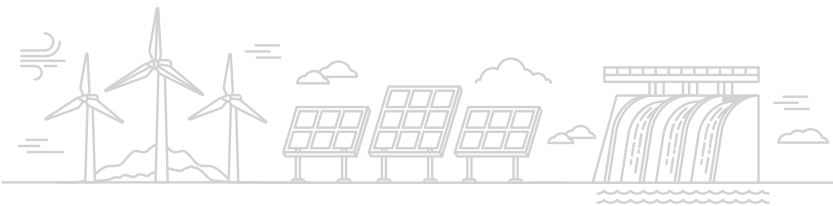


재생에너지 오해와 진실

2020. 10.



국회의원 이소영

목차

1. 태양광 패널은 중금속 덩어리다?	3
2. 태양광 패널에서 전자파가 나와 주민 피해가 크다?	4
3. 태양광 패널에서 반사되는 빛이 눈부심을 유발한다?	5
4. 산지태양광 산사태 유발하고 임야를 훼손시킨다?	6
5. 태양광은 많은 면적을 차지한다?	7
6. 태양광 확대는 중국업체 배 불러주기 위험이다?	8
7. 태양광을 늘리면 전기요금이 폭등한다?	10
8. 태양광 폐패널 쏟아지는데 대책이 없다?	11
9. 학교 태양광사업은 경제성이 없다?	12
10. 건물에 태양광 발전을 설치하면 경관을 해친다?	13
11. 우리나라는 풍력 입지가 맞지 않아 이용률이 낮다?	14
12. 해상풍력발전기 설치로 주변 생태계가 파괴된다?	15
13. 해상풍력 목표 채우려면 해안선 4겹 둘러야한다?	16

1. 태양광 패널은 중금속 덩어리다?

□ 언론보도 주요내용

- 태양광 폐패널은 구리, 납, 비소, 크롬 등의 중금속을 함유하고 있으며, 특히 구리와 납은 각각 기준치의 275배와 50배 초과함.¹⁾

**"중금속 함유 태양광 폐패널 2040년 82만t 달해...
환경오염 우려"**

□ FACT CHECK

- 한국에서 양산되는 태양광 셀은 모두 실리콘을 이용함.
 - 실리콘은 규소(Si)를 부르는 말로 모래와 성분이 비슷함. 실리콘 태양광 셀은 크롬, 카드뮴 등 유해 중금속이 포함되어 있지 않음.
 - * 유리 76%, 폴리머 10%, 알루미늄 8%, 실로킨 5%, 구리 1%
 - 실리콘 태양광 셀에 비해 단가가 저렴해 카드뮴을 포함한 박막형 태양광 셀을 만들 수는 있으나, 에너지 효율이 낮기 때문에 국내에서 생산되지 않으며 수입된 적도 없음.
- 패널 제조시 셀 결합 과정에서 납이 사용되지만, 이는 극소량으로 법에서 정한 환경기준에 매우 못 미치는 수준임.
 - 태양광 패널의 납 함량 0.009%~0.02%로 전자제품등자원순환법의 기준인 0.1% 대비 매우 낮은 수준임.

[참고] 태양광 모듈 제조 사이클

폴리실리콘 → 잉곳 → 웨이퍼 → 태양전지(셀) → 패널(모듈)

- 폴리실리콘 : 모래에서 뽑아내는 태양광 기초소재
- 잉곳 : 폴리실리콘을 녹여 기둥형태로 만든 것
- 웨이퍼 : 잉곳을 얇은 슬라이스 형태로 자른 것
- 태양전지(셀) : 웨이퍼를 삽입한 것
- 패널(모듈) : 태양전지(셀)을 집적시킨 것

1) <https://www.yna.co.kr/view/AKR202010050803000003?input=1195m>

2. 태양광 패널에서 전자파가 나와 주민피해가 크다?

□ 언론보도 주요내용

- 태양광발전이 내뿜는 전자파와 반사되는 빛 등에 의해 과수원에 해를 끼쳐 배나무들이 죽어가고 있음.²⁾

"친환경 태양광 들어오고 배나무 죽었다"
과수원 주인의 눈물

□ FACT CHECK

- 태양광 패널의 전자파는 노트북, 헤어드라이기, 텔레비전, 선풍기보다도 낮은 세기임.
- 태양광 발전소의 직류 전기를 교류로 변환해주는 ‘인버터’라는 전력변환장치 주변에서 아주 극소량의 전자파가 발생하지만,
- 우리가 일상에서 흔히 사용하는 생활가전기기의 전자파 세기보다 낮은 수준임.

