과학기술정보통신부 보도자료 다시 대한민국! 새로운 국민의 나라

보도시점 2023. 12. 26.(화) 11시 (2023. 12. 26.(화) 석간) 배포 2023. 12. 25.(월) 14:00

# 대한민국 최초 달 궤도선 다누리, 달을 남김없이 누리다!

- 다누리 임무운영 성공 및 다누리의 스펙타클 365 전(展) 개최 기념행사 개최

- 다누리, 당초 계획한 1년간의 달 탐사 임무를 성공적으로 완수

- 달 전체지도, 우라늄 원소지도 초안 등 최신의 운영성과 소개

과학기술정보통신부(장관 이종호, 이하 '과기정통부')와 한국항공우주연구원(원장 이상률, 이하 '항우연')은 12월 26일(화) 「다누리 임무운영 성공 및 다누리의 스펙타클 365 전(展) 개최 기념행사」를 개최했다.

본 행사에서는 석현정 카이스트 미술관장의 개회사를 시작으로, 조성경 과기정통부 1차관의 축사, 이상률 항우연 원장의 기념사, 김대관 미래혁신연구센터장(前 달탐사사업단장)의 다누리 운영현황 및 계획에 대한 발표가 이어졌으며, 최홍훈 롯데월드 대표이사, 다누리 개발·운영 관련자 등이 참석하여 다누리의 임무운영 성공과 다누리의 스펙타클 365 전(展) 개최를 축하했다.

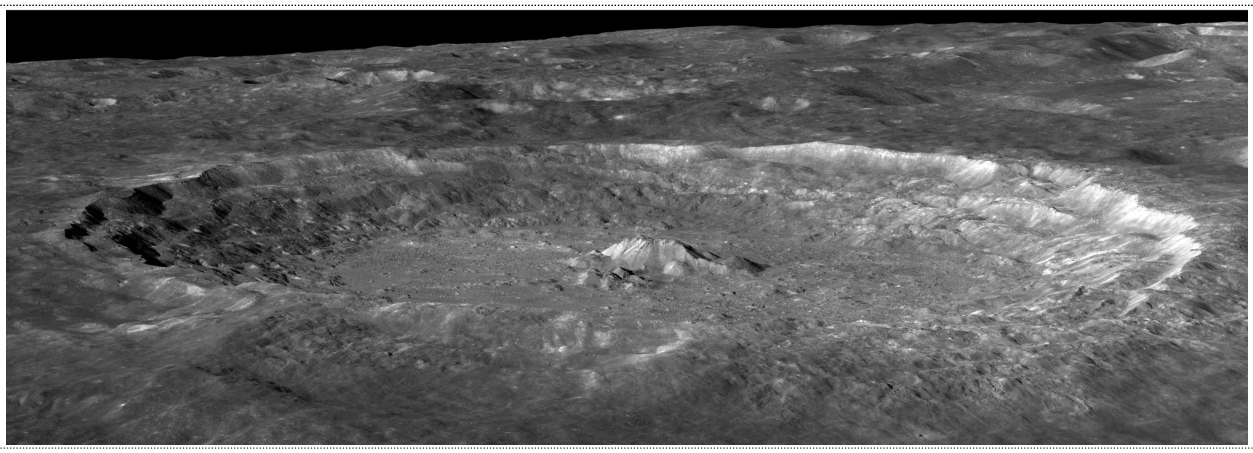
다누리는 작년 12월 27일(화)에 달 임무궤도 진입에 성공한 후, 약 1개월에 걸친 시운전운영을 통해 2월 4일 정상임무운영에 착수하여, 6개의 탑재체로 달 탐사 임무를 수행 중이며, 내일이면 임무운영 1주년이 된다. 이 기간 동안 다누리는 여러 달 표면 사진과 감마선 및 자기장 관측 데이터 등을 안정적으로 보내와, 사업착수 당시 계획했던 1년간의 달 탐사 임무를 성공적으로 완수했다.

이 과정에서 달 표면 사진과 감마선분광기의 관측자료로 만든 토륨 원소지도 초안 등을 공개하는 등, 다누리는 수많은 성과를 도출하였다. 또한 이처럼 다누리의 관측결과가 우수하고 임무운영이 효율적임에 따라, 지난 6월에는 달 탐사 연구성과를 확대하기 위해 잔여 연료량과 본체 영향성 분석을 거쳐 임무운영기간을 연장('23.1월~12월 → '23.1월~'25.12월)하기로 결정했다.

