

## ಶಿಲಾಗೋಳ (Lithosphere)

### A. ಸೌರವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯ ಸ್ಥಾನ :

ಭೂಮಿಯು ಸೌರವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಆರೋಹಿ ದೂರಾನುಸಾರ ಮೂರನೆಯ ಗ್ರಹ. ಸಸ್ಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡಂತೆ ಸಕಲ ಜೀವಸಂಕುಲಗಳ ನೆಲೆ. ವಾಯು ಮತ್ತು ಜಲಮಂಡಲಗಳಿಂದ ಪರಿವೇಷ್ಟಿತವಾಗಿರುವ ಗಟ್ಟಿ ನೆಲ ಭೂಮಿ.

**ಭೂಮಿಯ ಉಗಮ :** ಸುಮಾರು 4.6 ಬಿಲಿಯನ್ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಅತಿ ವಿಸ್ತಾರವಾಗಿ, ಆದರೆ ತೀರ ವಿರಳವಾಗಿ ಹರಡಿಹೋಗಿದ್ದ ಧೂಳು ಮತ್ತು ಅನಿಲ ಕಣಗಳ ಮಹಾರಾಶಿ ತೀವ್ರ ಮಂಥನ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಒಳಗಾಗಿತ್ತು, ಕಣಗಳು ಹೀಗೆ ಈ ಕ್ರಿಯೆ ಮುಂದುವರಿದಂತೆ ಧೂಳಿನ ಕಣಗಳ ಮುದ್ದೆ ಮೈದಳೆದವು. ಇವೇ ಗ್ರಹಗಳು.

ಸೌರವ್ಯವಸ್ಥೆ ಎಂದರೆ ಸೂರ್ಯ ಮತ್ತು ಇದನ್ನು ಸುತ್ತುವರಿದಿರುವ ಸಮಸ್ತ ಕಾಯಗಳು. ಕಣಗಳ ಸಂಚಯನದಿಂದ ಎಕಕಾಲದಲ್ಲಿ ಮೈದಳೆದಿರಬೇಕೆಂದು ಸಂಚಯನವಾದ ವಿವರಿಸುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಸೂರ್ಯನ ಒಂದು ಗ್ರಹವಾಗಿ ಭೂಮಿಯ ಉಗಮ ಸು. 4.6 ಬಿಲಿಯನ್ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಸಂಭವಿಸಿರಬೇಕು.

ಸ್ವಂತ ರಾಸಿಯ ಕಾರಣವಾಗಿ ಉಂಟಾದ ಸಮೃದ್ಧ ಭೂಮಿಯ ಗರ್ಭದಲ್ಲಿ ಅಗಾಧ ಉಷ್ಣವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಿತು. ಅದೇ ವೇಳೆ ವಿಕರಣಪಟು ವಸ್ತುಗಳ ಕ್ಷಯದಿಂದ ಕೂಡ ಸಾಕಷ್ಟು ಉದ್ಭವಿಸಿತು. ಇವೆರಡರ ಫಲವಾಗಿ ಅದಿರು ಭೂಮಿ ಸು. 2000° ಸ. ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ತಹತಹಿಸುವ ದ್ರವ-ಅನಿಲ ರಾಶಿಯಾಯಿತು. ಕಬ್ಬಿಣದಂತಹ ಭಾರವಾದ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಈ ರಾಸಿಯ ಕೇಂದ್ರದಡೆಗೆ ಕುಸಿದವು. ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂನಂಥ ಲಘುತರ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಮೇಲ್ಮೈಯಿಂದ ಉಷ್ಣವಿಕರಣವಾಗಿ (ರೇಡಿಯೇಷನ್) ಸೋರಿ ಹೋಯಿತು. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈ ಕ್ರಮೇಣ ತಣಿದು ದೃವೀಭವಿಸಿ ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟಿತು. ಈ ಘನ ಪದರದಲ್ಲಿ ಮಡಿಕೆ ತಿರುಚುಗಳು, ಉಬ್ಬು ತಗ್ಗುಗಳು, ಕಣಿವೆ, ಕೊರಕಲುಗಳೂ ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡವು. ಒಳಗೆ ಸೆರೆ ಸಿಕ್ಕಿಹಾಕಿಕೊಂಡಿದ್ದ ಲಾವಾರಸ, ಅನಿಲರಾಶಿ, ರಜಃಕಣಗಳು ಮೊದಲಾದವುಗಳು ಅಳಕ ಮೇಲ್ಮೈಯನ್ನು ಭೇದಿಸಿ ಹೊರಚಿಮ್ಮಿದವು. ಲಾವಾರಸ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೂ ಒಳಗೂ ಹರಿದು ಭೂಕಂಠಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾಯಿತು. ಮೇಲ್ಮೈಯಿಂದ ಹೊರನೆಗೆದು ಅನಿಲ ಮತ್ತು ಧೂಳು ಆದಿ ರೂಪದ ವಯುಮಂಡಲವನ್ನು ರೂಪಿಸಿದವು.

ಅಂದಿನ ವಾಯುಮಂಡಲ ನೈಟ್ರೋಜನ್, ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್, ಕಾರ್ಬನ್ ಮೊನಾಕ್ಸೈಡ್ ಮತ್ತು ನೀರಿನ ತೇವ ಇವುಗಳಿಂದ ಕುಡಿದ್ದಿರಬೇಕು. ಒಂದಿಷ್ಟು ಮಿಥೇನ್ ಮತ್ತು ಅಮೋನಿಯ ಕೂಡ ಇದ್ದಿರಬಹುದು. ತೇವ ವಾಯುಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಮೇಲೇರಿ ತಣಿದು ದ್ರವಿಸಿ ಮಳೆಯಾಗಿ ಮತ್ತೆ ಭೂಮಿಗೆ ಮರಳಿತು. ಆದರೆ ನೆಲ ತಲುಪುವ ಮೊದಲೇ ಇಲ್ಲಿಯ ಕುಲುಮೆ ಉಷ್ಣತೆಯಿಂದ ಮತ್ತೆ ಆವಿಯಾಗಿ

ಮೇಲೇರಿತು. ಈ ಚಕ್ರ ಉರಿಳಿದಂತೆ ಕಲ್ಲು ಬಂಡೆಗಳೂ ಗಾರು ನೆಲಗಳೂ ಮಳೆನೀರನ್ನು ಸ್ವಂಜಿನಂತೆ ಹೀರಿಕೊಂಡು ಜಲಭರಿವಾದವು. ಮತ್ತುಷ್ಟು ನೀರನ್ನು ಹೀರಲಾಗದಂತಹ ಪರ್ಯಾಪ್ತ ಸ್ಥಿತಿ ಬಂದಾಗ ಭೂಮಿಯ ಮೆಲೆ ಝರಿಗಳು ಧುಮುಕಿದವು. ತೊರೆಗಳು, ನದಿಗಳು ಹರಿದವು. ತಗ್ಗು ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಸಂಗ್ರಹಗೊಂಡು ಕೆರೆ-ಸರೋವರಗಳಾದವು. ವಿಶಾಲ ಬೋಗುಣಿ ಪ್ರದೇಶಗಳು ವಿಸ್ತಾರ ಜಲಾಶಯಗಳಾಗಿ ಮೊದಲ ಕಡಲುಗಳು ಮೈದಳಿದವು. ಆ ವೇಳೆಗೆ ಮೋಡಗಳು ತೆಳುವಾದವು ಮತ್ತು ವಾಯುಮಂಡಲ ಭೂಮಿಯನ್ನು ಆವರಿಸಿದ ಅನಿಲ ಕವಚವಾಯಿತು. ನೀರಿನ ಮಹಾರಾಶಿಗಳಲ್ಲಿ ಅಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲಿ ತಲೆಯೆತ್ತಿ ಇಣುಕುತ್ತಿದ್ದ ಶಿಲಾರಾಶಿಯಾಗಿದ್ದ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಸೂರ್ಯ ಪ್ರಕಾಶ ಸಮೃದ್ಧವಾಗಿ ಪ್ರವಹಿಸಿತು.

### ಭೂಮಿಯ ಆಕಾರ ಮತ್ತು ಇತರ ಲಕ್ಷಣಗಳು ಕುರಿತು ಇತಿಹಾಸದಲ್ಲಿನ ಕೆಲವು ಮಾಹಿತಿಗಳು:

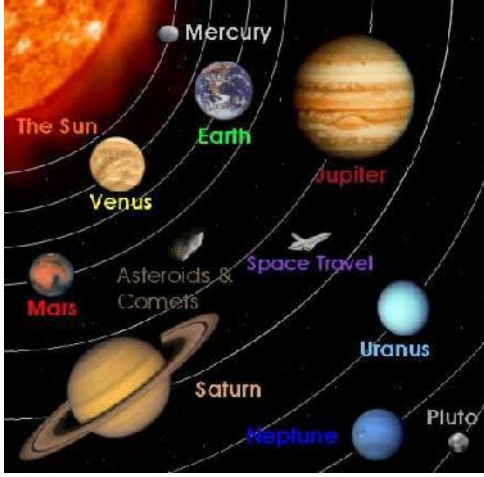
- ಭೂಮಿಯು ವೃತ್ತಾಕಾರದಲ್ಲಿದ್ದು ಇದರ ಸುತ್ತಲೂ ಒಕಿಯಾನೋಸ್ ಎಂಬ ನದಿ ಹರಿಯುತ್ತಿದೆ ಎಂದು ಹೆಬ್ರೂಗಳು ಮತ್ತು ಬ್ಯಾಬಿಲೋನಿಯನ್ನರು ನಂಬಿದ್ದರು.
- ಕ್ರಿ.ಪೂ. 640ರಲ್ಲಿ ಮಿಲೆಟಿಸ್‌ನ ಥೇಲ್ಸನು ಭೂಮಿಯು ಗುಂಡಾಗಿದ್ದು ಅದು ನೀರಿನ ಮೇಲೆ ತೇಲುತ್ತಿದೆಯೆಂದು ಭಾವಿಸಿದ್ದನು.
- ಪೈಥಾಗೋರಸ್ ಹಾಗೂ ಅರಿಸ್ಟಾಟಲ್ ಮುಂತಾದ ವಿದ್ವಾಂಸರು ಭೂಮಿಯು ಗೋಳಾಕಾರವಾಗಿದೆಯೆಂದು ನಂಬಿದ್ದರು.
- ಭಾರತೀಯ ಖಗೋಳಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ ಆರ್ಯಭಟನು ಭೂಮಿಯು ವೃತ್ತಾಕಾರವಾಗಿದೆ ಎಂದು ಹೇಳಿದನು.
- ಕ್ರಿ.ಪೂ. ಎರಡನೇ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ಅಲೆಕ್ಸಾಂಡ್ರಿಯಾ ನಗರದಲ್ಲಿ ಗ್ರಂಥಪಾಲಕನಾಗಿದ್ದ ಎರಟಾಸ್ಟನೀಸ್ ಎಂಬುವನು ಭೂಮಿಯು ಗೋಳಾಕಾರವಾಗಿರುವುದನ್ನು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದನು.
- 16ನೇ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ಕೋಪರ್ನಿಕಸ್, ಗೆಲಿಲಿಯೋ, ಕೆಪ್ಲರ್ ಮುಂತಾದವರು ದೂರದರ್ಶಕ ಯಂತ್ರದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಆಧುನಿಕ ಯುಗದ ಪ್ರಾರಂಭ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯ ಗೋಳಾಕಾರವನ್ನು ದೃಢಪಡಿಸಿದನು.
- ಡಾ. ವಾಲ್ಟೆಸ್ಕ್ ರವರ ಬೆಡ್‌ಫೋರ್ಡ್ ಪ್ರಯೋಗವು (1870) ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈ ವಕ್ರವಾಗಿರುವುದನ್ನು ದೃಢಪಡಿಸಿತು.
- ವಿಲ್ ಬ್ರಾಡ್ ಸ್ಕೇಲ್ ಎಂಬುವನು ಕ್ರಿ.ಶ. 1617ರಲ್ಲಿ ಅಕ್ಷಾಂಶದ ದೂರವನ್ನು ತ್ರಿಕೋನ ಮಿತಿ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಅಳತೆ ಮಾಡಿದನು.

### ಭೂಮಿಯ ಗಾತ್ರದ ಮಾಹಿತಿ:

- (1) ಸಮಭಾಜಕ ವೃತ್ತದ ವ್ಯಾಸ - 12757 ಕಿ.ಮೀ.
- (2) ಸಮಭಾಜಕ ವೃತ್ತದ ಪರಿಧಿ - 40076 ಕಿ.ಮೀ.

(3) ಭೂ ಮೇಲ್ಮೈನ ಕ್ಷೇತ್ರ - 510,900,000 ಚ.ಕಿ.ಮೀ.

(4) ಗಾತ್ರ - 10,80,000 ಮಿಲಿಯನ್ ಘ.ಕಿ.ಮೀ.



### ಭೂಮಿಯ ಆಂತರಿಕ ರಚನೆ:

ಭೂಮಿ ಜೀವರಾಶಿನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಒಂದು ಗ್ರಹ. ಆದರೆ ಅದರ ಆಂತರಿಕ ರಚನೆಯನ್ನು ಲಭ್ಯವಿಸುವುದು ಅಷ್ಟು ಸುಲಭದ ಕೆಲಸವಲ್ಲ. ಕಾರಣ ಭೂಮಿಯ ಒಳಹೊಕ್ಕು ವೀಕ್ಷಿಸುವುದು ಅಸಾಧ್ಯವಾದ ವಿಷಯ. ಹಾಗಾಗಿ ಸದ್ಯ ಲಭ್ಯವಿರುವ ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಬೇಕು.

ಭೂಮಿಯ ಆಂತರಿಕ ರಚನೆಯನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ದೊರೆಯುವ ಅಂಶಗಳೆಂದರೆ:

- (1) ಭೂಕಂಪಗಳು
- (2) ಉಲೈಗಳು
- (3) ಗಣಿಗಳು
- (4) ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಯಿಂದ ಉಗುಳಲ್ಪಟ್ಟ ವಸ್ತುಗಳು

- ಭೂಮಿಯ ಪದರಗಳೆಂದರೆ:**
- (1) ಹೊರಪದರ (Crust)
  - (2) ಮಧ್ಯಪದರ (Mantle)
  - (3) ಒಳಪದರ (Core)

(1) **ಹೊರಪದರ (Crust):** ಹೊರಪರವು ಹಗುರವಾದ ಶಿಲೆಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದೆ. ಇದನ್ನು ಶಿಲಾಗೋಳವೆಂದು ಕರೆಯಲಾಗುವುದು. ಇದರ ದಪ್ಪ 10 ರಿಂದ 50 ಕಿ.ಮೀ.

- ಇದು ಸಲಿಕೇಟ್ ಮತ್ತು ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಕೂಡಿರುವುದರಿಂದ ಇದನ್ನು ಸಿಯಾಲ್ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುವುದು. (SIAL)
- ಶಿಲಾಗೋಳ ಮತ್ತು ಮಿಶ್ರಗೋಳವನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸುವ ಪದರವನ್ನು ಮೊಹೋರೊ ವಿಸಿಕ್ ವಲಯ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುವುದು. (Mohorovicic Discontinuity)
- ಈ ಪದರವು ಭೂಮಿಯ ಎಲ್ಲ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ರೀತಿಯಾಗಿಲ್ಲ. ಹೊರಪದರವು ಭೂ-ಖಂಡಗಳ ತಳದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ದಪ್ಪವಾಗಿಯೂ ಸಾಗರ ತಳದಲ್ಲಿ ಬಹುತೆಳುವಾಗಿಯೂ ಇರುವುದು.
- ಸರಾಸರಿ ಸಾಂದ್ರತೆ 2.7 (density) ಮತ್ತು ಹೊರಪದರವು ಒಟ್ಟು ಭೂಮಿಯ ಶೇ. 0.5 ರಷ್ಟು ಭಾಗವನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ.

(2) **ಮಧ್ಯಪದರ (Mantle):** ಇದನ್ನು ಮಿಶ್ರಗೋಳವೆಂದು ಸಹ ಕರೆಯಲಾಗುವುದು. ಭೂಮಿಯ ಹೊರಪದರವನ್ನು ರೂಪಿಸಿರುವ ಶಿಲಾಗೋಳದಿಂದ ಸುಮಾರು 2900 ಕಿ.ಮೀ. ವರೆಗೆ ಕಂಡುಬರುವ ದಪ್ಪ ಪದರವನ್ನು ಮಿಶ್ರಗೋಳ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುವುದು. (Pyrosphere)

➤ ಸರಾಸರಿ ಸಾಂದ್ರತೆ 56.8

➤ ಸರಾಸರಿ ದಪ್ಪ 2840 ಕಿ.ಮೀ.

➤ ಈ ಪದರವು ಸಿಲಿಕಾನ್ ಮತ್ತು ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್‌ನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದರಿಂದ ಇದನ್ನು ಸೀಮಾ (Sima) ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುವುದು.

➤ ಮಧ್ಯಪದರವು ಕೇಂದ್ರ ಪದರಿನಿಂದ ಗುಟೆನ್‌ಬರ್ಗ್ ವೈಚರ್ಚ ಎಂಬ ಪದರಿನಿಂದ ಬೇರ್ಪಟ್ಟಿದೆ. (Gutenberg Wiechert Discontinuity)

➤ ರೆಪೆಟ್ಟಿ ವಲಯವು ಹೊರ ಮತ್ತು ಒಳ ಮಧ್ಯಪದರಗಳ ನಡುವೆ ಇದೆ ಎಂದು ಹೇಳಲಾಗಿದೆ.

(3) **ಒಳಪದರ (Core):**

➤ ಇದನ್ನು ಕೇಂದ್ರಗೋಳವೆಂದು ಸಹ ಕರೆಯಲಾಗುವುದು.

➤ ಈ ಪದರದ ತ್ರಿಜ್ಯ 2600 ಕಿ.ಮೀ. ಸರಾಸರಿ ಸಾಂದ್ರತೆ 17.2 ನಿಕ್ಸಲ್ ಮತ್ತು ಕಬ್ಬಿಣದಿಂದ ಕೂಡಿರುವುದರಿಂದ (Ni ಮತ್ತು Fe = Nife) ಈ ಪದರವನ್ನು Nife ಎಂದು ಸಹ ಕರೆಯಲಾಗುವುದು.

➤ ಸರಾಸರಿ ದಪ್ಪ 4671 ಕಿ.ಮೀ. ತ್ರಿಜ್ಯ 2600 ಕಿ.ಮೀ.

ಭೂಮಿಯ ಒಟ್ಟು ಶೇ.17 ರಷ್ಟು ಭಾಗವನ್ನು ಒಳಪದರವು ಹೊಂದಿದೆ. ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಒಳಪದರವು ದ್ರವರೂಪದಲ್ಲಿ ಇದ್ದರೆ ಇನ್ನೊಂದು ಅಂತರ ಪದರ (Inner Core) ಬಹುಶಃ ಬಾಹ್ಯ ಒತ್ತಡದಿಮದ ಘನರೂಪದಲ್ಲಿದೆ ಎಂದು ಊಹಿಸಲಾಗಿದೆ.

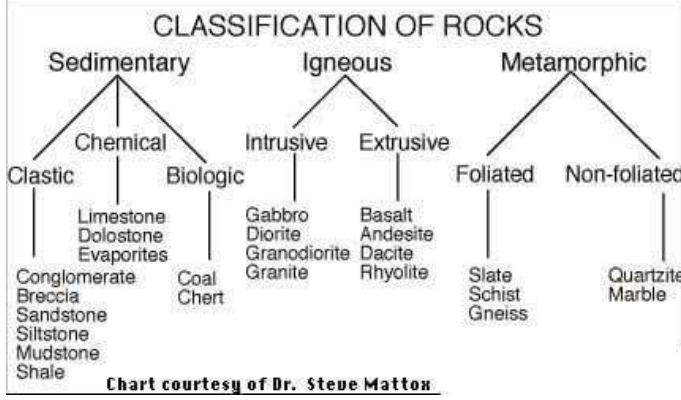
➤ ಒಳಪದರಿನ ಸಾಮಾನ್ಯ ಉಷ್ಣಾಂಶ  $2000^{\circ}$

➤ ಟೆಂಟಗ್ರೇಡ್ ಎಂದು ತಿಳಿಯಲಾಗಿದೆ. ಒಳತಾಪಮಾನದ ಮುಖ್ಯ ಕಾರಣಗಳೆಂದರೆ: (1) ಭೂಮಿಯ ಆಂತರಿಕ ಭಾಗ (2) ವಿಕಿರಣ (3) ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳ ಶಾಖ.

➤ ಕೋನಾರ್ಡ್ ವಲಯವು ಒಳಪದರ ಹಾಗೂ ಅಂತರಪದರಗಳ ನಡುವೆ ಇದೆ. (Conard Discontinuity).

➤ ಜರ್ಮನಿಯ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಸಿಯಾಲ್, ಸೀಮಾ ಮತ್ತು ನೀಫ ಎಂದು ಕರೆದಿರುವನು.

ಸೌರವ್ಯೂಹದಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯು ಮೇಲೆ ಉಲ್ಲೇಖಿಸಿದ ಅನೇಕ ಕಾರಣಗಳಿಂದಾಗಿ ಅನನ್ಯವಾದ ಗ್ರಹವಾಗಿದೆ. ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಸಮದೂರದಲ್ಲಿರುವ 3ನೇ ಗ್ರಹ ಭೂಮಿ. ಜೀವಿಗಳ ಅಸ್ತಿತ್ವಕ್ಕೆ ಸಾಕಾಗುವಷ್ಟು ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಪಡೆದು ಜೀವರಾಶಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಇದರ ಮೇಲ್ಮೈ ಭಾಗ ಶಿಲಾಗೋಳ, ಜಲಗೋಳ ಹಾಗೂ ವಾಯುಗೋಳಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ.



## B. ಶಿಲೆಗಳು

**ಶಿಲೆ (Rock):** ಖನಿಜಗಳ ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುವನ್ನೇ ಶಿಲೆಯೆಂದು ಕರೆಯಲಾಗಿದೆ. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಗಟ್ಟಿಯಾದ ಭೌತ ವಸ್ತುವನ್ನು ಶಿಲೆ ಎಂದೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಶಿಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಏಕರೂಪತೆಯಲ್ಲಿ ಕೆಲವು

ಅಪ್ರವೇಶ್ಯ ಶಿಲೆಗಳು ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು ಪ್ರವೇಶ್ಯ ಶಿಲೆಗಳು. ಮೊದಲನೆಯದು ನೀರನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಹರಿಯಬಿಡುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಎರಡನೆಯದು ಇದಕ್ಕೆ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿದೆ.

