கடல்மட்ட மாற்றங்களும் கடற்கரை சார்ந்த உருவவியல் அம்சங்களும்: இலங்கையின் வட பிரதேச கரையோர நிலப்பகுதிகளைச் சிறப்பாகக் கொண்ட ஆய்வு.

Sea Level Changes and Morphological aspects of Coast. Special reference to coast land of Northern region of Sri Lanka.

கலாநிதி. எஸ். ரி. பி. இராஜேஸ்வரன்

சுருக்கம்

புவிவெளியுருவவியலாளர்களினால் பெரிதும் முன்னெடுத்துச் செல்லப்படுகின்ற ஆய்வுகளில் ஒன்றாகக் கடற்பரப்புடன் தொடர்புபட்ட நிலப்பகுதிகளின் தோற்றம் மற்றும் அவற்றின் உருவவியல் அம்சங்கள் முக்கியம் பெற்று விளங்குகின்றன. நீண்டகால கடற்கரைக்குரிய (கடல்-நிலம்) சிக்கலான வெளியுருவ செயன்முறைகளின் விளைவாகவே இப்பகுதிக்குரிய நிலவுருவங்கள் தோற்றம்பெற்று வந்துள்ளன. இத்தகைய செயன்முறைகளில் கடல்மட்ட மாற்றங்கள் மிக முக்கிய பங்கை வகித்துள்ளன. புவி வரலாற்றுக் காலத்தின் மிக அண்மைக்காலமான 'கொலோசின்' கால கடல்மட்ட மாற்றங்கள் பற்றிய ஆய்வுகள் தென் இந்திய இலங்கை சூழல்களில் கரையோர உருவவியல் அம்சங்கள் பற்றிய புதிய முடிவுகளைப் பெற்றுக்கொள்ளக் கூடியதாக இருக்கின்றது. அந்தவகையில் அயனப் பகுதிகள், தென் இந்தியா, தென் இலங்கை போன்ற பகுதிகளில் மேற்கொள்ளப்பட்ட கொலோசின் கால கடல்மட்ட மாற்றங்கள் பற்றிய ஆய்வு முடிவுகள் வட இலங்கைப் பகுதிகளுக்கும் தொடர்புபடுத்திப் பார்க்கும் பொழுது வடபிரதேச கரையோர நிலவுருவங்களின் தோற்றம் பற்றிய ஏற்றுக் கொள்ளக்கூடிய பல புதிய முடிவுகளைப் பெறக்கூடியதாக இருக்கின்றது.

அறிமுகம்

காலநிலையில் ஏற்படும் மாற்றங்கள் காரணமாக புவி மேற்பரப்பிலுள்ள நீர்ப்பகுதிகள் உறைந்து போவதும் (பனியாக்கம்) உருகுவதும் ஏற்படுகின்றது. புவிச்சரித காலங்களினூடாக இச் செயன்முறை நடைபெற்று வந்திருந்தாலும்கூட அண்மைக்கால நிகழ்வுகளையே மனிதனால் அறியக்கூடியதாக இருக்கின்றது. காலநிலையில் குளிர்ச்சித்தன்மை ஏற்படும்பொழுது நீர்ப்பகுதிகள் உறைந்து பனிக்கவிப்புக்களாகின்றன. இச் செயன்முறையினால் ஏற்கனவே இருந்த கடல் மட்டங்கள் குறைவடைகின்றன. அதேபோல வெப்பமிகையினால் பனி உருகும்போது நீர்மட்டம் உயருகின்றது. இந்நிகழ்வுகளே கடல் மட்ட ஏற்ற இறக்கம் என்று அழைக்கப்படுகின்றது. இச் செயன்முறைகளினால் நிலப்பகுதிகள் விரிவடைவதும், சுருங்குவதும் ஏற்படுகின்றது. நீர்மட்டம் உயரும்பொழுது முன்னைய நிலப்பகுதிகள் நீரினுள் மூழ்குவதுடன் புதிய கரையோர நிலவுருவங்கள் தோற்றம் பெறுகின்றன. இவ்வகையில்தான் உலகின் பல பாகங்களிலும் கரையோர நிலவுருவங்கள் மாற்றம் ஏற்பட்டு வந்துள்ளன. அந்தவகையில் இலங்கையின் வடபிரதேச நிலப்பகுதிக்குரிய கரையோர அம்சங்கள் கொலோசின் காலக் கடல்மட்ட மாற்றங்களுடன் தொடர்புபட்ட நிலையில் விருத்தியடைந்துள்ளது. 'கொலோசின்' காலம் எனப்படுவது புவிச்சரித காலத்தின் மிக அண்மைக் காலமாகும் அதாவது இன்றிலிருந்து முன்னோக்கி (கி.மு) 1000 வருடகாலப் பகுதியை உள்ளடக்கிய புவி வரலாற்றுக் காலமாகும். இக் காலப்பகுதிக்கு முன்பும் இக் காலப்பகுதியிலும் நிகழ்ந்த கடற்பெருக்குகளின்போது ஏற்கனவே இருந்த நிலப்பகுதிகள் கடலினுள் அமிழ்ந்தபோது எஞ்சிய பகுதிகளே இன்றைய வடபிரதேச நிலப்பகுதிகளாகக் காணப்படுகின்றன. இலங்கையின் வடகரையோரத்தில் பிரதான நிலவுருவமாகக் காணப்படும் யாழ்ப்பாணக்

குடாநாட்டுப் பகுதிகள், அவற்றிற்கு மேற்குப் பக்கமாக அமைந்துள்ள தீவுக்கூட்டங்கள், பிரதான உள்நாட்டுக் கடல்நீரேரிகள், மற்றும் யாழ்ப்பாணக் கடல்நீரேரிகள், கண்டமேடைப் பகுதிகள் போன்ற நிலவுருவங்களின் உருவவியல் அம்சங்களின் தோற்றத்திற்கு மிக முக்கிய காரணமாக கொலோசின் காலக் கடல் மாற்றங்கள் அமைவதை இவ் ஆய்வு விபரிக்கின்றது.

முன்னைய ஆய்வுகள்

இலங்கையின் வடபிரதேசக் கரையோர நிலவுருவங்களின் தோற்றம் தொடர்பாக கடல் மட்ட மாற்றங்களுடன் தொடர்புபடுத்தப்பட்டு இதுவரை எந்தவிதமான ஆய்வுகளும் மேற்கொள்ளப்படவில்லை. ஆனால் இலங்கையின் தென்பகுதியிலும், மேற்குப் பகுதியிலும் கொலோசின் காலக் கடல் மட்ட மாற்றம் குறித்து குறிப்பிடத்தக்க ஆய்வுகள் மேற்கொள்ளப்பட்டுள்ளன. (Katupotha, 1988; Jinadasa and Katupotha, 1988; Katupotha and Fujiwara, 1988) கடல் மட்ட ஆய்வுகளைத் தொடர்புபடுத்தி இப் பிரதேசத்திற்கு மேற்கொள்ளப்பட்ட முன்னோடியான ஆய்வு இதுவாகும்.

தரவுகளும் ஆய்வுமுறையும்

ஆய்வுக்கு தென் இந்திய, தென் இலங்கைப் பகுதிகளில் இதுவரை மேற்கொண்ட பிளித்தோசின்-கொலோசின் கால கடல்மட்ட மாற்றம் குறித்த ஆய்வுகளின் முடிவுகள், ஏனைய அயனப் பகுதிகளில் மேற்படி விடயம் தொடர்பாக மேற்கொள்ளப்பட்ட முனைப்பான ஆய்வுகளின் முடிவுகள், தென்இந்திய, வட இலங்கைப் பிரதேசங்களில் இதுவரை மேற் கொள்ளப்பட்ட புவிச்சரிதவியல் ஆய்வு முடிவுகள், காவேரி-பாக் வடிநிலப் பகுதிகளின் சமுத்திர அடித்தள ஆழம் தொடர்பான தரவுகள், இப்பிரதேசத்திற்குரிய விமான வெளிப்படங்கள் (1:20000) போன்றவை கவனத்தில் எடுக்கப்பட்டன.

அயனப் பிரதேசத்திற்குரியதும் குறிப்பாக தென் இந்திய, தென் இலங்கைப் பகுதிகளுக்குரிய பிளித்தோசின்-கொலோசின் கால கடல்மட்ட மாற்றம் குறித்த ஆய்வு முடிவுகளை இலங்கையின் வடபுல பிரதேசங்களுக்குரிய விமான ஒளிப்படங்களை அடிப்படையாகக் கொண்டு ஆய்வு செய்யப்பட்ட வெளியுருவவியல் நிலமைகளுக்கேற்ப பொருத்திப் பார்க்கப்பட்டது. அத்துடன் வெளியுருவ நிலமைகள் எவ்வாறு கடல் பெருக்கின்போது மாற்றம் அடைந்திருக்கலாம் என்பது காவேரி-பாக் வடிநில கடல் ஆழம் காட்டும் படங்களுடன் ஒப்பிட்டுப் பார்க்கப்பட்டது. இறுதியில் பொதுவாக ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்ட கடல்மட்ட மாற்றங்களை வடபிரதேசத்திற்குப் பொருத்திப் பார்க்கும்போது இன்றைய இலங்கையின் வடகரையோர அம்சங்கள் எவ்வாறு தென் இந்தியப் பிரதேசங்களுடன் ஒரே நிலப்பரப்பாக இருந்து பின்னர் படிப்படியாகக் கடல்மட்ட மாற்றங்களின்போது நிலப்பகுதிகளை இழந்து இன்றுள்ள நிலையை அடைந்திருக்கின்றது என்னும் விடயம் ஆராயப்பட்டுள்ளது.

