

SUBJECT:- GEOGRAPHY

Class: B.A. Part 1st (Hons.), Paper: - 1st, Unit: - 1st

TOPIC: - INTERNAL STRUCTURE OF THE EARTH

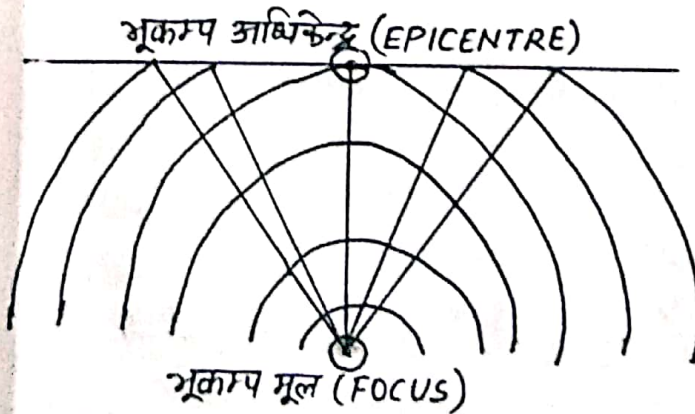
AUTHOR: - Dr. Sanjay Kumar, Assistant Professor (Geo.),
D. B. College, Jaynagar, Madhubani, L.N.M.U. Darbhanga.

LECTURE SERIES NO. - 02

(Cont.....)

भूकम्प विज्ञान (SEISMOLOGY)

भूकम्प की घटना प्रायः धरातल के नीचे घटित होती है परन्तु प्रत्येक भूकम्प समान गहराई पर उत्पन्न नहीं होते हैं। जिस स्थान पर घटना प्रारम्भ होती है उस स्थान को भूकम्प का उत्पत्ति केन्द्र अथवा भूकम्प मूल (Seismic Focus) कहते हैं। भूगर्भ में स्थित यह वह स्थान होता है जहाँ से भूकम्प से उत्पन्न लहरे प्रसारित होती हैं। प्रत्येक भूकम्प से, चाहे सामान्य हो अथवा तीव्र हो, लहरे (यद्यपि उनकी तीव्रता में अन्तर हो सकता है) प्रसारित होती हैं। इस प्रकार की लहरों को भूकम्पीय लहर (Seismic waves) कहते हैं।



भूकम्प-मूल के ठीक ऊपर धरातल पर भूकम्प का केन्द्र होता है जहाँ पर भूकम्पीय लहरों का ज्ञान सर्वप्रथम होता है। इस स्थान को भूकम्प केन्द्र अथवा आधिकेन्द्र (Epicentre)

के नाम से सम्बोधित करते हैं। यह आधिकेन्द्र सदैव भूकम्प मूल के ठीक ऊपर समकोण पर स्थित होता है तथा भूकम्प से प्रभावित क्षेत्रों में यह भाग भूकम्प मूल के सबसे नजदीक होता है। भूकम्प - आधिकेन्द्र पर ऐसे यन्त्र लगे होते हैं जिनके द्वारा भूकम्पीय लहरों का अंकन किया जाता है। इस यन्त्र को भूकम्प लेखन यन्त्र अथवा सीस्मोग्राफ कहते हैं। भूकम्प-विज्ञान अथवा

सीस्मोलॉजी (Seismology) वह विज्ञान अथवा विषय है जिसमें सीस्मोग्राफ द्वारा अंकित लहरों का अध्ययन किया जाता है। सीस्मोग्राफ की सहायता से भूकम्पीय लहरों की गति तथा उनके उत्पत्ति स्थान एवं प्रभावित क्षेत्रों के विषय में जानकारी प्राप्त की जाती है।

भूकम्पीय लहरें (Seismic Waves)-

जब भूकम्प-मूल से भूकम्प प्रारम्भ होता है तो इस केन्द्र से भूकम्पीय लहरें उठने लगती हैं तथा सर्वप्रथम भूकम्प-अधिकेन्द्र पर पहुँचती हैं। यहाँ पर सीस्मोग्राफ द्वारा इनका अंकन कर लिया जाता है।

प्रत्येक भूकम्प की भूकम्पीय लहरों में प्रायः तीन दशायें होती हैं -

- 1) सर्वप्रथम क्षीण कम्पन होती है। कभी-कभी यह कम्पन इतनी कमजोर तथा क्षीण होती है कि सीस्मोग्राफ द्वारा उनका अंकन भी नहीं हो पाता है। इस प्रकार की कम्पन को प्राथमिक कम्पन (First Preliminary tremor) कहते हैं।
- 2) प्रथम कम्पन के बाद अचानक शीघ्र ही द्वितीय कम्पन होती है। यह प्रथम की अपेक्षा अधिक तीव्र होती है। इसे द्वितीय प्राथमिक कम्पन (Second Preliminary tremor) कहते हैं।
- 3) अन्त में सर्वाधिक तीव्र कम्पन होती है। इसमें कम्पन की गति सबसे अधिक होती है। इससे प्रधान कम्पन (Main tremor) कहते हैं। इन तीन दशाओं के आधार पर भूकम्पीय तरंगों को तीन भागों में विभाजित किया जाता है: -

1) प्राथमिक अथवा प्रधान लहरें (Primary Waves):-

प्राथमिक लहरें ध्वनि-तरंगों के समान होती हैं तथा इनमें अणुओं का कम्पन लहरों की दिशा में आगे या पीछे होता रहता है। इसी कारण इस लहरों को लम्बात्मक लहर (Longitudinal waves) भी कहते हैं। इन लहरों का उद्भव चट्टानों के अणुओं के संपीड़न (Compression) से होता है। इन स्वीधी लहरों को अंग्रेजी "P" अक्षर द्वारा सम्बोधित किया जाता है। ये लहरें ठोस भाग से होकर तीव्र गति से गुजरती हैं तथा तरल भागों में इनकी गति क्षीण हो जाती है।

