

# प्लेट विवर्तनी (Plate Tectonics)

(क्रेस्ट + ऊपरी मैग्नेटिक का  
अपरी भाग) = 100K.m.

8. प्लेट विवर्तनी से आप क्या समझते हैं? यह सिद्धांत किस प्रकार मोड़दार पर्वतों की उत्पत्ति की व्याख्या करता है? हिमालय के विशेष संदर्भ में स्पष्ट करें।

9. प्लेट विवर्तनी किस प्रकार विभिन्न भूगर्भीय समस्याओं का समाधान प्रस्तुत करता है? इस सिद्धांत की प्रमुख उगापतियों की चर्चा करें।  
भूतल का ऊपरी भाग दृढ़ खण्डों का बना है। (मौड़ 100km) इस दृढ़ स्थलखण्ड को प्लेट कहते हैं। इन प्लेटों के स्वभाव कम तथा प्रवाह संबंधी अध्ययन को प्लेट-विवर्तनी कहा जाता है।

परिभाषा

सिद्धांत का विकास

प्लेट विवर्तनी सिद्धांत के आगमन से भूआकृति विज्ञान को नई दिशा मिली। यह एक ऐसा सिद्धांत (दृढ़) है, जो एक साथ पर्वतों की उत्पत्ति, ज्वालामुखी इरुगार, भूकम्प, भू-सन्नति जैसे भूसांख्यिक क्रियाओं की वैज्ञानिक और तर्कपूर्ण व्याख्या प्रस्तुत करता है।

थोड़ा सा उदार होकर सोचें तो प्लेट विवर्तनी सिद्धांत की शुरुआत का श्रेय ही रच. इस भरोदय को जाता है। 1955-56 में इस महोदय द्वारा प्रतिपादित समुद्र तल प्रसार सिद्धांत से ही इस सिद्धांत की उत्पत्ति हुई। 1960 के दशक में विभिन्न क्षेत्र के विद्वानों ने इस सिद्धांत को वैज्ञानिक आधार देने का प्रयास किया है।

G.B. Morgan, विल्सन, पार्कर, मैकेजी के संयुक्त प्रयासों से यह सिद्धांत वर्तमान स्वरूप में आया।

Tuzo Wilson ने सर्वप्रथम प्लेट शब्द का प्रयोग किया, जबकि 'प्लेट विवर्तनीकी' शब्द का सर्वप्रथम प्रयोग G.B Morgan ने किया।

→ यह सिद्धांत कुछ आधारभूत मान्यताओं पर आधारित है। प्रथमतः यह भू-पटल को दो भागों में विभक्त करता है —

- (i.) प्लेट क्षेत्र
- (ii.) विवर्तनीकी क्षेत्र

'प्लेट क्षेत्र' वह क्षेत्र है, जहाँ संवर्तनीय तरंगों का प्रभाव नहीं पड़ता, इसे स्थिर क्षेत्र भी कहा जाता है। यहाँ किसी प्रकार का विक्षोभ नहीं होता, जबकि विवर्तनीकी वह सिद्धांत क्षेत्र है, जहाँ संवर्तनीय तरंगों के प्रभाव से कई प्रकार के विक्षोभ होते हैं।



सिद्धांत की दूसरी मान्यता यह है कि प्लेट विवर्तनीकी दुर्बलता मंडल (Asthenosphere) पर गतिशील है। दुर्बलता मंडल वह क्षेत्र है जहाँ चट्टानी दबाव और तापमान अधिक होता है। भूपटलीय दबाव के कारण यह लगभग पिघली अवस्था में है एवं इसी पर सभी प्लेटें तैरती हैं।

दुर्बलता मंडल पर प्लेटों का प्रभाव दूसरी मान्यता

विवर्तनीय क्षेत्र

प्लेट क्षेत्र

दूसरी मान्यता

प्लेट विवर्तनीकी

दुर्बलता मंडल

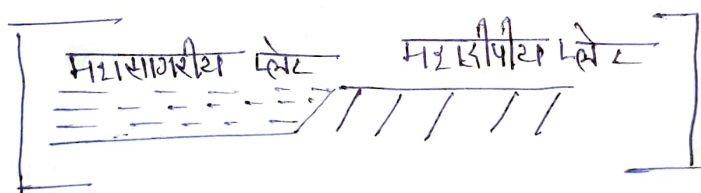


तीसरी  
मान्यता

इस सिद्धांत की तीसरी मान्यता है कि सभी प्लेट एकदूसरे के परिप्रेक्ष्य में प्रवाहित होती हैं, जिसके कारण पृथ्वी की परिधि में कोई परिवर्तन नहीं होगा। तात्पर्य यह है कि यदि कहीं नविन प्लेटों का निर्माण हो रहा है तो कहीं इन प्लेटों का विनाश भी हो रहा है।

→ प्लेटों के प्रकार — जैसा कि ऊपर स्पष्ट किया गया है कि भूपटल को अनेक भागों में बांटा गया है। इन प्लेटों को तीन वर्गों में रखा जा सकता है।

1. महाद्वीपीय प्लेट - यूरेशियाई
2. महासागरीय प्लेट - प्रशांत
3. महाद्वीपीय सह महासागरीय प्लेट | - अमेरिकन



जैसे, प्रशांत प्लेट महासागरीय प्लेट के उदाहरण है, जबकि यूरेशियाई प्लेट महाद्वीपीय अमेरिकी प्लेट महाद्वीपीय सह महासागरीय प्लेट है। प्लेटों की संख्या के बारे में विद्वानों में मतभेद है। विल्सन ने जहाँ 20 प्लेटों की कल्पना की है। वहीं अमेरिकी विद्वान रिचर्ड अकादमी भूपटल को सात (7) बड़े एवं छोटे प्लेटों में विभक्त करते हैं।

