

22. ඕසෝන් විවරයේ කථා වස්තුව

තම රටවලට ඉහළ අභ්‍යවකාශයේ ඕසෝන් තරලය සිදුරුව ඇති බවත් ඒනිසා හිරු එළියේ විෂම බලපෑමෙන් මිදීමට ආරක්‍ෂක ක්‍රීම්වර්ග ඇඟ නැවරීම, අවිකන්නාඩි හා හිස්වැසුම් පැළඳීම අත්‍යවශ්‍ය බවත් අද නවසීලන්තය වැනි දකුණුදිග රටවල වෙසෙන හැම ළමයෙකුම පාහේ දන්නා කරුණකි. ඕසෝන් ස්තරය සිදුරු වීමට පාදක වූ කරුණු වයුගෝලයේ කාබන් ඩයොක්සයිඩ් සංයුතිය වෙනස්වීමට කාරක වූ හේතුවලට වඩා බෙහෙවින් වෙනස්ය. එහෙත් ඕසෝන් විවරයේ කනන්දරය දැවැන්ත පාරිසරික ප්‍රශ්න හමුවේ ජාත්‍යන්තර සහයෝගිතාවයට කළ හැකි වැදගත් මෙහෙවර මැනවින් පිළිබිඹු කරයි.

කුමක්ද මේ ඕසෝන්? ඕසෝන් ඇයි මේතරම් වැදගත්? ජීවත්වීම සඳහා අපට අත්‍යවශ්‍ය වන අප ආශ්වාසකර පෙරාගන්නා ඔක්සිජන් වායුවේ එකිනෙකට බැඳුණු ඔක්සිජන් පරමාණු දෙකක් වෙයි. එහෙත් අපේ හිසට කිලෝමීටර දහයක් සහ පණහක් අතර ඉහළ අභ්‍යවකාශයේ පිහිටි ස්ට්‍රොපෝස්පියරයේදී හෙවත් ස්තරගෝලයේදී පාරජම්බුල (ultra-violet) විකිරණ ඇතැම්විටක මේ ඔක්සිජන් පරමාණු දෙකට තවත් පරමාණුවක් එක් කරවයි. එහි ප්‍රතිඵලය අහස් නිල් පැහැයෙන් යුත් ඕසෝන් (O₃) නැමැති වායුව ජනිත වීමයි.

ඕසෝන් වනාහී බෙහෙවින් අස්ථාවර වායුවකි. මන්ද එය නිරන්තරයෙන්ම තම අතිරේක පරමාණුව අහිමිකරගන්නා බැවිනි. එහෙත් හිරු එළිය මගින් නව පරමාණු තුනක් නොකඩවා නිපදවනු ලබයි. මේ නිසා අබලිනොවූ ස්ට්‍රොපෝස්පියරයේදී ඕසෝන් සංයුතිය අනවරතයෙන් වායු කොටස් මිලියනකට ඕසෝන් කොටස් දහය බැගින් වූ ප්‍රමාණයකින් පවත්වාගෙන යා හැකිය. ස්ට්‍රොපෝස්පියරයේ පැතිර ඇති සමස්ත ඕසෝන් ප්‍රමාණය මුහුදු මට්ටමට ගෙන ආ හැකි නම් ප්‍රමාණයෙන් එය මිලිමීටර තුනක සණ කමකින් යුතු තරලයකට සීමා වේ.

ඕසෝන් යනු පෘථිවියේ සූර්යාවරණය වශයෙන් සැලකිය හැකිය. සූර්ය රශ්මිය ඔස්සේ එල්ලවන පාරජම්බුල විකිරණ වලින්

95%ක්ම පෘථිවිය මතට පතිත වීම වැළකෙන්නේ ස්ට්‍රොපෝස්පියරයේ ඇති ඕසෝන් වායුව හේතු කොට ගෙනය.

