



# Dialogue

Creating the Next 60 Years

## 『記念事業実施報告書』

2011年4月16日

【アカデミック・プログラム(フォーカス2: 分野間の対話)】

献学60周年記念講演会

「ICUにおける環境研究への期待—

エコ文明への大転換のために環境神学に基づき行動するリベラルアーツ」

# ICU

60<sup>th</sup> Year 

献学60周年記念事業  
国際基督教大学



ICU献学60周年記念講演会 2011年4月16日(土)

【アカデミック・プログラム(フォーカス2:分野間の対話)】

山本客員教授を迎えICU献学60周年記念講演会

「ICUにおける環境研究への期待—

エコ文明への大転換のために環境神学に基づき行動するリベラルアーツ」

## エコ神学による科学技術文明の一大変革求める —福島原発事故では科学の未熟さにも警鐘

山本良一・Othmer記念STS客員教授

2013年度に献学60周年を迎える国際基督教大学では2011年度から2015年度までの5年間に「献学60周年記念事業」として様々なイベントや行事を計画している。その一環として、2011年4月16日(土)に、山本良一・Othmer記念STS客員教授を講師に迎えて講演会がディッフエンドルフアー記念館東棟オーデトリウムで開催された。



「ICUにおける環境研究への期待—エコ文明への大転換のために環境神学に基づき行動するリベラルアーツ」と題した講演の中で、山本教授は、専門分野の環境問題だけでなく、3月11日に起こった東日本大震災に伴う東京電力・福島第一原子力発電所の放射能流出事故にも触れ、現代の科学文明の未熟さを直視して地球環境やエネルギーを取り巻く諸問題に真剣に向き合う必要がある、と強調した。

山本教授は2010年3月まで東京大学・生産技術研究所教授を務めた後、2011年4月にICUに着任した。材料科学や持続可能製品開発論の第一人者として海外でも広く知られる一方、「グリーン購入ネットワーク」や「エコプロダクツ」推進運動のリーダーとしても活発に行動している。

## 大震災からの復興のためICUの「知」を集める―

日比谷潤子学務副学長



講演会の冒頭、日比谷潤子学務副学長は、記念行事のテーマのひとつとして学問分野間の対話促進を掲げているとあいさつした。そして、今回山本教授を客員教授として迎えた「環境研究」メジャー(専修分野)はまさに分野横断的領域であると述べ、この講演の重要性を強調した。

1時間半の講演に続き、教養学部4年生の2名とこの春ICUを卒業した社会人1名の3名を交えてパネル討議が行われた。会場の教員、学生から質問や意見が寄せられ、山本教授との間で将来のエネルギー政策やICUでの環境研究のあり方などについて熱心な討論が行われた。

## 福島原発事故は「科学技術の失敗、大敗北」

山本教授は講演の中心テーマであるエコ神学に基づく環境研究について述べる前に、東日本大震災に伴う福島での原発事故に触れ、20万人もの人々が“原発難民”となっている現状に対して、科学技術に長年携わってきた者として「大変衝撃を受けている」と語り、「今回の原発事故は『科学技術の失敗、大敗北』であり、被災者に対してだけでなく、国民全体に対して申し訳ないという気持ちでいっぱいだ」と率直に語った。

今回のような大震災が予知できなかったかどうかについては、2009年に産業創造研究所の研究者が、巨大地震が起こりうると予測して、政府の審議会でもそれを指摘していたが、電力業界も政府も適切な対応を取らなかったことが事故につながった。福島原発では高濃度の放射能に汚染された冷却水を海水中に放出せざるを得なくなり、今後の展開によっては、大気や土壌を汚染した旧ソ連のチェルノブイリ原発事故に対して、「海のチェルノブイリ」と呼ばれるようになるかもしれないと警告した。予想を大きく上回

る高さの津波によって防潮堤が突破され、冷却用の非常電源もほとんど失われ、さらに水素爆発によって原子炉建屋が破壊されるという結果になった今回の事態は、現在の科学技術の未熟さを示すものだと批判した。原子力発電の非道徳性、非自然性に触れながら、これまでの原発建設は「トイレなきマンション」を作り続けてきたようなものだと山本教授は指摘する。使用済み核燃料の処分方法が決まっていなくてもかかわらず、原子力発電のおかげで現在の文明は恩恵を受けてきたが、今回の事故で「科学技術者は何をやってきたのか」と非難されても仕方がないとも語った。

