



앙리 베크렐

Antoine Henry Becquerel
(1852~1908)

1. X선 발견

1895년 11월 8일에 W.C. Röntgen에 의해 X선이 발견되었다. X선의 발견사실은 이듬해인 1896년 1월 1일 뢰트겐물리학계의 친구와 알고 있는 사람에게 통보함으로써 즉각 전세계에 널리 알려지게 되었다, 당시 X선 자체의 본성에 대해서는 미지인 상태였지만, 그것이 살아 있는 인체를 통하여 뼈를 관찰할 수 있다는 사실이 전세계 사람들을 놀라게 했다.

파리에서 X선 발견 통보를 받은 수학자·천문학자이며 물리학의 석학 파리대학(Sorbonne) 교수 Jules Henry Poincaré(1854-1912)는 X선이 Crookes 管内에서 陰極線이 충돌하여 螢光(형광)을 발하고 있는 부분에서 나오고 있는 것에 주목하여, 강한 磷光(인광)이나 螢光(형광)을 발하는 물질은, 그 원인이 무엇 이든 간에 X선과 같은 不可視(불가시)이고 투과력이 있는 선을 내는 것이 아닐까 하는 의문을 제출하였다.

2. 베크렐 家系

이것을 받아들여, 인광, 형광의 연구를 조부와 아버지의 대부터 이어온 파리의 École Polytechnique의 교수 Antoine-Henri Becquerel(1852-1908)은 우라늄(U)이 불가시의 투과력이 있는 X선과 유사한 선을 방출하고 있는 물질임을 확인하였다. 이것이 U에 대한 방사능현상, 즉 자연방사능을 발견한 시초이다. (다만 방사능 “radioactivity”라는 용어는 1898년에 큐리 부처가 처음 도입한 말이다)

Becquerel 집안은 나폴레옹 시대부터 금세기 중간까지 4대를 이어온 프랑스 물리학계의 명문으로, 그 3대째가 되는 Antoine-Henri Becquerel의 방사능 발견이라는 물리학사상 획기적인 업적도, 그의 조부, 아버지 연구의 연장선상에 있다. 그러면 여기서 Becquerel 집안의 역사에 대해 간단히 적어 보기로

한다.

조부 Antoine-César Becquerel(1788-1878)은 프랑스 Loire 지방의 Châtillon-sur-Loing에 주재하고 있는 왕당파 중위의 아들로 1788년 3월에 출생하였다. 1806년에 École Poly-technique에 입학하여, 졸업 후 공병대 대위로 1810년부터 2년간 나폴레옹이 일으킨 스페인 전쟁에 종군하였다. 그후 나폴레옹이 워털루에서 패퇴한 후 1815년, 27세 때 군에서 제대하여 사망할 무렵까지 60년에 걸쳐 과학연구에 전념하게 되었다. 1813년, Felrer공의 친척이 되는 Aimée-César Darlui(1794-1833)와 결혼하였는데, 그녀가 이 유명한 과학자의 家系를 만든 것으로 전해지고 있다.

César Becquerel은 1829년에 Académie des Sciences 회원에 선출되고, 또한 파리의 Muséum d' Histoire Naturelle에 신설된 물리학 교수가 되었다. 그는 지층학적 고생물학의 창시자 Alexandre Brongniart(1770-1847)과 함께 광물학의 연구를 시작하여, 結晶의 전기적 성질에 관한 실험적 연구를 하였다. 結晶學의 창시자 Ren Just Hay(1743-1822)가 관찰한 아이슬란드 산의 Spar를 내리누르면 帶電하는 것에서 여러 결정에도 같은 피에조 효과가 있음을 알고, 결정의 壓電효과에 대한 연구, 광물에 열을 가하면 전기가 발생하는 열전기 효과 등에 대해서도 연구하였다. 일정한 온도에 의해 물질의 전기적 성질이 돌연변화하는 것에 대해서도 실험하여, 온도를 전기적으로 측정하는 것의 연구로 발전시켰다. 그밖에 Volta 전지의 연구, 소규모로 결정합성하는 시도, 또한 광석에서 전기분해를 이용하여 금속을 추출하는 것 등도 시도하였다. 그는 전기화학의 선구적 연구자로 매우 많은 논문을 발표하였다. 아들인 Alexandre-

Edmond Becquerel(후술)과의 共著도 많다.

