

# ക്രൈജ്യതാളിയം

---

എം. റാജരാജവർമ്മ  
കമ്പനി എം. എ., ബി. എൽ.  
എഴുതിയാള്.

---

(583) 7% Kristen Bear

wire-best  
complements  
jars are used  
Yours  
J. M. 2/2/17

~~8.96~~ <sup>I</sup>  
~~58~~  $\frac{86}{760}$

10.00  
4.3/216.4  
0.625 0.625  
0.625 0.625  
0.625 0.625

1  
96

മന്ത്രാലയത്തിന്മാരാണ്. 2



## മന്ത്രാലയാധികാരി

എം. റാജറാജവർമ്മ  
മന്ത്രാലയാർഡ് എം. എ., ബി. എൽ.  
എഴുതിയത്രു്.

ബി. പി. ബുദ്ധാദ്ദേശ,  
തിരുവനന്തപുരം.

[പക്ഷപ്പെടുത്തണം]

മംഗല

മന്ത്രാലയത്തിന്മാരാണ് തിരുവനന്തപുരം.  
മാപ്പാടിപ്പ് - കാപ്പാ ഒം.

1/16/2016

## വിഷയാനുക്രമണി.

---

**അധ്യായം**

**പുന്ന**

എ. വിഷയം	1—12
ര. ട്രിഡി ഘട്ടനയും കാലവും	12—51
സ. ചൂടിക്കൊണ്ടു തന്നെപ്പറ്റിക്കൊണ്ടു പ്രവൃത്തി	52—58
ഈ. മഴയുടെയും ജലപ്രവാഹത്തിന്റെയും	
	പ്രവൃത്തി 59—76
എ. ഹിമത്തിന്റെ പ്രവൃത്തി	76—85
സ്രീ. സമുദ്രത്തിന്റെ പ്രവൃത്തി	86—92
ശ. അണിപവ്വത്തണ്ണിട്ടെ ഫലം	93—101
വ്യ. സമലചലനങ്ങളും അവയുടെ	
	ഫലങ്ങളും 101—111
ന്ന. ട്രിഡി ജീവചരിത്രം	112—118
സങ്കേതഗണ്യത്തിലെണ്ണ.	

---

ശ്രീം.

## ദ്രവിജഞ്ചാനിയം

കന്നാം അഭ്യാസം

വിഷയം.

നാം പാംഗ് ദശാളത്തിന്റെ ഘുംചരിത്രമെന്തു  
ബന്ധാളു ചോള്ളിനിന് ഉത്തരം പറയാൻ ഉള്ളവിക്കേന  
ശാസ്ത്രമാക്കണ ദ്രവിജഞ്ചാലിയം. ഈ വിഷയത്തെ നിവ  
ചിക്കൗത്ര് എല്ലാശാസ്ത്രങ്ങൾക്കും സമാനമായ അന്തഃ  
മനവല്ലതിയിലാക്കണ; എന്നവച്ചാൽ, പ്രത്രക്ഷനിരീ  
ക്ഷണങ്ങളിൽ നിന്നു സാമാന്യന്മായതെന്തെ അനമിക്കുന്ന  
നിതിയിലാക്കണ. അനമാനങ്ങളെ പരിക്കിച്ച് കാരോ  
സംഗതിയിലും രേഖയന്ന വേബാധപ്പേരേക്കിൽ മാത്രമേ,  
അവജ്ഞ സാധ്യതപം കല്പിക്കാവു. എന്നാൽ ഇങ്ങനെ  
എല്ലാ സംഗതിയിലും പരിഞ്ഞാധിക്കുന്നതു് അപാധ്യ  
മാണ്; അതിനാൽ നമ്മുടെ നിരിക്ഷണത്തിനാളു വ്യാപ്തി  
കൂടുന്നതോടും അനമാനങ്ങൾക്കു പ്രത്രക്ഷവലതേതാട്ട യോജി  
ച്ചുവിക്കുന്നോ എന്ന എല്ലാജോഴ്സം നോക്കി അറിയേണ്ട  
താണ്. ചില ചില്ലറ സംഗതികളെ മാത്രം അടിസ്ഥാന  
മാക്കി അനമാനങ്ങൾ ചെഞ്ഞന്തിലുള്ളവോലെ അവി  
ലം മരാനാനിലുമില്ല. എൻ്റെ പറമ്പിലെ തന്ത്രങ്ങൾ  
ക്രിക്കറ കാഡലും കാവാണ്; അതുകൊണ്ട് എല്ലാതെങ്ങു  
ക്കിട്ടാക്കര കാടലും കാവാണ്; എന്ന് ഒരാൾ അറിക്കു

നിക്ഷേപക്കം ശരിയാക്കമോ? തിരുവിതാംകൂരിൽ മഴ  
ധാരാളമണ്ട്; അതുകൊണ്ട് എല്ലായിടത്തും മഴ ധാരാള  
മുണ്ടാണ പറത്താൽ വാസ്തവമാക്കമോ?

ഭാവിജ്ഞാനപഥിനെ മുഖ്യമായി വേണ്ടതു ദേഹ  
സംശ്രമാക്കാം. കേവലം നാട് നടന്നതുകൊണ്ടായില്ല.  
കാണ്ണന്തിനെ നിരിക്ഷണം ചെയ്യുന്നതിനു വേണ്ടനു  
ബുദ്ധിവികാസം അവന്നൊരിരിക്കണം. അതും പോരാ.  
കാലേ തുടി ഒരു അഭിപ്രായം വച്ചുകൊണ്ട് കാണ്ണനു  
തെല്ലാം അതിനോട് യോജിപ്പിക്കുന്ന സ്പദാവം ഉണ്ടാ  
യിരിക്കുന്നതു് ശാസ്ത്രചിന്തയിൽ ഇംഗ്ലീഷ് സ്പദാവം തീരെ  
കൊള്ളുത്താത്തത്താണ്. കാണ്ണന്തിനെ സൃഷ്ടിമായി  
പരിശോധിക്കും, അതിൽ നിന്നും വഴിയാംവണ്ണം  
അക്കാദമിക്കൊണ്ട് ആലോചിക്കും, പുതുസംഗതികളിൽ  
ആ യൂക്തി പ്രയോഗിച്ചു ഫലിക്കുന്നോ എന്ന പരീ  
ശാഖയിക്കും ചെയ്യുന്നതു് ശാസ്ത്രജ്ഞാനം വേണമെന്നു  
മോഹിക്കുന്നവരുടെ കൂത്രമാണ്.

ഭാവിജ്ഞാനിയത്തിലെ വിഷയം പ്രിന്റാണ്? കണ്ണ  
തുറന്നു സംഘവിക്ഷേപനവക്കാംഡം ഭാവിജ്ഞാനിയസംബ  
ന്യമായ ആകാംക്ഷ ഉണ്ടാക്കാതെ ഇരിക്കയില്ല. വക്ലു,  
കന്യാകമർബ�, മുതലായ സ്ഥലങ്ങളിൽ സംഘവിച്ചിട്ടുള്ള  
വർക്കംക്ലാസ്സിൽ പാറകൾ ഉണ്ടാണെന്നെല്ലില്ലാതെ  
വരാൻ താമില്ല. ഇംഗ്ലീഷ് പാറകൾക്കിൽ ശാലകൾ വന്ന് അടി  
ച്ചു കണ്ണുളം അവർ കണ്ടിരിക്കും; എററാം വരുന്നോരും  
ഈ പാറകളിൽ ചാടി നടക്കണമെന്നിങ്ങനാലും,  
ഈക്കാക്കേപ്പാർ ചാൽക്കല്ലു നിരത്തെ ഉണ്ടുറുതു്  
സ്കൂളി ഇല്ലാത്താണ് കൂടിയുഠനാം അവർ കണ്ടിരിക്കും, തിന്ന

വശന്തപുരത്തു ശംഖമുഖം കടൽക്കണ്ണിൽ നല്ല ദേഹി.  
 യായ റസികൾക്കനുഭാവം കണ്ണ റസിക്കാത്തവാർ ചുര  
 ണ്ണം; പവറ മതലായ സ്ഥലങ്ങളിൽ, പണ്ടുള്ളവർ മഷി  
 ക്കുന്ന കടലാസിന പകരം ഉപദേശാഗിച്ചു വന്നക്കുറത്ത  
 മണം നിറഞ്ഞ കനകമിം റിലർന്നുക്കും നേബക്കിയിരി  
 ക്കാം. കന്നുകമാരിയിൽ നെടിയരി, പട്ടയരി, തവിക്  
 ഇവയ്ക്കു തുല്യമായ മണം കടപ്പറത്തുനിന്നാം വാരിരോട്ടത്തു  
 സുക്കിക്കുന്നവർ പിച്ചുകുമ്പാകം. വക്സലെ നിന്നാം കുരി  
 ക്കുപോലെയും, പുവയ്ക്കുപൊടിപോലെയും, ഗോചി  
 പോലെയും പലപ്പെം പാറക്കുണ്ടുമ്പോൾ മണംകുളി  
 ഓവറിക്കുന്നവർ പലതുണ്ട്; തെക്കൻ തിരുവിതാങ്കൂരിൽ:  
 മോണോസൈറ്റ് (monozite) എന്നാം വക്സലും യാഡി  
 കടപ്പറത്തുള്ള മീനാലിൽ നിന്നാം ഓവറിച്ച വെള്ളക്കാടി  
 മരംകാട്ടിലേക്കെക്കാണ്ടപോകുന്നാണെങ്കിൽ പലതം ധരിച്ചി  
 രിക്കാം. ഈ ചരൻക്കല്ലുകളിലും പാറകളിലും ഏവിടെ തന്നെ  
 സാധാരിച്ചാവ എങ്ങനെ ഈ ഭിക്ഷകളിൽവന്നു? ചരംപും,  
 മണംപും, ഉരുളിന് പാറക്കല്ലുകളിലും ഒഴുക്കേണ്ട അനുഭവ  
 കൂലും കൂണ്ടുന്നാണ്. അവ അവിടെ എങ്ങനെ ഉണ്ടായി?  
 കന്നുകമാരിയിൽ കാണുന്ന പല മാതിരി ഒന്നൽ, ദേവി  
 യുടെ തിരുക്കല്പ്പാണത്തിന് വട്ടം കൂടിയ അരിയുടെ അവ  
 സ്ത്രീജീവിക്കുന്നാണെന്നും, വക്സലെയുള്ള മഷിക്കല്ലും ഗോചിയും  
 പണ്ട യോഗിപ്പേരുമാർ ചെയ്യ അബന്തിന്റെ ഉള്ളില്ല  
 അണ്ണിബന്നും മറരമുള്ള അന്നവിപ്പാസനങ്ങളെ നബ്രിന  
 നാൽ സമ്മതിക്കുന്നതല്ല. റിലർക്കിൽ നണ്ണും റില  
 റിങ്കിൽ പാറയും, റിലർത്തു ചളിയും ചെറാം സ്റ്റേജി  
 ചുത്താബന്നും പുരഞ്ഞതുല്യം അവർ വിപ്പസിക്കുമെന്നും

തോന്തരനില്ല. ഇവയുടെ പുസ്തകരിൽ അതാശങ്ക  
നന്നപ്പിലാക്കുന്നതിനാണ് ഭൂമിജ്ഞതാനിഷ്ടം പൂശ്ചുട്ടിരി  
ക്കുന്നതു്.

ങ്ങ മേഖലയിൽ പോലെ നിരപ്പായിട്ടും ഭൂമിജ്ഞനു  
നു. °ചില ദിക്കിൽ കന്നം, ചിലേടത്തു കൂടിയും, മറ്റൊ  
രിടത്തു നിരപ്പിപ്പാത്ത പരമ്പരാ കാണുന്നു; പല ദിക്കിലും  
മലകൾ പൊക്കത്തിൽ നില്ക്കുന്നു; മുന്നാൽ മലകൾ  
തമിൽ ഉള്ള മുടക്കിൽ താഴുരങ്ങമിൽ തുണ്ട് മേൽത്തറ  
ഡിൽ നിന്നും ചെരിവിൽ ഇരുന്നി കീഴാട്ട് വരുന്നതാണു  
നു വിശാലമായി കാണുന്നു. കുന്നുകൾ മിശ്രവാദം  
അസ്ഥാനങ്ങളായ തരഞ്ഞീയവയാണു്. ചെരിവുകളിൽ  
അവിടവിടെ തുകായുള്ള പാരകൾ മുച്ചുനില്ക്കും. താഴു  
രകളിൽ ചെരിയ ചെരിയ കുന്നുകൾ ഉണ്ടായിരിക്കും.  
മുംബേൻ ഇം പാരകളിടെ സപ്രാവത്തിനും അവയുടെ  
ആകർഷിക്കുന്നതിൽ എന്നോ ഒരു സംബന്ധമുണ്ടായിരി  
ക്കാതോന്നു എം ഉള്ളവിക്കുന്നു.

നഞ്ചുടെ സഞ്ചാരത്തിൽ ചിലപ്പോൾ വലിയ പവ്  
തപാദ്ധം അതി കാണുന്നു. അതിനേറ്റെ ശിവരങ്ങമിൽ അംഗീക്കു  
വാൻ പോലെ ആകാശത്തിൽ തെളിഞ്ഞു നില്ക്കുന്നു. അടുക്കങ്ങളാണു  
അതിനേറ്റെ മുകളിൽ നിന്നു നോക്കുന്നുപോൾ കാണുന്നു. അതിവിശാലവും മനോഹരവുമായി  
രിക്കുന്നു. താണ പ്രദാനങ്ങളിലും ചെടുക്കുന്ന കൾ  
പോലെ നില്പാരമ്പ്പു അതിനേറ്റെ സ്ഥിരി. ഇങ്ങനേ മുഹാ,  
കളിം, ഭൂമാനങ്ങളായ മലയിടക്കകളിം, അതിവേഗം  
തതിൽ പാഞ്ചന നീംരാഴുകകളിം, പാഞ്ചചുട്ടുന്ന

വെള്ളിച്ചുടങ്ങാം, മരിന്തലിന്നാണോരായ പാറക്കെട്ടുകളിൽ, അതുന്നന്തന്നേളായ കൊട്ടുടടികളിലും ഉന്നല്ലെന്ന ദയതെത്തയം ആളുറ്റാദത്തെത്തയം ജനിപ്പിക്കാതെയിരിക്കയീല്ല. ഈവ ഇംഗ്ലീഷ് വരാൻ എന്നാണ് കാർബൺ? സൗജ്ഞ്യികാലം മുതൽപ്പിൾ ഇവയുടെ ഗമിതി ഇങ്ങനെന്നതെന്നോ? അതോ അനേകകോടി വഷ്ണേളായി പ്രക്രിയകൾ കാണി കുന്ന ശോഖിക്കുന്ന നിമിത്തം ധനാദോഹി ഭ്രവിജ്ഞാനിയം ഇംഗ്ലീഷ്പഠനം ഉത്തരം പാരാൻ പരിഗ്രനി ചെന്നു.

ഈനിയും ഒർവക വിശേഷങ്ങൾ എം കാണുന്നുണ്ട്. ചില ദിക്കിൽ പല നിറങ്ങളിലുള്ള മൃദ്ഗ് അംബലവായി ചേരും കുന്നായിക്കിടക്കുന്നു. കുടൽത്തിരുത്തുള്ള വക്സലെ കുനിൽ നോക്കിയാൽ ഇതു കാണാം. ഇതിനേന്ന വരാനെന്നാണ്? അതുപോലെ ചില കുന്നകളിൽ കട പുരുത്തു കാണാം മുള്ള ചിപ്പികൾ (കൊക്കുരി) കിട്ടുന്നു. അവപ്പെട്ടിൽ ഉണ്ടായിരുന്ന ഒരു നഘിച്ചിട്ടു വളരെ നാളായിരിക്കണമെന്നു് കണ്ണാൽ തന്നെ അറിയാം. ജീവനോടെ കടലിൽ കിടക്കുന്ന ചിപ്പി കൂടികളം ഇവയ്ക്കും വളരെ വ്യത്യാസം കാണാം. ഇംഗ്ലീഷ് ചിപ്പികൾ മലയുടെ പുരാതനയിൽ മാത്രമല്ല അടിയിലുള്ള ചാളിയിലും, ചുള്ളാമുകളിലും പുതഞ്ചകിടക്കുന്നുണ്ട്. ചിലദിക്കിൽ കാണാനു ചിപ്പികൾ കടലിൽ കിടക്കുന്നവയെപ്പോലെതന്നെയാണ്. അവ ഉപ്പുവെള്ളത്തിൽ കിടന്നവയാണെന്നുള്ളതിൽ നമ്മുടെ സംശയ ത്തിനു ഒപ്പുമുണ്ടാവില്ല. അവ സമുദ്രനിലപ്പിൽ നിന്നും തുംഭാടു ഉയൻ കിടക്കുന്ന കുനിൽ എന്നേന്ന വന്ന

ചേഗം ദേവരാ ചീല തീക്കരിൽ നദീകളീല്ലോ കായലുകു  
ജീലും ഉള്ള കൊക്കെക്കപ്പും കാണുന്നു. ഇവ എല്ലാം ഒരു  
പതനത്തില്ലെല്ലു, പലതിലായിട്ടുണ്ട് കിടക്കുന്നതു് അതു  
കൊണ്ട് ഇപ്പോൾ കുന്നായി കിടക്കുന്ന സ്ഥലം പണ്ട്  
ആദാശജലമുള്ള നദീമുഖസ്ഥലമോ അമവാ സമുദ്രത്താട്ട  
ചേഗിൽനാം സാഗരസ്ഥലമോ അതുകുന്നിരിക്കാം എന്ന്  
ങ്ങൾ ഉണ്ടാ നമ്മുടെ തോന്തരം. അദ്ദേഹം ദ്വിതീയത്തിന്  
കുറച്ചുപാർത്തുണ്ടെന്നും, അതു ചരിത്രത്തിൽ പല അധ്യാ  
യങ്ങളിലെന്നും നമ്മുടെ എത്താണ്ട് ഒരു ഭോധം ജനി  
ക്കുന്നു.

ചുരാതനകാലങ്ങളിലുണ്ടായിരുന്ന ഈ വക ജീവി  
കളിടെ അസ്ഥിവണ്ണങ്ങപ്പും കണ്ണിട്ടായിരിക്കാം അതു  
മായി വിദ്യാന്മാർ അവയെപ്പുറി ചിന്തിക്കാൻ ഏറ്റു  
ഭിന്നതു് എത്തായാലും, രണ്ടാഴിരത്തിനുണ്ടെന്നു വഞ്ചി  
മുഖിൽ ഇവ എന്താണെന്നാളുള്ള അതലോചന തുടങ്ങി  
ക്കുണ്ട് ചുരാതനമുത്തേദഹാശങ്ങൾ കണ്ട് കിട്ടിയിട്ടി  
ല്ലാത്ത തിക്കുളിലും വിദ്യാന്മാർ ദ്വീപുകൾ ഉൽപ്പത്തി  
ഡെപ്പുറി ചിന്തിച്ചിട്ടാണ്ട് നമ്മുടെ ചുരാണങ്ങളിൽ  
ലോകാർപ്പത്തിയാണെല്ലാ അതുമായി പറഞ്ഞു തുട  
ങ്ങന്നതു് പക്ഷേ, ചുരാണപ്രസിദ്ധതായ ലോകോർ  
പ്പത്തി ബുദ്ധികൊണ്ട് സകലിച്ചുണ്ടാക്കിയതല്ലാതെ, “  
പരിക്ഷണം കൊണ്ട് മനസ്സിലാക്കിട്ടുള്ളതു്. പെഞ്ചര  
സൗത്രായ നാം ചുരാണാത്ത വിശപസിക്കുന്നു. പാന്താ  
ത്രായ വെള്ളക്കാർ ഗ്രാമത്തിൽ പറഞ്ഞിട്ടുള്ളതു് ശരി  
നന്നയോ എന്ന പരിക്ഷിക്കുന്നു. നാം സിലബാൺങ്ങളും  
പരിശോധനയോന്നം ചെയ്യാതെ സ്പീക്കർക്കുന്നു; അവും

പ്രത്യക്ഷപരിക്ഷണങ്ങൾ ചെയ്ത ന്യായങ്ങളെ അനുമിക്കുന്നു. അഗ്നിസ്തുവിനു മുമ്പ് ഭരതൻ ദ്രോവരെ ജീവിച്ചിരുന്ന പിതാഗോറാസ് (Pythagoras) എന്ന ഗ്രീക്ക് പണ്ഡിതൻ ഈ അനുമാനങ്ങൾപ്രദായന്തിൽ പ്രവർത്തിച്ചു ശേഖ്യരെ ഉപദേശിച്ചുവന്നു. സ്ഥലമാംഘ്രാഞ്ചിക്കാശം സമുദ്രമായിട്ടണംബന്നു, പല ദിക്കിലും സമുദ്രം എൻ്റെ സ്ഥലം മുങ്ഗിപ്പോയിട്ടണംബന്നു, ജലപ്രവാഹം നിമിത്തം ചാലുകൾ വീണ മലഖിട്ടക്കുകൾ ഉണ്ടായിട്ടുള്ളതാണെന്നും, സ്മാരകികൾ കൂനാകളായി പൊങ്ങിയിട്ടണെന്നും, അണ്ണിപവത്തും പൊട്ടി തുരും വളരെ വ്യത്യസ്തങ്ങൾ ഉണ്ടായിട്ടണെന്നും മറ്റൊരു അതു മഹാസ്തംഖം ഉപന്നിഷ്ടിച്ചിട്ടുണ്ട്. ഇതിനെ തൃടൻ അഗ്നിസ്തുവിനു മുമ്പ് ഒരു മുതൽ അഗ്നിസ്തുവിനു പിന്നെ ദ്രോവരുമാണെന്നുവരെ ജീവിച്ചിരുന്ന കാവിഡ് (Ovid) എന്ന ലത്തീൻ കവിയിലും ഈ അനുമാനങ്ങളെപ്പറ്റി പ്രംബിച്ചിട്ടുണ്ട്. രോമാസാമ്രാജ്യത്തിന്റെ പ്രാബല്യകാലത്തിൽ ദ്രോവിജനതാനീയത്തെപ്പറ്റി കരിയായ പല അറിവുകളും സ്ഥിരിച്ചിട്ടണെന്നും. പക്ഷേ, അവ പല മുഖ്യമോധനക്കേണ്ട കലംകിരുന്നു എന്നുണ്ടുമെല്ലാം. അതു സാമ്രാജ്യം നശിച്ച തോട്ടക്കുടി അറിവും നശിച്ചു. പിന്നീട്ടണ്ടായ അന്നാ ശത്രൂ ചില്ലായല്ല. അഗ്നിസ്തുവത്തിനു പ്രാബല്യം വന്ന തോട്ടക്കുടി ബൈബിളിൽ പറഞ്ഞിട്ടുള്ളതിനു ഭിന്നമായി കൈ കാഞ്ഞവും അങ്ങാ ചിന്തിക്കപ്പെല്ലും ചെയ്തുകൂടാ എന്നാണെങ്കിൽ കിർബാധം കലശലാഹി. ഈ മതത്തിലുള്ള ഭരണികാവത്തിനു പല ഭോഗ്യരായ ശാസ്ത്രങ്ങളുമാരെ കൂത്തി കൊടുത്തിട്ടുണ്ട് കാഴ്ചിത്തെ ഏറ്റവാളിൽ കൂടി ഭൂവി

ജീവിയവിദ്യാഭാർ മതക്രാന്തിമാനം അനുശോചിപ്പ്  
അതിനു പാതുമാറ്റിട്ടുണ്ട്!

അനുശാസനപദ്ധതി പുശ്ചഭാഷിതന്നു, അമവാ ആ  
പര്യായരമായിരുന്നു, ഇക്കാലത്തു ചില ദാഖ്യസില്ലാതെ  
ങ്ങൾ പുരാഹൈക്സ്. പുരാതനമുതാംശങ്ങൾ മുമ്പിലുണ്ട്  
യിരുന്ന ജീവികളുടെ അവഗിംഭൂങ്കളുണ്ടും, പ്രകൃതി  
യുടെ ലീഖകളാണെന്നും, ആതായതു, കാഴക്കാലു അക്കാ  
രങ്ങളായി ഭരിച്ചുപോകുന്ന കർക്കിടക്ക, ജീവികളുടെ  
ചരായാഭാസങ്കൊട്ടാട്ടുടിക്കിരിക്കുന്നവയുണ്ടും ചിലർ  
സില്ലാന്തിച്ചു. ഗോമേദ (goat) അതിൽ പായൽചരായ  
കാണുന്നതും, ജാസ്പർക്കല്ലിൽ (jasper) ചിത്രചരായ കാണു  
ന്നതും അതിനു പ്രധാനങ്ങളായിട്ടും അവർ കല്പിച്ചു.  
മരു ചിലർ ഇതിലും കടന്ന കയ്യായി, ലോക  
സ്രൂഷാവു മറഞ്ഞുരേ കബുളിപ്പിക്കാനായി ഉണ്ടാക്കി  
ടുക്കി സാധനങ്ങളാണ് ഈ പുരാതനമുതാംശങ്ങളുണ്ടും  
വാദിച്ചു. ട്രിഡിയുടെ പുരാതനചരിത്രം ചുട്ടെന്തു  
നോക്കാൻ ഉള്ളമിക്കനു ഭരാഗ്രഹിക്കുന്ന പററിക്കാൻ  
വേണ്ടി ഒദ്ദേശം ഈ വക്കുപുരാതനമുതാംശങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കിയിട്ടി  
രിക്കയാണുന്നതും അവരുടെ മതം. വേറു ചിലർ  
പറഞ്ഞവന്നതു് എന്തെന്നുാൽ, ജന്മസ്ഥി ചെയ്യുന്ന  
തിനു മുമ്പിൽ പരിക്കുിക്കാനായി മുഖ്യമാവു് ഗണപ  
തിക്കു കരിച്ചുനോക്കിയ വക്കുളാണ് ഈ വക്കു സാധ  
നങ്ങൾ എന്നാണ്. ഈ മൂഡാഭിപ്രായം പതിനേഴം  
ശതവർഷത്തിൽ രാജകീയസമാജം (Royal Society)  
ഉണ്ടായ കാലത്തും നടപ്പായിരുന്നതു!

വെബ്ബീളിൽ പറഞ്ഞിട്ടുള്ള പ്രസയകാലത്തിൽ അടിഞ്ഞിട്ടുള്ള ഘരാണജിവികളുടെ അംഗങ്ങളുണ്ടാണ് നാരം ഇപ്പോൾ കാണുന്നതു് എന്ന വാദിക്കുന്ന ഒരു തുടക്കാരം സാധിയിരുന്നു. ഇതു വെബ്ബീളിൽനിന്റെ പ്രാഥാസ്യം വലിപ്പിക്കുന്നതായിരുന്നതുകൊണ്ട് പലക്കം സ്വീകാര്യമായി പറന്നു. അത്രും (Al�) പവർത്തന്തിൽ കണ്ടുകിട്ടുന്ന ക്രൂട്ടികൾ പണ്ട് തീർത്തയാത്രക്കാർ പജ്ഞികളിൽ നടക്കി ടാബായി കൊണ്ടുചെന്നിട്ടുള്ളവയാണെന്തു! പാക്കു, ഈ ക്രൂട്ടികൾ പല സ്ഥലത്തും നിാശപ്പേ കിടക്കുന്നതുകൊണ്ട് മരം മരം ഈ വാദം ഏറെപ്പോർ വിശ്വസിച്ചില്ല.

മുപംഖജിവികൾ (molluscs) പല തരത്തിലുണ്ടും, അവയുടെ കാട്ടികൾ ചിലതു കേടുന്നും പറാ തെയ്യം ചിലതു ദ്രവിച്ചും കിടപ്പുണ്ടും പരിശോധിച്ചാൽ അറിയാം. കഴിച്ചെത്തുന്നതിട്ടുള്ള ഈ വക കാട്ടികൾ കാഴ്ചവെള്ളാവുകളിൽ സൂക്ഷിച്ച് വരുമ്പാണെന്ന്. അവയിൽ ചിലതു നഡികളിലും കായലുകളിലും ജീവിച്ചിരുന്ന ജന്മകളുടെയാണുന്ന ലക്ഷ്യങ്ങൾക്കൊണ്ട് അറിയാം. ഈ ഇപ്പോൾ കിട്ടുന്ന വലിയ കനകളിൽ നിന്നാണുതാനും. പിന്നു ചില കാട്ടികൾ ഇപ്പോൾ നീം യിൽ ചെളിപ്പേരുണ്ടെങ്കിൽ ഘതഞ്ഞകിട്ടുന്നെന്ന്\*. അവ ഉണ്ണമേഖലയിൽ (tropics) സമുദ്രത്തിൽ ഉപജീവിച്ചിരുന്ന ജീവികളുടെയാണുന്ന്, ആ പ്രദേശങ്ങളിൽ ജീവണക്കാടെ ഇരിക്കുന്നവയോട് താരതമ്യപ്പെട്ടതിനു നോക്കിയതിൽ തിട്ടപ്പുട്ടിട്ടെന്ന് ഉണ്ണമേഖലയിലുള്ള കൊക്കുകൾ ഏഴിപ്പുത്തിൽ പൊടിയുന്നവയാണ് (fringe). ജീവിച്ചിരുന്നപ്പോൾ ദേഹാംശങ്ങളെ സംഘടിപ്പിച്ചിരുന്നപുരുഷികൾ

\* ദണ്ഡകന്ധിയിൽനിന്നും കിട്ടുന്ന സാളഗ്രാമങ്ങൾ, മിമവക്ക് പാപ തനിൽ ഉണ്ടായിരുന്ന ചിപ്പികൾ പാരകളായിരുന്നും ഭവിച്ചവനിട്ടുള്ള വയാണ്.

വാദം ദ്രവിച്ചപോകുന്നതുകൊണ്ടാണ് ഉണ്ടാക്കിയില്ലെങ്കിൽ കൊക്കെക്കരി എഴുപ്പും പൊടിയുന്നതു് ഇംഗ്രേസിൽ കണ്ടുകൊണ്ടിട്ടുള്ള ഈ വക കൊക്കെക്കരി പുരാതനകാലങ്ങൾ തീരുമാനിക്കുന്ന പ്രാണികളിടെ കാട്ടികളാണെന്നു് ഈ ഫിക്സൻ വളരെ തെളിവുകളിട്ടു്. അതുപോലെ, ഇംഗ്രേസിൽ സസ്സുക്ക്‌സ് (Sussex) എന്ന ഡിക്കിലും വൈറ്റ് (Wight) എന്ന പ്രീചിലും ഉള്ള വെൺക്കണ്ണു (chancery) മല കളിൽ ഒരു മാതിരി ചിപ്പികൾ കണ്ടുകൊണ്ടിട്ടു്. അവ ചിലതു ചിപ്പികളായിത്തന്നെ ശിടക്കേണ്ട; ചിലതു ധാതുകളായി (minerals) പരിഞ്ഞമിച്ചിട്ടുണ്ട് അവ ആ പ്രദേശത്തെന്നും ഉള്ളവയാണു്. ചിലതു ട്രോഡിയിൽ കരിട്ടും ഇല്ലാത്ത ജാതി (genera) അല്ലാംപുട്ട ജീവികളിടെയാണു്. അവയിൽ പലതിലും ചുണ്ണാസ്യുള്ള (calcareous) അംശം മറുള്ള ദേഹാംശങ്ങളിൽ നിന്നും പിരിഞ്ഞെല്ലാ ട്രോഡിക (crystalline) അപേതെ പ്രാപിച്ചിട്ടുണ്ട് എന്നാണു്, അടിയിലടിയിലേക്കു കഴിച്ചു നേരക്കുന്നോരു അതായു തുകളിൽ കണ്ടുകൊണ്ടു ജീവികളിടെ മുതാംശങ്ങൾ ഇപ്പോഴുള്ള ജീവികളിടെതിൽ നിന്നും ഭിന്നങ്ങളാണെന്നു കാണാം.. ആ ചിപ്പികളിൽ ചിലതു സൂടികമായ ചുണ്ണാസ്യുകളായിട്ടും (calcite), ചിലതു കട്ടതെ പാരയിൽ കൂടി ചേർപ്പോയിട്ടും, ചിലതു മരോരു ധാതു (mineral) വായി പരിഞ്ഞമിച്ചിട്ടും കാണാം.

ഇങ്ങനെ പരിശോധിച്ചപോകുന്നോരാ ഭൂമിയിൽ പുരാതനചരിത്ര നമുക്കു പ്രത്യക്ഷമായി തുടങ്ങും. ജീവികളിടെ മുതാംശങ്ങൾ ഇപ്പോൾ ഇരിക്കുന്ന ജീവികളിടെ ശേരിരഘടനയിൽ നിന്നു് എത്ര ദേഹപ്പെട്ടിരിക്കുന്നോ,

അതുവും അതു ജീവികൾ പുരാതനങ്ങളാണെന്നും, പാർശ്വം എത്ര കിരുപ്പിൽ അവയുടെ കാട്ടികൾ അടിഞ്ഞ കുടിക്കണ്ണോ, അവിടും അന്നേ മഹതാബന്ധം ഉണ്ടി ക്കാം. ഭൂമിയുടെ തലാ അസ്ഥാഖ്യോദാം സൗജ്ഞ്യിച്ചുണ്ടായിട്ടുള്ളുണ്ടും, എറിയോടു കാലമായി നടക്കുന്ന പ്രക്രിയയിലും മഹതാബന്ധം നമ്മക്കു മനസ്സിലാക്കാം.

മേൽവിവരിച്ചിട്ടുള്ള സംഗതികളിൽ നിന്നും ഭൂവിജ്ഞാനി (Geologist) യുടെ ശ്രദ്ധക്കു വിഷയമെന്നതാണെന്നു് ഒരു സ്ഥിച്ചജ്ഞാനമുണ്ടാക്കാം. ഭൂവിജ്ഞാനിയുടെ ക്രിയം ജനസ്ഥായരാന്തരിക്കം (Holocene) വളരെ സാമ്മുണ്ട് ഒരു രാജ്യക്കാരാടു പൂർബ്ബരിതും അറിയുന്നതിനു, അവിടെയുള്ള സ്ഥലങ്ങൾ കൂടിച്ചുണ്ടാക്കി, നശിച്ച മുടിപ്പോയ കെട്ടിടങ്ങളുടെയും പട്ടണങ്ങളുടെയും നഘ്നാംശങ്ങളും വാനങ്ങളും അവയിൽ കിടക്കുന്ന സാധാരണങ്ങളും പരിശോധിക്കും, ശിലാലോചനകളും (Descriptions) വായിച്ചു മനസ്സിലാക്കാം ചെയ്യുന്നതു പ്രാബല്യാണു്, ഭൂമിയുടെ പൂർബ്ബരിതും തന്റെ കൂടിച്ചുണ്ടാക്കാം മണ്ണകളും പരിശോധിച്ചു മനസ്സിലാക്കുന്നതു് നമ്മക്കു അറിഞ്ഞുള്ളടാത്ത കല്ലോളിത്തുകളെ പിരക്കശംപ്രതി നോക്കി ജീവൽഡാഷകളിലുള്ള അക്കുറങ്ങളോടും ചിഹ്നങ്ങളോടും ഒരു ചേർത്ത് അനേകപരിശോധനകൾ ചെയ്തു പുരാതനഭാഷയുടെ അക്കുറമാലയും വാക്കുകളും മനസ്സിലാക്കി കല്ലോളിത്തുകളിൽ കുറിച്ചിട്ടുള്ള സംഗതികളെ പുരാണവസ്തുരാന്തരം (archeologist) അഥവാ സൗന്ദര്യപ്രാബല്യ, പുരാതനമുഖ്യതാംശ

ഒരെല്ല ചേത്ത് അനീജന ജീവികളിടെയും മറ്റൊ ചരിത്രം ഭൂവിജനാനി മനസ്സിലാക്കുന്നു. എന്നാൽ ഭൂമിയുണ്ടായി എത്രയോ കാലം കഴിത്തെത്തിനു മേലേ മറ്റൊരുങ്ങണ്ടായിരും. അതുകൊണ്ട് ഭൂവിജനാനിക്കുള്ള ശുമം എത്രയോ കൂടുതലുാക്കുന്നു.

---

രണ്ടാം അധ്യായം.

---

### ഭൂമിയുടെ ഘടനയും കാലവും.

ഭൂമി മിക്കവാദം അണ്ണഡോളത്തിന്റെ (spheroid) ആകൃതിയിലുള്ളതാണ്. തെക്കേ യുവത്തിൽ (pole) നിന്നു വടക്കേ യുവംവരയുള്ള അതിന്റെ വ്യാസത്തിനു (diameter), പ്രവർഷം നാഴികയും മധ്യരേഖയ്ക്ക് (equator) ഏറ്റവും നാഴികയും നീളുമണ്ഡ് രണ്ടിന്റെയും വ്യത്യാസം ഒന്ന് നാഴികയേ ഉള്ളൂ. ഇതിനു മധ്യരേഖാനി (equitorial protuberance) എന്നാണു പേര് പറയാൻ തുള്ളുന്നത്. അപ്പോൾ കാരോ പത്രിയ്ക്കുന്ന മന നാഴിക കൂട്ട തള്ളുമ്പുണ്ട്. ഇതുകൂടം ഉന്തിപ്പ് കരണ്ടിങ്ങനെകിൽ, ഭൂമി ഒരു നല്ല ഗോളമായി അനുസരിച്ചുനേരുന്നു. മുൻപരഞ്ഞെ ദീപ്തി മാനം അതു സൂക്ഷ്മമല്ല. പക്ഷേ, വ്യത്യാസം അല്ലെങ്കിൽ കൊണ്ട് സാമാന്യുന്ന ശരിതനേ എന്നു ഗണിക്കാം.

കൈ വലിയ പരത്തോലെയുള്ള ഭൂമി എതാനം ഭാഗം കായലുകളിലും (lakes), സമുദ്രങ്ങളിലും (seas), മഹാസ്താനങ്ങളിലും (oceans) കൊണ്ട് ഭൂടിക്കിടക്കുന്നു. ഭൂമിയ്ക്ക് ഒംം നാഴിക

പൊക്കത്തിൽ വായുമണ്ഡലം (atmosphere) കൊണ്ട് ഒരു ആവരണമുണ്ട്. മേഖലാട്ട് പോക്കന്താരം വായു നേരിച്ചിരിക്കുന്ന ഭൂമിയുടെ തരം നിരപ്പുള്ളിൽ. മെതാനമായി (plain) കിടക്കുന്ന ചിലേടങ്ങളിൽ മാത്രമെ നിരപ്പുള്ളി. സമുദ്രനിരപ്പിൽ നിന്നും അധികം പൊങ്കിക്കിട്ടുന്ന മറ്റ് പ്രദേശങ്ങളിൽ മലഞ്ചേരികളും (plateaus) കുന്നുകളും (hills) പവർത്തണകളും (mountains) ഉണ്ട്. ഏറ്റവും ഉന്നതമായ സ്ഥലം എവരുസ് (Mt. Everest) എന്ന പേരായ ഹിമവാൻ ഉയൻ കൊടുമുടിയാണ് (peak). ഇതിനു സമുദ്രനിരപ്പിൽനിന്നും ഒന്ന്, 100 അടി പൊക്ക മുണ്ട്. എല്ലാ സമുദ്രങ്ങളിലും വരവി അടിത്തരം കാണാൻ കഴിയുമായിരുന്നുകിൽ, അതും സമതലമല്ലെന്ന പ്രത്യേകം ക്ഷമായി കാണാമായിരുന്നു. എന്നാൽ സമുദ്രത്തിനും അടിത്തരജ്ഞ ഭൂമിയുടെ സ്ഥലഭാഗത്തിൽ കാണുന്നിട്ടേതാളികളും നിരപ്പുകേടില്ല. അതെന്നെന്നാൽ, സമുദ്രഭാഗം സ്ഥലഭാഗത്തകാരി തുടക്കത്തോടു കൂടി വിസ്താരമുള്ളതു കൊണ്ട് പൊക്കവും താഴീയും അതു പെടുന്ന പ്രത്യേകം ടാത്തതുകൊണ്ടാണ്. വല്ലിയ മഹാശ്വന്ധങ്ങളുടെ കീഴിൽ ദയുടെ കിടപ്പിനും ഒരു കുരി (boat) പിടിച്ചുണ്ടാക്കിനോ കുന്നുപക്ഷം, തിരമാലകൾപോലെ പൊങ്കിയും താണ്ടം, എന്നാൽ വളരെ ഉയൻ കുന്നുകളില്ലാതെയും, പരന്ന വിശാലമായിക്കിടക്കുന്ന സ്ഥലമായിരിക്കും അധികംഭാഗവും. പവർത്തം പോലെ തുകായി പൊങ്കിയ സ്ഥലങ്ങൾ ഇല്ലെന്നു തന്നെ പറയാം. എക്കിലും, തുലിട്ട് (line) ആഴം പരിശോധിച്ചതിൽ, സമുദ്രനിരപ്പിൽ നിന്നും പൊങ്കിനില്ലെന്ന അതൃന്തപവർത്തത്തിനും കൊടുമുടിയെക്കാരി സമുദ്രാന്തഭാഗത്തുള്ള അതൃന്തപവർത്തത്തിനും അതിന്റെ

സർട്ടിഫിക്കറ്റ് നിന്നും ഫൽസം അടിയോളം പൊക്കം തുച്ഛലുണ്ടെന്ന വെളിപ്പേട്ടിട്ടുണ്ട് ഇതുവരെനോക്കിട്ടുള്ളതിൽ സമുദ്രത്തിന് ഏറ്റവും തുച്ഛലായുള്ള ആഴം മെരെ മാറാണ് ഒരു മാര് (fathom) എന്ന പറയുന്നത് ആരു ജാതിയട്ടി നീളമെന്നാണ് വയ്ക്കുന്നത്. സമുദ്രത്തിനേരം ആഴം മാരക്കാണ്ടാണ് വ്യവഹരിക്കാരുള്ളത്. പെസഹ്‌കൈ മഹാസ്ഥാവത്തിനേരു തെങ്ങപടിഞ്ഞാറു ഭാഗത്തുള്ള കെർമ്മ ഡിക്ക് പീപ്പക (Kermadic Islands) ഒരു കിഴക്കായി കൊണ്ട് ഇതു അശായമുള്ളത് പെസഹ്‌കൈ മഹാസ്ഥാവത്തിനേരു മിക്കഭാഗങ്ങളിലും നാലായിരം മുതൽ അഞ്ചായിരം വരെ മാര് ആഴമുണ്ട്. അറുപ്പന്തിനിലും മാര് ആഴമുണ്ട്. ഏറ്റവും ആഴം കുറഞ്ഞതു് ഇൻഡ്യാ മഹാസ്ഥാവമാണ് അതിനു മുഖ്യായിരം മാറേ മിക്കവാറും ആഴമുണ്ട്. ഓന്നും മാറിൽ തുച്ഛത്തൽ കരിട്ടുള്ള മിക്ക. ഒരാൾക്ക് അഞ്ചം സ്ഥലഭാഗത്തുള്ള ശരാശരി ഉയരത്തിൽ നിന്നും രണ്ടുനാഴിക തുച്ഛലാണ്

ശ്രീയിൽ ജവാബേദവും സ്ഥലഭാഗവും തമ്മിലുള്ള താരതമ്പ്രം (ratio) തുറിൽ ഒന്നും ഒപ്പ് ഒന്നും സമമാണ്. ലണ്ടൻ പട്ടണം കേന്ദ്രമായി (centre) വച്ച് ശ്രീഗാഥാലിം കല്പിച്ചാൽ, സ്ഥലമായിട്ടുള്ള ഭാഗം മിക്കവാറും ആ പുത്തത്തിനുള്ളിലായിരിക്കും. യൂറോപ്പ്, ഏഷ്യാ, വടക്കേ അമേരിക്ക, തെക്കേഅമേരിക്കയിൽ മിക്കഭാഗം, ഇവയെല്ലാം ഈ പുത്തത്തിൽ ഉപാപ്പേച്ചും. ഈ പുത്ത

ത്തിന് വെളിയിൽ പ്രധാനമായി സ്ഥലഭാഗമുള്ളത്, തെക്കേയുവപ്രദേശത്തുള്ള ഏതാനം ദിക്കുകളിൽ അന്ത്യേ പിയഴും മാത്രമേ ഉള്ളു. അതുകൊണ്ട്, നീലഭാഗം ട്രിഡാസിത്തിന്റെ ഏപ്ലാറിടത്തിലും ഒന്നു പോലെയെല്ലാം ചിലേടത്തു് ഒന്നചേൻ അധികമായും മരിടത്തു് കുറവായും കിടക്കുന്ന ഏന്ന സ്ഥാപ്തമാക്കുന്നെല്ലാം ഇതു കുവലം ധാരാളികമായി വന്നതാണോ എന്നു സം രേയമാണ്. ഏതായാലും ഈ സംഗതിയേപ്പറ്റി മേൽ ആലോചിക്കാം.

മുൻപുസ്താവിച്ചതു തുടാതെ ട്രിഡാസിത്തെ ചെണ്ടുകൾ കണ്ണിച്ചു ഒന്നരണ്ടു വിശദേഷങ്ങൾം തുടി വിദ്പാന്മാരുടെ ശ്രദ്ധയ്ക്കു വിഷയിവീച്ചിട്ടുണ്ട് അട്ടിക്കു് മഹാസ്ത്രവാ. ത്തിന്റെ ചുറുമായി മുത്താകാരേണ മഹാസ്ത്രവണ്ണം തുടിം പീപുകളിൽ കരപററിയിരിക്കുന്ന; അതായതു, അതു മഹാസ്ത്രവത്തിനു വലിയ മുഖാഖ്യങ്ങളിൽ പീപുകളിൽ അതിരായിരിക്കുന്നു. ഈ മുത്തത്തിന്റെ വളവ് ബിഹു, ഓ' കടലിടക്കിന്റെ (B. hring Strait)വാക്കിന് അക്കാം ശ്രദ്ധിൽ (latitude) ഒരു ഡിഗ്രിക്കു അഞ്ചു ഡിഗ്രിവീതി മായിരിക്കും. ഇതുപോലെ, പാരീസ് പട്ടണത്തിന്റെ വാക്കിന് അക്കാം ശ്രദ്ധിൽ ഒരു ഡിഗ്രിക്കു പത്തു ഡിഗ്രി വീതം വളവായി ഒരു മുത്തം വരച്ചാൽ, ഉംകടലുകളിൽ (inland seas) വലിയ കാലുകളിൽ (great lakes) ഉള്ള പ്രദേശങ്ങൾം അതിനു ഉള്ളിലിരിക്കും. യുവാക്കരേപുജ്ജ (polar axis) ഒരു ഡിഗ്രിയുള്ള കോൺ ഉംഗാക്കത്തക്ക ലംബം (perpendicular) ഉള്ള ഒരു മുത്തം പെനാമാച്ചുറി യിൽ (Isthmus of Panama) തുടി പോകത്തക്കവിധം

വരച്ചാൽ, അതിനുള്ളിലായിരിക്കും വലിയ മണൽക്കാട് കളില്ലാം (deserts).