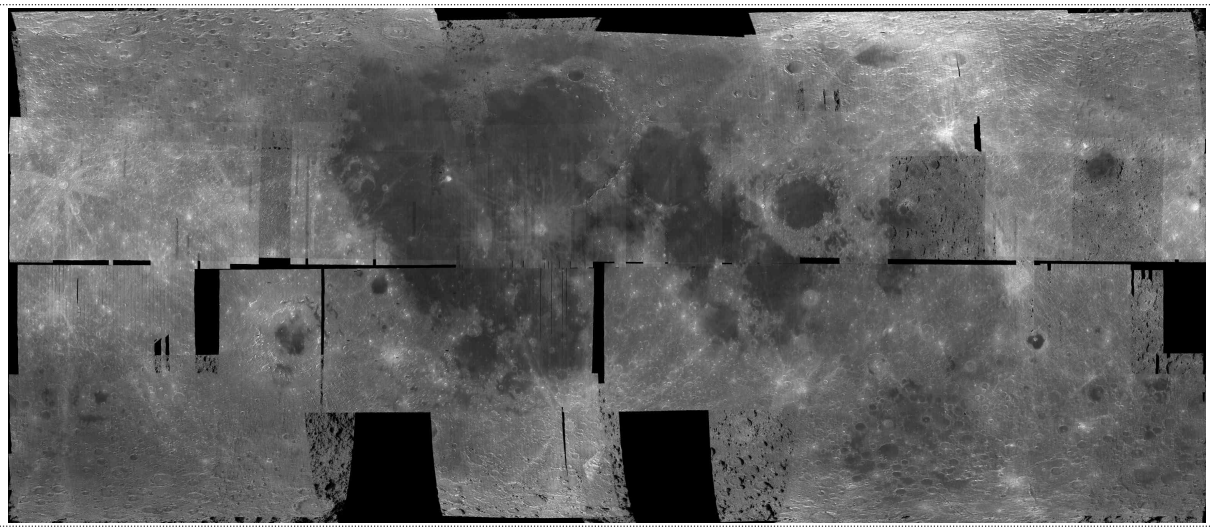
다누리의 달 탐사 임무 성공은 우리나라가 우주탐사 불모지로서 우주탐사 데이터를 제공받던 국가에서 국제적으로 인정받는 관측데이터를 생산할 수 있는 우주탐사 기여국으로 도약한 것을 보여준다는 점, 이로써 우리나라의 국격을 한 단계 높혔다는 점에서 큰 의미를 가진다.

특히 이번 기념행사에서는 다누리의 고해상도카메라가 촬영한 티코 충돌구(Tycho Crater), 광시야편광카메라의 관측자료로 제작한 달 전체 지도, 감마선 분광기의 관측자료로 만든 우라늄 원소지도 초안, 달 내부 전기전도도 분석결과(자기장측정기), 통신중계시험 중 문자메시지 송·수신 결과(우주인터넷탑재체) 등 다양한 성과물들을 추가로 공개하여 참석자들의 많은 관심을 끌었다.

