

鹿児島県出水水平野におけるツル類の基礎調査 第28報

国際保護鳥ナベヅル・マナヅルの保護・管理手法に関する研究（5年間のまとめ）

千羽晋示*

Studies of the Cranes in Izumi, Kagoshima, Japan. 28.

The studies on protection and management of the Hooded and the White-naped
Cranes designated to endanger species by ICBP. (1985-1989)

Shinji Chiba*

本研究は、環境庁国立機関公害防止等試験研究費の交付を得て、自然環境の管理及び保全に関する基礎的技術開発のための総合研究の分野の中で実施したものである。

本研究は、昭和60年度に始まり、平成元年度に終了したものであるが、5年間の調査・研究の概略についてとりまとめ報告したい。

この報告をまとめるにあたり、ご指導、ご協力を賜った文化庁記念物課、鹿児島県教育委員会文化課、出水市教育委員会、出水市立荘中学校、地元でツル類の保護に携わられている多くの方々、そして、財団法人日本鳥類保護連盟及び研究者の方々には、多くの面で調査のご協力を賜った。ここに厚くお礼を申しあげる。

はじめに

鹿児島県出水市、高尾野町、野田町からなる出水水平野（7,500ha.）は、古くからツル類、特にナベヅル・マナヅルの越冬地として知られている。

この出水水平野に渡来するツルについては、大正10年(1921)に天然記念物に、そして、昭和27年(1952)に特別天然記念物に指定がえとなり（文化庁指定）、昭和63年(1988)には、国設鳥獣保護区・特殊鳥類に指定（環境庁）されるなど、行政的にも保護のための施策がすすめられてきている。

しかし、このこととは裏腹に、人間活動域の拡大は、ツルの生息環境にまで入り込み、今では、逆に人間の生活域にまで入り込み始め、軋轢が生じ始めているのがあちこちに見られている。

この、ツルの生息環境への人為圧は、種を絶滅に追いやったり、あるいは、不安定な状態に追い詰めると同時に、ツルが人間の生活・経済環境に入り込み、人間生活や産業活動等と種々の摩擦を発生させているなど、極めて困難な問題が生じている。

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

この現象は、対象となる種が稀少且つ学術的に重要な種であればあるほど、社会問題としていろいろな面でもとり上げられるようになってきた。

しかし、この種の問題に関する研究は、まだ始まったばかりで、技術的な方策すらないのが現状であり、本来の保護施策は皆無といってよい。

したがって、世界中のナベヅル・マナヅルの殆どが渡来するといわれている出水平野のツル類をはじめ、大型野生鳥類と人間とのかかわりを考慮した保護管理施策を確立することは、国際的な要望に応えるためにも必要な研究であり、目的でもある。

研究の内容

大きく分けて2つの分野にわけて行った。

1. 出水平野に渡来するツル個体群の現状分析。

- (1) 個体数の変動をみるための総数調査・・・これまで渡来数の実数把握にやや不確定な要素があったので、調査法を確立するとともに、月別の変動や年間の総渡来数の変化等を把握した。
- (2) 渡来個体数の変化にともなう分散状況調査・・・渡来期間中の日中の分散状況等について、月別変動、年別変動を把握した。
- (3) ツル個体群の家族構成（幼鳥比）等の調査・・・分散状況と並行して、家族構成についても調査を行った。
- (4) 食餌物の調査・・・ツルの採餌物について、人工給餌の質や量、自然条件下での採餌物の質や量、採餌形態等について把握に努めた。
- (5) 土地利用形態の変化とツル個体群の変動調査・・・長い時間的スケールの中で、環境変化とツル個体群の変動を見るために資料の収集等を行った。

2. 出水平野のツル個体群の渡来、渡去の気象条件、および渡来地の無機環境条件の解析。

- (1) 渡来、渡去時の微気象要因の資料収集・・・高層気象と地上気象とのかかわりや、ツル個体群とのかかわりについての資料を収集した。
- (2) 埽、採餌地等の微気象要因の解析・・・ツルの渡来地域の地上の気象変化とのかかわりを見るために、風向、風速、温度、湿度についての観測を行い、環境としてのかかわりを把握した。
- (3) 渡りの経路、分散等、渡来地に関するアンケート調査の実施・・・日本全域、及び特に、九州、四国、山口県を中心に重点的にツル渡来の記録の収集を行った。

