

空気の価値化 ビジョン

東京大学 空気の価値化ビジョン社会連携研究部門
ダイキン東大ラボ

Index

1. Index／序文(1P)
2. 空気の価値化ビジョンに寄せて(2P)
3. 空気の価値化ビジョン(3P)
4. 空気の価値、空調の価値(5P)
5. Cooling for All(7P)
6. Beyond Cooling(9P)
7. Air as a Social Common Capital(11P)
8. ともに花する空気—Human Co-floweringへ—(あとがきにかえて)(13P)

序文

目に見えず、普段その存在をあまり意識することのない「空気」という存在は、地上のありとあらゆる生物の生存を支える支柱であり、生態系や人間社会が持続的に機能するための基盤であるとも言える。空気に価値があることは誰しも認めるが、しばしば価値が明確に認識されるのは、その価値が失われるときである。例えば20世紀の終わり頃から気候変動・地球温暖化が取りざたされはじめ、結果として、温室効果ガス濃度の低い空気が相対的に価値を持つと認識されるようになってきている。気候変動は、局所的な地域の問題ではなく世界中のあらゆる存在が影響をうけるという意味で、これまでにはなかったグローバルな問題であり、異なる文化圏にまたがってシェアされる空気に対して、その価値が毀損されることを防ごうとするのであれば、多様な価値観や意思を持った主体を尊重しながら、皆で追い求める価値というものを共有しなければならない。

同様の課題意識は、何も気候変動に限らない。SDGs, Society 5.0といった世界的な目標やビジョンに見られるように、地球環境・生態系を維持しながら、誰もが自身の望んだ生き方を実現できる未来社会が、追い求めるべき理想像として提示されるようになってきている。この理想像を真剣に目指すことを考えるのであれば、社会的価値とも言うべき、社会全体が享受できるような公共的な

価値を創造する取り組みは避けて通ることができず、その取り組みには多数の異なる価値観や意思、経済・社会的な背景を持った主体が連帯して当たる必要がある。

ダイキン工業-東京大学の包括連携は、経済的な価値と社会・倫理的な価値が接近し、<産>と<学>の役割のオーバーラップが拡大しているという認識の下、<産>と<学>という歴史や文化の全く異なる主体が協力して、「空気」を切り口として選択し、経済的価値の創造と相舞うかたちで社会的価値を創造しようとする協創活動である。特に、生態系や社会のインフラとしての空気を例として、その価値を守り、また新たな価値を創造していこうとする取り組みであることを表現して、「空気の価値化」という呼称を採用している。また、<産><学>両方の視点と多様な社会・地域の文化的・社会的な文脈を共有しながら、総合知的なアプローチを駆使して、問いの設定から課題解決までを行う他に類を見ない「場」として機能していくことを目指している。

これらの取り組みをより具体的に表現したものが、3つの大きな基本理念、すなわちCooling for All, Beyond Cooling, そしてAir as a Social Common Capitalである。

空気の価値化ビジョンに寄せて

ダイキン工業株式会社と国立大学法人東京大学は2018年に「産学協創協定」を締結し、以来共同研究や人材交流、本学関連ベンチャー企業との協業など多岐にわたる取り組みを展開してきました。包括的な組織間の協働により、ダイキン工業の社員と、本学の教職員や研究者、学生、更にはベンチャー起業家等、さまざまな層で“頭脳、知恵、経験、人脈”をシェアする本格的な人材交流が進展しています。

「空気の価値化」ビジョンの作成にあたって、自然科学、人文・社会科学の枠組みに留まらない幅広い分野から50名を超える本学教員が参画し、ダイキン工業の社員の皆様と一緒に学際的な知見を出し合い、望ましい未来社会の姿や、そこで生まれる「空気の価値化」に関わるニーズや課題について議論を重ねて参りました。

「空気の価値化」を軸に、両組織の構成員がそれぞれの立場から「問い」を立てて共有し、ともに考え、新しい「知」を見いだしていく、UTokyo Compassで言うところの「対話」の実践を通して更なるイノベーションが創出されていくことを期待します。

東京大学 総長
藤井 輝夫

「ESG経営、SDG's、カーボンニュートラル等のGX」、「Society5.0やデータ活用で社会変革が進むDX」といった社会変化の大きな時代、企業も営利を追求するだけではなく、社会的責任を果たさなければなりません。その為には、一企業では成り立たない時代、自前主義への拘りを捨てた外部連携が必須課題であり、東京大学との産学包括連携に着手しました。

ダイキン工業と東京大学は「協創」という理念を共有し、トップ～役員・幹部～社員が渾然一体となって取組む、「組織対組織での包括連携」を実行しています。この産学協創は、両組織の一人ひとりの知見・学理・思いを連鎖させるものであり、その求心力となるのが、「空気の価値化ビジョン」です。

まず、未来社会で生まれる「空気の価値化」のニーズを大胆に構想しました。価値観や文化的影響など社会に与えるインパクトを想定し、未来社会で求められる技術や新たな事業機会を、科学的アプローチだけでなく、哲学・社会学といった人文知も交えて導き出し続けていきます。

「大学の学知」と「企業の実践知」の協創から、「空気の価値化ビジョン」による多面的な新価値創造を行い、一つひとつ社会実装していきたいと思えます。

ダイキン工業株式会社
取締役会長 兼
グローバルグループ代表執行役員
井上 礼之

空気の価値化ビジョン

基本理念
基本メッセージ

空気の価値化

Cooling for All
全世界への空調の
基本価値普及

Beyond Cooling
well-beingに貢献する
空気・空間の創造

Air as a Social Common Capital
社会的共通資本としての空気を守り育てる

■Cooling for All

人が快適に過ごせる温度は、およそ18℃以上28℃以下とされる。この温度を維持するために「冷やす・温める」空調装置(air conditioner)の基本価値を世界中の人々に提供して、その生命と健康を守る。これが「Cooling for All」の理念である。

空調装置の普及率は、先進国では80%を超える国もあるものの、発展途上国ではまだ低いまだ。気候変動の影響により高温になる地域が広がり、健康維持のために、そしてより切実な命の危険を避けるために空調を必要とする人々が増えている。ところが現状は、空調を最も必要とする人たちに十分に届けられていない。状況を改善するため国や地域の多様性を尊重しながら、誰もが容易に、しかも安価に空調を利用できる包摂的な環境を提供しなければならない。

