

## 야생동물과 물<sup>1)</sup>

유 병 호<sup>2)</sup>

국립환경과학원 생태복원과

### 머리말

물은 지구표면의 약 72%를 덮여 있으며, 지구상에 존재하는 생명체는 70~90%가 물로 구성되어 있다. 그러나 물은 지구표면에서 시간적 공간적으로 균등히 분포하지 않는다. 산소 1분자와 수소 2분자로 구성된 단순한 화합물질인 물은 다른 화합물질과 달리 액체, 기체, 고체 형태로 존재하면서 생태적으로 매우 다양하게 작용을 한다. 지표면에서 존재하는 물은 액체상태의 것을 말하며 이 물이 우리 곁에 오기까지 여러 순환과정을 거치는 동안 많은 물질을 녹여 포함하고 있다.

이러한 물은 생물의 생존에 있어서 잠시라도 없어서는 안 될 물질이다. 즉 물은 지구상에서 모든 생명체의 근원이다. 인간은 물론 동물이나 식물 그리고 어떠한 작은 미생물도 물 없이는 살아갈 수가 없다. 일찍이 그리스 자연철학의 시조 탈레스는 물은 만물의 근원이라고 하여 우주의 근원과 자연의 이치를 물로써 설명하려고 하였으며, 중국의 관자(管子)는 물이란 만물의 본원이라고 하였다. 또한 고대 가나안 지방에서 출토된 토판에는 물은 생명의 근원이라고 쓰여져 있다.

지구상의 최초의 생명체는 태초의 바다 즉

물속에서 출현하였다. 우리 인간도 태어나기 전에는 어머니 자궁 내의 양수 속에서 조직이 형성되어 인간으로서의 모습을 갖추게 된다. 이처럼 생명의 기원과 깊이 관련되어 있는 물은 모든 생명체의 생명활동의 중추가 되고 있으며 생명이 약동하는 곳에는 언제나 물의 활발한 흐름이 진행되고 있는 것이다. 즉 생명체에서 물은 물질대사의 매체가 되며, 순환기능, 동화기능, 배설기능, 체온조절기능 등을 수행한다.

또한 물은 육지의 바위와 풍화하여 흙으로 만들면서 산을 깎아 내어 계곡을 메우고 빙하는 골짜기를 파내어 새 호수를 만들고 강물의 방향을 바꾸며, 생물들과 함께 험벗은 육지에 풀과 숲의 옷을 입혔다. 즉 물은 강, 개천 및 호수와 같은 하나의 커다란 흐름을 만들어 많은 생물들이 함께 살아가는 생태계를 창조하며, 야생동물에게는 매우 가치 있는 서식지를 제공한다. 특히 물가의 수변지역은 물줄기를 따라 에너지와 물질이 지속적으로 이동하고, 매우 많은 동물들이 물과 육지 모두에서 생활을 하기 때문에 생태적 다양성과 생물적 생산력이 매우 높으며 육상생태계와 수생태계(水生生態系)를 연결시켜 주는 교량역할과 야생동물이 이동통로를 제공하고 있어 그 가치가 더욱 높다고 할 수 있다.

1)Wildlife and Water

2)YOO, Byung Ho, Ecological Restoration Division, National Institute of Environmental Research

### 야생동물의 물질대사

모든 야생동물은 물을 요구하고 그 양은 종에 따라 크게 다르다. 지금까지 밝혀진 야생동물의 하루 물 요구량을 보면 가축인 소는 28-38 l, 대형 사슴인 엘크는 19-30 l이고, 육상에서 가장 큰 동물인 코끼리는 70-90 l를 필요로 하는 것으로 보아, 대개 야생동물의 물 요구량은 몸의 크기와 비례하는 것으로 여겨진다. 조류의 경우는 무리 단위로 산출한 자료를 보면 메추라기 무리는 7.8 l, 평은 7.6~18.9 l를 필요로 한다.

야생동물이 물을 얻는 방법도 종에 따라 차이가 있다. 대부분의 야생동물은 주변의 수자원에서 물을 얻지만, 일부 야생동물은 식물의 과실류나 꿀 또는 이슬 등에서 물을 얻기도 한다. 또한 사막과 같은 건조한 지역에 서식하는 야생동물은 신체적 기능을 통하여 물을 얻기도 하고, 지하 생활(들쥐류), 열을 피하는 그늘 이용(사슴 및 엘크), 형태학적 적응(색 토끼와 같이 몸 크기 및 모양)을 통하여 물 환경에 적응하기도 한다.

