

白鳥の蕃殖に関する一つの試算

玉 田 誠

One trial calculation about the swan's breeding

Makoto Tamada

大森常三郎氏は1983（昭和58）年2月19日、福島市阿武隈川に於ける日本白鳥の会の研修会で「猪苗代湖に渡来するコハクチョウの蕃殖率の低下について」*¹と題する興味深い調査結果の考察について発表された。

猪苗代湖のコハクは、1968（昭和43）年は42%程度であったものが、人工給餌を始めた頃からその割合が高くなり、遂には逆転してコハクチョウが大勢を占める様になり、最近ではオオハクチョウは1桁の数迄落ち込んで100%近くがコハクになったことを指摘しておられる。（しかし、そうしたことの原因については考察されていない。多分本旨に沿わないものと考えられ割愛されたものであろう。）また、1975（昭和50）年から1956（昭和56）年迄の8年間に亘る実測値をあげて、幼鳥数の全数に対するパーセンテージを求められ、それが逐年低下傾向にあることを見出され、それが単に猪苗代湖のみの現象ではないことについても言及し、その要因について考察されている。一方、会員からの短信や調査報告等をつき合わせてみると、各給餌地や調査地域に於けるハクチョウは分散化の傾向があるように見受けられ、その原因は人工給餌及び自然餌の絶対量の不足にあるように思え、大森氏の考察要因と符合するようにおもえる。

私がここに一文を草するのは、大森氏の論文を批判したり、それに追随したりしようとするものではなく、私自身のいただいているモヤモヤについて整理し、ひいては全くの空想的な数字遊びに類するものについて述べようとするものである。

第1表は大森氏の論文にある「表1」のコハクの部分のみの合計値及び、幼鳥数の全数に対するパーセンテージを左側の3欄に、又右方の5欄の内の左り寄りの2欄は氏の表には記載されていない全数（成長数+幼鳥数）と幼鳥数の成鳥数に対するパーセンテージを求めて示したもので、又右寄りの3欄の平均は、氏の各年次の合計数が各年4回の実測値の合計で示されているので、それ等の値を4で除して平均を求めたものでのちのちの考察に便宜を得る為の処置であるが、これ等の数値は大森氏が調査されたコハクの年次毎の概数ということにする。

1. 概数について

調査の対象になったコハクチョウの数は'76-'77年次の337羽が最少値で'82-'83年次の689羽が最多値である。給餌時間帯外の分散域の面積や見通し度が不明であるが、生態的な面の調査対象数としては多からず少なからずの手頃な数ではなからうか。1000羽前後の数ともなればカウントするだけでも

困難を伴なりし、50羽や100羽ではその構成にバランスを欠くおそれがあるからである。濤沸湖での観察経験からすると、これはオオハクチョウの例であるが、自然餌採取の状態では、家族は家族同志、2Yや3Y及び繁殖に失敗したものは別の集団的な群れを形成しているかに見えるからである。即ち、或る群れでは幼鳥が50%—70%にも達するかと思えば、別の群れでは5%以下であり、かつそれらは混在するのではなく偏在しているという事実である。

2. 概数の構成について

一家族の幼鳥の数は、濤沸湖のオオハクチョウで見ると限り1羽及至6羽であって7羽以上の実測データはない。最も目につくのは3羽か4羽であり、中には片親の欠けた家族も見受ける。

今、一家族中の幼鳥の数を3羽・4羽と仮定すると、'82—'83年次の猪苗代湖のコハクチョウの概数の構成はどうなるであろうか。

'82—'83年次 成鳥数—553羽、幼鳥数—137羽、計—689羽

A 家族数

a 一家族内の幼鳥を3羽とすると $137 \text{羽} \div 3 \text{羽} = 46 \text{(家族)}$

b " 4羽 " $137 \text{羽} \div 4 \text{羽} = 34 \text{(家族)}$

B 両親（一家を形成する成鳥）の総数

a 一家族内の幼鳥を3羽としたとき 46家族—92羽

b " 4羽 " 34家族—68羽

C 越冬群の構成

a 46家族(92成+137幼)+461成

b 34家族(68成+137幼)+485成

となる。若し2Y鳥だけでも完全に近く分離カウントできれば、この構成調べはより充実したものになる。さらにまた、家族によっては何羽かの2Y鳥が随伴している場合もあり、そうした点にも注意して観察すれば越冬白鳥集団の生態系に関する知見は一層豊富なものとなる。

