

鹿児島県出水市におけるツル類の基礎調査 第21報

出水干拓地におけるツルの自然食餌植物に関する研究 第2報

萩原 信介*

Studies of the Cranes in Izumi, Kagoshima, Japan, 21.

Vegetal Winter Food for *Grus monacha* and *G. vipio*
in Izumi, Japan 2.

Shinsuke Hagiwara*

はじめに

本報告は、鹿児島県出水市におけるナベズル、マナズルらのツル類保護に関する基礎調査の一環として、1985年より継続されている項目の中で、ツルの自然食餌植物に関する研究、萩原(1988a, 1988b)の第3報である。前報ではツルの自然食餌植物として9種の植物が確認され、その中でコウキヤガラ、クログワイ、イネの2番穂などが主要な植物と推定された。当干拓地におけるコウキヤガラ、クログワイの塊茎の生育密度は、調査が行われた一筆の水田で、それぞれ52g/dw/m²、43g/dw/m²ときわめて高いことがわかった。

しかしながら、前回の調査では、ツルによって実際にどれほどの塊茎が食べられているのかが問題として残った(松田, 1985)。今回はこの点に焦点を絞って、1988年の秋より1989年の冬にかけて一筆の水田を借用して詳細な調査を行った。

調査にあたって、水田を快く使用させて頂き、また日頃有益な助言を頂いているツル監査員の又野末春氏、調査用のツルの防護ネットなどの便宜を頂いた出水市教育委員会の皆様、困難な調査を手伝っていただいた鹿児島大学理学部川窪伸光先生、自然教育園菅原十一、金澤幸博の両氏、また調査方法やツルの食餌植物について指導して頂いた東北大学名誉教授加藤陸奥雄、鹿児島大学農学部追静男の両先生に厚く御礼する次第である。

調査方法

調査地域の耕作形態や干拓地の概要については内田他(1986)や萩原(1988a)に述べてあるので省略する。今回の調査区は出水市西干拓地区内の又野末春氏の所有する面積0.6haの一筆の水田であり前回

* 国立科学博物館附属自然教育園, Institute for Nature Study, National Science Museum

の調査区No 8と同じ地点である (Fig. 1 Fig. 2 Fig. 3)。この水田は夏期水稻を作り、冬期は休耕地となる保護地域内にあり、ツルの埒や給餌地から北東へ約800mの近距離にある。隣接する4筆の水田のうち北東の水田は1988年は一年を通しての休耕地となっている (Fig. 3)。他の水田は調査区の水田と同様の耕作形態である。

調査区を5m×5mの240のブロックに分けた。ツルが飛来して半月後の1988年11月16—18日にそれぞれのブロック内に生育する主な食餌植物4種(クログワイ, コウキヤガラ, ミズガヤツリ, ヒメホタルイ)の地上部の密度をそれぞれの植物の形態的特徴(茎数: STEM NUMBER, 花茎数: SCAPE NUMBER)にしたがって階級単位別 (Fig. 4 参照) に調査した。隣接する4水田については Fig. 1 に示すそれぞれの1ブロックのみの調査をした。

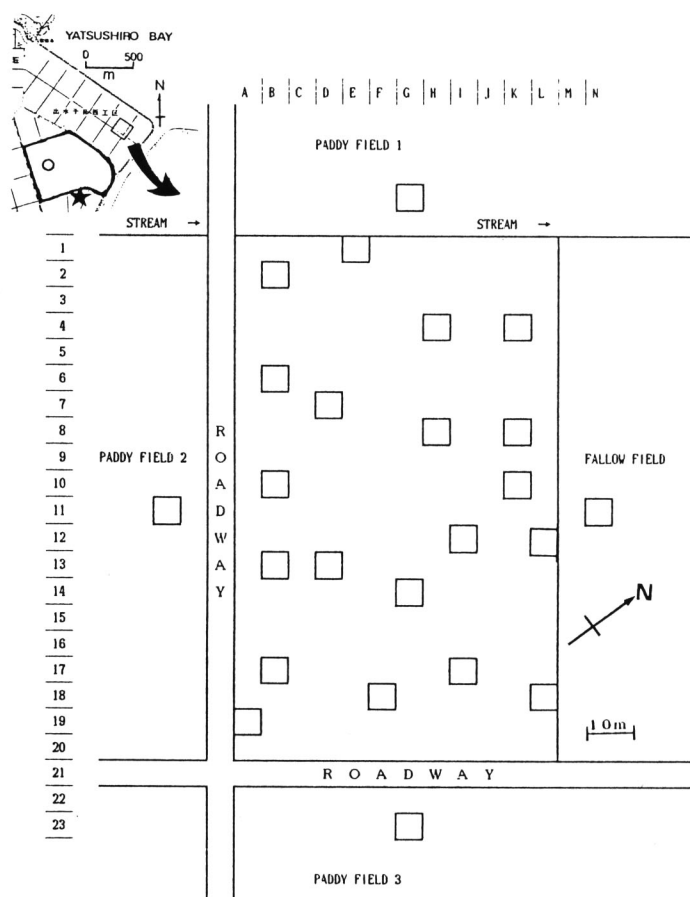


Fig. 1 Illustrations of surveying area. 調査地概要

Upper figure

上図

○: Roost of cranes

埒

★: Visitor Center

出水市ツル観察センター

□: Surveying field

調査水田

Lower figure

下図

□: Investigated blocks of tubers. 調査区

ツルの食餌量を調べるために、20個のブロックをランダムに選択し、ブロックの中央に1m×1m×1mの枠を設定し枠内をネットで覆い、地中の塊茎をツルの食餌から防護した (Fig. 2)。

