

韓国におけるハクチョウ類 *Cygnus* の 越冬行動と食性調査

Wintering behaviour and feeding of swans, *Cygnus*, in Korea

権 奇 政
Ki-chung Kwon

I 序 論

韓国に渡来、越冬するハクチョウ類の実態については、元(1961、1969、1971、1974、1975)と、権・元(1981、印刷中)等の報告がある。

コブハクチョウは、スウェーデン、デンマーク、ドイツ、ポーランド、アジア中部等で繁殖し、冬には、北アフリカ、黒海、インド、韓国等で越冬する。オオハクチョウは、アイスランドとユーラシア大陸を含む地域で北スカンジナビア半島から、東はフィンランド、北方へはソ連、そしてコマンドルスキーからカムチャッカの北アジアで繁殖し、冬には、イギリス、北西ヨーロッパ、中国、日本、韓国等で越冬する。コハクチョウは、ベノルシアン境界地域であるペチンカ江から北シベリア海岸一帯で繁殖し、越冬地は、ヨーロッパ側と、中国、日本、韓国等、東北アジアの、二つの部分に分かれてい(Johnsgard, 1978)。

韓国に渡来するハクチョウ類は、オオハクチョウ(*Cygnus cygnus* Linnaeus)、コハクチョウ(*Cygnus columbianus jankowskii* Alpheraky)およびコブハクチョウ(*Cygnus olor* Gmelin)の3種であり、オオハクチョウとコハクチョウは、普通の冬鳥であるが、コブハクチョウは稀である。

第二次世界大戦終戦までは、幾千羽のハクチョウの群が、大群をなして越冬のため韓国へ飛来し、壮観を見せ、誇らしいものであった。初冬、ハクチョウ類の大群は、東海岸の咸南の遮湖と定平貯水池、西海岸の黄海道甕津郡龍湖里および長湍郡夢金浦付近等の湖水と貯水池等、北朝鮮の海岸に沿って渡来し始め、厳冬にはさらに南下して、韓国半島の中西部と嶺南および湖南地方へ移動し、結氷以後には、韓国の南海島嶼沿岸と西南端に位置する珍島に至るまで下り越冬した。このようにして、南韓地域では、ハクチョウの群が10月下旬頃から渡来し、2月下旬頃まで留まり、3月初旬には北上し始めた。

第二次世界大戦以前には、ハクチョウ類が息できる多くの未開な湿地が、いたる所にあった。その中でも、内陸では、慶南の陝川郡(龍州面および青徳面)および昌寧郡(梨房面、遊漁面、大合面および大池面)の湿地と全南珍道の海岸の干潟は、森(1956)の提請により天然記念物に指定され、1945年終戦時まで保護を受けていた。

しかし、戦後、農地拡充に伴う湿地の開墾で、前記陝川と昌寧の渡来地は農地化し、遂に1973年には天然記念物から解除されることになり、珍島の干潟も遠からず同じ運命に処された。

戦後、韓国のハクチョウ類は、他の野生動物と共に、大きな受難を経なければならなかった。第二次

世界大戦と韓国動乱(1950~1953)の戦災と社会的混乱期には、銃器、罟、網および劇、毒薬物による野生動物の無差別乱獲が行なわれ、毛皮利用と剥製等加工の流行は、野生鳥獣類の乱獲をますます助長した。甚しくは、一部の種は、絶滅の恐れさえあるようになった。

一面、1960年代に入ってから、政府の長期農地拡大計画による海岸の干潟地開墾と湿地の農地化は、水禽類の渡来地と生息地を奪い、工業化による新しい産業団地から流れ出る廃水と、今まで制限なく生産、散布されて来た各種農薬等による生態系の汚染は、野生動物の減少は勿論、それらの生存まで脅かすようになった。

現在、韓国に越冬のために渡来している代表的なハクチョウの渡来地は、洛東江河口である。約2,000~3,000羽のオオハクチョウとコハクチョウの群が、毎年規則的に渡来・越冬している。その他に、韓国半島の西南海上に位置する珍島の海岸と、珍島の屯田貯水池には、200羽未満の群が、そして、慶南義昌郡東面竹東注南貯水池(210ha)と三南貯水池(70ha)の内、主に前者に260~370羽のオオハクチョウとコハクチョウが渡来・越冬している。これ以外に、中部以南に残存する内陸の湖沼と河川、そして、ダム工事でできた人工水源貯水池等に、2~3羽または10羽内外のオオハクチョウとコハクチョウの小さな群が散在して越冬しているのを、いたる所で見ることができ、韓国半島の南海岸島嶼でも、沿岸海上で越冬している小さな群を見ることができる。しかし、西海岸では、越冬するハクチョウを見つけ出すことはできず、唯一コブハクチョウだけは、東海岸の海跡湖(relic lake)で越冬しており、注目される。コブハクチョウの越冬は、今まで、わずか3回の記録があるだけである。1888年2月27日、元山でKalinowskiによって採集された雌1羽を初めて報告(Taczanowski, 1888)して以来、1916年1月、木浦で1羽(Kuroda, 1918)と1918年12月13日、忠南で1羽(Mori, 1923)が、それぞれ報告された。

しかし、戦後、意外にも新しい渡来地が明らかになった。1968年1月8日、江原道江陵鏡浦湖で、禹漢貞により24羽(幼鳥4羽を含む)が初めて観察(元, 1969)されて以来、1974年2月21日には、上記鏡浦湖で8羽、1977年1月22日~23日には、江原道東草市青草湖で12羽(幼鳥4羽を含む)が、各々筆者によって観察された。しかし、1980年1月8日、江原道高城郡巨津邑フェボ6里にある花津浦湖水では、145羽に達する越冬中のコブハクチョウを確認(権・元, 印刷中)することができた。これが、これまで韓国では最大の越冬群の記録になるだろう。花津浦湖水は、面積2,019,600m²で、海水と繋がっている海跡湖であり、ほとんど汚染されていない。その他にも、この花津浦湖水から南方へ約112kmの距離の海岸線沿いに、江陵市鏡浦湖に至る東海の海辺には、北から南へ移って行くに従って、松池湖(627,000m²)、鳳浦湖(約100m²)、香湖(1,040,000m²)、東草市青草湖(1,346,400m²)および鏡浦湖(990,000m²)等、大小の貯水池(海跡湖)と湿地が散在し、そこには、毎年、渡来・越冬する100羽内外のオオハクチョウとコハクチョウ、そして、前記145羽のコブハクチョウ等、250~300羽のハクチョウ類が、毎年、規則的に訪れて来る。10月下旬から翌年3月初旬までは、いつでもこの塩分のある水域で見ることができる。従って、前記の海跡湖に対する合理的な管理は、コブハクチョウを含むハクチョウ類の保護上、新しい意義を持つことになる。

以上のように、越冬のために渡来するハクチョウ類は減少しつつあるのだが、その原因は、第一に、湿地の開墾による渡来地の消失、第二に、農薬と工場の廃水および家庭下水等による河川と河口等水系の甚しい汚染、その他に、開発による越冬地での自然度の喪失等、渡来地の環境の悪化は、ハクチョウ

類の越冬地に対する大きな脅威である。

そこで筆者は、終わりに当って残存するハクチョウ類の集団越冬地を合理的に保護・管理するために、まず、ハクチョウ類の渡来・越冬実態調査と共に、主要越冬地でのハクチョウ類の水生食餌動植物を調査するようになったのであるが、本論文は、その間調査したことをここに総合したものである。

II 調査地域

1. 洛東江下流

この地域は、天然記念物第179号に指定されている渡り鳥の渡来地である。

釜山市西区下端洞と北区大渚洞を繋ぐ洛東橋の国道以南と、金海郡駕洛面チョンドゥンと釜山市西区多大洞におよぶ約25,000haの地域である。

この地域で、ハクチョウ類が主に越冬する所は、釜山市西区長林洞(3ha)、シオン島(0.02ha)、乙淑島南端のミョンゴモリ(375ha)、殿弓洞(25ha)、そして、金海郡駕洛面チョンドゥン(225ha)等の干潟で、これらの越冬地の総面積は、628.02haに達する。この地域は、サンカイが密生していて、干潮時には、全て干潟が現われる。しかし、満潮時にも、水が冷たくない地域に限っては、ヨシが密生している(Fig.1参照)。

