



大韓民國學術院通信

Monthly Newsletter
The National Academy of Sciences, Republic of Korea

발행인 : 대한민국학술원 회장 / 06579 서울시 서초구 반포대로 37길 59 / <http://www.nas.go.kr> / T.3400-5250 F.535-8836 / 편집 : 학술진흥과

2023년도 특정연구과제 학술토론회

2023. 11. 10(금)  大韓民國學術院



2023년 특정연구과제 학술토론회 개최(2023.11.10.)

이달의 주요기사

회 원 기 고	미국인 호머 헐버트의 한글 · 한국 사랑	李泰鎭 會員 2면
	잔 다크(Joan d'Arc:1412-1431)와 크롬웰(Oliver Cromwel:1599-1658)	金弘宇 會員 6면
	법의탐적학을 한국에서 창안 · 발전하게 된 동기와 과정	文國鎭 會員 14면
	뇌척수액을 배출하는 림프관!	高圭永 會員 18면
분과 및 학계 동향	자연 제3분과 회원 동정 및 학계 동향	黃奎永 會員 22면
학 술 교 류	제20차 Annual Meeting of STS Forum, 2023 학술대회 참가기	朴聖炫 會員 26면
	제22차 아시아학술회의 총회와 국제학술대회 참가기	朴承禹 會員 30면
추 모 사	故 李忠雄 教授님을 추모하며	李在弘 教授 35면
학 술 원 상 수상자 기고	화학의 핵심원리인 공액 분자에서의 방향성 개념의 발전에 새로운 전기를 마련	金東皓 教授 38면
	지구를 위한 애기장대	黃日斗 教授 42면
학술원 소식	회의 및 행사 안내	46면

[회원기고]

미국인 호머 헐버트의 한글 · 한국 사랑

李泰鎭 會員(한국사)



1990년대 초반 필자는 한국병합의 불법성 연구에 몰두하면서 호머 헐버트(1863~1949)를 만났다. 1905년 11월 17일 광무황제 고종이 일본으로부터 ‘보호조약’을 강제당할 때 황제는 일본의 불법행위를 국제사회에 알려 도움을 얻는 길을 찾고 있었다. 1906년 6월 22일 자로 수교 9개국 국가원수 앞으로 보내는 “을사늑약 무효 선언 친서” 원본과 영어 번역본을 만들어 이를 전달할 특사로 관립중학교 교사 호머 헐버트를 택했다. 서울대 김기석 교수(교육학)가 1993년 미국 컬럼비아대학교의 귀중 도서관의 ‘김용중 문고’에서 이 친서들을 발견하여 공개함으로써 학계는 물론 세상의 이목을 끌었다.

김기석 교수는 당시 근대 한국 교육사 자료를 수집하기 위해 미국에서 호머 헐버트의 자료를 찾다가 발길이 여기까지 닿았다. 호머 헐버트는 일제 강점기에도 미국 곳곳에서 한국의 독립을 위한 강연회에 연사로 동분서주했다. 광복 후 80대 노령에 접어들어 가지고 있던 친서들을 재미 독립운동가 김용중에게 맡겼다. 그 후 김용중 자료 일체가 컬럼비아대학교 도서관에 기증됨으로써 김기석 교수가 이곳에서 그 귀중한 자료를 발견하게 되었다.

호머 헐버트는 잘 알려지듯이 1886년 육영공원 교수



고종 특사로 활동하던 40대 호머 헐버트

로 이 땅을 처음 밟았고 그 후 배재학당, 관립중학교(경기중고등학교) 등에서 교육 활동에 종사하면서 고종황제로부터 두터운 신임을 받아 친서 전달의 중차대한 임무를 수행했다. 위 친서들은 1906년 8월로 예정된 헤이그 평화회의에 참석하는 각국 대표들에게 전달하기 위해 작성된 것이었으나, 일본이 이 회의를 1년 연기시키는 공작을 벌여 무용지물이 되었다. 그러나 그는 이듬해 6월에 헤이그에서 만국평화회의가 열리고 황제가 이상설, 이준, 이위종 등 3특사를 보내자 이곳으로 달려 가서 영국의 저명한 저널리스트로 약소국 보호에 앞장서던 윌리엄 스테드를 만나 3특사의 기자회견을 열도록 종용하였다. 호머 헐버트는 9개국 원수에게 보내는 친서들을 귀중한 자료로 여기고 김용중 문고의 소장품으로 후세에 전하여 역사가들의 연구 자료가 될 수 있게 하였다.

1992년 5월 필자는 서울대학교 규장각도서 관리실장으로 고종 시대 정부 공문서 정리 사업을 추진하였다. 그 중 1차 대상으로 조칙·법률·칙령 등을 정리하던 담당자가 1907년 11월 18일부터 1908년 1월 18일까지 생산된 것들에 가해진 순종 황제의 이름자(拓) 서명 필체가 서로 다른 60여 건을 발견하여 보고했다. 업무실이 발각 뒤집힐 정도로 충격적인 일이었다. 나는 서고에 보관 중인 국권 피탈 관련 조약 원본들(한국 측 보관본)도 찾아 열람한 결과 조약을 승인한 광무황제의 비준서가 붙어 있는 것이 한 건도 없는 사실을 확인했다. 심지어 보호국으로 만든 을사늑약은 조약 이름을 쓸 첫 행이 비어 있었다. 명칭조차 붙여지지 않은 조약문이 바로 ‘1905년 보호조약’이라고 일컫는 문서였다. 1910년 8월 22일 자 ‘병합조약’의 문건 상태는 더 심했다. 한, 일 양국(어) 본이 사용한 종지와 필체가 쌍둥이같이 똑같았다. 밀착 분석 결과 통감부의 문서과장 마에마 교사쿠(前間恭作)가 한, 일 양국 본을 다 작성한 것으로 판명되었다. 세계 역사상 이런 조약문은 달리 찾아볼 수 없다.

마에마 교사쿠는 한국어에 능통하여 주한일본공사의

한국어 통역을 전담했다. 1905년 11월 17일 ‘보호조약 강제 때는 특사 이토 히로부미의 한국어 통역을 담당했다. 위 순종 황제 서명 건도 대한제국 정부의 주요 업무를 통감부가 인수하면서 순종 황제 몰래 처리하기 위해 통감부 문서과 담당자들이 제멋대로 황제의 서명을 흉내 내 처리하면서 생긴 것들이었다. 당시 문서과장이 바로 마에마 교사쿠였다.

1992년 위의 문건들이 발견되면서 나는 그 변조의 내력을 파악하기 위해 한국병합 불법성에 관한 연구에 몰두했다. 여러 차례 국제학술회의에 참석하면서 국제법 전공의 백충현 교수, 그리고 위 친서 발견의 주인공 김기석 교수 등과 먼 거리 여행을 함께 하면서 ‘광복군’을 자처하던 날들의 추억이 아련하다. 나의 한국병합 연구는 2016년 그간에 발표한 논문들을 종합하여 『일본의 한국병합 강제 연구: 조약 강제와 저항의 역사』(지식산업사) 출간으로 마무리 지었다. 그러나 호머 헐버트는 이로써 나를 떠나지 않았다.

2010년 9월 하순 나는 국사편찬위원회 위원장을 임명받아 3년간 봉직하였다. 2013년 봄 임기 만료를 수개월 앞둔 때 서울대 총동창회장 임광수 님이 연락을 취해왔다. 서울대 총동창회장으로 피선된 그는 이장무 총장을 찾아 서울대학교 개교 원년 새로 찾기를 제안하였다. 1946년 8월 22일 미 군정이 발표한 ‘국립서울대학교 설치령’을 개교 원년의 기준으로 삼고 있는 것에 대한 이의 제기였다. 그는 1948년 공과대학에 입학했을 때 경성대학 이공학부와 광산학교가 합쳐서 공대가 된 것을 숙지하고 있었다. 다른 세계적 대학교도 모두 역사적으로 몇 개의 학교들이 통합된 예가 다수이며, 그럴 때 통합된 학교 가운데 가장 오래된 학교의 설립 연도를 개교 원년으로 정하는 것이 통례이다. 그렇다면 서울대학교의 여러 단과대학은 조선·대한제국기에 설립된 전문학교를 시원으로 하는 예가 많으니 그중 가장 오랜 연대를 서울대학교 개교 원년으로 삼는 것이 합당하지 않느냐는 의견이었다.

이장무 총장은 그 문제라면 국사학과 이태진을 찾아가 보라고 해서 필자가 임광수 회장의 연락을 받게 되었다. 임 회장과 나는 총동창회 사업으로 수개월 국립서울대학교 개교 원년 찾기 발의서를 준비해 총동창회가 교수 평의회에 제출하여 고종 시대 정부가 창설한 전문학교

중 가장 앞서서 1895년 5월의 법관양성소의 창설을 개교 원년으로 정하는 성과를 거두었다.

2013년 임광수 회장은 총동창회장의 10년 연임 임기를 1년 남짓 앞두고 나에게 1895년 법관양성소를 비롯한 대한제국기의 여러 전문학교의 변천사를 담은 책 출간을 의뢰했다. 이 사업은 여러 역사 전공자와 각 단과대학 대표들의 공동 작업으로 2016년 『국립서울대학교 개학 반세기: 1895~1946』을 세상에 내놓고 종료했다.

필자는 이 사업에서 호머 헐버트를 다시 만났다. 그가 미지의 땅 조선에 와서 조선 학생들을 가르친 육영공원(育英公園)이 신식 교육의 최초 왕립학교였으므로 국립대학교의 前史가 되는지 관심을 가지고 자세히 살폈다. 군주 고종은 구미 열강의 언어와 문화에 관한 관심이 특별하였다. 그는 1882년 「조미수호통상조약」이 체결된 후, 에디슨 램프회사와 계약하여 건청궁(경복궁 내) 일대에 처음으로 전기를 시설하고 전기로 작동하는 기계 추(鎚) 시계탑을 세웠다. 기계 추 시계는 곧 세종대왕이 왕권의 상징으로 만든 자격루의 현대판으로 왕실이 신문물 수용에 앞장선다는 표지였다. 이때 조선 정부는 미국 정부에 영어를 가르칠 인력 추천을 의뢰하였다. 이 의뢰를 받은 국무성 교육국장은 미들버리대학교 총장을 역임한 칼빈 헐버트(Calvin B. Hulbert, 1827~1917)에게 후보 추천을 의뢰했고, 그의 둘째 아들인 호머 헐버트도 3인 중의 한 사람으로 조선 땅을 밟게 되었다.

필자는 위 교사 편찬에서 1895년 2월 26일(양력) 군주 고종이 덕양(德養), 체양(體養), 지양(智養)의 3양을 새로운 교육 강령으로 삼는다는 내용의 「교육 조령(詔令)」을 반포한 사실을 처음 알게 되었다. 지·덕·체 3육 교육 강령 바로 그것이 고종 시대 신교육의 강령으로 내세워진 사실은 나를 놀라게 하였다. 한국사 전공자로서 이 중대한 사실을 이제야 알게 된 것을 부끄러워하기도 했다. 이에 관한 연구 현황을 뒤져보니 겨우 1890년 반포의 일본 천황의 「교육 칙어」를 본뜬 것이란 정도의 해석이 나와 있었다. 일본 짓은 천황에 대한 절대 충성을 요구한 것과 달리 「교육 조령」은 나라의 수모를 씻을, 나라의 원한을 갚을, 나라의 정치제도를 끌어갈 「국민」 창출을 목표로 한다고 하였다. 분량에서도 우리 것이 세배 정도 많아 모방론은 가당치 않다. 누가 이 신교육론을 군주에게 알려주었던가? 호머 헐버트를 첫 번째로 주목하지 않을

수 없었다.

호머 헐버트는 육영공원 교수로 부임하면서 한국어 공부를 시작했다. 학생들을 한국어로 가르치기를 목표로 한 결심이었다. 그는 2년 만에 그 목표를 달성하고 한글이 영어보다 우수하다고 역설하는 한글 예찬론자가 되었다. 1889년 육영공원 학생들, 아니 한국인이 알아야 할 세계 지리와 형세를 알리는 책으로 집필한 「스민필지」도 스스로 한글로 썼다. 같은 해 아버지 캐빈 헐버트는 『교육의 독창성(Distinctive Idea in Education)』이란 소책자를 출간하여 미국 언론의 호평을 받았다. 호머 헐버트는 이 책을 읽고 아버지에게 한국어로 번역하여 한국에 소개하고 싶다는 뜻을 전하면서 “한국인들은 교육 유전자가 남다르고 항상 교육을 최우선 순위에 두기에 아버지의 책을 잘 소화해 낼 것입니다.”라고 했다.

제이피 모건 은행 한국회장을 역임한 김동진은 대학 시절 호머 헐버트의 『대한제국의 종말(The Passing of Korea)』를 읽고 헐버트의 한국사랑과 삶에 매료되어 헐버트에 관한 자료를 수집하던 끝에 1999년 헐버트 박사 기념사업회를 발족하여 매년 추모식을 거행하고 학술회의도 개최하였다. 그런 노력 중에 호머 헐버트에 관한 최초의 연구가 이기석(현 학술원 인문사회 3분과 회원)의 「스민필지에 관한 일고찰」(『사대학보』 11, 서울대 사법대, 1969)이란 것도 알아내 표창하기도 했다. 김동진은 헐버트에 관한 개인 저술로 『파란 눈의 한국 혼 헐버트』(2010) 『헐버트 조선의 혼을 깨우다』(2016) 『헐버트의 꿈, 조선은 피어나리』(2019) 등을 출간하여 호머 헐버트 연구의 초석을 깔았다. 필자는 위 『헐버트의 꿈, 조선은 피어나리』에서 캐빈 헐버트가 1889년에 『교육의 독창성』을 저술한 것을 처음 알았다. 그래서 미 의회도서관홈페이지를 통해 이 책의 원본을 찾아본 결과, 3육 교육론이 바로 이 책의 내용이란 것을 알게 되었다. 하나님께서 우리에게 체(physical), 지(mental), 덕(moral) 셋의 본질을 부여해 준 것을 닦고 가는 교육의 필요성과 방법을 논하는 내용이었다.

캐빈 헐버트는 영국의 존로크가 처음 창도한 3육(育) 교육론을 19세기 후반 미국의 사회적 필요성에 맞추어 저술을 냄으로써 호평을 받았다. 아들 호머 헐버트가 이 책을 읽고 한국어로 번역해 한국인들이 읽을 수 있게 하고 싶다고 했으니 조선 군주 고종에게 3양 교육론을 전

한 사람이 호머 헐버트란 것은 의심의 여지가 없다. 호머 헐버트는 11년 뒤 1906년 7월 12일 자 한글 신문 『그리스도신문』에 「한국의 교육」이란 글을 투고하여 심육(=덕육), 지육, 체육을 현장의 교육목표로 제시하면서 전인 교육을 통한 문명국가 건설을 강조하였다. 헐버트 부자야말로 한국의 ‘교육입국’의 길을 연 사람으로 높이 칭송받아 마땅하다.

김동진은 호머 헐버트가 1889년 8월 18일 자 『뉴욕 트리뷴』지에 실은 “임금이 주관한 시험(Royal Examiner)”이란 기고문을 찾아 위 책에 소개하였다. 기고문은 “조선 군주는 매년 학기가 끝날 때 임금 자신이 직접 시험을 치를 것을 선언했으며, 이는 군주의 단독 발상이다. 세계사에 유례가 없는 하나의 기억할만한 큰 사건이다”라고 하였다. 이 기사는 호머 헐버트가 육영공원 교수로서 군주에게 3육 교육론과 같은 중대한 정보를 얼마든지 전할 수 있는 관계라는 것을 증명한다.

1896년 4월 7일 순 한글 신문 『독립신문』 발행에 이바지한 호머 헐버트의 공로를 또한 빼놓을 수 없다. 1895년 2월의 「교육 조령」은 초기 국한문 혼용체 공문의 하나로 기억해야 할 문서이다. 일반 서민 대중과 임금 또는 정부 사이의 소통을 위해 지금까지 전용해온 한자 공문 제도를 버렸다. 이 중대한 변화에 호머 헐버트의 한글 예찬이 끼친 영향도 빼놓을 수 없을 것이다.

이광린은 1970년대 『독립신문』 창간에 관한 연구에서 서재필의 창간의 숨은 조력자로 윤치호와 호머 헐버트를 들었다. 특히 호머 헐버트는 이 무렵 육영공원의 배재학당으로의 흡수 통합으로 배재학당의 교수가 되는 동시에 이 학교 새 건물 지하에 시설된 감리교 선교부에서 운영하는 삼문(三文) 출판사(Trilingual Press)의 책임자가 되었다. 호머 헐버트는 기독교 선교나 한국 서민 대중이 읽어야 할 책 발간에 대한 열망으로 출판 시설이 절실하게 필요했다. 1895년 12월 26일에 귀국한 서재필이 4개월 11일만인 1896년 4월 7일에 『독립신문』을 발행할 수 있었던 것은 전적으로 호머 헐버트의 삼문출판사 덕이었다. 삼문출판사는 정부 전액 장학 지원을 받는 배재학당 학생들을 모두 동원하다시피 하여 3일에 한 번씩 나오는 이 신문 발행을 도왔다.

김동진은 위 책에서 호머 헐버트의 『독립신문』에 기울인 공을 더 구체적으로 밝혔다. 헐버트가 부모에게 보낸

편지에서 삼문출판사의 각종 시설을 서재필에게 제공했으며, 서재필은 재능이 뛰어난 인물로 한글관을 맡고 자신은 영문관 전체 기사를 맡아 직접 썼다고 밝혔다. 그의 이런 열정에 감동하여 동생 아처 헐버트(Archer B. Hulbert)가 1897년 10월 미국에서 건너와 『독립신문』에서 일한 사실도 밝혔다. 동생은 서재필을 대신해 각국의 공사를 만나는 등 기자 역할을 하면서 편집 일을 도왔다고 했다.

김동진은 호머 헐버트가 한글의 띄어쓰기를 주장하여 『독립신문』의 기사가 이를 따르게 된 점을 중요시했다. 이것이 배재학당의 학생 주시경에게 전승되어 그를 최초로 한글의 문법체계를 세운 학자로 키운 점을 강조했다. 주시경은 1896년 3월에 배재학당에 재입학하여 1896년 4월에 『독립신문』이 학교 지하실의 출판 시설에서 만들어질 때 서재필 전담의 한글관 만들기를 도왔다. 헐버트는 회고록 『동양에서 올린 메아리(Echoes of the Orient)』에서 신문 발행을 위한 사무실, 기계, 설비뿐만 아니라 직공, 편집(editorial work) 및 교정(proof-reading)을 맡을 인력을 서재필에 제공했다고 밝혔다. 『독립신문』을 말할 때 서재필 못지않게 기억해야 할 인물이 호머 헐버트이다.

1892년 호머 헐버트는 헨리 아펜젤러와 함께 영문 월간지 『한국소식(Korea Repository)』지를 창간했다. 한국의 문화를 세계에 알리기 위해서였다. 이 잡지 1897년 11월 호에 두 사람은 기자로서 군주 고종을 취재하여 8쪽 자리 기사로 실었다. 지난해 10월 8일에 일본인들에 의해 시해된 왕비 상종의 고종을 취재한 기사이다. 연전에 남 감리교 닌드 주교가 와서 알현할 때 군주가 한 말로서 고종의 교육열을 대신 전했다. 군주는 “선교사들은 우리에게 신문명을 가르쳐 주는 선생님이다. 우리에게 더 많은 선생님을 보내달라.” 기사에는 군주 고종은 나라 안의 최고의 지식인으로 집무실 겸 서재에는 항상 책을 다루는 신하가 곁에 있다는 내용도 썼다. 그리고 백성들은 관리들은 싫어하나 군주에 대해서는 항상 애정이 어린 말을 한다고도 적었다. 1904년 2월 러일전쟁으로 대한제국의 운명이 일본의 무력 앞에 풍전등화와 같이 되었을 때 호머 헐버트는 “말하기 미안하나 한국 군주는 참으로 운이 없는 지도자이다.(I am sorry to say the king in the worst of the lot)”라고 안타까워했다.

1909년 10월 26일 안중근이 하얼빈 철도정거장에서 이토 히로부미를 처단할 때도 호머 헐버트는 광무제 고종을 돕고 있었다. 이토 히로부미의 하얼빈행은 10월 10일 자 신문에 보도되었다. 고종은 10월 20일 자로 상하이 독일계 덕화(德華)은행에 예치해 둔 15만 엔에 상당하는 돈을 찾으라는 위임장을 헐버트에게 써주었다. 아마도 이토 히로부미 처단 후에 벌어진 형세에 대처할 용도로 비자금출금을 출금해 두려 한 것으로 보인다.

안중근의 하얼빈 의거가 일어나자 통감부 경시청의 수사장은 안창호와 호머 헐버트를 배후인물로 제일 먼저 의심했다. 그래서 헐버트가 고종의 예금 인출 위임장을 가지고 사건 후 11월 초에 인천에서 다렌-상하이로 가는 연락선에 올랐을 때 일본 사복 경찰이 뒤따랐다. 일본 측 수사 기록에 헐버트가 상하이를 다녀온 4일 간 일정을 감시한 기록이 남아 있다. 헐버트가 덕화은행에 들러 위임장을 내놓았을 때 은행 측은 1년 전에 대한제국 궁내대신 이윤용의 이름으로 15만엔 전액이 인출되었다고 답했다. 이윤용은 이완용의 서형이다. 일제 통감부는 이 거액의 예치를 미리 알고 친일분자 이윤용을 궁내대신에 임명하여 그의 이름으로 돈을 빼내고 말았다. 호머 헐버트는 이에 관한 자료도 모두 보관해 광복 후 미국인 변호사에게 보관시켜 1994년 1월에 대한민국 외교부가 이 자료를 공개함으로써 광무황제 고종 밀사로서의 역할이 하나 더 세상에 알려졌다.

1949년 7월 29일 호머 헐버트는 86세의 노구를 끌고 30여 일의 여행 끝에 새로 출범한 대한민국의 땅을 밟았다. 1주일 남은 8월 15일 광복절에 맞추어온 40년 만의 귀국이였다. 불행하게도 그는 한국 도착 1주일만인 8월 5일 청량리 위생병원에 입원 중 사망하고 말았다. 호머 헐버트는 “나는 웨스트민스터 사원보다 한국 땅에 묻히기를 원하노라”는 유언을 남겼다. 이 유언에 따라 그의 시신은 양화진 외국인 묘지에 안장되어 이 땅에서 영원히 잠들어 있다.

하얼빈 의거를 성공시킨 안중근은 1909년 12월 2일 사카이 경시의 신문 때 “미국 사람 ‘하루바토’를 만난 적이 있는가?”라는 질문을 받는다. 안중근은 이 갑작스러운 질문에 놀라 뜬눈을 듣다가 “헐버트는 만난 적은 없소. 그러나 한국인이려면 헐버트를 하루도 잊어서는 아니 되오.”라고 답했다. 한국인이 명심해야 할 답변이다. ㉠

[회원기고]

잔 다크(Joan d'Arc:1412-1431)와 크롬웰(Oliver Cromwel:1599-1658)



金弘宇 會員(정치사상)

(1)

데이비드 흘은 그의 『영국사(The History of England)』에서 잔 다크의 짧은 생애를 비교적 상세히 다 음과 같이 기술한다: 프랑스의 로레인(Lorraine) 국경지 대의 보끄러르(Vaucouleurs) 근처에 있는 돔레미 (Domremi) 마을에 27세의 잔 다크(Joan d'Arc)라는 시 골 소녀가 살고 있었다. 그녀는 작은 여인숙의 하녀로 서, 손님들의 말(the horses)을 돌보거나, 안장 없이 물 웅덩이까지 몰고 가거나, 그 외에도 손님들이 많은 여관 에서는 흔히 남자 하인들의 몫인 여러가지 다른 일들에 익숙했었다. 이 소녀의 삶은 특별히 흘잡거나, 그녀가 자신의 타고난 재능을 자극할 기회를 만났다가, 그녀 와 대화를 나눈 사람들의 미숙한 눈이 그녀의 흔하지 않 은 장점을 식별할 수 없었다는 등 어떤 특이성 (singularity)이 그때까지 주목된 적은 없었다.

당시 프랑스의 상황은 가장 낮은 계급의 사람들마저도 흥미를 갖는 대상이었고, 자주 대화의 주제가 되었다. 자국 신민들의 폭동과 외지인들의 무력으로 자신의 왕좌 에서 추방된 젊은 왕자는 파별로 마음이 타락하지 않은 모든 백성의 연민을 움직일 수밖에 없었다. 그리고 샤를 (Charles)의 독특한 성격은 우정과 다정한 열정에 매우 강한 경향이 있어서 자연스럽게 관대한 마음과 정이 넘 치는 남성들의 영웅이 되었다.(rendered him the hero of that sex) 올리양스(Orleans)의 포위, 그 이전 지역까 지의 잉글랜드군의 진격, 수비대와 주민들의 큰 고통, 올리양스 도시와 용감한 방어자들을 구출해내는 문제 등 등은 대중의 시선을 그곳으로 쏠리게 했다.

마음에 불이 붙은 잔(Joan)은 현재의 고통에서 주권자 를 구출하려는 격동적인 갈망(a wild desire)에 사로잡혔 다. 하루 종일 이 문제에 몰두하던 그녀의 미숙한 마음은

열정의 충동을 하늘의 영감으로 착각했고, 여러 환상들 을 보았으며, 특별히 프랑스의 왕좌를 재건하고 외국 침 략자들을 추방하라는 권고의 목소리를 들었다고 생각했 다. 보통을 넘는 그녀의 대담한 기질은 닥칠 수 있는 모 든 위험을 간과토록 했으며, 자신이 하늘에 의해 이 직책 을 맡을 운명이라고 생각하면서 그녀의 성별, 나이, 낮 은 위치에 자연스러운 수줍음과 소심함을 모두 버렸다.