⇒ 국립전파연구원과 행복청이 공동으로 태양광 발전소(12MWh생산/일, 1,200가구 사용량)의 전자파를 측정한 결과 인체에 무해한 것으로 분석됨.

구분	안전기준	태양광	노트북	선풍기
전자파	62.5mG	0.07mG	0.72mG	0.07mG
전기장	87V/m	0.17V/m	30.19V/m	9.01V/m

* 19kHz 주변의 전자파 측정, mG(밀리가우스), V/m(볼트퍼미터)

2) <https://news.join.com/article/23680373>

3. 태양광 패널에서 반사되는 빛이 눈부심을 유발한다?

□ 언론보도 주요내용

- 가정용 태양광 패널이 설치하는 가정이 증가하면서 새로운 빛 공해를 둘러싼 이웃간 분쟁이 증가하고 있음.³⁾

이웃 간 새로운 분쟁... 태양 반사광에 의한 '빛 공해'

김수정 국민대 교수 논문서 판례 등 소개

□ FACT CHECK

- 태양광 설비뿐만 아니라 우리 주변에 존재하는 건물이나 비닐하우스 등 생활 시설물에서도 태양빛에 의한 반사는 존재함.
- 오히려 태양광 발전효율을 높이기 위해서는 빛 반사율을 낮추고, 흡수율을 높여야하기 때문에 일반 시설물보다 빛 반사율이 낮음.
 - 태양광 발전효율을 높이기 위해, 특수유리 및 반사방지 코팅기술을 적용하여 반사율을 최대한 낮추고 있음.
 - 태양광 패널의 빛 반사율이 5~6%인 반면, 강화유리의 빛 반사율은 7.48%로 오히려 일반 건물 외벽의 유리보다도 태양광 패널의 빛 반사율은 낮음

* 출처. 한국에너지공단 신재생에너지센터, 가시광 영역인 400~800nm 파장범위 측정기준

- 빛반사율 (한국화학융합시험연구원)

구분	태양광	붉은벽돌	밝은색 목재	유리, 플라스틱	흰색 페인트
빛반사율	5.1%	10~20%	25~30%	8~10%	70~90%

3) <https://www.lawtimes.co.kr/Legal-News/Legal-News-View?serial=146335>

4. 산지태양광 산사태 유발하고 임야를 훼손시킨다?

□ 언론보도 주요내용

- 태양광발전 설치를 위한 무리한 벌목과 부실 관리로 인해 태양광 발전시설이 산사태를 키운 것임. 이번 산사태는 예고된 인재임.⁴⁾

나무 베고 흙 헤집은 탓? 전국 산사태, 태양광이 의심받는다

□ FACT CHECK

- 산사태 발생은 산지 태양광과는 상관관계가 약하고, 주로 장마철 강수량과 관련이 있음.
 - 올해 산지 태양광에서 일어난 사고 16건은 금년 산사태 1,548건의 1%에 해당하고, 전체 설치된 산지 태양광 12,900여개소의 0.1% 수준에 불과함.
- 현재 설치된 산지 태양광 중 51%는 이명박-박근혜 정부에서 발전 사업허가를 받아 설치된 것임. 오히려 문재인 정부에서는 산림보호대책을 강화하며 산지 태양광 비중은 줄어 들고 있음.
 - 2019년 산지 태양광 발전설비 허가 건수 전년 대비 62% 감소, 허가 면적은 전년 대비 58% 감소함.

[참고] 산림보호대책

- 경사도 허가기준 강화(25→15도) 및 REC 가중치 축소
- 산지 일시사용허가제도 도입
- 개발행위준공필증 제출 및 정기점검 의무화
- 산지중간복구명령 미이행시 사업정지명령 근거 마련

4) <https://news.joins.com/article/23844394#none>

5. 태양광은 많은 면적을 차지한다?

