

송도갯벌 (람사르습지) 저어새 등 이동 물새

정기조사 보고서



송도갯벌(람사르습지) 저어새 등 이동 물새 정기조사 보고서

2021년 6월 ~ 2022년 5월

2022. 7.

수행기관

저어새와친구들

차 례

1. 서론	1
2. 연구 방법	2
1) 조사 기간	2
2) 조사지역	2
3) 조사 방법	3
3. 조사 결과	4
1) 총 이동 물새 관찰 종과 개체수	4
2) 주요 우점종 현황	5
3) 전년 대비 우점종 현황	6
4) 월별 도래수 변화	7
5) 1년간 월별 우점종 비교	8
6) 법적 보호종 현황	12
가. 멸종위기종과 천연기념물 조류의 도래수	12
나. 멸종위기종의 전년과 비교	12
다. 천연기념물 조류의 전년과 비교	13
라. IUCN RED LIST의 전년과 비교	14
7) 월별 생태지수 비교	16
8) 조사 지점별 생태지수 비교	17
9) 조사 지점별 우점종 비교	18
10) 과 분류군 별 총 개체수 합 비교	19
가. 가마우지와	21
나. 도요과	21

다. 물떼새과	23
라. 저어새과	23
마. 고잔갯벌 일대의 2년간 도래수 비교	24
바. 10공구의 내측과 외측 유수지 합계 비교	28
사. 11공구 북측수로	31
아. 남동유수지 일대(남동유수지+동막교)	34
자. 아암도 일대	37
차. 영종도 일대	39
4. 고찰	41
1) 개체수 감소 상황에 대한 지속적인 모니터링 필요	41
2) 산책로, 낚시 등 인식증진 및 제도개선 필요	41
3) 대체 서식지(휴식지) 필요	41
4) 환경정화(갯벌 내 쓰레기) 필요	42
5. 사례 (황새바위)	43
1) 등지 재료 공급 및 등지 정비 전	43
2) 등지 재료 공급 및 등지 정비 후	43
6. 보고서 요약	45

표 차례

표 1. 과별 관찰 종수 및 개체수 합계(2021년 6월 ~ 2022년 5월)	4
표 2. 월별 우점종 현황	10
표 3. 법적보호종의 전년 대비 비교표	13
표 4. 천연기념물 전년 대비 비교표	14
표 5. 2020 IUCN RED LIST 전년 대비 비교표	15
표 6. 월별 조류 도래수와 생태지수의 변화	16
표 7. 조사 지점별 생태지수 비교	17
표 8. 조사 지점별 우점종 비교	19
표 9. 전년 대비 과별 관찰 합계수 차이 비교	20
표 10. 가마우지과 전년 대비 비교	21
표 11. 도요과 전년 대비 비교	22
표 12. 물떼새과 전년대비 비교	23
표 13. 저어새과 전년 대비 비교	23
표 14. 고산갯벌 일대의 전년 대비 비교	24
표 15. 10공구 전년대비 비교	28
표 16. 11공구 전년 대비 비교	32
표 17. 남동유수지 일대의 전년 대비 비교	35
표 18. 아암도 일대의 전년 대비 비교	37

그림 차례

그림 1. 조사 지역 구분	2
그림 2. 2021년 06월부터 2022년 05월까지 관찰된 주요 우점종 현황	5
그림 3. 전년 대비 주요 우점종의 도래 비율 비교.	6
그림 4. 주요 물새류의 월별 도래수 비교.	7
그림 5. 2020년 6월~2021년 5월과 2021년 6월~2022년 5월의 도래수 월별 비교.	8
그림 6. 마도요류의 월별 도래수 변화 비교.	9
그림 7. 주요 우점종의 월별 도래수 변화 비교.	11
그림 8. 저어새의 2년간의 월별 개체수 변화 비교.	14
그림 9. 월별 생태지수의 변화	16
그림 10. 고잔갯벌 항공사진. 출처: 네이버지도	26
그림 11. 친수공간에서 바라 본 갯벌 모습	27
그림 12. 친수공간 산책 중 조망 시 놀라서 이동하는 이동물새 모습	27
그림 13. 10공구의 내외측 유수지(물웅덩이) 항공사진. 출처: 네이버지도	30
그림 14. 10공구 해안쪽의 외측 유수지의 매립된 모습(2022.5.15. 전경).	31
그림 15. 11공구 북측수로의 항공사진(붉은점선 안쪽). 출처: 네이버지도	33
그림 16. 11공구 북측수로(람사르습지) 내 낚시 행위 모습 1.	34
그림 17. 11공구 북측수로(람사르습지) 내 낚시 행위 모습 2	34
그림 18. 아암도일대의 항공사진. 출처: 네이버지도	38
그림 19. 영종도 남측의 항공사진. 출처: 네이버지도	39
그림 20. 인천대교 아래 낚시 행위 모습.	40
그림 21. 검은머리물떼새 번식과 오프로드 차량에 의한 피해. 출처: 함형복	40
그림 22. 황새바위에 빈약한 등지 모습. 출처: 류기찬	43
그림 23. 황새바위의 등지재료 제공과 등지터 조성 모습. 출처: 류기찬	44

송도갯벌은 조류 중요 서식지로 인천시는 2009년 12월에 총 면적 611ha의 갯벌을 습지보호지역으로 지정하였다. 이후 2014년 7월에는 국제적으로 중요한 습지임을 알리는 람사르 습지 및 철새이동경로 네트워크 서식지(Flyway Network Site, FNS)로 지정되었다. 송도 람사르 습지에는 저어새와 검은머리갈매기를 비롯한 다양한 멸종위기종 조류가 서식한다. 송도 습지의 2013~2018년 모니터링 보고에 따르면 매년 12,000~22,000마리의 물새가 도래하며 검은머리갈매기, 저어새, 큰기러기, 검은머리물떼새, 알락꼬리마도요 등 10여종의 멸종위기종을 기록하였다. 그러나 송도 갯벌은 습지보호지역 면적의 7배에 이르는 약 4,200ha가 이미 송도신도시 개발로 매립되었으며 앞으로도 제2외곽순환도로와 10공구 등으로 더 매립될 예정이다. 그럼에도 습지보호지역에서 제외된 남동유수지를 포함하여 주변에 산재한 지역은 이동성 물새의 중요 서식지로 가치가 있다.

본 연구는 송도갯벌(람사르 습지)을 중심으로 이곳의 핵심 서식종인 저어새를 포함하여 이동성 물새에 대한 조사를 진행하였다. 저어새들의 번식지, 먹이터와 휴식지인 남동유수지와 송도갯벌, 아암도 갯벌, 11공구 북측수로, 남동유수지 수문, 10공구 웅덩이 등을 포함하여 이동성 물새들을 매년 조사를 해 왔고, 이번 조사도 역시 위 지역을 1년간 시민모니터링단과 함께 모니터링하였다.

2

연구 방법

1) 조사 기간

본 조사는 2021년 6월~2022년 5월까지 1년간 실시하였다. 겨울철을 제외하고 월 2회 이상 모니터링을 실시하였고, 총 22회 조사하였다. 조사 기간에 모니터링에 참여한 인원은 누적 총 223명으로 1회 평균 10명이 참여하였다.

2) 조사지역

조사 지역은 송도 일대를 7개로 구분하였다. 저어새 번식지인 남동유수지와 주변 먹이터 및 쉼터로 활용이 되는 아암도, 용현갯골, 11공구 북측수로, 남동유수지 수문, 고잔갯벌, 10공구 유수지(물웅덩이)를 각각 이동하며 모니터링을 실시하였고, 그 외 소래습지생태공원은 1인이 전담하여 모니터링 실시일에 맞춰 모니터링을 실시하였다(그림 1 참조).

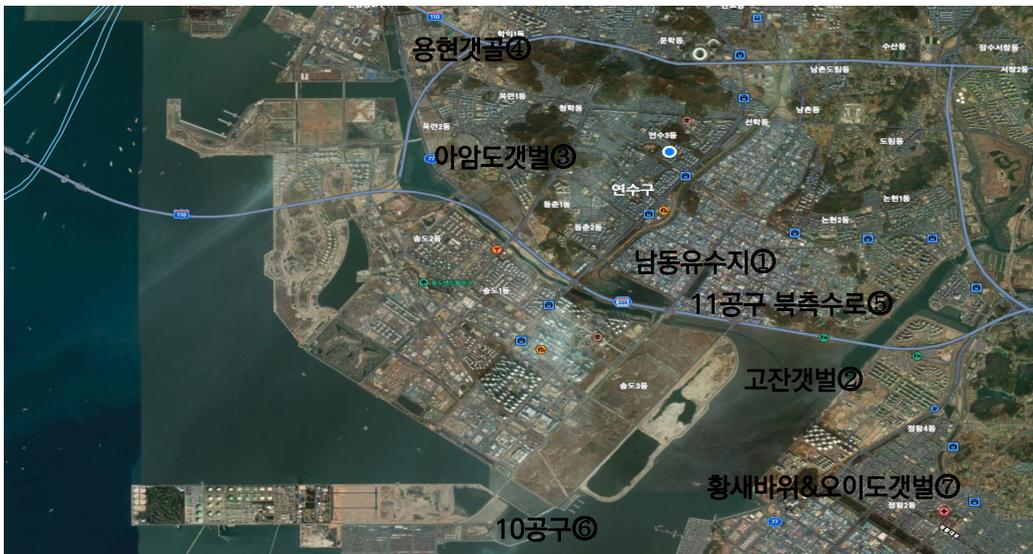


그림 1. 조사 지역 구분

3) 조사 방법

조사 방법은 각 지역 별로 전체를 한 눈에 볼 수 있는 지점을 선정하여 관찰되는 조류를 조사하는 정점관찰법(point count method)을 택하였다. 다만 상황에 따라 일부 구간은 지점을 이동하면서 확인하였다. 종과 개체수 확인은 육안과 쌍안경(8배 이상), 그리고 망원경(배율 20배 이상)을 이용하였다. 조사 시간은 가급적 만조에 맞추어 새가 가장 가까이 모이는 시간대를 선택하여 2시간 내외 관찰하였다.

결과는 본 조사 2021년 6월~2022년 5월과 함께 전년도의 1년간 조사한 매 회 모니터링 결과를 취합하여 월별, 종별, 개체수 및 종 총수 변화 등을 정리하였다. 멸종 위기종은 별도로 자료를 정리하였다.

3

조사 결과

1) 총 이동 물새 관찰 종과 개체수

2021년 6월부터 2022년 5월까지 1년간 관찰된 조류 총 종수는 87종이었고, 각 종의 최대 관찰수는 29,300개체였다(표 1). 22회 조사에서 관찰된 조류 총 합계수는 102,691개체였다. 월별 관찰수는 평균 8,558개체였다(최소 3,865 ~ 최대 10,676). 이동 물새만은 76종이었으며 최대 관찰수는 29,234개체(총 합계수 102,567, n=22)로 대부분을 차지하였다(개체수의 99.9%). 과별로 보면 도요과 조류가 전체의 33.8%, 오리과 조류가 27.4%, 갈매기과가 22.4%로 상위 3과의 조류가 대부분 우점하였다.

표 1. 과별 관찰 종수 및 개체수 합계(2021년 6월 ~ 2022년 5월)

국명	영문명	종수	각종의 최대 관찰수	관찰 총 합계수 (n=22)
가마우지과	Cormorants	1	1,036	2,878
갈매기과	Gulls, Terns	7	5,856	23,004
검은머리물떼새과	Oystercatchers	1	875	3,989
까마귀과	Crows, Jays	1	31	66
평과	Pheasants	1	1	3
논병아리과	Grebes	2	18	55
도요과	Sandpipers, Snipes	23	11,133	34,758
뜸부기과	Coots, Rails, & Crakes	2	36	122
매과	Falcons	2	3	7
물떼새과	Plovers	6	1,036	3,304
물총새과	Kingfishers	1	2	2
백로과	Hérons, Egrets, Bitterns	7	868	2,970
수리과	Kites, Hawks, Eagles	5	4	5
오리과	Ducks, Geese, Swans	24	7,531	28,109
장다리물떼새과	Stilts, Avocets	2	46	54
저어새과	Ibises, Spoonbills	2	798	3,323
제비과	Swallows, Martins	1	3	7
할미새과	Wagtails, Pipits	2	22	35
황새과	Storks	1	1	1
총합계		91	29,300	102,692

2) 주요 우점종 현황

1년간 관찰된 조류 중에서 마도요가 전체 조류의 16.4%로 가장 우점하였다(그림 2). 다음으로는 팽이갈매기(우점율=14.5%), 쇠오리(7.4%), 검은머리갈매기(6.2%), 흰뺨검둥오리(5.8%), 민물도요(4.9%) 순으로 우점을 보였다. 멸종위기종 중에서 검은머리갈매기는 우점 4번째를 기록했고, 알락꼬리마도요 8번째(4.3%), 검은머리물떼새 9번째(3.9%), 저어새는 11번째(3.2%)였다. 상위 20종의 우점종 중에서 도요물떼새는 7종이었다.