【註】以上の調査項目については、それぞれ詳細な目的を設定し行ったが、ここでは省略する。

調査結果の概要

1985年度から、1989年度までの5年間の結果について、総括的に概要を報告したい。

1. 出水平野に渡来するツル個体群の現状分析。

(1) 個体数の変動をみるための総数調査

総渡来数の調査は、算定方法を検討した結果にもとづいて行い（自然教育園報告 17：1986）、渡来した各種類別に個体数を求めた。

5年間の結果は、次のとおりである。

年 度	総個体数	ナベヅル	マナヅル	クロヅル	カナダヅル	アネハヅル
1985 (昭60)	6,653 羽	5,310 羽	1,340 羽			
1986 (昭61)	7,560 羽	6,454 羽	1,101 羽	4 羽		1 羽
1987 (昭62)	8,312 羽	6,988 羽	1,316 羽	6 羽	1 羽	1 羽
1988 (昭63)	8,370 羽	6,916 羽	1,450 羽	3 羽	1 羽	
1989 (平元)	8,496 羽	6,721 羽	1,770 羽	2 羽	2 羽	1 羽

出水平野に渡来するツル類の最高数をかぞえたのは、例年1月の調査時であり、おそらく12月下旬から翌年1月にかけてのかなり遅い時期に飛来する個体もあるように推察された。その1例をあけておく。

(国際保護鳥ナベヅル・マナヅルの保護管理手法に関する基礎研究・資料集：1990)。

昭和60年度（1985-1986年）の越冬総数調査結果

調査年月日	マナヅル	ナベヅル	クロヅル	越冬総数
1985年11月25日	960 羽	3,820 羽	3 羽	4,780 羽
1985年12月20日	1,270 羽	4,350 羽	3 羽	5,620 羽
1985年12月23日	1,280 羽	4,830 羽	3 羽	6,110 羽
◎1986年1月27・29日	1,340 羽	5,330 羽	3 羽	6,670 羽
1986年2月24日	1,330 羽	5,330 羽	3 羽	6,660 羽

昭和61年度（1986-1987年）の越冬総数調査結果

調査年月日	マナヅル	ナベヅル	クロヅル	アネハヅル	越冬総数
1986年11月12日	1,060 羽	5,300 羽	3 羽	1 羽	6,360 羽
1986年12月10・12日	1,100 羽	6,510 羽	3 羽	1 羽	7,620 羽
◎1987年1月10日	1,350 羽	6,520 羽	3 羽	2 羽	7,880 羽
◎1987年2月9日	1,350 羽	6,520 羽	3 羽	2 羽	7,880 羽
1987年3月14日	170 羽	4,840 羽	3 羽	1 羽	5,010 羽

(2) 渡来個体数の変化にともなう分散状況調査

出水平野では、日中広い地域にツルが飛来し採餌や休息しているのが観察される。この日中の分散状況について調査をすすめた。

実際に罾や給餌をおこなっている地域は「給餌地区」、干拓地については「西干拓地」と「東干拓地」とに分けた3か所については、対象から除外し、それ以外の地域を分散地域として調査した。

各年度とも調査した毎月（11月から翌年3月まで。年度により異なるが、12月・1月は必ず実施している）整理し、表と図にまとめた（自然教育園報告 19：1988(1)(2)・21：1990・ツル検討会資料）。

まとめられた表についてののみ1例を示すと、次のようになっている。

分散地域におけるナベヅルとマナヅルの個体数 (1986～1987年) (一部改変)

地 区	1986.11.7-9		1986.12.8-9		1987.1.7-8		1987.2.7-8		1987.3.14-15	
	ナベヅル	マナヅル	ナベヅル	マナヅル	ナベヅル	マナヅル	ナベヅル	マナヅル	ナベヅル	マナヅル
出水平野地区										
広瀬川流域	0	0	5	0	3	0	6	0	—	—
武 本	0	0	10	3	53	0	56	3	5	0
高柳川流域	0	0	36	5	27	5	37	5	0	0
米之津川流域	21	0	36	0	45	0	57	0	0	0
今 釜	24	0	114	8	78	7	75	4	4	0
旧飛行場跡	128	4	121	8	166	19	206	18	24	0
高尾野川流域	4	0	39	0	50	0	76	0	0	0
高 尾 野	0	0	70	0	108	13	102	18	26	0
野田川流域	28	0	223	17	167	17	148	9	10	0
江内川流域	41	27	10	11	136	13	94	18	0	0
古浜と近辺	11	2	—	—	100	33	169	10	0	0
小 計	267	33	664	52	933	107	1,026	85	69	0
阿久根地区										
脇 本	0	0	3	6	0	4	7	4	2	0
折口川流域	5	0	30	0	60	3	145	8	36	0
高松川流域	28	0	54	0	80	0	41	0	0	0
大橋川流域	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
小 計	33	0	87	6	140	7	193	12	38	0
合 計	300	33	751	58	1,073	114	1,219	97	107	0
分散率%	6	3	12	5	16	9	19	7	2	0

