

스웨덴은 이미 미래였다: 전기화로 다가간 탄소중립의 현장

2025 에너지 전환 연수기



방송기자연합회



에너지전환포럼

contents

PART	2025 에너지 전환 연수기		
1	내일을 생각하는 스웨덴 김주영 MTN 기자	06	
	먼 나라 가까운 나라, 스웨덴 김윤미 MBC 기자	09	
	전기의 나라를 가다 배대원 UBC 기자	12	
	두 방향을 바라보는 야누스의 나라, 스웨덴 서다은 KBS 기자	16	
	전기로 이끄는 탄소중립, 스웨덴이 보여준 에너지 전환의 길 양지훈 SBS A&T 기자	20	
	스웨덴에서 경험한 '정의로운 전환' 이승섭 대전MBC 기자	23	
	에너지 전환 연수를 통해 이룬 '사고'의 전환 이희령 JTBC 기자	26	
	스웨덴 넷제로 스토리, 석유에서 히트펌프 그리고 전기화로 장세만 SBS 기자	29	
	현장에서 확인한 '전기화의 일상' 차영우 안동MBC 기자	31	
	복지의 나라에서 친환경 선도국으로 황정호 KBS 기자	34	

PART

2

2025

에너지 전환 보도 목록

김주영 MTN 기자

2025년 10월 1일 [에너지전환 in 스웨덴①] 전기차는 기본, 전기선박 뜨는 스웨덴… ‘탄소중립 열쇠 있었네’	38
2025년 10월 2일 [에너지전환 in 스웨덴②] 에너지고속도로, 사업 속도가 경쟁력… “선도 기업과 협력 열어야”	41
2025년 10월 8일 스웨덴 전기차 전환 가속에 기아도 쟁쟁… 현지 점유율 3위로	43
2025년 10월 9일 스웨덴 장관 “원자력 선도하는 한국서 많은 것 배울 수 있어…” 협력 시사	45
2025년 10월 13일 [에너지전환 in 스웨덴③] 4개 권역 전기요금 차등 뒀더니… 기업들 움직였다	47

김윤미 MBC 기자

2025년 10월 14일 스웨덴 수상버스는 시간 지킨다… 물 위 나는 배	49
--	----

배대원 UBC 기자

2025년 10월 6일 물 위를 나는 선박 대중교통으로 활용	51
2025년 10월 7일 만들 때부터 ‘탄소중립…’ 소재 V2G로 혁신	53
2025년 10월 8일 친환경이면 인센티브… 항만도 탄소중립	55
2025년 10월 9일 ‘전기화 시대’ 개척 스웨덴… 밀거름은?	57
2025년 10월 13일 전기요금 차등제 도입… “균형발전 토대”	59

이승섭 대전MBC 기자

2025년 10월 7일 ‘저탄소 에너지 99%’ 스웨덴의 전기화	61
2025년 10월 8일 지역마다 다른 전기 요금… 균형 발전 유도	63
2025년 10월 9일 무탄소 ‘운송’으로 ‘탄소 배출’ 감축	65

이희령 JTBC 기자

2025년 10월 25일 물 위 나는 ‘100% 전기 페리…’ 스웨덴, ‘기후위기’ 적극 대응	67
--	----

장세만 SBS 기자, 양지훈 SBS A&T 기자

2025년 10월 21일 모든 에너지 전기로 바꾸는 스웨덴… 우리는?	69
--	----

황정호, 서다은 KBS 기자

2025년 10월 10일 수중 버스부터 선박까지… 친환경 운송 확대	71
2025년 10월 16일 “선박 출·도착 시간 예측…” AI, 친환경 정책에 탄력	73

introduction

스웨덴의 전기화는 탄소중립과 기후위기 대응의 핵심 요소로서 산업, 교통, 건설 등 다양한 분야에서 중요한 역할을 수행하고 있으며, 전력 공급망과 첨단 기술력을 토대로 지속 가능한 미래로의 전환을 빠르게 추진하고 있다. 방송기자연합회는 스웨덴의 전기화 핵심 산업과 정부 정책, 지원 제도, 그리고 관련 산업을 심도 있게 알아보기 위해 '2025 에너지 전환 스웨덴 연수' 프로그램을 진행했다.

· 일시

국내 연수 2025년 7월 23일(수)부터 7월 25일(금)까지, 영광·나주

해외 연수 2025년 9월 20일(토)부터 9월 28일(일)까지, 스웨덴 스톡홀름·예테보리

· 프로그램 내용

일시	장소	내용
9월 22일	스톡홀름 환경연구소	전기화 정책, 운송 전기화, 탄소중립 전략, 산업 녹색 전환
	산업 전환 리더십 그룹	Fossil Free Sweden, 스웨덴의 에너지 정책 및 요금제 비교
	토마스 코베리에르 박사 인터뷰	정책, 시장 구조, 요금제 개편 및 전기화 전략에 대한 인터뷰
9월 23일	칸델라 (Candela Technology AB)	전기 하이드로포일 보트, 에너지 소비 절감 및 통근용 페리 사례
		선박 대체 교통수단의 전기화, 공공 교통 전기화, 수중의 전기 선박 도입 과정
	안드레아스 칼손 농촌국토부 국토주택장관 인터뷰	스웨덴의 교통 및 사회, 에너지 인프라, 주택, 국토 공간 계획 관련 인터뷰
9월 24일	히타치 에너지	HVDC 기술, 에너지 고속도로, 전력계통 운영과 재생에너지
9월 25일	스웨덴 국립 연구원	전력반도체 연구 및 개발, 철도·항공·산업 전기화
		디지털 제어 및 AI 기반 최적화 연구를 통한 송배전 시스템 안정화 및 효율화
	에릭슨	스마트 그리드용 통신시스템, 전력 소비 최적화 솔루션 AI 기반 전력망 최적화 시스템, 스마트 팩토리 및 전기화 공장
9월 26일	풀스타	기업과 정부 협력 사례, 기업과 학계 협력 사례
		신소재 개발, 재활용 물질 사용 등을 통한 기후중립적 혁신, 전기차 인프라 공급망
9월 27일	예테보리 항만청	항만에 육상 전력 공급 시스템 도입, 전기트럭 및 친환경 물류 인프라 확대
		탈탄소화를 선도하는 항만, 예테보리 항만의 전기화 인프라

Report on the 2025 Energy Transition Program



내일을 생각하는 스웨덴

김주영 MTN 기자

‘내일은 스웨덴’, 스웨덴 에너지 전환 연수를 앞두고 이 책을 꺼내 들었다. 바이킹의 후예 국가, 소탈한 왕족, 그리고 이케아… 부끄럽지만 이 정도 수준의 정보만 알고 있는 스웨덴에 대해 더 많은 정보를 수집하기 위해서였다. 여행에 특화된 책인 만큼 저자는 “내일은 스웨덴 여행 어때요?”라는 취지로 제목을 단 것으로 보인다. 그런데 직접 가보니 내일과 스웨덴은 단순한 제목의 의미를 넘어 다른 의미에서도 꽤나 가까이 있었다. 오늘보다 나은 내일을 위해, 즉 지속가능한 미래를 위해 엄청난 노력을 하는 국가라는 것이다.

내일을 생각하는 스웨덴의 모습은 도착하자마자 쉽게 확인할 수 있었다. 우선 호텔에서 일회용 세면 도구나 슬리퍼를 찾아볼 수 없었다. 플라스틱 병에 담긴 시원한 생수도 그곳에선 사치였다. 스웨덴에서는 생수 대신 화장실에서 수돗물을 틀어 마신다. 마음의 준비가 부족해 화장실에서의 식수 음용을 결국 실천하지는 못했지만 많은 생각이 들었다. 스웨덴은 환경을 무척 중요시하는 동시에 환경에 대한 자부심을 갖고 있다는 게 느껴졌다.

스웨덴은 지속가능성과 밀접하게 맞닿아 있는 에너지 전환에도 적극적이다. ‘2045년 세계 최초의 화석연료 없는 복지국가’라는 목표를 설정했고 그 해법으로 전기화에 방점을 찍었다. 특히 운송 수단의 전기화가 빠르게 이뤄지고 있다. 지난해 기준 스웨덴의 전기차 침투율은 약 60%다. 신차 판매 10 대 중 6대는 전기차 또는 하이브리드차라는 얘기인데 실제 도로 곳곳에서 볼보 XC40, 기아 EV3 등의 전기차가 눈에 띄었다. 기아가 현지 전기차 판매 3위라는 점에서 ‘국뽕’이 차오르기도 했다.

연수 중 만난 스웨덴 사람들에게 왜 이렇게 전기차가 잘 팔리냐고 물었는데 교과서적인 답변이 돌아 와서 놀랐다. 다른 아닌 환경을 생각하는 마음이 크기 때문이란다. 속으로 “방송용 답변 하시네”라고 생각했는데 얘기를 좀 더 들어보니 그럴 수 있겠다 하며 납득이 갔다. 스웨덴에서는 국가 차원에서 탄소중립에 대한 명확한 목표를 제시한 뒤 학계, 기업의 의견을 수렴하는 등 ‘삼중나선’을 적극적으로 실천하고 있으며 그 과정에서 국민들과도 끊임없이 소통을 하는데, 이러한 사회적 분위기 속에서 자연스럽게 모두가 탄소중립을 중요한 가치로 여기게 됐다는 설명이다.

스웨덴에서는 전기차뿐만 아니라 전기선박도 속속 운항을 시작했다. 수도 스톡홀름에서 교외 예케뢰 지역까지 약 15km를 운항하는 수중의 선박 '칸델라'가 대표적이다. 겉보기엔 일반적인 선박과 다를 바가 없는데, 항공기의 원리가 적용됐다는 것이 신기했다. 선박 아래에 있는 날개가 물속에서 양력을 발생시켜 선체를 물 위로 띄운다는 것이다. 연수 중 칸델라 시승 체험을 하게 됐는데, 직접 타보니 선박이 물살을 가르지 않고 물 위를 떠서 가는 만큼 에너지 효율이 높을 수밖에 없다는 게 실감났다.

칸델라 체험에서 또 한 가지 인상깊었던 점은 업체 측이 한국 취재진을 위해 많은 신경을 써주었다는 점이다. 기자들이 보트형 선박인 'C-8'에서 스탠드업을 짹는 동안 뒤에서 촬영 타이밍에 맞춰 수상버스형 선박 'P-12'를 가동해주었다. 그림을 제대로 만들어 준 덕분에 기자들이 현장감 있는 스탠드업을 할 수 있었다. 영화(?)를 짹는 기분이 들기도 했다.

스웨덴이 탄소배출을 줄이기 위해 추진한 전기화가 잘 안착하기까지 송전 방식도 중요한 영향을 미쳤다. 스웨덴은 초고압 직류 송전망, 이른바 'HVDC' 선도국이다. HVDC는 현 정부의 국정 과제인 '에너지 고속도로'의 핵심 기술이기도 한데, 이번 연수를 통해 HVDC에 대해 많은 관심을 가지게 됐다. 히타치에너지에 인수된 스웨덴의 기업 ABB에서 이미 1954년 세계 최초로 HVDC 전송 라인을 설치했다는 점, 교류가 아닌 직류로 에너지를 보내면 안정성이 대폭 증가해 대용량 장거리 송전에 유리하다는 점 등을 알게 됐다.

HVDC 기술에 대한 그들의 자신감도 엿볼 수 있었다. 히타치에너지에서 HVDC에 대한 설명을 듣다가 "한국의 HVDC 기술 수준은 10점 만점에 몇점을 줄 것인가" 하고 물었는데 "한국은 2~3점, 스웨덴은 7~8점"이라고 말했다. 한국에서도 HVDC 기술 국산화에 시동을 걸었지만 MW급에서 GW급으로 넘어가는 데 시간이 걸린다는 것이다. 2030년 서해안 에너지고속도로 완공을 위해서는 국산화 노력 병행과 함께 선도 기업과의 기술협력 등 다각도 고민이 필요하다는 생각이 들었다.

이번 연수 프로그램은 내일을 생각하는 스웨덴의 에너지 전환, 특히 전기화를 통한 탄소중립 실현에



대해 이해하기기에 충분할 만큼 알차고 풍성했다. 뿐만 아니라 싱크탱크로서 국내 최고의 환경 전문가인 이창훈 서울대 환경대학원 특임교수님이 함께 참여해주셔서 정말 든든했다. 프로그램 질의응답 시간에 기자들이 놓친 핵심적이고 전문적인 질문을 해주어서 취재에 도움이 됐고 한국에 미칠 시사점에 대해서도 많은 조언을 구할 수 있었다.

연수를 기획한 방송기자연합회와 에너지전환포럼, 그리고 팀 스웨덴*주한스웨덴무역투자대표부 및 주한스웨덴대사관에도 감사의 인사를 전하고 싶다. 현장에서 열심히 취재지원을 해주고 한국에 와서도 추가 질의응답과 자료 수집에 도움을 준 비즈니스 스웨덴에도 감사하다. 아울러 오랜만에 방송기자들만 모인 연수에서 함께 교육을 받고 취재도 하면서 동질감과 전우애가 느껴졌고 즐거웠다.

촘촘한 연수 일정 속에서 잠시 머리를 식히는 데 도움을 준 스웨덴식 티타임 ‘피카’^{FIKA}도 오래 기억에 남을 것 같다. 피카는 옛 스웨덴 노동자들이 일하다가 고용주의 눈을 피해 몰래 커피를 마셨고 스웨덴어 ‘카피(커피)’를 거꾸로 말한 피카라는 암호를 사용하면서 생긴 티타임 문화라고 한다. 연수 중 피카가 가장 맛있었던 곳은 스웨덴국립연구원 RISE였다. 달콤하고 향긋한 시나몬롤의 맛을 잊을 수 없다. 언제 스웨덴 연수 멤버들과 피카 한번 했으면 좋겠다.

먼 나라 가까운 나라, 스웨덴

김윤미 MBC 기자

스웨덴은 멀다. 직항편이 없어 보통 코펜하겐이나 헬싱키를 경유해 14시간 넘게 날아가야 한다. 그 먼 길만큼 자연환경도, 도시의 결도, 일상의 속도도 한국과 크게 다르다. 무엇보다 수력·풍력·원전이 밭 쳐 주는 전력의 튼튼한 '기초 체력'을 마주하고 있노라면, 같은 전기화를 목표로 두고도 출발선이 전혀 다른 나라처럼 느껴졌다.

하지만 일주일 남짓 산업 현장과 도시를 돌아보니, "정말 그렇게 다른가"라는 의문이 생겼다. 스웨덴은 강점이 분명하지만, 부딪치는 난관은 우리와 크게 다르지 않았다. 북부에서 전기를 만들고 남부에서 더 많이 쓰는 비대칭 구조는 낯익었고, 전기화 확대로 늘어나는 수요와 곳곳에서 되풀이되는 송전 병 목도 같은 고민이었다. 한때 경제성 논의가 끝난 줄 알았던 원전도 새 정부 아래 다시 '언제·어디서·어떤 조건으로'라는 현실의 질문으로 돌아와 있었다. 청정에너지 부국이라 해도 탄소중립과 '더 많은 전기'라는 과제 앞에서 완성형은 아니었던 셈이다.

신호를 세우는 방식의 차이

중요한 건 문제를 해결하는 방식이다. 스웨덴은 구조적 차이를 얹지로 가리거나 부정하지 않았다. 전력이 넉넉한 북부는 요금이 자연히 낮고, 발전소가 드물고 수요가 많은 남부는 송전 비용이 얹혀 요금이 높을 수밖에 없다. 스웨덴은 이 차이를 요금에 그대로 반영했다. 지역·시간·대별 요금으로 혼잡과 병목을 명확히 보여 주고 그 가격 신호에 따라 산업 입지와 투자 순서가 자연스럽게 재배치되도록 했다. 그러면 데이터센터처럼 대전력이 필요한 설비는 자연스럽게 요금이 유리한 북부로 이동하는 흐름이 생긴다.

여기서 핵심은 보조금으로 '끌어오는' 대신, 예측 가능한 룰과 가격 신호로 "어디에 지어야 합리적인 가"를 시장이 판단하게 만든다는 것. 요금·계통·입지를 한 묶음으로 설계하는 접근을 우리도 이제 본격적으로 시도해 봐야 하지 않을까 싶었다.