2. 注南貯水池

義昌郡東面に位置する貯水池で、その面積は約210haである。西方は山に囲まれていて、南方と東方は耕作地である。貯水池東方の土手には、露出している干潟があり、ヨシ・マコモ等が密生している。

ハクチョウ類は、主に、貯水池北西方の氷が溶けた水面で越冬しているが、貯水池全水面にわたって氷が溶ける2月末頃には、南方へ約1km隔たった小さなトンパン貯水池でも、一部ハクチョウ類の群を見ることができる(Fig.2参照)。

3. 花津浦

江原道高城郡巨津面花津里に位置する周囲が16kmの湖で、四方が全て山で囲まれていて、狭い砂浜を間に置き、海と連結している。湖水の周囲には、ヨシが疎に生えていて、他の湖水では見ることのできない藻類が育っている。

ハクチョウ類は、1月と2月の氷が厚く凍る時には、ここを去り、海上へ散らばったり、もっと南下し、見られなくなる。

しかし、この地域は、特にコブハクチョウの集団渡来・越冬地だ。

4. 鏡浦湖

江陵市から北方へ約6km離れた所にある湖水で、南方と西方は水田で囲まれていて、北方は山、東方は砂浜が広がっている。

湖水の周囲には、ヨシとマコモが密生する。この地域も花津浦と同じで、氷が厚く凍る時には、ハ

クチョウを見ることができない。この地域も、コブハクチョウの渡来地だ。

5. その他の地域

上記の場所以外にハクチョウ類を観察できる地域は、洛東江支流で、慶北達城郡求智面内洞、金海郡大東面水安、葦山面ソンサン等で、多くの個体を見ることができた。

その他に、東草市の青草湖と香湖でも、小さな集団を見ることができた。

Ⅲ 調査期間および方法

本研究は、1974年以来、韓国に渡来しているハクチョウ類の越冬実態を観察、記録したもので、主に、洛東江下流と注南貯水池で、ハクチョウ類の越冬行動を調査した。

日周活動および行動に関する調査は、ブラインドを設置して、午前8時から午後5時まで、肉眼と望遠鏡で、採食行動、飛翔、移動および家族群等を観察記録した。

食餌動植物の調査は、洛東江下流では、主要採餌地である三角州河岸の干潟で、望遠鏡を使用して肉眼で確認できる採食物と一部排泄物から検出された貝類等に基づいて行い、採餌地から採取した食餌物の生物量を測定したものである。

また、花津浦と注南貯水池では、ハクチョウ類は、結氷前に水深30cm内外の水の中で採食しているので、30cmの深さの水中で自生している水生植物を採取し、生物量を測定したが、採取された水生植物は、ハクチョウ類の嗜好物だ。

主要な渡来・越冬地での食餌動植物の生物量調査は、ランダム抽出法に基づいて、30cm四方、深さ20cmの方形区を設定し、水中は採泥器(Kahlsico International corporation製, U.S.A)を利用して、食餌物を採取した後、生、乾重量を測定したが、水生無脊椎動物は生重量だけ測定した。

乾重量は、恒温器を使用し、70℃で10日間乾燥させた後測定したが、藻類は、総乾重量に限って測定した。

Ⅳ 結 果

1. 総観察数

10地域で観察されたハクチョウ類の総数は10,027羽で、この内幼鳥が1,853羽であった(Table 1 参照)。

洛東江下流で観察されたハクチョウ類は、8,259羽で、全体の82.4%に該当しており、注南貯水池では、1,637羽で、全体の16.3%を占めた。

洛東江下流におけるハクチョウ類の調査では、天然記念物として指定された25,000haの全域にわたって観察したハクチョウ類を記録したが、月別観察数は、乙淑島を中心としてシオン島、長林洞、ミョンゴモリおよびチョンドゥン前等の干潟の4地点の主要採食、休息および増場所を記録したものである。

12月には、洛東江下流で4回、1,470羽(幼鳥249羽)を見たが、毎回観察平均個体数は、367.5±

88.6 (平均値±標準誤差) (177-563) (範囲)羽で、その内幼鳥の平均個体数は、62.3±16.8 (平均値±標準誤差) (27-92) (範囲)羽だ。

1月には、10回、3,295羽(幼鳥544羽)を見たが、毎回観察平均個体数は、329.5±82.5 (平均値±標準誤差) (45-966) (範囲)羽で、その内幼鳥の平均個体数は、61.6±12.8 (平均値±標準誤差) (7-101) (範囲)であった。

2月は、16回、2,333羽(幼鳥446羽)を見、毎回観察平均個体数は、166.6±44.4 (平均値±標準誤差) (30-630) (範囲)羽で、その内幼鳥の平均個体数は、40.55±12.52 (平均値±標準誤差) (3-140) (範囲)であった。

3月には、12回、883羽(幼鳥156羽)を見たが、毎回観察平均個体数は、69.42±10.2 (平均値±標準誤差) (7-125) (範囲)羽で、その内幼鳥の平均個体数は、15.6±4.4 (平均値±標準誤差) (2-36) (範囲)羽であった。

Fig. 3で見られるように、洛東江下流で見られる平均個体数は、時間の経過に従い、有意に徐々に減った ($P < 0.05$) (student t-test)。

一般的に、2月14日以後には、洛東江河口の下流に該当する長林洞、チョンドゥン、シオン島、ミョンゴモリ等では、ハクチョウ類の観察数が次第に減り、河口の上流に該当する敵弓洞では、観察数が増加した。敵弓洞でのハクチョウの移動は見るができなかったが、3月28日午後4時20分に、32羽のハクチョウ類が北方へ飛んで行くのを初めて見た後、洛東江下流では、弱った6羽(幼鳥)を除外しては、ハクチョウ類を見ることはできなかった。

総観察数には、オオハクチョウ、コハクチョウの群と、コブハクチョウ62羽(香湖9羽、鏡浦湖7羽、花津浦45羽、注南貯水池1羽)を含む。

2. 家族群

暴風注意報が出される程の悪天候で、ハクチョウ類が他の地域へ逃れた場合や、移動時期を除くと、洛東江下流では平均29.8家族群、注南貯水池では平均35.8家族群を見ることができた。

家族群の平均構成数(幼鳥の平均構成数)は、洛東江下流が5.42(2.24)羽、注南貯水池が5.90(2.38)羽であったが、家族群と幼鳥の平均構成数は、注南貯水池が多くなった(Fig. 4およびTable 2参照) ($P < 0.05$) (student t-test)。

その他、洛東江支流である求智面内洞では、319(幼鳥183)羽を観察したが、家族群の平均構成数(幼鳥の平均構成数)は7.73(4.95)羽で、葦山面ソンサン前では、630(幼鳥140)羽を見たが、家族群の平均構成数(幼鳥の平均構成数)は7.08(2.26)羽だった。

二つの場所共、家族の平均構成数と幼鳥の平均構成数は、洛東江下流が注南貯水池より高く ($P < 0.05$) (student t-test)、内洞がソンサンより高い値を示した。

洛東江下流で観察したハクチョウ類は、12月と1月に、気温が-10℃以下に下がると、シオン島と長林の小さな干潟に大群が集まり、寒さを避けていた。特に、12月24日長林では、7時45分に、全てのハクチョウが観察場所である土手の下に集まっていたが、日が昇るやいなや、約150m離れた干潟へ移動した。

気温が零下に下がったり、あるいは、暴風注意報が出され風が強く吹けば、ハクチョウ類は、大き

な群を形成して、頭を翼の中へ埋めて休息を取るが、この期間中には、一日中採食行動を見ることができなかった。しかし、気温が零度以上に回復すれば、少数の群を除外しては、家族群別に分れて、採食を一日中続けている。

採食行動は、水深が浅い場合には、餌だけを口に入れる採食をしたが、水深が深い場合には、尾と脚を空の方へ上げた姿勢で採食をした。

鳴き声は、休息と採食中に一定でなく聞かれ、特に、飛ぶ直前に多く聞かれる。家族群に他の個体が侵入すると、まず警戒音を何回か出し、翼をはためかせ、首を上下に振って集まり、体をぶつけて争った。しかし、テリトリー外に追い出すのは見られず、数回争った後、同じ場所で落ち着いた。

