

The Future of water

特集

水の未来

21世紀は水の世紀と呼ばれ、水をめぐる紛争や水ビジネスに関する記事を目にするようになりました。内容は、川の上下流域間のもつれから起こる生活用水の汚染、地下水の無秩序な開発による地盤沈下と地下水の汚染、降水量の季節的・地域的な違いによる水不足、地球温暖化による影響などが取り上げられています。

大きなところでは、昨年7月に北海道でG8洞爺湖サミットのなかで「世界の水問題」が話し合われ、今年1月のスイスのダボス会議（世界の政治・経済の指導者が集まる国際会議）では「水資源問題」について論議され、同時期に日本国内においても、国内外の水問題の解決に向けた行動主体の「チーム水・日本」を支援する任意団体「水の安全保障戦略機構」（WSCJ：Water Security Council of Japan）が発足しました。

3月にはトルコで第5回世界水フォーラム（世界の水問題を扱う国際会議）が開催され、国連「水と衛生に関する諮問委員会」名誉総裁を務める皇太子殿下が「水とかわる～人と水との密接なつながり～」をテーマに基調講演に立ち、日本人が歴史のなかでいかに水問題に対応してきたかを紹介しました。

私たちの生活は、雨水・川・湧水から多くの恵みをもたらって成り立っていますが、水の循環には、空気中の水分が雨となり地下に潜り、さらに蒸発するといった循環過程（水みち）があります。

そこで今回は、水と上手につき合いながら、水の恵みを得続けていくための工夫として水循環の最新動向と水文化について、わかりやすく解説することに配慮して特集を構成しました。

巻頭言においては、日本を代表する水環境問題の専門家である吉村和就先生にG8洞爺湖サミット後の日本の動きから水の安全保障戦略機構の発足について、解説していただきました。特集の主な内容は、次の通りです。

1. 「バーチャルウォーターと地球温暖化から考える水の未来」
 - ・バーチャルウォーターと水文学（すいもんがく）について。
2. 「水は国の文化である」
 - ・硬水文化と軟水文化による地域性・食文化・社会問題について。
3. 「人と川・水と街のいい関係づくり」
 - ・下水道の歴史から人と街と川のより近い関係の再構築について。
4. 「雨水・再生水利用の国内状況」
 - ・貴重な水資源の確保のための節水技術、雨水・再生水技術について。

給排水設備研究 編集委員 近藤 茂

水の未来はあるか

～各国の水資源戦略と日本の水戦略～



吉村和就 グローバルウォーター・ジャパン代表（国連本部テクニカルアドバイザー）

今後20年で、世界は水不足で減じる・・・

水資源の破産宣告をしたダボス会議

世界経済の動向を討議する世界的な会議「ダボス会議」、世界中の政財界の指導者、約2600人が集い今年も1月末スイスで開催された。今年のテーマは、もちろん「世界恐慌と如何に戦うか、金融危機から如何に脱出するか」であり、麻生総理を含め、世界各国の指導者が声高らかに演説した。その模様は多くのマスコミを通じ世界中に配信された。しかし同時に論議された人間の基本的な生存に関する「水資源問題」については、全くと言っていいほど、報道されなかった。

ダボス会議の09年度年次報告書では「今までと同じように人類が水資源を使い続けると、世界は20年以内に水資源破産の苦境に立ち、経済が崩壊、つまり世界は水不足で減じる」と警告した。水の未来はどうなるのか。

1. 水資源の破産宣告…水は石油より投資価値が出てくる

報告書では、農業用水や飲料水源となっている世界各地の70以上の主要河川が流量の減少にみまわれ、枯渇の危機に瀕していることを挙げ、世界が、今までのような水バブル（浪費と過剰使用）の水資源管理を続けると、水不足により世界中の経済活動が崩壊するだろうと具体的な例を挙げ警鐘を鳴らしている。

このままでは、水資源の不足に伴い、食料を作る耕地面積の縮小が予測され、その規模は米国とインドの耕地面積の総和（世界穀物生産の30%に相当）に匹敵する。さらに多くの水資源がエネルギー開発に使われるようになったことも水資源の破産宣告に拍車を掛けている。

米国では水需要の39%、欧州では31%がエネルギー開発（発電、バイオ燃料製造）に使われている。今後の経済発展を支えるためには、米国では更に165%、欧州では130%の水資源が必要になると予測している。従って農業用水の確保が不可能となる。

