

# CH-2: Formation of Indian Subcontinent & Rock System of India

## भारतीय उपमहाद्वीप का निर्माण और शैल प्रणाली

### 1. Formation of Indian Subcontinent / भारतीय उपमहाद्वीप का निर्माण

- The Indian landmass is geologically part of the ancient **Gondwana Land** (southern supercontinent).
- भारतीय भूभाग प्राचीन गोंडवाना स्थलखंड (दक्षिणी महाद्वीप) का हिस्सा है।

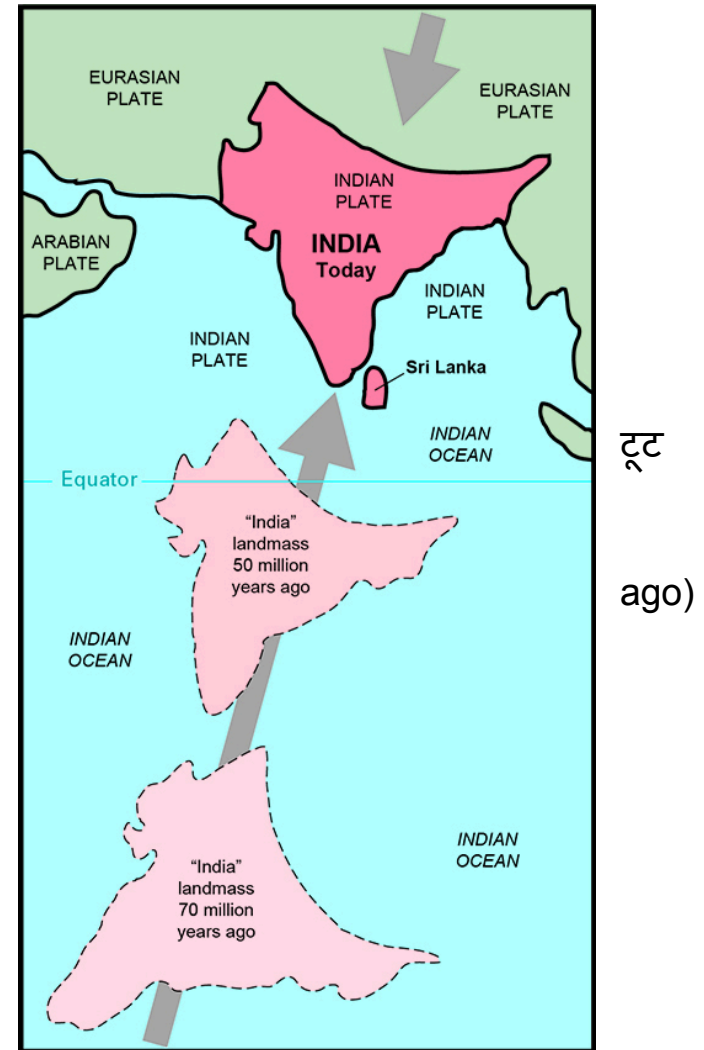


## GEOLOGICAL TIME SCALE:

|                                                                            | Eon         | Era         | Period        | Epoch         |           |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|---------------|---------------|-----------|
| <div> <div>Younger</div> <div>↑</div> <div>↓</div> <div>Older</div> </div> | Phanerozoic | Cenozoic    | Quaternary    | Holocene      | ← Today   |
|                                                                            |             |             |               | Pleistocene   | ← 11.8 Ka |
|                                                                            |             |             | Neogene       | Pliocene      |           |
|                                                                            |             |             |               | Miocene       |           |
|                                                                            |             |             | Paleogene     | Oligocene     |           |
|                                                                            |             |             |               | Eocene        |           |
|                                                                            |             |             |               | Paleocene     | ← 66 Ma   |
|                                                                            |             |             | Cretaceous    | ~             |           |
|                                                                            |             | Mesozoic    | Jurassic      | ~             |           |
|                                                                            |             |             | Triassic      | ~             |           |
|                                                                            |             |             |               |               | ← 252 Ma  |
|                                                                            |             | Paleozoic   | Permian       | ~             |           |
|                                                                            |             |             | Carboniferous | Pennsylvanian | ~         |
|                                                                            |             |             |               | Mississippian | ~         |
|                                                                            |             |             | Devonian      | ~             |           |
|                                                                            |             |             | Silurian      | ~             |           |
|                                                                            |             |             | Ordovician    | ~             |           |
|                                                                            |             |             | Cambrian      | ~             | ← 541 Ma  |
|                                                                            |             | Proterozoic | ~             | ~             | ← 2.5 Ga  |
|                                                                            |             | Archean     | ~             | ~             | ← 4.0 Ga  |
|                                                                            |             | Hadean      | ~             | ~             | ← 4.54 Ga |

