සත් සමුදුර

MEPA

World Ocean day
2020

01 හෙලොසීන අවධිය හා ශ්‍රී ලංකාවේ මුහුදු මට්ටමේ ඇති වූ වෙනස්කම්

ජිනදාස කටුපොත
සම්මානිත මහාචාර්ය
(භූගෝල විද්‍යා අධ්‍යයනාංශය)

හැඳින්වීම

මුහුදු මට්ටම (Sea Level) යන්න සැළකීමේදී මධ්‍යයන මුහුදු මට්ටම (mean sea land) සහ මුහුදු ජල පෘෂ්ඨයේ සාමාන්‍ය උස (උන්නතාංශය) පිළිබඳව අදහස් කරයි. භූමිතික කටයුතු සඳහා මුහුදු මට්ටමේ කාලීන මිනුම් තීරණය කරගනු ලබන අතර විද්‍යාඥයින් විසින් මුහුදු මට්ටම දීර්ඝ කාලයක් තිස්සේ මිනුම් කරනු ලැබේ. එයට හේතුව උදම්, තරංග, සුළං හා වායු පීඩන ආදී හේතූන් මගින් මුහුදු මට්ටමේ ඇතිවන කාලීන වෙනස්කම් අවම කර ගැනීමටය (UNESCO 1985). නමුත් මෙම ලිපියෙන් අවධාරණය යොමු කරන්නේ කාලීන මුහුදු මට්ටමේ වෙනස්කම් ගෙනහැර දැක්වීම නොව මුහුදු මට්ටමේ ඇති වූ වෙනස්කම් ශ්‍රී ලංකාව සම්බන්ධයෙන් බලපා ඇති ආකාරය පැහැදිලි කිරීමකි.

මුහුදු මට්ටමේ වෙනස්කම් නොකඩවා සිදුවන්නකි. තත්පර කිහිපයකදී මුහුදු තරංගයක් මගින් ජලය ඉහළට එසවිය හැකිය. ඒ සමගම මීටර් කිහිපයක් එය ආපස්සට යාම ඊළඟට සිදු වේ. නමුත් එය පැය ගණනකදී සිට සති, මාස ආදී වශයෙන් ලිත් වර්ෂයක් (Calander Year) තුළ උදම්, සමුද්‍ර තරංග හා අනෙකුත් දේශගුණික අංගවලට අනුව එය වෙනස් වේ. එසේ වුවද ඓතිහාසිකව මුහුදු මට්ටමේ ඇති වූ වෙනස්කම් භූ විද්‍යාත්මක කාල (Geologic Time) විකාශයක් සමග ඇති වූ දිගු කාලීන දේශගුණික විපර්යාස වල ප්‍රතිඵලයකි. පෘථිවි ඉතිහාසය මුළුල්ලේ සිදුවී ඇති බොහොමයක් දේශගුණ වෙනස්කම් විධිමත්ව සිදුවී ඇත. මෙලෙස විධිමත්ව හා ක්‍රමිකව වූ වෙනස්කම් සඳහා පෘථිවිය කරා ළඟා වූ සූර්ය විකිරණ ප්‍රමාණය බලපා ඇති අතර ඒ කෙරෙහි සූර්ය සමීපකය (perihelion) හා සූර්ය දුරකය (aphelion) ද සූර්යයාගේ ඇති වන වෙනස්කම්වලට අනුව පෘථිවිය මුහුණදෙන කෝණය ද වැදගත් වේ. මේ හේතු කොට ගෙන සූර්ය විකිරණය කලින් කලට සිදුවන වෙනස්කම් සෑම අවුරුදු 100,000; 41,000 හා 23,000 ආදී වශයෙන් සිදුවීම දිගු කාලීන දේශගුණික වෙනස්කම්වලට හේතු වේ. මෙහි ප්‍රතිඵල ගෝලීය දේශගුණික ප්‍රතිඵල කෙරෙහි ද, ධ්‍රැව අයිස් වැසුම්වල විශාලත්වය කෙරෙහි ද බලපානු ඇත. එම බලපෑම් මුහුදු හා ගොඩබිම් වායුගෝලීය සංසරණ රටාවන්, වර්ෂාපතන තීව්‍රතාවයන් හා ඍතුමය වෙනස්කම් කෙරෙහි ද බලපාන අතර අවසානයේ දී ශාක හා සත්ත්ව ජීවන පැවැත්ම වෙනස් කිරීමට ද හේතු වේ.

මුහුදු මට්ටමේ වෙනස්වීම් සිදුවන අවස්ථා දෙකකි. එනම් සමුද්‍රස්ථ තල වෙනස්වීම්වලට අනුව සහ හදිසියේ ඇතිවන භූ චලනවල බලපෑම් මාර්ගයෙනි. ඒ අනුව සමුද්‍රස්ථ තල වෙනස්වීම පෘථිවියේ වෙරළවල් වලට එක ලෙස බලපාන දෙයකි. ඒ මගින් සිදුවන්නේ අයිස් යුගවල දී මුහුදු ජලය හිම බවට පත්වීමත්, ගොඩබිම මත අයිස් වර්ධනය වීමත් ය. මේ මගින් පසුගිය වර්ෂ 21,000 ක පමණ අතීතයට ගිය විට සමුද්‍රස්ථ මුහුදු මට්ටම දැන් මට්ටමට වඩා මීටර් 120 ක් පමණ පහළින් (lower) වූ අතර ග්ලැසියර්වල ව්‍යාප්තිය අතිවිශාල විණි. පසුව ඇති වූ අයිස් දියවීමත් සමගම මුහුදු ජල මට්ටම වර්තමාන මට්ටමට ළඟා වූ අතර ඒ කාලය තුළද උච්චාවචනයන් (fluctuations) දක්නට ලැබේ. මෙය සිදු වී ඇත්තේ පශ්චාත් ප්ලයිස්ටොසීනයේ හා හොලොසීන වකවානුව තුළ ය. මේ කාලය තුළ මුහුදු මට්ටමේ වෙනස්කම් ඇතිවීමට සමුද්‍රස්ථ තල විපර්යාසය මෙන්ම ප්‍රාදේශීය වශයෙන් වූ භූ චලන කාරක (tectomis) හේතු ද බලපා තිබේ. ශ්‍රී ලංකාව සම්බන්ධයෙන් මුහුදු මට්ටමේ වෙනස්කම් අධ්‍යයනය කිරීමේදී මෙම ලිපියෙන් අවධානය යොමු කරන්නේ භූකාරක හේතුවලට වඩා පශ්චාත් ග්ලැසියර සහ අන්තර් ග්ලැසියර තත්ත්වයන්හි දී ඇති වූ වෙනස්කම් පැහැදිලි කිරීමට ය.

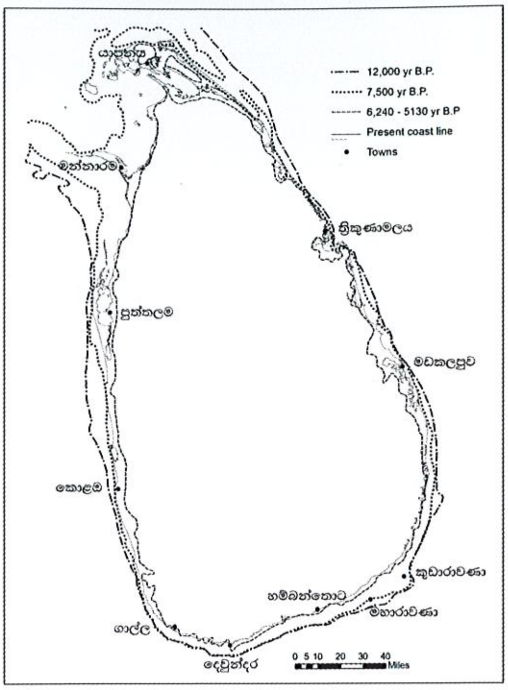
හොලොසීන වකවානුව (Holocene Epoch)

අවුරුදු දශලක්ෂ 2.58 ක් තරම් පැරණි වූ චතුර්ථික කාලපරිච්ඡේදය (Quaternary period) කාල කොටයාශ දෙකකට අයත් ය. එනම්, ප්ලයිස්ටොසීන් (Pliestocene) හා හොලෝසීන (Holocene) වශයෙනි.

වර්ෂ දශලක්ෂ 2.58 myr B.P සිට වර්ෂ 1.6 myr B.P දක්වා කාලපරිච්ඡේදය චතුර්ථික හා පූර්ව ප්ලයිස්ටොසීනයේ කැලබ්‍රියානු (Calabrian) හා ගෙලසියානු (Gelasian) කාලවල ට ගැනේ. වර්ෂ 10,300 yr B.P සිට නූතන කාලය හොලෝසීන වකවානුවට අයත් වේ. හොලොසීන යන්නෙන් අදහස් කරන්නේ "සම්පූර්ණයෙන්ම නොබෝදා වූ" (wholly recent) යන්න ය.

ප්ලයිස්ටොසීන කාලපරිච්ඡේදයේ දී පෘථිවියේ හතරෙන් පංගුවක් පමණ අයිස් වැස්මකින් වැසී තිබුණු අතර ඒවා දිය වෙමින් දේශගුණික වශයෙන් මධ්‍යස්ථතාවක් ඇති වීමට පටන් ගති. එම ක්‍රියාවලිය ප්ලයිස්ටොසීන හා හොලොසීන කාලපරිච්ඡේද අතර සීමාව ලෙස සළකණු ලැබේ. මෙහිදී පෘථිවියේ අයිස්වැස්මවල පසුබෑම විවිධ ප්‍රදේශවල දී එකම ආකාරයට සිදු නොවූව ද එම අයිස් වැස්මේ අතුරුදහන් වීම මගින් ආසන්න සීමා නිර්ණයක් ලබා ගැනීමට හැකිවිණි. ඒ අනුව හොලෝසීන වකවානුවේ සර්ව භෞමික සීමාව ලෙස වර්ෂ 10,300 yr B.P ලෙස ගැනීම වඩාත් උචිත ය.