## 環境神学、環境哲学、環境倫理という視点に立ち返る必要 ——地球温暖化問題の根本的な解決策

1995年の阪神・淡路大震災以降、日本は大地震の活動期に入ったと、ほとんどの地震学者が考えてきたが、日本の原子力発電はあまり大きな地震がない時期に開始したという歴史的経緯も紹介しながら、これからは大地震による原発の核暴走など、複合的な非常事態を想定しなければならないと語った。2005年の国会証言の中で大地震の可能性を予告した神戸大学の石橋克彦名誉教授の例なども引きながら、これまで発せられてきた様々な予測や警告を社会の側が十分取り入れてこなかったことが今回の事故の教訓であり、社会の意思決定にそれらの警告を反映できないという事実は現代社会が抱える非常に大きな問題だと強調した。

社会の側の対応不能という事態は地球温暖化や資源枯渇の問題でも同様に見られると指摘して、いわゆる“地球温暖化時限爆弾”は「20年以内にそのスイッチが入る」と警告した。地球温暖化の問題を根本的に解決するためには、環境神学、環境哲学、環境倫理という視点に立ち返る必要があり、温暖化防止の具体的な方策として、環境に配慮しながら成長を目指す「グリーングロス」という考え方や環境に優しい技術革新を進める努力も紹介した。

山本教授は、2007年の福田内閣時に原子力委員会の新しい原子力のビジョンを考える懇談会の座長を務めた。地球温暖化の問題を解決するためには、原子力を利用せざるを得ないという立場から、どのようにして原子力を安全に使うか、またそれをいかに国際的に普及させるかについて、懇談会で提言をまとめて福田元首相に提出した。しかし、今回の原発事故を踏まえて、現在では、「もっと徹底的に安全性の分析をすべきだったと痛切に反省している」と認めた。





## 量的成長のない繁栄をどう実現するか

講演では用意した240枚のスライドをパワーポイントでスクリーン上に映し出しながら、海外の著名な研究機関や研究者の分析・予測などをもとに、地球環境がいかに危機的な状態にあるかを力説した。山本教授によれば、今の若者たちが大人になり社会で中心的役割を果たす時代には「地球温暖化地獄」が到来するという。特に強調したのは、2060年に、最悪の場合、世界の気温上昇が4℃に達する可能性があるという、いわゆる4℃ワールド予測である。英国の研究者による予測によれば、世界の気温が4℃上昇すると世界人口の10パーセント以下しか生存できないという。国連による2050年段階の世界人口の推定値が78～125億人となっており、世界の人口で生き残るのはわずか約10億人、残りの80億人は死亡するという予測になる。人間の大量死は他の動物や植物も巻き添えにしていくことになり、100万種を超える生物種の大量絶滅も懸念されるという。また、地球温暖化で海面水位の上昇、砂漠の拡大などの現象も起こり、世界の50パーセントが居住不能になるという。20年間で80億人の人たちが死亡することは毎週100万人ずつ死亡することを意味し、環境、資源、市場、成長、人口などの限界と持続可能性について、真剣に研究し対策を立てることが極めて重要になっていると強調した。

山本教授は、環境神学や環境哲学、環境倫理の分野では相当研究が行われているが、その結果が現実の世界に反映されていないと指摘して、量的成長のない繁栄をどう実現するか、4℃ワールドにおいて国際平和をどう維持するかなどについての研究が重要

になってくると述べた。今後の研究では「科学技術文明の構造改革によるエコ文明への大転換」が必要で、「宇宙は生命を生み、生命は心を生んだ、そして心は文明を生んだ」という考えに立って、生命の一大連鎖であるこの地球生命圏を必ず守り抜くという価値観に基づいた“エコ神学”を構築することが不可欠だと語った。その上で、「脱化石燃料、脱原発」はライフスタイルの転換と環境技術革新で実現できると述べた。ICUではすでに様々な環境研究が行われているが、エコ文明に大転換するために、エコ神学に基づいて行動するリベラルアーツをさらに発展させてほしいと述べ、ICUの研究者が将来“ICU学派”を形成してこの分野の研究を切り開いていくよう期待すると語った。