கடல்மட்ட மாற்றங்கள் (பிளித்தோசின்-கொலோசின் காலம்)

புவி வரலாற்றுக் காலங்களில் நிகழ்ந்த காலநிலை மாற்றங்களின்போது புவிமேற்பரப்பு நில நீர் பரம்பல்களில் மாற்றங்கள் ஏற்பட்டு வந்துள்ளது. அந்த வகையில் புவி வரலாற்றுக் காலத்தொடரில் பிளித்தோசின்-கொலோசின் காலப்பகுதி முக்கியமானதொன்றாகும்.

பிளித்தோசின் காலத்தில் பனிக்கால உச்சம் வட அரைக்கோளத்தில் 150 மீற்றர் தொடக்கம் 100 மீற்றர் வரையான கடல்மட்டக் குறைவை ஏற்படுத்தியிருக்கின்றது. (அதாவது இன்று காணப்படும் கடல்மட்டத்தைவிடக் குறைந்திருக்கின்றது) மேலும் இன்றிலிருந்து 20000-17000 வருடங்களுக்கு முன்னைய காலங்களில் இறுதியாக நிகழ்ந்த பனிக்கட்டியாக்கம் (நீர்ப்பரப்புக்கள் திண்மநிலையடைதல்) காரணமாக தற்போது

காணப்படும் கடல்மட்டத்தைவிட சுமார் 100 மீற்றர் வரையிலான கடல்மட்ட இறக்கம் இருந்திருக்கின்றது. இன்றிலிருந்து 15000 ஆண்டுகளுக்கு முன்பிருந்து பனிக்கட்டிப் பின்வாங்கல் ஏற்பட்டதைத் தொடர்ந்து கடல் மட்டம் உயரத் தொடங்கியிருக்கின்றது. இதுவே 'கொலோசின் கால கடற்பெருக்கு' எனப்படுகின்றது. (Olemon and Roberts, 1989)

இன்றிலிருந்து கடந்த 17000 ஆண்டளவில் இருந்து முதற்கட்ட கடற்பெருக்கு ஏற்பட்டுள்ளது.(Davies, 1987) புவிவரலாற்றுக் காலங்களில் நிகழ்ந்த காலநிலை மாற்றங்களின்போது புவிமேற்பரப்பு நில-நீர் பரம்பல்களில் மாற்றங்கள் ஏற்பட்டுள்ளது. அந்த வகையில் புவி வரலாற்றுக் காலத் தொடரில் பிளித்தோசின் - கொலோசின் காலப்பகுதியும் முக்கியமானதொன்றாகும். இப்பெருக்கு தொடர்ந்து மெதுவான கடல்மட்ட உயர்வு இன்றிலிருந்து கடந்த 7000 ஆண்டுவரை நிகழ்ந்துள்ளது. தற்போதைய கடல்மட்டம் இன்றிலிருந்து 6000 ஆண்டளவில் ஏற்பட்டுள்ளதென்றும் சில ஆய்வுகள் மதிப்பிட்டுள்ளன. (Fairbridge, 1961) மேலும் சில ஆய்வு முடிவுகளின்படி இன்றிலிருந்து கடந்த 7000 ஆண்டளவில் தற்போதைய கடல்மட்ட அளவைவிட 10 மீற்றர் குறைவாகவே இருந்திருக்கின்றது என்று குறிப்பிட்டுள்ளது. (Davies, 1987). கடந்த 3500 வருடங்களில் இடம்பெற்ற கடல்மட்ட உயர்வு குறித்த ஏகோபித்த முடிவு எதுவும் பெறப்படவில்லையாயினும் 3500 வருடங்களுக்கு முன்னர் உயர்ச்சி மெதுவானதாகவும் அதன் பின்னர் உயர்வு அதிகரிக்கத்தொடங்கிவிட்டது என்னும் முடிவே பெரும்பாலும் செல்வாக்குப் பெற்று வருகின்றது.(Mohanti, 1990) தென் இந்திய பகுதிகளில் மேற்கொள்ளப்பட்ட கரையோர வெளியுருவவியல் ஆய்வுகளில் (Krishna Rao, Bhanumurthy and Swamy, 1990; Kaneswara Rao and Desikam, 1990; Loveson, Rajamankam, 1987, 1989) இருந்து கொலோசின்கால கடல்மட்ட மாற்றங்கள் பற்றிய உறுதியான முடிவுகள் பெறப்பட்டுள்ளன. இவ் ஆய்வு முடிவுகள் இன்றிலிருந்து கடந்த 18000-17000 வருடங்களுக்கு முன்னர் பின் பனிக்கால கடற்பெருக்கு (Post glacial transgression-PGT) ஆரம்பித்துள்ளது என்பதை உறுதிப் படுத்துகின்றது. இக்காலத்தில் மத்தியதரைக்கடல் மற்றும் பெரும்பாலான அயனமண்டல கடல்மட்டம் தற்காலக் கடல் மட்டத்திலிருந்து 80 மீற்றர் குறைவாக இருந்துள்ளது என்பதையும் உறுதிப்படுத்துகின்றது. மேலும் இன்றிலிருந்து கடந்த 6000-4600 வருடங்களில் தற்கால கடல் மட்டத்தைவிட 3-5 மீற்றர் கடல்மட்ட உயர்வு ஏற்பட்டுள்ளது என்ற முடிவும் (Fairbridge, 1961) இன்றிலிருந்து கடந்த 7000 வருடங்களில் தற்போதைய கடல் மட்டத்தைவிட 10 மீற்றர் கடல் மட்டம் குறைவாகவே இருந்திருக்கின்றது என்னும் முடிவு (Davies, 1987) இன்றிலிருந்து கடந்த 6000-2000 வருடங்களில் இந்த சமுத்திரப் பகுதிகளில் கடல்மட்ட உயர்வு குறைந்தது 1.0 - 6.0 மீற்றர்வரை அதிகரித்திருக்க வேண்டும் என்ற முடிவும் (கொலோசின் பெருக்கு) (Krishnan Rao and Desikan, 1990) முக்கிய முடிவுகளாகக் கொள்ளப்படத்தக்கன.

பிளிஸ்தோசின்-கொலோசின் கடல் மட்ட மாற்றம் குறித்த ஆய்வு முடிவுகள். இலங்கையின் மேற்குக் கரையோரங்களில் பிளிஸ்தோசின்-கொலோசின் கால கடல் மட்ட மாற்றம்.

இலங்கையின் கண்டமேடையின் வெளிப் பகுதியில் இருந்து தாழ் நிலம் வரையிலான வெளியுருவ அம்சங்களின் உருவாக்கம் இறுதிப் பனிக்கட்டிக்கால உச்சக் காலத்தில் இருந்து(LGM) பனிக்காலத்திற்குப் பின்பு ஏற்பட்ட கடற்பெருக்கு (PGT) காலத்திற்கு இடையில் இடம்பெற்ற கடல்மட்ட மாறுதல் களுடன் நெருங்கிய தொடர்பு கொண்டுள்ளமை உறுதிப்படுத்தப்பட்டுள்ளது. இலங்கையின் மேற்குக் கரையோர தாழ்நிலங்களின் உருவாக்கம் நான்கு பிரதான கட்டங்களில் நிகழ்ந்திருப்பதாகக் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது. (Katupotha, 1988)

கட்டம் I ~ பிளிஸ்தோசீன் இறுதிக்காலத்தில் இருந்து கொலோசீன் காலத்தின் ஆரம்பம்வரை

இக்காலத்தில் இலங்கையின் தாழ்நிலப் பகுதிகளில் பாலைவனச் சூழல் மாதிரியான காலநிலை நிலவியிருக்கிறது.(Wayland, 1918), இக்காலத்தில் உயரம் குறைந்த குன்றுகள், தொடர்கள் போன்றன. காற்றினால் கொண்டுவரப்பட்ட மணற்படிவுகளால் மூடப்பட்டிருந்தன. இப்படிவுகளே 'சிவப்பு மண்' (Terra Rosa) என்று அழைக்கப்படுகின்றது. மேலும் இக்காலத்தில் கண்டமேடையின் உட்புற வெளிப்புறப் பகுதிகளில் தாழ்நில எச்சத் தொடர்கள், தாழிகள், படிவரிசைகள் தோற்றம் பெற்றிருக்கின்றன. இன்றிலிருந்து கடந்த 7000 வருடங்களுக்கு முன்னிருந்து படிப்படியாக கடல்மட்டம் உயர்ந்ததினால் மேற்குறிப்பிட்ட அம்சங்கள் மீது சுண்ணச்செறிவான அல்காக்கள், சுண்ணக்கற்கள், மணற்கற்கள் விருத்தியடைந்துள்ளன.

இக்கால கடற்பெருக்குகள் கரையோரங்களைப் படிப்படியாக ஆக்கிரமிக்கத் தொடங்கின. முன்னைய ஆறுகளின் பள்ளத்தாக்குகளையும் நில உருவங்களையும் மூழ்கடித்திருக்கின்றன. இதனால் பழைய ஆறு அரித்த சமவெளிகள் கடலில் மூழ்கியிருக்கின்றன.

இலங்கையின் தாழ்பகுதிகளில் நிலவிய வரண்ட இறுதிப் பனிக்கட்டிக்கால உச்சக் (LGM) காலநிலை அயன, ஆபிரிக்க, அவுஸ்ரேலிய, ஆசிய பிளிஸ்தோசீன் வரட்சியுடன் தொடர்புபடுத்தக்கூடியதாக இருப்பதாகவும் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது. (Katupotha, 1988).