地中の塊茎がツルによってかなりの量が食餌されたと考えられる3ヵ月後の1989年2月14日に、20カ所に設置されたそれぞれの防護枠内より資料として、20cm×20cm深さ15cmの土をサンプリングし、3mmメッシュの袋にいれメッシュ内の土を水洗して塊茎を取り出し個数、生産量、乾燥重量 (80度 c/24時間) を計測した。隣接する水田3及び休耕田の各1ブロックからも同様の方法で塊茎を計測した。また同時に、対照区として防護枠に接した防護枠外の北西側より土を採取し、上記と同様の方法でツルからの食餌を免れた塊茎を採取し重量を測定し、防護枠内の塊茎量と比較した。またこの時の調査区におけるツルの食餌状況を、土の掘り返し痕より各ブロック毎に判定した。

調査実施時期のツルの飛来羽数は以下の通りである (安部他 未発表及び又野 私信)。

1988年—1989年越冬総数	約8370羽
1988年10月30日	173羽 (初渡来)
1988年11月6日	約5200羽
1989年2月12日	(初渡去 3羽)

結果及び考案

地上部の現存量

1988年秋に行われた4種の地上部の現存量の調査結果は Fig. 4a-c に示す通りである。11月中旬、この地域では地上の枯れ茎によって現存量を十分に推定できる時期であるが、イネの収穫、更に2番穂の刈り取り後の調査であるため地上部の損傷や消滅も少なからずあると考えられる。従って今回得られた現存量の値は、種によって異なる地上部の形態によるばらつきを考慮しなければならないが、いずれの種も実際の現存量よりかなり下回っていると考えられる (Fig. 3 参照)。

クログワイは、隣接する水田と比較すると、水田3が茎数1000 (5m×5m) で最も多量だが、水田1、水田2及び休耕田にはほとんど見られず、調査区水田の平均値300 (5m×5m) は、萩原 (1988a, b) と比較しても当干拓地域内ではかなり密度の高い水田と考えられる。調査区の分布をみると下部に集中していることが気がつく。さらにこの水田の地形を詳細に見ると夏期の耕作期に流水が停滞する左右の過湿地でより密度が高くなっている (Fig. 4a)。このことは常に湛水条件を好むクログワイの生育適地をよく表していると考えられる。

ミズガヤツリ (Fig. 4b) は一部に密度の高い部分があるが、上部の乾いた地区に多く、クログワイとちょうど住み分けしている分布となっている。この塊茎の萌芽は高酸素条件が必需であり (山岸, 1987)、その後の生育には浅い湛水条件が好適である (伊藤, 1986) という結果を反映していると考えられる。

このミズガヤツリは、当干拓地域内でかなり普遍的に生育する水田雑草で、とくに休耕田の過湿地では花茎数1000/m²を越える密度の高い地区が見られる。水田1と水田2は詳細な調査は各1ブロックずつであったが当調査区より平均値で2—5倍の花茎数が見られた。

ヒメホタルイ (Fig. 4c) は、1987年の調査ではマツバイ *Eleocharis acicularis* と共にこの調査区で最も多くみられた雑草であったが、今回は生育密度が非常に低くなっている。地下茎の深度が他の3種と比較すると—10cm以内と浅いため耕起や除草により容易に分布密度が変動するものと考えられる。また茎

