

奇蹟의 金屬 白金

白金의 명성은 오랫동안 金에 가려져 왔으나, 금세기초 수년동안은 잠시 빛을 보았다. 이것이 白金에 관한 길고도 짧은 이야기의 전부다.

그렇지만 잠시 기다리시라. 보다 더 긴 이야기가 있으니 白金만으로 또는 白金과 같이 발견되는 5개의 同類金屬과 화합하여 奇蹟을 일으킬 수 있다.

中世의 鍊金術師들이, 납을 금으로 변화시킨다고 믿었던 그 神秘로운 물질을 “哲學者의 돌”이라고 불렀다. 白金은 非金屬을 金·銀으로 변하게 하는 데 있어서 大家였으니까.

루비를 만드는데 白金외에 무엇을 사용하며, 高空을 비행하는 제트기로부터 오존층을 어떻게 보호할 것인가? 또한 무엇으로 장작난로를 보다 잘 타게 할 것인가? 만약 白金이 없다면, 식량공급은 점점 줄어들 것이고, 空氣 또한 점점 오염될 것이다. 오늘날, 모든 생산품 5개중 하나에 白金은 사용되고 있다고 할 수 있다.

전투기, 미사일, 우주선은 白金을 필요로 한다. 한 暗殺者는 사람을 죽이는데 白金을 사용했고 의사는 치료하는데 그것을 사용하고 있다. 자동차를 운전할 때마다 이 신비로운 白金을 사용한다.

工業분야에서 뿐만 아니라 經濟의으로도 白金

은 貴重한 金屬이며 그 가격은 일정치 않다. 지난 수년간 토론이 온스당 300弗 이하에서 1,000弗 이상까지 폭등했다. 조그만 白金 한조각으로 큰 일을 해낼 수 있음은 우리 모두의 행운이다.

白金의 역사를 거슬러 올라가면, 古代 이집트 象嵌에 사용되었고, 이집트 匠人들은 그것을 銀의 한 형태로 생각했던 것 같다. 콜럼버스 美大陸 發見 이전의 인디안은 白金合金으로 보석을 만들었지만, 16세기에 들어서 스페인인들이 白金을 최초로 발견했다. 그들은 지금 콜롬비아의 초코 지역인 강에서 砂金을 채취할 때, 金과 섞여나오는 白金을 발견했으나, 金채취남비어 은빛나는 자갈한 낱알을 힘들여 하나하나씩 골라 내버렸다.

Platina—작은 銀—라고 불렀고, 오랫동안 묻혀 있지 않아서 아직 누렇게 되지 못했다고 생각하고는 다시 강에 던져 버리곤 했다.

새롭고 이상한 금속발견 소문은 16세기중엽 구라파에 전해졌고, 이태리학자 Julius C. Sealiger는 “불이나 어떤 기술로도 녹지않는 물건”이라고 기록을 남겼다.

그로부터 2세기가 더 지나서야 상당량이 구라파에 도착되었으며, 그마저도 밀수입되었다. 왜냐하면 “아무 쓰잘데 없는” Platina를 가져 金製

품에 섞어 사용한다고들 믿었기 때문이다.

白金역사의 최고권위자인 英國의 레스리 비 헌트박사는, “오늘날의 火力도 Spain 식민지시대의 火力보다 나을게 없고, 白金은 다른 금속과 혼합되거나 원래의 순수한 상태로는 제련되지 않는다. 가장 뜨거운 용광로나 또는 세계 타는 유리로도 아주 적은 양의 白金을 녹힐 뿐이고 겨우 조그만 金塊하나 만들기에조차 부족하다”고 했다. 그러나 匠人들은 砒素를 첨가하면 보다 저온에서도 白金이 녹음을 알았다.

루이 16세 때 파리의 金細工人이었던 자네티는 이 기술을 사용했고, 그의 작품중 하나는 뉴욕 시립박물관에 지금도 전시되어 있다. 貴金屬으로 만든 그의 정교한 작품중 설탕그릇은 靜的美로 빛난다. 그것은 복잡하게 얽힌 낮은 浮彫로 장식되고 있는데, 그는 그것을 녹이는 작업중에 그의 작업실을 가득 메웠을 砒素연기 탓에 生命의 위험까지도 무릅썼을 것이다.

19세기에 와서야 비로소 白金이 하나의 금속이 아니고 6개의 元素로 되어 있음을 알았다.