கட்டம் II~கொலோசீன் காலத்தின் நடுப்பகுதியில் இருந்து கொலோசீன் காலத்தின் இறுதிப் பகுதியின் முதல் பகுதி வரையான காலப் பகுதி (இன்றில் இருந்து 6,600~3,700 வருடங்களுக்கு முன்)

இக் காலத்தில் கடல் மட்டம் இன்றுள்ள கடல் மட்டத்தைவிட ஆகக் குறைந்தது 1.0 மீற். வரை உயர்ந்துள்ளது. அண்மைக்கால படிவுப்பாறை மாதிரிகளை ஆய்வு செய்ததின் (C14) விளைவாக இலங்கையின் வடமேற்குக் கரையோரங்களில் முன்பு காடுகளாக இருந்த பெரிய நிலப்பரப்புக்கள் இக்காலங்களில் கடலினுள் மூழ்கடிக்கப்பட்டிருப்பதை உறுதி செய்கின்றன.

கட்டம் III~ கொலோசீன் கால இறுதிப்பருவம் (இன்றிலிருந்து 3,700 வருடங்களுக்கு முன்)

இக்காலங்களில் இலங்கையின் மேற்குக் கரையோரத்தில் கரையோரப் படிவுப்பாறைகள் உருவாகியுள்ளன. இவை சராசரி உயர் நீர் மட்டத்திற்கு சற்று உயர்வாகக் காணப்பட்டுள்ளன. இலங்கையின் தென்கரையோரத்தில் அம்பாந்தோட்டைக் கரையோரத்தில் பெறப்பட்ட கடல், சிப்பிப் படிவுகளை ஆராய்ந்த முடிவின்படி(C14) இக்காலத்தில் இருந்து கடல் பெருக்கு தொடர்கின்றது.

கட்டம் IV ~கரையோர மணற்கரை, மணற்கூம்புகள் உருவாக்கப்பட்ட அண்மைக்காலம்.

இக் காலங்களில் மணற்படிவுகள் கரையோரங்களில் படிவு செய்யப்பட்டிருக்கின்றன.

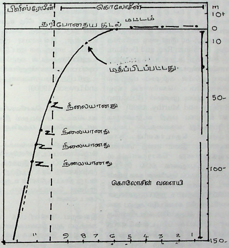
மேற்படி ஆய்வுகளின்படி, இன்றைய இலங்கையின் மேற்கு, வடமேற்குக் கரையோரக் கண்டமேடைப் பகுதிகளில் பெரும்பகுதி முன்னைய கரையோர தாழ்நிலங்களாக இருந்தமை உறுதிப்படுத்தப்படுகின்றன.

தென் இந்தியக் கரையோரங்களில் பிளிசேதோசீன்~ கொலோசீன் கால கடல்மட்ட மாற்றம்.

தென் இந்திய கரையோர வெளியுருவ அம்சங்கள் பலவும் இறுதிப் பனி உச்ச காலங்களுக்கும்(LGM) அதற்குப் பிறகு ஏற்பட்ட கடற்பெருக்கு(PGT) காலத்திற்கும்

இடையில் இடம்பெற்ற கடல்மட்ட மாற்றங்களுடன் தொடர்புபட்டு ஆய்வு செய்யப்பட்டுள்ளது. அந்தவகையில் 'பாம்பன்' பகுதியில் இன்றில் இருந்து கடந்த 4020 ± 160 வருடங்களுக்கு முந்திய கடல்மேற்பரப்பிற்கு உயர்த்தப்பட்ட முருகைப் பாறைத் தொடர்களும் இனம் காணப்பட்டுள்ளது. (Stoddart and Pillai, 1972). இத்தொடர்கள் இன்றில் இருந்து கடந்த 5000-2000 வருடங்களுக்கு முந்திய காலங்களுக்குரியது.

இந்தியாவின் மேற்குக் கரையின் சௌராஷ்ரா கரைப்பகுதியில் பழைய கடற்கரைகளிலும் இறந்த முருகைப் பாறைத் தொடர்களிலும் மேற்கொள்ளப்பட்ட ஆய்வுகளின்படி(C14) பிளிஸ்தோசீன் காலத்திற்கும் கொலோசீன் கால நடுப்பகுதிக்கும் இடையில் இரண்டு கடல் மட்ட உயர்வுகள் இடம்பெற்றுள்ளதை உறுதிப்படுத்துகின்றன. (படம்:1) அத்துடன் பழைய கடற்கரைகளும் முருகைப்பாறைத் தொடர்களும் அண்மைக்கால மேலுயர்த்துகை களினால் ஏற்படவில்லை என்றும் உறுதிப்படுத்தப்பட்டுள்ளது. மேலும் கடந்த



ரேடியோ கார்பன் வருடங்கள் (இன்றில் இருந்து பின்னோக்கி) $(X10^{1})$

படம்-1

இந்தியாவின் மேற்குக்கரை கடல் மட்டம்: (குவாட்டனறியின் பிற்பகுதி)

-Kale and Rajagaru-1989

6000-3000 வருடங்களுக்கு முன் சௌராஷ்ர கரையோரப் பகுதிகளில் ஈரவெப்பக் காலநிலை நிலவியிருக்கின்றது. அத்துடன் கடந்த 5500-3500 வருடங்களுக்கு முன்னர் குஜராத் பகுதியில் வரலாற்றுக்கு முற்பட்ட 'கரப்பா' நாகரிகம் உச்சநிலையில் இருந்திருக்கின்றது. பிற்காலங்களில் கடற்பெருக்கினால் இக் கரையோரப் பகுதிகள் கடலினுள் அமிழ்ந்துள்ளது. (Gupta, 1972;Bed, and Rao, 1948).(படம்:1)

இந்திய கிழக்குக் கரையில், குறிப்பாக தென் ஆந்திரக் கரையோரங்களில் மேற்கொள்ளப்பட்ட ஆய்வு முடிவுகளின்படி கொலோசீன் கால கடற்பெருக்கு (கடந்த 6000-2000 வருடங்களுக்கு முன்) இந்து சமுத்திரத்தில் இன்றைய கடல்மட்டத்தைவிட குறைந்தது 1.0 மீற்றரில் இருந்து - 6.0 மீற்றர் வரை அதிகரிக்க வேண்டும். (Krishnan Rao, and Desikan, 1970) என்பதை உறதிப்படுத்துகின்றது. இந்தியாவின் கிழக்குக் கரையில் மேற்கு கிருஷ்ணா நதியின் கழிமுகப் பகுதியில் மேற்கொள்ளப்பட்ட கொலோசீன் கால வெளியுருவ ஆய்வு முடிவுகள் (Krishnan Rao,Swamy, and Murthy, 1990) இந் நதியின் கழிமுகப் பகுதி கடற்பக்கமாக வளர்ச்சியடைந்து வருவதையும், பழைய மணற்படிவுத் தொடர்களின் கால வரிசைகளையும் இனம் கண்டு கொள்ள வழிவகுத்துள்ளது. கொறமாண்டல் கரையோரம் பொதுவாக கடல் நோக்கி வளர்ந்து வருவதையும் தெளிவான கால வரிசை கொண்ட மணற்பாறைத் தொடர்கள் உருவாகியிருப்பதையும் உறுதிப்படுத்துகின்றன. இக் கரையோரத்தில் காணப்படும் ஆரம்ப கால மணற்தொடர்கள் கடந்த 6000 வருடங்களுக்கு முன்னர் உருவாக்கப்பட்டவை என்று மதிப்பிடப்பட்டுள்ளன. மேலும் இன்றிலிருந்து 10, 800 $\pm$ 155 வருடங்களுக்கு முன் கடல் பெருக்கும், 6000 வருடங்களுக்குப்பின் கடல் மட்டக் குறைவும் இப்பகுதியில் இருந்திருக்கின்றது என்றும் அறியப்பட்டுள்ளது. (Naidu, Stoddart and Gopinadhapillai, 1972).

தமிழ் நாட்டின் இராமேஸ்வரம் தீவுகளைச் சூழ்ந்துள்ள பகுதிகளில் கடற்கரைப் படிவுகளின் படி படிவரிசை மீது மேற்கொள்ளப்பட்ட ஆய்வு முடிவுகளின்படி, இவற்றின் கால வரிசை இன்றில் இருந்து முன்னோக்கி 5440 $\pm$ 60 வருடங்கள் தொடக்கம் 140$\pm$ 45 வருடங்கள்வரை காணப்படுகின்றது. இராமேஸ்வரத்தில் 'அரியான் குண்டு' ப்பகுதியில் மேல் படிவரிசையின் காலம் 5440 $\pm$ 60 வருடங்களாகவும் இதற்கு 10 மீற்றர் குறைந்த உயரத்தில் உள்ள படிவரிசையின் காலம் 3920$\pm$ 160 வருடங்கள் ஆகவும் உள்ளது. மண்டபம் பகுதியில் உள்ள மேல்படிவரிசையின் காலம் இன்றில் இருந்து முன்னோக்கி 3600$\pm$ 65 வருடங்களாகவும் அதற்கு 20 மீற்றர் கீழே உள்ள படிவரிசை 2600 வருடகாலத்தை கொண்டவையாகவும் உள்ளன. இவ்வாய்வு முடிவுகளின்படி கடல்மட்ட மாறுதல்கள் ஏற்பட்டுள்ளது என்பதை உறுதிப்படுத்துவதுடன் அதற்கேற்ப படிவுகளும் படிவுப் பாறைகளும் விருத்தியடைந்துள்ளதையும் உறுதிப்படுத்தக்கூடியதாகவுள்ளது. (Rajamanikan and Loveson, 19909)

பிளீஸ்தோசீன்-கொலோசீன் கால கடல்மட்ட மாற்றமும் இலங்கையின் வடகரையோரப் பகுதிகளும்.

