දේශගුණ විපර්යාස පිළිබඳ නිරීක්ෂණ හා පුරෝකථන

ධනේෂ් විසුම්පෙරුම
dhaneshw@ymail.com

වර්තමාන ලෝකයේ වඩාත් බරපතල පාරිසරික ගැටලුව වන්නේ දේශගුණ විපර්යාස හා එහි ප්‍රතිඵලයක් ලෙස ඇතිවිය හැකි බලපෑම්ය. පසුගිය ශතවර්ෂයකට මදක් වැඩි කාලයක් තුළ සිදුව ඇති, නිරීක්ෂණය කළ හැකි විවිධ වූ බලපෑම් මේ සඳහා සාධක වේ. එසේම අනාගත දේශගුණ වෙනස්වීම කෙබඳුද යන්න හඳුනාගැනීමට හා ඒ සඳහා අනුහුරුවීමට හා බලපෑම් අවමකිරීමට ගන්නා පියවර සඳහා අනාගතයේ ඇති විය හැකි උෂ්ණත්වය ඉහළ යෑම කෙතරම් වේද යන පුරෝකථන වැදගත් වේ.

විද්‍යාත්මක පර්යේෂණවල ප්‍රතිඵලයක් ලෙස දේශගුණ විපර්යාස පිළිබඳ මිනිසුන් සතු විද්‍යාත්මක දැනුම මේ වන විට සැලකිය යුතු තරම් වර්ධනය වී ඇත. මේ නිසා, ලෝකයේ උෂ්ණත්වය ඉහළ ගොස් ඇති හා ඉහළ යා හැකි ප්‍රමාණය වැනි ඉතා වැදගත් බලපෑම් සම්බන්ධව වඩා වැඩි අවබෝධයක් අද වන විට තිබේ. මේ පිළිබඳව වඩාත් පැහැදිලි දත්ත ඇතුළත් වන්නේ දේශගුණ විපර්යාස පිළිබඳ අන්තර් ආණ්ඩු මණ්ඩලය (IPCC) විසින් නිකුත් කර ඇති දේශගුණ ඇගැයීම් වාර්තාවලය.

නිරීක්ෂණය කර ඇති වෙනස් වීම්

මේ වන විට දේශගුණ විපර්යාස ඇති වෙමින් පවත්නා කරුණක් බව පැහැදිලිය. ඒ සඳහා මිනිසුන්ගේ ක්‍රියාකාරිත්වය හේතුවන බවට ද සැකයක් නොමැත. එවැන්නක් සිදු වන්නේ නැත යනුවෙන් පැවසීමට හෝ එය අමතක කර කටයුතු කිරීමට හෝ තවදුරටත් කිසිදු වගකිවයුතු පාර්ශ්වයකට නොහැකිය. දේශගුණ සංශයවාදය මේ වන විට ක්‍රමයෙන් අතීතයට එකතුවෙමින් පවතින්නකි.

මේ වන විට නිරීක්ෂණය කර ඇති සාධක දේශගුණ විපර්යාස සඳහා ප්‍රබල සාක්ෂියකි. වඩා නිරවද්‍ය උෂ්ණත්ව මිණුම් ලබාගෙන ඇති කාලයේ සිට අද දක්වා වූ කාලය ඇතුළත ඇති වී තිබෙන උෂ්ණත්වය පිළිබඳ වෙනස්වීම් මේ අතරින් ප්‍රමුඛය. පස්වැනි දේශගුණ ඇගැයීමේ පළමු වාර්තාවට අනුව 1880 හා 2012 අතර කාලයේදී ලෝකයේ සාමාන්‍ය උෂ්ණත්වය (භෞමික හා සාගර මතුපිට උෂ්ණත්වය) ඉහළ ගොස් ඇති ප්‍රමාණය සෙල්සියස් අංශක 0.85ක් පමණ වේ.

