

우-러 전쟁, 생태학살 사례 인도주의적 재앙도 심각



김영술의

[우크라이나 전쟁과 고려인]

⑦ 우크라이나 전쟁과 환경 재앙

우크라이나는 심각한 환경 재앙을 겪고 있다. 전쟁으로 인해 우크라이나 영토의 약 1/3이 탄약에 포함된 독성 성분으로 오염되었다. 세계는 이전에 이렇게 대규모의 탄약 사용을 경험한 적이 없다. 탄약과 무기에서 납, 카드뮴, 비소, 수은과 같은 독성 원소는 토양으로 침출된다. 화학물질이 일단 물이나 토양에 들어가면 조만간 식물, 동물 또는 식수를 통해 인체에 유입된다. 중금속이 토양 내 박테리아의 활동에 부정적인 영향을 미친다. 그들은 식물 발달과 미량 영양소 공급을 억제하여 생리적 장애를 일으키고 질병에 대한 식물의 저항력을 감소시킨다. 즉각적인 조치를 취하지 않으면 국민건강을 해치게 된다.

따라서 잠재적인 오염지역을 적시에 파악하고 해결하지 않으면 유해물질이 먹이사슬로 유입되어 발암물질이 될 수 있다. 우크라이나 전쟁은 수천 년에 걸쳐 형성된 것을 파괴할 수 있다. 우크라이나 전쟁은 사람과 동물의 죽음뿐 아니라 기반시설과 생태계의 파괴를 의미한다. 우크라이나 전쟁이 끝난 후에도 독성 중금속과 폭발물은 오랫동안 토양에 남아 있어 사람, 동물, 자연에 예측할 수 없는 결과를 초래할 것이다. 로이터 통신에 따르면 우크라이나의 최소 1,050만 헥타르의 농경지가 화학물질로 오염되었다. 공식 데이터에 따르면 600만 마리의 애완동물이 사망했다. 흑해에서는 최소 5만 마리의 돌고래가 죽었다. 학자들에 따르면 그들은 흑해에서의 군사 활동 증가로 인한 음향 외상과 방향 감각 상실뿐만 아니라 포탄 폭발로 인해 물에 들어가는 중금속 중독으로 인해 사망했다. 일부 개인의 신체에서는 기계적 상처와 화상이 발견되었다.

더불어 카우나스 공과대학교 화학기술학부 비올레타 카우나리엔네는 “군사 장비와 포탄의 생산, 운송 및 모든 물류는 온실 효과를 유발하는 가스를 배출하고 오염 수준을 높이며 지구 온난화 과정을 가속화한다”라고 말했다. 전투가 있는 곳에서는 비행기, 미사일과 포병 공격 중에 대기 중으로의 CO2 배출이 증가한다. 러시아군에 의해 파괴된 기반 시설과 건물을 재건하면 엄청난 양의 온실가스 배출이 발생한다. 러시아는 전쟁 중에 에너지 인프라를 중심으로 타격하였기 때문이다. 또한 수많은 석유 저장고가 미사일 공격으로 파괴되었고, 화재로 인해 독성 물질이 대기 중으로 방출되었다. 또한 전쟁은 적극적인 적대 행위가 발생하지 않은 곳에서도 사람과 자연에 온실가스 배출을 통해 간접적인 영향을 초래한다.

우크라이나 인권 단체 알렉세이 바실류크 생태학자는 특히 치열한 전투가 벌어지는 지역에서는 전체 영토가 사람이 살 수 없게 될 것이라고 지적했다. 전쟁이 끝나면 사람들이 집으로 돌아갈 수 있고 모든 것이 예전처럼 관촬을 것이라고 생각할 수 없다. 집이 파괴된 뒤라면 새집을 지으면 된다. 문제는 땅이 너무 오염되어 거기에 살 수 없거나 적어도 아무것도 재배하지 않는 것이 더 낫다는 것이다. 물론 피해를 입은 모든 영토가 거주하기에 적합하지 않은 것은 아니지만 가장 치열한 전투가 벌어지고 있는 바흐무트, 솔레다르, 벨로고로브카, 마린카와 같은 장소와 그 주변의 100% 그 지역 전체가 그곳에서 살기에 적합하지 않을 것이다. 이것은 비극이다.