英國의 化學者 울레스톤은 同類金屬으로부터 白金을 분리해내는데 최초로 성공하여 1802년에 팔라듐을, 1804년에는 로듐을 발견했고, 그의 동료 테넌트가 이리듐과 오스뮴을 발견했다. 1844년에는 러시아의 化學教授 클라우스가 마지막으로 루테튬 元素를 발견해냈다.

세계적으로는, 白金類金屬의 1일 생산량은 몇 온스에 불과하며 그 소량중에서도 白金과 팔라듐(palladium)이 대부분이고 그외의 元素들은 더욱 소량이다. 6개 원소들은 높은 溶解點과 酸에 강한 것이 공통된 특징이다.

20억년전, 한 거대한 隕石이 캐나다 몬타리오에 충돌하여 서더버리 盆地를 형성했는데, 이 충돌은 地殼을 크게 부셔버렸으므로 鑛物質이 많은 岩漿 마그마를 地表面으로 노출시켰다.

서더버리에서 가까운 Inco社의 광활한 광산과 공장과 제련소에서, 땅에서 白金을 캔다는 것이 얼마나 어려운 일인가를 볼 수 있다.

매일 34,000톤의 原石을 캐어, 엄청나게 복잡한 과정을 거쳐 겨우 몇 톤의 니켈, 銅, 코발트와 金

과 銀을 채취하며 마지막으로 泥鑛(Slime)으로 알려진 한덩이의 진흙을 만든다. 1일 생산량은 1쿼트의 병에 넣을 정도. 英國으로 수송되어 많은 작업과정을 거친후 白金類金屬이 된다.

매년 1만톤의 銀과 1천톤의 金이 세계시장에 나오지만 白金과 팔라듐은 70~80톤에 불과하다. 캐나다가 6%를, 콜롬비아는 그보다 적게 생산하며, 큰 몫은 남아프리카공화국의 트란스발 주와 보프타츠와나 혹은 인자치구와 소련의 북극지방에서 생산한다.

이 4대 생산국 중에서 남아프리카공화국만이 白金을 주생산품으로 하고, 그의 나라는 기타 주요 금속수요를 목표로 한다.

남아프리카공화국의 부쉬벨트 광산은 동서 270마일, 남북 80마일에 걸쳐 엄청난 白金 공급을 맡고 있다.

미국 뉴저지 주의 카트레트에 소재한 엔젤하드 공장에서 누군가가 약 1인치반정도 크기의 루비 막대를 주웠는데, 공장장의 설명으로는 그것은 이리듐용기에서 자란 것으로 자연산 루비보다 純度가 높고 레이저장치에 사용된다고 했다. 이리듐은 제련과정에서 요하는 엄청난 溫度를 견뎌내며 腐蝕되지 않는다.

極秘의 武器나 우주선 연료통이나 또는 간단한 유리제품에 사용되든지간에 白金製와 백금코팅 제품은 점점 중요한 것으로 판명되고 있다.

高度의 技術을 요하는 제품에 高溫이 점차 요구되며, 白金이나 白金合金만이 이런 요구를 충족시킬 수 있다고 엔젤하드社 사장 넬슨칼턴은 말한다.

자동차를 탈 때도 白金은 작용하는데 排氣계통의 촉매콘버트를 잠시 생각해보자. 세라믹 “벌집”은 백금촉매제로 코팅되어 있다. 유독가스가 급히 통과할 때, 무해한 이산화탄소와 수증기로 바꾼다.

배기가스는 일산화탄소와 산화질소 및 탄화수소 혼합물을 갖고 있으므로 그것은 매우 신속하게 처리해야 하는 힘든 일이다. 배기온도는 여름·겨울이 다르고, 출발시와 교통혼잡시에 각각 다르다. 실로 큰 노력을 요하는 작업이다.

미국에서는 촉매컨버터가 제일 큰白金 단일사용처이며, 매년 세계 전체 백금생산량의 약 2분의1을 구매한다. 컨버터는 손상되지 않는 경우, 50,000마일을 주행할 수 있다.

자동차 밑에 있는白金을 못쓰게 하는 것은 아주 쉬운 일이다. 납휘발유를 주유하면 그만이다. 그것이 不法인데도 많은 운전자들은 몇푼을 아끼느라고 그런 짓을 하며 어떤 이들은 연비주행거리를 늘린다는 잘못된 인식으로 컨버터를 아주 때어내 버리기도 한다.

사용한 촉매컨버터는 어디로 가는가? 대부분은 이른바 “4번째 큰 백금광”이라 하는 캘리포니아 산타나에 있는 「제미니 산업」으로 간다. 전국 각처에 흩어져 있는 폐차장에서 제거해낸 컨버터를 수송해 오면 화학처리로 백금과 팔라듐을 이곳에서 분리한다.

