

## ガンカモ類と COD 値との関係

浅間茂<sup>1</sup>・山城隆<sup>1</sup>

### はじめに

湖沼におけるガンカモ類の分布を考えるといろいろな要因が関係している。ガンカモ類は採餌場、休み場所、鷹などの捕食者からの逃避場として湖沼を利用しており、どのような環境を好むかは種としての習性の違いにある。また同じ場所に渡来する習性、年度による渡来数の変化、その年の気候による南下の違いなどが分布に影響を及ぼす自然的要因と考えることができる。人為的要因として、狩猟などの加害作用、逆に保護地域としての保護や給餌などが自然的分布に影響を与えている。このようにいろいろな要因が作用して、それぞれの湖沼にガンカモ類が分布している。しかしいくつかの湖沼のガンカモ類を調べて見ると、似かよった環境には同じ種類の鳥が見られることから、ガンカモ類の分布と湖沼の環境との関係を単純化できないかと考えた。

食栄養湖から富栄養湖に変わるとつれて、水面採餌ガモに対して潜水採餌ガモの割合が高くなるのが、羽田(1954)により報告されている。また水質汚濁が進むと環境悪化に伴い餌がなくなり潜水採餌ガモが見られなくなり、代わりにオナガガモ・ハシビロガモなどの水面採餌ガモが増加する事が浅間・玉井・細川(1985)により報告されている。これらの事から餌場として湖沼を利用しているカモや隠れ場としてヨシ原を利用しているカモと、湖沼の汚れ具合を示す COD (化学的酸素要求量) とに相関関係が出てくるのではないかと考え、COD の数値とカモの観測数の相関関係を調べた。また種類は違っても、その種の習性として同じ様な環境を好むガンカモ類があるのではないかと考え、ガンカモ類同士の相関関係を求めた。

なお、今回の論文作成に際し、快よくガンカモ類の一斉カウントの資料を閲覧させて頂いた日本野鳥の会研究部の方々に御礼を申し上げます。

### 方 法

日本野鳥の会が全国の支部の協力で行なった1985年1月15日のガンカモ・ハクチョウ類の一斉カウントの資料の中から、1985年に環境庁が COD の調査をした103の湖沼(環境庁1986)のうち、共通な36地域の湖沼を選び出した。支笏湖美笛・大沼河口・阿寒湖・花山湖・釜房湖・樽水ダム・伊豆沼・長沼・田沢湖・霞ヶ浦西部・霞ヶ浦北部・北浦北部・北浦南部・酒沼・印旛沼西部調整池・印旛沼北部調整池・手賀沼・芦ノ湖・丹沢湖・烏屋野潟・柴山潟・河北潟・北潟湖・三方湖・青木湖・木崎湖・佐鳴湖・琵琶湖(尾上)・琵琶湖

1988年3月7日受理

1. 〒277 千葉県柏市旭町3-2-1 千葉県立東葛高等学校

(堅田港)・児島湖・常磐湖・鹿野川ダム・黒瀬ダム・池田湖・鶴田ダム・鰻池である。ガンカモ類は、マガン・カリガネ・ヒシクイ・コブハクチョウ・コハクチョウ・オオハクチョウ・オシドリ・マガモ・カルガモ・コガモ・トモエガモ・ヨシガモ・オカヨシガモ・ヒドリガモ・アメリカヒドリ・オナガガモ・ハシビロガモ・ホシハジロ・キンクロハジロ・スズガモ・ホオジロガモ・ミコアイサ・ウミアイサ・カワアイサ・ガン sp.・カモ sp.・ハクチョウ sp.の24種と不明種3種についての相関関係を調べた。

CODとガンカモ類の相関関係はCOD値を縦軸に、調査範囲の単位面積当たりのガンカモ類の個体数を横軸にとり、測定値の最大値をフルスケール近くにした。比較のため、単位面積のみでなく、調査範囲の個体数との相関関係も求めた。またSS(浮遊物質)とCOD、ガンカモ類の相関関係も同様に調べた。ガンカモ類同士の相関関係は前記した種同士について調べ、測定値の最大値をフルスケール近くにした。いずれもコンピュータ処理し相関係数0.5以上の関係について求めた。