항만처럼 관행이 깊고 이해관계가 복잡한 곳에서도 전기화를 '규칙'으로 끌어올리려는 노력도 인상적이었다. 연수에서 새로 확인한 사실은, 선주들과의 오랜 계약 구조 탓에 항만은 정시 운항 자체가 쉽

지 않다는 것이다. ‘먼저 와서 기다리는’ 관행이 남아 있어 정박 대기와 보조엔진 공회전은 길어지고, 그 만큼 연료와 배출이 늘어난다. 예테보리항은 이런 비효율을 줄이기 위해 선박·도선·부두 일정을 사전에 공유해 정시 입항을 유도했다. 이렇게 하면 선장은 항로에서 속도를 조정해 도착·접안 타이밍을 맞추고 대기 시간을 줄일 수 있다. 현장의 주도권 다툼을 ‘공유된 시간표’로 조정해 운영 안정성과 환경 성과를 함께 끌어올리는 접근이다. 여기에 환경 점수가 높은 선박에는 항만요금 할인을 적용하고, 정박 중에는 육상전력(OPS)을 써서 보조엔진을 끄도록 했다. 전기 트럭 우선 배정도 병행하면서, 이를 뒷받침할 육상 충전 인프라를 단계적으로 넓혀 가고 있었다. 항만이 가져가는 이윤을 일정 부분 포기해야 가능한 일들이다.

‘공정한 전환’을 설계로 풀다

탄소중립을 위해 전기화는 필수적이다. 스웨덴에서 만난 많은 전문가들은 이런 전기화가 ‘지속가능하면서 공정한’ 무역 방식이라고 소개했다. 반면 한국에선 ‘공정한 전환’이 탄소국경조정(CBAM)과 같은 장벽과 겹쳐 “결국 보호무역을 정당화하는 말 아니냐”로 받아들여질 때가 있다. 실제로 이런 무역 환경에서 국내 산업을 보호하기 위한 재정 투입이 뒤따르기도 한다.

하지만 스웨덴에서는 ‘공정’을 정치적 구호가 아니라 제도 설계로 다루는 면이 강했다. 탄소가격을 언제, 얼마나 올릴지 시간표를 제시해 기업이 미리 대비하게 하고, 고탄소 공정에서 이탈하는 인력을 위한 재훈련·이동 지원·전환 펀드를 당연한 비용으로 본다. “감축은 모두의 요구인데 비용은 누구의 몫인가”라는 질문에 정책으로 답하려는 태도다. 한국도 수출 구조를 감안해 완충·상계·인증 체계를 정교화하고, 노동 전환 안전망을 포함한 ‘한국식 공정’을 절차와 예산으로 구체화할 필요가 있다고 느꼈다.

하이테크로 깊은 점, 다른 강점

스웨덴은 전력망을 똑똑하게 굴리는 능력이 강하다. 오래전부터 유럽 이웃 나라들과 전기를 사고팔며, 지역별로 전기값이 달라지는 가격 신호를 운영에 적극 활용해 왔기 때문이다. 북쪽에서 만든 전기



를 남쪽으로 보내는 법, 병목을 줄이는 법, 필요한 때에 필요한 곳에 전기를 배분하는 법에 경험이 깊다. 반면 한국은 장비와 시스템을 빨리 만들고 크게 깔아내는 힘이 세다. 송전설비, 배터리, 충전 인프라 같은 하드웨어를 속도감 있게 확장하고 여러 기술을 한데 묶는 데 강점이 있다. 다만 전기요금과 시장 규칙이 비교적 단순해, 운영을 더 정교하게 최적화할 유인은 스웨덴보다 약하다.

그럼에도 둘 다 기술로 문제를 푸다는 점은 같다. 스웨덴은 규칙과 데이터로 전기 흐름을 매끈하게 만들고, 한국은 제조와 통합 역량으로 전기화를 빠르게 앞당긴다. 전력망 디지털화, 항만 전기화, 전기차·충전 생태계처럼 겹치는 무대도 많다. 결국 관건은 누가 명확한 룰을 세우고, 누가 현장 운영 소프트웨어와 장기 계약을 먼저 쥐느냐다. 협력도 가능하지만, 분명한 경쟁이 될 것이다.

다름은 조건, 같음은 동력

정리하면 이렇다. 스웨덴은 다르다—자연자원, 제도, 전력 연결성이 다르다. 그래서 배울 점이 많다. 동시에 스웨덴은 닮았다 — 더 많은 전기, 주민 수용성, 산업 경쟁, 비용 분담 앞에서 우리처럼 흔들린다. 그래서 지금 바로 가져올 수 있는 해법도 있다. 첫째, 가격 신호와 예측 가능한 규칙으로 시장의 계산을 한 방향으로 돌릴 것. 둘째, ‘공정’을 구호가 아니라 설계로 끌어내릴 것 — 노동지역·무역·인증을 포함한 한국식 공정을 절차와 예산으로 만들기. 여기에 데이터와 AI로 효율을 보태고, 가치사슬과 입지를 현실적으로 재배치한다면, “먼 나라”的 경험은 곧 우리의 실행 계획이 될 것이다.

전기의 나라를 가다

배대원 UBC 기자

폭풍전야

2년째 잠잠하다. 매년 가을이 되면 울산에 찾아와 크고 작은 피해를 안기던 태풍이 자취를 감춘 것이다. 피해가 사라진 건 환영한 일이지만 마냥 기뻐할 순 없었다. 태풍 대신 짧은 시간에 폭우가 내리는 극한 호우가 잦아졌고, 나라 곳곳이 물바다가 되길 반복했다. 비도 참 이상하게 내렸다. 이번 여름, 유독 푸른 하늘에서 비가 쏟아지는 경우를 많이 목격했다. 태풍도 앞으로 얼마나 위력을 키워 들이닥칠지 모를 일이다. 기후위기는 갈수록 빠른 속도로 우리 일상에 파고들고 있었다.

울산은 우리나라의 부흥을 이끈 '산업 수도'다. 그러나 지금은 거대한 전환기를 맞고 있다. 석유화학·조선자동차 등 주력산업의 경쟁력을 지키기 위해 탄소중립이 선택이 아닌 생존의 필수 조건이 됐기 때문이다. 에너지 전환이 느릴수록 도태될 수밖에 없는 상황에 놓였다. 그런 의미에서 이번 에너지 전환 연수는 기후위기 극복을 위한 산업 재편의 방향성을 살펴볼 소중한 기회였다.

전기의 나라

스웨덴은 '전기화'의 선도국이라 불린다. 전기화라는 탄소중립 전략을 내세우며 산업과 사회 전체를 재설계 중이다. 이는 전기의 99%를 수력과 풍력 등 재생에너지와 원자력에너지로 생산하고 있어서 가능한 일이었다. 전기는 산업과 운송, 건설 등 다양한 분야에서 탄소배출을 줄이는 핵심 역할을 하고 있었다.

물 위를 나는 전기선박

스톡홀름의 한 조용한 선착장. 칸델라가 개발한 전기선박 P-12가 수면 위에 유유히 정박해 있었다. 너무 크지도 너무 작지도 않은 크기. 출발 전 관계자들은 수중익(배 밑에 단 날개의 양력을 이용해 선체를 물 위로 띄우는) 기술을 적용해 진동과 소음이 적다고 설명했다. 비행기가 이륙하는 것과 비슷하다는 비유도 곁들었다. "그래봤자 얼마나 체감될까?"라고 생각하는 순간 출렁임과 소음이 사라졌다. 정말 물 위를 나는 기분이었다. 에너지 효율도 좋았다. 수면 마찰이 거의 없어 기존 디젤 선박에 비해

에너지 소비를 최대 90%까지 줄였고 100% 전기로 움직여 탄소 배출이 없었다. 실제 8개월간 대중교통으로 이용되기도 했는데 15,000여 명이 출퇴근 수단으로 이 선박을 활용했다. 아직 다른 대중교통 수단에 비해 범용성은 부족했지만 대체 가능성은 충분해 보였다.

소재도 탄소중립

스웨덴 거리 곳곳엔 전기차 충전소가 자리 잡고 있었다. 한적한 마을에서도 태양광 패널과 가정용 충전기를 갖춘 집을 찾기란 그리 힘든 일이 아니었다. 스웨덴은 2035년까지 내연기관차 판매를 전면 금지할 계획이다. 이를 방증하듯 지난해 스웨덴 신차 판매의 35%는 순수 전기차였다. 특히 흥미로웠던 건 생산 과정에서도 탄소 배출 저감에 힘쓰고 있다는 점이었다. 현지 기업은 차량 주행뿐만 아니라 차를 만드는 과정에서 발생하는 탄소 배출을 줄이기 위한 실험을 진행 중이었다. 폐어구를 재활용한 차량 내장재, 플라스틱과 알루미늄 일부를 재활용 소재로 사용하는 등 소재 혁신이 활발히 이뤄지고 있었다. 목표는 2030년까지 탄소 배출이 전혀 없는 기후중립 차량을 만드는 것. 기후위기 극복에 이바지하고 있다고 느끼게 하는 차량은 소비자로서도 충분히 매력적이겠다는 생각이 들었다. 또 한 가지 흥미로웠던 건 정부와 학계, 기업이 함께 추진 중인 전기차-전력망 연계 실증(V2G) 사업이었다. 이 기술이 상용화되면 전력 소비가 몰리는 시간대에 차량이 저장된 전기를 전력망에 되팔 수 있어 이익을 얻을 수 있게 된다. 이 설명을 듣고 나니 거리에서 보이는 전기차들이 단순한 교통수단을 넘어선 일종의 '전력 인프라'로 느껴졌다.

강력한 정부 지원

스웨덴 정부는 2045년까지 세계 최초로 '화석 연료 없는 복지국가'로 전환하는 것을 목표로 설정했다. 그 약속은 산업과 일상에서 차분히 실현 중이다. 항만의 하역 장비는 전동화됐고, 가정의 가스보일러가 히트펌프로 대체되는 중이다. 배출 감축이 불가능한 영역으로 여겨지던 시멘트도 탄소포집저장 기술을 활용한 친환경 제품이 속속 등장하고 있다. 특히 인상적이었던 건 전력 반도체 분야에 대한 스

웨덴 정부의 장기 지원이었다. 전력 반도체는 많은 양의 전류를 제어해야 하는 전기차와 전기 선박, 그리고 태양광·풍력 같은 재생에너지 발전에 필수적인 부품이다. 스웨덴은 30년 넘게 국가 차원에서 이 분야 연구를 지원해 왔는데 30여 개의 연구 기관을 통합해 만든 스웨덴국립연구원(RISE)은 정부 지원을 토대로 새로운 소재를 개발해 냈다. 신소재는 기존의 실리콘 소재 대비 전력 손실률을 50%나 줄일 수 있었고, 이를 통해 스웨덴은 전력 반도체 시장에서 우위를 점할 수 있었다. 관계자로부터 설명을 듣는 내내 부러웠던 건 기술의 격차보다 에너지 전환을 향한 국가적 의지의 ‘밀도’였다.

지역별로 다른 요금

전기로 탄소중립 실현을 꾀한다면 그 전기의 가격은 어떻게 매겨질까? 스웨덴은 2011년부터 지역별로 다른 요금을 적용해 왔다. 우리나라도 내년쯤 도입할 예정인 지역별 차등요금제를 10년 이상 시행한 셈이다. 스웨덴은 우리와 마찬가지로 전기 생산 지역과 소비 지역의 불균형이 심하다. 남부는 산업과 인구가 밀집해 전기 소비가 많지만, 발전소는 주로 북부에 있다. 결국 전기를 멀리 보내야 하니 송전비용이 추가되고, 남부는 북부보다 도매 전력 단가가 최대 1.7배가량 높다. 하지만 놀라운 건, 이런 차이에 대한 주민 반발이 거의 없다는 점이었다. 남부 지역 주민은 인터뷰에서 “전기를 멀리 보내는데 비용이 드는 건 당연하다고 생각한다”라고 말했다. 여기에 태양광 패널을 활용한 전기를 사용해 요금을 낸 지 오래됐다는 말은 재생에너지 보급 확대가 주민 수용성에 긍정적 영향 미칠 가능성을 시사했다. 지역별 차등요금제는 산업 지형에도 변화를 일으켰다. 값싼 전력은 산업시설 유입이 활발해지는 결과를 낳았고, 인구도 늘어나는 효과를 거뒀다. 전기요금 제도가 균형발전의 토대로 작용한 것이다. 스웨덴의 지역별 차등요금제는 단순히 가격을 다르게 매기는 정책이 아니었다. 전력망의 효율을 높이고, 균형 발전을 유도하는 장치였다. 잠재적 위험과 송전 비용 등을 사회적으로 분담하는 방식이었다. 스웨덴과 동일한 여건에서 시행하지 않기 때문에 이 제도가 우리에게 성공적으로 안착할 수 있다고 단언할 순 없다. 그러나 충분한 공론화와 사회적 합의점을 찾는 과정이 뒷받침된다면 균형발전의 바람을 불러올 수 있을 거라 기대한다.



이번 연수에서 참 고마운 분들이 많다. 기회를 마련해주신 방송기자연합회와 에너지전환포럼, 그리고 어떤 상황에도 세심히 협조해 준 스웨덴무역투자대표부 관계자 여러분께 깊이 감사드린다. 그리고 취재 일정 내내 다양한 질문과 열정으로 든든한 지원군이 돼주신 동료 선배 기자들에게도 감사의 마음을 전한다.

두 방향을 바라보는 야누스의 나라, 스웨덴

서다은 KBS 기자

모두를 환영하는 듯, 담장이 없는 스톡홀름 국회의사당 앞 거리에는 작은 조각상이 하나 있다. 바로 담요를 덮은 채 새끼 여우를 품에 안고 있는 ‘노숙자 여우’ 동상이다. ‘노숙자 여우(Hemlös råv)’는 영국 작가 로라 포드의 작품으로, 동상이 놓인 장소는 노숙인 자립 잡지인 ‘시추에이션 스톡홀름^{Situation Stockholm}’ 독자들의 투표를 통해 결정되었다고 한다. 무릎 높이에도 미치지 않는 작은 크기의 여우는 스톡홀름의 중심, 시청과 국회의사당을 바라보며 웅크리고 있다. “길 위에서 살아가는 이들을 잊지 말자”는 동상의 취지는 복지국가 스웨덴의 다짐이자 선언처럼 느껴졌다.

이처럼 스웨덴 곳곳엔 복지국가로서의 정체성이 자연스레 녹아들어 있었다. 이번 연수를 통해, 복지국가로서의 정체성이 전기화 선도 국가로서의 스웨덴의 면모와 어떻게 맞닿아 있는지를 확인하고 싶은 마음이 컸다. 기술적 진보의 이면에는 복지국가로서 스웨덴이 추구해 온 가치가 스며들어 있는 것은 아닐까, 기대감이 들었다.

일상에 스며든 친환경 모빌리티

스톡홀름에 도착해 가장 먼저 체감한 것은 일상에 깊이 스며든 전기화였다. 숙소 앞, 주요 역 앞 등 도시 곳곳에 전기차 충전소가 마치 주유소처럼 존재했다. 트램, 택시, 버스 등의 대중교통 수단은 이미 대부분 전기화되어 있었으며, 도시를 누비는 승용차 중에서도 전기차를 쉽게 찾아볼 수 있었다.

이러한 현상은 통계로도 확인할 수 있었다. 안드레아스 칼손^{Andreas Carlson} 스웨덴 농촌국토부 국토주택장관의 인터뷰에서, 장관은 작년에 스웨덴에서 판매된 새 승용차의 60% 가까이가 충전 가능한 차량(플러그인 하이브리드 차량 포함)이라고 밝혔다. 지금까지 스웨덴 정부는 충전 인프라 설립을 공격적으로 추진해 왔다. 차량 구매 시 가장 고민하는 부분인 ‘주행 거리 불안’을 해소하고 전기차를 선택하는데 필요한 심리적 장벽을 낮추려는 정부의 강력한 의지가 보이는 대목이었다.

가장 흥미로웠던 부분은 에너지 운용 시스템의 혁신이 이루어지고 있는 점이었다. 예테보리에서 방문한 ‘폴스타^{Polestar}’는 이 혁신을 주도하는 기업이었다. 그들이 보여준 전기차 운용 시스템은 ‘차가 곧 에너지 관리의 중심’이 된다는 새로운 경험을 제공한다고 느꼈다. 폴스타는 ‘폴스타 에너지’라는 플랫

폼을 통해 운전자가 충전 플러그를 끌기만 하면, 시스템이 자동으로 전력 요금이 가장 낮은 시간대를 계산해 충전하는 시스템을 제공하고 있었다. 나아가, 차량 배터리가 전력망에 전기를 역공급하는 V2G(Vehicle to Grid) 파일럿 프로젝트도 진행 중이었다. 이는 차를 단순한 이동 수단으로 보는 것이 아니라, 남는 전기를 팔아 수익을 창출하거나 전력망을 돋는 움직이는 에너지 저장소로 활용하는 개념이다.

물론 스웨덴의 전기화 전환은 산업정책적 성격이 강하지만, 그 추진 방식 속에는 복지국가의 언어가 자연스레 배어 있었다. 특히, '정의로운 전환(Just Transition)'이라는 개념이 노동자의 스트레스까지 살피는 정책 언어로 논의되는 것을 보고 좋은 충격을 받았다. '정의로운 전환'이란, 탄소중립 사회로 전환하는 과정에서 피해를 보는 지역·산업과 노동자를 보호하고 부담을 사회적으로 분담하는 정책 개념이다.