□ 언론보도 주요내용

- 원자력문화재단에 따르면 1GW 발전설비를 구축하려면 태양광은 44km², 풍력은 202km²가 필요한데, 2030년까지 48.6GW를 태양광으로만 덮어도 1,830.4km²가 필요함. 여의도 면적(2.9km²)의 631배되는 부지가 있어야 됨.⁵⁾

여의도 땅 최소 631배 필요한데 태양광·풍력서 48.6GW 확보?

□ FACT CHECK

- 태양광 기술 발전과 태양광 모듈의 효율 향상으로 태양광 발전에 필요한 부지는 줄어들고 있으며, 원자력과 석탄발전은 반드시 거대한 부지를 수반하지만, 태양광 발전은 작은 단위로 쪼개 집집마다 발전시설이 될 수 있어 거대한 산맥을 가로지르는 송배전 시설 건설을 줄일 수 있음.
- 건물 옥상, 염해 농지, 저수지 수면 등 유휴부지를 활용하여 태양광 발전 설치가 충분히 가능하며, 유휴부지만 잘 활용하여도 2030년 태양광 보급목표는 충분히 설치할 수 있음.
 - 한국에너지공단이 추산한 태양광 발전시설을 구축할 수 있는 건물 옥상 면적은 600km²로, 해당 면적에 45.5GW 규모의 태양광 설치 가능함.
 - 염해 농지(144km²), 저수지 수면(99km²)을 활용하면 각각 10.9GW, 7.5GW 규모의 태양광 발전 설치가 가능하며,
 - 건물 옥상, 염해 농지, 저수지 수면 등 유휴부지에 설치가능한 태양광만 63.9GW에 달함.

5) <https://www.sedaily.com/NewsView/10JPLIKFT7>

6. 태양광 확대는 중국업체 배 불러주기 위험이다?

□ 언론보도 주요내용

- 국산화율이 사실상 100%인 원전이 문을 닫으면서 무리하게 진행한 재생에너지 확대 정책이 국내 시장을 중국 업체들의 놀이터로 만들고 있음.⁶⁾

[단독] 중국산 태양광 썰썰... 국내 점유율 첫 30% 돌파

□ FACT CHECK

- 2020년 상반기 국산 태양광 모듈 점유율이 전년 대비 하락했으나, 모듈 판매량, 매출액, 영업이익 등 전년 대비 크게 증가하는 등 우리나라 태양광 산업생태계 경쟁력은 견조하게 성장 중임.
 - 국산 모듈 점유율 : ('17) 73.5% → ('18) 72.5% → ('19) 78.4% → ('20.上) 67.4%
 - 중국 정부의 태양광 보조금 삭감, 코로나 19 등으로 태양광 모듈의 중국 내수수요가 감소함에 따라 해외 수출량이 증가했지만,
 - 국내 시장에서 국산 모듈 판매량은 전년 상반기 대비 40% 증가, 국내 태양광 업체의 매출 17% 증가, 영업이익 88.4% 증가함.

구분	2019년 상반기	2020년 상반기
국산 모듈 판매량	1.0GW	1.4GW
태양광업체 매출	3조 700억원	3조 5,919억원
태양광업체 영업이익	916억원	1,726억원

6)

https://www.chosun.com/economy/industry-company/2020/09/10/N3NX4LCAMVFAXMHA3DCKCUZJFE/?utm_source=naver&utm_medium=original&utm_campaign=news

- 70% 내외의 자국산 모듈 점유율을 유지 중인 국가는 중국을 제외하고 우리나라가 유일함.
- 중국 기업들은 세계 모듈 생산의 80% 이상을 차지하는 등 세계 각국 태양광 시장에서 활발히 진출하고 있음.
- * 자국산 모듈 비중('19년말) : 미국 6%, 일본 17.6%, 인도 7%

철원 두루미 태양광 발전소, 해남 솔라시도 태양광 발전단지, 영암 태양광 발전소의 주요 부품을 중국산이 잠식했다는 보도도 있으나,

- ① 철원두루미 태양광 사업 중 기자재가 결정된 것은 2020.5월 기준 14%로 이 중 일부 중국산이 사용된 것은 사실이나 전체의 86%의 기자재는 선정 전이므로 태양광 발전 부품을 중국산이 잠식했다는 표현은 적절하지 않음.
- ② 해남 솔라시도, 영암 태양광 사업 역시 총 기자재 배용 및 총 공사비 기준으로 보면 국산 비중이 압도적으로 높음.