今から世界中で水資源管理を徹底させなければ、世界の水資源は20年以内に破産する。水量だけではなく、水質の悪化も問題である。

環境問題では、地球温暖化の問題が大きくクローズアップされているが、実は人類最大の環境問題は今後迎える「水不足」である。今回のダボス会議では「20年以内に水不足の危機（クライシス）の到来で、水は石油より投資価値が出てくる」との指摘がなされた。

2. 世界で拡大する水処理市場…110兆円市場（2025年）

過去10年間の世界水関連市場の伸びは、平均6%であったが、途上国を含むベストシナリオでは12%の伸びであった。特に海水淡水化市場（熱蒸発法+膜処理法）は、平均14%の伸びであり、今後20%伸びという予測もある。世界経済の伸びが5%から3.5%に減速する中、水関連市場の伸びは常に、世界経済の伸びより高かったことに注目すべきである。この傾向は世界的な人口増加、経済発展により今後も高い水準で続くことが予想されている。

特に世界的な水不足が深刻化している中、特に中東地区では、潤沢なオイルマネーによって水インフラの中核として海水淡水化プラントの建設投資が活発化している。さらに北アフリカの産油国、スペイン、北米、中国・沿海部などでも海水淡水化プラントの建設がラッシュである。つまり海水淡水化は、河川水や地下水が枯渇する中、水不足の解消に役立つ、大きな武器として世界中に広がりつつある。特に蒸発法と比べ省エネに優れているRO膜が今後14%以上の伸びが予想されている。もちろん下水道を含む水のリサイクル市場も大きな伸びが期待されている。この急拡大する水処理市場での主役は日本の膜処理である。例えば、海水淡水化向け逆浸透膜（RO膜）は、日本メーカーが世界市場の70%を占め、また前処理で使われる精密除濁膜（MF、UF膜）市場も日本メーカーが40%を占めている。つまり膜処理技術は、日本が世界に誇れる最高の水処理技術である。問題は世界最高の技術を持ちながら、大きなビジネスが出来ていないことである。日本は水ビジネスを支える部品屋としか期待されていない事実がある。

3. なぜ世界各国は水戦略に取り組むのか

日本に居ると水不足の実感が無いが、世界的には、今大変な状態である。世界の淡水資源のほとんどは氷山や氷河で固定されているが、今や、その氷河は地球温暖化の影響を受け、加速度的に溶解している。例えばアジアの水塔と言われているヒマラヤ山脈では、世界人口の三分の二のアジア人口を支えているが、現在でも、世界の水資源量の三分の一しか存在していない。ヒマラヤからの雪解け水は、アジアの7大河川を支え、その流域では22億人以上の人々が暮らしている、今、この河川の流量が激減している。今後、大きな発展が期待されているアジアであるが、その人々の命や経済発展を支える水がない、つまり水不足がアジア各国の経済を左右する事態に突入している。アジアに限らず欧州、北米、中近東、豪州でも水問題は国の存亡が掛かっている。すなわち世界各国は「水は国家の安全保障」と位置づけ、国を挙げて水問題に取り組んでいる。それでは具体的な取り組みを紹介しよう。

4. 各国の水戦略

フランスの国を挙げての水戦略は余りにも有名である。大統領、自らセールスマンとして活躍してきた。世界水フォーラム、エビアンサミット、民営化に対する世界銀行への働きかけなど枚挙にいとまがない。その成果はフランス企業（スエズ社、ヴェオリア社、ラ・ソー社、の3社）で水ビジネス売上げ約3兆7千億円）に凝縮されている。かつて東京都・朝霞浄水場の建設に際し、フランスの大統領から都知事宛に「フランス企業を使えと要望書」が来た有名な話もある。世界中にネットワークを持つフランス系水メジャー企業は世界の民営化上下水道市場の約7割を抑えている。

シンガポール

シンガポールでは「世界のウォーターハブ・世界の水研究・水ビジネス」の中心国となる世界戦略を着々と進めている。マレーシアから国内水需要の5割以上を輸入していたシンガポールは、マレーシアから法外な水価格の引き上げを要求され（2002年）「水資源を他国に頼ることは、国家の安全保障上、問題がある」と認識し、水の国内自給率90%を目標に掲げ、あらゆる水源の確保「海水淡水化、雨水回収、下水処理水の再利用（ニューウォーター計画）」を、国を挙げて推進した。そのやり方も半端ではない。自国の研究機関や水企業に250億円にも上る経済支援を行うと共に、シンガポール国内市場を開放する条件を掲げ、世界のトップ企業にシンガポ

