එච් එම් පී පෙරේරා
සමුද්‍ර පරිසර නිලධාරි
සමුද්‍රීය පරිසර ආරක්ෂණ අධිකාරිය, ප්‍රාදේශිය කාර්යාලය, පුත්තලම

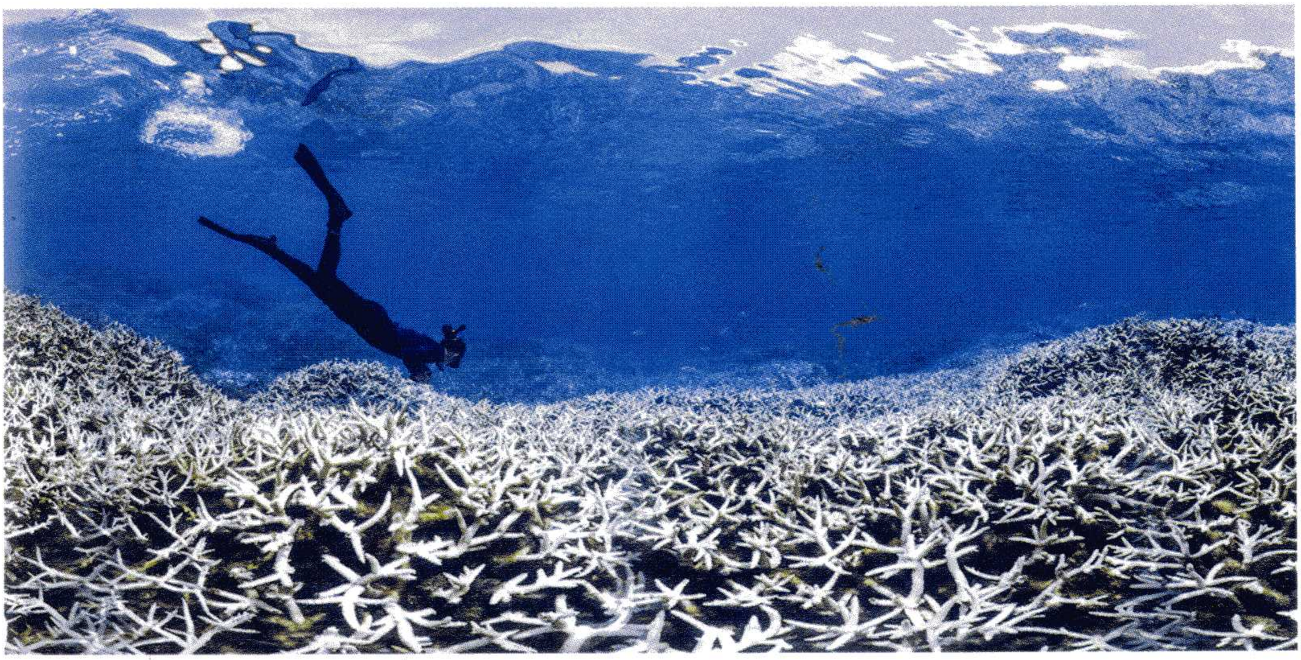
කාබන්ඩයොක්සයිඩ් වායුව පිළිබඳ මහ සයුරේ ප්‍රතිචාරය

