

[토론회 자료집]

산지에서 농지로 간 재생에너지,
도시 에너지 전환으로 해법을 찾다

2021. 07. 01.



산지에서 농지로 간 재생에너지, 도시 에너지 전환으로 해법을 찾다

산지 태양광 설비 규제가 강화된 이후 대규모 재생에너지 설비가 농지에 들어서면서 토지이용을 둘러싸고 임차농과 사업자 간의 분쟁, 농촌 공동체의 분열과 갈등이 심화되고 있다. 산지에서 농지로 간 재생에너지, 이제는 에너지 다소비 지역인 도시가 답을 해야 한다. 에너지 전환의 원칙인 분산과 자립원칙을 재확인할 필요가 있다. 구호와 선언을 넘어 재생에너지를 통한 도시 에너지 자립을 구체화해야 한다. 재생에너지 전환의 막힌 활로를 뚫는 길은 도시 에너지 전환과 자립을 도외시한 채 찾을 수 없다.

진행순서

시 간	내 용	
	사 회	박진희 (에너지기후정책연구소 이사장)
15:00 ~ 15:50	발표 1	산지에서 농지로 간 재생에너지태양광, 현황과 쟁점 (임성희 녹색연합 에너지전환팀장)
	발표 2	에너지 전환을 통한 에너지 자립도시 구현 방안 (최승국 태양과바람에너지협동조합 이사장)
15:50 ~ 16:30	지정토론 (각 10분)	이근행 한국농어촌사회연구소 소장 이종형 도봉구 지속가능발전국 환경정책과장 유정민 서울연구원 안전환경연구실 부연구위원 윤전우 서울도시재생지원센터 거버넌스 추진단장
16:30 ~ 17:00	종합토론	질의 응답 및 토론

순서

발표 1 산지에서 농지로 간 재생에너지, 현황과 쟁점	4
임성희 (녹색연합 에너지전환팀장)	
발표 2 에너지전환을 통한 에너지 자립 도시 구현 방안	21
최승국 (태양과바람에너지협동조합 이사장)	
토론	
이근행 (한국농어촌사회연구소장)	33
이종형 (도봉구 지속가능발전국 환경정책과장)	36
유정민 (서울연구원 안전환경연구실 부연구위원)	40
윤전우 (서울도시재생지원센터 거버넌스추진단장)	46

발표 1.

산지에서 농지로 간 재생에너지, 현황과 쟁점

임성희

녹색연합 에너지전환팀장

산지에서 농지로 간 재생에너지, 현황과 쟁점



2021. 7. 1.

임성희 녹색연합 에너지전환팀장

발표 내용



1. 산지에서 농지로 간 태양광
2. 갈등의 쟁점 및 적정성
3. 에너지전환과정에서 놓치고 있는 것들
4. 에너지전환의 열쇠가 놓인 곳?

1. 산지에서 농지로 간 태양광

산지태양광_설치건수 추이

(단위: 건)

구분	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	누적
합계	23	32	121	352	1,086	917	2,384	5,553	2,129	202	12,799
부산	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1
인천	-	-	-	-	6	4	3	9	1	-	23
광주	-	-	-	-	1	-	-	2	1	-	4
울산	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	2
경기	-	-	-	2	11	12	69	120	94	1	309
강원	4	9	10	19	66	85	154	194	111	27	679
충북	-	2	3	14	86	75	63	110	65	1	419
충남	2	4	4	49	203	206	237	385	152	34	1,266
전북	13	12	91	114	205	120	789	2,086	444	54	3,878
전남	2	1	4	100	316	207	658	1,688	615	32	3,623
경북	1	1	7	38	115	151	258	496	316	24	1,477
경남	1	1	2	16	43	33	99	288	169	3	655
제주	-	2	-	-	34	22	49	219	158	26	510
세종	-	-	-	-	-	2	5	4	2	-	13

2020년도는 6월 기준 자료 반영

출처: 한국에너지공단, 2021

- 2015년부터 크게 증가, 2019년부터 감소
- 변화요인 : REC 가중치 감소, 산지전용->일시사용허가, 대체산림조성비 부과, 평균 경사도, 생태자연도 등 입지규제 강화

산지에서 농지로 간 재생에너지, 도시 에너지전환으로 해법을 찾다

산지태양광_산지전용추이

(단위: ha, 건, %)

구분		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
면적	전체	8,026	7,753	7,432	8,544	7,992	8,666	8,466	9,781	7,623	-
	산지전용(A)										
	산지태양광	21	22	44	176	522	529	1,435	2,443	843	72
	산지전용(B)										
비중(B/A)		0.3	0.3	0.6	2.1	6.5	6.1	17.0	25.0	11.1	-
건수	전체	20,229	20,847	20,708	21,629	25,543	28,484	28,456	32,473	27,630	-
	산지전용(C)										
	산지태양광	23	32	121	352	1,086	917	2,384	5,553	1,591	75
	산지전용(D)										
비중(D/C)		0.1	0.2	0.6	1.6	4.3	3.2	8.4	17.1	5.8	-

2020년 6월 기준 자료: 산정청

출처: 국토교통부 2021

- 산지전용 면적 중 태양광 설치로 인한 비중은 0.3%(2011)→6.5%(2015)→25%(2018)→11.1%(2019)
- 산지태양광 피해 피해 건수 6건(2018), 2건(2019), 27건(2020) 산지태양광 피해조사개시년도 2018

농촌 태양광 보급 현황_농업인 참여형 보급실적

(단위: 개소, kW, %)

구분		2016	2017	2018	2019	2020
기존	발전소수	1,708	2,156	4,189	7,037	8,062
농촌태양광(A)	설비용량	247,578	339,186	677,333	1,145,330	1,178,507
농업인 참여형	발전소수	2	4	16	15	18
농촌태양광 합계(B)	설비용량	30	285	1,770	3,432	2,257
- 영농형	발전소수	2	4	15	11	10
태양광	설비용량	30	285	1,720	1,062	833
- 마을단위	발전소수	-	-	-	1	2
협동조합	설비용량	-	-	-	1,470	895
- 농어촌공사 농업인	발전소수	-	-	1	3	6
참여형 사업	설비용량	-	-	50	900	530
비중(B/A)	발전소수	0.1	0.2	0.4	0.2	0.2
	설비용량	0.0	0.1	0.3	0.3	0.2

2020년 실적은 10월 기준

출처: 국토교통부 2021

- 농촌태양광 사업 중 정부, 농협, 농어촌공사 지원사업으로 진행되는 농업인 참여형 태양광은 매우 미비 (1% 미만)
- 지자체 농촌지역태양광 보급지원 사업으로 경북 햇살 에너지농사, 전남 에너지농장 등이 있음
- 농촌지역태양광보급확대방안(2016.12), 재생에너지 3020이행계획(2017.12), 농촌태양광사업추진방향(2018.11)

사실자급 용지지원, REC 판매우대 등 제공 → 2020년까지 농촌태양광 1만호 달성, 단독형, 공동형 조합형, 지분형 등 4가지 형태로 운영, 신청자격: 농업인으로서 사업예정부지가 속한 읍면동 또는 연접 읍면동에 직선거리 5km 이내 주민등록 1년 이상 거주 등

농지태양광_농지전용 추이

[농촌태양광 설치 관련 농지전용 추이]

(단위: ha, 건, %)

구분	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	
면적	전체 농지전용(A)	18,732	13,328	12,677	10,961	10,718	12,308	14,145	16,206	16,303	16,467
	농촌태양광 농지전용(B)	42	23	34	127	239	582	506	1,438	3,675	2,555
	비중(B/A)	0.2	0.2	0.3	1.2	2.2	4.7	3.6	8.8	22.5	15.5
	전체 농지전용(C)	57,464	56,009	56,952	57,816	63,046	75,472	83,809	85,676	88,982	78,796
건수	농촌태양광 농지전용(D)	172	157	180	561	1,075	2,939	2,033	6,593	16,413	11,847
	비중(D/C)	0.3	0.3	0.3	1.0	1.7	3.9	2.4	7.7	18.4	15.0
	전체 경지면적(천ha)	1,715	1,698	1,730	1,711	1,691	1,679	1,644	1,621	1,596	1,581
농작물 생산량(천톤)	15,443	16,025	15,254	16,276	17,079	15,759	15,164	15,486	15,744	15,262	

자료: 농림축산식품부

※2019년경향미정확

- 최근 10년간 농촌태양광 설치로 인한 농지전용: 42ha(2010) → 582ha(2015) → 3,674ha(2018)
- 태양광 농지전용건수: 172건(2010) → 2,939(2015) → 16,413(2018)
- 태양광 농지전용 면적 비중: 0.2%(2010) → 4.7%(2015) → 22.5%(2018) * 2019년은 전년대비 증가폭 둔화

태양광 사례_영농형

- 전 세계적으로 5MW(2012) → 2.9GW(2018)
- 형질변경 없이, 농업진흥구역 아닌 곳에서 농사 병행
- 국내에서도 경남 고성, 충북 오창, 경기 가평, 강원 영월 등 시도

아래: 보성 영농형 1호 태양광(100KW), 오른쪽 위: 보덴제해탈비료 (© BayWa r.e.)



© Fraunhofer ISE

태양광 사례_농가 태양광

함양농가태양광

- 자격: 1년이상 태양광 부지 읍면(연접지역 포함)에 주민등록이 되어있는 농업인, 어업인, 축산인
- 설치대상지: 축사,창고 지붕 또는 마을소유건축물 지붕 등 농업용 건축물 옥상, 농업진흥구역 외 비영농토지, 유휴경작지 등
- 지원: 정책자금융자, 주요도로 (800m) 및 주거밀집지역 이격 거리(500m) -> 100미터 이내로 완화



함양마을주민소유태양광(300kW)



함양에너지농가태양광_함양장소유 농촌태양광(199kW)

태양광 사례_대규모

해남솔라시도태양광

면적: 158만㎡ (48만평) 발전용량: 98MW,

발전량: 약 129GWh/연간

(2만7천가구 전력사용량_월 평균400kWh)



태양광 사례_대규모

영광 공백 주민도민태양광

면적 : 100만㎡ (36만평, 폐염전 부지). 발전용량 : 99MW,
발전량 : 약 139GWh/연간
(약 3만 가구 전력사용량_월 평균400kWh)



농지, 농지전용, 태양광 농지전용

- 농지면적: 전체 국토 면적의 15.7% (1,580,957ha_2019). 농림축산식품통계연보 2020
- 10년간 농지전용면적: 141,935ha (전체 농지의약 9%) 1,715,000ha -> 1,581,000ha
- 10년간 태양광 농지전용면적: 8,721ha (10년간 농지전용의약 6%. 전체 농지의약 0.57%)



2. 갈등의 쟁점 및 적정성

산지에서 농지로 간 갈등

태양광 갈등_산지에서 농지로

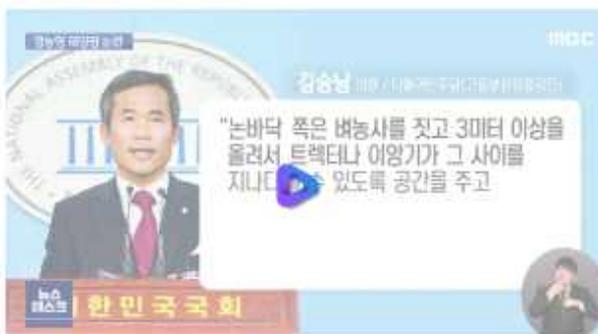
농촌의 풍력태양광 갈등... "전쟁중입니다"

[내일의 기후] 탄소중립을 위한 농업 분야 주요 과제 국회 토론회 "멀쩡한 땅에 얽혀 있다고"...서남해안 간척지 태양광 시설 몸살

태양광이 농지 훼손과 임차농들의 젠트리피케이션을 유발

"30년 넘은 풍년 들녘이 얽혀 농지?"

절대농지에도 태양광..농민 "법안 철회하라"



태양광 설치 비중 현황 단위: %



박정석 기자 / 20200811
드루터 @yonghap_graphics, 페이스북 toney.kr/LeNI

농촌태양광을 둘러싼 쟁점_에너지 vs 식량?

[우리나라의 식량자급률 추이]

(단위: %, %p)

구분	2015 (A)	2016	2017	2018	2019 (B)	증감 (B-A)
식량자급률	50.2	50.8	48.9	46.7	45.8	△4.4
곡물자급률	23.8	23.7	23.4	21.7	21.0	△2.8
- 쌀	101.0	104.7	103.4	97.3	92.1	△8.9
- 보리	23.0	23.7	23.4	21.7	21.0	△2.0
- 밀	1.2	1.8	1.7	1.2	0.7	△0.5
- 옥수수	4.1	3.7	3.3	3.3	3.5	△0.6
- 서류	104.5	104.7	105.3	105.6	105.2	△0.7
- 사료	36.5	37.0	39.4	40.8	39.5	3.0
- 채소류	87.9	88.5	87.7	89.5	-	△1.6
- 과실류	79.8	75.5	73.6	72.8	75.5	△4.3
- 축산물	67.1	68.0	66.6	63.0	65.5	△1.6

식량자급률: 사용용제외식용 기준
 곡물자급률: 사료용 포함
 <농림축산부, 국회예산처 2021>

[곡물자급률 국제 비교]

(단위: %)

구분	호주	캐나다	미국	중국	일본	한국	세계평균
곡물자급률	289.6	177.8	125.2	100.0	27.2	23.6	101.5

주: 2015~2017년 평균값임
 자료: 한국농촌경제연구원

농촌 태양광을 둘러싼 쟁점_임차농 vs 발전사업자?