ഭൂഗോളം യുവാക്കരേവയിൽ ഒരു മൺഡിൾ നേരു നിന്നിട്ട് കൊണ്ട് കരിക്കൽ തിരിയുന്ന എന്നുള്ള കണക്കു അതു സുക്ഷ്മമാണ്; എന്നെന്നാൽ ഭൂമിയുടെ അപ്പോഴു ഉള്ള നില (position) യുടെ ഭേദമനസ്സിൽ വുത്രാസം വരും. പക്ഷേ, ഈ വുത്രാസങ്ങൾ എല്ലാം ദനിച്ചുചേരും (preservative) വരികയില്ലെന്നും, അവ അതുല്യ ഔദ്യാകകൊണ്ട് കാലാവസ്ഥക്കും (climate) ഭേദഗതി വരാനില്ലെന്നും ഉള്ളതിനാൽ, അതു ഗണിച്ചിട്ടാവല്ല മില്ല. ഭൂമി സുച്ചൻറു ചുറും തീർഖലവുത്തത്തിൽ ചുറുന്നു. തീർഖലവുത്തത്തിനെന്നു രണ്ട് കേന്ദ്രങ്ങളിൽ (foci) കണ്ണിൽ സുച്ചൻ സമതിചെയ്യുന്നു. സുച്ചന്റോളം മധ്യരേവയുടെ സമക്ഷത്തിനു (equitorial plane) ഒന്ന് ഡിഗ്രി ഉള്ള ഒരു കോണും ഉണ്ടാക്കുന്നതുകൂടിയം ചെരിഞ്ഞാണ് ഭൂമിയുടെ നില. അതുകൊണ്ട് രാസ്തകലുക്കിട്ടു ശുച്ചതൽ കുറവും, കാലാവസ്ഥയ്ക്കു ഭേദഗതിയും മറ്റും വരുന്നാണ്. ഈ വിവരങ്ങളെപ്പറ്റി നിങ്ങൾക്കിൽ മനസ്സിലാക്കാൻ ജ്ഞാതിപ്പിാണും പറിക്കണം.

സുച്ചനം ഭൂമിയും തമിൽ എററവും ശുച്ചതൽ ഭൂരികവുതുകോടി നാലുത്തിന്തുരുത്തുലക്ഷ്യം (കുർ, നൂം, 000) നാഴികയും, എററവും കുറഞ്ഞ ഭൂരി കവുതുകോടി പതിനൊന്നുലക്ഷ്യം (കുർ, മൂം, 000) നാഴികയുമാക്കുന്നു. അതുകൊണ്ട് ശരാംരി ഭൂരി കവുതുകോടി ഇങ്ങന്തിഎക്കുളക്ഷ്യം (കുർ, പൂം, 000) നാഴികയാണ് ഇതു വലിയ

ഒരു മനസ്സുകാണ്ട ഗണിക്കാൻ കഴിയുന്നതല്ല. സൗരമം  
ഡാലത്തിലുള്ള ഗ്രഹങ്ങളുടെയും സൂര്യൻറെയും വലിപ്പു  
ത്തിന്റെ താരതമ്യം ഒരു ഉദാഹരണം കാണ്ട വെളി  
വാക്കാം. രണ്ട് അടി വ്യാസമുള്ള ഒരു ഗോളമാണാ  
സൂര്യൻ എന്ന കല്പിക്കാൻ ഗ്രഹങ്ങളുടെ ഉല്പന്നപാനമാവു്,  
അതായതു കക്ഷ (orbit), വൃത്തങ്ങളായും കല്പിക്കാം. അ  
പ്രോഥി ബുധൻ (Mercury) ഒരു കടക്കംണിയുടെ വലി  
പ്രമൂണഭാഗായിരിക്കും; അതിനേക്കാൾ അക്കുവുത്തത്തിനേക്കാൾ  
ജ്യാവിന്റ് (radius) പുറ അടി നീളമുണ്ടായിരിക്കും; ഇതുന്ന്  
അക്കുവുത്തത്തിനേക്കാൾ ജ്യാവിന്റ് മുൻ അടി നീളമുണ്ടാ  
യിരിക്കും; ഭൂമി (Earth) ഒരു ഉഴുന്നിനേക്കാൾ വലിപ്പമുള്ളതാ  
യിരിക്കും; അതിനേക്കാൾ അക്കുവുത്തജ്യാവിന്റ് മുമ്പ് അടി  
നീളമുണ്ടായിരിക്കും; ചൊമ്പാ (Mars) ഒരു പെത്രംപായ  
റിനേക്കാൾ വലിപ്പമുള്ളതായിരിക്കും; അതിനേക്കാൾ അക്കുവുത്ത  
ജ്യാവിന്റ് ഒരു അടി നീളമുണ്ടാവും; ഉപഗ്രഹങ്ങൾക്കു  
(asteroids) കേവലം മണത്തരിയുടെ വലിപ്പുമേ ഉണ്ടാ  
യിരിക്കാം; അവയെ ഗണിക്കാനേ ഇല്ല; വ്യാഴം (Jupiter)  
കുതീനാരങ്ങയുടെയും, ശനി കുതീനാരങ്ങം (Saturn) ചെവണ്ടാരങ്ങ  
യുടെയും വലിപ്പമുള്ളതായിരിക്കും; ഇന്ത്രൻ (Uranus)  
പർപ്പനം വരണ്ണൻ (Neptune) എന്നം രണ്ട് ഗ്രഹങ്ങൾ എത്ത  
തായി പാദ്യാത്രമാർക്ക കണ്ടപിടിച്ചിട്ടുള്ളവയ്ക്ക് ഒരു കല്പ  
പഴ (Pisces) ത്രിനേംബം വലിപ്പമുണ്ടായിരിക്കും. വ്യാഴം,  
ശനി, ഇന്ത്രൻ, വരണ്ണൻ, ഇംഗ്രഹങ്ങളുടെ അക്കുവുത്ത  
ങ്ങൾക്കുള്ള ജ്യാവിന്റ് മു/ഈ, ഏ/ഈ, ഒ/ഈ, മുംഗ് നാഴി  
ക്കാവിത്തം നീളമുണ്ടായിരിക്കും. ഭൂമികിൽ നിന്നും സൂര്യുംഗാ

ഇതിലേക്കുള്ള ദൂരം മറ്റൊരു വിധിയാണ് വിശദീകരിക്കാം. വെളിച്ചും ഒരു നിമിഷത്തിൽ (Second) ലക്ഷ്യത്തി എൻ്റെ പത്രിങ്കുന്നായിരുന്നു നാഴിക ദൂരം സഖ്യരിക്കണം; ശമ്പൂർജ്ജും ഒരു നിമിഷത്തിൽ എക്കുദേശം മഹം അടി ദൂരം പോകം. സുമ്പുംതിൽനിന്നും വെളിച്ചും ഭൂമിയിൽ വരുന്നതിന് എട്ട് ക്ഷണവും (Minutes) പതിനാറു നിമിഷവും വേണ്ടിവരുന്നു; അതുപോലെ, സുമ്പുംഗോളത്തിൽ അശ്വിക്കു ദക്ഷിപ്പിക്കാൻ അസാധ്യമായ ഒരു തിവ്യഗോളവുണ്ടായാൽ, അതിന്റെ ജനനസമയത്തുണ്ടാക്കുന്ന കരഞ്ഞലിന്റെ ശമ്പൂം അനേകം സ്വന്തനാഗ്രഹങ്ങൾ (magazines) വച്ചു ഭൂമിയിൽ കൊണ്ടുവരുന്ന പക്ഷം, ആ ശമ്പൂം നാം കൈമാറുവോ ആക്കി പതിനെല്ലാവും വഉസ്സായിരിക്കണം.

•ഭൂമിയും സൗരമണ്ഡലത്തി(solar system)ലൂഡിഫ്രീട്ട് മറ്റു ഗ്രഹങ്ങളും എങ്ങനെ ഉണ്ടായി എന്നാളുള്ളതിനെപ്പറ്റി റിജുള്ട് അഭിപ്രായത്തിൽ വളരെ വഴക്കണ്ട്. ആ വഴക്കുകൾ പ്രകൃതരു മാത്രത്തിനു വിശയമല്ല. ഒരു കാലത്തു ഭൂമി ചുട്ടപഴുത്ത ലോഹഗോളമായിരുന്നു എന്നും, അപ്പോൾ ഉംഭാഗം കട്ടിയായി തുടങ്ങിയിരിക്കാമെങ്കിലും, പുറമേ ഉരക്കി കലിക്കുന്ന ഭവമയമായിരുന്നു എന്നാമുള്ളതിൽ തക്കം അധികമില്ല. ഉരക്കിയ പാറയായിരുന്നിരിക്കുന്നും അന്നത്തെ സമുദ്രം; ഇപ്പോൾ കാണുന്ന സമുദ്രം ചുട്ടെക്കാണ്ട് അക്കാലത്തു് ആവിയായി അനീരിക്കാനേ തരമുള്ളു. അന്നു ഭൂമിയുടെ മേൽത്തറയിൽ ഓരോ ചതുരശ്രാഖം അംഗീകാരം സ്ഥലത്തും (square inch) ഉണ്ടായിരുന്നവായുമണ്ണം (atmospheric pressure), ഇപ്പോൾ

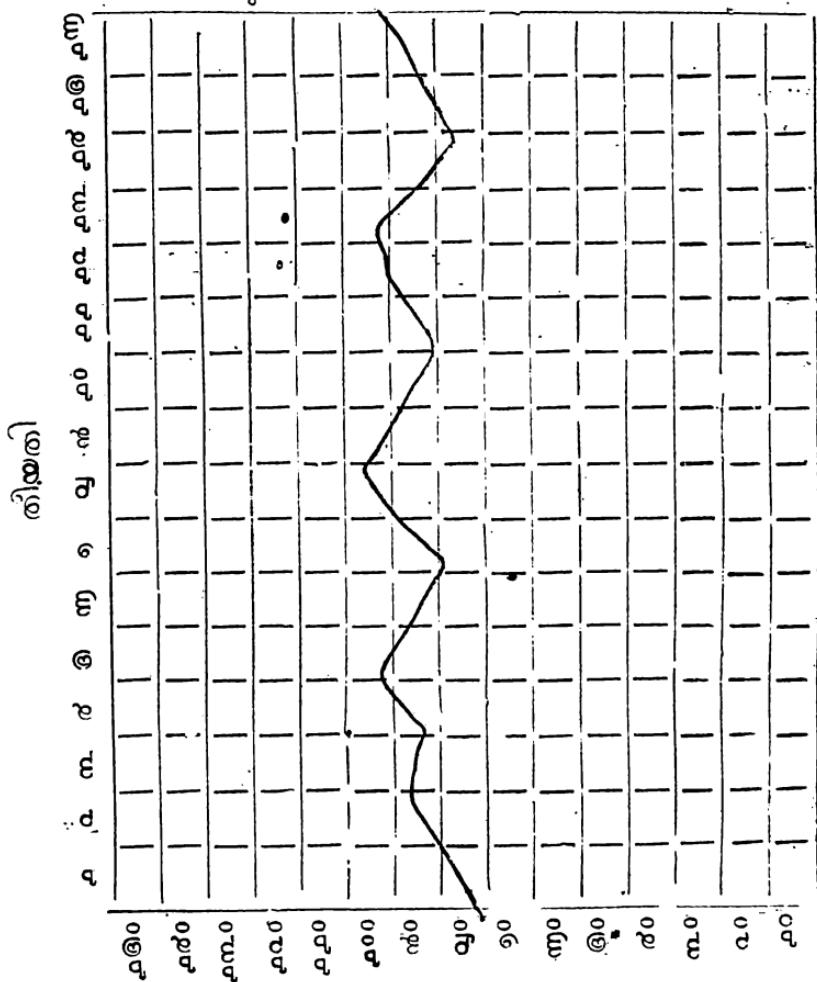
ഉള്ള വിധം മരു റാത്ര (rains) ലല്ലായിരുന്നു; അതിൽ മുന്തംവിപ്പത്തിരട്ടിയായിരുന്നിരിക്കണം. കുമേശ വിസ ജ്ഞനം (radiation) കൊണ്ട് തന്നെത്തു ഭൗഗോളത്തിന്റെ മേൽത്തറയിൽ, പാലിൽ പാട അടിയുംപോലെ, ഒരു അടൽ(crust)ഉണ്ടായിരിക്കണം. ഈ അടലിന്റെ ഒരു പുണ്ടായിരുന്നിരിക്കായില്ല; ഏല്ലാസ്ഥലത്തും കുറേ സമയ തുണ്ടായിരുന്നിരിക്കാൻ തരമില്ല. ഇങ്ങനെ ഉറയുന്ന അടൽ കുമേശ വിണ്ടക്കീടം; പിള്ളന തുണ്ടങ്ങൾ അടി യില്ലള്ള അശ്വിമയ്മായ സമുദ്രത്തിൽ താഴും; അടിയില്ലള്ള തീക്കടൽ കുമേശ തന്നുക്കുന്നതു വരെ ഇപ്പു കാരം സംഭവിക്കും; തീക്കടൽ തന്നുത്തുത്തുടങ്ങുന്നോടും, മേൽ പാടപോലെയുരുത്തെ അടലിനു ഘടനം തുടക്കത്തുടങ്ങും; ഒട്ടവിൽ, മേല്ലാട്ടിനുള്ള ചുട്ട കാണ്ണ പ്രകാശ മാനമല്ലാതെയാകും; അപ്പോടും അതിനു ചുറുകും ആവിയായി ഉണ്ടായിരുന്ന വായു തന്നുത്തു വളരെ മഴ പെട്ടും; ആ മഴവെള്ളം ഭൂമിയിൽ കെട്ടിക്കിടക്കും; അക്കാലത്തു സമുദ്രങ്ങളിലും നദികളിലും ഉണ്ടായിരുത്തുടങ്ങും; കുമേശ ഭൂമി ജീവിക്കിക്കും അധിവസിക്കാൻമുള്ള നിലപാതിലാകും.

സൂര്യനും, ഭൂമിയും, ചന്ദ്രനും നാലോമൺഡാലത്തിന്റെ (celestial system) സത്താനങ്ങളായ മൂന്നു ഗോളങ്ങളാണ്. ഈ മൂന്നിന്റെ അവസ്ഥ മൂന്നാവിധമാണ്. ഒന്നാം മനേജ്യത്തിൽ ഭൂമിയില്ലള്ള സകല സമവായികളും (solid substances) ഉണ്ട് പക്ഷേ, അവ അതുപേജ്ഞാബാം ആവിധായിരിക്കുന്നു. സൂര്യഗോളം ഒരു തീക്കട്ടതനേ എന്ന പറയാം. അതിനുള്ളിൽ കട്ടിയായി (solid) ഒരു ഭാഗം ഉണ്ടായിരിക്കാമെങ്കിലും, അതുപേജ്ഞാമായും തേരേജാമയമായും

ഉള്ള ഒരു അവരണം അതിനാണ് രണ്ടാമത്തേതിന്റെ, അതായതു ഭഗവാന്തിന്റെ, അവസ്ഥ നടക്കു ആറി യാമെന്ന ശബ്ദിച്ചുകൊള്ളാം. മുന്നാമത്തേതു് “ഭൂമി യുടെ സന്താനമെന്നാണ് വയ്യ്. ഭൂമി തിലച്ചു ചുട്ടു പഴത്തിന്നു കാലത്തുണ്ടായിരുന്ന ഭ്രമണത്തിൽ പോ കുംഭത്തിനിച്ചു് ഉണ്ടായതാണുതു ചന്ദ്രൻ. അതിന്റെ ഇപ്പോഴത്തെ അവസ്ഥ കംഖ്യം തന്നു. ജലമെന്നാളുതേ തിലു ചന്ദ്രനിൽ; തറയെല്ലാം കടക്കുംഭൂതാണ്; പശിമദ്ദേശ ഇല്ല; ഉർഭാഗത്തിൽ അതിനാ ഷുട്ടേണ്ടോ എന്ന സംശയമാണ്; പക്ഷേ, സുഷ്ഠുന്റെ ചുട്ട തക്ക പോർ പുറമല്ലാം പോരിയുകയും, അതു തട്ടാത്ത പ്ലാൻ വളരെ തന്മത്തുപോകയും ചെയ്യും. ചന്ദ്രൻ ഭൂമിയുടെ ചുറ്റം ഏകദേശം പതിനാലു ദിവസംകൊണ്ടു കരിക്കൽ സഞ്ചരിക്കുന്നു. ഈ കാലത്തിനാണ് പക്ഷം എന്ന നാം പറയുന്നതു് ചന്ദ്രൻ ഭൂമിയുടെ അന്വതി ലോന്ന വലിപ്പമെഴുള്ളു. ഭക്തരു (morts) അതിൽ നിന്നും അതു ഓ, നവ, പുന്നന നാഴിക അക്കലെ സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു.

ഭൂമിയുടെ ഉർഭാഗം ഇപ്പോഴും അതുണ്ണമായിത്തന്നേ ഇരിക്കുന്ന എന്ന പരിശോധിച്ചാൽ അറിംഡാവുന്ന താണ്. മേൽത്തറങ്ങുറ അതിന് അടുത്തു തൊട്ടിരിക്കുന്ന വായുവിനും ശീതോജ്ജ്വാവസ്ഥ മിക്കവാറും കൈപോലെയും രിക്കുന്നു. രണ്ടിനും ഭേദഗതി കൈപോലെ വരികയുള്ളൂ. ഉണ്ണകാലത്തു തറങ്ങു ചുട്ട് അധികമുള്ളപ്ലാൻ വായു വിനും ഉണ്ണം കൂടിയിരിക്കും; വഞ്ഞകാലത്തു രണ്ടിനും കുറയും. ദിവസവും രായും പകലും രണ്ടിനും ശീതോജ്ജ്വാ മാനത്തിനു വളരെ കൂടുതൽ കുറവു വരുന്നാണ്. അതു

പോലെ, കാരോ ദിവസവും അതു് കൗപോലെയും ഇരിക്കുന്നില്ല. കാരോ ദിവസവും ട്രമിയറുടെ മേൽത്തറയ്ക്കും അതിനടയ്ക്കുള്ള വായ്പിനും ഉള്ള ശീതോഷ്ണാവസ്ഥ ചിത്രമായി ശാസ്യജ്ഞതന്മാർ വരച്ചു കാണിക്കാരണ്ട് ഒരു പത്രരഗ്രം വരച്ചു അതിനെ വണ്ണിക്കാറി താഴെ കാണി



ച്രസ്ത

ആരിക്കുന്നവിധം തിരിച്ചു കാണോ ദിവസത്തെക്കുറഞ്ഞ  
 ഭേദങ്ങളെ രേഖക്കാണ്ട് കാണിക്കയാണ് ചെയ്യുന്നതു്. മഴക്കണക്കം ഇല്ലകാരമാണ് കാണിക്കാടുള്ളതു്. ഈ  
 മാതിരി രേഖക്കാണ്ട് ഭൂമിയുടെ മേൽത്തറയ്ക്കും അതിനട  
 തുള്ളു വായ്വിനമുള്ള ശീതോഷ്ണമാനം നോക്കിയാൽ  
 ദിവസം തോറം മിക്കവാറും വേരെ രേഖക്കാണ്ടുതന്നേ  
 അക്കപ്പെട്ടുതന്നും. പക്ഷേ, ഭൂമിയിൽ കീഴോട്ട് പോക  
 ഗോംബാ ഈ ദൈനന്ദിനങ്ങളേം ഇല്ലാതെയാകുന്നു. ഒരാ  
 ണം. ഒരു വൃത്താസം ഒരു രേഖക്കാണ്ട് അക്കപ്പെട്ടുതന്നി  
 യാൽ മതിച്ചാകും. ആ രേഖ കൂടുതാലതും പൊങ്ങി  
 ഉച്ചതിലും മററാക്കാലം താണു കീഴിലുഭാഗിരിക്കും;  
 അതായതു്, ഭൂമിയുടെ അടിയിൽ ശീതോഷ്ണങ്ങൾക്കു മുമ്പി  
 ദിവസം ഭേദമുണ്ടാകുന്നില്ലോ. അതുകൊണ്ട് ശീതോഷ്ണ  
 വസ്തു കരിക്കുന്ന രേഖയ്ക്കു വളരുകയിൽ അധികം കാണാക  
 യില്ലോ. ആണിൽ ചില കാലത്തു് ചുട്ട കാണുന്നും മറരജുള്ള  
 കാലത്തു് തുടിയും ഇരിക്കും. ഈതാണു് തന്റെ നിന്മം  
 ഒരു ഗജം (yam) താഴെയുള്ള സ്ഥിതി. ഈ തുട്ടതൽ  
 കരവു എക്കുദേഹം അരപത്തു് അടി കീഴിൽവരെ കരെ  
 കൂട്ടരെ കാണാം അരപത്തു് അടിക്കു് കീഴിൽ മേൽത്തറ  
 തിലുള്ള ശീതോഷ്ണവൃത്താസങ്ങൾം. ബാധിക്കുന്നതെങ്കില്ലോ;  
 എന്നും ചുട്ട് കൈപോലെ ഇരിക്കും അതിനു് അടിയിൽ  
 ഫോട്ട് പോകുന്നതു് ചുട്ട് തുടക്കലുയിരിക്കും. എല്ലാ  
 സ്ഥലത്തും ഈ തുട്ടതൽ ഒരു പോലെയല്ലെല്ലാം; അതായും സ്ഥ  
 ലങ്ങളിലുള്ള പാറകളിലെയും മറരം വൃത്താസം പോലെ  
 ഭേദിക്കുന്നു. ഏകിലും, അടിക്കു് അദ്ദേഹാസിങ്കേഷൻ  
 അങ്ങനെക്കപ്പിശോധനകൾ കഴിച്ചിട്ട്, നൂർ അടി

താഴീക്ക കെ ഡിഗ്രി വീതം ചുട്ട ത്രിവർഷമെന്ന് മഹ്യരൂപ ത്വർജ്ജമാറിച്ചു. സാധാരണ എഴുപ്പുമായി ഇപ്പോൾ കണക്കുട്ടിവരുന്നതു്, നൂം അടിക്കു് കെ ഡിഗ്രി വീത മാണ്. ഈ കണക്കു പ്രകാരം നോക്കേണ്ടാൽ, ലണ്ടൻ പട്ടണത്തിന്റെ നൂ,000 അടി, അതായതു കെ നാഴി കയും ചിലപാനവു, കീഴിൽ മുഖം യും, മം,000 അടി കീഴിൽ രൂഹം യും ചുട്ടണായിരിക്കുണ്ടു്. ഇതുയും ചുട്ട മതി വെള്ളം തിളക്കാൻ. ഒരു,000 അടി കീഴിൽ, അതായതു എഴു നാം കീഴിക്കേണ്ടും കീഴിൽ, ഇഞ്ചും ഉങ്കതക്കു ചുട്ടണായിരിക്കുണ്ടു്. റദ്ദോ നൂ-നാശിക കീഴിൽ എത്തു സാധാനവും ഉങ്കതക്കു ചുട്ടണായിരിക്കുണ്ടു്.

എക്കിഡും, ഇതു താഴീയിലും ഒരുവേള സാധാനങ്ങൾ കട്ടിയായി (ടോഡി) കുണ്ടേക്കാം. എന്നെന്നും, അതിനു മുകളിലുള്ള ഭാരം ചില്ലറയ്ക്കുണ്ടു്. അതുകൊണ്ടു മുമ്പി യുടെ തന്നെ എത്തു മുരംവരെ ഉറഞ്ഞു കട്ടിയായിട്ടുണ്ടും, മുമ്പിയുടെ അന്തിംഗത്തുള്ള സ്ഥിതി എന്നാണെന്നുമുള്ളു്. അതുകാംക്ഷകൾക്കു ശരിയായും. സമാധാനം പറയാൻ സാധിക്കുന്നീല്ലു്. ഈ സംഗതിയെപ്പറ്റി മുന്നു വിധം അഭിപ്രായങ്ങൾ പുറപ്പെട്ടിട്ടുണ്ടു്; കെ ത്രിക്കുടെ അഭിപ്രായം, തേങ്ങയുടെ ചിരട്ട പോലെ എത്താനം നാശിക ഘടനത്തിൽ കൂടിക്കു ചുറ്റു കെ റാട്ടിയുണ്ടും, അതിനടിയിലുള്ളുള്ള ഉമാഭാഗമല്ലോം പ്രവമയമാണെന്നുമാണു്; വേറേ ചില ആടു അഭിപ്രായം, കേന്ദ്രം വരെ മുഖ്യമായുണ്ടും കുട്ടിയും കട്ടുക്കു ഭാരതം പ്രവമയമായും ഉള്ളതുമാണു് മുമ്പി എന്നാണു്.

വേലിയോറത്തിന്റെയും (tides) അയന്നഗതിയും (procession of the equinox) കണക്കുള്ള ഗണിതങ്ങൾ പരിശോധിച്ചു നോക്കിയതിൽ, ഒന്നക്കിൽ ഉള്ളിൽ ഉളക്കിയ ദ്രവ്യങ്ങൾ നിറങ്ങുവലിയ തടാകങ്ങളാഴിക്കേ ഭൂഗോളം മുഴക്കു കട്ടിയായിരിക്കണം; അബ്ലൈഷിൽ, അതിന്റെ പുറമേയുള്ള ഓട്ടി വളരെ കട്ടിയായിരിക്കണം; എന്ന ഉശവിച്ചിരിക്കുന്നു. ഭൂഗോളത്തിന്റെ കട്ടിയായുള്ള ഓട്ടി പുറം നാഴിക, അതായതു ഭൂഗോളത്തിന്റെ വ്യാസാദിത്തിന്റെ അഭ്യർഥാന്തരം, ഭൂരം അടിയിലേക്കു കട്ടിയായിരിക്കണം എന്ന് ഹാപ്കിൻസ് (Hopkins) എന്ന വിദ്യാർഥി, വ്യാസാദിത്തിന്റെ പാതിയോളംമാ ആമെവാ ഭൂഗോളം മുഴക്കുവരുത്തു കട്ടിയായിരിക്കുമെന്ന കെൽവിൻ പ്രഭിഷും (Lord Kelvin) സിലൂന്തിക്കുന്നു. നേരേ മരിച്ചു, ഡിലാസനൈ (Delaunay) എന്നും ഹെന്നസി (Hennessy) എന്നുമുള്ള പണ്ഡിതന്മാരടെ അഭിപ്രായത്തിൽ, തുടർന്നു നാഴികവരെയുള്ള ഭാഗമേ കട്ടിയായിട്ടുള്ള എന്നാണ്. ഗണിതശാസ്ത്രങ്ങളും ഇള അഭിപ്രായങ്ങളും വന്നതിൽ ആശുപ്പം പ്ലീടാനില്ല. എന്നെന്ന നാൽ ഓരോ കണക്കുള്ളം തുട്ടുന്നതിനു ചില സംഗതികളും സിലവരക്കരിക്കണം. പാർക്കളിടെ കൊഴുപ്പ് (conductivity of rocks), സമർപ്പണക്കുടൈക്കാണ്ട് അവശ്യകന്നു സ്ഥാനത്തിന്റെ ഫേഡം (effect of pressure on melting point), അടിയിലേക്കു പോകുന്നോരുളുള്ള ചുടി നീറു തുട്ടതൽ (increase of temperature with depth), ഒരു പദാർഥം സമർപ്പണക്കാണ്ട് ദ്രവമായിരിക്കാത്തവിധം ഉള്ളിട്ടുള്ള സ്ഥാനം, അതായതു ദ്രവനാശകസ്ഥാനം,

(critical point), മിതലായവ വളരെ ദേഹിച്ച കാംഗ് നാതുകൊണ്ട്, കുണ്ടക്കുമ്പാ എത്രതനെ സുക്ഷ്മങ്ങളായി തിരഞ്ഞാലും ഫലങ്ങൾ ശരിപ്പുകൂട്ടുവരുന്നില്ല.

അറബിപംത്രങ്ങളും ഭൂകമ്പങ്ങളും പറവിയുള്ള കിത്രപണ്ടത്തിൽ നേരിട്ടിട്ടുള്ള ചില സംശയങ്ങൾക്കു സമാധാനമായി സ്കാൻസിനേചിയാക്കാരന്മാരു അർഹി നിയസ് (Arrhenius) എന്ന ഒരു റസതന്ത്രപണ്ഡിതന്റെ ഇംഗ്ലീഷ് കൂടി പുതിയ അഭിപ്രായം പുറപ്പെട്ടവിച്ചിട്ടുണ്ട്. ആ അഭിപ്രായം പല ഭാഷ്ടങ്ങളും ദീക്ഷനാതുകൊണ്ട് അതിരഞ്ഞിയമാണ്. അർഹിനികൃത്യാന്തരിക്ഷത്തിൽ സമുദ്രത്തിന്റെ അടിനിരപ്പിൽനിന്നും ഭൂമിയുടെ അത്രജൂഝമായ അന്തംശത്തിലേക്കു തലനാശ പ്രോഭ്ലമുള്ള കീറാ ചാലുക്കുമാ (Capillarity) വഴി വെള്ളം ഉണ്ടാക്കുന്നതാണ്. എക്കുദേഹം എടുക്കുന്ന നാഴിക കീഴിലാക്കുന്നേം, ജലം പ്രവമായിരിക്കാതെ ഉണ്ടാകുന്നതു, അതായതു സ്ഥാപിതി വിശ്വാസി ദേഹം ഉണ്ടാകുന്നതു, ഉള്ള മേഖല (Zone) യാകുന്നതു. അതിനു കീഴിൽ ജലം വാതകതന്ത്രപരമായിട്ടുള്ളിരിക്കുന്നതു. എന്നതനെന്നായപ്പും, ഇതും ഉണ്ടാകുന്നതും മേഖലയിൽ എത്രയും നാതിനു മുമ്പുതന്നെ, ഭൂമിയുടെ അടിനിരപ്പിൽ പുരാണ മുത്തിൽ (sandstone) അണ്ടിട്ടുന്നതും സൈക്കതാളി (silicic acid) തേതാടി സാധാരണ ചേന്നിരിക്കുന്നവയുമായ വായു മയ്യങ്ങളായ മുലങ്ങളോട് (bedrocks) ചേരുന്നതിനു ജലത്തിനു ശക്തി സിലബിക്കുന്നു. അതിനാൽ ജലം പുരാണമുത്തുകുളു (magma) വേർപ്പിരിച്ച് (decompose) സൈക്ക താളിനുല്ലങ്ങളോടുചേരുന്ന മരിഞ്ഞു അംശങ്ങളെ മോചിപ്പിക്കുന്ന (set free). ഇങ്ങനെ കൂടിത്തു മുടിവായ പുരാണ

കൂള സമർദ്ദനിമിത്തം വല്ല റസ്യങ്ങളിലോ വഞ്ചകളിലോ (fissures or pipes) ഇരകിക്കയുണ്ടാൽ തണ്ണെയുള്ളതുണ്ട്. അപ്പോൾ മണ്ണം (silica) ജലത്തെ ശൈക്കരം (displace). തന്നിമിത്തം വെടിപൊട്ടുപോലെ യൂളും ഫ്ലോട്ടേഷൻ (explosion) ഉണ്ടാകും. നവീനപരി ഭാഗമാക്കളിൽ നിന്നും ദ്രവനാശകസ്ഥാനം (critical point) ജലത്തിനു മാത്രമല്ല എല്ലാ പദാത്മഃങ്ങൾക്കും (substances) ഉണ്ടെന്നു വെളിപ്പെട്ടിട്ടുണ്ട് അതുകൊണ്ട് വളരെ അശായത്തിൽ പോകുന്നും ഭൂമിയുടെ സമ പംചികൾ (constituents) വാതകത്തുപമായിരിക്കാനേ തരുമ്പിളി. എന്തെന്നാൽ, അവിടെ ഒരു പദാത്മവും സമർദ്ദം കൊണ്ടു കട്ടിച്ചായിട്ടോ (solid) ദ്രവമായിട്ടോ (liquid) ഇരിക്കാൻ തരമില്ലാത്തവിധം ഉണ്ട് ഉണ്ടായിരിക്കും. അതിനാൽ എല്ലാ പാറകളും ദ്രവമായിരിക്കുമെന്നും, അതിനും കീഴിൽ എല്ലാ പാറകളും ദ്രവമായിരിക്കുമെന്നും അർഹിനിയസ് അനുമാനിച്ചിരിക്കുന്നു. എന്നാൽ ഭൂമിയുടെ അതുശായസ്ഥലത്തുള്ള വാതകത്തിനു ദുക്കും പരിപ്രയായ വാതകത്തിന്റെ സ്വന്തത്തു ഉള്ളത്. അവിടെ വാതകത്തിന്റെ കണ്ണങ്ങൾക്കും (molecules) മേലുള്ള ഓരത്തിന്റെ സമർദ്ദങ്ങളാൽ സാന്നിദ്ധ്യമുണ്ട്; അതായതു, അവയുടെ കണ്ണങ്ങൾ നിബിഡമായി ചേർന്നിരിക്കും; എക്കിലും, ആ കണ്ണങ്ങൾക്കു ചുടിക്കുന്നു ആയിക്കൂടുകൊണ്ടു കൂടു ചേർന്ന കറിക (rigid) മാക്ഷൻ തരമില്ല. ഭൂമിയുടെ ഇങ്ങനെ വലിയ ദുലക്കനം (passages) ധാരാളമായ എന്നു

പദാർത്ഥങ്ങളിൽക്കൂടും എന്ന് അനുഭാവിക്കേണ്ടിയിരിക്കും. എന്തെന്നാൽ, മുകളാളത്തിന്റെ ആസ്ഥകലമുള്ള ആപേക്ഷിക്കാലനം (Specific Gravity) ജലത്തിന്റെ ആപേക്ഷിക്കാലനത്തിനുകാം അഭ്യർമ്മങ്ങൾ തീരുത ലാണ്. സാധാരണ ലോഹങ്ങളെ (metals) ഒഴിച്ചു മറഞ്ഞ മുമ്പിൽ ഉപരിഭാഗത്തുള്ള കാട്ടിയുടെ ആപേക്ഷിക്കാലനം ജലത്തിനേക്കാൾ റണ്ടരക്കു മേൽ ദൂരം കുറക്കും ഇരട്ടിയെല്ലാം. ഈ കണക്കുകൾ എല്ലാം ശരിയോ തെറോ പ്രത്യേകിയമായിരുന്നാലും, ഒരു കാൽം നിശ്ചയംതന്നെ. മുമ്പിൽ മേൽഭാഗത്തുള്ള കാട്ടിയിൽ നിന്നും വളരെ വ്യത്യസപ്പെട്ടാണ് ഇതുപയു നാഴിക മുതൽ മുപ്പുതു നാഴിക വരെ ആഴത്തിൽ പദാർത്ഥങ്ങളുടെ സ്ഥിതി എന്ന നവീനപരിശോധനകൾ വെളിപ്പെട്ട തുന്നാണ്.

അനേകം വാദങ്ങളുകും വിഷയമായിട്ടുള്ള മറ്റൊരു സംഗതി തുടി ഇവിടെ അല്ലെങ്കിലും പ്രസ്താവിക്കാം. മുമ്പിൽ സ്ഥലഭാഗങ്ങൾ കുന്നിച്ചും ജലഭാഗങ്ങൾ ചേന്നം കിടക്കുന്ന വൈലക്ഷണ്യത്തുപൂരി മുമ്പിൽ പ്രസ്താവിച്ചിട്ടുണ്ടോ. മഹാവണ്ണങ്ങളായുള്ള സ്ഥലഭാഗം മിക്കവാറും വടക്കുത്തും തെക്കേ അറബിനേതക്കു തേവിയും വരിക്കും, അവും കുന്നുകൾ (promontories) തള്ളിനില്ക്കും ചെങ്ങുന്ന എന്നായുള്ള സംഗതികൾ പ്രത്യേകം സൂക്ഷിച്ചു അറിഞ്ഞിരിക്കുന്നതാണ്. എന്തെന്നാൽ, സാമാന്യായി ഭൂഗി ഒരു അണ്ണങ്ഗാളുമാണെന്നു ഗണിക്കാമെങ്കിലും, അതിന്റെ ശച്ചിഹായ ആകൃതിക്കു കരുതേമെണ്ണോ ഇംഗ്ലീഷിൽ സൂചിപ്പിക്കുന്നു.

ഫ്രൈവു-ൽ കോൺൽ സ്റ്റാക്സ് (Colonel Clarke) എന്നവി പോൻ, അനുവാദ കിട്ടിയിരുന്ന തെളിവുകൾ എല്ലാം വേണ്ടപോലെ നിജുമ്പിച്ച പരിശോധിച്ചതിന്റെഴും, ഭൂമി അണ്യേശാളിത്തുപമല്ല തീർഖ്ഖാസത്താബാസത്തുപമാണ് (ellipsoid) എന്നും, അതിനും മധ്യരേഖാവൃഥാസങ്ങളിൽ (equitorial diameters) കൗറിന മറോറ്റിനേക്കാൽ അല്ലോ നീളം തുടക്കലുണ്ടെന്നും തീരുമാനിച്ചു. അതിനും അഞ്ചു പാർത്തിനു മുമ്പിൽ, മിസ്റ്റർ ലേഷ്ട്രിനു ഗ്രീൻ (Mr. Lowthian Green) എന്ന വിദേശൻ സാമാന്യസംഗതികളെ മാത്രം ഗൈന്ദിച്ചു ഭൂമി ചതുപ്പുലക (tetrahedron) തനിനും, അതായതു നാലു സമത്രികോൺങ്ങൾ (equilateral triangles) പട്ടമായി ചേർക്കണായ ഘടന (solid) പദാർത്ഥത്തിനും, തുപ്പമുള്ളതാണെന്നും അതിന്റെ അരികുകൾ സ്ഥലഭാഗമായ മഹാവബന്ധങ്ങളേയും മഹാ സ്റ്റ്രോവങ്ങളേയും വേർ തിരിക്കേണ എന്നും വാദിച്ചു. മുൻപ് റണ്ട് വിദേശാർഹരണങ്ങൾ പിന്നീട് വന്ന മിസ്റ്റർ ജീൻസ് (Mr. Jeans) എന്നയാർഹ ഭൂമി ചതുപ്പുലകതുപമല്ല ശീമപ്പേരകയുടെ (globe) തുപ്പമുള്ളതാണെന്നും ഉംഗിച്ചു. ഭൂമി ഒരു വലിയ ശീമപ്പേരകയും തുല്യമാണെന്നുകിൽ, വടക്കേ അററത്തു സ്ഥലഭാഗമായ മഹാവബന്ധങ്ങളും തെക്കേഭാഗത്തു മഹാസ്റ്റ്രോവങ്ങളും ഉണ്ടായിരിക്കേണ്ടതു് എങ്കിൽ എന്ന എന്ന വിശദപ്പെട്ടതെന്നും, തെക്കേ യൂറോപ്പിലെ തനിൽ (Antarctic) ഉള്ള സ്വർഗഭാഗം പേരകയുടെ ഏതു കൂറിനും (stalk) സ്ഥാനത്തിരിക്കേണ്ടതും അയാൾ വൃഥാസിച്ചു. സർ ജി. എച്ച് ഡാവിൻ (Sir G. H. Darwin) മതലായ വലിയ ഗണകനാർ (mathematicians)

അലിപ്രായപ്പെട്ടനാതിന്ന് വരും, മുൻ തണ്ട്രത്തു് ഉറച്ച് വരവെ അതിവേഗത്തിൽ തിരിയുന്നോടു പൊട്ടിത്തെ റിച്ചേപായ ബുദ്ധിമാനം ചുറ്റുന്ന എന്ന് അനുമാനിക്കുന്നപോൾ, മുൻഡുടെ ആകൃതി ക്ഷേത്രഗണിതത്തിൽ വ്യവഹരിച്ചിട്ടുള്ള ഒരു അപവുദ്ധതായിരിക്കാൻ പ്രധാനമാണെന്നു തീരുമാനിക്കേണ്ടിവരും. ശീമപ്പേരജ്ഞാനം അപാരമുണ്ടായതു്, രണ്ടാമതു് ഒരു ഉപഗ്രഹം(satellite) പൊട്ടിത്തെതിച്ചു പോകാൻ വട്ടം തുട്ടുകയാലുാക്കുന്ന എന്നും, അതു പൊട്ടിപ്പോകുന്നതിനു മുമ്പിൽ മുൻ തണ്ട്രത്തുകട്ടിപ്പിടിച്ചു പോയി എന്നമുള്ളതുകൊണ്ടാണെന്നു മിസ്സർ ജീന്റും പറയുന്നു. മേൽ വിവരിച്ചിട്ടുള്ള ഭിന്നാഭിപ്രായങ്ങളിൽ എതാനാം സത്രവും എതാനാം അബദ്ധവുമുണ്ടായിരിക്കും; അവയിലും യോജിപ്പിക്കുന്നും ചെയ്യാമായിരിക്കാം. ഈ സ്ഥിരജീവിയെയെത്തെ ഉപന്നസിക്കുന്നതിനു ശാഖ താഴെപ്പറയുന്നതിലും പ്രകൃതിവിജ്ഞാനിച്ചത്തിലും നല്ല പാണ്ഡിതും സിലവിച്ചുവക്കുമാരുമാവു. അതുകൊണ്ട് അതു് ഇവിടെനില്ക്കുന്നു.

മുൻഡുടെ അന്തംശാന്തത്തുള്ള അവസ്ഥയെയും മുന്തിരം അപണ്ടെന്നും പോലെതന്നെ, മനസ്സിലാക്കാൻ വളരെക്കുറച്ചുള്ള മററായ വിഷയം തുടിയണ്ട്. അതെതന്നെ ക്ലാർക്ക്, മുൻഡുടൈരിക്ക് എത്രകാലമായി എന്നതുണ്ടാണ്. വൈജ്ഞാനിക്ക് പറഞ്ഞിട്ടുള്ള ലോകോൽപ്പത്തികമാണ് (Cointerion) യും, ഇഷ്ടം എന്ന പാതിരിയുടെ പുരാണകാലഗണങ്ങാസന്തുലായവും (Pancherian chronology) വികു് മുൻഡുടൈരിക്കുമെന്നും പലരും ഹട്ടൺ എന്ന വിദോഹനം സിലവാനത്തെ (Hutton's dictum) വിശ്വസിച്ചു

വന. ആ സിലുംതം എന്തെന്നാൽ, ഭൂമിക്ക് ഉൽപ്പു ത്തിയും നാശവും ഉണ്ടെന്നാശ്വരിനു യാതൊരു ലക്ഷ്യവും ഇല്ലെന്നാക്കും. പത്രതാവതാം നൂറാണ്ടിൽ അംഗിര പാദത്തിൽ സന്ദർഭവാലികൾ (Uniformitarianism) എന്നാൽ മതക്കാർ പുറപ്പെട്ടു. അവരുടെ പ്രമാണി സർ ചാർലസ് ലൈൽ (Sir Charles Lyell) ആയിരുന്നു. ഭൂമിയിൽ കാണുന്ന ഒരുക്കളിടുക്കും ഭൗമരചനാചാരതു ത്ത്വത്തിന്റെയും കാരണം, വലിരുന്നാൽ മുമ്പിൽ ഉണ്ടായിരുന്ന മഹാശക്തികളിടുക്കും പ്രവൃത്തിക്കിടിത്തം ജനിച്ച മഹോൽപ്പാത്വങ്ങളും (catastrophes) ഉൽക്കേഷ്ടപങ്ങളിലും (upheavals) ആണെന്നും, ഇപ്പോൾ ആ ശക്തികൾ അടങ്കിപ്പോയി എന്നമായിരുന്ന അധ്യാളം അണി പ്രായം. അനാണ്ടായിരുന്ന ഭൂവിജ്ഞാനികൾ പലരും ഈ മതം വിശ്വസിച്ചു. ഈ മതപ്രകാരം ഭൂമിയുടെ ഉൽപ്പത്തികാലത്തിന് ഒരു കണക്കുമില്ലെന്നായിരുന്നു. എന്നാൽ പ്രകൃതിവിജ്ഞാനിശ്ചല്ലിതമാർ ഈ മത തെരു ധിക്കരിച്ചു്, ഭൂപ്രകൃതിക്ക് ഇങ്ങനെ വിശദാർത്ഥ ശക്തിക്കുള്ള അധ്യാസിച്ചിട്ടാവല്ലെന്നില്ലെന്നും സാധാരണ പ്രാകൃതശക്തികളിടുക്കും പ്രവൃത്തികൊണ്ടു മതിയാക്കുന്നതാ ണെന്നും വാദിച്ചു. കൗത്യവിൻ പ്രഭു എന്ന പിന്നീടു പ്രസിദ്ധനായിട്ടു പത്രാക്കാടി വശ്വരേ ആയിരിക്കാൻ തരു മുള്ളു എന്ന് ആള്ളും ഉച്ചവിച്ഛിന്നു. എന്തെന്നാൽ, ചുട്ട ആരുന്തതിന്റെയും (cooling) ചുട്ട പ്രസാരകമന്ത്രത്തിനുള്ള കൊഴുപ്പിന്റെയും (Cooperativity) നിശ്ചാരങ്ങളിലും, ഭൂമി യുടെ അന്തർഭൂതത്തുള്ള ചുട്ടിന്റെ ആധിക്കൃവും, വേലി

യേററമിക്കങ്ങളുടെ സംഗതികളിൽ അരംഭാചിക്കുന്നോപം, ചൗരുത്തിക്കിയിരുന്ന ട്രൈഡ ചുട് 100 ഡിഗ്രി ആയ പ്ലാൻ കട്ടിപ്പിച്ചതുട്ടാണി എന്ന സമതിക്കുന്നപ ക്ഷേമം (ഇതുതന്ന കടന്ന തോതാണ്), ഒപ്പതുകോടി എൺപത്തുലക്ഷം വക്കത്തിനു മുമ്പിൽ അതു് അപ്രകാരം നടന്നിരിക്കാൻ തരമില്ല. കാരാ നാദി കടിഞ്ഞേഷ്യം, കൈൽവിന്റുള്ളതനു സൗരപ്രകൃതിവിജ്ഞാനിയത്തെ (Solar physics) നിഷ്ക്രിയ പരിശോധിച്ച്, സൂര്യൻ വെളിച്ചുവും ചുടും കൂന തുടങ്ങിക്കു രണ്ടുകോടി വക്കത്തിനു മുതൽ ആകാശം തരമില്ലോ, അതിനാൽ ട്രൈഡ ഉൽപ്പത്തി മുൻ ഉഖ്യിച്ചിരുന്ന കാലത്തിനു തുലോം പിന്നീടായിരിക്കണമെന്നും ഉപന്രസിച്ച്. ഈ അംബി പ്രായങ്ങളിൽ ട്രൈജ്ഞാനികൾ അന്നേ യോജിച്ചിട്ടില്ല. എന്തെന്നാൽ, പ്രഭവിന്റെ കണക്കുകളില്ലോ ശരിയായിരിക്കാമെങ്കിലും, അന്നേകും അജ്ഞാതസംഗതികൾ ഉള്ള ഒരു കാഞ്ഞത്തിൽ കണക്കുകാണുമാത്രം തീരുമാനിക്കുന്നതു് പണ്ട് കൊണ്ടിണി സമുദ്രത്തിന്റെ ആഴം കണക്കുട്ടി ചാടി കടിച്ച ചതു മട്ടിലായിപ്പോകും. രേഖിയത്തിന്റെ പുറപ്പാടോടുകൂടി മുമ്പുണ്ടായിരുന്ന കണക്കുകളില്ലോ ദേഹപ്പെടുത്തേണ്ടതായി വന്നിട്ടുണ്ട്. അതിനാൽ ട്രൈഡ കാലത്തെല്ലാറി നവാനർ പണ്ടുള്ള വരുതു അംബിപ്പായത്തിനു് അന്തരുപമായി തീരുവയ്ക്കുന്ന ഓവമുള്ളതുപോലെ തോന്നുണ്ട്. എതാഴാലും, രേഖിയ അതിന്റെ ശക്തികളിൽ മുണ്ണങ്ങളിൽ എന്താണെന്നും നാലു തുവരെ നല്ലവണ്ണം തിട്ടപ്പെട്ടിട്ടില്ലെന്നതു സ്ഥിതിക്കും, അതിനെ അടിസ്ഥാനമാക്കി ട്രൈഡ വച്ചു നിന്ന് തി

ക്ഷേമതിനെക്കാൾ, സനാതനവാദികളെപ്പോലെ ഭൂമിയുടെ ഉൽപ്പണി കു അവധിയുമില്ലാത്ത കാലത്തിനു മുമ്പാണെന്ന പറയാതെ, ലക്ഷ്യങ്ങൾക്കിനുള്ള ‘വൻ്റെ തതിനു മുമ്പിലാണ് ഭൂമിയുണ്ടായതെന്നു മാത്രം ഉറച്ചത്തുല്ലം വിരമിക്കുന്നതുണ്ട്’ ഉന്നത്തു.