3. 飛 翔

洛東江下流での1日平均飛翔回数は、12月が26.33回、1月が66.67回で、注南貯水池での1日平均飛翔回数は、12月が68.5回、1月が71回だ。この二つの地域共、1月が12月より平均飛翔回数が多かった。

時間別平均飛翔回数は、洛東江では午前8～9時の間が平均0.5回で最も低く、午後2～5時以後までが平均26.3回で最も高かった。

注南貯水池では、午前8～11時の間が平均0.16回で最も低く、午後1～5時以後までが25回で最も高かった (Table 3およびFig. 5、6参照)。

家族群が、飛ぶ前に、成鳥が5～6回続けて鳴いてから、飛行し始めると、散らばっていた家族が後に従って飛んだ。この時、成鳥が前の位置に立ち、方向を定めるのが大部分だったが、幼鳥が前を飛ぶ時もあった。家族群でない個体は、鳴き声を出さずに飛んだ。

他の場所からハクチョウの家族が飛んで来たら、着水地点近くのハクチョウが鳴き声を出し、一旦着水した次には、翼をはためかせ首を上下に動かしながら争う時もあり、争わない場合もあった。

4. 飛行移動

洛東江下流での移動は、12月には総79回284羽が飛んだのだが、平均飛行個体数は 4.25 ± 0.65 (平均値±標準誤差) (1-11) (範囲)羽であった。

移動方向は、チョンドゥンとシオン島間 (4 km) が20回 (25.13%) で最も多く、その次が長林洞とミョンゴモリ間 (2 km) 18回 (22.78%)、ミョンゴモリとチョンドゥン間 (3.5 km) 17回 (21.52%) の順であった。

1月には、総200回488羽が飛んだが、平均飛行個体数は 4.06 ± 0.56 (平均値±標準誤差) (1-20) (範囲)羽であった。

移動方向は、ミョンゴモリと長林洞間 (2 km) が66回 (33%) で最も多く、その次が、シオン島とミョンゴモリ間 (3.25 km) 64回 (32%) であった (Fig. 1および7参照)。

午前中には、採食地で採食および休息をし、午後には、夜の時のための移動が追加された。移動は、周囲が暗くなるまで続けられる時もあった。

5. 採食物の生重量と乾重量

(1) 注南貯水池地域

注南貯水池では12個の方形区を設定、調査した。中央の干潟が現われた部分には、ヨシ、マコモ、コガマ、ショウブ等が密生しており、水面には、ヒシ、*Trapa pseudoincisa* Nakai (アカバナ科ヒシ属)、*Nymphozanthus japonicus* (DC.) Fernald、オニバスが群生している。

採食物の採集は、ヨシなどにおいては、冬期の餌になる根を採取し、生・乾重量を測定し、ヒシなどは、植物全体の生・乾重量を測定した。そして、ヒシなどの実は、底を引きずる採泥器を利用し、特に、オニバスは、果実を作るので、実が入っている果実を採集した。

Fig. 8で見られるように、植物は8種292が採取されたが、その内ヒシ76 (26.02%)が最優占種で、ヨシ68 (23.29%)、マコモ36 (12.33%)の順で採取された。

これらの生重量は、ヒシ36.40~2.20 g (平均15.81 g)、ヨシ50.20~0.50 g (平均6.58 g)、マコモ62.5~7.3 g (平均19.69 g)であった。一方、乾重量は、ヒシ4.1~0.05 g (平均1.42 g)、ヨシ8.8~0.11 g (平均2.19 g)、マコモ28.55~0.5 g (平均6.24 g)であった (Fig. 9、10、11、12およびTable 4参照)。

また、採泥器で採取した実の数は、オニバス73~196個 (平均108.60個)、ヒシ5~61個 (平均35.60個)であった。

(2) 洛東江下流地域

洛東江下流では、長林前の干潟と乙淑島南端の干潟 (ミョンゴモリ) で、それぞれ10個の方形区を設置した。

これらの両地域では、水生動物9種500個体 (51.66%)と植物2種468個体 (48.34%)が採取された (Table 5 およびFig. 13参照)。

満潮時、水に浸かる干潟では、サンカクイ (*Scirpus tigueter*) が散在し、水に浸らない干潟には、ヨシ (*Phragmites longivalvis*) が密生している。

i) 長林洞前の干潟

植物は、2種だけで、ヨシ126 (25.87%)、サンカクイ120 (24.64%)で、水生動物は3種で、*Nereis japonica* (遊目ゴカイ科) (26.69%)、カンコウシジミ85 (17.48%) およびキタオオノガイ26 (5.33%)が採取された。

植物の生重量は、ヨシ3.34~41.92 g (平均13.14 g)、サンカクイ0.51~5.77 g (平均2.31 g)で、乾重量は、ヨシ0.39~9.7 g (平均2.99 g)とサンカクイ0.09~0.91 g (平均0.39 g)であった (Fig. 14 および15参照)。

水生動物の生重量は、*Nereis japonica* 0.02~0.52 g (平均0.17 g)、カンコウシジミ1.7~7.8 g (平均3.87 g) およびキタオオノガイ0.8~7.2 g (平均2.07 g)であった (Fig. 16、17参照)。

ii) 乙淑島下端の干潟 (ミョンゴモリ)

植物は、ヨシ78 (16.22%)とサンカクイ144 (29.93%)だけであった。

これらの生重量は、ヨシ 3.1~26.58 g (平均10.75 g) とサンカクイ 0.56~5.01 g (平均2.25 g) で、乾重量は、ヨシ 0.56~7.04 g (平均2.73 g) と、サンカクイ 0.05~0.52 g (平均0.24 g) であった (Fig. 14, 15 参照)。

水生動物は、9種259個体 (53.85%) であった。

この内優占種は、クロベンケイガニ79個体 (16.42%)、*Nereis japonica* 66個体 (13.72%)、カンコウシジミ34個体 (7.07%)、アナジャコ31個体 (6.44%)、キタオオノガイ18個体 (3.74%) およびタマキビイ18個体 (3.74%) の順であった。

これらの生重量は、クロベンケイガニ 0.02~0.56 g (平均0.2 g)、*Nereis japonica* 0.03~0.38 g (平均0.1 g)、カンコウシジミ 1.3~9.5 g (平均3.51 g)、アナジャコ 0.003~0.025 g (平均0.01 g)、キタオオノガイ 0.5~2.9 g (平均1.42 g) およびタマキビイ 0.04~0.13 g (平均0.08 g) であった (Fig. 16, 17 参照)。

特に、洛東江下流の干潟には、ハクチョウの糞の中に、キタオオノガイの殻が混じっているものを多く目にする事ができることから推測して、水生動物も、ハクチョウの餌となっていると推定される。

(3) 花津浦地域

花津浦では、湖の縁を回りながら、5個の方形区を設置した。

ここでは、ヨシ29と、藍藻類1種、緑藻類4種、褐藻類2種および紅藻類5種が、採取された (Table-6 参照)。

ヨシの生重量は、6.17~137.31 g (平均32.33 g) で、乾重量は、0.69~7.44 g (平均3.27 g) であった。

藻類は、種別にまとめて、全重量の乾重量だけを測ったが、藍藻類は0.96 g、緑藻類は平均2.22 g、褐藻類は平均2.29 g および紅藻類は平均0.57 g だった。

V 論議および結論

英国において、オオハクチョウの飛行は、主に、夜の時と採食地間の移動で、外部の侵入に備え、夕方日暮れ頃、移動数および回数が多くなる。特に、移動は、季節、日光および気象等に従って変わる。そして、天候が寒ければ、採食地で観察数が次第に減り、雲が多く立ち込めた日には、朝の移動は遅くなり、夕方の移動は延長された (Munro, 1980 および Brazil, 1980)。

上のような事実は、洛東江下流においても似た傾向を示した。しかし、寒さが厳しくなると、採食地である陸地からの距離が近いシオン島および長林洞の干潟に群をなし、休息を取っている。

Brazil (1980) および Bell (1979) は、群をなしている平均個体数は、35.6 (1~150) 羽で、群の数は93に達し、一腹の幼鳥数 (brood size) の平均数は、各々1.86 (1977-78)、2.77 (1978-79) 羽であると報告し、Hewson (1964) は、一腹の幼鳥数の平均値は3羽だと報告した。