- 100만 농가, 224만 농민 (2019) 농림축산통계연보2020
 - 경자유전? 임차농 51.6%(2020) 농정
 - 토지 이용을 둘러싼 임차농과 발전사업자 간의 경합/우려
 - 부재지주, 경제성 좋은 태양광발전사업자에게 농지 임대
 - 발전수의 증대로 인해 농가 수익 증대? 농작물 수확감소로 인해 임차농의 농가 수익 감소
- <> 실제 농사를 짓는 농민들만 영농형 태양광 신청 가능. 1인 설치 용량 99kW 제한(900평 수준)

영농형태양광 농촌지역 갈등 고조

임대농 절반 이상... "손실은 농민이, 이익은 부재지주가"
 나주시청, 동강면 영농형태양광사업 추진 반대 입장 표명



사진출처: 전가신문

농촌태양광을 둘러싼 쟁점_농지법 개정

- 농촌태양광은 농지전용허가를 통해 (농지법 34조) 농지전용목적사업완료 후 지목이 잡종지로 변경
농지전용에 따른 농지보전부담금 감면 50% 감면 (~2019.12)
- 우리나라 전체 농지면적(164만ha, 2017) 중 57%에 태양광 발전가능
생산보전관리지역, 농업보호구역은 약 1만㎡이내
도시지역, 계획관리지역, 개발진흥구역은 면적제한없이 농지전용허가를 받아서 설치 가능
- 농업진흥지역 : 풍력발전은 설치가능, 태양광 원칙적불가
건축물 지붕에 설치하는 태양광 설비
염해농지 토양염도 5.5ds/m이상인 구역내 일시적으로 조성·운영 가능 (2019.07)1만5천ha.로 추정

<농지법개정안 발의>

- 농업진흥지역에도 한시적으로 농지를 타용도로 사용할 수 있도록 함
- 영농형태양광 일시사용허가 기간 8년->23년 연장

재생에너지 설비, 얼마나 필요한가?_2050탄소중립시나리오

	GCAM_한국형 에너지 경 제 환경 통합평가모형 KAIST, 기후솔루션	KEI	GESI 녹색에너지전략연구소, Agora Energiewende
2050최종에너지수요	2250TWh	1330TWh	1187TWh
CO ₂ 배출목표	Net zero	-91.5% (50백만톤)	Net zero
재생에너지 생산량	730TWh	802TWh	1259TWh
재생에너지 용량	427-438GW	457GW	562GW
	태양광 350GW 풍력 77-88GW	태양광 305GW 풍력 152GW	태양광 369GW 풍력 193GW
비고	핵발전, 바이오에너지 대규모 CCS 적용	핵발전 9% 천연가스 5%	

GESI/별표자료, KEI/보고서 참고

RE100을 위해 필요한 설비, 입지, 잠재량

- 재생에너지 100%_2050년까지 최소 500GW 설비 필요
- 2050년까지 연간 17GW씩 설비 (2019년 추가 설비 3.5GW)
- 에너지수요 감축, 변동성 대응을 위한 유연성 기술 확보 전제
- 예) 1MW 태양광을 위해 필요한면적: 0.99ha (3천평)
 300GW 태양광을 위해 필요한면적: 297,520ha (국토면적의약 3%) - 전체 농지의약 20%
 KDI 연구보고서_이용률 15% 가정, 3/4를 영농형태양광 (기존 농업수확량 20% 감소 이하로)으로 설치할 경우
 태양광 효율이 30% 로 개선된다는 가정하에 설치면적은 전체 경지면적의 20%,
 태양광효율이 20%일 경우 경지면적의 30%가 요구됨
- 재생에너지 잠재량 분석_시장잠재량 (2020 신재생에너지백서)
 . 태양광 369GW_495TWh/년 : 산림, 하천, 경사도, 산사태위험, 고도 100m, 문화재지역, 용도지역, 개발불가지역,
 생태자연도1등급, 농업진흥구역, 백두대간보호구역, 농업진흥구역 등 규제요인 (도로이격 100미터)과 자원정책적용
 . 풍력: 육상 24GW_52TWh/년, 해상 41GW_119TWh/년
 . 신재생에너지 전체 잠재설비용량: 916GW, 발전 환산량: 926TWh/년

참고_신재생에너지 잠재량 연산_2020 신재생에너지백서

구분	세부	설비용량 (GW)			연간발전환산량 (TWh/년, *TWh/1년)			최종에너지 (10 ⁹ toe/년)			1차에너지 (10 ⁹ toe/년)		
		이론적	기술적	시장	이론적	기술적	시장	이론적	기술적	시장	이론적	기술적	시장
태양	광	102,455	973	369	137,347	1,314	495	11,811,842	113,004	42,570	28,980,217	277,254	104,445
	열*	102,455	1,917	141	137,347	2,589	187	11,811,842	222,654	16,082	28,980,217	546,279	39,457
풍력	육상	499	352	24	968	781	52	83,248	67,166	4,472	204,248	164,791	10,972
	해상	462	387	41	1,298	1,176	119	111,628	101,136	10,234	273,878	248,136	25,109
수력	-	28	12	3	246	41	9	21,156	3,526	774	51,906	8,651	1,899
지열	천부*	22,236	1,256	334	55,796	932	29	4,798,456	80,152	2,494	11,772,966	196,652	6,119
	심부	350	3	-	3,066	19	-	263,676	1,634	-	646,926	4,009	-
해양	조류	296	72	-	2,595	633	-	223,170	54,438	-	547,545	133,563	-
	조력	13	11	-	111	46	-	9,546	3,956	-	23,421	9,706	-
	파력	129	18	-	1,128	40	-	97,008	3,440	-	238,008	8,440	-
	해수 온도차	발전	64	1	-	557	4	-	47,902	344	-	117,527	844
냉난방*		15	9	-	85	51	-	7,310	4,386	-	17,935	10,761	-
바이오	-	12	10	0	89	72	3	7,654	6,192	258	18,779	15,192	633
폐기물	-	6	4	4	45	32	32	3,870	2,752	2,752	9,485	6,752	6,752
합계		229,020	5,025	916	340,678	7,730	926	29,298,308	664,780	79,636	71,883,058	1,631,030	195,386

3. 에너지전환과정에서 놓치고 있는 것들

정밀로운 전환, 분산, 자립이란 키워드?

재생에너지원별 실적 및 비중

- 재생에너지 보급 용량 누적 (2019) 22.36GW
- 재생에너지 발전량(비재생폐기물 제외) 5.05%
- 태양광과 풍력은 2.66%(2019)

출처: 신재생에너지센터

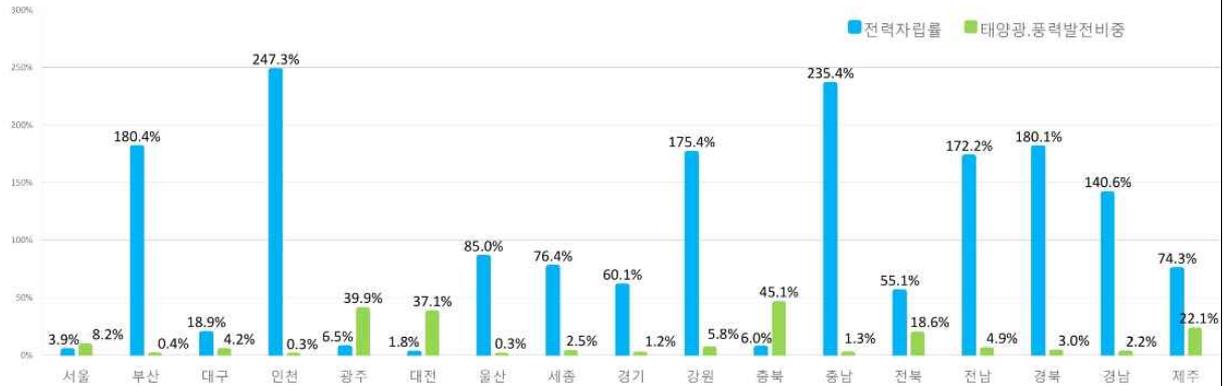
(단위 : MWh)

구	분	2019 (비재생폐기물 4/4분기 제외)		2019 (비재생폐기물 전체 제외)	
		발전량	비중(%)	발전량	비중(%)
총	발 전 량	587,981,456	100.00	587,981,456	100.00
	신·재생 에너지	51,122,085	8.69	33,028,791	5.62
	재 생 에 너 지	47,805,649	8.13	29,712,355	5.05
	신 에 너 지	3,316,436	0.56	3,316,436	0.56
	태 양 광	12,996,018	2.54	12,996,018	39.3
	풍 력	2,679,158	5.2	2,679,158	8.1
재	수 력	2,791,076	5.5	2,791,076	8.5
생	해 양	474,321	0.9	474,321	1.4
	바 이 오	10,415,632	20.4	10,415,632	31.5
	폐 기 물	18,449,443	36.1	356,149	1.1
신	연 료 전 지	2,285,164	4.5	2,285,164	6.9
	I G C C	1,031,272	2.0	1,031,272	3.1

주) 국내 총발전량은 사업자+상용자가+신·재생자가용 합계임

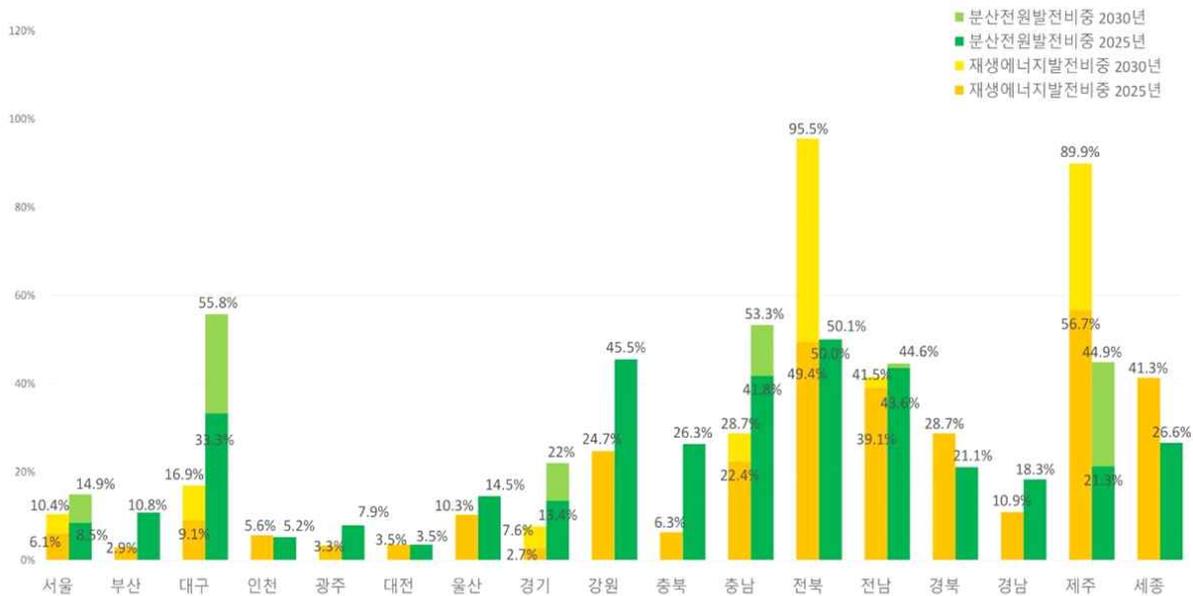
산지에서 농지로 간 재생에너지, 도시 에너지전환으로 해법을 찾다

17개 광역시도 전력 자립률, 태양광·풍력 발전 비중(2019)



참고 지역에너지통계연보 2020

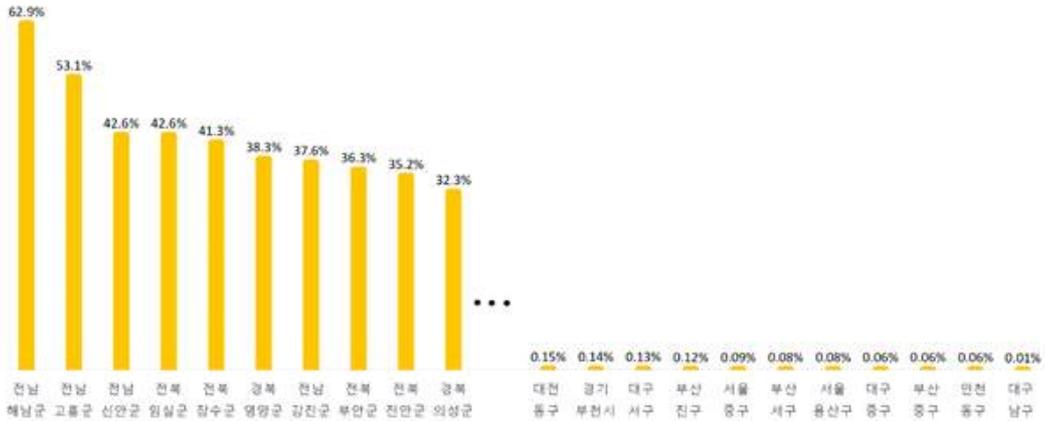
17개 광역시도 지역에너지계획 재생에너지발전 및 분산전원 목표



참고 지역에너지통계연보 2020

산지에서 농지로 간 재생에너지, 도시 에너지전환으로 해법을 찾다

229개시·군·구 전력 사용량 중 태양광 발전 비중(2019)



참고: 지역에너지통계연보(2021)

- 태양광 발전비중 1% 미만_95개시·군·구
- 농촌도 재생에너지 전력자립을 하지 못하고 있는 실정이다?
도시와의 편차는 크며, 2020년 이후 통계는 달라질 것임

4. 에너지전환의 열쇠가 놓인 곳?

