

# 대기압 플라즈마 기술의 최적화 및 새로운 기술 개발

## 플라즈마 기술을 나노 기술, 바이오 기술과 접목해 새로운 연구 분야 개척

2000년대부터 살균 지혈 유해 단백질/박테리아 제거에 적용되기 시작한 대기압 플라즈마가 최근에는 암 세포 자멸사(Apoptosis) 유도 치아 미백, 상처 치료와 피부 재생 등 응용 범위가 생의학 분야 대부분으로 확대되고 있다. 특히 지난 50년간 별다른 진전이 없는 암 치료나 SARS, 신종플루, 슈퍼박테리아 등 현재 인류를 위협하는 박테리아 바이러스와의 전쟁에서 대기압 플라즈마는 획기적인 대안으로 급부상하고 있으며 그 연구와 상업적 가치는 천문학적 수준에 이를 것으로 예상되고 있다.



(주)메디플은 생의학 응용 플라즈마 의료 기기의 선두 기업을 목표로 플라즈마 의료 기기의 상용화에 대한 연구개발을 수행하고, 제조업체에 기술이전을 통해 제품을 제조 판매를 하고 있다.

현재 생의학 적용을 위한 대기압 플라즈마의 개발 연구는 초기 단계에 불과하며, 이온, 전자, 활성 종, 전기장, UV를 발생시키는 플라즈마와 생체 세포/조직의 상호작용 메커니즘을 밝히려는 시도가 진행 중이다. 하지만 이를 위한 국내 연구 환경 및 기반은 아직까지 미국, 유럽 등의 선진국에 비하면 아직 걸음마 단계에 불과하다. 따라서 물리학, 화학, 전기공학, 생명 공학, 의·약학

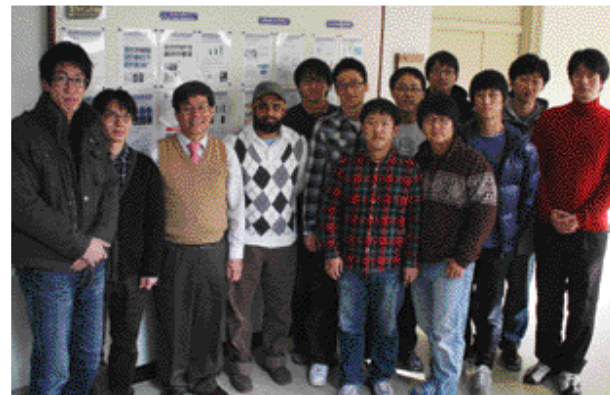
분야를 통합하는 다학제 학문(Multidisciplinary study) 연구를 위한 국가 차원의 지원이 절실히 필요하며 신화 연구를 통한 원천 기술 확보가 시급한 실정이다.

이에 이재구 교수가 이끄는 포항공과대학교 생의학 전기공학 연구실(이하 포항공대 연구실)은 크게 대기압 플라즈마의 생의학 분야 적용 연구와 반도체, 디스플레이 등의 공정에 사용되는 플라즈마의 시뮬레이션 기법의 개발 및 최적화에 대한 연구 두 가지를 수행하며 ▲플라즈마 기술, Nano 기술, Bio 기술의 융합 연구를 통한 생의학 분야에 새로운 패러다임 제시 ▲생의학 분야(암치료, 상처 치유, 멸균, 피부미용, 치과응용 등) 적용을 위한 대기압 플라즈마 기술의 선두적 역할 ▲대기압 플라즈마 기술의 최적화 및 새로운 기술 개발을 통한 생의학 분야로의 적용 가능성 극대화 ▲신개념의 의료 기기 개발과 새로운 기술 패러다

임 제시 ▲다학제적 연구 및 기술 숙련된 인재 양성 ▲고신뢰성 플라즈마 시뮬레이터 개발 및 병렬 연산을 통한 계산속도 향상으로 플라즈마 시뮬레이터의 상용화 등을 목표로 불철주야 연구에 매진하고 있다.

### 플라즈마의 의생명응용에 선두적 연구수행

대기압 플라즈마 기기의 최적화 연구를 수행하고 있는 포항공대 연구실은 암치료, 멸균, 상처치유, 지혈, 피부미용, 치아미백 등 다양한 생의학 분야에 대한 적용 연구에 관심을 가지고 여러 그룹과의 협력연구(생명, 화공, 치의학)를 통해 폭넓은 연구를 수행하고 있다. 또한 대기압 플라즈마 기기 및 파워 모듈의 소형화 연구와 실험적 한계의 극복을 위한 전산 시뮬레이션 툴의 적용 및 개발에도 힘쓰고 있다. 그 결과 수십 편에 달하는 국제 SCI 논문(국내 플라즈마 계에서는 유일한 Phys. Rev. Lett. 출판 3편, 영문 책 chapter 6권)과 10건의 특허출원/등록(1건의 해외 특허 등록, 4건의 해외 특허 출원)을 마치며 대외적으



포항공대 연구실은 대기압 플라즈마의 생의학 분야 적용 연구와 더불어 20년 이상 전통적으로 반도체 공정 등에 활용되는 플라즈마의 특성 분석 및 예측에 활용되는 플라즈마 시뮬레이션 코드 개발 및 최적화 연구를 수행 중에 있다.

로 연구의 우수성을 입증받기도 했다. 특히 플라즈마와 금 나노 입자를 활용한 새로운 암 치료법에 대한 논문의 경우 Europhysics News의 Highlight section에 소개되기도 했다.