一方で空調装置は電力エネルギーを消費するため、それ自体が地域の電力システムに負荷を与え、また、温暖化効果ガスの排出を通じて地球環境に影

響を与える。装置の普及に際しては、エネルギーや資源制約を乗り越えるとともに、地球の持続可能性の保つため、エネルギー効率を抜本的に高める革新的テクノロジーの開発・普及等を追求しなければならない。

■Beyond Cooling

「Cooling for All」は、既存の装置や技術による環境適応を意味する。これに対して単なる適応レベルを超える空気・空間の価値を、より積極的に創造するのが「Beyond Cooling」の理念である。

ここでいう価値とは、人と社会の幸福(Well-being)、すなわち「人が幸せな感情状態にあり、長期的に生きがいを感じ、そのために家庭・職場・地域・国・世界といった社会との関係がよりよくある」状態を意味する。空気・空間の価値を高めて、経済指標のみでは測れないWell-beingを実現し、未来の豊かな社会構築を目指す。

ミッション

Cooling for All

- 空調の基本機能である「冷やす・温める」を世界中に広めるために**affordability**と**sustainability**を実現する
- Affordability**: 世界中に広めるために、安価で、容易に空調を利用できる環境を提供する
- Sustainability**: 世界中に広めるために、エネルギー効率の一層の向上等により持続可能なシステムを構築する

Beyond Cooling

- 空気を通じた「人」のいる空間や「社会」の場での**価値創造**を実現する**空気・空間のプロデューサー（デザイナー）**として貢献する
- 人の**ライフステージ・ライフスタイル・ワークスタイル**の多様性に合わせた**価値を創造**する
- 社会の変化（少子高齢化、デジタル化、ケア空間増）**で生じる**新たな課題**に対応する

Air as a Social Common Capital

- 社会的共通資本としての空気を守り、育てる**総合的な学術を構築し、新たな社会価値を創出**する
- 社会的共通資本としての空気を守り、育てる**科学技術イノベーション、社会システム、経済メカニズムのフレームワーク**を構築する
- 「**空気の価値化**」を通して、**グローバルコモンズを守る活動**に貢献する

人は、そもそも生まれた境遇が異なる。成長に伴って形成される性格や趣味趣向も人により違い、ライフスタイルも変わってくる。そういった多様な個人に最適化された価値を発見し、創造するためには共通の「ものさし(指標)」が必要となる。また、多様な価値を実際に提供できるようにするため、未来の人・社会の価値を探索しながら、空間に関する多様なステークホルダーへと協働の輪を広げ、仕組みの構築や技術の開拓を進める。

■Air as a Social Common Capital

CoolingとBeyond Coolingによって実現される未来の空気は、社会全体の共通財産である。「Air as a Social Common Capital」が意味するのは、多様な社会的価値を生み出す空気をみなで守り育てるべき社会的共通資本と捉えるビジョンである。

社会的共通資本とは、東京大学の経済学者、故・宇沢弘文名誉教授による概念であり、森林、上下水道、

医療など社会共通の財産として維持すべき自然環境や社会的装置を意味する(『社会的共通資本』宇沢弘文／岩波新書より)。空気も社会的共通資本であり「豊かな経済生活を営み、優れた文化を展開し、人間的に魅力ある社会を持続的に維持する」(前掲書)のために欠かせない。

また、人の幸せは人や社会との関係性の中で育まれるものである。関係性を築くには安全な空気・空間が基盤であるという視点も必要である。(※P13・14コラム参照)

このビジョン「Air as a Social Common Capital」に基づき、空気・空間に関連する社会を良くするロジック(目指す姿の実現に向けた必要なリソース・活動・対象など要素の体系的な整理)や関連する変化や効果の指標の相互関連を検討し、対話に基づく関係者との協創を進めながら、社会的共通資本としての空気を守り育てる新たな社会システムの提案などでインパクトのある貢献策を具体化していく。

空気の価値、空調の価値

■空気の価値とテクノロジー

手で触れればその存在を感じる水とは違い、空気に触感はなく目にも見えない。その存在すら意識されないため、普段は空気の価値に気づく人はいない。

ところがひとたび酸欠などが起これば、途端に誰もがその価値を思い知る。最近では新型コロナウイルスによるエアロゾル感染の危険性が注目され、清潔で安全な空気の価値が再認識された。

歴史をさかのぼれば、空気の価値はすでに古代ギリシアで「風」の心地よさとして語られていた。その世界観は「風」「土」「水」「火」で構成され、空気は動きのある「風」として捉えられていた。

一方で近代科学は、空気を動きではなく、物質として捉える。主に窒素、酸素、二酸化炭素で構成され、光・音・熱を伝える物質である。ただ物質として捉えられた空気の、人間にとっての心地よさや望ましさは、未だ正確に定義されていない。

空気の価値を高めるためには、空気を操作するテクノロジーが必要となる。ここではまず、約100年前から普及し始めた「空調」テクノロジーの歩みを振り返る。

■空気を加工する装置の誕生

明治維新から間もない1877年の読売新聞には、空気は「命にかかわるほどの大切な食物」でありながら「世の養生心ある人」が「悪しき空気に毒あることを一向に構わぬははなはだ愚か」と書かれていた。空気の重要性に対する先駆的な問題提起である。ただ当時は自然換気以外の技術はなく、清浄な自然の空気環境を求めて転地療法が行われていた。

やがて1902年にアメリカのウィリス・キャリア博士が、空気調和(air-conditioning)装置を開発する。これが「エアコン」の語源である。開発された装置の主目的は工場内での製品品質管理であり、そのコンセプトには

温度・湿度調節や換気、除塵などが含まれていた。

続いて対象が、製品から工場などで働く人間へと変わり、その労働環境や保健衛生に注意が向けられるようになった。1930年代になるとエアコンは、夏場の客寄せのために百貨店や劇場に導入され、さらに生産性を高めるためオフィスビルでも導入されるようになった。

■全必需品化・全域化と社会的コスト

1967年の読売新聞には「人間性を拒絶するコンクリートの空洞には、生命を吹き込むことが必要」と訴える広告が掲載された。エアコンは、アスファルトやコンクリートに囲まれる都市空間における必須の設備となった。

やがていわゆる3C、カラーテレビや自動車とともに、クーラー(エアコン)も家庭にも普及していく。遅れていた公立小中学校普通教室への冷房設置率も、現在では9割を超えている。さらに災害時の避難場所となる体育館への導入も始まり、エアコンは今や社会の必需品となっている。