## Stepwise Evolution / चरणबद्ध विकास:

1. **Gondwana Land** (~250 million years ago) → included India, Australia, Africa, South America, Antarctica.  
गोंडवाना स्थलखंड (~25 करोड़ वर्ष पूर्व) → इसमें भारत, ऑस्ट्रेलिया, अफ्रीका, दक्षिण अमेरिका, अंटार्कटिका शामिल थे।
2. Due to **continental drift** (Wegener's theory), Gondwana broke up and the **Indian Plate** drifted northward.  
महाद्वीपीय विस्थापन (वेगेनर का सिद्धांत) के कारण गोंडवाना गया और भारतीय प्लेट उत्तर की ओर खिसकी।
3. Collision with the **Eurasian Plate** (~50 million years ago) → gave rise to the **Himalayas**.  
~5 करोड़ वर्ष पूर्व यूरेशियन प्लेट से टकराव → हिमालय पर्वतमाला का निर्माण।
4. Today, India is a part of the **Indo-Australian Plate**, still moving northward at ~5 cm/year.  
आज भारत इंडो-ऑस्ट्रेलियन प्लेट का हिस्सा है, जो अभी भी ~5 सेमी/वर्ष उत्तर की ओर बढ़ रही है।

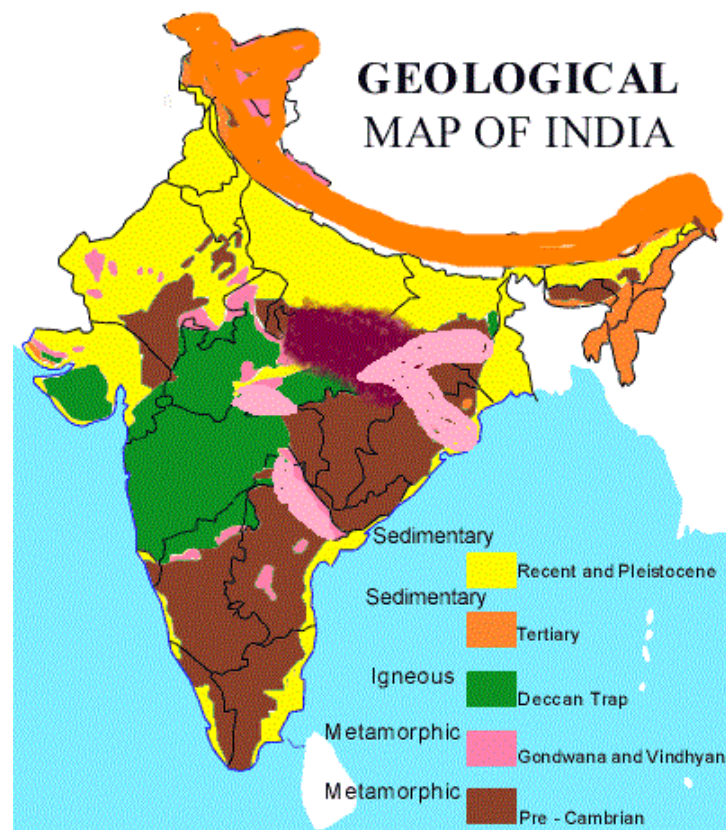


## 2. Rock System of India / भारत

### की शैल प्रणाली

Geologically, rocks of India are classified into **five major systems** (oldest → youngest):  
भूवैज्ञानिक दृष्टि से, भारत की शैलें पाँच प्रमुख प्रणालियों में बाँटी जाती हैं (सबसे पुरानी → नवीनतम):

