



5. Environment Relations

- An overview of the environment relations between Switzerland and the Republic of Korea
- Planet Solar - when Swiss innovation breaks records
- A Korean professor doing research in Switzerland

- 한국과 스위스 간 환경 분야 협력관계
- Planet Solar 프로젝트 - 스위스의 혁신이 신기록을 수립할 때
- 한국인 교수, 스위스에서 연구하다

An overview of environment relations between Switzerland and the Republic of Korea



The Monte-Rosa-hut, located in the Swiss Alps at 2883 meters, was built in 2009. It is designed to obtain 90 % of its power needs from the sun thanks to its ultra-modern photovoltaic system. The water is produced from melting glaciers then collected and stored in a large reservoir 40 meters above the hut. Bands of windows allow the sun to heat air inside the spiral building with the redistribution of thermal energy produced by visitors. Over the next few years, the hut will become a research station for the students from the ETH Zurich. They will use it to investigate how to use energy and resources efficiently. An exhibition on the new Monte-Rosa-hut was shown at Yonsei University in April 2011.

dependency on foreign energy supply (97 percent of energy contribute to global questions such as climate protection, energy security and environment-friendly economic development.

Similarly, from early on in the debate, Swiss policy-makers have shown strong resolve to combat climate change. Forest dieback, a condition in which trees were killed due to acid rain and drought, has accelerated a broad public discussion in Switzerland since the 1980s. As a signatory of the Kyoto Protocol, Switzerland has committed itself to reducing its emissions of greenhouse gases. The CO₂-Act, adopted in 2000, calls for the reduction of heating and motor fuels. Moreover, Switzerland has even comprehensively enshrined its energy policy in the federal constitution. As a consequence, this obliges the federal government and the cantons to use their competencies to ensure an

A shocking rise in sea levels, major cities like New York and Shanghai underwater, or a mini-Ice Age striking Europe: It is nowadays undisputable that ignoring climate change would be the most costly of all possible choices - for us and for the generations to come.

Global warming and climate change will affect the world and ultimately affect our lives in many ways. Environmental issues have moved from the margins of the international agenda to occupy an increasingly prominent position.

Both, the Korean and Swiss governments have taken bold steps to contribute to domestic and international efforts to combat these serious and growing environmental threats. Such steps have included environmental diplomacy and green development cooperation that promote sustainable development. In fact, for both countries environmental sustainability has become a corner pillar in conducting national and foreign policy.

In 2008, President Lee Myung-bak announced a "low-carbon, green-growth" program as a new national strategy vision. The objective of this program was to bring a fundamental change in energy reliance, away from a mainly fossil fuel-supplied system toward one more reliant on renewable energy and nuclear power. In order to become a more eco-friendly society, the "green revolution" was introduced into people's daily lives, often changing their daily habits.

The Korean government used the 2008 financial crisis as an opportunity to bring green growth a step further by launching a New Green Deal strategy, a "green" fiscal stimulus package aimed at reviving the economy and boosting employment. In July 2009 followed the National Strategy for Green Growth, a five-year plan that called for spending 2 percent of GDP per year on various "greening measures". Today, Korea aims not only to reduce its demand is imported), but also wants to have a say and

adequate, broad-based, secure, economical and ecological energy supply in tandem with economical and efficient use of energy. In comparison, in a less explicit manner, the constitution of the Republic of Korea calls on the state and its citizens "to endeavor to protect the environment".

By 2001, the Swiss government introduced a national action plan, called SwissEnergy, aimed at promoting energy efficiency and reducing the country's dependency on fossil fuels.

The fact is that due to alternative technologies, the water power sector now accounts for 50 percent of Swiss domestic electricity production. Today, both Korea and Switzerland get approximately 40 percent of their total energy from the nuclear sector. Last May, after years of public debate and shortly after the Fukushima disaster, the Swiss government decided to abandon nuclear energy within the next 20 years, saying it intended to replace it with more renewable and hydro energy. This new challenging step in energy policy will undoubtedly have a positive impact on the use of alternative sources of energy in Switzerland.

Swiss companies are among the most innovative in the so-called Cleantech field worldwide (for example, the pioneering role played by Planet Solar, see this chapter). First of all, Switzerland is recognized as a leading international location for innovation in highly specialized products and knowledge-based services. Second, the Swiss legislature has provided a permanent incentive for companies to redefine technological progress and innovation in order to keep up with rising ecological standards and increasing energy demand. It is therefore an excellent location for the development and marketing of Cleantech products and services in the global marketplace.

Cleantech stands for technologies, processes, goods and services that reduce environmental impact and enable sustainable use of natural resources and systems. Switzerland has been attracting companies working in this sector due to its attractive business environment and solid financial markets, which guarantee the supply of capital.

What differentiates Switzerland's position most is the fact that the country's Cleantech credentials are not simply based on a handful of businesses working in the environmental technology field. Here, the concept has become part of everyday life: waste collection, minimum energy standards, 97 percent of houses connected to a sewage plant, turning waste into energy and so on. The whole population adheres to the principles and practices of environmental protection. Legislation and regulation have been used to drive forward the development of industrial solutions and have created a knowledge base - all this resulting from years of valuable experience. In turn, this provides a constant stream of new and innovative solutions.

