

ठुलागी हिमताल र यस वरपरको बहुआयामिक अध्ययन

ICIMOD

FOR MOUNTAINS AND PEOPLE

हिमनदी र हिमताल

हिमनदी भनेको हिमाच्छादित क्षेत्रमा देखिने बरफ र हिउँले बनेको लामो नदीको जस्तै स्वरूप भएको पिण्ड हो । लामो समयसम्म हिमपातबाट हिउँको तहमाथि तह थपिँदै जाँदा यसको निर्माण हुन्छ र आफ्नै तौलले थिचिएर अग्लो भागबाट होचोतिर अत्यन्तै ढिलो गतिमा सर्छ । हिमनदी अगाडि सर्दा यसले बाटोमा पर्ने चट्टान माटो लगायत सबै बस्तु सोहरेर लान्छ र दायीँ, बायाँ र अगाडिको भागमा थुपार्छ । यसरी थुपारेको बरफ मिसिएको ढुङ्गा माटोको थुपेलाई मोरेन (Moraine) भन्दछन् ।

हिमनदी पछि हट्दा यसले पहिला चट्टान माटो खियाएको खाली ठाउँ पानीले भरिने र यसलाई अगाडिको भागमा थुपिएको मोरेनको



ठुलागी हिमतालको पश्चिमी भाग

बाँधले छेकेर राख्ने हुनाले हिमतालको निर्माण हुन्छ । यस्तो कच्चा प्राकृतिक बाँधले छेकेर राखेको तालको पानीले बाँध भत्काएर तल्लो तटीय क्षेत्रमा ठूलो बाढी ल्याउने खतरा रहन्छ । यसरी आउने बाढीलाई हिमताल बिस्फोटनको बाढी (Glacial Lake Outburst Flood अथवा GLOF) भनिन्छ । यसकारण यस्ता हिमतालको स्थिरता र वरपरको परिवेशको जानकारी राख्न बैज्ञानिक अध्ययन आवश्यक हुन्छ ।

ठुलागी हिमताल अध्ययनको आवश्यकता

ठुलागी हिमताल पश्चिम नेपालस्थित मर्स्याङ्दी नदीको एउटा शाखा नदी दोना खोलाको उद्गम स्थल अक्षांश २८° २९' उत्तर र देशान्तर ८४° २९' पूर्व, मनास्लु हिमालको आधार शिविरमा पर्ने ठुलागी हिमनदीको पुखारको भागमा रहेको छ । नेपालका अधिकांश हिमताल करीब सन् १९६० को दशकमा अस्तित्वमा आएकोले यो हिमताल पनि यसै समयमा निर्माण भएको अनुमान गरिएको छ । सन् १९९४ देखि यसको आकार तीब्र रूपले बढेको अध्ययनले देखाएको छ । मर्स्याङ्दी नदी र यसका शाखा नदीहरूमा विगत केही दशकदेखि बिभिन्न जलविद्युत परियोजनाहरूको निर्माण गरिनुका साथै अन्य कतिपय परियोजनाहरू पनि प्रस्ताव गरिएका छन् । यिनै कारणहरूले गर्दा सरोकारवालाहरू मर्स्याङ्दी नदीको माथिल्लो जलाधार क्षेत्रमा बिभिन्न अवस्थामा रहेका हिमतालहरूको स्थिरता प्रति गहिरो चासो राख्छन् । यस्तै चासोलाई संबोधन गर्न विगतमा ठुलागी हिमतालको बिभिन्न बैज्ञानिक अध्ययनहरू भएका थिए र भविष्यमा पनि हुनेछन् ।

समयको अन्तरालमा विश्वमा जलवायु परिवर्तन भईरहन्छ । विगतमा भएका सबै प्रकारका जलवायु परिवर्तनका बारेमा विस्तृत जानकारी नभए पनि लामो समयसम्म रहेको औसत भन्दा तातो वा चिसो समयको बारेमा भने वैज्ञानिक खोजहरू भएका छन् । यिनै खोजहरूले देखाए बमोजिम करीब सोढौँ शताब्दीको मध्यदेखि उन्नाइसौँ शताब्दीको मध्यसम्म (ई.सं. १५५० देखि १८५०) पछिल्लो लघु हिमयुग (Little Ice Age) को समय रहेको थियो । यो समयमा विश्वभरीकै अधिकांश हिमनदीहरूको आयतन बढेको र त्यसपछि हिमनदीहरू क्रमशः पग्लदै पछि हट्दै गएको विश्वास गरिन्छ । नेपालस्थित हिमालयका