---



### (i) Archaean System (आर्कियन शैल प्रणाली)

- Age: >2.5 billion years (oldest in India).
  - Rock Type: Mainly gneiss, schist, granite—igneous and metamorphic.
  - Distribution: Aravalis, Bundelkhand, Chotanagpur Plateau, Dharwar region (Karnataka, Tamil Nadu, eastern MP).
  - Minerals: Rich in iron, manganese, gold, copper, mica, and other metallic minerals.
  - Economic Importance: Major source of metal ores, especially gold fields (Kolar, Hutti) and iron-ores (Bailadila, Noamundi).
- 
- आयु: 2.5 अरब वर्ष से अधिक (भारत की सबसे पुरानी चट्टानें)।
  - चट्टान प्रकार: मुख्यतः गाइसीस, शिस्ट, ग्रेनाइट—आग्नेय व रूपांतरित।
  - स्थान: अरावली, बुंदेलखंड, छोटानागपुर पठार, धारवाड़ (कर्नाटक), तमिलनाडु आदि।
  - खनिज: लौह, मैंगनीज, सोना, तांबा, अभ्रक आदि की प्रचुरता।
  - आर्थिक महत्व: प्रमुख धात्विक खनिज स्रोत; सोना (कोलार, हुट्टी) और लौह अयस्क (बैलबम, नोआमुंडी) के लिए प्रसिद्ध।
- 

### (ii) Dharwar System (धारवाड़ शैल प्रणाली)

- Age: Formed between Archaean & Proterozoic (about 2.5 to 1.6 billion years ago).
- Rock Type: Metamorphosed sedimentary rocks—quartzite, slate, schist, limestone.
- Distribution: Karnataka, parts of Tamil Nadu, Odisha (Bellary, Shimoga, Sandur regions).

- Minerals: Manganese, iron ore, jasper, limestone, dolomite.
  - Economic Importance: Main Indian deposits of iron, manganese, and manganese-based industries; world's some of oldest mined areas.
- 
- आयु: आर्कियन और प्रोटरोज़ोइक के बीच बनी (लगभग 2.5 – 1.6 अरब वर्ष पूर्व)।
  - चट्टान प्रकार: रूपांतरित अवसादी—क्वार्ट्जाइट, स्लेट, शिस्ट, चूना पत्थर।
  - स्थान: कर्नाटक, तमिलनाडु, ओडिशा क्षेत्र (बेल्लारी, शिमोगा, सांडूर)।
  - खनिज: मैंगनीज, लौह अयस्क, जैस्पर, चूना पत्थर, डोलोमाइट।
  - आर्थिक महत्व: भारत के प्रमुख लौह एवं मैंगनीज खनिज क्षेत्र; विश्व के सबसे पुराने खनन क्षेत्र।
- 

### (iii) Cuddapah System (कडप्पा शैल प्रणाली)

- Age: 1.6 to 0.6 billion years old.
  - Rock Type: Predominantly sedimentary—sandstone, limestone, shale, slate, and rare igneous intrusions.
  - Distribution: Cuddapah district (Andhra Pradesh), Telangana, Rajasthan, Tamil Nadu.
  - Features: Mostly found as thick beds in large basins; also forms bold hill ranges.
  - Minerals: Contains building stone, lime, cement, and sometimes lead, copper, and phosphorite.
- 
- आयु: 1.6–0.6 अरब वर्ष पुरानी।
  - चट्टान प्रकार: अवसादी—बलुआ पत्थर, चूना पत्थर, शेल, स्लेट, कभी-कभी आग्नेय अंतःक्षेप।
  - स्थान: आंध्र प्रदेश के कडप्पा, तेलंगाना, राजस्थान, तमिलनाडु।
  - विशेषताएँ: बड़े बेसिनों में भारी तहों के रूप में; धरातल पर पहाड़ियाँ बनती हैं।
  - खनिज: भवन निर्माण पत्थर, चूना, सीमेंट, कभी-कभी सीसा, तांबा, फॉस्फोराइट।