ഗണിതശാസ്ത്രങ്ങളുമായും പ്രകൃതിവിജ്ഞാനികളും ഭൂമിയുടെ വയസ്സിനെപ്പറ്റി കണക്കുകൂട്ടി ഉണ്ടാക്കിക്കുള്ള ഫലങ്ങളെ ഭൂവിജ്ഞാനിയത്തപ്പെട്ടു അനുസരിച്ചുള്ള ഒരിക്കലായിച്ചു തുടങ്ങിക്കുണ്ട്. ഭൂമിയുടെ കാട്ടിയിൽ ചേർന്നിരിക്കുന്ന സാധനങ്ങൾ മിക്കതും ജലത്തിൽനിന്നും അടിഞ്ഞാണ്ടായിട്ടുള്ളതാണെന്നും ഈ പുസ്തകത്തിൽ തന്നെ മേൽ പ്രസ്താവിച്ചിട്ടുള്ളതിൽ നിന്നും പ്രസ്തരപ്പെട്ടു. ഈഞ്ചെ ഉറന്തെ അടലടലായ പാറകളെ\*(Stratified rocks)കാരോ ജാതികളായി വേർത്തിരാ ശ്രീകൃഷ്ണ കാരോ അടലിനും എത്ര ദിനമുണ്ടെനും (thickness), അതുകൂടം ദിനമായി അടലുകൾ ഉണ്ടാകാൻ എത്ര കാലം വേണമെന്നും സാമാന്യേന കു അന്തരം മാനും ചെയ്യിട്ടുണ്ട്. ഈ അനുമാനങ്ങൾ സുക്ഷ്മമായിരിക്കാൻ പ്രയാസമാണ്. ഉദ്ദേശ്യമാർട്ടേ അതു ശരിയായിരിക്കാൻ താഴെപ്പറയും സമ്ഭാഗത്തിൽ നിന്നും സമുദ്രത്തിൽ അടിയുന്ന സാധനങ്ങൾ കു അത്രപ്പിന്നു(wedges)

\* ഭൂവിജ്ഞാനിക്കാരുമായി പാറ എന്ന പദത്തിനു സാധാരണ കല്പിച്ചവരാം കു കാരിനില എന്ന മാത്രം ആണും. എക്കു പരമായി ശാഖിക്കുമ്പോൾ മാത്രം പ്രകൃതാം അടിഞ്ഞു പ്രാവിച്ച കുടക്കുന്ന മനുകൾ, ചെളി, ചുങ്ഗാസുരൻ, മുതലായ മുഴുപ്പൊത്തുകളും പാറ എന്നുള്ള പദം പരാമർശിക്കുന്നു.

ആകൃതിയിലായിട്ടാണ് പരിശോധനയ്ക്കുന്നത്. എൻ്റെ നാൽ ക്ഷണങ്ങളായുള്ളവ(കരട അധികമുള്ളവ)മുമ്പിൽ അടിയുമല്ലോ. ഇങ്ങനെ അടിച്ചന്നതു് ഒരേ സ്ഥലത്തു തുടർച്ചയായി വരുന്നില്ല. പ്രകൃതിശക്തികൾ സ്പഷ്ടിക്കുകയും നംബിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നണ്ടോല്ലോ. ഒരു ദിക്കിൽ അടിഞ്ഞ പാറക്കെഴു അടിച്ചു മരറാൽ ദിക്കിൽ കൊണ്ടുപോയി ഇടു എന്ന വരാവുന്നതാണ് അപ്പോൾ പുരാതനമായുള്ളതെന്നു് നവീനമായുള്ളതെന്നു് എന്ന് അറിയാൻ കഴിയില്ലോകം. അതിനാൽ പാറകളിടെ തരഭേദങ്ങൾക്കു കൊണ്ടും, കാരോം അടലിന്നറ ഘടനവുത്താസങ്ങളെക്കു കൊണ്ടും മരം ചെയ്യുന്ന അനുമാനങ്ങൾ വളരെ ദേഹ പ്രക്രിയപോയെങ്കാം. എന്ന മാത്രമല്ല, ചില പാറകളിടെ സ്വപ്നാവം മനസ്സിലാക്കുന്നതുനേന്ന വളരെ പ്രധാനമുള്ളതാണോ. ആല്ലെങ്കിൽ അടിഞ്ഞ പുരാണമുത്തിൽ തന്നെ ജീവികളിടെ ആരംഭം കാണുന്നണ്ട്. തല്ലാലും ആ പതനത്തിനു മേൽ നുക്കു നോക്കിയാൽ മതി. അതിനു മേൽ ഉറങ്കിട്ടുള്ള പാറങ്ങൾു് ആകെ മുപ്പത്തിനാലു നാഴിക ഘടനമുണ്ടായു. ഇതും ഘടനത്തെ പാറയിലാണ് ഭൂമിയുടെ വയസ്സു കുറിച്ചിരിക്കുന്നതു് ഇതിൽ പട്ടിയ കാലത്തെ ചരിത്രം അറിയത്തക്കൊരുയി ഇപ്പോൾ പ്രതിനാട്ട നാഴിക ഘടനമുള്ള പാറ മാത്രമേ അവക്കുണ്ടാണോ. ഇല്ല പതനങ്ങളിൽ എററാവും പുരാതനമായുള്ള ഭാഗത്തും ജീവികൾ ഉണ്ടായിരുന്നതായി ലക്ഷ്യം മുണ്ടാണ്. ആ ജീവികളിടെ മുതാംശങ്ങൾ പരിശോധിച്ചതിൽ, അവ എററാവും താണ്ടരങ്ങളില്ല ഉയൻ വർദ്ധനയുണ്ടാണ് ഇവയ്ക്കുവയ്ക്കായിരുന്നിരിക്കണമെന്നും കാണുന്നണ്ട്.

ഈ സമിതിക്ക് അതിലും പുരാതനകാലത്തു ജീവികൾ ഉണ്ടായിരുന്നിരിക്കണമെന്നും, അവയുടെ ഉൽപ്പത്തി വളരെ മുമ്പിൽ ആയിരിക്കണമെന്നും, അതായതു; മുമ്പിൽ അതിലും മുമ്പിൽ ജന്തുവാസങ്ങാലുമായിത്തീനിരിക്കണമെന്നും ഉച്ചവികാസം. എന്നാൽ ഏതുകാലം കൊണ്ടു കാണോ പതനാത്തിൽ നിന്നും മരുന്നാനിലേക്ക് പരിഞ്ഞാറം ഉണ്ടായി ഏനു നാല്ലായിക്കാൻ മാർഗ്ഗമില്ലാത്തതു കൊണ്ടും, ഈ പരിഞ്ഞാമത്തിലേർന്ന് ഗതി അതിമനസ്സാണും ഇതുവരെ ഉള്ള നിർബന്ധങ്ങളിൽ നിന്നും വെളിപ്പെടുത്തുന്നതുകാണും, മുമ്പിലുപ്പേം അവസ്ഥ യിൽ ഏതുനാത്തിനു വളരെക്കാലം വേണ്ടിവനിരിക്കുന്നും മുമ്പിൽ മുമ്പിലുപ്പേം അക്കാദാശികൾ ഉച്ചവികാസം. പക്ഷേ, ഇ പരിഞ്ഞാമത്തിന്റെ ഗതി സാധാരണ വിചാരിക്കാതിൽ ഏഴുപ്പുമാകാമെന്നുള്ളതിനും ഇങ്ങിടെ ചില സൂചനകൾ കിട്ടിട്ടുണ്ട്

എതായാലും, ഒരു ശതവഞ്ചത്തിൽ ഒരു അടി വിത്തം പാറകൾ വളരുമെന്നായുള്ള കണക്കു സാമാജ്യത്തിൽ ശരിയായി ഗണിക്കാം. ജീവികൾ ഉണ്ടായിരുന്നതായി തെളിവുള്ള ഏററവും അടിയിലുള്ള പതനാത്തിൽ നിന്നും മുമ്പിലുപ്പേം ദഹിപ്പവരെയുള്ള പൊക്കം മുപ്പും, 100 അടിയുണ്ടനും ഉച്ചവികാസത്തു കുറച്ചു കുറവായ കണക്കായിരിക്കും. ഇതുവും അടി പൊക്കത്തിൽ പാറ അടിയണമുള്ളതിൽ മുപ്പും, 10, 100 സംവത്സരം വേണ്ടിവരും. ഇതിനും കീഴിലുള്ള പുരാണമുതൽ അടിഞ്ഞെടുക്കുകയുള്ളതു് ഏതുകാലം കാണക്കായിരിക്കണമെന്നും ഗണിക്കുന്നതു് സുസാധാരണം. ഒരു വിദ്രോഹം ഗണനപ്രകാരം, അതുകൂടി കൂടിയാൽ

ര, സൂ. 100 അടിവോക്കമുണ്ടായിരിക്കുമതാണ്. ഒരപ്പക്കു രഹായാലും ര, സൂ. 10, 10, 100 ത്രിനാ മേൽ ര, 10, 10, 100 ശി കുറ വഞ്ചം മതിയാക്കുന്നതാണ്. പക്ഷേ, അടലബാധി കിടന്ന പാരകളിൽ പലതിനും റസവിന്റും വന്ന ധാതുക്കളായി ഉത്തരീക്കിട്ടുന്നും, ചില മാതിരി പൊരു കൂടുതൽ ഉത്തരവാന്തരപ്പുറി ഇതുവരെയും ദേരിയായ അറിവു കീട്ടിരുപ്പുനും മറ്റും ആലോച്ചിക്കുന്നുമാണ്, മുൻവിവ രിച്ചു കാലമാനത്തിൽ വളരെ തൃട്ടൽ ചെയ്യുന്നിവരും എങ്കിലും, ഭൂമിയുടെ കാട്ടിക്കുന്ന സിലബിക്കുന്ന തെളിവു കളിൽ നിന്നും ഗണക്കുന്നപശ്ചാം, ഭൂമിക്ക പത്രം കോടി വ അസ്സിൽ തൃട്ടലബാധി വച്ചിട്ടാവയ്ക്കില്ല.

ഭൂമിയിൽ നിന്നും ചതുര പൊട്ടിപ്പിരിഞ്ഞതിട്ടു ര, സൂ. 10, 10, 100 വഞ്ചമായിരിക്കുന്നുമെന്നു സർ. ജി. എച്ച്. ഡംബിൻ ഗണിച്ചു വരുത്തിയിരിക്കുന്നു. അതിൽ പിന്നു വളരെ കാലം കഴിഞ്ഞത്തിനും മേലധിക്കുതെ ഭൂമി കൂടിപിടിച്ചു ഉറയാൻ, ജൂതുവാസിയോഗ്രമുകാൻ തന്നെ മില്ലപ്പോ. പ്രോഫെസ്സർ ജാലി (Professor Jally) എന്ന പണ്ഡിതൻ മരററാൽ യുക്തി കൂടുപിടിച്ചിരിക്കുന്നു. ആലും സമുദ്രജലം തുലജലമായിരുന്നിരിക്കുന്നുമോ, നദികൾ പലതും ദാവിപ്പിച്ചു കൊണ്ടുവന്നു ചേര്ത്ത സാധ്യതയും ദിനിത്തമാണ് ഉപ്പുരസമുള്ളതായി തീന്തെ തെന്നും അയാൾ പറഞ്ഞിരിക്കുന്നു. സമുദ്രത്തിലുണ്ടു ഉപ്പു രസത്തിൽ നിന്നും കണക്കു തുട്ടി നോക്കിയതിൽ, ജലം കൈടി കില്ലുത്തകവണ്ണും ഭൂമി തന്നുത്തിട്ടു് കുവതു കോടി വഞ്ചമാനിരിക്കുന്നുമോ അയാൾ അനുസാരിച്ചിരിക്കുന്നു. എന്നാൽ ഈ അനുശാസനത്തിൽ സിലബവൽക്കരിച്ചിരി

കുന്ന ചില സംഗതികൾ തന്റെതോന്തരം. അതുകൊണ്ട് ഈ കണക്കു അതു ശരിയല്ല. എതായാലും, ഭൂമിയുടെ ചരിത്രം പത്തു കോടി വർഷത്തെ മാത്രമേ ഉള്ളപ്പോൾ എന്ന വച്ചു ഭൗജിത്താനികൾ ഒരു സകടപ്പോന്തില്ല. അതു യാരാളം മതി.

ഈ അധ്യായം ഉപസംഹരിക്കുന്നതിന് മുമ്പിൽ, നഞ്ചാട പരീക്ഷണത്തിൽ ഭൂമിയിൽ എൻ്റെപ്പോലും അംഗങ്ങൾ ചേറ്റിഉണ്ടുമെങ്കിലും സംഗതി തുടി മനസ്സിലാക്കാം. ഇങ്കും കുന്ന പദാർത്ഥങ്ങളിൽ നിന്ന് ഉറങ്കായി രിക്കണം ഭൂമിയുടെ ആളുത്തെത്തു കാട്ടി ഉണ്ടായിരിക്കുന്നതു്. ഇതു് ഉറങ്കായ കട്ടിയായതിനും ശേഷം ഉണ്ടായിട്ടുള്ള ഭേദങ്ങൾ ബഹിപ്രതികളായ കാരണങ്ങളെല്ലക്കാണോ, അടിക്കിൽ പിന്നെയും ദ്രവമായി കിടന്നിരുന്ന പദാർത്ഥങ്ങൾ തിളച്ചുപൊണ്ടി വന്നിട്ടോ സംഖ്യിച്ചിരിക്കുന്ന തായിരിക്കണം. കീടന്നപാറകൾ (sedimentary rocks) അതായതു്, വെള്ളത്തിലും മരം കീറിയിൽ ചെളി ഉണ്ടിയായിരിക്കുന്ന മാതിരിയിൽ കീടനായി അടിഞ്ഞിട്ടുള്ള പാറകൾ, ബഹിപ്രതികളായ കാരണങ്ങളെല്ലക്കാണ്ടു് ഉണ്ടായിട്ടുള്ളവയാണ്. കീഴിലുള്ള അണിയമായ ദ്രവം തിളച്ചുപൊണ്ടി വന്നിട്ടുള്ളവയാണ് തീപ്പാറകൾ (igneous rocks). ഈ തീപ്പാറകളാണ് ഭൂമിയുടെ എററവും ഘർഷം തന്മായ കാട്ടിയുടെ അംഗങ്ങൾ. അതിനാൽ അവയെ കിഴുക്കിച്ചു നോക്കാം.

ഈ തീപ്പാറകൾ ഘടനാവൃത്താസത്താൽ പല മാതിരിയായിട്ടുണ്ട് അവ മിക്കതും സിക്കതാ (silica) മയ്യങ്ങളാണ്. ഈ സിക്കത വേർപ്പിരിഞ്ഞ മൂട്ടിക്കാമോയ കൂടാം

ക്ലോറിം, (quartz) അലൈമിനം (aluminia), പാരം (potash), സോഡാ (soda), ചണ്ണാന്ത (lime), മഗ്നേഷിയം (magnesium), അത്യസപ്രാണില (iron oxides) ഒരും, ഇവയിൽ പലതിനോട് ചേര്ന്ന കാണാം. ചിലപ്പോൾ പാരകളിൽ നിന്നും അത്യസപ്രാണിലെയും പിരിത്തും കാണാരണ്ട് ഇഴ പാരകളെ താരതമ്പ്രപ്പെട്ടതിനോക്കിയാൽ, സിക്കത തീരുതൽ തുറിനു എഴുപത്തിഓൺ വീതവും, കറങ്കതു തുറിനു നാല്പതു വീതവുമുള്ളതായി കാണാം. സിക്കത എററവും തീരുതലുള്ള പാരകളിൽ അലൈനിനവും കഫ്റ്റർജ്ജീസ് (alkalies) കറങ്കപക്ഷം തുറിനു ഇരുപതുവീതം ഉണ്ടായിരിക്കും. സിക്കത കറങ്കത പാരകളിൽ ഇവ തീരു ഉണ്ടായിരിക്കയില്ല. മനുവും ആയുസ്സും, അതായതു ഇരുന്തും (iron), അതിരിക്കും അവയുടെ പ്രധാന സമവാക്കികൾ (constituents). തിളച്ചു ദ്രവമായിരിക്കുന്ന കരപദാത്മം തണ്ടക്കണ്ണോൾ ഉള്ള സ്ഥിതി, അതിന്റെ ഘടനയുടെയും തണ്ടക്കുന്ന സംപ്രദായത്തിന്റെയും നിതി അസംബൾച്ചിരിക്കുന്ന താഴെ. സാമാന്യനു പരിയന്ന പക്ഷം, കരപദാത്മ ത്തിലുള്ള സിക്കതയുടെ അധികൃതത്തിനു വിപരീതമായിരിക്കും കട്ടി പിടിക്കണ്ണോൾ സൂട്ടിക്കരുപം അവലം ബിക്കാനുള്ള അതിന്റെ പ്രവണത. കരപദാത്മം സൂട്ടിക്കപ്പെട്ടതു പ്രാപിക്കുന്നതിനു വേറെയും കാരണങ്ങളില്ലെന്നില്ല. അതു് അരകുന്നതിന്റെ കുമം, അരക്കുന്നതും അതിനേമല്ലണ്ടാകുന്ന സമർപ്പം (processes) മതലായതും സൂട്ടിക്കരുപം അവലംബിക്കുന്നതിനുള്ള നിഭാനങ്ങളാണ്. ഒരോ സാധനത്തിൽ നിന്നും നാം ഇന്ന

ഘകളിലും മറ്റൊ തുടന്ന മാതിരി രഹപുറം കാണാവുന്ന കണ്ണാടിച്ചില്ലോ, അപ്പുറം കാണാൻ പാടില്ലാത്തവിധിയം മൺിച്ച സൂടികക്കഷണങ്ങളിലും ഉണ്ടാക്കമെന്ന പ്രത്രക്ഷാ പ്രദേഹം കാണിക്കാം. എത്ര പാറങ്ങും കണ്ണാടിച്ചില്ലപോലെ ശ്രദ്ധമായോ സൂടികന്നപോലെ മണിയോ അതിന്തീര്ണവുന്നതാണ്. രണ്ടാമതു പറങ്കയും മാതിരി പാറകൾ ചിലപ്പോൾ നമ്മൾ കാണാത്ത ഒരിയം വലിപ്പമിൽ സൂടികക്കഷണങ്ങളായും, ചിലപ്പോൾ അവയുടെ അസംത്പന്ന നികിത്തം പ്രത്രക്ഷാ ഫ്ലാതെ ചില പിങ്കാൺ (porcelain) സ്വാത്രങ്ങളിലേ പ്പോലെ ഇരകി ചേന്ന രഹപുറം കാണാൻ പാടില്ലാതെ കല്പിന്റെ അപശായം തീരുന്നു. ഈ കല്പു പലതും മിന്നങ്ങളും പൊടിസൂട്ടികളം ചേന്നതായിരിക്കും. അതും അസംത്പന്ന കൊണ്ടോ, വേറെ പല സാധനങ്ങളുമായി കൂടിക്കലബന്ധിപ്പിക്കുന്നതുകൊണ്ടും ശ്രദ്ധമായിട്ടിരിക്കാത്തതാക്കുന്നു. അവയുള്ളവയ്ക്കു മുമ്പിൽ പാറകളിലെ ഇംഗ്ലീഷിലും തിരിച്ചറിയാൻ നമ്മൾ മാർക്കില്ലായിരുന്നു. പാറകളിലെ ഒലനും കറഞ്ഞ തുണ്ടങ്ങൾ മൈക്രോസ്കോപ്പീ (microscope) വച്ച് ഡാക്ടർ സ്ലിഫ് സർ (Dr Clifton Sorby) എന്ന വിദോഹം പരിശോധിച്ചു തുടങ്ങിയതിനു മേലാണ് ഈ വിവരം മനസ്സിലായിട്ടുള്ളതും അതും

അണിപവ്ത്തങ്ങൾ പൊടി ഭൂമിയിൽ അടിഞ്ഞിൽ ഉണ്ടാക്കിട്ടുന്ന പാറകൾ മുകളിൽ വന്നു ചേരുന്നു. ഈ സംഗതിയെപ്പറ്റി വിവരമായി ഒരു ക്രയായ തത്തിൽ പ്രസ്താവിക്കാം. അണിപവ്ത്തങ്ങൾ മുകളിൽ

കൊണ്ടുവരുന്ന ഉരക്കിയ പാറയ്ക്ക് വാന്നതോ(ഇച്ച)എന്നാണ് പേര്. ഈ വാന്നതോ ചിലപ്പോൾ കണ്ണാടിപോലെയും, ചിലപ്പോൾ കൽക്കണ്ണപ്പാടിപോലെ ചെറിയ സ്റ്റടികാണകൾാം ചേന്നമിരിക്കുന്നു. ഭൂചിയുടെ മേൽത്തറയ്ക്ക് അടുത്തുള്ള ചില പാറകൾക്കു വാന്നത്തിനുള്ള രസയാഗം (Chemical composition) ഉള്ളതായി കാണുന്നു. എവ അചുവമായിട്ടേ കണ്ണാടിച്ചില്ലിൻറെ സംപ്രദായത്തിലിരിക്കുന്നുള്ളു. തന്മുകളും സ്ഥലത്തിനു അതും തുടങ്ങുന്നും, പാറകൾ മേനീ കുണ്ണെ സ്റ്റടിക്കത്തിനും അപേത്തെ പ്രാവിക്കുന്നു.

പുസ്തവിജ്ഞാനികൾ (petrologists) തീപ്പാരകളെ പല ജാതികളായും അവാന്തരവർദ്ധിക്കളായും പേര് തിരിച്ചിട്ടുണ്ട്. അവയിൽ സാധാരണയായുള്ള രണ്ടു മാതിരികളെപ്പറ്റി മാത്രം ഇവിടെ വിവരിക്കാം. സിക്കത അധികവും ഞാറിനും ഇങ്പത്തുവീതത്തോളം അല്ലെന്നവും ക്ഷാരങ്ങളിലും ചേന്ന സ്റ്റടിക്കാണുകൾ കുറഞ്ഞതാണ് (orthoclase), പൊടിപ്പാടിയായ സ്റ്റടികാണകൾ ചേന്ന കുളക്കമില്ലാത്ത കല്പിനു ചെറുകാണ്ടശില യെന്നം (feldspar), അതു കണ്ണാടിപോലെയിരിക്കുന്നതും ഓർക്കല്ലുനം (obsidian or pitchstone), പേര് കൊടുത്തിരിക്കുന്നു. ഗരകല്ലിനു കോലരക്കിൻറെ (resinoid) നിറുത്തണാവിരിക്കം. സ്റ്റടികാണകളിൽ കണ്ണാടിയും നല്ലവല്ലും ചേന്നിട്ടുള്ള വാന്നങ്ങൾക്കു, തൊട്ടുനോക്കിയാൽ പത്രപഞ്ചപ്പുള്ളതുകൊണ്ടു, പരത്തകല്ലു (trachytes) കൾ എന്ന പേര് കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.

നുറവിന നാല്പതിനു മേൽ അപൗതിനക്കും സിക്കത്തും, അല്ലെങ്കിലും, സാമാന്യം അലൂമിനയും, ധാരാളം ചുണ്ണാസ്യം (lime), മണ്ഡും, അയല്ലും ഉംജുപുരാണമുഹമദമായ പാറജ്ജീ' അഞ്ചുനശില (dolerite) എന്നും കുഞ്ചിരില (basaltic) എന്നും പേരുണ്ട് രണ്ടിനും വൃത്രാസം സ്ഥടിക്കപ്പെടുന്ന കണ്ണടക്കാക്കന്ന കല്പിച്ചിട്ടുള്ളത്. ഭൂരഭ്യമിനും കുറപ്പായി കാണുന്ന പാറജ്ജീസ്യും സാധാരണജനങ്ങൾ കുഞ്ചിരിലെ എന്ന പരായാരണങ്ക് ഈ ശില കുർബാവുമായാൽ കണ്ണടക്കിച്ചില്ലോപാലെ മുന്ത്രങ്ങളാക്കും. മുഖ്യവസ്ഥകളിൽ ഒരു പച്ചനിറമുള്ള വശായിരിക്കുന്ന പച്ചക്കല്ലുകൾ (greenstones) എന്നും അവയെ പരായാരണങ്ക്. കുഞ്ചിരിലയിലും കുറവായി സിക്കത്തും, ധാരാളം മണ്ഡും, അതുസ്ഥാപിക്കപ്പെട്ടിട്ടും ഉള്ള ഒരു വക്ക് പാറകളിലുണ്ട്. ഈ വക്കും അപൂർവ്വങ്ങളാണ്. പാതാളത്തിൽ നിന്നും ഈ മേൽനെന്തൊരിൽ ഏതെന്തിടിലും എന്ന തന്നെ പരായാം. ഈ പാറകൾ കണ്ണടക്കിച്ചില്ലോപാലും തീരനില്ല. ഈ വക്കും പേരും ഒരു വളിവൻ പാറകൾ (Olivine rocks or peridotites) എന്നാക്കുന്നു. ഈ പാറകൾക്കു വിക്ഷാരങ്ങൾ വന്നു പോകാറുണ്ട്.

തീപ്പാരകളിൽ നിന്നും വന്നിട്ടുള്ളവയായിരിക്കുന്നത് കീടൻ പാറകൾ (Sedimentary rocks). വെള്ളത്തിൽനിന്നും ഒരു വായുവിന്റെയോ വിമത്തിന്റെയോ പ്രവൃത്തി കൊണ്ടു ഭൂമിയുടെ കാട്ടിയിൽനിന്നും പിരിഞ്ഞു അടിയുന്ന പാറകൾക്കുകീടൻപാറകൾ (sedimentary rocks) എന്നും, ഭൂകമ്പങ്ങളുടെ ശൈത്യക്കൊണ്ടുള്ളഭാഗങ്ങളും പാറകൾ.

കു' അടലടലായുള്ള പാറകൾ (Stratified rocks) എന്നും  
 ഭൂവിജ്ഞാനികൾ സംജ്ഞ കല്പിച്ചിരിക്കുന്നു. കരിക്കൽപ്പാറ  
 കർക്ക തേമാനം വരുന്നതിനു പല കാരണങ്ങളുണ്ടെന്നു  
 വഴിയെ വിവരിക്കുന്നുണ്ട്. ഒരു കരിക്കൽപ്പാറയും തേമാനം  
 വരുന്നുവോ അതിലുള്ള ക്ഷാരാംഭങ്ങൾ ദ്രവിച്ചുപോയിട്ടും  
 മറ്റൊരു ക്രമേണ ചെള്ളി (clay) യായിത്തീരുന്നു. കരിക്കല്ലിലും  
 തുടർച്ചല്ലിന്റെ അംബോ (quartz) അതായതു, സ്കൂട്ടിക്കാ  
 റൂമയായ ഭാഗം, അലിന്റെ പോകാത്ത (insoluble)  
 ഒരു ധാതുവാണ്.. അതു പിരിഞ്ഞു മണലായി (sand)  
 തീരുന്നു. മറ്റൊരു സൈക്കത്തണ്ണൾ (silicates) ചെള്ളിയായി  
 പരിണമിക്കേയാ, ഏഴുജ്വാലങ്ങളുമായി (carbonates)  
 സമ്മിശ്രിതങ്ങളാക്കേയാ ചെയ്യുന്നു. അതിനാൽ തീപ്പാറ  
 കർക്കതന്നെയാണു തനിച്ചും പ്രകാരാന്തരങ്ങളേയോ കീട  
 നീപാറകളിൽ ഉത്പന്നിസ്ഥാനം. അവയിൽ നിന്നും  
 പിരിയുന്ന പദാർത്ഥങ്ങളെ വെള്ളം മറ്റൊന്നുലും ലേപക്ക്  
 കലിപ്പിച്ചു കൊണ്ടുപോകുന്നു. ഈ സംഗതിയെപ്പറ്റി  
 ഇന്തി ഒരു അധ്യായത്തിൽ വിവരിച്ചു പറയും. ഇവിടെ  
 നാം മനസ്സിലാക്കേണ്ടതു് എന്നെന്നുാൽ, ഈ സാധന  
 ഞ്ഞൾ കലിച്ചു സമൃദ്ധത്തിൽ വീണുകഴിത്താൽ അവിടെ  
 അടിയിൽ പരന്ന കീടക്കാൻ അവയ്ക്കു ധാരാളം സ്ഥലമുണ്ട്.  
 ഒന്നും, ഈ സാധനങ്ങൾ ഉണ്ടായ സ്ഥലത്തു് നിന്നും  
 ആക്കന്നപോകുന്ന ക്രമത്തിനു നേര്ത്ത് മിറാസ്മായും  
 തുട്ടു പോടിയായിത്തീരുമ്പോക്കുന്നു. അതുകൊണ്ടാണു്  
 കീടനീപാറകൾ അടിയുന്നതു് അപ്പുണ്ടിന്റെ തുട്ടു  
 രിക്കമുന്നു മുന്നേ പരഞ്ഞതിട്ടുള്ളതു് നേര്മ്മയുള്ള ഭാഗം  
 തുറേയും കുറഞ്ഞു, പരഞ്ഞത ഭാഗം അടുത്തുമായിരിക്കും

അടിയന്നത്. അതുകൊണ്ട് ആളും ചരലും മനും, പിന്നെ ചെളിയുമായിരിക്കും സമുദ്രത്തിന്റെ അടിത്തര യിലെ സ്ഥിതി.

പാറയിലുള്ള സാധനങ്ങൾ വേറോ വിധവും വലിപ്പിക്കുന്നണ്ട്. വലിയ പാറക്കുടങ്ങൾ നബിക്കുന്നും അതിൽ ചേർന്നിരുന്ന ചില സാധനങ്ങളെ വെള്ളം കലിപ്പിച്ചു കൊണ്ടുവരുന്ന കുട്ടത്തിൽ പ്രധാനമായുള്ളവ സിക്കയും, ഇംഗാലഡൈസ്യുതപമായ ചുണ്ണാസ്പും, ഗ്രാക്കവും (Sulphur), ഫോസ്ഫറസ്(phosphorus)എന്നും തുറവും അകുന്ന. ഇതെല്ലാം കലഞ്ഞിവരുന്ന വെള്ളത്തിൽനിന്നും ജീവികൾ (living organisms) അവജ്ഞ വേണ്ടുന്ന ഭാഗങ്ങളെ സാമ്പത്തികമായി വരുന്നു. ദ്രുംഖകൾ (diatoms) എന്ന പേരുള്ള അത്രുപ്പുങ്ങളായ കാവക എക്കപേരി(unicellular) കളായ ചെടികളിൽ (plants), റേഡിയോറണ്ടും (radiolarians) എന്നപേരുള്ള ഒരു വക മുലാണ്മാനികളിൽ (protozoa), ചിലമാതിരിക്കടൽക്കളിൽ (sponges) സിക്കത്തെ ഗ്രഹിക്കുന്നു. മെൻസ്പുറണ്ട പ്രാണികൾ ജീവിസ്ഥായത്തിൽ ഏറ്റവും താഴെ നിലയിലുള്ളവയാണുകിലും, ചെരുതും ഭംഗിയുള്ളവയുമായ കാട്ടികളിലും കുന്നണ്ട്. ചുണ്ണാസ്പിന്റെ ഇംഗാലഡൈസ്യം (carbonate of lime) കൊണ്ട് വേറോ ഒരു തരം അംബുകളായ ചെടികൾ അതായതു കടൽപ്പായൽ (ബിഗ്രാ), ഉണ്ടാകുന്നു. അതുണ്ടാകുന്ന ലിക്കിൽ റഫ്യൂണക്രീട്ടും (foraminifera), എന്നവച്ചും മുലാണ്മാനികളിൽ ഉംഗ്രേഡ് എന്ന വും ചെറിയ ഒരു വക പ്രാണികൾ, ഉണ്ടാകും. ഈ പ്രാണികൾ അതുകൂടിയിൽ അത്രുപ്പുങ്ങളാണുകിലും, സുഷ്ഠീ

മൈച്ചിത്രത്തിന്റെ അത്ഭുതങ്ങളാണെന്ന പറയേണ്ടിയിരിക്കുന്നു. ഇംഗ്ലാലന്റുത്തിൽ നിന്നു തന്നെയാണ് പവിച്ചങ്ങളും, (corals) മുപ്പുംഗജീവികളുടെ കാട്ടികളും, ശ്രദ്ധാജലത്തിലും ഉപ്പുവെള്ളത്തിലും ഉപജീവികളും മറ്റ് അഞ്ചലാണികളുടെ കൊക്കുകളുംഡായിത്തീരുന്നതു് ഈ കാട്ടികളും കൊക്കുകളും അവയിലുംഡായിരുന്ന ഒരു നശിച്ചുകഴിയുന്നോടു, അടിയിലുള്ള മണലിലും ചെളിയിലും പുതയുണ്ട്. ഇങ്ങനെ അടിയിലുള്ള ചെളിയും മണലും വർഷ്ണിക്കുന്നു. പിന്നെയും ഈ വക്ക് പ്രാണികൾ ഉണ്ടാക്കുന്നു. പിന്നെയും അവ മരിച്ച് കാട്ടികൾ കീഴിൽ അടിയുന്നു. ഇപ്രകാരം ജനനമരണങ്ങൾം ഉണ്ടാക്കുന്ന കുമത്തിനു ചുണ്ണാസ്യകളു്, അല്ലെങ്കിൽ ചൊക്കാൻപാറ (lime stone), കനിച്ചു വരുന്നു. വലിയ പ്രാണികൾക്ക് ഉപജീവിക്കാൻ പാടില്ലോത്തെ ആഴത്തിലും ഈ അഞ്ചലപ്രാണികൾ ധാരാളം ഉണ്ട്. ഈ സമൃദ്ധത്തിന്റെ മേൽ നിരപ്പിൽനിന്നും അടിഞ്ഞു് അടിയിൽ മഴപെയ്ക്കുപോലെ ചൊരിയുന്നണ്ട്. ഇതിൽനിന്നും മനസ്സിലാക്കേണ്ടതെന്നുാൽ, ചുണ്ണാസ്യപാറകൾ മിക്കവാറും പ്രാണികളുടെ മുതാംശങ്ങളാൽ സ്വയ്യങ്ങളാണെന്നാക്കുന്നു. അതും കുറഞ്ഞ ജലാശയങ്ങളിൽ സാമാന്യം എഴുപ്പത്തിൽ അവ വർഷ്ണിക്കുമെക്കിലും അധിക വ്യാപ്തി അവയ്ക്ക് അവിടെ ഉണ്ടായ റികയില്ല. എന്തെന്നുാൽ ചില പ്രത്യേകാവസ്ഥകളിൽ മാത്രമേ (exceptional conditions) അവ ഉണ്ടാക്കുണ്ട്. അബാധജലാശയങ്ങളിൽ അവയുടെ വളർച്ച വളരെ പത്രക്കുണ്ടാണ്; എന്തെന്നുാൽ ഈ പ്രാണികൾ അതുപ്പണി ഉണ്ടാക്കും.

മേൽവിവരിച്ചിട്ടുള്ള സംഗതികൾക്കാണ് വെള്ളി വാക്കന്തെന്നെന്നാൽ, ഒലിച്ചുവരുന്ന കീടൻപാറകളെ സ്ഥലഭാഗത്തുനിന്നും സമുദ്രാന്തംഗതിലേക്ക് പിന്തു നാൽ, ചരൽ കുമേശ മണ്ണായി നേരും, അതിനമേൽ ചെളിച്ചായിത്തീർന്നും, അതിനപ്പുറം ചുണ്ണാവുകളുായി പരിഞ്ഞമിച്ചും കാണാം എന്നാക്കന്നു. അതുകൊണ്ട് ഏക കാലത്തു അടിയുന്ന വകക്കർക്കു, ഘടനത്തിലും (thickness), ധാതുപത്രത്തിലും (mineral character), പ്രാണികളുടെ ദേഹാംശങ്ങളോടുള്ള സങ്കലനാത്തിലും, വളരെ അന്തരം വരുമെന്നാശ്രിതതാണ്. ഈ വക അടിയുന്ന കീടൻ പാറകളെക്കാണ്ടാണ് ഭൂമിയുടെ ചരിത്രം അറിയേണ്ടതും. അപ്പോൾ ഏതു കഴുപ്പും ഉണ്ടാക്കാമെന്നു ഇഷ്ടിച്ചുകൊള്ളുക. ഇതുകൂടാതെ, പലപ്പോഴിം പാറകൾക്കു അടിയുന്ന അവസ്ഥാഭേദങ്ങൾം അനന്തരിച്ച മാറ്റ നേരം വരുന്നുണ്ട്. അതും പോരാതെ, സ്പഷ്ടിക്കന്ന പ്രക്രിയയിൽ സംശരിക്കുന്ന ചെയ്യുന്നു. ഈ സംശാരം നിമിത്തം ഭ്രചരിത്രഗമത്തിന്റെ പല ഏടകളും നബി ചുപോയിട്ടുണ്ട് ചില സ്ഥലങ്ങളുടെ ഹൃദചരിത്രം അറിയുന്നതിന് ഇതുകൊണ്ട് വളരെ വിശദമാണ്. മുമ്പിൽ അടിഞ്ഞതിനുവെയെ എല്ലാം അടിച്ചുകളിൽനിന്നും ശേഷമാണ് പുതിയ പാറകൾ അടിയുന്നതു് പുതിയ മണ്ണ് മുൻതരയിൽ ശരിയായി ചേറ്റ് കിടക്കുന്നു. അതുകൊണ്ട് മനസ്സിലാക്കാം ആ സ്ഥലത്തു മുമ്പിൽ അടിഞ്ഞതിനുന്ന ഭാഗങ്ങൾം നബിചുപോയിരിക്കുന്നതും. ഇങ്ങനെ വരുന്ന ദിക്കിൽ കീഴിലുണ്ടായിരുന്ന അടിത്തറ മേലോടു പോണ്ടി മറരം സ്ഥലങ്ങളിൽ

ഉള്ള അതിന്റെ സ്ഥാനത്തിൽനിന്നും ഭിന്നിച്ചു ഉന്നി തുല്യമില്ലോ. അതിന്റെരിശേച്ചേരും ചെയ്യപോലുള്ള ഉപരിഭാഗത്താണ് പുതിയ പാറകൾ അടിഞ്ഞു വീഴ്ച നുത്ത്. അതിനാലും അവ തമിൽ ചേരാത്തതു്. തമിൽ ചേരാത്ത ഈ ഘടനയ്ക്ക് ട്രിജിഞ്ചാനികൾ അസമാനരം (nonconformity) എന്നാണ് പേര്. പറയാം തുല്യതു്. അസമാനരം ഉണ്ടാക്കണമെങ്കിൽ വളരെ കാലം വേണ്ടിവരും. അതുകൊണ്ട് അസമാനരം കാണുന്ന പ്രദേശത്തിന്റെ ചരിത്രം പുരാതനമായി കണ്ണമെന്ന് അംഗമാനിക്കാം. അതിനാൽ കാരോ പ്രദേശത്തിന്റെയും പുവ്ചരിത്രം തുരന്ന നോക്കണമോബാൾ, പുരാണപ്രാണിനിത്രപണം (palaeontology) ശാസ്ത്രപ്രകാരവും തലമിത്രപണം (stratigraphy) പ്രകാരവും തുടർച്ചയായി കാണുണ്ടതായി വിചാരിക്കുന്ന പല അടയക്കളിൽ കണ്ടില്ലെന്ന വണ്ണക്കാം.

മാസികകളിടെ പ്രതികൾ ഒന്നിച്ചു ചേരുന്ന് പുണ്ണ ക്രമായി കെട്ടുന്ന കണക്കു, ശാസ്ത്രങ്ങളും പാരകളിടെ സ്വഭാവങ്ങളും അതു പതനങ്ങളിൽ ജീവിച്ചിരുന്ന ജീവികളിടെ ലക്ഷ്യങ്ങളും അടിസ്ഥാനമാക്കി നിരകളിലും കെട്ടുന്നു. പക്ഷേ, ഈ ട്രിജിത്രം പുന്നുക്കണ്ണളിൽ പലതിലും പല കടലാസും കാണാനില്ലാതെ വന്നപോകും. അതുകൊണ്ട്, ഒരു സ്ഥലത്തു കാണുന്ന നിരകളിടെ കുമാർമരാരിടം ശരിയായി കണ്ടില്ലെന്ന വരാം. എന്ന തന്നെയല്ല, കാരോന്നിന്റെയും സംപ്രദായവും മാറി വന്നുകാം. ഇപ്പുണ്ടിൽ കാണുന്ന വെള്ളത്തെ വെള്ളക്കല്ല് (chalk)മും നിസിന്റെ

തെക്കേ പടിനേരാറെ ഭാഗത്തു മണ്ണത്തിനുത്തിലുള്ള ചുണ്ണാമു കല്പായും, ജമ്മൻ രാജുത്തിൽ ഉംഗപ്പെട്ട സാക്സണി എന്ന തിക്കിൽ കട്ടതെ വെട്ടുകല്പായും (hard sandstone) തീരനും. ഈ വക ദേശങ്ങൾ വന്നിട്ടില്ലെന്നു തന്നെയിരുന്നാലും, പല നാടുകളിൽ കാണുന്ന ഒരേ മാതിരിപ്പാറകൾ സമകാലീനങ്ങളാണ് (contemporary), എന്നവച്ചാൽ ഒരേ കാലത്തു ഉടൈവി ചുവയാണ്, എന്ന തെളിയിക്കുന്നതു പ്രധാനമാണ്. പാറകളുടെ ചെറിയ തുടങ്ങളിൽ തന്നെ ഈ വക ഭർഖാലുടെ വന്ന മുട്ടുനാ സ്ഥിതിക്കു, ചെറിയ തുടങ്ങൾ തുടി ചോർ വലിയ പഠതികളുടെ വിഷയത്തിൽ എത്ര വേണ്ട! കാലദേശാവന്ധകളുടെ വൃത്താസം പോലെ കാരോ ദിക്കിലും പാറകൾക്കും, അതായും പതനങ്ങളിൽ ഉപജീവിച്ചിരുന്ന ജീവികൾക്കും വൃത്താസമുഖങ്ങളുടെ നാളിതു സിദ്ധമാണ്. അതുകൊണ്ട് ട്രിജിതാനീയ റിത്രാ ഉള്ള യുഗങ്ങൾ മനസ്യചരിത്രത്തിലുള്ളവയെ പ്രോലൈ സുനിശ്ചിതനങ്ങളെല്ലാം ധരിച്ചിരിക്കേണ്ടതാണ്. പ്രാഹ്മ്യസർ ഹക്ക് ഗ്രൂസി (Professor Huxley) പറഞ്ഞിട്ടുള്ളപോലെ, തുല്യാലുടനുയുള്ള, അതായതു ജീവചരിത്രത്തിൽ തുല്യസമാനത്തെ അവലംബിക്കുന്ന, എക്കലുകൾ (deposits) സമകാലീനങ്ങളായിരിക്കുന്ന (paleontological) മെന്നില്ല. എക്കിലും, പാറകളെ ഒരു മാതിരി വിഭാഗം ചെയ്യാതെ തരിക്കു. ഒരു രാജാവിന്റെ രാജുഭാരതത്തുകളിച്ചു പറയുന്നപോലെ സ്റ്റൈലുപ്പെട്ടതിനു കാരോ മാതിരി പാരയുടെ ആവിർഭാവവും, സ്ഥിതിയും, നാശവും, സന്താനങ്ങളും മുൻ്നും പറയാൻ സാധ്യമാവു.