தென் இந்திய இலங்கைச் சூழல்களில் மேற்கொள்ளப்பட்ட பிளீஸ்தோசீன் கொலோசீன் கால கடல்மட்ட ஏற்ற இறக்கம் பற்றிய ஆய்வு முடிவுகளைத் தொடர்புபடுத்தி இலங்கையின் வடபுற நிலப்பகுதிகளின் உருவாக்கம் பற்றிய முடிவை பெறக்கூடியதாக இருக்கின்றது. (அட்டவணை.1)

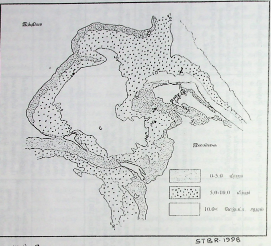
இன்றைய 'காவேரி-பாக்' வடிநிலத்தின் அடித்தள ஆழ நிலைமைகளை அவதானிக்கும் பொழுது இலங்கையின் வடபுறமாக அமைந்துள்ள யாழ்ப்பாணக் குடாநாட்டுக்கு மேற்குப் பக்கமாக 12.0 மீற்றர் சம ஆழக்கோட்டுக்குள் நெடுந்தீவும் ஏனைய தீவுகளும் யாழ் குடாநாடும் உள்ளடக்கப்படுகின்றது.(படம்2)

அட்டவணை: 1

இலங்கையின் மேற்குக்கரை தாழ்நிலங்களின் பரிணாமக் கட்டங்களை குடாநாட்டினதும் அதனது அயலில் அமைந்துள்ள தீவுகளின் பரிணாமத்துடன் தொடர்புபடுத்தல்.

கட்டம்	புவிச்சரித காலம்	வருடங்கள்	கடல்மட்ட மாற்றங்கள்	இலங்கையின் மேற்குக்கரை தாழ்நிலங்களின் உருவாக்கம்.	யாழ். குடாநாட்டின் நில உருவாக்கம். (குடாநாட்டினதும் அயலில் அமைந்துள்ள தீவுகளுக்கும் தொடர்புபடுத்திப் பார்க்கப்பட்டது.
4	அண்மைக்காலம்			அண்மைக்கால கடற்கரை மணற்கூம்பு உருவாதல்	படிப்படியாக வெளியுருவ செயன்முறைகளினால் இன்றைய வெளியுருவ அமைப்புப் பெறல்.
3	கொலோசீன் இறுதிக் காலப் பகுதி	ஏறக்குறைய 3700 வருடங்களுக்கு முன்		கடற்கரைப்பாறை கடல் மேற்பரப்பிற்கு வருதல்	படிப்படியாக மேல்மட்டத்திற்கு தீவுகளாகவும், கரையொட்டிய படிவுகளாகவும் வெளிப்படல்
2	கொலோசீன் நடுப்பகுதிக் காலத்திலிருந்து கொலோசீன் இறுதிக் காலத்தின் முதல் பருவம் வரையிலான காலப்பகுதி	6600-3700 6000-4600 (இன்றிலிருந்து முன்னோக்கி)	தற்போதைய் நிலையைவிட 1.0 மீ கடல்மட்ட உயர்வு (C14) (Katupatha,1988) தற்போதைய நிலையைவிட 3.5 மீ கடல்மட்ட உயர்வு (Fair bridge -1961)	கடல்பெருக்கினால் இலங்கையின் வடமேற்குக் கரைமேடையில் காடுகள் கடலில் அமிழ்தல்	குடாநாட்டின் இன்றைய 10க்கு குறைந்த பகுதிகள் (3.0 மீற்றர்) கடல் மட்டத்திற்குக் கீழ் அமிழ்ந்து காணப்படல்.
1	பிளிஸ்ரோசீன் இறுதிக்காலத்திலிருந்து கொலோசீன் ஆரம்ப காலம்வரையான காலப்பகுதி			இக்காலத்தில் பாலவனக்காலநிலை, காற்றுப்படிவுத்தாக்கம், செம்மண் படிவுறுதல், சமுத்திர அடித்தளத்தில் முருகை அல்காக்கள், சுண்ணக்கால், மணற்கல் உருவாதல்	குடாநாட்டின் வடபுறத்தில் இன்றைய குடாநாட்டின் 15 மேற்பட்ட உயரப்பகுதிகளில் (5.0 மீற்றர்) காணப்படும் செம்மணற் படிவுகள்.
	பின்-பனிக்கால கடல்பெருக்கு (PGT) இறுதிப் பனிக்கால உச்சம்	1700-18000 18000 வருடங்களுக்கு முன்	வேகமாகவீசும் காற்று, வரண்டகாற்று, குறைவான மழை, வரட்சி நிலமை, மாரி காலத்தில் கடுமை யான காற்று.	சமுத்திரப்படுக்கைகளில் தாழிகள் படிவுகளால் மூடப்பட்டவரிசைகள், மணற்கல் தொடர்கள்,கரையோரம் கடல்நோக்கி விரிவடைதல் (Katupotha 1888d)	

காவேரி– பாக். குடா பகுதியினைச்சூழ கடல் ஆழம்.



படம்- 2

புங்குடுதீவு, எழுவைதீவு, நயினாதீவு, அனலைதீவு, மண்டைதீவு, வேலணை, காரைதீவு மற்றும் குடாநாட்டினையும் உள்ளடக்கியதாக 6.0 மீற்றர் சம ஆழக் கோடு அமைகின்றது. (படம்-2) மேற்படி ஏழு தீவுகளுக்குள் கடல் ஆழம் 4.0 மீற்றர் ஆழத்திலும் குறைவாக இருக்கின்றது. சிற் சில இடங்களில் 2.0 மீற்றர் ஆழத்திலும் குறைவாக உள்ளது.

குடாநாட்டுக்கு வடபாகமாக 6.0 மீற்றர் சம ஆழக்கோடு கரையொட்டிச் செல்கின்றது. இவ் ஆழக்கோடு கிழக்குக் கரையோரமாக கரையுடன் மிக நெருங்கி அமைகின்றது. மேலும், 12.0 மீற்றர் சம ஆழக்கோடு குடாநாட்டிற்கு வடக்காக கிழக்கு-மேற்குப் போக்கிலும், வடமேற்கு-தென்கிழக்குப் போக்கிலும் ஒரு தாழி வடிவில் அமைந்துள்ளமை ஒரு சிறப்பான அம்சமாகக் காணப்படுகின்றது. இத் தாழி அமைப்பிற்கு மேலும் கிழக்காக வடமேற்கு-தென்கிழக்குப் போக்கில் 12.0 மீற்றர். 20.0 மீற்றர் பாத சமஆழக் கோடுகள் செல்கின்றன. மேலும் கிழக்கு நோக்கி சமாந்தரமாக சம

ஆழக்கோடுகள் அமைகின்றன. இவற்றின் ஆழங்களும் அதிகரித்துச் செல்கின்றன. குடாநாட்டிற்கு மேற்காக பாக், குடாவிற்குள் கடல் ஆழம் 14.0 மீற்றர் அளவிலேயே காணப்படுகின்றது. ஆனால் மன்னார்-பாம்பன்- இராமேஸ்வரம் பகுதிகளுக்குத் தென்மேற்காக கடல் ஆழம் அதிகரித்துச் செல்கின்றன.

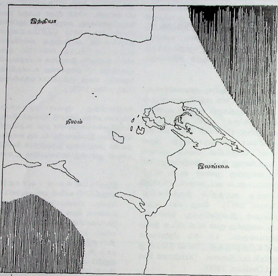
கடற்பெருக்கு ஆய்வு முடிவுகளின்படி, இன்றிலிருந்து 17000 வருடங்களுக்கு முன் கடல் நிலப்பகுதிக்குள் ஊடுருவி உள்ளது. இப்பெருக்குக் கடல் மட்டத்தை வருடத்திற்கு 1.0 செ.மீ. என்ற அளவில் அதிகரிக்கச் செய்திருக்கின்றது. அதன் பின்னர் பெருக்கின் வேகம் குறைவு பட்டிருக்கின்றது. மேலும் இன்றிலிருந்து 7000 வருடங்களுக்கு முன்னர் கடல் மட்டம் இன்றைய கடல் மட்டத்தைவிட 10 மீற்றர் குறைந்த ஆழத்தில் இருக்கின்றது. (Davies, 1987). வேறு சில ஆய்வு முடிவுகள் இன்றிலிருந்து 6000-2000 வருடங்களுக்கு முன் கடல் மட்டம் இன்று இருப்பதைவிட 1.0 -6.0 மீற்றர்வரை அதிகரித்திருக்க வேண்டுமென்று குறிப்பிடப்பட்டுள்ளன. (Krishnan Rao and Desikan, 1990)

இறுதியாக நிகழ்ந்த பனிக்கால உச்சத்தின் போது(LGM) அயனமண்டல கடல் மட்டம் இன்றைய கடல் மட்டத்தைவிட 80 மீற்றர் குறைவாகவே இருந்துள்ளது.(Fairbridge, 1961; Walcot, 1972; Pirazzoli, 1987)

இறுதிப்பனிக்கால உச்சத்திற்குப் பிறகு (PGT) இடம் பெற்ற கடற்பெருக்கு (17000-18000 வருடங்களுக்கு முன்) களால் அயன மண்டலக் கடல்களில் நீர்மட்டம் உயர்ந்துள்ளது. இன்றைய கடல்மட்டத்தை 6000 வருடங்களுக்கு முன்னரே எட்டியிருந்ததாக ஆய்வுகள் குறிப்பிட்ட போதும், இன்றில் இருந்து 6000-4600 வருடங்களுக்கு முன்னரே கடல்மட்டம் இன்றைய கடல் மட்டத்தைவிட 3.0-5.0 மீற்றர் உயரம் வரை இருந்திருக்கின்றது என்றும் சில ஆய்வுகள் (Fairbridge, 1961) தெரிவிக்கின்றன. இலங்கையின் வடமேற்குக் கரையோரக் கடல்மட்டம் கடந்த 6000-3700 வருட காலப்பகுதிகளில் இன்றுள்ள உயரத்தைவிட குறைந்தது 1.0 வரையாவது உயர்ந்திருக்க வேண்டும் என்று குறிப்பிடப்பட்டிருக்கின்றது. (Katupotha, 1988)

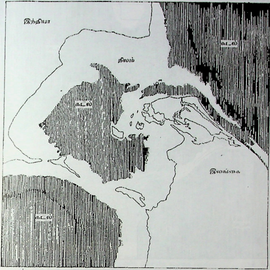
மேற்குறித்த ஆய்வு முடிவுகளை அடிப்படையாகக் கொண்டு நோக்கும் பொழுது பிளீத்தோசீன்-கொலோசீன் கால கடற்பெருக்கு தொடர்பாக இலங்கையின் வடக்கு கரையோர நிலமை பின்வருமாறு இருந்திருக்க வேண்டும் என்னும் முடிவுக்கு வரக்கூடியதாக உள்ளது.

