creative commons

COMMONS DEED

저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:

저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.

비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.

변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 이용허락규약(Legal Code)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

Disclaimer

dCollection

이학석사 학위논문

추적 가능한 야생동물 만들기

- 한국 반달가슴곰 복원사업 속 위치추적기술의 구성과 효과 -

2023년 2월

서울대학교 대학원

과학학과

박 수 완

추적 가능한 야생동물 만들기

- 한국 반달가슴곰 복원사업 속 위치추적기술의 구성과 효과 -

지도교수 홍 성 욱

이 논문을 이학석사 학위논문으로 제출함

2023년 2월

서울대학교 대학원

과학학과

박 수 완

박수완의 석사 학위논문을 인준함

2023년 2월

위 원 장 _____ 이두갑 _____ (인)

부위원장 _____ 홍성욱 _____ (인)

위 원 _____ 성한아 _____ (인)

국문초록

이 논문은 한국 반달가슴곰 복원사업에서 사용된 야생동물 위치추적기술을 중심으로 인간-기술-동물의 관계가 구성되고 변화해온 과정을 분석한다. 복원사업을 통해 지리산국립공원에 방사된 반달가슴곰들에게는 개체마다 다른 주파수를 발하는 전파 발신기가 부착되었다. 반달가슴곰 관리를 담당하는 실무자들은 발신기의 전파를 매일 추적하여 개체들의 위치 좌표를 기록해왔다.

이 연구는 위치추적기술과 같이 동물의 삶에 관여하는 기술이 구성되는 과정과 그 효과에 주목함으로써 비인간 동물과 기술의 행위자성을 구체적으로 읽어낼 수 있다고 주장한다. 인간-기술-동물이라는 구도는 기술이 인간-동물의 관계를 매개하고 관계에 개입하는 행위자이며, 기술의 설계와 역할 또한 이질적인 네트워크 속에서 달라진다는 점을 드러낸다.

위치추적기술이 반달가슴곰 모니터링에 처음 활용된 것은 새끼 반달가슴곰의 방사를 통한 적응 실험에서였다. 지리산에 방사된 반달가슴곰의 생태에 관한 실증적 지식을 생산하기 위해 위치 모니터링이 수행되었다. 이과 같은 과학적 표상의 생산은 야생동물 전문가들이 위치추적기술을 도입함으로써 달성하고자 했던 주된 기대 효과였다. 그러나 위치추적기술은 이와 더불어 곰 관련 다큐멘터리와 같은 문화적 표상의 생산에도 기여했으며, 곰에 의한 재산 피해를 비롯하여 인간과 곰 사이에서 발생할 수 있는 위험을 방지하는 것 또한 위치추적기술의 중요한 역할로 부상했다.

복원사업이 정식으로 시작된 후에는 곰과 인간의 갈등을 관리하는 것이 위치추적기술의 가장 중요한 기능이 되었다. 모든 개체를 대상으로 하는 일일 모니터링이 제도화되었으며, 수집된 위치 데이터는 반달가슴곰과 인간의 활동 영역을 분리하는 경계를 설정하는 데 사용되었다. 또한 반달가슴곰의 서식지 이용에 관한 지식과 이미지도 인간과 곰이 각자의 생활권을 유지하며 살도록 하는데

필요한 인간의 문화를 구성하는데 기여했다.

인간-동물 관계를 매개하는 기술은 종간의 관계를 안정화시키기도 하지만, 네트워크의 변동 가능성을 새롭게 만들어낼 수도 있다. 국립공원 경계 내에서 곰을 관리해온 복원 정책은 지리산국립공원에 서식하는 반달가슴곰의 개체수가 증가함에 따라 한계에 직면했다. 반달가슴곰 KM-53의 이례적인 이주 행동은 야생동물 복원사업에 대한 사회적 논쟁을 촉발했다. 이후의 논의는 특정 생물종의 단기적 증식이 아닌 동물의 서식지 선호와 실제 움직임을 고려하는 사전 배려적인 정책으로의 전환으로 이어졌다. 이러한 정책 변화는 반달가슴곰의 서식지 이용에 관한 지식이 꾸준히 축적되어 왔기에 정당화될 수 있었다. 위치추적기술의 작동을 통해 생산된 표상들은 야생동물의 자율적인 움직임에 보다 주의를 기울이는 복원 정책으로의 변화에 기여했다.

이 연구는 인간-동물 관계에 대한 논의와 기술에 대한 행위자-네트워크 이론의 분석을 접목하여 인간-기술-동물의 상호 구성을 추적함으로써 동물의 행위성을 새로운 방식으로 포착할 수 있음을 보인다. 실천적인 측면에서는 야생동물의 복원이 기술을 매개 삼아 다른 종의 생명체가 살아가는 방식을 이해하고, 인간과 동물의 안정적인 공존을 가능하게 하는 새로운 규칙과 실천을 만드는 작업임을 드러낸다.

주요어 : 야생동물, 복원, 반달가슴곰, 인간-동물 관계, 비인간 행위성, 위치추적기술

학 번 : 2020-29209

목 차

1. 서론 ····· 1

2. 이론적 배경 및 선행연구 ····· 10
2.1. 이론적 배경 ····· 10
2.2. 선행연구 ····· 23

3. 반달가슴곰 복원의 시작 ····· 32
3.1. 보호해야 할 야생동물이 된 반달가슴곰 ····· 32
3.2. 시험 방사와 살아 움직이는 곰 추적하기 ····· 40
3.3. 인간-위치추적기술-방사곰 관계의 세 양상 ····· 43

4. 추적 가능한, 관리 가능한 곰 만들기 ····· 53
4.1. 문제곰의 출현과 위기에 빠진 복원사업 ····· 53
4.2. 모니터링 강화하기, 반달가슴곰 안정화하기 ····· 66
4.3. 반달가슴곰과 함께 사는 지리산 만들기 ····· 70

5. 불안정한 위치추적기술, 변동하는 네트워크 78
5.1. 잘 작동하는 위치추적기술 만들기 ····· 78
5.2. 발신기를 단 곰과 함께 복원의 블랙박스 열기 ···· 85

6. 결론 ····· 96

참고문헌 ····· 100
Abstract ····· 113

그 림 목 차

[그림 1] 방사 실험에 활용된 위치추적장비 ····· 41
[그림 2] 방사곰의 이동경로 이미지 ····· 44
[그림 3] VHF 발신기와 GPS 발신기 ····· 63
[그림 4] VHF 귀 발신기를 달고 있는 반달가슴곰 ····· 68
[그림 5] 성장에 따른 반달가슴곰의 행동권 확장을 나타내는 이미지 ····· 73
[그림 6] 등산로로부터의 거리에 따른 반달가슴곰의 출현 빈도를 나타낸 이미지 ····· 74
[그림 7] 반달가슴곰이 일으키는 피해의 발생 정도 변화를 나타낸 그래프 ····· 76
[그림 8] 2004년부터 2017년까지 축적된 반달가슴곰의 위치 좌표를 나타낸 이미지 ····· 93

1. 서론

우리나라에는 곰이 산다. 야생동물이지만, 기술을 통해 인간과 영향을 주고받으며 살아온 곰들이 산다.

한국에 사는 곰은 몸이 검은 털로 덮여 있고 앞가슴에 V자 모양의 흰색 무늬가 있는 반달가슴곰(*Ursus thibetanus*)이다. 2023년 현재 지리산국립공원과 인근의 산림에는 70마리가 넘는 반달가슴곰이 서식하고 있다. 지리산권의 반달가슴곰은 넓은 산자락을 자유롭게 누비면서 먹이를 찾는 야생동물이다. 봄에는 풀과 나무의 새순을, 여름과 가을에는 버찌와 도토리를 비롯한 나무 열매를 주로 먹는다. 겨울이 오면 바위굴 속에 몸을 누이거나 나뭇가지로 둥지 모양의 보금자리를 만들어 동면에 들어간다. 반달가슴곰 한 마리가 1년 동안 머물거나 지나다니는 공간의 면적은 약 $40km^2$에서 $130km^2$에 달한다(김정진, 2020; 송동주, 2020).[1]

지리산권의 반달가슴곰은 인간과 거리를 두고 자연에서 살아가는 야생동물이다. 이들은 사람이 접근하기 힘든 깊은 숲과 경사지에서 생활하며, 인기척이 느껴지면 자리를 벗어난다. 그러나 곰의 몸과 그들이 살아가는 공간은 인간의 영향으로부터 완전히 벗어나 있지 않다. 지리산국립공원에는 매년 300만 명이 넘는 탐방객들이 찾아온다. 이에 더해 산자락 곳곳에는 불법으로 설치된 올무나 굶주린 곰을 유혹하는 벌통처럼 반달가슴곰의 '야생동물다운' 삶을 교란하는 인공물이 놓여 있다.

나아가 지리산에 살고 있는 반달가슴곰 중 상당수는 야생의 자연이 아닌 보호 시설에서 태어났거나 해외에서 도입되었다. 환경부와 국립공원공단은 2004년 러시아 연해주 태생의 새끼 곰 6마리를 지리산에 방사한 것을 시작으로 20년 가까이 반달가슴곰 복원사업을 진행하고 있다.[2]

---

1) 한국의 농장에서 사육되는 반달가슴곰들이 넓어야 수십 '제곱미터'의 우리 안에서 평생을 살아온 것과는 대조적이다. 이 논문에서는 다루지 않으나 한국 사육곰 문제에 관한 학술문헌으로 이정환·이관규·이민주·차진열(2013), 장성현(2014)과 최태규·주윤정(2021)을 참조할 수 있다.

2) 2018년 10월 「국립공원관리공단법」이 개정됨에 따라 '국립공원관리공단'에서 '국립공원공단'으로 기관명이 변경되었다. 이 논문에서는 변경된 기관명이 사용되기 전인 2018년까지의 사건을 주로 다루고 있으므로 본론에서는 국립공원관리공단이라는 명칭을 사용한다.

“우리나라 멸종위기 야생동물 복원의 시초”라 불리는 반달가슴곰은 이후 다양한 사회 제도와 기술을 통해 보호받아왔다(국립공원관리공단, 2004: 5). 국립공원 경계 안에서는 야생동물을 사냥하거나 탐방로를 벗어나 이동하는 행위가 법적 제한을 받는다. 또한 지리산에는 반달가슴곰이 야생동물답게 살도록 도움을 주기 위해 설치된 인공물들이 있다. 국립공원 탐방객들은 반달가슴곰의 서식 사실과 주의사항을 알리는 현수막을 공원 곳곳에서 마주친다. 곰이 출현할 확률이 높은 길목에 놓인 벌통의 주변에는 전류가 흐르는 울타리가 둘러쳐진다. 반달가슴곰이 야생동물답게 자연에서 구할 수 있는 먹이를 직접 찾아 먹으며 살도록 하기 위함이다. 나아가 국립공원공단 직원들은 무인 카메라나 헤어 트랩과 같은 모니터링 기술을 이용하여 반달가슴곰의 생태와 건강에 대한 자료를 수집한다. 반달가슴곰을 야생동물로 복원하는 기획은 다양한 기술의 힘을 빌려 실행되어 왔다.

이 논문은 그런 기술 중에서도 반달가슴곰의 소재(所在)를 파악하는데 쓰이는 위치추적기술에 주목한다. 복원 목적으로 방사된 반달가슴곰들의 귀나 목에는 전파를 방출하는 무선 발신기가 부착되어 왔다. 각각의 발신기는 개체별로 정해진 고유 주파수에 해당하는 전파를 발한다. 따라서 전파를 수신하는 장비를 이용하여 발신기의 위치를 추정하면 개체들의 소재를 실시간으로 파악할 수 있다. 반달가슴곰 관리를 담당하는 국립공원공단의 직원들은 매일 현장에 나가 개체별로 위치 모니터링을 수행한다. 울창한 나무들로 덮인 지리산에서 발신기의 전파 신호를 찾는 일은 쉽지 않다. 이러한 부담에도 불구하고 국립공원공단은 복원사업 초기부터 가능한 모든 개체를 대상으로 일일 위치 추적을 실행해 왔다.

위치추적기술은 전파 통신 장비를 이용하여 야생동물과 관련된 데이터를 얻는 야생동물 무선측정기법(wildlife radiotelemetry)의 일종이다. 무선측정기법은 1960년대부터 현재까지 야생동물 생태학과 보전생물학 분야에서 활발히 이용되고 있다. 이러한 기술은 연구자가 야생동물을 직접 포획하거나 가까운 거리로 다가가 관찰할 필요 없이 개체에 대한 정보를 수집할 수 있도록 한다. 특히 인공위성 통신이 가능한 GPS 무선측정장비가 상용화되면서 위치 좌표를 비롯한 야생동물 관련 데이터 수집의 시간적·공간적 범위가 크게 확장되었다. GPS 무선측정기법의 발전은 과학자들이 철새의 이주, 동물에 의한 종자 분산, 포식자 회피 행동과 같

은 생태학적 현상을 대규모 공간 정보와 연관시켜 설명할 수 있도록 했다(Kenward, 2000; Kays, Crofoot, Jetz & Wikelski, 2015).

이처럼 위치추적기술은 야생동물 과학자들에게 유용한 연구 기법으로 받아들여지고 있으나, 인간과 동물이 맺는 관계의 위계적 성격을 강조하는 일부 연구자들은 야생동물 무선측정기법의 이용을 비판적인 관점으로 묘사하기도 했다. 생물다양성 보전이라는 목적으로 쓰이기는 하지만, 위치추적기술은 결국 인간이 동물에 관한 데이터를 일방적으로 수집하고 동물의 움직임을 통제하기 위해 쓰이는 감시(surveillance) 수단이라는 것이다(Rinfret, 2009; Haggerty & Trottier, 2015). 위치추적기술의 인간 중심성에 대한 지적에 근거가 없는 것은 아니다. 인간은 추적하려는 야생동물을 포획하여 발신기를 동물의 몸에 부착하며, 이후에는 전파 신호를 수신하여 개체의 위치를 지속적으로 파악한다. 무선측정기법은 동물에 관한 정보가 인간에게 일방적으로 전달되도록 만든다.

그러나 유의할 것은 모니터링 기술의 실천이 대상 동물에 따라, 그리고 동물이 위치해 있는 구체적인 맥락에 따라 다양한 방식으로 이루어진다는 사실이다. 가령 한국의 야생동물 중 바위가 많은 산악지대에 사는 산양은 반달가슴곰과 마찬가지로 멸종위기야생동물 복원사업의 대상종이다. 산양 복원을 담당하는 직원들 역시 위치 모니터링을 수행한다. 그러나 반달가슴곰의 경우처럼 매일 직접 산에 나가서 개체 하나 하나의 위치 좌표를 확인하지는 않는다. 산양에게 채우는 위치추적장비에는 GPS 기능이 내장되어 있어 인공위성을 통해 수집된 위치 정보를 내려 받을 수 있기 때문이다.[3] 야생동물 위치 모니터링이 이루어지는 목적 또한 다양하다. 겨울 철새인 고방오리는 고병원성 조류인플루엔자의 주요 매개자로 규정되었고, 과학자들은 전염병 확산 대책 관련 연구를 수행하기 위해 이들의 몸에 GPS 발신기를 달았다(정상민 외, 2019). 이외에도 너구리, 황소개구리, 저어새 등 다양한 야생동물을 대상으로 위치추적 연구가 행해져 왔다(조해진 외, 2014; 박혜린 외, 2019; 김달호, 2022). 그러나 반달가슴곰만큼 국가 기관이 많은 노동력을 동원하여 밀도 높은 위치 모

3) 4.1절에서 자세히 논의하겠지만, 반달가슴곰을 대상으로 GPS 위치추적장비를 달아 모니터링하는 것에는 어려움이 많다. 이는 반달가슴곰이 나무가 많은 산림에서 주로 활동한다는 점, 앞발을 잘 쓰는 곰은 목걸이 형태의 GPS 발신기를 쉽게 벗겨낼 수 있다는 점, 그리고 반달가슴곰에 대해서는 전 개체를 대상으로 하는 일일 모니터링이 제도화되었다는 점과 관련이 있다.

니터링을 해온 야생동물은 없다.

위치추적기술의 실천에서 나타나는 다양성은 기술이 인간 사용자의 의도를 그대로 실현하는 도구가 아니라는 것을 보여준다. 기술은 기술을 운용하는 인간의 의도 외에도 다양한 변수가 관여하는 맥락 속에서 구성된다. 과학기술학의 행위자-네트워크 이론(Actor-Network Theory, ANT)은 기술의 설계나 역할이 기술과 사회 중 어느 한쪽에 의해 결정된다는 환원주의적 설명을 피하고, 인간·비인간 행위자들의 상호작용을 거치며 기술이 구성되는 과정을 경험적으로 추적한다. 이 논문은 ANT의 관점을 따라 위치추적기술을 인간과 상호 구성(co-construction)의 관계를 맺으며 함께 세상을 이루고 변화시키는 비인간 행위자(nonhuman actor)로 간주한다. 위치추적장비에 동물을 통제하는 도구라는 고정된 의미를 부여하는 대신 기술의 도입, 제도화, 이를 둘러싼 논쟁을 겪으면서 기술의 특성과 역할이 변하는 과정을 추적할 것이다.

위치 모니터링이라는 기술적 실천에 주목하는 접근은 기술이 작동하는 네트워크에 연루된 다양한 행위자를 서술에 포함시킬 수 있도록 한다. 의도적으로 기술을 도입하여 제도를 구축하는 인물뿐만 아니라 기술을 일상적으로 사용하는 실무자, 기술적 실천의 대상이 되는 동물, 네트워크의 지속과 변화에 대해 관심을 보이는 시민 등도 기술의 구성에 가담하는 행위자다. 특히 위치추적기술은 과학적 데이터를 생산하는 기술로서 동물에 관한 새로운 표상(representation)을 만들어내는데 일조하며, 이러한 표상을 통해 네트워크에서 보다 광범위한 변화를 촉발할 수 있다. 본 논문은 위치추적기술의 구성, 그리고 기술을 통해 생산된 표상의 효과를 추적함으로써 인간-위치추적기술-반달가슴곰의 관계를 이루는 복원 네트워크의 변동을 분석한다.

나아가 이 논문은 야생동물인 반달가슴곰을 인간 및 기술과 상호적인 관계를 맺으며 차이를 만들어내는 주요 행위자로 그린다. 반려동물, 농장동물과 달리 야생동물은 인간의 영향으로부터 분리되어 있는 순수한 자연의 존재로 간주되는 경우가 많다. 그러나 전술한 바와 같이 복원사업을 통해 지리산에 살게 된 반달가슴곰은 인간의 영향으로부터 동떨어져 있지 않다. 야생동물의 삶과 서식 환경은 인간의 활동이나 관리 정책, 인공물의 제한을 받는다. 그러나 동시에 야생동물은 고유한 몸과 생활양식을 가지고 살아간다. 위치추적기술과 같이 동물의 삶에 개입하는 기술이

제대로 작동하기 위해서는 야생동물의 특성에 맞게 기술이 조율되어야 할 필요가 있다. 나아가 위치추적기술은 야생동물의 생태학적 특성을 읽어내는 기술로서 야생동물에 관한 인간의 지식과 실천에 변화를 일으킬 수 있다. 야생동물은 기술 자체와 그리고 기술과 연관된 인간의 활동에 차이를 만들어내는 행위자다.

본 논문은 위치추적기술의 구성과 효과를 추적함으로써 한국의 야생동물 복원사업에서 반달가슴곰과 인간이 맺고 있는 관계를 이해하고, 그 역동성을 보이고자 한다. 야생동물의 움직임을 파악하고 관리하기 위해 쓰여 온 모니터링 기술을 사례로 들어 인간과 기술, 동물이 서로의 관계와 존재를 변화시켜온 과정을 서술할 것이다. 이를 위해 이 논문은 다음과 같은 질문을 던진다. 반달가슴곰의 복원을 추진하는 과정에서 위치추적기술은 어떠한 의도 하에 도입되었으며 실제로 어떻게 사용되었는가? 인간과 곰의 관계를 매개하는 위치추적기술은 반달가슴곰과 사람들을 어떻게 변화시켰는가? 기술은 야생동물과 인간이 공존하는 방식을 어떻게 구성해왔는가?

기술을 일방적인 통제의 수단으로 보는 관점은 반달가슴곰 복원사업의 실제 역사와도 부합하지 않는다. 위치 모니터링은 곰의 행동을 인간의 계획에 따라 통제하려는 의도로 시작된 실천이 아니었으며, 수행 과정에서 동물을 강압적으로 관리하는 효과만을 나타내지도 않았다. 복원사업이 시작되기 전 위치추적기술은 야생 반달가슴곰에 대한 생태학 지식을 생산하는 연구 기법으로 상상되었다. 그러나 사업 초기에 방사된 곰에 의한 재산 피해나 올무로 인한 곰의 사망 사고가 거듭 일어남에 따라, 위치추적기술은 인간과 반달가슴곰 간의 충돌을 방지하는 위험 관리 기술로 제도화되었다. 곰의 행동을 통제하는 것이 위치 모니터링의 주된 기능으로 자리 잡기는 했지만, 이 변화는 관리 주체인 인간이 처음부터 의도했던 것이 아니다. 기술의 역할은 지리산국립공원에서 이루어진 곰과 인간의 상호작용 속에서 재구성되었다.

또한 위치추적기술이 인간과 반달가슴곰의 관계를 매개한 방식은 한 가지가 아니었다. 먼저 모니터링을 통해 축적된 위치 데이터는 반달가슴곰에 대한 과학 지식을 생산하는데 활용되었다. 특히 방사된 곰이 지리산의 공간을 서식지로 이용하는 양상에 관한 과학 지식이 새롭게 축적되었다. 이러한 지식은 언론을 통해 순환되면서 인간이 지리산국립공원을

이용함에 있어 야생동물의 활동 영역을 인지하고 배려해야 한다는 규범을 확산시켰다. 방사 반달가슴곰이 지리산을 서식지로 삼아 인간과 공존하는 야생동물로 살아갈 수 있게 된 것은 위치추적기술의 매개로 만들어진 관리 제도와 과학 지식, 그리고 새로운 행동 규범 덕분이었다.

위치추적기술에 초점을 맞춰 반달가슴곰 복원사업을 분석하는 작업은 야생동물과 인간 사회의 관계를 새로운 각도에서 성찰할 기회를 제공한다. 산업화 과정에서 한국의 많은 야생동물은 자연 개체군이 소멸할 위기에 처했을 뿐만 아니라 인간의 문화와 정치에서도 주변화 되어 왔다. 따라서 반달가슴곰의 복원은 해당 종의 개체수를 증가시키는 것을 넘어 방사된 곰들이 인간과 안정적인 관계를 맺도록 하는 작업이 되어야 했다. 위치 모니터링과 이를 통해 축적된 데이터는 반달가슴곰이 지리산을 서식지로 삼는 야생동물로서 살아가는 방식을 구체적으로 이해할 수 있도록 만들었다. 또한 곰의 움직임을 적절히 통제하기 위한 인간/동물 사이의 경계와 야생 곰의 생활 영역을 배려하는 인간의 행동 규칙을 만드는데 기여했다. 방사된 반달가슴곰들은 위치 모니터링의 대상이 되었기에 인간과 거리를 두고 공존하는 야생동물로 살 수 있게 되었고, 사람들의 지식과 행동에 차이를 만들어내는 행위자로 부상할 수 있었다.

본론의 구성은 다음과 같다. 2절에서는 이론적 배경과 선행 연구를 검토한다. 이론적 배경에서는 인간-기술-동물 관계에 대한 분석에 참고할 수 있는 과학기술학계의 논의들을 살핀다. 먼저 최근 다양한 학제에서 관심을 받고 있는 인간-동물 연구(Human-Animal Studies)가 비인간들의 행위성에 주목하는 ANT의 관점과 연결되어 있음을 보인다. 이어서 기술과 사회의 관계를 다룬 과학기술학의 주요 이론들을 검토하고, 이를 확장하여 기술이 매개하는 인간-동물 관계를 논의하는데 적용한다. 기술의 사회적 구성론에서 ANT로 이어지는 논의들은 기술과 인간이 서로의 역할과 행위의 패턴을 재구성하면서 함께 변화하는 존재임을 부각시켰다. 이 논문은 ANT의 기술론을 인간과 동물의 관계를 매개하는 기술에 적용하여 다음의 세 주장을 제시한다. 첫째, 동물의 삶에 개입하는 기술은 인간의 의도뿐만 아니라 동물의 생물학적 특성과 행동, 인간과 동물이 현실에서 맺는 관계의 양상에 맞춰 구성된다. 둘째, 인간 행위자의 인식과 행동에 변화를 일으키는 동물의 행위성이 기술을 매개로 하여 나타난다. 셋째, 기술을 통해 생산된 동물에 관한 표상 역시 인간-기술-동물

관계에 차이를 만들어낼 수 있다. 선행연구로는 야생동물 모니터링 기술의 사용을 비판적으로 묘사한 논의들을 검토하고, 인간-모니터링 기술-야생동물의 관계에서 기술의 변화와 동물의 행위성을 그려내는 방식을 참고할 수 있는 과학학(Science Studies) 분야의 연구들을 살핀다.

3절에서는 한국 반달가슴곰을 보호하려는 노력이 시작된 시기에 형성된 야생동물 위치추적기술에 대한 기대와 이 기술이 실제로 사용된 방식을 대조할 것이다. 1990년대에 반달가슴곰 보호 논의에 참여한 전문가들은 선진적인 연구 기법을 이용하여 야생동물을 '과학적으로' 관리할 것을 추구했다. 이들이 상상한 위치추적기술은 야생 반달가슴곰의 생태에 관한 데이터를 효율적으로 수집할 수 있게 하는 연구 기법이었다. 그러나 기대와 달리 위치추적기술은 실험 목적으로 방사된 새끼 곰을 모니터링하는 데 쓰이게 되었다. 반달가슴곰의 생태에 관한 지식의 생산에 기여했다는 점은 기술에 대한 과거의 기대와 비슷했으나, 이렇게 형성된 지식은 방사된 곰들이 인간의 활동에 대해 민감한 반응을 보인다는 성찰을 유도했다. 또한 기술은 전문가들이 의도하지 않았던 다른 종류의 역할을 수행했다. 위치추적기술은 방송 다큐멘터리와 같은 문화적 표상을 생산하는데 기여했으며, 곰과 인간의 관계에서 발생할 수 있는 위험을 방지하는 것이 위치 위치 모니터링의 중요한 목적으로 부상했다.

4절에서는 방사 반달가슴곰을 안정적인 관리 대상으로 만들려는 노력 속에서 위치 모니터링이 제도화된 과정을 그린다. 복원사업 초기에는 상당한 수의 곰들이 지리산권의 주민들과 갈등을 일으켰다. 특히 반달가슴곰이 벌통을 훼손하거나 밀렵 도구에 걸려 피해를 입는 사고는 복원사업 자체에 대한 거센 비판으로 이어졌다. 이에 따라 사업 관계자들은 전 개체 일일 모니터링을 제도화하여 곰의 이동 양상을 적극적으로 모니터링하기 시작했다. 위험 관리가 위치추적기술의 가장 중요한 기능으로 자리잡은 것이다. 위치추적장비를 비롯한 위험 관리 기술들은 인간/동물 경계의 구축과 유지, 경계 위반으로 인해 나타나는 피해에의 대처를 통해 곰과 인간의 갈등을 방지하는데 기여했다. 이와 더불어 위치추적기술은 반달가슴곰에 대한 과학적·문화적 표상의 생산에도 지속적으로 기여했다. 특히 반달가슴곰의 서식지 이용 양상에 대한 과학 지식과 이미지가 활발하게 생산되었다. 이런 표상들은 야생동물의 생활 영역을 존중하는 탐방 규범을 정당화하는데 쓰였다. 위치추적기술의 작동은 지역주민과

과학자, 탐방객을 비롯한 사람들이 반달가슴곰을 지리산국립공원을 서식지로 삼아 살아가는 야생동물로 인식하도록 만들었다.

5절에서는 인간이 위치추적기술을 매개로 곰과 관계를 맺음에 따라 새롭게 감당하게 된 부담과 불확실성에 대해 살핀다. 모니터링 기술을 이용하여 인간-곰 관계를 안정화하기 위해서는 기술 자체가 안정적으로 작동할 수 있도록 해야 했다. 실무자들은 위치 모니터링의 측정 오차를 줄이기 위한 훈련과 위치추적장비의 안정적인 작동을 위한 유지·보수 노동을 꾸준히 수행했다. 그러나 이러한 노력에도 불구하고 작동되지 않는 발신기와 추적이 불가능해진 미수신 개체들의 수가 점차 늘어났다. 2017년 수도산 이주 사건으로 화제가 된 반달가슴곰 KM-53 역시 미수신 개체였다. KM-53이 촉발한 논쟁을 계기로 보호구역 내에서 야생동물의 개체수를 늘리는데 집중해온 기존 복원 정책의 한계가 널리 알려졌으며, 야생동물 서식지의 보전에 초점을 맞추는 정책으로의 전환이 이루어졌다. 이 과정에는 KM-53이라는 한 마리의 동물뿐만 아니라 반달가슴곰에 대한 사회적 인식의 변화, 그리고 지리산 반달가슴곰의 위치 데이터를 활용한 과학 연구가 상당한 영향을 끼쳤다. 위치추적기술은 인간/동물을 분리하는 경계 내에서 곰이 야기할 수 있는 위험을 관리하는 기술로서 제도화되었으나, 장기적으로는 야생동물의 다양한 움직임을 이해하고 사전에 배려하는 관계를 만드는데 기여했다.

본 연구를 위해 주로 사용한 자료는 국립공원공단에서 발간한 반달가슴곰 모니터링 보고서와 복원사업 실적 보고서, 사업 실무자들이 저술한 반달가슴곰 관련 연구 논문이다. 이 자료들로부터 실무자들이 위치추적기술을 이용하여 곰을 관리해온 방식과 그 효과를 확인할 수 있었다. 특히 반달가슴곰 복원사업의 전개 과정을 상술한 송동주(2020)의 박사학위 논문은 인간과 반달가슴곰, 그리고 위치추적기술 간의 관계에서 발생했던 충돌과 이를 안정시키기 위한 실무자들의 노동에 대해 이해하는 데 유용했다. 다만 송동주가 복원사업 주체의 입장에서 반달가슴곰 개체군을 안정시키고 지역주민들과의 협력 관계를 구축해온 과정에 주목한 것과 달리, 이 논문은 복원사업 네트워크의 구성을 인간-기술-동물의 구도로 분석하고 기술의 변화를 추적하는데 초점을 두었다.

앞의 자료들과 더불어 반달가슴곰 복원이 본격적으로 시작되기 전의 준비 과정을 파악하는 데는 국가기록원에 보관된 환경부의 반달가슴곰

관련 자료철을 활용했다. 사업 수행 과정에서 전문가와 시민들이 보인 반응과 사회적 논의는 복원사업 관련 심포지엄과 각종 토론회의 발표 자료집, 신문 기사를 통해 확인할 수 있었다. 문헌 조사와 더불어 국립공원공단 실무자와의 대면 인터뷰를 통해 반달가슴곰 모니터링의 실행과 사업 추진 과정에서의 시행착오에 대한 정보를 수집했다. 또한 지리산 반달가슴곰에 대한 문화적 표상의 특성을 분석하기 위해 SBS 다큐멘터리 <자연으로 돌아간 반달가슴곰>을 비롯한 영상 자료를 참고했다.

위치추적기술은 선험적으로 주어진 인간의 의도에 맞게 동물을 통제하는 도구가 아니었다. 기술의 구성 과정에는 동물의 몸과 그들이 살아가는 환경의 특성, 그리고 인간과 동물의 상호작용 속에서 빚어진 사건들이 함께 고려되었다. 반달가슴곰은 모니터링의 대상인 동시에 위치추적기술을 매개로 인간의 인식과 행동에 변화를 일으킨 행위자였다. 복원사업이 전개되면서 인간-기술-야생동물의 관계가 새롭게 만들어졌고, 이 과정에서 야생동물과 관련된 인간의 지식과 문화, 정책 역시 재구성되었다. 이러한 변화는 동물과 더불어 인간과 동물의 관계를 매개하는 기술, 그리고 기술을 통해 생산된 과학적·문화적 표상이 있었기에 가능했다.

이처럼 인간-기술-동물의 구도로 네트워크의 변화를 분석하는 작업은 인간과 함께 사회를 구성하고 변화시킬 수 있는 동물과 기술의 행위자성을 드러낸다. 그러나 인간-기술-동물 간의 관계를 안정시킬 책임과 그렇게 할 수 있는 역량은 주로 인간에게 있다. 인간은 기술이나 동물과의 관계에서 발생 가능한 충돌을 방지하고, 기존에 이들과 맺어왔던 관계의 문제점을 탐색하여 새롭게 대응해야 한다. 그리고 바로 이러한 작업을 수행하기 위해서도 인간-기술-동물 간의 상호작용에 주목할 필요가 있다. 기술을 매개로 하여 나타나는 동물의 행위성, 그리고 동물의 삶에 개입하는 기술과의 관계가 만들어내는 불확실성과 변동의 가능성에 주의를 기울여야 한다. 동물과 인간의 관계를 형성해온 기술들의 변화를 읽고 대응하는 과정에서 살아있는 동물들의 움직임에 적절하게 대응하는 응답능력(response-ability)을 기를 수 있다(Haraway, 2003).

2. 이론적 배경 및 선행 연구

2.1. 이론적 배경

2.1.1. 인간-기술-동물 관계 연구의 필요성

인간-동물 연구는 인간과 비인간 동물이 맺어온 관계와 사회에서 동물이 차지하는 위치에 대해 논의하는 다학제적 연구 분야이다. 인간-동물 연구자들은 동물이 사회적으로 구성되는 방식과 인간-동물의 관계가 사회를 구조화시키는 방식에 관심을 두며, 동물 학대, 동물 보호 정책, 인간-동물 관계를 이해하기 위한 이론적 탐구와 같이 고유한 연구 주제들을 발전시켜 왔다(DeMello, 2021).[4] 나아가 역사학, 인류학, 지리학과 같은 기존 학제 내에서도 이 같은 흐름의 영향을 받아 동물을 그 자체의 서사와 주체성을 지니며 인간과 다양한 양상으로 상호작용하는 존재로 그리는 이론과 방법론이 부상하고 있다(송충기, 2018; Kirksey & Helmreich, 2010; 최명애, 2018).

유의할 점은 동물에 초점을 두는 연구들이 인간과 동물의 관계를 묘사함에 있어 다양한 정치적 입장을 드러낸다는 것이다. 피터 싱어(Peter Singer)의 『동물 해방(Animal Liberation)』을 비롯하여 대중적으로 알려진 동물 해방 담론은 동물을 인간에 의해 착취당하는 사회적 약자로 간주한다(Singer, 2009). 인간을 이용 관계의 주체, 동물을 이용의 대상으로 보는 것이다. 이러한 담론은 인간이 기술을 이용하여 동물의 몸이나 행동을 특정한 방향으로 형성하는 길들이기(domestication)의 실천을 일방적이고 위계적인 관계로 그리는 경우가 많다. 가축들은 공장식 농장에서 인공물에 둘러싸인 채 성장하며, 인간에게 필요한 물자를 생산하는 기계처럼 다뤄진다. 실험동물은 과학자들이 실험 기기와 화학약품을 사용하여 원하는 대로 조작할 수 있는 연구 재료로 쓰인다. 이와 같은 동물 해방 담론의 묘사에서 기술은 동물을 효율적으로 통제하려는 인간의

4) 인간-동물 관계를 본격적으로 다룬 국내 연구자들의 저서로 인간-동물 연구 네트워크(2021, 2022)에서 발간한 책 두 권과 전의령(2022)을 참조할 수 있다.

기획에 동원되는 도구로 상정된다.

동물 해방 담론은 동물의 생명이나 건강을 배려하지 않는 이용 관행에 대해 문제를 제기하는데 유용하다. 그러나 인간이 동물의 삶에 개입하는 모든 과정을 일방적인 대상화(objectification)로만 이해하기는 어렵다. 동물을 이용하는 행위는 시·공간적 맥락이나 목적에 따라 다양한 양태로 구성되며, 동물과 상호작용하는 과정에서 인간의 정서와 인식 또한 변화를 겪기 때문이다. 실제로 인류학계에서는 동물을 길들이는 실천으로부터 불확실성과 우연성, 그리고 동물이 인간의 행동이나 문화를 변화시킬 가능성을 읽어내는 연구들이 꾸준히 이루어져 왔다(Cassidy, 2020).

이 연구는 인간이 동물을 관리하는 관계를 인간-기술-동물의 구도로 이해함으로써 길들이기의 상호성과 다양성을 보다 구체적으로 드러낼 수 있다고 주장한다. 여기서 인간-기술-동물 관계라는 분석틀은 인간-동물 연구자 중 관계적 접근(relational approach)을 지향하는 이들의 이론적 입장에서 비롯한 것이다. 관계적 접근을 취하는 연구자들은 동물을 이용하는 실천의 성격을 사회학적 개념으로 환원하는 대신, 이를 인간과 동물, 사물과 담론이 결합하여 만드는 이질적인(heterogeneous) 관계망의 효과로 이해할 것을 주장한다. 이들의 논의에서 인간-동물 관계는 인간과 구별되는 동물의 차이, 그리고 인간과 동물의 상호작용이 실현되는 양상에 의해 계속해서 변화할 가능성이 있는 것으로 그려진다(최명애, 2018: 26-29; 하대청, 2009).

관계적 접근은 동물을 역사적이고 구체적인 상황 속에 놓여 있는 동시에 이런 조건들과 능동적으로 상호작용하는 행위자로 이해한다. 가령 『인간, 동물, 그리고 생명정치: 인간 너머의 조건(Humans, Animals and Biopolitics: The More-Than-Human Condition)』의 편집자들은 인간과 동물 모두가 그들의 삶을 이루는 생태적이고 물질적인 조건에 의지하는 생명이라는 데 주목한다. 생명은 다른 몸들이나 주변의 사물들과 맺는 관계에 의존해 살아가며, 한편으로는 자신과 관계를 맺고 있는 요소들을 변화시킨다. 따라서 연구자는 동물의 행위자성을 이해함에 있어 일반화된 설명을 찾는 대신, 동물의 행위성이 발현되는 조건에 주목해야 한다. 관계적 접근을 취하는 연구자들은 특히 동물의 생활에 관여하는 물질적인 구성요소와 구체적인 실천들에 주의를 기울일 것을 제안한다. 그리고 여기서 동물의 삶을 구성하는 조건에는 자연에서 유래한 것들뿐

만 아니라 인공물이나 인간의 담론과 같은 인공적인 요소들이 포함될 수 있다. 이와 같이 동물의 활동을 제약하거나 특정한 방향으로 변화시키는 인위적 조건들은 동물의 자유를 억압하는 것으로만 이해될 수 없다. 오히려 연구자는 이러한 요소들을 충분히 고려함으로써 동물의 행위자성을 풍부하게 분석할 수 있다(Asdal, Druglitrø, & Hinchliffe, 2016).

이 연구는 관계적 접근을 취하는 인간-동물 연구의 가능성을 지지하며, 특히 동물의 삶에 개입하는 기술에 대한 분석이 인간-동물의 상호구성적인 관계를 탐구하기에 유용한 방법임을 보이고자 한다. 인간 너머(more-than-human)의 세계를 이루는 행위자로 동물과 더불어 기술에 주목하는 것이다. 인간-기술-동물 관계라는 3자 구도를 분석틀로 삼음으로써 인간이 동물을 인식하고 다루는 방식의 변화, 그리고 동물이 인간의 삶과 지식, 문화에 미치는 영향을 입체적으로 살피는 경험 연구가 가능해진다.

이때 인간-기술-동물이라는 구도로 조명하려는 현상, 특히 기술과의 관계에서 나타나는 동물의 행위성이라는 개념을 보다 명확히 하는 데는 과학기술학계의 ANT 연구가 유용하다. 1980년대 이래 ANT의 제창자인 과학기술학자 브루노 라투르(Bruno Latour)와 미셸 칼롱(Michel Callon)은 사회와 과학을 분석하는데 있어 비인간이 인간과 맺는 관계를 적극적으로 다루어야 함을 강조했다. 칼롱은 가리비 양식 기법을 연구했던 과학자들의 활동을 사례로 들어 ANT의 주요 원칙과 연구 방법론을 소개했다. ANT 연구자들은 과학 연구를 인간과 비인간 행위자들을 연결하는 네트워크 구축 작업으로 이해하며, 이러한 활동을 번역(translation)이라는 개념으로 지칭한다. 과학 연구는 과학자들이 연구 대상인 비인간을 길들여서 자신들의 언어, 즉 과학의 언어로 대변 혹은 표상하는(represent) 작업으로 이해할 수 있다(Latour, 1993; Callon, 1984).[5)]

예를 들어 가리비를 연구하는 과학자가 조건의 변화에 따른 가리비 군락의 성장을 정확하게 예측하고 조절할 수 있게 된다면, 이들은 가리비의 대변인이 되는데 성공한 것이다. 칼롱이 분석한 사례에서 과학자들은 가리비를 자신들이 개발한 구조물에 자발적으로 부착하여 성장하는 행위자로 번역하고자 했다. 이들은 가리비와의 관계를 안정화시키기 위

5) 이 논문에서 칼롱은 행위자가 다른 인간·비인간 행위자들의 역할과 그들 간의 관계를 정의하는 번역의 절차를 문제제기(problematization), 관심끌기(interessement), 등록하기(enrollment), 동원하기(mobilization)의 4단계로 도식화시켜 설명했다.