ಒಂದು ಇಲ್ಲವೇ ಹೆಚ್ಚಿನ ಖನಿಜ ಪ್ರಭೇದಗಳನ್ನೂ ರಾಸಾಯನಿಕ ಮತ್ತು ಖನಿಜೀಯ ಸ್ಥಿರತೆಯ ಕೆಲವೊಂದು ಮಟ್ಟವನ್ನೂ ಹೊಂದಿರುವ ಖನಿಜಕಣಗಳ ಸಂಘಟಿತ ಅಥವಾ ಅಸಂಘಟಿತ ಸಮಷ್ಟಿ ಅಥವಾ ಸಮುದಾಯವೇ ಶಿಲೆ. ಇದು ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಲಭ್ಯವಾಗುವ, ಕೆಲಮಟ್ಟಿಗೆ ಗುಣ ವಿಶೇಷದಿಂದ ಕೂಡಿರುವ, ಅಡಕಗೊಂಡ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಜಡವಸ್ತು.

ಖನಿಜಗಳು ಧಾತುವಿನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯೋಜನೆಯಿಂದ ಆಗಿವೆ. ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 10 ವಿಧದ ಧಾತುಗಳಿದ್ದರೂ ಭೂಮಿಯ ಹೊರಪದರದಲ್ಲಿ ಕಾಣಬರುವ ಶಿಲೆಗಳ ಪೈಕಿ ಶೇ. 75 ರಷ್ಟನ್ನು ಕೇವಲ 9 ಧಾತುಗಳು ರಚಿಸಿವೆ. ಇವುಗಳ ಶೇಕಡವಾರು ಹಂಚಿಕೆ ಹೀಗವೆ: ಆಕ್ಸಿಜನ್ 46.71; ಸಿಲಿಕಾನ್ 27.69; ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಮ್ 8.07; ಕಬ್ಬಿಣ 5.05; ಕ್ಯಾಲಸಿಯಮ್ 3.65; ಸೋಡಿಯಮ್ 2.58; ಮೆಗ್ನೀಸಿಯಮ್ 2.08; ಟ್ರೈಟಾನಿಯಂ 0.62; ಹೈಡ್ರೋಜನ್ 0.14; ಇತರೆ 3.14. ಈ ಧಾತುಗಳ ಪೈಕಿ ಶಿಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಅತ್ಯಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿದೆ. ಈ ಧಾತು ಇತರ ಧಾತುಗಳೊಂದಿಗೆ ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ಸಂಯೋಗಗೊಂಡು ಆಕ್ಸೈಡ್ ರೂಪದಲ್ಲಿಯೆ ಖನಿಜಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಎರಡನೆಯ ಸ್ಥಾನ ಸಿಲಿಕಾನ್. ಈ ಕಾರಣದಿಂದ ಸಿಲಿಕಾನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಎಂಬ ರೂಪ ಅಂದರೆ ಕ್ವಾರ್ಟ್ಸ್ ಶಿಲೆ ಅನೇಕ ಸ್ಥಾನ ಸಿಲಿಕಾನ್ಗೆ ಈ ಕಾರಣದಿಂದ ಸಿಲಿಕಾನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ (ಸಿಲಿಕ) ಇತರ ಹಲವಾರು ಆಕ್ಸೈಡುಗಳೊಂದಿಗೆ ಸಂಯೋಗಗೊಂಡು ಸಿಲಿಕೇಟ್ ಖನಿಜಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಶಿಲೆಗಳ ವಿಧಗಳು: ಶಿಲೆಗಳು ಬಹುವಿಧವಾಗಿ ಉಗಮವಾಗುತ್ತವೆ. ಅವು ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುವ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಮೂರು ವಿಧಗಳನ್ನು ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. (1) ಅಗ್ನಿಶಿಲೆ, (2) ಕಣಶಿಲೆಗಳು, (3) ರೂಪಾಂತರ ಶಿಲೆಗಳು.

## 1. ಅಗ್ನಿಶಿಲೆಗಳು:

ಇದರ ಹೆಸರೇ ಸೂಚಿಸುವಂತೆ ಅಗ್ನಿಯಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಶಿಲೆಗಳು ಅಥವಾ ಅಗ್ನಿಜನ್ಯಶಿಲೆಗಳೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಶಿಲಾರಸ (ಮ್ಯಾಗ್ಮ) ಘನೀಭೂತವಾಗುವುದರಿಂದ ಇವು ಮೈದಳೆಯುತ್ತವೆ. ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿ ಅಥವಾ ಭೂಮಿಯ ಅಂತರಾಳದಿಂದ ಬಿಸಿಯಾದ ಲಾವಾರಸವು ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಯಿಂದ ಹೊರಬಂದು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಘನೀಕರಿಸಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಶಿಲೆಗಳಾಗಿವೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಿಲೆಗಳು ಎಂದು ಸಹ ಕರೆಯಲಾಗುವುದು.

### I. ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯೋಜನೆಯ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ

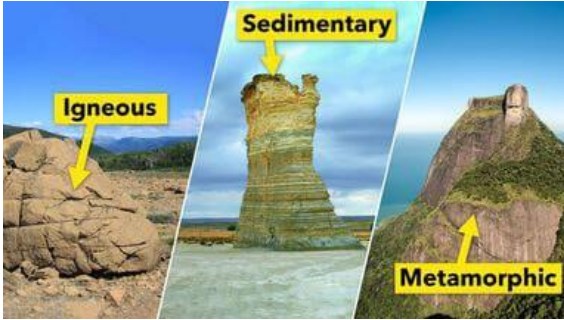
- (ಎ) ಆಮ್ಲೀಯ ಅಗ್ನಿಶಿಲೆಗಳು
- (ಬಿ) ಕ್ಷಾರೀಯ ಅಗ್ನಿಶಿಲೆಗಳು (ಗ್ಯಾಬ್ರೊ ಶಿಲೆ)

### II. ಶಿಲಾಪಾಕ ತಂಪಾಗುವಿಕೆಯಿಂದ

- (ಎ) ಬಹಿಸ್ಸರಣ ಶಿಲೆಗಳು
- (ಬಿ) ಅಂತಸ್ಸರಣ ಶಿಲೆಗಳು

### III. ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಸ್ಥಳದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ

- (ಎ) ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಯಿಂದ - ಕಪ್ಪುಶಿಲೆ
- (ಬಿ) ಅಂತರಾಗ್ನಿಯ ಶಿಲೆಗಳು - ಗ್ರಾನೈಟ್ ಶಿಲೆಗಳು
- (ಸಿ) ಮಧ್ಯಂತರ ಶಿಲೆಗಳು - ಹಲಗೆಕಲ್ಲು



### ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು:

- (1) ಅಗ್ನಿಶಿಲೆಗಳು ಮೂಲತಃ ಶಿಲಾಪಾಕವು ತಂಪಾಗಿ ಘನೀಭವಿಸುವುದರಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ.
- (2) ಇವು ಸ್ವಟಿಕಾಕೃತಿಯ ಹರಳುಳ್ಳ ಹಾಗೂ ಸ್ವಟಿಕಾಕೃತಿ ರಹಿತವಾದ ಎರಡು ರೀತಿಯ ರಚನೆಯಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತವೆ.
- (3) ಒತ್ತೊತ್ತಾಗಿ ಕಣಗಳ ರಚನೆಯಿಂದ ಕೂಡಿದ ಕಠಿಣ ಶಿಲೆಗಳಾದುದರಿಂದ ಇವು ಅಪ್ರವೇಶ್ಯ ಶಿಲೆಗಳಾಗಿವೆ. (ನೀರನ್ನು ಹರಿಯು ಬಿಡುವುದಿಲ್ಲ)
- (4) ಇವು ಸಾಕಷ್ಟು ಕಠಿಣವಾಗಿದ್ದು ಶಿಥಿಲೀಕರಣಕ್ಕಾಗಲೀ ಅಥವಾ ನಗ್ನೀಕರಣಕ್ಕಾಗಲೀ ಸುಲಭವಾಗಿ ತುತ್ತಾಗುವುದಿಲ್ಲ.
- (5) ಇವು ಹೆಚ್ಚು ಸಿಲಿಕಾಂಶವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ.



(6) ಈ ಶಿಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗಳು ಕಂಡುಬರುವುದಿಲ್ಲ.

(7) ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಲೋಹ ಖನಿಜ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳಿರುತ್ತವೆ.

(8) ಇವುಗಳ ಕಾರ್ಬೋನೇಟ್‌ನಿರ್ಮಾಣ ಕಾರ್ಯಕ್ಕೆ ಹಾಗೂ ಅಲಂಕಾರಿಕ ನಿರ್ಮಾಣ ಉದ್ದೇಶಕ್ಕಾಗಿ ಬಳಸಲಾಗಿದೆ.

## 2. ಕಣಶಿಲೆಗಳು:

ಉಗಮ: ಶಿಥಿಲೀಕರಣ ಮತ್ತು ನಗ್ನೀಕರಣ ಕರ್ತೃಗಳ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ಒಳಗಾಗಿ ಮೂಲ ಶಿಲಾವಸ್ತುಗಳು ಸ್ಥಳಾಂತರ ಹೊಂದಿ ಜಲರಾಶಿಗಳಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಸಂಚಯನವಾಗಿ ಕ್ರಮೇಣ ಶಿಲೆಗಳಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಕಣಶಿಲೆಗಳೆಂದು ಕರೆಯಲಾಗುವುದು.

ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈಯ ಶಿಲೆಗಳು ಶಾಖ, ನದಿ, ಗಾಳಿ, ಮಳೆ, ಸಮುದ್ರದ ಅಲೆಗಳು ಮುಂತಾದ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಕರ್ತೃಗಳಿಂದ ಶಿಥಿಲ ಮತ್ತು ಸವೆತಕ್ಕೆ ಒಳಗಾಗಿ ಇದರಿಂದ ಉತ್ಪನ್ನವಾದ ಶಿಲಾಚೂರು, ಮರಳು, ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಸರೋವರ, ಸಮುದ್ರ-ಸಾಗರಗಳ ಕಡೆಗೆ ಸ್ಥಳಾಂತರ ಹೊಂದಿ ಸಂಚಯನವಾಗುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಸಂಚಯನವಾದ ವಸ್ತುಗಳು ಒಂದರ ಮೇಲೊಂದರಂತೆ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಮೇಲಿನ ಸ್ಥರದ ಭಾಗವು ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದರಿಂದ ನೀರಿನಲ್ಲಿರುವ ಕೆಲವು ಖನಿಜಗಳು ಶಿಲಾಕಣಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಬಂಧಿಸುವುದರಿಂದಲೂ ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿ ಶಿಲೆಯಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸುತ್ತವೆ.

ಇವುಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ರೀತಿಯಿಂದ ಮೂರು ಬಗೆಯಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು.

(1) **ಭೌತಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದಾದ ಶಿಲೆಗಳು :-** ಹಿಮ, ಗಾಳಿ, ಮಳೆ, ಶಾಖಗಳಿಂದಾಗಿ ಸಣ್ಣ ಚೂರಾಗಿ ನಂತರ ಖನಿಜಗಳಿಂದ ಬಂಧಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಶಿಲೆಗಳು. ಉದಾ: ಪೆಂಟೆಗಲ್ಲು, ಮರಳು ಶಿಲೆ

(2) **ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದಾದ ಶಿಲೆಗಳು :-** ಕೆಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಅತ್ಯುಷ್ಣತೆಯಿಂದ ನೀರು ಭಾಷ್ಪೀಭವನ ಹೊಂದಿ ಜಲಾಶಯಗಳು ಬತ್ತಿ ಹೋಗುವುದರಿಂದ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ವಿಲೀನವಾಗಿದ್ದ ಲವಣ ವಸ್ತುಗಳು ಜಲರಾಶಿಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಸಂಚಯನವಾಗುತ್ತವೆ. ಅವು ಕ್ರಮೇಣ ಮರಳು ಮತ್ತು ರೇವೆ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳೊಂದಿಗೆ ಒಟ್ಟುಗೂಡಿ ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿ ಶಿಲೆಗಳು ಆಗುತ್ತವೆ. ಉದಾ: ಸುಣ್ಣಕಲ್ಲು, ಡಾಲೋಮೈಟ್, ಜಿಪ್ಸಂ.

(3) **ಜೀವಾವಶೇಷಗಳಿಂದಾದ ಶಿಲೆಗಳು :-** ಸತ್ತಜೀವರಾಶಿಯಿಂದ ಅಥವಾ ಅವಶೇಷಗಳಿಂದ ಕಾಲಾನಂತರ ಮರಳು, ಜಿಪ್ಸಂ, ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ, ಸಿಲಿಕಾ ಇತ್ಯಾದಿಗಳಿಂದ ಬಂಧಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ.

ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು:

(1) ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಕಣಶಿಲೆಗಳು ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ಹರಡಿವೆ. ಭೂ ಕವಚದ ಶಿಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಶೇ. 80 ಭಾಗವು ಕಣಶಿಲೆಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದೆ.

(2) ಕಣಶಿಲೆಗಳ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಪದರುಗಳು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕಾಣುತ್ತವೆ.

- (3) ಇದು ಪದರು ಶಿಲೆಗಳಾದುದರಿಂದ ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ. ಅವುಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಭೂ-ಚರಿತ್ರೆಯ ಕಾಲವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು.
- (4) ಕಣಗಳ ಸಂಯೋಜನೆಯಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಇವು ಪ್ರವೇಶ್ಯ ಶಿಲೆಗಳಾಗಿವೆ. ಅಂದರೆ ನೀರು ಒಳ ಸೇರಲು ಅನುವು ಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತದೆ.
- (5) ಈ ಶಿಲೆಗಳು ಸುಲಭವಾಗಿ ಶಿಥಿಲೀಕರಣ ಹಾಗೂ ಸವೆತಕ್ಕೊಳಗಾಗುತ್ತವೆ.
- (6) ಇವು ವಿವಿಧ ಖನಿಜ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ.
- (7) ಇವು ನಿರ್ಮಾಣ ಕಾರ್ಯದ ಉದ್ದೇಶಕ್ಕೆ ಯೋಗ್ಯವಾಗಿದ್ದು ಆರ್ಥಿಕವಾಗಿ ಮಹತ್ವವನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ.

### 3. ರೂಪಾಂತರ ಶಿಲೆಗಳು:

ಅಗ್ನಿಶಿಲೆಗಳು ಮತ್ತು ಕಣಶಿಲೆಗಳು ಭೂಮಿಯ ಆಂತರಿಕ ಚಲನೆ ಅಥವಾ ಬೇರೆ ಯಾವುದೇ ಬಲವಂತ ಕಾರಣಗಳಿಂದ ಭೂಗರ್ಭದಲ್ಲಿ ಹುದುಗಿಹೋಗಿ ಅಲ್ಲಿನ ಅತೀ ಶಾಖ ಮತ್ತು ಒತ್ತಡಗಳಿಗೆ ಒಳಗಾಗುತ್ತವೆ. ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಶಿಲೆಗಳ ಮೂಲ ಗಣಗಳು ಕಠಿಣತೆ, ರಚನಾ ವಿನ್ಯಾಸ, ಖನಿಜಾಂಶ ಮುಂತಾದವು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಅಥವಾ ಭಾಗಶಃವಾಗಿ ಮಾರ್ಪಟ್ಟು ಶಿಲೆಗಳಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಿಗೆ ರೂಪಾಂತರ ಶಿಲೆಗಳು ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಉದಾ: ಅಮೃತಶಿಲೆ, ನೀಸ್, ಪಿಸ್ಟ್, ಗ್ರಾಫೈಟ್ ರೂಪಾಂತರಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾದ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿ ರೂಪಾಂತರ ಶಿಲೆಗಳನ್ನು ಎರಡು ಗುಂಪುಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು.

(1) **ಶಾಖದಿಂದ ರೂಪಾಂತರಗೊಂಡ ಶಿಲೆಗಳು :-** ಭೂಮಿಯೊಳಗಿನ ಅತ್ಯುಷ್ಣತೆಯಿಂದ ಮೂಲ ಶಿಲೆಗಳು ರೂಪಾಂತರ ಹೊಂದುವುದರ ಮೂಲಕ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ಉದಾ: ಸುಣ್ಣದ ಕಲ್ಲಿನಿಂದ ಅಮೃತಶಿಲೆ, ಜೇಡು ಶಿಲೆಯಿಂದ ಸ್ಲೇಟ್, ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿನಿಂದ ಗ್ರಾಫೈಟ್.

(2) **ಚಲನಾತ್ಮಕವಾಗಿ ರೂಪಾಂತರಗೊಂಡ ಶಿಲೆಗಳು :-** ಭೂಮಿಯ ಅಂತರಾಳದ ಅತ್ಯಧಿಕ ಒತ್ತಡದಿಂದ ಮೂಲ ಶಿಲೆಗಳು ರೂಪಾಂತರಹೊಂದಿ ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಉದಾ: ಗ್ರಾಫೈಟ್‌ನಿಂದ ನೀಸ್.

ರೂಪಾಂತರ ಹೊಂದುವ ವಿಧಾನ ಹಾಗೂ ಕಾರಣಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ರೂಪಾಂತರ ಶಿಲೆಗಳನ್ನು ಈ ಕೆಳಕಂಡಂತೆ ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು.

- (1) ಸ್ಥಾಯೀ ರೂಪಾಂತರ
- (2) ಗತಿಶೀಲ ರೂಪಾಂತರ
- (3) ಸಂಪರ್ಕ ರೂಪಾಂತರ
- (4) ಜಲೋಷ್ಣೀಯ ರೂಪಾಂತರ
- (5) ಜಲೀಯ ರೂಪಾಂತರ
- (6) ಪ್ರಾದೇಶಿಕ ರೂಪಾಂತರ



## (7) ಸ್ಥಳೀಯ ರೂಪಾಂತರ

ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು: ರೂಪಾಂತರ ಶಿಲೆಗಳು ಅನೇಕ ವಿಧವಾದ ಖನಿಜ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು ಅವು ಖನಿಜಗಳ ಆಗರವೆಂದು ಕರೆಯಲಾಗುವುದು.

ಉದಾ: ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ, ಕಬ್ಬಿಣ, ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್, ಅಭ್ರಕ, ಬಂಗಾರ, ಬೆಳ್ಳಿ ಇತ್ಯಾದಿ. ಈ ವರ್ಗದ ಶಿಲೆಗಳು ಮಾನವನ ಅನೇಕ ನಿರ್ಮಾಣ ಕಾರ್ಯಕ್ಕೂ ಯೋಗ್ಯವಾಗಿವೆ. ಉದಾ: ಅಮೃತಶಿಲೆ (ಗ್ರಾನೈಟ್).

### **C. ಭೂಕಂಪಗಳು:**

ಭೂಮಿಯ ಆಂತರಿಕ ಶಕ್ತಿಗಳ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಗಳಿಂದ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಪದರದ ಕಂಪಿಸುವಿಕೆ ಅಥವಾ ನಡುಗುವಿಕೆಯೇ ಭೂಕಂಪ (ಅರ್ಥ್ ಕ್ವೇಕ್). ಭೂಮಿಯ ಆಂತರಿಕ ಶಕ್ತಿಗಳು ತಮ್ಮ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಗಳಿಂದ ಕ್ಷಿಪ್ರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ದುರಂತಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಅಂತಹ ನೈಸರ್ಗಿಕ ವಿಪತ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಭೂಕಂಪಗಳು ಸಹ ಸೇರಿವೆ. ಅದರಲ್ಲೂ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಪದರದಲ್ಲಾಗುವಂತಹ ವಿಪತ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಗಳ ಅನಂತರ ಭೂಕಂಪಗಳು ಬಹಳ ವಿನಾಶಕಾರಿ ಹಾಗೂ ಭಯಂಕರವಾದವು. ಯಾವುದೇ ಮುನ್ನೂಚನೆಯಿಲ್ಲದೇ ಭೂಕಂಪಗಳು ಸಂಭವಿಸಿದರಂತೂ ಅಪಾರವಾದ ಹಾನಿ ಖಂಡಿತ.