17개 광역시도 별 태양광 시장 잠재량_2020년 재생에너지백서

지역	발전량(GWh/년)	설비용량(MW)
서울	44	0.0
대전	871	0.6
부산	1,211	0.9
세종	2,575	1.9
울산	2,995	2.2
대구	3,086	2.3
인천	4,099	3.1
광주	4,796	3.4
제주도	24,235	20.0
경기도	36,205	28.4
강원도	36,101	27.8
전라남도	40,474	27.8
충청북도	48,048	36.5
경상남도	49,166	35.5
전라북도	50,584	36.9
충청남도	80,904	60.6
경상북도	109,111	81.0
전체	494,506	369.0

기술적잠재량 지도(위) 시장잠재량 지도(아래)



에너지전환의 해법은 도시에서

- 열쇠를 농촌이 쥐고 있다? 에너지전환의 열쇠는 주 수요지, 도시에서 쥐고 끌어야
- 에너지전환과정에서 등장하는 <농촌수탈> <도·농 에너지협력>이란 이름의 미명 다시 생각하기
- 농촌에너지자립마을? 도시에너지자립마을!



에너지전환_안전한 에너지

- 에너지전환_기후위기, 대기오염, 핵발전 위험으로부터 안전한 재생가능에너지로의 전환
- 기후위기 대응 전략이 탄소감축 관점으로만 접근될 경우 왜곡된 탄소감축 셈법으로 빠질 수 있음
- 산림과 농지의 기능과 가치 역시 탄소라는 기준으로만 환원시킬 수 없으며, 자원, 대기질, 생물종 다양성, 수원 함양, 서식지, 휴양, 재해방지 등 여러 기능을 함께 고려해야
- 기후위기와 생물종 다양성의 상관관계, 통합적 정책 접근 필요

결론을 대신하여

입지갈등 쟁점 재조명. 쟁점구도의 변화 필요

입지갈등공간의 적절성에 대한 질문, 갈등의 공간이 왜 농산촌인가

도·농간의 지배예속과갈등구조 사슬을 끊어내야

정의로운 에너지전환, 자립, 분산의 의미 되살려야

도시 에너지전환으로 해법을 찾아야

감사합니다.

발표 2.

에너지 전환을 통한 에너지 자립 도시 구현 방안

최승국

태양과바람에너지협동조합 이사장

에너지전환을 통한 에너지자립도시 구현방안



최 승 국
태양과바람에너지협동조합 이사장

1

에너지전환의 필요성

2

산지에서 농지로 간 재생에너지, 도시 에너지전환으로 해법을 찾다



사진출처 : 서울신문/
연합뉴스

3

북극 빙하 33년만에 절반이상 녹아

자료출처: YTN



4

미세먼지의 공포



사진출처: 연합뉴스 5

원전사고와 방사능 위험

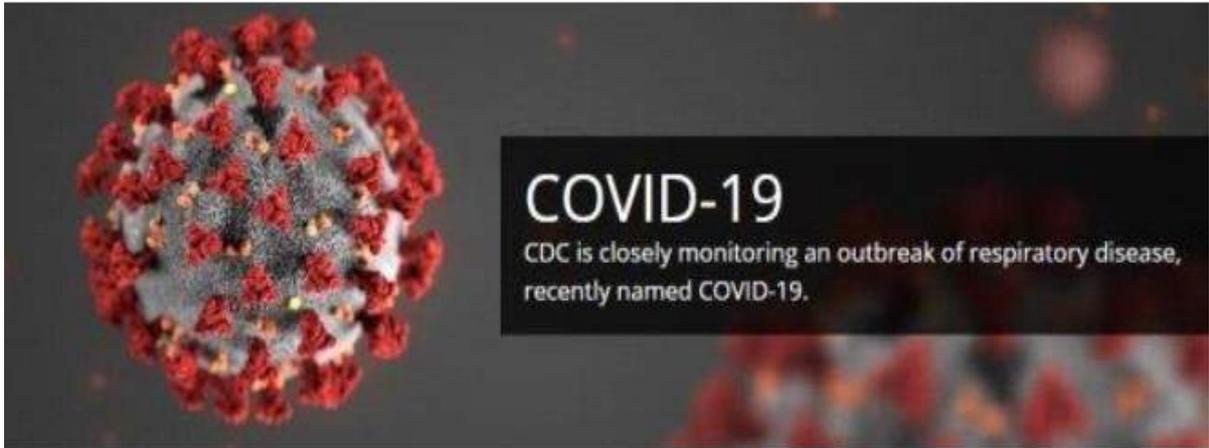


2011년 3월 11일
원전 폭발사고

핵발전소 수와 사고확률 정비레한데...,
원자력은 위험한 에너지!

- 사진 인용 : 뉴시스 6

코로나19 펜데믹



코로나19의 근본 원인은 무엇인가?
환경진영에서는 오래 전부터 기후변화로 치명적인 감염병을
경고해오고 있다. -사진인용: 잇팁

7

생물다양성의 위기



산양
구상나무
풍란
반달가슴곰

사진:
국립공원공단

8

현실이 된 기후위기, 탄소중립의 과제

- IPCC 특별보고서: 산업화 이전 대비 지구 온도 1°C 상승
- 한반도 평균기온: 2°C 상승(지구 평균의 2배)
- 지구 온도를 1.5°C 이내에서 억제해야 함
- 현재 속도로 가면 2030-2050년에 1.5°C 도달
 - 우리에게 남은 시간: 10년이 최대 고비
- 2030년까지 2010년 대비 45% 감축하고 2050 탄소 중립 달성
- 이젠 기후변화는 과학자들 사이에서 논쟁거리라 아니라 현실이 되었으며 인류와 지구생태계를 위협하는 가능 큰 원인

9

온실가스 주요 배출원과 감축 목표

- 우리나라 온실가스 배출의 87%는 에너지 소비 과정에서 발생
 - 전체 온실가스 배출량 40%는 전기생산에서 발생
- 한국의 온실가스 감축 목표(파리협정): 2030년까지 2017년 대비 24.4% 감축 계획 제출(5.36억톤CO₂eq으로: 2000년도 수준, 금년 내 목표 상향조정 예정)
- 파리협정 준수: 1차에너지 36%, 전력 50%, 1인당 전력소비량 50%를 감축해야 함
- 기후위기의 심각성과 2050탄소중립을 위해서는 목표치가 미흡하지만, 현재상황으로는 이 목표를 달성하는 것도 쉽지 않음

10

해법은 에너지전환

“에너지전환이란 화석연료나 핵에너지와 같은 재생이 매우 어렵고 위험한 에너지로부터 태양광과 풍력 등 재생가능한 에너지로의 전환, 대규모 중앙집중식 에너지체계에서 소규모 지역분산형 에너지체계로의 전환, 공급중심의 에너지체계에서 수요관리 중심의 에너지체계로의 전환, 에너지 절약과 효율향상을 통해 에너지 사용의 절대량 감소, 정부와 시장 중심의 에너지체계에서 시민참여형 지역에너지 거버넌스로의 전환 등을 포함하는 개념”

-최승국, 2020, 에너지전환 정책의 거버넌스 과정 연구-

11

도시에서의 에너지전환의 중요성

12

왜 도시에 집중해야 하는가?

- 절대 다수의 국민들이 도시에서 생활하며 에너지를 소비하지만, 현재 에너지 시스템은 중앙집중화 되어 있고, 대부분의 에너지를 다른 지역으로부터 공급받고 있음
- 에너지 부정의(不正義) 문제 해소: 전력공급 과정에서 지역공동체와 생태계 파괴, 밀양사태- 수요가 있는 곳에서 생산을 책임져야 함
- . 재생가능에너지: 시민참여와 소규모 분산형 전원으로 적합
 - 산림과 농지를 훼손하면서 대규모 태양광이나 풍력발전기를 설치하는 것은 에너지전환의 취지에 맞지 않음
 - 수요지인 도시에서 에너지 자립 방안을 모색해야 함

13

도시에서의 에너지전환 방향

- 에너지원의 전환
 - 재생가능에너지 보급 확대를 통한 에너지 자립률 제고: 태양광 발전 활성화, 소형 풍력, 바이오, 지열 등 에너지원 다양화
- 지역분산형 에너지시스템 구축
 - 지방정부 중심으로 에너지 정책의 중심 추 이동 필요
- 에너지 수요관리 강화를 통한 에너지 사용의 절대량 감축
 - 에너지 저소비형 사회로의 시스템 전환, 에너지효율향상.절감
- 지역에너지 주체 역량.거버넌스 강화
 - 시민참여 및 공동체 에너지 확대
 - 지역에너지 거버넌스 구축 및 강화

14

도시정부의 현실

- 에너지전환 정책(또는 그린뉴딜 정책)을 추진하기 위해서는 중앙정부만의 노력으로는 불가능하며, 광역과 기초 지방정부의 역할이 매우 중요함
- 서울특별시, 광주광역시, 경기도, 충청남도, 제주도 등의 광역 지방정부에서는 에너지전환 정책을 수립하여 추진 중
- 서울시의 자치구 등 기초지방정부의 경우 재정과 권한이 뒷받침되지 않아 스스로 에너지전환 정책을 추진하는데 근본 한계를 지니고 있음
- 서울의 경우 도봉구, 서대문구, 송파구 등이 그린뉴딜 정책을 수립하였으며, 강동구는 전담부서인 녹색에너지과를 신설하는 등 상대적으로 기후위기 대응과 전환정책을 선도하고 있음
- 그럼에도 거의 모든 기초지방정부는 새로운 정책을 추진할 인력과 예산이 부족한 상황에서 기존의 법정업무와 전환업무를 동시에 추진하면서 어려움을 겪고 있음
- 기초 지방정부의 경우 에너지 거버넌스 기능 매우 취약함

15

에너지자립도시 구현 방안

16

도시정부의 에너지자립 전략 수립

- 도시정부 별로 2050 탄소중립 계획(그린뉴딜)을 수립하면서 에너지자립률 제고 방안 마련
- 탄소중립계획에 반영될 내용
 - 주요 감축(생산) 분야: 건물, 에너지, 수송, 폐기물, 숲(흡수원)
 - 분야별 감축전략 수립/에너지 자립률 목표 설정
 - 주요 시기별 감축 및 전환 목표 설정: 2030, 2040, 2050년
 - 시민참여·거버넌스 방안 마련
 - 재정투자, 일자리 창출 계획
- 형식적 계획이 되지 않으려면 행정과 민간이 함께 거버넌스 방식으로 계획 수립이 이루어져야 함

17

에너지원의 전환(태양광발전 활성화)

- 태양광발전: 도시 에너지자립의 핵심 동력
 - 시민참여, 지역분산형 에너지원으로 가장 적합한 수단
 - 대도시에서 현 시점에서 실현 가능한 방안
- 태양광발전 활성화 방안
 - 태양광 설치부지 확보: 태양광 활성화의 가장 큰 장애요인은 부지확보의 어려움. 활용 가능한 모든 공공부지 제공(지방정부 소유·국공유지), 기업 부지 제공에 대한 인센티브 마련
 - 기업과 개인의 태양광 설치 유도: 자가용 태양광 확대방안
 - 건물일체형 태양광(BIPV) 보급 활성화
 - 제도적 지원방안: 서울형FIT를 모든 지방정부로 확대, 태양광으로 생산한 전력의 안정적 판매 보장(FIT 제도 등)
 - 시민인식 증진: 가짜 뉴스로 인한 수용성 어려움을 극복하기 위해 공공영역에서 다양한 홍보와 교육 필요

18

에너지원의 전환(소형풍력발전 보급방안 마련)

- 도시형 소형풍력발전 보급을 위한 기반 조성
 - 바람지도 제작 및 업데이트
 - 도시형 소형풍력 확대를 위한 시범사업·보급사업 추진
- 도시형 소형풍력발전 보급 확대를 위한 제도 개선
 - 소형풍력 보급목표 수립
 - REC 가중치 상향조정
 - FIT(Feed-in Tariff) 또는 CFD(Contract for difference) 적용
 - 인증 절차 개선: 현재 신제품 개발시 최대 3년 소요
 - 주민동의 절차 합리화: 시스템 높이 2배 이격거리, 범위 내 모든 주택과 건물에 대한 주민동의 요구
- 시민참여 방안 마련
 - 인식개선 활동, 시민참여형 풍력발전 모델 구축