1. இறுதிப்பனிக்கால உச்சத்தின் போது(LGM) காவேரி- பாக் வடிநிலப்பகுதி வறண்ட நிலமையிலும் பெரும்பாலும் இன்றைய தென் இந்திய - யாழ்ப்பாண, இலங்கையின் வடமேற்குப் பகுதிகள் யாவும் நீரால் பிரிக்கப்படாமல் ஒரே நிலப்பகுதியாகவே இருந்திருக்க வேண்டும். (படம் 3)
2. இறுதிப் பனிக்கட்டிக்கால உச்சத்திற்குப் பின்இடம்பெற்ற கடல்பெருக்கு(GPT) களின்போது காவேரி-பாக் வடிநிலப்பகுதியில் கடல் ஊடுருவுவதுடன் கடல்மட்டம் உயர்ந்து வந்துள்ளது.
3. இன்றில் இருந்து கடந்த 7000 ஆண்டுகளுக்கு முன் காவேரி- பாக் வடி நிலத்தில் இன்று இருக்கும் கடல் மட்டத்தைவிட 10 மீற்றர் குறைந்த நிலையிலேயே கடல்மட்டம் இருந்திருக்கின்றது. அதாவது இன்றைய கடற்பரப்பில் 10 மீற்றர் சம அழக் கோட்டை அன்றைய கடல் எல்லையாக கொள்ள வேண்டும். (படம் 4,5)



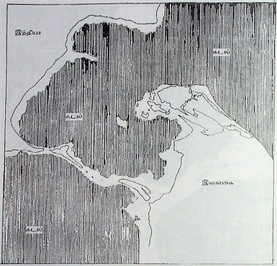
படம் 3

இன்றைய கடல் மட்டத்தை விட 80.0 மீட்டர் கடல்மட்டக் குறைவு.(80.0 மீட்டர் சமஆழக்கோட்டினை கடல் எல்லையாகக் கொண்ட பொழுது அமையும் இந்திய- இலங்கை தரை அமைப்பு. (இன்றில் இருந்து 18000 வருடங்களுக்கு முன் LGM காலத்தில் இருந்தநிலை.) (LGM : Last Glacial Maximum).



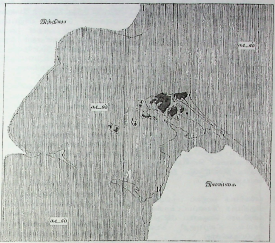
படம் 4 STBR

இன்றைய கடல்மட்டத்தை விட 10.0 மீற்றர் கடல்மட்டம் குறைந்த நிலை. கடற்பெருக்கின் மூலம் இந்திய- இலங்கை நிலப்பகுதிகள் குறைந்து வருதல். நெடுந்தீவு உட்பட இன்றைய தீவுக்கூட்டங்கள் யாழ்ப்பாணக்குடாநாட்டுடன் இணைந்து ஒரே நிலத்திணிவாக காணப்படல்.



படம் 5 STBR

இன்றைய கடல்மட்டத்தை விட 5.0 மீட்டர் கடல்மட்டம் குறைந்த நிலை. நெடுந்தீவு தனித்தீவாக உருப்பெற்றுவிட்டது. ஏனைய தீவுகளும் குடாநாடும் ஒரே நிலத்திணிவாக காணப்படுகின்றது. (இன்றில் இருந்து 7000 வருடங்களுக்கு முன்னர்.)



படம் 6

STBR

இன்றைய கடல்மட்டத்தை விட 5.0 மீட்டர் வரை கடல்மட்டம் உயர்ந்த நிலை. இன்றைய தீவுக்கூட்டங்களில் பல நீரில் மூழ்கிய நிலையில் உயர்ந்த பகுதிகள் மட்டும் நீரின் மேல் காணப்படுதல். யாழ்ப்பாணக் குடாநாட்டிலும் 5.0 மீட்டருக்கு உட்பட்ட பகுதிகள் கடலினுள் மூழ்கிய நிலையில் காணப்படுகிறது. (கடலில் மூழ்காத பகுதிகள் கறுப்பு நிறத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது. இன்றில் இருந்து 6000 -2000 வருடங்களுக்கு முன்.(Fairbridge 1961 ; Gulicher, 1969 ;
Curray 1961 ,என்பவர்களின் ஆய்வு முடிவு அடிப்படையில் ஆய்வுப்பிரதேசத்துக்கு பொருத்திப்பார்க்கப்பட்டது).

இப்படத்தில் இலங்கையின் வடமேற்குக் கரையோரத்துடன் இன்றைய குடாநாடு, தீவுகள் யாவும் ஒரே நிலப்பரப்பாகவும் இதன் தொடர்ச்சி இந்தியாவின் இன்றைய காவேரி நதிக் கழிமுகப் பகுதியுடன் தொடர்புபட்டிருப்பதாகவும் கொள்ளலாம்.

4. இன்றிலிருந்து 6000-4600 வருடங்களுக்கு முன்னர் கடல்மட்டம் இன்றைய நிலையைவிட 1-5 மீற்றர் உயர்ந்திருக்க வேண்டும் என்ற முடிவுகளை ஏற்றுக் கொண்டால்,(Fairbridge, 1961; Katupotha, 1988) இலங்கையின் பெருநிலப்பகுதியில் இருந்து ஆய்வுப் பிரதேசம் முழுவதும் (இன்றைய யாழ்ப்பாணக் குடாநாடும் தீவுகளும்) தீவுகளாகத் தோற்றம் பெற்றதுடன், இன்றைய நிலையில் காணப்படும் நிலப்பரப்பைவிட பெரும்பகுதி கடலில் மூழ்கிய நிலையிலேயே இருந்திருக்க வாய்ப்புண்டு. (படம் 6)

5. காவேரி-பாக் வடிநிலப் பகுதியில் நீர் மிகுதியாக காணப்பட்டபடியினால் கரையோரம் வெகுவாகப் பின்நோக்கிச் செல்ல நிலப்பகுதி கடலில் மூழ்கியிருக்கின்றது.

ஆகவே, ஹொலோசீன் கால கடற்பெருக்கின் போது ஏற்பட்ட கடல் மட்ட உயர்வு காரணமாகவே, இலங்கை நிலத்திணிவின் இருந்து வடபுற நிலத்திணிவுகள் நீரினால் பிரிக்கப்பட்டு தீவுகளாக உருப் பெற்றிருக்கின்றன. இந் நிகழ்வே இன்றைய யாழ் குடாநாட்டினதும் அதன் அயலில் காணப்படும் தீவுகளின் பரிணாமத்திற்கு அடிப்படைக்காரணமாகும்.

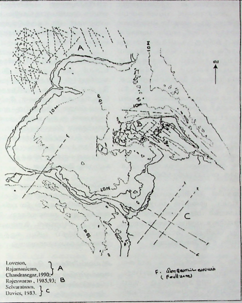
யாழ்ப்பாணக் குடாநாட்டினதும் அதன் அயலில் அமைந்துள்ள தீவுகளினதும் உருவாக்கம்.

தென் இந்தியாவிலும் இலங்கையிலும் மேற்கொள்ளப்பட்ட புவிச்சரிதவியல் புவிவெளியுருவவியல் ஆய்வுகள் மற்றும் இப் பிரதேசங்களில் மேற்கொள்ளப்பட்ட கடல்மட்ட மாற்றங்கள் குறித்த ஆய்வுகள் போன்றவற்றின் முடிவுகளில் இருந்து யாழ்ப்பாணக் குடாநாட்டினதும் அதன் அயலில் அமைந்துள்ள தீவுகளினதும் தோற்றம் குறித்தும், இதுவரை இப்பிரதேசம் பற்றிய விளக்கம் பெறாத சில விடயங்கள் குறித்தும் கருத்துக்களைப் பெற முடிகின்றது.