해, 즉 가리비가 이들이 원하지 않는 방식으로 다른 행위자들과 관계 맺는 것을 막기 위해 관심끌기 장치(interessement device)를 사용했다.[6] 바닷물에 떠다니며 사는 가리비 유생이 부착하여 자랄 수 있도록 밧줄에 그물을 매달아 가리비 수집기를 개발한 것이다. 과학자들은 가리비가 부착할 가능성이 높은 수집기를 만들기 위해 장치의 설계와 재료를 바꾸어가며 실험을 거듭했고, 오랜 협상을 거친 끝에 가리비 유생들을 수집기로 포획할 수 있었다. 과학자들은 해당 연구의 결과를 발표하여 과학자 사회의 다른 동료를 설득하고자 했다. 이처럼 비인간을 번역하는데 성공하면 다른 인간을 번역하여 네트워크의 행위자로 등록할 수 있는 가능성이 높아진다.

그러나 비인간과의 협상 작업은 언제나 배반의 가능성을 내포한다. 실험 첫 해와 달리 두 번째 해부터는 수집기에 유생들이 부착하지 않았다. 다른 유생 집단에게는 관심끌기가 통하지 않았던 것이다. 과학자가 가리비를 대변하는데 실패함에 따라 그들이 안정화시키고자 했던 과학자-가리비-어부-다른 과학자들의 네트워크는 결국 와해되었다. 칼롱의 분석은 인간이 비인간을 길들여 그들의 대변자가 되는 번역의 작업은 비인간이 여기에 조응할 때에만 성공할 수 있다는 점을 보여준다. 즉, 번역은 상호적인 과정이다.

번역의 또 다른 함의는 비인간과 맺는 관계 속에서 인간 행위자의 존재도 새롭게 형성된다는 것이다. 과학자들은 가리비와 인간의 관계를 자신들의 언어로 정의하는 동시에 스스로를 '가리비를 수집기에 부착시켜 연구하는 행위자'로 위치시켰다. 따라서 가리비가 수집기에 부착하지 않는다면 과학자들이 네트워크에서 차지하는 위상도 약화될 수밖에 없었다. 이러한 사례는 네트워크를 구성하는 비인간 행위자 역시 다른 행위자들의 목표와 행위자 간의 관계에 변화를 일으킬 수 있음을 보여준다. ANT 이론가들이 주장하는 비인간의 행위성(nonhuman agency)은 동물이나 기술이 인간과 같이 특정한 의도를 가지고 상황을 능동적으로 변화시킨다는 의미가 아니라, 네트워크를 이루는 행위자들의 관계와 각 행위자의 행동 패턴에 "차이를 만들어내는 능력"이 비인간에게도 있다는 것을 가리킨다(Sayes, 2014: 141).

---

6) 칼롱에 따르면 관심끌기 장치는 형태를 갖춘 사물이 될 수도 있고 설득을 위한 글과 대화, 연구 보고서의 그래프와 같은 담론적인 것일 수도 있다(Callon, 1984).

ANT의 방법론을 바탕으로 동물의 행위성을 드러내는데 집중한 작업으로 테레사 괴디케(Theresa L. Goedeke)와 샌디 리쿤(Sandy Rikoon)의 수달 복원사업에 대한 사례연구를 수 있다. 여기서 복원사업을 주도한 과학자들은 하천에 방사된 수달이 자연 하천에 사는 어류만을 먹이로 삼을 것으로 예측했다. 그러나 실제로 방사된 수달은 지역주민들이 이용하는 낚시터나 인공 연못에서 물고기를 잡아먹는 행동을 보였다. 이러한 수달의 모습은 주민들에게 목격되거나 사진으로 촬영됨으로써 수달 복원의 부적절성을 지적하는 시민들의 비판에 대한 근거를 제공했다. 예측할 수 없는 수달의 행동이 과학자들이 계획한 복원사업의 네트워크를 불안정하게 만든 것이다. 비판을 받는 상황에서 과학자들은 개체군의 크기 변화를 예측하는 수학적 모델을 이용하여 수달 관리 정책을 조정할 방법에 대한 근거를 마련하고자 했다.[7] 여기서 수달 개체군의 동태를 예측하는 것은 수달을 복원 네트워크에 안정적으로 재등록(re-enroll)하고, 과학자들이 전문가로서 갖는 권위를 다시 확립하기 위한 노력이었다(Goedeke & Rikoon, 2008).

칼롱, 그리고 괴디케와 리쿤의 연구는 과학자가 비인간 동물을 길들여 네트워크에 위치시키는 번역의 과정과 예상치 못한 동물의 행동이 네트워크를 불안정하게 만드는 반역의 과정을 묘사했다.[8] 이들의 논의에서 과학자는 비인간 행위자를 네트워크에 편입시킴으로써 관계를 확장하고자 하는 중심 행위자로 그려진다. 그러나 동물의 활동을 과학의 언어로 번역하거나 인간의 관리 계획에 부합하도록 조정하기 위해서는 동물과의 까다로운 협상을 거쳐야 한다. 그리고 한 단계의 번역이 성공하여 인간-동물 간의 연합이 만들어지더라도 행위자의 우발적인 행동이나 새로운 상호작용으로 인해 네트워크의 질서가 변동하는 일도 생길 수 있다. 이처럼 두 논문은 과학자가 중심 행위자가 되어 구축한 네트워크에서 과학 연구나 관리의 대상이 되는 동물 역시 행위자성을 발휘한다는 것을 보여준다.

---

7) 저자들이 관심끌기 장치라는 용어를 직접 사용하지는 않았으나, 이 연구에서 과학자들이 사용한 수달 개체군 모델은 비인간 행위자와의 관계를 안정화시키기 위한 관심끌기 장치와 동일한 것이라고 해석할 수 있다.

8) 그러나 동물의 직접적인 행동이 인간-동물 네트워크의 변동을 촉발하는 유일한 요인은 아니다. 본 논문의 5.2절은 KM-53의 수도산 이주 사건을 분석하면서 해당 개체의 행동뿐만 아니라 반달가슴곰 복원사업에 대한 사회적 인식의 변화, 그리고 곰의 서식지 이용에 대한 과학 지식의 생산이 복원 정책의 전환에 관여했음을 보인다.

여기서 주목할 점은 위의 연구자들이 모두 기술을 바탕으로 동물을 관리하는 네트워크의 변화를 그렸다는 점이다. 과학자들은 수집기나 개체군 모델과 같은 기술을 매개 삼아 동물을 네트워크에 등록하거나 재등록하려 했다. 그리고 동물 행위자는 기술이 매개하는 번역에 조응하거나 그러지 않음으로써 네트워크를 안정시키거나 불안정하게 만들었다. 칼롱의 글에서는 가리비가 수집기에 부착하는지의 여부가 과학자들이 연구 네트워크를 구축하는데 영향을 미쳤다. 괴디케와 리쿤의 논의에서는 수달 개체군의 실제 동태와 개체군 모델 간의 부합 정도가 복원사업 네트워크를 안정화하는데 있어 중요했다. 인간과 동물 행위자뿐만 아니라 기술 역시 네트워크에 차이를 만들어낼 잠재력을 가지고 있었던 것이다.

그러나 저자들은 기술의 특성이나 기술과 동물 간의 관계에 대해서는 자세히 서술하지 않는다. 수집기와 개체군 모델의 설계나 사용 방법에 대한 구체적인 설명은 소략하다. 기술에 대한 묘사의 부족은 동물의 행위성에 대한 분석에도 한계를 부여한다. 이들의 사례에서 동물은 기술과 상호작용함으로써 인간의 행위에 영향을 미치는데, 그 상호작용의 양상이 자세히 그려지지 않기 때문이다. 가리비와 수달의 행위는 수집기나 개체군 모델의 용도에 부합하는 방향으로 행동하는지, 혹은 그렇게 하지 않는지에 따라 판별될 뿐이다. 이에 따라 동물은 기술로 물질화된 인간의 의도에 도전하거나 포섭되는 단순한 존재로 그려진다. 기술의 작동 결과에 관한 서술에서 중점적으로 다뤄지는 것 또한 인간 행위자이다. 수집기와 개체군 모델이 제대로 작동하면 전문가의 권위가 유지되거나 더욱 힘을 얻고, 기술이 실패하면 과학자의 권력이 약해진다.

즉, 칼롱, 그리고 괴디케와 리쿤의 연구는 인간과 동물의 관계를 매개하는 기술의 역할을 구체적인 분석에서 소외시켰으며, 동물의 행위성을 '순응 아니면 저항'에 가까운 단순화된 구도로 그렸다. 인간-동물 관계의 변화에 대한 설명 역시 단조롭다. 동물-기술의 상호작용이 인간-동물 관계에 미치는 영향은 네트워크의 중심 행위자가 동물을 네트워크에 얼마나 성공적으로 편입시켰는지를 기준으로 평가되는데 그친다. 인간-동물 관계의 상호성을 이해하기 위해서는 동물에 대한 인간의 이해나 개입 방식, 동물이 인간 행위자들의 행동이나 관계에 미치는 영향을 기술과 관련시켜 보다 자세히 분석할 필요가 있다.

이렇게 인간-기술-동물이 함께 이루는 네트워크를 분석하기 위해서는

인간-동물의 관계를 매개하는 기술에 대한 연구자의 이해가 필요하다. 이는 기술을 구성하는 부품들의 이름과 공학적 원리를 학습하거나 구식 기술이 첨단 기술로 진보해온 역사를 아는 것에 그치지 않는다. 기술은 인간에 의해 만들어지고 변화하며, 사람들의 삶 속에서 작동하면서 그들 간의 관계를 형성한다는 의미에서 '사회적인' 존재이기 때문이다. 인간 사회와 기술의 상호구성적인 관계는 1980년대 이래 과학기술학 연구자들이 활발하게 탐구해 온 주제다. 이하에서는 기술의 사회적 구성에서 ANT에 이르는 기술과 사회의 관계에 대한 과학기술학계의 논의 흐름을 살펴보고, 이를 인간-기술-동물 관계로 확장시켜 보고자 한다.

2.1.2. 사회적으로 구성되는 기술

기술은 인간의 계획을 바탕으로 개발되고 사용된다. 그러나 기술은 이를 최초로 설계하거나 도입한 인간이 품었던 의도를 그대로 실현하지는 않는다. 기술 개발과 혁신의 경로는 최초 발명자의 의도나 기술 작동의 공학적 원리만으로 설명할 수 없다. 기술의 설계·사용·개량 과정에는 공학자뿐만 아니라 장비 제조업자, 유통업자, 소비자, 행정가 등 다양한 행위자들이 개입하기 때문이다. 이들은 기술의 사회적 역할과 의미, 나아가 기술의 설계 자체를 변화시킬 수 있다. 1980년대 중반 과학기술학자들이 제창한 기술의 사회적 구성론(Social Construction of Technology, SCOT)은 기술의 의미와 설계가 여러 사회 집단의 해석과 협상의 과정을 거쳐 안정화된다는 점에 주목했다. SCOT 연구자들은 기술이 해석적 유연성(interpretative flexibility)을 갖는다고 주장한다. 서로 다른 사회 집단은 하나의 기술이 가지는 의미에 대해 다양한 해석을 내릴 수 있다는 것이다. 이들은 기술이 사회에서 수행해야 하는 기능과 이런 역할을 수행하기에 최적화된 설계가 어떤 것인지를 두고 논쟁을 벌인다. SCOT는 이렇게 기술적 선택을 둘러싼 논쟁에 참여하는 서로 다른 사회 집단을 유관사회집단(relational social group)으로 개념화한다. 유관사회집단 간에 기술의 설계와 의미에 대한 합의가 이루어진다면, 이 기술은 적어도 일정 시기 동안은 안정적인 상태를 유지할 수 있다(Pinch & Bijker, 1984; Rosen, 1993).

SCOT은 기술에 대한 다양한 사례연구들을 촉발했지만, 이론에 대한 비판도 적지 않게 제시되었다. 가령 과학기술학자 랭던 위너(Langdon

Winner)는 기술에 대한 사회구성주의적 연구가 기술적 영역과 사회적 영역을 임의로 구분하고, 유관사회집단의 담론과 같은 사회적 요인만을 가지고 기술의 변화를 설명해왔다는 점을 지적했다. 위너에 따르면 이와 같이 '사회적인' 것을 과도하게 부각시키는 연구는 기술의 영향과 가치를 이해하는 데 도움이 되지 않으며, 실제로 더 좋거나 나쁜 기술을 선별하는 작업을 어렵게 만든다(Winner, 1993).

SCOT 연구자 중 일부는 비판에 대응하면서 기술과 사회의 상호 영향을 강조하는 접근을 취하기 시작했다. SCOT 프로그램을 제창했던 위비 바이커(Wiebe Bijker)는 이후 사회기술적 앙상블(socio-technical ensemble) 개념을 제시하며 개별 인공물에 관한 담론뿐만 아니라 사회와 기술의 공구성(co-construction)을 분석해야 한다는 입장을 밝혔다. 기술과 관련된 모든 문제에는 기술적 측면과 사회적 측면이 병존하기 때문이다. 가령 유관사회집단이 어떤 기술의 설계에 대해 합의된 결론에 이르더라도, 이들이 기대한 바는 실제 인공물로 구현되지 못하면 실현될 수 없다. 이때 기술의 구현은 공학적인 문제인 동시에 부품의 조달이나 국가의 무역 경로 등과 결부되어 있는 경제적이고 정치적인 문제이기도 하다. 이런 점에서 연구자는 새로운 인공물이 구성되는 과정에서 사회와 기술이 상호작용하는 양상에 대해 주목할 필요가 있다(Bijker, 1993).

2.1.3. 행위자-네트워크로서의 기술

칼롱과 라투르를 비롯한 ANT 연구자들은 기술과 사회의 공구성을 보는 데서 나아가 기술과 사회를 대칭적인 시각으로 이해해야 한다고 주장해왔다. ANT는 기술이 인간과 함께 사회적 집합체를 구성하는 행위자인 동시에 그 자체로 네트워크의 성격을 지닌다는 점을 강조하고, 인간과 기술이 맺는 변화무쌍하며 상호적인 관계에 초점을 맞춘다. 『판도라의 희망(Pandora's Hope)』에서 라투르가 제시한 기술적 매개(technological mediation)의 개념은 ANT 연구자들이 기술과 인간의 관계를 이해하는 방식을 잘 보여준다(Latour, 1999).

기술적 매개는 다음과 같은 네 가지 유형으로 이해할 수 있다. 첫 번째 매개 유형은 간섭(interference)이다. 인간은 기술에 의지함으로써 인간의 고유한 능력만으로는 불가능한 작업을 행할 수 있다. 그리고 인간은 대개 자신이 세운 특정한 목적을 달성하기 위해 기술을 도입한다. 그

러나 기술과의 관계맺음은 인간의 목표나 행위의 결과에 차이를 만들어 낸다. 가령 어떤 사람이 다른 이와 말다툼을 하는 도중에 상대를 위협할 의도만을 가지고 총을 집어 들었는데, 총을 쥔 후에는 상대에게 직접 상해를 입힐 생각을 하게 되는 사례를 생각해볼 수 있다. 여기서 기술과의 연합을 통해 나타나는 인간 목표의 치환(displacement)은 인간의 순수한 의지, 혹은 총이라는 기술의 특성만으로 설명하기 어려운 사건이다.

매개의 두 번째 유형인 복합(composition)은 인간과 기술이 능력을 교환하면서 서로에게 새로운 가능성과 제약을 제공하는 것을 의미한다. 이러한 변화는 인간 행위자와 비인간 행위자가 혼합된 복합 행위자(composite actor)가 출현하는 것으로 이해할 수 있다. 연합된 행위자들은 잡종적인 집합체(collective)를 이루면서 기술과 사회를 구성한다.[9)]

매개의 세 번째 유형인 위임(delegation)은 인간과 기술의 관계가 상호적으로 구성되기는 하지만, 완벽하게 대칭적인 것은 아님을 의미한다. 특정한 작업을 수행하는 기술을 제작하는 일은 일정한 행위의 프로그램을 인공물에 이전하는 작업이라고 볼 수 있다. 인간은 사회적 관계에서 실행되는 행위를 기술에게 위임하면서 사회적-기술적 네트워크를 확장한다.[10)] 그러나 네트워크의 구성과 안정화는 언제나 저항에 직면할 수 있다.

기술적 매개의 네 번째 유형인 가역적 블랙박스화(reversible blackboxing)는 이러한 불확실성과 관련이 있는 개념이다. 기술은 저마다 다른 행위의 프로그램을 물질화하는 부품들이 결합하여 만들어진다. 각각의 부품이 주어진 역할을 안정적으로 수행할 때는 기술이 정상적으로 기능한다. 그러나 기술이 오작동하거나 기술과 관련된 사회적 논쟁이 이루어질 때, 우리는 하나의 기술이 다양한 이질적 행위자들이 결합하여

9) 이러한 이해는 선험적으로 주어진 사회적 집단의 이해관계나 이념이 기술에 투영된다고 보는 사회구성주의적 접근법과 다르다.

10) 기술로 물질화된 제도는 다시 사회로 확산된다. 인공물은 설계가 표준화되어 있고 쉽게 복제하여 이동시킬 수 있으므로, 이를 적절히 활용하면 특정한 사회적 관계를 강화하거나 널리 확장할 수 있다. 칼롱은 기술의 구성을 특정한 사회상을 건설하는 과정으로 보았다. 공학자들이 제안하는 기술 개발 시나리오는 인공물의 설계에 대해 주로 논의하지만, 여기에는 특정한 기술을 지지하는 사회적 행위자 집단과 그들이 지향하는 사회적 가치가 포함되어 있다. 공학자들은 기술을 설계하는 동시에 이것이 작동하고 구성할 사회에 대한 모델을 고안하는 것이다. 공학자-사회학자(engineer-sociologists)가 지향하는 사회적-기술적 네트워크의 실현은 이들이 다양한 인간·비인간 행위자를 동원하고 질서정연하게 배치하는 능력에 달려 있다(Callon, 1987).

이루어진 것이라는 사실을 깨닫는다. 닫혀 있던 기술의 블랙박스가 열리는 것이다.

이와 같이 기술을 행위자-네트워크로 보는 관점의 주요 함의는 다음의 두 가지로 정리할 수 있다. 첫 번째는 어떤 기술의 의미나 설계, 사용방식이 미리 정해져 있지 않으며 언제나 변화할 가능성이 열려있다는 점이다. 공학자나 기술 시스템의 관리자와 같이 네트워크의 중심에 있는 인간 행위자는 기술에 일정한 프로그램을 위임하여 특정한 사회적 관계를 안정화시키고자 할 수 있다. 그러나 기술은 어떤 행위자들과 연합하는지에 따라서 언제든 다른 존재가 될 수 있다. 기술이 설계되거나 도입되었던 시점에 고려되지 않았던 인간·비인간 행위자가 등장하거나 기존 행위자들의 관계에 변동이 발생하면 기술의 구성요소나 사용법이 변화할 수 있다.

두 번째 함의는 기술이 인간 행위자에 의해 제작되거나 사용된다는 점에서는 하위에 있다고 볼 수 있지만, 기술 역시 인간에게 변화를 일으킬 수 있는 행위자라는 것이다. 인간 행위자는 네트워크를 구축하거나 안정화하려는 의도를 가지고 기술에 특정한 행위의 프로그램을 위임한다. 그러나 기술과 관계를 맺음에 따라 인간 자신도 새로운 목표와 능력, 한계를 얻게 된다. 나아가 우리가 '사회'라고 부르는 것은 사실 다수의 사람과 기술로 이루어진 이질적인 네트워크이다. 기술은 인간의 의지를 그대로 재현하는 수동적인 도구가 아니며, 사회를 일정한 배열로 구성하거나 기존 배열에 차이를 만들어낼 수 있는 행위자로 이해되어야 한다.

2.1.4. 인간-기술-동물의 네트워크

본 논문은 관계적 접근을 취하는 인간-동물 연구와 ANT의 기술론을 종합하여 인간-기술-동물의 관계라는 분석의 구도를 제시하고, 이 관점을 취함으로써 포착할 수 있는 세 가지 현상을 드러내고자 한다. 첫째, 동물의 삶에 개입하는 기술은 동물 행위자의 생물학적 특성과 동물의 실제 행동의 영향을 받으며 구성된다. 둘째, 인간의 인식과 행동, 사회적 관계와 제도를 변화시키는 동물의 행위성이 기술을 매개로 하여 나타난다. 셋째, 동물은 기술을 통해 생산된 표상을 매개로 인간-기술-동물 관계에 차이를 만들어낼 수 있다.

세 주장은 기술이 매개하는 인간-동물 관계에서 동물의 행위성을 읽

어낼 수 있는 방법론에 관한 논의이기도 하다. 첫 번째 방법은 기술의 구성과 재구성 과정에 동물이 미친 영향을 부각시킴으로써 비인간 동물의 행위자성을 드러내는 것이다. 동물의 몸과 행동에 개입하는 기술은 해당 동물의 특성을 잘 반영해야만 성공적으로 작동할 수 있다. 즉, 인공물의 물질적 설계와 사용 방식은 동물의 신체와 행동, 그리고 동물과 주변 환경 요소들 간의 관계에 적합하도록 조정되어야 한다. 따라서 동물의 삶에 관여하는 기술의 구성에는 동물 종에 관한 형태학·생리학·유전학·생태학 지식이 고려된다. 또한 기존에 정립된 지식뿐만 아니라 개별 동물과 인공물, 그리고 기술을 직접 사용하는 인간 사이에서 일어나는 우연적인 상호작용도 기술의 구성에 상당한 영향을 미친다.

기술의 설계 과정으로부터 동물의 행위성을 읽어낸 사례연구로 과학기술학자 리치 니모(Richie Nimmo)의 작업을 들 수 있다. 니모가 서술한 젖소 착유기(milking machine) 개발과 개량의 역사는 동물의 삶에 개입하는 기술을 만드는 작업이 오로지 인간의 의도에 따라 진행되는 것이 아님을 잘 보여준다. 동물은 살아있는 몸을 가진 존재로서 기술의 용도와 무관하게 행동할 수 있기 때문이다. 발명 초기에 개발자들은 젖소의 형태학적 특성이나 행동에 대한 충분한 이해가 없는 상태에서 착유기를 설계했고, 이렇게 만들어진 장비는 우유 채취 과정에서 젖소의 몸에 상처를 입혔다. 개발자들은 부작용 없이 우유를 효율적으로 짜내는 착유기를 개발하기 위해 소에 대한 생물학 지식을 참조하고, 농장의 젖소가 착유기에 대해 보이는 반응을 직접 관찰하면서 기술을 개량해나갔다. 동물은 살아있는 몸을 가진 존재로서 기술의 설계 과정에 관여하는 행위자였던 것이다(Nimmo, 2019).

인간-기술-동물 관계에서 동물의 행위성을 읽어내는 두 번째 방법은 동물이 기술을 매개로 하여 인간 행위자의 인식이나 목표를 변화시키는 과정을 추적하는 것이다. 인간-기술-동물의 관계는 주로 특정한 목적을 이루기 위해 동물을 관리하려는 인간의 계획에 따라 구성된다. 그러나 기술을 매개로 동물과 인간이 상호작용하는 과정에서 인간의 인식이나 동물의 삶에 개입하는 양상 역시 이전과 달라질 수 있다. 전술한 니모의 연구에서 착유기 개발자들은 시행착오를 거치며 기술을 개량하는 과정에서 젖소의 몸을 이전과 다른 관점에서 인식하게 되었다. 개발자들은 처음에 손으로 우유를 짜는 것보다 효율적인 채취 기술을 만들겠다는 도구

적인 목표를 가지고 개발을 시작했다. 그러나 젖소가 기술에 반응하는 양상을 주의 깊게 연구하는 과정에서 이들은 소의 몸을 고유한 진화의 역사를 통해 만들어진 정교한 유기체로 묘사하기 시작했다. 또한 다양한 형태를 보이는 젖소 개체들의 몸에 적용될 수 있도록 유연한 구조를 갖춘 착유기를 개발했다.

과학기술학자 도나 해러웨이(Donna Haraway)가 「반려종 선언(The Companion Species Manifesto)」에서 분석한 개 훈련 과정 역시 기술이 매개하는 인간-동물 관계의 상호성을 드러내는 서술로 읽을 수 있다. 앉기나 구르기와 같은 행동을 학습하는 개는 이를 유도하는 인간의 목소리와 신체의 움직임에 대해 특정한 반응을 보일 것을 훈련받는다. 그러나 학습을 성공시키기 위해서는 개를 마주하는 인간 역시 함께 변화해야 한다. 개의 몸짓에 나타나는 변화를 민감하게 포착하고, 훈련 매뉴얼의 지침에 따라 개에게 간식을 주는 것과 같은 적절한 반응을 보여야만 개를 잘 길들일 수 있다. 여기서 훈련 기법(technique)의 적용은 구조화된 매뉴얼을 따라 인간이 원하는 행위의 프로그램을 동물에게 학습시키는 일이라는 점에서 일종의 기술적 실천(technological practice)으로 볼 수 있다.[11] 개 훈련 기술은 동물을 인간의 의도에 맞게 행동하도록 유도하기 위해 사용된다. 그러나 인간은 훈련을 실행하는 과정에서 개가 인간에게 기대하거나 요구하는 것을 세심하게 읽어내야 한다. 인간은 기술을 통해 개와 관계를 맺는 과정에서 동물이 보내는 신호를 읽고 적극적으로 반응하는 응답능력을 기르게 된다. 개는 훈련 기술을 매개로 하여 인간과 상호구성적인 관계를 맺게 되는 것이다(Haraway, 2003).[12]

---

11) 기술은 로봇과 같이 자율적으로 작동하는 인공물만을 가리키지 않는다. 종이나 망치를 비롯한 단순한 도구부터 수학적 계산을 수행하는 컴퓨터 프로그램에 이르기까지, 대부분의 기술은 인간의 판단이나 노동과 함께 작동한다. 이러한 기술은 그 자체가 인간과 사물의 복합체로 구성된다고 볼 수 있을 것이다. 이 논문에서 사용하는 '기술'이라는 용어는 인공물이나 생물을 비롯한 비인간이 개입하며 일정한 절차에 따라 이루어지는 행위의 프로그램으로 넓게 정의한다.

12) 개와 이를 길들이는 인간의 관계에는 분명한 위계가 존재한다. 그러나 이들은 친밀한 관계를 맺는 과정에서 지속적으로 서로의 신호를 읽고 응답하며 이전과는 다른 존재가 된다. 해러웨이는 인간과 비인간 생물 간의 비대칭성을 인지하면서도 이들 간에 상호적인 반응과 변화가 일어난다는 점을 강조하기 위해 반려동물이 아닌 반려종(companion species) 개념을 제안했다. 과학기술학자 홍성욱은 반려종 개념을 인간과 기술의 관계에 대해서도 적용할 수 있음을 주장했다. 인간과 기술도 오랫동안 공진화하면서 서로의 가능성과 한계를 변화시켰다는 것이다(홍성욱, 2021).

해러웨이의 서술은 인간과 동물이 일정한 행위의 프로그램, 혹은 기술적 실천을 수행하고 구성해나가는 과정의 상호성을 강조한다. 이때 해러웨이는 훈련 과정을 분석하는데 있어 개와 인간의 육체가 서로에게 반응하는 미시적이고 즉각적인 양상에 주목했다. 이와 달리 본 논문은 인간과 동물의 몸이 공간적으로 분리되어 있고, 육체적 상호작용이 아니라 인공물을 통해 관계를 맺게 되는 상황에서도 동물의 행위자성이 기술을 매개로 발현된다는 것을 보이고자 한다. 특히 인간-기술-동물 간의 장기적인 상호작용은 개별 행위자 수준에서 나타나는 변화를 넘어 동물과 관련된 지식이나 정책의 변동과 같은 거시적인 차이를 만들어낼 수 있다.

즉, 이 논문은 니모와 해러웨이가 분석한 바와 같이 기술의 구성과 작동 과정에서 동물과 인간이 상호적인 관계를 맺는다는 것을 드러내되, 이들의 논의가 자세히 다루지 않은 인간-기술-동물 관계의 또 다른 측면에 주목하고자 한다. 동물 행위자는 동물의 몸에 직접적으로 개입하는 인공물뿐만 아니라 기술을 통해 생산된 표상을 통해서도 인간의 행위와 네트워크의 배열에 변화를 일으킬 수 있다. 특히 현대 사회에서 인간은 동물과 관련된 다양한 수치들, 그리고 이를 바탕으로 만들어진 통계 자료와 과학 지식을 생산한다. 많은 경우에 이러한 표상은 인간이 동물을 관리하기 위해 운용하는 기술적 제도(technological institution)에 동물이 반응하는 양상을 확인하려는 목적으로 만들어지고 축적된다. 그리고 이렇게 동물의 반응을 기록한 표상은 다시 관리 제도에 환류(feedback)되며 인간-동물 관계를 변화시킬 수 있다.[13)]

정리하자면, 인간-동물의 관계를 매개하는 기술에 관한 연구는 다음의 세 가지 현상에 주목함으로써 동물의 행위자성을 읽어낼 수 있다. 첫째, 동물은 기술의 설계와 의미가 구성되고 재구성되는 과정에 관여한다.

---

13) 인간-동물 관계를 변화시키는 표상은 수치화된 데이터나 통계 자료뿐만 아니라 지도, 사진, 영상 등 다양한 형식을 취할 수 있다. 표상이 순환하는 네트워크의 유형 역시 동물을 직접 관리하는 실무자 집단이나 과학자들의 학술 공동체에 한정되지 않는다. 특히 사진과 같은 이미지는 대중매체를 통해 시민 사회의 영역에서 순환하며 보다 다양한 인간 행위자에게 영향을 미칠 수 있다. 가령 동물실험 반대 캠페인에서는 실험용 토끼가 약물 실험의 대상으로 쓰이는 모습을 담은 사진이 자주 활용된다. 여기서 동물은 카메라에 찍힘으로써 이미지로 변환된 채 대중의 눈앞에 등장한다. 사진 속에서 사람들은 안구에 화학 물질을 떨어뜨리는 실험을 받으며 눈이 충혈된 토끼의 모습을 본다. 이러한 이미지는 인간에게 연민이나 죄책감 등의 감정적 반응, 그리고 동물 실험을 거치지 않은 화장품을 구매하는 것과 같은 새로운 행동을 유발할 수 있다.

둘째, 기술의 작동하며 만들어내는 효과는 기술을 통해 동물의 삶에 개입하는 인간에게도 영향을 미친다. 이러한 현상은 동물의 행위성이 기술을 매개로 하여 나타나는 것으로 해석할 수 있다. 셋째, 구체적인 형태를 갖는 인공물뿐만 아니라 기술을 통해 생산된 동물에 관한 표상 역시 인간-동물 관계에 차이를 만들어낸다. 따라서 인간-기술-동물 네트워크가 동물과 관련된 표상을 생산하고 순환시키는 과정, 그리고 이것이 네트워크의 인간 행위자들이나 동물과의 관계에 미치는 영향을 추적하는 작업 역시 동물의 행위성을 읽어내는 또 다른 방법이 될 수 있다.

2.2. 선행연구

인간-동물 관계의 양상, 동물에 대한 인간의 인식과 실천은 이를 매개하는 기술의 종류에 따라 상당히 다르게 나타날 수 있다. 이 논문에서 다룰 반달가슴곰을 비롯한 야생동물의 경우 농장 동물이나 실험동물과 달리 침습적인 기술이나 집약적인 관리의 대상이 되는 경우는 많지 않다. 관념적으로도 야생동물은 인간 사회로부터 멀리 떨어진 자연에서 자유로운 살아가는 동물로, 가장 자연스러우며 동물다운 생활양식을 유지하고 있는 범주로서 이상화되기도 한다.

그러나 야생동물을 기술이나 인간 사회와 대척점에 있는 '자연'에 속해 있는 존재로 간주하는 것은 부적절하다. 서론에서 보인 바와 같이 오늘날 많은 야생동물은 전파 발신기를 비롯한 기술을 통해 전문가들의 모니터링을 받고 있다. 이들이 거주하는 공간 역시 개발 사업이나 관광, 농·축산업과 같은 인간 활동의 영향으로부터 분리되어 있지 않다. 인류세(Anthropocene)의 야생동물들은 더 이상 인간의 개입으로부터 동떨어진 순수한 존재로 이해될 수 없다.

나아가 야생동물과 연관 지어지는 '자연'이라는 관념 자체를 문제시할 수도 있다. 최근 과학기술학자들은 사회와 분리되어 순수하게 존재하는 '대문자 자연(Nature)'과 같은 것은 존재하지 않으며, 자연과 사회의 이분법은 근대인들이 만들어낸 신화에 불과하다는 것을 보여 왔다(Haraway, 1992; Asdal, 2003; Latour, 2012). 환경사(environmental history)와 과학사 분야의 연구들도 순수한 야생(wilderness)이나 야생동물에 대한 상상과 실천이 당대 사회의 정치와 문화, 지식의 영향을 받아

구성된 것임을 지적했다(Cronon, 1996; Mitman, 1996; Manganiello, 2009). 야생동물이 인간의 영향을 전혀 받지 않고 자연적 본성만을 따라 살아가는 동물이라는 인식은 인간의 낭만적인 이상에 불과하며, 오히려 살아있는 동물을 야생동물로 범주화함으로써 이러한 상상을 유지하기 위한 인간의 개입이 정당화된다는 것이다.

다만 이 연구의 초점은 '야생동물'이라는 범주의 인위적 성격을 드러내고 해체하는데 있지 않다. 본 논문은 야생동물과 인간이 다른 범주의 동물들과 구분되는 독특한 사회적 관계를 맺어 왔음을 인지하되, 이와 같은 관계가 구성되고 변화해온 과정을 경험적으로 추적하고자 한다. 이는 야생동물이 인간의 영향으로부터 어느 정도 독립하여 자율적인 생활양식을 유지하며 살 수 있도록 만드는 기법과 사물의 배열, 그리고 이를 만들어온 인간의 노력들을 가시화하는 작업이다(성한아, 2021: 145-149; Asdal, 2008).

그중에서도 이 논문은 야생동물의 삶을 파악하고 관리하기 위해 쓰이는 기술, 그리고 이를 통해 생산되는 표상들에 초점을 맞춘다. 모니터링 기술의 구성과 효과를 인간-기술-동물의 관계 속에서 추적하고, 기술과 표상을 통해 나타나는 야생동물의 행위성을 읽어내고자 한다. 이를 위해 이어지는 소절부터는 인간-모니터링 기술-야생동물의 관계를 그린 선행연구들을 검토한다. 각각의 연구자가 야생동물과 기술의 관계를 묘사하는 방식을 살피고, 모니터링 기법의 구성과 효과를 추적함에 있어 동물의 행위성을 기술과 관련시켜 포착할 수 있는 방법에 대해 논한다.

2.2.1. 인간-모니터링 기술-야생동물의 일방적 관계

야생동물 모니터링 기술을 다룬 일부 연구들은 인간이 기술을 활용하여 야생동물의 몸을 감시하거나 통제하는 현상 자체를 비판적으로 조명했다. 환경정책 연구자 사라 린프렛(Sara Rinfret)의 연구는 통신 기술을 활용한 야생동물 모니터링을 인문사회과학의 관점에서 다뤘다. 린프렛은 미국 정부의 야생동물 보전 프로그램이 동물의 움직임을 파악하거나 조작하는 기술을 사용하고 있음을 문제시했다. 보전 전문가들은 늑대나 회색곰 등의 동물을 관리하면서 위치추적장비로 그들의 이동 경로를 확인했다. 전기충격을 주는 장치를 동물의 몸에 부착하여 가축에게 접근하지 못하도록 하는 훈련을 행하기도 했다. 린프렛의 묘사에서 기술은 '야생동

물'이라고 불리면서도 인간에게 피해를 입히지 않는 유순한 동물을 만들어내는 일방적 관계 형성의 도구로 그려진다(Rinfret, 2009).

지리학자 케빈 해거티(Kevin D. Haggerty)와 다니엘 트로티어(Daniel Trottier)도 기술이 매개하는 인간과 야생동물의 관계의 위계적 성격에 주목했다. 저자들은 사회학자들이 근대 사회의 주된 속성으로 보아 온 '감시'가 인간을 넘어 비인간 생물에 대해서도 확장되고 있음을 지적했다. 이들은 야생동물 모니터링이나 미생물을 이용한 환경 변화 연구와 같이 비인간 생명체를 감시의 대상이나 매체로 삼는 실천의 사례를 개괄했다. 특히 현대 생태학 연구는 항공사진과 위성 영상 기술, 그리고 이런 기술이 작동할 수 있도록 하는 인터넷 인프라와 전자 기기들의 작동을 바탕으로 이루어진다. 저자들은 이러한 활동이 "자연에 대한 지배를 유지하기 위한 끊임없는 인간 프로젝트의 일부"임을 지적하며 감시 기술의 인간중심적 성격을 비판했다(Haggerty & Trottier, 2015: 406).

위의 두 논의는 현대의 야생동물 보전 프로그램이 인간이 야기한 위험으로부터 동물을 보호한다는 명목으로 이루어지지만, 실제 현장에서는 동물에 대한 인간의 통제 행위가 강화되고 있다는 모순을 강조했다. 여기서 본 연구가 지적하고자 하는 것은 연구자들이 야생동물과 기술의 관계를 그리는 방식이다. 저자들은 야생동물 보전을 위해 더 많은 기술을 사용하는 것을 동물을 '야생의' 상태로부터 더 멀어지게 만드는 일로 간주한다. 더 기술적일수록 덜 자연스럽다는 것이다. 이러한 분석은 인간과 기술의 세계를 야생의 세계와 대척점에 놓는 구도를 전제하고 있다.

그러나 2.1절에서 살펴본 바와 같이 동물의 삶에 관여하는 기술은 동물의 생물학적 특성과 행동에 맞춰 구성되고 변화한다. 그리고 이러한 기술을 매개로 하여 인간의 인식과 행동, 동물을 관리하는 제도가 변할 수 있다. 앞의 연구들은 인간-기술-동물의 구성이 상호적인 과정임을 고려하지 않았다. 또한 두 연구는 인공물을 이용하여 동물의 움직임을 수치화한다는 모니터링의 즉각적인 효과에 주목했다. 그러나 이들은 모니터링을 통해 생산된 지식이 야생동물 관리 정책에 미치는 영향과 같은 거시적인 변화에 대해서는 자세히 설명하지 않는다. 기술이 제도화되며 사회를 구성하는 과정, 혹은 인간-기술-동물로 이루어진 집합체가 확장하고 변동하는 과정에 대한 분석이 빠져 있는 것이다.

환경 연구자 오드리 버마(Audrey Verma)와 르네 반데르발(René van

der Wal), 앙케 피셔(Anke Fischer)는 모니터링 기술과 인간, 야생동물이 맺는 관계의 상호성을 제한적으로나마 묘사했다. 이들은 영국에서 활동 중인 네 개의 야생동물 보전 단체가 모니터링 기술을 활용하는 방식과 그 효과를 조사했다. 이들 단체는 야생동물에 관한 생태학 데이터를 덜 침입적(intrusive)이면서 효율적인 방법으로 수집하기 위해 카메라 트랩(camera trap)[14], 인공위성 위치추적장비와 같은 새로운 기술을 도입했다(Verma, Wal & Fischer, 2016). 이 연구는 해당 보전 단체들이 야생동물에 대한 광범위한 데이터를 축적하게 되었다는 점이나 기술의 사용과 함께 자원봉사자들과의 관계가 변화했다는 점을 잘 보여주었다. 그러나 새로운 기술이 보전 단체 활동가들의 야생동물에 대한 인식이나 야생동물 정책에 미친 실질적인 변화는 각 단체 간의 개별적 비교나 단편적인 일화의 형식으로 서술된다. 따라서 저자들이 모니터링 기술의 변화가 인간-동물 관계에 미친 영향을 드러내겠다는 목표를 밝혔음에도 불구하고, 인간-기술-야생동물의 관계에 대한 분석이 충분히 이루어졌다고 보기는 어렵다.

2.2.2. 모니터링 기술의 변화를 그린 과학사 연구

앞의 선행연구들은 인간-기술-동물의 관계가 변화해온 과정을 보다 장기적이고 거시적인 관점에서 분석할 필요성을 드러낸다. 이전과 다른 기술이 야생동물의 관리에 도입되었다거나 수집되는 데이터의 양이 증가했다는 단면적인 비교를 넘어, 그러한 변화를 만든 기법과 인적·물적 자원이 동원된 맥락, 그리고 이렇게 생산된 표상들이 동물과 인간의 관계를 변화시키는 과정에 대한 분석이 필요하다.

