

Issue 6 - Vol - 1 / October 2020



A Free online periodical

GEOSPHERE

A Geoscience activity by JIVIDHA, Pune

for private circulation

Published by : Jividha - A20, Vijayshree Towers, Dattawadi, Pune 411030
Editor : Dr. Shrikant Karlekar
Sub Editor : Rajiv Pandit (President – Jividha)
Office Address : 1303, Atre Bunglow, Lane No.8, Near Atre Hall,
Off Bajirao Road, Shukrwar Peth, Pune 411002
Website : jividha.org
Mobile : 9421019313



*The sea cliff near Koneshwar Temple. Trincomalee, Sri Lanka
showing a succession of typical Precambrian metasedimentary rocks
(2600 million years old)*

(Photo by Dr. Shrikant Karlekar)



Index

Sr. No.	Chapter	Page No.
1	About Jividha	2
2	GEOSCIENCES - "भूशास्त्रे" - "भूआकृतीशास्त्र (Geodesy)" - डॉ. श्रीकांत कार्लेकर	3
3	GEOCONCEPT - THEORY OF ISOSTASY - Dr. Shrikant Karlekar	7
4	GEOHERITAGE - Gangapur: A Geoarchaeological Heritage -Dr.Sushama G. Deo & Dr. Jayendra Joglekar	12
5	GEOTECHNIQUE - Hydraulic Engineering Center - (HEC-RAS) - Dr Shrikant Gabale	16
6	BIOGEOSCIENCE - (Biodiversity Hotspots) - "जैवविविधता 'हॉटस्पॉट'" - डॉ. संजीव नलावडे	23
7	EARTH MARVEL - Bering Sea - Dr. Tushar Shitole	28

About Jividha

Jividha is a registered trust under Bombay public trust act (Maharashtra/38/2007) and society registration act (F23934Pune) working since 2007 in the area of environment education for human well-being with ecological sustainability.

Jividha does lots of activities related to "Geo Sciences". Once in every year Exhibition on occasion of " International Earth Science Week" is offered by the organization for the masses.

Certificate course on "Introduction to Earth Sciences" is developed for all age group people. It is a comprehensive course to build perspective on various aspects of Geography, Geology and environment. This holistic approach also included series of lectures, films and , field visits.



GEOSCIENCES

"भूशास्त्रे"

पृथ्वीपृष्ठाशी निगडित समस्या आणि नैसर्गिक आपत्ती व संकटे यांच्या अभ्यासात आजकाल भूगोल, भूगर्भशास्त्र, पर्यावरणशास्त्र अशा भूशास्त्रांचा (Earth Sciences / Geosciences) तसेच त्यांच्या विविध शाखांचा आणि त्यातील संकल्पनांचा व तंत्रांचा खूप परिणामकारकपणे वापर केला जातो आहे.

त्यांची थोडक्यांत ओळख करून देण्याचा हा प्रयत्न.

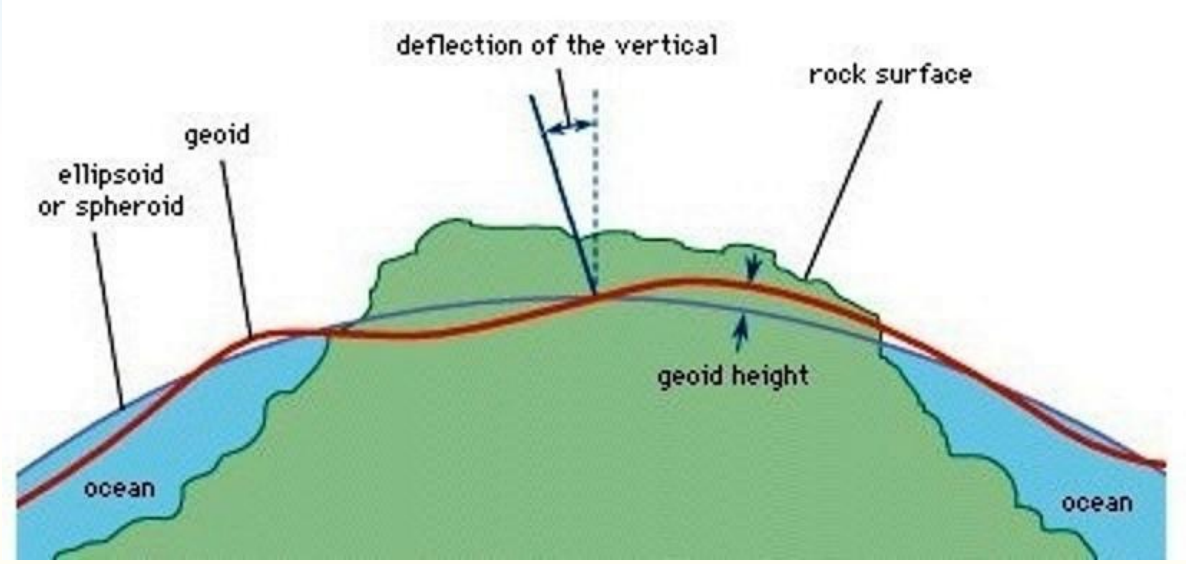
"भूआकृतीशास्त्र (Geodesy)"

डॉ. श्रीकांत कार्लेकर

जिओडसी हे पृथ्वीचा आकार, आकृती आणि चुंबकीय क्षेत्राच्या अभ्यासाचे शास्त्र आहे. प्रक्षेपण शास्त्र, अवकाश संशोधन आणि कृत्रिम उपग्रहांवरून मिळणारी माहिती यामुळे आमूलाग्र बदल होत असलेले हे शास्त्र आज अनेक मूलभूत संशोधनात लाभदायक ठरते आहे.

पृथ्वीभोवती फिरणा-या अनेक कृत्रिम उपग्रहांवरून, वेगवेगळ्या अंतरावरून आणि निरनिराळ्या वेळी घेतलेल्या पृथ्वीच्या प्रतीमांवरून पृथ्वीचे नेमके चित्र आज आपल्यासमोर येऊ लागले आहे. हे चित्र ढोबळ मानाने आपल्याला माहित असलेल्या पृथ्वी सारखेच असले तरी त्यातले अनेक बारकावेही आता लक्षात येत आहेत.

अवकाशातून पृथ्वीकडे पाहिल्यावर पृथ्वीची निरनिराळी रूपे, तिचा आकार, विस्तार, गती यांची नेमकी कल्पना येते. पृथ्वीगोल हा खड्डे आणि उंचवटे यांनी युक्त असा घनगोल असल्याचे आढळते. आढळणारे सर्व उंचवटे आणि खळगे यांचा विचार बाजूला ठेवला आणि पृथ्वीवरच्या सर्व समुद्रांचे पाणी पृथ्वीवर पसरले आहे अशी कल्पना केली तर घनगोलाला जो वर्तुळाकृती आकार येतो त्याला जिओइड (Geoid) असे म्हटले जाते. जिओडसी मध्ये प्रामुख्याने त्याचा अभ्यास केला जातो.



जिओइडचा आकार विरुद्ध बाजूना चपट्या असलेल्या घनगोलाकृतीला (Oblate spheroid) खूपच जवळचा असतो. लंब वर्तुळाकृतीच्या (Ellipse) लघु आसाभोवती (Minor Axis) फिरण्यामुळे जो आकार तयार होतो तो ही असाच असतो. धृवांपाशी पृथ्वीगोलाला चपटेपणा आलेला आहे आणि विषुववृत्तीय प्रदेश थोडा फुगीर आहे.