さきに猪苗代湖に於ける調査対象数が（独善的ながら）手頃な数であると述べた。できることなら都合のよい一日限りでも良いから家族数やそれ等の家族構成などについて調査されてみてはどうだろうか。

一 つ の 試 算

大森氏の論文に刺激されて次の様な試算をこころみてみた。

今、次に記すような条件で蓄殖を繰り返した場合のハクチョウの数及びその群れ（一族）の構成はどのようなであろうか。

雌・雄 各1羽の幼鳥がいる（出発点）

この幼鳥は4年後にペアとなり蓄殖行為をおこない、以後毎年繰り返す。

生れ育つ幼鳥は常に雌雄各2羽の計4羽である。

この4羽は4年後には2組のペアになり、それぞれ雌雄2羽の幼鳥を育てる。

途中の欠損は皆無とする。

記号

A—蕃殖行為をする成鳥	W—白色鳥 (A, a, Y)
a—3年子 (亜成鳥)	G—灰色鳥 (J)
Y—2年子 (亜成鳥)	F—家族
J—当年子 (幼鳥)	t—小計 = W数 = A数 + a数 + Y数
	T—総数 = t + (G=J) 数

J/T = 幼鳥の全数に対する百分率

J/t = 幼鳥の成鳥に対する百分率

初孫のできた7年次迄の分を図示したのが第1図である。4年次には初子4羽ができ、以後5年次、6年次、7年次……と2子、3子、4子……とでき、7年次には2組8羽の初孫ができる。このようにして13年次迄の夫々の数を求めたものを第2表として示した。

又第3表は14年次から20年次迄の J/T 及び J/t を示したものであるが、基となったJ、T、t等の値は別の方法で求めたもので、あとがき = (数列は面白い) を参照されたい。

第3表を見ると何故か J/T 、 J/t の値が前者は41%、後者は70%代の安定値を保っていることに気付く。

さきに示した仮定にたった蕃殖結果はこの表で見ると、幼鳥の数が亜成鳥を含む成鳥数を上まわることはない。(4年次は例外) 又、幼鳥数の全数に対する百分率も例外の4年次を除けば40%をあまり上まわることはないようである。

さて、一体白鳥が蕃殖年令に達した後何年連続して蕃殖行為をおこなうものであろうか。「蕃殖に失敗」という文章が目にはいることもあるから、当人(鳥)はその気でいても休止せざるをえない年もあるに違いない。「ペアは崩れない」^{x3}ともいわれるから相手が死んだり、出水等で巣が水没したり、異常低温で自分自身の体力保持(食糧難を含む)が精いっぱい卵をふ化できなかったりといったことが考えられる。こうしたことの調査にも標識鳥の存在価値は極めて高いものがあるが、昨今迄は標識鳥の再認のみに気をとられて生態的な研究を意識しての調査にはやと目が向けられてきたという段階であるが、82白鳥年には9家族の確認がなされた^{x4}のは一つの成果といえよう。壽沸湖での実測例としては別件での調査ではあるが小湊で着標された1 C22についての4年間の記録^{x5}と2 C60の記録(1年期のみ)^{x6}があるだけである。

ここで又一つの仮定を設けて先におこなった数あそびを続けることにする。

白鳥の蕃殖行為は5年間連続し6年目以後は休止するものとする。(蕃殖行為を5年間に限ったのは、確実なデータが15年次迄しかつくれなかったことと、その間に親・子・孫の代の休止を盛り込みたかったからである)。(初孫が蕃殖を開始するのは10年次、休止するのは15年次からになるので孫に関する休止データは15年次の16Jが含まれる)

