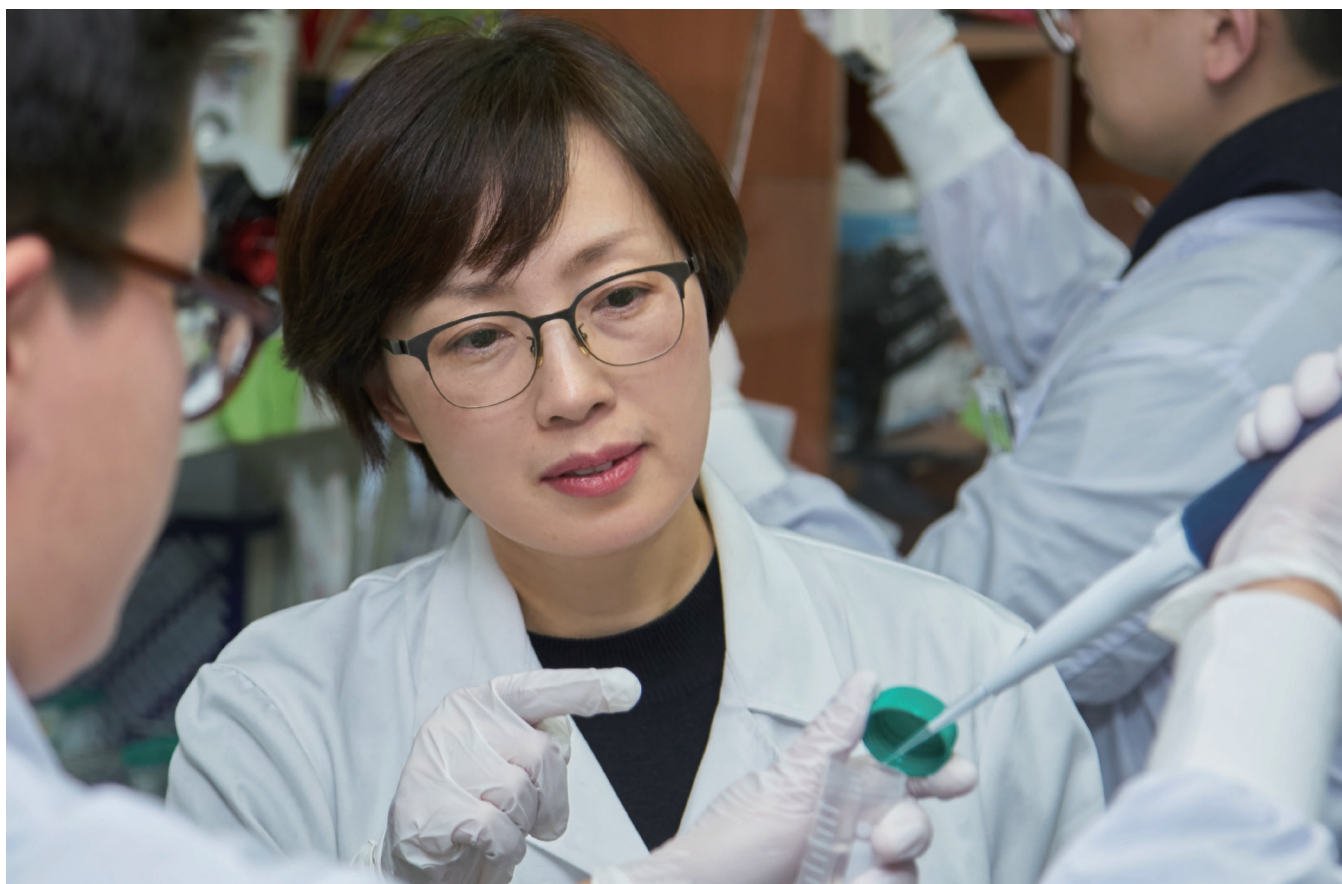


## 생명의 비밀을 찾는 빛이 되다

글 정재학 아산재단 작가 / 사진 민영주 조단스튜디오



김빛내리 교수는 마이크로 RNA가 만들어지고 작동하는 원리를 세계 최초로 규명했고, 최근 RNA 혼합꼬리를 발견함으로써 세계적으로 RNA 연구를 선도하고 있다.

