기상청	보 도 자 료	다시 도약하는 대한민국 함께 잘사는 국민의 나라

보도 일시	2023. 3. 20.(월) 22:00 (IPCC 엠바고 준수)	배포 일시	2023. 3. 20.(월) 08:00
담당 부서	기상청 기후정책과	책임자	과 장 원재광(042-481-7381)
		담당자	사무관 오예원(042-481-7385)

향후 10년의 기후 행동이 온난화 제한을 결정한다

- 기후변화에 관한 정부 간 협의체, 제6차 평가보고서 종합보고서 승인 -

□ 기후변화에 관한 정부 간 협의체(IPCC*)는 제58차 총회(3.13.(월)~3.19.(일)/스위스 인터라켄)에서 통합적인 단기 기후 행동의 시급성을 강조한 「기후변화에 관한 정부 간 협의체(IPCC) 제6차 평가보고서(AR6**) 종합보고서」를 만장일치로 승인했다.

* 기후변화에 관한 정부 간 협의체(IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change): 기후변화의 과학적 규명을 위해 세계기상기구(WMO)와 유엔환경계획(UNEP)이 공동으로 설립(1988년)한 국제협의체

** 제6차 평가보고서(AR6, The Sixth Assessment Report)

□ 이번 총회에는 195개국 650여 명의 대표단이 참가했다. 우리나라는 기후변화에 관한 정부 간 협의체 주관부처인 기상청(수석대표 유희동 기상청장)을 비롯하여 외교부, 환경부, 국립기상과학원(제1실무집단 주관기관), 한국환경연구원(제2실무집단 주관기관), 국가녹색기술연구소 및 에너지경제연구원(제3실무집단 주관기관), 국립수산과학원, 극지연구소, 한국환경공단, 아시아태평양경제협력체(APEC) 기후센터 등 관계부처와 전문기관으로 구성된 대표단이 참여했다.

□ 종합보고서는 기후변화에 관한 정부 간 협의체 제6차 평가주기(2015~2023년) 동안 발간된 3개 특별보고서*와 3개 평가보고서(WG, Working Group)**의 핵심 내용을 통합적 관점에서 서술함으로써 기후변화의 과학적 근거, 영향 및 적응, 완화에 대한 종합적인 정보를 제공한다.

* 1.5℃ 지구온난화(2018), 토지(2019), 해양 및 빙권(2019)

** WGⅠ:기후변화의 과학적 근거(2021), WGⅡ: 기후변화의 영향·적응·취약성(2022), WGⅢ: 기후변화의 완화(2022)

<제6차 종합보고서 주요 내용>

□ 이번 종합보고서는 <u>현황 및 추세</u>, <u>장기 기후변화, 위험 및 대응</u>, <u>단기 대응</u>으로 구성되어 있으며, 정책결정자를 위한 요약본(SPM*)의 주요 내용은 다음과 같다.

* 정책결정자를 위한 요약본(SPM, Summary for PolicyMakers)

□ <u>현황 및 추세</u>는 관측된 기후변화의 증거, 인간에 의해 유발된 기후변화의 역사적·현재 요인과 영향, 현재 시행된 적응·완화 반응을 평가한다.

○ 온실가스 배출을 통한 인간 활동은 전 지구 지표 온도를 1850~1900년 대비 현재(2011~2020년) 1.1℃ 상승시켰으며, 과거와 현재 모두 전 지구 온실가스 배출량의 지역, 국가, 및 개인에 따른 기여도는 균등하지 않다.

- 1850~2019년의 총 누적탄소배출량은 2400±240 $GtCO_2$, 2019년 전체 온실가스의 연간 배출량은 2010년 대비 12% 증가한 59±6.6 $GtCO_2$-eq이며, 1인당 온실가스 배출량이 가장 높은 상위 10% 가구는 34~45%의 소비 기반 온실가스를 배출, 하위 50%는 13~15%의 소비 기반 온실가스를 배출했다.

○ 그간 기후변화협약, 교토의정서, 파리협정은 적응 및 완화 활동의 의욕(ambition)을 증가시켰고 일부는 기후위험을 줄이는 데 효과적이지만, 여전히 한계가 존재한다.

- 적응의 경우, 오적응*의 증거가 모든 부문과 지역별로 나타나고 있으며, 현재 적응을 위한 전 지구 금융 흐름은 개도국의 적응 선택 사항을 이행하기에 부족하다.

* 오적응(maladaptation): 온실가스 증가를 포함하여, 기후변화에 대한 취약성 증가, 더 불평등한 결과 또는 복지 감소 등으로 이어질 수 있는, 주로 의도치 않은 결과

- 제5차 평가보고서(AR5) 이후 여러 국가가 완화를 다루는 정책과 법률을 지속적으로 확장*해왔으나, 지구온난화 완화경로**의 2030년 배출량과 유엔기후변화협약 제26차 당사국총회(COP26) 이전에 발표된 국가 온실가스 감축목표를 모두 이행한다는 전제 하의 배출량과는 여전히 격차가 존재한다.

* 정책 결정, 고위층 선언, 국가 결정 기여(NDC, Nationally Determined Contributions) 상향 등

** 지구온난화를 1.5℃로 제한하는 경로(>50%) 및 지구온난화를 2℃로 제한하는 경로(>67%)

□ <u>장기 기후변화, 위험 및 대응</u>은 미래 사회경제 발전상에 따른 2100년까지의 기후변화에 대한 평가 결과를 제시했다.

○ 지속되는 온실가스 배출로 인해 온난화가 심화되어 거의 모든 시나리오에서 가까운 미래(2021~2040년)에 1.5℃에 도달할 것이다.

○ 전 지구 지표 온도의 상승을 제한한다고 하더라도 해수면 상승이나 남극 빙상 붕괴, 생물다양성의 손실 등 일부 변화들은 불가피하거나 돌이킬 수 없으며, 온난화가 심화될수록 급격하거나 비가역적인 변화가 일어날 가능성은 커진다.

○ 온난화가 심화되면서 손실과 피해는 증가할 것이며 더 많은 인간과 자연 시스템이 적응 한계에 도달할 것이다. 오적응은 유연하고 다양한 분야와 넓은 범위에서의 장기적인 계획의 수립과 이행을 통해 극복할 수 있다.

○ 인간이 초래한 온난화를 제한하려면 이산화탄소(CO_2)를 포함한 온실가스 배출이 순 배출 영점화(넷제로)가 되어야 하며, 현재의 화석연료 기반 시설을 활용할 경우 발생할 것으로 추산되는 이산화탄소(CO_2) 잠재 배출량은 1.5℃ 목표 달성을 위한 잔여 탄소 배출 허용량을 초과한다.

- 감축 달성을 위한 이산화탄소(CO_2) 배출 저감 전략으로 탄소배출저감기술을 활용하지 않은 화석연료를 재생에너지 보급 또는 탄소 포집 및 저장(CCS) 기술 활용 등을 통해 저탄소·무탄소 전원으로 전환하는 것과 에너지 수요관리 조치의 활용 및 효율 향상 등이 있으며, 감축하기 어려운 잔여 배출량을 상쇄하기 위해서 이산화탄소제거(CDR)* 기술의 적용이 필요하다.

  * 이산화탄소제거(CDR, Carbon Dioxide Removal): 대기 중에서 온실가스를 직접 제거(포집)하여 토지·지중·해양 저장소 또는 상품에 저장하는 감축 활동

- 지구온난화로 인한 온도 상승을 1.5℃로 제한하기 위한 2020년 초 이후의 잔여 탄소 배출허용량은 500 $GtCO_2$(50% 확률)이고, 2℃ 미만으로 제한하기 위한 총량은 1,150 $GtCO_2$(67% 확률)이다.

□ <u>단기 대응</u>은 지속가능발전을 향한 적응 행동과 완화 행동을 통합한 기후탄력적 개발(climate resilient development) 경로의 중요성을 적시한다. 단기(2040년까지)에 적응과 완화 행동 선택 사항들을 평가하고 이를 확대할 수 있는 방안을 제시한다.

○ 지속가능한 미래를 확보하기 위해 행동할 수 있는 시간은 빠르게 줄고 있으며, 기후탄력적개발 경로로의 전환을 위해서는 정부(시민사회 및 민간과 함께)의 역할이 중요하다.

○ 심층적이고 지속적인 배출량 감축을 달성하고 모두에게 살기 좋고 지속가능한 미래를 확보하기 위해서는 모든 부문 및 시스템에 걸쳐 신속한 전환이 중요하다. 이러한 시스템 전환은 다양한 완화 및 적응 선택 사항을 크게 확대해야 하며, 적합하고 효과적인 저비용 선택 사항이 이미 존재한다.

- **(에너지)** 순 배출 영점화(넷제로) 에너지 시스템은 △화석연료 사용의 상당한 감소, △탄소 포집 및 저장(CCS) 기술 활용, △무배출 전력 시스템, △광범위한 전기화, △대체 에너지 운반선 활용, △에너지 절약 및 효율화, △에너지 시스템의 연계 확대가 포함된다. 발전원 다양화 및 수요 측면 조치는 에너지 신뢰성을 증대하며 기후변화 취약성을 낮출 수 있다.

