

मंगल कक्षित्र मिशन (मॉम)

मंगल एटलस
Mars Orbiter Mission (MOM)

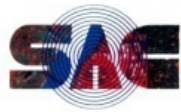
Mars Atlas



अंतरिक्ष उपयोग केंद्र **Space Applications Centre**
भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन **Indian Space Research Organisation**



मंगल कक्षित्र मिशन (माँम) मंगल एटलस *Mars Orbiter Mission (MOM) Mars Atlas*



अंतरिक्ष उपयोग केंद्र
भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन
अहमदाबाद-380015
भारत

Space Applications Centre
Indian Space Research Organisation
Ahmedabad-380015
India



II

मंगल कक्षित्र मिशन (मॉम) मंगल एटलस

2015

प्रकाशक

अंतरिक्ष उपयोग केंद्र
भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (इसरो)
अहमदाबाद, भारत

ISBN 978-93-82760-19-1



9 789382 760191 >

प्रिंट विज्ञान, अहमदाबाद: द्वारा मुद्रित
कॉपीराइट @ अंतरिक्ष उपयोग केंद्र (इसरो),
अहमदाबाद

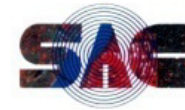
Mars Orbiter Mission (MOM) Mars Atlas

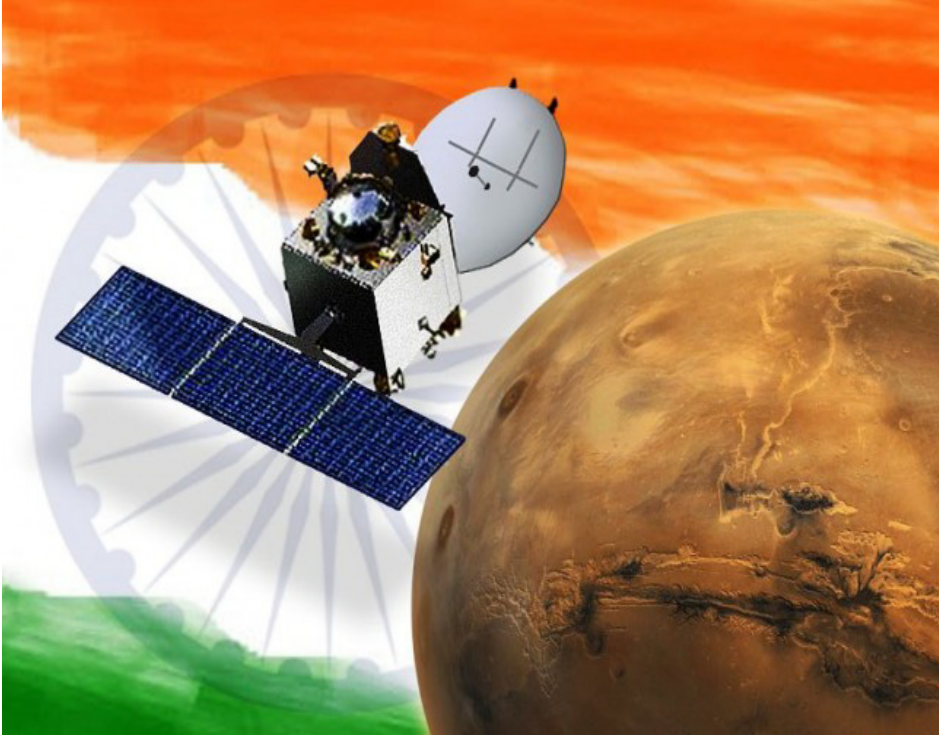
2015

Published by

Space Applications Centre
Indian Space Research Organisation (ISRO)
Ahmedabad, India

Printed by: Print Vision, Ahmedabad
Copyright @ Space Applications Centre, (ISRO),
Ahmedabad





योगदान

निर्मला जैन
आर पी राजशेखर
मनोज मिश्रा
रामदयाल सिंह
राजदीप कौर
इंद्रनील मिश्रा
संपा राँय
एस एम मूर्ति
ए एस आर्य
आर पी सिंह
कुरियन मैथ्यू
एस एस सरकार
डी धर
प्रकाश चौहान

Contributions

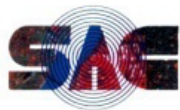
Nirmala Jain
R. P. Rajasekhar
Manoj Mishra
Ram Dayal Singh
Rajdeep Kaur
Indranil Misra
Sampa Roy
S M Moorthi
A S Arya
R P Singh
Kurian Mathew
S S Sarkar
D Dhar
Prakash Chauhan

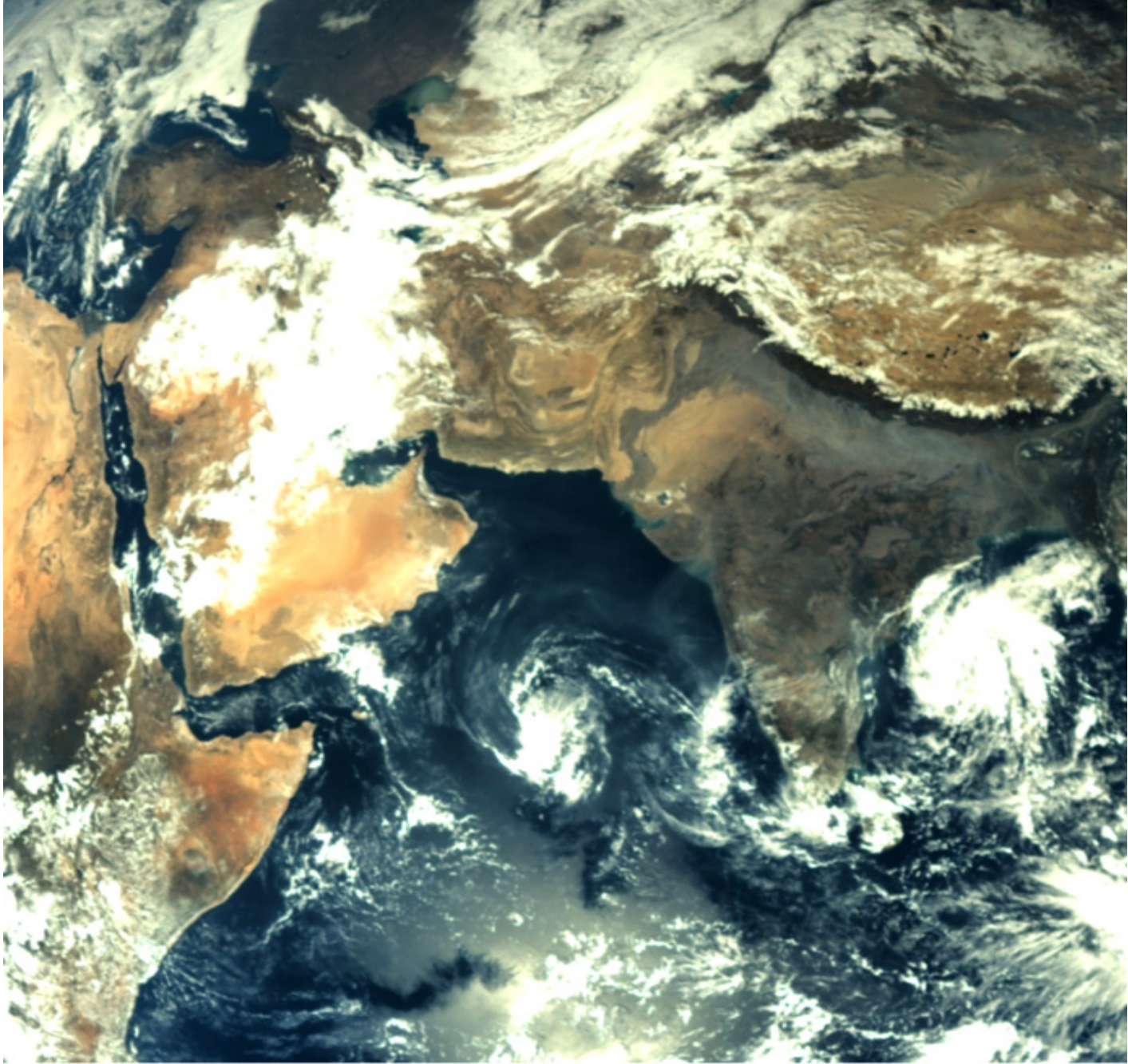
हिंदी अनुवाद

सोनू जैन
नीलू सेठ
बी.आर.राजपूत

Hindi Translation

Sonu Jain
Neelu Seth
B R Rajput





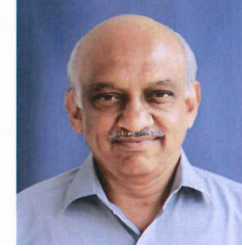
मंगल कक्षित्र मिशन (मॉम) की मंगल की ओर यात्रा के दौरान मंगल रंगीन कैमरे (एमसीसी) से देखा गया भारत।
India as seen by Mars Colour Camera (MCC) during the Mars Orbiter Mission (MOM) journey towards Mars.

भारतीय अन्तरिक्ष अनुसंधान संगठन
अन्तरिक्ष विभाग
भारत सरकार
अन्तरिक्ष भवन
न्यू बी ई एल रोड, बेंगलूर - 560 231, भारत
दूरभाष : +91-80-2341 5241 / 2217 2333
फैक्स : +91-80-2341 5328



Indian Space Research Organisation
Department of Space
Government of India
Antariksh Bhavan
New BEL Road, Bangalore - 560 231, India
Telephone: +91-80-2341 5241 / 2217 2333
Fax : +91-80-2341 5328
e-mail : chairman@isro.gov.in

आ. सी. किरण कुमार / A. S. Kiran Kumar
अध्यक्ष / Chairman



प्राक्कथन

मंगल का अन्वेषण विभिन्न अंतरिक्ष एजेंसियों द्वारा प्रमोचित शुरूआती अंतरग्रहीय अभियानों का महत्वपूर्ण उद्देश्य रहा है। 1960 की शुरुआत से ही मंगल तक पहुँचने के लिए अनेक मानवरहित ऑर्बिटर, लैंडर तथा रोवर प्रमोचित किए गए हैं। इन अभियानों से प्रचुर मात्रा में वैज्ञानिक जानकारीयाँ प्राप्त हुई, जिनके विश्लेषण से वैज्ञानिक समुदाय इस ग्रह की विभिन्न विशिष्टताओं तथा रचना के बारे में अच्छी तरह से परिचित हो सका। प्रथम मंगल अन्वेषण मिशन अर्थात् मंगल कक्षित्र मिशन (मॉम) को सफलतापूर्वक भेजकर भारत भी मंगल अन्वेषण के क्षेत्र में कार्यरत अंतरिक्ष-अन्वेषी देशों के समूह में शामिल हो गया है। मॉम का डिजाइन, निर्माण और प्रमोचन दो वर्ष से भी कम अवधि में पूर्ण किया गया। इसमें सतह भूविज्ञान, स्थलाकृति, वायुमंडल प्रक्रिया, सतह तापमान तथा वायुमंडल विकास प्रक्रिया पर आँकड़ा संग्रहण के लिए ऑनबोर्ड पाँच वैज्ञानिक यंत्र लगाए गए थे। मॉम ने अनुसंधानकर्ताओं, छात्रों तथा आम जनता में ग्रहीय अन्वेषण के विषय में काफी रुचि पैदा की है। इस मिशन के बारे में जानकारी प्रसार के लिए लोकप्रिय सोशल मीडिया मंच का व्यापक उपयोग किया गया है।

इस संदर्भ में, यह हर्ष का विषय है कि अंतरिक्ष उपयोग केंद्र मंगल रंगीन कैमरा (एमसीसी) से लिए गए चित्रों का संकलन एवं अन्य ऑनबोर्ड यंत्रों से प्राप्त परिणामों को एक एटलस के रूप में प्रकाशित कर रहा है।

इस अनूठे एटलस को प्रकाशित करने में केंद्र द्वारा किए गए प्रयासों की मैं सराहना करता हूँ। मुझे विश्वास है कि यह एटलस मंगल की स्थलाकृति एवं वायुमंडलीय गुणधर्मों को बेहतर ढंग से समझने में एक संदर्भ खंड के रूप में उपयोगी सिद्ध होगा।

बेंगलूर
अगस्त 31, 2015

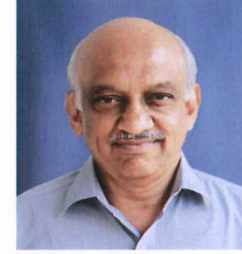
आ. सी. किरण कुमार
(आ. सी. किरण कुमार)
(A. S. Kiran Kumar)

भारतीय अन्तरिक्ष अनुसंधान संगठन
अन्तरिक्ष विभाग
भारत सरकार
अन्तरिक्ष भवन
न्यू बी ई एल रोड, बेंगलूर - 560 231, भारत
दूरभाष : +91-80-2341 5241 / 2217 2333
फैक्स : +91-80-2341 5328



Indian Space Research Organisation
Department of Space
Government of India
Antariksh Bhavan
New BEL Road, Bangalore - 560 231, India
Telephone: +91-80-2341 5241 / 2217 2333
Fax : +91-80-2341 5328
e-mail : chairman@isro.gov.in

आ. सी. किरण कुमार / A. S. Kiran Kumar
अध्यक्ष / Chairman



FOREWORD

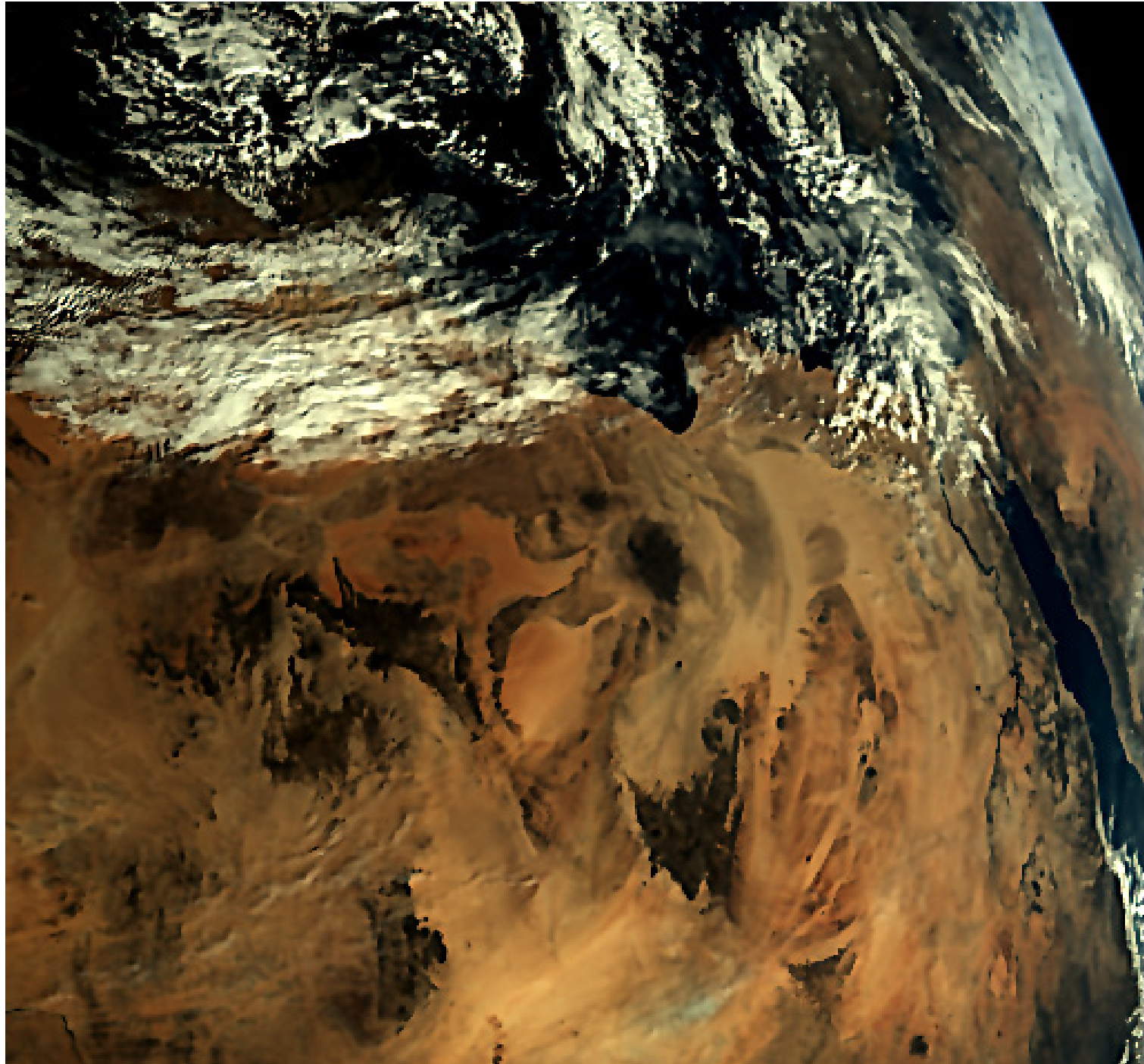
The exploration of Mars was an important objective of early interplanetary missions launched by various space agencies. A large number of unmanned orbiters, landers and rovers have been launched to reach Mars since early 1960s. These missions had provided large amount of scientific data, analysis of which enabled the scientific community to have a better insight about various features and composition of the planet. By successfully sending its first Mars exploration mission viz., Mars Orbiter Mission (MOM), India has joined the group of space-faring nations venturing into Mars exploration. The MOM spacecraft was designed, built and launched in a period of less than two years. It carried five science instruments onboard collecting data on surface geology, morphology, atmospheric processes, surface temperature and atmospheric escape process. MOM has evoked a lot of interest about planetary exploration among the researchers, students as well as the general public. Popular social media platforms have been extensively used to disseminate information about the mission.

Against this backdrop, it is heartening to note that the Space Applications Centre has brought out a compilation of images acquired by Mars Colour Camera (MCC) and results from other onboard instruments, in the form of an atlas.

I appreciate the efforts put in by the centre in bringing out this unique atlas. I am sure that this atlas will serve as a reference volume to have a better understanding about the topography and atmospheric properties of the planet.

आ सी किरण कुमार
(आ. सी. किरण कुमार)
(A. S. Kiran Kumar)

Bangalore
August 31, 2015



मंगल के प्रस्थान के समय मंगलयान के रंगीन कैमरे से देखा गया सहारा रेगिस्तान
Sahara Desert as seen by Mars Colour Camera onboard MOM while cruising towards Mars.



तपन मिश्रा
निदेशक
Tapan Misra
Director



भारत सरकार GOVERNMENT OF INDIA
अंतरिक्ष विभाग DEPARTMENT OF SPACE
अंतरिक्ष उपयोग केंद्र
SPACE APPLICATIONS CENTRE
अहमदाबाद AHMEDABAD - 380 015
(भारत) (INDIA)
दूरभाष PHONE : +91-79-26913344, 26928401
फैक्स /FAX : +91-79-26915843
ई-मेल E-mail : director@sac.isro.gov.in



प्राक्कथन

मंगल पृथ्वी से निकटतम आकाशीय पिंडों में से एक है जो दूरबीन के अविष्कार से ही मानव को आकर्षित करता रहा है। अंतरिक्ष युग में सौर प्रणाली एवं इसके पार हमारे आकाशीय पड़ोसियों को समझने की दिशा में उल्लेखनीय प्रगति हुई है। चंद्रयान – 1 की सफलता के बाद, भारत ने निर्णय लिया कि मंगल का अन्वेषण करेगा और इस अंतरग्रहीय मिशन के लिए जरूरी मुख्य क्रांतिक प्रौद्योगिकियों के विकास की चुनौती स्वीकार करेगा। अंतरिक्ष उपयोग केंद्र (सैक) अहमदाबाद ने प्रथम मंगल मिशन – मंगल कक्षित्र मिशन (मॉम) के लिए पाँच में से तीन उपकरणों के निर्माण में योगदान दिया। मंगल रंगीन कैमरा (एमसीसी), तापीय प्रतिबिंबन वर्णक्रममापी (टीआईएस) तथा मंगल हेतु मीथेन संवेदक (एमएसएम) को पंद्रह महीनों से भी कम रिकार्ड समय में डिजाइन एवं विकसित किया गया था और इसे मंगल कक्षित्र मिशन के साथ सफलतापूर्वक एकीकृत किया गया।

सैक, अहमदाबाद में विकसित इन नीतभारों से प्रचुर मात्रा में आँकड़ा उपलब्ध है। मॉम ने मंगल पर विस्तारित जीवनकाल में प्रवेश किया है तथा आशा है कि और लंबे समय तक यह मंगल के बारे में अधिक वैज्ञानिक जानकारी उपलब्ध कराएगा। सैक में इन संवेदकों से प्राप्त आँकड़ों का विश्लेषण और मंगल के बारे में अनेक पहलुओं का अन्वेषण किया जा रहा है। एमसीसी द्वारा लिए गए चित्रों तथा मॉम के अन्य नीतभारों के विज्ञान संबंधी परिणामों को लोकप्रिय बनाने के लिए, अंतरिक्ष उपयोग केंद्र एक वैज्ञानिक एटलस के रूप में चित्रों का संकलन प्रकाशित कर रहा है। मैं इस विज्ञान एटलस को प्रकाशित करने के प्रयास की सराहना करता हूँ और इस अनूठे विज्ञान एटलस के प्रकाशन एवं निश्चित समयसीमा के भीतर इस कार्य को पूरा करने के लिए अंतरिक्ष उपयोग केंद्र की इस टीम की भी सराहना करता हूँ।

अहमदाबाद
अगस्त 30, 2015

तपन मिश्रा
(तपन मिश्रा)
(Tapan Misra)



तपन मिश्रा
निदेशक
Tapan Misra
Director



भारत सरकार GOVERNMENT OF INDIA
अंतरिक्ष विभाग DEPARTMENT OF SPACE
अंतरिक्ष उपयोग केंद्र
SPACE APPLICATIONS CENTRE
अहमदाबाद AHMEDABAD - 380 015
(भारत) (INDIA)
दूरभाष PHONE : +91-79-26913344, 26928401
फैक्स /FAX : +91-79-26915843
ई-मेल E-mail : director@sac.isro.gov.in



PREFACE

Mars is one of the closest celestial objects to the Earth and it has attracted humans towards itself since the invention of telescopes. In the space age significant progress has been made to understand our celestial neighbors in the solar system and beyond. After the success of Chandrayaan-1, India decided to explore Mars and took challenge to develop key critical technologies required for interplanetary missions. Space Applications Centre (SAC) at Ahmedabad contributed three out of five instruments for the first Indian mission to Mars- Mars Orbiter Mission (MOM). Mars Colour Camera (MCC), Thermal Imaging Spectrometer (TIS) and Methane Sensor for Mars (MSM) were designed and developed in record time of less than fifteen months and successfully integrated with Mars Orbiter Mission.

A large amount of data is now available from these payloads developed at SAC, Ahmedabad. MOM Spacecraft has now entered in the extended mission life time around Mars and it is expected to provide more scientific information about Mars for much longer period. Data from these sensors is being analyzed at SAC and many aspects about the Mars are being explored. To popularize the images captured by MCC and science results of other payloads of MOM, Space Applications Centre is bringing out a compilation of images in the form of a scientific atlas. I acknowledge the efforts in bringing out this science atlas and would like to place on record my appreciation to the team at the Space Applications Centre for bringing out this unique science atlas and completing this task in a time bound manner.

Ahmedabad
30 Aug 2015

Tapan Misra
(तपन मिश्रा)
(Tapan Misra)



मंगल की ओर माँम की यात्रा के दौरान 38,953 किमी की ऊँचाई से 2 किमी के स्थानिक विभेदन पर 19-11-2013 को मंगल रंगीन कैमरे (एमसीसी) से खींचा गया लाल सागर और अफ्रीका के उत्तर पूर्वी भाग का चित्र।
Image of Red Sea and north eastern part of Africa captured by Mars Colour Camera (MCC) on 19-11-2013 at a spatial resolution of 2 km from an altitude of 38953 km during the MOMs journey towards Mars.

भारत सरकार
अन्तरिक्ष विभाग
अन्तरिक्ष उपयोग केन्द्र
आंबावाडी विस्तार डाक घर,
अहमदाबाद-380015. (भारत)
दूरभाष: +91-79-6912000, 6915000
फैक्स :



Government of India
Department of Space
SPACE APPLICATIONS CENTRE
Ambawadi Vistar P.O.
Ahmedabad-380 015. (India)
Telephone : +91-79-6912000, 6915000
Fax :

अभिस्वीकृति

मंगल कक्षित्र मिशन 24 सितंबर, 2014 से मंगल के चारों ओर एक दीर्घवृत्ताकार कक्षा में सफलतापूर्वक भ्रमण कर रहा है। तीन नीतभारों जैसे कि मंगल रंगीन कैमरा (एमसीसी), मंगल मीथेन संवेदक (एमएसएम) और तापीय प्रतिबिंबन वर्णक्रममापी (टीआईएस) से प्राप्त आँकड़ों का अंतरिक्ष उपयोग केन्द्र, अहमदाबाद में टीमों द्वारा विश्लेषण किया जा रहा है। एमसीसी से प्राप्त चित्रों ने अलग-अलग स्थानिक विभेदन पर मंगल के बारे में अद्वितीय जानकारियां प्रदान की हैं। जब इन्हें लगभग 72000 किमी पर एपोएप्सिस से लिया गया तो बादल, वातावरण में धूल तथा सतह शुक्लता विविधता दर्शाने वाला मंगल वैश्विक आँकड़ा प्राप्त हुआ है। दूसरी ओर पैरीएप्सिस से लिए गए उच्च विभेदन चित्र मंगल सतह पर विभिन्न आकृति विज्ञान का विवरण दर्शाते हैं। इन चित्रों में से कुछ इस एटलस में दर्शाए गए हैं और मंगल की सतह और वातावरण में प्रक्रियाओं के आधार पर उन्हें वर्गीकृत किया गया है।

इस एटलस के प्रकाशन हेतु पहल करने और इस कार्य में लगातार प्रोत्साहन के लिए, हम श्री तपन मिश्रा, निदेशक, अंतरिक्ष उपयोग केन्द्र के अत्यंत आभारी हैं। श्री किरण कुमार, अध्यक्ष, इसरो की मंगल के विज्ञान में गहरी रुचि रखने और निरंतर प्रेरणा प्रदान करने के लिए पूरी माँम विज्ञान आँकड़ा विश्लेषण टीम उनका आभार व्यक्त करती है। हम माँम परियोजना को क्रियान्वित करने और मंगल के अध्ययन के लिए वैज्ञानिकों को अवसर प्रदान करने में उत्कृष्ट समन्वय के लिए पूरी माँम मिशन टीम के आभारी हैं। मैं भी इस कार्य में सहयोग के लिए सैक की नीतभार एवं आँकड़ा उत्पाद टीम और अपने सभी साथियों को धन्यवाद देता हूँ।

अहमदाबाद
30 अगस्त 2015

प्रद्योत पाल
(पीके पाल)
उप निदेशक, ईपीएसए

भारत सरकार
अन्तरिक्ष विभाग
अन्तरिक्ष उपयोग केन्द्र
आंबावाडी विस्तार डाक घर,
अहमदाबाद-380015. (भारत)
दूरभाष: +91-79-6912000, 6915000
फैक्स :



Government of India
Department of Space
SPACE APPLICATIONS CENTRE
Ambawadi Vistar P.O.
Ahmedabad-380 015. (India)
Telephone : +91-79-6912000, 6915000
Fax :

ACKNOWLEDGEMENT

Mars Orbiter Mission has been successfully going around the Mars since September 24, 2014 in an elliptical orbit. The data from three payloads namely Mars Colour Camera (MCC), Methane Sensor for Mars (MSM) and Thermal Imaging Spectrometer (TIS) is being analyzed by teams at Space Applications Centre, Ahmedabad. The images from MCC have provided unique information about Mars at varying spatial resolutions. It has obtained Mars Global data showing clouds, dust in atmosphere and surface albedo variations, when acquired from apoapsis at around 72000km. On the other hand high resolution images acquired from periapsis show details of various morphological features on the surface Mars. Some of these images have been show cased in this atlas and have been categorized depending upon the processes on the surface and atmosphere of Mars.

We are extremely thankful to Shri Tapan Misra, Director, Space Applications Centre, for his initiative in bringing out this atlas and his constant encouragement. The entire MOM science data analysis team expresses, our thanks to Shri A. S. Kiran Kumar, Chairman, ISRO for his keen interest in Martian science and providing us continuous motivation. We are grateful to entire MOM mission team for excellent coordination in executing MOM project and providing the scientists opportunity to study Mars. I also thank the payload and data product teams at SAC and all my colleagues in supporting this activity.

Ahmedabad
August 30, 2015

(P. K. Pal)
Deputy Director, EPSA

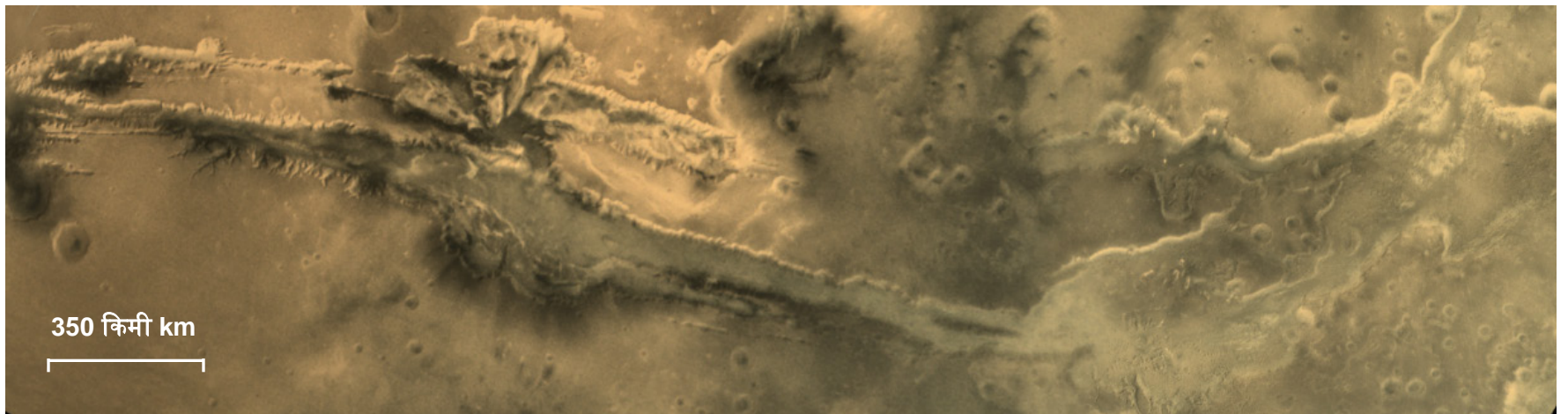
मंगल एटलस के बारे में *About this Mars Atlas*

मार्स-ओडिसी, मार्स एक्सप्रेस और मार्स रिकनसेंस ऑर्बिटर (एमआरओ) जैसे विभिन्न अंतरिक्ष मिशनों द्वारा मंगल के सुदूर अन्वेषण ने मंगल की भूवैज्ञानिक विशिष्टताओं, इसकी रासायनिक संरचना और वायुमंडलीय गतिशीलता को समझने के लिए प्रचुर मात्रा में आँकड़े प्रदान किए हैं। हालांकि, इसके भूवैज्ञानिक विकास, सतही जल का अभाव, वायुमंडल का ह्रास, आदि के बारे में महत्वपूर्ण प्रश्न अभी तक पूर्णतः समझे नहीं गए हैं। 5 नवंबर, 2013 को मंगल कक्षित्र मिशन (मॉम) के प्रक्षेपण के साथ ही भारत ने मंगल और उसके पर्यावरण के ग्रहीय अन्वेषण के नए युग में प्रवेश किया है। सतह आकृति विज्ञान, निचले वायुमंडल में धूल जैसी वायुमंडलीय प्रक्रियाओं, प्रभाव पूर्ति प्रक्रिया को समझने, मंगल के वायुमंडल में मीथेन का पता लगाने और मात्रा ज्ञात करने के लिए सर्वेक्षण, सतह के तापमान की परिवर्तनशीलता के मानचित्रण, ऊपरी वायुमंडल में तटस्थ कणों से संबंधित अध्ययन तथा मंगल के वायुमंडल से निर्गमन संबंधी अध्ययन करने के लिए मॉम अंतरिक्ष यान में पांच वैज्ञानिक उपकरण रखे गए हैं।

यह वैज्ञानिक मंगल एटलस मंगल कक्षित्र मिशन (मॉम) यान पर लगे विभिन्न उपकरणों विशेषकर मंगल रंगीन कैमरे (एमसीसी) द्वारा लिए गए मंगल की विभिन्न स्थलाकृतिक विशिष्टताओं तथा वहाँ पर होने वाली वायुमंडलीय घटनाओं की झलक प्रदान करता है।

Remote exploration of the Mars by various space missions like Mars-Odyssey, Mars Express and Mars Reconnaissance Orbiter (MRO) has provided a considerable amount of data to understand the geological features, its chemical composition and atmospheric dynamics. However, the key questions about its geological evolution, absence of surface water, loss of atmosphere etc. are not yet fully understood. With the launch of Mars Orbiter Mission (MOM) on 5th November 2013, India has ushered into a new era of Planetary Exploration of Mars and its environment. MOM spacecraft carries five scientific instruments to do surveys for understanding the surface morphology, atmospheric processes like dust in lower atmosphere, impact catering process, detection and quantification of Methane in the Martian Atmosphere, to map the variability of surface temperature, studies related to neutral particles in the upper atmosphere and studies related to escape of Martian atmosphere.

This scientific Mars atlas provide glimpses of the various morphological features and atmospheric phenomenon occurring on Mars as captured by different instruments onboard Mars Orbiter Mission (MOM), in particular by Mars Colour Camera (MCC).



एमसीसी आँकड़ा से प्राप्त वेलीज़ मेरीनेरिस का मोज़ैक
Mosaic of Valles Marineris from MCC data.

विषय-अनुक्रमणिका

01

पृष्ठभूमि

सौर प्रणाली	01
मंगल	03
मंगल कक्षित्र मिशन (मॉम) अंतरिक्ष यान	04
मॉम पर लगाए गए संवेदक	05
मंगल के इर्द-गिर्द मॉम की कक्षा	06
आईएसएसडीसी और इसरो ग्रहीय आँकड़ा प्रक्रिया	07

02

मंगल के वैश्विक चित्र

मंगल के वैश्विक चित्र	12
मंगल पर धूल संसूचन	20
तीन रंगों में देखा गया मंगल	24

03

मंगल पर इंपेक्ट क्रेटर

शिआपेरेल्ली क्रेटर	26
गेल क्रेटर	28
पिटल क्रेटर	30
ह्यूज़ींस क्रेटर	32
रोडी क्रेटर	34
डेजनेव क्रेटर	36

04

श्रेणीपरक विशेषताएं

चैनल बार	52
प्रवाह विशेषताएं	58
पवन धारियाँ	70

05

विवर्तनिक विशेषताएं

भ्रंश / द्रोणिका	78
झुर्रीदार उन्नत भूभाग	98

06

ज्वालामुखीय विशेषताएं

अर्शिया मॉन्स	102
थारसिस मॉन्टेस	104
टेरहेनस मॉन्स	106

07

विविध परिणाम

मंगल के चन्द्रमा	111
मंगल ग्रह के वैश्विक एल्बिडो मानचित्र	118
टीआईएस से तापमान मानचित्रण	120

Contents

01

Background

Solar System	01
The Mars	03
Mars Orbiter Mission (MOM)	04
Sensors on board MOM	05
Orbit of MOM around Mars	06
ISSDC and ISRO Planetary Data Pipelines	07

02

Global views of Mars

Global views of Mars	11
Dust detection on Mars	20
Mars seen in three colours	24

03

Impact Craters

Schiaparelli Crater	26
Gale Crater	28
Pital Crater	30
Huygens Crater	32
Roddy Crater	34
Dejnev Crater	36

04

Gradational Features

Channel Bar	52
Flow features	58
Wind Streaks	70

05

Tectonic Features

Faults/Graben	78
Wrinkle Ridges	98

06

Volcanic Features

Arsia Mons	102
Tharsis Montes	104
Tyrrhenus Mons	106

07

Miscellaneous Results

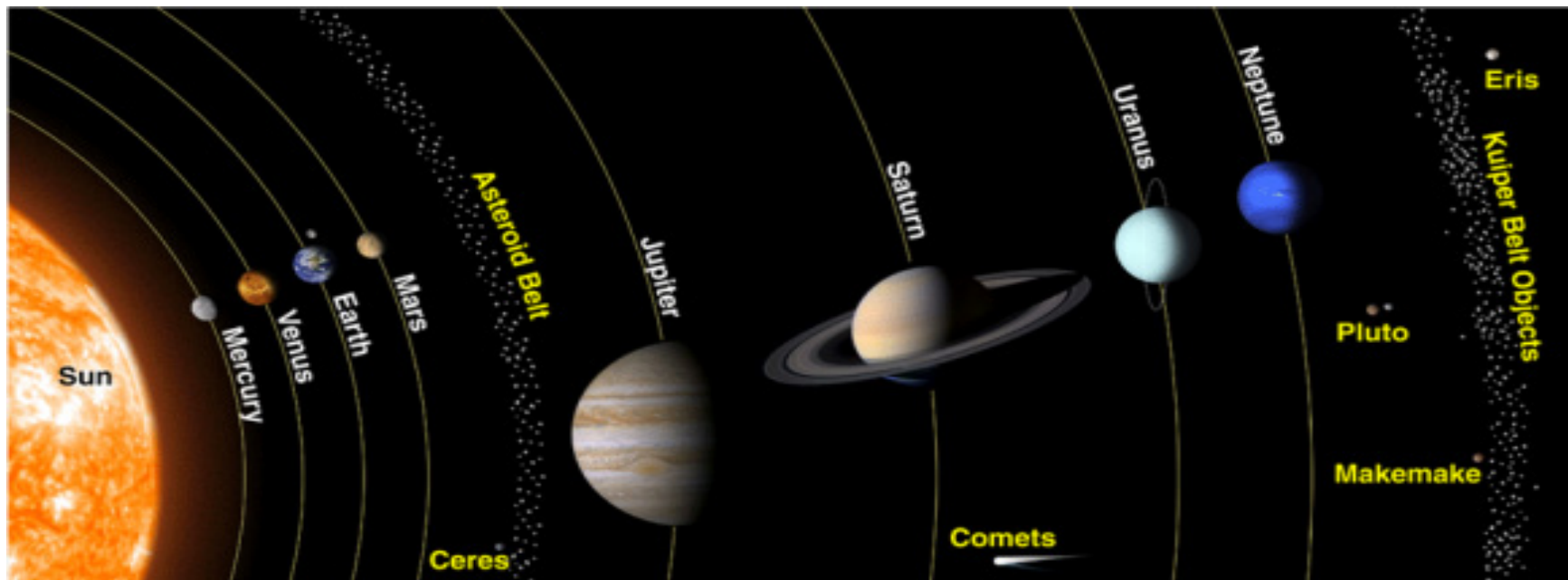
Moons of Mars	111
Global Albedo Map of Mars	118
Temperature mapping by TIS	120

01 पृष्ठभूमि Background

सौर प्रणाली The Solar System

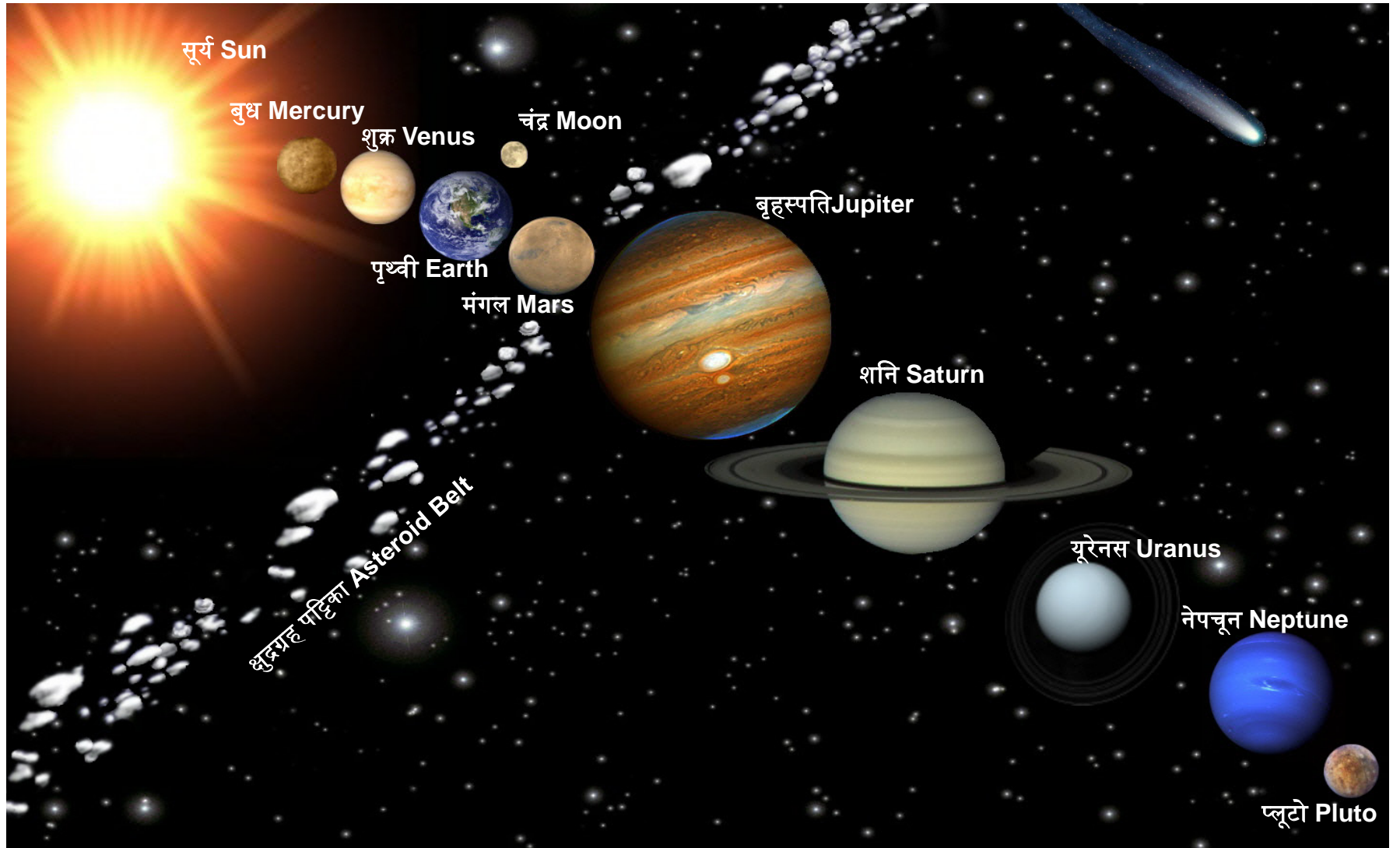
सौर मंडल के केंद्र में सूर्य होता है। सूर्य हमारे सौर मंडल में सबसे बड़ा पिंड है और सौर प्रणाली में 99.86% द्रव्यमान इसी का है। सूर्य हाइड्रोजन (70% द्रव्यमान), हीलियम (28%), और भारी तत्वों (2%) से बना है। सूर्य अपने केंद्र में नाभिकीय संलयन के माध्यम से ऊर्जा पैदा करता है, हाइड्रोजन परमाणुओं के संयोजन से हीलियम बनता है और जिससे ऊर्जा निकलती है यही सूरज की रोशनी के रूप में सूर्य की सतह की ओर पहुँचती है। सूर्य के केंद्र पर जहाँ संलयन होता है वहाँ का तापमान 15.7 मिलियन केल्विन होता है जबकि दृश्यमान सतह, प्रभामंडल का तापमान 6400 केल्विन होने का अनुमान लगाया गया है। सूर्य का बाहरी वायुमंडल कोरोना कहलाता है, जो सूर्य ग्रहण के दौरान विशेष रूप से डिजाइन दूरबीन कोरोनाग्राफ के माध्यम से दिखाई देता है। सौर प्रणाली में आठ ग्रहों के अलावा, 165 ज्ञात प्राकृतिक उपग्रहों (चन्द्रमा), अरबों धूमकेतु (1 किमी से अधिक व्यास वाले), एक मिलियन क्षुद्रग्रह (1 किमी से अधिक व्यास वाले), लघु ग्रह, धूल और गैस होती है। ग्रह मोटे तौर पर एक ही समतल में परिक्रमा लगाते हैं जिसे दीर्घवृत्तीय (पृथ्वी की कक्षा का समतल) कक्षा के रूप में जाना जाता है। चार आंतरिक ग्रह बुध, शुक्र, पृथ्वी और मंगल ज्यादातर लोहे और चट्टानों से बने हैं। सभी स्थलीय ग्रहों की सतहें ठोस हैं, और उनकी सतहों में उन ग्रहों के विकास की कहानी आंशिक रूप से छुपी हुई है। बाहरी ग्रह बृहस्पति, शनि, यूरेनस और नेपच्यून हैं। सभी बाहरी ग्रह गैसों की परतों से घिरे हुए विशाल संसार हैं। प्लूटो हमारे सौर मंडल का नौवां ग्रह माना जाता था। 2006 में एक औपचारिक परिभाषा अपना लेने के साथ इस ग्रह के लिए स्थिति बदल दी गई है। अब इसे बौना ग्रह कहा जाता है और कूपियर बेल्ट के एक भाग के रूप में मान्यता प्राप्त है।

The solar system consists of the Sun at its center. Sun is the largest object in our solar system and contains 99.86% of the mass in the solar system. The Sun is composed of hydrogen (70% by mass), helium (28%), and heavier elements (2%). The Sun produces energy through nuclear fusion at its center, hydrogen atoms combining to form helium and releasing energy that eventually makes its way to the Sun's surface as visible sunlight. Temperature at the centre of Sun, where fusion takes place is ~15.7 million K, while the temperature at the visible surface, the photosphere, is estimated to be ~6400 K. The Sun has an outer atmosphere called the corona, which is visible during solar eclipses, through the use of specially designed telescopes, called coronagraphs. In addition to eight planets, the Solar system also consists of 165 known natural satellites (moons), trillions of comets (greater than 1 km in diameter), one million asteroids (greater than 1 km in diameter), minor planets, dust and gas. The planets orbit the Sun in roughly the same plane, known as the ecliptic (the plane of the Earth's orbit). The four inner planets are Mercury, Venus, Earth, and Mars are made up mostly of iron and rocks. The terrestrial planets all have solid surfaces, and their surfaces preserve a partial record of how each planet has evolved. The outer planets are Jupiter, Saturn, Uranus, and Neptune. All the outer planets are giant worlds surrounded by layers of gases. Pluto was considered to be the ninth planet of our Solar System. This changed in 2006 with the adoption of a formal definition of planet. Now it is called dwarf planet and considered as a part of the Kuiper belt.



सौर प्रणाली *Solar System*

2



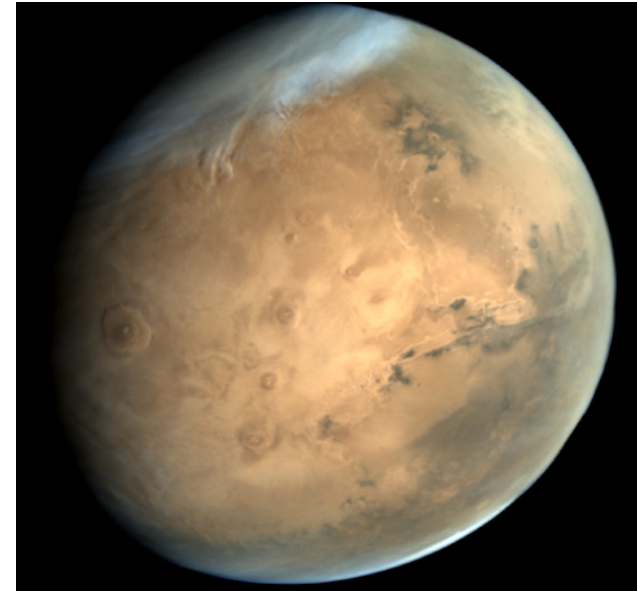
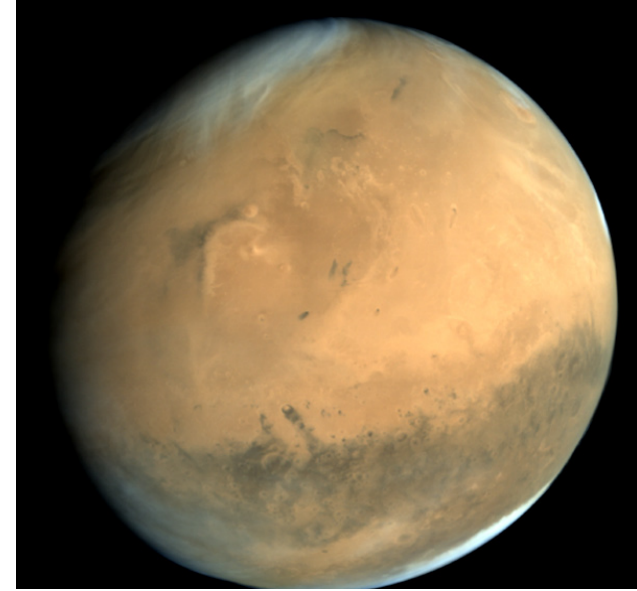
हमारे सौर मंडल का एक कलात्मक दृश्य। An artistic view of our solar system.

