

Views of Pratt's and Airy of Isostasy

संतुलन की संकल्पना में सर जार्ज ह्यरी

'आइसोस्टैसी' शब्द ग्रीक शब्द 'isostaticus' से लिया गया है, जिसका तात्पर्य 'समरूपता' होता है। इस कार्य में बहुत पहले (1855) से ही आरम्भ हो गया था, फिर भी संतुलन शब्द का प्रयोग सर्वप्रथम अमेरिका के प्रसिद्ध भूगर्भवेत्ता जॉन ने 1883 ई. में किया। इनका मुख्य उद्देश्य भूतल के असमतल भागों अर्थात् धरातल के बड़े-बड़े ऊँचे उर्ध्व भागों, जैसे पर्वत एवं पठार तथा नीचे धरती के भागों में स्थिरता अथवा संतुलन स्थापित करना था।

सर जार्ज ह्यरी ने बताया है कि

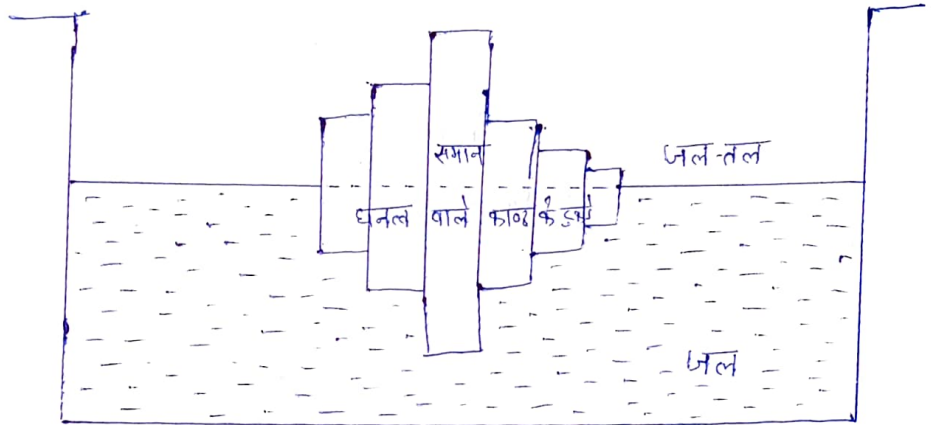
हिमालय का आन्तरिक भाग खोखला नहीं हो सकता है। वास्तव में अधिक पदार्थ का भार नीचे से कमपदार्थ द्वारा संतुलित हो जाता है। उन्होंने सर्वप्रथम इस मत का सुझाव दिया कि पृथ्वी की क्रस्ट पपड़ी अधिक घनत्व वाले अधःस्तर (substratum) में तैर रही है। अधःस्तर सिपाल सीमा (SiMa) पर तैर रहा है। इस प्रकार हिमालय भारी जलासी मैग्मा में तैर रहा है।

उन्होंने आगे पुनः स्पष्ट किया कि

हिमालय केवल धरातलीय आकृति ही नहीं है तथा केवल अधःस्तर के उपरी भाग तक ही नहीं तैर रहा है वरन् काफी नीचे तक प्रविष्ट है। जिस प्रकार एक नाव पानी में तैरती है तथा उसका अधिकांश भाग जल में डूबा रहता है उसी प्रकार हिमालय भी अधिक घनत्व वाले मैग्मा में तैर रहा है तथा उसका अधिकांश भाग नीचे काफी गहराई तक व्याप्त है। इस विचार को दूसरे रूप में भी समझाया जा सकता है। जिस प्रकार बर्फ का डकक (Iceberg) जब जल में तैरता है तो उसके एक भाग को जल के उपर रहने के लिए उसके नीचे भाग को ड जल में रहना आवश्यक है, उसी प्रकार यदि महादीपीय भागों का औसत घनत्व 2.67 तथा सबस्ट्रैटम का 3.00 मान लिया जाय तो क्रस्ट के प्रत्येक भाग को सबस्ट्रैटम के उपर रहने के लिए, क्रस्ट के उ भाग को सबस्ट्रैटम के नीचे रहना पड़ेगा। यहाँ पर यह स्मरणीय है कि ह्यरी ने आइसबर्ग के तैराव (floatation) का उल्लेख प्रस्तुत नहीं किया है, वरन् उन्होंने बतना ही बताया है कि स्थल भाग मैग्मा पर नाव की तरह तैर रहा है।