親は9年次から、初子は12年次から、2子は13年次から、3子は14年次から、4子は15年次から休止期にはいる。

以上の仮定にたった場合、第2表から削除される鳥を調べたのが第4表であるがこのため第2表(t・J・T・J/T及び J/t の値のみを示す)は次に示す第5表の様に修正される。絶対値は確かに減少しているのに百分率には多少のバラツキが出ていることに留意する必要がある。仮定にたった数値をどの

ようにヒネクリまわしても、その結果は所詮仮空のものでしかあり得ないのであるが、何等かの傾向の様なものをつかひあげたように思う。

私の濤沸湖での調査結果では、部分的にはJ/T値が70%にも達することはあっても、500羽以上ともなれば30%を上まわるようなことはなかった。

長距離の渡りを行なう大形鳥の減耗率は成鳥より幼鳥の方が多いのではなからうか。そして、主としてこの移動の途中で人間でいえば意志薄弱児や虚弱児に類する者は淘汰されて強い者のみが生き残って種が保存されていくのではなからうか。そうした因子をどうとり込むかによって、この数字あそびはより複雑化しながらも一層現実に近付くであろう。

最後に1 C22のデータを記して、心ある会員の標識鳥の観察についての調査項目の設定や実施について配慮されることを期待して拙文を閉じる。

標識鳥1 C22について

I 着 標

青森県 小湊 1977(昭和52)年2月13日 雌 成鳥(年齢不詳)

着標された時、この鳥はまもなく満3才になるか、4あるいは4・5才になるところであったらう。

II 再確認の概要

濤沸湖における再確認の概要は下表の通りである。◎印はかなり長期間に亘って観察されたことを意味するが、⊙印は1 C22であるとの決定的な判断を下せないことを意味する。

年 期	'76		'77		'78		'79		'80		'81		'82	
春 秋 別	秋	春	秋	春	秋	春	秋	春	秋	春	秋	春	秋	春
確 認 度 合		◎	◎	◎	-	-	◎	◎	◎	◎	◎	-	◎	-
幼 鳥 数	不 明		不 明		-		5 羽		5 羽		1 羽		0 羽	
備 考														

秋 = 10月 - 12月 (-1月) 春 = 1月(2月) - 5月

III 説 明

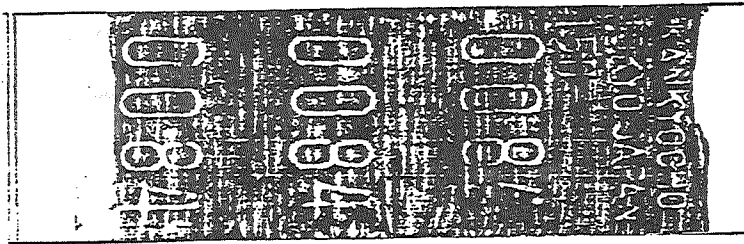
問題は1989年11月に発生した。右足にメタルリング(以下MRと略記)のみが残着している鳥が発見されたのである。11月8日のことであった。給餌場に必ずおり、何とかして継続観察したいと思い、その手段としてビルパターンをつくった^{*7}が、ヘアであり幼鳥を5羽伴っていることが確認されてからは、主としてこの幼鳥によって1 C22の在湖を確認し続けた。MRのNoは、たまたま2度上陸して餌をついばんでいる時判読に成功、140-01022つまり1 C22であることを確認できたのは1980年3月22日夕方であった。本鳥は放鳥年の春にも長期間滞在しており、爾後は濤沸湖をホームグラウンドにしている観がある。1978年が未確認になっているのは首環・足環共に喪失してMRのみになっており私の注意がカラーバンドにのみ向けられていた為の見落としと考えられる

1980年春、私は標識鳥に関して二つの調査項目の設定をうながされていた。一つはカラーバンドは喪失する可能性が高いことからその確認方法の対策をたてること、他の一つはMR鳥の確認対策のひとつ

つとしてとられた幼鳥に関する確認作業をひっくりかえして、標識鳥を対象とした蓄殖に関するデータを得ることと、家族構成について調査をすすめることであった。どちらにしてもカラーバンドを喪失されては作業は困難になるので、MRのみになった場合のことについて先行させることとし、ビルパターン即ち人相書きならぬ鳥相書きをつくることにした。

