

鹿児島県出水平野におけるツル類の基礎調査 第13報

出水干拓地におけるツルの自然食餌植物に関する研究

萩原 信介*

Studies of the Cranes in Izumi, Kagoshima, Japan, 13.

Wild Plants for Winter Foods in *Grus monacha* & *G. vipio*
in Izumi, Japan

Shinsuke Hagiwara*

はじめに

本報告は、鹿児島県出水市におけるナベヅル、マナヅルらのツル類保護に関する基礎調査の一環として、1987年に3回にわたり、ツルの自然食性を調査したものである。雑食性であるツル類の食性からして、動物質、植物質両者の研究が必要であるが、今回はそのうち植物についての報告である。動物食に関しても調査は平行して行われており、いずれ報告される予定である。

松田(1985)のツル類の文献リストからすると、従来より、ツル類の越冬地における生息密度、行動生態、渡来、ねぐらなどに関しては豊富な研究事例の集積がなされているようだが、食性に関する限りは極めてわずかな観察例しかみられない。

しかしながら、越冬地におけるツル類の管理保護に関して、人工食餌の種類や量の決定、また保護地の面積や、主な食餌場所となる水田の耕作形態、さらに越冬地の過密化を避けるための他地域への分散などを考える上で重要な点であろう。

今回の調査にあたって、近住の農家の方々、特に当地で長年にわたってツルの世話を続けている又野末春氏、また荘小学校、中学校の先生方、さらに雑草の生態に関しては、農業研究センター雑草研究室の伊藤一幸氏に貴重な御意見うかがうことができた。ここに厚く御礼する次第である。

調査地及び調査方法

調査地は出水市及び高尾野町の西干拓、東干拓、荒崎および古浜の4干拓地内で、ツル類が集中的に食餌している水田や畑地にのみ限って調査をした。同地域の冬期の耕作形態や干拓地の概要については、内田他

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

(1986)や萩原(1988)に述べてあるので少略する。

調査は、ツルが食餌している場所を遠望より確認し、食餌の様子を観察した上で、同地に近づき、足跡、糞の新旧、土中のくちばしの跡、食痕などから食餌植物を判定する方法を取った。稲の二番穂をくちばしてしごく様子や、ジャガイモを地上でつつく行動などは、遠方より観察できたが、地中の塊茎などの直接の観察は、ツルの警戒心が強く、車でも30m以内に近づくことは無理なため不可能であった。

食餌植物の判定と平行して、31の調査地点でいくつかの種で、水田内の土を掘り取り球根等の密度を推定した。No. 8とNo.11の調査区では、ランダムサンプリングを行い密度と深度を詳細に調査した(図1)。