දේශගුණික විපර්යාස, ස්වාභාවික සංසිද්ධීන් රැසකගේ මෙන්ම මිනිස් ක්‍රියාකාරකම් සමූහයකගේ අනිටු ප්‍රතිඵලයක් ලෙස අත්විඳීමට සිදුවන්නකි. මෑතකාලීනව ලොව සුලබ මාතෘකාවක් වූ මිනිසා විසින් නිෂ්පාදනය කරන කාබන්ඩයොක්සයිඩ් සහ අනෙකුත් හරිතාගාර වායුන් මඟින් දේශගුණයේ වෙනස්වීම ඇති ක්‍රියාවලිය නිදසුනක් ලෙස සැලකිය හැකිය. සමස්ත පෘතුවියේ පැවැත්ම කෙරෙහිම බලපාන දේශගුණික සහ කාලගුණික තත්ත්වයන්ගේ විෂමතා පිළිබද අධ්‍යනය සඳහා විද්‍යාත්මක පර්යේෂණ ඔබ මෙම ලිපියට අවධානය යොමු කොට සිටින මේ මොහොතේ පවා ලොව කොතැනක හෝ සිදු කෙරෙමින් පවතී. එලෙස ලොවපුරා සිදුකෙරුණු පර්යේෂණ බොහෝමයක දී ඇන්ටාක්ටික් සාගරය සෑම වසරකදීම කාබන්ඩයොක්සයිඩ් වායුව ටොන් බිලියන ගණනක් අප අවට වායුගෝලය වෙතින් අවශෝෂණය කරගනිමින් හරිතාගාර වායුව මඟින් සිදු කෙරෙන පාරිසරික බලපෑම් අවම කිරීමට දායකවේ යැයි තහවුරු විය. මේ අනුව මෙම ඇන්ටාක්ටික් සාගර කලාපය පෘතුවියේ උෂ්ණත්වය ඉහළ යෑම වැළැක්වීම සඳහා අනුපමේය සේවාවක් සිදු කෙරෙන ප්‍රදේශයක් ලෙස ගෝලීය වශයෙන් වැදගත්කමක් දරයි. එමෙන්ම වසර 2011 දී සිදු කරන ලද අධ්‍යනයකින් අනාවරණය වූ කරුණු අනුව පැසිෆික්, අත්ලන්තික් ඇතුළු සමස්ත සාගර පරිසර පද්ධතිය විසින් කාන්ඩයොක්සයිඩ් වායුව ගිගා ටොන් 4.4ක ප්‍රමාණයක් එම වසර තුළදී අවශෝෂණය කොට තිබිණි. එම අවශෝෂිත වායු ප්‍රමාණය මිනිස් ක්‍රියාකාරකම් මඟින් එම කාලසීමාව තුළදී මුදාහැරුණු කාබන්ඩයොකසයිඩ් වායු පරිමාවෙන් 10% ක් බව ගණනය කර ඇත.

මෙම කරුණු පිළිබඳව වැඩිදුර පර්යේෂණ සිදු කරන නාසා ආයතනයේ SeaWiFS (Sea viewing Wide Field of View Sensor) ව්‍යාපෘතිය මඟින් වර්ෂ 1997 සිට සෑම දිනකම පැය විසිහතර පුරා සාගර පිළිබඳ විමර්ශනය සිදු කෙරේ. ඒ මඟින් ලෝක සගර පරිසර පද්ධතිය පිළිබඳ සහ ඒවායෙහි ජෛව විද්‍යාත්මක තත්ත්වය පිළිබඳව වර්ණ ඡායාරූප ලබාගනිමින් ප්‍රමාණාත්මක විශ්ලේෂණක් සිදු කිරීම සඳහා විද්‍යත්මක අධ්‍යන දත්ත රැස් කෙරේ. මෙහිදී එක් එක් සාගර කලාපය ජලයෙහි අඩංගු ක්ලොරොෆිල් සහ සෙසු ප්ලැන්ක්ටන් වර්ගවල අඩංගු වර්ණක ප්‍රමාණය එකිනෙකට වෙනස්බව පැහැදිලිව දක්නට ලැබුණුබව විද්‍යාත්මක පර්යේෂණ පත්‍රිකාවල සඳහන් වේ. මේ සඳහා අධි තාක්ෂණික උපක්‍රම යොදා ගනිමින් ලබාගත් ඡායාරූප භාවිතා විය. ඒවා විවිධ වර්ණවලින් සහ එකිනෙකට වෙනස් වර්ණ තීව්‍රතාවන්ගෙන් යුතු ඡායාරූප විය. නිදසුනක් ලෙස ක්ලෝරොෆිල් වර්ණක සාන්ද්‍රනය බහුලප්‍රදේශ තද කොළපැහැති වීම දැක්විය හැකිය.

මෙම ව්‍යාපෘතිය යටතේ සාගර මත ජලයේ වර්ණ තීව්‍රතා මත සාගර ජීවයේ ව්‍යාප්තිය පිළිබද අවබෝධයක් පර්යේෂකයින් ලබා ගත් අතර දේශගුණික විපර්යාස සිදුවීම කෙරෙහි සාගරවල බලපෑම් කෙබදුද යන්න තවදුරටත් අධ්‍යනය කෙරිණි.

කෙසේ වෙතත් මෙම ව්‍යාපෘතියෙන් ලද ප්‍රතිඵල අනුව පර්යේෂකයින් වෙත පැන නැගුණු විවාදයට තුඩුදුන් කරුණක් වන්නේ සාගර ජීවීන්ගේ ප්‍රභාසංශ්ලේෂණය ක්‍රියාවලිය මඟින් වායුගෝලයෙන් අවශෝෂණය කෙරෙන කාබන්ඩයොකසයිඩ් වායු ප්‍රමණයට සාපේකෂව සාගර වාසීන් විසින් ශ්වසනය ඇතුළු ක්‍රියාවලීන්ගෙන් පරිසරයට මුදාහරිනු ලබන කාබන්ඩයොක්සයිඩ් ප්‍රමාණය ඉහළ අගයක වේය යන්නයි. සාගරය මෙන්ම පෘතුවිය මත ඇති සියළුම ජල ප්‍රභවයන් ද විශාල කාබන් සංචිත බව පැහැදිලි කරුණක් වන අතර එමඟින් කාලගුණික සහ දේශගුණික විපර්යාස සඳහා යම් ප්‍රමුඛ බලපෑම් සිදුකළ හැකි බව ද විද්‍යාත්මක කරුණු අනුව සනාථ කොට ඇති කරුණකි.