연수 중에 방문한 스톡홀름환경연구소(Stockholm Environment Institute, SEI)의 'JUSTICE 프로젝트'는 이러한 접근을 보여주는 대표적인 사례이다. 이 프로젝트는 교통 부문(트럭, 택시 등)의 전기화가 실제 근로자의 삶의 질에 미치는 영향을 연구했다. 보고서에 따르면, 전기화는 작업 환경을 개선하는 긍정적 효과가 있지만 동시에 충전 일정 등을 관리해야 하는 새로운 스트레스가 생겼다고 한다. JUSTICE 프로젝트는 기술 구현의 성공을 위해서는 근로자의 목소리를 필수적으로 반영하고, 전환 과정에서 발생하는 사회적 비용을 최소화해야 함을 강조한다. 이는 곧, 기술적 진보가 사회적 인정과 공정성을 해치지 않도록 정부가 섬세하게 개입하는 복지국가 스웨덴의 정체성이 전기화 정책에도 녹아 있음을 보여준다는 생각이 들었다.

환경을 경영하는 기업들

스웨덴의 '전기화 전환'은 운송수단에만 머물지 않았다. 에너지를 많이 쓰는 철강이나 시멘트 같은 오래된 전통 산업들에도 혁신의 바람이 불었다. 이 변화의 중심에는 환경을 지키는 일이 곧 돈을 버는 일이 될 수 있음을 당당하게 증명한 기업들이 있었다.

스웨덴에서 만난 기업 '스테그라^{Stegra}(그린 스틸)'와 '셈비전^{Cemvision}(그린 시멘트)'는 기술 혁신을 통해 새로운 시장을 개척하고 있었다. 먼저, 철강 분야는 탄소 배출량이 많은 산업 중의 하나이다. 스테그라는 석탄 대신 그린 수소와 재생 전력을 사용하여 철강 1톤당 탄소 배출량을 95%까지 줄이는 것을 목표로 하고 있다. 이들의 그린 스틸은 이미 BMW, IKEA 등의 글로벌 고객사들에 프리미엄의 가격을 받고 판매되고 있다. 또, 셈비전 역시 중공업 부산물을 원료로 하여 탄소 배출량을 최대 95%까지 감소시키는 기술을 확보했다. 셈비전은 2028년 초 유럽 내 첫 공장 가동을 목표로 사업을 확장하고 있다. 이처럼 두 기업은 '환경 규제'를 '기술 혁신'의 기회로 삼아 수익으로 연결하는 선순환 구조를 만들어내고 있었다. 이들의 도전은 스웨덴의 친환경 생태계를 구축하는 핵심 동력이 된다.

스웨덴 정부의 역할은 명료했다. 즉각적인 보조금보다 명확한 탈탄소 로드맵을 제시하고, 환경 가치가 경제적 이윤으로 돌아오도록 시장 기반을 다진 것이다. 여기에 복지국가로서의 정체성도 잊지 않는다. 스웨덴은 지역별 전기 요금 차등제를 시행해 전력 생산이 풍부한 북부 지역 주민들에게 더 저렴한 에너지 가격을 보장한다. 이를 통해 에너지 빈곤을 완화하는 복지적 효과와 동시에 전력 다소비 기업들을 가격이 저렴한 북부로 유인하여 지역 경제 균형을 맞추기도 하는 효과를 낳는다.

두 방향을 바라보는 야누스의 나라, 스웨덴

중세의 정취가 물씬 풍기는 관광 명소, 감라스탄에서 남쪽 다리를 건너면 쇠데름말름 지구에 도착한다. 길 바닥엔 마차가 다니던 시절의 돌길이 그대로 보존되어 있어 마치 역사 속을 걷는 듯했다. 골목을 따라 올라가자, 감라스탄과 노르말름 지구를 동시에 내려다볼 수 있는 전망대가 눈앞에 펼쳐졌다. 현대적인 왼쪽 중심부와 전통을 간직한 오른쪽 구시가지의 차이점이 한눈에 들어왔다. 하지만 스톡홀름의 엄격한 고도 제한 탓에 양쪽 모두 한국과는 다른 아담한 스카이라인이 유지되고 있었다. 나에게는 이 풍경이 스웨덴을 설명하는 하나의 장면처럼 다가왔다. 수도 스톡홀름 시청 바로 앞에서도 CCTV를 찾 아보기 힘든 나라, 블랙박스 설치보다 서로 간의 신뢰를 중시하는 나라, 의료 개입보다 산모의 자연적인 분만 능력을 중시해 제왕절개가 선택이 아닌 나라. 동시에 세계 최초로 전기 수중익선을 상용화시킨



나라이자 2045년 탄소중립 달성이이라는 강력한 목표를 가지고 전기화 전환을 꿈꾸는 나라이기도 하다. 전통을 지키면서도 혁신적이고, 자연주의적 모습을 지키면서 디지털화가 빠르게 진행된 나라 스웨덴. 이 선진적인 길에도 그림자는 드리운다. 지역별 차등 요금제는 여전히 남부 지역을 중심으로 반발에 직면하고 있으며, 이는 스웨덴 역시 ‘정의로운 전환’을 향한 섬세한 조정이 필요함을 시사한다. 전기화 선도 국가로서 스웨덴이 이 사회적 갈등을 어떻게 풀어나갈지 응원하며 지켜보는 것이, 국내 에너지 전환 논의에도 중요한 이정표가 되리라는 생각이 들었다. 기술을 위한 기술이 아닌, 궁극적으로는 깨끗한 환경을 모든 이들이 동등하게 누릴 수 있도록 하는 스웨덴의 기후위기 대응이 어떤 결론에 다다를지 궁금하다. 6박 8일간의 소중한 경험을 하게 도와주신 에너지전환포럼과 방송기자연합회에게 큰 감사의 말씀을 전하고 싶다.

전기로 이끄는 탄소중립, 스웨덴이 보여준 에너지 전환의 길

양지훈 SBS A&T 기자

기후위기는 이제 경고의 단계를 넘어 현실이 되었다. 세계 각국이 탄소 배출량 감축에 사활을 걸고 있다. 그 중심에 놓인 키워드가 바로 '전기화(Electrification)'다. 스웨덴은 이 전기화를 통해 탄소중립의 미래를 현실로 옮기고 있다. 화석연료의 종말을 선언하고, 산업과 교통, 주거 전반에 전기를 중심으로 한 에너지 생태계를 구축한 나라가 바로 스웨덴이다. 방송기자연합회의 취재기자 7인, 영상기자 3인은 에너지 전환의 길 위에서 이미 대한민국을 앞서 나가고 있는 스웨덴의 모습을 심도 있게 알아보기 위해 '2025 에너지 전환 스웨덴 연수'를 위한 출국길에 올랐다.

물 위를 나는 전기 페리, 스웨덴 전기화의 상징적인 모습

스웨덴의 수도 스톡홀름은 10여 개의 섬이 수로로 연결된 도시다. 이 때문에 북유럽의 베네치아라 불리기도 한다. 배는 트램, 버스와 함께 오래전부터 시민의 주요 교통수단 중 하나였다. 과거엔 디젤 엔진으로 움직이는 배가 주를 이뤘지만 이젠 그 자리를 전기 페리가 대체하고 있다. 100% 전기로 움직이는 수중의 전기선박 '칸델라'는 전기 페리의 대표적 사례이다. 시속 40km가 되면 선체 아래의 날개가 펼쳐지며 배가 수면 위로 떠오른다. 물과의 마찰을 줄여 에너지 소비를 95% 절감한다. 미세 입자나 배기ガ스, 소음도 거의 없다. 전기차 배터리를 페리에 탑재해 한 번의 충전으로 약 80km를 운항할 수 있다. 우리는 직접 칸델라 선박에 올라탔다. 속도가 빨라지면 우리를 태운 선박 몸체가 공중으로 떠올라 마치 육지에 서 있는 듯한 안정적인 느낌이 들었다. 선박 운항 모습과 주행 과정을 스케치하고 기자 스탠딩을 활용하는 데도 큰 무리가 없을 정도였다. 최근에는 스톡홀름 외곽 지역에서 도심까지 운항하는 출퇴근용 교통수단으로 활용되고 있다. 스톡홀름의 수중의 전기선박의 사례는 스웨덴이 어떻게 전기화로 탈탄소를 현실화했는가를 상징적으로 보여준다.

항만에서 산업으로, 탈탄소의 확장

스웨덴의 에너지 전환은 대중교통에서 멈추지 않는다. 스웨덴의 수도 스톡홀름에 이어 두 번째로 큰 도시인 '예테보리'에 위치한 예테보리 항만은 유럽에서도 손꼽히는 전기화 항만이다. 이곳에서

는 선박이 접안하면 디젤 엔진을 끄고 전력망에 연결해 전기를 공급받는다. 항만 내 화물 운송은 전기 트럭이 담당하며, 전기 선박이 항만을 점검하기도 한다. 여기다 AI 시스템을 통한 입출항 시간 예측으로 전력 사용 역시 효율적으로 관리한다. 친환경 연료를 사용하는 선박에는 이용료를 감면하는 그린 인센티브 제도 역시 운영 중이다. 예테보리 항만청 관계자는 2030년까지 이산화탄소 배출량을 70% 이상 줄이는 목표를 가지고 있다고 말했다. 우리 기자단은 직접 예테보리 항만에서 운항 중인 전기 선박에 올라 이곳저곳을 살펴봤다. 전기 선박의 특징 중 하나로 대부분의 대형 선박에서 나는 매연 냄새가 없다는 점이 신기했다. 전기차처럼 소음도 없고, 움직임도 크게 느껴지지 않았다. 선장실에는 AI를 활용한 시스템 디스플레이를 비롯해 전기 배터리 현황 등이 멋들어지게 펼쳐져 있었다. 이러한 항만의 전기화는 물류 산업의 탈탄소화로 이어지고, 결국 국가 전체의 탄소 배출량 감축에 직접적으로 기여한다. 기자단은 항만에서 산업으로 이어지는 탈탄소화의 확장을 직접 목격했다.

정부, 기업, 시민의 협력으로 완성된 전기화

스웨덴 전기화의 성공은 단순히 기술이나 자본으로 이뤄낸 성과가 아니다. 우리가 만난 스웨덴의 농촌국토부 안드레아스 칼손 Andreas Carlson 장관은 정부, 산업계, 학계, 시민이 함께 협력하는 것이 핵심이라고 말했다. 정부가 명확한 목표를 제시하면 기업과 연구 기관은 기술로 해법을 찾고, 시민은 소비 방식으로 이 변화를 완성하는 협력 체계이다. 스웨덴의 자동차 제조사 '폴스타' Polestar는 '기후중립적 혁신'을 핵심 가치로 삼고 있었다. 폴스타는 전기차 생산 과정에 사용되는 에너지 100%를 재생 에너지로 충당하고, 부품 소재의 재활용률을 높여 탄소 발자국(Carbon Footprint)을 최소화하고 있다. 기자단이 폴스타에서 목격한 것은 기업과 정부, 학계가 직접 참여하는 협력 모델이었다. '전기차 산업'이 단순한 산업과 교통수단을 넘어 협력을 통한 기후 기술 산업으로 발전하고 있음을 두 눈으로 확인했다. 정부와 관계 기관, 산업계, 학계의 상호 연결을 통해 탄소 배출을 줄이는 동시에 산업 경쟁력을 강화하는 스웨덴의 사례는 한국에도 중요한 시사점을 준다.



대한민국이 나아가야 할 길

대한민국은 2050년 탄소중립을 선언했다. 그러나 2025년인 지금, 여전히 산업과 교통, 건물, 생활 전반의 전기화와 탈탄소 속도는 더디다. 산업 부문에서는 여전히 석탄과 가스의 의존도가 높고 수송 부문 역시 내연기관 중심의 차량 비율이 높다. 스웨덴의 사례는 대한민국에 명확한 교훈을 남긴다고 생각했다. 탄소중립과 탈탄소는 선언으로 멈출 것이 아니라 전기화를 비롯한 에너지 전환을 통해서 실질적으로 가능하다는 것이다. 그리고 이번 연수를 통해 전기화는 단순 탄소 감축을 위한 수단을 넘어, 스웨덴의 사례에서 찾아볼 수 있듯 국가와 산업 경쟁력을 높이는 요인이 될 수 있다는 점을 알게 되었다.

북유럽의 차가운 바닷바람을 맞으며 스웨덴의 에너지 전환에 관해 뜨겁게 취재한 우리 기자단과 좋은 연수 기회를 완성도 있게 준비해 주신 방송기자연합회, 에너지전환포럼에 감사드리며 연수의 깊이를 더해 주신 이창훈 교수님께도 감사드린다. 예테보리 항만을 가로지르는 전기 선박 위에서 찍은 따뜻한 프러포즈와 함께 우리 모두의 마음에 설렘을 전해주신 UBC 배대원 기장님의 결혼도 진심으로 축하드린다.

스웨덴에서 경험한 ‘정의로운 전환’

이승섭 대전MBC 기자

볼보와 이케아, 그리고 즐라탄 이브라히모비치. 평소 스웨덴이라는 국가에 대해 떠오른 것들이다. 혹자는 ‘스웨덴에 가면 오로라를 볼 수 있을 것 아니냐?’고 물었다. ‘혹시?’ 하는 생각이 들었다. 그만큼 스웨덴이라는 국가는 다소 생소했다. 당연히 스웨덴이 에너지 전환의 선도 국가라는 사실도 이번 연수를 계기로 알게 됐다.

방송기자연합회와 에너지전환포럼이 마련해 준 국내 연수로 여러 사전 정보를 얻었다. 우리나라의 재생에너지 사용 현황에 대해서도 알 수 있었다. 전남 지역을 돌면서 보고 들었던 것도 매우 인상적이었다. 농촌에서 재생에너지를 대규모로 생산해 경제 효과를 얻는 사례도 흥미로웠다. 대전MBC의 방송 권역인 충남에도 적용할 수 있는 사례라고 생각이 들어 더욱 유심히 지켜봤다.

출국 일주일 전, 스웨덴 대사관에서 진행한 사전 연수는 짧았지만, 실제 연수를 앞두고 가장 많은 사전 정보를 얻었다. 스웨덴에서 무엇을 보고 들을 수 있는지, 나는 어떤 것에 중점을 두고 보도할 것인지 를 예상할 수 있었다. 스웨덴이라는 국가에 대해서 한층 친밀감이 든 것도 사실이다.

스웨덴의 수도 스톡홀름에는 연수 첫날과 둘째 날, 잔뜩 흐리고 비가 내렸다. 그러나 공식 일정이 시작된 첫날은 언제 그랬느냐는 듯 맑고 화창한 날씨가 눈앞에 펼쳐졌다. ‘아, 이것이 진정한 북유럽의 풍경이구나’ 싶었다.

첫 방문지인 스톡홀름 환경연구소에서 에너지와 관련한 스웨덴의 전문가 집단을 만났다. 사실, 그들의 이야기는 매우 어려웠다. 사전 지식과 준비가 부족한 탓이었을 것이다. 일단 열심히 메모했다. 나중에 모든 연수 일정을 마무리하고 그 메모를 읽어보니 이해되는 부분들이 많이 있었다. 시멘트, 철강과 같은 전통적인 건설 산업에서 친환경 소재를 연구하는 내용은 연수 후, 보도에도 활용됐다. 많은 기자의 질문도 ‘엠비전^{cemvision}’과 ‘스테그리^{stegera}’ 관계자에게 집중됐다. SEI가 소개한 프로젝트 가운데 공정한 전환과 관련한 사례에 관심이 갔다. 교통의 전기화를 이루면서 교통업계에 연관된 노동자를 어떻게 공정하게 전환할 것인지, 교통 운전자 협회와 소통하며, 근무의 질을 높이기 위해 논의한다는 사실이

흥미로웠다. 애초 이번 연수를 지원할 때 스웨덴 현지에서 바라보는 ‘정의로운 전환’이 궁금했다. 전국에서 화력발전소가 가장 많은 충남은 ‘정의로운 전환’이 시대의 화두이기 때문이다. 태안화력발전소에서 7년을 사이에 두고 숨진 두 노동자, 김용균과 김충현은 ‘정의로운 전환’의 상징적인 이들이다. 화력발전소가 사라지는 것을 걱정하는 지역민도 많이 있다. 환경을 파괴하는 주범으로 몰리기도 하지만, 그동안 지역의 경제 발전을 이끌었던 것도 부정할 수 없는 사실이다. 주민들은 발전소가 사라지면 지역의 미래도 그만큼 암울해진다고 우려한다. 만약 SEI의 발표를 더 유심히 들었다면 이것과 관련한 질문을 더 했을 것 같다. 연수 일정에 발전소가 밀집한 스웨덴 북부 지역을 둘러볼 수 없으니 더없이 소중한 기회였다. 그러나 사전 준비 부족으로 아쉽게 많은 질문을 하지 못했다.