※ **김빛내리 교수** : 1969년 전남 영광에서 1남4녀 중 넷째이자 4녀로 출생. 상명대부속여고, 서울대 미생물학과, 같은 대학 대학원 졸업(석사). 영국 옥스퍼드대 대학원 생화학과 졸업(생화학 박사). 미국 하워드 휴즈 의학연구소 박사후 연구원, 서울대 생명과학인력양성사업단 연구교수, 생명과학부 조교수·부교수, 중견석좌교수 역임. 2012년~현재 기초과학연구원(IBS) RNA연구단장, 2013년~현재 서울대 생명과학부 교수, 2017년~현재 서울대 석좌교수. 톰슨사이언티픽사 논문인용상, 젊은과학자상, 여성과학기술자상, 로레알-유네스코 세계여성 과학자상, 호암상(의학 부문), 아모레퍼시픽 여성 과학자상, 대한민국 최고과학기술인상, S-Oil 선도과학자상 등 수상. 2010년 국가과학자 선정. 남편(배용원·52)과의 사이에 1남1녀.

김빛내리(49) 서울대 생명과학부 석좌교수(기초과학연구원 RNA연구단장)는 2016년 한국연구재단이 국내 기초과학분야 핵심 연구자를 대상으로 진행한 설문조사에서 노벨상에 근접한 한국 과학자 중 1위로 뽑혔다. 2007년에는 여성 과학자의 노벨상으로 불리는 로레알-유네스코 여성 과학자상을 받았는데, 수상자 5명 가운데 2명이 바로 이듬해에 노벨상을 받았다.

그만큼 김 교수의 연구 성과가 전 세계적으로 인정을 받았다는 이야기다. 하지만 정작 본인은 ‘상’ 이야기가 나오자 손사래를 쳤다.

“상을 생각하고 연구하는 과학자들은 없을 거예요. 연구 자체가 흥미롭고, 호기심을 따라가다 새로운 것을 발견하는 보람 그 자체가 기쁨이죠.”

## 마이크로 RNA 생성과정 규명

김 교수의 가장 큰 연구 성과는 마이크로 RNA(Ribonucleic Acid)의 생성과정을 규명한 것이다. 인체를 구성하는 세포의 핵 속에는 유전에 핵심이 되는 물질이 있는데, 이는 산성을 띠며 핵산(Nucleic Acid)이라고 불린다. 핵산의 한 종류인 DNA(Deoxyribonucleic Acid)는 유전 정보의 암호인 유전자를 구성하는 물질로서 얼굴과 근육, 머리카락, 피부 등 인체의 특징을 결정짓거나 세포가 필요로 하는 항체, 호르몬, 효소 등의 단백질을 만드는 것으로 건축물의 전체 설계도에 해당한다.

RNA는 DNA라는 전체 설계도에 의거해서 필요에 따라 다양한 형태의 집을 짓는 기술자들에 해당하는데, 그 역할에 따라 몇 가지로 나뉜다. RNA 가운데 전통적으로 가장 잘 알려진 것은 DNA 유전정보를 전달해 단백질 합성과정에서 단백질의 아미노산 서열을 지정하는 ‘전령 RNA’(messenger RNA, mRNA)이지만, 최근 특정 유전자의 발현 과정에서 전령 RNA에 못지않은 중요한 역할을 하는 다른 RNA들의 생물학적 중요성이 부각되고 있다.

김 교수는 이들 가운데 아주 작은 크기의 마이크로 RNA들의 존재와 역할을 규명해왔다. 마이크로 RNA는 세포의 전령 RNA에 결합, 이를 기반으로 유전자의 최종 산물인 단백질이 만들어지는 과정을 억제함으로써 특정한 유전자 발현 과정을 조절한다. 즉 크기는 작지만 생명현상에서 중차대한 역할과 가능성을 지닌 것이 마이크로 RNA인 것이다. 따라서 마이크로 RNA를 활용하여 여러 유전자 발현과정을 조절한다면 암을 포함한 다양한 질환의 치료에 응용할 수 있고, 또한 병에 걸리면 마이크로 RNA 자체가



RNA 모델을 옆에 두고 그동안의 연구 과정을 설명하는 모습. 김 교수가 들고 있는 것은 RNA 꼬리 모형이다.

발현 양의 변화를 일으키기 때문에 그 변화를 파악해서 진단 목적으로도 활용할 수 있다.