César Becquerel이 생존한 18세기말에서 19세기 무렵, 영국에서는 Sir Humphry Davy(1773-1829), Michael Faraday(1791~1867), 프랑스에서는 André Marie Ampère(1775~1836), Jean Baptiste Biot(1774~1862), Joseph Louis Gay-Lussac(1778-1850) 등 많은 물리학자가 왕성한 연구활동을 한 시대로, César Becquerel은 이러한 학자들과 연구상의 많은 편지 왕래를 하고 있었다. 1878년 1월에 César Becquerel은 60년에 걸친 연구생활의 생애를 끝마쳤다.

Alexandre-Edmond Becquerel(1820-1891)은 César Becquerel의 차남으로, 아버지와 함께 연구한 적도 있는 걸출한 실험 물리학자이다. 18세기 때 École Polytechnique와 Ecole Normale Supérieure 양쪽 입학시험에 합격하였으나, 어느 쪽도 입학하지 않고 Muséum d' Histoire Naturelle의 물리학 교수로 있었던 아버지의 연구를 돕기로 하였다. 그후 파리대학의 조수가 되고, 또 1852년 12월에는 단기간 있던 농학연구소 Institut Agronomique de Versaille의 물리학 교수가 되기도 했다. 또한 1794년에 창설된 Conservatoire des Arts et Métiers(국립공예학교)의 물리학 교수가 되어, 1860~1863년 동안에는 Société Chimique de Paris에서 화학을 가르치고, 1878년에 아버지 뒤를 이어 상기 박물관의 관장이 되었다. 1840년 파리대학에서 이학박사 학위를 받고, 1863년에 Académie des Sciences의 회원으로 선출되었다.

Edmond Becquerel의 과학상 중요한 업적은 전기, 자기, 광학의 영역에 걸쳐 있다. 1843년에는

태양광의 자외선 영역에 Fraunhofer선이 존재하고 있음을 알았다. 가장 중요한 연구는 luminescence 현상에 관해서이다. 19세기 중반에 그는 이 영역의 선구적인 연구자로 많은 발견을 하였다. 燐光(인광)의 지속시간에 대한 온도의 영향을 조사하여 인광을 발하는 물질에 대해 상이한 파장의 빛이 발생하고 있는 것 등을 연구하였다.

그는 빛의 조사에 의해 발생한 인광이 어느 정도 지속하는가를 알 수 있는 Phosphoroscope라는 장치를 고안하여 이 장치를 사용하여 많은 새로운 인광을 발하는 물질을 발견하였다. 그런데 영국의 George Gabriel Stokes(1819~1903)이 1852년에 Fluorescence(형광)이라 부르는 현상은 Edmond Becquerel이 Phosphorescence(인광)이라 부르는 것 중에서 지속시간이 가장 짧은 발광을 가리키고 있다.

Antoine-Henri Becquerel(1852-1908)은 위에 말한 물리학 연구로 당시 유명했던 Becquerel 집안의 제3세로, 1852년 12월에 아버지 Edmond Becquerel의 장남으로, 조부 및 아버지가 교수를 하고 있었던 Muséum d' Histoire Naturelle내에 있는 교수의 관저에서 태어나, 태어날 때부터 당시의 물리학연구 분류 속에서 자랐다. 그는 명문교 Lycée Louis-le-Grand에서 교육을 받은 후 1872년부터 2년간 École polytechnique에서 공부하여, 수료 후 1874년에 건설부의 Ecole des Ponts et Chaussées에 입학하여 3년간 토목관계 기사로서의 훈련을 받은 후, 정식으로 토목기사로 Ponts et Chaussées(토목국)에 들어가, 1874년에 Académie des Sciences의 회원이며 Sorbonne의 이학부 물리학교수인 Jule-Célestin Jamin(1818-1886)의 딸 Lucie Jamin과 결혼한다. 1878년 1월