しかし、洛東江および注南貯水池で観察した群は、1~2で、各々の群は、200羽前後であり、一腹の幼鳥の平均数は、各々2.24羽と2.38羽で、Brazil (1980) および Bell (1979) よりは多く、HEWSON (1964) よりは少なかった。

ハクチョウの警戒心について、Brazil (1980)は、時々首を持ち上げ周囲を見る行動で、幼鳥を連れてくる親鳥は、首を持ち上げる回数が7.2回で、親鳥が首を持ち上げる時間的間隔は40秒、成鳥の場合は75秒、および幼鳥の場合は77秒だと言った。しかし、本調査では、休息中大きな群をなしているためか、首を持ち上げるのを見る機会はほとんどなかった。

Nilsson (1978)は、ハクチョウは、春の移動時期には、採食行動が中心になるが、これは、繁殖のために重要な過程であると言った。

Henty (1977)およびBrazil (1980)は、寒い天候には、ハクチョウは採食をせず休息をし、天候が和らぐと、一日中採食をするが、12時から1時の間に採食行動が少なくなると報告した。また、Kendeigh (1961)とGessaman (1972)も、寒い天候と強い風は、鳥類の疲労を加速させると述べた。しかし、洛東江下流のオムグンで、春季の移動時期である3月28日まで観察した結果、ハクチョウたちは、洛東江下流地域を去る直前まで採食をした。

Scott (1980)は、ハクチョウは、家族群に侵入した他の個体を攻撃する率が、60~82%に達し、誇示行動および飛翔は、10月から3月に、時間が経過するに従い次第に少なくなると述べたが、洛東江下流や注南貯水池で観察した結果では、採食地では、ほとんど攻撃せず、攻撃しても、撃退がなされたことは一度もなく、誇示行動も見られなかった。

採食物に対して、Brazil (1980)およびMunro (1980)は、英国のハクチョウは、冬の間農耕地で越冬し、平地に落ちた穀物を食べ、新芽が出ると若い草を食べ、月光下では採食をしないと述べた。しかし、韓国では、農耕地で越冬するハクチョウは見られない。

Mckelvey (1980)およびOhmori (1980)は、ハクチョウは、スゲ科植物、サンカクイ類、コモリマル(植物・韓国名)、コガマ、マコモ、スイレン、ヒシ、ポップル(植物・韓国名)、*Nym-
phozanthus japonica* (DC) Fernald 等の根や茎を食べ、コムジョンマル(植物・韓国名)ポプル類(植物・韓国名)、ムルスセミ類(植物・韓国名)の葉と根を食べ、そして、麦は実を食べると述べたが、これは今回の調査で明らかになった内容と大体同じであった。

本調査で明らかになった残存している韓国のハクチョウ類の主要渡来・越冬地は、江原道高城郡巨津面花津里の海跡湖(2,019,600 m^2)、洛東江河口(25,000 ha)および慶南義昌郡東面の注南貯水池(210 ha)等の地域と全南珍島面水流里および郡内面徳柄里海岸一円等の4個の地域であり、南韓地域で越冬する総2,000~3,000羽のハクチョウ類の越冬集団中、珍島の越冬群は、100羽未満である(元、1975参照)。

大部分のコハクチョウとオオハクチョウの群は、韓国半島の南端地域である洛東江下流で越冬し、200~300羽内外の群は、注南貯水池で越冬する。しかし、コブハクチョウの越冬集団は、花津浦から鏡浦湖に至る大小の海跡湖で越冬し、例外的に、ただ1羽が、慶南義昌郡東面注南貯水池で観察(1980年12月29日)されただけである。以上の越冬地で観察されたハクチョウ類の家族群内の幼鳥の平均構成数は、2.24羽(洛東江下流)および2.38羽(注南貯水池)であり、未だに各年度の繁殖率がヨーロッパ(Bragil, 1980)およびHewson, 1964参照)の繁殖率と大差がないのを見て、将来、越冬地の保護と管理を前提とした越冬期間のあらゆる保護策を強く求めたならば、ハクチョウ類(種)の保護に大きく寄与できるだろう。

主要越冬地の食物調査から明らかになったように、コブハクチョウの群は、東海岸の海水が流れ込む

塩分の高い海跡湖の、主に藻類が分布する貯水池で越冬しており、コハクチョウとオオハクチョウの群は、大部分が、淡水と海水が交差する河口中でも、塩分が多少高く、水生動物が分布する洛東江の三角州一円で越冬しているが、汚染と埋立で一路悪化していている環境の変化で、一部の群は、河口からいくらかも遠くない所に位置している比較的古い慶南義昌郡の注南貯水池へ移って行っているらしい。従って、ハクチョウ類の越冬群に対する保護のため、洛東江上流の水系から流れ下りて来る可溶性有機栄養物を初めとして、河口の水生植物と水生無脊椎動物の多様性のある生態系の保護と共に、越冬地の合理的な管理は、より切実になっている。同時に、また、古くなった農業用注南貯水池も、花津浦の海跡湖と共に、ハクチョウ類の越冬地として、永遠に保存されなければならないものだ。

ヨーロッパの一部の越冬地 (Brazil, 1980 および Munro, 1980 参照) では、採餌と孵の地域が相異なる広い地域にわたり、一日の行動圏を持っている。

しかし、本研究を通して明らかになったように、特に韓国で越冬しているハクチョウ類は、移動時期を除いて、越冬期間中、一定の越冬地を大きく離れず、採餌、休息および孵などの地域を一緒に占めており、これらの地域に対する保護は、重要である。

VI 要 約

1. 本調査は、1974年以来、韓国に渡来しているハクチョウ類の実態を、観察・記録したもので、1980年から1981年まで、ハクチョウの主越冬地である釜山市洛東江支流および注南貯水池、江原道一帯の海跡湖に渡来・越冬しているハクチョウ類の越冬行動を調査するため、ブラインドを調査地域内に設置し、採食物は、方形区および採泥器を設置して採取した。
2. 11地域で、1980年から1981年まで観察された総個体数は、10,027羽で、その内、幼鳥が1,853羽だった。

総個体数の82.4%は洛東江下流、16.3%は注南貯水池等で観察されたのだが、これら二つの地域が、ハクチョウ類の主な越冬地である。江原道一帯の海跡湖は、コブハクチョウの集団渡来地である。

3. 洛東江下流で観察された平均個体数は、12月が 367.5 ± 88.6 羽、1月が 329.5 ± 82.5 羽、2月が 1666 ± 44.4 羽、3月が 66.42 ± 10.2 羽で、時間が経つにつれて、徐々に減っており ($P < 0.05$) (Student *t*-test)。注南貯水池では、12月から2月の間に、平均300余羽が越冬しているのを見ることができた。
4. 家族群の平均構成数は、洛東江下流が、5.42羽、注南貯水池が5.92羽で、注南貯水池の方が大きな値を示した ($P < 0.05$) (student *t*-test)。
一方、洛東江支流である内洞とソンサンでは、各々7.73羽と7.08羽を見ることができたのだが、二つの場所共、洛東江下流が注南貯水池より家族群の平均個体数は大きな値を示し、内洞がソンサンより高い値を示した。
5. 1日平均飛翔回数は、12月には、洛東江下流が26.33回、注南貯水池が68.5回で、1月には、各々66.67回と71.0回で、1月が12月より平均飛翔回数が多かった。

時間別平均飛翔回数は、洛東江下流では、午前8～9時の間が0.5回、午後2～5時以後までが26.3回で、注南貯水池では、午前8～11時の間が0.16回、午後1～5時以後までが25回で、二つの

地域共、午後に飛翔回数が多かった。

6. 洛東江下流での飛行移動方向は、12月には、チョンドゥンとシオン島間(4 km)が20回で最も多く、1月には、長林洞とミョンゴモリ間(2 km)が66回で最も多かった。

7. 採食物の生重量と乾重量

(1) 注南貯水池

8種292個が採取されたが、その内訳は、ヒシ76個(26.02%)、ヨシ68個(23.29%)、マコモ36個(12.33%)等の順であった。平均生重量は、ヒシ15.81g、ヨシ6.58g、マコモ19.69gで、平均乾重量は、ヒシ1.42g、ヨシ2.19g、マコモ6.24gであった。