調査実施時期は以下の通りである。

昭和62年(1987) 2月19日~同21日

同上 3月18日~同20日

同上 12月10日~同12日

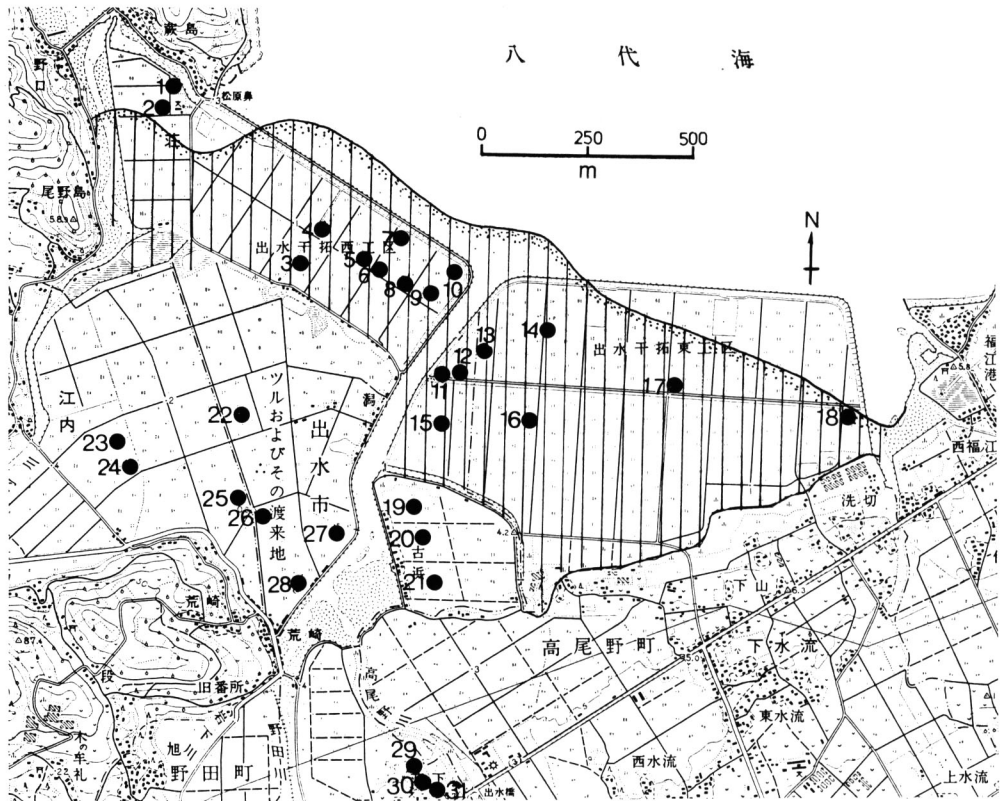


図1 調査地概要

●は調査位置, 斜線部は西干拓, 東干拓ができる以前の干潟及び砂浜の地域。

Fig 1. Illustration of surveying area.

Black circles show the sampling points, hatched part also shows old tideland before reclaiming.

結果及び考察

1. 食餌植物

食餌の観察とその直後の現場での確認によって食餌植物と判定した種は以下の通りであった。

セトガヤ *Alopecurus japonica*

No.29の調査地点，3月19日，稚苗をついばむ，1例のみ，ナベヅル。

イネ *Oryza sativa*

多数の地点，2月19—20日，12月10—12日，早生の水田地に多いようで，2番穂をくちばしでしごく，百羽以上のナベヅル，マナヅルの混群で行っている地区もある。地上に落ちたモミをついばむ行動も普通に見られた。

ミズガヤツリ *Cyperus serotinus*

No.3，No.9の調査地点，12月10日，11日，地下茎の肥厚部を掘り出して食べる。マナヅルのみ2例観察（図2，図3）。

マツバイ *Eleocharis acicularis* var. *longiseta*

多数の地点，12月10—12日，地上及び地下茎をついばむ。マツバイはすべての地域でみられ個体数も多いが，草丈や塊茎の大きさから考え，効率の良い餌とは思われない。

クログワイ *Eleocharis kuroguwai*

地元名：マツバゲサ

直接の観察例はないが，ツルが集中して田を掘起した湿田地区，特に西干拓には多い。地元の農家の方からもツルの好む植物であることを聞く，地下茎の先にできる塊茎をたべる（図4～6）。

ヒメホタルイ *Scirpus lineolatus*

直接の観察はされなかったが，局所的に分布する地区でツルの食痕がみられた。地下茎や地下茎の先端のやや肥厚した部分を食べていると推定される（図7，8）。

コウキヤガラ *Scirpus planiculmis*

地元名：マスケ

No.11～15の調査地点，2月19～21日，地下茎の先端にできる塊茎を掘り出し盛んに食べる。泥水中で洗って食べる行動もみられた。ナベヅル，マナヅル両種で観察された（図9）。

クサネム *Aeschynomene indica*

No.7の調査地点，2月20日，畦畔に残存する枯茎についた実をしごく。1例のみのナベヅルで観察。

ジャガイモジ *Solanum tuberosum*

No.12～14の調査地，12月10日，12日，収穫の終わった畑地より，地上，特に地下に残る根茎をついばむ。

食痕から判断すると大きなイモはつつくだけで、主に小イモを食べているようである。100羽以上のナベヅル、マナヅルの混群で畑地に集まっていた(図10)。

以上の9種が食餌植物と判定されたわけだが、10月~12月の間の裏作作付の前には、稲の落穂以外にも、イヌビエ、スズメノヒエ、カズノコグサ、キシユウスズメノヒエなどのイネ科、またコゴメガヤツリ、コウキヤガラなどのカヤツリグサ科の種子が多量にできる地区では、ツルが食べていることが当然予想される。