이와 같은 한계를 보완할 방법을 야생동물 모니터링 기술의 변천에 관한 과학사학자들의 연구로부터 참고할 수 있다. 에틴 벤슨(Etienne Benson)의 책 『와이어드 윌더니스(Wired Wilderness)』는 20세기 후반 야생동물 무선측정기법의 개발 역사와 여러 지역에서의 적용 사례들을 분석했다. 책이 서술하는 주된 내용은 전문가들이 기술을 개량하고 이를 이용하여 야생동물의 생태를 연구한 과정, 그리고 야생동물 보전 관계자들의 자연에 대한 논의이다. 인간 행위자들의 궤적과 담론에 초점을 맞

14) 야생동물이 지나다닐 만한 야외의 장소에 설치되는 카메라로, 물체의 움직임을 감지할 때 사진이나 동영상을 촬영한다(Verma, Wal & Fischer, 2016).

춘 것이다. 다만 과학자들이 종에 따른 동물의 형태학적 특성이나 행동의 변화를 고려하며 기술을 발명·개량했다는 점을 묘사한 부분에서 동물의 행위성을 읽어낼 수 있다. 전문가들은 측정용 장비의 무게나 모양으로 인해 야생동물의 움직임이 방해받지 않도록 현장 실험을 병행하며 장비를 개량해나갔다. 또한 야생동물의 실제 행동은 보전 전문가들이 야생동물 연구의 목적을 설정하는데 영향을 미침으로써 무선측정장비의 용도를 구성하는데 관여했다(Benson, 2010).

과학사학자 하콘 스톡랜드(Håkon B. Stockland)는 노르웨이의 늑대 개체수 모니터링 프로그램의 구성 과정을 분석했다. 야생동물 전문가들은 늑대의 절멸 위험을 판단하고 수렵 규제와 같은 정책적 판단을 내리는데 있어 전국에 분포하는 늑대의 개체수라는 정보를 반드시 고려해야 한다고 믿었다. 이에 따라 과학자들은 노르웨이 전역에 서식하는 늑대의 수를 세기 위해 다양한 인프라를 동원하여 계수 복합체(counting complex)를 구축했다. 저자는 과학자들이 각 지역에 서식하는 늑대의 현황을 원거리에서 파악할 수 있게 되었다는 성과를 드러내는 것과 더불어 기술적 복합체의 구축에 동원된 기법과 인적·물적 자원의 변화, 그리고 복합체가 구성된 역사적 맥락과 효과를 추적했다(Stockland, 2015).

늑대 보호 노력이 시작된 시기에 생물학자들은 지역 신문에 보도된 늑대 목격담을 수집하여 통계 자료를 만들었고, 사냥 협회와 접촉하여 시민들을 자료 수집에 동원하기도 했다. 이후에는 늑대의 배설물을 채집하여 유전자 분석 모니터링을 실행하기 시작했다. 이때 모니터링 기법이 변화한 맥락에는 인간과 동물이 함께 관여했다. 가령 유전자 모니터링의 도입에는 개체수 조사에 참여한 시민들의 행동과 늑대의 생태가 관련되어 있었다. 일반 시민들은 늑대를 다른 동물과 쉽게 혼동했기에 관찰 보고의 정확도가 낮았는데, 늑대 개체수가 증가함에 따라 이들의 조사 결과를 검증하는 작업이 점점 더 어려워졌다. 또한 늑대는 가축 피해를 유발할 수 있는 동물인 만큼, 수렵이나 보호 조치를 결정함에 있어 가능한 정확하고 세밀한 정보를 참조할 필요가 있었다. 유전자 모니터링 기법은 늑대의 종과 개체를 보다 정확하게 식별하는 능력을 도입할 수 있었기에 복합체에 동원되었다.

스톡랜드의 연구로부터 동물의 행위성을 드러내고자 하는 명시적인 의도를 읽어내기는 어렵다. 그러나 저자는 모니터링 네트워크의 형성과

효과를 추적하면서 인간과 기술, 야생동물의 상호 구성을 자연스럽게 드러냈다. 특히 늑대의 개체수라는 수치가 생산되고 순환됨에 따라 환경 정책과 대중 담론에서 이 동물의 중요성이 커졌음을 보여주었다. 가령 늑대의 개체수 감소 현황을 담은 보고서가 발표된 후, 과거에는 늑대 목격담을 단편적으로 보도하는데 그쳤던 언론은 늑대 보전에 관한 사회적 논의를 진지하게 다루게 되었다.

벤슨과 스톡랜드는 야생동물 모니터링 기술이 구성되고 재구성된 과정을 긴 시간 단위에서 추적했다. 이 변화에는 과학자와 더불어 자연 관리자, 지역주민, 국제 환경기구와 같이 다양한 사회 집단이 관여하였으며, 동물 또한 기술의 선택에 영향을 미쳤다. 또한 두 연구는 모니터링 기술을 운용한 결과로 야생동물에 관해 어떤 지식이 생산되었는지, 그리고 이를 통해 야생동물 관리 정책과 담론이 어떻게 변화하였는지를 상세히 서술했다. 이러한 설명은 야생동물에 관한 담론이나 지식, 자연 관리 정책이 모니터링 기술과 상호적인 관계를 맺고 있음을 드러낸다. 연구자들 스스로가 야생동물의 행위성을 강조하고자 하지는 않았으나, 이들은 기술과 함께 변화하는 자연 관리 정책과 담론을 추적함으로써 모니터링 기술의 매개로 나타나는 인간 사회의 변화를 보여주었다.

2.2.3. 인간-모니터링 기술-야생동물 관계에서 동물의 행위성 보이기

마지막으로 살펴볼 두 연구 역시 기술의 미시적인 작동 양상뿐만 아니라 모니터링 기술이 야생동물 관리 제도에 편입되고 변화하는 장기적 과정을 서술하였다. 나아가 두 연구에는 모두 모니터링 기술을 통해 매개되는 인간-동물 관계의 상호 구성적 성격과 야생동물의 행위성을 부각시키려는 의도가 반영되어 있다.

먼저 과학기술학자 크리스토퍼 휘트니(Kristoffer Whitney)는 야생동물 모니터링의 실천을 '감시'와 같은 일방적 권력 관계로 단순화하는 것을 비판했다. 야생동물 모니터링은 저마다 다른 제도적·학문적·기술적 맥락에서 실행되며 다양한 효과를 낳는다. 따라서 그 성격을 일반화하기보다는 각각의 실천이 만들어진 역사를 구체적으로 조명해야 한다. 휘트니는 철새의 일종인 도요새가 철새 모니터링 네트워크에 얽히며 야생동물 정책 영역의 중요한 행위자로 부상하는 과정을 추적했다. 논문의 본론은 철새 모니터링 기법의 변화, 그리고 이를 지속시키는 네트워크가

야생동물 과학 및 국가의 환경 정책과 밀접하게 연결되며 공간적으로 확장되는 과정을 서술했다. 도요새가 모니터링의 대상으로 자리 잡은 맥락은 야생동물 보호 관련 법과 정책의 변화와 맞닿아 있었다. 가령 미국에서는 1973년 <멸종위기종 보호법(Endangered Species Act)>의 제정 이후 정부가 생물종들의 절멸 위협 정도를 판단하는 작업이 중요해졌다. 이에 따라 철새의 분포에 관한 과학 데이터를 수집할 필요성이 강조되었다. 또한 야생동물 관료 기구의 확장은 철새의 생태에 관해 광범위한 과학적 조사가 이루어질 수 있는 지형을 마련했다.

도요새는 정부와 야생동물 과학자들이 주도하는 모니터링 체계에 점점 더 깊이 연루되었다. 이는 도요새에 관한 인간의 지식과 통제력이 확장되는 과정이기도 했지만, 동시에 도요새가 인간의 정치와 과학에 더욱 큰 영향을 미칠 수 있는 존재로 자리 잡는 흐름이었다. 가령 1990년대 말에는 도요새의 먹이가 되는 동물인 투구게의 어획에 대해 사회적 논쟁이 발생했다. 투구게의 어획량을 규제하는 법이 제정됨에 따라 바다새와 투구게 개체수 간의 관계를 파악하는 작업이 중요해졌고, 바다새의 개체수 변화를 모니터링하는 국제적 규모의 지식 생산 활동이 시작되었다. 철새에 관한 정보를 수집하는 모니터링 실천은 철새 보호를 위해 인간의 행위를 규제하는 정책과 밀접한 연관을 맺어 온 것이다.

또한 휘트니는 철새 연구를 기존 지식에 따라 동물의 움직임을 기계적으로 해석하는 작업이 아닌, 철새가 드러내는 새롭고 예측 불가능한 패턴을 이해하려 애쓰는 일로 묘사했다. 일례로 위치추적장비를 활용한 이주 경로 연구는 도요새가 비행 중 선택하는 휴식 장소의 분포에서 나타나는 예상치 못한 변이를 드러냈다. 이에 따라 해당 종의 대사(metabolism)와 생태계의 에너지 흐름에 대한 지식만으로 철새의 이주 경로를 예측할 수 있다는 기존 견해가 의문에 부쳐졌고, 과학자들은 철새의 행동을 설명하는 새로운 가설을 고안했다. 도요새는 위치추적장비를 달고 모니터링 네트워크에 등록됨으로써 인간이 축적해온 지식의 한계와 새로운 현상을 드러낼 힘을 얻은 것이다(Whitney, 2014).

과학기술학자 성한아(2021) 역시 철새를 인간의 사회에 연루되어 자연에 대한 의미를 생산하는데 관여하는 존재로 그렸다. 한국에서 철새는 주로 개체수라는 숫자로 기록되고 읽히며 정책적 변화를 만들어온 동물이다. 저자는 이러한 숫자를 생산하는 기술적 제도인 철새 센서스 조사

의 역사적 형성과 현장에서의 실천, 그리고 조사의 결과물이 만들어낸 변화를 아울러 추적했다. 방법론적으로는 현장 연구와 문헌 연구를 함께 수행했는데, 이는 철새의 행위성을 두 가지 차원에서 드러내고자 했던 저자의 의도와 관련되어 있다. 첫째로 철새는 센서스 조사원과 대면하는 현장에 살아있는 몸으로서 관여하며, 야생동물에 관한 인간의 해석과 행동에 직접적인 영향을 미친다. 철새의 수를 세는 실천은 변화무쌍한 철새의 움직임을 현장의 조건들과 관련시켜 읽어내는 조사원의 응답능력, 그리고 그들의 수 세기 기술이 있기에 가능해진다. 둘째로, 철새가 연루된 과학 실행의 결과물은 한국 사회와 철새, 그리고 자연 간의 관계에 있어 새로운 효과를 만들어낸다. 센서스를 통해 생산된 철새의 도래 현황에 대한 수치는 정부 기관과 시민단체, 학술연구자들이 생산하는 텍스트에 인용되며 철새와 철새의 서식지를 국가가 적극적으로 관리해야 할 대상으로 만든다. 철새는 제도화되어 있고 세심하게 행해지는 기술적 실천, 그리고 이를 통해 만들어지는 숫자들을 매개 삼아 한국의 환경 정치에서 “자연의 경계를 그려오고, 자연에 개입하도록 하고, 자연의 문제를 파악하고 감시하도록 하는 데 중요한 일원으로 참여”하게 되었다(성한아, 2021: 42).

성한아의 연구는 과학기술적 실행이 이루어지는 현장과 그 실행의 결과로 생산된 문헌들이 어떻게 번역되는지를 충실히 따라가는 ANT의 접근을 취한다. 본 연구 역시 반달가슴곰 위치 모니터링이라는 실천의 미시적 차원과 이러한 실행을 둘러싼 사회-물질적(socio-material) 배열의 변화를 함께 조명한다. 다만 전국 단위에서 이루어지는 철새 모니터링을 다룬 성한아의 연구와 달리, 여기서는 지리산국립공원이라는 장소를 중심으로 반달가슴곰과 모니터링 담당 실무자, 그리고 지리산을 이용하는 지역주민과 탐방객들의 관계에 초점을 맞춘다. 또한 별도의 현장 연구를 진행하는 대신 실무자들의 모니터링 경험이 기록된 문헌, 복원사업 실무자와의 대면 인터뷰를 바탕으로 위치추적기술이 구성되고 운용된 양상, 그리고 인간-기술-동물 간의 구체적인 상호작용을 서술했다. 그리고 기술을 통해 생산된 표상이 인간-야생동물 관계를 변화시켜왔음을 보이기 위해 반달가슴곰의 위치 데이터가 활용된 방식을 추적했다.

정리하자면 이 연구는 기술의 구성, 특히 일일 위치 모니터링의 제도화에 초점을 맞추어 인간-기술-야생동물 관계의 형성과 이후의 변화들

을 추적한다. 이어지는 3절과 4절에서는 방사된 반달가슴곰을 위치추적 장비로 모니터링하는 특수한 관계가 만들어진 과정을 서술한다. 5절에서는 KM-53 사건을 계기로 반달가슴곰 복원사업이 사회적 논쟁의 대상이 되고 복원의 방향이 재설정되는 과정을 그린다. 잘 정립된 것처럼 보이는 인간-기술-동물 관계라도 언제든 불안정해질 가능성이 있으며, 특히 동물과 기술이 함께 만드는 예상치 못한 사건들이 장기간에 걸쳐 일어나는 변화와 맞물리면서 네트워크가 재배열될 수 있다. 이러한 분석을 통해 동물이 기술에 의해 변화하는 동시에 기술의 구성과 재구성에 관여하고, 기술을 매개로 하여 사회를 변화시킬 수 있음을 드러낼 것이다.

3. 반달가슴곰 복원의 시작

이 절에서는 2004년 반달가슴곰 복원사업이 정식으로 시작되기 전까지 반달가슴곰 보호와 관련하여 이루어진 노력들을 살핀다. 시기상으로는 한국 반달가슴곰의 절멸 위험 문제가 공론화된 1996년부터 새끼 곰 방사 실험이 종료된 2002년까지를 다룬다. 여기서 주목하는 부분은 반달가슴곰 보전과 관련하여 위치추적기술이 수행할 것으로 기대되었던 역할과 실제로 기술이 인간-반달가슴곰 관계를 매개한 방식의 차이이다. 반달가슴곰 보호 방안을 탐색했던 야생동물 전문가들은 체계적인 방법으로 생산한 생태학 지식에 근거하여 동물을 관리해야 한다는 생각을 공유하고 있었다. 위치추적기술은 야생 반달가슴곰의 생태에 관한 자료를 효율적으로 수집할 수 있게 함으로써 합리적인 보전 정책 수립에 기여할 것으로 기대되었다.

그러나 야생 곰을 포획해 위치추적장비를 부착하려는 시도는 실패했고, 반달가슴곰에 대한 위치 추적은 2001년 새끼 곰 방사 실험을 통해 처음으로 수행될 수 있었다. 시험 방사 개체들을 대상으로 한 위치 모니터링은 과학 지식 생산, 문화적 표상의 생산, 그리고 위험 관리라는 세 가지 방식으로 방사 반달가슴곰과 인간의 관계를 매개했다. 위치추적기술은 야생 반달가슴곰에 대한 생태학 연구 기법으로 상상되었으나, 실제로는 지리산의 반달가슴곰이 인간과 맺게 된 불확실한 관계를 이해하고 안정화하는 기술로 기능하게 되었다. 위치추적기술이 새로운 역할을 수행하게 된 과정은 기술을 도입한 인간의 의도만으로 설명하기 어렵다. 방사 반달가슴곰들이 지리산국립공원에서 일으킨 우발적인 사건들을 거치면서 기술의 용도와 의미가 새롭게 구성되었기 때문이다.

3.1. 보호해야 할 야생동물이 된 반달가슴곰

한국의 반달가슴곰은 20세기 초까지만 해도 높은 산림지대를 중심으로 적지 않은 개체군이 남아있던 것으로 추정된다. 그러나 일제시기에 해수구제(害獸驅除) 정책으로 1천 마리가 넘는 반달가슴곰이 포획되었고, 해방 후에도 곰 사냥이 지속됨에 따라 그 수가 점차 줄어들었다. 1960년

대 이후 진행된 전국 단위 개발사업과 도로 건설로 인한 서식지 파편화 또한 반달가슴곰이 절멸 위기에 처한 이유로 지목된다(김정진, 2020: 14). 1980년대에는 보신풍조의 영향으로 곰의 쓸개를 얻기 위한 밀렵이 성행하면서 개체수가 더욱 크게 감소했다(국립공원관리공단, 2004: 28). 1982년에 반달가슴곰은 천연기념물 제329호로 등록되었으나, 이 종을 보호하기 위한 실질적인 정책적 조치는 없었다. 1983년에는 설악산 반달가슴곰이 밀렵꾼의 총을 맞고 도망치다 절벽에서 떨어져 죽은 사건이 여러 매체를 통해 보도되며 야생동물 보호 정책이 제대로 집행되고 있지 않다는 비판이 제기되기도 했다(경향신문, 1983. 5. 23; 동아일보, 1983. 5. 23; 조선일보, 1983. 5. 22). 이처럼 자연생태계 보전 법제가 미비했고, 수질오염과 같은 생활환경 문제에 비해 자연환경에 대한 대중적 인식이 부족했던 1980년대의 상황에서 야생동물은 정책적 보호의 사각지대에 놓여 있었다.

반달가슴곰 보호를 위한 정부의 조치가 본격적으로 시작된 것은 1996년이다. 김영삼 정부는 자연환경보전정책을 국제적인 환경이슈의 흐름에 강하게 동조시키는 경향을 보였다. 1993년 멸종위기에 처한 야생동식물종의 국제거래에 관한 협약(CITES), 1994년 생물다양성협약에 가입하고, 이를 이행하기 위해 야생동식물에 대한 전국적 조사 실시와 민간단체의 자연환경보전활동에 대한 법적 지원 등을 추진한 것이 그 예이다(문태훈, 2015: 74-78). 한국 반달가슴곰이 절멸 위험에 처한 상황 역시 환경부의 야생동물 서식실태조사 과정에서 널리 알려졌다. 환경부는 1996년 서식지 조사 중 발견된 곰의 발자국 같은 흔적들과 지역주민의 목격담을 근거로 지리산에 반달가슴곰이 생존해 있다는 소식을 보도했다. 또한 반달가슴곰의 서식 흔적을 추가로 조사하는 과정에서 감자 모양 폭탄을 비롯한 곰 사냥용 엽구(獵具)가 다수 발견되었다는 정보도 알려졌다(환경부 자연보전국 자연자원과, 1998: 22-44).[15] 환경부의 발표를 통해 반달가슴곰이 한국에 아직 존재한다는 사실, 그리고 이들이 사라질 위기에 처해 있다는 우려가 대중적으로 확산되었다.

이에 따라 정부는 지리산 반달가슴곰을 보호하기 위해 강도 높은 밀

15) 정부의 강한 단속이 이루어지기 전까지 덫과 폭약 등으로 곰을 잡는 전문 밀렵꾼의 활동은 반달가슴곰의 생존에 심각한 위협이 되고 있었다. 전문 포수들은 지리산의 지리를 잘 알고 있었으며, 산속에서 약초를 캐는 지역주민들과 접촉하면서 곰이 동면하는 장소나 발자국의 위치를 파악하기도 했다(환경부 자연보전국 자연자원과, 1998: 67).

렵 단속 및 엽구 제거 조치를 취했다. 김영삼 대통령은 “반달가슴곰 등의 밀렵행위는 우리의 생명과 다름없는 자연생태계를 송두리째 파괴하는 반사회적 환경범죄로서 마땅히 규탄되어야” 하므로 “밀렵행위의 철저한 단속과 함께 이를 어기는 밀렵꾼과 악덕상인들을 엄벌에 처하도록 할 것”이라는 지시를 내렸다. 이러한 지시에 힘입어 관계부처와 지방자치단체, 민간 환경단체는 1996년에만 7천 개가 넘는 불법엽구를 수거하기도 했다(환경부 자연보전국 자연자원과, 1996: 43).

반달가슴곰에 대한 국민적 관심이 고조됨에 따라 당시 야생동물 관련 업무를 담당했던 환경부와 산림청, 문화재관리국은 자체적인 반달가슴곰 보호 정책을 수립하고자 했다.[16] 이중 산림청 임업연구원에 소속된 야생동물 연구자들은 야생동물을 자연 자원의 일종으로 간주하고, 이를 적극적으로 보호하며 과학적으로 관리해야 한다는 관점을 공유했다. 당시 이들의 논의에서 과학적 관리는 동물의 출생부터 성장과 번식, 사망에 이르는 생활사(life cycle)와 특정 지역에서의 서식 밀도 같은 야생동물의 생태적 특성에 대한 지식을 바탕으로 보전 정책을 수립하는 것을 의미했다. 특히 1990년대 중반부터는 효과적인 보전을 위해 특정한 야생동물종이 필요로 하는 서식요구조건을 체계적으로 분석할 필요가 있다는 의견이 임업연구원 내부에서 표출되었고, 소속 전문가들이 이러한 연구를 직접 실행하기 시작했다(유병호, 1994a; 유병호, 1994b; 이재호, 1994; 유병호·임융호·양병국·김상욱, 1995; 유병호, 1998).

위치추적기술을 비롯한 야생동물 무선측정기법은 야생동물 생태학 연구를 보다 효율적으로 행할 수 있게 해주는 첨단 연구 기법으로서 과학자들의 관심을 받았다. 무선측정기법은 야생동물의 몸에 일정한 전파를 내보내는 발신기를 부착하고, 수신 장치를 이용하여 해당 개체의 위치 정보를 비롯한 생물학적 데이터를 수집하는 기술이다. 이 기법은 1950년대 후반 미국에서 야생동물 생태학자와 전자공학자들의 협력을 통해 처음 개발되었다. 원거리에서도 동물에 관한 자료를 수집할 수 있는 장비를 만들어 야생동물의 생태적 특성과 행동에 관한 데이터를 효과적으로 수집하는 것이 기술 발명의 목적이었다. 특히 보호구역을 관리하고 희귀한 야생동물을 보전할 책임을 맡은 전문가들이 무선측정장비의 개발과

16) 야생동물 업무를 담당하는 정부 기관의 통합과 관리 제도의 변화 과정에 대해서는 성한아(2021)의 논문 2장을 참조.

개량 과정에 적극적으로 관여했다(Benson, 2010).

실제로 무선측정기법을 사용하면 전통적인 야생동물 연구 기법인 현장 관찰이나 생포 트랩을 이용한 포획 조사와 비교했을 때 훨씬 많은 양의 자료를 체계적으로 수집할 수 있다. 야생동물을 생포하여 발신기를 부착한 후 방사하면 조사자가 해당 개체를 트랩으로 포획하거나 가까운 거리로 다가가 추적하지 않더라도 원거리에서 개체의 위치와 상태를 파악하는 것이 가능하기 때문이다. 연구 대상 개체의 수를 늘리는 것뿐만 아니라 특정 개체들을 대상으로 장기간의 모니터링을 진행하면서 생애주기에 따른 행동 패턴을 연구할 수도 있다. 무선측정기법을 통해 수집할 수 있는 데이터의 유형도 매우 다양하다. 발신기에 내장되는 센서의 종류나 장비를 활용하는 방식에 따라 가장 기본적인 자료인 동물의 위치 좌표와 더불어 심박수, 체온, 수면 상태와 같이 다양한 데이터를 수집할 수 있다(Kenward, 2000).[17]

한국 야생동물 연구에 무선측정기법을 도입하는 움직임을 주도한 인물은 임업연구원의 김원명 박사다. 산림자원학을 전공한 김원명은 위치추적장비를 이용하여 멧돼지의 생태적 특성을 조사하는 연구를 최초로 시도하여 농학 박사 학위를 받았다. 임업연구원에 입사한 뒤에도 내부 소식지의 칼럼을 통해 무선측정기법의 장점과 장비의 종류, 무선 위치 추정의 원리 등을 자세히 소개했다(김원명, 1994; 김원명, 1996).

야생동물 위치추적에 쓰이는 장비는 크게 발신기와 수신 장치로 구분된다. 이 중 발신기를 구성하는 가장 핵심적인 부품은 일정한 주파수를 내보내는 장치와 이를 가동시키는 배터리이다. 여기에 연구 목적에 따라 체온과 이동 유무, 심전도 등을 감지할 수 있는 센서들이 포함된다. 발신기의 형태는 장비에 내장되는 부품의 종류와 발신기가 부착되는 동물의 생물학적 특성에 따라서 달라진다. 특히 동물의 정상적인 움직임을 방해하지 않도록 발신기의 무게와 형태를 조절하는 것이 중요하다.

야생동물 위치추적을 위해 개발된 여러 장비 중에서 김원명이 특별히

17) 무선측정기법은 위치 좌표뿐만 아니라 동물 개체와 관련된 모든 유형의 데이터를 원거리에서 수집하는 기법을 아울러 지칭한다. 다만 이 논문에서 살펴본 반달가슴곰 위치추적장비의 경우 동물의 위치 좌표와 활동 상태만을 확인하는데 쓰였다. 따라서 반달가슴곰을 대상으로 쓰인 기술을 지칭할 때는 '위치추적기술'이라는 용어를 사용했다. '위치모니터링'이라는 용어는 복원사업이나 연구의 대상인 반달가슴곰의 위치를 주기적으로 파악하는 활동을 지시하기 위해 사용했다.

관심을 기울였던 것은 GPS 기술을 바탕으로 인공위성과 통신할 수 있는 발신기였다. 야생동물 위치추적기술은 사용자가 발신기와 전파 신호를 주고받는 방식에 따라서 크게 두 가지로 구분된다. 가장 고전적인 방식인 VHF(Very High Frequency, 초단파) 위치추적은 사용자가 수신기와 안테나를 들고 야생동물 주변으로 접근하여 발신기에서 나오는 전파를 직접 수신하는 것이다. 이 방법을 통해 동물의 위치 좌표를 얻기 위해서는 사용자가 최소한 두 지점에서 전파가 가장 잘 수신되는 각도를 파악하고, 삼각측량법을 통해 예상 위치를 추정해 직접 기록해야 한다.

이보다 발전된 방식은 1990년대에 급격히 발전한 GPS 위치추적기술이다. GPS 기능이 내장된 발신기는 인공위성과 직접 통신하면서 동물의 위치 좌표를 자동으로 측정하고 저장할 수 있다. 사용자는 동물을 포획하여 발신기를 직접 수거하거나 인공위성을 경유하여 발신기에 저장된 데이터를 전송받는다. 김원명은 임업연구원 입사 전 멧돼지 생태 연구를 수행했을 때는 VHF 방식의 위치추적기술을 사용했다. 그러나 임업연구원 소식지의 칼럼을 통해서는 GPS 위치추적기술에 대해 지속적인 관심을 표현했다. 김원명은 GPS 발신기가 인간의 간섭을 최소화하는 동시에 더욱 많은 수의 개체를 조사할 수 있는 연구 기법으로서 대형 야생동물의 생태에 관한 연구를 혁신할 것으로 사료된다는 기대감을 드러냈다. 또한 1998년 당시 임업연구원에서 추진 중이던 지리산 반달가슴곰의 생태 연구에서도 GPS 발신기를 사용할 예정임을 밝혔다(김원명, 1998).[18]

실제로 산림청은 1997년 5월부터 1998년 하반기까지 지리산 반달가슴곰의 서식실태를 조사함과 더불어 여러 차례 생포를 시도했다(환경부 자연보전국 자연자원과, 1997: 286). 김원명을 비롯한 임업연구원 연구자들은 목격담 조사와 흔적조사를 통해 야생 곰의 잠재적인 이동경로를 파악하고, 그 주위에 미끼가 든 생포 트랩을 설치했다. 트랩에 곰이 잡히면 유전자 분석용 시료를 채취한 뒤 GPS 발신기를 부착해서 방사하고, 이후 인공위성을 통해 곰의 위치 좌표와 활동유형 정보를 수집하여 반달가슴곰의 서식지 이용 패턴을 분석한다는 구체적인 연구 계획도 수립되었다(환경부 자연보전국 자연자원과, 1996: 47-49).

---

18) 그러나 실제로 숲이 울창하고 계곡이 많은 지리산의 현장에서는 인공위성을 활용한 무선측정법을 사용하기 어려웠다. 자동 자료 수집이 가능한 GPS 발신기 역시 실시간 위치 추적 기능을 필요로 하는 반달가슴곰 복원사업에서는 VHF형 장비에 비해 부적절한 기술이었다. 자세한 내용은 본 연구의 4.1절을 참조할 수 있다.

체계적인 곰 보전을 위해 위치추적기술을 사용해야 한다는 생각이 임업연구원 연구자들 사이에서만 공유되었던 것은 아니다. 환경부에 소속된 야생동물 전문가들은 생태통로 설치와 같은 서식지 보호 대책 수립에 우선순위를 두기는 했으나, 민간 환경단체들과 함께 지리산 야생 반달가슴곰 서식 실태 조사를 진행하는 등 곰 개체에 대한 연구에도 관심을 가지고 있었다. 실제로 1998년에는 야생 곰을 포획하기 위해 지리산에 20개의 생포 트랩을 설치했다. 산림청과 마찬가지로 야생 반달가슴곰에게 발신기를 달아 활동 영역과 동면장소, 이동 경로 등을 연구하고 이를 토대로 보전 계획을 수립하려는 목적이었다(환경부 자연보전국 자연자원과, 1998: 5-11).[19] 이후 1998년 9월에는 관계부처 협의를 거쳐 산림청과 환경부, 문화재관리국이 모두 관여하여 지리산 반달가슴곰 생포 시 세부 행동계획을 수립하기도 했다(환경부 자연보전국 자연자원과, 1996: 70-74).

이처럼 관계 부처의 적지 않은 노력이 투입되었으나, 야생 반달가슴곰은 생포해 발신기를 다는 것은 물론이고 실제로 목격하는 것조차 힘든 존재였다. 야생 곰의 정확한 생존 개체수마저 불확실한 상황에서 흔적 조사와 목격담에만 의지하여 곰을 잡는 것은 매우 어려운 일이었다. 1년이 넘는 기간 동안 설치된 수십 개의 생포 트랩에는 단 한 마리의 곰도 잡히지 않았다. 이에 따라 위치추적장비를 이용한 야생 반달가슴곰 연구를 통해 보전에 필요한 자료를 수집하겠다는 계획은 실행되지 못했다. 더 큰 문제는 계속되는 포획 실패 속에서 반달가슴곰 보호에 대한 사회적 관심 또한 약화되었다는 것이었다. 2001년 초 열린 반달가슴곰 보호 관련 토론회에서 한 공무원은 짧은 이슈화를 통해 집중되었던 대중의 관심이 야생 곰의 생존 여부가 의문시됨에 따라 빠르게 사그라졌다고 진단했다. 살아 움직이는 반달가슴곰을 눈으로 확인할 수 없는 상황은 이 종을 복원하기 위한 체계적인 움직임의 시작조차 어렵게 만든 것이다(녹색

19) 지역 환경단체인 지리산자연환경생태보존회의 회장 우두성 역시 반달가슴곰 보전 정책 심포지엄에서 지리산에 남아 있는 곰을 한 마리씩 생포하여 발신기를 부착하고 야생에서의 보전을 위한 연구를 수행할 것을 제안했다(환경부, 1997: 32). 우두성은 반달가슴곰이 처한 위험 상황을 언론에 알리고 지역주민들을 설득해 곰 사냥을 단념시키는 한편, 환경부 공무원들과 협력하며 엽구 수거 작업을 진행하는 등 반달가슴곰과 지리산 생태계 보호를 위해 자발적으로 활동해온 인물이었다(환경운동연합, 1996: 30-33). 곰에게 위치추적장비를 부착해야 한다는 견해는 우두성이 환경부 전문가들과 곰 보호 방안을 논의하는 과정에서 공유하게 된 것으로 보인다.

연합, 2001: 47).[20]

이런 상황 속에서도 반달가슴곰 보전을 위한 연구는 계속 이어졌다. 김원명은 1999년 야생동식물 보호 관련 업무가 환경부로 이관됨에 따라 국립환경연구원으로 자리를 옮겼으며, 2001년까지 수행된 <멸종위기에 처한 야생동물 복원기술 개발> 사업에서 반달가슴곰 복원 연구를 주도했다. 해당 사업의 보고서는 반달가슴곰을 보전하려는 실질적인 노력은 물론 곰을 보호해야 한다는 국민의식이 부족한 상황을 지적하며, 그 원인을 "곰보전을 하는 구체적인 방법에 대한 과학적인 정보가 제공되지 못한 때문"으로 진단했다(국립환경연구원, 2002: 133). 곰 보전을 위해 연구자들이 가장 먼저 수집한 과학적인 정보는 한국 반달가슴곰의 서식 실태와 개체군 현황이었다. 지역주민의 목격담과 그간의 서식지 조사 결과를 종합하여 지리산에 남아 있는 반달가슴곰의 수를 추정한 결과, 아무리 많아도 다섯 개체만이 생존해 있을 것으로 판단되었다. 이처럼 반달가슴곰 보전을 위한 초기의 노력은 남아있는 야생 곰에 대한 정보를 수집하는 방식으로 이루어졌다.[21]

반면에 추후 진행된 복원사업과 같이 외부 집단에서 개체를 들여와 방사하는 보전 방안이 정식으로 검토된 계기는 2001년 4월 서울대학교 수의과대학과 서울대공원, 국립환경연구원이 공동으로 개최한 <한국 반달가슴곰 개체군 및 서식지 생존가능성 평가 워크샵>이었다. 반달가슴곰에 대한 과학적인 지식이 미비했던 상황에서 세계자연보전연맹(IUCN)과 같이 국제적인 생태계 보전 기관에 소속된 야생동물 복원 전문가들의 자문을 구함으로써 효과적인 곰 보전 정책을 수립하기 위해 개최된 행사였다. 워크샵에서 가장 중점적으로 논의된 주제는 컴퓨터 시뮬레이션 프로그램 분석을 통해 지리산 반달가슴곰의 절멸 위험 상태를 판단하고 적절한 관리 방안을 선택하는 것이었다.[22] 분석 결과 당시 지리산에 남아 있

---

20) 반달가슴곰 보호 문제는 2000년 진주 MBC 제작진이 지리산에 설치한 무인 카메라에 야생 반달가슴곰이 포착되면서 다시 이슈화되었다. 살아있는 곰의 존재가 가시화됨에 따라 반달가슴곰 보호 문제가 널리 거론될 수 있었던 것이다(연합뉴스, 2000. 11. 29; 동아일보, 2000. 12. 1).

21) 천연기념물 관련 업무를 담당하던 한 사무관의 의견에 따르면 반달가슴곰 보호가 국가적 과제가 된 이후로도 해당 종을 보전할 구체적인 방안에 대한 정부 부처 간 합의는 수 년 간 이루어지지 않았다(녹색연합, 2001: 44).

22) 워크샵에서 사용된 시뮬레이션 프로그램인 볼텍스(Vortex)는 개체군의 성비, 연령 구성, 번식률과 같이 동물 개체군의 변동에 영향을 미치는 결정적 요인과 전염병 발생, 밀렵과 같이 무작위적으로 일어나는 확률적 요인, 그리고 변수들 간의 상호작용을 고려

는 것으로 추정된 5마리의 반달가슴곰 개체군은 그 크기가 너무 작아 지리산의 환경 조건이 얼마나 우수한지와 상관없이 결국 소멸할 것이라는 결론이 내려졌다.

그러나 시뮬레이션 분석은 지리산 반달가슴곰의 절멸 위험과 더불어 인위적인 개체 방사를 통한 복원의 가능성을 함께 제기했다. 만약 반달가슴곰의 개체수가 20마리 정도로만 늘어난다면 지리산의 곰이 100년 동안은 존속할 수 있을 것이라는 가능성이 도출되었다. 반달가슴곰 복원 연구자들은 이러한 결과를 근거로 해외 야생 반달가슴곰 서식지나 사육시설에서 태어난 개체를 한국의 야생 반달가슴곰 서식지로 이주·방사하는 보전 이입(conservation translocation)이 시급하다고 주장했다(국립환경연구원, 2002: 170-187).

비슷한 시기에 국립공원관리공단은 지리산국립공원이 반달가슴곰의 복원을 추진하기에 얼마나 적절한 장소인지를 검토하려는 목적으로 『지리산 반달가슴곰 서식지 관리방안에 관한 연구』를 수행했다. 연구자들은 서식환경 조사를 통해 곰이 이용할 수 있는 먹이 자원의 총량을 추정했고, 이를 바탕으로 지리산에 몇 마리의 반달가슴곰이 살 수 있는지 추산했다. 지리산에 존재하는 먹이자원의 총열량과 동물원에 사는 반달가슴곰의 에너지 요구량을 바탕으로 서식 가능한 개체수를 계산했을 때, 먹이 자원이 식물과 벌꿀, 소형 포유류로 한정되는 경우를 가정하더라도 5천 마리에서 9천 마리가 넘는 수의 곰이 살 수 있을 것으로 예상되었다. 심지어 곰이 가을철에 열리는 견과류만을 먹는다고 가정했을 때도 최소 240여 마리에서 많게는 400 마리까지 서식할 수 있다는 낙관적인 결과가 도출되었다. 추정치의 정확성과 별개로 주목할 점은 이 연구가 지리산의 서식지 적합성을 평가할 때 먹이 자원에 대한 분석에 대부분의 분량을 할애했다는 것이다. 탐방객의 활동이나 곰 개체들 간의 상호작용과 같이, 먹이 자원 외에 반달가슴곰의 생활에 영향을 미칠 수 있는 요

하여 개체군이 일정 기간 동안 생존할 가능성을 예측한다. 특히 볼텍스는 대형 포유동물과 같이 수명이 길고 번식력이 낮은 동물에게 적합하다고 여겨지는 프로그램이다. 이때 볼텍스 시뮬레이션 분석이 타당성을 확보하기 위해서는 투입되는 변수의 값이 해당 종의 행동학적·생태학적 특성을 잘 반영하고 있어야 하는데, 당시 지리산 반달가슴곰에 대해서는 알려진 정보가 너무 적었기에 흔적 조사를 통해 추정한 정보와 더불어 일본 반달가슴곰과 미국 흑곰 등 다른 곰에 대한 연구로부터 얻은 데이터들을 변수로 사용해야 했다(국립환경연구원, 2001; 김정진, 2020).

인들은 거의 언급되지 않았다(국립공원관리공단, 2002).

지금까지 살펴본 바와 같이, 1990년대 후반에 야생동물 전문가들은 새롭게 개발된 야생동물 연구 기법들을 사용하여 반달가슴곰 보전 정책의 과학적 기반을 마련하고자 했다. 동물의 생태적 특성에 대한 실증적이고 체계적인 지식을 바탕으로 보전 정책을 수립하는 것이 이들의 목표였다. 특히 야생 곰에게 발신기를 달아 원격으로 데이터를 수집하는 일은 한국 반달가슴곰의 보전을 위해 반드시 필요한 작업으로 간주되었다. 위치추적기술은 반달가슴곰 보호에 필수적인 과학 연구 기법으로 상상되었던 것이다. 그러나 야생 곰 포획 시도가 모두 수포로 돌아감에 따라 전문가들이 구축하고자 했던 인간-기술-동물 관계는 실현되지 못했다. 한국에서 위치추적장비를 처음 달게 된 반달가슴곰은 야생 곰이 아닌, 적응 실험의 대상으로서 지리산에 방사된 사육농장 출신 새끼 곰들이었다.

3.2. 방사 실험과 살아 움직이는 곰 추적하기

<한국 반달가슴곰 개체군 및 서식지 생존가능성 평가 워크샵> 이후 연구자들은 러시아나 중국 태생의 반달가슴곰이나 인공증식으로 태어난 새끼 곰을 도입하여 종을 복원하는 방안을 적극적으로 탐색했다. 사업 3년차에는 어미를 잃은 어린 곰을 자연에 방사하는 복원 기법에 대한 현장 실험이 이루어졌다. 실험의 목표는 새끼 곰이 인간의 양육과 훈련을 거쳐 지리산의 자연 환경에 방사되었을 때 스스로 생존해나갈 수 있는 가능성을 확인하는 것이었다. 외부 지역에서 도입된 어린 곰이 지리산에 적응하여 '야생 반달가슴곰답게' 생활할 수 있다면, 장기간의 인위적인 개체 이입을 통해 한국 반달가슴곰 개체군을 복원하는 기획이 성공할 가능성이 있다고 기대되었다(국립공원관리공단, 2004).