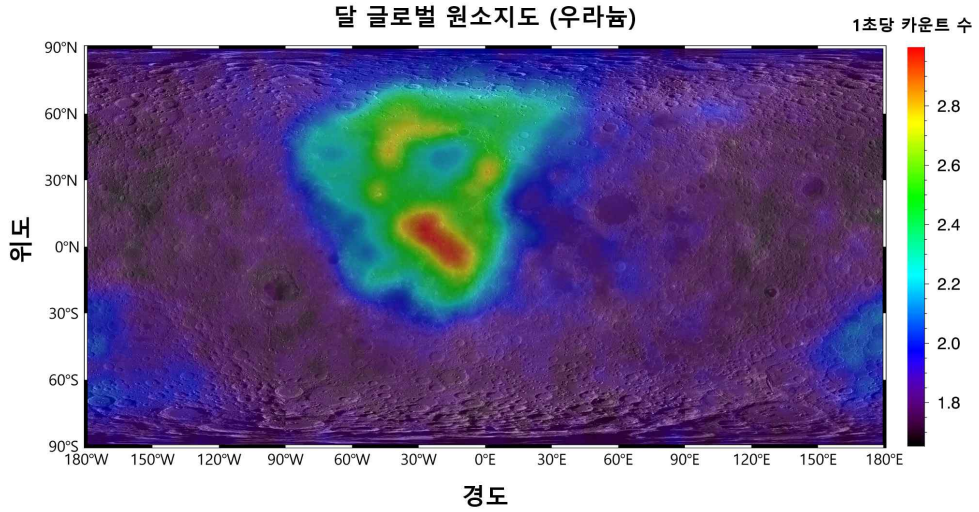
**< 다누리 임무운영 성공 기념 추가 공개 달 관측자료 >**



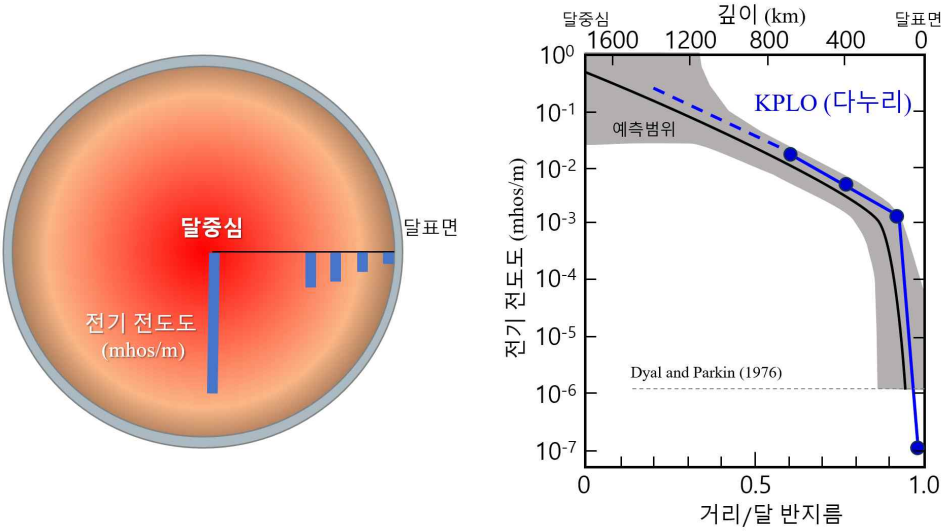
[9월 26일, 티코 충돌구(Tycho Crater) 사진(고해상도카메라)]



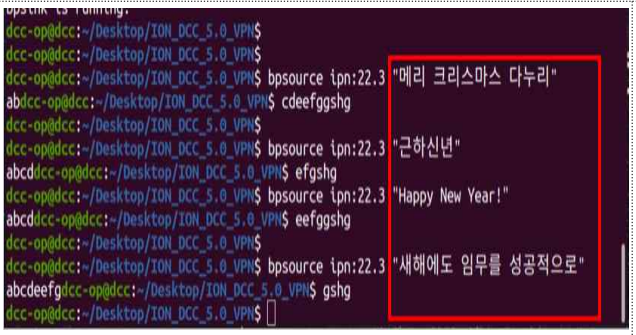
[3월 26일~11월 30일, 달 전체 지도(광시야편광카메라)]



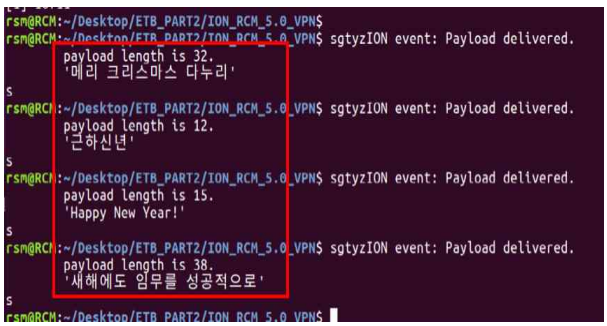

[1월1일~6월30일 관측자료 기반, 우라늄 원소지도 초안(감마선분광기)]




[달 내부 전기전도도 분석 결과(자기장측정기)]




[ETRI → 다누리 송신]




[다누리 → ETRI 송신]

[통신중계시험 중 문자메시지 송·수신 결과(우주인터넷탑재체)]

다누리는 ‘25.12월까지 달 임무궤도를 돌며 추가적인 달 관측을 통해 달 표면 영상획득 지역을 확대하고 달의 자기장과 감마선 데이터를 추가로 획득하는 등, 보다 자세한 달의 모습을 우리에게 보내올 것으로 기대된다.

한편, 본 행사가 개최된 롯데월드타워 전망대 서울스카이에서는 지난 12월 20일부터 내년 1월 31일까지 『다누리의 스펙타클 365 전(展)』이 전시되고 있다. 카이스트 미술관(미술관장 석현정)과 서울스카이가 기획한 이번 전시는 다누리의 과학적인 성과를 미디어 월 등 미디어아트를 통한 예술작품으로 구성하여, 국민들이 가까이서 체감할 수 있는 새로운 형태의 전시로 기획되었다.

조성경 과기정통부 제1차관은 이번 전시는 “우주연구진의 헌신에 대한 감사와 대한민국의 우주역량과 우주를 통해 펼쳐나갈 꿈을 국민과 함께 하기 위한 것”이라며, “다누리가 보내오는 다양한 데이터는 우리가 어떻게 활용하느냐에 따라 세상을 보다 더 멋지게 바꾸는 막강한 힘이 될 수 있다”고 밝혔다. 또한 “국민의 뜨거운 열망에 힘입어 우주항공청을 설립하고 이를 통해 글로벌 우주강국과 때론 어깨를 겨루고 때론 어깨를 함께 걸고 나아가면서 대한민국의 미래를 밝혀나가겠다”고 밝혔다.