අභ්‍යවකාශයේ ඉහළ ඇති ඕසෝන් වායුවේ මේ රැකවරණය නොවන්නට පාරජම්බුල විකිරණ ඔබේ සිරුරේ සෛල තුළ ඇති රසායනික බන්ධන හා DNA බිඳදමමින් ඔබ ඉක්මනින්ම මරණයට ගොදුරු කරණු ඇත.

ස්ට්‍රොපෝස්පියරයේ ඇති ඕසෝන් ස්තරය හානියට ලක්වීම ඇරඹුනේ ඕසෝන් සිදුර පිළිබඳ දැන ගැනීමට බොහෝ කලකට පෙර සිටය. 1928 වන විට කාර්මික රසායනඥයන් විසින් CFC හෙවත් ක්ලෝරෝෆ්ලෝකාබන් හා HFC හෙවත් හයිඩ්‍රෝෆ්ලෝකාබන් නමින් පතළ රසායන ද්‍රව්‍යය හඳුන්වා දෙන ලදී. අනතුරුව මේ රසායන ද්‍රව්‍යය ශීතකරණ, වායුසම්කරන හා ස්ට්‍රොපෝස්පියරයේ නම් ආවරණ ද්‍රව්‍යය නිෂ්පාදනයේදීද ද්‍රව විදිනයන්හු සඳහා ප්‍රචාලකයක් (propellant) ලෙසද බෙහෙවින් ප්‍රයෝජනයට ගැනිණි. ක්ලෝරෝෆ්ලෝකාබන් හා හයිඩ්‍රෝෆ්ලෝකාබන්වල දක්නට ලැබෙන ස්ථායීභාවය (මේ ද්‍රව්‍යය සාමාන්‍යයෙන් අනෙකුත් රසායන ද්‍රව්‍යය හා ප්‍රතික්‍රියා නොකරයි) නිසා මුළා වූ බොහෝ අය එමගින් පරිසරයට සිදුවිය හැකි හානිය ඉතා අල්ප කොට සැලකීය.

1975 වසර වන විට ද්‍රව විදින යන්ත්‍ර මගින් පමණක් මේ රසායන ද්‍රව්‍යය ටොන් 500,000ක් වායු ගෝලයට එක් කොට තිබුණු අතර 1986 වන විට CFC භාවිතය ටොන් මිලියන 1.8 දක්වා ඉහළ ගියේය. මේ රසායන ද්‍රව්‍යය වල හානිය පිළිබඳ ප්‍රධාන සාධකයක් වූයේ ඒවායේ ස්ථායීභාවය හා ඒනිසා ඒවා වායුගෝලයේ බොහෝ කලක් රඳාපැවැතීමයි.

CFC රසායන ද්‍රව්‍යයේ ඇති ක්ලෝරීන් වායුගෝලයේ ඇති ඕසෝන් වායුවට අහිමියන් හානිදායක විය. එක ක්ලෝරීන් අණුවකට ඕසෝන්අණු එක් ලක්ෂයක් විනාශ කල හැකිය. CFC වල මේ විනාශකාරී හැසිරීම වඩා දැඩිවන්නේ උෂ්ණත්වය සෙන්ටිග්‍රේඩ් - 43°ට වඩා අඩුවූ විටදීය. ස්ට්‍රොපෝස්පියරයේ දක්ෂිණ ධ්‍රැවයට ඉහළින් උෂ්ණත්වය සෙන්ටිග්‍රේඩ් - 62°ක් තරම් අඩුය. ප්‍රථම ඕසෝන් විවරය දක්ෂිණ ධ්‍රැවය ඇසුරේ උද්ගත වීමට හේතුව එයයි.

විද්‍යාඥයන්ගේ පර්යේෂණ වලට අනුව CFC හේතුකොට ගෙන වායු ගෝලයේ ක්ලෝරීන් සංයුතිය ඉන්පෙර පැවැති ප්‍රමාණය මෙන් පස් ගුණයකින් ඉහළ ගොස් තිබුණි.