स्रोत: <https://spacetechno.worldpress.com>

मंगल

हमारे सौरमंडल में मंगल सूर्य से चौथा ग्रह है। यह 687 पृथ्वी दिनों में सूर्य की एक परिक्रमा पूर्ण करता है। इसका घूर्णन पृथ्वी की तुलना में थोड़ा लंबा है, जो 24 घंटे 37 मिनट और 23 सेकंड है, एक मंगल का दिन पृथ्वी के दिन के समान ही है। मंगल का घूर्णन धुरी पर झुकाव लगभग पृथ्वी के समान ही है 25 डिग्री 12 मिनट, इसलिए मंगल में मौसमीय परिवर्तन होते हैं। इसकी भूमध्य रेखा पर इसकी त्रिज्या लगभग 3383 किमी है। मंगल की चट्टानों में लोहे के ऑक्सीकरण की वजह से मंगल का रंग लाल है। इसके वायुमंडल में मुख्य रूप से कार्बन डाइऑक्साइड (CO₂) (95.32%) है और अल्प मात्रा में नाइट्रोजन (N₂) (2.7%), आर्गन (Ar) (1.6%), ऑक्सीजन (O₂) (0.13%), पानी (H₂O) (0.03%), नियॉन (Ne) (0.00025%) जैसी गैसों भी हैं। पृथ्वी की तुलना में मंगल की हवा में केवल लगभग 1/1,000 भाग पानी होता है। यह अल्प मात्रा वायुमंडल में ऊँचाई पर और ऊँची ज्वालामुखी की ढलानों पर बादलों के गठन के रूप में संघनित हो जाता है। मंगल पर 20 डिग्री सेल्सियस के अधिकतम तापमान और -140 डिग्री सेल्सियस के न्यूनतम तापमान के साथ दर्ज औसत तापमान -63 डिग्री सेल्सियस है। वायुमंडलीय कार्बन डाइऑक्साइड दोनों ध्रुवीय चोटियों पर बर्फ के रूप में संघनित हो जाता है। यह प्रत्येक गोलार्द्ध में वसंत के मौसम के दौरान फिर से वाष्पित हो जाता है।

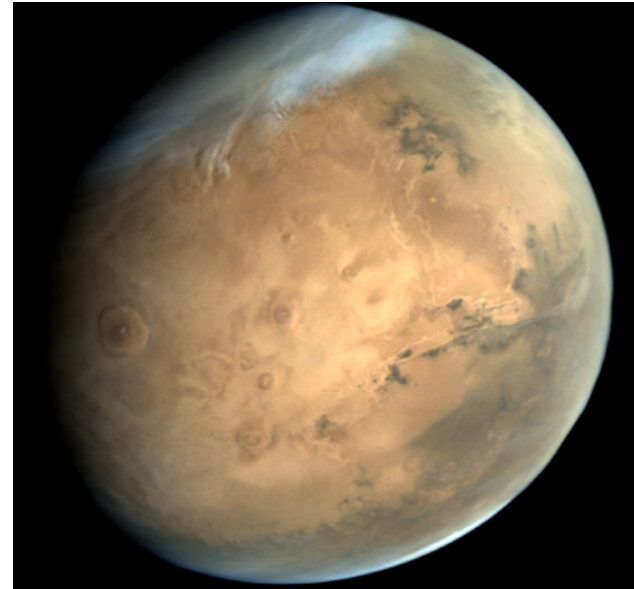
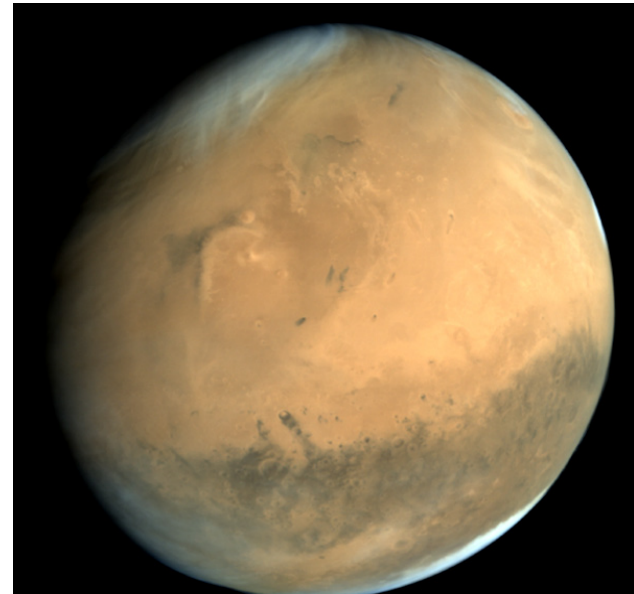
ज्वालामुखी, विवर्तनिक, पानी, बर्फ तथा इंपेक्ट जैसी विभिन्न भूगर्भिक प्रक्रियाओं से वैश्विक पैमाने पर ग्रह की एक आकृति बनी है। ग्रह का उत्तरी भाग एक विशाल स्थलाकृतिक अवसाद है। दक्षिणी गोलार्द्ध में बड़े गड्ढों और बीहड़ सतहों के रूप में अभिलक्षित है। मंगल का पश्चिमी गोलार्द्ध विशाल ज्वालामुखी-विवर्तनिक प्रदेश थारसिस क्षेत्र के रूप में जाना जाता है। थारसिस क्षेत्र में इस ग्रह के उच्चतम शिखर हैं और सौर प्रणाली का सबसे बड़ा ज्ञात ज्वालामुखी ओलंपस मॉन्स स्थित है। इलेशियम क्षेत्र में एक छोटा ज्वालामुखी क्षेत्र स्थित है। भूमध्य रेखा के पास पश्चिमी गोलार्द्ध में गहरी घाटियाँ और द्रोण की एक विशाल प्रणाली है जिसके समूह को वेलीज़ मेरीनरिज के रूप में जाना जाता है। घाटी प्रणाली थारसिस से पूर्व की ओर 4,000 किमी की लंबाई तक फैली हुई है। घाटियाँ 300 किमी तक चौड़ी और ~8 किमी तक गहरी हैं। हेलास बेसिन मंगल पर सबसे बड़ा इंपेक्ट बेसिन है जो दक्षिणी गोलार्द्ध में स्थित है इसमें ग्रह के निम्नतम उन्नयन शामिल हैं। मंगल के दो छोटे चंद्रमा फोबोस और डीमोस है जो अधिग्रहीत क्षुद्रग्रह माने जाते हैं।



The Mars

Mars is the fourth planet from the Sun in our Solar System. It orbits the Sun in ~687 Earth days. Its rotation is little longer than Earth, 24 hours 37 minutes and 23 seconds, so a Martian day is similar to an Earth day. Mars has nearly the same inclination of its rotational axis as Earth, 25 degrees 12 minutes, so Mars has seasonal changes. Its radius across its equator is about 3383 kilometers. The red colour of Mars is due to oxidised iron in the Martian rocks. Its atmosphere is composed primarily of carbon dioxide (95.32%) with small amounts of other gases such as Nitrogen (N₂) (2.7%), Argon (Ar) (1.6%), Oxygen (O₂) (0.13%), Water (H₂O) (0.03%), Neon (Ne) (0.00025 %). Martian air contains only about 1/1,000 times the water when compared to Earth. This small amount can condense out, forming clouds high in the atmosphere and at the slopes of towering volcanoes. The average recorded temperature on Mars is ~-63°C with a maximum temperature of 20°C and a minimum of -140°C. The atmospheric carbon dioxide condenses in the form of snow at both the polar caps. It evaporates again during the spring season in each hemisphere.

Different geologic processes involving volcanism, tectonism, water, ice, and impacts have shaped the planet on a global scale. The northern part of the planet is an enormous topographic depression. The southern hemisphere is heavily cratered and characterized by rugged surfaces. Mars' western hemisphere is a massive volcano-tectonic province known as the Tharsis region. Tharsis contains the highest elevations on the planet and the largest known volcano, called Olympus Mons in the Solar System. A smaller volcanic province lies in Elysium region. Near the equator in the western hemisphere lies an immense system of deep canyons and troughs collectively known as the Valles Marineris. The canyon system extends eastward from Tharsis for a length of over 4,000 km. The canyons are up to 300 km wide and ~8 km deep. The largest impact basin on Mars is Hellas basin located in the southern hemisphere which contains lowest elevations on the planet. Mars has two small moons, Phobos and Deimos, which are thought to be captured asteroids.



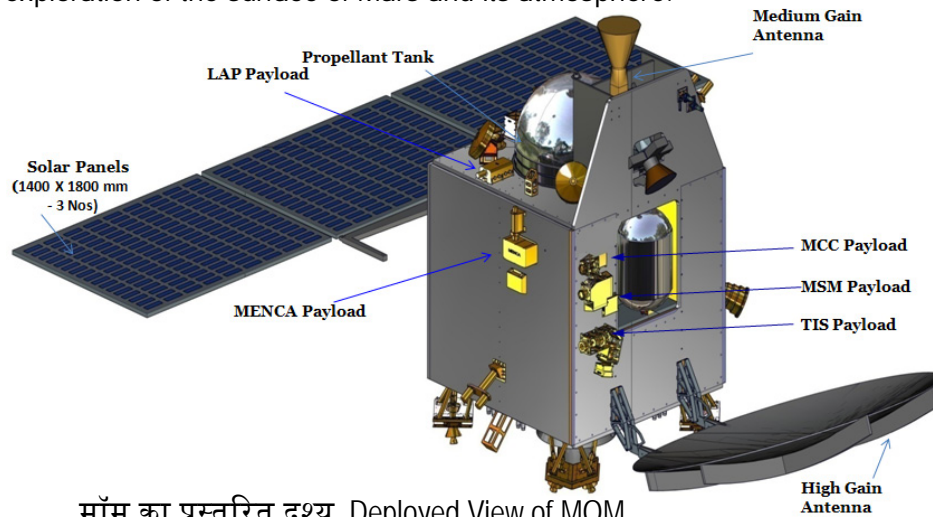
मंगल कक्षित्र मिशन (माँम) अंतरिक्ष यान *Mars Orbiter Mission Spacecraft*

मंगल कक्षित्र मिशन (माँम) मंगल अनुसंधान के लिए समर्पित इसरो का पहला ग्रहीय अंतरिक्ष यान है। मंगल कक्षित्र मिशन (माँम) 5 नवंबर, 2013 को ध्रुवीय उपग्रह प्रक्षेपण यान (पीएसएलवी) रॉकेट के द्वारा श्रीहरिकोटा, भारत से प्रमोचित किया गया था।

माँम के प्रमुख उद्देश्य पृथ्वी नियंत्रित युक्तिचालन, कूज चरण, मंगल की कक्षा में प्रवेश, मंगल के चारों ओर कक्षीय चरण में सुरक्षित रहने और कार्यनिष्पादन की क्षमता के साथ अंतरग्रहीय अंतरिक्षयान का डिजाइन और निर्माण करना था। वैज्ञानिक उद्देश्यों में मंगल की सतह और उसके वातावरण का अन्वेषण शामिल है।

Mars Orbiter Mission (MOM) is ISRO's first interplanetary space probe dedicated for the Mars research. Mars Orbiter Mission (MOM) was launched from Sriharikota, India using a Polar Satellite Launch Vehicle (PSLV) rocket on November 5, 2013.

The major objectives of the MOM included, design and realization of an interplanetary spacecraft with a capability to survive and perform Earth-bound manoeuvres, cruise phase, Mars orbit insertion, and on-orbit phase around the Mars. The science objectives include exploration of the surface of Mars and its atmosphere.



माँम का प्रस्तारित दृश्य Deployed View of MOM



मंगल कक्षित्र मिशन (माँम) अंतरिक्ष यान
Mars Orbiter Mission Spacecraft

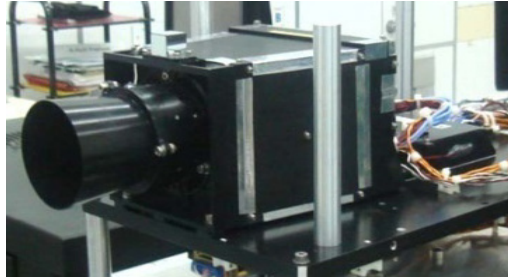


पीएसएलवी प्रमोचक के साथ एकीकृत माँम
MOM integrated with PSLV launcher

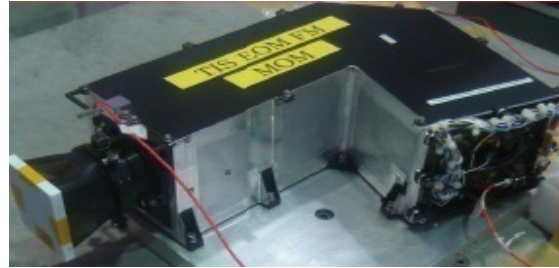
माँम पर लगाए गए संवेदक

मंगल का वैज्ञानिक अन्वेषण इस मुख्य प्रश्न से उत्प्रेरित है कि क्या मंगल एक निवास योग्य दुनिया हो सकती है। इसके लिए मंगल पर सक्रिय भौगोलिक, जलवायु संबंधी और वायुमंडलीय प्रक्रियाओं के अवलोकन की आवश्यकता है। इन आवश्यकताओं के मद्देनजर पाँच वैज्ञानिक नीतभार मंगलयान में स्थापित किए गए। यह पाँच वैज्ञानिक नीतभार हैं- मंगल रंगीन कैमरा (एमसीसी), तापीय अवरक्त प्रतिबिंबन वर्णक्रममापी (टीआईएस) मंगल मीथेन संवेदक (एमएसएम), मंगल बहिर्मंडल तटस्थ रचना विश्लेषक (एमईएनसीए) तथा लाइमन अल्फा प्रकाशमापी (एलएपी) हैं।

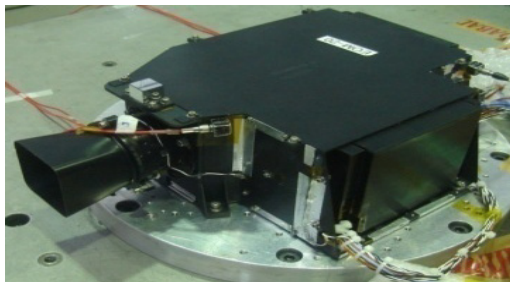
मंगल रंगीन कैमरा (एमसीसी) तीन रंगों में, 16 अलग-अलग प्रदर्शन मोड में 19 मीटर से 4 किमी के बीच विविध स्थानिक विभेदन पर, कक्षीय समतल पर इसकी अवस्थिति और दीप्ति की स्थिति के अनुसार मंगल की सतह के प्रतिबिंबन के लिए एक वैद्युत-प्रकाशिकी संवेदक है। एमसीसी की महत्वपूर्ण वैज्ञानिक उद्देश्यों में भू आकृतियों के आकृतिविज्ञान, विभिन्न मौसमों में धूलभरे तूफान जैसी गतिशील प्रक्रियाओं का अध्ययन शामिल है। तापीय अवरक्त प्रतिबिंबन वर्णक्रममापी (टीआईएस) उपकरण का उद्देश्य मंगल की सतह पर उसका तापमान और गर्म स्थान क्षेत्रों या जल उष्मा का पता लगाने के लिए मंगल की सतह से तापीय उत्सर्जन का अवलोकन करना है। टीआईएस को सूक्ष्म बोलोमीटर उपकरण के उपयोग से विद्युत चुम्बकीय वर्णक्रम के 7-13 माइक्रॉन क्षेत्र में मंगल के वातावरण से उत्सर्जित अवरक्त विकिरण के अवलोकन के लिए डिजाइन किया गया है। मंगल मीथेन संवेदक (एमएसएम) अनेक भाग प्रति अरब (पीपीबी) स्तर पर मंगल के वायुमंडल में कॉलमर मीथेन को मापने के लिए फेब्री पेरोट इटलॉन फिल्टर आधारित अंतरीय विकिरणमापी है। यह अंतरीय संकेत मीथेन के कॉलमर मात्रा का माप उपलब्ध कराता है। मंगल के वातावरण में मीथेन की संभावित प्राप्ति से मंगल पर जीवन की स्थितगी के सुराग मिलेंगे। लाइमन अल्फा प्रकाशमापी (एलएपी) से डी/एच (ड्यूटेरियम/ हाइड्रोजन) अनुपात के माप से हमें वातावरण के माध्यम से मंगल की सतह से पानी के ह्रास की प्रक्रिया को समझने में मदद मिलेगी। मंगल बहिर्मंडल तटस्थ रचना विश्लेषक (एमईएनसीए) 0.5 एएमयू के द्रव्यमान विभेदन के साथ 1-300 एएमयू के द्रव्यमान रेंज को समाहित करते हुए चतुर्ध्रुव द्रव्यमान वर्णक्रममापी है। एमईएनसीए मंगल के बहिर्मंडल की तटस्थ संरचना और घनत्व वितरण का यथास्थान माप प्रदान करता है।



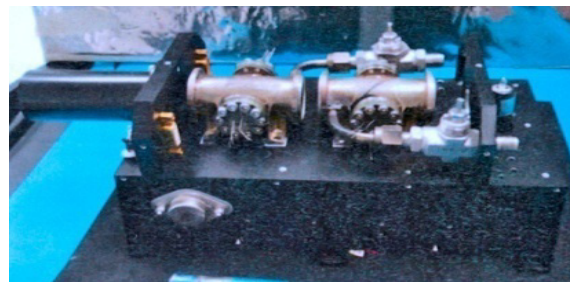
मंगल रंगीन कैमरा



तापीय अवरक्त प्रतिबिंबन वर्णक्रममापी



मंगल के लिए मीथेन संवेदक



लाइमन अल्फा प्रकाशमापी

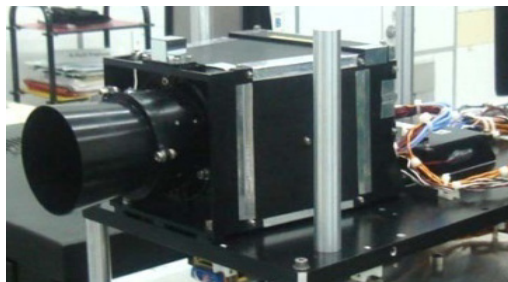


मंगल बहिर्मंडल तटस्थ रचना विश्लेषक

Sensors on board MOM

The scientific exploration of Mars is driven by key science questions such as whether Mars was, is or can be a habitable world. This requires observations on geologic, climatic and atmospheric processes acting on Mars. Considering these requirements, five scientific payloads have been put onboard MOM. These five scientific payloads are, Mars Colour Camera (MCC), Thermal Infrared Imaging Spectrometer (TIS), Methane Sensor for Mars (MSM), Mars Exospheric Neutral Composition Analyser (MENCA) and Lyman Alpha Photometer (LAP).

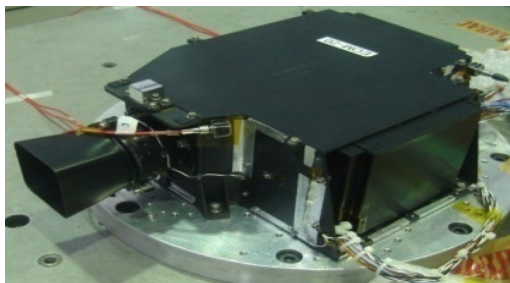
Mars Colour Camera (MCC) is an electro-optical sensor imaging surface of Mars in three colours, varying spatial resolution between 19 m to 4 km in 16 different exposure modes, depending on its position in orbital plane and illumination conditions. Important science objectives of MCC include studying morphology of landforms, dynamic processes such as dust storms in different seasons. Thermal Infrared Imaging Spectrometer (TIS) instrument is aimed to observe thermal emission from Mars surface to detect its temperature and hot spot regions or hydrothermal vents on Martian surface. The TIS is designed to observe emitted infrared radiation from Martian environment in 7–13 μm region of electromagnetic spectrum using micro bolometer device. Methane Sensor for Mars (MSM) is a differential radiometer based on Fabry–Perot Etalon filters to measure columnar methane (CH_4) in the Martian atmosphere at several parts per billion (ppb) levels. This differential signal is to provide a measure of columnar amount of CH_4 . The possible finding of methane in Martian atmosphere will provide clues about the presence of life on Mars. Measurements of D/H (deuterium/ hydrogen) ratio from Lyman Alpha Photometer (LAP) allow us to understand the water loss process from Mars surface through the atmosphere. Mars Exospheric Neutral Composition Analyser (MENCA) is a quadrupole mass spectrometer covering the mass range of 1–300 amu with mass resolution of 0.5 amu. MENCA, provides *in-situ* measurement of the neutral composition and density distribution of Martian exosphere.



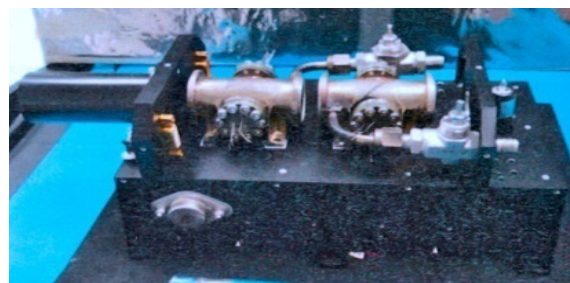
Mars Colour Camera



Thermal-Infrared Imaging Spectrometer



Methane Sensor for Mars



Lyman Alpha Photometer



Mars Exospheric Neutral Composition Analyzer

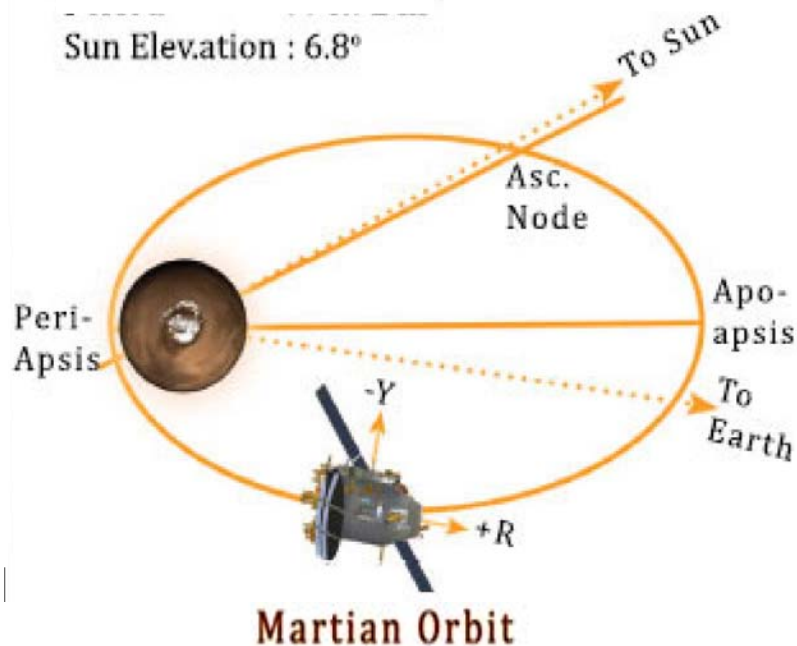
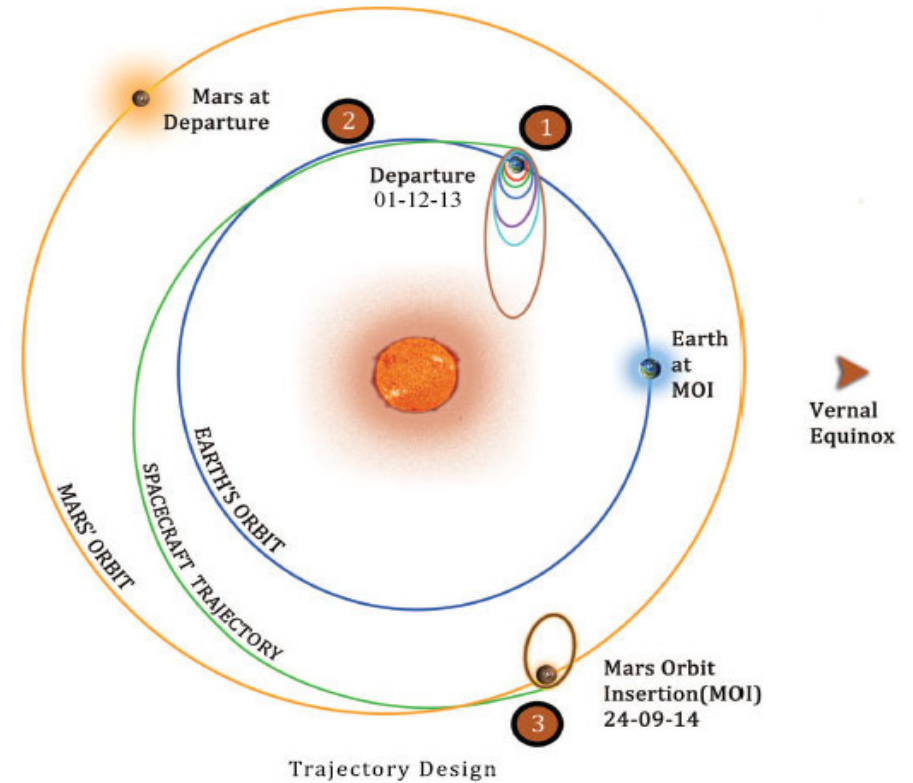
मंगल के इर्द-गिर्द माँम की कक्षा *Orbit of MOM around Mars*

24 सितंबर 2014 को मंगल के इर्दगिर्द 477 x 77,000 किमी की कक्षा में मंगल कक्षित्र स्थापित किया गया। यह अंतरिक्ष यान 370 किमी पेरीएप्सिस और लगभग 71,000 किमी की एपोएप्सिस के साथ मंगल की दीर्घवृत्ताकार कक्षा में परिक्रमा करता है।

यह अंतरिक्ष यान अब मंगल के इर्द-गिर्द 350 x 71000 किमी की कक्षा में परिक्रमा करता है और एमसीसी कैमरा एपोएप्सिस से ~4 किमी और पेरीएप्सिस से ~19 मीटर के स्थानिक विभेदन से मंगल की सतह की चित्रों को प्राप्त कर लेता है।

The Mars orbiter was placed in an orbit of 477 x 77,000 km around Mars on September 24, 2014. The spacecraft moves around Mars in an elliptical orbit with Peri-apsis of 370 km and Apo-apsis of about 71,000 km.

10 The Spacecraft is now circling in 350 x 71000 km orbit around Mars and MCC camera acquires images of Mars Surface with ~4 km spatial resolution from apoapsis and ~19 m from periapsis.



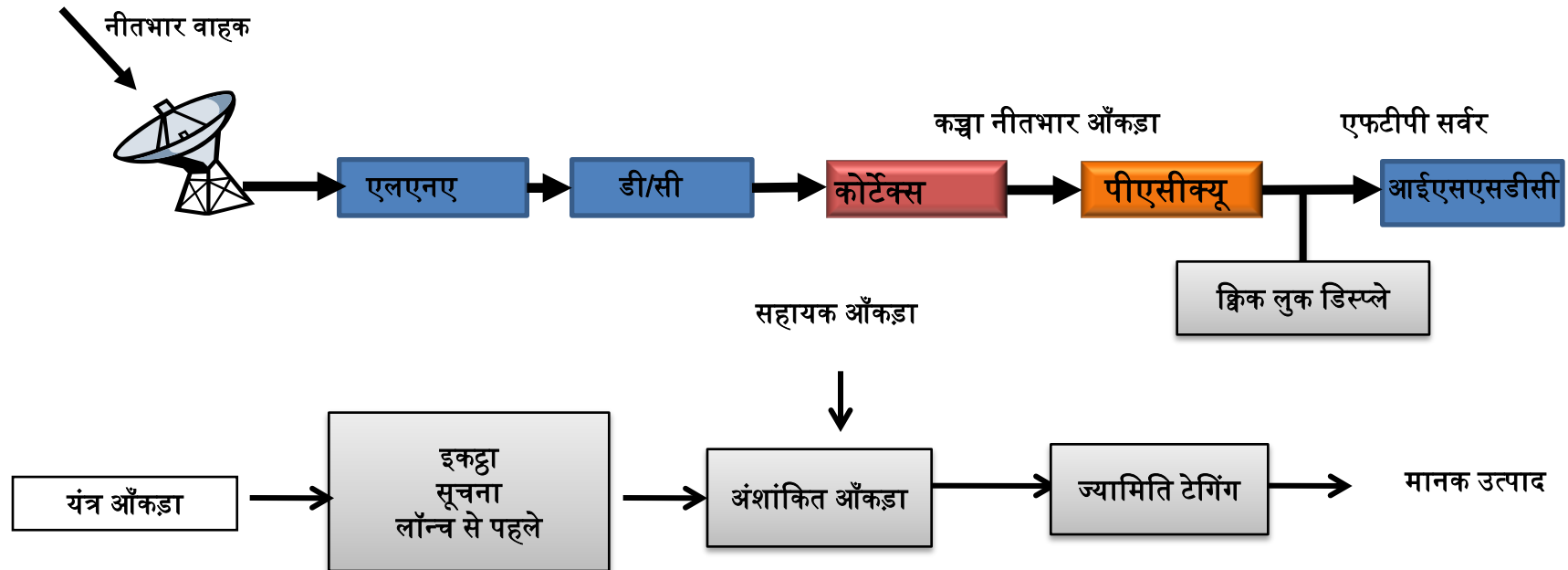
कक्षीय प्राचल Orbital parameters

पेरीएप्सिस Periapsis	350 किमी km
एपोएप्सिस Apo-apsis	71000 किमी km
झुकाव Inclination	150°
सूर्य उन्नयन Sun Elevation	6.8°
एक परिक्रमा पूरी करने की अवधि Period to complete one orbit	72 घं.hr.

आईएसएसडीसी और इसरो ग्रहीय आँकड़ा प्रक्रिया

विज्ञान और हाउसकीपिंग आँकड़ा दूरमिति पैकेट के रूप में, बायलालू, बेंगलूरु के निकट भारतीय गहन अंतरिक्ष नेटवर्क के माध्यम से भारतीय अंतरिक्ष विज्ञान आँकड़ा सेंटर (आईएसएसडीसी) में आता है। आईएसएसडीसी के भीतर कच्चा विज्ञान आँकड़ा ग्रहीय आँकड़ा प्रणाली (पीडीएस) की प्रारूप संगत फाइलों में शून्य स्तर आँकड़ा उत्पाद में तब्दील हो जाता है। अंतरिक्ष यान एक तरीके से हार्डवेयर के माध्यम से प्राथमिक (साधन आँकड़ा) और सहायक (हाउस कीपिंग आँकड़ा) दोनों से आँकड़ा प्रसारित करता है और नीतभार आँकड़ा अधिग्रहण प्रणाली (पीएसीक्यू) नामक चिह्नित एक विशेष भूमि प्रणाली के उपयोग से प्राप्त किया जाता है। यदि आँकड़ा दरों को कम करने के लिए प्राथमिक आँकड़ा या विज्ञान आँकड़ों को अंतरिक्षयान में संकुचित किया जाता है, फिर इसे भूमि प्रसंस्करण में विसंकुचित कर लिया जाता है। प्राथमिक और सहायक दोनों आँकड़ा को आँकड़ा संग्रह केंद्र आईएसएसडीसी में निर्धारित भंडारण में रखा जाता है।

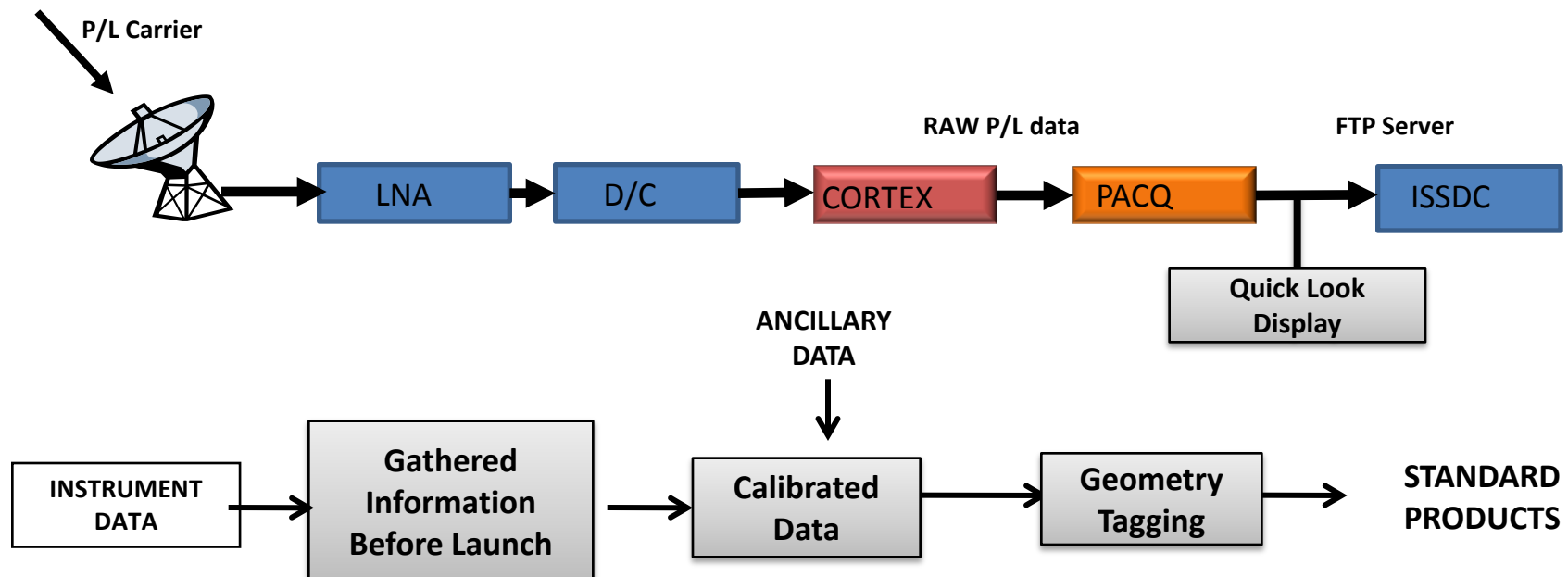
इसरो ग्रह आँकड़ा प्रक्रिया: ग्रहीय मिशन के लिए भूमि खंड में चार प्रमुख तत्व, अर्थात् गहन अंतरिक्ष नेटवर्क (डीएसएन), अंतरिक्षयान नियंत्रण केंद्र (एससीसी), भारतीय अंतरिक्ष विज्ञान आँकड़ा केंद्र (आईएसएसडीसी) और नीतभार संचालन केंद्र (पीओसी) शामिल हैं। भूमि खंड चिह्नित उपयोगकर्ताओं को नीतभारों के भंडारण, अंतरिक्षयान आँकड़ा तथा उत्पादों के अलावा सहायक जानकारी के साथ वैज्ञानिकों को आँकड़े उपलब्ध कराता है।



ISSDC and ISRO Planetary Data Pipelines

Science and housekeeping data arrives at the Indian Space Science Data Centre, (ISSDC), Bailalu near Bangalore through Indian Deep Space Network in form of telemetry packets. Within the ISSDC the raw science data is transformed into Level-0 data product in Planetary Data System (PDS) format compatible files. Spacecraft transmits data both primary (instrument data) and auxiliary (house keeping data) in a manner through onboard hardware and received using identified specialized ground systems known as Payload Data Acquisition System (PACQ). If the primary data or science data is compressed onboard for reducing data rates, it will be decompressed in ground processing. Both primary and ancillary data is placed to the storage identified at data archive centre ISSDC.

ISRO Planetary Data Pipelines: The ground segment for planetary missions comprises four major elements, namely Deep Space Network (DSN), Spacecraft Control Centre (SCC), Indian Space Science Data Centre (ISSDC) and Payload Operations Centre (POC). The ground segment is responsible for making the data available for the scientists along with auxiliary information, in addition to storage of payload, spacecraft data and product to identified users.



आईएसएसडीसी भू-केंद्र में माँम आँकड़ा अभिग्रहण MOM data reception at ISSDC Ground Station



आईएसएसडीसी संकुल ISSDC COMPLEX



एमओएक्स मिशन प्रचालन केंद्र
MOX Mission Operations Centre



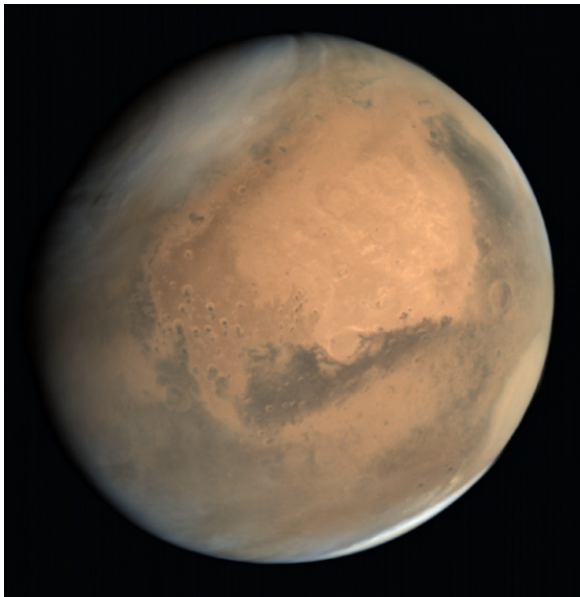
आईएसएसडीसी भंडारण ISSDC STORAGE



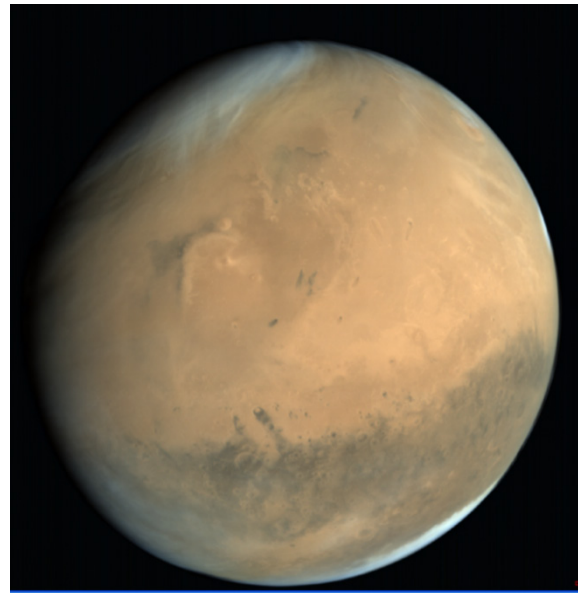
डीएसएन 32 मीटर एंटेना DSN 32 meter antenna

02 मंगल के वैश्विक चित्र *Global Views of Mars*

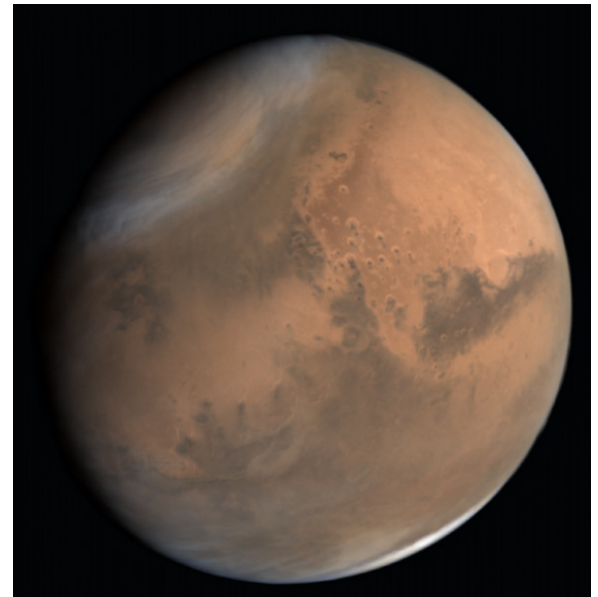
अलग अलग तारीखों में एमसीसी द्वारा लिए गए मंगल के वैश्विक चित्र
Global views of Mars captured by MCC on different dates



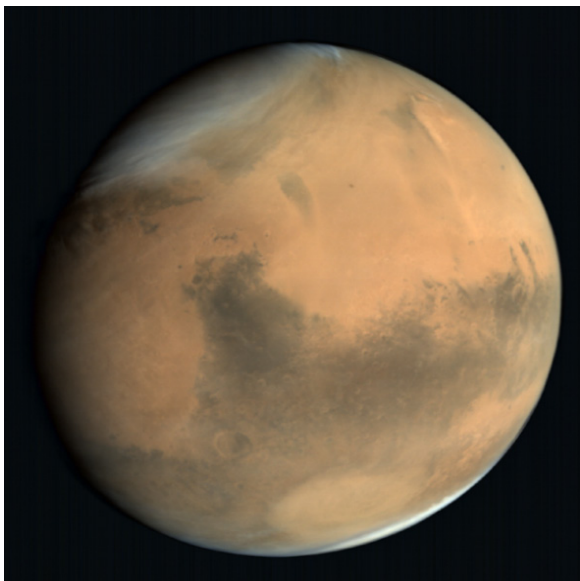
28-09-2014



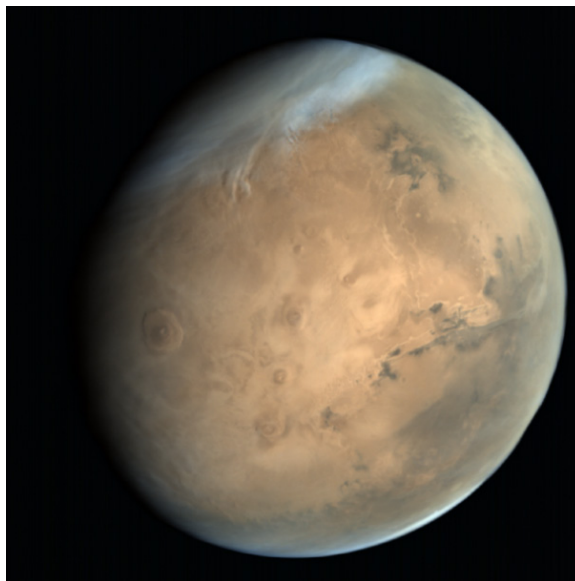
30-09-2014



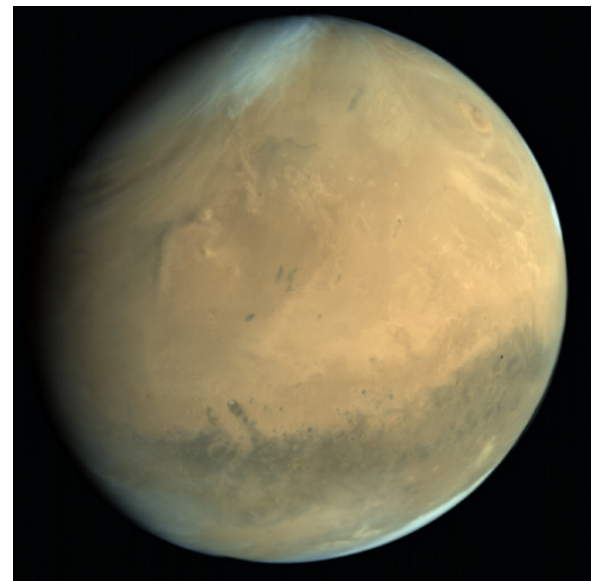
1-10-2014



4-10-2014



4-10-2014



7-10-2014

मंगल के वैश्विक चित्र *Global view of Mars*

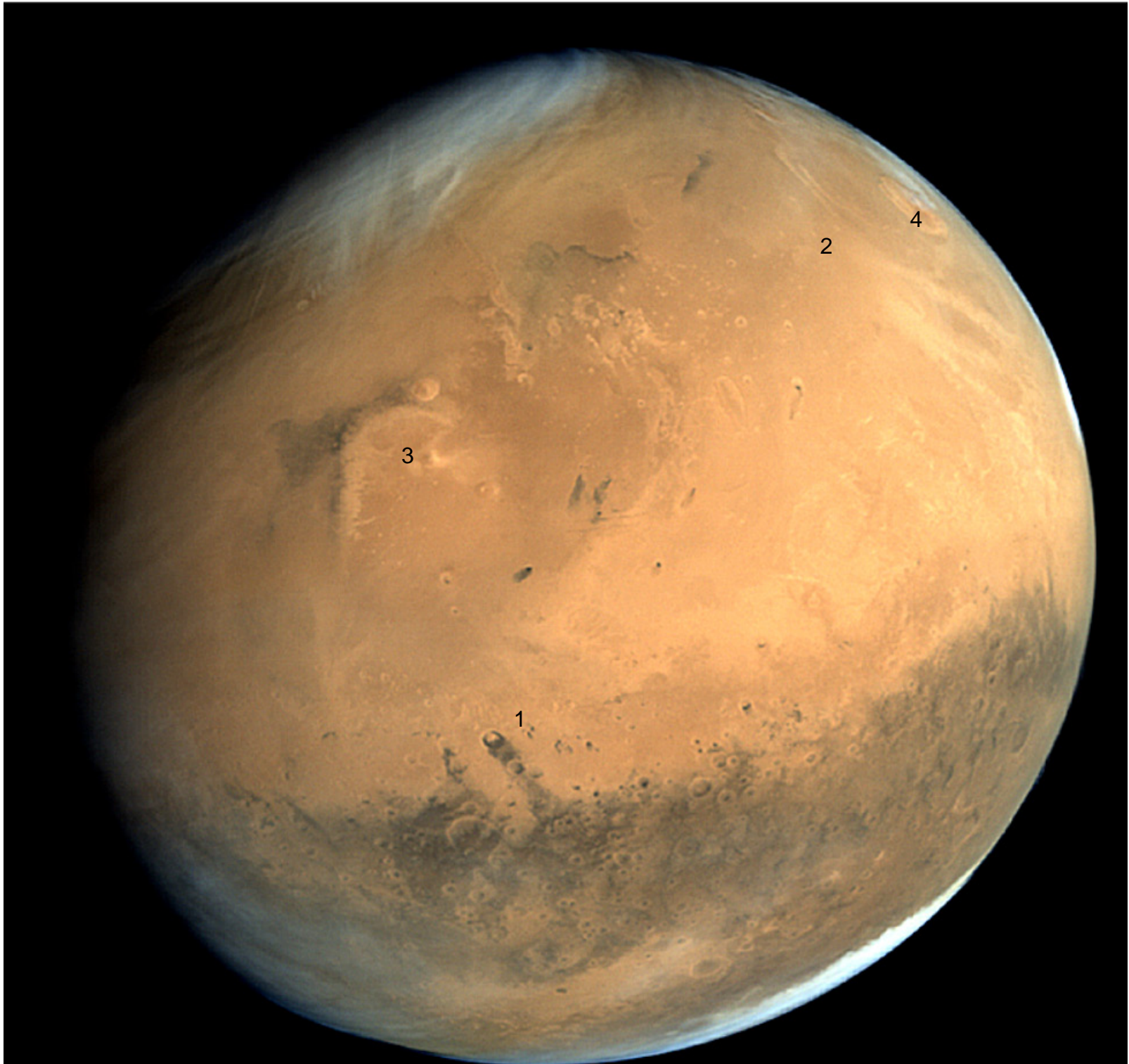
मंगल का यह वैश्विक चित्र 30-09-2014 को मंगल रंगीन कैमरे (एमसीसी) द्वारा 66,552 किमी की ऊँचाई से ~3.5 किमी के स्थानिक विभेदन पर लिया गया था। इस चित्र से मंगल के प्रमुख भूवैज्ञानिक विशिष्टताओं से पता चलता है, यथा 1) गेल क्रेटर, 2) अमेजोनिस प्लानेशिया, 3) इलेशियम मॉन्स और 4) ओलंपस मॉन्स।

- 1) गेल क्रेटर लगभग 3.5 से 3.8 अरब साल पुराना इम्पैक्ट क्रेटर है और मंगल के इलेशियम प्लानेशिया क्षेत्र के नीचे स्थित है।
- 2) अमेजोनिस प्लानेशिया मंगल के दो मुख्य ज्वालामुखी प्रांतों अर्थात् थारसिस और इलेशियम के बीच स्थित है। यहाँ पर इस ग्रह के नवीनतम प्रवाही जमा और लावा प्रवाह स्थित हैं।
- 3) इलेशियम मॉन्स ज्वालामुखी क्षेत्र मंगल के पूर्वी गोलार्द्ध में स्थित है। यह मंगल पर दूसरा सबसे बड़ा ज्वालामुखी क्षेत्र है।
- 4) ओलंपस मॉन्स मंगल पर स्थित सौर मंडल का सबसे बड़ा ज्वालामुखी है। ओलंपस मॉन्स की ऊँचाई पृथ्वी पर सबसे बड़ी चोटी यानी माउंट एवरेस्ट की लगभग तीन गुनी है।

18

This global image of Mars was acquired by Mars Colour Camera (MCC) on 30-09-2014 at a spatial resolution of ~3.5 km from an altitude of 66552 km. This image shows major geological features of Mars namely, 1) Gale crater, 2) Amazonis Planitia, 3) Elysium Mons and 4) Olympus Mons.