ಭೂ-ತೋಗಟಿಯ ಅಡಿಯಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಲಘು ತರಂಗಗಳು ಭೂ-ಕಂಪನವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಇದು ಅಲೆಗಳ ಮೂಲಕ ಭೂ-ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ಆವರಿಸುತ್ತದೆ. ಕೇಂದ್ರ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ಕಂಪನದ ತೀವ್ರತೆ ಅಧಿಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಕಂಪನ ಭೂಮಿಯ ಅಂತರಾಳದಿಂದ ಅಲೆಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಭೂ ಮೇಲ್ಮೈಗೆ ತಲುಪಿದಾಗ ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ. ಭೂಕಂಪ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುವ ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ಭೂಕಂಪ ನಾಭಿ (Seismic Focus) ಅಥವಾ ಭೂಕಂಪ ಒಳಕೇಂದ್ರ (ಹೈಪೋಸೆಂಟರ್) ಎಂದು ಹೆಸರು. ಭೂಕಂಪನಾಭಿಗೆ ಲಂಬಕೋನದಲ್ಲಿರುವ ಭೂ ಮೇಲ್ಮೈಗದ ಬಿಂದುವಿಗೆ ಭೂಕಂಪ ಹೊರ ಕೇಂದ್ರ ಅಥವಾ ಬಾಹ್ಯಕೇಂದ್ರ (Epic Centre) ಎಂದು ಹೆಸರು. ಭೂಕಂಪ ನಾಭಿಯಿಂದ ಹೊರಟ ಭೂಕಂಪದ ಅಲೆಗಳು ಮೊದಲಿಗೆ ಭೂ ಮೇಲ್ಮೈಯನ್ನು ತಲುಪುವ ಕೇಂದ್ರವೇ ಭೂಕಂಪ ಹೊರಕೇಂದ್ರ. ಈ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಭೂಕಂಪದ ತೀವ್ರತೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಭೂಕಂಪದಿಂದ ಉಂಟಾದ ತರಂಗಗಳಿಗೆ ಭೂಕಂಪದ ಅಲೆಗಳು (ಸಿಸ್ಮಿಕ್ ವೇವ್ಸ್) ಎಂದು ಕರೆಯುವರು. ಇವು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಸ್ಥಳ, ವೇಳೆ, ವೇಗ, ದಿಕ್ಕು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ತೀವ್ರತೆಯನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಬಳಸುವ ಸ್ವಯಂಚಾಲಿತ ಉಪಕರಣಕ್ಕೆ ಭೂಕಂಪ ಮಾಪಕ (ಸಿಸ್ಮೋಗ್ರಾಫ್) ಎಂದು ಹೆಸರು. ಈ ಉಪಕರಣದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಕಂಪನದ ಅಲೆಗಳನ್ನು ಯಥಾರ್ಥವಾಗಿ ನಕ್ಷೆಯ ರೂಪಕ್ಕೆ ನಿರೂಪಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಭೂಕಂಪ ಲೇಖನ (ಸಿಸ್ಮೋಗ್ರಾಫ್) ಎಂದು ಹೆಸರು. ಭೂಕಂಪದ ತೀವ್ರತೆಯನ್ನು ರಿಕ್ಟರ್ ಮಾಪನದಲ್ಲಿ ಅಳಿಯುತ್ತಾರೆ. ಇದರಿಂದ ಭೂಕಂಪದ ಅಲೆಗಳ ಪರಿಣಾಮ ಮತ್ತು ಸ್ವಭಾವವನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು ಭೂಕಂಪಗಳನ್ನು

ಕುರಿತು ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾಗಿ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ ಭೂಕಂಪನ ವಿಜ್ಞಾನ (ಸಿಸ್ಮೋಲಜಿ) ಎಂದು ಹೆಸರು. ಭೂಕಂಪಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಶಾಸ್ತ್ರೀಯವಾಗಿ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುವ ಪರಿಣಿತರಿಗೆ ಭೂಕಂಪಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ (ಸಿಸ್ಮೋಲಜಿಸ್ಟ್) ಎಂದು ಕರೆಯುವರು.

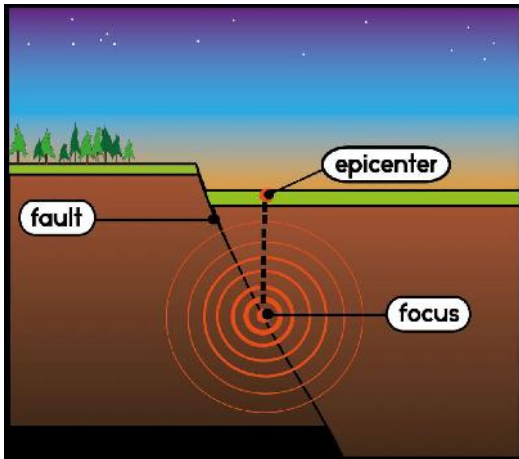
**ಭೂಕಂಪಗಳು ಉಂಟಾಗುವ ಬಗೆ:** ಭೂಕಂಪಗಳು ಹೊರಕವಚದ ಅಸಮತೋಲನಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾದ ಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕ ಶಕ್ತಿಗಳ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಂದ ಸಂಭವಿಸುತ್ತದೆ. ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಗಳು, ಶಿಲಾಸ್ತರಭಂಗ, ಶಿಲಾಮಡಿಕೆ, ಭೂಸ್ಥಿತಿಸ್ಥಾಪಕತ್ವ, ಭೂಕುಸಿತ, ಭೂಪಾತ ಇತ್ಯಾದಿಗಳಿಂದ ಭೂಕಂಪಗಳು ಉಂಟಾಗುವವು.

ಅವು ಉಂಟಾಗುವ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಭೂಕಂಪಗಳನ್ನು 3 ಪ್ರಮುಖ ವಿಧವಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು:

1) ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿ ಭೂಕಂಪಗಳು, 2) ಭೂರಚನಾ ಭೂಕಂಪಗಳು, 3) ಭೂಕುಸಿತ ಭೂಕಂಪಗಳು

**1. ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿ ಭೂಕಂಪಗಳು:** ಭೂಕಂಪಗಳು ಸಂಭವಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಗಳು ಸಹ ಕಾರಣವಾಗಿವೆ. ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಗಳು ಸ್ವೋಟಗೊಂಡಾಗ ಭೂಗರ್ಭದಿಂದ ಶಿಲಾಪಾಕ, ಅನಿಲಗಳು ಹಾಗೂ ಗನವಸ್ತುಗಳು ಹೊರಬರುವಾಗ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮದರವು ಕಂಪನಕ್ಕೊಳಗಾಗುವುದು. ಈ ರೀತಿ ಸಂಭವಿಸುವ ಭೂಕಂಪಗಳಿಗೆ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿ ಭೂಕಂಪ (ವಾಲ್ಕನಿಕ್ ಅರ್ಥ್‌ಕ್ವೇಕ್) ಗಳೆಂದು ಕರೆಯುವರು. ಇವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಗಳ ವಲಯದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಇವು ಅಷ್ಟೊಂದು ಅಪಾಯಕಾರಿಯಲ್ಲ. ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸುವ ಎಲ್ಲ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಗಳು ಭೂಕಂಪನವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ. ಉದಾ: ಕ್ರಕಟೋವ (1882) ಮತ್ತು ಕಟಾಯಿ (1912).

**2. ಭೂರಚನಾ ಭೂಕಂಪಗಳು:** ಭೂಕವಚದ ಶಿಲಾಸ್ತರಗಳು ಭಂಗವಾಗುವುದರಿಂದ, ಮುದುಡಿಕೊಂಡಾಗ ಅಥವಾ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟಗೊಂಡಾಗ ಕಂಪನವೇರ್ಪಟ್ಟು ಭೂಕಂಪಗಳು ಸಂಭವಿಸುವವು. ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ವಸ್ತುಗಳ ರಾಶಿಯಿಂದ ಭಾರ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಭೂಸ್ತರಗಳು ಕೆಳಕ್ಕೊ ಅಥವಾ ಮೇಲಕ್ಕೊ ಸರಿಯುವುದರಿಂದಲೂ ಕಂಪವುಂಟಾಗುವುದು. ಈ ರೀತಿ ಉಂಟಾಗುವ ಭೂಕಂಪಗಳಿಗೆ ಭೂರಚನಾ ಭೂಕಂಪ (ಟೆಕ್ಟಾನಿಕ್ ಅರ್ಥ್‌ಕ್ವೇಕ್) ಗಳೆಂದು ಕರೆಯುವರು. ಇವು ಭಯಾನಕ ಹಾಗೂ ರೌದ್ರಮಯವಾಗಿದ್ದು ಹೆಚ್ಚುಹಾನಿಯನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಉದಾ: ಕೊಯ್ನು ಭೂಕಂಪ (1907), ಕ್ವೆಟ್ಟಾ ಭೂಕಂಪ (1935), ಲಾತೂರ್ ಮತ್ತು ಉಸ್ಮಾನಾಬಾದ್ ಭೂಕಂಪ (1993).



**3. ಭೂಕುಸಿತ ಭೂಕಂಪಗಳು:** ಭೂ ಭಾಗವೊಂದು ಕುಸಿದು ಬಿದ್ದಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ಕಂಪನಕ್ಕೆ ಭೂಕುಸಿತ ಭೂಕಂಪ (ಕೊಲ್ಯಾಪ್ಸಡ್ ಅರ್ಥ್‌ಕ್ವೇಕ್) ಗಳೆಂದು ಹೆಸರು. ಅಂತರ್ಜಲದ ಕಾರ್ಯ ಪ್ರಧಾನವಾಗಿರುವ ಸುಣ್ಣಕಲ್ಲಿನ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಅಂತರ್ಗುಹೆಯ ಮೇಲ್ಭಾಗಣಿ ಕುಸಿದ ರಭಸಕ್ಕೆ

ಕಂಪನವೇರ್ಪಡುವುದು. ಅದೇ ರೀತಿ ಪರ್ವತದತ್ತರದಿಂದ ಕಣಿವೆಯ ತಳಕ್ಕೆ ಭೂಭಾಗ ಬೀಳುವುದರಿಂದಲೋ, ಸಮುದ್ರದಂಚಿನ ಶಿಲಾಪಾತದಿಂದಲೇ ಹಾಗೂ ಹಿಮಪಾತದಿಂದಲೋ ಭೂಕಂಪಗಳು ಸಂಭವಿಸುವುವು.

### **ಕಾರಣಗಳು:**

- (1) ಭೂ-ಆಂತರಿಕ ಶಕ್ತಿಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.
- (2) ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಭೂ ತೊಗಟೆಯ ಅಡಿಯಲ್ಲಿರುವ ಘಟಕಗಳ ತೊಯ್ಯಾಟ ಅಥವಾ ಘರ್ಷಣೆಯಿಂದ ಆಘಾತ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ.
- (3) ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಯ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದ ಸಹ ಭೂಕಂಪಗಳು ಉಂಟಾಗಬಹುದು.

ಭೂಕಂಪಗಳು ನೈಸರ್ಗಿಕ ಶಕ್ತಿಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗುವುದರ ಜೊತೆಗೆ ಮಾನವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಂದಲೂ ಸಂಭವಿಸುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯಿದೆ. ನೀರು ಅಥವಾ ತೈಲವನ್ನು ಭೂಗರ್ಭದಿಂದ ಹೊರತೆಗೆಯಲು ಭಾವಿಗಳನ್ನು ತೋಡುವುದು, ಗಣಿಗಳು ಮತ್ತು ಕಲ್ಲು ಕೋರೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಿಡಿಸುವ ಸಿಡಿಮದ್ದು, ಅಣುಸ್ಫೋಟನೆ, ಬಹು ಅಂತಸ್ತಿನ ಮಹಡಿಗಳು ಹಾಗೂ ಆಣೆಕಟ್ಟುಗಳು ಕುಸಿದು ಉರುಳಿದಾಗಲೂ ಕಂಪನವುಂಟಾಗಿ ಲಘು ಭೂಕಂಪಗಳು ಸಂಭವಿಸುತ್ತವೆ.

### **ಭೂಕಂಪದ ಅಲೆಗಳು:**

ಕೊಳವೊಂದರ ನೀರಿನ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಕಲ್ಲೊಂದನ್ನು ಇಟ್ಟಿದೆ. ಕಲ್ಲು ಬಿದ್ದ ಸ್ಥಳದಿಂದ ವೃತ್ತಾಕಾರದಲ್ಲಿ ತರಂಗಗಳು ಸುತ್ತಲೂ ಪ್ರಸರಿಸುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಬಹುದು. ಇದೇ ರೀತಿ ಭೂಮಿಯೊಳಗೆ ಯಾವುದಾದರೊಂದು ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ದಕ್ಕೆಯಾದರೆ, ಕಂಪನವು ತರಂಗಗಳಂತೆ ಸುತ್ತಲೂ ಹರಡುತ್ತಾ ಭೂ ಮೇಲ್ಮೈಯನ್ನು ತಲುಪುವವು. ಇವುಗಳಿಗೆ ಭೂಕಂಪದ ಅಲೆಗಳು ಎನ್ನುವರು. ಇವು ಭೂಕಂಪನಾಭಿಯಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭಗೊಂಡು ವಿವಿಧ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ಪ್ರಸರಿಸುವವು. ಇವುಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಭೂಕಂಪಗಳ ತೀವ್ರತೆಯನ್ನು ತಿಳಿಯಬಹುದು. ಇವುಗಳ ಚಲನಗತಿ ಮತ್ತು ದಿಕ್ಕುಗಳನ್ನಾಧರಿಸಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಮೂರು ವಿಧಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು.

- (1) ಪ್ರಥಮ ಅಲೆಗಳ (ನೀಳ ಅಲೆಗಳು)
- (2) ದ್ವಿತೀಯ ಅಲೆಗಳು (ಅಡ್ಡ ಅಲೆಗಳು)
- (3) ಮೇಲ್ಮೈ ಅಲೆಗಳು

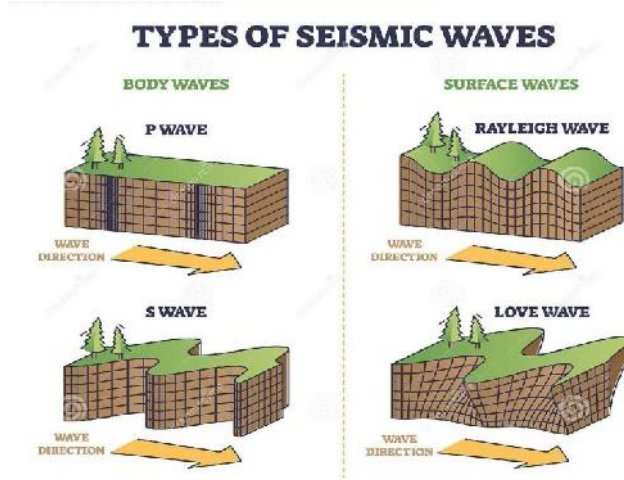
### **1. ಪ್ರಥಮ ಅಲೆಗಳ Longitudinal or Primary Waves:** ಭೂಕಂಪದ ನಾಭಿಯಿಂದ ಹೊರಟು

ಪ್ರಥಮ ಬಾರಿಗೆ ಭೂ ಮೇಲ್ಮೈಯನ್ನು ತಲುಪುವ ಅಲೆಗಳಿಗೆ ನೀಳ ಅಲೆಗಳು ಅಥವಾ ಪ್ರಥಮ ಅಲೆಗಳೆಂದು ಕರೆಯುವರು. ಇವು ಕೇವಲ ಭೂಮಿಯ ಆರಂಭಿಕ ಕಂಪನಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳ ಚಲನಾ ವೇಗವು ಹೆಚ್ಚು. ಅವು ಪ್ರತಿ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 4 ರಿಂದ 13.8 ಕಿ.ಮೀ ದೂರ ಚಲಿಸುವವು.

ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಇತರ ಅಲೆಗಳಿಗಿಂತ ಮೊದಲು ಭೂಮೇಲ್ಮೈಯನ್ನು ತಲುಪುವವು. ತಾವು ಚಲಿಸುವ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಕಣಗಳು ಚಲಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಇವುಗಳನ್ನು ನೀಳ ಅಲೆಗಳು (ಲಾಂಗಿಟ್ಯೂಡಿನಲ್) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇವು ಅಷ್ಟೊಂದು ಕಂಪನಗಳನ್ನುಂಟು ಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ.

**2. ದ್ವಿತೀಯ ಅಲೆಗಳು (Transverse or Secondary Waves):** ಪ್ರಥಮ ಅಲೆಗಳ ನಂತರ ಭೂಮೇಲ್ಮೈಯನ್ನು ತಲುಪುವ ಅಲೆಗಳಿಗೆ 3.2 ರಿಂದ 7.2 ಕಿ.ಮೀ. ದೂರ ಚಲಿಸುವವು. ಅವು ಚಲಿಸುವ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ಅಡ್ಡಲಾಗಿ ಕಣಗಳು ಚಲಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಇವುಗಳನ್ನು ಅಡ್ಡ ಅಲೆಗಳು (ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ವರ್ಸ್‌ವೇವ್ಸ್) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇವು ಮಾರ್ಗವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುವುದರಿಂದ ಭೂಕೇಂದ್ರ ವಲಯವನ್ನು ಅಲುಗಾಡಿಸುವುದರಿಂದ ಇವುಗಳನ್ನು ಕುಲುಕು ಅಲೆಗಳು (ಶೇಕ್‌ವೇವ್ಸ್) ಎಂತಲೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇವು ಹೆಚ್ಚು ಕಂಪನವನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ.

**3. ಮೇಲ್ಮೈ ಅಲೆಗಳು (Surface Waves):** ಮೊದಲೆರಡು ವಿಧದ ಅಲೆಗಳು ತಲುಪಿದ ನಂತರ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಚಲಿಸಿ ಭೂಮೇಲ್ಮೈಯನ್ನು ತಲುಪುವ ಅಲೆಗಳೇ ಮೇಲ್ಮೈ ಅಲೆಗಳು (ಸರ್ಫೇಸ್‌ವೇವ್ಸ್). ಇವು ಪ್ರತಿ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 4 ರಿಂದ 4.3 ಕಿ.ಮೀ. ದೂರ ಸಾಗುವವು. ಮಾರ್ಗದ ಮಧ್ಯೆ ಸಂಭವಿಸುವ ಅಡಚಣೆಗಳಿಂದಾಗಿ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ. ಭೂಮಿಯ ಅಂತರಾಳವನ್ನು ತಲುಪದೇ ಹೊರವಲಯದಲ್ಲಿ ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ಸಂಚರಿಸುವುದರಿಂದ ಇವುಗಳಿಗೆ ವ್ಯಾಪಕ ಅಲೆಗಳು ಎಂತಲೂ ಕರೆಯುವರು. ಇವು ಹೆಚ್ಚು ಧಕ್ಕೆಯನ್ನುಂಟುಮಾಡುವ ಅಲೆಗಳಾಗಿವೆ.



**ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಭೂಕಂಪ ದಾಖಲಾತಿ ಕೇಂದ್ರಗಳೆಂದರೆ:**

(1) ಕೊಡೈಕೆನಾಲ್, (2) ಪೂನಾ, (3) ಕಲಬಾ, (4) ಕಲ್ಕತ್ತ, (5) ಗೌರಿಬಿದನೂರು (ಕರ್ನಾಟಕ)

➤ ಜಿನೀವಾದ ರೋಸಿ ಮತ್ತು ಫಾರೆಲ್ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಭೂ-ಕಂಪದ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನಾಧರಿಸಿ ಭೂಕಂಪಗಳ ತೀವ್ರತೆಯನ್ನು 10 ವಿಧಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಿ ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ.

**ಭೂಕಂಪದ ಪರಿಣಾಮಗಳು:**

ಭೂಕಂಪಗಳು ಸಂಭವಿಸಿದಾಗ ಅನೇಕ ವಿನಾಶಕಾರಿ ಪರಿಣಾಮಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ದುಷ್ಪರಿಣಾಮಗಳು ಭೂಕಂಪಗಳ ತೀವ್ರತೆಯ ಪ್ರಮಾಣದಿಂದಲೇ ನಿರ್ಧಾರವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಬದಲಾಗಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಭೂಕಂಪದಿಂದಾಗುವ ಜನರ ಸಾವು-ನೋವು ಹಾಗೂ ಆಸ್ತಿ-ಪಾಸ್ತಿಗಳ ನಷ್ಟದ ಪ್ರಮಾಣದ ಮೇಲೆ ನಿರ್ಧಾರವಾಗುವುದು. ಹೆಚ್ಚು ಜನರು ವಾಸಿಸುವ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ಮುನ್ನೂಚನೆಯಿಲ್ಲದೇ ಭೂಕಂಪಗಳು ಸಂಭವಿಸಿದರೆ ಅನಾಹುತಗಳು ಹೆಚ್ಚು. ಬಾಹ್ಯಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಭೂಕಂಪದ ತೀವ್ರತೆ ಹೆಚ್ಚು. ಭೂಕಂಪದ ಪರಿಣಾಮಗಳು ಈ ಕೆಳಕಂಡಂತಿವೆ.

- 1) ಮಾನವ ನಿರ್ಮಿತ ಕಟ್ಟಡಗಳು, ಗೋಪುರ, ಸೇತುವೆ, ಆಣೆಕಟ್ಟುಗಳು, ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳು, ವಿಮಾನ ನಿಲ್ದಾಣ ಮೊದಲಾದವುಗಳು ದಕ್ಕೆಗೊಳಗಾಗುತ್ತವೆ.
- 2) ಸಾರಿಗೆ-ಸಂಪರ್ಕ ಮಾಧ್ಯಮಗಳು ಅಸ್ತವ್ಯಸ್ತಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಉದಾ: ರಸ್ತೆ, ರೈಲು ಮಾರ್ಗ, ಟೆಲಿಫೋನ್ ಕೇಬಲ್, ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರಸರಣ ಇತ್ಯಾದಿಗಳು ಹಾನಿಗೊಳಗಾಗುತ್ತವೆ.
- 3) ಹೆಚ್ಚು ಜನರು ವಾಸಮಾಡುವಂತಹ ನಗರ ಮತ್ತು ಪಟ್ಟಣಗಳಲ್ಲಿ ಭೂಕಂಪಗಳಾದರೆ ಹೆಚ್ಚು ಜೀವ ಹಾನಿ ಹಾಗೂ ಆಸ್ತಿ ನಷ್ಟವಾಗುತ್ತವೆ.

**ಹಂಚಿಕೆ (ಭೂಕಂಪಗಳು ಸಂಭವಿಸುವ ಪ್ರದೇಶಗಳು):**

(1) **ಫೆಸಿಪಿಕ್ ಸಾಗರ ತೀರಪ್ರದೇಶ ಮತ್ತು ದ್ವೀಪಗಳ ವಲಯ:** ಪ್ರಪಂಚದ ಒಟ್ಟು ಭೂಕಂಪಗಳಲ್ಲಿ ಶೇ.68 ರಷ್ಟು ಕಂಪನಗಳು ಫೆಸಿಪಿಕ್ ದ್ವೀಪಗಳು, ಮೆಕ್ಸಿಕೊ, ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನಿಯ, ವಾಂಕೋವರ್, ಕ್ಷೀನ್ ಚಾರ್ಲಿಟ್ ದ್ವೀಪಗಳು, ಅಲ್ಯೂಷಿಯನ್ ದ್ವೀಪಗಳು, ಕಾಮಚಟ್ಕ, ಜಪಾನ್, ಫಿಲಿಪೈನ್, ಇಂಡೋನೇಷ್ಯಾ ಹಾಗೂ ನ್ಯೂಜಿಲೆಂಡ್ ವಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸುವವು.