(2) 洛東江下流

i) 長 林

植物は、ヨシ126個とサンカクイが120個、水生動物は、*Nereis japonica* 130個体、カンコウシジミ85個体およびキタオオノガイ26個体が採取された。

平均生重量は、ヨシ13.14g、サンカクイ2.31g、*Nereis japonica* 0.17g、カンコウシジミ3.87gおよびキタオオノガイ2.07gで、平均乾重量は、ヨシ2.99gとサンカクイ0.39gだ。

ii) ミョンゴモリ

植物は、ヨシ78個とサンカクイが144個だけであった。平均生重量は、ヨシ10.57gとサンカクイが2.25gで、平均乾重量は、ヨシ2.73gとサンカクイが0.24gであった。

水生動物は、9種259個体が採取されたが、クロベンケイガニ79個体(16.42%)、*Nereis japonica* 66個体(13.72%)、カンコウシジミ34個体(7.07%)、アナジャコ31個体(6.44%)、キタオオノガイ18個体(3.74%)およびタマキビガイ18個体(3.74%)の順であった。

平均生重量は、クロベンケイガニ0.2g、*Nereis japonica* 0.1g、カンコウシジミ3.51g、アナジャコ0.01g、キタオオノガイ1.42gおよびタマキビガイ0.08g等であった。

ハクチョウの糞には、キタオオノガイの殻が混じっているのを多く見ることができた。

(3) 花津浦

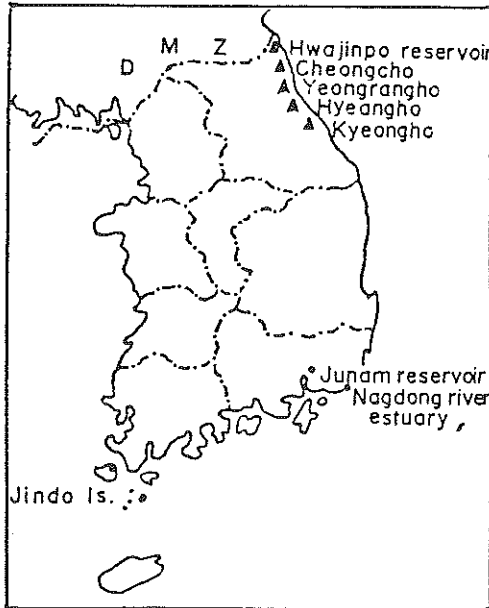
ヨシ29個と藻類12種が採取された。ヨシの平均生重量は32.33g、平均乾重量は3.27gであった。

藻類の平均全幹重量は、藍藻類0.96g、緑藻類2.22g、褐藻類2.29gおよび紅藻類0.57gだ。

8. 韓国に渡来しているハクチョウ類は、毎年計2,000~3,000羽程度が、越冬のために、東海岸の海跡湖、洛東江下流、慶南注南貯水池および全南珍島の海岸等に訪れており、その内、大部分は、洛東江下流で越冬しているが、コブハクチョウだけは、東海岸の海跡湖で越冬している。

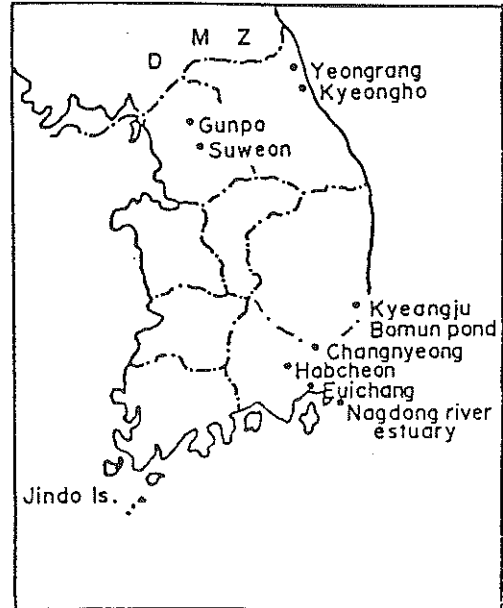
これらの二つの地域は共に、比較的塩分濃度が高い所に生息する豊富な食餌動植物を有している。特に、洛東江下流および注南貯水池等の越冬地では、採食・休息および孵に至るまで、この地域を広くはぐれず生活しており、これらの越冬地に対する保護は、ハクチョウ類の保護のために、一層意義を持つようになっている。(訳：立原厚子)。

Kwon, K.C. 1981 Wintering behaviour and feeding of swan, *Cygnus*, in Korea. Don-A Nonchong, Don-A Univ. 18:661-688 (原文 韓国語、英文要約つき)

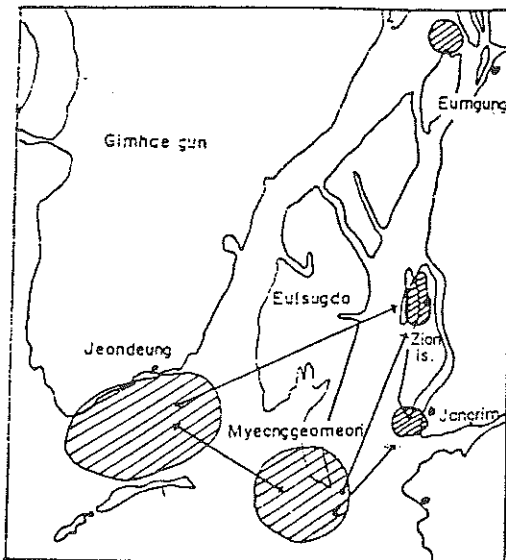


▲ Mute swans ● Whooper & Bewicks swans

Map 1. Wintering grounds of swans in Korea, 1970-1980.

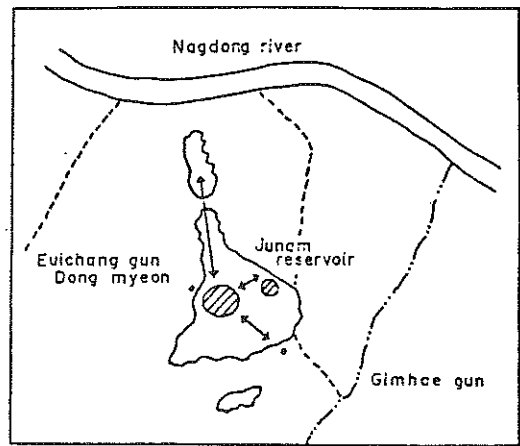


Map 2. Wintering grounds of swans in Korea, 1960-1970



⊙ wintering area
● observation post
↔ flight course

Fig 1 Map of the wintering ground in Nagdong river delta, Busan, Korea



⊙ wintering area
● observation post
↔ flight course

Fig.2 Map of the wintering ground at Junam reservoir in Euichang gun, Gyeongsang namdo, Korea

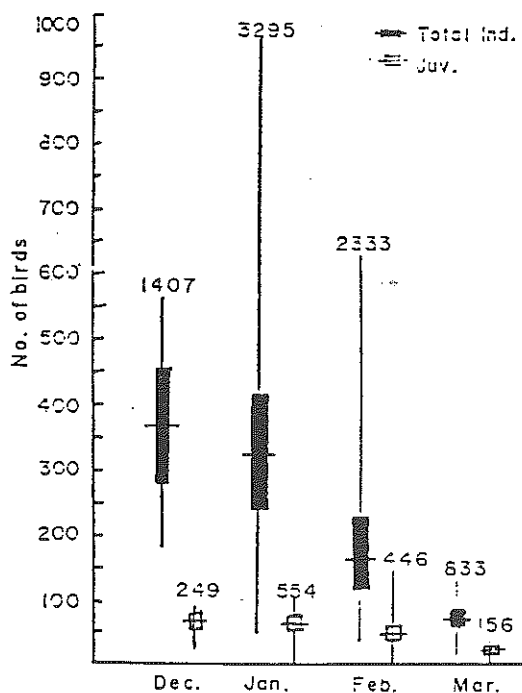


Fig.3 Average number of swans censused in Nagdong river delta in 1980-1981. In each sample the vertical line indicates the total variation of sample; the broad portion of line, twice the standard error on each side of mean; and the crossbar, the mean