The greatest potential gains for Swiss Cleantech companies lie in the interconnection of different knowledge domains across both technologies and services, creating a knowledge center to generate growth and profitability.



Grande Dixence Dam, the tallest gravity dam in the world, supplies hydroelectric power for 400'000 Swiss households

Both Switzerland and the Republic of Korea have expressed strong interest in keeping the Kyoto Protocol active. Additionally, they have regularly shown an enthusiasm for promoting green issues through environmental diplomacy, not only by participating in the most important conventions on climate change and approving the resulting obligations, but also by adapting their development assistance accordingly. For a number of years, Switzerland and Korea, along with Mexico, have been working together closely and successfully in the EIG (Environmental Integrity Group), a multilateral forum aimed at promoting the global climate change negotiations.



On the Korean side, the government announced that it would increase the share of “green” official development assistance (ODA) to poorer countries. For its part, Switzerland has spent a considerable share (2005 - 2008: 317 million Swiss francs/343 million US dollars) of its ODA in a similar fashion for projects relevant to climate protection under the umbrella of development cooperation. These steps underpin both countries’ willingness to take up a role-model function in the field of green development. Both countries share a common vision for a sustainable future that will help to unlock opportunities and strengthen ties in the green energy sector. This also opens new opportunities for scientific and technological exchange, as well as helping to deepen existing cooperation in this field. Furthermore, it definitely creates market opportunities for innovative Swiss and Korean entrepreneurs in the Cleantech arena to engage in reciprocal investment.

Switzerland and Korea in the green-growth sector might find its roots in a collaboration with the Global Green Growth Institute (GGGI). This Korean-founded institute pursues green-growth strategies for emerging countries. Interest in establishing an effective collaboration has been shown on both sides.

As former U.S. President John F. Kennedy once said, “the problems of the world cannot possibly be solved by skeptics or cynics whose horizons are limited by the obvious realities. We need men who can dream of things that never were.” In this context, Switzerland as well as the Republic of Korea must and will continue to commit themselves to creating a better global environment.

한국과 스위스 간 환경 분야 협력관계

해수면 상승, 뉴욕과 런던 등 주요 대도시의 침수, 유럽을 강타하는 소빙하기. 기후 변화를 간과하면 우리와 미래 세대 모두 예상되는 모든 대안 중 가장 큰 대가를 치르게 될 것이라는 점은 오늘날 논란의 여지가 없습니다.

지구 온난화와 기후 변화는 전세계적으로, 궁극적으로는 우리 삶에 여러 방식으로 영향을 미칠 것입니다. 환경 문제는 과거 주변적 국제 의제였지만, 이제 점점 중심 의제로 자리잡고 있습니다.

한국과 스위스 정부 모두 점증하는 환경 위협에 대처하기 위해 국내외적으로 이루어지고 있는 노력에 기여하기 위해 과감한 조치를 취했습니다. 이러한 조치에는 지속 가능한 개발을 도모하는 환경 외교와 “녹색” 개발 협력이 포함되어 있습니다. 사실 양국 모두에게 환경적 지속가능성은 국내 정책 및 외교 정책의 한 축이 되었습니다.

2008년, 이명박 대통령은 새로운 국가 전략으로 “저탄소 녹색 성장” 전략을 발표했습니다. 이 전략의 목표는 주 에너지원인 화석 에너지에서 벗어나 한국 내 재생 에너지 사용을 늘리고 원자력 에너지의 이용을 확대함으로써 근본적 변화를 꾀하는 것이었습니다. 좀 더 환경 친화적인 사회를 만들기 위해 “녹색 혁명”이 국민들의 일상에 도입되었고, 이는 종종 일상적 습관도 바꾸어 놓았습니다.

한국 정부는 2008년 세계 금융 위기를 녹색 성장을 위한 기회로 삼았습니다. 이를 위해 경제 부활과 일자리 창출을 목표로 하는 “녹색” 경기 부양 정책안인 “녹색 뉴딜”을 발표했습니다. 2009년 7월, 연간 GDP의 2%를 다양한 “녹색화 조치”에 사용할 것을 추진하는 5개년 계획인 “국가 녹색 성장 전략”이 뒤를 이었습니다. 현재 한국은 해외 에너지 공급원에 대한 높은 의존도 (에너지 수요의 97% 수입)를 줄이겠다는 목표를 가지고 있을 뿐 아니라 기후 보호, 에너지 안보, 환경 친화적 경제 발전과 같은 지구적 문제에 목소리를 내고 기여하기를 원합니다.