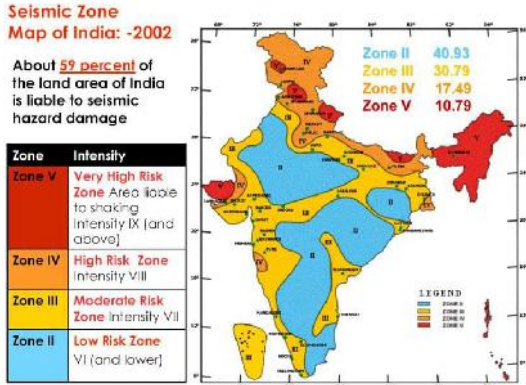
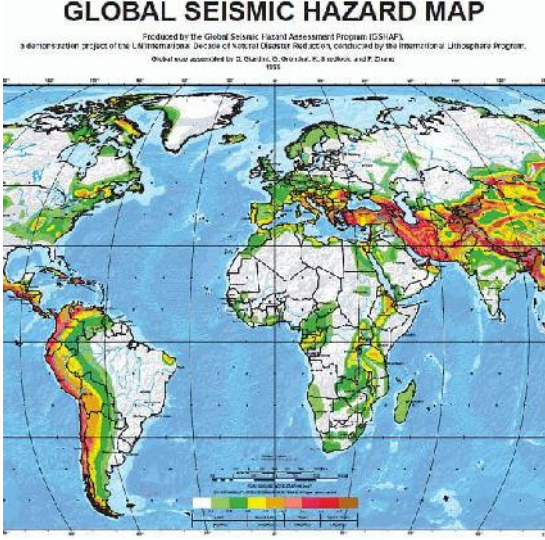


Fig. 1 Seismic zonation and intensity map of India

(2) **ಭೂಖಂಡ ವಲಯ:** ಇದು ಜಿಬ್ರಾಲ್ಟಾರ್‌ನಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭಗೊಂಡು ಅಟ್ಲಾಸ್, ಅಪನಯನ್, ಬಾಲ್ಕನ್, ಪಿರೀಸ್, ಕಾರ್ಪೆಥಿಯನ್, ಕಕೇಸಸ್, ಹಿಂದೂಕುಷ್ ಹಿಮಾಲಯ ಹಾಗೂ ಮಯನ್ಮಾರಿನ ಪರ್ವತ ಸರಣಿಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಇಟಲಿ, ಟರ್ಕಿ, ಟರ್ಕಿ ಗ್ರೀಸ್, ಸ್ಪೇನ್, ಉತ್ತರ ಆಫ್ರಿಕ, ಇರಾನ್, ಉತ್ತರ ಭಾರತ ಮೊದಲಾದ ಭಾಗಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡಿದೆ. ಇದು ಪ್ರಪಂಚದ ಎರಡನೇ ಪ್ರಮುಖ ಭೂಕಂಪ ವಲಯವಾಗಿದ್ದು, ಒಟ್ಟು ಭೂಕಂಪಗಳಲ್ಲಿ ಶೇ.21 ರಷ್ಟನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಇದನ್ನು ಭು ಬಿರಿತ ವಲಯ ಎನ್ನುವರು.



ಇತರೆ: ಉಳಿದ ಶೇ.11 ರಷ್ಟು ಭೂಕಂಪಗಳು ಪ್ರಪಂಚದ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಹಂಚಿಕೆಯಾಗಿವೆ. ಉದಾ: ಆರ್ಕಟಿಕ್ ಅಟ್ಲಾಂಟಿಕ್ ಹಾಗೂ ಹೀಮದು ಮಹಾಸಾಗರ ವಲಯ, ಆಫ್ರಿಕದ ಪೂರ್ವಭಾಗ, ಸೈಬೀರಿಯ, ಬ್ರೆಜಿಲ್, ಸ್ಕಾಂಡಿನೇವಿಯ, ದಕ್ಷಿಣ ಭಾರತ, ಪಶ್ಚಿಮ ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯ, ಮಂಗೋಲಿಯ ಮತ್ತು ಚೀನಾ.

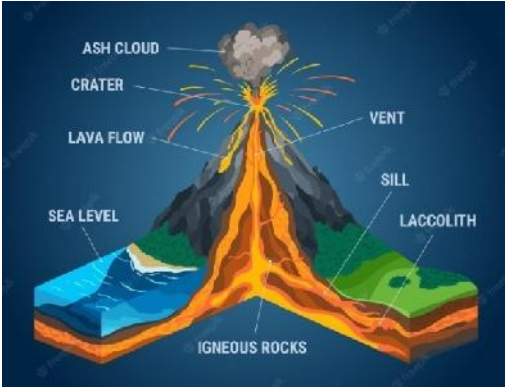


#### **D. ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಗಳು:**

ಭೂಗರ್ಭದಲ್ಲಿರುವ ಅದಿಕ ಒತ್ತಡ ಲಾವಾರಸವನ್ನು ಕರಗಲು ಬಿಡುವುದಿಲ್ಲ. ಯಾವಾಗ ಪರ್ವತಗಳ ನಿರ್ಮಾಣ ಕ್ರಿಯೆಯು ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುತ್ತದೆಯೋ ಆಗ ಭೂ-ಅಡಿಯಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈ ಪದರದಲ್ಲಿ ಪರಿಣಾಮ ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡು ಪದರು ಶಿಲೆಗಳು ಮೆಲಕ್ಕೆ ಇತ್ತಲ್ಪಡುತ್ತವೆ.

ಹೀಗೆ ಭೂಪದರದ ಹೀನತೆಗಳು ಎಲ್ಲೆಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆಯೋ ಅಲ್ಲಿ ಲಾವಾರಸದ ಮೇಲಿನ ಒತ್ತಡ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತೆ. ಮೇಲಕ್ಕೆ ಬಂದ ಲಾವಾರಸ ಸ್ಫೋಟಗೊಂಡು ಹೊರಕ್ಕೆ ಸಿಡಿಯುತ್ತದೆ. ಹೊರಕ್ಕೆ ಸಿಡಿಯಲ್ಪಟ್ಟ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಲಾವಾ, ಬೂದಿ, ಹೊಗೆ, ಅನಿಲ ಮತ್ತು ಶಿಲಾಕರಣಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಜ್ವಾಲಾಕುಂಡದ ಸುತ್ತಲು ಶಿಲಾಪಾಕದ ವಸ್ತು ಅಥವಾ ಘನವಸ್ತುಗಳು ಶೇಖರಿಸಿ ಗುಡ್ಡ ಅಥವಾ ಪರ್ವತ ಶ್ರೇಣಿಗಳು ಸಂಭವಿಸುತ್ತವೆ. ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಯ ಮೂಲಕ ಬಾಹ್ಯ ಪ್ರಪಂಚಕ್ಕೆ ಎಸೆಯಲ್ಪಟ್ಟ ಲಾವಾ, ಬೂದಿ, ಹೊಗೆ ಇನ್ನಿತರ ಅನಿಗಳು ಶಿಲಾಚೂರುಗಳು ಆಮೇಲೆ ಘನರೂಪವನ್ನು ತಾಳುತ್ತವೆ.

ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಮೂರು ವಿಧ:



#### **(1) ಅದೃಶ್ಯ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಗಳ (Extinct Volcano):**

ಸಾವಿರಾರು ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿ ಸಂಭವಿಸಿ ಆಮೇಲೆ ಇಂತಹ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಸಂಭವಿಸಿರುವುದಿಲ್ಲ; ಅಥವಾ ಅದೃಶ್ಯವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ದಕ್ಷಿಣ ಆಫ್ರಿಕಾದ ಚಿಂಬೋರೋಸೊ, ಅಕಾಂಕಾಗುವಾ, ಪಿಲೀ ಐಷಲ್ (ಬರ್ಮಾ).

#### **(2) ಸುಪ್ತ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಗಳು (Dormant volcano):**

ಅದೃಶ್ಯವಾಗಿರುವ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಯೆಂದು ತಿಳಿದು ತಕ್ಷಣ ಸಕ್ರಿಯಗೊಳ್ಳುವ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಗಳಿಗೆ ಸುಪ್ತ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಗಳೆಂದು ಕರೆಯಲಾಗುವುದು. ಉದಾ: ಮೌಂಟ್ ರೇನಿಯನ್ ಹುಡ್, ಶಾಸ್ತಾ, ಲ್ಯಾಸೇನ್ ಇತ್ಯಾದಿ.

#### **(3) ಸಕ್ರಿಯ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಗಳು (Active Volcano):**

ಆಗಾಗ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿರುವ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಗಳಿಗೆ ಸಕ್ರಿಯ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಗಳೆಂದು ಕರೆಯಲಾಗುವುದು.



ಉದಾ: 1. ಆಂಡೀಸ್ ಪರ್ವತದ ಕೋಟೋಪಾಕ್ವಿ.

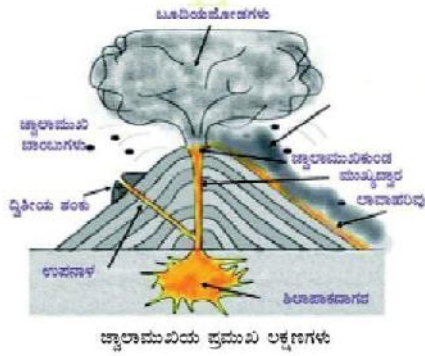
2. ಮೆಕ್ಸಿಕೋದ ಪಾರಿಕುಟಿನ್.

3. ಹವಾಯಿ ದ್ವೀಪದ ಮೌನ ಲೋವಾ.

4. ಇಟಲಿಯ ವೇಸುವಿಯಸ್

5. ಸಿಸಲಿಯ ಎಟ್ನಾ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಗಳು.

ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಯಿಂದ ಹೊರದೂಡಲ್ಪಟ್ಟ ಸೂಕ್ಷ್ಮಕಣಗಳಿಗೆ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಯ ಧೂಳು ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುವುದು. ಅಡಿಕೆಯ ಆಕಾರದ ಲಾವಾರಸದ ತುಣುಕುಗಳಿಗೆ 'ಲ್ಯಾಪಿಲ್ಲಿ' (Lapilli) ಎನ್ನಲಾಗುವುದು. ಇವು ಕುಂಡದ ಸುತ್ತಲೂ ರಾಶಿಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಲ್ಯಾಪಿಲ್ಲಿಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಚಿಕ್ಕದಾದ ಘನವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿ ಕಿಟ್ಟಗಳೆಂದು ಹೆಸರು (Cinder).



ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಯಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಭೂ ಸ್ವರೂಪಗಳು.

(1) ಕಿಟ್ಟ ಶಂಖು (Cinder Cone):

ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿ ಪ್ರವೇಶ ದ್ವಾರದ ಸುತ್ತಲೂ ಲಾವಾರಸದ ತುಣುಕುಗಳು ಘನೀಕೃತವಾಗಿ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿ ಬೆಟ್ಟಗಳಿಗೆ ಕಿಟ್ಟ

ಶಂಖುಗಳೆಂದು ಕರೆಯಲಾಗುವುದು.

(2) ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿ ಮಿಶ್ರ ಶಂಖು.

(3) ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಯ ಕುಂಡ (Caldron). ಉದಾ: ಜಾವಾದ ಕ್ರಕಟೋವಾ, ಅಲಾಸ್ಕಾ ಪರ್ಯಾಯ ದ್ವೀಪದ ಕಟ್ಮಾಯಿ ಇತ್ಯಾದಿ.

(4) ಗುರಾಣಿ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಗಳು: ಅತ್ಯಂತ ದ್ರವರೂಪದ ಕ್ವಾರಿಯ ಲಾವಾರಸವು ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿ ಬಾಯಿಯಿಂದ ದೂರ ಹರಿದು ಸುತ್ತಲೂ ಹರಡಿ ಘನೀಭವಿಸುತ್ತವೆ. ಉದಾ: ಮೌನಲೋವ.

(5) ಗುಮ್ಮಟಾಕಾರದ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಗಳು. ಉದಾ: ಲಾಸ್‌ವೆನ್ ಶಿಖರ.

(6) ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿ ನಾಳ ಶಲ್ಯ: ಲಾವಾರಸವು ಒಂದು ವೇಳೆ ಜಿಗುಟಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ ಅದು ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿ ನಾಳದಲ್ಲೇ ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟಿ ಭೂ ಮೇಲ್ಮೈಗೆ ಗೋಚರಿಸುವಂತೆ ಏಳುಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ ಸ್ವರೂಪಗಳಿಗೆ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿ ನಾಳಶಲ್ಯ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುವುದು. ಉದಾ: ಮೌಂಟ್ ಪಿಲೀ, ಗ್ವಾಟೆಮಾಲಾ, ಡೆವಿಲ್ಸ್ ಟವರ್.

(7) ಮಣ್ಣು ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಗಳು.

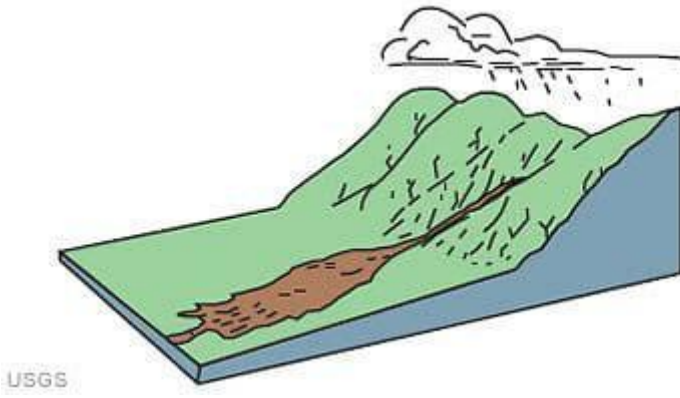
**(8) ಸೀಳು ಸ್ಪೋಟನೆ:** ಭೂಗರ್ಭದಿಂದ ಲಾವಾರಸವು ಸೀಳು ಅಥವಾ ಬಿರುಕುಗಳ ಮೂಲಕ ಹೊರಕ್ಕೆ ಚಿಮ್ಮುವುದಕ್ಕೆ ಸೀಳು ಸ್ಪೋಟನೆ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುವುದು. ಹೀಗೆ ನಿರಂತರವಾಗಿ ಹೊರಬಿದ ಶಿಲಾರಸವು ಸುತ್ತಲೂ ವಿಶಾಲವಾಗಿ ಹರಡಿರುವುದರಿಂದ ಸಮತಟ್ಟಾದ ಕಪ್ಪು ಶಿಲಾಭೂಭಾಗ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನೇ ಲಾವಾ ಪ್ರಸ್ಥಭೂಮಿ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುವುದು. ಉದಾ: ಭಾರತದ ದಖನ್ ಪ್ರಸ್ಥಭೂಮಿ, ಕ್ಯಾಸೇಡ್ ಪರ್ವತಗಳು, ಪಟಗೋನಿಯಾ.

**(9) ಗಂಧಕ ದ್ವಾರ (Sofatara):** ಗಂಧಕಯುತ ಅನಿಲಗಳು ನಿಶ್ಯಬ್ಧವಾಗಿ ಹೊರಸೂಸುವ ನಿರ್ಗಮನ ದ್ವಾರಕ್ಕೆ ಕರೆಯುವ ಇಟಾಲಿಯನ್ನರ ಹೆಸರು, ಸೊಲ್ವಾತರ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಗಳು ತಮ್ಮ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಯ ಅಂತ್ಯದಲ್ಲಿ ಲಾವಾರಸ ಮತ್ತು ಬೂದಿಯನ್ನು ಉಗುಳುವುದನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಿ ಅದಕ್ಕೆ ಬದಲಾಗಿ ಗಂಧಕ, ನೀರಾವಿ ಮತ್ತು ಅನಿಲಗಳನ್ನು ನಾಳದ ಮೂಲಕ ಹೊರದೂಡಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ನೇಪಲ್ಸ್ ನಗರದ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿರುವ ಫ್ಲೇಗ್ರೇನಿಯನ್ ಫೀಲ್ಡ್ಸ್ ಭಾಗದಲ್ಲಿದೆ.

**E. ಭೂ ತಟ್ಟೆಗಳ ಪಲ್ಲಟ:** ಪ್ಯಾಂಜಿಯಾ ಎಂಬ ಪದದಿಂದ ಹುಟ್ಟಿದ ಏಕ ಭೂರಾಶಿ ಮಿಲಿಯನ್‌ಗಟ್ಟಲೆ ವರ್ಷದ ನಂತರ 7 ಖಂಡಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಯಾಗಿರುವುದನ್ನು ಭೂವಿಜ್ಞಾನ ದೃಢಪಡಿಸುತ್ತದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ದಕ್ಷಿಣ ಅಮೇರಿಕಾ ಹಾಗೂ ಆಫ್ರಿಕಾ ಖಂಡಗಳ ನಡುವೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಹೋಲಿಕೆಯಿದ್ದು ಯಾವುದೋ ಒಂದು ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಅವೆಲ್ಲ ಒಂದೇ ಭೂರಾಶಿಗೆ ಸೇರಿದ್ದವು ಎಂಬುದನ್ನು ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ವಿವರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಆಲ್ಟೆಡ್ ವೆಗೆನರ್ ಎಂಬ ಭೂವಿಜ್ಞಾನಿ 1915ರಲ್ಲಿ ಭೂ ಖಂಡಗಳ ಅಲೆತ ಎಂಬ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ಮಂಡಿಸಿದನು. ಅಂದರೆ ಒಂದು ಖಂಡ ಇನ್ನೊಂದು ಖಂಡದಿಂದ ವರ್ಷಕ್ಕೆ 15 ಸೆಂ.ಮೀ ದೂರ ಸರಿಯುತ್ತಿದೆ ಎಂಬ ಅಂಶವನ್ನು ಆತ ಜಗತ್ತಿಗೆ ತಿಳಿಸಿದನು.

ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಭೂವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದ ಕ್ರಾಂತಿಕಾರ ಆವಿಷ್ಕಾರಗಳಿಂದ ತಿಳಿದು ಬರುವ ಅಂಶವೆಂದರೆ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈ ಭಾಗ 6 ತಟ್ಟೆಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದೆ. 6 ತಟ್ಟೆಗಳೂ ಪರಸ್ಪರ ಘರ್ಷಣೆಯಿಂದ ಉಜ್ಜಿಕೊಂಡಾಗ ಅನೇಕ ಭೂಸ್ವರೂಪಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಭೂತಟ್ಟೆಗಳ ಪಲ್ಲಟ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಪರ್ವತಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಕಣಿವೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿವೆ. ಅದೇ ರೀತಿ ಕೆಲವೊಂದು ವಿಚಿತ್ರವಾದ ಭೂ ಸ್ವರೂಪಗಳನ್ನು ಅದು ಉಂಟುಮಾಡಿದೆ. ಹೀಗೆ ಭೂತಟ್ಟೆಗಳ ಚಲನೆ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈ ಪರಿವರ್ತನೆಗೆ ಸಹಾಯಕಾರಿ ಎಂದು ಹೇಳಲಾಗಿದೆ.

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಗೋಚರಿಸುವಂತೆ ಭೂಮಿ ಸ್ಥಿರವಲ್ಲ. ಭೂಮಿಯ ಪ್ರದೇಶ ಅಲ್ಪಾವಧಿಯಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುವಂತೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಅದಕ್ಕೂ ಚಲನೆಯಿದೆ. ಪರ್ವತಗಳ ಉಗಮ, ನದಿಕೊಳ್ಳಗಳ ಉದ್ಭವ ಇತ್ಯಾದಿಗಳು ಭೂಮಿಯ ಸಾವಿರಾರು ವರ್ಷಗಳ ಚಲನೆಯಿಂದ ಉಂಟಾದ ಭೂಸ್ವರೂಪಗಳಾಗಿವೆ. ಸ್ಪಷ್ಟ ಉದಾಹರಣೆಗಳೆಂದರೆ ಕಣಜ ಶಿಲೆಯಲ್ಲಿ ಬೃಹದಾಕಾರದ ಬಿರುಕುಗಳೇ ಇದಕ್ಕೆ ಸಾಕ್ಷಿ. ಅಂದರೆ ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ



ಸಮನಾಂತರ ಪದರಗಳಲ್ಲಿ  
ಶೇಖರಣೆಗೊಂಡ ಕಣಜ ಶಿಲೆಗಳು  
ಬಾಗಿದ, ವಾಲಿದ ಅಥವಾ  
ಮಡಿಮಡಿಯಾದ  
ವಿಕಾರಗೊಂಡಿರುವುದು ಇದಕ್ಕೆ ಸಾಕ್ಷಿ.

### **F. ನಗ್ನೀಕರಣದ ಕರ್ತೃಗಳು:**

ನಗ್ನೀಕರಣ (Denudation): ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಭಾಗ ವಿವಿಧ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದ ಸವೆಯಲ್ಪಟ್ಟು ಕ್ಷೀಣವಾಗುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ (ಡೆನ್ಯುಡೇಷನ್). ನಗ್ನೀಕರಣ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯು ಶಿಥಿಲೀಕರಣ, ಸವೆತ ಮತ್ತು ಸಾಗಾಣಿಕೆಯ ಪರಿಣಾಮಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಪೃಥ್ವಿಯ ಅಂತರ್ಜನಿತ ಶಕ್ತಿಗಳ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಯಿಂದ ವೈವಿಧ್ಯಮಯ ಭೂ ಸ್ವರೂಪಗಳು ಸೃಷ್ಟಿಯಾದರೆ, ಬಹಿಷ್ಕಿತ ಶಕ್ತಿಗಳ ನಿರಂತರ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಯಿಂದ ನಗ್ನೀಕರಣಕ್ಕೊಳಗಾಗಿ ರೂಪಾಂತರ ಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಭುಸ್ವರೂಪಗಳು ಸವೆದು, ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಶಿಲಾವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸ್ಥಳಾಂತರಿಸಿ ಸಂಚಯಿಸುವ ಯಾವುದೇ ನಯಸರ್ಗಿಕ ಶಕ್ತಿಗೆ ನಗ್ನೀಕರಣದ ಕರ್ತೃ ಎನ್ನುವರು. ಉದಾ: ನದಿ, ಹಿಮನದಿ, ಗಾಳಿ, ಸಮುದ್ರ ಅಲೆಗಳು ಮತ್ತು ಅಂತರ್ಜಲ ಇವು ಸದಾ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲವಾಗಿದ್ದು ಸವೆತ, ಸಾಗಣೆ ಮತ್ತು ಸಂಚಯನವೆಂಬ ಮೂರು ಬಗೆಯ ಕಾರ್ಯ ನಡೆಸುತ್ತವೆ. ಕೊರೆಯುವಿಕೆ, ಉಜ್ಜುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಘರ್ಷಣೆ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ಸವೆತ ಕಾರ್ಯವೆಂತಲೂ, ಸವೆತದಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಶಿಲಾದ್ರವ್ಯಗಳನ್ನು ಸ್ಥಳಾಂತರಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಸಾಗಣೆ ಹಾಗೂ ಸ್ಥಳಾಂತರಗೊಂಡ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಒಂದೆಡೆ ರಾಶಿಗೊಳಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಸಂಚಯ ಕಾರ್ಯವೆನ್ನುವರು. ಈ ಮೂರು ಕಾರ್ಯಗಳಿಂದಾಗಿ ಪೃಥ್ವಿಯ ಮೇಲ್ಮೈ ಸದಾ ರೂಪಾಂತರಗೊಳ್ಳುವುದು.