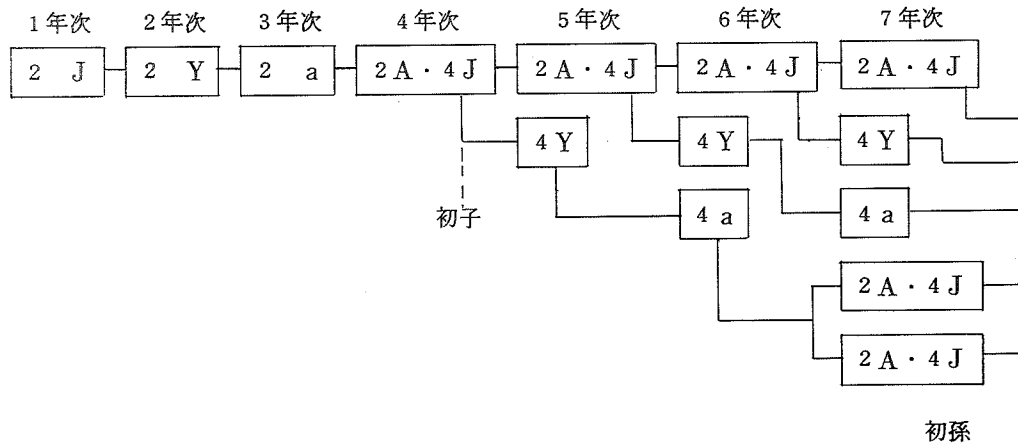
しかし、そのどちらにも余り身を入れず、鳥相書きの方は、先の1 C22の他は1981年2月28日にスケッチした。すでに足環を喪失していた2 C46のものだけであった。そしてこの不勉強ぶりは1983年1月以後、多数のMRのみの鳥の発見^{*8}で一挙に思い知らされることになった。又家族構成調査にしても、1982年期の2 C60のみの成果に止まっている。

1982年期の1 C22については、右MRとビルパターンとからほぼ間違いは無いと思っている。1 C22だとすれば、1982年期は単独であり幼鳥を伴わず、幼鳥の採餌をサポートする必要もないせいにかあまり投餌場にも近寄らず、気ままに暮しているように見受けられ、昨年同期同様春期には投餌場では全く姿を見掛けなかった。'76・'77・('78)の各年次に幼鳥を伴っていたかどうかはまったく記録されておらず、意識的に調査をすすめていけば、この1 C22からはより多くの貴重なデータが得られたであろうと思うと残念でならない。



新メタルリング (MR) - 2 C84 用

第1図 (3頁)



第1表 (1頁)

備 考	大森氏の表1から			表1に基き玉田が添加した数値					
	年 次	成 鳥 数	幼 鳥 数	率 ¹	全 数	率 ²	平 均 値		
							成鳥数	幼鳥数	全 数
	75 - 76	1232	400	24.5	1632	32.5	308	100	408
	76 - 77	869	489	36.0	1358	56.3	217	122	339
	77 - 78	1158	579	33.0	1737	50.0	289	145	434
	78 - 79	1308	695	34.7	2003	53.1	327	174	501
	79 - 80	1827	721	28.3	2548	39.5	457	180	637
	80 - 81	1542	334	17.0	1876	21.7	385	84	469
	81 - 82	1790	600	25.1	2590	33.5	447	150	647
	82 - 83	2211	546	19.8	2758	24.7	553	137	689

率¹ = 幼鳥数/全数

率² = 幼鳥数/成鳥数

第2表 (3頁)

年 次	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
W	A	0	0	0	2	2	2	6	10	14	26	46	74	126
	a	0	0	2	0	0	4	4	4	12	20	28	52	92
	Y	0	2	0	0	4	4	4	12	20	28	52	92	148
	t	0	2	2	2	6	10	14	26	46	74	126	218	366
G	J	2	0	0	4	4	4	12	20	28	52	92	148	252
T		2	2	0	6	10	14	26	46	74	126	218	366	618
J/T				66.7	40.0	28.6	46.2	43.5	37.8	41.6	42.2	40.0	40.8	
F				1	1	1	3	5	7	13	23	37	63	
J/t				20.0	66.7	40.0	85.7	76.9	60.9	70.3	73.0	67.9	68.9	

