

저탄소사회 실현을 위한 연구개발 및 국제협력 동향 -G8 과기장관회의를 중심으로-

유 의 선*

I. 서론

1975년 세계경제 문제에 대한 조율을 위하여 미국, 일본, 독일, 프랑스, 영국, 이태리 G6(Group of 6)로 시작된 선진국 정상회의는 캐나다('76년), 러시아('97년)의 가입으로 G8로 확대되었다. 최근 신흥 개도국의 영향력을 감안하여 중국, 인도, 브라질, 멕시코, 남아공의 O5(Outreach 5)가 초청되고 있다. 올해 7월 일본 홋카이도에서 개최되는 G8 정상회의에는 처음으로 한국도 초청되었다. 정상회의에 앞서 외교, 재무, 에너지, 환경 등 각 분야별로 장관급 회의가 개최되고 있으며, 그 논의 내용은 정상회의에 반영된다. 오키나와에서는 6월 15일 과기장관회의가 열렸는데 한국 외에 필리핀도 초청되었다. 회의는 세 세션으로 나누어졌다. 1세션은 국제협력을 통한 지구적 문제 해결에의 접근: 저탄소사회 실현을 위한 연구개발, 2세션은 아프리카 국가 및 타개도국과의 과학기술 협력, 3세션은 거대과학 시설과 인적자원의 국제적 이동성 관련 R&D 자원 협력의 주제를 다루었다.

본고는 주요국의 저탄소기술의 R&D 현황, 계획, 전략 그리고 국제적 협력 메커니즘을 각 국의 입장(position paper)을 기초로 정리하였다. 이는 저탄소 기술 R&D 및 국제협력 관련 각 국의 최신 동향과 큰 국제적 흐름을 파악하는 데 일조할 것이다.

II. 저탄소사회 실현을 위한 주요국의 연구개발 전략 및 국제협력

1. 영국

영국은 세계적으로 지속적인 에너지 수요 증가가 예상되어 저탄소사회로의 이전을 위한 기술의 획기적 진보가 중요함을 인식하고 있다. 영국의 에너지 정책 목표는 온실가스 저감과 안전·청정·적정가격의 에너지 확보에 두며, 기후변화 적응도 강조한다. 저탄소기술 개발의 주요 투자는 청정 석탄, 탄소 포획·저장, 수소 및 연료전지 등에 진행되어 왔다.

영국은 2050년까지 온실가스 배출을 1990년 대비 60%이상 저감하는 것을 목표로 삼고 있다. 재생가능에너지 확대에 대해서는 유럽연합(EU)의 목표를 추종하고 있다. 향후 20년 후에도 가스 및 석탄 화력발전이 전체 전력 구성에서 여전히 큰 비중으로 예상되나 EU는 재생가능에너지 촉진 신

* 과학기술정책연구원 부연구위원(e-mail: esyoo@stepi.re.kr)

목표를 설정하였다. 즉, 2020년까지 전기와 타 에너지 부문을 포괄하여 재생가능에너지 비중을 20%로 확대하는 것이다. 핵에너지는 영국의 에너지 정책에서 중요한 역할을 갖는다.

영국은 다양한 미래 가능성에 대처하기 위해 포트폴리오 접근방식을 통한 기술 옵션을 유지하고 있다. 영국 정부 정책은 a) 다양한 구성의 기술(mix)을 개발·확산하는 정책 틀의 확보, b) 에너지 효율 향상의 추동을 지향한다.

2007년 영국은 '저탄소경제 촉진 정책'을 선언하였다. 그 골자는 다음과 같다.

