

महासागरों के नितल का उच्चावच

(Relief of the Ocean Bottom)

वर्तमान शताब्दी में मानव को महासागरों के नितल के उच्चावच के सम्बन्ध में अपेक्षाकृत अधिक विस्तृत जानकारी प्राप्त करने में सफलता मिली है। किन्तु इस शताब्दी के प्रथम दो दशकों में अन्तःसमुद्री स्थलाकृतियों (submarine topography) के बारे में हमें बहुत कम मालूम था। केवल उन उथले भागों की ही जानकारी प्राप्त की गयी थी जिनका नौका संचालन की दृष्टि से महत्व था। गहराई नापने का ढंग इतना सामान्य था कि 6000 मीटर की गहराई वाले समुद्र में एक बार के मापन कार्य में कई घण्टे का समय नष्ट हो जाया करता था। किन्तु सन् 1920 से ध्वनिक गभीरता मापी यन्त्र (sonic sounding equipment) का प्रयोग प्रारम्भ हुआ, जिससे तीव्रगामी जहाजों पर सवार होकर गहरे समुद्रों में साउंडिंग लेने का कार्य अत्यन्त कम समय (कुछ मिनटों) में सम्भव हो गया। आजकल अत्याधुनिक गभीरता मापी यन्त्रों से गहरे समुद्रों के नितल के सम्बन्ध में सुगमतापूर्वक जानकारी प्राप्त कर ली जाती है। इस प्रकार महासागरों तथा समुद्रों के नितल के उच्चावच के सम्बन्ध में हमारी धारणा में आमूल परिवर्तन हो गया है। महासागरों के नितल पर असंख्य द्रोणियों, कटकों, बेसिनों तथा पर्वत शिखरों आदि का पता चला है। महासागरों के कुछ भागों में नितल की स्थलाकृतियाँ पर्वतीय क्षेत्रों के समान अत्यधिक ऊबड़-खावड़ (rugged) हैं। इसमें कोई सन्देह नहीं कि नितल के उच्चावच के विस्तृत ज्ञान से समुद्र विज्ञान की अनेक समस्याओं के समाधान में बड़ी सहायता मिली है।

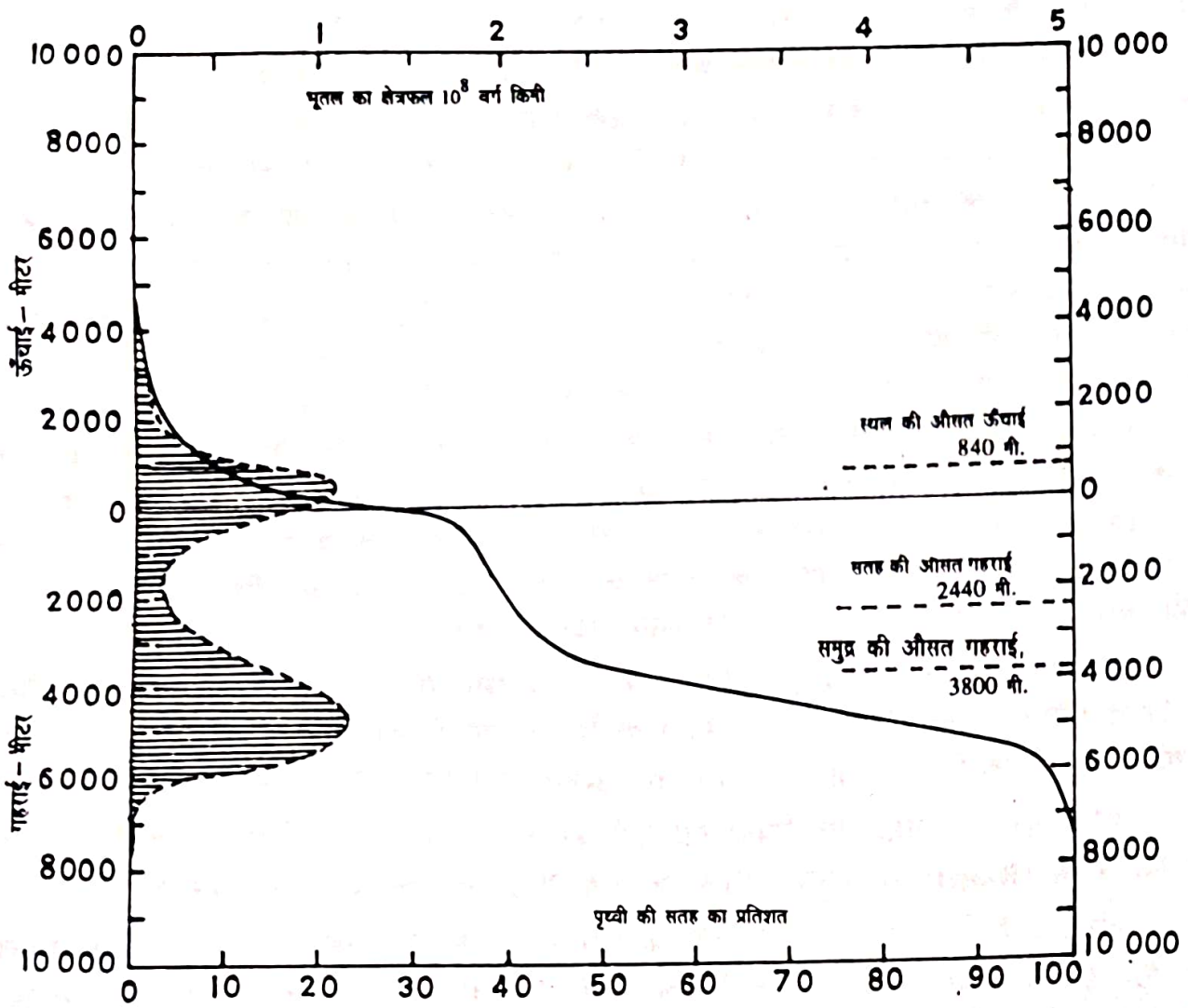
उच्चतादर्शी वक्र (Hypsographic or Hypsometric Curve)

