

## ● 講義の主旨：

この講義は、GE: Introduction to Water & Man(水を通して人間と自然について考える)であった。GE (General Education)には、自然科学入門としての役割があり、この講義ではそれに徹したつもりだ。

水について専門的にさらに深く、本格的に学ぶためには、化学、物理学、生物学を、そして地球科学(水文学)、環境科学を学んでほしい。水は自然科学の問題だけではなく、人間、社会、世界に関係する問題である。水の問題に関心を向け始めると、新聞、TV, Internetなどが、水に関わる人間の今の問題を様々な切り口でとり上げている事に気がつく。皆さんも「課題2」に取り組んでそれに気づいたはずだ。21世紀は、エネルギー、IT(情報)化問題だけでなく、水が世界的に大きな問題になることをクラスの中で学んだ。限られた水資源の利用、海河川などの水質汚染問題を考え始めるとすぐに経済、政治・行政の問題がからんでくる。また、日本国内だけでは解決できないグローバルな問題にもつながる。実際、すでに酸性雨などは国境を越えた問題になっており、安全な水の確保、水資源の問題を視野に入れない発展途上国の開発はあり得ない。水を生命、生活、経済、産業に関わるグローバルな視点で考えなければならない時がすでに来ている。今回、水不足の問題をクラスの中で取り上げた時に、多くの人が反応を示した。「仮想水」という概念を知って日本人に水不足感が欠如している理由が理解できたのではないか。同時に、食糧自給率が40%に満たない現実の危うさを実感したのではないか。水不足は豊かな海水の淡水化技術によって解決できると考えている人は、そのコストと限界について大きな課題が残されていることを認識したのではないか。世界人口の増加と水需要について考えた時、2010年が水供給量(総水資源の20%)を越える年になっている事を知った。命の源である水の分配が今世紀の主要課題であることを認識した 21世紀市民である皆さんには、これからどうするのか真剣に考えてほしい。

クラスの中で何度も強調したように水と無関係な人間生活、人間活動はない。特に、川は人間の日常生活を映し出す鏡である。そこで、皆さんにはこれからも水と人間の関わりをグローバルに、かつローカルに(足元の)現実の中で学び、考え、発言し、行動して行って頂きたい。クラスを出てから再会した時に、皆さんの「水発見」「水体験」「水問題への行動」について聞かせて頂きたい。私も汲めども汲めども尽きない水とのつき合いをこれからも深めて行きたいと思っている。

## ● クラスで学んだことをどのように活かすか？

クラスの中で“究極の尺度”を示した：

- ・ **時** (宇宙の始まり・137億年前のビッグバンから現代まで)  
 <「地球カレンダー」/option課題、「150億年の遺産」(元素生成の歴史のVTR(今回は割愛した))>
- ・ **広がり** (宇宙の果てまでの距離 $10^{24}$ mから素粒子のサイズ $10^{-16}$ mまで)  
 <Powers of Ten のVTR>
- ・ **温度** (ビッグバンの時の超高温 $10^{20}$ Kから全ての物質が固体となる絶対零度0Kまで)  
 <「水を冷却・加熱する」と「水の起源」の学びから>