- 에너지 효율 조치 및 제품과 빌딩의 환경기준 채택에 인센티브 제공
- 기존 규제와 투자 틀을 강화하는 조치 시행(저탄소기술 투자 및 확산에 대한 인센티브 강화와 장애 제거 등)
- 정부와 산업체의 50:50 조인트 벤처의 '에너지 기술 연구소'의 설립. 유망한 저탄소기술을 발굴하고 시장으로의 확산을 가속화하는 중점 프로그램을 개발(향후 10년에 걸쳐 11억 유로까지 투자계획)
- 영국에서의 탄소 포획·저장 시범 프로젝트를 위한 경쟁방식 도입. 석탄 화력발전소에서의 세계최초의 상업적 규모 프로젝트 지향, 이 분야에서 세계 선두 목표
- 재생가능 에너지 및 물질 지원의 향상과 강화 조치 시행

영국 정부는 IEA(International Energy Agency), CSLF(Carbon Sequestration Leadership Forum)¹⁾, Global Bioenergy Partnership²⁾, ITER³⁾ 등 다양한 국제 협력에 적극 참여하고 있다. 국제협력을 통해 온실가스의 더 신속한 저감이 가능하며, 탄소 포획·저장 기술 같은 고위험 고비용 기술의 위험 및 비용 저감이 가능하기 때문이다.

2. 독일

독일은 2020년까지 온실가스 배출을 1990년 대비 40% 저감한다는 국가목표를 갖고 있다. 그 기간에 국가 에너지에서 재생가능에너지의 비중을 20%까지 확대하고자 한다. 핵에너지는 점진적으로 정리(phase-out)할 계획이다.

독일의 환경 및 에너지 관련 연구는 부처를 관통하여 수행되고 있다. 교육연구부에서는 환경 및

1) 국제적 기후변화 이니셔티브로 탄소의 수송과 안전한 장기적 저장을 위한 탄소 포획·격리의 향상된 비용 효과적인 기술 개발에 초점을 둔. 회원은 한국을 포함 21개국과 EC(European Commission)임
 2) 2005년 G8 및 O5 국가는 재생가능에너지의 지속적인 개발과 상업화를 진작키로 합의하여, 특히 바이오매스가 풍부한 개도국에서의 광범위하고 비용 효과적인 바이오매스 및 바이오연료 확산을 지원하는 '지구 바이오에너지 파트너십'을 진수함. 회원은 브라질, 미국을 포함한 12개국과 유엔 식량농업기구를 비롯한 10개 국제기구임. 옵서버는 11개국, EC, 그리고 2개 기구임
 3) 핵융합(fusion) 에너지의 과학기술적 타당성을 시험하기 위한 국제적 공동 R&D 프로젝트로 EU, 한국, 일본, 중국, 미국, 인도, 러시아 참여

생산 기술, 에너지 기술, 학제간 지속가능성 측면에 대한 기초연구를 담당한다. 이외에 기존 에너지 기술, 교통과 우주는 경제기술부, 재생가능에너지 기술은 환경부, 재생가능 자원은 식품농업부가 관련 연구를 맡고 있다.

독일 교육연구부는 2004년 '지속가능성 연구 프로그램'을 진수하였다. 기후변화 문제는 기술적 해법만으로는 다룰 수 없음을 인식하면서, 환경 문제에 대한 학제간 연구를 국가 및 글로벌 수준에서 진작하고 있다. 연구과정에서 실행 가능한 해법을 개발하기 위해 산업체, 정부, 시민사회 당사자의 중요성을 강조하고 초학제적 접근방식을 유지한다. 주요 신흥 발전국도 '지속가능 해법-지속가능성 연구'라는 이러한 맥락의 연구대화(research dialogue)에 초청하였다.

2007년 교육연구부는 기후변화 완화 및 적응 측면을 망라한 '기후보호에 대한 하이테크 전략'을 시작하였다. 독일은 기후보호의 연구와 비즈니스의 접합에서 글로벌 개척자를 목표로 하고 있다. 거대기술 연구 프로그램의 주제 정립 및 프로젝트 선택에서 에너지 및 자원의 효율적 이용과 기후보호 혜택을 주요 기준으로 삼고 있다.

2008년 3월 교육연구부는 '기초 에너지 연구 2020+'라는 연구 프로그램을 개시하였다. 이 프로그램은 선진 태양 에너지 기술, 선진 배터리 개발(이동 및 고정용), 에너지 효율 도시 같은 영역의 프로젝트에 재정을 지원한다. 아울러 Helmholtz 연구소의 에너지 관련 활동에 대한 기초 재정지원도 하고 있다.

