हिन्द महासागर के कार्ल्सबर्ग पर्वतशृंखला के तलछट

■ *अनिल मि. वळसंगकर*

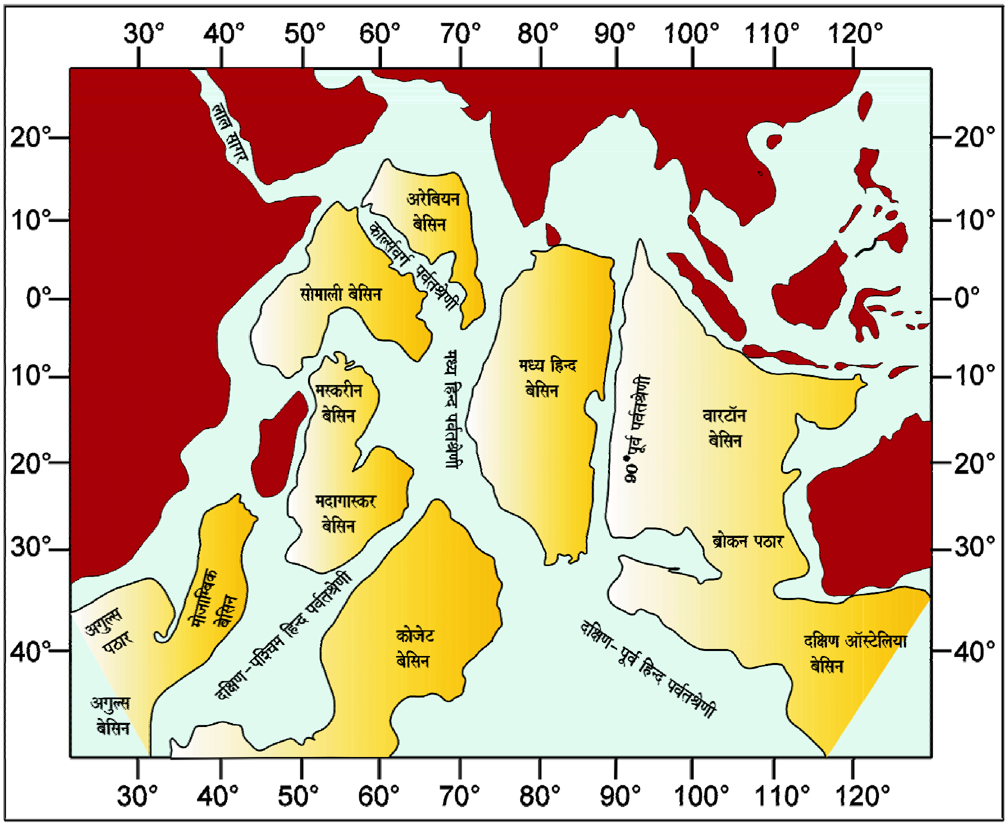
सारांश

हिन्द महासागर के कार्ल्सबर्ग पर्वतश्रेणी में कई जगह तलछट मिलते हैं । तलछट में कैल्सियम कार्बोनेट ($CaCO_3$) और इलाईट (illite) खनिज बहुत हैं, मगर लोह और मैंगनीज संपन्नीकरण (enrichment) और चुंबकीय अतिसंवेदनशीलता (magnetic susceptibility, X_{lf}) का अभाव है। कार्ल्सबर्ग तलछट का अध्ययन करने से प्रतीत होता है कि उनका गुणस्वभाव प्रशान्त महासागर के तलछट के समान है और उत्पत्ति का कारण जमीन से (continental) आनेवाले कण, जैविक (biogenic) कण तथा डायजेनिसिस (diagenesis) की प्रक्रिया है।

प्रस्तावना

कार्ल्सबर्ग पर्वतश्रेणी हिन्द महासागर में अरब सागर और सोमालिया जलाशय (basin) को अलग करती है। पर्वतश्रेणी में पानी की औसत गहराई 2500 से 3500 मी. है (चित्र–1) । आकृति विज्ञान (morphological) अभ्यास से यह पर्वतश्रेणी बहुत पथरीली और विषम (rough) जान पड़ती है । कार्ल्सबर्ग पर्वतश्रेणी की आधी विस्तार दर [1-5] (half spreadring rate) 1.2 से 1.5 सें. मी. प्रति वर्ष बतायी गयी है । कार्ल्सबर्ग पर्वतश्रेणी में ज्वालामुखीय तथा उष्ण द्रव उन्मोचन क्रिया (hydrothermal activity) होने की संभावना हो सकती है।