- 1) Gale crater is about 3.5 to 3.8 billion years old impact crater and is located below Elysium Planitia region of Mars.
- 2) Amazonis Planitia is located between the two main volcanic provinces on Mars namely Tharsis and Elysium. It contains the youngest fluvial deposits and lava flows on the planet.
- 3) Elysium Mons volcanic province is located at the eastern hemisphere of Mars. It is the second largest volcanic province on Mars.
- 4) Olympus Mons is largest volcano in the solar system which is present on planet Mars. The altitude of Olympus Mons is nearly three times the altitude of the largest peak on Earth i.e. Mt. Everest.



मंगल का वैश्विक चित्र *Global view of Mars*

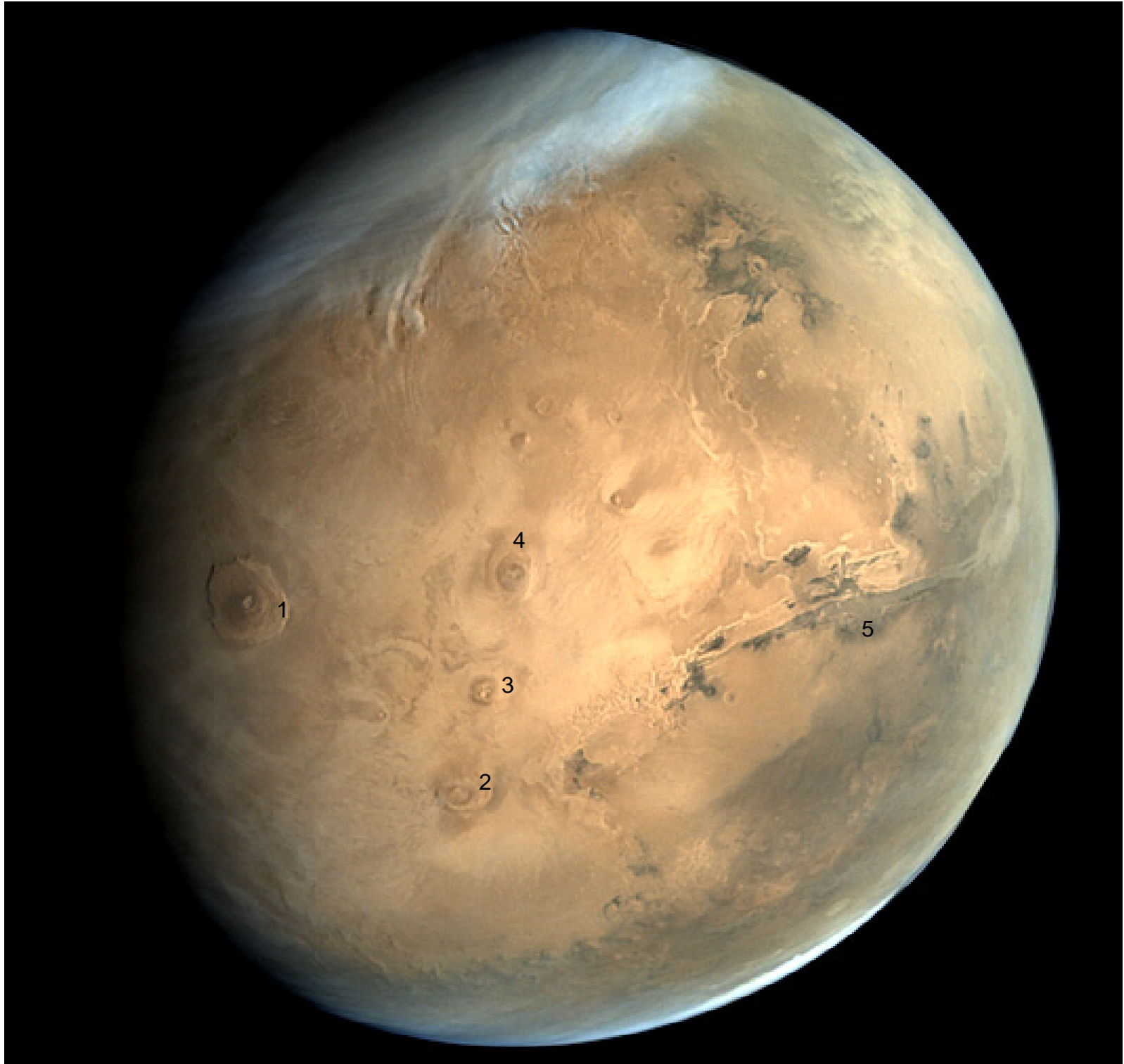
मंगल का यह वैश्विक चित्र 04-10-2014 को मंगल रंगीन कैमरे (एमसीसी) द्वारा 76,680 किमी की ऊँचाई से -4.0 किमी के स्थानिक विभेदन पर लिया गया था। मंगल के प्रमुख ज्वालामुखी और विवर्तनिक जैसे कि 1) ओलंपस मॉन्स, 2) अर्शिया मॉन्स, 3) पेवोनिस मॉन्स, 4) एस्क्रीयस मॉन्स और 5) वेलीज़ मरीनरिस की विशिष्टताओं को इस चित्र में स्पष्ट रूप से देखा जा सकता है।

- 1) मंगल पर स्थित ओलंपस मॉन्स सौर प्रणाली का सबसे बड़ा ज्वालामुखी है। यह एक ढाल ज्वालामुखी है। ओलंपस मॉन्स की ऊँचाई आसपास के क्षेत्र से लगभग 22 किमी है।
- 2) ओलंपस मॉन्स की तरह, अर्शिया मॉन्स भी एक ढाल ज्वालामुखी है। यह तीन थारसिस मोंटेस के सबसे दक्षिणी क्षेत्र में स्थित ज्वालामुखी है। यह आकार में हवाई के मौना लोआ (पृथ्वी पर सबसे बड़ा ज्वालामुखी) की तुलना में 30 गुना बड़ा है। इसकी ऊँचाई आसपास के क्षेत्र से लगभग 12 किमी है।
- 3) पेवोनिस मॉन्स, थारसिस मोंटेस के अंतर्गत मध्य ज्वालामुखी शंकु है। इसमें आरंभिक अमेजोनियन युग का लावा है।
- 4) एस्क्रीयस मॉन्स, थारसिस मोंटेस के उत्तरी भाग में स्थित है। एस्क्रीयस मॉन्स प्रचुर बसाल्टिक लावा प्रवाह से निर्मित हुआ था।
- 5) वेलीज़ मरीनरिस मंगल की भूमध्य रेखा के निकट स्थित भव्य घाटी प्रणाली है। वेलीज़ मरीनरिस मंगल की सतह में स्थित लगभग 4000 किमी लंबी विवर्तनिक दरार है।

20

This global view of Mars was acquired by Mars Colour Camera (MCC) on 4-10-2014 at a spatial resolution of -4.0 km from an altitude of 76680 km. Following major volcanic and tectonic features of Mars, 1) Olympus Mons, 2) Arsia Mons, 3) Pavonis Mons, 4) Ascraeus Mons and 5) Valles Marineris are clearly seen in this image.

- 1) Olympus Mons is largest volcano in the solar system present on planet Mars. It is a shield volcano. The height of Olympus Mons is about 22 km from surrounding region.
- 2) Like Olympus Mons, Arsia Mons is also a shield volcano. It is the southernmost volcano of the three Tharsis Montes. It is 30 times bigger than Mauna Loa in Hawaii (the largest volcano on the Earth) by volume. It has an height of around 12 km from surrounding region.
- 3) Pavonis Mons is the middle volcanic cone within the Tharsis Montes. It consists the lava flows of early Amazonian age.
- 4) Ascraeus Mons is located at northern part of the Tharsis Montes. Ascraeus Mons was built by large number of basaltic lava flows.
- 5) Valles Marineris is grand canyon system present along the equator of Mars. The Valles Marineris is a large tectonic crack present on the Martian crust running up to a length of around 4000 km.



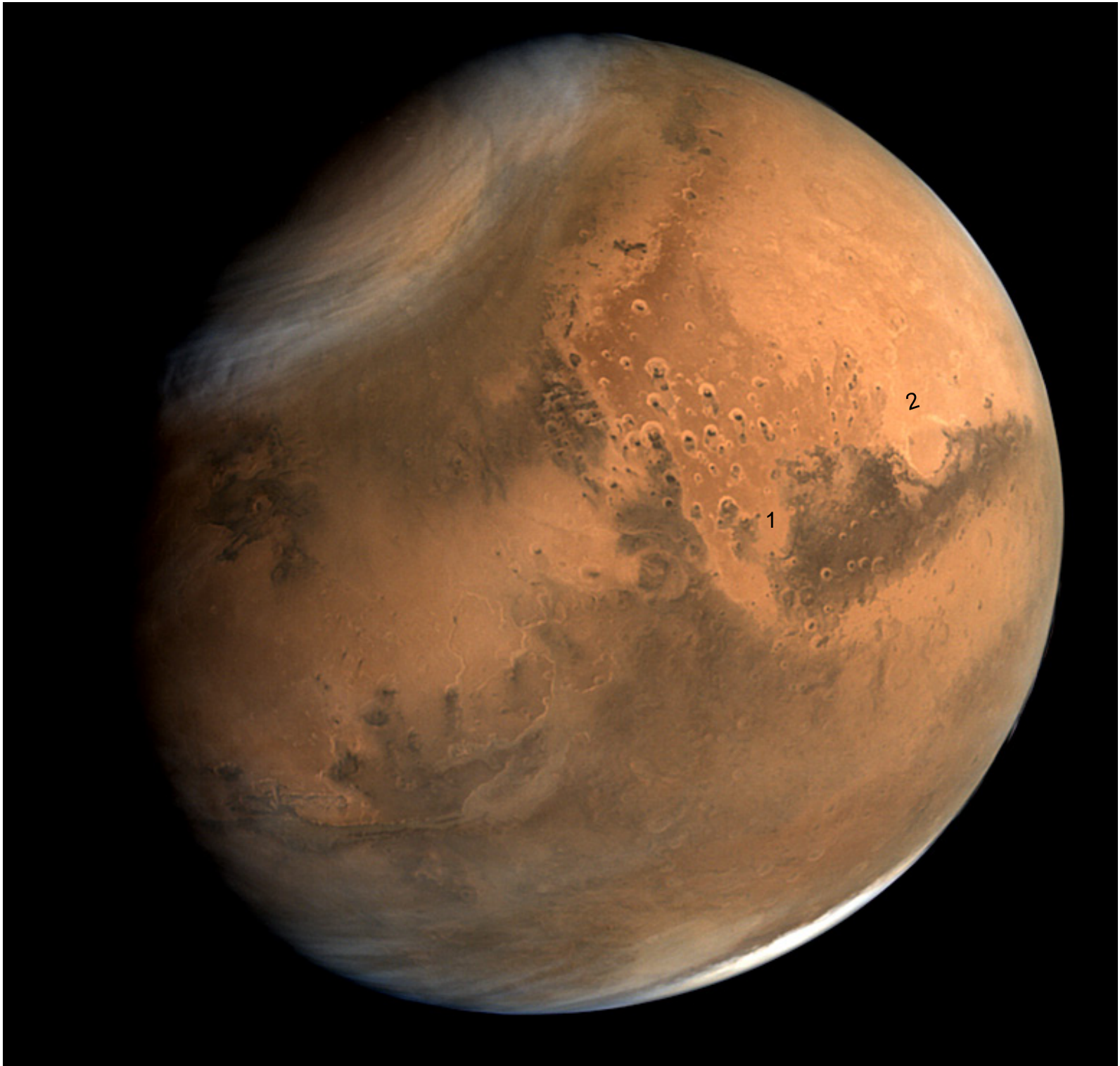
मंगल का वैश्विक चित्र *Global view of Mars*

अगले पृष्ठ पर प्रकाशित चित्र 1-10-2014 को मंगल रंगीन कैमरे (एमसीसी) द्वारा 76247 किमी की ऊँचाई से ~4 किमी के स्थानिक विभेदन पर लिया गया था। इस चित्र में मंगल पर मेरीडिएनी प्लानम और अरेबिया टेरा क्षेत्र में दिखाई देते हैं।

- 1) मेरीडिएनी प्लानम मंगल पर एक समतल मैदान है जहाँ संयुक्त राज्य अमेरिका के मंगल रिकनसेंस परिक्रमा मिशन द्वारा खनिज, ग्रे हेमेटाइट का बड़ी सांद्रता में पता लगाया गया, इस क्षेत्र में लंबी अवधि तक पानी होने के संकेतों का पता चलता है। अपार्चुनिटी नामक द्वितीय मार्स एक्सप्लोरेशन रोवर (एमईआर), मेरीडिएनी प्लानम में उतरा था।
- 2) अरेबिया टेरा क्षेत्र में अधिक धूल जमा होती है इसलिए यह मंगल का अधिक चमकीला क्षेत्र दिखता है।

The adjoining image was acquired by Mars Colour Camera (MCC) on 1-10-2014 at a spatial resolution of 4.0 km from an altitude of 76247 km. Meridiani Planum and Arabia Terra regions on Mars are seen in this image.

- 1) Meridiani Planum is a flat plain on Mars where the mineral, grey hematite is found in large concentrations by Mars Reconnaissance Orbiter Mission of USA, which indicate that water was present in this area for long periods. The second Mars Exploration Rover (MER), named, Opportunity, landed in Meridiani Planum.
- 2) Huge dust deposition occurs in the Arabia Terra region, therefore it looks a more brighter region on Mars.



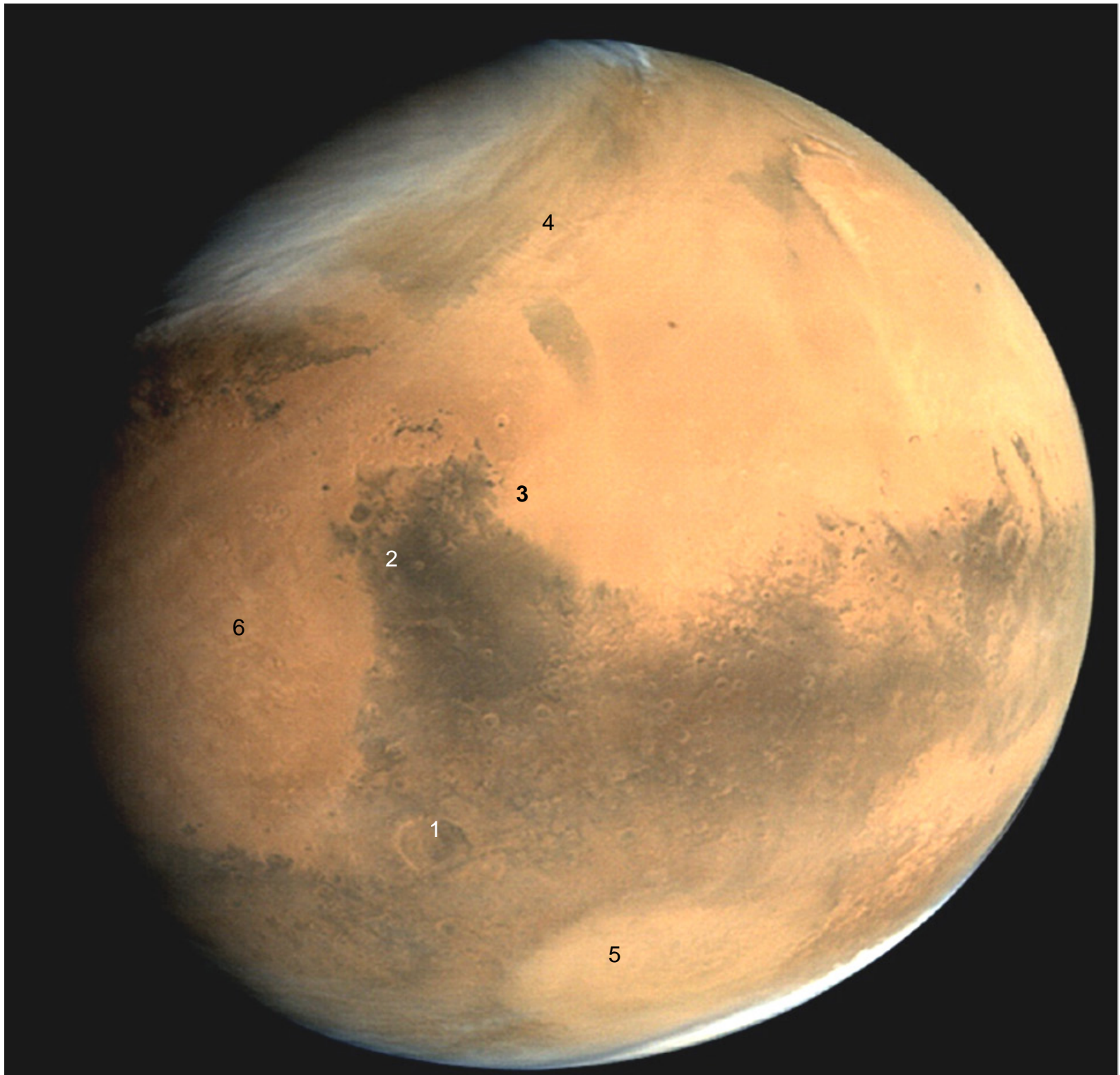
मंगल का वैश्विक चित्र *Global view of Mars*

यह चित्र 1-10-2014 को मंगल रंगीन कैमरे (एमसीसी) द्वारा 72,940 किमी की ऊँचाई से 3.8 किमी के स्थानिक विभेदन पर लिया गया था। यह चित्र मंगल के विभिन्न भूवैज्ञानिक इलाके दर्शाता है यथा: 1) ह्यूज़ींस क्रेटर, 2) साइर्टिस मेजर कॉम्प्लेक्स, 3) इसिडिस प्लानेशिया, 4) यूटोपिया प्लानेशिया, 5) हेलास बेसिन, और 6) अरेबिया टेरा।

1. हेलास बेसिन के उत्तर में स्थित ह्यूज़ींस एक इम्पेक्ट क्रेटर है। ह्यूज़ींस क्रेटर के आसपास का क्षेत्र जलीय खनिजों जैसे कि कार्बोनेट और फाइलोसिलिकेट्स के लिए जाना जाता है। इस तरह के खनिजों का निर्माण पानी के कारण होता है।
2. साइर्टिस मेजर मंगल पर सबसे प्रमुख हेस्पेरियन ज्वालामुखी परिसरों में एक है।
3. इसिडिस प्लानेशिया मंगल पर हेलास और अर्ग्यर बेसिन के बाद तीसरा विशाल इम्पेक्ट बेसिन है। इस क्षेत्र के आसपास कार्बोनेट के भंडारों की जानकारी मिली है, इससे मंगल के प्रागैतिहास में पानी की स्थिति का संकेत मिलता है।
4. यूटोपिया प्लानेशिया मंगल का इम्पेक्ट बेसिन है। यह नासा के वाइकिंग-2 लैंडर का लैंडिंग स्थल था।
5. हेलास प्लानेशिया मंगल के दक्षिणी गोलार्द्ध में स्थित विशाल इम्पेक्ट बेसिन है। हेलास बेसिन का व्यास लगभग 2,300 किमी है। बेसिन की गहराई लगभग 9,000 मीटर है।
6. अरेबिया टेरा मंगल पर एक धूलयुक्त क्षेत्र है। यह क्षेत्र धूल की विशाल राशि से आच्छादित है और मंगल का अधिक चमकीला क्षेत्र लगता है।

This image was taken by Mars Colour Camera (MCC) on 4-10-2014 at a spatial resolution of 3.8 km from an altitude of 72940 km. This image shows various geological terrains of Mars such as: 1) Huygens crater, 2) Syrtis Major complex, 3) Isidis Planitia, 4) Utopia Planitia, 5) Hellas basin, and 6) Arabia Terra.

1. Huygens is an impact crater present to the north of Hellas Basin. The surrounding area of Huygens crater is known for aqueous minerals such as carbonates and phyllosilicates. Such minerals form due to the presence of water.
2. Syrtis Major is the most prominent Hesperian volcanic complexes on Mars.
3. Isidis Planitia is third giant impact basin on Mars after the Hellas and Argyre basins. Deposits of carbonates have been reported around this region, which indicates the presence of water in its past history of Mars.
4. Utopia Planitia is the impact basin on Mars. It was the landing site of Viking-2 lander of NASA.
5. Hellas Planitia is large Impact Basin located in southern hemisphere of Mars. The diameter of Hellas basin is about 2,300 km. The depth of basin is around 9,000 m .
6. Arabia Terra is a dusty area on Mars. It is covered with huge amount of dust deposits, and appears as brighter region on Mars.

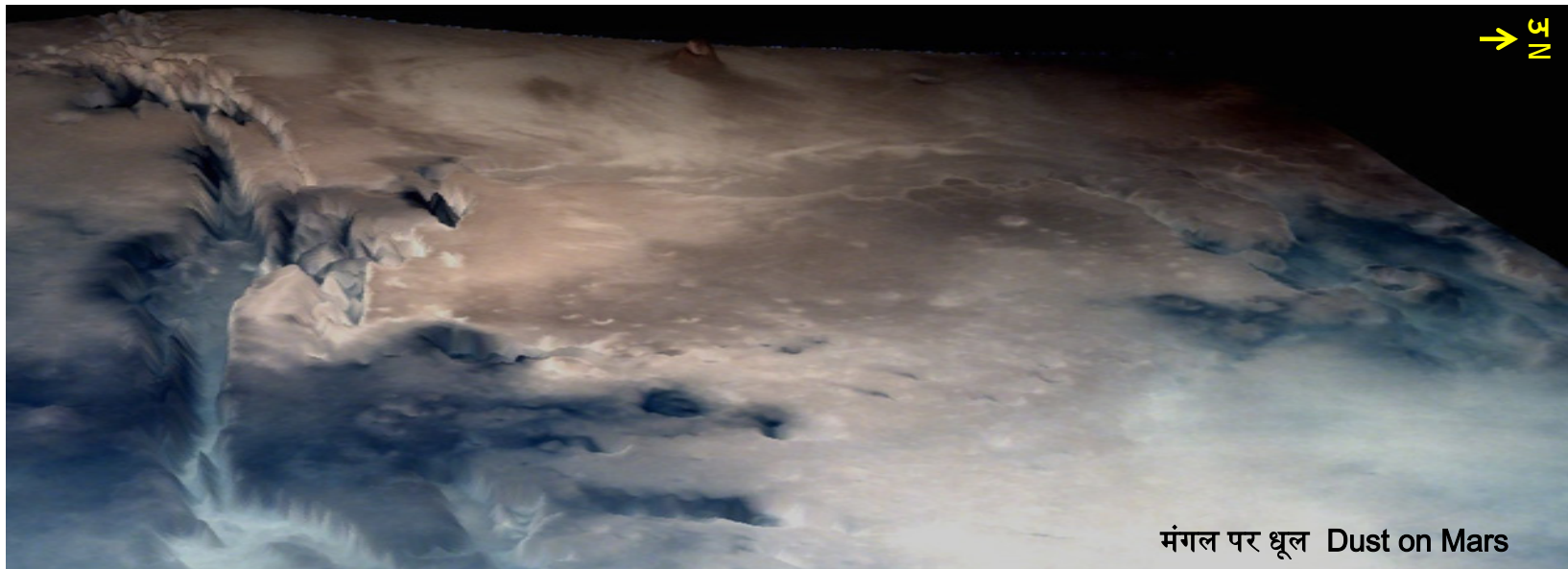


मंगल पर धूल संसूचन *Dust Detection on Mars*

मंगल का ल्यूनी प्लानम क्षेत्र में कई पाषाण-नदी घाटियों के चिह्न दिखाई देते हैं। मंगल के पिछले अंतरिक्ष मिशनों द्वारा इस क्षेत्र में कई बहिर्वाह नदियों की पहचान की गई है। माना जाता है कि कभी इस क्षेत्र में पानी प्रवाहित होता था और पानी के प्रवाह से ल्यूनी प्लानम क्षेत्र की ऐसी आकृति बनी है। मंगल के ल्यूनी प्लानम क्षेत्र के आसपास 20 अक्टूबर 2014 को एमसीसी का उपयोग करते हुए क्षेत्रीय पैमाने ~500 किमी² आकार की वायुमंडलीय धूल की एक मोटी परत देखी गई (फ्रंट पेज देखें)। एक अन्य दिन 28 अक्टूबर 2014 के चित्र में इस क्षेत्र पर धूल की परत नहीं दिखी है। इस तरह से हवा जैसी गतिशील वायुमंडलीय प्रक्रियाओं का संकेत मिलता है जो मंगल पर बहुत सक्रिय हैं। मंगल पर धूल गतिशीलता सौर विकिरण बजट और सतह के तापमान को भी प्रभावित करती है।

Lunae Planum region on Mars contain impressions of many paleo-river valleys. Many outflow channels have been identified in this region by previous space missions to Mars. It is believed that the water once flowed in this region and this water flow carved Lunae Planum region. A thick regional scale ~500 km² size detached layer of atmospheric dust was detected using MCC on October 20, 2014 around the Lunae Planum region of Mars (see the front page). On an another day of October 28, 2014 image over same region does not show this dust layer. This indicates about the dynamic atmospheric processes such as wind, which is very active on Mars. The dust dynamics on Mars also affects the solar radiation budget and surface temperature.

26



मंगल पर धूल Dust on Mars

मंगल के ल्यूनी प्लानम क्षेत्र का त्रिआयामी चित्र 20 अक्टूबर 2014 को धूल गतिविधि दर्शाता है।
Three dimensional view of Lunae Planum region of Mars showing dust activity on October 20, 2014.

मंगल पर धूल संसूचन *Dust Detection on Mars*

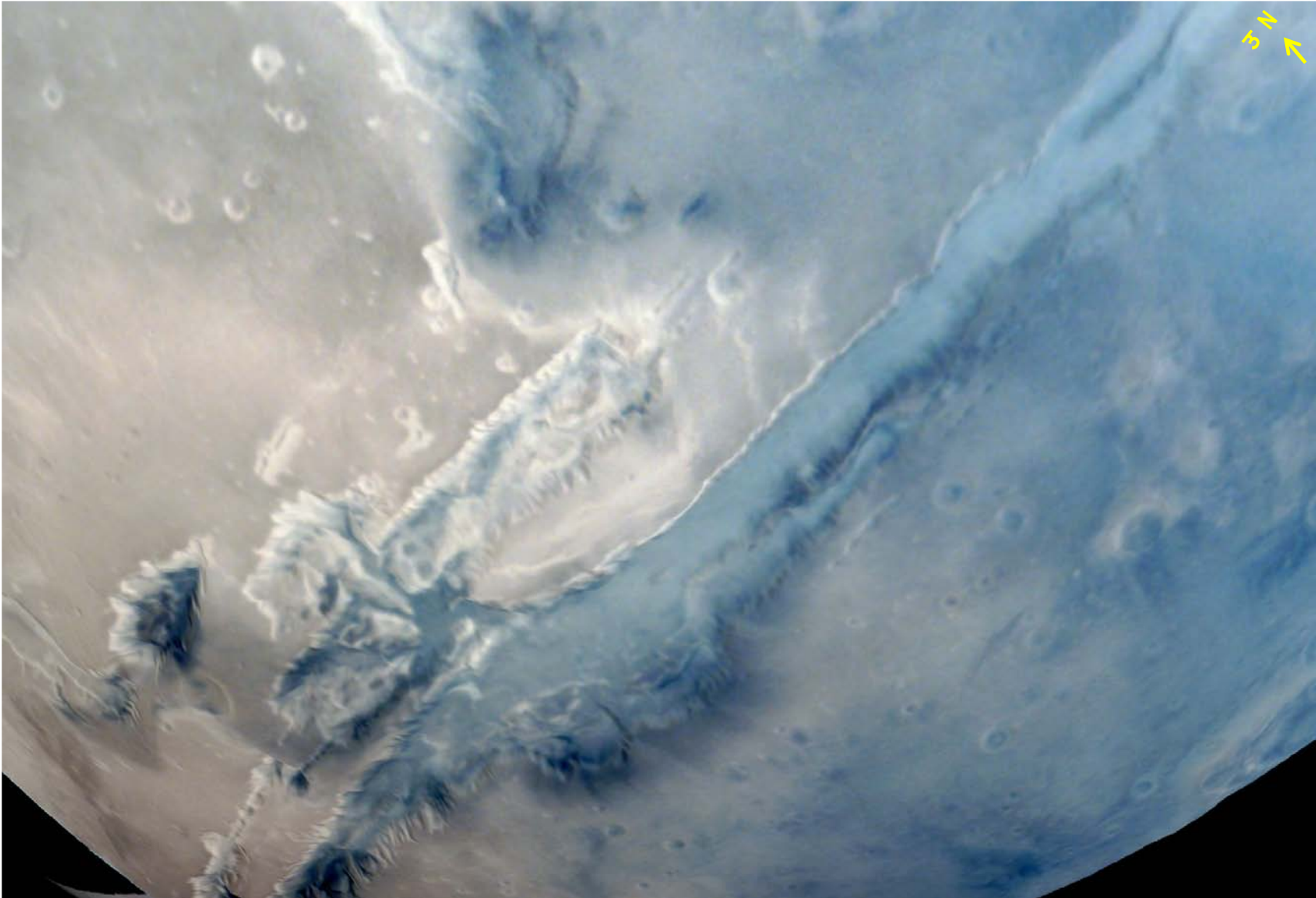


20 अक्टूबर 2014 को मंगल पर संसूचित धूल की परत
Detected dust layer on Mars on October 20, 2014



28 अक्टूबर 2014 को मंगल पर धूल रहित दृश्य
Dust layer cleared on Mars on October 28, 2014

मंगल पर धूल संसूचन *Dust Detection on Mars*

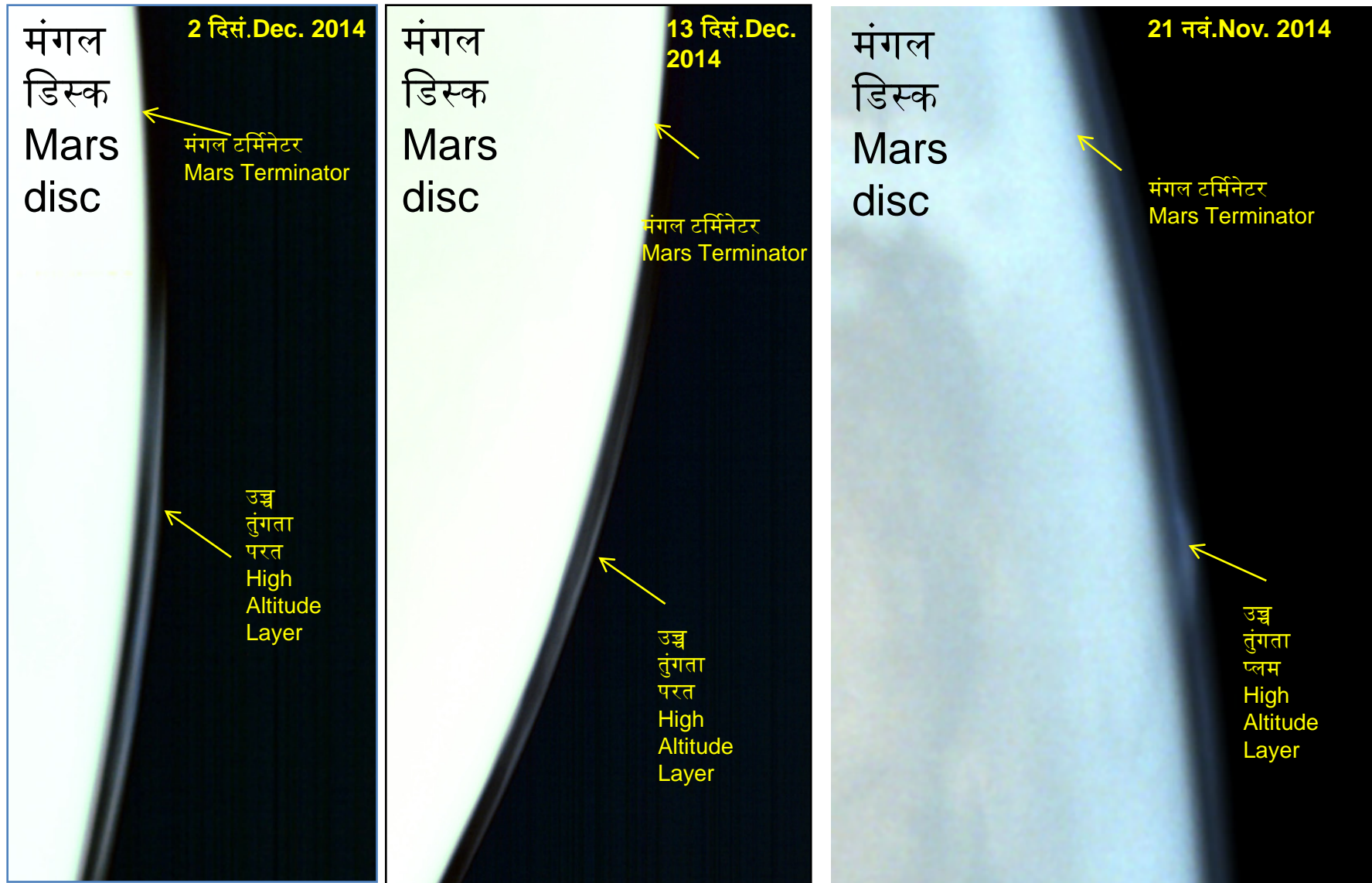


28

एमसीसी आँकड़ों के मोज़ैक में देखा गया मंगल के वेलीज़ मरीनरिस क्षेत्र के भीतर और आसपास दिखी धुंध। एमसीसी और मोला डिजिटल एलिवेशन (डीईएम) आँकड़ा सेट से बना त्रिआयामी चित्र

Haze detected within and around Valles Marineris region of Mars as seen in a mosaic of MCC data. Three dimensional view is created with MCC and MOLA digital elevation (DEM) data sets.

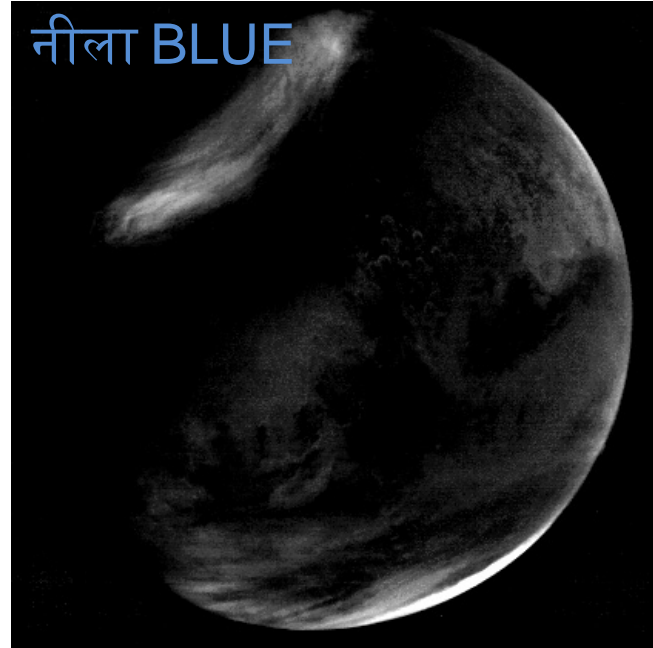
मंगल के लिंब चित्रों में अधिक ऊँची धूल परतें High Altitude Dust Layers in limb views of Mars



मंगल रंगीन कैमरे (एमसीसी) द्वारा लिए गए मंगल के लिंब चित्र अलग अलग तारीखों पर बहुत ही रहस्यमय उच्च तुंगता विकीर्णित परत दर्शाते हैं। इन परतों के धूल के होने का संदेह है अथवा ये उच्च तुंगता ऊँचाई पर बादल हो सकते हैं। इस घटना की उत्पत्ति का कारण अभी भी ज्ञात नहीं है।

Limb images of Mars captured by Mars Colour Camera (MCC) have shown very mysterious high altitude scattering layers on different dates. These layers are suspected to be of dust or can be of high altitude clouds. The origin of this phenomenon is still unknown.

तीन रंगों में देखा गया मंगल *Mars Seen in Three Colours*



मंगल का वैश्विक चित्र तीन अलग अलग रंगों में दिखाया गया है। हरे और नीले रंग चित्रों की तुलना में लाल रंग के चित्र से अधिक परावर्तन का पता चलता है। लाल रंग में सूर्य के प्रकाश का उच्च परावर्तन मंगल को अपना विशिष्ट रंग देता है। नीला फिल्टर चित्र धूल कणों और उत्तर ध्रुवीय बादल जैसी वायुमंडलीय विशिष्टताओं को दर्शाता है।

This global view of Mars is shown in three different colours. The red colour image shows higher reflectance, compared to green and blue colour images. This higher reflectance of sun light in red gives Mars its typical colour. The blue filter image exhibits atmospheric features such as dust particles and north polar hood cloud.

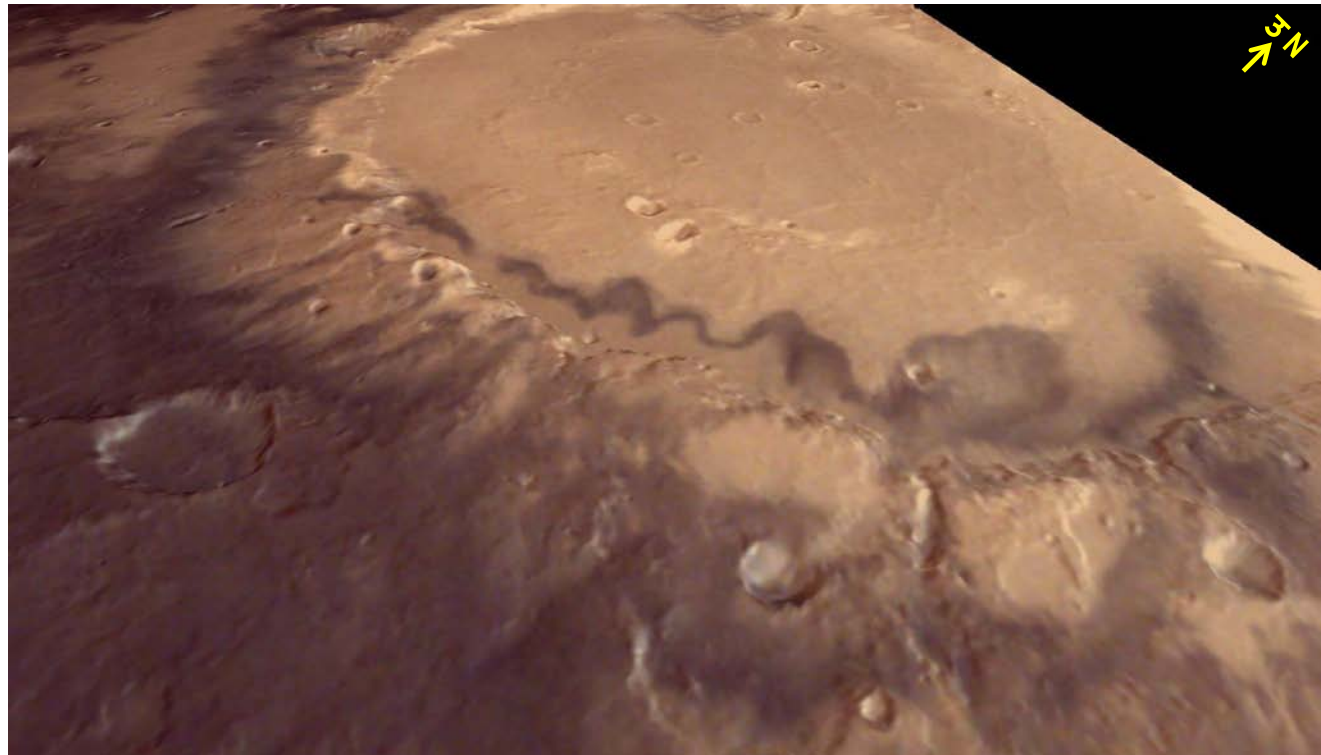
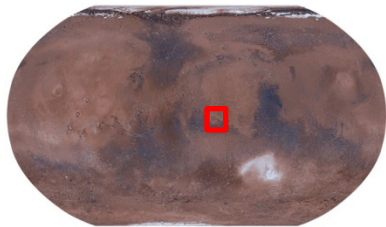
03 मंगल पर इंपेक्ट क्रेटर *Impact Craters on Mars*

शिएपेरेल्ली क्रेटर *Schiaparelli Crater*

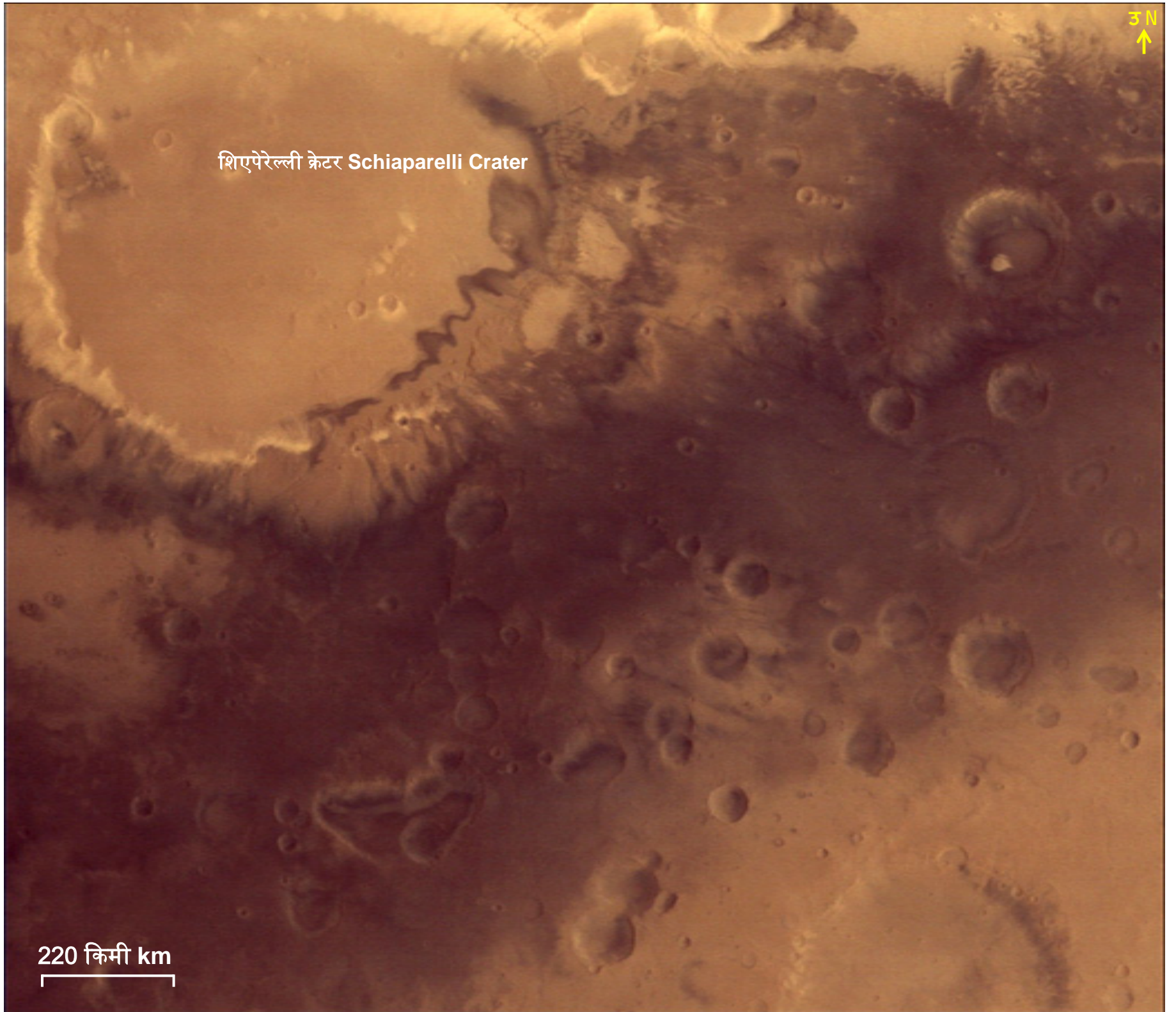
शिएपेरेल्ली क्रेटर मंगल पर ~460 किमी व्यास वाला एक इंपेक्ट क्रेटर है जो ~3 डिग्री दक्षिण और 17 डिग्री पूर्व पर स्थित है। यह क्रेटर मंगल पर पश्चिमी अरेबिया टेरा क्षेत्र में मंगल की भूमध्य रेखा के पास स्थित है। शिएपेरेल्ली क्रेटर का यह चित्र मंगल रंगीन कैमरे (एमसीसी) द्वारा 9000 किमी की ऊँचाई से ~470 मीटर के स्थानिक विभेदन पर 15-01-2015 को लिया गया था। क्रेटर के सतह और आसपास के क्षेत्रों में स्थित छोटे क्रेटर स्पष्ट रूप से चित्र में दिखाई देते हैं।

Schiaparelli crater is an impact crater on Mars having a diameter of ~460 km and located at ~3° S, 17° E. This crater is situated near the Martian equator in western Arabia Terra region on Mars. This image of Schiaparelli crater was taken by Mars Colour Camera (MCC) on 15-01-2015 at a spatial resolution of ~470 m from an altitude of 9000 km. Small craters located in the floor and adjoining regions of the crater are clearly seen in image.