독일 정부는 향후 5년 내에 2세대 바이오에너지 개발⁴⁾에 5천만 유로를 지출할 계획이다. 많은 대학, 일반 연구소, 산업체가 바이오매스의 신 프로세스에 대한 협력 연구를 수행 중이다. Helmholtz 연구소의 바이오매스 생산의 농업 경제적, 생태적, 사회적 효과 연구가 그 예이다. 수송부문(바이오연료)뿐 아니라 전기, 열, 일반 연료의 에너지 이용 분야에서의 바이오에너지의 많은 응용이 지향되고 있다. 교육연구부는 미래 바이오에너지원으로서의 조류(microalgae)⁵⁾ 이용 관련 라운드 테이블을 운영하고 있다. 조류 바이오매스의 활용자와 이산화탄소 배출자 양자를 위한 새로운 프로젝트와 협력을 설정할 예정이다. 식품농업부는 재생가능 자원의 연구개발에 향후 매년 3천만 유로를 투입할 계획이다.

독일은 기후변화 국제협력, 특히 정부간 기후변화협의체(IPCC: Intergovernmental Panel on Climate Change)가 시스템 지식(system knowledge) 및 방향 지식(orientation knowledge)을 생산하는 성과를 보였음에 주목한다. 국제적 연구 협력은 더 신속한 연구 결과와 확산, 지구환경의 실질적 향상에 기여하리라는 입장이다.

독일은 기존의 연구 인프라를 국가적 및 국제적 규모에서 학제간 연구에 개방하자는 원칙이다. 탄력적 접근 방식으로서, 조정된 양자 및 다자 연구 제안 방식의 개발을 지향한다. 이러한 연구는 개별 또는 공동 펀딩이 가능할 것이다.

4) 비식량 기초(non-food-based) 바이오연료

5) 3세대 바이오연료원의 후보

독일은 'G8 연구회 대표(Heads of Research Councils)'의 강력한 다자 협력 시범 사업 개시를 제안하고 있다. 이에 G8의 연구 재정지원기관의 다자간 협력도 포함된다. 국제적 연구와 혁신 시스템의 긴밀한 연계를 장려하면서, 지구적 문제 논의를 위한 정규적 'G8 대학 정상회의(G8 University Summit)' 설립(2008년 개최)도 지지하고 있다.

독일은 전지구관측시스템(GEOSS: Global Earth Observation System of Systems)⁶⁾ 협력·지원을 지지하고 있다. 일본의 GEOSS 설립의 가속화 제안을 지지하며, G8의 역할은 a)국가 및 초국가 수준의 GEOSS 재정 확보, b)모델링 능력 확장에 투자, c)개방 데이터 정책의 이행, d)지구 관측에서의 역량 건설(capacity building) 활동의 재정 지원임을 확인하고 있다. GEOSS 활동으로부터 기후 모델링과 수자원 관리 분야의 큰 혜택이 예상되고 있기 때문이다.

3. 미국

미국은 각국이 자신의 상황에 맞게 장기적 전략을 개발하여, 더 깨끗하고 더 에너지 효율이 큰 사회를 발전시키는 데 동의한다. 미국 프로그램들은 더 청정하고 더 효율적인 에너지 기술의 개발과 혁신을 통해서, 그리고 기업과 소비자에게 정보에 근거한 선택을 하도록 인센티브를 제공함으로써 모든 부문에서 온실가스 배출저감을 지향하고 있다. 즉, 자동차 효율 및 선진 바이오연료에 대한 법규 뿐 아니라 재생가능에너지, 원자력, 하이브리드차, 주거 에너지 효율, 대중 운송에 대한 세금 혜택을 통해 저탄소 노력에 대한 인센티브를 제도화하였다. 아울러 탄소 배출을 피하고, 격리하고, 감축하는 청정 에너지기술에 대한 기업의 투자를 촉매하기 위하여 정부 R&D와 예산 조치를 강화하고 있다. 탄소 포획저장 및 바이오에너지 같은 분야에서의 G8 국가 간의 기술개발의 조정과 협력이 필요함을 인식하고 있다.