자동차와 같이 장작난로도 백금을 사용할 수 있는데, 통상 火木열에너지의 5~30%는 연기로 소모된다. 연기가 위로 오르면서 석탄산(creosote)을 굴뚝면에 쌓게 되는데 이것이 중요한 장작불의 공해다. 어떤 난로는 백금을 함유한 촉매연소기를 갖추어 연기를 火室에서 태운다. 난로값에 150달러가 추가되지만 열량을 더 얻을 수 있고 굴뚝청소 경비를 절약할 수 있다.

또하나 거대한 백금공장은 펜실바니아 말번 교외 숲속에 있는 존슨 마테리社인데, 뉴저지에 있는 경쟁사와 같이 광범한 백금제품을 주문생산하고 있다. 이곳에서는 카바이드와 다이아몬드 다이아몬드, 4분의1인치 크기의 백금·료뚝막대를 사람머리털만큼이나 가느다란 직경 1천분의 3인치로 압착하는 전선을 만들어내고 있다.

오늘날白金은海底로 들어가서, 1세기 이상이나 선원들을 괴롭혀 왔던 문제를 해결하는데 도움이 되고 있다. 바다에서 船體는 밧데리를 放電하는 역할을 한다. 전류는 電解質인 海水를 관통하여, 陽極의 보다 유효전류인 금속으로부터 덜 유효전류인 陰極금속으로 흐른다. 즉 鐵製키로부터 강철선체로 흐른다. 전류가 陽極에서 떠나는 곳에 부식이 생기는데, 부식을 방지하기 위해 선체에 아연판을 붙인다.

아연판이 철보다 더 유효전류를 흘리게 하므로 사용된다. 그러나 점점 닳아 없어지는 아연판을 그때그때 갈아야하는 불편이 있다.

白金을 입힌 陽極을 선체에 장치하여 배의 전기시스템에서 陽極을 통해 보내면 水中의 모든 금속은 陰極이 된다. 白金입힌 陰極만이 약한 전류에 닳게 되지만 수년동안은 지탱한다.

바다에서 냉각수를 끌어쓰는 모든 공장이나 발전소에서는 또 다른 해저문제에 직면한다. 즉 海水吹入口를 막아버리는 해양생물 문제이다. 치명적인 염소가스를 밸브로 내보내는 기본적 해결방법은 생물을 죽이는 것이고, 다른 방법으로는白金을 코팅한 陽極으로 물속의 염분을 電解하여 하이포 아염소산나트륨으로 바꾸게 한다. 이렇게 하여 吹入口에 해양생물의 성장을 막는다.

또한 저장실속에 있기만 해도白金은 소중한 역할을 한다. 미국 메릴랜드의 게이트버그에 있는 美標準局에는 무게 1kg의 백금·이리듐 圓柱가 보관되어 있는데 가끔 보관소를 떠나 국제표준과 맞추어 보기 위해 파리로 여행한다. 電子 측정보다 정확한 이 電子時代에 단지 역사적 관심거리에 불과하나,白金·이리듐 미터尺도 보관하고 있다.

이와같이 많은 양의白金이 보관소에 있는데, 특히 스위스 추리히에는 귀중한白金製 「왕의 몸값」도 보관되어 있다. 세계 각처에는 1에서 10 온스의白金塊가 안전보관상자 속에 보관되어 있다.

물시장에서 상인들은 “중이白金”을 매매하는데白金과 팔라듐이 거래된다.白金값은 통상 팔라듐의 3~4배이며, 둘다 금값의 등락에 좌우된다.白金의 자유시장은 금값보다 약간 높은게 정상이지만 때로는 훨씬 높을 때도 있다. 1980년에는 트로이 온스당 1,047달러까지 급등했었다.

미국 정부는 戰時에 남아공과 소련으로부터 수입이 중단될 것에 대비하여白金을 저장하고 있는데, 2차세계대전중 독일은白金이 얼마나 소중한가를 알게 되었다. 비행기나 자동차의 전기장치가 효과적으로 작동케 하는데, 그리고 폭약제조에白金을 긴급히 필요로 했다. 백금생산국은

대부분 나치와 교전중이었고 콜롬비아만이 예외였으나, 1941년 후에는 생산전망을 미국에 공급키로 했다. 美·英정보원들의 노력에도 불구하고 독일은 약 반톤의 백금을 멀리 콜롬비아의 정글로부터 밀수입하는데 성공했지만 곧 중단되었다.