에 조부가 사망하고 2개월 후 그의 아내 Lucie Jamin이 아들 Jean을 출산한 후에 사망한다. 이 무렵 그는 그의 아버지 Edmond Becquerel이 근무하고 있던 Muséum d' Histoire Naturelle의 조수가 되어 이 박물관과 École Polytechnique 및 Ponts et Chaussées의 세군데에서 교편을 잡게 된다. Henri Becquerel의 초기연구는 磁場(자장)에서의 偏光面(편광면)의 회전, 적외선 스펙트럼의 연구 등이었다. 이어 적외선 照射下에 인광성 결정에서 나오는 빛의 연구, 빛의 결정에 의한 흡수, 특히 입사광의 평광면과 결정내에서의 진행방향과의 관계 등에 대해 연구하여, Sorbonne이학부에서 박사학위를 받았다. 1889년에는 Académie des Sciences의 회원에 선출되고, 또한 토목국의 제1급 토목기사로 승진하여 1890년에는 광산국장관 E. Lorieux의 딸과 재혼하였다. 1891년에 아버지 Edmond Becquerel이 사망하여 그 후계자로서 Conservatoire des Arts et Métiers 및 Museum d' histoire Naturelle의 물리학교수가 되었으며, 또한 École Polytechnique의 물리학 강의도 담당하였다. 이렇듯 Henri Becquerel은 1896년에는 43세로 이미 많은 연구업적을 이룩하여 학계에서 높은 지위를 얻었다.

그리고 아버지와 함께 Luminescence(인광(Phosphorescence) 및 형광(Fluorescence)을 포함)의 연구에서는 제1인자가 되어 있다.

3. 방사능 발견

앞에 첫머리에서 기술한 바와 같이 Henri Becquerel은 H. Poincare가 W.C. Rontgen의 X선발견의 소식을 들은 후 Crookes관 안에 음극선의 충돌에 의해 형광을 발하고 있는 내벽에서 X선

이 방사되고 있는 사실에서, 강한 인광을 발하는 물질에서는 X선과 같은 투과력이 있는 방사선이 나오지 않는가하고 언급한데 대해, 이것을 조사하는 실험을 하였다. Luminescence 연구에는 아버지의 Edmond Becquerel와 더불어 상당한 경험이 있어, 우라늄 화합물이 인광을 방출하고 있음을 알았으므로 실험에서는 소유하고 있던 우라늄과 칼륨의 유산복염 결정의 얇은 조각을 사용하였다.

당시 제작하고 있었던 Louis Lumière(1864-1948)의 젤라틴 취화물의 感光板을 빛에 의한 감광이 발생하지 않도록 두꺼운 검은 종이를 이중으로 싸서 그 위에 앞에서 말한 인광물질을 두고, 전체를 몇시간 동안 태양광선에 노출시킨 후 현상해본 결과 인광물질의 그림자가 隱畫 검게 나타나, 인광물질과 두꺼운 검은 종이 사이에 코인이나 隱畫 무늬가 깊숙이 베인 얇은 금속판을 두면 이러한 물체의 像이 隱畫에 나타나는 사실을 알았다. 그리고 태양광선에 의해 열이 가해진 물질에서의 증기에 의해 감광판이 화학작용을 받는 가능성을 피하기 위해, 인광물질과 두꺼운 검은 종이사이에 얇은 유리판을 넣어 같은 실험을 반복하였다. 이러한 실험은 문제의 인광물질에서 빛에 불투명의 검고 두꺼운 종이를 투과하여 감광판의 銀鹽을 환원하는 방사선이 나오고 있음을 나타내었다.

이 짧은 보고는 1896년 2월 24일(월요일)에 Academie des Sciences의 모임에서 발표된 것이지만, 이것이 우라늄 화합물에서 물질을 투과하는 눈에 보이지 않는 X선과 같은 방사선이 방출하고 있음을 보고한 第1報이다.

이 인광물질 우라늄과 칼륨의 유산복염 $[K(U)SO_4 + H_2O]$ 의 인광은 매우 활발하여 인광의 지속시간은 1/100초보다 짧다는 것을 이전에

아버지가 연구하여 그 자신도 그 특징적인 인광방사를 흥미있는 특성으로 지적한 바 있었다. 그러나 2월 24일에 보고한 실험을 더욱 확인하기 위해 새로운 感光板을 불투명한 검은 천으로 감싸고, 한편 알미늄판으로 뚜껑을 덮어 그 위에 우라늄과 칼륨의 유산복염 結晶片을 부착하여 고정시킨 시료 및 결정편과 알미늄판 사이에 두께가 다른 동판의 스크린(0.10 및 0.04mm 두께)를 끼운 시료를 몇 가지 만들어 빛에 쬐인 후 현상하여 보기로 하였다.