നൂത്തല്ലായിരിക്കാം. എകിലും, അടലടലായ പാറകളിടെ  
തരംഗങ്ങളും ആവയിൽ അടിഞ്ഞിട്ടുള്ള മുതാംശങ്ങൾ  
ഡിസ്സിൽസ് (fossils)സ്പാവത്തെയും മറ്റൊരുപണിയും, ദീർഘ  
കാലാന്തരമുള്ളവയെ വേർത്തിരിച്ചു്, ആദിമതൽ നാലു  
ഇവരെ ഉണ്ണായിട്ടുള്ള പാറകൾക്ക് ഒരു പട്ടികയുണ്ടാ  
ക്കിട്ടുണ്ടു്

വളരെ നാലിക്കാണ്ട് കുന്നിച്ചു ചേൻ കിടക്കുന്ന  
അടലടലായ വലിയ പാറകൾക്ക് പാംക്രതികൾ  
(systems) എന്നാം, അതും അടിനേര വന്നതിനുള്ള  
കാലത്തിനു യുഗങ്ങൾ (periods) എന്നാം പേര് കല്ലിച്ചി  
രിക്കുന്നു. പാംക്രതികൾ സംഘങ്ങൾ (groups) അയി  
ട്ടും, സീമകൾ (stages) ആയിട്ടും പിന്നെയും വേർ തിരി  
ച്ചിരിക്കുന്നു. സംഘങ്ങൾ ചേൻവന്ന കാലത്തിനു ഘട്ട  
ങ്ങൾ (epochs) എന്നാം, സീമകൾ ഉണ്ണായിവന്നകാല  
ത്തിനു വേളകൾ (ages) എന്നാം പ്രത്യേകം പേരുകൾ  
കൊടുത്തിട്ടുണ്ടു് മുതാംശങ്ങളിലും (fossiliferous) പാർക്ക്  
ഡിസ്സിൽസ് പാംക്രതികൾ കൂപ്പുംപ്രധാന തരങ്ങളായിരിച്ചു്  
രിക്കുന്നു. ഈ തരങ്ങൾക്ക് നിരകൾ (series) എന്നാണു  
സംജൈകൊടുത്തിരിക്കുന്നതു്. ഈവിജ്ഞാനമാം (primary)  
ട്രിതീയം (secondary) തൃതീയം (tertiary) എന്ന ചിലർ  
പറയാറണ്ടു് ഈപ്പോൾ ശാസ്ത്രജ്ഞരുമാർ മിക്കപേരും  
ജീവികളിടെ വാസങ്ങളാണുത്തരു അടിസ്ഥാനമാക്കി,  
ഈ നിരകൾക്ക് ആദിമപ്രാണിമയം (Palaeozoic) മധ്യ  
മപ്രാണിമയം (Mesozoic) ദിവപ്രാണിമയം(Kainozoic)  
എന്നാം പേര് ഭിളിച്ചുവരുന്നു. ഈവയിൽ ആദ്ദും പഠിത്ത

അ' എല്ലാത്തിലും അടിയിലും, ഒരുവിൽ പറഞ്ഞതു് ഉള്ള തിലും മുകളിലും ആയിരിക്കുമെന്ന പ്രത്യേകം പറയുണ്ടു് മെന്നില്ലെല്ലാ.

കീഴിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്ന പട്ടിക സ്വീകൃത ഇലും സമീപങ്ങളിലും ശരിയായിരിക്കും. മറ്റൊരു സ്ഥല ഞാളിൽ അല്ലാലും ദേശഭേദം ഉണ്ടായിരിക്കും. ഈ ദേശ ഗതികൾ ചെയ്യുന്ന പക്ഷം, ഈ പട്ടിക എല്ലാസ്ഥലത്തും സാമാന്യുന്ന ശരിപ്പെട്ടിരിക്കുന്നതാണ്. ദേശിയുടെ മേൽ തന്റെയിൽ നിന്നും കീഴേക്കുള്ള കുഷ്ഠത്തിനാണ് ഈ പട്ടിക എഴുതിയിരിക്കുന്നതു്:—

അദ്ദുതനം (recent) പുരാണം	{	മണ്ഡുകൾ,
(pre-historic) ചതുര്മ്മം അല്ലെല്ലാ		ചരലുകൾ,
കിൽ നൂതനതം (Pliestocene)		ചെളികൾ.

നവപുണിമയം	{	നൂതനതരം (Pliozenal) ചരലുകൾ, മണ്ഡുകൾ
മധ്യപുണിമയം		നൂതനം (Miocene) ചെളി, മണൽ, ചെറി
നവപുണിമയം (Eocene)	[	[ യ ചുണ്ണാഫുകൾ
		വെൺക്കൈയം (Cretaceous) മണ്ഡലം ചെ
പച്ചക്കൈയം (Neocomian)	{	ലിയം മുലമാ
		യ മുട്ടവായ
ജൂരാസികം (Jurassic)	{	വെള്ളച്ചുണ്ണാ
		ഫുകൾ
ത്രിയാസികം (Triassic)	{	മണ്ഡലം ചെ
		ലിയം.
		ചുണ്ണാഫുകൾ
		സ്റ്റം ചെളിയം.
		ചെളിയം മണ്ഡലം ചെ

ആദിമപ്രാ ണിമയം	പത്മിയം (Permian) മഹാചുന്ന് മണൽ ഉള്ള പാറകൾ.
	കല്ലരിമയം (Carboniferous) ചെളി, ചീ ക്കല്ല്, കല്ലരി, അടിയിൽ ചുണ്ണാനുകല്ല്.
	ദവോൺഡിയം (Devonian) ചീക്കല്ല് ദ്വൂരം കല്ല്.
	സൈലൂരിയം (Silurian) ചീക്കല്ല്, ചുണ്ണാ നുകല്ല്.
	അദ്ദേഹിന്ത്യം (Ordovician) ചീക്കല്ല് ദ്വൂരം കല്ല്, ചുണ്ണാനുകല്ല്.
	കേമ്പിറിയം (Cambrian) ചീക്കല്ല്, ദ്വൂരം കല്ല്.

കേമ്പിറിയത്തിന്റെ കീഴിലും ഘടനമായി പാറകൾ അതിന്റെ മേഖലാക്കളും അടിവിനം കേമ്പിറിയത്തിൽനിന്നും വളരെ വ്യത്യാസമില്ല; എക്കിലും ധാതുമയ തപത്തിൽ ചില അംശങ്ങൾക്ക് കരവുണ്ട്. അതിലും പ്രാണികൾ ഉപജീവിച്ചിരുന്നതായിട്ടുള്ള ലക്ഷ്യങ്ങളുണ്ട്. അതിനു കീഴുത്തിലുള്ള പാറയും കീടൻ വർഗ്ഗം തന്നെ. പ്രുണേജ്, അതു ധാതുക്കളായി പരിണമിച്ചപോയതുകൊണ്ട്, ജീവികൾ അതിലുണ്ടായിരുന്നോ എന്നുള്ളതിന്റെ ലാഭങ്ങൾ പോലും ഇപ്പോൾ അറിയാൻ പ്രയാസമാക്കിട്ടുണ്ട്. ഈ പാറകൾക്കു ഷുഠാതനപാറകൾ (archæological) എന്നാണ് പേര്. ഇവിടെ തുച്ഛപാണ്ടിനീട്ടിൽ കുറി (metamorphic) എന്നാണ് വക്ക് എന്തിയ തരം പാറ

കർ ഉണ്ട് അവയ്ക്കു മുമ്പിലെങ്ങായിരുന്ന തുപം ഭിന്നമായി പോയിട്ടുള്ളതുപം എന്നായിരുന്ന ഏനു അറിയാൻ സാധ്യമില്ലാത്തതുകൊണ്ടാണ് ഈ പേര് സിലബിച്ചത്. ഈ പാറകൾക്കു മാത്രമേ ഈ പേര് പറയാൻ പാടില്ല. സാധാരണ പാറകൾക്കും മാറ്റങ്ങൾ വരുന്നണ്ട്. അവയ്ക്ക് ഈ പേര് പറഞ്ഞുത്തടാ. ശ്രീരാസികച്ചില്ലാഡ്യു ക്ലൈക്ലില്ലിൽ ഘടനാരാജ്യത്തിൽ, ചുണ്ണാമ്പിന്റെ ഇംഗ്ലാംഡാം സ്റ്റിക്കത്തുപമായിരുന്നിന് ചുണ്ണാഡ്യു (calcite) മായി ചേർന്നപോകുന്ന വെള്ളക്ക്ലൈല്ലും, ഒരുക്കാലത്തു പൊടി ഷ്പൂടിയായി ചേർന്നിരുന്ന സിക്കത കനിച്ചു ചേർന്ന ഇഷ്പൂടി കറിന്നും തീക്ക്ലൈക് (flints) ഇംഗ്ലിഷ് ക്രിസ്റ്റൽ ക്ലൈലും (Sandstone) പുരാതന ദ്രോഹ ക്ലൈക്ലിലും ഘടനയിലും ധാതപംശങ്ങളിലും ഭേദഗതി കർ വന്നിട്ടുണ്ട് പേരും, ഇവയ്ക്കാണും തുപാന്തരി തീപ്പാലിലകൾ എന്ന പറഞ്ഞുത്തടാ. സാക്ഷാത് തുപാന്തരി തീപ്പാലിലകളിൽ തത്സംഘടിതങ്ങളായ ധാതുകൾക്കു ദ്രോഹക്ലൈലും മറക്കുള്ള സംപ്രദായത്തിൽ ഭേദഗതി വരുന്നണ്ട്. അങ്ങനെയുള്ളവയ്ക്ക് കീരംപാറകൾ (Schists) എന്നാണു പേര്. എന്നതുനാൽ അവതരയിൽ പാവുന്ന കടപ്പാക്ക്ലൈക്കിളം ദ്രോഹ ക്ലൈക്കിളം പോലെ, ഘടനം കുറഞ്ഞ പാളിയായി കീരംതിരുന്ന സ്വയംഭേദ പ്രവണതയുള്ളവയാകുന്നു. തീപ്പാരകളിലും തുപാന്തരി ഭാവം ഉണ്ടാക്കാനില്ലെന്നില്ല. പക്ഷേ, അവയുടെ ഘടനക്കരേഖക്കി സാന്തുമാക്കുന്നതു കീടൻ പാറകളിലുള്ള പോലെ ഭേദഗതി അതു എഴുപ്പ് അതുക്കുപ്പുടനില്ല.

ഭേദഗതികൾ വരുത്തുന്നതിനുള്ളിട്ട് പ്രധാന ധൂരസ്യ നാർ ജലവും, സമർപ്പിച്ചവും, ചുട്ടം ആക്കന്ന്. ജലം ഒരു പാറയുടെ ധാതപംബങ്ങളെ ശ്രീകൃഷ്ണ കിരാജ്ഞകയും പുനര്ലൂംഘടിപ്പിക്കുകയും ചെയ്തു; സമർപ്പംകൊണ്ട് പാറ കുറാ പോടിയുകയും ജലത്തിനും പ്രവേശത്തിനു പാക മാകയും ചെയ്തു; ചുട്ട ജലത്തിനും സമർപ്പം തിനുംപുറുത്തികൾ ചെയ്തുതു ശ്രീകാതേ, ആ രണ്ട് നിഖാഹകന്മാക്കം അസാധ്യമായ ഭേദഗതികളിൽ വരുത്തുന്നു. അതിന് ഒരു ഉദാഹരണം പറയാം. ഒരു തീപ്പാറ ചെളിയിൽവാ സ്റ്റലോറിലോ പുതഞ്ഞ കിടക്കുന്ന ഏന്നിരിക്കുന്നു. ഈ അനാനുതാതിമി പെട്ടുന്ന തണ്ണേക്കന്ന പക്ഷം, ചെളി ചുട്ട ചെകൽ പോലെ ഉറച്ച പോകം; സാവധാനത്തിൽ തണ്ണേക്കന്ന പക്ഷം, ചെളി ഇട ധാതപംബങ്ങൾ ഭേദികയും, അതിനും കണ്ണാഡ ചേന്ന ഒരു വക അത്രവും (mica) ശ്രീക്കല്ലും (quartz) ആയി പാണമിക്കയും ചെയ്തു. തീക്കല്ലുകൾക്കു തുലാ ജലം വരുത്താണെന്ന മുമ്പിൽ പറഞ്ഞവെല്ലോ. കളിവൻ പാറയുടെ മന്ദബസ്സക്കത്തേക്കാട് (magmatic silicate) ജലം ചേരുന്നോരും രസവിന്റുസം വന്ന ചിത്രകല്ലു് (serpentine) ആയിത്തീരുന്നു. കരിക്കല്ലിൽ (granite) പാണമായ സമർപ്പം ഉണ്ടാക്കുന്നോരും നിരപ്പേ ഒരു വക പൊട്ടൽ (cleavage) ഉണ്ടായി അവിടെ ധാതു വികാരങ്ങൾ (mineral changes) നിമിത്തം അത്ര അടലു കുറാ ജനിക്കുന്നു. ഈഞ്ഞെന്ന അനേക ഭേദഗതികൾ വരുന്ന സംഗതികളെപ്പറ്റി അടുത്ത അധ്യായങ്ങളിൽ നാളി നിജീഷിച്ച മനസ്സിലാക്കാം.

## മുന്നാം അധ്യായം

ചുടിജീവിക്കുന്നതും ആദ്യാധ്യാത്മകമായി.

സാധാരണ ജനങ്ങൾ പാറ എന്ന പറയുന്നതു് കടത്ത കല്പിനാണ്. ഈപ്പു ഭിജിതാനികളിടെ അത്മം. ദിനങ്ങളായ ധാതപംബങ്ങളിടെ സംശ്ലാതത്തിനാണ് അവർ പാറ എന്ന പേര് കൊടുത്തിരിക്കുന്നതു്. ഭിജിതാനിയപ്രകാരം ചെളിയും മണ്ഡം, ചുണ്ണാമുകളും കരികളും എല്ലാം പാറകൾതന്നെന്നാകുണ്ട്. എന്നാൽ മുൻ വുടെ കാട്ടിയായി തീന്തിരിക്കുന്ന സാധനങ്ങൾ മിക്കതും സാധാരണ കരിങ്ങളാക്കുകൊണ്ടു ഭിജിതാനികളിലും പാറ എന്നാളുള്ള ശ്രദ്ധയിൽ കടത്ത കല്പു് എന്ന് അത്മമാക്കാവണ്ടു്. ഈ ഗമത്തിൽ ഈനി പാറ എന്ന് ഉപയോഗിച്ചിരിക്കുന്ന സ്ഥലങ്ങളിൽ സാധാരണ അത്യം ഗ്രഹിച്ച കൊണ്ടാൽ മതി. അങ്ങനെ അല്ലാതെ ദിക്കിൽ അതിനേരു ശാന്തിയാത്മം ചുണ്ടിക്കാണിക്കാം. അതു പോലെ പാറ എന്നാളുള്ളതിൽ ജലാംശം തീരെ ഇല്ലെന്നും സിലവുൽക്കരിച്ചു കൊള്ളണം.

മുൻപറഞ്ഞ രണ്ടു സംഗതികളെ സിലവുൽക്കരിക്കുന്നപക്ഷം, എല്ലാ പാറകളിലും ചുട്ടകൊണ്ടു പെയ്ക്കുകയും (exchange) തന്നെപ്പുകൊണ്ടു ചുത്തുകയും (contract) ചെയ്യുന്ന എന്ന സാമാന്യത്വ പറയാം. പാറകൾ ഈപ്പുകാരം പെയ്ക്കുകയും ചുത്തുകയും ചെയ്യുന്നതുകൊണ്ടു നിഃക്കുന്ന ഫലം നാം സാധാരണ കാണുന്നതിൽ ദിനം തുലോം കവിത്തതാണ് വിശ്വാസിച്ചും, ഉണ്ടെങ്കിലും അതു കൈക്കിലും

മധു എപ്പുകൂലമഴു മഴയില്ലാത്ത മണംകാട്ടകളിൽ (deserts), അകാരം കൈ മേലുബാശങ്ങളോലും ഇല്ലാതെ തെളിഞ്ഞിരിക്കുന്ന നിമിത്താ, ഉച്ചങ്ങളും ചുട്ടും രാവിലുള്ള തണ്ട്ടം വളരെ കുട്ടതലാണ് അനേകിക്കയുടെ പദ്ധിമഭാഗങ്ങളിൽ രായും പക്കലും ഉള്ള ശീതോഷ്ണമാ നത്തിന നീം യോളും വൃത്താസം വരുംണ്ട് മധു അതുപോരിക്കയിൽ തുറം തെക്കെ അക്ഷാംശത്തിൽ (എന്ന വച്ചാൽ കൂദയ്യരേവജ്ജീ തുറം തെക്കേ ഭാഗം) എററവും കുട്ടതൽ ഉള്ളം തീരും എററവും കുറങ്കുത്തു ദുർഘാം അതണ്ണന ലിവിംഗ്‌സ്റ്റോൺ (Livingston) എന്ന ദേശ സഖാരി കണ്ടപിടിച്ചു; മുപ്പതാമതു അക്ഷാംശവുത്തെ ത്തിൽ (thirtieth parallel) ഉള്ള തെക്കെ അഞ്ചുലിയാ വിൽ എററവും കുട്ടതൽ ചുട്ട മന്ത്രം കുറങ്കുത്തു ദുർഘാം അക്കന്ന. ഇതും കുട്ടതൽക്കുറവുള്ള ശീതോഷ്ണങ്ങൾ പ്രതിഭിനം പാരകളിൽ തട്ടേന്നോൽ അവയ്ക്കും കുന്ന വലിവുകൾ (strains) ചില്ലറയല്ല. എന്ന തന്നെ യപ്പി, ഇം പാരകളിൽ കൈ പുറം മാത്രമേ വെളിയിൽ കാണുകയുള്ളൂ. മറയുള്ള പുരങ്ങൾ മുടിക്കിടക്കും. തെളി തോ നില്ലുന്ന ഭാഗത്തു മാത്രമാണ് ഇം ചുട്ടും കൊണ്ടുണ്ടാകുന്ന ബാധകൾ പറയുന്നതു് അല്ലാ ശുംഖം മാത്രം ഇതു കരിനമായ ചുട്ടും പെട്ടുന്നുള്ള തണ്ട്ടും പറയേന്നോൽ ഉണ്ടാകുന്ന ഭേദഗതികൾ അധികമാ യിരിക്കും. മലാപ്രദേശങ്ങളിൽ കുടി നടക്കുന്നവക്ക് ഇതിന്റെ മലം പ്രത്യക്ഷത്തിൽ കാണാം. പാരകൾ മലയുടെ മുകളിൽ നിന്നും വിണ്ടകീറി വലിയ തുണങ്ങേ ഇം കീഴിൽ വീഴുന്നു. ഇം വലിയ പാരത്തുണ്ടന്നും

പിന്നെയും മറിഞ്ഞ ചെറിയ ചെറിയ കഷണങ്ങളാകനു. കുമ്മേണ അതു പ്രദേശം മഴവും നിരപ്പില്ലാതെ മുന്നായുള്ള ചെരുതും വലുതുമായ പാറക്കാശം തുടർച്ചയായാണ് കൊണ്ടു നിറഞ്ഞോപാക്കനു. ചുട്ടുകൊണ്ടുണ്ടാകുന്ന ഫലം അതിവശ്ശത്തുംകൊണ്ടും ഉണ്ടാകും. ദൈഹം കൊണ്ടുണ്ടാകുന്നതും അതു എല്ലാപ്പും പ്രത്യുഷിപ്പുടാത്തതു മരുന്നു നാല്പു; വെള്ളത്തിനേൻ്റെ ഇടനില കൂടി ഉണ്ടായാലല്ലാതെ ദൈഹം കൊണ്ടുള്ള ഫലം കാണാൻ കഴിയുന്നതല്ല. അതിവശ്ശത്തുമുള്ള ദിക്കിൽ വെള്ളം ഉരുളുന്നു. അപ്പോൾ അതു പെരുക്കുന്നു. മഴ ധാരാളമുള്ളതും 'അതിശീത്രപ്രദേശം' എന്നിൽ ഇംഗ്ലീഷിലും പാരക്കുള്ള പിളന്റെ വിള്ളലുകൾ ഉണ്ടാക്കുന്നു. ഇംഗ്ലീഷിലും വീഴുന്ന വെള്ളം ഹിമമായി ഉംച്ചുനോർ വീഞ്ഞൻ പാരക്കുള്ള അകറി പൊട്ടിക്കുന്നു.

വായുവിനേറ ശ്രീതോജ്ഞാവസ്ഥയുടെ ഭേദം കൊണ്ടാണല്ലോ കാരണംകുന്നതും. വായുമണ്ണധനത്തിൽ ഒരു സ്ഥലത്തു ചുട്ട തൃട്ടനോർ, ചുട്ട കരഞ്ഞ ദിക്കിൽ നിന്നും അവിടേക്ക് അടച്ചുന്ന വായുവിനാശം കാരണം എന്നും വ്യവഹരിക്കുന്നതും ഇതിനേറ തത്പരങ്ങളെല്ലാം വായുമണ്ണധനാസ്രൂത്തിൽ (Meteorology), വിവരിക്കുന്നതാണ്. ചുമ്പിയുടെ മേൽത്തായിൽ പൊടിത്തു ഭാരക്കരിയും മുളവയായിക്കിടക്കുന്ന സാധനങ്ങളെ കാരിടിച്ചു പറത്തി ഒരു ദിക്കിൽ കിടന്നതു മരുന്നു ദിക്കിൽ കൊണ്ടുപോയി നിങ്കുചുവിക്കുന്നു. പറന്ന പൊങ്ങുന്ന യൂളി; ഭ്രാന്തനാരെപോലെ എറുതു ദിക്കിൽ സഞ്ചരിച്ചും, ഒരു ദിക്കിൽ അടിയാതെ ഇരിക്കുയില്ല. ഉജ്ജ്വലികളിൽ താമ

സിക്കന്നവക്ക് പൊടിയുടെ ബാധ നല്ലവണ്ണം അറിയാവുന്നതാണ്. കാരാടിച്ചു പുക പോലെ പറന്ന മുക്കിലും കണ്ണിലും കയറുന്ന യൂളിയുടെ കേളി പട്ടണങ്ങളിലും മറ്റും ധാരാളമുണ്ട്. രോട്ടുകളുടെ ഇരുപുറത്തുമുള്ള കെട്ടിടങ്ങളിലും വൃക്ഷങ്ങളിലും യൂളിയുടെ കേളിരംഗങ്ങളാണ്. പുഴിയണിത്തു ആനകളെപ്പോലെ അവശ്യ വേന്തൽ കാലത്തു കാണാം. കടൽപ്പുറത്തു നല്ല കാരാളിപ്പോൾ മണ്ണത്തറികൾ പറന്ന വരുന്നതു പലകം സുഷിച്ചു തോകിയിരിക്കാം. അവ കാലിലും ദേഹത്തിലും മുള്ളു പോലെ വന്ന കൂർത്തം. ഇതാനുബ്ലൈ വലിയ മണ്ണൽക്കാടുകളിലേ അവസ്ഥ. അതിന്റെക്കരങ്ങളായ വാതുലങ്ങൾ വന്ന മണ്ണ പറത്തി സൂച്ചൻസീ വെളിച്ചും തുടി മാച്ചുകളും. ആ സമയം ജീവജാലങ്ങൾ മുക്കിലും വാങ്ങിപ്പും മണ്ണൽ കേരി ശ്രദ്ധാസ്വാ മരിച്ചുപോകാം. പരന്ന കിട്ടിയുള്ള മണ്ണ മാനൽ കാരാടിച്ചു പറത്തി കുന്നായി ചേക്കണം. ഇപ്രകാരമാണ് തിരുവന്നെപ്പുരത്തു കടൽപ്പുറത്തു നണി കാൻ കാനം മറ്റും ഉണ്ടായിട്ടുള്ളത്. ഇങ്ങനെ മണ്ണൽ കുറന്നകൾ ഉണ്ടാക്കരാൻ കാരിനുള്ള ശക്തി ചില്ലറയ്ക്ക്. എത്തെങ്കിലും ഒരു അല്പമായ തട്ടപ്പും മതി; ഒരു പുഞ്ചങ്ങയോ ഒരു കളിസ്സും ക്ഷണമോ കിടന്നാൽ മണ്ണൽ അടിച്ചുണ്ടാണ്ടുവന്ന കാരം അവിടെ ഒരു തീന തീട്ടും. ഇതു ചെറിയ തീനകളാണ് പിന്നെ വലിയ കുന്നാകളായിത്തീ ആന്നതു് ഇം കുന്നകൾ എന്നും അതുകൊലെ കിടക്കുന്നില്ല. മുകളിലുള്ള മണ്ണൽ കാരാടിച്ചു നാലു പുറത്തു ചാറ്റുവായാൽ സാധാരണയാണി ചന്ദ്രകലാജുടെ ആകൃതിയിലിരിക്കും. മണ്ണൽ

കാട്ടകളിൽ കാററ്റിച്ചു മനൽ പറന്ന വരുന്നതു സെ ദ്രോഗിൽ അല വരുവേലെ പൊങ്ങിയും താണമാണ്.

കാററ്റിച്ചു പറത്തുന്ന മനൽ ഭൂമിയിൽ പല പെങ്ക് മാറരുമ്പു വരുത്തുന്നണ്ട് അമേരിക്കായിൽ എക്കു നാട്ടകളിൽ വാഷിംഗ്ടൺ (Washington) എന്ന പട്ടണത്തിലുള്ള കാഴ്ചവല്ലാവിൽ ഒരു കണ്ണാടിച്ചില്ല വിശ്വേഷമായി വച്ചിട്ടുണ്ട് അതു പബ്ലീക് കാസ് എന്ന കോടി (Cape Cod) യിൽ വിളക്ക് മരത്തിന്റെ (light house) ജന്നലിൽ ഇട്ടിരുന്നതായിരുന്നു. അതു കണ്ണാടി ചീലിയിൽ നാല്പത്തിയുട്ടു മനിക്കൂർ നേരം അടിച്ചു വലിയ കൊട്ടകാററിൽ പറന്നവന്ന മനത്തരികപാലരുകൾ, അപ്പുറം കാണാൻ പാടില്ലാത്തവിധം അതു തേരുതു പോയിരിക്കുന്നു. മനലിന്റെ ആദ്ധ്യാത്മ നിമിത്തം കടൽക്കരകളിലുള്ള പാറക്കപ്പക്ക തേമാനം വരുന്ന സൈന്യ പല ദിക്കിലും കാണാവുന്നതാണ്. ഇഞ്ജിപ്റ്റ് മുതലായ പ്രദേശങ്ങളിൽ ഈ തേമാനങ്ങളിൽ ലക്ഷ്യങ്ങൾ ധാരാളമാണ് അവിടെയുള്ള മനൽക്കാട്ടകളിൽ നിന്നും പറന്ന വരുന്ന മനത്തരികപാല കൊണ്ട് ചുണ്ണാസുപാറ കളിൽ തുളകളും ഇഹകളും ഉണ്ടായിരിക്കുന്നു. മനൽക്കാടിന്റെ നടക്ക പ്രതിജ്ഞിച്ചിരിക്കുന്ന സ്ലീംക്സ് (Sphinx) എന്ന പേരായ പഴയ ബിംബത്തിന്റെ മുഖം ഒരു പുറം മുഴക്കേ മനൽ ഉരുത്തു ഫുക്കും നാമായിപ്പോ യിരിക്കുന്നു. കാററ്റിച്ചു പറത്തുന്ന മനലും പൊടിയും നിമിത്തം ഭൂമിയിൽ ചില ദേശത്തികപാല ഉണ്ടാക്കുന്ന സൈന്യം മുൻ പറത്തിട്ടുള്ള സംഗതികളിൽ നിന്നും

വ്യക്തിപ്പെട്ടതുനാണ്ടേല്ലോ. അവയുടെ ശക്തികൊണ്ട് പല പാറകളിൽ തേണ്ടുപോകുന്നതുകൂടാതെ ചില പാറകൾ തുകന്നപാറകളായും, മേൽ തൊപ്പി കമ്പിയ പോലെയുള്ള പാറകളായും തീരനാണ്; ചെറിയ ഉരുളൻപാറകൾ മുന്നയുള്ളവായിത്തീരനാണ് തുനൊന്നുമ്പോതെ, കാറാടിച്ച പറത്തുന്നതുകൊണ്ട് മനലിനു തന്നെ ചില വൃത്രാസം വരുന്നാണ്. ഈ മനൽക്കിക്കും തുച്ഛക്കല്ലിന്റെ അംബദാങ്കളാണ്; ഈ തുച്ഛക്കല്ല് അലിയാൽ ഒരു ദിവസം വക്കുകയായാൽ വാക്കുന്നു. കരിക്കൽ ലൈക്കളിൽ നിന്നും മനൽക്കുള്ള ഉണ്ടാകുന്നതു മനൽക്കുള്ള ഉണ്ടാക്കുവോർ അതിന്റെ തരികളിൽ എറം കഴുകായല്ല, മുന്നവിച്ചിരിക്കും. മന്ത്രതരികൾ വെള്ളത്തിൽ കലിക്കുവോർ മുന്നകൾ അതു അധികം തേയുന്നില്ല. ഏതെന്നും, വെള്ളം ഇടക്കളുള്ളതുകൊണ്ട് തരികൾ തമ്മിൽ ഉരുളുകയില്ല. അരക്കല്ലിൽ കൂഴിപി കൊണ്ട് ജലാംശമില്ലാതെ അരച്ചാൽ കല്ലു തേയുന്നണണ്ടകിലും, വെള്ളം കഴിച്ച അരച്ചാൽ അതു തേയുകയില്ലെല്ലോ. മന്ത്രതരികളെ കാറാടിച്ച പറത്തുവോർ അവ തമ്മിൽ ഉരുഞ്ഞ ഗോളിനുപയോഗം പ്രാപിക്കുന്നു. അതുപോലെ, ഉന്നിനില്ലെന്ന പാറകളിൽ അവ ചേരുക ഉരുളുവോഴിലും ഉങ്ങളിനു. ഇങ്ങനെ കടക്കുവരയിൽ കാണുന്ന ചെറിയ ഉജ്ജലി പാറക്കഷണങ്ങളിൽ അനുകൂലി അവയ്ക്കുണ്ടാകുന്നു. അതുകൊണ്ട് ഒരു ചീകല്ലിൽ (sandstone) ഉള്ള തരികൾ (grains) നല്ലവിന്നും ഉരുഞ്ഞതായിട്ടുള്ള കണ്ണാൽ, അവ മനൽക്കാട്ടകളിൽനിന്നു പണ്ട് പറന്ന വന്നവയായിരിക്കുമ്പോൾ തുവിജ്ഞാനി നിലനിംബി

കാതിരികയീസ്യ്. ഉദിം മണ്ണത്തരികൾ അതിചുരാ തന്നെങ്ങളായ അടക്കപ്പാറകളിൽ (stratified rocks) കാണുന്നണണ്ട്. അതുകൊണ്ട് വെളിപ്പേട്ടുന്നതുനെന്ന നാൽ, പണ്ണേളം യുഗങ്ങളിലും നാം ഇപ്പോൾ കാണുന്നതുപോലെ തന്നെ കൊട്ടക്കാറു മണ്ണത്തക്കാടകളിൽ നിന്നു മണൽ അടിച്ചു പറത്തിക്കൊണ്ടുവന്നിരിക്കണ മെന്നാക്കന്നു.

മണൽ അടിച്ചു കയറി കെട്ടിങ്ങളിലും, പട്ടണങ്ങളിലും, വയലുകളിലും, തോട്ടങ്ങളിലും എല്ലാം മുടിപ്പോകാറുണ്ട്. എതാനം വർഷമാക്കു മുമ്പിൽ തിരുവനന്തപുരത്തു കട പൂറ്റു കൈ പുരാതന ക്ഷേത്രം മണ്ണിനടിയിൽ നിന്നും കഴിച്ചു കണ്ടുപിടിക്കപ്പെട്ടു. സഹാരാ എൻ്റു പ്രസിദ്ധ മായ വലിയ മണ്ണത്തക്കാടകളിൽ കഴിച്ചു പുരാതന പട്ടണങ്ങളിടെ അവലോധിപ്പിക്കുന്നതാണും ഒരിടുക്കിടെ കണ്ടുപിടിച്ചിട്ടുണ്ട്. പുരാണവസ്തുപരിശോധനകാർ ഇങ്ങനെ പല ദിക്കിലും മുടിപ്പോയിട്ടുള്ള സാധനങ്ങളെ കഴിച്ചു നോക്കി വെളിപ്പേട്ടതിട്ടുണ്ട്. യുറോപ്പിന്റെ മധ്യ ഭാഗങ്ങളിൽ കട്ടിയായ മേൽത്തരിഫ്റ്റ് അടിശ്ചിൽ ചില സ്ഥലത്തും മറം അടിയോളം ഘടനയിൽ മണൽ അടിഞ്ഞിരിക്കുന്നു. ഈ മണൽ പണ്ട് കാറാടിച്ചു വന്നു ചേന്നിട്ടുള്ളതനുണ്ട് ട്രാവിജനാനികൾ തീരങ്ങാനി ചീരിക്കുന്നതും ഇം മണലുകളിൽ ചിലേടത്തു കുന്ന കളിലും തുരക്കങ്ങളിലും കാണുന്നതു തുടക്കതെ, മന്ത്രം പാതയിൽ നുന്നു കൊട്ടിക്കൊണ്ടു അവലോധിപ്പിക്കുന്നതും കണ്ടു കിട്ടിയിട്ടുണ്ട്.

---

## നാലാം അധ്യായം

മഴയുണ്ടായാം ജവലുവാഹനത്തിനെന്നാം  
അപേക്ഷാ.

പ്രക്രിയകൾ കൂടിക്കാറാളും ആയും അഞ്ചോളിൽ ഒന്നാം കൂടുകനാ ജലം. പാചകം വെള്ളം പദാർത്ഥങ്ങളെ നശിപ്പിക്കാം, സ്ഥലം മാറ്റുകയും, അടിയിക്കാം ചെയ്യുന്നു. ഈ മുഖ്യ പ്രവർത്തികളിൽ കാരണമില്ലം എത്രാം രാസികവും (chemical) എത്രാം കാരികവും (mechanical) ആക്രീം. വെള്ളത്തിൽ ഉപ്പ്, പഞ്ചസാര മുതലായതു് അലിന്തു ചേരുന്നതുപോലെയുള്ള ദ്രവ്യങ്ങൾ തിനു രസയാഗമനം (chemical compound), ചെളികളഞ്ചി ചേരുന്നതുപോലെ ചേർന്നിരിക്കുന്നതിനു കാണിക്കാൻ സന്ദേശമില്ലെന്നു (mechanical mixture) എന്നം സാധ്യാരണ പേര് പറഞ്ഞുവരുന്നു.

നാലോം, സ്ഥലാഭാരം, അടിവു്, എന്നാളും മുമ്പിലാണ് ഈ മുഖ്യ പ്രവർത്തികളിൽ നടക്കുന്നതു് ചിലപ്പോറ്റ അവ എപ്പാം അല്ലെന്നരംകൊണ്ടു നടക്കാനും സമർപ്പിന്നുന്നുണ്ടു് അകിച്ചു പോയേക്കാം. ആകാശത്തിൽ നിന്നു വീഴുന്ന മഴവെള്ളം മിക്കവാറും റൈപ്പു ശ്രദ്ധജലമാക്കുന്നു. ശ്രദ്ധജലം നാം ഉണ്ടാക്കുന്നതു വെള്ളം തിളപ്പിച്ചു വരുന്ന അവി തണ്ടപ്പിച്ചിട്ടാണെല്ലാം. അതുപോലെ, ഭൂമിയിലുള്ള ജലാശയങ്ങളിൽ നിന്നു ആവി ആകാശത്തിൽ പൊങ്ങിയണ്ടായ മേഘം തണ്ടാത്തിട്ടാണെല്ലാം മഴ വീഴുന്നതു് അതുകൊണ്ടു മഴവെള്ളം ശ്രദ്ധജലമാക്കുന്നു. ആകാശത്തിൽ നിന്നു വീഴുന്ന വഴിയിൽ

അസ്ഥം വായുവും, ഇംഗ്രാലം മുതലായ അസ്ഥികളിൽ, കടലോ രജാളിൽ എതാനം സിസ്യമരേഡ്വും (sodium chloride) ചേരുന്നു. മഴ പെജ്ജുനോർ വായുവിലുള്ള ധൂളികളിൽ തുള്ളികളിൽ ചേരുന്നു. വലിച്ച പട്ടണങ്ങളിലാണ് ധൂളി കുറി അധികം വായുവിൽ തങ്ങി നിർക്കുന്നതു് ഏക യും, ചീഞ്ഞു് അഴകി നാടനു പലാത്മണങ്ങളിൽ നിന്നു വരുന്ന മുതലാരീരാണകളിൽ വായുവിൽ ചേരാൻ ജന ബാഹ്യലൂഭിളിക്കിൽ, വളരെ എഴുപ്പുള്ളിം. അതുകൊണ്ട് ആ വക ധൂളികളേയും അണക്കുളങ്ങളും വഹിച്ചുകൊണ്ട് വീഴുന്ന മഴവെള്ളം ശ്രദ്ധിച്ചുമെന്നു പറഞ്ഞാക്കുട്ടിന്റെയും എകിലും, സാമാന്യനു മലാംശങ്ങളിലൂതു ദിക്കുകളിൽ പെയ്യുന്ന മഴവെള്ളം മിക്കവാറും ശ്രദ്ധിച്ചുമെന്നതുനു പറയാം. ഈ ഗ്രാമങ്ങളുമൊക്കെ പോകിം, മഴവെള്ളം താരിയിൽ വീണു് കലിച്ച തുടങ്ങിക്കാൽ കലിക്കുന്ന തവയും ഒരു സ്ഥിതി പോലെ പല സാധനങ്ങളിൽ ചേറ്റ് കലങ്ങി ചെളിയും, മണലും, ചരലും, പലതും കഴിപ്പിച്ച കൊണ്ട് കാടകളിൽ പായുന്ന വെള്ളം നോക്കിയാൽ, മഴവെള്ളം തനിന്നണ്ണായിട്ടുള്ള ദോഷം ചില്ലറയ്ക്കുന്ന കാണ്ണാം.

മഴ എന്നുന്ന ഉണ്ടാക്കുന്നും? എത്ര വെള്ളം മഴയായി കാരോ ദിക്കിലും വീഴുന്നും? അതിനുള്ള നിയന്ത്രണാളിത്തന്ത്രം മരിക്കുന്നും മരിക്കുന്നും സംഗതികളെ വിസ്തരിക്കാൻ പക്ഷം മറമും തുലോം വലതായിപ്പോകാം. ചുരുക്കാനുള്ള പരിധുന്നതായാൽ, ആകാരത്തിലെ വായുപ്രവാഹങ്ങൾ (currents of atmosphere), ഭൂമിയുടെ തന്ത്രങ്ങൾ (shape of land surface), സമുദ്രങ്ങളുടെ കിടപ്പിനും അന്തരം (relative position of the seas), ഇവരുടും

മഴയെപ്പറ്റി ചീനിക്കേബാർ ഗണനീയങ്ങളാണ്. നമ്മുടെ നാട്ടിൽ പടിഞ്ഞാറൻിനം വരുന്ന കാരം ജലം ശോ അധികമുള്ളതും കിഴക്കൻ കാരം വരംഗതുമായി രികഴം. അതെന്തുകൊണ്ടുനാൽ, പടിഞ്ഞാറ സമുദ്രമാക്ക കൊണ്ട് അതിൽ തട്ടി വരുന്ന കാറിൽ അവി അധികം ഉണ്ടാക്കം; കിഴക്കൻിനം അടിക്കുന്ന കാരം മലകളിൽ അടിച്ച് അതിലുണ്ടായിരുന്ന ജലാംശം നശിച്ചുപോകുന്നു. ഇതുകൊണ്ടുതന്നെന്നാണ് മലഭാസ്തരാജ്യത്തു മഴ ധാരാ കൂട്ടും പാണ്ഡിയിൽ മഴ കുറഞ്ഞും ഇരിക്കുന്നതു് തിരു വന്നെപ്പറ്റും ശോശരി അഞ്ചിൽ നൂറു അംഗുലം മഴ പെയ്ക്കുന്നു. തെക്കൻ തിജവിതാംശുരിൽ ഒരു അംഗുലമേ പെയ്ക്കുന്നുണ്ട്. മലം പ്രദേശങ്ങളിൽ മഴ കൂടുതലായിരിക്കും. അതെന്നെന്നുനാൽ, ഉയൻ നിർക്കുന്ന മലകൾ തന്നെന്നതു ഫായുപ്പവാഹങ്ങെല്ല തുടക്കുന്നതുകൊണ്ടാണ്. പീര മേട്ടിൽ എംപ്പ് അംഗുലം മഴ അഞ്ചിലുണ്ടാക്കുന്നണ്ട്. കരപ്പരത്തു മരവ തു കൂടുതലില്ല. ഇൻഡ്യായിൽ തന്നെ സിന്ധ് (Sindh), കാതിലിവാർ (Kathiawar) മുതലായ ദാജ്ഞങ്ങളിൽ മഴ വളരെ കുവാണ് അവിടങ്ങളിൽ ജലക്ഷാമം പലപ്പോഴും ഉണ്ടാക്കാണ്ട് സഹാരാ മുതലായ മണൽക്കാടുകളിൽ മഴയേ ഇല്ലെന്ന പറയാം. ട്രി അംഗിൽ എററവും മഴയുള്ളതു് ഇൻഡ്യാസംസ്ഥാനത്തിൽ ചിരാപ്പഞ്ചി എന്ന ദിക്കിലാണ് അവിടെ അഞ്ചേണ്ട നാക്ക ശോശരി കുറെ അംഗുലം, അതായതു എക്കേലേം നാലുതു അടി, മഴയുണ്ടാക്കം. വഷകാലത്താണു മഴ അധികം പെയ്ക്കുന്നതു് ഒരു ദിവസം ഒന്തു അംഗുല ദിനത്താളിലും മഴ പെയ്ക്കുള്ളതായി അവിടെ കണക്കുള്ളണ്ട്.

നാം ചുവങ്ങ കെട്ടേബോർഡ് ഉപയോഗിക്കുന്ന  
ചീക്ലൈഡ് ചെത്തി മിനസമാക്കാരണം. പഴയ  
കെട്ടിടങ്ങളിൽ അപ്രകാരമല്ലാതെ പത്രപത്രങ്ങൾ കുല്ലം  
കാണുന്നണ്ട്; പോർട്ട്‌ലണ്ട്, ബാത്ത്, കെററൻഡ്  
മുതലായ ഇന്ധുണിലുള്ള ദിക്കുകളിൽ ദിനം ചുണ്ണാമ്പ്  
കുല്ല എടുത്ത നോക്കിയാൽ അവയിൽ രകാകകളുടെ  
അംശങ്ങളിൽ ചെറിയ ഉരുണ്ട മണത്തവികളിൽ അട  
ലായി ചേന്നിരിക്കുന്നതു കാണാം. ഈ കുല്ലകൾക്കു  
ഉള്ള പാറ (Oolite) ദിനം പ്രത്രേകസംജ്ഞ കുല്ലി  
ചീക്ലൈഡ്. കൂഴക്ലൈഡീസ് ചീക്ലൈഡീസ് അംശ  
ങ്ങൾ മുന്നായി നില്ക്കുന്നതിനാൽ കൈകൊണ്ട് തട  
വിയാൽ അതു അരം, പോലെ ഇരിക്കും. വെള്ള ദേഹങ്ങൾ  
ശിലകളിലും (white marble) ചുവന്ന പോർഫൈറിലകളിൽ (porphyries), കരിക്ലൈകളിൽ, മഴ നന്നാണ്ടുകുല്ലുകളിൽ മിനസം കരിയുന്നതുകൂടാതെ പൊടിയുന്നതുണ്ട്. ശര  
ങ്ങൾപോലെ ചോരിയുന്ന മാരി ഈ കുല്ലകളും  
പൊടിക്കുന്നു. മഴ പെയ്യേബോർഡ് ഉണ്ടാക്കുന്ന തേമാനം  
വളരെ അല്പം അതണ്ണക്കിലും, എററനാർഡ് ഇപ്രകാരം  
തേമാനം വരുന്നേബോർഡ് കുല്ലം പൊടിയാതെ തരമില്ലപ്പോ.  
തേമാനം വന്ന ഒരു റസ്യം കിട്ടിയാൽ അവിടെ ഉള്ളം  
വെള്ളം ഉള്ളിലേക്കു ഉണ്ടി പാരുക്കുന്ന സംസക്തിയും (cohesion)  
ഇല്ലപ്പുമാക്കുന്നു. ഉണ്ടാന മഴവെള്ളം ചേന്ന  
ചെരു ചോലകളായി കലിച്ച തുടങ്ങുന്നേബോർഡ് അതിന്റെ  
ശക്തിഭേദങ്ങൾ. പിന്നൊരു മഴ പെയ്യേബോർഡ് ഈ വെള്ളം  
അധികമാക്കുന്നു. മഴക്കാലത്തു് അതുകൂടി കല്ലങ്ങി  
മറിഞ്ഞു് അതിവെഗത്തിൽ കലിക്കുന്നതു നാം കണ്ടിട്ടു

ണ്ണപ്പും. ഇതുവേഗം അധികമാക്കുന്നതായം വെള്ളത്തിനു സാധാരണമായാക്കിയിട്ടില്ലെങ്കാനുള്ള ശക്തി എന്നുണ്ട്. തടി കൂടി, അതുകൊപ്പം, കാടം, പട്ടം എല്ലാം ലഭിപ്പിച്ചുകൊണ്ടുവരുന്ന നദി പാറക്കടക്കളെല്ലാം ലഭിപ്പിക്കുന്നു. ഇങ്ങനെ ലഭിപ്പിച്ച വജന മുതൽത്തിനു പിണ്ണയിലും പാറ കുറഞ്ഞ പൊടിഞ്ഞു വീഴുന്നു. ഇംഗ്ലീഷ് പാറകൾ തമ്മിൽ ഉരഞ്ഞു ചെളിയും മണ്ണം ചരൽക്കല്ലുകളുമാണിന്നു കുറഞ്ഞു. ഇങ്ങനെ കൂടിയിട്ടു മേൽത്തവായിൽ കാണുന്നതു പോലെ തന്നെ ആതിനെന്ന് അന്തർഭാഗത്തും ഉണ്ടാകുന്ന വണ്ണന മനസ്സിലാക്കണമെന്നതാണ്.