ール水プロジェクトへの参加を呼びかけた。さらに法人税率18%（日本は41%）を武器に世界の水関連トップ企業30社以上と研究開発やビジネスアライアンスを結び、水プロジェクトを完成させた。そこで習得した成果を持って華僑人脈で世界水ビジネスに進出している。その代表格のハイフラックス社は、既に中国で35のプロジェクトを受注し、総額600億円に達している。またケベル社は、中近東最大といわれるカタールの下水処理、および再生水プロジェクトを約2000億円で受注している。最近では10兆円規模と言われる中近東諸国の海水脱塩プロジェクトに積極的に参画している。シンガポールPUB（公共事業庁）高官の話では、3年後は世界の水プロジェクトの内、5000億円はシンガポール企業で手がけたいと述べている。

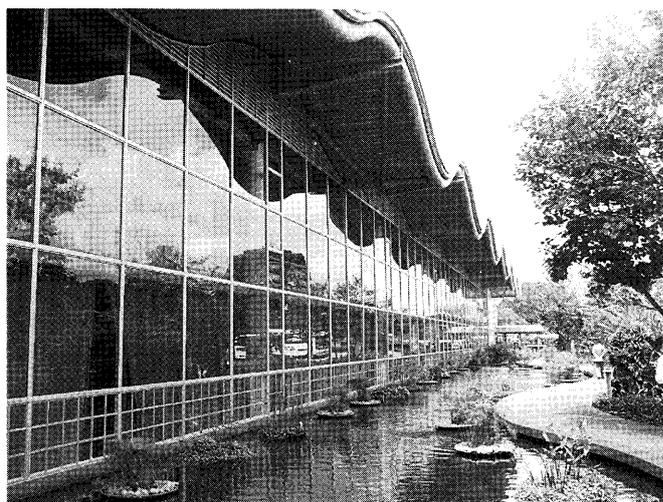


写真1 シンガポールニューウォーターセンター

ドイツ

ドイツも国を挙げて水産業育成に邁進している。「ジャーマン・ウォーター・パートナーシップ」を国際競争力強化策に掲げ、水ビジネス企業の連携強化を図っている。ドイツは今までハノーバメッセに代表されるように「見本市戦略、見せて触らせて…」で自国の製品を世界各国に広げてきた。今度は、この「待ちの姿勢」から連邦環境省（BMU）を窓口にして「他国にドイツ製品を売り込む、攻めの姿勢」を明らかにしている。なぜドイツが水戦略なのか、連邦環境省によれば、「世界の水処理に使われている技術の16.5%がドイツ製品だから…」と述べている。さらにEU指令の水質強化やISOを武器に世界制覇を目指している。

オーストラリア

オーストラリアは上下水道の民営化が進んでいる国である。また連邦政府より州の権限が強いことでも知られている。州政府自らの企業育成ではなく、民営化を請け負った海外企業に、国内企業の輸出振興の義務を課して

いる。日本では考えられないスキムであるが、例えばアデレード市では110万人の上下水道サービスを展開（P P P契約）しているユナイテッド・ウォーター社（フランス、ヴェオリア社の豪州子会社）に対し、地元企業の育成や628百万豪ドルの輸出のノルマを課している。その成果は地元企業176社とアライアンスを結び、720百万豪ドルの輸出に成功している。オーストラリアは国土が広大な為、あちこちで洪水と干ばつが勃発している。連邦政府はもちろんのこと、各州毎に水の確保に邁進しており、大きな水ビジネス市場（海水淡水化や下水の再利用、2元給水システム）が形成されている。