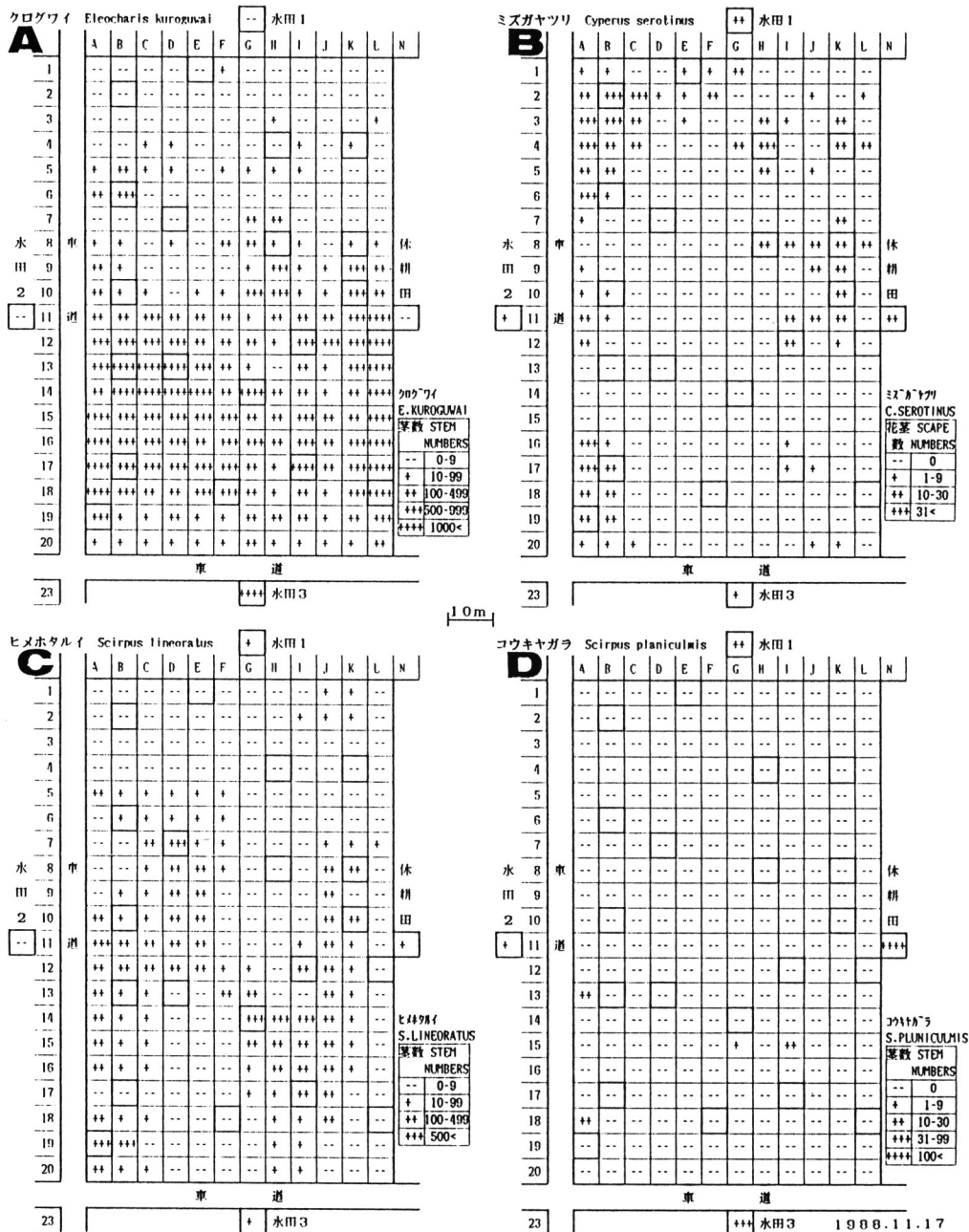


Fig. 4 Distribution maps for aerial parts of the four species in the same field on 17th Nov. 1988. Each quadrat size is 5m×5m.

A : *Eleocharis kuroguwai* クログワイ, B : *Cyperus serotinus* ミズガヤツリ, C : *Scirpus lineoratus* ヒメホタルイ and D : *S. planiculmis* コウキヤガラ
地上部現存量の分布

が細くクログワイのように密生した株をつくらないため、イネの刈り取時に地上部が消滅する確率が高かったことも考えられる。

コウキヤガラはFig. 4dに示すように、調査水田でわずか4ブロックに低密度で分布するのみであった。これと対照的なのは隣接した休耕田でほぼ全面に高い密度で分布している。この休耕田は1987年には水稻を栽培しており、この年はコウキヤガラは密度はさほど高くなかったところからすると、わずか1年の休耕でこれだけの密度まで増加したことになり、当地域におけるこの植物の潜在的な繁殖能力がいかに大きいかが推測される(Fig. 3参照)。また水田3は1986、1987年も高密度で繁茂していたことが判っており、通常の除草管理では根絶の難しい水田雑草であることも示している。コウキヤガラは西干拓、東干拓ともに普遍的に分布しておりまたその量も多い。干拓地特有の耐塩性雑草であるとともに減反政策による水田の休耕がこの植物の繁殖を維持させている大きな理由と考えられる。

地下塊茎量

地下部の塊茎量を推定することは様々な理由で困難がある。第一は地中からの塊茎の採取に非常に労力を有するということである。例えばわずか1m²内の塊茎量を調べるのに、この干拓地でさえ塊茎分布最大深度20cmまでの土塊、200ℓ約500kgの中から捜し出さなければならない。第二は地上部の集中分布型からもわかるように調査ブロックを細かくするほどブロック内の平均値のばらつきは大きくなる。後の統計処理を考えて、少ない労力で精度の高い推定地を求めるには地下の塊茎の分布型を前もって知る必要があるが、第一の理由で大変困難である。第三は水田の耕起作業により地下深く埋蔵された休眠塊茎がかなりの量にのぼると考えられ、地上の現存量からは推定不可能の状態になっていることである。

このような条件下ではあったが、ほぼ90%以上の塊茎が分布する深さ15cm(萩原, 1988b)まで総土塊量約0.26m²の資料から水選法によって以下の結果を得た(Table 1, 2, 3)。