தென் இந்திய-இலங்கை நிலத்திணிவுகள் ஒரே நிலத்திணிவாக இருந்த பொழுது இவை இரண்டுக்கும் இடையே வடகிழக்கு-தென்மேற்கு போக்குகளிலும், வடமேற்கு-தென்கிழக்குப் போக்குகளிலும் கேம்பிரியனுக்கு முற்பட்ட பிளவுகளும், பிளவோட்டக்கோடுகளும் அமைந்திருக்கின்றன. வடகிழக்கு-தென்மேற்கு பிளவூடாகவே தென் இந்திய-இலங்கை பிரிவு இடம்பெற்றிருக்கின்றது. இப்பிரிவு காவேரி- பாக் வடிநில தாழி உருவாக வழிவகுத்துள்ளது. மேலும், கிறிடேஷியஸ், பலியோசின், ஒலிகோசின் கால கடற்கரை பரவுதல் நிகழ்வுகள் இந்திய- இலங்கை நிலத்திணிவுகளிடையே வேறு வேறு திசைகளில் நகர்வையும், காவேரி-பாக் வடிநிலப்பகுதியிலும் அதன் அயற் பிரதேசங்களிலும் வடகிழக்கு- தென்மேற்கு, வடக்கு-தெற்கு, வடமேற்கு- தென்கிழக்கு போக்குகளில் சமுத்திர அடித்தளப் பிளவுகளையும் படிவுப்பாறைகளில் பிளவுகளையும் ஏற்படுத்தியுள்ளது. (படம்7) அத்துடன் இப்பிளவுகள் வழியே காலத்திற்குக் காலம் கிடை அசைவுகளும், குத்தசைவுகளும் ஏற்பட்டும் உள்ளன.

காவேரி வடிநிலம் தோற்றுவிக்கப்பட்ட காலத்தில் இருந்து இத்தாழியில் படிவுகள் படியவிடப்பட்டு வந்திருக்கின்றன. இப்படிவுகள் அடித்தளப் பாறைகளின் அசைவுகளுக்கும் அமைப்புகளுக்கும் ஏற்ப காலத்திற்குக் காலம் ஒழுங்குபடுத்தப்பட்டிருக்கின்றன. அடித்தள பிளவுகள் ஊடாக அசைவுகள் ஏற்படும் பொழுதும் புதிய பிளவுகள் விருத்தியடையும் பொழுதும் காவேரி வடிநிலத் தாழியிலும் படிவுகளிலும் மாற்றங்கள் ஏற்பட்டிருக்கின்றன.

தென் இந்தியப் பகுதிகளிலும் இலங்கையின் வடபகுதியிலும் மயோசீன் பாறைகளில் காணப்படும் பிளவோட்டக்கோடுகளின் அமைவு.
வடக்கு- தெற்கு, வடமேற்கு- தென்கிழக்கு, வடகிழக்கு- தென்மேற்கு போக்குகளில் பிளவோட்டக்கோடுகள் அமைந்திருக்கின்றன.



படம் 7

கடற்கீழ்ப்படிவுகளில் அடித்தளப்பாறைகளின் அமைப்பு பிரதிபலிக்கப்படுகின்றன. இதனால் படிவுகளின் மேற்பரப்பு ஒழுங்கமைப்பு நிர்ணயிக்கப்படுகின்றன. குத்தசைவுகளும் கிடை அசைவுகளும் படிவுகளையும் பாதிக்கின்றன. இந்த வகையில் ரெஷறிக்கால மலையாக்கம் காவேரி வடிநில படிவுகளை மேலமட்டத்திற்கு உயர்த்தும்பொழுது (மயோசீன் படிவு) தென் இந்திய கரையோரங்களிலும் இலங்கையின் கரையோரங்களிலும் மயோசீன் சுண்ணக்கற்பாறைகள் தோற்றம் பெறுகின்றன. இவ் இரு பிரதேசங்களுக்கும் இடையே காவேரி-பாக் வடிநிலம் சுண்ணக்கல் பாறையை அடித்தளமாகக் கொண்டு காணப்படுகின்றது. உயர்த்தப்பட்ட படிவுப்பாறை வலயங்களிலும் காவேரி-பாக் படுக்கைகளிலும் வடகிழக்கு-தென்மேற்கு, வடக்கு-தெற்கு, வடமேற்கு-தென்கிழக்குப் போக்குகளில் பிளவுகள், உடைவுகள், காணப்பட்டதுடன் இப்பிளவுகள் வழியாக அசைவுகளும் தொடர்ந்தும் இடம் பெற்றிருக்க வாய்ப்பிருந்திருக்கின்றன.

இலங்கையின் வடமேற்குப்பாகத்துடன் தொடர்புபட்ட முறையில் வடபுறமாகவும் சுண்ணப்பாறைகள் பரந்து காணப்படுகின்றது. கடல்மேற்பரப்பு உயர்த்தப்பட்ட சுண்ணப்பாறைகள் தொடர்ந்து வெளியுருவ செயன்முறைகளுக்கு நீண்டகாலமாக உட்பட்டுவந்திருக்கின்றது.

புவிச்சரித காலங்களினூடாக காநிலை மாற்றங்களும் நிகழ்ந்து வந்துள்ளது. காலநிலை மாற்றங்களுக்கு ஏற்ப புவிவெளியுருவ செயன்முறைகளிலும் பெருமளவு மாற்றங்கள் ஏற்பட வாய்ப்புண்டு. வெப்பநிலை மாற்றம் வறட்சி, குளிர் காலங்களில் செறிவையும் நீட்சியையும் நிர்ணயிக்கின்றன. மழைப் பொழிவையும், பனி உறைதலையும் நிர்ணயிக்கின்றன. இந்த வகையில், புவிமேற்பரப்பில் பனிக்காலங்களும், இடைப் பனிக்காலங்களும் ஏற்பட்டுள்ளன. இவற்றகேற்ப கடற்பெருக்குகளும், வற்றுக்களும் இடம்பெற்றுள்ளன. இத்தகைய சூழல் அயனப்பகுதிகளிலும் ஏற்பட்டுள்ளன. இத்தகைய செயற்பாடுகள் கடல்மட்டத்தில் மாற்றங்களை காலத்திற்குக் காலம் ஏற்படுத்தியுள்ளன. புவிச்சரித காலங்கள் ஊடாக அயனப் பகுதிகளில் எத்தகைய மாற்றங்கள் ஏற்பட்டிருக்கின்றது என்றும் எல்லோராலும் ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்ட முடிவுகள் பெறப்படவில்லை.

இறுதியாக நிகழ்ந்த(LGM) பனிக்கட்டிக்கால உச்சம் அதன் பின்னர் இடம்பெற்ற கடல்பெருக்கு தொடர்பான ஆய்வுகள் தென் இந்திய-இலங்கை பிரதேசங்களுக்கு தொடர்புபடுத்தி ஆய்வுகள் மேற்கொள்ளப் படுகின்றன. இவ்வாய்வு முடிவுகளை, யாழ்ப்பாணக் குடாநாட்டினதும் அதன் அயலில் அமைந்துள்ள தீவுகளுக்கும் தொடர்புபடுத்திப் பார்க்கும் பொழுது இப்பிரதேசங்களின் தோற்றம் அது தொடர்பான இன்றைய பல உருவவியல் பிரச்சனைகளுக்கு விளக்கம் அறிக்கக் கூடியதாக இருக்கின்றன.

ஆகவே யாழ்ப்பாணக் குடாநாட்டினதும் அதன் அயலில் அமைந்துள்ள தீவுகளினதும் தோற்றம், காவேரி-பாக் வடிநில புவிச்சரிதவியல் அமைப்புடனும் அண்மைக்கால இப்பிரதேச கடல்மட்ட மாற்றங்கள் போன்றவற்றுடனும் தொடர்புபடுத்திப் புதிய கருத்துக்களை முன்வைக்கக்கூடியதாகவுள்ளது.

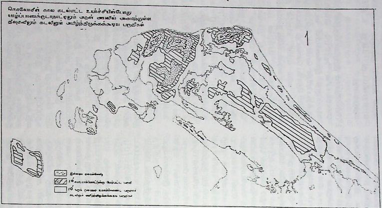
ஆய்வுப்பிரதேசம் தொடர்பாக முன் வைக்கப்படும் புதிய கருத்துக்கள்

1. தென்இந்திய-இலங்கை ஒரே நிலத்திணிவாக இருந்தபொழுதே வடகிழக்கு- தென்மேற்கு போக்கில் கேம்பிறியனுக்கு முற்பட்ட பிளவு அமைந்திருக்கின்றது.(PBF) இப்பிளவு வழியாக தென் இந்திய பிரிவு இடம்பெற்ற பொழுது காவேரி வடிநிலம் உருவாகியுள்ளது. இவ்வடிநிலம், நிறிடேஷியஸ், பலியோசீன், ஒலிகோசீன் கால கடற்கரை பரவுதல் நிகழ்வின் போது மேலும் ஒழுங்கமைக்கப்பட்டிருக்கின்றது. இக்காலத்தில் வடகிழக்கு-தென்மேற்கு, வடக்கு-தெற்கு, வடமேற்கு-தென்கிழக்கு