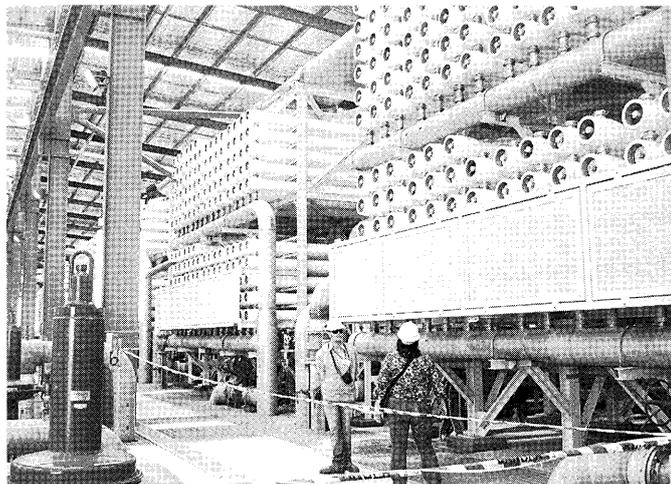


写真2 豪州 パース海水淡水化設備

韓国

隣の韓国も国を挙げて水産業育成に乗り出している。環境部（日本の省に相当）が中心となり、韓国環境技術振興院、水処理先進化事業団、水資源公社、ソウル大学など産学官を挙げて水産業育成のプロジェクトを推進している。SMARTプロジェクトや膜に関するECO-STAR計画が知られている。

いずれのプロジェクトも国内のみではなく、海外への進出を目標にしている。

韓国政府は、約65億円を支援し、国内水企業の育成や海外からの技術情報を積極的に入手している。筆者も昨年11月に韓国政府に招かれ、「世界の水ビジネスと日本の上下水道の現状」について講演している。国のトップである李明博（イ・ミョンバク）大統領は特に水インフラの整備に傾注しており、ソウル市長時代に、川に掛かる高速道路を撤廃し、清溪川を復活されたことでも有名である。今回の韓国版グリーンニューディール政策でも、4大河川の改修や上下水道施設の整備増強が織り込まれている。

EU

EU、欧州委員会は直接のプロモータではないが、EU諸国の水産業が世界市場に出やすくするための方策を講じている。国際河川を持つEU諸国では、排水・下水のリサイクルが急務であり、日本発のMBR（浸漬型・膜式活性汚泥法）方式をEU規格にしようとしている。2005年より4つの膜プロジェクトを立ち上げて、現在、世界中から産学官の76機関が参画している。国別ではドイツ、英国、オランダ、フランス企業を中心であるが、米国も参加している。EU委員会では、これらのプロジェクトに約26億円を出資している。ここで確立された技術は、まずCEN（欧州基準）としEU27ヶ国に普及させると同時に、さらに世界戦略としてISO化を狙っている。ここでも日本の膜技術が評価されているが、国際標準化に対し日本の存在感はまったくない。

このように既に熾烈な戦いを展開している世界各国の動きに対し、日本はどう対処しているのか。残念ながら、ビジネス面からみると国を挙げての水戦略は見あたらない。それでは今後、日本はどうしたら良いのか。まずは日本の現状の課題を見てみよう。

5. 日本の水問題解決の課題は…産・官・学バラバラ

今、世界的な水問題（水不足や洪水、それに地球温暖化）が勃発し、世界各国が水の安全保障「安全・安心の水確保」に取り組んでいる中、日本の現状を鑑みると、誠に寒い限りである。

水に関わる省庁は10以上にわたり、それぞれの機能が分割かつ固定化されており、その内部でも組織の肥大化、非効率化が横行している。このままでは世界的な水問題に対処する能力が無い。また水に関わる産業界をみても、個別の膜技術やシステムで世界に誇れるものが多いが、しかし事業運営や管理全体に関わるマネジメントが弱い、また国際的にみて「高コスト体質」で国際競争力も弱いのが現状である。水に関する学界もそれぞれの専門分野に特化されており、横断的な研究や教育がなされていない。市民団体も、各地域の環境保全活動から国際ボランティアまで、幅広く展開されているが、活動資金難や国レベルの支援なきまま、大きな壁に直面している。このように水に関わる関係者全員がそれぞれの分野に特化し、一所懸命与えられた分野で粉骨砕身努力しているが、国として総合的な力となっていない。

オーケストラに例えると、日本に指揮者がいない状態である。個別の楽器がそれぞれ自己主張するので、日本国中に不協和音が響き渡っている。更に資金面で見ると毎年続く公共事業の縮減や、戦後構築した上下水道シス