स्थल खण्ड की ऊँचाइयों तथा महासागरों की गहराइयों के आँकड़ों को लेकर उच्चतादर्शी आरेख (Hypsographic or Hypsometric graph) तैयार किया जाता है। इसमें क्षेत्रफल क्षैतिज रेखा के सहारे तथा समुद्र तल से विभिन्न ऊँचाइयों तथा गहराइयों को खड़ी रेखा (vertical line) के सहारे प्रदर्शित किया जाता है। इस आरेख पर जिस वक्र (curve) का निर्माण होता है, उसे उच्चतादर्शी अथवा हिप्सोमितीय वक्र की संज्ञा प्रदान की जाती है। इस वक्र के द्वारा स्थल खण्डों के उच्चतम भागों से लेकर महासागरों के नितल के सर्वाधिक गहरे भागों तक के ढाल को दर्शाया जाता है। यदि इस वक्र का अवलोकन करें, तो स्पष्ट हो जाता है कि महासागरों के अधस्तल को स्थूल रूप से 4 भागों में विभक्त किया जा सकता है, (चित्र 16.1)।

1. महाद्वीपीय मग्न तट (continental shelf)
2. महाद्वीपीय मग्न ढाल (continental slope)
3. गहरे समुद्री मैदान (deep-sea plains)
4. महासागरीय गर्त (oceanic deeps)

1. महाद्वीपीय मग्न तट (Continental Shelf)

महाद्वीपों के किनारे, जो समुद्र के जल में डूबे रहते हैं, महाद्वीपीय मग्न तट कहे जाते हैं। महासागरों के नितल का यह भाग समुद्र तल से 120 से 180 मीटर तक की गहराई तक फैला होता



