

배전전주에서의 까치 둥지짓기와 기피반응에 관한 연구

김동명, 박상만, 권태호, 이병호, 최원석
한국전력공사

Study on magpie nestling and avoiding action at electric pole

Dong-Myung Kim, Sang-Man Park, Tae-Ho Kwon, Byoung-Ho Lee, Won-suk Choi
KEPCO

Abstract - Most of electrical service outage in overhead distribution lines are due to the magpies. The magpies make the short circuit in building up there nests and the grounding fault in directly contacting with the energized conductors.

This paper described the performance of the existing anti-magpie devices to prevent the fault due to birds in distribution lines the reaction tests for the magpies were carried out for the sensors to simulate them in there territory.

1. 서 론

배전선로 고장정전의 7.0%(2004년 12월, 한국전력공사)를 점유하고 있는 조류고장은 까치가 전선에 접촉하여 발생하는 지락고장과 둥지짓기에 사용되는 나뭇가지나 철사 등에 의한 선간단락이 원인이 되고 있다. 현재 배전사업소에서는 이러한 조류고장을 예방하고자 배전장 주변경, 포획, 공존설비 설치 등 다양한 방지활동을 추진하고 있지만 예방에 한계가 있다. 본 논문은 가공배전선로의 조류고장을 예방하고자 까치의 행동에 기피효과를 자극할 수 있는 시각, 청각, 후각설비에 대한 반응을 실험한 것으로, 기 개발된 까치고장 방지설비에 대한 효용성을 검토하였다.

2. 본 문

2.1 까치의 생태 및 텃새권

까치(*Pica pica screea*)는 까마귀과에 속하는 조류로, 우리나라 전역에 퍼져 살고 있는 텃새다. 부리길이는 29-39mm이고 날개길이 186-221mm, 꼬리길이 197-264mm, 부척 47-55mm 이다. 꼬리는 긴 반면 날개는 짧고 원형을 이룬다. 외형상 암수 구별은 되지 않는다. 주로 나무 위나 땅위에 앉으며 짝중짱중 뛰어나다. 나는 모습은 둔중한 편이다.

주로 이들은 인가 주변 4-20m 높이의 교목 및 전주 등에 동형의 둥지를 짓는다. 산란기는 2-5월이며, 한배의 산란수는 2-7개로 다양하다. 알의 크기는 35.6×23.8[mm]이다. 포란기간은 17-18일이며, 육추기간은 22-27일 이다. 새끼의 양육은 암수가 모두 수행하며, 부화된 새끼는 25일간은 둥지 안에서 생활한다. 그 후 둥지로부터 짧은 거리까지 나와 활동을 한다. 둥지를 완전히 떠나는 것은 새끼가 완전히 날 수 있는 약 3개월이 지난 9월경이다(Birkhead 1991).

겨울철에는 일반적으로 군집을 형성하며 짝을 짓지 않은 1-2년생의 새끼는 1년 내내 군집을 이뤄 생활한다. 대략 생후 3년째가 되면 번식기에 이르게 되는데, 이때까지 군집내에서 짝짓기 비행을 하며, 군집내의 계급에 의해서 텃새권을 정한다. 까치의 평균 수명은 약 7년

정도로 조사되고 있다. 한번 짝이 맺어지면 평생 짝을 형성하는데, 배우자가 죽거나 이혼하여 새로운 짝을 만나기도 한다. 까치는 잡식성 조류로 설치류, 작은 새의 알과 새끼, 뱀, 개구리, 물고기, 썩은 고기 등을 먹으며 식물성 먹이로는 벼, 보리, 콩, 사과, 복숭아, 배, 포도 등을 가리지 않고 먹는다.

2.2 색깔에 대한 시험

2.2.1 색의 선택과 선호도

실험은 까치를 사육하고 있는 한전 배전사업소(oo지점) 율타리내에서 시행하였다. 총 개체 수는 35마리이며, 인위적으로 부화된 까치도 5마리가 포함되어 있다.

시각에 대한 반응실험은 1차적으로 노랑, 녹색, 빨강의 3가지의 색과 대조군(나무색)으로 구성하여 색의 선호도나 회피여부에 관하여 실험을 수행하였다(그림 1). 실험의 설계는 150×40[cm]의 넓이의 널판에 30×40[cm]의 색판을 붙이고 각각의 영역은 10cm의 높이의 널판지에 의해 차단되어졌다. 그리고 색판의 중앙에 먹이를 담을 수 있는 용기를 설치하였다. 실험에 사용한 먹이로는 meal worm(곤충)을 각각 10개체씩 제공하였다. 실험의 시간은 활동이 왕성한 오전 9:30분 이전과 오후 19:00이후로 선정하였다. 실험기간 동안 다른 먹이는 주어지지 않았으나 식수는 제공했다.