32



शिएपेरेल्ली क्रेटर का त्रिआयामी प्रत्यक्ष चित्र Three dimensional perspective view of Schiaparelli crater



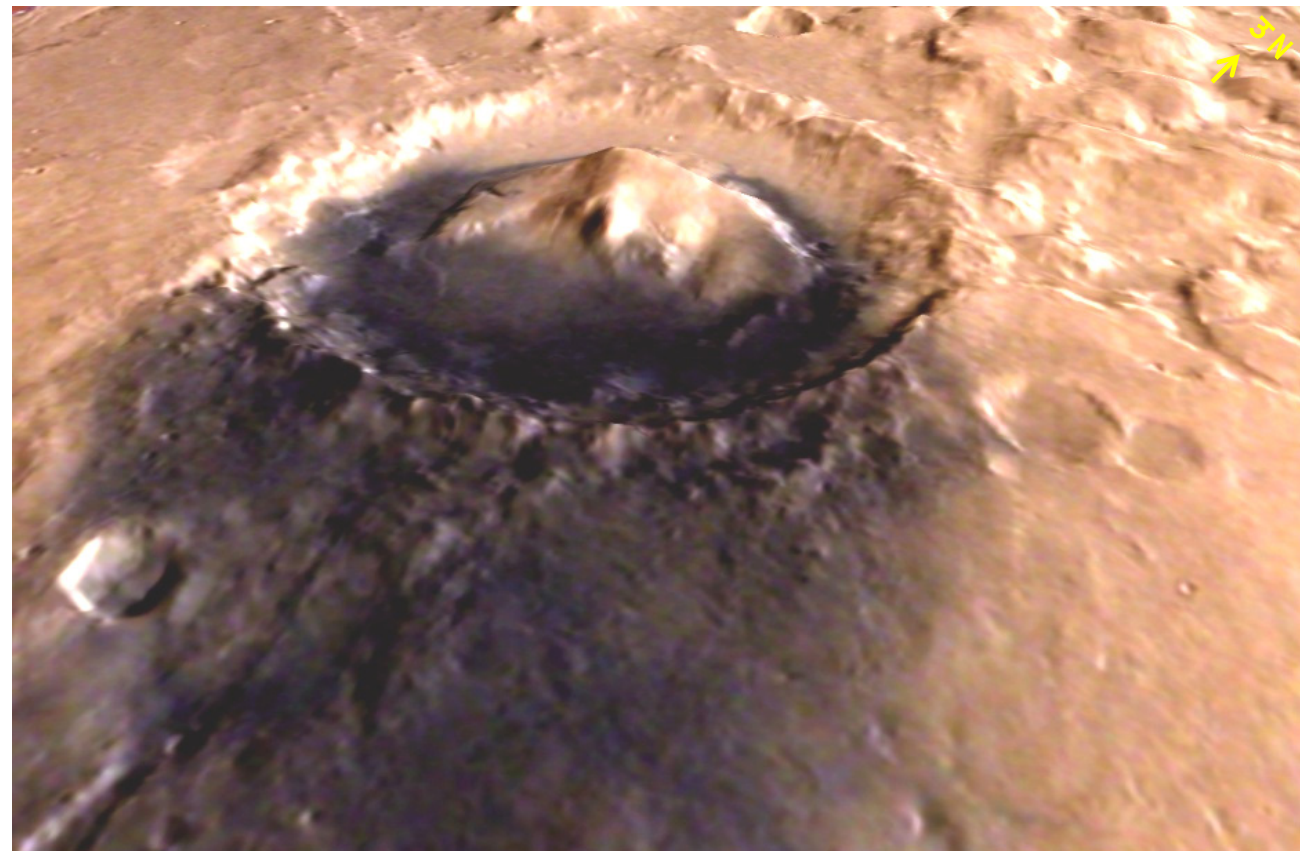
शिएपेरेल्ली क्रेटर Schiaparelli Crater

3 N
↑

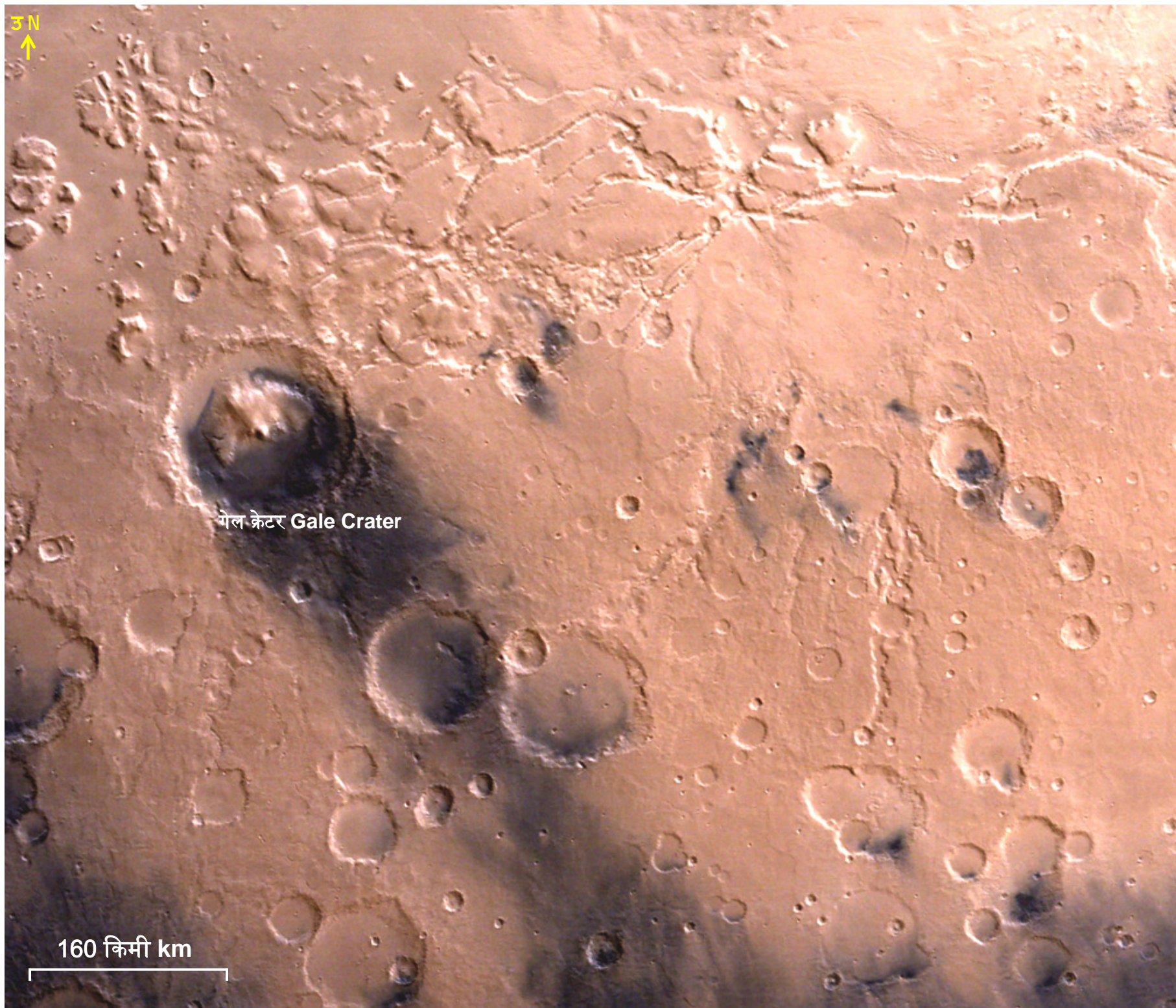
गेल क्रेटर *Gale Crater*

मंगल पर गेल क्रेटर का व्यास लगभग 154 किमी है और इसके 3.5 – 3.8 अरब साल पुराना होने का अनुमान लगाया गया है। यह मंगल के एओलिस प्लानम क्षेत्र में 5 डिग्री दक्षिण और 138 डिग्री पूर्व में स्थित है। उन्नीसवीं सदी के उत्तरार्ध में मंगल का अवलोकन करने वाले एक खगोलशास्त्री वॉल्टर एफ गेल के नाम पर इस क्रेटर का नाम रखा गया है। गेल क्रेटर और आसपास के क्षेत्रों के इस चित्र को 10000 किमी की ऊँचाई से ~530 मीटर के स्थानिक विभेदन पर 17-01-2015 को मंगल रंगीन कैमरे (एमसीसी) द्वारा लिया गया था। यह क्रेटर नासा के मार्स साइंस लेबोरेटरी (एमएसएल) मिशन के क्यूरियोसिटी रोवर की लैंडिंग साइट है।

Gale crater on Mars is around 154 km diameter and estimated to be 3.5 -3.8 billion years old. It is located at 5°S, 138° E in Aeolis Planum region on Mars. This crater has been named after Walter F Gale, an astronomer who observed Mars in late nineteenth century. This image of Gale crater and adjoining regions was taken by Mars Colour Camera (MCC) on 17-01-2015 at a spatial resolution of ~530 m from an altitude of 10000 km. This crater is the landing site of Curiosity rover of Mars Science Laboratory (MSL) mission of NASA.



गेल क्रेटर का त्रिआयामी संदर्श चित्र Three dimensional perspective view of Gale Crater



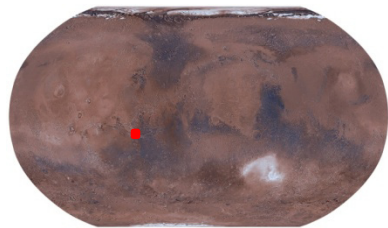
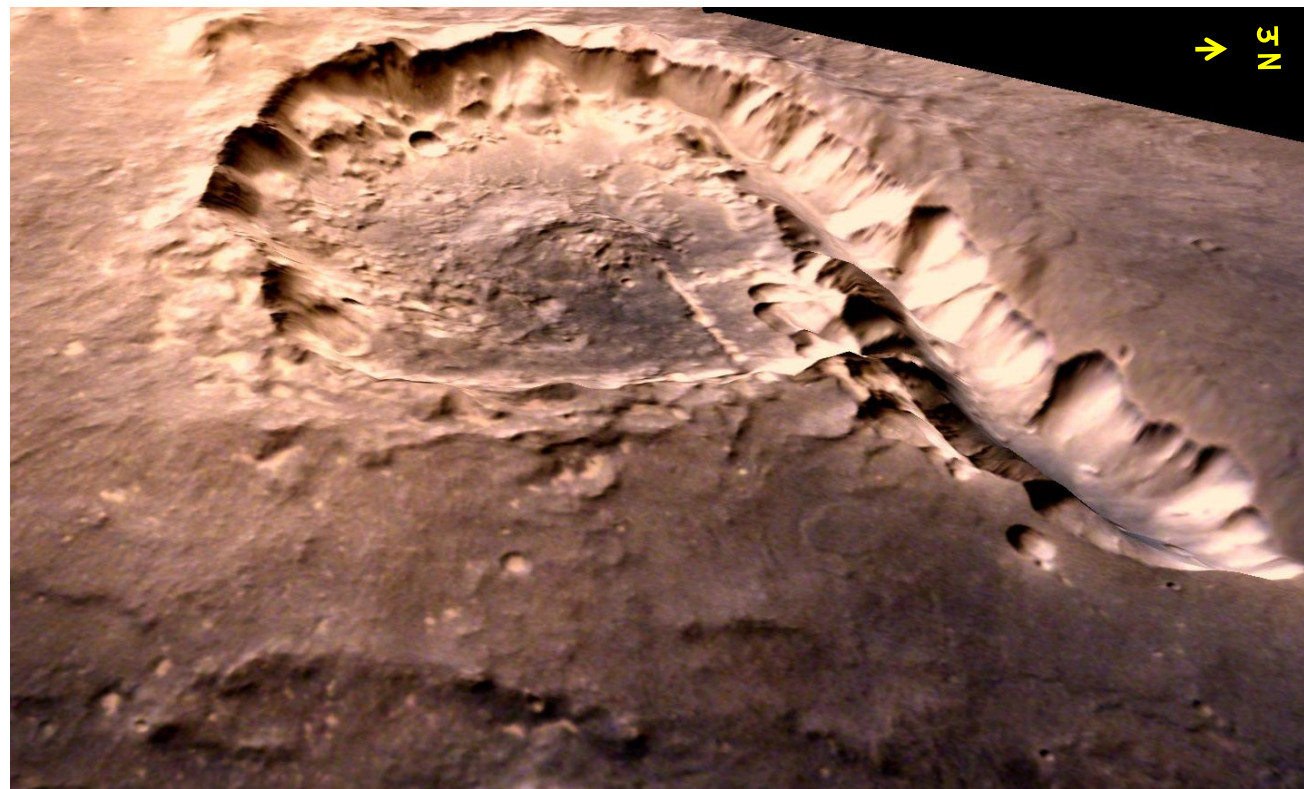
गेल क्रेटर Gale Crater

160 किमी km

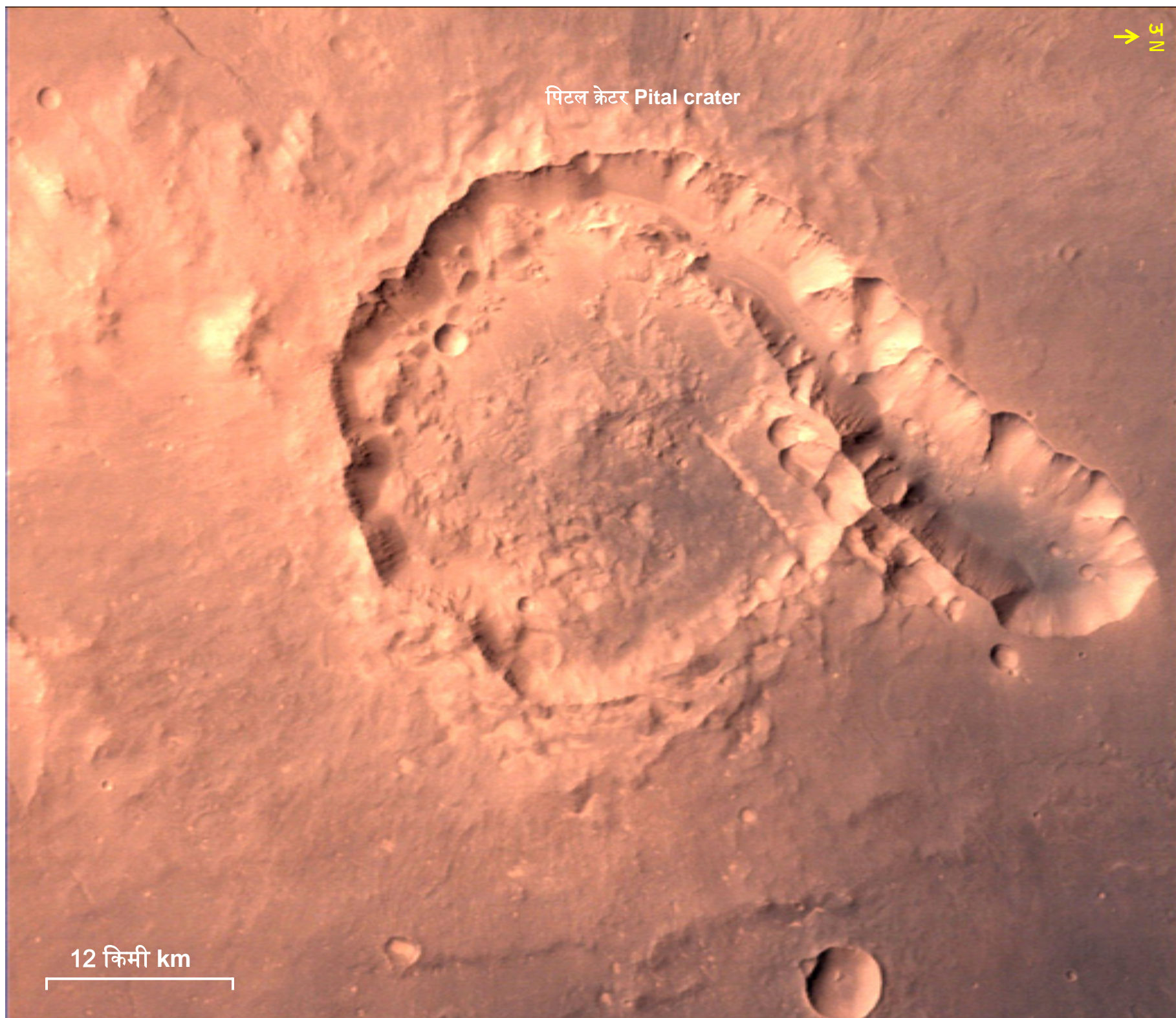
ऑफ़िर प्लानम में पिटल क्रेटर *Pital Crater in Ophir Planum*

पिटल क्रेटर मंगल पर ~40 किमी व्यास वाला एक इंपेक्ट क्रेटर है जो 9 डिग्री दक्षिण और 62 डिग्री पूर्व में ऑफ़िर प्लानम पर स्थित है। पिटल क्रेटर के इस चित्र को 800 किमी की ऊँचाई से ~45 मीटर के स्थानिक विभेदन पर 23-04-2015 को मंगल रंगीन कैमरे (एमसीसी) द्वारा लिया गया था। इस चित्र में क्रेटर की दीवार तथा छोटे इंपेक्ट क्रेटर की श्रृंखला स्पष्ट रूप से देखाई देती है।

Pital crater is an impact crater on Mars having a diameter of ~40 km and located at 9°S, 62°W and is situated in Ophir Planum on Mars. This Image of Pital crater was taken by Mars Colour Camera (MCC) on 23-04-2015 at a spatial resolution of ~45 m from an altitude of 800 km. Wall of the crater and chain of small impact craters are clearly seen in this image.



पिटल क्रेटर का त्रिआयामी संदर्श चित्र Three dimensional perspective view of Pital crater



पिटल क्रेटर Pital crater

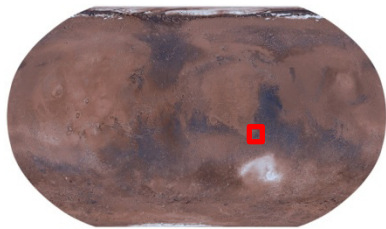
NNE
↓

12 किमी km

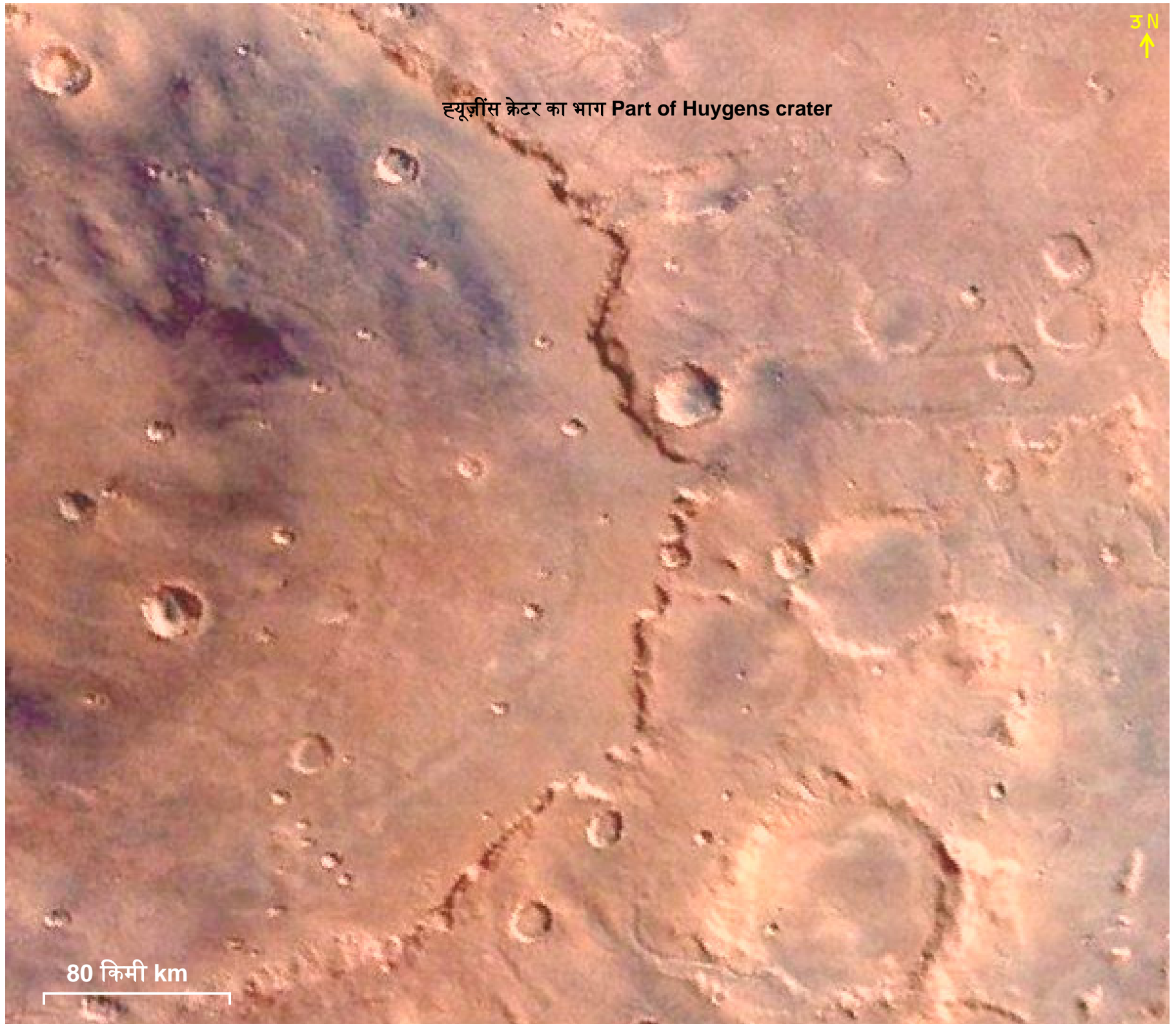
ह्यूज़ींस क्रेटर *Huygens crater*

मंगल के हेलास बेसिन क्षेत्र के उत्तर में 14 डिग्री दक्षिण, 55 डिग्री पूर्व में स्थित ह्यूज़ींस क्रेटर का एमसीसी चित्र। इस क्रेटर का नाम डच खगोलशास्त्री, गणितज्ञ और भौतिकशास्त्री क्रिस्टियान ह्यूज़ींस के सम्मान में उनके नाम पर रखा गया है। ह्यूज़ींस क्रेटर का व्यास ~456 किमी है। ह्यूज़ींस क्रेटर के इस चित्र को ~5380 किमी की ऊँचाई से ~280 मीटर के स्थानिक विभेदन पर 31-01-2015 को मंगल रंगीन कैमरे (एमसीसी) द्वारा लिया गया था। इस चित्र में ह्यूज़ींस क्रेटर के अनेक छल्ले स्पष्ट रूप से दिख रहे हैं।

MCC image of Huygens crater which is located to the north of Hellas basin region of Mars at 14° S, 55° E. This crater has been named in honor of the Dutch astronomer, mathematician and physicist Christiaan Huygens. The Huygens crater is ~456 km in diameter. This image of Huygens crater was acquired by Mars Colour Camera (MCC) on 31-01-2015 at a spatial resolution of ~280 m from an altitude of ~ 5380 km. Multi rings of Huygens crater are clearly seen in this image.



ह्यूज़ींस क्रेटर का त्रिआयामी संदर्श चित्र Three dimensional perspective view of Huygens Crater



ह्यूज़ींस क्रेटर का भाग Part of Huygens crater

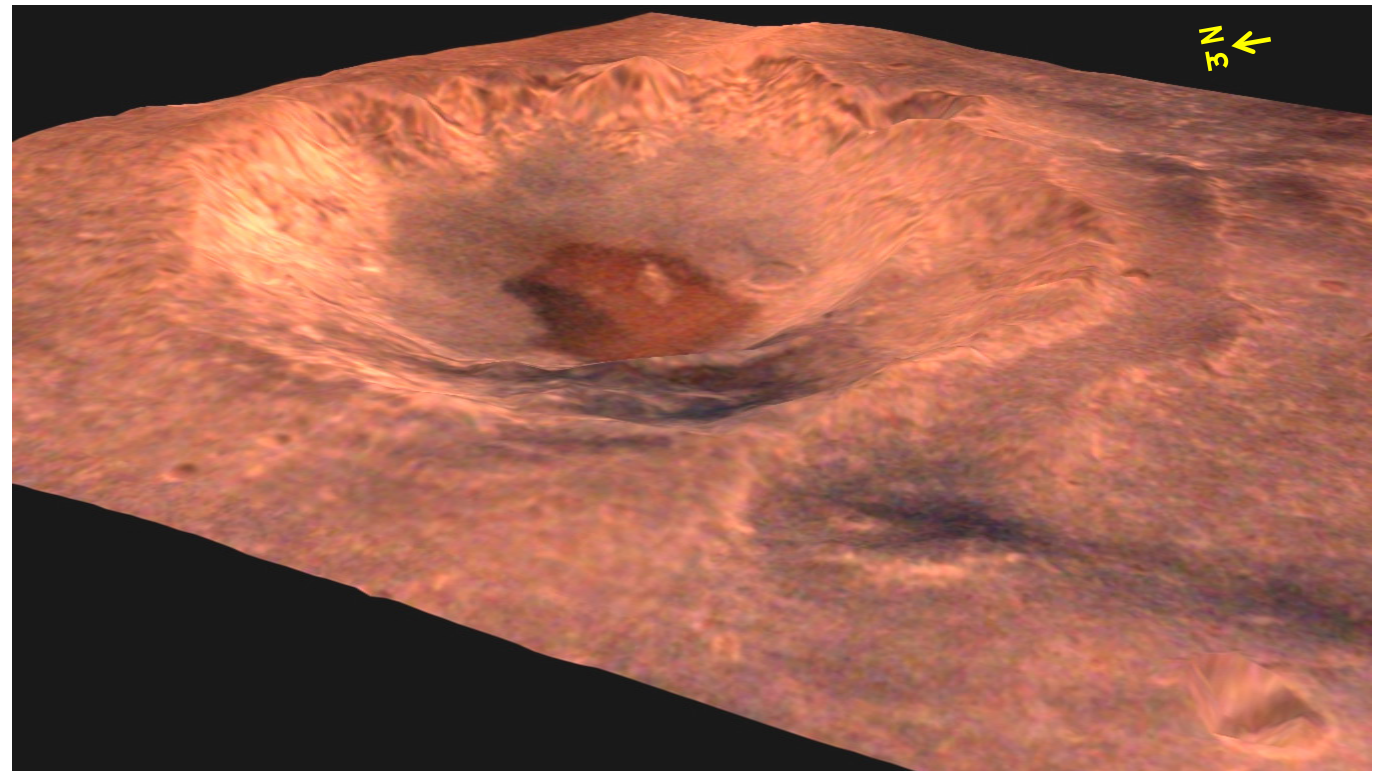
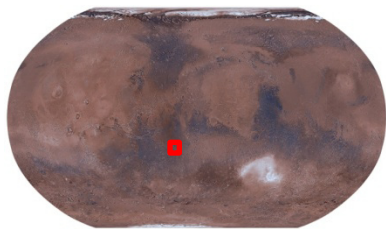
80 किमी km

मारे एरीथ्रेयम क्षेत्र में रोडी क्रेटर *Roddy crater in Mare Erythraeum region*

मंगल के मारे एरीथ्रेयम क्षेत्र में ~ 21 डिग्री दक्षिण में 39 डिग्री पश्चिम पर स्थित ~ 85 किमी व्यास वाला रोडी एक इम्पेक्ट क्रेटर है। रोडी क्रेटर का चित्र ~ 2900 किमी की ऊँचाई से ~ 150 मीटर के स्थानिक विभेदन पर 28-01-2015 को मंगल रंगीन कैमरे (एमसीसी) द्वारा लिया गया था। इस क्रेटर के सतह पर अलग-अलग संरचना हैं जिसे इस चित्र में देखा जा सकता है।

Roddy is an impact crater on Mars having a diameter of ~ 85 km and located at $\sim 21^\circ$ S, 39° W and is situated in Mare Erythraeum region on Mars. Image of Roddy Crater was taken by Mars Colour Camera (MCC) on 28-01-2015 at a spatial resolution of ~ 150 m from an altitude of ~ 2900 km. The floor of the crater have different composition which can be seen in this image.

40



रोडी क्रेटर का त्रिआयामी संदर्श चित्र Three dimensional perspective view of Roddy Crater



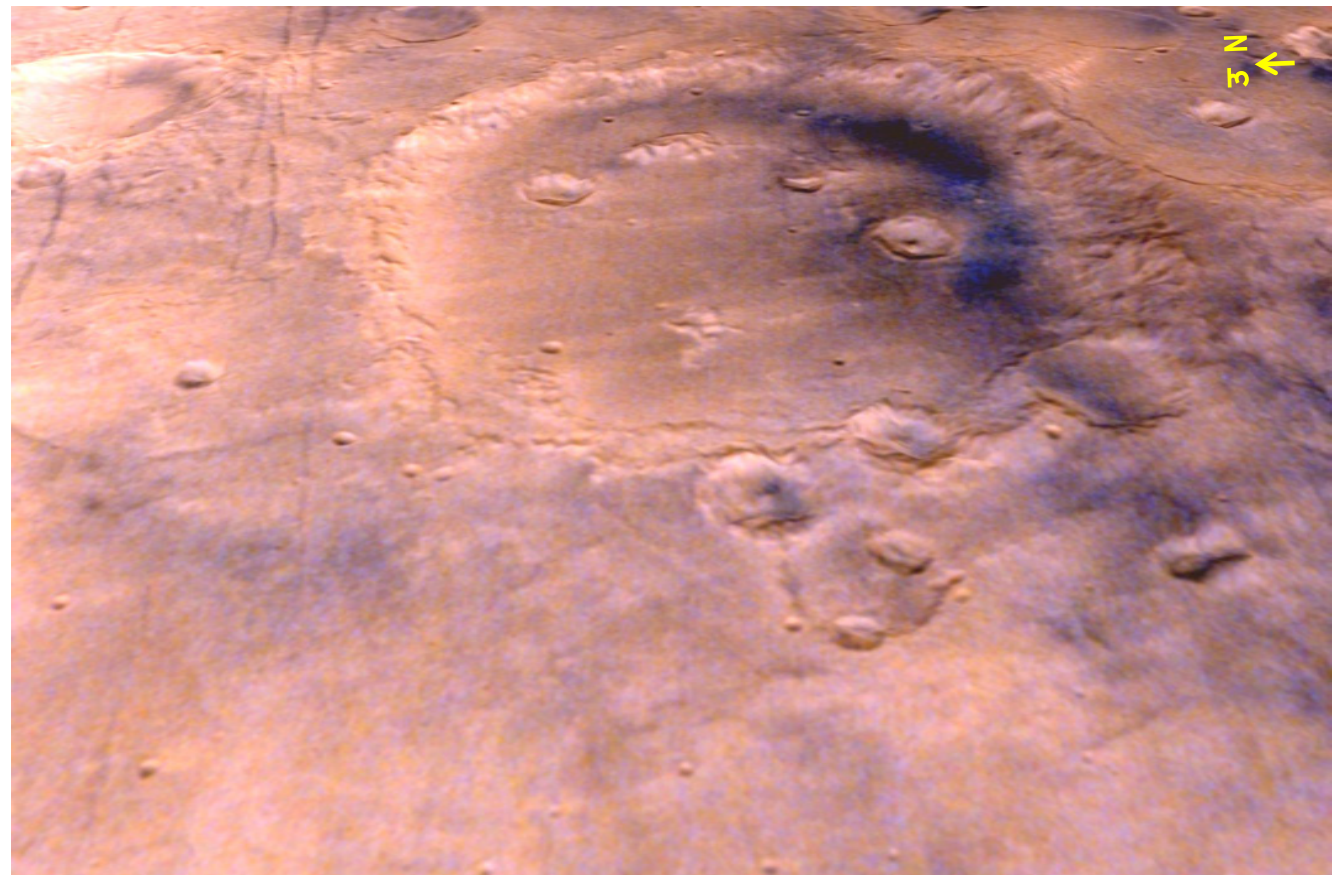
रोडी क्रेटर Roddy crater

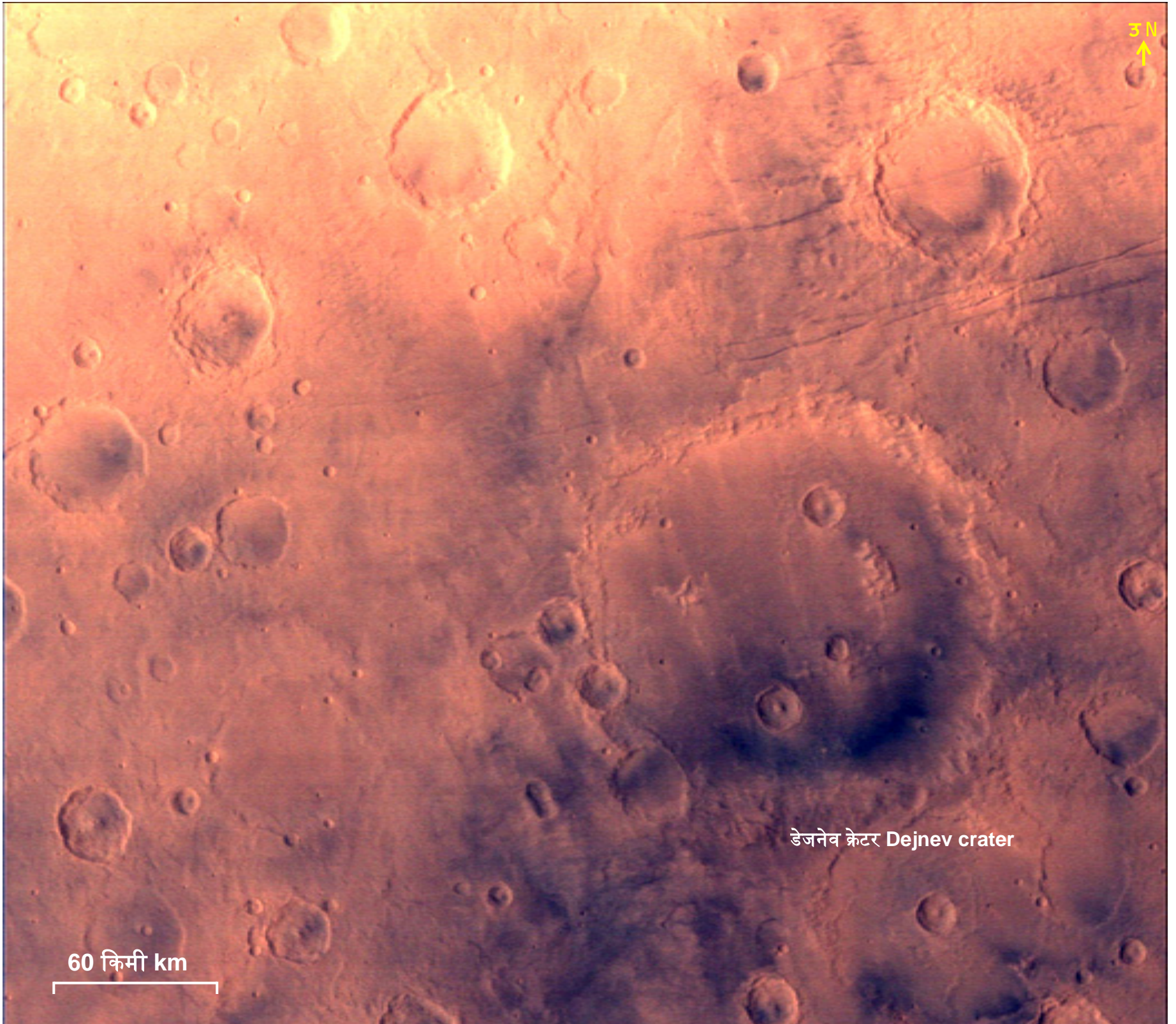
55 किमी km

सिरेनम क्षेत्र में डेजनेव क्रेटर *Dejnev Crater in Terra Sirenum region*

डेजनेव क्रेटर सिरेनम क्षेत्र में -25 डिग्री दक्षिण, 164 डिग्री पश्चिम में स्थित ~ 150 किमी व्यास वाला एक इम्पेक्ट क्रेटर है। डेजनेव इम्पेक्ट क्रेटर का चित्र 3694 किमी की ऊँचाई से 192 मीटर के स्थानिक विभेदन पर $14-10-2014$ को मंगल रंगीन कैमरे (एमसीसी) द्वारा लिया गया था। इस क्रेटर का व्यास 156 किमी है। डेजनेव क्रेटर के ऊपर विभंग रेखाएं स्पष्ट दिखाई देती हैं जो विभंग प्रणाली का वितरण और स्थिति दर्शा रही है। वे मंगल के आंतरिक तनाव तंत्र का सुराग भी देती हैं।

Dejnev crater is an impact crater on Mars having a diameter of ~ 150 km and located at 25° S, 164° W and is situated Terra Sirenum region on Mars. Image of Dejnev impact crater was taken by Mars Colour Camera (MCC) on $14-10-2014$ at a spatial resolution of 192 m from an altitude of 3694 km. This crater is having the diameter of 156 km. Fractures lines are clearly seen above Dejnev crater, showing the distribution and orientation of fracture system. They also provide clues to the internal stress mechanism of Mars.





समारा वेलीज़ क्षेत्र के निकट इंपेक्ट क्रेटर *Impact Craters near Samara Valles region*

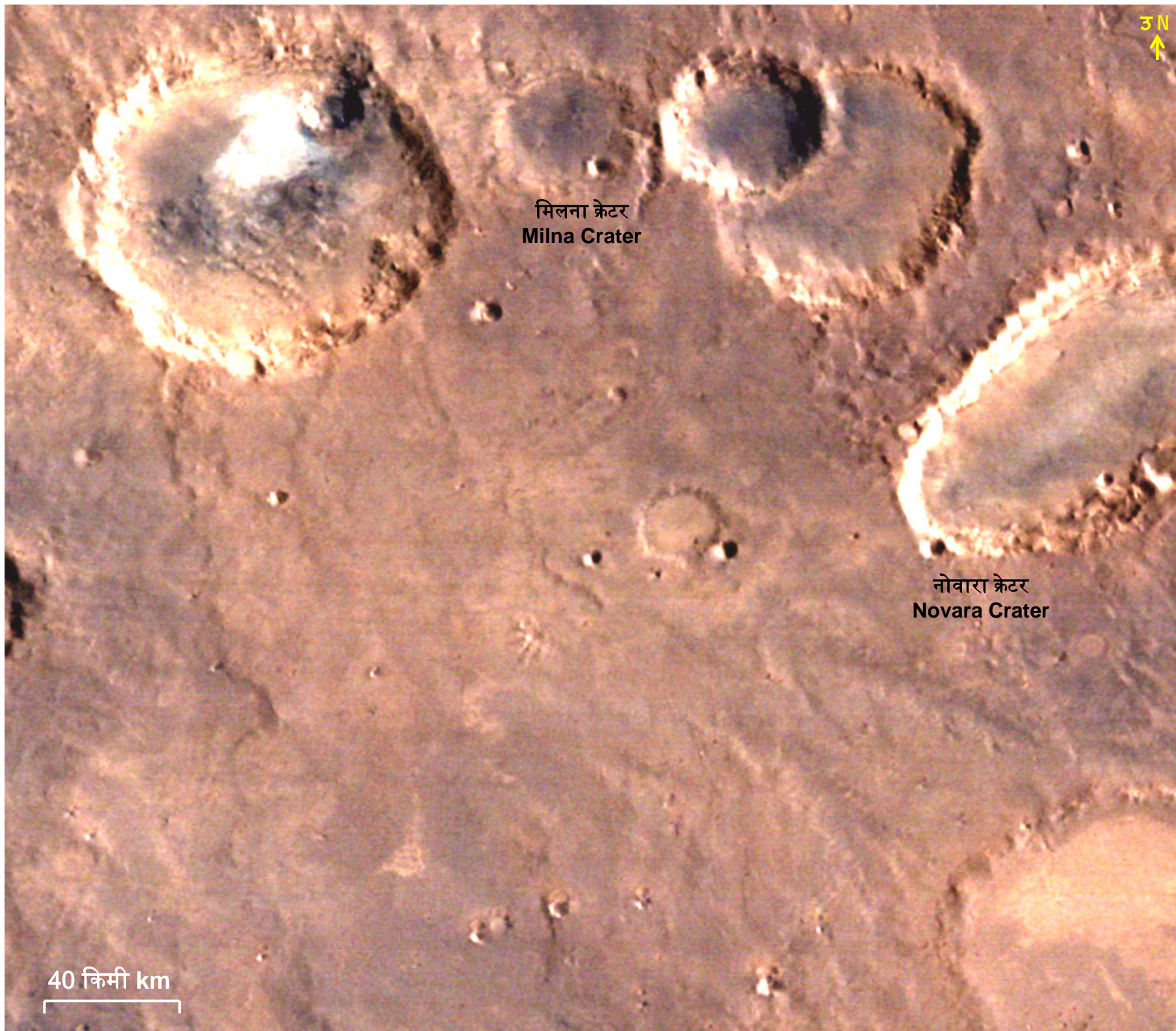
मिलना और नोवारा मंगल पर 25 डिग्री दक्षिण, 13 डिग्री पश्चिम के पास स्थित इंपेक्ट क्रेटर हैं। वे मंगल पर वेलीज़ मरीनरिस क्षेत्र के दक्षिण में स्थित हैं। नोवारा लम्बे आकार वाला एक क्रेटर है। इस क्षेत्र में दो क्रेटरों का अतिव्याप भी देखा गया है। समारा वेलीज़ क्षेत्र के पास इन क्रेटरों का चित्र 2339 किमी की ऊँचाई से 121 मीटर के स्थानिक विभेदन पर 14-02-2015 को मंगल रंगीन कैमरे (एमसीसी) द्वारा लिया गया था।

Milna and Novara are impact craters on Mars located near 25°S, 13°W. They are situated south of Valles Marineris region on Mars. Novara is a crater having elongated shape. In this area overlapping of two craters are also seen. Image of these craters near Samara Valles region was taken by Mars Colour Camera (MCC) on 14-02-2015 at a spatial resolution of 121 m from an altitude of 2339 km.

44



मिलना और नोवारा क्रेटर का त्रिआयामी संदर्श चित्र Three dimensional perspective view of Milna and Novara Crater



मिलना क्रेटर
Milna Crater

नोवारा क्रेटर
Novara Crater

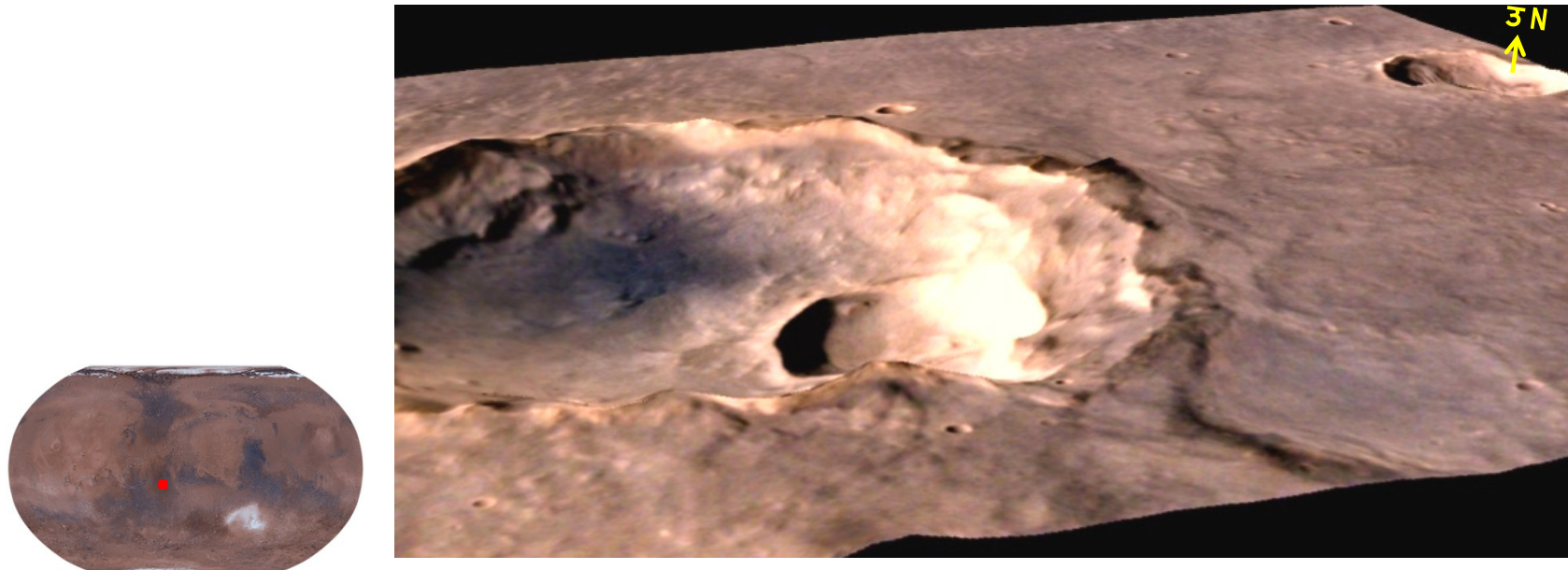
40 किमी km

हर डेशर वेलीज़ क्षेत्र के निकट इंपेक्ट क्रेटर *Impact Crater near to Her Desher Vallis region*

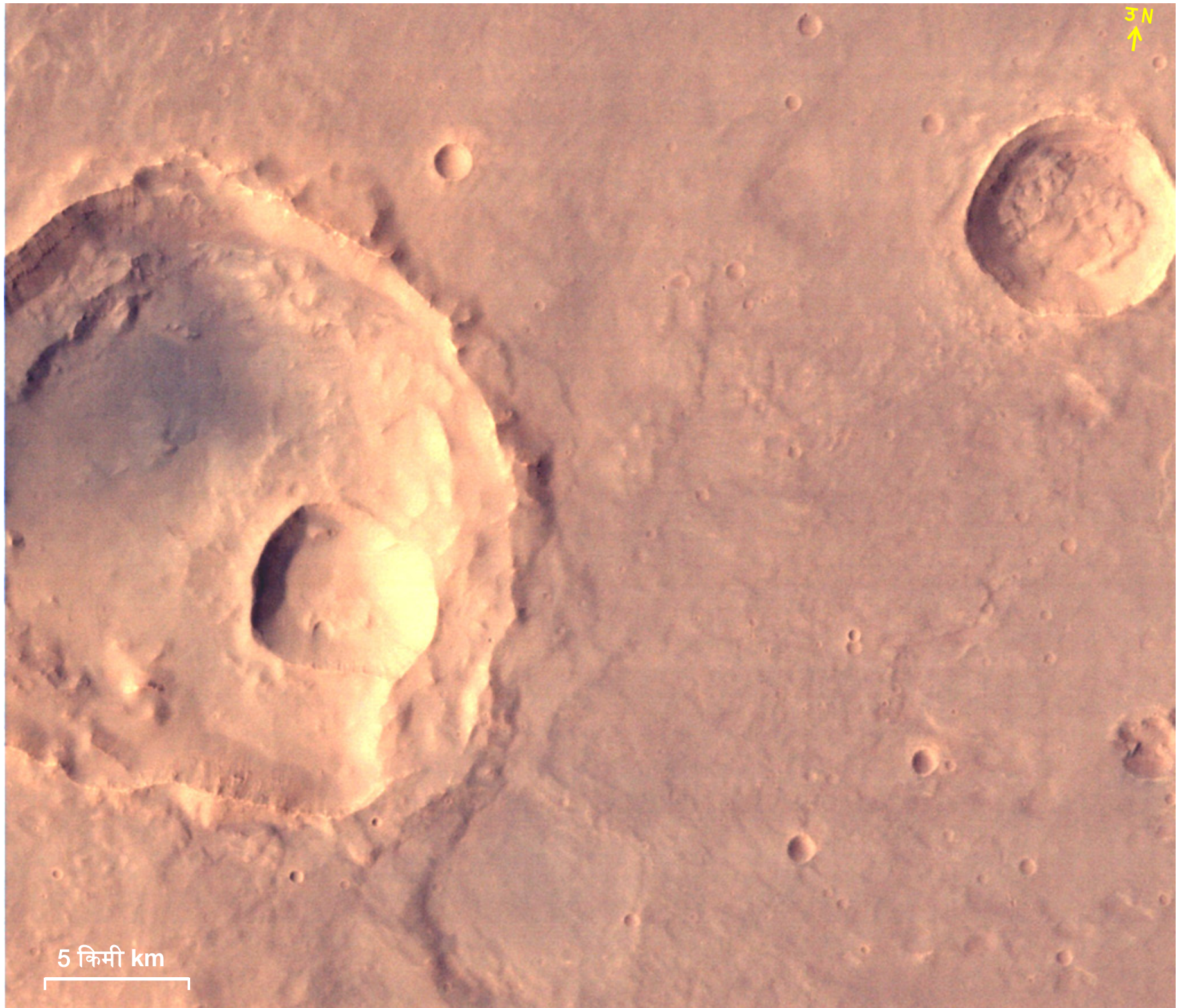
हर डेशर वेलीज़ क्षेत्र के निकट इंपेक्ट क्रेटर का चित्र 366 किमी की ऊँचाई से 19 मीटर के स्थानिक विभेदन पर 19-02-2015 को मंगल रंगीन कैमरे (एमसीसी) द्वारा लिया गया था। ये क्रेटर 25 डिग्री दक्षिण, 45 डिग्री पश्चिम पर स्थित हैं। इस चित्र में क्रेटर की दीवार पर बहुपरतीय जमा देखा गया है। छोटे इंपेक्टों की छाप भी इस क्रेटर के भीतर स्थित हैं, जो इंपेक्टों की अलग-अलग समय अवधि को दर्शाता है।

Image of impact crater near to Her Desher vallis region was taken by Mars Colour Camera (MCC) on 19-02-2015 at a spatial resolution of 19 m from an altitude of 366 km. These craters are located at 25°S, 45°W. Layered deposits on the crater wall are seen in this image. Impression of small impacts are also present within this crater, which represents different time period of impacts.