පූර්ව හොලොසීන වකවානුව වන විට ඉහළ අක්ෂාංශවල පැවති අයිස් වැසුම් බොහොමයක් දියවීමට පටන් ගත් අතර එදා දේශගුණික ලක්ෂණ ද අධික වශයෙන් උණුසුම් බවක් ගෙන තිබිණි. වර්ෂ 8,000 yr B.P පමණ වන විට පෘථිවියේ මධ්‍ය අක්ෂාංශවල උෂ්ණත්වය වර්තමාන උෂ්ණත්වයන් ට බොහෝදුරට සමාන ලක්ෂණ පෙන්නුම් කරන ලදී. වර්ෂ 6,500 yr B.P පමණ වන විට උතුරු ඇමරිකාවේ කැනඩාව විශේෂයෙන්ම හඩ්සන් බොක්ක වැනි ප්‍රදේශවල වූ අයිස් වැසුම් අතුරුදහන් විණි. මහද්වීපික අයිස් වැසුම් ඉහළ උෂ්ණත්වයන්ගේ බලපෑම ඉහළ අක්ෂාංශීය ප්‍රදේශවලට සීමා වූ අතර අයිස් යායන්ගේ පසුබෑමක් සමග අළුතින් මතුවූ ප්‍රදේශවල සත්ත්ව හා ශාක ප්‍රජාවන් සීඝ්‍ර ලෙස පැතිරී යන ලදී. එසේම මුහුදු ජල මට්ටම වෙනස්වීමත් සමග උප නිවර්තන හා නිවර්තන ගොඩබිම් සාගර ජලයට යට වූ අතර ගොඩබිම පැවති වනාන්තර, ඇතැම් ශාක ප්‍රජාවන්, සත්ත්ව ප්‍රජාවන් හා මානව සංස්කෘතීන් ඊට ගොදුරුවිණි. මේ අනුව සකස් වූ ස්වභාවික භූ ලක්ෂණවල ට අනුව මානව වර්ගයාට ද ඊට අනුවර්තනය වීමට සිදුවිණි. මුහුදු මට්ටමේ වෙනස්කම්වල ට අනුව



රූප සටහන 01. මුහුදු මට්ටමේ වෙනස්කම්වල ට අනුව මීට අවුරුදු 12,000 පමණ කාලයක සිට ශ්‍රී ලංකාව වටා වෙරළ තීරය සකස් වූ ආකාර කිහිපයක් මේ මගින් දැක්වේ (Katupotha1994)'

ශ්‍රී ලංකාව වටා වෙරළ තීරය සකස් වූ ආකාර කිහිපයක් රූප සටහන් අංක 01 මගින් දක්වා තිබේ.

භූ විද්‍යාත්මක කාල මිනුම් (Geological Time Scale) සළකන විට එනම්, මීට අවුරුදු බිලියන 3.8 ක පමණ සිට හොලොසීනය දක්වා පෘථිවි ඉතිහාසය පුරා පෘථිවිය තුළ ස්වාභාවික වෙනස්කම් ඉතා අන්තගාමී ලෙස සිදු වී තිබේ. එසේම පශ්චාත් ප්ලයිස්ටොසීනයේ (පසුගිය වසර 22,000 ක පමණ සිට) හා හොලෝසීනයේ දී දේශගුණික හා මුහුදු මට්ටමේ වෙනස්කම් විශ්මයජනක ලෙස සිදු වී තිබේ. මානව කටයුතුවල සැළකිය යුතු වෙනස්කම් හොලෝසීන වකවානුව තුළදී සිදුවීමත් සමගම පෘථිවියේ වෘක්ෂලතා රටාව වෙනස් කිරීමටද එය හේතු විය. ඒ නිසාම ලෝකයේ බොහෝ ප්‍රදේශවල පාංශු විනාශවීම නිසා සම්පූර්ණ පාරිසරික පද්ධති වැනසී යාමක්ද දක්නට ලැබිණි.

වසර 250,000 ක පමණ කාලයක් තිස්සේ හිම යායවල අන්තර්ගතව තිබූ CO_2 මට්ටම ගැන ඒ ප්‍රදේශවල කරන ලද හිම හර විදුම් (icecore drilling) මගින් කරුණු හෙළිදරව් වන අතර මානවයා විසින් පරිසරයට කරන ලද බලපෑම් නිසා පෘථිවි

වායුගෝලයේ වෙනස්කම් ඇති වන්නට විණි. අයිස් යුගවලදී ස්වාභාවික CO_2 මට්ටම 200 ppm වූ අතර උණුසුම් කාලයේදී එනම් විශේෂයෙන්ම හොලෝසීනයේදී එය 280 ppm දක්වා වැඩි විය. පශ්චාත් හොලෝසීනයේදී කැලෑ එළි කිරීම, ගින්දර භාවිතය ඉතා වේගවත්ව පැතිරී ගිය අතර ෆොසිල ඉන්ධන භාවිතා කරමින් බලවේග යන්ත්‍රසූත්‍ර භාවිතා කිරීම නිසා වායුගෝලයේ මට්ටම වර්තමාන තත්ත්වය වන විට 380 ppm හෝ ඊට වඩා වැඩිවන තරමට පැමිණ ඇත. මෙය අයිස් යුගයක හා උණුසුම් කාලපරිච්ඡේදයක උච්ඡාවචනයේ උපරිමයකි.

ෆොසිල දහනය මගින් වායුගෝලයට CO_2 හා වෙනත් වායු මුදාහැරීම නිසා පෘථිවිය උණුසුම් වීම හේතු කොට ගෙන පෘථිවියේ නිත්‍යහිම (permafrost) සහ ඉහළ උන්නතාංශවල ග්ලැසියර දියවීමට පටන් ගනී. මේ නිසා පෘථිවිය පුරා සාගර හා මහාද්වීපවල උෂ්ණත්වයේ හා වර්ෂාපතනයේ අන්තර්වාදී වෙනස්කම් විද්‍යමාන විණි. ඊට අනුකූලව සත්ත්ව සංහතීන්ගේ නව සංචරණ රටාවන් ද වාසභූමිවල (habitats) වෙනස්කම් ද දක්නට ලැබුණි. විශේෂයෙන් මේ ලක්ෂණ පශ්චාත් ප්ලයිස්ටොසීනයේ වඩාත් කැපී පෙනුන ද හොලෝසීන වකවානුව තුළදී ශාක හා සතුන් පරිණාමය පිළිබඳ වෙනස්කම් එතරම් සිදු නොවීය. නමුත් ග්ලැසියර පසුබෑම නිසා පූර්ව හොලෝසීන වකවානුව වන විටදී ආවරණය වූ බිම් ප්‍රදේශවල ශාක හා සත්ත්ව විශේෂ නැවත ජනපද විය. දේශගුණය උණුසුම්වීමත් සමගම ඇතැම් ශාක හා සත්ත්ව විශේෂ වෙනස් ගහණයන් ගෙන් වෙනස් වන්නට විය. ඇතැම් විශේෂ අලුත් වාසස්ථානවල ට අනුවර්තනය වන්නට පටන් ගති. මිනිසා විසින් එතෙක් කර ගෙන ආ දඩයම් ක්‍රම වෙනස්වීම, මිනිසාට අලුතින් රෝගපීඩාදිය වැළඳීම ආදී සංසිද්ධි ද නිසා සත්ත්ව හා ශාක විශේෂයන්හි වෙනස්කම් ඇති විය.

හොලෝසීන අවධිය හා ශ්‍රී ලංකාව

ශ්‍රී ලංකාවේ වෙරළ තීරය (coastline) කි.මී. 1920 ක් පමණ දිගකින් (කලපු වෙරළ සහිතව) යුක්තය. එම වෙරළ ඉමේ සිට රට තුළට මීටර 30 ක් තරම් වූ ප්‍රදේශය වෙරළබඩ කලාපය (coastal zone) වන අතර ඒ තුළ පවතින විවිධත්වය හේතු කොට ගෙන මුහුදු රළ, උදම්, ප්‍රවාහ හා සුළං යන කාරකයන් මාර්ගයෙන් වැලි සහිත වෙරළ (beach), වැලි කණ්ඩි (sand bars), වැලි තුඩු (sand sprits), වෙරළ ඉම, ජලාශ (විල්, කලපු, වගුරු, ගංගා, මෝය යනාදිය) නිර්මාණය වී තිබේ. එමෙන්ම වෙරළ ඉම හා ඊට යාව මුහුද දෙසට පිහිටි වැල්ල පාෂාණ (beachrock) ද කැපී පෙනෙන භූ විෂමතාවයකි. විශේෂයෙන්ම වෙරළබඩ කලාපයේ උතික්ෂිප්ත වෙරළ, විල් හා කලපු ඉම ප්‍රදේශ හා වගුරු ආශ්‍රයෙන් ඇති මතුපිට පාංශු තට්ටුව යටින් ද වෙරළ වැලි වැටි (coastal sand dune) හා බාධක වෙරළ (barrier beach) වල වැලි නිධිවලට යටින් හිරිගල් (coral) හා සිප්පි (shells) නිධි පිහිටා තිබේ. මේ අනුව ඉහත සඳහන් කළ ප්ලයිස්ටොසීන හා හොලොසින භූ විෂමතා ලක්ෂණ හා භූ විද්‍යාත්මක නිධි සියල්ලටම ප්‍රාග් කේම්බ්‍රිය පාෂාණ හෝ මයෝසීන හුණුගල් නිධි මත හෝ පිහිටා තිබීම භූ විද්‍යාත්මක අතින් මෙන්ම පැරණි දේශගුණික වෙනස්කම් හා මුහුදු මට්ටමේ වෙනස්කම් පිළිබඳව ද වැදගත්කමක් ඇත.

ශ්‍රී ලංකාවේ වෙරළ මත බලපාන වඩදිය අන්තරය ඉතා කුඩාය. ඒ අනුව මධ්‍යන්‍ය අවම වඩදිය (mean low water) මට්ටම සෙ.මී. 0.37 ක් වන අතර මධ්‍යන්‍ය උපරිම වඩදිය (mean high water) මට්ටම සෙ.මී. +0.40 කි. නමුත් අධ්‍යයන ප්‍රදේශයේ එනම් නිරිත දිග හා දකුණු දිග වෙරළේ මැයි - සැප්තැම්බර් දක්වා කාලයේ වඩදිය මට්ටම ඉතා සුළු වැඩි වීමක් පෙන්නුම් කරන අතර, සාගර තරංග ද මීටර් 5.0 හෝ ඊටත් වැඩි උසක අගයක් ගනී.