ठुलागी हिमताल छेकेर राखेको बाँधको स्वरूपमा देखिएको परिवर्तन



हिमनदीहरु पनि लघु हिमयुगको अन्त्यपछि पछि हटेको र ठूलागी लगायत अधिकांश हिमतालहरुको निर्माण भएको अनुमान छ । हिमतालको आकार बढ्ने र हिमनदीको लम्बाई घट्ने प्रक्रिया संश्रुति हुन्छ । ठूलागीमा पनि यस्तै भएको छ । यसरी बढ्दै गएको हिमतालको पानी प्रतिकूल परिस्थितिमा तालको बाँध फुटाइ अनियन्त्रित रूपमा बाहिर निस्किएर तल्लो तटीय क्षेत्रमा बाढी आउने सम्भावना रहन्छ । यस्तो बाढी आएमा मर्स्याङ्दी नदीको तल्लो तटीय क्षेत्रमा रहेको जलविद्युत परियोजना लगायत अन्य पूर्वाधारहरु र ब्यापक रूपमा जनधनको पनि क्षति हुन सक्नेछ । यस्तो क्षति न्यूनीकरणको उपाय पत्ता लगाउन पनि ठूलागी हिमताल वरपरको बैज्ञानिक अनुसन्धान आवश्यक भएको हो ।

नेपाल लगायत हिन्दूकुश-हिमालय क्षेत्रमा हिमताल बिष्फोटनको घटना धेरै पटक भैसकेका छन् । तर सन् १९८५ मा खुम्बू क्षेत्रमा डिङा चो हिमतालको बिष्फोटनले करीब १५ लाख अमेरिकी डलरको लागतमा निर्माण सम्पन्न हुने लागेको नाक्छे साना जलविद्युत परियोजना सम्पूर्ण रूपमा नष्ट भई पुनः निर्माण गर्नु परेको लगायत अन्य धेरै जनजनको क्षतिपछि मात्र नेपालमा गम्भीर रूपमा हिमताल बिष्फोटनको ध्वंस क्षमताको महशुस गराएको थियो । डिङा चो घटनापछि पनि सन् १९९१ मा खुम्बू हिमतालको बिष्फोटनले दोलखा जिल्ला रोलवालिङ्ग क्षेत्रको बेदिङ्ग गाउँमा क्षति पुऱ्याइसकेको छ । यस बाहेक नेपालका हिमाली र पहाडी क्षेत्रमा बिगतमा हिमताल बिष्फोटनले पटक पटक क्षति पुऱ्याएको (इ.सं. १९७७ मा नारे, १९८० मा नाजमा, १९९१ मा खुम्बू र १९९८ मा ताम पोखरी) कारण नेपालका हिमतालहरुको विस्तृत अध्ययनको आवश्यकता महशुस गरियो । यसै क्रममा नेपालमा रहेका हिमताल-

हरुको फेहरिस्त तयार पारेर जोखिमयुक्त हिमतालको पहिचान गर्ने क्रममा ठूलागी पनि सूचीमा परेकोले यसको विस्तृत अध्ययन गरिएको छ ।