46



हर डेशर वेलीज़ क्षेत्र के निकट इंपेक्ट क्रेटर का त्रिआयामी संदर्श चित्र
Three dimensional perspective view of Impact Crater near to Her Desher Vallis region

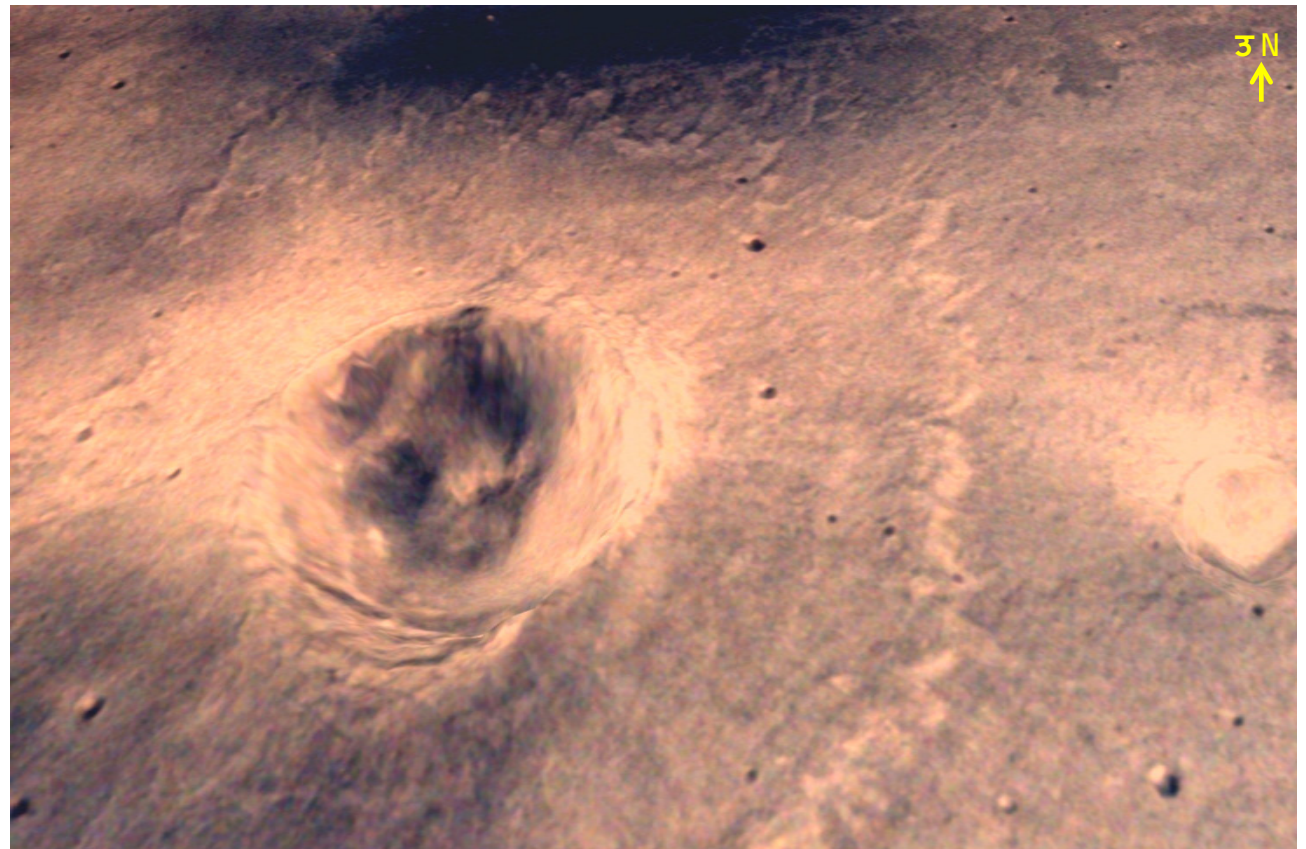
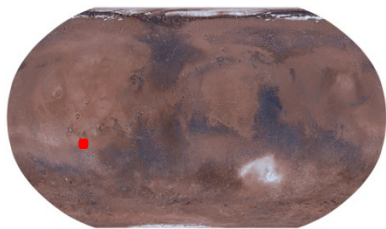


सोलिस प्लानम क्षेत्र में रेम्पार्ट क्रेटर *Rampart crater in Solis Planum region*

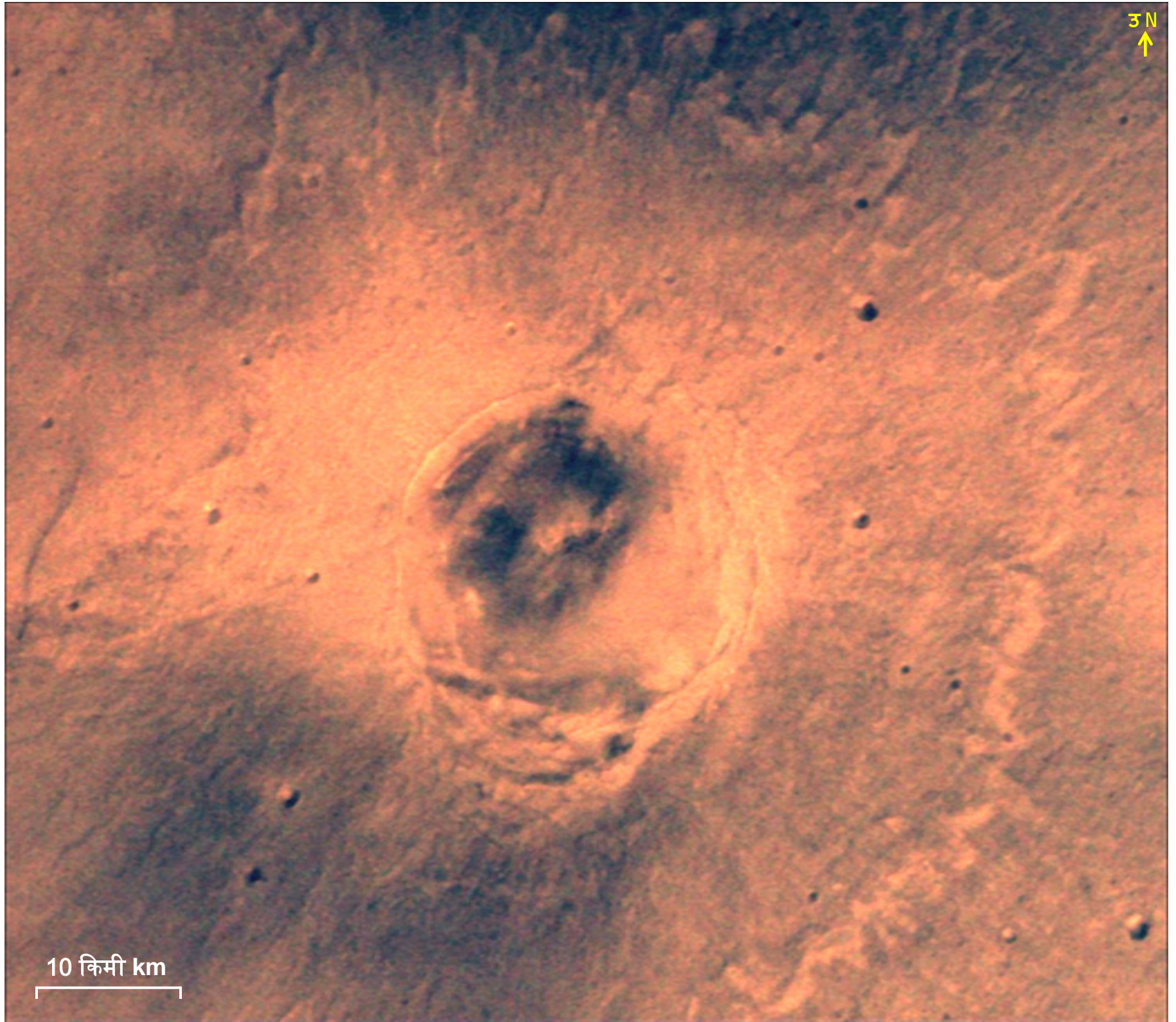
~20 किमी के व्यास वाला रेम्पार्ट क्रेटर मंगल के सोलिस प्लानम क्षेत्र में ~30 डिग्री दक्षिण, 90 डिग्री पश्चिम पर स्थित है। रेम्पार्ट क्रेटर का चित्र 924 किमी की ऊँचाई से 48 मीटर के स्थानिक विभेदन पर 19-02-2015 को मंगल रंगीन कैमरे (एमसीसी) द्वारा लिया गया था। रेम्पार्ट क्रेटर मंगल पर विशिष्ट प्रकार के इम्पेक्ट क्रेटर हैं जो विशिष्ट द्रवीकृत उत्सर्जन के साथ पाए जाते हैं। रेम्पार्ट क्रेटर का उत्सर्जन विशेषतया परतों के रूप में होता है। मंगल पर, यह परतें आमतौर पर भू-जल या इम्पेक्ट उष्णता के प्रभाव के कारण उपसतहीय बर्फ के पिघलने से बनती हैं। द्रवीकृत उत्सर्जन आवरण आम तौर पर क्रेटर को घेर लेता है। रेम्पार्ट क्रेटर की उपस्थिति अपने अतीत के इतिहास में मंगल की सतह के नीचे बर्फ या तरल पानी के प्रमाण प्रदान करती है।

Rampart crater having a diameter of ~20 km is located at ~30°S, 90°W in Solis Planum region on Mars. Image of rampart crater was taken by Mars Colour Camera (MCC) on 19-02-2015 at a spatial resolution of 48 m from an altitude of 924 km. Rampart craters are specific type of impact craters on Mars which are accompanied by distinctive fluidized ejecta. Ejecta of rampart crater characteristically occurs in the form of layers. On Mars, these layers are generally formed by ground water or melting of subsurface ice due to impact heat. Fluidized ejecta blanket generally surrounds the crater. So presence of rampart craters provide evidence of ice or liquid water beneath the surface of Mars in its past history.

48



रेम्पार्ट क्रेटर का त्रिआयामी संदर्श चित्र Three dimensional perspective view of Rampart Crater

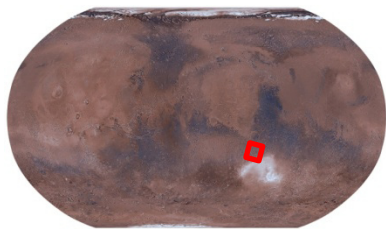


ह्यूज़ींस क्रेटर का दक्षिण क्षेत्र *Region south of Huygens Crater*

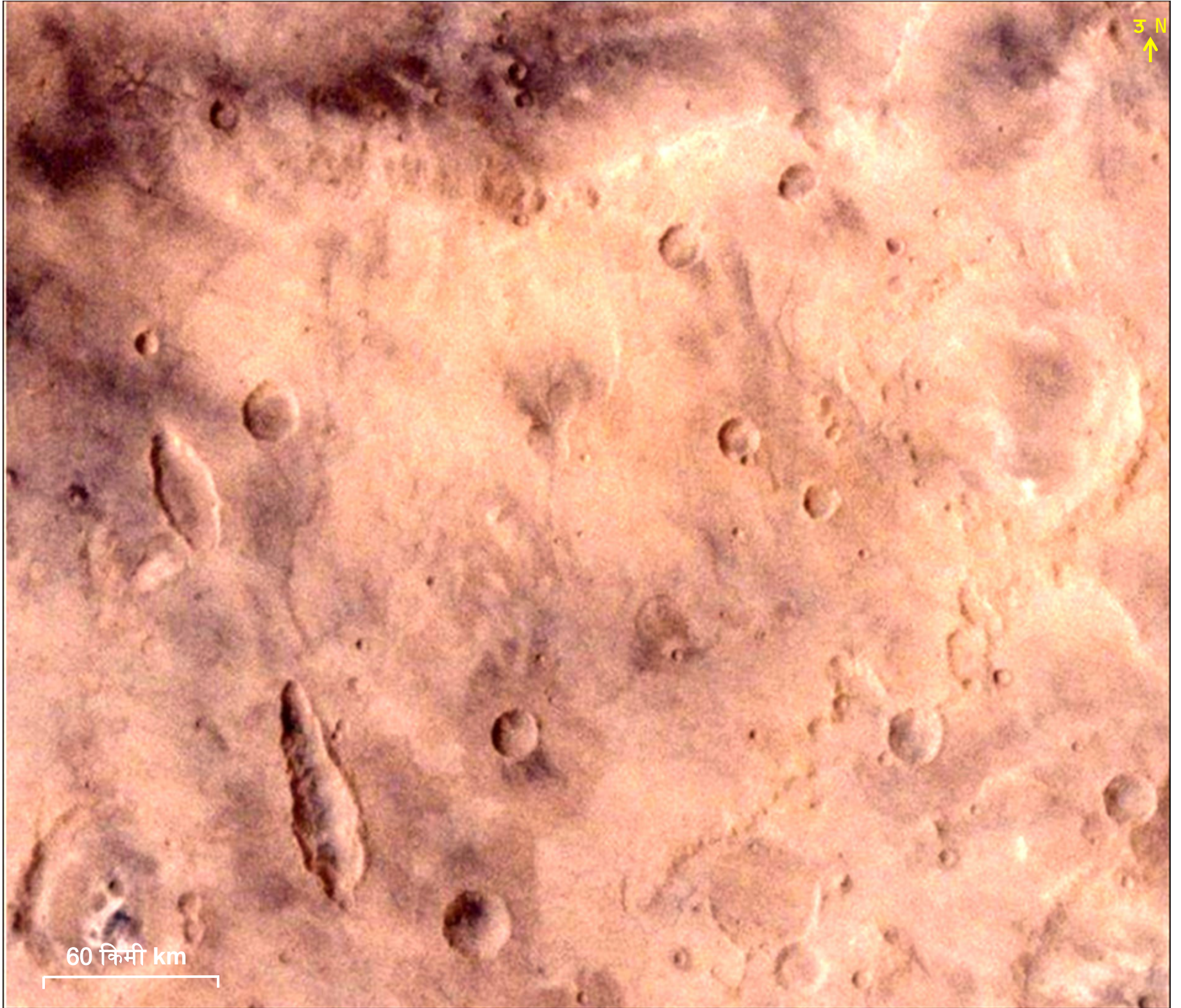
लम्बी आकार के ये इम्पेक्ट क्रेटर मंगल पर 54 डिग्री पूर्व, 20 डिग्री दक्षिण में स्थित हैं। वे ह्यूज़ींस क्रेटर के दक्षिण की ओर स्थित हैं। इन लम्बे क्रेटरों के चित्र 4433 किमी की ऊँचाई से 230 मीटर के स्थानिक विभेदन पर 11-10-2014 को मंगल रंगीन कैमरे (एमसीसी) द्वारा लिया गया था। इन दोनों क्रेटरों का बड़ी और छोटी धुरी का व्यास 80 किमी, 25 किमी (दक्षिणी क्रेटर) और 45 किमी, 22 किमी (उत्तरी क्रेटर) है।

These impact craters in elongated shape are located on Mars near 20° S, 54° E. They are situated towards south of Huygens crater. Images of these elongated craters was taken by Mars Colour Camera (MCC) on 11-10-2014 at a spatial resolution of 230 m from an altitude of 4433 km. These two craters having diameter along major and minor axis of 80 km, 25 km (southern crater) and 45 km, 22 km (northern crater).

50



ह्यूज़ींस क्रेटर के दक्षिण लम्बे क्रेटर का त्रिआयामी संदर्श चित्र
Three dimensional perspective view of elongated craters south of Huygens Crater

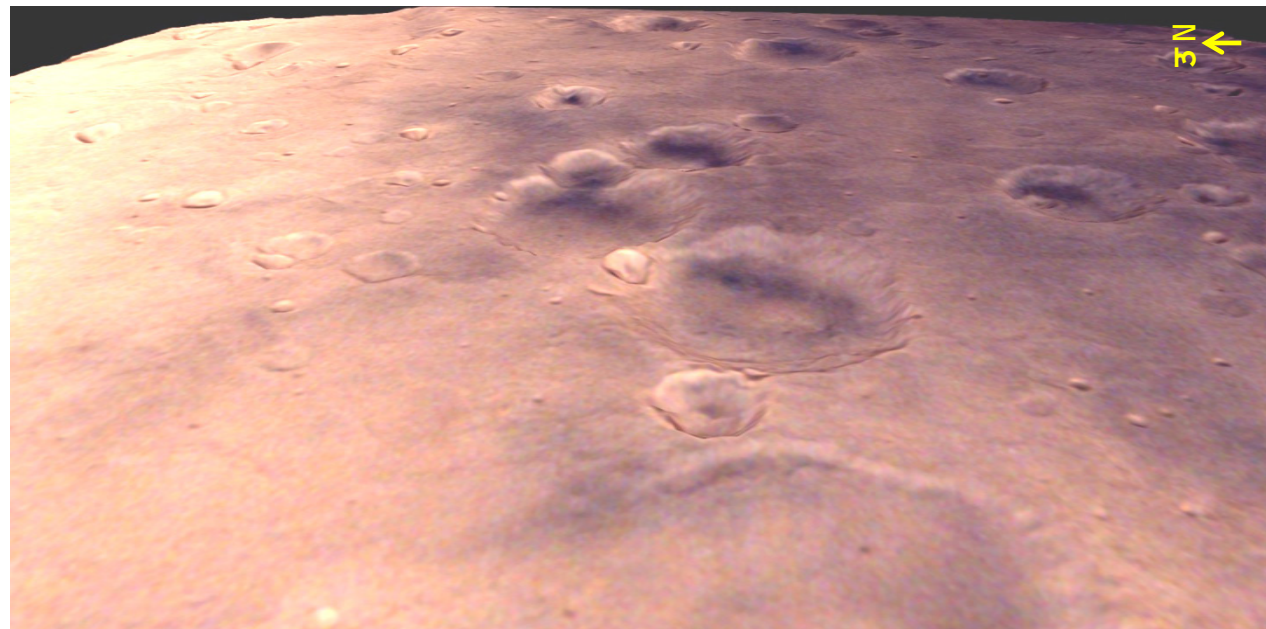


टेरा सिरेनम में इंपेक्ट क्रेटर *Impact Craters in Terra Sirenum*

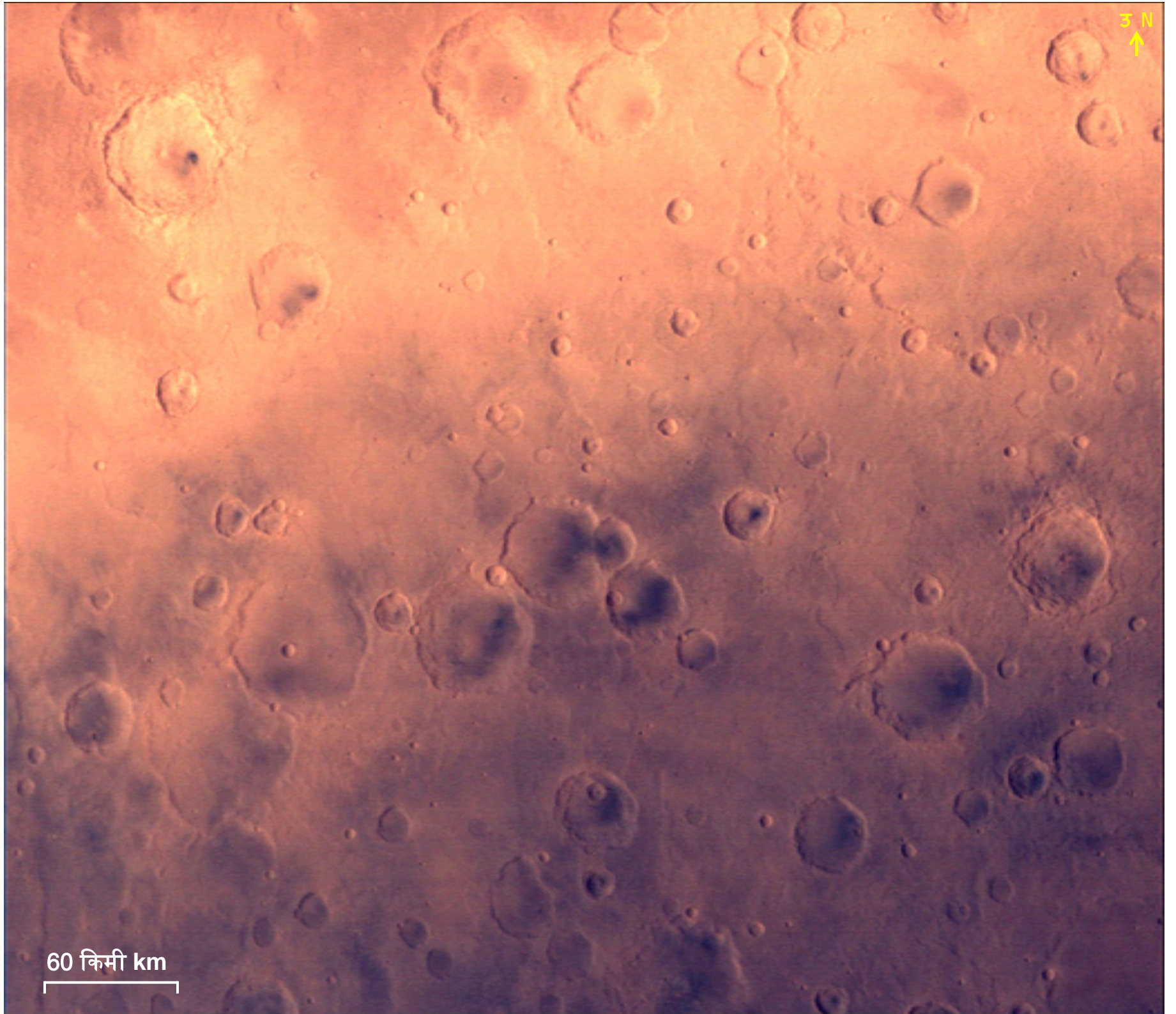
यह चित्र मंगल पर टेरा सिरेनम क्षेत्र में स्थित इंपेक्ट क्रेटर दर्शाता है जिससे इस क्षेत्र में भारी इंपेक्ट क्रेटर निर्मित होने के संकेत मिलते हैं। टेरा सिरेनम क्षेत्र में इंपेक्ट क्रेटर का चित्र 3923 किमी की ऊँचाई से 204 मीटर के स्थानिक विभेदन पर 14-10-2014 को मंगल रंगीन कैमरे (एमसीसी) द्वारा लिया गया था। विभिन्न आयामों के इंपेक्ट क्रेटर स्पष्ट रूप से इस चित्र में देखे जा सकते हैं। इस चित्र का केंद्रीय स्थान ~ 22 डिग्री दक्षिण, 171 डिग्री पश्चिम है।

This Image shows number of impact craters in Terra Sirenum region on Mars, indicating massive impact cratering has occurred in this region. Image of Impact craters in Terra Sirenum region was taken by Mars Colour Camera (MCC) on 14-10-2014 at a spatial resolution of 204 m from an altitude of 3923 km. Impact craters of various dimensions are clearly seen in this image. The central location of this image is $\sim 22^{\circ}\text{S}$, 171°W .

52



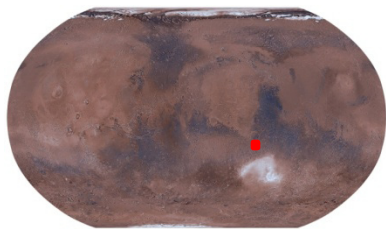
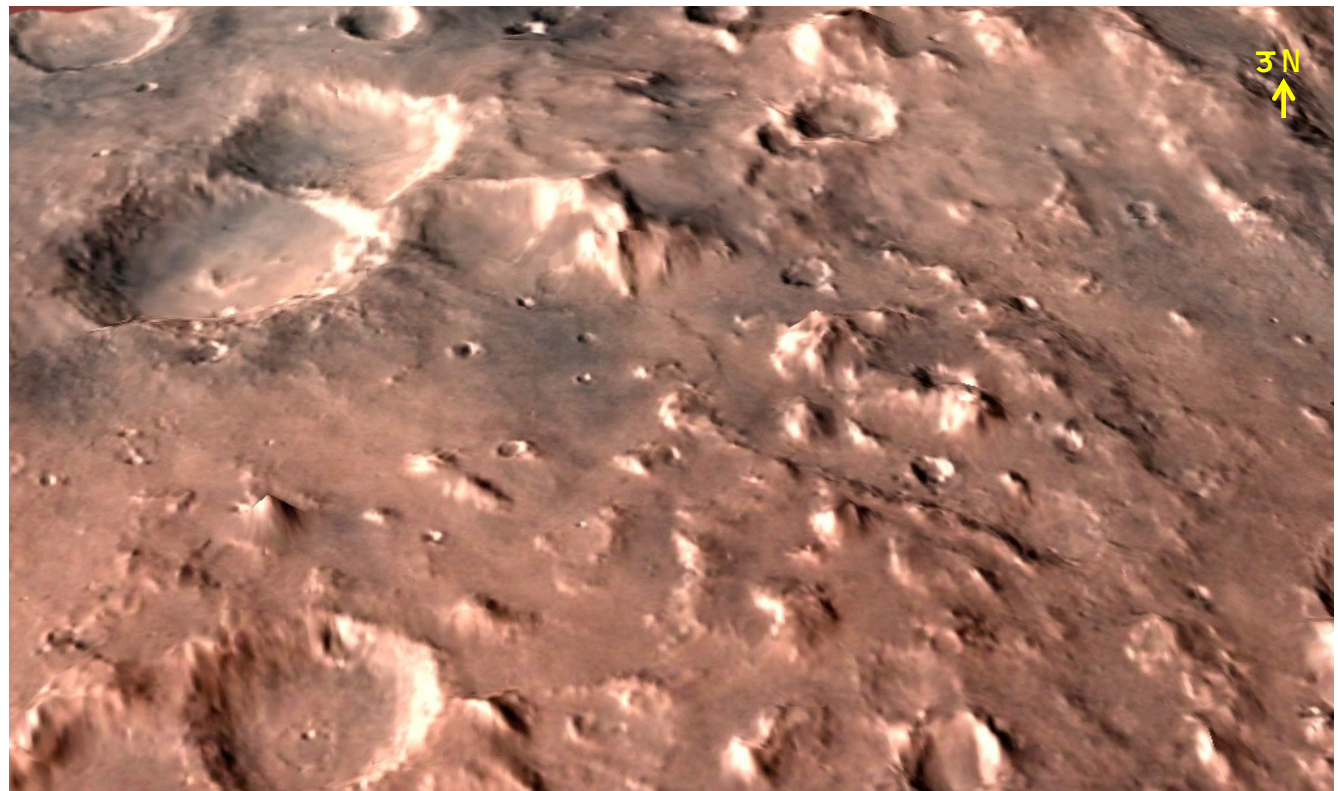
टेरा सिरेनम में इंपेक्ट क्रेटर का त्रिआयामी संदर्श चित्र
Three dimensional perspective view of Impact Craters in Terra Sirenum



क्रेटरोँ का अतिव्यापन *Overlapping Crater*

हैरिस क्रैटर मंगल पर ~85 किमी व्यास वाला एक इंपेक्ट क्रैटर है जो मंगल के हेलास बेसिन क्षेत्र के उत्तर में ~21 डिग्री दक्षिण, 66 डिग्री पूर्व में स्थित है। अतिव्याप्त इंपेक्ट क्रैटरों का चित्र 3907 किमी की ऊँचाई से 191 मीटर के स्थानिक विभेदन पर 10-11-2014 को मंगल रंगीन कैमरे (एमसीसी) द्वारा लिया गया था।

Harris crater is an impact crater on Mars having a diameter of ~85 km and located at ~21°S, 66°E and is situated in north of Hellas basin region on Mars. Image of overlapping impact crater was taken by Mars Colour Camera (MCC) on 11-10-2014 at a spatial resolution of 191 m from an altitude of 3907 km.



ह्यूज़ींस क्रैटर के निकट अतिव्याप्त क्रैटरों का त्रिआयामी संदर्श चित्र
Three dimensional perspective view of overlapping crater Huygens Crater



हैरिस क्रेटर Harris crater

3N
↑

105 किमी km

04 श्रेणीपरक विशेषताएं *Gradational Features*

मंगला वेलीज़ में चैनल बार *Channel bar in Mangala Valles*

मंगला वेलीज़ मंगल पर थारसिस क्षेत्र के पास ~10 डिग्री दक्षिण, 151 डिग्री पश्चिम में स्थित एक बहिर्वाह चैनल है। माना जाता है कि मंगला वेलीज़ भयंकर बाढ़ प्रक्रिया से निर्मित हुआ था। मंगला वेलीज़ की सतह पर उत्तर-पूर्व से उत्तर-पश्चिम दिशा की ओर बहने वाले छोटे चैनल बार हैं। ये चैनल बार प्रवाही (नदी) भू आकृतियां हो सकती हैं। मंगला वेलीज़ क्षेत्र में चैनल बार का यह चित्र 7336 किमी की ऊंचाई से 380 मीटर के स्थानिक विभेदन पर 24-11-2014 को मंगल रंगीन कैमरे (एमसीसी) द्वारा लिया गया था। मंगला वेलीज़ क्षेत्र के एमसीसी चित्र दर्शाए गए चैनल बार, भयंकर बाढ़ के कारण विशाल मात्रा में पानी के प्रवाह की ओर संकेत करता है। चैनल की सतह कुछ छोटे इंपेक्ट क्रेटर की छाप के साथ काफी चिकनी है।

Mangala Valles is an outflow channel on Mars, located at ~10S, 151°W near the Tharsis region on Mars. It is believed that Mangala Valles was formed by catastrophic flooding process. The floor of Mangala Valles has small channel bars trending from the NW-SE direction. These channels bar could be depositional (fluvial) landforms. Image of channel bar in Mangala Valles region was taken by Mars Colour Camera (MCC) on 24-11-2014 at a spatial resolution of 380 m from an altitude of 7336 km. Channel bar in the MCC images indicates towards flow of vast quantities of water in this area by catastrophic floods in ancient past. The floor of channel is fairly smooth with impression of some small impact craters.



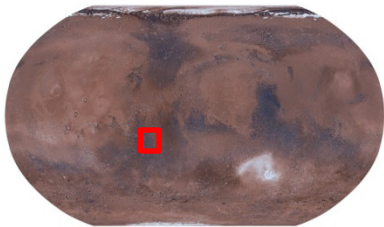


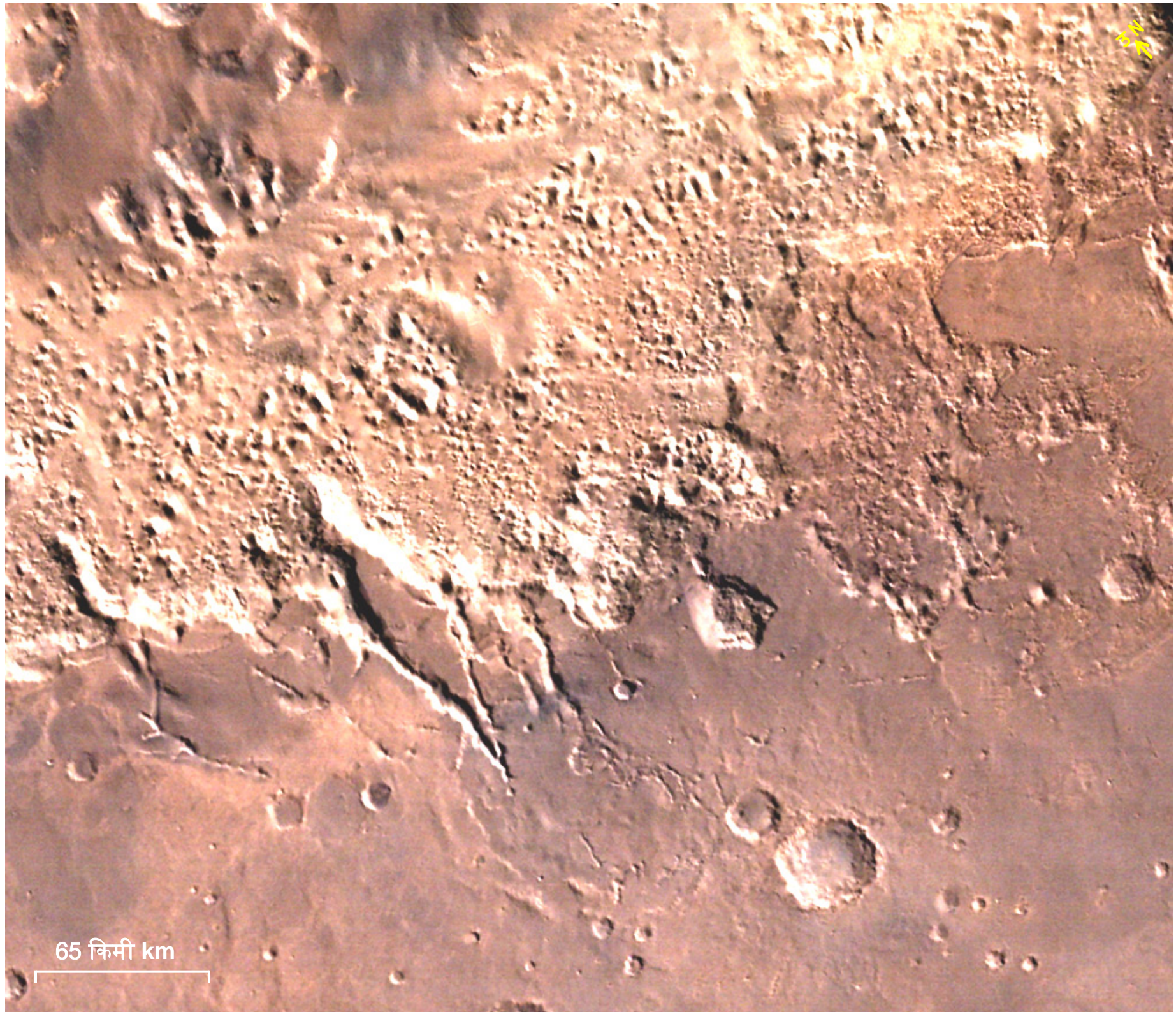
चैनल बार Channel Bars

इओस विशृंखलता *Eos Chaos*

इओस विशृंखलता वेलीज़ मेरीनरीज क्षेत्र में लगभग 490 किमी का अपरदित इलाका है। यह ~17 डिग्री दक्षिण, 47 डिग्री पश्चिम में स्थित है। विशृंखलता का तात्पर्य छिन्न-भिन्न मैदान का विशिष्ट इलाका है। इओस विशृंखलता का यह चित्र 4403 किमी की ऊँचाई से 229 मीटर के स्थानिक विभेदन पर 05-02-2015 को मंगल रंगीन कैमरे (एमसीसी) द्वारा लिया गया था। इओस विशृंखलता वेलीज़ मेरीनरीज क्षेत्र के पूर्वी भाग में स्थित है। इस विभेदन पर वेलीज़ मरीनरिस के किनारों पर छिन्न-भिन्न प्रतिमान स्पष्ट रूप से देखे जा सकते हैं। क्षेत्रीय पैमाने पर भूगर्भीय प्रक्रियाओं को समझने के लिए इस विभेदन पर चित्र उपयोगी होते हैं। छोटे से लेकर बड़े आकार के इंपेक्ट क्रेटर भी इस चित्र में देखे जा सकते हैं।

Eos Chaos is an eroded area in Valles Marineris region about 490 km long. It is located near ~17°S, 47°W. Chaos means a distinctive area of broken terrain. Images of Eos Chaos region of Mars was taken by Mars Colour Camera (MCC) on 5-02-2015 at a spatial resolution of 229 m from an altitude of 4403 km. Eos Chaos is located at eastern part of Valles Marineris region. Fracture patterns at the edges of Valles Marineris are clearly seen at this resolution. Images at this resolution are useful for understanding geological processes at regional scale. Impact craters of smaller to larger dimensions are also seen in this image.



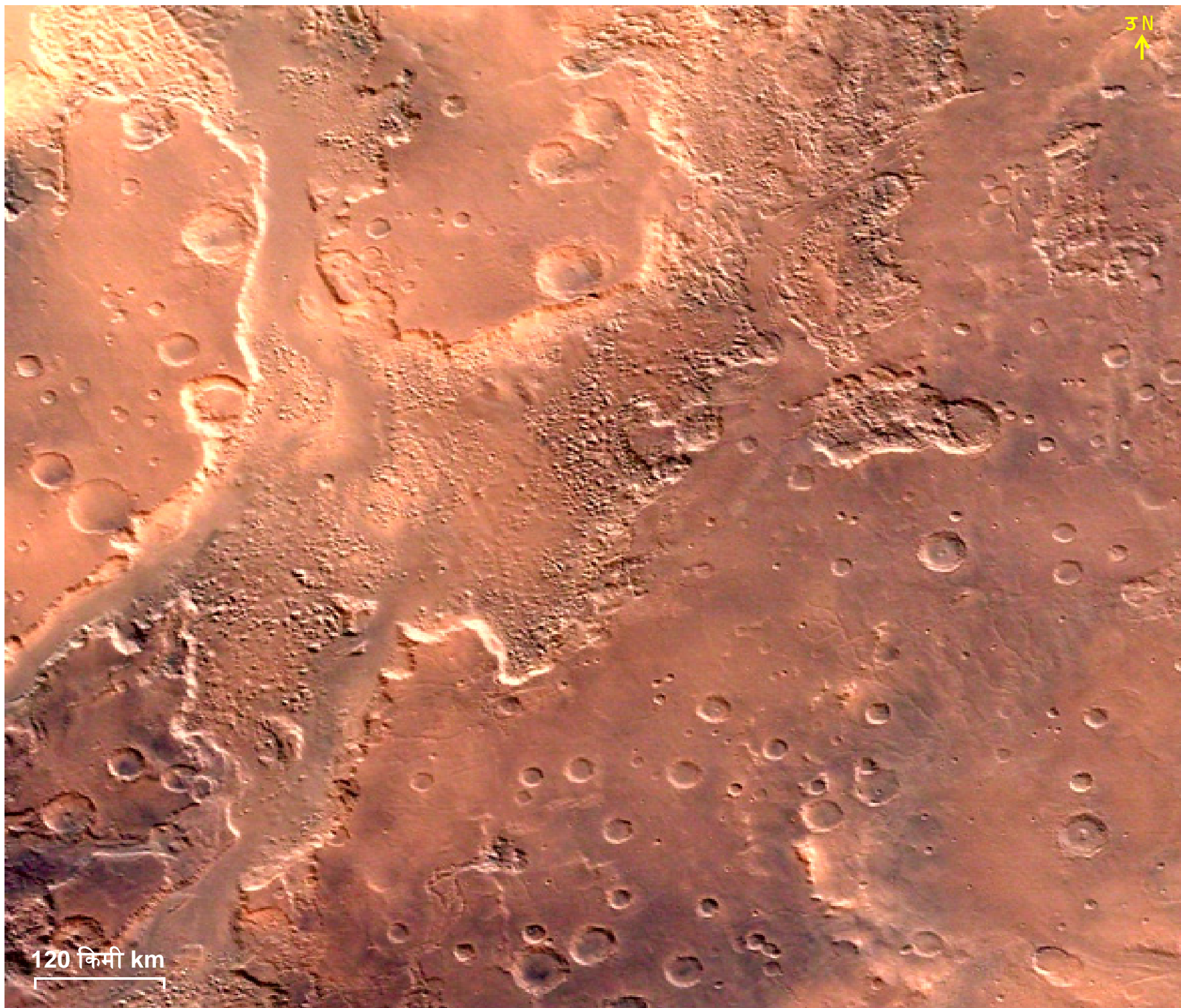


मार्गरीटाइफर टेरा का भाग *Part of Margaritifer Terra*

मंगल पर मार्गरीटाइफर टेरा नोएशियन-हेस्पेरियन युग की जलीय प्रक्रियाओं के रिकॉर्ड को सुरक्षित रखता है। यह ~ 9 डिग्री दक्षिण, 32 डिग्री पश्चिम के पास स्थित है। औरोरे विशृंखलता, पायरिया विशृंखलता और मंगल के आसपास के क्षेत्रों का चित्र 10,274 किमी की ऊँचाई से 535 मीटर के स्थानिक विभेदन पर 5-02-2015 को मंगल रंगीन कैमरे (एमसीसी) द्वारा लिया गया था। इस चित्र में दिखाया गया क्षेत्र वेलीज़ मरीनरिस के पूर्वी छोर पर, मार्गरीटाइफर टेरा में स्थित है।

Margaritifer Terra on Mars preserves the record of aqueous processes of the Noachian-Hesperian age. It is located near $\sim 9^{\circ}\text{S}$, 32°W . Image of Aurorae Chaos, Pyrrhae Chaos and adjoining regions of Mars was taken by Mars Colour Camera (MCC) on 5-02-2015 at a spatial resolution of 535 m from an altitude of 10274 km. Region shown in this image is located in Magaritifer Terra, at the eastern end of Valles Marineris.

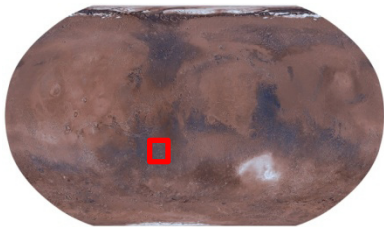


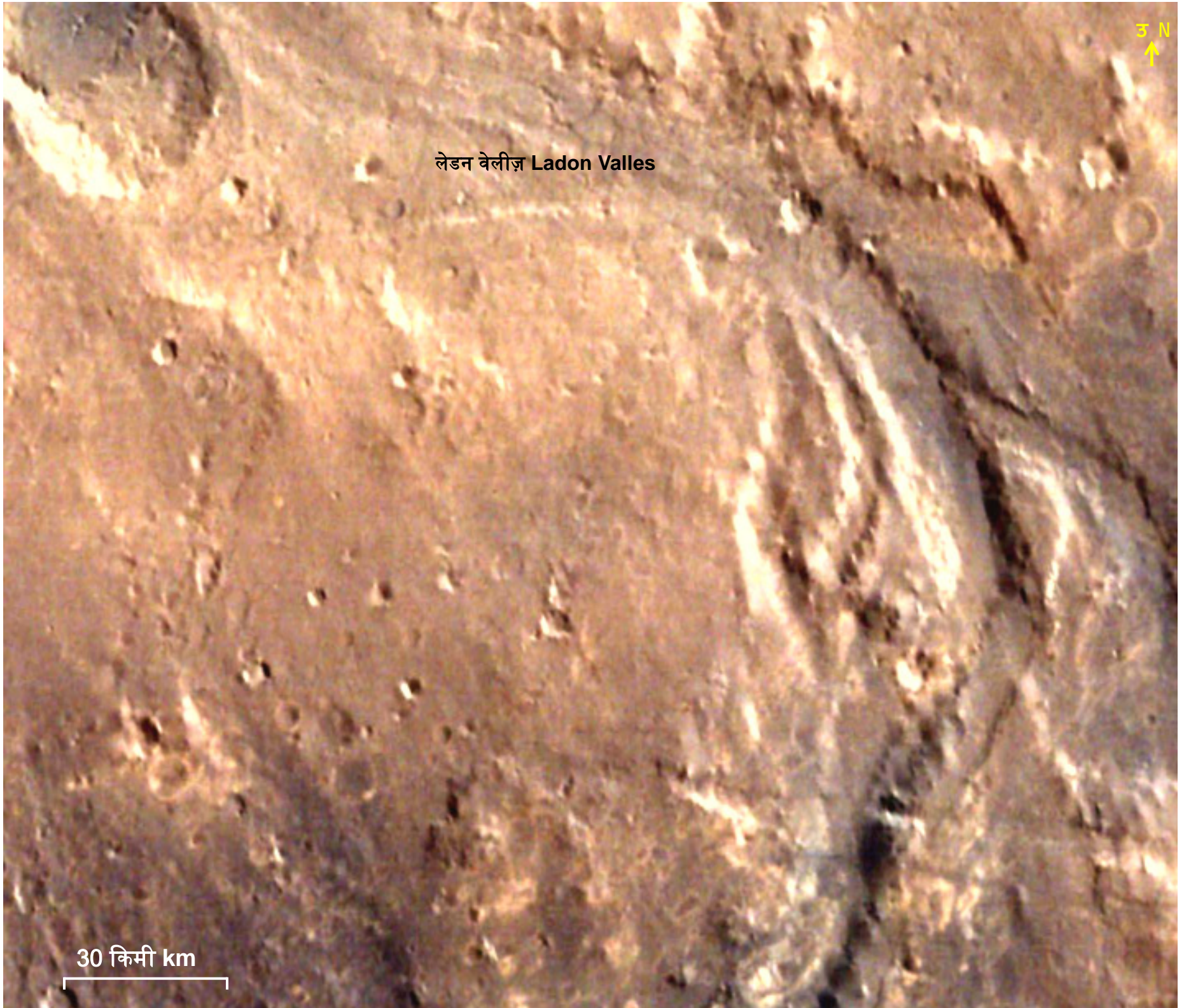


लेडन वेलीज़ में प्रवाह चैनल *Flow channels in Ladon Valles*

लेडन वेलीज़ मंगल के मार्गरीटाइफर साइनस क्षेत्र के भीतर स्थित एक नदी घाटी है। यह 22 डिग्री दक्षिण, 28 डिग्री पश्चिम के पास स्थित है। लेडन वेलीज़ इस क्षेत्र में स्थित नदीय उद्गम के बहुस्तरीय अवसादों के अध्ययन के लिए महत्वपूर्ण क्षेत्र है। माना जाता है कि यह नोएशियन जल-अवस्थित अवसाद लेडन वेलीज़ के माध्यम से ले जाए गए और लेडन बेसिन के भीतर जमा हुए। लेडन बेसिन मिट्टी खनिजों सहित नोएशियन समय से नदी और सरोवर के अवसादों के रिकॉर्ड को संरक्षित रखा है। लेडन वेलीज़ क्षेत्र के चित्र को 2937 किमी की ऊँचाई से 152 मीटर के स्थानिक विभेदन पर 5-02-2015 को मंगल रंगीन कैमरे (एमसीसी) द्वारा लिया गया था। प्रवाह विशिष्टताओं की इस चित्र छाप में प्राचीन नदी प्रणाली का महत्वपूर्ण संकेत दिखता है। इससे स्पष्ट प्रमाण मिलता है कि पानी की विशाल मात्रा कभी इस क्षेत्र में प्रवाहित होती थी।

Ladon Valles is a fluvial valley present within the Margaritifer Sinus region of Mars. It is located near -22°S , 28°W . Ladon Valles is important region for the study of layered sediments of fluvial origin present in this region. It is believed that the Noachian water-lain sediments were transported through Ladon Valles and deposited within Ladon basin. Ladon Basin has preserved a record of fluvial and lacustrine sediments from the Noachian time, including clay minerals. Image of Ladon Valles region was taken by Mars Colour Camera (MCC) on 5-02-2015 at a spatial resolution of 152 m from a altitude of 2937 km. In this image impression of flow features shows significant sign of ancient river system. It gives the clear evidence that vast volumes of water once flowed in this region.





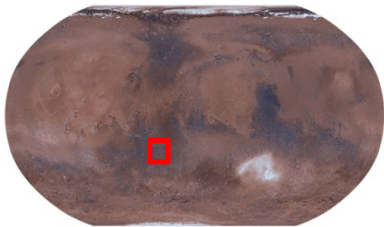
लेडन वेलीज़ Ladon Valles

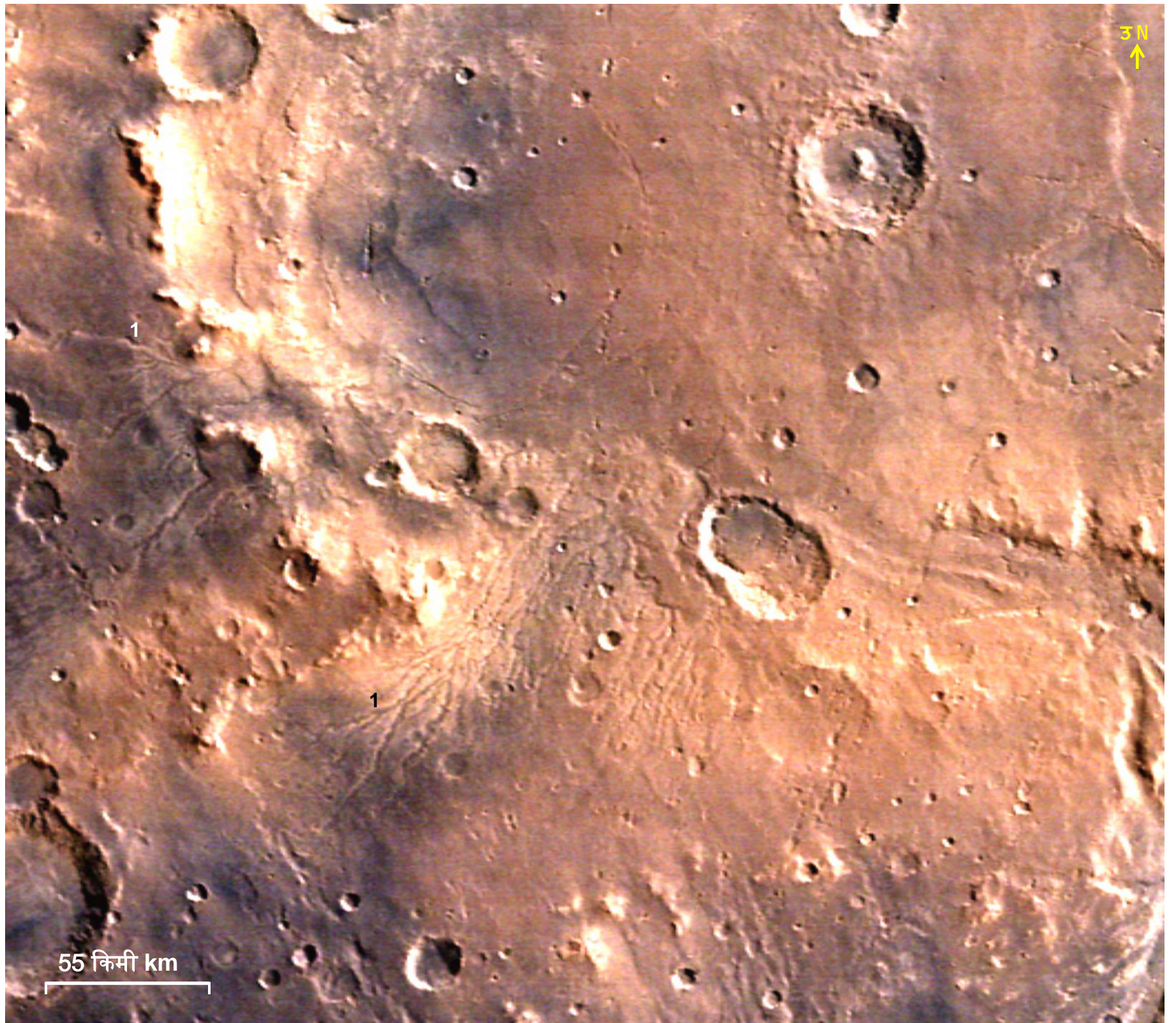
30 किमी km

लेडन वेलीज़ में प्रवाह चैनल *Flow channels in Ladon Valles*

एमसीसी चित्र में स्थित क्षेत्र ~ 20 डिग्री दक्षिण, 31 डिग्री पश्चिम के पास स्थित लेडन वैलेस का हिस्सा है, प्रवाह चैनल (1) का पेड़ की शाखाओं जैसा पैटर्न इस चित्र में देखा जाता है। लेडन वेलीज़ के क्षेत्र के भाग का चित्र 3788 किमी की ऊँचाई से 197 मीटर के स्थानिक विभेदन पर $14-02-2015$ को मंगल रंगीन कैमरे (एमसीसी) द्वारा लिया गया था।

The region present in the MCC image is the part of Ladon Valles located near $\sim 20^{\circ}\text{S}$, 31°W . Dendritic pattern of flow channels (1) are seen in this image. Image of part of Ladon Valles region was taken by Mars Colour Camera (MCC) on $14-02-2015$ at a spatial resolution of 197 m from a altitude of 3788 km.