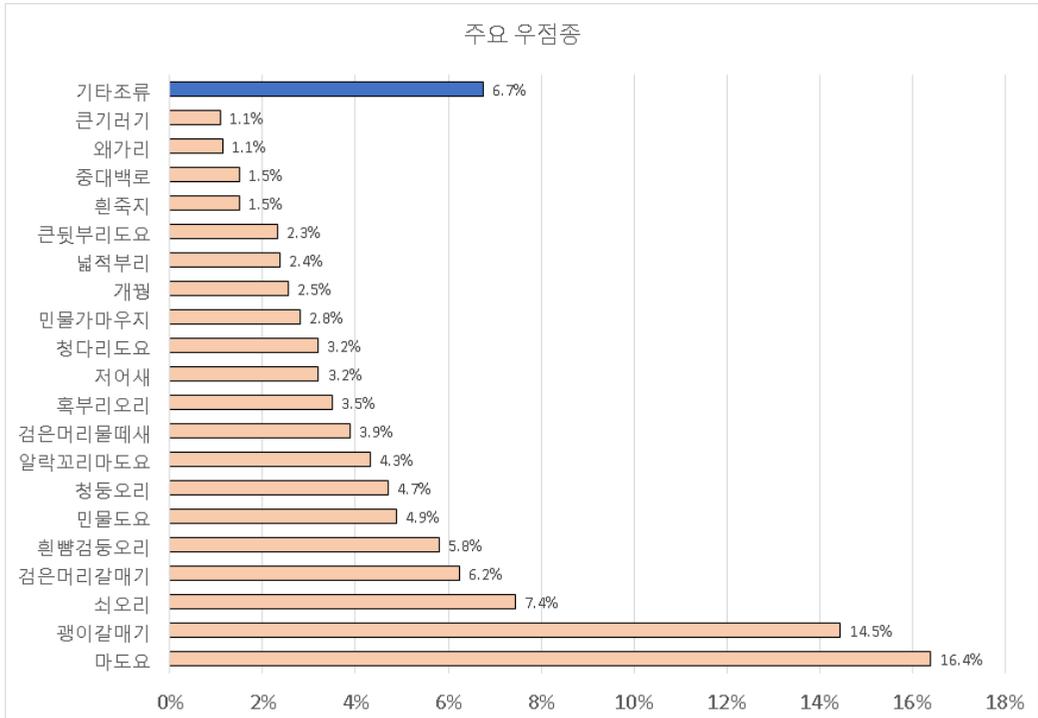


그림 2. 2021년 06월부터 2022년 05월까지 관찰된 주요 우점종 현황

각 종의 최대 관찰수로 기준해보면 팽이갈매기, 알락꼬리마도요, 마도요, 쇠오리, 민물도요, 검은머리갈매기, 청다리도요, 청둥오리, 흰뺨검둥오리, 큰뒷부리도요 순으로 1회 최대 관찰 수가 많았다. 이 중 1회 2,000마리 이상 관찰된 종은 팽이갈매기(1회 최대 2,755), 알락꼬리마도요(1회 최대 2,435), 마도요(1회 최대 2,363), 쇠오리(1회 최대 2,363), 민물도요(1회 최대 2,138), 검은머리갈매기(1회 최대 2,086)였다. 각 종의 최대관찰수 합계는 29,300개체였다. 이는 지난 1년간 최소한 29,300개

체의 조류가 송도에 도래하였음을 뜻하였다. 우점종 중에는 이동철새가 많아 실제 송도에 도래한 조류는 이보다 2배 이상일 것으로 판단된다.

3) 전년 대비 우점종 현황

2020년 6월 ~ 2021년 5월의 전년 관찰 기록과 2021년 6월 ~ 2022년 5월의 이번 관찰 기록을 비교하여 우점종을 확인하였다(그림 3). 2년간 비교를 위하여 모니터링 횟수와 지점을 동일한 조건으로 설정을 한 후 개체수 합으로 주요 우점종의 비율 변화를 비교해 보았다.

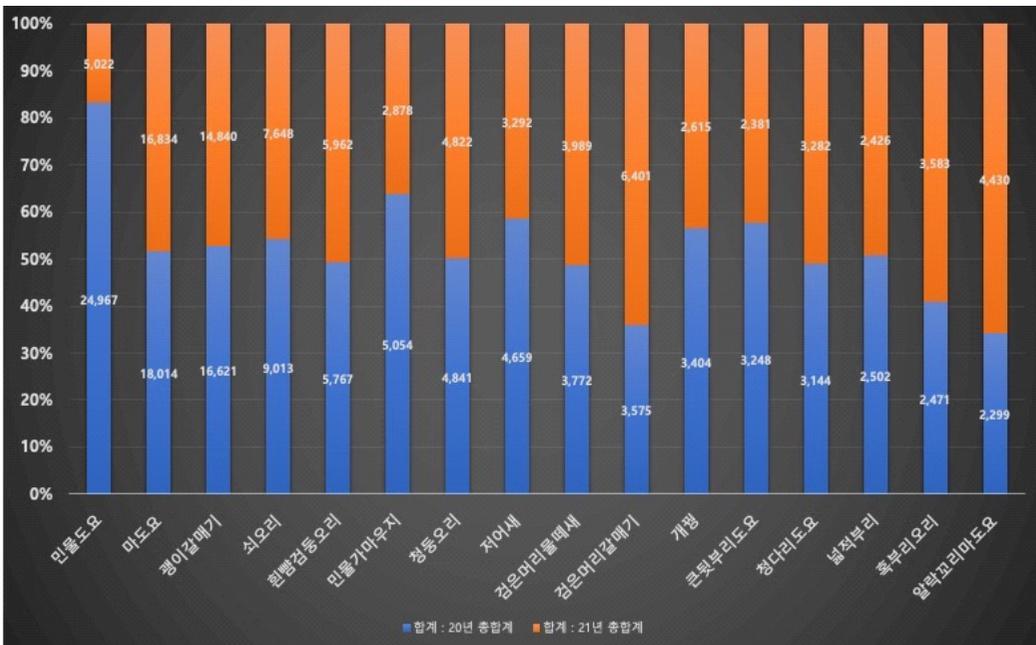


그림 3. 전년 대비 주요 우점종의 도래 비율 비교.

비교 결과, 주요 우점한 조류 16종 중에서 지난해에 비해 이번 해에 감소한 종은 8종, 증가한 종은 2종, 차이가 없는 종은 6종이었으며 증가보다는 감소한 종이 많았다. 민물도요, 민물가마우지, 저어새, 개펄, 큰뒷부리도요 등의 5종은 감소가 뚜렷하였으며, 괭이갈매기, 쇠오리 등의 2종도 약간의 감소를 보였다. 반면에 검은머리갈매기, 흑부리오리, 알락꼬리마도요 등의 3종은 증가 경향을 보였다. 마도요, 흰뺨검둥오리, 청둥오리, 검은머리물떼새, 청다리도요, 넓적부리 등의 6종은 2년간 도래수에

별 차이가 없었다. 도요과 조류 중에서 민물도요, 개펄, 큰뒷부리도요의 감소가 뚜렷하였으며 알락꼬리마도요는 전년에 비해 증가하였다. 상기 3종은 부드러운 갯벌에서 갯지렁이와 같은 환형동물을 많이 먹는 종류로 지난해에 비해 갯벌의 먹이 생물량이 줄었기 때문으로 판단된다. 그에 비해 칠게와 같은 십각목(decapoda) 동물을 주로 먹는 마도요류만 증가하거나 변화가 없었다. 이런 결과는 송도 갯벌의 저서생물상에 변화, 혹은 생물량 감소가 있을 것으로 추정된다. 또한 어류를 주 먹이로 하는 민물가마우지와 저어새가 감소하여 어류의 생물량도 감소한 것으로 추정된다.

4) 월별 도래수 변화

월별 도래수를 보면 7월에 약 14,000개체로 가장 많은 수가 관찰되었으며 10월에 약 12,000개체로 많았다(그림 4). 7월에는 도요, 물떼새과 조류가 가장 많았고, 10월에는 오리과 조류의 비율이 높았다.

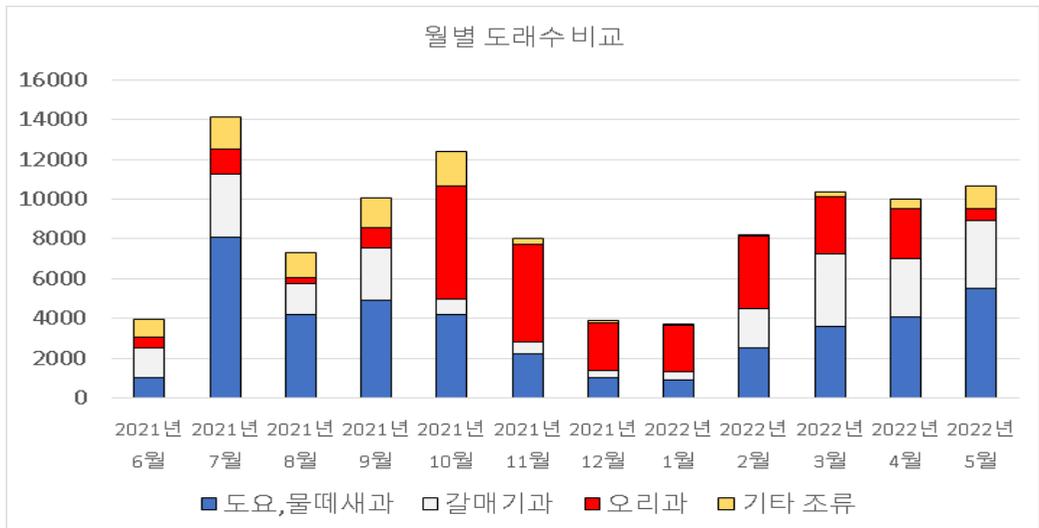


그림 4. 주요 물새류의 월별 도래수 비교.

각 종의 월별 주요 도래 시기를 보면 7~8월에는 알락꼬리마도요, 청다리도요, 개펄, 중대백로, 왜가리, 검은머리물떼새 등이 많이 도래하였으며, 10~11월에는 큰기러기, 민물가마우지, 쇠오리, 청둥오리 등이 많이 도래하는 경향을 보였다. 12~1월에는 청둥오리, 넓적부리, 흰죽지 등의 오리류가 많은 편이었다. 2~3월에는 흰죽지,

큰기러기, 팽이갈매기 등의 도래 비율이 증가하였다. 4~5월에는 큰뒷부리도요, 민물도요, 검은머리갈매기, 개펄, 저어새 등의 도래 비율이 증가하였다.

2020년 6월~2021년 5월의 전년 관찰 기록과 2021년 6월~2022년 5월의 2년간 분류군별 관찰 기록을 비교하면 지난해에 비해 봄철(2~5월)에 도래수가 줄어들었다(그림 5). 도요·물떼새과, 갈매기과, 오리과 조류로 비교해보면 이 중에 도요·물떼새과의 조류는 지난 해에 비해 봄철 감소 경향이 뚜렷하였다. 그러나 갈매기과 조류와 오리과 조류는 2년간 월별 도래수의 변동에 큰 차이를 보이지 않았다(그림 5). 따라서 올해의 감소는 민물도요, 개펄, 큰뒷부리도요 등의 도요·물떼새과 조류의 감소에 기인하였다고 볼 수 있다.



그림 5. 2020년 6월~2021년 5월과 2021년 6월~2022년 5월의 도래수 월별 비교.

5) 1년간 월별 우점종 비교

1년간 주 우점종이었던 마도요, 팽이갈매기, 쇠오리, 검은머리갈매기, 흰뺨검둥오리 등의 월별 도래수 변화를 보았다. 최우점종이었던 마도요는 매월 관찰된 조류로 5월에만 우점에서 제외가 되었고, 대부분 우점률이 높았다(표 2). 마도요는 7월에서 다음해 4월까지 10개월간 1~3위로 높은 우점률을 보였다. 7월에 마도요가 1,982마리 도래하였으며(우점률 14.0%) 개체수 변동은 있었으나 이후 11월까지 꾸준히 관찰되었다. 다만 12월~1월의 기온이 낮은 시기에는 감소하였다가 2월에는 다시 도

래수가 증가하였다(그림 6).

송도지역에서 마도요는 봄, 가을 뿐만이 아니라 겨울까지도 가장 많이 머무는 특징을 보였다. 다른 마도요류의 월별 변화를 보면 알락꼬리마도요는 7월에 2,435마리로 많은 수가 도래하였으나 이후에 감소하여 일시적으로 많은 경향을 보였다. 중부리도요 역시 7월에만 691마리로 개체수가 많았다(그림 6).

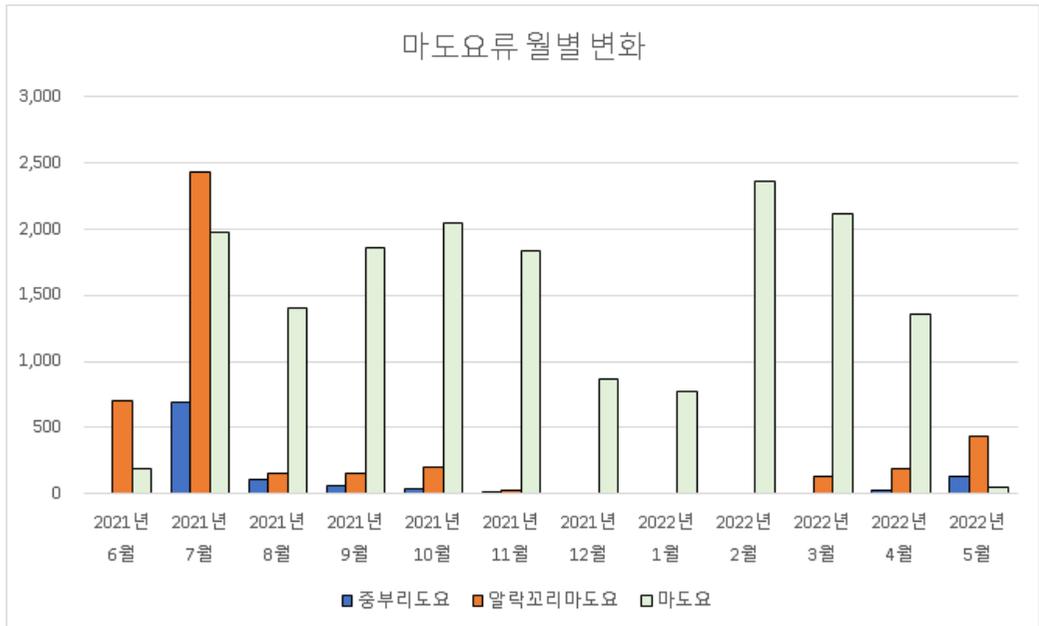


그림 6. 마도요류의 월별 도래수 변화 비교.