スクリーン上に示したデータで、気候変動に関する国連政府間パネル(IPCC)の「地球温暖化が加速している」という分析などを紹介。第4次評価報告書(2007年)の分析によると、1906年から2005年の100年間で地球の表面温度は0.74°C上昇し、1901年から2000年までの0.6°Cの上昇に比べて加速していることが分かる。過去50年間についてみれば、10年ごとに0.13°C上昇しており、これは過去100年間の値の2倍にあたるという。海面水位の上昇は1961年から2003年までの年平均1.8mmに対して、1993年から2003年までは3.1mmに加速している。21世紀末までの海面水位の上昇は最近では最大1.6mと予測され、ジェームス・ハンセン博士は5mもあり得ると警告している。

## 地球温暖化やCO<sup>2</sup>排出量に関する研究や予測

地球温暖化の原因についてはこれまで様々な考え方が示されてきたが、過去150年ぐらゐの温暖化の根本原因は人間から由来する温室効果ガスであるという点で多くの科学者が一致しているという。地球温暖化の結果、何が起きているか。ここ数年のロシアや欧州での熱波、米国テネシー州での豪雨、パキスタンのインダス川の氾濫、グリーンランド氷河の大量融解、豪州・クイーンズランド州で起こった「聖書に記述されているような大洪水」といわれる大水害など、世界各地で異常気象が頻発している。

世界の環境学者や気象学者は4°Cワールド突入の前に、世界の気温上昇が2°Cをいつ突破するかを割り出している。いくつかの前提をもとに、気温上昇が2°Cを超える確率が50パーセント以上になる時点を計算して、“ポイント・オブ・ノーリターン”と呼んでいるが、単純に計算すると2032年5月12日と2040年7月28日の間だという。これは「地球温暖化地獄」の入り口に立つことを意味すると山本教授は警告する。このような事態に対して国際社会が果たすべき努力として、世界の温室効果ガス排出量を1990年の

レベルに比べて、2010年から2025年までの間でピークにして、2050年には5割削減、21世紀末には8割削減する必要があるという。そのうち、先進国は京都議定書に従って、2020年には25～50パーセント削減し、2050年には8割削減、そして21世紀のなるべく早い時期に排出量をゼロにしなければならない。このようにして世界の気温上昇を2°C以下に抑えることが求められている。

地球環境保全のひとつの方策として、これまで20年にわたり、製品開発に環境配慮を盛り込む活動を展開してきた。この省資源・省エネ・ゴミゼロの努力はまだ「力足らず」で、この壁を乗り越えるためには宗教や倫理、哲学の力が必要だ。

今回の原発事故を受けて東電や政府は夏場の電力需要のピークをどのように乗り切るかで腐心しているが、この先の電力供給量を回復させることよりも、消費量を今後どう削減していくかを考えるべきだと山本教授はいう。4千万キロワットだった東電の供給能力が3千万キロワットしかないという現状で、消費量を25パーセント削減して3千万キロワットでしのがなければならないが、これはむしろ電力消費削減を実行する「絶好のチャンス」だと教授は指摘し、脱原発で低炭素社会を実現し、再生可能なエネルギーにシフトする好機が訪れていると強調した。

このほかに教授が紹介した地球温暖化やCO<sub>2</sub>排出量に関する研究や予測によれば、

—世界の温度上昇を2°Cに抑える目標を67パーセントの確率で守るための化石燃料起源のCO<sub>2</sub>許容排出量は7,500億トンとドイツの研究所が計算している。68億人の世界人口では1人当たり110トンにすぎない。日本人は年間約10トン排出しており、11年で許容量を使い切ってしまう。

—中国は世界のCO<sub>2</sub>排出量の4分の1を占め、その量は2000年以来2倍に増加している。IEA(国際エネルギー機関)は中国に対して今後CO<sub>2</sub>排出量を抑制して2020年に年間84億トンでピークアウトさせるよう求めているが、中国科学院の研究によれば、その排出量は2005年の52億トンから、2020年には96～101億トンに増える。