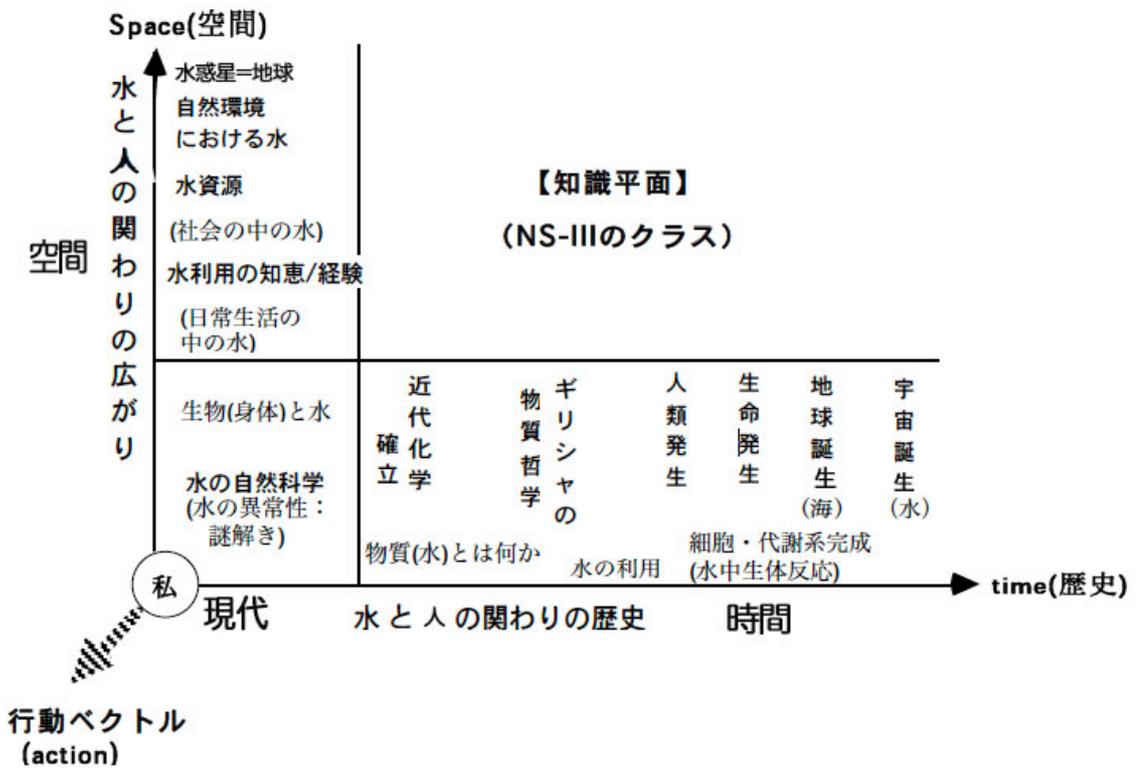
そこで、究極の3次元学習をめざそうではありませんか（下の図を参照）：

我々は時間(time)ベクトル、空間(space)ベクトル、行動(action)ベクトルの中にいる。

自分（私）が原点にいるとして三次元的に座標軸をおくと、

- ・ **時間(time)**： 宇宙誕生→地球誕生→生命発生→ヒト出現→古代文明→自然科学の確立→現代
- ・ **空間(space)**： 宇宙における地球→生物の棲む水惑星・地球→環境中の水を利用する人間→国・地域の中での生活→コミュニティにおける生活→個人の日常生活→ヒトを支える体内生命活動
- ・ **行動(action)**： 三次元にわたる歴史（時間）と広がり（自然と他の人と生物）の中に置かれた者として、自分（私）が今、何を目標と課題（ミッション）として生きるのかが問われている。

クラスで学んだことは二次元（平面）の知識でしかない、行動ベクトルを大きくすることによって知識が三次元（現実）化し、正に見えるかたちで実が結ぶことになるだろう。



● 「水」をテーマとする意味

27回のクラスによって、水が身近にありながら非常にユニークな物質で、人間と自然環境にいかに関わっているかよく分かったと思う。「水」はなぜおもしろいのだろうか？人はなぜ水に惹かれるのだろうか？水を見たり、木や草の緑を見るとなぜ安らぎを覚えるのだろうか？そのワケは、我々が水（海）の中から生まれ → 今も水（海）を内に抱えて生きており（体重の2/3が水） → 身体が水を求めるように知性も感性も水に惹かれる、からかも知れない。

古代ギリシャの哲人ターレスは、「万物の根源（アルケー）は水だ」と言った。実に、的をついた洞察だと思いませんか。全ての動植物の生命を支え、人間の日常生活に不可欠な水。雨、水蒸気、雪・氷と姿（状態）を変えて自然を造り、人に安らぎを与えてくれる水の重要性を否定する人は恐らく一人もないだろう。水は奇跡の物質だ。物質の中の最高傑作品の一つといってもよい。化学（物質科学）の専門家として様々な原子・分子についての知識を持っているが、水は