ಶಿಥಿಲೀಕರಣ: ನೈಸರ್ಗಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಒಳಪಟ್ಟು ಶಿಲೆಗಳು ಒಡೆದು ಚೂರಾಗುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗೆ ಶಿಥಿಲೀಕರಣವೆಂದು ಹೆಸರು. ಇದರಲ್ಲಿ ಎರಡು ವಿಧ.

- (1) ರಾಸಾಯನಿಕ ಶಿಥಿಲೀಕರಣ
- (2) ಭೌತಿಕ ಶಿಥಿಲೀಕರಣ

ಪದರು ಶಿಥಿಲತೆ (Exfoliation): ಹೊರಶಿಲಾಪದರುಗಳು ಒಳಪದರಿಗಿಂತ ಪರ್ಯಾಯವಾಗಿ ವೃದ್ಧಿ ಸಂಕುಚಿತವಾದಾಗ ಹೊರಪದರ ತನ್ನಿಂದ ತಾನೆ ಮುಖ್ಯ ಶಿಲೆಯಿಂದ ಸಕೇಂದ್ರೀಯವಾಗಿ ಬೇರ್ಪಡುವ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಪದರು ಶಿಥಿಲತೆ ಎಂದು ಹೆಸರು.

ಶ್ರೇಣೀಕರಣದ ಅಂಶಗಳು: (1) ಹರಿಯುತ್ತಿರುವ ನೀರು

(2) ಅಂತರ್ಜಲ

(3) ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಹಿಮ

(4) ಗಾಳಿ

(5) ಸಮುದ್ರದ ಅಲೆಗಳು

ನಗ್ನೀಕರಣದ ಕರ್ತೃವಾಗಿ ನದಿಯ ಕಾರ್ಯ:

ನಗ್ನೀಕರಣದ ಕರ್ತೃಗಳಲ್ಲಿ ನದಿ ಅತಿ ಮುಖ್ಯವಾದುದು. ಇದು ಹಿಮಚ್ಛಾದಿತ ಶೀತವಲಯ ಹಾಗೂ ಹಿಮಾವೃತ ಪರ್ವಗಳು ಮತ್ತು ಅತ್ಯುಷ್ಣ ಮಳೆ ರಹಿತ ಉಷ್ಣವಲಯ ಮತ್ತು ಸಮಶೀತೋಷ್ಣವಲಯದ ಮರುಭೂಮಿಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟರೆ ಪ್ರಪಂಚದಾದ್ಯಂತ ತನ್ನ ಕಾರ್ಯಗಳಿಂದ ವೈವಿಧ್ಯಮಯವಾದ ಭೂ ಸ್ವರೂಪಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿದೆ. ನದಿಯು ಮಳೆ, ಹಿಮಕರಗುವಿಕೆ, ಸರೋವರ, ಅಂತರ್ಜಲ - ಹೀಗೆ ವಿವಿಧ ಮೂಲಗಳಿಂದ ನೀರಿನ ಪೂರೈಕೆಯನ್ನು ಪಡೆಯುವುದು. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಮಳೆಯ ನೀರು ಮುಖ್ಯವಾದುದು. ಬಿದ್ದ ಮಳೆಯ ನೀರಿನ ಸ್ವಲ್ಪಭಾಗ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಇಂಗಿ ಅಂತರ್ಜಲವಾಗುವುದು. ಸ್ವಲ್ಪ ಭಾಗ ಆವಿಯಾಗಿ ವಾಯುಮಂಡಲವನ್ನು ಸೇರುವುದು. ಉಳಿದ ಭಾಗ ಇಳಿಜಾರನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿ ಝರಿ, ಹಳ್ಳ, ತೊರೆಗಳಾಗಿ ಹರಿದು, ಅವುಗಳು ಒಟ್ಟಿಗೂಡಿ ನದಿಯಾಗಿ ಮಾರ್ಪಾಡು ಹೊಂದುವುವು.

ನದಿ: ಒಂದು ಪ್ರದೇಶದ ಇಳಿಜಾರನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಮಾರ್ಗದಲ್ಲಿ ಹರಿದು ಮತ್ತೊಂದು ನದಿ, ಸರೋವರ ಅಥವಾ ಸಮುದ್ರವನ್ನು ಸೇರುವ ಸಿಹಿ ನೀರಿನ ಧಾರೆಯೇ ನದಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನದಿಗಳು ಚಿಲುಮೆ, ಹಿಮನದಿ ಅಥವಾ ಸರೋವರಗಳಿಂದ ಉಗಮ ಹೊಂದುತ್ತವೆ. ನದಿಯು ಹರಿಯುವ ಮಾರ್ಗವನ್ನು ಅದರ ಪಾತ್ರ ಅಥವಾ ನದಿ ಕಣಿವೆ ಎಂದು ಕರೆಯುವರು ನದಿ ಆರಂಭಗೊಳ್ಳುವ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ನದಿಯ ಮೂಲವೆಂತಲೂ ಅದು ಅಂತ್ಯಗೊಳ್ಳುವ ಭಾಗವನ್ನು ನದಿಯ ಮುಖ ಎಂತಲೂ ಕರೆಯುವರು.

ಒಂದು ಸಣ್ಣ ನದಿ ತನ್ನ ಕಣಿವೆಯಲ್ಲಿ ಹರಿದು ಮತ್ತೊಂದು ಪ್ರಧಾನ ನದಿಯನ್ನು ಸೇರಿದಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ಉಪನದಿ ಎಂದು ಕರೆಯುವರು. ಅಂದರೆ ಉಪನದಿ ಪಾತ್ರ ಅದು ಸೇರುವ ಮುಖ್ಯ ನದಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಎತ್ತರದಲ್ಲಿರುವುದು. ಹೀಗೆ ಒಂದು ನದಿ ಮತ್ತೊಂದು ನದಿಯನ್ನು ಸೇರುವ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಸಂಗಮ ಎನ್ನುವರು. ನದಿ ತಗ್ಗು ವಲಯದಲ್ಲಿ ಹರಿಯುತ್ತಿದ್ದು, ಅದು ಸುತ್ತಲಿನ ಪ್ರದೇಶದಿಂದ ಹರಿಯುವ ಝರಿ, ತೊರೆ, ಉಪನದಿ ಮುಂತಾದ ಎಲ್ಲ ಬಗೆಯ ಜಲಧಾರೆಗಳಿಂದ ನೀರನ್ನು ಪಡೆಯುವುದು. ಹೀಗೆ ಒಂದು ನದಿಯನ್ನು ಬಂದು ಸೇರುವ ಎಲ್ಲ ಜಲಧಾರೆಗಳ ಭೂಭಾಗವನ್ನು ಆ ನದಿಯ ಜಲಾನಯನ ಪ್ರದೇಶ (ಕ್ಯಾಚ್‌ಮೆಂಟ್ ಏರಿಯಾ) ಎಂದು ಕರೆಯುವರು.

ಉಗಮ: (1) ಅಂತರ್ಜಲದ ನೀರು

(2) ಹಿಮಕರಗಿದ ನೀರು

(3) ಪ್ರಮುಖವಾದದ್ದು ಮಳೆಯ ನೀರು.

ಕಾರ್ಯಗಳು: (1) ಸವೆತ (2) ಸಾಗಾಣಿಕೆ (3) ಸಂಚಯನ

ನಗ್ನೀಕರಣದ ಪ್ರಮಾಣ ಈ ಕೆಳಗಿನ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ.

(1) ನದಿಯ ನೀರಿನ ವೇಗ

(2) ನದಿಯ ತಳಭಾಗ - ಮೃದುಶಿಲೆಗಳಿಂದ ಕೂಡಿರಬೇಕು.

ಇನ್ನಿತರ ಅಂಶಗಳೆಂದರೆ:

(1) ನೀರೊತ್ತಡ ಶಕ್ತಿ : ನದಿಯ ನೀರು ಇಕ್ಕೆಲಗಳ ಬದಿಗಳಿಗೆ ಬಲವಾಗಿ ಅಪ್ಪಳಿಸಿದಾಗ ಶಿಲೆಗಳು ಸಡಿಲಗೊಂಡು ಚೂರಾಗಿ ನೀರಿನೊಡನೆ ಸಾಗುತ್ತವೆ. ಅಲ್ಲದೇ ನದಿಯ ನೀರು ಬಿರುಕುಗಳ ಹಾಗೂ ಸಂಧಿಗಳಲ್ಲಿ ಬಲವಾಗಿ ಅಪ್ಪಳಿಸುವುದರಿಂದ ಈ ಕಾರ್ಯವು ಮುಂದುವರಿದು ಅವುಗಳು ಚೂರಾಗುತ್ತವೆ. ಇದೇ ನೀರೊತ್ತಡ ಕ್ರಿಯೆ.

(2) ಘರ್ಷಣೆ : ನದಿಯಿಂದ ಸಾಗಿಸಲ್ಪಡುವ ಭಾರ ವಸ್ತುಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಉಜ್ಜಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಅಲ್ಲದೇ ಅವು ದಂಡೆ ಹಾಗೂ ಪಾತ್ರಗಳೊಡನೆ ಉಜ್ಜುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದ ಶಿಲಾ ಚೂರುಗಳು ಗುಂಡಾಗಿ ನುಣ್ಣಾಗುತ್ತವೆ. ದಪ್ಪವಾಗಿರುವ ಶಿಲಾಚೂರುಗಳು ಉಜ್ಜುವಿಕೆಯಿಂದ ಗಾತ್ರ ಚಿಕ್ಕದಾಗುತ್ತವೆ.

(3) ದ್ರಾವಣೀಕರಣ : ಶಿಲೆಗಳು ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ಹಲವಾರು ಖನಿಜಗಳು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗುವುದನ್ನು ದ್ರಾವಣೀಕರಣ ಎಂದು ಕರೆಯುವರು. ನದಿಯ ನೀರಿನಲ್ಲಿರುವ ಇಂಗಾಲಾಹ್ಲವು ಈ ಖನಿಜಗಳನ್ನು ಕರಗಿಸಿ ದ್ರಾವಣೀಕರಣಗೊಳಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯ ಪಾತ್ರವಹಿಸುತ್ತವೆ.

ನದಿಯಿಂದ ಸವೆಸಿ ಸಾಗಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಶೇಖರಣೆಗೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕೆ ಸಂಚಯನ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಅಮೇರಿಕಾದ ಭೂಗೋಳಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ ಡೇವಿಸ್‌ನು ಒಂದು ಕಾಲಾವಧಿಗೆ ಒಳಪಟ್ಟು ನದಿಗಳು ಅನೇಕ ರೀತಿಯ ಭೂ ಸ್ವರೂಪಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಾಣ ಮಾಡುತ್ತವೆ ಎನ್ನುತ್ತಾನೆ.

ಆತನ ಪ್ರಕಾರ ನದಿಯ ಪಾತ್ರದ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳು:

(1) ಮೇಲ್ಮಣಿವೆ ಪಾತ್ರ - ಬಾಲ್ಯವಸ್ಥೆ : ನದಿಯ ನೀರು ಕೆಳಮುಖವಾಗಿ ಹರಿಯಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದ ಹಂತ. ಮೇಲ್ಮಣಿವೆಯಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಭೂ ಸ್ವರೂಪಗಳು ಈ ಕೆಳಗಿನಂತಿವೆ.

ಎ) ಕಂದರುಗಳು (Gorges): ಯಾವ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಅಕ್ಕಪಕ್ಕದ ಶಿಲೆಗಳು ತಾಳಿಕೆಯಂತಿದ್ದು ಕಡಿದಾದ ಕಣಿವೆಯನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತವೆ ಇವುಗಳನ್ನು ಕಂದರಗಳೆಂದು ಕರೆಯಲಾಗುವುದು. ಉದಾ: ಹಿಮಾಲಯ ನದಿಗಳು.

ಬೃಹತ್ ಕಂದರಗಳು (Grand Canyons): ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ನೀರು ಅಲ್ಪವಾದಾಗ ಕಣಿವೆಯ ಬದಿಗಳು ಅಕ್ಕಪಕ್ಕದ ಅಂಚುಗಳು ವಿಸ್ತಾರಗೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ. ಆಗ ನೀರು ಕೇವಲ ಸಮತಲವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಕೊರೆಯುತ್ತವೆ. ಇದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಬೃಹತ್ ಕಂದರಗಳುಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಉದಾ: ಅಮೇರಿಕಾ ಸಂಯುಕ್ತ ಸಂಸ್ಥಾನದ ಕೊಲರೊಡೊ ನದಿ ನಿರ್ಮಿಸಿದ ಬೃಹತ್ ಕಮರಿ.

ಬಿ) V ಆಕಾರದ ಕಣಿವೆ: ನೀರು ಲಂಬಾಂತರವಾಗಿ ನದಿಯನ್ನು ಸವೆಸಿ ಆಳ ಚಿಕ್ಕದಾದ V ಆಕಾರದ ಕಣಿವೆಯನ್ನು ನಿರ್ಮಾಣ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಸಿ) ಜಲಪಾತಗಳು: ನೀರು ಹೆಚ್ಚು ಎತ್ತರದಿಂದ ಧುಮುಕುವುದನ್ನು ಸಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಜಲಪಾತವೆಂದು ಕರೆಯುವರು. ಆಲಪಾತ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಧಾರೆಯಂತೆ ಇದ್ದರೆ ಅದನ್ನು ಕ್ಯಾಸ್ಕೇಡ್ ಎಂದು ಬದಲಾಗಿ ಜಲಪಾತದ ಇತ್ತರ ಕಡಿಮೆ ಇದ್ದರೆ ಅದನ್ನು ಬ್ಲಫ್ ಎನ್ನುವರು. ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಅಧಿಕವಾಗಿದ್ದು, ಎತ್ತರವೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ಜಲಪಾತ ಎನ್ನುವರು. ಜಲಪಾತದ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಅತ್ಯಧಿಕವಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ಕ್ಯಾಟರಾಕ್ಟ್ ಎಂದು ಕರೆಯುವರು.

ಡಿ) ಮಡುವು: ಜಲಪಾತಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಎತ್ತರದಿಂದ ಧುಮುಕುವುದರಿಂದ ಸುಳಿಗಳುಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ನದಿಯೊಡನೆ ಸಾಗುವ ಶಿಲಾವಸ್ತುಗಳು ಈ ಸುಳಿಯಲ್ಲಿ ವೃತ್ತಾಕಾರವಾಗಿ ಸುತ್ತುವುದರಿಂದ ಸುಳಿಗಳು ವಿಸ್ತಾರಗೊಂಡು ಆಳವಾದ ಮಡುವುಗಳು ನಿರ್ಮಿತವಾಗುತ್ತವೆ.

ಇ) ಕುಂಭತಳಿ (Pot-hole) : ನದಿ ಮೇಲ್ಮಣಿವೆಯ ಪಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ವರ್ತುಲಾಕಾರದ ರಂಧ್ರ ಅಥವಾ ಕೂಪಗಳಿಗೆ ಕುಂಭ-ತಳಿ ಎಂದು ಹೆಸರು. ನದಿಯ ಪಾತ್ರ ಶಿಲಾಮಯವಾಗಿರುವ ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ವೇಗವಾಗಿ ಹರಿಯುವ ತ್ವರಿತ ಪ್ರವಾಹಗಳ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಕುಂಭತಳಿಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಕಾವೇರಿ ನದಿಯಲ್ಲಿ ಚುಂಚನಕಟ್ಟೆ ಹಾಗೂ ಹೊಗೆನಕಲ್ಲುಗಳಲ್ಲಿ ಇವುಗಳನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು.

**(2) ಮಧ್ಯಕಣಿವೆ ಪಾತ್ರ - ಯೌವನ ಅವಸ್ಥೆ :** ನದಿಯ ಮಧ್ಯದ ಪಾತ್ರ ಇಲ್ಲಿ ನೀರು ಸ್ವಲ್ಪ ಸಣ್ಣ ಶಿಲಾಕಣಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಚೂರುಗಳನ್ನು ಸಾಗಿಸುತ್ತದೆ.

**ಎ) ಮೆಕ್ಕಲು ಬೀಸಣಿಗೆ ಮತ್ತು ಪರ್ವತ ಪಾದ ಮೈದಾನ:** ಉನ್ನತ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಉಗಮ ಹೊಂದುವ ನದಿಯು ಮೇಲ್ಮಣಿವೆಯ ಹಂತದಲ್ಲಿ ವೇಗವಾಗಿ ಹರಿದು ಮೈದಾನವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಿದ ನಂತರ ವೇಗ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು. ಇದರಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಭಾರವಾಗಿರುವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸಾಗಿಸಲಾರದು. ಮರಳು, ನುರುಜುಕಲ್ಲು, ಕಲ್ಲಿನ ಚೂರು ಮುಂತಾದವುಗಳನ್ನು ಪರ್ವತಗಳ ಪಾದಗಳಲ್ಲಿ ತ್ರಿಕೋನಾಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಸಂಚಯಿಸುವುದು. ಇದನ್ನೇ ಮೆಕ್ಕಲು ಬೀಸಣಿಗೆ ಎನ್ನುವರು.

ಪರ್ವತ ಸರಣಿಯಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ನದಿಗಳು ಉಗಮ ಹೊಂದಿ, ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿ ಹರಿಯುತ್ತಿದ್ದಲ್ಲಿ ಪರ್ವತದ ಪಾದದುದ್ದಕ್ಕೂ ಇಂತಹ ಮೈದಾನಗಳು ನಿರ್ಮಿತವಾಗುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಹೆಣೆದುಕೊಂಡಿದ್ದಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ಪರ್ವತ ಪಾದ ಮೈದಾನ ಎನ್ನುವರು.

**ಬಿ) ಅಂತರ್ಗತ ಬೆಟ್ಟದ ಮುಂಚಾಚುಗಳು:** ಮಧ್ಯ ಕಣಿವೆಯ ಪಾತ್ರದಲ್ಲಿ ನದಿಯ ವೇಗ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿದ್ದು, ಅದರ ಅಡತಡೆಗಳು ಸವೆತಕ್ಕೇಡಾಗದೆ, ಅವುಗಳನ್ನು ನದಿಯು ಬಳಸಿ



ಮುಂದುವರಿಸುವುದು. ಇದರಿಂದ ನದಿಯ ಪಾತ್ರ ಅಂಕುಡೊಂಕಾಗಿರುವುದು. ಇವುಗಳ ನಡುವೆ ಬೆಟ್ಟದ ಮುಂಚಾಚುಗಳು ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಇವು ಪರಸ್ಪರ ಒಳಚಾಚಿರುವುದರಿಂದ ಇವುಗಳನ್ನು ಅಂತರ್ಗತ ಬೆಟ್ಟದ ಮುಂಚಾಚುಗಳು ಎನ್ನುವರು.

**(3) ಕೆಳಕಣಿವೆ ಪಾತ್ರ – ವೃದ್ಧಾಪ್ಯ:** ಕೊನೆಯ ಹಂತದಲ್ಲಿ ತಾನು ತಂದ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳ ಸಂಚಯನದಿಂದ ಮೆಕ್ಕಲು ಮೈದಾನ ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುತ್ತದೆ.

ಎ) ಪ್ರವಾಹ ಮಯದನಗಳು: ನದಿಯ ಕಣಿವೆಯೊಂದರ ಇಕ್ಕೆಡಗಳಲ್ಲಿನ ಸಮತಟ್ಟಾದ ಭಾಗವೇ ಪ್ರವಾಹ ಮೈದಾನ (Flood Plain) ಉದಾ: ಸಿಂಧೂ-ಗಂಗಾ ನದಿ ಬಯಲು.

ಬಿ) ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ದಡಕಟ್ಟುಗಳು: ನದಿ ಕಣಿವೆಯ ಎರಡೂ ಬದಿಗಳಲ್ಲಿ ಭಾರ ವಸ್ತುಗಳು ಪ್ರವಾಹ ಮಯದಾನಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಎತ್ತರವಾಗಿ ಗೋಡೆಯಂತೆ ಸಂಚಯಿತಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳನ್ನೇ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ದಡಕಟ್ಟೆಗಳೆಂದು ಕರೆಯುವರು. ಉದಾ: ಮಿಸಿಸಿಪಿ (ಅಮೇರಿಕ ಸಂಯುಕ್ತ ಸಂಸ್ಥಾನ), ಹ್ವಾಂಗ್‌ಹೋ (ಉತ್ತರ ಚೀನಾ), ಪೋ ನದಿ (ಇಟಲಿ).

ಸಿ) ನದಿ ತಿರುವುಗಳು: ನದಿಯ ಮೈದಾನ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ಭಾರ ವಸ್ತುಗಳೊಡನೆ ಮಂದಗತಿಯಿಂದ ಪ್ರವಹಿಸುವುದು. ಅದರ ಪಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಲ್ಪ ತಡೆಯುಂಟಾದರೂ ನದಿಯು ಅದನ್ನು ಸವೆಯಿಸದೇ ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಮುನ್ನಡೆಯುವುದು ಕ್ರಮೇನ ಈ ಬಾಗುವಿಕೆಯು S ಆಕಾರವನ್ನು ಪಡೆಯುವುದು. ಇದನ್ನು ನದಿಯ ತಿರುವು ಅಥವಾ ಮಿಯಾಡರ್ ಎನ್ನುವರು.

