



TCFD提言に 基づく開示

はじめに

キリンググループのほとんどの事業では農産物と水を加工し、容器に入れて商品としてお客様にお届けしていますが、その過程で発生した温室効果ガスで気候変動が深刻になれば最も影響を受けるのは原料である生物資源と水資源であり、自然資本に大きく依存した企業と言えます。この認識の下、TCFD最終提言が公表される以前の2010年頃より、自然資本に関するさまざまなリスク調査を行ってきました。

2017年にTCFDの最終提言が発表された後すぐにシナリオ分析を開始し、2018年6月末にいち早く「キリンググループ環境報告書2018」でTCFD提言に沿った開示を行うことができたのは、このようにバリューチェーン上のリスク評価に対する長年の知見が蓄積できていたからだと考えています。

2019年には、社内を設定した2℃シナリオと4℃シナリオにおいて、主な調達先国別に2050年と2100年時点の気候変動の原料農産物への影響を分析しました。さらに、農産物生産地や製造拠点・物流拠点での水リスク・水ストレス調査、およびカーボンプライシングの影響評価を行いました。

2020年、2021年には、農産物の収量減が調達コストに与える財務インパクトや水リスク/ストレスが製造拠点に与える財務インパクトを試算しました。気候変動が引き起こす熱中症や感染症に関連する事業機会についても試算して開示しています。

シナリオ分析の有効性

シナリオ分析は、起こる可能性に関わらず起きた場合に事業に極めて大きな影響を与えるリスクを把握し低減するマネジメント手法として、大変に有効であると考えています。

初めてシナリオ分析の結果を環境報告書2018年版で開示した2018年7月に、西日本豪雨(平成30年7月豪雨)が発生し、西日本の広い地域が大きな被害を受け、道路や鉄道網も寸断されました。

キリンビバレッジはトラック運転手不足対応を兼ねて積極的にモーダルシフトを推進し大幅なGHG排出量

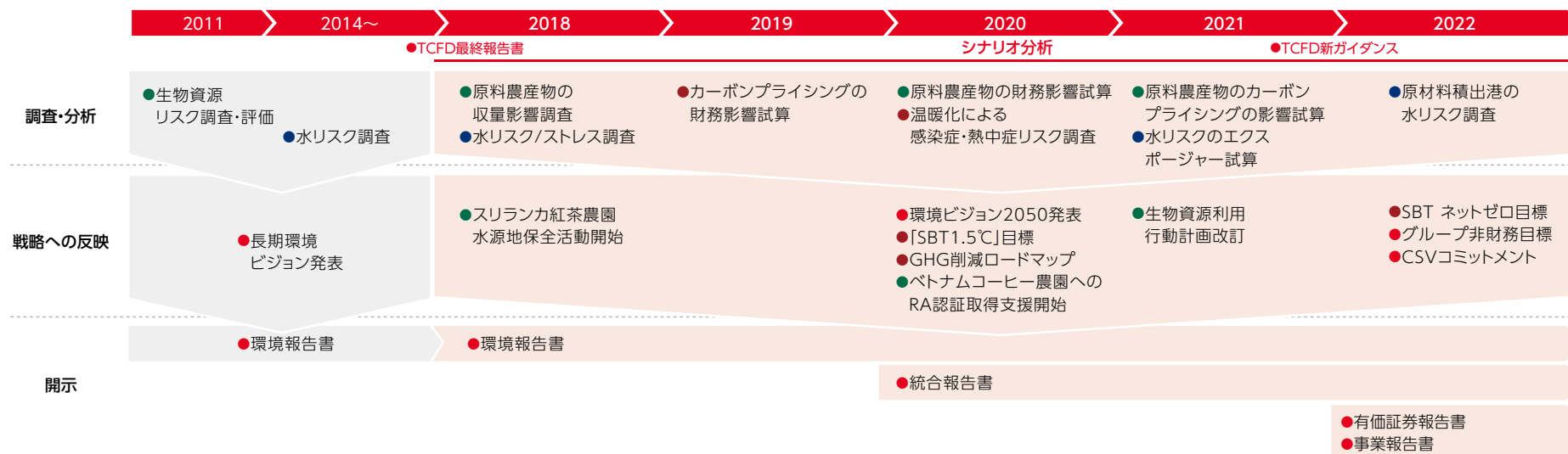
削減を実現してきましたが、最盛期に配送が止まり大きな影響が生じました。自然災害による輸送への影響は従来のリスクマネジメントでも影響度の大きいリスクとしてリストアップされ、一部でリスク低減に取り組んでいたものの、発生確率は低いと判断してきたため、細かな対応策までは検討されていませんでした。これをきっかけとして、同年秋には、すぐに同様の災害が発生した場合のマニュアルを整備して運用を開始し、2019年10月の台風15号(令和元年房総半島台風)、19号(令和元年東日本台風)では大きな影響を避けることができています。現在は気候変動以外のリスクマネジメントでもシナリオ分析の手法が適用されています。

戦略への反映

2019年6月に開催されたグループCSV委員会において、パリ協定以降急速に変化する環境を取り巻く状況、およびシナリオ分析の結果について報告し、経営層で議論を行った結果、戦略策定・目標設定の見直しについてプロジェクトを発足させて検討することが指示されました。2020年2月に、プロジェクトの検討結果を基に取締役会で審議の上、従来の環境ビジョンの目標を大きくストレッチした長期戦略「キリンググループ環境ビジョン2050」の策定と2050年の「GHGネットゼロ」が決議されました。このように、シナリオ分析結果は、環境戦略への重要なインプット情報になっています。

2020年2月にネットゼロを目指すことを宣言したことを受けて、2020年11月にはRE100に加盟し、2040年までの使用電力の再生可能エネルギー比率100%化を宣言しました。同年12月には、2017年に日本の食品会社として初めて承認を取得した「2℃」目標を「SBT1.5℃」に引き上げて承認を取得しています。

2021年には、「SBT1.5℃」目標および2050年のネットゼロに向けたロードマップを策定し、工場への大規模太陽光発電の導入などの具体的な取り組みを開始しています。一方で、酒類・飲料事業にとっては、気候変動の原料農産物(生物資源)と水資源への影響も大きく、適応策も重要だと考えています。



開示のフレームワーク

「TCFD提言に基づく開示」パートでは、自然資本への依存度が高い事業特性を背景として、キリンググループが脱炭素社会に適応できるように適切に事業を移行し、レジリエンスを高め、脱炭素社会をリードするために、気候変動の影響をどのように評価・分析し、緩和と適応を適切に戦略に組み込んで推進しようとしているかを、TCFD(気候関連財務情報開示タスクフォース)のフレームワークを使って説明します。本年の報告では、2021年10月に公開されたTCFDの新しいガイダンス^{*}を参考にしています。事業にとって重要な自然資本(生物資源・水資源)の開示については、TNFD(自然関連財務情報開示タスクフォース)のフレームワーク案を参考としつつ、その枠組み自体が開発途上であることから、TCFDのフレームワークに沿った気候関連情報と合わせて「TCFD提言に基づく開示」パートに記載します。自然資本の「LEAP(Locate, Evaluate, Assess, Prepare)」アプローチや「AR3T」フレームワークでの整理については(→P.18～P.19)で開示しています。また、TNFDで新しく提案されている「システム・リスク」については(→P.97)に記載しています。循環型社会に関しては現時点で利用可能なフレームワークがないため、(→P.20)「サーキュラーエコノミーに関する開示と対話」で試行的に開示するとともに、気候変動と自然資本に関連する部分だけをTCFDのフレームワークを使って開示し、その他については本報告書の活動報告のパートで開示しています。

気候変動と自然資本に関する研究成果、評価方法やシミュレーションなどの各種ツール、シナリオ分析のプロセス、開示のためのフレームワークは近年急速に進化しており、バリューチェーンへのアプローチについても大きな進展が期待できます。キリンググループでは、毎年実施するシナリオ分析において、常にこれらの動きを捉え、よりよい分析と戦略への反映、開示を進めてまいります。

^{*} Guidance on Metrics, Targets, and Transition Plans(October 2021)
Implementing the Recommendations of the Task Force on Climate-related Financial Disclosures(October 2021)
「TCFD 指標、目標、移行計画に関するガイダンス」および「TCFDの提言の実施(2021年版)」
<https://www.fsb-tcfid.org/publications/>

シナリオ

シナリオ分析では、IPCCなどの温度シナリオ(RCP)と社会経済シナリオ(SSP)を組み合わせたグループシナリオを使用しています。グループ・シナリオ1(2℃または1.5℃シナリオ)では主にSSP1、RCP2.6を、グループ・シナリオ3(4℃シナリオ)では主にSSP3、RCP8.5を使用しています。それぞれのシナリオの情報源となる研究成果、情報、データなどはシナリオ検討時点のものであり、これらのシナリオに基づいて分析・算出したインパクトの推定値は本質的に不確実性を伴っています。なお、本シナリオ分析では、地政学的な影響は考慮しておりません。

対象事業

分析対象事業は、キリンビール、キリンビバレッジ、メルシャン、ライオン、協和キリン、協和発酵バイオ、小岩井乳業で、これらの事業でキリンググループの売り上げの約9割を占めています。

リスクと機会

物理的リスクは、過去のシナリオ分析の結果から影響が大きいと判断した酒類・飲料事業を中心に食から医にわたる領域の主要原料農産物と水への影響、およびリスクが高いと思われる製造拠点および物流網への影響を主に分析対象としています。

移行リスクは、調達コストで大きな割合を占めるエネルギー費用を中心に、政策、技術、市場、評判を分析対象としています。事業機会は、食から医にわたる領域での価値創造の重点領域であり、気候変動による社会課題に対して貢献できると考えられる健康分野などを対象として分析しています。

時間軸

リスクが発現する期間は、概ね短期を現在～2024年(中期経営計画期間)、中期を2025年～2030年(KV2027およびSDGs対象期間)、長期を2031年～2050年(キリンググループ環境ビジョン2050目標年)頃として設定しています。ただし、情報源として用いた論文などが必ずしもこの時間軸とは符合しないため、その場合は論文などが使用している時間軸を使用しています。

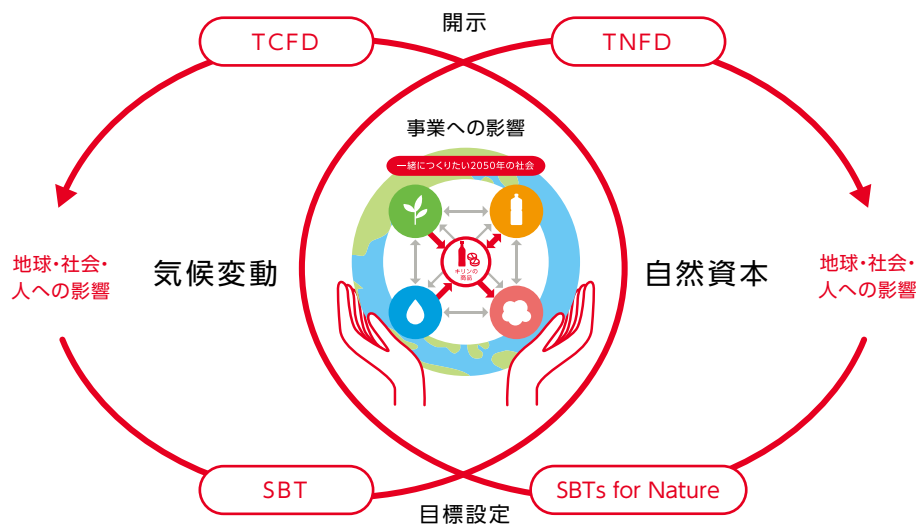
参照情報および算出方法

具体的な分析や算出のプロセス、使用したデータなどは、本パートの巻末(→P.102～P.103)にまとめています。GHG排出量算定プロセスに関わる情報(測定基準の計算または推定に使用した方法など)およびバウンダリー、算出で使った係数、算出方法などで各パートに記載のない場合は、本報告書の指標と目標パート(→P.99～P.100)および資料・データ編(→P.121～P.122)に記載しています。

第三者保証

キリンググループでは、情報の信頼性・透明性の確保を目的として独立第三者による保証を受けています。詳細は、本報告書の資料・データ編をご覧ください。

環境ビジョンと開示フレームワークの関係



概要

取り組み内容		2021年～2022年の進捗
ガバナンス	● 気候変動問題を含めた環境全体の基本方針などの重要事項：取締役会で審議・決議 ● 「SBT1.5℃」目標へのアップグレード、RE100への加盟などの目標設定：経営戦略会議で審議・決議 ● グループ会社の経営計画への組み込み：非財務KPIの1つであるCSVコミットメントに設定 ● グループ横断的な環境問題への対応：キリンホールディングスの社長を委員長、主要グループ会社の社長とキリンホールディングスの役員を委員とする「グループCSV委員会」（年3回）で議論、決定事項は取締役会に上程 ● 取締役会への報告・レビュー：環境経営の進捗状況や環境課題に関わる事業のリスクと成長機会（毎年）	● グループCSV委員会の開催回数を増加（年1回→年3回） ● グループ環境会議（年2回）を設置 ● TCFD新ガイダンスに準拠した開示 ● 役員報酬に連動する非財務目標指標にGHG排出量削減を設定
	● 長期戦略「キリングループ環境ビジョン」改定のインプット：2015年のパリ協定採択、2018年のIPCC「1.5℃特別報告書」やシナリオ分析の結果 ● 緩和策：「SBT1.5℃」目標へと上方修正。RE100に加盟して再生可能エネルギーを拡大 ● 適応策：大麦に依存しない代替糖の活用技術や植物大量増殖技術、用水削減技術、持続可能な農園認証の取得支援 ● 事業機会：熱中症や感染症の拡大など気候変動がもたらす社会課題に対するソリューションとなる商品の提供	● 事業会社の業績評価に連動するCSVコミットメントで全事業会社のGHG排出量削減目標を設定 ● 大規模太陽光発電をPPA方式（横浜工場除く）でキリンビール全工場に設置 ● キリンビール名古屋工場に続き仙台工場でも調達電力の再生可能エネルギー比率100%を達成 ● シャトー・メルシャンの3つのワイナリーの調達電力の再生可能エネルギー比率100%を達成
戦略		
リスク管理	● 気候変動関連のリスクも含めたリスクマネジメント：グループリスク・コンプライアンス委員会で管理（4半期毎） ● 起こる可能性は分からないものの起きた場合に事業に極めて大きな影響を与えるリスク対応：シナリオを設定して分析・評価することで重要リスクを抽出・検討する新しいアプローチの導入・運用	● オールハザードBCP稼働開始
指標と目標	● 長期目標：2050年までにバリューチェーン全体のGHG排出量をネットゼロ（「SBTネットゼロ」認定取得済み） ● 中期目標：2030年までに2019年比でScope1+2で50%削減、Scope3で30%削減（「SBT1.5℃」目標承認取得済み） ● 再生可能エネルギー：使用電力の再生可能エネルギーを2040年に100%（RE100加盟） ● その他：各事業会社がCSVコミットメントとして設定	● Scope1+2：13%削減（2019年比、2021年末実績） ● Scope3：12%削減（2019年比、2021年末実績）

リスク	事業へのインパクト	財務インパクト	対応戦略
物理的 リスク	農産物の収量減	約25億円～約97億円 (4℃シナリオ、2050年)	大麦に依存しない醸造技術 植物大量増殖技術 持続可能な農園認証取得支援
	洪水による操業停止	10億円 (200年災害、国内20カ所合計)	知見共有 設備対応
	渇水による操業停止	0.3～6億円	知見共有 用水削減技術
移行 リスク	カーボンプライシング エネルギー財務インパクト	約10億円 (4℃シナリオ、2030年) 約95億円～約4,270億円 (1.5℃シナリオ、2030年)	[SBT1.5℃] 目標達成
	農産物財務インパクト	16億円～57億円 (RCP8.5シナリオ、2050年)	植物大量増殖技術 持続可能な農園認証取得支援
事業機会	感染症の拡大	28,961.4Mn米ドル (2030年免疫健康サプリメント 世界売上規模)	ヘルスサイエンス領域での貢献
	カーボンプライシング 熱中症救急搬送者数増	940億円～1,880億円 (4℃シナリオ) (2100年熱中症対策飲料 日本市場規模)	熱中症に対応する商品