あらゆる生活空間でエアコンが使われるようになると、電力消費などのコストも膨らむ。電力需要のピークは、エアコン普及前の冬・夜(暖房&照明用)から、夏・昼へと変わった。この間の半世紀あまり、エアコン省エネのための技術改善はずっと続けられている。

電力消費に加え、冷媒に使われるフロンによるオゾン層破壊が、地球温暖化につながる問題となっている。代替フロンへの切り替えと同時に、エアコン廃品時のフロン回収と再生利用のシステム構築が重要課題となっている。

■地球規模での空気調和の課題

屋内空気の制御にとどまらず、屋外空気との調和も課題となっている。地球スケールの大気は換気不可能

であり、十分なケアが必要だ。都市スケールの大気については、大気汚染やヒートアイランド現象による変調をケアする必要がある。

一方で、新興国におけるエアコンの普及状況は、日本とは大きく異なる。インドでは高温のため毎年63万人の人が命を奪われ、その数は温暖化の影響によりさらに増えると思われている。所得上昇につれて新興国でもエアコンは急速に普及しているが、未だ貧富の格差は大きい。

IEA(国際エネルギー機関)によれば、2050年には全世界の空調機冷房機器数が、現在のおよそ3倍に当たる56億台まで増えると予測されている(※1)。電力消費効率の良い機種や、温暖化係数の低い冷媒への切り替えは必須である。インバーター制御などの省エネ技術や代替冷媒の普及が喫緊の課題となっている。

大学は人類史の長い時間的視野のもとで、革新的技術や知恵を育んできた。産業界は空気に関する技術や専門性や実現力を、社会において鍛えてきた。この二つを結集して融合し、地球規模の空気調和の構想・実装・普及を早急に実現しなければならない。

■空気と人間との関係的価値に光を当てる

改めて空気の「価値」とは何かに戻ってみる。たとえばエアコンによる“適度”な温度・湿度・清浄度・新鮮さをもつ空気には、“実体”としての価値がある。

しかしながら、価値は常に人間との関係で決まるものであり、空気の「価値」も“関係”において変化する。仮に室温が28℃だとしても人により受け止め方は異なるため、万人に最適な空気を一律に決めることなどできない。

しかも人が生きる環境は多様であり、人の嗜好も千差万別である。国や地域によっても空気と人間の関係は異なる。気候はもとより周囲の環境にも、空気との関係は大きく影響される。森林や木陰などの自然資本の

保全状況、科学や機械操作に関するリテラシー、文化的背景、さらには所得や電気料金の水準などさまざまな要素がここに絡んでくる。

こうした状況を踏まえれば空気の関係的価値は、人間や環境と関係づけた「掛け算」によって、飛躍的に増大する可能性を秘めている。

■Air/Human-conditioningへ

コロナ禍によりバーチャルなコミュニケーションが進展した結果、良い空気に満たされたリアルな空間の価値が、改めて見直されている。良き空気は豊かな人間関係、良きつながりを育むのだ。

空気調和で求められるのは、身体的な快適性(comforts)に加えて、人と社会の幸福(Well-being)の向上である。Well-beingを実現するためには、人間と環境の多様性を踏まえた上で、空間の価値を考え、実感意識し始めなければならない。エアコンだけでなく、空間に影響を及ぼす他のハード/ソフトとの総合的な組み合わせによる空気調和を構想し、実現する必要がある。

この新たな地平には、空気の調和(Air-conditioning)を超えて、人間の調和(Human-conditioning)へとつながる可能性が見えてくる。空気と人間の調和で目指すべきは、高い総合的な価値を持つ空気の追求である。それは未知空間の体験をも含む、人間と空気の望ましい関係を創造していく実践的な活動である。

※1
『The Future of Cooling』IEA(International Energy Agency: 国際エネルギー機関)より

Cooling for All 全世界への空調の基本価値の普及

「冷やす・温める」の基本価値の普及をサステナブルに目指します。

地球温暖化により熱ストレスがかかる地域が広がるにつれて、人々の安全で健康な暮らしと経済発展のため、空調の必要性は高まっており、世界的に進む都市化に伴って基盤インフラになりつつあります。このような背景のもと、「冷やす・温める」を抜本的な低炭素で実現する方策を進め、空調の基本的な価値の普及と地球の持続可能性の両立を実現します。

- 空調の利用コストを下げ、誰もが手にできるビジネスモデルを実現します。
- 各地域で多様な空調の便益と地球環境・資源への負荷をLCAの視点で測定する指標を策定します。
- 産学協創で地球環境への負荷がより低く、地域の多様性に対応できる空調技術を実現していきます。
- Cooling for Allと両立する脱炭素社会実現へのシナリオと短期施策の提言を行ないます。

■全世界への空調の基本価値の普及

地球温暖化が進むなかで、熱がもたらすリスクから人と社会を守るため、全世界に空調の基本価値を届ける必要性が高まっている。ただし空調がもたらすメリットと、そのためにかかる負荷は、国や地域の気候や経済的・社会的条件、文化的な特性によって異なる。

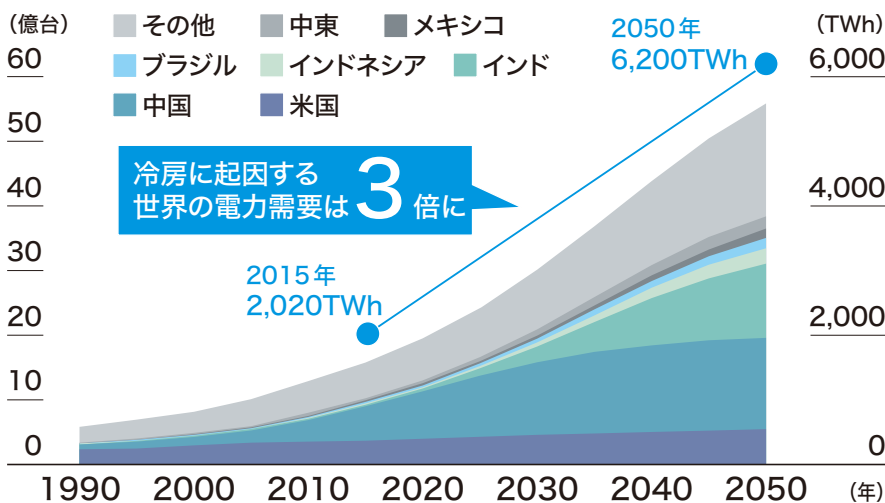
先進国においてはすでに空調普及率は十分に高く、基本的な快適性は確保され

ているが、増加する異常気象がもたらす急激な熱波等に対する新たな対応は必要となる。また、先進国の責務として、空調に関する省エネルギー化や省資源化を一層進める必要がある一方で、現在空調の普及率が低い発展途上の国々においては、その多様性に十分な配慮を払いつつ、空調の基本的な価値を広く展開していくことが求められる。産業発展や教育水準の向上、あるいは熱ストレスによる健康問題を避けるためなど、地域により空調を導

