



# 世界最大의 電波望遠鏡

直徑100m 總重量3,200屯

反射表面 面積 9,000m<sup>2</sup>로 蹴球場 규모

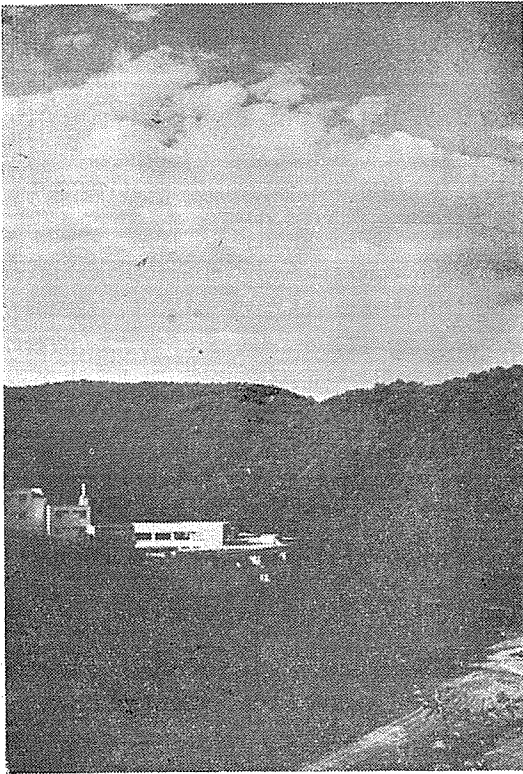
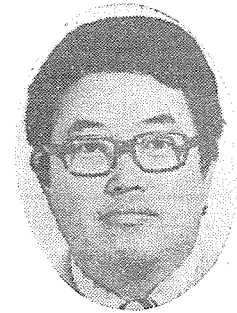


사진 : Mark Planck 研究所 全景

좁은 光學觀測에만 依存하여 오던 天文觀測이 그 領域을 넓혀 전파를 包含시킨 것은 20세기 初期에 들어서서 일어난 일이다.

太陽系外에 宇宙에서 發射되는 電波를 최초로 捕捉하기는 1930 年代에 美國 Bell Telephone Co.에 技士로 일하던 Carl Jansky에 依하여 이루어졌다. Jansky는 그 當時 뉴욕과 런던 사이



國立天文臺 臺長  
閔 英 基 博 士

의 海低有線通信에 생기는 雜音을 研究하던중 그 雜音의 根源이 地球에 있는 것이 아니라 銀河界內의 한部分 즉 은하계 中心部에 位置한 射手座 근처라는 것을 發見하였다.

그러나 이러한 重大發見도 世界第二次大戰 發 발로 더 이상 研究가 되지 못하다가 1945年 세계대전이 끝나고 이와 더불어 전쟁에 使用되던 Rader를 비롯한 많은 通信器材가 民間으로 流出되면서 宇宙로 부터의 電波에 關한 研究가 다시 活氣를 띠기 始作하였다.

그러한 研究結果로 1951 年에 21-cm 波長을 가진 水素原子線이 發見되었고 또 수소원자의 分布에 依해서 銀河界의 形態가 2개의 팔을 가진 螺旋型이라는 것이 알려지고서 부터 電波에 의한 天體의 研究가 광학못지않게 活發하게 되었다.

지난 20여년의 짧은 歷史를 통하여 電波天文學이 우리 天文學 知識에 끼친 貢獻은 多大하다. 複雜한 有機分子를 비롯한 30여종의 化學分子와 Pulsar Qnasar 等 現代天文學에서 問題되는 發見이 모두 電波에 依하여 이루어졌다.

이와같이 새로운, 그러나 중요한 分野로 登場한 電波天文學의 연구를 爲하여 모든 先進國들은 1950年에서 60年에 걸쳐 앞을 다투어 전파망원경을 建設하였으니 그때에 完成된 前파망원경으로는 미국 國립전파전문대의 直徑 43-m Fully Steerable 안테나와, 90 m transit 안테나 또 puerto Rico 內 arecibo에 72-m 있는 25-m 안테나 화란의 25-m 안테나 스웨덴의 26m 안테나등을 들 수 있다.

그러나 이들중에서 規模가 큰 直徑 300-m와 90-m 안테나는 하늘 일부만의 觀測이 可能하고 다른 것들은 규모가 작은 급속히 發展하는 천문학 연구를 充足시킬 수 없었다.

그리하여 1960年後半에 들어와서 많은 天文學者들이 하늘 전방향의 測定이 可能하고 고성능의 感도와 高度의 分解能을 가진 巨大한 망원경의 製作을 要求하였다.

獨逸政府는 이러한 천문학자들의 요구를 받아 들여 慣例에 없이 광학망원경 建設을 제쳐놓고 世界最大의 전방향 관측용 前파망원경 建設을 計劃하기에 이르렀다. 이 계획을 위하여 독일정부는 먼저 Max-planck 연구재단내에 前파천문학 연구소를 新設하고 세계각처에서 前파천문 및 망원경제작의 전문가를 招聘하여 設計를 依賴하였다.

이렇게 해서 建設된 망원경의 規模는 안테나의 直徑 100m, 總중량 3,200톤 反射 表面面積 9,000m<sup>2</sup>으로 그 규모가 蹴球場을 수용할 수 있을 정도로 巨大하다.