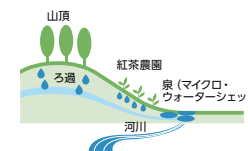
物理的リスク

移行リスク

農産物収量減



渴水・洪水

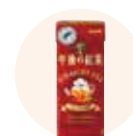


エネルギー費用



事業機会

水ストレス



熱中症



ヘルスサイエンス領域



事業の特性と環境課題に対する考え方

キリンググループの事業は、いずれも直接的に自然資本の恩恵で成り立っています。このような事業特性を反映して「キリンググループ環境ビジョン2050」では「生物資源」「水資源」「容器包装」「気候変動」の4つを重要課題として設定しています。

キリンググループの事業では、気候変動の物理的リスクの影響が大きい中で、「適応策」で対応できる範囲は限られてくるため、気候変動の影響を低減するには「緩和策」も重要となってきます。

事業の大きな部分を占める地域は日本とオーストラリアです。グローバルで見るときに比較的水が豊富な日本と比べ、オーストラリアは水ストレスが大きな国であり、実際に大規模な渇水を継続的に経験しています。このような2つの大きく異なる国で事業を行ってきたために、キリンググループは水リスクや水ストレスが国や地域で大きく異なることを経験的に理解してきました。主力ブランドである「キリン 午後の紅茶」が茶葉を大きくスリランカに依存していることもあり、企業の価値創造とリスクの源泉である自然資本の依存度と影響が場所によって異なることも認識していました。

このように、「キリンググループ環境ビジョン2050」の4つの重点課題が場所に依存すると同時に独立した課題ではなく相互に関連していることを認識し、全体的・統合的(holistic)に解決するのがキリンのアプローチです。

キリンビールの醸造家たちには、代々「生への畏敬」という哲学が受け継がれてきました。原料になる農作物はもちろん、発酵を進める酵母も生命であり、生命なくしてビール造りはできないという考えです。「生への畏敬」とは、1952年にノーベル平和賞を受賞されたシュバイツァー博士の「われは、生きんとする生命にとりかこまれた、生きんとする生命である」という考え方に由来しているものです。自社(経済的価値)と同様に周囲(社会的価値)に貢献するというCSV経営の礎でもあり、キリンの環境理念として自社の枠組みを超えて社会にポジティブなインパクトを与えるという環境ビジョンにつながっています。今後も、キリンググループは、お客様をはじめ広くステークホルダーと協働し、自然と人にポジティブな影響を創出することで、こころ豊かな社会と地球を次世代につなげるために、気候変動をはじめとした自然資本や循環型社会などの環境課題に取り組んでいきます。

事業概要については→P.5

長期的な変化を反映する定性的情報

気候変動の影響はすでに顕在化しています。原料茶葉生産地のスリランカ・ヨーロッパでの過去になかった集中豪雨による甚大災害や、オーストラリアやブドウ生産地カリフォルニアでの長期に及ぶ渇水と過去に例のない大規模かつ長期的な山火事など、さまざまな自然災害によって事業に大きな影響が及んでいます。シナリオ分析により、中長期的な原料農産物の収量減や品質低下、洪水・渇水の頻発なども予想されるとともに、カーボンプライシングによるエネルギー費用や農産物価格上昇などのリスクが想定されます。日本では再生可能エネルギー発電所を設置する場所が限られ、再生可能エネルギーの固定価格買取制度(FIT)賦課金の国民負担が増大しているなど各種の問題も発生している一方で、再生可能エネルギー価格の下落や化石燃料の高騰によりグローバルで見れば再生可能エネルギーは従来より導入しやすくなってきています。緩和策では、持続可能な農園認証制度の認知度が急速に高まることで、ブランド価値につなげやすくなってきています。

温暖化による感染症・熱中症の増加とそれに伴う健康への関心に対しては、免疫を維持する製品や熱中症対策飲料など、商品を通じて課題を解決し事業を拡大できる機会が見えてきています。

取り組みの方向性

気候変動の戦略では、「緩和策」(およびカーボンプライシングの影響低減策)として2050年のネットゼロや「SBT1.5℃」目標の設定、RE100への加盟などGHG排出量削減と再生可能エネルギーの導入を、「適応策」としては持続可能な「生物資源」「水資源」の利用を進めています。具体的な取り組みに当たっては「生物資源」「水資源」では自社のための原料や用水のみならず原料生産地や事業展開地域の資源保全に貢献し、「気候変動」「容器包装」では再生可能エネルギーの追加性や持続可能な容器の自社開発を重視し、社会にポジティブインパクトを与え、脱炭素社会をリードしていきたいと考えています。

投資の考え方

「SBT1.5℃」目標の達成のための環境投資は、損益中立を原則として実施します。具体的には、省エネ効果により得られるコストメリットにより、投資による減価償却費や、再エネ調達コストを相殺します。

「SBT1.5℃」目標では、目標年の削減率ではなく目標年に向かう毎年の削減率水準が認定基準で定められているため、グループ全体で毎年線形的な削減を目指しています。

このような前提により策定したロードマップから試算した結果を反映し、2022年～2024年の中計3年で約100億円の環境投資を行います。

GHG排出量削減を主目的とした環境投資の指標としてNPV(Net Present Value:正味現在価値)を使用し、投資判断枠組みにはICP(Internal Carbon Pricing)を導入しています。ICPはIEA文献値を参考として設定します(\$63/tCO₂e)。現在のロードマップでは、ICPを考慮せずとも損益中立が実現可能となるように策定していますが、ICPを考慮することで加速させていく予定です。

資本コストの低減に向けて、グリーンボンド発行を積極的に実施・検討していきます。第18回無担保普通社債(グリーンボンド)資金充当額は、「再生PET樹脂の調達」で累計32億円、「工場におけるヒートポンプシステム導入」で累計2億円で、2025年償還までに全額充当予定としています。

グリーンボンドについては→P.132

GHG排出量削減と投資予定

	2022-2024	2025-2027	2028-2030
(1) GHG (Scope1+2)			
最終年度の2019年比削減率 (%)	26% (2024年、2019年比)	37% (2027年、2019年比)	52% (2030年、2019年比)
最終年度の排出量 (千t)	619千t (2024年)	524千t (2027年)	401千t (2030年)
3年間累計のGHG削減量 (千t)	168千t/3年	73千t/3年	157千t/3年
(2) 環境投資 (億円)	約100億円	約80億円	約80億円

※「環境投資」は設備投資額と再生可能エネルギー電力調達費用増加分の合計です。2025年以降は現時点のロードマップでの想定額であり順次見直す可能性があります。

戦略 | 物理的リスク |

物理的リスク	リスク評価	戦略
慢性リスク (生物資源)	農産物の収量減と調達コスト[中～長期] ●大麦、ホップ、紅茶葉、コーヒーなど主要な農産物で大幅な収量減 ●気候変動による農産物収量減の財務インパクトは、2℃シナリオでは、2050年に約9億円～約25億円、4℃シナリオでは約25億円～約97億円(価格変動の中央50パーセンタイル) ●トウモロコシは2℃以下ならリスクは小さいが異なる研究結果もあるので注視が必要。異性化糖原料農産物の収量減リスクは低い	●大麦に依存しない醸造技術(適応策・低減) ●植物大量増殖技術(適応策・低減) ●持続可能な農園認証取得支援(適応策・低減) ●GHG排出量削減(緩和策・低減)
急性リスク (水資源)	洪水による操業停止[短～長期] ●水リスクが高い工場: 中国1工場(中国(珠海)はAqueductでExtremely high)、オーストラリア2工場、日本4工場 ●過去事例では浸水被害実績: 約10～50億円 ●200年災害でのエクスポージャー(国内20カ所合計): 約10億円 洪水による輸送影響[短～長期] ●積出港に浸水リスクはあるが計画的な対応が存在 渇水による操業停止[短～長期] ●水ストレスの高い工場: ライオンのオーストラリア3工場と Thai Kyowa Biotechnologies(将来的にはライオン6工場) ●渇水での製造減の影響: 試算では約0.3億円から約6億円 洪水・渇水による農産物への影響[短～長期] ●多くの生産地で水ストレスが高くなる予想 ●多くの国や地域で自然災害が顕在化	●洪水対応の知見共有(適応策・低減) ●洪水に対する付保(適応策・移転) ●洪水への設備対応(適応策・低減or保持) ●洪水対応の知見共有(適応策・低減) ●調達先の分散化(適応策・低減) ●高度な用水削減技術(適応策・低減) ●渇水対応の知見共有(適応策・低減) ●原料農産物生産地の水ストレス対応(適応策・低減or保持) ●原料農産物生産地の土壌流出防止(適応策・低減) ●水循環利用が可能な袋型培養槽技術の活用(適応策・低減) ●GHG排出量削減(緩和策)

物理的リスクのタイプ

慢性リスク

物理的リスクの詳細

農産物の収量減と調達コスト [中～長期]

温暖化および日較差縮小により、原料農産物の収量が大きく減少する可能性があります。

原料農産物収量減が与える財務インパクトは、価格変動率の予測データ分布のうち中央の50パーセンタイル幅で評価すると、2℃シナリオでは2050年に約9億円～約25億円、4℃シナリオでは約25億円～約97億円(グラフ2)となりました。2℃シナリオよりも4℃シナリオの方が中央50パーセンタイル幅が4.5倍であり、不確実性が高く、リスクが大きいと判断できます。

気候変動がもたらす原料農産物への影響を、複数の学術論文*を参照して2018年から継続的に調査・分析を続け、国や地域によって影響は異なりますが、大きく収量が減少する原料農産物があることを把握しています。2022年には、発泡酒などの原料である異性化糖・タンパク源の調査を追加実施しました。その他の農産物についても最新の学術論文を参照して毎年情報のリバイスを行っています(表1)。

原料農産物生産地の水リスク・水ストレス調査でも、農産物への影響が懸念される深刻な渇水リスクや洪水リスクが把握できています(表10)。

原料農産物収量減による財務インパクトは、2022年はキリンビール、キリンビバレッジ、メルシャン、ライオン(飲料事業を除く)、協和キリン、協和発酵バイオを対象に、複数の学術論文を参照して試算しました。算出対象とした農産物は、大麦、ホップ、紅茶葉、ブドウ果汁、でんぷん、乳糖、トウモロコシ、キャサバです。

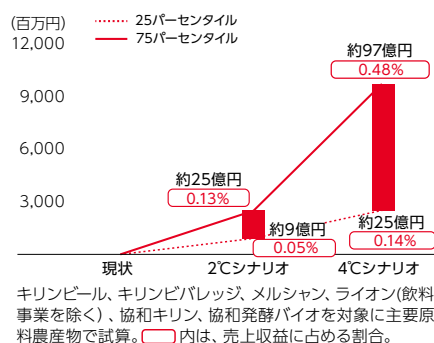
※ 参考文献は→P.102

1 気候変動による主要農産物収量へのインパクト (表記のない場合は2050年)

農産物	キリングループシナリオ3: 4℃・望ましくない世界 2050年			
	アメリカ (南北)	アジア	欧州・アフリカ	オセアニア
大麦	カナダ ▲12% (2100年) 米国 +9% (2100年)	西アジア ▲5%～+10% 韓国 +0.5%	フィンランド ▲5.9% (春大麦) フランス ▲10%以上 (冬大麦) ▲20%以上 (春大麦) 地中海沿岸 (西部) ▲0.3% (ポルトガル・スペイン・フランス・イタリア) (東部) +4.4%	西オーストラリア ▲10～30%
ホップ	米国 (ワシントン州) ▲16% (2100年)		チェコ ▲8.5%	
紅茶葉		スリランカ 低地で収量減、高地では影響が少ない インド (アッサム地方) 平均気温28℃を超えると1℃ごとに3.8%の収量減 インド (ダージリン地方) ▲40%～▲80%	ケニア 適地が標高1500m～2100mから標高2000m～2300mに移行。ケニア西部で適地大幅縮小、ケニア山地域では継続して適地 Chitipa地区適地 ▲80% マラウイ Nkhata Bay地区適地 ▲60% Mulanje地区適地 +70% Thyolo地区適地 +20%	
ワイン用ブドウ	米国 (カリフォルニア州) 適地 ▲60% 米国 (北西部) 適地 +231% チリ 適地 ▲25%	日本 (北海道) 適地拡大 ビノ・ノワール栽培可能 日本 (中央日本) 適地拡大の一方高温障害も予想	北欧 適地 +99% 地中海沿岸 適地 ▲68% スペイン ワイン生産量全体は1℃上昇ごとに ▲2.1% (スペイン全体) ▲4.6% (アンダルシア地方) ▲4.8% (Duero River Valley) ▲34.6% (地中海沿岸北部)	ニュージーランド 適地 +168% オーストラリア南部沿岸部 適地 ▲73% オーストラリア南部沿岸部以外 適地 ▲22%
コーヒー豆	ブラジル アラビカ種の適地 ▲55% ロブスタ種の適地 ▲60%	東南アジア アラビカ種の適地 ▲60% ロブスタ種の適地 ▲52%	東アフリカ アラビカ種の適地 ▲13% ロブスタ種の適地 ▲16%	
トウモロコシ	米国 (南西部) ▲27% 米国 (中西部・アイオワ州) ▲5%～▲12% 米国 ▲46/5% (2100年) ブラジル ▲19/4% (2100年) アルゼンチン ▲28.5% (2100年)	中国 ▲27.4%	ウクライナ ▲40.6% (2100年)	
大豆	米国 ▲10% (2080年) ブラジル ▲20% (2080年) アルゼンチン +40%以上	中国 +16～50% (2100年) インド ▲80%		

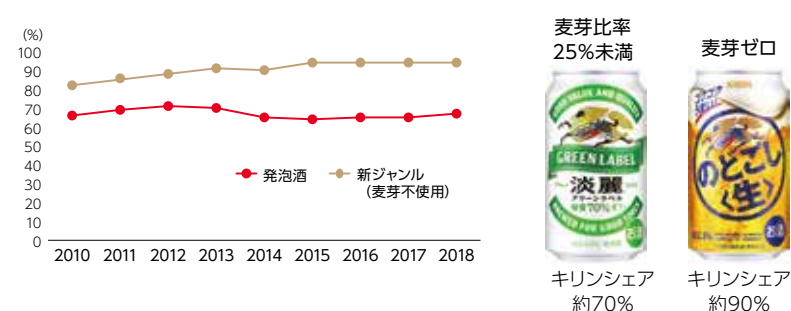
参考文献は→P.102

2 2050年の収量減による農産物調達コストインパクト



参考文献は→P.102

3 発泡酒・新ジャンル (麦芽不使用) のキリンビールの国内シェア推移



対応戦略

●大麦に依存しない醸造技術(適応策)

大麦の気候変動による収量減に対しては、大麦の使用量を制限した製品でお客様の支持を獲得しつづけ、収益を維持していきます。

キリンビールは、日本市場の約4割強を占めてきた麦芽比率の低い発泡酒や麦芽を使わない新ジャンルで非常に高いシェアでマーケットリーダーシップを発揮(グラフ④)してきました。累積製造量に比例する習熟効果、知的財産やマーケットへの深い理解により、継続して優位性を維持できると判断しています。

発泡酒・新ジャンルの製造に必要な異性化糖やタンパク源についても、複数の学術論文を参照して調査・分析した結果(表⑤)、現時点では大きな問題はないと判断しています。

トウモロコシについては、気候変動による4大輸出国(世界輸出量の

約87%)について複数の学術論文を参照して調査・分析を実施しました。それぞれの産地において10%または20%収量が落ちる確率(表④)はかなり大きいものの、4大輸出国で同時に平均収量が落ちる確率は2℃シナリオで約7%でした。4℃シナリオでは約86%になるため大きな影響は避けられないものの、2℃シナリオまでであれば調達国を変更することで影響を低減することができる可能性があると考えています。

