में उच्चवर्ती भागों के नीचे अवसादों का प्रवाह प्रारम्भ हो गया। उच्चवर्ती भागों के किनारे वाले भागों मे केन्द्रीय भागों की अपेक्षा अधिक विस्तार हुआ। परिणामतः दबाव उत्पन्न हुआ। अति दबाव के चलते भू सन्नतियों के तल टूटने लगे एवं भू–सन्नतियां भरने लगीं। सम्पीडनात्मक बल के कारण भू–सन्नति का कुछ अवसाद मुड़कर बाहर निकल गया। कालान्तर में भू–सन्नति का मलवा सम्पीडनात्मक बल से पर्वत में परिवर्तित हो गया। उल्लेखनीय है कि पर्वत की ऊंचाई, ढाल एवं मोड़ इसी सम्पीडनात्मक बल पर ही निर्भर है। पूर्व–पश्चिम विस्तार वाली पर्वत श्रृंखलाओं की व्याख्या *डेली* के इस सिद्धान्त से कुछ हद तक की जा सकती है।

समालोचना– (i) सामान्यतया भू–सन्नतियो की संकल्पना लम्बे संकरे जलीय भाग के रूप में की गई है परन्तु *डेली* की भू–सन्नति संकल्पना इसके विपरीत है।(ii) वस्तुतः यह सिद्धान्त जलीय एवं स्थलीय भाग के वितरण को सुलझाने के लिए प्रतिपादित किया गया था। परन्तु सम्पूर्ण प्रक्रिया नवीनतम तथ्यों के आलेख में तर्क संगत नहीं है।(iii) *डेली* ने पृथ्वी की आन्तरिक संरचना के संदर्भ में भ्रामक तथ्य प्रस्तुत किये हैं। इनके अनुसार भू–पटल के उपरी अधः स्तर का घनत्व निचले स्तर की अपेक्षा अधिक है जो चुम्बकत्व से प्राप्त आंकड़ों से मेल नहीं खाता।(iv) *डेली* का सिद्धान्त काल्पनिक है एवं इन्होंने उपयुक्त उदाहरणों द्वारा कल्पनाओं की पृष्टि नहीं की है।

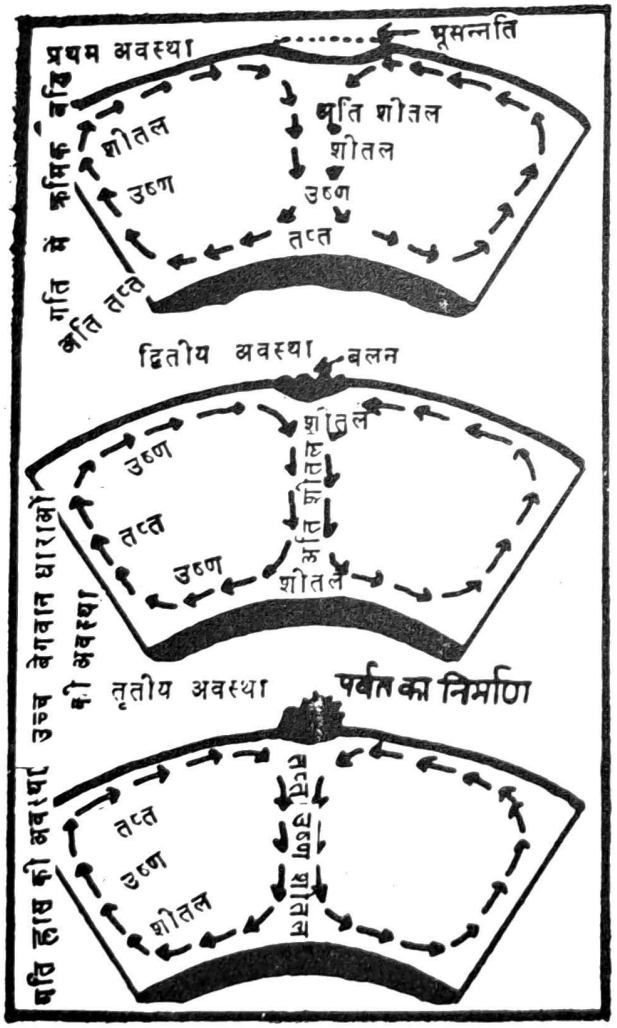
आर्थर होम्स का संवहन तरंग सिद्धान्त (Convection current theory of Arhter Holmes)

भू–गर्भ में उत्पन्न होने वाली रेडियो सक्रियता (Radio-Activity) के आधार पर 1929 में आर्थर होम्स ने अपना *संम्वहन तरंग सिद्धान्त* प्रतिपादित किया। इनके अनुसार भूगर्भ मे रेडियो धर्मी पदार्थ विखंडित होकर ताप पैदा करते हैं। भू–पटल की रचना में दो परतें , क्रमशः *सियाल* तथा *'सीमा* परत'हैं। *सियाल* परत महासागरों के नितलों में कम मात्रा में मिलती हैं। उदाहरणार्थ–प्रशान्त तथा अन्ध महासागर तली में यत्र–तत्र ही *'सियाल'* परत पाई जाती है।

