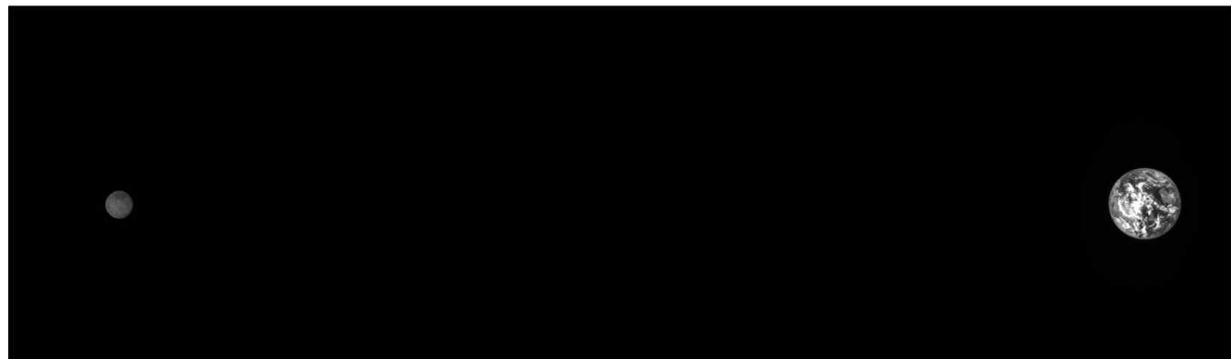


보도 일시	배포 즉시	배포 일시	2022. 9. 1.(목)
담당 부서 <총괄>	거대공공연구정책관 뉴스페이스정책팀	책임자	팀 장 윤미란 (044-202-4671)
		담당자	사무관 장동수 (044-202-4642)

다누리가 우주에서 촬영한 사진 공개

- 지구로부터 124만km 거리에서 첫 “지구-달” 사진 보내와 -

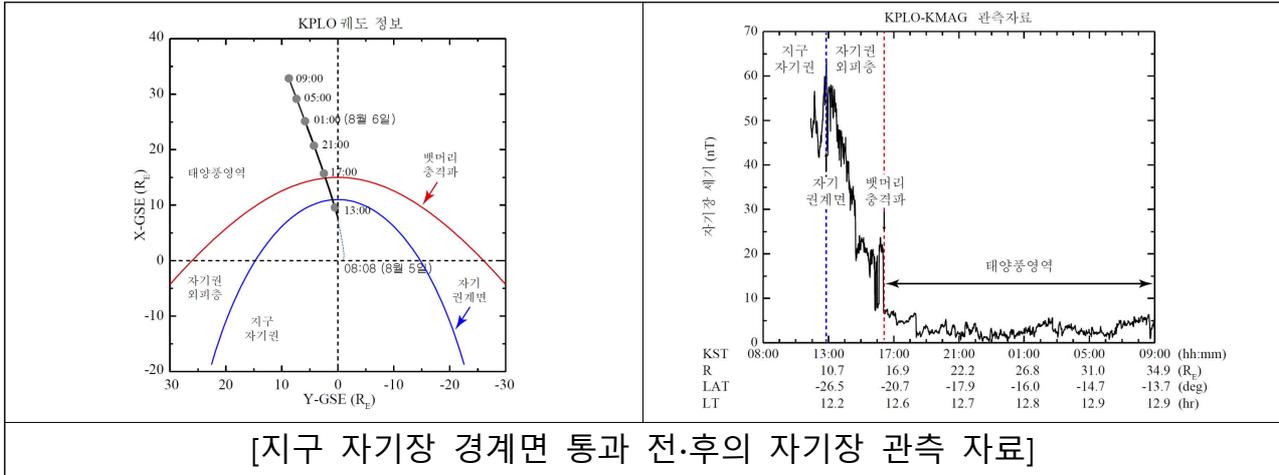
- 과학기술정보통신부(장관 이종호, 이하 ‘과기정통부’)와 한국항공우주연구원(원장 이상률, 이하 ‘항우연’)은 달 궤도선 다누리가 촬영한 첫 번째 지구-달 사진을 공개했다.
 - 다누리는 8월 26일 지구로부터 약 124만km 거리에서 고해상도카메라(항우연 개발)로 지구와 달이 함께 있는 사진을 촬영하였다. 이는 고해상도카메라의 임무 목적상 촬영거리(100km)보다 12,000배 이상 떨어진 거리에서 기능점검을 위해 촬영한 것으로, 우리나라 최초로 지구중력권을 벗어나 촬영한 사진이라는 점에서 큰 의미가 있다.



