अध्याय

7

भू-आकृतियाँ तथा उनका विकास

पृथ्वी के धरातल का निर्माण करने वाले पदार्थों पर अपक्षय की प्रक्रिया के पश्चात् भू-आकृतिक कारक जैसे- प्रवाहित जल, भूमिगत जल, वायु, हिमनद तथा तरंग अपरदन करते हैं। आप यह जानते ही हैं कि अपरदन धरातलीय स्वरूप को बदल देता है। निक्षेपण प्रक्रिया अपरदन प्रक्रिया का परिणाम है और निक्षेपण से भी धरातलीय स्वरूप में परिवर्तन आता है।

चूँकि, यह अध्याय भू-आकृतियों तथा उनके विकास से संबंधित है, अतः सबसे पहले यह जानें कि भू-आकृति क्या है? साधारण शब्दों में छोटे से मध्यम आकार के भूखंड भू-आकृति कहलाते हैं।

अगर पृथ्वी के छोटे से मध्यम आकार के स्थलखंड को भू-आकृति कहते हैं तो *भूदृश्य* क्या है?

बहुत सी संबंधित भू-आकृतियाँ मिलकर भूदृश्य बनाती हैं, जो भूतल के विस्तृत भाग हैं। प्रत्येक भू-आकृति की अपनी भौतिक आकृति, आकार व पदार्थ होते हैं जो कि कुछ भू-प्रक्रियाओं एवं उनके कारकों द्वारा निर्मित हैं। अधिकतर भू-आकृतिक प्रक्रियाएँ धीमी गति से कार्य करती हैं और इसी कारण उनके आकार बनने में लंबा समय लगता है। प्रत्येक भू-आकृति का एक प्रारंभ होता है। भू-आकृतियों के एक बार बनने के बाद उनके आकार, आकृति व प्रकृति में बदलाव आता है जो भू-आकृतिक प्रक्रियाओं व कार्यकर्त्ताओं के लगातार धीमे अथवा तेज गति के कारण होता है।

जलवायु संबंधी बदलाव तथा वायुराशियों के ऊर्ध्वाधर अथवा क्षैतिज संचलन के कारण, भू-आकृतिक प्रक्रियाओं की गहनता से या स्वयं ये प्रक्रियाएँ स्वयं परिवर्तित हो जाती हैं जिनसे भू-आकृतियाँ रूपांतरित होती हैं। विकास का यहाँ अर्थ भूतल के एक भाग में एक भू-आकृति का दूसरी भू-आकृति में या एक भू-आकृति के एक रूप से दूसरे रूप में परिवर्तित होने की अवस्थाओं से है। इसका अभिप्राय यह है कि प्रत्येक भू-आकृति के विकास का एक इतिहास है और समय के साथ उसका परिवर्तन हुआ है। एक स्थलरूप विकास की अवस्थाओं से गुजरता है जिसकी तुलना जीवन की अवस्थाओं -युवावस्था, प्रौढ़ावस्था तथा वृद्धावस्था से की जा सकती है।

भू-आकृतियों के विकास के दो महत्त्वपूर्ण पहलू क्या हैं?

भूतल के लगातार बदलते ऐतिहासिक विकास को समझना अत्यंत आवश्यक है ताकि इसे असंतुलित किए बिना और भविष्य में इसकी संभावनाओं को कम किए बिना इसका प्रभावशाली रूप में उपयोग किया जा सके। भू-आकृतिक विज्ञान भूतल के इतिहास का पुनर्अध्ययन है जिसमें इसके आकार, पदार्थों व प्रक्रियाओं जिनसे यह भूतल निर्मित है, का अध्ययन किया जाता है। भूतल पर परिवर्तन अनेक भू-आकृतिक कारकों के द्वारा किए गये अपरदन से होता है। निःसंदेह निक्षेपण प्रक्रिया भी बेसिनों, घाटियों व निचले स्थलरूपों को भर कर धरातलीय स्वरूप को परिवर्तित करती है। अपरदन के पश्चात् निक्षेपण होता है और निक्षेपित तल भी फिर से अपरदित होते हैं। प्रवाहित जल, भूमिगत जल, हिमनद, पवनें व तरंगें प्रबल अपरनदकारी व निक्षेपणकारी कारक है जिनके साथ अपक्षय व बृहत् क्षरण भी सहायक होकर भूतल को आकार देते हैं और बदलते हैं। ये भू-आकृतिक कारक लंबे समय तक कार्य करते हुए क्रमबद्ध (Systematic) बदलाव लाते हैं जिसके परिणामस्वरूप