---

#### (iv) Vindhyan System (विंध्यन शैल प्रणाली)

- Age: 1.4 billion–600 million years old.
  - Rock Type: Thick sheets of sedimentary rocks—sandstone, limestone, shale.
  - Distribution: Vindhya ranges, Bundelkhand, Chhattisgarh basin, Rajasthan, MP, UP.
  - Features: Famous for horizontal bedded structures, often forms tablelands and steep escarpments.
  - Minerals: Purest limestone used for cement; famous for building stones (e.g. Red Sandstone—Red Fort).
  - Economic Importance: Various major dams and reservoirs in India are built on Vindhyan rocks.
- 
- आयु: 1.4 अरब–60 करोड़ वर्ष पुरानी।
  - चट्टान प्रकार: मोटी परतों में अवसादी चट्टानें—बलुआ पत्थर, चूना पत्थर, शेल।
  - स्थान: विंध्य पर्वतमाला, बुंदेलखंड, छत्तीसगढ़, राजस्थान, मध्यप्रदेश, उत्तरप्रदेश।
  - विशेषताएँ: क्षैतिज परतें; चौरस पठार एवं तीखे ढाल दिखती हैं।
  - खनिज: शुद्ध चूना पत्थर (सीमेंट/भवन निर्माण), प्रसिद्ध बलुआ पत्थर (रेड सैंडस्टोन—लाल किला)।
  - आर्थिक महत्व: कई प्रमुख बांध व जलाशय विंध्य शैलों पर बने हैं।

---

#### (v) Gondwana System (गोंडवाना शैल प्रणाली)

- Age: 250–180 million years old; named after Gond tribes of central India.
- Rock Type: Mainly sandstones, shales, coal seams—indicative of ancient swamps and forests.

- Distribution: Damodar Valley (Jharkhand, WB), Mahanadi Valley (Odisha, Chhattisgarh), Satpura, Godavari & Wardha Valleys (MP, Maharashtra, AP).
  - Minerals: Rich in coal (about 98% of India's reserves), important source of iron ore, fireclay, bauxite.
  - Economic Importance: India's industrial backbone for coal-based thermal power and metallurgical industry.
- 
- आयु: 25-18 करोड़ वर्ष पुरानी; नाम 'गोंड' जनजाति से।
  - चट्टान प्रकार: बलुआ पत्थर, शैल, कोयला परतें—प्राचीन दलदलों और वनों के अवशेष।
  - स्थान: दामोदर घाटी (झारखंड, बंगाल), महानदी घाटी (ओडिशा, छत्तीसगढ़), सतपुड़ा, गोदावरी-वर्धा (मप्र, महाराष्ट्र, आंध्र)।
  - खनिज: भारत का 98% कोयला, महत्वपूर्ण लौह अयस्क, फायरक्ले, बॉक्साइट।
  - आर्थिक महत्व: कोयले पर आधारित बिजली और उद्योगों की रीढ़।
- 

#### (vi) Deccan Trap (दक्कन ट्रैप)

- Age: Late Cretaceous (~66 million years ago).
  - Rock Type: Volcanic basalt—layered black rocks formed by repeated lava flows.
  - Distribution: Covers large part of Maharashtra, MP, Gujarat, parts of AP, Karnataka, Tamil Nadu.
  - Features: Flat-topped plateau landscapes, step-like "trap" topography.
  - Minerals/Soil: Yields black cotton soil (regur); manganese, quartz, agate.
  - Economic Importance: Excellent for cotton cultivation, covers much of the Deccan Plateau.
- 
- आयु: लेट क्रेटेशियस काल (~6.6 करोड़ वर्ष पूर्व)।
  - चट्टान प्रकार: ज्वालामुखीय बेसाल्ट; बार-बार लावा बहाव से बनी पतदार काली चट्टानें।