होम्स के अनुसार पृथ्वी के आन्तरिक भागों में रेडियो सक्रिय पदार्थो (थोरियम आदि) की सक्रियता के चलते अत्यधिक ताप उत्पन्न होता है एवं संवहन धाराएं चलने लगती हैं। यद्यपि रेडियोधर्मी पदार्थों की बहुलता उपरी परत में होती है। यहां उच्च ताप बाहर निकलता रहता है। दूसरी ओर अधः स्तर में रेडियो धर्मी तत्वों की कमी के बावजूद ताप का संकेन्द्रण हो जाता है। फलस्वरूप संवहने तरंगे उत्पन्न होने लगती हैं। परन्तु महाद्वीपों के नीचे उठने वाली सवंहन तरंगें महासागरीय भाग के नीचे से उठने वाली धाराओं की अपेक्षा वेगवान होती हैं क्योंकि महाद्वीपों के नीचे भू–पर्पटी की मोटाई अधिक होती है तथा रेडियो धर्मी पदार्थों की बहुलता होती है। उसी प्रकार विषुवत रेखा के नीचे पर्पटी की मोटाई एवं रेडियो धर्मी पदार्थो का संकेन्द्रण अधिक होने के चलते वहां से ऊर्ध्वगामी संवहन तरंगे उठती हैं जबकि ध्रुवों पर अपेक्षाकृत कम ताप उत्पन्न होने की वजह से संवहन तरंगे अधोगामी हो जाती हैं। महाद्वीपों के विषुवतीय क्षेत्र के नीचे से उपर उठने वाली उर्ध्वोन्मुख संवहन धाराएं जब महासागरीय मग्नतट के नीचे अधोन्मुखी होती है

तो विलग दिशाओं में प्रवाहित धाराओं के साथ भू–पर्पटी पर तनाव उत्पन्न होता है जिससे उसमें दरार पड़ने लगती है। अन्ततः पर्पटी भग्न हो जाती है तथा भू–सन्नति का निर्माण होता है। लगातार सम्पीडनात्मक वल के चलते भू–सन्नति की तली धंसती जाती है। इसी प्रक्रिया से जहां संवहनीय तरंगों का समागम होता है वहां सम्पीडनात्मक क्रियाशीलता के कारण पर्वतों का उद्‌भव एवं विकास होता है।

संवहनीय तरंगों द्वारा यह कार्य तीन चरणों में सम्पन्न होता है। **प्रथम चरण** में दो विभिन्न स्थानों से चलने वाली तरंगों के मिलने से भू–सन्नति का निर्माण होता है। यह अवधि लम्बी होती है। इस अवस्था में भूसन्नति में तनाव वल के चलते धंसाव होता जाता है। **द्वितीय चरण में** संवहन धाराओं की गति अति तीव्र होती है परन्तु यह अल्पकाल तक रहती है। इस काल में क्षैतिज सम्पीडनात्मक बल द्वारा भू–सन्नति के मलवे में वलन होने लगता है एवं पर्वत निर्माण की प्रक्रिया प्रारम्भ हो जाती है। **तृतीय चरण** में संवहनीय धाराओं की गति कम हो जाती है तथा धीरे–धीरे समाप्त हो जाती है, इस काल में दबाव कम होने से भारी पदार्थ उपर उठने लगते हैं तथा पर्वतों में उत्थान होने लगता है। ध्यातव्य है कि होम्स के अनुसार संवहन की प्रक्रिया अविरल नहीं प्रत्युत्त रूक–रूक कर क्रियाशील होती है। इससे उफान एवं अवसाद होता रहता है और पुनः नये बिन्दुओं से प्रारम्भ होता है।*"The Convective mechanism is not a steady process but a periodic one, which waxes and wanes and then begins again with a different arrangement of Centre."*