उपग्रह से प्राप्त चित्रों के अनुसार प्लेटों की संख्या 100 तक भी हो सकती है। इन प्लेटों की औसत गहराई 70 कि.मी. है, जबकि महासागरीय क्षेत्रों में इसकी मोटाई (गहराई) मात्र 5 कि.मी. तक ही है एवं महाद्वीपीय क्षेत्रों में यह 100 कि.मी. तक <sup>मोटे</sup> है।

### मुख्य प्लेट

### गोटा प्लेट

(i.) प्रशांत प्लेट

(i.) नजारा

(ii.) उ. अमेरिकी प्लेट

(ii.) कोकोसू प्लेट

(iii.) यूरोपियाई प्लेट

(iii.) कैरेबियन प्लेट

(iv.) अफ्रीकी प्लेट

(iv.) जवान डिफूका प्लेट

(v.) आस्ट्रेलिया - इंडियन प्लेट

(v.) केरोलाइना (फिलीपींस)

(vi.) दक्षिण अमेरिकी प्लेट

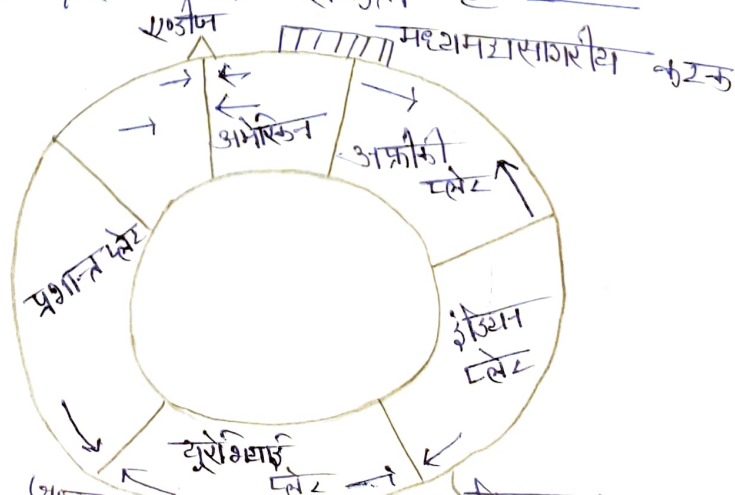
(vi.) फिलीपींस

(vii.) अंटार्कटिका प्लेट

(vii.) बिस्माक

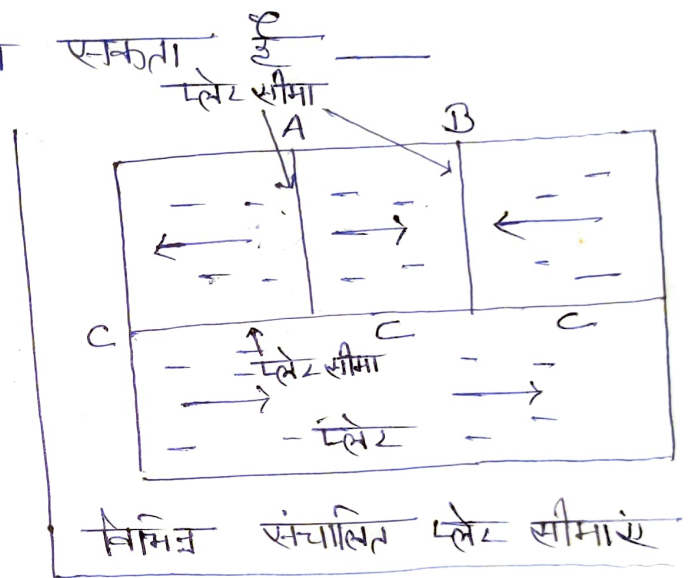
(viii.) स्कौडिया

मुख्य प्लेटों की स्थिति एवं उनकी गति नीचे के ग्लोबीय मानचित्र पर देखी जा सकती है —



ये प्लेट इतने सटे हुए हैं, कि इनकी सीमाओं का पता लगाना मुश्किल है। लेकिन जिस प्रकार ऊपर से समान दिखने वाले नारंगी के धिले को अपने से ऊपरी आंतरिक सीमा स्पष्ट दिखाई पड़ती है, उसी प्रकार आंतरिक भागों में इन प्लेटों की सीमा भी स्पष्ट है। ये सीमा ही अधिकांश भू-संचालित क्रिया के लिए उत्तरदायी हैं। प्लेटों की इन सीमाओं को तीन वर्गों में रखा जा सकता है —

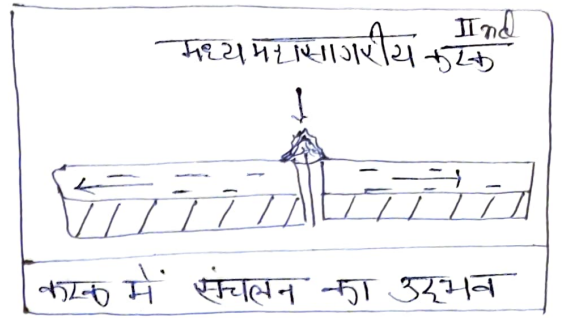
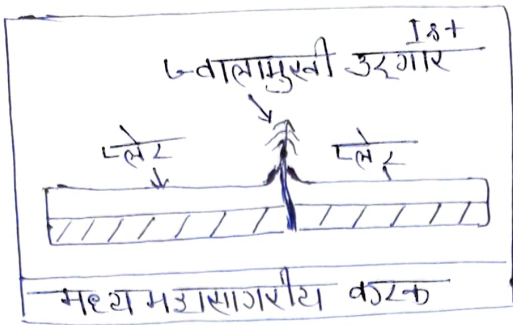
- (A.) रचनात्मक सीमा
- (B.) विनाशात्मक सीमा
- (C.) संरक्षी सीमा



