



環境経営の統合的なリスクと機会、 事業インパクト、戦略の分析概覧

このパートでは、TCFD提言(2018年6月)、TCFD新ガイダンス(2021年10月)およびTNFD提言v1.0(2023年9月)などが開示要求するカテゴリー毎に、リスクと機会、事業インパクトやこれらに対する戦略の分析内容を一覧にして開示しています。

気候変動と自然資本は相互に関連しているため分離して評価できない領域が多く、課題解決には統合的な戦略が必要になります。そのため、ここでは両フレームワーク共通のカテゴリーで、リスクと機会、事業インパクト、戦略を記載しています。容器包装に関する内容も関連性があると判断したカテゴリーで記載しています。

本パートは、「TCFDフレームワーク・TNFDフレームワーク案などに基づいた総合的な環境経営情報開示(→P.15~P.40)」の開示内容と一体として参照されることを前提としています。しかし、本パートだけを独立して参照する場も多いと想定し、必要と判断した場合は敢えて両方に同じ表・グラフ・図などを重複して掲載しています。

TNFDの開示基準には、概ね5年をかけて充足していく計画です。2022年を起点とした大まかなスケジュール感は以下のとおりです。

2022	TNFDフレームワークβ版v0.1のLEAPアプローチに準拠した世界に先駆けた開示
2023	アメリカのニュー・ベルジャンで、TNFDメンバーも参加したシナリオ分析の試行 自然資本の財務インパクト評価 自然資本のリスクと機会の試行的な評価 スリランカ紅茶農園の詳細分析 TCFDとの統合開示の試行
2024	TNFD提言v1.0に従った統合的なリスクと機会の評価と優先地域の決定 優先地域に対する詳細評価 自然資本・気候変動・循環型社会の統合的开示
2025	自然資本の評価結果を反映した「生物資源利用行動計画」の改訂 特定されたマテリアルな自然資本の一部に対する詳細分析の実施 自然資本ロードマップの検討
2026	特定されたマテリアルな農産物と優先地域に対する詳細分析完了 自然資本ロードマップの設定と実行開始

気候変動のシナリオ

	キリンググループ・シナリオ3 4°Cシナリオ。SSP3、RCP8.5	キリンググループ・シナリオ1 2°Cまたは1.5°Cシナリオ。SSP1、RCP2.6
シナリオ	<ul style="list-style-type: none"> ●気候変動の法規制は先進国では厳しいが、世界全体では十分ではなく、結果的に必要なGHG排出量削減は未達成 ●気温上昇、渇水や豪雨、日較差縮小により農産物は大幅な収量減、品質低下。気候変動による自然災害も頻発・甚大 ●企業の法規制対応、エネルギー使用の財務影響は小さいが、安価で品質の高い自然資本利用が難しくなる ●温暖化により感染症、熱中症なども増加 	<ul style="list-style-type: none"> ●世界中で気候変動の厳しい法規制が施行され、GHG排出量が十分削減されている ●気温上昇が抑えられ、自然災害も現在より大きく増えることはなく、農産物の収量への影響も限定的。自然災害は現状より大きな変化はない ●企業の法規制対応、エネルギー使用の財務影響は大きい。自然資本の利用コストは許容範囲 ●温暖化による健康への影響は軽微
分析結果	<ul style="list-style-type: none"> ●主要な原料農産物で大幅な収量減。品質低下の可能性。調達コスト増 ●気候変動に伴う洪水や渇水による農産物生産地被害、製造停止、配送困難 ●炭素税によるエネルギーコスト、農産物価格上昇が軽微 ●温暖化による感染症・熱中症の被害大 	<ul style="list-style-type: none"> ●原料農産物収量減、調達コストへの影響は軽微 ●気候変動に伴う洪水や渇水による農産物生産地、製造、配送配送への影響は軽微 ●炭素税によるエネルギーコスト、農産物価格の影響大 ●温暖化による感染症・熱中症の影響は継続
科学的根拠	農産物	<ul style="list-style-type: none"> ●Decreases in global beer supply due to extreme drought and heat, Nature Plants, VOL.4, NOVEMBER 2018, 964-973 (Xie, et al.) ●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 ●Risk of increased food insecurity under stringent global climate change mitigation policy. Nature Climate Change, volume 8, pages 699-703 (Hasegawa T, Fujimori S, Havlik P, Valin H, Bodirsky BL, Doelman JC, Fellmann T, Kyle P et al. 2018) ●Zebish et al (2005) "Climate Change in Germany Vulnerability and Adaptation of climate sensitive Sectors" FAO "Food and agriculture projections to 2050" 他
	渇水リスク	●Aqueduct 3.0 (現在リスク)、Aqueduct 2015 (将来予測、気候シナリオである RCP4.5とRCP8.5と社会経済シナリオであるSSP2とSSP3を組み合わせたリスク評価) 他
	洪水リスク	●AIR Touchstone version 8.2
	農産物 (温暖化による価格、炭素税の影響)	●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, Havlik P, Valin H, Bodirsky BL, Doelman JC, Fellmann T, Kyle Petal. 2018)
	エネルギー	●IEA [World Energy Outlook 2019] Annex A (将来の電力排出係数下落率)、IEA WEO 2019 (キリンググループシナリオ3: 現政策シナリオ、グループシナリオ1: SD シナリオ、1.5°Cシナリオ: IPCC 1.5°C特別報告書)