19

에너지 수요관리 강화

- 도시는 에너지생산을 통해 자립률을 끌어올리는 데 근본 한계
- 에너지 사용의 절대량을 줄임으로써 자립률 제고해야 함
- 건물과 수송분야를 중심으로 효율향상과 에너지절감 필요
 - 에너지 제로빌딩, 빌딩에너지 효율화, LED교체, 친환경보일러 교체, 에코마일리지, 도로 다이어트, 전기차·수소차 보급확대 등



서울시 부문별 온실가스 배출 현황/자료: 그린뉴딜을 통한 2050 온실가스 감축전략

20

도시정부의 에너지전환 역량강화

- 에너지전환 전담조직 및 컨트롤타워 기능 마련
 - 광역지방정부: 기후환경부시장(부지사)제 도입
 - 기초지방정부: 녹색에너지과 신설
- 탄소중립·에너지전환 정책 및 인적역량 강화
 - 탄소중립 및 에너지전환 계획 수립: 자치구 핵심 정책화
 - 탄소중립추진단(부구청장 직속) 구성 운영
 - 외부 전문가를 개방직으로 채용하여 전문성 확보
- 에너지전환 거버넌스 구성 및 핵심역할 부여
 - 탄소중립위원회 구성: 기존 위원회 통합 운영
 - 탄소중립과 에너지전환 정책의 수립과 집행과정에 관여

21

시민사회 주체의 확대 및 역량강화

- 에너지협동조합 활성화 필요
 - 전국에 걸쳐 시민참여형 에너지협동조합이 에너지전환의 핵심주체로 활동하고 있음
 - 도시지역의 경우 발전소 부지확보에 어려움을 겪고 있음
 - 경기도의 경우 협동조합과 MOU체결하여 부지 우선제공 등 협동조합 활성화에 적극적임
- 에너지자립마을 시즌2 시작해야
 - 서울에만 130여개의 에너지자립마을 조성
 - 서울시 재정지원 종료 후 자립기반 취약
- 새로운 주체발굴: 사회경제, 마을공동체, 도시재생, 주민자치회
- 환경단체: 지역에 집중할 필요 있음
 - 지역에너지전환 활동, 재생에너지 확대, 에너지 절전소 운동 등

22

지역사회가 함께 만드는 에너지전환

- 에너지소비자에서 생산자로(에너지 프로슈머)
 - 태양광발전소 설치: 베란다형, 공동체형, 상업용
- 에너지소비절감: 절약과 효율화(수요관리)
- 마을단위 에너지전환 활동
 - 에너지전환 프로그램 운영: 교육, 탐방 등(에너지 시민성)
 - 전환 주체 성장: 협동조합 창립 또는 가입
 - 에너지자립마을 조성
- 에너지 정책 제안
 - 지방정부(광역 및 기초), 중앙정부에 에너지전환 촉구

23

중앙정부의 정책변화 필요

- 재생에너지: 대규모 발전사업 중심에서 벗어나 소규모 지역 분산형으로 방향 전환 필요
- 중앙정부 주도의 에너지전환 정책에서 벗어나 지방(도시)정부가 에너지전환의 주체가 될 수 있도록 정책 변화와 지원 필요
- 기업참여 유도: 기업들이 전환과정에 적극 참여할 수 있도록 인센티브 제도 마련(RE100, 재생에너지 설치, 공간대여 등)
- 중앙정부 소유 공간을 재생에너지 설치를 위해 적극 제공
- 전기요금 정상화: 싼 전기요금이 에너지전환의 최대 장애요인
- 에너지 프로슈머 제도 정착
 - 상계거래, 중개시장 판매, P2P거래

24

<토론문>

재생에너지 전환의 방향성, 원칙부터 세우자

이근행 (한국농어촌사회연구소)

○ 전환이다!

- 기후위기 시대, 탄소중립은 인류 지속성의 절체절명 과제임을 인식
- 에너지 전환은 저감·저장과 함께 탄소중립의 기본 축
- 역사의 전환이고 사회 전환의 기회이지, 성장의 기회 아니다!
 - 새로운 성장동력 따위의 알팍한 꿈수는 가라
 - 물질적 성장을 지속하며 공멸할 것인지, 생명과 사회와 더불어 건강하고 지속가능하게 살아갈 것인지
 - 이미 성장, 기후, 전염병 등 복합위기의 시대
- 사회를 위한 에너지 전환의 필요·방향·원칙·주체, 규모·시기·장소, 방법·기술·제도, 과정·평가·환류의 방안을 논의·논쟁·사회적 합의를 진행해가야
- 지금은 대외적으로 탄소중립에 노력하겠다는 선언만하고, 정치, 경제, 사회 각 분야의 단위들이 여전히 영향력과 성장의 탐욕으로 에너지 권력투쟁에 나서며 각자도생의 방치 상황. 당연히 기득권, 선점자들이 득세하며 전환을 명분으로 이익, 이권에 달려드는 상황. 명분으로 내세운 전환의 효과가 일부 나타나지만 결코 전환을 이룰 수는 없는 형세 - 전환 이행기 초기
- 사회적, 정치적 논쟁과 제안이 더 많아져 방향성과 원칙에 대한 공감각이 확산되어야 할 때 임

○ 정의로운 전환

- 에너지전환의 핵심어는 ‘정의’와 ‘생명의 건강한 지속성’, 그리고 ‘회복력’
- 지역·계층, 물질순환·생명, 건강한 지속성의 관점에서 에너지전환이 진행되어야
- 관점과 방향성, 원칙이 없으면 전환 이행기는 혼돈으로 빠져 전환에 이르지 못함
- 도시가 에너지 전환의 책임과 부담을 더 많이 안는 것은 당연. 책임과 비용의 외부화가 이행에도 적용되는 것은 전환이 아님. 국가간 기후체제 논의 조차 수용
- 공유지, 공공용지 이행 우선, 에너지 다소비 사업장 우선 이행 지도
- 도로, 사업장부지, 공공주택 에너지 전환 어려움은 의지와 이행 역량의 문제
- 지역 에너지전환공사 등 지역 에너지전환 거버넌스 기구를 만들어서라도 점검, 설비, 관

산지에서 농지로 간 재생에너지, 도시 에너지전환으로 해법을 찾다

리, 지속 가능

- 이해관계의 이행(소유권, 담보, 금융 등) 문제도 최소 수익 보장 등 장기적 전환 방향과 합의 과정, 공공성 확보로 풀어가야. 행정의 의지와 역량 부족

○ 에너지 전환, 사회 전환

- 생명에너지와 생활에너지를 대하는 태도, 인식, 제도의 상황, 문제 제대로 봐야
- 국제적 약속과 압박이고 수입할 수도 없으니 생활에너지 전환은 국가 전략으로 추진하고, 생명에너지는 토대가 약하더라도 아직은 더 수입할 수 있으니 뒷전으로 밀리는 상황. 빛이 중한가?
- 2050 탄소중립을 위한 추진전략의 비전 「“적응적(Adaptive) 감축”에서 “능동적(Proactive) 대응”으로」은 괜찮아 보이나, 이 비전의 배경으로 ‘무역의존도가 높은 우리 경제·산업 구조의 특수성 고려 시 새로운 국제질서 대응을 위한 변화 불가피’를 드는 인식. 떠밀려하는 인식과 행동은 다시 누군가를 떠밀어 목표만 달성하면 된다는 인식. 이래서는 주체적 전환을 하지 못함
- 왜 전환을 해야하는지 성찰한다면 생명에너지의 회복력에 더 집중해야

○ 농, 흙의 회복력을 높이는 것이 탄소중립의 첩경이자 정도

- 농(농업·농촌·농민, 농지·농기술·농식품+ α , agriculture*food)은 인간 사회의 근본, 생명에너지의 원천
- 땅은 물과 함께 확산된 탄소를 저장·안정화할 지구 공간
- 농은 생명에너지를 생산하며 탄소를 저장·안정화 할 수 있는 인간활동
- 산업화 사회에서 농지의 훼손은 불가역적. 저장소를 배출구로 만드는 어리석음
- 농의 전환과 회복력의 토대, 생명에너지 회복의 토대인 농지를 훼손할 가능성을 열어두는 것은 죽어가는 생명의 제 살 깎아먹기
- 산림, 농지는 회복력을 지닌 유일한 공간이고, 회복역량을 높일 수 있는 전환과제(재생농업, 탄소생태농업, 복합순환농업) 이행의 공간이기에 전용, 개발 등 훼손하는 것은 탄소중립에 역행하는 것
- 영농형 태양광 등도 농지전용없이 주체적 역할 가능한 선에서 참여토록 함

○ 농을 전환의 온전한 주체로

- 전환의 명분으로 농의 식민화를 지속하지 마라. 불가피하다고 미화하지 마라
- ‘정의로운 전환’은 전환의 핵심이고, 정의롭지 못하면 전환은 불가능하다. 주체, 지역, 분야의 온전한 성찰, 책임과 연관을 인식하고 사회적 의제로 논쟁해야
- 기후위기에 농이 어떻게, 얼마나 일조하고 있는지, 그로 인해 어떤 문제에 봉착하고 있는

산지에서 농지로 간 재생에너지, 도시 에너지전환으로 해법을 찾다

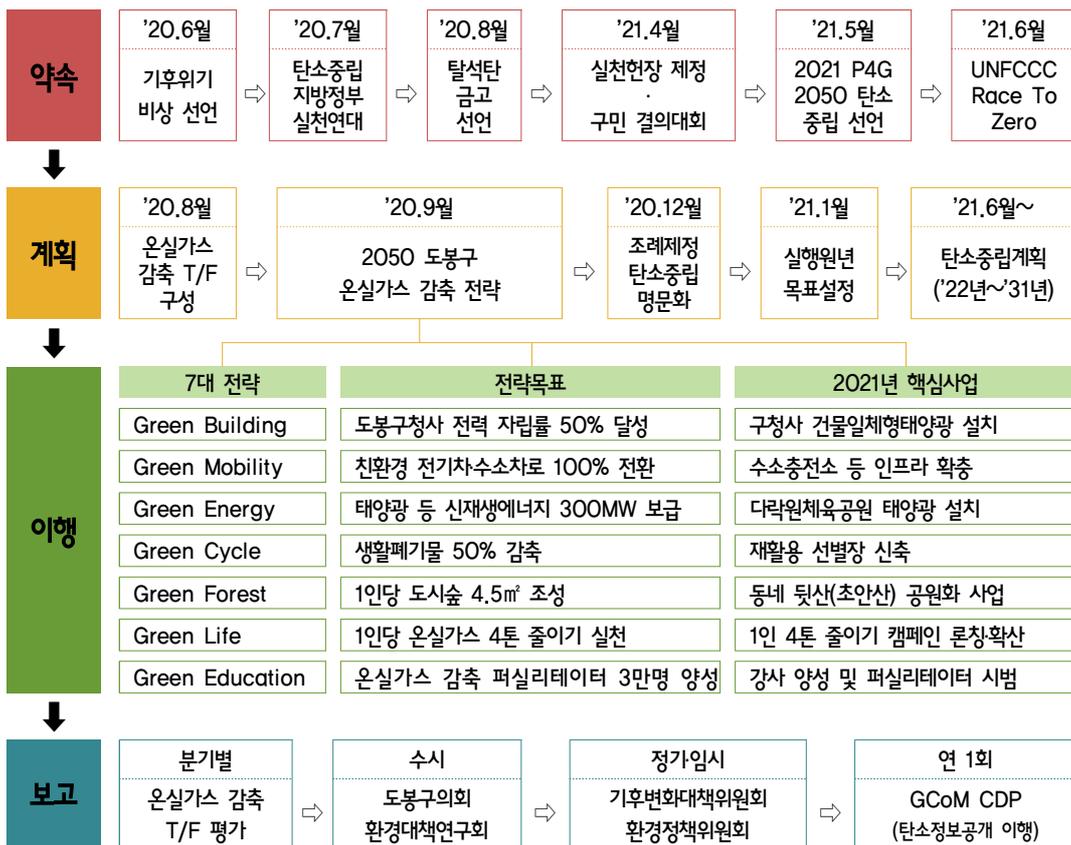
지 제대로 평가하고, 전환의 주체로 역할할 수 있도록 해야

- 농의 사회적 위상과 역할, 지역균형, 농업과 먹거리의 전환, 농촌의 재생에서 온전한 전환은 전환의 기회일 수 있다.