그녀는 보끄러르(Vaucouleurs)로 가서, 주지사 보드리 코(Baudrilcourt)와 면담 허락을 받았다. 그녀의 영감과 의도를 그에게 알렸고, 그녀를 통해 말씀하신 하나님의 음성을 무시하지 말고, 이 영광스러운 일로 이끄신 하늘 의 계시를 지지해 달라고 탄원했다. 보드리코는 처음에 는 그녀를 무시했지만, 자꾸 와서 성가시게 권유하면서, 이 하녀의 특별한 점을 인식하기 시작했으며, 모든 위험 을 무릅쓰고, 큰마음 먹고 시험해보자는 쪽으로 기울어 졌다. 그는 마침내 잔의 계획을 수용했고, 당시 시농 (Chinon)에 머물러 있는 프랑스 궁으로 그녀와 그녀를 안내할 몇 명의 수행원을 보냈다.

그 당시 주장에 따르면, 잔은 전에 왕의 얼굴을 본 적 도 없었으며, 왕은 의도적으로 궁중의 무리 속에 숨어있 었고, 또 왕을 식별할 모든 것들을 의상과 의복에서 제거 했지만, 그녀는 입장하자마자 왕을 알아보았다고 한다. 그녀는 최고의 창조주의 이름으로 그에게 올리양스의 포 위를 풀고, 랭스(Rheims)에서 왕관을 쓰고, 기름부음을 받기 위해 그곳으로 왕을 인도하겠다고 제안했다. 그리 고 그녀의 사명에 대해 왕이 의심을 나타내자, 몇몇 믿을 만한 친구들(confidants) 앞에서, 왕 외에는 온 세상에 알려지지 않은, 그리고 하늘의 영감만이 그녀에게 나타 낸 비밀을 왕에게 밝혔다. 그리고 그녀의 미래 승리의 도 구로, 피에르브와(Fierbois)의 성 캐서린(St.Catharine) 성당에 오랫동안 보존되어 있었지만 방치되었고, 그녀

는 한번도 본 적이 없는 특별한 검을 모든 표지와 장소로서 묘사했다.

이 모든 기적적인 이야기들은 해외로 퍼져 나갔고, 대중들을 사로잡았으며, 왕과 그의 신하들은 환상에 빠져 들수록, 그들은 더 많은 양심의 가책을 느꼈다. 중량감 있는 박사들과 신학자들의 모임이 잔의 임무를 조심스럽게 조사했고, 그녀의 임무는 의심의 여지가 없으며, 초자연적인 것이라고 선언했다. 그녀는 의회에 보내졌고, 뵘와피에르(Poitiers)에 거주하면서 의원들 면전에서 심문을 받았다. 그녀의 허위를 확신하고 왔던 기관장들과 고문들(the presidents, the counsellors)이 그녀의 영감을 확신하고 떠났으며, 모든 인간의 마음을 감쌌던 절망의 벽을 뚫고 희망의 빛이 비치기 시작했다. 이제 하늘은 프랑스를 지지한다고 선언하고 침략자들에게 복수하기 위해 뾰른 팔을 드러냈다. 성향의 충동과 확신의 힘을 구별할 수 있는 사람은 거의 없었다(Few could distinguish between the impulse of inclination and the force of conviction). 그리고 누구도 그렇게 불쾌한 조사를 받는 수고를 감수하려 하지 않았다.

얼마 동안 예방 조치와 준비를 마친 후, 잔의 요청은 마침내 받아들여졌다. 그녀는 머리 끝에서 발끝까지 무장한 채 말을 타고 모든 민초들 앞에 모습을 드러냈다. 그녀의 말 관리 능력은 이전의 여관업에서 습득된 것이었지만 그녀의 사명에 대한 새로운 증거가 되었다. 그녀는 관중들로부터 가장 큰 환호를 받았다. 그녀의 이전 직업은 심지어 거부되기까지 했다. 그녀는 더이상 여관의 하인이 아니었다. 그녀는 상상에 훨씬 더 잘 어울리는 직업인 양치기 소녀로 개종됐다. 그녀를 더욱 흥미롭게 만들기 위해 그녀의 나이에서 거의 10살을 뺐다. 그리고 그녀에 대한 선입견으로 민초들의 호감을 불러일으키기 위해, 사랑과 기사도의 모든 감정을 열정의 감정과 결합시켰다. 엔진(the engine)이 이렇게 화려하게 장식되자, 적에게 그 힘을 시험하기로 결심했다.

잔은 블르와(Blois)로 보내졌고, 그곳에서 올리앙스의 공급을 위해 대규모 호송대가 준비되었으며, 성 세베르(St. Severe)의 지휘 하에 이를 호위하기 위해 만 명의

군대가 소집되었다. 그녀는 모든 병사들에게 제일 먼저 고해성사(confess themselves)부터 하도록 명령했다. 그녀는 모든 매춘부들을 진영에서 추방했다. 그녀는 손에 성별된 깃발을 들고 있었고, 그 깃발에는 최고의 존재가 지구를 움켜쥐고 빛나는 꽃으로 둘러싸여 있는 모습이 표현되어 있었다. 그녀는 자신의 예언적 사명의 명령에 따라 호송대가 보세(Beausse) 쪽에서 직행 도로를 통해 올리앙스로 들어가야 한다고 주장했다. 그러나 두누아 백작(the count of Dunois)은 군사규칙을 그녀의 영감에 복종시키기를 꺼려 하여, 그가 알고 있는 잉글랜드군의 가장 약한 부분이 주둔하고 있는 강 건너편으로 접근하라고 명령했다. 이를 시도하기에 앞서 그녀는 올리앙스 도시 앞에 진을 친 섭정과 잉글랜드 장군들에게 자신의 위임자이신 전능하신 창조주의 이름으로 즉시 포위망을 풀고 프랑스에서 철수하라고 명령한 편지를 보냈다. 그리고 그들이 불순종할 경우 신의 복수로 그들을 위협했다. 모든 잉글랜드군은 하녀와 그녀의 하늘의 명령을 조롱하는 체하며, 프랑스 왕이 이런 티무니없는 방편을 사용할 정도로 이제는 참으로 불쌍한 지경으로 전락했다고 말했다. 그러나 그들의 상상력은 주위의 만연한 맹렬한 권유에 은밀히 충격을 받은 것을 느꼈다. 그리고 그들은 이 특별한 일의 결과에 대해 공포가 섞인 불안감을 갖고 기다렸다.

호송대가 강에 접근하자 잉글랜드군이 반대편으로 분견대를 파견하는 것을 막기 위해 보세 쪽 프랑스 수비대가 출동했다. 올리앙스 주민들은 보낸 공급품을 받기 위해 배에 평화롭게 승선했으며, 하녀는 군대와 함께 승선을 엄호했다. 잉글랜드의 서포크(Suffolk) 장군은 감히 그녀를 공격하지 않았다. 그리고 프랑스 장군과 그의 군대는 안전하게 블르와로 진군해 갔다. 이것은 전 세계가 직접 목격했고, 양측 진영의 군인들의 마음에 비례적인 영향을 미쳤던 상황의 변화였다. 하녀는 군복을 입고 신성한 깃발을 들고 올리앙스 시로 들어갔으며, 모든 주민들로부터 천상의 구원자로 환영받았다. 이제 그들은 그녀의 영향력 아래서 자신들은 무적이라고 믿었다.

그리고 두누아 백작 자신은 친구와 적 모두의 엄청난 변화를 감지하고 며칠 후에 예상되는 다음 호송대가 보

세 옆으로 진입하는 데 동의했다. 호송대가 접근했으나, 포위군의 저항의 징후는 없었다. 마차와 군대는 잉글랜드군의 보루 사이를 중단없이 통과했다. 이전에는 의기양양했고 살벌했던 군대 가운데는 죽음의 침묵과 충격(a dead silence and astonishment)만이 흘렀다. 잉글랜드의 서포크 장군은 매우 특이하고 특별한 상황에 처하게 됐다. 그는 그의 군대가 겁에 질려있고, 하녀와 동행하는 신의 영향력에 강한 인상을 받은 것을 보았다. 그는 서둘러 행동하고 전쟁을 벌여 이 헛된 공포감을 몰아내는 대신, 군인들이 이 폐닉 상태에서 회복될 때까지 기다렸다. 이것은 일반적인 경우에는 신중한 군사적 격언이지만, 이번의 설명할 수 없는 사건에서는 그를 속인 것이었다. 갑자기 승리자가 패배자로 바뀌었기 때문이다.

하녀는 수비대가 더이상 수세에 머물지 말라고 크게 소리쳤다. 그리고 그녀는 오랫동안 경외심을 품고 지금까지 감히 모욕한 적이 없었던 적의 보루를 공격하는데 추종자들에게 하늘의 도움을 약속했다. 장군들은 그녀의 열정을 지지했고, 적의 한 보루를 공격하여 성공했다. 참호를 방어하던 모든 잉글랜드군은 칼에 찔리거나 포로로 잡혔고, 그들을 구출하기 위해 다른 보루들의 일부 병력을 소집한 존 탈봇 경(Sir John Talbot) 자신도 그렇게 강력한 적에 맞서 감히 들판에 나타나지 못했다.

공격에 성공한 이후, 하녀와 그녀의 열성적 지지자들에게는 불가능이란 더이상 없어 보였다. 그녀는 장군들에게 참호 안에 있는 잉글랜드군의 본대를 공격할 것을 촉구했다. 그러나 두누아는 여전히 너무 무모하게 프랑스의 운명을 위협에 빠뜨리는 것을 꺼려 했고, 운이 조금이라도 역전되면 지금의 모든 것이 증발되고, 그 이전 상태로 되돌아갈 것을 우려하여, 그녀의 격렬함을 억제하면서, 먼저 강 건너편에 있는 요새에서 추방하는 더 위험한 일을 시도하기 전에 지역 통신망을 완전히 노출시킬 것을 제안했다. 잔은 설득되었고, 이 요새는 맹렬한 공격을 받았으나, 한 번의 공격으로 프랑스군이 격퇴되어 하녀는 거의 혼자 남게 되자, 그녀는 후퇴해야 했고 도망자들과 합류해야 했으나, 신성한 깃발을 휘날리며 그녀의 얼굴, 몸짓, 권고로 활력을 불어넣어 그들을 다시 돌격으로 이끌었고, 참호에서 잉글랜드군을 압도했다. 그

러나 다른 요새의 공격에서 그녀는 목에 화살을 맞아 부상을 입고, 공격자들 뒤로 잠시 후퇴하여, 자신의 손으로 화살을 뽑아, 상처를 응급조치한 다음 서둘러 군대의 선두로 돌아가 적의 성벽에 승리의 깃발을 꽂았다.

이런 모든 성공으로 잉글랜드군은 그쪽 요새에서 완전히 쫓겨났으며, 여러 작전에서 6천명 이상의 병력을 잃었다. 더 중요한 것은 그들이 여느 때와 같은 용기와 자신감을 모두 잃고, 놀라움과 절망에 빠졌다는 것이다. 하녀는 다리를 건너 씩씩하게 돌아왔고, 다시 도시의 수호천사로 받아들여졌다. 그러한 기적을 행한 후, 그녀는 자신의 신적 사명에 대한 가장 완강한 불신을 불식시켰다. 사람들(men)은 자신이 우월한 힘에 의해 흥분한 것처럼 느꼈고, 눈에 띄게 그들을 인도하는 그 신의 손(that divine hand)에는 불가능한 것이 없다고 생각했다.

잉글랜드 장군들조차도 그들의 병사들 가운데 널리 퍼진 초자연적 영향에 대한 견해에 반대하는 것은 헛된 일이었다. 그들 자신도 아마 같은 이유로 감동을 받았을 것이다. 그들이 감히 최대한으로 주창한 것은 잔이 하나님의 도구가 아니라, 단지 악마의 도구일 뿐이라는 것이었으나, 이것도 때때로 악마가 승리하도록 허용될 수 있었던 자신들의 경험에 비추어 볼 때, 많은 위안은 되지 못했다. 더군다나 겁먹은 부대가 그렇게 용감하고 승리를 거둔 적의 면전에 더이상 머물러 있는 것은 극도로 위험한 것으로 판명될 수 있다는 생각이 들면서 서포크는 상상할 수 있는 모든 예방조치를 취하여 포위 공격을 풀고 후퇴했다. 반면 프랑스는 잉글랜드군이 경악에서 깨어날 여유가 없도록 공세를 밀어부치기로 결정했다.

샤를은 서포크와 그의 군대가 후퇴한 제르고(Jergeau)의 공격을 위해 6천 명의 병력을 보냈다. 포위 공격은 10일 동안 계속되었고, 그들은 그곳을 완강히 방어했다. 잔은 이 전투에서도 평소의 대담함을 보여주었다. 그녀는 공격을 주도하면서 도랑으로 내려갔다. 거기서 그녀는 돌에 머리를 맞고, 정신을 잃어 땅에 쓰러졌으나, 곧 회복되었고, 결국 공격은 성공했다. 서포크는 르노(Renaud)라는 프랑스 인에게 포로로 항복해야 했다. 그

러나 그는 행복하기 전에 적군에게 신사인지를 물었고, 만족스런 대답을 듣고, 다시 그가 기사인지 물었다. 르노는 아직 그런 명예를 얻지 못했다고 답하자, 내가 당신에게 기사직을 주겠다고 말하면서, 자신의 검으로 그의 어깨를 두드림으로서 르노는 형제회(fraternity)의 회원으로 가입되었으며, 서포크는 그 즉시 스스로 포로로서 행복했다.

올리앙스의 포위 공격은 하녀가 샤를에게 한 약속의 한 부분이었다. 또 다른 하나는 랭스에서 그에게 왕관을 씌워주는 것이었다. 이제 그녀는 그[샤를]가 즉시 그 일에 착수해야 한다고 강력하게 주장했다. 몇 주 전만 해도 그러한 제안은 세상에서 가장 터무니없는 것처럼 보였다. 랭스는 왕국의 먼 지역에 있었고, 승리한 적의 손에 있었다. 그곳에 이르는 전체 길은 잉글랜드 수비대에 의해 점령되었고, 그러한 시도가 가능한 범위 내에 곧 들어올 것이라고 상상할 만큼 낙관적인 사람은 아무도 없었다.

이제 샤를 왕은 1만 2천 명의 병력을 이끌고 랭스로 출발했고, 트로이(Troye)를 지날 때 성문이 열렸으며, 랭스에 접근하기 전에 그에게 열쇠를 가진 대리인을 보냈다. 그리고 그는 지나갈 때 그가 적국을 통과하고 있다는 것을 거의 인식하지 못했다. 그의 대관식은 1429년 7월 17일에 프랑스 군주제가 처음으로 확립될 때 비둘기가 하늘에서 클로비스 왕(king Clovis)에게 가져온 성유(holy oil)로 이곳에서 거행되었다. 올리앙스의 하녀는 완전하게 갖춘 갑옷을 입고 왕의 옆에 서서 그의 가장 맹렬한 적들을 소멸시키고 혼란에 빠뜨린 그녀의 신성한 깃발을 펼쳐들었고, 민초들은 그 기적의 복합체(a complication of wonders)를 보고 가장 거짓 없는 기쁨으로 소리쳤다. 의식이 끝난 후, 하녀는 왕의 발 앞에 몸을 던져 왕의 무릎을 껴안고, 기쁨과 부드러움이 녹아있는 눈물을 흘리며 이 독특하고 놀라운 사건을 축하했다.

올리앙스의 포위를 푸는 것은 그 소녀가 왕에게 한 첫 번째 약속이었고, 랭스에서 왕관을 쓰는 것은 두 번째 약속이었다. 이제 그녀는 이 두 약속을 모두 성취했다. 포위는 풀렸고, 왕은 왕관을 썼다. 샤를의 대관식이 끝난

후, 올리앙스의 하녀는 두누아 백작에게, 그녀의 소원은 완전히 만족스럽게 이루어졌으며, 이제는 “그녀의 이전 상태로, 그리고 여성으로서 그녀가 했던 일들과 살았던 생활방식으로 되돌아가는 것 외에 더 큰 소망은 없다.(she had no farther desire than to return to her former condition, and to the occupations and course of life which became her sex.)”고 말했다. 그러나 그녀가 군대에 있으면 여전히 큰 이점을 얻을 수 있음을 알고 있는 두누아 백작은 그녀에게 “잉글랜드군이 최종적으로 추방될 때까지 인내하라고 권고했다.(exhorted her to persevere, till, by the final expulsion of the English.)”

이 충고에 따라 그녀는 콩피에뉴(Complegne) 마을에서 적과 싸우던 중, 아군들은 도주했고, 그녀는 적에게 포위되어 포로로 잡혔다. 잔은 종교 재판에 회부되었고, 재판은 당시 영국의 젊은 왕이 거주하던 루앵 법정(court in Rouen)에서 열렸다. 예전의 군복을 입고, 수갑을 찬 하녀 잔 다크가 법정에 출두했다. 그녀는 먼저 자신의 수갑을 풀고 싶다고 말했다. 4개월여에 걸친 그녀의 재판에서 재판관들이 가장 열을 올려 추궁한 것의 요점은 그녀의 환상과 계시, 그리고 죽은 성도들과의 교제였다. 그리고 그들은 그녀에게 이러한 영감의 진리를 교회에 제출할 것인지 물었다. 그녀는 그것들을 진리의 근원이신 하나님께 제출하겠다고 대답했다. 그러자 그들은 “그녀가 이단이며, 교회의 권위를 부인했다(she was a heretic and denied the authority of the church.)”고 외쳤다. 그녀는 교황에게 상소했으나, 거부되어 “화형”으로 선고가 확정되었다. 그녀는 형벌의 공포에 흔들렸고, 진술을 철회할 의사가 있음을 공개적으로 선언했다.

그녀는 교회가 거부한 계시가 환상임을 인정하고, 그것들을 더이상 주장하지 않겠다고 약속하자, 그녀의 선고는 완화되어, 종신형으로 감형되었고, 평생 동안 빵과 물을 먹어야 했다. 그러나 잔의 적들은 여기에 만족하지 않았다. 그녀가 입기로 한 여성복이 마음에 들지 않는다고 생각한 그들은 의도적으로 남성복 한 벌을 그녀의 아파트에 두었다. 그리고 그녀에게 미치는 영향을 살폈다. 그녀가 그렇게 많은 명성을 얻었던, 그리고 한때 그녀가

하늘의 특별한 약속에 의해 입었다고 믿었던 옷을 보자 이전의 모든 생각과 열정이 되살아났다. 그녀는 그 금단의 옷을 혼자서 다시 과감하게 입으려고 시도했다. 그녀의 교활한 적들은 “그 상황에서 그녀를 붙잡았다(caught her in that situation).” 이번에 범한 “그녀의 과실(her fault)”은 이단으로 회귀하는 것 이상으로 해석되었다. 이제는 어떤 철회로도 충분하지 않았으며, 어떤 사면도 그녀에게 허용될 수 없었다. 1431년 6월 14일, 그녀는 “루엥 시장터에서의 화형”이라는 선고로 받았고(was codemned to be burned in the market-place of Rouen), 그에 따라 악명 높은 선고는 집행되었다.

(2)

잔 다크가 사망한 지 170여년이 지난 1599년, 잉글랜드 헌팅톤(Huntington)에 거주하는 크롬웰 가의 둘째 아들이 태어났다. 그의 이름은 올리버 크롬웰(Oliver Cromwel)이었다. 그는 많은 재산을 물려받지 못했지만, 대학을 다녔고, 조용하고 품위 있는 환경에 적응하지 못하여, 학문적 성취는 크지 못했다. 그는 방탕하고 무질서하여 게임과 술을 즐기고, 지역에서 소요를 일으키는 것 등으로 젊음의 초창기를 소모하고, 물려받은 재산을 탕진했다.

그러자 어느날 갑자기 종교 개혁의 물결이 그를 사로잡았다. 그는 결혼했고, 청교도파의 모든 열정과 엄격함을 받아들였으며, 이전에 도박으로 얻은 금액을 모두에게 돌려주겠다고 제안했고, 그의 집은 모든 열성적인 당파적 성직자들의 휴양지가 되었다. 그는 처삼촌(maternal uncle)에게서 상당한 재산을 받았지만 지출로 인한 너무 큰 손실로 세인트 이비스(St. Ives)로 이사하여 농업에 전념해야 했다. 그러나 이 일은 오히려 그를 더 많은 빛과 어려움에 빠뜨리게 했다. 그가 아침에, 그리고 오후에 가족들에게 드린 긴 기도는 그 자신과 쟁기질하는 사람들의 시간을 빼앗아갔다. 그는 환상, 교화, 계시의 상상 속으로 깊이 탐닉했고, 이것은 그의 우울증세(hypochondriacal temper)의 자양분이었다. 그는 필요와 경건에 대한 갈망에서 그의 가까운 친척인 함덴

(Hambden)과 당을 만들었고(made a party), 신대륙 뉴잉글랜드로 옮기려 했다. 시민적, 종교적 자유를 박탈당한 조국을 영원히 버리고 지구 반대편에 있는 신대륙으로 건너가 자신이 원하는 “강의와 담론(lectures and discourses)”을 자유롭게 펼쳐보리라는 결의 아래, 1637년 “존 햄덴, 존 핼(John Hambden, John Pym)” 등과 함께 템즈강에 준비된 8척 중의 한 배에 승선하여 출항을 기다리던 중, 의회의 명령에 의해 배에서 내려 잉글랜드에 다시 머물러야 했다. 엘리(Ely) 섬 근처의 펜 컨트리(Fen Country)에 큰 영지를 소유하고 있던 베드포드 백작(the earl of Bedford)은 이 습지를 배수하고, 왕에게 청원하여 대권(prerogative)의 힘으로 새로 취득한 토지를 여러 소유주들과 함께 나누어 갖는 위원들로 임명토록 했다.

그는 크롬웰이 주도한 많은 사람들의 반대에 부딪쳤고, 이것은 크롬웰의 파벌적인 열정과 완고함을 보여준 그의 첫 번째 공적 활동(the first public opportunity)이었다. 그는 우연과 음모로부터 찰스 왕이 소집한 1640년 11월 3일 장기의회(롱패리티)의 케임브리지 마을의 의원으로 선출되었으나, 그 당시 그는 드디어 입성하게 된 공적 영역에서 성공할 어떤 재능도 없는 것 같았다. 그러나 그의 친구 함덴만은 그의 천재성의 깊이를 알고, “내전이 일어나면 그는 곧 탁월함과 명성을 얻게 될 것”이라고 예언했다.

그가 처음으로 군사 업무에 개입한 것은 43세였을 때였다. “그는 천재적 힘으로, 교사도 없이 곧 훌륭한 장교가 되었다.” 그는 케임브리지를 대표한 의원으로 활동하던 중, 1643년 9월 20일, 승패 미정의 뉴베리 전투에 핵심처럼 나타나 승리한 후, 다시 캐슬 혼(Castle Horn)에서 왕당파에 대승함으로서 명성을 떨쳤고, 1644년 7월 2일, 마스턴 무어 전투(Battle of Marston-moor)에서는 찰스 왕의 조카 루퍼트 왕자(Prince Rupert)와 싸워 왕당파의 기병대를 무너뜨리고, 그들의 모든 군대를 전장에서 밀어내는 대승을 거두었다. 그는 함덴에게 “당신의 군대는 대부분 늙고 쇠퇴한 하인과 감별사들(tapsters), 그리고 그런 종류의 동료들입니다. [반면] 왕의 군대는 신사의 어린 아들과 사람들로 구성되어 있습니다.”라고 말했다. “그리고 당신은 우리와 같이 비천하고 천한 영

흔들이 명예와 용기와 결의를 지닌 신사들과 대결할 수 있다고 생각합니까? 정신력 있는 사람들을 구해야 합니다.(You must get men of spirit.) 내가 말하는 정신을 나쁘게 해석하지 마십시오. 그것은 신사들이 가는 만큼은 가자는 것입니다.(that is likely to go as far as gentlemen will go.) 그렇지 않으면 당신은 지금까지 모든 전투에서 그랬던 것처럼 계속 패배할 것이라고 확신합니다.” 그는 그가 제안한 대로 했다.(He did as he proposed.) 그는 자유토지 소유자와 농부의 아들들(sons of freeholders and farmers)을 모집했다. 그는 신중히 잉글랜드 전역의 모든 열성적인 광신자들을 그의 연대로 모았다. 한 집단으로 모이면, 열정적 정신은 계속 더 높은 수준으로 올라간다. 그들의 지휘관은 그 자신의 타고난 성격과 정책으로 인해 불길을 더 높이려는 경향을 충분히 갖고 있었다. 그는 설교하고, 기도하고, 싸우고, 벌하고, 상을 주었다. 용기와 규율과 함께 격렬한 열정은 계속 확산되었다. 그러자 모든 사람들은 그토록 경건하고 성공적인 지도자에게 시선을 돌리기 시작했다. 그는 군의 하급 지휘관으로부터 걸보기에는 두 번째에 불과했지만 실질적인 제1인자로 급격히 승진했다. 그의 권위가 커짐에 따라 그의 재능도 항상 확장되는 것처럼 보였다.