토마스 코베리에르 Thomas Kaberger 전 에너지청장과의 인터뷰가 이번 연수의 전환점이 됐다. 스웨덴의에너지 정책에 대해 다양한 이야기를 들으면서 내가 무엇을 이번 연수에서 보고 듣고, 보도에 활용할지 정리할 수 있었다. 이튿날에 진행했던 안드레아스 칼손 Andreas Carlson 스웨덴 농촌국토부 국토주택장관의 인터뷰보다도 훨씬 유용한 정보를 얻었다. 반면 칼손 장관의 인터뷰는 시간과 질문의 제약이 있다 보니 받은 답변도 제한적이어서 아쉬웠다.

‘칸델라 Candela’의 전기 수중익선 탑승 체험은 아주 인상적이었다. 무엇보다 기자들은 현장을 좋아하기 때문이기도 하다. 영상을 담기에도 좋고, 직접 배를 타면서 경험한 것이 좋았다.

‘하타치 에너지 Hitachi Energy’에서는 전력망에 대한 설명을 들었다. 스웨덴 북부와 남부의 전기 소비와 생산 격차는 우리나라와 마찬가지다. 비수도권에서 생산한 전기를 수도권으로 옮기려면 전력망이 가장 시급한 문제이기도 하다. 충남 지역은 화력발전소가 많아 이미 전력망이 갖춰져 있다. 화력발전소를 폐쇄한 뒤, 남아있는 전력망을 이용해 수도권으로 전기를 옮기는 여건이 된다. 좋은 조건이 있기 때문에 화력발전소를 대체할 에너지원이 무엇인지를 고민해야 하는 시기이다. 정부와 지자체가 더 고민해야 할 문제이다.

통신업체 ‘에릭슨 Ericsson’과 전기차 업체인 ‘풀스타 Polestar’는 익숙한 업체라 반가웠다. 특히, 폴스타의 전기차 생산과 보급 전략이 인상 깊었다. 우리나라로 전기차 보급을 장려하는 보조금 정책 등을 꺼고,



개인적으로도 전기차 구매를 긍정적으로 고민하고 있었다. 전기차 업체에서 충전 시설을 같이 보급하는 건 우리나라도 도입할 만한 제도라고 생각했다. 전기차를 고를 때 가장 고민되는 지점은 충전시설이기 때문이다. 우리나라도 전기차 충전 시설을 점점 늘리고 있지만, 아직 충분하지는 않다고 생각한다. 민관이 함께 머리를 맞대고 시민들이 전기차를 손쉽게 결정할 수 있도록 기반 시설을 확충할 필요가 있다. 연수단의 스토퍐룸 숙소 앞 길가에도 전기차 충전 시설이 많이 설치돼 있었다. 지난해 스웨덴에서 보급된 차량의 60%가량이 전기차라고 하는데, 우리나라도 기반 시설이 충분하다면 전기차 보급도 늘 것이라고 생각한다.

예테보리항만청에서는 항만의 전기화라는 새로운 모습을 볼 수 있었다. 항만에서 직접 전기 선박을 활용하고, 항만을 오가는 선박의 전기 사용을 유도하는 정책도 흥미로웠다. 전기 선박을 타고 예테보리 항만 앞바다를 한 바퀴 돌고 올 때는 연수의 마지막을 아름답게 장식하는 듯한 감정도 들었다.

에너지 전환은 우리나라의 시대적 과제이다. 특히 지역, 그 중에서도 충남은 당장 눈앞에 닥친 숙제이다. 작년에 같은 주제로 방송기자연합회의 영국 연수를 다녀오신 대전MBC의 선배 기자께서는 방송기자연합회 연수를 계기로 충남의 에너지 전환을 주제로 한 다큐멘터리를 제작했다. 이번 연수에서 스웨덴을 포함한 유럽의 에너지 정책과 관련해 다양한 현장과 의견을 들으면서 우리나라의 에너지 전환에 대한 관심과 식견도 한층 넓어졌다. 앞으로 에너지와 관련해 다양한 아이템을 발굴하고, 정의로운 전환을 이루기 위한 취재를 게을리하지 않겠다. 프로그램을 구성하신 방송기자연합회와 에너지전환포럼에 이 글을 빌어 감사의 말씀을 전한다. 또, 스웨덴 현지에서 우리나라의 에너지 정책의 현실을 설명해주시고, 전문가의 견해로 질문의 폭을 넓혀주신 이창훈 교수님께도 감사드린다.

에너지 전환 연수를 통해 이룬

‘사고’의 전환

이희령 JTBC 기자

올해 여름도 참 힘들었다. 길만 나서도 느껴지는 뜨거움이 예사롭지 않았다. ‘더위 기록들이 몇 개는 깨질 것 같다’는 불길한 예감은 본격적인 여름이 시작된 지 얼마 되지도 않아 적중했다. 폭염이 얼마나 심각한지 생생하게 전달하기 위해 현장에서 땀에 쫄딱 젖을 정도로 열심히 취재했지만 기사를 아무리 열심히 써도 해결되지 않는 갈증이 있었다. 기후위기가 문제라는 건 시청자들도 알고 있고, 느끼고 있을 터이다. 그렇다면 언론은 ‘이제 뭘 해야 하는지’를 전해야 하는 것 아닐까. 그래서 에너지 전환 연수에 지원했다. ‘에너지 전환 선도국’이라는 스웨덴. 말 그대로 앞서나가는 나라는 무엇을 어떻게 하고 있는지 직접 보러 떠났다.

현장에서 지켜본 혁신

연수를 떠나기 전부터 가장 기대했던 일정은 전기수중익선 ‘칸델라’^{Candela} 탑승 체험이었다. “디젤 엔진 폐리에 비해 소음이 현저히 적고, 불쾌한 냄새도 안 나오고, 승선감은 편안하다”는 칸델라 관계자의 자부심 넘치는 자랑을 들었을 때는 과장을 보탠 홍보용 멘트가 아닐지 의심했다. 실제로 탑승해 보니 알미울 정도로 정확한 사실이었다. 친환경도 친환경이지만 직장인들에게 제일 중요한 통근 시간까지 반으로 줄일 수 있다는데 선택하지 않을 이유가 없겠다는 생각이 들었다. 1회 승선 인원이 30명밖에 되지 않고 운행 노선이 다양하지 않아 대중교통으로서의 수송 능력이 부족하단 아쉬움은 있었으나, 앞으로 노선을 늘리고 폐리를 추가로 투입하면 해결되는 일 아니 큰 문제가 되진 않을 것 같았다.

칸델라가 좋은 전기 선박을 내놓았다 해도 스톡홀름시 정부가 나서지 않았다면 대중교통으로 활용되기는 어려웠을 것이다. 칸델라는 기술을 갖추고 있었고, 스톡홀름시 정부는 그 기술을 활용할 의지가 있었다. 지하철, 트램, 버스 등 이미 전기로 달리고 있는 다른 대중교통 수단들과 달리 폐리는 아직 디젤 엔진을 쓰고 있는데, 폐리에서 배출되는 오염물질의 양이 상당하다고 한다. 공공부문에서 탄소 배출량을 줄이고자 하는 스톡홀름시 정부는 폐리들까지 전기로 달려야 대중교통 부문의 전기화가 온전히 이뤄질 수 있다고 봤고, 이 계획을 실현해 줄 기업이 칸델라였다. 그 결과 100% 전기로 다니는 통근 폐리가 스톡홀름에서 세계 최초로 도입될 수 있었다. 기업의 혁신과 정부의 정책적 지원이 시너지 흐

과를 낸 실제 사례를 직접 확인하니, 우리라고 불가능한 일은 아니겠다는 생각이 들었다.

탄소중립을 향해 ‘달려가는’ 기업들

칸델라 외에도 다양한 스웨덴 기업들의 이야기를 자세히 들을 수 있었다. 그린 시멘트를 만드는 기업 ‘셈비전Cemvision’과 그린 스틸을 만드는 기업 ‘스테그라Stegra’의 이야기가 특히 흥미로웠다. 시멘트, 철강은 대표적인 탄소 집약적인 산업 분야이다. 전 세계 이산화탄소 배출량의 약 15%를 차지한다. 규모도 크고, 그만큼 변화도 쉽지 않지만 스웨덴 기업들은 이미 선제적으로 대응하고 있었다. 원재료와 생산 과정, 두 가지 측면에서 발생하는 이산화탄소를 모두 줄이기 위한 고민 끝에 나온 방안들은 이미 실제 공정에 적용되고 있다.

‘선도국’ 스웨덴 기업들이 얼마나 빨리 앞서가고 있는지 듣다 보니, 한국의 상황은 어떤지 살펴보게 됐다. 한국 철강업계에선 여전히 탄소 배출량이 많은 석탄 기반의 고로 방식을 쓰는 경우가 많다고 한다. 스테그라 관계자가 발표 중에 “한국의 포스코는 전 세계에서 가장 강력한 철강 기업 중 하나고, 공정이나 스케일 관련해선 저희의 룰 모델”이라고 말했는데, 이 칭찬이 씹쓸한 뒷맛을 남겼던 건 그래서였다. “친환경 공정과 탄소 배출 저감 전략의 룰 모델”이라는 말을 들을 수 있었다면 얼마나 좋았을까. 실제로 포스코는 국내 기업 가운데 온실가스 배출량이 가장 많은 것으로 알려져 있다. 셈비전, 스테그라는 대규모 투자 유치, 설비 확충으로 몇 년 안에 더 많은 진전을 이루게 될 터이고, 그렇다면 한국과의 격차는 더 벌어질 것이다.

연수단은 전기차 업체 ‘풀스타Polestar’ 예테보리 본사에도 방문했다. 그중에서도 ‘미션 제로 하우스’를 들려본 시간이 인상 깊게 남았다. 처음엔 이케아 가구 매장의 쇼룸 같은 멋진 인테리어가 눈에 띄었다. 설명을 들으며 곳곳을 둘러볼수록 한 기업이 탈탄소를 달성하기 위해 이렇게까지 할 수 있다는 것이 신기했다. 학계 연구자들, 섬유회사나 철강회사 등 크고 작은 기업의 전문가들이 머리를 맞대고 노력하는데 어떻게 성과가 나지 않을 수 있을까. 자동차 소재 개발, 생산 공정 개선 등 완성차가 나오기까지의 전 과정에서 배출량을 줄이겠다는 풀스타의 의지가 얼마나 강력한지도 실감할 수 있었다.



스웨덴 기업들을 만날 때마다 이들이 탄소중립이란 목표를 향해 말 그대로 ‘달려가고 있다’는 느낌을 받았다. 스웨덴 기업들이 이렇게나 적극적으로 투자하고 기술을 개발하고 혁신하는 건, “기후위기 앞에 더는 손 놓고 있어선 안 된다”는 위기감만으로 가능한 일은 아니라고 생각한다. 신차의 탄소 배출량 상한선을 설정하고 그에 따른 과징금을 부과하는 규제 등 탄소중립으로 나아가지 않으면 사회적재정적 부담이 더해지는 상황도 기업을 움직이게 하고 있다. 동기가 무엇이든, 중요한 사실은 스웨덴 기업들이 발 빠르게 대응하고 있다는 것이다.

‘전기화’만 앞서 나가는 건 아니다

스웨덴의 적극적인 전기화 기조만큼이나 인상적이었던 것이 또 있었다. 바로 스웨덴의 성평등 문화였다. 에너지전환 연수단이 방문한 곳들에선 어김없이 여성 리더들을 만날 수 있었다. 스웨덴 국립연구소 RISE의 CEO와 지속가능성 부문장도 모두 여성이었고, 다른 기업들에서도 여성 책임자를 쉽게 만날 수 있었다. 전기차 회사 폴스타에선 연수단을 안내한 담당 직원들 대부분이 여성이었다. 과학기술, 자동차, 해운… 한국에선 이 영역들이 여전히 ‘남성적’이라고 여겨지지만 스웨덴에선 그런 구분은 무의미 했다. 성평등 조직 문화라는 표현을 굳이 쓰는 것이 촌스럽게 느껴질 만큼 각 분야에서 여성들의 참여가 자연스러운 사회다. 한국에서는 여전히 당연하지 않은 모습을 직접 볼 수 있었던 것 역시 스웨덴 현지 연수에 참여했기에 가능한 일이었다고 생각한다.

다시 환경 이야기로 돌아오자면, 이번 에너지 전환 연수를 통해 사고의 전환을 이룰 수 있었다. 시민들의 실천을 넘어 정부와 기업의 대응이 얼마나 중요한지 머리로는 알고 있었지만 구체적으로 실감하지는 못했다. 이번 연수에서 탄소중립과 에너지 전환에 대해 집중적으로, 깊이 생각해 볼 수 있는 시간을 보내게 되어 감사했다. 나 혼자 깨닫는 데서 끝나지 않아야 한다고 생각한다. 앞으로 취재 보도를 통해 내가 느끼고 배운 것들을 시청자들에게도 전달할 수 있도록 힘쓰겠다.

스웨덴 넷제로 스토리, 석유에서 히트펌프 그리고 전기화로

장세만 SBS 기자

오일쇼크가 바꾼 난방의 길 - 스웨덴 에너지 전환의 출발

1970년대 초, 두 차례의 오일쇼크는 스웨덴 사회를 뒤흔들었다. 당시 스웨덴의 주요 난방원은 석유였다. 북유럽의 긴 겨울을 버티기 위해 가정과 공공건물 대부분이 중유 보일러에 의존했지만, 국제 유가가 급등하자 정부와 산업계는 심각한 위기의식을 느꼈다. 이때 스웨덴은 다른 유럽 국가들이 선택한 '천연가스 의존'의 길을 걷지 않았다. 대신 석유를 전기로, 전기를 히트펌프로 바꾸는 난방 혁신에 나섰다. 당시에는 히트펌프 기술이 초기 단계였지만, 국가 차원의 연구개발과 보조금 정책이 결합하며 빠르게 확산했다. 동시에 바이오매스, 수력, 원자력 등의 에너지원이 다변화되었고, 석유 의존도가 1970년대 중반 75% 수준에서 1990년대 초 30% 이하로 떨어졌다.

이러한 선택은 수십 년 뒤 '보이지 않는 보험'이 되었다. 2022년 러시아의 우크라이나 침공으로 유럽 전역이 천연가스 공급난에 빠졌을 때, 스웨덴은 비교적 차분했다. 가스망에 크게 의존하지 않았던 덕분에, 전력과 난방 공급의 불안정이 타국보다 훨씬 적었다. 스웨덴 정부 관계자는 당시 "우리가 40년 전 내린 결정이 지금 국민을 지키고 있다"고 말했을 정도다.

수력·원전·바이오·풍력의 조화 - 청정에너지 국가의 뿌리

스웨덴의 전력믹스는 오늘날 유럽에서 가장 '깨끗한' 편에 속한다. 전체 발전량의 약 40%가 수력, 30%가 원자력, 20% 안팎이 풍력, 나머지는 바이오매스 등으로 구성된다. 화석연료 발전 비중은 2%에도 미치지 않는다. 이런 구조는 단순히 환경정책의 결과라기보다, 지리와 사회적 합의가 결합한 구조적 토대 위에 세워진 것이다. 북부 노르란드 Norrland 지역에는 풍부한 낙차를 가진 하천이 많아 대규모 수력발전소가 20세기 초부터 건설되었다. 원전은 1970~80년대 급격한 전력 수요 증가에 대응하기 위해 도입되었고, 2000년대 이후에는 풍력과 바이오 열이 추가됐다.

또 하나의 특징은 '정치적 연속성'이다. 환경당과 보수당이 번갈아 정권을 잡았지만, '탄소중립을 향한 노선' 자체는 흔들리지 않았다. 원전을 단계적으로 줄이되 기술적 여지를 남기고, 수력의 생태적 영향을 관리하면서도 기저 전원으로 유지하는 절충적 접근이 이어졌다. 이러한 일관성은 기업과 지방정



부가 장기투자 결정을 내릴 수 있는 예측 가능성을 높였다.

그 결과 스웨덴은 이미 1990년대 후반부터 탄소세를 도입했고, 지금은 EU 전체에서 재생·무탄소 전력 비중이 95%에 달한다. 이 같은 청정 전력 기반은 전기차, 철강, 데이터센터 등 산업 전반의 탈탄소화를 뒷받침하는 원동력이 되고 있다.

북유럽의 독특한 실험 - 지역별 전기요금 차등제

스웨덴의 또 다른 흥미로운 특징은 '전력요금 지역차등제'다. 국토가 남북으로 1,600km에 달하는 스웨덴은 전력 생산지와 소비지가 극단적으로 다르다. 북부(SE1, SE2)는 수력과 풍력이 집중되어 전력이 남아돌지만, 남부(SE3, SE4)는 산업과 인구가 몰려 전력 수요가 많다. 송전망 용량이 한정된 탓에 남부로 전력을 충분히 보내지 못하자, 2011년 스웨덴 전력거래소(Svenska Kraftnät)는 나라를 네 개의 '가격구역(bidding zones)'으로 나눴다.