නිරත දිග වෙරළේ හා දකුණු දිග වෙරළේ සජීවී හිරිගල් (living corals), මතු වූ මළ හිරිගල් (emerged corals) හා මනාව නිධිගත වූ හිරිගල් (buried corals) නිධි ද වැල්ල පාෂාණ ද කැපී පෙනේ. සජීවී හිරිගල් මධ්‍යන්‍ය අවම වඩදිය මට්ටමේ සිට මීටර් 4.0 හෝ ඊට වඩා ගැඹුරට විහිදෙන අතර කලපු හිරිගල් පර මීටර් 8.0 ක් තරම් ගැඹුරට විහිදේ. එසේම ගැටි පර (fringing reefs) ආශ්‍රයෙන් ද සජීවී හිරිගල් දක්නට ලැබේ. නිරිතදිග වෙරළේ විශාලව වැඩෙන සජීවී හිරිගල් පර අම්බලන්ගොඩ ප්‍රදේශයේ සිට මාතර තංගල්ල ප්‍රදේශය දක්වා වෙරළබඩ සිට මීටර් 250 ක් පමණ සිට කිලෝමීටර් කිහිපයක් දක්වා ඈතට විහිදී යයි. එසේම මතු වූ මළ හිරිගල් (dead corals) නිධි බොහෝවිට මධ්‍යන්‍ය ඉහළ වඩදිය මට්ටමේ හෝ ඊට ඉහළින් (සමහර විට මීටර් 2.0 ක් පමණ) දක්නට ලැබේ. මෙසේ විහිදී සජීවී හිරිගල් සහ මතු වූ හිරිගල් නිධි වලින් වැඩි කොටසක් අක්‍රමවත් ලෙස

කැඩීමෙන් හා හැරීමෙන් ලබාගෙන හුණු පිළිස්සීම සඳහා පසුගිය දශක කිහිපය තුළ ම (වර්ෂ 2000 දක්වා පමණ) භාවිතා කොට ඇත.

හොලොසීන අවධියේ ශ්‍රී ලංකාවේ වෙරළ තීරයේ වූ මුහුදු මට්ටමේ වෙනස්කම් පිළිබඳව විශ්ලේෂණාත්මක ව කරුණු එක්රැස් කරන ලද්දේ ශ්‍රී ලංකාවේ බටහිර වෙරළ කල්පිටිය සිට නිරිතදිග වෙරළ ඔස්සේ දකුණුදිග සහ ගිණිකොනදිග වෙරළ තීරයේ කිරින්ද ප්‍රදේශය දක්වා ය. ශ්‍රී ලංකාවේ වෙරළබඩ භූ ලක්ෂණ හා චාතුර්ථක නිධි වර්තමාන ප්‍රධාන දේශගුණික කලාප සමග කිට්ටු සම්බන්ධතාවක් පවතී. වයඹ, උතුරුදිග, නැගෙනහිර හා ගිණිකොනදිග වෙරළ පහත් බිම්, අන්තර් මධ්‍ය (intermediate), වියළි (dry) හා අර්ධශුෂ්ක (semi-arid) යන දේශගුණික කලාප සමග කිට්ටු සම්බන්ධතාවයක් පවතින අතර වැලි කණ්ඩි, වැලි කඳු හා බාධක වැල්ල යන භූ ලක්ෂණ වැලිවැටි ශ්‍රේණි දක්වා ද පිටුපස දෙදිය හා ලවණ විල්ලු සහ වගුරු දක්වා ද පිහිටා තිබේ. එසේ වුවද විශේෂයෙන් බටහිර වෙරළේ මහ ඔයෙන් දකුණට හා නිරිතදිග වෙරළේ සිට දකුණුදිග තංගල්ල ප්‍රදේශය දක්වා වූ කලාපය 'අන්තර් මාධ්‍ය' හා 'තෙත්' කලාපයට අයත් වේ. එනිසාම බාධක වැල්ල, වැලිතුඩු, තුඩු සහ බොකු (කලපු) වැනි ලක්ෂණ ද ඒවාට යාබදව දෙදිග වගුරු ද පිහිටා තිබේ. විශේෂයෙන්ම අධ්‍යයන ප්‍රදේශයේ පතුල් පාෂාණ (bedrock) හා සම්බන්ධ වූ අවශේෂ (residual) වලින් සෑදුනු ගොඩැලි හා වැටි (hills & ridges) වෙරළට ආසන්නව පිහිටීම නිසා නිර්මාණය වූ තුඩු සහ බොකු ලක්ෂණ සහිත වෙරළ කැපී පෙනේ.

දකුණුදිග වෙරළේ විශාල තෙත් බිම්, එනම් වගුරු හා කඩොලාන වගුරු වෙරළාසන්නයේ සිට කිලෝමීටර් කිහිපයක් රට තුළට විහිදේ. ඒ ආශ්‍රයෙන් විවිධ භූ විද්‍යාත්මක නිධි හමුවේ. වැලිගම බොක්කට උතුරින් පිහිටි පොල්වතු මෝදර පහළ ද්‍රෝණියේ වර්ග දෙකකට අයත් සමුද්‍රස්ථ නිධි දක්නට ලැබෙන අතර එක් වර්ගයක සිප්පි හා හිරිගල් සුන්බුන් ද අනෙක් වර්ගයේ තිරුවාණ කැට (බොරළු) සහ සිනිඳු -රළු වැලි මිශ්‍රිත චූර්ණමය නිධි ද දක්නට ලැබේ. ඒවා සමග කළු හා කොළ-අළු පැහැති කලපු මඩ ද හමුවේ. මේවා සමහර ස්ථානවල වායව වැලි (eolian sands) වලින් වැසී පවතී.

දකුණුදිග වෙරළේ දෙවුන්දර තුඩුවට නැගෙනහිර දිගට වැළලුණු හිරිගල් (buried coral) නිධි මනාව වැඩී නොමැත. එම ප්‍රදේශ අතර මැදි සහ වියළි කලාපයේ පිහිටා ඇති අතර අක්‍රමවත් ශ්‍රේණි ප්‍රදේශ ආශ්‍රයෙන් පිහිටි කලපු කැපී පෙනෙන ලක්ෂණයකි. මෙම ප්‍රදේශයන්හි අධික වශයෙන් ජීර්ණයට පත් වූ පාෂාණ පිහිටා තිබේ. එසේම වැලි පර ද වායව වැලි වලින් වැසී පවතින අතර (Coats,1935) පහත් බිම් වගුරු වලින් වැසී පවතී. සිප්පි අඩංගු විශෘත මැටි සහිත නිධි කලපු වටේ චාපාකාරව ඇති වෙරළ දිගේ මෙම නිධි දක්නට ලැබෙන අතර මේවා බොහොමයක් ම මුහුදු මට්ටමෙන් මීටර් 3.0 - 5.0 දක්වා උසක දක්නට ලැබේ. දකුණු වෙරළ දිගේ ඇති මෙවැනි නිධි වලින් ලබාගන්නා සිප්පි ද හුණු පිළිස්සීමට, රසායනික ද්‍රව්‍ය නිෂ්පාදනයට හා කුකුල් කෑම නිෂ්පාදනයට ද වැඩිවශයෙන් 1970 හා 1980 යන දශක වල යොදාගන්නා ලදි.

අධ්‍යයන ප්‍රතිඵල

ශ්‍රී ලංකාවේ බටහිර දිග සිට දකුණු දිග වෙරළ බඩ ප්‍රදේශ වලින් 1985 වර්ෂයේ සිට 1987 වර්ෂය දක්වා කාලය තුළ විවිධ ස්ථාන වලින් ලබාගන්නා ලද චූර්ණමය ඇල්ගී, ජීර්ණක, හිරිගල් හා සිප්පි නියැදි වල C-14 කාල නිර්ණයන් කරන ලදි. එහිදී ජපානයේ හිරෝෂිමා විශ්වවිද්‍යාලයේ භූගෝලවිද්‍යා අංශයේ විද්‍යුත් අංගාර කාල නිර්ණ පරීක්ෂණාගාරයේ දී නියැදි 48 ක් ද 1992 දී දකුණු දිග වෙරළබඩ ප්‍රදේශයන් එකතු කරන ලද සිප්පි නියැදි 07 විද්‍යුත් අංගාර කාල නිර්ණය ස්වීඩනයේ ස්ටොක්හෝම් විශ්ව විද්‍යාලයේ විද්‍යුත් අංගාර කාල නිර්ණ පරීක්ෂණාගාරයේ සිදුකරන ලදි. එම දත්ත වල සම්පිණ්ඩනයක් ඇමුණුම අංක 1 මගින් දක්වා ඇති අතර ප්‍රාදේශීය වෙනස්කම් පිළිබඳ විස්තර අධ්‍යනයේ ප්‍රතිඵල යටතේ විස්තර කොට ඇත.

නිරිතදිග ප්‍රදේශයේ අකුරළ වෙරළ කලාපයෙන් වැළඑුණු හිරිගල් නියැදි 9 ක විද්‍යුත් අංගාර කාලනිර්ණ දත්ත ලබා ගන්නා ලදී. මෙම ප්‍රදේශයේ හිරිගල් නිධි ආශ්‍රිත මතුපිට පස සකස් වී ඇත්තේ චූර්ණමය මැටි, වැලි මිශ්‍රිත හිරිගල් සුන්බුන් වලිනි. හිරිගල් වැඩෙන ආකාරයට (*in situ*) තැන්පත්ව ඇති Acropora සහ කුට්ටි හිරිගල් (Porites, Favites සහ Gomiopora) අඩංගු නිධිවල ඝනකම මීටර් 4.0-5.0 ක් තරම් වේ. ඒවා සමග චූර්ණමය මැටි හා වැලි මිශ්‍රව ඇත. එවැනි නිධි වගුරු පරිසරයන් හා

ගොඩබිම් ආශ්‍රිත ජල මාර්ග පරිසරයන් ආශ්‍රයෙන් නිධිගත වී තිබේ. නොකැඩුන දෙපියන සහිත සිප්පි ද මෙම හිරිගල් නිධි සමග හමු වන නිසා ඒවා තරංග ක්‍රියාවලිය මගින් තැන්පත් නොවුන ඒවා බව පැහැදිලිය. හිරිගල් කැණීම්වලින් ලබාගත් නියැඳි අනුව මතු පිටට ආසන්න නියැඳිවල C-14 දත්ත 5590.80 yr B.P දක්වා වෙනස් වූ අතර ගැඹුර ද මධ්‍යන්‍ය මුහුදු මට්ටමට පහළින් මීටර් 1.4 සිට 3.9 දක්වා අන්තරයක පැවතිණි. මෙම හිරිගල් බොකු හෝ කලපුවල මධ්‍ය හොලෝසින වකවානුවේ පමණ සිට වැඩී ඇති බව මෙයින් පැහැදිලි වේ (Katupotha, 1988a; 1988b Katupotha and Fujiwara, 1988; Katupotha and Wijayaínda, 1989). ඒවා සමග චූර්ණමය මැටි හා වැලි මිශ්‍රිතව ඇත. එවැනි නිධි වගුරු පරිසරයෙන් හා ගොඩබිම් ආශ්‍රිත ජල මාර්ග පරිසරයන් ආශ්‍රයෙන් නිධිගත වී තිබේ. නොකැඩුණු දෙපියන සහිත සිප්පි ද මෙඅම හිරියල් නිධි සමග හමුවන නිසා ඒවා තරංග ක්‍රියාවලිය මගින් තැටියක් වූ නොවුණු ඒවා බව පැහැදිලිය. හිරිගල් කැණීම්වලින් ලබාගත් නියැඳි අනුව මතුපිටට ආසන්න නියැඳිවල C-14 දත්ත 5590 ± 80 yr B.P සිට 6110 ± 80 yr B.P දක්වා වෙනස් වූ අතර ගැඹුර ද මධ්‍යනය මුහුදු මට්ටම පහළින් මීටර -1.4 සිට -3.9 දක්වා අන්තරයක පැවතිණි. මෙම හිරිගල් බොකු හෝ කලපුවල මධ්‍ය හොලෝසින වකවානුවේ පමණ සිට වැඩී ඇති බව මෙයින් පැහැදිලි වේ. (Katupotha, 1994 & 1995; Ratnayake et al., 2017).