그는 휴면 상태로 있던 새로운 능력을 응급상태가 불러낼 때마다 매일 행동으로 보여주었다. 온 유럽은 그들의 특권에 대한 의심스러운 침해로 인해(for some doubtful encroachments on their privileges) 오랜 군주의 후손인 탁월한 왕을 폐위시키고 살해한 매우 소란스럽고 무질서한 국가를 보고 놀랐다. 이 국가가 이제 마침내 한 사람에 의해 정복되었다. 몇년 전만 해도 그 사람은 전국에 이름도 알려지지 않고, 저 낮은 곳에서 늘 그 안에 갇혀 거의 주목받지 못했던 한 사신사(a private gentleman)에 불과했다.

마침내 크롬웰(Cromwell)은 혁명의 주역이 되어 찰스 1세를 재판에 의해 처단하기로 결심하고, 왕을 반역죄로 고발했다: 찰스 왕은 제한된 권한을 위임받았음에도 불구하고, 무제한적이고 폭군적인 정부를 세우려는 사악한 계획 하에 현 의회와 그들이 대표하는 국민에 대해 반역적이고 적의를 갖고 전쟁을 일으켰다는 것이다. 찰스

처형 후, 크롬웰은 “호국경 체제(protectorship)”의 공화국을 수립했고, 의회를 소집했다. 이 때 쥘슨 대령(Colonel Jepson)이 크롬웰에게 왕관을 수여해야 한다는 동의안을 제안했다. 나중에 크롬웰이 쥘슨에게 왜 그런 제안을 했는지 묻자, 그는 “나는 내 양심의 명령을 따라야 합니다”라고 말했다고 한다. 그러자 크롬웰은 그의 어깨를 가볍게 치며 “가시지요(Get thee gone).”라고 말하면서, “당신 같이 미친 사람은 그만 가시지요(get thee gone, for a mad fellow as thou art.)”라고 했다. 그러나 시의원 중 한 사람인 팩(Pack)이 호국경에게 왕의 위임을 부여하는 형태의 동의를 다시 제청했다. 이 움직임은 하원 전체를 반대와 지지의 두 파로 나누었고, 왕위를 제안한 이 법안은 상당한 다수표로 의결됐으며, “양심의 가책으로 이의 수락을 주저하는 호국경 크롬웰과 의논하기 위한 위원회가 임명되었”고, 이 회의는 화이트홀에서 몇일간 계속되었다(Conference at Whitehall). 그러나 크롬웰은 오랜 의심의 고뇌와 혼란 끝에 마침내 국가의 대표자들이 엄숙하게 제의한 왕관을 거절했다. 대부분의 역사가들은 그의 선택을 비난했으나, 흠은 “그가 자신의 상황에 대한 최선의 재판관이었음이 인정되어야 한다.(he must be allowed the best judge of his own situation.)”고 주장하면서, “그처럼 복잡하게 서로 얽힌 주제들 속에서는 관객이 알지 못하는 매우 미세한 상황의 변경만으로도 형세를 일변시키기에 충분할 수 있다.(in such complicated subjects, the alteration of a very minute circumstance, unknown to the spectator, will often be sufficient to cast the balance.)”고 피력했다.

(3)

마지막으로 필자는 잔 다크와 크롬웰 간의 몇가지 피상적인 유사성에도 불구하고, 이 두 역사적 인물들을 구분짓는 근본적 차이점은 무엇일까? 라는 물음을 제기해 본다. 그리고 이 물음에 대한 필자의 생각을 다음과 같이 정리하는 것으로 이 글을 마치고자 한다:

첫째, 잔 다크의 시선은 강한 관중 지향성(spectator

oriented intentionality)을 보여준다. 이것은 여러 곳에서 포착된다. 그 중에서도 가장 대표적인 것이 다음과 같은 대목이라고 생각된다:

잔의 요청은 마침내 받아들여졌다. 그녀는 머리끝에서 발끝까지 무장한 채 말을 타고 모든 민초들 앞에 모습을 드러냈다. .. 그녀는 관중들로부터 가장 큰 환호를 받았다. 그녀의 이전 직업은 심지어 거부되기까지 했다. 그녀는 더이상 여관의 하인이 아니었다. 그녀는 상상에 훨씬 더 잘 어울리는 직업인 양치기 소녀로 개종됐다. 그녀를 더욱 흥미롭게 만들기 위해 그녀의 나이에서 거의 10살을 뺐다. 그리고 그녀에 대한 선입견으로 민초들의 호감을 불러일으키기 위해, 사랑과 기사도의 모든 감정을 열정의 감정과 결합시켰다.

둘째, 잔 다크는 마침내 왕과의 약속을 모두 성취한 후, “그녀의 이전 상태로, 그리고 여성으로서 그녀가 했던 일들과 살았던 생활방식으로 되돌아가는 것 외에 더 큰 소망은 없다.(she had no farther desire than to return to her former condition, and to the occupations and course of life which became her sex.)”고 말했음에도 불구하고, 이 말을 스스로 관철시키지 못하고, 철회한 것으로 보인다.

반면, 크롬웰은 자신이 제안한 것은 “제안한 대로 행했다(He did as he proposed).” 그 대표적인 예가 크롬웰의 “신형군”의 창설이었다. 그는 자유토지 소유자와 농부의 아들들(sons of freeholders and farmers)을 모집했고, 같은 사람들로부터 새로운 연대와 새로운 중대가 구성되었다. 구 의원군의 규율이 경멸할 만한 것은 아니었지만, 보다 정확한 계획이 새로운 사령관들에 의해 도입되었고, 엄격하게 실행되었다. 이 기간 동안 참으로 용기가 확산되었으며, 이런 점에서 크롬웰의 “신형군”은 “이 통치기간 동안 역사의 위대한 꽃(The great ornament of history during these reigns)”이었다고 흠은 높이 평가한다. 그리고 왕관 제의에 대한 그의 거절도 따지고 보면 “제안한 대로 행한(He did as he proposed)” 크롬웰의 평소의 행동 양식의 또다른 사례일

뿐이라고 여겨진다.

셋째, 크롬웰은 끊임없이 생활세계와의 소통을 이어갔다. 특히 흠은 외부의 “관객들”이 알지 못하고, 알 수도 없는 비장된 생활세계 내의 자원들을 “솔직한” 생활세계적 화법을 통해 간파하고, 자신에게 절대적으로 필요한 판단과 결정과 행동 속에 담아내고, 살려낸 크롬웰적 친-생활세계의 화법을 소개한다. 크롬웰은 이러한 “화법”을 “to deal plainly with you(여러 분을 꾸밈없이 솔직하게 대하는 것)”이라는 말로 표현한다. 여기서 특히 “plain”이라는 용어는 바로 프랑스 왕 샤를(Charles)이 잔 다크와 만날 때, “의도적으로 궁중의 무리 속에” 몸을 “숨”기고, “왕을 식별할 모든 것들을” 그의 “의상과 의복에서 제거”시킨 상태-후설은 이것을 “괄호 안에 넣기(bracketing)” 또는 “에포케(epoche)”의 상태라고 말한다-와 흡사한 상황 속에서 이루어진 “대화”라 할 수 있다. 흠은 크롬웰의 이러한 사례들을 다음과 같이 기술한다:

그는 오랜 친구들과 편안히 지내는 방법을 알고 있었다. 그리고 사소한 일과 즐거움, 농담과 시작(詩作:making verses) 등등 그들의 가장 친숙한 접근 방식에 자신을 노출시키기를 두려워하지 않았다. 그는 다른 사람들에게 때때로 꾸밈없이 익살을 떨기까지 했다. 그는 시종드는 장교들의 장화와 양말에 타오르는 석탄을 넣어 즐기곤 했다. <중략>

일반적으로 상병이나 하사인 선동지들과 더 친숙해지기 위해 그들을 자기와 함께 잠자리에 들고, 거기서 기도와 권고를 한 후 그들의 계획과 원칙을 함께 논의하는 것이 그에게는 일반적인 관행이었다. 그는 눈물을 많이 흘렸으며, 언제든지 눈물을 많이 흘릴 수 있었다.

이 독특한 인물은 그의 모든 무심한 놀이와 익살 속에서도 기회가 될 때마다 인간의 성격, 계획 및 약점에 대해 언급했다. 그는 때때로 포도주를 탐닉하면서 가장 비밀스러운 [인간의] 가슴 속 깊은 곳을 열도록 밀어부쳤다. 그는 특정 직업에서 요구되는 재능을 소유

한 모든 사람을 찾아 자신의 이익으로 이끌어들이는 방법을 알고 있었다.(he knew how to find out and engage in his interests every man possessed of those talents, which any particular employment demanded.)〈중략〉

웅변의 재능을 제외하고는 어떤 재능에도 결함이 없었지만, 그에게서 가장 존경할 만하고 그의 놀라운 성공에 가장 크게 기여한 능력은 대형 기획들에 대한 그의 관대한 결단력과 사람의 캐릭터들을 꿰뚫어 보는 침투력(penetration into the characters of men), 그리고 그러한 캐릭터들을 발견하고, 그 약점을 활용하는 그의 독특한 재주(peculiar dexterity in discovering the characters, and practising on the weaknesses of mankind)였다.¹⁾ 그리고 그는 이러한 능력을 공익을 위해 바쳤다.

반면, 잔 다크는 자신의 생활세계를 완전히 지워버리

기를 원했던 것으로 보인다. 흠에 따르면, 그녀는 “이전 직업”을 “거부”했고, 따라서 “그녀는 더이상 여관의 하인이 아니”라, “양치기 소녀로 개종됐”으며, 심지어 “그녀의 [본래의] 나이에서 10살을” 빼기까지 했고, 급기야는 “그녀가 입기로 한 여성복”을 “마음에 들지 않는다고 생각”한 사실까지 누설되어, 그녀의 적들이 남긴 “남성복 한 벌”의 미끼에 걸려들으므로, 중국에는 화형선고로 죽음을 당하였다.

끝으로 잔 다크도 원래는 “그녀의 이전 상태로, 그리고 여성으로서 그녀가 했던 일들과 살았던 생활방식으로 되돌아가는 것 외에 더 큰 소망은 없다”고까지 말했음에도 불구하고 이를 끝내 살려내지 못하고, 오히려 그녀를 죽음으로 몰아간 당시 기독교계의 중진들과 종교 재판관들의 판결은 비록 로마가 외양으로는 기독교화된 것처럼 보였음에도 불구하고, 내면적으로는 그와는 반대로 기독교가 로마화된 증거가 아닌가 하는 깊은 의구심을 갖게 한다.④

1) 찰스 디킨스도 크롬웰의 사생활에 대해 다음과 같이 기술한다: “크롬웰은 종교와 관련해서는 어두운 구석이 많았지만, 개인적인 성품은 밝은 면이 많은 편이었습니다. 그는 집안에서 음악 듣기를 즐겼으며, 일주일에 한 번씩 군대의 장교들을 집으로 초대해서 대화를 했고, 사적으로는 언제나 조용하고 품위 있는 생활을 영위했습니다. 그는 또 학자들을 적극 지원하며, 언제나 지식인들을 자신의 곁에 두고 살았습니다. 밀턴은 그의 친구 중 대표적 인물이었습니다. 크롬웰은 유머에도 남다른 감각을 소유했는데, 귀족들을 집으로 초대해서는 자신의 정보력을 자랑이라도 하듯이 자신은 그들이 언제 ‘바다 건너왕’의 건강을 위해 축배를 들었는지 알고 있으며, 다음부터는 그런 짓을 하려면 좀 더 은밀하게 할 것을 권고하기도 했습니다.” 찰스 디킨스 저/최석진 역, 『청소년을 위한 영국인 이야기』, 시와 진실, 2012, p.591.

[회원기고]

법의탐적학을 한국에서 창안·발전하게 된 동기와 과정 : 법의탐적학(法醫探跡學)의 발상과 그 과정의 의의

文國鎭 會員(법의학)



**법의탐적학을 창안 발표한 건 한국법의학자,
문예작품은 곧 시대 증인의 증인역을 할 수 있다.**

화가나 문필가들의 작품분석을 할 때는 마치 의사들이 부검(剖檢)시 사건내용에 따라 각 부위나 장기의 중요한 것에 중점을 두고 검사하듯이 문서나 그림의 검사를 시행할 때도 이런 방법을 택한다는 것을 알게 되었고, 이렇게 하는 검색방법을 ‘문건부검(Book Autopsy)’이라 칭할 수 있으며, 그간 사인이 명확치 않는 음악가와 화가들의 사인을 바로 잡는 일, 그리고 미술작품을 통한 작품 속에 가려져 있는 법의학적인 사항에 대한 평석을 하는 법의학의 새로운 분야를 개척, 개발함으로써 만일 문예인들이 그 작품의 권리가 침해돼 억울한 점이 있다면 이를 바로잡아주는 것 또한 법의학이 담당하여야 할 새로운 분야임을 알게 되어 이를 실제 예들에 적용하며 실천에 옮겨 저서를 펴냈으며, 2018년에는 후쿠오카에서 개최된 제24회 국제법의학회 학술대회에 초청되어 ‘Forensic Medicine for the Artwork Autopsy’이란 제목으로 발표하면서 ‘법의탐적학(法醫探跡學, Medicolegal Pursuitgraphy)’을 소개하였다.

법의탐적학의 대상이 되는 각종 문예창작물 중에서도 미술작품은 가장 좋은 분석 대상이 됨을 알게 되었다는 실례도 소개하였다. 즉 화가가 역사화나 인물화 등을 그릴 때 그 시대가 부여하는 목적의식을 표현하기 위해 고증을 참작하고, 철학적 지성과 자신만의 미적 혼(魂, 예술적 영감)을 종합하여 작품을 완성하기 때문에 그 작품은 곧 시대를 증언하는 증인의 역할을 할 수 있다는 것도 첨부하였으며 미술작품은 변하지 않는 침묵의 표현을 유지하기 때문에 시대의 증인으로 침묵으로 말을 하며, 또 그 증언은 번의하는 일이 없다는 것이 가장 믿음직한 증거가 된다는 것도 설명하여 법의탐적학의 의의를 강조한다.

과학수사라는 힘겨운 업무에 시달리다가 시간을 할애

하여 미술작품을 감상해 보면 언젠가 저자가 취급했던 사건의 내용과 유사한 의미를 내포한 그림을 만날 수도 있었다. 이런 경우 그 작품과 관련된 문헌들을 문건부검을 실시하면, 알려지지 않았던 사인이나 침해된 인권의 사실뿐만이 아니라 미술계에서는 미처 감지하지 못하고 있었던 새로운 사실들도 증명할 수 있었다. 따라서 미술작품을 감상한다는 것은 보는 이의 안목, 즉 경험과 전문성과 그 지식의 정도차 등에 따라 그 해석이 달라질 수 있어 어떤 의미에서는 그림을 감상한다는 것은 법의탐적학의 입장으로 제2의 창작이 될 수도 있다고 생각되었다.

또 저자는 예술작품을 법의탐적학적으로 검색하면서 느낀 것은 예술가들이 작품의 창조적 작업을 한다는 것은 마치 정신과 의사들이 환자의 정신 상태를 문진과 검진으로 그 병명을 알아내는 것만큼이나 작품대상에 대한 예술적인 가치판단을 정확히 분석하는 천재적인 창의력을 지닌 예술가들이 많다는 것을 절실히 느끼곤 했다. 그래서 환청(幻聽)과 신의 계시(啓示), 신내림과 같은 불가사의한 현상은 설명과 글로는 표현하기 어려운 사항도 한 장의 그림으로 쉽게 표현하여 삼자가 느낄 수 있게 표현한 작품들과도 만날 수 있었다.

이처럼 문예작품을 법의학적 지식으로 분석하는 법의탐적학을 발상한 것은 아마도 세계적으로 처음 있는 일 이어서 나름대로 앞으로 계속 발전된다면 국제적으로도 많이 보급될 것이라 생각된다.

법의탐적학을 발상하게 한 실제적 사건들

저자가 교수직을 정년하고 실험실을 떠난 후로는 글을 쓰는 일이 주업이 되다시피 해졌다. 그래서 현역시절에 생각했지만 미처 시도하지 못했던 것들을 글로 옮기는 일을 하게 되었는데, 우선 생각하게 된 것이 인권이 침해

된 사건에 있어서 법의학적인 감정(鑑定)이 필요한 경우 그 대상은 사람만이 아니라 각종 증거물들도 이에 해당되며 특히 사인(死因)을 밝히기 위해서는 시신의 부검만을 하여서는 안되고 본인의 직업이나 생활과 관계되는 주변 환경과 소지하였던 물건들에 대한 검사도 병행하여야 한다는 것을 역설 실행하기에 노력하였다.

1. 시신이나 증거물 없는 오래된 사건의 경우

살인사건의 경우 간혹 그 시신을 찾을 수 없는 경우도 있으며 사건이 워낙 오랜 시일이 경과되어 감정의 대상이 되지 못하고 다른 증거물도 없는 경우도 있다. 이런 경우에 법의학적인 감정은 거의 속수무책이어서 손을 놓게 되는 것이 현실적이다. 따라서 이런 경우에는 반드시 본인의 직업이나 생활과 관계되는 주변 환경과 소지하였던 물건들에 대한 검사를 병행하여야 함을 알게 된 동기가 된 실제적으로 있었던 사건들의 예를 소개하기로 한다.

어느 날 신문 보도에서 러시아의 음악가 차이코프스키의 사인이 1년 동안에 세 번이나 다른 사인으로 뒤바뀌어 보도되는 것에 주목하게 되어 그의 사인을 어느 법의학자가 논한 것이 없는가를 문헌 조사하였으나 찾을 수 없었다. 그래서 문건을 통해 그의 사인을 조사하였던 바 다음과 같은 사실을 알게 되었다.

1) 차이코프스키의 사인 내막

차이코프스키의 사인을 당시의 러시아 정부는 콜레라로 사망하였다고 공식 발표하였다. 그러나 그의 사인은 일종의 강요된 자살이라는 설도 제기된 것이 있었다. 즉 차이코프스키는 법률학교를 졸업하였으며, 동성애자라는 것이 밝혀져 명예재판을 하여 그에게 사약을 내려 사망하였다는 것이다. 이를 뒷받침할 수 있는 것은 그가 입원 당시 면회가 자유로웠으며, 특히 사망한 후에 조문객들이 줄을 지었는데 조문객들이 그 시체의 손이나 이마에 입맞춤을 하였다는 신문보도가 있다는 것이다.

그것은 1940년 차이코프스키 탄생 100주년 기념행사를 준비하던 차이코프스키 박물관 기록보관소의 알렉산드라 오르로와라는 여직원이 발설한 것으로 한 통의 이상한 편지와 또 하나 의심되는 점은 콜레라는 전염병인

데 기록에 의하면 차이코프스키는 격리되지 않았고 면회가 자유로웠다는 기사가 있다는 것을 발표하였다는 것에 의한 것이었다. 그래서 오르로와 여사는 백방으로 수소문해서 차이코프스키는 동성애자였기 때문에 황제는 이의 처벌을 당시 검찰 부총장에게 명령하였다는 것, 이 부총장은 실은 차이코프스키와는 법률학교 동기생이었기 때문에 그 당시 모스크바에 있던 동기생(대법관, 판사, 변호사 등)들이 모여 상의한 끝에 불명예스럽게 사형이나 시베리아 유형보다는 명예재판을 열어 그가 수용한다면 비밀리에 약사발을 내리기로 하고 그를 불렀더니 순순히 재판에 응하고 사약을 받을 것을 수용했다는 것이다. 그래서 일종의 강요된 자살을 주장하였다는 것이다. 특히 콜레라는 법정전염병인데 아무리 사후이지만 조문객에 이마와 손에 키스가 허용되었다는 것은 콜레라가 아니라는 유력한 증거가 된다는 주장이었다.

그런데 법의학자로서 그것을 믿을 수 없었던 것이 차이코프스키가 사망 전 입원하였던 병원의 차트를 보면 콜레라의 중요한 증상의 하나인 쌀뜨물 같은 설사를 하였다는 기록이 있기 때문이었다. 그래서 혹시는 ‘독극물 중에서 복용하면 쌀뜨물 같은 변을 보는 증상을 보이는 것은 없는가?’ 하는 의아심이 들어 독물학(毒物學) 문헌을 조사하였던 바, 극량(極量)에 달하는 비소를 복용하는 경우 쌀뜨물 같은 설사증상을 보이는 경우가 있다는 것을 알게 되었다. 그렇다면 당시의 러시아 정부가 차이코프스키의 사인을 발표하기에 앞서 명예재판을 한 그의 법률학교 동기생들은 그의 명예를 고려해서 독물학적인 상당한 검토와 연구가 있었던 것으로 생각되었으며, 즉 ‘콜레라로 발표해도 될 만한 상당성을 구비한 사약을 택하여 집행한 것이 아닌가’ 하는 추정을 얻게 되었다.

따라서 저자는 이렇게 고인과 관계되는 문건이나 그들이 남긴 유물이나 창작물 등이 남아 있다면 이러한 것들을 검체로 분석하여 법의학이 목적하는 인권의 침해여부나 사인 등을 가려낼 수 있는 가능성이 있다는 것을 알게 되었다.

2) 여왕의 사인 내막

나토 의과대학의 비오 그란 마레 박사는 클레오파트라 여왕의 사인을 독사설(毒蛇說)이나 핀에 의한 독액설을

부정하며, 여왕의 명대로 죽기 전 죽은 방의 방문을 꼭 잠갔다는 사실을 연상할 때, 또 여왕이 독에 대한 상당한 지식을 지니고 있었던 것으로 보아, 그녀가 탄(炭)이 연소될 때 발생하는 유독가스의 효능을 알고 있었을 것이고, 안토니 왕의 장례를 구실로 탄과 이를 태울 도구를 쉬 방에 들어오게 할 수 있었을 것으로, 특히 사망한 상황을 묘사한 글에서 여왕은 침대 위에, 한 몸종은 그 발 밑에 또 다른 몸종은 방문을 향해 쓰러져 죽어 있었다는 것으로 보아 일산화탄소(一酸化炭素) 중독을 연상하게 한다고 하였다. 이러한 상황의 장면을 프랑스의 화가 릭싱(Jean Andre Rixens(1846-1924))의 ‘클레오파트라 죽음’(1874)이라는 작품이 있으며, 마레 박사의 설명이 실감나게 표현되고 있다.

그런데 이 작품과 마레 박사의 의견은 법의학적으로도 수긍이 가는 데가 있다. 왜냐하면 한 가족 여러 명이 같은 방에서 연탄가스 중독으로 사망하는 경우 고스란히 누워 죽는 사람도 있지만 개중에는 무의식중에 살아나려고 문간을 향해 움직이다 죽는 사람도 있다. 즉 이렇게 사망자가 여러 방향의 체위를 취하고 죽는 것이 가족 여럿이 연탄가스 중독사 했을 때 보는 특이한 현상인데 이러한 특징적인 상황이 화가 릭싱의 그림에 그대로 잘 표현되어 있다. 따라서 클레오파트라와 같이 기지에 찬 여왕이 세 사람이 동시에 자살하는데 독사를 이용하기보다는 일산화탄소를 이용하였을 가능성이 더 많다고 보는 것이 타당하다는 것이 법의탐적학적 판단이다.

흔적형성의 원인 구명하다 보니 탐적학이 탄생

1. 사고와 행동의 흔적

흔적(痕跡)이란 존재했던 사람이나 사물이 무엇인가 행한 행동에 의해 남겨진 자국으로 과거 무슨 일이 있었음을 보여주는 형상이며, 사람의 의도와는 무관하게 남겨지는 것과 사람의 사고에서 파생된 사람의 의지를 나타낸 글이나 그림이라 할 수 있다. 이를 구체적으로 표현하면 다른 물건이 닿거나 묻어서 생긴 자국, 또는 어떤 자국에 의하여 원래의 상태가 달라진 흔적, 부스럼이나 상처가 생겼다가 아문 자국, 발자국 등을 뜻한다.

이렇게 남겨진 흔적에서 많은 정보를 읽을 수 있기 때문에 그 흔적을 이용해 이루어진 행위의 정보를 얻으려는 시도가 행해지는데 그것은 반드시 역사, 고고학, 범죄수사 특히 법의학에서는 이를 귀중한 증거로 매우 중요시하고 있다.

2. 법의학에서 중요시하는 주저흔, 방어흔

1) 주저흔이란

자살할 때에 사람은 심리적으로 한 번에 치명상을 가하지 못하고, 여러 번 시도하다가 실패하거나 또는 마지막으로 치명상을 가하여 사망하는데 이와 같이 치명상이 아닌 가해로 생긴 손상을 주저흔(躊躇痕)이라고 한다. 또는 미수 손상이라고도 한다.

이런 손상의 특징은 대개 절창(切創)이나 자창(刺創)으로 스스로 저지를 수 있는 부위에 생기는데 몇군데 부위에서 발견되더라도 한 군데 모여 있는 형태이고 치명상이 아닌 상처는 얇고, 평행이다. 주로 손목의 앞쪽 손바닥 쪽 팔오금, 목, 가슴이나 배에서 흔히 볼 수 있다. 보통 주저흔이 있다면 자살일 가능성이 높은 것이다.

자살을 결심해도 당사자는 본능적으로는 단번에 동맥을 끊지 못하고 주저하며 여러 번 긁는 행위에 의한 것이라 하여 주저흔이라고 한다. 변사체가 주저흔 없이 단번에 자살을 성공한 것으로 보이는 변사체라면 타인에게 살해당했을 경우도 가정하여 검색을 계속하여야 한다.