실험 결과 까치는 노란색에 대한 선호와 녹색에 대한 회피의 정도가 명확히 나타났다. 특히 노란색에 대한 선호도는 대조군보다도 높은 먹이 소비율로 확인되었다. 총 7회의 실험시도 중 6회에 걸쳐, 노란색으로 날아드는 행동을 보였으며 녹색과 빨강에 대한 날아드는 비율은 비슷했다. 표 1은 까치의 색깔 선호도에 대한 결과를 나타낸다.

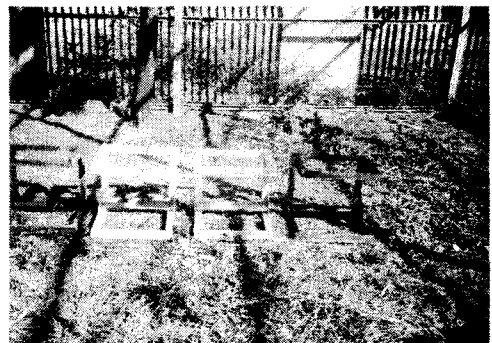


그림 1. 색의 선택과 선호도 실험

표 1. 색깔선호도에 대한 실험결과

횟수	노란색 (y)	대조군 (o)	녹색 (g)	빨강색 (r)	비고 (날아온 순서)
1회	2	0	0	0	y-o-o-o
2회	5	10	0	3	y-d-r-o
3회	0	5	0	9	r-d-o-o
4회	10	10	0	2	y-d-r-o
5회	9	8	1	0	y-d-g-o
6회	10	8	1	0	y-d-g-o
7회	10	10	0	1	y-d-r-o
평균	6.57	7.29	0.29	2.14	

2.2.2 색의 전환에 따른 색의 식별

표 2. 색위치의 변화

구분	위치 1	위치 2	위치 3	위치 4
최초 위치	빨강색	녹색	대조군	노란색
변환된 위치	노란색	대조군	녹색	빨강색

표 3. 색위치의 전환에 따른 식별 실험결과

횟수	노란색 (y)	대조군 (o)	녹색 (g)	빨강색 (r)	비고 (날아온 순서)
1회	2	1	2	5	y-r-g-r-g-d
2회	7	0	1	3	y-r-g-o
3회	4	0	0	0	y-y-y-o-o-o
4회	0	5	2	3	d-g-y-g-r-g-d
5회	1	4	0	2	y-d-r-g-d-y-y-d-g-r
6회	2	5	1	0	g-d-y-d-g-y
7회	2	4	1	3	r-g-r-g-d-y
합계	18	19	7	16	

표 2와 같이 색의 위치를 변화시켜 시험을 하였다. 실험 결과, 노란색은 여전히 대조군과 거의 같은 정도의 반응을 유도하고 있다(표 3). 이는 노란색을 까치가 식별할 수 있다는 것을 나타낸다. 상대적으로 빨강색에 대한 반응의 정도가 많이 증가하는 경향을 보였다. 그러나 두 가지 실험에서 제공된 먹이는 모두 100% 소비되어 까치의 색에 대한 반응은 행동을 억제할 만큼의 회피는 없는 것으로 분석되었다.

2.3 청각에 대한 시험

2.3.1 실험방법

가청주파 및 저·고주파대역에서 까치의 청각반응을 실험하고자 주파수 발생장치의 앰프(A, B)를 먹이장소의 전면에 설치하여 음파 발생에 따른 까치의 인지 반응을 관찰하였다. 주파수 대역은 고주파(21~27[kHz]), 가청주파(17~18[kHz]), 저주파(7kHz)로 선정하였으며 행위의 정확한 분석을 위해 식사시간 전후 먹이(돼지고기)에 의한 접근을 유도하였고 실험은 반복적으로 실시하였다.

2.3.2 반응에 대한 관찰

스피커는 소리가 나는 것(Speaker A)과 소리가 나지 않는 것(Speaker B) 두 가지로 구분하였으며 실험시간 동안은 지속적으로 음파를 발생시켰다. 음파의 조절은 인지가 불가능한 개소에서 시행하였다. 고주파 발생시 초기에는 개체 2마리가 스피커 B에 접근하였고 다른 개체는 새로운 물체에 대한 경계로 약 5m거리를 유지하면서 배회하였다. 스피커의 위치를 바꾼 후 계속 고주파를 발생하였으나 반응이 없었다.

10분후 주파대역을 가청주파수로 변경하였더니 개체들은 소리에 놀라 달아났다가 10초 후 다시 접근하였다. 저주파실험의 경우도 같은 방법으로 시행하였지만 놀람 반응은 없었다.

2.3.3 결과

가청주파 범위를 벗어난 대역(초음파)에서는 반응의 효과가 없는 것으로 판단되며, 표 4는 주파수에 대한 까치의 반응을 보여주고 있다.