* 해남 솔라시도 태양광 : 모듈은 국산 비중이 절반이나, 태양광 구조물, ESS 등 총 기자재 비용 기준으로 국산 비중이 약 87.1%, 총 공사비 기준으로 국산 비중이 약 92.4%

7. 태양광을 늘리면 전기요금이 폭등한다?

□ 언론보도 주요내용

- 재생에너지 발전비중 20%로만 늘려도 한전 전력구입비가 146조원이 증가하며, 2040년까지 재생에너지 발전비중을 30%로 늘리려면 태양광 160GW를 깔아야 하기 때문에 320조원의 비용이 소요될 것입니다.⁷⁾

"에너지별 발전비중 안밝혀... 전기료 얼마나 오를지 예상도 못해"

□ FACT CHECK

- 한국의 에너지원별 발전비용을 분석·전망한 내용에 따르면, 2020년대 중반에는 태양광 발전비용이 석탄보다 저렴해짐.
 - 블룸버그 뉴 에너지 파이낸스에서 분석한 결과에 따르면, 2024년부터 신규 석탄발전소를 건설해서 30년간 전기를 생산하는 것보다 태양광 발전을 건설하는 것이 더 경제적입니다.
- 국내에서 분석한 결과도 마찬가지로 태양광 발전비용은 낮아져 2030년이면 현재 가장 저렴하다고 언급되는 원자력과 비용이 유사해짐.
 - 발전원별 균등화발전비용 산정 연구용역 결과 (2017년, 원/kWh)

분석기관	발전원	2017년	2030년
산업조직학회	원자력	73.6~83.3	75.3~85.0
	태양광	109.0~137.1	67.9~88.9
에너지경제연구원	원자력	55.7~65.7	63.9~73.9
	태양광	118.7~133.0	66.0~80.3

7)

https://biz.chosun.com/site/data/html_dir/2019/04/20/2019042000221.html?utm_source=naver&utm_medium=original&utm_campaign=biz

8. 태양광 폐패널 쏟아지는데 대책이 없다?

□ 언론보도 주요내용

- 태양광 폐패널은 급격히 늘어나지만, 이를 재활용 처리하는 시설은 턱없이 부족해 심각한 환경오염 문제로 부상할 것임. 태양광 폐패널의 누적 배출량은 2025년 2만 3,292톤에서 2030년에는 8만 7,124톤, 2040년에는 82만 29톤에 이를 것으로 분석됨.⁸⁾

"중금속 함유 태양광 폐패널 2040년 82만t 달해... 환경오염 우려"

□ FACT CHECK

- 2019년 말 개정된 전자제품등자원순환법 시행령에 따라 태양광 패널도 ‘생산자책임재활용제도(EPR)’로 회수·처리될 예정임.
 - 폐패널이 발생하지만 2023년부터 태양광 패널 생산·수입업자가 폐패널 재활용을 책임지게 됨.
 - * 폐모듈 추이 : ('21) 805 → ('23) 9,665 → ('25) 4,596 → ('28) 16,245 → ('30) 20,935톤 (환경정책평가연구원, 2018)
 - '22년까지 9,700톤/년 재활용 처리시설 구축으로 2027년까지는 재활용 처리에 문제가 없을 것으로 전망됨.

연도	구분	재활용 시설	처리용량(톤/년)
'20년 현재	민간	윤진테크	1,000
'20년 하반기	민간	윤진테크(증축)	2,500
'21년 하반기	정부	진천재활용센터	3,600
'22년 중	민간	라인테크	2,500

- 태양광 폐모듈 재활용 처리의 민간 사업화가 가능해짐에 따라 재활용 산업의 활성화로 향후 재활용 시설용량은 확대될 것임.

8) <https://www.yna.co.kr/view/AKR20201005080300003?input=1195m>

9. 학교 태양광사업은 경제성이 없다?