上記の9種の植物に関しては、ナベヅルとマナヅルの食性の嗜好に特に差があるとは認められなかった。

2. 過去の文献にある食餌植物

前述のようにツルの食性に関する観察例は極めて少ないので、ここに集録してみる。

○クログワイ

沼田や溝の辺に非常に多く繁殖していて、この球根をつついていると思われる。ナベヅル、マナヅル、出水(飯尾, 1940)。

○サンカクイ

根元の白い部分を好んで食う。ナベヅル、マナヅル、出水(飯尾, 1940)。

○ミズスゲ

根の玉をマナヅルが非常に好物としている、出水(飯尾, 1940)。(現在の和名にミズスゲはないが、ミズガヤツリがこれに近いが近似種が多く限定はできない。「根の玉」とあるところからするとコウキヤガラの可能性もある。)

○スゲの根及び根際

1,500羽ものマナヅルが朝鮮半島非武装地帯のハン河畔の、海水が逆流するスゲの叢で地下茎を求めて歩を運ぶ、……逆にタンチョウは、マナヅルとは違い小魚などを食べる(アーチボルト, 1976)。

ナベヅル、マナヅル、出水荒崎(川口, 1934)。

○フトイ

根茎を好食する、ソデグロヅル、出水荒崎(内田他, 1986)。

○オモダカの塊

ナベヅル、マナヅル、出水荒崎(川口, 1934)。

○スズメノテッポウ

種子を食う、アネハヅル、山口県周東町, 6月3日(本正, 1982)。

休耕田で食べている。アネハヅル、和歌山県日高町, 5月11日(黒田, 1983)。

○ムギ

芽の萌えかけたものを好んで食う、マナヅル、ナベヅル、出水荒崎(川口, 1934)。(飯尾, 1940)。

播種された種子を食う。ナベヅル、マナヅル、出水(園部, 1977. 叶内・森岡, 1977)。

○イネ

地上にこぼれたものを好んで拾い食う、マナヅル、ナベヅル、出水荒崎(川口, 1934. 飯尾, 1940)。

糞からモミがら9コ検出、ナベヅル、秋田県八郎潟(小笠原他, 1982)。

○カズノコグサ

実(?)を食う、アネハヅル、和歌山県日高町, 5月11日(黒田, 1983)。

○サツマイモ

茎をあさりだし、採り出された母指大のイモを盛んにつつく、ナベヅル、マナヅル、出水(飯尾, 1940)。

○ジャガイモ

ナベヅル、マナヅル、出水（溝口，1985）。

○ソラマメ

稚苗をほじり出す，マナヅル，ナベヅル，出水（叶内・森岡，1977）。（食っているかは書かれていない）。

○草の根，球根

草の根を主食とする。小さな球根を水で洗い，くちばしにくわえてたところを横取りする。かわりにカエルを与えるが食べなかった。ソデグロヅル，島根県大田市，5月22日（財間，1980）。（上記の球根を同封して鑑定を依頼したが，不明だったようだ）。

3. 主な食餌植物の生態

採餌される植物のうち特に嗜好性が高く，量的に多いものは，イネの穂を除く野生植物では，クログワイとコウキヤガラのいずれも塊茎部であった。そこで両種の土中における分布，密度，深度，重量などの調査を行った。

クログワイ

北海道を除く日本各地，朝鮮半島などに分布し，水田や池沼あるいは溝などに見られる展形的な水田雑草である。

前年度あるいはそれ以前の年に作られた，さまざまな深度にある塊茎が田植後徐々に水面に出葉し分株の後親株を作る。さらに親株から地下茎を表層土中にのぼし先端に子株を作り孫株へと地下茎をのぼしていくというネズミ算式の栄養繁殖をする。秋には各々の株から垂直あるいは斜めに地下茎をのぼし先端に径5～12mmの褐紫色の包皮につつまれた塊茎を作る（図6参照）。地上茎は枯死するが，そのまま赤褐色の立枯れ状態で残り，密生地では目立った存在となる。この地上茎から判断すると当地では種子形成株は極めて少ないものと考えられる。