घनगोल हा एक गणितीय पृष्ठ आहे तर जिओइड (Geoid) हा पृथ्वीच्या पृष्ठाचा आकार आहे. हे दोन्ही आकार एकमेकावर प्रत्यारोपित केल्यावर असे लक्षात येते कि काही ठिकाणी जिओइड हा गणितीय पृष्ठाच्या खाली आहे. त्यामुळे पृथ्वीचा नेमका आकार कळण्यासाठी या दोन्ही पृष्ठातील फरकाचे प्रत्येक बिंदूपाशी मोजमाप करणे गरजेचे असते.

हे एक महाकठीण काम असले तरी आज उपग्रहांनी ही अडचण खूपच कमी केली आहे. उपग्रह तंत्रज्ञानापूर्वी पृथ्वीचा आकार आणि तिचे गुरुत्वाकर्षण क्षेत्र यांचे वर्णन करण्यासाठी केवळ चार घटक

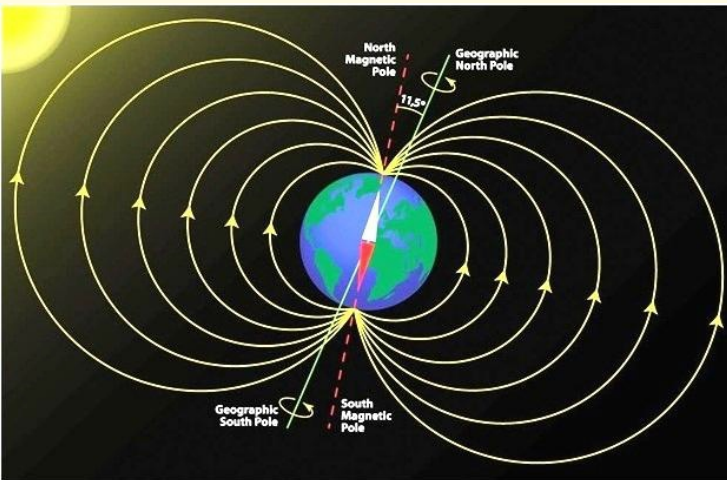
उपलब्ध होते. आज त्यासाठी २५० घटक उपलब्ध आहेत !

पृथ्वीवरील अंतरे व उंचीच्या अचूक मोजमापासाठी पृथ्वीचा नेमका आकार समजणे आवश्यक आहे. जिओडसी शास्त्राने या संबंधात खूप प्रगती केली असली तरी पृथ्वीच्या आकाराला तंतोतंत बसेल असा एकही गणितीय पृष्ठ अजूनही सापडलेला नाही. म्हणूनच पृथ्वीच्या वेगवेगळ्या प्रदेशांकरिता वेगवेगळे जिओइड वापरले जातात. भारत व आजूबाजूच्या प्रदेशांकरिता everest spheroid वापरला जातो.

आज जिओडसी शास्त्रात पृथ्वीच्या आकाराबरोबरच, पृथ्वीचे चुंबकीय क्षेत्र, खडकातील प्राचीन चुंबकत्व, भूखंड वहन, भूपट्ट विवर्तनी (Plate Tectonics), ध्रुवीय भ्रमण, अशा अनेक मुद्द्यांचा सविस्तर अभ्यास केला जातो. या शास्त्राला उपग्रह तंत्रज्ञानामुळे आज एक मोठेच परिमाण लाभले आहे. पूर्वी पृथ्वी संबंधात केलेल्या निरीक्षणात व मोजमापात ज्या त्रुटी राहिल्या होत्या त्या या शास्त्रामुळे कमी होत आहेत. खगोल, भूगोल आणि भूभौतिक शास्त्रातील अनेक संकल्पना पुन्हा एकदा नव्याने तपासण्यात येऊ लागल्या आहेत !

"पृथ्वी ही एका प्रचंड चुंबकासारखं वर्तन करते " या कल्पनेचा उगम तसा खूप जुना आहे. सन १६०० च्या जवळपास विलियम गिल्बर्ट या पदार्थ वैज्ञानिकानेही कल्पना सर्वप्रथम मांडली. सन १८३९ मध्ये गॉस या शास्त्रज्ञाने यावर अधिक संशोधन करून असं सांगितलं कि पृथ्वीच्या चुंबकीय क्षेत्राचा खूप मोठा स्रोत हा अंतरंगात, बाह्य गाभ्यातच आहे.

पृथ्वीच्या अंतरंगात, मध्यवर्ती भागात, उत्तर - दक्षिण भूचुंबकीय ध्रुव (Geomagnetic poles) जोडणा-या आसाच्या



दिशेन पृथ्वीचं मुख्य चुंबकीय क्षेत्र द्विध्रुवीय (Di-polar) स्वरूपात एकवटलेलं आहे. पृथ्वीचे चुंबकीय ध्रुव व चुंबकीय विषुववृत्त हे भौगोलिक ध्रुव आणि भौगोलिक विषुववृत्त यापेक्षा वेगळे आहेत. चुंबकीय उत्तर व दक्षिण ध्रुवाना जोडणा-या काल्पनिक आसास चुंबकीय आस (Magnetic axis) असं म्हटलं जातं. पृथ्वीचं चुंबकीय



क्षेत्र सदैव बदलत असतं. यामुळेच त्याला ' चिरंतन बदलणारं क्षेत्र ' असं म्हटलं जातं.

पृथ्वीचे चुंबकीय क्षेत्र पूर्वीच्या काळी आजच्यापेक्षा खूपच निराळे होते. वेगवेगळ्या भूशास्त्रीय कालखंडात ते वारंवार बदलत गेले असावे. या निरीक्षणामुळेच एक विलक्षण आश्चर्यकारक अशी घटना ज्ञात झाली. ती म्हणजे, पृथ्वीच्या ध्रुव बिंदूचे भूशास्त्रीय काळात सतत बदलत गेलेलं स्थान. भूचुम्बकीय क्षेत्र आणि प्राचीन ध्रुवांच्या स्थानावरून असे दिसते की भारतीय उपखंड ३७ अंश दक्षिण अक्षवृत्तापासून १३ अंश उत्तर अक्षवृत्तापर्यंत पाच हजार किमीचा प्रवास करून गेल्या सात कोटी वर्षात उत्तर गोलार्धात सरकले आहे .

पृथ्वीचा सध्याचा चुंबकीय उत्तर - दक्षिण आस गेल्या सात लक्ष वर्षांपासूनच नक्की झाला असावा व त्यापूर्वी पृथ्वीच्या चुंबकीय क्षेत्रात २४ लक्ष वर्षांपूर्वी महत्वाची उलटापालट झाली असावी असेही संकेत आढळतात.

आतापर्यंत मिळालेल्या माहितीनुसार पृथ्वीच्या बदलत्या चुंबकीय क्षेत्राचा संबंध हा केवळ अंतरंगातील बाह्य गाभ्यात (Outer core) तयार होणा-या विद्युत प्रवाहांशीच लावता येतो. हे चुंबकीय क्षेत्र बाह्य गाभ्यात दर वर्षी ११ मिनिटं या वेगानं पश्चिमेकडे सरकत असतं. चुंबकीय क्षेत्राची सरकण्याची ही गती पृथ्वीच्या परिवलन गतीपेक्षा खूपच कमी आहे. या सरकण्याच्या वृत्तीमुळेच बाह्य गाभ्यात विद्युत प्रवाहांचे भोवरे तयार होतात. जगातील विविध चुंबकीय वेधशाळा या हालचालींचं आणि विचलनाचं मोजमाप करीत असतात.

