육지의 나무가 전체 생물량에서 가장 큰 비중을 차지한다. 사진=shutterstock

사람이 만든 인공물질이 지구 생물량 넘어섰다

지금 이 순간에도 인류는 엄청난 양의 인공 물질을 생산하고 있다. 지난해 이러한 인공물의 총 질량이 지구상 모든 생물의 '생물량(Biomass)' 을 추월했다. 여기서 생물량이란 생물이 포함하고 있는 유기물질의 총량을 말한다.

'사이언스타임즈' 에 따르면 이스라엘 바이츠만 과학연구소(Weizmann Institute of Science)의 론 마일로(Ron Milo) 식물 환경과학과 교수 연구팀은 지난 12월 과학학술지 '네이처' 에 이와 같은 연구 결과를 게재했다.

연구팀은 사람이 만든 고체 형태의 무생물을 인공물로, 그리고 농작물과 가축을 포함한 살아있는 모든 유기체를 생물로 분류했다. 예를 들어 나무를 가공한 가구나 목재는 인공물에 속한다.

또한 질량 측정에 있어서 수분을 제외한 건조 중량(Dry mass)만을 따졌다. 만약 수분까지 합하면 생물량은 더 늘어나겠지만, 비교 대상인 인공물이 고체인 점을 감안한 것이다.

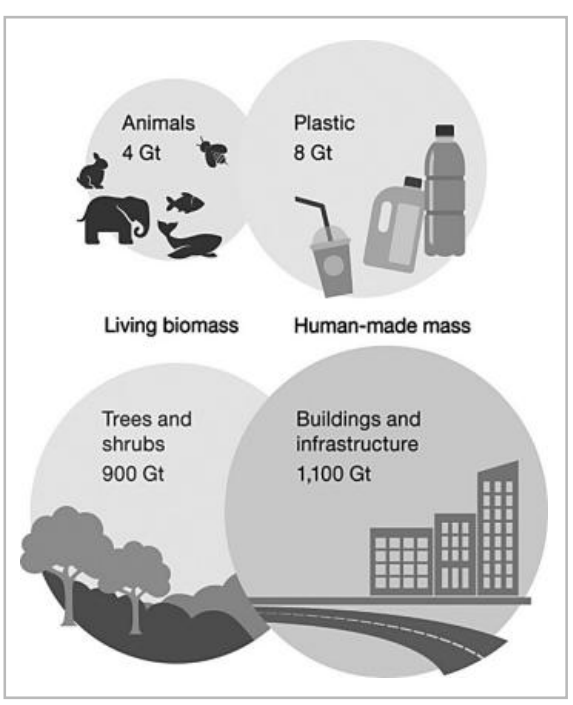
이렇게 계산한 결과, 2020년부터 인공물의 총 질량이 전체 생물량을 넘어설 것으로 추정된다. 현재 지구에 살고 있는 모든 동식물과 미생물의 생물량은 1조 2,000억 톤에 조금 못 미친다.

■ 인공물은 급증하고, 생물량은 계속 감소

지구에서 인간은 전체 생물의 0.01%에 불과하지만 생태계에 미치는 영향은 막대하다. 약 1만 년 전 농업 혁명이 시작된 이후 인간은 삼림 벌채와 토지 이용 등으로 전 세계 식물을 빠르게 파괴했다. 인간이 이 기간 총 식물량을 2조t에서 1조t으로 줄였다. 이마저도 지속적으로 줄어들면서 현재 인간이 재배하는 작물의 총량은 약 100억t에 불과하다. 인간이 지구에 미친 영향이 커지면서 과학자들은 최근 지질시대를 '인류세' 로 정의해 분류할 정도다.

생물량에서 나무와 같은 식물의 비중이 매우 크다. 현재 동물의 생물량은 약 40억 톤에 불과하지만, 식물은 무려 9,000억 톤이나 된다. 점차 인간 활동 영역이 확장되면서 경작지 개척, 도시와 도로 건설이 이어졌고, 반대로 수풀이 자라는 면적은 계속 감소했다. 여기에 20세기 이후 인공물 생산량이 급증하는 추세다.

연구에서는 20세기 초반에 인간이 생산한 '인류 유발 질량' 이 전체 생물량의 약 3%에 불과했던 것으로 조연구에서는 20세기 초반에 인간이 생산한 '인류 유발 질량'



▲ 건물과 도로의 총질량은 1조1,000억t으로 나무의 총질량 9,000억t 보다 많다. 플라스틱의 총질량도 80억t으로 동물 총질량 40억t보다 많다. 그림=nature.com

▲ 도시와 도로 건설이 인공물 급증의 주원인이다. 뉴욕 맨하탄 모습. 사진=shutterstock

이 전체 생물량의 약 3%에 불과했던 것으로 조사됐다. 불과 일 세기 만에 비율이 역전된 셈이다.