□ 언론보도 주요내용

- 학교 태양광 사업은 투자금을 회수하는 데에만 43년이 걸려, 시설 내구연한인 25년을 감안하면 경제성이 마이너스임.⁹⁾¹⁰⁾

5,000억 들인 학교 태양광...전기생산은 고작 120억 어치

“전국 학교 태양광 난립, 설치비 원금 회수에만 43년”

□ FACT CHECK

- 태양광 발전 사업에 대한 투자비 회수기간 산정시, 전력시장가격(SMP)과 함께 신재생에너지공급인증서(REC)도 함께 고려해야하나, 전력시장가격(SMP)만 고려하여 경제성을 과소 평가함.
 - 태양광 발전소가 전력을 생산하면 신재생에너지공급의무화(RPS) 제도에 따라 한국에너지공단으로부터 매월 신재생에너지공급인증서(REC)를 발급받음.
- 2016년부터 학교 태양광 사업을 추진 중인 켄코솔라는 2019년말 기준 129억원을 투자하여 7.9MW를 설치함. 2019년 발전량은 9,612MWh, 발전수익은 19억 7,000만원이므로 투자비 회수에 약 7년이 소요된다고 볼 수 있음.
 - 켄코솔라는 SMP+1REC로 167.33원/kWh에 20년간 고정계약을 체결함.

9) <https://www.sedaily.com/NewsView/1Z821877G8>

10) <http://www.kukinews.com/newsView/kuk202010070051>

10. 건물에 태양광 발전을 설치하면 경관을 해친다?

□ 언론보도 주요내용

- 태양광 발전은 ‘갈등의 씨앗’으로 자리잡고 있음. 아무리 친환경 에너지라도 경관을 훼손하고 주변환경과 어울리지 않음.¹¹⁾

우후죽순 태양광발전시설 민원의 주범

□ FACT CHECK

- 건축과 조화를 이룬 태양광 모듈도 많아지면서 태양광 발전시설을 설치하면 건물이 흉물스러워진다는 편견을 깨고 있음.
 - 기술이 빠르게 발전하면서 곱힐 수 있는 태양광은 이미 군사적 목적으로 일부 개발이 되었고, 창문으로도 쓸 수 있는 투명 태양광과 컬러 모듈에 대한 연구도 활발함.
 - 디자인성을 고려하여 설치한 서울 노원구 에너지제로주택 ‘이지하우스’는 거주자들도 만족하는 평가를 받고 있음.



서울 노원구 에너지제로주택 ‘이지하우스’

11) <http://www.ccdn.co.kr/news/articleView.html?idxno=572708#09SX>

11. 우리나라는 풍력 입지가 맞지 않아 이용률이 낮다?

□ 언론보도 주요내용

- 풍력발전 설비와 수리에 투자한 금액이 1,089억원이 넘지만 풍력발전 이용률은 평균 16.5%로 적정 이용률 25%에 한참 못미침.¹²⁾

[단독] 1000억 투자한 풍력발전, 이용률은 16.5%...고장 잦고 입지 안 맞아

□ FACT CHECK

- 풍력발전 이용률은 같은 모델이라도 설치되는 장소와 주변 환경에 따라 다르게 나타날 수 있어 기사에서 인용한 풍력발전의 적정 이용률 25%의 근거가 불분명함.
 - 국내에서는 에너지경제연구원이 국내 육상풍력의 균등화발전비용(LCOE; Levelized Cost of Energy)을 산정할 때 설비 이용률을 23%로 가정하여 사용하고 있음.
- 2019년 신재생공급의무화(RPS)에 등록된 70개 풍력단지의 평균 이용률은 20.3%로 독일(21.7%), 일본(21.3%)과 유사한 수준으로 우리나라 풍력 이용률이 다른 나라에 비해 매우 낮은 수준은 아님.
 - 흔히 비교되는 영국(28.8%)은 해상풍력 위주의 풍력발전 보급으로 이용률이 높으며, 사막 등 평탄지형이 많은 미국(33.5%)에 비해서는 낮은 수준임.
- 향후 육상보다 더 풍부한 바람을 확보할 수 있어 이용률이 상대적으로 높은 해상풍력 보급이 본격화되면 우리나라 풍력발전 이용률도 향상될 것으로 보임.
 - 우리나라도 제주 탐라 해상풍력단지는 30% 수준의 이용률을 기록하고 있음.

12) http://news.tvchosun.com/site/data/html_dir/2020/10/03/2020100390052.html

12. 해상풍력발전기 설치로 주변 생태계가 파괴된다?