표 1. 야생동물 종별 물 요구량

분류군	종명	일일 요구량	이용 공간 (km)
	소	28~38 l	-
	양	0.95~5.7 l	-
	Mule deer	2.3 l	1.6~4.8
포유류	Pronghorn	3.8~7.6 l	3.2~4.8
	엘크	18.9~30 l	1.6~4.8
	무스(Moose)	18.9~30 l	-
	코끼리	70~90 l	-
	메추라기	7.8 l/어미와 새끼 무리	0.8~1.6
	Chukar	7.8 l/어미와 새끼 무리	0.8~1.6
조류	칠면조	5.2 l/무리	1.6~3.2
	멧비둘기	7.6~18.9 l/무리	4.8~8.0
	평	7.6~18.9 l/무리	0.8~1.6

물을 얻기 어려운 사막에 사는 동물들은 다른 방식으로 물을 얻거나 요구량을 최소화한다. 대형동물인 낙타는 세포가 견고해서 물의 높은 삼투압을 견디 낼 수 있어 3일간 물을 마시지 않아도 생존에 별 지장이 없는데 이는 혹 속의 지방을 분해시켜 필요한 수분을 보급하기 때문인 것이다. 그래서 물을 마실 기회가 주어지면 많은 물을 마시는데 1회에 보통 57 l 정도이고, 많을 때는 100~150 l를 마시기도 한다.

한편 아주 작은 포유동물인 캥거루쥐 역시 사막에서 물 없이 장기간의 생존이 가능한데, 그 이유는 몇가지로 볼 수 있다. 우선 캥거루쥐는 모든 포유류 중에서 가장 농축된 오줌을 만들어 내는 캥거루쥐의 신장(kidneys)의 기능을 가지고 있어, 하루에 몇 방울 정도의 소변만을 배설하므로써 매우 적은 수분을 섭취하여도 살아갈 수 있는 것이다. 또한 캥거루쥐는 콧속 통로에 습기의 손실을 감소시키는 냉각시스템을 가지고 있어 폐로부터 내쉬는 공기는 코를 통과하면서 냉각되고, 응축된 수증기는 몸으로 재흡수하는 독특한 신체 구조를 가지고 있다. 캥거루쥐의 행동과 생활방식이 생리학적인 특성들을 보완해주고 있다. 캥거루쥐의 야행성 생활은 체온을 낮게 유지하게 하여 수분의 손실을 최소화시키고, 땅속 굴의 높은 습도는 호흡을 통해 수분을 잃어버리는 것을 방지해 주기 때문이다. 이와같이 사막에 사는 대부분의 야생동물은 신체적으로 물의 요구를 최소화할 수 있도록 진화하였고, 생활방식도 물을 적게 필요하도록 환경에 적응한 것으로 여겨진다.

한편 대부분의 야생동물은 그들의 생활영역 내에 마실 물을 찾아야 한다. 먹이와 피난처가 충분하여도, 물로부터 상당히 먼 거리에 있는 지역은 야생동물이 서식지로서 이용하지 않는다. 이러한 지역은 먼 거리를 쉽

게 이동할 능력이 있는 종들만 이용하게 된다. 따라서 강수량이 적거나 가뭄이 들어 물을 이용할 수 없는 경우 물은 야생동물의 생존을 제한하는 중요한 인자로 작용을 한다.

그러나 우리나라는 비교적 전국적으로 물이 골고루 분포되어 있고 강수량도 풍부하여 모든 야생동물이 물질대사에 필요한 물은 주변에서 쉽게 구할 수 있어 물이 야생동물의 서식을 제한하는 인자는 아니다.

### 물과 야생동물 개체군

야생동물 개체군에 대한 물의 영향은 여러 가지 형태를 취한다. 많은 동물의 번식 성공은 대개 강우 형태와 직접적 또는 간접적으로 관련이 있으며, 또한 강우 형태는 일부 종의 분포에도 영향을 준다. 일부 소형조류는 번식기에 강수량이 감소하면 새끼의 수가 감소하는 경향을 나타낸다. 예를들면 그림 1과 같이 미국 아리조나에서 어린 메추라기의 수는 강수량이 증가하면 가을의 새끼의 수가 증가하였고(Gallizioli, 1965), 남캐롤리나의 bobwhite는 가뭄으로 암컷 당 새끼 수가 감소하였으며(Rosene, 1969), 캘리포니아에서는 강우가 16 cm 이하인 경우 어린 메추라기의 수가 감소하는(McMillan, 1964) 경향을 보였다. 이같은 경향은 포유류인 사슴에서도 나타났는데 그림 2와 같이 텍사스에서 사슴의 밀도는 전년도 강수와 관련이 있었다(Teer, Thomas, and Walker, 1965). 이같은 이유는 가뭄으로 식물이 제대로 성장하지 못하면 식물로부터 얻는 비타민 A가 부족하여 번식이 이루어지지 않기 때문이다.