一般の一年生の水田雑草が除草剤の散布によって容易に除草できるようになったのに比べ，クログワイの塊茎は休眠性が高く，実に5年も水田中で生存していることが報告されている（伊藤，1986）。従って出芽時期が不ぞろいなこと，また地中の塊茎形成時期が一般の除草の終る8月中旬以降であることなどから，生活史にそくした手ぬき除草が行なわれない水田や，裏作時の耕起とそれに伴う畑地の乾燥による塊茎の枯死がないような，常湿田化した一毛作地では，現在でもなお強害草として残っている（小林，1984）。

標準和名のクログワイ（烏芋）の他に多数の地方名がある。ピリピリグサ，メジメジグサ，パチパチグサ（以上茎を指で押えると音がするので），イグサ，イ，スルリン，アブラスゲ，マツバグサ（以上葉がなく，棒状の茎がイグサに似てすべりやすいため），クワイ，クワエ，クワイズル，イゴ，ゴヤ，ギワ，イゴヨ（以上塊茎がクワイのように球状に肥厚するため）などである。このように地方名の豊富なことからしても，古来より水田に普通の雑草であったことが想像される。

クログワイの生育密度等の調査は，西干拓のNo.8調査区で行われ，一筆約6,000 m²の水田である（図1参照）。この調査区は夏期稲作が行われるのみで，冬期の裏作は継続して行われたことがない（図11）。

12月10日の調査では，イネの二番穂の他，マツバスゲ，ヒメホタルイ，ミズガヤツリなどが多く，クログワイの枯茎も多数残っており，かなりの常湿田であることが予想できる。15×15×15cmの掘取区をランダムに20ヶ所もうけ，クログワイの塊茎数および深度を調べた。

結果を表1に示すように，塊茎のなかったのは20ヶ所中6ヶ所で，70%と高い常在度を示した。だが分布は全くのランダム分布とはいえずやや集中分布するようである。すべての方形区では70コの塊茎が掘り出さ

表1 クログワイ *Eleocharis kuroguwai* の塊茎粒数及び深度分布

() 内は枯死塊茎数, 1 方形区は15cm×15cm×15cm

Table 1. Number of tubers of each quadrat (15 cm)³, () shows dead tubers.

方形区番号 no. of q.																					計 to tal	%
深 度 depth (cm)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
0—5	3	4	1	3	0	2	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	17	35
	(1)	(2)	(1)							(1)		(1)		(1)							(6)	
5—10	0	3	0	4	0	2	0	0	1	0	3	2	0	1	5	0	2	0	0	0	23	48
	(1)	(2)	(1)					(2)		(1)						(1)			(2)		(10)	
10—15	0	0	2	0	3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	8	17
	(1)	(1)	(1)								(2)				(1)						(6)	
計 total	3	7	3	7	3	4	0	0	1	0	5	5	0	1	5	1	2	0	0	1	48	100
	(1)	(4)	(2)	(3)	(1)			(2)		(1)	(3)			(1)	(1)	(1)			(2)		(22)	

生塊茎数 no. of surviving tubers 107/m²
 枯死塊茎数 no. of dead tubers 49/m²
 生重量 fresh weight 0.81g (C. V. 41.4%)
 乾重量 dry weight (80°C, 24h) 0.43g (C. V. 27.8%)

れたが、そのうち生きた塊茎は49コで、1 m²では107コとなった。この一筆の水田では約64万コとなった。塊茎を深度別に比較すると0～5cmが35%、5～10cmが48%と最も多く、10～15cmでは17%であった。伊藤(1986)によると塊茎の形成量は0～5cmの間は少なく、より深い土層中に多いとあるが、今回調査された水田は耕作深度が20cm以内であり、そのために塊茎が表層部に集中しているものと考えられる(図12)。1個当りの生重量は約0.81gで、1 m² 当りで86.6g、1 ha では866kgとなる。80°Cで24時間の乾重では0.46g、1 ha 当りでは460kgとなった。

このクログワイの塊茎は、食用に栽培される中国産のオオクログワイ (*Eleocharis tuberosa*) と比較すると大きさは均と小さく、甘味もあまりないが、ほとんどがデンプン質からできており、高いカロリーをもつものと考えられる。