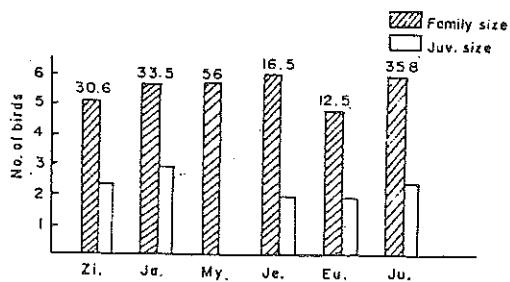


Fig.4 Average family size of swans in 1980-1981

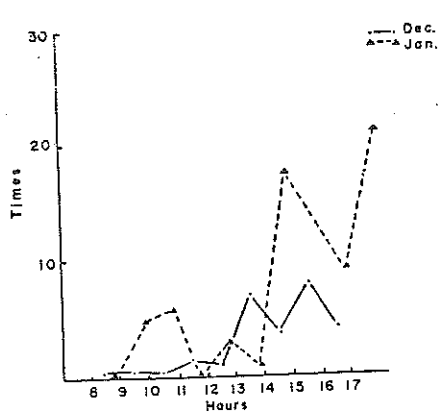


Fig. 5 Average frequency of daily flight at Nagdong river delta in 1980-1981

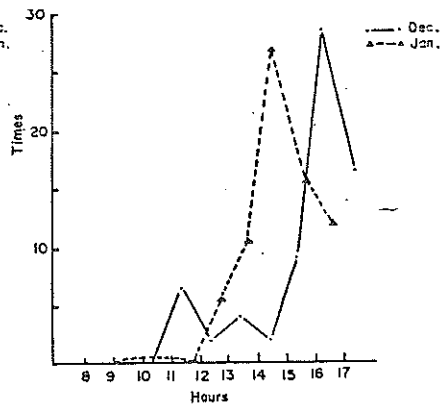


Fig. 6 Average frequency of daily flight at Junam reservoir 1980-1981

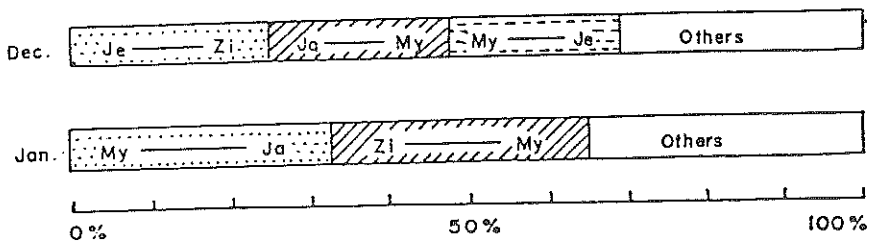


Fig. 7 Frequency of movement of swans at Nagdong river delta in 1980-1981

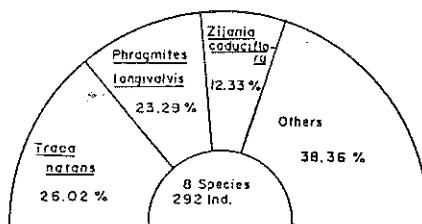
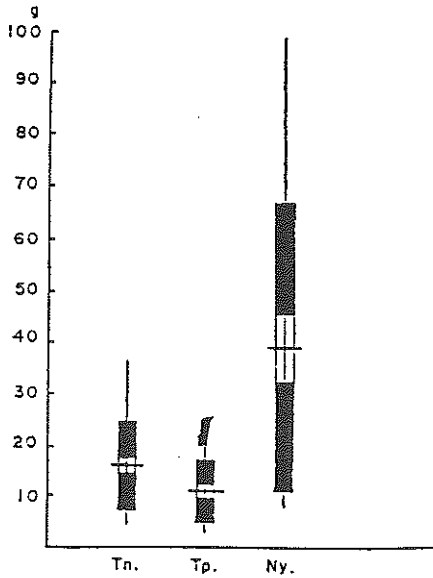


Fig. 8 Species dominance of aquatic plants at Junam reservoir in Euichang gun, Gyeongsang namdo, Korea



Tn. = *Trapa natans*
 Tp. = *Trapa pseudohirsuta*
 Ny. = *Nymphaeaceae japonicus*

Fig. 9 Freshweight of aquatic plants in Junam reservoir. In each sample the vertical line indicates the total variation of sample; the broad portion of line, 1 SD on each side of mean; the hollow rectangle, twice the standard error on each side of mean; and the crossbar, the mean

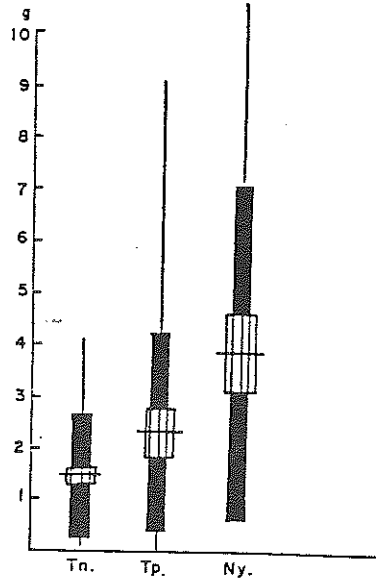


Fig. 10 Dry weight of aquatic plants in Junam reservoir. In each sample the vertical line indicates the total variation of sample; the broad portion of line, 1 SD on each side of mean; the hollow rectangle, twice the standard error on each side of mean; and the crossbar, the mean

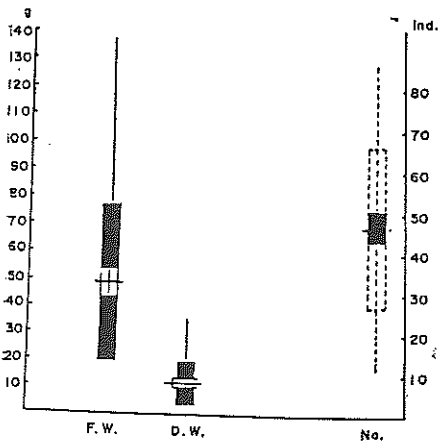
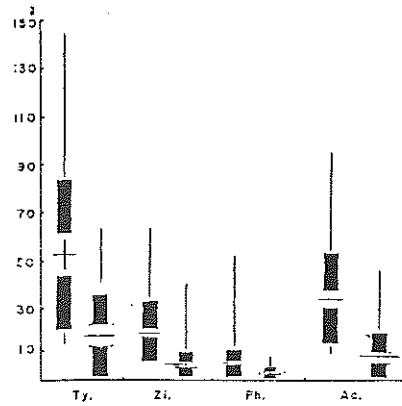


Fig. 11 Fresh, dry weights and number of fruit of *Euryale ferox* Salisburg in Junam reservoir. In each sample the vertical line indicates the total variation of sample; the broad portion of line, 1 SD on each side of mean; the hollow rectangle, twice the standard error on each side of mean; and the crossbar, the mean



Ty. = *Typha orientalis* Ph. = *Phragmites longivalvis*
 Zi. = *Zizania caduciflora* Ac. = *Acorus asiaticus*
 Fig. 12 Fresh and dry weight of plant roots in Junam reservoir.

