後と考えられ（千葉1992）、これは5℃で萌芽するとされるマツバイよりはやや高いが、ウリカワ、オモダカ、ミズガヤツリなどと比較すると低い。一方、高温域では45℃前後が限界とみられ、35℃のウリカワ、35～40℃のオモダカ、42.5℃のミズガヤツリなどよりも高い。したがって、コウキヤガラ塊茎の萌芽可能な温度範囲は他の多くの水田多年生雑草の塊茎よりもやや広いといえる。

コウキヤガラ塊茎のもう1つの特徴として、寿命が長いことがあげられる。塊茎に

表－2 1塊茎あたりの着芽数

	芽 数						
	1	2	3	4	5	6	7
塊 茎 数	0	6	30	56	96	56	6
比率(%)	0	2.4	12.0	22.4	38.4	22.4	2.4

平均着芽数4.7



図－2 埋土塊茎の寿命

は平均4～5個の芽があり（表－2）、クログワイ塊茎と同様に数年にわたって萌芽可能である。しかも水田深層に埋められた場合には20年たっても半分が生残しつづけ（図－2）、1～2年で大半が死滅するオモダカやミズガヤツリなどと比べてはるかに寿命が長い。八郎潟干拓地の水田では営農を開始した初年目からコウキ

ヤガラが大発生し、その防除に長年月にわたり多大な労力を要したのは、有効な除草剤がなかったことと、この塊茎の寿命が長いことが深くかわっていたと考えられる。

自然条件下での出芽開始は融雪期によって大きく変動するが、3月末から4月上旬に始まり、その後約2ヵ月にわたって出芽が続く（千葉1992）。一方、コウキヤガラの水田における出

表－3 水田における深度別出芽割合

	深 度 (cm)					
	0～2	2～4	4～6	6～8	8～10	10～
塊 茎 数	32	39	22	13	5	2
比率(%)	28.3	34.5	19.5	11.5	4.4	1.8

平均出芽深度3.6cm

芽期間は約1ヵ月であり、数ヵ月にわたって発生が続くとされるクログワイ（山岸ら1978）やオモダカ（伊藤ら1988）よりは短い。出芽深度は土質や透水性によってかなり異なると考えられるが、降下浸透量がほとんどない八郎潟干拓地の水田では平均3～4cmであり、10cm以下の土層から出芽するものは少なかった（表－3）。

2) 親株と分株の生育および塊茎の形成

萌芽後、まず水稻の鞘葉に似た舌状葉が数枚出葉する。つづいて、葉身と葉鞘に分化した本葉が6枚ほど出葉し、やがて出穂して茎の先端に3～6個の小穂をつける。塊茎を植え付けてから出穂までの日数は、ウリカワが35～45日、オモダカが55～65日であり、クログワイはさらに長期間を要するとされている（草薙1975）。コウキヤガラの場合は30日未満で出穂するので（千葉1992）、それら草種より出穂に至るまでの期間がかなり短い。

分株の発育については、まず親株基部に腋芽が5～6個形成され、これが根茎として伸長を開始する。初めのうちは斜め下方に向かって伸長し、やがて水平にしばらく伸長を続けてから

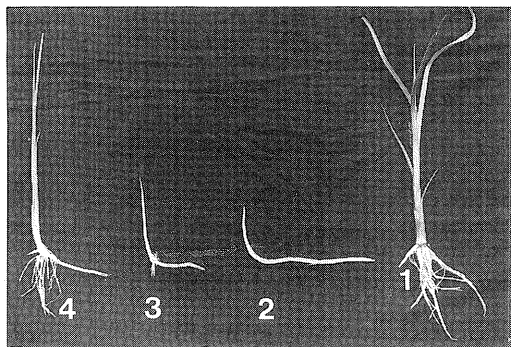


図-3 分株の発育順序

立ち上がり、発根して分株（1次分株）となる（図-3）。この1次分株の基部にも腋芽が6個ほど形成され、このうちの1～3個の芽が生長して2次分株となり、以後も同様な経過を繰り返して次々と高次の分株を発生させていく。

返して次々と高次の分株を発生させていく。

図-4は水田で6月7日に出芽した個体について、その生育が終了した時期に土壌をていねいに掘り起し、分株増殖の様相および塊茎の大きさとその形成深度を実態に即して表示したものである。この図は1つの親株から5本という多数の根茎が伸長した珍しい例であるが、そのうちの1本は管理作業により切断され、実質は4本となっている。分株の発生次数は水田での出芽時期に大きく左右され、6月7日に出芽したこの図の例では最高5次分株までであるが、4月の上旬に出芽したものが耕起や代かきなどの作業により芽が損傷を受けずにそのまま生長