[다누리의 최초 지구-달 촬영 사진]

- 또한 다누리의 다른 탑재체인 자기장측정기(경희대 개발)는 다누리 발사 후 약 5시간 뒤, 지구자기장의 경계면(자기권계면*)을 관측하는데 성공했다.
 - * 지구자기장에 의해 형성된 경계면으로, 우주로부터 유입되는 강한 우주선(Cosmic Ray)과 태양풍을 차단하여 지구의 생명체가 서식할 수 있는 환경을 만드는 중요한 보호막

- 이번 자기장 측정 결과는 해외의 관측자료를 통해서만 확인할 수 있었던 자기권계면을 우리나라가 개발한 다누리로 직접 관측했다는 점에서 의미가 있다.



□ 다누리는 발사 27일이 지난 9월 1일 현재, 지구로부터 133만km 떨어진 거리(누적이동거리 137만km)에서 달로 이동 중이다.

- 앞으로 다누리는 12월 17일까지 약 600만km를 항행하여 달 궤도에 도착 후, 감속을 통해 12월말 달 임무궤도에 진입할 계획이다. 이후 2023년 1월부터 1년간 달 상공 100km의 원궤도를 돌면서 과학기술 임무를 수행한다.

□ 한편, 항우연은 9월 2일(금) 14시 다누리의 2차 궤적수정기동*을 실시한다.

- * 다누리가 예정된 지구-달 전이궤적을 따라 항행할 수 있도록 추진제를 사용하여 오차를 보정하는 과정
- 2차 궤적수정기동은 다누리의 지구-달 항행에 필요한 연료소모를 최소화하고, 임무수행일정에 맞춰 정상적으로 달에 도착하기 위한 필수과정이다. 2차 궤적수정기동의 결과는 분석을 통해 9월 4일 오후까지 도출할 계획이다.
- 항우연은 당초 2차 궤적수정기동을 8월 12일로 계획하였으나, 1차 궤적수정기동(8월 7일)이 성공하여 다누리가 안정적으로 항행함에 따라 8월 12일 기동은 생략하였다. 따라서 이번에 실시하는 궤적수정기동(9월 2일)은 계획상 3차에 해당하지만 실제로는 2차 기동인 셈이다.

- 9월 2일 이후에 계획된 6번의 추가 궤적수정기동의 경우에도 다누리의 항행 상태에 따라 일부 기동은 실시하지 않을 수도 있다.
- 이종호 과기정통부 장관은 “지난 8월 5일 발사 후 현재까지, 항우연 관제실에서 24시간 내내 다누리를 실시간으로 관제 중이다. 이번 기회를 통해 항우연 연구진들의 노고에 감사드린다”면서,
 - “앞으로도 과기정통부와 항우연은 다누리의 임무성공을 위해 최선의 노력을 다하겠다”고 밝혔다.
- 한편 다누리의 임무운영을 담당하고 있는 항우연 조영호박사는 “다누리의 본체와 탑재체 모두 정상적으로 운영되고 있다. 이번에 다누리가 보내온 지구와 달 사진은 먼 거리에서 촬영하여 해상도가 좋지는 않지만, 의미 있는 결과물을 보여드릴 수 있어서 기쁘게 생각한다”고 밝혔다.