まず防護区の結果からみると、地上部現存量からも予想されたことだが、クログワイが最も多く、各調査区(20cm×20cm×15cm)の平均塊茎個数で見ると、15.8個、ついでコウキヤガラとヒメホタルイの2.2個、ミズガヤツリの1.6個となっている。生重量で見ると、クログワイが5.49gと最大で、ついでコウキヤガラの1.21g、ミズガヤツリの0.25g、塊茎の小さいヒメホタルイの0.16gとなっている。乾重量も生重量に比例した値になっている。4種合計の平均値では、塊茎個数21.8個、生重量7.10g、乾重量3.05gとなった。上記4種とマツバイ以外の種の生根も多数見られたが、ツルの好む塊茎化した地下茎を持つものは見られず、調査対象から外した。ただ19A区にはイネの穎が1個だけ認められた。

ha当りに換算すると生重量で1,776kg、乾重量で762kgとなり、前回の同区の推定値(萩原, 1988b)と近い値となり、平均値の推定値は妥当であると考えられる。しかしながら、すべての種において各調査区間の分散は極めて大きく、今後他地域との比較などを行う場合にはさらに調査方法の検討が必用であろう。

次に非防護区の結果を見ると、予想されたようにほとんどの調査区で塊茎量の大幅な減少がみられる。例外的なのは1E区に見られたミズガヤツリの塊茎量である。この区はツルによる食餌痕もわずかで、防護区と非防護区の両者の値に差がないと期待されるが値は大幅に逆転している。これは先にも述べたように塊茎の分布が極めて集中分布することに起因する調査方法の欠点が現れた結果と考えられる。

表 1. 防護区の地下塊茎量

Table 1. Fresh weight, dry weight and number of tubers in each protected quadrate (20cm×20cm×15cm).

SPP. 種	E.kuroguwai クログワイ			C.serotinus ミスカヤツリ			S.lineoratus ヒメネタライ			S.planiculmis コウキヤカラ			OTHERS その他		
NO. or WEIGHT QUADRATE	NO.	F.W(g)	D.W(g)	NO.	F.W(g)	D.W(g)	NO.	F.W(g)	D.W(g)	NO.	F.W(g)	D.W(g)	NO.	F.W(g)	D.W(g)
	個数	生重量	乾重量	個数	生重量	乾重量	個数	生重量	乾重量	個数	生重量	乾重量	個数	生重量	乾重量
1 E	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00
2 B	15	2.32	1.60	25	3.27	1.62	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00
4 H	3	1.56	0.69	3	0.35	0.24	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00
4 K	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00
5 B	26	7.55	3.16	0	0.00	0.00	1	0.05	0.01	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00
7 D	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	3	0.36	0.19	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00
8 H	13	7.44	3.40	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00
8 K	5	2.83	1.12	4	1.09	0.49	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00
10 B	17	6.15	2.92	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00
10 K	6	1.44	0.61	2	0.50	0.19	1	0.10	0.04	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00
12 I	25	8.52	3.32	0	0.00	0.00	2	0.08	0.04	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00
12 L	43	11.35	4.85	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00
13 B	17	5.10	2.32	0	0.00	0.00	1	0.12	0.07	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00
13 D	15	4.39	1.66	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00
14 G	32	17.87	7.92	0	0.00	0.00	3	0.13	0.05	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00
17 B	7	2.55	1.05	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00
17 I	18	4.84	1.91	1	0.17	0.03	2	0.11	0.05	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00
17 F	23	10.15	5.03	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00
18 L	9	4.08	1.60	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00
19 A	17	5.42	2.37	1	0.05	0.02	35	2.57	1.39	0	0.00	0.00	1	0.03	0.02
23 G	37.77	16.01	6.24	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	3.20	5.03	2.02	0	0.00	0.00
11 N	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	44.81	21.36	8.88	0	0.00	0.00
TOTAL 計	347.77	120.76	51.75	36.00	5.42	2.59	48.00	3.51	1.84	48.01	26.59	10.90	1.00	0.03	0.02
AVERAGE 平均	15.81	5.49	2.35	1.54	0.25	0.12	2.18	0.16	0.08	2.18	1.21	0.50	0.05	0.00	0.00
SD. 標準偏差	13.99	4.83	2.08	5.21	0.70	0.35	7.23	0.53	0.29	9.33	4.56	1.88	0.21	0.01	0.00

表 2. 非防護区の地下塊茎量

Table 2. Fresh weight, dry weight and number of tubers in each non protected quadrate (20cm×20cm×15cm).

