

未来へようこそ

Suomi Finland
-1917-2017-2117-



Suomi
Finland
100

2017年、フィンランドは世界的な課題を解決するイノベーションで、独立100周年を祝福します。
フィンランド外務省、2017年。制作：Otavamedia OMA。
写真：Finland Image Bank、Visit Finland、Otavamedia。
翻訳：ホンヤク社。問い合わせ窓口：駐日フィンランド大使館広報部 Tel. 03-5447-6000、www.finland.or.jp

「2017年、フィンランドは地球
が直面する最大級の課題に
解決策を提示する創意発明
の国になっているでしょう」

— スオミ、フィンランド

フィンランド:フェアプレーで問題を解決する国

フィンランドでは、今まさに未来がつくられつつあります。ここは人々が潜在能力と夢を実現できる場所です。

国際的に見ると、フィンランドは教育などのランキングでトップレベルにあるとともに、雇用や所得、環境の質、福祉、個人の安全、社会的なつながり、住宅、ワークライフバランスといった幅広い基準において、平均以上であると評価されています。

大きな都市があるのはもちろん、無数の森林(フィンランドは欧州で森林の密度が最も高い)や約18万8000の湖沼など、手つかずの圧倒的な大自然があることもフィンランドの誇りです。39カ所の国立公園をはじめとする広大な緑の平原や水辺があり、一年中自然を楽しめるうえ、大都市からのアクセスも良好です。

フィンランドの国柄は、こうした自然と似通っているところがあり、誠実で、清潔で、率直です。インフラも整

備されているため、物事を順調に進められる機能的な国でもあります。冒頭で述べたような高い評価を得ている理由がここにあります。

持続可能性の追求や食の安全、グローバル経済の行き詰まりなど、世界には大きな課題が迫っています。世界に制約をもたらすそれらの問題の多くにフィンランドもまた直面し、影響を受けています。しかしフィンランドは、草の根から政府レベルに至るまで、地球に降りかかる最大級課題のいくつかを解決する発明の国になるというビジョンをいんでいます。

もしもあなたが未来を築く人々の仲間になりたいと願うなら、フィンランドこそがその場所です。**フィンランド独立100周年のテーマ「一緒に(together、フィンランド語でyhdessä)」のとおり、私たちは共にあるのですから。**

目次

- 1 資源を賢く使う時代へ
- 2 すべての人々に新鮮な水を
- 3 健康を見守る
- 4 食料の生産効率を100倍に
- 5 ロボットがやって来る
- 6 新しいタイプの社会生活



注目すべき潮流

未来を見据えるフィンランド



1 資源を賢く使う時代へ

エネルギーと原料を賢く使うことは、来たる新世紀の最重要な開発分野のひとつです。

人間社会は周期的に、あるいは次々に押し寄せる波のように変化し、それらは何十年も続きます。産業化時代の第6周期は始まったばかりです。

「今世紀初頭に、資源効率が劇的に向上する時期を目の当たりにするでしょう」と、トゥルク大学で未来研究を担当するマルック・ウイレニウス教授は言います。今後は、エネルギーや原材料、その他の資源の浪費から、それらを保護して賢く利用する方向に転換します。この傾向は今世紀いっぱい持続するでしょう。

フィンランドは循環型経済および資源に関するノウハウにおける世界的リーダーです。リサイクル関連のソリューション、木材由来の素材、再生可能燃料の開発などがその好例です。たとえばプラスチックな

どの伝統的な材料の多くを、木質繊維などの先進的な再生可能資源に完全に置き換えることは今世紀中に可能になると、ウイレニウス教授は予測します。フィンランドは世界的な建築家アルヴァ・アールトの時代やそれ以前から、合板といった素材を開発しては利用してきました。

今後数十年の間に、独創的な事例が見られるはずで、ナノテクノロジーを利用すれば、空気中の炭素といった鋼鉄の100倍の強度があるカーボンナノ素材に変換できます。この新素材を使えば、高さ20キロのビルを建設することも可能です。しかもそれと同時に、空気中に蓄積されている二酸化炭素を除去することもできるのです。

化石燃料は、たとえば太陽光発電や小型の核融合炉などに、完全に置き換えられていきます。また太陽エネルギーは、日照がない時に燃料電池を充電させる仕組みにも使われています。