यदि तैराव के उपर्युक्त सिद्धान्त को ह्यरी के सिद्धान्त में प्रयुक्त किया जाए तो हिमालय जितना उपर (8848 मी.) है उसका नीचे अना भाग नीचे भी तरफ होगा। यदि हिमालय की ऊँचाई

~~119~~ मीटर मीटर पर 8848 मान ली जाय तो $8848 \times 9 = 79,632$
 मीटर तक का भाग जो कि इसके पदार्थ का होगा, सबस्ट्रैटम में होगा।
 इस प्रकार हयरी ने बताया कि हिमालय अपनी
 वास्तविक आकर्षण शक्ति का प्रयोग कर रहा है, क्योंकि इसकी हल्की
 पदार्थ वाली एक लम्बी जड़ है जो कि सबस्ट्रैटम में है तथा हल्के
 पदार्थ वाली एक लम्बी जड़ ऊपर के पदार्थ को संतुलित कर देती है।



चित्र: सर धार्ज हयरी के अनुसार संतुलन की स्थिति

इन आधारों पर हयरी ने अपने इस मत का प्रतिपादन किया कि जो भाग
 अधिक ऊंचा होगा उसका अधिक भाग सबस्ट्रैटम में डूबा होगा तथा जो
 भाग कम ऊंचा होगा उसका कम भाग डूबा रहेगा।

हयरी ने पुनः बताया कि " विभिन्न स्तम्भों (Columns) का
 घनत्व बराबर होता है तथा उनकी गहराई में परिवर्तन होता है "
 (Uniform density with varying thickness)।

अर्थात् महाद्वीपीय भाग एक ही प्रकार के घनत्व
 वाले शैलों का बना है परन्तु उसके विभिन्न भागों की गहराई में
 पर्याप्त अन्तर पाया जाता है। इस बात का प्रमाणित करने के लिए
 हयरी ने लोहे के विभिन्न आकार तथा लम्बाई वाले डुब्बों के लिए
 तथा उन्हें पार से भरे बेसिन में डूबा दिया। ये डुब्बे अपन आकार
 के अनुसार भिन्न-भिन्न गहराई तक डूबते गए। इसी बात को लकड़ी
 के डुब्बों को जल में डूबा कर भी प्रमाणित किया जा सकता है।

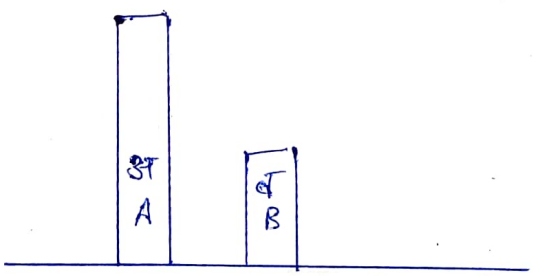
चित्र में हयरी के मत का इस प्रकार व्यक्त किया जा
 सकता है कि उंचे उठे भाग काफी गहराई तक अपनी लम्बी जड़ से
 सबस्ट्रैटम के अधिक घनत्व वाले भाग को टका देते हैं, जिस कारण
 उंचे उठे भागों के नीचे काफी गहराई तक हल्के पदार्थ का विस्तार होता है।
 ऐसे पर्वतों के विषय में होता है। हयरी के मत का सबसे अधिक
 समर्थन प्राप्त है तथापि इसमें भी कुछ दोष अवश्य हैं। जैसे तापमान प्रति डूबने
 पर 1° से अधिक बढ़ जाता है, अत्यधिक ताप के कारण गीबन जायेगी।

संतुलन के सिद्धांत में प्राट (Archdeacon Pratt) की संकल्पना

प्राट महाद्वय ने पृथ्वी सर्वेक्षण (Geodetic Survey) सिन्धु-गंगा के मैदान के अक्षांशों के विधारण हेतु, भारत के सर्वेयर जनरल सर जार्ज एवरेस्ट के विदेशन में कल्पाण तथा कल्पाणपुर नामक दो स्थानों का अक्षांशी माप त्रिभुजाकरण (Triangulation) तथा खगोलीय विधि (Astronomical Method) के अनुसार लिया गया तो दोनों मापों में 5.23" का अंतर आ गया।