김 교수는 2002년 마이크로 RNA의 생성 경로에 대한 가설을 제시했고, 이듬해인 2003년 가설을 증명할 중요한 증거인 ‘드로셔’(Drosha) 단백질의 존재를 제시해서 <네이처>(Nature)에 논문을 발표했다. 이후 추가적인 증거들을 찾아 마이크로 RNA가 생성되는 원리를 규명했으며, 2016년에는 드로셔 단백질의 3차원 구조를 밝혔다. 그 결과들은 생물학 교과서에 실릴 만큼 인정받는 정설이 됐다. 이 연구에서 파생되어 2007년부터는 RNA 꼬리 변형 연구 분야를 개척했다. 마이크로 RNA를 연구하던 도중 RNA의 끝부분에 꼬리처럼 새로운 염기가 추가적으로 달라붙는 것을 발견했는데, 이 꼬리 부분이 RNA를 분해시킬 수도 있고, 더 안정화·활성화시키는 등 RNA를 조절할 수 있다는 것을 밝혀낸 것이다.

김 교수는 연구를 확장해 2014년에는 전령 RNA의 꼬리를 분석하는 기술을 개발했으며, 2018년에는 RNA의 분해를 막는 ‘혼합 꼬리’의 존재를 발견했다. RNA 꼬리가 유전자 조절에 이용될 수 있다는 점을 밝혀냄으로써 RNA를 이용한 유전자 치료 기술에도 활용될 것으로 기대하고 있다. 특히 바이러스가 자신의 RNA에 꼬리를 달아서 스스로를 보호하기도 하고, 불필요하거나 자기를 공격할 만한 RNA를 분해시켜버리는 방식으로 꼬리를 활용한다는 것도 밝혀냈다. 이런 특성을 활용하면 바이러스의 활동을 억제하는 항바이러스 제제 연구에도 도움이 될 것으로 전망되고 있다.



연구 외에는 특별히 즐기는 일이 없고, 책을 읽거나 가끔 걷는 것이 취미다. 심리학  
과 철학 · 과학자 전기 · 리더십 관련 서적들을 주로 읽는데, 최근에는 요즘 젊은 세  
대가 어떤 생각을 하는지 궁금해서 장강명 작가의 장편소설 〈표백〉을 읽었다.

“미국 등 선진국에서는 이미 암이나 바이러스와 관련해서 인  
공적인 RNA를 이용해 유전자를 조절하는 임상실험이 많이 진행  
되고 있습니다.”

### “항상 맑은 눈을 유지해야 한다”

김 교수는 2001년 미국 하워드 휴즈 의학연구소에서 박사후  
연구원 과정을 마치고 귀국해 서울대 생명과학인력양성사업단  
연구교수로 일하면서 마이크로 RNA를 처음 접했다.

“미국에서 지도교수와 함께 RNA를 연구했지만 그 분야는 아  
무리 열심히 해봐도 지도교수 그늘에서 벗어날 수 없었어요. 새  
로운 분야를 개척하려는 욕심에 이런저런 논문을 찾아보다 마이  
크로 RNA라는 것을 발견했죠. 당시는 존재 정도만 밝혀졌고 무  
엇을 하는지 거의 알려지지 않았는데 뭔지 잘 모르겠지만 재미  
있겠다는 생각이 들었습니다.”

하지만 실험실도 없고, 같이 연구할 사람도 없고, 연구비도 없  
었다. 비전임 교원으로 연구 지원을 전혀 못 받았기 때문에 모든  
것을 빌려서 시작했다. 다른 교수의 실험실 구석을 빌려 연구를  
했고, 시약과 기기를 빌렸다. 연구를 진행할 학생들이 없어서 연  
구원까지 도움을 받아야 할 정도였다. 연구비는 늘 부족했다. 연  
구할 것들은 많은데 연구비가 부족하다 보니 개인적으로 빚을  
질 뻔한 적도 있었다.

“연구비는 부족한데 해야 할 실험은 많고, 추가 설비와 재료  
를 조달하면서 빚이 늘어나 한때 2억 원 정도의 적자가 나기도

했습니다. 실험 재료 납품업자들에게 사정해 외상으로 했는데,  
다음 해에 연구비를 받지 못하면 고스란히 빚이 되는 상황이었  
어요. 주변에서도 걱정을 많이 해주셨죠.”

연구비 사정이 나아진 지금도 외국의 경쟁 그룹에 비해 열악  
한 환경에서 분투 중이다. 부족한 연구실 공간 때문에 기기를 갖  
출 수 없어 실험을 못 하기도 하고, 멀리 떨어진 건물을 오가며  
실험하기도 한다. 김 교수가 우수한 연구원들의 잠재력을 끌어  
내기 어려운 현실을 안타까워하는 이유다.

“연구자는 항상 맑은 눈을 유지해야 합니다.”