ಡಿ) ಶೃಂಗ ಸರೋವರಗಳು: S ಆಕಾರದ ನದಿಯ ತಿರುವುಗಳು ಪ್ರವಾಹ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ವೇಗವಾಗಿ ಹರಿಯುವುದರಿಂದ ಅದರ ಕೊರೆತದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದು. ಅಲ್ಲದೆ ಅದು ಇಕ್ಕೆಲಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಭಾರವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸಂಚಯಿಸುವುದರಿಂದ ತಿರುವುಗಳು ನದಿಯ ಸಂಪರ್ಕವನ್ನು ಕಡಿದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಈ ರೀತಿಯ ಅರ್ಧ ಚಂದ್ರಾಕೃತಿಯ ತಿರುವುಗಳನ್ನು ಶೃಂಗ ಸರೋವರ ಅಥವಾ ಎತ್ತಿನ ಕೊಂಬಿನಾಕಾರದ ಸರೋವರ ಎಂದು ಕರೆಯುವರು.



ಇ) ನದಿಮುಖಜ ಭೂಮಿ: ನದಿಯು ಸಾಗರ ಸಮುದ್ರ ಅಥವಾ ಸರೋವರಗಳೊಡನೆ ಸೇರುವ ಮುಖ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಬಾರವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಅಪಾರ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸಂಚಯಿಸಿ ಮಯದಾನವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವುದು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಈ ಮೈದಾನಗಳು ಗ್ರೀಕ್ ಅಕ್ಷರಮಾಲೆಯನ್ನು

(ಡೆಲ್ಟಾ) ಹೋಲುವುದರಿಂದ ಅವುಗಳನ್ನು ಅದೇ ಹೆಸರಾದ ಡೆಲ್ಟಾ ಎಂದು ಕರೆಯುವರು.

### ನಗ್ನೀಕರಣದ ಕರ್ತೃವಾಗಿ ಸಮುದ್ರ ಅಲೆಗಳ ಕಾರ್ಯ:

ನಗ್ನೀಕರಣದ ಕರ್ತೃಗಳಲ್ಲಿ ಸಮುದ್ರವು ಮಹತ್ವವುಳ್ಳದ್ದು ಹಾಗೂ ವಿಭಿನ್ನವಾದುದಾಗಿದೆ. ಇದರ ಕಾರ್ಯವು ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಕಿರಿದಾದ ಕಡಲ ವಲಯಕ್ಕೆ ಸೀಮಿತವಾಗಿದೆ. ಈ ನಗ್ನೀಕರಣ ಕರ್ತೃವಿನಿಂದ ಸೃಷ್ಟಿಯಾದ ಕಡಲ ಭೂ ಸ್ವರೂಪಗಳು ಬೇರಾವುದೇ ಸ್ವರೂಪಗಳಿಗಿಂತ ಸಂಕೀರ್ಣವೂ, ಆಕರ್ಷಣೀಯವೂ ಆಗಿವೆ. ಇವು ಸಾಗರ ಅಲೆಗಳು, ಸಾಗರ ಪ್ರವಾಹ ಮತ್ತು ಉಬ್ಬರವಿಳಿತಗಳ ಸಂಯುಕ್ತ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಗಳಿಂದ ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುವವು. ಆದಾಗ್ಯೂ ಸಮುದ್ರ ಅಲೆಗಳ ಪಾತ್ರವು ಪ್ರಧಾನವಾದುದು. ಸಮುದ್ರ-ಸಾಗರಗಳ ನೀರು ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಅದು ಚಲನೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಸಮುದ್ರದ ನೀರಿನ ಎಮೆಲ್ಟೈ ಅಲೆಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕಡೆಯಿಂದ ಮತ್ತೊಂದು ಕಡೆಗೆ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ಸಮುದ್ರದ ನೀರಿನ ಕಣಗಳ ಓಲಾಟ ಅಥವಾ ಆಂದೋಲನವೇ ಅಲೆ. ಗಾಳಿ ಬೀಸುವಾಗ ಸಮುದ್ರದ ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ಘರ್ಷಣೆ ಉಂಟಾಗುವುದರಿಂದ ಅಲೆಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಭೂಕಂಪದಿಂದಲೂ ಅಲೆಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಉದಾ: ಸುನಾಮಿ.

ಸಮುದ್ರದ ಅಲೆಗಳು ಸವೆತ ಮತ್ತು ಸಣಚಯನ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಈ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ಸಹಕರಿಸುವ ಅಂಶಗಳೆಂದರೆ 1. ಅಲೆಗಳು 2. ಪ್ರವಾಹಗಳು.

ಸವೆತದ ಕಾರ್ಯ ಈ ಕೆಳಗಿನ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತವೆ.

1. ಅಲೆಗಳ ಗಾತ್ರ ಹಾಗೂ ಶಕ್ತಿ
2. ಗರಿಷ್ಠ ಹಾಗೂ ಕನಿಷ್ಠ ಅಲೆಗಳ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ದಡಗಳ ಅಭಿಮುಖ.
3. ಶಿಲೆಗಳ ರಚನೆ ಹಾಗೂ ನೀರಿನ ಆಳ.
4. ದ್ರಾವಣೀಕರಣ ಹಾಗೂ ಸಮುದ್ರ ಅಲೆಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕಾರ್ಯಗಳು.

**ಎ) ಸಮುದ್ರ ಪ್ರಪಾತ (Sea chiffs):** ಸಮುದ್ರಾಭಿಮುಖವಾದ ಕಡಲು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕಡಿದಾದ ರಚನೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಸಮುದ್ರಕ್ಕೆ ಎದುರಾಗಿರುವ ಬಂಡೆಯ ಕಡಿದಾದ ಮುಖವನ್ನು ಶಿಲಾಪ್ರಪಾತ ಅಥವಾ ಕಡಿದಾದ ಬಂಡೆಯ ಮುಖವೆಂದು ಕರೆಯುವರು ಸಮುದ್ರ ಅಲೆಗಳ ನಿರಂತರ ಆಕ್ರಮಣಕ್ಕೊಳಗಾಗಿ ಬಂಡೆಯ ಎದುರಿನ ಸಮುದ್ರದ ತೀರದ ಮುಖಭಾಗ ಸವೆದು ಕಡಿದಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿಯ ಸವೆತ ಆ ಶಿಲೆಯ ಸ್ವರೂಪ, ಶಿಲಾ ಬಿರುಕು ನಿರೋಧಕ ಶಕ್ತಿ ಹಾಗೂ ಸ್ತರ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನೂ ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಶಿಲಾಸ್ತರ ವಿನ್ಯಾಸಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ಶಿಲಾ ಪ್ರಪಾತ ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಮೆಟ್ಟಿಲೋಪಾದಿಯಲ್ಲೂ ರಚಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಮುಂದುವರೆದ ಸಮುದ್ರದ ಅಲೆಯ ನಿರಂತರ ಸವೆತದಿಂದ ಶಿಲಾಪಾತ್ರದ ಆಧಾರದ ಭಾಗ ಬೇಗ ಸವೆತಕ್ಕೊಳಗಾಗುವುದು. ಆದೇ ಭಾಗ ಕ್ರಮೇಣ ಒಳಮುಖವಾಗಿ ಸವೆದು ನಿಚ್ ಅಥವಾ ಪ್ರಪಾತ ಕಚ್ಚು

ಉಂಡಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರ ಮೇಲಿನ ಶಿಲಾಭಾಗ ಆಧಾರತಪ್ಪಿ ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಮುರಿದು ಬಿದ್ದುಹೋಗುವುದು. ಇದರಿಂದ ಶಿಲಾಪ್ರಪಾತದ ಮುಂಭಾಗ ಹಿಂದೆ ಸರಿಯುವುದು. ಉಳಿದ ಬಾಗ ಅಲೆಭೇದಿತ ಪೀಠವಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸುವುದು.

**ಬಿ) ಸಮುದ್ರದ ಗುಹೆಗಳು :** ಸಮುದ್ರದ ಅಲೆಗಳ ನಿರಂತರ ಆಕ್ರಮಣದಿಂದಾಗಿ ತೀರದ ಶಿಲೆಗಳು ಸವೆಯುತ್ತವೆ. ಕಠಿಣವಾದ ಶಿಲಾಸ್ತರಗಳು ನಿಧಾನವಾಗಿಯೂ, ಮೃದು ಶಿಲೆಗಳು ಬೇಗ ಸವೆಯುತ್ತವೆ. ಸಮುದ್ರಕ್ಕೆ ಎದುರಾಗಿರುವ ಶಿಲಾ ಮುಖ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಬಿರುಕು, ಸೀಳು ಅಥವಾ ಸ್ತರಭಂಗಗಳಿದ್ದರೆ, ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಅಲೆಗಳ ನೀರು ರಭಸದಿಂದ ಒಳನುಗ್ಗಿ, ಅವುಗಳನ್ನು ಸವೆಸಿ ದೊಡ್ಡ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಮೃದು ಶಿಲಾಸರವಿದ್ದರೆ ಅವುಗಳ ತಳ ಅಲೆಗಳ ಏರುಬ್ಬರ ಹಾಗೂ ಇಳಿ ಉಬ್ಬರಗಳ ಮಟ್ಟದ ನಡುವಿನ ಭಾಗ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಸವೆಯಲ್ಪಟ್ಟು ಅಲ್ಲಿ ಗುಹೆಯಾಕಾರ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ಗುಹೆಗಳ ನಿರ್ಮಾಣ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಸುಣ್ಣಕಲ್ಲು ರಚಿತ ತೀರದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ.

**ಸಿ) ಸ್ತಂಭಾಕೃತಿಯ ಬಂಡೆ :** ಪರಸ್ಪರ ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕುಗಳಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತಿರುವ ಸಮುದ್ರದ ಅಲೆಗಳು ಸಮುದ್ರ ಕಮಾನು ಅಥವಾ ಸೇತುವೆಯಾಕಾರ ನಿರ್ಮಾಣ ಮಾಡುವುದರಲ್ಲಿ ಸಫಲಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಕಿರಿದಾದ ಹಾಗೂ ಕಡಿದಾದ ಭೂ ಭಾಗ ಸಮುದ್ರದೊಳಗೆ ಚಾಚಿಕೊಂಡಿರುವ ಶಿರೋಭಾಗವನ್ನು ಶಿಲಾಮುಖ ಅಥವಾ ಭೂಶಿರವೆನ್ನುವರು. ಇದರ ಇಕ್ಕೆಲಗಳಲ್ಲಿ ನಿರ್ಮಾಣಗೊಂಡ ಎರಡು ಸಮುದ್ರ ಗುಹೆಗಳು ಕ್ರಮೇಣ ಪರಸ್ಪರ ಕೂಡಿಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ಕಿಂಡಿ ಉಂಟಾಗುವುದು. ಅದರ ಮೇಲಿನ ಭಾಗ ಹಾಗೆ ಉಳಿದು ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಕಮಾನಿನಂತೆ ಕಾಣುವುದು. ಇದನ್ನು ಸಮುದ್ರದ ಕಮಾನು ಎನ್ನುವರು. ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಅಲೆಗಳ ಸವೆತ ಕಾರ್ಯದಿಂದ ಕಮಾನು ಮುರಿದು ಬಿದ್ದು ಸ್ತಂಭಾಕೃತಿಯು ಉಳಿದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಬಿಡಿಬಂಡೆ (Stack) ಎನ್ನುವರು. ಉದಾ : ಆರ್ಕ್ ಡ್ವೀಪ (ಇಂಗ್ಲೆಂಡ್). ಓಲ್ಡ್‌ಮನ್ ಆಫ್ ಹೋಮ್ ಹಾಗೂ ಪ್ಲೈಟ್ ಡ್ವೀಪಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಣಬಹುದು.

**ಡಿ) ತೀರ ಪ್ರದೇಶ :** ಸಾಗರಗಳ ಏರುಬ್ಬರದ ಮಟ್ಟಕ್ಕೂ ಮತ್ತು ಚಂಡಮಾರುತಗಳು ಸಂಭವಿಸಿದಾಗ ಅಲೆಗಳು ಮೇಲೇಳುವ ಅತ್ಯಂತ ಎತ್ತರದ ಮಟ್ಟಕ್ಕೂ ನಡುವೆ ಸಮುದ್ರದುದ್ದಕ್ಕೂ ದಡಗಳಲ್ಲಿ ತಾತ್ಕಾಲಿಕವಾಗಿ ಸಂಚಯನಗೊಳ್ಳುವ ಮರಳು ಶಿಲೆಗಳ ಕಣಗಳು ಮತ್ತುಚಿಪ್ಪು ರಾಶಿಯನ್ನು ತೀರವೆಂದು ಕರೆಯಲಾಗುವುದು. ಮರಳು ಪ್ರಧಾನವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಇವುಗಳನ್ನು ಮರಳು ತೀರವೆಂತಲೂ ಕರೆಯುವರು.

ಸಮುದ್ರ ದಡಗಳನ್ನು ಅವುಗಳು ರಚಿತವಾದ ಸ್ಥಳ, ಸಂಚಯನದ ವಸ್ತುಗಳು ಹಾಗೂ ಆಕಾರದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ 2 ವಿಧಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು.

**ಅ) ಕೊಲ್ಲಿಯ ಶಿರೋದಡ :** ಎರಡು ಭೂರಾಶಿಗಳ ನಡುವೆ ಬರುವ ಕಿರಿದಾದ ಕೊಲ್ಲಿಯ ಕಡಲಲ್ಲಿ ಮರಳು ಮತ್ತು ಶಿಲಾಚೂರುಗಳು ಸಂಚಯವಾಗಿ ಅರ್ಧ ಚಂದ್ರಾಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ರಚಿತವಾದ ಸಮುದ್ರದಡವೇ ಕೊಲ್ಲಿಯ ಶಿರೋದಡ.

**ಆ) ಪ್ರತಿಬಂಧಕ ಸಮುದ್ರದಡ :** ಕಡಲ ಏರುಬ್ಬರದುದ್ದಕ್ಕೂ ಎತ್ತರವಾದ ಸಮುದ್ರ ಮಟ್ಟದಿಂದ ಸಾಕಷ್ಟು ಎತ್ತರದಲ್ಲಿರುವ ಹಾಗೂ ತೀರಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿ ರಚನೆಯಾಗಿದ್ದು ಉಷ್ಣ ನೀರಿನ ಹರವಿನಿಂದ ಬೇರ್ಪಟ್ಟಿರುವ ಭೂ ಭಾಗವನ್ನು ಪ್ರತಿಬಂಧಕ ಸಮುದ್ರದಡವೆನ್ನುವರು.

**ಇ) ಮರಳು ದಿಬ್ಬಗಳು (Spit) :** ಸಮುದ್ರಅಲೆಯಿಂದ ಸಂಚಯಿಸಲ್ಪಟ್ಟತೀರ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆತುಂಬ ಸಮೀಪವಾಗಿ ಅನೇಕ ಮರಲೂ ದಿಬ್ಬಗಳು ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ.

**ಎಫ್) ಪಟ್ಟಿ (Bar) ಅಡ್ಡಗಟ್ಟು :** ಅಲೆ ಹಾಗೂ ಪ್ರವಾಹಗಳ ಕಾರ್ಯದಿಂದ ಮರಳು ಹಾಗೂ ಕಣಶಿಲೆಗಳು ಶೇಖರಣೆಯಾಗಿ ಸಮುದ್ರತಳದಲ್ಲಿ ದಿಬ್ಬದ ಉಪಾದಿಯಲ್ಲಿ ಪಟ್ಟಿ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನೆ ಬಾರ್ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುವುದು.

**ಜಿ) ನೀರಿನ ಹರವು (Lagoon) :** ಸಿಹಿ ನೀರಿನ ಎರಡು ಕಡಲು ಮಧ್ಯದೊಲಗೆ ಸೇರಿಕೊಂಡಾಗ ಮಧ್ಯದ ಪಟ್ಟಿಯು ಸಹ ಸುತ್ತುವರೆಯುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ನೀರಿನ ಹರವು ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುವುದು.

**I. ಕಡಲು ತೀರಗಳು :** ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿರುವ ಕಡಲು ತೀರಗಳು ಉಂಟಾಗುವ ಕಾರಣಗಳೆಂದರೆ

(1) ಭೂ ಪ್ರದೇಶವು ಕೆಳಕ್ಕೆ ಕುಸಿದಾಗ

(2) ನೀರಿನ ಮಟ್ಟವೇ ಮೇಲೆರಿದಾಗ

**ಉಪವಿಧಗಳು :**

**(1) ಕಡಲಚಾಚು (Fiord) :** ಭಾಗಗಳು ಭಾಗಶಃ ಕುಸಿದು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿದಾಗ ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಇಂತಹ ಕಟ್ಟಲುಗಳು ದೀರ್ಘವಾದ ಹಾಗೂ ಚಿಕ್ಕದಾದ ಒಳಸೀಳುಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಕಡಿದಾದ ಬದಿಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಉದಾ: ನಾರ್ವೆ ದೇಶದ ಕಡಲುಗಳು.

**(2) ರಿಯಾ ಕತಿಲುತೀರ (Ria Coast) :** ಹಿಮಸವೆತದ ಪರಿಣಾಮಕ್ಕೆ ಒಳಗಾಗದೇ ಇರುವ ಉನ್ನತ ಭೂ ಪ್ರದೇಶಗಳು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಭಾಗಶಃ ಮುಳುಗಿದಾಗ ಕಡಲ ತೋಳುಗಳು ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳ ಒಳಸೀಳುಗಳ ಅಂಚುಗಳು ತುಂಬ ಇಳಿಜಾರನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಅಲ್ಲದೇ-ಆಕಾರದ ಮಾದರಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಉದಾ: ನೈಋತ್ಯ ಐರ್ಲೆಂಡಿನ ಕಡಲು ತೀರ.

**(3) ಡಾಲ್ಮೇಶಿಯನ್ ಕರಾವಳಿ :** ಸಮುದ್ರದ ಕಡಲಿಗೆ ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿರುವ ಪರ್ವತ ಅಂಚುಗಳು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿದಾಗ ಡಾಲ್ಮೇಶಿಯನ್ ಕರಾವಳಿ ನಿರ್ಮಾಣಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಉದಾ: ಯುಗೋಸ್ಲೋವಿಯಾದ ಡಾಲ್ಮೇಶಿಯನ್ ಪ್ರದೇಶ.

(4) ಕೆಳಮಟ್ಟದಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರದೇಶಗಳು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿದಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ಭೂ-ಸ್ವರೂಪಗಳು ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಕರಾವಳಿಗೆ ಹೊಂದಿಕೊಂಡಂತೆ ಅನೇಕ ಪಟ್ಟಿಗಳು ನಿರ್ಮಾಣಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಉದಾ: ಜರ್ಮನಿಯ ಬಾಲ್ಟಿಕ್ ಕರಾವಳಿ.

## **II. ಮೇಲ್ಮಟ್ಟ ಕರಾವಳಿ ಪ್ರದೇಶ :**

ಕಾರಣಗಳು: 1. ಭೂಸ್ವರೂಪಗಳು ಮೇಲ್ಮಟ್ಟವಾಗಿ ಎತ್ತಲ್ಪಟ್ಟಾಗ.

2. ಸಮುದ್ರಮಟ್ಟ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಇಳಿಯಲ್ಪಟ್ಟಾಗ.

**ಔನ್ನತ್ಯ ಭೂ ತೀರ :** ಶಿಲಾಸ್ತರಭಂಗ ಅಥವಾ ಶಿಲಾಮಡಿಕೆಯಂತಹ ಭೂಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟಗಳುಂಟಾಗಿ ತೀರ ಪ್ರದೇಶ ಮೇಲೆತ್ತಲ್ಪಡುವುದರಿಂದ ಈ ರೀತಿಯ ತೀರಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಉದಾ: ಸ್ಕಾಟ್ಲೆಂಡ್ ತೀರ, ಭಾರತದ ದಖನ್ ಪರ್ಯಾಯ ಪಶ್ಚಿಮ ತೀರ, ಕೆಂಪು ಸಮುದ್ರ ಪಶ್ಚಿಮ ತೀರ ಇತ್ಯಾದಿ.

**ತಗ್ಗಾದ ಭೂ ತೀರ :** ಖಂಡಾವರಣ ಪ್ರದೇಶ ಸಮುದ್ರಮಟ್ಟದಿಂದ ಮೇಲೆದ್ದು ರೂಪಿತವಾದ ಸಮುದ್ರ ತೀರಗಳಿಗೆ ತಗ್ಗಾದ ಭೂ ತೀರಗಳೆಂದು ಕರೆಯುವರು. ಇದು ನಯವಾದ ಮೇಲ್ಮೈ ಹಾಗೂ ಸಾಧಾರಣ ಇಳಿಜಾರನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಉದಾ: ಅಮೇರಿಕ ಸಂಯುಕ್ತ ಸಂಸ್ಥಾನದ ಆಗ್ನೇಯ ತೀರ, ಪಶ್ಚಿಮ ಪಿನ್ಲೆಂಡ್, ಅರ್ಜೆಂಟೈನದ ತೀರ, ರೈಯೋ-ಡಿ-ಲಾ-ಪ್ಲಾಟಾ ಪ್ರಸ್ಥಭೂಮಿಯ ದಕ್ಷಿಣ ತೀರಗಳು

## **ನಗ್ನೀಕರಣದ ಕರ್ತೃವಾಗಿ ಭೂ ಅಂತರ್ಜಲ ಕಾರ್ಯ :**

ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈಗೆ ಶಿಲಾಗೋಳದ ಶಿಲೆಗಳ ರಂಧ್ರಫಲ ಮತ್ತು ಬಿರುಕುಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗಿರುವ ಜಲಕ್ಕೆ ಅಂತರ್ಜಲ ಅಥವಾ ಭೂ ಅಂತರ್ಜಲ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುವುದು. ಉದಾ : ಚಿಲುಮೆ, ಗೇಯರ್ಸ್ ಹಾಗೂ ಬಾವಿ.