小さな分子でありながら他に類を見ないユニークな性質をもち、実に不思議で魅力的な物質であると思ふ。その理由を自然科学の法則によって説明できないわけではないが、未解明のところが多く残されている。例えば、水分子どうしが巨大なネットワークをつくり、絶えず結合・解離を繰り返している液体の水の動的構造の実体。生命活動が水の中で水に取り囲まれたタンパク質や核酸の中で円滑に行われている実態。また、海からの蒸発、雲の移動といった地球レベルのマクロな次元での水の挙動（気候）の正確な予測はスーパーコンピュータによっても未だに不可能だ。全ての動植物の生命を支え、地球上の全ての存在と関わりをもつ水とは一体何物なのだろうか？そして、水と不可分に結びついているわれわれ人間とはいったい何者なのだろうか？この問いは、生命とは何かと同様に永遠の問いである。

### ● 自然科学とキリスト教信仰（私見）

ここでは、大学の講義の範囲を超えて「自然科学と信仰」についての個人的見解を述べてみたい。

自然科学は、How（自然法則がいかに成り立っているのか）を究める人間の営みだ。

自然科学はなぜ神が存在するのかを問わない（それは信仰の問題だからだ）。

自然科学は、普遍的自然法則の内実を物質系、生体系、宇宙の中に探す営みである。

また、科学技術は、その知識体系を利用して新しい化成品、機械、電気・電子製品等を造る営みである。

信仰は、Why（天地/宇宙が存在する根拠）に対して創造主の存在を認める生き方だ。初め（根源）があった事、天地を創った創造主の存在を私は信じる。すなわち、「初めに神は、天地を支配する自然法則を定められた」「その自然法則に従って神は天地万物を創造された」と信じる。従って、自然科学の営みと矛盾しない。自然法則は天地創造以来不変だ。そうでなかったならば、自然科学は成り立たない。人間は創造主により宇宙の中に置かれた者として、自然と、他の生物と、人間社会と、また隣人とどのような関わりをもちながら生きるのかを創造主から問われている存在である。

これが私の自然科学と信仰の定義であり、2つを分ける線と考えている。

聖書の創世記 第1章1節に“初めに神は天地を創造された”とある。そして、“神は第1日目に光、第2日目に水、第3日目に植物、第4日目に太陽と星と月を、第4日目に動物、そして第6日目に人間を造られた。神は創造されたすべてのものを御覧になった。見よ、それは極めて良かった”とある。これは、神を信じる者が天地創造の順序（進化）を直感的に（科学的にはなく）言い当てたものである。われわれ人間も水をたたえる希有な惑星・地球上で数十億年もの長い期間の進化の過程を経て神によって造られ、この宇宙/自然の中に置かれた存在である。

創世記は「神は御自分にかたどって人を創造され、男と女に創造された」と記している。では、「人間が神のかたちにかたどって造られている」とはいかなる意味か？人間の知的、感情活動も精神性、信仰心も天地創造の神が定めた自然法則からはずれてはいない、ということか？これは、容易に答えることができない大問題だ。脳科学を初めとする科学や心理学が、今後その答えを求めて行くに違いないが、人間の複雑性と尊厳性を重んじる立場からすると、軽々に答えを出すべきではないと考える。ただし、人間（自分の中）には、神のかたちがあるかのように真実を求めると、その正反対の悪魔性が潜んでいる事を認めざるを得ない。その事実にとじろぎつつ、なお

生きることと死ぬことの意味を問い続けながら生きている存在が人間(私自身)である、と考えている。

このような問いを哲学というのか、あるいは信仰というのか？ 哲学であるならば、人間は、哲学的存在である。すなわち、いかに生きるか?を問い続けている存在である。信仰というのであれば、人は天地創造の神との関係の中で、いかに生きているかが問われている存在である。果たして、創造の神の意志はどこにあるのか？ 人間は神の意志を知りうるのか？ 神によって造られた限界ある存在が人間であり、神の全てを知り得ない不完全な存在が人間である、と私は考えている。だから自然科学があり、知る営みを続けているのだと思っている。しかし、自然科学によって知り得るのは神のなされた業(自然)であって、神ではない。では、神は全く不可知なのか？ 聖書・ヨハネによる福音書1章1-3に「はじめに言があった。言は神と共にあった。言は神であった。この言は初めに神と共にあった。すべてのものは、これによってできた。」と書かれている。これは信仰の言葉である。「言=神の意志=イエス・キリスト、神の子救い主」とキリスト者は信じている。私もその一人である。イエス・キリストを通して神が、人間の分かるかたちでご自分の意志を示された、と信じている。神の意志はすべての人に向けられており、求め、イエス・キリストを受け入れる者との間に生きた命の関係が生まれる。教会はこれを福音と呼んでいる。繰り返すが、これは、信仰の言葉(告白)である。信じるか、信じないかは一人ひとりの自由意志に委ねられている。