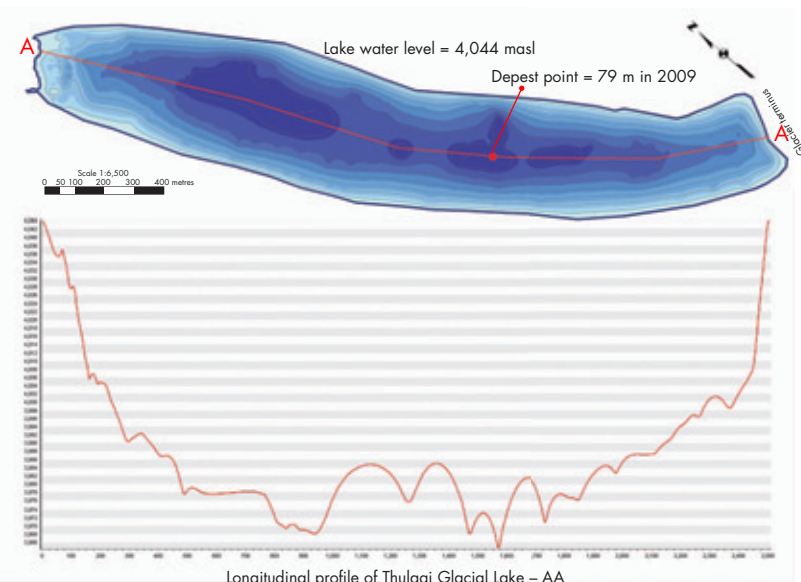
ठूलागी हिमताल पहिला र अहिले

ठूलागी हिमतालको अस्तित्वको पहिलो जानकारी जल तथा शक्ति आयोगको सचिवालयको अध्ययनले इ.सं. १९९१ मा यसको हवाई फोटो खिचेर गराएको थियो । मर्स्याङ्दी नदीमा यस अधिनै जर्मन सरकारको सहयोगमा ७० मेघावाट क्षमताको जलविद्युत परियोजना निर्माण भएर सञ्चालनमा रहेको, मध्य मर्स्याङ्दी जलविद्युत परियोजना निर्माणको क्रममा रहेको र अन्य परियोजनाहरुको पनि सम्भावना भएकोले जल तथा शक्ति आयोगको सचिवालयबाट पुनः सन् १९९५ मा ठूलागी हिमतालको स्थलगत अध्ययन गरी निम्न जानकारी हासिल गरियो ।

- सन् १९६० पछि ठूलागी हिमनदी करीब १,४०० मिटर पछि हटेको र ठूलागी तालको क्षेत्रफल करीब ०.२२ बाट ०.७६ वर्गकिलो मिटर भएको पाइयो ।
- अध्ययनको समयमा हिमतालमा पानीको आयतन करीब ३ करोड २० लाख घनमिटर रहेको पाइयो ।

सोहि अध्ययनले भविष्यमा ठूलागी हिमताल क्षेत्रको जलवायु तथा मौसम सम्बन्धि अध्ययन गर्नु पर्ने र हिमतालको वरपर रहेको गेजेनको स्थायीत्व निर्धारण गर्नु पर्ने आवश्यकता औल्याएको थियो ।





सोही आवश्यकतालाई पछ्याउँदै सन् १९९६ मा जलवायु तथा मौसम विज्ञान बिभाग र सन् २००० मा नेपाल विद्युत प्राधिकरण मार्फत् जर्मन सरकारको सहयोगमा बहुआयामिक टोली गठन गरी तुलागी हिमतालको स्थलगत अध्ययन गरियो । पछिल्ला दुबै अध्ययनहरूले एकै प्रकारको निष्कर्षहरू निकालेका थिए । जो निम्न बमोजिम रहेका छन् ।

- तुलागी हिमताललाई छेकेर राख्ने गेजेन बाँधको माथिल्लो भागमा करीब १५ देखि ३५ मिटरसम्म ढुङ्गा माटोले छोपेको र त्यसको तल (१०० मिटरसम्म) पुरानो बाक्लो बरफ दबिएर

रहेको छ । यसरी रहेको बरफ अत्यन्तै ढीलो गातिमा पलिरहेको छ र बरफ पालने सोही दर कायम रहेमा निकट भविष्यमा तालको बाँध भत्काएर हिमताल बिष्फोटन गराउने सम्भावना कम देखिन्छ ।

- तर यस क्षेत्रको जलवायु नाटकीय रूपले परिवर्तन भएमा अथवा यो क्षेत्रको नजिकै केन्द्रविन्दु बनाई भूकम्प आएमा तुलागी हिमतालको बिष्फोटनको सम्भावना रहन्छ ।

इ.सं. २००९ मा ICIMOD बाट गरिएको तुलागी हिमतालको बहुआयामिक अध्ययनबाट निम्न तथ्यहरू जानकारीमा आएका छन् ।

तुलागी हिमतालको लम्बाई २,५३८ मिटर रहेको छ जुन सन् १९९५ मा नापिएको लम्बाइको दाँजोमा ५७० मिटर बढी हो । त्यस्तै क्षेत्रफल करीब ०.९४ वर्गकिलोमिटर रहेको छ जुन सन् १९९५ को दाँजोमा करीब ०.१८ वर्गकिलोमिटर बढी हो र यसमा करीब ३ करोड ५३ लाख घनमिटर पानी रहेको छ, जुन सन् १९९५ को दाँजोमा करीब ३५ लाख ५० हजार घनमिटरले बढी छ ।

यस बाहेक हिमतालको पश्चिमपट्टीको किनाराको स्वरूप प्रष्ट रूपले परिवर्तित भएको अगाडिको तस्विरमा देख्न सकिन्छ ।