入する目的や優先順位は異なる。一人あたりGDPや電力事情も異なるため、状況に応じた普及策が必要となる。

発展途上国における空調普及については、サブスクリプションモデル、公共施設における快適な空気のシェアリング、電力との組み合わせ販売などが方策として考えうる。産業基盤が整っていない地域での普及のためには、空調機器に関する人材の育成も必要となる。また、地球環境の面からは、最新の省エネルギー技術の知

世界の空調機の市場ストック台数と電力需要



注)IEA「The Future of Cooling」よりダイキン工業が作成

見のを広く展開し、活用していくことが欠かせない。

まとめると、空調の基本価値を全世界へと普及させる際に考えるべきは、全世界同一サービスを提供する「公平(equality)」ではなく、個別の実情に応じた最適解を提供する「衡平(equity)」である。地域ごとに異なる課題を推しはかり、所得差の現状なども踏まえて適切な価値を最もアクセスしやすい形で提供しなければならない。

この世界で暮らす一人ひとり、すべての人に焦点をあてる。これがCooling for Allの考え方であり、その実現には現地化がカギとなる。同様の考え方はIPCCでも共有されており、2022年2月に公表された第6次評価報告書(※2)には「リスク軽減、衡平性、正義を優先することで、気候変動に強い開発が可能になる」と記されている。

■社会インフラとしての空調

空調設備は都市化に欠かせないインフラであり、人々の安全で健康な暮らしと経済発展のために必要不可欠な存在となっている。電力消費の多いエアコンが集中すれば、都市の電力需要に大きな負荷を与える。電力消費を下げるためには、空調機単位での省エネ性能向上に加えて、建物単位、ひいては街単位でのエネルギーマネジメントが必要となる。

IoTを用いて、建物単位・街単位で空調機の使用仲間同士が双方向コミュニケーションによるデータ管理を行えば、空調の基本価値「冷やす・暖める」を提供しながら、電力消費の最適化が可能となる。コネクティッド技術とサービスが進展すれば、高度な最適化による都市全体の稼働電力低減を期待できる。都市化に伴う稼働電力の抑制が実現すれば、これから空調機が普及する発展途上国においても、発電所整備の最適化につながる。

「暖める」については現状、化石燃料を使う燃焼式暖房が世界の主流となっている。

燃焼式暖房は短時間で暖まる一方、CO₂を多く排出する。これを抑えてカーボンニュートラルを実現するには、燃焼式ではなく、電気で熱を集めて暖房するヒートポンプへの転換が有効だ。カーボンニュートラル実現には、給湯器具だけでなく、暖房器具でもヒートポンプの普及が望ましい。

すでに欧州では「欧州グリーンディール政策(2019年)」による補助金制度などが整備され、ヒートポンプの普及拡大が始まっている。ヒートポンプへの転換は、近年の不安定な化石燃料の需給動向を踏まえても有効な施策となるので、世界各地で暖房に関するヒートポンプが持つ価値を専門的な知見とともに発信していく。

■サーキュラーエコノミーに向けて

大量生産・大量消費・大量廃棄では、もう地球はもたない。持続可能性の観点から限りある資源を有効活用するサーキュラーエコノミー(循環経済)への移行が世界的な課題となっている。

空調装置を起点としてサーキュラーエコノミーを考えると資源投入量の多い金属と冷媒に関する省資源の取り組みが重要となる。金属で使用量の多い銅については、採掘に伴う環境破壊の観点からも、代替金属への置き換えを急ぐ。冷媒については、モントリオール議定書改定(キガリ改正)をはじめとする国際規制に従い、フロン回収と再生利用のシステム構築に取り組む。

これら省資源と地球温暖化防止への取り組みを広げてゆくため、それを促す社会システムへの合意形成とサーキュラーエコノミーを実現する新たなビジネスモデルの創出が必要である。

■持続可能性と空調

IEAの推計によれば、現時点で全世界

に10億台を超えるエアコンが設置されている。空調はすでに、世界の電力消費において無視できない要素となっている。

考慮すべきは稼働時の電力消費にとどまらない。製造から販売、稼働そして廃棄に至る一連のプロセスでの環境負荷低減や、冷媒に使用されるフルオロカーボンの環境への漏洩対策も必要である。空調メーカー各社には、省エネ性能向上による消費電力の低下と同時に、温暖化への影響を下げる冷媒採用などの努力が求められている。

持続可能性の観点からは、カーボンニュートラルと省資源が課題となる。その延長線上にあるのは、次世代にも今と同等かそれ以上に良い地球環境や資源を引き継ぐという長い時間軸での課題だ。数十年先に地球で暮らす我々の次、さらにその次の世代に対して、我々を含む過去の世代のCO₂排出による温暖化の影響が及ぶ。

これら地球全体を意識した空間軸と次世代を見すえた時間軸における社会課題を、まず認識する必要がある。そのうえで空調の基本価値を世界に普及させながら、現実的な課題解決策を検討する。これがCooling for Allの本質である。

将来を見通した答えを出すためには、空気の基本価値の普及と、空気の課題解決とを一体的に考えなければならない。

※2

気候変動に関する政府間パネル(IPCC)第6次評価報告書(AR6)第2作業部会(WG2)報告書参考資料
<https://www.env.go.jp/earth/ipcc/6th/index.html>
<https://www.env.go.jp/content/900442308.pdf>
IPCCサイト(英語)
<https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/>
https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/report/IPCC_AR6_WGII_SummaryForPolicymakers.pdf

Beyond Cooling Well-beingに貢献する未来の空気・空間の創造

未来社会において追い求めるべき「望ましさ」や「善さ」を問う中で、経済指標だけでは測り尽くせない、人々の幸福・生の豊かさ、人と人との関係性、生活を支える場の有用性等といった諸要素、すなわちwell-beingをターゲットに定め、その実現に貢献する空気・空間を創造します。