2) 리스트컷 증후군(Wrist Cut syndrome)

이는 최근 들어 보는 주저흔의 대표적인 것으로 명칭대로 손목을 베는 증상으로 극심한 스트레스에 쌓인 사람이 자해행위를 할 때 보는 현상으로 인터넷이 발달하면서 자해장면을 사진 찍어 올리는 행위 때문에 정신질환이 아니라 그냥 관심을 끌고 싶어 하는 관심병 환자가 많아졌는데, 리스트컷 증후군 환자들 가운데는 관심을 끌려고 자해를 하는 게 아니라 상처를 내면 기분이 진정되기 때문에 자해 행위를 반복하는 경우도 있다.

3) 방어흔이란

주저흔과 상대적인 용어로 사람은 공격을 받으면 무의식적으로 방어하게 된다. 가해자가 칼로 공격하면 칼날

을 쥐거나 막으면서 베이거나 찢릴 수가 있다는 것을 알면서 무의식적으로 손으로 칼날을 잡거나 팔을 들어 막으려 하게 되는 것이다. 심지어 총을 쏘는 가해자에 대하여 손으로 총구멍을 막는 경우도 있어 이렇게 방어하면서 생긴 상처를 방어흔이라 고한다. 방어흔은 타살인 경우에 많이 보며 주저흔은 자살일 가능성이 높다고 본다.

흔적감정의 중요성 인식이 법의탐적학 탄생시켜

일상 속에서 나타나는 모든 현상이나 사건들에는 반드시 일어났던 일의 남겨진 흔적을 보게 된다. 그것이 유형의 것이든 무형의 것이든 관계없이 항상 무언가가 일어난 이후에는 뒤에 남겨진 것들을 수반하게 된다. 이는 선행된 행동이나 사건이 남겨놓은 하나의 또 다른 결과물일 수도 있으며 이는 반드시 선행된 것과 하나의 연관성을 지닌다고 할 수 있다.

흔적은 범죄를 밝히는데 결정적인 단서를 제공할 뿐 아니라 유용한 결과들을 도출하며 자기성찰도 가능하게 한다. 이처럼 흔적은 우리의 인식 여부와 관련 없이 일상 속에 자리잡고 있다고 할 수 있다. 흔히 “흔적도 없이 사라졌다”라는 문구는 어쩌면 잘못된 명제인지도 모른다. 모든 것은 흔적을 남기기 때문이다.

흔적이 이처럼 우리의 일상에서 중요한 사건과 현상들을 매개하는 개념으로 작용했지만 그간 중요한 이슈로 부각되지 않았는데 최근 들어 인터넷과 통신확장에 따라 사이버 공간에서 남겨진 개개인들의 디지털 흔적들이 사회적 문제로 부각되고 있으며 이를 통해 흔적에 대한 개념이 사회적 이슈로 부각되게 되었다.

이렇게 흔적이 과거와는 달리 중요한 행위증명에 중요한 의의가 있는데 관심을 지녔던 저자는 사건과 관계되는 문건이나 그들이 남긴 유물 특히 예술가의 경우 작품이 남아 있다면 그러한 문건들을 검체(檢體)로 분석하여 법의학이 목적하는 인권의 침해여부나 사인 등을 가려낼 수 있다는 것을 알게 되었다.

따라서 인권침해사건의 경우 특히 예술작품이 남아있는 경우의 법의학적 검색은 새로운 법의학적 감정방법이 되기 때문에 이러한 법의학분야를 ‘법의탐적학(法醫探跡

學, Medicolegal Pursuitgraphy)’이라 칭하기로 하였으며 이러한 분석결과는 예술계에는 과학적 지식 보급에 새로운 길을 개척하는 것이 되며, 법의학에서는 새로운 분야의 감정 자료와 감정방법의 개발도 될 수 있다는 것을 알게 된 것이 법의탐적학의 탄생의 동기와 경위이다.🌐

참고문헌

- 문국진 (2000) 모차르트의 귀(음악과 법의학 I), 음악세계
 문국진 (2002) 바흐의 두개골을 열다(음악과 법의학 II), 늘푸른 출판
 문국진 (2002) 명화와 의학의 만남, 예담 출판사
 문국진 (2003) 반 고흐 죽음의 비밀, 예담 출판사
 김민호 (2004) 별난 법학자의 그림 이야기, 예경 출판사
 문국진 (2004) 명화로 보는 사건, 해바라기 출판
 문국진 (2004) 그림 속 나체, 예담 출판사
 문국진 (2005) 명화로 보는 인간의 고통, 예담 출판사
 문국진 (2006) 그림으로 보는 신화와 의학, 예담 출판사
 문국진 (2006) 미술과 범죄, 예담 출판사
 문국진 (2007) 표정의 심리와 해부, 미진사
 문국진 (2008) 질병이 탄생시킨 명화, 자유아카데미
 문국진 (2009) 바우보, 미진사
 문국진 (2011) 예술작품의 후각적 감상, 알마 출판
 문국진 (2013) 법의학이 찾아내는 그림 속 사람의 권리, 예경출판
 문국진 (2015) 이주헌 공저: 품미의 갤러리, 더스토리하우스
 문국진 (2020) 문예작품의 한(恨)풀이 법의학, 피앤지커뮤니케이션
 文國鎮 作(上野正彦 譯) (2004) 美しき 死體の サラン, 青春出版社
 Gook-Jin Moon, Nak-Eun Chung (2018) Abstract: Forensic Medicine for the Artwork Autopsy, Identification of the model-‘Maja’ in Goya’s painting. The 24th International Congress of the Academy of Legal Medicine (IALM), Fukuoka, Japan
 Adams, L. S. (1994) Art and Psychoanalysis.
 Marmor, M. F. & Ravin, J. G. (2010) The EYE of the ARTIST, Mosby.
 Martin P. E, R, W. & Vorder B. (1997) Computer-Aided Forensic Facial Comparis.

[회원기고]

뇌척수액을 배출하는 림프관!



高圭永 會員(혈관생물학)

림프관이란?

제1의 전신 순환계와 제2의 폐순환계에 이어 제3의 순환계라 불리는 림프관계는 하루에 5L 체액을 전신 순환계로 되돌리는 역할을 한다. 인체의 모든 장기에 혈액을 순환시켜 산소와 영양분을 공급하는 제1의 전신 순환계가 “상수도 역할”을 한다면 장기의 세포간질에 남아있는 액체와 노폐물을 배출시키는 림프관계는 “하수도 역할”을 한다고 할 수 있겠다. 뿐만 아니라 림프관은 장기와 조직의 특성에 따라 장내에서 흡수된 지방의 이동, 면역세포 이동, 눈의 방수의 배출, 뇌척수액 배출, 암세포 전이, 림프절 연결 등 다양한 기능을 담당한다 (Ref. 1).

이러한 기능을 담당하기 적합하게 림프관이 장기별 분포의 정도가 다양하다. 림프모세관의 끝은 Blunted-end로 되어 있다. 이 부분을 이루는 림프관내피세포들의 간격은 단추(button) 모양으로 되어 있어 큰 분자물질이나 세포들의 이동이 쉽게 되어 있다 (Ref. 1)(그림 1)(그림 2). 연결된 하위 부분을 림프집합관이라 일컫는

데 림프관내피세포들의 간격이 지퍼(zipper) 모양으로 되어 있어 분자물질이나 세포들의 이동이 이루어지지 않는다 (그림 1)(그림 2). 림프집합관의 내부 중간중간에 반달모양의 판막이 두개씩 있으며 외부는 원형 평활근세포로 둘러싸여 있다 (그림 3). 판막의 자율적인 열림과 닫힘과 평활근세포의 수축/이완이 규칙적으로 이루어지면서 말단부위에서 중심부위로 림프관 안에 있는 림프액과 면역세포들을 방향성 있게 이동시킨다 (Ref. 1)(그림 3). 이 구조단위를 일명 “lymphangion” 이라 하며 림프미니펌프 역할을 한다. 림프관은 어류부터 포유류를 포함한 모든 척추동물에 존재한다. 발생 동안에 정맥으로부터 유래하며 Prox1이라는 전사인자에 의해 정맥 내피세포가 림프관 내피세포로 변형된다. 림프관 내피세포에 선택적으로 다량 존재하는 VEGFR3 수용체를 자극하는 VEGF-C (주변세포들이 분비함)에 의해 성장하며 충체 (integrity)를 유지한다. 림프관은 우리 몸에 400여개나 분포되어 있는 림프절과 연결되어 있다. 병원균이나 항원을 포식한 수지상 세포가 림프모세혈관으로 이동하고 림프액을 타고 림프절로 수송되면 그 곳에 있는

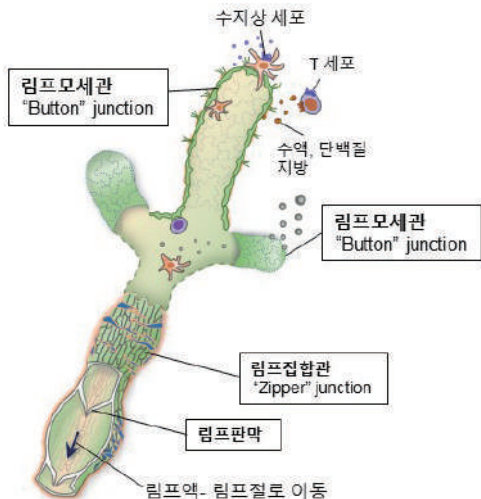


그림 1. 림프관 도식화

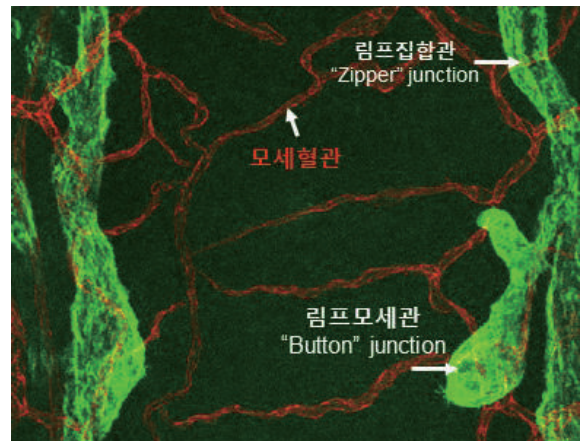


그림 2. Blunted-end로 되어 있는 개방형림프모세관이 림프집합관으로 연결된 구조 (녹색). 반면 내경이 작은 모세혈관 (적색)은 폐쇄형으로 연결되어 있음

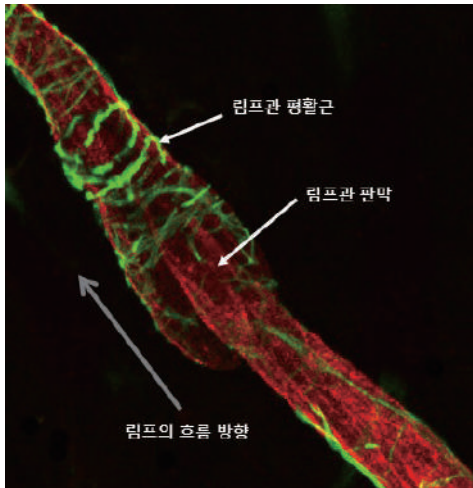


그림 3. 중간에 반달모양의 이첨판막의 림프관 판막, 림프관을 둘러싸고 있는 편활근 (녹색), 그리고 림프의 흐름방향

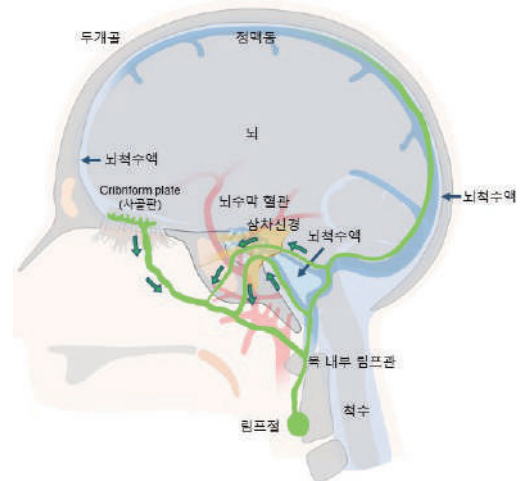


그림 4. 뇌척수액 (하늘색)이 림프관을 통해 두개골 안에서 밖으로 배출되는 경로

대식세포와 반응하여 조각난 항원을 T 세포에 인식하여 특별 T 세포를 활성화한다. 이 T 세포가 항원 발생부위로 이동하여 면역방어작용을 한다. 이러한 경로 현상을 “immune surveillance(면역감시)”라고 한다. 이처럼 림프관은 우리 몸에서 다양하고 필수적인 일을 담당한다는 일들이 밝혀지고 있다. 필자는 최근 새롭게 각광을 받고 있는 뇌수막 림프관의 역할과 연구동향에 대하여 몇가지 사항들을 소개하고자 한다.

뇌수막 림프관이란?

뇌는 매우 중요한 장기이기 때문에 두개골과 뇌수막으로 겹겹이 둘러싸여 보호되고 있다. 뇌수막은 dura mater, arachnoid mater 그리고 pia mater 3층으로 이루어져 있고 arachnoid mater와 pia mater 사이의 subarachnoid space(지주막하강)에 150-200 ml의 뇌척수액이 있다 (그림 4). 뇌척수액은 하루에 500 ml 정도 뇌 안의 choroid plexus에서 생성된다. 이 뇌척수액에 뇌가 떠 있어 뇌를 보호할 뿐만 아니라 1.5 kg의 뇌 무게가 실제의 4%로 느껴진다고 한다. 뇌는 우리 장기들 중에 가장 활동을 지속적으로 많이 하는 장기이기 때문에 에너지 소모가 많고 그만큼 부산물과 노폐물이 많이 생성된다. 이 부산물과 노폐물이 뇌척수액에 녹아 들어가는 만큼 뇌척수액의 생성과 배출이 원활하게 이루어져야 이러한 물질들이 축적되지 않고 뇌의 정상기능을

유지할 수 있다. 그렇다면 뇌척수액은 어느 경로를 통하여 배출이 되는가? 1787년 이태리 해부학자 Paolo Mascagni는 뇌수막에 림프관이 있다고 기술하였으나 흑백 그림이라 혈관과 구분하기 힘들고 뇌척수액의 배출과는 연관시키지 못하였다. 1875년 스웨덴의 두 병리학자 Axel Key와 Gustaf Retzius는 해부용시체(cadaver)의 subarachnoid space에 염색물질을 삽입한 후 두개골 밖으로 배출되는 경로를 기술하였으므로 (Ref. 2), 뇌척수액이 림프관을 통해 배출되는 경로를 최초로 기술한 학자들이라 본다. 이후 후속 연구들이 지난 150년간 조금씩 진행되어 왔다.

주목할 만한 후속 연구는 첫째, 헝가리 의사과학자인 Michael Foldi(1920-2018)에 의해 뇌척수액이 림프관을 통하여 배출된다는 일련의 논문들을 발표하였다 (Ref. 3) (그림 4). 둘째, 1990-2010년 동안 캐나다 Miles Johnson 연구팀이 시신경이 두개골을 통과하는 cribriform plate 주변에 있는 림프관을 통해 뇌척수액이 배출이 된다는 발견들을 대동물들을 통한 일련의 연구를 시행하여 보고하였다 (Ref. 4) (그림 4). 셋째, 또한 몇몇의 신경 해부학자들이 계속하여 뇌척수액이 림프관으로 배출된다는 보고를 하였으나 큰 주목을 받지 못하였다. 그 이유는 뇌척수액의 배출이 생리학적 현상에만 의미가 있다고 생각되어진 것 같다. 현대사회에 들어 인간수명이 연장되고 치매(Alzheimer's 질환) 같은 퇴행성 뇌질


환 환자가 기하 급수적으로 증가하니 뇌의 항상성 유지와 미세환경 조절에 필수적인 뇌척수액의 생성과 배출에 대하여 관심이 많아지기 시작하였다. 이러한 시기에 맞추어 2015년 핀란드 헬싱키 의대 Kari Alitalo 연구팀과 미국 버지니아 의대의 Jonathan Kipnis 연구팀이 생쥐의 뇌수막에서 뇌척수액 배출 림프관을 재발견하였다 (Ref. 5 와 6). Alitalo 연구팀의 보고는 상당히 자세하게 뇌수막 림프관의 분포와 조절작용에 대하여 기술한 반면 Kipnis 연구팀은 면역세포와 뇌수막 림프관의 관계에 대하여 새롭게 기술하였다. 그러나 대부분의 연구내용은 뇌의 상부 뇌수막림프관에서 이루어졌다. 스위스 Zurich 공대 Steven Proulx 연구팀은 뇌의 상부 뇌수막 림프관은 뇌척수액 배출기능이 없고 오히려 cribriform plate와 비강등의 림프관이 뇌척수액 배출기능이 많다고 2017년 발표하였다 (Ref. 7).

2019년 우리나라 기초과학연구원의 고규영 연구팀은 뇌척수액 배출을 원활히 하는 새로운 뇌수막 림프관을 뇌의 하부에서 발견하였다 (Ref. 8). 이 뇌수막 림프관은 해부학적으로 보면 뇌의 뒷 부분과 척수를 감싸고 있는 척수액 배출을 담당하고 목의 안쪽에 있는 림프절로 연결되어 있다 (그림 4). 따라서 뇌의 앞쪽과 중간 하부에 있는 뇌척수액이 뇌신경줄기 주변으로 배출되어 어느 림프관을 타고 이동하는 연결경로에 대해서는 정확하지 않다. 이 연결경로를 경유한 뇌척수액 배출액이 전체 뇌척수액 배출액의 50% 이상이 될 것으로 추정하지만 이 경로 파악이 매우 어려운 바 첨단방법을 통한 보다 많은 연구가 필요하다고 본다.

뇌수막 림프관을 통한 뇌청소를 개선하면 치매악화가 방지되는가?

2019년 고규영 연구팀이 발견한 또 하나의 중요한 사항은 이 뇌하부 림프관이 노화된 생쥐에서 보면 구조가 변형되고 뇌척수액 배출기능이 현저하게 감소되어 있다는 것이다 (Ref. 8). 따라서 뇌에서 노폐물의 배출기능이 현저히 감소하니 노폐물이 축적되어 뇌신경세포에 손상이 다량으로 일어날 것으로 유추한다. 노화가 치매의 가

장 위험한 인자이니만큼 뇌수막 림프관을 경유한 뇌척수액 배출능력 감소가 주요원인이 될 수가 있다. 뇌척수액 배출능력은 뇌의 노폐물 청소, 일명 “뇌청소(brain clearance)”라고 할 수 있다. 즉 노화가 되면 뇌청소율이 감소한다.

실제 치매모형생쥐의 뇌수막 림프관을 다양한 실험방법을 통해 선택적으로 손상을 입히니 뇌청소율 감소에 의한 인지장애 등의 증상들이 악화됨을 보고하였다 (Ref. 9). 반면에 치매모형생쥐의 두개강내 (intracranial) VEGF-C를 투여하거나 VEGFR3 억제제를 투여하여 뇌수막 림프관을 항진하거나 억제하여도 통계적으로 의미 있는 증상개선이나 악화가 없다는 발표도 있어 논란의 여지가 있다. 필자는 이 논란의 여지가 첫째, 대부분 연구자들이 뇌수막 림프관의 뇌상부 부위만 관찰하고 있지 기술적 제한 때문에 핵심부위를 보고 있지 않기 때문으로 해석에 신중할 필요가 있다고 본다. 둘째, 사용되는 가장 잘 알려진 치매모형생쥐가 사람의 치매 병리기전과 흡사하지 않기 때문에 조건에 따라 결과가 상이하게 나올 수 있다. 따라서 향후 더욱 정밀하고 차원 있는 연구가 필요하다. 예를 들면 기초과학자들이 정상성인과 노령층 또는 치매환자에서 뇌수막 림프관의 분포, 구조 및 기능변화, 신경변화, 인지장애 등을 비교 분석하여 유의성을 찾아내야 할 것이다. 또한 인간의 치매와 흡사한 실험동물들을 제작하여 여러가지 방법을 통한 뇌수막 림프관 개선을 통한 치매에 대한 약물 또는 물리학적 치료법을 개발해야 할 것이다. 이 연구개발을 쉽게 표현하면 어떻게 뇌척수액 배출경로의 핵심부위를 파악하고 이를 활성화하여 “뇌청소율을 개선시키느냐” 이다. 필자의 연구팀은 이 핵심부위를 최근 발견하였으며 이 부분을 어떻게 효율적으로 활성화 하느냐에 총력을 기울이고 있다. 

참고문헌

- 1) Petrova, T.V. & Koh, G.Y. Biological functions of lymphatic vessels. *Science* 369 (2020).
- 2) Key, A. & Retzius, G. *Studien in der Anatomie des Nervensystems und des Bindegewebes: 1. Hälfte.*

- Vol. 1 (Samson & Wallin, 1875).
- 3) Piller, N., Clodius, L., Capmpisi, C.C.C., Eliska, O., Ohkuma, M., Pissas, A., Papendieck, C., Swedborg, I., Ryan, T. & Witte, M.H. In memoriam Prof. Michael Foldi “Father of Lymphology” *Lymphology*, 51 (2018)
 - 4) Koh, L. et al. Development of cerebrospinal fluid absorption sites in the pig and rat: connections between the subarachnoid space and lymphatic vessels in the olfactory turbinates. *Anat Embryol (Berl)* 211, 335–344 (2006).
 - 5) Aspelund, A. et al. A dural lymphatic vascular system that drains brain interstitial fluid and macromolecules. *Journal of Experimental Medicine* 212, 991–999 (2015).
 - 6) Louveau, A. et al. Structural and functional features of central nervous system lymphatic vessels. *Nature* 523, 337–341 (2015).
 - 7) Ma, Q., Ineichen, B. V., Detmar, M. & Proulx, S. T. Outflow of cerebrospinal fluid is predominantly through lymphatic vessels and is reduced in aged mice. *Nature Communications* 8, 1434 (2017).
 - 8) Ahn, J. H. et al. Meningeal lymphatic vessels at the skull base drain cerebrospinal fluid. *Nature* 572, 62–66 (2019).
 - 9) Da Mesquita, S. et al. Functional aspects of meningeal lymphatics in ageing and Alzheimer’s disease. *Nature* 560, 185–191 (2018).

[분과 및 학계 동향]

자연 제3분과 회원 동정 및 학계 동향



黃奎永 會員(컴퓨터학)

자연 제3분과는 토목공학, 건축공학, 전기공학, 기계공학, 조선공학, 항공공학, 전자공학, 자원공학, 금속공학, 섬유공학, 정보공학 등 다양한 공학 학문분야 전공 회원들로 구성되어 있다. 지난 한 해 동안 자연 3분과 회원들은 활발한 학술연구, 국내외 학술활동 등을 펼쳤다. 그 결과를 여기에 정리해 보고자 한다.

먼저 안타깝게 3월 6일 별세하신 (고) 이리형 회원님과 10월 15일 별세하신 (고) 이충용 회원님을 추모하며 유가족과 친지 여러분께 심심한 조의를 표하며 애뜻한 위로의 말씀을 드립니다.

박중현 회원은 대한민국학술원의 학술연구총서 지원 사업으로 ‘토목기술 발전으로 이룬 한국의 선진화 사회(해외 사례 비교 연구)’를 집필하여 심사 승인 완료하였다. 총서는 12월까지 출판 완료되어 배포될 예정이다.

노오현 회원은 ‘한국형발사체의 공학적 특징’이란 제목으로 2023년 2월 1일자 제355호 <대한민국학술원통신>에 기고한 통신문에서 2022년 6월 21일에 발사한 <누리호>는 엔진개발부터 주요 부품제작, 조립, 발사대까지 모두 국내 연구소와 기업연구진의 힘으로 탄생한 진정한 독자 한국형 발사체로서 그에 대한 공학적 측면을 살펴보았다. 또한 ‘드론과 UAM(Urban Air Mobility, 도심항공교통)의 미래’란 제목으로 2023년 학술원 회원 세미나 발표에서 드론과 UAM의 정의와 더불어, 최근에 이슈가 되고 있는 UAM에 대하여 살펴보았다. 그리고 시장 및 전망과 국내외 드론 및 UAM에 대한 개발 동향도 살펴보았다. UAM은 배터리와 ICT가 발달된 우리나라가 한번 해볼 만한 산업 분야임을 강조하였다.

한송엽 회원은 2022년도에 “산화이온 피뢰기의 저항성 누설전류 측정”에 관한 연구를 수행하였고 그 결과를

학술원논문집 자연과학편 62집 1호(2023년 7월 31일)에 발표하였다. 위 과제와 관련하여 국내특허(누설전류과형의 사각도형 모델에서 추출한 특이점의 시간차를 이용하는 피뢰기 저항성 누설전류 측정장치)가 출원되었으며 미국특허(Apparatus and Method for Detecting Resistive Leakage Current in Surge Arrester)가 등록되었다.