### प्लेटों में गति के कारण —

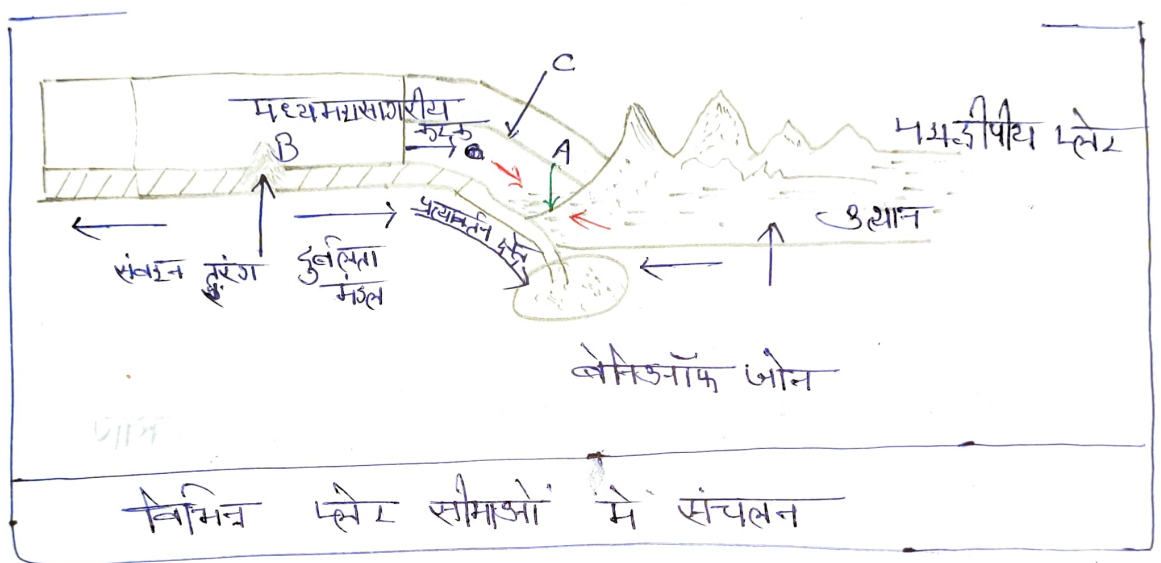
प्लेटों की गति के संदर्भ में एक विचार दिए गए हैं। एक मान्यता के अनुसार जब मध्य महासागरीय कटक क्षेत्र में ज्वालामुखी उद्गार की क्रिया होती है, तब प्लेटों की दिवार पर दबाव पड़ता है। फलतः प्लेट एक दूसरे के विपरीत दिशा में प्रवाहित होते हैं।





इस विचार के प्रबल समर्थक रुच. डेरी <sup>रुच.</sup> इस  
 मशहूर हैं। एक मान्यता के अनुसार प्रयावर्ती प्लेट  
 (नीचे धुसने वाला) लगभग  $45^\circ$  का कोण बनाता है।  
 और यही दाह गुरुत्वाकर्षण के प्रभाव में आकर  
प्लेटों को गति प्रदान करती है। इन विचारों में  
आर्थर होम्स मशहूर के संचलन तरंग सिद्धांत को  
 सर्वाधिक मान्यता प्राप्त है। इस विचार के समर्थक  
 यह मानते हैं कि प्लेटों के नीचे दुर्बलता मंडल  
 (Low velocity zone) स्थित है। यह मंडल भारी  
पत्थरों से बना है। अधिक ताप व दबाव के कारण  
 यह विषण्ट (पिघली अवस्था) में है। यह प्लास्टिक गुण  
रिचय में है। जिसके सारे प्लेट गतिशील होते हैं।  
 इन प्लेटों को गति देने में संचलन तरंग के रूप में  
उपन्न ऊर्जा तरंगों का ही योगदान है। पृथ्वी के  
आंतरिक भाग में समान ताप वृद्धि दर (32 m पर  $1^\circ\text{C}$ )  
 तथा रेडियो सक्रिय तत्वों के विखण्डन के कारण तापमान

में बढ़ती होती है और यही संग्रहित ताप ऊर्जा तरंगों को जन्म देती है। ये तरंग इतने शक्तिशाली होते हैं कि न सिर्फ प्लेटों को खींचते हैं या धकेलते हैं, बल्कि उसमें विरूपण भी पैदा करते हैं। इसी विरूपण से कई भू-आकृतियों और स्थलकृतियों का निर्माण होता है।