個々人の幸福は、ライフスタイル・ライフステージ・価値観などの違いによって本質的に多様であり、人間関係や社会や地球環境といった「場」の善さを価値として見えるかたちにすることにも、視点によって多様な切り口があります。

だからこそ、多様な地域で事業活動を展開する産業界と、公共的な善を追求する大学との協創により具体的な解決に向けて以下のような取り組みを行ないます。

○Well-beingを支える諸要素を発掘、発見し、それをもとに未来の価値を創造していきます。

○Well-beingに由来する価値を測る「ものさし」を策定していきます。

○現実とデジタル空間の融合技術や次世代通信技術も活用をしながら、多様な価値を実際に提供できる技術とソリューションを開拓していきます。

○大学や公的機関、関連の企業、市民との対話と協創を進めながら、空気・空間を通じてWell-beingを実現するメカニズムを構築していきます。

■Beyond Coolingの思想

歴史を振り返ると、人類は道具を使って環境を開発し、新たな空間に適応してきた。さらに言語という無形の道具を使い、他の生物とは異なる社会をつくりあげてきた。直立歩行により自由に動かせるようになった手を器用に使い、石器などの便利な道具も発明している。

さらに人類は「火」を使いこなせるようになり、寒さを克服して衣食住を進化させ、明かりも取り入れて地球全体に住まいを広げていった。同時に「水」も使いこなして乾きを癒やし、農業などの生産活動を可能にしてきた。

「火」や「水」に続く20世紀の新たな挑戦がcooling、「空気」の中の温度・湿度の人工的なコントロールだ。人類は、この新たな道具の発明により、暑さの克服に踏み出した。

Beyond Coolingで着目すべきは、技術としてのcoolingではなく、方向性を意味する前置詞beyond(～を超えて・～の向こうに)であり、coolingの先に見据えているチャレンジや冒険だ。

すなわち環境の「望ましさ」や「善さ」を積極的に追求する。過去と未来を見通す学術

と技術の最先端に立った上で、「価値」や「望ましさ」の原点を改めて問い直し、目指すべき理想像と「善さ」に到達するための取り組みを構想する。これがBeyond Coolingの背後にある思想である。

■Beyond Coolingの理想像

人をとりまく環境の「善さ」や、追い求める「望ましさ」とは何か。これは今後の産学協創活動において、産学両者が継続的かつ主体的に答えを求め続けるべき問いである。

答えの手がかりとなるのが、Well-beingである。Well-beingとは「身体的・精神的・社会的に良好な状態」を意味する概念である。日本語では「幸福」「安寧」「福利」と訳される。現代心理学では「人生や生活全般に対する肯定的な感情や認知評価」と定義されて測定対象となっている。これらによりWell-beingは、幸福度とも理解されている。

Well-beingの特徴は、短期的に良好な感情の状態だけでなく、長期的な生きがいをも含む点にある。身体的・精神的・社会的に良好な状態を短期的に求めるだけでなく、長期的な人生目標を考えるのであれば、単なる一個人の満足度だけでは

Well-beingを捉えきれなくなる。個人を取り巻く「場」や「空間」などの社会指標も、Well-beingと深く関わってくる。そうした指標の一つが、他者との協調関係である。具体的には、他者に対するマインドセットである「信頼」、持ちつ持たれつの規範を意味する「互惠性」、他者との相互関係を構築する「ネットワーク」などだ。

こうしたWell-beingの概念はSDGsに採用され、2021年のダボス会議でも取り上げられるなど、世界的に関心を集めている。新型コロナウイルスによるパンデミックや、ロシアによるウクライナ侵攻など想定外の事態が相次ぎ、人々の価値観は大きく揺らいでいる。「より健康に、より幸せに、より生を豊かにするにはどうすればよいか」との問いが、誰にとっても身近なものとなっている。Well-beingに対してはアカデミアの関心も高まっていて、心理学から社会学、教育学さらには金融や建築、都市工学などでも重要なキーワードとして意識されつつある。

世界の状況は急激に大きく変わりつつある。その中でBeyond Coolingでは、人々の幸福、人と人との関係性の良さ、生活が依って立つ「場」の望ましさなどを追求する。そのうえで経済指標だけでは測り尽く

せない新たな「成長」の創出を理想として掲げる。まさにそのための動きを産学協創の活動において生み出していくのである。

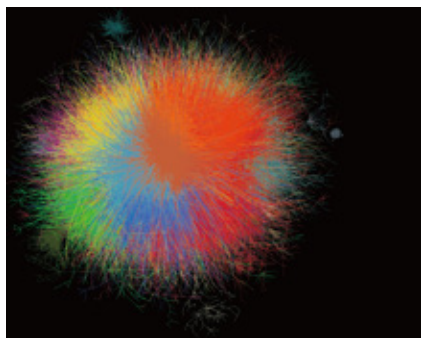


図1. 学術論文データベースWeb of ScienceのWell-being関連論文約10万件を対象として、引用-被引用関係を可視化し、論文同士の類似度で色分けしたものの。心理学を中心として、社会学(青色)や生態学(薄い水色)や経済学(薄い黄色)といった分野の広がりが見える。

■Beyond Coolingの取り組み

Beyond Coolingの動きを現実化するためには、相互に密接に絡み合う3つの領域での活動が必要となる。

- 1) 価値の発掘・発見・創造
- 2) 価値を測る「ものさし(指標)」作り
- 3) 新たな価値普及のメカニズム構築と価値を実現するイノベーションの喚起

価値の発掘・発見・創造とは、Beyond Coolingが目指す「望ましさ」「善さ」を明確にし、価値を定義する作業である。そのためにはWell-beingや前述した社会的共通資本などの概念の掘り下げが必要である。価値とは、哲学や人間学だけでなく、経済学でも使われる概念である。価値を媒介する貨幣のようなメディアのあり様から、精神的な関係性の中でしか語れない側面までを含む、一連の価値を描き出す作業は極めて複雑である。

だからこそ空気の「価値」を認識するための「ものさし(指標)」作りが重要となる。「なにか」を考えるためには、その「なにか」の測定や観測を先行させる逆まわりのプロセスも必要となる。