प्राट ने हिमालय का औसत घनत्व 2.75 मानकर उसकी आकर्षण शक्ति की गणना की तो पता चला कि यह अन्तर 15.885" का होना चाहिए था। प्राट ने हिमालय की चट्टानों तथा समीपवर्ती मैदान की चट्टानों के अध्ययन के आधार पर बताया कि पहाड़ों का घनत्व पहाड़ों से कम, पहाड़ों का मैदानों से कम तथा मैदानों का घनत्व समुद्री तली से कम होता है। अर्थात् ऊंचाई एवं घनत्व में उल्टा अनुपात होता है। प्राट के अनुसार एक क्षतिपूर्ति तल (Level of Compensation) होता है, जिसके ऊपर घनत्व में अन्तर पाया जाता है, तथा नीचे समान घनत्व होता है। एक स्तम्भ में घनत्व नहीं बदलता है, परन्तु एक स्तम्भ से दूसरे स्तम्भ में घनत्व में अन्तर पाया जाता है। इस प्रकार प्राट ने अपनी प्रमुख धारणा "Uniform depth with Varying density" का प्रतिपादन किया।

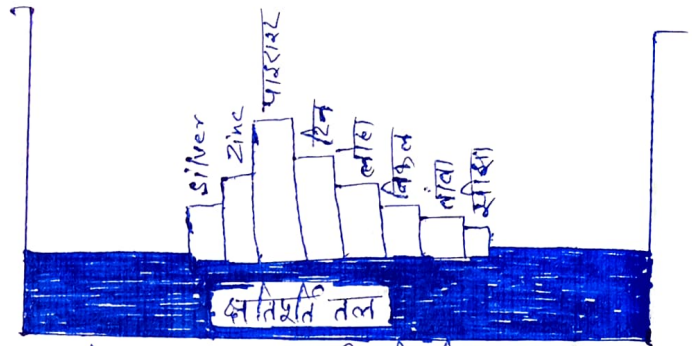
प्राट के अनुसार पृथ्वी में एक सीमित क्षेत्र होता है, जिसमें घनत्व में अन्तर पाया जाता है। क्षतिपूर्ति रेखा के सहारे धरातल के बराबर क्षेत्र के नीचे बराबर द्रव्यमान (Mass) होना चाहिए, इस तथ्य को एक उदाहरण द्वारा समझाया जा सकता है।



Line of Compensation क्षतिपूर्ति रेखा

समतल रेखा के सहारे दो स्तम्भ हैं। अ तथा ब के धरातलीय क्षेत्र बराबर हैं, परन्तु उनकी ऊंचाई में पर्याप्त अंतर है। लेकिन दोनों का भार संतुलन के लिए समनस्य रेखा के सहारे बराबर होना चाहिए।
(equal mass must underlie equal surface area)

इसके लिए अ स्तम्भ का घनत्व कम तथा ब स्तम्भ का घनत्व अधिक होना चाहिए ताकि दोनों का भार संतुलन रेखा पर बराबर हो सके। इस प्रकार प्राट ने बस मत का प्रतिपादन किया कि उंचाई तथा घनत्व का उल्टा अनुपात होगा - (उंचा स्तम्भ, कम घनत्व, नीचा स्तम्भ, अधिक घनत्व) (bigger the column lesser the density, smaller the column, greater the density)



चित्र: संतुलन की स्थिति (प्राट के मत का स्पष्टीकरण)

प्राट के अनुसार घनत्व में अन्तर केवल स्थलमण्डल में होता है, Pyrosphere तथा Barysphere में नहीं होता है। इस प्रकार प्राट का विश्वास तैराक के नियम (Law of floatation) में न होकर सतिश्रुति तल नियम (Law of Compensation) में था।

प्राट के अनुसार पृथ्वी के विभिन्न उल्कावय में इसलिए बड़े हैं कि उनके घनत्व में अन्तर पाया जाता है, परन्तु उनका भार संतुलन रेखा के सहारे बराबर होता है जो चित्र में है।

वॉबी के अनुसार - 'एयरी' तथा 'प्राट' के मतों में प्रमुख अन्तर इस रूप में है कि 'एयरी' ने बताया कि विभिन्न स्तम्भों का घनत्व बराबर होता है, केवल उनकी गहराई में अंतर होता है जबकि प्राट ने बताया कि एक समान गहराई में घनत्व में अन्तर होता है।