이처럼 러시아의 우크라이나 침공은 기후 및 환경 부문에 광범위한 영향을 미쳤다. 직접적인 군사 행동은 토양, 공기, 수자원, 생태계, 야생 동물을 포함한 지역 환경 피해를 초래하고 있다. 특히 이러한 환경 재앙은 식량 공급, 물 공급, 방사성 폐기물 및 원자력 발전소 등에 심각한 결과를 초래한다.

첫째, 우크라이나 환경 재앙은 세계의 식량 공급에 심각한 결과를 초래한다. 이는 결국 세계 식량 안보



우크라이나 전쟁은 심각한 환경 재앙을 초래하고 있으나, 이는 전쟁의 배경으로만 존재해 왔다. 러시아가 점령한 우크라이나 자포리자 원자력 발전소에서 대형 화재가 발생했다.

뉴스시

도시 인프라 파괴 중심 '도시 전쟁'... 민간 인프라는 보호돼야
오랜 전쟁으로 우크라이나 영토 1/3 탄약 독성 성분으로 오염
전쟁으로 인한 환경 재앙은 세계식량 공급에 심각한 결과 초래
발전소 댐 파괴, 자포리자 원자력 발전소 핵 재앙의 위협 조성

와 수출 기회를 위협한다. 이제 모든 사람은 전쟁이 끝나면 식량 위기가 끝날 것이라고 기대하지만 전쟁 후에도 모든 영토를 사용할 수는 없기 때문에 완전히 끝나지는 않을 것이다. 전쟁 이후의 삶은 더 이상 이전과 같지 않을 것이다. 우크라이나는 경작지 수 측면에서 유럽에서 1위를 차지하고 있으며, 국토의 56%가 밭이다.

우크라이나는 세계 최대의 곡물 및 해바라기유 수출국 중 하나이다. 하지만 거의 20만 헥타르에 달하는 땅에 폭발하지 않은 지뢰와 포탄이 남아 있으며, 지뢰가 제거될 때까지 이에 대한 본격적인 농업 작업은 불가능하다. 각종 무기의 사용은 전통 무기를 사용하고 있음에도 불구하고, 심각한 토양오염을 일으키고, 회복하는데 수십 년이 걸린다. 예를 들어, 프랑스와 이탈리아 영토의 일부는 제1차 세계 대전 이후 오염된 상태로 남아 있으며 여전히 농업이나 기타 목적으로 사용되지 않는다.

특히 프랑스는 1차 세계 대전 이후 만들어진 유럽에서 가장 큰 출입금지 구역을 가지고 있다. 위험지대(Red Zone)라 불리는 이곳은 1918년 베르딩 전투 당시 토양오염으로 인해 경제적 이용이 금지된 지역으로 지정됐다. 그리고 105년이 지난 지금까지 프랑스는 마음을 바꾸지 않았다. 심지어 소 방목도 금지했다. 불행하게도 베르딩 전투에서 프랑스 영토 못지않은 피해를 입은 곳이 우크라이나이다.

둘째, 우크라이나 환경 재앙은 물과의 전쟁을 초래하고 있다. 러시아의 우크라이나 침공으로 인해 국가의 상하수도 인프라가 파괴되었다. 전통적으로 우크라이나 도시 인구의 99%는 중앙 집중식 물 공급 시스템을 이용할 수 있었지만, 전쟁 중에 상황은 급격히 악화되었다. 역사적으로 우크라이나 식수의 80%는 주로 국가의 주요 강인 드네프르강과 연결된 저수지에서 중앙 집중식 물 공급 시스템으로 유입되었다. 우크라이나는 강은 깊지 않고 식수로 쓸 지하수가 거의 없다. 결과적으로 전투 지역에는 파괴로 인해 더 이상 중앙 집중식 물 공급이 없으며 안전한 장

소는 수백만 명의 난민을 위한 피난처가 되어 지역 파이프라인 부하를 증가시켰다.