तुलागी हिमतालको अध्ययनबाट प्राप्त अतिरिक्त जानकारी

सर्वप्रथमतः तुलागी हिमताललाई छेकेर राखेको गेजेनले बनेको बाँधको स्वरूपमा तेह्र वर्षमा तात्त्विक भिन्नता आइसकेको तस्विरले देखाउँछ भने



सन् १९६० देखि हालसम्मको बिभिन्न समयमा लिईएको तुलागी हिमनदी र यस वरपरको भूउपग्रहीय चित्र र हवाई फोटोहरुको अध्ययनले पनि यसको आकार क्रमशः बढिरहेको देखाउँछ । यसबाहेक सन् २००९ मा ICIMOD ले गरेको अध्ययनले थप तथ्यहरु अगाडि ल्याएको छ ।

- तुलागी हिमतालको स्रोत, अर्थात् तुलागी हिमनदीको अन्त्यको भाग छरपष्ट रुपले चिरा परेका छन् जुन हिमनदी तीब्र गतिमा पलिरहेको सङ्केत हो ।
- यो हिमतालको दायाँबायाँ रहेका किनारी गेजोनहरुबाट ढुङ्गामाटो एकनासले खसिरहने क्रममा सुस्तता आएको कुरा यसमा रहेको भिरालो पाखामा कतै कतै उम्रिँदै गरेको घाँसले पनि देखाउँछ ।
- यो हिमताल वरपरको वातावरणमा तीब्र परिवर्तन भइरहेको तथ्य यहाँ विकसित भईरहेको हरिया चौर र चरन गतिविधिले देखाउँछ जसलाई यस क्षेत्रमा भइरहेको जलवायु परिवर्तनको प्रभाव मान्न सकिन्छ ।
- सन् १९९६ मा तुलागी हिमतालको सेरोफेरोमा गरिएको भू-भौतिक परीक्षण अनुसार यसलाई थुनेर राख्ने बाँधको मुनी करीब ५ देखि ८ मिटरको गहिराइमा बरफ रहेको थियो जुन पलिसकेको छ र हाल २० मिटर वा सोभन्दा बढीको गहिराइमा मात्र बरफ भेट्न सकिन्छ ।

तुलागी हिमताल वरपरको वातावरण

तुलागी हिमताल सक्रीय हिमनदीले थुपारेको, बरफ मिश्रित ढुङ्गामाटो गेजोनले बनेको प्राकृतिक बाँधले थुनेर राखेको हुनाले अत्यन्तै अस्थिर, खुक्कुरो र चलायमान छ । त्यस बाहेक स्थानीय मौसम अनुसार तापक्रममा भइरहने परिवर्तन, वरपरबाट रसावर आएको पानीसँगको संयोग र हिमालय क्षेत्रमा क्रमिक बृद्धि भइरहेको तापक्रमका कारण बाँधमा दबिएर रहेको बरफ पलनानेले यसलाई अझ कमजोर बनाई रहेको छ । यस्तो अवस्थामा नजिकैको पाखाबाट हिमतालमा ठूलो मात्रामा चट्टान वा ढुङ्गामाटोको पहिरो खसेर वा हिमनदीको पुछारमा चर्किइर रहेको बरफको ठूलो ढिक्का एकैचोटी तालमा खसेर ठूलो छाल उत्पन्न गराई बाँध फुटाएर पानी बाहिर निस्केमा तल्लो तटीय क्षेत्रमा अचानक बाढी आउने खतरा रहन्छ । यसबाहेक हिमताल वरपरको क्षेत्रमा बढिरहेको हरियोपनाको आकर्षणले मानवीय अतिक्रमण पनि बढाएको छ, जसले बाँध कमजोर बनाउन मद्दत गर्दछ । यस्ता सबै गतिविधिको मूल्याङ्कन गर्न हिमताल र वरपरका क्षेत्रको स्थलगत अध्ययन अत्यन्तै आवश्यक हुन्छ र तुलागी लगायत नेपालका अन्य हिमतालहरुको ICIMOD ले गरेको अध्ययन यसै परिप्रेक्ष्यमा भएको हो ।