2021年に国立環境研究所と農研機構などが参加した8カ国20の研究機関からなる国際研究チームが、気候変動が進行した場合には今世紀末のトウモロコシの世界平均収量が現在(1983～2013年)と比べて約24%減少すると報告しています。今後さまざまな研究の推

移を把握し評価していきます。

トウモロコシ以外で異性化糖原料となりえるサトウキビは、生産量1位のブラジルでは収量が減少しますが、中国とインドの一部では収量増が予想されます。

ジャガイモはインド・アメリカで品種によって収量の増減が異なりますが、中国では収量増が予想されるなど、全体としては収量減は予想されていません。

新ジャンルの原料である大豆についても複数の学術論文を参照して調査・分析を行い、地域により増減が予想され、影響を免れる可能性が高いと判断しています。

参考文献は→P.102

●持続可能な農園認証取得支援(適応策)

気候変動にレジリエントな農産物生産地確保に向けて、持続可能な農園認証取得支援を継続します。

スリランカ紅茶農園およびベトナムのコーヒー農園で実施しているレインフォレスト・アライアンス認証取得支援では、気候変動による集中

豪雨や渇水などの影響を低減するためのトレーニングを実施しています。

野生動物や森林、河川の環境を守れるように農園を指導し、あわせて農薬や肥料の使用量を抑えながら収量を上げる科学的な方法を指導

することで、支出を減らし収益を上げるとともに安定的に安全な茶葉を生産する方法を普及します。

他の農産物について必要となった場合に対応ができるように、このような認証取得支援を継続することで知見を蓄積していきます。

詳しくは→P.28～P.29、P.32

●植物大量増殖技術(適応策)

気候変動による農産物の収量減に対して高温耐性農産物が開発された場合に利用できるように、キリン中央研究所が開発した「植物大量増殖技術」の適用対象を拡大する取り組みを継続します。

完全に大麦やホップに依存しないビジネスモデルは考えにくい中で、「植物大量増殖技術」は、温暖化に対応した農産物が開発された際の

育種を通して、農業の持続性にポジティブインパクトを発揮すると期待しています。

独自に開発したプラスチックフィルム製の「袋型培養槽技術」を使うことで、病気のない健全な苗や、親と全く同じ遺伝子型の苗(クローン)を、植物種によっては数万倍～数十万倍もの増殖率で大量に増やす

ことができます。小型の袋の内部で植物の生育に必要な栄養分を含んだ溶液に通気しながら増殖させるため、土壌栽培よりも水を有効利用でき、水ストレスの高い地域での栽培にも対応可能であり、国や地域に固有な水問題への依存度を下げることが期待されます。

詳しくは→P.33

●GHG排出量削減(緩和策)

農産物収量減のリスクを最小化するために、2050年のネットゼロ、2030年の「SBT1.5℃」目標、および2040年のRE100の再生可能エネルギー目標のロードマップに沿った達成を目指します。

④ トウモロコシの4大輸出国で気候変動により現在と比較して10%または20%の平均収量減が同時に発生する確率

国名	2℃シナリオ		4℃シナリオ	
	>10%	>20%	>10%	>20%
米国	68.6	29.5	100.0	96.9
中国	46.2	16.8	98.8	89.2
アルゼンチン	50.0	9.9	96.9	86.9
ウクライナ	51.8	19.2	98.2	85.0

参考文献は→P.102

⑤ 気候変動による異性化糖原料・大豆へのインパクト(注記のない場合は4℃シナリオ、2050年)

農産物	地域別収量予測		
	北米	南米	アジア
サトウキビ	—	ブラジル ▲9.6%～+1.4%	パキスタン +1.6%～+4.1% 中国 +22～+40%(2060年)
ジャガイモ	米国 施肥効果なし Atlantic種 ▲20%～▲27% Russet Burbank種 +0～+5% 施肥効果あり Atlantic種 0～▲5% Russet Burbank種 +18%	—	インド +5.7%～+6.2% 中国 天水農業・Dabaihua種 +21.8%(2060年) 灌漑農業・Kexin-1種 +20.9%(2060年)
大豆	米国(中部) 施肥効果なし ▲33.3%(2080年) 施肥効果あり +4.4%(2080年)	ブラジル ▲20%(2080年)	中国 +50%(2080年) インド ▲8.24%

参考文献は→P.103

物理的リスクのタイプ

急性リスク

物理的リスクの詳細

洪水による操業停止 [短～長期]

気候変動による台風や集中豪雨などの被害で、製造の停止、または大きな影響がでる可能性があります。

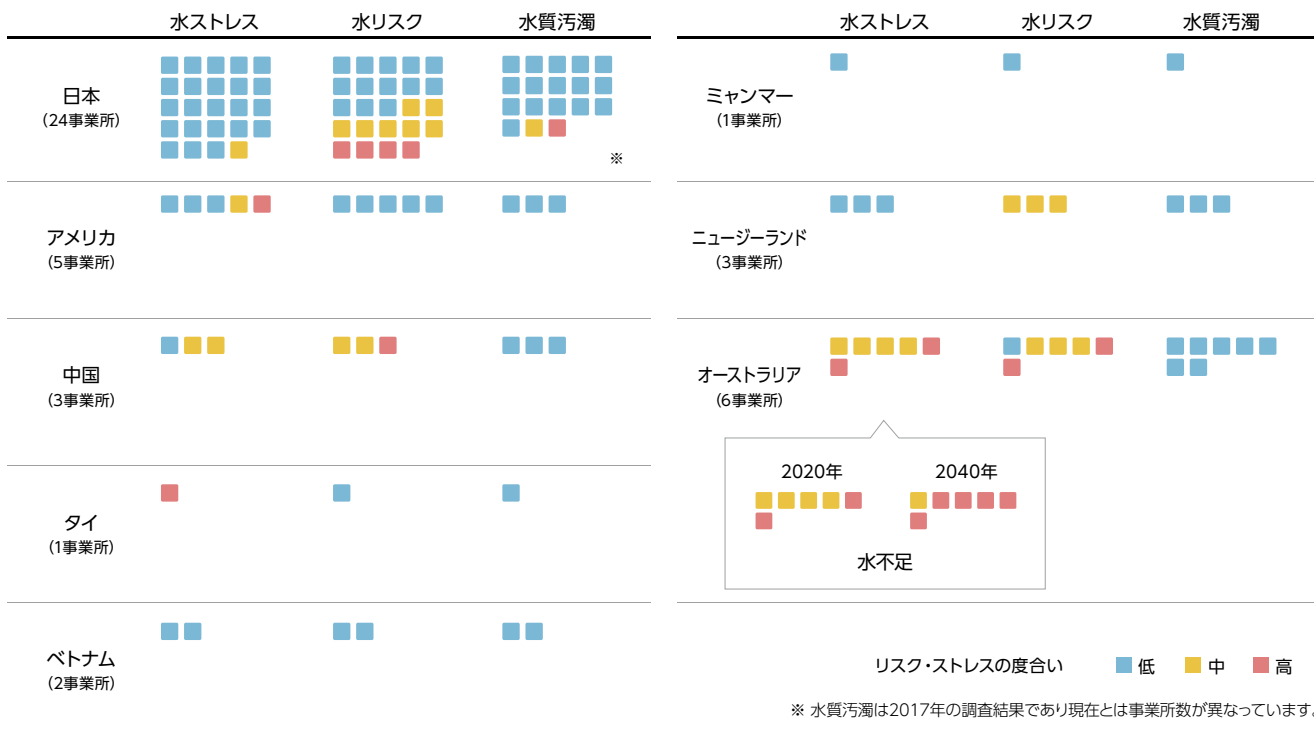
キリンググループは、水ストレスの大きく異なる日本とオーストラリアで事業を行ってきたことから、水問題が国や地域で異なり、流域や場所に大きく依存していることを経験的に理解してきました。2014年から定期的に科学的な調査を実施し、2021年は、事業の拡大に応じてアメリカのNew Belgium Brewingの2つの主要製造拠点についてAqueductを基に追加調査と評価を行いました。

2020年に製造拠点の水リスクをAqueduct3.0および自治体が作成しているハザードマップなどを使用して調査・分析した結果(図 6)から、洪水などの水リスクが高い工場として、中国1工場、オーストラリア2工場、日本4工場が特定され、その中でも中国(珠海)はAqueductでExtremely highの評価となっています。オーストラリアで水リスクが高いと評価されたライオンのCastlemaine Perkins Breweryは、2022年3月にオーストラリア東部での広範囲な激しい集中豪雨によりブリスベンで大規模な洪水が発生したことで浸水しました。2011年にも、集中豪雨により浸水しています。今後も、ツール類によるリスク評価を継続するとともに、経験的な要素も加えた評価も継続します。

洪水により工場が受ける財務インパクトについては、過去の浸水被害実績額(表 7)である約10億円～50億円を管理値としています。

風水害シミュレーションシステムを利用した洪水リスクの損害予想把握も進めています。一般的な200年災害でのエクスポージャー(国内事業所20カ所合計)は、約10億円となっています。温暖化を原因とする海面上昇による事業所の浸水被害の可能性もありますが、日本では4℃での海面上昇が0.46～0.97mとの予想があるものの、定量的な評価はまだ難しいと考えています。今後も研究成果を注視していきます。

6 事業所水リスク評価(水ストレス・水リスクは2021年、水質汚濁は2017年の調査結果)



7 水リスク(洪水による下記の実績値)

国	事業会社	工場	被害額※	売上高比率
豪州	ライオン	Castlemaine Perkins Brewery	約10億円	0.05%
日本	キリンビール	仙台工場	約50億円	0.27%

※ 仙台工場は平成23年東北地方太平洋沖地震での津波と地震被害額

※ グループ内の事業所における高リスク事業所の割合は約16%、中が約9%、水ストレスは高の事業所が約36%、中が約18%となっています。詳細はP.101で開示しています。

※ ブリスベンは水ストレスが高く深刻な渇水が続いている地域ですが、同時に数十年に1度、大きな氾濫を繰り返して経験してきた歴史があります。

※ 気象庁:海面水位・高潮・高波の観測事実と将来予測～「日本の気候変動2020」から～

🌐 <https://www.mlit.go.jp/kowan/content/06.pdf>

8 風水害シミュレーション結果

再現期間(年)	Wind+Flood AEP*
500	42.00%
250	0
200	0
150	0
100	0

※ Aggregate Exceedance Probability



麒麟ビール名古屋工場



Castlemaine Perkins Brewery

対応戦略

●洪水対応の知見共有(適応策)

浸水するまでに比較的時間の猶予がある地域の工場では、あらかじめ電源を遮断するなどして被害を最小化します。

2011年にCastlemaine Perkins Breweryが浸水した際に、洪水警報から実際の洪水まで時間があったこともあり、工場内の電源をあら

●洪水に対する付保(適応策)

洪水を含めた自然災害に対しては、事業所への付保も有効な手段として検討を進めていきます。

2020年に、自然災害モデルAIRを使った風水害シミュレーションを国内の主要事業所20カ所を対象として行い、再現期間ごとの損害割合と被害額を試算しました。グループ全体のエクスポージャーは、200年災害(200年に1回起こる災害)で約10億円でした。ただし、協和

●洪水への設備対応(適応策)

浸水により、事業継続に深刻な影響が発生すると想定され、お客様への供給責任を途切れることなく果たす必要のある事業所では、必要に応じて物理的な対策を進めていきます。

協和麒麟では、水害などにより自社医薬工場および原薬製造委託会社・包装資材サプライヤーで長期間の操業停止が発生した場合、復旧や生産停止・営業機会損失に伴う被害額は相当規模になると判断しています。

自社拠点では水害対策ポリシーを策定し、浸水防止措置(生産に関

かじめ遮断することでショートによる工場の電装設備損傷を防ぎ、損害額の低減と早期の稼働再開を実現しました。同様の対策は、2000年に発生した麒麟ビール名古屋工場の一部浸水でも有効でした。

ファーマケミカルだけが500年に一度発生する規模の風水害による年間被害額が財物価額の42%と算出されたため、現地調査の上で付保対応などの可否を検討する予定にしています(表9)。

今後も、風水害シミュレーションシステムにより将来の浸水被害リスクが高いと判断した事業所について、順次現地でのリスクサーベイを行って付保の可否について判断を行っていきます。

する重要資産の地理的分散保管、建物の防水化、重要設備の高層・高所配置化、浸水防止壁設置など)を実施するとともに、今後も設備投資対応を実施していく予定にしています。サプライチェーン全体における影響評価・対応も進め、生産停止の回避・被害最小化を図るとともに、原薬の製造委託会社や包装資材のサプライヤーなどへの影響が大きいため、これらパートナー各社における水害対策の聞き取り、課題の抽出、BCP策定や災害対応訓練の実施などの検討を進めていきます。

※ 洪水については複数のシステムを利用して多面的にリスク評価を行っています。Aqueductは現時点だけではなく将来予測も含めたリスク評価に利用可能です。現在最もよく使われているツールであるため比較可能性が高いこともメリットですが、ブラックボックスであり、日本の複雑な水系を十分反映していない部分もあります。ハザードマップはその地域を深く理解している各自治体が最悪の被害を想定した評価であり、Aqueductと併用することでより精度の高いリスク評価が可能になると考えています。シミュレーションシステムは再現期間ごとの損害割合と被害額の試算が可能であることから、エクスポージャーの把握と付保の判断に利用しています。

洪水による輸送影響【短～長期】

気候変動による台風や集中豪雨などにより、製品の配送、および原材料の輸送への影響が発生する可能性があります。

2018年には、西日本豪雨の影響で中国地方の鉄道・道路が長期間にわたって寸断され、工場から消費地への製品輸送に大きな支障が発生しました。

2022年は、海外の大麦の主な積出港の浸水リスクと対策の有無を調査しました。今回調査した結果(表9)からは、カナダ、オーストラリア、イギリスでは浸水リスクが低く、オランダ、ドイツで将来0.5～5mの浸水リスクがあるものの計画的な対応策が策定され、取り組まれていることが分かりました。湾自体の浸水リスクは高くなくても、湾につながる鉄道や道路、隣接する都市が被災することで港の機能が支障をきたすことも分かりました。

対応戦略

●洪水対応の知見共有(適応策)

自然災害などにより物流遮断が広域で想定される場合の対応マニュアルの整備を行っています。

2018年の西日本豪雨による物流網の大きな被害から復旧した後すぐに、同様の事例に対応するためのマニュアルを作成しました。これに

より、千葉県を中心に大きな被害を与えた台風15号、台風で初めて激甚災害特定非常災害に指定された台風19号(いずれも2019年)等、その後の台風被害に対しても商品配送への大きな影響を避けることができています。

●調達先の分散化(適応策)

調達先を複数持つことでリスク低減を行います。

安全・安心な製品を最適価格で安定的にお届けできるように、サプライヤーと協働しながらサプライチェーンの維持安定に努めています。ビールの主原料であるモルトについては、北米・欧州・豪州の3大陸に