Well-beingや社会的共通資本のあり方は多様であり、現時点ではその測定や評価法についてのコンセンサスもない。とはいえ、たとえ定性的であっても何らかの

比較・区別ができる「ものさし(指標)」作りは、価値を何らかの形にし、その形を超えるためのBeyondの議論を前に進めてくれる。

我々が掲げる「価値化」には、これまで価値とみなさなかつた対象を、改めて評価する行動と態度変容が含まれる。すなわち、「身体的・精神的・社会的」に新たな空間や文化、生き方の構築と価値化は不可分である。その意味でBeyond Coolingは社会イノベーション・パラダイム革新を内包する。それゆえにこそ、新たな価値普及のメカニズム構築を考えなければならない。その思考を突き詰める取り組みが、価値を測るものさしの切れ味を高め、価値の発見に現実的で創造的な解をもたらし。

これまで空気の価値化ビジョン社会連携研究部門では、下記のようなテーマを取りあげアカデミアや産業界の先駆的な活動を取り上げて検討を重ねてきた。

- Beyond Coolingに対応する価値の発掘・発見・創造の歴史
- 価値の観察・測定に関わるモデルを使ったシミュレーションの試み
- 幸福度指標や異文化における社会実験などの試み

Cooling for Allでは、温度・湿度・成分が制御された空気そのものを価値の基本とし、活動拡張の構想をひとつの基軸とした。これに対してBeyond Coolingでは、

基本となるドメインを複数の動きの軸で拡張し、人々のより良い生を実現するイノベーションを起こす。イノベーションの焦点として、人間の現実の「身体」とその身体を包み支える「空間」を設定している点が重要だ。

1) 価値の発掘・発見・創造について、未来に向けた空気価値の一部を展開したものが図2である。これらの価値は、それを享受する人とその場所や時間、状況などにより変化する。したがって対象とする人とその場所、そこにおける空気環境の状態(データ)から最適な空気・空間を提供する必要がある。そのためには、現実とデジタル空間の融合が欠かせない。個人だけでなくグループに対する空気の価値から、さらにモノに対する空気の価値までを多面的に展開し充実させる。

2) 価値を測る「ものさし(指標)」については、健康を維持する基準値ではなく、空気の格付けを情報として提供し、理想の暮らしを実現するソリューションビジネスのための「ものさし(指標)」をつくる。

3) 新たな価値普及のメカニズム構築については、まず新たな「空気の価値」と、その価値を測る「ものさし(指標)」が社会で広く認知され、価値を伝える手段とならなければならない。産学官の協創によりそのための仕組みや仕掛けを構築し、グローバルに発信していく。

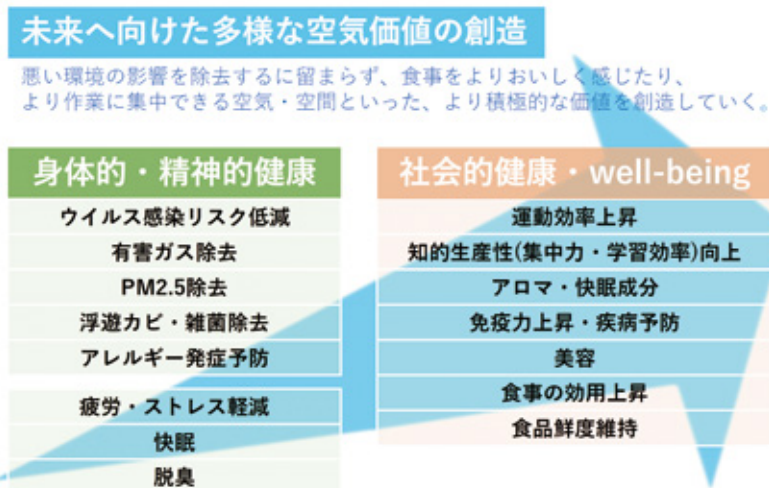


図2. 価値の発掘・発見・創造に向けて、未来における空気価値の一部を展開したものの。well-beingへ向けて、マイナスの環境影響を緩和するだけでなく、より積極的にプラスの価値を創造していく。

Air as a Social Common Capital

社会的共通資本としての空気を守り育てる

空気をすべての人々にとっての共通の資本と捉え、より善い空気を守り育て豊かな社会を実現することに貢献する産学の知とその社会実装へのフレームワークを提案します。

- 空気に関する総合的な学術の構築、科学技術イノベーションや社会制度や経済メカニズムに関する研究に基づき、空気と人や社会の関係のフレームワークを構築します。
- 共通財産としての空気が貢献する領域を特定して、貢献に至るロジックを提案します。具体的には、「公衆衛生への貢献」、「地球温暖化による健康影響の緩和」、「レジリエントなコミュニケーション空間」から取り組んでいきます。
- 空気の課題と価値とを分析し、世界に発信する専門家組織となる事を目指します。

■Air as a social Common Capitalに向き合う理由

生物は空気がなければ生きていけない。宇宙に無数にある星の中で空気のある地球は、生物生存のための基本的条件を満たしている。地球の空気は、調節されてさまざまな恩恵をもたらしている。

ところが人類は、その大切な空気にCO2濃度上昇などの悪影響を地球規模で拡大する唯一の生物となってしまった。これまで空気の恩恵を受けてきた人類が今、理にあわないダメージを地球環境に与えている意味を考えなければならぬ。

屋外のみではなく、屋内の空気にも新たな課題が誕生している。新型コロナウイルス感染症により、人と人との直接的な接触が避けられるようになった。そのため仕事や教育がリモート環境で行われるようになり、親族の間でさえ対面コミュニケーションを控える事態となった。

Air as a Social Common Capital

として考えたいのは、付加的な価値をつけた空気をパッケージに詰めて売ような価値の創造ではなく、人間の生き方・社会のあり方に踏み込んで、失われた豊かさへ回帰し、未来の豊かさに目を向ける、ということである。

■空気と社会的共通資本

社会的共通資本とは、前述の宇沢弘文名誉教授によれば「すべての人々が豊かな経済生活を営み、すぐれた文化を展開し、人間に魅力ある社会を持続的に維持することを可能にする社会的装置」である。この考え方は成熟した現代社会においては経済(市場)だけでなく、文化と社会に焦点を当てている点で、共感を持って受け入れられつつある。

人々が集い、文化が育まれる場において共有される空気にフォーカスすると空気には実にさまざまな価値があり、可能性に満ちている。

たとえば保育園や学校などは、対面でないで成立しない情操教育の場であり、クラスメートとの対話を通じた主体的な学びの場である。その場の安全・安心を確保するためには、温度・湿度だけでなく、公衆衛生の視点から捉えた空気を考慮しなければならない。公衆衛生の視点から調べられた空気は、病院・福祉施設・劇場・交通機関などにおいても、安定的・持続的にサービスを提供し、人々の生活を支えるための基盤となっている。

