

## 地球と水



よしむら  
かずなり  
吉村 和就

グローバルウオータ・ジャパン 代表  
国連テクニカルアドバイザー  
麻布大学客員教授

地球は「水の惑星」とも呼ばれている。一九六一年ソビエトのカガーリン少佐が人類で初めて宇宙空間から地球を眺めて、百八分の宇宙旅行の後地上に生還し「地球は青かった」と述べた。それ以来、地球は、「水の惑星」とか「アクアプラネット」と呼ばれるようになった。事実、地球表面の七割は海水で覆われている。今のところ、太陽系の中で地球だけが豊富な水を蓄えている、しかも三つの状態で備えている。液体としての水、固体としての氷、気体として水蒸気であり、この三態の水が、太陽系の中で地球だけを特別な存在にし、多くの生命体を育んできた。

## 水は多機能

水の分子は酸素原子が一つ、水素原子が二つと他の化学物質と比べ極めてシンプルな構造である。しかしそのシンプルさからは想像が出来ないほど、様々な力と機能を有している。水はあらゆるものを溶かす溶媒であり、また物理化学反応を引き起こす触媒でもある。水は地表面から土壌中にしみ込み、物質を溶かし、物質を凝縮させる一方、逆に土壌中の栄養素やミネラル分を重力に逆らい地上付近に運び、作物や果実を実らせている。生命体においても水は不可欠である。人間の体内で最も多いのが水で、血液中の水分は栄養分を運び、その帰りには老廃物を運び出すという生命維持の根幹をなす重要な役目を担っている。

## 温度差を緩和する水

水は凍ると密度が低くなり体積が膨張する、この性質は地球誕生以来、岩を砕き地形を変化させてきた。水には大量の熱を吸収する働きがあるため、太陽光で熱せられた地表を保護する役目もある。水は熱を吸収し、水蒸気となって季節による温度差を緩和してくれている。例えば水の無い砂漠では昼は灼熱、夜は極寒の温度差である。水が豊富に存在する温帯では、気温が安定し多くの生態系が生かされている。海が温められ水蒸気となって、

次は雨となって地上に降り注ぐ、その雨は地表を削ると同時に下流には肥沃な土地をもたらしてきた。人々は、その肥沃な土地を耕し、さらに川から適当な灌漑用水を引き、生きるための食糧の増産を図ることができるようになった。作られる作物は、地域により異なり、東南アジアでは稲作が中心で、中東や欧州では小麦、新大陸ではトウモロコシやジャガイモを、ラテンアメリカやアフリカではヤムイモを育ててきた。

## 自己再生する水

資源としての水を考えると、最も重要な特性は、水は地球で唯一太陽の熱を受けて自己再生する天然資源である。地表面や海水が太陽により熱せられ水蒸気となり雲を作り、雲の中で水の粒になり、雨となりまた地上に降り注ぐ。この作用を物理化学的に考えると、まず「海水から真水」これは脱塩作用である、また地上の汚水から「水蒸気を経て純粋な水の再生」、これは水の浄化である。これらの絶え間ない自己再生の水によって生態系が維持され、人類の文明が維持されてきたのだ。古代エジプトやメソポタミア、インダス、黄河文明と人類が現れた社会はすべて、自己再生された水が流れる大きな川の水を利用し、灌漑農業をすることにより定住人口が増え文明が誕生している。