표 2. 월별 우점종 현황

구분	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
2021.6	검은머리 갈매기	알락꼬리 마도요	저어새	흰뺨검둥오리	괭이 갈매기	마도요	왜가리	재갈매기	민물 가마우지	검은머리 물떼새	중대백로		
	26.94%	17.75%	14.91%	12.58%	7.27%	4.73%	3.11%	2.81%	2.51%	2.51%	2.15%		
2021.7	알락꼬리 마도요	괭이 갈매기	마도요	청다리 도요	흰뺨검둥오리	검은머리 갈매기	검은머리 물떼새	중부리 도요	저어새	중대백로	왜가리		
	17.23%	15.09%	14.03%	11.57%	8.81%	7.24%	6.19%	4.89%	4.39%	3.18%	2.16%		
2021.8	괭이 갈매기	마도요	검은머리 물떼새	개펄	민물 가마우지	청다리 도요	중대백로	민물도요	저어새	흰뺨검둥오리	알락꼬리 마도요		
	21.39%	19.27%	10.36%	9.79%	6.41%	4.69%	4.46%	4.10%	3.87%	3.76%	2.11%		
2021.9	괭이 갈매기	마도요	검은머리 물떼새	청다리 도요	흰뺨검둥오리	저어새	민물도요	민물 가마우지	중대백로	개펄			
	25.22%	18.55%	8.19%	6.71%	6.36%	5.40%	4.05%	3.56%	3.36%	2.96%			
2021.10	쇠오리	마도요	흰뺨검둥오리	민물 가마우지	괭이 갈매기	검은머리 물떼새	흑부리 오리	민물도요	큰기러기	청다리 도요	넓적부리	저어새	
	19.07%	16.49%	9.52%	8.36%	6.02%	5.75%	5.20%	4.98%	3.82%	3.16%	3.09%	2.08%	
2021.11	쇠오리	마도요	청둥오리	괭이 갈매기	흑부리 오리	흰뺨검둥오리	넓적부리	민물도요	흰죽지	민물 가마우지			
	28.36%	22.84%	15.94%	5.99%	5.61%	3.49%	3.32%	3.16%	2.75%	2.10%			
2021.12	청둥오리	마도요	쇠오리	흑부리 오리	넓적부리	검은머리 갈매기	흰죽지	괭이갈매기	개펄	민물 가마우지			
	28.54%	22.54%	11.31%	9.57%	5.87%	4.71%	4.11%	3.26%	3.00%	2.28%			
2022.1	마도요	청둥오리	흑부리 오리	넓적부리	쇠오리	검은머리 갈매기	흰죽지	흰뺨검둥오리					
	20.63%	14.72%	12.62%	12.52%	10.96%	9.59%	5.43%	4.00%					
2022.2	마도요	괭이 갈매기	청둥오리	흑부리 오리	검은머리 갈매기	넓적부리	쇠오리	흰뺨검둥오리	흰죽지				
	28.73%	14.02%	11.18%	8.64%	8.50%	6.64%	5.81%	4.74%	4.39%				
2022.3	괭이 갈매기	마도요	검은머리 갈매기	민물도요	청둥오리	쇠오리	흰죽지	흑부리 오리	넓적부리	흰뺨검둥오리	검은머리 물떼새	큰기러기	개펄
	26.64%	20.44%	7.61%	6.46%	5.38%	4.08%	4.07%	3.76%	3.36%	2.94%	2.47%	2.12%	2.11%
2022.4	괭이 갈매기	마도요	큰뒷부리 도요	쇠오리	흰뺨검둥오리	민물도요	흑부리 오리	개펄	붉은부리 갈매기				
	22.29%	13.52%	9.59%	8.92%	6.88%	5.33%	5.09%	4.68%	4.35%				
2022.5	민물도요	검은머리 갈매기	큰뒷부리 도요	괭이 갈매기	저어새	개펄	알락꼬리 마도요	쇠제비 갈매기	흰뺨검둥오리	뒷부리 도요			
	20.03%	19.54%	9.91%	7.69%	7.32%	6.66%	4.05%	3.11%	2.56%	2.01%			

차우점종이었던 텃새 팽이갈매기는 봄, 가을에 많았으며 계절별 도래수에 차이를 많이 보였다. 시기별로 보면 8~9월과 3~4월에 최우점률을 보였다. 팽이갈매기가 가을에는 7~9월, 그리고 봄철에는 3~4월에 많이 도래하였으나 번식기인 여름철 5~6월과 겨울 12~1월에는 관찰수가 적었다(그림 7).

다음으로 많은 수가 관찰된 겨울철새 쇠오리의 경우에도 계절별 변동이 많았다. 10~11월에 약 2,300개체가 관찰되어 최우점하였다. 그러나 12월부터 3월까지의 500개체 미만으로 도래수가 감소하였다. 상당수 남쪽으로 추위를 피해 이동한 것으로 판단된다. 4월 북상시기에는 일시적으로 증가하였다가 5월에 감소하였다. 번식하는 시기인 6~8월에는 관찰되지 않았다(그림 7).



그림 7. 주요 우점종의 월별 도래수 변화 비교.

송도지역에 번식하는 검은머리갈매기는 번식기 중반인 6월에 최우점률을 보였다(표 6). 그러나 가장 많은 수가 관찰된 월은 5월이었다(그림 7). 월별로 보면 번식기 5~7월에 많은 수가 관찰되었으나 가을 8~11월에는 거의 관찰되지 않아 송도지역을 떠났다. 12월부터 3월까지 겨울에 다시 도래수가 점차 증가하였으나 4월에 다시 감소하였다. 겨울철 개체들은 북쪽에서 월동하러 내려온 개체들로 판단된다. 지난 연도와 비교해보면 번식기에 더 많아졌으나 2~3월 겨울에는 상대적으로 줄어들었다(그림 7). 검은머리갈매기의 최대 관찰수는 2022년 5월에 2,086개체로 전 해에 비해 크게 증가하였다. 그러나 지난해보다 번식수가 늘었다기 보다는 지난 해 5월에 번식 집단의 관찰이 덜 되었다고 판단한다.

흰뺨검둥오리는 텃새이나 월별 개체수의 변동이 많은 편이었다. 번식을 마친 7월에 가장 많았다가 8~9월에 줄어들었으나 월동시기에 접어드는 10월에는 다시 증가하였다. 겨울철인 11월~2월에는 개체수가 줄어들었으며 다시 이동기인 4월에 증가한 경향을 보였다.

6) 법적 보호종 현황

가. 멸종위기종과 천연기념물 조류의 도래수

기간 내 관찰된 법적보호종은 총 17종으로 각종의 1회 최대 관찰 합계수는 6,847개체(총 누적 19,760개체)였다(표 3). 이 중에서 멸종위기종은 15종 6,844개체(총 누적 19,750개체)였으며 I급종이 5종 816개체(총 누적 3,365개체), II급종은 10종 6,028개체(총 누적 16,385개체)였다. 천연기념물 조류는 총 10종 1,711개체(총 누적 7,396개체)였다. 20년(2020년 6월~2021년 5월)과 21년(2021년 6월~2022년 5월)에 관찰된 법적보호종은 총 19종으로 21년이 더 많았다(표 3).

멸종위기종 조류 중에서 가장 많은 수가 관찰된 종은 알락꼬리마도요로 최대 2,435개체(1년 관찰 합 4,430개체)였다. 다음은 검은머리갈매기로 최대 2,086개체(1년간 관찰 합 6,401개체)였다. 그 외 검은머리물떼새가 최대 875개체(1년 관찰 합 3,989개체), 저어새가 최대 782개체(1년 관찰합 3,292개체, 월 최대 782), 큰기러기가 최대 474개체(1년 관찰합 1,109개체) 등이었다.

나. 멸종위기종의 전년과 비교

전년 대비 멸종위기종은 3종이 더 관찰되었으며 1년간 관찰 합을 기준으로 약 4,000마리가 증가(1회 최대 관찰수 기준 2,294마리 증가)하였다(표 3). 지난 해 관찰된 넓적부리도요, 새매는 관찰되지 않았으나 청다리도요사촌, 황새, 잿빛개구리매, 참매, 흰목물떼새 등이 추가로 확인되었다.

지난 해에 비해 검은머리갈매기, 알락꼬리마도요, 검은머리물떼새, 큰기러기 등의 주요 법적보호종은 증가추세를 보였으나 저어새는 감소하였다. 저어새는 지난해에 비해 5월의 번식수가 증가하였음에도 번식 이후 7~9월에 머문 숫자가 적어진 경향을 보였다(그림 8). 저어새의 감소는 번식 후에 머물지 않고 떠난 개체가 많아진 것에 기인한 것으로 판단된다.

표 3. 법적보호종의 전년 대비 비교표

(20년: 2020.06 ~ 2021.05, 21년: 2021.06 ~ 2022.05)

법적보호	종	영문명	20년 1회 최대 관찰	20년 월 관찰 합계 (n=12)	21년 1회 최대 관찰	21년 월 관찰 합계 (n=12)
멸종위기 I급	넓적부리도요	Spoon-billed Sandpiper	1	1		
	노랑부리백로*	Chinese Egret	30	89	30	69
	매*	Peregrine Falcon	3	6	2	2
	저어새*	Black-faced Spoonbill	984	4,659	782	3,292
	청다리도요사촌	Nordmann's Greenshank			1	1
	황새*	Oriental Stork			1	1
멸종위기 II급	검은머리갈매기	Saunders's Gull	997	3,575	2,086	6,401
	검은머리물떼새*	Eurasian Oystercatcher	1,092	3,772	875	3,989
	노랑부리저어새*	Eurasian Spoonbill	16	37	16	31
	붉은어깨도요	Great Knot	217	371	134	412
	새매*	Eurasian Sparrowhawk	1	1		
	알락꼬리마도요	Far Eastern Curlew	842	2,299	2,435	4,430
	젓빛개구리매*	Northern Harrier			1	1
	참매*	Northern Goshawk			1	1
	큰기러기	Tundra Bean Goose	474	928	474	1,109
	큰말뚝가리	Upland Buzzard	1	1	2	3
흰목물떼새	Long-billed Plover			4	8	
천연 기념물	원앙	Mandarin Duck	4	6	2	5
	황조롱이	Common Kestrel	1	3	1	5
총합계			4,663	15,748	6,847	19,760

* 멸종위기종이자 천연기념물인 조류

다. 천연기념물 조류의 전년과 비교

전년 대비 천연기념물 조류는 2종이 증가하였다. 그러나 1년간 관찰 합을 기준으로 1,177마리가 감소(각종의 1회 최대 관찰수 기준 420마리 감소) 하였다(표 4).

표 4. 천연기념물 전년 대비 비교표

(20년: 2020.06 ~ 2021.05, 21년: 2021.06 ~ 2022.05)

천연기념물	종	영문명	20년 최대 관찰수 (월 총 합계)	21년 최대 관찰수 (월 총 합계)
199	황새	Oriental Stork		1 (1)
326	검은머리물떼새	Eurasian Oystercatcher	1,092 (3,772)	875 (3,989)
327	원앙	Mandarin Duck	4 (6)	2 (5)
205-1	저어새	Black-faced Spoonbill	984 (4,659)	782 (3,292)
205-2	노랑부리저어새	Eurasian Spoonbill	16 (37)	16 (31)
323-1	참매	Northern Goshawk		1 (1)
323-4	새매	Eurasian Sparrowhawk	1 (1)	
323-6	젓빛개구리매	Northern Harrier		1 (1)
323-7	매	Peregrine Falcon	6 (3)	2 (2)
323-8	황조롱이	Common Kestrel	1 (3)	1 (5)
361	노랑부리백로	Chinese Egret	30 (89)	30 (69)
총합계			2,131 (8,573)	1,711 (7,395)

라. IUCN RED LIST의 전년대 비교

IUCN의 적색목록(RED LIST)를 기준으로 멸종위기종 조류(CR-심각, EN-위기, VU-취약)와 준위협(NT)종의 관찰 수를 1회 최대 관찰수와 1년간 관찰된 월 총 합계로 정리해 보았다(n=12, 동일횟수, 동일지역으로 데이터를 비교함). 그 결과, 멸종위기종 조류는 8종(CR-0, EN-5, VU-3), 준위협(NT)종은 10종이 확인되었다(표 5).