이 제도 아래서는 구역별 전력 공급 여건에 따라 도매가격이 실시간으로 달라진다. 북부 지역의 전력 도매가는 때로 남부의 절반 수준에 그친다. 예를 들어, 2023년 여름 SE1 지역은 0.05크로나/kWh 수준이었지만, SE4(말뫼·예테보리 인근)는 0.8크로나를 넘나들었다. 이 차등제는 시장 효율성을 높이고 송전망 확충의 필요성을 가격신호로 드러내는 장점이 있다. 그러나 남부 주민과 산업계에서는 "같은 나라에서 전기요금이 이렇게 달라야 하느냐"는 불만도 크다. 정부는 최근 HVDC(초고압직류송전) 신규 노선을 추진하며, 장기적으로 남북 가격 격차를 줄이는 방안을 검토 중이다.

그럼에도 스웨덴 사회 전반의 평가는 대체로 긍정적이다. 차등제가 불편함을 주더라도, '진짜 비용을 드러내는 투명한 시장 신호'로 받아들이기 때문이다. 실제로 전력 다소비 기업들은 생산설비를 북부로 이전하거나, 장기 PPA(전력구매계약)를 통해 안정적 가격을 확보하는 등 스스로 대응책을 찾아 나서고 있다.

현장에서 확인한 ‘전기화의 일상’

- 스웨덴에서 배운 에너지 전환의 방향

차영우 안동MBC 기자

이번 스웨덴 에너지전환 연수는 개인적으로도, 기자로서도 여려모로 특별한 경험이었다. 연수 대상자로 선정됐다는 소식을 들었을 때 가장 먼저 들었던 감정은 다행이라는 안도감과 함께, 이 기회가 정말 나에게 필요한 시간이라는 확신이었다. 함께 선정된 분들 역시 각자의 분야에서 치열하게 취재하고 고민해 온 언론인들이었고, 서로에게 배우며 시야를 넓힐 수 있다는 점에서 더없이 든든했다.

스웨덴에 도착했을 때 가장 먼저 체감된 것은 ‘전기화’가 단순한 정책적 구호나 미래 계획이 아니라 이미 생활 속에 깊이 들어와 있는 현실이라는 점이었다. 전기차 충전소는 주택가 곳곳에 자연스럽게 자리 잡고 있었고, 버스·택시 같은 대중교통뿐 아니라 배달 차량까지 상당수가 전기 기반으로 운영되고 있었다. 길거리에서 전기차가 지나가는 소리조차 크게 들리지 않을 정도로, ‘전기를 기반으로 한 이동’이 이미 일상으로 정착한 모습이었다. 우리나라에서도 전기차가 빠르게 늘고 있지만, 스웨덴에서 마주한 풍경은 그보다 훨씬 앞서 있었고, 전환의 속도와 범위 모두가 피부에 와 닿았다.

특히 인상적이었던 것은 스웨덴 시민들의 정책 수용성이다. 한국에서는 에너지 전환 정책을 이야기하면 늘 찬반 논쟁이 뒤따르지만, 이곳에서는 전기화와 탄소중립이라는 흐름을 ‘가야 할 길’로 받아들이고 있다는 느낌이 강했다. 기업뿐 아니라 주민들도 환경 정책을 사회 전체의 문제로 인식하고 있고, 그만큼 변화에 대한 공감대가 이미 넓게 형성되어 있었다.

기업 방문 일정은 이번 연수의 핵심이었다. 다양한 분야의 전기화 기술과 정책을 접할 수 있었지만, 그중에서도 ‘칸델라 Candela’ 방문이 가장 기억에 남는다. 전기 기반 하이드로포일 hydrofoil 보트를 직접 타보는 체험은 말 그대로 새로운 세계를 경험하는 순간이었다. 수면 위로 떠오르듯 미끄러지며 주행하는 보트는 소음과 진동이 거의 없었고, 속도감 역시 기대 이상이었다. 기자로서 자연스럽게 머릿속에 스친 것은 서울 한강에서 시험적으로 운항 중인 전기 보트들이었고, 기술적·정책적으로 비교해 볼 지점이 한둘이 아니었다. 전기 보트를 타고 나서 보니, 전기화는 단순히 ‘환경에 좋은 수단’이 아니라 이동 방식 자체를 완전히 바꿀 수 있는 잠재력을 가진 기술이라는 사실을 더 확실하게 느낄 수 있었다.

철강업계에서의 변화도 눈에 띄었다. 스테그라^{Stegra} 등 수소 환원 철강 기술을 실증하고 상용화하는 기업들은 미래 산업 전반을 바꿀 수 있는 대안을 현실로 만들고 있었다. 철강처럼 대표적인 탄소 배출 산업조차 이렇게 빠르게 변화하고 있다는 사실은, 에너지 전환이 단순한 이상이나 계획이 아니라 실제 산업 생태계에서 이미 실천되고 있는 흐름이라는 점을 보여줬다. 한국에서도 '친환경 산업 전환'이라는 문구는 자주 들리지만, 정작 현장에서 기업들이 무엇을 고민하고 어디까지 구현하고 있는지는 속속들이 알기 어렵다. 그런 점에서 이번 연수는 기자로서 에너지 전환 산업의 본질과 미래를 직접 확인할 수 있었던 귀중한 자리였다.

연수 기간, 나는 에너지 전환이라는 거대한 주제가 이제는 남의 이야기가 아니라 나의 이야기라는 사실을 다시 실감했다. 예천의 집중호우와 산사태, 의성의 초대형 산불처럼 극한 기후로 인한 재난 현장을 취재하면서 기후위기가 이미 한국 사회 구석구석을 파고들고 있다는 걸 빠져리게 느껴 왔다. 하지만 그것이 실제로 어떤 구조를 통해 해결될 수 있는지, 국가와 산업은 어떻게 움직여야 하는지에 대해서는 늘 질문만 남아 있었다. 스웨덴에서 만난 정책과 기술, 기업과 주민들의 태도는 그 질문에 대한 '가능한 답'의 일부를 보여주었다.

한국의 현실과 스웨덴의 현실을 그대로 비교할 수는 없다. 산업 구조, 인구 규모, 기후 조건 등이 모두 다르기 때문이다. 하지만 방향성을 어디로 잡아야 하는지, 어떤 지점에서 사회적 합의가 쌓여야 하는지, 정책과 기술이 어떻게 연결되어야 하는지는 이번 경험을 통해 훨씬 명확해졌다. 언론인으로서, 그리고 지역에서 재난과 환경 문제를 취재해 온 사람으로서 앞으로 어떤 주제를 깊이 있게 다루어야 할지 스스로에게 다시 묻는 시간이기도 했다.

이번 연수를 통해 '에너지 전환'이라는 거대한 의제가 더 이상 막연한 개념이 아니라, 내가 취재할 수 있는 구체적 현실이자 앞으로 지역 사회와 시청자에게 전달해야 할 중요한 주제라는 확신을 갖게 되었다. 돌아오는 비행기 안에서 나는 이 경험을 단순한 연수 기록으로 끝내지 말아야겠다고 마음먹었다.



스웨덴의 현장 사례들을 지역 뉴스와 기획 보도 형식으로 제작해 보다 많은 사람들이 기후와 에너지 문제를 자신들의 문제로 받아들이고 함께 논의할 수 있도록 만들고자 한다.

많은 언론인이 이러한 경험을 직접 체감할 기회가 더 많이 주어졌으면 좋겠다. 에너지 전환은 먼 미래의 이야기가 아니라, 지금 우리 사회가 당면한 중요한 과제 중 하나이기 때문이다. 기자가 현장에서 본 것, 들은 것, 느낀 것을 생생하게 전달할 때 시민들의 관심과 공감도 함께 움직인다. 이번 연수는 그 역할을 수행하기 위해 반드시 필요한 배움의 자리였고, 앞으로도 이 경험을 바탕으로 더 깊이 있는 보도를 이어갈 것이다.

복지의 나라에서 친환경 선도국으로

황정호 KBS 기자

복지의 나라에서 '대중화된 친환경'으로

스웨덴이라 하면 흔히 촘촘한 안전망과 높은 삶의 질을 떠올린다. 하지만 현장에서 가장 강하게 남은 인상은, 복지 위에 구축된 신뢰와 장기주의가 친환경을 생활 속 표준이자 산업 경쟁력으로 바꿔 놓았다는 점이었다. 특히 칸델라의 전기 수상 모빌리티, 트램 중심의 도시 교통, 예테보리 항만의 디지털·녹색 전환, 폴스타 V2G의 에너지-모빌리티 통합은 환경에 좋은 일을 내 삶에도, 사회에도 더 나은 선택으로 만드는 실행의 미학을 보여준다. 핵심은 기술 그 자체보다 시민이 즉시 체감하는 품질, 보이지 않는 인프라의 선제 구축, 그리고 파일럿에서 스케일로 이어지는 정책·시장 정렬이다. 그 결과 스웨덴의 친환경은 윤리적 구호가 아니라 성능과 비용의 언어로 작동하며, 대중성과 경쟁력을 동시에 확보한다. 우선 연수 전부터 기대했던 것은 전기 선박 '칸델라'였다. 수상 이동을 '편안한 친환경'으로 재정의했다는 생각이 들었다. 칸델라는 하이드로포일(hydrofoil) (수중익)과 전기 추진을 결합해 수면 저항을 크게 낮추고, 소음·진동·파도를 줄여 도심 수로에서도 수용성 높은 운항을 가능하게 한다. 1년 정도 시범 운영이긴 하지만, 외곽지역에서 하루에 몇 번씩 운항하며 시민들의 발이 돋郅다는 점이 현재 국내에서 벌어진 한강버스와 맞물려 시사하는 바가 많았다. 통근형 보트와 수상 셔틀 같은 명확한 용도, 정시성 확보, 승차감 개선, 운영비 절감을 함께 풀어냄으로써 친환경을 '편의'와 '시간 가치'로 번역한다. 도심 교통망의 일부로 수상 교통을 편입하려는 설계 철학과 규제 협업의 전제를 일찍부터 구축한 점도 인상적이다. 다시 말해 칸델라는 친환경이 타협이 아니라 향상을 의미한다는 경험을 시민에게 제공하고, 그 경험이 대중화를 견인한다.

또 트램은 관광명소이자 편한 교통수단이었다. 스웨덴의 트램은 전기 기반의 무배출 운행이라는 장점에 더해, 정류장 중심의 생활 동선과 결합돼 철도나 자전거와의 결합도를 높였다. 실제 이동할 때 많이 이용하기도 했다. 교통 인프라가 도시 계획의 중심축이 돼 탄소 감축과 생활 편의를 동시에 증대시키는 구조다. 투자비가 큰 만큼 의사결정은 장기 편익과 기후 목표를 기준으로 이뤄지고, 이는 결과적으로 도시 경쟁력을 높이는 방향으로 귀결된다. 친환경이 곧 도시의 품질이라는 사실을 가장 선명하게 증명하는 사례다.

예테보리(Göteborg) 항만은 우리로 치면 부산 같은 곳이었다. 거대하게 펼쳐져 있는 항만, 쌓여 있는 선적들만으로도 눈길을 사로잡은 곳이었다. 특히, 항만 건설뿐만 아니라 바다를 오가는 선박에서의 탄소 배출을 줄이기 위해 AI까지 도입했다는 것도 신선했다. 자동화와 예측 스케줄링으로 체선과 공회전을 줄여 탄소와 비용을 함께 절감한다는 게 신기했다. 디젤 기반 트럭에게는 항만 이용료를 더 부과하는 방식도 신선했다. 북유럽 최대의 관문인 예테보리 항만은 녹색 전환의 실험장을 넘어 표준화의 무대로 보였다. 특히 항만뿐 아니라 철도·전기 트럭 등 내륙 운송과 배후단지까지 연결된 체계적 최적화가 인상 깊었다. 계량 가능하고 비교 가능한 데이터 공개, 인센티브 설계, 운영 신뢰성 제고가 맞물리며 '친환경=효율성'이라는 명제를 실적으로 증명한다. 친환경 투자가 비용 항목이 아니라 화전율과 신뢰성을 끌어올리는 경쟁력의 원천이 된다는 점이 핵심이다.

'폴스타'는 연수를 가기 전엔 몰랐던 전기차 브랜드였다. 스웨덴 전기차 업체인 폴스타가 보여주는 V2G 접근은 전기차를 소비자 전력 수요의 끝단이 아니라 양방향 분산 자원으로 재정의한다. 재생 에너지의 변동성을 흡수하고 전력 피크를 완화하며, 사용자에게는 요금 절감 또는 수익화의 가능성을 제공한다. 이를 뒷받침하는 것은 재생에너지 비중, 스마트미터 보급, 유연한 전력시장 제도, 충전 규격의 정렬, 그리고 높은 전기차 보급률에 따른 높은 시민 수용성이다. 하드웨어·소프트웨어·요금제·표준이 한 몸처럼 설계되며, 폴스타 관계자의 말처럼 차량은 이동수단을 넘어 전력 생태계의 구성원이 된다는 게 흥미로운 점이었다.

친환경을 추구하지만, 대중화가 어려운 게 가장 문제인데 스웨덴은 값싼 전기요금 등으로 십분 활용하고 있었다. 그리고 충전·벙커링·전력시장·데이터 규격 같은 보이지 않는 기반을 먼저 깔아 전환의 마찰을 줄이는 모양새다. 또 파일럿에서 멈추지 않고 조달, 규제 샌드박스, 민관 파트너십으로 확산 경로를 설계하며, 생산·운영·유지·재활용, 항만·내륙, 차량·그리드 등 전주기 최적화를 통해 개별 혁신을 체계 혁신으로 끌어올렸다. 스웨덴의 복지 체계는 안전망을 제공해 시민과 기업이 장기 전환의 리스크를 감수하도록 돋는다. 이런 신뢰는 정부 정책의 일관성과 예측 가능성을 낳았고, 이는 다시 인프라 선



투자와 표준 정렬을 가능하게 한다. 친환경은 도덕적으로 행해야 하는 선이 아니라 합리적인 경제적 선택이라는 점이 놀라웠다. 친환경이 더 강한 경쟁력이 될 수 있다는 점이 스웨덴의 2045년 탄소중립 목표를 기대하게 만들었다. 다양한 방송사 기자들과 같은 현장과 프로그램을 경험하면서 각자 다른 기획 기사를 준비하는 모습도 인상 깊었고 북유럽이 준 풍광도, 인사이트는 오래 기억에 남을 것이다.

2025 Energy Transition: Media Coverage





김주영 MTN 기자

- 2025년 10월 1일 [에너지전환 in 스웨덴①] 전기차는 기본, 전기선박 뜨는 스웨덴… '탄소중립 열쇠 있었네'
2025년 10월 2일 [에너지전환 in 스웨덴②] 에너지고속도로, 사업 속도가 경쟁력 '선도 기업과 협력 열어둬야'
2025년 10월 8일 스웨덴 전기차 전환 가속에 기아도 쌩쌩… 현지 점유율 3위로
2025년 10월 9일 스웨덴 장관 "원자력 선도하는 한국서 많은 것 배울 수 있어…" 협력 시사
2025년 10월 13일 [에너지전환 in 스웨덴③] 4개 권역 전기요금 차등 뒀더니… 기업들 움직였다



[에너지전환 in 스웨덴①]

전기차는 기본, 전기선박 뜨는 스웨덴… '탄소중립 열쇠 있었네'

2025년 10월 1일 보도

〈앵커〉

화석연료가 아닌 전기로 최종 에너지를 소비하는 '전기화'는 탄소중립과 에너지 전환의 핵심 열쇠로 꼽히는데요. 머니투데이방송은 전기화가 빠르게 추진된 스웨덴을 찾아 어떤 비결이 있었는지 알아봤습니다. 첫 순서로 김주영 기자가 스웨덴의 운송 부문 전기화 전환 현장을 취재 했습니다.

〈리포트〉

스웨덴의 교외 에케뢰에서 스톡홀름 시내까지 약 15km를 운항하는 전기선박입니다. 물속

에서 양력을 발생시켜 선체를 물 위로 띄우는 이른바 '수중익 기술'이 적용됐습니다. 지금 제가 탄 선박 아래에는 두 개의 날개가 있습니다. 이 때문에 물살을 가르지 않고 비행기처럼 떠서 갈 수 있는데요. 에너지 효율이 높아 100% 전기로 안정적 운항이 가능합니다.

[미카엘 몰베리 칸델라 커뮤니케이션 총괄]

약 8개월 전 대중교통으로 운항을 했는데 지역 내 15,000명이 탑승할 기회가 있었습니다.