第3表(3頁)

年次	14	15	16	17	18	19	20
J / T	41.4	41.0	40.9	41.1	41.0	41.0	41.0
J / t	70.5	69.4	69.2	69.9	69.6	69.5	69.6

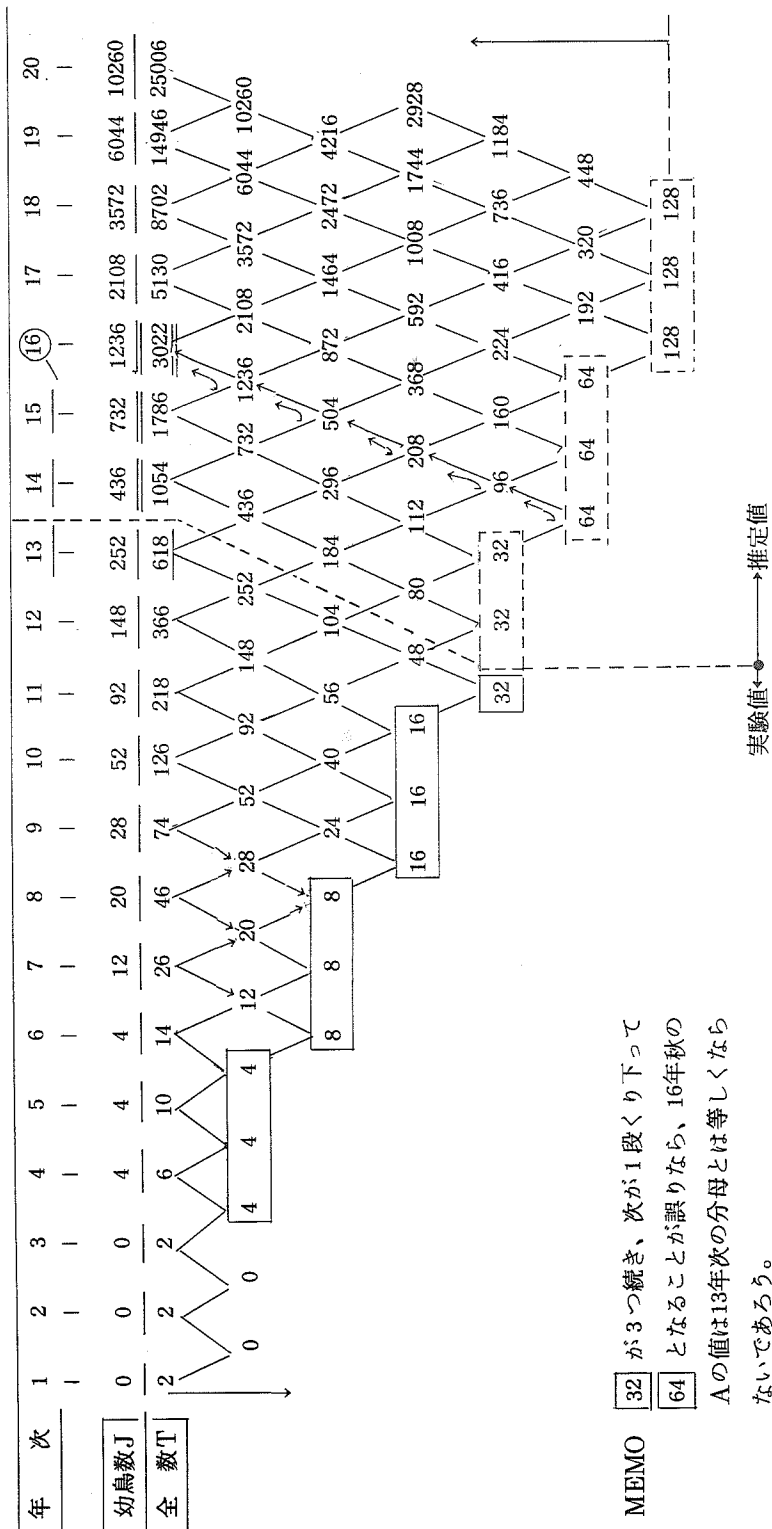
第4表(4頁)