分散した調達を実施しています。ホップは生産者と長期契約を採用するなど、調達施策を組み合わせる必要量の確保と市況価格の影響の最小化を図っています。

9 主な大麦輸出港の水リスク評価

国名	湾岸名	浸水リスク	近年の被災情報	治水対策
カナダ	バンクーバー湾	2100年に0.5～1mの浸水リスク	2021年の集中豪雨による洪水土砂崩れで湾への鉄道貨物輸送・高速道路が全面停止	地域のNPOと協働した洪水マネジメント戦略の策定・海岸線修復
オーストラリア	フリーマントルパース湾	2010年～2080年で0.7～2mの浸水リスク 2080年以降0.5～5mの浸水リスク	湾岸被災の情報なし	現地で気候変動リスク分析実施。気候変動とは別に栈橋・護岸・重要設備の改修は実施
イギリス	サウサンプトン湾	2050年までは浸水リスク低。2080年で0.5～5mの浸水リスク	湾岸被災の情報なし。市内の豪雨被害が2021年発生	洪水対策を含んだ湾岸開発の推進、特にリスクの高い川で護岸工事完了予定
オランダ	ロッテルダム湾	2010年～2080年で0.5～5mの浸水リスク	湾岸被災の情報なし	2015年より行政・企業協働での洪水リスクのマネジメントプログラムを開始。緊急度の高い防護壁や土手の増強を実施
ドイツ	ブレーマーハーフェン湾	2010年～2080年で0.5～5mの浸水リスク	湾岸被災の情報なし。市内の豪雨被害が2021年発生	計画に沿って海岸堤防・防護壁の建設・強化などを実施。2022年1月に1.3kmの岸壁改修完了

渇水による操業停止 [短～長期]

酒類や清涼飲料、医薬品、バイオケミカル製品の製造工程では水が必須のため、気候変動による渇水が深刻な場合は製造停止や製造に支障が出る可能性があります。

製造拠点の水ストレスをAqueduct3.0およびインターネット調査、事業所へのヒアリングなどから評価した結果、渇水などの水ストレスが高いのは、ライオンのオーストラリア3工場とThai Kyowa Biotechnologiesであり、将来的にはライオンのオーストラリア6工場のリスクが高くなると判断しています。渇水による製造事業所の財務インパクトについては、水ストレス「高」の事業所に対して、ある仮定における製造減の影響を試算額として把握しています。試算では約0.3億円から約6億円となりましたが、過去事例から渇水時でも影響は最小限にできており、リスクとしては軽微であると判断しています。

事業所水リスク評価は→P.81

水ストレス地域における製造拠点の用水使用量は→P.101

洪水・渇水による農産物への影響 [短～長期]

気候変動による水リスク・水ストレスや災害により、原料農産物で収量減が発生し、調達に関わる財務インパクト増大の可能性があります。

原料生産地については2017年にAqueduct2.1を使って詳細な水リスク調査を行っており、多くの生産地で水ストレスが高くなることを把握しています(表10)。

2021年は、このような懸念が世界中の多くの地域で顕在化した年でもありました。

水リスク・水ストレスや災害などによる2021年度の主な影響を表11にまとめています。

●高度な用水削減技術(適応策)

水ストレスの大きさを考慮した適切な用水削減を実施していきます。キリンググループでは、水ストレスの非常に高いオーストラリアと比較的水が豊かな日本で事業を行ってきたことから、水リスク・水ストレスが国や地域で異なることを早くから経験的に理解していました。2014年という早い時期から定期的に水リスク・水ストレス調査を実施し、2017年以降はシナリオ分析の一環として調査を継続し、科学的な根拠を把握した上で、国や地域で異なる水ストレスのレベルに合わ

●渇水対応の知見共有(適応策)

事業内容によって活用できる範囲は異なりますが、渇水時の知見を共有しながら、各事業のレジリエンスを向上させていきます。2020年に渇水による取水制限があったThai Kyowa Biotechnologiesでは、在庫を多く持ち、一時的に水使用量が少なくて済む製造品種に

せた節水を行っています。

ライオンでは、クイーンズランド州での長期的で深刻な渇水に対して、Castlemaine Perkins Breweryにおいて製造工程で使用した水を回収利用するための逆浸透(RO)プラントを、2011年に州政府と提携して設置し、2019年には用水原単位が世界トップクラスに迫る2.5L/Lとなっています。

詳しくは→P.41

切り替えることで取水量を制限し被害を避けることができました。活用できる場面に制限はありますが、このような知見をグループで共有することで、対応力を強化しています。

●原料農産物生産地の水ストレス対応(適応策)

スリランカの紅茶農園内の水源地保全活動などを継続し、知見を蓄積していきます。

スリランカ紅茶農園では、2018年から農園内の水源地保全活動を開始し、2021年末には12カ所の水源地を保全しました。2020年か

●原料農産物生産地の土壌流出防止(適応策)

スリランカ紅茶農園では、根の深い下草を植えることで集中豪雨での土壌流出を防止する方法を持続可能な農園認証取得支援活動のトレーニングの中で教えています。茶ノ木の生育に影響を与えない植物だけを選ぶ必要があるため、近隣の大学と連携して農園労働者でも見分けることができる方法を開発するなど、シンプルな手法です

らはベトナムのコーヒー農園で同様の認証取得支援を開始しています。認証取得のためのトレーニングの中で、渇水時に土地が乾かないようにマルチングやシェードツリーを植えることや、渇水に備えるために水を貯めておく方法などを教えています。

詳しくは→P.28～P.29、P.32

が、科学的なバックボーンをもって指導しています。

現状で大きな水リスク・水ストレスが予想されている欧州や豪州の主要農産物に対して具体的な対策は取れていませんが、スリランカなどでの取り組みの知見を生かしていきたいと考えています。

詳しくは→P.28～P.29



水を大切にしないといけないことを習ったスリランカの子どもが描いた絵



キリンの支援により柵で囲んだスリランカ紅茶農園内のマイクロ・ウォーターシェッド



認証取得支援のトレーニングで実施した地滑り防止（根の深い下草を植えた斜面）

Ⅱ 主要農産物生産地の水ストレス（2050年前後）

農産物	アメリカ（南北）	アジア	欧州・アフリカ	オセアニア
大麦	カナダ High～Extreamly high	日本 Medium to high	ウクライナ High～Extreamly high イギリス 北部でLow、南部でhigh ドイツ medium～High チェコ モラビアでmedium～High、 ボヘミアでLow～medium ベルギー High	オーストラリア 東部・南東部でExtreamly high、 南西部でMedium
ホップ	アメリカ オレゴンでMedium～High、 アイダホでMedium～High （部分的にExtreamly high）	日本 遠野・横手・山形でMedium～ High、大館でLow～Medium	ドイツ Medium～High チェコ モラビアでMedium～High、 ボヘミアでLow～Medium	オーストラリア Extreamly high ニュージーランド Low
紅茶葉		スリランカ 北部でExtreamly high、 南部・中央高地でMedium～High インド ダージリン・アッサムでLow、 ニルギリでLow～Medium インドネシア ジャワ島でExtreamly high、 スマトラ島でLow	ケニア Low マラウイ Low	
ワイン用 ブドウ	チリ Extreamly high アルゼンチン Extreamly high		スペイン 北部でHigh、 その他地域でExtreamly high	
コーヒー豆	ブラジル 北東部でLow～Medium、 その他地域でLow		タンザニア 北部でMedium～High、 それ以外の地域でLow	

Ⅲ 2021年の主な自然災害と農産物への影響

アメリカ	カリフォルニア州が記録の干ばつで、農産物の作付面積が19%減少、約8,750名の農業従事雇用が消失。肥料価格も2倍に上昇
カナダ	干ばつによりアルバータ州では小麦生産が45%減少。小麦指数が65.7%上昇
ドイツ	平均降雨量の6倍の豪雨により経済損失が400億ドル。アール峡谷地域のブドウ畑のほとんどが水没
ロシア	冬場に数週間表層が凍る“ice crusting”に見舞われ、春小麦が3%減、冬小麦が7%減
ブラジル	干ばつや霜や凍結によりトウモロコシ生産量が9%減し、販売基準に達しないものも多く価格が上昇。サトウキビも2年連続の干ばつで不作。その影響もあり砂糖価格指数はわずか1カ月で9.6%上昇
ケニア	過去40年で最悪レベルの干ばつにより国家緊急事態宣言発令。農産物が壊滅的な影響を受け、推定280万人が飢餓に直面
マレーシア	豪雨による洪水、および新型コロナウイルス蔓延のためにパーム油生産量が11%減少。パーム油は記録の高値が続く

移行リスクのタイプ		移行リスクと戦略		
政策	リスク	カーボンプライシングとエネルギー調達コスト[中～長期] ● 2030年では4℃シナリオで約5億円、2℃シナリオで約35億円、1.5℃シナリオでは最低でも約48億円の節税	カーボンプライシングによる農産物調達への財務インパクト[中～長期] ● 2℃シナリオでは、2050年に約7億円～約30億円、4℃シナリオでは約16億円～約57億円	現有資産に対する影響[中～長期] ● 法的規制等による買流バイラー等の想定より早い設備更新で投資回収できない可能性
	戦略	● 製造での損益中立でのGHG排出量削減 ● 物流最適化によるGHG排出量削減	● 植物大量増殖技術、持続可能な農園認証取得支援	● 技術動向の把握とロードマップの更新
技術	リスク	研究開発力[短～長期] ● 脱炭素に寄与する研究が期待されたタイミングで実用化されない可能性	エンジニアリング力[短～長期] ● 脱炭素に必要なエンジニアリング力が継承されず、発揮できない可能性	適切な技術・設備導入[短～長期] ● 省エネ設備・再エネを適切な時期・適切な価格で導入できない可能性
	戦略	● パッケージ開発技術の自社所有(緩和策・低減)	● エンジニアリングの機能強化	● 技術動向の把握とロードマップの更新
市場	リスク	化石由来原料への忌避[中～長期] ● 化石由来原料の容器包装がネガティブな印象を持たれる可能性	森林破壊への懸念[中～長期] ● GHGの吸収源としての森林がより強く意識され林業・農業にネガティブな印象が強くなる可能性	天然ガス価格の変動[中～長期] ● 天然ガス価格が大きく低下しない可能性
	戦略	● プラスチックの資源循環	● 持続可能な林業・農業の推進	● 「SBT1.5℃」目標に向けたロードマップの着実な実行
評判	リスク	消費者の評価[短～長期] ● 取り組み劣後、適切なコミュニケーション不足によるブランド評価低下	再生可能エネルギーに対する社会的責任[短～長期] ● 配慮のない再生可能エネルギー発電導入に対する批判	長期投資家の信頼[短～長期] ● 適切な開示を欠くことで安定した投資獲得機会を失う可能性
	戦略	● 若年層とのエンゲージメント	● 環境価値導入の基本的な方針策定と運用	● TCFD提言に沿った適切な開示

移行リスクのタイプ

政策

移行リスクの詳細

カーボンプライシングとエネルギー調達コスト
[中～長期]

炭素税や国境炭素調整処置が導入された場合、エネルギー調達費や物流費が高騰する可能性があります。

カーボンプライシングによるエネルギー調達への財務インパクトを試算した結果は表12の通りです。

「SBT1.5℃」目標を達成した場合の試算では、2030年では4℃シナリオで約5億円、2℃シナリオで約35億円、1.5℃シナリオでは最低でも約48億円の節税となります。1.5℃シナリオではカーボンプライシングの予想幅が非常に広く、大きな値になるリスクがあります。

リスクを低減し、調達コストを下げるには、GHG排出量削減目標の達成および前倒しが必要です。

カーボンプライシングのエネルギー調達への影響評価は、2022年はキリンビール、キリンビバレッジ、メルシャン、ライオン、協和キリン、協和発酵バイオを対象に試算しました。電力排出係数および炭素税についてIEAシナリオを2℃シナリオ、4℃シナリオに適用し、IPCC1.5℃特別報告書を1.5℃シナリオとして設定して炭素価格予想の根拠としました。



対応戦略

●製造での損益中立でのGHG排出量削減

カーボンプライシングによる財務インパクトを最小化するために、2050年のネットゼロ、2030年の「SBT1.5℃」目標、および2040年のRE100の再生可能エネルギー目標を、損益中立を原則としてロードマップに沿って達成していきます。具体的には、省エネ効果により得られるコストメリットにより、投資による減価償却費や、再エネ調達

コストを相殺します。

すでにライオンは事業を行っているオーストラリアとニュージーランドの両方でカーボンニュートラルを達成しています。

GHG排出量削減につながる環境投資の考え方、投資額、ICPIについては、「はじめに」の「投資の考え方」(→P.76)をご覧ください。

詳しくは→P.76

●物流最適化によるGHG排出量削減

物流部門でのGHG排出量削減に向けて、モーダルシフト、同業他社との共同配送、積載率の向上等、さまざまな取り組みを高度化させていきます。

製品の輸送を含む上流の輸送(カテゴリー4)のGHG排出量は、

Scope3全体の約12%を占めており、大きな削減ターゲットとなっています。近年はトラックドライバーの不足による運べないリスク低減の意味でも、輸送負荷低減は重要な取り組みです。

詳しくは→P.66～P.67

12 カーボンプライシングの影響評価

国名	シナリオ 年	グループシナリオ3(4℃シナリオ)		グループシナリオ1(2℃シナリオ)		1.5℃シナリオ	
		2030	2050	2030	2050	2030	2050
GHG排出量を削減しなかった場合	炭素税額(億円) 売上収益に占める比率	10 0.05%	12 0.07%	69 0.38%	95 0.52%	95～4,270 0.52%～23.44%	130～7,587 0.71%～41.65%
目標通りGHG排出量を削減した場合	炭素税額(億円) 売上収益に占める比率	5 0.03%	0 0.00%	35 0.19%	0 0.00%	48～2,135 0.26%～11.72%	0 0.00%
炭素税	節税額(億円) 売上収益に占める比率	5 0.03%	12 0.07%	35 0.19%	95 0.52%	48～2,135 0.26%～11.72%	130～7,587 0.71%～41.65%

参考文献は→P.103

13 主な取り組み

取り組み	実施内容・効果(2017年～2022年)
PPA方式による大規模太陽光発電設備導入	横浜工場を除くキリンビール国内全8工場に導入済み。全設備が稼働すると、年間約5,800tのGHG排出量を削減し、キリンビール全体の使用電力における再生可能エネルギー比率は2020年時点の約18%から約34%に向上予定
購入電力の再生可能エネルギー比率100%達成	キリンビール名古屋工場、仙台工場、メルシャンの全ワイナリー(3カ所)、協和キリンの富士事業場、上海協和アミノ酸で実施済み
共同配送	北海道の道東エリアの鉄道コンテナを使った共同配送で年間約330tのGHG排出量削減
ビールパレットの共同回収	ビールメーカー4社合計で、年間5,158t-CO ₂ のGHG排出量(従来比約37%)削減

※ 共同配送、ビールパレットの共同回収の算出手順は一般社団法人 日本経済団体連合会「グローバル・バリューチェーンを通じた削減貢献第3版」に記載されています。

④ <http://www.keidanren.or.jp/policy/2018/102.html>

移行リスクの詳細

カーボンプライシングによる農産物調達への財務インパクト [中～長期]

炭素税や国境炭素調整処置が導入された場合、農産物価格が高騰する可能性があります。

カーボンプライシングによる農産物価格への財務インパクトを試算した結果は、グラフ 14 の通りです。2022年は、麒麟ビール、麒麟ビバレッジ、メルシャン、ライオン(飲料事業を除く)、協和麒麟、協和発酵バイオを対象に試算しました。算出対象とした農産物は、大麦、ホップ、紅茶葉、ブドウ果汁、でんぷん、乳糖、トウモロコシ、キャッサバです。

試算では2050年に、RCP2.6/SSPシナリオでは約7億円～約30億円、RCP8.5/SSP3シナリオでは約16億円～約57億円と算出されました。RCP2.6/SSP1シナリオよりもRCP8.5/SSP3シナリオの方が中央50パーセンタイル幅が1.8倍であり、不確実性が高く、リスクが大きいと判断できます。

対応戦略

●植物大量増殖技術、持続可能な農園認証取得支援

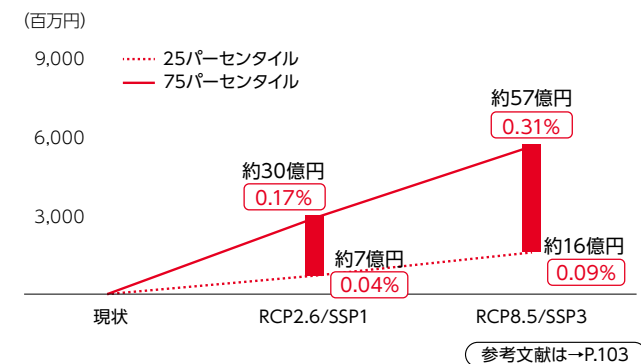
対応策としては、植物大量増殖技術、持続可能な農園認証取得支援が有効であると判断しています。