चित्र 16.1 उच्चतादर्शी वक्र

है तथा इसका ढाल बहुत कम होता है। साधारण तौर पर मग्न तटों का अन्तिम भाग समुद्र में 100 फैदम (1 फैदम = 6 फीट) की गहराई पर पाया जाता है। किन्तु वास्तव में मग्न तटों के किनारे पर समुद्र की गहराई भिन्न-भिन्न होती है। शेपर्ड के अनुसार मग्न तटों के किनारे पर जल की औसत गहराई 72 फैदम होती है, किन्तु कहीं-कहीं जल की गहराई 250 फैदम तक नापी गई है। इस भाग के अन्त में ढाल आकस्मिक रूप से प्रपाती हो जाता है और समुद्र की गहराई में वृद्धि हो जाती है। महाद्वीपीय मग्न तटों का औसत ढाल 0.2% अथवा 1° होता है। किन्तु तट की प्रकृति तथा उससे संलग्न महाद्वीपीय चवूतरे की वनावट में विभिन्नता के फलस्वरूप ढाल में अन्तर पाया जाना स्वाभाविक है। उदाहरणार्थ, जिन क्षेत्रों में समुद्र-तट पर पर्वत अथवा पठार होते हैं, वहाँ मग्न तटों का ढाल अपेक्षाकृत अधिक होता है। कोसिना (Kossinna) की गणनानुसार महाद्वीपीय मग्न तटों का औसत ढाल 2 फैदम प्रति मील होता है, यद्यपि मग्न तट समुद्र की ओर ढालुआँ होते हैं। किन्तु इनके ढाल क्रमिक नहीं होते। इसका कारण यह है कि इस भाग में अनेक वेदिकायें, कटक, पहाड़ियाँ तथा गर्त पाये जाते हैं। कहीं-कहीं मग्न तटों पर अन्तः सागरीय कैनियन अथवा गंभीर खड्ड भी पाये जाते हैं। हिम द्वारा अपरदित तटों पर मग्न तटों के उच्चावच में बड़ी विषमता पायी जाती है। हिम युग में समुद्र का तल नीचा होने के कारण इस भाग का हिमनदन (glaciation) होने से यहाँ का नितल ऊबड़-खाबड़ हो गया।

महाद्वीपीय मग्न तटों की चौड़ाई में बड़ी असमानता पायी जाती है। जहाँ समुद्रों के किनारे तक महाद्वीपों के मैदानी भागों का प्रसार है, वहाँ (मग्न तटों) की चौड़ाई अधिक होती है। इसके विपरीत, जहाँ समुद्रों के तटवर्ती क्षेत्र पर्वतीय अथवा पठारी हैं, वहाँ इनकी चौड़ाई बहुत कम हो जाती है। इस

प्रकार स्पष्ट है कि मग्न तटों की चौड़ाई तटवर्ती क्षेत्रों के उच्चावच पर निर्भर करती है। महाद्वीपीय मग्न तटों की औसत चौड़ाई 48 किलोमीटर मानी गई है। किन्तु वास्तव में इनकी चौड़ाई शून्य से 1280 किलोमीटर तक पायी जाती है। उदाहरणार्थ, संयुक्त राज्य अमेरिका के पूर्वी तथा पश्चिमी तटों पर मग्न तटों की चौड़ाई में भारी अन्तर पाया जाता है। अटलांटिक तथा हडसन की खाड़ी के तटवर्ती क्षेत्रों के पास मग्न तटों की चौड़ाई 480 किलोमीटर तक है, जब कि प्रशान्त महासागर के तटवर्ती क्षेत्रों में पर्वतों की श्रृंखला के कारण चौड़ाई शून्य के बराबर हो गई है। इसी प्रकार आयरलैंड के तट के निकट महाद्वीपीय मग्न तटों की चौड़ाई 80 किमी अथवा इससे भी अधिक है। साइबेरिया के तटवर्ती क्षेत्रों के निकट मग्न तटों की चौड़ाई 1280 किलोमीटर तक पायी जाती है। ज्ञातव्य है कि अधिक चौड़े मग्न तटों का ढाल सबसे कम होता है। आयरलैंड के पश्चिमी किनारे पर इनका ढाल 1° से कम है। मग्न तटों का ढाल कहीं भी 2° या 3° से अधिक नहीं होता। दक्षिणी अमेरिका के पश्चिमी तट पर एण्डीज पर्वतमाला की उपस्थिति के कारण मग्न तटों की चौड़ाई अधिक से अधिक 16 किलोमीटर है। दूसरी ओर, पूर्वी द्वीप समूह के मग्न तटों की चौड़ाई सैकड़ों किलोमीटर तक पायी जाती है। कुछ अपवादों को छोड़कर प्रायः सभी बड़ी नदियों के मुहाने के निकट मग्न तट अधिक चौड़े होते हैं। बंगाल की खाड़ी अथवा स्याम की खाड़ी के मग्न तट इसके उदाहरण हैं।

महासागरों तथा समुद्रों के कुल क्षेत्रफल के 7.6 प्रतिशत भाग पर महाद्वीपीय मग्न तट का विस्तार है। किन्तु विभिन्न महासागरों में उनके क्षेत्रफल के कितने भाग में मग्न तट पाये जाते हैं, इसका विवरण निम्नांकित है: अटलांटिक महासागर — 13.3%, प्रशान्त महासागर 5.7%, हिन्द महासागर — 4.2%।