このクログワイの塊茎はツル類にとってかなり高い嗜好性をもつとみられ、同地区の2月20日の時点では、水田はツルによって完全に耕起され、あたかも苗代かきを行ったような状態になっていた(図13)。この時の数ヶ所のサンプル調査では、クログワイの塊茎は全く掘り出すことができなかったことからすると、ツルによってすでにほとんどの塊茎が食われてしまったものと推定できる。

12月11日のNo. 8は接近しない他の調査区での2～3ヶ所ずつの掘取り調査ではこのクログワイの塊茎は発見されていない。このことからすると、西干拓の一部にだけ局所分布をすることも考えられるが、秋期における地上茎の観察をすることにより他地区でも繁茂していることが確認される可能性は高いと考えられる。

コウキヤガラ

暖帯から寒帯までの日本、朝鮮、中国北部など世界に広く分布し、日本では、日本海側と千葉県また九州

表2 コウキヤガラ *Scirpus planiculmis* の塊茎数及び深度分布

()内は枯死塊茎数, 1 方形区は15cm×15cm×15cm

Table 2. Number of tubers of each quadrat (15 cm)³, () shows dead tubers.

方形区番号 no. of q.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	計 to tal	%
0—5	3 (2)	3 (3)	2 (1)	3	4 (1)	2	5 (2)	6	0 (3)	4	2 (1)	0 (2)	1	2 (2)	37 (17)	47
5—10	4 (1)	2	0 (1)	3	2 (1)	2	2 (1)	2	0	3 (2)	3	0	0	2	25 (6)	32
10—15	2	2	0 (1)	1	0	0 (1)	0	3 (1)	0	2	5	0	0 (1)	1	16 (4)	21
計 total	9 (3)	7 (3)	2 (3)	7	6 (2)	4 (1)	7 (3)	11 (1)	0 (3)	9 (2)	10 (1)	0 (2)	1 (1)	5 (2)	78 (27)	100

生塊茎数 no. of surviving tubers 248/m²
 枯死塊茎数 no. of dead tubers 86/m²
 生重量 fresh weight 0.61 g (C. V. 41.4%)
 乾重量 dry weight (80°C, 24h) 0.21 g (C. V. 39.3%)

の西海岸の湿田や干拓田に特異的に多く、その一因として塩水に耐性をもつ特徴があげられる。鹿児島県では干拓地の他、国分干拓、川辺郡の大浦干拓にまとも多く、指宿、^{こしき}帆島の水田でも発生が認められるという(湯田, 1987)。この国分干拓、大浦干拓にナベヅルの渡来が観察されたという情報もあり(千羽・安部, 1987)、両干拓地の他に、コウキヤガラが多量に発生している干拓地にも渡来の可能性はあるかもしれない。

コウキヤガラの塊茎はひげ根や黒色の繊維に包まれ、塊茎そのものは黒褐色で非常にかたい外殻につつまれている。内部も肉質でかたく、やや透明の淡褐色をしている。幅が5~22cm前後の横長の球形で大きさはかなりばらつきがある(図16参照)。

塊茎の出芽は、早いものは3月上旬で、開花は6月上旬と早い(湯田, 1987)土中に深く埋れたものは、クログワイと同様に高い休眠性を持ち、耕起やたん水などの条件によってさまざまな時期に発芽するものと考えられる。2月20日と3月19日の調査では早くも出芽する塊茎が観察されている(図14)。

出芽した個体は約20日ぐらいで本葉を3~4枚展葉させ、その基部より2~3本程の地下茎をのぼし子株、孫株を作り最終的には10本近い分株を作る。各株は開花の終る6月ごろより基部が肥大しいわゆる塊茎となりはじめる(湯田, 1987)。

コウキヤガラの詳細な生育密度等の調査は東干拓の調査区 No.11の約1,800m²の水田で行われた(図1参照)。この水田は休耕田で2~3年は耕作が行われていないと考えられる。3月19日の調査では、ノハラツメクサ、キシユスズメノヒエ、広葉多年草本の枯茎などが多く見られた。コウキヤガラの地上茎は完全に腐敗しており8月中には枯死するものと考えられる(図15)。