서울 도봉구의 '2050년 탄소중립' 실현을 위한 Race To Zero

I. 33만 서울 도봉에 '2050 탄소중립'을 설계하다!

- ① **약속** : 국내 탄소중립 지방정부 실천연대 발족부터 구민실천현장 제정, UNFCCC Race To Zero 국제캠페인까지 탄소제로 선언·약속
- ② **계획** : 2005년 배출량 134만 2천톤CO₂eq('25년 25% → '30년 40% → '40년 70% → '50년 Net Zero) 감축 전략 수립·발표 및 전국 최초 조례 명문화
- ③ **이행** : 7대 전략·61개 사업(전략별 핵심사업) 즉각 실천, 실행원년 '21년 50,763톤 CO₂eq 감축 추진 중
- ④ **보고** : 내부 태스크포스(T/F) 평가 거쳐 구의회 및 민·관 거버넌스부터 GCoM 까지 탄소제로 이행 과정 및 성과 보고·공유



산지에서 농지로 간 재생에너지, 도시 에너지전환으로 해법을 찾다

II. 에너지 전환을 위한 도봉의 녹색 에너지(Green Energy) 전략

II-1. 전략목표 : 태양광 등 신재생에너지 300MW 보급

신재생에너지 보급량		(누계)		
성 과	2015년	2019년		
	3.8MW	8.0MW		
	태양광 1.3 기 타 2.5	태양광 5.5 기 타 2.5		
목 표	2025년	2030년	2040년	2050년
	50MW	100MW	200MW	300MW
	태양광 45 기 타 5	태양광 75 기 타 25	태양광 165 기 타 35	태양광 250 기 타 50

※ '21년 현재 보급 실적 : 태양광 4,247kW(6,640개소), 태양열 146kW(8개소), 지열 2,527kW(10개소)

II-2. 실행계획

II-2-1. 공공 태양광 보급 확대

추진목표 : 50MW

○ ('19년) 1.8 → ('25년) 10 → ('30년) 20 → ('40년) 35 → ('50년) 50MW

이행전략

- 서울시 운영 '태양광 탐사대' 활용 등 설치 가능 부지 발굴
- 정부 지역지원사업, 시 특화사업 등 활용, 區 재정부담 경감

추진계획

- '50년까지 모든 공공건물에 태양광 설치(34MW)
- 신·개축 시 신·재생에너지 자립률 20% 이상 의무화 시행('31년~)

산지에서 농지로 간 재생에너지, 도시 에너지전환으로 해법을 찾다

- 건물 벽면·옥상·창문 등 모든 구조물에 태양광 신기술 적용
- 건물 외부 주차장 태양광 설치 적극 추진
- 공영차고지, 방음벽 등 도시기반시설 설치 확대(10MW)
 - 공영차고지, 하천제방, 방음벽 등 대규모 설치 가능 부지 발굴
- 국가기관, 교육청 등 협력을 통한 태양광 보급 확대(4.5MW)
 - 학교 옥상을 활용한 태양광 설치 추진
 - 경찰서, 소방서, 공공기관 등 국가 소유 건물 태양광 설치 유도
- 공영주차장 활용, 전통시장 현대화사업 연계 태양광 보급(1.5MW)
 - 공영주차장 부지 임대(민간자본 유치)를 통한 태양광발전소 건립
 - 전통시장 시설현대화 사업 추진 시 태양광 설치사업 포함 등

11-2-2. 민간 태양광 보급 확대

□ 추진목표 : 200MW

○ ('19년) 3.7 → ('25년) 35 → ('30년) 55 → ('40년) 130 → ('50년) 200MW

□ 이행전략 : 설치 보조·용자 등 재정지원으로 촉진



□ 추진계획

○ 주택·건물 태양광 보급 확대(180MW)

산지에서 농지로 간 재생에너지, 도시 에너지전환으로 해법을 찾다

- 베란다형 지속 보급과 함께 보급 잠재력이 많은 주택·건물형 집중 보급
- 박막, 초경량 태양전지 등을 활용한 노후 주택 옥상, 지붕 보급
- 옥외 주차장, 나대지 등 태양광 발전사업 적극 유도
- 공동주택 옥상 태양광 보급 확대(20MW)
 - 아파트 등 공동주택 부착형(BAPV) 및 일체형(BIPV) 보급
 - 한국에너지공단 대여사업을 통한 공동주택 옥상 태양광 보급 등

II-2-3. 연료전지, 지열 등 신재생에너지 보급 확대

□ 추진목표 : 연료전지 30MW, 지열 20MW

□ 추진계획

- 연료전지 보급 및 가동률 향상
 - 공공부지 활용, 민간 연료전지 발전소 유치 추진(20MW)
 - ▶ 연료전지 발전소 주변지역 주민에 대한 혜택을 강화하도록 법 개정 건의
 - 공공건물 대상 연료전지 설치 시범사업 추진
 - ▶ '21년 공공건물 연료전지 설치 사례 조사, '22년 이후 구청사, 주민센터, 도서관 중 1개소(10kW) 시범 설치 후 확대
 - 연료전지 경제성 확보 방안 마련으로 민간보급 확대(10MW)
 - ▶ 중대형 건물의 연료전지를 비상용 발전시설로 인정 가능토록 법 개정 건의
 - ▶ 건물용 연료전지의 발전사업(전력판매) 허용 추진
- 지열, 풍력 등 기타 재생에너지 보급 확대
 - 냉·난방 에너지 절감을 위한 지열 시스템 도입 적극 유도(20MW)
 - ▶ 냉·난방비 저감을 위해 신축 건물 지열 시스템 도입 추진
 - ▶ 한국에너지공단 신재생에너지 보급 지원 사업을 통해 구민 부담 경감
 - 지역 특성을 고려한 소형(20kW 이하) 풍력발전기 설치 추진
 - ▶ '21년 도봉산 주변 및 중랑천변 바람실태조사, 조사결과를 토대로 '22년 이후 소형 풍력발전기 시범사업 추진

⇒ 신재생에너지 300MW 보급 시, 區 전력자립률 60% 달성

▶ '19년 전력사용량 882,388MWh/년 대비 전력생산량 528,520MWh/년

산지에서 농지로 간 재생에너지, 도시 에너지전환으로 해법을 찾다

III. 정책제언

III-1. 중앙정부에서 기초지자체 온실가스 인벤토리 구축 및 이를 토대로 하는 평가시스템 구축

- 탄소중립 계획 수립과 추진성과 평가에 기초가 되는 온실가스 인벤토리를 통일된 기준으로 중앙정부에서 구축(2017년 이후 중단)하고 이를 토대로 각 지방정부의 탄소중립 성과를 평가하는 평가시스템 구축 필요

III-2. 공동주택 옥상 태양광 설치 활성화를 위해 태양광 설치에 대한 입주자 동의 요건을 현행 '허가기준'에서 '신고기준'으로 완화하도록 「공동주택 관리법 시행령」(국토교통부 소관) 개정

- 도심의 경우 에너지 전환을 위해 재생에너지 중 태양광 보급이 중요함
- 현행 공동주택 관계 법령상 옥상 태양광 설치를 위해서는 '전체 입주자등 3분의 2 이상의 동의'가 필요한바, 이로 인해 입주자대표회의의 추진 의지가 부족하거나 입주자 반대로 부진함

III-3. 지역 여건에 맞는 탄소중립 사업 추진을 위한 포괄예산 지원

- 중앙정부의 각 부처별 공모사업을 통한 예산지원을 지양하고 기초 지방정부 지역 여건에 따라 재량을 가지고 탄소중립 사업을 추진할 수 있도록 포괄예산 지원 필요. 끝.

서울시 2050 탄소중립을 위한 태양광 확대 정책 제안¹⁾

유정민(서울연구원)

1. 태양광은 주류 에너지원으로 자리 잡음

- COVID 경제 침체로 인해 태양광 사업의 위축 우려에도 불구하고 2020년 세계 태양광 설치용량은 142GW로 새로운 기록을 경신. 2021년에는 27% 증가하여 181GW 설치될 것으로 전망함²⁾
- 2019년 국내 태양광 설치는 11.8GW이며 2020년 4.1GW 신규 태양광 설치된 것으로 추정. 최근 5년간 매년 30% 증가하여 현재 국내 총 누적 태양광 용량은 15.9GW에 달함

2. 적극적인 기후변화 정책과 기술발전으로 태양광은 탄소중립의 핵심 기술로 확대 전망

- 유럽연합과 미국을 비롯한 많은 나라에서 2050년 탄소중립을 선언함. 한국 역시 지난해 한국판 그린뉴딜을 발표하고 2050년 탄소중립을 선언하여 향후 태양광 시장 가속화 전망
 - 유럽은 2030년 55% 온실가스 감축 목표 설정. 이를 위해 약 363GW~370GW의 태양광 용량 필요할 것으로 전망(2019년 유럽연합은 134GW의 태양광 설치)³⁾
 - 국내 RPS 2030 의무공급비율을 25%로 상향

3. 서울시 태양광 확대를 위해 더욱 적극적인 제도 도입 필요

- 태양광에 대한 시민 수용성 문제
 - 최근 태양광에 대한 잘못된 혹은 과장된 정보로 인해 태양광에 대한 부정적인 시민 인식이 생기는 경우가 많아짐. 서울대공원 주차장과 같은 대규모 사업은 물론 아파트와 같은 공동주택에서 미니태양광 설치 반대도 빈번하게 발생함
 - 2020년 1GW 나아가 2050년 5GW의 서울시 태양광 목표 달성을 위해서는 태양광에 대한 시민의 긍정적 인식 확산이 필수적. 태양광에 대한 객관적인 정보공유와 일자리 창출 및 에너지 절감 효과와 같은 경제적 편익을 자료화해서 적극적으로 홍보할 필요가 있음. 서울시는 시의 기

1) 서울시의회 태양광 토론회(2021.4.30) 토론문을 일부 수정함

2)

<https://www.reuters.com/business/energy/new-global-solar-pv-installations-increase-27-record-181-gw-this-year-ihs-markit-2021-03-29/>

3) Kougias et al., 2021, The role of photovoltaics for the European Green Deal and the recovery plan. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 144.

산지에서 농지로 간 재생에너지, 도시 에너지전환으로 해법을 찾다

후정책 홍보와 대시민 환경교육 활성화를 위해 환경교육센터, 기후에너지정보센터⁴⁾와 같은 기구 운영중. 향후 이들 조직의 역할을 강화할 필요가 있으며, 특히 시민들에게 쉽고 명확하게 전달될 수 있도록 전문적이고 다양한 교육·홍보방식을 개발할 필요가 있음.

- 한편 시민 수용성은 단순히 교육이나 홍보보다는 온실가스 감축 사업에 직접 참여함으로써 더욱 커질 수 있음. 에너지자립마을, 시민협동조합, 태양광 탐사대 등 시민들이 태양광 사업에 다양한 방식으로 참여의 폭을 넓히는 것이 매우 중요함. 특히, 태양광을 직접 소유하지 않더라도 공유할 수 있는(shared solar) 모델을 통해 시민의 수용성 향상 가능할 것임

○ 공무원의 태양광 사업에 대한 이해 및 동기부여 부족 문제

- 서울시 부서 및 자치구의 공무원 등에 대한 교육과 동기부여가 필요함. 서울시 태양광 목표 달성을 위해서는 서울시의 공원, 건물, 도로, 주차장, 환경기초시설 등 서울시 모든 부지와 시설을 활용해야 하므로 태양광 정책은 기후환경본부뿐만 아니라 모든 부처의 사업에 반영될 필요가 있음. 기후정책을 우선적 목표로 하고 있지 않더라도 각 부처가 관리·운영하는 시설에 태양광을 설치할 수 있도록 서울시 차원의 성과 평가 체계의 개선이 필요함. 예를 들어, 적극적인 태양광 설치 사업 담당자 혹은 부서가 성과 평가에서 가점을 부여받고 환경기초시설 등 시의 인프라의 위탁사업자 역시 태양광 설치로 인한 비용 절감 성과를 인정받는 평가 체계의 개선이 필요함.
- 자치구 담당 공무원의 태양광에 대한 이해와 인식의 확대도 중요함. 많은 태양광 사업의 인허가 권한이 자치구에 있으므로 자치구 공무원에 대한 교육 및 전문성 강화가 이루어질 필요가 있음

○ 민간건물 자가 태양광 설치를 위한 유인 및 규제정책 부족

- 서울과 같은 밀집한 도시 공간에서 태양광을 설치하기는 쉽지 않음. 서울시는 2020년 기준 300MW 이상의 태양광을 설치하였는데, 이 중 많은 용량이 공공건물, 차량기지, 물재생센터 등과 같은 공공건물 및 시설에 설치됨. 앞으로 서울시 태양광 목표 달성을 위해서는 이러한 공공부지 외 민간부지의 활용이 중요함. 하지만 현재 태양광 사업자가 공공부지 외 민간부지를 임대하여 사업을 진행하는 것은 사실상 불가능한 상황임. 건물 소유자가 태양광 사업을 통해 얻을 수 있는 이익이 크지 않고, 태양광 관련 사고 및 건물 소유권 변화에 따른 리스크가 크기 때문임. 때문에 민간건물·부지의 소유자가 태양광을 자가 설치하도록 태양광 사업 유도할 필요 있음
- 이를 위해서 자가 태양광 설치에 대한 경제적 동기부여가 있어야 하는데, 설치비 지원보다는

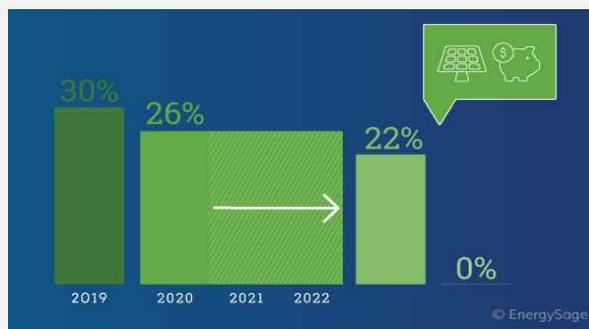
4) '20. 9월부터 기존 '원전하나줄이기 정보센터'를 '기후에너지정보센터'로 명칭을 변경하였다. 기후환경본부 환경 시민협력과에서 담당하고 있으며 기후에너지 정보센터 운영 관리 및 대시민 교육 프로그램 제공을 하고 있다.