- 붙임 1. 발사 후 달 임무궤도 진입까지의 주요 과정
2. 고해상도카메라를 이용한 지구, 달 촬영 결과
 3. 자기장측정기가 관측한 지구자기장 경계면의 자기장 분포

담당 부서 <총괄>	거대공공연구정책관	책임자	팀 장	윤미란 (044-202-4671)
	뉴스페이스정책팀	담당자	사 무 관	장동수 (044-202-4642)
유관기관	한국항공우주연구원	책임자	단 장	김대관 (042-870-3751)
		운영책임	업무리더	조영호 (042-860-2748)
		책임자	고해상도카메라	허행팔 (042-860-2383)
	경희대학교	책임자	자기장측정기	진호 (031-201-3865)

붙임1

발사 후 달 임무궤도 진입까지의 주요 과정

순서	일시	이벤트	비고
1	8.5	발사	완료
2	8.6	다누리 상태확인 완료 및 전이궤적 운영 착수	완료
3	8.7	1차 궤적수정기동	완료(성공) - 발사 후 전이궤적 진입오차 수정 및 추력기 시험용 기동 목적
4	-	2차 궤적수정기동(생략)	1차 궤적수정기동 결과 불필요 결정(생략) - 1차 기동 후 오차 발생 시 수정을 위한 기동 목적
5	8.26 / 8.29	달, 지구 특수촬영	완료
6	9.2	3차 궤적수정기동 (실제로는 2차 기동)	수행 예정 - 연료소모를 최소화하고, 임무수행 일정에 맞춰 달에 도착하기 위한 필수과정
7	9.16 ~ 12.9	4차 ~ 9차 궤적수정기동	전이궤적 상 오차 발생 시 수정을 위한 기동
8	9.27	지구로부터 최대거리인 155만km 통과	
9	12.17	달 궤도 도착 및 1차 달 임무궤도 진입기동	다누리의 달 궤도 도착 후, 달 임무 궤도 진입을 위해 추진제를 사용하여 감속 진행
10	12.21 ~ 12.30	2차 ~ 5차 달 임무궤도 진입기동	
11	12.30	임무궤도 보정 기동	달 임무궤도 진입 후 오차발생 시 보정을 위한 기동

※ 위에 작성한 궤적수정기동은 '계획상' 기동임. 실제 수행여부는 다누리 항행 상태에 따라 달라질 수 있음

□ **고해상도카메라 개요 (개발기관 : 한국항공우주연구원)**

- (개요) 달 고도 100km에서 달 표면을 정밀(최대해상도 2.5m, 관측 폭 10km)하게 촬영하기 위해 국내 독자 기술*로 개발한 카메라

* 광검출기(CCD)를 제외한 주요부품(반사경, 렌즈 등) 및 조립/정렬 등

탑재체	제원	임무목표	개발기간
고해상도카메라 	·해상도 2.5m ·관측폭 약 10Km ·무게 < 12kg ·전력 < 20W ·렌즈직경 : 9cm	- 위치(좌표) 오차 225 m 이하, 최대해상도 2.5m, 관측폭 10km 이상의 달 표면 관측 영상 산출 - 달 착륙선 착륙 후보지 탐색을 위해 달 표면 주요 지역 정밀지형 관측	'16.1~ '20.12

○ **주요 산출물**

구분	산출물 명칭	주요내용	비고
주요 ①	달 표면 광학 영상	- 달 표면의 주요 착륙후보지 광학 촬영 - 물, 헬륨-3 존재 가능 지역, 달 표토, 동굴, 자기장 이상 지역 등 광학 촬영	-
주요 ②	달 표면 광학 영상 (고도 정보 포함)	- 달 표면의 주요 착륙후보지에 대해서는 고도정보(등고선)를 포함하는 광학 영상 산출	스테레오 촬영 기법* 적용