දේශගුණ විපර්යාස හා සම්බන්ධව අවධානයට යොමුව ඇති තවත් සාධකයක් වන්නේ ලෝකයේ මුහුදු මට්ටම ඉහළ ගොස් ඇති ප්‍රමාණයයි. පස්වැනි ඇගැයීම් වාර්තාවට අනුව 1900-2010 අතර කාලයේදී ලෝකයේ සාමාන්‍ය මුහුදු මට්ටම සෙන්ටිමීටර් 19කින් පමණ ඉහළ ගොස් තිබේ. එසේම මෑත කාලයේදී මුහුදු මට්ටම ඉහළ යෑමේ වේගය ක්‍රමයෙන් ඉහළ ගොස් තිබේ. මේ වන විට නිරීක්ෂණය කර ඇති මුහුදු මට්ටම ඉහළ යෑමෙන් 70%ක් පමණ ප්‍රමාණයකට හේතුව ග්ලැසියර දියවීම හා සාගර ජලයේ තාප ප්‍රසාරණය ආශ්‍රයෙන් පැහැදිලි කළ හැකිය.

අනාගත පුරෝකථන

අනාගතයේ ඇතිවිය හැකි දේශගුණ විපර්යාස කෙබඳු වේද යන්නෙහි ඇති වැදගත්කම පෙර සඳහන් කර ඇත. පහත සඳහන් වගුව සකස් කර ඇත්තේ 2001, 2007 හා 2013 වර්ෂයේදී ප්‍රකාශයට පත් කර ඇති

තෙවන, සිවුවන හා පස්වන දේශගුණ අගැයීම් වාර්තාවල ඇතුළත් වන පුරෝකථන මතය. මේ එක් එක් ඇගැයීම් වාර්තාවල ඇතුළත් පුරෝකථනවල යම් යම් වෙනස්කම් දැකිය හැක්කේ අදාළ ඇගැයීම් වාර්තා පැවැත්වෙන කාලය අතර සිදුව ඇති විද්‍යාත්මක පර්යේෂණවල දත්ත මඟින් අදාළ කරුණු සම්බන්ධව ඇති දැනුම ඉහළ යෑම හේතුවෙනි.

පළමු වගුව: 2100 වර්ෂය සඳහා වූ දේශගුණ පුරෝකථන වෙනස් වූ ආකාරය

පුරෝකථනය	තෙවැනි ඇගැයීම (2001)	සිව්වැනි ඇගැයීම (2007)	පස්වැනි ඇගැයීම (2013)
සාමාන්‍ය උෂ්ණත්වය ඉහළ යා හැකි පරාසය (2100 වන විට)	1.4 - 5.8 °C	1.1 - 6.4 °C	0.3 - 4.8 °C
මුහුදු මට්ටම ඉහළ යා හැකි පරාසය (2100 වන විට)	09 - 88 cm	8 - 59 cm	26 - 82 cm

(සටහන: මේ අගයයන් දක්වා ඇත්තේ 1986-2005 අගයට සාපේක්ෂවය)

මේ වගුවේදී උෂ්ණත්වය හා මුහුදු මට්ටම ඉහළ යෑම පිළිබඳ පුරෝකථන දක්වා ඇත්තේ කිසියම් පරාසයක් ලෙසය. මේ පරාසයක් සමන්විත වන්නේ අනාගතයේදී ඇති විය හැකි යැයි අපේක්ෂා කරන තත්ත්ව පිළිබඳ සංසිද්ධි කිහිපයක් මතය. සරලව පවසන්නේ නම්, මේ සංසිද්ධි නිර්මාණය කර ඇත්තේ දේශගුණ විපර්යාසවලට බලපාන පියවර අදාළ කරගනිමිනි. නිදසුනක් ලෙස ගතහොත්, උෂ්ණත්වයේ අවම වර්ධනයක් අපේක්ෂා කළ හැකි සංසිද්ධියේදී මිනිසුන් මේ ගැටලුව පිළිබඳ සාධනීය ආකාරයෙන් කටයුතු කරනු ලැබේ. අනෙක් අතට, උෂ්ණත්වය ඉහළ යෑමේ උපරිම අගය අපේක්ෂා කරන්නේ කිසිදු පියවරක් මේ පිළිබඳව නොගෙන වර්තමාන ආකාරයෙන්ම කටයුතු කරන්නේ නම් යනුවෙන් පැවසිය හැකිය. මේ එක් එක් සංසිද්ධිය සඳහා යම් පරාසයක් ගණනය කරනු ලබන අතර, ඉහත වගුවේ දැක්වෙන්නේ අදාළ සංසිද්ධිවල පරාස සියල්ලේ අවම හා උපරිම අගයයි. මේ හැර ඒ එක් එක් සංසිද්ධිය සඳහා සාමාන්‍ය අගයක් ද ගණනය කරනු ලැබේ.