月別の分散状況を見ると、越冬前半期には、季節がすすむにしたがい分散個体数は徐々に増加する傾向を示している。また、渡去期が近づくと分散個体数は減少するが、年度により時期的に大きな相違が見られる。

年度の渡来個体数に大幅な相違があるが、分散個体数の上ではいちじるしい違いはないようにも推察されたことである。むしろ、越冬時の分散地の環境の変化の方が大きな影響を与えているのかもしれないので、この点の追求が必要であろう。

給餌地区、西干拓地、東干拓地については、人為による影響が大きく、たえず飛来個体数に変動があり、個体数の推定が難しいため対象から除外してある。

ここで、もっとも分散状態の安定している推定される1または2月について、各年度別に分散地域の個体数等についてまとめてみた。

分散地域におけるナベヅル・マナヅルの年変化（各年1または2月の資料）

種名	1985年	1986年	1987年	1988年	1989年
ナベヅル	1,066羽	1,219羽	1,231羽	1,160羽	946羽
分散率	20.1%	18.9%	17.6%	16.8%	14.1%
マナヅル	82羽	144羽	114羽	148羽	117羽
分散率	6.1%	13.1%	8.7%	10.2%	6.9%

(3) ツル個体群の幼鳥の比率、及び家族構成等の調査

越冬個体群の動態を考察する上でも、渡来個体群の家族構成や成鳥と幼鳥の割合を確認しておくことは、きわめて重要な事項である。本調査の中でも、このことについてはできるかぎり資料の収集につとめた。

調査対象とした地域は、①給餌地区（壱・給餌場を含む地域）、②西干拓地、③東干拓地、④分散地区の4地域で、それぞれの地域を日中生活の場として利用している個体群を調査した。

しかし、東干拓地においては、農耕作業等により時々人為による影響が加わるために、安定した状態で利用が可能な場所ではなく、たえず個体群に変動がみられる場所であることを記しておく。

5年間の4地区における幼鳥の割合（%）

マナヅル 地区名	1985	1986	1987	1988	1989	1990
①給餌地区	19.6	18.2	12.9	21.2	15.9	17.1
②西干拓地	—		37.3	26.9		33.3
③東干拓地	7.1		19.0	19.5		12.9
④分散地域	35.4	36.4	31.3	37.2	28.6	28.9
平均	17.4	20.4	17.4	21.5	16.7	18.0

ナベヅル 地区名	1985	1986	1987	1988	1989	1990
①給餌地区	14.4	18.9	14.6	18.9	17.9	18.4
②西干拓地	—	28.9	28.8	27.2		13.7
③東干拓地	16.7	16.2	12.2	17.4		28.0
④分散地域	23.5	30.2	25.8	26.9	23.0	22.8
平均	18.6	22.4	17.3	21.6	18.8	19.5

註] 自然教育園報告19：1988⁽¹⁾⁽²⁾・21：1990・ツル検討会資料より作成。抽出率は、90%以上。

幼鳥の比率は、給餌地区や東干拓地で低く、西干拓地や分散地区で高いことが知られる。特に分散地区では、例年安定した高率を示している。西干拓地では、調査の始まった当初では高い比率を示していたが、東干拓地同様に人為の加わりがあり、たえず変動しているが、その中の高い値を示している。

この比率の相違は、渡来個体群にとって何を意味しているのかは不明であるが、家族群の越冬期間中の生活の場として、好ましい環境の選択とかかわりがあるようにも推察される。

また、越冬個体群中、非家族群と家族群の行動の相違等ともかかわりをもつものと推察される。ここで、もっとも人為の加わりの少ない分散地区の家族構成について示してみたい。

