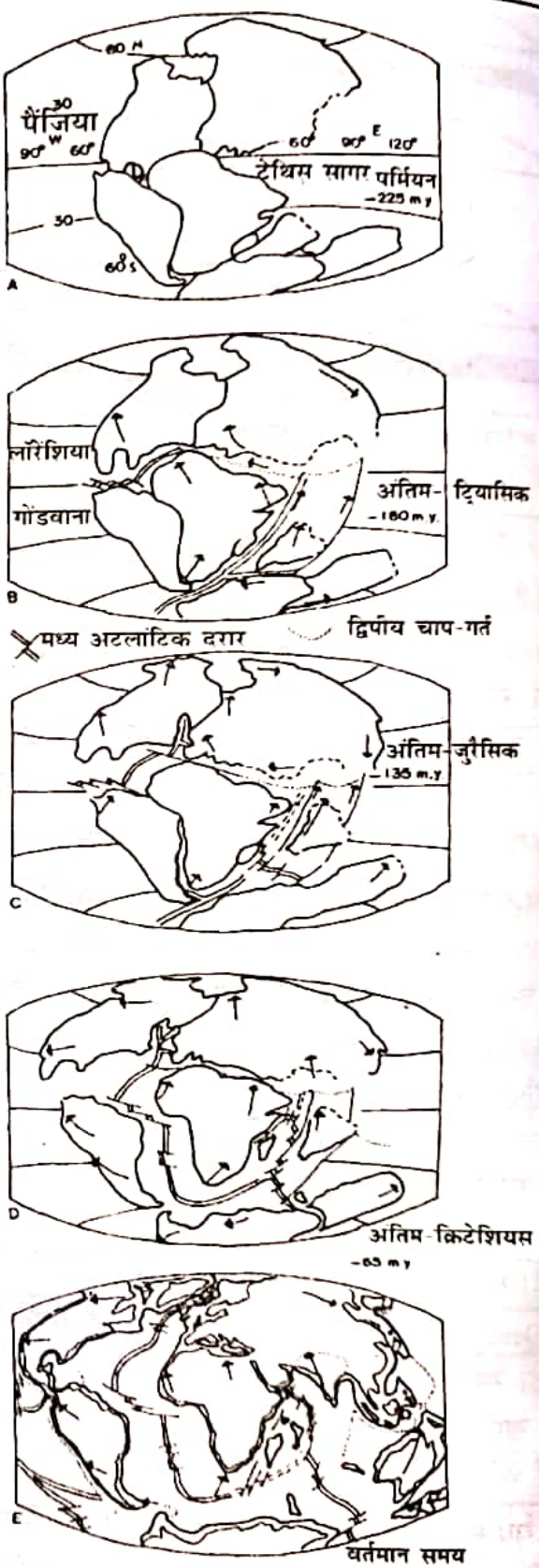
# अध्याय 9 प्लेट विवर्तनिकी सिद्धांत

पृथ्वी के दो महत्वपूर्ण भाग हैं महासागर और महाद्वीप। पृथ्वी के 70.8% भाग में महासागर (जलमंडल) तथा 29.2% भाग में महाद्वीप (स्थलमंडल) का विस्तार है। दक्षिणी गोलार्द्ध की अपेक्षा उत्तरी गोलार्द्ध में स्थलभाग अधिक है। ऐसा विश्वास किया जाता है कि महाद्वीप एक-दूसरे से दूर खिसक रहे हैं। इसके संबंध में कई सिद्धान्त भी प्रतिपादित किए गए हैं।