산지에서 농지로 간 재생에너지, 도시 에너지전환으로 해법을 찾다

세금을 통한 인센티브 제공 방안을 적극적으로 고려할 필요가 있음. 세금감면을 이용한 재생에너지 지원 방식은 이미 많은 나라에서 일반적으로 사용하고 있는 정책임. 미국은 연방 정부의 재생에너지 투자에 대한 세액 공제(tax credit) 정책이 태양광 확대에 큰 역할을 했는데, 가정용 태양광도 세액 공제 재도에 포함되어 투자금의 일정 비율을 소득세에서 공제해주고 있음. 우리나라도 공익적 목적에 대해서 세금을 감면해주는 제도 운영 중. 예를 들어, 조세특례제한법에서는 재활용폐자원 등에 대한 부가가치세 매입세액 공제특례(제108조), 환경친화적 자동차에 대한 개별소비세 감면(제109조) 등을 규정하고 있음. 조세특례제한법을 개정하여 태양광 등 재생에너지 생산에 대한 조세특례 규정을 두는 방안이 가능할 것임. 지방세특례제한법 개정을 통해 태양광 등 재생에너지에 대한 재산세를 감면하는 특례규정 고려 가능함. 이미 지방세제특례제한법은 농어업 지원, 사회복지 지원, 교육 과학기술 등 지원, 공익사업 지원 등 특례 규정이 있으며, 환경과 관련해서도 노후경유차 교체에 대한 취득세 감면(제66조의 2), 경형 자동차 등에 대한 과세특례(제67조) 등과 같은 특례규정을 시행하고 있음.

【미국 연방정부의 태양광 투자세금감면(Investment Tax Credit)】

- 태양광 ITC는 태양광 투자금의 일정 비율을 소득세감면을 통해 지원해 주는 제도로써 2005년 에너지 정책 법(Energy Policy Act)에 의해 한시적으로 도입되었으나 재생에너지 확대 효과로 인해 일몰 시점이 계속 연장되어 옴. 가장 최근 2020년에 다시 4년 연장되어 실행 중
- 세금감면률은 점진적으로 낮아질 예정으로, 2020-2022년 태양광 투자액의 26%(2019년 이전 30%)에 대해 세금감면 제공하고 있으나, 2023년에는 22%, 2024년에는 10% 세금감면 제공 예정(2024년에는 상업용 태양광에 대해서만 세금감면 제공)
- ITC는 직접적으로 소득세를 공제하도록 하고 있음. 즉, 태양광 비용이 \$18,000일 경우, \$4,800($18,000 \times 0.26 = \$4,860$)을 소득세에서 공제함. 만약 당해 세금공제액이 소득세보다 클 경우, 차액은 차년도로 이월(roll-over)하여 사용 가능함.
- 전력회사, REC 판매, 주정부 지원금 등과 같이 다른 태양광 설치 지원금에 대해서는 각각의 지원 형태에 따라 연방정부 세금감면액이 달라짐. 예를 들어, 전력회사 지원금이 \$1,000이라면 세금감면액은 $0.26 \times (18,000 - \$1,000) = \$4,420$. 하지만 주정부(state goernmen) 지원금(rebate)는 연방정부 세금감면에 영향을 주지 않음
- REC 판매수익은 과세대상이기 때문에 별도의 연방정부 세금감면액에 영향을 주지 않음



[그림 62] 미국 연방정부 주택용 태양광 투자세금면제

※ 자료: PV magazine, 2020,

<https://www.pv-magazine.com/2020/12/22/us-to-extend-investment-tax-credit-for-solar-to-2024/>

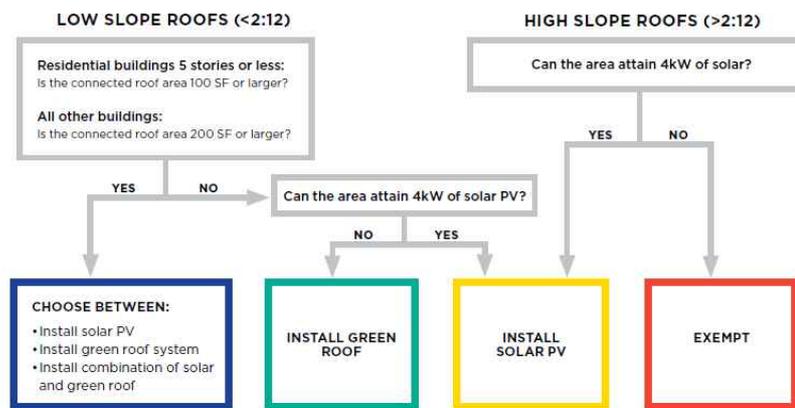
Energysage, 2020. <https://www.energysage.com/solar/cost-benefit/solar-investment-tax-credit/>

- 신규건물에는 적극적인 태양광 의무화 도입이 필요함. 신규건물의 설계 단계에서부터 옥상, 벽면, 베란다 태양광 설치를 고려해야 더 안전하고 경제적인 태양광 설치사업 가능함. 예를 들어,

산지에서 농지로 간 재생에너지, 도시 에너지전환으로 해법을 찾다

옥상 태양광을 위한 구조물이나 계통연계 시설들을 미리 설계에 반영한다면 차후 태양광 설치를 위한 추가적인 비용을 크게 줄일 수 있음. 현재 환경영향평가를 통해 일정 규모 이상의 건물에 대해서는 태양광 의무화가 실행되고 있으며, 앞으로 민간건물 ZEB 의무화가 단계적으로 도입되면 에너지자립률 기준을 맞추기 위해 태양광이 도입될 것임. 하지만 탄소중립을 위해서는 거의 모든 신규건물을 대상으로 태양광 설치 혹은 옥상녹화를 의무화하는 방안을 도입할 필요가 있음

- 뉴욕시는 지난 2019년 기후동원법(Climature Mobilization Act)을 제정하여 시의 모든 신규 건물(혹은 옥상 리노베이션)의 옥상의 가능한 면적에 태양광이나 옥상녹화를 의무화 함.⁵⁾ “지속가능한옥상법(sustainable roof law)”은 지붕의 경사와 면적, 그리고 건물 용도에 따라 태양광이나 옥상녹화를 의무화하고 있음. 예를 들어, 지붕 기울기가 작은(2:12 이하) 경우, 주택이 5층 이하이고 지붕 면적이 100ft²보다 크면 태양광, 옥상녹화 혹은 두 가지를 혼합하여 설치하도록 하고 있음. 비주택 건물의 옥상 면적이 200ft² 이상이면 역시 태양광, 옥상녹화 혹은 두 가지 혼합하여 설치하도록 함. 만약 이들 건물의 옥상 면적이 그 기준에 미치지 못한다면 4kW의 태양광을 설치할 수 있으면 설치하고 그렇지 않다면 옥상 녹화를 설치하도록 함. 즉, 지붕 면적이 작아 태양광을 4kW 이상 설치할 수 없다면 옥상녹화를 설치하도록 하고 있는 것(그림 19 참조).



[그림 63] 지속가능한 옥상존(sustainable roof zone) 준수 방안

○ 건물 벽면 활용한 태양광 확대

- 건물 옥상뿐만 아니라 벽면, 유리창 등을 활용한 BIPV의 확대가 필요. BIPV는 기존 결정질계 태양광에 비해 제조비용이 높고 발전 효율이 낮은 단점이 있지만 다양한 색상과 디자인으로 설치 가능하고 산란광에도 일정 정도 발전 효율이 유지되어 도시와 같은 구조에서 적합한 장점을 갖고 있음. 지금까지는 실리콘 결정계 태양광이 시장의 대부분을 차지했지만 BIPV 기술개발과 제로에너지 건물 확대로 향후 BIPV 시장이 크게 확대될 것으로 전망됨
- BIPV는 일반적인 태양광 모듈처럼 표준화하기 어려우므로 안정적인 설치 공간의 확보가 중요

5) The Nature Conservancy, 2019, NYC’s Sustainable Roof Laws, Policy Brief.

산지에서 농지로 간 재생에너지, 도시 에너지전환으로 해법을 찾다

함. 다양한 디자인의 적용과 기존 건물의 구조 변경 없이 손쉽게 설치할 수 있는 경량화 모듈이나 플렉서블 모듈 개발을 지원할 필요. 이를 위해 우선 공공건물의 벽면 태양광 BIPV 설치 가능 면적을 파악하고 이에 대해 단계적으로 사업을 시행해나갈 필요가 있음. 서울시는 '20년 설치비의 최대 80%를 지원하는 BIPV 시범사업을 진행 중이나 앞으로 이를 더 확대하여 공공·민간 건물 BIPV 인벤토리를 구축하고 설치사업을 진행한다면 안정적인 시장 창출이 가능할 것이고, 이를 통해 BIPV의 기술적 개선과 경제성이 향상될 수 있을 것으로 기대

2021 기후변화 도시전환에서 답을 찾다

도시재생에서 탄소중립전환도시로의 이행

2021. 7.

어반프렌즈 윤전우



도시는 누구를 위해 만들어지는가 -직장(일거리),주거(살거리),여가(놀거리)의 집적-

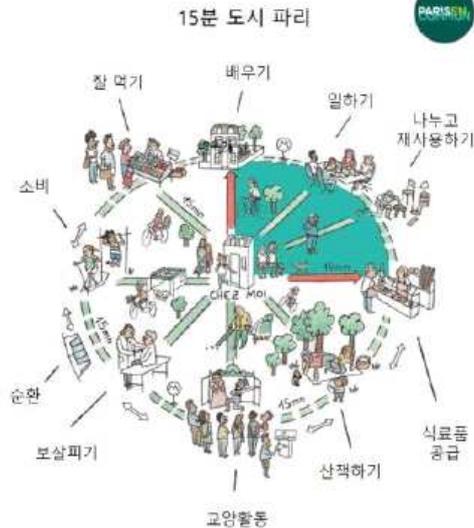
일상을 구성하는 공간과 관계의 범위를 '동네'중심으로 재편

기후위기에 대응하는 것이 행복을 포기하고 인내와 희생만을 요구하는 것이 아니라

기존의 시스템 속에서 치이고 차별받았던 나들을 회복하고

공존과 연대의식을 통해 서로 행복한 삶을 구현하며,

평등한 일상을 복원하는 과정이어야.



***'날마다 1시간씩 시민의 시간을 아껴주자' (*'날마다 10kwh씩 생활의 에너지를 아껴주자')**

공원에서 5분을 더 산책할 수 있고, 일터로 떠나기 전 아이와 5분을 더 놀아줄 수 있고, 이동에 시간을 낭비하지 않아도 되기 때문에 집에 5분 일찍 도착할 수 있게 된다. - 스마트시티 칼라시타마가 우리에게 던진 물음-

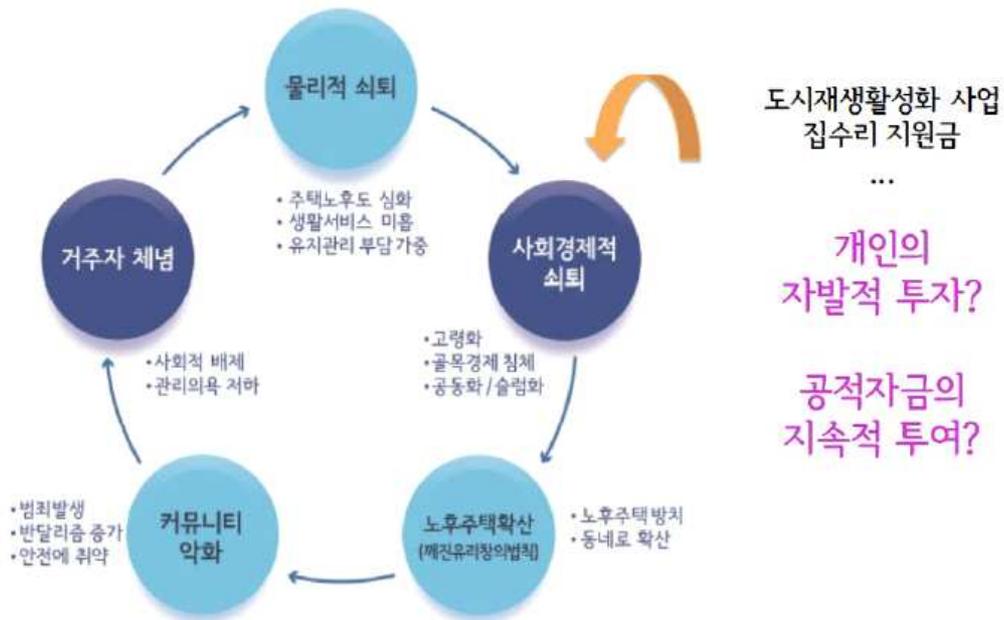
02 도시의 구성요소는 무엇일까요?



탄소중립 전환도시를 위한 도시재생의 활용은 가능!!!