그 사이 인류의 인구는 4배가량 증가했고, 인공물 생산량은 인구 증가폭을 훨씬 상회했다. 오늘날에는 평균적으로 일주일마다 한 사람당 몸무게보다 더 많은 인공물이 만들어지고 있다.

■ 건설재가 인공물 급증의 주원인

연구팀은 "이번에 조사한 인공물 질량은 대부분 생물에서 비롯된 것이 아니라, 암석과 광물을 변형시켜 발생한 것이다." 라고 지적했다. 즉, 생물량의 감소분이 인공물 증가에 그리 큰 영향을 주지 못했다는 뜻이다.

인공물의 대부분을 차지한 것은 바로 콘크리트와 골재, 벽돌이나 아스팔트 같은 건설재들이다. 이는 주로 암석과 석유를 원료로 해서 생산된다.

1950년대까지는 건물 재료로 벽돌이 많이 사용됐지만, 이후 콘크리트가 도입되어 그 비율이 5%에서 45%로 크게 증가했다. 도로 건설에 사용되는 아스팔트 역시 마찬가지이고, 모래나 자갈 같은 골재 사용량도 함께 늘었다.

의외로 플라스틱은 80억 톤 정도라서 인공물 전체의 미미한 부분을 차지하지만, 지구상 모든 동물의 생물량보다 2배가량 더 많다.

인공물 생산량의 증가율은 세계적 사건의 흐름과 이어졌다. 2%에 그쳤던 연간 생산량 증가율은 2차 세계대전 이후 5%까지 늘었다가 1973년 1차 오일쇼크때 3%대로 내려앉았다. 2020년 현재 인간은 연간 300억 t을 생산하는 것으로 나타났다. 연구팀은 "세계 모든 인간이 매주 자신의 체중 이상을 생산하는 정도" 라고 설명했다.

연구진은 논문에서 "인류가 지구에 끼치는 영향이 확대됨에 따라 사회 및 경제 시스템의 물질 흐름을 정량화하고 평가하는 일이 더욱 중요해졌다" 라고 언급하면서, 지금 추세가 계속 이어진다면 2040년경에는 인공물의 질량 증가폭이 3배가량 더 늘어날 전망이라고 밝혔다.

이번 분석에서 사람이 버린 쓰레기는 계산에 포함하지 않았다. 소각이나 재활용한 경우를 제외하고, 나머지 쓰레기를 합치면 인공물의 총 질량은 이미 2013년 무렵에 생물량을 초과한 것으로 나타났다.

SC FOOT AND ANKLE CENTER
YouTube "건강한발TV"를 검색, 구독/좋아요/알림 설정으로 더 많은 정보를 받아 보세요!
강현국 김상엽 발&발목 전문센터
Southern California Foot and Ankle Center
scfootnankle.com
당뇨 신발 보험 적용 & 문의 환영
Medi-Cal 0세부터 20세까지
- 전문 발&발목 질환 진료과목 -
▪ 발 통증 (Plantar Fasciitis)
▪ 평발 (Flat Feet)
▪ 무지외반증 (Bunion)
▪ 작은발가락 기형 (Hammer toe)
▪ 당뇨병성 질환 (Diabetic Ulcer, Neuropathy)
▪ 내성 발톱질환 (Ingrown Toenail, Fungal Toenail)
▪ 신경종 (Neuroma)
▪ 발통풍 (Gout Attack)
▪ 발·발목 골절 (Foot and Ankle Fracture)
▪ 사마귀 (Plantar Warts)
▪ 무좀 (Athlete's Foot)
▪ 아킬레스 건염 (Achilles Tendonitis)
▪ 발 성형수술 (Foot Plastic Surgery)
▪ 소아 안짱다리 교정 (Intoe gait)
강현국 Hyun Kang DPM
University of California, Irvine BS
Medical Education: School of Podiatric Medicine at Barry University
Residency: Kendall Regional Medical Center, Trauma Surgery Center
Hospital Affiliation: La Palma Intercommunity Hospital, West Anaheim Medical Center
김상엽 Sang Kim DPM
University of California, Irvine BS
Medical Education: School of Arizona Podiatric Medicine at Midwestern University
Residency: Bridgeport Hospital Yale New Haven Health
Hospital Affiliation: La Palma Intercommunity Hospital, West Anaheim Medical Center
★ 레이저 곰팡이 발톱 치료 Special ★
각종 보험 PPO, HMO, Medicare, 저렴한 Cash Plan
LA 월~금 9am-1pm/ 2pm-6pm 토 9am-2pm
OC 월~금 9am-12pm/ 1pm-5pm 토 9am-2pm
Torrance 월~금 9am-12pm/ 1pm-5pm
LA Office 213) 352-1090 520 S. Virgil Ave. #105 Los Angeles CA 90020
OC Office 714) 735-8588 5451 La Palma Ave. #26 La Palma, CA 90623
Torrance 424) 305-4417 3400 Lomita Blvd. #305 Torrance, CA 90505
FAX 562)249-8443
ID : scfoot
scfootnankle@gmail.com