**महाद्वीपीय विस्थापन सिद्धांत (Continental Drift Theory) :** प्रसिद्ध जर्मन विद्वान वेगनर ने 1920 के दशक में यह सिद्धांत प्रस्तुत किया। उन्होंने पाया कि वर्तमान महाद्वीपों को मिलाकर एक भौगोलिक एकरूपता दी जा सकती है। उन्होंने इसे साम्य रूपता स्थापना (Jig-sawfit) कहा। उनके अनुसार, कार्बोनीफेरस युग में पृथ्वी के सभी स्थलखंड आपस में जुड़े हुए थे। इस वृहत महाद्वीप को उन्होंने 'पैंजिया' नाम दिया। इसके चारों ओर एक वृहत महासागर का विस्तार था जिसे 'पैंथालासा' कहा गया। अंतिम-ट्रियासिक युग में 'पैंजिया' का विभाजन प्रारम्भ हुआ एवं इसका एक भाग उत्तर की ओर तथा दूसरा भाग दक्षिण की ओर प्रवाहित हुआ। उत्तरी भाग लॉरेशिया (अंगारालैंड) तथा दक्षिणी भाग गोंडवानालैंड कहलाया। इन दोनों स्थलीय भागों के बीच एक उथला व संकीर्ण महासागर खुला जिसे 'टेथिस सागर' कहते हैं। लगभग 6.5 करोड़ वर्ष पूर्व अंतिम-क्रिटेशियस युग में गोंडवानालैंड में विभंजन के फलस्वरूप दक्षिणी अमेरिका, अफ्रीका, प्रायद्वीपीय भारत, मेडागास्कर तथा आस्ट्रेलिया का निर्माण हुआ। प्रायद्वीपीय भारत के उत्तर की ओर प्रवाहित होने के कारण हिन्द महासागर खुला। अंगारालैंड टूटकर उ. अमेरिका, यूरोप तथा एशिया बना। दोनों अमेरिका के पश्चिम की ओर प्रवाहित होने के कारण अटलांटिक महासागर निर्मित हुआ। इसी विस्थापन के कारण उत्तर तथा दक्षिण अमेरिका के पश्चिमी भाग में रॉकी और एंडीज पर्वत का निर्माण हुआ। इसी तरह अफ्रीका तथा प्रायद्वीपीय भारत के उत्तर की ओर विस्थापन के कारण हिमालय तथा अन्य अल्पाइन पर्वतों का निर्माण हुआ। पैंजिया तथा पैंथालासा का अवशिष्ट भाग आज क्रमशः अंटार्कटिका तथा प्रशान्त महासागर के रूप में मौजूद है। वेगनर के अनुसार पैंजिया के टूटने का कारण गुरुत्व बल, प्लवनशीलता (force of buoyancy) तथा ज्वारीय बल (Tidal force) है।