GEOCONCEPT

THEORY OF ISOSTASY

Dr. Shrikant Karlekar

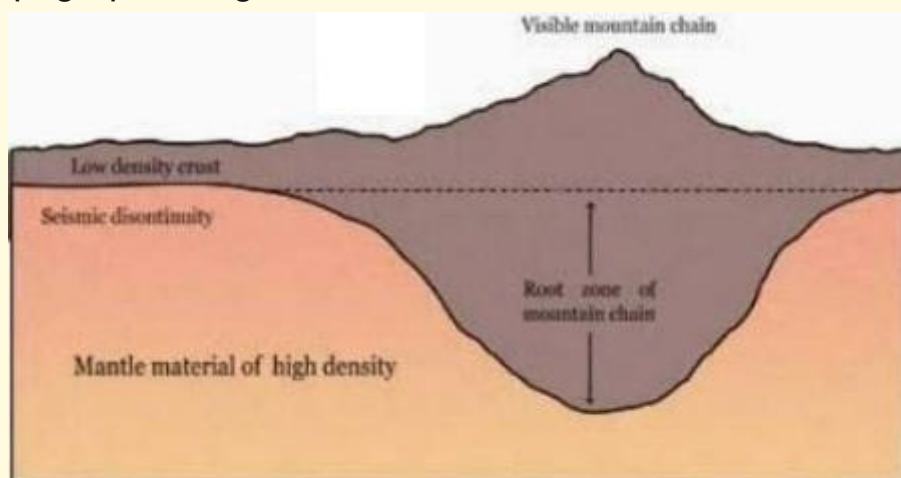
Former Head, Dept. Of Geography, S.P. College, Pune

And

Former Dean, Faculty of Earth Sciences, TMV, Pune

Isostasy is the state of gravitational equilibrium between Earth's crust and mantle such that the crust "floats" at an elevation that depends on its thickness and density. This concept is used to explain why different topographic heights exist on Earth's surface and is called theory of Isostasy. The term 'isostasy' was coined in 1889 by the American geologist Clarence Dutton.

It is generally accepted that Earth is a dynamic system that responds to loads in many different ways. Isostasy provides an important 'view' of the processes that are experiencing vertical movement. Certain areas (such as the Himalayas) are not in isostatic equilibrium, which has forced researchers to identify other reasons to explain their topographic heights such as the idea 'Mountains have roots'.



'Mountains have roots'

In simple words , isostasy is the principle of buoyancy wherein an object immersed in a fluid is buoyed with a force equal to the weight of the displaced fluid. On a geological scale, isostasy can be seen where Earth's strong crust or lithosphere exerts stress on the weaker mantle or asthenosphere, which, over geological time, flows laterally such that the load is accommodated by height adjustments.



(a) The Himalayas are the world's highest mountain range. The crust beneath them is almost twice the normal thickness.



(c) Because of isostasy, blocks of wood floating in water sink to a depth such that the mass of the water displaced is the same as the mass of the block.

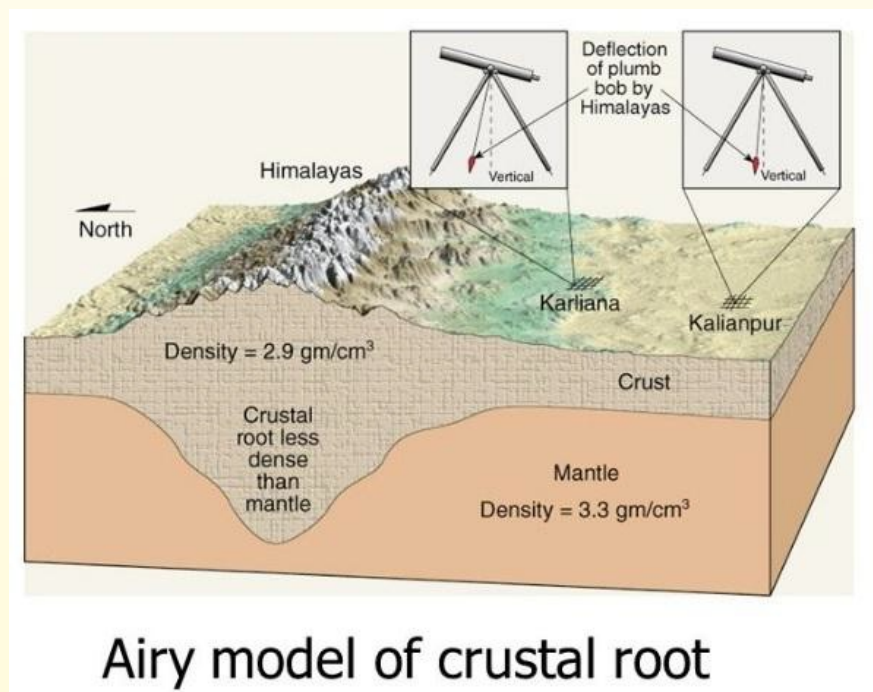
Two principal models, one by Airy and other by Pratt are normally considered to explain the theory of isostasy. Airy and Pratt isostasy are basically the statements of buoyancy.

According to Airy the inner part of the mountains cannot be hollow; rather the excess weight of the mountains is compensated (balanced) by lighter materials below. According to him the crust of relatively lighter material is

floating in the substratum of denser material. In other words, 'sial' is floating in 'sima'. In other words, the Himalayas are floating in the denser magma with their maximum portion sunk in the magma in the same way as a boat floats in water

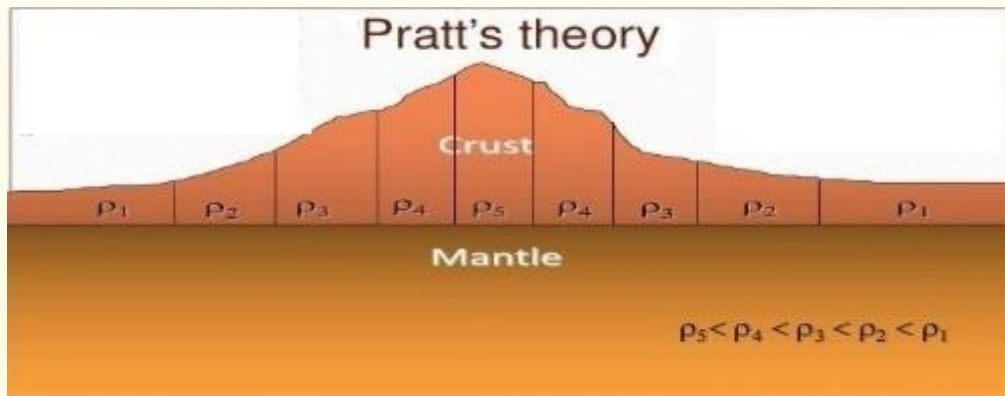
with its maximum part sunk in the water. This concept in fact involves the principle to flotation.

If we assume the average density of the crust and the substratum to be 2.7 and 2.9 to 3.3 respectively, for every one part of the crust to remain above the substratum, nine parts of the crust must be in the substratum.. According to Airy the Himalayas are exerting their real attraction force because there exists a long root of lighter material in the substratum which compensates the material above. Based on above observation Airy postulated that 'if the land column above the substratum is larger, its greater part would be submerged in the substratum and if the land column is lower, its smaller part would be submerged in the substratum.'



According to Airy the density of different columns of the land (e.g. mountains, plateaux, plains etc.) remains the same. The density does not change with depth, that is, there is always a uniform density with varying thickness. This means that the continents are made of rocks having uniform density but their thickness or length varies from place to place.

According to Pratt there is a level of compensation above which there is variation in the density of different columns of land but there is no change in density below this level. Density does not change within one column but it changes from one column to other columns above the level of compensation.