실험의 대상은 국내 사육곰 농장에서 태어난 새끼 곰들이었다. 이중 유전자 분석 결과 한국에 서식하는 반달가슴곰과 동일한 아종(subspecies)으로 판단된 개체들이 선택되었다. 2001년 9월, 4개월 간 자연적응훈련을 받은 4마리의 곰이 지리산에 방사되었다. 방사된 곰들의 목에는 VHF 신호를 발하는 발신기가 채워졌다([그림1]).[23] 위치 모니터

23) 3.1절에서 보인 바와 같이 시험 방사 연구를 주도했던 김원명은 반달가슴곰의 생태를 연구하는데 GPS 발신기를 사용하고자 하는 의도를 밝힌 바 있었다. 계획과 달리 방

링을 통해 '방사곰'들의 행동을 정밀하게 관찰하여 지리산에서 스스로 살아갈 능력이 있는지를 판단하기 위함이었다. 또한 방사 실험은 지리산의 살아 있는 반달가슴곰에 관한 지식을 생산할 수 있는 기회이기도 했다. 과학자들은 발신기를 달고 움직이는 곰들을 추적함으로써 반달가슴곰이 지리산에서 공간과 먹이 자원을 이용하는 방식에 관한 실증적인 데이터를 수집할 수 있었다. 위치추적기술은 살아 있는 실험용 곰과 관계를 맺은 후에야 비로소 반달가슴곰의 생태에 관한 데이터를 수집하는 연구 기법이 되었다.

[그림 1] 방사 실험에 활용된 위치추적장비. (좌) 장군과 반돌의 위치 모니터링에 쓰인 목걸이형 VHF 발신기, 안테나와 수신기 (우) 반돌의 목 발신기를 교체하는 모습(국립공원관리공단, 2004: 31, 139).

그러나 위치추적기술이 실제로 유발한 효과는 1990년대 야생동물 전문가들이 상상했던 것보다 복잡했다. 위치추적기술은 연구 기법으로 쓰이기도 했지만, 방사된 곰들이 밀렵이나 올무 피해를 입지 않도록 보호하는 역할을 함께 맡았다. 이는 방사곰들이 인간의 영향으로부터 격리되어 있는 순수한 야생동물이 아니었기 때문이다. 우선 지리산에 새끼 곰을 방사했다는 사실이 널리 알려진 상황이었기에 방사 개체를 밀렵으로부터 보호하기 위한 대책이 요구되었다. 의도적인 사냥뿐만 아니라 봄철의 산나물 채취와 같은 주민들의 일상적인 활동 역시 동면에서 깨어난

사 개체들에게 VHF 발신기를 부착하게 된 경위를 명확하게 파악하기는 어렵다. 다만 GPS 발신기는 VHF 발신기보다 10배 정도로 가격이 높으며 조사 기간이 길고 대상 개체수가 많을 경우에 경제성이 담보된다는 평가를 고려해볼 때, 4개체를 모니터링하려는 목적에는 VHF 발신기가 적합하다는 판단이 내려졌을 것으로 추정된다(김원명, 1998: 41). 그러나 복원사업이 정식으로 시작된 후에도 반달가슴곰 위치 모니터링에 더욱 일반적으로 쓰인 것은 VHF 발신기였다. VHF 발신기가 모니터링 기술로 선택된 맥락에 대해서는 본 논문의 4.1절에서 다룬다.

곰의 먹이 섭취를 방해함으로써 개체의 생존을 위협할 것으로 예상되었다(국립환경연구원, 2002: 232; 환경부 자연보전국 자연공원과, 2002: 105).

반대로 방사된 곰들 역시 인간을 위험하게 만들 수 있었다. 2001년 10월 국립공원관리공단은 방사곰이 탐방로에 나타나 사람들을 놀라게 했던 사건을 언급하고, 곰이 "야생동물의 본성을 드러냈을 경우 자칫 큰 사고를 유발"하여 공원 관리에 큰 지장을 초래할 수 있다는 우려를 표하면서 실험을 담당하는 환경부 측에 철저한 개체 관리를 요청했다(환경부 자연보전국 자연공원과, 2002: 119). 방사된 곰을 책임져야 하는 연구자들은 위치추적기술을 이용하여 곰과 사람 간의 거리를 확인하고, 그 거리가 지나치게 가까워지지 않도록 조치함으로써 방사곰과 사람들의 안전을 보장하고자 했다.

그러나 지리산에 살게 된 곰들은 얼마 지나지 않아 큰 사고를 일으켰다. 방사곰 중 '막내'라는 이름이 붙은 개체는 탐방객들을 따라다니며 먹을 것을 구하는 행동을 보였고, 결국 자연 적응에 실패했다는 판단 하에 회수되었다. 연구자들은 막내가 양육 기간 중 병에 걸려 입원 치료를 받는 과정에서 사람들을 친숙하게 여기게 되었고, 방사 후에도 탐방객이 제공하는 음식물을 먹는 경험을 하면서 인간을 먹이를 제공하는 동물로 학습했다고 추정했다. 이듬해에는 또 다른 방사곰 '반순'이 사체로 발견되어 대중에게 큰 충격을 주었다. 반순의 사망 원인은 추위와 굶주림으로 추정되었으나 사체가 있던 장소 부근에서 올무가 발견되었다는 점에서 엽구에 걸려 폐사했을 가능성이 함께 제기되었다(국립환경연구원, 2002: 197-199).

이처럼 방사곰이 자연 적응에 실패하거나 죽게 된 것은 연구자들이 예상하지 못한 사건이었다. 동시에 두 사건은 모두 인간의 활동으로 인해 벌어졌을 가능성이 높았다. 방사 실험 연구자들에게 막내와 반순의 사고는 인간이 방사된 곰의 자연 적응에 부정적인 영향을 미칠 수 있다는 사실을 깊이 인식하는 계기가 되었다. 반순의 죽음이 확인된 후, 방사곰들의 활동 영역에는 탐방객의 통행을 금지하는 출입통제지역이 추가로 지정되었다. 복원 관계자들이 인간과 곰의 접촉을 심각한 문제로 여기고 있었음을 보여주는 결정이었다(국립공원관리공단 지리산남부지소, 2002: 64).

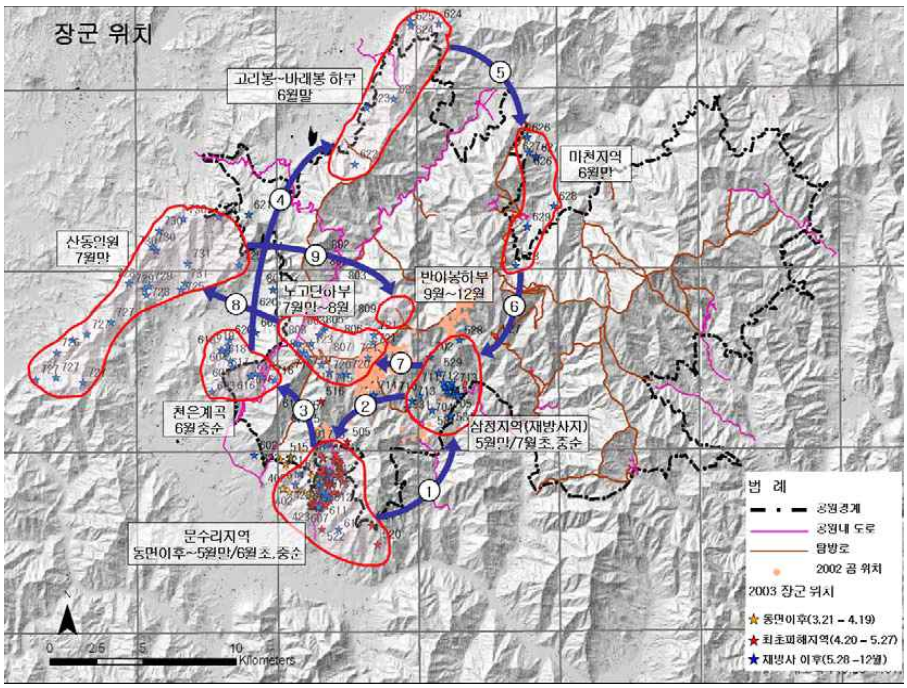
이 같은 시행착오에도 불구하고 방사 실험은 반달가슴곰을 보호하고 모니터링하는 제도가 정식으로 만들어지는 계기가 되었다. 계획상으로는 2001년 말 복원기술 개발 사업이 종료되는 대로 방사 개체들을 모두 회수할 예정이었다. 그러나 방사곰들이 동면에 든 후, 2002년 초 관계기관 회의에서는 시험 방사 개체들을 대상으로 모니터링을 지속해야 한다는 의견이 제시되었다. 우선 지리산에 남은 방사곰 '장군'과 '반돌'은 막내와 반순과는 달리 야생 반달가슴곰다운 방식으로 문제없이 생활하는 모습을 보여주고 있었다. 이들의 자연 적응은 외부 개체의 이입을 통한 반달가슴곰 복원의 성공 가능성을 드러내는 사건으로서 복원사업의 정식 추진을 지지하는 실증적인 근거를 제공했다.

나아가 연구자들은 반달가슴곰 복원사업을 본격적으로 준비하고 진행하는데 있어서도 방사곰 모니터링을 꾸준히 수행하는 전담 조직이 필요하다고 주장했다. 곰의 보전을 보다 과학적이고 체계적인 방식으로 추진하기 위해서는 개체군과 서식지의 변화를 지속적으로 모니터링하며 기초적인 생태학 자료를 축적할 필요가 있다는 이유에서였다. 또한 인간과의 접촉과 같이 개체 방사 이후에 벌어질 수 있는 "예기치 못한 사건들"을 파악하기 위해서도 개체의 이동 상황과 생존 유무에 대한 모니터링이 반드시 필요하다고 주장했다(국립환경연구원, 2002: 231). 방사곰 위치 모니터링을 과학적인 복원, 그리고 반달가슴곰과 인간의 안전을 위해 없어서는 안 되는 의무통과지점(obligatory passage point)으로 위치 지은 것이다(Callon, 1984).

3.3. 인간-위치추적기술-방사곰 관계의 세 양상

2002년 5월 12일, 국립공원관리공단 지리산관리사무소남부지소 소속의 반달가슴곰관리팀이 정식 발족했다. 관리팀장은 1990년대 말 지리산 반달가슴곰 서식지 조사와 방사 실험 연구에 참여했던 한상훈이 맡았으며, 국내 대학에서 조경학, 생물학 등을 전공한 학사·석사급 인력 23명이 팀원으로 배치 받았다(국립공원관리공단 지리산남부지소, 2002; 한상훈, 2003). 방사 반달가슴곰에 대한 일일 위치추적이 본격적으로 시작된 것도 관리팀이 결성된 이후부터였다. 반달가슴곰관리팀 직원들은 장군과 반돌의 발신기에서 나오는 전파 신호를 가능한 매일 추적하며 이들의 일

별 위치와 이동 거리를 확인했다. 2002년 8월 지리정보시스템(Geographic Information System) 데이터베이스가 구축된 후에는 위치 자료를 지도상에 입력하며 보다 체계적으로 정보를 정리하기 시작했다. [그림 2]는 방사곰 장군의 위치 좌표와 시기별 활동 영역을 지리산권의 지도 위에 나타낸 이미지이다.



[그림 2] 방사곰의 이동경로 이미지. 별 모양의 점으로 2003년에 방사곰(장군)이 발견된 지점의 위치를 표시하고, 개체가 주로 머물렀던 지역과 해당 시기를 정리했다. 화살표는 장군이 활동 영역을 옮긴 순서를 나타낸다(국립공원관리공단, 2004: 35).

위치 모니터링 실천과 이를 통해 축적된 데이터는 방사 반달가슴곰, 그리고 관리팀 직원들과 일반 시민을 포함하는 인간 사회의 관계를 크게 세 가지 방식으로 형성했다. 세 가지 매개 방식은 각각 과학적 표상(scientific representation)의 생산과 문화적 표상(cultural representation)의 생산, 그리고 위험의 관리로 개념화할 수 있다.

3.3.1. 과학적 표상을 생산하는 기술

관리팀 직원들은 위치 모니터링을 수행함으로써 반달가슴곰이 지리산에서 살아가는 양상에 관한 실증적인 지식을 생산할 수 있었다. 이 시기

에는 반달가슴곰에 대해 과학 교과서나 학술논문에 실릴 수 있을 만큼 견고한 지식이 형성되지는 않았다. 그러나 방사곰의 위치 좌표와 이를 지도상에 나타낸 이미지, 개체의 활동을 서술한 보고서와 같은 여러 유형의 기록이 생산되었다. 또한 이러한 기록들은 모두 반달가슴곰이 지리산을 서식지로 삼아 활동하고, 지리산국립공원의 생태계를 구성하는 자연적·인위적 요소들과 상호작용하는 양상을 구체적으로 표상했다. 본 논문은 이와 같이 다양한 형식으로 생산된 기록들을 아울러 지칭하기 위해 '과학적 표상'이라는 용어를 사용했다.

관리팀 발족 이후 장군과 반돌의 모니터링을 통해 생산된 지식은 『반달가슴곰 관리 모니터링 결과 보고서』와 『2002~2004 반달가슴곰 시험방사 결과보고서』에 기록되었다. 두 보고서는 이동 경로를 중심으로 방사곰들의 행동을 상세하게 기술했다. 특히 관리팀의 일일 위치 모니터링이 시작된 2002년 5월 이후로는 개체의 동선과 주로 머무르는 지역을 계절별로 매우 자세하게 기술했다. 가령 다음의 글은 2003년 봄 '장군'의 이동 양상에 대한 기록이다.

> 봄철 장군은 동면 후에 주로 문수골지역에서 활동을 시작하였다. 2월 장군은 동면을 거의 하지 않고 피아골, 문수골, 화엄계곡 등으로 이동을 하였다. 당시 탐방객의 영향과 지역주민의 고로쇠 수액채취 작업 등 인위적인 교란이 곰이 안정적인 동면을 방해해 잦은 이동을 하게 된 원인이 되었던 것으로 판단된다.
>
> 장군은 3월 들어서 활동범위를 넓혀갔는데 발신기교체를 위해 포획하려고 화엄사 계곡의 보적암 상부에 많은 인원이 접근하자 이곳에 머무르던 장군은 남동쪽으로 1.9km를 이동하여 형제봉과 월령봉 사이의 능선으로 옮겨갔다. 이 지역은 너덜과 바위틈이 많아 은신하기 좋고 남사면에 위치해 봄철 새순을 쉽게 얻을 수 있는 곳이었다.
>
> (국립공원관리공단, 2004: 34)

보고서의 내용에서 주목할 만한 점 중 하나는 지리산국립공원의 자연적·인위적 환경 요인이 방사곰의 행동에 미치는 영향을 적극적으로 추측 및 해석하고 있다는 점이다. 인용한 부분에서는 탐방객이나 관리팀 직원들의 접근과 같은 "인위적인 교란"과 남사면 지역에서 식물의 새순을 쉽게 찾을 수 있다는 생태적 조건을 고려하여 곰의 이동을 분석하고 있다.

곰이라는 생물 분류군에 관한 일반적인 지식과 더불어 실무자들이 현장에서 발로 뛰며 쌓은 국지적 지식(local knowledge)을 바탕으로 반달가슴곰과 지리산국립공원의 환경 간의 상호작용에 대한 새로운 사실들을 생산한 것이다(Wynne, 1992; Ottinger, 2013). 방사 실험 이전까지 반달가슴곰에 대한 지식은 외국에서 이루어진 곰 연구나 지리산에서의 흔적조사를 통해 파악한 정보를 종합한 것이 전부였다. 그러나 방사곰 위치 모니터링 과정에서 축적된 위치 데이터와 국지적 지식은 반달가슴곰이 지리산의 다양한 환경 요인과 역동적으로 상호작용하며 살아가는 야생동물로 표상될 수 있게 했다.

보고서의 서술에서 두 번째로 주목할 점은 위치추적장비를 든 관리팀 직원들이 반달가슴곰이 지리산에서 마주하게 되는 인위적 요소들에 특별한 주의를 기울이기 시작했다는 점이다. 앞서 인용한 기록에서도 방사곰이 탐방객과 지역주민, 그리고 관리팀 직원들의 접근에 예민하게 반응했다는 사실을 직원들 스스로가 알아차렸다는 것을 확인할 수 있다. 방사곰이 인간의 행위에 반응하는 양상에 대해 민감해진 것은 곰을 보호해야 하는 실무자들의 책임 때문이기도 했지만, 인간이 곰의 움직임을 상세하게 파악할 수 있게 하는 위치추적기술의 역량 덕분이기도 했다. 2004년 초 장군의 이동 경로에 대한 아래의 기록은 관리팀 직원이 위치추적장비를 사용하게 되면서 곰의 미세한 움직임을 멀리 떨어진 장소에서도 예민하게 감각할 수 있게 되었음을 보여준다.

> 약 40일간 정도 동면을 취한 장군은 3월초 동면에서 깨어났으나, 당시 많은 눈이 쌓여있는데다 또 다시 많은 눈이 내리자 사람이 잠시 비워두었던 묘향대에 들어가 다시 동면을 취했던 것으로 판단된다. 이는 3월 24일 장군의 미세한 움직임을 감지하고 익일 동면굴 확인을 위해 묘향대를 방문했던 팀원에 의해 확인이 되었다.
>
> (국립공원관리공단, 2004: 44)

위치추적장비는 방사곰의 안위에 주의를 기울이는 직원의 손에 들림으로써 인간이 반달가슴곰에게 미치는 영향을 탐지하고 성찰하는 기술이 되었다. 인간은 VHF 전파 수신 장비와 연합함으로써 발신기를 단 곰의 행동을 섬세하게 감지할 수 있는 능력을 얻었다. 라투르가 제시한 기술적 매개의 유형 중 치환으로 볼 수 있는 이 변화는 인간이 지리산이라는

공간을 상상하는 방식 또한 바꾸어 놓았다. 시험 방사 이전에 수행된 『지리산 반달가슴곰 서식지 관리방안에 관한 연구』에서 '반달가슴곰이 살아가는 지리산'은 곰에게 풍부한 먹이 자원을 제공하는 공간으로 단순하게 재현되었다. 반면 모니터링 보고서 속의 지리산은 곰의 입장에서 다양한 먹이를 찾을 수 있는 공간이기도 하지만, 여러 인위적 요인들로 인해 교란을 받을 수 있는 불안정한 환경으로 그려졌다. 위치추적장비는 관리팀 직원들로 하여금 반달가슴곰이 지리산의 공간을 경험하는 방식을 마치 그들 스스로가 곰이 된 것처럼 상상하게 만든 것이다.

3.3.2. 문화적 표상의 생산에 기여하는 기술

기술을 도입하기 전에 야생동물 전문가들이 의도했던 목표는 아니었으나, 방사 반달가슴곰에 관한 대중적인 문화적 표상 역시 위치추적기술에 기초하여 생산될 수 있었다. 특히 SBS 다큐멘터리 <자연으로 돌아간 반달가슴곰>은 새끼 곰들이 지리산에서 먹이를 찾고 보금자리를 만들며 야생동물로 성장하는 모습을 가까운 거리에서 담아냈다.

야생 환경에 적응한 반달가슴곰은 인간의 움직임을 민감하게 알아차리고 회피하기 때문에 위치추적기술의 도움 없이 이들의 소재를 찾는 것은 매우 어렵다. 다큐멘터리 제작진이 방사곰들의 모습을 카메라로 포착할 수 있었던 것은 위치추적장비를 든 관리팀 직원들을 따라다녔기 때문이다. 가령 3회 1부 '장군, 반돌 1000일 간의 성장 일기'에는 관리팀 실무자들이 추적 끝에 커다란 나무속의 구멍에서 동면하고 있는 반돌을 찾아내는 모습이 담겼다. 다큐멘터리에서 이 과정은 반돌이 무사히 두 번째 동면에 성공했음을 확인한 순간이자 한국 최초로 나무 굴에서 수면을 취하는 반달가슴곰을 목격한 순간으로 소개되었다. 여기서 반돌은 햇빛이 잘 드는 정남향에 위치한 굴을 동면 장소로 택했다는 점에서 "지리산 최고의 나무 굴"을 찾아낸 동물로 그려졌고, 이러한 행동은 "야생에 잘 적응했다는 좋은 증거"로 해석되었다(SBS, 2003. 11. 15: 7분 39초).

<자연으로 돌아간 반달가슴곰>은 야생동물의 생태를 묘사하는 데서 나아가 관리팀 직원들이 반달가슴곰을 추적하는 과정에서 경험한 현장의 문제들과 우려를 함께 담아냈다. 3부 1화의 후반부에서는 형제봉에 머무르다가 갑자기 먼 거리를 이동하면서 신호가 끊긴 반돌을 관리팀 직원들이 찾아 헤매는 과정이 그려졌다. 반돌은 패러글라이딩 대회 개최로 인

해 형제봉의 나무가 벌채되고 많은 탐방객들이 출입하면서 소음에 놀라 도망간 것으로 추측되었다. 방송은 반돌을 추적하는 과정과 더불어 야생동물이 큰 소음에 노출되면 상당한 스트레스를 받으며, 임신한 동물의 경우 유산할 가능성도 있다는 과학자의 인터뷰를 보여주었다. 인간이 유발하는 소음이 야생동물에게 해로울 수 있다는 경고와 성찰의 메시지를 과학적 증언과 함께 전달한 것이다. 이러한 표상 속에서 방사곰은 인간의 활동으로 인해 피해를 입고 있으며, 시민들의 관심과 보전을 필요로 하는 야생동물로 그려졌다. 이는 국립공원의 생태계가 대규모 산행과 같은 인간의 과도한 이용으로부터 보호받아야 한다는 실천적 메시지를 전하는 것이기도 했다.[24]

방사곰 모니터링 보고서와 다큐멘터리는 인간-동물의 관계가 순수한 몸과 몸의 대면이 아닌, 다양한 기술과 기록물로 매개되는 네트워크의 형태로 구축될 수 있다는 것을 잘 보여준다. 특히 야생동물은 야외 환경에서 인간과 물리적 거리를 두며 살아가는 동물이기에 이러한 매개체들의 필요성이 더욱 컸다. 관리팀 직원들은 위치 데이터와 현장 모니터링 경험을 바탕으로 지리산 반달가슴곰의 삶을 파악하고 상상하여 세밀한 보고를 남겼다. 이들과 함께 곰을 좇았던 다큐멘터리 제작진은 방사곰이 자연에 적응하며 성장하는 과정을 영상으로 기록했다.

이렇게 생산된 문화적 표상에서 지리산의 방사곰은 고유한 생활양식을 가지고 살아가는 야생동물이자 인간의 활동으로 인해 삶에 타격을 입을 수 있는 취약한 존재로 그려졌다.[25] 이때 방사곰과 다큐멘터리를 시청한 시민들의 관계는 영상 촬영·편집·송출 기술과 위치추적기술, 그리고 이 기술들을 동원하여 인간과 야생동물의 우호적인 관계를 구축하려 했던 관리팀과 제작진에 의해 다층적으로 매개되었다. 방사 반달가슴곰이

24) <자연으로 돌아간 반달가슴곰>의 영상은 해당 방송사의 다시보기 페이지에서 시청할 수 있다. http://allvod.sbs.co.kr/allvod/vodProgramDetail.do?pgmId=00000201128

25) 곰이라는 동물 자체는 단군 신화에 등장했던 만큼 한국의 대중에게 문화적으로 친숙하다(국립공원관리공단, 2004). 또한 1990년대 후반부터는 언론 보도와 정부의 밀렵 단속 활동을 통해 반달가슴곰이 절멸 위기에 처해 있다는 것이 널리 알려졌다. 그러나 많은 시민들이 자연에서 야생동물답게 살아가는 반달가슴곰의 모습을 제대로 볼 수 있게 된 것은 이때가 처음이었다. 또한 방사곰 다큐멘터리는 야생동물이 처해 있는 위기 상황에 대하여 보다 성찰적이고 확장된 인식을 그려냈다. 1990년대에 반달가슴곰의 생존을 위협하는 요인으로서 불법성이 명백한 행위인 밀렵이 주목받았다면, <자연으로 돌아간 반달가슴곰>은 벌채나 산행과 같이 일상적으로 이루어지는 자연 이용이 야생동물의 생활을 크게 교란할 수 있다는 문제의식을 표현했다.

존중과 보호를 받아야 할 야생동물로서 시민들에게 다가갈 수 있었던 것은 다양한 기술과 이를 통해 생산된 표상들이 있었기 때문이다.[26]

3.3.3. 위험 관리 기술

반달가슴곰관리팀 실무자들의 입장에서 가장 중요했던 위치추적기술의 역할은 방사곰이 야기할 수 있는 위험을 관리하는 것이었다. 관리팀 설립이 결정된 후 발표된 「지리산 방사 반달가슴곰 관리 대책」에서 위치 모니터링에는 곰과 인간의 안전을 유지하는 실천이라는 의미가 부여되었다. 반달가슴곰관리팀의 업무 체계도에서 방사곰의 이동 상황을 파악하고 위치 정보를 수집하는 곰 서식 실태 모니터링은 곰 보호·관리와 안전대책이라는 주요 업무와 밀접한 연관을 맺고 있었다. 관리팀 직원들은 추적조사를 통해 곰이 심각한 문제를 일으키는지의 여부를 주시하고, 곰 출현 예상도를 작성하여 공지하는 책임을 맡았다(환경부 자연보전국 자연공원과, 2002: 79-92).

그러나 위치 모니터링을 꾸준히 수행하는 것만으로는 방사곰이 지리산국립공원을 돌아다니며 일으키는 문제를 막을 수는 없었다. 장군과 반돌은 2003년과 2004년에 걸쳐 총 419건에 달하는 재산 피해를 일으켰다. 이중 대부분은 꿀을 먹기 위해 한봉(韓蜂)이나 양봉(養蜂) 농가의 벌통을 파손한 경우였다.[27] 시험방사 결과보고서는 피해 발생의 원인을 방사곰의 인간에 대한 두려움 부족, 곰이 벌꿀에 대해 갖게 된 집착, 야생동물 서식지와 인간 생활권의 중복이라는 세 가지로 정리했다. 첫 번째 이유는 방사곰들이 야생 적응 초기에 사람이 자신을 해칠 수도 있다는 사실을 학습하지 못했기 때문에 주민들의 생활권에 자주 접근했을 것이라는 추측에 기반했다. 사람들을 피해 다니며 생활하는 야생 곰과는 다른

---

26) <자연으로 돌아간 반달가슴곰>은 방사 반달가슴곰들의 관리와 모니터링이 지속되는 데도 기여했다. 방사 실험 연구가 마무리될 즈음 환경부장관에게 “복원시험에 사용한 곰이 야생에 잘 적응하고 있으므로 그대로 지리산에 방사 해 줄 것”을 먼저 제안한 인물은 SBS의 보도본부장이었다(환경부 자연보전국 자연공원과, 2002: 96). 환경부의 입장에서도 비록 농장 태생의 실험용 개체이기는 하지만, 지리산의 야생동물로 살고 있는 모습이 대중에게 널리 공개된 곰들을 회수하는 결정은 쉽지 않았을 것으로 보인다.

27) 한봉과 양봉은 꿀 생산에 이용되는 벌의 종이 토종꿀벌인지, 혹은 유럽 원산의 꿀벌인지에 따라 구분된다. 한편 2004년 5월에는 벌통 피해 누적과 한국 야생 반달가슴곰과의 유전적 차이에 대한 논란으로 인해 방사곰에 대한 영구 회수 결정이 내려졌다. 장군과 반돌은 생포되어 관리팀이 마련한 보호 시설에서 살게 되었다(국립공원관리공단, 2004).

행동을 보였음을 지적하고, 그 맥락을 방사곰 개체들이 인간과 상호작용해온 내력으로부터 찾은 것이다(국립공원관리공단, 2004: 100-102).

두 번째로 유난히 벌통에 대한 피해가 잦았던 이유는 곰의 본능과 지리산의 인위적 환경과 연관 지어 설명되었다. 장군과 반돌은 2003년 봄에 처음으로 벌통을 부수고 꿀을 먹은 뒤로 토종벌을 기르는 한봉지(韓蜂地)만을 찾아다니는 것처럼 보일 정도로 강한 집착을 드러냈다. 관리팀은 이를 먹이를 차지하고자 하는 본능적인 행동으로 설명했다. “시기별로 좋아하는 먹이를 쉽게 구할 수 있는 곳을 찾아 이동”하는 것은 사계절 모니터링 데이터로부터 도출된 방사곰의 일반적인 행동 특성이었다(국립공원관리공단, 2004: 49). 그러나 방사곰이 쉽게 벌통에 접근할 수 있었던 것은 한봉지라는 인위적 요소의 특성 때문이기도 했다. 한봉지는 곰이 접근하기 좋은 산 깊은 곳에 위치해 있다. 또한 강한 향기가 나기 때문에 봄철에 동면에서 깨어나 먹이를 찾던 곰에게 쉽게 포착될 수 있다. 특히 시험 방사 시기에는 야생동물이 벌통에 접근하는 것을 막는 별도의 시설이 없었기에 곰은 손쉽게 벌통을 부수고 꿀과 애벌레를 섭취할 수 있었다. 방사곰들이 벌통에 집착하게 된 데는 나름의 배경이 있었고, 이는 곰의 생물학적 특성과 한봉이라는 인간 활동의 특성이 맞물려 나타났던 것이다(국립공원관리공단, 2004: 49-50).

세 번째로, 방사곰 피해의 가장 근본적인 원인은 야생동물과 인간이 이용하는 공간이 서로 중첩되어 있다는데 있었다. 관리팀 직원들은 지리산권역이 야생동물의 서식 환경이기도 하지만, 오래전부터 사람들이 경제활동을 하며 살아온 지역이기도 하다는 점을 인지하고 있었다. 따라서 방사곰뿐만 아니라 다른 야생동물도 “먹이가 부족한 시기에 먹이를 찾아 곳곳을 다니다 보면 필연적으로 인간의 생활권에 접근할 가능성이 높아지게 되며, 이에 따라 인간의 생활권과 충돌하는 경우”가 생긴다는 것이었다(국립공원관리공단, 2004: 100). 야생동물과 인간의 공존이 한정된 공간에서 이루어지는 조건에서 자원을 둘러싼 종간의 갈등은 자연스럽게 일어날 수 있는 일이라고 진단한 것이다.

반달가슴곰관리팀에게는 곰의 입장과 사람의 입장을 이해하고 조화시켜야 하는 책임이 있었다. 직원들은 방사곰 모니터링을 하면서 곰들이 지리산을 서식지로 이용하는 독특한 방식을 학습했고, 인간의 움직임에 대한 곰의 민감한 반응성을 인식하게 되었다. 반달가슴곰들이 벌통에 집

착하게 된 이유도 이해할 수 있었다. 그러나 이들은 정부 기관의 직원으로서 곰이 지역주민의 생계에 가하는 피해를 무시할 수도 없었다. 따라서 관리팀은 벌통 피해를 곰의 자연스러운 본능과 지리산의 환경적 특성이 맞물려 일어난 불가피한 현상으로 정당화하는 한편, 문제 해결을 위한 나름의 대책을 제시했다. 주로 제안된 것은 피해 방지 시설 설치와 곰 출현 시의 대처법 교육과 같이 사람들의 행동을 바꾸는 대책이었다. 곰의 이동을 인간이 직접 통제하는 데는 한계가 있었기 때문이다.[28] 야생동물과의 안전한 공존을 위해서는 지역주민 스스로가 새로운 행동 방식을 익히고 수행해야 한다는 규범이 만들어졌다. 이는 명백한 불법 행위인 밀렵에 대한 단속을 강조했던 1990년대의 반달가슴곰 보호 담론과 달라진 점이었다.

반달가슴곰 보전의 목표에 대한 담론 역시 변화했다. 과거 야생동물 전문가들은 선진적인 연구 기법을 사용하여 야생곰의 생태에 대한 과학적 지식을 축적하는 작업을 강조했다. 그러나 방사곰 관리 업무를 수행하는 과정에서 실무자들은 곰과 인간이 공유하는 공간에서 불가피하게 일어나는 충돌을 “슬기롭게 극복해나가는 것”이 야생동물 복원 프로그램의 핵심이라는 사실을 깨닫게 되었다(국립공원관리공단, 2004: 57). 위치추적기술은 반달가슴곰이 야생동물로서 지리산 생태계를 구성하는 요소들과 상호작용하는 양상에 관한 데이터를 수집할 수 있도록 했다. 그런데 방사된 반달가슴곰이 살아가는데 가장 중대한 영향을 미치는 생물은 곰과 서식지를 공유하면서 살게 된 인간이었던 것이다.

1990년대 중반 무렵 한국의 반달가슴곰은 정부가 시급히 보호해야 하는 관리 대상이 되었다. 위치추적기술은 야생동물의 생태에 관한 정보의 효율적 수집을 통해 반달가슴곰 보호 정책에 기여하는 연구 기법이 될 것으로 기대되었다. 그러나 기술의 매개를 통해 형성된 곰과 인간의 관계는 전문가들의 기대와 다른 양상으로 펼쳐졌다. 위치추적기술은 반달가슴곰에 관한 과학적 표상을 생산하는 기법으로 쓰이기도 했지만, 새롭

28) 반달가슴곰관리팀은 장군과 반돌을 대상으로 벌통에 접근하는 곰을 퇴치하기 위한 다양한 방법을 실험했다. 폭죽 발사, 곰퇴치 스프레이 발사, 야간 장작불 태우기, 철망 울타리 설치 등 여러 기법이 시도되었으나, 곰의 학습으로 인해 대부분 일시적인 효과에 그쳤다(국립공원관리공단, 2004: 103). 가장 적합한 피해 방지 기술로 선정된 것은 4.2절에서 소개할 전기울타리였다. 여기서 동물의 행동 패턴과 인지 능력을 고려한 기술만이 선택되었다는 사실은 기술을 매개로 나타나는 동물의 행위성을 읽을 수 있는 사례이다.

게 생산된 지식은 야생동물과 인간이 맺는 관계가 복잡하고 불확실하다는 것을 드러냈다. 또한 위치추적기술은 다큐멘터리라는 문화적 표상의 생산에 관여함으로써 낯선 존재였던 방사곰들을 보호받아야 할 야생동물로 소개하는데 기여했다. 마지막으로 위치 모니터링은 곰이 인간에게 입힐 수 있는 위험을 방지하는 실천으로서도 중요하게 여겨졌다. 위치추적기술은 지리산국립공원의 방사곰들과 관계를 맺음에 따라 동물과 인간의 불확실한 관계를 파악하고 관리하는 기술이 되었다. 이어지는 4절에서는 복원사업이 정식으로 시작된 후 곰과 지역주민 간의 갈등이 문제시되는 상황에서 위험 관리가 위치 모니터링의 중요한 기능으로 부상하게 되었음을 보일 것이다.

4. 추적 가능한, 관리 가능한 곰 만들기

시험 방사 단계에서 위치추적기술은 과학적 표상과 문화적 표상의 생산, 그리고 위험 관리라는 세 가지 방식으로 반달가슴곰과 인간의 관계를 형성했다. 2004년 복원사업이 정식으로 시작된 후에는 이 중 위험 관리의 중요성이 한층 대두되었다. 복원사업 초기에 방사곰이 일으키는 재산 피해와 곰이 엽구에 걸려 죽는 사건이 빈발하면서 반달가슴곰 복원 프로그램 자체가 많은 비판을 받았기 때문이다. 국립공원관리공단은 곰과 인간의 갈등을 방지하기 위해 지리산의 모든 곰을 대상으로 하는 일일 위치 모니터링 제도를 만들었다. 위치 모니터링과 이를 통해 수집된 반달가슴곰의 위치 데이터는 다른 위험 관리 기술들과 연합하여 반달가슴곰/인간 사이의 경계를 설정하고 유지하는 효과를 나타냈다. 이처럼 위치추적기술이 위험 관리 기술로서 복원사업에 자리 잡기는 했지만, 반달가슴곰에 대한 과학적·문화적 표상의 생산 역시 인간-기술-동물 관계를 형성하는데 기여했다. 모니터링 과정에서 생산되고 축적된 데이터와 과학 지식, 그리고 문화적 표상들은 방사 반달가슴곰을 나름의 생활양식과 생활권을 가지고 살아가는 야생동물로 재현했다. 또한 실제로 야생동물의 활동 영역을 존중하는 공간 이용 규범을 만들고 정당성을 부여했다. 이 절에서는 반달가슴곰 복원사업에서 위치추적기술이 전 개체 대상 일일 모니터링이라는 기술적 제도를 구성하게 된 과정과 그 효과를 살펴본다.

4.1. 문제곰의 출현과 위기에 빠진 복원사업

새끼 곰의 이입을 통한 반달가슴곰 복원이 국가사업으로 본격 추진된 배경은 환경부의 야생동·식물 보호 정책 수립이었다. 환경부는 2005년 국가생물다양성의 보전을 위한 시책들을 구체적으로 이행하기 위해 『야생동·식물보호 기본계획』을 수립했다. 이 계획은 야생동·식물보호구역 확대지정, 자생 야생동·식물의 서식실태 조사 등과 더불어 멸종위기야생동·식물에 대한 체계적 관리와 복원을 추진 과제로 포함하고 있었다(환경부 보도자료, 2005. 12. 27). 이 계획에 따라 발표된 『멸종위기야생동·

식물 증식·복원 종합계획』은 밀렵과 남획, 생태계를 고려하지 않은 개발 등이 야기한 서식지 훼손으로 인해 한국의 많은 야생동·식물의 개체수가 크게 감소한 상황을 지적했다. 이 계획은 자생력을 잃은 멸종위기종을 적극적으로 복원하기 위해 마련된 종합 대책으로, 궁극적으로는 생물종의 소실로 인한 생태계의 불균형을 방지하고 한국의 생물다양성을 제고하려는 목적에서 수립되었다. 또한 오래전부터 희귀한 야생동·식물을 보전하기 위해 과학적이고 체계적인 증식·복원사업을 추진해온 "선진외국"을 모델로 삼은 것이기도 했다(환경부, 2006: 1-2).

『멸종위기야생동·식물 증식·복원 종합계획』은 희소성과 복원의 가능성, 기존 생태계와의 적합성, 상징성과 사회적 지지도 등을 고려하여 54종의 야생동·식물을 적극적인 증식·복원의 대상으로 선정했다. 이중 반달가슴곰은 그 존속이 보장될 때 이들과 같은 서식지를 이용하는 생물들의 생존도 담보될 수 있는 우산종(雨傘種, umbrella species)으로서 가치를 부여받았다.[29] 또한 산림생태계의 최상위 소비자이자 식물의 종자를 산포하는 동물이라는 점에서 국토의 60% 이상이 산림으로 이루어져 있는 한국에서 복원의 필요성이 더욱 큰 종으로 소개되었다.

1990년대의 보호 활동이 반달가슴곰이라는 특정한 종을 보전하려는 노력에 가까웠다면, 이 시점부터 반달가슴곰 복원 프로그램은 멸종위기동식물 복원 계획이라는 국가의 환경 정책 네트워크에 자리하며 정당성을 확보했다. 이러한 정책의 변화와 더불어 반달가슴곰이라는 종에 한국사회가 부여해 온 문화적·상징적 가치도 복원사업의 시작과 지속에 기여했다. 특히 『멸종위기야생동·식물 증식·복원 종합계획』에서 다른 동물의 복원에 책정된 예산이 3억 원에서 30억 원 규모였던 것과 달리, 반달가슴곰 복원에는 10년 간 총 176억 원이 투입되기로 결정되었다는 사실로부터 이 종의 보전 가치가 매우 높게 평가되었음을 짐작할 수 있다.[30] 실제로 복원사업을 소개하는 여러 자료에서 반달가슴곰은 단군신화를 비롯한 한국의 설화에 자주 등장해온 "모신적 존재"나 "민족의 토템"으로

29) 우산종은 넓고 잘 보전된 서식 환경을 필요로 하는 생물종을 보호하는 것을 생태계 관리의 목표로 삼음으로써 해당 종의 서식지와 여기서 함께 사는 다른 생물들을 우산을 씌우듯이 보호할 수 있다는 의미를 담고 있는 개념이다. 가령 반달가슴곰의 보전을 위해 보호구역을 설정하고 개발 사업이나 탐방객의 출입을 막으면 너구리, 삵, 다람쥐와 같은 지리산의 다른 야생동물들이 함께 보호를 받을 수 있다(Roberge & Angelstam, 2004).

30) 산양 복원사업에는 30억 원, 사향노루에는 20억 원, 여우에는 2억 5천만 원, 대륙사슴에는 32억 원, 남생이에는 9억 9천만 원이 책정되었다(환경부, 2006: 74-75).