カーボンプライシングにより再生可能エネルギーが拡大し、バイオ燃料としてトウモロコシや大豆などの利用が拡大することで酒類・飲料の原料と競合する問題に対しては、植物大量増殖技術による作付け面積拡大で貢献できる可能性があります。

窒素肥料の原料の1つである天然ガス高騰が肥料価格に波及する可能性に対しては、持続可能な農園認証取得支援による農家への適正な肥料管理トレーニングが対応策になると考えています。

植物大量増殖技術については→P.33
認証取得支援については→P.28～P.29、P.32

14 2050年のカーボンプライシングによる農産物調達コストインパクト(売上収益に占める比率)



※ 試算のために使用している論文における社会経済システムがキリンググループのシナリオとは異なるため、当該論文のRCP2.6/SSP1およびRCP8.5/SSP3シナリオで試算し開示しています。

現有資産に対する影響 [中～長期]

脱炭素に向けた各種政策や法規制、社会からの要請により、既存で化石燃料を使用している設備などの使用が難しくなり、当初予定していた期間まで使用を続けることが困難になる可能性があります。

キリンググループのロードマップでは、将来的には製造の煮沸工程などの加熱部分で使っている天然ガスを水素などのGHGフリーのエネルギーへ移行していくことを想定しています。貫流ボイラーなどの設備更新が想定より早いタイミングで必要となった場合、投資回収できない可能性があります。同様に、輸送に利用するトラックの電動化への移行が当初予想より早く求められた場合にも、所有トラックについて投資回収できなくなる可能性があります。

●技術動向の把握とロードマップの更新

水素などの利用には技術革新やインフラの整備が必要であり、本格的な移行は2030年以降を想定しています。それまではボイラーを含めて現有の工場設備やトラックなどは、法規制などにより償却前に更新が必要となる可能性は低いと考えています。

技術導入を見誤ると法規制や社会の動静により技術や設備が陳腐化する可能性があるため、長期的な設備更新・導入のロードマップを策定し、常に更新することで対処しています。

詳しくは→P.15～P.17

移行リスクのタイプ

技術

移行リスクの詳細

研究開発力 [短～長期]

脱炭素社会構築に寄与する研究が期待されたタイミングで実用化されない可能性があります。

キリンググループのScope3の中でアルミ缶が約18.1%、PETボトルのプリフォームとレジンで約2.7%を占めており、ネットゼロに向けて、容器包装に関わるGHG排出量削減は重要なテーマです。

エンジニアリング力 [短～長期]

脱炭素を実現するためのエンジニアリング体制が十分ではない、または技術が継承されないために適切に適用できない可能性があります。

酒類・飲料事業の製造工程での排熱は低温であり、熱のカスケード利用で無駄なく利用するには、単に最新設備を導入しただけでは難しく、製造工程に対し深い理解を持つエンジニアと技術が必要です。

適切な技術導入・設備導入 [短～長期]

技術の進歩は速く、近年は半導体をはじめとした設備部品のひっ迫による設備機器の納期の大幅な遅延などもあり、技術導入時期の見極めやスピード感のある投資判断ができない場合には、予定通りのGHG排出削減ができない可能性があります。急速に脱炭素社会への機運が高まる中で、特に再生可能エネルギー設備の設置場所が限られている日本では、適切な時期に適切な価格で再生可能エネルギーが導入できない可能性があります。

対応戦略

●パッケージ開発技術の自社所有

世界の酒類飲料メーカーとしては例をみない規模で、自社で包装容器の開発などを行っているパッケージイノベーション研究所を所有している強みを生かし、バリューチェーンGHG排出量のより少ない容器包装を先進的に開発していくことが可能だと考えています。

びん・缶・PETボトル・段ボールなどの紙包装など、長年蓄積してきた技術をベースに、AI技術や感性工学などを取り入れ、小さな工場に匹敵する研究設備を持つ強みを生かすことで、製品化に必要な技術支援や新しい容器の開発が可能です。

●エンジニアリングの機能強化

各グループ会社内にエンジニアリング組織を配置し、確実に製造設備を支えるとともに、継続的な技術者の育成・技術継承を行っています。

キリンググループでは、製造プロセス・生産技術・保全技術を熟知したエンジニアが製造設備を確実に支えています。さらに、ビール・飲料・医薬品等の工場建設を専門とする総合エンジニアリング会社であるキ

●技術動向の把握とロードマップの更新

キリンググループでは、常に技術動向をウォッチし、適切にロードマップに反映することで対応していきます。

キリンググループでは、キリンビールのエンジニアリング部門で集中的に技術動向や社会情勢をウォッチし、その動きを踏まえてロードマップに反映し、グループのどこでどのような設備導入が効果的かを判断

PETボトルの循環利用として、すでに使用済みPETボトルを新しいPETボトルへと再生するR100ボトルの技術を実用化しており、ケミカルリサイクルの応用にも取り組んでいます。国内酒類・飲料事業におけるPETボトルの外部不経済は、約11億円と試算(2019年の試算結果)しており、2027年までに国内のPETボトルのリサイクル樹脂50%を目指し、循環型経済への移行することで、社会的なコストの低減にも貢献します。

[詳しくは→P.12](#)[参考文献は→P.103](#)

リンエンジニアリングをグループ内に保有して、国内外グループ各社の大規模な製造設備新增設・改造を機動的に行っています。さまざまな事業のエンジニアリングを自ら行うことで、エンジニアは設備づくりのノウハウと技術力を承継することが可能となっています。食から医にわたる事業領域の成長・展開においても、これら培われた技術力と技術者によって対応していきます。

[詳しくは→P.12](#)

し、各グループ会社との密接なコミュニケーションの中で機動的に対応していきます。再生可能エネルギーの導入においても、実際に再生可能エネルギーが増える「追加性」を重視して取り組みを進めています。

[詳しくは→P.15～P.17](#)

移行リスクのタイプ

市場

移行リスクの詳細

化石由来原料への忌避 [中～長期]

プラスチック問題への関心が、海洋汚染だけではなく気候変動全般の課題にも広がり、今まで以上に化石由来原料の容器包装がネガティブな印象を持たれる可能性があります。日本でも、2022年4月1日から「プラスチックに係る資源循環の促進等に関する法律」の施行が開始されるなど、世界的にもプラスチック問題に強い関心が寄せられています。プラスチックは石油由来原料であり、気候変動問題への関心が高まる中で燃やした時のGHG排出による温暖化や、石油由来原料の資源枯渇の問題にもフォーカスが当たっていくと予想しています。

対応戦略

●プラスチックの資源循環

2019年にプラスチック問題の解決のために策定した「キリングループ プラスチックポリシー」に従い、再生PET樹脂を使ったPETボトルを推進していきます。「キリングroup プラスチックポリシー」では、日本国内のPETボトルのリサイクル樹脂割合を2027年までに50%にすることを定めています。今までもメカニカルリサイクルによる再生PET樹脂の活用を進めてきました。2022年4月現在で、「キリン 生茶デカフェ」、全国のコ

ンビニエンスストア限定の「キリン 生茶」と「キリン 生茶 ほうじ煎茶」（各600ml）および「キリン 生茶 ライフプラス 免疫アシスト」に採用し、2022年4月開始の「キリン 生茶」のうちで自動販売機専用商品（555ml）についても再生PET樹脂を100%使用した「R100ペットボトル」を採用予定です。汚れている使用済みPETボトルやそれ以外のPET製品でも純度の高い再生PET樹脂に再生できるケミカルリサイクルの実用化について技術開発を進めるとともに、使用済みPETボトルやその他のPET製品を回収する仕組みについても構築を進めていきます。

詳しくは→P.45～P.46

森林破壊への懸念 [中～長期]

GHG吸収源としての森林の重要性への認識が広がる中で、森林破壊につながる事業活動への懸念は従来以上に高まり、林業・農業にネガティブな印象が強くなる可能性があります。2019年から2020年にかけて発生したオーストラリア史上最悪の森林火災や毎年のように発生しているカリフォルニアでの山火事などで、従来にも増して気候変動の影響と森林の関係が注目を集めています。2021年には「国連食料システムサミット」が開催され、EUでは「Farm to Fork（農場から食卓まで）」戦略が、日本では「みどりの食料システム戦略」が策定・発表されるなど、持続可能な農産物の生産が以前より強く意識され、新型コロナウイルス感染拡大や地政学的な問題によっても食料安全保障へ関心を持つ人が増えています。持続可能な農業への関心が、森林問題への関心にもつながっていくことが想定されます。

●持続可能な林業・農業の推進

持続可能な林業や農業を拡大するための取り組みを継続し、認証紙や認証農園の原料の使用割合を拡大していきます。持続可能な林業への取り組みとしては、紙容器へのFSC認証紙の使用拡大を進めています。2020年には、キリンビール・キリンビバレッジ・メルシャンの全ての紙容器でFSC認証紙を100%採用しています。2021年には「持続可能な生物資源利用行動計画」を改訂し、持続可能な紙の利用を国

内のその他グループ会社や海外事業にも拡大していく予定にしています。持続可能な農業の取り組みとしては、スリランカの紅茶農園およびベトナムのコーヒー農園に対して、より持続可能な農園認証であるレインフォレスト・アライアンス認証の取得支援を行っています。2021年8月からは、レインフォレスト・アライアンス認証農園の茶葉を使用した「キリン 午後の紅茶」の通年商品の販売も開始しています。

詳しくは→P.28～P.29、P.32、P.34、P.48



移行リスクの詳細

天然ガスの価格変動 [中～長期]

世界的に脱炭素への取り組みが加速される中で、GHG排出量が少ないエネルギーへの移行や石炭のダイベストメントなどにより、短期的には天然ガスの需要が逼迫するとともに、価格が高騰する可能性があります。

天然ガス価格の将来シナリオについてIEA『Net Zero by 2050: A Roadmap for the Global Energy Sector』および『World Energy Outlook 2021 (WEO 2021)』を参照し、NZE (Net Zero Emissions by 2050 Scenario: 1.5℃達成を想定した野心的なシナリオ)、APS (Announced Pledges Scenario: 各国政府が発表済みの公約が全て実施された場合のシナリオ)、STEPS (Stated Policies Scenario: 各国が実施政策のみを反映したシナリオ)の3つのシナリオで調査しました(表15)。

いずれのシナリオでも、2025年までは天然ガス需要が増加し、その後はNZEシナリオだけが大きく需要が下がると予想しています。

2050年の天然ガス価格は、APSシナリオでは現在より約4%減、STEPSシナリオでは約8%上昇という結果になりました。NZEシナリオでは2030年で半額程度になると予想されていますが、必要となるCCUS(二酸化炭素回収・有効利用・貯留)の投資・費用が反映されていない価格予想であり、これを考慮した場合は大きく価格が低下しない可能性があります。

対応戦略

●「SBT1.5℃」目標に向けたロードマップの着実な実行

天然ガスの使用量削減に向けては、「SBT1.5℃」目標に向けて策定したロードマップの着実な実行が必要であると考えています。

キリングループのロードマップでは、可能な限りエネルギーミックスを電力にシフトし、その電力に再生可能エネルギーを使用する予定になっています。

エネルギーミックスにおける天然ガスから電力への移行を着実に進め、加熱工程で電力への移行が難しい部分については天然ガスを当面使用し続けるものの、最終的には水素に置き換えていく予定です。技術革新やインフラの整備を期待するだけでなく、対応が可能な場合は水素利用にチャレンジしていく予定にしています。

[詳しくは→P.61](#)

15 天然ガスの価格変動予想

シナリオ	現在価格	将来価格	
	2020 USD/GJ	2030 USD/GJ	2050 USD/GJ
Net Zero Emissions by 2050	8.3	4.6	4.4
Sustainable Development	8.3	5.7	5.6
Announced Pledges	8.3	8.0	7.2
Stated Policies	8.3	9.0	9.4

出典：World Energy Outlook 2021 (WEO 2021)



※ イメージ



※ イメージ

移行リスクのタイプ

評判

移行リスクの詳細

消費者の評価〔短～長期〕

気候変動をはじめとしたサステナビリティに関する取り組みが劣後したり、適切にコミュニケーションができない場合、ブランド評価が低下する可能性があります。2020年以降、学習指導要領にSDGsが順次組み込まれています。最近の調査では環境配慮型製品に関する各種認証システムの認知度も大きく向上するなどして、消費者の環境関連課題への関心は高まってきています。

再生可能エネルギーに対する社会的責任〔短～長期〕

ネットゼロ目標の達成のためには再生可能エネルギーの導入が必要ですが、配慮のない発電所建設は景観・自然の毀損や災害につながる可能性があり、社会から批判を浴びる可能性があります。FIT制度は国内の太陽光発電設備の拡大に貢献したものの、国内のFIT買取費用総額は2019年で3.1兆円、2030年には4.9兆円に達すると試算されており、国民の大きな負担となってきました。ネットゼロ目標が達成できても、実際に地球上に再生可能エネルギーが増えなければ、本来の目的である地球温暖化防止には寄与できません。

長期投資家の信頼〔短～長期〕

気候変動や自然資本・サーキュラーエコノミーなどの環境課題に関する適切な開示を欠くことで、安定した投資を獲得する機会を失う可能性があります。キリンググループは、「食から医にわたる領域で価値を創造して世界のCSV先進企業になる」ことを宣言し、ヘルスサイエンス領域の事業拡大を目指しています。長期的な取り組みや投資には長期投資家の支持が必要であると考えています。

対応戦略

●若年層とのエンゲージメント

次世代を担う若年層とのエンゲージメントを重視して取り組みを進めていきます。2014年からは、スリランカの紅茶農園へのレインフォレスト・アライアンス認証取得支援と紙容器へのFSC認証紙の展開をテーマとして、中高生向けのワークショップである「キリン・スクール・チャレンジ」を開催しています。ワークショップの中では、単に認証システムを紹介するだけでなく、中高生との双方向のコミュニケーションや、中高生自身が同世代に何をどうやって伝えていけばよいかを議論

●環境価値導入の基本的な方針策定と運用

キリンググループでは、再生可能エネルギーを導入するにあたって、「責任ある再エネ導入」と「追加性」を基本方針とする環境価値導入方針を2021年7月に定めています。「責任ある再エネ導入」では、「発電所の建設・燃料調達時に環境破壊や人権侵害が無い」ものとし、太陽光や風力、バイオガスなどの各電源で想定されるリスク例をあげて、これらについて事前確認を進め

●TCFD提言に沿った適切な開示

気候変動に対する適切な情報開示を行うことで、長期投資家の信頼と安定した投資を獲得していきます。キリンググループでは、統合報告書や環境報告書を通じて気候変動やその他の環境に関わる情報を詳細に開示してきました。TCFDについても、2018年の環境報告書から、最終提言に沿って継続して開示を行っています。今後は、TNFDやISSBにも対応していく予定です。

し、考え、発信していくことを重視しています。小学生から中学生を対象として、SDGsを分かりやすく知ることのできるSDGsスタートブックの無償配布（年間30万部）を複数の企業と協力して行っています。小学校低学年に対しては、学童保育やガール/ボーイスカウトなどの団体と協力をして、環境マークを覚え、その意味を調べることから始める「かんきょうマークはっけん手帳」の取り組みも行っています。

[詳しくは→P.111](#)

ていこうとしています。「追加性」については、「新しい再エネ発電設備を社会に創出することで火力電力を代替し、脱炭素社会構築に貢献すること」としています。FIT制度に頼らない「追加性」のある再生可能エネルギーは、国民の負担低減にもつながります。