도심을 넘어 스웨덴의 주요 항만에서도 전기 선박을 쉽게 볼 수 있습니다. 예테보리항에서는 최근 항만을 점검하는 선박을 전기 선박으로 개조해 운항하고 있습니다. 이곳에서는 친환경 연료를 쓰는 선박에 이용료를 깎아주는 등 항만 생태계 전반의 전기화도 추진하고 있습니다.

[야콥 민하겐 예테보리항만청 시니어 시장 개발 매니저]

실제 규정보다 친환경적이기 때문입니다. 우리는 그들이 이 항만에 오도록 인센티브를 주는 것이죠.

전기차 전환 속도도 빠릅니다. 지난해 스웨덴 신차 판매의 60%는 전기차 또는 하이브리드 차였습니다. 차값이 아닌 충전기 설치 비용의 절반을 국가가 보조해줘 인프라 시설을 획기적으로 늘린 점이 우리와 다릅니다. 또 이용자가 스마트폰으로 전력 상황을 실시간으로 살펴보고 원하는 가격에 전기를 충전할 수 있다는 점도 호응을 얻고 있습니다.

[마틴 온슨 비즈니스스웨덴 글로벌 사업 개발자]

전기차를 사는 비용이 비싸지만 한편으로는 전기를 꽤 저렴히 이용할 수 있습니다.

운송 부문을 중심으로 빠르게 안착한 스웨덴의 전기화, 정부의 노력만으로는 불가능했습니다.

[안드레아스 칼손 스웨덴 농촌국토부 장관]

우리는 함께 손잡고 협력해 일을 합니다. 정부와 관계기관, 산업계, 학계 등이 서로 연결되어 있으며 협력하고 있습니다.



정부가 명확한 목표를 제시하고 기업과 학계, 국민들이 함께 공감대를 이뤄가면서 스웨덴이 2045년 탄소중립 실현에 한 발 더 다가서고 있습니다. 머니투데이방송 김주영입니다.



[에너지전환 in 스웨덴 ②] 에너지고속도로, 사업 속도가 경쟁력…
“선도 기업과 협력 열어둬야”

2025년 10월 2일 보도

〈앵커〉

이재명 정부의 국정과제인 ‘서해안 에너지고속도로’ 사업 입찰 공고가 이르면 연내 나올 것으로 보입니다. 이 사업은 초고압 직류송전망, HVDC 기술과 맞닿아 있는데요. HVDC를 세계에서 처음으로 상용화한 스웨덴을 찾아 사업 성공을 위한 현실적인 과제를 알아봤습니다. 김주영 기자가 현장을 다녀왔습니다.

〈리포트〉

스웨덴 남부에 위치한 수도 스톡홀름입니다. 주요 기업과 상업 시설이 밀집해 있어 전력 수요가 넘쳐나지만 인근에 발전 설비가 많지 않습니다.

도심 내 안정적인 전력 공급의 해법으로 스웨덴은 일찍이 초고압 직류송전망, 이른바 ‘HVDC’에 주목했습니다. HVDC는 발전소에서 생산한 교류 전력을 직류로 변환해 송전하는 기술로 대규모, 장거리 전력의 안정적 수송을 가능하게 합니다.

지금 제가 있는 스웨덴 본토와 외곽의 작은 섬을 잇는 건설사업에서 1950년대 HVDC 기술이 세계에서 처음으로 상용화됐습니다. 이후 스웨덴은 수십 여 년 간 기술을 끌어올린 결과 세계에 전압형 HVDC 70%를 공급한 선도국으로 자리매김했습니다.

[토마스 코베리에르 칼머스 공대 연구교수]

(HVDC) 산업 엔지니어링 개발은 놀랍도록 성공적이었습니다. 고압에선 전력 손실이 더 낮으며 해저 케이블 방식으로 만들 수도 있습니다.



HVDC는 호남권 등의 재생에너지를 수도권으로 보내기 위한 '서해안 에너지 고속도로' 사업과도 맞닿아 있습니다. 이 사업의 완공 시점이 2030년으로 앞당겨지면서 이르면 연내 입찰 공고가 날 것으로 보입니다.

[아르만드 피네다 히타치에너지 마케팅 수석 부사장]

무엇보다 속도를 내는 것이 필수적입니다. 또 정책적으로 빠르게 인허가 등을 해주는 것이 중요합니다.

최근 국내 기업들이 HVDC 국산화에 시동을 걸었지만 기술 역량을 MW에서 GW급으로 단숨에 끌어올리기 쉽지 않은게 현실입니다.

[이창훈 서울대 환경대학원 특임 교수]

전기화가 진행됨에 따라서 송전망 건설이 불가피할 뿐만 아니라 굉장히 시급합니다. 외국 기술이라도 상용화 되어 있다면 시급하게 도입해서 건설할 필요가 있습니다.

정부는 서해안 에너지고속도로에 이어 2040년 전국을 잇는 'U자'형 전력망을 구상하고 있습니다. 산업대전환에 발빠르게 대응하기 위해 당장은 HVDC의 전체 수명 주기를 갖춘 선도 기업과 협력하고 장기적 관점에서 국산화 노력을 병행해야 한다는 목소리가 나옵니다. 머니투데이방송 김주영입니다.



기아의 EV3 © 현대자동차그룹



스웨덴 전기차 전환 가속에 기아도 쌩쌩… 현지 점유율 3위로

2025년 10월 8일 보도

〈리포트〉

북유럽 국가인 스웨덴이 전기차 전환에 박차를 가하고 있다. 이러한 흐름을 기회로 삼아 국내 자동차 기업이 빠르게 점유율을 확대해 나가고 있다. 8일 자동차 업계에 따르면 지난해 스웨덴의 신차 판매 중 순수 전기차 비중이 30%를 넘어섰고 하이브리드차까지 합칠 경우 약 60%를 기록했다.

스웨덴은 2045년까지 ‘탄소중립’ 목표를 달성하기 위해 전기차를 비롯해 운송 부문 전기화에 방점을 찍었다. 전기차 구매 지원금은 폐지했지만 대신 충전기 설치 비용의 절반을 국가가 보조하는 등 전기차 기반 시설 확충에 사활을 걸고 있다.

이와 함께 기후위기 대응에 대한 국민들의 인식 제고, 자동차 업계의 적극적인 신차 라인업 확대 등이 전기차 판매 증가에 힘을 싣고 있다. 이러한 분위기 속에 국내 자동차 기업이 현지에 진출해 점차 점유율을 끌어올리고 있다.

현대자동차그룹이 집계한 자료를 보면 올해 1월~8월 스웨덴 전기차 판매 순위에서 기아가 폭스바겐(점유율 18.4%), 볼보(점유율 17.2%)에 이어 3위(점유율 8.9%)를 차지했다. 지난해에는 테슬라가 1위(점유율 21.6%), 볼보(17.4%), 폭스바겐(13.2%)에 이어 기아가 4위(6.1%)였다.

올해 1월~8월 차종별 판매 순위를 보면 기아의 EV3가 3645대 팔리며 4위를 기록했다. 폭스바겐 ID.7 5823대, 테슬라 모델Y 4426대, 볼보 XC40 4119대를 바짝 추격하고 있다. 또 EV9과 EV6가 각각 1426대, 1357대 판매되며 15위, 17위를 차지했다. 지난해의 경우 기아의 차종 중 스웨덴에서 가장 인기를 끈 것은 EV6로 2452대가 팔리며 10위에 머물렀다. 이 외 EV9과 니로EV가 각각 1975대, 1291대 팔리며 13위, 18위를 기록했다.

스웨덴에서 기아의 전기차 판매가 증가한 것은 EV3 신차 효과 덕분으로 분석된다. 현대차그룹 관계자는 “현지 시장에서 EV3가 상품성, 디자인, 전동화 기술력 등에서 높은 평가를 받으

며 점유율을 키우고 있다”며 “최근 출시된 EV5도 인기여서 스웨덴 전기차 시장에서 점유율이 더 오를 것으로 기대된다”고 설명했다.

이와 함께 ‘안티 테슬라’ 영향도 있었던 것으로 풀이된다. 트럼프 2기 행정부에서 국가효율부 수장으로 임명된 일론머스크 테슬라 최고경영자는 유럽 내 극우 정당을 지지하며 내정 간섭 논란을 일으켰고 유럽 전역에서 테슬라 차종의 판매가 감소하고 있다.



스웨덴 장관,

“원자력 선도하는 한국서 많은 것 배울 수 있어...” 협력 시사

2025년 10월 9일 보도

〈리포트〉

스웨덴이 최근 신규 원자력 발전소(이하 원전) 건설에 대규모 예산을 편성한 가운데 한국 기업에 기회가 될지 주목된다. 스웨덴 정부 주요 인사가 한국과 스웨덴의 원자력 분야 협력 가능성을 시사했다.

안드레아스 칼손 스웨덴 농촌국토부 국토주택장관은 지난 달 23일(현지시간) 부처 내에서 한국방송기자연합회 공동취재단을 대상으로 기자간담회를 개최했다. 칼손 장관은 “대한민국은 원전 시장을 선도하고 있고 상당한 역량을 갖고 있다”며 “스웨덴이 원전을 확대하는 과정에서 한국으로부터 많은 것을 배울 수 있다”고 강조했다.

스웨덴 정부의 2026년도 예산안에는 12년동안 신규 원전 건설에 최대 2,200억 크로나(한화 약 32조 원)를 지원한다는 내용 등이 담겨 있다. 스웨덴은 1980년대 원전의 단계적 폐지를 발표했고 현재 6기의 원자로가 남아 있다. 2022년 원전 재개를 선언하면서 2035년까지 신규 원전 2기를 건설하기로 했다.

칼손 장관은 “스웨덴이 원전 투자를 위한 재정적 요건을 갖추기로 한 결정은 원전을 확대하기 위한 상당한 진전”이라며 “원전에 대한 훌륭한 경험을 가진 다른 국가로부터 배울 수 있게 된 점을 자랑스럽게 생각한다”고 말했다. 이어 “정치적 관점에서도 원전 투자에 대한 방향이 친화적으로 가고 있다”며 “최근 원전 투자에 대한 토론에서 많은 정당이 긍정적이라는 것을 확인했다”고 전했다. 칼손 장관은 스웨덴이 한국에 도움을 줄 수 있는 부분에 대해서도 언급했다. 특히 한국의 녹색전환 실현을 위한 핵심 파트너가 되기를 희망한다고 강조했다.

스웨덴은 2045년 세계 최초로 ‘화석 연료 없는 복지국가’로 전환하는 것을 목표로 설정했으며 그 해법으로 전기화에 방점을 찍었다. 강력한 정책 지원과 청정 에너지 인프라, 산업 생태계

를 바탕으로 전기화 혁신을 이끌고 있다. 칼손 장관은 “스웨덴과 한국은 각각 2045년, 2050년 탄소중립을 목표로 녹색 미래를 향한 여정을 걷고 있다”며 “같은 방향과 목표를 갖춘 우리가 함께 혁신함으로써 기후 목표를 달성할 수 있을 것”이라고 말했다.

그는 스웨덴이 경쟁력을 갖춘 초고압직류송전망(HVDC) 기술, 전기트럭과 친환경 솔루션 등을 예로 들며 스웨덴은 한국의 녹색전환을 지원할 수 있는 좋은 위치에 있다고 설명했다. 이어 “스웨덴에는 혁신적이고 역사를 가진 연구기관이 많이 있다”며 “한국의 다양한 연구개발을 지원할 수 있을 것”이라고 덧붙였다.

칼손 장관은 “우리는 서로 많은 것을 배울 수 있다고 확신한다”며 “우리가 협력할 때 아시아와 유럽 등 세계에 한층 강한 영향을 미칠 것”이라고 말했다. 한편 스웨덴 농촌국토부는 농촌 지역, 농업과 식품 생산, 지역개발, 교통과 인프라, 주택, 국토 공간 계획과 관련된 사안을 담당하고 있다.



[에너지전환 in 스웨덴③]

4개 권역 전기요금 차등 뒀더니... 기업들 움직였다

2025년 10월 13일 보도

〈앵커〉

전기화를 통해 탄소중립에 앞장서고 있는 스웨덴은 전력 수급의 균형을 이루기 위해 전기요금 체계도 함께 손봤습니다. 전국을 4개 권역으로 나눠 각각 다른 요금을 부과한 건데요. 실제로 기업들이 전기요금이 싼 지역에 공장을 신설하는 등 에너지 수요 분산 효과가 있었습니다. 김주영 기자가 현장을 다녀왔습니다.

〈리포트〉

스웨덴 남부에 거주하는 마리아 씨의 집 지붕에는 태양광 패널이 설치돼 있습니다. 지난 달 생산된 태양광 에너지가 가정의 전기 사용분을 초과해 전기요금을 내지 않았습니다.

[마리아 알메스톨(스웨덴 남부 거주)] 여름에 태양광 패널을 사용하면 전기요금을 지불할 필요가 없습니다. 겨울엔 태양광 패널에 눈이 쌓여서 전기요금이 올라갑니다.

마리아 씨가 전기 자급 자족에 나선 건 전기요금 부담 때문입니다. 스웨덴은 지난 2011년 전국을 4개 권역으로 나눠 전기요금 차등제를 도입했습니다. 전력 수급의 균형을 이루기 위해 전력 자급률이 낮은 남부에 더 비싼 요금을 부과한 겁니다. 남부에 위치한 스톡홀름 중심가입니다. 이곳은 전력수요가 많은 반면 발전 시설이 적어서 북부 지역보다 상대적으로 전기요금이 비쌉니다.

지난해 기준 남북부 전기 도매요금의 차이는 약 두 배. 이렇게 전기요금에 차등을 두자 실제로 전력 수요가 분산되는 효과가 있었습니다. 스테그라, 리퀴드원드 등 기업들이 전기요금을



비롯한 여러 요인을 고려해 북부에 생산시설 설립을 결정했습니다.

[토마스 코베리에르 칼마스 공대 연구교수]

북부에서 저비용 전력에 접근할 수 있는 기회는 이전에 화석연료를 사용하던 기업들, 특히 화석연료가 없는 철강 생산과 관련해 상당한 투자가 진행중인 철강 산업에 매우 매력적이었습니다.

스웨덴의 지역별 전기요금 차등제가 성공한 비결은 무엇일까. 전력 도소매 시장을 완전 경쟁에 부쳐 수요와 공급에 따라 가격이 결정되는 구조를 만들고 고정형·변동형 등 소비자 선택권을 넓힌 점 등이 영향을 미쳤다는 분석입니다.

[이창훈 서울대 환경대학원 특임 교수]

에너지 다소비 기업들을 재생에너지가 풍부한 지역으로 유도시키는 정책입니다. 이해 관계자들의 의견을 잘 들어서 조정을 해서 촘촘한 제도 설계가 필요하겠습니다.

우리나라도 내년 2월 연구용역을 거쳐 상반기 지역별 전기요금 차등제를 본격 추진할 예정입니다. 전력 수급 격차를 해소하면서도 지역 간 형평성 논란과 산업계 반발을 잠재울 수 있는 체계적 제도 마련이 절실합니다. 머니투데이방송 김주영입니다.



2025년 9월 15일 스웨덴 수상버스는 시간 지킨다… 물 위 나는 배



스웨덴 수상버스는 시간 지킨다… 물 위 나는 배

2025년 10월 14일 보도

〈앵커〉

물 위를 떠서, 날아가듯 가는 배가 있다면 어떨까요? 스웨덴에서는 출퇴근용으로 쓰이고 있다는데, 에너지효율이 뛰어나다고 합니다. 탄소중립을 위해 전기화에 앞장서고 있는 스웨덴 현장을 김윤미 기자가 취재했습니다.

〈리포트〉

바다로 둘러싸인 도시, 스톡홀름. 여기선 폐리도 주요 교통수단입니다. 최근 출퇴근용으로 등장한 배 '칸델라'는 소음이 거의 없고 물살도 남기지 않습니다. 100% 전기로 달리기 때문입니다. 특히 선체 아래에 달린 '날개'가 배를 비행기처럼 물 위로 떠오르게 합니다. 칸델라의 가



장 큰 특징은 저렇게 물 위를 떠서 날아가듯 간다는 건데요. 물의 저항을 줄였기 때문에 더 빠르고 오래갈 수 있습니다. 한번 충전으로 최대 80km, 속도는 일반 전기 보트보다 더 빠르고 에너지 소비는 95%나 줄였습니다.

‘바다 위 공항’ 항만도 탄소 다이어트를 시작했습니다. 전기 트럭 확대를 위해 충전소를 늘리고 선박은 접안하면 디젤 엔진을 끄고 전력망에 연결하도록 한 겁니다. 특히 AI로 입·출항 시간을 정확히 예측해 선박의 정시 운항을 유도하고, 부두 앞 정체와 공회전을 줄였습니다.