소개되어 왔다(국립공원관리공단, 2004: 5; 환경부·국립공원관리공단, 2014: 12; 월간산, 2014. 12. 8). 또한 지리산에 첫 번째로 방사된 새끼 곰 6개체에게는 관리번호와 별개로 국민들의 공모를 받아 천왕, 화엄, 달궁과 같은 이름이 붙여졌다(한상훈, 2005). 이런 사례는 복원사업의 정당화가 반달가슴곰이라는 종의 문화적 상징성, 그리고 대형 포유동물이 불러일으키는 친근감에 기대어 있었음을 보여준다. 인간이 친밀감을 느끼기 쉬운 외양을 갖추고 있고, 한국의 전통 문화에서도 중요한 존재로 그려진 바 있는 반달가슴곰은 환경부가 새롭게 추진하는 야생동물 복원 정책을 대표하기에 충분한 카리스마 있는 종(charismatic species)으로 여겨진 것이다(Albert, Luque & Courchamp, 2018).[31]

이처럼 문화적 가치에 호소하기도 했지만, 복원사업의 기본적인 목적은 절멸 위기에 처한 반달가슴곰이 한국에서 장기간 존속할 수 있는 규모의 개체군을 이루도록 하는 것이었다. 국립공원관리공단은 이를 달성하기 위해 2012년까지 지리산국립공원에 50마리의 반달가슴곰이 살게 하겠다는 1차 복원 목표를 세웠다. 2004년부터 2008년까지 매년 6마리씩 총 30마리의 새끼 반달가슴곰을 도입해 방사하는 계획이 수립되었다.[32]

그러나 이렇게 국가사업으로서의 정책적 기반을 마련하는 것만으로 단번에 안정화된 인간-동물 관계를 구축할 수는 없었다. 반달가슴곰은 한국에서 절멸에 가까운 상태에 처함에 따라 사람들의 기억에서도 거의 잊힌 상태였다. 또한 반달가슴곰은 몸집이 크고 완력이 강한 동물이기에 언제든 인간에게 위협을 가할 수 있는 맹수로 여겨졌다. 반달가슴곰의

---

31) 카리스마 있는 종은 생물다양성 보전 전문가들이 아름답거나 인상적인 외모와 행동으로 대중의 관심을 끄는 동물들을 지칭하는데 쓰는 용어다. 판다, 북극곰, 바다거북 등이 대표적인 사례에 해당한다. 카리스마 있는 종들은 보전 프로그램에 대한 일반 시민들의 지원을 끌어내는 수단인 깃대종(flagship species)으로 활용되는 경우가 많다. 그러나 반달가슴곰과 같은 대형 포유동물은 깃대종인 동시에 우산종인 경우가 많다. 즉, 이러한 종을 보호하는 것은 대중의 관심 증대뿐만 아니라 생태계의 실질적인 보전에도 큰 도움이 될 수 있다(Albert, Luque & Courchamp, 2018).

32) 여기서 50마리라는 목표치는 3.1절에서 소개하였던 2001년 <한국 반달가슴곰 개체군 및 서식지 생존가능성 평가 워크샵>에서 시뮬레이션 분석을 통해 도출된 수치였다. 당시 지리산에 남아 있는 것으로 추측되는 개체군은 100년 동안 생존할 확률이 3%에 불과할 것으로 예측되었다. 그러나 반달가슴곰을 추가로 방사하여 총 50마리의 곰이 살게 하고 밀렵을 차단할 경우 개체군이 생존 확률이 99.6%로 크게 상승할 것이라는 결과가 나왔다. 이러한 분석에 따라 지리산 반달가슴곰의 최소존속개체군(minimum viable population) 크기는 50마리로 합의되었다(송동주, 2020; 서울경제, 2002. 5. 23).

복원은 이처럼 낯설고 위험한 동물을 많은 시민들이 이용하고 있는 지리산국립공원에서 다시 살게 만드는 일이었다.

실제로 사업 초기에는 방사된 곰과 지역주민의 관계를 안정화하는 것이 시급한 과제가 되었다.[33] 지리산국립공원의 내부나 인근에 거주하는 주민들은 곰의 활동으로 인해 직접적인 피해를 받을 수 있었다. 동시에 이들은 산에 엽구를 설치함으로써 곰에게 실질적인 위험을 가할 수 있는 사람들이었고, 당국에 정치적인 압력을 가하여 복원사업 네트워크 자체를 약화시킬 수도 있었다. 네트워크를 구축하려는 사업 관계자의 입장에서 주의를 기울일 수밖에 없는 행위자였던 것이다.

2004년 10월 러시아에서 들여온 새끼 곰 6개체의 방사와 함께 복원사업이 정식으로 시작된 후, 방사 반달가슴곰의 활동과 관련하여 다수의 사건사고가 일어났다. 첫 번째 사고 유형은 불법 엽구에 걸린 반달가슴곰의 부상과 사망이었다. 1990년대 후반부터 지리산국립공원 내의 수렵에 대해 집중적인 단속이 이루어짐에 따라 전문적인 밀렵행위는 많이 감소했다. 그러나 수렵 규제로 인해 멧돼지와 고라니의 개체수가 늘면서 지역주민의 농작물 피해가 증가하는 문제가 발생했다. 이에 따라 국립공원 안팎에서 농사를 짓는 주민이 법적 처벌을 감수하고 농경지 주변에 직접 올무를 놓는 일도 늘어났다(국립공원관리공단, 2009: 39-43). 이렇게 설치된 불법 엽구로 인해 2009년까지 지리산에 방사된 29마리의 반달가슴곰 중 3마리가 사망했다. 엽구에 걸렸다가 관리팀의 구조를 받아 살아남았지만, 올무에 걸린 발이나 다리의 일부를 절단해야 했던 개체들도 있었다.[34]

이처럼 지역주민이 반달가슴곰에게 피해를 입히는 사건도 발생했지만, 그들 역시 곰의 활동으로 인해 생활에 타격을 받았다. 사업 초기에 지리산에 방사된 곰들은 방사 실험 개체였던 장군, 반돌과 마찬가지로 지리산에서 활동하면서 많은 재산 피해를 발생시켰다. 방사곰들은 2005년부터 2008년까지 총 293건의 피해를 일으켰는데, 그중 대부분은 벌통 훼손

33) 방사 실험과 초기 복원사업을 주도했던 한상훈은 2004년부터 2008년까지를 곰 방사와 서식지 관리, 지역 협의와 관련된 제반 문제점을 해결하는 시기로 규정했다(한상훈, 2009: 111).

34) 송동주(2020)의 박사학위논문 2장 3절에서 복원사업 과정에서 방사되거나 출생한 반달가슴곰들의 개체별 이력과 관련된 사건 사고에 대한 구체적인 기록을 확인할 수 있다. 이처럼 모든 곰의 생애에 관한 전기(biography)를 작성할 수 있을 정도로 자세한 정보가 수집된 것 또한 개체별 위치 모니터링이 제도화되었기에 가능한 일이었다.

사고였다. 이때 관리번호가 NF-10인 개체가 52건, NF-13이 50건, RF-06이 43건의 피해를 일으키는 등, 특정 개체가 집중적으로 벌통을 파손하는 경향이 나타났다(국립공원관리공단, 2009: 209-217).[35] 복원사업 실무자들은 이렇게 한 지역에서 반복적인 재산 피해를 일으키는 개체들은 위협하여 쫓아내거나 생포하여 다른 지역으로 이주시켰다. 조치를 취한 뒤에도 계속 인간의 생활권 주변을 맴돌며 먹이를 구하려는 개체들은 자연 적응에 실패한 '문제곰'으로 판단하여 회수했다.

초기 복원사업의 가장 큰 문제는 복잡한 절차를 거쳐 해외에서 들여온 개체들 중 다수가 위와 같이 야생 적응에 실패했다는 것이다. 2004년 연해주에서 도입한 6개체 중 4마리는 탐방객을 따라다니며 먹을 것을 구하거나 빈번한 재산 피해를 일으켜 회수되었다.[36] 2005년에 북한의 평양동물원으로부터 제공받은 8마리의 반달가슴곰 중에서는 2마리가 문제곰으로 판정받아 회수되었고, 3마리는 올무에 걸려 폐사했다. 문제곰의 회수와 엽구로 인한 사망이 이어짐에 따라 지리산에 살고 있는 곰의 개체수가 줄어들었다. 결국 2011년에는 목표 개체수인 50마리를 2012년이 아닌 2020년까지 달성하는 것으로 복원사업 계획이 수정되었다(환경부, 2020: 3).

더욱 심각한 문제는 이러한 사고들이 반달가슴곰 복원 자체에 대한 사회적 인식을 악화시켰다는 것이다. 한 매체는 2005년 한 해에만 벌통 피해 보상을 위해 4천만 원이 넘는 금액이 지급되었다는 사실을 지적하고, 지리산국립공원이 반달가슴곰이 생존하기에 적합한 서식 환경을 갖

---

35) 국립공원관리공단은 2007년 이후에는 방사되는 곰에게 별도의 이름을 붙이지 않고 개체의 출생지와 성별, 방사 순서를 나타내는 관리 번호로만 식별해왔다. 가령 NF-10은 북한(North Korea) 태생의 암컷 반달가슴곰으로, 지리산에 10번째로 방사된 개체다. 복원사업 초창기에 시민들의 공모를 받아 개체들의 이름을 붙였던 것과는 달라진 관리 방식이었다. 복원사업 관계자는 시민들이 반달가슴곰을 이름으로 부르면서 개체들에게 친밀감을 갖고 애완동물처럼 취급하게 되는 현상을 막기 위해 이러한 결정을 내렸다고 설명했다(연합뉴스, 2010. 10. 24).

36) 다만 이중 RM-02의 경우 자연 상태에서 6마리의 자손을 남기는 등 성공적으로 지리산에 적응하였으나, 14세가 넘은 2017년부터 본격적으로 벌통 피해를 일으켜 회수된 사례이다. 또한 이 곰은 포획 당시 얼굴과 배에 다수의 상처가 있고 발톱과 이빨이 훼손되어 있었다는 점에서 개체 간의 경쟁에서 밀려난 것으로 판단되었다. 이처럼 곰에 의한 재산 피해는 부상이나 노화로 인해 종 내 경쟁에서 열세에 처하게 된 개체가 불가피하게 인간의 활동 영역으로 내려와 먹이를 찾게 되면서 발생하는 사건으로도 이해할 수 있다(송동주, 2020: 15).

추고 있다는 복원사업의 전제에 의문을 제기했다. 지리산국립공원은 탐방로와 도로로 인해 서식지가 상당히 파편화된 상태이기에 곰이 인간의 활동 영역에 접근하기가 쉬울 수밖에 없다는 것이다. 지리산이 제대로 된 곰의 서식지가 아니라 "거대한 '곰 사육장'으로 변모할 판"이라는 비판은 반달가슴곰의 서식 여건이 확보되어 있는지를 충분히 검토하지 않은 채 방사를 지속해온 복원사업 당국을 겨냥한 것이었다(주간동아, 2006. 9. 13). 2007년에는 환경부 국정감사에서 한 국회의원이 반달가슴곰 복원사업의 전면 재검토를 촉구했다. 야생동물 복원을 위해서는 단순히 개체수를 늘리는 데서 나아가 해당 종에게 적합한 서식 환경을 조성해야 하는데, 국립공원 주변의 사유지를 매입하여 곰이 안전하게 활동할 수 있는 지역을 확보하는 등의 대책도 마련되지 않고 있다는 것이었다(서울신문, 2007. 11. 5).

이처럼 반달가슴곰과 지역주민 간의 불화는 복원사업 네트워크, 그리고 방사 반달가슴곰과 인간의 공존이라는 구상 자체를 위태롭게 만들었다. 복원사업 5주년을 맞아 개최된 <반달가슴곰 복원의 발전 방향에 관한 국제 심포지엄>은 복원사업 수행 과정에서 인식된 문제점들을 논의하기 위해 마련된 자리였다. 심포지엄의 첫 번째 세션 주제는 "피해예방 및 지역주민과의 협력체계 강화"였다. 반달가슴곰과 지역주민 사이의 갈등이 사업 관계자와 전문가들에게 가장 우선적으로 논의해야 할 문제로 부상한 것이다(국립공원관리공단, 2009: 24).

곰과 인간의 충돌 방지가 위급한 문제로 부상함에 따라, 위치추적기술의 역할 중 위험을 관리하는 기능이 가장 큰 의미를 갖게 되었다. 방사곰 일일 위치 모니터링의 제도화는 위치추적기술의 의미와 사회적 역할의 변화를 명백히 보여주는 사건이다. 초기 복원 계획에서 위치 모니터링은 방사곰의 자연 적응 상황을 확인하기 위해 일부 개체를 대상으로 방사 후 2년 동안만 행해질 것으로 계획되었다. 그러나 연구 목적과 더불어 "주민의 재산보호, 탐방객 안전, 개체보호"의 중요성이 대두됨에 따라 모든 개체들에게 전파 발신기를 부착하여 매일 위치를 파악한다는 규정이 만들어졌다(송동주, 2020: 183).

물론 방사 개체의 위치추적을 비롯한 사후 모니터링은 반달가슴곰뿐만 아니라 모든 멸종위기생물의 복원에 있어서 중요하게 여겨지는 실천이다. 『멸종위기야생동·식물 증식·복원 종합계획』은 종 복원 이후의

과정에 대한 모니터링과 사후관리가 필수적임을 강조했다. 대상 종에 따라 생태계에 미치는 영향의 규모와 성격은 다르지만, 종 복원의 궁극적인 목적이 건강한 생태계의 회복인 만큼 개체 방사 이후 생태계의 변화에 대한 주기적인 평가와 적절한 후속 조치가 이루어져야 한다는 것이다(환경부, 2006: 9). 즉, 환경부 전문가들의 입장에서 복원된 생물과 그 주변 환경에 대한 지속적인 모니터링은 체계적인 멸종위기종 복원과 생태계 보전을 위해 응당 행해야 하는 일이었다.

다만 반달가슴곰 위치 모니터링의 독특한 점은 방사된 동물이 자연생태계에 미치는 영향보다는 지역 사회에 미치는 파장을 추적하는 기능이 더욱 중요시되었다는 것이다. 위치추적기술은 인간 사회와 동물의 관계에서 발생할 수 있는 위험을 파악하고 관리하는 기술로서 복원사업 네트워크에 자리 잡았다. 1990년대에 이 기술이 야생동물 생태학의 첨단 연구 기법으로 소개되었던 것과 대조되는 역할이었다. 이처럼 한국 반달가슴곰 복원사업에서 위치추적기술이 위험 관리 기술로 구성된 배경은 반달가슴곰이라는 동물의 특성, 그리고 한국 사회가 반달가슴곰과 맺게 된 특수한 관계로부터 찾을 수 있다.

우선 반달가슴곰은 인간에게 위해를 가할 수 있는 동물이다. 늑대나 호랑이와 같은 대형 육식성 포유류는 인간의 생명과 재산에 피해를 입힘으로써 사회적 갈등을 야기할 잠재력이 크다.[37] 반달가슴곰의 경우 잡식동물이기는 하지만 식물성 먹이를 주로 섭취하기에, 포식을 위해 가축이나 사람을 공격할 가능성은 낮다. 그러나 곰 역시 예민한 상태에서 인간과 맞닥뜨린다면 사람을 크게 다치게 할 수 있다. 또한 나무 열매나 벌꿀을 선호하는 등 사람과 비슷한 식성을 갖추고 있기 때문에 농작물이나 인간의 음식물에 접근할 가능성이 높다.[38]

인명 피해와 재산 피해는 반달가슴곰뿐만 아니라 전 세계에 분포하는 8종의 곰들이 모두 일으킬 수 있는 문제다. 곰 보전 전문가들은 야생 곰

---

37) 지리학자 헨리 불러(Henry Buller)는 늑대 복원의 사례를 바탕으로 생물다양성 보전의 의제가 위협적인 생물로부터 인간의 안전과 재산을 지켜야 한다는 생물안보(biosecurity)의 논리와 충돌할 수 있음을 보였다(Buller, 2008).

38) 일본에서는 반달가슴곰에 의해 매년 약 50건에서 100건 규모의 인사 사고가 발생한다. 일본 정부는 피해 방지를 위해 반달가슴곰의 서식지를 핵심서식지, 완충지역, 방제지역, 배제지역의 4단계로 분류하여 관리하며, 곰 피해 방지 가이드라인을 설정하고 피해가 발생하면 협의체를 구성하여 신속하게 대응하는 것을 원칙으로 하고 있다(환경부, 2020: 12).

이 인간에게 피해를 입히거나 인간이 곰을 자신의 안전에 위협을 끼치는 존재로 인식하는 현상을 인간-곰 갈등(Human-Bear Conflict)이라는 용어로 지칭하며 원인과 해결 방안을 논의해왔다. 전문가들이 합의한 의견은 인간-곰 갈등을 완전히 근절하는 것은 불가능하며, 자연적으로 존속 가능한 크기의 개체군을 유지하면서 이러한 마찰을 사회적으로 수용할 만한 수준으로 관리하는 것을 보전 프로그램의 목표로 삼아야 한다는 것이다(국립공원관리공단, 2009: 25-35; Can, D'Cruze, Garshelis, Beecham & Macdonald, 2014).

그러나 전 세계의 곰 복원 프로그램 중 모든 개체의 위치를 매일 모니터링을 해야 한다는 지침이 만들어진 경우는 한국이 유일하다. 이러한 사실은 반달가슴곰이 일일 모니터링의 대상이 된 이유를 곰의 위험성만으로 설명할 수 없음을 보여준다. 한국 곰 복원사업의 특수성을 이해하기 위해서는 두 번째 이유인 복원사업 당국과 지역주민, 그리고 방사 반달가슴곰이 맺어온 관계의 역사를 고려할 필요가 있다. 특히 반달가슴곰 복원은 정부 기관 주도로 사업의 타당성에 대한 검토나 주민들과의 협의가 제대로 이루어지지 않은 상태에서 추진되었다. 노르웨이의 불곰 복원 전문가 욘 스웬슨(Jon Swenson)에 따르면, 곰 복원사업의 성공은 개체의 분포와 같은 생물학적 요인과 더불어 해당 지역의 주민들이 곰을 수용하는 정도에 의해 좌우된다. 따라서 야생동물 복원사업을 진행하기 전에는 먼저 충분한 사전 연구와 안내를 통해 종 복원에 대한 지역 사회의 지원을 보장 받는 것이 바람직하다(국립공원관리공단, 2009: 115-125).[39]

그러나 한국 반달가슴곰 복원사업은 곰과 인간의 관계에 대해서는 물론이고, 야생 반달가슴곰의 생태에 관한 기초 자료가 거의 구비되지 않은 상태에서 시작되었다. 또한 반달가슴곰 보호 정책은 2000년대 초까지 국가의 통제 활동 위주로 구성되었다. 1990년대에 반달가슴곰 보호 노력이 밀렵 단속 중심으로 이루어졌고, 2000년에 야생 반달가슴곰이 무인 카메라에 촬영된 후 몇 번의 관계자 회의를 거쳐 곰 보호 목적의 출입통제구역이 설정되었다는 사실에서 초창기 곰 보전 정책의 권위적 성격을

39) 가령 프랑스의 한 곰 복원 프로젝트는 현지 주민들의 부정적 의견 때문에 많은 개체를 방사하는 데는 실패했다. 반면 이탈리아에서 진행되고 있던 복원 프로그램에서는 지역주민들이 준비 과정에서부터 적극적으로 참여했으며, 방사 개체에 대한 집중적인 후속 모니터링이 이루어져왔고 피해 예방과 배상을 위한 제도가 확립되어 있다는 점에서 가장 성공 가능성이 높은 사례로 평가되었다(국립공원관리공단, 2009: 119-120).

확인할 수 있다. 이처럼 사전 설명이나 국립공원 이용자들과의 충분한 협의를 거치지 않고 시행된 보전 정책은 지리산 인근 주민들의 불만을 야기했다. 환경부가 야생 곰의 주요 서식지로 추정되는 지역에서 고로쇠 수액 채취를 제한하려 하자 수액 채취인들이 환경부 청사를 찾아와 반대 집회를 열었던 사건은 주민들의 반감이 가시화된 대표적인 사례다(국립공원관리공단, 2009: 40).[40]

반달가슴곰 복원이 국가의 주도 하에 일방적으로 추진된 사업이라는 지역 주민들의 인식은 방사곰이 일으키는 재산상의 피해를 정부가 전적으로 보상해야 한다는 여론의 배경이 되었다. 가령 2002년 『반달가슴곰 관리 모니터링 결과 보고서』는 방사곰이 유발하는 피해를 예방할 방법을 논의하는 부분에서 대부분의 국가에서 야생동물로 인한 농작물 피해는 자연발생적인 현상으로 받아들여지며, 특히 국립공원을 비롯한 자연환경 보호지역 인근에서 발생하는 농작물 피해는 불가피한 것으로 이해되고 있음을 먼저 지적했다. 그러나 아래의 서술에서는 방사된 반달가슴곰과 지역 주민의 관계가 일반적인 야생동물과의 관계와는 “차이가 있다”는 관계자의 인식이 드러난다. 지리산국립공원에 방사된 반달가슴곰은 국가가 전적으로 책임을 지는 존재이므로, 이들이 활동하면서 일으키는 피해 또한 정부가 책임지고 예방 및 배상할 필요성이 있다는 것이다.

> 반달가슴곰의 경우 불곰에 비해 성격이 온순하고, 잡식성이긴 하나 식물성 먹이에 대한 의존도가 높아 가축에 대한 피해는 거의 발생하지 않을 것으로 예상하였으나 양봉농가에 대한 피해가 발생할 수 있다는 점, 방사적응훈련 시 사람에 익숙해져 사람을 피하지 않을 수 있다는 점, 야생동물 피해가 자연발생적인 현상이긴 하나 <u>정부사업에 의해 인위적으로 방사한 동물에 의한 피해는 차이가 있다는 인식하에</u>, 국비에 의한 보험가입으로 방사곰에 의한 대인 및 대물 피해보상책을 마련하는 동시에 방사곰이 밀렵 등에 의

40) 지리산을 자주 찾는 탐방객들 역시 일방적인 출입통제구역 확대 결정에 대해 불만을 표출했다. “반달곰 발견 소식에 지리산꾼들이 “어이쿠, 골치 아프네” 하고 비명을 지르게 된 것도 바로 여기에서 연유하는 것이지요. 국립공원관리공단이나 환경부는 반달곰 사건이 터지기만 하면 기다렸다는 듯이 지리산 출입통제 조처들을 서두릅니다. (중략) 더 충격적인 것은 그러한 조처가 공청회 한번 거치지도 않고 관리공단과 환경부의 일방적인 뜻에 따라 결정이 된다는 사실이예요. 지리산 이용자인 산꾼들의 의견이나 주장은 묵살된 채 오직 반달곰만을 위한 조처라는 것에 근원적 문제가 따르는 거예요” (최화수, 2003. 1. 5).

해 피해를 입었을 경우에도 이를 배상할 수 있도록 하였다.

(국립공원관리공단 지리산남부지소, 2002: 63-64 - 강조는 인용자).

피해 방지 대책 마련과 더불어 낯선 존재였던 반달가슴곰에 대한 정보를 사람들에게 충분히 제공하는 일 또한 복원사업 당국의 주된 과제가 되었다. 복원사업 초기에 방사곰들에 관한 정보가 충분히 공유되지 않는 것에 대해 주민들의 불만이 제기되었기 때문이다. 가령 2005년 하동군청 홈페이지에 익명으로 올라온 글은 복원사업 당국의 "밀실행정"을 강하게 비판했다. 방사된 곰들의 이동 범위와 주민들이 곰을 만났을 때 대처할 방법에 대한 정보가 거의 제공되지 않고 있다는 지적이었다. 작성자가 가장 강하게 비판한 부분은 반달가슴곰이 사람에게 입힐 수 있는 피해와 지리산 곰들의 활동영역에 대한 정보가 공유되지 않으면 "사실을 제대로 모르는 주민들이나 등산객들은 불의의 곰 출몰에 대한 대책을 세울 생각조차" 가지지 못한 채 속수무책으로 피해를 입을 수밖에 없다는 것이었다(하동군청, 2005. 8. 17).

이처럼 복원사업 초기에 방사된 반달가슴곰은 지역의 사람들과 자연스럽게 공존해온 야생동물이라기보다는 사업 당국이 전적으로 책임지고 관리해야 하는 이질적인 존재로 이해되었다. 곰과 인간의 공존으로 인해 발생할 수 있는 위험을 관리하는 일 역시 복원사업 담당자들의 의무가 되었다. 사업 초기에 실무자들이 이러한 책무를 다하기 위해 선택한 방법은 곰의 이동 경로를 비롯한 행동 양상을 파악하여 위험 상황을 사전에 방지하는 것이었다. 이들은 반달가슴곰이 활동하는 지역에 대한 정보를 수집하여 이를 탐방객과 지역주민들에게 적절히 공유하고, 필요시 현장에 출동하여 곰과 인간의 충돌을 예방하거나 수습하고자 했다.

인간-동물 관계에 잠재된 위험을 관리한다는 기술의 사회적 역할은 위치추적장비의 종류를 선택하는 '기술적인' 문제에도 영향을 미쳤다. 복원사업 초기부터 약 20년이 지난 현재 시점까지 반달가슴곰 위치 모니터링에 가장 일반적으로 쓰여 온 장비는 VHF 전파를 발하는 귀 발신기이다. 실무자가 귀 발신기가 부착된 곰의 위치를 파악하기 위해서는 도보나 차량으로 지리산 주변을 이동하면서 개체의 고유 주파수가 수신되는 방향을 찾아야 한다. 최소한 두 개의 지점에서 신호의 방향을 측정해야 삼각측량법을 통해 개체의 위치를 추정할 수 있다. VHF 장비를 가지고 일일 위치 모니터링을 하기 위해서는 매일 현장에 나가 여러 번의 위치

추적을 행해야 하는 것이다.

반면 GPS 발신기는 1990년대 후반에 급격하게 발전한 기술로, 이를 사용하면 동물의 위치 자료를 훨씬 편리하게 수집할 수 있다. 발신기가 인공위성과의 통신을 통해 개체의 위치 정보를 자동으로 저장하고, 사용자가 필요로 하는 때에 인공위성을 통해 저장된 자료를 사용자에게 발신할 수도 있기 때문이다. 그러나 복원사업 실무자들은 이처럼 편리한 기술 대신 상당한 노동력이 들어가는 "전통적 방법"인 VHF 위치추적기술을 15년이 넘도록 사용해왔다(김정진, 2020: 17). 언뜻 비합리적인 것처럼 보이는 선택이지만, 이는 VHF 발신기가 반달가슴곰 모니터링이 실행되는 네트워크에서 주어진 역할을 가장 효과적으로 수행할 수 있는 기술이었기 때문이었다. 보다 구체적으로는 동물의 몸, 동물이 살아가는 자연적 환경, 그리고 동물과 인간이 맺어온 사회적 관계라는 세 가지 맥락이 위치추적장비의 선택에 관여했다([그림 3]).

[그림 3] VHF 발신기와 GPS 발신기. A는 반달가슴곰의 귀에 부착되는 VHF 방식의 전파 발신기이다. B는 GPS 목 발신기 부착에 쓰이는 끈을 촬영한 사진이다(양두하, 2008: 21).

GPS 발신기의 사용이 어려웠던 첫 번째 이유는 목 발신기라는 물리적 형태에 있었다. GPS 발신기는 튼튼한 재질로 만들어진 목사리 형태의 끈을 이용하여 곰의 목에 부착된다. 그런데 앞발을 잘 사용할 수 있는 곰이 목의 발신기를 곧잘 벗어버리는 경우가 발생했다. 이런 문제를 방지하기 위해 끈을 강하게 조일 경우 곰이 성장하거나 가을철에 동면을 대비하여 몸에 지방을 축적함에 따라 발신기가 개체의 목을 죄어 상처를 입히는 일이 생겼다(송동주, 2020: 119-120). 이에 따라 실무자들은 목 발신기의 사용을 자제하고 가능한 귀 발신기를 부착하기로 했다(강재구,

2010: 19).

이 같은 결정은 반달가슴곰이 움직이고 변화하는 몸을 가진 존재로서 기술의 구성에 관여하는 행위자임을 보여준다. 성공적으로 작동하는 모니터링 기술을 만들기 위해서는 동물의 생물학적 특성, 그리고 기술을 사용할 때 개체들이 실제로 보이는 반응을 고려하여 기술의 설계와 운용 방식을 조정해야 한다. 이는 앞서 착유기 기술에 대한 니모의 사례연구가 강조했던 바이기도 하다(Nimmo, 2019). 다만 야생동물은 젖소와 같은 사육 동물과 달리 비교적 복잡한 야외 환경에서 살아간다는 중요한 차이점이 있다. 서식지의 여건은 야생동물의 행동이나 야외에서 기술이 작동하는 양상에 상당한 영향을 미친다. 따라서 야생동물의 삶에 개입하는 기술의 구성에는 동물의 몸뿐만 아니라 그들이 사는 장소의 생태적 조건들, 그리고 동물이 환경 요인들과 상호작용하는 방식이 함께 고려된다.

기술의 작동 환경은 VHF 발신기가 선택된 두 번째 이유와 관련되어 있다. 야생동물 위치추적장비는 동물이 살아가는 야외 서식지에서 무선 신호를 주고받을 수 있어야 한다. GPS 측정법은 이 점에서 지리산 반달가슴곰 모니터링이라는 맥락에 부적합한 기술이었다. 반달가슴곰은 초원이나 암벽과 같이 개방된 장소가 아닌 숲 속에서 주로 활동하는데, 울창한 나무들로 덮여있는 산림에서는 발신기가 인공위성과 전파 신호를 주고받기 어렵기 때문이다. 특히 계곡 지역이나 숲이 우거지는 여름철에는 인공위성 통신을 통한 수신율이 현저하게 저하되었다(송동주, 2020: 169). 지리산에서 GPS 발신기의 측정 정확도를 확인하기 위한 실험에서는 4마리의 반달가슴곰에 부착한 GPS 발신기부터 6,538회 위치지점 수신을 시도했는데, 수신에 성공한 경우는 1,423번에 불과했다(양두하, 2008: 47). 2020년에 발표된 지리산 반달가슴곰의 생태적 특성에 관한 학위논문도 GPS 발신기는 데이터 수신율이 10%도 되지 않는다는 단점을 지적하면서 VHF 위치추적장비로 수집한 위치 좌표를 분석에 사용했다(김정진, 2020: 17).[41]

VHF 발신기가 선택된 마지막 이유는 반달가슴곰 위치 모니터링에 부여된 독특한 사회적 역할에 있다. 위치 모니터링은 곰과 인간이 서로에

41) 이와 달리 환경부가 추진하는 복원사업의 또 다른 대상 동물인 산양에게는 GPS 발신기가 문제없이 활용된다. 산양이 주로 활동하는 환경인 암반지대는 큰 장애물이 없이 탁 트여 있어 수신율이 90~95% 정도로 높기 때문이다(경향신문, 2013. 9. 22).

게 가할 수 있는 위험을 방지하기 위해 제도화되었다. 특히 실무자들이 반달가슴곰이 일으킨 피해에 신속하게 대응하기 위해서는 개체들의 위치 정보를 실시간으로 확인할 필요가 있었다. 그러나 GPS 목 발신기는 이러한 조건을 잘 충족시키지 못하는 기술이었다. 복원사업 초기에 쓰였던 GPS 발신기는 직접 개체를 포획해서 장비를 회수해야만 데이터를 다운로드 받을 수 있었다. 이후에 도입된 GPS 발신기는 원하는 때에 인공위성을 경유하여 데이터를 수신할 수 있었으나, 일일 모니터링을 위해 짧은 시간 간격으로 위치 정보를 내려 받으면 배터리가 빠르게 소모되는 문제가 발생했다.[42]

위치추적장비를 순수한 생태학 연구 목적으로 사용하는 상황이라면 일정 기간 동안 발신기에 저장된 데이터를 한 번에 회수하거나 긴 시간 간격으로 수신하는 운용 방식이 문제가 되지 않을 것이다. 그러나 반달가슴곰 복원사업에서 위치 모니터링은 곰이 사람들과의 관계에서 유발하거나 휘말릴 수 있는 위험을 방지한다는 기능을 부여받았다. 언제 어디에서 발생할지 모를 사고에 신속하게 대응하기 위해서는 언제든지 모니터링에 사용할 수 있는 간단한 기술이 필요했다. 구식 기술인 VHF 위치추적장비는 이 점에서 GPS 발신기보다 훨씬 유용하고 효과적인 기술이었다.

이처럼 반달가슴곰 모니터링에 VHF 위치추적기술이 주로 쓰이게 된 세 가지 맥락은 복원이라는 인간-동물 관계를 기술이 매개하게 된 배경과도 관련되어 있다. 야생동물을 복원하기 위해서는 도입과 증식을 통해 개체군을 회복하는 것과 더불어 인간 사회가 그들의 존속을 수용하고 지원할 수 있게 만드는 것이 중요하다. 지리산에 거주하게 된 낯선 동물과 기존 사회 집단의 우호적인 관계맺음을 위해서는 관념적 가치에 근거한 설득과 더불어 물질적인 안정화 작업이 이루어져야만 했다. 따라서 야생동물과 인간의 공존은 몸과 몸 간의 순수한 만남도, 담론 차원에서의 낭

42) “발신기의 가장 큰 문제는 배터리입니다. 사람들은 자기 전에 충전을 해놓고 자면 되겠지만 얘들은 잘 때 충전을 할 수 있는 방법을 배우지 못해서 이게 횟수하고도, 그러니까 위치 데이터를 수신하는 횟수하고도 또 반비례하거든요. 그러니까 하루에 한 번만 받으면 예를 들어 1년이 가는 배터리가 하루에 10번을 받으면 6개월이라든지 3개월로 배터리 라이프가 확 줄어들어요. (중략) VHF는 하는 일이 특정 주파수를 계속 방출하는 일만 하거든요. 그냥 일정 주파수를 계속 방출을 하기 때문에 하는 일이 없어요” (반달가슴곰 관리·연구 담당 실무자 인터뷰, 2021. 9. 17). VHF 발신기는 약 1년 동안은 별도의 조치 없이도 전파 신호를 지속적으로 방출한다.

만적인 연대도 아닌, 다양한 인공물과 기법들이 관여하는 이질적이고 세속적인 실천이 될 수밖에 없었다. 인간과 야생동물의 관계를 매개하게 된 기술은 동물과 인간이 위태롭게 공존하는 자연적이며 사회적인 공간에서 적절히 작동할 수 있어야 했다.

복원사업의 실무자들은 이러한 네트워크에 맞는 기술을 구성하기 위해 동물의 몸과 그들이 살아가는 환경, 그리고 인간-기술-동물 관계의 독특한 성격을 모두 고려했다. 곰에게 귀 발신기를 부착한 것은 종과 생애 주기에 따라 차이를 나타내는 동물의 몸에 위해를 가하지 않는 장비를 선택해야 했기 때문이다. GPS 발신기의 수신율이 문제가 되었다는 사실은 야생동물이 살아가는 공간의 생태적 조건이 기술적 선택에서 중요한 변수로 작동했음을 보여준다. 마지막으로 기술을 운용하는 실무자들에게는 야생동물과 지역주민의 관계를 안정화시켜야 한다는 책임이 있었고, 위치추적기술은 이러한 책임을 위임받아 일일 모니터링을 통한 위험의 관리라는 역할을 맡게 되었다. 인간의 노동을 많이 요구하는 기술임에도 VHF 귀 발신기가 GPS 목 발신기에 비해 개체 관리 목적과 관련하여 “보다 효율적”이라는 실무자의 평가는 인간-기술-동물 관계의 구성에 관여하는 다양한 맥락을 고려한 판단이었던 것이다(송동주, 2020: 169).

4.2. 모니터링 강화하기, 반달가슴곰 안정화하기

위치추적기술은 반달가슴곰-인간의 관계에서 발생 가능한 위험을 관리하는데 크게 세 가지 방식으로 기여했다. 이는 모두 곰과 인간의 활동영역을 분리하는 공간상의 경계(境界)와 관련되어 있다. 먼저 위치 모니터링은 경계의 구축을 정당화할 수 있는 데이터를 생산했다. 또한 제도화된 위치 추적이라는 행위는 이 경계에 실질적인 구속력을 부과했다. 마지막으로 위치 모니터링은 경계의 위반으로 인해 일어나는 사고에 대응하는 데도 관여했다. 이때 위치추적기술은 단독으로 기능하지 않았으며, 다른 종류의 기술들과 연합함으로써 경계를 구성하고 위험을 방지하는 효과를 만들어냈다. 또한 위치추적장비를 사용하여 곰의 위치를 확인하는 기술적 실천뿐만 아니라 꾸준한 모니터링을 통해 축적된 위치 데이터 역시 피해를 예방하는데 중요한 역할을 했다.

4.2.1. 인간/동물 간의 경계 설정을 정당화하는 기술

지리산이라는 공간에서 인간의 영역과 비인간 자연의 영역은 명확하게 구분되어 있지 않았다. 그러나 복원을 위해서는 방사된 곰이 야생동물다운 생활방식을 유지하면서도 사람들에게 피해를 입히지 않도록 해야 했다. 이를 위해 곰이 인간의 영향으로부터 최대한 분리되어 생활할 수 있는 영역을 확보할 필요가 있었다. 실무자들은 곰과 인간의 활동 영역을 물리적으로 구분하는 경계를 만들었다. 꾸준한 모니터링을 통해 생산된 반달가슴곰의 위치 데이터는 인간/곰 간의 경계를 설정하기 위해 참조할 수 있는 가장 기초적이고 실증적인 근거가 되었다.

지리산국립공원에 설정된 인간/곰 사이의 경계에는 여러 종류가 있었다. 첫 번째 경계는 재산 피해의 예방을 위해 설치된 전기울타리였다. 국립공원관리공단은 곰이 훼손할 가능성이 높은 벌통 주변이나 단독가옥 주위에 이동식 전기울타리를 설치해왔다. 전기울타리 설치 장소는 개체들의 이동 경로와 활동 영역의 변화를 고려하여 해당 시점에 피해 발생 가능성이 높을 것으로 추정되는 곳으로 정해진다(송동주, 2020: 126, 178; 뉴스와이어, 2005. 11. 10). 이처럼 유동성 있는(fluid) 기술을 사용해야 하는 이유는 기술을 이용하여 통제해야 하는 동물의 움직임이 지리산이라는 넓은 공간에서 복잡한 패턴으로 일어나기 때문이다. 울타리의 배치를 책임지는 실무자들이 곰의 움직임에 신속하고 정확하게 반응하기 위해서는 각 개체들의 이동 상황을 상세하게 파악할 필요가 있었다. 전기울타리 기술이 유동성과 정확성을 확보할 수 있게 된 것은 전 개체 일일 모니터링이라는 기술적 실천이 제도화되어 있기 때문이었다.

4.2.2. 경계를 유지하기 위한 감시 기술

보다 넓은 규모에서 곰과 인간의 활동 영역을 분리하는 경계로는 '곰관리경계선'이 설정되었다. 국립공원 외곽으로는 공원 경계 부근에 있는 농장이나 마을 등 인간의 활동권으로부터 500m 떨어진 곳에 경계선이 그어졌다. 공원구역 내에서는 공원 내 마을 바깥의 경계로부터 500m 거리와 곰의 이동경로 내에 있는 탐방로의 주변에 경계가 설정되었다(뉴스와이어, 2005). 곰관리경계선은 복원사업 담당자들이 곰의 이동을 통제하는 기준선으로 작동해왔다. 실무자들은 위치 모니터링 결과 곰이 곰관리

경계선을 넘어 공원 외곽이나 공원 내 마을 쪽으로 이동하고 있음을 확인하면 해당 장소로 출동하여 곰 퇴치용 스프레이 등을 이용하여 곰에게 위협을 가했다. 곰이 두려움을 느끼고 곰관리경계선 안쪽으로 다시 들어가면 모든 퇴치 작업을 중지하여 “곰 스스로가 ‘자기의 안전구역’을 인식하도록” 했다(송동주, 2020: 163). 위치추적기술은 곰을 퇴치하는 기법들과 연합을 이루어 인간/곰 사이의 경계가 위반되지 않는 상태를 유지하는 기술로 쓰여 온 것이다.

[그림 4] VHF 귀 발신기를 달고 있는 반달가슴곰 RM-62. 이 개체는 탐방로에 출몰하며 인간으로부터 먹이를 구하려는 행동을 반복적으로 보였다. 생포를 거쳐 국립공원 내의 다른 지역에 방사된 뒤에도 원래의 서식지역으로 돌아와 탐방객에게 접근하였고, 결국 문제곰 판정을 받아 회수되었다(송동주, 2020: 36). 이처럼 인간/동물 경계를 벗어나는 곰의 움직임을 추적하여 통제할 수 있게 하는 것은 위치추적기술의 중요한 역할이었다.

4.2.3. 경계 위반으로 인한 피해에 대처하는 기술

그러나 경계를 구축하는 기술과 모니터링만으로 곰의 행동을 완전히 파악하고 제어할 수는 없다. 반달가슴곰은 주로 인간을 피해 생활하고 있지만, 언제든 탐방객의 음식물이나 벌통을 노리고 접근할 가능성이 있다([그림 4]). 또한 지리산권의 주민들은 계속해서 엽구를 설치하고 있다.

위치추적기술은 이처럼 곰과 인간의 우발적인 행동으로 인해 발생할 수 있는 위기 상황에 대응하는 데에도 긴요하게 쓰였다.