## 結 果

単位面積当たりのガンカモ数とCOD、SSの相関関係があったのは、ハシビロガモだけで、COD・SSとも相関関係は0.76である(図1の1と2)。個体数と相関関係があったのはCODで、ハシビロガモ0.67、オカヨシガモ0.51であり、SSでハシビロガモ0.69、オカヨシガモ0.52である(図1の3と4)。当然ながらCODとSSとは相関係数0.98という高い相関関係がある(図1の7)。

ガンカモ類同士の相関関係については、カルガモ・マガモ・ホシハジロ・キンクロハジロ・カワアイサ・ミコアイサ・オナガガモ・コガモ・ハシビロガモの相関関係について、図1の8～15に示す。他のガンカモ類についての図示は略す。前記9種と他のガンカモ類と相関関係の見られたのは、ホシハジロとキンクロハジロは共通でそれぞれスズガモ・ヨシガモ・ヒドリガモ・アメリカヒドリと相関関係があり、カワアイサはカリガネ・オオハクチョウ、ミコアイサはウミアイサ・トモエガモ・オカヨシガモ、オナガガモはマガン・カリガネ・オオハクチョウ、コガモはスズガモ・ヒドリガモ、ハシビロガモはアメリカヒドリ・ヨシガモ・オカヨシガモ・ヒドリガモと相関関係がみられた。なお、ここでは不明種、ガン sp.・ハクチョウ sp.・カモ sp.との関係は省略した。全体のガンカモ類24種と不明種3種のうち、他種と相関関係のないのはマガモとオシドリである。

調査地域36か所における前記9種の出現頻度は、マガモ91.7%、カルガモ88.9%、コガモ72.2%、ミコアイサ55.6%、オナガガモ52.8%、キンクロハジロ47.2%、ホシハジロ44.4%、ハシビロガモ30.6%、カワアイサ27.8%である。

## 考 察

水質との関係で、ハシビロガモはCOD値と0.76というかなり高い相関係数を示した。ハシビロガモは湖沼を餌場として利用しており、浮遊物質をろ過して採食している。それでSS値が高くなればなるほど、ハシビロガモが多く見られるのであろう(図1の2)。また図1の3と4から湖沼でCODやSSと数値がある一定になると出現することがわかる。図1の7よりCODとSSの相関関係が非常に高いこともわかる。以上のことから水質汚濁の指標生物として、ハシビロガモを使用することができると思われる。ハシビロガモが多け