[야콥 민하겐에테보리항만 수석 매니저]

2030년까지 배출량을 70% 줄이는 것을 목표로 하고 있습니다.

전기도 필요한 만큼만 만들고, 남으면 저장해 쓰는 시스템도 만들고 있습니다. 여기에는 전기 차가 쓰입니다. 스웨덴 신차의 60%는 이런 전기차입니다. 전력망에서 차지하는 비중이 적지 않은 만큼 아예 이런 전기차를 전력 수요 조정에도 활용하고 있습니다. 주차장에서 대부분의 시간을 보내는 전기차의 배터리를 활용해 남는 재생에너지는 충전하고 부족할 땐 전력망에 돌려주는 겁니다.

[마리아 알메스톨]

주로 가격 때문에 변동요금을 선택합니다. 원하는 시간에 저렴할 때 차를 충전할 수 있고, 앱이 최저가 시간대를 잡아줍니다.

전기가 쌀 땐 좀 더 쓰고 비쌀 땐 덜 쓰는 구조, 그 선순환이 스웨덴의 전기화와 기술의 발전을 안정적으로 이끌고 있습니다. MBC뉴스 김윤미입니다.



- 2025년 10월 6일 물 위를 나는 선박 대중교통으로 활용
- 2025년 10월 7일 만들 때부터 '탄소중립...' 소재 V2G로 혁신
- 2025년 10월 8일 친환경이면 인센티브... 항만도 탄소중립
- 2025년 10월 9일 '전기화 시대' 개척 스웨덴... 밑거름은?
- 2025년 10월 13일 전기요금 차등제 도입... "균형발전 토대"



물 위를 나는 선박 대중교통으로 활용

2025년 9월 19일 보도

〈앵커〉

기후위기가 현실화하는 상황 속 탄소중립 실현은 더 이상 선택이 아닌 필수가 됐습니다. UBC울산방송은 탄소중립 선도국으로 꼽히는 스웨덴의 사례를 통해 우리가 나아가야 할 방향을 살펴보는 기획을 마련했습니다. 첫 순서로 물 위를 나는 전기 선박을 살펴봅니다. 배대원 기자의 보도입니다.

〈리포트〉

배 한 척이 시원하게 물살을 가릅니다. 스웨덴 기업 칸델라가 개발한 전기선박 P-12입니다. 그런데 이 배, 선박 밑부분이 수면과 떨어져 있습니다. 배 밑에 단 날개의 양력을 이용해 선체



물 위로 띠우는 수중익 기술이 적용된 겁니다. 수면 마찰이 거의 없는 항해 방식은 기존 선박에 비해 에너지 소비를 최대 90%까지 줄였습니다.

이렇게 물 위에 떠서 주행해 저항을 덜 받는 만큼 일반 디젤 선박에 비해 더 빠르고 소음이 적습니다. 100% 전기로 구동되기 때문에 배기ガ스와 해양 오염 물질 배출이 없으며 큰 파도를 만들지 않아 해안 침식에도 영향을 주지 않습니다.

또, 전기차 충전기로 충전이 가능하며, 45분 충전으로 최대 80km까지 항해할 수 있습니다. 이같은 친환경 전기선박은 단순 개발을 넘어 지난해 실제 대중교통 수단으로 활용됐습니다.

스톡홀름 중심부와 15km 떨어진 에케뢰 섬을 오갔는데 차로 50분 걸리던 이동시간은 절반으로 줄였습니다. 상업운전 시작 후 8개월간 출퇴근용으로 배를 이용한 승객은 15,000여 명에 이릅니다.

[미카엘 말베리 칸델라 커뮤니케이션 총괄]

승객은 훨씬 더 부드러운 탑승감을 느낄 수 있고 덜컹거림과 소음이 없어 탑승 시 뱃멀미가 나지 않아 더 즐거운 경험을 할 수 있습니다.

혁신 기술이 적용된 친환경 선박의 상용화로 해상 수송 분야의 탄소중립도 속도를 내고 있습니다. UBC뉴스 배대원입니다.



만들 때부터 '탄소중립...' 소재·V2G로 혁신

2025년 10월 7일 보도

〈앵커〉

탄소중립 선도국으로 꼽히는 스웨덴의 사례를 통해 우리가 나아가야 할 길을 짚어보는 기획 순서입니다. 전기차는 탄소중립 달성을 위한 핵심 축으로 꼽히는데요. 스웨덴에선 전기차 제조 과정에서 발생하는 탄소 배출을 줄이고, 보급 확대를 위한 정책과 기술 개발이 활발히 이뤄지고 있습니다. 배대원 기자입니다.

〈리포트〉

스웨덴 도심에서 전기차와 충전 시설을 발견하는 건 어려운 일이 아닙니다. 전기차 구매 보조금은 없어졌지만 지난해 스웨덴 신차 판매의 35%는 순수 전기차였습니다. 이런 상황 속 한 전기차 브랜드는 단순 생산을 넘어 소재 혁신에 몰두하고 있습니다. 차량 주행뿐만 아니라 차를 만드는 과정에서 발생하는 탄소 배출을 줄이기 위해서입니다.

이를 위해 폴스타는 폐어망을 활용한 재활용 소재를 카펫에 사용하는 등 친환경 소재를 적극 도입하고 있습니다. 플라스틱과 스틸, 알루미늄 일부도 재활용 소재로 사용 중인데 2030년 까지 탄소 배출이 없는 기후중립 차량을 만드는 게 목표입니다.

전기차 전환 속도를 높일 정책과 서비스도 주목할 만한 부분입니다. 스웨덴은 국가가 충전기 설치 비용의 절반을 보조해 줘 충전 인프라를 대폭 늘렸습니다. 또, 이용자가 전력 수급 상황에 맞춰 원하는 가격으로 전기를 충전할 수 있는 앱도 제공되고 있습니다.

[에마누엘라 윌린 폴스타 충전앱 담당]

알고리즘이 가장 유리한 충전 시간을 선택해 줍니다. 평소와 마찬가지로 충전하면 되지만 특정 앱을 사용하면 충전 비용을 낮출 수 있습니다.



나아가 전기차를 하나의 에너지 자원으로 활용하는 실험도 이어가고 있습니다. 지난해부터 전기차에 저장된 전력을 전력망에 공급하는 V2G 기술 실증 사업을 정부와 학계, 기업이 함께 진행 중입니다. 이 기술이 상용화되면 전력망 안정화는 물론 전력 소비가 많은 시간대에 전기를 팔아 수익을 얻을 수도 있습니다.

탄소중립 실현의 필수 요소인 전기차, 단순한 이동 수단을 넘어 에너지 전환의 핵심 측으로 자리 잡고 있습니다. UBC뉴스 배대원입니다.



친환경이면 인센티브… 항만도 탄소중립

2025년 10월 8일 보도

〈앵커〉

탄소중립 선도국으로 꼽히는 스웨덴의 사례를 통해 우리가 나아가야 할 길을 짚어보는 기획 순서입니다. 오늘은 친환경 항만으로 거듭나기 위해 다양한 시도가 이뤄지고 있는 예테보리항을 살펴봅니다. 배대원 기자입니다.

〈리포트〉

스칸디나비아 반도의 최대 규모 항구를 24시간 점검하는 선박입니다. 1979년부터 디젤 엔진으로 구동된 이 배는 최근 전기 선박으로 탈바꿈했습니다. 항만 차원의 탄소중립 실현에 모범을 보이기 위한 조치였습니다. 이 배는 2년 전 개조를 마쳐 지금은 사실상 전기로만 운항되고 있는데요. 이를 통해 항만의 탄소 배출량을 크게 줄일 수 있었습니다.

[토마스 크루즈 콜베리 예테보리항 점검선박 선장]

전기 구동으로 개조하면서 항만청의 탄소 배출량을 15% 줄였습니다. 이전에 100% 디젤로 운행할 때는 연간 25,000리터의 디젤을 소비했습니다.

지속가능한 항만으로 거듭나기 위한 노력은 이뿐만이 아닙니다. 선박이 정박 중 디젤 엔진을 가동하지 않도록 하기 위한 육상 전력 공급 서비스를 확대하고 있으며 하역 장비의 동력원을 화석연료에서 전기로 바꿨습니다.

각종 인센티브도 제공합니다. 전기 트럭은 전용 차선을 제공받아 빠른 물류 처리가 가능하고, 친환경 연료 사용 선박은 항만 이용료 10%를 할인받을 수 있습니다.



[야콥 민하겐 예테보리항만청 시니어 시장 개발 매니저]

인센티브 제도는 우리가 해운 회사나 트럭 소유자가 부담하는 (탄소중립 관련) 높은 투자의 부담을 조금이나마 공유하기 위해 협력할 수 있는 방법입니다.

예테보리 항만당국은 2030년까지 항만 전체 탄소 배출량을 2010년보다 70% 줄이겠단 계획입니다. 울산항도 친환경 에너지 특화 항만으로의 전환이 추진 중인 가운데 탄소중립 선도를 위한 발 빠른 대응이 필요한 시점입니다. UBC뉴스 배대원입니다.



‘전기화 시대’ 개척 스웨덴… 밑거름은?

2025년 10월 9일 보도

〈앵커〉

탄소중립 선도국으로 꼽히는 스웨덴의 사례를 통해 우리가 나아가야 할 길을 짚어보는 기획 순서입니다. 끝으로 스웨덴이 무탄소 전기화 시대를 개척하는 선도 국가로 떠오르게 된 배경은 무엇인지 취재했습니다. 배대원 기자입니다.

〈리포트〉

거대한 은색 설비가 눈길을 사로잡습니다. 스웨덴의 히타치 에너지가 개발한 HVDC 변압기입니다. HVDC는 장거리 대용량 송전이 가능하고 전력 손실이 적은 첨단 기술입니다. 특히 변동성이 큰 재생에너지와의 뛰어난 연계성으로 전력망 전환의 핵심으로 꼽힙니다.

[아르망 피네다 히타치에너지 마케팅 담당 부사장]

HVDC는 양방향 제어로 전력 불균형을 해소하고 계통을 보강하는 기능을 제공합니다. 그래서 더욱 탄력적인 그리드를 구축할 수 있으며 (전력 손실도 훨씬 줄어듭니다.)

스웨덴에서 최초로 상용화돼 발전을 거듭한 이 기술은 현재 스웨덴이 ‘전기화’라는 탄소중립 전략을 펼칠 수 있는 밑거름이 됐습니다. 전기 공급의 효율성을 높인 덕에 2045년까지 화석연료를 퇴출하겠단 전략을 세울 수 있었기 때문입니다.

[안드레아스 칼손 스웨덴 농촌국토부 장관]

녹색 전환에 대한 큰 열망을 가지고 있으며 안정적인 전력망과 관련해 솔루션을 개발하고 있습니다. 스웨덴은 지속 가능하고 전기화된 미래를 향해 빠르게 나아가고 있습니다.



스웨덴 국립연구원은 탄소중립 실현에 필요한 핵심기술, 전력 반도체 연구에 집중하고 있습니다. 전력 반도체는 많은 양의 전류를 제어해야 하는 전기차와 전기 선박, 태양광·풍력 같은 재생에너지 발전에 필수적인 부품입니다. 30년 넘게 이뤄진 국가 차원의 지원은 스웨덴을 이 분야 선도국으로 올려놓는데 충분했습니다.

[비욘 사멜 스웨덴 국립연구원 스마트 하드웨어 담당]

전력 반도체, 특히 와이드 밴드갭(WBG) 소재는 우리가 에너지를 더 효율적으로 변환할 수 있도록 하는 응용 기술과 부품을 개발하게 해줍니다.

다양한 혁신을 통해 탄소중립 선도국으로 거듭난 스웨덴, 성공적인 에너지 전환으로 글로벌 산업 경쟁력을 확보해야 하는 울산에 시사하는 바가 큽니다. 스웨덴 스톡홀름에서 UBC뉴스 배대원입니다.



전기요금 차등제 도입… “균형발전 토대”

2025년 10월 13일 보도

〈앵커〉

스웨덴은 우리나라처럼 전력 수급 불균형이 심해 지역마다 다른 전기요금을 부과하고 있습니다. 제도 시행 후 인구와 산업시설 유입 측면에서 균형발전 효과를 보고 있습니다. 배대원 기자입니다.

〈리포트〉

스웨덴 남부에 위치한 예테보리 주민 마리아 씨는 지난 8월 1.09MW의 전기를 썼습니다. 우리 돈으로 요금을 환산하면 약 13만 원 수준, 북부지역 주민이 같은 양의 전기를 썼을 때보다 30% 정도 비싸지만 그녀는 이를 당연하게 받아들입니다.

[마리아 알메스톤 예테보리 주민]

전기를 면 거리까지 운반하는 데는 실제 비용이 들기 때문에 (요금이 다른 게) 공평하다고 생각합니다. 저에게는 합리적입니다.

스웨덴은 지난 2011년부터 나라를 4개 구역으로 나눠 각각 다른 전기요금을 부과했습니다. 전기 생산량이 많은 북부와 생산량은 적지만 소비는 많은 남부의 전기요금 도매단가는 1.7배 가량 차이납니다. 이같은 지역별 차등제는 인구 증가와 산업시설 유입에 긍정적 영향을 주는 걸로 분석되고 있습니다.

실제 20년 가까이 감소하던 스웨덴 북부 지역 인구는 제도 시행 이후 10년간 3% 가량 증가했습니다.



[토마스 코베리에르 찰머스 공과대학교 교수]

스웨덴 북부에서 저렴한 전기를 사용할 수 있는 기회는 이전에 화석연료를 사용하던 산업체들, 특히 화석연료가 없는 철강 생산에 대한 상당한 투자가 진행 중인 철강 산업에 매우 매력적이었습니다.

이재명 대통령의 공약인 지역별 차등요금제는 내년에 국내에 도입될 예정입니다. 전력 자립률이 100%가 넘는 울산은 저렴한 요금 책정과 기업 유치 등 수혜지역으로 꼽힙니다. 다만 제도 안착을 위해선 풀어야 할 과제도 있습니다.

[이창훈 서울대 환경대학원 특임교수]

모든 정책이 그렇듯이 피해자와 수혜자가 존재합니다. 이해관계자들의 의견을 잘 들어서, 조정해서 촘촘한 제도 설계가 필요하겠습니다.

지역별 전기요금 차등제 도입이 불합리한 전력수급 구조를 바꾸고, 균형발전의 토대가 될 수 있을지 주목됩니다. UBC뉴스 배대원입니다.



이승섭 대전MBC 기자

- 2025년 10월 7일 '저탄소 에너지 99%' 스웨덴의 전기화
 2025년 10월 8일 지역마다 다른 전기 요금… 균형 발전 유도
 2025년 10월 9일 무탄소 '운송'으로 '탄소 배출' 감축



'저탄소 에너지 99%' 스웨덴의 전기화

2025년 10월 7일 보도

〈앵커〉

기후위기가 현실로 다가오면서 우리나라는 물론, 세계적으로 탄소중립은 필수적인 과제입니다. 대전MBC는 탄소중립을 선도하는 국가인 스웨덴을 찾아 에너지 전환을 어떻게 이뤘는지 살펴보는 기획 보도를 마련했습니다. 오늘은 첫 순서로 화석 연료를 전기로 대체하는 스웨덴의 전기화에 대해 알아봅니다. 스웨덴 현지에서 이승섭 기자입니다.

〈리포트〉

스칸디나비아반도에 자리한 북유럽 국가 스웨덴. 스웨덴 정부는 탄소중립을 실현하기 위해 산업과 교통 등의 분야에서 전기화를 실천하고 있습니다. 이산화탄소를 많이 배출하는 석탄



과 석유 등의 에너지원을 전기로 대체하는 겁니다.

[안드레아스 칼손 스웨덴 농촌국토부 국토주택장관]

스웨덴 산업은 녹색 전환을 위해 광범위한 전략적 투자를 진행하고 있습니다. 산업 측면에서도 우리는 이미 화석 연료가 거의 없는 에너지를 보유하고 있습니다.

스웨덴은 재생에너지와 원자력에너지같이 탄소 배출이 적은 에너지원으로 전기의 99%를 생산하고 있습니다. 수력과 풍력 등의 재생에너지가 70% 가까이 차지하고, 원자력에너지로 약 30%의 전기를 충당합니다. 스웨덴의 거리에서는 내연기관 차량보다 전기차를 흔하게 볼 수 있습니다. 지난해 스웨덴에서 판매된 차량 10대 가운데 6대가 전기차였습니다. 자동차 업체는 충전 시설까지 제공해 전기차 보급을 지원하고 있습니다.

[엠마누엘라 월린 자동차 업체 충전 및 에너지 제품 책임자]

고객들이 전기차뿐만 아니라 충전 시설을 동시에 선택하기 쉽게 하고 있습니다.