먼저 위치추적장비는 불법 엽구에 걸린 곰을 구조하는데 활용되었다. 이는 곰에게 부착되는 발신기에 비활동 센서(mortality sensor)라는 부품이 내장되어 있었기에 가능했다. 비활동 센서는 동물이 일정 시간 이상 움직이지 않을 시 이를 감지하여 발신기가 평상시와 다른 전파를 내도록 하는 장치다.[43] 실무자들에게 장기간의 비활동 신호음은 개체가 탈진했거나 이미 사망했을 가능성이 있으니 곰을 구조하러 나서야 한다는 경보 신호로 읽혔다. 일례로 2005년에 실무자들은 NF-09에게 부착된 발신기의 비활동 모드를 감지하고 위치 추적에 나섰다가 해당 개체가 올무에 걸려 숨진 채 암매장된 것을 확인했다. NF-09를 매장한 것은 인근에 있는 밤나무 농장의 주인이었다. 피의자는 멧돼지와 같은 야생동물이 농장에 피해를 입히는 것을 막기 위해 올무를 설치하였는데, 여기에 반달가슴곰이 걸려 죽자 이 사실을 은폐하기 위해 곰을 암매장했던 것이다(광주지방검찰청 사무국 사건과, 2005).

국립공원 내에 야생동물을 잡기 위해 엽구를 설치하는 행위는 「자연공원법」에 따라 법적으로 금지되어 있다. 그러나 지역주민들, 특히 고령의 산촌 주민이 농경지 주위에 올무를 놓는 것은 기초적인 경제 활동과 관련된 행위라는 점에서 강압적으로 규제하기가 쉽지 않다(고대신문, 2020. 9. 6). 곰으로 인해 물질적인 피해를 입을 수 있는 주민들을 복원에 협조하는 행위자로 만들기 위해서는 그들이 감당하는 손해를 경제적으로 보상하는 기술이 필요했다. 국립공원관리공단은 지리산국립공원의 모든 반달가슴곰 개체를 대상으로 대인·대물피해 관련 종합배상책임보험에 가입해왔다. 곰에 의한 피해가 발생하는 경우 절차에 따라 신속하게 보상을 지급하기 위함이었다. 반달가슴곰이 주민의 재산에 피해를 입혔다는 신고가 접수되면 복원사업 실무자들이 해당 장소에 출동하고, 현장에 남은 흔적과 곰의 위치 자료 등을 근거로 다른 야생동물이 아닌 반달가슴곰이 피해를 입힌 것이 맞는지를 판단하여 피해 내용을 보험사에 전

43) 비활동 센서는 장비 구매자가 선택한 경우에만 추가로 발신기에 내장되는 부품이다. 반달가슴곰 복원 연구자 및 실무자들은 2001년 방사 실험 단계에서부터 비활동 센서가 장착된 발신기를 주문해왔다. 이러한 기술적 선택은 곰 개체의 안위를 파악하는 것이 반달가슴곰 보전에 있어 중요했음을 드러낸다. 한편으로 비활동 센서는 겨울철에 반달가슴곰의 동면 상황에 대한 모니터링을 하는데도 유용하게 쓰였다.

달한다(김보현·김용근·양두하·Skripova, K. V.·이경재, 2008).

이처럼 위치추적기술을 비롯한 다양한 위험 관리 기술들은 인간/동물 경계를 구축하고 유지함으로써 복원사업의 네트워크를 안정화시켜왔다. 반달가슴곰의 복원은 '야생동물과 인간의 공존'이라는 평화롭고 단순한 인간-동물 관계가 만들어지는 과정으로 여겨지기 쉽다. 그러나 한국 반달가슴곰과 지역주민의 관계는 인간과 동물의 순수한 '마주침(encounter)'만으로 이해할 수 없다. 인간과 동물의 사이를 매개하는 다양한 기술이 동원되면서 이질적인 네트워크를 형성해왔기 때문이다. 지리산에 반달가슴곰이 방사됨에 따라 지역주민들은 이들과 물리적인 서식공간을 공유하며 살게 되었다. 이는 주민들이 곰의 움직임에 따라 삶과 직결된 피해를 입을 수 있는 처지가 되었다는 의미이기도 했다. 복원사업 실무자들은 곰과 인간의 관계에서 발생할 수 있는 위험을 방지하기 위해 여러 기술과 인공물을 네트워크에 끌어들였다. 특히 위치 모니터링을 통해 축적된 데이터는 인간/반달가슴곰 간의 경계를 설정하는데 합리적인 근거를 제공했다. 또한 위치추적기술은 곰 퇴치 기법이나 보험과 같은 다른 기술과 연합하여 인간/동물 경계의 위반 시에 발생할 수 있는 피해를 예방하거나 수습하는 작업에 기여했다.

4.3. 반달가슴곰과 함께 사는 지리산 만들기

반달가슴곰 복원사업이 정식으로 시작된 후, 실무 차원에서 위치추적기술의 가장 핵심적인 역할로 부상한 것은 위험의 관리였다. 그러나 위치추적기술은 반달가슴곰에 대한 과학적 표상과 문화적 표상의 생산에도 꾸준히 기여해왔다. 특히 위치추적기술은 지리산에서 활동하는 곰의 실(實) 위치 데이터를 체계적으로 수집할 수 있는 기법으로서 '반달가슴곰의 서식지 이용'이라는 새로운 연구 분야를 형성했다. 또한 곰의 서식지 이용에 관한 표상은 과학적 지식의 영역에 머무르지 않고 국립공원의 안내시설과 대중매체를 통해 일반 시민들의 문화로도 확산되었다. 이러한 표상들은 야생동물과의 안전한 공존을 위해 인간이 공간을 이용하는 방식과 관련하여 배려가 필요하다는 인식을 담고 있었다.

한국의 반달가슴곰은 2000년대 초까지 사실상 미지의 존재였다. 3.1절에서 보인 바와 같이 전문가들은 야생 반달가슴곰에 대한 과학 연구를

바탕으로 보전 계획을 수립하고자 했지만, 개체 포획 없이 야생 곰에 대한 실증적인 데이터를 얻는 데는 한계가 있었다. 따라서 전문가들은 곰의 먹이와 생애 주기, 서식지 이용 등에 대한 정보를 얻기 위해 해외 과학자들의 곰 연구나 지역주민의 목격담과 같은 간접적인 자료를 참조할 수밖에 없었다. 국립공원관리공단에서 2005년부터 6년 간 방사곰 연구를 담당했던 양두하는 반달가슴곰의 "종 보전에 필요한 기초 생태에 관한 연구가 전무한 실정"이라는 진단을 내렸다.[44] 2000년대 초 방사 실험을 통해 축적된 지식을 제외하면 국내 문헌에는 반달가슴곰의 분포와 형태 등에 관한 단편적인 서술만 존재하는 상황이었다(양두하, 2008: 3).

위치추적기술은 반달가슴곰에 관한 실증적이며 비교 가능한 지식의 생산을 가능하게 만듦으로써 이러한 무지의 상태를 개선하는데 기여했다. 특히 전 개체 일일 모니터링의 제도화는 일관된 방법으로 수집한 다양한 개체들의 위치 좌표가 꾸준히 축적될 수 있도록 했다. 야생동물 전문가들은 이러한 데이터를 바탕으로 야생 환경에 사는 반달가슴곰의 생태에 관한 체계적인 연구를 수행했다.[45]

위치 데이터를 활용하여 생산된 대표적인 지식은 반달가슴곰의 행동권(home range)에 관한 연구였다. 야생동물 생태학에서 행동권은 각 개체의 생활과 생존에 필요한 모든 공간요소들을 포함하는 공간으로 정의된다(이우신 외, 2017: 95). 행동권의 위치와 크기, 다른 동물과의 중첩 정도를 분석한 자료는 야생동물이 공간을 이용하는 방식을 이해하는데 활용된다. 야생동물의 행동권 데이터는 보호구역 설정을 비롯한 보전 정

---

44) 양두하는 위치 모니터링 과정에서 축적된 방사 반달가슴곰의 형태와 서식지 이용, 동면지 선택과 같은 생태적 특성을 연구한 논문을 제출하여 "국내 곰 박사 1호"가 되었다(동아일보, 2014. 10. 4). 이때 양두하는 '최신의' 야생동물 생태학 연구 기법을 활용하여 방사된 반달가슴곰의 서식지 이용, 행동권, 동면생태를 비롯한 생태적 특성을 명확하게 밝히는 것을 연구의 목적으로 밝혔다. 이를 해외의 선행연구의 결과와 비교분석하여 "반달가슴곰 개체군의 보전과 서식지로서의 지리산의 자연환경을 객관적으로 평가하기 위한 기초자료"를 만들기 위함이었다(양두하, 2008: 3).

45) 모니터링 과정에서 발견된 곰의 배설물이나 상사리 역시 반달가슴곰의 생태를 연구하는데 중요한 자료로 이용되었다(국립공원관리공단 멸종위기종복원센터, 2009: 103-128; 유재심·박종화·우동걸, 2012; 정대호, 2015). 상사리는 곰이 나무 위에서 쉬기 위해 나뭇가지를 꺾고 얽어서 만든 둥지 모양의 구조물을 가리킨다. 아울러 개체를 생포하여 마취 후 배터리가 소진된 전파 발신기를 교체할 때에는 건강 검진과 유전자 분석용 시료 채취가 함께 이루어졌다. 이러한 자료를 바탕으로 반달가슴곰에 대한 수의학적·유전학적 연구가 행해졌다(정동혁·이배근·조동현·Ogorodnikov, E. M.·양두하, 2007; 정동혁·양정진·지형우·이진홍·추연규, 2008; Kim *et al.*, 2011).

책의 수립 과정에도 중요한 근거로 쓰인다.

행동권 연구는 반달가슴곰이라는 동물의 차이와 다양성을 드러내는 작업이기도 했다. 복원사업이 시작된 이후, 반달가슴곰 개체들의 행동권을 성별과 연령, 계절에 따라 비교 분석하는 작업이 꾸준히 이루어졌다(양두하·김보현·정대호·정동혁·정우진·이배근, 2008; 국립공원관리공단 멸종위기종복원센터, 2009; 김정진·김선두·강재구·김종갑·문현식, 2011). 전파 발신기를 달고 움직이는 반달가슴곰들은 지리산의 공간을 이용하는 패턴에 대한 실증적이고 비교 가능한 지식의 생산에 관여했다. 이로써 반달가슴곰이라는 종에 속한 개체들의 다양성을 드러내는 지식이 형성될 수 있었다.[46] 인간은 위치추적기술을 이용함으로써 반달가슴곰을 추적하고 관리할 수 있는 동물로 만들었지만, 이 기술을 통해 반달가슴곰이 서식지와 자원을 스스로 선택하는 야생동물로서 살아가는 방식을 상세하게 이해할 수 있게 되었다.

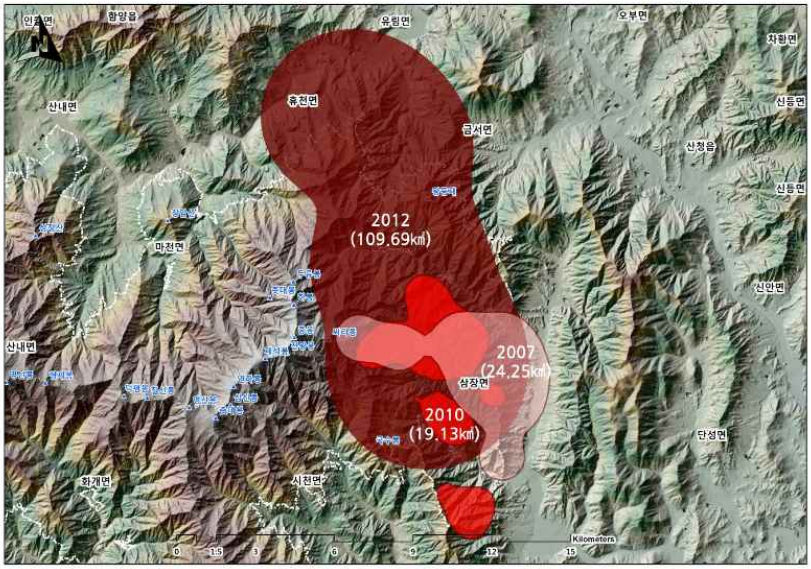
반달가슴곰의 서식지 이용에 관한 표상은 야생동물의 생활양식을 존중하는 인간의 행동 규범을 생산하고 확산하는데도 중요했다. 방사된 곰이 살기 시작한 지리산은 인간과 곰이 충돌할 수 있는 장소가 되었다. 4.1절에서 보인 바와 같이 복원사업 관계자들은 인간/동물의 활동 영역을 구분하는 경계를 구축했다. 이 경계는 동물의 움직임을 통제하는데 쓰이기도 했지만, 기본적으로 반달가슴곰이 야생동물다운 삶을 살 수 있도록 배려하기 위해 만들어진 구성물이었다. 그리고 이 경계가 실질적으로 작동할 수 있도록 하기 위해서는 지리산국립공원을 이용하는 탐방객과 지역주민의 인식을 변화시킬 필요가 있었다. 반달가슴곰의 위치 데이터를 기반으로 생산된 표상들은 지리산에 살아 움직이는 곰이 거주하고 있다는 사실, 그리고 곰의 활동 영역을 존중하는 규범을 국립공원의 탐방 문화로 번역했다.

가령 국립공원관리공단은 지리산의 정규탐방로가 개방되는 시기에 발표한 보도자료에서 복원사업 초기와 비교했을 때 곰들이 활동하는 면적이 평균 14.69㎢에서 66.44㎢로 크게 확장되었다는 사실을 공지했다. 유년기에 방사되었던 반달가슴곰들이 성체가 됨에 따라 활동 범위가 늘어났으며, 개체수가 늘어남에 따라 지리산 전역에서 반달가슴곰이 활동하

46) 성별과 연령대에 따른 반달가슴곰의 행동권을 비교 분석한 연구는 2017년 KM-53의 이주 사건이 촉발한 논쟁에서 기존 복원 정책의 한계를 드러내는데 쓰였다. 자세한 내용은 본 논문의 5.2절을 참조.

게 되어 탐방객과 곰이 마주칠 가능성이 더욱 높아졌다는 것이 발표의 주된 내용이었다(환경부 보도자료, 2013. 5. 1). 해당 보도자료에는 반달가슴곰이 성장함에 따라 개체들의 행동권이 확장되었음을 보여주는 이미지가 수록되었다([그림 5]). 여기서 반달가슴곰은 지리산 어딘가에 머물러 있는 야생의 상징물이 아닌, 생애 주기의 변화와 함께 더욱 넓고 다양한 공간을 이용하며 살아가는 역동적인 존재로 표상되었다.

[붙임 1] 반달가슴곰 행동권 자료



▷RF-21 곰의 성장단계별 활동면적(2007년 러시아 도입)

[그림 5] 성장에 따른 반달가슴곰의 행동권 확장을 나타내는 이미지. RF-21이 2007년과 2010년, 2012년에 이용한 행동권의 위치와 면적을 각기 다른 색상으로 나타냈다. 2010년의 행동권 면적은 약 $19km^2$이었던 반면 2012년에는 $100km^2$가 넘는 면적에서 활동했다는 정보가 표시되어 있다(환경부 보도자료, 2013. 5. 1).

또한 이 보도자료에서 행동권 이미지는 탐방객들이 산행 시 지켜야 할 주의사항과 함께 발표되었다. 이러한 표상은 반달가슴곰이 사람을 공격할 수 있는 위험한 동물임을 드러낸다. 그러나 국립공원 탐방 시의 주의사항은 인간이 합의된 규칙을 지킨다면 지리산의 공간을 곰과 큰 문제없이 나누어 이용할 수 있다는 가능성을 함께 함축한다. 법정 탐방로만을 이용하고 곰을 만났을 때의 대처 요령을 숙지한다면, 반달가슴곰이 사는 지리산에서도 안전한 산행을 할 수 있다는 것이 복원사업 당국이

시민들에게 전하고자 했던 주장이었다(환경부 보도자료, 2013. 5. 1). 여기서 반달가슴곰의 서식지 이용에 대한 표상은 야생동물과의 안전한 공존을 위해 시민들이 지켜야 할 규칙에 합리성을 부여했다.

2014년에도 환경부는 반달가슴곰의 위치 데이터 2만여 건을 바탕으로 탐방로로부터의 거리에 따른 반달가슴곰의 출현 빈도를 분석하여 발표했다. 2004년부터 2013년까지 수집된 위치 좌표를 분석했을 때 탐방로 주변 20m 이내에 곰이 머물렀던 비율은 0.8%였고 200m 이내의 지역에는 출현 빈도가 약 9%였던 반면, 탐방로에서 500m 이상 떨어진 지역에서는 약 70%의 출현 빈도가 도출되었다. 이 분석 결과 역시 탐방객들에게 샛길 이용이나 야간산행과 같은 불법 행위를 하지 않도록 하는 당부와 함께 제시되었다. 또한 해당 보도자료에는 "정규 탐방로를 이용하면 반달가슴곰과 마주칠 확률은 거의 없다"는 복원사업 관계자의 발언이 인용되었다. 이러한 발표 역시 탐방객들이 규칙을 지킨다면 곰과 갈등을 빚는 일 없이 지리산의 공간을 이용할 수 있다는 인식을 확산시키는 표상이었다(환경부 보도자료, 2014. 5. 15).

[그림 6] 등산로로부터의 거리에 따른 반달가슴곰의 출현 빈도를 나타낸 이미지. 해당 뉴스에는 탐방객의 샛길 이용이 당해 초 새끼를 출산한 어미 반달가슴곰들의 양육에 악영향을 미칠 수 있다는 복원사업 관계자의 발언이 인용되었다(SBS 뉴스, 2014. 5. 19).

정부 보도자료 외에 다른 언론사의 기사들도 상기한 분석 결과와 지침을 발표했고(아주경제, 2014. 5. 18; 에코타임스, 2014. 5. 18), TV 뉴스도 반달가슴곰의 출현 빈도를 나타낸 시각 자료를 보도에 활용했다([그림 6]). 또한 2014년 6월에는 반달가슴곰 한 마리가 대피소에 있던 탐방객에게 접근해 침낭을 물어뜯는 사고가 발생했는데, 이후 국립공원관리공단의 한 직원은 신문 사설을 통해 이 사건이 매우 예외적인 일이었음을 설명하면서 위의 분석 결과를 인용했다. 본디 야생 반달가슴곰은 경

계심이 많아 탐방로 근처에 접근하지 않는 등 사람을 피하는 본능을 가지고 있고, 이 때문에 그간 반달가슴곰이 탐방객에게 직접 접근하여 피해를 입힌 적 또한 없었다는 것이다. 나아가 사설의 필자는 탐방객이 비법정 탐방로에 출입하는 등의 불법 행위가 반달가슴곰과의 조우 확률을 높인다는 점을 지적하며 "자연과 인간이 조화를 이루려면 서로에 대한 약속"을 지켜야 함을 주장했다(문화일보, 2014. 6. 20).[47]

위치 데이터가 직접 인용된 사례는 아니지만, 반달가슴곰의 동면 상태를 모니터링하는 실천 또한 곰을 배려하는 탐방 문화를 촉구하는데 기여했다. 곰이 동면에 들어가는 시기가 되면 복원사업 실무자들은 발신기에 내장된 비활동 센서를 이용하여 각 개체의 동면 여부를 확인했다. 이후에는 보도자료나 인터뷰를 통해 반달가슴곰들이 동면에 들어갔다는 사실을 공개하고, 곰의 동면을 방해하지 않기 위해 지정된 탐방로만을 이용하고 산행 중 "야호"와 같은 소음을 내지 말 것을 시민들에게 당부했다. 여기에는 "겨울잠에 깨어난 곰은 더 안전한 동면장소를 찾아 헤매며 다니기도 하는데, 겨울철에 많은 에너지를 소비하기 때문에 생명을 잃을 수도 있다"거나 "동면기간에 새끼를 출산한 어미곰은 매우 예민해 위험할 수 있다"는 등, 반달가슴곰의 생태에 관한 설명이 덧붙여졌다. 위치 모니터링을 통해 파악한 반달가슴곰의 상태와 이들의 생태에 대한 지식은 인간이 야생동물과의 공존을 위해 지켜야 하는 규칙에 정당성을 부여했다(오마이뉴스, 2006. 12. 28; 정책브리핑, 2012. 1. 16).

복원사업 관계자들은 방사된 반달가슴곰과 그들의 자손들이 지리산의 야생동물로 살도록 만들어야 했다. 그리고 이러한 변화는 반달가슴곰을 자율적으로 공간을 선택하고 먹이를 찾아 이동하는 동물로 이해하는 지식, 그리고 그러한 생활양식이 유지될 수 있도록 배려하는 인간의 실천이 있어야 가능한 것이었다. 위치 모니터링과 이를 매개로 생산된 표상들은 반달가슴곰이 지리산의 야생동물로 살 수 있도록 하는 조건을 형성하는데 기여했다. 복원사업이 수 년 간 진행됨에 따라 적어도 지리산국립공원 구역 내에서 만큼은 인간과 곰이 거리를 두며 공존하는 방식에 대한 지식과 규칙, 그리고 이를 존중하는 문화가 만들어졌다. 새로운 지식과 문화의 생산은 인간/동물 사이의 경계를 만드는 기술과 이러한 경

47) 국립공원 탐방객들의 비법정탐방로 이용 관행은 실제로 2000년대 초부터 현재 시점까지도 상당한 문제로 지적 받고 있다(부산일보, 2006. 11. 27; 경향신문, 2014. 3. 21; 동아일보, 2015. 3. 16; 뉴시스, 2018. 5. 7).

계를 존중하는 사람들의 인식과 행동에 힘입은 것이었다.

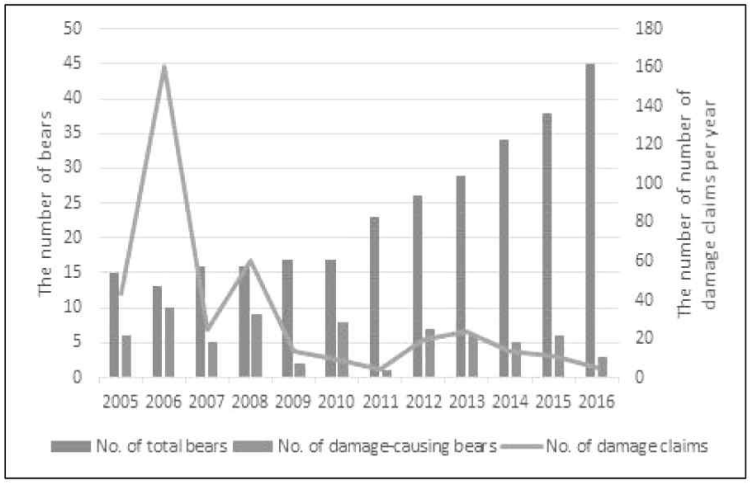


Figure 43. The number of bears and damage claim. Total 161 damage claims by 13 bear individuals in 2006, whereas only 25. claims by 45 individuals in 2016.

[그림 7] 반달가슴곰이 일으키는 피해의 발생 정도 변화를 나타낸 그래프. 각 연도에서 왼쪽에 위치한 막대그래프는 지리산 반달가슴곰의 총 개체수, 오른쪽 막대그래프는 피해를 일으킨 곰의 수, 꺾은선그래프는 피해 신고 건수를 나타낸다. 반달가슴곰의 총 개체수는 계속 증가한 반면, 피해 신고 건수와 피해를 일으킨 곰의 수는 2008년 이후로 크게 감소했다(송동주, 2020: 126).

실제로 2012년 시행된 국민의식 조사는 반달가슴곰을 비롯한 멸종위기 야생생물 복원에 대한 지역주민의 관심도와 사업의 중요성에 대한 인식이 2006년에 비해 상당히 발전했음을 보여준다. 국립공원관리공단은 이러한 변화를 사업에 대한 홍보와 지역주민 간담회 개최, 지역행사 참여 등 적극적인 대외협력의 결과로 진단했다(국립공원관리공단 종복원기술원, 2012). 그러나 이런 활동과 더불어 반달가슴곰에 의한 피해가 복원사업 초기에 비해 크게 감소했다는 사실도 지역주민의 인식 개선에 기여했을 것으로 사료된다. 실제로 지리산의 반달가슴곰 개체수가 점점 증가했음에도 불구하고 피해 건수는 사업 초기에 비해 크게 줄어들었다([그림 7]). 반달가슴곰이 일으키는 문제를 줄일 수 있었던 것은 주민을 대상으로 한 피해 방지 대책 교육과 더불어 문제곰의 신속한 회수와 전기울타리 설치, 방사 전 대물기피 훈련 실시와 같은 다양한 “복원기술”의 사용 덕분인 것으로 평가되고 있다(송동주, 2020: 125-126).

이처럼 복원사업 초기와 비교했을 때 곰과 인간 사이에서 발생하는 갈등은 상당히 감소했고, 인간은 야생 반달가슴곰과 서식지를 공유하면서 살아갈 수 있는 방법을 이전보다 잘 알게 되었다. 그러나 인간-기술-동물 네트워크의 안정화는 완벽하지 않다. 겉으로 큰 문제가 없는 것처럼 보이는 관계에도 언제나 와해의 가능성이 존재한다. 2014년에 발표된 『반달가슴곰 복원 10주년 기념 백서』의 발간사는 복원이 시작된 지 10년이 지난 뒤에도 방사곰의 자연 적응과 주민들과의 협조적 관계 구축이 여전히 쉽지 않은 문제로 인식되고 있었음을 드러낸다. 나아가 이러한 불안 요소를 다스릴 방도로서 반달가슴곰 위치추적기술과 포획 기술이 계속 중요하게 여겨졌음을 알 수 있다.

> 우리 공단의 종복원기술원에서도 국내 최초로 반달가슴곰의 복원 및 연구를 충실히 수행하고 있으나, 이러한 과정 중에 발생한 방사개체에 의한 대물피해, 자연 부적응 문제, 폐사 등 많은 어려움을 겪고 있습니다.
>
> 하지만 지리산에 안정적으로 적응할 수 있도록 행동·생태·생리 특성과 서식지 환경 특성 연구를 수행하고 있으며, 국내·외 학계와의 연구 협력, 서식지 안정화 노력, <u>위치추적 및 포획 방법의 다양화</u>, 지역사회와의 협력 등 체계적이고, 과학적인 반달가슴곰 복원사업이 될 수 있도록 부단한 노력을 기울이고 있습니다.
>
> (국립공원공단 종복원기술원, 2014: 4-5 - 강조는 인용자)

위치추적기술과 이를 통해 생산된 표상들은 반달가슴곰과 인간 사회의 관계를 안정화하는데 기여했다. 그러나 실무자들이 기술을 사용하여 인간-동물의 관계를 다스리기 위해서는 이 기술 자체가 오랫동안 안정적으로 작동할 수 있게 만들어야 했다. 즉, 인간-동물의 관계를 매개하는 기술은 인간이 기술과 맺은 관계를 안정화해야 한다는 새로운 부담을 만들어냈다. 또한 기술을 이용하여 인간/동물 경계를 구축하고 유지하는 관리 방식에는 근본적인 한계가 있었다. 이어지는 5절에서는 위치추적기술의 운용·유지·보수와 관련된 문제들을 살펴보고, 위치추적기술이 제대로 작동하지 못함에 따라 일어난 KM-53 사건이 인간-기술-동물의 관계에 대한 성찰과 변화로 이어진 과정을 분석한다.

5. 불안정한 위치추적기술, 변동하는 네트워크

4절에서는 위치추적기술이 반달가슴곰과 인간의 관계를 안정화시킨 과정을 그렸다. 반면 이 절에서는 인간-기술-동물 네트워크를 이루는 기술이 네트워크의 변동 가능성을 새롭게 만들어낼 수 있음을 보인다. 보다 구체적으로는 VHF 위치추적기술의 측정 오차와 발신기 교체 문제, 그리고 2017년 반달가슴곰 KM-53의 수도산 이주 사건으로 촉발된 복원 정책의 전환 과정을 살펴본다. 위치추적기술이 위험 관리 기술로 자리 잡음에 따라 복원사업 실무자들에게는 위치 모니터링을 정확하고 안정적으로 수행해야 할 책임이 부여되었다. 이들은 위치 추정 오차를 최소화하기 위해 야외 현장에서 훈련과 실험을 거듭했다. 또한 발신기 배터리 소진으로 인해 미수신 개체가 발생하는 것을 막기 위해 곰 포획과 발신기 교체라는 유지·보수 노동을 수행했다. 그러나 이런 노력에도 불구하고 추적 불가능한 미수신 반달가슴곰의 수는 점차 늘어났다. 나아가 반달가슴곰의 개체수가 증가하면서 지리산국립공원 경계 내에서 곰을 관리해 왔던 복원 정책이 실질적인 한계에 직면했다. 이런 상황은 특정한 관리 기술에 의존하는 것만으로는 인간과 야생동물의 관계에서 발생하는 긴장과 위험을 완전히 해소할 수 없음을 드러낸다. 그러나 인간-동물의 관계를 매개하는 기술은 기존 관계에 대한 성찰과 생산적인 변화의 가능성을 만들어내기도 한다. 2017년 KM-53의 이주 사건 이후 위치추적기술은 반달가슴곰 복원사업의 문제점에 대한 논의와 정책 전환의 과정에 중요한 행위자로 관여했다. 이런 변화는 KM-53이라는 동물이나 위치추적장비라는 인공물이 단독으로 야기한 것이 아니라, 오랜 시간에 걸쳐 형성된 인간-기술-동물의 네트워크가 있었기에 가능했다.

5.1. 잘 작동하는 위치추적기술 만들기

야생동물 위치추적기술에 쓰이는 전파는 장애물에 부딪치면 쉽게 반사되거나 굴절된다. 특히 계곡이 많은 지리산에서는 전파의 회절이 쉽게 발생하므로 평지 환경과 비교했을 때 위치 추정의 오차가 발생할 가능성이 높다. 나아가 VHF 방식의 위치 추적을 위해서는 측정자가 동물이 활

동하고 있는 장소 근처로 접근하여 직접 신호를 포착해야 한다. 따라서 위치 추정의 정확도는 측정자가 현장의 지리를 숙지하고 있는 정도와 방해물을 고려하면서 장비를 운용하는 능력, 그리고 측정 결과의 신뢰도를 스스로 판단하는 능력에 따라 크게 달라진다(김정진, 2020: 18). 반달가슴곰 복원사업 실무자들은 VHF 방식의 위치 모니터링을 정확하게 수행하기 위해 많은 시행착오를 거쳤다. 이들의 훈련은 기술이 작동하는 현장과 관련된 다양한 지식과 측정 경험을 축적하는 과정이기도 했다.[48]

위치추적기술의 오차를 확인하고 조정하는 작업은 복원사업 초기에 특히 중요하게 여겨졌다. 일례로 복원사업 실무자들은 위치 추정을 실행하는 환경을 평지와 산림, 산 경계부로 구분하여 각 조건에서 행한 VHF 위치 추적의 오차를 파악했다. 측정자가 알지 못하는 위치에 발신기를 놓고 위치 좌표를 추정하도록 한 다음, 이를 실제 발신기의 위치와 대조하여 오차 범위를 도출했다. 실험 결과 평지에 비해 산 경계부와 산림 내에서 위치를 추정한 경우에 데이터의 오차가 더 컸다. 이처럼 현장의 조건에 따라 달라지는 오차 범위에 대한 지식은 실무자들이 위치 좌표의 정확성을 판단하고 데이터를 분석하는데 활용되었다(양두하, 2008: 47).

오차 보정과 더불어 위치 모니터링의 실행 자체도 간단한 작업이 아니었다. 경사가 있고 나무와 바위가 많은 산림지역에서 발신기의 전파를 정확히 포착할 수 있는 자리로 접근하는 것은 쉽지 않다. 직원들은 지리산국립공원에서 끊임없이 움직이는 반달가슴곰들을 추적하기 위해 매년 도보로 총 2,000km, 차량으로 100,000km가 넘는 거리를 이동했다(종복원기술원, 2014: 42). 위치추적기술은 발신기·수신기·안테나라는 인공물들의 조합 이상으로, 복잡한 현장의 상황에 맞게 장비를 다루고 데이터를 정리하는 인간의 노동이 있어야만 제대로 작동할 수 있는 기술인 것이다.

VHF 위치추적장비 자체를 유지·보수하는 작업 또한 인간-기술-동물 네트워크의 안정된 상태를 유지하는데 중요했다. VHF 발신기의 작동 기한은 약 1년이다. 이후에는 배터리가 소진되어 작동이 멈추기 때문에 곰

48) 반달가슴곰 모니터링에는 VHF 발신기뿐만 아니라 GPS 발신기와 인공위성 발신기도 사용된 바 있으며, 최근에는 사물인터넷(IoT) 기술을 사용하는 위치추적장비의 사용도 시도되었다. 그러나 4.1절에서 보인 바와 같이 복원사업 초기부터 현재까지 가장 안정적으로 쓰여 온 장비는 VHF 귀 발신기였다. 장기간 축적된 반달가슴곰 위치 데이터를 분석한 연구들은 대부분 VHF 발신기를 통해 수집한 자료를 사용했다(송동주, 2020; 김정진, 2020). 따라서 이 소절은 VHF 위치추적기술을 운용하고 유지하기 위해 이뤄진 실천에 초점을 맞춘다.

의 귀에서 장비를 떼어내고 새로 부착해야 한다. 이때 발신기 교체 작업은 야외에서 곰을 생포하여 마취시킨 후에만 이루어질 수 있다. 발신기를 교체하기 위한 곰 포획 작업은 일 년에 수십 차례가 넘게 시도되기도 했다. 모니터링 기술의 제도화에 따른 반달가슴곰 생포 작업은 인간과 곰이 감당해야 하는 새로운 부담과 위험을 만들어냈다.[49]

반달가슴곰을 생포하는 기법으로는 크게 추적 포획과 생포 트랩 포획, 그리고 동면지 포획이라는 세 가지 방식이 쓰였다. 복원사업 초기에는 생포할 개체의 위치를 확인하고 직접 추적하여 마취시키는 추적 포획 방식을 주로 사용했다. 그러나 인간의 움직임을 예민하게 알아차리며 산악지형에서도 빠르게 움직이는 곰을 생포하는 일은 쉽지 않았다. 또한 추적 작업 자체가 곰에게 상당한 스트레스를 주었다. 따라서 추적 포획은 다친 개체의 구조와 같이 위급한 상황에서만 사용하기로 결정되었다.

두 번째 포획 방식은 유인용 먹이를 넣은 생포 트랩을 이용하는 것이었다. 생포 트랩은 이 장비를 처음 접하는 곰들에게는 효과가 있었다. 그러나 한 번 트랩에 잡혔던 개체들을 동일한 방법으로 다시 포획하기는 어려웠다. 트랩의 작동 원리를 학습한 곰들은 트랩에 아예 들어가지 않거나 뒷발을 드럼통 밖으로 빼놓은 채로 상반신만 넣어서 미끼를 먹고 빠져 나오는 등의 반응을 보였기 때문이다(동아일보, 2014. 10. 4; SBS, 2016. 5. 24).

복원사업 실무자들이 곰을 생포하는데 사용한 세 번째 방법은 동면지 포획이었다. 굴속에서 동면중인 반달가슴곰을 찾아 마취총을 쏜 다음 현장에서 바로 발신기를 교체하는 것이다. 동면지 포획은 초기에 실시되었을 때는 성공 확률이 높았다. 그러나 이 방법 역시 여러 차례 반복되면서 개체들이 동면지에서의 포획 경험을 학습하고 회피하는 반응이 나타나기 시작했다. 원래 바위굴이나 나무굴에서 자던 반달가슴곰들이 인간이 접근을 알아차리고 도주하기 쉬운 야외 노지를 동면 장소로 택하기 시작한 것이다.[50] 이처럼 어떤 기법을 선택하든 곰을 포획하는 일은 결

---

49) 다만 곰의 생포는 발신기 교체뿐만 아니라 사고를 일으키는 문제곰을 회수하거나 이주시키려는 목적으로 행해진 경우도 많았다(송동주, 2020: 20, 117).

50) “완전 초기에는 '추적 포획'을 했다. 보름이 넘도록 산을 뒤져도 한 마리 잡을까 말까 했다. 안 되겠다 싶어 해외 사례를 찾아보니 동면에 들어간 곰을 잡는 경우가 많았다. 수의사가 괜찮다고 하길래 우리도 '동면 포획'에 나섰다. 그랬더니 포획률이 90%에 달했다. 문제는 이게 어느 순간 학습이 돼 곰이 더 이상 굴 안에 있지 않았다. 야외에서 잡기는 무척 어렵다. 고민 끝에 우리가 개발한 게 드럼통 포획 트랩이다. 드럼통 2개를

코 쉽지 않았다. 2008년부터 2013년까지 실행된 포획 기법의 성공률은 세 방식 모두 모두 50% 이하였다. 25번의 추적포획을 실시했는데 한 마리도 잡지 못하거나, 40개가 넘는 트랩을 설치해서 겨우 두 마리의 곰을 포획했던 해도 있었다(종복원기술원, 2014: 43).

야외에서 반달가슴곰을 포획하는 작업은 곰과 인간 모두에게 상당한 위험을 안기는 일이기도 했다. 먼저 생포 과정이나 발신기 교체 과정에서 곰이 부상을 입거나 사망하는 사고가 발생했다. RF-04는 추적 포획 중 실무자들에게 쫓겨 나무에 올라갔다가 추락하여 다리가 골절되었다(송동주, 2020: 16). 곰을 잡기 위해 설치한 장치 때문에 개체가 죽는 일도 생겼다. 실무자들은 벌통 피해를 일으키는 RF-20를 생포하여 다른 곳에 방사하기 위해 살을 파고들지 않는 발목 스프링 올무를 설치했다. 그러나 실무자들이 해당 개체가 스프링 올무에 걸린 것을 확인하지 못하고 장기간 방치함에 따라 결국 곰이 폐사하게 되었다(송동주, 2020: 26). 이 사고를 계기로 현장 업무의 중요성이 부각되며 체계적인 직원 교육을 위한 매뉴얼이 만들어지기도 했으나, 야외 현장에서 곰을 다루는 작업은 여전히 큰 위험을 수반했다. 2009년에는 좁은 굴속에서 동면중이던 RM-26을 마취하여 앉혀 놓은 채로 발신기를 교체하던 중 기도 폐쇄로 인해 곰이 질식사하는 사고가 일어났다(송동주, 2020: 29).

포획 시도 중 곰이 사람을 크게 해칠 뻔한 사건도 발생했다.[51] RF-21이라는 개체는 인간의 접근에 대해 특히 민감하게 반응하는 기질이 있었는데, 2013년 조릿대 군락지에서 동면을 하던 중 깨어나서 자신에게 다가오던 연구원에게 달려들었다. 곰은 연구원과 함께 엉켜서 뒹굴다가 바위 밑으로 떨어지면서 분리되었고, 다행히 연구원을 더 이상 공격하지 않고 도주했다(송동주, 2020: 27).[52] 이 사건은 인간에게 큰 부상을 입힐

붙여서 맨 끝에 먹이를 두고, 곰이 들어오면 문이 닫히도록 만들었다. 아이고 근데 이것마저 학습이 됐다. 곰들이 문이 닫히는 걸 막기 위해 뒷발을 밖으로 빼고 먹이만 가져갔다. 그래서 아예 끝까지 들어와야 먹이를 잡을 수 있게 드럼통 3개를 붙여놨다. 이젠 곰들이 엄청 배고플 때 아니면 쉽게 안 들어온다." (매일경제, 2018. 7. 27)

51) 아직까지 한국에서 반달가슴곰이 실제로 인명 피해를 일으킨 사례는 없다.

52) RF-21은 이듬해 동면지 모니터링 시기에도 직원들이 접근하자 자신이 낳은 2마리의 새끼를 포기하고 달아나서 다시 돌아오지 않았다. 그 다음해인 2015년에도 마찬가지로 동면굴에 사람이 접근하자 새끼를 버리고 도주했다. RF-21이 낳은 새끼들은 실무자들이 재활시설로 이송해 양육해야만 했다. 개체에 따라 차이는 있겠지만, RF-21의 사례는 인간이 우호적인 의도를 가지고 조심스럽게 접근하더라도 야생동물의 입장에서는 상당한 스트레스를 받을 수 있다는 것을 보여준다(송동주, 2020: 27).