2023년도에는 산업체의 연구비 지원으로 “전기자동차 충전기의 누전 및 감전 보호 장치”에 관한 연구를 수행하고 있다. 전기자동차의 운행이 증가하면서 전기자동차 충전기의 설치도 급속히 증가하고 있는데 이 충전기에서 발생하는 누전 화재에 대한 보호와 충전 중에 발생하는 인체 감전 보호 장치에 대한 연구를 수행하고 있다. 충전기는 교류 3상 380V를 수전하여 우선 이 교류를 3상 브리지 정류기로 537V 직류로 변환한다. 다음에 이 직류를 부스터 승압기로 1000V로 승압하고 이 1000V 직류전원으로 전기자동차를 충전한다. 교류측에서는 누설전류가 30mA 이상이 흐르면 전원을 차단하는데 오동작에 의한 정전을 방지하기 위하여 인체에 감전 손상을 주지 않는 범위에서 차단 시간을 지연시킨다. 즉 30mA에서 200ms, 45mA에서 100ms, 90mA에서 30ms의 지연 차단을 하게 한다. 직류측에서는 누설전류가 6mA 이상이면 전원을 차단하도록 하였다.

2023년 9월에는 조동일 회원이 발제한 “문명의 위기와 인문학의 사명”이라는 주제로 학술원 2023년 제3회 집담회가 개최되었는데 한송엽 회원은 토론자로 참여하였다. 문명의 위기를 극복하기 위하여 “對等生克論”에 입각한 해결책을 찾아야 한다는 발제자의 주장에 대하여 토론자는 인간이 자연을 훼손하여 오늘날의 지구 온난화를 초래하고 있는데 이것은 인간과 자연의 相克 상태이며 하루 속히 相克의 원인을 찾아서 인간과 자연이 相生

의 관계를 회복하는 노력을 해야 한다고 제안하였다. 4차 산업혁명 시대는 “融合”의 시대다. 따라서 사람간의 疏通, 連帶, 協力이 중요하다. 그러므로 사람간의 경쟁에서 오는 相克을 피하고 서로 협조하는 相生이 필수적이다.

최항순 회원은 금년도 전문학술활동 연구과제로 “부유식 해상풍력발전의 현황과 전망”에 대한 연구를 수행하고 있다. 최근 지구상 곳곳에서 극심한 가뭄과 무더위 그리고 폭우와 폭한 등 이상기후로 인하여 심한 재해가 발생하고 있다. 이러한 현상은 과도한 온실가스배출에 기인하는 것으로 밝혀져 2015년에 체결된 파리기후변화협정(COP21)에서는 2050년까지 “0(net zero)” 탄소배출을 결의하였다. 이를 실현하려면 화석연료의 사용을 대폭 억제하고 대체에너지, 특히 풍력 발전을 활성화하여야 한다. 최근에는 부유식 구조물을 이용하여 수심 7~80미터의 해역에 타워의 높이가 100미터에 이르는 100MW급 풍력발전 건설이 계획되고 있다. 부유식 구조물로는 반잠수식 플랫폼, 스파 플랫폼 그리고 인장각식 플랫폼이 채택되고 있다. 이 연구에서는 이러한 부유식 풍력발전 플랫폼이 해상에서 파랑을 맞아 유기되는 거동과 이에 미치는 터빈의 회전, 특히 회전제어기 그리고 계류계의 영향을 해석하는 방법을 고찰하면서 수반되는 문제점들을 고찰하고 있다.

지난 6월 14일에 개최되었던 “기후변화 대책으로서의 에너지믹스”에 대한 학술원 집담회에서 사회를 맡았으며, 이에 대한 자세한 보고서를 작성하여 <대한민국학술원통신> 제361호(p.23-29)에 게재하였다.

지난 9월 8일 서울대학교 시흥연구단지에서 열린 학술원 회원세미나에서 한화오션의 대형 수조 방문에 앞서 “대형 수조는 왜 필요한가?”를 발표하였다. 이 발표에서는 선박의 성능과 운영비에 큰 영향을 미치는 선박의 저항에 대한 물리법칙의 내용과 특성을 밝히고, Froude가설에 따른 수조실험법을 설명하였다.

금년에 학술원이 처음 수행하는 한국연구재단의 연구과제 중 하나인 “세계선도 국가를 지향하는 대한민국에

대한 통찰과 전망”(연구책임자 자연1분과 박성현 회원)에 연구원으로 참여하여 “5장: 주요 산업 분야의 현황과 미래 발전 전략”을 맡아 집필하였다. 이 장에서는 우리 산업을 기반제조업, IT산업, 디지털 전환기산업 그리고 국가전략산업으로 나누어 모두 16개의 산업에 대한 현황과 문제점 그리고 앞으로의 전망을 살핀 다음 미래 발전을 위한 전략을 간략히 제시하였다.

이장무 회원은 3월 학술원 총회에서 2023년-2025년 회장으로 재선출되어 2021년 4월부터 우리 학술원의 회장으로 학술원의 발전을 위해 진력하고 있다. 금년에는 학술원의 국제 협력 활동을 강화하기 위하여 여러 노력을 기울였다. 금년에 대한민국학술원은 아시아지역 학술원 및 학술단체 연합인 SCA(Science Council of Asia, 아시아 학술회의)의 회장 기관으로 SCA의 전략계획 수립과 이사회 및 총회와 국제학술대회 준비를 해왔다. 이장무 회장은 10월 19일부터 21일까지 아시아지역 18개국의 학술원과 학술단체의 회원과 학자 250여명이 참여하고, 반기문 전 유엔사무총장과 외국 학술원 회장들이 기조 강연을 하는 SCA 국제학술대회 및 총회를 성공적으로 개최하였다. 금년 9월 20일부터 9월 22일까지 이장무 회장은 학술원 회원 12인과 직원 3인의 대표단을 인솔하여 일본을 방문하여, 동경 학사회관에서 대한민국학술원과 일본학사원의 한일 학술포럼을 성공적으로 공동 개최하였다. 내년에는 9월 초에 서울에서 차기 한일 학술포럼을 개최할 예정이다. 내년의 학술포럼 분야는 역사학과 수학이다. 대한민국학술원은 국제학술원연합인 UAI의 금년 총회(미국 필라델피아)에서 젊은 학자를 위한 대한민국 임광수상 시상(상금 경비 3천만원)을 할 수 있도록 하였다. 또한 대한민국학술원은 영국의 의학학술원과 공동연구 및 학술회의를 개최할 계획이다. 내년에는 노벨상 수상자 등 저명 학자들을 초청할 수 있는 별도의 예산도 확보하여 학술원의 국제활동이 더욱 강화될 전망이다.

우리 학술원 회원들의 학술활동 지원도 강화될 예정이다. 이장무 회장은 우리 학술원 회원들의 연구 활동 및 저술 활동을 더욱 적극적으로 지원하기 위하여 11개 분과에 매년 분과당 전문학술활동 연구 2개 과제, 연구총

서 저술활동 2개 과제를 수행할 수 있도록 내년도 예산을 확보하였다.

학술원의 자문 활동도 강화하고 있다. 한덕수 총리와 의 간담회 참여 및 초청으로 국정 의 여러 문제에 자문하였다. 이주호 교육부 장관도 학술원에 초청하여 교육부 관계자 및 학술원 회장단의 간담회를 갖고, 우리나라 교육과 학술원 발전에 대하여 건의하였다. 국회 교육위원회 위원장인 유기홍 국회의원과 오찬 간담회를 갖고 학술원과 기초학문 지원 방안을 협의하였다. 대한민국학술원을 예방한 이광복 한국연구재단 이사장과 양 기관의 협력 방안을 논의하고 금년에 이어서 내년에도 두 기관이 공동 주관하는 '통섭과 전망' 정책 연구를 계속하기로 하였다.

이병기 회원은 '디지털 전환의 전개와 산업·사회에의 파급'이라는 제목으로 대한민국학술원의 전문학술활동 연구에 참여하였다. 디지털 전환은 오늘날 인류의 삶에 커다란 영향을 미치고 있다. 디지털 전환은 인류사회와 산업을 변화시키는 근본적인 동력으로 작용하고 있으며, 그것은 인류의 삶의 형식과 방법까지도 좌우하고 있다. 이를테면 오늘날 우리 사회에서 미래 대응 캐치프레이즈로 자주 인용되는 '4차산업혁명'은 다름 아닌 산업의 디지털 전환을 의미하며, 모두의 일상생활에 필수불가의 도구가 된 '스마트폰'은 디지털 전환 기술을 결집한 음성-영상-데이터-컴퓨터-통신의 복합서비스 장치이다. 이와 같은 막대한 영향을 발하는 디지털 전환은 과연 어떻게 시작되었고 어떻게 전개되었으며, 산업을 어떻게 변화시키고 사회에 어떠한 영향을 미치고 있는지 검토할 필요가 있다. 그와 같은 근본적인 검토 위에서 디지털 전환이 가져온 현실을 더 잘 이해할 수 있게 되고, 나아가 미래의 변화 방향을 예측하는 것이 가능하기 때문이다. 이병기 회원은 이와 같은 디지털 전환의 중요성을 인식하여 디지털 전환의 전개 과정과 산업과 사회에 미치는 영향을 면밀하게 연구해 왔다.

이병기 회원은 <대한민국학술원통신> 2023년 3월호에 '두 지식인의 죽음'이라는 글을 게재했다. 이것은 대표적인 두 지식인의 삶과 죽음을 통해서 지식인의 인생을 짚

어보는 글로, 논고라기보다 산문에 가깝다. 글에서 소개한 두 지식인은 작년 초에 89세 나이로 타계한 한국의 국문학자 이어령이고 다른 한 명은 이어령보다 50년 앞서 태어나서 100세까지 산 미국인 경제학자 스코트 니어령이다. 두 사람 다 당대의 지성계를 대표하는 지식인들이었다. 두 사람은 사회적으로 큰 발자취를 남겼고, 평생토록 사회적 활동을 이어갔다. 이어령은 평생을 사회 속에서 활동했고, 니어령은 인생의 전반부는 사회 속에서, 그리고 후반부는 '사회 밖'(즉, 산속)에서 살면서도 사회활동을 지속했다. 이어령은 죽음 직전까지도 방문자를 맞아 대화하고 기자와 인터뷰했고, 니어령은 산속에 살 때도 이웃들과 대화하고 책을 출판하고 외지에 나가서 강연했다. 그런데 두 사람은 죽음을 맞는 방식에서 서로 달랐다. 이어령은 죽음에 이르기까지 글을 쓰고 방문자와 대화하고 기자와 인터뷰하느라 바빴는데, 니어령은 기운이 쇠잔해움을 느끼자 사회적 활동을 마감하고 스스로 죽음을 준비하고 차분히 죽음을 향해 나아갔다. '두 지식인의 죽음'에서는 이와 같은 두 지식인의 삶과 죽음을 여러 각도에서 조망하면서 인생의 의미를 음미하였다.

유정열 회원은 현재 한국연구재단 정책연구용역과제(제목: 세계선도 국가를 지향하는 대한민국에 대한 통찰과 전망, 연구책임자: 박성현 회원)에 자문연구원으로 참여하고 있다. 2023년 제2회 학술원 집담회(주제: 기후변화 대책으로서의 에너지믹스, 6월 14일, 학술원 중회의실)에서 주제 발표를 담당하였으며, 제15회 한·일학술포럼(9월 20-22일, 일본 동경 학사회관)에서 공학 분야 좌장을 담당하였다. 또한, 10월 19-20일 동안 서울대학교 호암교수회관에서 개최되었던 제22차 아시아학술회의 학술대회(The 22nd Science Council of Asia Conference: Science for Sustainability, Resilience, and Human Well-being)에서는 병행세션 S7(주제: Resilient Recovery from Climate Change)의 좌장을 담당하면서 "기후변화로부터 탄력성이 있는 회복을 위한 에너지 믹스(Energy Mix for Resilient Recovery from Climate Change)"의 제목으로 조사연구 결과를 발표하였다.

황규영 회원은 2023년 8월 1일자 <대한민국학술원통신> 제361호에 기고한 통신문 'IEEE ICDE(International Conference on Data Engineering) 2022를 통해서 본 컴퓨터 분야 학술대회 운영 과정'에서 컴퓨터 분야의 학술대회 운영 과정과 데이터베이스 연구 분야의 중분류, 세부 분류를 소개하였다. 컴퓨터 분야는 워낙 빠르게 발전하는 분야이다 보니 심사 시간이 많이 걸리는 기록(archival) 목적의 저널 논문보다 심사 시간이 빠르고 아이디어의 빠른 전파(dissemination)를 목적으로 하는 학술대회 논문을 중시하는 관행이 정립되었다. 짧은 시간에 정확하고 공정한 심사를 하기 위하여 학술대회 관리 소프트웨어(conference management software)를 비롯한 여러 가지 심사 절차가 도입되었다. 제1차 심사와 반론(rebuttal) 과정을 거쳐 제2차 심사에서 수정을 요구받은 논문은 대표 심사위원과의 지도수정(shepherding)을 거쳐 저널의 major 수정과 minor 수정 효과를 얻도록 하였다. 그 외에도 저자들이 프로그램 위원장에게 이의를 제기할 수 있는 제도도 심사위원끼리의 심사 품질 점검 등을 통하여 공정하고 정확한 심사를 위한 여러 가지 제도적 장치를 마련하였다. 또한, 하나의 학술대회가 연중 2번 이상 논문 접수를 허용함으로써 그 학술대회의 가용성(availability)을 높였다. 최고 권위 학술대회인 VLDB의 경우는 연중 수시로 논문을 접수하고 매달 심사를 진행하며 게재 승인된 논문은 연 4회 온라인 저널로 발표한 다음 학술대회를 열어 1년 내에 접수, 승인된 논문을 발표하고 프로시딩에 모아 다시 수록한다. 이와 같은 운영 방법은 모두 논문의 시의성을 보존하고 가용성을 높이기 위한 것이다. 또 한가지 특히 데이터베이스 분야에서 유의할 규범은 포스터 등 통상 4페이지 이하의 짧은 논문은 중복게재의 논란이 없도록 다른 저널이나 학술대회 논문에 자유로이 재사용(reuse)하는 것을 허용하는 것이다. 이것도 역시 아이디어의 빠른 확

산을 위해 재사용이 문제가 되지 않도록 3대 학술대회를 필두로 학계 전반에서 허용하는 규범이다. 통신문에서는 또한 ICDE 2022에 제출된 논문을 기준으로 본 데이터베이스 분야의 중분류, 세부분류를 소개하였다. 중분류로는 데이터베이스 엔진과 데이터 모델링에 관한 전통적인 연구 분야인 CoreDB 분야, 지식의 발견과 데이터 마이닝을 다루는 KDD 분야, 그래프 데이터를 주로 다루는 소셜미디어 분석 분야, 지리정보 시스템(GIS) 등을 다루는 공간 데이터베이스 분야, 데이터베이스와 기계 학습의 융합을 다루는 DB-ML 분야, 데이터베이스와 정보 검색의 융합을 다루는 DB-IR 분야, 데이터베이스 보안 분야, 빅데이터 분야 등이 있다.

4월 캘리포니아 아나하임에서 열린 제39회 IEEE 데이터공학 국제학술대회(ICDE)에서 데이터 공학 학계의 발전을 위한 수십년에 걸친 헌신적인 리더십과 공로로 IEEE TCDE Service Award(최고 공로상)을 수상하였다. IEEE TCDE(Technical Community on Data Engineering)는 IEEE 산하의 데이터 공학 학회로서 VLDB 국제학술재단(VLDB Endowment), ACM SIGMOD와 함께 데이터베이스 분야 3대 권위 학회이다. 황규영 회원은 톱 저널인 The VLDB Journal의 수석 편집위원장(Coordinating Editor-in-Chief), IEEE TCDE의 회장(Chair), 고문(Advisor), VLDB 국제학술재단의 이사(Trustee), VLDB 2006 국제학술대회(국내 유치)의 대회장(General Chair) 등을 포함한 수많은 리더십 포지션을 역임하며 세계 데이터베이스 분야의 발전과 국내 학계의 세계화를 위해 공헌한 바 있다. 건강상의 사유로 아쉽게도 시상식에 대면 참석을 못하고 미국 Google 본사에 근무하고 있는 제자가 대신 참석하여 비디오 메시지를 전달하고 상패를 수령하였다. 🌐

[학술교류]

제20차 Annual Meeting of STS Forum, 2023 학술대회 참가기



朴聖炫 會員(통계학)

1. 머리말

일본에서 매년 10월 교토에서 개최되는 STS(Science and Technology in Society) Forum은 STS Forum(회장 Komiyama Hiroshi)이라는 조직이 주최하는 국제회의로, 사회 속에서의 과학기술의 역할에 대하여 토론하고 의견을 수렴하는 국제적인 큰 규모의 행사이다. 이 대회는 20년 전에 Koji Omi(그 당시 일본의 재무상 등을 지낸 리더)가 창설한 대회로, 일본 정부가 강력히 지원하고 있고, 일본의 리더십을 전 세계에 보여주려고 하는 국제회의라고 볼 수 있다. 이번에도 일본 총리 Kishida Fumio가 참석하여 개회 축사를 했으며, 전 세계적으로 리더급 지도자들(노벨상 수상자, 각국의 장관급 인사, 학술원 회장, 연구재단 이사장, 대학 총장, 기업의 CEO/CTO 등)이 1,400명 정도 등록한 3일간(10월 1~3일)의 행사였다.



〈그림 1〉 Day 1 개막식(Opening Ceremony)에서 연설하는 일본 총리 Kishida Fumio

본 회의에서는 우리 사회에 지대한 영향을 주고 있는 기후변화, 인공지능(AI) 문제 등을 중심으로 토론되고 발표되었으며, 이에 대한 대응 방안 등이 집중적으로 논의되었다. 매우 유익한 학술대회였다고 생각한다. 참가자(본인)가 가장 관심이 있던 meeting은 “Academy of Science Presidents’ Meeting”으로, 원래 우리 학술원의 이장무 회장이 초대되었으나, 참가자가 대신하여 참가하였고, 이 meeting에서 참가자가 학술원들이 가지고 있는 문제점과 그 대안을 발표하고 토론하였다.

2. 학술대회의 주요 일정과 참가자의 주요 참석 활동

(1) 본 학술회의의 주요 프로그램

10월 1일(Day 1)

오전 10:00-10:50: 개회식(The World in 2023 - What do we need from S&T?)

사회자: Komiyama Hiroshi, 초청연사: 일본 Prime Minister Kishida Fumio, USA 학술원 회장 McNutt Marcia

오전 10:50-12:10: Koji Omi Memorial Plenary (Lights and Shadows of AI), 연사: Kleiner, Matthias

오후 13:50-15:50: 8개의 병행 세션 (Parallel Session)

오후 16:00-17:00: Koji Omi Memorial Lecture: Conversation with Prof. Dr. Svante Paabo

오후 17:10-18:10: Path to Sustainability, 연사: Petit, Antoine

오후 19:00-21:00: Special Buffet Dinner at Ninna-ji Temple

10월 2일(Day 2)

오전 9:00-10:10: Lights and Shadows of Human Activity in Space, 연사: Zuber, Maria T.

오전 10:40-12:40: 8개의 병행 세션 (Parallel Session)

오후 12:40-14:20: Lunch and Networking Time

이 시간에 “Academy of Science Presidents’ Meeting”이 Room 104 에서 열림.

오후 14:20-16:20: 8개의 병행 세션 (Parallel Session)

오후 16:50-18:00: Basic Science, Innovation and Policy, 연사: Haug, Gerald H.

오후 18:00-21:00: Cocktails and Official Dinner

Special Concert: The Multifaceted Pianistic Artistry of Hayato Sumino

10월 3일(Day 3)

오전 9:00-11:00: Key Messages from Concurrent Sessions

오전 11:40-12:30: 폐회식 (Science and Technology for the Future of Humankind)

오후 12:30-13:30: Farewell Buffet Lunch

(2) 참가자의 주요 참석 활동

1) 위의 Day 1, 2, 3에 열거된 주요 행사에 모두 참석하여 경청.

2) Day 1의 Parallel Session 중에서는 “Science and Technology as a Driver for Development”에 참석.

3) Day 2의 첫 번째 Parallel Session에서는 “Collaboration among Academia, Industry and Government”에 참석.

Day 2의 두 번째 Parallel Session에서는 “Data in AI”에 참석.

4) Day 2 오후 12:40-14:20: Lunch and Networking Time에서 있었던 “Academy of Science Presidents’ Meeting (Room 104)”에 참석하여 준비해온 내용을 발표하고 참석자들과 토론함.

3. 학술대회의 주요 내용**(1) Day 1 개회식(Opening Session)에서 Prime Minister Kishida Fumio 의 개회사의 주요 내용**

STS Forum의 chairman인 Komiyama, Hiroshi의 인사가 있는 후에 일본 총리 Kishida Fumio의 축사 주요 내용.

- 오늘날 우리 사회는 과학기술이 급속하게 그 영향력을 확대해 가고 있으며, 특히 ChatGPT와 같은 생성형 AI(Generative AI)가 사회를 변화시키고 있다. 그러나 우리는 생성형 AI가 주는 부정적 영향(negative Impact)과 윤리적 문제(ethical problems)도 간과해서는 안된다. 이런 문제를 해결하기 위해 지난 5월 19-21에 있었던 49차 G7 Summit (일본의 Hiroshima에서 열림)에서 ‘Hiroshima AI Process’를 가지기로 합의하였다.
- 기후변화가 인류에게 가장 큰 위협이 되고 있으므로, 과학기술이 기후변화 문제를 해결하기 위해 더욱 분발해 주기를 당부한다.

(2) Day 1 개회식에서 미국 학술원(National Academy of Sciences) 회장의 개회사

- 코로나19로 인류가 어려움을 겪었으므로 미래 다른 질병에 대비하기 위해 백신 개발(Vaccine development)에 인류가 총력을 기울여야 한다.
- 기후변화로 인하여 홍수, 태풍 등이 잦아지고 있으므로 도시가 이런 재해에 안전한 스마트시티(smart city) 건설에 더욱 관심을 가져야 한다.

(3) Day 1 Koji Omi Memorial Plenary (Lights and Shadows of AI), 연사: Kleiner, Matthias의 주요 내용

- 과학기술이 경제 발전에 엄청난 영향을 주는 시대에 우리는 살고 있다. 따라서 과학기술은 사회의 각종 난제를 풀어나가는 데 앞장서야 한다.

- AI의 발전은 인류에게 혜택도 주지만 ‘가짜 뉴스’를 생성해 인류에게 폐해를 줄 수도 있으므로 이에 우리는 대비해야 한다. AI 사용 윤리 장전을 우리는 협력하여 만들어야 한다.

(4) Day 2 “Academy of Science Presidents’ Meeting”

일본학술회의 (Science Council of Japan)의 국제담당본부장 Ohnuma Kazuyoshi와 USA 학술원 회장 McNutt Marcia가 사회를 맡아 진행하였으며, 각국의 학술원 회장들이 준비해온 성명서를 읽고 토론하는 시간을 가졌다. 여기서 본인은 대한민국학술원을 대표하여 다음의 내용을 발표하였다.

- 사회는 각종의 난제들로 복잡하게 전개되고, 과학기술력이 국가의 발전에 중요한 영향을 미치고 있으므로, 각 국가의 정치인들은 과학기술 단체(학술원, 한림원 등) 원로 학자들의 의견에 귀를 기울여야 한다. 과학기술 단체들은 더욱 적극적으로 그들의 의견을 국가의 발전을 위해서 정부에 개진하고 자문할 필요가 있다.
- 최근에 한국에서는 내년도 정부 R&D 예산을 대폭적으로 삭감한 안을 제시하였는데, 이는 국가 발전에 도움이 안되는 정책이며, 이 같은 잘못을 과학기술 단체의 원로들은 과감하게 정부에 건의할 필요가 있다. 이 meeting에 참여한 각국의 회장들이 이런 의견에 동의를 표하였다.
- ODA(공적개발원조) 자금 등을 활용하여 선진국이 개발도상국을 돕는 프로그램 개발 및 활동에 참여해야 한다. 이를 위해서 선진국의 학술원(academy)은 개발도상국의 학술원을 통해서 돕는 방법을 고려하면 좋을 것이다.

(5) Day 2 병행 세션 중 하나인 “Collaboration among Academia, Industry and Government”에서의 주요 발표 내용

- 과학기술이 사회와 국가 발전에 효율적인 영향을 주려면 대학, 산업, 정부가 협력 구조를 가지고 작동되

어야 한다.

- 과학기술 연구 결과가 사회에 빠르고 건전한 영향을 주기 위해서는 ‘Open Data’, ‘Open Science’ 정책을 펴는 것이 바람직하다.
- 지구촌은 상호 학생 교류를 확대해야 하며, 공적개발원조(ODA)를 강화하여 선진국은 개도국을 도와야 한다.

(6) Day 1 저녁에 Special Buffet Dinner at Ninna-Ji Temple

저녁에 교토의 대표적인 문화유산인 Ninna-Ji Temple(仁和寺)을 방문하고 뷔페 만찬을 가졌다. 이 절은 888년에 지어진 일본의 오래된 고찰이며, 불교 문화의 중심이기도 하다. 일본인들의 자랑을 보여준 행사였다.

(7) Day 2 저녁에 Cocktails and Official Dinner와 Hayato Sumino의 Special Concert

저녁에 만찬을 겸하여 일본이 자랑하는 피아니스트 Hayato Sumino의 연주가 있었다. Hayato는 2017년에 국제 Chopin Competition에서 금상을 수상하는 등 세계적인 피아니스트로 그의 연주는 정상급이었으며 참석자들에게 즐거운 시간을 가지게 해주었다.