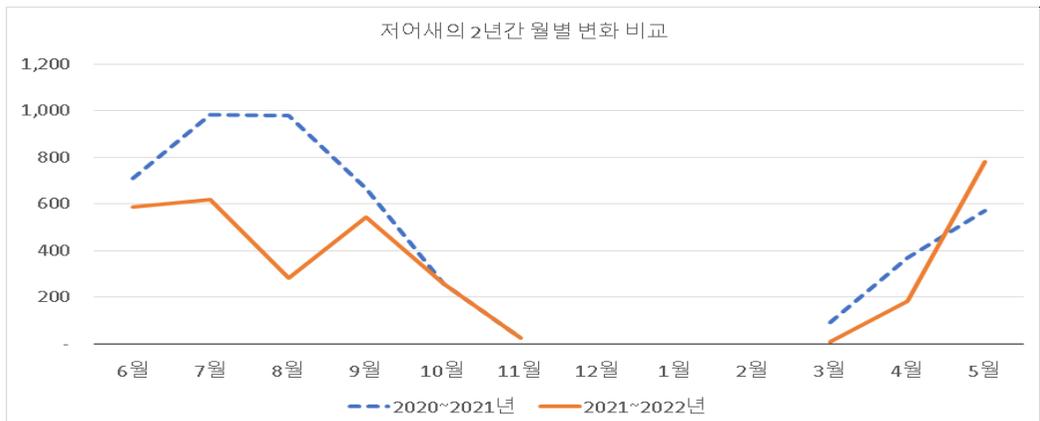


그림 8. 저어새의 2년간의 월별 개체수 변화 비교.

표 5. 2020 IUCN RED LIST 전년 대비 비교표

(20년: 2020.06 ~ 2021.05, 21년: 2021.06 ~ 2022.05)

2020 IUCN Red List	종	영문명	20년 최대 관찰수 (월 총 합계)	21년 최대 관찰수 (월 총 합계)
CR	넓적부리도요	Spoon-billed Sandpiper	1 (1)	
EN	붉은어깨도요	Great Knot	217 (371)	134 (412)
	알락꼬리마도요	Far Eastern Curlew	842 (2,299)	2,435 (4,430)
	저어새	Black-faced Spoonbill	984 (4,659)	782 (3,292)
	청다리도요사촌	Nordmann's Greenshank		1 (1)
	황새	Oriental Stork		1 (1)
VU	검은머리갈매기	Saunders's Gull	997 (3,575)	2,086 (6,401)
	노랑부리백로	Chinese Egret	30 (89)	30 (69)
	흰죽지	Common Pochard	221 (792)	421 (1,548)
NT	검은머리물떼새	Eurasian Oystercatcher	1,092 (3,772)	875 (3,989)
	노랑발도요	Grey-tailed Tattler	3 (5)	5 (6)
	마도요	Eurasian Curlew	3,433 (18,014)	2,363 (16,834)
	붉은기슴도요	Red Knot	14 (21)	8 (15)
	적갈색흰죽지	Ferruginous Duck		1 (1)
	좁도요	Red-necked Stint	93 (119)	194 (361)
	청머리오리	Falcated Duck	7 (12)	3 (6)
	큰뒷부리도요	Bar-tailed Godwit	2,083 (3,248)	1,058 (2,381)
	큰부리도요	Asian Dowitcher		1 (1)
	흑꼬리도요	Black-tailed Godwit	98 (253)	167 (313)
총합계			10,115 (37,230)	10,565 (40,061)

지난해에는 멸종위기종 조류가 7종(CR-1, EN-3, VU-3), 준위협종이 8종이 관찰되었다. 21년(2021년 6월~2022년 5월)의 멸종위기와 준위협 18종의 1회 최대 관찰수는 10,565개체(월 총 합계 40,061, 월 평균 3,338개체)였다. 지난 20년(2022년 6월~2021년 5월)의 15종의 1회 최대 관찰수 10,115개체(월 총 합계 37,230, 월 평균 3,103개체)로 서로 비슷하였다. 멸종위기종 중에서 증가한 종은 알락꼬리마도요, 검은머리물떼새, 흰죽지, 붉은어깨도요 등이었으며, 감소한 종은 저어새, 노랑부리백로 등이었다. 준위협(NT)종을 비교하면 증가한 종은 검은머리물떼새, 좁도요 등이었으며 감소한 종은 마도요, 큰뒷부리도요 등이었다.

7) 월별 생태지수 비교

1년간 월별 관찰조류와 종다양도 등의 생태지수를 비교하였다(표 6). 도요·물떼새들이 번식을 위해 시베리아 등지로 이동하는 시기인 6월은 관찰 조류가 적었으며 종다양도와 종풍부도와 같은 생태지표도 낮았다. 다시 이동철새가 남하를 시작하는 7월부터 10월에는 종과 개체수가 증가하면서 종다양도와 종풍부도가 점차 증가하였다.

표 6. 월별 조류 도래수와 생태지수의 변화

구분	2021-6월	21-7	21-8	21-9	21-10	21-11	21-12	22-1	22-2	22-3	22-4	22-5	총합계
종수	23	35	35	47	42	35	25	29	38	45	45	44	87
개체수합	3,950	14,129	7,290	10,046	12,393	8,042	3,865	3,723	8,226	10,340	10,012	10,676	102,692
종다양도	2.16	2.43	2.49	2.56	2.68	2.19	2.17	2.35	2.30	2.50	2.69	2.64	2.98
종풍부도	2.66	3.56	3.82	4.99	4.35	3.78	2.91	3.41	4.10	4.76	4.78	4.64	7.89
균등도	0.69	0.68	0.70	0.66	0.72	0.61	0.67	0.70	0.63	0.66	0.71	0.70	0.66

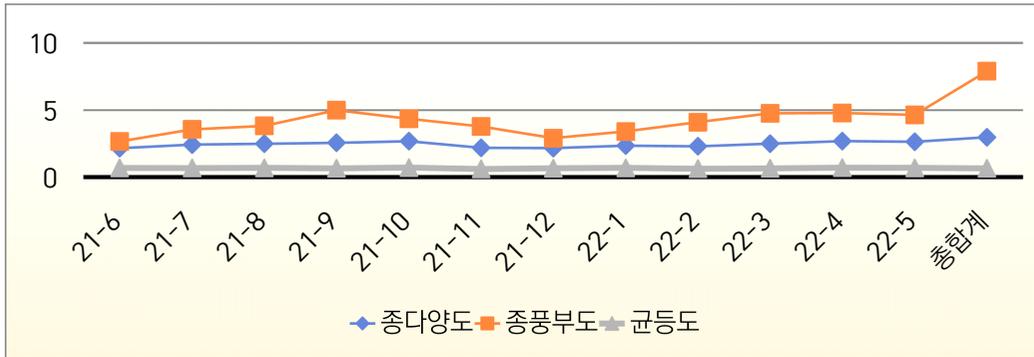


그림 9. 월별 생태지수의 변화

겨울철새가 오기 시작하는 10월에는 종다양도는 증가하였으나 도요·물떼새들이 감소하면서 종풍부도가 감소하였다(그림 9). 11월부터 1월에는 종과 개체수도 감소하여 종다양도와 종풍부도 모두 감소하였다. 종균등도 역시 낮은 편이었다. 다시 겨울철새가 북상하는 2월부터 4월에는 점차 종과 개체수가 증가하면서 종다양도를 비롯한 생태지수도 증가를 하는 경향을 보였다.

종다양도와 균등도 지수는 10월과 4월이 가장 높았으며 종풍부도 지수는 9월과 4월이 가장 높아 가을과 봄에 다양한 조류가 도래함을 확인할 수 있었다.

8) 조사 지점별 생태지수 비교

조사 지점별 관찰 조류와 생태지수를 비교해 보았다(표 7). 조사 지점 중에서 11공구 안, 고잔갯벌, 황새바위 3지점은 갯벌이 연계되어 크게 한 지점으로 볼 수 있고, 남동유수지와 동막교도 같은 유수지 내로 한 지점으로 보아야 할 것이다.

표 7. 조사 지점별 생태지수 비교

구분	10공구	11공구 안	고잔갯벌	황새바위	용현갯골	11공구 북측수로	아암도	남동유수지	동막교	소래습지생태공원	합계
종수	45	9	42	6	32	41	25	52	27	46	88
개체수합	22,197	1,580	27,898	1,769	2,735	8,524	5,182	20,581	1,752	3,482	95,700
종다양도	1.81	0.80	2.52	0.74	2.28	2.40	1.73	2.48	1.61	2.35	2.94
종풍부도	4.40	1.09	4.01	0.67	3.92	4.42	2.81	5.13	3.48	5.52	7.59
균등도	0.47	0.37	0.68	0.41	0.66	0.65	0.54	0.63	0.49	0.61	0.66



조사 결과, 종다양도 지수는 랍사르 습지보호구역인 고잔갯벌이 개체수도 가장 많고 종다양도 지수도 높았다(2.52). 11공구 안과 황새바위를 포함하면 더 높다고 할 수 있다. 다음으로 남동유수지에 개체수가 많고 종다양도 지수가 높았다(2.48). 11공구 북측 수로는 면적이 상기 2지역보다 좁아 개체수는 적은 편이었으나 종다양도 지수와 종풍부도가 높은 편이었다. 10공구 지점은 도래수가 2만마리 이상으로 많은 편이었으나 마도요의 비율이 높아 종다양도는 떨어졌다. 그러나 종풍부도가 4.4로 높은 곳이었다. 그 외 다른 지점들은 면적이 적고 도래수가 상대적으로 적어 종다양도가 낮은 편이었다. 그러나 다양한 생태환경을 조성한 소래습지생태공원은 종풍부도

와 균등도가 높았다.

아암도 지점은 주변 용현갯골에 비해 도래수는 많으나 종다양도를 포함하여 생태 지수가 가장 낮은 경향을 보였다. 이것은 몇 년간 갯벌을 제거하고 수로를 넓히는 공사에 의한 영향이 큰 것으로 판단된다. 소래습지생태공원은 종은 많으나, 개체수가 적었다. 이는 공원 내 사람의 산책로와 이용시설이 많은 것에 영향이 클 것으로 판단된다. 소래습지생태공원이 조류 서식지와 효율적인 습지 역할을 하기 위해서는 좀 더 출입 통제와 서식지 관리가 필요할 것으로 보인다. 다만, 소래습지생태공원은 습지 조성지 내의 조사한계가 있어 이동 조류에 대한 관찰이 주 었으며 번식에 대한 조사는 부족하였다.

9) 조사 지점별 우점종 비교

10개의 조사 지점별로 우점종을 분석할 결과, 지점별로 각기 우점종의 비율 차이를 보였다(표 8). 이중에서 조류 도래수가 가장 많았던 고잔갯벌은 마도요, 팽이갈매기, 민물도요, 검은머리갈매기 등이 우점하였다. 남동유수지의 경우에는 쇠오리, 흰뺨검둥오리, 흑부리오리, 저어새 등이 우점하여 다른 서식지 특징을 보였다. 11공구 북측 수로는 팽이갈매기와 넓적부리, 흰죽지, 쇠오리, 청둥오리 등의 오리류가 우점하여 다른 특징을 보였다.

월동을 하는 마도요와 도요물떼새들은 10공구와 고잔갯벌에서 우점을 나타냈으며, 6,8공구에서 번식을 한 검은머리갈매기는 아암도에서 우점을 나타냈다(표 8). 지점별 지수와 지점별 우점을 보면 남동유수지의 지수가 높고 종이 균등하고 다양함을 확인할 수 있었다. 이 지수만으로도 남동유수지가 이동물새에게 얼마나 중요한 곳인지를 알 수 있으며, 번식지 및 휴식지로 관리의 중요성을 확인할 수 있었다.

표 8. 조사 지점별 우점종 비교

2% 미만 제외

구분	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
10공구	마도요 52.19%	검은머리물떼새 12.34%	꿩이갈매기 9.01%	민물도요 6.82%	알락꼬리마도요 6.76%	개평 2.15%									
11공구 안	검은머리갈매기 77.85%	검은머리물떼새 11.71%	청둥오리 4.68%	왜가리 4.30%											
고잔갯벌	마도요 18.26%	꿩이갈매기 16.94%	민물도요 12.14%	검은머리갈매기 9.13%	청둥오리 8.60%	개평 7.38%	큰뒷부리도요 7.19%	알락꼬리마도요 4.58%	검은머리물떼새 3.36%						
황새버위	민물기마우지 78.75%	꿩이갈매기 11.64%	저어새 7.35%												
용현갯골	꿩이갈매기 33.02%	청다리도요 14.37%	흰죽지 9.14%	혹부리오리 8.67%	쇠오리 8.08%	흰뺨검둥오리 5.92%	민물기마우지 5.89%	저어새 3.66%							
11공구 복측수로	꿩이갈매기 25.26%	날적부리 15.00%	흰죽지 12.34%	쇠오리 12.19%	청둥오리 7.70%	혹부리오리 6.09%	검은머리갈매기 5.16%	민물기마우지 2.78%	중대백로 2.50%						
아월도	검은머리갈매기 36.97%	꿩이갈매기 35.08%	청둥오리 8.90%	혹부리오리 4.34%	흰물떼새 3.36%										
남동유수지	쇠오리 26.23%	흰뺨검둥오리 14.42%	혹부리오리 10.02%	저어새 9.58%	꿩이갈매기 8.86%	청다리도요 4.80%	큰기러기 4.69%	날적부리 4.14%	민물기마우지 3.48%	중대백로 2.38%					
동막고	흰뺨검둥오리 46.86%	쇠오리 27.11%	청둥오리 7.93%	물닭 5.48%	알락오리 4.17%	황오리 2.28%									
소래습지생태공원	흰뺨검둥오리 28.29%	꿩이갈매기 23.29%	청둥오리 9.65%	청다리도요 7.81%	흰죽지 5.46%	붉은부리갈매기 4.39%	쇠오리 4.37%	민물기마우지 2.21%							
합계	마도요 17.47%	꿩이갈매기 15.09%	쇠오리 7.62%	검은머리갈매기 6.65%	흰뺨검둥오리 5.79%	민물도요 5.24%	청둥오리 4.65%	검은머리물떼새 4.15%	혹부리오리 3.74%	민물기마우지 3.00%	알락꼬리마도요 2.95%	저어새 2.80%	개평 2.71%	큰뒷부리도요 2.36%	날적부리 2.29%

10) 과 분류군 별 총 개체수 합 비교

지난 2020년 6월~2021년 5월(이하 20년도라 칭함) 기간과 2021년 6월~2022년 5월 기간(이하 21년도라 칭함)에 도래한 조류를 과(family)로 분류하여 개체수를 비교하였다(표 9). 총 21개과(family)로 기록되었다. 그 중에서 지난 20년도에는 도요과(55,081개체, 43.6%) 조류가 가장 많이 도래하였고 다음으로 오리과(27,782개체, 22.0%), 갈매기과(21,368개체, 16.9%) 조류가 많았다. 이번 21년 역시 가장 많은 수는 도요과(34,758개체, 33.8%) 조류였으며, 오리과(28,109개체, 27.4%), 갈매기과(23,004개체, 22.4%)로 비율은 달라지만 3개과 조류가 동일한 우점을 보였다. 나머지 과별 조류 도래수는 5% 미만의 비율을 보였다.