붙임1. 고해상도카메라 – 티코 크레이터 (Tycho Crater)
붙임2. 광시야 편광카메라 – 달 전체 지도
붙임3. 감마선분광기 – 달 글로벌 원소지도(우라늄)
붙임4. 자기장측정기 – 달 내부 전기전도도 분석 결과
붙임5. 우주인터넷탑재체 – 통신중계기능 검증 시험

| | | | |
|---|---|---|---|
| 담당 부서 | 거대공공연구정책관<br>뉴스페이스정책팀 | 책임자 | 팀 장 전승윤 (044-202-4671) |
| | | 담당자 | 사무관 장동수 (044-202-4642) |
| 유관기관 | 카이스트 미술관 | 성과전 기획 | 미술관장, 교수 석현정 (042-350-1849) |
| | | 성과전 실무담당 | 학예사 정소원 (042-350-1844) |
| | 한국항공우주연구원 | 운영책임 | 업무리더 전문진 (042-870-3772) |
| | | 고해상도카메라 책임자 | 책임연구원 김은혁 (042-870-3669) |
| | 한국천문연구원 | 편광카메라 책임자 | 책임연구원 최영준 (042-865-3266) |
| | 경희대학교 | 자기장측정기 책임자 | 교수 진호 (031-201-3865) |
| | 한국지질자원연구원 | 감마선분광기 책임자 | 센터장 김경자 (042-868-3669) |
| | 한국전자통신연구원 | 우주인터넷탑재체 책임자 | 실장 이병선 (042-860-4903) |

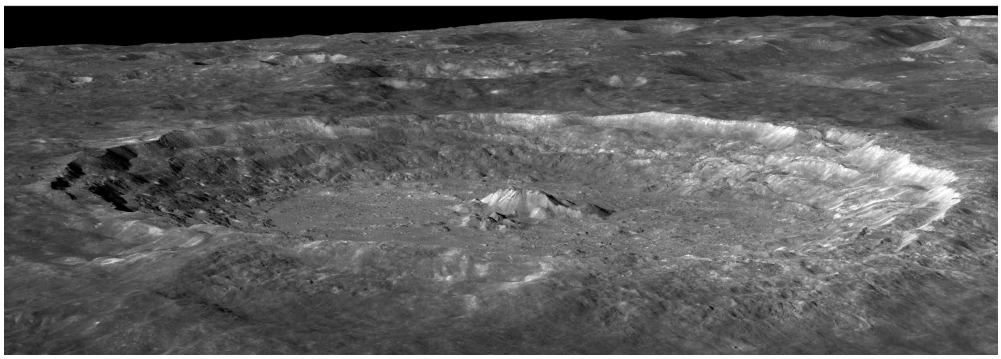
新성장 4.0 상상을 현실로
규제 새로고침 규제혁신이 국가성장
대한민국 정책브리핑
OPEN 출처표시 공공누리 공공저작물 자유이용허락

## 붙임1 고해상도카메라 - 티코 크레이터 (Tycho Crater)

* 달 앞면 남반구에 위치하며 직경 85km로 달 표면에서 관측되는 가장 대표적인 충돌구(Crater)임. 육안으로 관측이 되고 나이는 약 1억년으로 추정되며 충돌에 의한 방사상 흔적이 명확함. 충돌구 이름은 덴마크 천문학자 티코브라헤 (Tycho Brahe)의 이름을 따왔음.

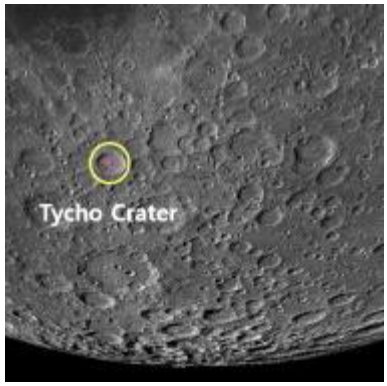
| | | | |
|---|---|---|---|
| **촬영 시작시간** | 2023-09-26 10:28:58 (KST)<br>2023-09-26 03:28:58 (UTC) | **달표면 좌표** | 남위 43.31°, 서경 11.36° |
| **촬영 소요시간** | 노출시간 34초 | **달표면 명칭** | 티코 충돌구<br>(Tycho Crater) |
| **촬영 환경** | 달의 남극으로 비행하며 동쪽→서쪽으로 자세 기동하여 촬영 | | |