그런데 파리의 2월은 거의가 흐려 시료를 만든 2월 26일(수요일)이나 27일도 모두 흐려 햇빛이 나지 않았으므로 이 실험을 중단하여 실험시료를 어두운 책상 서랍에 넣어둔 채 있었다. 이 해는 2월이 29일(토요일)까지 있었다. 3월 1일에도 햇빛이 나지 않았지만 3월 2일(월요일)에는 Academie의 모임이 있었기에 그대로 꺼내어 서둘러 현상하여 보았다.

시료에는 흐린 날의 햇빛이 몇 번 밖에 쬐이지 않았으므로, 인광도 약하고 두께가 다른 금속편의 그림자도 희미하게 나올 정도일 것이라 생각하였지만, 막상 현상을 하여보니 놀랍게도 전번의 실험 때 이상으로 인광물질의 상이나 얇은 동판 실루엣이 뚜렷이 나타나 있어, 실험시료에서 발하는 방사선 작용은 전번의 경우보다 훨씬 강하게 나타나 있는 것이 밝혀졌다.

이 사실은 우라늄鹽의 결정편에서의 방사선은 빛을 실험전 또는 실험중에 쬐이게 할 필요가 없다는 것을 의미한다. 그래서 다시 실험을 계속하여 검은 천으로 덮은 감광판 위에 얇은 동판편만을 얹어 빛에 노출시켜도 감광판에는 아무것도 나타나지 않는데도, 그 위에 우라늄鹽의 얇은 조각을 얹은 것을 캄캄한 책상 서랍에 5시간 넣은 후 현상해보니 감광판에 동판편의 그림자가 뚜렷이 나타났다. 이 사

실은 우라늄에서 발하는 눈에 보이지 않는 방사선은 물체를 투과하는 Röntgen의 X선과 같은 성질이 있으며, 이것은 인광과 같은 일광의 刺激으로 발하는 계속시간이 짧은 것이 아니라, 인광물질 스스로가 지속적으로 방사하고 있는 것임을 나타내고 있었다.

이것은 3월 2일(월요일)의 Académie 모임에서 발표되어, 우라늄鹽에서의 방사선은 인광과는 다른 것이라는 사실을 이 제2논문에서 명확히 한 것이다.

그는 실험을 계속하여 1주일 지난 3월 9일에 第3報를 내놓았다. 이 중에 우라늄鹽에서 방출되는 방사선은 X선과 같은 帶電體를 방전하고 있음을 발견하였다. 또한 당초 감광판에 나타난 차폐체의 상으로 미루어 이 방사선은 통상 광선과 같이 반사, 굴절하는 것으로 생각하였지만, 이것은 나중에 오류라고 하여 부정하고 있다. 그는 이 보이지 않는 투과력이 있는 방사선은 빛에 의해 발광이 유발되는 인광체로 잘 알려져 있는 ZnS나 CdS에서는 방출되지 않고 우라늄鹽에 한정되어 있다는 중요한 사실, 더욱이 160시간이나 어두운 장소에 두어도 그 작용이 악화되지 않았다는 것이 실험에 의해 알게된 것이다. 이 第3報는 3월 9일에 발표되었다.

그는 이 발표에서 기술한 것을 보다 주의깊게 Hurmuzescu씨의 金箔 驗電器를 사용하여 알미늄, 동, 백금박에 대해 이것을 투과한 방사선(Becquerel 광)을 측정하였다. 우라늄화합물 위에 얇은 수정판을 두어 그 위에 측정하고자 하는 금속박을 두고 驗電器에 열린 금박이 단위시간에 어느 정도의 각도를 덮고 있는지에 대한 데이터를 비교하여 각종 금속박에 대한 Becquerel 광의 투과도

를 비교하였다. 또한 이 현상이 인광의 일종이면 빛의 여기에 의한 것임이 관찰될 것이라 생각하여 실험을 실시하고 있다. 라이텐 병의 강열한 방전 스파크로는 어느정도의 효과를 보았지만, 마그네슘광의 영향은 감지할 수 없는 정도였다. 여기서 이 방사선 방출은 인광현상과 밀접하게 링크되어 있다고는 볼 수 없다고 말하고 있다. 또한 인광현상은 어떤 종류의 결정체에게는 특유의 것으로 초산우라늄의 결정은 물에 용해나 용융하면 인광체 또는 형광체가 되지 않음을 그때까지의 연구에서 알고 있었기 때문에, 빛을 완전히 차단한 조건하에 그 실험을 실시하였지만 우라늄염은 용해나 용융의 전후에도 마찬가지로 감광판상에 명백한 상을 만들었다. 第3報의 발표에서 2주일에 걸쳐 실시한 이런 실험결과는 第4報로서 3월 23일에 Académie의 모임에서 발표되었다.