표 9. 전년 대비 과별 관찰 합계수 차이 비교

국문명	영문명	20년	21년	증감
가마우지과	Cormorants, Shags	5,054	2,878	-2,176
갈매기과	Gulls, Terns, Skimmers	21,368	23,004	1,636
개개비과	Reed Warblers & Allies	3	0	-3
검은머리물떼새과	Oystercatchers	3,772	3,989	217
까마귀과	Crows, Jays	53	66	13
꿩과	Pheasants & Allies	3	3	0
논병아리과	Grebes	147	55	-92
도요과	Sandpipers, Snipes	55,081	34,758	-20,323
두견이과	Cuckoos	1		-1
뜸부기과	Rails, Crakes & Coots	108	122	14
매과	Caracaras, Falcons	9	7	-2
물떼새과	Plovers	4,203	3,304	-899
물총새과	Kingfishers	1	2	1
백로과	Hérons, Bitterns	3,790	2,970	-820
수리과	Kites, Hawks, Eagles	4	5	1
오리과	Ducks, Geese, Swans	27,782	28,109	327
장다리물떼새과	Stilts, Avocets	120	54	-66
저어새과	Ibises, Spoonbills	4,696	3,323	-1,373
제비과	Swallows, Martins	4	7	3
할미새과	Wagtails, Pipits	3	35	32
황새과	Storks		1	1
총합계		126,202	102,692	-23,510

2020년도와 2021년도를 비교하면 21년에 관찰수가 23,510개체로 감소하였다 (18.6%). 이번 21년에 갈매기과, 검은머리물떼새과, 오리과 조류가 약간의 증가 추세를 보인 반면에 가마우지과, 물떼새과, 백로과, 저어새과의 조류는 많은 감소를 보였다. 그 중 큰 차이를 보인 것은 도요과 조류의 개체수였다.

도요과 조류의 감소는 만조 시에 휴식지 감소와 매립으로 인한 서식지 감소 요인이 가장 큰 요인으로 추정된다. 20년도와 21년도의 모니터링 횟수는 차이 없이 진행을

하였고, 21년도에는 오히려 관찰 지점을 2개소 더 추가하였음에도 총 관찰 개체수는 감소하였다.

20년 대비 21년에 감소 차이가 컸던 가마우지과, 도요과, 물떼새과, 저어새과에 대하여 검토를 해 보았다.

가. 가마우지과

가마우지과는 민물가마우지 1종으로 지난 20년 조사에 비해 이번 21년 조사에서 43%가 감소하였다(표 10). 지난 20년에 조사에서는 민물가마우지는 고잔갯벌, 황새 바위, 남동유수지 등 주요 지점뿐만이 아니라 거의 모든 곳에서 쉽게 관찰되던 종이었으나, 21년에는 상기 3지점으로 축소되었으며 그 외 지역에서는 소수만 관찰이 되었다.

표 10. 가마우지과 전년 대비 비교

종	영문명	2020년 관찰합	최대관찰 (20년)	2021년 관찰합	최대관찰 (21년)	증감	증감율
민물가마우지	Great Cormorant	5,054	1,787	2,878	1,036	-2,176	-43.06%

나. 도요과

도요과 조류는 21년도에 19종, 22년도에 22종이 기록되어 약간 증가하였으나 개체수는 36.9%가 감소하였다(표 11). 이 중 민물도요(-79.9%)와 큰뒷부리도요(-26.7%)의 감소가 뚜렷하였다. 이는 휴식지 상실이 가장 큰 요인으로 판단된다. 갯벌에서 먹이활동 후에 인천항 물 때 기준 870 이상으로 만조가 되어 물이 차면 갯벌에서 휴식을 못하고 10공구 내 유수지로 이동하여 휴식을 취하였다. 그러나 최근 10공구의 유수지 매립과 낚시 행위로 인한 방해로 인하여 개체수가 급감한 것으로 추정된다.

민물도요와 큰뒷부리도요가 만조 수위에 어디로 이동을 했는지에 대해서 주변 일대(영종도, 대송습지, 서구 등)를 돌아 봤지만 작년엔 준하는 개체 수는 찾지 못하였다.

표 11. 도요과 전년 대비 비교

종	영문명	2020년	2021년	최대관찰 (21년)	증감	증감율
갭작도요	Common Sandpiper	1	18	3	17	1700%
각도요	Common Snipe		4	4	4	
꼬까도요	Ruddy Turnstone	29	25	13	-4	-13.79%
넓적부리도요	Spoon-billed Sandpiper	1	0	0	-1	-100.00%
노랑발도요	Grey-tailed Tattler	5	6	3	1	20.00%
뒷부리도요	Terek Sandpiper	1,117	505	145	-612	-54.79%
마도요	Eurasian Curlew	18,014	16,834	1078	-1,180	-6.55%
민물도요	Dunlin	24,967	5,022	2122	-19,945	-79.89%
붉은가슴도요	Red Knot	21	15	8	-6	-28.57%
붉은발도요	Common Redshank	7	24	8	17	242.86%
붉은어깨도요	Great Knot	371	412	134	41	11.05%
송곳부리도요	Broad-billed Sandpiper		1	1	1	
쇠청다리도요	Marsh Sandpiper	11	2	1	-9	-81.82%
알락꼬리마도요	Far Eastern Curlew	2,299	4,430	1262	2,131	92.69%
알락도요	Wood Sandpiper	20	18	16	-2	-10.00%
좀도요	Red-necked Stint	119	361	192	242	203.36%
중부리도요	Eurasian Whimbrel	1,451	1,064	315	-387	-26.67%
청다리도요	Common Greenshank	3,144	3,282	673	138	4.39%
청다리도요사촌	Nordmann's Greenshank		1	1	1	
큰뒷부리도요	Bar-tailed Godwit	3,248	2,381	1032	-867	-26.69%
큰부리도요	Asian Dowitcher		1	1	1	
학도요	Spotted Redshank	3	39	31	36	1200.00%
흑꼬리도요	Black-tailed Godwit	253	313	84	60	23.72%
합계		55,081	34,758		-20,323	

다. 물떼새과

물떼새과 조류는 지난 20년에 5종, 이번 21년에 6종을 기록하였다. 그러나 개체수는 21.4%가 감소하였다(표 12). 도래수가 많은 개펄, 흰물떼새, 왕눈물떼새 3종 모두 감소 경향을 보였다. 이 들 역시 민물도요, 큰뒷부리도요와 함께 만조 수위에 10공구에서 휴식을 하는 경향이 있었으며 유수지 매립과 휴식지 방해요인으로 동일하게 감소한 것으로 판단된다.

표 12. 물떼새과 전년대비 비교

종	영문명	2020년	2021년	최대관찰 (21년)	증감	증감율
개펄	Grey Plover	3,404	2,615	679	-789	-23.18%
검은가슴물떼새	Pacific Golden Plover	3			-3	-100.00%
꼬마물떼새	Little Ringed Plover	5	90	43	85	1700.00%
민당기물떼새	Grey-headed Lapwing		1	1	1	
왕눈물떼새	Lesser Sand Plover	154	71	60	-83	-53.90%
흰목물떼새	Long-billed Plover		8	4	8	
흰물떼새	Kentish Plover	637	519	109	-118	-18.52%

라. 저어새과

저어새과는 2종이 기록되었으며 이번 21년에 저어새는 29.3%가 감소하였다(표 13). 올해 남동유수지의 번식수가 증가하였음에도 감소한 것은 번식 후에 갯벌을 먹이 터로 이용하는 개체수가 감소하였기 때문이었다. 저어새의 감소 원인은 휴식지의 방해 보다는 갯벌에서 먹이원이 감소하였거나 서식지 방해요인이 클 것으로 판단된다.

표 13. 저어새과 전년 대비 비교

종	영문명	2020년	2021년	최대관찰 (21년)	증감	증감율
노랑부리저어새	Eurasian Spoonbill	37	31	6	-6	-16.22%
저어새	Black-faced Spoonbill	4,659	3,292	293	-1,367	-29.34%

마. 고잔갯벌 일대의 2년간 도래수 비교

람사르습지에 해당하는 고잔갯벌과 만조 시에 휴식지로 이용하는 11공구 안쪽 유수지, 그리고 황새바위 휴식지를 포함하여 고잔갯벌 일대의 조류 도래 상황을 20년과 21년으로 구분하여 비교하여 보았다(지점별 관찰 횟수 22회로 동일 조건). 그 결과, 관찰 총 합계와 최대개체수 모두 전반적으로 감소한 것을 확인할 수 있었다(표 14). 이 중 민물도요의 감소가 가장 컸으며 이어서 민물가마우지, 꿩이갈매기, 뒷부리도요, 저어새, 중부리도요, 중대백로 등의 순서로 많이 감소하였다. 소형 도요류의 감소는 만조 시 휴식공간이 없어짐에 큰 원인이 있다고 판단하였다. 그러나 어류를 먹는 민물가마우지, 꿩이갈매기, 저어새, 중대백로, 뿔논병아리 등의 감소는 먹이원의 감소 때문일 것으로 추정된다. 민물가마우지의 감소가 가장 많은 편이었다. 다른 알락꼬리마도요의 중.대형 도요류는 다소 개체수가 증가를 하였으나, 휴식지인 10공구에서는 고잔갯벌에서 관찰된 수만큼 관찰이 되지 않았다. 오리류에서는 흑부리오리와 청둥오리를 제외한 다른 오리류의 숫자가 감소한 것을 확인할 수 있었다.

표 14. 고잔갯벌 일대의 전년 대비 비교

구분	고잔갯벌 일대(고잔갯벌+11공구 안+황새바위)					
	2021년		2022년		증감	
	개체수 합계	최대관찰수	개체수 합계	최대관찰수	개체수 합계	최대관찰수
뿔논병아리	132	125	6	3	-126	-122
민물가마우지	3,351	1,195	1,619	588	-1,732	-607
왜가리	784	100	554	123	-230	23
중대백로	928	124	355	93	-573	-31
쇠백로	54	24	12	8	-42	-16
노랑부리백로	8	4	1	1	-7	-3
노랑부리저어새	5	4	7	4	2	0
저어새	1,165	112	392	97	-773	-15
큰기러기	163	163	0	0	-163	-163
흑부리오리	144	39	248	143	104	104
황오리	212	211	0	0	-212	-211
청머리오리	7	7	0	0	-7	-7
흰뺨검둥오리	311	58	107	58	-204	0
청둥오리	2,327	797	2,473	797	146	0
쇠오리	73	35	3	3	-70	-32

구분	고잔갯벌 일대(고잔갯벌+11공구 안+황새바위)					
	2021년		2022년		증감	
	개체수 합계	최대관찰수	개체수 합계	최대관찰수	개체수 합계	최대관찰수
흰죽지	63	49	2	2	-61	-47
황조롱이	1	1	0	0	-1	-1
매	1	1	0	0	-1	-1
개펄	1,501	338	2,060	679	559	341
흰물떼새	458	223	153	48	-305	-175
왕눈물떼새	3	2	61	60	58	58
검은머리물떼새	706	148	1,121	213	415	65
중부리도요	927	360	343	91	-584	-269
알락꼬리마도요	589	232	1,278	398	689	166
마도요	5,620	989	5,093	805	-527	-184
큰뒷부리도요	347	162	2,006	1,032	1,659	870
흑꼬리도요	5	5	18	18	13	13
붉은어깨도요	59	18	267	126	208	108
붉은가슴도요	1	1	7	5	6	4
좁도요	7	3	69	66	62	63
민물도요	6,834	3,000	3,388	2,122	-3,446	-878
큰부리도요	0	0	1	1	1	1
뒷부리도요	1,051	740	58	36	-993	-704
노랑발도요	4	3	0	0	-4	-3
붉은발도요	0	0	1	1	1	1
쇠청다리도요	1	1	0	0	-1	-1
청다리도요	43	17	18	12	-25	-5
청다리도요사촌	0	0	1	1	1	1
검은머리갈매기	3,233	858	3,778	650	545	-208
붉은부리갈매기	45	29	356	140	311	111
재갈매기	31	24	86	49	55	25
한국재갈매기	20	15	13	12	-7	-3
갈매기	0	0	1	1	1	1
괭이갈매기	6,526	560	4,931	520	-1,595	-40
쇠제비갈매기	192	116	326	161	134	45
큰말뚝가리	0	0	2	2	2	2
큰부리까마귀	0	0	4	4	4	4
총합계	37,932	10,893	31,219	9,173	-6,713	-1,720

고잔갯벌에서 먹이활동 후 휴식지 이용을 어느 장소로 옮겼는지에 대한 부분에 많은 의구심이 들어 주변지역 (안산 대송습지 일원, 영종도, 대부도 등)을 조사를 하였지만 확인할 수 없었다. 가장 유력하게 추정이 되는 곳은 11공구 안으로 추정이 되지만 출입 제한으로 조사를 하지 못했다.

