

## 平成27年（2015年）ぶらくり会9月例会報告

開催日時：9月15日（火）午後6時30分～午後8時

開催場所：神戸市勤労会館 406号室

講師：谷口 正伸（たにぐち まさのぶ）様

和歌山大学システム工学部環境システム学科助教

（略歴）

2001年3月和歌山大学システム工学部環境システム学科卒業

2006年3月和歌山大学大学院システム工学研究科博士課程修了

2006年3月博士（工学）

2006年4月和歌山大学システム工学部環境システム学科助教

講演テーマ：「水と人の生活とのかかわり」

出席者数：19名

今月の例会は、和歌山大学システム工学部で水と生活とのかかわりについて研究されている谷口正伸助教を講師にお招きし、ご講演頂きましたのでその概要をご報告致します。

私たちは水とともに暮らしており、食糧生産から工業製品の生産等に至るまであらゆるものに水が利用されています。そして、古くより治水技術や利水技術の改善および向上を目指して先人の技術を見直し、防災を含め水とうまく付き合う方法を模索してきました。

講演は、先人と水との関わりの中で、太平洋の火山島であるチリ領イースター島がなぜ滅んだかということから始められました。

イースター島はモアイ像で有名ですが、西暦6世紀頃には酋長を中心とする部族社会であり、緯度から判断すると北半球の沖縄と宮古島の間位に位置する亜熱帯地方であり雨も多く緑も多かったと推測されるとのことです。しかしながら、10～17世紀の800年間、モアイ像を建造するために岩を切り出した結果、山は荒廃し土地がやせ衰え食糧不足に陥り、17世紀には約1万人いた人口が19世紀初めには奴隷狩りもあって約100人迄に激減したとのこと。なお、現在の人口は約4000人だそうです。

イースター島の事例は、水との関わりの中では失敗事例だと思いますが、成功事例として、紀州藩での治水工事、灌漑事業を推進した功績を認められて徳川吉宗に登用された井澤弥惣兵衛為永という人物が行った事業の話がありました。

井澤弥惣兵衛は紀州藩那賀郡溝ノ口（現在の海南市野上新）に生れ、曲がりくねった流れにより頻繁に氾濫を起こしていた亀川を当時の高度な測量技術と地質に関する豊富な知識をもとに亀川用水を完成させ新田開発もしたそうです。そして、江戸に登用された後は、茨城県の見沼用水等を完成させる功績を残したそうです。

次に昔は山からの湧水をリユース（Reuse）していたが、現在はリサイクル（Recycle）しているとのお話がありました。

具体的には、昔は湧水を飲料水として使用するとともに食物を洗い、食器を洗い、洗濯をした後、ため池に貯水して田畑の灌漑に使用し、その後河川に放流していました。

一方現在では、ダムに貯蔵された水は、生活用水、工業用水、農業用水と利用された後、下水道を経由して下水処理場で汚染が除去され再び利用されています。

昔は肥溜めからの硝酸の影響で地下水が汚染し、疫病が流行る等の衛生環境の悪化や悪臭の問題があったが、現在では、水からエネルギーを獲得し洪水対策も出来、衛生面でも改善しております。ただし、便利な生活と引き換えに、ダム建設では土砂の堆積の問題、淡水赤潮の問題、下水処理場のヘドロの問題や下水臭の問題、生活排水を河川に流すことによる水質悪化の問題等が各地で起こっており、私たちはよりよく水を利用していく方法を模索する必要があると講師は提言されています。

ところで、日常生活で使用している飲食物の残り汁等を汚れがわからなくなるまでに希釈するにはどれくらいの水が必要か事例を示して頂きましたので紹介します。

米のとき汁2ℓの場合風呂4杯分の水（1杯は約300ℓ）が必要だそうです。以下同様にラーメンの汁200mlに風呂3.5杯分の水、ビール180ml（コップ1杯分）に風呂8杯分の水、牛乳180mlに風呂9杯分の水、日本酒20ml（おちょこ1杯分）に2.5杯分の水がそれぞれ必要とのこと。ただし、これだけの水の量は汚れがわからなくなる量であって、衛生上問題ないかどうか、汚染が除去されたかどうかは別問題とのこと。