미국은 자신의 독특한 상황에 기초하여 인센티브 시스템을 구축하고 있다. R&D 측면에서는 그 성과의 예측이 불가능하기 때문에 모든 에너지 기술 대안이 면밀히 조사되고 고려되어야 한다는 것이 미국의 입장이다. 재생가능에너지원(태양, 바람, 지열, 바이오매스, 해양, 물), 화석연료, 원자력, 에너지효율 빌딩, 산업의 에너지 효율, 고효율-연료 기초 수송(플러그인 하이브리드 자동차, 완전 전기자동차, 도시수송 시스템 향상, 고효율 연료 제트기), 2세대 바이오연료(목질섬유소 에탄올)⁷⁾ 등을 포괄한다. 미국은 획기적 기술개발이 수소연료전지와 핵융합과 같은 장기적 기술 해법을 가능케 하리라 예상하고 있다.

미국은 탄소 포획 및 저장 연구개발과 실용화에 큰 비중을 두고 있다. 현재 개발되고 시험 중인

6) 2002년 지속가능발전 세계 정상회의에서 GEOSS 구축의 필요성이 제기되고, 2003년 G8 정상회의에서도 지지되면서 2005년 조직체인 GEO(Group on Earth Observations)가 결성되고 10개년 이행계획이 정립됨. 회원은 72개국, EC, 52개 국제기구로 구성되었으며 움직이는 5개기구임. 지구 시스템의 기상, 기후, 해양, 육지, 생태계, 지질 등을 포괄적으로 관측하고 정보를 생산하여 인류의 복리증진을 실현하는 것이 비전임

7) 바이오연료의 식품 안보와 환경 우려 완화

탄소 포획·저장 기술이 석탄 및 천연가스 화력발전소의 탄소배출을 제한하는 데 유망하리라는 입장이다. 향후 10여년 후 유럽과 미국에서 시범 규모의 여러 저탄소 석탄 화력발전소의 건설을 기대하고 있다(90% 이상의 탄소제거율 예상). 탄소의 안전한 지질 저장의 상업적 규모의 시범도 임박한 것으로 보고 있다. 향후 몇 년 안에 미국에서 최소 7개가 실험될 예정이다.

미국은 장기적인 온실가스 배출의 실질적 저감은 혁신 에너지 기술의 지속적인 개발과 전파 없이는 불가능하다는 데 동의한다. 따라서 연구개발, 상업화, 확산, 최적 실행의 네 분야에서의 G8의 책임과 리더십을 강조한다.

아울러 공공 자각 캠페인과 태양 온수 시스템, 태양 조리, 콤팩트 형광 전구⁸⁾, 스마트 에너지 절약 기기 같은 주류 재생가능에너지 및 에너지효율 기술의 이행을 진작하는 정책을 펴고 있다. 이러한 기술들이 온실가스 저감, 산림 벌채 및 서식지 손실 완화, 바이오매스 연소의 부정적 효과(건강 등) 완화, 고가의 석유 제품 연관 수입비용의 저감에 기여하기 때문이다. 또한 G8 과기부처가 대체 에너지 및 청정 수자원의 과학기술 향상을 위한 홍보, 정보 교환, 정책 대화를 촉진할 필요가 있다는 견해를 가지고 있다.

2007년 미국은 장기 온실가스 저감 목표를 크게 고려한 G8 선언에 동참하였다. 이번 G8 회의에서는 특히 개도국에서 온실가스를 피하고, 격리하고, 저감하는 청정 에너지기술의 R&D와 확산을 장려하는 구체적 행동이 제시되어야 한다는 입장이다. 그 일환으로 미국은 G8 국가들이 청정 기술 R&D 지향 정부 펀딩에서 총합 100억 달러⁹⁾를 매년 의무적으로 마련하여 국제 공동 기초연구에 제공할 것을 제안한다. 아울러 기술 확산을 겨냥한 민간 투자를 촉매하기 위해 세제조치로 900억 달러를 의무적으로 마련할 것도 제안한다.