도요·물떼새류 중에서 소형 도요류의 이번 21년 감소 원인을 추정해 보았다. 10공구 유수지 매립 이외에 남동구 고잔동 고잔톨게이트 해안 철책의 제거도 영향이 있는 것으로 판단된다(그림 10).



그림 10. 고잔갯벌 항공사진. 출처: 네이버지도

위 그림 10의 붉은색 원 내와 같이 인천시는 최근에 람사르습지의 고잔동 해안선의 철책을 철거하고 친수공간으로 시민들의 보행자 통로를 만들었다. 붉은색 원 내는 고잔갯벌에서 물이 가장 늦게 차는 곳으로 많은 새들이 이곳에서 먹이활동 후 휴식지로 자주 이용하는 곳이다. 특히 도요·물떼새들은 인천항 물 때 기준 조고 870 이하의 만조 수위에 주로 이곳에서 휴식을 취하는데 이곳이 개방되면서 사람과의 거리가 가까워져서 새들이 불안하여 휴식을 취하지 못하게 되었다(그림 11).

관찰 시에 중·대형 도요류는 사람의 기척에 따라 날아 오르고 다시 앉기를 수차례

반복을 하였고, 소형 도요류는 앉지를 못하고 고잔갯벌 이곳저곳을 날아 다니는 현상을 보이다가, 오이도 방향으로 날아가는 것을 자주 목격하였다(그림 12).

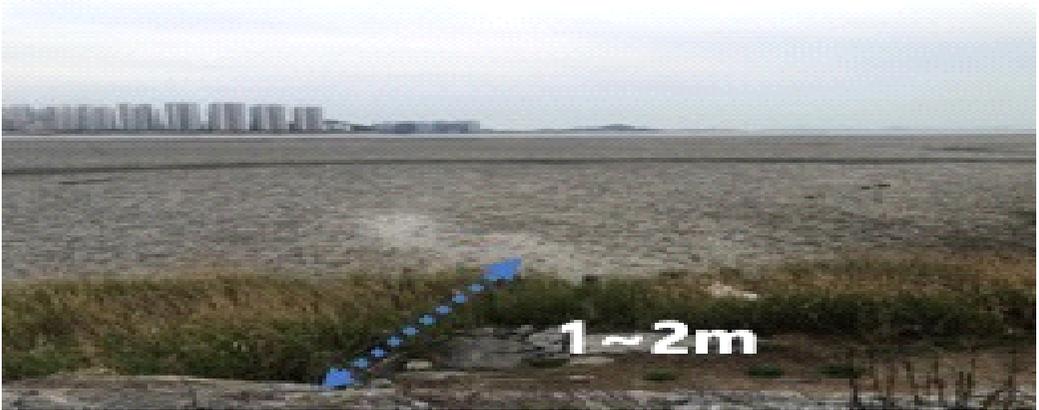


그림 11. 친수공간에서 바라 본 갯벌 모습



그림 12. 친수공간 산책 중 조망 시 놀라서 이동하는 이동물새 모습

경우에 따라 그림 12와 같이 어떤 시민은 산책로를 따라 걷다가 새들이 휴식하는 곳을 멈춰서 보았고, 이로 인해 이곳에서 휴식을 취하던 새들이 위협을 느끼고 전부 날아가는 모습을 자주 관찰을 할 수 있었다. 시민의 입장에서는 멋진 광경을 보는 것으로 만족스럽겠지만, 이곳에서 휴식을 취하고 있는 새들 입장에서는 너무나 위협적인 상황이고, 더 이상 이곳이 안전한 장소가 아님을 인지하게 하였을 것이다. 이곳에서 제대로 휴식을 취하지 못하는 새들과 약 4km 떨어진 10공구내 우수지(웅덩이)에서 종종 휴식을 취한다.

바. 10공구의 내측과 외측 유수지 합계 비교

10공구의 내측과 외측 유수지(웅덩이)를 포함한 지역에서도 도요·물떼새들의 총 합계와 최대 관찰 개체수가 전년 20년에 비해 22년에 감소한 것을 볼 수 있었다(표 15). 10공구는 과거 휴식지로 자주 이용하던 해안 쪽 유수지가 매립되면서 도요·물떼새의 도래수 감소가 확연히 나타났다(그림 13).

표 15. 10공구 전년대비 비교

구분	10공구					
	2021년		2022년		증감	
	개체수 합계	최대관찰수	개체수 합계	최대관찰수	개체수 합계	최대관찰수
민물가마우지	113	23	32	12	-81	-11
왜가리	60	17	41	10	-19	-7
중대백로	199	82	125	62	-74	-20
중백로	2	2	1	1	-1	-1
쇠백로	45	12	13	7	-32	-5
노랑부리백로	73	28	58	28	-15	0
저어새	51	8	63	14	12	6
큰기러기	8	8	120	120	112	112
쇠기러기	10	10	0	0	-10	-10
흑부리오리	185	41	210	90	25	49
황오리	2	2	0	0	-2	-2
청머리오리	2	1	1	1	-1	0
흰뺨검둥오리	176	85	336	90	160	5
청둥오리	149	71	82	61	-67	-10
고방오리	30	23	1	1	-29	-22
쇠오리	1	1	0	0	-1	-1
흰죽지	9	5	17	17	8	12
댕기흰죽지	6	6	0	0	-6	-6
흰뺨오리	5	2	0	0	-5	-2
비오리	9	7	0	0	-9	-7
바다비오리	11	6	0	0	-11	-6
황조롱이	1	1	2	1	1	0
매	5	2	2	2	-3	0
평	1	1	2	1	1	0
검은가슴물떼새	3	3	0	0	-3	-3
개평	1,566	744	477	182	-1,089	-562

구분	10공구					
	2021년		2022년		증감	
	개체수 합계	최대관찰수	개체수 합계	최대관찰수	개체수 합계	최대관찰수
꼬마물떼새	0	0	2	1	2	1
흰물떼새	145	67	168	36	23	-31
왕눈물떼새	116	91	9	8	-107	-83
검은머리물떼새	2,965	448	2,738	480	-227	32
중부리도요	211	59	125	42	-86	-17
알락꼬리마도요	1,617	295	1,500	366	-117	71
마도요	12,166	1,063	11,584	1,078	-582	15
큰뺨부리도요	2,821	1,143	247	100	-2,574	-1,043
흑꼬리도요	4	4	0	0	-4	-4
꼬까도요	9	9	4	3	-5	-6
붉은어깨도요	278	124	145	134	-133	10
붉은기슴도요	6	3	8	8	2	5
송곳부리도요	0	0	1	1	1	1
좁도요	41	20	288	192	247	172
민물도요	15,235	5,000	1,514	354	-13,721	-4,646
뺨부리도요	4	4	94	60	90	56
청다리도요	55	50	20	15	-35	-35
장다리물떼새	2	2	0	0	-2	-2
뺨부리장다리물떼새	0	0	1	1	1	1
검은머리갈매기	98	56	14	12	-84	-44
재갈매기	142	49	45	13	-97	-36
한국재갈매기	3	2	4	1	1	-1
갈매기	28	17	66	46	38	29
괭이갈매기	5,197	1,381	2,000	497	-3,197	-884
쇠제비갈매기	48	47	29	14	-19	-33
젓빛개구리매	0	0	1	1	1	1
제비	2	2	4	2	2	0
총합계	43,915	11,127	22,194	4,165	-21,721	-6,962

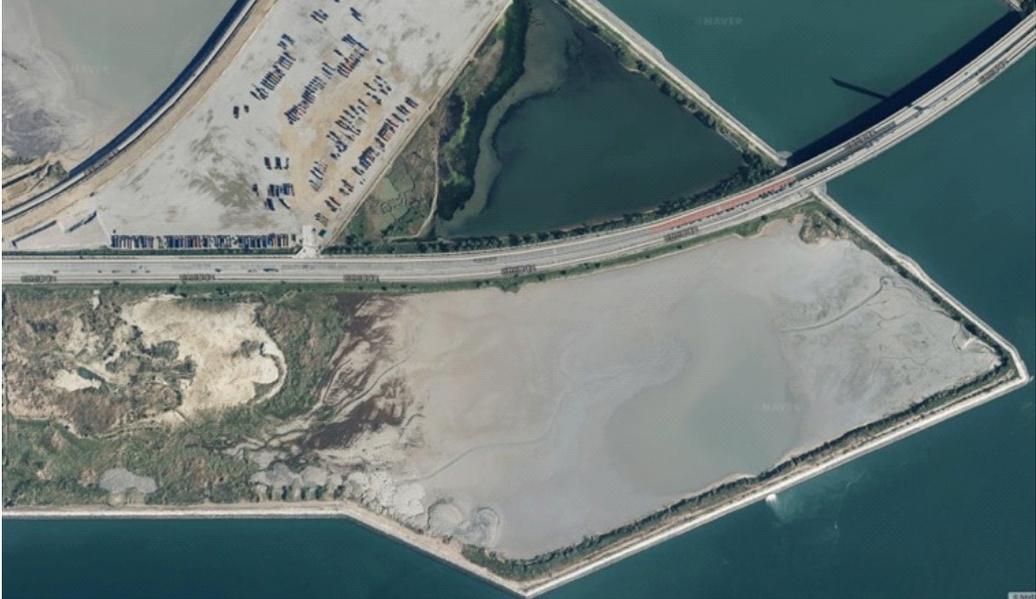


그림 13. 10공구의 내외측 우수지(물웅덩이) 항공사진. 출처: 네이버지도

10공구 조사 지점은 고잔갯벌, 또는 오이도 인근 갯벌에서 먹이활동을 한 후 만조 시에 도요·물떼새들이 휴식을 취하는 장소였다. 10공구는 중간에 도로를 기준으로 두 개의 구역으로 나뉘어져 있으며 외측의 우수지는 매립되었다(그림 13). 바다와 인접한 외측과 반대인 내측에는 과거부터 도요·물떼새, 저어새 등의 많은 이동성 물새가 휴식을 취하는 곳이었다. 특히 외측 우수지(물웅덩이)는 간섭이 적어 민물도요, 큰뒷부리도요, 붉은어깨도요, 개펄 등의 중·소형 도요류에게 휴식을 할 수 있는 최적의 공간이었으며 해수가 유통되어 만조 시에도 먹이활동을 할 수 있는 공간으로도 활용이 되어 왔다. 내측 우수지(물웅덩이)는 저어새와 증대백로 등의 대형조류의 휴식지로 활용이 되어 왔다.

시민모니터링팀에서 2021년 8월 30일 관찰 시까지만 해도 많은 마도요류와 도요·물떼새가 휴식을 취하고 있었다. 2021년 9월부터 10공구 외측 웅덩이에서 도로 부분으로 펜스가 설치 되고, 매립공사를 진행하기 시작하였고, 동년 10월에는 내측 웅덩이에 갯흙으로 매립하기 시작하였다. 2021년 11월부터 공사가 계속되었고 2022년 5월 현재에는 아래와 같이 웅덩이가 사라지고 완전히 흙으로 매립되었다(그림 14).



그림 14. 10공구 해안쪽의 외측 우수지의 매립된 모습(2022.5.15. 전경).

매립이 된 이후 민물도요, 큰뒷부리도요, 개펄 등 도요물떼새의 휴식은 거의 없어졌으나 대신에 쇠제비갈매기, 검은머리물떼새, 흰물떼새 등이 와서 번식을 시도하기 시작을 하였다. 10공구 외측 우수지 매립으로 인해 사라진 많은 도요·물떼새, 특히 민물도요는 주변 영종, 시흥, 안산 지역을 둘러 보아도 존재를 찾을 수 없었다. 화성 지역 모니터링팀에게 그 지역 민물도요의 증감을 문의를 하였으나, 별 차이가 없다는 답변을 들었다. 과연 이들은 어디로 이동을 한 것인지 확인이 필요한 사항이지만, 철새 이동경로 중에서 중간기착지로 역할을 하고있는 송도갯벌(람사르습지)이 제 역할을 하기 위해서는 사라진 10공구 우수지와 같은 휴식지가 존립이 절대적으로 필요한 상황이다.

사. 11공구 북측수로

11공구 북측수로는 관찰 합계수 기준으로 2021년에 8,246개체, 2022년에 8,502개체가 도래한 곳으로 면적은 좁으나 물새가 많은 곳이다(표 16). 또한 11공구 북측수로는 송도 11공구 매립으로 인해 내수면으로 갇힌 람사르습지이다(그림 15 적색 점선 내). 이곳은 남동우수지와 연결해 있어 오리류 및 저어새들의 먹이터로 활용이 되는 곳이다. 하지만 종종 갯벌 내로 들어가 낚시를 하는 사람들이 많아서 방해

요인이 많은 곳이다. 이로 인해 민감한 이동성 물새들은 이곳을 찾지 않고 더 먼 고잔 갯벌로 이동을 하여 먹이활동을 하고 있다.