4. 성과 및 참석 소감

- (1) 이번 20차 STS Forum은 일본이 매년 가지는 야심찬 국제 행사로서 유럽에서 매년 열리는 다보스포럼과 쌍벽을 이루는 포럼으로 발전시키기 위한 일본의 노력을 볼 수 있었다.
- (2) Day 1과 Day 2 점심시간에 열리는 8개의 전문가 meeting (CEO Meeting, CTO Meeting, University Presidents’ Meeting, Heads of Private Foundations Meeting, S&T Ministers’

Roundtable, Academy of Science Presidents' Meeting, Academy of Engineering Presidents' Meeting, Funding Agency Presidents' Meeting)은 세계적으로 STS Forum에서만 있는 동시 다발적인 독특한 전문가 meeting으로 국제적인 협력 관계를 증진하는데 크게 기여하고 있다.

(3) 우리 학술원에서도 매년 적극적으로 STS Forum에

참가하여 의견을 개진할 필요가 있다고 생각한다.

(4) 연구 결과를 정리하여 차후에 「국제학술교류보고서」, 「학술원통신」, 「학술원논문집」 등에 기고하여 학술원 외부의 사람들이 그 내용을 볼 수 있는 기회를 제공하는 것이 좋다고 생각한다. 또한 필요하다고 인정되면 대외 언론지(신문, 잡지 등)에 기고하여 발표하는 것도 바람직하다. 🌐



〈그림 2〉 Day 1 저녁에 주최측 만찬 및 Ninna-ji Temple 방문 시에 참여한 한국 참석자들(왼쪽부터 한국연구재단 국제협력본부장 류영대, 한국연구재단 이사장 이광복, 한국과학기술한림원 원장 유욱준, 본인, 연세대학교 부총장 김은경)

[학술교류]

제22차 아시아학술회의 총회와 국제학술대회 참가

朴承禹 會員(농공학, SCA 지역조직위원장)



2023년 10월 19일~21일(3일간) 서울대학교 호암교수회관에서 대한민국학술원(이하 학술원)과 한국과학기술한림원(이하 한림원)이 공동 주최한 제22차 아시아학술회의(Science Council of Asia, SCA) 총회 및 국제학술회의(이하 컨퍼런스)가 개최되었다. SCA는 아시아 학술원과 과학 아카데미 등 학술단체를 회원으로 하는 국제과학기구로서 2023년 현재 아시아 18개국 및 지역의 31개 학술단체 회원을 두고 있다.

SCA 컨퍼런스는 2001년부터 매년 회원국이 차례로 개최하고 있다. 학술원은 2004년 제4차 SCA 컨퍼런스를 서울에서 개최하였다. 이번 컨퍼런스는 19년 만에 서울에서 개최된 것이다. 그런데, 2020년 제20차 컨퍼런스를 중국 상하이에서 개최 예정이었으나, 코로나 팬데믹으로 인해 1년 연기되어, 2021년 9월 10일~12일 대면과 온라인 병행 회의로 개최되었다. 제21차 컨퍼런스(2022.3.15~17)는 인도 뉴델리에서 온라인 회의로 열렸다. 다행스럽게도 제22차 컨퍼런스는 4년 만의 대면회의로 열렸다.

다음에서는 SCA 컨퍼런스의 준비와 진행 과정을 되돌아보고, 개·폐회식, 기조 연설과 초청 강연 등을 소개하고, 이틀간 진행된 병행 세션에서 학술원 회원의 논문 발표 등 활동을 보고한다. 또한 컨퍼런스의 기획과 준비, 진행 전반에 걸친 소감과 앞으로의 과제 등을 정리하도록 한다.

SCA 컨퍼런스 주제와 세부과제

제22차 SCA 컨퍼런스의 주제는 “지속가능성, 회복 탄력성, 그리고 인류 복지를 위한 과학(Science for Sustainability, Resilience, and Human Well-being)”이다. 그 세부과제는 1) 지속가능한 발전을 위한 과학 기술, 2) 인류의 웰빙을 위한 생명공학, 3) 살기 좋은 사회

를 위한 인문·사회과학, 4) 탄소중립을 향한 신기술 및 정책, 5) 코로나-19 팬데믹 대응 지식과 역량 강화, 6) 인류의 웰빙을 위한 메가데이터 및 AI 기술, 7) 기후변화로부터 탄력적 회복, 8) Digital Transformation 시대의 교육 등이었다.

SCA 컨퍼런스 준비

제22차 SCA 컨퍼런스는 제21차 SCA 온라인 이사회와 총회의 의결을 통해 서울 개최가 확정되었다. 온라인으로 진행된 제21차 SCA 총회와 컨퍼런스 폐회식에서 박승우 회원은 학술원과 한림원의 공동 주최로 제22차 서울 컨퍼런스의 2023년 10월 개최계획과 학술원과 한림원의 개요, 주제와 세부과제(안), 추진 일정(안), 서울 관광 동영상, 사진 등을 소개하였다.

2022년 6월 22일 학술원 이장무 회장과 한림원 유육준 회장, 실무조직위원 1인씩 참석한 회의에서 컨퍼런스 개최 일자를 2023년 10월 19일~21일(3일간), 장소는 서울대학교 호암교수회관으로 확정하였다. 또한 컨퍼런스 공동 주최의 원칙과 사업추진 및 진행, 관련 예산의 집행 등을 논의하였다.

학술원에서는 SCA 컨퍼런스의 프로그램위원회(Program Committee) (이정복 부회장, 임돈희, 박성현 인문·사회 및 자연부회장)와 지역조직위원회(Local Organizing Committee) (박승우, 김호동 회원)를 구성하였다. 한림원에서도 부회장단을 중심으로 조직위원회를 꾸렸다. 또한 학술원과 한림원의 사무국 간의 긴밀한 연락과 협력방안을 모색하였다.

학술원 사무국에서는 일본 도쿄의 SCA 집행부와 협력하여 제1, 2회차 컨퍼런스 안내문을 공시하였다. 2023년 2월 17일 제1회차 안내문(1st Circular)에서는 개최일시, 장소, 주제와 주요 일정, 부근 숙박시설 안내 등을

제공하였다. 이 일정에 따라 모든 SCA 회원 기관 등에 참가자들의 발표논문 초록 제출과 등록 절차 등을 통보하였다.

컨퍼런스 조직위원회에서는 컨퍼런스 개회식과 폐회식의 순서를 정하고, 1, 2일 차 기조 강연 및 초청 강연자를 확정하였다. 개회식 기조 강연은 반기문 전 UN 사무총장으로 하고, 초청 강연자로는 쉐지쿰(중국), 차우두리(방글라데시), 기타지마(일본), 보르드조네고로(인도네시아) 등 해외 석학들과 학술원 김경동 회원, 한림원 유영숙 회원 등 6인이 추천되었다. 2023년 8월 21일 제 2회차 안내문에서는 확정된 컨퍼런스 프로그램(기조 및 초청 강연자, 병행 세션별 좌장 등)을 제시하고 공식 홈페이지를 개설하였다.

2023년 6월 9일 오후 2:00 학술원에서 주최기관 합동 조직위원회 통합회의를 가졌다(그림1). 여기에는 학술원 이정복 부회장 등 5인과 한림원 2인 등 7인과 실무진이 참석하였다. 통합회의에서는 6월 9일까지 접수된 207편의 논문초록을 심사하여 81편은 구두 발표, 나머지 126편은 포스터발표로 결정하였다. 학술원 사무국에서는 선정 결과를 저자 또는 발표자 등에게 통보하였다. 구두 발표논문의 국가별 편수는 인도 26편, 필리핀 20편, 한국 14편, 일본 9편 등이었고, 나머지 9개국에서 1~2편씩 선정되었다.



그림 1. 학술원·한림원 조직위원회 광경

한편 컨퍼런스의 운영지원을 위한 PCO(Professional Convention Organizer)의 선정에 어려움이 있었다. 결국 2차례의 공고에서도 선정되지 못하고 재입찰을 신청한 IPI(대표 박상분)를 선정하여 본격적인 준비에 들어갔다.

SCA 컨퍼런스 프로그램

SCA 조직위원회에서는 컨퍼런스 프로그램을 표1과 같이 마련하였다. 첫날(10.19)의 개회식 후 전체 회의에서는 반기문 전 유엔 사무총장의 기조 연설과 방글라데시 차우두리 전 학술원 회장, 김경동 학술원 회원의 초청 강연이 진행되는 것으로 하였다. 그리고 오후에는 1~5와 7~8세션 등 7개 병행세션이 진행되며, 포스터 세션은 1층 로비에 상시 설치하고, 1, 2일차 휴식시간 등에서 발표자와 참가자 간의 질의응답이 가능하도록 배치하였다. 2일 차(Day 2) 전체회의에서는 보르드조네고로 교수, 기타지마 교수, 유영숙 기후변화센터 이사장의 초청 강연이 진행된다. 오후에는 S1~3세션과 S6세션, 그리고 SP1 기후변화센터와 SP2 미래지구 특별세션으로 진행되도록 하였다. 그리고 1, 2일차에 SCA 이사회와 총회가 각각 진행되고, 총회 후 18:00부터 폐회식이 마무리하도록 구성하였다.

DATE	TIME	PROGRAM
DAY 1 (10/19, 목) 오전	9:30~10:00	Opening Ceremony ○ 개회식 - 이경무(SCA / 대한민국의학술원 회장) ○ 환영사 - 유옥준(한국과학기술한림원 원장) ○ 축사 - 이주호(부총리 겸 교육부장관) ○ 기념사(화상) - MITSUISHI Mamoru (SCJ 회장)
	10:00~12:00	○ 기조연설 - 반기문(前 유엔사무총장) ○ 초청연설 - Chowdhury(방글라데시), 김경동(한국)
DAY 1 (10/19, 목) 오후	13:00~15:00 / 15:30~17:30	S1. 과학기술(1) 5건 / S2. BT 기술(1) 4건 / S3. 언론·사회(1) 4건 / S4. 탄소중립 4건
	Parallel Sessions	S5. COVID-19 3건 / S7. 기후변화(1) 5건 / S8. 교육 6건
	16:30~17:30	SCA Board Meeting
	Reception (Hosted by NAS, SCA)	
DAY 2 (10/20, 금) 오전	9:30~11:30	○ 초청연설 - Brodjonegoro(인도네시아), Kitajima(일본), 유영숙(한국)
DAY 2 (10/20, 금) 오후	13:00~15:00 / 15:30~17:30	S1. 과학기술(2) 4건 / S2+6. BT+AI(2) 5건 / S3. 언론·사회(2) 5건 / SP1. 기후변화센터
	Parallel Sessions	S1. 과학기술(3) 4건 / S6. AI(1) 5건 / S3. 언론·사회(3) 5건 / SP2. 미래지구
	17:00~18:00	SCA General Assembly
	18:00~18:30	Closing Ceremony
Banquet (Hosted by KAST)		
DAY 3 (10/21, 토)	Scientific and Cultural Tour	

표 1. 제22차 SCA 컨퍼런스 프로그램 개요

개회식

개회식의 진행은 PCO의 아나운서 사회로 SCA회장인 이장무 학술원 회장의 개회사, 한림원 유옥준 회장의 환영사와 이주호 교육부 장관의 축사(장상윤 차관 대독)와 일본학술회의(Science Council of Japan, SCJ) Mitsuiishi 회장의 동영상 인사가 있었다.

이장무 회장은 참가자 모두에게 인사의 말씀과 함께 SCA 컨퍼런스의 배경과 목적, 그리고 모두가 해결해야 할 과제를 다음과 같이 제시하였다. 즉, “우리는 급속한 과학기술의 발전과 극심한 기후변화, 코로나19 팬데믹으로 인해 어려운 시대를 살고 있습니다. 이러한 문제는 단일 학문 분야, 특정 지역, 또는 제한된 부문으로 해결할 수 없습니다. 장기적인 접근과 학제간의 노력, 참여와 국제 협력을 통한 대응이 필요합니다.”라고 하였다. 또한 “SCA가 아시아 국가들의 다양하고 긴급한 문제를 해결하기 위한 목적으로, 과학 연구 협력을 촉진하기 위해 설립되었다고 생각합니다. 여기에는 의료 문제, 인구 문제, 물, 식량, 에너지 및 교육과 관련된 자원의 격차가 포함됩니다. 제22차 SCA 컨퍼런스의 주제인 ‘지속가능성, 탄력성, 인간 복지를 위한 과학’은 SCA의 목표와 일치합니다. 나는 SCA가 아시아 국가의 과학과 지속가능한 발전을 촉진하는 가장 창의적인 싱크 탱크이자 행동 센터 중 하나로 부상할 것이라고 믿습니다. 제22차 SCA 컨퍼런스에 참여하신 여러분 모두가 지식과 지혜를 공유하여 더 나은 세상을 위한 길을 열어주시기를 바랍니다.”라고 하였다.



그림 2. 이장무 SCA회장의 개회사 모습

유옥준 한림원 회장은 환영사에서 “제22차 SCA 컨퍼런스를 통해 아시아 여러 나라의 회원들이 한자리에 모여 직접 얼굴을 맞대고 만나는 모습은 저에게 기쁨을 줍니다. 세상은 국경으로 나누어져 있지만, 소통과 협력의 힘으로 우리는 하나가 됩니다. SCA는 우리의 다양한 문화와 생활 수준을 연결하는 가교역할을 하고, 아시아가 직면한 중요한 문제를 해결할 수 있는 플랫폼을 제공합니다. 참가자 모두가 SCA 컨퍼런스를 통해 유익하고 즐거운 경험을 갖기를 바랍니다.”라고 하였다.

또한 이주호 교육부 장관을 대신하여 장상윤 차관은 축사를 대독하며, “오늘날 지식 중심사회에서 국가의 학문적 역량은 국가의 국력을 기증하는 중요한 지표이며, 세계 각국은 최신 연구 동향을 공유하기 위해 국내 학술 연구를 육성하고 국제교류를 활성화하는 데 힘쓰고 있습니다. 우리 정부는 아시아 대륙 내 학술교류와 협력이 지식과 실천의 선순환을 창출할 수 있도록 아낌없이 지원할 것입니다”라고 전하며, SCA의 역할을 평가하며, 컨퍼런스의 성공적 개최를 축하해주셨다. 이어서 일본 Science Council of Japan (SCJ) 회장인 미추이시 교수는 녹화 영상으로 전한 기념사를 통해 SCA 컨퍼런스의 성공을 기원하였다.



그림 3. 이장무 회장과 반기문 전 UN사무총장(기조강연), 장상윤 교육부 차관(개회식 축사)의 담소 모습

기조 연설과 초청 강연

반기문 전 유엔사무총장의 기조강연은 인류가 당면한 지구온난화 문제를 설명하고, 여러 차례의 북극 방문에서 빙하가 녹아내리는 모습을 지켜본 경험을 말씀하였다. 유엔의 지속가능개발 과제를 발굴하고, 제안하였던

것을 자랑스럽게 말씀하시고, 수차례 착용한 뱃지를 보여 주었다. 또한 지구가 단순히 기후변화를 겪고 있는 것이 아니라 이제 달궂지고 있다(Global Boiling)는 후임 유엔사무총장의 말씀을 강조하였다. 반기문 전 총장께서는 호암교수회관 무궁화홀을 가득 채운 참가자들의 뜨거운 열기를 느끼시면서 당초 원고에는 없었던 생생한

기억을 전해주시는 응변으로 모두에게 깊은 감동을 선물한 것으로 느껴졌다.

첫날 초청 강연에서는 차우두리 교수가 5차 혁명에 대하여 말씀하였다. 학술원 김경동 회원의 강연에서는 ‘조선의 선비 정신’이 21세기의 당면 문제를 극복해가는 지혜가 될 것이라고 하셨다.



그림 4. 대한민국학술원 회원의 초청 강연 및 논문발표 모습(위에서부터 김경동(인·사5), 이명식(자연4), 임현진(인·사5), 유정열(자연3), 이한규(인·사1), 최진호(자연1), 박성현(자연1), 유장희(인·사6))

둘째 날 초청 강연은 브로드조네고로 회장의 짧은 우리 시대가 당면한 문제에 대한 말씀이 있었다. 키타지마 교수는 열대우림의 생태계 보전의 중요성을 그간의 연구 성과를 중심으로 설명하였다. 그리고 유영숙 기후변화센터 이사장은 ‘기후변화’가 어떻게 진행되고 있는지와 탄소중립 노력의 당위성을 설명해 주셨다.

병행 세션과 포스터 세션

병행 세션은 8개 세부주제 및 2개 특별세션 등 10개 세션으로 2일간 진행되었다. 첫날은 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8 주제 등 7개 주제별로 발표가 진행되었다. 둘째 날은 1, 2, 3, 6 등 4개 주제와 특별세션 2개 등 6개 세션의 발표가 있었다.

학술원에서는 7분의 회원들께서 논문을 발표하셨다. 참여하신 회원은 프로그램 순서별로 이명식(자연4분과), 임현진(인·사5분과), 유정열(자연3분과), 최진호(자연1분과), 이한구(인·사1분과), 박성현(자연1분과), 유장희(인·사6분과)였다 (그림4).

특별세션은 기후변화센터와 미래지구의 논문발표 및 토론의 장으로 당초 1~8세션에 신청된 논문 초록 중 해당 주제와 동일한 내용을 별도의 세션을 마련하여 진행한 것이다.

한편 당초 구두발표 논문으로 선정되었던 논문들 중 여러 발표자들이 컨퍼런스에 참가하지 않아 실제 발표된 논문의 수는 50여 편이었다.

포스터세션은 10월 19일 9시부터 20일 폐막식까지 호암교수회관 1층 공간에 전시하였으며, 병행세션의 중간 휴식시간인 15:30~16:00까지 발표자와 1:1 논의가 가능하도록 하였다. 또한 세션 종료 전후에도 포스터를 볼 수 있으므로 특정 과제에 관심이 있는 경우는 그 내용을

확인하고, 필요한 경우 발표자와 논의할 수 있도록 진행하였다.

폐회식

폐회식은 SCA 총회 직후 10월 20일 오후 6시부터 40분간 진행되었다. 폐회식의 순서는 ISC(International Science Council, 국제과학이사회) 회장과 아시아·태평양 포칼 포인트 대표의 영상 메시지와 SCA 사무총장 시무사와 교수의 2023 SCA 선언문 발표, 제23차 SCA 컨퍼런스 개최국인 방글라데시 사무국의 소개, SCA 차기 회장 인사, 이장무 학술원 회장의 폐회사 등으로 진행되었다.

마치면서

SCA 컨퍼런스의 최종 참가인원은 245명으로 국내 참가자 121명과 해외참가자 124명으로 집계되었다. 19일 개회식과 전체회의, 20일 초청강연과 폐회식까지 호암교수회관 무궁화홀에는 많은 참가자가 함께하였고, 병행세션에서도 참가자가 많아 성황리에 마무리된 것으로 평가되었다. 아쉬웠던 점은 초청연사 1인을 포함하여 논문발표자 일부가 불참하게 되었다는 것이 지적되지만, 20여 개국에서 참가하는 만큼 여러 가지 사정으로 함께하지 못한 것으로 생각된다. 필자는 제18~22차 컨퍼런스까지 3번의 대면 회의와 2번의 온라인 회의를 경험하였으며, 발표자 중 몇 분이 참가하지 못한 경우가 있었음을 기억한다. 이는 각 국가의 학술기관을 회원으로 갖는 국제학술기구로서 어쩔 수 없는 한계이고 앞으로 개선해야 할 과제라고 생각한다. 🌍

[추모사]

故 李忠雄 教授님을 추모하며

李在弘 名譽教授(서울대학교 전기정보공학부)



故 이충웅 회원(자연 제3분과)

전자공학계의 큰 스승이신 이충웅 교수님께서 지난 2023년 10월 15일 향년 88세로 별세하셨습니다. 교수님께서 일제강점기인 1935년 5월 3일 평안북도 의주군 의주면 서부동에서 부친 이영치(李榮治)와 모친 우용주(禹龍珠)의 2남 1녀 중 장남으로 출생하셨습니다. 유족으로는 사모님 박영희(朴英嬭)와 2남(동현, 정현) 2녀(경미, 상미)가 있습니다.

한평생 오로지 교육자로서의 외길을 걸어오신 교수님께서 서울대학교 공과대학 전자공학과와 전기공학부 교수로서 평생을 학문 연구와 후진 양성에 매진하여 수많은 제자를 길러내고 통신과 신호처리 분야를 선구적으로 개척하여 관련 분야 학술 발전에 남다른 큰 족적을 남기심으로서 후학들에게 사표가 되셨습니다. 교수님께서 한국의 전자공학이 아직 태동기에 있었던 1966년 서울대학교에 부임하신 후 항상 인자하신 말씀과 사랑으로 학생들에게 나아갈 길을 밝혀주셨고 제자들로 하여금 당시 미개척 분야였던 한국의 통신공학 분야를 이끌어 나갈 수 있는 지혜를 심어주시고 용기를 북돋워 주셨습니

다. 그 보람으로 교수님께서 길러내신 수많은 제자들이 우리나라 학계와 전자산업의 각 분야에서 중추적인 역할을 하고 있습니다. 교수님께서 보여주신 학문에 대한 끝없는 열정과 남기신 찬란한 업적은 후학들의 자랑거리이자 표준이 되었습니다. 교수님께서 남기신 발자취를 되돌아보니 이루어 놓으신 업적이 무궁무진하여 일일이 열거하기가 어려울 정도입니다.

교수님께서 1954년 대전고등학교를 졸업하시고, 1958년 서울대학교 통신공학과에서 공학사 학위를, 1960년 서울대학교 전자공학과에서 공학석사 학위를 받으셨고, 1972년 일본 동경대학에서 우쓰노미야 토시오(宇都宮敏男) 교수를 지도교수로 “A Study of Extreme Wide-Band FM Discriminators”를 학위논문으로 박사 학위를 받으셨습니다.

교수님께서 대학 졸업 후 1958년부터 현 국방과학연구소의 전신인 육군 소속 연구소에서 연구원으로 근무 하셨습니다. 연구원으로 재직 중이던 1963년 11월 IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers)의 논문지인 IEEE Proceedings에 저자 2인 중 제1 저자로 논문 “Super wide-band FM line discriminator”가 게재되고, 이어서 1964년 9월 동 논문지에 저자 2인 중 제1 저자로 논문 “An analysis of a super wide-band FM line discriminator”가 게재되었습니다. 한국에서 제출된 논문이 국제학술지에 게재된 예가 많지 않았던 1960년대의 국내 학술 수준을 고려할 때 이십 대의 젊은 나이에 전기·전자 분야 세계 최고 수준인 학회의 학술지에 논문이 연거푸 게재됐다는 사실은 참으로 경이로운 일이자 교수님의 학문에 대한 남다른 역량과 열정을 일찍부터 여실히 보여준 일이라 하겠습니다.

교수님께서 1966년 10월 모교인 서울대학교 공과대

학에 전임강사로 부임하신 후 2000년 8월 정년 퇴임하실 때까지 전자공학과와 학부로 통합된 후 전기공학부의 교수로 34년 가까이 봉직하시는 동안 전자공학과 학과장을 역임하시고 퇴임 후에 명예교수로 추대되었습니다. 서울대학교에서 교수로 재직하시는 동안 통신과 신호처리 분야를 개척하여 변복조 이론, 통신 시스템, 화상 신호처리, 의용생체 신호처리 등의 분야를 연구하셨습니다. 교수님께서 지도하신 통신방식연구실을 통하여 52명의 박사와 121명의 석사를 양성 배출하시고, 주옥같은 논문들을 우수한 국제학술지와 국제학술대회 등에 수없이 발표하셨습니다. 교수님께서 우리나라 통신공학 분야의 태두로서 탁월한 연구 업적으로 1970년 제1회 서울대학교 이공계 논문상, 1975년 대한전기학회 학술상, 1975년 대한전자공학회 학술상, 1995년 한국전자공업진흥회 전자공업협동상, 1999년 대한전자공학회 해동상(학술 분야)을 수상하셨습니다. 1989년에는 50대의 나이에 한국에서 세 번째로 IEEE Fellow로 선정되어 국제적으로 명성을 얻으셨습니다. 이와 더불어 여러 학회의 활동을 주도하셔서 1983년 IEEE Korea Council 회장, 1988년 대한의용생체공학회 회장, 1989년 대한전자공학회 회장, 1994년 통신위성·우주산업연구회 회장, 1994년 한국정신과학학회 회장, 1999년 한국방송공학회 회장 등을 역임하시면서 학회와 국제활동에서 중심적 역할을 하였고 이를 통하여 한국의 전자산업을 세계적인 수준으로 끌어올리는데 크게 기여하셨습니다. 또한 체신부 전파이용분과위원장, 상공부 신호처리분과위원장, 전자산업산·학협동위원회 위원, 국산신기술인정심사위원회 위원 등 정부 관련 소임을 맡아 전자산업 발전에 많은 기여를 하셨습니다.

교수님께서서는 1991년부터 1994년까지 상공부 첨단영상기기개발사업의 기술전문위원회 위원장과 1993년부터 1998년까지 한국 HDTV표준방식연구협력컨소시엄 운영위원장 겸 산하 HDTV연구회 위원장으로서 한국의 디지털 TV 및 HDTV(high-definition television)의 방송규격 선정 작업을 주도하셨습니다. 교수님께서서는 한국에서 아직 디지털 TV가 생소하던 시기인 1980년대 초부터 논의를 주도하여 국내 방송사와 TV 제조회사들의 의견을 수렴하여 유럽 표준인 DVB(Digital Video

Broadcasting)에 비해 변조가 간단한 복미의 ATSC(Advanced Television Systems Committee) 표준을 한국의 디지털 TV 표준으로 채택하는 데 중심적인 역할을 하셨습니다. 이와 같은 ATSC 표준의 선택은 이후 한국의 디지털 TV 제조회사들이 복미 디지털 TV 시장에 성공적으로 진출할 수 있는 토대가 되었습니다.