© NCERT not to be republished

स्थलरूपों का अनुक्रमिक (Sequential) विकास होता है। प्रत्येक भू-आकृतिक कारक एक विशेष प्रकार का स्थलरूप समुच्चय (Assemblage) बनाता है। यही नहीं, प्रत्येक प्रक्रिया व कारक अपने द्वारा बनाए गए स्थलरूपों पर अपनी एक अनोखी छाप छोड़ते हैं। आप जानते हैं कि अधिकतर भू-आकृतिक प्रक्रियाएँ बहुत धीरे-धीरे (जिन्हें महसूस न किया जाए) कार्य करती हैं और उन्हें उनके परिणाम द्वारा ही देखा या मापा जा सकता है। ये परिणाम क्या हैं? ये परिणाम कुछ और नहीं अपितु स्थलरूप और उनकी विशेषताएँ हैं। अत: इन स्थलरूपों का अध्ययन ही हमें इनकी प्रक्रियाओं और कारकों के विषय में बताएगा जिन्होंने इन्हें निर्मित किया है या कर रहे हैं।

अधिकतर भू-आकृतिक प्रक्रियाओं का बोध नहीं होता। ऐसी कुछ प्रक्रियाएँ बताएँ जो देखी जा सकती हैं तथा कुछ ऐसी जिन्हें देखा नहीं जा सकता।

चूँकि, भू-आकृतिक कारक अपरदन व निक्षेपण में सक्षम हैं, अत: अपरदित और निक्षेपित - दो प्रकार के स्थलरूपों का निर्माण होता है। प्रत्येक कारक द्वारा कई प्रकार के स्थलरूप विकसित होते हैं, जो चट्टानों की संरचना तथा प्रकार यथा मोड़, जोड़, विभंग, कठोरता, कोमलता, पारगम्यता तथा अपारगम्यता भ्रंश, दरार, जोड़ आदि पर निर्भर करते हैं। कुछ अन्य स्वतंत्र नियंत्रक भी हैं जैसे (i) समुद्र तल का स्थायित्व, (ii) भूतल का विर्वतनिक स्वरूप (iii) जलवायु- जो स्थलरूपों के विकास को प्रभावित करते हैं। इन तीनों नियंत्रक कारकों में से किसी में व्यवधान आने के कारण भी स्थलरूपों का क्रमबद्ध एवं अनुक्रमिक विकास को बाधित कर सकता है।

इस अध्याय में आगे प्रत्येक भू-आकृतिक कारक जैसे-प्रवाहित जल, भौम जल, हिमनद, तरंग और पवनें आदि का संक्षिप्त विवरण प्रस्तुत है। यह भी प्रस्तुत है कि इन कारकों द्वारा भूतलीय अपरदन कैसे प्रभावित होता है। इसके साथ ही कुछ अपरदित व निक्षेपित स्थलरूपों का विकास भी प्रस्तुत किया जाता है।