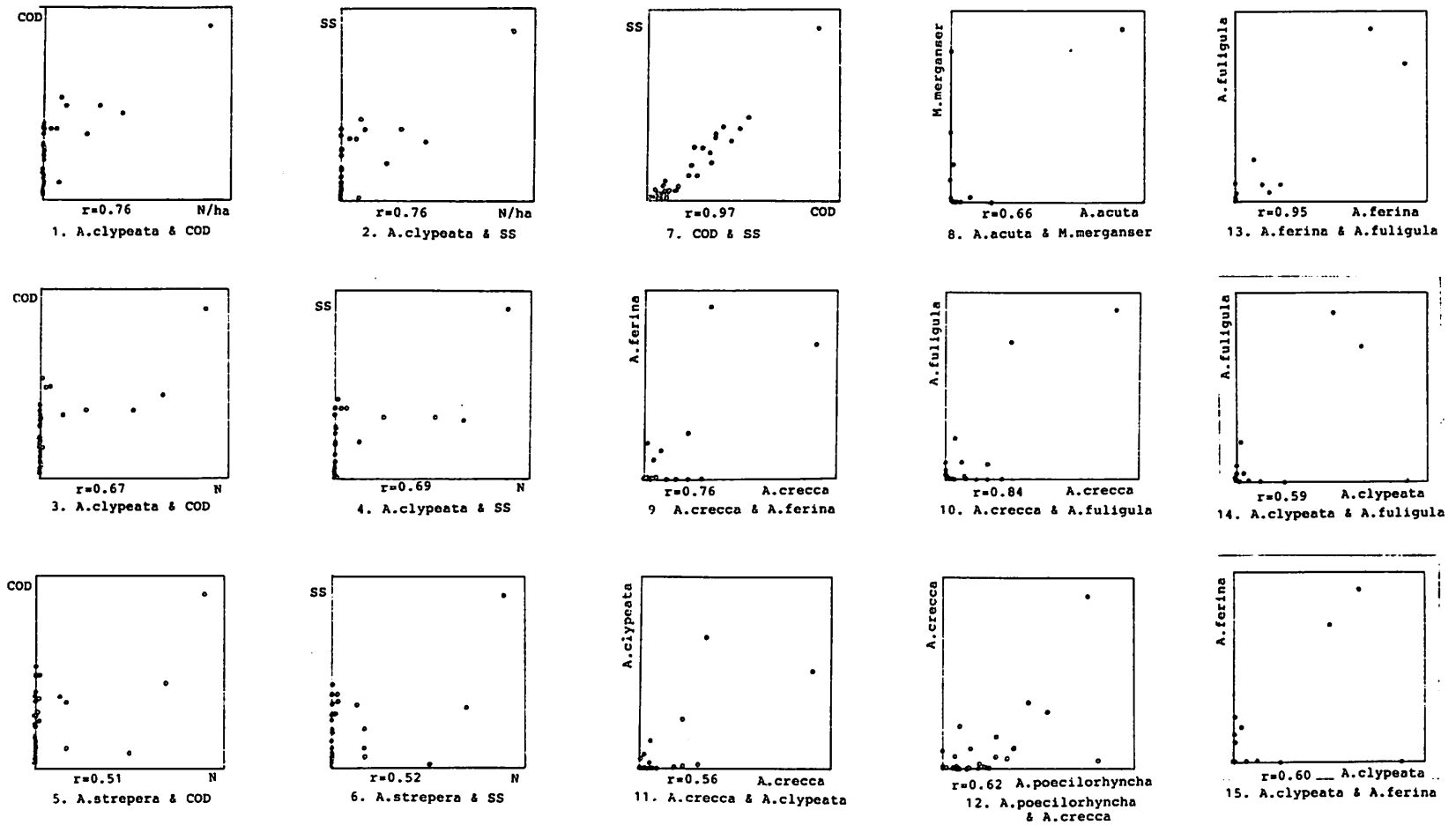


図1. ガンカモ類とCOD値、SS値の関係および種間の関係。  
 Fig. 1. The relationships between waterfowl and COD, SS value.

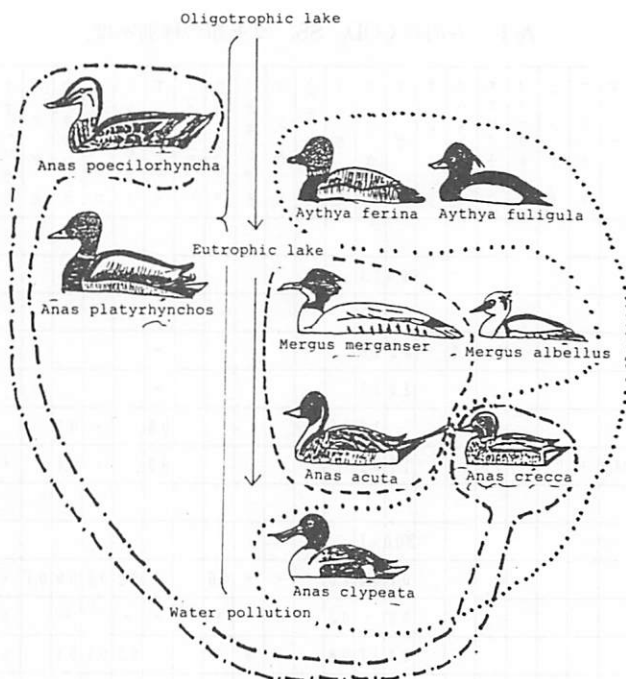


図2. カモ類同士の相関関係。

Fig. 2. The corelation between species of the duck.