未来のイノベーション？
他の燃料に匹敵するエネルギー密度を備えたリチウムイオン電池が、未来を変えることでしょう。電動式飛行機も登場します！



まず配電網とエネルギーの使い方がスマート化し、最終的にはすべてのエネルギーが必要に応じて現地で生産されるようになるでしょう。

「2050年代以降、配電網は時代遅れになると確信しています」と、未来研究者のリスト・リントウリは言います。つまり、リチウム空気電池といった電池技術の革命的な前進によって、飛行機を含むあらゆる機器や機械の電動化が可能になるのです。

エネルギースマートな建築環境に関する行動計画があるフィンランドは、2020年のエネルギー効率目標を3年間前倒しし、独立100周年にあたる2017年に達成するという野心的なゴールを掲げています。

炭酸ガスの放出を削減するためのイニシアチブには、公共機関をもっと活用したり、自転車や徒歩での移動を推進することも含まれます。

エネルギー効率を考えた土地利用には、合理的な都市計画が必要です。これは主に、エネルギー供給ソリューションを輸送サービス、そして新しい建物による二酸化炭素排出の影響を組み入れることを意味します。

2 すべての人々に新鮮な水を

清 浄な淡水を充分確保することは、未来の最重要課題のひとつです。これを実現するためには、新たなテクノロジーが必要です。

「問題は淡水が不足していること。水全般というわけではありません。水の再利用を以前よりも効果的に行い、海水から淡水をつくる新しい方法が必要です」と、未来研究に携わるマルック・ウィレニウス教授は言います。

フィンランドにとって今後、水はより強力な強みになるでしょう。フィンランドには大量の淡水が存在するうえ、水を処理・加工する先進的な技術も備わっています。今世紀中には新たな方法が、世界中の人々の日常生活になることでしょう。たとえば海水の淡水化のために太陽エネルギーを使うことが当たり前になり、ナノテクノロジーを利用したより先進的な方法も登場するでしょう。

「空気中には常に湿気があるものです。昆虫の中には必要な水分を空気中から集められるものもいます。未来のナノ素材を利用すれば、私たちが空気中から直接水分を集められるようになります」と、未来研究者のリスト・リントゥリは説明します。

清浄な水へのアクセスがとくに困難なのは都市部ですが、世界では都市への人口集中がかつてないほど進んでいます。しかし都市に流れる傾向は、今世紀中に変わるかもしれません。そうすれば水に関連する課題も緩和されることでしょう。

「70～100年後の未来を考えると、現在と同じ都市構造が必要とは限りません。新たなテクノロジーが導入されれば、社会的共同体を維持したり、物事の共有や消費に、互いの距離が現在ほど近い必要がなくなります」と、未来研究者のイルッカ・ハラヴァは言います。そうなれば、より自然と密接に触れ合える地方で生活するというモデルにつながる可能性があります。





未来のイノベーション?

ナノ素材を利用して海水や空気中から直接淡水を取り出せれば未来が変わります。

歴史から見る フィンランドの発明文化

フィンランドは過去数世紀にわたってイノベーションを通じて発展してきました。

医師で民俗学者の**エリアス・ロンロー**トが収集・編集したフィンランドの民俗叙事詩『**カレワラ**』が出版される



1543

聖職者で学者の**ミカエル・アグリコラ**がABCの本（*Abckiria*）を執筆。フィンランド語で書かれた最初の出版物となる



1835

60

『カレワラ』は60カ国語に翻訳。『指輪物語』で知られる**J.R.R.トールキン**など著名な作家の作品に影響を与えた

Suomi

アレクシス・キヴィがフィンランド語初の小説『**七人兄弟**』を出版

1870

1906

すべての男女に選挙権と被選挙権を同時に与えた世界初の国となる

1907

世界初の女性国会議員を選出



母子のための診療所を開設

1922

1.8

母子死亡率が急速に低下。1936年には子ども1,000人中95人から5歳未満で死亡していたが、2013年までに1.8人に低下



1938
フィンランド初の国立公園4カ所が制定される



1929
公衆衛生の調査委員会設立。近代的なヘルスケア制度開始の前触れに

現在のユニバーサルヘルスケア制度につながる。各自治体が住民に医療を提供する責任を負う制度で、通常は自治体のヘルスケア拠点を通じて実施

F. E. シッターバーが『**Meek Heritage**』（『清貧』）でフィンランド初のノーベル文学賞を受賞



1939

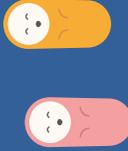
フィンランドの全国予防接種プログラムは1940年代に始まる。児童福祉診療所制度のおかげで世界トップレベルの予防接種普及率を達成