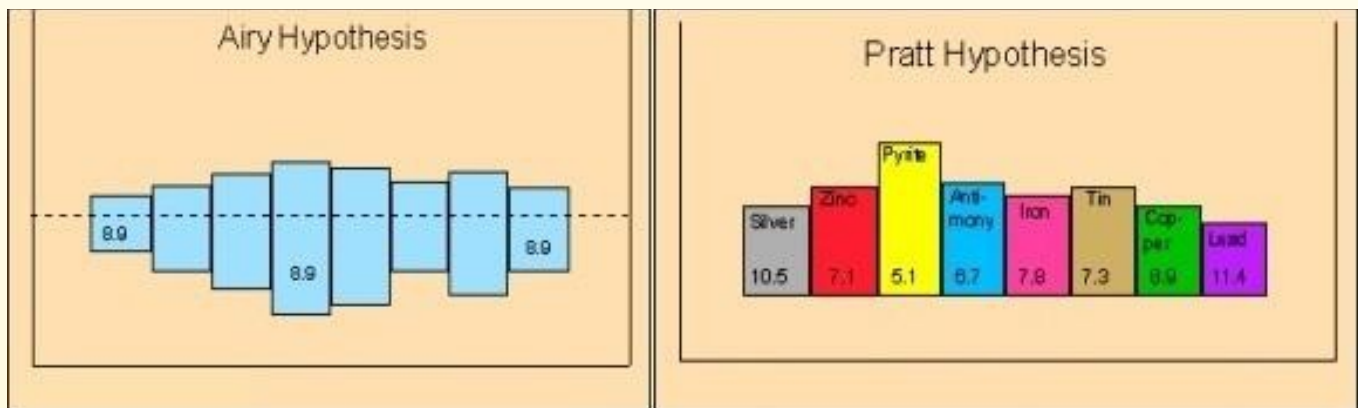
Thus, the central theme of the concept of Pratt on isostasy may be expressed as 'uniform depth with varying density'. According to Pratt equal surface area must underlie equal mass along the line of compensation. Pratt's concept may be expressed as 'bigger the land column lesser the density and smaller the column, greater the density.'

Thus, Pratt's concept of isostasy was related to the 'law of compensation' and not to 'the law of floatation.' According to Pratt different relief features are standing only because of the fact that their respective mass is equal along the line

of compensation because of their varying densities.

Effect of isostasy on erosion and deposition:

When large amounts of sediment are deposited on a particular region, the immense weight of the new sediment may cause the crust below to sink. Similarly, when large amounts of material are eroded away from a region, the land may rise to compensate. Therefore, as a mountain range is eroded, the (reduced) range rebounds upwards (to a certain extent) to be eroded further. Some of the rock strata now visible at the ground surface may have spent much of their history at great depths below the surface buried under other strata, to be eventually exposed as those other strata eroded away and the lower layers rebounded upwards.





GEOHERITAGE

(The rocks, minerals, landforms, soils, rivers, lakes, oceans, etc. of the landscape together constitute the geo-wealth of a region. As this geo-wealth is inherited from the past, from thousands and millions of years, it is described as Geoheritage.)

Gangapur: A Geoarchaeological Heritage

Dr.Sushama G. Deo

Former Professor and Head,
Dept. of AIHC and Archaeology

Dr. Jayendra Joglekar

Post Doctorate Fellow
Deccan College Post graduate and
Research institute

A study of geomorphic features is significant aspect of prehistoric research. Applications of geosciences in Archaeology are classified as Geoarchaeological studies. The prehistoric past was divided into three major successive periods namely the Stone Age, Bronze Age and an Iron Age. The Stone Age was further divided into Palaeolithic or Old Stone Age, Mesolithic and Neolithic or New Stone Age. The Lower Palaeolithic is represented by the Oldowan and Acheulian tradition. The term Palaeolithic is used for the earliest period of human prehistory that begins with the first archaeological evidence of stone tool. In India, the Lower Palaeolithic culture begins with the Acheulian tradition that has a wide time range starting from about 1.5 million years ago continuing up to about one lakh years. The Acheulian tool kit comprises of handaxes, cleavers, large cutting tools, cores, flakes. A stone artefact is any piece of stone which has been modified or manipulated by humans, Here we present one such prime site that has preserved significant evidence for Palaeolandscape and Lower Palaeolithic culture. The site at Gangapur is situated 8

km north-west of Nasik city (district headquarters) on the right bank of the Godavari River, in its upper reaches. It is one of the most important sites, as this was the first locality in entire Deccan Volcanic Province from where Acheulian artefacts made from basalt were reported by Prof. H. D. Sankalia. This landmark discovery led to further reports of more such sites in the Deccan trap region. The site has yielded Acheulian artefacts embedded within the gravel horizon and within the channel bed. A small scale excavation was carried out at the site by Prof. R.V. Joshi and his team in 1960s yielding fresh to slightly rolled Acheulian artefacts. These artefacts had grayish-green or reddish patina and at times shatter after removal from the gravel. Patina is a surface layer coat that develops on an object (in this case stone artefacts) because of its exposure to either atmospheric, aquatic or soil environment. In lithological context, it has been loosely described as visually obvious surface laminae covering rocks, differing in colour and chemical composition from the original rock matrix. The site also yielded a few faunal fossil remains such as *Bos* sp. and *Elephas* sp., commonly found in Middle Pleistocene deposits. (Fig 1)

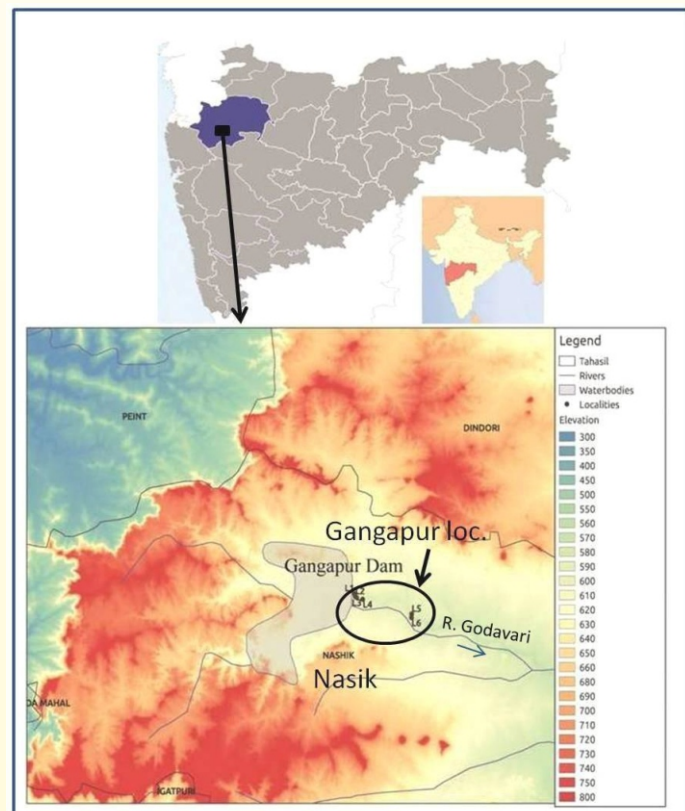


Fig. 1 Gangapur site location

Gangapur area has preserved some unique geomorphological features such

as knick point, mud balls within the sediments, powdery calcrete, etc. We surveyed six localities around Gangapur downstream of Gangapur dam, and observed that there are three distinct lithological units namely, Unit I- Acheulian artefact-bearing gravel with sporadic mud balls capping the weathered bedrock basalt (2 to 3 m), Unit II- strongly calcretised yellowish brown silty sand (6 to 10 m), and lastly Unit III- dark brown soil sediments (20 to 80 cm).