ജലത്തിന്റെ കാചികമായും രാസികമായുമായി  
പ്രവൃത്തിക്കേണ്ട സാമാന്യത്വ വിവരിക്കാനുള്ള അവസരം  
ഇതാണ് പുരാതന തൃഥകൾ (earth pillars) കായിക  
പ്രവൃത്തിനിനിമിത്തം ഉണ്ടാക്കുന്നവയാണ് പുരാതനങ്ങൾ  
കൾ ഏന്ന വച്ചാൽ കട്ടകല്ലുകൾ കുലൻ പരയുള്ള  
കളിമൺ ചേന്നണ്ടായി സ്ത്രീപിപോലെ പോണ്ടി, തല  
യിൽ തൊപ്പി വച്ചതുപോലെ പാറയുമായി കിട്ടുന്ന  
പുരാകളുംകൂണാം. ഈ തൃഥകൾ ഉണ്ടാക്കുന്നിടത്തു സ്ഥാ  
രണ അവ നിരപ്പേ ഉണ്ടായിക്കാണാം. അവുംമേ  
രിയായി വരികയുള്ളൂ. ഈ പുരാതനങ്ങൾ, മഴ  
ചവഞ്ഞു ചുറാം ഇടകളിൽ തുടിചോലയായി ഒലി  
ആ ശുഭവിൽ കട്ടിയായി കിന്നിതന്ന ചളി കഴിപ്പിച്ച  
തിന്റെനേരം തുണ്ടപോലെ കിട്ടുന്ന ഭാഗമാണെന്നു  
സൂക്ഷിച്ചുനോക്കിയാൽ അറിയാം. മഴക്കാലം തീന്മു  
ഖേന്തൽ വരുപോരി, ഈ ചെളി കല്ലുപോലെ ഉംആ  
പോകാം. പിന്നെയും മഴ വിഴുപോരി ചുറാം ഇടക,

ഇൽ തുടി വെള്ളം ഉറി കലിച്ചു തുടങ്ങം. മുകളിൽ കുട  
പോലെ നില്ലന പാറകൾ കീഴിലുള്ള ഈ പുരുതുണ്ണ  
കണ്ണ കലിച്ചുപോകാതെ രക്ഷിക്കുന്നു. മുകളിൽ ഉള്ള  
ഈ പാറകൾ വിശപോയാൽ കീഴിലുള്ള പുരുതുണ്ണ്  
കലിച്ചുപോകും. ഈ മാതിരി പുരുതുണ്ണകൾ ഇറാലി  
യിൽ ടെറാർഡ് (Tyrol) എന്ന ദിക്കിലൂടെ അൽപ്പ്  
പവ്തത്തിലും, അമേരിക്കായിൽ സീറാനിവേദ (Seirra-  
Nevadas) എന്നാളിസ്റ്റിലുത്തും ധാരാളം കാണാം.  
അൽപ്പ് പവ്തത്തിൽ നാലു മുതൽ എട്ട് ഗജം  
വരെ പൊക്കമുള്ളവയുണ്ട് സീറാനിവേദയിൽ ഉള്ള  
വല്ല പൊക്കം തുടം. പഞ്ച തുടിയുള്ള സ്ഥലത്തു  
ധാരാളം പരന്ന കർക്കണ്ണബാബു തുടി ഉണ്ടായിര  
നാൽ, അവിടെ ഈ പുരുതുണ്ണകൾ സാധാരണ  
ഉണ്ടാകാവുന്നതാണ്.

മൺകളുകൾ (mandr pipes) ജലത്തിൽനിന്ന് രാസിക  
പ്രപുണ്ണിയുടെ ഫലമാണ്. ഇത് അധികം വെള്ളക്കൽ  
മലകളിലാണ് ഉണ്ടാകുന്നതു് മനൽ മുടിക്കിടക്കുന്ന  
മറുള്ള ചോക്കാൻപാറകളിലും അപൂർവ്വ കാണാം.  
മേലുള്ള മണ്ണിൽ താഴുന്ന മഴവെള്ളം അടിയിലേക്ക് പോ  
യിട്ട് വെള്ളക്കൽത്തലം വരെ എത്തിക്കഴിത്താൽ അപ്പും  
തടം കിട്ടുന്ന സ്ഥലത്തു കൈട്ടിനില്ലോ. ആ വെള്ളം കുമേ  
ണ വെള്ളക്കല്ലു ദിവിപ്പിച്ചു് കിണ്ണ പോലെ ഒരു കൂഴി  
ഉണ്ടാകും. ആ കൂഴിയിൽ മണ്ണ വിശ നിരുത്തം  
പിന്നുയും വെള്ളം താണ് ഈ കൂഴി കുമേണ വലുതാ  
കും. ഇങ്ങനെ കൂഴിത്തോ വളരെ കീഴോട്ട് പോകും.  
ആതിനതിന് ആ കൂഴിയിൽ മണ്ണ നിരുത്തം ഈ മൺ

കത്തു കീഴോട്ട് പോകുന്നതല്ലാതെ ഇരുപുറങ്ങളിലേക്കു  
പോകുന്നതു് അതു സാധാരണയല്ല.

മഴവെള്ളംതിനും വായുവിനും പാറക്കുളി കുരണ്ടു  
നശിപ്പിക്കാൻമുള്ള ശൈത്യി കാണണമെക്കിൽ ചീംകാൻ  
പാറ ധർരാളിമുള്ള പ്രദേശത്തു നോക്കുന്നു. ചെടിയും  
പുല്ലും കിളിക്കാതെ മൊട്ടപ്പുറകളിൽ കുത്തിക്കൂടിച്ചും  
അച്ചിക്കിറിയും വഴിയുണ്ടാക്കി വെള്ളം പായുന്നതു  
കാണാം. പുരപ്പറ്റം നിന്നും കലിക്കുന്ന വെള്ളം കാട  
കളിൽ വിഴും പോലെ മലഭിൽ നിന്നും കലിക്കുന്ന  
വെള്ളം കീഴിൽ കൂടിക്കളിൽ വിഴുന്നു. പാരയുടെ മേൽ  
തടമാറി കരിം ഉണ്ടായിട്ടുണ്ടു് അവിടെ മഴവെള്ളം  
കെട്ടിക്കിട്ടും. അവിടെനിന്നും ചെറിയ ചോലകൾ വഴി  
യായി വെള്ളം കലിക്കും. ഈ വെള്ളം ചിലപ്പോൾ ഒരു  
പുനത്തിൽ താഴും. ഈ പുനം (pot) പ്രകൃത്യാ ഉണ്ടാക്കു  
ന്നതാണു്. അതിനുള്ളിൽ തുടി വെള്ളം പായുന്നോൾ  
രാസികമായുള്ളതു തുടാതെ പ്രവാഹശാഖയിൽക്കാണ്ടു കാ  
യിക്കമായുള്ള ദ്രവ്യത്തിയും നടക്കുന്നു. കുട്ടത്തെ ശ്രദ്ധമായ  
ചുണ്ണാമുപാരകൾ ഉള്ള സ്ഥലങ്ങളിലാണു ഈ മാതിരി  
പൂനങ്ങൾ സാധാരണ ഉണ്ടാക്കുന്നതു് അവയിൽ എറ്റവും  
പുരുഷിലി കെട്ടിക്കുള്ളതു് ഗ്രൈഡ് ഗിൽ (grain and gill)  
എന്ന പേരായി ഇംഗ്രീജിൽ ഉള്ളതാണു്. ഈ പുനം  
ആര ഗജങ്ങുതാളം വീതിയുള്ള ഒരു ചെരു നദിയെ വിഴു  
ക്കിയിരിക്കുന്നു. ഈ പുനത്തിനും നൂറും അടിക്കു മേൽ  
ആക്രമണം അടിച്ചിൽ കുഴലു പോലെ വീത്താണു അതി  
നേര കിട്ടു്

അടിയിൽ താഴന വെള്ളം ചാലുകളണ്ടാക്കി കലിക്കുന്നു. അതുകൊണ്ട് പല സമലങ്ങളിലും തറക്കു മേലും കീഴിലും വെള്ളച്ചാലുകൾ ഉണ്ട്. അടിയിലുള്ള ചാലുകളിലും ധാരാളം. അടിയിൽ താഴന മഴവെള്ളം ഇപ്രകാരം ചാലുകളണ്ടാക്കി പ്രവഹിക്കുന്നതിൽ രസ പിന്റും വരുന്നില്ലെന്നില്ല. എത്ര മാതിരി പാറയിൽ തുടർന്ന് വെള്ളം കലിക്കുന്നുാം അതിന്റെ സമവായികൾ അനുസരിച്ചിരിക്കും വെള്ളത്തിനുള്ള വൃത്താസം. അടി യിലുള്ള ഈ ചാലുകളിൽ ചിലതിൽക്കൂട്ടാണ് എല്ലാപ്പോഴും വെള്ളം കലിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്നില്ല. മഴക്കാലത്തു വെള്ളം അധികം ഉശ്രയോർജ്ജം മാത്രമേ അവയിൽ പ്രവാഹമുണ്ടാക്കും. ഈ മാതിരി ചാലുകൾ ഗ്രഹകളായി നമ്മൾ പല ദിക്കിലും കാണാം. അമേരിക്കായിൽ കെൻഡാക്കി (Kentucky Mammoth cave) എന്ന സമല തുടർന്ന് ഒരു വലിയ ഗ്രഹയുള്ളതു കാണാനുള്ളതാണ്. ഈ ഗ്രഹ കൽക്കരിമാം (carboniferous) എന്ന പതനത്തിലാണ് ഉണ്ടാവിരിക്കുന്നത്. അടിയിലുള്ള ചാലുകളിൽ തുടി പ്രവഹിക്കുന്ന വെള്ളം ചില സമലങ്ങളിൽ ദൈഹികകളിൽ അതാവിക്കായി പുറത്തു വരുന്നു. ഈ പല ദിക്കകളിലും കാണാവുന്നതാണ്. ആൽഫ് പവർപ്പേ ഓ കതികളിൽ ഈ മാതിരി അതാവികൾ ധാരാളമുണ്ട്. കീഴിൽ കലിക്കുന്ന വെള്ളത്തിന്റെ മുന്നോട്ടുള്ള പ്രവാഹത്തിനു പെട്ടെന്ന തെസ്മും നേരിട്ടുവോർജ്ജം അതു മുകളി ലേക്കു പോന്നു ഉറവലുകളായി പുറത്തു വരുന്നു. അടിയിലുള്ള ഈ ചാലുകളുടെ തുടർന്ന് ചിലപ്പോർജ്ജം പ്രത്രക്കു തതിൽ കാണാൻ സാധിച്ചില്ലെന്നിരിക്കില്ലോ, അവയുടെ

കീടപ്പുകൊണ്ടു, ഘറത്തെക്കു ഘറപ്പേട്ടുന വെള്ളിച്ചാട്ട  
ത്തിനും സ്ഥിതികൊണ്ടു അനബ്രൂതി നഷ്ടവണ്ണം  
മനസ്സിലാക്കാം.

ഉറകുകളിലും നദികളിലുമുള്ള ജലത്തിൽ അന്നേ  
കം ധാരകളിൽ അംബേദ്രം അലിഞ്ഞ ചേന്നിക്കുണ്ടുനു  
പരിശോധിച്ചാൽ അറിയാവുന്നതാണ്. അതുകൊണ്ട്,  
മഴയായി വീഴുന മൂലജലം പാറകളിൽ അന്നേകം  
രാസികപ്രവൃത്തികൾ നടത്തുന്നുണ്ടുനു വ്യക്തപ്പേട്ടുനു.  
എത്തെത്തു മാതിരി പൂറകളിൽ തുടി ജലം പ്രവഹിക്കു  
നാവോ, ആ പാറകളിൽ അന്തർഭൂതങ്ങളായ ധാരകൾ  
ഈടു നുംഡം ആ ജലത്തിൽ അലിഞ്ഞ ചേരുനു. ഒള്ളട്ട്  
ലൻഡിലുള്ള ഡി (Dee) എന നദിയിൽ ഒരു കോടി  
യിൽ ഒരു വിതാ ധാതപംഡമുണ്ട്; ഗെൻ നദിയിൽ  
മരുമര വീതവും, തെമ്പസ് നദിയിൽ ഒരും വീതവും  
അതുണ്ട്. ഈ മുന നദികളിലുമുള്ള ധാതപംഡങ്ങളിൽ  
ചേവർക്കുകൾ വളരെ വ്യത്യാസമുണ്ട്. ഈ ഭേദങ്ങൾ  
ആ നദികൾ ഒലിച്ചവരുന പാറകളിൽ വ്യത്യാസം  
അനുസരിച്ച് ഇരിക്കുന്നതാണ് ചുണ്ണാമ്പു പാറകൾ  
ഈത്തനിനു വരുന്നതിൽ കമ്മായത്തിനും അംബം  
വളരെ തുടക്കലുണ്ടായിരിക്കും. തിരുവിതാങ്കോട്ട ചെങ്കോ  
ട്ടിയിൽ തുടി ഒലിക്കുന ചോലകളിൽ ചോക്കാൻപാറ  
വെള്ളമാണുനും, കരസ്സുന്നാളിലുള്ള കിണറകളിൽ  
കാരിക്കു വെള്ളമാണുനും എല്ലാവക്കും അറിയാവുന്നതാ  
ണ്ടോ. കിണറകളിലും മരം ഉള്ള ഉംഗുകളിലേ  
വെള്ളത്തിനു ചോവയും മൺസപാടം പലദിക്കിലും  
ഉണ്ട്. ചുണ്ണാമ്പുക്കളുള്ള പ്രദേശങ്ങളിലെ കിണറകൾ

വെള്ളം കട്ടിയുള്ളതാണ് (hard), എന്നവച്ചാൽ അധികം ക്ഷമായം (carbonate of lime) അലിങ്കൈ ചേന്നതാണ്. ഉശരകൾ മുകളിൽ പൊങ്ങി വരുത്തേം അതിലെ വെള്ളത്തിൽ അലിങ്കിരിക്കുന്ന ചണ്ണാവിൻ്റെ അംശം വാസ്തീഭ്വനം (evaporation) കൊണ്ട് ചണ്ണാവുകൾ തന്നെ (സ്പ്രിംഗ്). ഇങ്ങനെ മണം കല്ലുകൾക്ക് (Metritis-tying springs) ഉണ്ടാകുന്നത് വക്കലെയിലും മറ്റൊരു കാണാവുന്നതാണ്. ഇററലിരാജുത്തിൽ ഉശര യഴിക്കായി പുറത്തുവന്ന കട്ടിപിടിച്ചിട്ടുള്ള ഈ ചണ്ണാവുകൾ വെട്ടിരെച്ചതെങ്കവണ്ണം ദ്യാരാളിഞ്ഞെന്ന് പണ്ട് ഭാമാസാമ്രാജ്യം ഉണ്ടായിരുന്ന കാലത്തുള്ള പ്രധാന കെട്ടിടങ്ങങ്ങളും നദികൾ ഒഴിപ്പിച്ചുകൊണ്ടവനിട്ടുള്ള ഈ വക്ക് കല്ലുകൊണ്ട് പണിയിപ്പിച്ചിട്ടുള്ളതായിരുന്നു.

പല ഉശരകളിൽ പുളിപ്പുരസവും കാർസപാട്ടം മറ്റൊരു കാണുന്നതും പാറകളിലുള്ള ധാതപംശങ്ങൾ പ്രവിച്ചു ചേന്നിട്ടുള്ളതുകൊണ്ടാകുന്നു. പല ഉശരകളിലെ ജലം മരുന്നുകളായി ഉപയോഗിക്കാറണ്ടില്ലോ. ഇക്കാലത്ത് ‘വിച്ചിവാട്ട്’ എന്ന പറമ്പൈ ക്ഷേത്രിക്കളിൽ അടച്ചുവരുന്നതു്, മുറാൻസിലെ വിച്ചി (Vichy) എന്ന പറയുന്ന ഭിക്കിലുള്ള ഉശരിൽ നിന്നും വരുന്ന ജലമാണ്. അതുപോലെ, ധാതം മുതലായ രോഗങ്ങൾക്കു കൂളിക്കാറം കട്ടിക്കാറം ഉപയോഗപ്പെട്ടുന്ന ജലമുള്ള ഉശരകൾ പല ഭിക്കിലുമുണ്ട്. ഇങ്ങനെ ഉശരവരവിള്ള തനിനു വിശേഷഗുണങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നതു് അതിൽ പാറകളിലുള്ള ധാതപംശങ്ങൾ ചേരുന്നതു് നിമിത്തമാണ്.

ನ ಶಿರೂದ ವೆಶ್ವತತ್ವಿತ್ ಅಲಿಂಗಣ ಹೇಗೆ ಪೋಕಿ  
ನಾತ್ ತ್ವಿಕಾರೆ, ಅರುಹಕ್ಕಿಟ ಕ್ಷಿಕ್ಷಣ ಕೊಣ್ಣ ಪಾರಕಹಿತ್  
ತಿನೀ ಪಲ ಭಾಗವುಂ ಲಿಂಗ್ ಪಲೆಡಾತ್ತಂ ಅಡಿಷ್ಯಾಕಾಣ್  
ಸಾಂಪ್ರದಾತ್ತಿತ್ ಚೆತಕಾಣ್ ದ್ವಾರಾಣ್. ಚೆಪ್ಪಿಷ್ಯಂ,  
ಮಣಿಂ, ಚರಳುಂ ಇಂ ವಿಯಂ ಅಂತವಯಿ ಅರುವಿತ್ತಿತ್  
ಲಿಂಗ್ ವರಣಣ್ ಮಿನಿಕ್ರಿಂ ಮತ ಅಡಿ ವೀತಂ  
ಪಾಣಣ ಕ್ಷಿಕ್ಷಿತ್ ಚೆಪ್ಪಿ ಲಿಕಿಂ; ಅತಿಗಿರ್ತಿ  
ವೆಗಮತ್ತಿ ಕ್ಷಿಕ್ಷಿತ್ ಮಣಿತ್ ಲಿಕಿಂ; ಇಂಗಿರ್ತಿ ವೆಗ  
ಇತ್ತಿ ಕ್ಷಿಕ್ಷಿತ್ ವೆತ್ತಾಪಾಯಿತ್ತಿನ್ ವಲಿಪ್ಪಣಿಲ್ಲಿತ್ ಕ್ಷಿಪ್ಪಿ  
ಹರ್ಷಿ ಲಿಕಿಂ; ಮಿನಿಕ್ರಿತ್ ಮಂತ ನಾಮೆತ್ ಎಂಂ ಅಡಿ  
ಕಹಿಂ ಕಾಣಣ ಕ್ಷಿಕ್ಷಿತ್ ಗಣರ ಅಂತ್ರಾಲಂ ವ್ಯಾಸಮತ್ತಿ  
ಪಾರಕಣಣಣಾರ್ಥಿ ಲಿಕಿಂ. ವೆಶ್ವತತ್ವಿತ್ತಿನ್ ಲಿಪ್ಪಿ  
ಕಾಣಿತ್ತಿ ರೇಕ್ಟಿ (force) ಅತಿತ್ತಿರ ಗತಿಷ್ಯಂ (velocity)  
ಷಷ್ಷಾವರ್ತಾತ್ತಿತ್ (sixth power) ಸಮ ಶಾಂತಾಗಾಣ  
ಸ್ವಾಂತ್ರ್ಯ ಗ್ರಾಹಂ. ಅತ್ತಾರ್ಕಾಣ್, ಗತಿ ಇಂತಿಕಣಣ್ಪಾರ್  
ಲಿಪ್ಪಿಕಾಣಿತ್ತಿ ರೇಕ್ಟಿ ಅರುಪತ್ತಿಗಾಲ್ ಉತ್ತಿ ತ್ತಿಂ;  
ಅತಾಯತ್ತಿ, ಸಾಯಾರಣ ತರಿಷ್ಯ ವ್ಯಾಸಮತ್ತಿ ಕ್ಷಿಪ್ಪಿ ಲಿ  
ದ್ವಿಕಣ ಅರುವಿತ್ ಕ್ಷಿಕ್ಷಿಗಿತ್ತಿ ವೆಗಂ ಇರ್ತಿಕಣಣ್ಪಾರ್  
ಗಾಲಿಷ್ಯ ವ್ಯಾಸಮತ್ತಿ ಕ್ಷಿಪ್ಪಿಕಾರ್ ಕ್ಷಿಕಾಂ. ವೆಶ್ವತ  
ಪ್ಪಾಕಣ ವರಣ್ಪಾರ್ ಅರುವಿತ್ತಿರ ಕ್ಷಿಕ್ಷಣ ತ್ತಿಂಕಾಣ್  
ಅರ್ಥಾಗಂ ಇಂತಿ ಪಾರಕಾರ್ ಲಿಪ್ಪಿಪೋಕಾಣ್ ಚೆಪ್ಪಾಣ್.  
ಅತ್ತಾರ್ಕಾಣ್, ಅರುಹಕ್ಕಿಟ ತಡಣಿತ್ತಿತ್ ಮಣಿತ್ ಚೆಗೆ  
ಪಾರಕಣ್ಕಾರ್ ಕಣಾರ್ ಪಣ್ ವಲಿತ ವಂತ್ ಎಗ್ರಾರ್  
ಅತ ಅರೂ ಪೆತಕಿಯಿರಿಕಣಣ್ ಉಷಾಹಿಕಣ್.  
ಹಿಂತಾಗ ಲಿಪ್ಪಿ ಪೋಕಣ ಸಾಯಣಣಿತ್ ತ್ತಿಂ ತರ್  
ಕಾರ್ವ್ಯಂ, ನಡಿಕಾರ್ ಪ್ರವಾಹಿಕಣ ಪಾರಕಹಿತ್ ಸಪರ್ವಾಂ

പോലെ വൃത്താസപ്പെട്ടം. മുഴവായ ചെളിച്ചിലും സ്കോറക്കലിച്ചിലും മറ്റൊരു തീടി കലിക്കുന്ന അനുഭവമിക്ക സമയവും കലങ്ങിയിരിക്കും. ചീക്ക്ലൈക്കലിച്ചിലും ചുണ്ണാന്തുകലിച്ചിലും മറ്റൊരു തീടി കലിക്കുന്ന നദികൾ വലിയ വഷ്ടിലോചിക്കേ തെളിത്തു കിടക്കും.

വലിയ പാറക്കൈശൻഡൈളിം, മണലും, ചെളിച്ചിലും നദികൾ കലിപ്പിച്ചു കൊണ്ടുവരുന്നുണ്ടെന്നുള്ളിൽ എത്ര അനുറിലും കാണും. മേലാററിലേക്കേ പോകുന്നോടു അവിടെയുള്ള ചരലിന്റെയും കലുകളുടെയും മഴപ്പു തീടിയിരിക്കും. ജലപ്രവാഹത്തിൽ വലിയ പാറക്കൈശൻ ഞ്ചും കലിപ്പിച്ചു കൊണ്ടുവരും; ഒഴുകു കരയുന്ന ദിക്കിൽ അവ അടിയും. നദികൾ കലിപ്പിച്ചു കൊണ്ടുവരുന്ന സാധനങ്ങളുടെ കണക്ക് എടുക്കുന്നതു് അവയുടെ തടങ്ങളിം മുഖ്യപ്പെട്ടം (deltaic) പരിഗോധിച്ചിട്ടിട്ടുണ്ട്. സ്ഥൂലപുത്രാ നദിയുമായുള്ള സാമഗ്രികൾ മുകളിൽ ഗംഗാനദി ആണ്ടുതോടു കലിപ്പിച്ചു കൊണ്ടുവരുന്ന മണ്ണം ചെളിച്ചം ഫരു ചതുരഞ്ഞനാഴിക കൂറു കരടി പോകം വരത്തകവണ്ണമുണ്ടുകൊണ്ടു കണക്കെടുത്തിട്ടുണ്ട്. അമേരിക്കായിലുള്ള മിസ്സിസ്സിപ്പിനദി ടന്റുപു ചതുരഞ്ഞനാഴികയും, ചീനത്തുള്ള മഹാധാനങ്ങാ നദി ഏം ചതുരഞ്ഞനാഴികയും കൂറു കരടി പോങ്ങുത്തകവീഡിയുള്ളതു് മട്ടി (sediment) സമുദ്രത്തിൽ ചേക്കുന്നണ്ടു് അനേകം നദികളുടെ ഇരുക്കരായിലും ഉള്ള പരന്ന കുന്നികൾ ആറു വയ്ക്കാണ്ടു നികന്നു വന്നിട്ടുള്ളവയാകുന്നു. ആണ്ടുതോടു വെള്ളപ്പൂക്കുത്തിൽ എക്കൽ അടിത്തു അവ പോങ്ങി വരുന്നണ്ടു്. ഇരുപത്തിനാലു ശതവം മുമ്പിൽ നീല

നദി (Nile) അടിയിച്ചിട്ടുള്ള എക്കൽ കൊണ്ട് നികന്ന് സംഭായിക്കുള്ള മുമ്പിലാണ് ഇഷ്യിപ്പ് റാജുത്തിൽ കൂപ്പിക്കു ഉപയോഗം തന്നെ. ഇതുപോലെ, മുമ്പിൽ സമുദ്ര തീരത്തും കായലോരങ്ങം ആയിരുന്ന സ്ഥലങ്ങൾ ആറുവരുള്ളുകൊണ്ട് വളരെ അകന്ന് ഉള്ളിൽ ആയി പ്രോസിക്കുന്ന്; തിരവിതാംകൂറിൽ കുട്ടായ്ക്കു എന്നുള്ള സ്ഥലം ഒരു കാലത്തു വേദനാട്ടകായലിന്റെ സമീപത്തായിരുന്നതു. അതുപോലെ, പുത്രൻചീരാ എന്ന ദേശം മഴുവൻ ആറുവരുള്ളുകൊണ്ട് ഉംബായിക്കുള്ള താണ്.

എന്നാൽ സ്വീകരിക്കുന്നതിലധികം നശിപ്പിക്കായാണ് നദികൾ ചെയ്യുന്നത്. സ്ഥലമായുള്ളിടത്തുനിന്നും എല്ലാം കലിപ്പിച്ച് അവ സമുദ്രത്തിൽ ചേക്കും. മുന്നേക്കുകോടി വർഷംകാണ്ട് ഇങ്ങനെ സ്ഥലഭാഗത്തുള്ള നിരപ്പുകേടെല്ലാം തീന് സമുദ്രം എറിയേക്കാം. ഭാരം കൂടുതലുള്ള സാധനങ്ങൾ ചിലേട്ടുള്ളിൽ അടങ്കുന്നവും അവ കാലക്രമേണ ജലത്തിന്റെ പണ്ടുള്ളവർ പ്രവാഹശക്തിയും ആകഞ്ചണ്ടുകൂട്ടിയും കൊണ്ട് കുടവിൽ സമുദ്രത്തിൽത്തന്നെ ചെന്നുചേരും. ഇതായിരിക്കുന്ന പണ്ടുള്ളവർ പ്രളയകാലമെന്ന സങ്കല്പിച്ചിട്ടുള്ളത്.

- സ്ഥലഭാഗത്തുള്ള ഒരു ധാത്രപണ്ഡങ്ങളെല്ലാം ആറുവരച്ചിയായി സമുദ്രത്തിൽ ചേരുന്നതുകൊണ്ടാണ് സമുദ്രജലത്തിൽ ഉപ്പുരസമുഭായിരിക്കുന്നത്. ഈ ധാത്രപണ്ഡങ്ങളിൽ ജീവിക്കുന്ന ദേഹാവയവങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുന്നതിന് ഉതകുന്ന സിക്കത്തും (silica) കുമ്മായവും ഉംഗലൈട്ടിനിടുന്നു. രോണ്ടനദിയിൽകൂടി അലിന്തു സമുദ്രത്തിൽ

ചെന്ന വീഴ്ച കമ്മായം മുപ്പുത്തിരുവായിരത്തി ഇങ്ങൻ ററിഅവുതുകോടി മൃദുത്ത കൊക്കുകൾ ഉണ്ടാകുന്നതിനു മതിയാക്കുതാണെന്നു കണക്കു കൊണ്ട് കാണുന്നു. അപ്പോൾ കാരോ നദികളും എത്ര വളരു ധാതപരാ ഞ്ചം സമുദ്രത്തിൽ ചേഷ്ടനാ എന്നു ഉണ്ടാക്കാത്തുകൂ.

തന്നെളിൽക്കൂടി നദികൾ ഒലിക്കുന്നു എന്ന പാശു നുതിവെക്കാം, നദികൾ തന്നെല്ല സ്വശ്ചിക്കുന്നു എന്ന പരാജ്യനാതായിരിയും കരെക്കൂടി വാസ്തവം. ഭൂതലത്തിൽ ആദികാലത്തു പൊക്കവും താഴും ഉണ്ടായിരുന്നുകിൽ വെള്ളം ആ വച്ചിൽ ഒലിച്ചിരിയും; അല്ലെങ്കിൽ വെള്ളം പരന്ന കിടക്കാനേ തന്മുള്ളെല്ലാ. ചില പൊട്ടലുകളും മുളക്കുകളും പാറകളിൽ ഉണ്ടായിരുന്നാൽ മതി. പിന്നു താഴുന്നുകളും ചാലുകളും തന്നെല്ലം എല്ലാം ജലം തനിയെ ഉണ്ടാക്കികൊള്ളും. കാം നദിയുടെ ഉല്പത്തി മുതൽ സംഗ മംവരെയുള്ള തടം പരിശോധിച്ചുനോക്കുന്നോ ജലപ്ര മാഹംകൊണ്ട് കരകളിടിത്തേ ചാലുകൾ എന്നെന്നു ഉണ്ടാകുന്നു എന്നു മനസ്സിലാക്കും. പാറകളുടെ മടിക്കിൽ കയറി നോക്കിയാൽ അവിടെ പരപ്പാശിരിക്കും; എങ്കി ലും ആകെക്കൂടി കൈ വരുത്തേക്കു അല്പമായ കര ചായ്‌വു സംഭാക്കം. ഈ ചായ്‌വു നിമിത്തം മുകളിൽ വീഴ്ച മഴവെ ഉള്ള തങ്ങിനിൽക്കാതെയും ചെടികളും പുല്ലുകളും ഉണ്ടാക്കാതെയും ഇരിക്കുന്നില്ല. ഈ ചെടികളിലും തന്നെ കുളിച്ചും തങ്ങുന്ന വെള്ളം കുമേണ ഉണ്ടി ചെറിയ ചാലുകൾ ഇൽക്കും വാന്ന വീഴ്ച. സമർലമായി തോന്തിക്കുന്ന ചെറിവിൽ കുമേണ കൈ പൊട്ടൽ വീഴ്ച. മറ്റൊക്കു കളിൽ നിന്നും വെള്ളം ഇരുന്നി ഉറരുക്കുമുണ്ടാക്കുവേ.

അംഗം. അപ്പോൾ മുമ്പിൽ നാങ്കുപാലിക്കുന്ന ചാലു  
ക്കുടിഞ്ഞു പിളിന്നും വന്ന നല്ലവസ്തും കാണാത്തക്കുതാ  
ക്കുന്ന. • ഇങ്ങനെ കീഴിലേക്കു് ലഭിക്കുന്ന വെള്ളം വല്ല  
പാറയിലോ മരൊന്ന തട്ടുനെ പെരുക്കുന്നോമോ, കുതിച്ചു  
ചാടി ചില ദിക്കിൽ അങ്ങവിയായിത്തീരുന്നു. അമുഖം  
അങ്ങവിയായി വീണില്ലെങ്കിലും, വെള്ളപ്പൂച്ചുൽക്കുണ്ട് കൊണ്ട്  
ആ പ്രദേശത്തു മലംചെരിവുകളുടെ സന്നിവേശത്തിനു  
വൃത്തുാസം വരുമെന്നുള്ളതു തീച്ചുയാണ് വെള്ളം പായുന്ന  
പാറ എഴുപ്പും പൊടിജുന്നവകുംണ്ടുനുകിൽ ചാലിക്കു്  
ആകുതി ഒരു തുമ്പിന്റെ മട്ടിൽ ഇരിക്കും. എൻ്റെനും,  
നീരും മാടുക്കുടുക്കും അടിക്കും യുണ്ടുനുകും ഇടി  
ഞ്ഞ ഉള്ളിലേക്കു വീഴും. നേരേറിച്ചു്, കുട്ടിനെ പാറയാ  
ണുകിൽ ചാലു വലിയ കുടിയായിത്തീരുന്നു. മലംകളിൽ  
നിന്നും താഴെ വരുന്ന കുമത്തിനു് അനേകം കൈവഴി  
കൾ ചേന്നു് അങ്ങവിയായി വന്ന ജലം നദിയായി  
പരിണമിക്കുന്നു. അപ്പോൾ ചാലിനു വിസ്താരം തുടി  
വരുന്നു. നദിയുടെ കുത്തു് അടിയിലെല്ലാ ഇങ്കരജ്ജുമാണ്.  
അതിനാലഞ്ഞേ ചാലിനു വിസ്താരം എറി വരുന്നതു്. ചാ  
ലിനു വിസ്താരം തുടി വരുന്നോമോ അതിന്റെ ആകുതി  
തുമ്പിന്റെ മട്ടിൽ നിന്നു മാറി ആട്ടകളുണ്ടിന്റെ കുടിപോ  
ശലയാക്കുന്നു. അതിനിൽ എല്ലാ ദിക്കിലും ഒരുപോലെല്ലാല്ല  
കഴുക്കു് ഇട്ടങ്ങിയ സ്ഥലങ്ങളിൽ കുത്തിരെയാഴുകം;  
വിസ്താരമുള്ള ദിക്കിൽ പരന്നും ആടിയെയാഴുകി  
ലയിക്കം മേലോഴുക്കുണ്ടായിരിക്കും; നാട്ടായങ്ങളിൽ  
(അതായാളു പരുന്ന നേരെ സമരേവയായുള്ള ചാലിൽ)  
കഴുക്കു മധ്യത്തിലും, വളവും തിരിവുമുള്ള സ്ഥലത്തു്  
എത്തെന്നു വരുത്തേതുക്കു് തിരിയുന്നോ ആ വരുത്തു്

മായിരിക്കും കഴുക്കു്; ഉന്നി നില്ലുന്ന സമലത്തേക്കാർഡ് ഇഡിവലവുള്ള കരയിൽ ആയിരിക്കും ആരു് പാതെതാഴു് കുന്നതു് ഒരു നദിയുടെ തീരത്തിന്റെ ആകുതിയും, വിസ്താരവും, കിടപ്പും ജലത്തിന്റെ തീരത്തു് കരവിനും ഒഴുക്കിന്റെ ശൈത്യിയും അന്നസരിച്ചിരിക്കും. ഈ രണ്ടും എല്ലായ്ക്കുഴും ഒരപോലെ ഇലിക്കുന്നില്ലുന്നു് കാമ്മിച്ചി രിക്കണ്ണതാക്കന്നു.

ചില നദികളിടെ തടങ്ങൾ പരിശോധിച്ചാൽ ഇപ്പോൾ കാണുന്ന നദിയ്ക്ക് കലിപ്പിച്ചു കൊണ്ടുവരാൻ ശൈത്യിക്കുത്ത വലിയ പാറകളിം മറ്റും കാണാം. തടങ്ങിതന്നേ ഇപ്പോൾ ഉള്ളവരെക്കാർഡ് എത്രയോ വലിയ നദികൾക്കുള്ളവയോട് സാമ്മുഖ്യായിരിക്കും. എന്നതെന്നായല്ല, നദിയുടെ നിരപ്പിൽ നിന്നും തുടർന്നു പൊക്കമുള്ള റീംബാളിലുണ്ടാവരലും മറ്റും അടിത്തുകാണുന്നതു് ഈ മാതിരി സംഗതികളിൽ നിന്നും ഉണ്ടിക്കൊണ്ടെന്നുണ്ടാൽ, ആ നദി ഒരു കാലത്തു് വളരെ പൊക്കത്തിൽ വിശാലമായി അതിവേഗത്തോടെ നിരത്തു പാതയിരിക്കണമെന്നാക്കന്നു. ചില നദിയിൽ ഇപ്പോൾ കാണുന്ന ചാലിൽ നിന്നും തുലേം കീഴിൽ അഞ്ചിന്റെ പഴയ ചാലു കാണാം. ആ ചാലിന്റെ കിടപ്പും സൗംഖ്യികമായി പുനിഷ്ടപ്പെട്ടിരിക്കുന്ന നദിയിൽ നിന്നും താണിയുന്നു എന്നും വരാം ലഭിക്കുന്ന പട്ടണത്തിനു സമീപം തെമ്മസ് നദിയ്ക്ക് ഇങ്ങനെ ഒരു ചാലു കാണാൻമണ്ണു് ഹർബി എന്ന പട്ടണത്തിനു സമീപം ഹംബർ നദിയും, ലിവർപ്പൂർ പട്ടണത്തിനുള്ളിട്ടു് മെർസി നദിക്കും അപ്രകാരം കാർബിച്ചാലുകളിൽനിന്നു് ഇങ്ങനെ വരുന്നതു്, നദികളിടെ

ഈവനകാലത്തുണ്ടായിരുന്ന നീർക്കൊഴുപ്പ് പാശ്വത്താഴുകാറാളു ശക്തിയും കരണ്ണപോയിട്ടു മന്ത്രം അടിസ്ഥാനം ചാലുകൾ മുടിപ്പൂക്കൊണ്ടാക്കാനും. ഭൂമി കുമേഖ നിരൂപാക്കന്നതുകൊണ്ട് ഒഴുകിനു ശക്തി ക്ഷേരവുവരും. അതിനാലാണ് ഇങ്കരയിലും പുളിന സ്വഭാവം നാലീമുവന്മലങ്ങളിൽ ഉണ്ടായിവരുന്നതു്.

മുരുക്കാണ്ടും, ജലപ്രവാഹങ്കാണ്ടും, കാലാവ സ്ഥാദേശങ്ങൾക്കാണ്ടും ഭൂമിയുടെ സ്ഥലഭാഗത്തിനും ആകൃതിയ്യും പ്രകൃതികൾ നിരപ്പിനും പല മാതിരി വ്യത്യാസങ്ങൾ നേരിട്ടുന്നും ഒരു കടലാസിൽ കനില ധികം പ്രാവല്ലും എഴുതി പിന്നുയും പിന്നുയും തുടച്ചും എഴുതിയാൽ മുമ്പു മുമ്പ് എഴുതിയിരുന്നതു് എന്നായി ഒന്ന് എന്ന വായിക്കാൻ വളരെ ശ്രമമില്ലെങ്കാണും മാതിരി, സവം പ്രകൃതിശക്തികളുടെ പ്രവൃത്തിനിനിമിത്തം മാത്രം മാത്രം വരുന്ന ഭൂതലച്ചവിത്രും ആരാൺ മനസ്സിലാക്കുന്നതു സുസാധമല്ല. പല സ്ഥലങ്ങളിലും ഇച്ചൂഴത്തെ കിടപ്പു ഭൂവിജ്ഞാനികൾക്കാണ് ഭൂതലച്ച ഇംഗ്ലീഷ് ഇംഗ്ലീഷും അംഗീംഗും രാജ്യങ്ങൾക്കു തമിൽ ഇപ്പോൾ ഇങ്ങപത്തിനാലു നാഴിക വീതിയിൽ സമുദ്രബന്ധന കാണുന്നബേഖിലും, ഒരുക്കാലത്തു് രണ്ടിന്റെയും ബന്ധിച്ചിരുന്ന ഒരിനും ഉണ്ടായിരുന്നിരിക്കണ്ട മെന്ന ചില ഭൂവിജ്ഞാനികൾ മുമ്പിൽ ഉംഗിച്ചിരുന്നു. കെന്ദ്ര എന്നും സ്ലൈക്സ് എന്നും പേരായ സ്ഥലങ്ങളുടെ കാണുന്ന വിശ്വേഷവിധങ്ങളായ പാരക ഒട്ടകയും മറ്റൊരു സന്നിവേശം കൊണ്ടാണ് ഇങ്ങനെ അവർ ഉംഗിച്ചിരുന്നതു്, പ്രശ്നം, പിന്നുയും നിഃജ

ഷിച്ച പരീക്ഷിച്ച കഴിഞ്ഞപ്പോൾ, ആ ഉണ്ടാ തെറ്റാ എന്നാം, പണ്ണേളായിരുന്ന നദികളുടെ സ്ഥിതിയുടേങ്കം പ്രവാഹത്തിന്റെ ഭേദങ്ങൾ കൊണ്ടാണ് ആ വക്ക പാറകൾ ഉണ്ടാക്കാനിടയായതെന്നാം വെളിപ്പെട്ടിട്ടുണ്ട് സിംഗളുപ്പീപ്പും രാമേഷപാം കോടിയും ഒരകാലത്തു് കൗണ്ട് കിടക്കിരുന്ന എന്ന ജൂതിനു രാമസേതു പ്രത്യക്ഷ ലക്ഷ്മാണ് ശ്രീരാമൻറെ കാലത്തു്, അതായതു് ഹിന്ദുക്കളുടെ കാലഗണനപ്രകാരം ത്രേതായുഗത്തിൽ, തൃടിയും ലക്കാദ്വിപിലേഷ കുടക്കാൻ സമുദ്രവെന്നും ചെയ്യേണ്ടിവന്ന് എന്ന വരദേവാർ ഇൻഡ്യാസംസ്ഥാനവും സിംഗളുപ്പീപ്പും ചേൻ കിടക്കിരുന്ന കാലം എത്ര പൂരാതനമായിരുന്നിരിക്കണ്ടെമെന്ന ഉണ്ടിച്ചുകൊള്ളുക.

### അംഗവാം അധ്യായം

#### ഹിമതിന്റെ പ്രവാൺ.

ജലത്തെപ്പാലെ തന്നെ ഹിന്ദും ഭൂമിയുടെ സ്ഥല ഭാഗത്തെ നശിപ്പിക്കുകയും, പൊടിയുന്ന സാധനങ്ങളെ അന്തരിക്കിൽ കൊണ്ടുപോച്ചി അടിയിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. വായവിന്റെ ചുട്ട ഹിന്ദവേവയിൽ (Snow-line) നിന്നും കിരയുന്നോൾ ജലം ഉറഞ്ഞു ഹിമമാക്കുന്നു. ഹിന്ദം ഉണ്ണ കാലം വരദേവാർ അലിന്തെ പിന്നെയും ജലമാക്കുന്നു. എന്നാൽ ഒരു ധിനും ശിൽ കുറഞ്ഞ ശീതോഷ്ണാവസ്ഥ യുള്ള പ്രദേശങ്ങളിൽ ഹിന്ദം ഒരിക്കലും അലിയുകയില്ല.

യുവദേശങ്ങളിലും വലിയ പവർത്തങ്ങളിടെ കൊടുമട്ടിക്ക ലില്ലും എന്നും ഹിമം ഉറങ്ങു കിടക്കുന്നു. നേരേ മരിച്ചു, ഉജ്ജ്വലാവലയിൽ ചിലേടങ്ങളിൽ ഹിമം എന്നാളുള്ള എൻതാണെന്നതനേനു കാണാൻ പ്രധാസമായിരിക്കും. ഉജ്ജ്വലമികളിലും പൊക്കമേരുന്നു പവർത്തങ്ങളിടെ ഉപരി ഭാഗങ്ങളിൽ ഹിമം കാണും. സമുദ്രനിരപ്പിൽനിന്ന് ഉയരമേന്നും വായുവിനു തണ്ടപ്പു തുടക്കം. ഈ തുടക്കം എപ്പായിട്ടും ഒരുപോലെയല്ല. എക്കിലും, സാമാ നേരു അതയിരും അടി പൊക്കത്തിനു മുന്നു ഡിഗ്രി വീതാ ചുട്ട കുറയുമ്പോൾ കണക്കാക്കാം. വേന്നൽക്കാ ലത്തിം ഉരക്കാതെ ഹിമം കിടക്കത്തിൽ പൊക്കത്തി നാണ് ഹിമരേവ (Snow-line) എന്ന പേര്. ഹിമരേവാം പ്രദേശത്തു വായുമണ്ഡലത്തിനു ശരാശരി ഒന്നു ഡിഗ്രി അഞ്ചിരിക്കുന്ന ശീതോഷ്ണമാനം. ,അതുകൊണ്ട് ഇതുവും തണ്ടപ്പു വാതത്തക്കവണ്ണം ഉയൻ സ്ഥലം ഉജ്ജ്വലമേവല യിലുണ്ടുകിൽ,അവിടെ ഹിമം എന്നും ഉറങ്ങു കിടക്കും. ഹിമാലയപവർത്തതിൽ അങ്ങനെ കാണാം. സമുദ്ര തീരത്തുള്ള ശീതോഷ്ണമാനം ഒരു ഡിഗ്രി എന്ന ശരാ ശരി കണക്കാക്കുന്നപക്ഷം, മെത്ര, 000 അടിക്കു മേൽ ഹിമരേവാം സ്ഥലമാകും. ദേശദേശമനസരിച്ചു ഹിമ രേഖയ്ക്കു പൊക്കവും താഴീയും വരുന്നതാണ് യുണോ പ്ലിലുള്ള അൽപ്പ് സ് പവർത്തപദ്ധതികളിൽ ഒ, 000 ഓ മേൽ ഒ, 000 അടിക്കുകൊം പൊക്കത്തിലായിരിക്കും ഹിമരേവ. ഹിമരേവയുടെ മേൽഭാഗത്തു വച്ചും ജല ആപമായ്യു ഹിമതുപമായിട്ടാണ് വീഴുന്നതു് അതുജ്ജ്വല പ്രദേശമായ നംബിട നാട്ടിലും അപൂർവ്വമായി ആലിപ്പിപ്പിച്ചു

വീഴ്ന്നതു കണ്ടിട്ടുള്ളവർ ചിലരണ്ടാക്കം. അലിപ്പും മെന്ത പറയ്ന്നതു ഹിമവണ്ണമാക്കാൻ. മലമുകളിൽ ഹിമവക്ഞണാക്കേബാൾ മുമ്പിൽ ഉറങ്ങു കിടക്കുന്ന ഹിമതിന്റെ ഭീത വീഴ്ന്ന. അതു് അവിടെ കിടക്കുന്നില്ല; ചെരിവിൽക്കൂട്ടി കീഴോട്ടു കഴുക്കാം. ഈ ഹിമപ്രവാഹത്തിന് ഹിമാനി (avalanche) എന്നാണ് പറയാറുള്ളതു് ഹിമാനിക്കുളംകൂട്ടി അനവധി പാറകളിം മറ്റൊരു പൊട്ടിഞ്ഞു കീഴിലേക്കേ വീഴ്ന്ന.