현재 포항공대 연구실은 전자전기공학과임에도 불구하고, 연구실 내에서 미생물 실험을 직접 수행하고 있으며 미생물을 생산, 배양, 보관하고 실험하는 기술을 보유해 멸균 실험을 수행할 수 있다. 아울러 미생물 사멸도 바로 확인할 수 있어 연구의 효율성을 극대화하고 있다.

한편 포항공대 연구실은 대기압 플라즈마의 생의학 분야 적용 연구와 더불어 20년 이상 전통적으로 반도체 공정 등에 활용되는 플라즈마의 특성 분석 및 예측에 활용되는 플라즈마 시뮬레이션 코드 개발 및 최적화 연구를 수행 중에 있다.

대기압 플라즈마의 특성을 실험적으로 분석하고 플라즈마의 전산 시뮬레이션을 통해 이를 증명, 보완하고 이론적인 근거를 제시하고 있는 포항공대 연구실은 자체 개발 또는 개선한 플라즈마 모델링 코드(PIC-MCC, fluid, hybrid 및 global 모델)와 수십 대의 병렬 컴퓨터 및 코드 분산화 기법을 활용해 플라즈마 장비 내부에서 발생하는 물리/화학 현상을 빠르게 계산, 분석, 예측하고 있다.

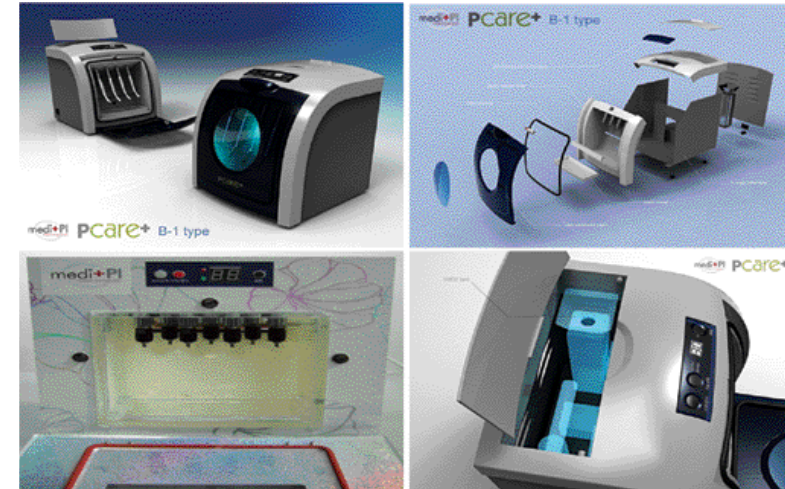
### 플라즈마 생의학 기술의 상용화를 위해 벤처법인 설립

포항공대 연구실은 이러한 축적된 기술을 산학연 연구를 통해 상용화하기 위해 (주)메디플(www.medipl.com)이라는 벤처법인을 설립했다. 메디신(Medicine)과 플라즈마(Plasma)의 합성어인 (주)메디플은 생의학 응용 플라즈마 의료기기의 선두 기업을 목표로 플라즈마 의료기기의 상용화에 대한 연구개발을 수행하고, 제조업체에 기술이전을 통해 제품을 제조, 판매를 하고 있다.

지난 11월 포항테크노파크의 바이오센터에 입주한 (주)메디플은 플라즈마 전문업체인 (주)플라즈마트(PLASMA

의 투자 유치 및 기술화 (Partnership) 계약 체결에 성공한 데 이어 현재 치과의료기기 전문업체 (주)케이아이웍스(KiWorks)와 기술화 협약 (Partnership) 체결 중에 있다. 특히 (주)메디플은 플라즈마를 생의학 분야에 적용함으로써 새로운 의료기기 시장을 개척했다는 긍정적인 평가를 얻고 있다. 벌써 60도 이하의 저온 플라즈마 멸균 장치 개발에 성공한 (주)메디플은 20분 이내의 짧은 멸균 시간으로 의료 기구를 빠르고 쉽게 소독, 멸균할 수 있으며 의료기구의 수명도 오래 지속할 수 있다. 플라즈마 멸균 장치는 필요에 따라 여러 가지 타입으로 제작이 가능하며, 중저가의 소형 사이즈로 제작되고 있다. 이 장치는 병원뿐만 아니라 가정에서도 친환경적으로 멸균이 가능한 제품으로 독립된 공

간이나 특별한 시설이 없이도 설치가 가능하며 빠르게 각종 가정용품을 멸균하는 특징을 가지고 있다. 한편 대기압 플라즈마가 지혈 및 상처치유에도 매우 효과적인 것으로 많은 연구결과들이 발표되고 있는데, 이에 (주)메디플은 소형의 마이크로 플라즈마 발생기를 활용해 상처 부위의 지혈 및 상처의 빠른 회복을 위한 소형 치유기의 개발을 진행하고 있다.



지난 11월 포항테크노파크의 바이오센터에 입주한 (주)메디플은 플라즈마 전문업체인 (주)플라즈마트(PLASMA)의 투자 유치 및 기술화 (Partnership) 계약 체결에 성공한 데 이어 현재 치과의료기기 전문업체 (주)케이아이웍스(KiWorks)와 기술화협약 (Partnership) 체결 중에 있다.

취재\_공동취재단

**이재구 교수**

- 서울대 공학사, UC Berkeley 박사, 10년간 미국 General Atomics사 근무
- 20년간 포항공과대학교 전자전기공학과 교수 재직 중
- 플라즈마의 생의학 응용 관련 국내 선두적인 연구 수행
- 미국 물리학회 석학회원(Fellow) 선임
- 유명 학술지 편집위원 (Journal of Physics D: Applied Physics, Plasma Processes and Polymer, Plasma Medicine)
- 삼성, LG, PO SCO, Hynix, 미국 Lam 등과 플라즈마 시뮬레이션 관련 과제 수행