**다누리가 촬영한 전체 영상 (영상폭 ~180km)**



**크레이터 중심부 봉우리 지역 확대 영상 (영상폭 ~27km)**

**달에서의 위치 (달 전면 남쪽 노란색 원)**



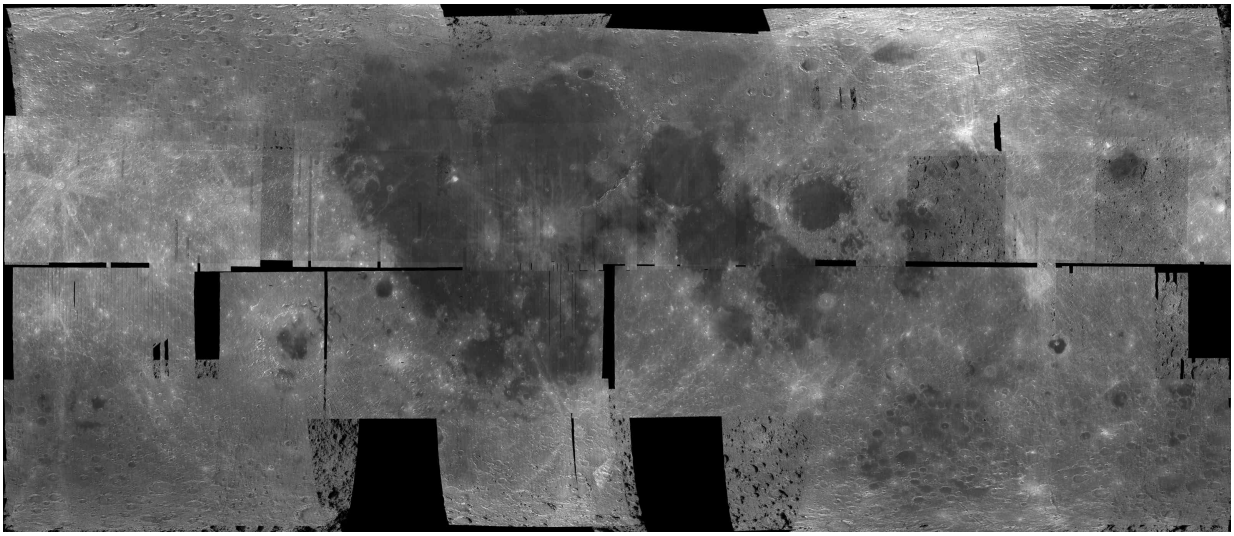
## 붙임2 광시야 편광카메라 - 달 전체 지도

* 광시야 편광 카메라는 세계 최초로 달 궤도에서 달을 편광 관측하는 장비로 다누리에 실려 편광 전면 지도를 작성하게 됨. 편광카메라는 주카메라인 Cam1과 보조카메라인 Cam2의 2개로 구성되어 현재는 Cam1으로 임무를 수행 중이며, 향후 세계 최초로 달 편광지도를 작성하게 될 것임.

| 촬영 시작시간 | 2023-03-26~2023-11-30 (UTC) | 달표면 좌표 | 달 전체 지도 |
|---|---|---|---|
| 촬영 소요시간 | 250일 | 달표면 명칭 | 달 전체 지도 |

광시야 편광 카메라 Cam1으로 촬영한 달 전체 지도를 모자이크한 영상

- 아래 자료는 하나의 채널(430nm 파장에서 하나의 편광방향으로 관측)에서 얻은 영상을 모자이크한 달 전체 지도로서, 달 뒷면은 지도 상의 왼쪽과 오른쪽 부분임



- 당초 목표는 100m 분해능의 지도를 작성하는 것이었으나 다누리 임무 2년 연장 확정 후 41m 분해능의 고해상 지도를 얻는 것으로 목표를 상향 조정함.
- 지도에서 검은색으로 표시된 부분은 영상이 누락된 지역으로 통신, 다누리 운영, 달의 밤낮 조건과 같은 사유로 자료를 얻지 못하였으나, 2023년 잔여 기간 동안의 추가 관측을 통해 완성할 예정임.
- 편광카메라는 일반 영상 카메라와 달리 달 표면을 기준으로 45도 기울어진 채 촬영하게 되므로 지도 작성에 높은 정밀도가 요구되며, 자료처리에도 장시간이 소요됨. 또한, 편광 영상은 카메라 편광 채널 간 밝기 및 위치 오차에 매우 민감해 자료처리 시 주의하여야 함