재생가능에너지 기술은 대안적이며 환경적으로 건전한 기술 옵션과 청정한 전력원 및 물의 제공을 가능케 하므로 정부의 인센티브로 광범한 활용을 진작하려 한다.

미국은 에너지 효율 기술이 에너지 소비의 지속가능한 저감을 가능케 하므로 국제적 협력이 필요하다는 데 공감한다. 이런 맥락에서 21개 APEC(Asia-Pacific Economic Cooperation) 국가들은 2030년까지 에너지 강도를 25% 줄이는 목표에 동의하였다. 최근 G8 에너지 장관들도 '에너지 효율 협력 국제 파트너십'에 찬성하였다.

4. 일본

일본은 70년대 오일쇼크의 대응을 통해 이미 에너지 절약 및 효율 기술을 강화하여 왔다. 사회경제적 발전을 위하여 과학기술의 중요성을 인식한 것이다.

일본은 저탄소기술의 전략적 R&D를 위하여 금년 5월 '저탄소기술 계획(Low Carbon

8) 백열전구 대비 75% 전기 절감, 5배 수명

9) 미국은 이 중 40억달러를 부담할 용의를 표명

Technology Plan)을 수립하였다. 온실가스저감을 위한 36개 기술을 선정하였으며, 향후 5년간 환경 및 에너지 기술에 약 30억달러를 투자할 계획이다.

기존기술과 혁신기술간, 기술의 개발과 확산간의 균형 및 전략적 포트폴리오 정립에 일본은 노력을 경주하고 있다. 단중기적으로는(2030년 이전) 기존기술의 향상과 사회적 확산에 우선순위를 둔다. 이조치는 효율향상, 비용절감, 수행평가 진작에 기여할 것이다. 또한 에너지 공급자가 에너지 자원을 안정적으로 확보하고 비탄소 에너지로 전환하게 하며, 에너지 수요자가 삶의 질을 유지하면서 에너지 수요를 저감토록 할 것이다.

중장기적으로는 혁신기술 개발에 우선순위를 둔다. 근본적인 온실가스 배출 저감을 위한 혁신 기술과 구조적 사회 개혁을 활용하는 시스템 기술을 개발하고자 한다.

일본은 저탄소사회 실현을 위한 시범 프로젝트 수행과 그 결과의 국제적 공유를 강조하고 있다. 환경 모델 도시 같은 시범 프로젝트를 통하여 저탄소기술 R&D 성과의 검토가 가능하다는 입장이다. 신재생가능에너지 활용과 비이용 에너지원의 효율적 이용을 사회경제적 시스템에 통합함으로써 시민들에게 지식의 성과를 보이는 것도 시범프로젝트의 긍정적 측면으로 본다. 기술 확산에의 기여도 고려된다.

저탄소사회 실현을 위하여 에너지 효율적 제품의 확산뿐 아니라 지속적인 사회 시스템 개혁도 주목하고 있다. 일본은 기술개발과 확산 정책의 최상의 혼합공식을 개발하기 위하여 정책 옵션에 대한 연구를 강화하고 있다.

일본은 에너지 소비 효율의 정립에도 힘을 쏟고 있다. 시민들의 저탄소사회 개혁의 의식 제고와 라이프스타일 변화에 필요하기 때문이다. 그 주 내용은 a)가정에서의 에너지 소비 또는 온실가스 배출 평가 방식의 확립, b) 에너지 소비 효율 가시화 등 환경성과 라벨링 및 인증 시스템의 확립이다. 국제적 에너지 소비 효율 기준 개발을 통해 탁월한 국내 기술들의 세계적 소개와 활용을 위한 인프라 창출도 의의로 본다.

일본은 모든 국가가 온실가스 저감을 위하여 다양한 접근방식을 선택할 수 있도록 첨단 환경 및 에너지 기술이 적시에 전 세계로 확산될 필요가 있다는 입장이다. 기존의 국제 파트너십을 활용하여 개도국으로의 기술의 확산과 이전을 향상시키자 한다.