The oldest gravelly sediments capping the basalt bedrock (Unit I) are of two types' viz. fine grained cross-bedded sandy-pebbly gravel, and coarse cobbly-pebbly gravel reflecting depositional processes during floods. Both these facies are moderately consolidated by powdery carbonate, while the nodular calcrete clasts are absent. One peculiar feature observed in this gravel unit is the presence of the mud balls (4 to 6 cm diameter), indicative of strong but short lived floods. Acheulian artefacts such as cleavers, handaxes, flakes, cores, etc occur as isolated clasts in all the lithofacies of the gravel unit. (Fig 2, 3, 4)



Fig 2 Acheulian artefact -bearing deposit on the right bank of river Godavari at Gangapur



Fig 3 Oldest gravelly sediments capping the basalt bedrock at Gangapur

Recent petrographic studies of basalts exposed near knick point showed micro displacement in plagioclase feldspar, a product of neo-tectonic activity in the area. Thereby, suggesting neo-tectonic activities in the area during the Acheulian occupation.

The climate during Acheulian activity in the upper reaches of the Godavari was semi-arid but relatively wetter, than overlying strongly calcretised silty sand unit and debris flow deposition. Thus, it can be inferred that there is a distinct unconformity

between Unit I and Unit II. Authors suggest a Middle Pleistocene age for the Acheulian phase at the site on the basis of geomorphic observations around Gangapur and analysis of the lithic assemblages.

Unfortunately recent floods have disturbed some of the exposed sedimentary sections, resulting in loss of geoarchaeological marvel at Gangapur.



Fig 4 Mud ball in the Acheulian artefact-bearing sediment at Gangapur



GEOTECHNIQUE

Hydraulic Engineering Center - River Analysis System (HEC-RAS) for Flood analysis

Dr Shrikant Gabale

Director, Unity Geospatial LLP

Introduction

HEC-RAS is a computer program that models the hydraulics of water flow through natural rivers and other channels. The program is one-dimensional, meaning that there is no direct modeling of the hydraulic effect of cross section shape changes, bends, and other two- and three-dimensional aspects of flow. The program was developed by the US Department of Defense, Army Corps of Engineers in order to manage the rivers, harbors, and other public works under their jurisdiction; It was developed in 1995 and has found wide acceptance in hydrologic community since.

HEC-RAS Hydraulics

HEC-RAS is a one-dimensional steady flow hydraulic model designed to aid hydraulic engineers in channel flow analysis and floodplain determination. The results of the model can be applied in floodplain management and flood insurance studies. If you recall from hydraulics, steady flow describes conditions in which depth and velocity at a given channel location do not change with time. Gradually varied flow is characterized by minor changes in water depth and velocity from cross-section to cross-section. Its specially focus on flood intensity with respective land use of the particular area.



HEC-RAS is an integrated package of hydraulic analysis programs, in which the user interacts with the system through the use of a Graphical User Interface (GUI). The system is capable of performing Steady and Unsteady Flow water surface profile calculations, Sediment Transport/movable boundary computations, water quality analysis and several hydraulic design computations.

HEC-RAS is a computer program for modeling water flowing through systems of open channels and computing water surface profiles. HEC-RAS finds particular commercial application in floodplain management and flood insurance studies to evaluate floodway encroachments. Some of the additional uses are: design and analysis of bridge and culvert and channel modification studies. It can also be used for dam breach analysis.

- Steady flow water surface profiles – single reach, dendritic, mixed flow regime.
- Unsteady flow simulation – full network of open channels, adapted from UNET
- Sediment transport/Movable boundary – long term trends of scour and deposition
- Water Quality Analysis
- Two-dimensional flow modelling

Objectives:

To estimate the inundation area using GIS Platform with Hydraulic Model.



Uses:

- Floodplain management
- Flood insurance (early warning system)
- Estimation of inundation

How it work?

- The basic computational procedure of HECRAS for steady flow is based on the solution of the one-dimensional energy equation. Energy losses are evaluated by friction and contraction / expansion. The momentum equation may be used in situations where the water surface profile is rapidly varied. These situations include hydraulic jumps, hydraulics of bridges, and evaluating profiles at river confluences.
- For unsteady flow, HEC-RAS solves the full, dynamic, 1-Dimensional Saint Venant Equation using an implicit, finite difference method.
- HEC-RAS is equipped to model a network of channels, a dendritic system or a single river reach. Certain simplifications must be made in order to model some complex flow situations using the HEC-RAS one-dimensional approach. It is capable of modeling subcritical, supercritical, and mixed flow regime flow along with the effects of bridges, culverts, weirs, and structures.

Hydraulic parameter : Velocity, Depth, Shear, Width and Area



HEC GRASS Program with supportive software's:

- **ArcView** : HEC-RAS can be used in the GIS program, ArcView (With 3-D analyst and spatial analyst extensions). ArcView can read-in AutoCAD drawings for backgrounds and can create a DTM. In a similar way to river CAD, GEO-RAS can be used to create cross sections and other geometrical data for use in HEC-RAS and can be used to export water surface data from HEC-RAS back into ArcView to create flood maps with depths and extents of flooding
- **WMS (Watershed Modeling System)**: WMS (Watershed Modeling System) provides pre and post-processing tools for use with HEC-RAS. The development of WMS was funded primarily by The United States Army Corps of Engineers. It is a commercial software.
- **Aquaterra**: Aquaterra is a professional software for canals and river engineering works design. Seamless integration in CAD environment makes it really easy to learn and use. Engineers use Aquaterra to create detailed designs as well as for conceptual studies and designs. HEC-RAS interface is intended for communication between CAD environment and HEC-RAS. This module prepare the HEC-RAS geometric input file based on cross sections, Manning coefficient data and transfer the resulting water levels back to Aquaterra.