Construction of the Gotthard Base Tunnel: situated beneath the Swiss Alps and expected to open to the public in 2016, the Gotthard Base Tunnel will be the world's longest railway tunnel (57 km). © AlpTransit Gotthard AG

이와 유사하게 스위스 정책 결정자들도 초기부터 기후 변화 저지를 위한 강력한 의지를 보여주었습니다. 나무가 산성비와 가뭄으로 고사하는 것을 일컫는 나무 가지 마름 (dieback)병으로 인해 1980년대 이후 광범위한 논의가 가속화되었습니다. 스위스는 교토 의정서 가입국으로서 온실가스 배출량 감축에 주력해왔습니다. 2000년 도입된 "이산화탄소법 (CO₂-Act)"은 난방유와 자동차 연료의 소비 감축을 촉구합니다. 스위스는 심지어 연방 헌법에도 포괄적으로 에너지 정책을 포함시켰습니다. 그 결과, 연방 정부와 주 정부는 적절하고 광범위하며 안전하게 환경 친화적 에너지를 공급해야 뿐 아니라, 경제적이며 효율적인 에너지 사용을 위해 의무적으로 각자의 역량을 발휘해야 합니다. 이와는 달리, 한국은 헌법에서 정부와 시민이 단순히 "환경 보호를 위해 노력"할 것을 촉구하여, 그 강제성이 보다 약하다고 할 수 있습니다.



A colorful example of a Swiss made low-energy-consumption building: a MINERGIE-ECO® house in Zurich. Underneath the bright and cheerful façade, it hides a secret: a 20-cm thick isolation layer that saves considerable energy by keeping the heat firmly locked in. It is also connected to an environmentally-friendly district heating network that recovers the heat generated by a local household waste incinerator.

스위스 기업들은 전세계 청정 기술 분야에서 가장 혁신적인 기업들에 속합니다 (예를 들어, Planet Solar의 선구자적 역할 [기고문] 참조). 첫 번째로, 스위스는 최첨단 전문 제품과 지식 기반 서비스에 있어 혁신을 선도하는 국가로 평가되고 있으며, 두 번째로, 스위스 의회는 기업들이 점점 엄격해지는 환경 기준과 에너지 수요 증가에 부응하기 위해 기술 진보와 혁신에 지속적으로 매진할 수 있도록 영구적 인센티브를 제공해 오고 있습니다. 따라서 스위스는 전세계 시장을 상대로하는 청정 제품 및 서비스를 개발하고 마케팅 하기 위한 최적의 장소라 할 수 있습니다.

스위스를 가장 차별화시키는 요소는, 스위스의 청정 기술 성과가 단순히 환경 기술 분야에서 활동하는 소수의 기업에만 한정되지 않는다는 것입니다. 사실, 이 개념은 일상 생활의 일부가 되었습니다. 폐기물 수거, 최저 에너지 기준, 일반 가구의 97%와 연결된 하수 처리장, 폐기물의 에너지 변환 등의 수많은 사례에서 볼 수 있듯, 국민 전체가 환경 보호 원칙을 준수하고 실천합니다.

2001년에 이미 스위스 정부는 에너지 효율성 증대시키면서 화석 연료에 대한 의존성을 줄이는 것을 목표로 하는 국가 행동 계획 "스위스 에너지"를 도입했습니다.

그 결과, 대체 에너지 기술 덕분에 현재 수력 발전 부분이 스위스 전체 전력 생산의 50%를 차지하고 있습니다. 한국과 스위스 둘 다 현재 총 전력의 약 40%를 원자력을 통해 확보하고 있습니다. 수 년 동안의 논의를 거친 결과, 후쿠시마 원전 사고 발생 직후인 2011년 5월, 스위스 정부는 20년 안에 원자력 에너지를 포기하고 이를 재생 에너지와 수력 에너지로 대체하겠다는 결정을 발표했습니다. 에너지 정책에 있어 이러한 새로운 조치는 분명 스위스 내 대체 에너지 개발에 긍정적 영향을 미칠 것입니다.

스위스 기업들은 전세계 청정 기술 분야에서 가장 혁신적인 기업들에 속합니다 (예를 들어, Planet Solar의 선구자적 역할 [기고문] 참조). 첫 번째로, 스위스는 최첨단 전문 제품과 지식 기반 서비스에 있어 혁신을 선도하는 국가로 평가되고 있으며, 두 번째로, 스위스 의회는 기업들이 점점 엄격해지는 환경 기준과 에너지 수요 증가에 부응하기 위해 기술 진보와 혁신에 지속적으로 매진할 수 있도록 영구적 인센티브를 제공해 오고 있습니다. 따라서 스위스는 전세계 시장을 상대로하는 청정 제품 및 서비스를 개발하고 마케팅 하기 위한 최적의 장소라 할 수 있습니다.

청정 기술은 환경 영향을 줄이고 천연 자원 및 시스템의 지속 가능한

산업 솔루션 개발 촉진을 위해 법령과 규제가 활용되었고, 수 년 동안의 소중한 경험이 바탕이 되어, 지식 기반이 창출된 결과, 신규 혁신 솔루션이 지속적으로 도출되고 있습니다.