මතුවූ හිරිගල් නිධි ලෙසට සමාන්තරව වැඩී ඇති අතර අකුරළ, අකුරළ-තෙල්වත්ත ප්‍රදේශයේ පිහිටි ඒවා ආශ්‍රයෙන් විවිධ වර්ග දක්නට ලැබේ. එහිදී හිරිගල් නියැඳි 5ක් C-14 කාලනීර්ණය සඳහා ලබාගත් අතර ඒවායේ විහිදීම මධ්‍යයන්‍ය මුහුදු මට්ටමට ඉහළින් මීටර 0.1 සිට 0.7 අන්තරයක තිබිණි. ඒවායේ කාලනීර්ණය 6170 ± 70 B.P සිට 5350 ± 80 B.P දක්වා වෙනස් විණි. හික්කඩුව ප්‍රදේශයේ C-14 දත්ත විග්‍රහ කිරීමේ දී කාලපරිච්ඡේද දෙකකට අයත් වේ. එයින් එකක් 5100 ± 70 B.P වලට අයත්ය. එය මධ්‍යයන්‍ය මුහුදු මට්ටමින් මීටර .05 ක් පමණ උසය. එය අකුරළ හා අකුරළ-තෙල්වත්ත දත්ත සමග ගැළපේ. අනෙත් නියැඳි අයත් වන්නේ 3210 ± 70 හා 2560 ± 60 B.P කාලයන්ට ය. එනම් පශ්චාත් හොලෝසීන (Late Holocene) වකවානුවට ය.

එසේම ගාල්ල දඩල්ල ප්‍රදේශයෙන් හිරිගල් නියැඳිවල C 14 දත්ත 5200 ± 70 yr B.P yr 5480 ± 70 yr B.P වලට අයත් වූ අතර ඒවා අකුරළ හා අකුරළ-තෙල්වත්ත දත්ත සමග ගැළපේ. හුණු පෝරණුවලට විකණීම සඳහා කැණීම් කරමින් සිටි මිහිරිපැන්න හබරාදූව ප්‍රදේශයන්හි හිරිගල් මධ්‍ය හොලෝසීනයේ බොකු/කළපුවල වැඩුණු ඒවා ලෙස නිගමනය කළ හැකිය. මේවා ද අකුරළ ප්‍රදේශයේ නිධි සමග ගැළපේ. දකුණුදිග වෙරළ දිගේ ද මතු වූ හා වැළලුණු හිරිගල් හා සිප්පි නිධි විවිධ උච්ඡතාවයන්ගෙන් පිහිටා ඇත. ඒ අනුව කොග්ගල ප්‍රදේශයෙන් ලබාගත් මතු වූ හිරිගල් පර නියැඳියක C-14 කාලනීර්ණය 5440 ± 70 yr B.P විය. එම නියැඳි උච්ඡත්වය හා කාලනීර්ණය ද නිරිතදිග අකුරළ හා අකුරළ-තෙල්වත්ත කාලනීර්ණයන් හා ගැලපේ. දකුණුදිග වෙරළේ අරන්වල හා දේණුවල ප්‍රදේශයෙන් කාලනීර්ණ දත්ත 7ක් ලබාගන්නා ලදී. එයින් එක් නියැඳියක් 5540 ± 70 yr B.P කාලයට අයත් වූ අතර අනෙක්වා 2580 ± 60- 2330 ± 60 yr B.P අයත් විණි. මේවා ද අකුරළ, අකුරළ-තෙල්වත්ත, හික්කඩුව කාලනීර්ණයන් හා ගැලපේ. එසේම පලල්ල-වැලිගම ප්‍රදේශයෙන් එකතු කරන ලද නියැඳිවල කාලනීර්ණයන් වූයේ 4420 ± 70 සහ 4560 ± 60 yr B.P ය. මේවා මධ්‍යයන්‍ය මුහුදු මට්ටමේ සිට මීටර් 1.3 ~ 1.9 අතර පිහිටා තිබිණි. කාල නීර්ණය කළ නියැඳි සිප්පි වූ අතර ඒවා පසු වෙරළ (backshore) ප්‍රදේශයන්හි මුහුදු රළ මගින් තැන්පත් වූ ඒවාය. මේ හැරුණු විට කලපු මඩ සමග ඇති සිප්පි නිධි පසු වෙරළට ඉදිරිපසින් වූ කලපුවල තැන්පත් ව තිබේ.

හික්කඩුව ප්‍රදේශයේ C-14 දත්ත විග්‍රහ කිරීමේ දී කාල පරිච්ඡේද දෙකකට අයත් වේ. එයින් එකක් 5100±70 yr B.P ට අයත් ය. එය මධ්‍යන්‍ය මුහුදු මට්ටමින් මීටර් 0.5 ක් පමණ උසින් යුක්ත වන අතර අකුරළ හා අකුරළ-තෙල්වත්ත දත්ත හා ගැලපේ. අනෙක් නියැඳි අයත් වන්නේ 3200±70 yr B.P හා 2560±60 yr B.P කාලයන්ට ය. එනම් පශ්චාත් හොලෝසීන (Late Holocene) වකවානුවට ය. එසේම ගාල්ල දඩල්ල ප්‍රදේශයේ හිරිගල් නියැඳිවල

C-14 දත්ත 5200±70 yr B.P හා 5480±70 yr B.P වලට අයත් වූ අතර ඒවා ද අකුරළ හා අකුරළ-තෙල්වත්ත දත්ත සමග ගැලපේ.

හුණු පෝරණුවලට විකිණීම සඳහා කැණීම් කරමින් සිටි මිහිරිපැන්න හා හබරාදූව ප්‍රදේශයන්හි හිරිගල්වලින් ලබාගත් නියැදිවල C-14 අනුව ඒවායේ වයස 5970±70 yr B.P හා 5600±70 yr B.P වශයෙන් ලැබී ඇත. මේවා මධ්‍යන්‍ය මුහුදු මට්ටමට වඩා මීටර් -0.7 සිට මීටර් -2.0 පහළින් පිහිටා ඇත. ඒ අනුව මිහිරිපැන්න හා හබරාදූව ප්‍රදේශයේ හිරිගල් මධ්‍ය හොලෝසීනයේ පැරණි බොකු/කලපුවල වැඩුණු ඒවා ලෙස නිගමනය කළ හැකිය. මේවා ද අකුරළ ප්‍රදේශයේ නිධිවල කාලනිර්ණ සමග ගැලපේ.

දකුණුදිග වෙරළ දිගේ ද මතු වූ හා වැළළුණු හිරිගල් හා සිප්පි නිධි විවිධ උච්චත්වයන්ගෙන් පිහිටා ඇත. ඒ අනුව කොග්ගල ප්‍රදේශයෙන් ලබාගත් මතු වූ හිරිගල් පර නියැදියක C-14 කාල නීර්ණය 5440±70 yr B.P විය. එම නියැදියේ උච්චත්වය හා කාල නීර්ණය ද නිරිත දිග අකුරළ හා අකුරළ-තෙල්වත්ත කාල නීර්ණයන් හා ගැලපේ. දකුණුදිග වෙරළේ අරන්වල හා දේනුවල ප්‍රදේශයෙන් හි කාල නීර්ණ දත්ත 07 ක් ලබාගන්නා ලදී. එයින් එක් නියැදියක් 5540±70 yr B.P කාලයට අයත් වූ අතර අනෙක් ඒවා 2580±60 - 2330±60 yr B.P විය. මේවා මධ්‍යන්‍ය මුහුදු මට්ටමේ සිට මීටර් 1.3 - 1.9 අතර පිහිටා තිබිණි. කාල නීර්ණය කළ නියැදි සිප්පි වූ අතර ඒවා පසු වෙරළ (backshore) ප්‍රදේශයන් හි මුහුදු රළ මගින් තැන්පත් වූ ඒවාය. මේ හැරුණු විට කලපු මඩ සමග ඇති සිප්පි නිධි පසු වෙරළට ඉදිරිපසින් වූ කලපුවල තැන්පත් ව තිබේ.

හම්බන්තොට පල්ලික්කුඩාව ප්‍රදේශයේ ද හොලෝසීන වකවානුවේ මධ්‍යන්‍ය මුහුදු මට්ටමට වඩා මුහුදු මට්ටම ඉහළින් පැවැති අවස්ථාවක හිරිගල් වර්ධනය වූ බවට සාධක ඇත. එහි දී ලබාගත් නියැදි දෙකක දත්ත 5610±70 හා 5470±70 yr B.P ලෙසට ලැබී ඇත. නියැදි ලබාගත් උච්ඡත්වය පිළිවෙලින් මුහුදු මට්ටමේ සිට මීටර් +0.40 හා +0.60 වේ. එසේම හුංගම, හාතගල, කලමැටිය, කරගන්ලේවාය හා උඩමළල දක්වා ප්‍රදේශ වලින් ලබාගත් සිප්පි නියැදි වල විද්‍යුත් අංගාර කාල නීර්ණ දත්ත අනුව ඒවායේ කාල නීර්ණය 3570±60 සිට 5780±120 yr B.P දක්වා වෙනස් වේ. නියැදි ලබාගත් උච්චත්වයන් ද මීටර් +0.80 සිට මීටර් +2.2 දක්වා පරාසයක පවතී. මේවා චූර්ණමය මැටි, කළු සහ කළු නිලට හුරු මඩ හා මැටි සහිතව නිධිගතව තිබුණත් කරගන් ලේවාය හා උඩමළල නිධිවල රූප විද්‍යාත්මක වෙනස්කම් දක්නට ලැබේ. (Katupotha, 1988 & 1988b). ඒවා සමහර විට සතුන් හෝ මිනිසුන් විසින් කා දැමූ බෙල්ලන් ගේ සිප්පි කටු ගොඩවල් ලෙසට ඒකරාශී වූ ඒවා විය හැකිය. මේවා බෙලිකටු සහිතව ඇති කසල ගොඩවල් (shell midden) වේ. එසේම තවත් වර්ගයක නිධි වන්නේ බොකු හා කලපු මායිම් දිගේ ඇති චාපාකාර වෙරළවල තැන්පත් වූ ඒවාය.