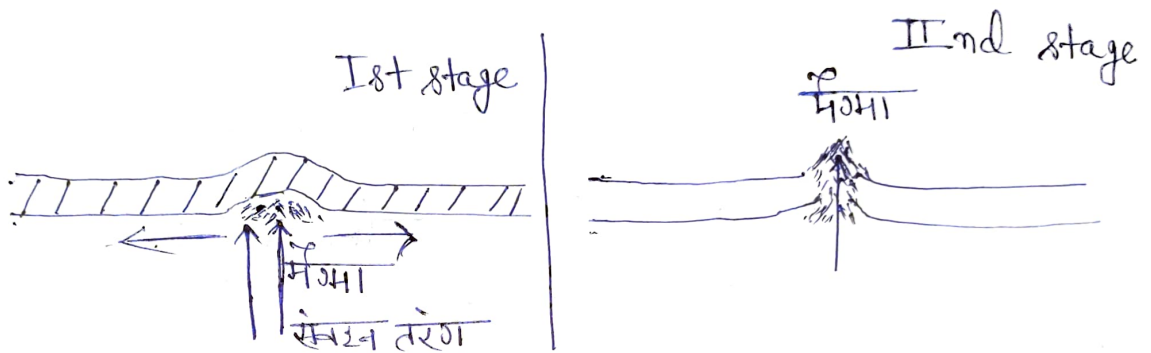
प्लेटों की सीमा की विशेषता के आधार पर इनमें तीन प्रकार की गतियां होती हैं —

- (1) **सिनाक्लमक गति** — इस सीमा पर प्लेट आपस में अभिसरित होते हैं। (अर्थात् चित्र में स्थिति - 'A') (→ ←)
- (2) **सिनाक्लमक गति** — इसमें प्लेट सीमा पर अपसरित (विलगीत) होते हैं। (स्थिति - 'B') (← →)
- (3) **सिनाक्लमक गति** — इसमें प्लेट आपस में रगड़ खाती हैं। (स्थिति - 'C') (↑ ↓)

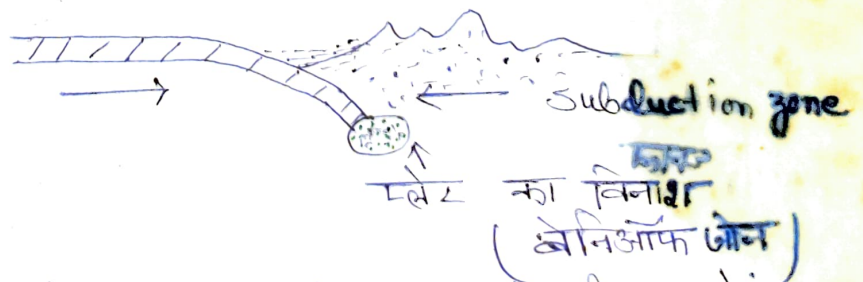
इन्हीं गतियों के कारण प्लेटों के सीमा

क्षेत्र में भू-संचलन संबंधी क्रियाएं होती रहती हैं।

→ →  
खाली सीमा बड़ सीमा है, जहाँ ऊर्जा तरंग के प्रभाव से प्लेट एकदूसरे के विपरीत दिशा में प्रवाहित होती हैं तथा मैग्मा पदार्थ ऊपर आकर प्लेटों की रचना करती हैं।



← ←  
विनाशालयक प्लेट सीमा के सारे ~~संघर्ष~~ प्लेटों का विनाश होता है। इसकी उपस्थिति ऐसे क्षेत्रों में होती है जहाँ ~~संचलन~~ संचलन तरंगों आपस में आमिषाहत होती हैं।



संरक्षी प्लेट सीमा स्थलाकृति के निर्माण में महत्वपूर्ण भूमिका होती है। यहाँ प्लेट आपस में रगड़ खाती हुई निकल जाती है। जिसे न तो



प्लेटों का विनाश होता है और नती निर्माण।

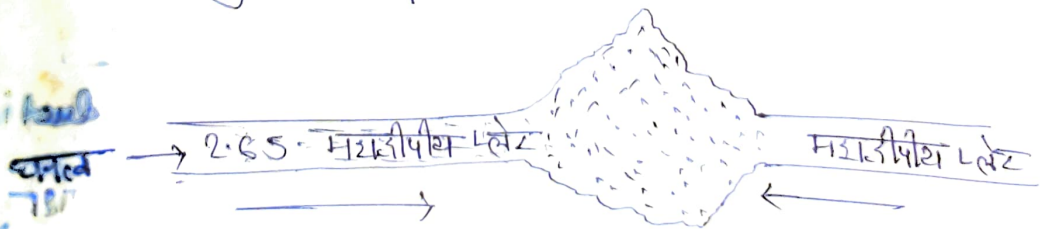


जैसे भू-गर्भिक समस्याओं का समाधान तथा प्लेट विवर्तनी:—

यह सिद्धान्त कई भू-गर्भिक समस्याओं की संतोषजनक व्याख्या करने में सक्षम है। जैसे—

(1.) मोड़दार पर्वतों की उत्पत्ति की व्याख्या यह संतोष-जनक ढंग से करता है। इस सिद्धान्त के अनुसार मोड़दार पर्वतों की उत्पत्ति की तीन अवस्था या परिस्थितियाँ होती हैं।

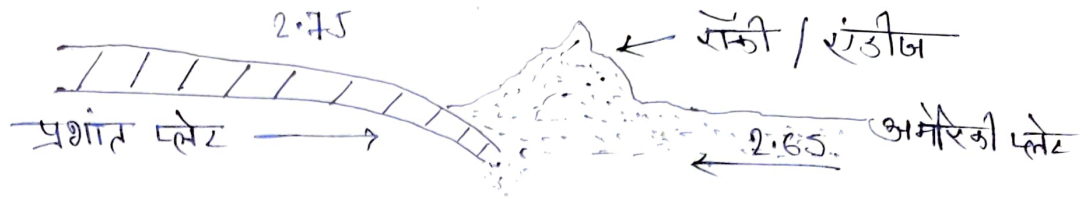
(A.) जब दो महाद्वीपीय प्लेटों के आपस में टकराने से हिमालय, आल्प्स, एटलस जैसे पर्वतों का निर्माण हुआ है।