現在の私たちの生活には水が密接に関係していますが、特に水の力を利用したエネルギー獲得＝発電についてのお話がありました。

原子力発電については、東日本大震災の際の福島第一原発の事故によりアレルギー反応を起こす国民もいますが、火力発電とともに最も安定して大きい電力を供給できる発電方式とのこと。発電における火力発電と原子力発電はそれぞれ蒸気機関であり、暖められた水蒸気でタービンを回すことは同じであります。違いは、水を温める熱源が石油、石炭、ガスかウランかの違いであり、水が必須のエネルギー源であることに変わりはありません。

水力、風力、太陽光、波力等の自然エネルギーを利用した発電方法もありますが、発生する電力も小さく、メンテナンスの問題等もあり、台風時には太陽光発電では太陽光パネルが破損したり、風力発電では風が強すぎて羽根が破損するため運転していない現状があるそうです。

水力発電用以外のダムの発電用への転用については、農業用であったり水道用であったりして、なかなか難しい問題だそうです。

発電量 1 kW (100V×10A=1000W) に必要なエネルギーの比較表を提示して頂きましたので、ご紹介します。

	ウラン 235	石油	石炭
必要な量	1 g	2000L	3 t
家庭の電力に必要な量 Kg/1 年間	0.011	800	1210
発電原価/kW	5.3 円	10.7 円	5.7 円
CO2 排出量/kW	22 g	742 g	975 g

水は、我々の生活になくてはならないものではあるが、エネルギーが膨大な水による災害も近年増えてきており、想定される被害をいち早く察知し最小限にする必要性があると講師は述べられています。

中でも、2011年8月の台風12号による紀伊半島の被害は甚大なものがあり、講師はこの事例研究をされているそうですが、8月30日～9月6日の1週間の総雨量は上北山村では年間降水量と同等の1800mm(2日間で1000mm)、風屋で1300mm、新宮800mm、津200mm、和歌山100mmであったそうです。このときの新宮市民はあまり大した雨量ではないと思ったそうですが、上流の豪雨によりその後新宮川は氾濫しております。

このように、上流部での雨量によりいち早く判断しないと危険が迫ってからでは遅すぎるということです。

見えない水の流れとして「バーチャルウォーター輸入量」という概念の説明をして頂きました。

日本では、多くの食料を輸入していますが、これらのものを生産するのに使用した水も輸入したと考えると、日本は世界1のバーチャルウォーター輸入国だそうです。

なお、その量ですが、日本での年間水使用量約831億m<sup>3</sup>と同程度だそうです。

これ以外にも、河川やダムのお話もしていただきましたが、いくつかの事例をご紹介します。

紀ノ川の流量は毎秒25tだそうです、そのうち10tは奈良盆地に供給されているそうです。これにはお金のやり取りがあるそうです。また、新宮川の上流を堰き止め猿谷川から紀ノ川に分水されているとのこと。このように自治体をまたがった水の遣り取りがあるそうです。

暫くの間日本一汚い川と言われていた大和川も最近は魚も泳ぐくらいに浄化されているようですが、大和川の水は何から成り立っているかという流域200万人の生活排水が9割を占めるそうであります。もちろん、徹底した浄化がされているとは思いますが。

紀ノ川、大和川流域には多くのダムがありますが、それぞれ目的によって活用されているとのことです。農業用として大迫ダム、洪水対策、河川維持として初瀬ダム、多目的ダムとして大滝ダム、等々。

私たちが水とうまく付き合っていくにはどうしたらいいか、治水し災害を防ぐにはどうすればよいか、水環境の汚染問題にどう対応するか、講師をはじめ専門家が日夜研究されているとは思いますが、我々も今回の講演を機に生活になくてはならない水と関わりについて一層関心を持っていきたいものです。

ぶらくり会世話人 平林 義康（大学20期）