そう考えれば、公共的な屋内空間における空気は、まさに社会的共通資本の定義に当てはまる。したがって公共空間における空調設備は、社会的共通資本を維持する装置と捉えられる。

空気の持つ多面的な価値を次世代に引き継ぐために、地球規模の大気だけではなく、我々が住む日常の空間における空気もサステナブルに管理運営しなければならない。これは我々世代に課せられた責任である。

■空気の価値の実現

故・宇沢弘文名誉教授は社会的共通資本を市場に任せたりせず、「専門的知見にもとづき、職業的規律にしたがって管理、運営される」よう提案している。

空気の専門家集団である我々は、何よりもまず次の2つの課題に関わるロジックを解明しなければならない。第1の課題は「人が空気から受ける直接的な便益」であり、第2の課題は「空気により社会や地球環境にもたらされる影響」である。

ロジックを構成する要素は大きく次の3点となる。第1はCooling for Allでのカーボンニュートラルやサーキュラーエコノミーへの対応、第2はBeyond CoolingでのWell-beingの向上のための多様な価値提供を通じた未来社会への貢献、第3は本節で述べた公衆衛生や人と人が対面で安心してつながれる機会も含めた新たな社会価値の創出である。これらは相互に関係するとともに、社会経済状況や地球環境とも連鎖する。

もとより国や地域により重視される価値軸は多様である。例えば、同じ脱炭素という目的に対しても、創出される技術は地域間で大きく異なっている。したがって、それぞれの地域における価値観と社会経済的状況との結びつきや、異なる価値間でのトレードオフを構造として捉える必要がある。その際には空気の基本的な価値をすでに享受している先進国が気候変動防止への責任意識を持ち、発展途上国に配慮する必要がある。その上で、空気は国境を超えて地球全体に広がる「共通資本」であるという視点を持ち、グローバルな連帯を築い

ていく必要がある。

■未来の空気の価値

地球温暖化は、人類に重くのしかかる大きな問題である。人類は活動可能な温熱環境を整え、衣食住、子育て、仕事、教育、文化創造、スポーツ、といった日常の活動やさまざまな生産活動を維持してきた。温暖化により気温が上昇すれば、健康や活動を脅かされる地域が増える。こうした状況への適応策として、空調が社会インフラとなっている。ただし空調はエネルギー消費を伴う。したがって空調使用によるメリット享受とエネルギー使用がもたらす問題解消を両立させるロジックの構築と実装が、各地域の未来の空気の価値となり、新たな社会価値となる。

またコロナ感染症の蔓延により、公共空間の空気を公共財として捉える考え方も広まった。清潔な空気は、公共空間を安心・安全でレジリエントな場とする重要なパーツである。これも空気の価値の一側面であり、その価値は豊かな社会の基盤となる。

同じく公共財である水については、コレラやベストなど経口・接触感染症対策として下水道が整備された結果、清潔で快適な生活環境が確保されている。これと同様に空気についても、感染症対策として公共空間を清浄化するインフラ整備により、人同士のつながりに貢献できる。これらのインフラ整備は、大きなグローバルリスクである地球温暖化の進行による健康への悪影響の緩和や、公衆衛生上の課題への対処にも貢献できる。

このように、私的空間の空気、公共空間の空気、地球全体の大気、という様々なスケールの空気が社会的共通資本と

しての側面を持ち、これらを守り育てていくことが、Well-beingや豊かさに繋がりを、未来の空気の価値を創造することになるのである。

■未来の空気とテクノロジー

地域や社会、あるいは個人ごとに異なるニーズに適切に応えるには、アフオーダブルなコストでの個別化対応が原則となる。すなわち従来の大量生産方式による、画一的な機能や一律サービスでは対応不可能である。それぞれの自由に根ざす個別ニーズに対応する「コト」を過不足なく提供すると同時に、各自がさまざまな生産活動を通じて社会に貢献する。これをはじめとする様々なトレードオフを高次元でバランスさせる必要がある。そのためには、デジタル空間、AI、計算機科学、次世代通信技術などの見える化・自動化・自律化を推進するテクノロジーの活用が欠かせない。

また社会的共通資本としての空気としてのアジェンダは、上述の「公衆衛生への貢献」だけでなく、「地球温暖化による健康影響の緩和」「レジリエントなコミュニケーション空間」など社会の基盤となる重要な役割を担っている。その役割を果たせるよう、空気が社会的共通資本として人や社会に貢献するロジックの構築と環境価値・社会価値の創造の具体化も急がなければならない。

ともに花する空気——Human Co-floweringへ

「花する」とは聞き慣れない言葉である。これはもともと、井筒俊彦「イスラーム哲学の原像」にある、「存在が花する」に由来する。井筒は絶対無限的な存在が自己限定して「花する」というダイナミックな世界観を示そうとした。それに触発されて、「空気が花する」もしくは「花する空気」と考えてみたいのである。

わたしたちは「空気の価値化」について考え続けている。それは単に物質としての空気に従来考えられてきた価値を付与することではない。たとえば、清潔な空気や安全な空気を考えることができるが、それは清潔さや安全といったすでにある価値を空気に与えているにすぎない。無論、このコロナ禍では、清潔な空気や安全な空気がどれだけ貴重かをわたしたちは学んだ。それは個々の家庭だけでなく、より公共的な空間においても要請されるものだ。しかし、それはAir Conditioningすなわちエアコンという枠組みにおいて考えるということだ。問われているのは、人間にとっての新しい価値であり、それに空気がどう寄与するかということだ。

これまで人間はHuman Beingとして理解されてきた。つまり、人間存在である。井筒の言い方を借りれば、「存在が人間する」ということだ。しかし、このきわめて西洋近代的な人間理解には問題がある。それは、人間を存在という「本質の中の本質」に閉じ込めてしまい、人間に備わっている生成変化のプロセスを見ずにすませているからだ。人間は人間的になりゆくプロセスにあるものではないか。こうした問い直しが東洋哲学からなされている。それは人間をHuman Becoming、つまり人間的になりゆくものと見る見方だ。それは人間の不完全さや限界を見据えるもので、人間中心主義とは真逆の態度である。わたしはそれをさらに、Human Co-becomingと言い直している。それは、人間が人間的になりゆくためには他者とともにあることが不可欠だと思うからである。他者との交わりの中で、人間ははじめてそのあり方を変容させ、人間的になりゆく。これは存在という本質や実体に価値を置くことと異なり、関係や繋がりに価値を置くことだ。これこそが、人間にとっての新しい価値の軸である。