කෙසේ වෙතත්, මේ දක්වා නිකුත් කර ඇති විවිධ ඇගැයීම් වාර්තාවල යොදාගෙන ඇති සංසිද්ධි එකිනෙකින් වෙනස් විය හැකිය. අනාගත දේශගුණ බලපෑම් පිළිබඳව අප සතු හොඳම දැනුම වන්නේ මේ දත්ත පරාසයයි.

වඩාත් යාවත්කාලීන වූ දත්ත සහිත පස්වැනි ඇගැයීම් වාර්තාවේ ඇතුළත් දේශගුණ සංසිද්ධි හතර තීරණය කර ඇත්තේ 2100 වර්ෂය වන විට පවතිනු ඇතැයි අපේක්ෂිත සමස්ත විකිරණ බලපෑම (radiative forcing - පෘථිවියට පතිත වන හා පෘථිවියෙන් පිටතට විකිරණය වන බලශක්තියේ වෙනස) මතය. එය තීරණය වන්නේ දේශගුණ විපර්යාස අවම කිරීමට පියවර ගැනීම, ස්ථාවර මට්ටමකට පැමිණීම හා අධික හරිතාගාර වායු විමෝචන පවත්නා තත්ත්ව වන තත්ත්ව මතය. එසේම මේ සංසිද්ධිවලදී ලෝකයේ වායුගෝලයේ පවතිනු ඇතැයි සිතන කාබන් ඩයොක්සයිඩ් හා අනෙක් හරිතාගාර වායු සාන්ද්‍රණ ද ගණනය කර ඇත. මේ සංසිද්ධි හතර හා ඒ අනුව වන උෂ්ණත්ව පුරෝකථන දෙවන වගුවේ දැක්වේ.

දෙවන වගුව: දේශගුණ සංසිද්ධි හා පුරෝකථන

සංසිද්ධිය	සමස්ත විකිරණ බලපෑම (radiative forcing) වර්ග මීටරයට වොට්	2100දී පවතිනු ඇතැයි අපේක්ෂිත CO_2 සාන්ද්‍රණය	උෂ්ණත්වය ඉහළ යෑම (2100 වන විට)
RCP 2.6	2.6	421ppm	0.3 - 1.7 °C
RCP 4.5	4.5	538ppm	1.1 - 2.6 °C
RCP 6.0	6.0	670ppm	1.4 - 3.1 °C
RCP 8.5	8.5	936ppm	2.6 - 4.8 °C

සෙල්සියස් අංශක 2 ඉක්වමවයි?

වර්තමානයේ සිදුවෙමින් පවත්නා මිහිතලය උණුසුම්වීම හමුවේ ලෝකයේ සාමාන්‍ය උෂ්ණත්වය ක්‍රමයෙන් ඉහළ යමින් තිබේ. ලෝකයේ උෂ්ණත්වය පූර්ව කාර්මික අවධියේ පැවැති අගයට වඩා සෙල්සියස් අංශක දෙකක සීමාව ඉක්මවුවහොත් බරපතල බලපෑම් ඇති විය හැකි බව විද්‍යාත්මකව පෙන්වාදුන්නේ කලකට ඉහතදීය. සෙල්සියස් අංශක දෙකකට වඩා උෂ්ණත්වය ඉහළ යා නොදීමේ ඉලක්කය 2009 වර්ෂයේදී කෝපන්හේගන් හිදී පැවැති දේශගුණ සමුළුවේදී ලෝකය එකඟ වූ කරුණකි. එහෙත් මේ වන විට පෙනෙන්නට ඇති ආකාරයට නම් සෙල්සියස් අංශක දෙක ඉක්මවීම වැළැක්විය නොහැකි කරුණක් බව පෙනේ.

පූර්ව කාර්මික අවධියේදී හෙවත් 18 වන සියවස මැදභාගයේදී පමණ පෘථිවි වායුගෝලයේ පැවැති කාබන් ඩයොක්සයිඩ් සාන්ද්‍රණය මිලියනයකට කොටස් 278ක් (278ppm) පමණ වූ බව සැලකේ. 2012 වර්ෂය අවසන් වන විට වායුගෝලයේ කාබන් ඩයොක්සයිඩ් සාන්ද්‍රණය පැවතියේ 393.1 ප්‍රමාණයේය. ඒ අනුව කාර්මීකකරණයෙන් පසුව ගෙවී ගොස් ඇති කාලයේදී මේ ප්‍රමාණය 41%කින් පමණ ඉහළ ගොස් ඇත. එසේම තවත් හරිතාගාර වායුද වායුගෝලයේ ඇති බව සැලකූ විට, වර්තමාන තත්ත්වය අනුව ලෝකයේ උෂ්ණත්වය ඉහළ යෑම අංශක දෙකේ සීමාව ඉක්මවා යනු ඇති බව පැහැදිලිය.