分散地区におけるナベヅル・マナヅルの家族構成別の家族数

『ナベヅル』	家 族 構 成					家族数 合 計	家族の 個体数	非家族 個体数	分 散 個体数
	②	③	(2)	④	(3)				
1985年11月下旬	14	34	1	19	0	68	208	97	305
1985年12月下旬	50	77	1	46	0	174	517	265	782
1986年1月下旬	51	89	0	59	0	199	605	561	1,066
1986年2月下旬	54	93	0	53	0	200	599	508	1,107
1986年11月上旬	19	17	0	17	0	53	157	132	289
1986年12月上旬	42	68	4	54	2	170	518	233	751
1987年1月上旬	52	84	4	67	0	207	725	348	1,073
1987年2月上旬	59	87	1	70	0	217	723	496	1,219
1987年12月上旬	66	67	3	42	0	178	507	371	878
1988年1月中旬	90	116	1	70	0	277	810	408	1,218
1987年2月中旬	80	99	1	77	0	257	767	464	1,231

『マナヅル』	家 族 構 成					家族数 合 計	家族の 個体数	非家族 個体数	分 散 個体数
	②	③	(2)	④	(3)				
1985年11月下旬	2	9	0	0	0	11	31	4	35
1985年12月下旬	1	15	0	8	0	24	79	1	80
1986年1月下旬	1	19	0	5	1	26	79	3	82
1986年2月下旬	1	12	0	8	0	21	70	1	71
1986年11月上旬	0	2	0	1	0	3	10	23	33
1986年12月上旬	6	8	1	5	0	20	58	0	58
1987年1月上旬	5	14	0	12	0	31	113	1	114
1987年2月上旬	6	9	1	7	0	23	91	6	97
1987年12月上旬	7	15	0	2	0	24	67	5	72
1988年1月中旬	16	22	1	11	0	50	144	0	144
1987年2月中旬	15	15	0	15	0	45	95	0	95

註] 自然教育園報告19：1988⁽¹⁾⁽²⁾・21：1990・ツル検討会資料より作成。

1988・1989年度については、未報告のため、省略した。

分散数、家族数については、年度により若干の相違があるが、いちじるしい違いは見られない。

また、分散時期についても、年度による相違がみられる。

ただ、分散地区についての環境の変化は、ビニールハウスの増加や農地改良事業工事等のために生息環境が変えられた部分もあるが、大幅なものではないと考えられる。

分散地区のナベヅル・マナヅルは、幼鳥の割合が高いことを先に示したが、ここ数年の経緯では、幼鳥を伴った家族群より、幼鳥を伴わない家族群の占める割合が高くなっている傾向がみられる。

(4) 食餌物の調査

渡来するツル類の食餌物については、人工給餌による餌とのかかわり、自然条件下における餌のかかわりの2つの面からの見方がある。

10月半ばの渡来時は水田の稲の刈り取りがすすんでいないために壟や給餌場が整備されておらず人為的な給餌が行われない状態であり、したがって、渡来したツル類は、干拓地等の他の場所で採餌せざるを得ないのが実情である。

人工給餌が行われ始めた段階では、多くの個体は給餌場にとどまり採餌するが、それでも人為的な給餌とのかかわりをもたずに、自然条件下の餌を採餌する個体も多い。これが先に示した分散地域に見られるツルの多くである。

ここでは、人工給餌と自然条件下における餌について示しておく。

- ① 人工給餌は、文化庁の補助を得て、例年小麦を給餌している。金額的に決まっていることから、例年の給餌量は、ほぼ一定した量である。イワシは、帰北直前に給餌しているものである。

人為的な給餌量 「単位・kg」

年 度	小麦	モミ	玄米	高圧麦	大豆等	イワシ等
1986年度 (1986.11.1~1987.3.31)	75,890	1,910	60	600	—	8,010
1987年度 (1987.11.13~1988.4.6)	76,540	540	320	—	1,010	8,130

註] この他、1987年度には、パン屑4kg、寄付小麦590kg、落ち穂500kgが加わる。

人為的な給餌は、補助金による一定した量の他に、外部からの寄付による量に加わるが、年間の給餌総量としては、大きな変化はないものと考えてよいように思う。

また、給餌量は、日当たりで120~840kgと時期により増減があるが、渡来期間中の主たる給餌量は、500~600kgで占められている(検討会資料・1985-198)。