□ 언론보도 주요내용

- 해상풍력단지가 조성되면 소음과 진동이 예상될 뿐 아니라 해양생태계 파괴와 해상사고 등이 우려됨.¹³⁾

해상풍력발전단지 '찬밥신세'...전국 곳곳서 진통

□ FACT CHECK

- 해상풍력으로 인한 생태계 변화는 거의 없으며, 오히려 인공어초 역할을 해 어족자원이 늘어난다는 연구도 있음.
 - 덴마크에서 2000년부터 매년 해상풍력 주변을 모니터링한 결과, 해상풍력으로 인한 생태계변화는 미미하며, 해상풍력 구조물이 인공어초 역할을 해 오히려 어족자원이 늘어났음.
 - 네덜란드 정부는 4년간 해상풍력발전기 설치 지역의 물고기 이동 경로 등 다양한 정부를 수집했고, 발전기 해저 구조물이 홍합 같은 조개류와 담치의 서식지가 되면서 이를 먹이로 하는 어류가 늘어남.
 - 스웨덴 스톡홀름 대학에서도 일반 바닷속 표본보다 배에 이르는 담치류와 운동성 갑각류가 서식한다고 보고서를 발표함.
- 우리나라 제주도 풍력단지에 조성한 바다목장에서도 어류에 부정적인 영향을 미치는 사례는 발견되지 않았으며, 발전소 주변 지역의 수산업(바다목장, 양식장 등) 개발과 해양레저(낚시 등) 관광단지 육성을 통해 지역경제 활성화에 도움을 주고 있음.

13) <https://www.yna.co.kr/view/AKR20170110116800051>

13. 해상풍력 목표 채우려면 해안선 4겹 둘러야한다?

□ 언론보도 주요내용

- 정부의 해상풍력 보급 목표 24GW 달성을 위해서는 132조원을 투입하여 4MW급 터빈 5천기를 설치해야 하며, 한반도 해상을 풍력 터빈으로 4겹 뺄곡하게 둘러야 가능함.¹⁴⁾

해상풍력 목표 채우려면...해안선 4겹 둘러야

□ FACT CHECK

- ‘재생에너지 3020’, ‘해상풍력 발전방안’에서 제시한 2030년 해상풍력 목표는 12GW임.
- 해당 분석에서 사용한 4MW급 풍력터빈은 통상 육상풍력에 사용하고 있고, 진도 가사도 등 해상풍력에서는 8MW급 혹은 그 이상 용량의 설비로 허가받고 있음.
- ‘30년까지 확대될 해상풍력은 현재보다 기술 수준이 발달한 풍력 터빈으로 진입할 것이므로 대형 터빈 상용화시 소요면적은 더 줄어 들 수 있음.
 - 해외의 베스타스, GE, 지멘스는 8MW급 풍력터빈 상용화를 마치고 12MW급 상용화를 준비 중이며, 국내 터빈 생산업체인 두산중공업과 유니슨 역시, ’22년을 목표로 8MW급 터빈을 개발 중에 있음.
- 해상풍력은 통상 일렬배치가 아닌 사각형 형태로 배치하며, 정부 목표인 12GW 설치를 위해 필요한 면적은 약 2,400km²로 우리나라 관할 해역의 약 0.5% 수준임.
 - 해상풍력 단지면적은 발전기 모델, 단지 배치 등에 따라 상이하나, 일반적으로 1MW당 0.2km²정도로 추산함.

14) <https://www.mk.co.kr/news/economy/view/2020/10/1053711/>

참고자료

녹색기술센터, 최신기술동향-태양광, 2018. 8. 16.

산업통상자원부, 태양광 발전시설 입지 가이드라인, 2017

산업통상자원부, 보도/해명

에너지정보소통센터, 에너지뉴스 팩트체크

한국에너지공단 신·재생에너지센터, 풍력 바로알기, 2020

경향비즈, [팩트체크] 산사태 주범? 중금속 범벅? 태양광발전에 대해
우리가 잘못 알고 있는 것들, 2020. 10. 3.

전기신문, (팩트체크) 재생에너지 VS 원자력 발전단가, 2018. 12. 26.

부산일보, [해상풍력 시대가 온다] ④ 우려와 불안 있다지만..., 2017

재생에너지 오해와 진실

국회의원 이소영