හොලෝසීන වකවානුවේ මුහුදු මට්ටමේ ඇති වූ වෙනස්කම් අධ්‍යයනය සඳහා යොදාගත හැකි භූ විද්‍යාව හා සම්බන්ධ වූ ද්‍රව්‍ය ගණනාවකි (Plasscher, 1986). ඒවා අතරින් හිරිගල් නිධි හා සිප්පි නිධි වැදගත් සාක්ෂි වේ. (Hopley, 1986). ශ්‍රී ලංකාවේ මුහුදු මට්ටමේ ඇති වූ වෙනස්කම් අධ්‍යයනය කිරීම සඳහා මතු වූ බිම් කැබලිවල ඇති වැළළුණු හිරිගල් හා සිප්පි නිධි ඉතා වැදගත් වේ. මෙහි දී විද්‍යුත් අංගාර කාල නීර්ණය සඳහා ලබාගත් නියැදි උදම් අන්තරයන් සමග සැසඳීම ඉතා අවශ්‍ය ය.

විද්‍යුත් අංගාර කාලනීර්ණය සඳහා කුඩා පාෂාණ තුඩු (Headland) ආශ්‍රයෙන් එකතු කරන ලද මතුවූ හිරිගල්වල දත්ත කාල ද කාණ්ඩ දෙකකට අයත් වේ. එනම් 6170 ± 70 yr B.P ~ 5100 ± 70 yr B.P yr 3210 ± 70 yr B.P ~ 2330 ± 60 yr B.P වේ. කෙසේ නමුත් කලපු හා බොකු ප්‍රදේශවල පසුපස වූ චාපාකාර වෙරළවල තැන්පත්ව තිබූ සිප්පි නිධි මගින් නිගමනය කර ඇත්තේ එම කාණ්ඩ දෙක අතර මුහුදු මට්ටම වර්තමාන මට්ටමට වඩා පහළ නොගිය බවයි. වැළළුණ හිරිගල් ගත් විට ඒවායේ කාලනීර්ණය ද 6100 ± 80 yr B.P හා 70 yr B.P අතරට ඇතුළත් වේ. මේවා ද මධ්‍ය හොලෝසීනයේ මුහුදු ගැල්මත් සමග ඇති වූ බොකු හා කලපුවල වර්ධනය වූ ඒවා ය. විශේෂයෙන් භූගෝලීය පිහිටීම ද භූ විද්‍යාත්මක ලක්ෂණ අනුව වැලි සහ ගොඩබිමෙන් සැපයෙන මෘදු ජලය (fresh water) අඩු වීම නිසා එම බොකු හා කළපු ප්‍රදේශවල හිරිගල් හොඳින් වැඩුණි. හික්කඩුව ඉදිරිපසින් ඇති වෙරළ හිරිගල් පර ප්‍රදේශය කොටස් 4 කට බෙදා තිබේ. (Mergner & Seher,

1974). එනම් වෙරළ ආසන්න පර, අභ්‍යන්තර හිරිගල් අඩංගු කලපුව, පිටත බාධක ප්‍රදේශය සහ වැලි තලාව වශයෙනි. අකුරල ප්‍රදේශයේ වෙරළට ආසන්නව ගොඩබිම තිබුණු පැරණි කලපු සහිත වැළඹුණ හිරිගල් නිධිවල සංයුතිය ද මීට සමානය. ඒවායේ පිහිටීම සළකන විට මධ්‍යයන්‍ය මහ වඩදිය පහළ (meam law water spring) මට්ටමේ සිට මීටර් 4.0 ක් හෝ සමහර විට ඊටත් වඩා ගැඹුරට විහිදී ඇත. මේ අනුව වෙරළ කලාපයේ ඇති සජීවී හිරිගල් හා කාලනීර්ණය කරන ලද හික්කඩුව ප්‍රදේශයේ නියැඳිවල දත්ත සැසඳීමේ දී දැනට තිබෙන මධ්‍යයන්‍ය මහ වඩදිය පහළ මට්ටමට වඩා මධ්‍යයන්‍ය මුහුදු මට්ටම ඉහළින් පැවති බව ද මතුවූ හිරිගල් බිම් කැබලි එම කාලවල දී වැඩුණු බව ද නිගමනය කළ හැකි වේ.

නිරිතදිග හා දකුණුදිග වෙරළේ භූ විද්‍යාත්මක ව්‍යුහය සලකන විට මධ්‍ය කඳුකරයේ දකුණුදිග බෑවුම, සබරගමුව හා රක්වාන කඳුවල සිට වෙරළට ගලා බසින ප්‍රධාන ගංගාවන් කෙටිය. කළු ගඟ හා නිල්වලා ගඟ අතර පිහිටි ගංගා පද්ධති වලින් ඒ බව පැහැදිලි වේ. ඒ නිසාම බොකු/කලපු ප්‍රදේශවලට ලැබෙන මෘදු ජලය හා ගංගාවලින් ගෙනෙන වැලි සහ රොන්මඩ (terrestrial material) ආදිය ද අඩුය. නමුත් නිල්වලා ගංගාවෙන් නැගෙනහිරට හා කළු ගංගාවෙන් උතුරු දිගට ලැබෙන ද්‍රව්‍ය නිරිතදිග වෙරළට සාපේක්ෂව වැඩිය. ඒ නිසා නිරිතදිග වෙරළ තීරයේ හිරිගල් මනාව වැඩේ. විශේෂයෙන් දෙවුන්දර තුඩුවෙන් නැගෙනහිරට ඇති භෞතික සාධක වඩාත් යෝග්‍ය වී ඇත්තේ හිරිගල් වර්ධනයට වඩා සිප්පි වර්ධනය සඳහා ය. මධ්‍ය හොලෝසීන මුහුදු මට්ටම දැනට වඩා ඉහළින් පැවති අවස්ථාවක වර්තමාන වෙරළ ඉමේ සිට කි.මී. 3.0-4.0 ක් පමණ රට තුළ පිහිටි දෙදිය පරිසරවල (brackish habitats) පවා සිප්පි වර්ධනය වූ අතර කළමැටිය කලපුව ට උතුරින් පිහිටි රුව්ගල් ඔය මෝය ප්‍රදේශයේ මීටර් 1.3 ක් පමණ ඉහළින් ලබාගත් Veneridae සිප්පි නියැඳියක විද්‍යුත් අංගාර කාලනීර්ණය වී ඇත්තේ 5780 ± 110 yr B.P වශයෙනි. එසේම කලමැටිය කලපුව අවට ප්‍රදේශ වලින් ලබාගත් අනෙකුත් සිප්පි නියැඳිවල විද්‍යුත් අංගාර කාලනීර්ණ දත්ත අනුව ඒවා මුහුදු රළ ක්‍රියාවලිය ප්‍රබල වූ අවස්ථා වල (සමහර විට කුණාටු හෝ සුනාමි වැනි රළ මගින්) පැරණි කලපු මායිම් දිගේ වූ චාපාකාර වෙරළවල ඒකරාශී වන්නට ඇත. මෙම ක්‍රියාවලිය මුහුදු මට්ටමේ සුළු පසුබෑමක් වූ 5100 ± 70 yr B.P කාලයට පසුව වන්නට ඇත. පසුව ඒවා වායව හා දියළු මගින් වැසීගොස් ඇති අතර මේ හා සමාන ලක්ෂණ පලල්ල-වැලිගම ප්‍රදේශයේ ද දක්නට ඇත.

දේශගුණික හා මුහුදු මට්ටමේ ඇති වූ වෙනස්කම්

හොලෝසීන වකවානුවේ ශ්‍රී ලංකාවේ ඇති වූ දේශගුණික හා මුහුදු මට්ටමේ වෙනස්කම් පිළිබඳව පැහැදිලිව තේරුම් ගැනීමට චාතුර්ථික අවධියේ ප්‍රථම වකවානුව වූ ප්ලයිස්ටොසීනය ගැන ද පැහැදිලි කරගත යුතුය. දැරණියගල ට (1958) අනුව ශ්‍රී ලංකාවේ ප්ලයිස්ටොසීන කාලය තුළ වූ වෙනස්කම් සැලකීමේ දී සමුද්‍රස්ථ මට්ටම්වල, උත්ක්ෂිප්ත වීම්, සූර්යයාගේ ඇති වූ වෙනස්කම් සලකා බැලීම වැදගත් වේ. ඒ අනුව විභේද වීම්, ඇළවීම්, විස්ථාපනය හා කුට්ටි උත්ක්ෂිප්කවීම් ආදිය වී ඇති බව රත්නපුර මැණික් නිධි ආශ්‍රයෙන් පෙනේ. ඒවායේ ඇති ස්ථාරායනය, අවසාධිත ආදිය අනුව රත්නපුර අවධිය I හා රත්නපුර අවධිය II යන කාල, මධ්‍ය ප්ලයිස්ටොසීන ද රත්නපුර අවධිය III පශ්චාත් ප්ලයිස්ටොසීනයට ද ඇතුළත් කළ හැකිය. ඒ අනුව බලංගොඩ සංස්කෘතික අවධිය මීට වසර 28000-17000 අතර වූ මධ්‍ය ශිලා යුගයට ගැනේ. මේ එකිනෙක කාල පරිච්ඡේදවලට අනුකූලව නිර්මාණය වූ නිධි ශ්‍රී ලංකාව පුරා හඳුනාගත හැකිය. විශේෂයෙන්ම බූන්දල, පතිරාජවෙල ප්‍රදේශ ආශ්‍රයෙන් කරන ලද පර්යේෂණවල ප්‍රතිඵල අනුව මුහුදු මට්ටමේ උච්චාවචනයන්, වියළි දේශගුණික අවධිවල වෙරළ වැලි නිධි වර්ධනය වීම, කලපු නිධි නිර්මාණය වීම දකුණු ඉන්දියාව හා ශ්‍රී ලංකාව ආශ්‍රයෙන් වූ භූකාරක උත්ක්ෂිප්තයන් ගේ ප්‍රතිඵල ආදිය ගැන සැලකීම ද වැදගත්ය. (Deraniyagala 1986; Ratnayake, 2016).