れば多い程、水質汚濁が進んでいるといえる。

図1の8~15より9種のガンカモ類を、相関関係のあるもの同士を区分けした(図2)。これらの中で最も相関関係があるのは、キンクロハジロとホシハジロで、相関係数0.95という高い数値を示した(図1の13)。これは共に潜水採餌ガモで生活様式が似ており、似たような環境を求めるからであろう。コガモとキンクロハジロ、ホシハジロは0.84、0.76とかなり高い相関関係がある(図1の9と10)。コガモは水面採餌ガモで、今までの観察から、ヨシ群落と関係があると考えられるので、湖沼の周辺にヨシが生えているような富栄養湖で、ホシハジロ・キンクロハジロは湖沼の中央部、コガモは周辺とすみわけていると思われる。カルガモは調査地域の88.9%で見られ、水質に関係なくいろいろな湖沼に存在する。しかし湖沼での分布を観察すると、隠れ場、休憩場、としてヨシ原を利用している。それでコガモと相関関係があるのでであろう(図1の12)。カルガモに対して、マガモはヨシ原依存が少なく、水質に関係なく調査地域の91.7%に見られ、生活領域が広いので他種との相関関係がないのでであろう。オシドリは逆に落葉樹林が水畔にせまっているような、特異的な環境で見られることから、他種との相関関係がないと思われる。ハシビロガモとホシハジロ・キンクロハジロ・コガモの相関係数は、それぞれ、0.60・0.53・0.56である。ハシビロガモはCODの増加とともに個体数が増えるが、ホシハジロ・キンクロハジロ・コガモはヨシ原のあるような富栄養湖に多く一定のCODの数値があれば、CODの値の増加と関係なく見られるカモであるため、相関関係があると考えられる。オナガガモとカワアイサは相関関係があるが、図1の8で示されるように一つの地域(伊豆沼)で大きな影響を受けている。オナガガモは富栄養湖の浅い所で、逆立ちして採餌しているのをよく見か

表1. 各沼のCOD, SS, カモ類の種別密度.

	COD	SS	マガネ	カリガネ	ヒシクイ	コバクチョウ	オオバクチョウ	コハクチョウ	オシドリ	マガモ	カルガモ	コトモ	トモエガモ	ヨシガモ	オカヨシガモ	ヒドリガモ	アメリカヒドリ	オナガガモ	ハシビロガモ	ホシハジロ	キンクロハジロ	スズガモ	ホオジロガモ	ミコアイサ	ウミアイサ	カワアイサ	ガン	カモ	ハクチョウ
	D	S	ン	ネ	イ	ウ	ウ	ウ	リ	モ	モ	モ	モ	モ	モ	モ	ドリ	ガモ	ガモ	ロ	ロ	ガモ	サ	サ	サ	sp.	sp.	sp.	
支笏湖美笛	0.6	1																				+							
大沼河口	3.4	3							10.0	1.3													0.3		1.3				
阿寒湖	2.6	2					+																						
花山湖	2.1	4				0.4	0.1	5.2	1.8		+						+												
釜房湖	2.2	6					+	2.1	1.0									+					+		0.3				
樽水ダム	3.7	3						+	1.8	0.7								0.8	+	0.1									
伊豆沼	8.7	21	18.3	+	0.9	1.8		1.7	0.2	+				+			9.2	+	0.4	+	+	+	+	+	0.3		0.9		
長沼	7.9	15																								+	0.9	+	
田沢湖	0.5	1						200.0	5.7																				
霞ヶ浦西部	8.6	20						0.7	0.4	1.0		+	+	0.6			+	0.2	0.6	0.9	0.1	+	+	+	+		2.2		
霞ヶ浦北部	8.6	20						0.2	+	0.3		+	+				+	+	+			+	+	+					
北浦北部	8.0	12						0.4	1.7	0.8				+	+		+	0.5	0.1	0.1			+	+					
北浦南部	8.0	12				+	+	+	0.1	0.2					+					+			+						
溜沼	6.9	17					+	2.9	2.1	1.2		+	+	+			+	+	1.0	0.4		+	+	+					
印旛沼西部	11.5	23						2.4	3.4	1.1					+		+	0.6	0.3	0.3			+	0.3					
印旛沼北部	11.5	23						2.1	2.7	0.2	+	+	+	0.1			0.1	0.3	3.7	1.1			+	+	+				
手賀沼	21.3	55						0.6	1.2	0.8		+	+	+			0.4	1.9	+				0.2		+				
芦ノ湖	1.5	2						0.1	1.4	0.2	0.4				+				+	+			+	+					
丹沢湖	1.3	1						0.3	1.6																				
鳥屋野潟	9.3	23		4.8		0.1	1.2	5.9	3.7	4.8							0.1				+		0.4				4.3		
紫山湖	5.4	11						0.3	2.0	0.1		+	+				+	+	0.2	0.2			+						
河北潟	5.8	17					+	3.2	0.7	+		+	+	+			+						+	+	+	+	0.8		
北潟湖	6.3	8						1.1	1.8	0.5					+				+				+	+					
三方湖	3.8	4						0.3	0.5	+		+	+											+					
青木湖	1.2	3						5.3	1.9	+							+						+						
木崎湖	1.6	2					+	2.8	1.1	0.4		+	+						0.1	0.4		+							
佐鳴湖	12.5	26						1.5	6.4	2.1					1.5		1.5	0.2	3.5	8.2			0.4						
琵琶湖(尾上)	1.9	1		0.1			+	1.0	0.3	0.1	+	+	0.6				0.4		0.4	0.3	+		0.2	+	+				
琵琶湖(西)	2.3	3						0.3	0.5	0.7				0.3	0.3					1.7				+					
児島湖	10.5	19	+					2.7	0.9	1.7	+	0.3	+	2.6	+	1.2	0.9	3.5	3.1	0.8	+	+	+			0.2			
常盤湖	5.2	8						2.7	2.1	+					0.2				+	3.8	0.4		+						
鹿野川ダム	2.8	3						3.3	9.6	0.4					+														
黒瀬ダム	2.1	1						0.8	71.6	8.6	10.6	0.4	0.2		0.3		1.3	0.2									1.5		
池田湖	1.6	1						+	+	0.4												+							
鶴田ダム	2.2	6						5.0	1.2	0.1		+	+	0.9													0.9		
鯉池	2.5	1						2.4	3.9	0.3												+							

