

• काठमाडौंको संरचना र भूकम्प

नेपालको भूबनोटको दृष्टिकोणले दक्षिणतिर अति नै होचो भूबनोट जसलाई तराई भनिन्छ भने दक्षिणबाट उत्तरतिर क्रमशः चुरे, महाभारत र हिमाल भनी सम्बोधन गरिन्छ। यसैलाई भौगर्भिक भाषा र अनुसन्धानबाट इन्डोजेनेटिक प्लेन, सिवालिक, लेसर हिमालय, हाइयर हिमालय, तेथिस हिमालय भनी नामाकरण गरिएको छ। यी पाँच प्रकारका टेक्टोनिक्स एकाइलाई एकापसमा छुट्याउने सिमानालाई टेक्टोनिक सिमाना भनिन्छ। उत्तरदेखि दक्षिणसम्म आउँदा यी सिमानालाई क्रमशः एसटिडिएस (जसले तेथिस र हाइएर हिमालयलाई छुट्याउने काम गर्छ), एमसिटी, एमबिटी र एमएफटीले हाइएर र लेसर, लेसर र सिवालिक, सिवालिक र तराईलाई एकापसमा छुट्याउने काम गरेको छ। माथि उल्लिखित टेक्टोनिक्स संरचना र टेक्टोनिक्स सिमानाहरूले यिनीहरूको उत्पत्तिको कथा र कारण प्रस्ट पार्छ।

हिमालय क्षेत्रमा धेरै प्रकारका चट्टान पाइन्छन्। तेथिसमा मुख्यगरी पत्रे जुन समुन्द्रको पिँध वा किनारतिर बन्न सक्ने चट्टानको बाहुल्यता छ। यस्तैगरी हाइएर हिमालयमा परिवर्तित चट्टान पाइन्छ जुन आग्नेय चट्टानबाट परिवर्तन भई बनेका हुन्। भौगर्भिक भाषामा हाइएर हिमालयको दक्षिणमा रहेको पहाडलाई लेसर हिमालय भनिन्छ जुन मुख्य गरी परिवर्तित चट्टानले बनेको छ। यस भौगर्भिक भागलाई दुई भागमा बाँडिएको छ जसलाई मिड ल्यान्ड र महाभारत रेन्ज भनिन्छ। यस भागको विभिन्न ठाउँमा ठूला ठूला उपत्यका निर्माण भएको छ। नेपालमा काठमाडौं, पोखरा आदि यसका उदाहरण हुने भने भारत, पाकिस्तान आदि देशमा पनि यस्ता उपत्यकाको निर्माण भएको पाइन्छ जसको भौगर्भिक इतिहास एउटै छ। भौगर्भिक समयको कुरा गर्ने हो भने यस्ता उपत्यका भारतीय महाद्वीपमा करिब २५ लाख वर्षअगाडिदेखि बन्न सुरु गरेको पाइन्छ।

काठमाडौं उपत्यका प्राचीन ताल बन्नका साथै फैलनु, बढ्नु, घट्दै जानु र अन्त्यमा गएर नष्ट हुनुमा टेक्टोनिक्सको कारणले भूकम्प जानुका साथसाथै मौसम परिवर्तनका कारणले महत्वपूर्ण भूमिका खेलेको हो भन्ने निष्कर्ष निस्कन्छ।