පූර්ව හොලෝසීනයේ සිට පූර්ව ප්ලයිස්ටොසීනය දක්වා වූ අතීතය සැලකීමේ දී පැවැති ග්ලැසියර හා අන්තර් ග්ලැසියර කාල පරිච්ඡේදවලට අනුව දේශගුණික හා සමුද්‍රස්ථතල වෙනස්කම් (eustatic changes) ඇති වුව ද ප්ලයිස්ටොසීනය තුළ සමස්ථයක් වශයෙන් මධ්‍යයන්‍ය මුහුදු මට්ටම පැවතියේ මධ්‍ය හොලෝසීන මුහුදු මට්ටමට වඩා පහළය. එවැනි අවස්ථාවලදී ශ්‍රී ලංකාවේ මහද්වීප තටකය දැනට වඩා පුළුල් වූ අතර දකුණුදිග ඉන්දියාව හා උතුරුදිග ශ්‍රී ලංකාවේ භූමි භාගයන් එකට ම

පැවැතිණි. එවැනි අවස්ථාවල දී දෙරට අතර පෝක් සමුද්‍ර සන්ධිය වරෙක බෙංගාල බොක්ක හා අරාබි මුහුද යාකර ගැඹුරු අගාධයක් ලෙස ද වරෙක පටු ඇළක් ලෙස ද පැවතිනි. ඒ අනුව දැරණියගල (1958) දී සඳහන් කරන ලද පරිදි එවැනි කාලවලදී දූනට ගිලී පවතින මහද්වීප තටාකයේ පැරණි ගංගා ගැලූ මාර්ග ද වනාන්තර ද බිහිවන්නට ඇත. මේ බව වඩාත් තහවුරු වන්නේ මහද්වීපික බෑවුමේ සහ වෙරළ ප්‍රදේශයේ ඇතැම් ස්ථානවලින් ලබාගෙන ඇති අවසාධිත වියළි දේශගුණික තත්ත්වයන්ට අනුකූලතාවක් දක්වන අවසාධිත ලෙස හඳුනා ගෙන තිබීමයි.

ඉහත සඳහන් කරුණු අනුව පෙනී යන්නේ මහාද්වීප තටකයේ දක්නට ලැබෙන ගිලුන පහත් වැටි, මනාව නිර්මාණය වී ඇති දෙකිඳ (troughs), මළු (terraces) ලක්ෂණ හා වනාන්තර ආදිය ද වෙරළ ඉම ඇති වැලි වැටිවල අඩංගු වැලි, පීර්ණය හා ජීර්ණ ලක්ෂණ ද ගිළුණු හා මතු වූ හිරිගල් ආදිය ද සිප්පි නිධි හා වැල්ල පාෂාණ ගැටි ආදිය ද ශ්‍රී ලංකාවේ දේශගුණික හා සමුද්‍රස්ථ තුල අධ්‍යයනය කිරීමට ඇති හොඳම සාධක වේ (Dearaniyagala 1958, Cooray 1984, Cooray & Katupotha 1991, Dahanayake & Jayewardane; Katupotha 1988a, 1988b & 1988c, Ratnayake, 2016). මේ සාධක හා විද්‍යුත් අංගාර කාල නීර්ණ දත්ත පදනම් කරගෙන පශ්චාත් ප්ලයිස්ටොසීනයේ සිට වර්තමානය දක්වා සිදුවීම් අවස්ථා පහකට ගොනුකොට දැක්විය හැකිය (Katupotha 1994).

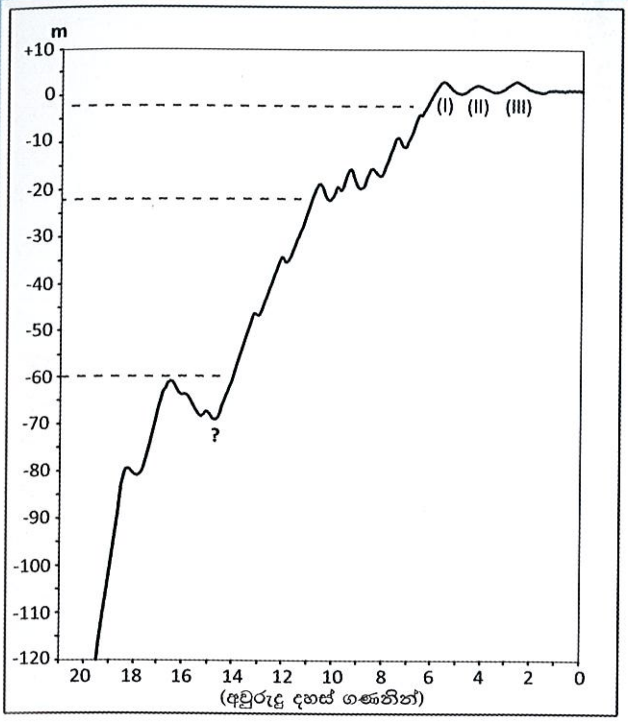
පළමුවෙනි (I) අවධිය: පශ්චාත් ප්ලයිස්ටොසීනයේ සිට පූර්ව හොලෝසීනය දක්වා

මේ කාලය තුළ ශ්‍රී ලංකාව හා ඒ අනුව වෙරළ වටා කාන්තාර ලක්ෂණයකට සමාන දේශගුණික තත්ත්වයක් පැවතිණි. එම වියළි කාල පරිච්ඡේදයේ දී සුළං ක්‍රියාවලිය ද ප්‍රබල වූ අතර පුළුල් වූ ගොඩබිම දිගේ රට තුළට ගසාගෙන ආ වැලි දූන් පවතින වෙරළ පහත් බිම් වල ද මිටි කඳු හා වැටි දිගේ ද තැන්පත් විණි. විශේෂයෙන් ලංකාවේ වයඹ දිග මෙන්ම දකුණු දිග පහත් බිම්වල ද තැන්පත් වූ මේවා කාලයාගේ ඇවෑමෙන් ජීර්ණය වී රතු හා දුඹුරු පස් නිධි වශයෙන් අද දක්නට ලැබේ. මේ ක්‍රියාවලිය තුළ පුරාශිලා යුගයේ මානවයා භාවිතා කළ මානව කෘති (artifacts) වැළලී ගොස් ඇත (Wayland 1919). එසේම ස්පාත් (1985) සඳහන් කරන පරිදි මහනුවර-වැඩ ප්‍රදේශයෙන් ලබාගෙන ඇති අවුරුදු 24300-22100 කාලයකට ගැනෙන මානව පොසිල අඩංගු නිධි ඇතුළත් කර ඇත්තේ ද මධ්‍යනය මුහුදු මට්ටම දූනට වඩා පහළ පැවැති වියළි දේශගුණික කාලයකට ය.

මෙම කාන්තාර ලක්ෂණ පැවැති කාලයේ දී ගිළුණු අඩ තැන්නේ, එනම් වර්තමාන මහද්වීප තටාකයේ විවිධ බාදිත භූ ලක්ෂණ නිර්මාණය විණි. වර්තමානයේ කර තිබෙන සාගර විද්‍යාත්මක පර්යේෂණවලින් පැහැදිලි වී තිබෙන්නේ ඒ බාදිත, ගිළුන භූතල (submerged planated surface – Katupotha 2013) මතුපිට කොරල්ලීන හරිතප්‍රද සහිත සරල ශාක (coralline algae), හුණු ගල් හා චූර්ණමය වැලි ගල් නිධිගත වී ඇති බවයි. එසේම මීට අවුරුදු 17000 ක පමණ කාලයේ සිට මුහුදු මට්ටම ශීඝ්‍ර ලෙස නැගීම සිදුවිණි (රූප සටහන 2). ඒ සමගම මහද්වීපික බෑවුමේ සිට නූතන මුහුදු ඉම දක්වා ප්‍රදේශයේ විවිධ මට්ටම්වල සමුද්‍රස්ථ මළු (marine terrace) වර්ධනය විණි. මෙම මුහුදු ගැලීමත් සමගම පැරණි ගංගා ගැලූ මාර්ග හා නිම්න වැසී ගිය අතර ගිළුන භූතලය මතුපිට සමුද්‍ර නිධි තැන්පත් වන්නට විණි.

දෙවෙනි (II) අවධිය: මධ්‍ය හොලෝසීනය

මෙම කාල පරිච්ඡේදය හොලෝසීනයේ ප්‍රථම මුහුදු ගැල්ම ලෙසට ගත හැකිය. එම මුහුදු ගැල්ම මීට වසර 6240~5130 කාලය ට ඇතුළත් කළ හැකි අතර මධ්‍යනය මුහුදු මට්ටම වර්තමානයට වඩා මීටර් 1.5~2.0 හෝ ඊට වඩා ඉහළින් පැවැති බව නිගමනය කළ හැකිය. මේ නිසා ශ්‍රී ලංකාවේ භූමි ප්‍රමාණය (size) දූනට වඩා කුඩා විය. මේ නිසා අකුරළ සිට මාතර දක්වා ද එහි සිට තංගල්ල දක්වා ද වෙරළ බොකු හා තුඩු සහිත වෙරළක් වශයෙන් නිර්මාණය විණි. එසේම අකුරල සිට මාතර-දෙවුන්දර දක්වා වෙරළේ රට තුළ වූ බොකු හා කලපුවල හිරිගල් වර්ධනය විණි. එසේම පැරණි අඩතැන්නේ වූ වනාන්තර, ගිළුන වනාන්තර බවට පත් විණි. මේ මුහුදු ගැලීම නිසා පෝක් සමුද්‍ර සංධිය අදට වඩා තවත් පුළුල් වූ අතර දකුණු ඉන්දියාවේ බොහෝමයක් දූපත් ද උතුරුදිග ශ්‍රී ලංකාවේ යාපනය හා ඒ අවට දූපත් ද මධ්‍ය හොලෝසීන අවධියේ මුහුදු ජලයෙන් යටවී පැවැතිණි.



රූප සටහන 2. අවසාන ග්ලැෂයර උපරියේ පටන් ශ්‍රී ලංකාව වටා වූ මුහුදු මට්ටමේ උච්චාවචනයන්. (a) අවුරුදු 2,000 තරම් කාලයක දී මුහුදු මට්ටම ශීඝ්‍ර ලෙස වැඩිවීම. (b) අවුරුදු 6,000 තරම් කාලයක දී මුහුදු මට්ටම නූතන මට්ටම ට වඩා මීටර් -40 තරම පහළින් තිබීම. (c) අවුරුදු 11,500 හා කාලය තුළ දී මුහුදු මට්ටම මීටර් -20 තරම පහළින් තිබීම සහ (d) මධ්‍ය හොලොසින අවධියේ සිට අද වන විට මුහුදු මට්ටම උච්චාවචනයන් සමග මධ්‍යන්‍ය මට්ටම ට වඩා ඉහළින් පැවතීම. (I), (II) සහ (III) ශ්‍රී ලංකාව වටා වූ මුහුදු මට්ටමේ උච්චාවචනයන් දක්වේ (Katupotha 1994, 1995 & 2015).