In each sample the vertical line indicates the total variation of sample; the broad portion of line, 1 SD on each side of mean; the hollow rectangle, twice the standard error on each side of mean; and the crossbar, the mean

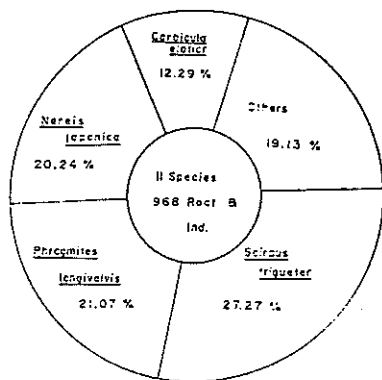


Fig. 13 Species dominance of the food plants and aquatic animals for swans in Nagdong river delta, Busan, Korea

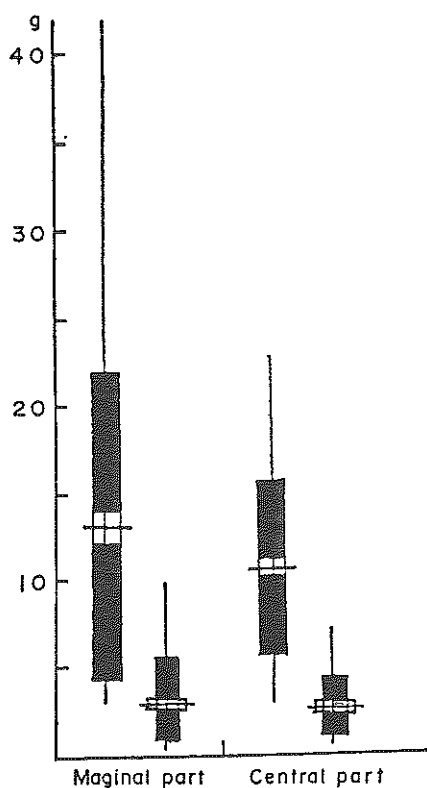


Fig. 14 Fresh and dry weights of *Phragmites longivalvis* in Nagdong river delta. In each sample the vertical line indicates the total variation of sample; the broad portion of line, 1 SD on each side of mean; the hollow rectangle, twice the standard error on each side of mean; and the crossbar, the mean

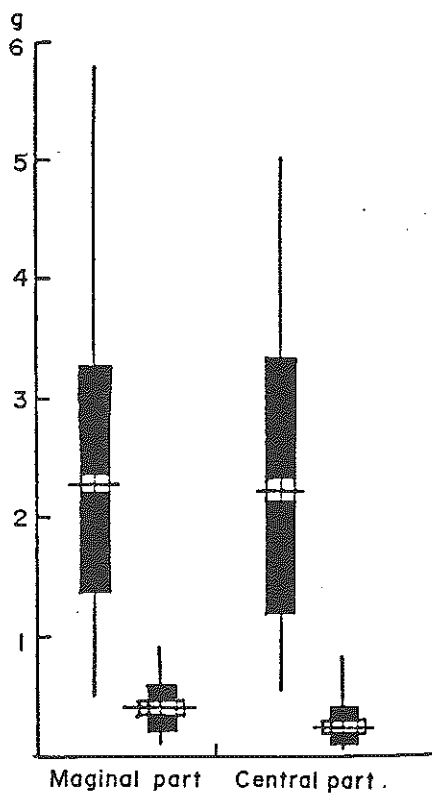
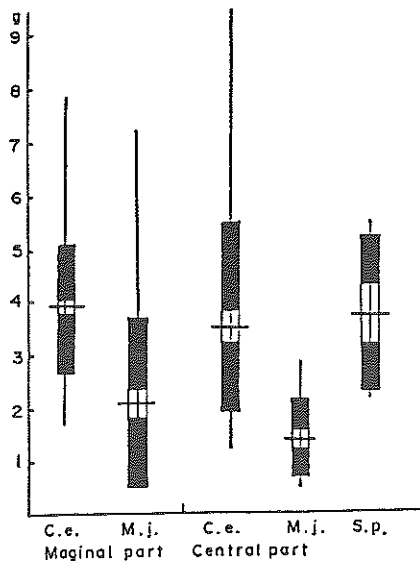
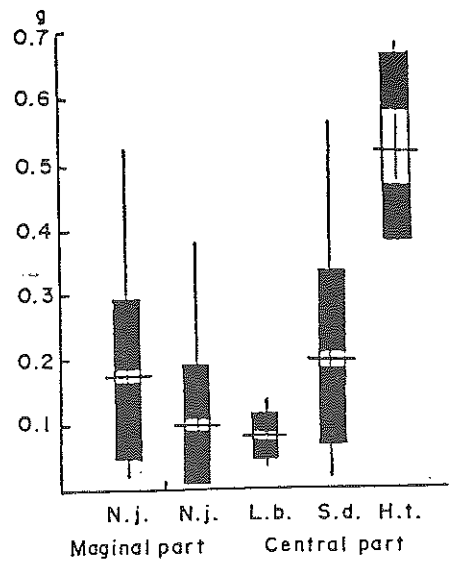


Fig. 15 Fresh and dry weights of *Scirpus triquetus* in Nagdong river delta. In each sample the vertical line indicates the total variation of sample; the broad portion of line, 1 SD on each side of mean; the hollow rectangle, twice the standard error on each side of mean; and the crossbar, the mean



C. e. = *Corbicula elatior*
 M. j. = *Mya japonica*
 S. p. = *Sesarma picta*

Fig. 16 Fresh weight of aquatic animals in Nagdong river delta. In each sample the vertical line indicates the total variation of sample; the broad portion of line, 1 SD on each side of mean; the hollow rectangle, twice the standard error on each side of mean; and the crossbar,



N. j. = *Nereis japonica*
 L. b. = *Littorina brevicula*
 S. d. = *Sesarma dehaani*
 H. t. = *Helica tridens tridens*

Fig. 17 Fresh weight of aquatic animals in Nagdong river delta. In each sample the vertical line indicates the total variation of sample; the broad portion of line, 1 SD on each side of mean; the hollow rectangle, twice the standard error on each side of mean; and crossbar, the mean

Table-1. Number of swans observed in 1980-1981.
The brackets given are number of juveniles

Date	Nagdong river delta										Gyeongsang namdo				Gyeongsang Ingg'do				Gangweon do			
	Zi	Ja	My	Je	Se	D ₁	D ₂	Eu	Su	Mu	Ju	Na	Bo	Ky	Ch	Hy	Hw					
Nov. 15, 1980																						
Dec. 7	177(10)	563(32)	266(27)								319(68)			17(3)			42(1)					
21		464(30)																				
24																						
29, 30, 31																						
Jan. 3, 1981	482(60)	325(37)	165(51)								347(46)											
8	327(81)	389(101)									260(42)											
15	45(7)	182(55)																				
17																						
18																						
22																						
28	105(8)	302(124)	966																			
Feb. 2																						
6			339(54)	203(3)	630(140)	30	34(10)	159		18		319(183)	7		21							
8			147(82)																			
14			285				44(18)															
17	43(13)		201																			
21																						
22	34			145(22)	39(23)		169(65)	169(16)			277(87)											
Mar. 6	60(7)						80(34)	66(9)						3								
7		58(4)	96					101(23)									12					
14																						
15, 16																						
17																						
18																						
22																						
28																						
29																						
Apr. 5																						
Total	1280 (318)	2437 (615)	1877(54)	779(103)	669(163)	77	411(162)	728(90)	17(13)	98(1)	1203 (243)	319(183)	7	20(3)	33	33(4)	54(1)					

Zi = Zion island
 My = Myeonggaemcori
 Se = Seungsan
 D₁ = Daejeon 1 dong
 D₂ = Daejeon 2 dong
 Ja = Jangrim
 Je = Jeondueng
 D₁ = Daejeon 1 dong
 Eu = Eumgang
 Su = Suan
 Ju = Junam reservoir
 Bo = Bomum lake
 Ch = Cheongcho lake
 Mu = Mulgum
 Na = Naedong
 Ky = Kyeongsingno lake
 Hy = Hyeangho lake
 Hw = Hwajinpo lake

Table-2. Average family size of swans in 1980-1981.
The table given are mean \pm standard error with sample size