(B.) एकी और एंडीज जैसे पर्वतों का निर्माण महासागरीय और महाद्वीपीय प्लेटों के टकराने से हुआ है।

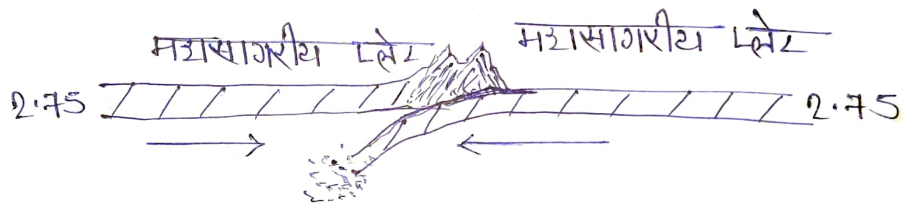
Folded Mountain

आफ़ मिलाव  
चाल  
(गर्भ)



(C.) जहाँ मध्यसागरीय प्लेट दूसरे मध्यसागरीय प्लेट से टकराते हैं तो वहाँ भी मोड़दार पर्वतों का निर्माण होता है। समान घनत्व के प्लेट होने के कारण बड़े मध्यसागरीय प्लेट पर्यावर्तित हो जाते हैं।

प्रशांत मध्यसागर में पार जाने वाले मोड़दार पर्वतों का निर्माण उसी प्रकार हुआ है।



Mid oceanic ridge

(2.) प्लेट तिव्रतमिकी सिद्धांत मध्य मध्यसागरीय कटक की सही व्याख्या करता है। ऐसे कटकों का निर्माण

स्वानात्मक सीमा के सहारे होता है। जहाँ प्लेट

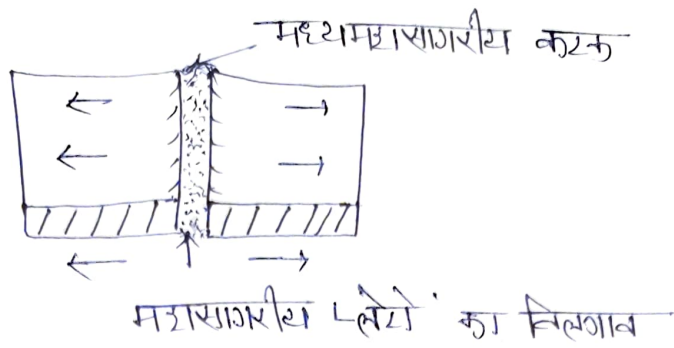
एकदूसरे के विपरीत दिशा में प्रवाहित होते हैं।

अटलांटिक मध्यसागर में उत्तर-दक्षिण विस्तृत

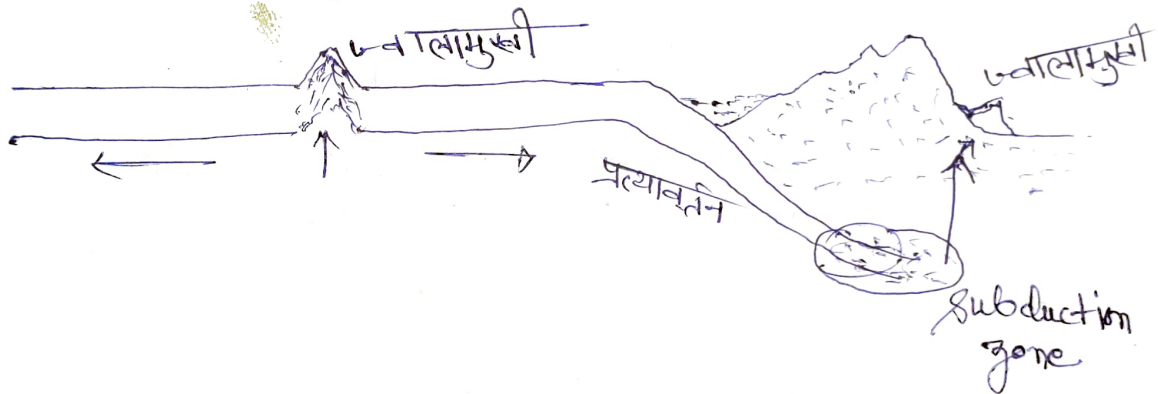
मध्य मध्यसागरीय कटक का निर्माण उसी प्रक्रिया से हुआ है। हिन्द और प्रशांत मध्यसागर में

भी इस प्रकार के कटक पार जाते हैं।





(3.) ज्वालामुखी पर्वत की उत्पत्ति के संदर्भ में  
 यह सिद्धांत वैज्ञानिक दृष्टिकोण रखता है। ज्वालामुखी  
 पर्वत का निर्माण अभिसरण ( $\rightarrow \leftarrow$ ) और  
अपसरण ( $\leftarrow \rightarrow$ ) दोनों क्षेत्रों में हो सकता है।



(4.) जिन क्षेत्रों में प्लेट एक दूसरे के विपरीत दिशा  
 में प्रवाहित होते हैं, वही दरार (कटक) उत्पन्न होता  
 है। दो या दो से अधिक दरारों की सहायता से  
बड़े पर्वत का निर्माण होता है।