Human Co-becomingはHuman Co-floweringでもある。徳倫理学の語り方では、人間が人間的になりゆくこと、すなわち幸福を、floweringとかflourishingという概念で記述している。それに倣えば、「人間がともに花すること」が今日的な課題であり、

新しい価値の軸なのだ。より具体的なイメージを喚起しておく。山内志朗『湯殿山の哲学』にこのような記述がある。

桜は蓰を展開して開花させる。徳倫理学は幸福を開花(flourishing)として捉える。小さな花も大きな花も、自らの花を開花させるべく存在を移ろう。花が開花するのは、実を結ぶためではない。だからこそ、花は「何故なしに」咲く。

普遍的な尺度や客観的な基準を満たすべく花が咲くのではない。花は花であり、自らの蓰を展開して開花を実現する。そして、月山は多くの山蓰から構成され、湯殿山はその一つの蓰なのである。

ここで重要なことは、「花する」が外在的な目的(普遍的な尺度や客観的な基準)のためではなく、内部に折り畳まれた蓰を現実に展開することとして捉えられていることだ。人間が人間的になりゆくこともまた、蓰の現実化なのだ。山内はこの蓰の現実化を「エネルギー(現実活動態)」というギリシア語で記述しようとする。それは外在的な目的を備えている「キネーシス(運動)」とはまったく異なるものだ。

キネーシスは、歩行のようなもので、目的を備え、目的に到達する限り、歩行がその目的にいたる手段としてある。目的地に着かない歩行は無意味である。歩行はそれ自体では無意味である。他方、エネルギーは舞踊のようなものであり、その行為はどこにいたるというものではない。どこに行くことがなくても、その内に目的を常に実現しているので、行為の外部に措定される目的に到達しなくとも、常に完成している。舞踊は常に目的に到達しているのであり、常に「踊り終えている」のであり、完成しているのであり、どこで終えようと不完全ということがないのである。キネーシスは目的への到達によって消え去り、エネルギーは目的の中にとどまる。アリストテレスは、そのようなエネルギーの典型として「人生」を挙げる。エネルギーとしての人生!

わたしたちの人生は、舞踊のように、いつでも完成し続けるエネルギーである。人生を生きることそれ自体が目的であっ

て、何か外側に人生の意味があるわけではない。しかし、ここでわたしはエネルギーに変えて、アレルゲイアという造語を用いたい。それはアラ(他なる)+エルゴン(働き)であって、「他者とともに花する」ことを強調したいからである。人が花するには、どうしても他者との交わりが必要なのだ。その内部の襞を展開するにも、人は自らの力だけではできない。あくまでもHuman Co-floweringでしかないのである。

さて、問題は空気である。人間の新しい価値の軸が、Human Co-floweringにあるとして、空気はそれにどのように寄与するのだろうか。もう一度、山内志朗『湯殿山の哲学』を参照してみよう。

「花」は自然のエLEMENTだ。いや、世阿弥が能の藝に見出した「花」という概念は、自然の中に留まるのではなく、世界そのものに適用できる。メルロ＝ポンティは、地・水・火・風というELEMENTに「肉」を加えた。「肉」は地・水・火・風と同じような具体性とリアリティと身近さをもっているからだ。ELEMENTは抽象的なものではなく、身近でなければならない。その意味では「花」はELEMENTに加えるのにふさわしい。

人間は「肉」を所有するのではなく「肉」を生き、そして「花する」。肉と花という新しい二つのELEMENTを支えるのが、地・水・火・風(空気)という古いELEMENTだ。空気は地・水・火というELEMENTとともに、肉と花を生き生きしたものにする。空気が肉となり花となるのだ。

言い換えるならば、分子が様々な結合した実体としての空気だけではなく、肉であり花である人間を条件づけるものとしての空気もまた問われているのである。より正確に言えば、それは、「空気感」とも呼ばれるような人間の関係性を条件づけるものだ。そうした空気こそが他者との関係を条件づけ、Human Co-floweringに寄与するのである。

想像してみよう。清潔で安全な空気を共有した空間において、人々が関与し合い、心の交わりを深めている姿を。そこでは、孤独の影が取り払われ、身体を通して心が触れ合い、新たな言葉を手にいれ、自分の声を誰かが聴いている。その人の襞

が花開き、それだけでこの世界に善さを付与するのである。これはすでにAir Conditioningだけの世界ではない。空気は人間関係を適切に条件づけて調和させるHuman Conditioningにまで深く関わっているのだ。

社会的共通資本という概念が効いてくるのは、まさにここにおいてである。人々がともに花することを支え、適切に条件づけるものとしての空気は、放っておいて生まれるものではない。それは新しい人間の価値をよく理解した専門家集団によって担われなければならないものだ。宇沢弘文は『社会的共通資本』において、こう述べている。

社会的共通資本は、それぞれの分野における職業的専門家によって、専門的知見にもとづき、職業的規律にしたがって管理、運営されるものであって、政府や市場の基準・ルールにしたがっておこなわれるものではない。この原理は、社会的共通資本の問題を考えると、基本的な重要性をもつ。社会的共通資本の管理、運営は、フィデュシアリー(fiduciary)の原則にもとづいて、信託されているからである。

社会的共通資本は、そこから生み出されるサービスが市民の基本的権利の充足にさいして、重要な役割を果たすものであって、社会にとってきわめて「大切な」ものである。このように「大切な」資産を預かって、その管理を委ねられるとき、それは、たんなる委託行為を超えて、フィデュシアリーな性格をもつ。社会的共通資本の管理を委ねられた機構は、あくまでも独立で、自立的な立場に立って、専門的知見にもとづき、職業的規律にしたがって行動し、市民に対して直接的に管理責任を負うものでなければならない。

「ともに花する空気」という「大切な」ものを信託されていること。これこそが専門家集団にとっての責任の原点である。そうした空気をきちんと手入れし続けることによって、新しい人間的価値であるHuman Co-floweringを実現すること。これがよりよい社会に向けて貢献することにほかならない。(中島隆博)



空気の価値化ビジョン社会連携研究部門／ダイキン東大ラボ