എന്നാൽ ചില പാറകളിടെ മേൽപ്പുറം പരപ്പായിരിക്കുന്നുണ്ടം ചായ്യ് അല്ലെങ്കിൽ കുടിക്കുന്നുണ്ടം ഹിമാനികൾ ഉണ്ടാക്കാൻ തന്മില്ലാതെ വരുന്നു. അവിടെ ഹിമം വീണു കട്ടിയായി തുടക്കൂട്ടി കിടക്കുന്നു. മേൽ വീഴ്ന്ന ഹിമതിന്റെ ഘനംകൊണ്ട് അടിയിലുള്ളതുകുറേക്കൂട്ടി കട്ടിപ്പിടിച്ചു പാറപോലെ ദ്രുംഘാക്കിന്നു. വേന്തുക്കാലത്തു് ഈ ഹിമപാപ്തത്തിന്റെ മേൽഭാഗം മാത്രം അല്ലെങ്കിൽ അലിവിന്തു ജലമായി ഒലിച്ചേക്കാം. അതും കീഴിലോട്ടു വരുന്നോൾ ഉറങ്ങുപോകുന്നു. ഈ നേരുന്ന യാഥാ ഹിമക്ഷേത്രങ്ങൾ (glaciers) ഉടകവിക്കുന്നതു് ഈ ഹിമക്ഷേത്രങ്ങളിൽ അക്കഷണരക്തത്തിനിമിത്തം വളരുന്നാവധാനത്തിൽ കീഴിലേക്കേ വീഴ്ന്നാണ്. ചെളിയും മെഴുകും മറ്റു് അരക്കുള്ള സാധനങ്ങളിലും ഒലിക്കുന്നതുപോലെയാണ് ഹിമതിന്റെ പ്രവാഹം. ഈ പ്രവാഹത്തിന്റെ ഇട മുറിഞ്ഞുപോയാലും പിന്നെയും രണ്ട് അഗ്രങ്ങൾ തുട്ടി മട്ടിക്കെഴിയുന്നോൾ നന്നിച്ചു ചേരുന്നുകൊള്ളും. ഹിമപ്രവാഹത്തിൽ ചില ഭാഗം മറക്കുന്നതിനെക്കാൾ ദ്രുഗത്തിൽ ഒലിക്കുന്നോൾ ഇടങ്ങുവലിയ

വക്കർ(crevasses) ഉണ്ടാകും. ഇങ്ങനെ ഉണ്ടാകുന്നതു മിക്കവാറും പ്രധാഹരണത്തിന്റെ ഇങ്കരയില്ലെ മധ്യഭാഗത്താണ്. താഴെയുടെ ചെരിവിന്തുള്ള വൃത്താസം നിമി തത്താണ് ഇങ്ങനെ കുഴികളുണ്ടാകുന്നതു് നേരേ മറിച്ചു, തുംബായുള്ള ചെരിവിലാണ് ഈ പ്രധാഹരം വരുന്നതു് എന്ന പഠികിൽ ഹിമക്ഷേത്രം ചിതറി കീഴിലുള്ള പാറ കുർഖ മുഴുവൻം മുട്ടകയും, ഇട്ടിട്ടിട്ടു അതിന്ദേഹരണ ഇംഗ്ലീഷ് ഉക്കൻകുഴികൾ ഉണ്ടാകയും ചെയ്യും. ഇതിനു ഹിമനിർബാണി (ice fall) എന്നാണു പേര്.

ഹിമരേവജ്ജു മേൽ ഹിമക്ഷേത്രത്തിന്റെ പരിമാ സം തുടി വരുന്ന; എകിലും, അതിനു കീഴിൽ കരയുകയും കുമേണ തീരെ അലിന്തുപോകയും ചെയ്യുണ്ട്. പത്രം പതിനാറു നാഴിക നിലമുള്ള ഹിമക്ഷേത്രങ്ങൾ ആൽപ്പ് പവർത്തതിലുണ്ട്. ഈ വലിയ ഹിമക്ഷേത്രങ്ങൾ ഹിമ തോവജ്ജു കീഴിൽ നാലായിരും അടിവരെ വരുന്നുണ്ട്. പക്ഷേ, ചെരിയ വകകൾ ആയിരും അടിമുൻ തുട്ടു ലായി കീഴിൽ വരുന്നില്ല. അപ്പോഴേക്കു അവ ഉങ്കി ദ്രോകും. ഹിമരേവജ്ജു് ആയിരും അടിക്കു മേലായിട്ടു സാധാരണ ഹിമക്ഷേത്രമുണ്ടാകയുള്ളൂ. തെക്കും വടക്കുമുള്ള യുവദേശങ്ങളുടെ അട്ടക്കരണത്തോടും സമുദ്രതിരുപ്പിൽ നിന്നും അധികം പൊകിം പോകേണ്ട ഹിമക്ഷേത്രം കാണാൻ. ഐട്ട് ലഘുവിൽ ഹിമരേവ ഓ, 000 അടി പൊക്കത്തിലാണ്. അതുകൊണ്ട് അവിടെ ഹിമക്ഷേത്രങ്ങൾ ഇല്ല. നാവേംബാജുത്തിന്റെ ഉത്തരാശയത്തു ചെരുക്കുന്നകളിൽത്തുടി ഹിമം ഉറന്തെ ഹിമക്ഷേത്രമുണ്ടാകും; എന്നതെന്നയില്ല, ഒരു ഗമലത്തു് ഈ ഹിമ

കേംത്രം സജുദ്ദിരല്ല വരെ തൊട്ട് കിടക്കുന്നു. ശ്രീൻ ലെൻഡിൽ എന്നം ഒരു ഡിഗ്രിയിൽ തുടക്കൽ ചുടില്ല; അവിടെ എന്നം ഹിമം ഉറങ്ങു കിടക്കുന്നു. അതു സാഡു ദത്തിൽ ഇരുന്നി വലിയ ഹിമപോത്തങ്ങളായി (icebergs) സംബന്ധിച്ചു അററൂപ്പാൻറിക്കുക്കുന്ന മഹാശ്വാസത്തിലെ സാംഘാതികമാക്കുന്ന അന്തേക്കനാശങ്ങൾ ചെയ്യാൻണ്ട് തടങ്ങു ഭില്ലുള്ള ഹിമനിലികൾ പവർത്തങ്ങളുടെ ഉപത്രകയിൽ സംഗമിക്കുന്നോടു അവയ്ക്കു ഉപത്രകാധിമക്കുക്കുന്നവർ (Piedmont glaciers) എന്നപേര്. അധിത്രൂക്ക (uplands) കൂളിലുള്ള നിരല്ലുകേട്ടകളെ മുടിക്കിടക്കുന്ന ഹിമക്കുക്കുന്നവർ (ice-sheets) എന്ന പേര്. ഹിമാംബരങ്ങൾ ദക്ഷിണേഷ്ട്രത്തായും പ്രദേശങ്ങളിൽ ധാരാളമാണ്.

പവർത്തങ്ങളുടെ കൊടുമുടികളിൽ നിന്നും, കിഴുക്കാൻ തുകായുള്ള സമലങ്ങളിൽനിന്നും മറിഞ്ഞു വീഴുന്ന പാറകൾ ഹിമക്കുന്നങ്ങളാക്കുന്ന വാഹനങ്ങളിൽ ഇങ്ങനു കീഴോട്ടു സവാരിചെയ്യുന്നു. ഹിമക്കുന്നത്തിന്റെ അരികുകളിൽ വീഴുന്ന പാറയുള്ളങ്ങൾ ഇങ്ങനോഗവും വാന്നു പിടിച്ചുത്തുപോലെ കാണും. ഇതിന് അരികവരവു (lateral moraine) എന്ന പേര്. ചിലപ്പോടും രണ്ട് തടങ്ങളിൽത്തുടർന്ന് പൂശപ്പെട്ടുന്ന രണ്ട് ഹിമനിലികൾ ഒന്നിച്ചു സംഗമിക്കുന്നു. അപ്പോടു ഒന്നിന്റെ വലതു വശങ്ങളുള്ളതും അങ്കവരവു മറോതിന്റെ ഇടതു വശങ്ങളുള്ളതിനോടു യോജിച്ചു നടക്കിയിൽ ഒരു വരവുണ്ടാകും. ഇതിനു നടക്കവരവു (medial moraine) എന്ന സംജ്ഞ കൊടുത്തതിനിക്കുന്നു. നടക്കവരവും പാറകൾ സൗംഖ്യരാജിസാപക്കത്താൽ

പഴക്കേബാർ ഹിമക്ഷേത്രത്തിൽ താഴുനാ. ഈനെന്ന കല്ലുകൾ അധികം താഴുനേബാർ അവിടെയുള്ള ഹിമം പൊന്തിവരും. അതുകൊണ്ട് നടവരഹു ഹിമക്ഷേത്രത്തിൽ നിന്ന് മധ്യത്തിൽ പോങ്ങി നില്ക്കും. ഈ പൊക്കത്തിന്റെ കീഴിൽ ഹിമവും മേൽപ്പും പാറയും ടരലും ആയിരിക്കും. ഹിമക്ഷേത്രം മുൻതു പോരെക്കിൽ സമ്പ്രദായമെല്ലാം മാറും. കല്ലും കട്ടിയും ലിക്കെളും വജ്രകളിൽ താഴും; എത്താനം മുകളിൽ ചിതറിക്കിടക്കും; ചില ഉഞ്ചകൾ ഉള്ള സ്റ്റപാർക്കൾ (steps) അടിച്ചില്ലെങ്കിൽ ഹിമത്തിനു കട യായിത്തീരും. ആവക പാറകളുടെ കീഴിൽ തുണഡോ ലെ ഹിമം നില്ക്കും. ഇവയ്ക്കു ഹിമമേശകൾ (glacier tables) എന്നാണെ വെള്ളിക്കാർ പറയാറുള്ളതു് ഹിമക്ഷേത്രത്താട്ടുട്ടി പോകുന്ന കല്ലും കട്ടിയും പാറയുമെല്ലാം ഹിമം ഒലംബായിത്തീരുന്ന സ്ഥലത്തു് അടിയുന്നു. അവിടെ സ്റ്റടിയുന്ന കുന്നിനു മുവവരഹു് (terminal moraine) എന്നാണേർ കല്ലിക്കാം. ഹിമക്ഷേത്രം എവിടെ എക്കിലും അധികക്കാലം തടങ്കു നിന്നു പോരെക്കിൽ അവിടെ ഒരു കുന്നംബാവും. ആയിരും അടി ഉയരത്തിൽ തും മാതിരി കുന്നകൾ വരിച്ചായി ഉണ്ടാക്കിട്ടണെന്നു ലക്ഷ്യിക്കുന്നുണ്ടു്. എന്നതുകിലും കുന്നംവരാൽ ഹിമം ആട്ടിത്തുപോകുന്ന പക്ഷം, അംഗീകാരവരഹുകളിലും ചില പ്ലോം, ഇപ്രകാരമുള്ള കുന്നകളംബാധേക്കാം. അവയും സാധാരണമാണെങ്കിൽ ഹിമക്ഷേത്രം പിന്നെയും ഒരു പക്ഷം അവ ദാഖിച്ചുപോകും.

ചിലപ്പോൾ ഹിമക്ഷേത്രത്തിൽപ്പുട്ടി വരുന്ന വലിയ പാറകളുകൾ ഇടയ്ക്കു വിണ്ണപ്പാക്കും. ഇവയ്ക്കു ഭേദം

പലങ്ങൾ (erratics) എന്നാണ് പേര്. ഈ ഭ്രംശാവല കുറഞ്ഞ ചിലപ്പോൾ ഉള്ളണ്ട് വീഴാൻ പോകുന്ന മട്ടിൽ നില്ക്കും. അപ്പോൾ അവയ്ക്കു കുപാരകൾ (perched beaks) എന്ന പേര് പറയാറണ്ട്. ഈ വക പാരകൾ ഇംഗ്ലീഷിലും ആർഡീസ് പ്രത്യേകതയുണ്ട്. ദക്ഷിണാഫ്രിക്ക ഹിഡ്വേലും (Ice Age) വിശക്കേരു എത്ര എബാധ്യം കുറഞ്ഞ എന്ന് ഈ മാതിരി പറക്കുന്നു. ഒരു സന്ധിവശങ്കാണ്ട് അറിയാം.

ഈ വക വലിയ പാാകളൊഴികെക്ക് മറ്റൊരു കല്ലും കുടുംബമല്ലോ. വിമക്കേരുതിലുണ്ടാകുന്ന വിജ്ഞലകളിൽ വീണ് താണപോകുന്നു. അവയിൽ ചിലതു പിന്നെയും വെളിച്ചിൽ വരുംബണ്ടകിലും മിക്കതും അടിച്ചിൽത്തന്നേ അടിയുന്നു. ഇങ്ങനെ അടിത്തം കല്ലും കുടുംബമല്ലോ. അപ്പോൾ അവ അരം (file) കൊണ്ടുനോക്കാവോലെ തന്നെ രാകുന്നു. ഇങ്ങനെ വിമക്കേരുതിയിൽ അടിത്തം മിനസം വരുന്നു. ചിലേട്ടങ്ങളിൽ മാനിക്കിനിയതുപോലെ വരകൾ വീഴുന്നണ്ട്. ഈ വരകൾ കല്ലുള്ളതുപോലെ പാലേട്ടും കാണാവുന്നതാണ്. അടിയുന്ന പാാകൾ ഉണ്ടെങ്കിൽ തേയുന്ന അടിത്തരായും ഒരു കല്ലാം വിമക്കേരുതിയിൽനിന്ന് അടിയിൽക്കൂടി കലിച്ചുപോകുന്നു. പാരപ്പോടിയും കല്ലും കുടുംബമല്ലോ. ചേന്ന് വരുവാനും അടിവരാനും (ground moraine) എന്ന പേര് പറയാറണ്ട്.

കൽച്ചറൽ (boulder clay) എന്നാൽ വക ചെളിയുള്ളതും, സാധാരണ ചെളിയും മണ്ണലും പാരകമായി നില്ക്കുന്ന ചേന്നാക്കുന്നതാണ്. ഇംഗ്ലീഷിൽ കിഴക്കൻ

പ്രദേശങ്ങളിലുള്ള കൽച്ചറൽ വെൺക്കൽക്കാശം അല്ലോ, ചുണ്ണാസുകർക്കുകളിലുള്ളതിനും, തീക്കൽ (frost), ചീക്കൽ, സൂടിക്കക്കൽ, ഇവയുടെ തുണഡിലുള്ള ചേർന്നിരിക്കുന്നു. ഈവ യോരെക്കു സമീപപ്രദേശങ്ങളിൽ നിന്നും മാത്രമല്ല, ഏതു ദേശാ ഭൂരേ കിടക്കുന്ന നാവേ (Norway) റാജ്യത്തിൽ നിന്നും ഹിമക്കേരുങ്ങൾ കൊണ്ടുവന്നിട്ടുള്ളതാണെന്നു ഒരു വാദമെന്തു് ഹിമം സമുദ്രത്തിൽ പറന്നു് ആ വഴി നാവേ രാജ്യത്തുള്ള പാറകളിടെ അംഗങ്ങൾ ഒഴുകിവന്നു എന്നാണു് ആ വാദക്കാർ പറയുന്നതു് ഈ സംഗ ത്രിരൈ പറവിയുള്ള വാദം ഇന്നും നിലച്ചിട്ടില്ല.

ധ്രൂവപ്രദേശങ്ങളിൽ വഷ്ട്ടുവിന്നുന്ന ആരംഭത്താ ടൂട്ടിൽത്തന്നു സമുദ്രം പെത്തുപോകും (freeze). സമുദ്രജലം ഉണ്ടുന്ന ഗജം ഘനത്തിൽ ഉറുത്തു കട്ടിയാകും. അപ്പോൾ കടൽക്കരയുടെ ഭാഗത്തു് ജലം ഉറുത്തു കട്ടിയായിരിക്കും. ഈ ഹിമത്തിൽ കരയിലുള്ള ചരലും മണലും ചേർന്നിരിക്കും. ഏറ്റവും കുറവും കരയിലെ ഹിമവും തന്മിൽ ഉരയും. കടൽപ്പറം പാറക്കെട്ടുള്ളതാണെങ്കിൽ പാറകളിടെ ഇടകളിൽ തങ്ങീടുള്ള വെള്ളം പെതക്കി പാറകൾ പിള നീം ഹിമമയസമുദ്രത്തിൽ വീഴും. ഇങ്ങനെ കിട്ടുന്ന കീലും മണലും സമുദ്രഹിമം ഭൂരിസ്ഥലങ്ങളിൽ കൊണ്ടു പോകും. ഇപ്രകാരം നീനി നടക്കുന്ന ഹിമവണ്ണങ്ങൾക്കു ഹിമതാംഗങ്ങൾ (icebergs) എന്നും പേര്. ധാരിക്കേരുങ്ങൾ സമുദ്രത്തിൽ വീഴുമ്പോൾ ധാരിത്തുപോ കൂടു വലിയ ഹിമവണ്ണങ്ങൾക്കു ഹിമപോതങ്ങൾ (icebergs) എന്നും പേര്. ഈ ഹിമതാംഗങ്ങളും ധാരിക്കേരു

ണ്ണളി, പാറകടക്കലേയം ഉറും വഹിച്ച് കുരത്തോന്നെല്ലിൽ കൊണ്ടുപാകുന്നു. അവ ഉങ്കള ദിക്കിൽ എന്ന സാധ നണ്ണം അടിയുന്നു. ശ്രദ്ധകാരമാണ് ഹിമം ഒരു നാട്ടി മുള്ള സാധനങ്ങളു മനോനാശ നാട്ടിൽ കൊണ്ടുകൊടക്കുന്നതു്. ഈ മാതിരി കച്ചവടം കൂദയ്യരേവക്കുള്ളു നാഡി വിനി വരെ നടക്കുന്നണ്ട് മധ്യരേവയുടെ തൈക്കണ്ണാഗ തനാണു വടക്കു ഭാഗത്തുകൊംപി സ്ഥിതിൽ.

ഹിമക്കേരും ഹിമരേവയ്യുകീഴിലാക്കുന്നൊരു ഉങ്കൾ ആട്ടങ്ങം. മേൽപ്പാട്ട് ആലും പ്രവിച്ച് കലിക്കം. അല്ല കാരം കലിക്കുന്ന വെള്ളം പാറകളിലെന്നുപോലെ ഹിമ തതിൽക്കൂട്ടി ചാലുകൾ ഉണ്ടാക്കി പ്രവഹിക്കം. എന്നാൽ പാറകളിൽ വിള്ളലുണ്ടാക്കന്നില്ല. ഹിമം വിണ്ടുകീറി വലിയ വക്കർ ഉണ്ടാക്കം. ഈ വക്കകളിൽ ജലം താഴും. ജലം അതിനുള്ളിൽ പായുന്നതിനോടുള്ളി കല്ലുകളിലും പീഴിലും. വെള്ളത്തിന്റെ ശൈത്യകൊണ്ട് ഈ കല്ലുകൾ അടിന്തരയിൽ ചുഴലും. ഈ ചുഴലിനിമിത്തം അടിയിലുള്ള പാറ തേരുതോ് ചട്ടിപ്പോലെയുള്ള കഴിക്കുവി (soft holes) ഉണ്ടാക്കം. ഈ കഴികൾ ചിലതു പ്രത്യേണ്ട ഗജം വ്യാസവും അഴിവുമുള്ളവയായി കണ്ടിട്ടുണ്ട്. കണ്ടാൽ വലിയ പാതാളകിണർപ്പോലെ തോന്നും ചിലതിൽ ആ കിണർകഴിച്ചു ഉള്ളൂസ്പാറ്റ്. ഹിമാനികളിലും ഹിമക്കേരു

ഒരുവിവരിച്ചിട്ടുള്ളൂ, സംഗതികളിൽ നിന്നും കൂതരഞ്ഞതെ ഭേദിച്ചിട്ടുകൊണ്ട വിഷയത്തിൽ ഹിമം കാഞ്ഞക്കൾ യാണുന്ന സ്ഫുരജമായണ്ണാ. ഹിമാനികളിലും ഹിമക്കേരു

ണ്ണക്കിൾ പല ഉപകാരവും ചെയ്യണണ്ട് അവയുടെ  
അഭാവത്തിൽ വേന്നൽക്കാലത്തു മിക്ക ആരകളിൽ വറി  
പ്രോഫൈലെൻ. വളരെ ഏകലും മണ്ണവും ആരകവെള്ള  
ന്തിൽക്കൂട്ടി കഴക്കി പല ഭൂമികളിൽ വളം ഇട്ട് നന്നാ  
ക്കരണത്തിനം അവ കാരണമാക്കണണ്ട്. ഹിമക്ഷേത്രം  
കലിഷ്ടാന തടം ക്രമേണ കഴിയുന്ന; എത്രതോളം  
മുണ്ടാളുതിൽ പക്ഷാന്തരമുണ്ട് ആരക്കെല്ലാം  
ഹിമക്ഷേത്രങ്ങൾ തന്റെ കഴിക്കുന്നവേണ്ടി, അതിന്റെ പവ  
ദോചരി കാണ്ണന കായലുകൾ പണ്ട് ഹിലം കഴിച്ചണ്ടാ  
ക്കിയവയാണോ മഹുന്നൂർ-ൽ സർ ആൻഡ്രൂ റാംസൈ  
(Sir Andrew Ramsay) എന്ന പണ്ഡിതൻ വാദിച്ച. ഈ  
വാദം അനുബന്ധ പല ഭൂവിജ്ഞാനികളിൽ സ്വീകരിച്ചു,  
പിന്നീട് വളരെ വാദവിഷയമായിട്ടുണ്ട് ഹിമക്ഷേത്ര  
ഞാമാക്ക ഇതു വലിയ കായലുകൾ കഴിച്ചണ്ടാക്കാത്തക്കൾ  
ഒക്കി ഇപ്പോന്നാണ് നവീനചത്രം. പീരക്കെല്ല തമിൽ  
ഉച്ച പൊടിച്ചു (shoradion) അനുഭിക്കിൽ കൊണ്ടുപോ  
ക്കാനതിനു ഹിമത്തിനു ധാരാളം ശൈത്യവേണ്ടക്കില്ലും,  
അവശ്യ കരണ്ടു നാലിറ്റുക്കുഴന്തിനു (erosion) ശൈത്യിക  
വാണിജ്യനാണ് നവീനമായെടു പക്ഷം. ഈ രണ്ട്  
മുത്തത്തിൽ എതാണു ശൈത്യയും കാലക്രമേണ പരി  
ശോധനകൾ ചെയ്ത് അറിയേണ്ടതുണ്ട്

## ആരാം അയ്യായം.

സമദ്വീകരണം പ്രപഞ്ചി.

മഴയും നദികളും ചെങ്ഗന്തുപോലെ, സമദ്വീകരണം കൂടിയുടെ സ്ഥലത്താഗത്തിന് തേമാനം വരുത്തുന്നുണ്ട്. മഴക്കായും നദിക്കായും വരുന്ന ജലവെല്ലാം സമദ്വീകരിൽ നിന്നും ഉണ്ടായതാണ്. സുച്ചറല്ലോടു കൂടി സമദ്വീകരണം ആവിധായി ആകാശത്തിൽ കടന്ന മേഘങ്ങളായി തുടിനും ഘനിശേഖിച്ച മഴയായി പീണം നദികളായി പരിശീമിച്ച പിന്നെയും സമദ്വീകരിൽത്തന്നെ വന്നുചേരുന്നു. കൂതലത്തിനേറ്റ് പത്തിൽ എഴു ഭാഗം സമദ്വീകരാണും മുടിയിരിക്കുന്നു. കാരാടിച്ച സമദ്വീകരിൽ അലുക്കും കാളിക്കും ഉണ്ടാകുന്നു. ഈ അലകകളും കാളികളും സമദ്വീകരിക്കുന്ന മേൽപ്പാടിലല്ലാതെ കീഴ്ഭാഗത്തും ഇല്ല. മേഘം ഈ അലകൾക്കും ഇടിച്ച തുഴുന്നാണെന്നും എത്ര കടൽപ്പരത്തും നോകിയാലും കാണും. സമദ്വീകരിൽ അന്താഗതത്തും അടിശയാഴക്കരി (currents) ഉണ്ട് ഈ കഴുക്കരി ഉണ്ടാകുന്നതും കാരോ സ്ഥലത്തുമുള്ള ചുടിനേറ്റ് വൃത്തുസം കൊണ്ടുണ്ട് ഈ കഴുക്കരി ആട്ടം കുറവുള്ള ദിക്കുകളിലുണ്ട് അധികം. അവിടെ ആററിലുള്ള കഴുക്കു കൊണ്ടുപോലെ തരിഞ്ഞ പല മാറ്റങ്ങളും ഉണ്ടാകുന്നുണ്ട് അശായപ്രദേശങ്ങളിൽ ചുടിനേറ്റ് വൃത്തുസം കൊണ്ടുണ്ടാകുന്ന പ്രവാഹം അല്ലെങ്കിൽ അല്ലും താമസം വരുത്തുന്ന

സംഗതിൽ മാറ്റുമെ ആ ക്രതിയുടെ ലാഞ്ചർന്ന് അവിടെ  
ബൈളിപ്പേട്ടുന്നുള്ളീ.

സൂച്ഛാചാലുമല്ലുകളുടെ ആകഷണം കൊണ്ട് വേലി  
യോറമിരക്കുങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുമെന്ന ജ്യോതിഴ്വാന്തം പ്രതി  
പാദിക്കുന്നതു തുടക്കതെ, നമ്മുടെ വള്ളുക്കാക്കം മുക്കുവക്കം  
നല്ല അനാഭവവും ഉള്ളതാണെല്ലോ. ആഡിം കുറൻ്റ്  
സ്ഥലങ്ങളിൽ ഈ എററമിരക്കുങ്ങൾ വള്ളരെ തുടക്കലുാ  
യിക്കാണാം. നടക്കുടലിൽ സാധാരണ മുന്നോ നാലോ  
അടിയിൽ തുടക്കലുായി എററത്തിൽ സമുദ്രം പോങ്ങു  
ന്നില്ല. കരിങ്ങു സ്ഥിച്ചു പത്തും ഇരുപതും ഗജം  
പോങ്ങും.

ഇത്തുകൊണ്ട് തരിഞ്ഞവലിയ ത്രിശത്രികൾ വരുകയും,  
ഒരു ദിക്കിൽ നിന്നും മാറ്റാറാ ദിക്കിലേക്കു സാധാരണ  
ഞ്ചുള്ള കടത്തിത്തുള്ളാനുള്ള രേഖക്കി ജലത്തിനു കിട്ടുകയും  
ചെയ്യുന്നു. അതുമല്ലോ, വലിയ നദികളുടെ കുഴക്കിന്റെ  
തുള്ളൽ സംഗമസ്ഥലത്തു നിന്നും വള്ളരെ കുരെ സമുദ്ര  
ത്തിൽ അറിയാം. അംഗരിക്കായിലുള്ള അമ്മസാംസ്  
(Amethyst) എന്ന പോയ രബിയ നദിയുടെ കുഴക്കിന്റെ  
തുള്ളൽ നും നാഴിക കുരും സമുദ്രത്തിൽ അറിയുവുന്ന  
താണ് അപ്പോരും അതുയും കുരും വരെ നദിയിൽ  
കംപിച്ചുവരുന്ന എക്കലും ചെളിയും പോകുമെന്നും സിംഗ്  
മാണ്.

സമുദ്രത്തിന്റെ അടിത്തറ നിരസ്ത്രൂലിതല്ല എന്ന  
മുൻ ഒരു അധ്യായത്തിൽ നാം മനസ്സിലുാക്കിയെല്ലോ.  
അതിന്റെ പ്രത്യേകവിവരങ്ങും കൂപ്പുകുതിരാന്തിന്റെ  
മുഖ്യമാണ്. സമുദ്രത്തിനും മുകാകാര സാധാരണ

മായി തുകായിട്ടുള്ളത്സ്യ, കുമമായിട്ടുള്ളതാണ്. കൊട്ട ബൈവിവുള്ള ഭാഗം ചൂഞ്ഞും. അപ്പോൾ ചില ദിക്കിൽ അഗാധങ്ങളായുള്ള പദ്ധതികൾ കാണും. അറൈ ഉന്നി കഴ്ച മഹാശ്രംഖത്തിൽ, അവ വളരെ അപ്പുവമാണ്. ആ മഹാശ്രംഖത്തിലെ വെള്ളം വററിപ്പോകുന്നവക്കും, കിഴക്കേക്കരയിൽ നിന്നും പടിഞ്ഞാറേക്കരയിലേക്കും ഒരു വജ്രി ഹടിക്കാം: പടിഞ്ഞാറു അബ്ദം പത്രിക ഇൻഡ്യാ പ്രീപുകളോടു അടക്കഭന്നും ആ മഹാശ്രംഖത്തിനു കുന്നും മാറ്റുന്നുണ്ട്. മറുപ്പുള്ള സ്ഥലങ്ങളിൽ 2000, ചില ദിക്കിൽ 3000മാറിൽ കൂടുതൽ ആഴമില്ല. അങ്ങനെയ്ക്കു പെസിഫിക്കും മഹാശ്രംഖത്തിൽ. അതിനു ശരാശരി 1000 തത്തിനു മേൽ 600 മാറ്റു ആഴ മുണ്ട്. കെട്ടമേഡിക്കും പ്രീപിന കിഴക്കു ത്രാവാലുണ്ട്. ഈ ഹിമവാന്നെറ ഏററാവും ഉയർ. കൊട്ടുടക്കിയുടെ പൊക്കരെ തുക്കരിം, കൂടുതൽ ആഴമാണ്.

കൊട്ടകോത്തളിക്കുളേ യോദ്യാക്കിൽ ഇടിച്ചു പൊളിക്കുന്നതുപോലെ, സമുദ്രത്തിലെ അലകൾ കൂടാം അടിച്ചു പൊളിക്കുന്നു. തുറന്ന കടൽക്കരകളിൽ അവ യുടെ ശക്തി ചരിപ്പുറയ്ക്കു. വിശേഷിച്ചും, കൊട്ടകാരാ സമയത്തു കറിനമാണ് സ്ക്രീവോർ (skerryvore) എന്ന പേരായ ലീപസുംഭത്തിൽ (light house) വേന്തൽ കാലത്തു അലകളിടെ ആളാതം ഒരു ചതുരഞ്ചു അടിക്ക നൂറ്റാം-റാത്തതൽ വീതവും, വർഷകാലത്തിൽ 2,000 റാത്തലുമാണുത്തു. ഫ്രൂൾ-മാർച്ച്‌മാസം റാഡാന-3,000-റാത്തതൽ ഉണ്ടായിരുന്നപോൾ! ഈ ഉംഗളും അലക്കിക്കൊണ്ട് എടും പത്രം നണ്ട് (tide) ഓരോഡ്ദു

ക്ലൂക്കി കടൽക്കരയിലും കനകളിൽ നിന്ന് അടനാ വീഴുന്നതിൽ കുറം ആയും പ്രോട്ടാനില്ല. പാറയുള്ള കടൽപ്പറമ്പാളിൽ ഇങ്ങനെ സംഭവിക്കുന്നതു സഹജമാണോ ഇടിന്തെ വീഴുന്ന കുമര പാറയുടെ കടപ്പം പോലെ ഇരിക്കും. വക്കലെ കടൽപ്പറമ്പാളും ഇങ്ങനെ ഇടിന്തെ വീഴുന്നതും ഇന്നും കാണാം. കൊല്ലുത്തു തങ്കളുടെ തുറമുഖത്തു നോക്കിയാലും ഇതു കാണാം. ഇടിന്തെ വീഴുന്ന പാറകൾ കരയിൽ ചിത്രരിക്കിടക്കും. വെള്ളത്തിൽ വീഴുന്ന പാറകൾ അല്ല അടിച്ചു ഉട്ടി ചില പ്രോം കരയിൽ കയറും. ഇങ്ങനെ സമുദ്രം കരാൻകുമിച്ചു പല ദിക്കിലും കയറി വരുന്നണ്ടു്. തങ്കളുടെ തുറമുഖം എറി നാഡിച്ചുപോയിട്ടുണ്ടു്. വക്കലെ തോട്ടിൽ ചെറിയ തുമ്പിനും സമീപം കുടൽ കയറി വരുന്നതും വള്ളത്തിൽ ആ വച്ചി സംബന്ധിക്കുന്നവർ കണക്കില്ലാതെ വരാൻ തന്മില്ല. കടലിന്റെ ആകുമാനത്തെ ഏതു തന്നെ തട്ടത്താലും ഫലിക്കുന്നില്ല. ഇന്ത്യാഭിൽ കിടക്കുന്ന നാർമ്മേംക്കു്, സഫേംക്കു് എന്ന ദിക്കുളിൽ ആബാം നാക്കു രണ്ടും വീതം സമുദ്രം ആകുമിക്കുന്നാണാതു.

അലക്കരി മലകളിടെ അടി തോട്ടിക്കളിയാണോ അലക്കരാണുകൊണ്ടു ക്ലൂക്കരി പിളന്റെ വീഴുന്നണ്ടു്. അതുപോലെ, അലക്കരി പാറക്കാമ്പണങ്ങളെ തമ്മിൽ ഉംച്ചു ഉള്ളില്ലപാറകള്ക്കുണ്ടു്. കടൽപ്പറമ്പാളി പാറകളിൽ സവത്ര തുലക്കരി കാണാം. മരങ്ങളിൽ ഉഞ്ചാൻ തുളിക്കംപോലെയും കടലാസു ചിത്രരിനാംപോലെയും കടൽത്തീരത്തും പാറകളിൽ അനവധി സുഷിരങ്ങൾ

ಉಣಿಕಂ. ಅಂಡೆಗನ ವರಗಾಗು ಪಾರಹರಿ ತೆತ್ತು ಇಟ್ಟಿಣಿಯಿಂದ ಸಾಯಂತ್ರಣೆಯ ಡವಿಶ್ಯುಪೋರ್ಟ್‌ಲ್ಯಾಂಡ್ ಎನಾಗೆ ಇಡೆಗನ ಪೊಟಿಇನ್ ಪಾರಹರಿ ಅರಯಿಕುವುಂ ಕರಬೆ ಅಂಡ್‌ತ್ರಿತನೆ ಕಿಟಕಿಷ್ಟಿ. ಕ್ರಾಯಿಂಗಿನಿಂದ ಕ್ರಿಂ ಎಡುಗಣೆಯಾಗಿ ಅಲಿಟ್ಟು ಶಾಸ್ತಿ ಕಿರಿಯು. ಅಂತುಹೊಂದಿ ಐಂದ್ರಿಯ ಪಡಾತ್ಮಣೆಜೆ. ಚಲಿಪ್ಪಿಸಾನ್ ಅಲಿಟ್ಟು ಶಾಸ್ತಿ ಯಿಲ್ಲ. ಅತ್ಯಂ ತ್ವರಿ ವರಗಣೆಯಾಗು ಮಣಿಪುಂ ಅರತಿಯು ಭಾಂ ಕಿರಿತ ಸಾಯಂತ್ರಣೆಯಿಂದ ಹಾಳುಕಿಷ್ಟಿ. ಕಾಂತಿ ಸಾಲಿ ವಿಶ್ವ ಉತ್ತರ ಕಣ್ಣಕಿಂಧಿ, ಅರತಿನಪುರಂ ಚರಳು, ಅರತಿನ ಪುರಂ ಮಣಿಪುಂ, ಕಾವಿತ ಚೆಳಿಇಂ ಇಡೆಗನಯಾಯಿರಿಕೆಂ ಸಾಯಾರಣ ಕಟರಿಕರಾಯಿತೆ ನಿಂಂ ಸಮಾಂತರಿತಿ ಅಹಿಗಾ ಪೋಕಣೆಯಾದಿತ್ತಿ ರಿಂದ ಸಮಿತಿ. ತೀರ್ಥ ಅತಿನೆಂಂ ಸಪತ್ರಾವವೃತ್ತಾಸವು, ಕಟಲಿನೆಂಂ ಕಿಟಪ್ಪ ಡೆಡ್ವು ಹರಿಯ ಹೊಂದಿ ಇಲ್ಲ ಕುಮತಿಗೆ ಚಿಲ ಡೆಡ್ಗಾತಿ ಕರಿ ವರಾಂ. ಚೆಳಿ ಕಟಂ ಅಪ್ಪುರಂ ಪೋಹಾತ್, ಅಡಿ ಯಿತ ಮಿಕತ್ತು ಅಂಣಜಿಯಿಕಿಂದ ಹಾಟಿಕರಿ ನಿರಿತಿರಿಕೆಂ. ಇಡೆಗನ ಅಂಣಜಿಯಿಂದಿರಂಸಹಲಮಾಯ ಚೆಳಿಕೆ ಇಂಂಗಿಲ್ಲಾಕಳಿ (globigerina coze) ಎನ್ನ ಈ ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಪೇರು ಪರಿಹಾರಣೆ ಇಲ್ಲ ಇಂಂಗಿಲ್ಲಾಕಳಿ ಎಂಬ್ತಿಯ ಗೊಕಿಂಚಾತ್ ವಿಕವೆಯಾಗಂ ವೆಣ್ಣಿಕಣ್ಣಿಪೋಲೆ ಇರಿಕೆಂ. ಇತ್ತು ಒಂಂ ಹಾರವರೆ ಅಂಡ್‌ತ್ರಿತ್ತು ಸಮಳಣ ಇತ್ತಿರೆ ಹಾಣಂ. ೨೦೦೦ ಮಾನಿಂಫೆತೆ ಅಂಡ್‌ತ್ರಿತ್ತು ಡಿಕಿರೆ ಇಲ್ಲ ಕಳಿ ಕಾಣಂ. ಒಂಂ ಮಾನಿಂಫೆತೆ ಅಂಡ್‌ತ್ರಿತ್ತು ಡಿಕಿರೆ ಇಲ್ಲ ಕಳಿ ಕಾಣಂ. ಮಾನಿಂಫೆತೆ ವಿಲಕ್ಷಣಮಾಯ (manganese oxide) ಚೆಹಕಳಿ ಇಲ್ಲಾಯಿ (reddish clay) ತೀರ್ಥಂ. ಇಲ್ಲ ಚೆಹಕಳಿಮಣಿ ಎಂಬೆ ಗೆ ಉಣಾಯಿ ಎಂಬ್ತಿಯ್ತು ಇನಿಷ್ಟು ಗಣ್ಣ ತಿಂಗಂ ವಣಿಕಿಯ್ಲ. ಇತ್ತಿರೆ ಮಂಬಪ್ರಾಣಿಯಂ (manganese oxide) ಏರ್ದಾ

കി ചേർന്നിരിക്കുന്ന എന്ന കാണ്ണവുന്നതാണ്. ഭൂമിയുടെ ഗമ്പലാഗത്തു നിന്നും ലഭിച്ചവനിട്ടുള്ള ചെളിയുടെ ദൈർଘ്യം അംബരങ്ങൾിൽ ചേർന്നാണായതാണ് ഈ ചെകളിലെണ്ണ് എന്ന ചിലർ വാദിക്കുന്നു. ഹിലാറ്റ അഡിപ്രായം ഒരുജീവികൾ ഉപ്പുവെള്ളംകൊണ്ട് അഥവിന്തു പതഞ്ഞാണായതാണ് (precipitate) എന്നു കാണുന്നു. റൂക്കല്ലു (pumice) സമുദ്രത്തിൽ പൊതിക്കിട്ടു വെള്ളം കടിച്ച താഴാം അടിയിൽ വരും. പൊടിന്തു ഉല്ലായുള്ളി (meteroric dust) യോടുചേരുന്നാണായതാണെന്നുണ്ട് മറ്റൊരു ചിലർ പറയുന്നതു് എന്നായാലും, മഹാ ശിഖവഞ്ചിടുടെ അടിയിൽ മിക്കമുല്ലതു് ഈ ചെകൾ പരന്ന കിടക്കുന്നുണ്ട്.

സമുദ്രത്തിന്റെ കീഴ്‌ത്തറ കുദേണ പൊന്തി വരുന്നുണ്ട് പദ്ധതി, അതു വളരെ സാവധാനത്തിലാണ് പൊക്കവും താഴും കരയോട് അടുപ്പിച്ചാണ് അധിക മുള്ളതു് സമുദ്രതലത്തിന് വളരെ ഭേദഗതികൾ കാല കുമത്തിൽ വനിട്ടുണ്ട് അങ്ങനെ വനിട്ടുള്ളതു ഭൂമിയുടെ സ്ഥലഭാഗം താഴാം സമുദ്രം പൊങ്ങിയും വനിട്ടാണ്. രണ്ടും വെയ്യോ കാരണങ്ങളാക്കാണുണ്ടോ പ്രത്യേകം മനസ്സിലാക്കുന്നു; അല്ലെത്തു് ഭൂമി താണ്ടുകൊണ്ട് സമുദ്രം എറിയതെന്ന തൊറിയരിക്കുന്നതു് രണ്ടിനും കാരണം ഭൂമിയുടെ സ്ഥലഭാഗം ഭ്രക്കുത്തിലേക്കു ചുരങ്ങുന്നതുകൊണ്ടാക്കുന്ന ആകൃതിയേംബാണ്.

തേരാനും വരുത്തുന്ന വിഷയത്തിൽ സമുദ്രവും നദികളും കാഞ്ഞകാരികളാണുകൂടിയും, കനാ തെളി തിരിക്കുകയും മാറ്റാൻ കഴി കഴിക്കുമ്പോൾ ചെഞ്ഞുന്നതു് ഇങ്കുറയി

വുഡ്രൂ തക്കകൾ നദികളിടെ വന്നനുത്തിയുടെ ഓരോ  
മല്ലിങ്ങളിലും പ്രത്യേക്കും കാണിക്കേണ്ടത് സമുദ്ര  
തിന്റെ പ്രവൃത്തിയുടെ ഫലമും അതുപോലെ കര  
യിൽ കാണാം. ചിലി രാജ്യത്തിന്റെ (Chile) കടൽ  
ക്കരായിൽ ഇങ്ങനെ തക്കകൾ പൊങ്ങി മനും അടിപോ  
ക്കുത്തിൽ നില്ക്കുന്നു. തേങ്ങ അങ്ങനീക്കായുടെ പദ്ധതി  
ഭാഗത്ത് ഇണ്ടായ തക്കകൾ കാണാണെന്ന്.  
സ്കൂട്ട്‌ലണ്ടിന്റെ പദ്ധതിഗത്ത് ഇതുപയോഗിച്ചി  
രാക്കാൻ പാക്കത്തിലും തക്കകൾ പഴലടത്തും ഉണ്ട്.

മുൻ പറഞ്ഞത്തിൽനിന്നും സമുദ്രം വിശാലമായായ  
പാപ്പകൾ ഉണ്ടാക്കുന്ന ഏറ്റവും വെളിവായപ്പോൾ, ഇങ്ങനെ  
നിരപ്പുവരുത്തുന്നതിൽ ചിലപ്പോൾ കടപ്പുമുള്ള പാറ  
കൾ വന്ന ദ്രുതിയാണ്. അപ്പോൾ അവക്കു നിരപ്പുകാണ്  
താമില്ലാതെ സമുദ്രം ചുറവം വളരെത്തു് ആ സ്ഥലം ഒരു  
പൊതുപരമായിത്തീരും. ഇങ്ങനെയാണ് ചാനൽ പ്രീപ്പ  
കൾ (channel Islands) ഉണ്ടായിട്ടുള്ളതു് ഹാലൻഡ്  
രാജ്യം സമുദ്രനിരപ്പിൽ താണു കിടക്കുന്നു. ആ രാജ്യം  
സമുദ്രത്തിൽനിന്നും വീംബഡന്തതാബന്നു വേണും പറ  
യാൻ. അവിടുതെ മെതാനമായിൽ നോക്കിയാൽ,  
സമുദ്രാന്തിംഗത്തു് അവസ്ഥ എത്താണ്ട് ഉന്നസ്ഥിതിയാണ്.

## റൂട്ടോ അരയും.

അഗ്നിപവ്ത്തനങ്ങളുടെ ഫലം.