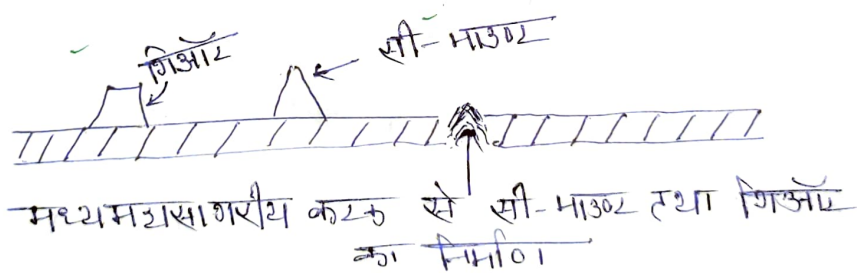
(5.) यह सिद्धांत यह भी स्पष्ट करता है कि  
 महासागर के सतह पर सभी चट्टानें एक ही आयु  
 की नहीं होती। जैसे मध्य महासागरीय कटक

Volcanic  
mountain

कटक  
ज्वालामुखी  
Fault  
अपसरण  
कटक

के निम्न लावा नतिन होते हैं पर उससे दूर बढ़ने पर पुराने लावा पार जाते हैं। एजोर्स द्वीप में प्राचीनतम लावा 4 मिलियन वर्ष पुराना है। जबकि केपवर्ड जो कटक से दूर स्थित है का लावा 120 मिलियन वर्ष पुराना है।

(6.) सी-माउंट और गिऑट जैसी स्थलाकृतियों की व्याख्या करने में भी यह सिद्धान्त सफल है। सी-माउंट और गिऑट समूह में पार जाने वाले एकल शिखर हैं। अपरदन के कारण गिऑट का शीर्ष चपटा हो जाता है। उनका निर्माण मध्यमशाखरीय कटक क्षेत्रों में ही होता है। जिससे दूर यह अवशिष्ट एकल पहाड़ के रूप में विद्यमान होते हैं।

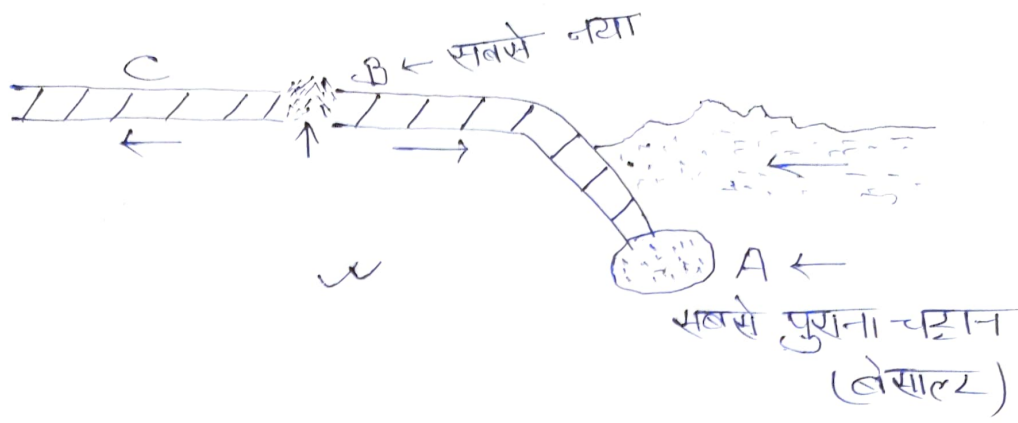


(7.) पूरा-चुम्बकत्व की समस्या का समाधान यह सिद्धान्त प्रस्तुत करता है। विभिन्न अध्ययनों से यह स्पष्ट हुआ है कि पृथ्वी के चुम्बकीय ध्रुव में परिवर्तन होता रहा है। कोसाल चक्रान में चुम्बकत्व का शीतलस ध्रुवा होता है।