SPP. 種	E.kuroguwai クログワイ			C.serotinus ミスカヤツリ			S.lineoratus ヒメネタライ			S.planiculmis コウキヤカラ			OTHERS その他		
NO. or WEIGHT QUADRATE	NO.	F.W(g)	D.W(g)	NO.	F.W(g)	D.W(g)	NO.	F.W(g)	D.W(g)	NO.	F.W(g)	D.W(g)	NO.	F.W(g)	D.W(g)
	個数	生重量	乾重量	個数	生重量	乾重量	個数	生重量	乾重量	個数	生重量	乾重量	個数	生重量	乾重量
1 E	0	0.00	0.00	17	2.66	1.18	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00
2 B	0	0.00	0.00	11	1.67	0.65	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00
4 H	0	0.00	0.00	2	0.28	0.12	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00
4 K	0	0.00	0.00	1	0.20	0.10	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00
6 B	3	1.12	0.53	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00
7 D	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00
8 H	2	1.32	0.40	2	0.43	0.19	0	0.00	0.00	1	0.49	0.23	0	0.00	0.00
8 K	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	2	0.02	0.01	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00
10 B	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00
10 K	1	0.70	0.34	0	0.00	0.00	1	0.03	0.02	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00
12 I	0	0.00	0.00	1	0.30	0.16	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00
12 L	6	2.78	1.06	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00
13 B	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00
13 D	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00
14 G	2	0.69	0.17	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	1	0.83	0.39	0	0.00	0.00
17 B	3	1.38	0.67	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00
17 I	1	0.20	0.10	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00
17 F	3	0.73	0.34	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	1	0.58	0.28	0	0.00	0.00
18 L	1	0.50	0.19	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	1	0.41	0.15	0	0.00	0.00
19 A	6	1.77	0.84	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00
23 G	3.20	1.94	0.96	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	1.28	0.51	0.12	0	0.00	0.00
11 N	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	4.18	0.85	0.28	0	0.00	0.00
TOTAL 計	31.84	13.44	5.75	34.00	5.54	2.40	3.00	0.05	0.03	9.76	3.67	1.45	0.00	0.00	0.00
AVERAGE 平均	1.45	0.61	0.26	1.55	0.25	0.11	0.14	0.00	0.00	0.44	0.17	0.07	0.00	0.00	0.00
SD. 標準偏差	1.84	0.77	0.33	4.09	0.64	0.27	0.46	0.01	0.00	0.99	0.29	0.12	0.00	0.00	0.00

表 3. 残存塊茎量 (1 ha)

Table 3. Remains of tubers : Number, fresh and dry weight are expressed in mean values per hectare.

	E.kuroguwai クログワイ			C.serotinus ミスカヤツリ			S.lineoratus ヒメネタライ			S.planiculmis コウキヤカラ			TOTAL 合計		
	NO /ha	F.W Kg/ha	D.W Kg/ha	NO /ha	F.W Kg/ha	D.W Kg/ha	NO /ha	F.W Kg/ha	D.W Kg/ha	NO /ha	F.W Kg/ha	D.W Kg/ha	NO /ha	F.W Kg/ha	D.W Kg/ha
PROTECTED	3,952	1,372	588	409	62	29	545	40	21	545	302	124	5,452	1,776	762
NON PROTECTED	362	153	65	386	63	27	34	1	0	111	42	17	893	258	109
REMAINS(%)	9.2%	11.1%	11.1%	94.4%	-2.3%	92.6%	6.3%	1.5%	1.6%	20.3%	13.8%	13.3%	16.4%	14.5%	14.4%

地上部現存量と塊茎量

地上部現存量と地下部塊茎量は一般的に比例関係にあるが、土中より塊茎を採取したブロックに関して両者を直線回帰式によって比較してみた。なお地上部現存量は上記の種々の理由による値のばらつき

を考慮し、隣接する4区の値を加重した平均値を用いた。標本数は4種とも休耕田3と各1ブロックを含めた22ブロックで、すべて正の相関が得られた (Fig. 5)。

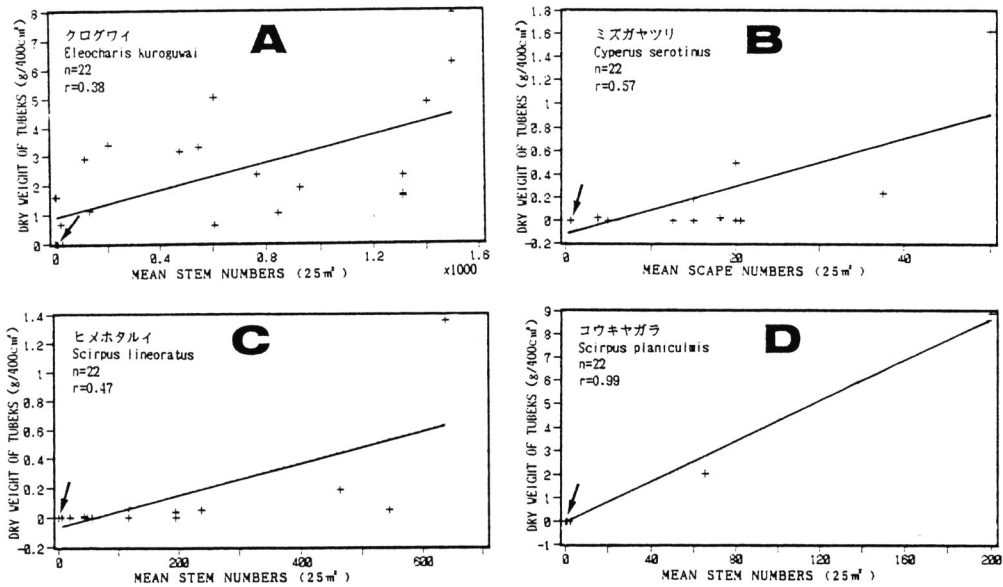


Fig. 5 Relationship between the number of stems or scapes in 22 quadrates and the dry weight of tubers surveyed in 0.16% of each 22 quadrates for the four species.
A : *Eleocharis kuroguwai* クログワイ, **B :** *Cyperus serotinus* ミズガヤツリ, **C :** *Scirpus lineoratus* ヒメホタルイ and **D :** *S. planiculmis* コウキヤガラ
 Solid lines show regression, and arrows indicate over-lapping.
 地上部現存量と地下塊茎量の回帰