वेगेनर की गणनानुसार महाद्वीपीय मग्न तटों का कुल क्षेत्रफल 30.6 मिलियन वर्ग किलोमीटर है, जब कि केजेल (Kegel) के अनुसार इनका क्षेत्रफल 29.5 मिलियन वर्ग किलोमीटर है।

स्मरणीय है कि महाद्वीपीय मग्न तटों के क्षेत्र मानव के लिये महासागरों के सर्वाधिक महत्वपूर्ण भाग हैं। इन तटों पर समुद्र का जल छिछला होता है, जिससे प्रकाश इनके नितल तक प्रवेश कर जाता है। इसके अतिरिक्त, महाद्वीपों से अनेक प्रकार के पोषक तत्व नदियों द्वारा बहाकर यहाँ लाये जाते हैं। इन कारणों से इस क्षेत्र में वनस्पतियों तथा समुद्री जीवों को विकसित होने का पूरा अवसर मिलता है। इसीलिये महाद्वीपीय मग्न तटों के उथले जल से मछलियों की भारी मात्रा उपलब्ध होती है।

मग्न तटों की उत्पत्ति (Origin of Continental Shelf)

मग्न तटों की उत्पत्ति के सम्बन्ध में विद्वानों ने अपने अलग-अलग मत प्रस्तुत किये हैं, किन्तु इसमें कोई सन्देह नहीं कि विश्व के विभिन्न भागों में पाये जाने वाले मग्न तटों की रचना भिन्न-भिन्न प्रक्रमों के द्वारा हुई है। यहाँ विभिन्न मतों को संक्षेप में प्रस्तुत किया गया है।

1. कुछ विद्वानों की धारणा है कि महाद्वीपीय चबूतरे वस्तुतः महाद्वीपीय मग्न तटों के सागरोन्मुख किनारे पर समाप्त होते हैं। इनके मतानुसार अतीत में महाद्वीपीय ढालों के ऊपरी भाग तक ही समुद्र का जल फैला था। किन्हीं कारणों से समुद्र का जल ऊपर उठ कर महाद्वीपों के किनारे वाले भागों को जल मग्न कर दिया। इस मत के पक्ष में उन नदी घाटियों का साक्ष्य प्रस्तुत किया जाता है, जो समुद्र के भीतर होती हुई महाद्वीपीय मग्न ढाल तक चली गई हैं। स्पष्ट है कि इस मत के अनुसार मग्न तटों की रचना या तो समुद्र के जल-स्तर में उत्थान के फलस्वरूप हुई अथवा स्थल खण्ड का धँसाव ही इनकी उत्पत्ति का मुख्य कारक था।

2. अन्य विचारधारा के अनुसार मग्न तटों की रचना में नदियों की मुख्य भूमिका रही। नदियाँ अपने साथ बहाकर लाये गये मलवे को समुद्र के शान्त जल में निक्षिप्त करती हैं। नदियों द्वारा निक्षेपण क्रिया निरन्तर चलती रहती है और जमा किये गए मलवे के भार से मग्न तट धँसते जाते हैं। इस प्रकार यहाँ मलवे की भारी मात्रा जमा हो जाती है और मग्न तटों का निर्माण हो जाता है। इन्हें रचनात्मक मग्न तट कहते हैं, और इनका विस्तार अपेक्षाकृत अधिक होता है।

3. कुछ ऐसे मग्न तट पाये जाते हैं जिनका निर्माण समुद्र की लहरों तथा तरंगों द्वारा सम्पादित अपरदनात्मक क्रियाओं से माना जाता है। यदि स्थल और जल के स्तरों में स्थिरता रहे, तो स्थल का किनारा धीरे-धीरे लहरों और तरंगों द्वारा अपरदित होता जायेगा, जिसके फलस्वरूप वहाँ एक चवूतरे का निर्माण हो जाएगा, जिसके ऊपर एक भृगु (cliff) बन जाएगा। पुनः इन अपरदित चवूतरों पर लहरों एवं नदियों द्वारा मलवे का निक्षेपण होता रहेगा। कालान्तर में इन निक्षेपों के सघन और ठोस हो जाने से मग्न तटों की उत्पत्ति होती है। इस प्रकार निर्मित मग्न तट प्रायः सँकरे होते हैं। आइसलैंड तथा फैरो द्वीप (Faroe Islands) के चारों ओर ऐसे मग्न तट पाये जाते हैं।