クログワイと同様に15×15×15cmの掘取区をランダムに14ヶ所選定し、塊茎数及びその深度を調べた。表2に示すように、86%の高い常在度を示し、この水田跡地にまんべんなく繁茂していることがわかった。生塊茎は1 m²当り248コ、枯死塊茎は86コと26%の枯死率であった。深度別に見ると0～5 cmが47%、5～10 cmが32%、10～15 cmが21%となり、半数近くが表層に集中しており、5～10 cmに数が多かったクログワイとは明らかに塊茎の深度に差が見られた。コウキヤガラはの繁茂形態から見ると10～15 cmの深度に21%の塊茎が形成されたとはいえにくく、ツルの食餌によるかあるいは以前になんらかの土壌攪乱があったものと思われる。しかしこの層での生塊茎率は80%で逆に最も高くなっており、深土層での休眠性が高いことを示しているのかもしれない。

1 個体の生重量は0.61 gとクログワイよりやや軽い、変動係数が41%あり大小の差が大きいことがわかる。1 m²当りでは151 gとなり、この一筆の水田で272 kg、ha 当りでは1,510 kgもの量になる(図16)。また乾重では1 個平均で0.21 g、1 m²当りでは52 g、ha 当りでは520 kgとなりクログワイの433 kgをやや上回る値となった。この量は同一面積における米の収量の約1 割ぐらいに当たることになる。またこのコウキヤガラの雑草害による減収率は、多発水田では70%以上におよぶ例も見られるという(湯田, 1987)。

このコウキヤガラは、このNo.11の調査区以外にもNo.12～18及びNo.4～9の地点でもかなりの数の塊茎が発見されており、ツル類の食餌植物として最も重要なものと考えられる(図17)。今回の調査ではこの塊茎が得られなかった古浜及び荒崎を除く東西の干拓地の面積は約320haであるが、道路、堤防、水路等を除き、裏作が行われている水田や除草管理がゆきとどいた水田を省き、残りの水田跡地をNo.11の調査区の密度の、過小とは思えるが、1 割程度と見積っても塊茎は30 t近くは埋蔵されているということになった。ただ今回の能率の悪い粗い調査からの推定であり、夏季、稲の刈り取り前に地上部の詳細な調査を合わせて行う必要があると考えられる。

東西の干拓地が作られる以前の下山海岸(図1 参照)には約1,000町歩の干潟があり、ツル類の安住の場となっていた(飯尾, 1940)とあるように、この干潟あるいは後背湿地には、耐塩性のコウキヤガラがかなりの密度で生育していて、ツル類の重要な自然食餌植物となっていた可能性が高い。古浜(1844年、弘化元年)や荒崎(1866年、慶応2年)の干拓が完成する以前はさらに広い干潟が広がっていたことが考えられる。東干拓の農家の方の話によると、このコウキヤガラ(地元ではマスケと呼ぶ)の塊茎の取り除きは、農薬散布もあまり効かず、干拓当初から最もやっかいな作業であったということである。

要 旨

ツル類の自然食餌植物について、鹿児島県出水の干拓地で、冬期だけの調査ではあったが、以下9種の植物を食べていることが確認された。

セトガヤ	(稚苗)
イネ	(実)
ミズガヤツリ	(地下茎肥厚部)
マツバイ	(地上部および地下茎)
クログワイ	(地下の塊茎部)
ヒメホタルイ	(地下茎の肥厚部)
コウキヤガラ	(地下の塊茎部)
クサネム	(実)
ジャガイモ	(塊根)

上記植物のうち、イネ以外の主要食と思われるクログワイ、コウキヤガラの塊茎の掘り取り調査をそれぞれ1筆の水田で行い、密度、深度、生重量などを調べた。その結果、クログワイでは絶乾重で 43 g/m^2 、コウキヤガラは 52 g/m^2 と極めて高い密度であることがわかった。

特にコウキヤガラは他の水田でも多数発見されており、東干拓と西干拓では、少なくとも30 t以上の塊茎が埋蔵されていると考えられ、ツル類にとって最も重要な食料となっていると考えられる。