काठमाडौं उपत्यकाको भौगर्भिक बनोट

काठमाडौँ उपत्यकाको जन्मसँगै हिमालय टेक्टोनिक्सको सम्बन्ध गहिरो छ। काठमाडौँ उपत्यका दुई किसिमको भौगर्भिक पदार्थले बनेको छ। पहिलो हो- कडा चट्टान जसलाई भौगर्भिक भाषामा बेसमेन्ट रक भनिन्छ भने दोस्रोचाहिँ ५०० मि. सम्मको मोटाइ भएको भाग छ जसलाई उपत्यकाको सेडिमेन्ट भनिन्छ। कचौरा जस्तो उपत्यकामा ५०० मि. भन्दा पनि गहिरो माटो, बालुवा र ग्राभेल जस्ता पदार्थले बनेको छ, जुन आजभन्दा करिब दस लाख वर्षदेखि १२००० वर्षसम्म थुप्रिएर बनेको तालको सेडिमेन्ट भनिन्छ। अब जिज्ञासा आउँछ, काठमाडौँ उपत्यकाको ताल करिब दस लाख वर्षअगाडि बन्न गई करिब १२००० वर्षअगाडि नासिएको हो भने दस लाख वर्षअगाडि काठमाडौँ उपत्यका कस्तो अवस्थामा थियो त? यहाँ दस लाख वर्षअगाडिको उपत्यकाको भौगर्भिक इतिहास खोतल्ने हो भने अहिलेको अवस्था जस्तै गरी वाग्मती र अरु सहायक नदी उत्तरबाट दक्षिणतिर नै बग्थे। यस उपत्यकाको दक्षिणतिर रहेका महाभारत शृङ्खला पच्चीस लाख वर्षअगाडिदेखि बिस्तारै बिस्तारै उठ्ने प्रक्रिया क्रमिकरूपमा अगाडि बढिरहेको थियो जसका कारणबाट वाग्मती नदी दक्षिणको कटुवाल दह भन्ने ठाउँमा थुनिन पुगेको थियो। त्यसै कारणबाट करिब दस लाख वर्षअगाडिदेखि काठमाडौँको दक्षिण भागबाट ताल बन्न गई पछि गएर दक्षिणमा बनेको ताल क्रमिकरूपमा काठमाडौँ उपत्यकाको केन्द्रतिर र अझ पछि गएर उत्तर, पूर्व र पश्चिमतिर पनि फैलँदै गरेको पाइन्छ। यसरी करिब दस लाख वर्षपहिलदेखि बनेको ताल यस महाद्वीपमा मौसम परिवर्तनका साथै हिमालय टेक्टोनिक्सको प्रभावले तालको पानीको सतह घट्-बढ् भइरहेका तथ्य यस काठमाडौँ उपत्यकामा दस लाख वर्षअगाडिदेखि थुप्रिएर रहेको सेडिमेन्ट र यस सेडिमेन्टमा पाइने जीवाशेषले पुष्टि गर्छ।

उपत्यकामा धेरै पुरानो भौगर्भिक समयदेखि थुप्रिएर रहेको सेडिमेन्टमा विभिन्न प्रकारका सूक्ष्म जीवका जीवाशेष पाइन्छन् जसको अध्ययन/अनुसन्धान र सेडिमेन्टमा रहेका विभिन्न प्रकारका खनिजहरूको संयुक्त अध्ययन/अनुसन्धानबाट यस क्षेत्रको हावापानी परिवर्तनका साथसाथै टेक्टोनिक्सको इतिहास र यस भू-भागमा गएको भूकम्पबारे अनुसन्धान गरिएको छ। माथि उल्लिखित भौगर्भिक कारण र यस क्षेत्रको भौगर्भिक सर्बेले के कुरा पुष्टि गर्छ भने काठमाडौँ उपत्यकाको दक्षिणतिर सबैभन्दा पुराना सेडिमेन्टहरू फैलिएका छन्। यी सेडिमेन्ट काठमाडौँ उपत्यकामा ताल बन्नुअघि थुप्रिएर रहेकादेखि (करिब १० लाख वर्षपहिले) ताल बन्ने प्रक्रियाको प्रारम्भिक अवस्थादेखि ताल सुक्ने प्रक्रियाको प्रारम्भिक अवस्थासम्मका (करिब १० लाखदेखि ४० हजार वर्ष) सेडिमेन्टहरूले यो दक्षिणी क्षेत्र बनेको पाइन्छ। काठमाडौँ उपत्यकाको दक्षिणी भाग उत्तर र मध्य भागका तुलनामा केही अग्ला पनि छन्। मध्यभाग औसत १३०० मि. छ भने दक्षिणको

भूभाग १४०० मि. छ। अहिलेको सतहसँगै तुलना गर्ने हो भने पनि दक्षिणी भागमा मात्रै करिब १०० मि. गहिरो ताल निर्माण भएको पाइन्छ।