තුන්වෙනි (III) අවධිය: පශ්චාත් හොලෝසීනයේ ප්‍රථම අවස්ථාව

මෙම කාල පරිච්ඡේදය හොලෝසීනයේ මුහුදු මට්ටම ඉහළ නැගි දෙවන අවස්ථාව ලෙස සැළකිය හැකිය. මෙහි දී දෙවෙනි හා තුන්වෙනි අවධිවල අතරතුර දී එනම් 4700 yr B.P වල දී තරමක් මුහුදු මට්ටම දැනට වඩා පහතින් පැවතිණි. මේ නිසා අභ්‍යන්තර කලපු හා බොකු ප්‍රදේශවල වූ හිරිගල් හා සිප්පි, මඩ හා ගොඩබිමෙන් ගෙනෙන ලද සුන්බුන්වලින් වැසී යන ලදී. එසේම එම නිධි කලින් කලට දරුණු මෝසම් රළ මගින් ගෙනෙන ලද හිරිගල් කුඩු සහිත වැලි හා හිරිගල් සුන්බුන් වලින් ද වැසී ගියහ.

හතරවෙනි (IV) අවධිය: පශ්චාත් හොලෝසීනය

මෙම කාලයට 3280~2270 yr B.P ගැනෙන අතර ඒ කාලයේ නැවත වරක් මුහුදු මට්ටම අද පවතින මට්ටමට වඩා ඉහළින් පැවැතිණි. මේ අනුව තුන්වෙනි සහ හතරවෙනි අවධි අතර දී එනම් 3600 yr B.P තරම දී මධ්‍යන්‍ය මුහුදු මට්ටම අද පවතින මට්ටමේ හෝ ඊට පහළින් පැවතිණි. මේ මුහුදු ගැලීම මගින් ද රට තුළ නිර්මාණ වූ කලපු/බොකු ආදියේ හිරිගල් හා සිප්පි නිර්මාණය වූ බව මතු වූ හිරිගල්, වැළලුණු හිරිගල් නිධි, සිප්පි නිධි හා වැල්ල පාෂාණවලින් ලබාගන්නා ලද නියැඳි ආශ්‍රයෙන් කරන ලද විද්‍යුත් අංගාර කාල නීර්ණ දත්ත මගින් තහවුරු කළ හැකිය.

පස්වෙනි (V) අවධිය: නූතන වෙරළ සහ වැලි තුඩු ආදී ලක්ෂණ

පසුගිය වර්ෂ 150 ක පමණ කාලයේ සිට වූ වායුගෝලීය CO_2 වැඩි වීම, ගෝලීය උණුසුම් වීම, ආර්ටික් හා ඇන්ටාර්ටික් ප්‍රදේශවල ග්ලැසියරවල හායනය ප්‍රධාන කාරණා වේ (Bryant 1987, Fairbridge 1961). මේ නිසා ගෝලීය වශයෙන් වෙරළ ප්‍රදේශවල වර්ෂ 8-12 අතර චක්‍රීය වශයෙන් ඇති වූ වෙනස්කම් ද ඍතුමය වශයෙන් ඇති වූ වෙනස්කම් ද විද්‍යාමාන විණි. ඒවාට ගැලපෙන පැහැදිලි උදාහරණ එනම්, ඒකාබද්ධ නොවූ වැලි වලින් නිර්මාණය වූ වැලි වැටි, ගංගා මෝයවල වෙනස්කම් හා වැලිතුඩු නිර්මාණය වීම දක්නට ලැබේ.

ශ්‍රී ලංකාවේ වෙරළ කලාප පරිණාමය

පශ්චාත් මයෝසීනයෙන් පසුව ශ්‍රී ලංකාවේ මහද්වීප තටාකයේ හා වෙරළ තීරයේ කැපී පෙනෙන වෙනස්කම් දක්නට ලැබෙන්නේ පශ්චාත් ප්ලයිස්ටොසීනයේ සහ හොලෝසීන අවධි වල ය. ඒ අනුව ලංකාව වටා වෙරළ තීරය කලාප වශයෙන් ගෙන එහි වූ පරිණාමීය වෙනස්කම් හඳුනාගත හැකිය.

බටහිරදිග වෙරළ

පුත්තලම කලපුව සිට කොළඹ දක්වා වෙරළ තීරයේ වූ වෙනස්කම් පිළිබඳ පර්යේෂකයින් ගණනාවක්ම කරුණු එළිදරව් කර තිබේ (Deraniyagala, 1958; Cooray, 1967; 1968a; Cooray & Katupotha, 1991; Katupotha, 1988c). ඒ අනුව වෙරළ තීරයේ වූ මෑත කාලීන වෙනස්කම් පැහැදිලි කරගත හැකිය. මේ අනුව වර්ධන අවස්ථා කිහිපයක් එනම්, වෙරළබඩ(off shore) වැලි පර, වැලි තුඩු හා වැල්ල පාෂාණ තීරු ද කල්පිටිය අර්ධද්වීපය සහ ඒ අවට

පිහිටි දූපත් ද නිර්මාණය වීම; මූන්දලම කලපුව මූන්දලම විල (Lake) බවට පත්වීම හා පුත්තලම කලපුව නිර්මාණය වීම, මුතුරාජවෙල කලපුව විලක් ලෙස වර්ධනය වීම හා වගුරු නිර්මාණය වී එහි ජීර්ණ තැන්පත් වීම, මීගමුව හා හලාවත කලපු වර්තමාන ස්වරූපයට පත්වීම; පුළුල් වෙරළ තැන්න සහ ඒ මත ස්ථානගතව සමාන්තර වැටි සහ ඇළ (ridges and runnels) වර්ධනය වීම කැපී පෙනේ.

උතුරු දිග ප්‍රදේශය

භූ විද්‍යාත්මක හා භූරූප විද්‍යාත්මක සාධක පදනම් කරගෙන යාපන අර්ධද්වීපයේ හා ඒ අවට දූපත් වර්ධනය වීම හා සිදු වූ සමුද්‍රස්ථ තල වෙනස්වීම් වලට අනුව ගොඩබිම මතුවීම හා වර්ධනය ද හොලෝසීන අවසාදනයන් පිළිබඳව සංසිද්ධි ද හඳුනා ගැනීමට හැකි වේ (Cooray and Katupotha, 1991).

නිරිත දිග හා දකුණු දිග වෙරළ

වෙරළ ඉම ඛාදනය හා පසුබෑම යන ලක්ෂණ සැලකීමේ දී නිරිත දිග සහ දකුණු දිග වෙරළ ආශ්‍රයෙන් වෙරළබඩ දූපත්, පාෂාණ තුඩු සහ ඒවාට මැදි වූ බොකු මගින් සාක්ෂි රාශියක් ලැබී තිබේ. මේ අනුව පර්යේෂකයින් ගණනාවක්ම ඔවුන් විසින් කරන ලද සොයා ගැනීම් තුළින් වෙරළ පරිණාමය අවස්ථා කිහිපයකදීම සිදු වූ බව එළිදරව් කරගෙන තිබේ (Katupotha & Fujiwara 1989, Katupotha & Wijayananda 1989, Wijayananda & Katupotha 1982. Cooray & Katupotha 1991).

නැගෙනහිර දිග වෙරළ

නැගෙනහිර වෙරළ සහ මඩකලපුවේ සිට දකුණට ඇති වෙරළ කලාපය ප්‍රක්‍රමණය (prograding) වූ වෙරළක් ලෙසට ගත හැකිය (Cooray & Katupotha 1991). ඒ මගින් ද ශ්‍රී ලංකාවේ වෙරළ පරිණාමය අධ්‍යනයට බොහෝ තොරතුරු ලබාගත හැක. ඒ අනුව එම වෙරළ කලාපය ආශ්‍රයෙන් ද වෙරළ භූරූප වර්ධන අවස්ථා (stages) දක්නට හැකිය. එහි ඇති වෙරළ නිධි සහ නිර්මාණයන් මුහුදු මට්ටමේ උච්චාවචනයන් අධ්‍යයනය සඳහා යොදාගත හැකි මහගු සාධක වේ. මේ අනුව පූර්ව Würm කාලයේ දී එනම් අන්තිම අන්තර් ගැලැෂියර යුගයේ දී (අවුරුදු 128000~67000 yr B.P පමණ) මුහුදු මට්ටම මධ්‍ය හොලෝසීන මට්ටම හා සමාන වූ අතර එය රත්නපුර දෙවන දේශගුණික අවධිය හා ගැළපීමට හැක. එතැන් සිට අවසාන ග්ලැෂියර නිර්මාණයේ උපරිමය (Last Glacial Maximum=LGM) වන විට එනම් 19000-17500 yr B.P පමණ වන විට මධ්‍යන්‍ය මුහුදු මට්ටම මීටර් 100 පමණ ගැඹුරු මට්ටමේ හෝ ඊටත් පහළ පැවැතිණි. එම කාලයේ දී නැගෙනහිර ගිණිකොණ වෙරළාසන්නයේ වූ ගංගා වැළඵනු මහද්වීප තටාකය දිගේ ගලාගෙන ගිය අතර මහවැලි ගංගාව ප්‍රධාන අගාධය දිගේ පහළට ගලා තිබේ. එසේම කුඩා රාවණා හා මහා රාවණා කොටු ප්‍රදේශ ගොඩබිම වශයෙන් ප්‍රධාන දූපතට ම සම්බන්ධව තිබිණි.

පශ්චාත් Würm වල සිට එනම් පොදුවේ Flandrian මුහුදු ගැල්ම (transgression) ලෙස පොදුවේ හඳුන්වන කාලයේ සිට ක්‍රමයෙන් මතු වී තිබුන අඩතැන්න ගිලීමට භාජනය වී මධ්‍ය හොලෝසීනය වන විට හා ඉන් පසුව ඇති වූ මුහුදු මට්ටමේ වූ උච්චාවචනයන් අනුකූලව ලංකාවේ නැගෙනහිර හා ගිණිකොණ දිග වෙරළ තීරයේ ද කලපු/බොකු නිර්මාණය විණි. එසේම මුහුද පසුබෑමත් සමග ම හිරිගල් හා සිප්පි නිධි හොලෝසීන නිධි වශයෙන් එම ප්‍රදේශවල තැන්පත් විණි.