കൂക്കും കൊണ്ട് തന്റെ പിളന്റെ അടിയിൽ നിന്നും ചുട്ടപഴമുള്ള ദ്രവമായി വരുന്ന സാധനങ്ങൾ പൊട്ടി തെത്തിക്കുന്നും ലഭിക്കുന്നും ചെയ്യുന്ന ശിവരിംഗമിലേക്കും തനിനാണ് അഗ്നിപവ്ത്തനമുള്ള പേര് പറയാൻ തുടങ്ങുന്നത്. അഗ്നിപവ്ത്തനിന്റെ ആകൃതി ഒന്നേക്കു തുല്യ വാഴ മുള്ളുപോലെ രോക്ക (cone) ആകുമായിരിക്കും. മുന്നയായുള്ള മുവത്തിൽ മുച്ചുതുപോലെ ഒരു പരപ്പുകാണും. അവിടെ കിണർപ്പോലെ ഒരു കഴിയുണ്ടായിരിക്കും. ഈ കഴിക്കു ജ്പാലാക്കണ്ണം (crater) എന്നാണു പേര്. ഈ കണ്ണ മുള്ളുക്കനിഞ്ഞുനിന്നും അതിൽ നിന്നും വന്നി കുള്ളു ചാരം (ash), കിടം (scoria), കരി, കല്ല്, കട്ട മുതലായവ നിബന്ധനവയായിരിക്കും; ചിലപ്പോൾ ജ്പാലാക്കണ്ണത്തിൽ നിന്നും ഉരുക്കി തിളിച്ചു വന്ന വാന്തം (magma) കൊണ്ട് മുടിച്ചവയായിരിക്കും. വാന്തം പുറത്തു വരുന്നതു ചിലപ്പോൾ ജ്പാലാക്കണ്ണത്തിന്റെ മുവത്തു തുടിയും ചിലപ്പോൾ അടിജ്ജൂം ഇടജ്ജൂമുള്ളു സൂഷിരങ്ങളിൽ (minerals) തുടിയുമായിരിക്കും. അഗ്നിപവ്ത്തനമാണു പലതരമുണ്ട്. ആകൃതിക്കും പ്രക്രിയക്കും അവയ്ക്കു വുന്നുണ്ടാണും കാണും. ചിലതു ഇന്നാം സജീവമായിരിക്കുന്നു; ചിലതു മുതപ്പായമായി കുണ്ട്; ചിലതു തീരെ മുതമായി രൈം പോലെ മരഞ്ഞു പോയിട്ടുണ്ട്.

ഈപ്പോൾ അഗ്നിപവ്ത്തനമാണു ഇല്ലാത്തരാജുങ്ങളിലും പുണ്ട്. അവയുണ്ടായിരാനിരിക്കണമെന്നുള്ളതിനും ലക്ഷ

ಅಂತಹ ಶಿಕ್ಷಣ ಹಿಂದುಗಳಿಲ್ಲಂ ಇನ್ನಿಲ್ಲಂ ಇನ್ನಿಲ್ಲಂ  
ಅಂಗಿಪವತಣಾಲ್ಲಿಲ್ಲ; ಉಣಾಯಿತಣಾತಾಯಿ ಕೆಕ್ಕ ಕೆರಿ  
ವಿಷಿಲ್ಲಿಲ್ಲ. ಪಡಕೆ, ಪಲ ಪಾರಕರಿ ಪರಿಷೋಧಿತ್ವ  
ತಿತ್ತ ಅಂಗಿಪವತಣಾರ್ಥ ಪಣಕ್ಕ ಉಣಾಯಿತಣಾರಿಕಣಾ  
ಮಣಿ ವೆಹಿವಾಯಿಕ್ಕಣಕ್ಕ ಯುರೋಪ್ಪಿ ವಣಿತಿತ್ತಿಲ್ಲ<sup>೨೫</sup>  
ಹಿಂದಿ ರಾಜ್ಯತಿಗ ವಡಕ್ಕ ಅಂಗಿಪವತಣಾರ್ಥ ಇನ್ನಿಲ್ಲಂ  
ಹಿಲ್ಲ. ಏಷ್ಟು ವಣಿತಿತ್ತಿಲ್ಲ ಇಂನ್ನಿನ್ನಿಲ್ಲಂ ಡೀಪಣ  
ಹಿತ್ತ ಅವ ಇನ್ನಿಲ್ಲಂ ಉಣಕ್ಕ ಅಂಡಮಾರಿಕಣಿಲ್ಲಂ ತಸಮೀ  
ವತ್ತಾತ್ತ್ವ ಪತ್ತಿಮ ಇನ್ನಿಲ್ಲಂ ಡೀಪಣಾತ್ತಿಲ್ಲ ಪಲೆದತ್ತಾಂ  
ಅಂಗಿಪವತಣಾರ್ಥ ಉಣಕ್ಕ ಅಂಗಿಪವತಣಾರ್ಥ ಪಲ  
ಜಾತಿಕಾಳಿತ್ವವಿಂದ ಡೆಡಣಾತ್ತ ನಾಕ್ಕಿ ನೀಂಜಿತ್ವ ಮನ  
ಸ್ವಿಲಾಕಾಂ.

ಅನ್ತಲ್ಲೂ ಮಾಯಿ ಈ ಚೆರತರಂ ಅಂಗಿಪವತಂ ಗೊಂಡಾಂ.  
ಯುರೋಪ್ಪಿತ್ತ ಹಿಂದಿ ರಾಜ್ಯತಿಗೆನ್ನರ ತರಕೆ ಅರಿಗ  
ಹಿತ್ತ ಕಲೆಹುಿಯಾ ಏಂ ಡಿಸ್ಕುಂಪಿಕ್ಕಿಗೆನ್ನರ ಪಡಿ  
ಣಿತಾರೆ ಕಡತುಕಾರಿಯಿತ್ತ ನಿಂಂಂ ಇಪ್ಪತ್ತಿಪ್ಪಿಕ್ಕ ನಾಡಿಕ  
ಡ್ರಾಂಜಿತ್ತ ಲಿಪ್ಪಾರಿಡೀಪಣಾತ್ತಿಲ್ಲ (Lipari Islands)  
ಹಾಂತ ಸ್ಟ್ರಾಂಬೆಲ್ಲಿ (Stromboli) ಏಂ ಡೀಪತಿ  
ಘತ್ತ ಅಂಗಿಪವತಂ ಈ ಚೆರತರಂ ಅಂಗಿಪವತಮಾಕಾಂ.  
ಹಿಲ್ಲ ಅಂಗಿಪವತಣಿಗೆನ್ನರ ಎರಿರವುಂ ಉತ್ತಿಗೆ ಕೊಂಡ  
ಮುಡಿಕೆ ಸಂಭಾಗಿತ್ತಾಪ್ಪಿತ್ತ ನಿಂಂಂ ಒಂಹಂ ಅಡಿ ಪೊಕೆ  
ಇಂಕ್ಕ ವಾತೆವುಂ (lava) ಕಿಟವುಂ (scoria) ಕೊಣಕ್ಕ  
ನಿಂಬಿತಮಾಣು ಅತ್ತ ಇತ್ತವಣಂ. ಸಾಯಾರಣ ಅಂಗಿಪವತ  
ಣಾತ್ತಿತ್ತ ನಿಂಂಂ ಇತಿಗೆ ಈ ವಿಷೇಷಮಹತ್ತತ್ತತ್ತ,  
ಇಕ್ಕಿ  
ಘತ್ತ ಜಪಾಲೂಕಣಿಯತಿತ್ತ ನಿಂಂಳ್ಳ ವಾತಂ ಪೊಕ್ಕಿ ಲಬಿ  
ಸಿಗಾತ್ತು, ವಡಕೆ ಪಡಿಣಿತಾರ ವಾತತ್ತತ್ತತ್ತ ದುಗೊ ನಾಳೆವಾ

സൂഷിരങ്ങളിൽ തുടിയാകന്ന എന്നുള്ളതാണ് ആ വശങ്ങളായിരന്ന പഴയ പാറ മുഴവൻ ചോട്ടിത്തെ റിച്ച് തുന്നപോയിട്ടുണ്ട്. ഈ സൂഷിരങ്ങളിൽ തുടി പുരപ്പുടന്ന അതുണ്ണമായ പുകയിരിയും കിട്ടും ചിലപ്പോൾ ഐം അടി പൊക്കം വരെ മേലോട്ടു പോങ്ങി ആ പ്രദേശം മുഴവൻ പാനടിയും. ഈനും തുടിക്കൂട്ടുടെ ഉണ്ടാക്കാമെകിലും വലിയ നാശങ്ങളാണും ഉണ്ടാകാറില്ല. ഈ രാതിരി അഗ്നിപവത്തൈരിക്കും സ്രൂം ബൊളി ജാതി എന്ന പേരുണ്ട്. ഈ അഗ്നിപവത്തെ തിൽക്കി നിന്നും വലിച്ച പാരകശശാങ്ങളും, കിട്ടും, യൂളിജും, തിളച്ചുജകിച്ച് വാന്നവും പുരപ്പുടാടണ്ട്. പഴയ തീക്കട്ടപാലയുള്ള പാകകൾ ചെറി വിൽക്കുടി ഉണ്ടും സമുദ്രത്തിൽ വീഴുന്നതു കണക്കാൽ മുച്ചിച്ച ബാംബു (Bamboo) കൾ പോലെയിരിക്കും. ലിപ്പാറി ദ്രീപങ്ങളും ആണ്ടാര (Volcanic) പാരകളാണ് പക്ഷേ, ഈപ്പോൾ പ്രത്യുക്കുത്തിൽ അഗ്നിമയ മായിരിക്കുന്നതു് വർക്കനോ (Vulcano) എന്ന ദ്രീപം മാത്രമേയുള്ളൂ.

ഈററബി രാജ്യത്തിന്റെ പദ്ധതിക്കുടുത്തിൽ നേപ്പിരിസ് പട്ടണത്തിന്റെ സചിപമുള്ള ചെസൂവി ഖസ് (Vesuvius) എന്ന അഗ്നിപവത്തം സ്രൂംബൊ ഭിരയകാരി പ്രസിദ്ധി സഹാദിച്ചിട്ടുണ്ട്. സ്രൂംബൊ ഭിരയുടെ പോലെ അതിന്റെ അതിരകൾ തിട്ടപ്പുട്ടിക്കിണ്ട്. ചെസൂവിയല്ലോ, പട്ടിഞ്ഞാറാഗമുള്ള അനേകകം ചെറിയ കണകളേറ്റും കിട്ടുകും തെക്കു കൂടിക്കും ഭാഗങ്ങൾ കീടന്തപാരകൾ (sedimentary

rocks) നിരത്തെ അപ്പിനൈൻസ് (Apennines) പവർ പംശ്തിയോടും ചേന്ന് കിടക്കുന്നു. വെസ്റ്റ്‌വിൽ ല്ലീൽ മധ്യത്രിലുള്ള ഔപാലാക്സണ്യം ഇപ്പോഴും തുണ്ട് സമുദ്രനിരപ്പിൽനിന്നും ഒന്നും അടി ഉയരത്തിൽ ഉള്ള ഈ ക്ഷേത്രത്തിനു മാൺടി സോമാ (Monte Somyam) എന്നും ആ നാട്ടുകാർ പേര് കൊടുത്തിരിക്കുന്നു. വെസ്റ്റ്‌വിൽല്ലീൻ ചരിത്രം വളരെ വിശദമാണ് അതു മായി അവിടെ അഗ്നിപവർത്തം പൊട്ടിയതു കുറുവായും ഞൻ-ൽ ആണ് ആതിനു മുമ്പിൽ അവിടെ അങ്ങനെ ഉണ്ടായതായി കേടുകേൾവി പോലുമണ്ഡായിരുന്നില്ല. ഞൻ-മാണ്ടു ആഗ്നീസ് മാന്സം ഒരു ദിവസം ആരു വിചുരിച്ചിരിക്കാതെ ഭയക്കരമായി കമ്പുക്കെട്ടിൽ തീകൊള്ളി ത്തിയാലെന്നപോലെ പവർത്തം പൊട്ടിത്തുടങ്ങി. ഒരു ദിവസം കൊണ്ടു ഉണ്ടായ കോലാഹലം ചില്ലറയ്ക്കൂടായിരുന്നു. പവർത്തിന്റെ കോട്ടക്കു പൊട്ടിത്തെറിച്ചു പാന്പി (Pompeii) എന്നും സ്റ്റാബിലി (Stabiae) എന്നുള്ളു രണ്ട് പട്ടണങ്ങൾ മുടിപ്പോയി; യേക്കലേനിയും എന്ന പട്ടണം മുഴവൻ ചെളികൊണ്ടു ഭട്ടി; കണക്കില്ലാത്ത ജീവനം വസ്തുക്കളിൽ നശിച്ചു. ആതിൽപ്പിനിട വളരെ കാല തേരുക്കു ഇം പവർത്തം ഉറന്നിക്കിടന്നു. ഇടയ്ക്കിടയ്ക്കു് അപ്പുവം ചില ചലനങ്ങൾ ഉണ്ടായിരുന്നില്ല. അപ്പോൾ എറിവനാൽ കാരം ആവി പുരപ്പുട്ടം; അതുമാത്രമേ ഉണ്ടായിരുന്നുള്ളൂ. പിന്നിട് ഒരു ഉണ്ട്രംഘണ്ടായതു മന്നുമു-ലാഡ് അന്നു കണക്കില്ലാത്ത വാന്നം പൊട്ടിപ്പുരപ്പുട്ട് എഴു കൈവഴിക്കളായി ഒഴുകി മെയിററേ നിയൻ കടലിൽ (Mediterranean Sea) വീണു. അന്നു

മുപ്പ്,000 അൽക്കറിനരിച്ചു. അതിൽപിന്നിടക്കുന്നുപബ്ലൂം പതിനേട്ടാം ശുത്രവഷ്ട്ടിൽ കുറെ ലഹരിയണംഡി. ഈങ്ങനെ വളരെക്കാലംകൂടി പുനരജീവിച്ചുവരുന്ന അണിപവ്ത്തന്മാർക്ക് വെസുവിയൻ ജാതി എന്നാണ് പറയാറുള്ളത്.

പദ്ധതി ഇൻഡ്യാദീപിപുകളിൽ ഉൾപ്പെട്ട സർക്കർ വിന്റെസന്ദർഭ എന്നും മാട്ടിനിക്ക് എന്നും ഇള്ളതീപിപുകളിൽ രണ്ട് അണിപവ്ത്തന്മാർക്ക്. അതുപോതെത്തിലുള്ളതിനു സൗഫ്രീ (Soufriere) എന്നും രണ്ടാമതേതതിലുള്ളതിനു പീലി (Mont Pelier) എന്നാമാണ് പേര്. ഈവ വെസു. വിയൻ ജാതിയിലുംപെട്ടെന്നുവരും. എക്കലേശം ഒരു ശതവഷ്ട്രകാലമായി ആവ ശാന്തമായിരുന്നു. മനുഷ്യാം മാണ്ഡ ഫേമാസം റോറൈ സൗഫ്രീ പെട്ടി. പിറേരു ദിവസം പീലിയും ഉണ്ടും. രണ്ട് പീപുകളിലും വളരെ സ്ഥലം കിട്ടും, യൂളിയും, ചെളിയുംകൊണ്ട് മുടിപ്പോയി. വാനം പുറപ്പെട്ടില്ല. അതിനു പകരം തീപ്പോരികളായ യൂളിപടലം കണക്കും കയ്യമില്ലാതെ ഉപമിച്ചു. ഈ പൊടി വന്ന മുടി മനഃ്യുദം ജയ്യ ക്കുളം ചെടികളും വുക്ഷങ്ങളും എല്ലാം നാരിച്ചു. സന്ദർഭ വിന്റെസന്ദർഭ പീപിൽ മുന്നും ജനങ്ങളോളം മരിച്ചു. മുർട്ടിനികിൻ പെരുന്നാളിനു ജനങ്ങൾ പഞ്ചിക്കു പോകി സേരിഴാൻ അണിമയ്മായ ഈ യൂളി പറന്നവന്നതു. ക്ഷണങ്ങരം കൊണ്ട് ആ പ്രദേശം മുഴുവൻ ദഹിക്കുയും രപ്പ്,000 ജനങ്ങൾ മരിക്കുയും കഴിഞ്ഞു. ടാണാ വിന്റെ ഉള്ളിൽ നില്ക്കുവരായിൽ വസിച്ചിട്ടിരുന്ന ഒരു വൻ മാത്രമേ അധികരണാക്കിരുന്നവരിൽ ജീവിച്ചുള്ളു.

അതു നിലവരിഞ്ഞുള്ളിൽ ഈ യൂളിക്കേ കടക്കാൻ കഴിയുമെന്നും. യൂളിപടലം ഉദ്പമിക്കുന്ന അഗ്രിപവ്തത്തിനു പീലിജാതി എന്ന പേര് പറയാറണ്ടു്.

പീലിയിൽ നിന്നും ഇങ്ങനെ തീപ്പുാടി പറന്ന കഴിയുമ്പോൾ ശേഷം ആലേപ മാസത്തിൽ ജപാവാക്ക് സ്ഥാനത്തിൽ നിന്നും കടക്കിപ്പാറയായുള്ള വാന്തം ഒരു തുണ്ണ് പോലെ പൊങ്ങിവന്നു. അതു അങ്ങനെ പൊങ്ങിന്നി നാത്സ്യാത്ത പൊട്ടിത്തെരിച്ചില്ല. 2000 അടി വരെ പൊങ്ങി കുമ്മേണ്ണ തണ്ടാളും പൊട്ടിത്തു പോയി. മന്ദം-നും അതു മൃഗവനം ചിതറി പൊട്ടിത്തു അങ്ങു മിഞ്ചും തുംകളായി കിടക്കുന്നതു് ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ കാണു കയ്യണ്ടായി. ഇങ്ങനെ ഒരു വിശേഷം മുമ്പിൽ കണ്ണി കില്ലാത്തതാണ്.

അഗ്രിപവ്തത്തെലിൽനിന്നും പൊട്ടിത്തെരിക്കുന്ന യൂളി വളരെ കുറാ പോയി വീഴുന്നണ്ടു് സുഗ്രീയിൽ നിന്നും മുള്ളുതു ട്രോ നാഴിക അകലെയുള്ള വാർബവ് ഡോസ് എന്ന ഭിക്കിൽ വീണിരിക്കുന്നു. കോട്ടോപാട്ടു എന്ന അഗ്രിപവ്തത്തിൽ നിന്നും പൊട്ടിത്തെരിച്ച പൊടി കാരാടിച്ചു നും നാഴിക കുറാ പോയിട്ടണ്ടു് രാഖ സുവിശസ്ത്രിലെ യൂളി കാണ്ണസ്ത്രാന്റിനോപ്പിൽ പട്ടണം വരെ സമ്പരിച്ചിട്ടണ്ടു്. ഈ യൂളി മേലോട്ടു ഇരുപത്തി അഞ്ചു നാഴികകുറാ പൊങ്ങിപ്പോയിട്ടുള്ളതായി ലക്ഷ്യിച്ചുണ്ടു്. ഈ പൊടികൊണ്ട് മുടി പകർ വെളിച്ചും കരയുകയും സുംഭുണ്ട് ബിംബം ചുറുക്കുറരു പോലെ ധാരാ കൂമായി നോക്കാൻ കഴിക്കും ചെയ്യുന്നു. തിരുവിതാം കൂറിൽ കൊല്ലം ടുംബുപ്പു തു ഇങ്ങനെ സുംഭുണ്ടു നിന്നേ

ಜನ್ಮಗಾಂಧಿಕಾಲಿನ ಕೊಟ್ಟಿತನಾಗ್ರಹಿ ಪಲಕಣ್ಣ ಶ್ರೀ ಹಂ  
ಯಂತಾಫಿರಿಕಾವುನಾತಾಣ್ಣ.

ಈ ಅಂಶಿಪವತಂ ಉಳಿಸಿದ ವಲಿಕಣವೋಚಾಣ್ಣ  
ತೆಂಬಗಿಂತ ವಾಗಂ ವಾಗಂ ಯಂತನಾಗ್ರಹಿ ಪಿಲಿ ಅಂಶಿಪವ  
ತತತಿಂಗಂ ಅಂವಂತ ಅತಾಣ್ಣ. ಪೊಣಿಗಿಲ್ಲಿಗ್ಗಾ ವಾ  
ಗಂ ಕ್ರಮೆ ತಣ್ಣತ್ತು ಲೆಂತಿಕಣಹಿಕಣ್ಣಿರ ಪೊಡಿ  
ತೆಂ ಜ್ಪಾಲಾಹಣ್ಣು ಅಂತಯಾಗಾ; ಅಂಶಿಪವತತಿಂಗಂ  
ಷ್ಟು ಪಿಕಪೋಲೆ ಪೊಣಿಗಿಲ್ಲಿಗ್ಗಾ ವಾಗಂ ಕಡ  
ವಿಂತ ಕಟ್ಟಿಕಲ್ಲಾಯಿ ಕೊಂಬಂತಿಯಾಹಿ ಗಿಲ್ಲಿಗ್ಗಾ. ಅಂದೆರಿ  
ಹಾಯಿಲ್ಲಂತ ಅಂಗಂಯೀಸ್ ಪವತಪಂಹಣಿಕಣ್ಣಿರ ಏಂಂಬು  
ಉತ್ತರ ಕೊಂಬಂತಿಯಾಹಿ ಅಹಾಣ್ಣಕ್ಕೂವಾ (ಹಂಡಂಡಪಾ)  
ಹುಡಿಗೆ ತ್ವಂತಾಯತಾಣ್ಣ

ವಾಗಂ ಅಡಿತಿರಂಗಿಗ್ಗಾ ತಿಳಿತ್ತು ಮೇಲೋಡ್ ವಾಗಂ  
ವಣಿ ಹುಟಯಿಲ್ಲಂತ ಸುಷಿರಣ್ಣಿಲಿಂ (missures) ತ್ತುಡಿ ಕಡ  
ಹಣ್ಣಾ. ಹೀ ಸುಷಿರಣ್ಣಾ ಪಲಪ್ಪಾಣ್ಣಂ ತ್ವಂತಾಯಿಲ್ಲಂ  
(Vertical)ತಾಯಿರಿಕಣ್ಣಂ. ಹೀ ಸುಷಿರಣ್ಣಿಲಿಂ ಕಹಂತಾ  
ವಾಗಂ ಅಂವಿತಂತಿಗ್ಗಾ ಚಿಲಪ್ಪಾರ್ಥಿ ತಣ್ಣತ್ತು ಉಯಾಗಾ;  
ಚಿಲಪ್ಪಾರ್ಥಿ ಅವಯಿತ್ತುಡಿ ಅಂತಪೋಲೆಲ್ಲಂವಂಹಣ್ಣಾ.  
ಹೀಡಿಗೆ ಕಳಿಕಂ ವಾಗಂ ವಾಗಂ ವಾಗಂ ಕ್ಷಿರಿಯಿಂ  
ಪಾಡ ಪೋಲೆ ಅಡಿಯಾ. ಏಮಿಕ್ರಾಂತಾಂತಿಕಣ್ಣಿಲಿಂ ಹುಯಾಹೋ  
(Idahō)ಎಂ ಯಿಣ್ಣಿಕ್ಟಿಲ್ಲಂ ಅತಿಗಂತತ ಯಿಣ್ಣಿಕ್ಟಿ  
ಲ್ಲಂ ವಾಗಂ ಸಮಲಂ ರಣಾಯಿರಂತಿಗ್ಗಾ ಮೆರೆ ಅಡಿ ಘಾಗ  
ತತಿಂತ ವಾಗಂ ಉಂತತ ಪರಣಾ ಕಿಟಹಣ್ಣಾ! ಕ್ಷಿರಿಯಿದ  
'ಪುರಾತನಚರಿತ್ರತಿಂತ ಹುಡಿಗೆ ಪಲ ಸಮಾಣಿಲ್ಲಂ  
ತ್ವಂತಾಯಿತಣ್ಣಿರಿಹಣ್ಣಾಮಣಾತ್ತಿಗ್ಗಾ ಯಾರಾತ್ತಂ ಲಕ್ಷ್ಯಾಣ್ಣ

കൂട്ട്. പാതാളവരുപ്പ് (dike), ഏനു വച്ചാൽ ഭൂമിയുടെ അന്തർഗതത്തു വരുപ്പോലെ നില്കുന്ന തീപ്പാറകളുടെ അവലി, ഇപ്രകാരം ഉണ്ടായതായിരിക്കണം. ഈ പാതാളവരുപ്പുകൾ ഇംഗ്ലീഷ് രാജ്യത്തിന്റെ പടക്ക ഭാഗങ്ങളിൽ കാണുന്നുണ്ട്. അവയിൽ ഒന്നിന് തൊന്ത്രം നാഴികയോളം നീളമുണ്ട്. ഈ വരുപ്പുകൾ കവറിക്കുന്നോരം അവയ്ക്ക് വരികൾ (Veins) എന്ന പേര് പറയാറണ്ട്.

ചിലപ്പോൾ ഉരുക്കിയ വാനം ഉജല്പന്മായി പോകുന്നതിന് പകരം അടലടലായ പാറകളുടെ ഇടകളിൽ പറപ്പായി, അതായതു ഷുനുകതിന്റെ കടലാസ്സുകൾ മുറിക്കാൻ പോകാക്കത്തിക്കരുതുന്ന വിധം, കയറുന്നു. ഈങ്ങനെ ഷുനേമെന്നിനാ തള്ളിക്കയ കൂന് വാനത്തിന് പൊറകൾ (sills) എന്നാണു പേര്. ഈ പൊറകളിൽ, പണ്ട് വാനം കലിച്ചിരുന്ന തിന്റെ മീതെ പല കീടൾ പാറകൾ ആടിഞ്ഞിട്ടുള്ളതും തമ്മിൽ വേർ തിരിച്ചറിയാൻ കരെ ശ്രമമുണ്ട്

ഉരുക്കിയ വാനം പാരുക്കുന്ന അടലുകളുടെ ഇട യിൽ കടന്ന മേലുള്ള ഭാഗത്തെ ഉയര്ത്തുന്നു. അങ്ങപ്പോൾ മേലുള്ള ഭാഗം വില്പന്നോലെ വളഞ്ഞെ പോന്തി വരും. ആ പാരുക്കുന്ന അകൂതി ഒരു കമിളിന്റെ (mushroom) മട്ടിലാക്കാ. ഈങ്ങനെ ഉരന്തിക്കയരുന്ന വാനത്തിന് ലക്ഷാ ലഘുപാദം (slabbed) എന്നാണു പേര്. ഹെൻറിമാന്റുകൾ ഹെൻറിപവർത്തത്തിലാണ് (Henry mountains) ലക്ഷാലഘുപാദം അല്ലെങ്കിൽ കണ്ണകിട്ടിയതു്. പിന്നീട്

മറ്റു രംജുങ്ങളിലും ഉണ്ടെന്ന വെളിപ്പേട്ടിട്ടുണ്ട്. എത്തോ അല്ലോ, ട്രിഡിയുടെ കാട്ടിയിൽ ഉജക്കിച്ച വാനം പല വിധമായി ചേർന്നിട്ടുണ്ടെന്നാഞ്ഞതിൽ യാതൊരു സംശയത്തിനും വകയില്ല.

### എട്ടാം അധ്യായം.

സ്ഥലവലനങ്ങളും അവയുടെ മലങ്ങളും.

നബികളിലും സമുദ്രവും ട്രിഡിയുടെ സമലഭാഗത്തിനു തേമാനം വരുത്തുന്നണണെന്ന നാം കണ്ണുകൾ കഴിത്തെല്ലാ. ഈ തേമാനം കൊണ്ടുള്ള ഫലം നിശ്ചാനത്താഗ അഭൈ നിരപ്പാക്കയാകുന്നു. എക്കിലും പൊക്കവും താഴീയം ഇല്ലാതെ വരുന്നില്ല. സമുദ്രനിരപ്പിൽ നിന്ന് എത്രയോ അടക്കിയിൽ കിടന്നിരുന്ന പുരാതന പാറകൾ ഇപ്പോൾ പൊങ്ങിവന്നിട്ടുണ്ട് ഈ പാറകൾ എററവും പുരാതനങ്ങളാണെന്ന് അവയിൽ ലഭിച്ചിട്ടുള്ള മുതാംശം അഭൈ കൊണ്ട് നിന്ന് യിക്കാം. ഈക്കാലത്തിൽ ഒരി ടത്തം ജീവനോടെ കാണാനില്ലാത്ത മുദ്രംഗജീവികളുടെ കൊക്കുകൾ ശീമയിലുള്ള കളിമൺ നിന്നു കഴിച്ചേട്ടതിട്ടുണ്ട്. അവിടെയുള്ള വെള്ളക്കൽമലകൾ പിണ്ട സമുദ്രത്തിനേരു അടക്കിയിൽ ഉപജീവിച്ചിരുന്ന ജീവികളുടെ ചുണ്ണാവ്യാഘരങ്ങും തെളിത്തിട്ടുണ്ട്. ഹിമവാന്നേരു മുകളിൽ മൂന്ന്, 100 അടി ചൊക്കുത്തിൽ സമുദ്രത്തിൽ ഉപജീവിച്ചിരുന്ന ജീവികളുടെ കാട്ടികൾ കാണുന്നണ്ട് അതുകൊണ്ട് രണ്ടിലോന്നു സംഭവിച്ചിരിക്കുന്നു; ഒന്നുകുത്തി, സമുദ്രം മുവിലേത്തതിൽ വളരെ

താണിരിക്കും; അല്ലെങ്കിൽ, തറ പൊങ്ങിയിരിക്കും. പക്ഷേ, രണ്ട് സംഭവിച്ചിരിക്കാം. എത്രതോറാളം കാഴ്ചയായി ഏന്ന പരിശോധിച്ചു മനസ്സിലാക്കേണ്ടതാണ്.

തറ താണ പോയിട്ടുള്ളതിനെക്കാൾ പൊങ്ങി വന്നിട്ടുള്ളതിനും ലക്ഷ്യങ്ങൾ ധാരാളമണ്ഡ്; അതു കുണ്ട് പിടിക്കാൻ എഴുപുവുമണ്ഡ്. സമുദ്രനിരപ്പിൽ നിന്നും വളരെ പൊക്കത്തിൽ മുതങ്ഗേഹാംശങ്ങൾ നമുക്കു കുണ്ട് കിട്ടിക്കണ്ഡ്. മൂലജലമുള്ള രാഖപലപ്രദേശങ്ങളിൽ (marshes) വളർന്ന നിന്നിരുന്ന മരങ്ങളിൽ നിന്നും കല്ലി ഉണ്ടായിട്ടുള്ളതു് ആ മരങ്ങൾ സമുദ്രനിരപ്പിൽ നിന്ന് അല്ലെങ്കിലും പൊക്കമുള്ള സ്ഥലങ്ങളിൽ അനും നിന്നിരിക്കും. ഇപ്പോൾ കൽക്കരിത്താരകൾ (coal seam) സാധാരണയായി സമുദ്രനിരപ്പിനു മുകളായിരുന്ന അടി കീഴിലാണ് കാണാമെന്നുള്ളതു് പല ദിക്കിലും സാമുദ്രിക (marine) മായും മൂലജലജ (fresh water) മായുമുള്ള ഉണ്ടായ ഇടകലവൻം കാണുന്നണ്ഡ്. ഇംഗ്ലണ്ടിന്റെ തെക്കുകിഴക്കു ഭാഗത്തുള്ള ഹേസ്റ്റിംഗ്സ് സ് മണ്ണുറം (Hastings sands), വീൽവു് കളിമൺ (Wield clay) മിതലായവ ഇംഗ്ലണ്ടിലും ഉദാഹരണങ്ങളാണ്. ഇതുകൊണ്ട് ഉണ്ടാക്കേണ്ടതെന്നുാൽ, ഒരിക്കൽ സമുദ്രം കേരിയിരുന്ന സ്ഥലം പൊങ്ങി നിർമ്മിവസ്ഥല മായിക്കിരിക്കുമെന്നും, പിന്നുണ്ടായിട്ടും അവിടെ സമുദ്രം ആകുമിച്ചു താണ പോയിരിക്കുമെന്നുമാക്കുന്നു. ഇങ്ങനെ അന്വധി പ്രശ്നങ്ങൾ പറയാം. ഇംഗ്ലാന്റിലും മാത്രമല്ല ചുച്ചരിതു

അതിന്റെ ഇദാനീന്തനശ്വരങ്ങളിലും ഉണ്ടായിട്ടുണ്ട്.  
മഹാകവി ടെനിസണ്ട് പറഞ്ഞിട്ടുള്ളതുപോലെ,  
• എന്നെല്ലാം മറിമായമിങ്കു ഭവതിക്കണംഡായി  
വിശ്വാസം!  
ചന്തം ചേന്ന് മഹിങ്ങൾ വിലസിട്ടുണ്ട്-  
യിങ്ങനോരിടം,  
അന്തം വിഭ്രാം രാജവിമികൾ ജനാകാരം  
നിരഞ്ഞാക്കലം  
ഹന്താന്നിടിന ദിക്ഷമൊക്കെയുദധികാരാ-  
രമായില്ലയാ?

ഇപ്പോഴം ഈ മാതിരി മാറ്റണ്ണർ ഉണ്ടായി  
ക്കൊണ്ടുതന്നെ ഇരിക്കുന്നു. ജപ്പാൻ, റ്രസിലണ്ട്  
മുതലായ ദിക്ഷകളിൽ പലപ്പോഴം ഭക്ത്യുമാക്കും  
തന്നെ പൊങ്കുകയും ചെയ്യുന്നുണ്ട്. നേപ്പിരാസ് പട്ടണ  
ത്തിനടയ്ക്കുള്ള ഉർക്കടലിന്റെ കരയിൽ നിന്നും അല്ലോ  
സൈരത്തായി സിരാപ്പില്ലിന്റെ കോവിൽ (Temple of  
Serapis) എന്ന വിളിച്ചവരുന്ന ഒരു വലിയ കെട്ടിട  
ത്തിന്റെ ഫ്രോണ്ട് സാരിലാനിമിത്തങ്ങളായ മുന്ന് തുണം  
കുറഞ്ഞും കാണ്നാനണ്ട്. ആ തുണുകളിടെ ചെരി  
പ്പുകൾ (bases) സമുദ്രനിരപ്പിൽ നിന്നും അധികം  
താണ്ടു ഇപ്പോൾ നില്ക്കുന്നത്. ചെരിപ്പുകളിൽ നിന്നും  
ശേഖരാക്കുള്ള ഉഞ്ഞു തടി (shaft) യായുള്ള ഭാഗത്തിൽ  
പത്രങ്ങളിൽ വരെ ഇപ്പോഴം മിനസമായിത്തന്നെ ഇരി  
ക്കുന്നു. അതിന്റെ മേൽ ഒന്നുതു അടി സ്ഥലത്തു മുപ്പോൾ  
ഗജീവികൾ തുള്ളു സുഷിരങ്ങൾ ധാരിക്കുണ്ട്. ആല  
ക്ക് സാന്നിധ്യർ സെവിറ്റു് എന്ന ചക്രവർത്തി ഘുത്ത

നായി ചീല അലക്കറ്റങ്ങൾ ഇംഗ്ലീഷ് കെട്ടിടത്തിൽ ചെയ്തി  
പുണ്യ എന്ന കാണ്ണന്തുകൊണ്ട്, ക്രിസ്ത്യൻമാരും മുന്നാം  
ശതവർഷത്തിൽ അതു നല്കി സ്ഥിതിയിലിരുന്ന എന്ന  
ഹിക്കാം. ക്രിസ്ത്യൻമാരും അഞ്ചാം ശതവർഷത്തിലായിരി  
കണ്ണം ഇംഗ്ലീഷ് കെട്ടിടം സമുദ്രാക്കുമണ്ണത്താൽ അററക്കരബ്ദി  
ചുപ്പോയതു്. ഫ്രെന്റോമാണ്ടിങ്ജു കൈയിൽ ഉംഭാഗ  
ത്തായി കാണ്ണന്ന കുന്നിന്നും അടിവാരത്തിൽ തിരക്കൾ  
വന്നടിച്ചു കൊണ്ടിരുന്നതു. അക്കാലം മുതൽ ക്രമേണ  
സമുദ്രം പിൻവാങ്ങിത്തുടങ്ങി. അതിൽപ്പുന്നിട തന്നെ  
പൊങ്ങി സമുദ്രം പിന്നോട്ടു വലിഞ്ഞപോയി. ഇപ്പോൾ  
തിരികെ ആകുമണ്ണം തുടങ്ങിട്ടുണ്ട്.

മേൽ വിവരിച്ച നിമജ്ജനോന്മജ്ജനങ്ങൾ ചൂഡിയിൽ സ്ഥലത്തിൽ മാത്രമേ കാണുന്നുള്ളൂ. നേരേ മരിച്ചു,  
സപീയൻ രാജുത്തിന്നും തെക്കേകെടൽപ്പറ്റഡാം മഴ  
വന്ന ക്രക്കമണ്ണ പൊങ്ങി വരികയും, സൃഷ്ടേഖം ഉണ്ടാക്കാൻ  
ശ്രമിക്കുന്നും ലാബ്യോറിന്നും കടൽക്കരകൾ താണം  
വരികയും ചെയ്യുന്നുണ്ട് ഉണ്ടാക്കുമേഖലയിൽ പവിഴപ്പു  
രജ്ജു പല ദീപങ്ങളും. സമുദ്രത്തിലും പവിഴപ്പുരാജാ  
തൽ പും അടി വരെ പൊങ്ങി നില്ക്കുന്നുണ്ട് കൂദാശ  
ദീപിൽ ഫുംഫും അടി പൊക്കത്തിലും പവിഴപ്പുരാജാ  
കാണുന്നുണ്ട്. പവിഴപ്പുരാജാക്കരി പുറവണ്ടാക്കരുതു സാധാ  
രണം സമുദ്രത്തിൽ ഫുംഫും അടി ആഴമുള്ള ദിക്കിലാണ്.  
കൂദാശവിലുള്ള ഇംഗ്ലീഷ് പുരാജാക്കരി എപ്പില്ലു്  
ദീപിപ്പുകളുടെ സമീപത്തു ഫുംഫും അടി താണപോയി  
ടുണ്ട്. മുദ്രംഗജീവികൾ തുലച്ചിട്ടു്, കടൽപ്പുായല  
ക്കളും (algae) പിരിയൻ ചിപ്പികളും കുടിപ്പിടിച്ചിട്ടു്

പല പാറകൾ സമുദ്രനിരപ്പിൽ നിന്നും വളരെ പൊക്കി തിന്റെ ഇന്നം പല ഗമ്പത്തും കാണാംണ്. സാമുദ്രികജീവികൾ നിരന്തരം ഉരുളൻപാറയും മണലും കല്പനാ ഉത്തര ഉയർന്ന തട്ടുകൾ ഇംഗ്ലണ്ടിലും സ്കാട്ട്‌ലണ്ടിലുമുള്ള കടൽപ്പറമ്പുകൾ ധാരാളമാണ്. അല്ല യടിച്ച വഞ്ചകളും മുഹകളും ഉണ്ടായിട്ടുള്ള പാറകൾ സ്കാട്ട്‌ലണ്ടിൽ എലേക്ട്രൂം കാണാം. അദ്ദേഹിക്കായിലുള്ള സൈൻസ് നദിയുടെ സംബന്ധമുണ്ടായാണ് അതിനു തുല്യം ഒരു ഭാഗത്തു സമുദ്രത്തിലുള്ള ചില്ലികൾ ധാരാളമാണ്. സ്ഥിതി സൈംബിയ് എന്ന പേരുള്ള ഉംഖടലിശ്ശേരി സെറിപ്പം സമുദ്രനിരപ്പിൽനിന്നും അതിരം അടി പൊക്കത്തിൽ മകരമണ്ഡലങ്ങളുടെയും സമുദ്രാപജീവികളായ മറു ജിള്ളകളുടെയും അസ്ഥികൾ കിട്ടുന്നു.

അടലടലായി കിടക്കുന്ന പാറകളുടെ ചേവകൾ പരിശോധിച്ചാൽ അവയ്ക്ക് എത്രമാത്രം ചലനങ്ങളുണ്ടായിട്ടുണ്ടോ മനസ്സിലാക്കാം. കീടൻ പാറകൾ (sedimentary rocks) സാധാരണയായി അടലടയിട്ടാണ് അടിയന്നതു് ഈ അടലുകൾ മിക്കവാറും ക്ഷിതിജത്തിന്റെ (horizon) നിരപ്പിലുംയിരിക്കും. പിന്നീടുണ്ടാകുന്ന ചുലനങ്ങൾക്കാണ് ഈ അടലുകൾ ചുള്ളിക്കി (foliation) ഇരുത്തലുണ്ടാകം. ഈ ഇരുത്തൽക്കാണ്ടുണ്ടാകുന്ന ചായ്പ് (inclination) കണക്കു തുട്ടുന്നതു ക്ഷിതിജനിരപ്പിലുള്ള രേഖയും ചായ്പിന്റെ നിരപ്പിലുള്ള രേഖയും ചേർന്നാണ് കൊക്കിട്ടാകുന്നു. ഈ ചായ്പിനു സംപാദം (dip) എന്നാണ് പേര്. ക്ഷിതിജ

നിരപ്പിലുള്ള രേവയും സംപാതനിരപ്പിലുള്ള രേവയും തമിൽ തുടക്കന ന്യാനത്തിന കത്തടി (strike) എന്നാണ പേര്. ഒരു കിണ്ണത്തിൽ വെള്ളം നിറച്ച ഒരു പ്രസ്തുത ചെരിച്ച് അതിലേക്ക് എത്താനം ഭാഗം മുക്കേപാർഡ്, പ്ലൈ കല്പിക്കേര തലത്തിൽ എവിടെ വെള്ളത്തിന്റെ നിരപ്പ് സന്ധിക്കേണ്ടോ ആ രേവ ഫ്ലാഷ് കത്തടി എന്ന പരയുന്നത് ആ രേവയുടെ കീടപ്പുകൊണ്ട് കത്തടിയുടെ പോക്ക് (direction) അറിയാം. പാരാജ്ഞവ കരേ തന്നു അടക്ക കനകിൽ തന്നു കുട മേലററം വരും നിൽക്കുയോ അല്ലെങ്കിൽ. മരാരായ ചുത്തൻ്റെ അടലിന കീഴ് പ്ലൈട്ടുകയോ ചെയ്യുന്നു. ഓരോ അടലിന്റെ എററവും മേൽവശമുള്ള ഭാഗത്തിന ബഹിർമ്മവാ (outcrop) എന്ന പേര്. ഈ ബഹിർമ്മവ ത്തിന്റെ സ്വന്തമായ സംപാതത്തിന്റെയും ആ അടലിന്റെ ചേദകമായ തന്നുകുട (intersecting surface) ആകുത്തിളുടെയും ദേശം പോലെ വരുന്നതാണ്. ഈ ഗുണിതം ലഭിക്കുന്ന പട്ടണത്തിൽ നിന്നും തെക്കോട്ട് താഴെ റാഡ് നഗരത്തിലേക്ക് പോകുന്നോട് നാൽ ദേശം സ് (North Downs) എന്ന സ്ഥലത്തു വെള്ളക്കണ്ണം അതിന് കീഴിലുള്ള അടലുകളിൽ (Strata) വടക്കു വാക്കു സംഖ്യക്കുന്നതു കാണാം. ഹെസ്റ്റിംഗ്സ്-സ് മണ്ഡലം (Hastings sandstone) വരെ ഇപ്രകാരമിടിക്കും. പിന്നീട് അതു ഒരു അക്കു പോലെ വളിഞ്ഞു തെക്കുവാക്കാൻ തിരിച്ചുന്നു; അതിനുപുറം മുന്നണ്ണായിരുന്നതിനു വിപരീതകുമത്തിൽ അവ തെക്കോട്ട് സംഖ്യക്കുന്നു. ഈ കൊണ്ട് ഈ പാറകളിലെ അടലുകൾക്കു വളരെ ചല

നാമംകായിരന്നിടിക്കണ്ണരെന്ന് ഉണ്ടിക്കൊം. എന്നത് കണയല്ല, നാൽക്കുഡിയാണ് സ് എന്ന സ്ഥലത്തു കാണുന്ന വെള്ളുക്കൽ ലാഭാണ് പട്ടണത്തിനു ഫോം അടി കീഴിൽ മണ്ണാലും ചെള്ളിഞ്ഞം കൊണ്ടു മുടി കിട്ടുവണ്ണാം കിഞ്ഞർ കീഴിച്ചു കണ്ടു കീടിക്കുണ്ടു് ഈ വെള്ളുക്കൽ തന്നെ എല്ലു കുറഞ്ഞ് എന്നം മെർട്ട് ഫോർമ്മാർഡി ഷയർ എന്നാൽ ഒരു സ്ഥലം ലണ്ണശ്രീൽ തിരികെക്കുവാങ്ങിക്കാണോ. പല പാരകുളിക്കട തട്ടുകൾ ഇങ്ങവശങ്ങളിൽ നിന്നാൽ തള്ളൽ കൊണ്ടു ചുള്ളി ഞിപ്പോയിക്കുണ്ടു് ഈ ചുള്ളിക്കകൾ ഉംബ്പമുഖ്യം അധോമുഖം ആയുംബായുമുണ്ടു് (anticlinal and synclinal).

പിന്നെന്ന് പവർപ്പേംഷൻ (Pennine Range) ഇംഗ്ലണ്ടിന്റെ ഉത്തരഭാഗത്തു നിന്നും ഡെൻഡ്രിക്കൽ ദൈഹിക വരെ പരിശോധിച്ചതിൽ പാരകുളിക്കട തട്ടുകൾക്കും (beds) വളരെ ചലനങ്ങൾ ഉണ്ടായിട്ടുണ്ടു് വൃക്ഷപ്രവർത്തനക്കുണ്ടു്. ചാവൽ നിന്നതിലും ഒരു കുള്ളാന്തുകളും ഡെൻഡ്രിക്കൽ ദൈഹിക വരെ പാണി നില്ക്കുന്നു. അതു് ഒരു വരെത്തു കിഴക്കേക്കാട്ടം മരവശത്തു പട്ടിന്ത്താരോടും സംബത്തിക്കുന്നു. ഈ സംബത്തിക്കുന്ന കാഴ്രാ ചുള്ളാന്തുകൾത്തെക്കിണ്ടു ചെളിപ്പാരണം (shingles) ചീകല്ലും (sandstone) അടിന്തിരിക്കുന്നു. അതിനിന്തെ കുള്ളരിത്തട്ട് കാണുന്നു. ഒരു കാലത്തു് ഈ പാരതടക്കക്കലെല്ലാം അസംഭിന്നമായും സമന്വിപ്പായും കിടന്നിരിക്കുന്നുമെന്നു പരിശോധിച്ചു മനസ്സിലാക്കാം. പിന്നീടു് അവ ചുള്ളി വഴി തെളിക്കുള്ളവയാണു് ലണ്ണെന്ന ചുള്ളിങ്ങനോം ചില സ്ഥലങ്ങളിൽ വലിയ പൊട്ടലുകളും (fractures) ചുള്ളവുകളും (displacements) ഉണ്ടാകും. തന്റെ ദേശവാസി

ഇയങ്ങോർ, ഏല്ലായിട്ടും ശക്തി കുറവോലെയപ്പേരും വരുന്നതു്. ഇളപ്പുമഴി സ്വല്പത്തു് അധികം തുള്ളൽ വരും. അപ്പോൾ വിശ്വാസിയ കിടന്നിൽനാ പാരകളിടെ തട്ടുകൾ ഒരു ദിക്കിൽ പോങ്ങിയാം മറുള്ള ദിക്കുകളിൽ താണം എയിപ്പോകുന്നു. ഇങ്ങനെ വരുന്ന ഭേദങ്ങൾക്കു പൃതികൾ (സിറ്റി) എന്നാണു പേര്. ഈ മാതിരി പൃതികൾ പല സ്ഥലങ്ങളിലും കാണാം.