5. 프랑스

프랑스 정부는 지속가능발전을 행동의 우선순위에 두어 왔으며, 기후변화 주제가 그 주요 요소를 인식하고 있다. 프랑스는 저탄소 사회를 위한 기술에 원자력을 포함하는 입장이다. 저탄소 최적 가용기술(Best Available Technology)의 장려를 위하여 다음과 같은 여러 경제적 도구를 활용하고 있다.

- 주택에서의 에너지 절약 기법에 대한 세금 혜택

- 에코 라벨링과 빌딩 환경질(environmental quality) 표시
- 전기회사의 재생가능에너지원을 저가에 재구입
- 오염활동에 대한 세금(소량의 이산화탄소 배출 자동차 구입 장려 등)
- 유럽 탄소저감 시스템 추종의 배출 할당
- 주택 및 아파트 판매시 에너지 진단의 법적 의무화

기술변화를 위한 혁신을 위해, 프랑스는 상향식(up-stream) 전략에 의존한다. 공공-민간 파트너십의 참여와 중장기 우선순위의 로드맵에 의거한 전략을 펴고 있다.

프랑스의 저탄소기술 연구개발의 중기(2015-2025) 우선순위는 다음과 같다.

- 수송에서의 에너지 효율: 선진 하이브리드차, 제한된 이용의 전기차
- 빌딩에서의 에너지 효율: 재생가능에너지, 연료전지, 소규모 열병합발전, 신소재의 통합. 특히 태양-지열 연계의 '제로 에너지' 빌딩 건설 시작
- 산업에서의 에너지 효율: 에너지 함량 제한의 제품 디자인, 냉난방 네트워크, 열역학 순환을 이용함으로써 원거리의 수송과 저장
- 화석연료 전력: 이산화탄소의 포획과 저장, 가스 액화(GTL), 석탄 액화(CTL)
- 전기: 4세대 프로토타입 핵 반응기, 산업의 열병합 발전 및 열병합 생산, 다자 원천 및 생산/소비 원천을 흡수할 수 있는 인텔리전트 전력망, 고립 지역에서 생산된 전기 저장
- 재생가능 에너지: 2세대 (박층) 태양광 에너지, 합성 연료(예: 목질섬유소 바이오매스), 해양 파력 및 조력 에너지

장기(2050년) 우선순위는 아래와 같다.

- 수송에서의 에너지 효율: 전기차, 수소 또는 수소 내연엔진에서 작동하는 연료전지 이용 시작
- 건설 부문에서의 에너지 효율: 빌딩 등 에너지 효율 기술의 보급
- 산업에서의 에너지 효율: 산업 프로세스의 탈탄소화, 냉난방 네트워크 등
- 화석 에너지 탐사: 심해 및 오늘날 접근이 불가능한 원양에서의 생산, 무거운 파생물을 미량 생산하고 가솔린 및 디젤, 합성연료, 수소 생산의 고전환율을 가진 정유공장
- 전기: 프로토타입 및 시범 핵융합 반응기, 4세대 핵분열(fission) 반응기 그룹, 전기 대량 저장, 수소의 생산/수송/저장
- 재생가능에너지: 재생가능 소재의 새로운 생성(예, 유기 태양광 소재), 심층 지열 암반

프랑스는 기후변화 대응과 연계하여 '생물다양성과 생태계 서비스에 대한 정부간 과학-정책 플

랫폼'의 창설을 제안하고 있다. 정부간 기후변화협의체(IPCC)처럼 각 국 정부를 비롯하여 국제기구, NGO 등 다양한 이해당사자가 참여하는 플랫폼을 향후 4년을 1차 단계로 하여 구성하자는 것이다. 플랫폼은 관련 과학연구 의제에 영향력을 발휘하고, 지식을 생산하며, 정책을 지원하고, 역량을 건설하는 데 기여코자 한다. 조직 틀로는 총회, 운영 조정그룹, 과학 조정그룹, 비서국이 제안되고 있다.