போக்குகளில் 'பிளவுகள்'(Transform fault) விருத்தியடைகின்றன. பிளவுகள் வழியே இரு நிலத்திணிவுகளும் அசைந்திருக்கின்றன. இந்திய வடக்கு நோக்கி நகர்ந்துள்ளது. இலங்கையின் நகர்வு அதனைச் சூழவுள்ள பிளவுகளினால் கட்டுப்படுத்தப்பட்டுள்ளதுடன் வடகிழக்கு-தென்மேற்கு போக்கில் இருந்து எதிர்மணிக்கூட்டுத்திசையில் நகர்ந்திருக்கின்றது. மேற்கூறப்பட்ட அசைவுகளிடையே, குத்தசைவுகளும் இடம்பெற்றுள்ளன. குத்தசைவுகளின் விளைவாகவே, மயோசீன் கால சுண்ணப்பாறைகள் கடல் மட்டத்திற்குக் கொண்டுவரப்பட்டன. இப் பாறைகள் தென் இந்தியக் கரையோரங்களிலும், இலங்கையின் வடமேற்கு, வடகிழக்கு கரையோரங்களிலும் கடல் மட்டத்திற்கு மேல் காணப்பட்ட இவற்றிற்கிடையே காவேரி-பாக் தாழி அமைந்திருக்கின்றது. புவிச்சரித காலங்களினூடாக இடம்பெற்ற குத்தசைவு, கிடையசைவு காரணமாக மயோசீன் படிவுப் பாறைகளிலும், புவிக்சரிதகால பிளவுகளும் பிரதிபலிக்கப்பட்டுள்ளன. தென் இந்தியாவிலும், வடமேற்கு இலங்கையிலும் காணப்படும் ஆறுகள் மேற்குறித்த பள்ளத்தாக்குகளில் விருத்தியடைகின்றன. மேலும், கடல்மேற்பரப்பிற்கு உயர்த்தப்பட்ட படிவுப்பாறைகளின் மேற்பரப்பு, கீழ்த்தளப்பாறைகளின் பிளவுகள், அதன் வழியே இடம்பெறும் அசைவுக்கு ஏற்ப அமைந்திருக்கின்றன. இதன் விளைவாக வடபுற சுண்ணப் படிவுப் பாறைகள் ஓட்டிரவற்ற தன்மை அல்லது மேடுபள்ளமான தரையமைப்பைக் கொண்டிருந்திருக்க வேண்டும். பள்ள நிலப்பகுதிகள் பெரும்பாலும் வடமேற்கு-தென்கிழக்கு, வடக்கு-தெற்கு, வடகிழக்கு-தென்மேற்கு, போக்கில் அமைந்திருக்க வாய்ப்புண்டு. இத்தாழ்நிலங்களில் ஆழ்ப்பள்ளத்தாக்குகள் கூட இருந்திருக்கலாம் இலங்கையின் பெருநிலப்பகுதியில் இருந்து ஆறுகள் இப்பள்ளத்தாக்குகள் ஊடாகப் பாய்ந்திருக்கலாம் இவ்வாறான தரையமைப்புடன் வடபகுதி நிலம் நீண்டகாலமாக இருந்திருக்கலாம் இக்காலங்களில் குடாநாடும் அதன் அயலில் தீவுகளும் உருவாக்கம் பெற்றுவிட்டது என்று உறுதியாக கூறமுடியாது.

2. பிளிஸ்தோசீன் இறுதிக்காலத்தில் இருந்து கொலோசீன் ஆரம்பம் வரையான காலப்பகுதி இலங்கையின் வடமேற்கு, வடக்குப்பிரதேச செம்மண் தோற்றத்துடன் முக்கிய தொடர்பு கொண்டது. இக்காலத்தில் நிலவிய கடும் வரட்சி, காற்றின் தீவிர செயற்பாடுகள் காரணமாகவே இலங்கையின் தாழ்நிலங்களில் செம்மண் படிவுகள் படியவிடப்பட்டபொழுது இலங்கையின் வடபுறங்களிலும் செம்மண் படிவு செய்யப்படிருக்கின்றது. மேலும், இந்திய - இலங்கை கண்டமேடையின் வெளிப்புறப் பகுதிகளில் தொடர்கள்(Ridges) தாழிகள் (Throughs) படிவரிசைகள் (Terraces) உருவாக்கப்பட்டிருக்கின்றன. ஏறத்தாழ கடந்த 17000 வருடங்களில் இருந்து கடல் மட்ட உயர்வு வேகமாக அதிகரிக்க மேற்குறிப்பிட்ட நில உருவங்கள் மீது முருகை அல்காக்கள். சுண்ணாம்புக்கல், கல்சியச் செறிவான மணற்கல் உருவாக்கம் பெற்றுள்ளன.

இக்காலப்பகுதியில் இன்றைய குடாநாட்டினதும் அதன் அயலில் அமைந்திருந்த தீவுகளும் ஒரே நிலத்திணிவாக இருந்திருக்கின்றன. ஏனெனில் பிளிஸ்தோசீன் பனிக்கால உச்சம் வட அரைக்கோளத்தில் இடம்பெற்றபோது கடல் மட்டம் இன்று உள்ளதைவிட 100-150 மீற்றர் குறைவாகவே இருந்திருக்கின்றது ((Mohanti, 1990). அயனக்கடல்களில் கடல் மட்டம் இன்று உள்ளதைவிட குறைந்தது 80 மீற்றர் வரையாவது இருந்திருக்க வேண்டும் என்று கூறப்பட்டுள்ளது. இன்றில் இருந்து 7000 வருடங்களுக்கு முன் கடல் மட்டம் 10 மீற்றர் குறைவாக இருந்திருக்கின்றது. (Davies, 1987). இவ்வாய்வுகளை ஏற்றுக்கொண்டால், காவேரி வடிநிலம் முழுவதிலுமுள்ள 10 மீற்றர் சம ஆழக் கோட்டினை 7000 ஆண்டுக்கு முன் உள்ள கரையோரமாகக் கொள்ளலாம்.


ஹொலோசீன் கால கடல்மட்ட உயர்ச்சியின்போது
யாழ்ப்பாணக்குடாநாட்டிலும் அதன் அயலில் அமைந்துள்ள
தீவுகளிலும் கடலினுள் அமிழ்ந்திருக்கக்கூடிய பகுதிகள்
1

படம் - 8

ST8R

ஆகவே, இலங்கையின் மேற்குக்கரை, வடமேற்குக்கரையோர பரிமாணத்துடன் இலங்கையின் வடகரையோரமும் இன்றில் இருந்து 7000 வருடங்களுக்கு முன் ஒரே நிலப்பரப்பாக இருந்திருக்கின்றது என்ற முடிவுக்கு வரலாம். இன்றைய யாழ்ப்பாணக் குடாநாடும் நெடுந்தீவு உட்பட ஏனைய தீவுகளும் ஒரே நிலத்திணிவாக இருந்திருக்கின்றது.

கொலோசீன் நடுப்பகுதியில் இருந்து கொலோசீன் இறுதிக் காலத்தின் முதற்பருவம் (6600-3700) வரையான காலப்பகுதியில் மேலும் கடல்மட்டம் உயர்ந்து வந்துள்ளது. இலங்கையின் வடமேற்குக் கரையோரங்கள் கடலில் மூழ்கடிக்கப்பட்டுள்ளன (Katupotha, 1988) இக்காலத்தில் கடல்பெருக்கு கிழக்கு நோக்கி நகர்ந்து இன்றைய தீவுக்கூட்டங்களை (குடாநாட்டுக்கு மேற்கில் உள்ள) உருவாக்கியதுடன் இன்றைய குடாநாட்டின் மேற்கு, தென்மேற்கு கரையோரங்களையும் ஆக்கிரமித்ததுடன், உள்நாட்டுக்கடல் நீரேரிகளையும் உருவாக்கியிருக் கின்றது. இன்று காணப்படும் கடல்நீரேரிகளின் விஸ்தீரணத்தை விட முன்னைய கடல்நீரேரிகளின் விஸ்தீரணம் கூடியதாக இருந்திருக்கின்றது. பெருமளவு வலிகாமம், வடமராட்சி, தென்மராட்சி பகுதிகள் தீவுத்திடல்களாக அமைந்திருக் கின்றன. (படம்-8)

இப்பெருக்கின்போது இலங்கையின் வடபுறமாகப் படிந்துள்ள செம்மண் படிவுகள் கடலில் அமிழ்ந்ததுடன் எஞ்சிய செம்மண் படிவுகளே இன்று வடமராட்சி, வலிகாமம், தென்மராட்சி, (கைதடி)யின் வடபகுதிகளிலும், தீவுப்பகுதிகளிலும் சிறிய இடங்களிலும் (வேலணை, புங்குடுதீவு) காணப்படுகின்றன. இன்றைய செம்மண் படிவுகள் காணப்படும் வலயம் முன்னைய கடல்மட்ட விளிம்புப் பகுதியாகக் கொள்ளலாம். மேற்குறித்த பகுதிகளையும் கடல் மூடியிருப்பின் செம்மண் படிவுகள் குடாநாட்டில் இருப்பதற்கு வாய்ப்பேதும் இல்லாமல் இருந்திருக்கும்.

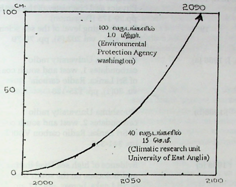
இன்றைய, செம்மண் வலயங்கள் குடாநாட்டில் 3.0-5.0 மீற்றர் உயரத்திற்கு மேற்பட்ட பகுதியில் காணப்படுகின்றன. ஆகவே இவ் உயரத்திற்குக் குறைந்த பகுதி முன்னைய கடல் கொண்ட பகுதியாகக் கொள்ள இடமுண்டு. விமானப்படங்களை அடிப்படையாகக் கொண்டு செய்யப்பட்ட ஆய்வுகளில் முன்னைய கடல் கொண்ட பகுதிகள் அடையாளம் செய்யப்பட்டுள்ளது. இதன் அடிப்படையில், இக்காலங்களில் (6000-3600) யாழ் குடாநாட்டின் வலிகாமம், வடமராட்சி, தென்மராட்சி போன்ற நிலத்திணிவுகள் கடல்மேற்பரப்பிற்கு மேல் தீவுத்திடல்களாகக் காணப்பட, இடையே நீர்ப்பரப்பு காணப்பட்டுள்ளது. அத்துடன், நெடுந்தீவு, புங்குடுதீவு, வேலணை, மண்டைதீவு, காரைதீவு போன்றவற்றின் சில பகுதிகள் கடலில் இருந்து தோற்றம் பெற்றிருக்கின்றன. இலங்கையின் பெரு நிலப்பகுதிக்கும் இத்தீவுகளுக்கும் இடையே கடல் புகுந்திருக்கின்றது.