—海洋がCO<sub>2</sub>を大量に吸収するため海の酸性化が進むと見られている。酸性化は特に北極洋と南極洋で深刻になっている。海洋のCO<sub>2</sub>吸収で水素イオン濃度が30パーセント増加しCO<sub>2</sub>濃度が450-480ppmになると、サンゴ礁の成長が阻害される。CO<sub>2</sub>濃度が450ppmで、北極洋の、炭酸カルシウムを甲殻とする生物が大量絶滅する可能性がある。

—北極海水が急激に減少しており、最悪の場合2015年の夏までに、遅くとも数十年で消滅する可能性がある。海水が消滅すると太陽光線が氷で反射されなくなるので、温暖化が急激に進み、3倍で進行するといわれている。北極海水が解けてその面積や体積が減少すると、秋から冬にかけて北極海域に高気圧が発生して、北極圏の寒気が東アジアやアメリカ東海岸に流れ込むおそれがある。

—キリマンジャロの氷雪は2022年にも消滅する可能性があり、ボリビアのチャカルタヤ氷河は予想よりも6年早く既に消滅した。ヒマラヤでは年間470億トンの氷が実質的に失われているという研究結果が北海道大学から出されている。

—2008年にカナダで出版された『気候戦争』という本によれば、2050年までに世界のCO<sup>2</sup>排出量ゼロを達成できなければ、21世紀後半の世界を誰も生きる気はしなくなるだろう、そして、地球の表面温度が2°Cから3°C上昇すると核戦争の恐れがあるという。具体的には、中央アメリカや北アフリカ諸国、サハラ砂漠以南の地域で大量の難民が発生、インドとパキスタンの間では水を巡る争いが起こり核戦争に発展する、中国では環境破壊から市民戦争が始まり難民がロシア国境に押し寄せる、などの事態が予想されている。温暖化は日本のコメ収量の変化など世界の農業や食糧生産にも影響を及ぼしている。

## 温暖化に歯止めをかける3つのシナリオ

山本教授は今後CO<sup>2</sup>排出量を削減して温暖化に歯止めをかける3つのシナリオ(気温上昇幅と大気中のCO<sup>2</sup>濃度)を示した。3°C/550ppmシナリオは気候リスクが高過ぎて夏に北極海水が消失し、グリーンランド氷床が大規模に融けるなどの可能性が大きいという。0.5°C/320ppmシナリオは海水や氷床の融解は避けられるが、政治的、経済的に合意が困難、中間の2°C/450ppmシナリオは大変困難な目標だが、実現できなくはない。「実現には天文学的な努力が必要だが、断じて実行しなければならない」と強調する。

日本では安倍元総理から鳩山前首相まで歴代内閣が、2050年までに世界のCO<sup>2</sup>排出量を5割削減する、2°Cターゲットを受け入れるなどと国際社会に約束してきた。これらの内閣は短命だったが、長期的将来を考えて科学的な知見に基づいて決断したことは評価したいと山本教授は述べた。

世界の科学者は地球温暖化に伴う様々な現象について“ティッピング・ポイント”、つまり、



そこから先に行くと状況が劇的に深刻化するという時点を計算している。気温上昇3°C突破が大体2050年と考えられるなど、地球環境がいかに危機的状態にあるかを示しているという。

地球環境を守っていくためには脱化石燃料とともに「脱物質」という視点も重要だと同教授は指摘する。IEAが2010年にまとめた分析によれば、良質な石油の生産量は2006年がピークだったという。全体の石油生産量は減少しないが、良質な石油生産は今後増えないと専門家は考えているという。山本教授の専門分野である金属についても同様の事態が想定され、経済成長がこのままのスピードで進めば、2050年には銅など多くの金属で良質な資源が枯渇すると考えられているという。社会の資源エネルギー消費を大幅に削減する必要があるのである。