テムの更新（リハビリ）が待ったなしである。毎日、全国各地で水道管の破裂が報告され、また下水道管の陥没は、年間4000箇所以上に上っている。この水インフラの更新に要する事業費は2020年までに、約120兆円（上水道40兆円、下水道80兆円）とも言われている。このような現状を打破するには、国民全体を見渡せる国政のリーダーシップが求められている。では日本の水戦略はどうあれば良いのか。

6. 日本の水戦略

筆者が関わった、省庁を超えた日本の水戦略と言えば、まず①安倍総理大臣の時の「イノベーション25・2025年時点での日本の科学技術はどうあるべきか」である。06年12月から水・環境・エネルギー専門家会議が開催され、環境分野で水問題の将来の方向性が熱心に論議されたが、安倍総理の突然の辞任で消えてしまった。

次は福田総理の時代、②外務省が中心になってとりまとめた「水分野に関する有識者および実務者懇談会」である。「各省庁からの洞爺湖サミットへの提言」を目指して08年の9月から3回開催され、その成果は、洞爺湖サミットで福田総理から、世界へ発信された。「日本はG8議長国として、循環型水資源管理への認識強化、そしてODAの追加支援」を表明した。その福田総理も突然辞任してしまった。

そして最後が③自民党の「水の安全保障研究会」である。前の二つに比べ、会議の回数、論議した内容、動員数など、卓越しており国政史上最大の仕組みであった。この原点は07年12月から始まった自民党の「水の研究会」である。中川昭一会長（元財務・金融大臣）を中心に、研究会が20回以上開催され、その最終報告書（670頁）が08年8月に公表された。

その中には、今後の日本の進むべき姿が述べられている。その基本理念には「21世紀は水の世紀であり、日本の持続可能な未来へ向けて、さらに国際社会の持続可能な未来へ向けて水問題を解決する」強い意志が示されている。

最終報告書に述べられた緊急提言には

- ① 政治主導による機動的かつ大胆な政策を可能とする制度構築
- ② 産官学の知恵と経験を活用する総合連携構築
- ③ 循環型の水資源社会の国際貢献の枠組み
- ④ 国民の全員参加の国際貢献の為の方策が詳しく述べられている。

さらに実現のためのプロセスとして「水の安全保障戦略機構（仮称）」の設置や国民参加の「チーム水・日本」

構想が盛り込まれた。



写真3 水の安全保障研究会

7. 水の安全保障戦略機構が設立…2009年1月30日

水の安全保障戦略機構は発起人の3氏（森喜朗・元内閣総理大臣、御手洗富士夫・日本経団連会長、丹保憲仁・北大名誉教授）の呼びかけで、1月30日に設立された。機構の代表には首相経験者である、森喜朗・日本水フォーラム会長が就任し、当面の活動には政・産・学の各分野から推薦された10名程度の執行審議会メンバーが当たる。執行審議会と専門委員会の運営を担う幹事委員には、まとめ役として丹保憲仁・北大・放送大学名誉教授をはじめ、特命委員会の運営に深く関わった山田正・中央大学理工学部教授、竹村公太郎・日本水フォーラム事務局長、それに筆者（グローバルウォータ・ジャパン代表、吉村和就）を含む4人が就任した。



写真4 水の安全保障戦略機構設立

8. 水の安全保障戦略機構とは

国を挙げて取り組む「水の安全保障機構」は、その目的として「分野を横断する水分野の提言」、さらに「円滑な行政、学術研究、民間企業の海外活動、NPOや市民レベルの活動」を強力に支援していくことである。

具体的な任務は、産官学からなる「専門家検討チーム」や「専門家実行チーム」を配置し、情報収集、分析、戦略立案、アクションを行う。また常にレビューしながら

の前進である。国政史上はじめての「水の安全保障戦略機構」、たぶん動き出すと様々な困難な場面に遭遇すると予想される。従って組織の長として「総理大臣経験者」にお願いし、常に国政のトップとの連携を計り強力に推進することが期待されている。

さらに具体的な提案として「チーム水・日本」の構想が掲げられた。

では誰が「チーム水・日本」のチーム員になれるのか、それは国内外の水問題解決に向けた行動をしようとする組織・企業・人・グループの誰でも単独でも、複数のグループが連携してもチーム員になれる。重要なことは、自ら進んでチームを作り、参加することである。来るものは拒まず、つまり国民が全員参加出来る仕組みである。そこでは組織、人、企業、NGO、NPO、国民などから提案されるものが内容であり、更にその人々が活躍しやすい舞台（環境）を作り出すことが「水の安全保障戦略機構」の主目的と考えている。