- स्थान: महाराष्ट्र, मध्यप्रदेश, गुजरात का बड़ा भाग, कुछ अ.प्र., कर्नाटक, तमिलनाडु।
  - विशेषताएँ: समतल/छत-जैसी सतह, सीढ़ीनुमा (ट्रैप) स्थलाकृति।
  - खनिज/मिट्टी: काली कपास वाली मिट्टी, मैंगनीज, क्वार्ट्ज, अगेट।
  - आर्थिक महत्व: कपास खेती, काली मिट्टी का क्षेत्र; दक्कन पठार का अधिकांश भाग।
- 

### (vii) Tertiary & Quaternary Rocks (तृतीयक व चतुर्थक शैलें)

- Age: Youngest rocks; Tertiary (66–2.6 million years), Quaternary (2.6 million years to present).
  - Rock Type: Unconsolidated sediments (sand, silt, clay), Tertiary sandstones and shales, fossiliferous beds.
  - Distribution: Himalayan region (Outer Himalayas, foothills), Indo-Gangetic Plains, coastal tracts (Gujarat, Tamil Nadu, Kerala, Assam, Andaman, Nicobar).
  - Minerals: Rich sources of petroleum and natural gas (Assam, Bombay High, KG basin), important for salt and brine.
  - Economic Importance: Rich alluvial plains (highly fertile soils) and oil-gas reserves for industry and energy.
- 
- आयु: सबसे नवीन, तृतीयक (6.6 करोड़–26 लाख वर्ष), चतुर्थक (26 लाख वर्ष–वर्तमान)।
  - चट्टान प्रकार: अवसादी, असंकुचित रेत, सिल्ट, मिट्टी; जीवाश्म-युक्त परतें।
  - स्थान: हिमालय (शिवालिक, तलहटी), इंडो-गंगा मैदान, तटीय क्षेत्र (गुजरात, तमिलनाडु, केरल, असम, अंडमान-निकोबार)।
  - खनिज: पेट्रोलियम, गैस (असम, बॉम्बे हाई, केजी बेसिन), नमक व लवण।
  - आर्थिक महत्व: उपजाऊ जलोढ़ मैदान; औद्योगिक-अर्थव्यवस्था के लिए तेल-गैस भंडार।
-

| Sample Number | Name      | Rock Type                | Picture                                                                            | Sample Number | Name         | Rock Type            | Picture                                                                              |
|---------------|-----------|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------------|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 1             | Sandstone | clastic sedimentary      |  | 6             | Granite      | intrusive igneous    |   |
| 2             | Quartzite | non-foliated metamorphic |   | 7             | Obsidian     | extrusive igneous    |   |
| 3             | Limestone | organic sedimentary      |  | 8             | Conglomerate | clastic sedimentary  |   |
| 4             | Marble    | non-foliated metamorphic |   | 9             | Slate        | foliated metamorphic |   |
| 5             | Gneiss    | foliated metamorphic     |  | 10            | Shale        | clastic sedimentary  |  |

| Rock System         | Age (yrs)     | Key Locations                       | Minerals & Features               |
|---------------------|---------------|-------------------------------------|-----------------------------------|
| Archaean            | >2.5 bn       | Aravalli, Dharwar                   | Iron, Gold, Manganese             |
| Dharwar             | ~2.5–1.6 bn   | Karnataka, TN, Odisha               | Iron, Manganese, Limestone        |
| Cuddapah            | 1.6–0.6 bn    | AP, Telangana, Rajasthan            | Sandstone, Slate, Limestone       |
| Vindhyan            | 1.4 bn–600 mn | Vindhyas, Bundelkhand               | Red Sandstone, Limestone (cement) |
| Gondwana            | 250–180 mn    | Damodar, Mahanadi, Godavari valleys | Coal, iron, fireclay              |
| Deccan Trap         | ~66 mn        | Mah/MP/Guj/Deccan                   | Basalt, black soil, cotton, agate |
| Tertiary/Quaternary | <66 mn        | Himalayas, Plains, Coasts           | Petroleum, alluvial soil, salt    |