पैंजिया से महाद्वीपों तथा महासागरों के अभिनव स्वरूप का विकास

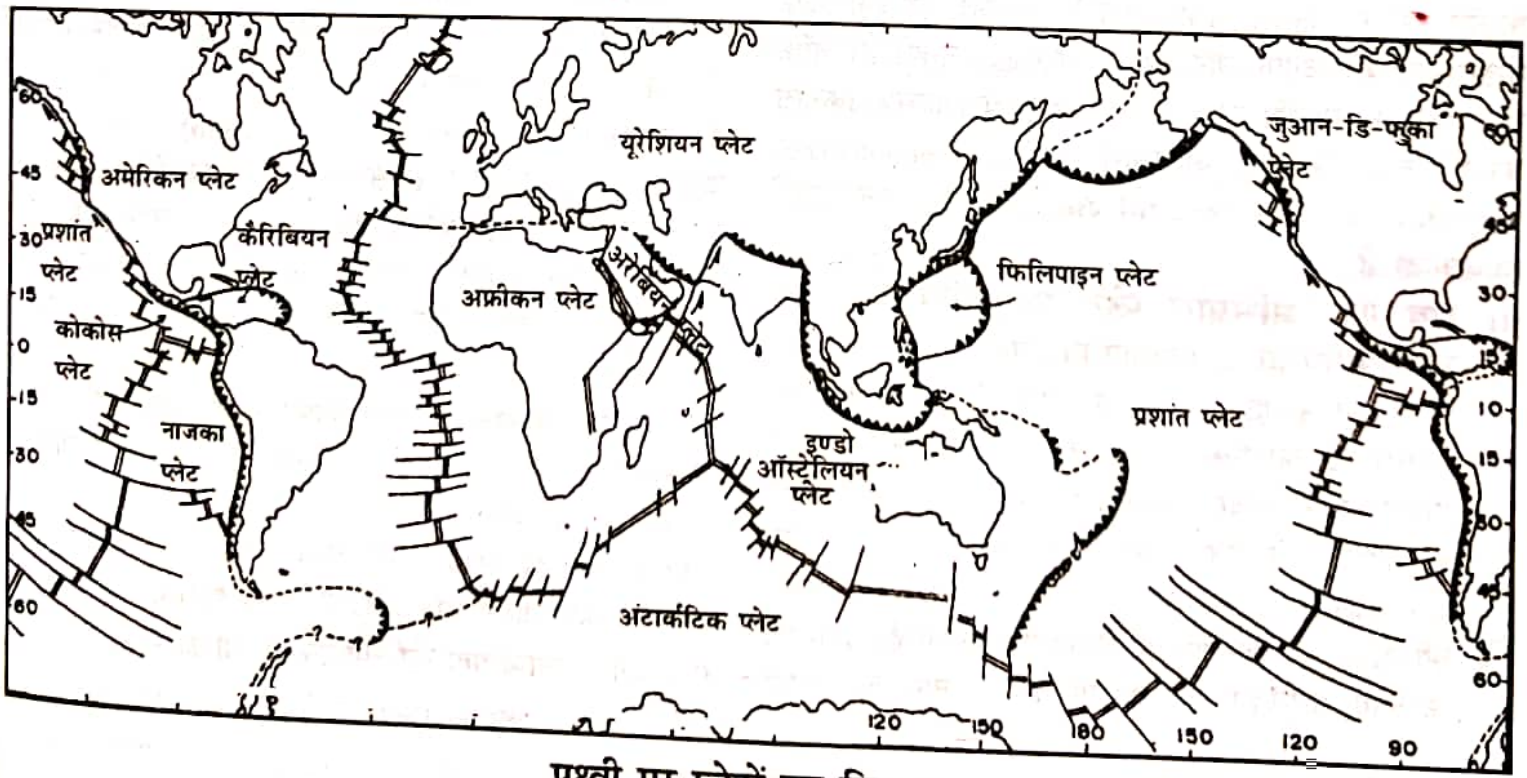
Scanned with CamScanner

वेगनर के द्वारा प्रतिपादित महाद्वीपीय विस्थापन के संबंध में अनेक प्रमाण हैं। भौगोलिक साम्यरूपता (jig-saw-fit), ग्लोसोप्टिरस वनस्पतियों के अवशेषों का भारत, मेडागास्कर, दक्षिणी अफ्रीका, आस्ट्रेलिया व अंटार्कटिका के अलग-अलग जलवायु प्रदेशों में पाया जाना, छोटानागपुर के पठार में हिमोढ़ों का मिलना, डायनासोर व लेमिंग मछली के जीवाश्मों का कनाडा में पाया जाना, ब्राजील के डिलामेयर पर्वत व अंगोला के प्री-कैम्ब्रियन पर्वतों का एक सीध में व एक काल में निर्मित होना, एक ही प्रकार के भूगर्भिक संरचना व उससे संबद्ध खनिजों का भिन्न-भिन्न महाद्वीपों में पाया जाना वेगनर के सिद्धांत की मौलिकता का प्रमाण है। यद्यपि उनके द्वारा महाद्वीपीय विस्थापन हेतु विवेचित बल अपर्याप्त रहे हैं परंतु उनके द्वारा दिए गए विभिन्न प्रमाण 1960 के दशक में प्लेट विवर्तनिकी के सिद्धांत के विकास का मार्ग प्रशस्त करने में सहायक रहा है।

**प्लेट विवर्तनिकी सिद्धांत (Plate Tectonic Theory) :** यह सिद्धांत वेगनर के महाद्वीपीय विस्थापन सिद्धांत का विकास माना जाता है। पुराचुम्बकत्व व सागर-नितल-प्रसरण के प्रमाणों से यह स्पष्ट हो गया था कि सिर्फ महाद्वीप ही नहीं वरन् महासागरीय नितल में भी प्रसार होता है। उसके बाद यह संकल्पना विकसित हुई। इस सिद्धांत का प्रतिपादन 1962 ई. मे हैरी हेस ने किया किन्तु इसकी वैज्ञानिक व्याख्या का श्रेय मोर्गन को दिया जाता है। मैकेन्जी, पार्कर तथा होम्स इस सिद्धांत के प्रमुख विचारक हैं। इस सिद्धांत के अनुसार पृथ्वी की भू-पर्पटी अनेक छोटी-बड़ी प्लेटों में विभक्त है। ये प्लेटें 100 किमी. की मोटाई वाले स्थलमण्डल (लिथोस्फेयर) से निर्मित होती हैं एवं दुर्बलमण्डल (एस्थेनोस्फेयर) पर तैरती रहती हैं जो कि पूर्णतः SiMa का बना है व अपेक्षाकृत अधिक घनत्व का होता है। प्लेटीय संचलन का मुख्य कारण एस्थेनोस्फेयर में रेडियोसक्रिय पदार्थों की उपस्थिति के कारण तापीय संवहन तरंगों की चक्रीय प्रक्रिया का होना है, जिसके संबंध में होम्स ने व्याख्या दी है।