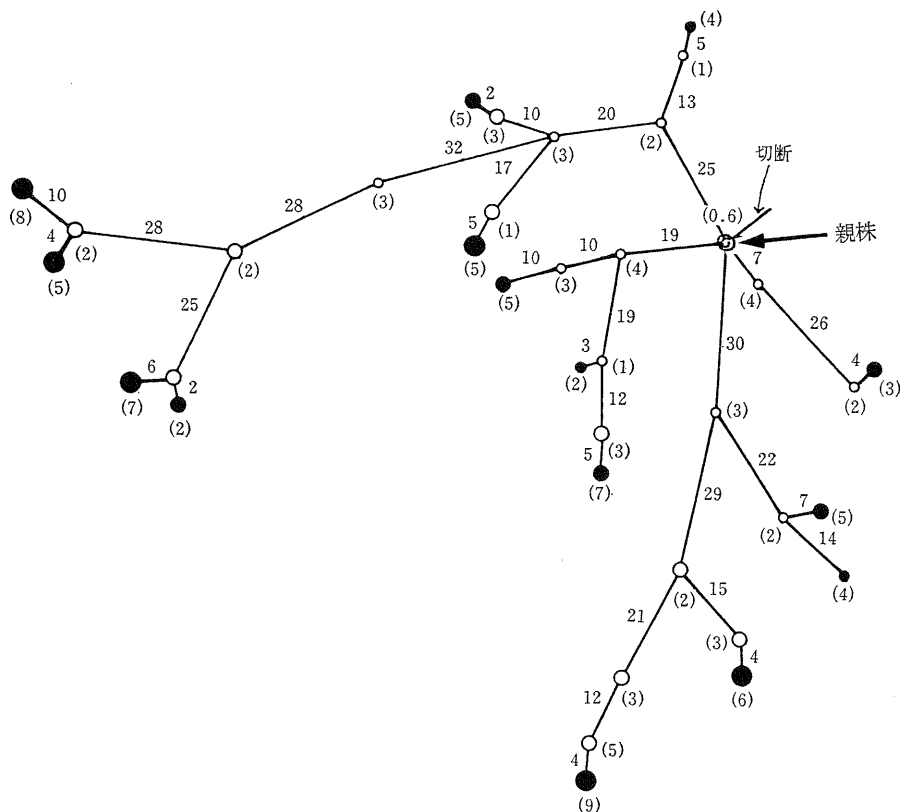


図-4 分株の増殖、塊茎の大きさおよび形成深度

—○—において、○は塊茎が形成されていた位置を示す。塊茎の大きさ（直径）により、○は0～1.0cm, (d) ○は1.0～1.5cm, ○は1.5cm以上とした。ℓは塊茎間の距離(cm), (d)は土壌表面から塊茎中心までの距離(cm)を示す。また地上茎化したものは○, 地上茎化しなかったものは●で示す。

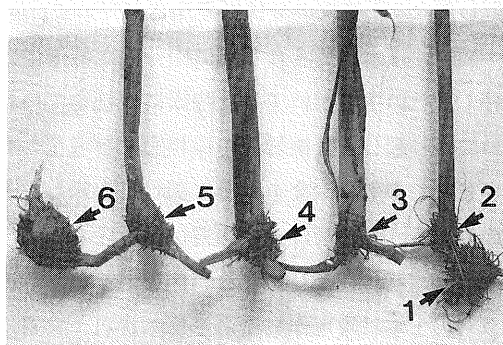


図-5 塊茎の形態

矢印1：親塊茎 同2：親株基部塊茎
同3：1次分株基部塊茎 同4：2次分株基部塊茎
同5：3次分株基部塊茎 同6：末端塊茎

を続けた場合には、10次を越える分株を発生させることもある（千葉ら1984）。多年生雑草の増殖型は親株型、分株型、ほふく型の3タイプに分類されるが（草薙1984）、コウキヤガラはミズガヤツリ、クログワイとともに分株型に属する。この分株型の特徴は生育範囲が広くなることであり、コウキヤガラの場合は出芽時期が早いものについては親株から1.5mに及ぶ。