9. 水関係者の最近の動き

一つの道筋が示されると、一生懸命努力するのが、日本人の特質である。

水の安全保障・特命委員会が開催されている間にも、多くの自主的なチームや横断的なチームの活動が多数報告されている。（表1）

表1 水関係者の最近の動き

水関連	水道産業戦略会議、「チーム水道産業・日本」創設
経済産業省	水資源政策研究会、産業競争力懇談会
国土交通省	下水道分野における国際協力活動推進会議
日本水道協会	水道の安全保障に関する検討会、国際貢献推進室
日本下水道協会	下水道グローバルセンター
産業界	LLP海外水循環システム協議会（COCN提言、28社）、中国水ビジネス開拓アライアンス（三井物産、15社）
産官学連携	リン資源リサイクル推進協議会、4省庁（経産省、農水省、国交省、環境省）が参加、オールジャパン体制
学識者	水制度改革国民会議

このような動きは歓迎すべきことであり、さらに多くの団体や組織が活動することが期待されている。水の安全保障戦略機構の設立に先立ち1月28日には、内閣府で12省庁による「水問題に関する関係省庁連絡会」の会合が開かれ、今後の展開や情報交換や意見交換が行われた。また民間の専門委員会チームも活発な動きを見せている。1月30日時点でのチーム登録数は16チームである。そのチームとは

①ポリシリカ鉄による水・循環システム推進、②水科学技術基本計画戦略、③宇宙利用・水気象観測、④リン資源リサイクル推進、⑤水情報共有基盤、⑥海外水循環

システム協議会、⑦バラスト水浄化、⑧クリーン排水処理技術研究、⑨地域小水力開発、⑩海拔ゼロメートル地域防衛計画、⑪水辺都市再生、⑫都市観光と舟運ネットワーク、⑬途上国トイレ普及支援、⑭生命の水道・日本、⑮下水道グローバルセンター、⑯チーム水道産業・日本などであり、さらに多くのチームからの申請がきている。

これらの活動が活発化すると、必ず従来の制度の矛盾や省庁間の壁に挟まれるであろう。その障壁を乗り越えるために、同じテーブルに関係者を招き、その解決策を見いだす仲介・支援も「チーム水・日本」の重要な役目と考えている。

10. 党派を超えての連携…水は国家の安全保障

自民党の特命委員会から出発した「水の安全保障戦略機構」であるが、特命委員会の委員長だった中川昭一・元財務・金融大臣は、当初から党派を超えての仕組み作りを提言し、公明党や民主党にも呼びかけてきている。民主党は既に「水政策プロジェクトチーム（座長：伴野豊衆議院議員）」を立ち上げ、独自の水政策を検討している。その成果は民主党の政策全般を検討・決定する機関「次の内閣」に具申されることになっている。

また昨年12月、水の安全保障・特命委員会の遠藤武彦委員長（元農水大臣）、および川口順子・副委員長（元外務大臣）および関係者が公明党の山口那津男・政調会長を訪ね、党派を超えての協力を要請している。

さいごに…日本はウォーター・ニューディールで進め！

今、世界は未曾有の経済恐慌を迎え、米国を始め多くの国で「グリーン・ニューディール政策」を実施しようとしている。これは「再生可能なエネルギーへの投資を通じて環境問題の解決と雇用の確保を図る」政策である。その中身を吟味すると、すべて水問題へ帰因する。水の位置エネルギー利用の水力発電、火力・原子力発電も水が熱媒体である、バイオ燃料を支える植物栽培、もちろん水が無ければ育たない。不況の時こそ、日本は水インフラへの投資を中心に環境問題解決と雇用の促進を図るべきであり、独自の「ウォーター・ニューディール政策」を提唱したい。水問題を横断的に検討する「水の安全保障戦略機構」が立ち上がり、その中核となる「チーム水・日本」の多くのチームが活動を始めた。21世紀は水の世紀と言われて久しいが、この「チーム水・日本」が国民の総意で盛り上がり、日本の水問題を解決しながら、そのノウハウと技術を持って国際的な貢献ができることを期待している。