प्रवाहित जल

आर्द्र प्रदेशों में, जहाँ अत्यधिक वर्षा होती है, प्रवाहित जल सबसे महत्त्वपूर्ण भू-आकृतिक कारक है जो धरातल का निम्नीकरण के लिए उत्तरदायी है। प्रवाहित जल के दो तत्त्व हैं। एक, धरातल पर परत के रूप में फैला हुआ प्रवाह है। दूसरा, रैखिक प्रवाह है जो घाटियों में नदियों, सरिताओं के रूप में बहता है। प्रवाहित जल द्वारा निर्मित अधिकतर अपरदित स्थलरूप ढाल प्रवणता के अनुरूप बहती हुई नदियों की आक्रामक युवावस्था से संबंधित हैं। कालांतर में, तेज ढाल लगातार अपरदन के कारण मंद ढाल में परिवर्तित हो जाते हैं और परिणामस्वरूप नदियों का वेग कम हो जाता है, जिससे निक्षेपण आरंभ होता है। तेज ढाल से बहती हुई सरिताएँ भी कुछ निक्षेपित भू-आकृतियाँ बनाती हैं, लेकिन ये नदियों के मध्यम तथा धीमे ढाल पर बने आकारों की अपेक्षा बहुत कम होते हैं। प्रवाहित जल का ढाल जितना मंद होगा, उतना ही अधिक निक्षेपण होगा। जब लगातार अपरदन के कारण नदी तल समतल हो जाए, तो अधोमुखी कटाव कम हो जाता है और तटों का पार्श्व अपरदन बढ़ जाता है और इसके फलस्वरूप पहाड़ियाँ और घाटियाँ समतल मैदानों में परिवर्तित हो जाते है।

क्या ऊँचे स्थलरूपों के उच्चावच का संपूर्ण निम्नीकरण संभव है?

स्थलगत प्रवाह (Overland flow) परत अपरदन का कारण है। परत प्रवाह धरातल की अनियमितताओं के आधार पर संकीर्ण व विस्तृत मार्गों पर हो सकता है। प्रवाहित जल के घर्षण के कारण बहते हुए जल द्वारा कम या अधिक मात्रा में बहाकर लाए गए तलछटों के कारण छोटी व तंग क्षुद्र सरिताएँ बनती हैं। ये क्षुद्र सरिताएँ धीरे-धीरे लंबी व विस्तृत अवनालिकाओं में विकसित होती हैं। इन अवनलिकाओं कालांतर में, अधिक गहरी, चौड़ी तथा लंबाई में विस्तृत होकर एक दूसरे में समाहित होकर घाटियों का जाल बनाती हैं। प्रारंभिक अवस्थाओं में अधोमुखी कटाव अधिक होता है जिससे अनियमितताएँ जैसे- जलप्रपात व सोपानी जलप्रपात आदि लुप्त हो जाते हैं। मध्यावस्था में, सरिताएँ नदी तल में धीमा कटाव करती हैं और घाटियों में पार्श्व अपरदन अधिक होता है। कालांतर में, घाटियों के किनारों की ढाल मंद होती जाती है। इसी प्रकार अपवाह बेसिन के मध्य विभाजक तब तक निम्न होते जाते हैं, जब तक ये पूर्णत: समतल नहीं हो जाते; और अंतत: एक धीमे

© NCERT not to be republished

उच्चावच का निर्माण होता है जिसमें यत्र-तत्र अवरोधी चट्टानों के अवशेष दिखाई देते हैं जिन्हें *मोनाडनोक* (Monadanox) कहते हैं। नदी अपरदन के द्वारा बने इस प्रकार के मैदान, समप्राय मैदान या *पेनीप्लेन* (Peneplain) कहलाते हैं। प्रवाहित जल से निर्मित प्रत्येक अवस्था की स्थलरूप संबंधी विशेषताओं का संक्षिप्त वर्णन निम्न प्रकार है:

युवावस्था (Youth)

इस अवस्था में नदियों की संख्या बहुत कम होती है ये नदियाँ उथली V-आकार की घाटी बनाती हैं जिनमें बाढ़ के मैदान लगभग अनुपस्थित या संकरें बाढ़ मैदान मुख्य नदी के साथ-साथ पाए जाते हैं। जल विभाजक अत्यधिक विस्तृत (चौड़े) व समतल होते हैं, जिनमें दलदल व झीलें होती हैं। इन ऊँचे समतल धरातल पर नदी विसर्प विकसित हो जाते हैं। ये विसर्प अंततः ऊँचे धरातलों में गभीरभूत हो जाते हैं (अर्थात् विसर्प की तली में निम्न कटाव होता है और ये गहराई में बढ़ते हैं)। जहाँ अनावरित कठोर चट्टानें पाई जाती है। वहाँ जलप्रपात व क्षिप्रिकाएँ बन जाते है।