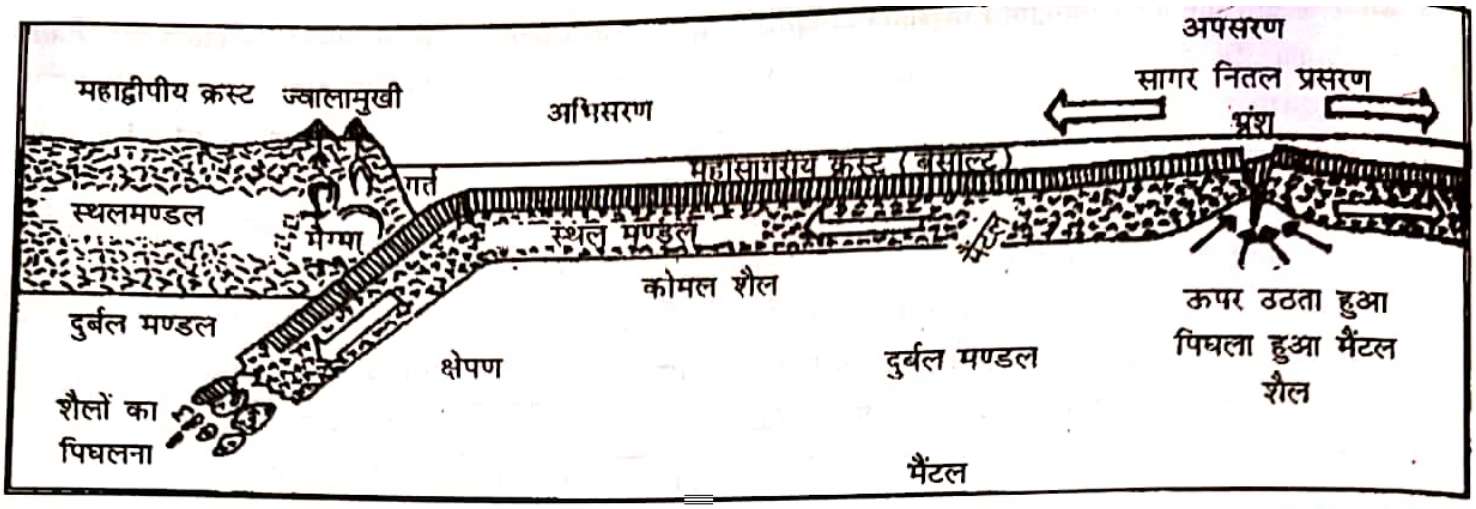
नासा (NASA) के अनुसार प्लेटों की संख्या 100 तक बताई गई है परन्तु अभी तक मात्र छः बड़ी तथा 20 छोटी प्लेटों को पहचाना गया है। छः बड़ी प्लेटें इस प्रकार हैं- (1) अमेरिकी प्लेट, (2) अफ्रीकी प्लेट, (3) यूरेशियाई प्लेट, (4) इंडो-आस्ट्रेलियन प्लेट, (5) प्रशांत प्लेट तथा (6) अंटार्कटिका प्लेट। छोटी प्लेटों में नासका प्लेट (पूर्वी प्रशांत प्लेट), कोकोस प्लेट, अरेबियन प्लेट, फिलीपाइन प्लेट, स्कोशिया प्लेट व कैरेबियन प्लेट, जुआन-डि-फूका प्लेट, सोमाली प्लेट, बर्मी प्लेट आदि महत्वपूर्ण है। लिथोस्फेरिक प्लेटें पूर्णतः महासागरीय, पूर्णतः महाद्वीपीय या मिश्रित, तीनों प्रकार की हो सकती हैं। प्रशान्त प्लेट पूर्णतः महासागरीय है, जबकि अमेरिकन प्लेट मिश्रित प्रकार का है।

प्लेटों के किनारे ही भूगर्भिक क्रियाओं के दृष्टिकोण से सर्वाधिक महत्वपूर्ण होते हैं क्योंकि इन्हीं किनारों के सहारे भूकम्पीय, ज्वालामुखीय तथा विवर्तनिक घटनाएँ घटित होती हैं। सामान्य रूप से प्लेटों के किनारों (Margins) को तीन प्रकारों में विभक्त किया गया है:-




पृथ्वी पर प्लेटों का वितरण

Scanned with CamScanner




**1. रचनात्मक किनारा (Constructive Margin)**

ये तापीय संवहन तरंगों के उपरिमुखी स्तंभों के ऊपर अवस्थित होते है। इसके कारण दो प्लेटें एक-दूसरे की विपरीत दिशा में गतिशील होते हैं एवं दोनों के मध्य एक भ्रंश दरार पड़ जाती है जिसके सहारे एस्थेनोस्फेयर का मैग्मा ऊपर आता है और ठोस होकर नवीन भू-पर्पटी का निर्माण करता है। अत: इन प्लेट किनारों को रचनात्मक किनारा (Diverging Plate) कहते हैं तथा इस तरह की प्लेटें 'अपसारी प्लेटें' कहलाती हैं। इस तरह की घटनाएँ मध्य महासागरीय कटकों के सहारे घटित होती है। मध्य अटलांटिक कटक इसका सर्वोत्तम उदाहरण है।