[詳しくは→P.61～63](#)

「キリンググループ環境報告書2020」は、第24回環境コミュニケーション大賞にて気候変動報告大賞（環境大臣賞）を受賞しています。「ESGファイナンス・アワード・ジャパン」の環境サステナブル企業部門では、2年続けて「金賞」を受賞し、2022年にはGPIFが国内株式運用を委託している運用機関に依頼した「優れたTCFD開示」の選定において最も多い8機関から高い評価を得ています。

移行リスクのタイプ	事業機会	戦略
市場	温暖化による感染症への関心拡大[短～長期] ●感染数・感染地域の拡大への懸念 ●ヒトスジシマカ生息域の北上 温暖化による熱中症拡大[短～長期] ●4℃シナリオで熱関連超過死亡数が4～10倍予想	ヘルスサイエンス領域での貢献 ●長期の免疫領域での研究 ●ヘルスサイエンス領域での幅広い商品 熱中症に対応する商品での貢献 ●熱中症対策飲料の提供
製品およびサービス	脱炭素に貢献する商品[中～長期] ●脱炭素または低炭素に寄与する製品が求められていく可能性	脱炭素商品 ●カーボンゼロ・認定商品の提供
資源の効率	物流の社会的課題[短～長期] ●運転手不足、トラック輸送によるGHG排出量増加 容器軽量化・3Rへの社会的要請[短～長期] ●3Rへの要請、軽量化によるコストダウン	輸送効率化によるコスト削減 ●モーダルシフト、共同配送、積載効率向上 容器の軽量化 ●パッケージイノベーション研究所の強みを生かした軽量化推進
エネルギー源	化石燃料への依存度の低減[短～長期] ●化石燃料の需要ギャップ・価格高騰 コントロール可能なエネルギーの確保[短～長期] ●再生可能エネルギーの需要増・需給ひっ迫	エネルギーミックスの実現 ●加熱工程の電化推進と電力への再生可能エネルギー導入 追加性に拘った再生可能エネルギー利用 ●PPAを活用した自社工場内での太陽光発電導入
レジリエンス	サプライチェーンの強化[短～長期] ●原料農産物の持続性の確保 ●Scope3の削減	エンゲージメントの強化 ●原料生産地の現地訪問によるエンゲージメントと適切な対応 ●サプライヤーアンケートの実施とエンゲージメント

事業機会の詳細

温暖化による感染症への関心拡大【短～長期】

WHOの予測

WHOの報告書では、媒介生物の分布域拡大による感染症の拡大などから2030年から2050年までに気候変動のない世界と比較して、年間約25万人が追加的に死亡すると予想しています。日本でも、2015年にデング熱を媒介するヒトスジシマカの生息域が青森まで北上していることが確認されており、このまま温暖化が進めば、生息北限が北海道まで伸びるのは時間の問題だといわれています。

WHOによる気候変動と健康影響に関するシナリオをベースに、デングウイルス感染症の影響について分析を行った結果はグラフ16の通りです。

デング熱の症例数は、2000年の約50万例から、2010年には240万例以上、2019年には約520万例と、過去20年弱で10倍以上に増加し、世界におけるデングウイルス感染症に晒されるリスク人口が、2030年に最大で約44億人に上ると予想されます。

免疫市場の伸長

当社が日本で行ったお客様調査では、最も高まった健康意識は「免疫への関心」です。このような課題に対して、「健康な人の免疫機能の維持をサポート」する機能性表示食品で貢献できと考えています。免疫健康サプリメントの世界市場の売上は、2020年に19,040.3Mn米ドルのものが、2030年末には28,961.4Mn米ドルと、+50%以上の伸長が予測されます(グラフ17)。

温暖化による熱中症拡大【短～長期】

温暖化により、熱中症の拡大が予想されています。

国立環境研究所の気候変動の観測・予測データから、RCP8.5シナリオ(ブルーシナリオ3の4℃シナリオと同等)では、日本における熱関連超過死亡数は2080～2100年には1981～2000年の4倍弱～10倍以上とされています。

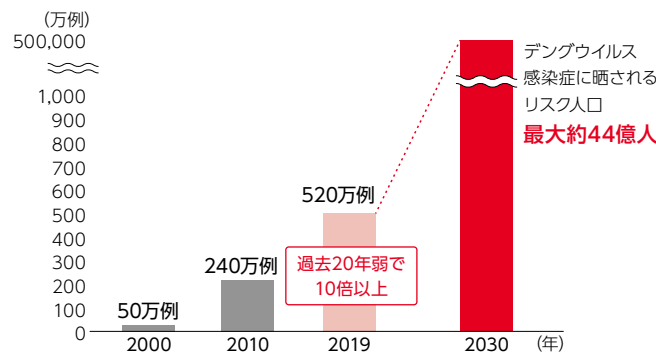
日本での熱中症対策飲料市場が温暖化による熱中症救急搬送者数に連動すると仮定すると、キリングブルーシナリオ3(4℃シナリオ)では940億円～1,880億円拡大すると試算されます。

対応戦略

●ヘルスサイエンス領域での貢献

2021年は、「健康な人の免疫機能の維持をサポート」する機能性表示食品の商品ラインアップを拡充し、ヨーグルト、サプリメントに加えて、お客様認知の高い「生茶」や「午後の紅茶」ブランドからも発売しています。BtoBビジネスにおいても、国内外の外部パートナー企業に素材を導出し、お菓子やプロテインなど幅広いラインアップで発売することで、コロナ禍で市場が苦戦する中、2021年の年間販売金額は前年比150%以上となりました。

16 WHOに報告された デング熱の症例数



※ WHOの「Quantitative risk assessment of the effects of climate change on selected causes of death, 2030s and 2050s」報告書から試算しています。

●熱中症対応商品での貢献

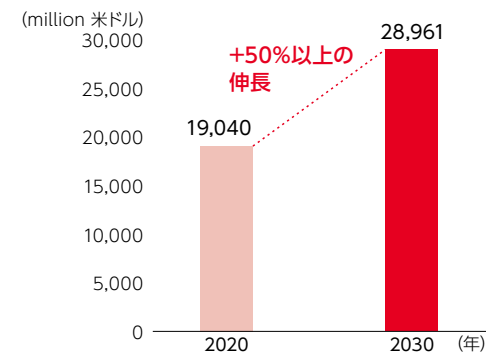
熱中症対策飲料として認知度の高い商品の販売により貢献が可能であると考えています。

現時点では、熱中症対策飲料市場が大きく拡大する状況ではありませんが、熱中症対策飲料として「ソルティライチ」のブランドは浸透し

より多くのお客様に商品を届けるため、2022年3月末からは100mlPETボトル飲料を全国の量販、ドラッグストア、コンビニエンスストアチャネルで展開を開始しました。今後の免疫市場の拡大を見据え、約100億円を投資して、麒麟ビバレッジ湘南工場の小型PETボトルの製造設備*を増強し、100mlPETボトルを含む小型PETボトル飲料の供給体制を整えます。

※ 2023年3月の稼働開始予定

17 免疫健康サプリメントの世界市場の売上



ており、必要な場合に貢献していくことは可能であると判断しています。麒麟ビバレッジでは、熱中症予防声かけプロジェクトが主催する養成講座を修了し認定された「熱中症対策アドバイザー」が、学校などで熱中症対策セミナーなども実施しています。

事業機会のタイプ

製品およびサービス

事業機会の詳細

脱炭素に貢献する商品 [中～長期]

脱炭素への機運が高まる中で、脱炭素または低炭素に寄与する製品が求められていく可能性があります。
オーストラリア・ニュージーランドでは気候変動への関心が高く、カーボンニュートラル商品が一定の支持を受ける状況になっています。日本の場合、現状ではカーボンニュートラル商品への関心が高いとは言えませんが、学習指導要領への導入が進むなど、SDGの認知度が大きく上昇しており、エシカル商品への関心が高まる可能性は高いと判断しています。

事業機会のタイプ

資源の効率

事業機会の詳細

物流の社会的課題 [短～長期]

GHG排出量排出量削減のために実施する輸送効率向上により、慢性的なドライバー不足の解決も期待できます。
工場数の減少や少量品種の製造工場集約などにより、工場から消費地までの輸送距離は伸びる傾向にある中で、近年は長距離のトラック運転を運転手が避ける傾向が顕著であり、その確保が難しくなっています。長い距離をトラックで輸送することは非効率であり、GHG排出量も増えてしまうため、これら物流の課題の解決が必要です。

容器軽量化・3Rへの社会的要請 [短～長期]

容器包装の3Rは継続して社会から求められている課題であるとともに、GHG排出量削減と資源利用の効率化、コスト削減に貢献します。
ビールや清涼飲料は大量生産・大量消費の代表的な商品と言え、使用している容器包装の量はかなり大きく、原価に占める割合も高くなっています。
キリングループ全体の2021年の包材の使用量は480千tに上りますが、そのほとんどを酒類・飲料事業が占めています。

対応戦略

●脱炭素商品

ライオンの「Steinlager」はニュージーランドのカーボンゼロ・認定商品であり、Toituプログラムにより認証されています。2021年には、マーケティングキャンペーンでToituのカーボンゼロマークを取り上げ、Steinlagerが炭素削減に取り組んでいることを消費者にアピールしました。

日本では、まだ脱炭素の酒類・飲料が求められている状況ではないと判断していますが、ビールおよび清涼飲料についてのカーボンフットプリントの商品種別算定基準（PCR：Product Category Rule）は制定済みであり、対応は可能だと考えています。

[詳しくは→P.68](#)

対応戦略

●輸送効率化によるコスト削減

モーダルシフト、共同配送や積載効率の向上など、さまざまな取り組みで配送を効率化し、物流費の削減につなげています。
物流部門を非競争分野として位置づけることで、積極的に他社との共同配送を推進しています。例えば、関西エリアの工場からの鉄道コ

ンテナを利用して北陸地方の拠点まで輸送する共同配送の取り組みでは、年間1万台相当の長距離トラックをモーダルシフトすることでトラックによる長距離運転を避け、年間約2,700tのGHG排出量削減につながると試算しています。

[詳しくは→P.66～P.67](#)

●容器の軽量化

世界の酒類飲料メーカーとしては例をみない規模で、自社で包装容器の開発などを行っているパッケージイノベーション研究所を持っている強みを生かし、容器包装の軽量化を推進しています。ビール用アルミ缶でも、「204径缶」は、「209径缶」当時と比べ350ml缶で約29%の軽量化を実現しています。
ビールびんも、従来のものより大びんで21%、中びんで19%軽量化

したびんを使用しています。
再生PET樹脂を100%使用した「R100ペットボトル」では、製造時の石油由来樹脂使用量を90%、製造時のGHG排出量を50～60%削減することが可能です。
スマートカットカートンの導入では1.7億円/年、軽量2LPETボトルでは1.6億円/年のコスト削減につながっています。

[PETボトルの取り組みはP.46～P.47、P.90](#)[詳しくは→P.49～P.51](#)

事業機会のタイプ

エネルギー源

事業機会の詳細

化石燃料への依存度の低減【短～長期】

化石燃料の使用を低減し、再生可能エネルギーに移行することで、安定したエネルギー使用が可能となります。将来的な需要減が見える中で、産出国が化石燃料への投資を控えることで需要ギャップが生じ、化石燃料の価格が高騰する事態が発生しています。産出国も地政学的にリスクが高い場所に偏在しており、依存度を下げるとはリスク低減につながります。

コントロール可能なエネルギーの確保【短～長期】

環境価値導入手段としては、自家発電、小売電気事業者からの購入、再生可能エネルギー由来の証書の購入、コーポレートPPAとさまざまな手段が存在し、それぞれメリットとデメリットがあります。再生可能エネルギーの導入ではRE100で定められた要件を満たす環境価値を導入していきますが、日本では将来の再生可能エネルギーの需要増が見込まれ、需給のひっ迫が想定されています。

対応戦略

●エネルギーミックスの実現

エネルギーミックスを「電力」にシフトし、その電力に再生可能エネルギーでつくられた電力を活用していきます。キリングループのロードマップでは、2030年までは省エネを進めるとともに、可能な範囲で加熱工程の電化を進めることでエネルギーミックスを「電力」にシフトし、その電力に再生可能エネルギーでつく

られた電力を活用していく計画となっています。天然ガス使用量削減で直接的な化石燃料への依存度を下げ、使用電力の再生可能エネルギー比率を上げていくことで火力発電所の持つ化石燃料についての依存度も下げていくことが可能です。

[詳しくは→P.60](#)

●追加性にこだわった再生可能エネルギー利用

実際に再生可能エネルギーの供給が増える「追加性」にこだわって、再生可能エネルギーを導入します。社会に再生可能エネルギー発電設備を増やすことで、火力発電所を代替し、脱炭素社会の構築に貢献していきます。具体的には、PPAモデル（横浜工場を除く）によるビール工場への太陽光発電電力の導入を進め、全てのビール工場で設置が完了しています。PPAとはPower Purchase Agreement（電力購入契約）の略

であり、PPA事業者が電力需要家の敷地や屋根などに太陽光発電設備を無償で設置し、そこで発電した電力を電力需要家に販売する事業モデルです。自社の工場内に太陽光パネルを設置することで、再生可能エネルギー発電所が地域に悪影響を与えることなく確実に再生可能エネルギーを追加できるとともに、安定的に利用することが可能となりレジリエンスが向上します。

[詳しくは→P.61～P.67](#)

事業機会のタイプ

レジリエンス

事業機会の詳細

サプライチェーンの強化【短～長期】

農産物原料の調達やScope3の削減のための取り組みはサプライチェーンの強化につながると期待しています。サプライヤーや生産地とのエンゲージメントを深めてさまざまな課題を把握し、生産地と共同で解決していくことで、サプライヤーや生産地、キリングループのレジリエンス向上につながる可能性があります。

対応戦略

●エンゲージメントの強化

生産地に加えて、サプライヤーとのエンゲージメントも強化していきます。スリランカの紅茶農園を毎年訪問し、現地マネージャーたちとエンゲージメントを実施しています。その中で、スリランカの紅茶農園が受けている気候変動に伴う集中豪雨の影響の深刻さを理解し、土壌流出

防止のトレーニング強化や、水源保全活動につながっています。Scope3の削減においても、「持続可能なサプライヤー規範」に基づく要請と確認に加えて、より詳細なアンケート調査を実施しています。その結果に基づいたエンゲージメントを実施し、共同で脱炭素に向けた課題解決を図っていきたいと考えています。

[詳しくは→P.101～P.112](#)

配慮を欠いた移行計画による生態系崩壊

再生可能エネルギーのために人が食べられる農産物をバイオ燃料に利用してしまうと、食料との競合を起してしまう可能性があります。再生可能エネルギー発電所の建設で配慮を欠くと、貴重な森林が伐採されて、台風や集中豪雨で土砂崩れや鉄砲水を発生させてしまう可能性もあります。

集積による生態系喪失

日本ワインのためのブドウ畑における農研機構との共同研究で、長年除草剤を撒き続けてきた棚栽培の果樹畑で完全に生態系が喪失している例が散見されています。このような場所を草生栽培のブドウ畑に転換した場合、近隣に豊かな生態系がある場合であっても、容易には生態系が回復しないことが分かっています。

波及していく自然資本の棄損

2021年前半にスリランカで唐突に実施された化学肥料や農薬の原則輸入禁止(後に撤回)では、多くの農産物収量減を引き起こし、元々脆弱であった経済が大きく棄損されました。まだ顕在化はしていませんが、紅茶農園から木材生産のための人工林やゴム農園などへの土地利用変化や、単位面積当たりの収穫減が原因となった間接的土地利用変化による森林伐採を引き起こす可能性があります。十分な準備のない有機栽培への移行は、農業そのものを弱体化させ、結果的に農地周辺の自然を棄損します。