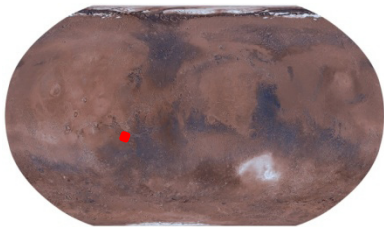


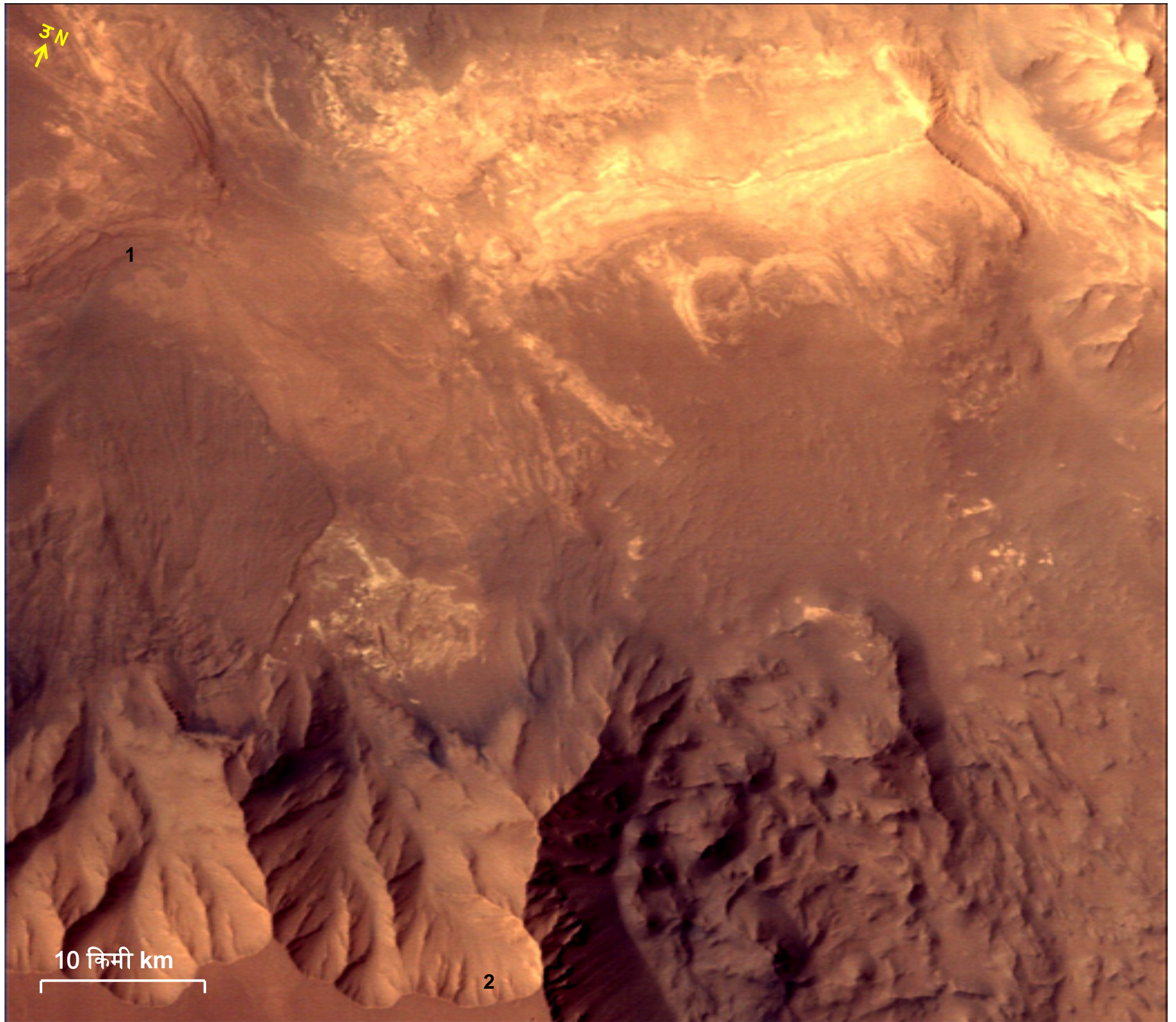


वेलीज़ मरीनरिस के भाग *Part of Valles Marineris*

वेलीज़ मरीनरिस क्षेत्र के भाग का चित्र 675 किमी की ऊँचाई से 35 मीटर के स्थानिक विभेदन पर 23-04-2015 को मंगल रंगीन कैमरे (एमसीसी) द्वारा लिया गया था। बाढ़ की वजह से इस चित्र में दिख रहे जमा परत और कटाव (1) द्वारा चिह्नित है और खड़ी ढलान द्वारा भूस्खलन (2) द्वारा चिह्नित है।

Image of part of Valles Marineris region was taken by Mars Colour Camera (MCC) on 23-04-2015 at a spatial resolution of 35 m from an altitude of 675 km. Layer deposits and erosion caused by flooding marked by (1) and landslides through the steep slopes marked by (2) are seen in this image.



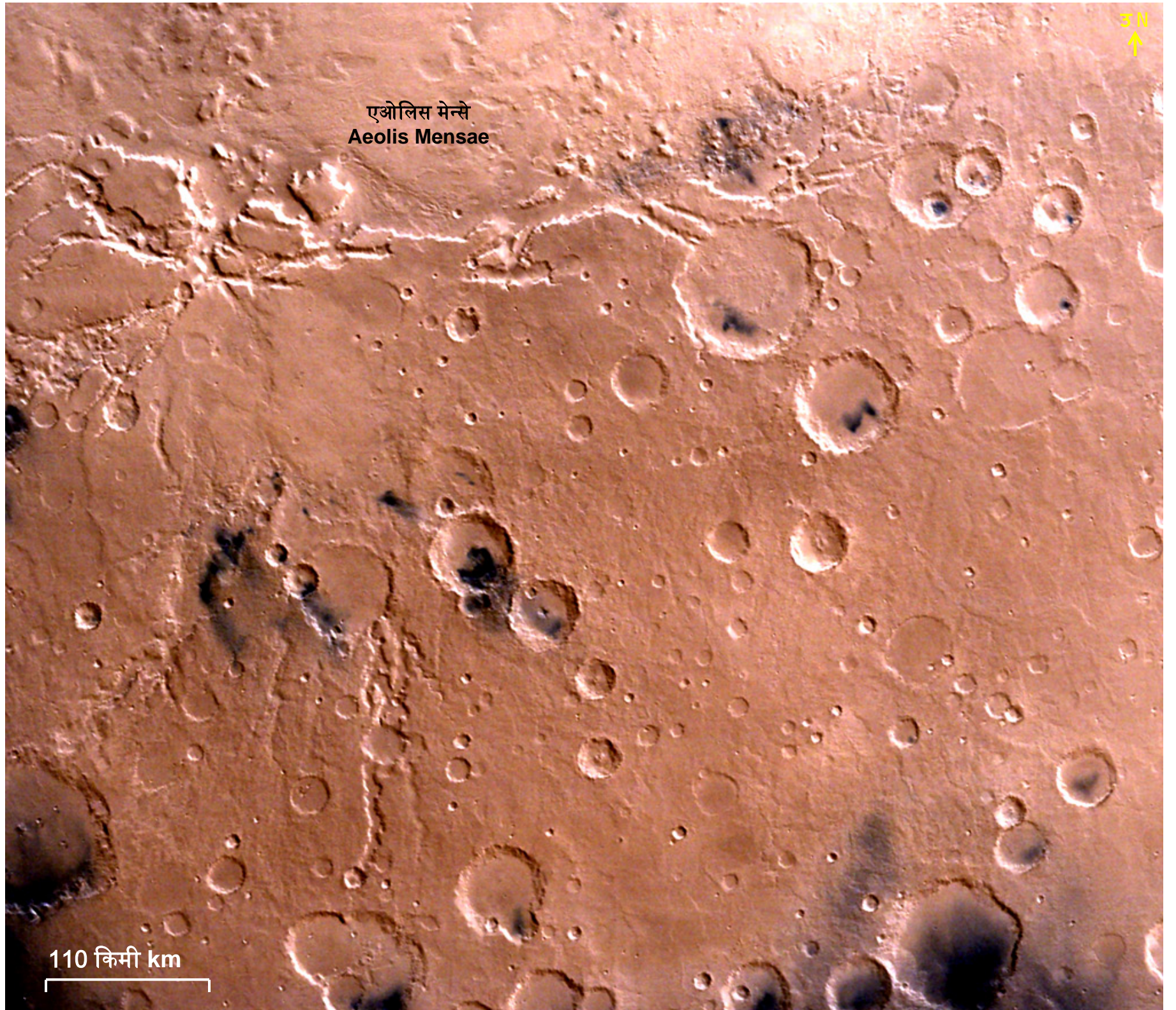


एओलिस मेन्से के भाग *Part of Aeolis Mensae*

गेल क्रेटर क्षेत्र के निकट एओलिस मेन्से के भाग का चित्र 7797 किमी की ऊँचाई से 405 मीटर के स्थानिक विभेदन पर 17-01-2015 को मंगल रंगीन कैमरे (एमसीसी) द्वारा लिया गया था। यह ~2 डिग्री दक्षिण, 140 डिग्री पूर्व के पास स्थित है।

Image of part of Aeolis Mensae near Gale Crater region was taken by Mars Colour Camera (MCC) on 17-01-2015 at a spatial resolution of 405 m from an altitude of 7797 km. It is Located near ~2°S, 140°E.

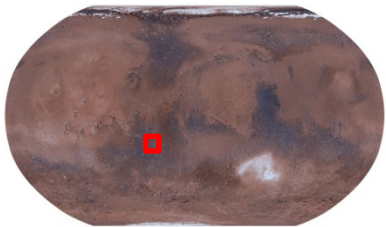


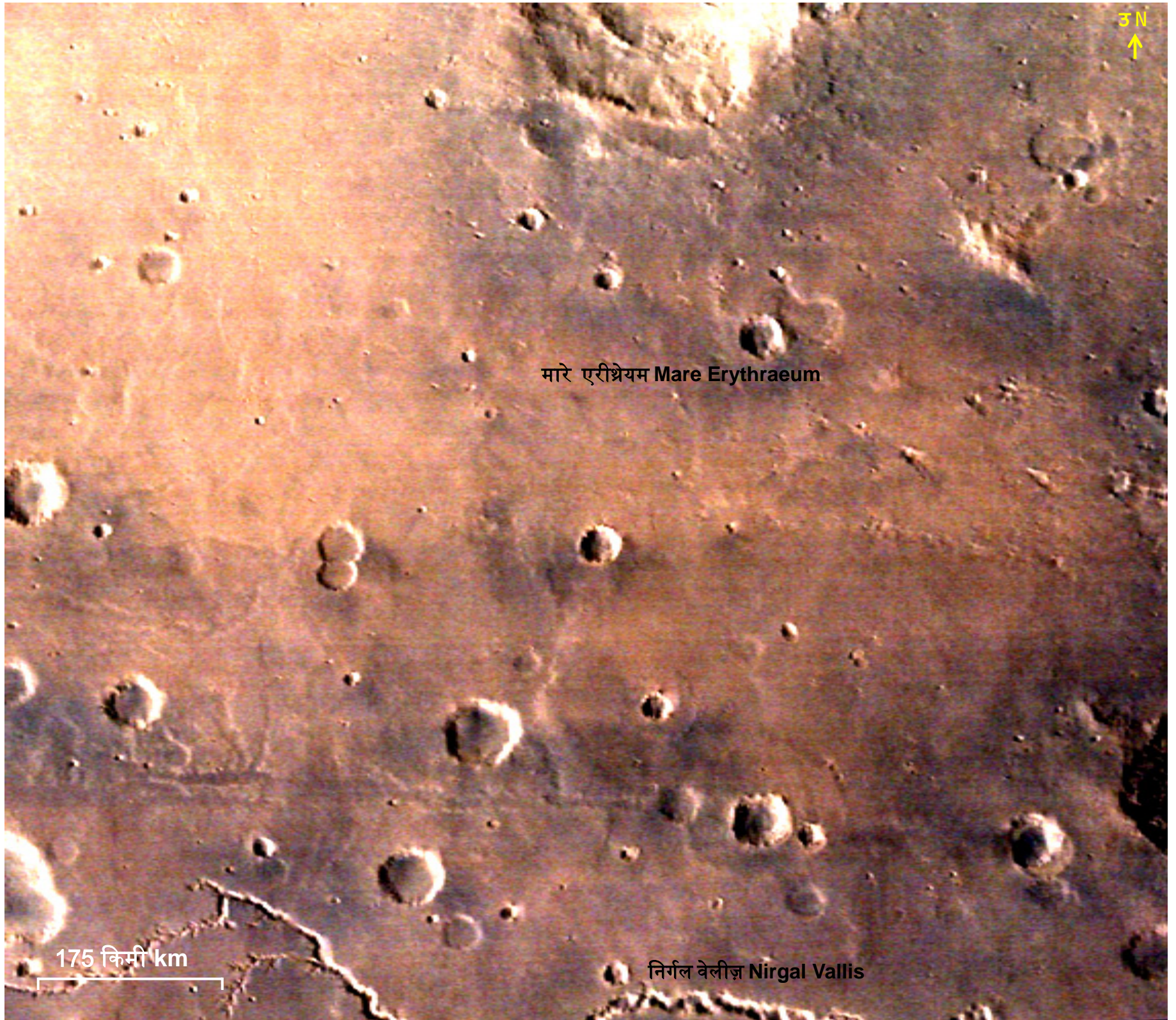


निर्गल वेलीज़ *Nirgal Vallis*

निर्गल वेलीज़ मंगल पर मारे एरीथ्रेयम क्षेत्र में ~25 डिग्री दक्षिण, 41 डिग्री पश्चिम पर स्थित ~610 किमी लंबा एक नदी चैनल है। यह होल्डन क्रेटर के दक्षिण में बड़ी प्रणाली से जुड़ी उज्बोई वेलीज़ की एक सहायक नदी है। उच्च विभेदन क्रिज़म हाइपरस्पेक्ट्रल आँकड़ों का उपयोग कर पिछले अध्ययनों ने निर्गल वेलीज़ की दीवार पर फाइलोसिलिकेट्स की उपस्थिति (मिट्टी खनिज) की पुष्टि की। निर्गल वेलीज़ के भाग का चित्र 3477 किमी की ऊँचाई से 180 मीटर के स्थानिक विभेदन पर 17-10-2014 को मंगल रंगीन कैमरे (एमसीसी) द्वारा लिया गया था।

Nirgal Vallis is a long river channel with distance ~610 km long located in Mare Erythraeum region on Mars near ~25°S, 41°W. It is a tributary of Uzboi Vallis, joining the larger system to the south of Holden crater. Previous studies using the high resolution CRISM hyperspectral datasets confirmed the presence of phyllosilicates (clay minerals) on the wall of the Nirgal Vallis. The image of part of Nirgal Valles was taken by Mars Colour Camera (MCC) on 17-10-2014 at a spatial resolution of 180 m from an altitude of 3477 km.





मारे एरीथ्रेयम Mare Erythraeum

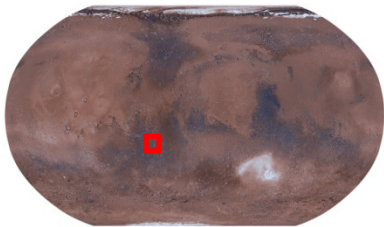
175 किमी km

निर्गल वेलीज़ Nirgal Vallis

हर डेशर वेलीज़ *Her Desher Vallis*

हर डेशर वेलीज़ लंबे इओस विशृंखलता क्षेत्र के नीचे स्थित ~117 किमी लंबी एक छोटी वेलीज़ प्रणाली है। यह 25.4 डिग्री दक्षिण, 48 डिग्री पश्चिम में स्थित एक प्राचीन नदी घाटी है। हर डेशर वेलीज़ किसी क्रेटर या अन्य घाटी सिस्टम से जुड़ी नहीं है यह एक पृथक घाटी है। यह क्षेत्र जमा मिट्टी के अध्ययन के लिए महत्वपूर्ण है। पिछले अध्ययनों से हर डेशर वेलीज़ की दीवारों पर जमा मिट्टी की पहचान की गई। हर डेशर वेलीज़ के भाग का चित्र 3687 किमी की ऊँचाई से 191 मीटर के स्थानिक विभेदन पर 17-10-2014 को मंगल रंगीन कैमरे (एमसीसी) द्वारा लिया गया था।

Her Desher Vallis is a small vallis system with distance ~117 km long located below Eos Chaos region. It is an ancient river valley located at 25.4°S, 48°W. Her Desher Vallis is an isolated valley that does not connect to any craters or other valley system. The region is important for the study of clay deposits. Previous studies identified clay deposits on the walls of Her Desher Vallis. The image of part of Her Desher Vallis was taken by Mars Colour Camera (MCC) on 17-10-2014 at a spatial resolution of 191 m from an altitude of 3687 km.





उ N
↑

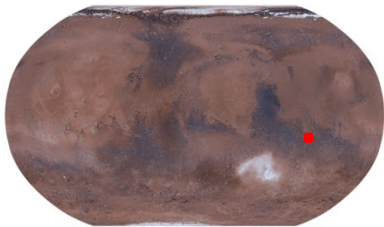
हर डेशर वेलीज़ Her Desher Vallis

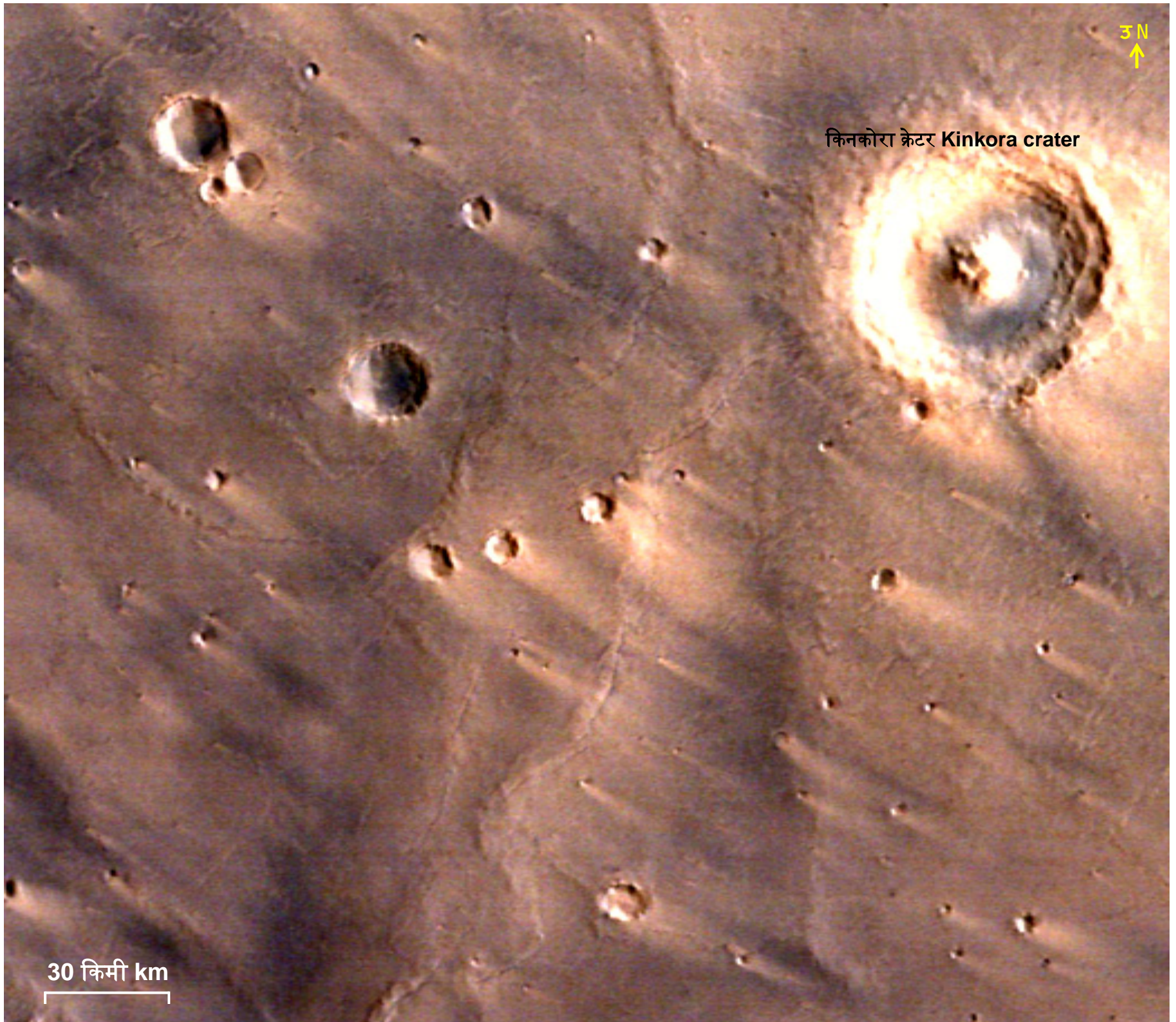
75 किमी km

किंकोरा क्रेटर के निकट पवन धारियाँ *Wind streaks near to Kinkora crater*

किंकोरा क्रेटर का चित्र 2286 किमी की ऊँचाई से 119 मीटर के स्थानिक विभेदन पर 16-02-2015 को मंगल कक्षित्र मिशन अंतरिक्ष यान पर लगे मंगल रंगीन कैमरे (एमसीसी) द्वारा लिया गया था। किंकोरा क्रेटर चित्र के दाएं भाग में 25 डिग्री दक्षिण, 112 डिग्री पूर्व में स्थित है, पूर्व-पश्चिम से दक्षिण-पूर्व दिशा के साथ रेखित पवन धारियाँ इस चित्र में दिखाई देती हैं। किंकोरा क्रेटर के पश्चिम में उत्तर-पूर्व से दक्षिण-पश्चिम रेखित झुर्रियां रिज प्रणाली को भी इस चित्र में दिखाई देता है।

Image of Kinkora crater was taken by Mars Colour Camera (MCC) onboard Mars Orbiter Mission spacecraft on 16-02-2015 at a spatial resolution of 119 m from an altitude of 2286 km. Kinkora crater is located at the right portion of the image at 25°S, 112°E. Wind streaks aligned along NW-SE direction are seen in this image. NE-SW aligned wrinkle ridge system to the west of Kinkora crater is also seen in this image.



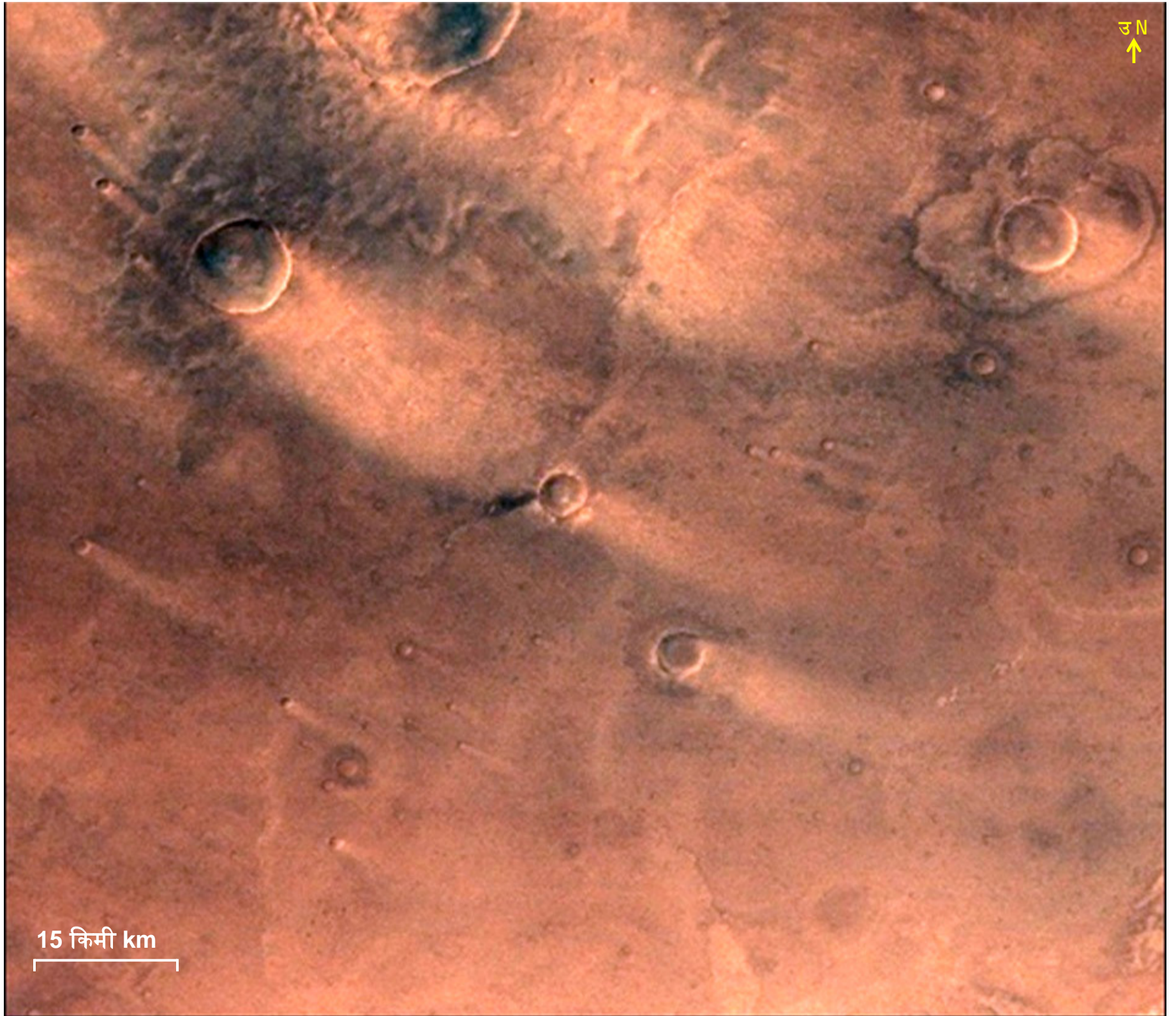


टेरा सिमरिया क्षेत्र में पवन धारियाँ *Wind Streaks in Terra Cimmeria region*

मंगल की सतह पर दो प्रकार की पवन धारियाँ बनती हैं जिन्हें उज्वल धारियाँ और श्याम धारियाँ कहते हैं। वे क्रेटर और अन्य स्थलाकृतिक बाधाओं से संबद्ध हैं। माना जाता है कि उज्वल धारियाँ धूल का जमाव हैं जिसे कटाव से हटाना बहुत अधिक मुश्किल है। टेरा सिमरिया क्षेत्र में उज्वल पवन धारियों और इंपेक्ट क्रेटर का चित्र 1014 किमी की ऊँचाई से 52 मीटर के स्थानिक विभेदन पर 16-02-2015 को मंगल रंगीन कैमरे (एमसीसी) द्वारा लिया गया था। पवन धारियों की दिशा प्रवाहित हवा की दिशा के बारे में अनुमान प्रदान करती है।

Two types of wind streaks occur on surface of Mars, bright streaks and others are called dark streaks. They are associate with craters and other topographic obstacles. Bright streaks are thought to be deposits of dust, which are much more difficult to be removed by erosion. Image of bright wind streaks and impact crater in Terra Cimmeria region was taken by Mars Colour Camera (MCC) on 16-02-2015 at a spatial resolution of 52 m from an altitude of 1014 km. The direction of wind streaks provide an idea about the prevailing wind direction.





उ N
↑

15 किमी km

टेरहेनस माँन्स को पास पवन धारियाँ *Wind streaks near to Tyrrenus Mons*

मंगल की सतह पर सबसे प्रमुख वातजन्य विशिष्टताओं में से कुछ पवन धारियाँ हैं। वे सतह के कई चित्रों में दिखाई देती हैं। वे हवा के कटाव और विस्थिति का परिणाम हैं। चूंकि सतही हवा इन धारियों को चिह्नित करती है इसलिए मंगल की सतह पर संचलन प्रतिमान को समझने के लिए बहुत महत्वपूर्ण हैं। माना जाता है कि उज्वल धारियाँ धूल के जमा होने के कारण बनती हैं। इनका अपरदन से दूर किया जाना मुश्किल है, इसलिए उज्वल धारियाँ धीरे-धीरे श्याम धारियों में बदलती हैं। हेस्पेरिया प्लानम क्षेत्र में उज्वल धारियों और टेरहेनस माँन्स क्रेटर के भाग का चित्र 6028 किमी की ऊँचाई से 313 मीटर के स्थानिक विभेदन पर 29-11-2014 को मंगल रंगीन कैमरे (एमसीसी) द्वारा लिया गया था। वे 21 डिग्री दक्षिण, 113 डिग्री पूर्व में टेरहेनस माँन्स के निकट के पास स्थित हैं। हवा और स्थलाकृतिक भू आकृतियों के संपर्क के कारण उत्पन्न विशिष्टताएं ही पवन धारियाँ हैं। उठे हुए रिम्स और इम्पैक्ट क्रेटर के कटोरेनुमा गड्ढे की एक ऐसी अंतःक्रिया है जिससे क्रेटर की आड़ में हवा बवंडर सतह की धूल को उड़ा देती हैं और केंद्र की आड़ में वापस जमा भी हो जाती है।

Some of the most prominent aeolian features on the surface of Mars are wind streaks. They appear in numerous images of the surface and are the result of wind erosion and deposition. As surface wind markers these streaks are very important in helping to understand the surface circulation patterns on Mars. Bright streaks are thought to be deposits caused by dust. They are difficult to removed by erosion, hence the bright streaks change much more slowly than dark streaks. Image of bright streaks and part of Tyrrenus Mons crater in Hesperia Planum region was taken by Mars Colour Camera (MCC) on 29-11-2014 at a spatial resolution of 313 m from an altitude of 6028 km. They are located near Tyrrenus Mons near 21°S, 113° E. Wind streaks are features caused by the interaction of wind and topographic landforms. The raised rims and bowls of impact craters causes a complex interaction such that the wind vortex in the lee of the crater can both scour away the surface dust and deposit it back in the center of the lee.





टेरहेनस मोन्स *Tyrrhenus Mons*

90 किमी km

05 विवर्तनिक विशेषताएं *Tectonic Features*

भ्रंश/द्रोणिका : नोक्टिस लाइबेरिंथस *Fault/ Graben : Noctis Labyrinthus*

~60 डिग्री दक्षिण, 104 डिग्री पश्चिम के पास स्थित नोक्टिस लाइबेरिंथस क्षेत्र के भाग का चित्र 10,392 किमी की ऊँचाई से 540 मीटर के स्थानिक विभेदन पर 20-01-2015 को मंगल रंगीन कैमरे (एमसीसी) द्वारा लिया गया था। लाइबेरिंथस का आशय मंगल पर जटिल परस्पर कटने वाली घाटियां या उन्नत भूभाग है। यह मंगल पर वेलीज़ मरीनरिस और थारसिस क्षेत्र के बीच स्थित है। लाल ग्रह के इस क्षेत्र में यह खड़ी घाटियों और दर्रों की एक ऐसी प्रणाली है जो एक स्वाभाविक भूलभुलैया या व्यूह का निर्माण करती है। नोक्टिस लाइबेरिंथस की घाटियां और दर्रें भ्रंश से निर्मित हुए हैं और कई घाटियों की तलहटी पर बनी ऊंची समतल सतह के साथ द्रोणिका की उत्कृष्ट विशिष्टताओं को दर्शाते हैं।

Image of part of Noctis Labyrinthus region located near $\sim 60^{\circ}\text{S}$, 104°W was taken by Mars Colour Camera (MCC) on 20-01-2015, at a spatial resolution of 540 m from an altitude of 10392 km. Labyrinthus means complex intersecting valleys or ridges on Mars. It is present between Valles Marineris and the Tharsis region on Mars. This region of the Red Planet is characterised by a system of steep-walled canyons and valleys that give it the aspect of a naturally-formed maze or labyrinth. The valleys and canyons of the Noctis Labyrinthus were formed by faulting and many show the classic features of grabens, with the upland plain surface preserved on the valley floor.





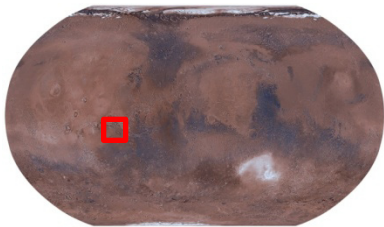
नोक्टिस लाइबेरिथस Noctis Labyrinthus

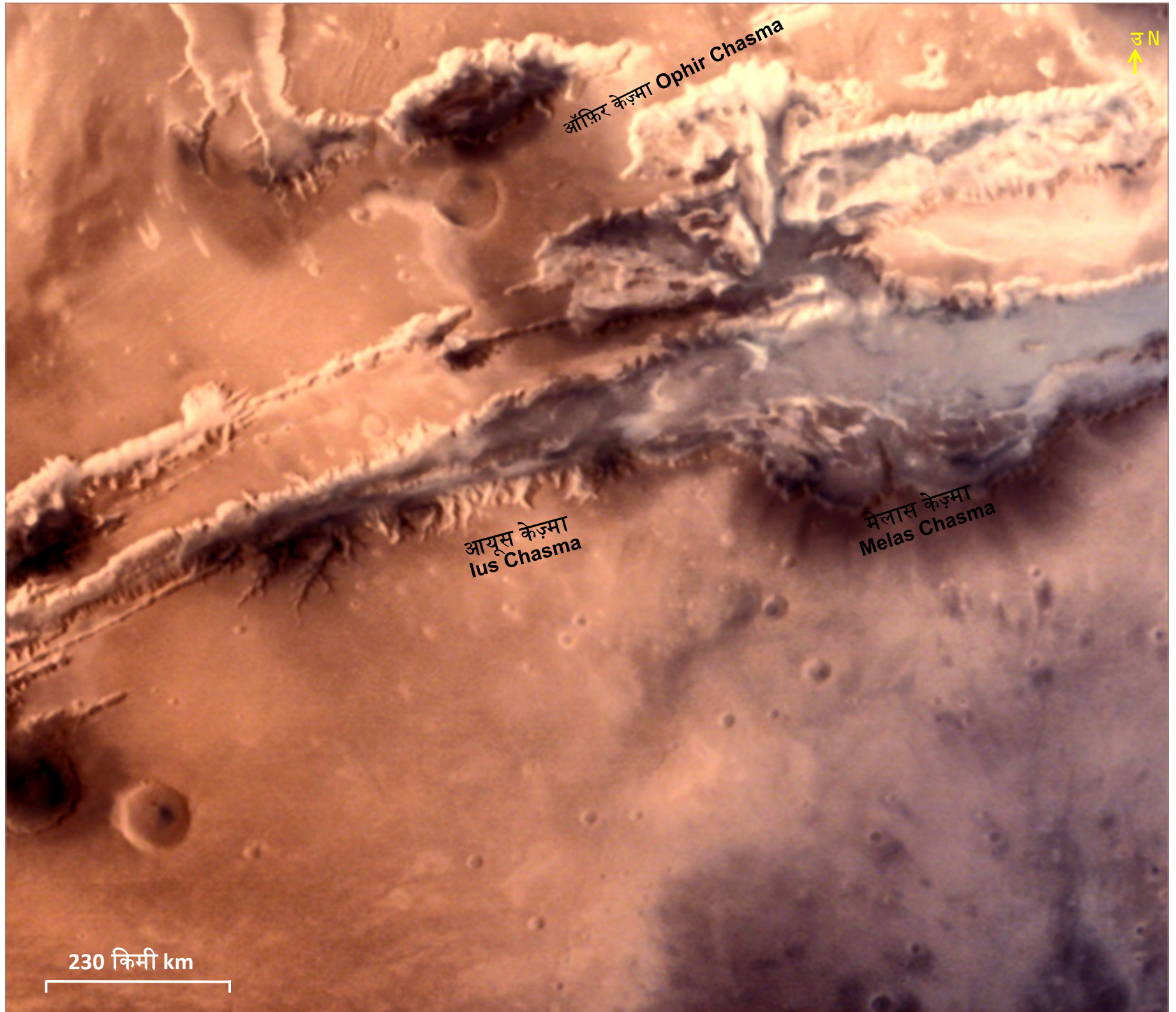
187 किमी km

वेलीज़ मरीनरिस का भाग *Part of Valles Marineris*

~7 डिग्री दक्षिण, 74 डिग्री पश्चिम के पास स्थित वेलीज़ मरीनरिस क्षेत्र के भाग का चित्र 22,298 किमी की ऊँचाई से 1159 मीटर के स्थानिक विभेदन पर, 05-02-2015 को मंगल रंगीन कैमरे (एमसीसी) द्वारा लिया गया था। एमसीसी चित्र में वेलीज़ मरीनरिस में विभिन्न घाटियां देखी गई थी यथा- ऑफ़िर केज़्मा, आयूस केज़्मा और मेलास केज़्मा। ऑफ़िर केज़्मा केंद्रीय वेलीज़ मरीनरिस का सबसे उत्तरी अवसाद है। यह पूर्व-पश्चिम दिशा में लगभग 270 किमी और उत्तर-दक्षिण दिशा में 90 किमी में फैला हुआ है। आयूस केज़्मा होस्ट और द्रोणिका संरचनाओं और द्रव्यमान अपक्षरण प्रक्रियाओं से निर्मित पश्चिमी वेलीज़ मरीनरिस का एक रेखीय गर्त है। मंगल पर इस घाटी प्रणाली के केंद्र में मेलास केज़्मा स्थित है।

Image of part of Valles Marineris region located near -7°S , 74°W . was taken by Mars Colour Camera (MCC) on 5-02-2015, at a spatial resolution of 1159 m from an altitude of 22298 km. Different canyons in the Valles Marineris were seen in MCC image, such as Ophir Chasma, Ius Chasma and Melas Chasma. Ophir Chasma is the northern most depression of central Valles Marineris. It extends approximately 270 km in East–West direction and 90 km in North–South direction. Ius Chasma is a linear trough in western Valles Marineris, formed by horst and graben structures and mass wasting processes. Melas Chasma is located in the center of this canyon system on Mars.





ऑफिर केज़मा Ophir Chasma

आयूस केज़मा
lus Chasma

मैलास केज़मा
Melas Chasma

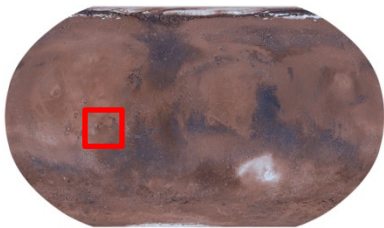


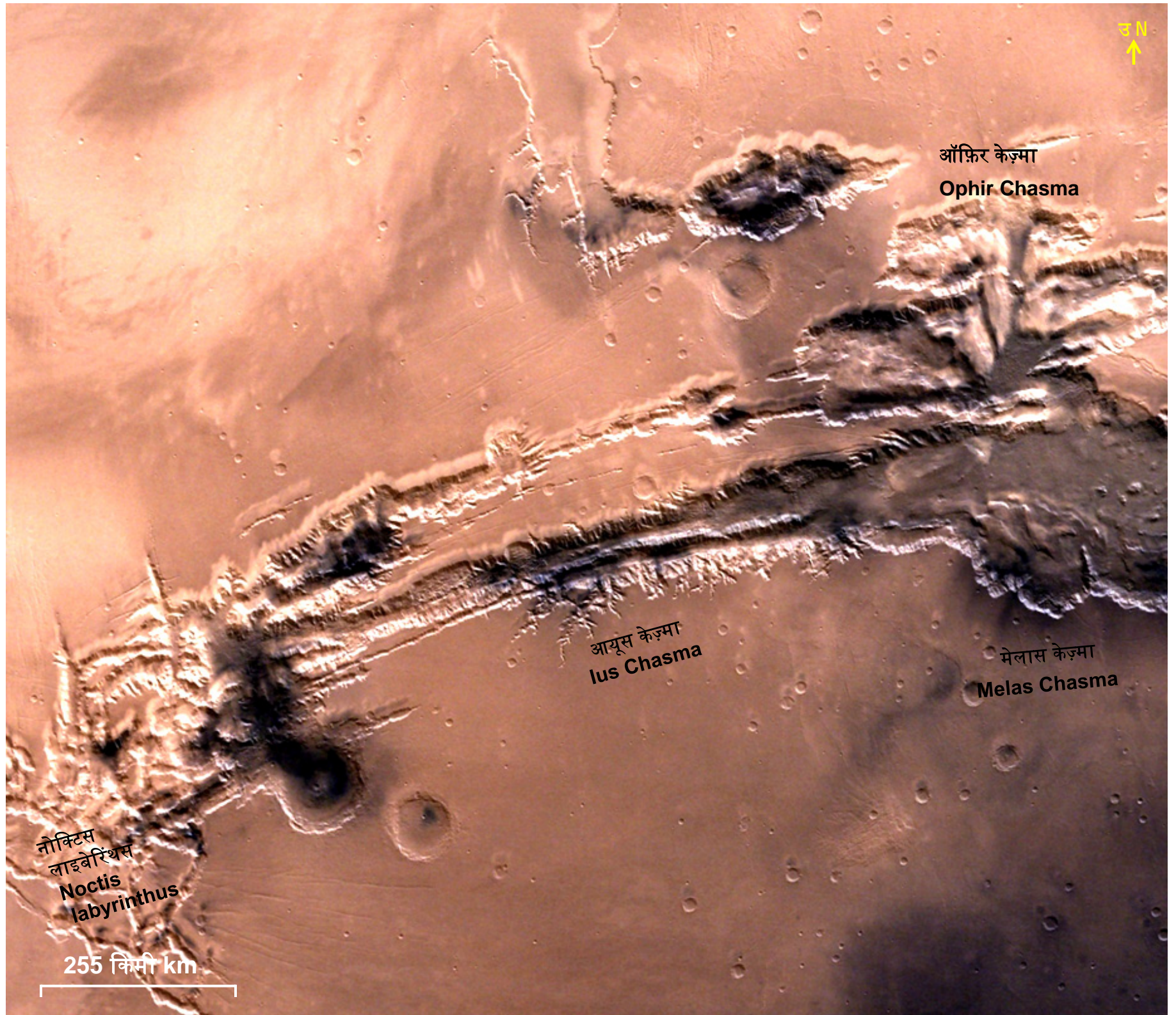
230 किमी km

वेलीज़ मरीनरिस का भाग *Part of Valles Marineris*

मंगल के वेलीज़ मरीनरिस और आसपास के क्षेत्रों का चित्र 16,970 किमी की ऊँचाई से 882 मीटर के स्थानिक विभेदन पर 10-11-2014 को मंगल रंगीन कैमरे (एमसीसी) द्वारा लिया गया था। वेलीज़ मरीनरिस लगभग 4000 किमी और 200 किमी चौड़ी और 7 किमी गहरी सबसे बड़ी घाटी प्रणाली है। घाटी में विद्यमान धूल धुंध जैसी दिखती है। चित्र के नीचे बाएँ कोने में नोक्टिस लाइबेरिंथस भी दिख रहा है। वेलीज़ मरीनरिस दरार प्रणाली के पश्चिमी किनारे पर स्थित नोक्टिस लाइबेरिंथस, बुरी तरह खंडित विशाल ब्लॉकों से बना एक भूभाग है।

Image of Valles Marineris and adjoining regions of Mars was taken by Mars Colour Camera (MCC) on 10-11-2014 at a spatial resolution of 882 m from an altitude of 16970 km. Valles Marineris is largest canyon system about 4000 km and 200 km wide and 7 km deep. Dust trapped in the valley is seen as smoky haze. The image also shows Noctis Labyrinthus at bottom left corner of the image. The Noctis Labyrinthus, located at the western edge of the Valles Marineris Rift System, is a terrain composed of huge blocks which are heavily fractured.

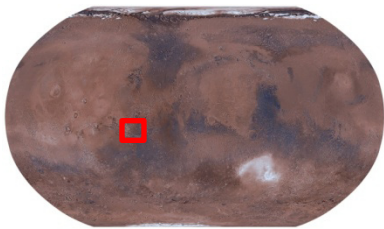




वेलीज़ मरीनरिस का उच्च विभेदन चित्र *Higher resolution view of Valles Marineris*

वेलीज़ मरीनरिस क्षेत्र के मध्य भाग का चित्र 5797 किमी की ऊँचाई से 300 मीटर के स्थानिक विभेदन पर 28-01-2015 को मंगल रंगीन कैमरे (एमसीसी) द्वारा लिया गया था। एमसीसी चित्र में स्थित क्षेत्र ~12 डिग्री दक्षिण, 64 डिग्री पश्चिम के पास स्थित है। इस चित्र में घाटी की दीवार स्पष्ट रूप से दिखाई देती है। मंगल पर वर्ष के इस समय अधिकांश घाटी धूल की धुंध से भर जाती है जैसा कि चित्र दिखाई देता है।

Image of the central portion of Valles Marineris region was taken by Mars Colour Camera (MCC) on 28-01-2015 at a spatial resolution of 300 m from an altitude of 5797 km. The region present in MCC image is located near $\sim 12^{\circ}\text{S}$, 64°W . Wall of the canyon are clearly seen in this image. At this time of Martian year valley is mostly filled by dust haze as seen in this image.