- **(산업 및 교통)** 산업 부문 감축을 위해 △수요관리, △에너지 및 자재 효율성, △순환 자원 흐름, △저감 기술, △생산 공정의 혁신적 변화가 필요하다. 수송 부문에서는 △지속가능한 생체 연료*, △저배출 수소, △생산 공정 개선, △비용 절감이 필요하며, 온실가스 저배출 전기로 구동되는 전기차는 온실가스 배출을 줄일 수 있는 잠재력이 크다.

* 지속가능한 생체 연료는 단기 및 중기적으로 육상 수송 부문에서 완화 이익을 제공할 수 있음

- **(도시 · 정주지 · 기반 시설)** 도시는 배출량을 대폭 감축하고 기후탄력적 개발을 진전시키는 데 매우 중요하며, 선택 사항으로는 △기후변화를 고려한 정주지 및 기반 시설 설계, △기능 집약 도시를 위한 토지이용 계획, △직장 및 주거지 근접, △대중교통·도보·자전거 지원, △건물의 효율적인 설계·건설·개조·사용, △에너지·자재 소비 감소 및 대체, △전기화, △그린·블루 기반 시설* 등이 있다.

* 그린 및 블루 기반 시설로 탄소 흡수 및 저장을 증대하며, 단독으로 혹은 그레이 기반

시설과 결합하여 활용 시 에너지 사용과 극한 기후현상으로 인한 위험을 줄이면서 공편익(건강, 복지 및 생계)을 창출할 수 있음

- **(토지·해양·식품·물)** 농업, 산림, 기타 토지이용(AFOLU) 부문은 대부분 지역에서 단기에 확대 가능한 적응 및 완화 선택 사항을 제공하며, 산림 보존, 개선된 관리, 복원이 가장 큰 완화 잠재력을 제공한다. 수요 측면 조치(지속가능한 건강 식단으로의 전환, 음식물 쓰레기 감소)와 지속가능한 농업 확대로 생태계 전환과 메테인 및 아산화질소 배출을 저감할 수 있다. 지속가능하게 공급된 농업 및 임업 생산품으로 온실가스 집약적 제품을 대체할 수 있다.

- **(건강 및 영양)** 효과적인 적응 선택 사항으로는 기후 민감 질병에 대한 공공 건강 프로그램 강화, 생태계 건강 강화, 음용수 접근 강화, 홍수 방지, 조기경보 시스템 강화, 백신 개발, 정신건강 관리 강화 등이 있다.

- **(사회·생계·경제)** 날씨, 건강보험, 사회보장, 비상 기금(contingent finance and reserve funds), 조기경보 시스템 접근을 포괄하는 정책 조합은 인간 시스템의 취약성을 경감할 수 있다. 역량배양, 기후 문해력, 기후 서비스에서 제공된 정보에 대한 교육은 위험 인식을 강화하고 행태 변화를 촉진할 수 있다.

○ 효과적인 기후 행동은 정치적 약속, 잘 연계된 다른 수준의 민관 협력(multilevel governance), 제도적 체계, 법, 정책 및 전략 그리고 강화된 기술 및 재정의 접근성을 필요로 한다.

- **(형평성)** 모든 부문에서의 재분배 정책, 사회안전망, 형평성, 포용성 그리고 공정전환은 보다 큰 사회적 의욕을 가능하게 하고 지속가능 발전목표와의 상충효과 문제를 해결한다.

- **(국가경영)** 효과적인 기후 국가경영은 국가 상황에 기반하여 전반적인 방향 제공, 목표 및 우선순위 설정, 기후 행동의 주류화, 점검·평가와 규제 확실성의 강화, 포용성·투명성·형평성 있는 의사 결정의 우선화, 재정과 기술에 대한 접근성 증진을 통해 완화와 적응을 가능하게 한다.

- **(국가제도)** 효과적인 제도(지역, 지방, 국가, 하위국가)는 기후 행동에 대한 이해관계 간의 합의를 형성하고, 조정을 가능하게 하며, 전략 설정에 대한 정보를 제공한다. 정책은 시민사회(기업, 청년, 여성, 노동자, 매체, 토착민, 지역주민)의 지원과 참여가 있을 때 효과적이다.

- **(정책)** 규제 및 경제 정책 수단이 확대 적용된다면 상당한 배출감축을 지원할 수 있다. 탄소가격제(탄소세, 배출권 거래제 등)는 저비용 온실가스 배출량 감축 조치를 장려해 왔으며, 이로 인한 형평성 및 분배 문제는 탄소가격제 수익을 저소득 가구를 지원함으로써 대응할 수 있다.

- **(화석연료* 정책)** 화석연료 보조금 폐지 정책은 배출감축뿐만 아니라 공공수익·거시경제·지속가능성 향상 혜택이 있으며, 동 정책으로 취약 집단에 대한 분배 영향이 있을 시 공공수익 재분배 수단이 필요하다.

  * 기존 및 향후 계획된 화석연료 기반 시설로 인한 이산화탄소 배출량만으로도 1.5℃ 탄소배출허용총량을 상회하고, 2℃ 탄소배출허용총량과 거의 비슷한 수준임

○ 기후 행동을 가속화하기 위해서는 금융, 기술, 그리고 국제협력이 중요하다.

- **(금융)** 1.5℃ 또는 2℃ 온난화 제한 시나리오상에서 2020~2030년 기간 중 완화를 위한 연간 평균 투자비를 현재 수준보다 3~6배 증가해야 한다. 특히 공공재원은 완화 및 적응의 중요한 가능 요건이며 민간재원에 영향을 준다.

- **(기술)** 기술혁신시스템의 강화가 중요하며, 국가 상황 및 기술 특성에 맞는 정책 묶음은 저배출 혁신 및 기술 확산 지원에 효과적이다.

- **(국제협력)** 재정·기술·역량배양에 관한 국제협력의 강화는 국가들의 더 높은 감축 의욕을 가능하게 한다. 또한 국제협력, 초국가적 협력 관계와 환경·부문별 협정, 그리고 제도 및 구상을 통해 국내 정책 개발, 저배출 기술 확산, 배출량 감축을 촉진할 수 있다.

□ 이번 종합보고서는 각국 정부 대표가 만장일치로 승인한 것으로, 향후 기후변화와 관련한 다양한 협상과 논의에서 중요한 과학적 근거로 활용될 예정이다.

○ 특히, 올해는 전 지구적 차원에서 파리협정의 장기 온도 목표 달성 여부를 점검하는 체계인 '전 지구적 이행점검(GST, Global Stocktake)'을 실시하는데, 동 보고서가 이를 위한 중요한 투입자료로 활용될 예정이다.

○ 또한 국내적으로는, 온난화에 따른 기후시스템의 감시·예측 강화 및 우리나라의 온실가스 감축 목표와 기후변화 적응대책 이행에 있어 중요한 기준으로 활용될 것으로 전망된다.

□ 한편, 기후변화에 관한 정부 간 협의체(IPCC)의 제6차 평가주기를 성공적으로 이끌었으며, 3개의 특별보고서와 3개 실무그룹 보고서에 이어 6차 평가주기의 마지막 보고서인 이번 종합보고서 작성을 진두지휘한 이회성 의장의 공로에 사의를 표하기 위해, 기상청과 외교부는 기후변화에 관한 정부 간 협의체 회원국 650여 명의 정부대표단을 대상으로 연회를 주최하였다(3.13.(월)).

○ 우리나라 정부대표단의 수석대표 유희동 기상청장은 “한국인 최초 의장으로서, 코로나의 세계적 유행 등으로 힘든 시기임에도 불구하고 기후변화에 관한 정부 간 협의체 제6차 평가주기를 성공적으로 이끌어준 이회성 의장에게 감사를 표합니다. 이번에 승인된 종합보고서가 전 지구 공동의 목표인 지구온난화 2℃ 미만, 더 나아가 1.5℃ 제한을 달성하기 위한 과학적 근거로 중요한 역할을 하기를 기대합니다.” 라고 밝혔다.

○ 교체수석으로 참여한 김효은 외교부 기후변화대사는 “유엔기후변화 협상 등 국제 주요 기후협상에서 기후변화에 관한 정부 간 협의체 보고서를 비롯하여 과학의 중요성이 점점 높아지고 있습니다. 그간 기후변화에 관한 정부 간 협의체가 국제사회의 기후변화 대응에 큰 영향력을 발휘해 온 만큼, 앞으로도 그 역할과 중요성이 더 확대 되기를 바랍니다.” 라고 밝혔다.