Data Requirement

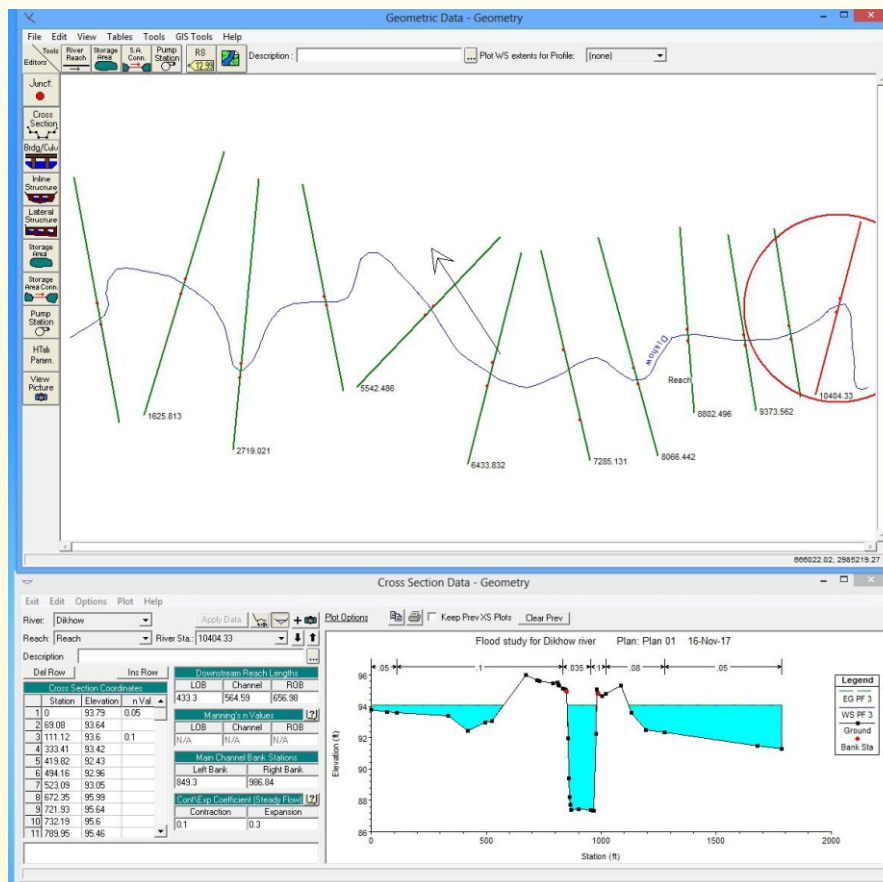
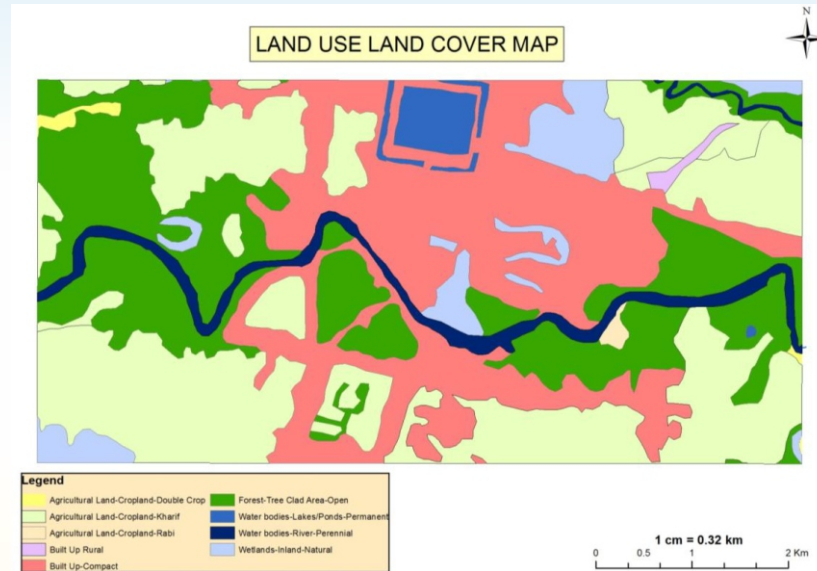
- The only essential dataset required for HEC-GeoRAS is the terrain data (TIN or DEM) and additional datasets that may be useful are aerial photograph (s) and land use information.

The HEC-Grass Modelling System

- 1D River Hydraulics
- Graphical User Interface
- Steady & Unsteady Flow
- Bridges, Culverts, Dams, weirs, levees, gates, etc...
- Data storage/management
- Graphics, Tabular Output & Reporting
- GeoRas – ArcGIS



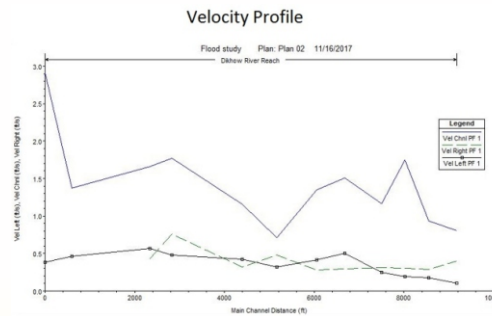
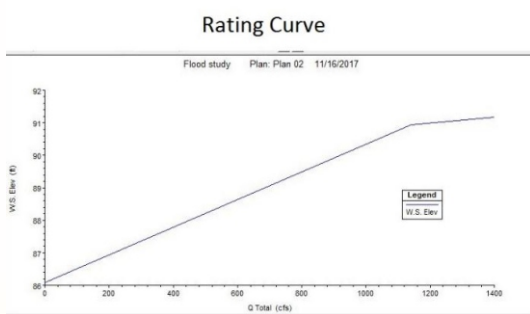
Creating River Centerline, River Banks, Flowpaths and Cross-sections: XSCutLines using the Recut Cross Sections Using Geo-RAS and Import Cross Sections Into HEC-RAS. After the river system schematic is drawn, the modeler can start entering cross section and hydraulic structure data.



Section Geometry creation with Cross section

Basic rainfall intensity need to be considered as mm/hour (For 60 minutes) as

per latest IMD data which need to be followed. The storm water network design shall be based on the IDF curve. Its needs to prepare IDF curve. The storm water drainage

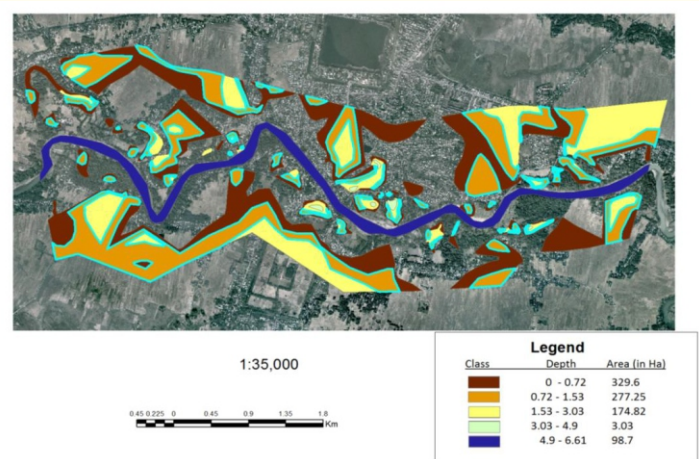


shall be designed for five years of return period. We have to consider minimum time of

concentration as 5 minutes for design of storm water network.

CONCLUSION

The basic computational procedure of HEC-RAS for steady flow is based on the solution of the one-dimensional energy equation. By using HEC RAS, we can solve one dimensional steady flow analysis. We just have to enter steady flow data and boundary condition



and then software automatically develop a plan and perform the calculation. By using HEC RAS, we can solve unsteady flow analysis. We just have to enter unsteady flow data and boundary condition and then software automatically develop a plan and perform the calculation. We can also get view of river like x-y-z perspective plots, cross sections, profiles, and rating curve. We can also get stage hydrograph and flow hydrograph. The evaluation of impact of floodplain encroachment on water can be of substantial interest to planners, land developers and engineer.



BIOGEOSCIENCE

(Biodiversity Hotspots)

"जैवविविधता 'हॉटस्पॉट'"

डॉ. संजीव नलावडे

माजी विभाग प्रमुख, भूगोल विभाग - फर्ग्युसन महाविद्यालय, पुणे

जैवविविधता ही एक संयुक्त संकल्पना आहे. जीन-जननिक (Gene/Genetic), जाती (Species) आणि परिसंस्था (Ecosystem) अशा तिन्ही पातळीवरची एकत्रित भिन्नता म्हणजे जैवविविधता होय. पृथ्वीवरील जीवसृष्टीतील विविधता आणि परिवर्तनशीलता म्हणजे जैवविविधता होय. पृथ्वीवरील एकूण सजीव जातीसंख्या (वनस्पती आणि प्राणी मिळून) सुमारे ८७ लाख असून त्यापैकी सुमारे २१ लाख जाती सागरात राहात आहेत. जैवविविधतेचे जागतिक वितरण एक समान नाही, तर विषम आहे. काही प्रदेश जैवविविधतासंपन्न तर काही प्रदेश अल्प जैवविविधता असणारे आहेत. जैवविविधता कमी-अधिक असण्यामागे त्या त्या प्रदेशाचे भौगोलिक स्थान, तेथील भौगोलिक परिस्थिती, तापमान, पर्जन्यमान, मृदास्थिती, प्रदेशाची उंची, अन्य प्रजातींचे अस्तित्व इत्यादी घटक कारणीभूत असतात. सर्व साधारणपणे उष्णकटिबंधात जैवविविधता उच्च असून जसजसे ध्रुवीय प्रदेशाकडे जावे तसतशी जैवविविधता कमी होत जाते. 'जैवविविधता हॉटस्पॉट' (Biodiversity Hotspot) प्रामुख्याने या उच्च जैवविविधता असणाऱ्या प्रदेशांशी जोडलेले आहेत.