표 16. 11공구 전년 대비 비교

구분	11공구 복측수로					
	2021년		2022년		증감	
	개체수 합계	최대관찰수	개체수 합계	최대관찰수	개체수 합계	최대관찰수
논병아리	1	1	4	4	3	3
뿔논병아리	0	0	1	1	1	1
민물가마우지	323	77	237	98	-86	21
왜가리	129	30	143	18	14	-12
중대백로	222	55	213	25	-9	-30
쇠백로	37	14	24	11	-13	-3
노랑부리백로	1	1	0	0	-1	-1
노랑부리저어새	9	4	7	4	-2	0
저어새	75	27	51	10	-24	-17
큰기러기	27	27	5	5	-22	-22
흑부리오리	346	115	519	208	173	93
발구지	7	7	0	0	-7	-7
넓적부리	1,035	334	1,279	446	244	112
알락오리	1	1	12	8	11	7
흥머리오리	0	0	3	3	3	3
흰뺨검둥오리	155	54	102	51	-53	-3
청둥오리	924	202	656	159	-268	-43
고방오리	26	11	7	6	-19	-5
쇠오리	1,742	357	1,039	272	-703	-85
흰죽지	608	159	1,052	240	444	81
맹기흰죽지	70	26	37	12	-33	-14
검은머리흰죽지	0	0	18	18	18	18
흰비오리	5	4	7	4	2	0
민명기물떼새	0	0	1	1	1	1
개평	41	35	38	25	-3	-10
꼬마물떼새	3	2	0	0	-3	-2
검은머리물떼새	47	12	43	9	-4	-3
중부리도요	7	4	9	4	2	0
알락꼬리마도요	11	11	14	5	3	-6

구분	11공구 북측수로					
	2021년		2022년		증감	
	개체수 합계	최대관찰수	개체수 합계	최대관찰수	개체수 합계	최대관찰수
마도요	18	7	21	13	3	6
뒷부리도요	10	6	146	140	136	134
갭짝도요	0	0	5	2	5	2
붉은발도요	0	0	3	2	3	2
청다리도요	128	87	99	33	-29	-54
검은머리갈매기	37	21	440	147	403	126
붉은부리갈매기	72	37	92	32	20	-5
재갈매기	9	3	6	2	-3	-1
한국재갈매기	0	0	5	2	5	2
갈매기	10	8	4	2	-6	-6
괭이갈매기	2,109	298	2,153	421	44	123
쇠제비갈매기	1	1	6	5	5	4
황새	0	0	1	1	1	1
총합계	8,246	2,038	8,502	2,449	256	411



그림 15. 11공구 북측수로의 항공사진(붉은점선 안쪽). 출처: 네이버지도

11공구 북측수로는 예를 들어 아직 비행에 익숙하지 않은 저어새 유조들이 성조를 따라다니며 먹이활동을 배우는 곳이다. 그러나 낚시 행위가 잦은 곳이다(그림 16). 이로 인하여 발생된 낚시줄이나 바늘 등의 쓰레기로 인해 부리가 잘리고, 낚시바늘에 걸려 몇차례 구조를 한 곳이기도 하다. 11공구 북측수로에서는 낚시를 하지 않는 장

소로 새들이 종종 밀집되는 현상을 보였다. 이번 조사에서 갯골을 따라 먹이활동을 하는 저어새의 관찰수가 줄어들었으며, 쇠오리가 주로 취식을 하는 장소에서는 낚시 행위가 성행하였다.



그림 16. 11공구 북측수로(람사르습지) 내 낚시 행위 모습 1.



그림 17. 11공구 북측수로(람사르습지) 내 낚시 행위 모습 2

낚시를 행하고 있는 곳이 오리류의 먹이터로 활용되는 장소이다 보니 오리류의 도래수가 줄어든 것을 확인할 수 있었다. 흰뺨검둥오리, 쇠오리, 청둥오리 등 오리류의 감소가 컸으며, 민물가마우지, 저어새 등의 관찰도 줄어든 것을 확인할 수 있었다.

시민모니터링단 모니터링 시기는 물때에 따라 진행을 하기 때문에 매 회 모니터링 때마다 이 같은 광경을 지켜봐 왔고, 이들에게 행위를 하지 말 것을 요청하였으나 서로간의 의견 충돌만 일어날 뿐이었다.

아. 남동유수지 일대(남동유수지+동막교)

남동유수지는 다양한 조류가 계절에 따라 도래하는 곳이었다. 그러나 지난 20년에 비해 21년에 전체적으로 개체수가 감소하는 경향을 보였다. 그 원인으로 갈대밭의 증가를 들 수 있었다. 남동유수지의 승기천에서 내려오는 곳에 퇴적이 되고 갈대밭이 증가하면서 수면의 면적이 줄어들고 있다. 이로 인해 너구리가 저어새 번식섬을 습격하는 일이 많아졌고, 집중호우 때에는 저어새 섬이 쉽게 침수하여 동지가 소실되는 경우가 매년 발생하고 있다.

표 17. 남동유수지 일대의 전년 대비 비교

구분	남동유수지 일대(남동유수지+동막교)					
	2021년		2022년		증감	
	개체수 합계	최대관찰수	개체수 합계	최대관찰수	개체수 합계	최대관찰수
논병아리	3	2	1	1	-2	-1
민물가마우지	1,167	213	730	114	-437	-99
해오라기	1	1	4	4	3	3
왜가리	353	49	181	27	-172	-22
중대백로	359	72	491	110	132	38
중백로	10	7	3	3	-7	-4
쇠백로	64	25	50	25	-14	0
노랑부리저어새	19	6	15	6	-4	0
저어새	2,998	346	1,974	274	-1,024	-72
큰기러기	571	414	965	414	394	0
쇠기러기	11	11	13	11	2	0
흑부리오리	1,681	619	2,075	619	394	0
황오리	541	208	409	208	-132	0
원앙	4	4	3	1	-1	-3
가창오리	0	0	20	20	20	20
발구지	0	0	2	2	2	2
넓적부리	1,228	304	872	304	-356	0
알락오리	160	28	140	23	-20	-5
청머리오리	3	2	4	1	1	-1
홍머리오리	22	6	40	8	18	2
흰뺨검둥오리	4,373	530	3,789	571	-584	41
청둥오리	880	228	406	81	-474	-147
고방오리	172	56	134	26	-38	-30
쇠오리	6,846	1,600	5,873	1,600	-973	0
흰죽지	11	4	16	6	5	2
비오리	24	13	5	4	-19	-9
황조롱이	1	1	0	0	-1	-1
평	1	1	0	0	-1	-1
물닭	103	23	106	32	3	9
꼬마물떼새	0	0	4	4	4	4
검은머리물떼새	5	3	8	4	3	1
흑꼬리도요	241	84	240	84	-1	0
좀도요	0	0	2	2	2	2

구분	남동유수지 일대(남동유수지+동막교)					
	2021년		2022년		증감	
	개체수	합계	최대관찰수	개체수	합계	최대관찰수
민물도요	52	52	86	52	34	0
각도요	0	0	4	4	4	4
뒷부리도요	18	18	0	0	-18	-18
갸파도요	0	0	4	3	4	3
붉은발도요	6	5	4	3	-2	-2
쇠청다리도요	10	3	2	1	-8	-2
알락도요	20	13	18	16	-2	3
학도요	3	3	0	0	-3	-3
청다리도요	2,560	728	989	290	-1,571	-438
장다리물떼새	87	19	22	12	-65	-7
검은머리갈매기	8	5	210	206	202	201
붉은부리갈매기	7	4	10	5	3	1
재갈매기	415	152	211	79	-204	-73
한국재갈매기	136	58	290	58	154	0
갈매기	10	4	8	4	-2	0
괭이갈매기	1,188	293	1,826	399	638	106
참매	0	0	1	1	1	1
말뚝가리	2	1	0	0	-2	-1
노랑할미새	0	0	2	2	2	2
알락할미새	0	0	2	2	2	2
제비	0	0	3	3	3	3
큰부리까마귀	52	21	59	21	7	0
총합계	26,426	6,239	22,326	5,750	-4,100	-489

또한 물의 오염으로 여름철 보툴리즘이 자주 발생하여 새들이 폐사하고 있다. 이를 방지하기 위해 상시 수위를 높게 하여 도요들이 이용할 수 없게 됨으로 민물을 자주 이용하는 청다리도요가 급감을 한 결과를 나타냈다. 특히 보툴리즘으로 인한 영향이 오리류의 감소의 주된 원인으로 파악이 되며, 매년 반복되는 상황으로 수질 개선이 시급하다.

자. 아암도 일대

아암도 조사지점은 과거 많은 물새들이 만조 시에 도래하던 곳이었다. 아암도 일대는 지난 20년에 비해 21년에 도래수가 증가한 경향을 보였다(표 18). 다만, 인천공항으로 연결되는 고가도로가 생기면서 아래 부분은 새들이 먹이활동을 하지 않았다. 또한 가장자리에서 상시 낚시를 하는 사람들이 많아(그림 18의 붉은 점선) 새들이 먹이활동을 할 수 없는 지역이 되었다. 이처럼 한정된 지역 내에 시설물과 낚시 행위로 인한 먹이활동 지역이 협소해 짐에 따라 조류가 감소할 수 밖에 없는 상황이었다.

표 18. 아암도 일대의 전년 대비 비교

구분	아암도					
	2021년		2022년		증감	
	개체수 합계	최대관찰수	개체수 합계	최대관찰수	개체수 합계	최대관찰수
민물가마우지	13	6	19	5	6	-1
왜가리	66	8	90	11	24	3
중대백로	82	24	94	20	12	-4
쇠백로	13	6	5	1	-8	-5
노랑부리저어새	1	1	0	0	-1	-1
저어새	73	19	99	23	26	4
흑부리오리	74	42	225	123	151	81
흰뺨검둥오리	52	20	61	20	9	0
청둥오리	394	131	461	131	67	0
흰죽지	2	2	0	0	-2	-2
황조롱이	0	0	1	1	1	1
개평	54	54	20	9	-34	-45
꼬마물떼새	2	2	15	7	13	5
흰물떼새	34	16	174	109	140	93
검은머리물떼새	43	10	45	11	2	1
중부리도요	23	18	33	18	10	0
알락꼬리마도요	51	36	19	10	-32	-26
마도요	13	8	22	18	9	10
민물도요	43	37	12	6	-31	-31
뒷부리도요	12	12	0	0	-12	-12
갭작도요	1	1	2	1	1	0
청다리도요	3	2	18	18	15	16
검은머리갈매기	172	84	1,916	896	1,744	812

구분	아암도					
	2021년		2022년		증감	
	개체수	합계	개체수	합계	개체수	합계
붉은부리갈매기	0	0	15	15	15	15
재갈매기	1	1	3	2	2	1
괭이갈매기	1,357	291	1,818	345	461	54
쇠제비갈매기	0	0	14	7	14	7
새매	1	1	0	0	-1	-1
총합계	2,580	832	5,181	1,807	2,601	975



그림 18. 아암도일대의 항공사진. 출처: 네이버지도

그림에도 인근 인천항 신국제여객터미널 부지에서 집단 번식한 검은머리갈매기들이 번식 이후에 이곳을 찾으면서 21년에 개체수가 늘어났으며 번식기 전후에 중요한 서식 장소였다(표 18). 만조 전까지는 이곳에서 휴식과 먹이활동을 취한 후 남동유수지 방향으로 이동을 하는 것을 확인할 수 있었다. 반대로 만조 후 물이 빠지기 시작을 하면서 검은머리갈매기들이 고잔갯벌에서 11공구 북측수로, 남동유수지, 아암도 순으로 이동을 하는 것을 확인하였다.

차. 영종도 일대

영종도는 남측에 갯벌이 넓게 펼쳐있어 간조 시에 도요·물떼새와 저어새 등의 물새들의 중요 서식지로 이용되고 있다. 인천대교 좌우측 해안에는 송산유수지와 폐염전(과거 홍대염전)이 있어 만조 시에 물새들의 중요 휴식지로 이용되고 있었다(그림 19). 다만 이곳도 사람들의 낚시 행위와 레저활동으로 문제가 발생이 되고 있었다.

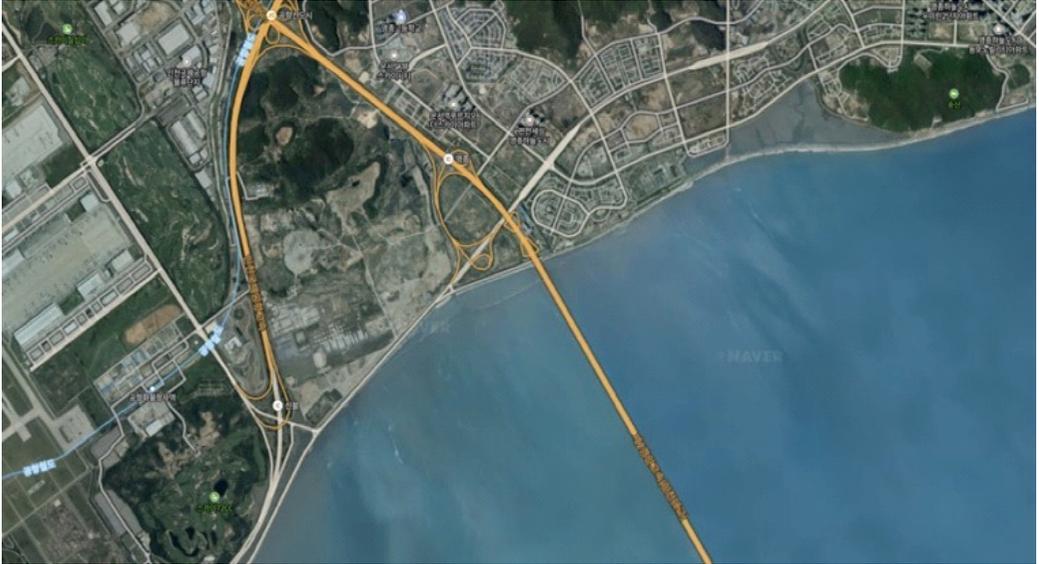


그림 19. 영종도 남측의 항공사진. 출처: 네이버지도

영종도의 남측 갯벌은 물새들의 중요 먹이터이나 만조 전부터 인천대교 아래에서 낚시를 하는 많은 사람을 확인할 수 있다(그림 20). 낚시 행위 후 버려지는 낚시 쓰레기(추, 낚시줄, 바늘)로 인하여 이곳에서 먹이활동을 하는 새들에게 피해가 발생할 가능성이 크다.