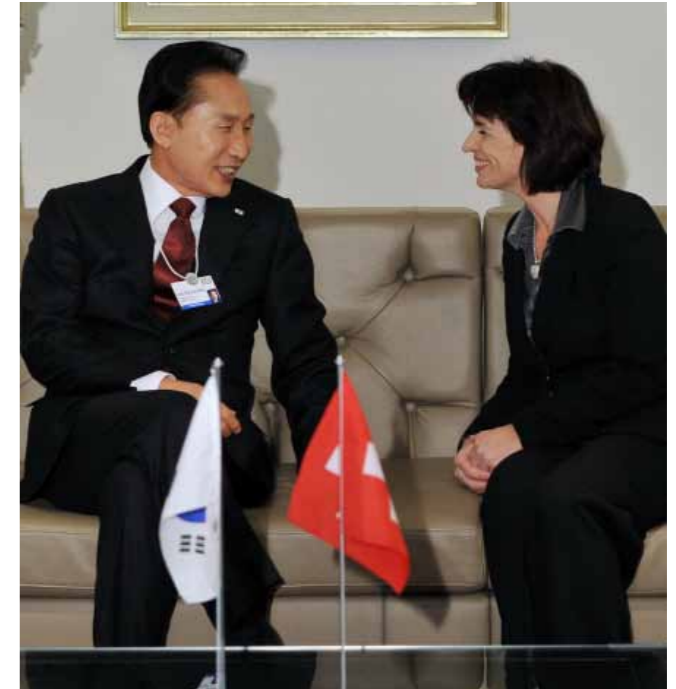
스위스 청정 기술 기업들에게 주어지는 가장 큰 잠재적 혜택은 기술과 서비스 분야에서 연계된 지식을 얻음으로써 성장과 수익을 창출하는데 필요한 지식의 중심이 생긴다는 것입니다.

스위스와 한국 모두 교토의정서 유지에 대해 큰 이해를 가지고 있음을 표명한 바 있습니다. 그 외에도 양국은 환경 외교를 통한 녹색 이슈 추진에 대한 열정을 정기적으로 표명해 왔습니다. 이를 위해 기후 변화에 관한 가장 중요한 협약에 참여하고 그 결과로 도출된 의무 사항을 승인하였을 뿐 아니라, 그에 맞게 자국의 개발 지원도 조정하였습니다. 스위스와 한국은 멕시코와 함께 전세계 기후 변화 협상을 촉진하기 위한 다자적 틀인 환경건전성그룹 (Environmental Integrity Group, EIG)에서 수년간 긴밀하게 성공적으로 활동하고 있습니다.

한국 정부는 빈국에 대한 "녹색" 공적개발원조 (Official Development Assistance, ODA) 비중을 늘리겠다고 발표했습니다. 스위스도 이와 유사하게 공적개발원조의 상당 비율 (2005년 - 2008년: 3억 1,700만 스위스 프랑, 약 3억4,300만 불에 해당)을 개발 협력이라는 범주 하에 기후 보호 관련 프로젝트에 지출했습니다. 이러한 조치는 녹색 개발 분야에서 역할 모델 기능을 수행하겠다는 양국의 의지를 잘 보여줍니다. 양국은 지속 가능한 미래를 위한 공동 비전을 공유하는데, 이는 녹색 에너지 분야에서의 과학 기술 교류의 기회를 창출하고 기존 관계를 강화해줄 것입니다. 이는 더 나아가 청정 기술 분야에서 혁신적인 스위스, 한국 기업가들에게 확실히 호혜적 투자를 위한 시장 기회를 제공해줍니다.

녹색 성장 분야에서 스위스와 한국이 협력 가능한 분야 중 하나는 글로벌 녹색 성장 연구소 (Global Green Growth Institute, GGGI)와의 전략적 협력에서 뿌리를 찾는 것입니다. 한국이 설립한 이 기관은 신흥국을 위한 녹색 성장 전략을 추구합니다. 양국은 효과적 협력 방안 구축에 대한 이해를 공유하고 있습니다.

존 F. 케네디는 한 때 "눈에 보이는 현실의 수평선 너머를 보지 못하는 회의론자나 냉소주의자들은 세상의 문제들을 해결할 수 없다. 존재하지 않는 것들에 대해 꿈꿀 수 있는 사람이 필요하다."라고 말했습니다. 이러한 점에서 한국과 스위스 양국은 더 나은 지구 환경을 만들기 위해 계속해서 매진해야 할 것입니다.



President Lee Myung-bak meets with President of the Swiss Confederation and Federal Councillor Doris Leuthard at the World Economic Forum 2010 in Davos, Switzerland, in January 2010. Federal Councillor Leuthard is Minister of the Environment, Transport, Energy and Communications (DETEC) since November 2010.

Planet Solar - when Swiss innovation breaks records



117



*Pascal Goulpié, Co-founder and Managing Director of Planet Solar SA
and the largest solar-powered boat in the world, the MS Tûranor Planet Solar
© Planet Solar*

Over the course of an hour, the Earth's surface absorbs the same amount of energy consumed by humanity in a single year. Nowadays, these huge quantities of energy could easily be converted into electricity through PV technology - a reliable, cost-effective and environment-friendly solution.

Production of energy is not the only challenge that humanity has to face regarding its social and life quality developments. Our mobility is also one of the major issues concerned with human impact on the planet. The promotion of environment-friendly mobility based on the electric engine is a highly valuable approach in terms of rational use of energy.