## 地球環境を守る取り組みには「宗教的信念」が必要

このように困難な状況の中で地球環境を守る取り組みには「宗教的信念」が必要だと強調し、「この素晴らしい地球生命圏を守ることは私にとって宗教に近い」と山本教授は語る。20年ほどの間に宇宙に関する認識が飛躍的に進み、人類という知的生命体が宇宙に出現したことは極めて貴重なことだと分かってきたという。宇宙に生命が存在するのは必然だったのではないかと考え、それを神が存在する証拠だと考える人がいるが、「有神論であれ、無神論であれ、3千万種類の生物種が生息する地球生命圏を何としても守りぬかなければならない」と訴える。マザー・テレサは「地球のことは神に任せよ」と説いたが、今日の危機的な地球環境を見れば、ジェームズ・ラヴロック博士の言うように人類がこれから地球をいかにケアしていくかが極めて重要だと強調する。実際に、英国国教会、ローマ法王庁など世界の宗教家、宗教団体が地球環境保全の必要を訴える例が増えているという。19世紀初めに説かれた「自然神学」以来の環境神学の歴史に触れながら、これからは諸宗教の説くサステナビリティに関する英知を結集したエコ神学を発展させて、これまでの経済、社会、科学技術をすべて見直す必要があると語った。

これまで進めてきた環境配慮型のものづくりとして、長寿命、省資源、省エネルギーの“エコマテリアル”開発の現状も説明した。日本では現在4千から5千のエコマテリアルが開発され市場に提供されているが、未熟な段階に留まっているという。“グリーンな製品、産業”、つまり環境に優しい製品や産業を育てる取り組みのほか、消費者が携帯電話で、製品の安全性や健康への影響などを簡単に調べられる“グッドガイド”サービスや使い

終わった材料が再利用されるかどうかはすぐにわかる「“ゆりかご”から“ゆりかご”まで」の認証付き製品案内など、新しい取り組みが始まっているという。環境神学や環境倫理を資本主義に反映させて資本市場そのものを“グリーン化”することも必要と指摘する。具体的には、環境報告書の公表を義務化する、環境会計を推進する、社会的責任投資を促進する、グローバル資本主義に対する規制を強化する、などを提案した。

地球温暖化防止の様々な努力にも関わらず、北極海の氷がすべて溶けてしまうなど、「温暖化地獄」が実際に来たらどうするか。そこで、地球を急激に冷やす、いわゆるジオエンジニアリング(気候工学)の議論がここ2年間で次々に出されているという。例えば、地球の成層圏にエアロゾルを注入して太陽光線を反射して地球を冷却する、あるいは雲を作り出す、など。しかし、CO<sup>2</sup>の除去か太陽光を反射するかという議論は危険で、世界のNGOはこのような研究は即時中止するよう求めているという。昨年のCOP16(気候変動枠組条約締約国会議)では、ジオエンジニアリング実験は当面科学的な研究を除いて勝手にやってはいけないという決議がされたが、これはいいニュースだったと同教授はいう。

## オーソドックスな方法で脱炭素、脱物質化への取り組みへ

これからはオーソドックスな方法で脱炭素、脱物質化に取り組む必要があり、原子力に過度に頼る、あるいはジオエンジニアリングに解決を求めることは、福島での原発事故どころか、それを上回る、気候工学そのものによる大災害が予想されると山本教授は警告する。その上で、「人間は謙虚であるべきで、自然界を自分の意のままに扱い科学技術によって制御できると考えるのは幻想だ」と強調して講演を締めくくった。



パネル討議：学生からの問題提起に対して——

世界は、日本が大災害を経て  
どのように国家ビジョンを変えていくかに注目している  
日本の科学技術の名誉回復は、  
「若い人々の志のあり方」にかかっている——山本教授



講演に続いて行われたパネル討議には4年生の久保田耕史さんと牧野廉さん、昨年度の卒業生、青木泰裕さんが参加した。青木泰裕さん、牧野廉さんからは、「脱原発の先に、自然エネルギーを活用した、どのような代替案が見られるのかということ、私たちも今模索しているところです。先生の考えてらっしゃるエネルギー政策について、お聞かせ下さい」という問題が提起された。これに対して、山本教授は、震災後に様々な学会が声明を出しているが、科学技術の失敗について反省が十分示されていないと批判した。同教授が会長を務める環境経営学会ではこれまでの原子力中心のエネルギー政策の見