수 있는 곰을 다루는 이상, 발신기를 교체하러 나서는 실무자들 역시 큰 위험을 감수해야 했음을 보여준다. 이처럼 위치추적기술의 매개는 곰과 인간의 관계에서 발생할 수 있는 위험을 관리하는데 도움을 주었지만, 동물과 인간이 새로운 피해를 입을 가능성을 함께 만들어냈다.[53]

나아가 발신기 배터리의 소진이라는 기술적 문제는 반달가슴곰 복원사업 네트워크 자체를 불안정하게 만들 가능성이 있었다. 다양한 생포 노력에도 불구하고, 발신기 고장이나 배터리 소진으로 미수신 상태가 된 곰들을 일일이 찾아내서 관리하는 것은 불가능했다. 관리 주체의 입장에서 모니터링을 통해 소재를 파악할 수 없게 된 개체는 복원사업의 네트워크를 이탈한 것이나 마찬가지였다.[54] 개체를 일일이 포획하여 발신기를 부착하는 모니터링 제도의 한계가 드러남에 따라, 2013년에는 유전자 분석을 비롯한 간접적인 모니터링 기법이 도입되었다. 무인카메라를 사용하여 개체들의 상태와 이동 경로에 대한 정보를 얻는 한편, 곰의 털을 채취하는 헤어트랩(hair trap)을 설치하고 채취된 모근의 유전 정보를 분석함으로써 개체들의 소재와 혈통 관계를 파악하기로 한 것이다(환경부 보도자료, 2013. 9. 2; 정책브리핑, 2013. 9. 3).[55]

이와 같이 인간과 동물의 관계를 매개하는 기술이 다변화되고 증식하는 것은 인간-동물 관계의 근본적인 불확실성 때문이다. 인간은 동물에 관한 정보를 축적하며 지식을 생산하고, 동물을 효과적으로 관리할 수 있는 기법들을 개발한다. 그러나 이러한 지식과 기술은 동물의 움직임을 완벽하게 예측하고 관리하는 상태에 이를 수는 없다. 동물은 종뿐만 아

---

53) “말이 애들 포획이지, 애들 맹수예요. 그렇잖아요. 곰, 스쳐도 사망입니다. 처음에. 예를 들어 2000년에[는] 아무런 장비도 없이, 진짜 무턱대고 그냥. 진짜 어떻게 다쳤을 수도 있겠지만 그냥 덤벼 가지고 이제 애 나무에 올려놓고 이제 마취해가지고 내렸지. 그런데 지금은 개체 포획이다 하면 풀세트를 챙기고 가거든요. 예를 들어 헬멧부터 시작해서 전투 경찰들이 차고 있는 프로텍터하고 방검복 착용하고” (반달가슴곰 관리·연구 담당 실무자 인터뷰, 2021. 9. 17).

54) 미수신 개체의 발생뿐만 아니라 발신기를 교체하는 작업 자체도 위치추적기술의 근본적인 문제로 지적받았다. 복원사업 자문위원회에 참여한 전문가들은 개체 포획과 발신기 교체 과정에서 곰이 인간과 직접 접촉함에 따라 야생성이 낮아질 우려가 있다는 의견을 제기했다(환경부 보도자료, 2017. 7. 26).

55) 그러나 인간-기술-동물의 관계에서 위치추적기술이 맡아 왔던 역할이 무인 카메라나 유전자 분석 기법으로 완전히 대체된 것은 아니다. 모니터링 체계가 다변화된 후로도 VHF 방식의 위치 모니터링은 지속되고 있다. 특히 VHF 위치추적장비는 반달가슴곰과 관련된 사고 상황에 빠르게 대처하기에 여전히 가장 유용한 기술이다(반달가슴곰 관리·연구 담당 실무자 인터뷰, 2021. 9. 17).

니라 성별, 연령, 계절, 개체의 기질 등에 따라 다양한 행태를 보인다. 또한 이들은 언제나 기술의 용도와 무관하게 행동할 수 있다. 특히 곰처럼 기억력과 인지능력이 발달된 동물은 특정한 기술의 작동 원리를 학습하여 회피하는 반응을 보이기도 한다. 미수신 개체의 발생은 기술을 사용하여 동물의 움직임을 철저하게 파악하거나 통제하는 것이 실질적으로는 아주 어려운 일임을 보여준다.

미수신 반달가슴곰의 문제는 야생동물을 보호구역 내부에서 복원하는 기획의 근본적인 한계와도 관련되어 있다. 추적 불가능한 반달가슴곰이 문제로 여겨지는 것은 이들이 인간/곰 사이에 그어진 경계를 넘어서 인간에게 피해를 입힐 수 있는 곳, 혹은 인간 때문에 피해를 받을 수 있는 곳으로 이동해도 막을 수 없는 상황이 사회적 불안을 야기하기 때문이다. 복원사업 수행 과정에서 실무자들은 국립공원 안팎의 시민들이 곰의 서식 환경을 형성하는 중대한 변수임을 인식하게 되었다. 적어도 곰의 개체수가 많지 않았을 때는 위험 관리 기술을 바탕으로 곰과 인간의 영역을 분리하는 경계를 구축함으로써 종간의 충돌을 적절한 수준으로 관리할 수 있었다.

그러나 시간이 지나 곰의 수가 증가하면서 두 가지 문제가 생겼다. 첫 번째 문제는 개체수의 증가로 인한 반달가슴곰의 분산(dispersal)이었다. 분산은 동물이 출생한 지역이나 주로 활동하던 지역을 벗어나 다른 곳으로 이동하여 생활하는 행동을 가리킨다(이우신 외, 2017: 56). 이는 곰과 같이 넓은 면적의 서식지를 이용하는 동물에게는 개체 간의 경쟁을 피하기 위해 자연스럽게 일어나는 현상이다. 또한 분산으로 인해 반달가슴곰이라는 종 전체의 서식지가 확장될 수 있다. 문제는 분산하는 곰들이 법적 보호와 밀도 높은 관리를 받을 수 있는 영역인 국립공원의 경계를 빠져나가고 있었다는 것이다. 국립공원은 「자연공원법」을 위시한 법적 기반을 갖추고 있으며, 관리 주체의 책임 하에 일일 모니터링을 비롯한 다양한 위험 방지 조치를 취할 수 있는 장소다. 그러나 공원의 경계 밖에서는 엽구 설치뿐만 아니라 총으로 야생동물을 사냥하는 행위마저도 적극적으로 단속하기 어렵다.

반달가슴곰 개체수 증가가 야기한 두 번째 문제는 기술과 관련되어 있다. 개체수가 늘어남에 따라 이들의 발신기를 적시에 교체하는 작업을 수행하는 것은 점점 더 어려워졌다. 2017년 KM-53이 수도산에서 발견

된 사건은 두 가지 문제가 동시에 발생한 경우였다. 반달가슴곰이 작동하지 않는 발신기를 단 채로 지리산국립공원의 경계를 멀리 벗어난 것이다. 만약 KM-53의 발신기에 문제가 없었다면 실무자들이 해당 개체의 위치를 추적하여 국립공원 경계 안쪽으로 쫓아 보내는 대응이 가능했을 것이다. 또한 KM-53이 미수신 상태였더라도 국립공원 경계 내에서만 활동했다면 언젠가 트랩에 생포될 수 있었을 것이고, 이후에는 제대로 작동하는 발신기를 다시 달고 네트워크의 안정적인 행위자로 재등록되었을 것이다.

이러한 기술적 문제들은 위치추적기술이 국립공원이라는 제도적 경계와 상호보완적인 관계를 이루며 작동해왔음을 보여준다. 위치추적장비를 비롯한 위험 관리 기술들은 국립공원 경계 안에서만큼은 동물과 인간의 관계를 안정화시키는데 상당한 효과를 발휘했다. 인간은 기술을 구사함으로써 인간과 야생동물의 영역을 합당하게 분리할 수 있었고, 동물이 야기하는 위험을 방지하거나 신속하게 해결할 수 있었다. 그러나 기술이 제 기능을 수행하지 못하게 되면서 나타난 미수신 반달가슴곰의 문제는 야생동물을 인위적인 경계 안에서 보호하는 네트워크의 근본적인 한계를 드러냈다. 구획된 경계는 언제나 행위자들에 의해 위반될 수 있다. 계속해서 새로운 기술을 도입하며 경계를 설정하는 대책만으로는 야생동물과 인간이 서식지를 공유함에 따라 발생하는 문제가 되는 불확실성을 완전히 해결할 수 없다. 특히 자유롭게 움직이는 야생동물은 언제든지 인간이 구획한 경계를 넘어서며 돌발적인 사건을 일으킬 수 있다.

인간/동물 경계를 넘나드는 동물에 대한 우려는 복원사업 초기부터 지속적으로 표출된 바 있었다. 여기에는 반달가슴곰 복원이라는 기획이 경계 지어진 구역 내에 한정될 수 없다는 성찰도 이어졌다. <2009 반달가슴곰 복원의 발전방향에 관한 국제 심포지엄>에서는 장기적인 복원을 위해 국립공원 바깥 지역에 대해서도 서식지 보호 방안을 마련해야 한다는 의견이 여러 차례 제기되었다. 환경단체 '야생동물연합'의 조범준 사무국장은 장기적으로는 개체수가 늘면서 국립공원 경계를 벗어나는 반달가슴곰이 생겨날 것을 지적했으며, 공원 밖의 지역에 대한 서식지 관리 대책이 마련되지 않는다면 반달가슴곰이 구역을 이탈했을 때의 안전을 누구도 보장할 수 없을 것을 경고했다(국립공원관리공단, 2009: 152).

2015년에 열린 국립공원 정책 토론회에서도 국립공원 경계를 벗어나

는 반달가슴곰의 문제가 논의되었다. 당시 국립공원관리공단 생태복원부 과장을 맡고 있던 양두하는 “지리산국립공원은 반달곰 서식처로 안정적인가?”라는 질문을 던졌다(우원식 국회의원실, 2015: 27). 양두하의 발표는 2000년대 초에는 지리산이 먹이자원이 풍부한 지역으로서 반달가슴곰 복원을 추진하기에 적절한 장소라고 추정되었으나, 지리산 반달가슴곰의 개체수가 점점 늘어남에 따라 새로운 서식 공간이 필요해졌다는 인식을 담고 있었다. 복원사업 초기에 반달가슴곰 관리 실무를 맡았던 최태영 역시 “지리산국립공원에 복원을 추진했고, 국립공원관리공단이 관리한다는 이유만으로 공원 경계 밖에 머물면 문제 있는 곰”이 되는 현실에 대해 우려를 표했다(우원식 국회의원실, 2015: 74).

그러나 2017년 이전까지 복원사업에 대한 문제제기는 지리산과 다른 산림 지역을 잇는 백두대간 생태축 복원의 필요성과 같은 원론적인 주장이나 국립공원 주변의 불법 엽구 설치에 대한 지적이 등장하는 정도에 그쳤다. 반달가슴곰의 서식지 확산에 대비해야 한다는 필요성은 제기되었지만, 실제로 이와 관련하여 구체적인 대책이 수립되지는 않았다. 반달가슴곰 복원 정책의 근본적인 변화는 KM-53의 수도산 이주 사건이 촉발한 사회적 논쟁을 계기로 현실화되었다.

5.2. 발신기를 단 곰과 함께 복원의 블랙박스 열기

KM-53은 2015년 중국에서 도입한 반달가슴곰의 시설 내 번식으로 태어난 2세대 반달가슴곰이다. 이 개체는 지리산에 방사된 후 약 1년이 지나 발신기 배터리 소진으로 미수신 상태가 되었다. KM-53이 다시 발견된 것은 2017년 6월 14일, 지리산에서 80km 이상 떨어진 경상북도 김천시 수도산에서였다. 국립공원관리공단은 KM-53을 포획하여 지리산국립공원 내에 방사했으나, 이 개체는 얼마 지나지 않아 다시 수도산으로 이동했다. 두 번째로 포획된 KM-53은 지리산에 다시 방사되었다. 그러나 이 개체는 이듬해에는 수도산 방향으로 세 번째 이동을 시도했고, 이동 중 고속도로를 달리던 버스에 충돌하는 사고를 당했다. 부상을 회복한 KM-53은 이전과 같이 지리산으로 돌려보내지는 대신 개체가 이주하고자 했던 지역으로 추정되는 수도산에 방사되었다.

KM-53은 지리산으로부터 멀리 이동했다는 소식이 알려질 때마다 언

론의 많은 주목을 받았다. 개체의 관리번호에서 비롯된 '오삼이', 지리산에서 멀리 떨어진 곳을 서식지로 개척했다는 뜻의 '콜럼버스 곰'과 같은 친근한 별명을 얻기도 했다. 그러나 이러한 화제성보다 주목해야 할 점은 KM-53 사건이 한국의 야생동물과 인간의 관계에 있어 상당한 변화를 촉발했다는 사실이다. KM-53의 이슈화를 계기로 열린 논의의 장에서는 그간 진행된 반달가슴곰 복원사업의 성과와 한계가 거론되었다. 사업 관계자들과 전문가, 시민단체 활동가들은 국립공원 경계 내에서 개체들을 관리해온 기존 복원 방식의 한계가 드러났음을 지적하고, 반달가슴곰의 서식지 확장에 선제적으로 대응해야 한다는 데 의견을 모았다.

이러한 합의는 2018년 5월 '반달가슴곰 공존협의체'의 설립으로 대표되는 복원 정책의 전환으로 이어졌다. '반달가슴곰 공존협의체'는 국립공원관리공단을 비롯해 반달가슴곰이 활동했던 지역이나 활동할 것으로 예상되는 지역의 지방자치단체와 시민단체, 학계 전문가, 지방 환경청이 참여하며, 반달가슴곰의 예상 이동경로와 대응 정책 방향을 공유하고 지역별 행동지침을 논의하는 조직으로 기획되었다. 또한 권역별·지자체별 협의체를 수시 개최하여 불법엽구 제거와 같은 서식지 안정화 작업과 피해예방시설 설치, 곰 출현 시 대처 요령에 대한 교육을 실시하기로 했다(환경부·국립공원관리공단, 2018; 환경부 보도자료, 2018. 4. 27). 여기서 전기울타리 설치나 지역주민 교육과 같은 활동은 지리산국립공원에서의 기존 복원사업에서도 실행되어온 것이다. 그러나 반달가슴곰이 공원 경계 밖에서 보이는 이동 양상을 사전에 예측하고, 보다 다양한 참여자들의 논의를 통해 관리 대책을 마련하는 것을 원칙으로 삼았다는 점은 기존 정책과 달랐다. 복원사업 초기에는 위험 관리 기술을 바탕으로 인간/동물의 경계를 만들고 유지하는 체계가 만들어졌다. 반면 2018년 이후의 '2단계' 반달가슴곰 복원 정책은 인간이 정한 경계를 넘나드는 반달가슴곰의 이동을 예측하고, 이들의 서식지 이용을 배려하기 위한 정책을 사전에 논의하는 것을 기본 방침으로 삼았다.

반달가슴곰 복원사업에 관한 논의는 야생동물 보전 정책의 전반적인 방향에도 파장을 미쳤다. 환경부는 그간 추진된 멸종위기 야생동물 보전 정책이 "단순한 개체 증식·보충 위주의 복원"이라는 한계를 안고 있었음을 인지하고, 향후에는 사전에 서식지 평가를 수행한 후 해당 종이 생존하기에 적합한 지역에 개체를 방사하는 서식지 보전 중심의 복원을 추진

하겠다는 계획을 발표했다(환경부, 2018: 33). 다른 분류군에 속하는 야생동물의 복원에 있어서도 특정 영역 내에서의 개체수 증식이 아니라 동물에게 적합한 서식지를 사전에 확보하고 보전하는 것으로 정책 목표가 재설정된 것이다.

한 마리의 동물이 인간/동물 경계를 벗어나며 촉발한 논쟁이 국가의 자연 관리 정책에 변화를 일으켰다. 이 점에서 KM-53 사건은 인간 사회를 변화시키는 동물의 행위성을 극적으로 보여주는 사례로 이해될 수 있을 것이다. 그러나 복원 정책의 전환은 곰 한 마리의 행동이 단일한 원인이 되어 벌어진 사건이 아니다. 새로운 야생동물 복원 정책에서 서식지 관리가 강조된 배경에는 오랜 시간에 걸쳐 형성된 인간-기술-동물의 네트워크가 있었다. 반달가슴곰 복원 정책 변화의 맥락은 크게 동물, 인간-동물의 관계, 그리고 기술이라는 세 가지 측면으로 구분해볼 수 있다.

5.2.1. 종과 개체로서의 동물

반달가슴곰의 이동을 예측하고 적극적으로 대응하는 체계가 필요한 가장 기본적인 이유는 곰이 위험한 동물이기 때문이다. 반달가슴곰은 사람을 해칠 수 있는 맹수로서 인간의 정책 결정에 강한 영향력을 행사하고 있다. 그러나 동물이 인간의 구체적인 선택에 관여하는 방식은 특정한 종의 생물학적 특성만으로 환원할 수 없다. 모든 동물은 하나의 종에 속하기도 하지만, 저마다 다른 성향을 가지고 움직이는 개별적(individual) 존재이기 때문이다.

반달가슴곰 KM-53은 개성이 있는 동물로서 사회적 주목을 받았으며, 이 개체의 전례 없는 행동은 한동안 닫혀 있었던 반달가슴곰 복원사업의 블랙박스를 열고 관리 정책에 대한 논쟁을 촉발했다. 이 개체는 반달가슴곰의 서식지로 알려진 곳에서 멀리 떨어진 의외의 장소에서 발견되었으며, 2018년 세 번째 이동 중에는 고속도로에서 버스와 충돌하는 극적인 사고에 휘말렸다. 시민단체는 이 사건을 계기로 KM-53의 교통사고 지점에서 “인간만을 위한 땅이 아니다. 반달곰의 통행권을 보장하라”라는 구호로 시위를 진행하며 야생동물 보호를 위한 실질적 대책의 미비를 지적했다(오마이뉴스, 2018. 5. 22).[56] 관리 체계가 안정화됨에 따라 대중

56) 시위를 추진한 ‘반달곰친구들’과 ‘국립공원을지키는시민의모임’은 KM-53의 이동에

의 관심에서 멀어진 상태였던 반달가슴곰 복원사업은 KM-53의 이주를 계기로 환경 관련 전문가들뿐만 아니라 일반 시민과 정치권의 주목을 받는 논쟁거리가 되었다.[57] KM-53의 두 번째 이동 후에는 시민단체와 국회의원의 주도로 반달가슴곰 복원정책 토론회가 개최되었다.[58] 발표자들은 반달가슴곰 복원의 궁극적인 목표는 개체수 증가가 아닌 한반도 생태계 간 연결성의 회복이며, 이를 실현하기 위해서는 국립공원 중심의 관리를 넘어 여러 정부 부처와 다양한 이해당사자를 아우르는 복원사업 네트워크의 확장이 필요하다는 문제의식을 공유했다.

> 수도산 반달가슴곰 사건은 지리산 반달가슴곰 복원사업 뿐 아니라 환경부의 멸종위기종 복원사업 전반에 있어 우리가 재검토해 보아야 할 중요한 화두를 던진 것이라 생각된다. 즉, 어떻게 하면 멸종위기종 복원사업이 본래의 장기적, 거시적 목적과 일치하게 세부적으로도 계획되고 추진될 수 있는 바람직한 체계를 갖출 수 있을 것인가 하는 점이다. 현재의 추진체계는 분명한 문제점을 드러내었다고 보인다. 그것은 단순히 반달가슴곰 한 마리가 계획된 서식지를 벗어나 자리 잡을 것을 예상 못했다는 문제가 아니라, 복원사업 초기부터 준비해 왔어야 하는 분산 예상지역 분석, 서식지 확산 예상 지역 주민 교육과 곰-인간 갈등 조정장치 준비 및 밀렵 방지 방안 준비, 지자체, 시민 단체, 관련기관과의 협력체계 구축, 야생동물 생태축 회복을 위한 공동연구 등 중장기적 준비 작업이 지난 10여 년간 거의 없었다는 문제이고, 이것은 현재의 복원사업 추진주체가 단기 성과에 집중하는 문제점을 여실히 드러낸 것이라 생각되기 때문이다.
>
> (이정미 국회의원실, 2017: 4)

대한 대비책 부재와 더불어 야생동물의 움직임을 배려하지 않는 도로 계획, 생물다양성 보전을 위한 정부 기관 간의 협력 부족을 비판했다(오마이뉴스, 2018. 5. 22).

57) 위치추적장비의 이상으로 인한 미수신 개체의 발생 문제 역시 KM-53 사건을 계기로 가시화되었다. 이정미 국회의원과 '국립공원을지키는시민의모임'은 환경부가 미수신 상태가 된 반달가슴곰들의 존재를 숨겨왔음을 지적하고, 추적 불가능한 곰들의 행방을 찾는 것과 더불어 복원사업에 대해 전반적인 평가를 실시할 것을 요구했다(노컷뉴스, 2017. 7. 26).

58) 2017년 8월에는 정의당 이정미 국회의원 주최, 시민단체 '국립공원을지키는시민의모임', '녹색연합', '동물권단체 케어' 주관으로 <멸종위기 반달가슴곰 복원정책 진단 및 개선방안 마련을 위한 토론회>가 개최되었다. 반달가슴곰 복원 정책 전환이 이루어진 후인 2019년에도 국민의당 이상돈 국회의원과 '반달곰친구들'의 주관으로 <반달가슴곰 서식권역 확대에 따른 대응 전략 토론회>가 개최되었다. 이정미 의원과 이상돈 의원은 모두 2016년부터 2020년까지 제20대 환경노동위원회 위원으로 활동했다.

4.1절에서 살펴본 바와 같이 반달가슴곰을 국립공원 경계 내에서 보호하는 경직된 개체 관리 방식은 복원사업 초기부터 비판을 받아 왔다. 그러나 당장 50마리의 최소존속개체군 확립이 정책 목표로 설정되어 있고 개체 관리를 위한 예산이 동결되어 있는 상황에서는 복원 정책의 근본적인 변화를 이루어내기 어려웠다(환경부, 2020: 8). 이런 상황에서 KM-53의 이례적인 행동은 많은 사람들의 눈길을 끌었고, 증식과 단기적 개체 관리 위주로 집행되어온 야생동물 복원 정책의 한계가 널리 알려지는 계기를 만들었다.

5.2.2. 인간-동물 관계의 변화

KM-53은 복원사업에 관한 사회적 논쟁을 불러일으키는 데 결정적인 역할을 했다. 그러나 수도산 이주 사건에 여러 차례의 논의가 이어지고 야생동물 관리 정책에 변화가 일어난 것은 오랜 시간에 걸쳐 반달가슴곰에 대한 시민들의 인식이 변해왔기에 가능한 일이었다. 복원사업이 10년 넘게 진행되고 이와 관련된 다양한 문화적 표상이 순환됨에 따라, 반달가슴곰은 한국의 시민들에게 가장 잘 알려진 멸종위기동물 중 하나가 되었다. KM-53 사건의 전개 과정에서 반달가슴곰에 대한 긍정적 인식이 가장 분명하게 드러난 사례는 수도산이 위치한 김천시의 시민들이 보인 반응이었다. 김천시 주민들은 KM-53을 수도산에 방사할 경우 곰의 안전한 정착을 위해 적극 협조하겠다는 의사를 밝혔다(한겨레, 2017. 8. 17). KM-53이 수도산에 방사된 후에는 시 차원에서 '오삼이' 캐릭터를 만들어 김천시의 우수한 자연환경을 홍보하기도 했다.[59] 이러한 지역 홍보 활동은 대중적 이슈가 된 동물의 화제성과 친근한 이미지에 기댄 것이기도 하지만, 반달가슴곰을 건강한 생태계와 연관짓는 사회적 인식이 형성되어 왔음을 드러낸다.

KM-53 관련 논쟁에 참여한 시민단체들 또한 그동안의 반달가슴곰 복원 과정을 지켜보며 관심과 우려를 품어온 이력이 있었다. 환경단체 '녹색연합'은 KM-53 사건이 촉발한 기존 복원사업에 대한 성찰이 새로운 반달가슴곰 복원 정책에 제대로 반영되고 있는지를 적극적으로 감시하고 비판했다.[60] 이 단체는 1990년대 말부터 반달가슴곰 서식실태 조사

59) '오삼이' 캐릭터에 대한 설명은 다음의 페이지에서 확인 가능하다. 김천시청, 「오삼이캐릭터」, https://baegsu.gc.go.kr/portal/contents.do?mId=1201100000

60) "반달가슴곰 복원 사업 2차 계획 수립 이전에 지난 과정에 대한 냉정한 평가가 선행

에 참여하는 등, 반달가슴곰의 보호를 위한 정부의 노력을 촉구해왔다. 고속도로 시위를 추진했던 '국립공원을지키는시민의모임' 역시 2012년 지리산의 반달가슴곰 특별보호구역에 케이블카 정류장을 설치하려는 계획의 중단을 요구했던 단체였다(경향신문, 2012. 5. 22; 국립공원을지키는시민의모임, 2012. 5. 22).

환경 문제에 관심을 갖는 시민들뿐만 아니라 곰과 가까운 곳에 사는 지역주민들의 시선 또한 변해왔다. 4.1절에서 보인 것과 같이 사업 초기에 지리산권의 주민들은 반달가슴곰의 방사와 이로 인한 피해에 대해 많은 불만을 제기했다. 그러나 시간이 지나면서 복원사업의 취지를 이해하고, 야생동물과 공존하기 위해서는 생태계를 이용함에 있어 양보해야 하는 것들이 있음을 자연스럽게 받아들이는 사람들이 생겨났다.

> 곰과 인접 지역에 살면, 언젠가는 인명 피해가 날 수도 있겠죠. 그게 자연이죠. 그런데, 원래 깊은 산은 야생 동물의 터전이에요. 서로가 조심해야죠. 우리 자식들에게 좋은 생태계를 물려주려면… 산에서 음식 버리지 말고, 지정된 곳으로만 가야죠. 규칙을 지키면 안전하게 공존할 수 있지 않을까요.
>
> (동아일보, 2021. 12. 17)

물론 특정한 동물에 대한 사회적 인식이 변했다는 것은 일반화하기 어려운 주장이다. 변화의 원인을 구체적으로 지목하는 것 또한 쉽지 않다. 그러나 4절에서 살펴본 바와 같이 복원사업 실무자들은 위치추적기술을 비롯한 위험 관리 기술의 힘을 빌려 곰에 의한 피해를 실질적으로 감소시켰다. 또한 다양한 과학적·문화적 표상을 생산하며 인간이 지리산 반달가슴곰의 서식지를 존중해야 한다는 인식과 행동 규범을 확산시켜왔다. 지리산국립공원을 중심으로 복원사업 네트워크를 안정화해온 과정에서 반달가슴곰 복원이라는 기획이 보다 넓은 공간적 영역에서 실행될 수 있는 사회적 기반이 형성된 것이다.

5.2.3. 인간-동물 관계의 변화를 정당화하는 기술

되어야 한다. (중략) KM-53 사건 이후 2017년 8월 진행한 '멸종위기 반달가슴곰 복원정책 진단 및 개선방안 마련을 위한 토론회'에서 같은 문제점을 지적하고 '멸종위기종 복원위원회(가칭)'을 구성할 것을 제안한 바 있음에도 현재까지 바뀐 것은 아무것도 없다. 50개체 목표달성이라는 자축과 구체적 실행 계획이 없는 2차 기본계획만 있을 뿐이다." (녹색연합, 2018. 5. 3)

정책의 변화를 위해서는 대중적 담론의 변동뿐만 아니라 새로운 정책의 목표와 수단을 정당화하는 실증적인 근거가 필요하다. 서식지 보전이 반달가슴곰 복원의 새로운 패러다임으로 자리 잡게 된 것은 기존 복원 정책의 한계를 구체적인 수치나 이미지의 형태로 드러낸 과학기술 덕분이었다. 반달가슴곰의 분산과 지리산의 서식지 수용력에 대한 연구는 야생동물에 대한 대중의 감정적 연민을 불러일으키는 것을 넘어, 이들이 국립공원의 경계 내에서만 살 수는 없다는 주장이 사실로 받아들여지도록 만들었다. 이렇게 생산된 사실들은 앞으로 더 많은 곰들이 지리산국립공원 밖으로 분산하기 전에 사전적인 관리 대책을 마련해야 한다는 압력을 정책 관계자들에게 부과했다. 과학적 표상이 인간-야생동물 관계를 변동시키는 정치적 효과를 발휘한 것이다.

KM-53의 이주 사건 이후 반달가슴곰의 분산 행동에 관한 과학 지식이 활발하게 생산되기 시작했다. 특히 사건의 주인공인 KM-53의 장거리 이주 행동은 유례가 없었던 현상으로서 야생동물 과학자들의 관심을 끌었다. 또한 이 개체의 이동 패턴에 대한 분석은 지리산 반달가슴곰들의 분산에 따른 광역적 관리 정책을 수립하는데 유용한 정보를 제공할 것으로 여겨졌다. 이때 수도산에서의 첫 포획 이후 KM-53에게 새로 부착된 귀 발신기는 개체의 위치가 조밀하게 파악되고 기록할 수 있게 만들었다. 그동안 축적되어온 다른 반달가슴곰의 위치 데이터 역시 KM-53의 행동 특성을 이해하는데 중요한 자료로 활용되었다. 지리산 내 다른 반달가슴곰의 여름철 행동권이 43.33km^2, 일평균 이동거리는 1.91km으로 산정된 것과 달리 첫 지리산 재방사 이후 KM-53의 행동권은 976.90km^2, 이동거리는 5km였다. 연구자들은 KM-53이 “수도산으로 이동하기 위해” 지속적인 장거리 이동을 행한 것으로 예상했다. 또한 수도산에 방사된 후에는 KM-53의 행동권이 작아진 것을 근거로 들어 “개체가 안정적인 서식 권을 확보한 것으로 추측”했다. 여기서 위치추적기술은 동물의 실제 움직임을 기록한 데이터를 생산함으로써 동물이 의도했던 바를 추정할 수 있게 하는 기술로 활용되었다(김정진 외, 2019: 202).

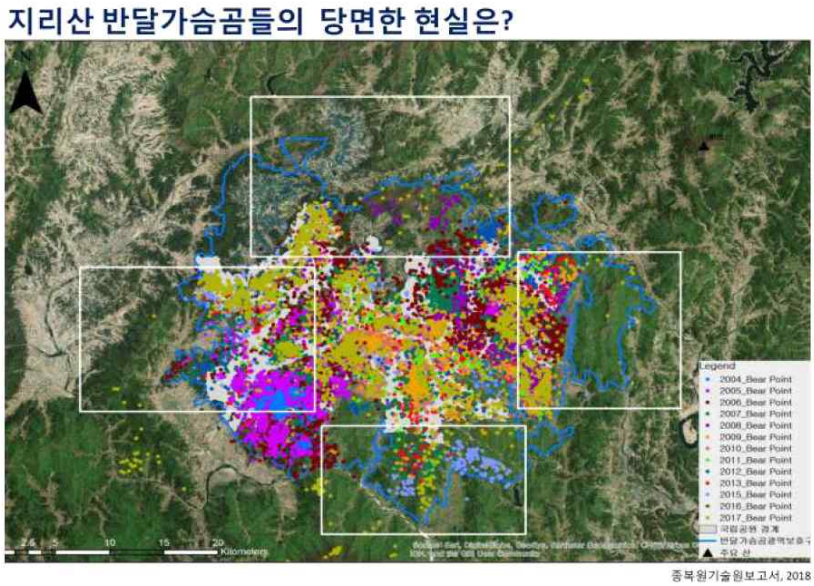
같은 논문에서 연구자들은 KM-53의 수도산 내 행동권이 지리산 반달가슴곰들의 평균 행동권에 비해 넓기는 했지만, 이는 성별과 연령에 대한 고려 없이 분석된 값이기에 5년생 수컷인 KM-53의 개체 특성을

고려하여 지속적인 연구가 필요할 것이라는 의견을 표했다(김정진 외, 2019: 202). 이 주장에는 동물의 움직임을 종의 특성으로 환원하는 대신, 꾸준하고 세밀한 모니터링을 통해 개체 간의 차이를 고려하는 지식을 생산해야 한다는 생각이 담겨 있다.[61] 실제로 4.3절에서 보인 것처럼, 여러 개체들의 위치 데이터를 비교 분석한 연구들은 '반달가슴곰'이라는 종에 속한 동물들이 다양한 패턴으로 서식지를 이용한다는 것을 보여주었다. 특히 2세대 새끼 반달가슴곰들이 성장하여 어미로부터 분산하는 과정에서는 성별과 연령에 따른 차이가 상당히 뚜렷하게 나타났다. 암컷 반달가슴곰은 독립한 뒤에도 어미 개체와 가까운 곳에 머무는 반면, 수컷 곰은 암컷에 비해 어미로부터 먼 거리를 분산하는 경향을 보였다. 또한 성체가 된 후에는 암컷 곰들의 분포에 따라 활동 영역이 달라지는 패턴이 나타났으며, 이는 번식 목적과 관련이 있는 것으로 추정되었다(송동주, 2020).

KM-53의 행동에 대해서도 다른 수컷과의 경쟁을 피하고 짝을 찾기 위해 멀리 이동한 것이라는 추측이 제시되었다. 이는 지리산의 반달가슴곰의 데이터뿐만 아니라 다른 곰들의 행동권에 대한 지식을 참조한 주장이었다. 야생동물 생태학자 박영철은 KM-53이 지리산을 멀리 벗어난 이유를 설명하면서 아메리카흑곰(*Ursus americanus*)의 서식지 이용 패턴에 대한 연구를 인용했다. 미국 남서부에 사는 아메리카흑곰 개체군의 행동권을 분석한 결과, 젊은 수컷들은 암컷에 비해 자주 행동권을 옮기며 분산하는 경향을 보였다(Costello, 2010). 또한 흑곰 개체군의 서식지에 7세 이상인 성체 수컷들의 밀도가 높은 경우 이보다 어린 수컷들의 번식 성공률이 낮았으며, 어린 수컷 곰이 출생지 부근에 머무르는 확률 또한 낮았다. 이러한 분석은 젊은 수컷 곰이 번식 경쟁에서 우위를 차지하는 성체 수컷들과의 경쟁을 피해서 배우자를 찾기 위해 분산한다는 가설을 지지한다(Costello *et al.*, 2008; Costello *et al.*, 2009).[62] 박영철은 이와 같은 연구 결과를 지리산 반달가슴곰 개체군에서도 소수의 수컷만

61) 이후에는 올무에 걸려 한쪽 발목을 잃은 KF-52이 야생에서 새끼를 출산하고 양육하는 과정을 집중적으로 분석한 연구가 발표되었다. 이 연구 역시 위치 데이터를 바탕으로 해당 개체와 다른 암컷 반달가슴곰의 행동권을 비교했다. 연구자들은 KF-52가 새끼를 낳은 다른 암컷들에 비해 넓은 영역을 이동했다는 결과를 설명하면서 이 개체가 장애로 인해 먹이 습득과 수컷 곰의 공격에 대한 방어에 어려움이 있었기 때문에 안전한 장소를 찾기 위해 더 많은 거리를 움직였을 것으로 추정했다(김정진 *et al.*, 2019).
62) 인용된 논문 중 2009년과 2010년에 발표된 연구는 위치추적기술을 활용했다.

이 번식에 참여하고 있다는 정보와 함께 언급하고, KM-53이 짝을 찾기 위해 수도산으로 이주했을 가능성을 제시했다(이상돈 국회의원실, 2019: 28-29). 이러한 논의에서 KM-53의 이주는 '콜럼버스 곰'의 기행(奇行)이 아닌 젊은 수컷 곰의 자연스러운 행동으로 이해되었다. KM-53의 행동을 과학적으로 설명하는 시도가 가능했던 것은 위치추적기술을 통해 반달가슴곰의 서식지 이용 행동에 대한 비교 가능한 지식이 생산되어 왔기 때문이다.[63]



[그림 8] 2004년부터 2017년까지 축적된 반달가슴곰의 위치 좌표를 나타낸 이미지. 지도 위에 표시된 점의 색상은 해당 위치 좌표가 수집된 연도를 나타낸다. 지리산국립공원의 경계 내에 곰의 위치 좌표가 높은 밀도로 찍혀 있음을 보여주는 이 이미지는 지리산 주변의 연계 서식지를 확보할 필요성을 지적하는 발표에서 이용되었다(이상돈 국회의원실, 2019: 25).

반달가슴곰의 분산에 관한 과학적 표상들은 학술 네트워크를 넘어 정책 논의의 장에서도 순환했다. 특히 KM-53의 이동 경로와 국립공원 경

63) 그러나 KM-53의 이동 양상은 인간이 분명하게 예측할 수 없는 방식으로 펼쳐지고 있다. 이 개체는 수도산 방사 이후 지리산과 가야산, 민주지산 등 여러 지역을 오가며 생활했으며, 2022년 6월에는 북쪽으로 올라와 충북 보은까지 이동했다. 전문가들은 KM-53의 변칙적인 이주 행동에 대해 짝을 찾으려는 번식 본능, 먹이 탐색, 개체가 가진 "특유의 호기심" 등 다양한 설명을 제시했다. 국립공원공단은 24시간 위치 추적을 실행하면서 KM-53의 움직임을 계속해서 예의 주시하고 있다(환경부 보도자료, 2022. 6. 9).

계 안에 빼곡하게 찍힌 곰들의 위치 좌표를 나타낸 이미지는 기존 복원 정책의 한계를 지적하는데 자주 이용되었다([그림 8]). 위치 모니터링을 통해 축적되어 온 데이터와 과학 지식이 널리 순환함에 따라, 반달가슴곰의 서식지 확장 행동은 동물의 우발적인 일탈이나 언젠가 일어날 수 있는 막연한 사건이 아닌, 지금 이 순간에도 일어나고 있는 "숨길 수 없는 사실"로 존재하게 되었다(국립공원을지키는시민의모임, 2017. 9. 7).

나아가 반달가슴곰의 서식지 이용에 대한 지식은 기존 복원 정책에 대한 비판을 정당화했다. 특히 문제가 된 과학 지식은 반달가슴곰에 대한 지리산의 서식지 수용력이었다. 2017년 10월 발표된 『지리산국립공원 반달가슴곰 적정수용력 연구』는 기존 연구가 반달가슴곰의 먹이 요구량과 지리산국립공원의 도토리 생산량만을 가지고 해당 수용력을 추정했다는 한계를 지적했다.[64] 반달가슴곰에 대한 지리산의 서식지 적합성을 판단함에 있어 지나치게 한정적인 변수만을 고려했다는 것이다. 이 연구는 보다 다양한 환경 변수와 반달가슴곰의 생태적 특성을 고려하여 적정 수용력을 도출했다. 이때 복원사업 초기부터 축적되어 온 반달가슴곰의 위치 데이터가 중요한 자료로 활용되었다. 연구자들은 2004년부터 2015년까지 수집된 모든 개체의 위치 데이터를 활용하여 연령과 성별에 따른 행동권의 크기와 중첩 양상, 그리고 장소의 고도와 녹색지수[65]와 같이 반달가슴곰의 서식지 이용에 영향을 미치는 요인들을 분석하고, 이를 시뮬레이션 프로그램에 투입하여 서식지 수용력을 추산했다.

분석 결과 지리산국립공원의 적정 수용력은 56~78마리의 범위 내에 있는 것으로 추정되었으며, 64마리가 "가장 현실적인" 적정 수용력으로 도출되었다(장이권 외, 2017: 43). 연구자들은 적정 개체수를 유지하기 위해서는 지리산국립공원 구역을 공간적으로 확대하거나 아직 행동권을 형성하지 않은 어린 개체들을 다른 서식지로 이주시킬 필요가 있다고 제언했다. 연구가 발표된 후 64마리라는 수치는 복원사업에 관한 여러 논의와 정책 자료에 인용되면서 반달가슴곰의 서식지 확장에 대응하기 위한 적극적인 노력의 필요성을 촉구하는 근거로 쓰였다(환경부, 2017: 68;

64) 이는 2014년 수행된 국립생물자원관의 연구에 대한 비판이었으나, 먹이 자원의 양만을 고려하여 서식지 수용력을 추산했다는 점은 2002년의 『지리산 반달가슴곰 서식지 관리방안에 관한 연구』도 안고 있던 한계였다. 3.1절 참조.

65) 인공위성이 촬영한 이미지를 활용하여 특정한 공간에 분포하는 식물의 종류와 밀도를 추정하는 지수이다. 야생동물의 전반적인 먹이 가용성을 나타내는 지표로 여겨진다(장이권 외, 2017: 32).

녹색연합, 2019. 6. 9; 푸른아시아, 2019. 6. 24; 송동주, 2020: 133; 환경부, 2020: 17).

서식지 수용력 재산정 연구는 반달가슴곰 복원사업에서 위치추적기술이 가져온 아이러니한 효과를 잘 보여주는 사례이다. 연구에 활용된 위치 데이터는 국립공원 경계 내에서 동물을 모니터링하고 집약적으로 관리하는 정책 하에서 축적되어 왔다. 그러나 KM-53의 이주를 계기로 복원사업의 블랙박스가 열린 이후, 위치 데이터는 기존 복원 정책의 한계를 드러내는 실증적인 근거로 쓰이게 되었다. 일일 모니터링을 통해 축적되어 온 반달가슴곰의 위치 데이터는 기존 복원 정책에 대한 비판과 서식지 보전 중심의 야생동물 관리 정책의 수립을 정당화했다. 반달가슴곰 위치추적기술은 동물의 움직임을 파악하고 통제하는 기술로 제도화되었지만, 기술이 작동하면서 축적된 표상들은 야생동물의 자발적인 움직임에 주의를 기울이고 배려하는 정책으로의 전환에 기여했다.