In this context, the Planet Solar project was initiated to demonstrate that clean technologies are already available on the market and that they are mature and reliable enough to achieve, say, a world tour with a boat exclusively powered by solar energy.

The project, founded in Yverdon-les-Bains, Switzerland, in 2004, aimed to draw international coverage by being the largest solar-powered boat on Earth, illustrating the power of eco-friendly mobility on an extraordinary communication platform.

Along the more than 50,000 kilometers of her route, MS Tûranor Planet Solar crossed the three largest oceans and stopped in major world cities to promote our values through public conferences. After 585 days, Planet Solar completed at the beginning of May 2012 the first boat journey around the world using exclusively solar energy. It was a fantastic opportunity to share our sense of adventure and experience, particularly with young people, but also to present the potential of PV energy and importance of respecting our environment. A dedicated educational program has been developed and implemented through a touring Solar Village in which various exhibitions and interactive animations are presented.

The boat was developed mainly in Switzerland, Germany and France, but it also relies on competence, for example, from the United States and New Zealand. This shows the importance of cooperation in order to succeed with ambitious challenges.

In this context, the whole crew and team of Planet Solar are proud to be associated with the celebration of the 50th anniversary of diplomatic relations between Switzerland and the Republic of Korea.

Clean technologies are far from widely used. Reducing the effects of greenhouse gas emissions not only depends on investments from the institutional and private sectors, but it also requires the support of governments in order to boost global awareness.

Scientific cooperation between two countries such as the Republic of Korea and Switzerland, both advanced in technological and educational terms, offers promising perspectives for overcoming some of the hindrances to the expansion of eco-mobility. Raising, for instance, the consciousness of our youth or managing a more efficient and eco-friendly storage of energy represent two of our common objectives.

Last but not least, our two countries profit from beautiful landscapes and rich biodiversity in their mountains, and, Korea, along its sea coasts. Valuing this heritage is one of the best ways of creating an awareness of the unique value of our environment.

118

Planet Solar 프로젝트 - 스위스의 혁신이 신기록을 수립할 때

파스칼 구피에, Planet Solar 공동 창업자 겸 회장



The MS Tūranor Planet Solar concluded on May 4, 2012 a round-the-world record to promote the use of sustainable energy. It used exclusively solar power. In doing so, it has become the first ever boat to circumnavigate the world using solar power alone. In order to fulfill this challenge, the boat is covered in over 500 square meters of solar panels rated 93 kW, which in turn connect to one of the two electric motors in each hull. This 31 meter long boat has been designed to be used as a luxury yacht, now that the record attempt is finished. © Planet Solar

Did you know that...

... the Swiss are champions in recycling? In 2008, more than 50 percent of all waste in the country was recycled - a new Swiss record. They recycled 70 percent of paper, 95 percent of glass, 71 percent of plastic bottles, 85 to 90 percent of aluminum cans and 75 percent of tin cans.

... some 4 to 6 percent of Switzerland's surface is permafrost? This is a mass of loose earth and stones held together by ice. In normal circumstances, this is as solid as rock. But if it melts, the ground will become extremely unstable. The Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research carries out precise research into snow behavior. It is also one of the world's leading laboratories for research into tree rings, and is involved in research into climate history and climate reconstruction worldwide.

1시간 내에 지구 표면에 흡수되는 에너지 양은 사람이 1년 간 소비하는 에너지 양과 동일합니다. 이렇게 방대한 양의 에너지는 오늘날 신뢰할 만한 고효율 환경 친화적 솔루션인 태양광 발전 기술을 통해 쉽게 전력으로 변환 가능합니다.

에너지 생산은 사회 및 삶의 질을 개선하기 위해 인류가 해결해야 할 유일한 도전 과제는 아닙니다. 우리의 이동성 역시 지구 행성에 미치는 인간의 영향과 관련된 주요 이슈 중 하나입니다. 전기 엔진에 기반한 환경 친화적 이동성을 증진하는 것은 합리적 에너지 사용 측면에서 매우 가치 있는 접근법입니다. 이런 배경 하에서, Planet Solar 프로젝트는 청정 기술을 이미 시장에서 이용할 수 있으며, 태양 에너지로만 동력 공급을 받는 보트로 세계 여행을 하기에 충분한 정도로 성숙하고 신뢰할 만하다는 것을 입증하기 위해 시작되었습니다.

2004년 스위스의 이베르동 레 벵에서 출범한 프로젝트는 지구 최대 규모의 태양 보트가 환경 친화적인 이동성을 보여줄 뿐 아니라 커뮤니케이션 플랫폼으로도 작용할 것이므로, 이를 전세계로 확대한다는 목표를 세웠습니다.