クログワイは $r=0.38$ になり有意水準5%にやや満たなかった。しかし、散布図からは標本数を増すことにより上記の水準に達することが予想された。ミズガヤツリとヒメホタルイはそれぞれ $r=0.56$, $r=0.47$ で5%水準で有意な値と認められた。コウキヤガラは $r=0.99$ であったが地上部茎数、地下部重ともに0の値を示すブロックが多かったので、相関係数の値をそのまま信頼することはできないだろう。

以上の結果から、地上部現存量の調査から地下部塊茎量の推定がある程度可能であることが考えられる。また今回は茎数などを階級別に調査したが、階級単位をさらに細分するか、あるいは実数でカウントすれば、労力がかかるが、より高い推定値を得ることが可能であると考えられる。この調査を人為的な攪乱の少ないイネ刈り取り前に実施すれば、さらに信頼性の高い地下部塊茎量の推定が可能であることが考えられるが、時期によってはイネとの区別が容易でなかったり、クログワイのように集中分布をする種では、調査地の全域を短時間で把握できないために分布型に適したより効果的な調査区の設定が難しいなどの問題点も出てくると考えられる。

ツルによる塊茎の食餌

2月14日に各調査ブロック内で得られた防護区と非防護区の塊茎量は Table. 1~3 に示したとおりであるが、両区の平均値の差の検定ではミズガヤツリを除きいずれの種も有為な差であることが確かめら

れた。つまり、防護区に比較し非防護区ではミズガヤツリを除くと他の3種の塊茎量はいずれも極めて低い残存率を示した。

ツルが盛んに食餌したか否かは、その水田に残る糞の多少で判断できるが、塊茎を食餌した場合にはそれに加えて必ず土が掘り起されている。この掘り返し痕は、初期には点状から小斑状であるが、多数のツルが群れる場合や1家族が長期にわたって同じ水田で食餌するときには、塊状に広がって行くことが多い。

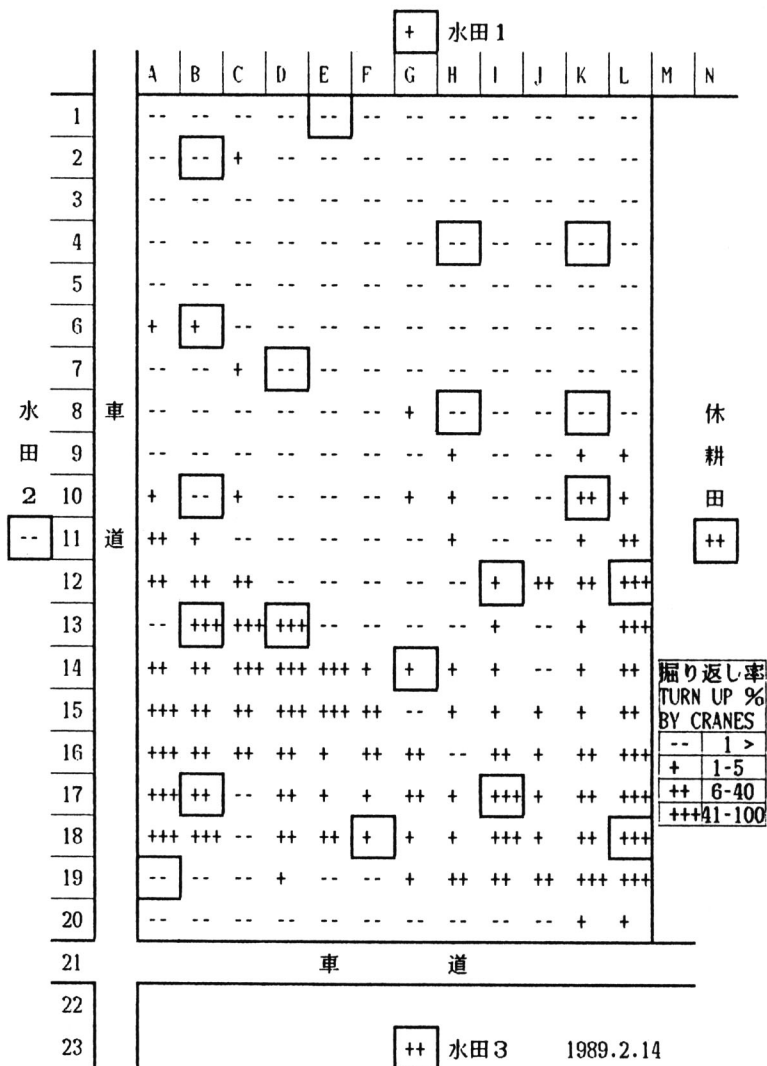


Fig. 6 Distribution map of turn up traces.