나아가 KM-53 사건은 동물의 행위성을 보다 확장된 관점에서 이해할 수 있게 한다. KM-53은 순수한 개별적 몸으로서가 아니라 인간-기술-동물의 네트워크를 이루는 행위자로서 복원사업에 대한 논쟁을 촉발했다. 이 개체는 배터리가 소진된 발신기를 달고 있었기에 수도산까지 이동할 수 있었으며, 이후에는 제대로 작동하는 발신기와 함께 움직였기에 반달가슴곰의 분산에 대한 과학적 근거를 생산하는데 참여하게 되었다. 나아가 복원 정책의 전환은 KM-53뿐만 아니라 그동안 복원사업을 통해 구성된 인간-위치추적기술-반달가슴곰의 관계가 있었기에 가능했던 변화다. 위치추적기술은 위험 관리 기술로서 곰과 인간의 충돌을 방지했으며, 과학적·문화적 표상을 생산하는 기술로서 야생동물의 생활양식에 대한 이해와 이를 존중하는 실천의 확산에 기여했다. 또한 복원사업에 대한 논쟁이 촉발되었을 때 모니터링을 통해 축적되어온 위치 데이터는 새로운 과학 지식의 생산에 활용되면서 인간-야생동물 관계의 문제점을 드러내는 실증적 근거가 되었다. 한국 사회와 야생동물의 관계를 변화를 촉발한 반달가슴곰의 행위성은 인간-동물의 관계를 매개하는 기술, 그리고 이 네트워크에서 생산되고 순환해온 과학적·문화적 표상들과 함께 나타난 효과였다.

6. 결론

이 연구는 한국 반달가슴곰 복원사업에서 야생동물 위치추적기술이 구성되고 재구성되어 온 과정과 그 효과를 추적했다. 이를 통해 인간-기술-동물 관계에서 기술을 매개로 하여 나타나는 동물의 행위성을 드러내고자 했다. 먼저 3절에서는 반달가슴곰 보호 노력이 시작된 시기에 형성된 위치추적기술에 대한 기대를 기술이 실제로 사용되며 나타낸 효과와 비교했다. 위치추적기술은 야생 반달가슴곰의 생태에 대한 과학적 데이터를 수집하는 연구 기법으로 상상되었으나, 실제로는 지리산국립공원의 시험 방사 반달가슴곰을 모니터링하는데 쓰였다. 기술의 사용 결과로 반달가슴곰과 지리산의 인위적 환경 요인 간의 상호작용에 대한 과학적·문화적 표상들이 생산되었다. 또한 방사된 곰과 인간 사이의 갈등을 예방하는 것이 위치추적기술의 중요한 기능으로 부상했다.

4절에서는 반달가슴곰 복원사업이 정식으로 시행되면서 전 개체 대상 일일 위치 모니터링이 제도화된 과정과 그 효과를 살폈다. 복원사업 초기에는 방사 반달가슴곰과 지리산을 이용하는 사람들 사이에서 발생할 수 있는 피해를 방지하는 일이 중요해졌다. 실무자들은 강화된 위치 모니터링을 통해 곰과 인간의 활동 영역을 물리적으로 분리하는 경계를 구축하고 경계의 위반을 감시했다. 위치추적기술의 기능 중 위험 관리가 가장 중요해진 것이다. 그러나 위치 데이터의 축적은 과학적·문화적 표상의 생산으로도 이어졌다. 이중 반달가슴곰의 서식지 이용에 관한 표상들은 방사된 곰을 야생동물로 이해하는 지식과 그들의 생활 영역을 존중하며 거리를 두는 인간의 규칙이 형성되는데 기여했다. 반달가슴곰은 위치 모니터링의 대상이 됨으로써 지리산에서 나름의 자율성을 가지고, 적절한 규칙 하에 인간과 공존하는 야생동물로 살 수 있게 되었다.

5절에서는 반달가슴곰과 인간의 관계를 안정시키기 위해 사용되어 온 기술이 새로운 종류의 부담과 변동의 가능성을 만들어 왔음을 보였다. 밀도 높은 위치 모니터링은 이를 정확하게 수행하기 위한 실무자들의 훈련과 기술을 유지·보수하는 노동이 있었기에 지속될 수 있었다. 또한 기술은 인간과 동물, 그리고 그들과 상호작용하는 환경 요인들이 이루는 네트워크에서 작동하며 예상치 못한 효과를 만들어냈다. KM-53의 이주

사건 이후 복원 정책의 전환은 인간-기술-동물 네트워크의 변동을 잘 보여주는 사례이다. 장기간의 모니터링으로 축적된 반달가슴곰 위치 데이터는 국립공원 경계 내에서 개체군을 관리해온 기존 복원사업의 한계를 드러내고, 야생동물의 서식지 확장에 선제적으로 대응하는 복원 정책으로의 변화를 촉구하는데 쓰였다. 반달가슴곰 복원사업 네트워크의 안정화와 변동은 인간과 반달가슴곰, 그리고 이들의 관계를 매개한 기술과 표상들이 맞물리며 만들어낸 효과였다.

본 연구는 이론과 실천의 차원에서 다음과 같은 의미를 지닌다. 먼저 이 연구는 인간-동물 관계에 대한 논의와 ANT의 기술론을 접목하여, 인간-기술-동물의 상호 구성에 주목함으로써 동물의 행위자성을 새로운 방식으로 드러낼 수 있음을 주장한다. 인간-동물의 관계를 매개하는 기술의 구성 과정, 그리고 기술의 작동을 통해 생산된 표상을 추적함으로써 동물의 행위성을 거시적인 인간-기술-동물 관계의 변화 속에서 읽어내는 것이 가능해진다. 동물은 기술의 의미와 기능, 기술적 선택에 차이를 만들 수 있다. 또한 동물은 기술을 매개로 하여 인간의 행위와 인간들 사이의 관계에 차이를 만들어낸다. 기술을 통해 생산된 동물에 관한 표상 역시 인간-기술-동물의 네트워크를 안정화하거나 변화시킨다.

또한 이 연구는 야생동물 모니터링 기술에 초점을 맞춤으로써 반달가슴곰을 비롯한 대형 야생동물의 복원, 그리고 인간과 야생동물의 공존이라는 문제에 대해서도 시사점을 제공한다. 야생동물은 야외 생태계를 서식지로 삼고, 생활에 필요한 먹이와 공간을 스스로 찾아 움직이며 사는 동물이다. 그런데 오늘날 야생동물의 서식지는 대부분 인간이 점유하면서 일정한 방식으로 이용하고 있는 공간이다. 따라서 야생동물과 인간이 공간과 자원을 두고 경쟁하거나 충돌하는 일이 발생할 수 있다. 특히 반달가슴곰과 같이 생존을 위해 필요로 하는 자원이 많고 넓은 행동권을 갖는 동물은 인간과 실질적인 차원에서 갈등을 일으킬 가능성이 높다.

반달가슴곰 복원사업의 사례에서 위치추적기술은 인간에게 피해를 입히지 않도록 곰의 움직임을 파악하고 통제하는 위험 관리 기술로 제도화되었다. 동시에 이 기술은 방사된 곰이 지리산의 야생동물로서 살아가는 양상을 읽고 표상하는 기능을 수행했다. 지속적인 기술의 작동은 반달가슴곰이 야생동물다운 생활양식을 유지하면서도 인간과 마찰을 빚지 않으면서 살도록 할 방법을 찾고 실행하는데 기여했다.

이러한 의미에서 KM-53 사건 이전의 반달가슴곰 복원사업에서도 '서식지 보전'을 위한 나름의 노력이 행해져 왔다고 할 수 있을 것이다. 반달가슴곰의 복원은 개체의 방사와 더불어 지리산국립공원을 반달가슴곰이 살 수 있는 서식지로 보전하는 노력이 이루어져야 가능한 일이었다. 그리고 서식지의 보전은 기술을 매개 삼아 야생동물이 살아가는 방식을 이해하고, 이를 적절히 관리하고 배려하기 위한 실천을 만드는 작업을 수반했다. 다만 이와 같이 곰과 인간의 관계를 안정시키는 노력이 지리산국립공원의 경계 내에서만 이루어졌다는 점을 기존 복원사업의 한계로 이야기할 수 있을 것이다.

한국 반달가슴곰 복원이 장기적인 차원에서 성공하기 위해서는 존속 가능한 반달가슴곰 개체군들이 지리산국립공원 바깥에도 여럿 형성되어야 한다. 개체군의 안정적인 존속을 위해서는 개체수와 유전적 다양성의 확보와 더불어 곰과 인간이 안정적으로 공존할 수 있는 서식지의 보전이 이루어져야 한다. 특히 생태계가 파편화되었거나 변형된 지역에서 안정적인 서식지를 구축하기 위해서는 동물이 활동하는 양상에 관한 연구와 야생동물과 서식지를 공유하는 사람들의 이해관계를 조율하기 위한 제도적 변화가 필요할 것이다. 이런 작업을 실행하기 위해서는 다양한 기술의 매개가 요구될 수 있다.

위치추적기술을 비롯한 야생동물 모니터링 기술은 동물이 환경 요인과 상호작용하는 양상을 파악할 수 있도록 한다. 모니터링은 야생동물의 변화와 다양성을 읽어내고 적절하게 응답하기 위한 실천으로서 여전히 중요하다. 이때 응답능력은 야생동물이 인간에게 선사하는 경이와 더불어 동물과 인간 사이에서 발생할 수 있는 위험과 피해에 대해서도 민감해질 수 있는 힘이 되어야 한다. 이 점에서 2018년 '반달가슴곰 공존 협의체'가 설립된 뒤에도 위치추적기술이 여전히 위험 관리 기술로 사용되고 있음을 상기할 필요가 있다. 곰과 인간 사이에서 발생 가능한 위험에 대한 예방책의 필요성에 대해서는 복원사업 실무자와 전문가, 환경단체 활동가들 모두가 동의하고 있다. 특히 인구밀도가 높아 곰과 인간의 거리가 가까워지기 쉬운 한국에서 위치 모니터링은 여전히 포기할 수 없는 안전장치다. 반달가슴곰의 서식지 이용에 관한 데이터 역시 앞으로 더 많은 반달가슴곰이 분산하여 살게 될 지역에서 곰과 사람들의 관계를 안정시키는데 중요하게 쓰일 것이다.

물론 위치 모니터링의 중요성과는 별개로, 이 실천이 반드시 VHF 발신기를 이용한 일일 위치추적이라는 단일한 형식으로 수행될 필요는 없다. 실제로 환경부는 사물인터넷과 인공위성 등 다양한 통신 기술을 이용하여 보다 효율적으로 곰의 위치를 추적할 수 있는 모니터링 체계를 개발하고 있다(환경부, 2020: 32-33). 이때 새로운 모니터링 기술을 이용하고 평가함에 있어 중요하게 고려되어야 할 기준은 얼마나 선진적인 기술을 사용하는 지가 아니라 이 기술이 반달가슴곰 모니터링의 목적에 맞게 잘 기능할 수 있는 지의 여부가 되어야 한다. 모니터링의 기본 취지는 야생동물의 차이와 다양성을 읽고 대응하는데 필요한 기초 자료를 지속적으로 확보하는 것이다. 좋은 모니터링을 위해서는 대상 동물과 그들의 서식 환경에 맞게 조율되어 있으며 유연하게 반응할 수 있는 기술이 필요하다.

또한 복원사업 실무자들이 VHF 발신기 교체를 위한 곰 포획을 지속했던 것에서 볼 수 있듯이, 기술은 인공물 자체만으로 작동하지 않는다. 모든 기술은 네트워크를 이루는 다른 기술들, 그리고 기술의 운용과 유지·보수를 책임지는 인간의 노동이 있어야 제 기능을 할 수 있다. 복원된 반달가슴곰과 관계를 맺는 일이 새로운 발견이나 성과와 더불어 위험과 충돌의 가능성을 가져온 것처럼, 기술과의 관계맺음 역시 새로운 불확실성을 네트워크에 끌어들인다. 이처럼 기술이 매개하는 동물과의 관계는 인간-기술-동물의 상호작용을 기민하게 읽고 대응하는 노력이 있을 때 안정적으로 지속될 수 있다. 학술적인 논의에서 동물의 행위성을 드러내는 것에서 나아가, 살아 있는 동물들과 더욱 건강한 관계를 맺기 위해서도 인간-기술-동물의 관계에 주목할 필요가 있다.

참 고 문 헌

1차 문헌

보고서 및 자료집

국립공원관리공단 (2002), 『지리산 반달가슴곰 서식지 관리방안에 관한 연구』, 국립공원관리공단.

국립공원관리공단 지리산남부지소 (2002), 『반달가슴곰 관리 모니터링 결과 보고서』, 국립공원관리공단.

국립공원관리공단 (2004), 『2002~2004 반달가슴곰 시험방사 결과보고서』, 국립공원관리공단.

국립공원관리공단 (2009), 『2009 반달가슴곰 복원의 발전방향에 관한 국제 심포지엄 자료집』, 국립공원관리공단.

국립공원관리공단 (2018), 『반달가슴곰 공존협의체 구성 및 공존선언식』, 국립공원관리공단.

국립공원생물종보전원 (2019), 『2019 국립공원 생물종보전원 연간보고서』, 국립공원공단 국립공원생물종보전원.

국립공원관리공단 멸종위기종복원센터 (2009), 『2004~2008 지리산 반달가슴곰 연구・모니터링 결과보고서』, 국립공원관리공단.

국립공원관리공단 종복원기술원 (2012), 『종복원사업 관련 국민의식 변화조사』, 국립공원관리공단 종복원기술원.

국립공원관리공단 종복원기술원 (2014), 『반달가슴곰 복원 10주년 기념백서』, 국립공원관리공단 종복원기술원.

국립환경연구원 (2002), 『멸종위기에 처한 야생동물 복원기술 개발』, 환경부.

녹색연합 (2001), 『지리산 반달가슴곰 보전 및 서식처 보호를 위한 대책마련 토론회 자료집』, 녹색연합.

우원식 국회의원실 (2015), 『국립공원 지정 50년을 앞둔 지리산국립공원의 현재와 미래상 토론회 자료집』, 우원식 국회의원실.

이상돈 국회의원실 (2019), 『반달가슴곰 서식권역 확대에 따른 대응 전략 토론회 자료집』, 이상돈 국회의원실.

이정미 국회의원실 (2017), 『멸종위기 반달가슴곰 복원정책 진단 및 개

선방안 마련을 위한 토론회 자료집』, 이정미 국회의원실.
장이권·이윤정·Anderson, D.·Borzée, A·김경민 (2017), 『지리산국립공원 반달가슴곰 적정수용력 연구』, 국립공원관리공단 종복원기술원.
환경부 (1997), 『멸종위기종인 반달가슴곰 보전을 위한 국제심포지움 자료집』, 환경부.
환경부 (2006), 『멸종위기종 증식·복원 종합계획』, 환경부.
환경부 (2017), 『멸종위기 야생동물 복원 심포지엄 자료집』, 환경부.
환경부 (2018), 『멸종위기 야생생물 보전 종합계획(18-27)』, 환경부.
환경부 (2020), 『제2차 반달가슴곰 복원 로드맵('21～'30)』, 환경부.
환경부·국립공원관리공단 (2014), 『반달가슴곰 복원 10주년 국제 심포지엄 자료집』, 환경부.
환경부·국립공원관리공단 (2018), 『2018 반달가슴곰 공존협의체 구성 및 공존선언식』, 환경부.
환경운동연합 (1996), 『야생동물 보호와 지리산 반달곰 살리기 공청회 자료집』.

논문

김달호 (2022), 『야생동물 위치추적장치를 활용한 저어새(*Platalea minor*) 이동특성 및 서식지 적합성 분석 : 종분포모형과 기후변화 시나리오 도입을 통해』 전북대학교 대학원 박사학위논문.
김보현·김용근·양두하·Skripova, K. V.·이경재 (2008), 「반달가슴곰 피해에 대한 보상 만족도 연구」, 『한국환경생태학회지』 제22권 제5호, pp. 536-543.
김원명 (1994), 『멧돼지(*Sus scrofa coreanus* Heude)의 棲息地利用硏究를 위한 Radio-Telemetry 의 適用試驗』, 고려대학교 대학원 박사학위논문.
김원명·유병호 (1996),「야생동물연구에 Radio-telemetry기법의 적용」, 『월간 임업정보』 제67호. pp. 23-25.
김원명 (1998), 「GPS 및 인공위성을 활용한 야생동물 생태연구」, 『월간 임업정보』 제82호, pp. 40-42.
김정진 (2020), 『지리산에 서식하는 반달가슴곰의 생태적 특성과 보전에 관한 연구』, 제주대학교 대학원 박사학위논문.

김정진·김선두·강재구·김종갑·문현식 (2011), 「지리산국립공원에 방사된 반달가슴곰의 행동권 분석」, 『농업생명과학연구』 제45권 제5호, pp. 41-47.

김정진·김태욱·최주열·박석호·한상현·이사현·오홍식 (2019), 「반달가슴곰의 서식지 확대 사례」, 『환경생물학회지』 제37권 제2호, pp. 196-203.

김정진·김태욱·최주열·채승훈·문광선·오홍식 (2019), 「외상 장애를 가진 반달가슴곰의 야생에서의 출산과 양육 특성」, 『환경생물학회지』 제37권 제4호, pp. 467-473.

김태근·양두하·조영호·송교홍·오장근 (2016), 「Maxent 모델을 이용한 반달가슴곰의 서식지 분포변화 예측」. 『생태와 환경』 제49권 제3호, pp. 197-207.

박혜린·구교성·박승민·강희진·최재혁·성하철 (2019), 「황소개구리(*Lithobates catesbeianus*)의 이동 거리 및 행동권」, 『2019년도 한국양서·파충류학회 학술대회 자료집』, p. 13.

송동주 (2020), 『지리산 반달가슴곰(*Ursus thibetanus ussuricus*)의 복원생태 : 행동권, 번식 생태, 서식지 관리 및 복원과정과 전망』, 강원대학교 대학원 박사학위논문.

양두하 (2008), 『지리산국립공원에 방사된 반달가슴곰의 생태적 특성에 관한 연구』, 경남대학교 대학원 박사학위논문.

양두하·김보현·정대호·정동혁·정우진·이배근 (2008), 「지리산에 방사한 반달가슴곰의 행동권 크기 및 서식지 이용 특성 연구」, 『한국환경생태학회지』 제22권 제4호, pp. 427-434.

유병호 (1994a) 「꿩의 서식환경 모델」, 『월간 임업정보』 제35호, pp. 36-37.

유병호 (1994b) 「멧돼지의 서식환경」, 『월간 임업정보』 제41호, pp. 43-44.

유병호 (1998) 「야생동물을 위한 산림관리」, 『월간 임업정보』 제85호, pp. 3-7.

유병호·임융호·양병국·김상욱 (1995), 「멧토끼의 서식환경 모델화」, 『산림과학논문집』 제51호, pp. 39-44.

유재심·박종화·우동걸 (2012), 「지리산 반달가슴곰 상사리 입지와 조망

특성」, 『한국환경복원기술학회지』 제15권 제4호, pp. 41-49.
이재호 (1994) 「야생동물의 효과적인 보호방법」, 『월간 임업정보』 제42호, pp. 40-42.
정대호 (2015), 『지리산국립공원 방사 반달가슴곰에 의한 식물 종자의 공간적 분포 예측에 관한 연구』, 경남대학교 대학원 박사학위논문.
정상민·신만석·조해진·한승우·손한모·김정원·강성일·이한수·오홍식 (2019), 「WT-300을 이용한 월동기 고방오리(*Anas acuta*)의 행동권 및 서식지 이용연구」, 『한국환경생태학회지』 제33권 제1호, pp. 1-8.
정동혁·양정진·지형우·이진홍·추연규 (2008), 「지리산국립공원 방사 반달가슴곰의 형태학적 특성 분석」, 『한국환경생태학회 학술대회지』 제2008권 제2호, pp. 129-132.
정동혁·이배근·조동현·Ogorodnikov, E. M.·양두하 (2007), 「지리산국립공원 방사 반달가슴곰의 체중변화」, 『한국환경생태학회 학술대회지』, 제2007권 제1호, pp. 112-117.
조해진·김달호·최지다·정우석·김희종·이한수·문운경 (2014), 「너구리의 서식환경에 따른 행동권 분석」, 『한국환경생태학회 학술발표논문집』 제24권 제2호, p. 35.
한상훈 (2003), 「국내 절멸위기 동물 개체군 복원을 위한 새로운 시작」, 『한국동물학회 학술대회 자료집』, p. 17.
한상훈 (2005), 「지리산에서 반달가슴곰의 부활을 꿈꾸며」, 『지역과 전망』 제14권, pp. 213-219.
한상훈 (2009), 「멸종위기 동물 복원 사례 : 반달가슴곰」, 『한국의 보전생물학』, pp.105-133, 월드 사이언스.
Costello, C. M. (2010), “Estimates of dispersal and home-range fidelity in American black bears”, *Journal of Mammalogy*, Vol. 91, No. 1, pp. 116-121.
Costello, C. M., Creel, S. R., Kalinowski, S. T., Vu, N. V., & Quigley, H. B. (2008), “Sex biased natal dispersal and inbreeding avoidance in American black bears as revealed by spatial genetic analyses”, *Molecular Ecology*, Vol. 17, No. 21, pp.

4713-4723.

Costello, C. M., Creel, S. R., Kalinowski, S. T., Vu, N. V., & Quigley, H. B. (2009), "Determinants of male reproductive success in American black bears", *Behavioral Ecology and Sociobiology*, Vol. 64, No. 1, pp. 125-134.

Kim, Y. K., Hong, Y. J., Min, M. S., Kim, K. S., Kim, Y. J., Myslenkov, V. I., Myslenkov, A., Smith, G. J., Cuong, N. D., Tho, H. H., Han, S.H., Yang, D. H., Kim, C. B. & Lee, H. (2011), "Genetic status of Asiatic black bear (*Ursus thibetanus*) reintroduced into South Korea based on mitochondrial DNA and microsatellite loci analysis", *Journal of heredity*, Vol. 102, No. 2, pp. 165-174.

국가기록원 문서

환경부 자연보전국 자연자원과 (1996), 『지리산 반달가슴곰 보호』, 관리번호 DA0118498.

환경부 자연보전국 자연자원과 (1997), 『반달가슴곰 종복원대책』, 관리번호 DA0318058.

환경부 자연보전국 자연자원과 (1998), 『반달가슴곰 관련철(4) 1998-1998』, 관리번호 DA0318070.

환경부 자연보전국 자연공원과 (2002), 『멸종위기종(반달가슴곰) 2002-2002』, 관리번호 DA1196412.

광주지방검찰청 사무국 사건과 (2005), 「지리산에 방사된 북한산 반달가슴곰 포획, 암매장한 농장 주인 검거」, 『정보보고철』, 관리번호 EA0177879.

보도자료

환경부 보도자료 (2005. 12. 27), 「『야생 동 . 식물 보호 기본계획』 수립 . 확정」.

환경부 보도자료 (2013. 5. 1), 「'겨울잠 끝!' 정규탐방로 개방한 지리산, 반달가슴곰 주의」.

환경부 보도자료 (2013. 9. 2), 「지리산 반달곰 개체관리에 유전자 분석

법 도입」.
환경부 보도자료 (2014. 5. 15), 「지리산 반달곰, 탐방로에서 멀어질수록 활동빈도 높아」.
환경부 보도자료 (2017. 7. 23), 「김천 출현 반달가슴곰! 지리산을 떠나 다시 수도산으로」.
환경부 보도자료 (2017. 7. 26), 「2017.7.26일 중앙일보, 노컷뉴스 등에 보도된 “지리산 반달가슴곰 28마리 추적불가…환경부는 쉬쉬”에 대하여 다음과 같이 설명합니다」.
환경부 보도자료 (2018. 4. 27), 「환경부, 인간과 반달가슴곰의 생태적 공존 추진」.
환경부 보도자료 (2022. 6. 9), 「(참고) 반달가슴곰(KM-53), 상주 거쳐 충북 보은까지 이동」.

기사, 뉴스 및 웹사이트

경향신문 (1983. 5. 23), 「雪嶽山이 울었다 반달곰의 죽음을 보고」.
경향신문 (2012. 5. 22), 「‘반달가슴곰 보호구역’에 케이블카 추진」.
경향신문 (2014. 3. 21), 「[세상 속으로]“등산객들 밤길 틈타 비법정 탐방로 오르기… 등산스틱 사용도 문제”」.
고대신문 (2020. 9. 6), 「반달가슴곰 지키는 편익, 지역주민이 체감해야」.
국립공원을지키는시민의모임 (2012. 5. 22), 「[20120522 성명서] 반달가슴곰 특별보호구역에 건설하려는 ‘지리산 케이블카’ 즉각 중단하라!」, https://npcn.or.kr/statement/?q=YTozOntzOjEyOiJrZXl3b3JkX3R5cGUiO3M6MzoiYWxsIjtzOjc6ImtleXdvcmQiO3M6MTU6IuuwmOuLrOqwgOyKtOqzsCI7czo0OiJwYWdlIjtpOjI7fQ%3D%3D&bmode=view&idx=11225200&t=board 2023. 2. 5. 접속.
국립공원을지키는시민의모임 (2017. 9. 7), 「멸종위기 반달가슴곰 복원정책 진단과 개선방안 마련을 위한 토론회」, https://www.npcn.or.kr/work/?idx=11219201&bmode=view 2023. 2. 5. 접속.
국민일보 (2011. 1. 27), 「“19번 ! 자는데 깨워서 미안해”… 지리산 반달

가슴곰 ‘전파발신기 교체’ 동행취재」.
김천시청, 「오삼이캐릭터」, https://baegsu.gc.go.kr/portal/contents.do?mId=1201100000 2023. 2. 5. 접속.
녹색연합 (2019. 6. 9), 「[성명서]환경부, 말 뿐인 서식지 관리정책」.
뉴스와이어 (2005. 11. 10), 「반달가슴곰 종복원사업 관리대책」.
뉴시스 (2018. 5. 7), 「국립공원 불법산행 5년간 5803건…사망 32건·부상 187건」.
동아일보(1983. 5. 23), 「毒劇物·덫·함정·밀렵銃의 몰지각 野生動物 살곳이 없다」.
동아일보 (2000. 12. 1), 「[방송]진주MBC 김석창PD "반달곰 끈질긴 추적 3년 결실"」.
동아일보 (2014. 10. 4), 「[토요판 커버스토리] 반달가슴곰 복원 프로젝트 10년」.
동아일보 (2015. 3. 16), 「“아빠, 길이 아닌 곳 가지 말라면서요”」.
동아일보 The Original (2021. 12. 17), 「우리 마을에는 곰이 산다」.
매일경제 (2018. 7. 27), 「[Weekend Interview] 반달곰·산양 복원성공한 송동주 종복원기술원장」.
문화일보 (2014. 6. 20), 「<여론마당>반달가슴곰에 피해 안주려면 지정된 탐방로 이용해야」.
부산일보 (2006. 11. 27), 「무책임한 등산로 개척 지리산 안 아픈 데 없다」.
서울경제 (2002. 5. 23), 「“지리산 반달곰 멸종가능성 높다”」.
서울신문 (1997. 4. 17), 「지리산 반달가슴곰 살리자」.
서울신문 (2007. 11. 5), 「지리산 방사 반달곰 ‘절반의 성공’」.
아주경제 (2014. 5. 18), 「국립공원관리공단, 지리산 탐방로 아닌 샛길 등반 '반달가슴곰 조심'」.
에코타임스 (2014. 5. 18), 「지리산 샛길은 ‘곰 길’…곰 만날 가능성↑」.
연합뉴스 (2000. 11. 29), 「지리산서 야생 반달가슴곰 발견(종합2보)」.
연합뉴스 (2010. 10. 24), 「지리산 반달가슴곰 '이름 대신 번호만 있다'」.
영남일보 (2018. 12. 25), 「교통사고 부상 이겨내고 수도산 안착…지역주

민엔 ‘공존 대상’」.
오마이뉴스 (2006. 12. 28), 「겨울잠 들어간 반달가슴곰 “깨우지 마세요”」.
월간산 (2014. 12. 8), 「[특집 멸종위기종 복원 10년 (2) 어디까지 왔나?] 멸종은 순식간, 복원은 수십 년… 한반도 생태계 회복 중」.
정책브리핑 (2012. 1. 16), 「지리산 반달가슴곰, 겨울잠 ‘쿨쿨’··탐방객 주의 요망」.
정책브리핑 (2013. 9. 3), 「지리산 반달곰 개체관리에 유전자 분석법 도입」.
조선일보 (1983. 5. 22), 「雪嶽山서 반달곰 발견 마등嶺 부근」.
주간동아 (2006. 9. 13), 「지리산 반달곰 “비좁아 못 살겠네”」.
푸른아시아 (2019. 6. 24), 「vol.103-[강찬수 환경전문기자의 에코사전35] 불어나는 반달가슴곰…앞으로의 복원사업은」.
하동군청 (2005. 8. 17), 「반달곰; 밀실행정이 농부를 범법자로」, https://www.hadong.go.kr/gunmin/00038.web?amode=view&idx=106079&gcode=1082& 2023. 2. 5. 접속.
한겨레 (1997. 4. 17), 「반달곰·수달 법으로 보호한다」.
한겨레 (2017. 8. 17), 「지리산 자연적응장 갇힌 반달곰 KM-53 조만간 방사될 듯」.
SBS 뉴스 (2014. 5. 19), 「지리산 등산로 벗어나면 위험…곰 만난다」.
SBS 뉴스 (2016. 5. 24), 「[취재파일] 반달가슴곰이 사는 곳…지리산 1천400미터 능선」.

TV 다큐멘터리

SBS (2002. 2. 11),「<자연으로 돌아간 반달가슴곰> 1회 1부」.
SBS (2002. 2. 12),「<자연으로 돌아간 반달가슴곰> 1회 2부」.
SBS (2003. 11. 15),「<자연으로 돌아간 반달가슴곰> 3회 1부」.
SBS (2003. 11. 16),「<자연으로 돌아간 반달가슴곰> 3회 2부」.

인터뷰

국립공원공단 반달가슴곰 관리·연구 담당 실무자
대면 인터뷰. (2021. 9. 17)

2차 문헌

권혜윤 (2022), 『지리산국립공원과 마을 주민의 자연 보호 관념과 실천』, 서울대학교 대학원 석사학위논문.

문태훈 (2015), 「우리나라 자연환경보전정책의 변화와 과제: 1960-2013」, 『환경정책』 제23권 제2호, pp. 57-95.

성한아 (2021), 『자연의 지표(指標)에서 생명의 경보(警報)로: 철새 센서스와 인간너머의 생명정치』, 서울대학교 대학원 박사학위논문.

송충기 (2018), 「역사학에서 '동물로의 전환 (Animal Turn)'-짐승의 사회문화사에서 포스트휴머니즘 역사로」, 『서양사론』 제139호, pp. 212-241.

이우신·박찬열·임신재·허위행·정옥식·최창용·박용수·이은재 (2017), 『야생동물 생태 관리학 제2판』, 라이프사이언스.

이정환·이관규·이민주·차진열 (2013), 「동물복지 관점에서의 한국 사육곰 구호정책 개선방안」, 『한국환경복원기술학회지』 제16권 제6호, pp. 31-48.

인간-동물 연구 네트워크 (2021), 『관계와 경계: 코로나 시대의 인간과 동물』, 포도밭출판사.

인간-동물 연구 네트워크 (2022), 『동물의 품 안에서: 인간-동물 관계 연구』, 포도밭출판사.

장성현 (2014), 『사육곰 폐지 정책형성 과정에 관한 연구』, 서울대학교 대학원 박사학위논문.

전의령 (2022), 『동물 너머』, 돌베개.

최명애 (2018), 「한국 인문지리학의 '동물 전환'을 위하여: 영미 동물지리학의 발전과 주요 쟁점」, 『공간과 사회』 제28권 제1호, pp. 16-54.

최태규·주윤정 (2021), 「돌봄과 되살림: 회복적 정의로서의 곰생츄어리」, 『한국과학기술학회 2021년 후기 학술대회 발표자료집』, pp. 215-227.

하대청 (2009), 「동물윤리와 과학적 창의성 사이의 정합적 관계: 동물행동학을 중심으로」, 『생명윤리정책연구』 제3권 제3호, pp. 265-288.

홍성욱 (2021), 「포스트휴먼 테크놀로지」, 『인문학연구』 제35집, pp. 3-35.

Albert, C., Luque, G. M., & Courchamp, F. (2018), “The twenty most charismatic species”, *PloS one*, Vol. 13, No. 7, e0199149.

Asdal, K. (2003), “The Problematic Nature of Nature: The Post constructivist Challenge to Environmental History”, *History and theory*, Vol. 42, No. 4, pp. 60-74.

Asdal, K. (2008), “Enacting things through numbers: Taking nature into account/ing”, *Geoforum*, Vol. 39, No. 1, pp. 123-132.

Asdal, K., Druglitrø, T., & Hinchliffe, S. (2016), *Humans, animals and biopolitics. The More-Than-Human Condition*, Routledge.

Benson, E. (2010), *Wired wilderness: technologies of tracking and the making of modern wildlife*, JHU Press.

Bijker, W. E. (1993), “Do not despair: there is life after constructivism”, *Science, Technology, & Human Values*, Vol. 18, No. 1, pp. 113-138.

Buller, H. (2008), “Safe from the wolf: biosecurity, biodiversity, and competing philosophies of nature”, *Environment and Planning A*, Vol. 40, No. 7, pp. 1583-1597.

Cassidy, R. (2020), “Introduction: domestication reconsidered”, in Cassidy, R., & Mullin, M., *Where the wild things are now*, Routledge, pp. 1-25.

Callon, M. (1984), “Some elements of a sociology of translation: domestication of the scallops and the fishermen of St Brieuc Bay”, *The sociological review*, Vol. 32, pp. 196-233.

Callon, M. (1987), “Society in the making: The study of technology as a tool for”, in Bijker, W. E., Hughes, T. P. & Pinch, T. J. ed., *The Social Construction of Technological Systems, anniversary edition: New Directions in the Sociology and History of Technology*, MIT Press, pp. 83-103.

Cronon, W. (1996), “The trouble with wilderness: or, getting back to the wrong nature”, *Environmental history*, Vol. 1, No. 1, pp.

7-28.

Goedeke, T. L. & Rikoon, S. (2008), “Otters as actors: scientific controversy, dynamism of networks, and the implications of power in ecological restoration”, *Social Studies of Science*, Vol. 38, No. 1, pp. 111-132.

Haggerty, K. D. & Trottier, D. (2015), “Surveillance and/of nature: Monitoring beyond the human”, *Society & Animals*, Vol. 23, No. 4, pp. 400-420.

Haraway, D. (1992), “The promises of monsters: a regenerative politics for inappropriate/d others” in Grossberg, L., Nelson, C. & Treichler, P. ed., *Cultural studies*, Routledge, pp. 295-337.

Haraway, D. J. (2003), *The companion species manifesto: Dogs, people, and significant otherness* (Vol. 1, pp. 3-17), Chicago: Prickly Paradigm Press.

Kays, R., Crofoot, M. C., Jetz, W. & Wikelski, M. (2015), “Terrestrial animal tracking as an eye on life and planet”, *Science*, Vol. 348, No. 6240, aaa2478.

Kenward, R. E. (2000), *A Manual for Wildlife Radio Tagging*, Academic press.

Kirksey, S. E. & Helmreich, S. (2010), “The emergence of multispecies ethnography”, *Cultural anthropology*, Vol. 25, No. 4, pp. 545-576.

Latour, B. (1993), *The pasteurization of France*, Harvard University Press.

Latour, B. (1999), *Pandora's hope: essays on the reality of science studies*, Harvard university press.

Latour, B. (2012), *We have never been modern*, Harvard university press.

Law, J. (2009), “Actor network theory and material semiotics”, In Turner, B. S. ed., *The new Blackwell companion to social theory*, Wiley-Blackwell, pp. 141-158.

Manganiello, C. J. (2009), “From a howling wilderness to howling safaris: Science, policy and red wolves in the American south”, *Journal of the History of Biology*, Vol. 42, No. 2, pp. 325-359.

Michael, M. (2017), “Animals as scientific objects”, In Kalof L. *ed.*, *The Oxford Handbook of Animal Studies*, Oxford University Press, pp. 380-396.

Mitman, G. (1996), “When nature is the zoo: vision and power in the art and science of natural history”, *Osiris*, Vol. 11, pp. 117-143.

Nimmo, R. (2019), “Biopolitics and Becoming in Animal-Technology Assemblages”, *HoST-Journal of History of Science and Technology*, Vol. 13, No. 2, pp. 118-136.

Ottinger, G. (2013), “Changing knowledge, local knowledge, and knowledge gaps: STS insights into procedural justice”, *Science, Technology, & Human Values*, Vol. 38, No. 2, pp. 250-270.

Pinch, T. J. & Bijker, W. E. (1984), “The social construction of facts and artefacts: Or how the sociology of science and the sociology of technology might benefit each other”, *Social studies of science*, Vol. 14, No. 3, pp. 399-441.

Rinfret, S. (2009), “Controlling animals: Power, Foucault, and species management”, *Society and Natural Resources*, Vol. 22, No. 6, pp. 571-578.

Roberge, J. M. & Angelstam, P. E. R. (2004), “Usefulness of the umbrella species concept as a conservation tool”, *Conservation biology* Vol. 18, No. 1, pp. 76-85.

Rosen, P. (1993), “The social construction of mountain bikes: Technology and postmodernity in the cycle industry”, *Social studies of science* Vol. 23, No. 3, pp. 479-513.

Sayes, E. (2014), “Actor‐Network Theory and methodology: Just what does it mean to say that nonhumans have agency?”,

Social studies of science, Vol. 44, No. 1, pp. 134-149.

Singer, P. (2009), *Animal liberation : the definitive classic of the animal movement*, Harper Perennial. (Original work published 1975)

Stokland, H. B. (2015), "Field studies in absentia: Counting and monitoring from a distance as technologies of government in Norwegian wolf management (1960s - 2010s)", *Journal of the History of Biology*, Vol. 48, No. 1, pp. 1-36.

Verma, A., van der Wal, R. & Fischer, A. (2016), "Imagining wildlife: New technologies and animal censuses, maps and museums", *Geoforum*, Vol. 75, pp. 75-86.

Whitney, K. (2014), "Domesticating nature?: Surveillance and conservation of migratory shorebirds in the "Atlantic Flyway"", *Studies in History and Philosophy of Science Part C: Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences*, Vol. 45, pp. 78-87.

Winner, L. (1993), "Upon opening the black box and finding it empty: Social constructivism and the philosophy of technology", *Science, technology, & human values*, Vol. 18, No. 3, pp. 362-378.

Wynne, B. (1992), "Misunderstood misunderstanding: social identities and public uptake of science", *Public understanding of science*, Vol. 1, No. 3, pp. 281-304.

Abstract

Making Trackable Wildlife:

Construction and Effect of Wildlife Tracking Technology in Asiatic Black Bear Restoration Program

Park Suwan

Graduate Program of Science Studies

The Graduate School

Seoul National University

This paper analyzed the construction and change of Human-Technology-Animal relationship, through the case study about wildlife tracking technology used in Asiatic Black Bear Restoration Program. Radio transmitters, emitting radio waves at a different frequency, have been attached to the black bears that were released into Jirisan National Park, South Korea. Practitioners who take responsibility of managing bears has done location monitoring of the individual bear every day, and has documented their location data.

The argument is that tracing the construction and effect of technology enables detailed analysis of the agency of nonhuman animals and technology. Analyzing Human-Technology-Animal relationship highlights that technology is an actor mediating and intervening in human-animal relationship, and that its design and role also change in the heterogeneous network.

The first utilization of tracking technology for black bears was at

adaptation experiment of released bear cubs. Location monitoring was conducted for ecological investigation on the reintroduced black bears. Producing scientific representation was the mainly intended effect of the tracking. Meanwhile, the technology also contributed to the production of cultural representation about bears, including TV documentaries. Preventing risks that can happen between humans and bears, including property damage by released bears, became another important role of the tracking.

After the establishment of restoration program, managing Human-Bear Conflict has became the most significant function of tracking technology. Daily monitoring on every bear's location has been institutionalized, and the data has been utilized for building territorial boundary between humans and bears. Knowledge and images about the bears' habitat use also conduced to the construction of culture required for maintaining living sphere of the two species.

However, technologies mediating human-animal relationship not only stabilize the network, but also can make it fluctuate. As the number of bear increases, the restoration policy which had managed the population inside the park's boundaries reached the limit. Unprecedented migration behaviors of a bear named as 'KM-53' provoked public controversy over the wildlife restoration program. The discussion leaded to a switch in policy objective, from the short-term propagation of species into the restoration more considerate of actual movement of the animals. This change could be rationalized with the representations about habitat use of black bears, produced with the tracking technology.

This thesis combined the ideas from Human-Animal Studies and Actor-Network Theory, and developed a method to capture animal agency by tracing the co-construction of Human-Technology-Animal relationship. On the practical side, this study emphasizes that wildlife restoration is a project where we understand the ways of living of other species, and construct new rules and practices for stable

co-inhabiting of human and other species, with the mediation of technology.

keywords : Wildlfe, Restoration, Asiatic Black Bear, Human-Animal relationship, Nonhuman Agency, Tracking Technology
Student Number : 2020-29209