총 50,000 km 이상을 항해하는 동안, MS Tūranor Planet Solar는 세계 3대 해양을 건넜고, 컨퍼런스를 통해 이 가치를 홍보하기 위해 세계 주요 도시에 잠시 정박했습니다. 585일 뒤에 Planet Solar는 세계 최초로 태양에너지만을 사용한 세계일주 항해를 무사히 마쳤습니다. 특히 젊은 세대와 저희의 모험과 경험을 공유하고, 환경 보전의 중요성 뿐 아니라 태양광 에너지의 잠재력을 보여줄 수 있었던 것은 좋은 기회였습니다. 전용 교육 프로그램은 다양한 전시회와 인터랙티브 애니메이션을 선보이는 이동식 태양 마을 (Touring Solar Village)을 통해 개발되고 이행되었습니다.

이 보트는 주로 스위스, 독일, 프랑스에서 개발되었지만 미국, 뉴질랜드 등의 기술 지원도 받았는데, 이는 야심찬 도전에 성공하기 위한 협력의 중요성을 보여주고 있습니다.

이러한 점에서 Planet Solar 선원 일동과 팀은 스위스와 한국 간 외교 관계 수립 50주년 기념 행사에 동참할 수 있게된 것을 매우 자랑스럽게 생각합니다.

청정 기술은 광범위하게 사용되고 있지는 않습니다. 온실 가스 배출 감축을 위해서는 기관 및 민간 분야의 투자뿐 아니라 전세계적인 인식 제고를 위한 정부 지원도 필요합니다.

한국이나 스위스와 같이 기술, 교육이 발달한 두 국가 간의 과학 협력은 환경 친화적인 이동성 확대 과정에서 직면한 일부 장애물들을 극복할 수 있는 밝은 전망을 제시해 줍니다. 예를 들어, 젊은 층의 의식을 고양시키는 것과 더욱 효율적이고 환경 친화적인 에너지를 관리하는 것은 저희가 대표로 내세우는 공통 목표입니다.

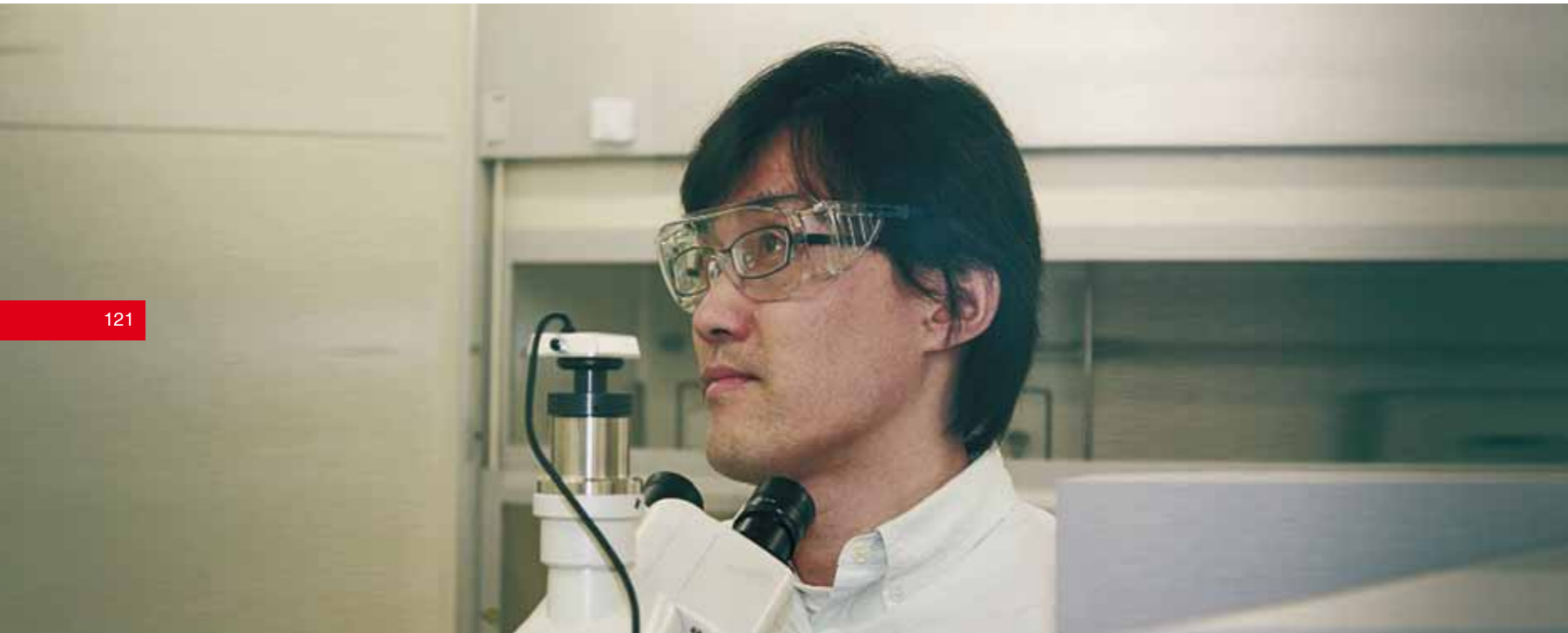
마지막으로 양국은 아름다운 경관, 그리고 산과 해안가의 풍부한 생물의 다양성이라는 수혜를 누리고 있음을 간과할 수 없습니다. 이러한 유산을 소중히 여기는 것은 환경 고유의 가치에 대한 의식을 배양하기 위한 최선의 방법 중 하나입니다.