## 붙임3 감마선분광기 - 달 글로벌 원소지도(우라늄)

### □ 감마선분광기 및 관측 개요

○ (감마선분광기) 달 표면의 감마선 분광자료를 수집하여 달 표면 지질자원 탐사, 5종 이상의 달 원소지도 제작에 활용하기 위한 탑재체

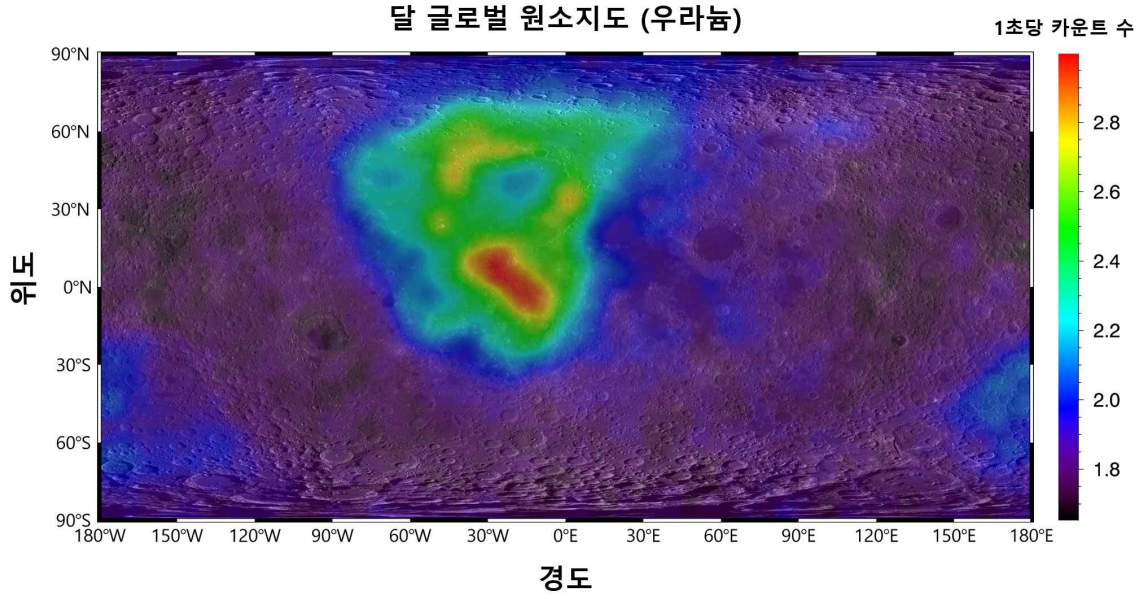
○ (관측 개요) 다누리의 감마선분광기는 달 궤도상에서 24시간 내내 매 10초마다 달의 감마선 관측자료를 수집 중

- 이번에 공개한 달 표면 우라늄 원소지도는 '23년 1월 1일부터 6월 30일까지 6개월간 수집한 자료를 활용해 작성한 초기 지도임

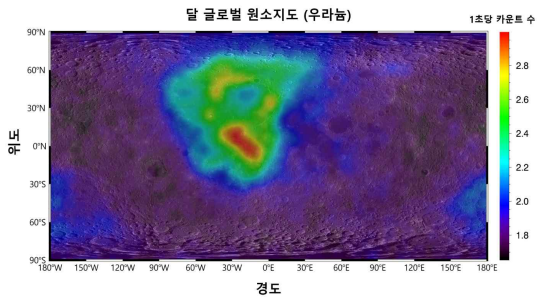
### □ 관측 결과

○ 6개월 동안 수집한 감마선 분광자료에 대해 에너지 보정, 태양활동 관련 보정, 고도 및 은하 우주선 보정 등을 거친 초기 지도임.

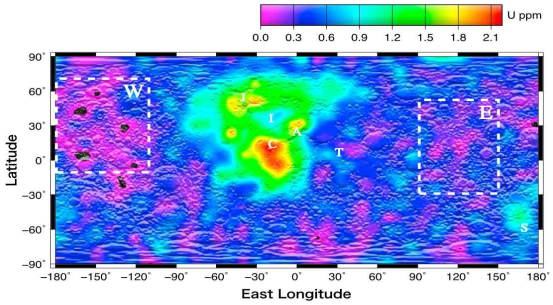
- 달 우라늄 원소지도는 일본 가구야 감마선 탐사선의 관측자료 이후 다누리에서 2번째로 작성되었으며, 가구야 관측결과와 유사한 원소분포를 확인




[1월1일~6월30일 관측자료 기반, 우라늄 원소지도 초안(감마선분광기)]




[다누리 관측데이터 분석결과]




[가구야 관측데이터 분석결과]

[달 표면 우라늄 원소지도 비교]