다음 1주일 동안 Becquerel 광, 즉 우라늄 광과 렌트겐선의 물체를 투과하는 정도를 세밀히 실험하였다. 또한 인광체로 알려진 유화 칼슘(CaS)에 대해 어떤 자격을 가하면 우라늄 광과 같은 방사선이 나오지 않을까 하고 실험을 거듭하였지만 허사였다. 이상과 같은 여러 실험에서 우라늄광은 우라늄 화합물의 결합구조에 관계없이 방출되는 방사선이며, 또한 우라늄 원소의 원자 특유의 것으로 생각되었다. 그래서 순수한 금속 우라늄에 대해 이 점을 실험적으로 확인하고자 희망하였지만 이것은 5월 중순에 순수한 금속우라늄을 얻기까지 8주간이나 기다려야만 했다. 이 第5報는 3월 30일에 있었던 Académie 모임에서 보고되었다.

이상 말한 바와 같이 그는 정력적인 실험연구를 통하여 우라늄 화합물에 태양광이나 강렬한 빛이

쪼인 후에 인광이 발한다는 것과는 별도로 장시간에 걸쳐 우라늄 광 또는 Becquerel 광이라 부르는 방사선이 방출된다는 것을 검은 종이에 싼 감광판을 현상할 때 이 화합물의 실루에트가 뚜렷이 나타난다는 사실에 의해 그 존재를 알았다. 그리고 많은 실험을 거듭하여 U에서 나오는 방사선을 그 시료에 일광을 쬐일 필요없이 햇빛이 없는 어두운 곳에 두어도 같은 상이 나타난 사실을 알았다. 또한 다른 인광을 바라고 있는 이를테면 ZnS나 CaS와 같은 것에는 이 현상이 보이지 않고 우라늄을 포함한 화합물에서만 이 방사선이 나온다는 것이 밝혀진 것이다.

2월 24일에서 5회에 걸친 이 실험 결과는 위의 5편의 논문이 되어 Académie에 보고되었다.

3월 30일의 第5報에 이르러 Henri Becquerel을 우라늄화합물에서가 아니라 순수한 우라늄 금속을 사용하여 실험할 수가 있다면 이 현상에 대해 더욱 상세하게, 다시말해 방출되는 방사선의 성질에 대해서도 알 수 있을 것이라 하여 순수한 U금속이 입수될 것을 바라고 있었지만 그후 Ecole Supérieure de Pharmacie의 교수 Henri Moissan(1906년도 노벨화학상 수상, 후에 Sorbonne 교수 : 1852-1907)가 그의 유명한 전기로를 사용하여 금속 우라늄의 제조에 성공했으므로 그로부터 순수한 원반상의 금속 우라늄편을借用하여 사진감광법이나 금박驗電器를 사용하여 실험을 실시하였다. Moissan이 친절히 빌려준 순금속 우라늄에 대해 그때까지 실시해온 실험을 한 결과 검은 종이에 싼 감광판 위에 둔 금속 우라늄에 의한 감광도나 금박驗電器를 사용하여 실험한 하전체를 방전하는 능력은 다른 우라늄 화합물, 특히 그때까지 흔히 사용한 우라늄과 칼륨의 유산복염

에 비해 4.56~3.54배나 높다는 것을 알았다. 이러한 순금속 우라늄편을 사용한 실험에 의해 이른바 우라늄 光을 방출한다는 것은 우라늄이 어떤 화학적 상태에 있어서도 변하지 않는다는 것을 명확하게 하였다.

Henri Becquerel에게 이 연구과정에서 의문을 가진 최대의 문제는 장시간에 걸쳐 거의 변하지 않고 방사되는 이 눈에 보이지 아니한 방사선 에너지의 근원은 무엇일까 하는 것이었다. 이 문제는 그때부터 몇 년 뒤에 E. Rutherford와 F. Soddy에 의한 방사성 원자의 붕괴설이 나오고서야 비로소 해결하게 된 것이다.

第6報의 논문 뒤에 이어 H. Moissan의 다음 논문이 게재되어 있다.