□ 붙임 1. 기후변화에 관한 정부 간 협의체(IPCC) 제6차 평가보고서 종합보고서 정책결정자를 위한 요약본(SPM) 그림 설명

2. 제5차와 제6차 평가보고서 비교

3. 기후변화에 관한 정부 간 협의체(IPCC) 제6차 평가주기 추진 현황

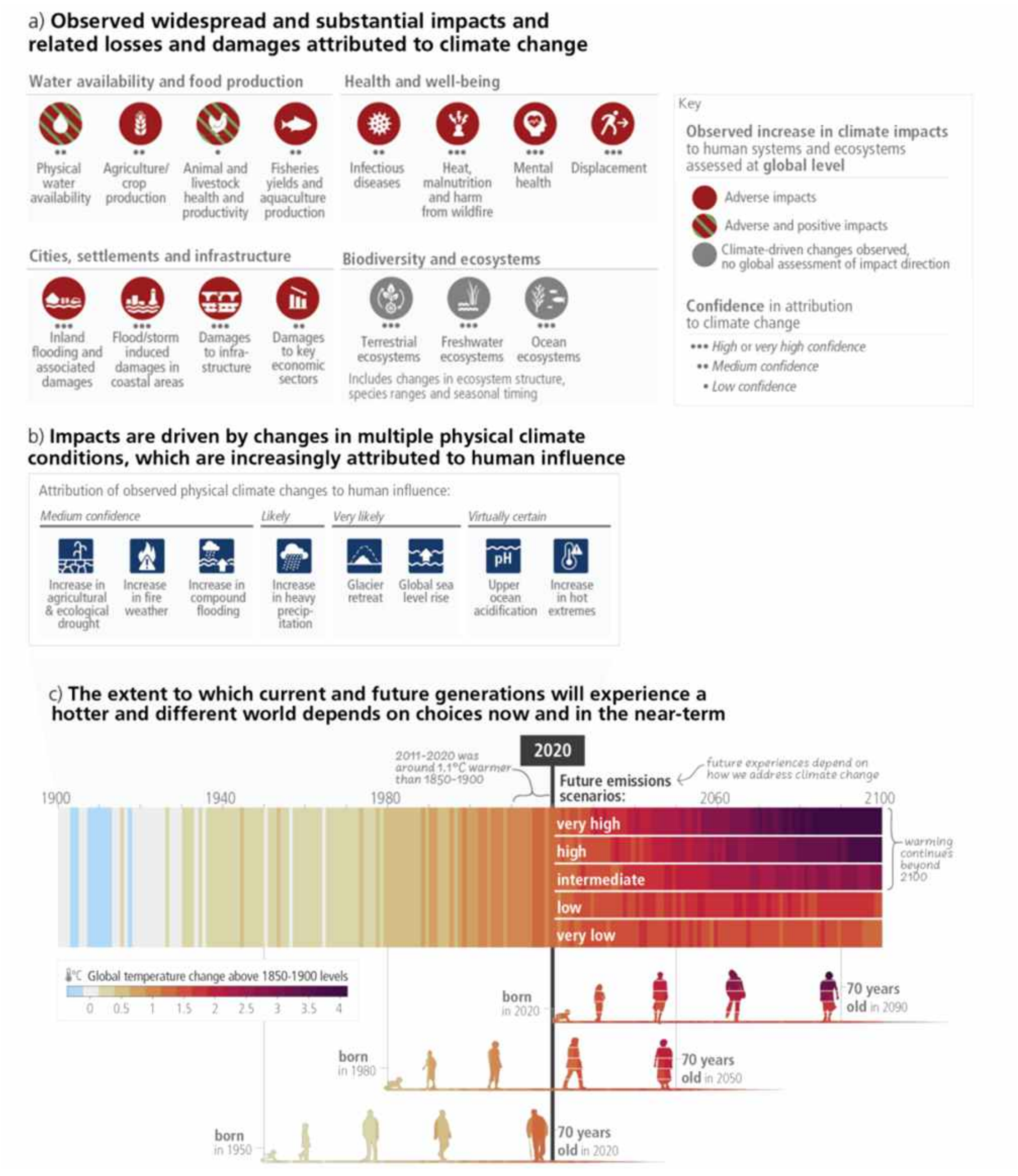
□ 별첨 기후변화에 관한 정부 간 협의체 제6차 평가보고서 종합보고서 정책 결정자를 위한 요약본 원문

담당 부서 <총괄>	기상청 기후정책과	책임자	과 장	원재광 (044-481-7381)
		담당자	사무관	오예원 (044-481-7385)
<공 동>	외교부 기후변화외교과	책임자	팀 장	조은정 (02-2100-7859)
		담당자	행정관	이언지 (02-2100-7664)
<공 동>	환경부 기후변화국제협력팀	책임자	과 장	정호경 (044-201-6600)
		담당자	사무관	박소현 (044-201-6606)
<공 동>	국립기상과학원 기후변화예측연구팀	책임자	팀 장	변영화 (064-780-6780)
		담당자	연구사	심성보 (064-780-6782)
<공 동>	한국환경연구원 국가기후위기적응센터	책임자	센터장	정휘철 (044-415-7813)
		담당자	선임연구위원	송영일 (044-415-7600)
<공 동>	국가녹색기술연구소 글로벌사업화센터	책임자	책임연구원	오채운 (02-3393-3987)
		담당자	연구원	송예원 (02-3393-4027)
<공 동>	에너지경제연구원	책임자	부연구위원	이수민 (052-714-2280)
		담당자	부연구위원	최영선 (052-714-2167)
<공 동>	국립수산과학원 동해수산연구소	책임자	과 장	심정민 (033 660 8520)
		담당자	연구사	정해근 (033-660-8535)
<공 동>	빙하환경연구본부 극지연구소	책임자	책임연구원	진 경 (032-760-5476)
		담당자	책임연구원	진 경 (032-760-5476)
<공 동>	한국환경공단	책임자	과 장	노용국 (032-590-3487)
		담당자	대 리	천시은 (032-590-3482)
<공 동>	APEC 기후센터	책임자	과 장	김형진 (051-745-3954)
		담당자	선임연구원	김선태 (051-745-3973)