**ಚಿಲುಮೆ :** ಭೂ-ಅಂತರ್ಜಲ ಸೃವಿಸುತ್ತ ಭೂ-ಬಾಹ್ಯ ವಲಯಕ್ಕೆ ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾಗಿ ಹೊರಬೀಳುವುದನ್ನು ಚಿಲುಮೆ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುವುದು. ಚಿಲುಮೆಯ ವಿಧಗಳೆಂದರೆ;

ಎ) ಇಳಿವೋರೆ ಚಿಲುಮೆ (Dip Slop Spring)

ಬಿ) ಸ್ತರಭಂಗ ಚಿಲುಮೆ (Fault Spring)

ಸಿ) ಕಣಿವೆ ಚಿಲುಮೆ (Vally Spring)

ಡಿ) ಡೈಕ್ ಚಿಲುಮೆ (Dyke Spring)

ಇ) ದ್ರಾವಣ ಚಿಲುಮೆ (Solution Spring)

ಎಫ್) ಬಿಸಿ ನೀರಿನ ಚಿಲುಮೆ (Hot Spring)

## ಜಿ) ಖನಿಜ ಚಿಲುಮೆ (Minral Spring)

**ಗೇಯರ್ಸ್ :** ಅತಿ ಶಾಖದಿಂದ ಒಳಗೊಂಡ ನೀರು ಮತ್ತು ಹಬೆಗಳೆರಡು ಒಂದಾದ ಮೇಲೊಂದರಂತೆ ಸ್ತಂಭಾಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ರಭಸದಿಂದ ಅಂತರಿಕ್ಷಕ್ಕೆ ಚಿಮ್ಮುವುದಕ್ಕೆ ಗೇಯರ್ಸ್ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಐಸ್‌ಲ್ಯಾಂಡಿನ ಹೆಕ್ಲಾ ಕಣಿವೆಯ ಗೇಸೀರ್ ಶಬ್ದದಿಂದ ಬಂದದ್ದು.

**ಆರ್ಟಿಸಿಯನ್ ಬಾವಿ :** ಭೂ ಅಂತರ್ಜಲ ಆಳದ ಅತ್ಯಧಿಕ ನೀರೊತ್ತಡದಿಂದ ಮೇಲೆ ಎತ್ತಲ್ಪಡುವ ಮಾಧ್ಯಮವೇ ಆರ್ಟಿಸಿಯನ್ ಬಾವಿ. ಫ್ರಾನ್ಸಿನ ಅರ್ಟಾನ್ ಪ್ರದೇಶದಿಂದ ಬಂದಂತದ್ದು.

ಅಂತರ್ಜಲ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ 3 ಮೂಲಗಳಿಂದ ಸಂಗ್ರಹವಾಗುತ್ತದೆ.

- 1) **ವಾಯುಂಡಲದ ನೀರಾವಿಯ ವೃಷ್ಟಿಯರೋಪ :** ಮಳೆ ಮತ್ತು ಹಿಮ ಕರಗುವುದರಿಂದ ದೊರೆಯುವ ನೀರು. ಇದು ಶಿಲಾ ಬಿರುಕು ಸ್ತರಭಂಗ. ಶಿಲಾರಂಧ್ರ ಹಾಗೂ ಶಿಲಾಮಡಿಕೆಯ ಉಲ್ಕಾಜಲವೆಂದು ಕರೆಯುವರು.
- 2) **ಅಗರ್ಭಜಲ :** ಸಮುದ್ರ-ಸರೋವರಗಳ ತಳದಲ್ಲಿ ರಚಿತವಾಗಿರುವ ಕಣಶಿಲೆಗಳ ರಂಧ್ರಗಳಲ್ಲಿ, ಸ್ತರಗಳೊಳಗೆ, ಆ ಶಿಲೆಗಳು ರೂಪಗೊಂಡ ಕಾಲದಿಂದಲೇ ಸಂಚಯವಾಗಿ ನೆಲೆಸಿರುವ ಜಲವನ್ನು ಅಗರ್ಭಜಲವೆಂದು ಕರೆಯುವರು. ಈ ರೀತಿಯ ಅಂತರ್ಜಲ ಅಪ್ರವೇಶ ಶಿಲೆಗಳ ಸುತ್ತವರಿಕೆಯಿಂದ ಬಂಧಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ.
- 3) **ಅಗ್ನಿಜನಿತಜಲ :** ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಯಿಂದ ಹೊರಸೂಸುವಂತಹದು. ಭೂ ಅಂತರಾಳದ ಕೆಲವು ಖನಿಜಗಳು ನೀರಿನಂಶವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಭೂಮಿಕ ಅಂತರಿಕ ಅತ್ಯುಷ್ಣತೆಯಿಂದ ಖನಿಜಯುಕ್ತ ಶಿಲೆಗಳು ಕರಗಿ, ಶಿಲಾಪಾಕವಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸಿದಾಗ, ಅದು ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಭೂ ಮೇಲ್ಮೈ ಅಥವಾ ಭೂ ಒಳಸ್ತರದಲ್ಲೋ ಸ್ರವಿಸಿದಾಗ, ಜಲಾಂಶವು ಶಿಲಾಪಾಕದಿಂದ ವಿಸರ್ಜನೆ ಹೊಂದಿ ಅಲ್ಲಿನ ಶಿಲಾರಂಧ್ರಗಳು ಅಥವಾ ಶಿಲಾ ಬಿರುಕುಗಳ ಮೂಲಕ ಭೂಗತವಾಗುವುದು. ಇದನ್ನು ಆಗ್ನಿ ಜನಿತ ಅಥವಾ ಶಿಲಾಪಾಕ ಜಲ ಎನ್ನುವರು.

### **ಅಂತರ್ಜಲ ಕಾರ್ಯದಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಭೂ ಸ್ವರೂಪಗಳು:**

**ಎ) ಲೇಪಿಜ್ :** ಸುಣ್ಣಕಲ್ಲು ಪ್ರದೇಶದಲದಲಿ ಬಿದ್ದ ಇಂಗಾಲದಿಂದ ಮಳೆಯ ನೀರು ಸುಣ್ಣನಲಗಟ್ಟುಗಳನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಫ್ರೆಂಚ್ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಲೇಪಿಜ್ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುವುದು. ಜರ್ಮನಿಯಲ್ಲಿ ಕರೆನ್ಸ್ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುವುದು.

**ಬಿ) ನುಂಗು ಬಿಲ (Sink Hole) :** ಬಿದ್ದ ನೀರು ಸುಣ್ಣಕಲ್ಲಿನ ಶಿಲಾಸಂಧಿಗಳ ಮೂಲಕ ಪ್ರವೇಶಿಸುವಾಗ ಉಂಟುಮಾಡುವ ಬಿಲಗಳನ್ನು ನುಂಗುಬಿಲಗಳೆಂದು ಕರೆಯಲಾಗಿದೆ.



**ಫಿ) ಡೋಲಯನ್ (Doline) ಅಥವಾ ಲಘುಕುಂಡ :** ಸುಣ್ಣಕಲ್ಲು ಶಿಲೆಗಳು ಕರಗುವ ಪ್ರಮಾಣ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದರೆ ನುಂಗುಬಿಲಗಳು ಅಗಲವಾಗುತ್ತಾ ಆಳವಲ್ಲದ ತಗ್ಗುಗಳನ್ನು ಶಿಲೆಗಳು ಕರಗುವ ಪ್ರಮಾಣ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದರೆ ಅಥವಾ ಡೋಲೈನ್ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುವುದು.

**ಡಿ) ಪೊಳ್ಳುಳಿ (Uvala) :** ಪರಸ್ಪರ ಹತ್ತಿರದಲ್ಲಿ ರಚಿತವಾಗಿರುವ ಲಘು ಕುಂಡಗಳು ಹೊಂದಿಕೊಂಡು ವಿಶಾಲತಗ್ಗು ಉಂಟಾದರೆ ಅದನ್ನೇ ಪೊಳ್ಳುಳಿ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುವುದು.

**ಇ) ಪೋಲ್ಟ್ಜೆ :** ಅಂತರ್ಜಲದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಉಂಟಾದ ದೀರ್ಘವಾದ ವೃತ್ತಾಕಾರದ ತಗ್ಗುಗಳಿಗೆ ಪೋಲ್ಟ್ಜೆಗಳೆಂದು ಹೆಸರು. ಉದಾ: ಲಿವಾನ್‌ಸ್ಕೊ ಪೋಲ್ಟ್ಜೆ.

**ಎಫ್) ಅಂತರ್ಗುಹೆ (Caverns) :** ನೀರಿನ ಪ್ರವೇಶದಿಮದ ಮೇಲ್ಭಾಗ ಮತ್ತು ಬದಿಗಳು ಕರಗಿ ಹೋಗುವುದರಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ವಿಸ್ತೃತ ಗವಿಗೆ ಅಂತರ್ಗುಹೆ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುವುದು. ಉದಾ: ಮೆಕ್ಸಿಕೊ ಕಾರ್ಲಬಾಡ್ ಗುಹೆ.

ಜಿ) ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಸೇತುವೆ.

**ಹೆಚ್) ಶುಷ್ಕ ಕಣಿವೆ :** ಸುಣ್ಣಕಲ್ಲು ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ವಿಪರೀತ ಮಳೆಯಾದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ತಾತ್ಕಾಲಿಕ ತೊರೆಗಳು ಹುಟ್ಟಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಇವು ಹರಿಯುವ ಮಾರ್ಗದುದ್ದಕ್ಕೂ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸವೆಸುತ್ತವೆ. ತೊರೆಯ ಆಳ ಕೊರೆತ ಮತ್ತು ಪಾರ್ಶ್ವ ಕೊರೆತದಿಂದಾಗಿ ಕಣಿವೆ ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುತ್ತವೆ. ಆನಂತರ ತೊರೆ ಬತ್ತಿ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ನಿರ್ಮಾಣಗೊಂಡ ಸುಣ್ಣಕಲ್ಲು ಪ್ರದೇಶದ ಕಣಿವೆಗೆ ಶುಷ್ಕ ಕಣಿವೆ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

**ನಗ್ನೀಕರಣದ ಕರ್ತೃವಾಗಿ ಪವನ ಕಾರ್ಯ :**

ಗಾಳಿಯೂ ಸಹ ವಿವಿಧ ಭೂ-ಸ್ವರೂಪಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಾಣ ಮಾಡಲು ಇರುವ ಒಂದು ಬಲವಾದ ಶಕ್ತಿ. ಶುಷ್ಕವಲಯ ಮತ್ತು ಅರೆ ಶುಷ್ಕ ವಲಯದಗಳಲ್ಲಿ, ಅಂದರೆ ಉಷ್ಣವಾಗಿದೆ. ಅತಿ ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಮಳೆ ಬೀಳುವ ಭೂ ಪ್ರದೇಶವನ್ನೇ ಮರುಭೂಮಿ ಅಥವಾ ವಿಶಾಲವಾದ ಶುಷ್ಕ ಬರಡು ಮರಳು ಪ್ರದೇಶವನ್ನೇ ಮರುಭೂಮಿ ಎಂದು ಕರೆಯುವರು.

ಮರುಭೂಮಿ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಭೂ ಇತಿಹಾಸದಿಂದಲೂ ಗಾಳಿಯ ಚಲನೆ ಚಲನೆ ಅವಿರತವಾಗಿ ನಡೆಯುತ್ತಿದ್ದು, ಆ ಪ್ರದೇಶಗಳು ಮರಳು ಸಾಗರವಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸಿವೆ. ಇತರ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಕರ್ತೃಗಳೆಂದರೆ ಗಾಳಿ ಸಹ ಮರುಭೂಮಿಯ ಮತ್ತು ಅರೆ ಮರುಭೂಮಿ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಸವೆತ ಸಾಗಾಣಿಕೆ ಮತ್ತು ಸಂಚಯನಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗಿದೆ. ಈ ಕಾರ್ಯಗಳಿಂದ ಅನೇಕ ವಿಧವಾದ ಹಾಗೂ ವಿಶಿಷ್ಟವಾದ ಭೂ ಸ್ವರೂಪಗಳು ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುತ್ತವೆ.

ಗಾಳಿಯ ಸವೆತವು ಕೆಳಗಿನ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ.

1. ತನ್ನೊಂದಿಗೆ ಒಯ್ಯುವ ಶಿಲಾಕಣದ ಪಾತ್ರ.

2. ತಳಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಮಾತ್ರ ಅದರ ಕಾರ್ಯ ಸೀಮಿತಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ.
3. ಗಾಳಿಯ ವೇಗ.
4. ಬೀಸುವ ಕಾಲಾವಧಿ.

ಸಂಚಯನ ಸ್ವರೂಪಗಳೆಂದರೆ: (1) ಮರಳು ದಿಣ್ಣೆ (Sand dunes)

(2) ಹಳದಿ ಮೆಕ್ಕಲು ಮಣ್ಣಿನ ದಿಣ್ಣೆ (Loess dunes)

ಮರಳು ದಿಣ್ಣೆಗಳು: ಪ್ರಧಾನವಾಗಿ ಬೆಣಚುಕಲ್ಲುಗಳಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಶಿಲಾಕಣಗಳ ಸಮೂಹವೇ ಮರಳು. ಖನಿಜ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳ ನಯವಾದ ಕಣ ಹಾಗೂ ಇತರ ಶಿಲಾ ಕಣಗಳಿಂದಲೂ ಮರಳು ಕಣಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ಗಾಳಿಯ ಸಂಚಯನದಿಂದ ರಾಶಿಗೊಳ್ಳುವ ಮರಳು ಬೆಟ್ಟ ಅಥವಾ ದಿಬ್ಬಗಳನ್ನು ಮರಳು ದಿಣ್ಣೆಗಳು ಎಂದು ಕರೆಯುವರು. ಸಮತಲ ಮರುಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಗಾಳಿ ಮರಳನ್ನು ತೂರಿಕೊಂಡು ಹೋಗುವ ಮಾರ್ಗದಲ್ಲಿ ಅಡಚಣೆ ಉಂಟಾದಾಗ ಚಲನೆ ವೇಗ ಕುಂದಿದಾಗ ಮರಳು ರಾಶಿಗೊಳ್ಳುವುದು. ಮರಳು ದಿಣ್ಣೆಗಳ ಪ್ರಕಾರಗಳು ಈ ಕೆಳಗಿನಂತಿವೆ.

**(1) ನೀಳ ಮರಳು ದಿಣ್ಣೆ :** ಗಾಳಿ ಬೀಸುವ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿ ಹಾಗೂ ಅನೇಕ ಕಿ.ಮೀ. ಉದ್ದವಾಗಿ ರಚಿತವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಇವು ಕೆಲವು ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ 5 ಮೀ. ಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಎತ್ತರವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಕಡಿದಾದ ಪಾರ್ಶ್ವ ಇಳಿಜಾರಿನಿಂದಲೂ ಮತ್ತು ನೆತ್ತಿಯ ಭಾಗ ಅಸಹಜವಾಗಿ ರೂಪಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ.

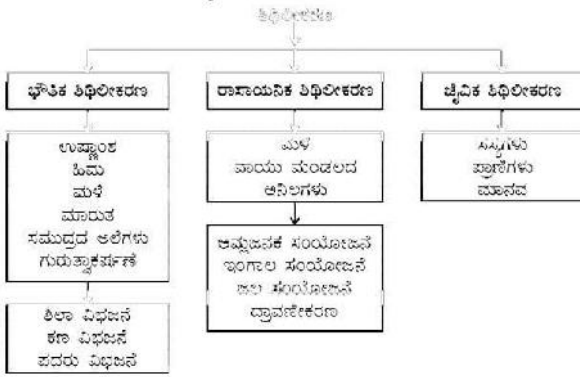
**(2) ಅಡ್ಡ ಮರಳು ದಿಣ್ಣೆ :** ಗಾಳಿ ಬೀಸುವ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ಅಡ್ಡಲಾಗಿ ಸಂಚಯನವಾದ ಮರಳು ರಾಶಿ. ಇಂತಹ ಮರಳು ದಿಣ್ಣೆಗಳ ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿ ಮರಳಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಅಧಿಕವಾಗಿಯೂ ಮತ್ತು ಬಾಹುಗಳಲ್ಲಿ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿಯೂ ಇರುತ್ತದೆ. ಗಾಳಿಗೆ ಎದುರಾದ ಭಾಗವು ಸಾಧಾರಣ ಇಳಿಜಾರಿನಿಂದಲೂ ಮತ್ತು ವಿರುದ್ಧ ಭಾಗವು ಕಡಿದಾದ ಇಳಿಜಾರಿನಿಂದಲೂ ಕೂಡಿರುತ್ತದೆ.

**(3) ಅರ್ಧಚಂದ್ರಾಕೃತಿಯ ಮರಳು ದಿಣ್ಣೆ :** ಇವು ಮರಳು ದಿಣ್ಣೆಗಳು ಮಾರ್ಪಾಡಾದ ಸ್ವರೂಪವಾಗಿವೆ. ಅಡ್ಡ ಮರಳು ದಿಣ್ಣೆಗಳ ಮಧ್ಯಭಾಗ ಅತ್ಯಧಿಕ ಮರಳಿನಿಂದಲೂ ಮತ್ತು ಬಾಹುಗಳು ಕಡಿಮೆ ಮರಳಿನಿಂದಲೂ ಕೂಡಿರುತ್ತವೆ. ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ದಿಣ್ಣೆಯ ಮಧ್ಯಭಾಗ ನಿಧಾನವಾಗಿಯೂ ಹಾಗೂ ಬಾಹುಗಳು ವೇಗವಾಗಿಯೂ ಚಲಿಸುವುದರಿಂದ ಅರ್ಧ ವೃತ್ತಾಕಾರವಾಗಿ ರಚನೆಯಾಗುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಿಗೆ ಅರ್ಧಚಂದ್ರಾಕೃತಿಯ ಮರಳು ದಿಣ್ಣೆ (ಭಾರಖಾನ್) ಎಂದು ಹೆಸರು.

**(4) ಪರವಲಯ ಮರಳು ದಿಣ್ಣೆಗಳು :** ಇವು ಅರ್ಧಚಂದ್ರಾಕೃತಿಯ ಮರಳು ದಿಣ್ಣೆಗಳ ವಿರುದ್ಧ ಸ್ವರೂಪವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ದಿಣ್ಣೆಯ ಎರಡು ಬದಿಯಲ್ಲಿರುವ ಹೊರ ಕೊಂಬುಗಳು ಗಾಳಿ ಬೀಸುವ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ಎದುರಾಗಿರುತ್ತವೆ. ದಿಣ್ಣೆಯ ಮಧ್ಯಭಾಗದ ಗಾಳಿಗೆ ಅಭಿಮುಖ ಭಾಗ ಕಡಿದಾಗಿದ್ದು ಸ್ಥಳಾಮತರ ಹೊಂದುತ್ತಾ ಒಳ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ಮುನ್ನಡೆಯಬಹುದು. ಸಮತಲ ಮರುಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಮರಳು ಕಣಗಳು

ಸಿಡಿದು ಹಾರುವ ಅಥವಾ ಜಿಗಿತ ಚಲನೆ ಉಂಟಾದಲ್ಲಿ ಈ ರೀತಿಯ ಮರಳು ದಿಣ್ಣೆಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಉದಾ: ಮಂಗೋಲಿಯಾ, ಟಾರಿಮ್ ಬಯಲು.

**ನಗ್ನೀಕರಣದ ಕರ್ತೃವಾಗಿ ಹಿಮನದಿಯ ಕಾರ್ಯ :**



ಕಣಿವೆ ಹಿಮನದಿ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ಇದು ಸವೆತ, ಸಾಗಾಣಿಕೆ ಮತ್ತು ಸಂಚಯನ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತದೆ. ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ವಿವಿಧ ಬಗೆಯ ಭೂ-ಸ್ವರೂಪಗಳು ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುತ್ತವೆ.

**ಸವೆತಕಾರ್ಯ :** ಹಿಮನದಿಯ ಸವೆತ

ಕಾರ್ಯ ಕಣಿವೆಯ ಶಿಲಾಸ್ತರಗಳು ರಚನೆಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಘನ ಹಿಮ ಅತ್ಯಂತ ಹೆಚ್ಚು ಶಕ್ತಿಯುಳ್ಳ ಯಂತ್ರದಂತೆ ಸವೆತ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತದೆ. ಸವೆತ ಕಾರ್ಯ ಅನೇಕ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಏರ್ಪಡುವುದು. ಅದು ಪ್ರಮುಖವಾಗಿ ಕೀಳುವಿಕೆ, ತೋಡುವಿಕೆ ಹಾಗೂ ಪರಚುವಿಕೆಯಿಂದ ಏರ್ಪಡುತ್ತದೆ.

ಘನ ಹಿಮ ಸಾಗುವಾಗ ಕಣಿವೆಯ ತಳದಲ್ಲಿರುವ ಶಿಲಾಚೂರುಗಳನ್ನು ಕೀಳುವುದು. ಇದರಿಂದ ಆ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ತಗ್ಗುಗಳು ಏರ್ಪಡುವವು. ಹೀಗೆ ಶಿಲಾಚೂರು ಮತ್ತು ಶಿಲಾಗುಂಡುಗಳನ್ನು ಕೀಳುತ್ತಾ ಅವುಗಳನ್ನು ಮುಂದಕ್ಕೆ ಜಾರಿಸುತ್ತಾ ಹೋಗುವುದು. ಈ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಹಿಮ ನದಿಯ ತೋಡುವ ಸವೆತ ಕಾರ್ಯವೆನ್ನುವರು. ಈ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ದೊರೆಯುವ ಹರಳುಗಲ್ಲು, ಶಿಲಾಚೂರುಗಳು ಹಿಮನದಿಯೊಡನೆ ಸಾಗುವಾಗ ಕಣಿವೆಯ ಬದಿ ಮತ್ತು ತಳದಲ್ಲಿರುವ ಶಿಲೆಗಳನ್ನು ಪರಚುವ ಹಾಗೂ ಗೀಚುವ ಕಾರ್ಯ ಏರ್ಪಡುವುದು. ಹಿಮನದಿಯ ಸವೆತ ಕಾರ್ಯದಿಂದ ವಿವಿಧ ಭೂ ಸ್ವರೂಪಗಳು ನಿರ್ಮಾಣಗೊಳ್ಳುವವು.