그림 20. 인천대교 아래 낚시 행위 모습.

홍대 폐염전은 우수지처럼 형성이 되어있어 만조 시에 저어새와 다양한 물새들의 중요 휴식지로 이용되고 있다. 그러나 종종 사람들과 차량의 접근에 의한 피해가 발생하였다. 이곳에서 천연기념물 326호 검은머리물떼새가 번식을 하였으나 지척에서 오프로드 레저 활동이 빈번하게 발생을 하였다(그림 21). 결국 이 행위로 인한 둥지가 파괴되고 번식을 실패하였다.



그림 21. 검은머리물떼새 번식과 오프로드 차량에 의한 피해. 출처: 함형복

1) 개체수 감소 상황에 대한 지속적인 모니터링 필요

람사르습지인 송도 갯벌과 주변 지역은 이번 조사에서 최소 87종 29,300개체(각 종의 1회 최대 개체수 기준)에서 최대 10만마리(월 관찰 개체수 합 기준)까지의 많은 이동성 철새가 서식하는 중요한 물새 서식지였다. 그러나 송도 일대의 해안 웅덩이나 11공구 매립이 진행됨에 따라 송도갯벌(람사르습지) 등에 도래하는 조류는 계속 서식에 위협을 받고 있었다. 예를 들어 10공구 우수지의 매립과 고잔동 해안 가장자리의 철책 제거로 인한 휴식지 방해 등으로 민물도요와 같은 도요·물떼새류가 지난해 보다 많이 감소하고 있는 실정이다. 향후 송도 갯벌 일대에 대한 지속적으로 모니터링 통하여 서식지 변화를 분석하고, 보전 방안을 찾는 노력의 필요가 절대적이다.

2) 산책로, 낚시 등 인식증진 및 제도개선 필요

송도 갯벌의 해안은 물새들의 만조 시에 중요 휴식지로 역할을 하고 있었다. 그러나 해안의 친수공간 조성 사업으로 인한 산책로는 물새들에게 많은 악영향을 주고 있었다. 고잔동 해안과 같은 지역은 이동성 물새의 중요 휴식지를 알리고, 함께 공존할 수 있도록 시민에 대한 인식증진활동과 조류 서식지에 대한 안내가 필요하였다. 또한 송도 갯벌 가장자리와 주변에서의 많은 낚시 행위로 인한 피해를 알릴 필요가 있었다. 낚시 금지를 제도화하여 습지 내 이동물새의 피해가 발생되지 않도록 하여야 할 것이다.

3) 대체 서식지(휴식지) 필요

송도 갯벌을 이용하는 많은 철새들은 만조 시에 휴식지가 불안한 상황이 많았다. 이로 인해 철새들이 떠나고 감소하는 경향을 보이고 있다. 이동성 물새의 서식지(휴식지)가 없는 송도갯벌(람사르습지)을 과연 이동성 물새들이 안전하게 이용을 할 수 있을까 하는 의문이 생긴다. 이번 조사를 기반으로 휴식지의 감소와 불안요인 증가가

도요물떼새의 많은 감소로 이어짐을 확인하였고, 휴식지가 절대 필요하다는 추론을 할 수 있었다.

현재 송도 11공구에 계획이 되어 있는 매립 공사보다 대체 서식지(휴식지)의 조성 이 선 진행이 되어야 이에 대한 피해를 최소화 할 수 있을 것으로 판단된다. 대체 서식지(휴식지) 조성에 대한 효율적인 방안을 찾아 조성해줌이 필요한 상황이다. 또한 이동성 물새의 이용 현황을 모니터링한 결과를 토대로 대체 서식지(휴식지)의 조성에 대한 중요성과 적정성 평가가 진행되어야 할 것이다.

4) 환경정화(갯벌 내 쓰레기) 필요

고잔갯벌은 비가 온 후 많은 쓰레기로 몸살을 앓는다. 또한 각종 플라스틱 쓰레기, 스티로폼 등 쓰레기로 인한 휴식지 감소, 오염 등을 정화하여 이동물새에 대한 안정적인 서식지가 필요하다.

5

사례 (황새바위)

1) 둥지 재료 공급 및 둥지 정비 전

경기도 시흥시 소재 (송도갯벌 인접) 황새바위에 2019년부터 번식이 확인되었다. 남동유수지에 너구리 침입으로 인해 이때 저어새가 거의 번식을 실패하였다. 그 당시 황새바위로 일부 저어새가 번식지를 옮겨 번식을 시작을 하였다. 그러나 물에 잠기는 곳이 많았고 각종 비닐과 폐곤 등으로 둥지를 지어 빈약하였다(그림 22). 이를 개선하기 위하여 2022년 3월에 6일에 둥지재료를 가지고 가서 둥지를 만들어 주는 작업을 진행하였다.



그림 22. 황새바위에 빈약한 둥지 모습. 출처: 류기찬

위 그림 22와 같이 둥지 정비 전에는 끈이나 비닐을 이용하여 둥지를 지어 번식할 곳이 16개소(칼바위)가 있었다.

2) 둥지 재료 공급 및 둥지 정비 후

그림 23과 같이 만조에 물이 차지 않는 안전한 장소에 둥지터를 조성해주고 둥지 재료를 공급하였다. 그 결과, 16개소에서 40개소(칼바위 24개소, 모래사장 16개소)로 둥지가 늘어났다. 2022년 6월 12일에 저어새 유조 가락지 부착을 위해 입도하였을 때 둥지의 수를 확인한 결과, 둥지터를 만들어준 전체 40개 둥지 중 31개 둥지(칼

바위 13개소, 모래사장 18개소)가 사용된 것을 확인할 수 있었다. 칼바위에 24개소 등지 중 일부는 재갈매기가 번식을 하는 것을 확인할 수 있었다.



그림 23. 황새바위의 등지재료 제공과 등지터 조성 모습. 출처: 류기찬

이처럼 인위적 개입의 최소화라도 송도갯벌(람사르습지)를 찾는 이동물새의 번식에 많은 영향을 미치는 것을 확인을 할 수 있는 사례로 이동물새와 공존을 위한 제도 개선 및 인식증진 등을 통하여 송도갯벌(람사르습지)을 변화 할 수 있다면 올 해 모니터링 개체수 합보다 더 많은 수가 늘어나는 결과가 나올 수 있을 것으로 본다.

2021.06 ~ 2022.05 송도갯벌(람사르습지) 저어새 등 이동 물새 정기조사 보고서*

작성자 모니터링 팀장 오흥범

동아시아 철새 이동경로 상 번식지 또는 중간 기착지에 해당하는 송도 람사르습지 갯벌(6.11km²)을 모니터링함으로써 이곳의 조류 서식지로서 중요성을 알리고 모니터링 결과를 바탕으로 조류 서식 관리에 활용하고자 본 연구를 진행하였다. 본 조사는 2021년 6월부터 2022년 5월까지 총 22회 모니터링을 실시하였고 누적 223명이 참가하였다.

전체 관찰된 조류는 87종이었고, 각종의 최대 관찰수는 29,300개체였다. 7월과 10월에 가장 많은 개체수가 기록되었으며 월 평균 8,558개체가 관찰되었다. 관찰 조류 중 마도요가 가장 우점하였으며(16.4%), 팽이갈매기, 쇠오리, 검은머리갈매기, 흰뺨검둥오리, 민물도요 순으로 우점하였다. 도요·물떼새류는 마도요 이외에 알락꼬리마도요, 민물도요, 검은머리물떼새, 청다리도요, 개펄, 큰뒷부리도요 등 총 7종이 우점 순위에 있는 것을 확인할 수 있었다.

법정보호종은 총 17종, 최대 관찰수는 6,847개체가 관찰되었다. 멸종위기종은 15

* 본 연구는 인천광역시와 EAAFP 사무국에서 업무협약을 통해 추진하는 「인천-홍콩 이동성물새와 서식지 보호 협력」 사업의 일환으로서, EAAFP 사무국이 주최주관하고, 인천광역시의 후원을 받아 수행기관 저어새와 친구들에서 추진하였다.

공동관찰자 : 강영숙, 고나영, 김동석, 김미은, 김보경, 김복순, 김은희, 김정희, 김종례, 김종운, 김형문, 남선정, 노은숙, 류기찬, 박민자, 박영란, 박옥희 1, 박옥희 2, 박은하, 손지혜, 송소영, 송은희, 심형진, 오지윤, 우혁진, 이광복, 이미남, 이소연, 이정혜, 이혁재, 장만석, 장희숙, 정성혜, 조기숙, 조윤희, 조현자

종, 천연기념물은 총 10종이었다. 가장 많은 수가 서식하는 법적 보호종은 검은머리 갈매기로 송도 갯벌의 중요 깃대종이었다(월 최대 2,086개체)였다. 다음은 알락꼬리 마도요(월 최대 2,435), 검은머리물떼새(월 최대 875), 저어새(월 최대 782), 큰기러기(월 최대 474) 등이었다. IUCN의 적색목록의 멸종위기종은 8종이 관찰되었다. 조사 지점별 관찰 조류와 생태지수를 비교해 보면 람사르 습지보호구역인 고잔갯벌이 개체수도 많고 종다양도 지수도 높았다(2.52). 다음으로 남동유수지에 개체수가 많고 종다양도 지수가 높았다(2.48). 그외 11공구 북측 수로, 10공구 등의 개발 지역도 중요성이 높았다.

다만 지난 해에 비해 이번 조사에서 민물도요, 뒷부리도요, 개펄, 큰뒷부리도요 등의 도요·물떼새류의 감소 경향이 뚜렷하였고 민물가마우지, 저어새, 백로류 등과 같이 어류를 먹는 물새가 감소하였다. 휴식지가 매립이나 방해요인은 부족해지는 문제와 갯벌의 질이 나빠지는 문제, 낚시행위와 같은 불안 요인 증가 등의 문제점이 있어 서식지 보전 노력이 필요하였다.

Abstract

Report on the Regular Monitoring of Migratory Waterbirds such as Black-faced Spoonbill in the Songdo Tidal Flat Ramsar Site (June 2021 – May 2022)*

The study aims to raise public awareness of the importance of the Songdo Ramsar and utilize its outcomes to manage birds' habitats by monitoring Songdo Tidal Flat Ramsar Site (6.11km²), a breeding site and a roosting site in the East Asian – Australasian Flyway. The surveys were conducted 22 times from June 2021 to May 2022, and the accumulated number of participants was 223.

During the surveys, 87 species were recorded overall, and the sum of the maximum number of each species was 29,300. The maximum number of individuals was recorded in July and October, and the monthly average was 8,558. The most dominant species monitored was Eurasian Curlew (16.4%), followed by Black-tailed Gull, Green-winged Teal,

* The survey is part of the “Incheon – Hong Kong Cooperation on Conservation for Migratory Waterbirds and Habitats” project promoted by MOU between the Incheon Metropolitan City Government and the EAAFP Secretariat. The survey is hosted and organized by EAAFP, sponsored by Incheon Metropolitan City Government, and implemented by BfS & Friends.

Co-observers : Yeongsuk Kang, Nayeong Koh, Dongseok Kim, Mieun Kim, Bokyeong Kim, Boksun Kim, Eunhee Kim, Jeonghee Kim, Jongrye Kim, Jongwoon Kim, Hyeongmun Kim, Sunjeong Nam, Eunseok Roh, Gichan Ryu, Minja Park, Yeongran Park, Okhee Park (1), Okhee Park (2), Eunha Park, Jihye Son, Soyeong Song, Eunhee Song, Hyeongjin Sim, Jiyun Oh, Hyeokjin Wu, Gwangbok Lee, Minam Lee, Soyeon Lee, Jeonghye Lee, Hyeokjae Lee, Manseok Jang, Heeseok Jang, Seonghye Jeong, Yunhee Cho, Hyeonja Cho

Saunder's Gull, Spot-bill Duck, and Dunlin. Among the shorebirds, besides Eurasian Curlew, Far Eastern Curlew, Dunlin, Oyster Catcher, Common Greenshank, Black-bellied Plover, and Bar-tailed Godwit were the following dominant species.

Legally protected species, 6,847 were recorded: 15 Korean endangered species and 10 Korean natural monument species. The most dominant legally protected species was Saunder's Gull, the key flagship species of the Songdo Tidal Flat Ramsar Site (2,086 individuals). This record was followed by Far Eastern Curlew (maximum 2,435 individuals monthly), Oyster Catcher (maximum 875 individuals monthly), Black-faced Spoonbill (maximum 782 individuals monthly), and Bean Goose (maximum 474 individuals monthly). 8 endangered species on the IUCN Red list were recorded. Regarding monitored birds and ecological indices by each survey site, Gojan Tidal Flats Ramsar Site showed a high population as well as high species diversity index (2.52). Following that, at the Namdong Reservoir, the number showed the second highest population and species diversity index (2.48). On the other hand, the watercourse in the north of Area 11 and development areas like area 10 also indicated its significant importance.

However, compared to last year's survey, this year's result showed a decline in shorebirds, including Dunlin, Terek Sandpiper, Black-bellied Plover, and Bar-tailed Godwit as a decline in waterbirds eating fish, including Great Cormorant, Black-faced Spoonbill, and Egrets. The effort for site conservation was needed due to issues such as the landfill of habitats, deterioration of tidal flats, and increased anxiety factors.