교수님께서서는 1970년대에 국내에서 의용생체 신호처리 분야가 생소하던 시기에 관련 연구를 선도하시고 양성 배출하신 동 분야 박사들이 1979년에 개설된 서울대학교 의과대학 의공학과에서 교수로서 중추적인 역할을 할 수 있도록 배려를 아끼지 않으셨습니다.

교수님께서서는 미래 전자·정보 산업을 위한 핵심 기술의 기초연구와 국내 기술 기반 구축에 있어서 뉴미디어 및 통신 분야 연구의 중요성을 누구보다도 먼저 인지하시고 1991년 서울대학교 부설로 뉴미디어통신공동연구소를 설립하셨습니다. 연구소 초대 소장으로서 금성사 등 럭키금성그룹(현 LG그룹) 계열 회사들로부터 46억 원이라는 거액의 출연금을 유치하여 1994년 연건평 1,659평의 연구동을 건립하셨습니다. 또한 한국통신(현 KT)과 데이콤으로부터 20억 원의 연구소 운영기금과 이와는 별도로 통신 분야 기금교수 채용을 위한 소요 기금 10억 원을 출연받음으로써 뉴미디어통신공동연구소가 명실상부한 한국의 뉴미디어 및 통신 분야 연구의 중심점으로서 안정적 운영을 할 수 있는 기반을 마련하셨습니다. 뉴미디어통신공동연구소는 1994년 연구동 준공 당시 통신시스템 연구부, 통신망 연구부, 신호처리 연구부와 마이크로파 연구부를 두고 일곱 명의 참여교수와 시작하였습니다. 이후 오래지 않아 17명의 참여교수와 120명의 석박사 과정 학생이 상주하면서 연구를 수행하게 되었고 현재는 시대의 요구에 따라 바이오 메디컬 영상, 3차원 영상, 딥러닝과 인공지능으로까지 연구의 분야를 넓히고 있습니다. 뉴미디어통신공동연구소는 현관에 발전 공로자 명패의 맨 앞에 이충웅 교수님의 명패를 두어 교수님의 공로를 기리고 있습니다.

교수님의 빛나는 교육과 연구 업적, 산학 협력, 사회봉사는 많은 후학들에게 귀감이 되었습니다. 이러한 공적

으로 1995년 한국과학기술한림원 중신회원, 1996년 한국공학한림원 정회원, 2005년 대한민국학술원 회원으로 선정되었고 대한민국 정부로부터 1991년 국민훈장 동백장, 2000년 황조근정훈장을 수훈하셨습니다.

교수님께서 서울대학교 통신공학과 재학 중이던 시절을 회상하시면서 1954년 입학 후 첫 학기에 제기동의 현 서울대학교사범대학부속고등학교 부지에 있던 강당에서 책상도 없이 맨 마룻바닥에 앉아서 공부했고 2학기부터 공릉동에 있던 서울대 공대 건물에서 공부했다고 하셨습니다. 1953년에 끝난 6·25전쟁 중에 공릉동 서울대 공대 건물이 미군 야전병원으로 사용되면서 미군들이 병원 운영에 방해가 된다고 일제강점기 때부터 사용했던 공과대학 실험장비를 모두 다 내다 버려서 교수님의 입학 당시에는 남은 것이 아무것도 없는 상태였다고 하셨습니다. 한국전쟁이 끝난 후 1954년 미국 정부가 한국의 재건을 돕기 위해 미네소타 프로젝트라는 이름 아래 미네소타대학을 주관기관으로 하고 서울대학교를 대상 기관으로 하는 교육 원조 프로젝트를 시작하면서 서울대 공대에 기초시설이 도입되고 교수들의 미국 석사과정 연수를 통해 미국 대학 교과과정의 교과목들이 소개되고 실험장비도 들어오면서 비로소 공부다운 공부를 할 수 있게 되었다고 회고하셨습니다. 1966년 교수님께서 서울대학교에 전임강사로 부임하신 후 초기에는 대학원과정에 지도 학생이 없어서 손수 실험을 하고 논문을 써서 6편의 논문을 IEEE 논문지에 게재하셨다고 말씀하셨습니다. 1979년 서울대 공대가 관악 캠퍼스로 이전하고 1980년대에 한국이 수출 호황기를 맞았는데 선진국으로부터 기술도입이 어려웠던 까닭으로 서울대 공대에서 본격적인 산학 공동연구가 시작되었고 이후 연구하느라 밤에도 연구실의 불이 꺼지지 않게 되었다고 하셨습니다. 이러했던 서울대 공대가 오늘날 세계적 수준의 공과대학으로 성장한 것은 우리나라 사람들의 엄청난 잠재력을 드러내 보인 것으로 미래에는 서울대 공대가 세계에서 중심적인 대학의 반열에 오를 것으로 굳게 믿는다고 항상 말씀하셨습니다.

교수님께서 제자들에게 늘 “물리적으로 이해하고 생각하라, 맹목적으로 암기하지 말라, 앞으로 올 변화를 예측하고 준비하라”고 강조하셨고, 정신일도금석가투(精神一到金石可透)이니 정신을 집중하여 한결같이 노력하면 어떠한 어려운 일이라도 성취할 수 있다고 가르치셨습니다. 우리 민족이 걸어온 과정과 미래에 대해 관심이 많으셨던 교수님께서 1997년 발간하신 저서 「한반도에 기가 모이고 있다」에서 기(氣)의 제 현상을 전기현상론적 아날로지 관점에서 분석하시고, 미래에는 대한민국이 세계를 이끌어 나가는 중심 국가가 될 것이라고 자주 말씀하셨습니다. 교수님께서 후학들에게 심어 주신 학문의 씨앗은 뿌리를 내리고 견실하게 자라고 있으며 앞으로 두고두고 널리 퍼져 풍성한 열매를 맺을 것으로 믿습니다.

교수님께서 자상하고 고매하신 인품으로 평소에 동료 교수와 학생들로부터 큰 존경을 받으셨습니다. 언제인가 한 모임 자리에서 교수님의 은사이신 고 최계근(崔桂根) 교수님께서 “이충용 선생은 중국 사람처럼 한자리에 앉으면 일어날 생각을 않는다.”라고 교수님의 과묵하고 넓은 도량을 은근히 칭찬하신 적도 있습니다.

교수님을 스승으로 모시고 지도편달을 받은 것이 부족한 제가 학문의 길로 나아가는데 큰 영향을 끼쳤습니다. 제가 미처 생각하지 못했던 점을 유머로 깨우쳐 주시던 때가 엇그제 같고 또 그립습니다. 돌아가시기 전에 5년간 병석에 계실 때 두 달마다 찾아뵈던 저에게 명료한 정신으로 “AI가 인간의 지능을 넘어설 수 있는가?”, “중국이 미국을 앞지를 수 있겠는가?”와 같은 질문을 던지시던 교수님의 모습이 눈에 선합니다. 돌아가시기 한 달 전에 뵈었을 때 교수님께서 이전과는 다르게 제가 드리는 말씀을 듣기만 하셨는데, 마음을 호흡에 집중하시도록 제가 말씀드린 것이 교수님과 마지막 대화가 되고 말았습니다. 부디 내생에 좋은 곳에서 행복하시기를 기원하는 마음으로 삼가 교수님의 영전에 추모사를 올립니다. 🌸



[학술원상 수상자기고]

화학의 핵심원리인 공액 분자에서의 방향성 개념의 발전에 새로운 전기를 마련

金東皓* 名譽特任教授(연세대학교 화학과)



물질의 성질을 발현시키는 가장 작은 단위인 분자의 고리형 공액 구조(π -conjugation)에서 발현되는 방향성(aromaticity)은 안정성 및 반응성 등의 분자의 물리·화학적 성질을 결정짓는 핵심적인 요소로, 기초과학 분야인 화학에서 중요한 연구주제 중 하나이다. 특히, 1931년 휴켈(Hückel)에 의해 소개된 방향성에 대한 개념은 분자의 방향성이 물질의 반응성 및 전자적·광학적 성질 등의 물질의 물성발현에 핵심적인 영향을 준다는 점을 제시하였고, 첨단유기소재 개발에까지 핵심적인 정보를 제공한다는 점에서 분자의 방향성에 대한 연구들이 매우 활발히 진행되어 왔다. 연세대학교 화학과 김동호 교수는 끊임없는 노력과 열정을 가지고 기존의 방향성 연구의 한계를 극복하는 도전적인 연구들을 진행하여 세계 최초로 과학계에서 오랫동안 난제로 남아있던 1) 뫼비우스(Möbius) 방향성/반방향성 분자의 특성을 규명하고, 2) 이를 응용한 분자의 물성 제어로 이어져 기초학문 분야인 분자의 방향성 연구에 새로운 돌파구를 제공하게 하였다. 또한 여기서 더 나아가, 3) 세계 최초로 직접적으로 들뜬 상태(excited state) 방향성 뒤집힘 현상을 규명하는데 성공하였다.

간체 및 전이상태에서의 안정성 및 불안정성을 예측 가능케 하여 화학 합성과정의 이해 및 설계에 중요한 정보를 제공할 수 있지만, 꼬인 구조로 인한 불안정성으로 인하여 실제 안정한 뫼비우스 방향성/반방향성 분자의 합성 및 특성 연구는 오래 동안 과학계의 풀리지 않는 난제로 남아있었다.

이러한 문제를 해결하기 위해 김동호 교수는 다양한 확장 포피린(expanded porphyrin) 분자들에서 안정한 뫼비우스 방향성을 구현할 수 있다는 가능성에 주목하였다. 구조적으로 유연한 확장 포피린 분자들에 금속 배위 결합 및 고리융합(ring fusion) 등의 다양한 전략적인 방법을 동원하여 분자의 구조가 뫼비우스 띠 모양의 꼬인 구조를 유지하며 뫼비우스 방향성/반방향성을 가지는 확장 포피린 분자쌍을 세계 최초로 구현하였고 이들이 가지는 독특한 물리 화학적 성질을 파악하는데 성공하였다(그림 1). 이러한 연구 결과는 화학 합성과정의 이해 및 설계에 대한 단초를 제시하는 것과 더불어, 최초로 뫼비우스 방향성/반방향성 분자의 비전형 광학 성질을 분석 가능케 하여 첨단 소재로의 응용 가능성을 규명할 수 있었다.

뫼비우스 방향성/반방향성 분자의 특성 규명

김동호 교수의 뫼비우스 방향성 분자의 특성 규명연구는 이론적으로만 제시되어 왔던 과학계의 풀리지 않는 숙제에 대한 해답을 제공하였다. 1964년 Heilbronner는 휴켈의 방향성 법칙을 기반으로 뫼비우스 띠 모양의 꼬인 구조의 분자들도 방향성을 가질 수 있음을 이론적으로 제안하였다. 이러한 뫼비우스 띠 모양의 꼬인 구조의 분자들에서 방향성의 존재 유무 및 특성 규명은 반응 중

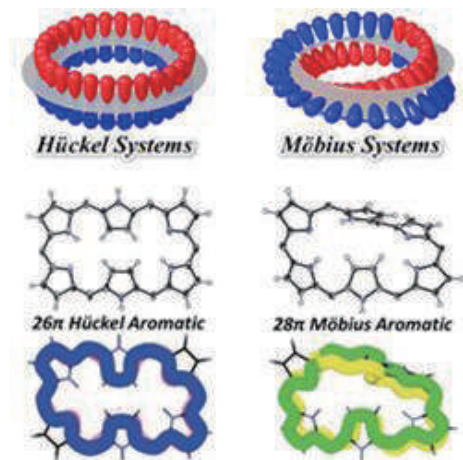


그림 1. 휴켈/뫼비우스 방향성 분자 구현

* 제68회 대한민국학술원상 자연과학기초 부문 수상자

분자의 방향성 및 반방향성 조절을 통한 물질의 성질을 제어

김동호 교수는 이러한 피비우스 구조의 방향성/반방향성 분자를 합성 및 분석하는 연구를 기반으로, 더 나아가 분자의 방향성 및 반방향성을 조절하여 물질의 성질을 제어하고자 하였다. 이를 위해 온도조절, 용매조절과 산화환원 반응 등의 다양한 방법을 통해 분자에서 나타나는 방향성, 비방향성과 반방향성이 능동적으로 조절될 수 있다는 것을 규명하였다(그림 2). 그리고 방향성 조절이 분자의 자기적 성질 및 반응성 등의 물리·화학적 성질뿐 아니라 물질의 광물리적 성질 또한 능동적으로 제어할 수 있다는 것을 확인하여 비선형 광학 특성 조절, 음이온 포획, 광역학 치료 등으로의 응용가능성을 제시하였다.

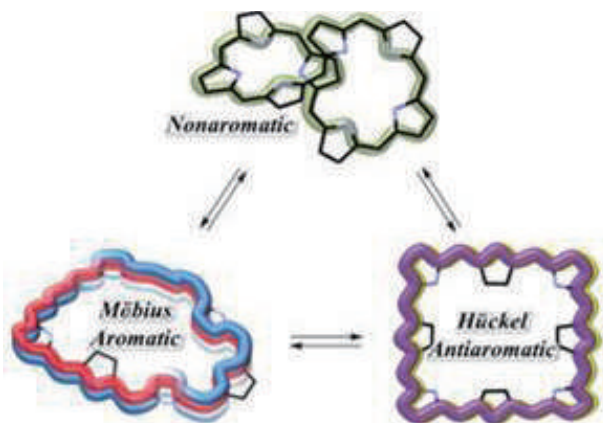


그림 2. 분자의 방향성·비방향성·반방향성의 조절

들뜬 상태에서의 방향성 변화를 직접적으로 규명 및 양자활성물질로의 응용

김동호 교수는 더 나아가서 세계 최초로 40년 동안 미확인 가설로 남아있던 분자의 들뜬 상태에서의 방향성 변화를 직접적으로 규명하는데 성공하였다. 분자가 안정적으로 존재하고 있는 바닥 상태에서 빛, 전기, 열 등의 에너지를 흡수하여 들뜬 상태(excited state)로 변화했을 때 방향성이 어떻게 변하게 되는지에 대한 연구는 학술적 의의뿐 아니라 들뜬 상태에서의 분자의 반응성 및 안정성을 예측 가능케 하여 광-선택적 합성, 광-활성 물질 등으로의 응용가능성을 제시한다는 점에서 많은

중요성을 가지고 있다. 특히, 펨토(10^{-15})초에서 밀리(10^{-3})초의 굉장히 짧은 시간 동안 존재하는 들뜬 상태에서 분자의 성질이 유기전자 및 유기 스핀소자의 기능성에 굉장히 중요한 역할을 한다는 점에서 들뜬 상태 방향성은 화학계에서 초미의 관심을 받아왔다. 이러한 들뜬 상태 방향성에 대해 Baird는 1972년 바닥 상태에서의 분자의 방향성이 들뜬 상태에서는 뒤집힌다는 것을 이론적으로 처음으로 제안하였지만(그림 3), 들뜬 상태에서의 방향성 뒤집힘 현상에 대해서는 실험적으로 입증되지 않아 가설로만 남아있는 상태였다.

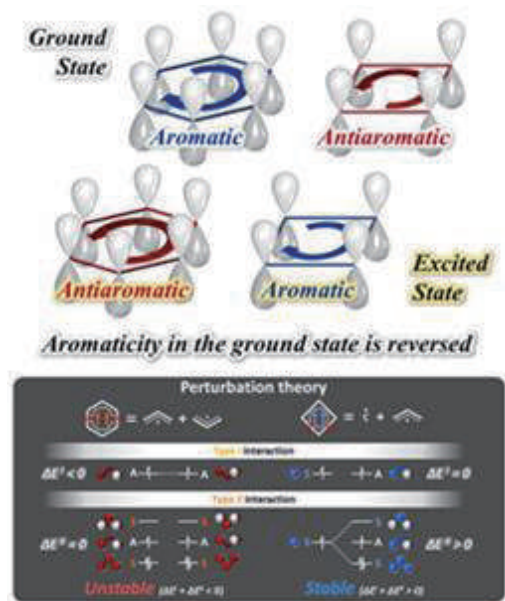


그림 3. 들뜬상태에서의 방향성 뒤집힘

이와 같은 흥미롭고 도전적인 연구주제를 규명하기 위해 김동호 교수는 분자들에서 방향성/반방향성에 따라 나타나는 분광학적 특성들에 주목하였다. 방향성/반방향성 분자 쌍에서 방향성 및 반방향성에 따라 나타나는 분광학적 특징들이 바닥 상태에서와 빛에 의해 생성된 들뜬 단일항(Singlet)/삼중항(Triplet) 상태에서 반대로 나타나는 것을 확인하여 분광학 실험을 통해 세계 최초로 들뜬 상태에서의 방향성 뒤집힘 현상을 밝히고 양자역학 계산을 통해 실험 결과를 완벽히 입증하였다(그림 4). 더욱이 그는 들뜬 상태에서의 방향성 연구 결과를 기반으로 피비우스 방향성을 갖는 분자의 들뜬 상태 방향성/반방향성 뒤집힘 규명을 비롯한 전자전달 상태(charge transfer state) 및 전이 상태(transition state)에서의 방향성 변화 및 특성 규명을 통해 들뜬 상태 방향성 조절을

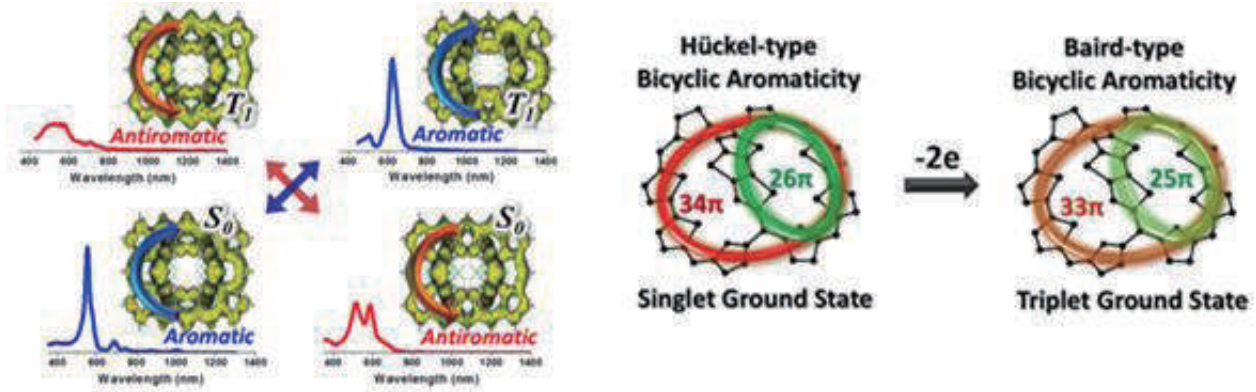


그림 4. 분광학적 특성을 이용한 삼중항 상태에서의 방향성 뒤집힘 규명 (좌) 및 방향성 뒤집힘을 이용한 안정한 바닥상태 삼중항 이가라 디칼 구현 (우)

통한 광유도에 의한 양자적 상태인 단일항, 이중항, 삼중항 상태에서의 반응의 제어가능성을 밝혀 고기능성 유기전자소재 구현에 대한 새로운 방향을 제시하였다. 또한 들뜬 상태 방향성에 대한 연구결과를 통해 유기 스핀 (spin)소재로 많은 관심을 받고 있는 안정한 바닥상태 삼중항 이가 라디칼(biradical)을 구현 등의 후속 연구 및 응용에 대한 기반을 다져 놓았다. 이외에도 들뜬 상태에서 방향성 변화 연구들은 들뜬 상태에서 반응물의 안정성 예측을 통한 광-선택적 합성법 제안 및 가포화 흡수체(fast saturable absorber)와 광화학 에너지 저장체(photochemical energy storage) 등의 광-활성 물질 설계로의 응용가능성을 제시하는 등 들뜬 상태 방향성 연구분야의 선도적인 역할을 하는 연구결과들을 발표하여 들뜬 상태 방향성 연구분야에 대한 토대를 마련하여 전 세계 화학자들의 귀추가 주목되고 있다.

고리형 공액 구조에서 발현되는 방향성은 안정성 및 반응성 등의 분자의 물리·화학적 성질을 결정짓는 핵심적인 요소 유기화학소재를 이해하는데 가장 핵심적인 개념이다. 방향성이 합성적인 측면뿐 아니라 태양광·디스플레이·광활성물질 등의 첨단유기소재 개발에 핵심적인 정보를 제공한다는 점에서 분자의 방향성에 대한 연구들이 매우 활발히 진행되어 왔다. 방향족 화합물을 효과적으로 합성하는 스즈키 반응에 대한 2010년 노벨 화학상 선정과 이의 활발한 활용은 화합물의 방향성의 중요성을 단적으로 보여주고 있다. 하지만 방향성에 대한 연구는 대부분 이론 및 유기합성적인 측면에서 현상을 분석하는 방향으로 이루어지고 있고 실질적으로 분자

의 방향성 및 반방향성을 조절하여 물성을 제어하고 분자의 새로운 응용가능성을 제시하는 연구는 아주 미미한 실정이었다.

김동호 교수는 기존의 이론 및 합성기반의 방향성 연구의 한계를 극복하기 위해 분광학적 분석을 통해 방향성에 의한 특성을 밝히는데 초점을 둔 도전적이고 독창적인 연구들을 진행하였다. 분광분석을 통하여 기존의 합성적 접근으로는 확인할 수 없는 방향성에 의한 전자구조의 변화를 실험적으로 관측하였고, 이를 통해 방향성에 따른 독특한 물리 화학적 성질을 파악하는데 성공하였다. 이러한 연구결과는 앞서 말한 것과 같이 화학 합성과정의 이해 및 설계에 대한 단초를 제시하는 것과 더불어, 최초로 피비우스 방향성/반방향성 분자의 비선형 광학 성질을 분석 가능케 함과 동시에 광물리적 성질 또한 능동적으로 제어할 수 있다는 것을 증명하여, 비선형 광학 특성 조절, 음이온 포획, 광역학 치료 등 첨단 소재로의 응용 가능성을 제시하였다.


이러한 김동호 교수의 독창적인 분광분석을 이용한 공액 분자의 방향성 연구는 기존의 연구방법으로는 접근에 한계가 있어 40년 동안 미확인 가설로만 남아있던 들뜬 상태에서의 방향성 변화 규명이라는 난제에 세계 최초로 해답을 제공하였다. 들뜬 상태 방향성이라는 흥미롭고 도전적인 연구주제를 규명하기 위해 김동호 교수는 레이저를 이용한 시간분해 분광분석을 통해 순간적으로만 존재하는 들뜬 상태 분자들에서 방향성/반방향성에 따라 나타나는 분광학적 특성들에 주목하였다. 레이저 분광

분석 기반의 실험설계를 통하여 분광학적 특징들이 바닥 상태에서와 빛에 의해 생성된 들뜬 단일항/삼중항 상태에서 반대로 나타나는 것을 확인하였고 양자역학 계산을 통해 분광학 실험을 통해 세계 최초로 들뜬 상태에서의 방향성 뒤집힘 현상을 밝히고 실험 결과를 완벽히 입증하였다. 이러한 연구결과는 단순히 들뜬 상태 방향성을 규명하는 것에서 더 나아가, 순간적으로만 존재하는 들뜬 상태에서 방향성을 직접적으로 관찰하기 힘들다는 기존의 상식을 깨어버린 획기적인 발견이다. 또한, 기존의 방향성 연구방법의 한계를 극복하여 들뜬 상태 방향성을 연구하는데 체계적인 분석방법을 제공하여 들뜬 상태 방향성 연구의 획기적인 발전을 도모하는 계기가 되었다. 그리고, 이러한 점들은 세계적으로 인정받아, 세계 최초로 들뜬 상태 방향성의 직접적 규명이라는 중요성과 더불어 기존의 한계를 극복하는 독창적인 접근방법이라는 점에서 세계 정상급 화학학술지인 Nature Chemistry에 2015년 7권 373-375 페이지에 ‘A light-switched yin and yang pair’ 으로 조명되었다. 김동호 교수의 이러한 연구결과들은 국제 과학계에서도 지대한 관심을 받고 있다. 화학분야의 핵심 개념 중 하나인 방향성에 대한 학술적 중요성을 인정받아 Nature Publishing Group, Cell Press 등에 속한 유수의 국제 과학 학술지에 총설 논문, 표지 논문 및 Hot Paper 등으로도 선정되었으며, Science지에 Editor Choice, Nature Chemistry의

News and Views, Chemical Engineering News, Chemistry World 및 Computational Chemistry에 Highlight로 소개되는 등 국제 과학계의 지대한 관심을 이끌어 내게 되었다(그림 5).



그림 5. 우수 연구로 소개된 연구들

김동호 교수의 분광분석을 이용한 독창적인 공액 분자의 방향성 연구결과들은 사회 발전에도 크게 기여를 하였다. 분자의 방향성의 화학의 핵심 개념 중 하나이며, 동시에 유기화학소재 이해를 위한 필수 개념이기에 그의 방향성 연구결과들은 현재 대학의 화학 및 재료분야의 교재들에서 기초 개념으로 소개되고 있다. 