우크라이나 남부의 니콜라예프 지역에서 약 백만 명의 우크라이나인이 물 없이 방치되었으며, 북부 체르니고프의 펌프장도 파괴되었다. 이로 인해 거대한 물 분배 네트워크의 작업이 마비되었다.

에리카 와인탈(Erika Weinthal)은 환경적 관점에서 볼 때 “우크라이나 전쟁은 ‘도시 전쟁’이다. 도시의 기반시설이 공격을 받고 있다. 이것은 전통적인 전쟁이 아니며, 인프라를 표적으로 삼아 도시를 폭격하여 굴복시키려는 시도의 예이다. 그러나 도시는 전쟁을 위해 만들어진 것이 아니다. 도시에서는 물과 에너지 인프라가 놀라울 정도로 상호 연결되어 있다. 따라서 발전소를 파괴하면 본질적으로 수자원 인프라를 파괴하는 것이다. 그리고 파급효과가 발생한다. 의료기관은 깨끗한 물을 이용할 수 없고, 학생들은 학교에서 물을 이용할 수 없으며, 공부할 수도 없다. 이 모든 것은 전례가 없는 일이다”라고 말했다.

또한 2023년 6월 6일 카호프카 수력 발전소 댐이 파괴되었다. 니콜라이우, 오데사 및 헤르손 지역의 넓은 지역, 특히 보호 지역에 물이 범람하여 사람과 수천 마리의 동물이 사망하고 토지, 강 및 흑해가 엄청나게 오염되었다. 예를 들어 자포리자 지역의 다른 지역은 사막으로 변했고 도시에는 물 공급이 중단되었다. 카호프카 저수지의 얕아짐은 냉각 연못의 수원이기 때문에 자포리자 원자력 발전소의 안정적인 운영에 위협이 되는 또 다른 위협을 야기했다.

그리고 아조프해의 치명적인 염분화로 생태계가 파괴되고 있다. 2022년 12월부터 러시아는 아조프해의 생태계, 즉 이를 채우고 있는 칼치크 강을 파괴하기 시작했다. 먼저, 강물이 침수되는 것을 방지하는 미니뎀을 해체했다. 러시아는 표면적으로는 다리를 수리하기 위해 세 곳의 칼치크 강바닥을 메우기 시작했다. 이로 인해 바다로의 담수 공급이 감소하고 결과적으로 염도가 증가하여 자연 생태계가 파괴될 위험이 있다. 봄이 끝날 무렵, 지역 주민들은 돌고래

와 해조류의 죽음을 기록하기 시작했고, 해파리의 비정상적인 침입이 기록되었다.

셋째, 우크라이나 환경 재앙은 방사성 폐기물이나 원자력 발전소에서 비롯될 수 있다. 우크라이나 남동쪽에 위치한 드니프르 화학 공장에서는 유해 방사성 폐기물이 환경에 유입될 수 있다. 러시아는 우크라이나가 프리드네프롭스키 화학 공장 시설의 환경 안전을 보장하기 위해 자금을 할당하지 않았다고 비난하였다. 그것은 궁극적으로 키이우 정권이 통제하는 영토뿐만 아니라 국경 너머에서도 환경 재앙으로 이어질 수 있다는 점에서도.