공공누리 공공저작물 자유이용허락

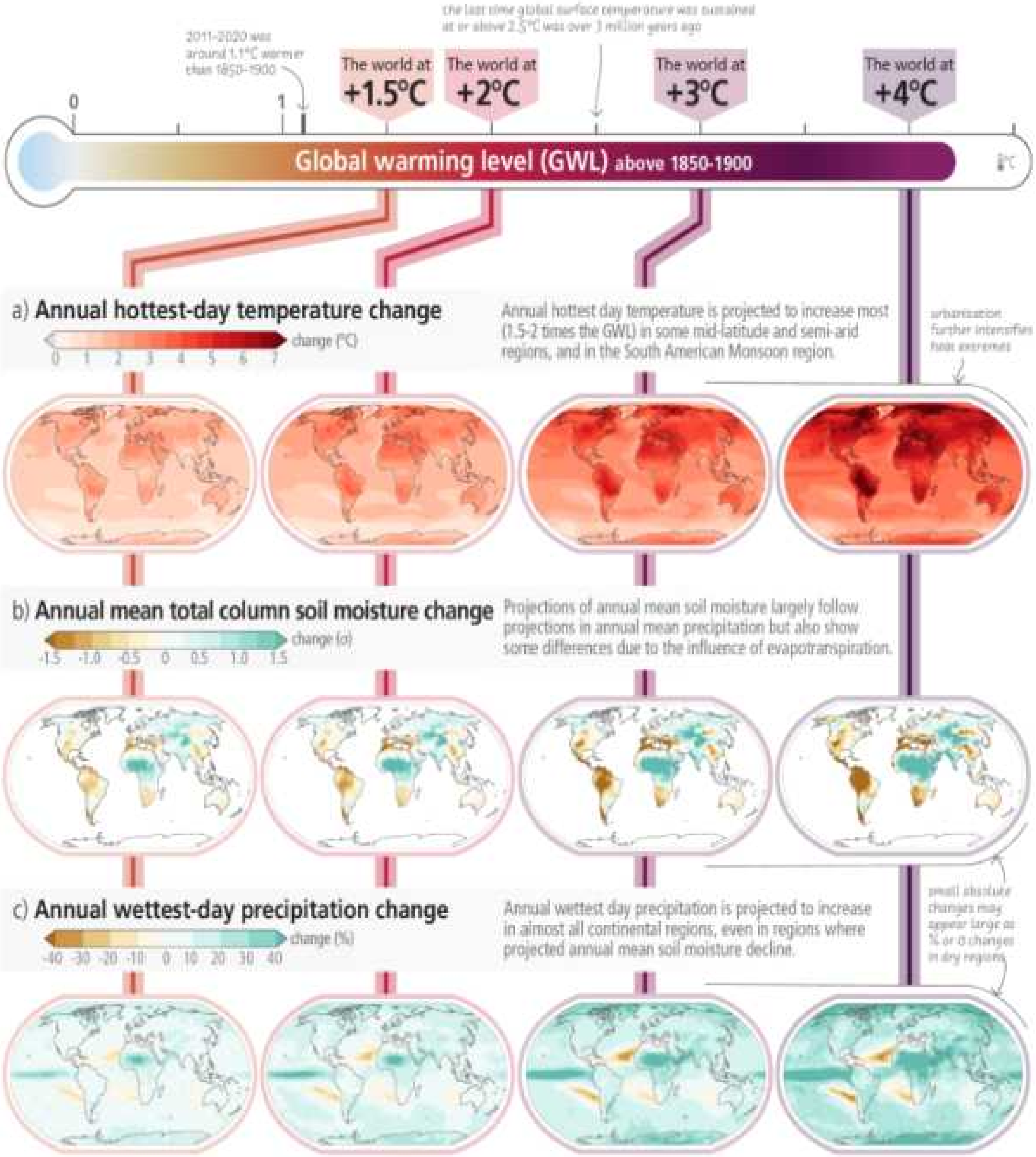
붙임 1 IPCC 제6차 평가보고서 종합보고서 SPM 그림 설명

□ 인간이 초래한 기후변화의 악영향은 계속해서 점점 더 심해질 것이다



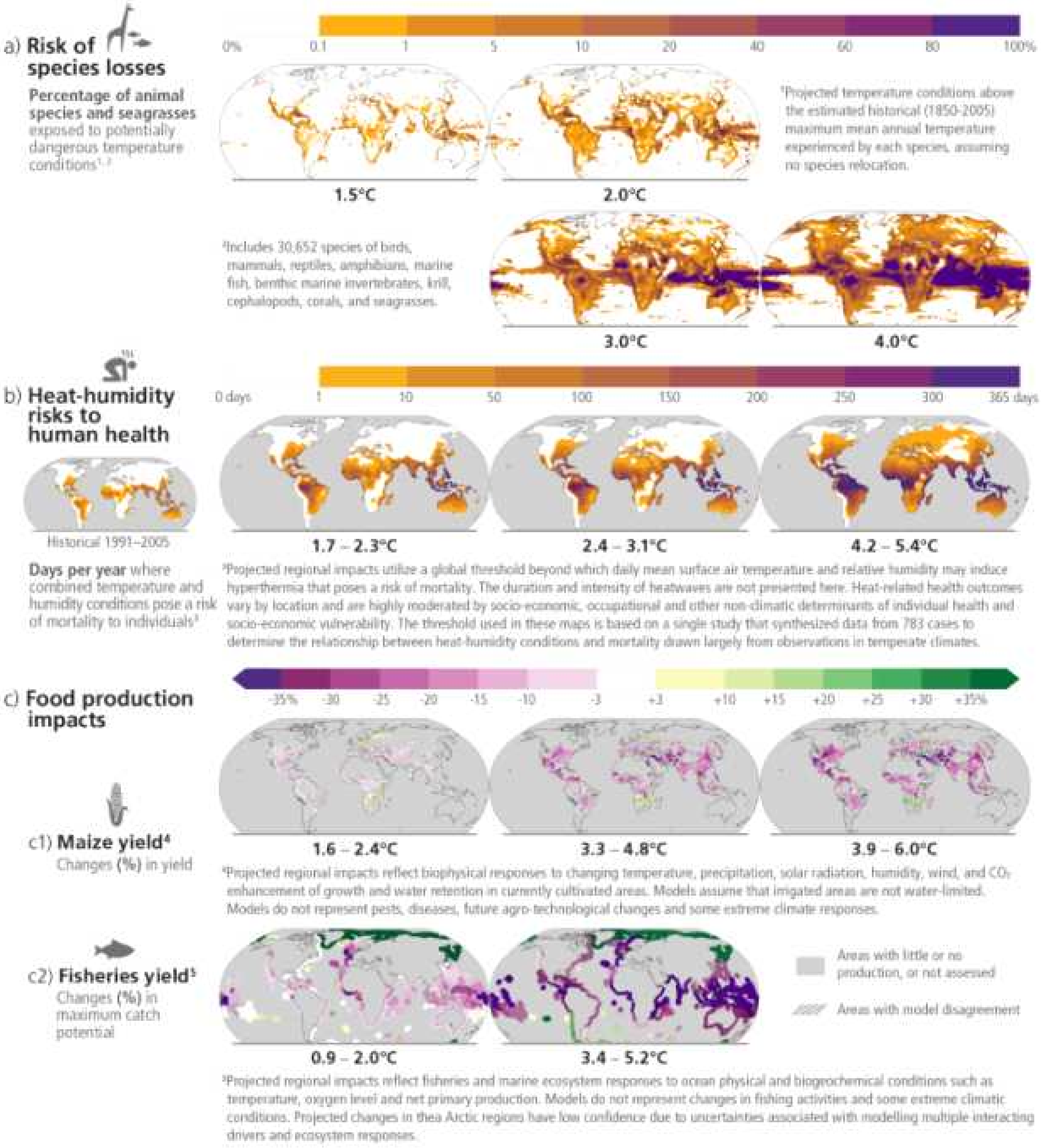
(Figure SPM.1) 그림(a) 기후변화는 이미 인간 시스템에 광범위한 영향과 관련 손실 및 피해를 야기했으며 전 세계적으로 지구, 담수 및 해양 생태계를 변화시켰다. 그림(b) 관측된 영향은 인간의 영향을 포함한 기후변화와 관련이 있다. 그림(c) 1850~1900년 대비 전지구 지표 온도의 관측(1900~2020년) 및 전망(2021~2100년) 변화로, 기후가 이미 어떻게 변했고 3개의 대표 세대(1950년생, 1980년생, 2020년생)의 수명에 따라 어떻게 변화할 것인지를 보여준다.

□ 지구 온난화가 증가할 때마다, 평균 기후와 극한현상의 지역적 변화는 더 광범위해지고 뚜렷해진다



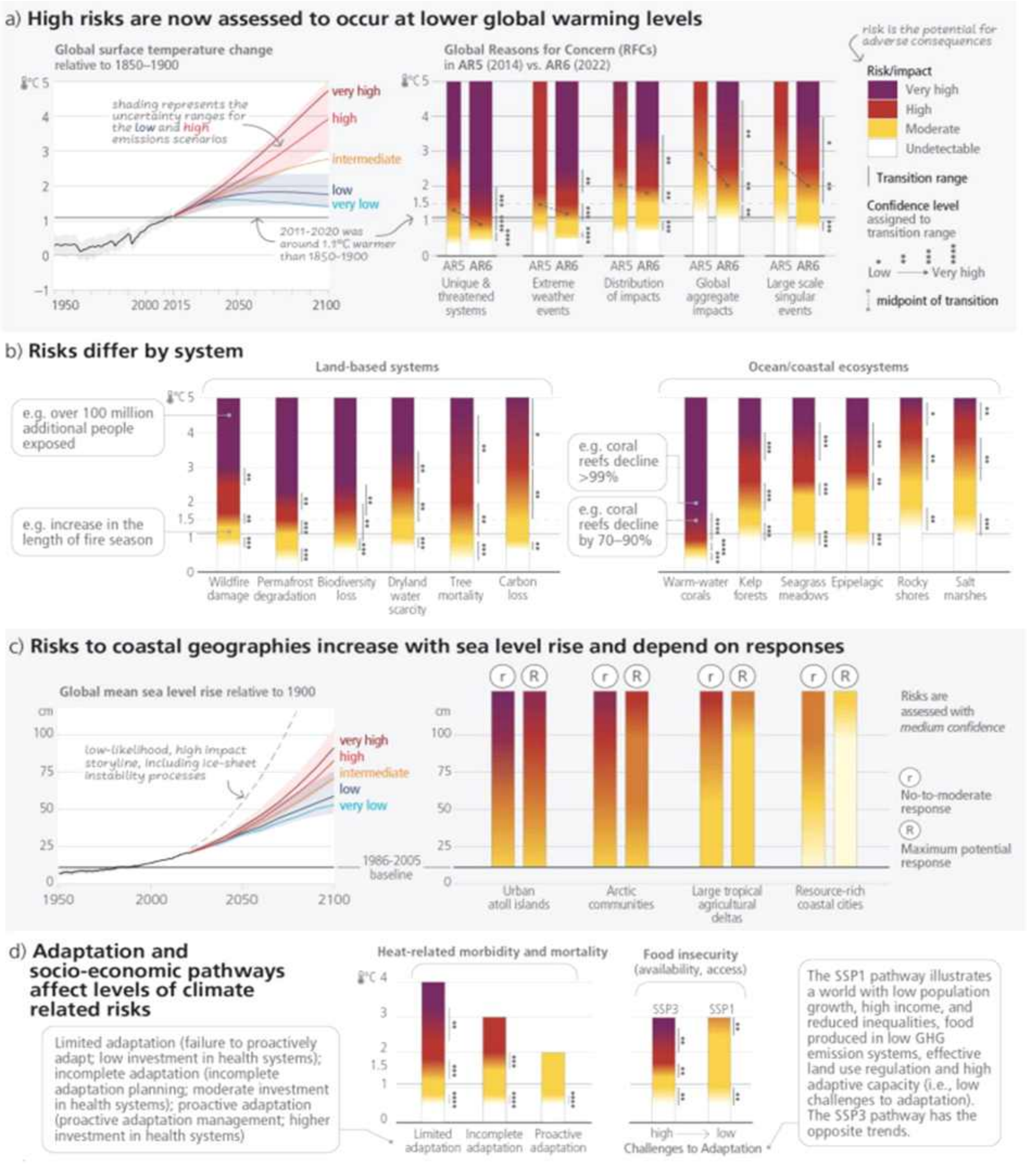
(Figure SPM.2) 1850~1900년 대비 1.5°C, 2°C, 3°C, 4°C의 지구온난화 수준에서의 (a) 연간 일최고기온의 변화(°C), (b) 연평균 총 토양 수분 변화(표준 편차), (c) 연간 최대 1일 강수량 변화(%) 전망을 나타낸다.