**2. विनाशात्मक किनारा (Destructive Margin)**

ये तापीय संवहन तरंगों के अधोमुखी स्तंभों के ऊपर अवस्थित होते है। इससे दो प्लेटें अभिसरित होती हैं एवं आपस में टकराती हैं। इस प्रक्रिया में अधिक घनत्व की प्लेट कम घनत्व की प्लेट के नीचे क्षेपित (Subduct) हो जाती है। इस क्षेत्र को बेनी ऑफ मेखला या बेनी ऑफ जोन (Beni off Zone) कहते हैं। चूंकि यहाँ प्लेट का विनाश होता है, अत: इसे विनाशात्मक किनारा कहते हैं तथा ऐसी प्लेटें 'अभिसारी प्लेट' (Converging Plate) कहलाती हैं। अभिसारी प्लेट की अंत:क्रिया की तीन दशाएँ हो सकती हैं:

(i) **जब एक अभिसारी प्लेट महाद्वीपीय व दूसरा महासागरीय हों** तो महासागरीय प्लेट अधिक भारी होने के कारण महाद्वीपीय प्लेट के नीचे क्षेपित हो जाती है, जिससे गर्त का निर्माण होता है एवं उसमें अवसादों के निरंतर जमाव व वलन से मोड़दार पर्वतों का निर्माण होता है। उदाहरण के लिए रॉकी व एंडीज पर्वत। बेनी ऑफ जोन (Beni off Zone) में पिघला हुआ मैग्मा ही भू-पर्पटी को तोड़ते हुए ज्वालामुखी का निर्माण करती है। उदाहरण के लिए अमेरिकी प्लेट का पश्चिमी किनारा जहाँ पर्वतों का निर्माण हुआ है, ज्वालामुखी उद्‌गार देखने को मिलती है। एंडीज के आंतरिक भागों में कोटोपैक्सी व चिंबाराजो जैसे ज्वालामुखी का पाया जाना इसी अंत:क्रिया द्वारा समझा जा सकता है।

(ii) **जब दोनों प्लेट महासागरीय हों** तो अपेक्षाकृत बड़े व भारी प्लेट का धंसाव होता है एवं महासागरीय गर्तों व ज्वालामुखी द्वीपों की एक श्रृंखला-सी बन जाती है। प्रशांत प्लेट व जापान सागर प्लेट या फिलीपींस प्लेट की अभिसरण क्रिया के द्वारा इसे समझा जा सकता है।

(iii) **जब दोनों प्लेटें महाद्वीपीय हों** तो बेनी ऑफ जोन क्षेत्र में क्षेपण इतना प्रभावी नहीं हो पाता कि ज्वालामुखी उत्पन्न हो सके। परन्तु, ये क्षेत्र भूगर्भिक रूप से अस्थिर क्षेत्र होते हैं एवं यहाँ बड़े मोड़दार पर्वतों का निर्माण होता है। यूरेशियन प्लेट व इंडियन प्लेट के टकराने से टेथिस भूसन्नति के अवसादों के वलन व प्लेटीय किनारों के मुड़ाव से उत्पन्न 'हिमालय पर्वत' का उदाहरण इस संदर्भ में दिया जा सकता है।

**3. संरक्षी किनारा (Conservative Margin)**

जब दो प्लेटें एक दूसरे के समानान्तर खिसकती हैं तो उनमें कोई अन्तर्क्रिया नहीं हो पाती, अत: इसे 'संरक्षी किनारा' कहते हैं। यहाँ रूपांतर भ्रंश (Transform fault) का निर्माण होता है। उदाहरण के लिए कैलिफोर्निया के निकट निर्मित 'सान एंड्रियास फॉल्ट'।

**टूजो-विल्सन** द्वारा माइक्रोप्लेट्स व हॉट प्लम्स की संकल्पना जोड़े जाने के बाद प्लेट विवर्तनिकी सिद्धांत भू-गर्भिक गतिविधियों को समझने में और भी उपयोगी बन गया है। इससे प्लेट के आंतरिक भागों में होने वाली भूकंपीय व ज्वालामुखीय घटनाओं की व्याख्या संभव हुई है। साथ ही ज्वालामुखियों के सक्रियता व निष्क्रियता का स्पष्टीकरण भी हो सका है।

Scanned with CamScanner