Henri Becquerel이 2월 이래 Académie에 보고한 우라늄광에 관한 실험은 앞에 말한 제6보에서 일단 그 현상이 우라늄 원자 그 자체에 기인한다는 것을 분명히 하였다. 그후 그는 나아가서 이 방사선이 하전체의 전하를 소거하는, 다시말해 금박驗電器의 방전을 촉진하는 것 등에 대해 연구를 진행하여 그 실험결과는 11월이 되어 보고하고 있다.

第7報가 있는 이듬 해의 1897년에는 U에서 방출되는 방사선에 의해 공기가 전리되는 실험 등에 대해 불과 2편의 논문을 발표하고 있을 뿐이다. 그후 그는 당시 발견된 Zeemann 효과의 연구에 몰두하였다.

그런데 U는 1810년에 신설된 Berlin 대학의 초대 화학교수인 Martin Heinrich Klaproth(1743-1817)가 1789년에 Pitchblend를 분석하여 그 속에 발견한 원소이다.

1898년 1월에 독일 Erlangen 대학의 G.C Schmidt 교수(1865-1949)에 의해 Th의 방사능이 발견되어 2월 4일의 Berlin 물리학회에서 발표되었다. 또한 그로부터 2개월 후에 파리의 M^{me} Sklodwska Curie에 의해 Th의 방사능이 발견되어 4월 12일의 Académie 모임에서 보고되었다. 그리고 Curie 부처는 이 해의 7월에 방사성 원소 Po를 또한 12월에는 보다 강한 방사능을 가진 Ra의 발견을 보고하였다.

이러한 것에 관심을 가진 Henri Becquerel은 Ra에서 방사된 방사선에 대해 1899년에서 1900년에 걸쳐 10편의 보고를 Académie에서 발표하였다.

Henri Becquerel은 「자연방사능의 발견에서 이룩한 위대한 업적이 인정되어」 1903년도의 노벨 물리학상이 수여되었다. 같은 해 이 노벨 물리학상의 절반은 Pierre Curie와 Marie Sklodowska Curie 부처에게 「Henri Becquerel 교수에 의해 발견된 방사선 현상에 대해 협력하여 이룩한 위대한 업적을 인정하여」 수여되었다.

Henri Becquerel은 Stockholm에서의 노벨상 수상이 있는 다음날인 1903년 12월 10일에 수상장 연을 하여, 1896년에 그가 발견한 U와 그후 발견된 Th, Po, Ra 등의 방사성 원소 및 그것에 수반한 여러 학자들의 실험적 연구를 포함하여 당시의 방사능 연구에 대해 보고하고 있다.

또한 Henri Becquerel의 방사능 발견의 연구는 W.C. Röntgen의 X선 발견이 보도된 1896년 1월에서 2월에 걸쳐 즉시 개시한 것이지만, X선에 대해 세계각국에서 많은 물리학자가 이것의 확인을 시도하고 이것에 관련된 연구를 개시하였다.

프랑스에 있어서도 앞에 말한 H. Poincaré의 교

시와는 별도로 2~3명의 연구원이 인광성의 ZnS나 CaS가 X선의 사진효과를 증가하는 것 등을 Académie에 보고하고 있지만, 그 결과를 다시 확인하는 실험은 실시하지 않았다.

영국에서는 런던의 City and Guilds Technical College의 물리학교수 Silvanus p. Thompson (1876년 창립 University College, Bristol의 초대 물리학교수 : 1851-1916)이 Henri Becquerel과 거의 같은 때에 인광성의 물질에서 햇빛이 쏘이는 동안 눈에 보이지 아니하는 방사선이 나오고 있는가를 실험하였다. 그는 검은 종이로 쓴 감광판 위에 얇은 알미늄판을 놓아 그 위에 각종 인광물질을 놓았다. 2월의 런던은 흐린 날이 많기 때문에 이 장치를 될 수 있는대로 햇빛에 쏘이도록 남향의 창 밖에 며칠 동안 방치한 후에 현상해보니, 다만 초산 우라늄 및 우라늄 불화 암모늄을 둔 감광판에만 뚜렷한 사진작용이 나타나 있었다. 그는 중요한 사실이라 생각하여 Cambridge 대학의 수학·물리학 대가이며 Royal Society의 전총재 Sir George Stokes에게 이것을 알리자 즉시 1896년 2월 29일자로 다음과 같은 답장이 왔다. 「귀하의 연구는 매우 흥미있는 일입니다. 나는 귀하가 지체하지 않고 이것을 발표했으면 합니다. 현재 X선에 관해 특히 많은 연구가 이루어지고 있으니깐요. 나는 렌트겐선은 렌트겐이 가정하고 있는 보통의 에테르 진동이라고는 도저히 믿기 어렵습니다. 나는 그것을 매우 진동수가 높은 橫波라고 생각하는 편이 훨씬 가능성이 있는 것 같이 생각합니다. 귀하가 발견한 것은 Tyndall (John Tyndall, 영국의 물리학자 : 1820-1893)의 Calorescence와 같은 현상이라고도 생각합니다……. 나는 지금 Lord Kelvin(본명 William Thomson, 영국의 수학자, 물리학자 : 1824-1907)와 렌트겐선에 대하여 편지왕래를 하