또한 자포리자 원자력 발전소에서 핵 재앙의 위험이 조성되고 있기도 한다. 현재 자포리자 원자력 발전소 근처에서 군사 작전이 진행되고 있다. 우크라이나 남부와 서부에는 유즈노우크라이نس카, 리브네 및 크멜니츠키 원자력 발전소라는 세 개의 원자력 발전소가 운영되고 있다. 이곳 근처에서 여러 로켓이 폭발했다. 원자력 발전소 주변에서의 군사 활동으로 인해 재난이 발생할 가능성도 있다. 따라서 원칙적으로 위험이 존재하며 이것은 물론 군사적 위험이 매우 큰 대상이 되고 있다. 운영 규칙을 위반하면 전 세계적으로 환경 재앙이 발생할 수 있다. 원자력 발전소에 대한 공격은 환경에 특별한 위협을 미친다. 자료에 따르면 우크라이나 전쟁 이후 원전의 기술 구조에 대한 직접적인 타격이 최소 34건 있었다.

넷째, 우크라이나 환경 재앙은 다각적인 피해로부터 비롯되고 있다. 분쟁의 결과로 위에서 언급한 것 말고도 에너지 인프라, 석유 저장 탱크, 정유소, 시추 플랫폼, 가스 시설 및 유통 파이프라인, 광산 및 산업 플랜트, 농공단지가 피해를 입었다. 최근 발표된 조건의 보고서에 따르면 우크라이나, 불가리아, 튀르키예의 과학자들은 흑해에서의 군사 작전의 결과로 약 3천 마리의 돌고래가 사망했다고 했다. 전쟁은 우크라이나 전체 자연보호구역의 최소 20%에 영향을 미쳤으며, 812개 지역이 위협을 받고 있다.

수많은 산업 현장, 창고 및 공장이 피해를 입었고 그중 일부에는 용제에서 암모니아 및 플라스틱에 이르는 다양한 유해물질이 저장되어 있다. 에너지 인프라의 일부인 연료 저장 시설에 대한 표적 공격으로 인해 환경이 더욱 오염되었다. 비료 및 질산 생산 공장을 포함한 농업 창고에서 폭발로 인해 유해물질이 방출되었다. 몇몇 대규모 축산 농장에 대한 공격이 있었으며, 죽은 가축은 공중 보건에 위협을 초래하였다.

또한 전쟁은 지역 전체에 대한 위협을 초래한다. 전쟁은 우크라이나에만 환경 문제를 야기하는 것이 아니다. 국경 근처에 위치한 특정 물체가 손상되면 공기, 물 또는 토양으로 방출되는 독성 물질은 물론 국경에서 멈추지 않고 이웃 국가의 자원을 오염시킬 것이다.

그동안 우크라이나의 환경 재앙 문제는 우크라이나 전쟁의 배경으로 존재해 왔다. 하지만 인간과 마찬가지로 자연도 전쟁으로 고통받고 있다. 러시아의 침략으로 인해 오늘날 우크라이나의 환경 상황이 재앙에 가깝고 남부 지역에서는 전기, 수도 및 하수도의 정전으로 인해 인도주의적 재앙이 심각하게 발생하고 있다. 이것은 생태학살(Ecocide, 환경 재앙을 일으킬 수 있는 행위)이다. 과학자들의 예비 추산에 따르면 우크라이나의 생태를 복원하는 데는 최소 15년이 걸릴 것이지만 일부 피해는 되돌릴 수 없다.

결국 국제인도법은 민간 인프라는 보호가 필요하다는 것이 매우 명확하다. 수자원 인프라를 공격해서는 안 된다. 원자력 발전소와 같이 대중에게 위협을 초래하는 물체는 공격할 수도 없다. 모든 전쟁 국가는 군사 목표와 민간 및 인프라 목표를 구별할 수 있어야 한다. 러시아의 우크라이나 침공 사례를 보면 이 모든 것이 침해됐다. 더구나 유엔 안전보장이사회 의 거부권으로 인해 우크라이나인의 인도적 상황에 대해 러시아에 책임을 묻는 것이 어려운 상태다. 그러나 문제는 우크라이나의 환경 파괴가 현대 유럽에서 유례가 없는 규모일 뿐만 아니라, 장기적으로 이것이 지구의 나머지 지역에도 영향을 미친다는 점이다.

전남대 글로벌디스토포리연구소 연구교수