あなたはどこから来たのか？

あなたは今どこにいるのか？

あなたを取り囲む世界、隣人、自然とどのように関わっているのか？

あなたは、これから何をめざし、どこに行こうとしているのか？

画家のゴーギャンはこの問いを絵に描いている (<http://ja.wikipedia.org/wiki/ポール・ゴーギャン>)。

このような問いが全ての人間に向けられている。この問いを前にして、一人ひとりが、そして人類がどのように答えていくかが今問われている。

人間を地球規模の視野から相対的に見るために2つの簡単な計算を試みよう。

1：「地球カレンダー」・地球の歴史46億年を1年365日に例える「地球カレンダー」を知っているだろうか。「地球カレンダー」によると、人間は大晦日の23時過ぎに地球上に現れた新参者であり、近代科学の始まり(1800年)は、24時の1.5秒前であることが分かる。そうすると、あな

たの寿命は？ その計算結果を見てあなたは何を思うか？短い時間の中で人間が地球上で行って来た業を思い浮かべ、人間の力（科学）の素晴らしさを思うか、逆に、自然をわが物のように利用し破壊して来た人間の傲慢さを思うか、あるいは人間が地球に存在に存在している時間の短さに驚き、自分の命のはかなさを思わされるのではないか。それでもあなたは人間の未来に希望を描けるか？ ある生物学者は、今生きいるわれわれ人間は、数十年の寿命を生きているのではなく、生命発生以来36億年の命を生き継いでいる、と言っている。すなわち、あなたの年齢は36億才+個々の年齢だというのだ！私も同感だ。そのかけがえのない、絶えてはならない自分と隣人の人生/命を愛おしみ、大事にして生きていく時に、いくらか未来に希望をもつことができるのではないか。

2：コップ1杯の水クイズ・「コップ1杯(180mL)分の水分子に何らかの印を付けて地球全体に均一に分散し、その後改めてコップ1杯に水を満たして飲んだとしたら、一人の体の中に印のついた水分子が何個入ることになるか？」(ヒント:水 18 mL= 18 g = 1モル =  $6 \times 10^{23}$ 個の水分子を含む)。自分で計算し、その結果を前にして何を感じたからを友人と語りあってほしい。正解は、770個。これは何を意味するのか、想像を巡らせてほしい。水が全世界の人を結んでいる、かつて聖徳太子、ニュートン、チャップリンが飲んだ水の一部が私の身体の中にある、歴史と場所を越えて人間同士、全生物と水を共有している、と考えられないか？水の総量は、地球が誕生して以来ほとんど変わらず、地球上を循環し続けている。水は、地球上に生を受けた全ての生命の中を巡り、今あなたの身体の中にも存在し、すべての生物の生命を支えている。R. ワトソンは、著書「水の惑星」の中で、水は宇宙と私たちを結んでいると言っているが、それは、水が地球上の全ての人の生命と生活を結んでいるという意味だ。アボガド口数が分かると、分子の実在証明だけでなく、こんな想像ができ楽しくなる。

私自身は小さな存在で限られた理性と経験しかない者だが、人間としての限界を自覚しながら「ゴーギャンが抱いた問い」への答えを命尽きる時まで求めて行きたいと思っている。これが私の考える“宗教(religion)”の原型であり、神に造られた(生命を与えられた)者として神との関係の中に生き、隣人との関係こそ第一の価値と考える生き方の原点である。これを、私の場合には聖書から知った。その上で、科学(私の場合は化学)を通して神が創造した自然のしくみ(不思議)を探求し、自然と関わりながら神から与えられた理性と感性を磨き、生命を全うしたいと考えている。