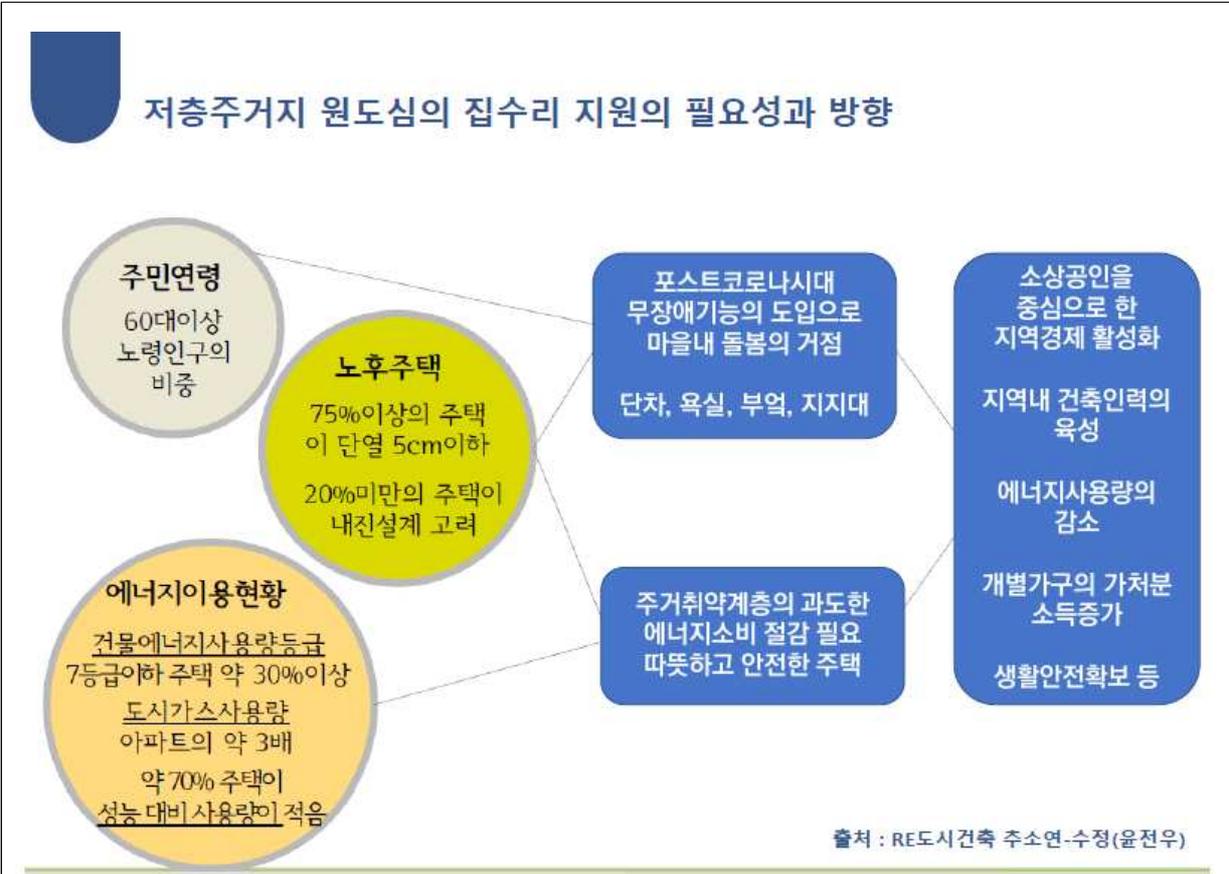
그양서 도시재생 서인대학 기조과명 3

쇠퇴지역의 부정적 순환구조



*출처: 서수정 외(2011), 해피하우스 정책지원방안 연구, 국토교통부/ 서수정 외(2018) 서울특별시 저층주거지 집수리 지원 기본계획, 서울특별시

그양서 도시재생 서인대학 기조과명 4



보편적인 집수리사업 제안

□ 목적

- 우선 20년 이상(2000년 이전)된 원도심지역의 주택수리지원 제도
- 전국 1조원대 집수리 지원 사업 개시(민간경상보조금 지원)
- 서울 1,000억대 집수리 지원사업으로 가처분 소득증대 실현
- 실질적인 이산화탄소배출량의 저감
- COVIC-19로 인한 집단돌봄의 위험성 가중으로 기존 주거의 돌봄기능 강화

□ 추진 효과

- 도시재생뉴딜정책과 함께 광주광역시 도시재생사업의 주민 체감도 증가
- 시정과제인 탈원전 정책 및 에너지 효율화사업과 방향성 일치
- 주거환경 지원을 통한 지역 애착도 제고 및 신규 인구 유입
- 저층주거지 중심 집수리 확대로 관련 일자리 창출 가능
- 사업진행에 따른 집수리 관련 사회적경제 활성화
- 마을에서 노후를 보낼 수 있는 생활기반 마련 가능

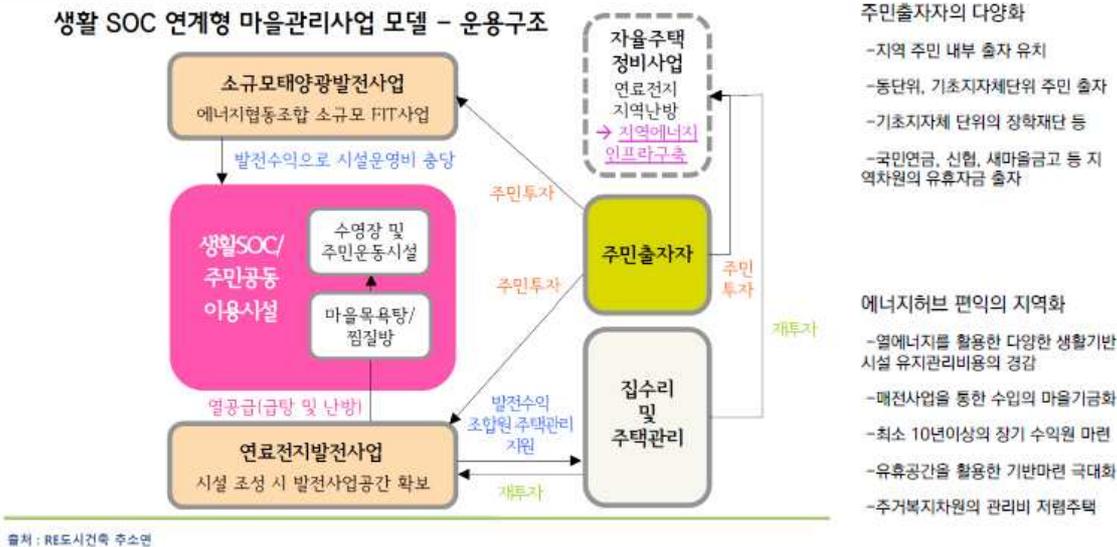
7

무장애주택을 통한 마을단위 커뮤니티케어

- 주택 성능개선에 무장애(돌봄)기능 도입-



마을단위 에너지허브를 활용한 마을발전계획 수립(안)



커뮤니티 교통 혁신

- 지역을 네트워킹하는 마을교통시스템 구축 필요
- 일상생활에 필요한 주민편의시설의 범주 확대 필요
- 돌봄시설, 놀이터, 공원, 목욕탕, 마트, 유치원, 어린이집, 앵커시설 등
- 전기따릉이, 전동휠체어, 전동킥보드 등 개인 이동수단의 도입
- 공공, 민간임대주택의 주차장을 충전소 시설로 활용

- 보건소 및 보건분소에 진료를 목적으로 방문하는 자
- 구청 프로그램 및 동주민센터 자치회관 프로그램 수강자
- 구에서 설립·운영하는 문화·예술·체육·교육시설 이용자 등



화성시

화성시 친환경 무상교통 로드맵

시책보장제도 신설 범위 권역 (2020. 10.24. 제1회)

2020년	만18세 이하 무료
2021년	만23세 이하, 만65세 이상 고령자 무료
2022년	전 시민 무료 버스 시행 검토

➔ 버스공영제 시행, 도시교통공사 설립

초소형전기차의 활용(마을택배, 도시락 배달)



포트로 (운전자의 안전을 고려한 2인용 전기화물 트럭) 2중 면허로도 운행 가능. 차폭 1.4m, 슬라이딩도어로 2.5m만 되어도 승하차 가능(현재 회전반경이 큰 편이나, 6월에 줄여질 계획). 적재 공간 250kg 1회 충전 시, 2시간 100km 운행 가능(충전비 2~3,000원). 가정 내의 전력으로 충전 가능. 룸미러 안 DMB, 블랙박스, 후방카메라, 탑재되어 있음. 스마트키로 작동. 강원도 지역의 경사로에 특화되어 경운기, 리어카, 소방차 (현재는 750kg이라는 특장차 규제가 해결 되면 가능- 기획 단계에서 이미 고려 되었음.) 라보 대체 차량. 현재 강원도 깔고미 사업 - 이불 세탁 후 배송과 안부 확인 서비스, 전국 확대 예정.

1. 동행 서비스 시 휠체어 사용자가 직접 승차 할 수 있는 법안은 없음. (휠체어를 화물칸에 싣고 사람은 보조 운전석에 타는 방법으로 가능)
2. 현재 리스 방식으로 현대캐피탈에서 월 15만 원(36개월)으로 렌탈 방식은 없음. 나라장터에 등재되어 있어서 구매 가능.

보조금 대비 '친환경 효과' 전기자전거가 전기차 수십배라며?

배달라이더 이외의 전기자전거 사용설명서	
초기비용	120만원 전기자전거 판매 90개업체, 배달업체의 경우 배달용, 기타 30개업체, 일반용(일반용 30개업체, 기타 10개업체) 120만원
필요한 경우	추가배터리 30만원 갱신
사용방법	8개월간 전기자전거로 부동익트, 해당의 인력 등 해당 부업
수입	하루 3시간씩 한일 평균 100만원 가량
이제야 듣는 장점	<ul style="list-style-type: none"> • 초기 구입비용이 비교적 저렴 • 다루기 손쉽고 높은 안전성 보유 • 전방음적으로 무거운 짐을 싣거나 높은 언덕도 자유롭게 다닐수 있음 • 충전전기로 이와 추가비용 거의 없음 • 오토바이보다 통행 가능한 공간 많음

국내 전기자전거 구동방식·이용가능 장소		
배달보조금서비스	일반 전기자전거	일반 전기자전거
운전자가 배달용 골고르고 전기자전거의 단계별로 활용 보조	구동	오토바이처럼 제동없이 한동안 চল্লি়া 후행
시속 25km, 무게 20kg 등 제한 지극히 운영가능	자전거도로 이용	운행 불가

국내 주요 전기자전거 공유서비스	
카키모(네비그)	일렉스
운영사: 카키모모빌리티	운영사: 나인투원
휠바퀴: 26인치, 20인치	휠바퀴: 20인치
최고속도: 시속 20km	최고속도: 시속 25km
제조사: 삼천리사전거 일문스포트	제조사: 벨로스타
요금: 15분 1000원(이후 500원 500원)	요금: 5분 500원(이후 300원)

"유럽처럼 전기자전거 보조금 주면 도심 교통·공기오염 문제 해결 등 같은 예산으로 30~50배 효과"
 몇년전만 해도 100만원대 가격 장벽
 최근엔 50만원대 1회 충전 40~50km

근거리 이동 서비스·택배 활용 등
 세계시장 규모 내년 12.7조원 전망
 BMW 등 완성차 업계도 제품 선택
 국내는 수십억원대로 걸음마 수준
 "추세 파악해 가성비 높이면 승산"

출처 : 2020.11.29 한겨레신문 경제의창

‘건강실천수당’ 정책실험이 필요한 이유 - 사전예방의료

기대수명보다 건강수명이 더 중요한 시대
65세 이상 진료비 지출액 해마다 늘어
바르셀로나, 빈곤가구에 ‘시민소득’ 지급
사회적경제-공유경제 활동과 연결 특징

통계청에 따르면 2016년 출생자의 기대수명은
82.36세인데 반해 건강수명은 64.9세

2016년 기준 65세 이상 고령자의 진료비 지출액은
24조5643억 원.
건강보험상 전체 진료비 64조6623억 원의 38%다.
금액면에서 2015년에 비해 15% 증가

2060년 기준 노인 진료비는 최소 281조 8826억 원에서
최대 390조 7949억 원으로 추정

보험료 하위 20%, 부담 대비 혜택은 5.4배

사회적 건강관리 분야에서 활동하는 (주)헬스브릿지가
서울 서대문구에 ‘가재울 마을건강방’을 열고 건강취약계층
주민들을 대상으로 생활습관을 종합적으로 관리해 주는 사업을 벌였다.
주민들의 참여를 높이기 위해 유인을 위해 건강방 이용률, 식단 관리,
건강 미션 수행 등을 평가한 뒤 격주로 평균 2만원의 ‘건강실천수당’도
지급했다. 입소문을 타면서 처음 10여 명에 그쳤던 참가자 수가
80명으로 늘어났고 이용시간도 증가



‘장보기 약자’ 노인에게 쇼핑하는 재미를 허하라

‘쇼핑 재활’ 사업

인구감소로 주거지 근처 상가 없어서
멀리 못 가는 고령자 ‘장보기 약자’로
과거에는 식료품 배달해주는 서비스

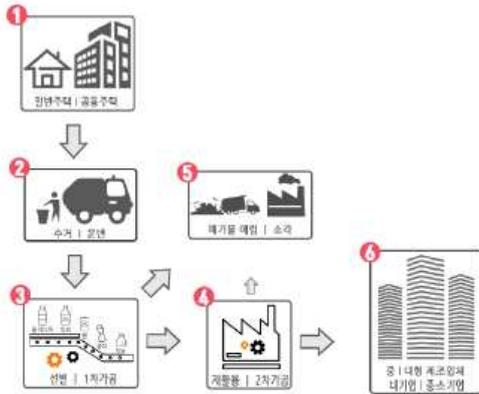
지금은 직접 장을 보게 유도하는 쪽
유산소운동 되고 나들이 기분 느껴
“장보기가 치매 위험 줄인다” 연구도

나가쿠테시가 고령자 건강을 돌보기 위해서 하는 ‘쇼핑 재활’
사업이 열린 날이다. 나가쿠테시는 지난해 7월부터 매주 수요일
오전에 평소 장을 보기가 어려운 노인들을 대상으로 쇼핑센터에
데려다주고 다시 집에 배려해주는 ‘쇼핑 재활’ 사업을 하고 있다.
참가비는 1회당 300엔(약 3000원)이다. 고령자들은 체조가
 끝나자마자, 본래 목적인 장을 보기 위해서 지하 1층 식료품
 판매대로 바쁘게 발걸음을 옮겼다. 참가자는 30여분 정도 다
 함께 체조하고 이후 각자 장을 보게 되어 있다. 나가쿠테시의
 장수와 지역지원계장인 이나가키 미치오는 “시에서 고령자 대상
 운동 교실을 열고 있지만 참가하지 않는 분이 많다. 쇼핑과
 운동을 결합하면 참여율을 높일 수 있다고 생각했다”고 사업
 취지를 말했다. 체조는 고령자 돌봄 관련 사업을 하는 회사인
 ‘싱크 바디 재팬(Think Body Japan)’이 담당한다. 이 회사
 경영기획실 실장인 가마오 카즈무사는 “장보기 자체가
 유산소운동이 되기 때문에 체조는 근력 트레이닝과 스트레칭
 위주로 실시한다”고 말했다.