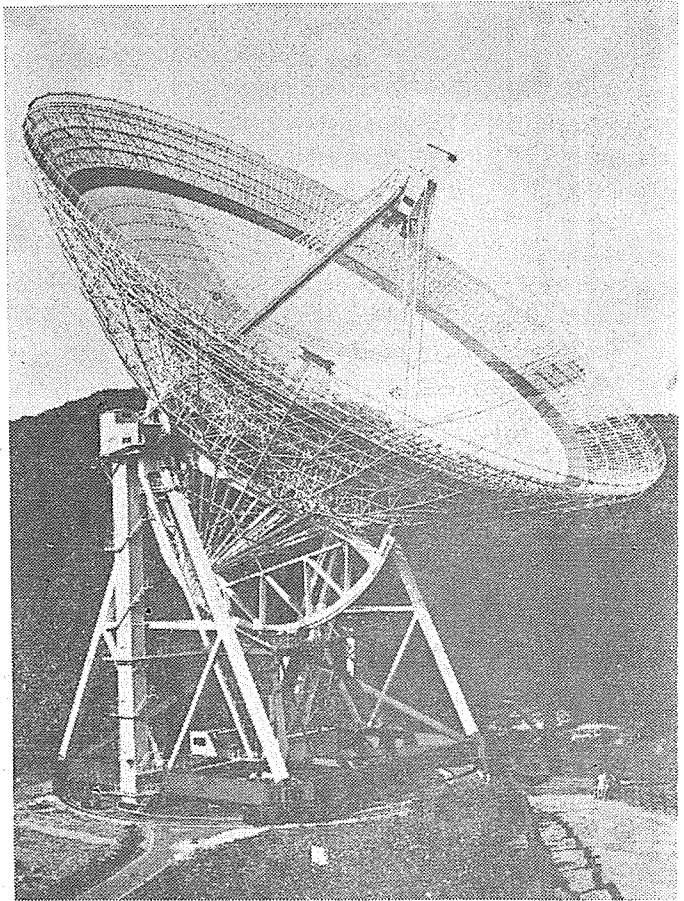


사진 : 世界最大의 直徑 100m 總重量 3,200톤의 電波望遠鏡

이 망원경은 1.2cm의 짧은 波長까지도 測定할 수 있고 안테나에서의 雜音發生을 대폭 抑制하고 pointing 및 steering에 있어 고도의 정확을 기하도록 설계되었다. 이를 위하여는 안테나 포물면의 표면 誤差를 0.65mm, 방향오차를 0.1''보다 더 작게 제작하여야 한다.

이 망원경은 Bonn에서 서쪽으로 30km 떨어진 산중 협곡에 당초 예정 3200만 마르크(65억원)을 들여 建設하기로 결정하고 1968年에 3개년 계획으로 建設에 着手하였다.

그러나 앞에 기술한 정확성은 고도로 발달한 독일의 기술진 및 전문가들에게도 어려운 일이며 1차공사 완성후 기능미달로 망원경을 분해

再補強하는 일까지 있었던 것이다. 이러한 어려움이 건설을 遲延시켜 施工 4 年後인 72 년에야 完成을 보았던 것이다. 또한 費用도 超過되어 5,000만마르크(100억원)가 소요되었다 한다.

망원경 및 반사면의 지주는 강철로 만들어졌고 반사면의 내부는 알루미늄판 외부는 알루미늄망사로 덮여져 있다. 이 망원경에 附隨된 觀測裝置로는 冷却된 parametric 增幅器 및 spectral line 관측을 위해서 100개의 channel을 가진 spectrometer와 autocorrelation spectragraph 등이 설치되어 있다.

增幅器는 周波數 1,420, 2,620, 4,950, 1,050 MHz 등에 사용될 수 있는 것들이고 그 noise temperature가 20~30°K로 내려간다.

망원경의 稼動은 Ferranti Argus 500 컴퓨터에 依하여 자동으로 하게 되어 있어 관측자는 관측하고자 하는 위치만을 컴퓨터에 집어 넣으면 망원경이 자동으로 움직여 원하는 방향을 향하고 또 장시간의 추적이 필요한 경우도 마찬가지로 컴퓨터가 조절한다.

이 망원경은 천문학자 누구에게나 좋은 관측 계획만 가졌으면 무료로 관측시간을 提供한다. 관측시간의 獲得은 申請書及 觀測目的과 計劃書를 Max-planck 연구소에 提出하여 그곳 위원회에서 審査를 거치도록 되어 있다. 모든 관측결과

는 앞에서 말한 컴퓨터에 의하여 分析되어 oscilloscope를 통하여 관측과 동시에 직접 눈으로 볼 수 있고 또 On-line plotter에 의하여 graph data 용지에 그려져 나온다.

또한 관측 data는 동시에 magnetic tape에 기록된다. magnetic tape에 담겨진 모든 관측 data는 Max-planck 본부가 위치한 Bonn으로 운반되어 그곳에 설치되어있는 Control Data의 CDC 3,300 컴퓨터에 의하여 처리된다.

Max-planck 천파천문학 연구소에는 현재 50여명의 천문학자 및 같은수의 전자공학자 30여명의 행정요원들등 약 130여명의 대식구가 일하고 있다.

이 망원경이 관측에 처음으로 사용된 1972년 이후로 세계에서 가장 정확하고 큰 망원경으로 등장하고 있으며 지난 3년간 이 망원경이 천문학발전에 끼친 공헌은 실로 다대하다. 그러한 결과로 현재는 세계 각국의 천문학자들이 이 망원경의 관측시간 획득에 고심하고 있다.

필자가 지난 몇년간 Max-planck 연구소에 研究員으로 있으면서 이 망원경을 사용하여 연구했던 경험은 아직 후진성을 면치 못하고 있는 우리 천문학계를 위하여 또 현재 국립천문대가 계획하고 있는 천파망원경 건설에 도움이 될 수 있을 것이다.

삼 천 만 의 정 신 무 장

오 천 만 의 조 국 통 일