4. கொலோசீன் இறுதிக்காலத்தில் இருந்து அண்மைக் காலப்பகுதி வரையான (இன்றில் இருந்து 3700 வருடங்களுக்கு முன்) காலப்பகுதியில் இலங்கையின் கரையோரங் கடல்மட்ட மாற்றங்கள் நிகழ்ந்துள்ளன. இலங்கையின் மேற்கு, வடமேற்குக் கரையோரங்களில் அண்மைக்காலம் வரையானப் படிவுகள் செறிவாகப் படிந்துள்ளன. புத்தளம் கடல் நீரேரிப்பகுதிகள், மன்னார்த் தீவு போன்றவற்றில் மேற்கொள்ளப்பட்ட ஆய்வுகள் (Verstappan, 1988). இக் கரையோர அண்மைக்காலப் படிவுகளின் காலத்தை 2620 $\pm$ 90 வருடங்களுக்கு முன் என்று வரையறுத்துள்ளன. இப் படிவுகளை ஒத்த படிவுகளே குடாநாட்டிலும் படிவுற்றுள்ளன.

கடல்பெருக்கு படிப்படியாக ஏற்பட்ட பொழுது காவேரி- பாக் வடிநிலப்பகுதியில் படிவு செய்யப்பட்டிருந்த பல்வேறுபட்ட காலங்களுக்குரிய படிவுகளை கடல் அலைகள் கரைக்குக் கொண்டு வந்திருக்கின்றது. கரைக்கு ஒதுங்கிய இப்படிவுகள் கரையோரங்களுக்குக் கொண்டு செல்லப்பட்டு (நீரோட்டங்களுக்கும் காற்றுகளுக்கும் ஏற்ப) படிவு செய்யப்பட்டிருக்கின்றது. இந்த வகையில் தென்மராட்சியில் இருந்து பெருநிலப்பகுதிகள் வரையான மணற்படிவு வலயம் வடமேற்கு-தென்கிழக்கு நோக்கி விருத்தியடைந்துள்ளது. அதேபோல பெருநிலப்பகுதியின் வடபாகத்தில் வண்டற் படிவுகளும் படிந்து வருவதனால் யாழ்ப்பாணக் குடாநாட்டிற்கும் பெருநிலப் பகுதிக்கும் இடையேயுள்ள கடற்பகுதி ஒடுங்கிவருகின்றது.

வடமராட்சித் திணிவில் இருந்து இன்னுமொரு மணற்தொடர் வடமேற்கு-தென்கிழக்காக நீண்டு பெரு நிலப்பகுதியுடன் இணைகின்றது. இம் மணற்தொடரும், மிக அண்மைக்கால படிவுகளைக் கொண்டுள்ளன. இருமணற் படிவுகளுக்கும் இடையே வடமேற்கு தென்கிழக்குப் போக்கில் ஏரி அமைந்துள்ளது குறிப்பிடத்தக்கது. தென் இந்திய-இலங்கை நிலப்பகுதிகளுக்குரிய குத்தசைவுகள், கிடையசைவுகள் தொடர்ந்தும் இடம்பெற்றுள்ளன என்பது உறுதிப்படுத்தப்பட்டுள்ளது. (WRB-1982) இவற்றின் அடிப்படையில் குடாநாட்டினதும் அதன் அயலில் அமைந்துள்ள தீவுகளின் தோற்றம் தொடர்புபடுத்தக்கூடியதாக உள்ளது. இன்றைய நிலையில் விமானப்பட ஆய்வின்படி முன்னைய கடல்மட்டத்தில் இருந்து இன்றைய கடல்மட்டம் பின் வாங்கியதாகவே இருக்கின்றது. அண்மைக் காலங்களில் கடல்மட்டம் உயர்ந்து வருவதாகக் கூறப்படும் கருத்துடன் (படம்-9) இத்தகைய பின்வாங்கும் நிகழ்வு முரண்படுவதாக அமைகின்றது. ஆனால் கடல்மட்ட உயர்வு பிராந்தியங்களுக்குரிய வேறுபாடு கொண்டதாகவும், பிராந்திய குத்தசைவுகளுடன் தொடர்பு படக்கூடியது என்னும் கருத்தின்படி நோக்கும் பொழுது(Walcott.1972, Clark, 1980). இலங்கையின் வடமேற்கு, வடக்குப்புற குத்தசைவுகள் மெதுவாக ஏற்பட கடல்மட்டம் குறைவடைந்திருக்கலாம் என்ற முடிவிற்கும் வரலாம். இந்நிகழ்வின் காரணமாக குடாநாட்டின் மேற்குப்புற தீவுகளும் மேலும் கடல்மட்டத்திற்கு வெளிவந்திருக்கக்கூடும், இப்பகுதிகள் ஆழமற்ற வெப்பக் கடலாக இருப்பதனால் முருகை வளர்வதற்கான சூழல் காணப்படுவதனால் பெருந்தொகையான சுண்ணச்செறிவுப்பாறைகள் தொடர்ந்து படிவுற்று வருவதனால் இப் பகுதிகளில் ஆழம் குறைவுபட்டு வருகின்றன. அத்துடன் தொடர்ந்தும், வண்டல், மணல், களிப் படிவுகளும் படிந்து வருகின்றன. இதனால் குடாநாட்டின் மேற்குப்புறத் தீவுகளின் உருவவியல் மேலும் மாற்றமுற்று வருகின்றன.

ஆகவே, யாழ்ப்பாணக் குடாநாட்டினதும் அதன் அயலில் அமைந்துள்ள தீவுகளின் உருவாக்கம் புவிச்சரித ரீதியான ஒழுங்கமைப்புடன் தொடர்பு கொண்டதுடன் (தென் இந்திய-இலங்கை-காவேரி-பாக் வடி நில அடித்தள அமைப்புக்களுக்கு இயைபாகவும்) காலநிலை மாற்றங்களுக்கேற்ப இடம்பெற்ற கடல்மட்ட மாற்றங்களாலும் தோற்றுவிக்கப்பட்டுள்ளது என்னும் கருத்தை உறுதிப்படுத்தக் கூடியதாக உள்ளது.



படம்-9 உலக கடல் மட்ட எதிர்பார்ப்பு.

உசாத்துணை

Clark, J.A 1980 A Numerical Model of World wide sea- Level changes in viscoelastic earth. IN: NA. norner(ed) Earth Geology, Isostasy and Eustasy. John wiley and sons, chicester, pp. 524-34

Davies, R.A Jr and Clifton, H.E.1987 Sea level change and the preservation potential of wave dominated and tide dominated coastal sequances. IN; D.Nummedal, O.H.Pilkey and J.D. Howard (eds). Sea fluctuations and Coastal evolution. Soc.Econ. Paleontol, minerol spl.pub. pp 167-178

Fair bridge, R.W, 1961 Eustatic changes of sea level, Physics and chemistry of the Earth 4; pp.99-175 (Pergamon)

1961 The changing level of the sea scientific awr. , vol 202 (5), pp. 70-79

Katupotha, J; 1988 (a) Hiroshima University radio carbondates 1, west and south coasts of Sri Lanka. Radio carbon. vo. 30(1). pp. 125-128

; 1988(b) Hiroshima University radio carbondates 2, west and south coasts of Sri Lanka. Radio carbon V.30(3), pp. 341-346

: 1988 (c) Evidence of high sea level during the mid-holocene on the south west coast of Sri Lnaka, boreas, vol. 17, pp. 209-213

: 1990 Sea level variation; Evidence Sri Lanka and south India. IN; Sea level variation and its Impact on coastal Environment (ed). G.V. Rajamanikkam; Tamil University, Thanjavur, Tamil Nadu, India. pp.31-52

and Fujiwara, k. 1988 Holocene sea level change on the south west and south coast of Sri Lanka; Palecogeo; palaeoclima; Palaeo ecol. vo. 68, pp. 189-203

Kameswaran Rao, K and Desikan, N; 1990 Quatenary geomorphic evidence for sea level variation along south Andracoast. IN; sea level variation and its impact on coastal Enviornment (ed); G.V. Rajamanikkam, Tamil University Thanjavur, Tamil Nadu, India, pp. 81-96

Krishna Rao, B.Swamy, A.S.R. and Murthy, P.B. 1990 Sedimentray characteristics of holocene beach ridges in western delta of Krishna river. IN; Sea level variation and its impact on coastal Environment (ed) G.V.R. Tamil Uni. Pub. No; 131

Loveson, V.J. and Rajamanikkam. G.V. 1987 Result of Radio carbon dating from some beach terraces around Rameshwaram Island., presented at National seminar on sealevel variation and its impact on coastal environment, Thanjavur-S. India.

Mohanti, M. 1990 Sea Level rise. Backround concern and Implication for orissa coast, India. IN; sea level variation and its impact on coastal Environment ed. G.V.R., Tamil University, Tamil Nadu, pp. 117-238

Prell, W.L 1980 Surface circulation of Indian ocean during the last glacial maximum appr. 18000 yr. B.P. Quat. res. vol. 14 pp. 309-336

Stoddart. D.R and Pillai, G.S.E. 1972 Raised reefs of Ramanathapuram, south India, Tran, Ins. of. Bri. Ges., 56. pp. 111-135

Weerakkody, U. 1988 Mid- HOlocene sea level changes in Sri Lanka., Jour, Nat, Sci. Council Sri Lanka, vol. 16.1 pp. 23-37

Wolcot, R.I, 1972 Past sea level, eustacy and deformation of the earth. Quat, res; vol. 2 pp. 1-14