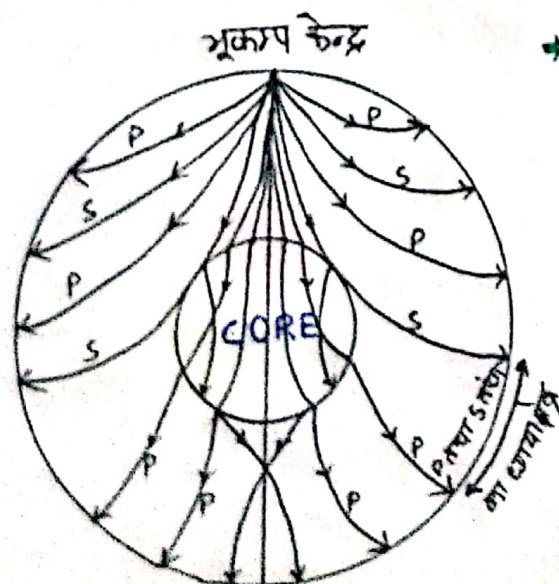
प्राथमिक लहरों की औसत गति 8 km प्रति सेकण्ड होती है। परन्तु विभिन्न प्रकार की व्यक्त बाली चट्टानों में इनकी गति भिन्न-भिन्न होती है।

2) आड़ी अथवा अनुप्रस्थ लहरें (Transverse Waves) :-

इन लहरों को द्वितीय अथवा गौण लहर (Secondary waves) भी कहते हैं क्योंकि ये प्राथमिक सीधी लहर (P) के बाद प्रकट होती हैं। इनकी गति प्राथमिक लहर की अपेक्षा कम होती है। इस लहर को विध्वंसक लहर (Distortional waves) भी कहते हैं। आड़ी लहर को भूगर्भी के "S" अक्षर से सम्बोधित करते हैं। इस प्रकार की लहर तरल पदार्थ से होकर नहीं गुजर पाती है। यही कारण है कि आड़ी लहरें सागरीय भागों में पहुँचने पर लुप्त हो जाती हैं।

3) धरातलीय लहरें (Surface Waves, L-Waves) -

इन लहरों को लम्बी अवधि वाले लहरें अथवा लम्बी लहरें (Long waves) भी कहा जाता है क्योंकि इनका भ्रमण-समय अधिक होता है तथा ये सर्वाधिक दूरी तय करता है। इन्हें भूगर्भी के "L" अक्षर (Long-L) से सम्बोधित किया जाता है। अधिक गहराई पर जाने पर धरातलीय लहरें लुप्त हो जाती हैं। ये लहरें जल से भी होकर गुजर जाती हैं। यही कारण है कि ये सर्वाधिक विनाशकारी होती हैं तथा इनका प्रभाव जल-यत्न दोनों पर होता है। धरातलीय लहरों की गति 3 km प्रति सेकण्ड होती है।



→ भूकम्प विज्ञान तथा पृथ्वी की आन्तरिक संरचना :-

भूकम्पीय तरंगों की गति तथा भ्रमण-पथ के आधार पर पृथ्वी के आन्तरिक भाग के विषय में जानकारी प्राप्त की जा सकती है। भूकम्पीय लहरें प्रायः ठोस भाग से होकर गुजरती हैं तथा एक ही स्वरूप वाले ठोस भाग में ये लहरें एक सीधी रेखा में प्रवाहित होती हैं।

(चित्र :- पृथ्वी के आन्तरिक भाग में भूकम्पीय लहरों का भ्रमण-पथ)

परन्तु जब उसके (ठोस भाग) विभिन्न भागों के घनत्व में अंतर होता है तो ये लहरें सीधी रेखा में न चलकर टेढ़े रूप में चलती हैं। इस आधार पर अगर पृथ्वी एक ही प्रकार की घनत्व वाली चट्टानों से निर्मित एक ठोस भाग होती तो भूकम्पीय लहरें समान गति से पृथ्वी को कोर तक एक सीधी रेखा में पहुँच जाती। परन्तु भूकम्प केन्द्रों पर इन लहरों के भ्रंजन से ज्ञात होता है कि ये लहरें एक सीधी रेखा या दिशा में न चलकर वक्राकार मार्ग का अवलम्बन करती हैं। इस प्रकार यह प्रमाणित होता है कि पृथ्वी के भीतर घनत्व में विभिन्नता है। इस घनत्व की विभिन्नता के कारण लहरें परिवर्तित होकर वक्राकार हो जाती हैं।

S लहरों की यह स्वभाव होता है कि वे तरल पदार्थ से होकर नहीं गुजरती हैं। ओल्डहम नामक विद्वान ने 1909 में यह प्रमाणित किया कि भूकम्प केन्द्र 120° की दूरी पर 'S' लहरें लुप्त हो जाती हैं तथा P लहरें काफी दुर्बल हो जाती हैं। पृथ्वी के कोर में S लहरों का पूर्णतया अभाव है। इस आधार पर यह प्रमाणित होता है कि पृथ्वी के भ्रान्तरिक भाग में तरल अवस्था में एक कोर (Core) है जो कि 2900 K.m. से अधिक गहराई में केन्द्र के चारों तरफ विस्तृत है (वास्तविक अन्तराक्ष 2900 K.m. से 5150 K.m. की गहराई के बीच)। इस आधार पर विद्वानों ने यह अनुमान लगाया है कि पृथ्वी के कोर का लोहा तथा निकल तरल अवस्था में होगा।