- ② 自然条件下における餌の状態は、ツルの飛来する水田を借りて、そこに生息している生物を調査し、飛来前と飛来後の変化について考察した。

収穫後の水田には、二番穂が残っていたり、あるいは二番穂も収穫済みであったりしていたが、残っている稲の草丈は30~50cm、水田の所々に稲藁の残滓がみられた。

この水田の中では、ツチガエル・ヌマガエル・ナメクジ・カタツムリ・タニシ・クモ 4種・ゴミムシ 3種・ハネカクシ 2種・ハムシ・ゲンゴロウ・イトアメンボ・カメムシ 2種・ガ幼虫 3種・トノサマバッタ・セスジツチイナゴ・ハネナガヒシバッタ・ナナホシテントウ・コウロギ・オンブバッタ・ドROMシ・ワラジムシ等を確認したが、多くは、地表面近くに生息していた。

また、クログワイ・ミズガヤツリ・ヒメホタルイ等の植物を記録している。

同時に、ツル類の採餌する地域の植物相について調査した(自然教育園報告 12:1988)。

対象とした地域は、西干拓地(1962年干拓終了)、東干拓地(1965年干拓終了)、荒崎新地(1866年干拓終了)、古浜水田(1844年干拓終了)の干拓年の異なる4地域である。

1987年の調査時には、裏作としてムギ・ソラマメ・ネギ・エンドウ・ダイズ・ジャガイモ等が耕作されていた他(ビニールハウスでの栽培もあり)、休耕田や無作地域なども多く(約2/3を占める)みられた。

15年間の気象資料でみると、年平均気温 16.6 °C(1月 6.2°C・8月 27.6 °C) で、最低温度の記録は、-4.0 °C(1943.2.11)、年間降雨量 2,002mm (1月 62mm・6月 395mm) である。

羊歯植物では、3科・3種、種子植物では、22科・96種が記録された。この内帰化植物は30種を含んでいる。

干拓地は、全体的に排水がうまく行われていないように思われる湿田の形状を示しており、カヤツリグサ科、イネ科の植物であるコゴメガヤツリ・ハマスゲ・マツバイ・クログワイ・セトガヤ・カズノコグサ・イヌビエ・キシユスズメノヒエが目立ち、特に休耕田では一段と目についた。

極端に排水の悪かった地域では、コナギ等もみられ、環境とのかかわりをうかがうことができた。

また、干拓地内には、近くの丘陵地に散在する養鶏場から持ち込まれたと思われる鶏肥の堆積があり、クサネム・オオツメクサがみられたが、特に最近侵入したと考えられる帰化植物はみなかった。ただ、夏季の調査を行っていないので、今後再検討しなければと考えている。

「帰化植物の記録・+は多いを示す」

ジュズダマ・ニワホコリ・イネ・オオクサキビ(+）・キシユスズメノヒエ(+）・スズメノカタビラ(+）・シロザ・オオツメクサ(+）・ノミノフスマ(+）・ナズナ・クサネム(+）・ゲンゲ(+）・シロツメクサ・カラスノエンドウ(+）・カスマグサ・エノキグサ・コニシキソウ・ホトケノザ・オオイヌノフグリ・ホウキギク・アメリカセンダングサ・ベニバナボロギク・ヒメジョオン・オオアレチノギク・チチコグサモドキ(+）・セイタカアワダチソウ・オニノゲシ・ノゲシ・セイヨウタンポポ・オナモミ・オニタビラコ(+)

自然条件下における食餌植物調査では、セトガヤ・イネ・ミズガヤツリ・マツバイ・クログワイ・ヒメホタルイ・コウキヤガラ・クサネム・ジャガイモの9種があげられる。他に文献等による観察例としてサンカクイ・ミズスゲ・フトイ・オモダカ・スズメノテッポウ・ムギ・カズノコグサ・サツマイモ・ソラマメ等があげられている。

特に今回の調査では、クログワイの根茎(107 個/m²・86.6g)とコウキヤガラの根茎(248個/m²・151g)が干拓地に広く分布しており、ツル類の自然条件下の食餌物としては、貴重なものと推察された(自然教育園報告 19:1988)。

こうした結果をもとに、クログワイ・コウキヤガラ・ヒメホタルイ・ミズガヤツリの4種の植物を対象に、ツルの侵入を防いだ防護区と自由に侵入できる非防護区とを設け、渡来前・渡去後の資料から、採餌量等についての推定を行った。