□ **미래 기후변화는 자연과 인간 시스템 전반에 걸쳐 영향의 심각성을 증가시키고, 지역적 차이를 증가시킬 것이다**



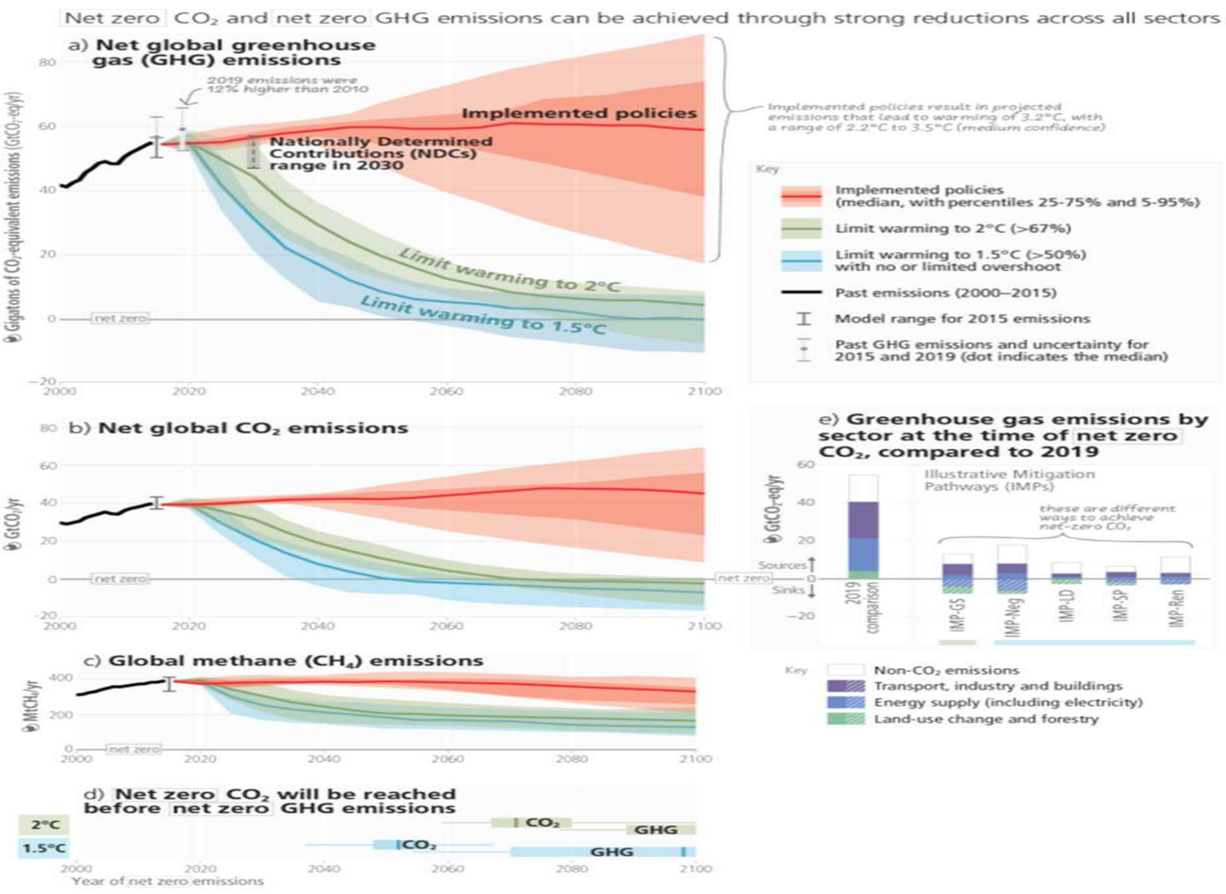
(Figure SPM.3.) 1850~1900년 대비 다양한 지구온난화 수준에서 자연 및 인간 시스템에 대한 기후변화의 리스크 및 영향. 그림 (a): 다양한 지구온난화 수준에서의 1850~2005년대 연평균 온도의 최대값을 넘어서는 조건에 노출되는 종의 비율에 관한 리스크. 그림 (b): 극한 기온과 습도를 사용한 지구온난화 수준에서 인간 건강의 리스크. 그림(c): 식품 생산에 미치는 영향으로, (c1)은 각 해당 온난화 수준에서 1986~2005년 대비 2080~2099년 옥수수 생산량의 변화를, (c2)는 각 해당 온난화 수준에서 1986~2005년 대비 2081~2099년까지 최대 어업 어획 잠재력의 변화를 나타낸다.

□ 온난화가 심화될 때 리스크도 증가하고 있다



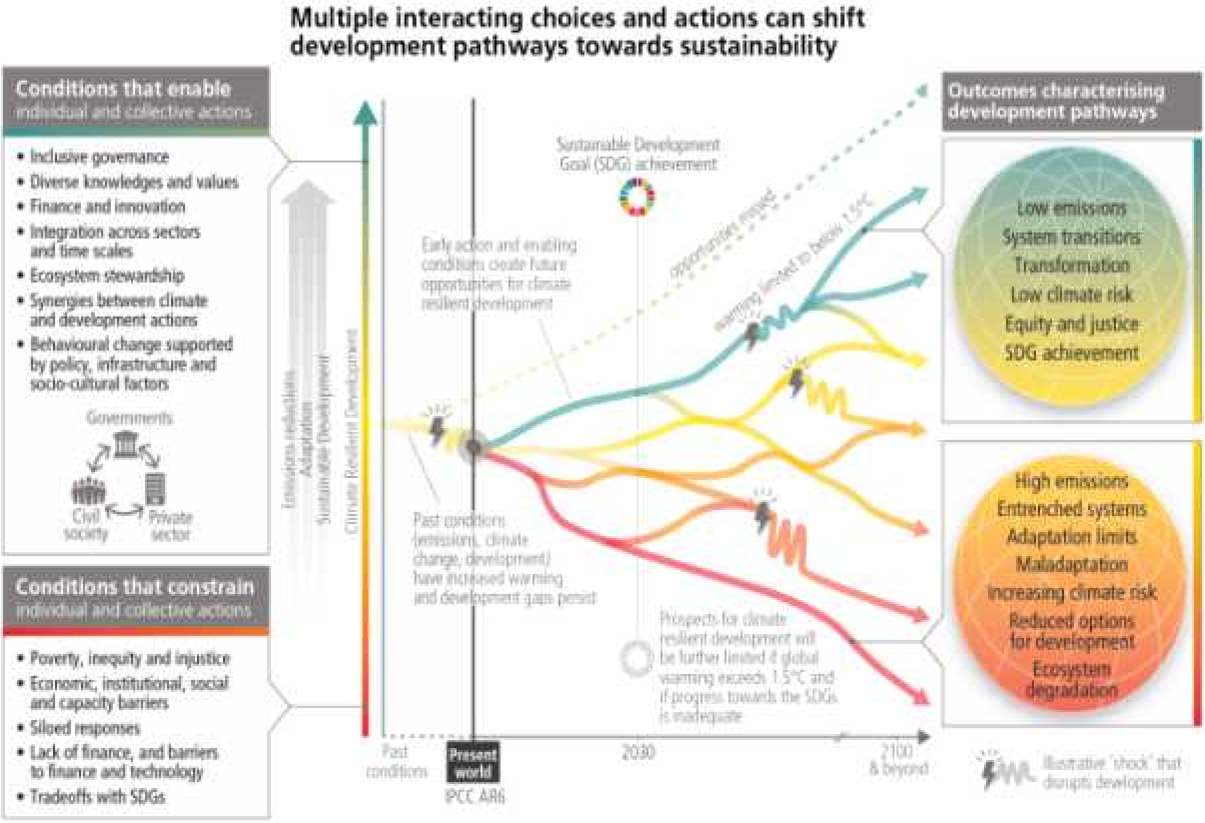
(Figure SPM.4) 평가된 기후 결과와 관련된 전지구 및 지역기후 위험. 그림 (a): 왼쪽-1850~1900년 대비 전지구 지표 온도 변화(°C), 오른쪽-AR6와 AR5를 비교한 RFC(Global Reasons for Concern). 그림(b): 육지 및 해양 생태계의 선택된 전지구적 위험으로, 적응이 낮거나 없는 전지구 온난화 수준에서 위험의 일반적인 증가를 설명한다. 그림 (c)의 왼쪽 그래프는 1900년 대비 전지구 평균 해수면 상승의 변화를 나타내며, 그래프의 검은색 선은 관측된 변화를 나타낸다. 그림 (c)의 오른쪽 그래프는 4가지 종류의 토지이용에 대한 평균 및 극한 해수면 상승으로 인한 해안 범람, 침식, 염류화에 대한 통합 리스크 평가 결과를 나타내며, 아무런 조치를 취하지 않았을 때와 가능한 모든 조치를 취했을 때의 리스크 결과를 보여주고 있다. 그림 (d)는 다양한 사회·경제적 경로 하에서 발전 전략과 적응이 리스크에 어떻게 영향을 미치는지 보여주고 있다.