Date	No. of family group	Individuals (Juv.)	Ave. No. of family	Ave. No. of Juv.
Zion Island				
Dec. 21 1980	34	138(40)	4.05 \pm 0.29(3-8)	1.74 \pm 0.17(1-4)
Jan. 8 1981	45	262(81)	5.82 \pm 0.40(3-16)	2.45 \pm 0.24(1-7)
15	5	28(7)	5.60 \pm 0.86(4-7)	2.33 \pm 0.88(1-4)
22	13	68(8)	5.23 \pm 0.46(4-9)	2.66 \pm 1.20(1-5)
Mar. 6	7	29	4.14 \pm 0.34(3-5)	
Jangrim				
Dec. 21 1980	38	206(92)	5.42 \pm 0.41(3-16)	2.42 \pm 0.20(1-6)
21	21	129(58)	6.14 \pm 0.71(3-14)	2.66 \pm 0.37(1-7)
Jan. 8 1981	56	295(101)	5.27 \pm 0.37(3-17)	2.66 \pm 0.3(1-9)
15	30	164(65)	5.47 \pm 0.34(3-9)	2.71 \pm 0.18(1-4)
22	33	236(124)	5.76 \pm 0.50(3-19)	3.35 \pm 0.30(1-6)
Feb. 6	23	137(82)	5.96 \pm 0.34(3-9)	3.42 \pm 0.31(1-8)
Mar. 7	5	21	4.2 \pm 0.20(4-5)	
Myeonggeomeori				
Jan. 22 1981	95	593	6.24 \pm 0.27(4-18)	
Feb. 6	44	236	5.36 \pm 0.37(3-16)	
14	29	162	5.59 \pm 0.47(4-17)	
17	12	52	4.33 \pm 0.22(4-6)	
Mar. 7	11	15	4.64 \pm 0.24(4-6)	
Jeondeung				
Dec. 7 1980	14	96(27)	6.86 \pm 0.53(5-17)	2.17 \pm 0.29 \pm (1-3)
Feb. 6 1981	19	115(3)	6.05 \pm 0.86(3-16)	3.00 \pm 0(3)
22	16	77(22)	4.31 \pm 0.42(3-6)	1.69 \pm 0.24(1-3)
Eumgung				
Feb. 6 1981	8	41	5.13 \pm 0.58(4-8)	
Mar. 6	8	34	4.25 \pm 0.66(3-8)	
7	19	89(23)	4.68 \pm 0.41(3-8)	1.53 \pm 0.16(1-3)
28	15	77(36)	5.13 \pm 0.51(3-9)	2.25 \pm 0.33
Seongsan				
Feb. 6 1981	64	453(140)	7.08 \pm 0.59(3-21)	2.26 \pm 0.19(1-9)
Junam reservoir				
Dec. 29, 30, 31, 1980	40	257(68)	6.43 \pm 0.44(3-16)	2.83 \pm 0.19(1-5)
Jan. 17 1981	35	212(46)	6.06 \pm 0.45(3-15)	2.00 \pm 0.26(1-4)
18	28	165(42)	5.89 \pm 0.49(3-15)	2.47 \pm 0.32(1-5)
Feb. 21	40	209(90)	5.23 \pm 0.38(3-9)	2.20 \pm 0.18(1-6)
Naedong				
Feb. 2 1981	33	255(183)	7.73 \pm 0.70(3-17)	4.95 \pm 0.48(1-9)

Table-3. Average frequency of daily flight in 1980-1981

Area	Time Month	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
		Nagdong river delta	Dec. 7-24, 1980	0.3 (1)	0.3 (1)	0.3 (1)	1.3 (4)	1 (3)	7 (21)	3.7 (11)	8 (24)
	Jan. 8-22, 1981	0 (0)	5 (15)	6 (18)	0 (0)	0.3 (1)	1 (3)	17.7 (53)	6.3 (19)	9.3 (28)	21 (63)
Junam reservoir	Dec. 29-30, 1980	0 (0)	0 (0)	0 (0)	6.5 (13)	2 (4)	4 (8)	2 (4)	9 (18)	28.5 (57)	16.5 (33)
	Jan. 17-18, 1981	0 (0)	0 (0)	0.5 (1)	0 (0)	5.5 (11)	10.5 (21)	27 (54)	15.5 (31)	12 (24)	0 (0)

Table-4. Fresh and dry weight(g) of food plants in Junam reservoir. The table given are mean \pm standard error with sample size

Species	Zone of central part				Zone of under water	
	Fresh		Dry		Individual	
	Range	Mean	Range	Mean	Range	Mean
fruit of <i>Euryale ferox</i> Salzburg	137.80 ~18.60	48.32 \pm 5.41 (28)	34.11~ 4.81	11.65 \pm 7.77 (28)	86~12	46.59 \pm 3.79 73~196 (b. s.) 108.60 \pm 21.93 (b. s.)
<i>Nymphaeanthus japonicus</i> (DC.) Fernald	98.0~ 8.0	38.98 \pm 6.67 (17)	10.64~ 0.72	3.80 \pm 0.74 (17)		
<i>Trapa natans</i> Linne var <i>bispinosa</i> Makino	36.40~ 2.20	15.81 \pm 0.97 (76)	4.1~ 0.05	1.42 \pm 0.13 (76)	5~61 (b. s.)	35.60 \pm 9.74 (b. s.)
<i>Typha orientalis</i> Presl	143.80 ~15.60	52.74 \pm 8.65 (20)	63.90~ 3.70	18.50 \pm 4.57 (2.0)		
<i>Acorus asiaticus</i> Nakai	94.6~ 10.10	33.67 \pm 3.59 (27)	46.40~ 2.12	9.69 \pm 1.83 (27)		
<i>Phragmites longicalvis</i> Steudel	50.20~ 0.50	6.58 \pm 1.12 (68)	8.8~ 0.11	2.19 \pm 0.29 (68)		
<i>Zizania caduciflora</i> (Turczaninow) Nakai	62.5~ 7.3	19.69 \pm 2.07 (36)	28.55~ 0.5	6.24 \pm 0.99 (36)		
<i>Trapa pseudonitsa</i> Nakai	25.3~ 3.4	10.73 \pm 1.29 (20)	9.09~ 0.59	2.25 \pm 0.44 (20)		

b. S. =collected by bottom sampler

Table-5. Fresh and dry weight(g) of food plants and aquatic animals of mudflat in Nagdong river delta. The table given are mean±standard error with sample size

Species	Central part				Maginal part			
	Fresh		Dry		Fresh		Dry	
	Range	Mean	Range	Mean	Range	Mean	Range	Mean
<i>Phragmites longivalis</i>	26.58 ~3.1	10.57± 0.55 (78)	7.04± 0.56 (78)	2.73± 0.16 (78)	41.92 ~3.34	13.14 ±0.85 (126)	9.7~ 0.39	3.99± 0.19 (126)
<i>Scirpus trigueter</i>	5.01~ 0.56	2.25± 0.09 (144)	0.52~ 0.05	0.21± (144)	5.77~ 0.51	2.31± (120)	0.91~ 0.09	0.39± (120)
<i>Corbicula latior</i>	9.5~ 1.3	3.51± 0.34 (34)			7.8~ 1.7	3.87± 0.13 (83)		
<i>Mya japonica</i>	2.9~ 0.5	1.42± 0.17 (18)			7.2~ 0.8	2.07± 0.31 (26)		
<i>Nereis japonica</i>	0.33~ 0.03	0.1± 0.01 (66)			0.52~ 0.02	0.17± 0.01 (130)		
<i>Littorina brevicula</i>	0.13~ 0.04	0.08± 0.01 (13)						
<i>Upogebia major</i>	0.025 ~ 0.003	0.011 ± 0.001 (31)						
<i>Sciarma cchaani</i>	0.56~ 0.02	0.2± 0.01 (79)						
<i>Sciarma picta</i>	5.5~ 2.12	3.75± 0.58 (6)						
<i>Helice tridens tridens</i>	0.68~ 0.39	0.52± 0.06 (5)						
<i>Acartiogobius flaximanus</i>	1.35~ 0.78	1.07 (2)						

Table-6. Fresh and dry weight(g) of food plants in Hwajinpo relic lake.
The table given are mean \pm standard error with sample size

Species	Fresh		Dry		Total dry weight
	Range	Mean	Range	Mean	
<i>Phragmites longivalvis</i>	6.17~137.31	32.33 \pm 4.48 (29)	0.69~7.44	3.27 \pm 0.28 (29)	
<i>Lynghya confervoides</i> C. Ag.					0.96
<i>Ulva pertusa</i> Kjellman					3.83
<i>Enteromorpha linza</i> J. Ag.					2.32
<i>Spyrogyra</i> SP.					2.98
<i>Cladophora pusila</i> Sakai					0.22
<i>Agarum cribrosum</i> Bory					1.73
<i>Costaria costata</i> Saunders					2.85
<i>Gracilaria verrucosa</i> Papenfuss					0.75
<i>Schizymenia dubyi</i> J. Ag.					0.71
<i>Porphyra</i> SP.					0.94
<i>Delesseria violacea</i> (Harvey) Kylin					0.23
<i>Polysiphonia urceolata</i> (Dit) Greville					0.22