1949



1949
フィンランドの教育制度は、たとえばLinuxオペレーティングシステムに見られるように、オープンソース思想と最先端技術革新という世界をリードする伝統を育んでいる



1949

新生児に必要な物一式が入っている育児バッグが、家庭の所得状況に関係なくすべての妊婦に贈られることに。洋服や寝袋、スノースーツ、歯固め用のおもちゃ、よだれかけ、帽子、アラシといったグッズがベビーベッドとしても使える頑丈なダンボール箱に収まっている



1973

北欧諸国には相互協力という長い伝統があり、税務政策や安全保障問題から文化的な事柄まで、実質的にほとんどの政策分野で協力している

1973
ユニバーサルな保育園制度の起源は100年以上前に遡る。1973年、母親が働いている・いないに関わらず、7歳未満の子どもすべてに保育園に通う権利を保障する法律が可決。7歳以上の子どもには教育の平等を保障。1972年、総合学校改革が導入され、全国に広がっていった

フィンランドは子ども貧困率がEU諸国の中で最低レベルである一方、女性の就業率は最高レベルになっている



1995
フィンランドとスウェーデンは1995年にEUに加盟



1995

「自然享受権」とは、たとえば所有地でも、ウォーキング、スキー、サイクリング、ハイキング、ベリー摘みやキノコ狩りのために誰でも自然の中に立ち入ることができる権利。このような恩恵の背景には、その土地および所有者の平穏とプライバシーを尊重するという暗黙の了解が存在している



現在

幼児教育と基礎教育レベルで新カリキュラムを導入。このカリキュラムでは学習の喜びと持続可能性を重視

自然保護の長い伝統は1800年代の中頃に始まる

……▶

今日では次世代のために手つかずの自然を保護することが法律で保証されている

……▶ フィンランドで暮らす人々は自然に対する愛着を共有し、イノベーションをもたらす着想の源として活用している



未来のイノベーション?

生体ロボットが人体の内部を移動して個々の細胞レベルまで到達し、機能を修復します。これが未来を変えるでしょう。



3 健康を見守る

過 去100年の間に人間の平均寿命は数十年も延び、この傾向は今世紀も続きます。今後、病気治療や健康維持の革新的な方法が到来するのを、目の当たりにすることでしょう。

「二種類の方法を通じて、体の再生が早まります。まず幹細胞技術を用いれば、自分自身の幹細胞から体の一部を新たに作ることができます。さらに将来は3Dプリンタ技術によって、触覚を備えた義足や義手をその人に合わせて作ることができるでしょう」と、未来研究者の**イルッカ・ハラヴァ**は言います。事故で怪我をしても今よりはるかに回復が早まる一方で、遺伝性の病気も遺伝子操作で予防できるようになります。

今日、医療の大部分は病気の治療に焦点を当てて

いますが、今後数十年の間に、病気の予防および健康増進へと焦点が移行するでしょう。

「**将来、人間は自分の健康をもっと注意深く管理するでしょう。やがてこれが世界最大のビジネスになると信じています。フィンランドにはこの分野の技術が豊富にあります**」と、未来研究に携わる**マルック・ヴィレニウス**教授は言います。

重要な進化の傾向として、健康管理の自動化があります。ユーザーのスマートデバイスが、多くの病気や健康上の問題を、時には本人がまったく不調に気づかないうちに、自動的に感知できるようになるのです。医師や自動診断サービスの助けが必要な場合は、リモート接続を通じて利用できるようになります。



4 食料の生産効率を100倍に

健康的なライフスタイルを推進する最先端技術の革新に加えて、健康や持続可能性への懸念に対処する新たなイノベーションも多数あります。オーツ麦やそら豆を原料とする代替肉もその一例です。

オーツ麦とライ麦は心臓の健康や血糖値、消化作用にプラスの影響をもたらす北欧のスーパーフードです。またオーツ麦は世界で最も環境に優しい作物のひとつでもあり、環境、持続可能性、そして健康上の理由から肉の摂取量を地球規模で減らすために直接的に役立ちます。

「レストランデイ」は、事前に決められた日に誰もがレストランやカフェをオープンできる、フィンランド発の国際的なムーブメントです。誰でもイベントに参

加して、他の人々と食事や軽食を分かち合う喜びを共有できます。

このようなコンセプトを体現する好例が、近年フィンランドでブームになっているマイクロブルワリーと呼ばれる小規模な醸造所です。大麦、ライ麦、小麦、オーツ麦など、地元の穀物だけを原料に使用しています。フィンランドのビールづくりには中世まで遡る長い伝統がありますが、現在の地ビールブームを通じて国内のマイクロブルワリーの数が3年間で倍増し、現在は69カ所にのぼっています。