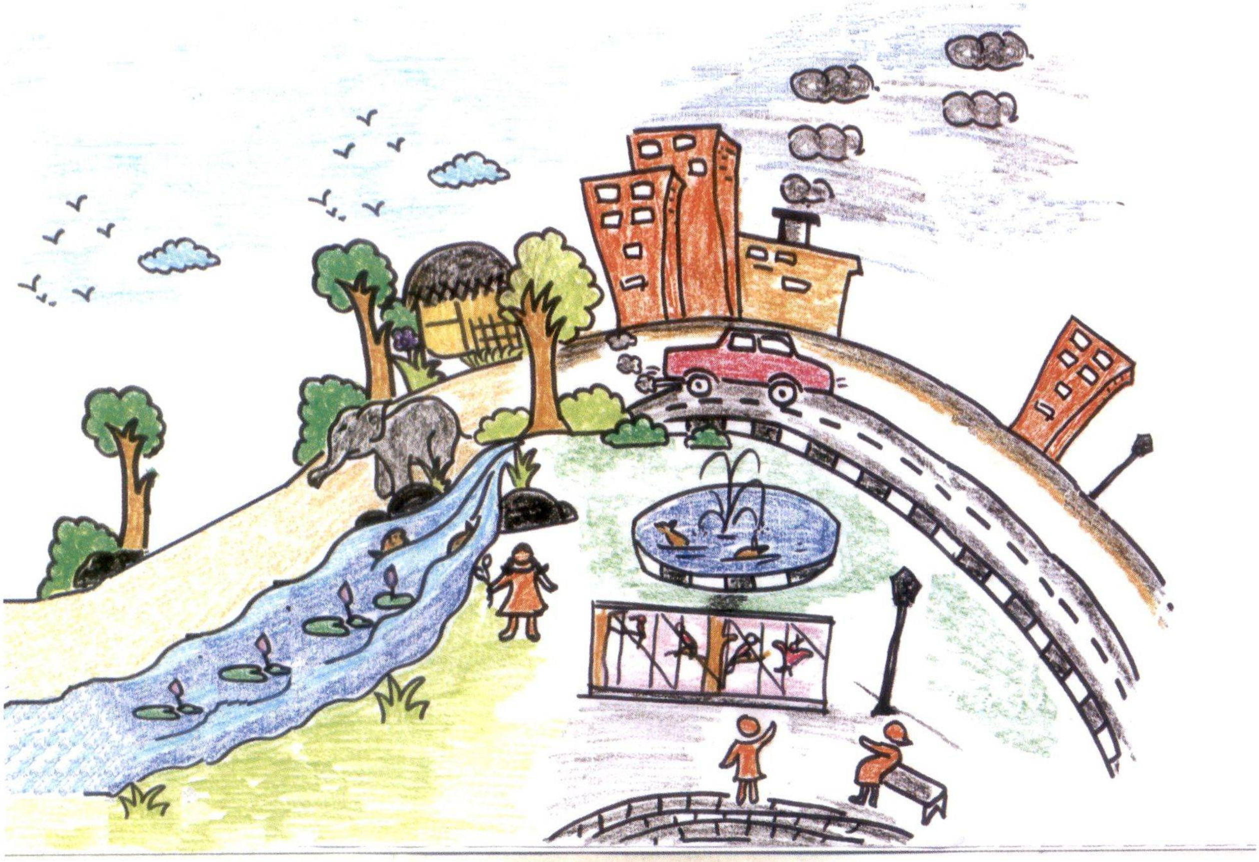
බොහෝ කාලයක් තිස්සේ යම් මතභේදයක් පැවැති කරුණක් වූයේ මිනිසුන්ගේ ක්‍රියාකාරිත්වය හේතුවෙන් සිදුවන හරිතාගාර ආවරණ ක්‍රියාවලිය නිසා මිහිතලය උණුසුම් වෙමින් ඇති බවය. එහෙත් දේශගුණ ඇගැයීම් වාර්තා අනුව මේ වන විට විවාදයක් නැති තරම්ය. පස්වැනි දේශගුණ ඇගැයීම් වාර්තාවෙන් මේ සම්බන්ධය තවදුරටත් තහවුරු කර ඇත. 1951 සිට 2010 දක්වා වූ කාලයේදී ලෝකයේ දැකිය හැකි උෂ්ණත්වය ඉහළ යෑම සඳහා මිනිසාගේ ක්‍රියාකාරකම් (හරිතාගාර වායු නිකුත් කිරීම හා වෙනත් මානව බලපෑම් ඇතුළුව) බලපා ඇති බව 'අතිශයින් වියහැකි' (extremely likely - සියයට 95% ක් පමණ විශ්වාසයක්) සිදුවීමක් බව මේ වාර්තාවේ දැක්වේ. මේ මානව බලපෑම 'විය හැකි' (likely - 66% ක අවස්ථාවක් ඇති) සිදුවීමක් සේ තෙවන දේශගුණ ඇගැයීමේ(2001) දැක්වුණු අතර, සිවුවන දේශගුණ ඇගැයීමේදී (2007) එය 'බොහෝදුරට විය හැකි'(very likely - 90%ක අවස්ථාවක් ඇති බව) සිදුවීමක් ලෙස පෙන්වාදී තිබිණි.