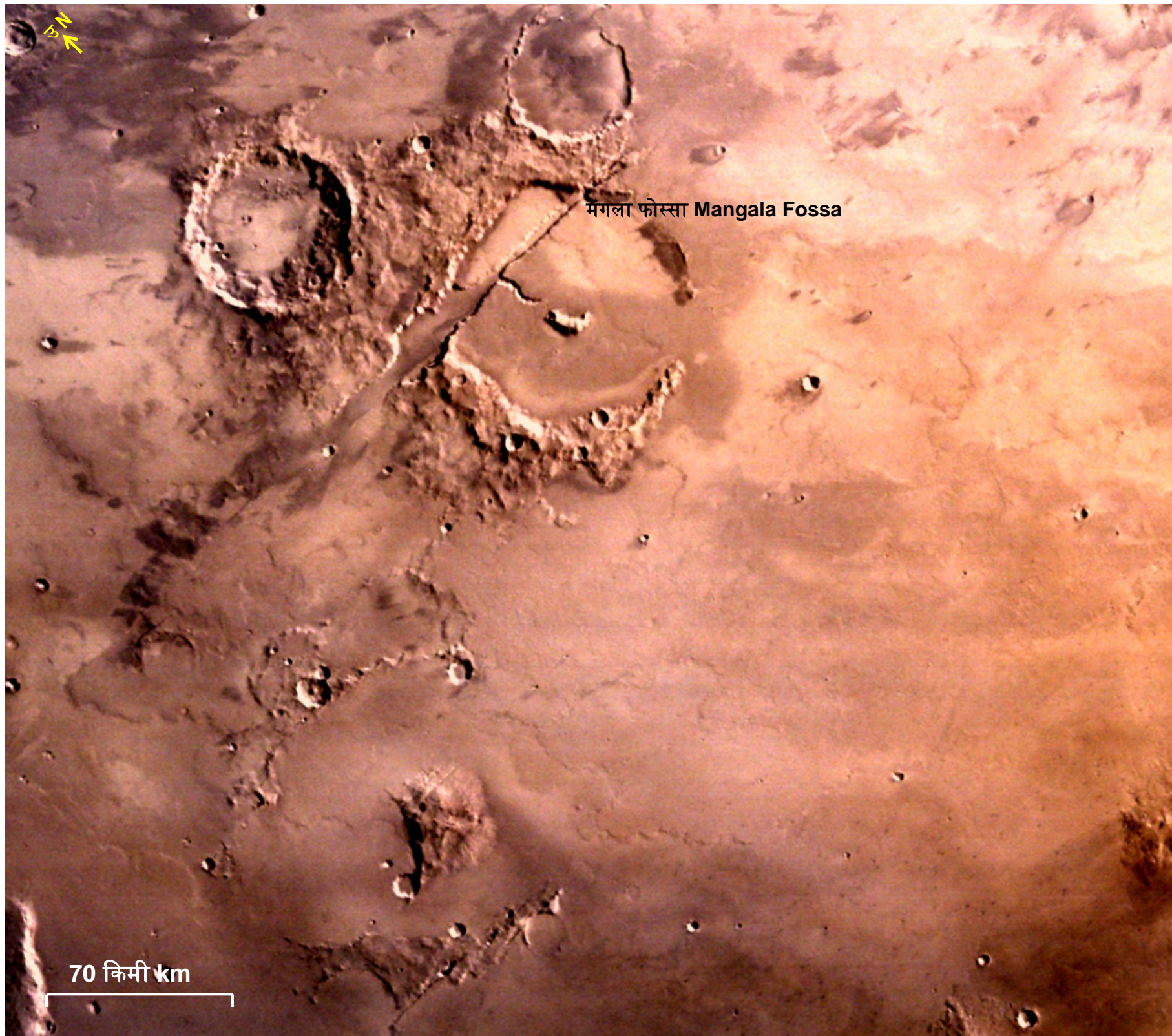


मंगला फोस्सा (द्रोणिका) *Mangala Fossa (Graben)*

मंगला फोस्सा ~15 डिग्री दक्षिण, 142 डिग्री पश्चिम के पास स्थित एक द्रोणिका है। द्रोणिका का मतलब विभंग या गर्त है। द्रोणिका विभंग के निकट आसपास की चट्टानों के संबंधित अधोक्षिप्त क्षेत्र हैं। फोस्सा का मतलब एक लंबा, संकीर्ण अवसाद है। मंगल के मंगला फोस्सा क्षेत्र के भाग का चित्र 4211 किमी की ऊँचाई से 219 मीटर के स्थानिक विभेदन पर 02-02-2015 पर मंगल रंगीन कैमरे (एमसीसी) द्वारा लिया गया था। चित्र के उत्तरी भाग में स्थित उत्तर-पूर्व से दक्षिण-पश्चिम की ओर रुझान वाला द्रोणिका एक बड़े क्रेटर से आरपार कटा हुआ है। बड़े क्रेटर का व्यास 100 किमी है।

Mangala Fossa is a graben located near $\sim 15^{\circ}\text{S}$, 142°W . Graben means fracture or trough. Grabens are downthrown areas relative to the surrounding rocks near fracture. Fossa, means a Long, narrow depression. Image of part of Mangala Fossa region of Mars was taken by Mars Colour Camera (MCC) on 2-02-2015 at a spatial resolution of 219 m from an altitude of 4211 km. NE-SW trending graben cutting across a larger crater located in northern part of image. Larger crater is having the diameter of 100 km.





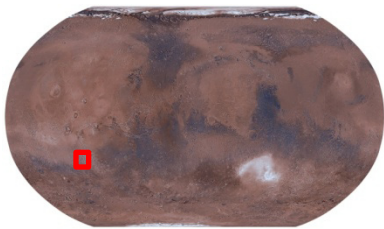
मंगला फोस्सा Mangala Fossa

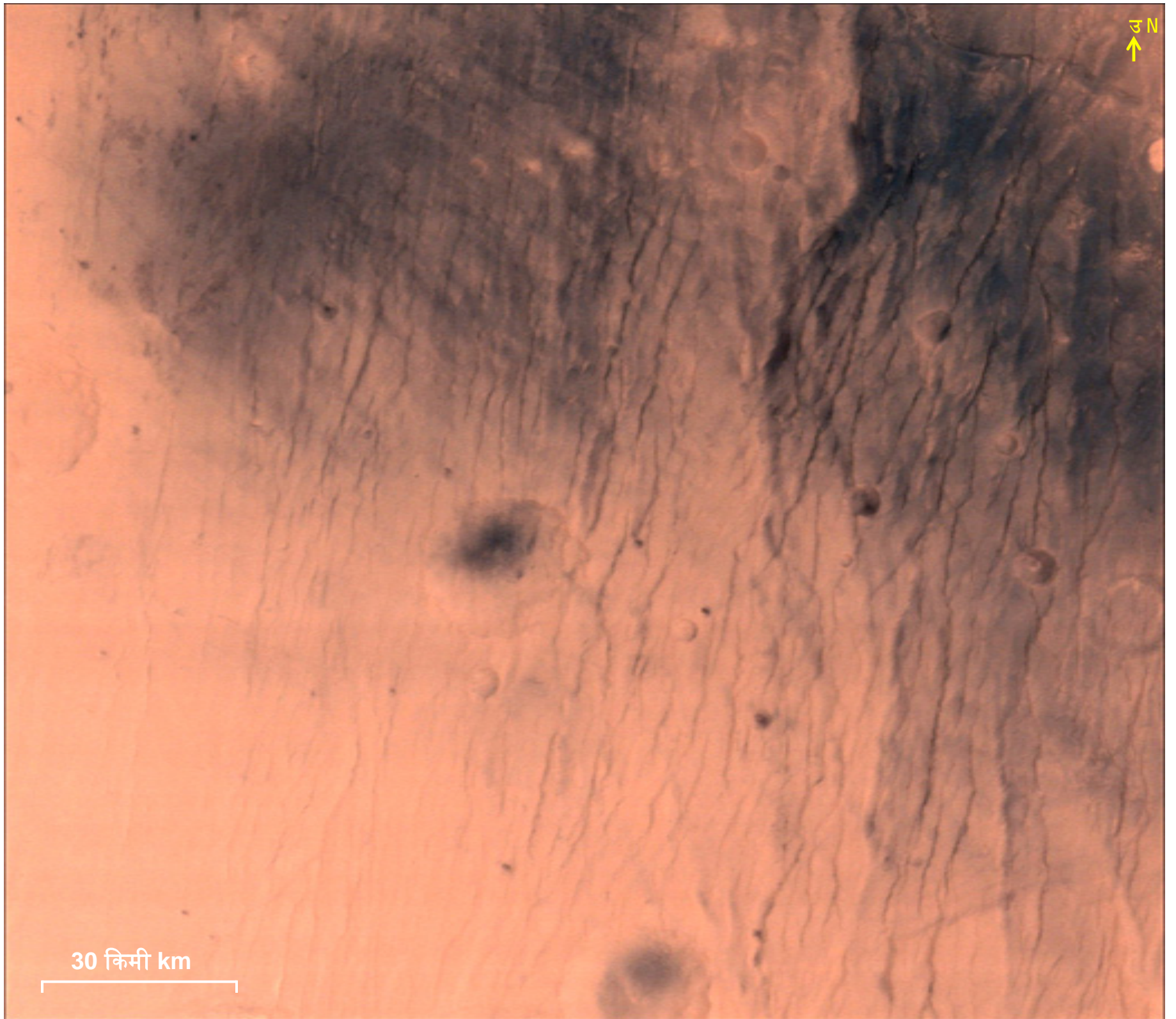
70 किमी km

फैक्चर प्रणाली *Fracture System*

नोक्टिस लाइबेरिंथस के दक्षिणी क्षेत्र में ~ 28 डिग्री दक्षिण, 108 डिग्री पश्चिम के पास स्थित विभंग प्रणाली का चित्र। यह चित्र 1440 किमी की ऊँचाई से 74 मीटर के स्थानिक विभेदन पर $19-02-2015$ को मंगल रंगीन कैमरे (एमसीसी) द्वारा लिया गया था।

Image of fracture system in the region south of Noctis Labyrinthus located near $\sim 28^\circ\text{S}$, 108°W . The image was taken by Mars Colour Camera (MCC) on board Mars Orbiter Mission on $19-02-2015$ at a spatial resolution of 74 m from a altitude of 1440 km.

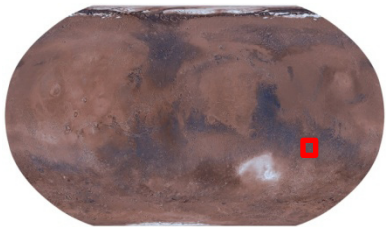


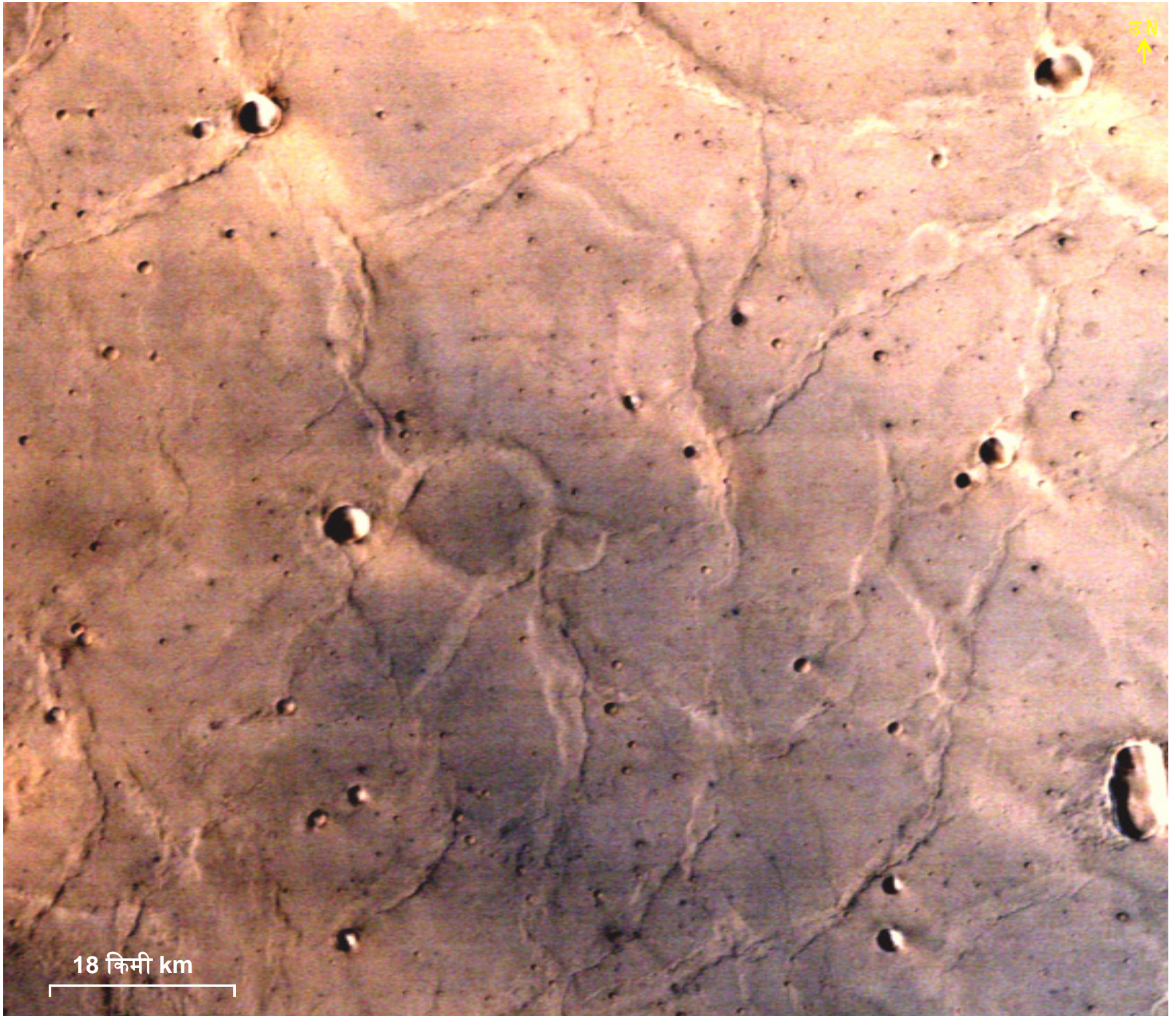


परस्पर जुड़ी पर्वतश्रेणियां **Interconnected Ridges**

हेस्पेरिया प्लानम क्षेत्र में परस्पर जुड़ी पर्वत श्रेणियों का चित्र 1132 किमी की ऊँचाई से 58 मीटर के स्थानिक विभेदन पर 31-01-2015 को मंगल रंगीन कैमरे (एमसीसी) द्वारा लिया गया था। एमसीसी चित्र में स्थित क्षेत्र ~ 29 डिग्री दक्षिण, 120 डिग्री पूर्व के निकट स्थित है। इस चित्र में पवन धारियाँ भी स्पष्ट रूप से दिखाई देती हैं।

Image of interconnected ridges in Hesperia Planum region was taken by Mars Colour Camera (MCC) on 31-01-2015 at a spatial resolution of 58 m from an altitude of 1132 km. The region present in the MCC image is located near $\sim 29^\circ\text{S}$, 120°E . Wind streaks are also clearly seen in this image.



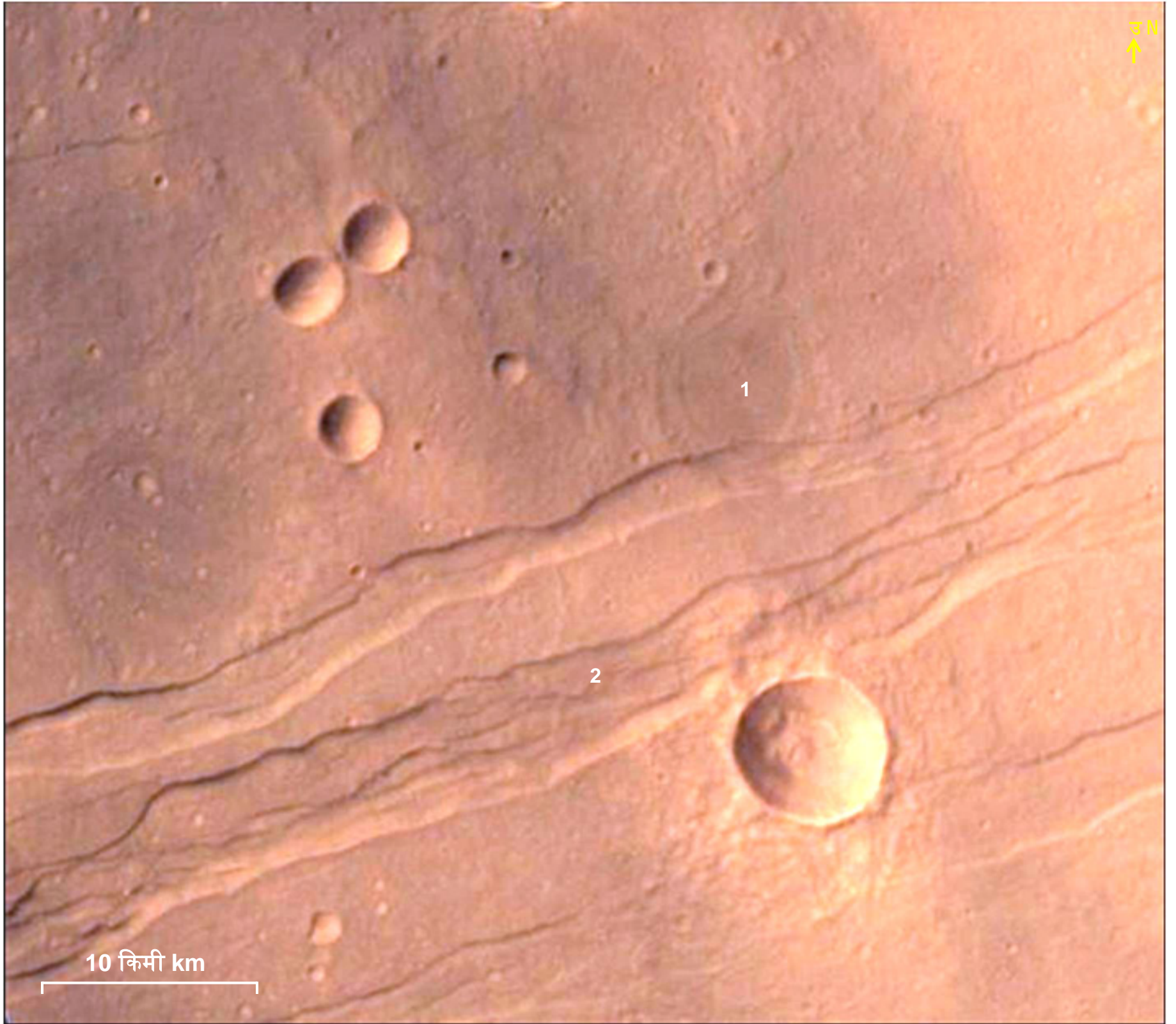


भ्रंश से द्विखंडित क्रेटर *Crater bisected by fault*

मंगल पर टेरा सिरेनम क्षेत्र में बर्नार्ड क्रेटर के दक्षिण पूर्व में स्थित क्रेटर का चित्र 442 किमी की ऊँचाई से 23 मीटर के स्थानिक विभेदन पर 13-03-2015 को मंगल रंगीन कैमरे (एमसीसी) द्वारा लिया गया था। इस उच्च विभेदन चित्र में द्रोणिका के ऊपर अतिव्याप्त एक सांद्र क्रेटर (1) भी दिखता है। द्रोणिका के साथ इस क्रेटर की सापेक्ष स्थिति दर्शाती है कि द्रोणिका प्रणाली की तुलना में क्रेटर नया है। बड़े क्रेटर का व्यास 6 किमी है। इस चित्र में तीन उत्तरपूर्व-दक्षिणपश्चिम की ओर रुझान वाले तीन द्रोणिका और विभिन्न के क्रेटर स्पष्ट रूप से इस चित्र में दिखाई देते हैं। 600 किमी लंबाई वाला क्षेत्रीय द्रोणिका प्रणाली का हिस्सा (2) इस चित्र में दिखाई देता है।

Image of crater located SE of Bernard crater in Terra Sirenum region on Mars was taken by Mars Colour Camera (MCC) on 13-03-2015 at a spatial resolution of 23 m from an altitude of 442 km. A concentric crater (1) super imposed over graben is also seen in this high resolution image. The relative position of this crater with respect to graben indicates that crater is younger than graben system. Larger crater having the diameter of 6 km. Three NE-SW trending grabens, and craters of various dimensions are clearly seen in this image. Part of regional graben system (2) of length 600 km is seen in this image.





उ N
↑

1

2

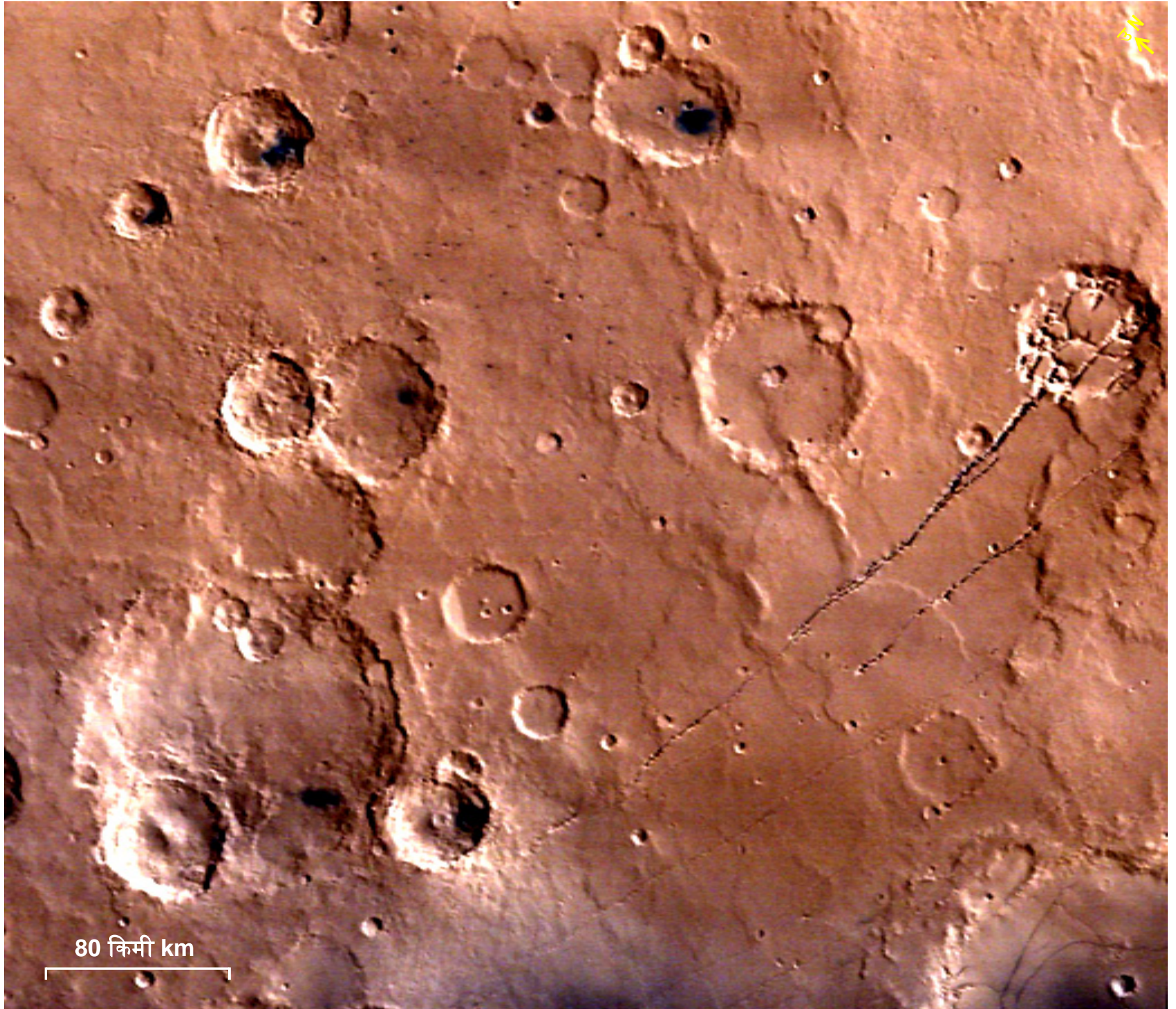
10 किमी km

मंगला फोस्सा क्षेत्र *Mangala Fossa region*

~19 डिग्री दक्षिण, 159 डिग्री पश्चिम के पास स्थित मंगला फोस्सा क्षेत्र में विभंग प्रणाली और अतिव्यापी क्रेटर द्वारा द्विखंडित क्रेटर का चित्र। इन भंगों का चित्र 3900 किमी की ऊँचाई से 202 मीटर के स्थानिक विभेदन पर 11-02-2015 को मंगल कक्षित्र मिशन पर लगे मंगल रंगीन कैमरे (एमसीसी) द्वारा लिया गया था।

Image of craters bisected by fracture system and overlapping crater in Mangala Fossa region located near latitude $\sim 19^{\circ}\text{S}$, 159°W . The image of these fractures was taken by Mars Colour Camera (MCC) on board Mars Orbiter Mission on 11-02-2015 at a spatial resolution of 202 m from a altitude of 3900 km.





80 किमी km

कोमास सोला क्रेटर के पास विभंग रेखाएं *Fracture Lines Near Comas Sola crater*

इस चित्र में डेजनेव क्रेटर के पास विभंग लाइनों का चित्र दिखाई देता है। यह क्षेत्र ~ 21 डिग्री दक्षिण, 168 डिग्री पश्चिम पर स्थित है। इस क्षेत्र के आरपार कटे $100-300$ किमी लंबाई के क्षेत्रीय विभंग इस चित्र में दिखाई दे रहे हैं। चित्र के उत्तर-पूर्वी भाग में कोमास सोला क्रेटर स्थित है। पवन धारियाँ भी स्पष्ट रूप से इस चित्र में दिखाई देती हैं। यह चित्र 3453 किमी की ऊँचाई से 179 मीटर के स्थानिक विभेदन पर $03-02-2015$ को मंगल रंगीन कैमरे (एमसीसी) द्वारा लिया गया था।

Image of fracture lines near Dejnev crater are seen in this image. This region located at $\sim 21^\circ\text{S}$, 168°W . Regional fractures of lengths $100-300$ km are cutting across the region seen in this image. Comas Sola crater is located at north-eastern part of the image. Wind streaks are also clearly seen in this image. This Image was taken by Mars Colour Camera (MCC) on $03-02-2015$ at a spatial resolution of 179 m from an altitude of 3453 km.



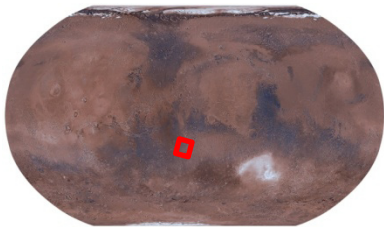


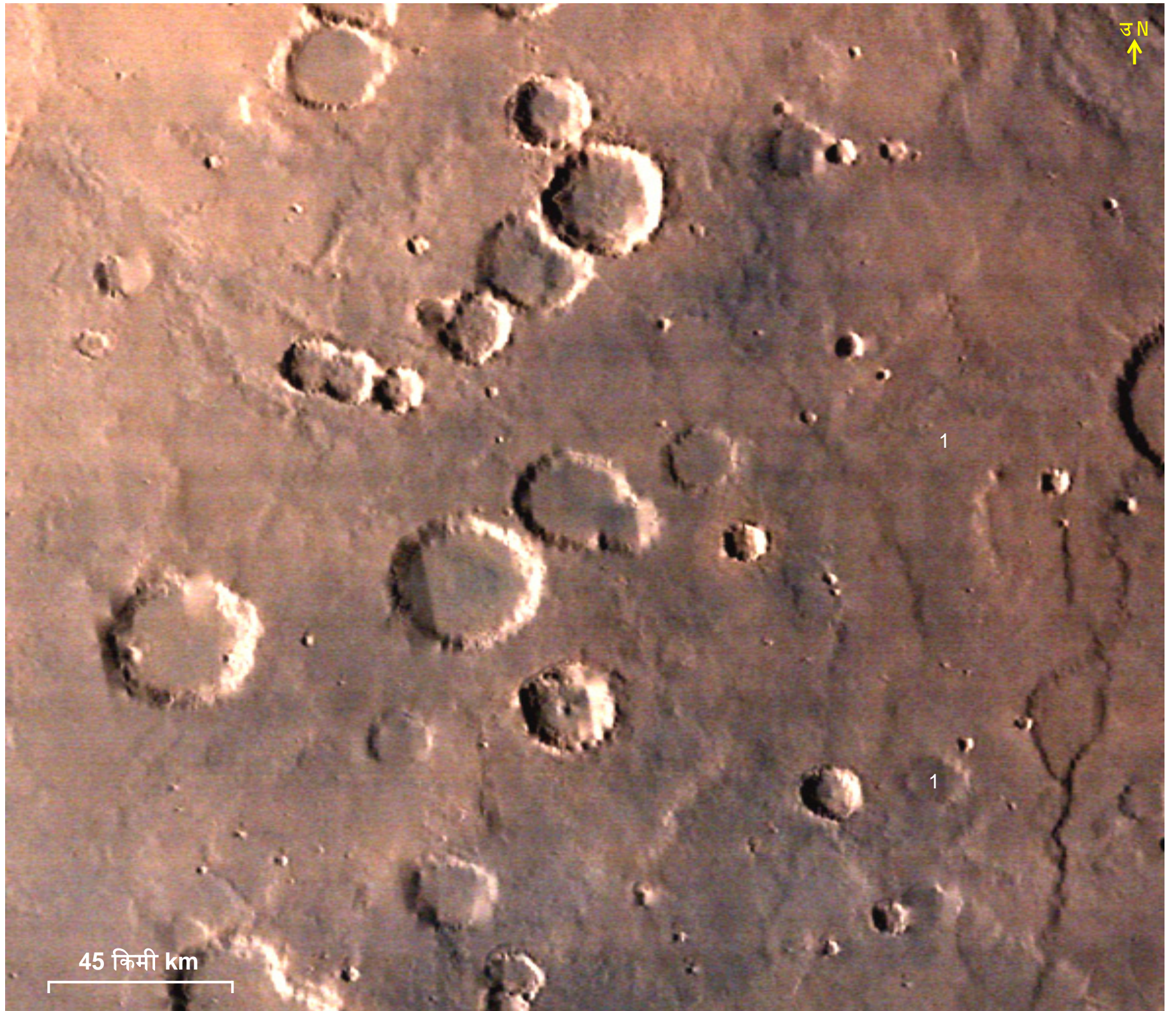
कोमास सोला क्रेटर Comas Sola crater

झुर्रीदार उन्नत भूभाग *Wrinkle Ridges*

नोवारा क्रेटर के दक्षिण क्षेत्र में झुर्रीदार उन्नत भूभाग का चित्र 2460 किमी की ऊँचाई से 128 मीटर के स्थानिक विभेदन पर 02-11-2014 को मंगल कक्षित्र मिशन पर लगे मंगल रंगीन कैमरे (एमसीसी) द्वारा लिया गया था। झुर्रीदार उन्नत भूभाग (1) चित्र के दायीं ओर दिखाई देती है। इस चित्र में दिखाया क्षेत्र मंगल पर 29 डिग्री दक्षिण, 10 डिग्री पश्चिम के आसपास स्थित है।

Image of Wrinkle Ridge in the region south of Novara crater was taken by Mars Colour Camera (MCC) on board Mars Orbiter Mission on 02-11-2014 at a spatial resolution of 128 m from a altitude of 2460 km. Wrinkle ridges (1) are seen at the right side of the image. Region shown in this image is located around 29°S,10°W on Mars.





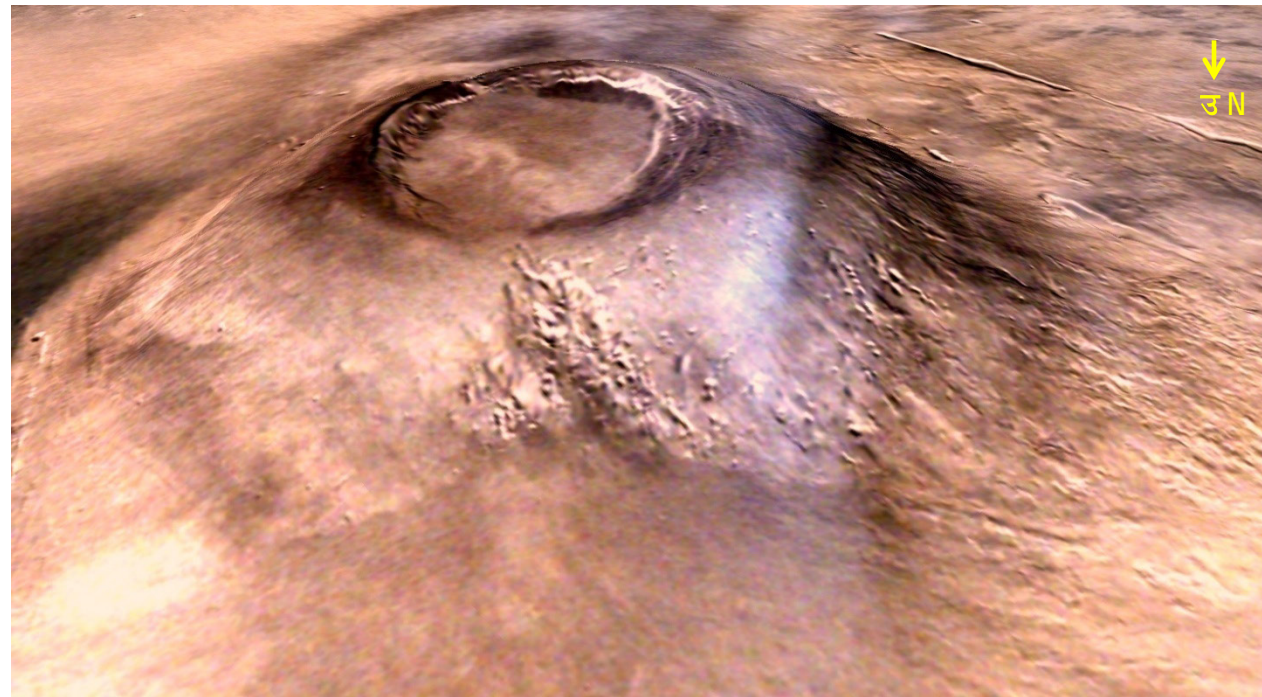
06 ज्वालामुखीय विशेषताएं *Volcanic features*

अर्शिया मॉन्स *Arsia Mons region*

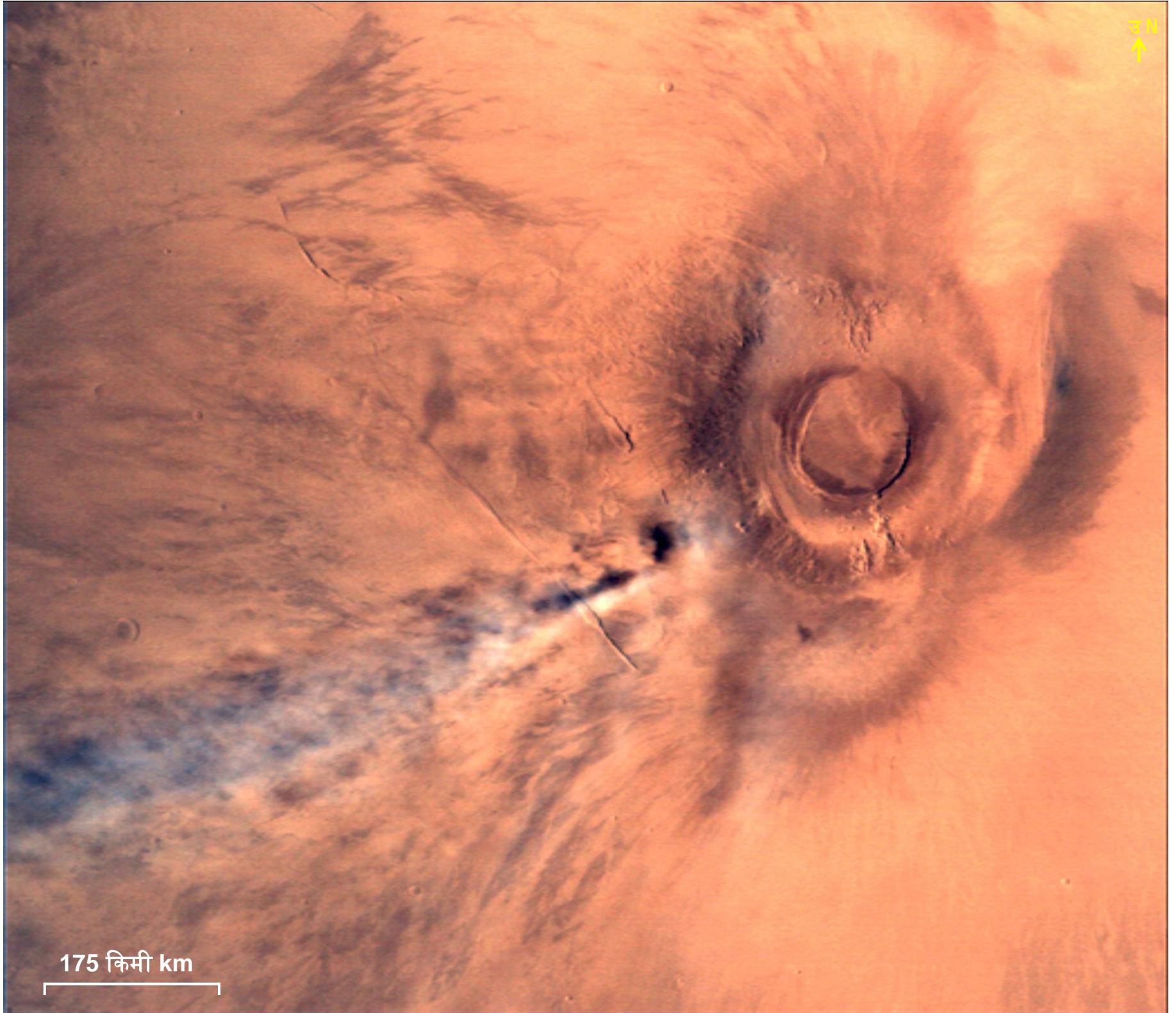
अर्शिया मॉन्स थारसिस मॉन्स क्षेत्र में आसपास के समतल क्षेत्र से ~17 किमी की ऊँचाई वाला दूसरा सबसे ऊँचा ज्वालामुखी है। अर्शिया मॉन्स थारसिस मॉन्स के तीन ज्वालामुखी के सबसे दक्षिणी भाग में है। मॉन्स के आधार का व्यास लगभग ~435 किमी है और शिखर काल्डेरा ~110 किमी चौड़ा है। अर्शिया मॉन्स क्षेत्र का चित्र 10707 किमी की ऊँचाई से 556 मीटर के स्थानिक विभेदन पर 04-01-2015 को मंगल रंगीन कैमरे (एमसीसी) द्वारा लिया गया था। ज्वालामुखी पहाड़ के बाईं ओर अर्शिया मॉन्स के चारों तरफ जल वाष्प के बादल दिखाई देते हैं।

Arsia Mons is second highest volcano in the Tharsis Montes region having the height of ~17 km from surrounding plain regions. Arsia Mons is the southern most of three volcanoes of Tharsis Montes. Base of Mons is about ~435 km in diameter, and the summit caldera is ~110 km wide. Image of Arsia Mons region was taken by Mars Colour Camera (MCC) on 4-01-2015 at a spatial resolution of 556 m from an altitude of 10707 km. Water vapor clouds around Arsia Mons are seen on the left of volcanic mountain.

108



अर्शिया मॉन्स का त्रिआयामी संदर्श चित्र Three dimensional perspective view of Arsia Mons



उ N
↑

175 किमी km

थारसिस मॉन्टेस *Tharsis Montes*

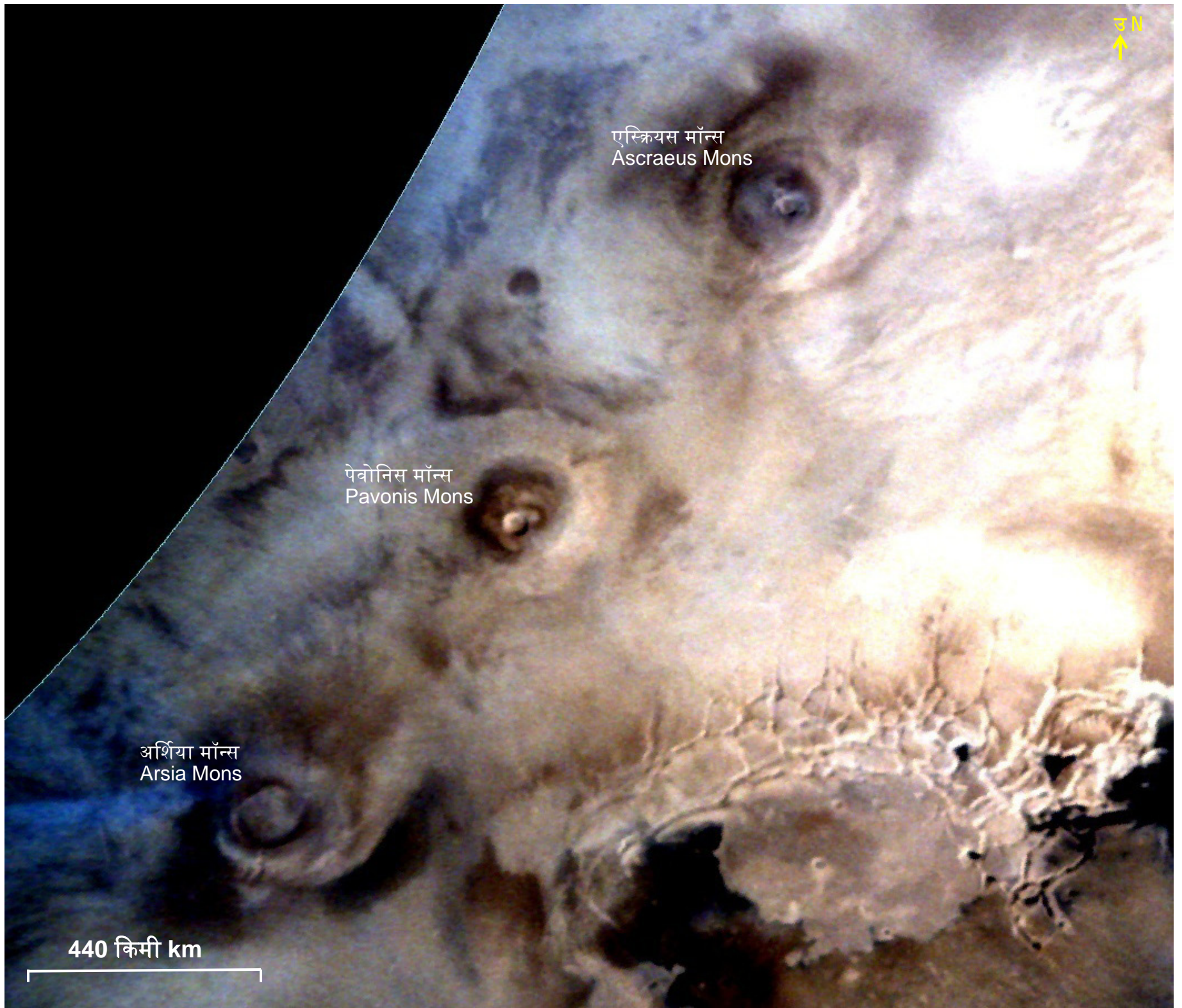
थारसिस मॉन्टेस मंगल के पश्चिमी गोलार्द्ध में स्थित है। अर्शिया मॉन्स, पेवोनिस मॉन्स और एस्क्रीयस मॉन्स थारसिस ज्वालामुखी हैं। थारसिस मॉन्टेस ज्वालामुखी के उत्पाद हैं और वे इस क्षेत्र में विवर्तनिक प्रक्रियाओं के साथ जुड़ी व्यापक भू-पटली विकृति का कारण हैं। पिछले अध्ययन दर्शाते हैं कि थारसिस क्षेत्र हवाई द्वीप की तरह का एक गर्म स्थान है। हॉट स्पॉट निचली परत पर बड़ी मात्रा में मेग्मा उत्पन्न करता है जिसका बसाल्टिक लावा के रूप में सतह पर निर्गम होता है। मंगल पर प्लेट टेक्टोनिक्स का अभाव है इसलिए लावा अरबों वर्षों तक एक ही स्थान पर एकत्रित होता रहता है और बृहद ऊँचाई के साथ काफी बड़े ज्वालामुखी शंकु का निर्माण करता है। थारसिस मॉन्टेस क्षेत्र का चित्र 37,695 किमी की ऊँचाई से 1926 मीटर के स्थानिक विभेदन पर 11-10-2014 को मंगल रंगीन कैमरे (एमसीसी) द्वारा लिया गया था।

Tharsis Montes located in the western hemisphere of the Mars. Tharsis volcanoes are Arsia Mons, Pavonis Mons and Ascraeus Mons. Tharsis Montes are product of volcanism and they are associated with tectonic processes which caused extensive crustal deformation in this area. Previous studies suggest that, Tharsis region is built on hot spot, similar to the island of Hawaii. Hot spot generates large quantities of magma in the lower crust that is released to the surface as basaltic lava. Mars lacks plate tectonics therefore the lava is able to build up in one region for billions of years to produce enormously large volcanic cones with giant heights. Image of Tharsis Montes region was taken by Mars Colour Camera (MCC) on 11-10-2014 at a spatial resolution of 1926 m from an altitude of 37695 km.