* 동일 지역을 촬영할 때 위성 진행방향에 대해 +/- (예: 10도) 를 기동을 수행하며 촬영하여 고도 정보 추출이 가능한 영상 촬영 방법

○ **탑재체 활용계획**

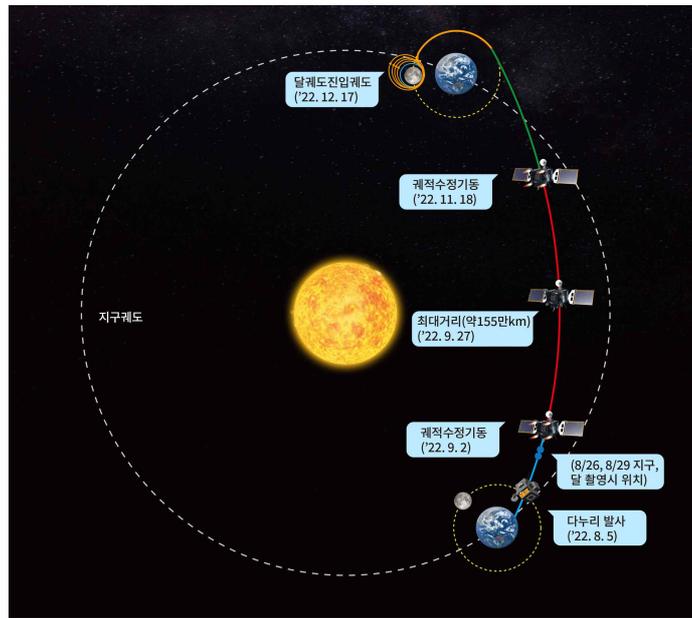
- 2030년에 개발·발사 예정인 한국형 달 착륙선의 착륙 후보지 선정을 위한 기본 자료로서 활용될 예정

□ 지구, 달 촬영 개요

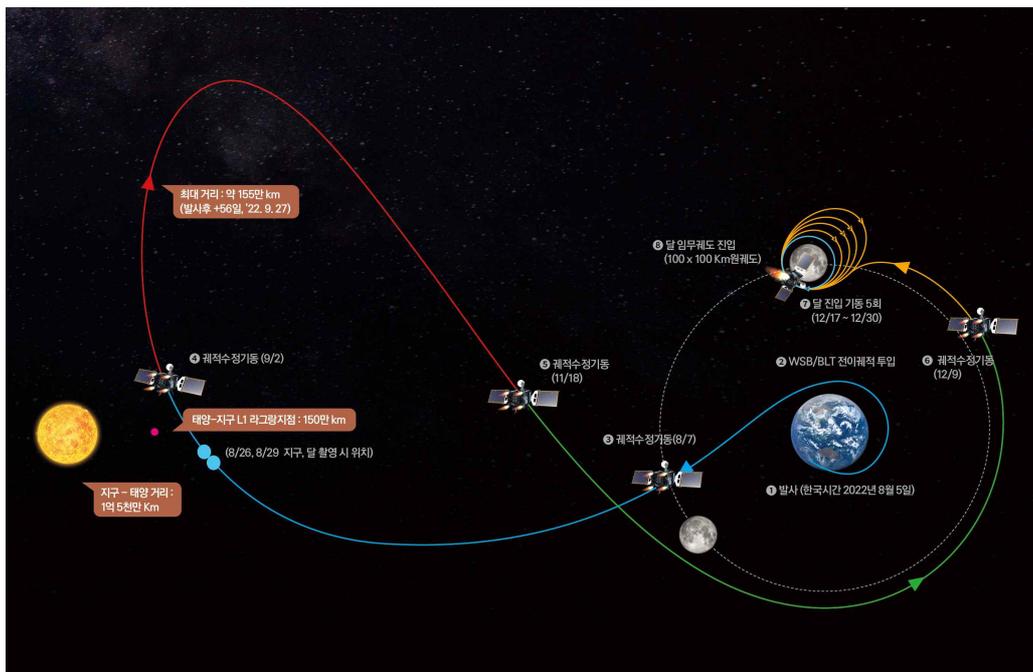
- 고해상도카메라의 기능점검을 위해 지구와 달의 동시촬영이 가능한 지점*에서 다누리 자세 변경 후 지구-달 사진 촬영 진행