## 水は何処から来たか

水が地球上に現れたのは、おそらく地球誕生（四十六億年）後の幼年期であろう。地球誕生には多くの学説があるが、最も有力な説である「彗星説（地球は彗星の塊で出来た）」では、氷に覆われた彗星や彗星を構成する岩石中の水分がマグマの熱により融解され、また凝縮したものが地表面に現れ、やがて我々が知っているような海や、湖や川、湿地、雪山などに姿を変え地球の表面を覆ったものと推測されている。その間地球の気候は、氷河期や間氷河期を迎えている。現在に一番近い大氷河期は九万年続き、氷河期の後半では地球の三分の一が氷に覆われていた。（現在は氷に覆われているのは、地球の十分の一）氷河期は大量の水が氷として固定されていたので、自由水が少なく、従って海面も今より百二十メートル位低かった。現在離れている大陸も歩いて渡ることが出来た。その後数千年に渡り温暖化傾向となり、地表面を覆っていた氷は溶け、川を作り、土壌を肥沃にさせ、その一部は地下水として保有され、もちろん海面も上昇し、イギリスと欧州大陸との間も海になりイギリス海峡が出来た。氷河が後退した北半球には森林が育った。それから一万年、地球は気温が暖かく、かつ安定しているという特異な時期に入った。こうした好条件のもとで、先に述べた文明が生まれた。それぞれの場所で生まれた文明は、その水環境に適応させながら発展してきた。

## 水と都市国家

古代ローマ帝国は地中海諸国をすべて占領し強大な帝国を築き上げたが、その原動力は

高い山の水源地から都市まで、豊富な水を運ぶ水道橋の土木技術だった。住民一人当たり一日一トンの安全な水を供給し、衛生的な都市インフラを完成させたことがローマ帝国繁栄の礎だった。アラブ諸国ではカナートと呼ばれる地下水道を完備させ、生活用水を普及させ、また大きな集落付近には人口のオアシスを作り経済活動を活性化させていた。

水をいかにコントロールするかは、時の権力や財力の決め手となっていた。水は人類にとり不可欠なものであり、水は富の象徴でもあった。もちろん水争いは富の争いであった、人々は水のあるところに都市を創り、さらに都市の中に水路を創ることにより水で物資を運び、さらに富を蓄えた。

## 狂い始めた水の循環

水の大循環は南緯三〇度から北緯三〇度の間で起こっている。水を基準に世界を地理的に分けると、①極地帯では厳寒で降水量は少なく、厚い永久凍土に覆われたツンドラが主である。②温帯では、降水量が多く、多くの植物相が見られ森林も発達し、人類に最適な環境を提供している。③乾燥地帯は土地がやせ、降水量がほとんどない。それぞれの区域の境目には推移帯が存在する。特に地中海からインドにかけての地域や東南アジア、中国の北部に推移帯が多く、乾燥したところと、広大な草原を氾濫させる大河を有していることが特徴になっている。

この水循環がキチンと繰り返されている間は人類は、ある程度安全に安定して暮らし行ける。ところが人口の急増や経済の発展が、この大循環を狂わせてきている。ほんの五千年前アフリカのサハラ砂漠は青々とした草原に覆われ多くの動物が生息していた。だが、その後、水は蒸発し、残った水は地下深く浸透していった。四大大河文明の発祥の地も緑に覆われ、それゆえに文明が急激に発展し人口が増加した、その結果過剰なる森林の伐採、過剰取水によって土地の乾燥化や土壌の浸食が加速し、文明が滅びている。マヤ文明の崩壊も水の過剰取水と言われている。現在、存在する国家は変化する水が引き起こす異常事態に、その時代の技術力と労働力を持って、水の脅威を乗り越えて生き延びてきたはずである。しかし最近の地球温暖化の影響は、その知恵を持つても避けられないほどの大きな恐怖をもたらしている。

## 二十一世紀の試練は水

世界人口が七十億人を超え、新興国の経済発展と、無秩序な水の使い方は地球の水環境に大きなストレスを与えている。もっと歴史に学んだ対策を取らなければ、宇宙船地球号は崩壊の危機に瀕するであろう。これからは水の危機に革新的な技術やノウハウで対応した国は勝者となり、そうでない国は滅びゆくであろう。

つまり二十一世紀の最大の環境問題は水である。水が我々の周りにまだ残っている内に水資源を最大限に保護し、持続可能な水循環を創り出すことが二十一世紀の試練であろう。