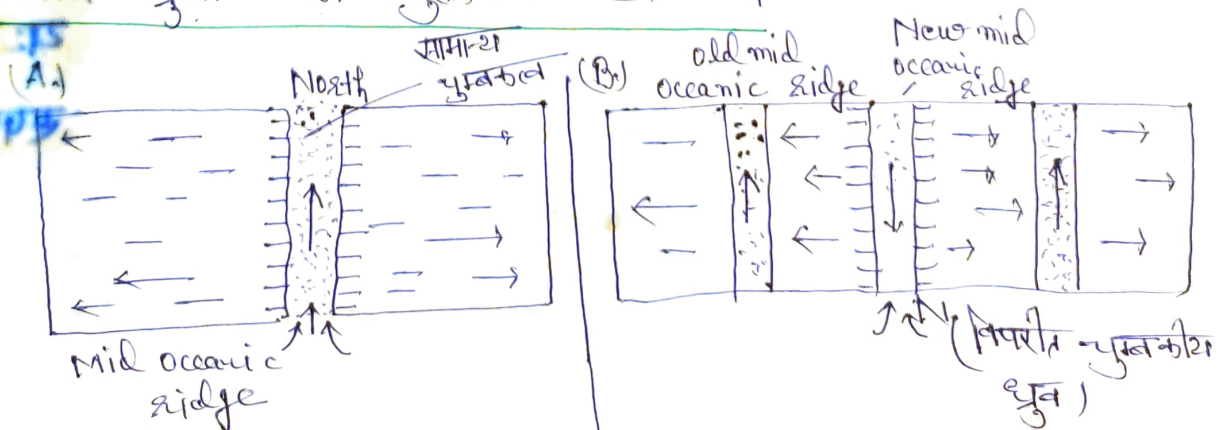
seam  
Gym

idea  
magnetism





रेडिंगों डेटिंग पद्धति के अनुसार ट्रेंच (गर्त) में सबसे पुराने (A) बेसाल्ट पाए जाते हैं। जबकि, मध्यसागरीय कटक पर (B) सबसे नए। पुराने बेसाल्ट के अध्ययन से स्पष्ट है कि चुम्बकीय ध्रुव का व्युत्क्रम (इन्वर्स) है। नए बेसाल्ट नए चुम्बकीय ध्रुव का प्रमाण प्रस्तुत करते हैं, जबकि पुराने बेसाल्ट में यह ध्रुव विपरीत दिशा में दिखाई पड़ता है, जो यह साबित करता है कि ध्रुवों का व्युत्क्रम हुआ है। प्लेट विवर्तनी सिद्धांत यह मानता है कि प्रत्येक 3-7 लाख वर्ष के बीच ध्रुवों का व्युत्क्रम होता है।



मध्य मध्यसागरीय कटक पर चुम्बकीय ध्रुव

मध्य मध्यसागरीय कटक पर चुम्बकीय ध्रुव का पलटना

To help study is interior structure of Earth

(8.) प्लेट विवर्तनी सिद्धांत से पृथ्वी की आंतरिक संरचना का भी ज्ञान होता है। प्लेट के नीचे पार जाने वाले अर्द्ध ठोस स्थिति की व्याख्या इसी सिद्धांत के द्वारा होती है। बेसाल्ट उद्भेदन से पृथ्वी के आंतरिक संरचना का ज्ञान संभव है।

Continental Drift

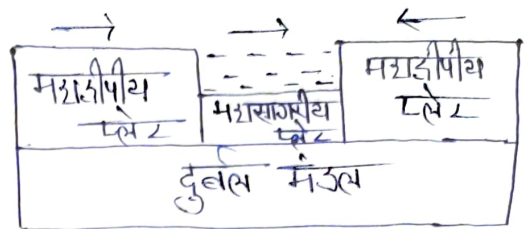
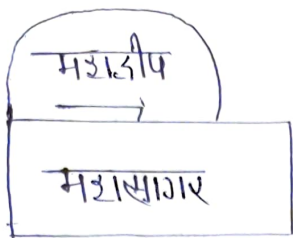
(9.) भूकम्प के क्षेत्रों और कारणों की व्याख्या भी प्लेट की सीमा के संदर्भ में किया जा सकता है।

विश्व के प्रमुख भूकम्प क्षेत्र	संबंधी प्लेट सीमा
1. पारि प्रशांत मेखला	विनाशात्मक सीमा (→←)
2. मध्य महाद्वीपीय क्षेत्र	विनाशात्मक सीमा (→←)
3. संरक्षी क्षेत्र	संरक्षी सीमा
4. मध्य महासागरीय कटक क्षेत्र	अंतर प्लेटिय
5. प्लेटों के मध्य स्थित भूकम्प क्षेत्र	अंतर प्लेटिय, <del>का</del> कारण के कारण

Continental Drift

(10.) वेगनर के महाद्वीपीय विस्थापन सिद्धांत की व्याख्या भी यह वैज्ञानिक तरीके से करता है। शब्दों इस मान्यता को स्वीकार करता है कि महाद्वीपीय प्लेट महासागर पर प्रवाहित हो रहे हैं। प्लेट विवर्तनी सिद्धांत के अनुसार महाद्वीप नही प्लेट गतिशील हैं और यह प्लेट दुबले मंडल पर गतिशील है।





## प्लेट तिवर्तनिकी सिद्धांत के विरुद्ध आपत्तियाँ —

(i.) प्रसार कण्डों की लंबाई प्रत्यावर्तन क्षेत्रों से बहुत अधिक है अर्थात् भूपटल के निर्माण की दर भूपटल-विनाश की दर से बहुत अधिक होती-चाहिए। इस संदर्भ में हमें कुछ भी नहीं मालूम।

(ii.) प्लेटों के वास्तविक संख्या के बारे में भी विद्वानों में मतभेद है।

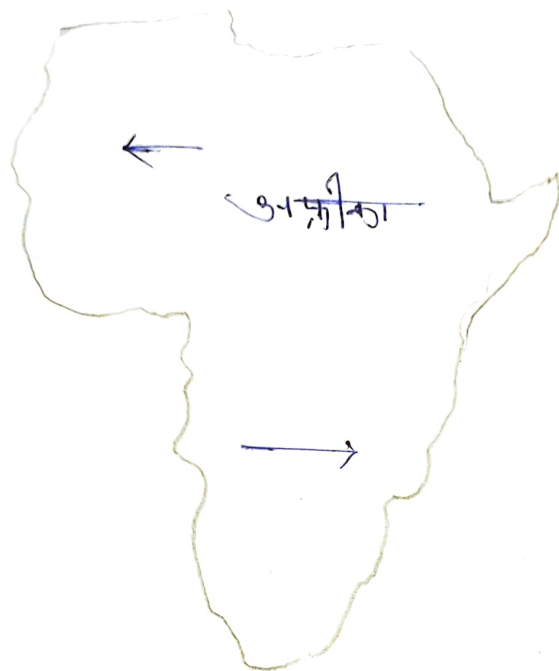
(iii.) यह सिद्धांत यह बताने में भी असमर्थ है कि जहाँ प्रसार कण्ड सभी महासागरों में होता है वहीं प्रत्यावर्तन लगभग प्रशांत महासागर तक ही सीमित क्यों है?