年次		9	10	11	12	13	14	15
W	A				4	8	12	32
	a			4	4	4	20	36
	Y			4	4	20	36	52
	t		4	8	12	32	68	120
G	J	4	4	4	20	36	52	116
T		4	8	12	32	68	120	236
P					2	4	6	16

P = ペアの数

第5表(4頁)

年次		9	10	11	12	13	14	15
t	元の値	46	74	126	218	366	618	1054
	修正値	46	70	118	206	334	550	934
J	元の値	28	52	92	148	252	436	732
	修正値	24	48	88	128	216	384	616
T	元の値	74	126	218	366	618	1054	1768
	修正値	70	118	206	334	550	934	1532
J/T	元の値	37.8	41.6	42.2	40.4	40.8	41.4	41.0
	修正値	34.3	40.7	42.7	38.4	39.3	41.1	40.2
J/t	元の値	60.9	70.3	73.0	67.9	68.9	70.5	69.4
	修正値	52.2	68.6	74.6	62.1	64.7	69.8	66.0
P	元の値	7	13	23	37	63	109	183
	修正値	7	13	23	35	59	103	167



MEMO 32 が3つ続き、次が1段くり下って 64 となることが誤りなら、16年秋の A の値は13年次の分母とは等しくならないであろう。

実験値は上段数列から順次下段数列を求めて最初の 32 に達した。2 番目の 32 以後は下段数列を求め順次上段数列を求めていった。

(例) 12年次の分子148は13年次のYとして、又11年次の分子は13年次の分母の中にくみ込まれていることは理解できる。又11年次、12年次、13年次の分子の和と13年次の分母の差が13年次の繁殖鳥Aであることも亦理解できる。ただこの値がもう1年次つまり10年次の分母と同じになっているのが面白い。このことはどの年次についてもあてはまる。

あとがき（数列は面白い）

用意した文章の一部分だけを掲載する。

数字あそびの元になった数列表を別に示す。幼鳥数（分子）についても分母（全数）と同じ操作をくりかえすと、やはり $\boxed{4} \boxed{8} \boxed{16}$ ……等の数字がでてくる。又13年次の成鳥（白色鳥）の構成は、Yが148羽・aは92羽・初蕃鳥が52羽（26P）・2蕃鳥が28羽（14P）・3蕃鳥が20羽（10P）・4蕃鳥が12羽（6P）・5蕃鳥が4羽（2P）・6蕃鳥が4羽（2P）・7蕃鳥も4羽（2P）・8蕃鳥が2羽（1P=元親）であることもわかる。単に成鳥とっている白色鳥は随分と複雑な構成であることがわかる。（X蕃鳥とは蕃殖回数がX回目の鳥との意である。）

2羽の幼鳥は20年後には35266羽という大変な数になる。勿論これは或る仮定下での数であり、現実には、このように増殖できない要因については4頁に簡単に記した。白鳥を観るとき、その構成についても留意していただければと思っている。

- *¹ 大森常三郎 猪苗代湖に渡来するコハクチョウの蕃殖率の低下について 1983 Feb.
- *² 玉田 誠 白鳥に対する給餌飼料について 1983 Jun.
- *³ P.スコット 第2回国際白鳥シンポジウム（於札幌） 1980 Feb.
- *⁴ 家族を構成している標識白鳥 日本の白鳥1982速報版 1983 Feb.
- *⁵ 玉田 誠 標識鳥に関する二・三のとりまとめと考察 1982 Oct.
- *⁶ 玉田 誠 1982白鳥年の壽沸湖に於ける調査結果の概要 1983 Jun.
- *⁷ 玉田 誠 標識鳥の人（鳥）相書きについて 1983 Jun.
- *⁸ 玉田 誠 " "