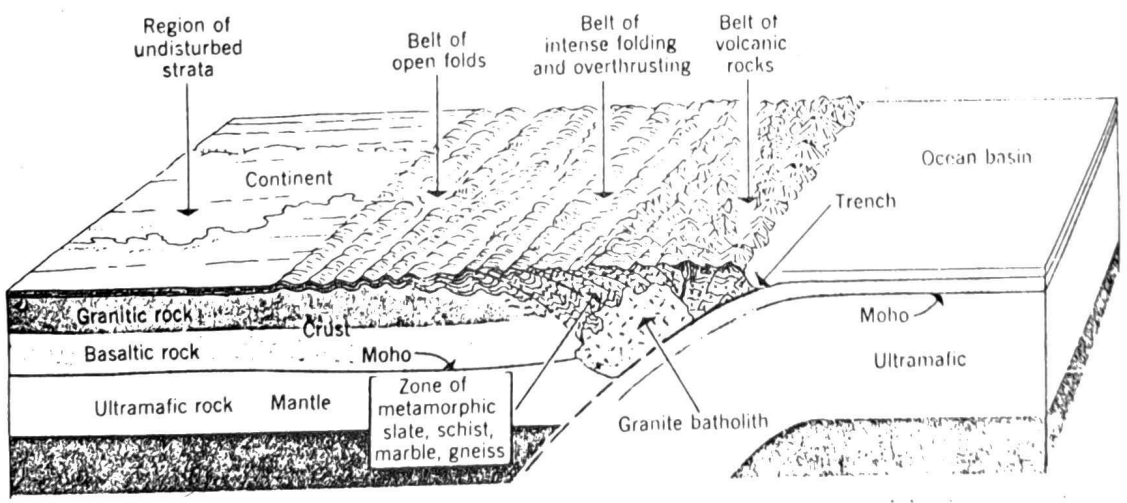
चित्र–10.3 आर्थर होम्स के अनुसार पर्वत निर्माण प्रक्रिया

आलोचना– इस सिद्धान्त की आलोचना अधोलिखित आधारों पर हुई है।**(1)** पृथ्वी की आन्तरिक संरचना एवं रेडियो सक्रिय पदार्थ की सक्रियता के विषय में जानकारी अभी बहुत कम है।**(2)** अधः स्तर के नीचे संवहन धाराओं का क्षैतिज प्रवाह अविश्वसनीय है।**(3)** उर्ध्वोन्मुखी तरंगे अधः स्तर के नीचे क्षैतिज रूप में न मुड़कर उपर भी चल सकती है परन्तु उसका स्पष्टीकरण नहीं दिया गया है।**(4)** भारी पदार्थों का नीचे की ओर धंसाव भी अविश्वसनीय है।**(5)**संवहन धाराओं की उत्पत्ति अनिश्चित केन्द्रों एवं अनिश्चित समय पर मानी गई है, जिसका कोई

ठोस आधार नहीं है। यदि मान लिया जाय कि समस्त भू–आकृतियां अधः स्तर से ही निर्मित है एवं अधः स्तर से उपर उठने वाली संहवन तरंगे वेगवान है तो बड़े–बड़े महाद्वीप भी प्रवाहित होने चाहिए परन्तु ऐसा नहीं होता।यद्यपि होम्स ने संवहन तरंग सिद्धान्त में कई तार्किक विसंगतियां थी, तथापि इसने 1960 के दशक में प्लेट विर्वतन का मार्ग प्रशस्त किया।

प्लेट विर्वतनिक सिद्धान्त के आधार पर पर्वत निर्माण

प्लेट विवर्तनिक सिद्धान्त के आधार पर पर्वत निर्माण की प्रक्रिया का विश्लेषण भू–आकृति विज्ञान में मान्य हो रही है। भूतल पर ज्वालामुखी एवं भूकम्प के सक्रिय क्षेत्र टर्शियरी युगीन वलित पर्वत क्रम है। इन सक्रिय क्षेत्रों का सम्बन्ध प्लेटों के विनाशात्मक किनारों से है। दूसरे शब्दों में ये ऐसे क्षेत्र हैं, जहां दो प्लेट आमने सामने टकराते है। इस प्रक्रिया में जो प्लेट अपेक्षाकृत भारी पदार्थ से निर्मित होता है, उसका किनारा मुड़कर नीचे चला जाता है। साथ ही कुछ भाग मुड़कर झुक जाता है, परिणामतः दूसरे प्लेट के किनारे पर सम्पीडन होता है, एवं उसका पदार्थ वलित होकर पर्वत के रूप में परिवर्तित हो जाता है। लेकिन यह उल्लेखनीय है कि प्लेट महासागरीय एवं स्थलीय दोनों होते हैं तथा इनके संचलन की प्रक्रिया जटिल होती है। चूंकि प्लेटों की संख्या भी अधिक है (मुख्य 6 एवं उप 20) तथा इनकी गति में विभिन्नता है अतः यह प्रक्रिया और भी जटिल हो जाती है। यहां पर कुछ पर्वतों के निर्माण प्रक्रिया का स्पष्टीकरण प्लेट विवर्तनिक सिद्धान्त द्वारा की जा रही है; जिससे पर्वत निर्माण प्रक्रिया स्पष्ट हो सके।



चित्र–10.4 पर्वत निर्माण : प्लेट विवर्तनिक प्रक्रिया

राकीज एवं एण्डीज पर्वत माला– राकीज एवं एण्डीज पर्वत क्रम क्रमशः उत्तरी तथा दक्षिणी अमेरिका महाद्वीपों के पश्चिमी तटों पर स्थित है, जो मोड़दार या वलित पर्वत श्रेणी में आते है। वस्तुतः प्रशान्त महासागरीय प्लेट तथा अमेरिकन प्लेट के किनारों के टकराने से महासागरीय प्लेट