## 붙임4 자기장측정기 - 달 내부 전기전도도 분석 결과

### □ 자기장측정기 및 관측 개요

○ (자기장측정기) 달의 자기장을 측정하여 달 표면 자기이상 관측, 달 우주환경 조사, 달 구조 연구 등에 활용하기 위한 국내독자개발 탑재체

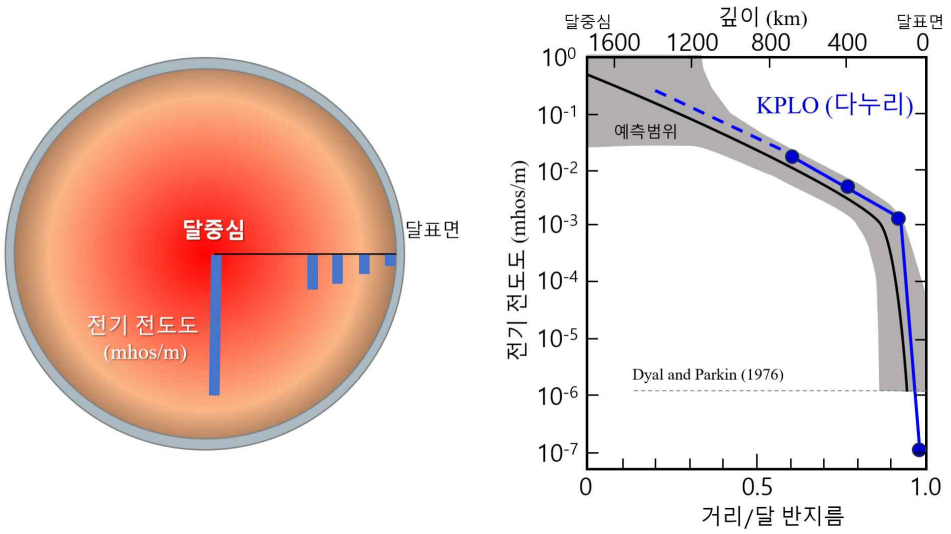
○ (관측 개요) 다누리의 자기장 측정기는 달 궤도상에서 24시간 내내 매 1초에 10번씩 자기장 관측자료를 수집 중

- 이번에 공개한 달 내부 전기전도도 분석결과는 달 궤도 상에서 태양풍에 의해 우주공간 자기장 환경이 급변('23년 1년간 6차례)할 때 달 뒷면에서 자기장 변화를 측정*한 데이터로 작성함

* 태양풍에 의해 자기장이 급격하게 변화할 경우, 달 내부의 구성물질에 따라 자기장 변화의 왜곡 현상이 관측되며, 이를 통해 내부의 전기적 특성을 알 수 있음. 전기적 특성으로부터 내부의 암석 종류와 어느 정도 고온의 유체가 존재하는지 등을 분석함.

### □ 관측 결과

○ 아래 그림은 관측자료의 초기 분석결과를 그래프로 나타낸 것으로, 전기 전도도가 매우 낮은 달 표면과 달리, 달의 중심부로 들어갈수록 전기전도도가 급격하게 증가하는 것을 확인할 수 있음




[달 내부 전기전도도 분석 결과(자기장측정기)]

○ 향후 추가관측을 통해 달의 구조 및 달 표면 자기장 분석 그리고 우주과학 연구를 지속할 예정임.

## 붙임5 우주인터넷탑재체 - 통신중계기능 검증 시험

### □ 우주인터넷탑재체 및 통신중계 시험 개요

○ (우주인터넷탑재체) 세계 최초의 지구-달 우주인터넷 통신 시험 탑재체로, 수시로 통신이 끊어지는 우주환경에서 데이터 전송을 검증하기 위해 개발

※ 지상인터넷은 통신의 신뢰성이 높아 데이터를 통신중계장치(노드)들에 별도로 저장하지 않아도 데이터 소실 위험이 낮으나, 우주인터넷은 통신이 수시로 끊어져 데이터를 노드들에 저장할 수 있도록 가공하는 작업이 필요(데이터 분할 전송)

○ (시험 개요) 지난 12월 21일, 다누리 우주인터넷탑재체의 통신중계기능 검증을 위해 지구에서 다누리로 메시지를 송신하고, 이 메시지를 다누리가 다시 지구로 보내는 시험과

- 우주인터넷탑재체에 저장되어 있던 ETRI 연구소 전경 사진을 다누리에서 지구로 송신하는 시험을 수행

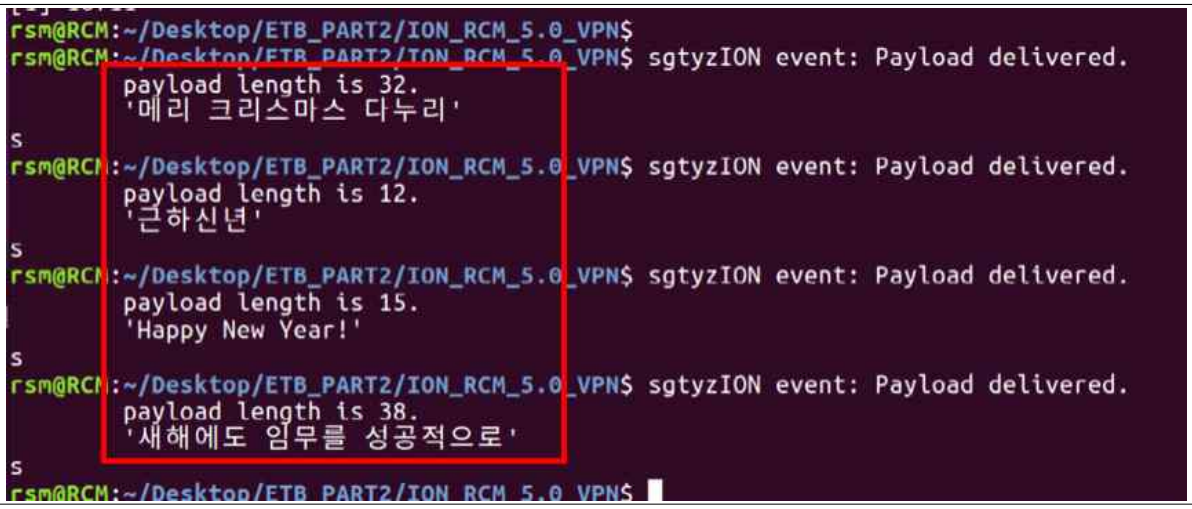
※ 본 시험에서 다누리와 메시지·사진 데이터 송·수신시, 여주 심우주지상안테나(KDSA), 항우연과 ETRI 간의 우주인터넷 망을 사용하여 수행