●責任あるアプローチ

キリンググループでは、気候変動に対する移行計画においても、「生物資源」や「水資源」といった他の環境課題に対する悪影響を避ける配慮を行っています。

再生可能エネルギーを導入するにあたっては、「責任ある再エネ導入」を基本方針としています。再生可能エネルギーの調達では、「発電所の建設・燃料調達時に環境破壊や人権侵害が無い」ものとし、太陽光や風力、バイオガスなどの各電源で想定されるリスク例をあげて、これらについて事前確認を進めていこうとしています。現状では、再生

●科学的なアプローチ

農研機構との生態系調査では、遊休荒地を日本ワインのために草生栽培のブドウ畑に転換することは、生態系を豊かにすることが分かっています。梶子ヴィンヤード(長野県上田市)や城の平ヴィンヤード(山梨県甲州市)では、環境省のレッドブックに載る希少種も見つかっています。これらの畑は有機栽培ではありませんが、畑の内外の自然状況に悪い影響を与えていないことが確認できました。今後も科学的な研究・調査を継続するとともに、植生再生活動なども行い、自然

●統合的なアプローチ

スリランカの事例では、化学肥料の代わりに導入された有機肥料の質が悪く、使えない事例が頻発しました。準備がないままに有機農法に移行しようとしたことで、相互に関連し、安定を保っていた農業生産や生態系だけではなく、経済も棄損してしまった例と言えます。

このような、1つの棄損が他の棄損に波及して生態系を大きく棄損するリスクに対しては、気候変動や自然資本に対する学びと統合的(holistic)なアプローチが必要だと考えています。キリンググループは、環境の課題が互いに強く関連していることを念頭に取り組みを進

可能エネルギーの食糧競合に関する基準はほとんどなく、唯一EUでは食用バイオマス種、または間接的土地利用変化(バイオマス燃料用作物の生産によって、元々その地で栽培されていた作物の産地が追いやられることで、貴重な森林が農地に転換されてしまうこと)の影響がある場合に一定の制限を課しているだけです。明確な判断基準がないことを考慮し、バイオマス発電由来の再生可能エネルギーの利用優先順位を下げる対応を行っています。

に寄与できるブドウ栽培を続けていきます。スリランカ紅茶農園への認証取得支援では、人に安全で自然環境に悪い影響を与えないことが科学的に確認できている農薬のポジティブリストに従い、基準で決まった量以下で使い、かつ記録を取ることを求めます。適切な肥料の使い方についてもトレーニングを行います。継続して認証取得支援を行い、現地とのエンゲージメントを強化して、生産地全体の持続可能性を向上させていきます。

詳しくは→P.28～P.32

めてきました。TCFDのシナリオ分析で、より深く理解できたと考えています。しかし、さまざまな環境課題の関連性を理解することは容易ではなく、現実に行える取り組みは限られています。キリンググループは、NGOや他企業とのコンソーシアムや地域の方々との協働、さらにはグローバルなイニシアチブへの参画など、さまざまなステークホルダーとのエンゲージメントに基づいた取り組みを重視しています。TNFDやSBTNに参画し、ルールメイキングに貢献することで、さらに統合的なアプローチを進化させていきます。

詳しくは→P.11～P.20

リスク管理

リスクマネジメントの推進

キリングループでは、キリンホールディングスの中にグループリスク・コンプライアンス委員会を設置し、四半期ごとにリスクモニタリングを行うなどして、気候変動や自然資本・循環型社会などの環境関連リスクも含めてリスクマネジメントを統括しています。

キリングループでは、経営目標の達成や企業の継続性に大きな影響を与えるリスクを的確に認識し、確実な対応を図るために、リスクマネジメント体制を整備しています。特に、新たな戦略や取り組みに伴い発生するリスクや重大な外部環境の変化といったリスクを、重点領域として設定しています。

グループ各社は、年度事業計画の策定プロセスにおいて、グループの内外環境要因から重要なリスクを選定し、対応しています。

キリンホールディングスは、グループのリスクマネジメント方針を提示するとともに、各社で重要なリスクが選定されているかを確認し、リスク対応計画やその実行状況を四半期ごとにモニタリングすることで、気候変動や自然資本・循環型社会などの環境関連リスクも含めてグループ全体としてのリスクマネジメントを推進しています。

重要リスクの確定プロセス

グループ各社では、キリングループのリスクマネジメント方針に基づき、定量・定性の両面から事業固有のリスクを抽出・検討し、4つの方法（低減、保有、回避、移転）で対処します。

リスクによる事業への影響と対策

キリングループでは、影響度と発生確率から各リスクを定量的に評価した上で定性的な評価も織り込み、グループの重要リスクを選定しています。

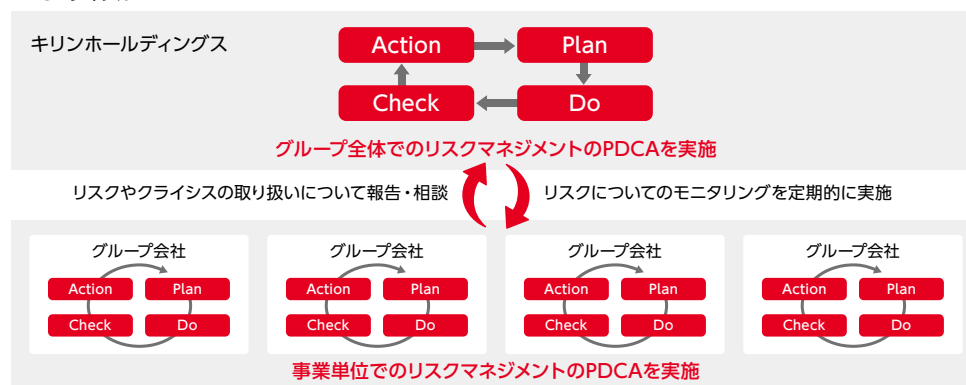
気候変動リスクのように、起こる可能性は分からないものの起きた場合に事業に極めて大きな影響を与えるリスクについては、シナリオを設定して分析・評価することで重要リスクを抽出・検討する新しいアプローチを取り入れています。シナリオ分析で把握できたリスクと機会は、グループリスク・コンプライアンス委員会事務局に報告し、通常のリスクマネジメントでも管理します。

重要リスクは、グループ会社やキリンホールディングスの主管部門などと共有し、各社・部門の役割を明確にして対策を講じています。定期的に状況をモニタリングし、対応の進捗や重要リスクの見直しなどを行っています。気候変動や自然資本・循環型社会などの環境関連リスクについては、必要に応じてグループ環境会議・グループCSV委員会で共有・議論し、グループ全体の方針や戦略に反映させる必要があるものについては取締役会に対して付議・報告します。

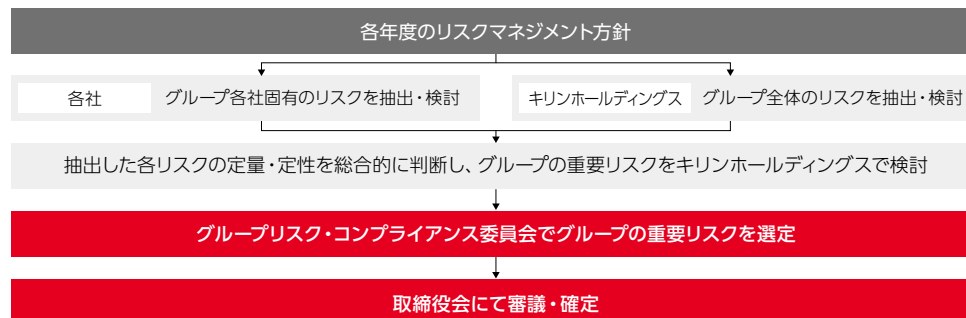
リスクマネジメント体制



PDCAサイクル



リスクマネジメント方針



指標と目標

財務インパクト

気候変動による財務インパクト	
農産物収量減による調達コスト	2℃シナリオ：約9億円～25億円 4℃シナリオ：約25億円～97億円 (いずれも2050年。価格変動予測データ分布の中央の50パーセンタイル幅で評価)
水リスクによる事業所被害	約10億円～50億円
水ストレスによる事業所被害	約3千万円～6億円
カーボンプライシングによるエネルギー費用	2℃シナリオ：10億円 4℃シナリオ：69億円 (いずれも2030年。GHG排出量削減を行わなかった場合)
カーボンプライシングによる農産物調達コスト	2℃シナリオ：約7億円～30億円 4℃シナリオ：約16億円～57億円 (いずれも2050年。価格変動予測データ分布の中央の50パーセンタイル幅で評価)

適応策

関連する指標	目標	実績
スリランカの小農園での認証取得トレーニング数	10,000農園 (2025年)	2,120農園
国内でのパーム油の認証油比率	100%維持	100%
ライオン用水原単位	2.4kl/kl (2025年)	3.8kl/kl
協和発酵バイオ用水使用量	2015年比32%減(2030年)	2015年比52%減
国内飲料事業紙容器FSC認証紙採用比率	100%維持	100%
PETボトルのリサイクル材料使用比率	50% (2027年)	4.9%

投資計画と資金調達

2019年中計 (2019～2021年) 気候関連設備投資	62億円
2020年グリーンボンドによる充当済金額 (累計)	34億円
2022年中計 (2022～2024年) 気候関連設備投資	約100億円
主な環境投資施策	
ヒートポンプシステム導入 (2019年～2028年)	20～30億円
太陽光発電の導入 (2021年～2029年)	20～30億円
ICP (Internal Carbon Pricing)	\$63/tCO ₂ e

緩和策

目標を設定した時期：2020年2月3日

GHG排出量削減目標 (相対値)	目標	実績
バリューチェーン全体のGHG排出量	ネットゼロ(2050年)	4,411千t CO ₂ e
Scope1+2	50%削減 (2030年/2019年比)	13%削減
Scope3	30%削減 (2030年/2019年比)	12%削減
使用電力の再生可能エネルギー比率	100% (2040年)	17%

※ 「バリューチェーン全体のGHG排出量」「Scope1+2」「Scope3」の目標はSBTiから、それぞれ「SBTネットゼロ」「SBT1.5℃」目標として認定を受けています。再生可能エネルギー目標も、RE100で認定されています。

SBTiによるGHG排出量中期削減目標に対する進捗 (2021年)

(単位：tCO₂e)

■ Scope1+2		合計
Scope1+Scope2		721,553
	Scope1	367,742
	Scope2	353,811
増減比率 (2019年比)		-13%

■ Scope3		合計
Scope3		3,688,961
上流	1 購入した製品・サービス	2,230,657
	2 資本財	—
	3 Scope1,2 に含まれない燃料およびエネルギー関連活動	173,449
	4 輸送、配送 (上流)	433,015
	5 事業から出る廃棄物	25,750
	6 出張	4,690
	7 雇用者の通勤	13,280
	8 リース資産 (上流)	—
下流	9 輸送、配送 (下流)	765,018
	10 販売した製品の加工	—
	11 販売した製品の使用	8,719
	12 販売した製品の廃棄	34,383
	13 リース資産 (下流)	—
	14 フランチャイズ	—
	15 投資	—
増減比率 (2019年比)		-12%

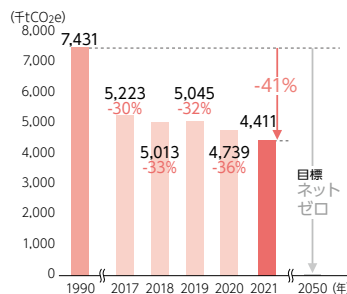
※ 水資源は、水ストレスの大きな国や地域で設定をしており、グループ非財務目標に設定をしています。その他のグループ会社でも、水ストレスの大きさによってCSVコミットメント、または各社のEMSで目標設定を行っています。

詳しくは→P.22

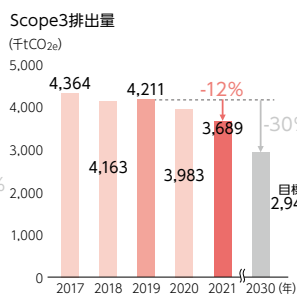
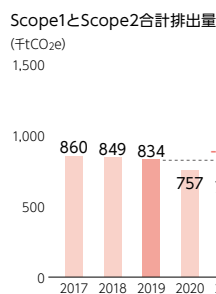
GHG排出量削減実績

Scope1、Scope2、Scope3およびバリューチェーン全体のGHG排出量削減の推移は以下の通りです。

バリューチェーン全体でのGHG排出量の推移

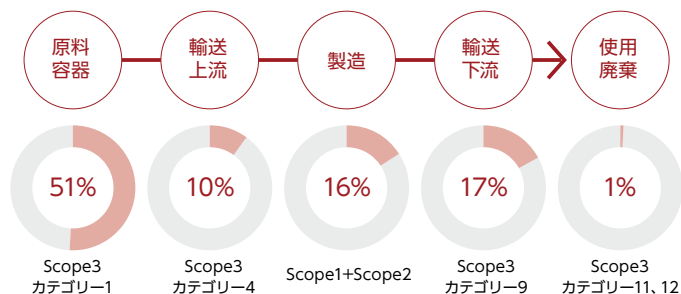


GHG排出量中期削減目標に対する進捗



※Scope3排出量について、2019年以降でライオンの飲料事業を除外し、排出原単位を産総研が提供するLCAデータベース (IDEA) へ変更しています。

バリューチェーンGHG排出割合 (2021年)



※ GHG排出量削減目標は2020年2月3日決議、2020年2月10日発表。

※ GHG排出量算定プロセスに関わる情報は以下の通りです。

- ・Scope3排出量の計算は、2010年に「GHGプロトコル」の「スコープ3標準」に基づいて制作したキリンググループの「バリューチェーンCO₂算定基準」に基づいています。
- ・Scope3算定においては、キリンググループが購入する主な原料・資材の調達データ (サプライヤーから入手した1次データ)、産総研が提供するLCAデータベース (IDEA) などの公開された排出係数や、その他の国・地域の公的な値を利用します。
- ・Scope3排出量の計算は、キリンググループが購入する主要な品目の調達データから供給国、地域別の量を把握し、該当する排出係数を乗じて算出します。
- ・公表された排出係数のデータベースにない原料・資材が出てきた場合には、同様の特性を持つ他の品目を参考に排出係数を設定して使用しています。
- ・現時点ではサプライヤー (Tier1含む) から直接取得した排出係数はありません。

※ バウンダリーは「資料・データ編」のP.121～122を参照してください。その他気候変動関連の詳細データについては、「資料・データ編」のP.127～131をご参照ください。

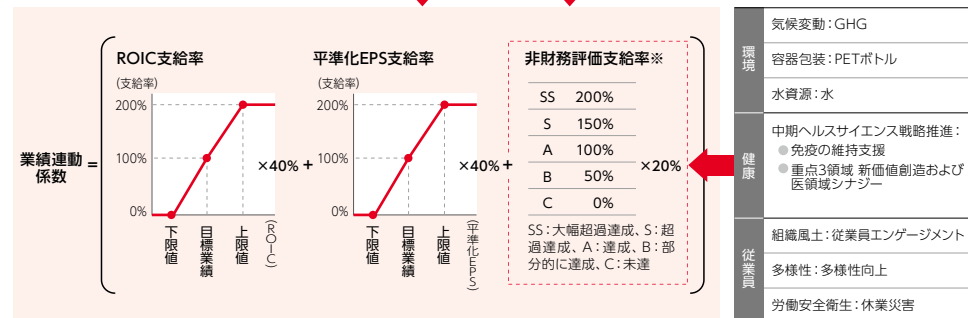
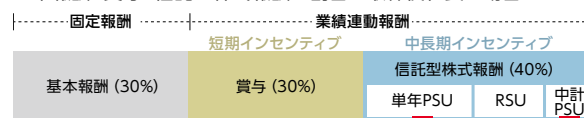
業績連動

役員報酬の業績評価指標は、中期経営計画に掲げる主要な経営指標の1つである非財務指標も連動するよう設定しています。

キリンググループの役員報酬は、固定報酬である「基本報酬」、短期インセンティブ報酬としての「賞与」、中長期インセンティブ報酬としての「株式報酬 (信託型株式報酬)」の3つにより構成されています。その中の信託型株式報酬の業績連動部分である単年PSUおよび中計PSUの業績評価の算定に、重要成果指標の1つである非財務指標が組み込まれています。