그러나 반대로 미국의 뉴저지에서 수렵 초반기에 멧토끼의 포획량은 3월과 9월의 강수량과 관계가 있었는데, 3월과 9월에 강수량이 많으면 포획량이 줄어들었다(Applegate and Trout, 1976). 이는 1년에 두 번 번식하

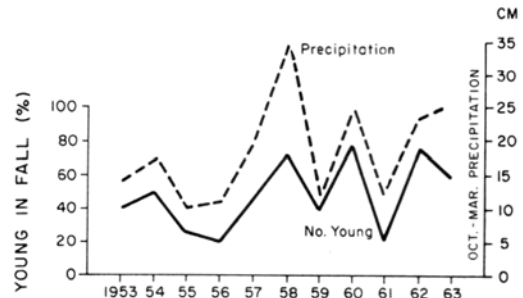


그림 1. 가을철 강수량과 새끼 메추라기 수의 관계

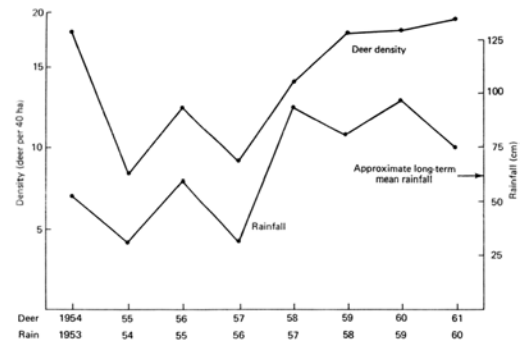


그림 2. 흰꼬리사슴의 밀도와 전년도 강수량의 관계

는 멧토끼에 있어 3월의 강수량은 당해년도 첫 번째 새끼의 생존율에 영향을 미치고, 9월의 강수량은 아성수 멧토끼의 늦여름 번식에 영향을 미치는 것으로 보고 있다.

오리속에 속하는 몇몇 수렵조류는 번식지로서 반영구적 습지에 크게 의존한다. 청둥오리, 고방오리 등 오리류 개체군의 상당수는 북부 대평원의 초지에 있는 물웅덩이(pothole)에서 번식을 한다. 물웅덩이는 수렵오리류 1/2 이상의 개체군에게 번식지를 제공한다. 그러나 전형적인 초지생태계인 북부 평원이 가뭄으로 물웅덩이를 제공하지 못하면 조류의 번식지로서 수용능력을 일시적으로 상실하게 되고, 물새들은 번식 개체군이 감소하거나 다른 지역으로 이동을 해야만 한다.

우리나라에서는 번식기인 4~5월에 강수량의 증가는 대부분의 야생동물의 번식에 부정적 영향을 주고 있는 것으로 보고 있다.

강우가 많으면 조류의 경우 보금자리에 물이 차고 알의 부화에 필요한 어미의 체온 유지도 어려워져 부화율이 낮아지고 부화한 새끼들도 체온 저하로 사망률이 높아지며, 포유류의 경우도 강우에 의한 체온 저하와 급격한 기온 변화로 새끼의 질병을 유발하여 사망률을 높이게 되고 이는 전체적인 개체군의 밀도 감소를 초래한다. 또한 물가에 번식하는 물새류의 경우 홍수로 보금자리가 떠나 내려가 번식의 실패를 가져오기도 한다.

### 물과 야생동물의 서식지

물가는 항상 야생동물이 찾아오는 바쁜 장소이며, 야생동물에 중요한 서식지이다. 왜냐하면 강, 개천 등이 교차하는 수변지역은 물줄기를 따라 에너지와 물질이 지속적으로 이동하고, 매우 많은 동물들이 물과 육지 모두에서 생활을 하기 때문에 생태적 다양성과 생물적 생산력이 매우 높고, 수변지역은 육상생태계와 하천, 호소 또는 습지 등의 수생태계(水生生態系)를 연결시켜주는 교량역할을 하기 때문이다.