නිගමනය

ශ්‍රී ලංකාවේ චාතුර්ථික අධ්‍යයන බොහෝමයක් ම ඒකරාශී වී ඇත්තේ පුරාශිලා සංස්කෘතීන් පිළිබඳවය. එසේම චාතුර්ථික දේශගුණික හා භූ විද්‍යාත්මක සිදුවීම් ගැන කර ඇති පර්යේෂණ ප්‍රමාණය අඩුය. නමුත් මෑතක දී මා විසින් සහ තවත් ඉතා සුළු පිරිසක් විසින් චාතුර්ථික ස්ථර විද්‍යාව, දේශගුණික හා සමුද්‍රස්ථ තල වෙනස්වීම් පිළිබඳව තොරතුරු හෙළිදරව් කර තිබේ. නමුත් පුරා විද්‍යාත්මක හා භූ විද්‍යාත්මක නිරීක්ෂණවලට බාධාව වී ඇත්තේ විද්‍යුත් අංගාර කාල නීර්ණ හෝ වෙනත් කාල නීර්ණ දත්තවල හිඟකමයි. ප්‍රධාන වශයෙන් හොලෝසීන වකවානුව ගැන පමණක් නොව සමස්ත චාතුර්ථික යුගයම ගත් විට ශ්‍රී ලංකාවේ වර්තමාන වෙරළ වටා ඇති භූ විද්‍යාත්මක සාධකවලින් පමණක් නොව ගිළුණ සාගරික භූතල මතුපිට ඇති අවසාදිත, වෙරළ හා ගංගා මෝය නිධි වැදගත් වේ. එසේම භූ පුරාවිද්‍යාව ගැන සැළකීමේ දී පැරණි සංස්කෘතීන් හමුවන රට අභ්‍යන්තර ගල් ගුහා, ශිලාමය ආවරණ

(rock shelters) පමණක් නොව එළිමහන් ස්ථාන වලින් හමුවන මානවකෘති ද ඉතා වැදගත්ය. මේවා ගැන ඇති තොරතුරු තවමත් අල්පය. එසේම සාගරයට යටවී ඇති මුහුදු ගුහා, ගිළුණු වනාන්තර ගැන කිසිවෙකුත් පර්යේෂණ කර නැත. පර්යේෂකයින් අතර කිට්ටු සම්බන්ධතාවක් පවත්වා ගැනීමට තරම් එකමුතුවක් ද නැත. මේ නිසා චාතුර්ථික යුගයේ අනාවරණය කරගත හැකි තොරතුරු රාශියක් තවමත් වැළලී පවතී. මේ නිසා මහද්වීප තටකය හා සම්බන්ධ තටක අවසාදිත, සම ගැඹුරු රේඛාවල විහිදීම හා එයින් හෙළිවන පත්ලේ රූපමිථික (morphometry) තොරතුරු, නව භූකාරකයන්ගේ ප්‍රතිඵල (neo-tectonics) ආදිය ගැන ද වෙරළ ඉම භූ විද්‍යාත්මක ලක්ෂණ හා ඒවා නිර්මාණය හා සංයුතීන් ගැන ද ශ්‍රී ලංකාවේ අඩ තැනි ආශ්‍රයෙන් පිහිටා ඇති ගල් ගුහාවල අඩංගු විවිධාකාර වූ මානව කෘති ගැන ද ඒකාබද්ධ පර්යේෂණ පැවැත්වීම අත්‍යාවශ්‍ය ය. මේ සඳහා එකම කණ්ඩායමක් හෝ තනි තනි පුද්ගලයින් විසින් හෝ නොව විවිධ විෂය ක්ෂේත්‍රයන් යටතේ ඒකරාශී වූ ඒකාබද්ධ කණ්ඩායම් සිටිය යුතු අතර ශ්‍රී ලංකාවේ යටගියාව හා ඉන්දියන් සාගරයේ අවට රටවල සම්බන්ධතාව භූ විද්‍යාත්මක හා භූගෝල විද්‍යාත්මකව හෙළිදරව් කරගැනීම අවශ්‍යය. ඒ මගින් ඉපැරණි සංස්කෘතීන් මගින් අනාගත සැකැසීමකට දායක කරගැනීමට ඇති මාර්ග හඳුනාගත හැකි අතර මේ සඳහා රාජ්‍ය අනුග්‍රහය ද අනිවාර්යයෙන් ම ලැබිය යුතුය. මේ හැම පර්යේෂණ කටයුත්තකම සාර්ථකභාවයට විද්‍යුත් චුම්භක කාල නිර්ණයන්ගේ අවශ්‍යතාවය තදින්ම දැනෙන නිසා ඒ සඳහා අවශ්‍ය විද්‍යාගාර පහසුකම් සැපයීම ද අත්‍යාවශ්‍ය බව අවධාරණය කරනු කැමැත්තෙමි.

ඇමුණුම 1

ශ්‍රී ලංකාවේ බටහිර හා දකුණු දිග වෙරළාශ්‍රිත නිධි හා මතු වූ හිරිගල් පර වලින් ලබාගත් නියැදි වල C-14 දත්ත

අනු. අංකය	පිහිටීම හා කාලය නිර්ණය කිරීමට යොදාගත් ද්‍රව්‍ය	නියැදි ලබාගත් උස (මීටර්) (MSL)	කාලය (අවුරුදු - වර්තමානයේ සිට අතීතයට-BP)	රසායනාගාර අංකය
	බටහිර වෙරළ			
01	සිප්පි (හලාවත)	-1.5	1680±60	HR 235
	මීගමුව (චූර්ණමය ඇල්ගී)	+0.25	2470±70	HR 125
	මීගමුව (චූර්ණමය ඇල්ගී)	+0.25	3460±160	HR 126
02	ජීර්ණක (Peat), කොළඹ කොටුව	-0.3	5790±80	HR 271
	නිරිතදිග වෙරළ			
	(අකුරළ හිරිගල් වළ අංක 1)			
03	හිරිගල්	-1.4	5830±90	HR 111
04	හිරිගල්	-2.0	5820±90	HR 112
05	හිරිගල්	-2.9	5910±70	HR 113
06	හිරිගල්	-3.0	6000±90	HR 114
	(අකුරළ හිරිගල් වළ අංක 2)			
07	හිරිගල්	-1.7	5590±80	HR 236
08	හිරිගල්	-3.4	5840±80	HR 237
09	සිප්පි	-0.3	Recent	HR 115a
10	හිරිගල්	-2.1	5800±80	HR 115b
11	හිරිගල්	-3.9	6110±80	HR 109
12	හිරිගල්	-3.0	6600±80	-*

අනු. අංකය	පිහිටීම හා කාලය නිර්ණය කිරීමට යොදාගත් ද්‍රව්‍ය	නියැදි ලබාගත් උස (මීටර්) (MSL)	කාලය (අවුරුදු - වර්තමානයේ සිට අතීතයට-BP)	රසායනාගාර අංකය
	බටහිර වෙරළ			
	අකුරළ			
13	මතු වූ හිරිගල්	+0.5	5350±80	HR 238
14	මතු වූ හිරිගල්	+0.1	6600±500	HR 239
15	මතු වූ හිරිගල්	+0.7	5350±80	HR 240
16	මතු වූ හිරිගල්	+0.6	6170±70	HR 241
	හික්කඩුව			
17	මතු වූ හිරිගල්	+0.5	5840±80	HR 116
18	මතු වූ හිරිගල්	+1.0	5980±70	HR 242
19	මතු වූ හිරිගල්	+1.0	5100 ±0	HR 243
20	සිප්පි	+0.6 to 1.0	3210 ±70	HR 242
	දඩල්ල			
21	මතු වූ හිරිගල්	+0.2	5200±70	HR 244
22	මතු වූ හිරිගල්	+0.1	5480±70	HR 245
	මිහිරිපැන්න (හිරිගල් වළ අංක 3)			
23	හිරිගල්	-0.7	5600±70	HR 246
24	සිප්පි	-1.2	5630±70	HR 247
25	හිරිගල්	-1.4	5970±30	HR 248
26	හිරිගල්	-2.0	5910±70	HR 249
	දකුණුදිග වෙරළ - හබරාදූව (හිරිගල් වළ අංක 4)			
27	හිරිගල්	-0.9	5560±70	HR 110
	කොග්ගල			
28	මතු වූ හිරිගල්	+0.4	5440±70	HR 250
	අරංවල			
29	මතු වූ හිරිගල්	+0.4	2330±60	HR 251
30	මතු වූ හිරිගල්	+0.3	5540±70	HR 252
31	මතු වූ හිරිගල්	+0.1	2250±60	HR 253
	දේනුවල			
32	මතු වූ හිරිගල්	+0.7	2540±60	HR 254
33	මතු වූ හිරිගල්	+0.5	2580±60	HR 255
34	මතු වූ හිරිගල්	+0.6	2510±60	HR 256
35	මතු වූ හිරිගල්	+0.4	2520±60	HR 257
	පලල්ල - වැලිගම			
36	සිප්පි	+1.8	4420±70	HR 258
37	සිප්පි	+1.3	4560±60	HR 259

අනු. අංකය	පිහිටීම හා කාලය නිර්ණය කිරීමට යොදාගත් ද්‍රව්‍ය	නියැදි ලබාගත් උස (මීටර්) (MSL)	කාලය (අවුරුදු - වර්තමානයේ සිට අතීතයට-BP)	රසායනාගාර අංකය
	දකුණුදිග වෙරළ - හබරාදූව			
	මාතර මඩිහෙ (හිරිගල් වළ අංක 5)			
38	හිරිගල්	+0.1	4330±60	HR 260
39	හිරිගල්	+1.3	4850±70	HR 261
	මාතර - වල්ගම (හිරිගල් වළ අංක 6)			
40	හිරිගල්	-0.1 to 0.3	4720±60	HR 262
41	හිරිගල්	-2.3	4830±70	HR 263
	පල්ලික්කුඩාව			
42	මතු වූ හිරිගල්	-0.4	5610±70	HR 269
43	මතු වූ හිරිගල්	+0.7	5470±70	HR 270
	හුංගම			
44	හාතගල - සිප්පි	+0.8	4440±60	HR 264
45	සිප්පි	+1.3	5780±110	HR 124
46	මිණිඇතිලිය 1 සිප්පි		3750±40	ST14228
47	හාතගල 5-1 සිප්පි		4200±35	ST14229
48	හාතගල 5-2 සිප්පි		4175±40	ST14230
	කළමැටිය			
49	සිප්පි	+1.2	4460±60	HR 266
50	සිප්පි	+2.2	3960±60	HR 267
51	බටඅත 8-2		3530±70	ST14231
	කරගන්ලේවාය			
52	සිප්පි	+2.0	3050±100	HR 123
53	හුණුකොටුමුල්ල 12 - සිප්පි		6080±60	ST14232
54	ආරබොක්ක 14 - සිප්පි		5460±60	ST14233
	උඩමළල			
55	සිප්පි	+2.3	4050±60	HR 122
56	සිප්පි	+5.0	4650±70	HR 268
57	බූන්දල 18 සිප්පි		3760±45	ST14234

HR = Hiroshima Univesity (1985-1988,   ST= Stockholm University 1995).