\*0.1未満は+で示す

ける。カワアイサはフナなどの魚を採食する採魚ガモでオナガガモとはすみわけていと  
考えられる。

これらのガンカモ類同士の相関関係を論ずるには、より多くの湖沼のデータ処理と、ガ  
ンカモ類の種生態、群集構造を明らかにする必要があるが、1983年から今までの観察から  
考察した。

#### 要 約

日本野鳥の会の1985年1月15日のガンカモ類の一斉カウントの資料と、1985年に環境庁が水質  
を調査した103の湖沼のうち、共通な36地域の湖沼を選び、ガンカモ類と水質の相関関係及びガ  
ンカモ類同士の相関関係について調べた。ハシビロガモはCOD値と相関係数0.76という高い相関関  
係を示した。水質汚濁が進めば進むほど、ハシビロガモが増加することを示すので、ハシビロガモ  
は水の汚れを示す指標生物として使用することができる。ガンカモ類同士の相関関係では、生活様  
式が似ているキンクロハジロとホシハジロは相関係数が0.95と高く、同じ湖沼で見られ、個体の  
分布も似かよっている。相関関係のある生活様式が違う他の種同士は、ひとつの湖沼をすみわけて  
分布している。他種と相関関係の見られない種はマガモとオシドリである。今後コガモとヨシ原面  
積の関係、カワアイサやミコアイサと漁獲量の関係、ホシハジロやキンクロハジロの水生植物・ベ  
ントスの関係などが課題である。

#### 引用文献

- 日本野鳥の会, 1985. ガンカモ・ハクチョウ類全国一斉調査資料.  
環境庁水質保全局, 1986. 水質年鑑: 289-301.  
羽田健三, 1954. 内水面に棲息する雁鴨科鳥類における生態・Kineto-adaption 並に Allometry  
に関する研究. 1. 湖沼標式を指標する群集としての棲み分けについて (その一). 信大教研  
論集 4.  
浅間茂・玉井正博・細川隆, 1985. 水鳥による環境測定法の開発. 高校理科: 27-31, 千葉高等学  
校教育研究会理科部会誌.

### The relationships between waterfowl and COD value

Shigeru Asama · Takashi Yamashiro

We picked up 36 ponds which are commonly included in two data, one being gathered by  
Wild Bird Society of Japan from the nationwide counts of waterfowl on 15 Jan. 1985 and the  
other Japan Environmental Agency gathered by examining quality of the water of 103 lakes  
and swamps. We examined the mutual relation between waterfowl and the quality of the  
water, and also the mutual relation between species of the birds themselves. Here are the  
result of this study and other things revealed from the observation since 1983.

There is very high correlation between *Anas clypeata* and COD value. The correlation  
coefficient of it is as high as 0.76. It indicates that the more polluted is the water, the greater  
is the number of *Anas clypeata*. Consequently *Anas clypeata* can be regarded as an indication  
birds of water pollution.

As to the mutual relation between the birds, there is a high correlation, the coefficient being  
0.95, between *Aythya fuligula* and *Aythya ferina* whose life form resemble to each other. They

are found on the same lakes and their distribution is almost the same. Correlated different species that have different life patterns share the same lake not invading another's area. The species thkt have no correlation with another species are *Anas platyrhynchos* and *Aix galericulata*.

Higashi Katsushika senior high school, 3-2-1, Asahi-cho, Kashiwa-shi, Chiba 277