(iv.) कुछ प्राचीन मोड़दार पर्वतों की उत्पत्ति के संदर्भ में भी यह सिद्धांत मौन है जैसे आस्ट्रेलिया का ग्रेट डिवाइडिंग रेन्ज, अफ्रीका का ड्रेकेन्सबर्ग तथा काजीब का सियराडेलेमार जैसे पर्वतों की व्याख्या इस सिद्धांत से नहीं हो पाती।

(v.) कुछ विद्वान संवहन तंत्र की शक्ति को लेकर भी प्रश्न उठाते हैं। उन्हें शक है कि क्या संवहन तंत्र

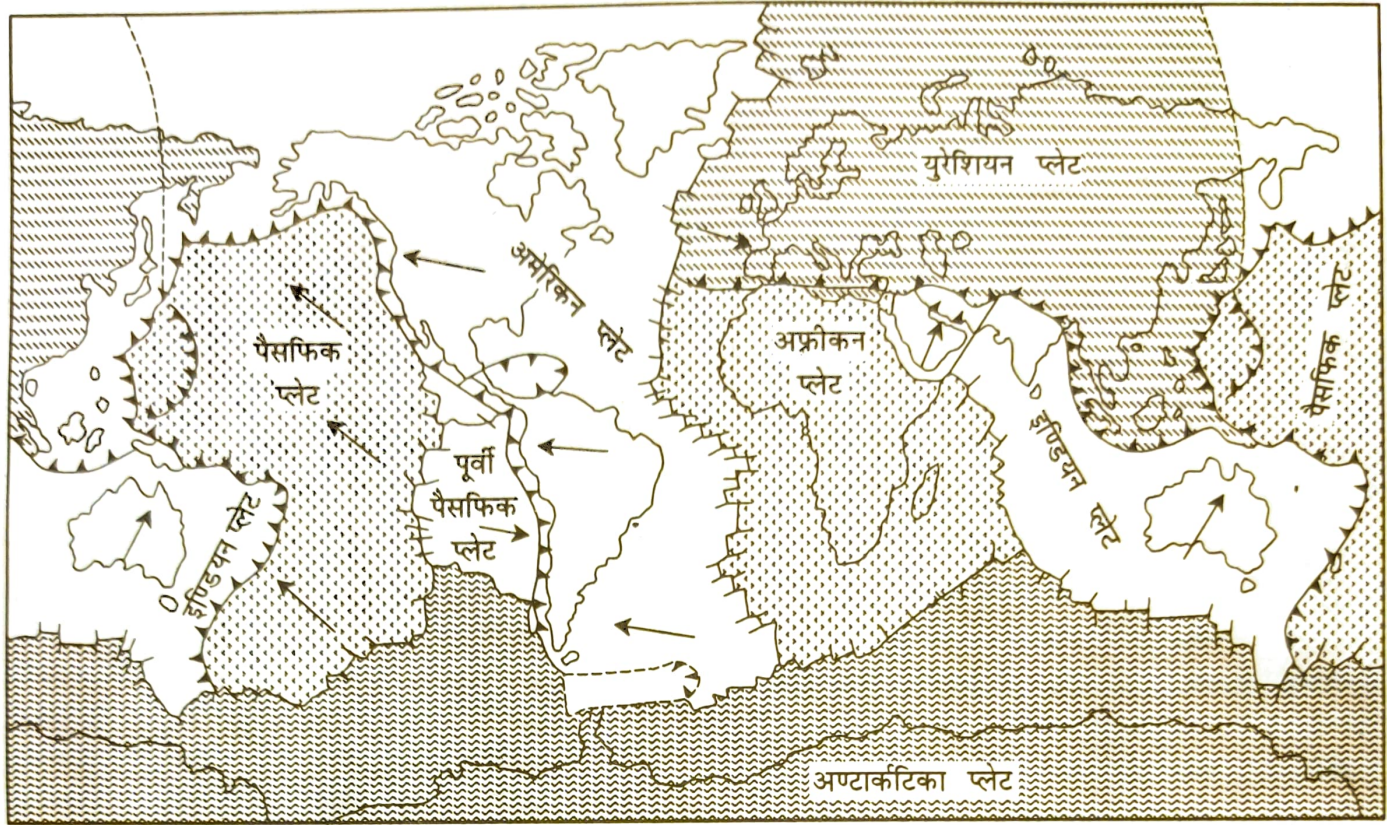
से हिमालय जैसे ऊँचे पर्वत का निर्माण हो सकता है।

(vi.) विभिन्न प्लेयों में गति संबंधी विधंगतियाँ भी पाई जाती हैं। कभी-2 एक ही प्लेय में दो भिन्न दिशाओं में गति देखने को मिलती है।



निष्कर्षतः यह कहा जा सकता है कि पिछले कुछ वर्षों में यह सिद्धांत मूआकृत विज्ञान के क्षेत्र में सबसे प्रबल सिद्धांत के रूप में उभर कर आया। इसके चिन्ता उठाई गई आपत्तियाँ मूलतः इस सिद्धांत के विरुद्ध नहीं बल्कि पृथ्वी के आंतरिक प्रक्रियाओं के संदर्भ में हमारे सीमित ज्ञान का परिणाम है। इसमें कोई शक नहीं कि इस सिद्धांत ने मूआकृत विचारधारा को एक नई दिशा प्रदान की है।





—▲— विनाशी प्लेट      — क्षेपणमण्डल      ⊥ रचनात्मक प्लेट रूपान्तर भ्रंश

चित्र 4.7 : प्लेटों का विश्व विवरण।