この結果、クログワイ・コウキヤガラ・ヒメホタルイでは、約90%の根茎の減少がみられ、ツルによる採食が推察された(生重量で約1,518kg/ha.)。

ミズガヤツリについては、有意性が認められなかった。特に、クログワイは、マナヅルにとっての重要な食餌物であろうと推察した(自然教育園報告 21:1990)。

(5) 土地利用形態の変化とツル個体群の変動調査

調査中における出水平野の土地利用の変化には、途中で一部地域で農地改良事業の行われていることがあったり、若干のビニールハウス化の拡大、埋め立てによる水田の消失等があり、ツルの飛来しなくなった地域もあったが、先にふれたようにいちじるしいものがみられていない。

大きな土地利用の変化としては、一部のナベヅルが越冬していた阿久根市の水田が、パイパスの造成により埋め立てられ、埒として利用できなくなり、全て出水市の人工埒に吸収された(1986年当時

で 100～200 羽のナベヅルが越冬していたと推定)。

また、出水市の埤・給餌場として文化庁が借り上げている休遊地が、1988年度に休耕田となり、全域が丈の高い草でおおわれた際には、一時ツルによる利用が放棄されたことがあった。

東西干拓地、及び休遊地では、ほとんど土地利用上の変化はなかったが、東干拓地でツルが飛来すると追い払う行為が行われるようになったため、安定した利用ができなくなっている等である。

2. 出水平野のツル個体群の渡来、渡去の気象条件、および渡来地の無機環境条件の解析。

(1) 渡来、渡去時の微気象要因の資料収集

出水平野の気象資料は、阿久根市にある気象庁阿久根測候所の記録が唯一のものである。

したがって、出水平野そのものの気象資料がないため、調査地には、風向・風速・温度・湿度の測定機器を設置して、記録をとるとともに、阿久根測候所の記録との相関を検討した(後述)。

このようにして得た資料をもとに、ツルの初渡来時の気象条件は、どのようなものなのかを推察した(自然教育園報告 21・1990, 検討会資料)。

その結果、初渡来日の気象条件としては、気圧配置が冬型に近く、風向が西から北東の間、日最大風速が 5.0m/s、日最高気温が23.0°C以下が一応の目安のデータであった。

また、渡来経路である大陸と九州本土間の気象的な利点も推察することができた。

同時に、新潟県瓢湖のハクチョウの渡来日との関係をみたところ、ハクチョウ渡来日より1～2週間遅くなること、繁殖地の旅立ちは、ツル類、白鳥類ともに同時期であることも推察された。

(2) 埤、採餌地等の微気象要因の解析

出水平野での気象観測資料は、調査当時まで正式にはなされていないため、地上高10mと1.5mとの2点で観測を行い、阿久根測候所の観測資料との比較検討、ツル類の越冬場所としての気象環境を把握の資料収集を行った。

阿久根測候所と出水平野の観測資料からは、最高気温の月平均値は、月別で0.4～1.2°C高いが、反対に最低気温の月平均値は、8・9月を除いて、月別で0.4～1.0°C低くなり、12か月の月平均気温では、0.4～1.2°Cとわずかに高いことが知られた。

鹿児島気象台との比較では、月平均気温で、0.4～1.0°C低い程度であり、大口の資料との比較では、1.2～4.2°Cと高いことが知られた。

風向、風速の観測では、月別にみると、11～4月に北東の冬の季節風が、6～8月に南から西南西の夏の季節風が卓越していたが、年間の卓越風向は、北東風となった。

月別の平均風速では、10～3月の冬季を中心に強く、夏季に小さい。瞬間風速の強風は、夏と秋に出現している(自然教育園報告 19・1988, 20・1989, 検討会資料)。

出水平野に到着したツル類の行動では、西干拓地での資料でみると、気温分布の点で高い地域、八代海からの風当たりの弱い地域といった、比較的地上気象の点で条件の良い場所を選択しているように推察された。

(3) 渡りの経路、分散等、渡来地に関するアンケート調査の実施

本調査の結果によっては、ツル類の分散を考える必要もあることから、過去の日本全域、及び特に、九州、四国、山口県を中心に重点的にツル渡来の記録をアンケート調査により収集した(自然教育園報告 18～22・1987～1991(1.2.3.4.5))。