自然資本のシナリオ

	キリンググループ・シナリオ3 4°Cシナリオ。SSP3、RCP8.5	
シナリオ	独自シナリオ	
分析対象	依存度	●評価順: 紅茶・段ボール・大豆、紙パック、パーム油・ホップ、大麦、ワイン用ブドウ、コーヒー豆
	影響度	●評価順: コーヒー豆、ホップ、紅茶葉、大豆、パーム油、紙パック、大麦、段ボール箱、ワイン用ブドウ
科学的根拠	農産物別 GHG排出量	<ul style="list-style-type: none"> ●カーボンフットプリント: CarbonCloud ClimateHubのデータベース ●農業生産のデータ: FAOによる直近5年間の平均値、IPCC ガイドラインに基づく排出量のモデル、温暖化係数はIPCCのGWP100を適用 ●紙: 日本製紙連合会のCFPデータ (ClimateHubのデータベースに無いため)
	土地利用 フットプリント	<ul style="list-style-type: none"> ●作物別の作付面積 (Area Harvested: ha) および生産量 (Production Quantity: t): FAOのFAOSTATにおける2022年数値を用いて単位収穫量あたりの作付面積 (ha/t) を算定 ●紙: 世界の林産物フットプリント算定に関する論文におけるデータを用いて算定 (FAOSTATに含まれていないため)
	農産物別 ウォーター フットプリント	<ul style="list-style-type: none"> ●M. M. Mekonnen and A. Y. Hoekstra (2011) The green, blue and grey water footprint of crops and derived crop products Hydrol. Earth Syst. Sci., 15, 1577-1600 ●これに含まれない場合はSchynsらの別の論文に記載のウォーターフットプリントを特定 (Joep F. Schyns, Martijn J. Booij, Arjen Y. Hoekstra (2017) The water footprint of wood for lumber, pulp, paper, fuel and firewood Advances in Water Resources Volume 107, September 2017, Pages 490-501)
	コモディティ リスク	<ul style="list-style-type: none"> ●SBTNのHigh Impact Commodity Listに農産物が含まれているかどうかで判断 ●EUの森林破壊防止規則 (EUDR) の対象コモディティリストに含まれているかどうかで判断
農産物・地域別 水リスク	●WRIのAqueduct FoodおよびIFPRI (国際食糧政策研究所) による世界中の国・地域の食料生産、需要、貿易、価格、飢餓当に関するデータを相互参照して評価	

物理的リスク | 慢性リスク

物理的リスクの詳細

気候変動	自然資本	容器包装
------	------	------

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13億円～約34億円、4℃シナリオでは約36億円～約137億円(グラフ:2050年の収量減による農産物調達コストインパクト)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約4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。

イギリスの学術書*によると、2050年までに欧州のホップの収穫量は4～18%減少し、苦み成分であるアルファ酸の含有量は20～31%減少すると予測しています。

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9)。

原料農産物収量減による財務インパクトは、2023年はキリンビール、キリンバレッジ、メルシャン、ライオン(オセアニア地域)、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、キャッサバです。