연구자로서의 철학을 묻는 질문에 김 교수는 주저 없이 대답  
했다.

“연구하다 보면 욕심이 생기게 마련입니다. 다른 곳에 한눈팔  
고 싶은 생각이 들기도 하죠. 순수한 의도이든 아니든 많은 욕심  
이 생기는데 그런 욕심을 끊어내야 합니다. 논문을 쓸 때도 마음  
이 급해서 적당히 논문 결과를 발표하고 싶은 유혹이 생기는데,  
마음을 비우고 그런 유혹들로부터 스스로를 지킬 수 있어야 정  
말 중요한 연구를 할 수 있습니다.”

세계적으로 주목받는 굵직한 성과를 냈음에도 흔들리지 않고  
묵묵히 연구에 전념하는 것은 이런 철학 덕분일 것이다.

“아무리 사소한 것이라도 진실된 발견을 해야 100년, 200년  
이 지나도 유지될 수 있습니다. 지금은 작아 보이지만 나중에 매  
우 소중한 과학의 발판이 될 수도 있죠. 작은 벽돌 하나를 단단히  
쌓는다는 마음으로 연구해야 합니다. 대충 쌓으면 당장은 멋있  
어 보이지만 모래성이나 다름없습니다.”

### 사법고시 준비한 과학자

연구 규모가 커지면서 김 교수에게는 연구자만이 아니라 관  
리자의 리더십도 요구된다. 연구자는 깊고 좁게 볼 수 있는 고도  
의 집중력이 필요하지만 관리자는 조직 전체를 폭넓게 봐야 하  
기 때문에 두 가지 일의 성격은 모순된 면이 있다.

“관리자로서 제 목표는 구성원들이 행복하고 만족을 느끼는  
학문 공동체를 만드는 겁니다. 연구자들이 즐겁게 일하면서 뭔  
가를 얻어갈 수 있는 분위기를 만들어야죠. 함께 즐기며 배우는  
분위기가 아니면 창의적인 연구 성과가 나오기 어렵습니다.”

김 교수는 큰 연구 업적을 이룬 과학자지만 한때 불투명한 앞길  
때문에 사법고시를 봐서 법조인의 길을 걸으려고 한 적이 있었다.

“영국에서 박사학위를 받고 귀국하자마자 결혼해 아이를 낳



았어요. 1년 6개월 정도 전업주부로 생활했는데 아무리 실력이 좋은 과학자여도 여성이 정규직을 얻기는 어렵다는 것을 알게 됐죠. 실력 있는 선배들이 직장을 얻지 못하는 것을 보고 희망을 갖기 어려웠습니다.”

이런 김 교수의 모습을 보다 못한 남편이 고시 공부를 권유했다. 당시 남편은 사법고시에 합격한 초임 검사였다.

“한 달 정도 공부하다 말았어요. 법률 공부에 전혀 흥미를 느낄 수 없더라고요. 오히려 실험에 대한 갈망만 더 커졌죠.”

다행히 가족의 도움으로 어려운 시기를 잘 버티고 미국으로 2년간 박사후 연구원 과정을 다녀

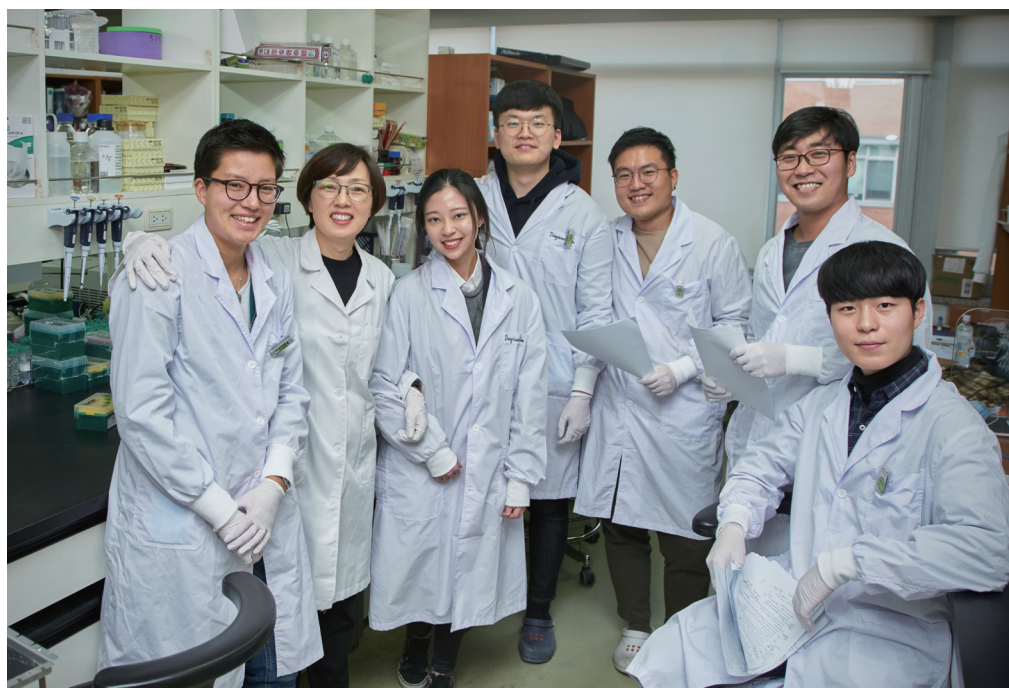
올 수 있었다. 연구자와 관리자가 모순된 것처럼 엄마가 되는 일 역시 여성 과학자들에게는 또 하나의 모순에 빠지는 일이다.