출처 : Eco2gather 홈페이지

Eco2gather



50%

순환재용 비율이 가능한 양

40%

생활용 쓰레기수 비리되는 양

현재 재활용유통 구조의 문제점

- 1인당 플라스틱 폐기물 연간 발생량은 2016년 기준 132.7kg으로 세계 1위
- 분리배출과 재활용품 생산과정 문제
- 제도와 수거 및 유통구조의 문제
- 매립과 소각도 막막, 불법투기 성행

넘쳐나는 쓰레기를 어떻게 처리할 것인지의 문제가 아니라, 어떻게 쓰레기를 줄일까를 고민해야합니다.

선별장 인력보강이 아니라,

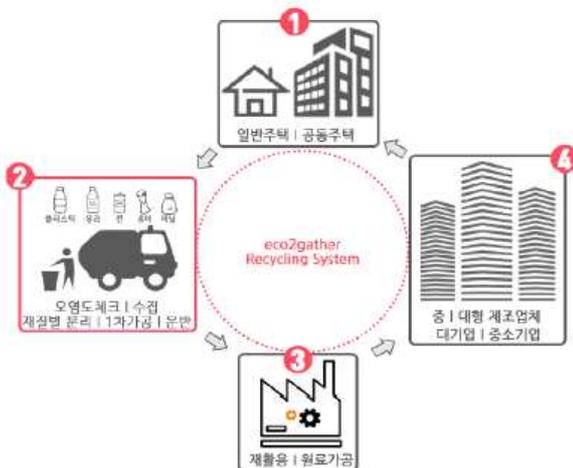
재활용품의 유통구조 방식의 변화로 쓰레기를 줄이는 일에 집중해야합니다.

쓰레기를 줄이고 재활용률을 극대화시키는 일,

현재의 재활용 유통구조

- 1) 일반주택과 공동주택에서 배출되는 재활용품
- 2) 일반주택은 지자체에서 공동주택은 민간업체에서 수거 및 운반
- 3) 수집된 재활용품은 지자체에서 위탁운영하는 선별장이나 민간업체에서 운영하는 선별장에서 오염된 재활용품과 재질별 구분 작업을 거침
- 4) 제조업체에서 필요한 재활용품 성형 가공
- 5) 선별장에서 분류, 오염된 재활용품 및 재활용품 원료가공 단계에서 오염된 폐기물 처리
- 6) 대기업이나 중소기업에서 성형 가공된 재활용품을 이용한 제품생산(의류 및 포장재 등)

우리마을의 자원수집소 Eco2gather 해결방식



재활용 유통구조의 변화 & 재활용률을 높이기 위한 해결책

- 1) 현금보상 지급으로 양질의 재활용품을 배출하는 세대마다 재활용품 시세에 따른 현금 지급
- 2) 일반주택 - re100
공동주택 - 단지 내 배출장소
- ※ IT와 IoT 기술 그리고 자원순환 활동가의 노력으로 재질별 구분, 오염도를 체크하고 양질의 재활용품을 현장에서 수집 | 분리 | 1차 가공 | 운반
- 3) 양질의 재활용품 확보로 고정 지출비용 등 절감
- 4) 해외 수입 등 난제를 겪고있는 양질의 재활용 원재료 수급으로 제품 제조단가 절감과 기업의 사회적 가치실현

출처 : Eco2gather 홈페이지

커피 공화국 커피 찌꺼기로 숯 제작

한국의 인당 연간 커피 소비량은 353잔이다. 세계 평균(132잔)의 약 3배다. '커피 공화국'인 셈이다. 그만큼 커피 찌꺼기도 많이 나온다. 국내에는 2014년 기준 약 10만7000여톤의 커피 찌꺼기가 발생했고 매년 늘고 있다고 한다. 이 커피 찌꺼기는 질소와 카페인이 다량으로 함유돼 있어 토양을 산성화한다.

'도시광부'는 매년 배출되는 많은 양의 커피 부산물을 활용하는 스타트업이다. 커피 부산물에는 탄소 성분이 50% 이상 포함돼있다. 이런 부산물을 열분해 공정을 통해 탄소를 농축하고, 미세 구멍을 만드는 활성화 작업을 거쳐 고품질로 만들었다. 커피 찌꺼기의 흡착 효과를 1000배 정도 증폭한 기능성 숯(활성탄)을 만든 것이다. 이는 정수기 필터, 공기 청정기 등에 활용할 수 있고 화장품이나 마스크팩에도 활용하기도 한다.

도시광부 나용훈 대표는 한 매체와의 인터뷰를 통해 "커피 쓰레기를 활용해 악취도 줄이고 쓰레기도 없앨 수 있도록 할 것"이라고 말했다.



미역으로 만든 케첩 포장지



저스트잇의 해조류 케첩 포장지와 분해 과정

케첩, 머스타드, 간장... 음식을 포장할 때 따라오는 각종 소스다. 모두 일회용 플라스틱으로 포장한다. 일회용 플라스틱 포장재는 땅에 묻히면 분해되는 데 최대 700년이 걸리고 긴 시간 동안 토양을 오염시킨다. 이를 해결하기 위해 영국 배달 전문업체 '저스트잇(Just Eat)'이 나섰다.

저스트잇은 해조류 추출물을 천연 식물 성분과 섞어 '해초' 소스 포장지를 만들었다. 해초 포장지는 먹을 수도 있고 땅속에 묻히면 6주 안에 자연적으로 생분해된다. 저스트잇은 식당 10곳과 기존 케첩을 해초 포장지로 대체한 사전 실험을 진행했다. 그 결과 4만6000개 이상의 플라스틱 케첩 포장재가 줄었다고 밝혔다. 또 저스트잇은 이 성분을 포장 상자에도 적용했다. 상자는 100% 재활용이 가능하고 퇴비에서 4주 만에 생분해한다고 알려졌다.

뽀뽀 놀이터



출처 : 기적의 놀이터발제자료_김석

놀이터의 새로운 발견(강동구 공동체정원)



공원 그 이상의 가치를 꿈꾸며



출처 : 2050년 공원을 상상하다_온수진

누구맘대로 도로???





전유안 기자의 상도역 '메트로팜' 답사기각종 채소 LED 빛 아래에서 24시간 '쑥쑥' 정보통신기술로 실내 온·습도 실시간 측정 뒤 pH, CO₂ 등 관리 120평 공간에서 할 1120kg 채소 수확 로봇이 '파종~수확' 완전 관리하기도. 미세먼지 없고 무농약 인증까지 받아

지하철 상도역에서 체험하는 '다가온 미래 농업'

'메트로팜' 도시농업의 새로운 제안

'스마트팜'은 첨단 정보통신기술(ICT)로 식물이 자라는 데 필요한 빛과 온도 등 환경요소를 인공적으로 제어하는 '식물 재배 공간'을 말한다. 상도역 메트로팜 역시 이러한 스마트팜 기술을 활용한다.

흙 없이 '배양액'으로 키워내는 농작물 세계

메트로팜에서 재배한 작물은 하루 약 51kg, 한 달 최대 1120kg에 이른다. 사람 손을 빌려 수직 6단으로 쌓은 재배 선반(베드)에 각기 다른 작물을 심었다. 주로 유럽 품종이다. 요즘 마트에서도 종종 보이는 버터헤드 상추, 이자트릭스, 카이피라, 이자벨, 예즈라, 스텔릭스, 파게로 등이다. 로봇이 아예 씨앗까지 심고 관리·수확하는 컨테이너형 스마트팜인 '오토팜'에선 로메인 과 롤라로사를 일일 최대 5kg까지 생산한다.

"농장에서 식탁까지 가장 빠른 산지 직송"

지난달 27일 농림수산식품교육문화정보원(이하 농정원)이 발표한 '스마트팜과 스마트농업 정보량 추이에 대한 온라인 빅데이터 분석 결과'에 따르면, 2020년 7월 정부의 '한국판 뉴딜 종합계획' 발표 이후 같은 해 스마트팜과 ICT 농업 관련 언급 게시물은 2018년보다 25% 증가한 것으로 나타났다. 스마트팜 혁신밸리 조성, 노지 스마트 농업 시범 사업 공모 등 정부 지원과 청년창업농 관심 확대가 원인이라고 농정원은 분석했다.

상도역 메트로팜에는 이 외에 농장에서 수확한 작물로 샐러드를 만들어 내는 '팜카페', 그리고 시민 대상으로 정기적인 교육을 하는 '팜아카데미' 등이 있다.

국립산림과학원

"입체 숲 조성해야 폭염·미세먼지 잡는다"



입체숲(가로수+하층숲+벽면숲)의 모식도

피실험자를 맹벌에 노출한 뒤 도시 숲에서 10분간 휴식을 취하자 얼굴표면 온도가 한 줄 가로수에선 평균 1.8도, 하층 숲 가로수에선 4.5도, 벽면 숲 가로수에선 3.9도 내려가는 효과를 보였다.

미세먼지 농도는 하층 숲 가로수에서 32.6%, 초미세 먼지 농도는 15.3%가 낮아졌으며, 벽면 숲 가로수에선 미세먼지가 29.3%, 초미세 먼지는 16.2%가 각각 낮아지는 것으로 나타났다.

연구진은 "하층 숲과 벽면 숲은 단위면적당 잎 면적을 증가시켜 미세먼지를 붙잡아 주는 데 효과적이며, 가로수와 함께 미세먼지와 폭염을 완화하는 더할 효과가 있다"고 설명했다.

하층 숲은 생육기반인 토양을 개선하고 사철나무, 화살나무, 남천 등 관목을 심어 백백하고 두텁게 조성해야 한다.

벽면 숲은 그 자체로도 그늘을 만들 정도로 효과가 큰 만큼 송악, 담쟁이덩굴, 출사철나무 등을 활용해 적극적으로 관리할 필요가 있다.

권진오 도시숲연구센터장은 "요즘 같이 폭염이 지속할수록 도로 경관만을 위한 가로수 관리에서 벗어나 가로수 밑 관목층과 복층 가로수 조성, 벽면녹화 등 도심 속 입체 숲을 조성해 시민에게 혜택을 줘야 한다"고 말했다.

출처 : 연합뉴스 2018-08-03



도시재생사업에서 탄소중립 전환도시를 구현하기 위한 다양한 지표제시

달성목표	구분	지표명	단위	비고
에너지전환	에너지	재생에너지 비중	%	
		태양광 보급률	㎡/㎡	
		에너지효율등급	등급	
		에너지절감률	%	
녹색교통	교통	녹색교통 수단 점유율	%	
		자전거 도로 길이	km	
		보행자 친화적 거리	km	
		공공교통 접근성	점수	
자원순환	환경	자원순환률	%	
		폐기물 재활용률	%	
		유해폐기물 처리율	%	
		자원순환 인프라 구축률	%	
그린리모델링	건물	그린리모델링 건수	건	
		에너지효율등급 향상률	%	
		친환경 건축물 비율	%	
		에너지절감률	%	
커뮤니티케어	사회복지	지역주민 만족도	점수	
		지역주민 참여율	%	
도시정원	환경	도시정원 조성률	%	
		도시정원 면적	㎡	
지역경제활성화	경제	지역경제 활성화 지수	점수	
		지역경제 활성화 사업 수	건	
공간자원	환경	공공공간 조성률	%	
		공공공간 면적	㎡	

산지에서 농지로 간 재생에너지, 도시 에너지전환으로 해법을 찾다

발행번호 01-21-07-01

후원 kakao!mpact

※ 카카오임팩트재단의 다가치펀드 기금으로 제작되었습니다.