4. शेपार्ड (Shepard, F.P.) के मतानुसार कुछ मग्न तटों की रचना अपरदन एवं निक्षेपण के सम्मिलित प्रभाव के फलस्वरूप होती है। ऐसे मग्न तटों की चौड़ाई अधिक होती है। पूर्वी एशिया के कुछ मग्न तटों का निर्माण इसी प्रकार हुआ था। अतीत में इन मग्न तटों के किनारे द्वीपों के चाप (island arc) थे, जो कालान्तर में अपरदित होकर जलमग्न हो गये। इस प्रकार की घिरी हुई द्रोणी में निक्षेपण के लिये अनुकूल दशायेँ पायी जाती हैं। इस प्रकार निर्मित मग्न तट निक्षेपणात्मक होते हैं और उनके किनारे पर ठोस शैलें मिलती हैं।

5. उच्च अक्षांशों के कुछ मग्न तटों की रचना में हिमनदन का महत्वपूर्ण योगदान रहा है, ऐसा विशेषकर उन देशों के तटों पर दिखाई पड़ता है जहाँ हिमानी के द्वारा अपरदन हुआ है। ऐसे मग्नतट भीतर की ओर अधिक गहरे होते हैं। हिमनदित क्षेत्रों के मग्न तटों की अधिक चौड़ाई का कारण महाद्वीपीय किनारों का हिमनदन होता है।

5. कुछ विद्वानों का मत है कि कभी-कभी तटों के किनारे साधारण भ्रंशन के कारण दरारें उत्पन्न हो जाती हैं, जैसा कि लाल सागर अथवा क्वींस लैंड के तटवर्ती क्षेत्रों में हुआ है। भ्रंशन के फलस्वरूप महाद्वीपीय किनारों के टूट कर गिर जाने से वहाँ कालान्तर में मग्न तटों का निर्माण हो जाता है।

6. कुछ नदियों के मुहाने पर डेल्टा का निर्माण होता है। मिसिसिपी डेल्टा में काफी गहराई तक मलवे का निक्षेप पाया जाता है। इन निक्षेपों को समुद्र में उत्पन्न तरंगों तट के सहारे जमा कर देती हैं। इस प्रकार डेल्टा के विकास के साथ-साथ महाद्वीपीय मग्न तटों की रचना भी हो जाती है।

7. कुछ मग्न तटों की उत्पत्ति का कारण पृथ्वी में संवाहनिक तरंगों का उत्पन्न होना माना जाता है। जहाँ कहीं तट के निकट सियाल और सिमा के असमान वितरण के कारण जब संवहन तरंगों ऊपर उठती हैं, तो उसके फलस्वरूप तट के समानान्तर भूमि का धँसाव होता है। उस धँसे हुये अन्तः समुद्री भाग पर धरातल के अपरदन से प्राप्त तलछटों का जमाव होता रहता है। इसके फलस्वरूप महाद्वीपीय भूभाग क्रमशः ऊपर उठता है और महाद्वीपीय मग्न तटों का निमज्जन होता है।

8. डैली (Daly) महोदय ने विश्व के कुछ मग्न तटों की उत्पत्ति एवं विकास का कारण हिम युग में समुद्र तल का लगभग 38 फीट नीचे गिर जाना बतलाया है। समुद्र-तल के नीचा हो जाने के कारण महाद्वीपों के किनारे के जलमग्न भाग स्थल रूप में परिवर्तित हो जाते हैं। इन जलविहीन स्थल खण्डों पर हिमानी के द्वारा होने वाली अपरदन तथा निक्षेपण क्रियायें विभिन्न स्थलाकृतियों का निर्माण कर देती हैं। पुनः हिमयुग के अवसान के उपरान्त हिमानी का निवर्तन हुआ और समुद्र-तल ऊपर उठ गया जिससे ये स्थल खण्ड पुनः जलमग्न हो गये। इस प्रकार अधिक चौड़े मग्न तटों का विकास हुआ।

उपर्युक्त विवेचन से स्पष्ट हो गया होगा कि महाद्वीपीय मग्न तटों की रचना में महाद्वीपों तथा महासागरों में होने वाले परिवर्तनों का नियंत्रण होता है। अतः विभिन्न क्षेत्रों में पाये जाने वाले मग्न तटों की उत्पत्ति भिन्न-भिन्न कारणों से होती है।