कार्ल्सबर्ग पर्वतश्रेणी के इलाके में राष्ट्रीय समुद्र विज्ञान संस्थान, गोवा द्वारा भूविज्ञान मंत्रालय (MoES), नई दिल्ली की तरफ से ओ. आर. वी. सागर कन्या और जर्मनी की आर. वी. सोने अनुसंधान पोत (research vessel) के साथ 1996 से



चित्र– 1. हिन्द महासागर में कार्ल्सबर्ग और अन्य पर्वतशृंखलाएं

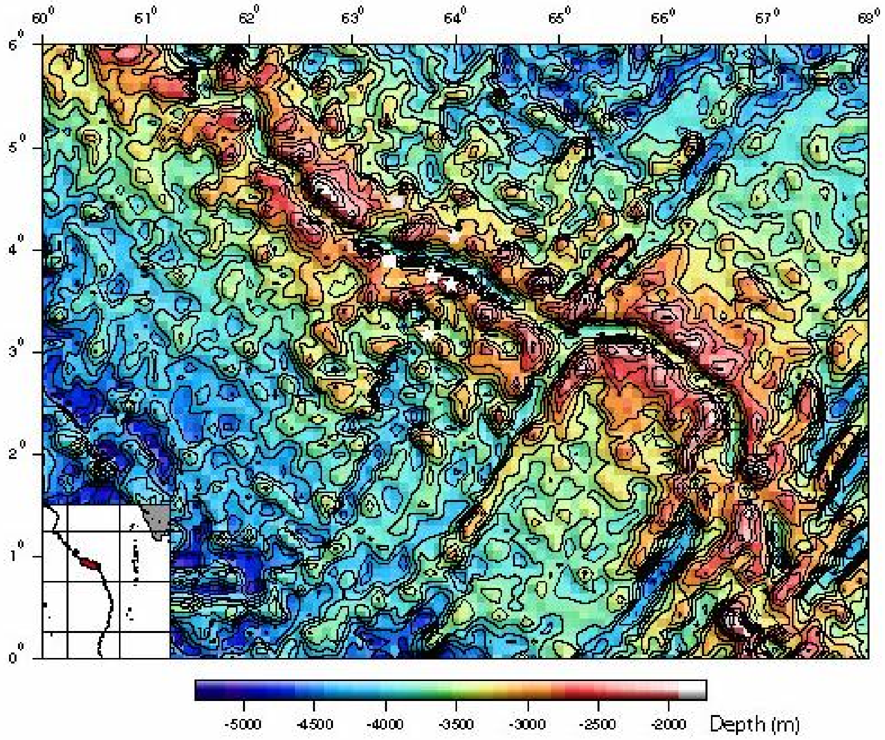
अनेक अभियानों (cruise) का आयोजन (SK-114, SK-154, SK-207 और (NIO-RVS-II) किया गया। इसके साथ, कार्ल्सबर्ग पर्वतश्रेणी का 600 कि. मी. लम्बे खंड का सर्वेक्षण (survey) और अन्वेषण (exploration) किया गया। इन पोत-अभियानों के दौरान कार्ल्सबर्ग पर्वतश्रेणी का प्रतिचित्रण (mapping) किया गया और पानी, पत्थर और तलछट के नमूने इकट्ठे किए गए। पर्वतश्रेणी से निकाले गए पानी, पत्थर और तलछट के प्रयोगों के द्वारा कार्ल्सबर्ग पर्वतश्रेणी में उष्ण द्रव उन्मोचन क्रिया (hydrothermal activity) के होने का पता लगाना प्रमुख उद्देश्य था।

कार्य पध्दति

ओ. आर. व्ही. सागर कन्या जलपोत के बहु किरण पुंज (multibeam) हायड्रोस्विप यंत्र से समन्दर के नीचे 3700 से 4600 मी. पानी की गहराई में कार्ल्सबर्ग पर्वतश्रेणी क्षेत्र का 600 कि. मी. लम्बे खंड का प्रतिचित्रण किया गया (चित्र-2)। गुरुत्वाकर्षी क्रोड (gravity corer) और कुदाली क्रोड (spade corer) से अक्षीय घाटी (axial valley) और बगल (flank) में से तलछट के नमूने निकाले। तलछट को अलग-अलग प्रकार के अध्ययन के लिए 2, 5 और 10 सें. मी. के नमूनों में बांटा गया।