그리고 다양한 형태의 수생식물은 야생동물의 서식지로서 수변지역의 기능에 주요 역할을 하고, 물가의 식생은 많은 야생동물에게 먹이와 휴식처를 제공한다. 종자, 식물의 눈, 열매와 같은 야생동물의 먹이는 자연적으로 이루어진 수변지역의 식생에서 다량으로 발견되며, 식생의 잎, 줄기, 뿌리가 뽑힌 나무는 먹이와 휴식처가 된다. 그래서 이 지역은 습지에서 서식하는 야생동물 뿐만 아니라 고지대에 서식하는 종으로 생각되는 많은 야생동물도 먹이와 마실 물을 찾아 찾아온다.

이러한 장소에는 논병아리류, 오리류, 기러기류 등 다양한 물새들이 물에서 먹이를 찾고, 물위에서 휴식을 취하며, 물가의 식생

이나 방죽을 따라 보금자리를 만든다. 수달, 너구리, 고라니와 같은 포유동물 역시 물가에 살거나 물을 먹기 위해서 수변지역을 찾는다. 포유류 중에는 수달이 담수에서 생활을 하는 대표적인 종으로 먹이섭식, 이동, 놀이장소, 피난 등이 모두 물속이며, 내륙하천, 하구연, 바다가 연안 등 모든 물에서 살며, 수생태계 먹이사슬의 최상위 동물로서 물 환경의 질을 보여주는 지표종이다. 고라니는 매우 물과 관련이 있는 종이다. 왜냐하면 학명 *hydropotes inermis*에서 *hydropotes*는 “무기를 갖지 않은 물 마시는 동물”이란 뜻이며 영명도 water deer이다. 이와같이 고라니의 학명이나 영명이 물과 관련된 이름이 붙은 것은 고라니가 물가에 서식하며 물을 자주 마시고 수영을 잘 하기 때문으로 여겨진다. 또한 우리에게 잘 알려져 있지는 않지만 크기가 매우 작은 땃쥐류인 갯철서는 영어 이름이 water shrew로서 산간 계곡에 살면서 작은 수서 무척추동물을 잡아먹고 산다. 멧돼지의 경우는 우리나라는 비교적 물이 풍부하고 산림이 우거져 전국적으로 분포하지만, 파키스탄과 같은 건조지역에서는 농사용 수로를 따라 개체군이 분포한다. 그 이유는 멧돼지는 땀샘이 없어 더위에 약해 더위를 극복하기 위해 물을 이용할 수 있는 지역을 중심으로 서식하기 때문이다.

조류의 경우 물고기를 주식으로 하는 백로류, 논병아리류, 해오라기류, 가마우지류, 잠수성(潛水性) 오리류와 갯벌에서 갑각류를 잡아먹는 도요물떼새류 그리고 하천이나 호수의 물속의 서식하는 식물의 뿌리를 먹는 고니류 등은 전적으로 물에 의존하여 먹이를 먹는 종들이다. 그래서 이들 조류들은 물이 없으면 생존 자체가 거의 불가능하다. 청둥오리, 쇠오리, 가창오리 등 부유성(浮游性) 오리와 기러기류 등은 논에서 주로 먹이를 먹지만, 휴식장소로는 수면을 이용하므로 강,

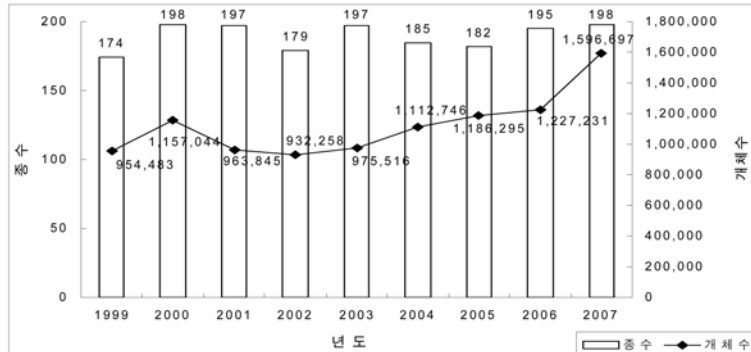


그림 3. '99년~'07년 겨울철에 주요 호수, 하천 및 연안지역에서 관찰된 조류의 종수 및 개체수

하천, 호수 등이 매우 중요한 서식지이다. 예를들면 '99년부터 '07년까지 전국의 주요 호수, 하천 및 연안 등의 수생서식지에서 실시한 겨울철 조류 조사의 결과를 보면 물과 물가에 서식하는 조류가 최소 174종에서 최대 198종의 서식이 확인되었으며, 개체수는 95만 마리에서 160만 마리가 관찰되었다. 대부분이 부유성 오리와 기러기류이었으며, 이는 겨울철새와 텃새만 관찰된 기록이므로 여름철새 및 통과철새까지 포함한다면 물에 의존하여 서식하는 조류는 크게 증가할 것이다. 이중에는 흰꼬리수리, 물수리, 저어새, 황새, 매 등 멸종위기 조류가 다수 포함되어 있어 수생태계 서식지의 중요성이 훨씬 강조되고 있다.