この結果、過去、現在を含めて貴重な記録が得られたが、詳細については、いずれ稿を改めて報告することとし、ここでは省略する。

3. その他の調査について

(1) 標識を装着したツル類の観察記録

出水平野に渡来するツル類には、環境庁の委託で山階鳥類研究所によって1979年から標識が装着され、以後毎年継続して実施されている。

本調査では、特にとりあげてはいないが、個体の年令、家族構成等、渡来するツル個体群の追跡に貴重な資料となるため、記録にとどめるよう努力した（自然教育園報告 18～19・1987～1988, 21～22・1990～1991）。

(2) 出水・阿久根地方で観察された鳥類

鹿児島県出水平野は、秋季の鳥類の移動の季節になると、一時的な通過地、越冬地として多種の鳥類が観察される（自然教育園報告 19・1988）。

これまでに既報資料も含め257種、調査時の観察記録として154種（1987年3月現在）を数えている。

中では、稀な種としてアカエリカイツブリ・ヒメウ・ムラサキサギ・コハクチョウ・アカツクシガモ・オオノスリ・シマクイナ・ホシムクドリ等も記録されている。

(3) 出水平野のカモ類調査

1988年12月に出水平野に生息しているカモ類についての調査を行った。かつては、数万羽のカモ類が生息し、水田地帯に入り込んでいたといわれており、はたして、現況はどうなっているのかを把握するために行ったものである。

ツル類の調査対象地域内でみられたカモ類の種類と個体数は次のようであった。

オシドリ 63羽、マガモ 1,146羽、カルガモ 706羽、コガモ 271羽、ヨシガモ 2羽、オカヨシガモ 110羽、ヒドリガモ 2,889羽、アメリカヒドリ 1羽、オナガガモ 149羽、ハシビロガモ 22羽、ホシハジロ 5羽、キンクロハジロ 38羽、スズガモ 18羽、その他 140羽の合計5,560個体と推察していたよりもかなり下回った数値を示した。

これは、当日の天候が小雨等悪かったことによるのかも知れない。

(4) その他

裏作の作付状況や防護網の設置状況、そして、ツル類の行動調査等、いろいろな面から資料の収集を行ったが、まだ断片的な結果しか得ておらず、本報告では省略した。

4. 研究の成果（まとめ）

出水市荒崎地域に渡来するツル類については、渡来個体数が多くなり、これまで正確な渡来総個体数の把握が不確実であったため、まず調査法についての検討を行い、調査年度中の5年間の渡来数の変動を種類別に把握し、年々増加の傾向にあることが推定できた。

渡来するツルは、種類別に幼鳥の比率、家族構成を調査し、それが、個体数増加とかかわりがある一因になることを推察した。

人工給餌により、年々ツル類が家禽と同じような現象を示すようになってきているが、渡来ツル類の中でも、人工給餌に依存せずに自然採餌をしている個体群もあることが推定できた。

人工給餌に依存せず自然採餌をしているツル類は、日中は埒や給餌場に定着せず外にでているが、これらのツル類の分散状況（分散地における）について月変化、年変化についての分散図を作成し、比較検討を行った。

これまでほとんどわかっていなかった渡来ツル類の生態については、基礎的な資料収集を行うことにより、その一部を明らかにすることができた。

これらの基礎的資料は、出水平野に渡来するツル類の保護・管理の方策を考える上で、有効に活用でき、いくつかの仮説をたてることができ、今後の研究に大きな意味をもたせることができた。

しかし、保護・管理の方策を進めるにあたっては、それぞれに多くの問題点を抱えており、一つ一つ問題点の抽出をおこない、次の調査の資料として蓄積した。

また、研究の結果を公刊されたものについて一括し、国際保護鳥ナベヅル・マナヅルの保護管理手法に関する資料集を刊行し、研究成果の周知・活用に資すべく関係機関に配付した。