* 지구로부터 124만km(8.26), 130만km(8.29) 떨어진 위치

□ 고해상도카메라를 이용한 지구, 달 촬영 시 다누리 위치

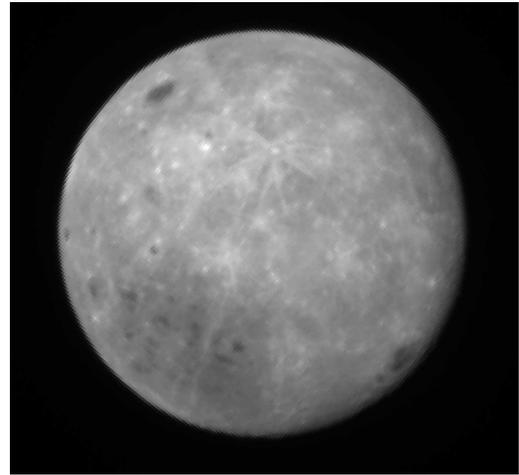
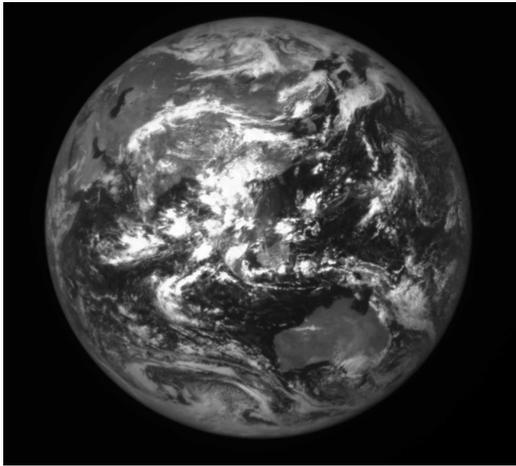


[태양 중심 궤적 상의 지구, 달 촬영시 다누리 위치]

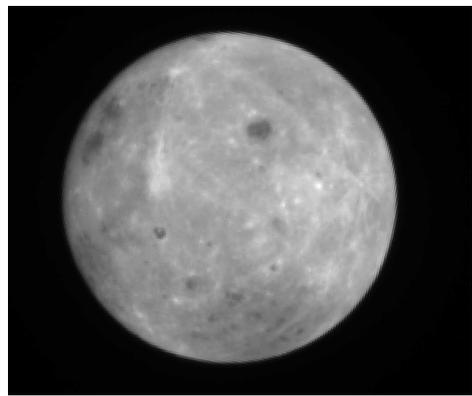
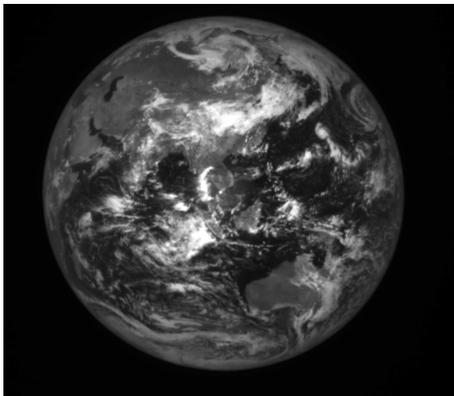
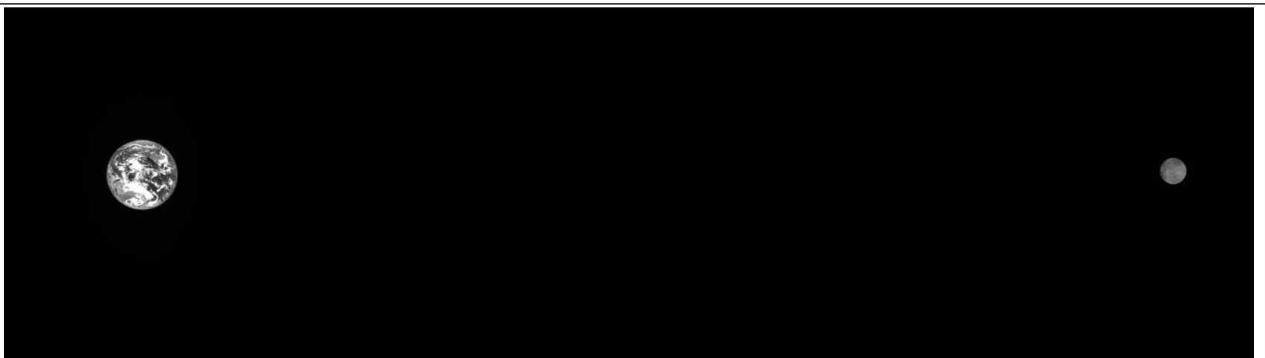