110



थारसिस मॉन्टेस का त्रिआयामी संदर्श चित्र
Three dimensional perspective view of Tharsis Montes



एस्क्रीयस मॉन्स
Ascraeus Mons

पेवोनिस मॉन्स
Pavonis Mons

अर्शिया मॉन्स
Arsia Mons

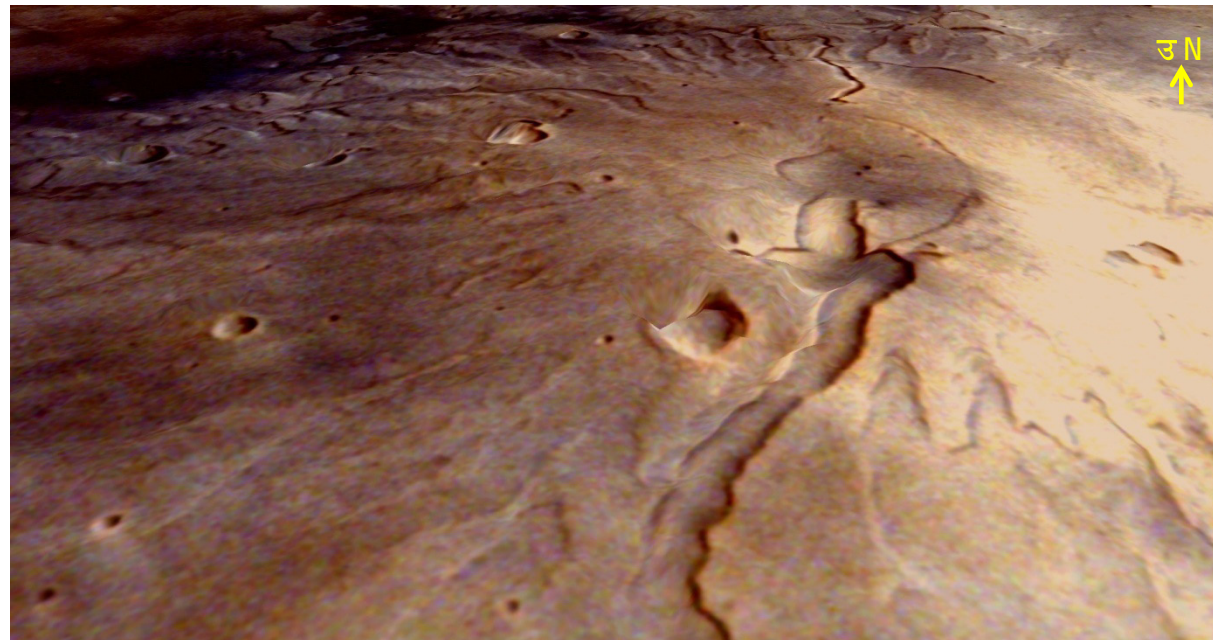
440 किमी km

टेरहेनस माँस *Tyrrhenus Mons*

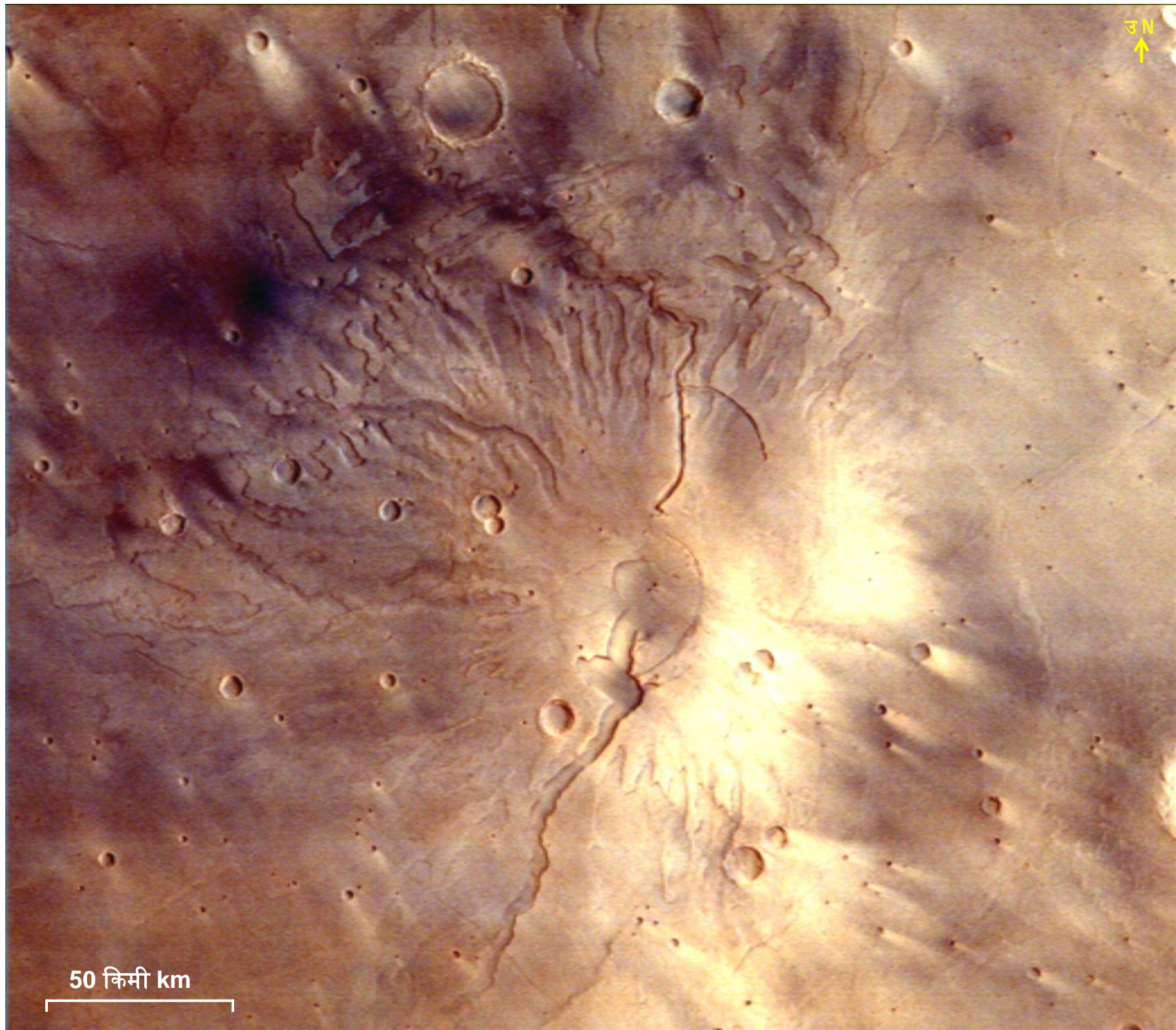
टेरहेनस माँस मंगल ग्रह पर ~21 डिग्री उत्तर, 106 डिग्री पूर्व में स्थित हेसपेरिन प्लानम में स्थित एक ज्वालामुखी है। टेरहेनस माँस का आधार व्यास ~269 किमी है। टेरहेनस माँस क्षेत्र में लगभग ~3.9 अरेबिया साल पहले ज्वालामुखी फटा था। एमसीसी प्रतिबिंबों में दिखाई देने वाला संकेंद्री विभंग प्रणाली संभवतः मंगल ग्रह की सतह के भीतर अत्यधिक तनावों से बनी होगी। ज्वालामुखी एक केंद्रीय परिसर को प्रदर्शित करता है। टेरहेनस माँस के निर्माण का कारण नोएशियन युग में बड़े विस्फोटों से हुआ है जो ज्वालामुखीय शिखर के आसपास पाइरोक्लास्टिक प्रवाह जमा की मोटी परतों के रूप में स्थित हैं। हेसपेरिया प्लानम क्षेत्र में टेरहेनस माँस का चित्र 3192 किमी की ऊँचाई से 166 मीटर के स्थानिक विभेदन 25-02-2015 को मंगल ग्रह रंगीन कैमरे (एमसीसी) द्वारा लिया गया था। एमसीसी चित्र में टेरहेनस माँस पर प्रवाह विशिष्टताएं और पूर्वोत्तर-दक्षिणपश्चिम की ओर रुझान वाले विभंग की छाप स्पष्ट रूप से दिखाई देती हैं। पवन धारियाँ की छाप भी इस चित्र में देखी जा सकती है।

Tyrrhenus Mons is a volcano present in the Hesperin planum, located at ~21°S, 106°E on Mars. Tyrrhenus Mons is having base diameter ~269 km. Volcanism in Tyrrhenus Mons region occurred around ~3.9 billion years ago. Concentric fractures systems seen in the MCC images are possibly formed by extensional stresses within the surface of Mars. The volcano displays a central complex. Formation of Tyrrhenus Mons has been attributed to large explosive eruptions in the Late Noachian Epoch that emplaced thick sequences of pyroclastic flow deposits around the volcano's summit. Image of Tyrrhenus Mons in Hesperia Planum region was taken by Mars Colour Camera (MCC) on 25-02-2015 at a spatial resolution of 166 m from an altitude of 3192 km. Impression of flow features and NE-SW trending fractures are clearly seen on Tyrrhenus Mons in MCC image. Impressions of wind streaks can also be seen in this image.

112

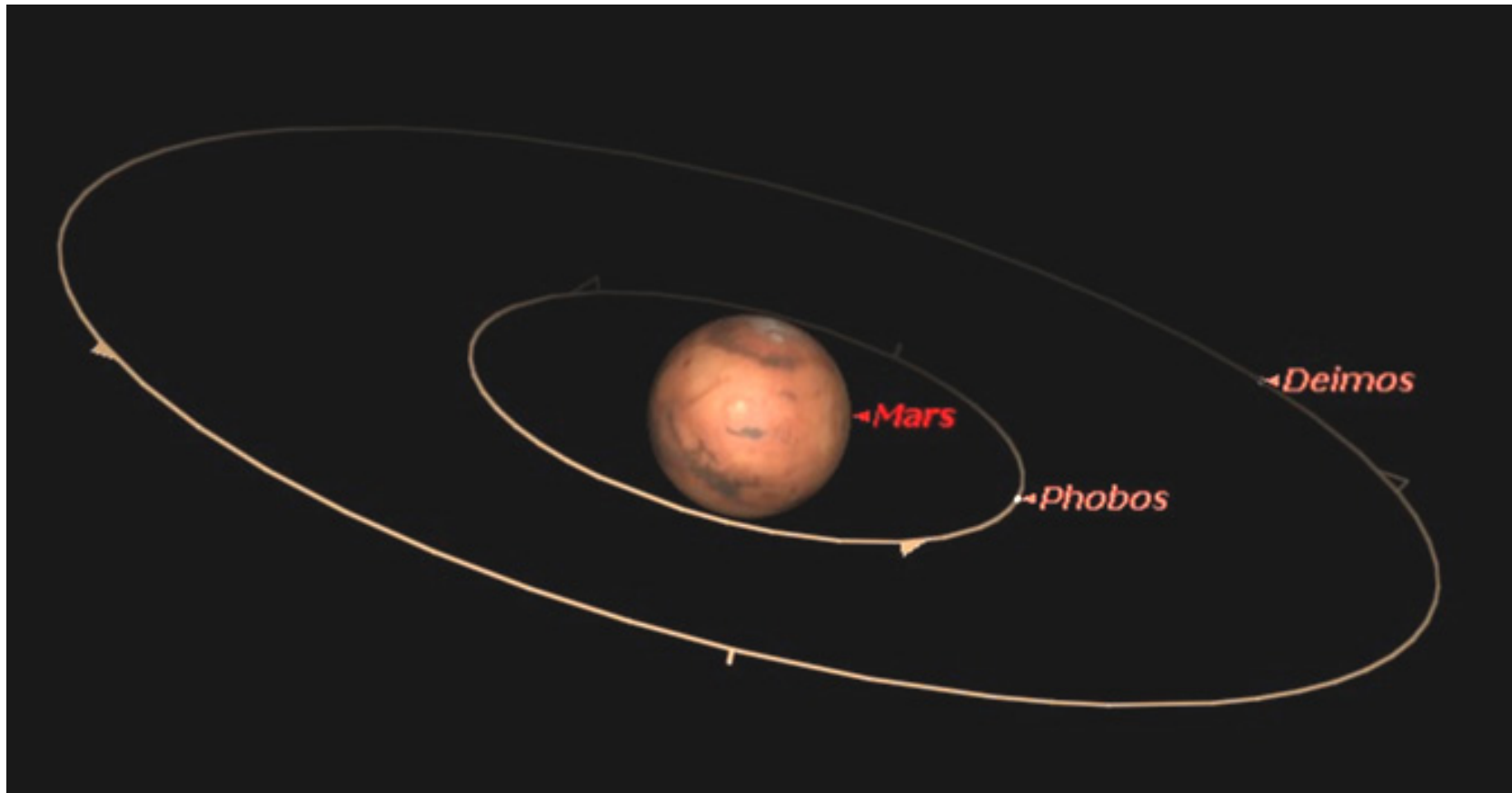


टेरहेनस मोन्स का त्रिआयामी संदर्श चित्र Three dimensional perspective view of Tyrrhenus Mons



07 विविध परिणाम *Miscellaneous Results*

मंगल ग्रह के चंद्रमा : फोबोस एवं डीमोस *Moons of Mars: Phobos and Deimos*



मंगल ग्रह के चंद्रमा: फोबोस एवं डीमोस Moons of Mars : Phobos and Deimos

फोबोस *Phobos*

मंगल ग्रह के दो प्राकृतिक उपग्रह हैं-फोबोस और डीमोस जिनकी औसत त्रिज्या क्रमशः 11 किमी और 6.5 किमी है। मंगल ग्रह के दो प्राकृतिक उपग्रहों में फोबोस भीतरी और बड़ा है। वाशिंगटन में नेवल वेधशाला के एक खगोल विज्ञानी आसाप हॉल ने इन दो उपग्रहों फोबोस और डीमोस की खोज सन् 1877 में की। यह माना जाता है कि ये दो उपग्रह मंगल और बृहस्पति के बीच मौजूद क्षुद्रग्रह पट्टिका से उत्पन्न हुए।

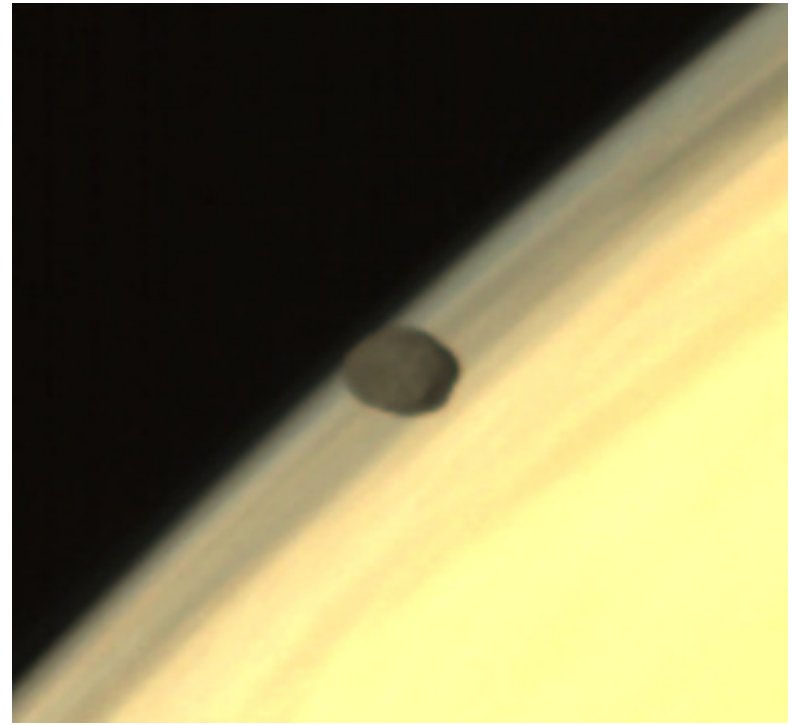
फोबोस एक बहुत ही अनियमित पिंड है और फोबोस के प्रतिबिंब मंगल रंगीन कैमरे (एमसीसी) द्वारा 550 मीटर के स्थानिक विभेदन पर 14-10-2014 को लिए गए। एमसीसी प्रतिबिंबों में फोबोस मंगल ग्रह की पृष्ठभूमि में दिखाई देता है।

Mars has two natural satellites, Phobos and Deimos having the mean radius of 11 km and 6.5 km, respectively. Phobos is the inner and larger one of the two natural satellites of Mars. Asaph Hall's an astronomer of the Naval Observatory in Washington discovered Phobos and Deimos in 1877. It is believed to be that these two satellites are originated from asteroids belt present between Mars and Jupiter.

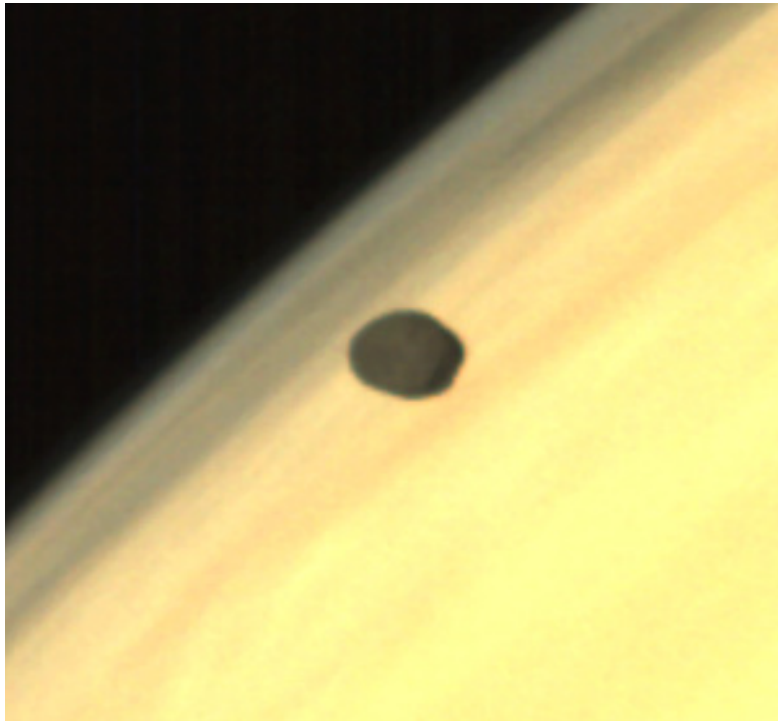
Phobos is a very irregular body and images of Phobos, its images was taken by Mars Colour Camera (MCC) on 14-10-2014 at a spatial resolution of 550 m. Phobos in the backdrop of Mars are seen in MCC images.



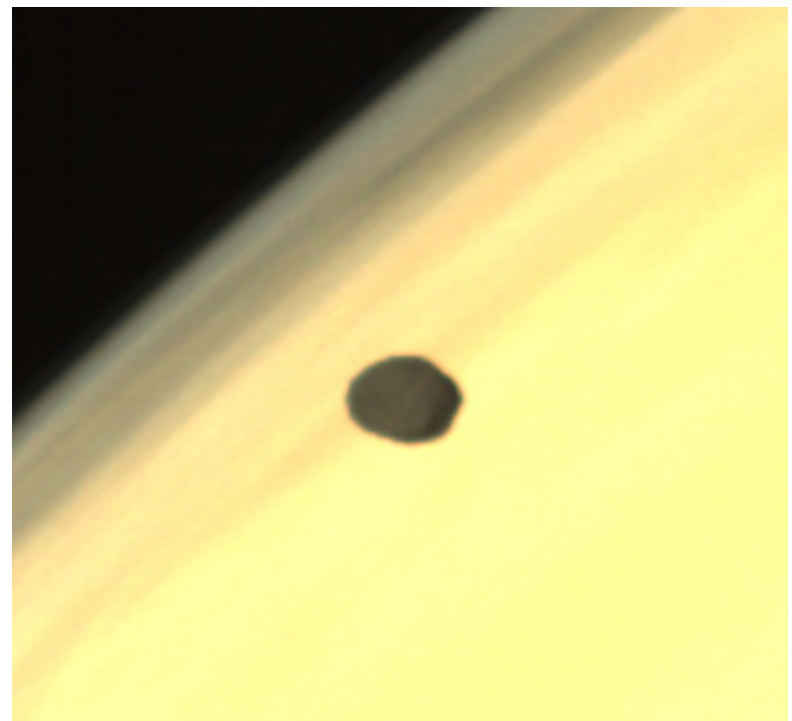
11:25:35.85 जीएमटी पर फोबोस का चित्र
Phobos image at 11:25:35.85 GMT



11:25:47.85 जीएमटी पर फोबोस का चित्र
Phobos image at 11:25:47.85 GMT



11:25:59.85 जीएमटी पर फोबोस का चित्र
Phobos image at 11:25:59.85 GMT

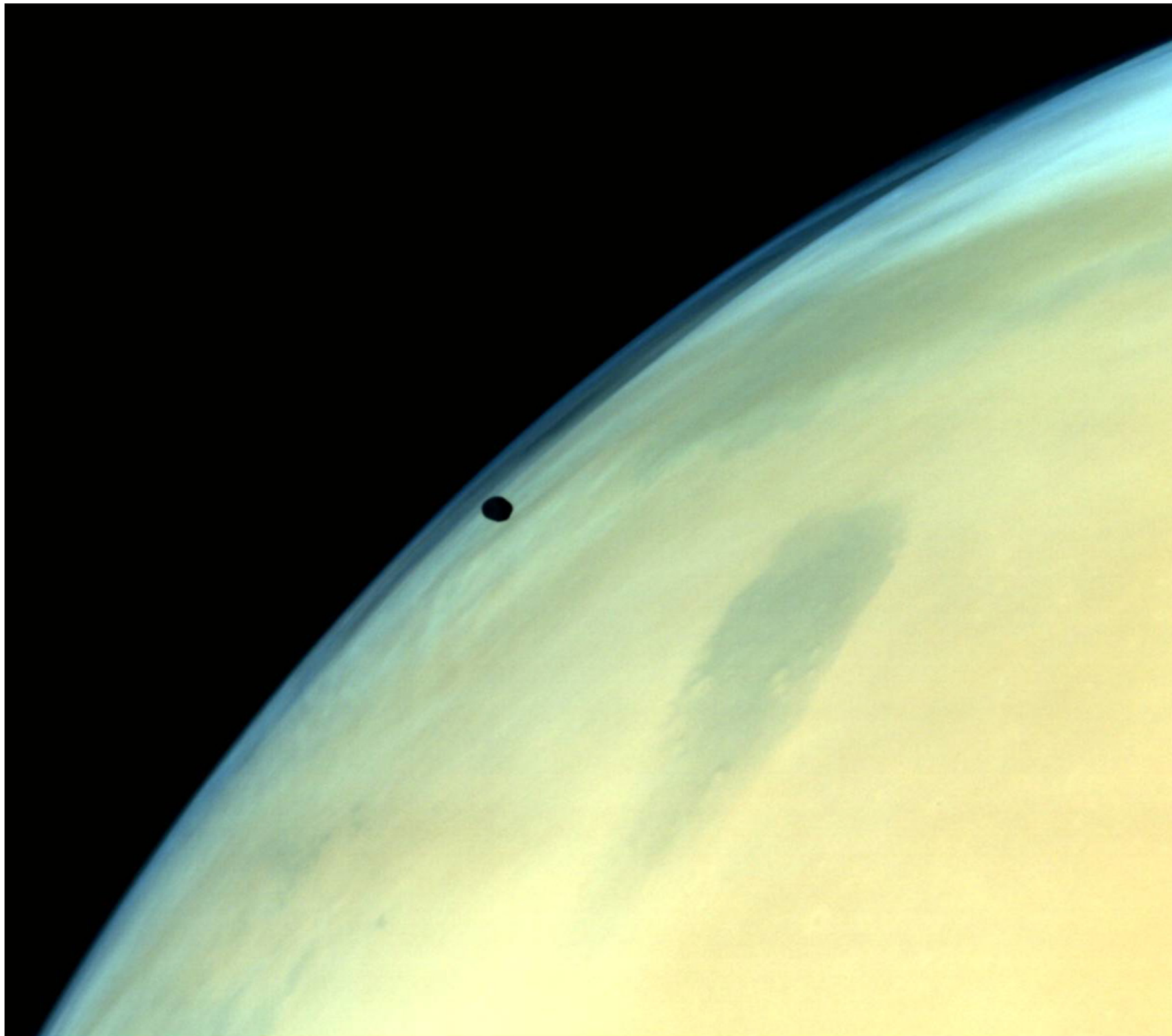


11:26:10.85 जीएमटी पर फोबोस का चित्र
Phobos image at 11:26:10.85 GMT

मंगल ग्रह की सतह पर फोबोस का गमन *Transit of Phobos on Mars Surface*

फोबोस मंगल ग्रह का बड़ा चंद्रमा है और 14-02-2015 को ग्रह से 16057 किमी की तुंगता से 550 मीटर के स्थानिक विभेदन पर पर मंगल ग्रह रंगीन कैमरा (एमसीसी) से मंगल ग्रह पर इसका गमन देखा गया था। फोबोस (ब्लैक बॉडी) मंगल ग्रह (चमकीले रंग) की पृष्ठभूमि में दिखाई देता है। फोबोस की सतह पर भारी मात्रा में क्रेटर हैं और यह 7.3 घंटे की अवधि के साथ मंगल ग्रह की परिक्रमा करता है जोकि मंगल ग्रह के एक दिन से भी कम है।

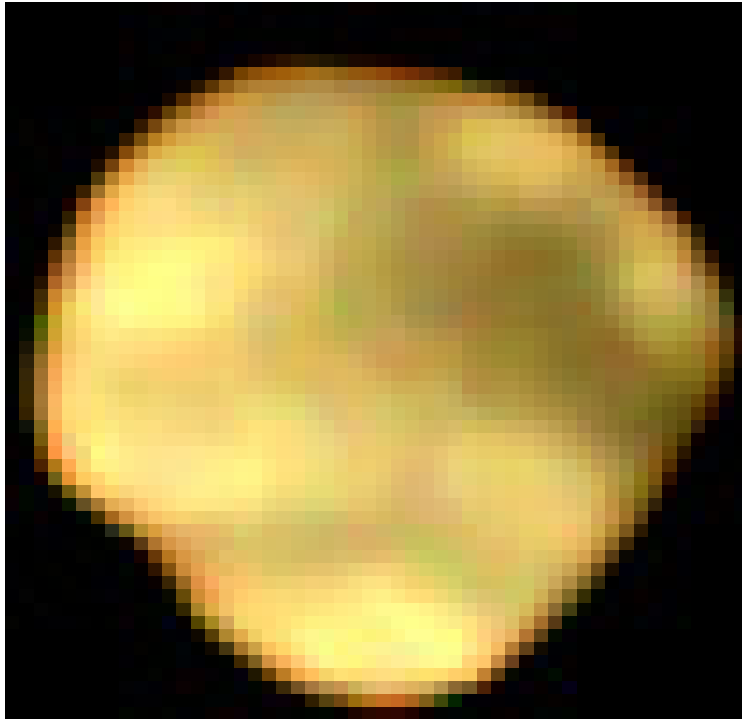
Phobos is larger moon of Mars and its transit over Mars was captured by Mars Colour Camera (MCC) on 14-02-2015 at a spatial resolution of 550 m from an altitude of 16057 km from Mars. Phobos (dark body) is seen in the backdrop of Mars (bright colours). Phobos is heavily cratered and orbits Mars with a period of 7.3 hours, less than a Martian day.



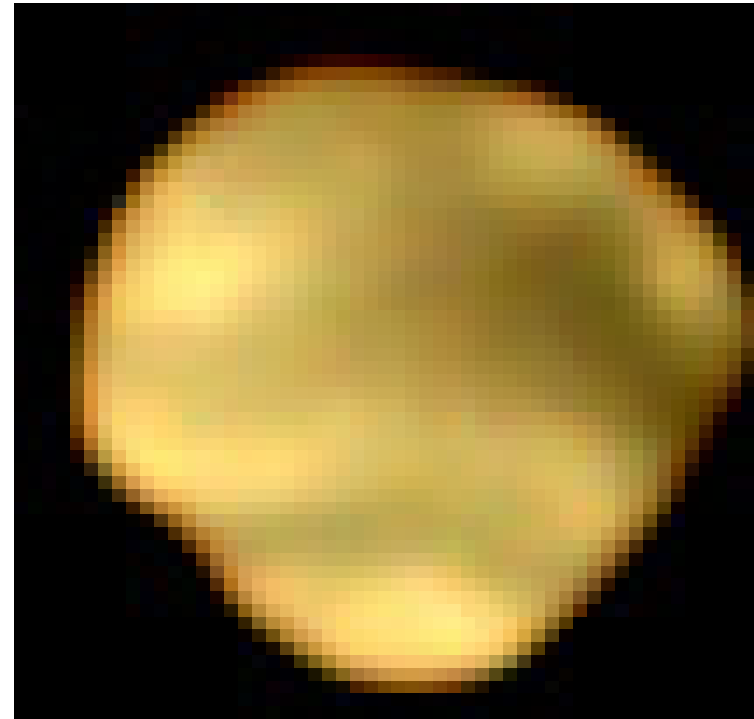
डीमोस *Deimos*

मंगल ग्रह के चंद्रमा, डीमोस के प्रतिबिंब 230 मीटर के स्थानिक विभेदन पर 14-10-2014 को मंगल रंगीन कैमरे (एमसीसी) द्वारा लिए गए थे। मॉम से डीमोस की दूरी 4397 किमी थी। डीमोस का औसत व्यास 14 किमी है। डीमोस के दूसरी ओर के चित्र पहली बार मंगल रंगीन कैमरा द्वारा लिए गए। डीमोस धूल की मोटी परत से आच्छादित है इसलिए इसकी सतह का अल्प विवरण उपलब्ध है।

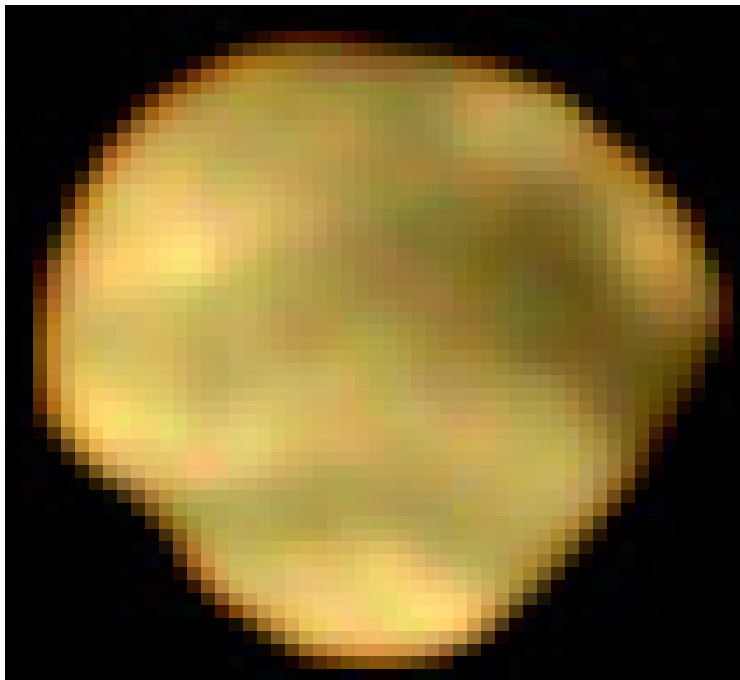
Images of Deimos, Moon of the Mars were taken by Mars Colour Camera (MCC) on 14-10-2014 at a spatial resolution of 230 m. The distance of Deimos from MOM was 4397 km. Deimos having the mean diameter of 14 km. Farside images of Deimos are taken first time by Mars Color Camera. Deimos is covered with a thick layer of dust therefore it has little surface details.



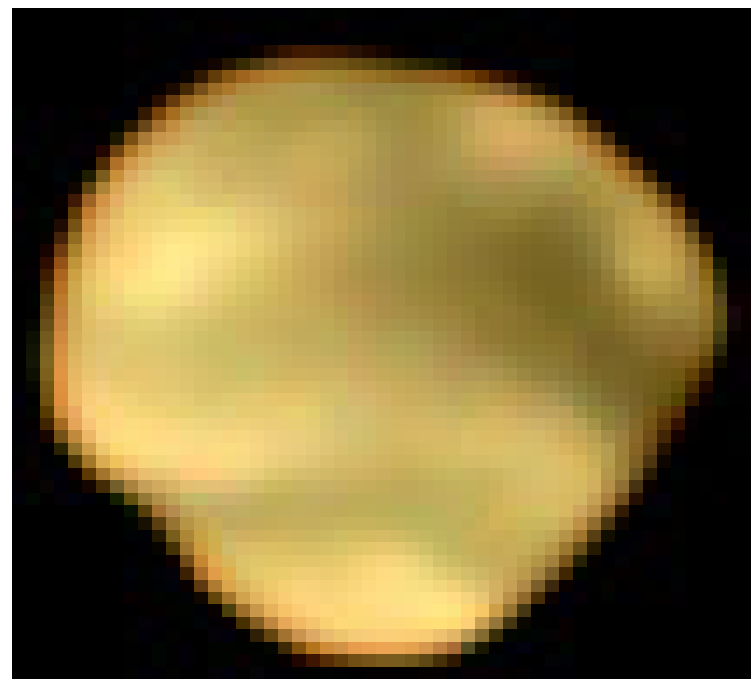
13:05:36.54 जीएमटी पर डीमोस चित्र
Deimos image at 13:05:36.54 GMT



13:05:47.54 जीएमटी पर डीमोस चित्र
Deimos image at 13:05:47.54 GMT



13:05:59.54 जीएमटी पर डीमोस चित्र
Deimos image at 13:05:59.54 GMT

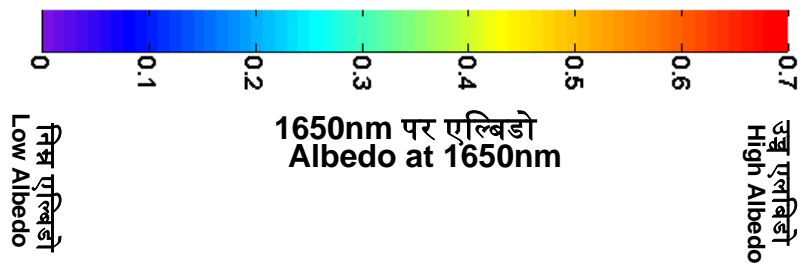
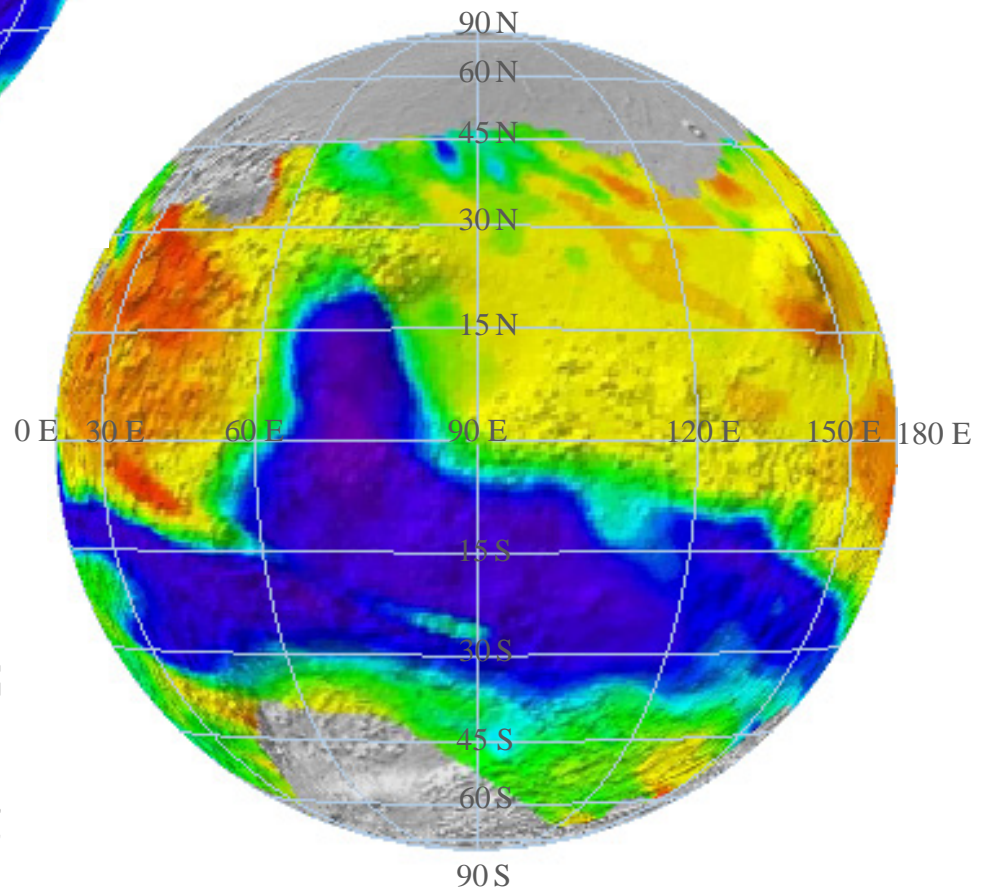
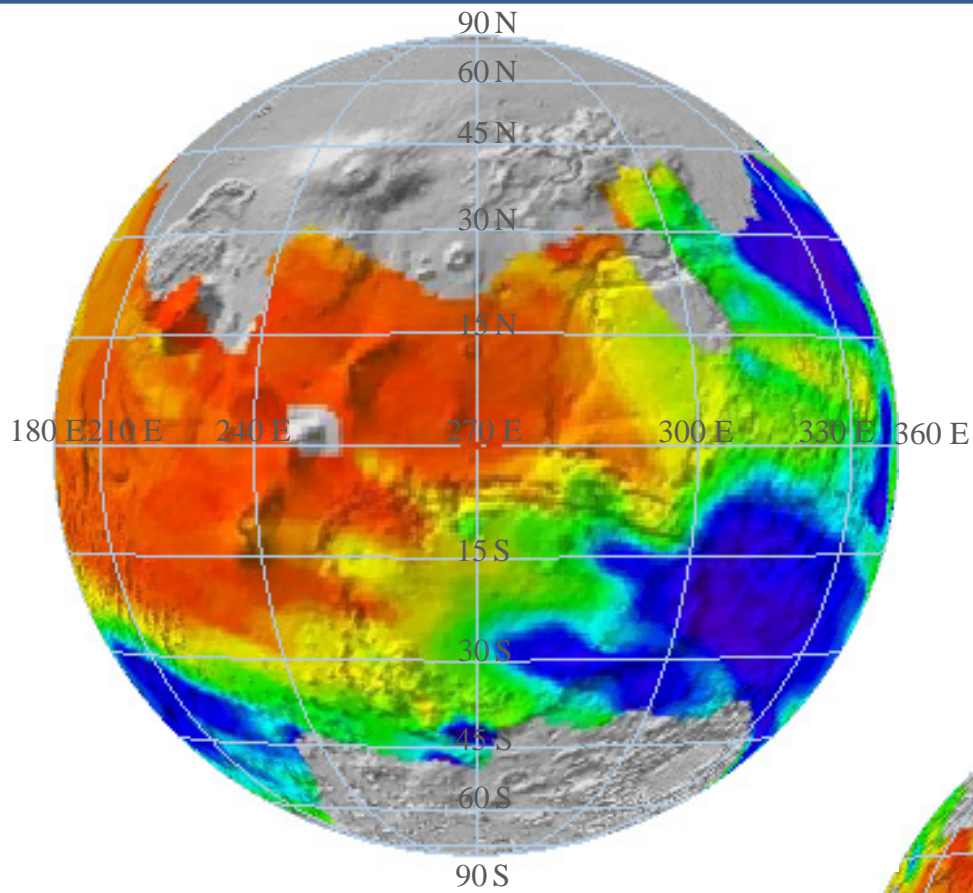


13:06:11.54 जीएमटी पर डीमोस चित्र
Deimos image at 13:06:11.54 GMT

मंगल ग्रह के वैश्विक एल्बिडो मानचित्र : मीथेन संवेदक (एमएसएम) का उपयोग से तैयार *Global Albedo Map of Mars using Methane Sensor for Mars (MSM)*

मंगल ग्रह के लिए मीथेन संवेदक (एमएसएम) द्वारा उपलब्ध कराए गए पहले पांच महीनों के आंकड़ों का उपयोग कर लघु तरंग अवरक्त (एसडब्ल्यूआईआर) 1.6 माइक्रॉन तरंगदैर्घ्य में मंगल ग्रह के वैश्विक एल्बिडो मानचित्र तैयार किए गए। चमकीले क्षेत्र (0.4 से अधिक एसडब्ल्यूआईआर एल्बिडो) थारसिस क्षेत्र पर पाए गए अधिकतम एल्बिडो के साथ मुख्यतः उत्तरी गोलार्द्ध में स्थित हैं। निम्न एसडब्ल्यूआईआर एल्बिडो क्षेत्र (0.2 से कम) मुख्यतः साइर्टिस मेज़र प्लानम तथा दक्षिणी उच्चभूमियों में स्थित हैं, हालांकि उत्तरी गोलार्ध में भी एसिडालिया जैसे निम्न एसडब्ल्यूआईआर एल्बिडो क्षेत्रों की पहचान की गई है। ये नक्शे मंगल ग्रह की सतह पर चट्टान संरचना के बारे में जानकारी प्रदान करते हैं। नीले रंग में दिखाया गया क्षेत्र बेसाल्ट की रचना इंगित करता है जबकि लाल मंगल ग्रह के रेत आवरित क्षेत्रों को इंगित करता है।

Global albedo maps of Mars in short wave infrared (SWIR) 1.6 μm wavelength has been made using the first five months of data provided by Methane Sensor for Mars (MSM). The bright regions (SWIR albedo greater than 0.4) are localized in Northern hemisphere with the highest albedo found over the Tharsis region. The low SWIR albedo regions (less than 0.2) are mainly localized in Syrtis Major Planum and Southern highlands, although low SWIR albedo regions such as Acidalia are also identified in the Northern hemisphere. These map provides information on the rock composition on the surface of Mars. The area shown in blue color indicates the presence basaltic composition while red indicates the sand covered regions of Mars.



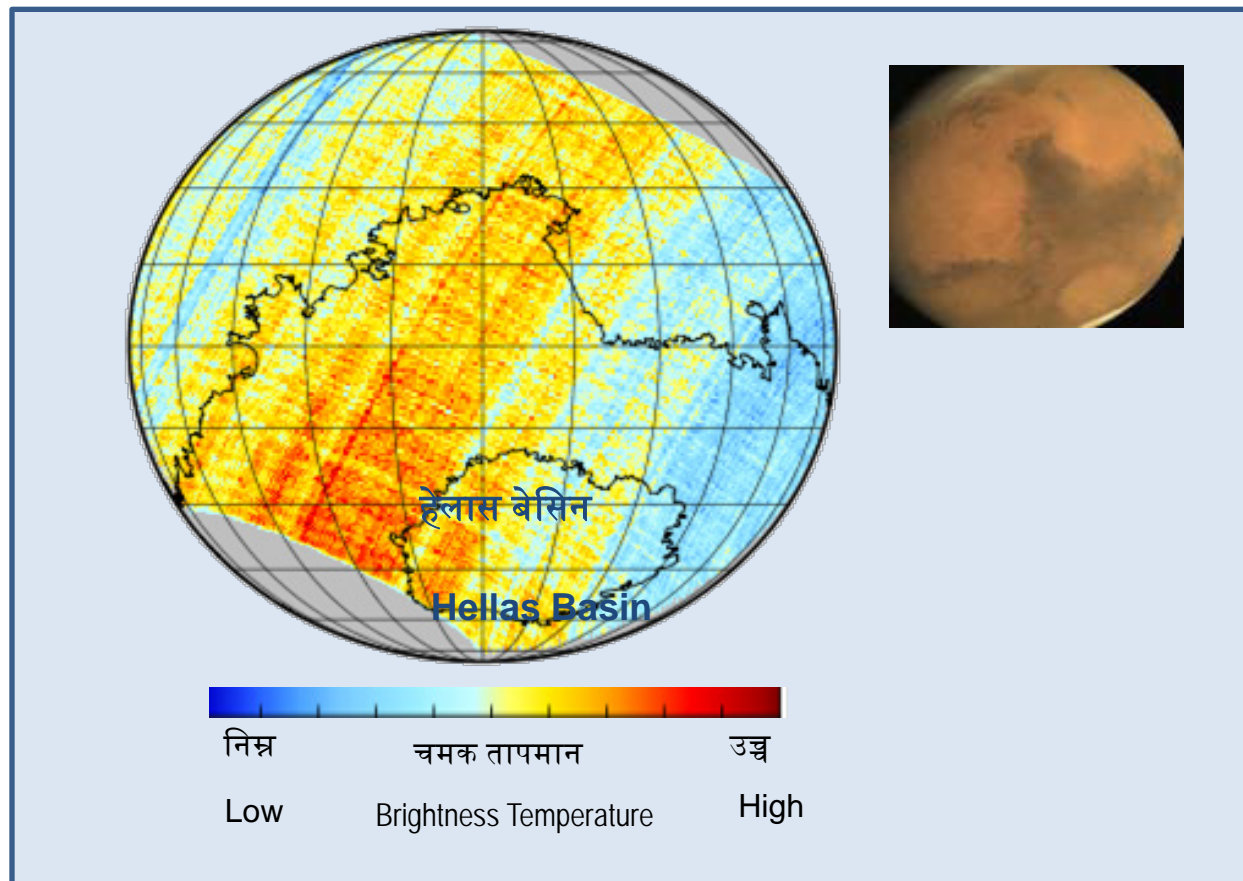
ताप अवरक्त प्रतिबिंब वर्णक्रममापी टीआईएस से तापमान मानचित्रण (टीआईएस)

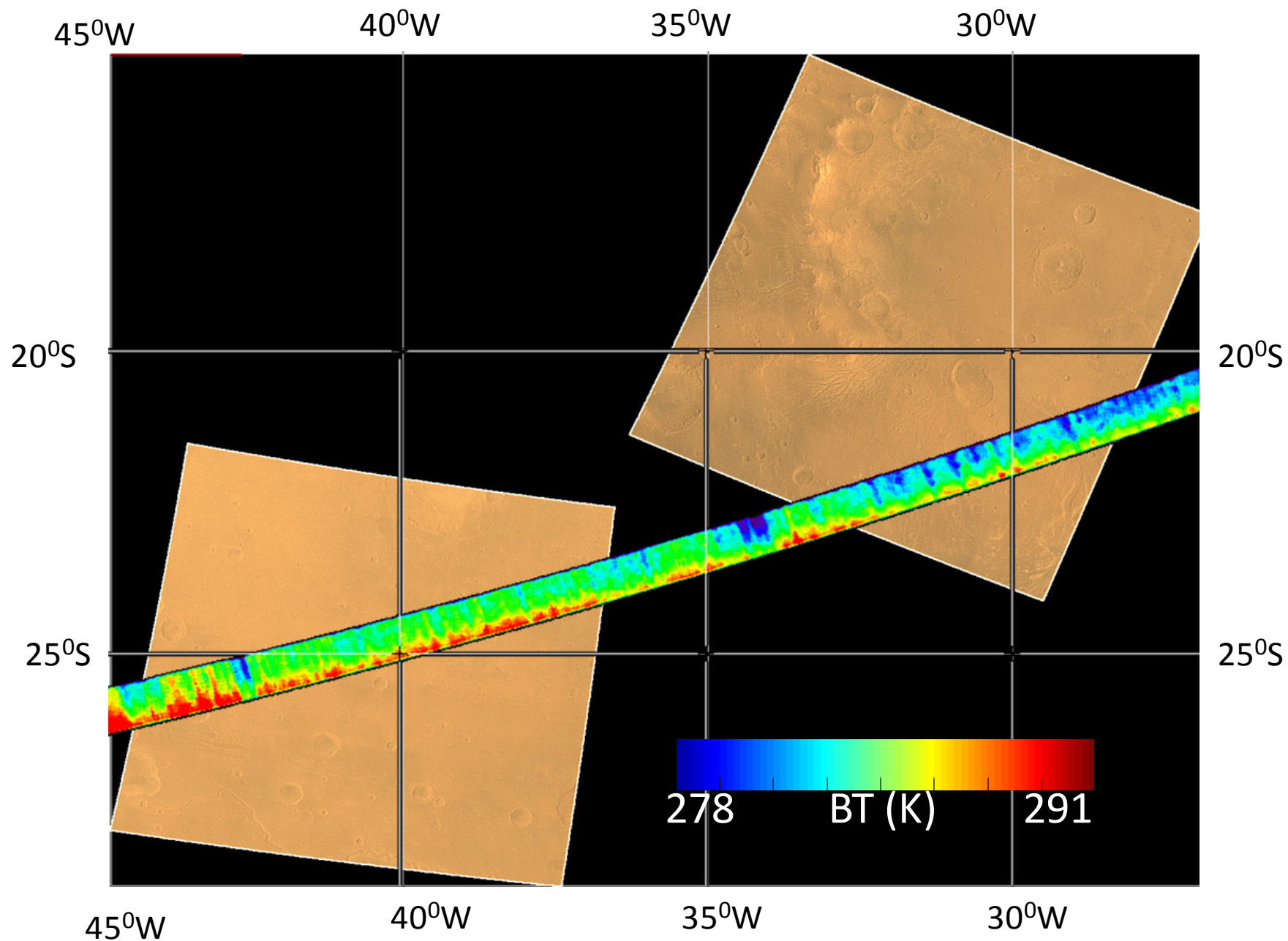
Temperature Distribution on Mars using Thermal Infrared Imaging Spectrometer (TIS)

ताप अवरक्त प्रतिबिंब वर्णक्रममापी (टीआईएस) 7-13 माइक्रॉन वर्णक्रमीय क्षेत्र में मंगल ग्रह से उत्सर्जित अवरक्त विकिरण का पता लगाता है। यह उपकरण सतह तापमान के स्थानीय और कालिक भिन्नता का अध्ययन करने के लिए उपयोगी है। 9 अक्टूबर 2014 (Ls=210 डिग्री) को 12.25 माइक्रॉन वर्णक्रमीय बैंड में टीआईएस उपकरण से देखी गई चमक तापमान (बीटी) की परिवर्तनशीलता और संगत मंगल रंगीन कैमरा (एमसीसी) प्रतिबिंब से दिखाई देने वाला सतह एल्बिडो में बदलाव नीचे दिखाया गया है। इस चित्र को 52,689 किमी की तुंगता से लिया गया है। चमक तापमान सतह के तापमान और उत्सर्जन पर निर्भर करता है और यह सूर्य और संवेदक दृश्यमान ज्यामिति पर निर्भर है। आवरित क्षेत्र हेलास बेसिन, साइर्टिस मेजर और अरेबिया टेरा के भाग हैं। मॉम मिशन पर ऑनबोर्ड मंगल रंगीन कैमरा (एमसीसी) से प्राप्त तुल्यकालिक चित्र में अरेबिया क्षेत्र के उच्च एल्बिडो क्षेत्र और आईसाइडिस और साइर्टिस मेजर के निम्न एल्बिडो क्षेत्र को देखा जा सकता है। अधिकतम चमक तापमान 294 केल्विन पाया गया।

Thermal Infrared Imaging Spectrometer (TIS) detects emitted infrared radiation from Mars in 7-13 μm spectral region. This instrument is useful to study the spatial and temporal variation of surface temperature. Variability of Brightness Temperature (BT) observed from TIS instrument on 9 October 2014 (Ls=210 $^\circ$) in 12.25 μm spectral band and Corresponding Mars Colour Camera (MCC) Image showing variation in surface albedo is shown below. This image is acquired from 52689 km altitude. Brightness Temperature depends on surface temperature and emissivity and is governed by Sun and sensor viewing geometry. Regions covered are Hellas basin, Syrtis Major and Parts of Arabia Terra. High albedo regions of Arabia terra and Isidis and low albedo region of Syrtis Major can be seen in the synchronous image acquired from Mars Colour Camera (MCC) onboard the MOM mission. The maximum brightness temperature was observed as 294K.

126





386 किमी की ऊँचाई से 10.25 माइक्रॉन स्पेक्ट्रमी बैंड में 27 फरवरी 2015 (Ls=299.2 डिग्री) को होल्डन क्रेटर के पास टीआईएस उपकरण से पुश ब्रूम प्रतिबिंब से देखी गई चमक तापमान (बीटी) परिवर्तनशीलता। टीआईएस प्रेक्षण सूचना के सहायक स्रोत के रूप में एमसीसी आँकड़ा की पृष्ठभूमि पर आच्छादित है।

Brightness Temperature (BT) variability as observed from push broom imaging from TIS instrument near Holden Crater on 27 Feb. 2015 (Ls=299.2 Degrees) in 10.25 μm spectral band from the altitude of 386 km. TIS observations are draped on background of MCC data as ancillary source of information.

एमसीसी प्रतिबिंब मंगल के इओस मेनसा क्षेत्र का भाग दर्शाता है
MCC image shows part of Eos Mensa region of Mars