将来、食料の生産は様変わりします。人工肉や昆虫、ぜん虫や蛆虫など、人工原料や従来と異なる新しい食材を利用した食料生産が増えていくことでしょう。

「フィンランドは屋内農業の先駆者です」と、未来研究者のイルッカ・ハラヴァは言います。いま私たちが目の当たりにしているのは、農業の革命的なものです。「屋内農業は伝統的な農業に比べて、最大100倍も効率が上がる可能性があります」と、ハラヴァは述べます。**これは理論上、フィンランド南部のある地域だけで、全人類が食べるのに十分な食料を生産できる可能性があることを意味します。**

「屋内農業を行えば、地元で食材の有機栽培ができます」と、ハラヴァは言います。条件を上手に管理すれば、有害な薬物を一切使用せずに自然な形で農業が行えるからです。

遺伝子操作技術を用いれば、今世紀中に遺伝的な新種を創り出して食料生産に利用できるかもしれません。たとえば、塩分を含む海水で水やりをしても耐えられるように、普通の食用植物を改良できる可能性もあります。その一方で、肉は人工的に生産できるようになるでしょう。

伝統的な屋外農業は、化学肥料を使わずに自然な手段で土壌の養分を保つ、再生型の農業に変貌していきます。これは農業が、気候変動を防ぐ手段になりうることを意味しています。なぜなら植物には、二酸化炭素を安定させる働きがあるからです。

こうした変化は食料生産だけでなく、食料消費にも影響を及ぼします。フィンランドでは健康状態を測定して評価する技術が、長い年月を経て進化してきました。けれども将来は、全く新しいレベルに到達します。自分の体の機能とニーズを測定し、遺伝子を調べることができれば、誰もが自分自身に合った日々の栄養素を提案してもらえるようになります。さらに個人のニーズに合わせて食料生産を調整することも可能になるでしょう。

未来のイノベーション？

体の機能と健康状態に関する情報を毎日収集して体内の状況を分析すれば、栄養素に関する的確な提案をユーザーに提供できます。個々の顧客ニーズに応じて食料生産を調整することも可能です。



5 ロボットがやって来る

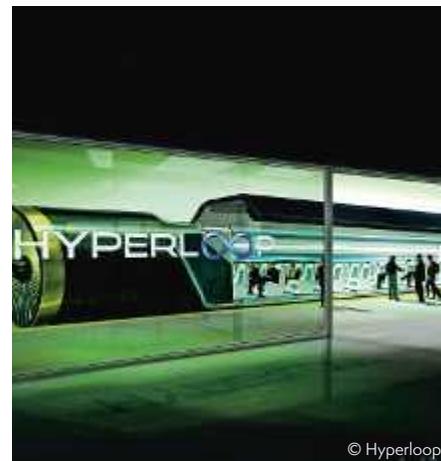
新 技術の導入において、フィンランドはこれまで世界をリードしてきました。今後はロボットや、今までにない新たな製造方法、革新的な移動手段という形で、今世紀中に抜本的な変化が世界にもたらされるでしょう。

フィンランドでは、自動運転車などの新しい輸送手段を利用するために、関係当局が準備を進めています。「フィンランドにとってロボットを利用した輸送手段の重要性は、他の国よりも大きいのです。長距離を移動する必要がある国では、車を基盤に未来のサービスを構築することもできるでしょう」と、未来研究者の**イルッカ・ハラヴァ**は言います。ロボットカーや太陽光発電を利用する飛行装置が人々の元にサービスを

届けるようになれば、サービスを利用するために移動する必要がなくなります。

輸送業界にも大きな変化が待ち構えています。ハイパーloop (Hyperloop) のような輸送形態が移動時間を短縮し、フィンランド国内の最も離れた都市同士を15分未満で結ぶようになるでしょう。近隣諸国の都市にも、たった30分で行けるようになります。輸送業は自動化された多彩な移動手段を活用する、多面的なサービスになるでしょう。

将来はロボットが人間の仕事の大部分を担うようになりますが、それはこの変革の一部にすぎません。一旦ロボットが自分で情報を収集する術を学習できれば、新たなスキルも教えられる。



© Hyperloop



未来のイノベーション?