□ 1.5℃ 온난화 또는 2℃ 온난화 제한 목표 달성을 위해서는 즉각적인 온실가스 감축이 필요하다



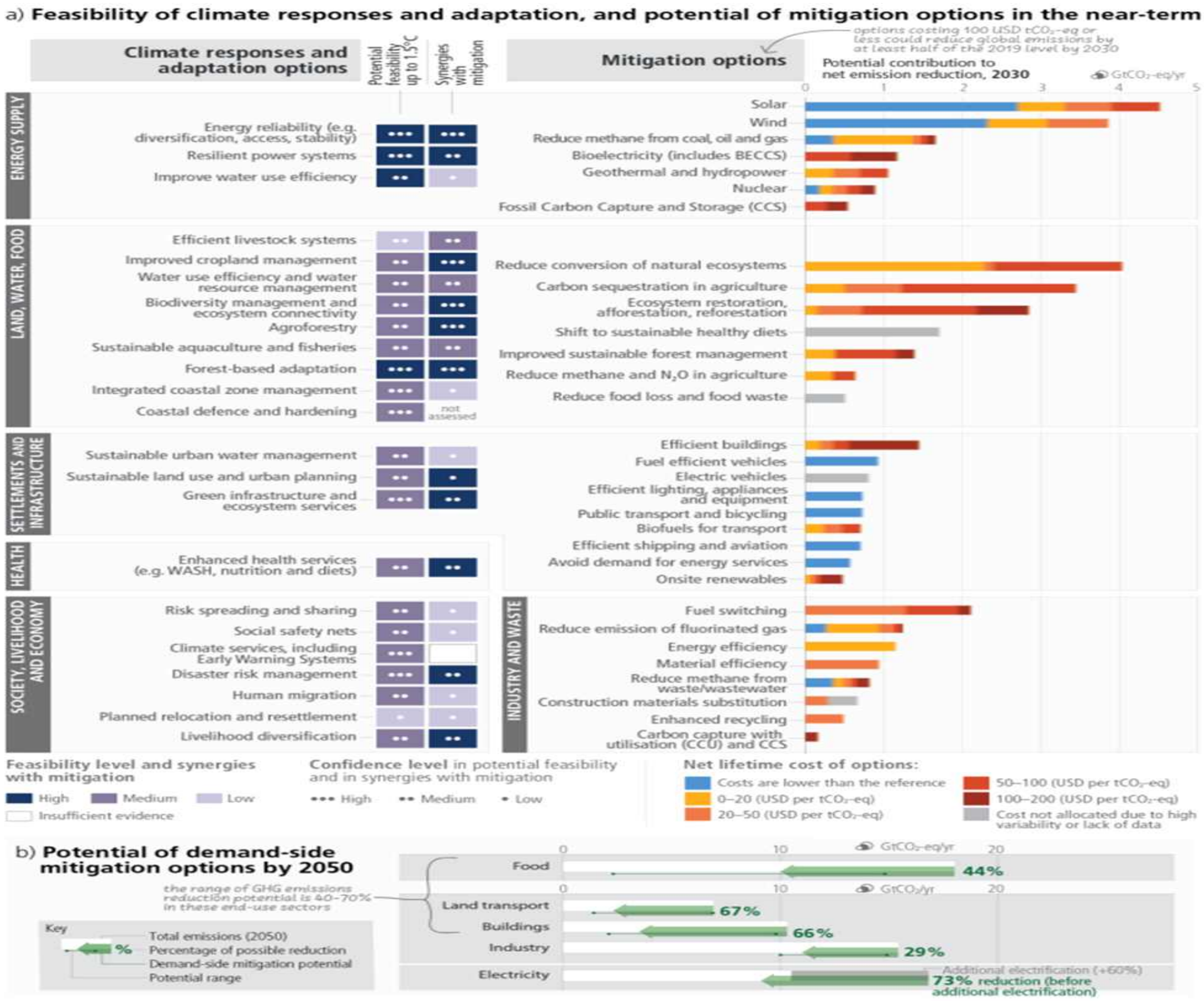
(Figure SPM.5) 이행된 정책 및 완화 전략을 반영한 글로벌 배출 경로에 대해 설명한다. 그림은 모델링된 경로에서 (a)온실가스, (b)이산화탄소, (c)메탄을 나타내고, 그림 (d)는 온실가스 및 이산화탄소(CO_2) 배출이 넷제로에 도달하는 시기를 나타낸다. 1.5℃ 온난화 또는 2℃ 온난화 제한 목표 달성을 위해서는 CO_2 및 비CO_2 배출의 상당한 감축이 필요하다. CO_2 및 비CO_2 GHG 배출량의 넷제로 실현을 위해 재생에너지 보급 또는 CCS 등 탄소배출 저감 기술 활용, 수요관리, 시너지효율 향상 등이 주요 감축 수단으로 제시되었다. 그림(a)는 2020년 말까지 이행된 정책을 고려한 경로, 1.5℃ 온난화 제한 경로 및 2℃ 온난화 제한 경로 간 전지구적 온실가스(CO_2 포함 전체 온실가스) 배출량 넷제로에 대한 전망을 경로 간 비교하여 보여주는 그림으로, 전 세계 GHG 배출량은 오버슛이 없거나 제한된 상태의 1.5℃ 및 2℃ 온난화 제한 경로에서 GHG 배출량은 2020년, 늦어도 2025년 사이에 정점에 도달할 것으로 전망되었다. 또한, 2020년대 말까지 이행된 정책을 고려하여 향후 GHG 배출량을 추정했을 때, 추가적인 감축 노력이 수반되지 않을 경우, 2100년 지구 온도는 3.2℃까지 상승할 것으로 전망되었다. 그림(b)은 그림(a)에서 CO_2만 분리하여 보여주는 그림이며, 그림(c)는 메탄만 분리하여 보여주는 그림이다. 그림(d)는 1.5℃ 및 2℃ 온난화 제한 경로에서 CO_2, GHG의 넷제로 도달 시점을 보여주는 그림이다. 1.5℃ 및 2℃ 온난화 제한 경로상에서 CO_2 배출량은 각각 2050년대 초, 2070년대 초에 넷제로에 도달할 것으로 전망되며, CO_2 배출량의 넷제로 도달이 GHG 보다 먼저 도달할 것으로 전망되었다. 그림(e)는 부문별 이산화탄소 넷제로 실현을 위해 필요한 감축량을 2019년 대비 시나리오별로 비교하여 보여준 그림이다.

□ 기후탄력적 개발(Climate Resilient Development)의 이행가능한 기회는 급격히 줄어들고 있다



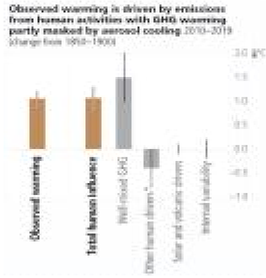
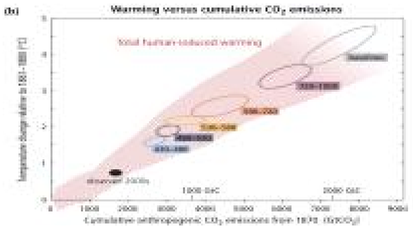
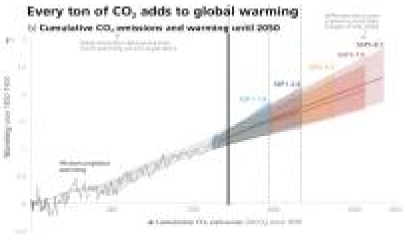
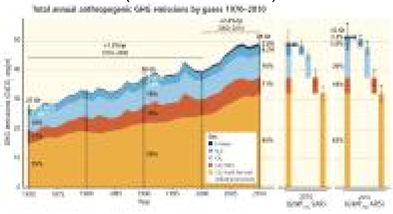
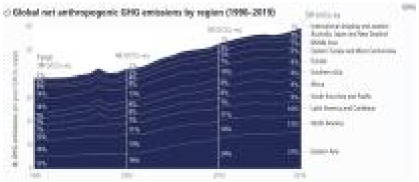
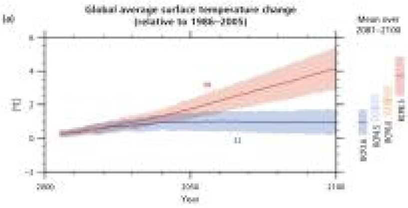
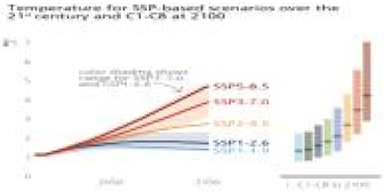
(Figure SPM. 6) 예시적인 발전경로(적색~녹색) 및 이에 대한 결과(오른쪽 도표)는 모두에게 살기 좋고 지속가능한 미래를 확보하기 위한 기회가 빠르게 줄어들고 있음을 보여준다. 기후탄력적 개발(Climate resilient development)은 지속가능 발전을 지원하기 위하여 온실가스 완화 및 적응 조치를 적용하는 과정을 의미한다. 다양한 경로는 다양한 정부, 민간, 시민사회 행위자들이 상호작용한 선택과 행동이 기후탄력적 개발을 증진하고, 경로를 지속가능하게 전환하고, 저배출 및 적응을 가능하게 함을 보여준다. 기후탄력성이 높은 경로(녹색)보다 더 낮은 경로(적색)에서는 기후 및 非기후 현상(가뭄, 홍수, 팬데믹 등)이 가하는 충격이 더 커진다. 1.5℃ 온난화 수준에서도 인간 및 생태계 일부에 적응 및 적응역량의 한계 관련된 손실과 함께 존재한다. 모든 경제적 발전 단계상에 있는 국가들이 취하는 발전경로는 온실가스 배출량과 완화 도전과제 및 기회에 영향을 미치며, 이는 국가 및 지역마다 다양하다. 경로와 행동 기회는 기존의 행동(혹은 非행동 및 놓쳐버린 기회(점선 경로)), 가능여건 및 제약여건(좌측 도표)에 의해 결정되며, 기후위험, 적응한계, 발전격차의 맥락에서 발생한다. 배출량 감축이 지연될수록, 효과적인 적응 옵션이 줄어든다.