पिपेट विश्लेषण (pipette analysis) के तरीके से तलछट में बालू, रेत (silt), और चिकनी मिट्टी (clay) के हिस्से (%) का पता लगाया गया। चिकनी मिट्टी को कांच (slide) पर फैलाकर, फिलिप्स के एक्स रे डिफ्रॅक्टोमीटर (XRD, PW 1840) यंत्र पर 30 से 220 2च प्रति मिनट रफ्तार से धुमाकर आलेख निकाले और उपलब्द्व खनिजों (minerals) का मापन किया गया। वेट ऑक्सिडेशन पध्दति से टोटल ऑरगॅनिक कार्बन (TOC, टिओसी) का मापन किया और कैल्सियम कार्बोनेट (CaCO3) की प्रतिशतता काउलोमीटर (Coulometer, UIC Inc., मॉडेल 5014) द्वारा निर्धारित (determined) की गई।

तलछट के लौह, मैंगनीज, सिलिका तथा एल्मूनियम धातु विश्लेषण (analysis) के लिए एक्स. आर. एफ. (XRF) और आय. सी. पी. एम. एस. (ICP-MS) विश्लेषी उपकरणों का उपयोग किया गया और चुंबकीय अतिसंवेदनशीलता (X_{lf}) का मापन मंगलोर विश्वविद्यालय के बार्टिंग्टन मॅग्नेटिक ससेप्टिबिलिटी मीटर (मॉडल MS2) के आधार पर किया गया।



चित्र- 2. हिन्द महासागर के कार्ल्सबर्ग पर्वतशृंखला में तलछट की जगह (*).

परिणाम

अक्षीय घाटी के तलछट

अक्षीय घाटी (axial valley) के रेत में इलाइट (23–40 %) और क्लोराइट (22–45 %) की सीमा (range) स्मेक्टाइट (6–38 %) और केओलिनाइट (13–20 %) खनिज से ज्यादा रही । कैल्सियम कार्बोनेट (20–50 %), टिओसी (0.25–0.35 %) और इलाइट (26–41 %) की मात्रा तलछट की गहराई के साथ बढी, मगर बालू (8–12 %) और चिकनी मिट्टी (31–46 %) की मात्रा घटती नजर आयी । टिओसी, लोह और चुंबकीय अतिसंवेदनशीलता (X_{lf}) के आंकडे भी 50–54 सें. मी. पर कम रहे ।

पर्वतीय बगल के तलछट

कार्ल्सबर्ग पर्वतश्रेणी के बगल में से लिए तीन क्रोड में इलाइट और क्लोराइट खनिज का वर्चस्व रहा। कैल्सियम कार्बोनेट (58–68 %) और लोह (6–18 %) की मात्रा कुछ ज्यादा रही मगर मैंगनीज (0.6–0.1 %) और टिओसी (0.3–0.1 %) की मात्रा नीचे की तरफ घटी । नीचे के 50 से 60 सें. मी. भाग में अन्य धातु में कुछ बदलाव मिले और थोड़ी सी ज्यादा चुंबकीय अतिसंवेदनशीलता (0.37 X_{lf}) 48 सें. मी. पर मिली।