### □ 시험 결과

○ 문자메시지 송·수신 : ETRI → 다누리 송신, 다누리 → ETRI 재전송

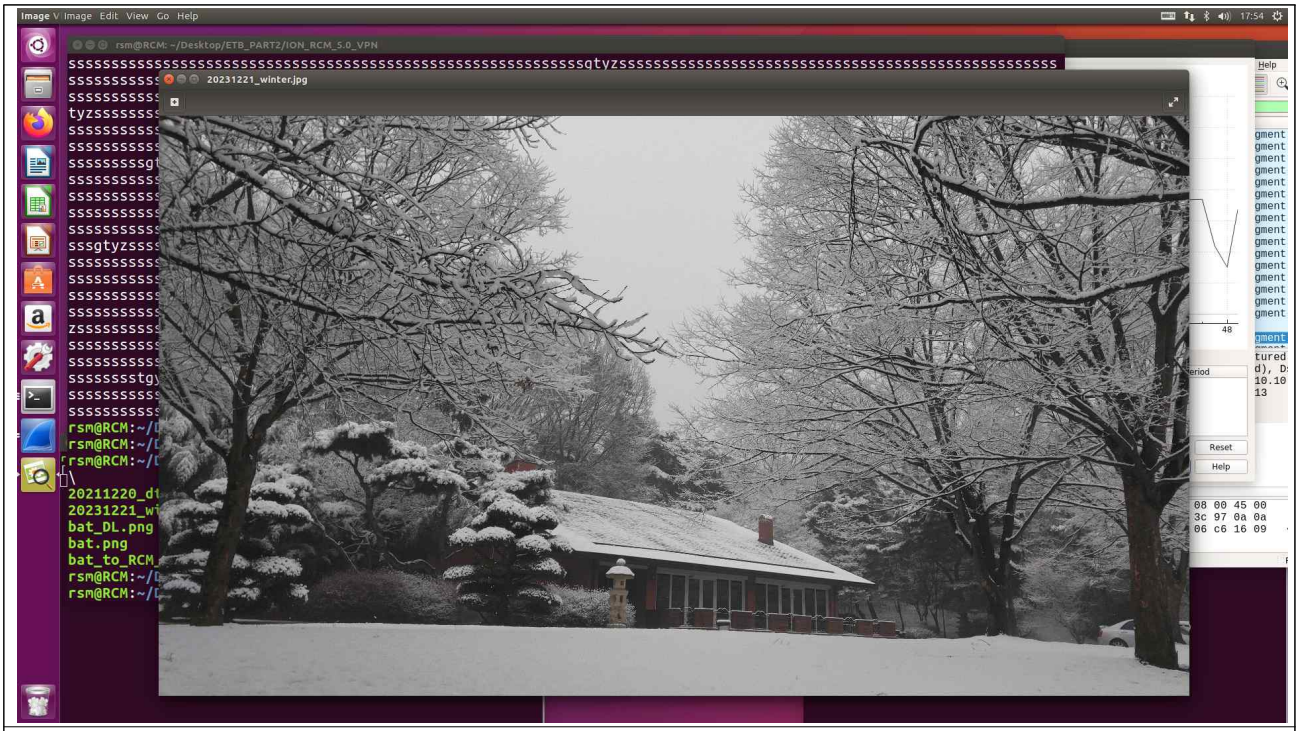
※ 메시지 내용 : “메리크리스마스 다누리”, “근하신년”, “Happy New Year”, “새해에도 임무를 성공적으로”

[메시지 송신 결과(ETRI → 다누리 송신)]




[메시지 수신 결과(다누리→ ETRI 송신)]

○ 우주인터넷탑재체에 저장된 사진 데이터(ETRI 연구소 내 전경 사진)를 지구로 전송, 성공 확인




[고해상도 사진 수신(ETRI 연구소 전경 사진]