**ಎ) ಹಿಮಾಗಾರ :** ಇವು ಹಿಮನದಿಯ ಸವೆತದಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ವರ್ತುಲಾಕಾರದ ತಗ್ಗುಗಳು. ಕಡಿದಾದ ಇಳಿಜಾರುಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ ತಗ್ಗಾದ ಪ್ರದೇಶವೇ ಹಿಮಾಗಾರ. ಇವುಗಳನ್ನು ಹಿಮಗಂಹ್ವರ ಅಥವಾ ರಂಗ ಕಣಿವೆ ಎಂತಲೂ ಕರೆಯುವರು. ಸ್ಕಾಟ್‌ಲ್ಯಾಂಡಿನಲ್ಲಿ ಕೊರಿ, ಜರ್ಮನಿಯಲ್ಲಿ ಕರ್ರೆನ್, ಸ್ಕಾಂಡಿನೇವಿಯದಲ್ಲಿ ಕೇಲಸ್ ಮತ್ತು ವೇಲ್ಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಕಮ್ಸ್ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಹಿಮನದಿ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುವ ಎತ್ತರವಾದ ಪರ್ವತ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಈ ರೀತಿಯ ಸ್ವರೂಪಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಇವುಗಳನ್ನು ಹಿಮನದಿಯ ಉಗಮಸ್ಥಾನಗಳು ಎಂತಲೂ ಕರೆಯುವರು.

**ಬಿ) ಪರ್ವತ ಕಟಕ ಮತ್ತು ಗಿರಿಶೃಂಗ :** ಒಂದರ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಒಂದೆಂದೆ ನಿರ್ಮಾಣವಾದ ಹಿಮಾಗಾರಗಳ ಬದಿಗಳು ಪರಸ್ಪರ ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ಸವೆಯುತ್ತಾ ಹೋದಂತೆ ಹಿಮಾಗಾರಗಳ ನಡುವಿನ ಭಾಗ ಕತ್ತಿಯ

ಅಲಗಿನಂತೆ ಏಣುಳ್ಳ ಸ್ವರೂಪಗಳುಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಿಗೆ ಪರ್ವತ ಕಟಕಗಳು ಅಥವಾ ಪರ್ವತ ಶಿಲಾಗ್ರಕೂಟಗಳೆಂದು ಕರೆಯುವರು. ಉದಾ: ಆಲ್ಫ್ಸ್ ಸ್ಟ್ರೆಡಿಂಗ್ ಎಂಡ್ಸ್ ಮತ್ತು ಬೊಲ್ಲಾರ್ಡ್ ಪರ್ವತವೊಂದರೆ ಸುತ್ತಲೂ ಒಂದರ ಹಿಂದೆ ಮತ್ತೊಂದರಂತೆ ಹಿಮಾಗಾರಗಳ ಹಿಂಬದಿಯ ಗೋಡೆಳು ಸವೆಯುತ್ತಾ ಮಧ್ಯ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಉಳಿಯುವ ಕೋಡು ಆಕಾರದ, ಮೊನಚಾದ ಶಿಕರಾಗ್ರವನ್ನು ಗಿರಿಶೃಂಗ ಅಥವಾ ಶಿಕರಾಗ್ರವೆಂದು ಕರೆಯುವರು. ಉದಾ: ಸ್ವಿಟ್ಜರ್ಲೆಂಡಿನ ಮ್ಯಾಟ್ ಹಾರ್ಸ್ ಮತ್ತು ವೆಟರ್ ಹಾರ್ಸ್.

**೨) U ಆಕಾರದ ಕಣಿವೆ :** ಹಿಮನದಿಯ ಸವೆತ ಕಾರ್ಯದಿಂದ ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುವ ಭೂ ಸ್ವರೂಪಗಳಲ್ಲಿ U ಆಕಾರದ ಕಣಿವೆ ಎ ವಿಶಿಷ್ಟವಾದುದು. ಇಕ್ಕಟ್ಟಾದ ಕಣಿವೆ ಮೂಲಕ ಹಿಮನದಿ ಹರಿಯುವಾಗ ತನ್ನ ಕಣಿವೆಯ ಪಾರ್ಶ್ವ ಮತ್ತು ತಳ ಭಾಗಳೆರಡನ್ನು ಸವೆಸುವದರಿಂದ U ಆಕಾರದ ಕಣಿವೆಗಳು ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುತ್ತವೆ. ಕಣಿವೆಯ ಪಾರ್ಶ್ವ ಭಾಗ ಸವೆದು ಗೋಡೆಯಂತೆ ಕಡಿದಾಗಿಯೂ ತಳಭಾಗ ನಯವಾಗಿಯೂ ಸಮತಲವಾಗಿಯೂ ಅಗಲವಾಗಿಯೂ ರೂಪುಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಕಣಿವೆಯ ಎರಡು ಬದಿಗಳು U ಅಕ್ಷರದ 2 ಬಾಹುಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ತಳ ಅದರ ತಳಭಾಗವನ್ನು ಹೋಲುತ್ತದೆ. ಉದಾ: ಸ್ವಿಟ್ಜರ್ಲೆಂಡಿನ ಲಟರ್ ಬ್ರನ್ನೆನ್ ಮತ್ತು ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನಿಯಾದ ಯೋಸ್ಟ್ರೆಟ್ ಕಣಿವೆ.

**ಡಿ) ತೂಗು ಕಣಿವೆ :** ಪ್ರಧಾನ ಹಿಮನದಿಗೆ ಎರಡೂ ಬದಿಗಳಿಮದಲೂ ಅನೇಕ ಉಪ ಹಿಮನದಿಗಳು ಬಂದು ಸೇರುವುದರಿಂದ ತೂಗು ಕಣಿವೆಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಪ್ರಧಾನ ಹಿಮನದಿ ಮತ್ತು ಉಪನದಿಗಳ ವಿಭಿನ್ನ ಮಟ್ಟದ ಸವೆತ ಕಾರ್ಯ ಹಾಗೂ ಎತ್ತರವೇ ಮುಖ್ಯ ಕಾರಣ. ಉದಾ: ರೋನ್ ನದಿ ಮೇಲ್ಕಣಿವೆ, ಲಾಟರ್ ಬ್ರನ್ನೆನ್, ಯೋಸ್ಟ್ರೆಟ್ ಕಣಿವೆ.

**ಇ) ಶಿಲಾತಗ್ಗು :** ಹಿಮನದಿ ತನ್ನ ಕಣಿವೆಯ ತಳದ ಶಿಲಾಸ್ತರವನ್ನು ಸವೆತ ಮತ್ತು ತೋಡುವಿಕೆಯಿಂದ ಅಸಮಗೊಳಿಸುವುದು. ಇದರಿಂದ ಕಣಿವೆಯಲ್ಲಿ ಏರಿಳಿತಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ ತಗ್ಗುಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಿಗೆ ಶಿಲಾತಗ್ಗುಗಳೆಂದು ಹೆಸರು. ಕ್ರಮೇಣ ಈ ತಗ್ಗುಗಳು ಹಿಮಕರಗಿದ ನೀರಿನಿಂದ ತುಂಬಿ ಸರೋವರಗಳಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸಬಹುದು.

**ಎಫ್) ಶಿಲಾಸೋಪಾನ :** ಉಪನದಿ ಪ್ರಧಾನ ನದಿಯನ್ನು ಸೇರುವ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕಣಿವೆಯ ಕಡಿದಾದ ಭಾಗ ಹಂತ ಹಂತವಾಗಿ ಸವೆಯಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಪ್ರಧಾನ ಪಾತ್ರದ ತಳವನ್ನು ಮುಟ್ಟುವವರೆಗೂ ಈ ಕೊರೆತ ಮುಂದುವರಿದು ಮೆಟ್ಟಿಲೋಪಾದಿಯ ಸ್ವರೂಪಗಳು ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುವವು. ಅವುಗಳನ್ನು ಶಿಲಾಸೋಪಾನಗಳೆಂದು ಕರೆಯುವರು. ಉದಾ: ಆಲ್ಪೈನ್ ಪರ್ವತಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಶಿಲಾಸೋಪಾನಗಳ ನಡುವಣ ಎತ್ತರ 150 ರಿಂದ 200 ಮೀ ಎತ್ತರ ಹಾಗೂ ಕಡಿದಾಗಿದ್ದು, ಕಡಿದಾದ ಬಂಡೆಯ ಮುಂಚಾಚುವಿನಂತೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ.

**ಬಿ) ಮೇಷಶಿಲೆ :** ಹಿಮನದಿ ಹರಿಯವಾಗ ತನ್ನ ಮಾರ್ಗದಲ್ಲಿರುವ ಎರುತಗ್ಗುಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ಸವೆಸಿ ಮಟ್ಟಸಗೊಳಿಸುವುದು. ಹೀಗಾಗಿ ಹಿಮನದಿಯ ಮಾರ್ಗದಲ್ಲಿರುವ ಶಿಲಾಬೆಟ್ಟಗಳ ಅಭಿಮುಖ ಭಾಗ ಸವೆದು ಮಟ್ಟಸಪಾದ ಹಾಗೂ ನಯವಾದ ಭಾಗವಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸುವುದು. ಆದರೆ ಬೆಟ್ಟದ ವಿರುದ್ಧವಾದ ಭಾಗ ಅಸಮಾನವಾದ ಒರಟು ಭಾಗವಾಗಿ ಉಳಿಯುವುದು. ಇದನ್ನು ಮೇಷಶಿಲೆ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಉದಾ: ದಕ್ಷಿಣ ಸ್ವೀಡನ್ ಫಿನ್ಲೆಂಡ್ ಮತ್ತು ಗ್ರೀನ್ಲೆಂಡ್.

**ಹೆಚ್) ಕಡಿದಾದ ಬಂಡೆ ಮತ್ತು ಹಿಂಬಾಲ :** ಹರಿದು ಬರುವ ಹಿಮನದಿಯ ಮಾರ್ಗದಲ್ಲಿ ಕಡಿದಾದ ಬಂಡೆ ಅಡ್ಡ ಬಂದು, ಅದರ ಹಿಂಬದಿಯಲ್ಲಿ ರಾಶಿಗೊಂಡಿರುವ ಮೃದುವಾದ ಶಿಲಾದ್ರವ್ಯಗಳನ್ನು ಸವೆತದಿಂದ ರಕ್ಷಿಸುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಕಡಿದಾದ ಬಂಡೆಯ ಬದಿಯಲ್ಲಿ ಶಿಲಾ ದ್ರವ್ಯಗಳು ಸಮಚಯನಗೊಂಡು ಬಾಲದಂತೆ ಬೆಳೆದು ಸಾಧಾರಣ ಇಳಿಜಾರಿನಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಬಂಡೆಯ ಎದುರು ಭಾಗ ಸವೆದು ಕಡಿದಾದ ಇಳಿಜಾರಿನಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತವೆ. ಉದಾ: ಎಡನ್ ಬರೋ ಕ್ಯಾಸೆಲ್ ರಾಕ್ (ಸ್ವಾಟ್ಲೆಂಡ್).

**ಸಂಚಯನ :** ಹಿಮನದಿ ಸವೆಸಿ ಸಾಇಸಿದ ವಿವಿಧಾಕೃತಿಯ ಶಿಲಾದ್ರವ್ಯಗಳನ್ನು ತನ್ನ ಅಂತ್ಯದಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಕರಗಿ ಹಿಂದೆ ಸರಿದಾಗ ಅಲ್ಲಿ ಬಿಟ್ಟುಬಿಡುವುದು. ಇದೇ ಹಿಮನದಿಯ ಸಂಚಯನ ಕಾರ್ಯ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಹಿಮನದಿಯ ಸಂಚಯನ ಕಾರ್ಯವು ಅಂತ್ಯಮುಖ, ತಳ ಮತ್ತು ಬದಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಹಿಮನದಿಯ ಸಂಚಯನದಿಂದ ಅನೇಕ ವಿಧವಾದ ಭೂ-ಸ್ವರೂಪಗಳು ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುತ್ತದೆ.

(1) **ಶಿಲಾನಿಚಯಗಳು :** ಹಿಮನದಿಯ ಸವೆಸಿ, ಸಾಗಿಸಿದ ಕಲ್ಲು, ಮರಳು ಹಾಗೂ ಮಣ್ಣು ಇವುಗಳ ಸಂಚಯನವನ್ನು ಶಿಲಾನಿಚಯಗಳೆಂದು ಕರೆಯುವರು. ಶಿಲಾನಿಚಯಗಳು ವಿವಿಧಾಕೃತಿಯ ಗಾತ್ರದ ಶಿಲಾವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಇವು ಸೂಕ್ಷ್ಮಶಿಲಾಪುಡಿಯಿಂದ ದೊಡ್ಡ ಬಂಡಗಳಂತಹ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ. ಅವು ಹಿಮಪಾತ, ಭೂಪಾತಗಳಿಮದ ಹಿಮವು ಕಣಿವೆಯ ಒಂದು ಭಾಗವನ್ನು ಘರ್ಷಿಸುವುದರಿಂದ ಉಚ್ಚುವಿಕೆ ಹಾಗೂ ತೋಡುವುದರಿಂದ ಅನೇಕ ಶಿಲಾವಸ್ತುಗಳು ಹಿಮನದಿಯೊಡನೆ ಸೇರಿ ಸ್ಥಳಾಂತರಗೊಂಡು ಸಂಚಯಿಸುತ್ತವೆ.

(2) **ಅಂಡಾಕಾರದ ದಿನ್ನೆಗಳು :** ಇವು ಹಿಮನದಿಯ ಸಂಚಯನದಿಂದ ನಿರ್ಮಾಣವಾದ ವಿಶಿಷ್ಟ ಭೂ ಲಕ್ಷಣಗಳಾಗಿವೆ. ಕಿರಿದಾಗಿ ಹಾಗೂ ನೀಳವಾಗಿ ಸಂಚಯನವಾದ ಶಿಲಾನಿಚಯಗಳಿವು “ಅಂಡಾಕಾರದ ದಿನ್ನೆ” ಎಂದು ಹೆಸರು. ಇವು ಹಿಮನದಿಯು ಹರಿಯುವ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಇವು ಕಲ್ಲಗುಂಡು ಹಾಗೂ ರೇವೆ ಮಣ್ಣುಗಳಿಂದ ರಚವಾಗಿದ್ದು ಒಡೆದ ಮೊಟ್ಟೆಯ ಅರ್ಧಭಾಗದಂತೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಇವು ಸಣ್ಣದಿಬ್ಬಗಳಿಮದ ಆರಂಭವಾಗಿ ಕಿ.ಮೀ ನಷ್ಟು ಉದ್ದವಾಗಿಯೂ 90 ಮೀ. ನಷ್ಟು ಎತ್ತವಾಗಿಯೂ ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುತ್ತವೆ.

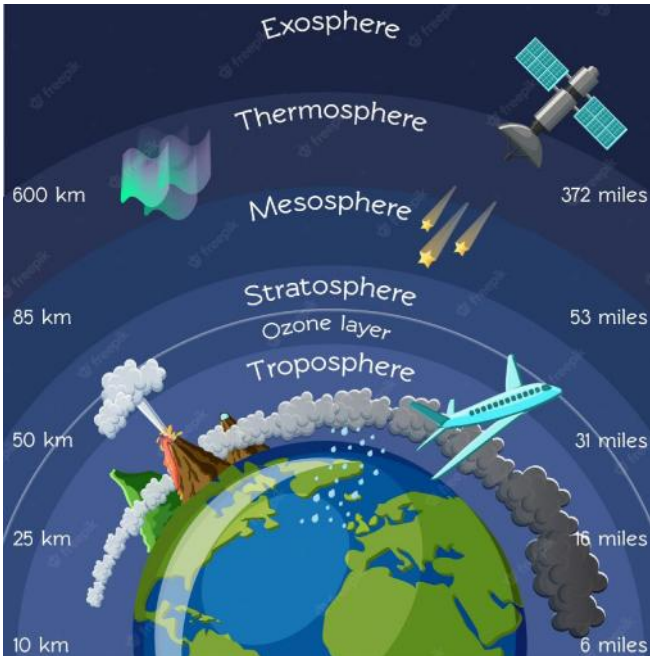
(3) **ತ್ರಿಕೋನಾಕಾರದ ದಿನ್ನೆಗಳು :** ಹಿಮನದಿಯ ಮುಖಭಾಗದಲ್ಲಿ ಮರಳು ಮತ್ತು ಶಿಲಾಚೂರು ತ್ರಿಕೋನಾಕಾರದಲ್ಲಿ ಸಂಚಯನಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ತ್ರಿಕೋನಾಕಾರದ ದಿನ್ನೆಗಳೆಂದು ಕರೆಯಲಾಗುವುದು. ಇವು ಜಲ-ಹಿಮ ಪ್ರವಾಹದ ಸಂಚಯನದಿಂದ ಆಗಿವೆ. ಹಿಮಕರಗಿದ ನೀರು ಶಿಲಾವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಒಯ್ದು ಅನತಿ ದೂರದಲ್ಲಿ ಸಂಚಯಿಸುವುದರಿಂದ ತ್ರಿಕೋನಾಕಾರದ ದಿನ್ನೆಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ.

(4) **ಸರ್ಪಾಕಾರದ ದಿನ್ನೆಗಳು :** ಇವು ಸಹ ಜಲ-ಹಿಮ ಪ್ರವಾಹದಿಂದ ಉಗಮಗೊಂಡು ಭೂ-ಸ್ವರೂಪಗಳು. ಹಿಮನದಿಯು ಅಂತ್ಯಗೊಂಡಾಗ ಅಲ್ಲಿ ಮರಳು ಮತ್ತು ಚೂರುಗಲ್ಲುಗಳು ಸಾಕಷ್ಟು ಉದ್ದವಾಗಿಯೂ ಮತ್ತು ಅಂಕುಡೊಂಕಾಗಿ ಹಾವಿನಂತೆ ಸಂಚಯವಾದ ಸ್ವರೂಪಗಳಿಗೆ ಹಾವಿನಾಕಾರದ ದಿನ್ನೆಗಳು ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ.

ಅತಿ ಕಡಿಮೆ ಉಷ್ಣಾಂಶವನ್ನು ಹೊಂದಿದ ಶೀತ ವಲಯ ಹಾಗೂ ನಿರಂತರ ಹಿಮಾವೃತಗೊಂಡಿರುವ ಇತರ ಭೂ ವಲಯಗಳ ಇತ್ತರವಾದ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಇತರ ಎಲ್ಲಾ ನಗ್ನೀಕರಣದ ಕರ್ತೃಗಳಿಗಿಂತ ಹಿಮನದಿಯ ಭೂ ಸ್ವರೂಪ ನಿರ್ಮಾಣ ಕ್ರಿಯೆ ಬಹು ಮುಖ್ಯವಾದುದು.

ವಾಯುಗೋಳ (Atmosphere)

### G. ರಚನೆ ಹಾಗೂ ವಿನ್ಯಾಸ



ಭೂಮಿಯನ್ನು ಆವರಿಸಿರುವ ವಿವಿಧ ಅನಿಲಗಳು, ಧೂಳು, ನೀರಾವಿ ಮುಂತಾದವುಗಳ ಅಸಮ ಮಿಶ್ರಣ ಗೋಳವೇ ವಾಯುಗೋಳ. ವ್ಯಾಪಕಾರ್ಥದಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ಆಕಾಶಕಾಯದ ಸುತ್ತ ಹಬ್ಬಿರುವ ಅನಿಲದ ಮೊತ್ತ ಭೂ ಮಟ್ಟದಿಂದ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಹೋದಂತೆ ಹವಾಗುಣದಲ್ಲಿ ಗಮನಾರ್ಹ ವ್ಯತ್ಯಯಗಳು ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಅಧ್ಯಯನದ ಸಲುವಾಗಿ ವಾಯುಗೋಳವನ್ನು ಹಲವಾರು ಅನುಕೂಲಕರ ಸ್ತರ ಅಥವಾ ಗೋಳಗಳಾಗಿ ವಿಭಾಗಿಸಿದೆ.

ಯಾವುದೇ ವಿಶಿಷ್ಟ ಸ್ತರದಲ್ಲಿಯ ವಾಯುವಿನ ಭೌತಗುಣಗಳು ಒಂದೇ ಇರುತ್ತವೆ. ಈ ಪ್ರಕಾರ ಸು. 85 ಕಿ.ಮೀ ಉನ್ನತಿಯವರೆಗಿನದು ಸಮಗೋಳ (ಹೋಮೋಸ್ಪಿಯರ್). ಅಲ್ಲಿಂದ ಮೇಲಿನದು ಪೂರ್ತಿ ಭಿನ್ನಗೋಳ (ಹೆಟರೋಸ್ಪಿಯರ್). ಹೆಸರೇ ಸೂಚಿಸುವಂತೆ ಇಲ್ಲಿಯ ವಾಯುವಿನ ಸಂಯೋಜನೆ ಮತ್ತು



ಗುಣಗಳು ವಿವಿಧ ಉನ್ನತಿಗಳಲ್ಲಿ ವಿವಿಧವಾಗಿರುತ್ತವೆ: ಕೆಳ ಸ್ತರಗಳಲ್ಲಿ ಭಾರವಾದ ಅನಿಲಾಣುಗಳು ( $O_2$ ,  $N_2$  ಇತ್ಯಾದಿ) ಮತ್ತು ಮೇಲೆ ಹೋದಂತೆ ಹಗುರ ಅನಿಲ ಪರಮಾಣುಗಳು ( $O$ ,  $N$  ಇತ್ಯಾದಿ) ಇರುವವು. ಭೂಮಟ್ಟದಿಂದ 100 ಕಿ.ಮೀ. ಎತ್ತರದವರೆಗಿನದನ್ನು ಮಧ್ಯವಾಯು ಗೋಳವೆಂದೂ ಅಲ್ಲಿಂದ ಮೇಲಿನದನ್ನು ಆಧಿವಾಯುಗೋಳವೆಂದೂ ಕರೆಯುವುದುಂಟು. ಭೂ ಮಟ್ಟದಿಂದ ಮಧ್ಯವಾಯು ಗೋಳದತ್ತ ಏರಿದಂತೆ ಮೊದಲು ಉಷ್ಣತೆ ಇಳಿಯುತ್ತದೆ. ಮತ್ತೆ ಏರುತ್ತದೆ. ಇನ್ನೊಮ್ಮೆ ಇದೇ ವಿದ್ಯಮಾನ ಪುನರಾವರ್ತಿತಿಸುತ್ತದೆ. ಆಧಿವಾಯುಗೋಳದಲ್ಲಾದರೂ ಉಷ್ಣತೆ ಏಕಪ್ರಕಾರ ಏರುತ್ತದೆ.