PS：ファイナル試験の第一選択課題への答えを私も書いた。

(<http://subsite.icu.ac.jp/people/yoshino/WaterScienceTechnology.doc>)。

興味のある人は開いてみて下さい。できればみなさんの意見も聞かせてほしい。あなたと人間と人間との関係がこれからも続くことを願って。

〒181-8585 三鷹市大沢 3-10-2

国際基督教大学教養学部アーツ・サイエンス学科 吉野 輝雄

Tel: 0422-33-3281, e-mail: [yoshino@icu.ac.jp](mailto:yoshino@icu.ac.jp)

<http://subsite.icu.ac.jp/people/yoshino/>\_

## 「水は永遠の物質である」

吉野輝雄

映画「奇跡の人」の中でヘレン・ケラーが庭の井戸から出る水に触れたシーンを観た時、私は“永遠なるもの”を感じ、私は心が震えた。しかし、それが何なのか、長い間、言葉化できなかった。今回のクラスの中で井戸の写真を見せながらヘレンと水との出会いについて語ろうとした時、突然言葉で詰まり、涙を抑えることができなくなってしまった。なぜなのかその場では自分でも理解できなかった。そこで、後でその理由（ワケ）をもう一度自分の心に問い直してみた。その結果段々見えてきた“永遠なるもの”の意味を以下に記す。但し、これはヘレン・ケラーが書き残した言葉ではなく、私の独断的解釈であることを予めお断りしておく。



三重苦のヘレン・ケラーは水との出会いによって一人の人間として目覚めた。ヘレンは井戸の水に触れた時、得体の知れぬものが内側から湧きだして全身を巡り、“water（ウオーダ）”と、言葉にならない言葉を発した。それは、ヘレンは水という相手を認識した時であったのだと思う。すなわち、ヘレンは自分の手で冷たいと感じ、水の流れを全身で捉え（変化する相手の存在を認識し）、自分が絶えず周囲（空気、水、草木といった自然、サリバン先生、家族といった人間）と生きた関係をもっていることを実感し、知性によっても知った瞬間であった。それは、自分という存在が確認できた時でもあった。

この時ヘレンの中で起こったプロセスを推測してみる。

それまでのヘレンは、目が見えないために周囲のものが漠然としていて把握できず、耳が聞こえないために音のない暗闇の中に一人うごめき、本能と心の叫びに翻弄され、どのように周りとの関係をもてば良いのか分からないでいた。そのため意味なく暴れまわり、出会う相手がまわらずにぶつかっていた。しかし、サリバン先生はそうしたヘレンから逃げず激しく関わって来るそれまで出会ったこのとない人間であった。サリバン先生との関わりを続ける中で、ヘレンの自己中心の殻は破裂寸前になっていた。そのところで水の流れに触れ、ヘレンは“人間”として目覚めたのだ。自らの手で水という存在を確かめ、冷たいという感覚で相手と向き合い、“water（ウオーダ）”という相手の名を呼んだ。この時、「考える人間」として他との関係をもつことができる自分に目覚め、心の底から歓喜が湧き上がって来るのを抑えることができなかった。ヘレンは手を広げて庭を走り周り、自分の周囲のものに一つひとつ名前を呼んで存在を確かめた。それは、ヘレンが人間として生きる基本を発見したことを証しする行動であった。別の言い方をすると、ヘレンが自分以外の存在に目覚め、自分の居場所を発見した時であった。ヘレンにとって、この時が一人の人間としての歩みの始まりであった。

「水は永遠の物質である」とは何か？水の惑星＝地球誕生以来、総量は変わらず陸と海と大気を循環し、海から発生した動植物の生命を今も支えている水は、確かに永遠の物質と呼ばれるのにふさわしい。しかし、人間が生きる場面においても、水は私たちに永遠の価値とは何かを教えてくれる。すなわち、人は水と出会うことによって、ヘレン・ケラーのように、時を超え、国を超え、年齢の違いを超えた“永遠なるもの”を発見することができる。水は普遍的で、誰一人として水と無関係に生きることができない、それは、裏返せば、人間が水の不思議な力、恵みを受けて生きられるよう身体も心も、そして自然環境も造られているという意味でもある。なぜ我々は生命を大事にしなければならないのか、なぜ環境を破壊してはならないのか。この根源的な問いに対する答えが水との関わりの中から出てくるのではないだろうか。

(2009/3/3, 2010/2/18 改訂)