고 있어 귀하의 발견에 관하여 그의 의견을 들어도 좋지만, 귀하가 얻은 그 결과를 논문으로 발표할 때까지 나는 이것에 언급하지 않고자 합니다. 그러므로 귀하의 논문이 발표된다는 소식이 있으면 나는 기쁘게 생각하겠습니다. 아마도 자신에 대하여 귀하가 그에게 편지를 보내어도 괜찮다고 생각합니다만, 물론 그 후이면 나는 무엇이든 그와 논의하겠습니다. 그는 열중하는 편이라서 거리낌없이 이것에 대하여 입밖에 낼지도 모르니까요. 운운.

그로부터 1주일도 되지 않는 동안에 Stokes는 Thompson에게 영불해협 건너편에 이루어진 연구에 대하여 주의를 환기시켜 「이미 귀하가 예측했음지도 모르지만, Comptes rendus의 2월 24일자 420~421항에 게재한 Becquerel의 보고와 그 이전의 2, 3의 보고를 보십시오.」하고 써보내었다. 발견의 우선권을 빼앗긴 Thompson의 논문은 1896년 6월 6일부터 투고되었지만 7월까지 발표되지 아니했다. 그가 이 일에 대해 계속 실험을 계속한 흔적은 없다.

만약 Thompson이 Becquerel와는 별도로 같은 시기에 발견한 현상에 대하여 계속 실험을 계속하여 논문을 거듭 발표했다라면, U의 방사능 발견에 관하여 Becquerel와의 사이에 우선권 문제가 제기되었을지도 모른다.

X선의 발견에서 Curie 부처의 방사능 발견까지 각국에서 많은 연구원이 이것을 예워싸고 여러 실험이나 추측을 발표하였다. 이것에 대해서는 다음 논문 및 출판물을 참조하기 바란다.

과학의 역사에서 이 시기는 20세기 과학발전의 기초가 된 중요한 물리학상의 발견이 잇달아 발표

되어 과학사상 가장 흥미있고 연구할만한 시기가므로 많은 과학사적 연구가 이루어지고 있다.

이러한 문헌을 살펴보면 Henri Becquerel의 U 방사능 발견은 결코 우연한 소산이 아니다. 바로 Becquerel 가문에 전해져온 과학자정신과 그 자신의 탁월한 재능에 의한 것이라 아니할 수 없다.

Henri Becquerel은 1908년 8월, 프랑스 서부 Brittany 지방의 Le Croisic에 있는 부인이 Lorieux 가문의 저택에서 심장발작으로 사망하였다.

그의 전처 Lucie Jamin이 낳은 Jean Becquerel(1878-1953)은 Becquerel가문의 제4대째이다. 그는 Ecole Polytechnique를 졸업하여 아버지의 뒤를 이어 École des Ponts et Chaussées와 Muséum d' Histoire naturelle의 교수가 되었다. 그의 연구활동은 20세기에 접어들어 이후이며 결정의 광학적 자기적 성질 특히 Zeeman 효과에 대해 연구하여 새로운 저온기술을 받아들였다. 1924년이 되어 Becquerel 집안의 전통을 이어 최초의 École Polytechnique의 répétiteur(복습교사)가 되었다가 나중에 examinateur(구두시험관)이 되었다.

제2차 세계대전 발발 직전인 1939년에 메타 자성을 발견하였다. 만년에는 팽창하는 우주 등의 우주론, 방사능, 핵에너지, 특수상대론의 연구에도 관여하였다.

Jean Becquerel은 아버지 Henri Becquerel와 같은 원인인 심장발작으로 1953년 4월에 사망하였다.

KRIA