“과학자들은 한 가지에 집중하는 스타일이어서 멀티태스킹이 어렵습니다. 출산과 육아라는 변수가 끼어들면 더욱 어려워질 수밖에 없죠.”

김 교수는 출산과 육아가 여성 과학자들이 넘기 힘든 벽이라는 것을 절실히 느꼈다. 울음보가 터진 아이를 떼어놓고 연구실로 향할 때마다 발걸음이 얼마나 무겁던지, 엄마로서 빵점이 아닌가 하는 회의에 시달리기도 했다.

“출산 후 2~3년만 주변에서 조금씩 도와주면서 ‘데스밸리(Death Valley)’를 넘도록 해주면 여성들은 오히려 연구에 더 잘 집중할 거라고 믿습니다. 완벽한 부모가 되겠다는 강박도 버려야 합니다. 누구도 백점짜리 슈퍼우먼은 될 수 없습니다. 할 수 있는 일을 하면서 스스로 만족하고, 삶의 균형을 찾는 것이 중요합니다.”

김 교수는 한 가지에 집중하면 다른 것을 완전히 잊어버리는데 그런 성격이 연구에 도움이 됐다. 학교에 나오면 집의 일을 잊어버리고, 귀가하면 학교 일을 잊기 때문이다. 지금도 일로 집으로 가져가지 않고, 주말에는 철저히 가족들과 보내려고 노력한



실험실에서 김 교수가 연구원들과 함께했다. 실험실의 연구원은 40여 명이며, 김 교수가 단장을 맡고 있는 RNA연구단은 모두 87명이다. 김 교수 왼쪽의 남학생은 네덜란드 유학생이다.

다. 여러 가지를 동시에 하더라도 집중의 스위치를 잘 조절하면 과학자와 주부의 삶을 충분히 병행할 수 있다는 것이 김 교수의 생각이다.

김 교수에 대해선 한번 들으면 잊을 수 없는, 예쁘고 독특한 이름 이야기를 빼놓을 수 없다. 1남4녀 중 넷째인 김빛내리 교수에게는 어진, 고은, 아름이라는 이름의 언니가 셋 있다. 진(眞), 선(善), 미(美)의 우리말 이름이다. 하지만 넷째도 딸이 태어나자 아버지는 딸을 그만 낳으면 좋겠다는 바람에서 ‘끝내리’로 이름을 지으려는 장난스러운 생각을 했다. 다행히 아버지는 그 생각을 실천하지 않은 대신 거기서 떠오른 아이디어로 ‘세상을 비추는 빛’이 됐으면 하는 희망을 담아 빛내리로 이름을 지었다.

어릴 때는 친구들로부터 놀림도 받았지만 영국, 미국 등 해외 생활을 하면서 오히려 이름 덕을 많이 봤다. 김 교수는 어릴 때부터 별명이나 애칭처럼 불리던 ‘내리’라는 이름을 영어로 옮겨 V. Narry Kim으로 사용하는데, 쓰기 쉽고 부르기도 쉬워서 외국인에게도 편하게 받아들여졌다. 나중에 알게 된 일이지만 Narry라는 말에는 아랍어로 ‘나의 빛’이라는 좋은 뜻이 있어서 더욱 뜻 깊었다고 한다. 김 교수가 지금까지 걸어온 그 길처럼 앞으로도 생명의 비밀을 푸는 일에 밝은 빛이 돼주었으면 하는 바람이다. ☺