'जैवविविधता हॉटस्पॉट' म्हणजे काय?

इंग्रजीतील 'हॉटस्पॉट' (Hotspot) या शब्दाचे अनेक अर्थ आहेत. काही प्रमुख अर्थ खालील प्रमाणे:-

१. शहरांतील त्रासदायक भाग वा वस्ती.
२. पृथ्वीच्या प्रावरणाच्या वरच्या भागात किंवा कवचाच्या खालच्या थरात आढळून येणारे अतिसमृद्ध उष्णतेचे मूलस्थान असणारे पट्टे.



३. हवामान बदलामुळे काही प्रदेशात तीव्र स्वरूपाचे प्राकृतिक आणि पारीस्थितिक परिणाम होत असून त्यामुळे भविष्यात गंभीर स्थिती उदभवू शकते असे प्रदेश.

‘जैवविविधता हॉटस्पॉट’ म्हणजे असे प्रदेश कि जेथे प्रदेशनिष्ठ जातींचे प्रमाण मोठे असून नैसर्गिक निवासांचा नाशही मोठ्या प्रमाणात झालेला आहे.

जगाच्या अलीकडच्या इतिहासात कधी नव्हे इतका मोठा धोका जैवविविधतेला निर्माण झाला आहे. हा धोका प्रामुख्याने गेल्या दोन शतकातील मानवी व्यवहार आणि हस्तक्षेपामुळे निर्माण झाला आहे. ही जैवविविधता वाचवण्याच्या अनेक उपायांपैकी एक उपाय म्हणजे ‘जैवविविधता हॉटस्पॉट’ होय.

‘जैवविविधता हॉटस्पॉट’ ही संकल्पना पहिल्यांदा नॉर्मन मायर्स या ब्रिटीश पर्यावरणतज्ञाने १९८८ मध्ये मांडली. एखादा प्रदेश ‘जैवविविधता हॉटस्पॉट’ म्हणून मान्य होण्यासाठी खालील दोन महत्वाचे निकष आहेत.

१. त्या प्रदेशातील किमान ०.५ टक्के किंवा १५०० संवहनी वनस्पती (Vascular plants) जाती प्रदेशनिष्ठ असाव्यात.

२. त्या प्रदेशातील किमान ७० टक्के प्राथमिक (मूळ) वनश्रीचा न्हास झालेला असावा.

पहिल्या टप्प्यात या निकषांनुसार जगाच्या विविध भागातील २५ जैवविविधता हॉटस्पॉट निश्चित करण्यात आले. कालांतराने जसजशी माहिती उपलब्ध झाली त्यानुसार या यादीत भर घालण्यात येऊन आजतागायत जगात एकूण ३६ जैवविविधता हॉटस्पॉट निश्चित करण्यात आले आहेत. या ३६ जैवविविधता हॉटस्पॉट मध्ये मिळून जगातील वनस्पती, सस्तन प्राणी, पक्षी, सरपटणारे तसेच उभयचर प्राणी यांच्या एकूण जागतिक विविधतेच्या ६० टक्के विविधता सामावली आहे. या विविधतेत प्रदेशनिष्ठ जातींचे प्रमाण मोठे आहे. जगाच्या केवळ २.४ टक्के भूभागावर जगाची ६० टक्के जैव विविधता अस्तित्वात आहे.



जगातील ३६ जैवविविधता हॉटस्पॉटचे खंडानुसार वितरण पुढील प्रमाणे आहे.

अनु. क्र.	जैवविविधता हॉटस्पॉटचे नाव	अधिसूचित क्रमांक	देश-प्रदेश
उत्तर आणि मध्य अमेरिका			
१	कैलिफोर्निया पादप प्रदेश	८	कैनडा-अमेरिका-मेक्सिको
२	मैड्रीयन पाईन-ओक वनभूमी	२६	अमेरिका-मेक्सिको
३	मेसो-अमेरिका	२	मध्य अमेरिका
४	उत्तर अमेरिकन किनारी मैदान	३६	उ.अमेरिका
कैरिबियन विभाग			
५	कैरिबियन बेटे	३	वेस्ट इंडीज द्वीपसमूह
दक्षिण अमेरिका खंड			
६	अटलांटिक वन	४	ब्राझील
७	सेराडो	६	गवताळ प्रदेश, ब्राझील
८	चिलीयन हिवाळी पाऊस प्रदेश-वाल्डीवियन वन	७	चिली-अर्जेन्टिना
९	टूम्बस-चोको-माग्दालेना	५	पनामा कोलंबिया-इक्वाडोर-पेरू-गैलापागोस बेट
१०	उष्णकटिबंधीय अन्डीज पर्वत	१	ऊ.दक्षिण अमेरिका
युरोप-आफ्रिका			
११	भूमध्य सामुद्रिक द्रोणी	१४	द.युरोप-ऊ.आफ्रिका यांचे किनारी प्रदेश
आफ्रिका खंड			
१२	केप पादप प्रदेश	१२	द.आफ्रिका
१३	पूर्व आफ्रिका-किनारी वने	१०	हिंदी महासागर किनारपट्टी (द.सोमालिया ते मोझांबिक)
१४	पूर्व आफ्रिकी पर्वतीय	२८	पूर्व आफ्रिका व नैऋत्य अरबस्तान द्विपकल्प
१५	प.आफ्रिका-गिनी प्रदेशातील वने	११	सिएरा लिओन ते कैमेरून
१६	आफ्रिकेचे शृंग	२९	सोमालिया-इथिओपिया
१७	मादागास्कर आणि हिंदी महासागरी बेटे	९	पश्चिम हिंदी महासागर
१८	मापुटोलैंड-पोन्डोलैंड-अल्बानी	२७	द.आफ्रिका
१९	सक्यूलंट कारू प्रदेश	१३	नामिबिया-द.आफ्रिका



पश्चिम आशिया			
२०	कौकेसस	१५	कौकेसस पर्वतीय प्रदेश
२१	इरानो-अनाटोलीयन	३०	इराण-तुर्कस्तान इ.
मध्य आशिया			
२२	मध्य आशियायी पर्वतरांगा	३१	पामीर-तिएन्शान इ.
दक्षिण आशिया			
२३	पूर्व हिमालय	३२	भारत, नेपाळ, भूतान व उ. म्यानमार
२४	इंडो-बर्मा	१९	भारत(अंदमान) आणि म्यानमार
२५	पश्चिम घाट आणि श्रीलंका	२१	भारत व श्रीलंका
आग्नेय आशिया आणि आशिया-पैसिफिक			
२६	पूर्व मेलानेशियन बेटे	३४	पश्चिम-दक्षिण पैसिफिक महासागर
२७	न्यू कैलेडोनिया	२३	पश्चिम-दक्षिण पैसिफिक महासागर
२८	न्यूझीलंड	२४	पश्चिम-दक्षिण पैसिफिक महासागर
२९	फिलीपीन्स	१८	पश्चिम पैसिफिक महासागर
३०	पोलीनेशिया-मायक्रोनेशिया	२५	पैसिफिक महासागर
३१	पूर्व ऑस्ट्रेलीयन समशीतोष्ण वने	३५	ऑस्ट्रेलीया
३२	नैऋत्य ऑस्ट्रेलिया	२२	ऑस्ट्रेलीया
३३	सुंडालैंड आणि भारताचा निकोबार द्वीपसमूह	१६	इंडोनेशिया व भारत
३४	वैलेशिया	१७	इंडोनेशिया
पूर्व आशिया			
३५	जपान	३३	जपान
३६	नैऋत्य चीनमधील पर्वतरांगा	२०	चीन

वरील यादीनुसार भारतात एकूण चार जैवविविधता 'हॉटस्पॉट' आहेत.