引用文献

- アーチボルト, G. W. 1976. ツルのクリスマス. 野鳥, 7(11): 6—23.
- 千羽晋示・安部直哉. 1987. 鹿児島出水水平野におけるツル類の基礎調査 第2報 ツル類の生息状況に関するアンケート調査(昭和60年度). 自然教育園報告, 18: 23—31.
- 萩原信介. 1988. 鹿児島県出水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.
- 飯尾登幾男. 1940. 鹿児島に渡来する鶴とその保護. 野鳥, 7(11): 6—23.
- 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.
- 叶内拓也・森岡照明. 1977. 鹿児島県荒崎周辺地区の鳥——観察記録と有害鳥獣問題の現状報告. 野鳥, 42(2): 54.
- 川口孫治郎. 1934. 鶴 *Gruidae* の生態(2). 野鳥, 1(1): 120—123.
- 小林央往. 1984. 水田雑草クログワイの生活史. 「植物の生活史と進化, II」, (河野昭一編), 101—122. 培風館.
- 黒田隆司. 1983. 野鳥情報〔アネハヅル, 成1, 和歌山県日高町〕. 野鳥, 48(7): 32.
- 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.
- 溝口文男. 1985. 出水のツルたちの抱える問題. 野鳥, 50(1): 21—22.
- 本正修一. 1982. 野鳥情報——アネハヅル成1, 亜成1, 山口県周東町——. 野鳥, 47(10): 32.
- 小笠原嵩・丹波清暢・小川実・泉祐一. 1982. 秋田県に渡来したナベヅルの観察記録. 山階鳥類研究所報告, 14(1): 68—71.
- 園部浩一郎. 1977. 有害鳥獣問題委員会が鹿児島県で実施調査. 野鳥, 42(2): 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.
- 湯田保彦. 1987. コウキヤガラ. 「水田雑草の生態」(宮原益次監修), 76—80. デュポン ジャパン リミテッド農薬事業部.
- 財間広光. 1980. やって来たソデグロヅル〔島根県大田市〕. 私たちの自然, 225: 14.

Summary

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

These cranes have been largely fed with the grains of wheat for many years, but almost no analysis of natural food, especially in plants, has been made.

For the small surveys, limiting in winter period, the nine species of plants for the natural foods were recognized as following.

species name	(eaten part)
<i>Alopecurus japonicus</i>	(seedling)
<i>Oryza sativa</i>	(seed)
<i>Cyperus serotinus</i>	(tuber)
<i>Eleocharis acicularis</i> var. <i>longiseta</i>	(stem and tuber)
<i>Eleocharis kuroguwai</i>	(tuber)
<i>Scirpus lineolatus</i>	(tuber)
<i>Scirpus planiculmis</i>	(tuber)
<i>Aeschynomene indica</i>	(seed)
<i>Solanum tuberosum</i>	(tuberous root)

In these wild plants, except for rice grains, the tubers of *Eleocharis kuroguwai* and *Scirpus planiculmis* (CYPERACEAE) were favorite foods for cranes.

For the results of sampling surveys of these tubers, the amount reached about 866 kg/ha and 1510 kg/ha in fresh weight respectively.

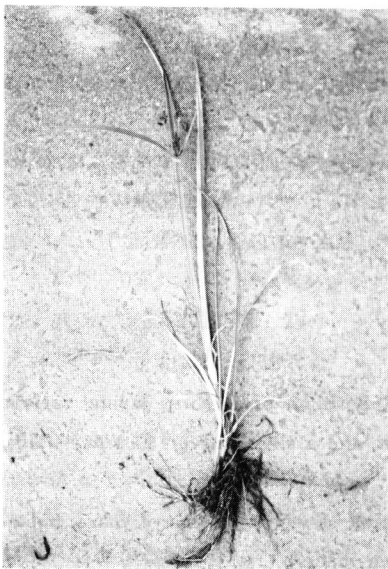


図2 ミズガヤツリ *Cyperus serotinus*
1982年12月11日

図3 ミズガヤツリ *Cyperus serotinus* の塊茎。地下茎の先に径2～3mmの肥厚部ができる。1987年12月11日



図4 クログワイ *Eleocharis kuroguwai* とマツバイ *E. acicularis* (下部の小さいもの) の密生地。1987年12月11日