කෙසේ වෙතත් වායුගෝලයේ පවතින කාබන්ඩයොක්සයිඩ් වායුව ජලයේ දියවන බව අපි දනිමු. නමුත් සාගර ප්‍රදේශවලදී උෂ්ණත්වය අඩු සහ සැඩපහර සහිත තත්ත්වවලදී ජලය මෙම වායුව වැඩි වශයෙන් අවශෝෂණය කර ගනී. උෂ්ණත්වය සාපේකෂව අඩු සහ නිශ්චල ජලයෙහි මෙම වායුවේ ද්‍රාව්‍යතාවය අඩුය. ඇන්ටාක්ටික් සාගරය මඟින් කාබන්ඩයොක්සයිඩ්

වායුව අවශෝෂණය සම්බන්ධව සිදු කෙරුණු අධ්‍යනය මඟින් ඉහත දැක්වූ ද්‍රාව්‍යතාවයෙහි සීඝ්‍රතාවයේ සාධක හේතුවෙන් 90 දශකයේ මුල භාගයේදී ලොව සාගර අවශෝෂණය කෙරුණු කාබන්ඩයොක්සයිඩ් ප්‍රමාණය අතුරින් 60% උතුරු ඇන්ටාක්ටික් සාගරය විසින් අවශෝෂණය කොට ඇතැයි සැලකේ. එය ප්‍රමාණාත්මකව වසරකට ගිගාටොන් 2ක් පමණ ප්‍රමාණයකි.

කාබන්ඩයොක්සයිඩ් වායුව සාගරයේ දියවීම සහ ප්‍රභාසංශ්ලේෂණය සඳහා සාගර ජීවීන් විසින් අවශෝෂණය කරගැනීම ප්‍රවේග දෙකකින් සිදුවන අතර සාපේක්ෂව වඩා වැදගත් වන්නේ සහ වඩා වේගවත් වන්නේ ප්‍රභාසංශ්ලේෂණයයි. නමුත් සාගරයේ වෙසෙන පයිටොප්ලැන්ක්ටන් විසින් සෑම වසරකම දළ වශයෙන් ගිගාටොන් 100 පමණ ස්වසනය මඟින් වායුගෝලයට මුදාහරිනු ලැබේ.

මේ අනුව සාගර ජලයේ අනන්ත අප්‍රමාණ ගණනින් ජීවත්වන අන්වීක්ෂීය හරිත ඇල්ගාවන් ප්‍රභාසංශ්ලේෂණය මඟින් ආහාර නිපදවීමේ ක්‍රියාවලිය සඳහා කාබන්ඩයොක්සයිඩ් වායුව අවශෝෂණය කරගැනීමේදී සාගරය හරිතාගාර වායුවක් වායුගෝලයෙන් ඉවත් කිරීමට දායක වන අතර ස්වසනයේදී කාබන්ඩයොක්සයිඩ් වායුව පරිසරයට මුදාහරිමින් කාබන්ඩයොක්සයිඩ් ප්‍රභවයක් ලෙස ක්‍රියාකරයි.

වායුගෝලයේ කාබන්ඩයොක්සයිඩ් වායු ප්‍රමාණ සමතුලිතතාවයට පත් කිරීමට සාගර පරිසර පද්ධතිය මඟින් ලබාදෙන දායකත්වය එතරම් සතුටුදායක මට්ටමක නොපවත්නා බව තහවුරු වීම වර්ෂ 1991 සිට 2000 දක්වා කාලසීමාවේදී ඊසානදිග ඇන්ටාක්ටික් සාගරයේ පර්යේෂණයේ නියැලුණු පර්යේෂකයින් පිරිසක් විසින් සිදු කරනු ලැබූ පර්යේෂණයේ ප්‍රතිඵල ලෙස තහවුරු විය. සමුද්‍ර ජීවීන්ගේ ස්වසනය, ප්‍රභාසංශ්ලේෂණයට සාපේකෂව වැඩි තීව්‍රතාවයෙන් සිදුවන බව එහිදී සොයා ගැනිණි. මේ අනුව සියලුම සාගර ද, විශේෂයෙන් කාබන්ඩයොක්සයිඩ් අවශෝෂණය බහුල ප්‍රදේශයක ලෙස සැලකූ ඇන්ටාක්ටික් සාගර කලාපය ද වායුගෝලයේ කාබන්ඩයොක්සයිඩ් තිර කිරීම වෙනුවට කබන්ඩයොකසයිඩ් මුදා හරිමින් හරිතාගාර ආචරණය සඳහා දායක වන බව තහවුරු විය.