१) पूर्व हिमालय २) पश्चिम घाट आणि श्रीलंका ३) अंदमान द्वीपसमूह आणि ४) निकोबार द्वीपसमूह.

जागतिक पातळीवर पाहता असे दिसते कि सर्वाधिक १५ जैवविविधता हॉटस्पॉट आशिया-पैसिफिक विभागात आहेत.त्या

पाठोपाठ आफ्रिकेत ८,उत्तर आणि दक्षिण अमेरिकेत प्रत्येकी पाच तर युरोपात फक्त एकच जैवविविधता हॉटस्पॉट

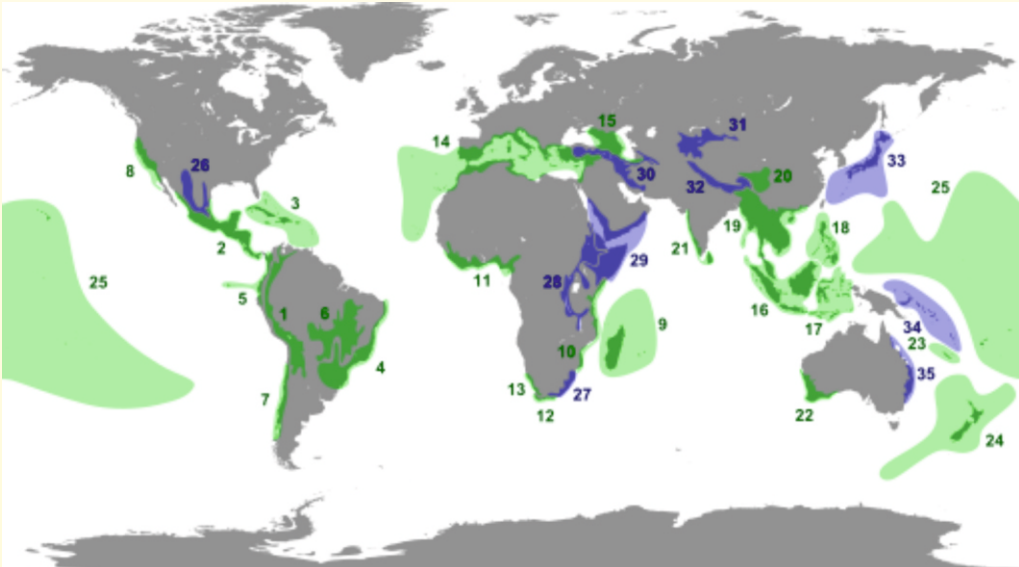
आहे.कटिबंधानुसार २० जैवविविधता हॉटस्पॉट उष्ण कटिबंधात तर १६ समशीतोष्ण कटिबंधात आहेत.शीत कटिबंधात एकही

जैवविविधता हॉटस्पॉट नाही,हे साहजिकच आहे.

जैवविविधता 'हॉटस्पॉट' ठरवण्याच्या निकषांवर काही टिका झालेली दिसते.या निकषांमध्ये फक्त वनस्पतींचाचा विचार केलेला आहे.कशेरूक अर्थातच कणाधारी प्राण्यांचा विचार झालेला नाही.अनेक छोटे,क्षेत्रफळांनी लहान असणारे प्रदेश जैवविविधता संपन्न आहेत. अशा प्रदेशांचा विचार केलेला नाही.ही संकल्पना परिस्थितीक सेवांचे(Ecosystem services) संरक्षण करण्यास असमर्थ आहे.महत्वाचे म्हणजे यात कुठेही वंशोद्भवी जैवविविधता(Phylogenetic Diversity) विचारात घेतलेली नाही.Conservation International ही अमेरिका-स्थित संस्था गेली सुमारे तीस वर्षे या क्षेत्रात कार्य करित असून,कोणता प्रदेश 'जैवविविधता हॉटस्पॉट' म्हणून घोषित करायचा हे ही संस्था ठरवत असते.

जैवविविधता का वाचवायची?

जैवविविधता हा पृथ्वीवरील सर्व जीवनाचा पाया आहे.वातावरण आणि जलावरण यांचे चक्रीकरण,शुद्धीकरण,अनेक वायूंची निर्मिती,यांत जैवविविधतेचे स्थान महत्वाचे आहे.मानवाच्या अस्तित्वासाठी जैवविविधता असणे आवश्यक आहे. 'जैवविविधता हॉटस्पॉट' अंतर्गत असणारी वने,जलभूमी,आणि अन्य परिसंस्था आर्थिकदृष्ट्या दुर्बल असणाऱ्या लोकांच्या सुमारे ३५ टक्के गरजा भागवत आहेत.त्यादृष्टीने 'जैवविविधता हॉटस्पॉट' हे जैवविविधता संवर्धनाचे एक उपयुक्त प्रतिमान म्हणून महत्वाचे ठरते.



जैवविविधता हॉटस्पॉटचे वितरण



EARTH MARVEL

Bering Sea

Compiled by: Dr. Tushar Shitole

(In charge Principal, Shankarrao Bhelake College, Nasarapur, Dist. Pune)

The Bering Sea is a marginal sea of the Northern Pacific Ocean. It forms, along with the Bering Strait, the divide between the continents of Asia and North America. To the north the Bering Sea connects with the Arctic Ocean through the Bering Strait, at the narrowest point of which the two continents are about 85 kilometres (53 miles) apart. The boundary between the United States and Russia passes through the sea and the strait. The Bering Sea has a deep water basin, which then rises through a narrow slope into the shallower water above the continental shelves. It covers over 2,000,000 square kilometers (770,000 square miles). The maximum width from east to west is about 2,400 kilometers (1,490 miles) and from north to south about 1,590 kilometers (990 miles).

The Bering Sea is bordered on the east and northeast by Alaska, on the west by Russian Far East and the Kamchatka Peninsula, on the south by the Alaska Peninsula and the Aleutian Islands and on the far north by the Bering Strait, which connects the Bering Sea to the Arctic Ocean's Chukchi Sea. Bristol Bay is the portion of the Bering Sea between the Alaska Peninsula and Cape Newenham on mainland Southwest Alaska.

The Bering Sea is separated from the Gulf of Alaska by the Alaska Peninsula. In addition to the Aleutian and Komandor groups, there are several other large islands in

both the sea and strait. These include Nunivak, St. Lawrence, and Nelson islands in Alaskan waters and Karagin Island in Russian waters.

The Bering Sea may be divided into two nearly equal parts: a relatively shallow area along the continental and insular shelves in the north and east and a much deeper area in the southwest. In the shelf area, which is an enormous underwater plain, the depths are, in most cases, less than 150 meters (500 feet). The deep part in the southwestern portion of the sea is also a plain, lying at depths of 3,660 to 3,960 meters (12,000 to 13,442 feet), is in the Bowers Basin.

Although the Bering Sea is situated in the same latitude as Great Britain, its climate is much more severe. The southern and western parts are characterized by cool, rainy summers with frequent fogs and comparatively warm, snowy winters. Winters are extreme in the northern and eastern portions, with temperatures of -35° to -45° C (31° to -49° F) and high winds.

(source: Facebook)