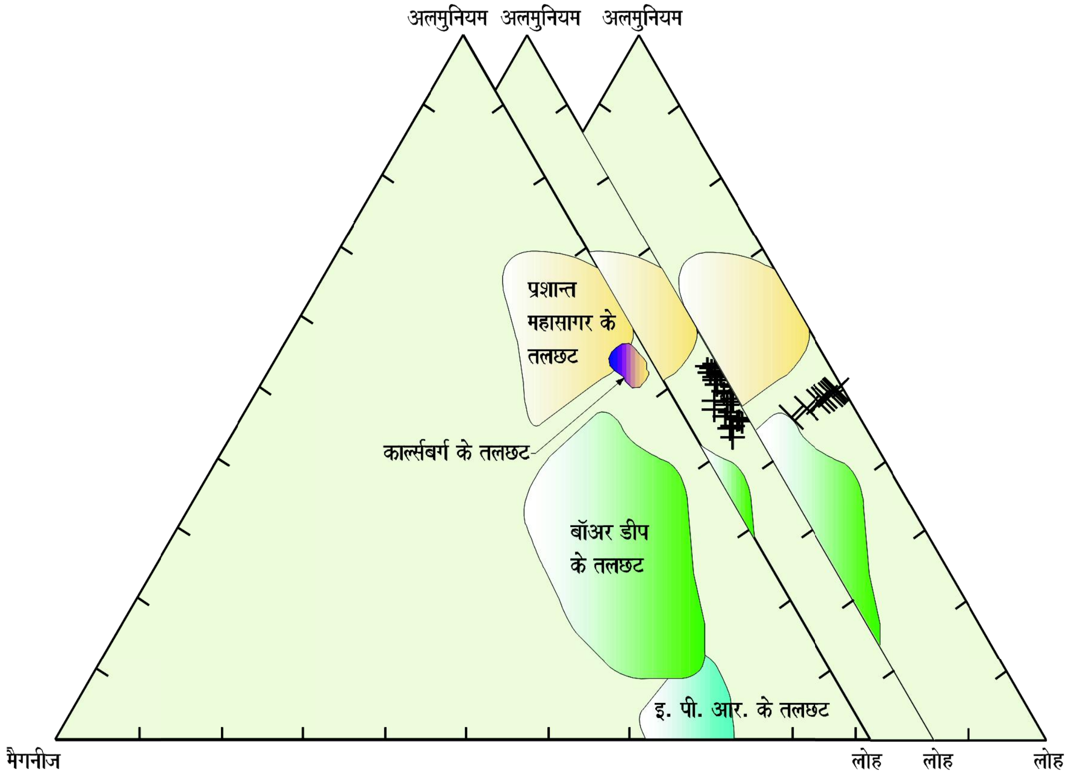
कार्ल्सबर्ग पर्वतश्रेणी के सभी क्रोड में सिलिका और एल्मूनियम धातु की प्रवृत्ति एक जैसी रही और मैंगनीज और एल्मूनियम के ज्यादा परिमाण (ratio) 40 सें. मी. भाग में मिले । पोटैसियन (K) धातु की मात्रा नीचे की तरफ बढ़ती गई।

यूरेनियम– थोरियम काल– निर्धारण (dating)

अक्षीय घाटी के क्रोड के 150Thex अपक्षय (decay) अभ्यास से तलछट का संचयन दर (accumulation rate) 3.03 औ 0.14 सें. मी. प्रति 1000 साल रही, जिसके कारण 5 मी. नीचे के तलछट 165000 साल पुराने हो सकते है।

चर्चा

तुलना में, पर्वतीय बगल में से लिए तलछट में इलाइट ज्यादा (40–50 %) और स्मेक्टाइट कम (< 20 %) रहे, परन्तु अक्षीय घाटी में इलाइट कम (30–40 %) और स्मेक्टाइट ज्यादा (30–40 %) रहे । इसका कारण यह है कि यह तलछट अरब सागर से आती है जिसमें इलाइट की मात्रा उच्च है ।



चित्र– 3. एल्मूनियम– मैंगनीज और लोह के तिकोनी आकृति में कार्ल्सबर्ग पर्वतश्रेणी के तलछट का क्षेत्र.

कार्ल्सबर्ग पर्वतश्रेणी के तलछट इलाके में ज्वालामुखीय अंश नहीं मिले । तलछट की बालू में ज्वालामुखीय टुकडों का भी अभाव रहा । ज्वालामुखी सक्रिय होने से ज्वालामुखीय टुकडों की संख्या बढती है। शायद इसी कारण, चुंबकीय अतिसंवेदनशीलता (X_{lf}) मापन में बहुत कम आंकडे मिले । इसके साथ, तलछट में मैंगनीज संवर्धन (enrichment) का भी अभाव होने के कारण कार्ल्सबर्ग पर्वतश्रेणी के तलछट गाढ़े समुद्रतल पर होनेवाले सामान्य तलछट लगते है। अल्मूनियम-मैंगनीज और लोह के तिकोनी आकृति में कार्ल्सबर्ग पर्वतश्रेणी के तलछट का क्षेत्र और गुणस्वभाव (properties) प्रशान्त महासागर के तलछट के समान लगते है (चित्र- 3)।

निष्कर्ष

कार्ल्सबर्ग पर्वतश्रेणी के तलछट में चिकनी मिट्टी की खनिजीय (mineralogical), भू-रासायनिक (geochemical) और यूरेनियम-थोरियम आयसोटोपीय (isotopic) अध्ययन से महत्वपूर्ण जानकारी सामने आयी है । कार्ल्सबर्ग क्षेत्र में अरब सागर से तलछट आने की संभावना अधिक है, जो 3 सें. मी.प्रति 10000 साल दर से जमा हो रहे है । ज्यादा इलाइट, कम मैंगनीज, बहुत कम चुंबकीय अतिसंवेदनशीलता (X_{lf})सामान्य टिओसी, बहुत ज्यादा कैल्सियम कार्बोनेट, और ज्वालामुखीय अंश का अभाव, यह कार्ल्सबर्ग पर्वतश्रेणी के तलछट की विशेषता रही है ।