스웨덴의 시멘트와 철강 등 건설업계에서도 이산화탄소 배출을 최소화하는 제조 기술을 개발해 상용화에 들어갔습니다.

[헤드비그 악스베리 저탄소 시멘트 제조사 공급망 팀장]

(저탄소 시멘트는) 활성제를 사용하면 특정 용도에서 일반 시멘트보다 뛰어난 성능을 낼 수 있어 고객의 요구를 충족할 수 있습니다.

민관이 손을 잡고 탄소 저감에 나선 스웨덴은 파리 협정보다 10년 앞선 오는 2040년까지 탄소중립을 달성하겠다는 목표를 세웠습니다. MBC뉴스 이승섭입니다.



지역마다 다른 전기 요금… 균형 발전 유도

2025년 10월 8일 보도

〈앵커〉

탄소중립을 선도하는 국가인 스웨덴의 에너지 전환에 대해 알아보는 기획 보도, 두 번째 순서입니다. 스웨덴은 우리나라처럼 전기 생산과 소비의 불균형이 심해 지역에 따라 전기 요금을 다르게 부과하고 있는데요. 제도가 안착하면서 지역 균형 발전 효과까지 누리고 있습니다. 스웨덴 현지에서 이승섭 기자입니다.

〈리포트〉

스웨덴 남부에 있는 제2의 도시, 예테보리에 사는 마리아 씨. 지난 8월 한 달 동안 집에서 전기 1.09MW를 사용했습니다. 전기 요금으로 따지면 우리 돈으로 약 13만 원에 해당합니다. 같은 전기 사용량을 쓰는 북부 지역 주민보다 30%가량 요금을 더 내야 하지만, 불만은 없습니다.

[마리아 알메스톤 스웨덴 예테보리 주민]

저는 공정하다고 생각합니다. 왜냐하면 전기를 멀리 전송하는 데에도 비용이 들기 때문에 저는 그것이 타당하다고 느껴집니다.

스웨덴은 지난 2011년부터 지역마다 전기 요금을 다르게 책정하고 있습니다. 전기 생산량은 적지만 소비가 많은 남부 지역이 많이 생산되지만 조금 쓰는 북부보다 전기 요금이 비싼 겁니다. 지역별 전기 요금 차등제는 전기 생산과 소비의 불균형 해소는 물론, 지역 균형 발전도 끌어냈습니다. 앞서 20년 동안 감소하던 스웨덴 북부 지역의 인구는 전기 요금 차등제가 도입된 이후 반등해 10년 사이 3%가량 늘었습니다.



[토마스 코베르게르 샬머스 공과대학교 산업에너지정책 교수]

스웨덴 남부에서는 화석 연료를 사용하지 않는 철강 생산에 대한 투자가 이뤄지는 것을 보지 못합니다. 그런 투자는 스웨덴 북부에서 이뤄지고 있으며, 이는 전기 요금 차이 때문입니다.

석탄화력 발전소가 밀집한 충남을 중심으로 우리나라로 내년부터 지역별 전기요금 차등제를 준비하고 있는데, 사회적 공감대를 형성하는 것이 무엇보다 중요합니다.

[이창훈 서울대 환경대학원 특임교수]

에너지 다소비 기업들을 재생에너지가 풍부한 지역으로 유도하는 정책입니다. 이해관계자들의 의견을 잘 들어서 조정을 해서 촘촘한 제도 설계가 필요하겠습니다.

스웨덴의 사례에서 보듯 지역별 전기요금 차등제가 안착하려면 요금 기준의 촘촘한 설계와 주민들의 인식 개선이 우선되어야 합니다. 스웨덴 예테보리에서 MBC뉴스 이승섭입니다.



무탄소 '운송'으로 '탄소 배출' 감축

2025년 10월 9일 보도

〈앵커〉

탄소중립을 선도하는 국가인 스웨덴의 에너지 전환에 대해 알아보는 기획 보도, 마지막 순서입니다. 스웨덴은 운송 분야가 탄소중립을 주도하고 있는데요. 도로뿐만 아니라 강과 바다에서도 탄소 배출이 없는 운송 수단을 적극적으로 활용하고 있습니다. 스웨덴 현지에서 이승섭 기자입니다.

〈리포트〉

스웨덴의 수도, 스톡홀름의 도심을 가로지르는 쇠데르스트룀 강. 선박 한 대가 빠르게 물살을 가릅니다. 마치 비행기처럼 수면 위를 살짝 떠서 다니는 수중익선입니다. 오로지 전기 배터리만으로 운항하는 수중익선은 이 선박이 세계 최초입니다.

스웨덴의 전기 수중익선은 일반 디젤 선박보다 빠르고 소음과 진동도 적습니다. 디젤 엔진을 쓰지 않아 이산화탄소를 배출하지 않고, 필터 등의 부품 교체도 적어 친환경적입니다. 지난해 10월부터 8개월 동안 출퇴근 시간에 통근용으로 시범 운항했는데, 최대 인원 30명이 매번 꽉 찰 정도로 반응이 좋았습니다.

[미카엘 멜베리 전기 수중익선 개발업체 관계자]

우리 선박은 100% 전기식이기 때문에 배출가스가 전혀 없고, 미세 입자나 배기ガ스도 전혀 발생하지 않습니다.

북유럽 최대의 물동량을 자랑하는 스웨덴 제2의 도시 예테보리의 항만. 지난 1979년 건조돼 화물선의 바닷길과 항만 시설을 점검하는 선박이 출항합니다. 이 선박은 디젤 엔진이 기반이



었지만, 2년 전, 전기 선박으로 개조돼 탄소 배출량을 해마다 60톤가량 줄였습니다. 또, 선박이 친환경적인 연료를 쓰면 항만 이용료도 10% 할인받습니다.

[제이콥 미네건 예테보리 항만 시장 개발 총괄]

정박 중인 선박은 엔진을 끄고, 전력망에 연결해 불필요한 배출을 줄이도록 하고 있습니다.

예테보리 항만은 여러 탄소 저감 정책을 토대로 오는 2030년까지 탄소 배출량을 70%까지 줄일 계획입니다. MBC뉴스 이승섭입니다.



이희령 JTBC 기자

2025년 10월 25일 물 위 나는 '100% 전기 폐리...' 스웨덴, '기후위기' 적극 대응



물 위 나는 '100% 전기 폐리...' 스웨덴, '기후위기' 적극 대응

2025년 10월 25일 보도

〈앵커〉

기후위기의 주범인 탄소를 줄이기 위해서 각 나라들이 적극적으로 대응하고 있습니다. 특히, 스웨덴은 주요 운송 수단을 전기로 바꾸고 있는데요. 자세한 내용, 스웨덴에서 이희령 기자가 취재했습니다.

〈리포트〉

스웨덴 수도 스톡홀름은 10개가 넘는 섬들로 이루어져 있습니다. 트램과 버스, 그리고 물길을 가로지르는 폐리가 주요 대중교통 수단입니다. 폐리는 대부분 디젤 엔진을 쓰는데 오염물질도 발생하고 운용 비용도 많이 듭니다. 그래서 최근 100% 전기만 쓰는 통근용 폐리가 시범 도입



됐습니다.

칸델라 셔틀 폐리는 수면 위에 띠어 날듯이 달립니다. 물살의 방해를 덜 받기 때문에 에너지를 더 적게 소비하되 빠르고 편안하게 달릴 수 있습니다. 전기 배터리를 사용하니 소음도 적고 탄소 배출도 없습니다. 심지어 같은 목적지까지 가는 데 차보다 시간이 절약되고, 에너지는 90%나 적게 씁니다.

[미카엘 말베리전기선박업체 '칸델라' 관계자]

선박의 디젤 엔진이 대중교통에서 가장 많은 오염물질을 배출합니다. 버스와 지하철 등은 이미 전기화되었기 때문에, '탄소중립' 목표를 달성하기 위해선 대중교통 선박을 전기화해야 합니다.

북유럽에서 규모가 가장 큰 예테보리 항만도 달라지고 있습니다. 이 배는 항만을 점검하는 역할을 하는데요. 2년 전에 디젤 엔진 대신 전기 배터리를 쓰는 것으로 바뀌었습니다. 이렇게 5년 안에 탄소 배출량을 70% 줄이기로 했습니다. 해운·물류 기업들의 참여를 이끌어내기 위해 다양한 인센티브도 주고 있습니다. 전기 트럭은 전용 차선을 쓸 수 있게 해 시간 낭비를 줄여주고, 메탄을 등 친환경 연료를 쓰는 선박은 항만 이용료를 깎아줍니다.

[야콥 민하겐스웨덴 예테보리항만 관계자]

전기 트럭이 우선 통행을 적용받으면 대기 시간이 줄어드니 하루에 더 많이 운송할 수 있고, 수익을 내기도 쉬워지는 거죠.

스웨덴은 일상생활 영역뿐 아니라 운송 분야까지 전기화하는 전략을 세우며 기후위기에 대응하고 있습니다. JTBC 이희령입니다.



2025년 10월 21일 모든 에너지 전기로 바꾸는 스웨덴… 우리는?



모든 에너지 전기로 바꾸는 스웨덴… 우리는?

2025년 10월 21일 보도

〈앵커〉

기후위기 주범인 탄소 배출을 줄이는 데 가장 중요한 수단 중 하나가, 바로 전기화입니다. 모든 에너지를 전기로 바꿔 쓰라는 건데, 세계에서 전기화율이 가장 높은 스웨덴은 어떻게 하고 있는지, 장세만 기후환경전문기자가 취재했습니다.

〈리포트〉

스웨덴의 수도 스톡홀름, 10여 개 섬으로 이루어진 도시라 선박이 대중교통 역할을 해왔는데 작년부터는 전기 배터리 충전식 선박이 선보였습니다. 배를 수면 위로 띄워서 날아가듯 운항하는 이른바 수중의 방식인데, 수면 마찰을 줄여 에너지 효율을 높였습니다.



[말베리 전기선박 칸델라 관계자]

디젤 연료 선박은 에너지 소모가 심하고 비싸기 때문에) 시에서는 지속 가능한 교통수단으로의 전환을 원했습니다.

스웨덴은 전기차 전환율도 세계 최고 수준인데 더 나아가서, 이런 선박이나 중장비까지 모든 운송수단의 전기화가 빠르게 이뤄지고 있습니다.

전기화가 확산되면서 전기 요금제도 다변화됐습니다. 전기차 충전 요금이 같은 도시라도 위치에 따라 두 배 넘게 차이가 나는가 하면, 충전기를 끊어 두면 매 시간대 바뀌는 전기요금에 맞춰 가장 낮은 요금 대에서만 자동 충전이 이뤄지기도 합니다.

[윌린 전기차 업체 관계자]

평소처럼 (퇴근 후) 충전기만 끊어놓으면 알고리듬이 가장 저렴한 충전 시간을 선택해 자동 충전해 줍니다.

전기화의 장점은 에너지 효율이 높다는 겁니다. 자동차 엔진에서 기름을 태우면 발생 에너지의 20~30%만 차량 구동에 쓰이고 나머지 70% 이상은 폐열로 사라지는 반면, 전기차는 배터리 충전량의 70%가량이 모터 구동에 쓰입니다. 또 발전소 단계에서만 탄소 발생을 차단하면 소비까지 전 과정에 걸쳐 탄소 발생을 줄일 수 있습니다.

[안드레아스 칼손 스웨덴 농촌국토부 장관]

화석연료 엔진에서 전기화 교통수단으로 모두 전환하면 스웨덴 전체 탄소 배출량의 약 30%를 줄일 수 있습니다.

우리나라 역시 전기화가 탈탄소 핵심 수단인데 갈 길이 멍니다. 스웨덴은 수력이나 원전 등 무탄소 전기가 전체의 90%가 넘지만, 우리는 40% 정도입니다. 특히 화석연료로 열을 만들어 쓰는 석유화학이나 철강 같은 산업계가 문제입니다. 스웨덴에선 수소와 전기 고로를 이용해 철강을 만들어 탄소 배출을 획기적으로 줄이는 '수소환원제철' 산업이 본격화하고 있지만, 아직 우리나라는 관련 연구 개발에 속도를 못 내고 있습니다. SBS 장세만입니다.



2025년 10월 10일 수중 버스부터 선박까지… 친환경 운송 확대

2025년 9월 3일 “선박 출·도착 시간 예측…” AI, 친환경 정책에 탄력



수중 버스부터 선박까지… 친환경 운송 확대

2025년 10월 10일 보도

〈앵커〉

스웨덴의 수도 스톡홀름은 수로가 발달한 도시로 유명합니다. 이마다 보니 선박이 도시 교통 수단의 중요한 축을 담당하고 있는데요, 특히, 전기 선박 같은 친환경 운송 수단이 잘 발달해 있다고 합니다. 스웨덴 현지에서 황정호 기자가 보도합니다.

〈리포트〉

스웨덴의 수도 스톡홀름, 10개가 넘는 섬이 수로로 연결돼 있어 북유럽의 베네치아라고 불리기도 합니다. 전기차용 배터리를 장착한 선박을 교통수단으로 활용하고 있는 이유입니다.

제 뒤로 보이는 선박은 물 위로 떠서 달리는 수중 선박인데요, 물과의 접촉면을 최소화해 에



너지 효율은 높이고 소음을 최소화했습니다. 속도가 시속 40km쯤 되면 선체 아래에서 날개가 나오고, 이때 발생하는 힘으로 배를 띠우는 게 핵심 기술입니다.

[미카엘 말베리 '수중 전기 선박' 제조사 관계자]
이 배는 미세입자나 배기ガ스 배출이 없습니다.

관광용으로 시작했지만, 지난해 10월부터 1년 가까이 외곽 지역을 오가는 통근 수단으로도 이용됐습니다. 친환경 전기선박의 활용은 여기에 그치지 않습니다. 2년 전부터는 항만을 관리하는 선박의 엔진도 디젤에서 전기로 바뀌었습니다. 이를 통해 스웨덴은 2030년까지 이산화탄소 배출량을 70% 이상 줄일 방침입니다.

[안드레아스 칼손스웨덴 농촌국토부 국토주택장관]
우리는 현재 이산화탄소 배출을 줄이는 동시에 산업 부문의 경쟁력을 강화하고 있습니다.

스웨덴은 민관 협력을 바탕으로, 산업 전반에 걸쳐 다양한 전기 에너지 기술을 개발하고 있습니다. 이를 통해 친환경과 실용성이라는 두 가지 목표를 동시에 달성한다는 계획입니다. 스웨덴 스톡홀름에서 KBS뉴스 횡정호입니다.



“입·출항 시간 예측”…AI, 친환경 ‘한몫’



선박 출·도착 시간 예측…”AI, 친환경 정책에 탄력

2025년 10월 16일 보도

〈앵커〉

모범적인 친환경 국가로 꿈꾸는 스웨덴에서는 전기차 대중화 등 탄소 배출량을 줄이려는 다양한 노력이 계속되고 있습니다. 이 과정에서 인공지능이 큰 역할을 하고 있다는데요, 스웨덴 현지에서 횡정호 기자가 취재했습니다.

〈리포트〉

스웨덴의 예테보리 항만은 스칸디나비아반도에서 해운 물동량이 가장 많은 항만입니다. 이곳에선 2년 전 선박의 디젤 엔진을 전기 배터리로 바꾸는 작업을 진행했습니다.

[토마스 크루스 콜베리 선장]

이 배를 전기 추진으로 개조한 덕분에 회사의 이산화탄소 배출량을 15% 줄일 수 있었습니다.

핵심은 선박 대기 시간, 기다리는 시간이 감소하는 만큼 오염원 배출도 줄어들기 때문입니다. 실제로 항만 탄소 배출량 중 약 80%는 선박에서 나옵니다. 인공지능, AI와 같은 첨단 기술이 접목되면서 스웨덴 내 친환경 정책의 효율성도 높아지고 있습니다. 기존에는 선장 등이 입·출항 시간을 보고했지만, 지난해부터 AI의 정밀한 데이터 분석을 통해 운항 시간을 예측합니다.

[프레디 라우어예테보리 항만 포트콜(통제) 매니저]

도착 예정 시간(ETA)과 출항 예정 시간(ETD) 예측에 인공지능을 적용하고 있습니다. 앞으로 활용 분야를 더 확대할 수 있다고 봅니다.



전기차 배터리 용량이나 이용자의 운행 패턴 등을 파악하는데도 AI가 광범위하게 활용됩니다.

[마틴 온슨 비지니스 스웨덴 교통·모빌리티 산업 부문장]

스웨덴 내 거의 모든 기업이 인공지능을 이용합니다. 인공지능을 통해 최적화하고 효율적인 운송 솔루션을 만들고 있습니다.

스웨덴은 오는 2045년까지 '탈화석연료' 정책을 완료한다는 계획인데, 이 과정에서 AI의 역할과 영향은 더욱 커질 것으로 보입니다. 스웨덴 예테보리에서 KBS뉴스 황정호입니다.