図5 クログワイ *Eleocharis kuroguwai* の地下茎と塊茎。1987年12月11日





図6 クログワイ *Eleocharis kuroguwai* の塊茎。1987年12月11日



図7 ヒメホタルイ *Scirpus lineolatus* の密生地。1987年12月11日

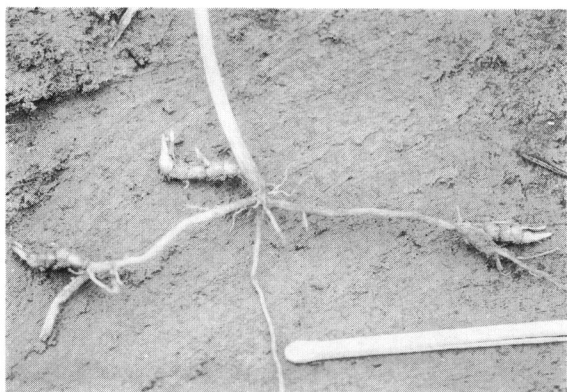


図8 ヒメホタルイ *Scirpus lineolatus* の地下茎と塊茎。1987年12月11日

図9 ツルによって掘起されたコウキヤガラ *Scirpus planiculmis* の密生地。塊茎(矢印)。水が少ない所では、図のように土をくずして探すのが、たん水時には泥田状にかきまぜた水中より探す。
1987年2月20日

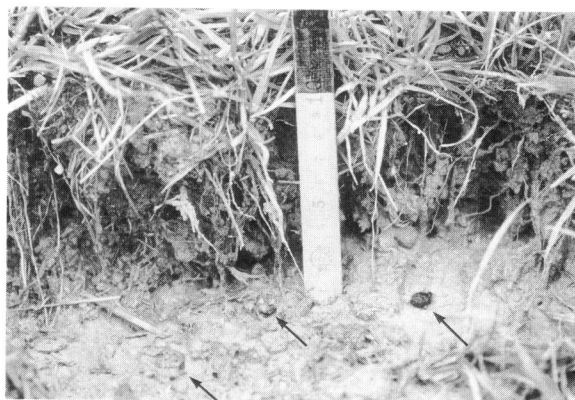


図10 ツルによって食害を受けたジャガイモ *Solanum tuberosum*。1987年12月12日



図11 クログワイの枯株が残る調査区 No. 8 の12月11日の状況。ヒメホタルイ、マツバイも密生する。

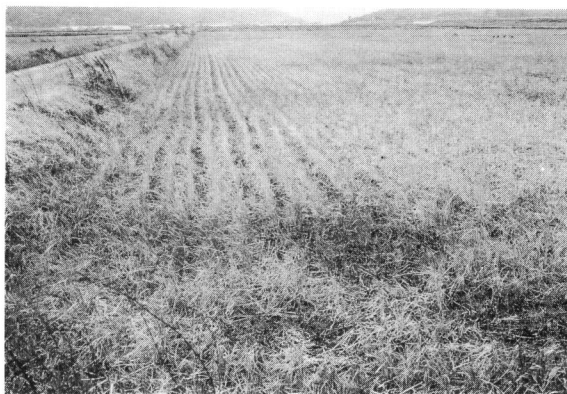




図12 クログワイ *Eleocharis kuroguwai* の塊茎の深度分布。
5~10cmの範囲に塊茎が集中する。すでに2個体は出芽している。1987年12月11日



図13 ツルの食餌によって苗代のように掘起こされたクログワイの密生水田。
1987年2月20日



図14 基部塊茎より早くも出芽するコウキヤガラ *Scirpus planiculmis*。
1987年3月19日

図15 調査区 No. 11。2～3年間は耕作されていない水田跡地。後のナベヅルがいる所は水稲の刈取跡。1987年2月17日



図16 15×15×15 cm の方形区より得られたコウキヤガラ *Scirpus planiculmis* の塊茎。1987年2月17日



図17 夏の手ぬき作業で路上に散乱するコウキヤガラ *Scirpus planiculmis* の塊茎。1987年12月11日