塊茎の肥大は6月中旬からみられるが、色は当初白色であり、熟度の進行とともに黄色、黄褐色、褐色へと変化する。親株および1次、2次などの低次位分株基部の塊茎はほとんど肥大しないが親株から最も離れた末端あるいは末端に近い塊茎は肥大して球形となった（図-5）。塊茎の形成深度は平均3～4cmであるが、親株および低次位分株の基部塊茎は浅く、末端のものほど深くなる。図-4の例では最も深いものでも9cmであるが、他の例では10cm以下に形成されているものも認められた。1個の親塊茎から1シーズンに生産される塊茎数は多いものでも150個程度である。これは同じホタルイ属で1親塊茎から1,000個以上も生産するシズイ（木野田1988）に比べれば、特に多いとはいえない。なお、塊茎の形成開始は短日条件によ

て早まり、また、畑地に生育した場合や発生密度が高い場合も同様である（千葉1992）。

3) 水稻との競合

コウキヤガラは水稻の成熟期に風乾重で100g/m²残草していると約20%減収する。このように水稻への被害が大きい理由としては、水田での発生時期が早いこと、繁殖体が大型の塊茎で出芽後間もない時期に大きな株となり、さらに次々と分株を増殖することなどがあげられる。収量構成要素の中で最も強く影響を受けるのは穂数であり、ついで1穂粒数であった。穂数減は分けつ開始期～最高分けつ期において茎数増加が抑制されることその他、最高分けつ期～出穂期に無効茎が増加するためである（千葉1991）。なお、水稻とコウキヤガラは養分と光の双方で競合するが、コウキヤガラはヒエやミズガヤツリに比べて枯れ上がる時期が早く、葉が直立的であり、しかも葉幅が狭いという生態的および形態的特性があるため、これらの草種と比較して光の競合より養分の競合による被害の度合いが大きい。

薬剤による防除

1) 土壌処理

塊茎を地表近くに置床したポット試験ではアミド系、ジフェニルエーテル系、ニトリル系、カーバメイト系およびSU系の薬剤の中に除草効果の高いものが10種類以上認められた。しかし、圃場試験ではポット試験に比較して除草効果が大きく低下するものが多かったが、その中で比較的高い除草効果を示したものはSU系の薬剤であった（千葉ら1989）。また、著者は1988年以降、（財）日本植物調節剤研究協会からの委託によりコウキヤガラを対象とした防除試験を実施しているが、表-4に供試薬剤とその除草効果

表-4 各種土壌処理剤のコウキヤガラに対する除草効果

試験開始年度	除草剤名	1年目	2年目	平均
1988	DPX-84SC粒	18	82	50
1989	NC-311BCG粒	61	21	41
"	NC-311BS粒	94	18	56
"	NC-311T粒	61	13	37
1990	NC-311CG粒	48	29	39
"	NC-311R	21	66	44
1991	NC-311SC①粒	18	37	28
1993	DPX-84MN粒	12	27	20
"	DPX-84T粒	25	32	29
1994	DPX-47SC粒	30	16	23
"	NSK-855フロアブル	18	11	15
"	TH-913SN粒	20	52	36
1995	CH-904K粒	30	21	26
"	DPX-47ND粒	34	22	28
1997	CDS-941フロアブル	36	12	24
1998	CH-908粒	55	25	40
"	DKH-951粒	60	14	37
"	DND-950フロアブル	41	15	28
"	DPX-84NDフロアブル	43	23	33
"	KUH-931粒	40	20	30
"	NSK-858フロアブル	41	10	26
1999	SB-528フロアブル	50	90	70
2001	SW-002フロアブル	18	9	14
2003	TH-001フロアブル	2	30	16
2004	KUH-021粒	20	t	10

数字は供試薬剤単用処理区の対無処理区残草量比率(%)を示す。

を示した。なお、これまで供試した薬剤数は42

であるが、単年度で試験を打ち切ったものは除外した。表示した25薬剤の大部分にSU系の成分が含まれている。残草量は年次による変動がかなりあるが、2年間の平均値でみると無処理区の10～50%の範囲である。このことはSU系の成分を含むいずれの薬剤とともに単用処理のみではコウキヤガラを確実に防除することは困難であることを示している。実際、秋田県大潟村では入植農家の大部分が「ベンスルフロンメチル0.25%+メフェナセット4%」粒剤を使った時期がある