පර්යේෂකයින් විසින් ඊසානදිග ඇන්ටාක්ටික් සාගරය මත සිදු කරන ලද ආලෝකය පවතින විටදී ඔක්සිජන් නිෂ්පාදනය සහ අඳුරේදී ඔක්සිජන් වැයවීම පිළිබඳව අධ්‍යනයකින් පසුව ඔක්සිජන් වැය කරමින් සිදුකරන ස්වසන ක්‍රියවලිය ප්‍රභාසංශ්ලේෂණය අභිබවා සිදුවන බව අනාවරණය කොටගෙන ඇත.

පර්යේෂණ දත්ත අනුව එම සාගර කලාපයෙහි ප්‍රභාසංශ්ලේෂණය ක්‍රියාවලිය මඟින් සිදුවන ඔක්සිජන් නිෂ්පාදනය දිනකදී වර්ගමීටරයකට මිලිග්‍රෑම් 2600±271 ලෙස ද, ස්වසන ක්‍රියාවලිය සඳහා වැයවන ඔක්සිජන් ප්‍රමාණය දිනකදී වර්ගමීටරයකට මිලිග්‍රෑම් 3821±276 ලෙසද අධ්‍යයනය කොට ඇත.

මෙම කරුණු පරිශීලනය මඟින් අපට තහවුරු වන එක කරුණක් ඇත. එනම් හරිතාගාර ආචරණයට හේතුවන කාබන්ඩයොක්සයිඩ් වායුව අවශෝෂණය සඳහා ස්වභාවික පරිසරයෙන් ක්‍රියාත්මක යාන්ත්‍රනය පිළිබඳ සම්පූර්ණයෙන් විශ්වාස කිරීම තව තවත් පාරිසරික ගැටළු උද්ගතවීමට හේතුවන බවය. එබැවින් මිනිසා විසින් කාබන්ඩයොක්සයිඩ් වැනි හරිතාගාර වායු පරිසරයට මුදාහැරීම අවම කිරීමට ගන්නා ක්‍රමවේදයන් වඩාත් කාර්යක්ෂම කිරීම ඉතා කඩිනමින් සිදු කළ යුතු කාර්යයක් බව පැහැදිලි වේ.

එසේම කාබන්ඩයොක්සයිඩ් වායුව සාගරයෙහි වැඩි වශයෙන් ද්‍රාවණයවීම සාගර ජලය ආම්ලිකකරණයවීමට හේතු වේ. මේ මඟින් කොරල්පර පරිසර පද්ධතීන්ට මෙන්ම කවච දරණ ජීවීන්ට ගැටළු මතුවේ. මෙම තත්ත්වය සාගර පරිසරයේ සමතුලිතතාවයට දරුණු බලපෑම් ඇති කරයි. මේ අනුව වයුගෝලයේ කාබන්ඩයොක්සයිඩ් වායුව සාගර ජලයේ ද්‍රාවණය වීම නිසා සාගරය ආම්ලිකකරණය වීම යනු පරිසර විසින් අප වෙත දෙනු ලබන අවසාන රතු නිවේදනයයි. පරිසර හිතකාමී පුනර්ජනනීය බලශක්ති ප්‍රභවයන් භාවිතය සඳහා හුරුවීම මෙම ගැටළුව සඳහා ප්‍රබල විසඳුමක් වන්නේ පොසිල ඉන්ධන භාවිතය මහා පරිමාණයෙන් කාබන්ඩයොක්සයිඩ් ඇතුලු හරිතාගාර වායු වායුගෝලයට මුදාහැරෙන ප්‍රධාන ක්‍රියාවලිය ලෙස සැලකෙන නිසාය.

මූලාශ්‍ර:

1. Berger, W.H., Smetak,V.S., and Wefer,G., (eds.), "Productivity of the Ocean:Present and Past", Wiley:New York(1989).
2. Cladeira, K. and Wickett, M.E., (2003) "Anthropogeniccarbon and ocean pH." Nature 425
3. Doney,S.C.,Fabry,V.J.,et al(2009)"Ocean Acidification; The other carbon dioxide problem"Annula Review of Marine Science.
4. http://earthobservatory.nasa.gov.
5. http://ocean-climate.org
6. http://www.pmel.noaa.gov