हिमताल बिष्फोटनका मुख्य कारकहरु

हिमताल बिष्फोटनका धेरै कारणहरुमध्ये निम्नलिखित कारणहरु उल्लेख्य मानिन्छन् ।

- हिमताल बिष्फोटनको घटना साधारणतः ताललाई थुनेर राख्ने बरफ समेत मिसिएको ढुङ्गामाटोले बनेको बाँधको बरफ पलनानेले बाँध कमजोर हुने र तालबाट बाहिर निस्कने पानीले क्रमशः बाँधलाई कमजोर बनाई भत्काईदिँदा हिमताल बिष्फोटनको घटना हुन सक्छ ।

- हिमतालको प्रमुख स्रोत हिमनदीबाट ठूलो आयतनको बरफ वा हिउँको मात्रा एकै पटक तालको पानीमा खस्दा ठूलो छाल उठ्ने र त्यसैले तालको बाँध भत्काएर पनि हिमतालको बिष्फोटन हुन सक्छ ।
- हिमतालको वरपर रहेको ठाडो भिरालो पाखाबाट एकै पटकमा ठूलो मात्रामा ढुङ्गा माटो तालमा खस्दा ठूलो छाल उत्पन्न गराएर पनि तालको बाँध भत्कने र हिमतालको बिष्फोटन हुने गर्छ ।
- हिमतालका स्रोत हिमनदी कहिलेकाँही अचानक अगाडि बढ्दा पनि ठूलो मात्रामा तालको पानी बिस्थापित भई बाँध फुटाएर हिमताल बिष्फोटनको घटना भएको पनि पाइएको छ ।
- हिमताल आसपासको क्षेत्रमा केन्द्रबिन्दु हुने गरी भुकम्प आएमा भुकम्पको असरले बाँध भत्काउँदा पनि हिमताल बिष्फोटनको घटना हुन सक्छ ।

तुलागी हिमताल बिष्फोटनको सम्भावना

तुलागी हिमतालको बिष्फोटनको सम्भावना केलाउँदा मुख्य रुपमा निम्न तथ्यहरु देखिन्छन् ।

एकातिर तुलागी हिमतालको वरपरको वातावरणमा द्रुत गतिमा हरियोपना बढेको पाइएको छ र अस्थिर अवस्थामा रहेका किनारी गेजोनमा समेत घाँस उम्रेको देख्न सकिन्छ जुन, गेजोन स्थिर हुने क्रमको सङ्केत हो भने अर्कोतिर हरियोपना बढेकै कारण मानवीय पहुँच पनि बढ्दै गएकोले वातावरणमा अस्थिरता बढ्ने सम्भावना पनि उत्तिकै देखिन्छ । तुलागी हिमताल र यसलाई थुनेर राखेको बाँधको आकारलाई ध्यानमा राख्दा हिमनदी वा ताल वरपरको पाखाबाट अहिलेको अनुपातमा खस्ने ढुङ्गामाटो वा बरफ खसेर तालको पानी अत्यधिक मात्रामा विस्थापित गराई बाँध भत्काउन सक्ने गरी छाल उत्पन्न गराउने सम्भावना न्यून देखिन्छ । भूकम्प आएमा वा स्थानीय जलवायुमा नाटकीय परिवर्तन भएको अवस्थामा बेग्लै अध्ययनको विषय बन्नेछ । हाललाई यो हिमतालको बिष्फोटन तुरुन्तै भैहाल्ने वा खतरा ठरिसकेको दुबै अवस्था विद्यमान छैन, त्यसकारण यसको निरन्तर अनुगमन आवश्यक देखिन्छ ।

हिमताल बिष्फोटनको बारेमा सत्य तथ्यमा आधारित पूर्व-जानकारी सर्वसाधारण जनता, सरोकारवाला, सञ्चार माध्यम र नीति निर्मातासम्म समयमा पुर्‍याउन सकिइमा यसबाट हुन सक्ने क्षति न्यूनीकरणका साथै पूर्व-सावधानी अपनाउन, पूर्व-तयारी गर्न तथा रोकथामका उपायहरु समेत अवलम्बन गर्न मद्दत पुग्ने विश्वासका साथ नेपालका हिमतालहरुको अध्ययनमा ICIMOD नेतृत्वदायी भूमिका रहेको छ ।

For further information contact

Pradeep K Mool: pmool@icimod.org

Photos: Sharad P Joshi, pp1, 2; Achyuta Koirala, p1

© ICIMOD 2010

International Centre for Integrated Mountain Development
GPO Box 3226, Kathmandu, Khumaltar, Lalitpur, Nepal
Tel +977-1-5003222 email info@icimod.org www.icimod.org