കൊല്ലത്തു തുഡാപ്പില്ലിലും മറും പോയി നോക്കി കൂട്ടുവർ തുൽക്കെടുകൾ കനിന മീതെ കനായി അടക്കി വച്ച് യന്നും കൊണ്ട് മേൽ വിനാം അടിയിലേക്കു എത്തുക്കി വളരു പൊക്കത്തിൽ അടക്കിയിൽനാ കെട്ട് ഒരു ചെറിയ കെട്ടാക്കിത്തിക്കുന്നതു കണ്ടിട്ടണാവും. ഇങ്ങനെ അഉള്ളംഗോർ തുൽ ചുള്ളി ഇരക്കി കനിന മീതെ കനായി ചേരുന്നതു കൊണ്ടാണ് കെട്ടിന്റെ വലിപ്പം ചുരുങ്ഗുന്നതു് പവർത്തങ്ങളിലുള്ള പാരകൾ ഇങ്ങനെ എഞ്ചുമ്പോർ കാഴോ തട്ടിലുള്ളതു അടങ്കുന്ന ചുള്ളഞ്ചകയും കനിന മീതെ തുണ കയറിയിരക്കുന്നും ചെങ്കും. ഇരക്കുമ്പോർ ചില സ്വല്പത്തു് പെട്ടെന്നുള്ള സ്ഥാക്കിയാണു. അപ്പോൾ കീഴിലുണ്ടായിരുന്നു ഭാഗം മേഘം, രണ്ടം കനിച്ചു ചെന്നും വരുന്നു. ഈ വക വിന്റാസ ഞാം ഭൂവിജ്ഞാനികളെ പലപ്പോഴിനും പരിശോധനകൾ നീക്കേണ്ടിപ്പുണ്ടാണെന്ന്.

മേൽ വിവരിച്ച മാതിരി രാറ്റങ്ങൾ തുടാതെ വലിയ പാരഞ്ഞണ്ണങ്ങൾ ഒരു ദിക്കിൽ വിനാം മരുരാത് ദിക്കിലേക്കു മുഴുവനെ മാറിപ്പോകുന്നുണ്ട് പാരകൾക്കു ചിരക്കണ്ണായിരുന്നു; മെന്നാകം പവർത്തം ഇന്റു

ഇധം കൊണ്ടുള്ള ഭജനം ദിവസം സമുദ്രത്തിൽ മുന്തിക്കി ചെന്നു എന്നം നശിട്ട ഇടയിൽ ഏതിഹ്യങ്ങളുണ്ടോ. പാറ പരിഷുമൈ പരിഞ്ഞാൽ അള്ളികൾ ചിരിക്കും. പക്ഷേ, പാറകൾക്ക് സ്ഥലം മാറ്റം വന്നിട്ടുണ്ടെന്ന് ശാസ്ത്രം പ്രതിപാദിക്കുന്നു. വളരെ ഒരു തുച്ഛ രണ്ട് സ്ഥലങ്ങൾ തമ്മിൽ തിരുത്ത് (thrust) വരുമ്പോൾ അന്താളിയുമായ പാറ ഒരു ഒരു വില്ലുച്ചാലെ വരുത്തുന്നു; അങ്ങളും ചൊട്ടി കീറി വിഴുന്ന പാറകൾ കീഴിൽ വളരെ കുറ ചേന്ന അടിഭൂമി. ഇങ്ങനെ വളരെ കുറ ഉണ്ടായിരുന്ന പാറ മനോരം ദിക്കിൽ വന്ന ചേരുന്നു. ഈ ചൊട്ടത്തു തുക്കായായിരുന്നാൽ (Vertical) അതിനു സാധാരണ ചുത്തി (normal fault) എന്ന പേര്; ഒരു വരുത്തു ചെരിഞ്ഞായിരുന്നാൽ അതിനു വിപരീതചുത്തി (reversed fault) എന്ന പേര്. കനാമന്ത്രത്തു വലിവുകൊണ്ടു (strain) രണ്ടാമന്ത്രത്തു ലൈവർണ്ണലി മുമ്പുള്ള തിരുത്ത് ചീംഗും (thrusts) ഉണ്ടാവുന്നതാണ്. സാമന്തരാജ്യായ പല സാധാരണചുത്തികൾ നിമിത്തം പാറക്കുപണിയ്ക്കുന്നതിൽ കാരണ വാക്കിന് (direction) വിഴുന്ന തിനു കുമചുത്തി (step faulting) എന്നപേര്. രണ്ട് സമാനരൂപത്തികളുടെ ഇടയിൽ ഉണ്ടാകുന്ന ചുത്തി കൂടുതലുള്ളതി (trough fault) എന്ന പേര്. ഈ ചുത്തുള്ളതിക്കാണ്ടാണ് താഴ്‌വരകൾ (Valleys) ഉണ്ടാകുന്നത്. ജാർഡിൻ നദി കലിക്കുന്ന താഴ്‌വര്, ഹൈലേ തടാകത്തിൽ (Lake Hulé) നിന്നു തെക്കോട്ടു അക്കാബാ ഉർക്കുന്നത് (Gulf of Akabah) ദുരയും, അവിടെന്നിന്നു മണ്ണാത്തലിക്കാ വരെയും,

(central Africa) നീണ്ട കിടക്കന്ന സമലത്തുള്ള റണ്ട് സമാനത്വപ്പെത്തികളിടെ ഇടക്കു ഉണ്ടായിട്ടുള്ള ചാൽപ്പു തിയാക്കന്നു. ഈ സമലങ്ങളിലുള്ള പെരുമാറ്റങ്ങൾ മനസ്സില്പാക്കാൻ വളരെ പരിശോധനകൾ ചെയ്യുകിലേ സംഭവിക്കും.

ഈ മാതിരി മാറ്റങ്ങളിലും ചൂതികളിലും പെട്ടുന്ന ഉണ്ടാക്കുന്നും ഭൂമിക്കു ചലനമുണ്ടാക്കുന്നു. അഗ്നിപ പ്രത്യേകിൽ പൊട്ടുന്നതിനു മുമ്പിൽ അടിക്കിൽ വാന്നം (ഈംഗ) തിളച്ചു പോങ്ങുന്നുവോ ഭൂകമ്പം (earthquake) എന്ന നാം. പറഞ്ഞാർക്കുതു് ഭൂകമ്പങ്ങൾാം അല്ലങ്ങളിലും കറിന ഞങ്ങളുമായി വരാം. റോട്ടിൽക്കൂടി വണ്ടിയോട്ടുന്നും ഭൂമി കല്പന്തനാബദ്ധനും റോട്ടികിലുള്ള കെട്ടിടങ്ങളിൽ താമ സിക്കന്നവക്ക് നിന്തുപരിചയമുള്ളതാണ്. കൊല്ലും മംരുതാമാണ്ട് തിരവിതാംകൂറിൽ പല ദിക്കിലും ഒരു ചെറിയ ഭൂകമ്പമുണ്ടായതു പലകം കാണ്ടിക്കുന്നണായിരിക്കണം. ഈ പലന്നംഖിലും ചൂതികളിടെ വീക്കിനാണു ഉണ്ടാക്കുന്നതു് അതുകൊണ്ട് അവയുടെ പോക്കു തിരു മാലപോലെ പോങ്ങിയും താണുമായിരിക്കണം. ജൂപ്പാൻ മുതലായ ചില ദിക്കിൽ ഭൂകമ്പങ്ങൾാം ഉണ്ടാക്കാത്ത വഷ്ടിലും. ഭൂകമ്പം വളരെ ഭൂരം സഖ്യരിക്കണം. അതു കൊണ്ട് അനവധി നാലുന്നംഖിലുണ്ട് ചില ജൂപ്പാൻ ഭൂകമ്പങ്ങൾാം കൊണ്ട് ഭൂമി വിണ്ട് കീഴുാം. തിരു വിതാംകൂറിൽ ഉണ്ടായ ഭൂകമ്പങ്ങളുണ്ട് എററമാനുകൾ സമീപം ഒരു ദിക്കിൽ ഒരു വലിയ വിള്ളൽ ഉണ്ടായി. ഭൂകമ്പങ്ങളും മലകൾ ഇടിത്തു വീഴാവണ്ട് ഭൂകമ്പം

മാപനയന്ത്രം (Siesmometer) കൊണ്ട് അതിസൂക്ഷ്മ നേരിലോ അതിക്രമത്തുള്ളവയുമായ ഈ പലന്തങ്ങളെ അറിയുകയും, ഈ ദിക്കിലുണ്ടായി എന്ന മനസ്സിലാക്കുകയും ചെയ്യാം.

എത്തുകാണാണു ഭൂമിയുടെ തരജ്ജു പല മാതിരി സങ്കോചനങ്ങളിലോ ചൂതിക്കുകയിലോ ഉണ്ടാക്കുതെന്നു വിവരിക്കുന്നതു് എഴുപ്പുമല്ല. ചിലതു അഭിപ്രായാം, പഴയതിനു ഭൂമി കുമുഖം തണ്ടക്കുന്നതിനാൽ ഉണ്ടാക്കുന്നതാണെന്നാണ്. എത്തു സാധനവും തണ്ടക്കുന്നോരി ചൂതുമല്ലോ. പട്ടങ്ങളിലെയും റററം തൊലി ഉണ്ടാക്കുന്നോരി ചൂളഞ്ഞുന്നതുപോലെ ഭൂമിയുടെ തലവും ചൂഞ്ഞുന്നതോടുന്നതു് അവർ പറയുന്നതു് അപ്പോരി വിശ്വകീര്തനയും പൊട്ടിത്താഴുന്നതും സഹജമാണുമല്ലോ. വേറു ചിലതു അഭിപ്രായമെന്നുന്നാൽ, ഭൂമിയുടെ കട്ടിയായ താട്ടിക്കു് ഏപ്പായിട്ടും ഘനം ഒരപോലെ യല്ലാത്തതുകൊണ്ട്, ഭൂമി തിരിയുന്നോരി ഉണ്ടാക്കുന്ന ഭേദഗതികളാണെന്നാണ് ഈ അഭിപ്രായകാരാണോ ഇപ്പോരി അധികം പേര്. ഇതും അതു തുല്ലികരമല്ലോ. കാണിക്കാൻ പല സംഗതികളിലോ ഉപയോഗിക്കാം. പക്ഷേ, ഈ ചെറിയ വുസൂക്കത്തിൽ ഈ വിഷയത്തെ തുകംകാശമായി പ്രതിചാദിക്കുന്നതു് അസാധ്യമതോ. അതിനു ഭൂപ്രകൃതിശാസ്ത്രം (Physical Geography) പറിക്കണം. എതായാലും, ഇതിനും പല സംഗതികളിലോ ഇകാഞ്ഞത്തിൽ നാശക മനസ്സിലാക്കാനുള്ളതുണ്ടാണെന്നും തന്നെ.

---

## കുന്നപ്പതാം അധ്യായം

ചേമിയുടെ ജീവഹരിതം

ജീവികൾ ഭൂമിയിൽ ഉണ്ടാകുന്നതു് കാലങ്ങേശാവ സ്ഥകർ. അന്നസ്വിച്ചാക്കന്ന. ശ്രേസിക്കാനുള്ള വായു ഇല്ലാത്തവക്കാ, പ്രാണികൾ ഉണ്ടാക്കില്ല. കടികാ നുള്ള ജലചിംപ്പുകിൽ എന്നും ജീവിച്ചിരിക്കുന്നില്ല. അതു കോണ്ട്, പരിക്കാവൽക്കിലായ അവസ്ഥകൾക്ക് അന്ന ഇണമായിട്ടു് മാത്രമേ പ്രാണികൾ ഉപജീവിക്കുന്നുള്ള. ഭൂമിയിലുണ്ടായിട്ടുള്ള പ്രാണിപ്രവഞ്ചത്തിന്റെ ചരിത്രം പരിശോധിച്ചാൽ അവയ്ക്കു കുറേണ്ണ ഉന്നതി വന്നിട്ടു ദണ്ഡനാ സ്വഷ്ടികം. കാരോ ഇന്ത്യിലുമുള്ള വ്യ്രക്തി കൾക്കു നാശം വരുന്നതുപോലെ, ചില പ്രാണികൾ വർദ്ധനേതൃത്വ കുറവിയാറുപോയിട്ടുണ്ട്. അങ്ങനെ" വരുന്നതു് ആ വക്ക് പ്രാണികൾക്ക് ഉപജീവിക്കുന്നതിനു വേണ്ടുന്ന" അവസ്ഥകൾ ഇല്ലാത്തവായിപ്പോയിട്ടുണ്ട്.

ഭൂമിയുടെ പ്രാണിചരിത്രത്തിന്റെ ആദ്ദീമുള്ള ഏഴ് കൾ വളരെ ജീണ്ട്രേജലായിപ്പോയിരിക്കുന്നതിനാൽ വായിച്ചു മനസ്സിലാക്കുന്നതു് അസാധ്യമാണ്". കേന്ദ്രിയം യുഗം (Cambrian Period) മുതലുള്ള ജീവികളെല്ലപ്പു ററി നമ്മക്ക് ഏതാണ്ട് അറിവുണ്ട് അതിനും മുമ്പിട്ട്" തത്തന്ന നടക്കപ്പില്ലാത്ത (invertebrate) പ്രാണികൾ ഉണ്ടായിരിക്കണമെന്നുള്ളതിനു ലക്ഷ്യങ്ങളുണ്ട്. അതിനാൽ ജീവികൾ ഭൂമിയിൽ അതിനും ഏതുയോ മുമ്പു മുതൽ ഉണ്ടായിരുന്നിരിക്കണം എന്നതുവികാം. കേന്ദ്രിയം യുഗത്തിലുണ്ടായിരുന്ന ഒന്നു തന്റെ ഉണ്ടായിരുന്ന പ്രാണികളുടെ അവഗണ

ഷങ്ങൾ ഇംഗ്ലീഷിൽ കൺകിട്ടിസ്റ്റ്. മഹാഭക്തിൽ, വിശ്വാസിച്ച അമേരിക്കയിൽ, വളരെ കുറത്തിൽ എന്ന തിരഞ്ഞെടുത്താണാണെല്ലാം കിടപ്പിണ്ട്. ആ യുഗത്തിലെ ഉണ്ഡായിരുന്ന ഭീഡികൾ മിക്കതും പാണിപാദികൾ (brachiopods), ത്രിപ്പടികൾ (trilobites), ഈ ജാതിക കൂൽ ഉംപ്പേട്ടവയാണ് ഒന്ത്, പാറ്റ, തെപ്പ്, മതലാ മുൻവരും ഏകപ്പോലെ കൊന്ധുള്ള ജാതി പ്രാണിക കൂണം പാണിപാദികൾ. എട്ടുകാല്ലൻ, തെണ്ട, മുതലായവ ത്രിപ്പടിജാതികളുള്ള ജന്മക്കൂണം ആ യുഗത്തിൽ പ്രിംബണ്ടുക്ക്ഷണം(primordial branching), കക്ഷിപാദികൾ(gastropods), ശീംപാദികൾ(ceraphalopods), ഈ വക ജാതികളിൽ ഉംപ്പേട്ട ചില പ്രാണികളിൽ ഇല്ലെന്നില്ല. കുവിൽ പറമ്പെ വക ആ യുഗത്തിന്റെ അവസാനത്തിലെ കാണുന്ന ഒരു ഇന്ത്യൻപുരികളിലും ഇന്ത്യൻപുരികളിലും പിരിംബണ്ടുക്ക്ഷണം; പിരിയൻകക്കൈളിടെ വർത്തിക്കുള്ള പ്രാണികളും കക്ഷിപാദികൾ; കടൽനാവർത്തികളിലും പിരിംബണ്ടുക്ക്ഷിച്ച അവിജുനതിനും ജന്മശാസ്ത്രം (Zoology) പറിക്കണം. മുൻപറമ്പെ വർത്തിക്കുള്ള സ്രീക്കണ്ണപാദികൾ; മുഖപാദികൾ (sea lilies or crinoids) പ്രഭാവാന്തരിലില്ലാണെന്നും (starfishes) ഉണ്ഡായിരുന്നതായി ലക്ഷ്യിക്കുന്നു.

ആർട്ടിവിസ്റ്റ് യുഗത്തിൽ (Ordovician Period) ത്രിപ്പടിവർദ്ധിതിലുമ്പെട്ട പ്രാണികൾ പലതരത്തിൽ അനവധിജാണായിരുന്നു. മുൻയുഗത്തിലുണ്ഡായിരുന്ന മരജാതി പ്രാണികൾ ഈ യുഗത്തിൽ കുറേണ്ട വെ

ചിത്രം എറിയവയ്ക്കിത്തീൻ. ഈ യുഗത്തിൽ സമുദ്രത്വേതാര (Sea firs, അതിൽ ചേന്നിങ്ങന ചിത്രപത്രങ്ങൾ (Graptolites) എന്നാൽ വക പ്രാണികൾ ധാരാളമുണ്ടായിരുന്നതായി കാണുന്നണ്ട്.

ഒസലൂറിയം യുഗത്തിൽ (Silurian Period) ഗ്രിച്ച ടികൾ കുമ്മേണ കുറഞ്ഞു. കവചികൾ (Crustaceans) എന്നാൽ വിശദമായാൽ ജീതുകൾ ഉണ്ടായി വന്നു. ഈ ജാതിയിലും മൈക്രോസ്കോപിയിൽ കുറഞ്ഞു കൊടുത്ത ജീവികൾ ശേഷകാരായി ഉപ്പോർ ജീവ നോട്ടെ ഉള്ളിട്ടു് കക്കരാജൻ (king crab) എന്നാവേദിയുള്ള കൈവക വലിയ തെണ്ടുകൾ മാറ്റുന്നുണ്ട്. ഈ യുഗത്തിൽ സമുദ്രപുണ്യരീകരും, പചിപ്പുള്ള മതലായ പല മുടപംഗ ജീവികളും ധാരാളം ഉണ്ടായിരുന്നു. ഈ യുഗത്തിന്റെ അന്തിമഹ്യന്ത്രങ്ങളിൽ നട്ടേ ശൃംഖല (Vertebrates) ജീതുകൾ എറിവും താൻതന്മായ മസ്തിശ്ചാതി (Fins) ആല്ലെന്നായി വെളിയപ്പെട്ടു.

ഡോണിയം (Devonian) യുഗത്തിൽ മസ്തുങ്ങൾ ധാരാളമായി. അതുപോലെ, പചിപ്പുള്ളക്കളും പല മാതിരി മുടംഗജീവികളും അനവധിയുണ്ടായിരുന്നു. ഗ്രിച്ചടികൾ കുഴാന നശിച്ചു. കൽക്കരിമയ (Cerberoniferous) യുഗത്തിൽ ഉപജലത്തിലും ത്രിലബജലത്തിലും ഉപജീവിക്കുന്ന മുടപംഗജീവികൾ ധാരാളഭാഗമായി. സ്ഥലജങ്ങളായ കൊക്കകൾ ഈ ഘട്ടത്തിലാണ് ആദ്ദുമ്പായി കാണുന്നതു് പുഴകളും പാണിപാദികളും (Prochiroptera) മറ്റും ധാരാളമുണ്ട്. മസ്തിശ്ചാതിപ്രാണികൾ പററു പററമായി തുടിക്കഴിഞ്ഞു. സ്ഥലജലവാസികളും (amphibians) അതായതു്, മാക്കാൻ വച്ച് (frog)

അതിനും പുറപ്പാട് തുടങ്ങുന്നു. പഠ്ണിയം യുഗത്തിൽ (Permian Period) ഉള്ള ജീവിവർഗ്ഗം വികവാദം കരക്കെലി മയ്യന്തിപ്പുള്ളതിനും തുല്യമാണെന്നു. പദ്ധതി, സർവ്വപ വർഗ്ഗ എത്ര (reptiles) ഉൾപ്പെട്ട ജീവികൾ ആളുള്ളായി ഉണ്ടാവിച്ചു.

ത്രിഷ്യാസിക ഘട്ടത്തിലെ(Triassic)കടകൾ ദേശവാദി അതിമഹത്യാനിധിയിലൂടെ പ്രാണികളിടെ സംഘ ദായാ മാറ്റാം. ശീംപാദികൾ (cephalopods) വിശേഷിച്ചു, ശ്രാഖിക്കുചികൾ (ammonites), ഈ ഘട്ടത്തിൽ ഉണ്ടാവിക്കോണ്ടു. അക്കാലത്തുണ്ടായിരുന്ന മുപ്പൊൻപികളിൽ കുംഖചികളിൽ മുഖിൽ അവയ്ക്കുണ്ടായിരുന്ന സ്പത്രപാ വിച്ച് മുച്ചും നാം കാണുന്ന സംഘടായത്തിലൂടെയും താഴി പരിഞ്ഞിക്കുന്നു. ത്രിഷ്യാസിക ഘട്ടത്തെ ഏറ്റെ ഒരു വിൽ സൂന്ത്രജീവികൾ (gastropods) ആളുള്ളായി ഉണ്ടാക്കുന്നു. ഈ വിജ്ഞാനം അചുതപരവും സർവ്വപണ്ഡിതരുടും സാമൃദ്ധ്യം ധാരാളം ഉണ്ടായിരുന്നു.

ജൂറാസിക (Jurassic) ഘട്ടത്തിൽ അടുന്ന ജീവികളുണ്ടായിരുന്നു. മുപാഡികൾ, ശ്രാഖികൾ, ഷേനികൾ (belimnitids) ശീംപാദികൾ, സർവ്വപണ്ഡിതരും, ഇവ ധാരാളമുണ്ടായി. സർവ്വപണ്ഡിതരും വളരുവാൻ പുറവും നീളവുണ്ടായിരുന്നു എന്നു, അടിനിഴത്താണു തങ്കു സർവ്വപണ്ഡിതരും ഫലകളാശിച്ചുണ്ടായിരുന്നു. ദേരെ ഒരു വക അതു വലിച്ചുനേരുവന്നല്ലായിരുന്നുകൂടിലും ചെറു പ്രാണികളും എല്ലാം പിടിച്ചു തിരാന്നവയായിരുന്നു. സൂന്ത്രജീവികൾ അകൂതിക്കിയിൽ ചെരുതും ബലവും കൂടായിരുന്നു. പക്ഷിവർഗ്ഗത്തിൽ(bird) അദ്ഭുതാശി ഒരു

ജലവിനെ കണ്ണകിടുന്നതു് ഈ ഘട്ടത്തിലാണ്. ഇര സിക്കത്തോട് മിക്കവാറും ഒപ്പും പച്ചക്കാമയ്ക്കി വെ (Neocerambyx) ജലുവർഗ്ഗം. ഏകിലും, ഉൽഗർ വരുന്നതോടുള്ള സൂചനകൾ ഇല്ലാതില്ല. വെള്ളക്കൈയ തിൽ (cretaceous) മുഖംഡായിരുന്ന ജലുകൾ തന്നെ മിക്കവാറും ഉള്ളതു് സർപ്പപങ്ങൾക്കു വലിപ്പവും നീളവും കാണുന്നു പാമ്പിന്റെ തുപമള്ളിവയായിത്തീരുന്നു. ഇവയായിരിക്കാം പക്ഷേ കടൽപ്പാമ്പുകൾ (Sea serpents). അനും സൂന്ത്രജീവികൾ കരവശയിൽനന്നു ഇരിക്കുന്നു. പക്ഷികൾ ആണ് ഉള്ളതിൽ അധികം. അവയ്ക്ക് ചിത്തിനു പല്ലുകളും ഉണ്ടായിരുന്നതായി കാണുന്നുണ്ട്.

മധ്യപ്രാണിമയാന്തം മുതൽ നവപ്രാണിമയാ ദിവശായള്ള ജീവിജാത (സിപ്പാ) ഞങ്കുടെ ചരിത്രം അന്നുകാരംയമായിരിക്കുന്നു. നവ്രകാലത്തു് വളരെ ഭേദഗതികളുണ്ടു്. പാണിപാലികൾ മിക്കതു് നശ്ചപായമായി; ശ്രൂഗികൃമികൾ ഇല്ലാതെയായി; കക്ഷിപാലികളും പീംബംമുക്കങ്ങളും മിക്കവാറും ഇല്ലോ മാതിരിയായി; വലിയ സർപ്പപങ്ങൾ നശിച്ചു; പക്ഷികൾ ധാരാളം ഗായി; സൂന്ത്രപായികൾ പല മാതിരി ഉണ്ടായി; അവയുടെ ആകൃതിയും വലുതായി; എല്ലാം ഷുഞ്ഞനായി. നവപ്രാണിയകാലത്തുള്ളിട്ടു മിക്ക ജീവികളും ഇല്ലപ്പോൾ സംപ്രദായത്തിലുള്ളവയും കാണുന്നു. പഴയ വകുകളെല്ലാക്കെ ഇല്ലാതെയായി.

ചെടികളുടെ ചരിത്രം നോക്കിയാലും, ടാറോ യുഗം ഒളിലും ജലുജാതത്തിന്റെയോധപോലെ ഭേദഗതി ഉണ്ടാ

യിങ്ങനൊരുവിലെ വെള്ളിപ്പേട്ടം. അതിൽക്കാലത്തുള്ളില്ലവയെ  
മനസ്സിലാക്കാൻ പ്രചാരം. കോവിറിക്കുത്തിലും അതുപോലീ  
സ്വർത്തിലും ചെടികളുടെയിരുന്നതായി തെളിവുകളില്ല.  
ഒസല്പുരിയത്തിലും ചുരുക്കമൊരുക്കേണ്ട കാണ്ണനാളും. ദേവാ  
ണിയത്തിലും കൽക്കരിയയത്തിലും ധാരാളമുഖ്യഭാഗങ്ങൾ  
അണ. അതിമുപ്പാണിമയകാലത്തുള്ള സസ്യജാതം (flora)  
ഇപ്പോൾ ഉള്ളതിൽനിന്നും തുല്യം വൃത്ത്രാസമുള്ള  
തായിരുന്നു. അക്കാലത്തു ഡിബിജിലൈത്തകൾ (dicotyl-  
dneys) ഇല്ലായിരുന്നു. പനകൾ (ferns), പായൽ, മുത  
ലായവ ധാരാളം. ശൈവാലങ്ങൾ (horse tails) വച്ച  
ഒരു വലിപ്പത്തിൽ ഉണ്ടായിരുന്നു. ചില മലംപ്രദേശങ്ങൾ  
ഥിൽ തേവതാരവർത്ത്തിലുള്ള കോൺസ്റ്റ്രക്ഷൻസ് (conifers)  
ഉണ്ടായിരുന്നതു. ദ്രോഹപ്രാണിമയക്കുലത്തു സംപ്ര  
ദായം മാറ്റി. അക്കാലത്തുള്ള ചെടികൾ എക്കുദേശം ഇ  
പ്രസ്താഴിക്കുവാങ്ങാം സഹാനങ്ങളായിരുന്നു. താലവുകൾ  
ങ്ങൾ (Palm trees) ധാരാളമായി. പിന്നെയുള്ള കാല  
ങ്ങളിലുണ്ടായിരുന്ന വൃക്ഷങ്ങളാണ് മിക്കതും ഇപ്പോഴത്തെ  
മാതിരിതന്നു.

നവപ്രാണിമയങ്ങളെത്തിൽ ശീതോഷ്ണാവസ്ഥയും വളരെ ഭേദഗതിയുണ്ടായിട്ടുണ്ട്. നൂതനകാലത്തു് ഇപ്പോഴുണ്ടായ ചൊത്താം ചുട്ടണായിരുന്നതു. പിന്നീട് കുമേശ തണ്ണേ തുടർച്ചയാണി. നൂതനതരകാലത്തു് വളരെ തണ്ണപ്പുണായിരുന്നു. ദ്വിമാനിപ്പട്ടത്തിൽ (Glacial epoch) അതിലും കവിതയും ശൈത്യം ഉണ്ടായിരുന്നു. ഇംഗ്ലീഷ് പട്ടം നൂതനതരകാലത്തിന്റെ ആദിക്കിലായിരുന്നു. അകാലത്തു് ഇംഗ്ലീഷിൽ യുവപ്രദേശങ്ങളിൽ ഇപ്പോൾ ഉള്ള തണ്ണപ്പുണ്ട്

ണ്ണായിരുന്നു. എപ്പോഴാണ് ആദ്യമായി മന്ത്രം കൂടിയിൽ ഉണ്ടായതു് എന്ന തിട്ടമായി പറയാൻ തര മില്ല; ഹിമാനികാലത്തോ അതിനു അല്ലോ മുമ്പിലോ ആയിരിക്കണമെന്നു് ഉംഗിച്ചിരിക്കുന്നു. അതിലും മുമ്പാ യിങ്ങനു എന്നാൽ വാദമുണ്ടു്. പക്ഷേ, അതിനു ശരി യായ ഫക്ഷ്യും ഇതുവരെ കിട്ടിട്ടില്ല. അതുകൊണ്ടു മുൻ പറഞ്ഞ അഭിപ്രായം തങ്കാലം സ്ഥികരിക്കുന്നതാണു് ഉത്തരം.

കു മ സ്തു

# സംസ്കാരശാസ്ത്രത്തിലെ പദങ്ങൾ

---

## A

Abrasion	ഉരുത്തുചോടാശക
Agate	ഗ്രോഡം
Ages	വേളകൾ
Algae	കുടയ്ക്കുന്നയൽ
Alkali	മധാരം
Alumina	അലൂമിനം
Ammonites	സൗഹിത്യമികൾ
Amorphous	പിലക്കുന്നമായ
Amphibious	സ്ഥാവരജവാസി
Angle	കോൺ
Antarctic	തെക്കേയറുവമണ്ണഭ്രം
Archæan	പുരാതനം
Archæologist	പുരാണവസ്തുരാഖ്യാജിത്തൻ
Asteroids	ഉച്ചരുമ്പരികൾ
Astronomy	ജ്യോതിർജ്ജാഖ്യം
Atmosphere	വായുമണ്ണലം
Atmospheric pressure	വായുസമർദ്ദം
Avalanche	ഹിമാനി

## B

Basalt	കുഞ്ചില
Base	ഴുലം
Base (of pillar)	ചെവരിപ്പ്
Beds	തട്ടകൾ
Belimnites	ഹോമികൾ
Bird	പക്ഷി

Boulder clay	കൽച്ചറ്റി
Brachiopods	പാണിപാലികൾ
C	
Calcareous	ചുള്ളാന്തുള്ള
Calcite	ചുള്ളാന്തുക്ക്ലൈ
Cambrian	കേമ്പിറിയം
Cape	കോടി
Capillaries	കീററ വാലുകൾ
Carbonate of lime	കമ്മായം
Carbonates	രഹ്രൂട്ട് ഗാലാങ്ങൾ
Carboniferous	കർക്കരിമയം
Cast	കാഡ്
Catastrophe	മിഹാസ്ത്രാതം
Celestial system	നൃഥാ ഉദ്ദിഷ്ടം
Centre	കേന്ദ്രം
Cephalopods	ഗീംഗ് പാലികൾ
Chalk	വെള്ളക്ക്ലൈ
Chemical composition	രസക്രിയാഗം
Chemical	രാസികൾ
Chronology	കാലഗണന
Circle	രൂത്തം
Cleavage	പൊട്ടൽ, കീറൽ
Climate	കാലാവസ്ഥ
Cohesion	സംസക്തി
Concretion	പൂരായിരച്ചക
Conductivity	കൊണ്ട്ര
Cone	രൂപം
Conifer	കോൺമരം
Constituents	സമബാധികൾ

Contemporary	സമകാലീനം
Continent	മഹാവണ്ണം
Contract	ചുരുങ്ങുക
Coral	പവിഴം
Cosmogony	ലോകാർത്ഥത്തി
Cracks	ചൊട്ടൽ
Crater	ഇപാലാക്ഷണ്യം
Cretaceous	വെൺക്കെന്നയാ
Crevasses	വകുകൾ
Crinoids (sea lilies)	സമുദ്രപുണ്യരീകം
Critical point	ത്രവധാരകസ്ഥാനം
Crust	അടക്ക
Crustaceous	കവചികൾ
Crystalline	സ്റ്റാറ്റികം
Cumulative	ഒന്നിച്ചുംചേര്
Current	സ്വാധം; ഫൈസ്

## - D

Decompose	വേർപ്പിരിയുക
Delta	നടീത്വസ്ഥലം
Denudation	തേമാനം
Deposit	അടിയുക
Deposits	എക്സൈക്കൾ
Desert	മണൽക്കാട്
Devonian	ഭവംണിയം
Diameter	വ്യാസം
Diatoms	ഒപ്പണശ്രേണി
Dicotyledons	പീബിജലള്ളക്കാദം
Dictum	സിക്കാന്തം
Dip.	സംഘാതം

Direction	വാക്ക്, പോക്ക്
Displace	അകറക്ക
Displacements	പുള്ളുകൾ
Dolerite	അരഞ്ഞനയില
Dyke	പാതംജലിവരമ്പ്
<b>E</b>	
Earth	ഭൂമി
Earth pillars	പുരാതനകൾ
Earthquake	ഭൂക്ഷണം
Ellipsoil	ബിംബമാണം
Eocene	നവ്യം
Epochs	ഹട്ടാസൾ
Equator	ഭ്രംജരിവ
Equatorial diameter	മധ്യരേഖാവ്യാസം
Equatorial plane	മധ്യരേഖാശ്രീസമക്ഷത
Equatorial protuberance	മധ്യരേഖാനി
Equilateral triangle	സമത്രികോണം
Erosion	കരണ്ടുനയിപ്പ് ക
Erratics	ദേഹിച്ചവല്ലാസൾ
Expand	വൈരക്ക
Explosion	ഭ്ലൂഡം
Evaporation	ബാഷ്ടിംഗം
<b>F</b>	
Fathom	മാറ്റ
Faults	ഹ്രതികൾ
Fauna	ജീവജാതം
Felstone	ഫ്രെക്കാനയില

## 6

Ferns	പനകൾ
File	അരം
Freeze	പെരുത്തപോക
Fish	മത്സം
Fissure	ക്രമ്പ്, സ്വാശം
Flint	റീക്കൽ
Flora	സസ്യജാരം
Folds	ചുഴിക്കൾ
Foraminifera	ക്രമ്പാണക്കിടങ്ങൾ
Force	ഗക്കി
Fossiliferous	മുതാംഗങ്ങളുള്ള
Fractures	പൊട്ടലുകൾ, വിശ്രദിപ്പിക്കൽ
Friable	പൊട്ടിയ്ക്കാൻ

## G

Gastropods	ക്രമ്പാംബികൾ
Genera	ജാതി
Geometry	ക്രമ്മത്തിനം
Geologist	ഭൂവിജ്ഞാനി
Geology	ഭൂവിജ്ഞാനിയം
Glacial Epoch	ഹിമാനിപ്പട്ടം
Glacier	ഹിമക്രമം
Glaciar tables	ഹിമമേരകൾ
Globigerina Ooze	ഗ്രാഫിറാക്കൈ
Grains (of sand)	തലികൾ
Granite	കരിക്കല്ല്
Greenstone	ചാച്ചകല്ല്
Ground moraine	അടിവരന്ധ്
Groups	സംഘങ്ങൾ

## 6

## H

Horizon	ക്രീറിജൻ
Horsetails	വെൺവാലം
I	
Ice-age	പിംഗ്വേഴ്സ്
Ice bergs	മൊരുപ്പോതങ്ങൾ
Ice-fall	മീന്തനിർത്യം
Ice-floes	ഹിമതരംഗങ്ങൾ
Ice-sheets	മീന്താംബരങ്ങൾ
Igneous rock	തീപ്പുരാ
Inclination	ചുയ്യ്
Inscription	സിലംബേവം
Insoluble	ഓലിംഗ്രൈഫോകാത്ര
Intersecting	ചേരുകൾ
Invertebrate	നടക്കളില്ലാത്ത
Iron	അരയല്ലു്, ഇരുന്നു്
Iron oxide	ആരുസല്ലാണിലം

## J

Jasper	ജാസ്പർ ക്ലീ
Jupiter	വ്യൂച്ചം
Jurassic	ജൂറാസിക്കം

## K

Kainozoic	നവപ്രാണിമയം
-----------	-------------

## L

Laccolites	ലക്കോലിറ്റുകൾ
Lake	കായൽ
Lamellibranchs	ലമെലിബ്രഞ്ചുക്കങ്ങൾ
Lateralmoraine	അതകവരണ്ടു്
Latitude	അക്ഷാംശം

Lava	വാതം
Light house	വിളക്കമരം, ലീപ്പസ്റ്റംഗം
Lime'	ചുണ്ണാന്ത്
Limestone	ചുണ്ണാന്ത് ക്ലൈ, ചോക്കാൻ
Line	തുൽ [പാറ]
Liquid	ഓവം

## M

Magma	പൂരാണമുത്തം
Magnesia	മഗം
Mammals	സൂനരജീവികൾ
Manganese oxide	മംഗലപ്രാണിലം
Mars	ചൊറ്റ
Marine	സാമുദ്രികം
Marshes	സാധപ്രാണികൾ
Mathematician	ഗണകൻ, ഗണിതജ്ഞൻ
Mechanical	കാര്യികൾ
Mechanical mixture	കംയികസമേച്ചനം
Medial moraine	നടവരന്ത്
Megaphone	സ്വന്തന്മാര്യത്വം
Melting point	ഉരക്കന്ന സ്ഥാനം
Mercury (Planet)	ബുധൻ
Mesozoic	ഉയർമ്മല്പാണിക്കം
Metal	പ്ലാറ്റം
Metamorphic	അപാനത്വിത്രതം
Meteoric dust	ഇല്ലക്കായുള്ളി
Meteorology	വായുഭാജ്യലക്ഷ്യം
Mica	അരക്കും
Microscope	ഭ്രതക്കണ്ണാടി

Minerals	ಯಾತ್ರಕರಿಗಳು
Minute	ಕಷಣಂ
Miocene	ನ್ಯೂಟನ್
Molecule	ಕಣಂ
Molluscs	ಡಿಪಂಗಜೀವಿಕರು, ಡಿಪ್‌
Monazite	ಮಾಂಸಾರಬಸಿರ್ದು [ಗಿಕರ್]
Mountain	ಪರ್ಮಾಂ
Mushroom	ಕಾರ್ಬಿಡ್
N	
Neocomian	ಪಶ್ಚಿಮಾನಯಂ
Neptune	ವತ್ತಿಣಿ
Normal fault	ಸಾಯಾರಣಪ್ರತಿ
Nucleus	ಧೂಲಕಣಂ
O	
Obsidian	ಒರಹಿಕಲ್ಲೆ
(Pitch stone)	
Ocean	ಉತ್ತರಾಂತರವಂ
Olivine rock	ಇತ್ತಿವಣಿಪಾರ
Oolite	ಉತ್ತರಾಂತರವಾರ
Orbit	ಕಣಿಕೆ
Ordovician	ಅರ್ಥಾತ್ವವಿಸ್ತೃ
P	
Palaeontology	ಪುರಾಣಪ್ರಾಣಿಕಿಗ್ರಾಹ.
Palaeozoic	ಅತಿಭಾಷ್ಯಾಂತರಿಕಾಂಗ [ಣಂ]
Palm trees	ತಾಲಾರ್ವುಕಣಿಕಾರಿ
Peak	ಹೊಡ್ಡಿಕಾರಿ
Permian	ಪರ್ಮಾಂ
Periods	ಘಟಕಾಂಗ
Perpendicular	ವಂಬಂ

Driflying springs	ക്ലീറ്റിംഗ് സ്പ്രിംസ്
Petrologist	പ്രസ്തുതിവിജ്ഞാനി
Phosphorus	ഫോസ്ഫർസ്
Physical Geography	ഭൗമതിയാന്ത്രിക്കാണ്ടി
Plain	മൈതാനം
Planets	ഗ്രഹങ്ങൾ
Plant	ചെടി, ഉദ്യാനങ്ങൾ
Plateau	മലബന്ധം
Pleistocene	പ്രത്യുത്തിമം, ഏതാതമം
Pliocene	നൂറ്റാഞ്ചം
Polar axis	യൂവാക്ഷാരവ
Plum	ക്ലീഫേഴ്സ്
Pole	അവാ
Porcelain	പിന്താണം
Porphyry	ചുവന്ന ദ്രോക്സില
Position	നില
Potash	ചാരം
Pot-hole	പുനം, കഴി
Pound (weight)	റാഞ്ചൽ
Precipitate	പതയുക
Prehistoric	ആദിമം
Primary	പ്രധാനം
Procession of the equinox	അംഗനഹതി
Promontories	മനന്ത്വകൾ
Protozoa	മുഖാശാലുംശികൾ
Quartz	ക്രൂഫ്രൈ

## R

Radiation	വിസർജ്ജനം
Radiolarians	റോഡിക്യാബിജിൽ
Radium	റോഡിയം
Radius	ജ്യാവ്
Ratio	താരതമ്പ്രം
Recent	അന്തര്ക്കാലം
Reddish clay	ചെങ്കളി
Reptile	സർപ്പം
Resin	കോലരക്കണ്ണ
Reversed fault	വിപരീതമ്പുതി
Rigid	കടിനം
Rock	ചാറ

## S

Sand	മണ്ണൽ
Sand pipes	മണ്ണയ്ക്കരുട്ടുകൾ
Sandstone	വെള്ളക്കല്ല്, ചീക്കല്ല്
Satellite	ഉപഗ്രഹം
Saturn	രാണി
Schists	കീറഡഘാറകൾ
Scoria	കിട്ടം
Sea	സമുദ്രം
Seafit	സമുദ്രതേവത്താരം
Seams	താർകൾ
Sea serpents	കടൽപ്പുംബുകൾ
Second	നിമിഷം
Secondary	പ്രിതീയം
Sediment	മട്ടി
Sedimentary rock	കീടൻഘാറ

Series	നീംകര
Set free	വിശ്വാചിക്ക
Shaft (of pillar)	തടി
Shale	ചെളിപ്പറ
Shells	ചില്ലികൾ, കൊക്കുകൾ
Siesmometer	അക്കവമാപന ശസ്ത്രം
Silica	സിലിക്ക്, സിക്കത
Silicates	ഒരു സക്തങ്ങൾ
Silicic acid	കൈഡുകൾ
Sills	ക്രോററ്റുൾ
Silurian	ക്രാലൂർഡിയം
Sixth power :(Mathematics)	ഷഞ്ചുവർഗ്ഗം
Slate	ഇല്ലാട്ടം
Snow-line	ഹിമഭേദ
Sociology	ജനസമാധാനരംഭം
Sodium carbonate	സിസ്യൂഫർക്കൾ
Solid	കട്ടി ശാഖ, എന്നമായ
Solar physics	സൌരാള്ളത്തിവിജ്ഞാനം
Solar System	യീയം
Specific Gravity	സെററഡണ്ഡം
.	ഇരുപ്പക്കിക്കലം [ജവ
Spheroid	ത്രിലൂപ്തി ഘടനം]
Sponge	അംബാഗാളം
Springs	കടൽനിര
Square inch	ഉണ്ഠകൾ
Stages	ചാതുര്യം അംഗീരം
Starfish	സീംകര
	പാഞ്ചാംഗലിമണ്ഡ്രം

Step-faulting	ಅಂತರ್ವರ್ತಿ
Strain	ವಲಿವು
Stratified rock	ಅಂತಲಯಲ್ಲಾಡ ಪಾರಿ
Stratigraphy	ತಲವಿಗ್ರಹಣಾ
Strike	ಕಣಿ
Substance	ಪರಾತ್ಮಂ
Sulphur	ಗ್ರಾಂ ಕಂ
Systems (Rock)	ಪಳ್ಳಕರ್ತಿಕಂ

## T

Temperature	ತೀಂತಾಳ್ಜ್ಞಾವಸ್ಯಾ
Terminal moraine	ಇವವರಣ್ಬ
Tertiary	ತ್ರಿಂಭಂ
Tetrahedron	ಮಾರ್ಪಿಳಿಪಕಂ
Thickness	ಎತ್ತಾ
Thirty-ninth parallel	ಮೃಪ್ತಾರಥ ಆಕ್ಷಾಂಗಣ್ಣ
Thrust	ತೊಂತ ರ್ಯಾಕ್ಟಿನಂ
Tides	ವೆಲಿಗಂರಮಿರಣಣಂ
Ton (weight)	ಟನ್ (ತ್ರಿಂಭಂ)
Trachytes	ಪರಂಕಣ್ಣ
Triassic	ತ್ರಿಂಘಾಸಿಕಂ
Trilobites	ತ್ರಿಪ್ತಿಕಂ
Tropics	ಶಿಂಧ್ರಾವಂ
Trough faulting	ಮಾಹಿರ್ಪತಿ

## U

Unconformity	ಅಂಸಮಾಂತರಂ
Unicellular	ಒಂಟಪೆತಿ
Uniformitarian	ಸಂಘಾತವಾದಿ
Upheaval	ಉತ್ತರೋಕ್ಷಣ್ಣಂ
Uranus	ಇರ್ರಾಸ್

## V

Valley (of river)	തടം
Veins	വരീകൾ
Velocity	ഗതി
Venus	മുന്തിർ
Vertebrate	നട്ടല്ലശി
Volcano	അഗ്നാപയ്യ

## W

Wedge	അച്ചു
Weight	ഘാരം
White marble	വെള്ളിറ്റുക്കണക്കില

## Y

Yard (measure)	ഗജം
----------------	-----

## Z

Zone	ഒമ്പല
Zoology	ജീവശാസ്ത്രം

---