が、この除草効果を過信してか、処理後そのまま放置した場合にはコウキヤガラがその後高まるという事例がいくつかみられた。なお、表中のKUH-021はSU系に属さないタイプとされながらも、かなり高い除草効果を示している点に注目される。

2) 茎葉処理

現在、最も有効な薬剤はベントゾンである。処理時期については、塊茎から萌芽して草丈がまだ10cm以下のものに対しては効果が劣るので、親株の大部分が10cmを越してから処理する(千葉ら1989)。このベントゾンの茎葉処理には単に地上部を枯死させるだけでなく、親塊茎のそれ以降の萌芽能力を失わせるという効果も認められた(表-5)。実際にコウキヤガラ多発田でベントゾンによる防除試験を継続したところ、年次ごとに発生密度が低下し、6年後には初年目の1%以下となり防除

効果が高いことが実証された(表-6)。

表-5 ベントゾンの茎葉処理と親塊茎のその後の萌芽

処理無処理	採取直後		1年後		2年後	
	処	無処理	処	無処理	処	無処理
供試塊茎数	660	538	800	334	785	436
萌芽塊茎数	5	308	4	155	0	194
萌芽率(%)	0.8	57.2	0.5	46.4	0	44.5

1984年と1985年の合計値を示した。

表-6 ベントゾンの連年使用による防除効果

	年 度					
	1984	1985	1986	1987	1988	1990
株数	336 (100)	106 (31.5)	79 (23.5)	43 (12.3)	27 (8.0)	2 (0.6)

1) 数字はmあたり株数、()内は1984年に対する%を示す。

2) 1984年と1985年は2回(6月中旬と7月初め)処理した。

引用文献

- 千葉和夫・川島長治・平野哲也1984. 多年生水田雑草コウキヤガラの防除法確立に関する基礎的研究 第3報 分株の形成・生育について. 雑草研究29: 131-137.
- 千葉和夫・近内誠登1989. 多年生水田雑草コウキヤガラの防除法確立に関する基礎的研究 第4報 薬剤による防除について. 雑草研究34 (2), 146-153.
- 千葉和夫1991. 水稻とコウキヤガラの競合に関する研究. 雑草研究36 (2), 109-117.
- 千葉和夫1992. 多年生水田雑草コウキヤガラの生態と防除に関する研究. 秋田県立農業短期大学研究報告18: 1-54.
- 千坂英雄1966. 水稻と雑草の競合. 雑草研究5: 16-22.
- 福田泰文1973. 雑草防除技術の普及上の問題点. 雑草研究15: 1-4.
- 樋渡公一1976. 八郎潟干拓地における水田雑草「コウキヤガラ」の薬剤防除について. 雑草研究21 (別): 117-118.
- 稲村達也1992. 除草剤連用によるクログワイ地上部の生育抑制の判定指標と塊茎の形成. 雑草研究37: 105-112.
- 伊藤一幸・宮原益次・渡辺 泰1988. 水田多年生雑草オモダカ繁殖体の生存状態と出芽に関する生態学的研究 第2報 水田における出芽時期と繁殖体形成量との関係. 雑草研究33: 136-143.
- 木野田憲久1988. シズイの生態と防除. 植調22: 14-19.
- 草薙得一・高村堯夫1975. 水田多年生雑草の種子および栄養繁殖器官の形成時期・形成量とこれに関する2, 3の環境要因. 日本雑草防除研究会 第14回講演会講演要旨. 79-81.
- 草薙得一1984. 水田多年生雑草の繁殖特性の解明と防除に関する研究. 雑草研究29: 255-267.
- 小山 豊・深山政治・山岸 淳・武市義雄1988. 多年生雑草コウキヤガラの生態. 雑草研究33: 105-113.
- 竹松哲夫・竹内安智1983. 世界の農耕地雑草とその制御. 全国農村教育協会, 東京, pp.163.
- 山岸 淳・武市義雄1978. 水田多年生雑草の防除に関する研究 第Ⅷ報 クログワイの生理生態的特性について. 千葉県農試研報19: 191-217.

日本帰化植物写真図鑑

清水矩宏・森田弘彦・廣田伸七／編著 B6判 548頁 本体価格4,300円

●帰化植物630余種を1,700余点のカラー写真で紹介。飼料作物畑の雑草害と対策も解説

全国農村教育協会

<http://www.zennokyo.co.jp>

〒110-0016 東京都台東区台東1-26-6

TEL03-3833-1821 FAX03-3833-1665