プリンタを使って高層ビルを建築します。建築材料は、太陽光発電を利用して空気中から作り出したカーボンナノ素材です。こうした材料を使えば、高さ20キロのビルも建築可能です。

© KONE Corporation

6 新しいタイプの社会生活

世界でいち早く実験的な公共政策プログラムを始めた国のひとつがフィンランドです。カギになるプロジェクトのひとつが、実験を尊ぶ文化を奨励すること。すなわちデジタル化、試行そして規制撤廃を通じて社会とサービスを発展させる革新的な方法を見つけることを意味します。

カギを握るアプローチに含まれるのは、ビジネスや起業しやすいように条件を改善して雇用と競争力を強化すること、知識と教育を推進する新たな学習環境を創出すること、そして顧客のニーズに基づくサービスを通じて福祉と医療を改革することです。

現在行われている実験的プログラムのひとつが、ベーシックインカムの試験導入です。複数の実施モデルを特定して比較することを目標としています。ベーシックインカムでは1人ひとりの国民に無条件に一定金額を支給し、仕事の有無などの要件はありません。

この実験の目的は、労働市場の変化に応じてどのように社会保障制度を見直したらいいかを見つけることです。また仕事に対する前向きな動機を提供するとともに、煩雑な役所仕事を減らして給付制度を

簡素化するという観点から、より国民に役立つ効果的な制度を作る方法も、この実験で模索します。

フィンランドの教育制度は称賛されていますが、2016年秋に導入された小中学校の改革は重要な変化を示しています。この改革が主に目指すのは学習コミュニティとして学校を開発すること、学習の喜びと協力的な雰囲気を重視すること、そして学習および学校生活における生徒の自主性を促進することです。

バーチャルリアリティ(VR)や人工知能(AI)がもっと当たり前になれば、人々の社会生活の変化につながることは疑いありません。現実を変えることが、日常生活の一部になるでしょう。

今世紀の間にバーチャルリアリティが人間の暮らしに驚くほど大きな変化をもたらすかもしれません。オンライン上に非常にリアルな「代替生活」を持つようになるかもしれないのです。自分になりたいキャラクターになって、他人か人工知能と一緒に、住みたい世界で暮らせるようになるでしょう。

また日常生活にバーチャルな「膜」を覆うこともできます。拡張現実(AR)ゴーグルを利用すれば、周囲の現





実を補足したり変更したりできます。窓をバーチャルに作成できるようになるので、住宅に窓が不要になるかもしれません。このテクノロジーがさまざまなセンサーやレーダーと接続されれば、まるで超能力のような広大な視野も手に入れられます。

それと同時に、ロボットと人工知能が社会生活に与えるインパクトがどんどん強まっています。人間のよう自己学習をするロボットが、かつての召使いのように住人の代わりに家事をこなすことでしょう。また物同士も、通信できるようになります。機器や機械や自動車が連携し、たとえば配達の案内をする自動制御を活用して、仕事をするようになるのです。

テクノロジーが果たす役割は大きくなりますが、そのおかげで人間らしくすごせる時間と可能性が増えるかもしれません。その一方で、社会のソリューションの多くを考え直す必要が出てくるでしょう。国民のため

のベーシックインカムのような社会的モデルが一般化するかもしれない、そうなれば新たな土台に基づいて税制を構築する必要が出てくるでしょう。

「将来はもはや仕事に対してではなく、たとえば原材料やエネルギーなどに課税する必要があるかもしれません」と、未来研究に携わるマルクス・ヴィレニウス教授は言います。

「今後30年間は人類の未来にとって刺激的な時代になるでしょう。このような変革の時代に勝者になるのは、間違いなく高度な教育を実施している国です」と、未来研究者のイルッカ・ハラヴァは言います。

「フィンランドの社会はきちんと組織化され、知的水準が高く、多くの点で世界最高と評価されています。またフィンランド人は過酷な気象条件への対応や、お互いのケアにも慣れてしています。フィンランドは今、黄金時代に入りつつあります」

未来のイノベーション?

拡張現実を利用したコンタクトレンズを使えば、現実世界の上にバーチャルな世界が加わったように見えます。このレンズには今日のスーパーコンピュータと同じくらいパワフルなコンピュータが内蔵されているので、未来に対する私たちの認識を変えることでしよう。

本誌記事、各執筆者の責任に基づいて書かれています。
参考資料としてご自由にお使いください。

SUOMI
フィンランド