तसर्थ दक्षिणको भौगर्भिक भू-बनोट हेर्ने हो भने सबभन्दा तल्लो सतह कडा चट्टानले बनेको छ भने त्यसमाथि क्रमशः खोलाले थुपारेको ग्राभेल, विभिन्न प्रकारका माटोका र बालुवाका तह र त्यसभन्दा माथि एकै प्रकारको बाक्लो माटोको तह र सिल्टले बनेको तह छ जसलाई कालीमाटी भनिन्छ। वास्तवमा यस कालीमाटीको तह हेर्दा कालो रंगको माटोले बनेको र यसमा बोटबिरूवाका पातदेखि अरु भाग मिसिएर बनेको पाइन्छ। यो तह मूलतः काठमाडौं उपत्यकामा लामो समयसम्म रहेको तालले थुपारेको तालको सेडिमेन्ट भनी व्याख्या गरिएको छ। माथिको तहलाई सुनाकोठी फरम्यासन भनिन्छ जुन काठमाडौं उपत्यकामा रहेको ताल ४० हजार वर्षअघिदेखि साँघुरिने, कहिले बढ्ने, कहिले घट्ने प्रक्रियामा थुप्रिएर रहेको मसिनो बालुवा र माटोले बनेको तह हो। यस तहमा मसिनो बालुवा र माटोका अलावा ग्राभेलको लेयर पनि पाइन्छ। यसको मोटाइ लगभग ४० मि. मात्र छ। काठमाडौं उपत्यकाको उत्तरतिरको भौगर्भिक कुरा गर्ने हो भने पूरै उत्तरी भाग लेकले ढाकेको पाइँदैन। यसको सट्टा ताल साँघुरिएर जाने वा फैलिएर जाने अवस्थामा तालले थुपारेको माटोमाथि बालुवा थुपारेको हुन्छ जसलाई भौगर्भिक भाषामा डेल्टा भनिन्छ। तसर्थ अहिले पनि हामी स्पष्टरूपमा देख्न सक्छौं कि उत्तर, पूर्वको चक्रपथको नजिक र बालाजु, महाराजगन्जदेखि उत्तरतिर बढी बालुवाको थुप्रो देख्न सकिन्छ, जुन सबै डेल्टा प्रक्रियाबाट बनेको हो। यसैगरी दक्षिणमा रहेको सुनाकोठीको बालुवा र माटो पनि लगभग एकै समयमा बनेको पाइन्छ। फरक यतिमात्र छ कि दक्षिणमा रहेको बालुवा दक्षिणतिरबाट आएको हो भने उत्तरतिरको चाहिँ उत्तरतिरको पहाडबाट आएको देखिन्छ।

चक्रपथको भित्री भाग र यसको केही बाहिरी भागसम्म डेल्टाले बनाएको बालुवाको तहमाथि अर्को तह छ जसलाई टेरास ग्राभेल भनिन्छ। यो सतहको मोटाइ ठाउँ हेरी फरकफरक पाइन्छ। यो सतह भनेको पूर्णरूपमा ताल सुकिसकेपछि खोलाले थुपारेर बनाएको तह हो। उमेरको हिसाबले पनि यो तह सबैभन्दा कान्छो मानिन्छ। काठमाडौं उपत्यकाको केन् रानीपोखरी, रत्नपार्क, टुँडिखेल, नयाँ सडक, कालीमाटी आदि ठाउँमा कालो माटो भएको तह बाक्लो छ जसलाई कालीमाटी फरम्यासन भनिन्छ। यो तह धेरै नै मोटो पाइन्छ। तसर्थ यी ठाउँमा बालुवाको तह हुँदै नभएको वा धेरै पातलो भएका कारणले जमिनमुनिको पानी पाउन कठिन भएको देखिन्छ। यो कालीमाटीको तह केन्बाट जति उत्तर र दक्षिणतिर गयो त्यति नै मोटाइ घट्दै गई अन्त्यमा हराउँछ।

काठमाडौं उपत्यका लगभग कचौरा जस्तो आकारमा संरचित छ। यहाँ मैले कचौराको पिँधको भागका बारेमा उल्लेख गरें। अब यहाँ कुरा आउँछ कचौराको वरिपरिको साइड कस्तो छ र केबाट बनेको छ भन्ने? उपत्यकाको वरिपरिको भाग र सबभन्दा तल्लो भाग (लगभग ५००मि. मुनि) कडा चट्टानहरुले बनेको छ। भौगर्भिक अध्ययन र अनुसन्धानबाट के प्रष्ट हुन आउँछ भने यस उपत्यकामा भएका चट्टान काठमाडौं उपत्यकाभन्दा पनि टाढाबाट चिप्लिएर यहाँ आइपुगेका हुन भन्ने कुराको पुष्टि हुँदै आइरहेको छ। यसरी चिप्लिएर आई माथिबाट छोपिएर रहेको संरचनालाई भौगर्भिक भाषामा नेप्पे भनिन्छ। यस उपत्यकाको वरिपरि र तल्लो भागमा रहेका चट्टान सबैभन्दा उत्तरी पहाड जसलाई तेथिस हिमालय भनिन्छ, त्यहाँबाट चिप्लिएर आएका हुन् भनी पुष्टि भएको छ।