The values of turn up rate have been investigated at each quadrate on 14th Feb. 1989.

ツルの食餌による水田の掘り返し痕の分布図

1988年11月17日はすでに5000羽以上のツルが飛来していたが、調査地のある西干拓ではツルによる掘り返し痕は認められなかった。翌2月14日には Fig. 6 に示すようにかなりの範囲にわたって認められた。この掘り返し痕の多さと地中の塊茎減少量との間にも比例関係が十分予想される。そこで調査した

各ブロックの掘り返し痕と塊茎減少量の直線回帰を調べてみた。(Fig. 7)。計算結果は $r=0.15$ と低かった。しかし散布図をよく見ると、掘り返し率が低い値では塊茎減少量と相関が高く直線性も認められるが、掘り返し率が15%をこえると塊茎減少量は横ばいに落ち着く傾向にあった。

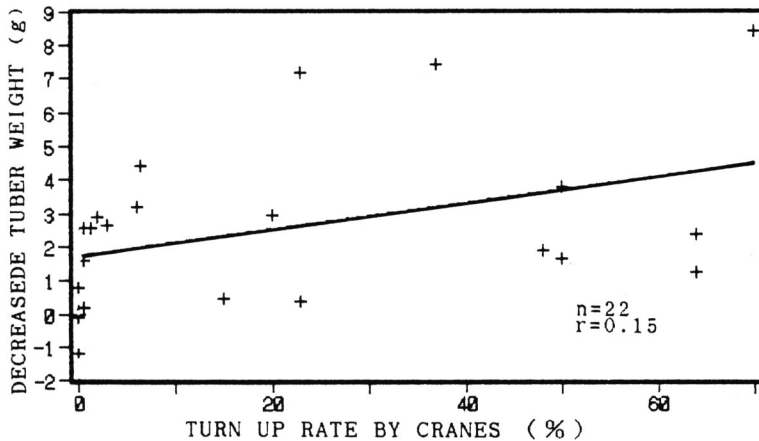


Fig. 7 Relationship between the turn up rate in each 22 quadrat and the values of decreased dry weight of tubers surveyed in a part of each 22 quadrates.

減少塊茎量と掘り返し痕の関係

塊茎減少量をツルの塊茎食餌量と断定することは、前述の議論からも統計的には確定できないが、この仮定が正しいとすると、掘り返し率の低い地点ではツルによる食餌が効率よく行われているが、掘り返し率の高い地点では食餌率の割には無駄が多いと解釈することもできる。

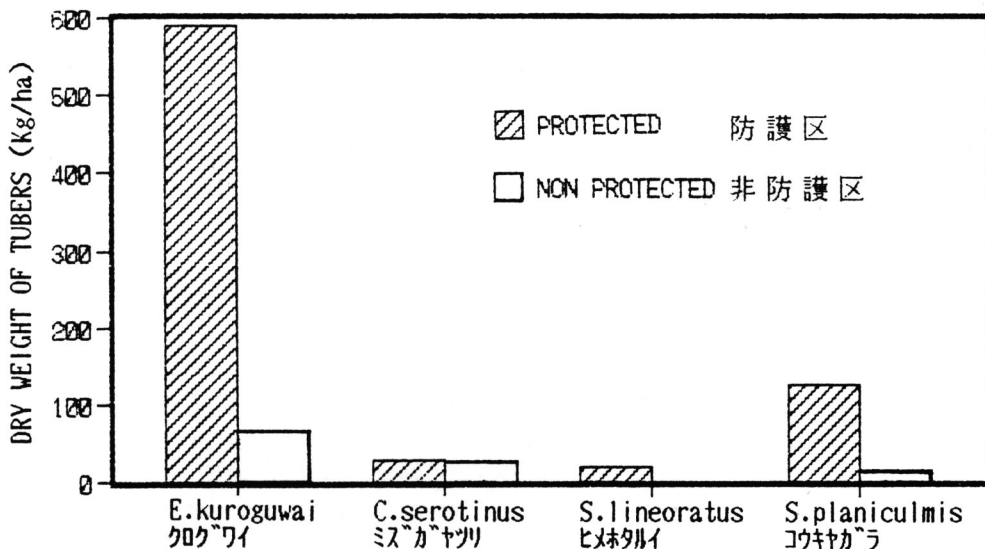


Fig. 8 Comparison of dry weight of tubers in protected plots with those in non protected plots.