आभार

लेखक, राष्ट्रीय समुद्र विज्ञान संस्थान (सी. एस. आय. आर.), गोवा के निदेशक महोदय का प्रकाशन पूर्व अनुमति के लिए आभार व्यक्त करते हैं और भूविज्ञान मंत्रालय (MoES), नई दिल्ली द्वारा वित्तीय सहयोग के लिए आभारी है । लेखक डॉ. डी. वी. बोरोले को यूरेनियम- थोरियम का संचयन की दर मापन के लिए, डॉ. आर. शंकर (मंगलोर विश्वविद्यालय) को चुंबकीय अतिसंवेदनशीलता के मापन के लिए, श्री गिरीश प्रभू को एक्स रे डिफ्रॅक्टोमीटर पर चिकनी मिट्टी (clay) के मापन के लिए, नियती कलंगुटकर को कार्ल्सबर्ग पर्वतश्रेणी क्षेत्र का नक्शा बनाने के लिए और श्री प्रमोद पावसकर को रेखाचित्र बनाने के लिए धन्यवाद देते हैं । प्रस्तुत लेख हेतु राष्ट्रीय समुद्र विज्ञान संस्थान का योगदान क्रमांक 4676 है।

संदर्भ

1 ली पिचॉन, एक्स. और हाइर्टझलेर, जे. आर., 1968. मेग्नेटिक ॲनोमलीस इन द इंडियन ओशन ॲण्ड सी फ्लोअर स्प्रेडिंग. ज. जिओपिजिक्स., 73, 2101- 2117.

2 मेकेन्झी, डी.पी. और स्लॅटर, जे. जी., 1971. द इव्होलूशन ऑफ द इंडियन ओशन सिंस द लेट क्रिटॅशियस. जिओपिजिक्स. ज. आर. ॲस्ट्रॉन. सोसा. 25, 437- 528.

3 रमणा, व्ही., रामप्रसाद, टी, कामेश राजु, के.ए. और डिसा, मा. 1993. जिओपिजिकल स्टडीज ओवर ए सेगमेन्ट ऑफ अ कार्ल्सबर्ग रिज, इंडियन ओशन. मरीन जिऑ. 115, 21- 28.

4 चौबे, ए.के. भट्टाचार्य, जी. सी., मूर्ती, जी. पी. एस. और डिसा, मा., 1993. स्प्रेडिंग हिस्टरी ऑफ द अरेबियन सी: सम न्यू कन्स्ट्रेंट. मरीन जिऑ. 112, 343- 353.

5 कामेश राजु, के.ए. कोडागली, व्ही. एन. और फ्युजिमोटो, एच., 1998. इन प्रोसिडिंग ऑफ 35 ॲन्युअल कन्व्हेन्शन ऑफ इंडियन जिओपिजिकल युनियन. एन. आय. ओ., गोवा, 29- 30.

6 फोक, आर. एल., 1968. पेट्रालॉजी ऑफ सेडिमेंट्री रॉक्स. नेम्फिल्स, ऑस्टिन, 177 पेजेस.

7 बिस्के, पी.इ., 1965. मिनरालॉजी ॲण्ड सेडिमेण्टेशन ऑफ रिसेन्ट डीप सी क्ले इन एटलांटिक ओशन ॲण्ड एडजेसण्ट सीज ॲण्ड ओशन्स. जिऑलॉजीकल सोसा. अमेरिका बुले., 76, 803- 831.

8 एल वकील, और रिले, जे. पी. 1957. डिटरमिनेशन ऑफ ऑरगॅनिक कार्बन इन द मरीन मडस. ज. कोन्स. पर्म. इंट. एक्स्पोर. मेर. 22, 180- 83.

9 कोला, व्ही., राबिन्सन, जे. ए., बिस्के,पी. इ. और रे, पी.के., 1981. डिस्ट्रिब्यूशन्स ॲण्ड ओरिजिन ऑफ क्ले मिनरल्स ॲण्ड क्वार्टझ इन सर्फेस सेडिमेन्टस ऑफ द अरेबियन सी. ज. सेडिमेन्ट. पेट्रॉल. 51, 463- 569.

योगदान क्रमांक 4676

वैज्ञानिक
राष्ट्रीय समुद्र विज्ञान संस्थान, गोवा- 403004.
इ-मेल : vals@nio.org