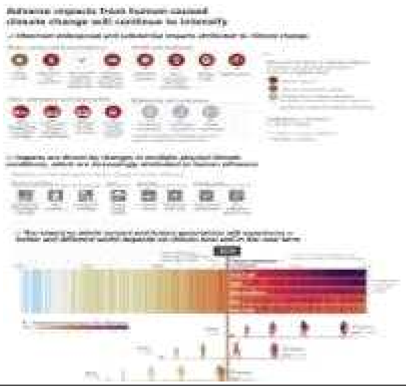
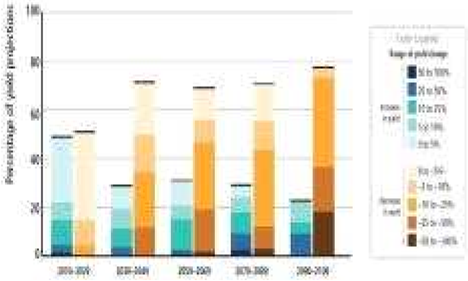
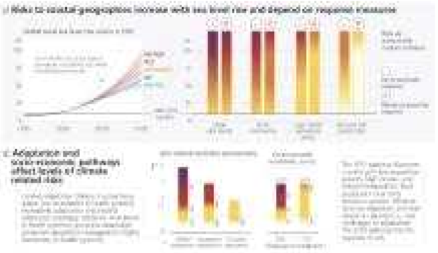
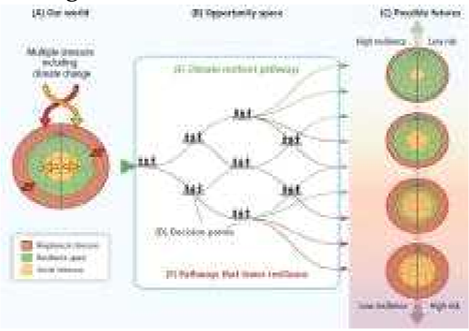
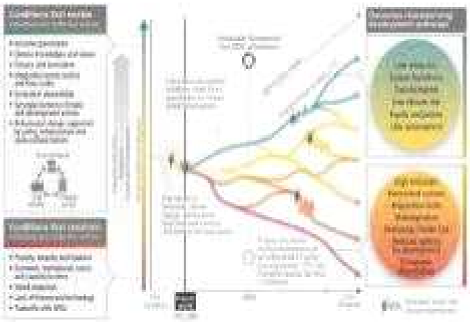
□ 기후 행동을 확대할 수 있는 여러 기회가 있다



(Figure SPM. 7) 도표 (a)는 다양한 시스템의 완화 및 적응 옵션들을 보여준다. 좌측 도표는 단기에서 1.5℃ 온난화 수준까지 전지구 규모에서의 다차원 타당성이 평가된 기후대응 및 적응 옵션을 보여준다. 이주, 거주지 재배치 등은 적응으로 분류되기도 분류되지 않기도 하여, 대응(response)이라는 단어가 적응 이외에도 활용된다. 산림 기반 적응에는 지속가능한 산림 경영, 산림 보존 및 복원, 조림 및 재조림이 포함된다. WASH란 물(water), 위생(sanitation and hygiene)을 의미한다. 6개의 타당성 차원(경제적, 기술적, 제도적, 사회적, 환경적, 지구물리적 차원)은 기후 대응 및 적응 옵션의 잠재적 타당성을 계산하는 데 사용되었다. 우측 도표는 선택적인 완화 옵션과 이들의 2030년 예상 비용 및 잠재력을 보여준다. 여기에서 비용은 기준 기술(reference technology) 대비 회피된 온실가스 배출량에 대한 생애주기 할인 비용을 의미한다. 상대적인 잠재력과 비용은 장소·문맥·시기에 따라 다양하다. 잠재력(가로축)은 순 온실가스 감축량이 비용 범주별로 다른 색으로 구분되어 표기된 것을 의미한다. 도표 (b)는 2050년 수요 측면 완화 옵션의 잠재력을 보여준다. 베이스라인(백색 바)은 2020년까지 발표된 정부 정책과 일관된 시나리오로 도출된 2050년의 부문별 평균 온실가스 배출량을 의미한다. 녹색 화살표는 수요 측면 감축 잠재력을 의미한다. 잠재력의 범주가 두 점(가장 높은 잠재력과 가장 낮은 잠재력)을 이은 실선으로 표기되었다. 수요 측면 조치와 최종 사용(end-use) 서비스 제공의 새로운 방법을 통해, 최종 사용부문(건물, 육상교통, 식품)의 전지구 온실가스 배출량을 베이스라인 시나리오 대비 2050년까지 40~70%를 감축할 수 있다. 마지막 줄은 다른 부문의 수요 측면 완화 옵션이 전기 수요 전반에 영향을 미칠 수 있다는 것을 보여준다. 짙은 회색 막대는 다른 부문의 전기화(electrification) 증가로 인해 2050년 베이스라인 대비 전기 수요의 증가 전망치를 보여준다.

붙임 2 제5차와 제6차 평가보고서 비교

항목	AR5 ('14)	AR6 ('23)
산업화 이전 대비 전지구 지표온도 변화	0.85°C [0.65°C~1.06°C] (1880~2012년 동안의 선형변화 추세)	1.09°C [0.95°C–1.20°C] (1850~1900년 평균 대비 2011~2020년 평균의 차이)
인간활동에 의한 온실가스의 온난화 기여도	0.5~1.3°C (1951~2010년 기준) 	1.0~2.0°C (1850~1900년 평균 대비 2010~2019년 평균의 차이) 
인위적 CO_2 누적 배출량	2040 ± 310 $GtCO_2$ (1750~2011년 기준) 	2400 ± 240 $GtCO_2$ (1850~2019년 기준) 
최근 연간 온실가스 배출량	49 ± 4.5 $GtCO_2$-eq/yr (2010년 기준) 	59 ± 6.6 $GtCO_2$-eq/yr (2019년 기준) 
2081~2100년 전지구 지표온도 상승 범위	1.0 ~ 3.7℃ (1986~2005년 평균 대비) 	1.4 ~ 4.4℃ (1995~2014년 평균 대비) 

항목	AR5 ('14)	AR6 ('23)
기후변화 영향	• **시각화 정보 제시** - 변화하고 있는 세계에서 식별된 광범위한 영향 제시 - 낮은 신뢰도에 기반한 현황 제시 - Figure SPM.4 	• **평가 현행화 및 신뢰도 정보 추가** - AR5 이후 과학성과 기반, 부정적/긍정적 영향을 함께 제시 - 세대별 영향 정도를 제시, 현재의 대응이 후대를 위한 것임을 강조 - Figure SPM.1 
기후변화 리스크 평가	• **일부 부문의 평가 결과 제시** - 생태계 이동속도, 해양생태계의 CO_2 분압 영향, 곡물생산량 변동에 대한 시각 정보 등 일부 제시 - Figure SPM.9, 곡물 생산량 예측정보 	• **다양한 부문의 온난화 수준 및 사회·경제 경로별 평가결과 제시** - 상세한 리스크 평가 결과와 신뢰도 정보 제시 - 정책이행 유무 및 사회경제 조건에 따른 리스크 결과 차이 등 제시 - Figure SPM.4 
기후탄력적 개발 경로 제시	• **기후탄력 경로 및 사회전환 모형 제시** - 효과적인 적응의 원칙과 기후탄력적 개발 경로에 대한 주요 컨셉 제시 - SDGs, 완화와의 연계 강화 및 시스템 전환을 강조 - Figure SPM.9 	• **기후탄력적개발(CRD)의 시급성 강조** - CRD를 위해서는 감축적응의 시너지가 필요함을 강조 - 기후탄력적 개발 경로의 이행 가능 조건, 제약조건 및 미래상 상세 제시 - Figure SPM.6 