保護区と非保護区の塊茎量の比較

保護区と非保護区の塊茎量の差をそれぞれの種ごとに比較した Fig. 8 を見ると、大量に埋蔵されているクログワイの塊茎の減少が最も大きい。ついでコウキヤガラ、ミズガヤツリの順になっている。ツル

により掘り返し痕の密度の高い調査地の中—下部はクログワイの地上部量ならびに塊茎量が多かった部分と一致している。このことがツルのクログワイに対する嗜好性の高さがある程度示しているのではないと思われる。しかし一方では、クログワイの分布が過湿地に偏ることを考えると、ツルによる土の掘り返しは、土のやわらかい部分に集中することも観察されており、その結果クログワイの塊茎が大幅に減少したとも考えられる。したがって調査時期をさらに遅くすれば、降水や降雪によって水田全体が過湿になり、やや乾性地に分布するミズガヤツリの食餌も進むことも予想される。

コウキヤガラは調査水田にはわずかであったが、隣接した休耕田を調査すれば当然クログワイと逆転した結果が得られることが容易に推定される。クログワイとコウキヤガラのツルに対する嗜好順位はまだ不明であるが、調査地付近のクログワイの多い水田に特にマナヅルが多かったという観察もあり（安部氏ら 私信）、塊茎の深度分布が最も深いクログワイ（萩原, 1988b）が大型でくちばしも長いマナヅルにとって有利であるということも考えられる。しかしコウキヤガラのみが分布する東干拓の多くの水田ではナベヅル、マナヅル共に群れになって食餌することもよく観察される。

要 旨

出水市西干拓の一筆の水田で1988年11月より1989年2月の期間中に、4種の地下塊茎のツルによる食餌量を推定した。クログワイ、ヒメホタルイ、コウキヤガラではツルからの食餌を防護した区と何の処理も加えない対照区と比較し、対照区では地下塊蔵量の90%以上の塊茎が減少しており、ツルによる塊茎の食餌が極めて旺餐であることが予想された。また減少塊茎総生重量はヘクタール当り1,518kgにも達することが推定された。これら4種の地中の塊茎量の推定に、残存する地上部現存量及びツルによる水田の掘り返し痕を一つのパラメーターとして用いることの意義について議論した。

引 用 文 献

- 萩原信介. 1988a. 鹿児島県出水平野におけるツル類の基礎調査 第12報, 出水市干拓地のツル類採餌地域内の植物相. 自然教育園報告, 19: 77-82.
- 萩原信介. 1988b. 鹿児島県出水平野におけるツル類の基礎調査 第13報, 出水市干拓地のツルの自然食餌植物に関する研究. 自然教育園報告, 19: 83-97.
- 伊藤一幸. 1986. クログワイ. 「雑草の診断」(草薙得一編), 20-21. 農村漁村文化協会.
- 松田道生. 1985. 日本におけるツル類(GRUIDAE)の文献リスト. Strix, 4: 43-54.
- 内田康夫・安部直哉・百瀬邦和・馬場孝雄・寒河江守・内田文寿. 1986. 鹿児島県出水平野におけるツル類の基礎調査 第1報, 越冬総数の算定法の検討1. 自然教育園報告, 17: 29-50.
- 山岸淳. 1987. ミズガヤツリ. 「水田雑草の生態」(宮原益次監修), 25-32. デュポン ジャパン リミテッド農業事業部.

Summary

In the paddy fields, in Izumi reclaimed land in Kagoshima prefecture (Japan) various cranes, — mainly more than seven thousands of *Grus monacha* and a thousand of *G. vipio* — migrate from northern parts of China.

In the previous paper (Hagiwara 1988b), study of natural food for cranes, especially plants, has been carried out. And nine plants were recognized as natural food for cranes. But the amount of food eaten by cranes has not been clarified.

In this paper, the tubers amounts of favorite plants for cranes in the paddy field were investigated precisely. Two types of plot were setted before end of November when cranes number is not so high : one covered with a net to hinder the tubers from being fed by cranes and the other without protection. After migration of cranes (late winter), the tubers under the soil has been investigated. After comparing the values (numbers of tubers, fresh wight and dry weight) of both plots, it appears that more than ninety percent of tubers for three species : *Eleocharis kuroguwai*, *Scirpus lineoratus* and *S. planiculmis* (CYPERACEAE) has been eaten by cranes in this periode. The estimated in fresh weight of eaten tubers reached about 1,518kg per hectare.



Fig. 2 Left : Setted plots covered by net to hinder the tubers from being fed by cranes (17th Nov. 1988).

Right : Turning up of turbers under the plots(14th Feb. 1989).

保護枠の設置状況 (1988年11月17日) と枠内と枠外の塊茎の堀取り (1989年2月14日)。

(写真 菅原十一)



Fig. 3 A growth of *Eleocharis kuroguwai* at surveyed paddy field(left), and a dense growth of *Scirpus plunculmis* and *Echinochloa crus-galli* in a 1 year-fallowed paddy field beside the surveyed area(right). (Upper : 31th Aug. 1988, Middle : 17th Nov. 1988, Lower : 14th Feb. 1989)

調査地の早稲米の刈取りの後のクログワイの生育状況(上図左)、と隣接する休耕田にわずか1年で急激な繁茂をしたコウキヤガラとイヌビエ(上図右)。中図、下図は同所の1988年11月17日と1989年2月14日の状況。(写真 菅原十一)