මේ නිසා දක්ෂිණ ධ්‍රැවාසන්න ඕසෝන් පටලය විවරවී ඇති බවත් ඒ හේතුව නිසා දක්ෂිණ අර්ධගෝලයේ අක්ෂාංශක 40° ට දකුණින් ජීවත් වන මනුෂ්‍යයන් අතර වර්ම පිළිකා වැඩිවෙමින් පවතින බවත් විද්‍යාඥයන් විසින් නිශ්චිතවම තහවුරු කරණ ලදී. මේ අනුව වර්ම පිළිකා වලට වැඩි වශයෙන්ම හාජනය වූයේ නවසීලන්තයේ දකුණුදිග දිවයින, තස්මේනියාව සහ ආජන්ටිනාවේ හා විලි රටේ දකුණු දිග ප්‍රදේශවල ජීවත්වූ ජනතාවයි.

මිහිතලයේ දක්ෂිණ සීමාන්තයේ පිහිටි නිත්‍ය ජනාවාසය විලි රටේ දක්ෂිණ අක්ෂාංශක 53° පිහිටි "පුන්ටා අරිනාස්" (Punta Arenas) සුළු නගරය ලෙස සැලකේ. 1994 වන විට මේ නගරයේ ජනගහණයෙන් 66% කට වර්ම පිළිකා රෝග වැළඳී තිබිණ. ඒ හැර සමකයට ආසන්න ප්‍රදේශ දක්වාම පිළිකා රෝගීන් ප්‍රමාණයේ වර්ධනයක් වාර්තා විය. උදාහරණයක් වශයෙන් ගත්විට මීට වසර විසි පහකට පෙර අමෙරිකානු එක්සත් ජනපදයේ මෙලනෝමා වර්ම පිළිකාව වැළඳීමේ සබ්‍යතාව 250 දෙනෙකුට එක් අයෙකු ලෙස ගණන් බලා තිබුණද අද එය 84 දෙනෙකුට එක් අයෙකු දක්වා වැඩිවී තිබෙන අතර ඕසෝන් විවරය එයට එක්තරා දුරකට හේතුවී ඇති බව සැලකේ.

පාරජම්බුල විකිරණ අපේ ශරීරයේ ප්‍රතිශක්ති පද්ධතියට මෙන්ම අපේ ඇස් වලටද හානිකරය. පර්යේෂකයන්ගේ සොයාගැනීම්වලට අනුව වායුගෝලීය ඕසෝන් සංයුතිය 1% අඩුවන විට මනුෂ්‍යයන්ද ඇතුළුව ඇස් සහිත සියළු සතුන්ට වැළඳෙන කැටඳකට්ටි (cataract) නැමැති නිමිර පටල රෝගය පැතිරීමේ ප්‍රමාණය 0.5%කින් වැඩිවේ. නිමිර පටල රෝගය වැළඳුණ විට මනුෂ්‍යයන්ගේ අක්ෂි කාව පාරාන්ධ වීම නිසා අනතුරුව ඔවුන් අන්ධයන් බවට පත්වේ. නිමිර පටල රෝගයට

ගොදුරුවන්නන් අතුරෙන් 20% කට එම රෝගය වැළඳෙන්නේ පාරජම්බුල විකිරණයන් නිසා වන බැවින් ඒ හේතුකොට අන්ධභාවයට පත්වන්නන්ගේ සංඛ්‍යාව ඉහළ යෑමට බෙහෙවින් ඉඩ ඇත.

මේ හැරෙන කොට පාරජම්බුල විකිරණවල විෂම බලපෑම මුළු පරිසර පද්ධතිය පුරාම දැක ගැන්මට ලැබෙනු ඇත. සාගර ආහාර දාමයේ පදනම වශයෙන් සැලකෙන ක්ෂුද්‍ර ඒකශෛලික ශාකයන්ට මෙන්ම භාල්මැස්සන්ගේ සිට මැකරල් මසුන් දක්වාම මත්ස්‍යයන්ගේ කීටයන්ටද මේ විකිරණ බරපතල ලෙස බලපායි. කොටින් කිවහොත් බිත්තර මගින් බිහිවීමට නියමිත සියළු ප්‍රාණීන්ට පාරජම්බුල විකිරණ බෙහෙවින් අණතුරුදායකය. මේ අනතුරින් කෘෂිකාර්මික බෝගවලටද ගැලවීම අසීරුය. උදාහරණයක් වශයෙන් ගත්විට පාරජම්බුල විකිරණ ප්‍රතිශතය ඉහලයන හැම අංකයකටම මෑ හා බෝංචි වැනි බෝගවල පලදාව 1% බැගින් අඩුවන බව ගණන් බලා තිබේ.