非財務指標は、「環境」「健康」「従業員」の3つの項目について、項目ごとに定められた具体的な指標の達成度に応じて項目別に評価を行ったうえで、それらの評価結果および定性面の考慮を踏まえた総合評価で決定します。単年PSUおよび中計PSUの支給率は、目標達成時を100%として、0%～200%の範囲で変動します。

基本報酬・賞与・信託型株式報酬の割合は取締役社長の場合



※ 信託型株式報酬は、①単年度の業績達成度に連動するパフォーマンス・シェア・ユニット (単年PSU)、②業績達成条件が付されていないリストラクチャード・シェア・ユニット (RSU) と、③複数年度の中長期経営計画の目標達成度に連動するパフォーマンス・シェア・ユニット (中計PSU) で構成し、単年PSUおよび中計PSUの業績評価指標は、中期経営計画に掲げる主要な経営指標であるROICと標準化EPSおよび非財務指標とします。

※ 信託型株式報酬の単年PSUと中計PSUについて、業績評価の20%が非財務指標で評価されます。

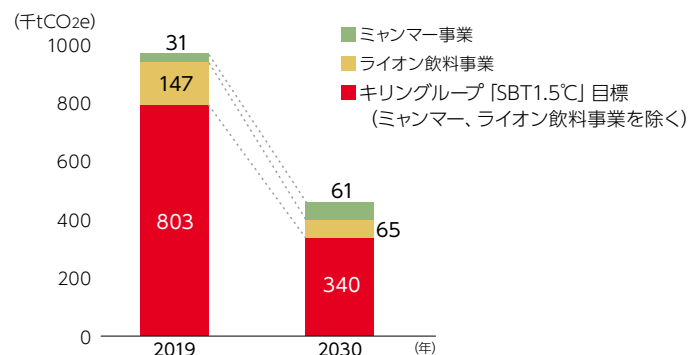
※ 環境関連の非財務目標は以下の通りです。

項目	テーマ	非財務指標	2024年目標
環境	気候変動	GHG削減率	23% (2030年 50%)
	容器包装	PETボトル用樹脂のリサイクル樹脂使用率	38% (2027年 50%)
	水資源	水ストレスが高い製造拠点における用水使用原単位	3.0kl/k以下 (2025年 2.4kl/k以下)

買収、売却、方針による影響

キリンググループは、2021年1月25日に豪州ライオンの飲料事業であるLion-Dairy & Drinksを売却し、2022年中にミャンマー事業の売却を予定しています。「SBT1.5℃」目標の基準年である2019年の各社のGHG排出量は、Lion-Dairy & Drinksが147千tCO₂e、ミャンマー事業が31千tCO₂eで、それぞれキリンググループのScope1+2の15%および3%を占めていました。キリンググループでは、事業売却があった場合は基準年に遡ってGHG排出量を切り離して目標の達成率を開示するとともにモニタリングしており、これらの売却によって目標が変更されることはありません。売却前の「SBT1.5℃」目標は成長市場を想定していたミャンマー事業を含んでいたため、これらの売却によってグループ全体として目標の達成可能性は容易になる方向になりますが、必要な投資・費用には大きな影響を受けないと判断しています。売却による大きな事業構造の変化はなく、水ストレスの高いオーストラリアにビール事業が残り、当該リスク低減にはつながらないことから、物理的リスク・移行リスクにも大きな変化はないと判断しています。

事業売却によるGHG排出量への影響



自然災害モデルAIR洪水シミュレーション結果

発生間隔(年)	洪水被害額予想(円)
200	1,030,581,609
150	175,176,917
100	2,590,244
70	164,572
50	52,859
25	0
20	0
10	0
5	0

※ 対象工場の建物、設備、什器、商品など工場内のほとんどの財物を対象として洪水被害額を算出しています。

リスクに晒されている資産

水リスクが高い製造事業所は中国(珠海)および、オーストラリア2工場、日本4工場であり、水ストレスが高い製造事業所はライオンのオーストラリア3工場とThai Kyowa Biotechnologiesであると判断しています。一般的な200年災害での資産のエクスポージャー(国内事業所20カ所合計)は、約10億円となっています。気候変動に伴う法規制または社会的な情勢を主要因として、配送用トラックをディーゼル車以外へ転換することを余儀なくされる可能性を検討しましたが、大型の電動トラックはまだ一般的ではなく、市販トラックの選択肢もないため、寿命を待たずに使用停止を余儀なくされる可能性は低いと考えています。ロードマップではボイラーの燃料を水素に変えていく予定です。将来的に改造または設備更新が必要となる可能性があります、水素利用のインフラが整うには時間がかかるため、耐用年数に達せず更新せざるを得なくなる可能性は低いと判断しています。メルシャン八代工場だけが重油ボイラーを使用していますが、来年中に天然ガスボイラーに更新予定です。脱炭素社会への移行が進んだ場合に価値が毀損される、またはなくなる可能性のある資産として、キリンググループにおいてはこの配送用トラックとボイラーが相当すると考えており、これに関するエクスポージャーとしては2023年3月末時点で1億円(配送用トラックおよびボイラーの簿価)と算定しています。

関連資産

項目	金額
水リスクによる事業所被害	約10億円～50億円
国内事業所20カ所の200年災害によるエクスポージャー	約10億円
関連設備残存簿価※	約11億円

※ 関連設備残存簿価は、キリンビール、キリンパレヅジ、メルシャンのボイラーの残存簿価および物流グループ会社所有のトラックの残存簿価の合計です。当該ボイラーおよびトラックは、気候変動に伴う法規制または社会的な情勢を主要因として耐用年数に達せず更新せざるを得なくなる可能性は低いと判断しています。

現有資産に対する影響は→P.88

風水害シミュレーション結果については→P.81

水ストレス地域における製造拠点の用水使用量

Baseline Water Stress(WRI Aqueduct)	製造拠点数	用水使用量(千m ³)	用水使用量の割合※
Extremely High(>80%)	1	357	0.77%
High(40-80%)	4	2,366	2.1%

※ キリンググループの全製造拠点の総取水量46,317千m³(主要製造拠点54工場と小規模醸造所)に占める割合

事業所の水リスク評価は→P.81

参考文献

P.79 気候変動による主要農産物収量へのインパクト

- Prioritizing climate change adaptation needs for food security in 2030. (Lobell, D.B. et al.)
- Potential impacts of climate change on agricultural land use suitability : barley (Van Gool, D. and Vernon, L.)
- Climatic changes and associated impacts in the Mediterranean resulting from a 2°C global warming. (Giannakopoulos, C., Le Seger, P., Bindi, M., Moriondo, M., Kostopoulou, E. & Goodess, C.)
- Negative impacts of climate change on cereal yields: statistical evidence from France (Gammans M. et al.)
- Extension of the CAPRI model with an irrigation sub-module (Blanco, M. et al.)
- Crop responses to temperature and precipitation according to long-term multi-location trials at highlatitude conditions. (Peltonen-Sainio, P., Jauhiainen, L. & Hakala, K.)
- Decreases in global beer supply due to extreme drought and heat (Xie, W. et al.)
- Climate change, wine, and conservation (Lee Hannah, Patrick R. Roehrdanz, Makihiko Ikegami, Anderson V. Shepard, M. Rebecca Shaw, Gary Tabor, Lu Zhi, Pablo A. Marquet, and Robert J. Hijmans)
- Climate change decouples drought from early wine grape harvests in France (Benjamin I. Cook & Elizabeth M. Wolkovich)
- Vineyards in transition: A global assessment of the adaptation needs of grape producing regions under climate change (David Santillán, Ana Iglesias, Isabelle La Jeunesse, Luis Garrote, Vicente Sotes)
- Assessment of climate change impact on viticulture:Economic evaluations and adaptation strategies analysis for theTuscan wine sector (Iacopo Bernettia, Silvio Menghinia, Nicola Marinellia, Sandro Sacchellia,Veronica AlampiSottinia)
- The impact of climate change on the global wine industry: Challenges &solutions (Michelle Renée Mozell, Liz Thachn)
- Climate change impacts on water management and irrigated agriculture in the Yakima River Basin, Washington, USA (Vano, J.A., et al.)
- The impact of climate change on the yield and quality of Saaz hops in the Czech Republic (Martin Mozny, Radim)Tolasz, Jiri Nekovar, Tim Sparks, Mirek Trnka, Zdenek Zalud
- Vulnerability of Sri Lanka tea production to global climate change (M. A. Wijeratne)
- Observing climate impacts on tea yield in Assam, India (J.M.A. Duncan, S.D. Saikia, N. Gupta, E.M. Biggs)
- THE FUTURE OF TEA A HERO CROP FOR 2030 (Ann-Marie Brouder, Simon Billing and Sally Uren)
- IDENTIFICATION OF SUITABLE TEA GROWING AREAS IN MALAWI UNDER CLIMATE CHANGE SCENARIOS (UTZ IN PARTNERSHIP WITH CIAT)
- Climate change adaptation in the Kenyan tea sector Ethical Tea Partnership)
- Diversity buffers winegrowing regions from climate change losses. 2864-2869, PNAS, February 11, 2020. (Morales-Castilla, et.al.)

P.79 2050年の収量減による農産物調達コストインパクト および P.88 2050年のカーボンプライシングによる農産物調達コストインパクト試算

- 大麦: Xieらの経済モデルを用いた研究成果に示される国別のビールの基準価格に将来的なビール価格の増減率を乗じることにより算出(ビール価格が大麦の調達コストと概ね連動することを前提とする) Decreases in global beer supply due to extreme drought and heat, Nature Plants, VOL.4, NOVEMBER 2018, 964–973 (Xie, etal.)
- 大麦以外: IPCCの「土地関係特別報告書 (SRCCL)」で取り上げられたHasegawaらの研究成果に示される、気候変動(収量へのインパクト) および緩和策(カーボンプライシング)による農作物コストの増減率より算出 IPCC (2019) Climate Change and Land: an IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems Chapter 5: Food Security および Risk of increased food insecurity under stringent global climate change mitigation policy. Nature Climate Change, volume 8, pages 699–703 (Hasegawa T, Fujimori S, HavlíkP, Valin H, BodirskyBL, DoelmanJC, FellmannT, Kyle P et al. 2018)

P.80 気候変動によるトウモロコシへのインパクト

- Tigchelaaret al. (2018) “ Future warming increases probability of globally synchronized maize production shocks.” Proceedings of the National Academy of Sciences Jun 2018, 115 (26) 6644-649. (Tigchelaaret al. 2018)
- 農林水産省 (2008) 「最近の農産物・食品価格の動向について」
- 農畜産業振興機構(2010)「平成20年度甘味料の需要実態調査の概要」
- 農畜産業振興機構 (2019) 食品メーカーにおける砂糖類および人工甘味料の利用形態

P.80 気候変動による異性化糖原料・大豆へのインパクト

- The impact of climate change on Brazil's agriculture (Zilliet al.2020)
- Productivity and welfare impact of climate change in sugarcane and cotton producing regions of Ethiopia (Weldesilassieet al.2015)
- Assessing the impact of climate change on sugarcane and adaptation actions in Pakistan (Farooq and Gheewala 2020)
- Simulating the Impacts of Climate Change on Sugarcane in Diverse Agro-climatic Zones of Northern India Using CANEGRO-Sugarcane Model (Sonkaret al. 2020)
- Effect of climate change on cash crops yield in Pakistan (Akbar and Gheewala 2020)
- Future climate change projects positive impacts on sugarcane productivity in southern China (Ruanet al. 2018)
- Assessing the impact of climate change on wheat and sugarcane with the AquaCropmodel along the Indus River Basin, Pakistan (Alvar-Beltrán et al. 2021)
- Climate Change and Potato Productivity in Punjab—Impacts and Adaptation (Rana et al. 2020)
- Impacts of Climate Change on the Potential Productivity of Eleven Staple Crops in Rwanda (Austin et al. 2020)
- Predicting the response of a potato-grain production system to climate change for a humid continental climate using DSSAT (Tooley et al. 2021)
- Potential Benefits of Potato Yield at Two Sites of Agro-Pastoral Ecotone in North China Under Future Climate Change (Tang et al. 2020)
- Response of potato biomass and tuber yield under future climate change scenarios in Egypt (Dewedaret al. 2021)
- Impacts of Climate Change on the Potential Productivity of Eleven Staple Crops in Rwanda (Austin et al. 2020)
- Estimating cassava yield in future IPCC climate scenarios for the Rio Grande do Sul State, Brazil (Tironi et al. 2017)
- Is Cassava the Answer to African Climate Change Adaptation? (Jarvis et al. 2012)
- Estimation of potential changes in cereals production under climate change scenarios (Tatsumi et al. 2011)
- Global crop yield response to extreme heat stress under multiple climate change futures (Derynget al. 2014)
- The combined and separate impacts of climate extremes on the current and future US rainfed maize and soybean production under elevated CO₂ (Jinet al. 2017)
- Climate impacts on crop yields in Central Argentina. Adaptation strategies (Rolla et al. 2018)
- Mitigating future climate change effects on wheat and soybean yields in central region of Madhya Pradesh by shifting sowing dates (Balvanshiand Tiwari 2019)
- Changing yields in the Central United States under climate and technological change (Burchfield et al. 2020)

P.88 カーボンプライシングの影響評価

カーボンプライシングの影響試算

- 1) IEA [World Energy Outlook 2019] Annex A (現政策シナリオ・SDシナリオ) から将来の電力排出係数下落率を算定。
- 2) 基準年 (2019年) のキリングループエネルギー使用量・GHG排出量実績から電力排出係数の実績を算定、Step1で求めた係数下落率を乗じて2つのシナリオ (現政策シナリオ・SDシナリオ) における将来の電力排出係数を推計。
- 3) 算出した電力排出係数を使用してキリングループにおける2030年・2050年時点のGHG排出量を予測。予測は、削減取り組みの有無により場合分けをした。
- 4) IEA WEO 2019の現政策シナリオをキリングループシナリオ3に、SDシナリオをグループシナリオ1に対応させ、IPCC1.5℃特別報告書を1.5℃シナリオとして新たに設定し、それぞれのデータソースに示される炭素価格をシナリオごとの将来的な炭素価格の根拠として設定 (IEA WEO2019 P.758およびIPCC 1.5℃特別報告書2.5.2.1 Price of carbon emissions)。
- 5) Step3で算定した将来的なGHG排出量の予測値にStep4で設定した炭素価格を乗じて将来の影響額を算定。削減取り組み有無による影響額の差分から、GHG削減に取り組まない場合のコスト増を算定した。

P.89 キリングループのPETボトルの外部不経済

Beaumont et al.の試算から、海洋生態系サービスの減損を2011年のプラスチック1tあたり約36～356万円 (約3,300米ドル～33,000米ドル) と推計。環境省の「PETボトルリサイクル年次報告書」から、日本から海洋に放出されるPETボトル比率の中央値を0.5%と推計。キリングループの国内主要会社における2018年のPET資源利用量66,894tとし、これらを用いて試算。

- Beaumontetal. (2019) Global ecological, social and economic impacts of marine plastic
- 環境省 (2018) 海洋ごみをめぐる最近の動向、PETボトルリサイクル協議会 (2018) PETボトルリサイクル年次報告書

P.94 温暖化による感染症への関心拡大

- WHO: [Quantitative risk assessment of the effects of climate change on selected causes of death, 2030s and 2050s]
- WHO: [Dengue and severe dengue] 10 January 2022

P.94 温暖化による熱中症拡大 [短～長期]

- S-8温暖化影響・適応研究プロジェクトチーム 2014 報告書
- 国立感染症研究所 ヒトスジシマカの分布域拡大について (IASR Vol. 41 p92-93: 2020年6月号)