以下は全て「鹿児島県出水平野におけるツル類の基礎調査」の全体のタイトルの中で報告したものを。

1. 内田康夫・安部直哉・百瀬邦和・馬場孝雄・寒江河豊・岡田文寿. 1986. 同第1報. 越冬総数の算定法の検討 1. 自然教育園報告, 17:29-50.
2. 千羽晋示・安部直哉. 1987. 同第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, 18:23-32.
3. 安部直哉・内田康夫・藤村仁. 1987. 同第3報. 標識ツル類の観察資料 1. (昭和60年度). 自然教育園報告, 18:33-40.3
4. 内田康夫他(安部直哉補記). 1988. 同第4報. 越冬総数の算定法の検討 2. 昭和60年度, 昭和61年度. 自然教育園報告, 18:2-5.
5. 安部直哉・内田康夫・柳沢紀夫・藤村仁・藤井格. 1988. 同第5報. 分散地域のツルについて (昭和60年度). 自然教育園報告, 19:7-20.
6. 安部直哉・内田康夫・藤村仁・藤井格・柳沢紀夫. 1988. 同第6報. 分散地域のツルについて (昭和61年度). 自然教育園報告, 19:21-32.
7. 千羽晋示・安部直哉. 1988. 同第7報. ツル類の生息状況に関するアンケート調査 (昭和61年度). 自然教育園報告, 19:33-40.
8. 千羽晋示. 1988. 同第8報. 「ツルと人間と共存するためのありかたについての意見」・意識調査について. 自然教育園報告, 19:41-46.
9. 安部直哉・内田康夫・藤村仁・藤井格・柳沢紀夫. 1988. 同第9報. 1986-1987 年におけるナベヅルとマナヅルの幼鳥の割合. 自然教育園報告, 19:47-52.
10. 安部直哉・藤村仁. 1988. 同第10報. 標識ツル類の観察資料 2. (昭和61年度). 自然教育園報告, 19:53-60.
11. 柳沢紀夫・藤村仁・安部直哉・内田康夫・藤井格. 1988. 同第11報. 1985・'86 年度に出水・阿久根地方で観察された鳥類. 自然教育園報告, 19:61-76.
12. 萩原信介. 1988. 同第12報. 出西市干拓地のツル採餌地域の植物相. 自然教育園報告, 19:77-82.
13. 萩原信介. 1988. 同第13報. 出西市干拓地におけるツルの自然食餌植物に関する研究. 自然教育園報告, 19:83-90.

14. 菅原十一・千羽晋示. 1988. 同第14報. 出水平野の気象調査 (1) 気温・風向・風速の年変化. 自然教育園報告, 19: 99-117.
15. 安部直哉・内田康夫・藤村仁・藤井格・柳沢紀夫. 1989. 同第15報. 1987-1988 年期の越冬総数とその季節的推移 (昭和62年度). 自然教育園報告, 20: 31-40.
16. 千羽晋示・安部直哉. 1989. 同第16報. ツル類の生息状況に関するアンケート調査 (昭和62年度). 自然教育園報告, 20: 41-48.
17. 菅原十一・千羽晋示. 1989. 同第20報. 出水平野の気象調査 (2) 1987年・1988年の気象観測記録. 自然教育園報告, 20: 49-56.
18. 萩原信介. 1990. 同第21報. 出水市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. 自然教育園報告, 21: 23-34.
19. 菅原十一・千羽晋示. 1990. 同第22報. 出水平野の気象調査 (3) 初渡来日の気象条件. 自然教育園報告, 21: 35-56.
20. 安部直哉・内田康夫・柳沢紀夫・藤村仁・藤井格. 1990. 同第17報. 分散地域のツルについて (昭和62年度). 自然教育園報告, 21: 57-64.
21. 安部直哉・田頭吉一・藤村仁. 1990. 同第18報. 標識ツル類の観察資料 3. (昭和62年度). 自然教育園報告, 21: 65-72.
22. 安部直哉・内田康夫・藤村仁・藤井格・柳沢紀夫. 1990. 同第19報. 1987-1988 年期におけるナベヅルとマナヅルの幼鳥の割合. 自然教育園報告, 21: 73-76.
23. 千羽晋示・安部直哉. 1990. 同第23報. ツル類の生息状況に関するアンケート調査 (昭和63年度). 自然教育園報告, 21: 77-82.
24. 千羽晋示・安部直哉. 1991. 同第24報. ツル類の生息状況に関するアンケート調査 (平成元年度). 自然教育園報告, 22: 37-42.
25. 安部直哉・田頭吉一・藤村仁・藤井格・柳沢紀夫・千羽晋示. 1991. 同第25報. 標識ツル類の観察資料 (昭和63年度と平成元年度). 自然教育園報告, 22: 43-54.
26. 国立科学博物館附属自然教育園. 1990. 国際保護鳥ナベヅル・マナヅルの保護・管理手法に関する基礎研究 (資料集). 1-229.