자연 식생으로 이루어진 수변지역의 또 다른 특성은 연결성의 기능이다. 강과 개천의 시스템은 생태적 하부구조의 주요 요인이다. 그래서 강과 개천을 따라 개발되지 않은 토지는 본질적으로 야생동물의 중요한 거주지역으로의 역할 이외에도 건강한 야생동물 개체군을 유지하는데 필요한 야생동물의 이동을 보장하는 필요불가결한 연결통로이다. 이와같은 연결통로의 상실은 서식지의 단편화를 초래하여 야생동물을 감소 더나가 멸종시키는 주요 원인이 될 수 있다. 예를들면 포유류는 번식을 통해 개체군이 증가하면 성



그림 4. 야생동물의 서식지 및 이동통로서 중요한 수변지역 식생

공적인 먹이섭식과 번식을 위한 새로운 영역으로 분산하게 된다. 분산은 개체군간의 지속적인 유전자 교환을 가능하게 하여 질병이나 다른 역영향에 대한 야생동물의 저항성을 유지하는데 매우 중요한 인자이다. 포유류가 안전하게 서식지를 이동하도록 하기 위해서는 개발되지 않고 자연적인 수변 식생이 충분한 폭을 유지하는게 중요하다. 개발에 의하여 서식지가 섬처럼 고립되면 서식지 자체에는 직접적으로 영향을 미치지 않지만 수변지역의 생태적 가치가 상당히 상실된다.

### 맺음말

물은 시간적 공간적으로 균등하게 분포하

지는 않지만 생명체에 반드시 필요한 물질이며, 야생동물에게 직접적 간접적으로 다양한 관계를 갖는다. 생리적으로 물은 야생동물의 물질대사를 촉진한다. 물질대사를 위한 야생동물들의 물 요구량은 개개 몸의 크기와 비례적 관계를 가지며, 물의 이용가능성에 따라 물의 요구량은 종별로 신체적 및 환경적으로 적응 가능하도록 진화하였다. 생태적으로는 야생동물의 개체군은 강수량과 비례하여 증가하거나 감소한다. 즉 강수량은 야생동물의 번식 및 영양 모두에서 긍정적 또는 부정적 영향을 주어서, 개체군 증감을 결정하는 하나의 인자이다. 또한 물 및 그 주변의 수변지역은 야생동물의 서식지와 이동통로서 매우 중요하다. 자연적이고 훼손되지 않은 수변지역은 매우 높은 생물다양성과 건강한 야생동물 개체군을 유지해 준다.

그러나 개발 등으로 물이 감소하고 오염되면 야생동물의 생존이 어려워지고 궁극적으로는 사라지게 될 것이다. 그래서 필요한 경우 야생동물을 위한 물 보급시설을 제공해 주고 오염을 방지하는 노력이 요구된다. 최근 수변지역을 포함한 수생태계 복원 사업이 활발히 이루어지고 있다. 야생동물에게 매우 긍정적인 사업임은 분명하나, 인간 위

주가 아닌 진정한 야생동물을 포함한 모든 생물을 위한 올바른 방향으로 추진되어야 할 것이다.

### 참고문헌

- 유병호, 2000. 저 푸름을 닮은 야생동물. 다른세상. 194-198.
- Applegate, J. E. and J. R. Trout, 1976. Weather and the harvest of cottontails in New Jersey. *J. Wildl. Manage.* 40: 658-662.
- Dasmann, R. F., 1981. *Wildlife Biology*. JOHN WILEY & SONS, Inc. 68-70.
- Gallizioli, S., 1965. Quail Research in Arizona. *Ariz. Game and Fish Dept.*, Phoenix.
- McMillan, I. I., 1964. Annual population changes in California quail. *J. Wildl. Manage.* 28: 702-711.
- Patton, D. R., 1992. *Wildlife habitat relationships in forest ecosystems*. Timber Press, Portland, Oregon. 63-64
- Rosene, W., 1969. *The bobwhite quail: its life and management*. Rutgers Univ. Press, New Brunswick, N.J. 418pp.
- Teer, J. G., J. W. Thomas, and E. A. Walker, 1965. Ecology and management of white-tailed deer in the Llano Basin of Texas. *Wildl. Monogr.* 15: 62pp.
- <http://kr.blog.yahoo.com/gcox9g>