CFC හා ඕසෝන් ස්තරයට සිදුවෙන හානිය අතර සම්බන්ධය නිශ්චිත ලෙසම තහවුරු කිරීමට තරම් සාක්ෂි නොතිබූ 1970 ගණන් වල මුල භාගයේ සිටම ඕසෝන් ක්ෂයවීම නිසා සිදුවිය හැකි හානිය විද්‍යාඥයන් විසින් අවධාරණය කොට තිබිණ. එහෙත් ඕසෝන් විචරයේ වර්ණ රූප ලොවපුරා රූපවාහිණී තිර වල වැටෙන තෙක්ම පූර්වාරක්ෂාවක් ලෙස හෝ ඒ පිළිබඳව නිසි පියවර ගැනීමට කාලය එළඹ ඇති බව වටහා ගැනීමට මහජනතාවට නොහැකි විය. කෙසේවෙතත් ඉනික්බිතිව CFC රසායන ද්‍රව්‍ය භාවිතය තහනම් කිරීමට විධිවිධාන යොදන ලෙස බලකෙරෙමින් ලියැවුණු ලියුම් සහ පෙත්සම් දේශපාලකයන් වෙත ගලා ඒමට පටන් ගත්තේය.

CFC නිෂ්පාදනය වැඩිවශයෙන්ම කෙරුනේ ඩූපොන්ට් නමින් පතල සුවිශාල කාර්මික රසායන නිෂ්පාදන සමාගම මගිනි.

ඩුපොන්ට් සමාගම ප්‍රධාන කොටගත් CFC නිෂ්පාදකයෝ තම නිෂ්පාදන හා ඕසෝන් ක්‍ෂයවීම අතර සම්බන්ධතාවයක් ඇතැයි යන මතය අවමානයට ලක්කිරීමට දැවැන්ත ප්‍රචාරක ව්‍යාපාරයක් දියත් කළෝය.

එහෙත් විද්‍යාත්මක දත්තයන් මගින් තහවුරු කෙරුණු මහජන මතය ඒ සියළු අගතිගාමී ප්‍රචාරක ව්‍යාපාර අභිබවා ගියේය. CFC වෙනුවට ආදේශකයක් යොදා ගැනීම අතිශයින් වියදම් සහිත වෙනු ඇතැයි කර්මාන්තකරුවන් විසින් නැගූ හඬ නොතකා 1987 මොන්ට්‍රියල් නගරයට මුළුදුන් රටවල් ගණනාවක නියෝජියෝ ඕසෝන් ස්තරය ක්ෂය වීමට තුඩුදුන් ඒ අහිතකර රසායන ද්‍රව්‍යය යොදාගැනීම අනුක්‍රමයෙන් ඉවත් කරන ගිවිසුමට අත්සන් තැබූහ. එම වසරේදීම ඕසෝන් ක්‍ෂයවීම හා CFC අතර ඇති නිසැක සම්බන්ධතාවය ඉඳුරාම සහතික කෙරෙන විද්‍යාත්මක නිගමන ප්‍රකාශයට පත්කෙරිණ.