[지구 중심 궤적 상의 지구, 달 촬영 시 다누리 위치]

□ 촬영 결과



[8월 26일 14시 촬영 사진, 지구로부터 124만km 거리에서 촬영]



[8월 29일 14시 촬영 사진, 지구로부터 130만km 거리에서 촬영]

□ 자기장측정기 개요 (개발기관 : 경희대학교)

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

탑재체	제원	목표	개발기간
 <p>자기장측정기</p>	<ul style="list-style-type: none"> ·해상도 < 0.2 nT (10 Hz sampling rate) ·무게 < 3.5kg ·전력 < 4.6Watt 	<ul style="list-style-type: none"> - ±1000 nT* 범위 내의 달 우주공간 자기장 측정 * nT : 나노테슬라, 자기력선속의 밀도 단위 - 달 진화 및 우주환경 연구를 위해 달의 자기장 세기 측정 	'16.5~ '18.12

○ 주요 산출물

구분	산출물 명칭	주요내용	비고
1	달 주위 우주공간의 자기장 측정 자료	- 달 및 근지구 우주 환경 연구	
2	달 표면 자기장 이상지역의 관측 자료 (저고도 운용 시)	- 달 표면 자기이상지역 연구	

○ 탑재체 활용계획

- 달 근처 우주공간에서 일어나는 태양-지구-달의 우주환경 연구
- 달 저궤도에서 자기장 측정을 통해 달 표면에 특이하게 분포하는 자기 이상지역의 진화와 기원에 관한 연구
- 정밀 자기장 측정기는 국가간 장벽이 높은 기술로서 국내 자기장 센서 및 활용기술을 우주탐사 뿐만 아니라 재난정보, 광물 탐사 등의 민수, 산업, 군사 등으로 확대 가능

□ 지구자기장 경계면 관측 개요

- 다누리의 자기장측정기를 통해 지구에서 달로 항행하는 과정에서 자기권계면*과 뱃머리충격파** 관측에 성공

* 지구자기장에 의해 형성된 경계면으로, 우주로부터 유입되는 강한 우주선(Cosmic Ray)과 태양풍을 차단하여 지구의 생명체가 서식할 수 있는 환경을 만드는 중요한 보호막

** 지구를 향해 들어오는 태양풍이 지구 자기권과 부딪힐 때 발생하는 충격파로 지구 자기권계면 보다 태양방향 쪽에 치우쳐있음 (자기장 그림 1)

□ 측정방법

- 다누리 발사 후 자기장측정기를 전개(8월 5일 11:54)하여 달로 항행하는 동안 지속적으로 자기장을 측정, 자기장세기가 급격하게 변하는 지점을 관측

□ 측정결과

- (자기권계면) 발사 후 12시 57분 경(8월 5일) 자기장 세기가 감소하기 시작하는 지점인 자기권계면 관측성공(자기장 그림 3)

- (뱃머리충격파) 발사 후 16시 21분 경(8월 5일) 자기장 세기가 급격하게 하락 후 일정하게 유지되기 시작하는 뱃머리충격파 관측성공(자기장 그림 3)

⇒ 자기권계면과 뱃머리 충격파의 위치에 대한 다누리 측정자료와 자기권계면 모델*의 결과가 잘 일치함을 확인.

* 자기권계면 모델 : 우주과학자들이 지구자기장의 최외곽 위치(자기권계면)를 추정하는 모델 (자기장 그림 2)