알고 계셨나요?

... 스위스는 자원재활용에 앞장서고 있습니다. 2008년에는 도심 폐기물의 50% 이상을 재활용했는데, 이는 스위스 신기록에 해당됩니다. 종이류 70%, 유리 95%, 플라스틱용기 71%, 알루미늄캔 85-90%, 통조림 캔 75%를 재활용했습니다.

... 스위스 국토의 4-6%가 흙과 돌이 섞인 영구 동토층입니다. 일반적인 환경에서는 지표가 단단하지만, 녹으면 극도로 불안정해집니다. 스위스 연방 산림, 눈, 자연경관연구소 (The Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research)는 눈의 용해거동 (snow behavior)에 대한 정밀한 조사를 실시하고 있습니다. 이 연구소는 나무의 나이테 연구에 있어서도 세계적으로 유명하며, 기후 역사, 기후 회복 등에 관한 연구에도 참여하고 있습니다.

A Korean professor doing research in Switzerland



121

Prof. Dr. Hyung Gyu Park, born 1973 in Seoul, joined ETH Zurich in April 2009 as an assistant professor of energy technology in the Department of Mechanical and Process Engineering. He studied at Seoul National University (SNU) and the University of California, Berkeley.

Professor Park, you have been researching at the ETH Zurich since April 2009. Could you tell us a little bit about your current research projects?

Please imagine: You are sitting in a café on a sunny day sipping a glass of orange juice with a straw. It tastes sweet and you feel good. Imagine, then, that your straw got thinner by a thousand times. Would the orange juice taste the same? Perhaps difficult to sip, but it may taste just as sweet. This process is being repeated. Would it now be more difficult to sip the juice? Would the liquid be just as sweet?

According to scientists' recent findings, it could probably be much easier to sip the juice, but the liquid may taste a bit different. Scientists have discovered that a nanometer-wide pipe such as carbon nanotubes can allow water and gases to pass at ultrahigh rates, betraying predictions of conventional theories yet probably agreeing with behaviors of biological pores. Moreover, these nanotubes could filter out ions but not water. My research interest is centered on these unique nanoscale phenomena that have just unveiled the curtain but still remain to be heavily explored.

Using carbon nanotubes and graphene as building blocks, my research group focuses on three major aspects: basic science of mass transport inside graphitic nanochannels; nurture of a new discipline called carbon nanofluidics; and their application to energy and clean technologies. This broad range of applications posed by carbon nanofluidics from seawater desalination, gas separation to novel energy conversion allows us to exploit the findings in order to address the global sustainability issues of our time when humanity is facing an energy crisis, water scarcity and global warming simultaneously.

Your work involves research which addresses global environmental issues. Korea and Switzerland are both very interested in developing new technologies for a growing global market. Are there any specific environment-related research topics in which the ETH Zurich could work closely with its Korean counterparts?

When it comes to potential research topics that are narrowly environment-related, I see grand collaboration potential for the two countries in membrane-based technologies such as the membrane-based seawater desalination and the filter-capture of carbon dioxide from its various sources. In addition to that, an energy conversion concept, be it membrane-based energy conversion or solar conversion of CO₂ to useful fuels, could have significant research cooperation potential. I recently collaborated with another Korean professor; however, the funding was not sufficient to let it result in a meaningful outcome.

What significance does basic research enjoy in both countries?

Swiss research funds, especially the funding scheme of the ETH Zurich, put great emphasis on a "bottom-up" process in which scientists propose their respective research projects. That enables in-depth studies in many fields in the long term and, thus, makes basic research more diverse in Switzerland. In Korea, scientific funding is less focused on bottom-up proposals, which generates a lack of profound understanding in many basic areas.

In Korea, natural science is a relatively new concept in science. How has modern natural science changed the view towards nature among the Korean people?

In my opinion, modern natural science has partly shifted the Korean viewpoint about nature from philosophy to materialism. Before natural science education was introduced, Koreans used to understand nature in their Asian framework, through a mixture of Buddhism and Confucianism. Natural science education made Koreans realize the importance of industrialization and economic wealth. The history of nature and natural science education in Korea is relatively short, as is the special relationship between Switzerland and Korea. I expect both to continue to intensify in the future.

122

한국인 교수, 스위스에서 연구하다

박형규 교수, 1973년 서울 생, 2009년 4월 스위스 취리히연방공과대학교 (ETH Zurich) 기계공정공학부 조교수로 임용 (에너지 기술)
서울대학교 및 캘리포니아 대학 (버클리)에서 수학

박 교수님, 교수님께서 2009년 4월부터 스위스 취리히연방공과대학교에서 연구를 진행해 오셨는데, 현재 진행 중인 연구 프로젝트에 대해 한 말씀 부탁드립니다.