6. 러시아

러시아는 기후변화 문제의 전지구적 성격과 지구공동체의 균형 있고 조율된 행보의 필요성을 강조한다. UN 기후변화 협약, 교토 프로토콜, G8 회의 결정(2003-2007) 같은 기후변화 관련 국제적 결정을 전적으로 지지하고 있다. 러시아는 기후변화 완화에서 기술적 접근 및 해법의 중요성을 크게 고려하고 있다.

저탄소사회를 위한 기술적 접근의 방향은 a)탄화수소(즉, 화석연료) 기술의 효율 향상, b)에너지 절약, c)에너지 및 재생가능에너지의 새 유형 발굴, d)에너지 및 자원의 건전한 이용, e)3R(저감, 재이용, 재순환)에 두고 있다.

기후변화 관련 기술에 대한 R&D 투자를 강화하고 있는데, 다음의 전통 및 미래 유망 분야에 초점을 맞추고 있다.

- 전통적 화석 자원을 위한 선진 기술: 화석연료 탐사의 확대, 선진 탄화수소 복원 방식 도입(비 전통적 탄화수소 포함), 가스 이용 효율 향상, 첨단 나노기술의 적용(탄화수소 프로세싱), 액화 천연 가스
- 잠재적 효율향상을 위한 선진 기술: 재생가능에너지(우주기반 태양 에너지 발전소 등), 수소기술과 연료전지, 핵에너지, 새 유형의 연료(합성 액체 연료 등), 환경친화적 수송(바이오연료, 수소, 하이브리드)

러시아는 기술개발을 위한 민관협력 메커니즘 강화에도 주력하고 있다. 산업체 참여를 넓히고 민간부문 투자의 지렛대 효과를 최대화하자는 취지이다. 기업은 R&D와 혁신 생산물의 상업화에 노력하고, 정부는 수반되는 리스크를 공유한다는 입장이다.

러시아는 저탄소기술 R&D 효과의 최대화를 위해 CSLF, Global Bioenergy Partnership 등 기존의 국제 협력 틀에 적극 참여하고 있다. 이러한 파트너십 틀 안에서 자국 내 무배출발전소(Zero Emission Power Plant) 계획 등 선도계획도 수립하였다.

7. 중국

중국은 기후 보호와 경제 성장을 위하여 저탄소경제가 필수적 선택임을 인식하고 있다. 저탄소경제는 에너지 구조, 기술 시스템, 산업 구조에 의존한다. 저탄소경제를 위하여 생산/소비 패턴, 법적 인프라, 시장 메커니즘의 변화가 필요하므로 기술과 제도 혁신이 핵심 과제임을 확인한다.

중국은 기후변화 이슈와 관련한 개도국의 특수성을 강조한다. 각국의 경제 수준, 기술 조건, 자연 조건에 따라 저탄소경제 발전 능력이 달라진다는 것이다. 물론 각국의 저탄소경제를 향한 경로(paths)가 다를지라도 과학기술의 핵심역할은 불변임에 동의하고 있다. 개도국은 국민의 삶의 질 향상을 위해 인프라 건설이 필요하다. 선진국이 그랬듯이, 개도국도 성장단계에서 에너지 수요가 증가하나 선진 기술로 온실가스 배출 저감이 가능할 것으로 보고 있다. 세계화 과정에서 선진국으로부터의 제조업 이동이 개도국에서의 에너지 소비 및 온실가스 배출 증가와 연계됨도 부각시킨다. 중국은 개도국이 성장과 환경 사이에 조화를 이루기 위해서는 에너지 기술의 개선, 기술 역량의 향상이 중요하고 국제사회의 지원이 필요하다는 입장이다.

중국은 11차 5개년 계획 하에 국가 에너지 소비 저감 및 재생가능에너지 확대 목표를 설정하였다. 그 주 내용은 a)GDP 당 에너지 소비 20%까지 저감, b)국가 에너지 총 소비 중 재생가능에너지 비중을 10%까지 확대(2020년까지는 15%)하는 것이다. 중국 정부는 환경 및 에너지를 과학기술의 핵심 분야로 확인하고 있다.

국가 과학기술 프로그램 속에서 다음의 저탄소기술 R&D에 우선순위를 부여하고 있다.