미국이 주요생산국대열에 끼일 수 있는 날이 아마 올지도 모른다. 몬타나의 빌링스의 남서부 80마일 지형이 남아공의 부쉬벨터단지와 비슷하다. 1967년이래 이 지역에서 유망한 鑽石試金을 얻고 있다. 세계유일의 팔라듐광이 될 것이다. 鑽石의 3과2분의1이 팔라듐이고 1이白金이다. 그러나 高山에 악천후인데다 엄격한 환경보호법이 개발에 장애가 되고 있다. 접근도로사정이 나빠 장비는 헬기나 겨울에는 스키로 운반해야 하며 낮은 기온 탓에 작업가능기간은 6~9월사이 년간 4개월뿐이다. 본격적인 생산이 언제 시작될지는 아무도 추측할 수 없는 상태이다.

1842년에 英國의 전기화학자 윌리엄 글로버가 최초로 연료통을 발명했고, 1930년대에는 현재 사용하고 있는 우주선의 연료통을 재발명했다. 글로버와 NASA 둘 다, 수소와 산소를 촉매함에白金을 사용함으로써 電子를 없애고 電流를 흐르게 했다.

엔진과 같이 주유하되 밧데리와 같이 작동하는 그런 考案이 가능하다고 생각해 보자. 무소음에 무공해일 것이다. 보다 효율적인 연료통개발연구는 번잡한 동경시내나 맨허탄에서 지금도 계속되고 있다.

1978년 9월 어느날, 런던의 번잡한 한길거리에서, 불가리아의 전향자 게오르그 마르코브가 피습 당했을 때,白金은 아마 가장 괴이한 역할을 했을 것이다. 암살자는 毒을 흠뻑 묻힌白金·이리듐 독침을 사용했는데, 그는 병원의 각별한 치료에도 4일후 사망했다. 만약 그의 대퇴부 상처가 보다 화학작용이 적은 금속에 의한 것이었다면 의사들이 4일 동안에 그것을 발견했을지도 모르나 아무런 염증도 나타나지 않았다.

반대로白金은 생명을 구할 수도 있다. 1962년에 미시간 주립대학의 生物理學者 바네트 로젠버그 박사는 電流가 세균번식을 억제하는지를 실험

했는데, 실험에 성공했다.

세균이 번식을 중지한 것이다. 그러나, 전류를 차단하여도 세균이 번식을 하지 않음을 설명할 수가 없었다. 電極에白金을 사용했는데 세균번식중단이 電流보다는白金과 관련이 있을지도 모른다고 결론지었다.

白金에 항암효과가 있을지도 모른다는 가느다란 희망을 갖고 수많은 실험을 한 결과 「시스플라틴」(Cisplatin)을 合成하는데 성공했다. 즉 염소 元子2와 암모니아 元子2가 백금 元子1에 結合된 것이다. 미국항암연구소는 「시스플라틴」 실험을 계속했고 成功의이었으며, 英國의 세계적으로 권위있는 암연구소도 그러했다.白金회사와 연구실험소들이 자금지원을 했다. 「시스플라틴」의 두가지 중대한 부작용은—신장에 有毒하고 심한 구토 증세를 일으킨다—최소화 했고, 오늘날 세계적으로 사용되고 있다.

「시스플라틴」이 어떻게 작용하는지는 아직 확실치 않으나 암세포의 DNA계통을 공격할 것으로 일반적으로 보고 있다. 고환암이나 난소암에는 놀라울만치 효과가 있다.

白金은 金보다 훨씬 많은 것을 할 수 있음에도 아직도 金의 그늘에 가려져서 거의 인정을 못받고 있다. 그러나 金보다 앞설 것인가? 그럴 징조가 많다.

런던의 유행의 거리 본드가에는白金보석 전문가가가 있고 펜실바니아의 존슨 마트니社는 보석상들이 백금제품을 배울 수 있는 훌륭한 워크숍을 열었다. 중간거래상들은白金과 팔라듐塊를 취급하고 있으며, 日本에서는白金만을 거래하는 현물시장을 개설했다. 공업용도 역시 상승일로에 있고, 유럽각국도 자동차에 촉매콘버트를 사용하여 무연휘발유 주유를 의무화하면 유럽은 巨大한白金市場이 될 것이다.

工業이 더욱 복잡해지고 고도로 발전하므로 보다 강하며 부식하지 않는 금속사용 노력이 계속될 것이다.

그리고 촉매제로서의 사용은? 今世紀말까지 「哲學者의 돌」이 어떤 기적을 이루어낼지 누가 예상할 수 있을 것인가!