항목	AR5 (‘14)	AR6 (‘23)
완화 시나리오 및 경로	• 1.5℃ 제한 경로*: 없음 * 대기 중 GHG 농도 가정 430ppm CO2-eq 미만 • 2℃ 제한 경로: RCP2.6* * 430-480ppmCO2-eq	• 1.5℃ 제한 경로(오버슛 부재 및 제한): 범주 C1 ≈ SSP1-1.9 ≈ RCP1.9 • 2℃ 제한 경로: 범주 C3 ≈ SSP1-2.6 ≈ RCP2.6 * WGI/WGII는 SSP1-1.9/1-2.6/2-4.5/3-7.0/5-8.5의 5개 시나리오 활용 * WGIII: 8개 카테고리 활용
완화 경로 (2020~2030)	• 2030년까지 2℃ 제한 기준으로, - (노력시*) 연간 30GtCO_2 감축 필요 * 비노력시 연간 배출량이 55GtCO_2까지 증대 예상 - 산업화(1861-1880년) 이후 이산화탄소 누적배출량을 2900(2800-3200)GtCO_2 이하로 억제 필요	• (1.5℃ 제한 경로) 2030년까지 2019년 기준 43% 감축 필요 - 순네거티브 CO_2 배출 시, 2050년 초반에 넷제로 달성 • (2℃ 제한 경로) 2030년까지 2019년 기준 27% 감축 필요 - 2070년 초반 넷제로 달성
	• 없음	• 배출 격차(emission gap) - NDC 상의 2030 예상 배출량이 1.5℃/2℃ 경로상의 2030 예상 배출량보다 높다는 전망 • 이행 격차(implementation gap) - 2019년도 기준 정책 이행 가정한 2030 배출량이 NDC 상의 정책 이행을 가정한 2030 배출량보다 높다는 전망
넷제로 달성 방안	• 넷제로의 필요성만 간략히 언급	• CO2 및 非CO2 GHG 대폭 저감 (2019 기준) - 특히, 2030까지 메탄 34% 감축 • 이산화탄소제거(CDR) 접근법 강조 - 농업/항공/해운/산업공정 부문 적용
완화 옵션	• 통합적 및 시스템적 접근 - 에너지 탈탄소(온실가스 집약도(배출량/GDP) 저감) - 에너지 효율성 강화 - 행동/라이프스타일/문화 변화 - 산림(조림, 지속가능 산림관리, 산림 황폐화 방지) - 농업(경작지 관리, 방목지 관리 및 유기물 복원 토양) - CDR 접근법 활용	• 시스템 전환 - 수요측면 관리(사회/문화적 변화) - 공급 측면 관리 (에너지 시스템, 산업, 도시/거주/인프라, 토지/해양/식량/물) - CDR 접근법 활용 강조

항목	AR5 ('14)	AR6 ('23)
완화-적응-지속가능발전	• 완화-적응 관계 - 통합적 대응 강조 - 공통 가능요건(효과적 제도, 거버넌스, 환경친화기술/인프라 혁신 및 투자, 지속가능 생계/행동/라이프스타일) 적용	• 완화-적응 관계 - 상호보완적 관계 및 완화/적응 행동의 동시적 이행
	• 완화-적응-지속가능발전과의 관계 - 완화와 적응 간의 시너지(synergies)와 상충효과(trade-off) - 완화&적응과 지속가능발전 간의 상호작용	• 완화 및 적응과 17개 지속가능발전 목표(SDGs) 관계 - 완화 & 적응과 SDGs 간의 시너지 및 상충효과 - 완화& 적응과 SDGs 간의 시너지 및 상충효과에 대한 실제 사례 분석 기반, 시너지 잠재성이 상충효과 잠재성보다 높다는 결과 도출
	• 형평성 - **(용어)** 형평성(equity), 정의(justice), 공정성(fairness)이 함께 언급 - **(적용대상)** 기후변화에 취약한 이들(those who are vulnerable to climate)이라고 일반적 표현	• 형평성 - **(용어)** 형평성 관련, 사회적 정의, 기후정의, 포용성, 공정전환이 함께 언급. 원칙 용어들의 구체화 경향 - **(적용대상)** 형평성 적용대상이 취약한 사람(people), 지역(regions), 사회 내 그룹(groups in a society), 개도국으로 구체화 - **(대응방안)** 규제 및 경제 정책 수단의 활용
정책적 접근	• 정책 접근법들을 설명 및 강조 - 규제 접근법(에너지효율기준 등) - 탄소가격 접근법(ETS, 탄소세, 연료세) - 부문별 감축 정책 - 경제적 수단(보조금)	• 정치적 의지/기여, 제도, 법, 정책, 전략들을 구체적으로 강조. 또한 다양한 수준에서의 거버넌스 연계 강조 • 정책 접근법들의 관계 및 적용 강조 - 규제 및 경제적 정책수단 간의 보완적 관계 및 적용 강조
재정	• 2030년까지 매년 수천억 달러 필요 (기준: 기온상승 2℃로 제한 경로*) * 430~530 PPMCO2-eq 범주이므로 정확히 2℃(430-480) 범주는 아님 • 완화/적응 재원에 민간섹터(공공섹터와 함께) 역할 강조	• 2020-2030에 2019 기준 기후재원의 3-5배가 더 필요 • 기후행동으로의 투자를 위한 장애요소 구체화 및 이의 제거 강조 • 공공재원이 핵심이라고 언급
기술	• 감축기술의 제한된 가용성*과 감축비용 관계성 강조 * CCS 부재, 원자력 퇴출, 제한된 태양광/풍력, 제한된 바이오에너지 • 적응재원의 갭이 있으나 평가 더 필요	• 기술혁신시스템 강화 • 기술혁신을 위한 정책 강조 - 공공정책을 통한 훈련 및 R&D 지원 (규제 및 시장 기반 정책 보완)
국제 협력	• 국제협력 강조 시작 - 유엔기후변화협약, 교토의정서, 지역/국가/하위국가 기후정책 연계	• 국제협력, 초국가 파트너쉽, 환경/부문별 협정, 제도 및 이니셔티브 역할 강조 - 구체적인 유엔 기반 제도 미언급 • 기술혁신에 대한 국제협력과 재원에 대한 국제협력이 별도로 강조

붙임 3 IPCC 제6차 평가주기 추진 경과

□ IPCC 평가보고서 개요

○ 기후변화에 관한 정부간협의체(IPCC)에서는 1990년 이래 **매 5~6년 간격**으로 기후변화 **평가보고서를 발간**하고 있음

- IPCC 보고서는 **유엔기후변화협약**(UNFCCC) 등 국제 기후변화 협상의 주요 **근거자료**이자, **전지구적 이행점검**('23. Global stocktake)의 투입자료로 활용될 예정인, 신뢰성 높은 과학적 보고서

※ IPCC(Intergovernmental Panel on Climate Change)는 1988년 세계기상기구(WMO)와 국제연합 환경프로그램(UNEP)이 공동으로 기후변화 문제에 대처하고자 설립한 기구

○ **IPCC 제6차 평가주기 동안 발간된 모든 특별보고서*와 평가보고서**의 핵심 내용만을 요약한 종합보고서의 경우, 한국에서는 2명의 저자가** 참여하였으며(이회성 의장 포함), 제58차 총회('23.3.13.~3.18, 스위스 인터라켄)에서 「정책결정자를 위한 요약본」이 **승인**됨

* 1.5℃ 지구온난화 특별보고서('18.), 해양·빙권 특별보고서('19.), 토지 특별보고서('19.)

** WG-I(기후변화 과학적 근거), WG-II(기후변화 영향·적응 및 취약성), WG-III(기후변화 완화)

□ 제6차 IPCC 평가보고서 구성(AR6, the 6th Assessment Report)

○ 제6차 평가보고서(AR6)는 **총 4개의 보고서로 구성**

- 3개의 실무그룹*(WG I, II, III) 보고서와 1개의 종합보고서**(SyR; Synthesis Report)

□ IPCC 회의 추진 경과

일 정	회 의 내 용
'21. 7. 26 ~ 8. 6	WG I 제6차 평가보고서 승인 및 채택 (제14차 WG I 회의 및 제54차 IPCC 총회, 영상)
'22. 2. 14 ~ 2. 27	WG II 제6차 평가보고서 승인 및 채택 (제12차 WG II 회의 및 제55차 IPCC 총회, 영상)
'22. 3. 21 ~ 4. 4	WG III 제6차 평가보고서 승인 및 채택 (제14차 WG III 회의 및 제56차 IPCC 총회, 영상)
'23. 3. 13. ~ 3. 19.	제6차 종합보고서(SyR) 승인 및 채택 (스위스 인터라켄)