햇볕 화창한 날 카페에 앉아 빨대로 오렌지 주스를 한 모금씩 마시고 있다고 상상해 보세요. 주스가 달콤해서 기분까지 좋아지겠죠. 그런데 갑자기 빨대가 1,000배 얇아졌다고 상상해 보세요. 오렌지주스 맛은 똑같은가요? 아마 빨기는 힘들어지겠지만, 여전히 달콤한 맛이 날 것입니다. 이 과정이 반복된다면, 주스를 마시기가 더 힘들어질까요? 주스는 계속 달콤할까요?

과학자들이 최근 발견한 바에 따르면, 이 경우 빨대로 주스를 마시기가 훨씬 더 쉬어질 수는 있지만 주스 맛은 약간 달라질 수도 있다고 합니다. 과학자들은 탄소 나노튜브와 같은 나노미터 폭의 파이프가 물과 기체를 초고속으로 통과시킨다는 것을 발견했습니다. 이는 전통적 이론에 따른 예측과는 상반되지만 생물학적 세공 (biological pore) 행동과는 일치할 수도 있습니다. 뿐만 아니라, 이러한 나노튜브는 이온은 여과시킬 수 있지만 물은 여과를 할 수 없습니다. 제 연구 관심사는 이렇게 독특한 나노 규모의 현상에 집중되어 있습니다. 이제 막 발견되어 앞으로 탐구할 것이 많이 남아 있거든요.

제 연구팀은 탄소 나노튜브와 그래핀을 빌딩 블록으로 활용하여 세 가지 주요 측면에 초점을 맞추고 있습니다. 흑연 나노채널 내부의 질량 수송 기초 과학, 탄소 나노유체역학 (nanofluidics)이라 불리는 새로운 분야 개발, 그리고 이 기술을 에너지, 청정 기술에 적용하는 것입니다. 탄소 나노유체역학의 응용 범위는 해수 담수화, 기체 분리에서부터 혁신적 에너지 변환에 이르기까지 광범위합니다. 따라서 인류가 에너지 위기, 물 부족, 지구 온난화 문제를 동시에 겪고 있는 이 시대에 지구적 지속 가능성 문제를 해결하는 데에 이 연구 결과를 활용할 수 있습니다.

교수님 작업에는 지구 환경 문제를 다루기 위한 연구가 포함되어 있습니다. 한국과 스위스 모두 성장하는 글로벌 시장을 겨냥한 신기술 개발에 지대한 관심을 가지고 있습니다. 취리히연방공과대학교가 한국 파트너와 긴밀하게 협력할 수 있는 특정 환경 관련 연구 주제가 있습니까?

환경 관련 연구 주제로 좁히자면, 막 기반 해수 담수화, 다양한 경로를 통해 발생하는 이산화탄소 여과-포집 등 막 기반 기술에서 양국의 협업 잠재력이 큼니다. 또한 에너지 변환 개념은 그것이 막 기반 에너지 변환이든, 태양 에너지를 통해 CO₂를 유용한 연료로 변환하는 것이든 상관없이, 상당한 연구 협력 잠재력이 있습니다. 하지만 최근 다른 한국 교수님과 협업한 적이 있는데 의미 있는 결과를 도출할 수 있을 정도로 자금 지원이 충분하지는 않았습니다.

양국에서 기초 연구의 중요도는 어떻습니까?

스위스의 연구 지원금, 특히 취리히연방공과대학교의 지원 체제는 과학자들이 각자의 연구 프로젝트를 제안하는 “상향식 (bottom-up)” 프로세스를 매우 강조합니다. 이는 많은 분야에서 장기적인 심층 연구를 가능하게 하여 기초 연구를 더욱 다변화할 수 있습니다. 한국에서는 과학 기금이 “상향식” 방법을 상대적으로 덜 강조하고 있기 때문에, 많은 기초 분야에서 심층적인 이해가 부족해지는 현상을 낳고 있습니다.

한국에서 자연 과학은 상대적으로 새로운 개념의 과학입니다. 현대 자연 과학은 한국인들의 자연에 관한 시각을 어떻게 변화시켰습니까?

한국인들의 자연을 보는 시각은, 과거에는 정신적인 측면이 중시되었으나, 자연과학이 도입되면서 물질 중심적인 시각으로 변화되었다고 생각합니다. 자연 과학 교육이 도입되기 전에 한국인들은 불교와 유교가 혼재되어 있는 아시아적 틀에서 자연을 이해하곤 했습니다. 자연 과학 교육을 통해 한국인들은 산업화 시대에 경제적 부의 중요성에 대해 깨닫게 되었습니다. 한국에서 자연, 그리고 자연 과학 교육의 역사는 스위스와 한국의 특별한 관계 만큼이나 상대적으로 짧습니다. 저는 향후 이 두 가지 모두 계속해서 발전하기를 기대합니다.



The Swiss Federal Institute of Technology Zurich (ETH Zurich), founded in 1855 by the Swiss Federal Government with the mission to serve as a national center of excellence in science and technology. It is consistently ranked among the top universities in the world. ETH Zurich is considered the best university in continental Europe by the Shanghai Ranking ARWU, the Times Higher Education Ranking and the QS World University Rankings. It is currently ranked 7th best university in the world in Engineering, Science and Technology. © ETH Zurich