සටහන:

දේශගුණ ඇගැයීම් වාර්තා: දේශගුණ විපර්යාස පිළිබඳ අන්තර්ආණ්ඩු මණ්ඩලය (Intergovernmental Panelon Climate Change) විසින් ලෝකයේ දේශගුණ විපර්යාසය පිළිබඳව කලින් කල ප්‍රකාශයට පත් කරනු ලබන වාර්තා පෙළක් දේශගුණ අගැයීම් වාර්තා (Assessment Report) ලෙස හැඳින්වේ. මේ වාර්තාවල අරමුණ වන්නේ දේශගුණ විපර්යාස පිළිබඳ තීරණ ගැනීම සඳහා අවශ්‍ය විද්‍යාත්මක තොරතුරු ඇගැයීම හා එමගින් ලෝකයේ රටවලට අවශ්‍ය මඟ පෙන්වීම සැලසීම සේ දැක්විය හැකිය. මේ දක්වා කාලය ඇතුළත මෙවැනි වාර්තා හතරක් (1990, 1995, 2001 හා 2007) ප්‍රකාශයට පත් කර ඇත. 2013/2014 වර්ෂයේදී පළ කරනු ලබන පස්වැනි වාර්තාවේ කොටස් මේ වන විට පළ කෙරෙමින් හෝ අවසන් වෙමින් පවතී.

මේ වාර්තා සකස් කරනු ලබන්නේ අදාළ කාලය වන විට මේ විෂය සම්බන්ධව ප්‍රකාශයට පත් කර ඇති පර්යේෂණ වාර්තා ආශ්‍රයෙනි. තුන්වැනි ඇගැයීමේ සිට ක්‍රියාකාරී කණ්ඩායම් තුනක් මඟින් සකස් කරන ප්‍රධාන වාර්තා තුනක් හා සංක්ෂිප්ත වාර්තාවන් යනුවෙන් වෙළුම් හතරක් මේ ඇගැයීම් වාර්තාවකට අතුළත්ය. එහි පළමු වාර්තාව දේශගුණ විපර්යාසයේ භෞතික විද්‍යාත්මක පදනම නම් වේ. දෙවැනි වාර්තාවේදී අවධානයට ලක් වන්නේ බලපෑම්, අනුහුරුවීම හා අවදානම පිළිබඳවය. තුන්වැනි වාර්තාව දේශගුණ විපර්යාසය අවම කිරීම පිළිබඳවය. මේ වාර්තා www.ipcc.ch/report/ar5 වෙබ් අඩවියෙන් ලබාගත හැකිය.

කහ කුරුල්ලා
Black - Hooded Oriole
Oriolus xanthornus



ඩී. ජී. කලනි චාමිකා ජයරත්න
රාජ්‍ය කළමනාකරණ සහකාර II
පරිසර හා පුනර්ජනනීය බලශක්ති අමාත්‍යාංශය

නිවේජා හන්සලී
3 ශ්‍රේණිය
බෞද්ධ කාන්තා විද්‍යාලය, කොළඹ.