प्राचीन ताल र भूकम्पको सम्बन्ध

काठमाडौं उपत्यकाको भौगर्भिक संरचना र भूकम्प गएपछि यस क्षेत्रमा पर्ने असर विचार गर्ने हो भने सयौं वर्षपहिलेदेखि नै यस क्षेत्रमा धनजनको ठूलो क्षति भएका प्रमाण फेला परेका छन्। काठमाडौं उपत्यकाको जमिनमुनिको माटो, बालुवाको तह होस् वा जमिनमाथि रहको माटो बालुवाको ढिस्कोमा पनि अहिले मैले अध्ययनका क्रममा साना/ठूला कैयौं चिरा र ती चिराबाट त्यसका दुई भाग तल माथि सरेको देखेको छु जसलाई हामी भौगर्भिक भाषामा फल्ट भन्छौं। यस्तो किसिमको कमलो माटो र बालुवामा भएका भौगर्भिक संरचनाले परापूर्वकालमा यस क्षेत्रमा भूकम्प गएको थियो भन्ने संकेत गर्छ। साथै काठमाडौंको सेडिमेन्टमा धेरै प्रकारका सफ्टसेडिमेन्ट डिफरमेसन संरचना पाइन्छन् जसले के संकेत गर्छ भने यस्ता संरचना बन्नका लागि जमिन पक्कै पनि हल्लेको हुनुपर्छ।

यसरी जमिन हल्लनका लागि भूकम्पबाट शक्ति प्राप्त भएको हुनुपर्छ। उपत्यकामा रहेको प्राचीन ताल पनि मन्जुश्रीले चोभारमा आफ्नो हतियारले काटेर होइन कि यस्तै भूकम्प जाँदा तालको छेउछाउको भाग विशेषगरी उपत्यकाको दक्षिण भागमा फल्टहरु बनेर ताल फुटेर गएको प्रमाण पाइन्छ। काठमाडौं उपत्यकाको दक्षिणी भागमा कालीमाटीभन्दा माथिको तह जसलाई यहाँ सुनाकोठी फरमेसन भनिएको छ, यो तह नै यस्तो समयमा बन्न पुगेको हो जुन पुरानो उपत्यकाको ताल बिस्तारै घट्दै घट्दै गई पछि सुक्ने अवस्थामा पुगेर बनेको तह हो। यो तह लगभग ४०,००० वर्षदेखि १२००० वर्षअगाडिसम्म थुप्रिएर बनेको तह हो। यस तहलाई अर्को भौगर्भिक भाषामा डेल्टा भनिन्छ। यसको अध्ययन हेर्दा के कुरा पुष्टि गर्न सकिन्छ भने ४० हजार वर्षअगाडिदेखि

तालको अवस्था परिवर्तन हुँदै जानुमा पक्कै पनि प्राचीनकालमा गएका ठूला भूकम्पको असर नै हो।

यहाँ अर्को पक्ष छ जसलाई हामी हावापानी परिवर्तन भन्छौं जसका कारण पनि तालमा ठूला ठूला परिवर्तन आउँछन्। यस उपत्यकामा रहेको सेडिमेन्टले हावापानी परिवर्तनको असरलाई पनि देखाएको पाइन्छ। खासगरी १२ हजार वर्षपछिको सेडिमेन्टको बनोट हेर्ने हो भने १२ हजार वर्षपछिको समय केही मात्रामा केही समयसम्म सुक्खा अवस्थामा रहेको देखिन्छ। यस प्रकार सुक्खा अवस्था लामो समयसम्म रहिरहेपछि पुरानो काठमाडौं उपत्यकाको ताल बिस्तारै सुक्न मद्दत गरेको हुनुपर्छ।

अन्त्यमा के भन्न सकिन्छ भने काठमाडौं उपत्यका प्राचीन ताल बन्नका साथै फैलनु, बढनु, घट्दै जानु र अन्त्यमा गएर नष्ट हुनुमा टेक्टोनिक्सको कारणले भूकम्प जानुका साथसाथै मौसम परिवर्तनका कारणले महत्वपूर्ण भूमिका खेलेको हो भन्ने निष्कर्ष निस्कन्छ।