- 에너지 절약
- 청정 및 재생가능 에너지
- 선진 핵에너지
- 청정 자동차
- 탄소 포획 및 저장

중국은 국제 공동체의 과학기술 혁신 및 협력 촉진이 필요하다는 견해다. 혁신은 환경 및 에너지 기술뿐 아니라 IT, BT에서도 창출됨을 강조한다.

글로벌 산업 이전과 재구조화 속에서 선진국은 개도국으로의 기술이전을 강화해야 한다는 입장이다. 기술이전 메커니즘으로써 유엔 기후변화협약들(UNFCCC: United Nations Framework Convention on Climate Change) 산하에 특별 기관(agency)을 설치할 제안¹⁰⁾하고 있다. 그 기관은 기술 개발 및 이전을 감독(oversee)하고 정규적으로 과정을 평가하는 임무를 부여받는다.

10) 이 제안은 지적재산권 문제 등으로 의장 요약문에 반영되지 않았음

기술이전의 재정지원 메커니즘 설립도 제안하고 있다. UNFCC 산하에 특별 메커니즘을 건설하는 것이다. 선진국은 그들 기업이 개도국의 파트너들에게 선진기술을 이전할 수 있도록 재정, 세제, 법, 정책 가이드 측면에서 인센티브를 강화할 것을 제안하고 있다.

개도국의 역량 건설(capacity building) 지원도 강조한다. 이에 제도적 역량 건설과 인력 훈련도 포함된다.

III. 저탄소사회 실현을 위한 연구개발과 국제협력의 큰 흐름과 함의

이번 G8 과기장관회의에서 나타난 저탄소사회 실현을 위한 연구개발과 국제협력의 큰 흐름은 다음과 같이 요약될 수 있다. 첫째, 공통적으로 에너지 효율 향상과 저탄소/탈탄소화(decarbonization)의 양측에 각국의 R&D 방향이 모아지고 있다. 에너지 효율 향상은 공급과 수요 측면(supply and demand side) 모두에서 강조되며, 기존 최적가용기술 및 최적관리방안(Best Environmental Practices)의 확산이 중시된다. 저탄소/탈탄소화는 화석연료를 대체하는 신재생가능 에너지 개발을 의미한다. 장기적으로는 수소 등 미래 에너지 옵션을 발굴하는 데도 힘을 쏟고 있다. 여기에는 혁신 기술과 획기적 신기술(breakthrough)이 중시된다.

둘째, 여러 나라에서 기술적 해법의 중요성을 공감하면서 아울러 기술을 둘러싼 사회경제적 맥락(context)의 변환의 필요성도 강조하고 있다. 장기적 목표 설정, 세제, 경제적 메커니즘 등 정책적 변화를 포함하여 사회적 행태(behavioral pattern)의 변화도 고려된다. 이러한 기술과 사회경제의 연결을 위하여 다학제적 접근 방식이 힘을 받고 있다. 관련 연구의 촉진에 공감대도 형성되었다.

셋째, 저탄소기술의 연구개발 뿐 아니라 그 기술의 적용 및 확산을 위한 시범 사업의 중요성도 강조되고 있다. 특히 일본은 환경 모델 도시의 구축을 구상하고 있다. 이는 저탄소사회의 상을 보이며 저탄소기술의 온실가스 저감 효과를 구체적으로 시현(visualization)하는 것이 시민의 자각 제고와 기술 확산에 크게 기여한다는 의미이다.

넷째, 각국은 선진 저탄소기술이 시급히 요청되는 곳이 개도국이라는 데 공감하고 있다. 경제 성장과 환경 보호라는 두 마리 토끼를 잡아야 하는 개도국은 급속한 경제 성장에 따른 온실가스 배출 급증을 완화할 선진 저탄소 기술을 절실히 필요로 한다. 따라서 선진국 선진 기술의 개도국으로의 이전이 활성화되어야 한다는 데 인식을 같이 하였다. 하지만 현실적으로 지적재산권 등 현 경제 질서 하에서의 기술이전의 어려움으로, 재정 및 정책 지원의 메커니즘이 제안되었다.