直しを求める声明をまとめ、英文にして国際社会に発信したという。世界は一体であり、日本が原発で大災害を受けていることは「世界の苦しみ、人類の苦しみでもある」と述べ、世界の人々とともに問題を解決するという意識を持たなければならないと語った。欧州の350人ほどの知識人が声明文を出して、日本における原子力エネルギー出口戦略を示しているが、



# Dialogue

Creating the Next 60 Years

「これはある意味で日本の知識人に対する挑戦と考えられる」と述べた。世界の人々は今、日本が大災害にあつてこれからどのように国家ビジョンを変えていくかに注目していると指摘する。大震災と原発事故の直後は、政府批判のデモも暴動も起きず、冷静沈着に国民が行動したことで世界的に日本の評価が高まった。しかし、震災から1ヶ月がたって、日本に対する



世界の論調は変わり始めているという。福島原発事故の後、ドイツの地方選挙では緑の党が躍進するなど原発政策の見直しが進んでいるが、日本では4月の統一地方選で多くの原発容認派が当選を果たしており、「日本は今回の大災害から何も学ばないのか、あるいは学ばないのか」という空気が強まっており、懐疑、侮蔑の方向へ国際世論が変化しつつあると指摘した。今回のような原発事故をまた起こしたら日本の将来は二度とないと懸念しているとも警告した。その上で、日本が国際社会の中で名誉ある地位を占めて、日本の科学技術が名誉を回復するための努力は、「若い人々の志のあり方」にか

かっていると述べて、日本の若者たちの奮起を求めた。



エネルギー消費を削減するなど日本全体で取り組まなければならない問題では、エコ神学よりも政府など指導者からのアプローチが必要ではないかという指摘に対しては、一人ひとりの国民が声を上げていかないと政

治は動かせないと山本教授は答え、今回の事故では多くの“原発難民”が生まれただけでなく、最悪の場合、今後何十年にもわたって原発周辺地域が放射能に汚染される危険性が残っていることから、福島県民にこれまでリスクを押し付けてきたことを国民全体で反省しなければならないと述べた。国家的な問題としては、東京一極集中をすぐにもやめるべきで、エスカレーターを止めるなど節電に取り組むことで、ライフスタイルを転換して地球へのエネルギー負荷を軽減する絶好のチャンスだと強調した。今日の若者は「地球温暖化地獄と原発震災の時限爆弾」の上で生きていると考えるべきで、自分たちの将来をどうするかについてきちんと考えを表明して行動しなければならないと述べた。不退転の決意で取り組むためにエコ神学や環境倫理が不可欠だとも述べた。



## 山本教授のICUへの期待 持続可能社会の実現に向けた運動を インターナショナルに展開してほしい

「研究機関としてのICUや学生に対する期待を、具体的に教えてください。そうしたら、僕たち学生も、それを目標に努力したいと思うので、ぜひお伺いしたい」という久保田耕史さんたちから出された質問や意見にも答えながら、山本教授はICUへの期待について、「ICUには環境神学・倫理学・哲学、そして科学を正しく理解して社会に発信する政策形成や科学コミュニケーションの専門家が多数いる」と指摘して、特に学生には「やってほしいことはたくさんある。私自身、日中科学技術交流協会理事として過去20数年間に68回も中国を訪問し、環境や資源の重要性を訴えてきた」と述べた。その上で、「これからはICUの学生がインドやアフリカ諸国など世界各地を手分けして訪れ、持続可能社会の実現に向けた運動をインターナショナルに展開してほしい」と訴えた。

日本の科学者がこれまで様々な研究や分析をしてきたにもかかわらず、今回の原発事故を予知できなかったことは「原子力は安全だ」という「集団催眠状態」にあったと山本教授は批判する。科学者は懐疑論者でなければならず、今回のような危機を見抜かねばならないとも述べた。また、今の日本は「政策決定者や科学者が社会に対して責任を取らない社会になりつつある」と警告した。「科学的誠実さが今問われており、自分の考えが世の中の多数意見と違ってもかまわないという覚悟で発言すべきだ」と強調して、これからの若者たちにも勇気を持って発言し行動するように求めた。