මොන්ට්‍රියල් එකඟතාවය කෙතරම් වැදගත් වීද යන බව අද අපි දනිමු. මේ එකඟතාවය මගින් ක්ලෝරෝෆ්ලෝකාබන් වර්ගයේ රසායන ද්‍රව්‍ය භාවිතය තහනම් නොකරන්නට 2050 වන විටදී ජනගහණය අධික උත්තරාර්ධගෝලයේ මධ්‍යම අක්ෂාංශක කලාපය තුළ ජීවත්වන මිනිසුන්ට ආවරණය ගෙන දෙන ඕසෝන් ස්තරයෙන් 50% ක් ඒ හා අනුරූප දක්ෂිණාර්ධගෝලීය කලාපයේ ඕසෝන් ස්තරයෙන් 70%ක්ද ක්‍ෂයවීමට ඉඩ තිබුණි. එහෙත් නිසිකලට ඇතිකරගත් ගිවිසුම මගින් 2001වන විට මේ ක්‍ෂයවීම එම ප්‍රමාණයෙන් දහයෙන් එකකට සීමාකර ගැනීමට අපි සමත්වීමු.

සියළුම රටවල් මොන්ට්‍රියෙල් මූලලේඛය (Montreal protocol) මුළුමනින්ම අනුගමනය නොකළේය. උදාහරණයක් වශයෙන් චීනය තවමත් ක්ලෝරෝෆ්ලෝකාබන් භාවිතය මුළුමනින්ම අතහැර නැත. එහෙත් වසර 2010 න් ඔබ්බට ක්ලෝරෝෆ්ලෝකාබන් භාවිත කිරීමට මොන්ට්‍රියෙල් මූලලේඛය

කිසිම රටකට ඉඩ නොදෙනු ඇත. මේ අතරවාරයේ තාක්ෂණය දියුණු රටවල් ක්ලෝරෝෆ්ලෝරොකාබන් වෙනුවට වඩා යහපත් ආදේශක හඳුන්වා දුන්නේය. මේ ඥාණාන්විත පියවර නිසා 2004 වන විට දක්ෂිණ ධ්‍රැවසන්න ඕසෝන් විවරයේ ප්‍රමාණය 20% කින් අඩුවිය. ඕසෝන් විවරයේ ප්‍රමාණය වසරින් වසරට වෙනස්වන බැවින් මේ අඩුවීම නිසැක ලෙසම 'ඕසෝන් ව්‍යාධිය' සුවවීමක් ලෙස සැලකීම තවමත් අසීරුය. කෙසේවෙතත් CFC භාවිතය අතහැර දැමීම හේතුකොටගෙන අවම වශයෙන් තවත් වසර පණහක් තුළදී ඕසෝන් විවරය යථා තත්වයට පත්වීමට ඉඩ ඇතැයි විද්‍යාඥයෝ පවසති.

1987 මොන්ට්‍රියෝල් මූලලේඛය ඉතා වැදගත්වන්නේ එය ජාත්‍යන්තර සම්මුතියක් මගින් සාර්ථක ප්‍රතිඵල සහිතව පරිසර දූෂණය වැළැක්වීමට අධිෂ්ඨාන කල ප්‍රථම අවස්ථාව වන බැවිනි.

ඒසා සාර්ථක ජාත්‍යන්තර සහයෝගිතාවක් අත්දුටු මිහිතලයේ සියළු ජාතීන් ඒ අනුව ගෝලීය උණුසුම වැඩිවීම 'සුවකිරීමට' ද නොපැකිලව ඉදිරිපත් විය යුතුව තිබුණි. හරිතාගාර වායු නිකුත්වීම සීමාකෙරෙන ජාත්‍යන්තර ගිවිසුමක් පිළිබඳව ඉමහත් උද්යෝගයක් කලකදී දක්නට ලැබිණි. එවැනි ගිවිසුමක් ඇතිකරගැනීම උදෙසා ලෝකයේ රටවල රාජ්‍යය නායකයෝ 1997දී ජපානයේ කියෝටෝ නගරයට රැස්වූහ.

බොහෝ ප්‍රතිඥාවලට තුඩුදුන් මේ රැස්වීමේ සැබෑ ප්‍රතිඵලය කුමක්වීදැයි අපි මිලහට සොයා බලමු.