[학술원상 수상자기고]

지구를 위한 애기장대¹⁾

黃日斗²⁾ 教授(포항공과대학교 생명과학과)



I. 한 포기 of 잡초를 심는 이유

누군가 식물 연구의 목적을 물어본다면 ‘인류의 식량 문제를 해결하기 위해서’라는 간명한 답을 내놓을 것입니다. 배달 음식 먹방과 다이어트의 나라에서 식량 문제를 이야기하는 것이 꼭 이상하게 여겨질지도 모르겠습니다. 하지만 우리나라는 식량 문제로부터 자유로운 나라가 아닙니다. 2020년, 우리나라의 식량 자급률은 45.8%였고, 주 생산 작물인 쌀을 제외한 식량 자급률은 10.2%에 불과했습니다. 밀, 옥수수, 대두, 보리와 같은 대부분의 기타 주곡은 수입에 의존합니다. 대한민국 밖의 식량 상황은 어떨까요? 세계식량계획(WFP)과 국제농업개발기금(IFAD) 등 UN 산하 5개 기구의 조사에 따르면 지난해 기아 인구가 약 7억 명이라고 합니다. 지구 인구가 70억 명 정도이니 무려 10%에 달하는 인류가 식량 문제를 일상의 문제로 겪어내고 있는 것입니다. 이렇듯 식량 문제는 인류가 존재하는 한 반드시 해결해야만 하는 문제이고, 인류의 역사에서 한번도 해결되지 않는 난제입니다. 이러한 상황에서 지속적인 기초 연구를 통해 식물의 생산성을 효과적으로 높일 수 있다면 인류의 식량 문제 해결도 요원한 일만은 아닐 것입니다.

실제로 식물의 이해와 활용 방법의 개선은 오랜 인류 역사 속에서 문명의 발달을 이끌어 왔습니다. 농경의 시작, 농기구의 발달, 농법의 개발, 비료의 발견 등이 이에 포함됩니다. 1950년대의 녹색 혁명은 품종개량을 비롯한 새로운 농업 기술의 도입으로 농작물 생산량을 비약적으로 끌어올린 농업 혁명입니다. 이 시기, 키가 작고 수확량이 향상된 밀 품종의 개발은 무려 6배에 달하는

생산량 증가를 이룩했고, 인류 식량 문제 해결에도 크게 기여했습니다. 우리나라의 통일벼 역시 이러한 녹색 혁명의 산물로, 1960년대 식량 사정이 좋지 못했던 우리나라에 식량 자급이라는 꿈을 실현해 준 바 있습니다.

지구 비등(Global boiling)의 시대가 도래하면서 식량 문제 해결을 위한 식물 연구뿐만 아니라 이상기후 해결을 위한 식물 연구의 필요성 역시 점점 더 커졌습니다. 지구의 온도가 상승함에 따라 태풍, 가뭄, 폭우 등의 이상기후가 유발되었고, 인간과 식물, 모든 생물이 생존하기에 호의적이지 않은 환경이 되어가고 있기 때문입니다. 이러한 환경 변화가 촉발할 인류의 식량 위기 역시 어렵지 않게 예상할 수 있게 되었습니다.

그런데 흥미롭게도 식물은 지구 비등을 촉발하는 대표 원인 물질인 이산화탄소를 체내에 고정할 수 있으며, 인류를 포함한 동물들의 식량이 되기까지 합니다. 그래서 산업화에 의한 산림 파괴와 그로 인해 붕괴된 탄소 순환을 바로잡을 수 있는 열쇠가 식물에 있다고 생각합니다. 실제로 식물은 대기 중의 이산화탄소를 급속도로 낮췄던 지구 지질 역사의 산 증거이기도 합니다. 데본기, 관다발 식물의 출현은 육지에 식물이 번성할 수 있게 하였습니다. 그리고, 식물의 증가는 대기 중 이산화탄소 농도를 낮추고 산소 농도를 높이는데 기여하였고, 그 결과 오늘날의 지구 대기와 유사한 조성을 갖추는데 이바지하였습니다. 그렇다면 급변하는 지구 환경에서도 잘 살고, 생산성 역시 충분히 보장된 식물이 있다면 어떨까요? 인류의 식량 문제와 이상기후에 의한 다양한 문제는 어렵지 않게 해결될 수 있을 것입니다.

1) 본 원고는 포항공과대학교 조현섭 연구 조교수와 공동으로 기고한 글입니다.
2) 제68회 대한민국학술원상 자연과학기초 부문 수상자

저희 연구실은 20여 년간 애기장대를 연구해 왔습니다. 애기장대를 연구하며 종종 들었던 이야기는 “잡초를 연구해서 어디에 쓰느냐?”였습니다. 애기장대는 연구에 쓰이지 않았다면 그저 잔디밭에서 단숨에 뽑혀질 술한 잡초 중 하나였을 것입니다. 하지만, 식물 기초 연구에 애기장대를 사용하는 것은 그만한 장점이 있기 때문입니다. 잡초 답게 키우기 쉽다는 것과, 크기가 작고 세대가 짧아 공간을 많이 차지하지 않는다는 것입니다. 유전체의 크기도 작은 것은 연구를 위한 모델 식물이 되기에 적격이었습니다. 이렇듯 연구를 위한 모델 식물인 애기장대를 오랜 시간 연구하는 것이 실제 작물의 생리를 이해하는 것과 관련한 일일까요? 애기장대는 애기장대속(屬) 배추과(科)에 속합니다. 그리고 배추과(科)에는 우리 일상에서 쉽게 식물(食物)로써 접하는 무, 배추, 브로콜리, 유채가 있습니다. 그리고 더 멀리 보면 모든 관다발 식물과도 유연관계에 있습니다. 애기장대와 다른 식물이 완전히 똑같은 성장 조절 기전을 가지지 않을 수 있지만 이러한 진화적 보존성은 애기장대 연구가 다양한 식물 이해를 위한 근간이 될 수 있음을 보여주며, 애기장대에서의 성과가 실제 작물로 이어질 수 있음을 보장해 줍니다. 본 기고를 통해 애기장대에서의 기초 연구 성과와 이를 기반으로 한 작물 적용 연구 성과들을 소개해 보고자 합니다.

II. 잡초가 알려준 작은 실마리

1. 결뿌리 발달 조절 기전

뿌리는 식물의 성장과 생존에 필수적인 기관으로 광합성을 통해 식물 스스로 에너지를 생성하는데 필요한 물과 무기염류를 토양으로부터 흡수할 수 있게 할 뿐 아니라 토양에 대한 식물체의 물리적 지지력을 제공합니다. 숲의 나무와 그 아래 조그마하게 자란 이끼, 헛뿌리를 가졌던 이끼류와 그 이후에 출현한 뿌리를 가지는 식물 간의 개체 크기 및 생산성을 비교해보면 뿌리의 중요성을 쉽게 체감할 수 있습니다. 이런 식물 성장에서의 중요성과 더불어 뿌리는 인류에게도 매우 중요한 식물 기관입니다. 뿌리는 인류의 중요한 식량 자원이기 때문입니다.

고구마, 비트, 무, 마, 당근 등을 포함하는 뿌리 채소가 그 예입니다. 이러한 뿌리 채소의 뿌리 크기와 양을 필요에 맞추어 늘릴 수 있다면 어떻게 될까요?

식물의 뿌리 발달은 다양한 식물 호르몬의 상호작용에 의해 조절됩니다. 대표적으로 옥신은 식물 결뿌리 발달을 조절하는 핵심 호르몬입니다. 우리 연구실은 옥신 신호에 의한 결뿌리 발달 조절 기전을 연구하던 중 또 다른 호르몬인 브라시노스테로이드 신호의 하위 인산화효소인 BRASSINOSTEROID-INSENSITIVE 2(BIN2)가 결뿌리 발달에 영향을 미치는 것을 확인하였습니다. 그리고 일련의 실험을 통해서 BIN2가 AUXIN RESPONSIVE FACTOR 7(ARF7) 전사인자의 인산화를 유발하며, 그 결과 이 전사인자에 결합하여 기능을 억제하는 AUX/IAA와의 작용을 저해함을 확인할 수 있었습니다. 그렇다면 브라시노스테로이드 호르몬이 옥신 신호에 의한 결뿌리 발달 조절에 관여하는 것일까? 기대하지 않았던 연구 결과를 이해하고자 다양한 방법론을 활용하여 BIN2의 새로운 상위 조절 인자를 찾기 위한 연구를 수행하였고, 오랜 연구 끝에 TDIF 펩타이드의 수용체 단백질인 TDR/PXY를 후보 조절 인자로 동정하였습니다. 그리고 유전학, 분자 생물학, 생화학 실험들을 통해 TRACHEARY ELEMENT DIFFERENTIATION INHIBITORY FACTOR(TDIF) 펩타이드와 TDIF RECEPTOR/PHLOEM INTERCALATED WITH XYLEM(TDR/PXY)가 BIN2의 상위에서 ARF7의 활성 조절을 통한 결뿌리 발달 조절을 위해 기능함을 규명할 수 있었습니다. 옥신이 ARF 전사인자의 억제자인 AUX/IAA를 제거하여 뿌리 발달을 촉진함은 오랜 연구를 바탕으로 정립되어 온 뿌리 발달의 핵심 조절 기전이었습니다. 하지만, 본 연구는 뿌리 발달에 있어서 정통적으로 알려진 옥신 신호 전달 기작과는 다르게 TDIF 펩타이드, 수용체 단백질인 TDR/PXY, 인산화효소인 BIN2, 그리고 ARF 전사인자로 이어지는 새로운 발달 조절 네트워크가 존재함을 보여주었으며, 이를 통하여 식물 뿌리 발달의 새로운 패러다임을 제시할 수 있었습니다(그림 1).

기존의 지식은 새로운 연구를 시작하는데 필요한 정보

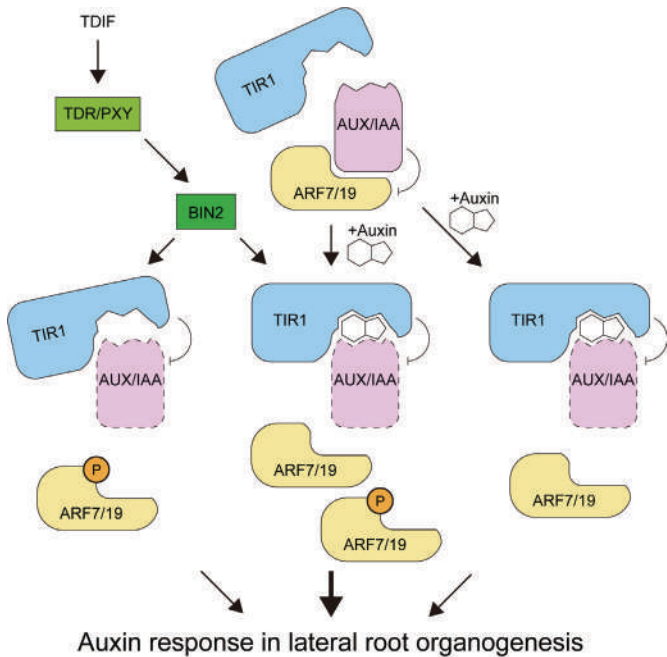


그림 1. TDIF-TDR-BIN2 조절 모듈 및 옥신에 의한 결뿌리 발달 조절 모듈

를 얻는데 매우 중요합니다. 하지만, 기존의 틀이나 정립되어 온 사실에 대한 의문을 제기하는 것 또한 못지않게 중요합니다. 본 연구는 다양한 식물 발달 조절 신호가 특정 단계에서는 복잡하게 얽혀 특정 형질을 조절하는데 관여하고 있음을 보여주는 결과임과 동시에 식물호르몬 신호에 대한 고정관념을 깨고 유연하게 연구 결과를 해석해야 함을 배운 연구이기도 했습니다. 본 연구를 함께 수행하였던 학생은 교수가 되어 본 결뿌리 발달 기전을 응용하여 인삼의 품질 향상을 위한 연구를 진행하고 있습니다.

2. 식물 광합성 산물 수송 활성 조절 기전

생산-유통-소비의 단계에서 유통망의 개선은 생산자나 소비자 모두에게 긍정적인 영향을 줍니다. 식물 생산성 향상을 위한 연구를 고민하던 중, 유통망의 개선처럼 식물의 물질 수송 통로인 관다발을 조절하면 생산성 역시 향상할 것이라는 생각을 갖게 되었습니다(그림 2). 아직 아무도 해본 적 없는 전혀 새로운 연구였기에 먼저, 물질, 특히 광합성 산물의 수송을 담당하는 체관 수 조절을 위한 기술 개발을 위해 10여년의 연구를 수행하였습

니다.

먼저 체관 발달을 조절하는 핵심 유전자 동정을 위해 체관의 모세포가 되는 형성층 줄기세포 그리고 체관 세포에 특이적인 유전자를 선별하였습니다. 그리고 식물체에서 각각의 유전자의 발현을 Virus-induced gene silencing(VIGS) 기법을 이용하여 저해한 후 식물 체관 표현형을 분석하였고, 체관 수 조절에 핵심적으로 기능하는 한 유전자를 발견하였습니다. 그리고 그 유전자는 순 우리말로 물질의 흐름을 의미하기도 하고, 식물 줄기와 관련한 유전자임을 나타낼 수 있는 줄기(*JULGI*)로 이름 붙였습니다. 흥미롭게도 줄기 유전자는 관다발 식물에 유전적으로 잘 보존되어 있어 다른 작물의 체관 조절에도 적용할 수 있는 가능성을 제시하였습니다. 일련의 연구를 통해 RNA 결합 도메인을 가지는 줄기가 체관 발달에 필수적인 유전자인 *SUPPRESSOR of MAX2 -1 like 4/5(SMXLA/5)*의 mRNA 정보가 단백질로 번역되는 과정을 억제하며, 이를 통해 체관 수를 제한함을 규명할 수 있었습니다(그림 2). 줄기는 체관 수 억제 인자로서 줄기의 발현양이 많아지면 체관 수는 감소하고 발현양이 저해되면 체관 수는 증가하게 됩니다. 궁극적으로 줄기 유전자 발현 저해를 통해 체관 수를 비약적으로 늘리는 것에 성공하였고, 체관 수의 증가는 체관을 통한 물질 수송 활성 향상으로 이어짐을 확인하였습니다. 이러한 조절을 통해 종자 크기가 약 20-40% 증가함을 확인하였으며, 대표적인 광합성 산물의 이용 기관인 뿌리의 생장이 촉진됨을 확인할 수 있었습니다. 이 연구를 통하여 오랜 시간 가설로 머물던 ‘식물의 물질 수송 통로와 생산성의 연관성’을 증명할 수 있었습니다. 나아가 식물 생산성 향상을 위한 새롭고 혁신적인 시도를 할 수 있는 길을 우리에게 열어 주었습니다.

이 다음에는 줄기 유전자 발현 조절을 통한 체관 수 조절 및 수송 활성 조절이 대표적인 작물인 토마토에서도 재현되고 실용화할 수 있는지 확인하고자 하였습니다. 현재 토마토 세계 시장은 234조 원에 달하며 우리나라에서도 생산량이 꾸준히 증가하고 있는 추세입니다. 관다발 식물인 토마토에도 줄기 동족체(homolog)가 존재하고 그 기능이 보존되어 있었습니다. 토마토 줄기 유전

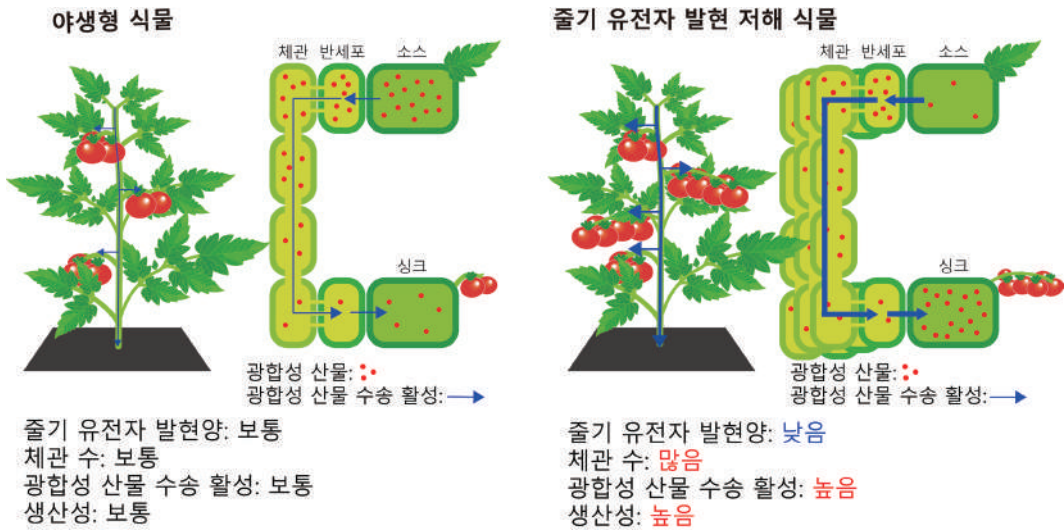


그림 2. 체관 수 조절을 통한 식물 생산성 조절 모델. (왼쪽) 야생형 식물, (오른쪽) 체관 수가 증가된 줄기 유전자 발현 저해 식물

자 발현을 VIGS 기법과 유전자 편집 기법을 통해 제어 하는데 성공했고, 이 두 기법은 체관 수 증가라는 동일한 결과를 만들어냈습니다. 하지만 그 결과는 완전하지 않았습니다. VIGS를 통한 유전자 발현 억제제가 토마토 생산성을 평균 30% 그리고 당도를 10% 정도 유의미하게 향상시켰습니다. 반면, 기대와는 다르게, 유전자 편집법을 통해 유전자의 기능을 완전히 상실시킨 토마토는 초기 생장 단계에서부터 저해되어 최종적으로는 생산성 감소로 이어졌기 때문입니다. 이는 반쪽짜리 결과처럼 보일 수도 있지만 오히려 애기장대 연구를 통해 확립한 기초 과학적 지식이 실제 작물에 적용되어 생산성 문제 해결에 기여할 수 있다는 가능성을 확인할 수 있었습니다. 서로 다른 두 방법으로부터 만들어진 상반된 두 결과는 체관 수 조절을 통한 생산성 향상을 위해 적절한 시기에 적절한 정도의 체관 수 향상이 필요함을 보여줍니다. 그래서 현재 연구실에서는 체관 수 증가에 의한 생장 저하라는 부작용을 최소화하면서, 애기장대와 토마토에서 확인한 유의미한 생산성 향상을 지속할 수 있는 식물 발달에 따른 최적의 체관 수를 유도하기 위한 연구를 진행하고 있습니다.

III. 과학자에게 식물 연구란?

오랜 시간 이어져 온 애기장대를 모델로 하는 기초 연구는 방대한 식물 생장의 원리와 기전에 대한 정보를 제공하였습니다. 오늘날의 오믹스(omics) 분석 역시 연구자가 미처 다 해석하지 못할 정도의 방대한 정보를 제공하였습니다. 이렇게 엄청난 양의 정보를 갖고 있음에도 우리가 식물을 얼마나 이해하고 있나, 자문해 볼 때면 식물의 복잡함과 정교함에 한없이 겸손해질 따름입니다. 더욱이 지구 생태계를 바꾼 관다발 식물의 출현에 따른 진화의 시간을 투영해 보면 이제 겨우 연구의 첫걸음을 댄 것 같습니다. 그렇기에 더욱 기초 연구는 지속되어야 하며, 우리가 밝혀낸 작은 비밀의 활용에 대해서도 치열하게 생각해 보고 정말로 많이 연구해야 합니다. 기초 연구는 인류의 지속적인 존재에 필요한 요구에 답하고, 궁극적으로 어떤 형태로든 활용될 수 있어야 비로소 그 의미가 있기 때문입니다.

지금 심는 한 포기의 잡초가 꽃는 지구와 애꽃는 우리에게 작은 희망으로 가 닿을 수 있기를 계속해서 꿈꿔 봅니다. 🌱

학술원 소식

◆ 2023년 제9차 임원회 개최

2023년 11월 3일(금) 14시 학술원 중회의실에서 제 9차 임원회를 개최하였다. 이번 회의에서는 제22차 아시아학술회의 개최 결과보고, 2024년도 전문학술 활동 연구책임자 및 2024~2025년도 학술연구총서 집필자 추천결과, 학문연구의 동향과 쟁점 제14집 발간계획, 2023년도 국제학술활동 참가 지원사업 안내, 2024년도 학술원통신 기고회원 추천계획을 보고받았다.



◆ 2023년 특정연구과제 학술토론회 개최

2023년 11월 10일(금) 10시 학술원 대회의실에서 2023년 특정연구과제 학술토론회를 개최하였다. 첫번째 세션에서는 김효전(인·사 제4분과) 회원이 ‘나치 독일의 황제법학자들’이라는 주제로 발표하였고, 김문현 이화여자대학교 명예교수가 지정토론자로 참여하였다. 두번째 세션에서는 김영중(자연 제4분과) 회원이 ‘천연물의약품 산업 혁신을 위한 정책제안 연구’라는 주제로 발표하였고, 장영표 경희대학교 교수가 지정토론자로 참여하였다.



〈김효전 회원 발표〉



〈김영중 회원 발표〉

◆ 2023년 하반기 간행물편집위원회 개최



2023년 11월 15일(수) 11시 학술원 중회의실에서 2023년 하반기 간행물편집위원회를 개최하였다. 이번 회의에서는 이돈희 회원(인·사 제1분과)을 위원장으로 선정(중임)하여, 2023년도 하반기 간행물 발간 예정 현황에 대해 보고받고 학술원논문집 제62집 2호 논문게재 심사위원 위촉 건에 대해 협의하였다. 그리고 2024년도 학술원 간행물 발간 계획(안)을 심의하여 원안대로 가결하였다.

회의 및 행사 안내

▣ 2023년 제10차 임원회 개최

- 일시 : 2023년 12월 1일(금) 11시
- 장소 : 학술원 중회의실(3층)

▣ 2023년 제4차 국제교류협력위원회 개최

- 일시 : 2023년 12월 20일(수) 14시
- 장소 : 학술원 중회의실(3층)

회원 동정

◆ 이상만 회원 백수(白壽) 기념 저서 발간

이상만 회원(자연 제2분과)은 백수(白壽) 기념 저서 2권(『인생 최고의 날은 바로 오늘이다』, 『너는 누구인가』)을 발간하여 학술원 전 회원에게 배부하였다. 자연 제2분과 회원들은 2023년 11월 21일에 개최된 분과회의 종료 후에 이상만 회원의 백수를 기념하고 축하하는 자리를 가졌다.

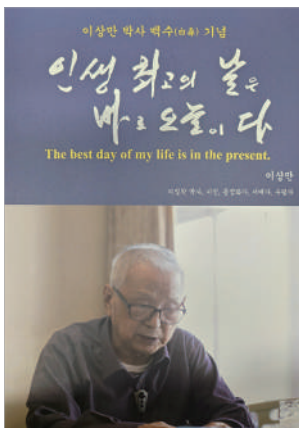


〈자연 제2분과 이상만 회원〉

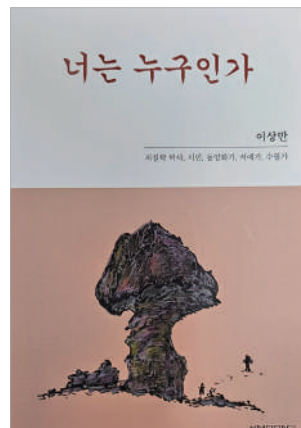


〈자연 제2분과 회원 기념사진〉

- 이상만 회원 편(자연 제2분과) 『인생 최고의 날은 바로 오늘이다』/ 이상만 지음 케이문예프렌디, 2023.10.31.



- 이상만 회원 편(자연 제2분과) 『너는 누구인가』/ 이상만 지음 케이문예프렌디, 2023.10.31.



◆ 황병국 회원(자연 제5분과) 저서 발간

『Die Bibel und das Christentum aus wissenschaftlicher Sicht』
 (알기 쉬운 성경과 기독교의 이해)
 / Byung Kook Hwang ; übersetzt von Wolf-Dieter Ibhenthal, Bernardus-Verlag(Germany), 2023.



◆ 2023 제4회 김치의 날 공로패 수상

농림축산식품부는 2023년 11월 22일 김치의 날을 맞아 서울 양재동 at센터에서 '2023 제4회 김치의 날' 기념식을 개최했다. 임돈희 회원(인·사 제3분과)은 유네스코 김장문화 등재 10주년을 맞아서 등재의 공을 인정받아 공로패를 수상하였다.



국제학술기구 및 외국학술원 행사 안내

■ Green Carbon for the chemical industry of the future

- 일시 및 장소 : 12월 11일(월)~12일(화) 9:00-17:00, 하이브리드(온라인 및 영국 런던)
- 주관 : 영국왕립학회(The Royal Society)
- 주제 : 미래 화학 산업을 위한 그린 카본(Green carbon for the chemical industry of the future)
- 내용 : 사회는 지속가능한 자원으로 필수 화학 물질과 재료를 제공해야 하는 피할 수 없는 과제에 직면해 있습니다. 탄소 중립(Net Zero)을 위한 미래에는 이러한 제품을 생산할 수 있는 비화석 탄소를 기반으로 한 화학 산업이 필요합니다. 본 회의에서는 다양한 분야의 과학자와 엔지니어가 모여, 이러한 문제를 해결하기 위해 필요한 진보를 정의하는 중대 과제에 중점을 두고 논의할 예정입니다.
- 등록 링크 : <https://www.eventbrite.co.uk/e/green-carbon-for-the-chemical-industry-of-the-future-registration-689381357197?aff=oddttdtcreator>



※ 관심 있으신 회원님께서서는 담당자(안혜진 nas5257@korea.kr)에게 문의주시기 바랍니다.