प्रौढ़ावस्था (Mature)

इस अवस्था में नदियों में जल की मात्रा अधिक होती है और सहायक नदियाँ भी इसमें आकर मिलती हैं। नदी घाटियाँ V-आकार की होती हैं लेकिन गहरी होती हैं। मुख्य नदी के व्यापक और विस्तृत होने से विस्तृत बाढ़ के मैदान पाए जाते हैं जिसमें घाटी के भीतर ही नदी विसर्प बनाती हुई प्रवाहित होती है। युवावस्था में निर्मित समतल, विस्तृत व अंतर नदीय दलदली क्षेत्र लुप्त हो जाते हैं और नदी विभाजक स्पष्ट होते हैं। जलप्रपात व क्षिप्रिकाएँ लुप्त हो जाती हैं।

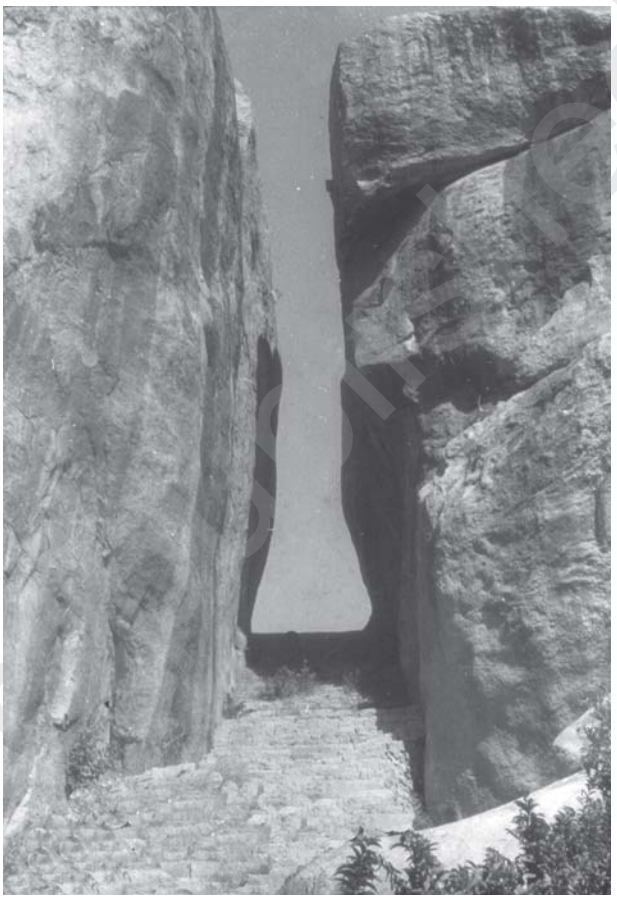
वृद्धावस्था (Old)

वृद्धावस्था में छोटी सहायक नदियाँ कम होती हैं और ढाल मंद होता है। नदियाँ स्वतंत्र रूप से विस्तृत बाढ़ के मैदानों में बहती हुई नदी विसर्प, प्राकृतिक तटबंध, गोखुर झील आदि बनाती हैं। विभाजक विस्तृत तथा समतल होते हैं जिनमें झील, दलदल पाये जाते हैं। अधिकतर भूदृश्य समुद्रतल के बराबर या थोड़े ऊँचे होते हैं।

अपरदित स्थलरूप

घाटियाँ

घाटियों का प्रारंभ तंग व छोटी-छोटी क्षुद्र सरिताओं से होता है। ये क्षुद्र सरिताएँ धीरे-धीरे लंबी व विस्तृत



चित्र 7.1 : होगेनेकल (धर्मपुरी, तमिलनाडु) के समीप गॉर्ज के रूप में कावेरी नदी की घाटी

चित्र 7.2 : संयुक्त राज्य अमेरिका में कोलोरेडो का गभीरीभूत विसर्प लूप, जो इसकी घाटी के कैनियन जैसे सोपान सदृश्य पार्श्वीय ढाल दर्शाता है।

© NCERT not to be republished