표 4. 초음파 대역에서의 까치 반응

스피커	횟수	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
A		*		**		*	*	*			*		*	*	*	*	*	*	*
B		*	*	*	**	*	*	*	*	*	*	*	**			*	*	*	*

* : 개체수
* 횟수는 개체가 접근, 멀어짐의 반복상태를 표시

2.4 후각실험(기피제에 대한 반응)

본 실험에서는 연기를 기피하는 조류의 행동을 착안하여 산불개소의 특유한 냄새가 나는 목초액을(이미 과수에서 실험되어 까치피치용으로 효과를 본 물질임) 이용하여 까치의 기피반응과 전주에서의 활용성을 검토하였다.

실험은 짝짓기철인 11월부터 익년 4월까지 동지짓기가 양호한 배전전주에 직접 고형화된 목초액을 설치하여 반응을 관찰하였다. 냄새의 효과를 비교 분석하기 위해 용기(목초액이 있는 용기, 빈 용기)는 두 종류로 구분하였다. 실험은 총 37개소에 설치하였으며 이중 4개소는 설치 후 등지를 튼 것이 관찰되었으며, 빈 용기를 설치한 7개소에서는 1개소에서 등지를 튼 것이 확인되었다. 특히 무작위로 설치한 19개소(전주)중 기피제 13개소, 빈 용기 설치 6개소에서 전혀 등지를 튼지 않은 것으로 나타났다(그림 2, 3).

이러한 이유는 전년도 등지를 많이 틀어 인위적으로 사업소에서 많은 개체를 줄였는지, 금년에 이곳에서 영역을 설정할 까치쌍들이 아직 등지를 틀지 않았을 가능성을 배제할 수 없다. 기피제가 있는 곳과 빈 용기 모두 등지를 틀지 않은 것은 기피제에 의해 회피반응을 일으킨 개체가 빈 용기에도 학습에 의해 전주에 접근하지 않을 수 있지만, 지금의 결과로는 이와 같은 가능성을 설명하기에는 자료가 부족한 실정이다. 만약 빈 용기에도 등지를 틀지 않았다면 다년간 같은 장소에서 실험을 반복해야 할 것이다.

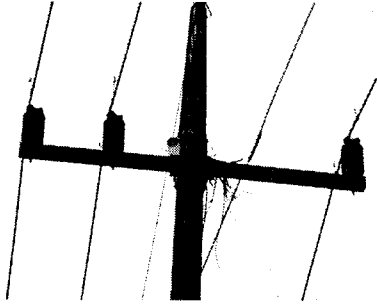


그림 2 기피제 설치(김해)

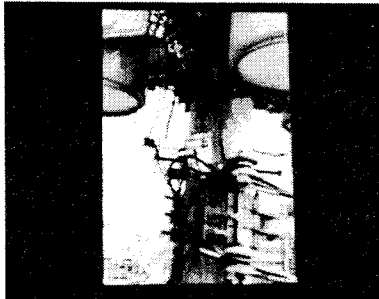


그림 3 기피제 설치(서울)

3. 결 론

매년 1월-5월에 이르는 까치 산란기에 발생하는 선로 고장에 대한 대책을 강구하기 위하여 까치의 행동 및 반응에 대한 실험을 수행한 결과, 다음과 같은 결론을 얻었다.

- 1) 까치에 대한 비가청 주파대역에서의 경계음을 통한 접근 시도는 27KHz와 10Hz에서 시험한 결과 반응이 없었고 가청 주파대역에서는 민감한 반응을 보였다.
- 2) 까치의 색깔에 대한 혐오상태 시험은 충분한 결론을 얻지 못하였으나 노란색에 대한 선호가 다른 색보다 높았다. 문헌에 의하면 황색과 흑색, 녹색에 예민한 것으로 되어 있다.
- 3) 기피제에 의한 까치의 기피반응은 장소와 위치에 따라 큰 차이를 보였다. 효과가 최대로 나타난 개소는 등지 바로 아래(약 10cm)에 설치하였을 경우였으며, 그 외는 바람의 방향에 따라 많은 차이를 보였다.

[참 고 문 헌]

- [1] 문병화, 정동원, 장정대, 김동명, “배전선로의 까치사고 대책에 관한연구”, 한국전력공사 전력연구원, 1994
- [2] 김동명의, “배전선로의 까치고장 방지설비 (기피제)에 관한 효율성 검토 보고서” 한국전력공사 전력연구원, 2002
- [3] Moller, A.P. 1982. Characteristics of Magpie Pica pica territories of varying duration. Ornis Scandinavica, 13:94-100.
- [4] 한국전력공사 배전처, “2004년 배전설비 고장분석 및 예방대책”, 2005