気候変動	自然資本	容器包装
------	------	------

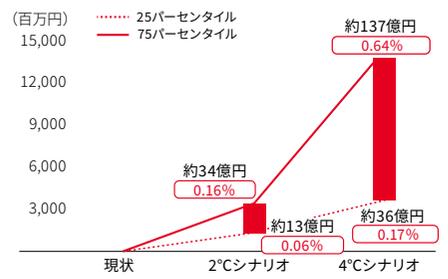
自然の状態の変化 [中～長期]

スリランカ紅茶農園では、気候変動に伴う豪雨および経済発展に伴う周辺の開発などにより、農地の土壌侵食・土壌流出が発生しています。これに加えて、農業による土壌汚染などもあり、生態系が変化することで、原料農産物の収量減につながる可能性があります。

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% ドイツ ▲14%~+18%	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 マラウイ Chitipa地区適地▲80% 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 ピノ・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%		

2 2050年の収量減による農産物調達コストインパクト



キリンビール、キリンバレッジ、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主要原料農産物で試算。□内は、売上収益に占める割合。

※1 2023年データで再計算しています

*Climate-induced decline in the quality and quantity of European hops calls for immediate adaptation measures | Nature Communications
<https://www.nature.com/articles/s41467-023-41474-5>

対応戦略

●大麦に依存しない醸造技術(適応策)

キリンビールが日本で販売するビール風味のアルコール飲料である「のどごし生」は、大豆を原料として醸造されています。大麦に依存せずビールのような風味を実現する技術的知見は、気候変動の影響により将来的に大麦の収量が減少することに対する適応策のひとつであると考えています。「のどごし生」だけでなく、麦芽比率の低いビール風味飲料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4)、現時点では大きな問題はないと判断しています。

異性化糖の原料であるトウモロコシは、2021年に国立環境研究所と農研機構などが参加した国際研究では、4℃シナリオの場合、今世紀末(2069~2099年)で世界平均収量が現在(1983~2013

■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

●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。

認証取得のためのトレーニングでは、農地に下草を植えることで集中

●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」の適用事例の充実と知見の蓄積を継続します。

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

●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達成を目指します。

年)と比べて約24%減少するとされています(小麦は約18%増)。Tigchelaaretらの研究では、4大生産地(アメリカ、中国、ブラジル、アルゼンチン)で同時に10%以上収量が落ちる可能性は、4℃シナリオ(2075年~2132年)では80%以上ですが、2℃シナリオ(2042年~2055年)で10%、現在は0%と、温暖化を食い止めることで収量減を回避可能としています(表5)。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。

■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%

豪雨でも土壌の流出が抑えられることを教えます。農業や肥料についても、ポジティブリストに載っているものだけを使用し、使用できる量にも制限を加えています。

待っています。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

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。

「のどごし生」の原料である大豆についても、地域により増減が予想され、世界全体としての収量は大きく変わらないと判断しています。これらの農産物について、生産地や品目、醸造技術を組み合わせることで、収量の変動に対応可能であると考えています。

今後は、環境再生型農業を推進することで、自然の状態の変化を最小限に抑えるとともに、自然状態の回復にも努めます。

用でき、水ストレスの高い地域での栽培にも対応可能ですので、国や地域に固有な水問題への影響を下げるのが期待されます。キリン中央研究所は、ビールの原料「ホップ」の腋芽形成を促進する世界初アプローチで、ホップの大量増殖技術の開発にも成功しています。

詳しくは→P.40

使用済み容器の不適切な廃棄 [中～長期]

使用済み容器が適切に再生利用されずに環境に放出された場合、自然毀損のペナルティを求められるリスクがあります。プラスチックによる海洋汚染に対する外部費用が将来的に内部化された場合、約11億円となると試算しています。Beaumontらの論文に記載のある「海洋プラスチック1トン当たりの海洋生態系サービスの減損コスト」とキリンビバレッジのPET資源のうち海洋に放出される量を掛け合わせることで、キリングループのペットボトル製品販売に伴う海洋汚染の外部費用を算出しました。

海洋プラスチック問題に企業が適切に対応しない場合、上記の外部費用の負担だけでなく、リサイクルに関する法規制の強化、プラスチック使用に対する批判の拡大、企業ブランド価値の低下の可能性もあります。

対応戦略**●プラスチックが循環する社会構築**

キリングループでは、2019年に制定した「プラスチックポリシー」に従って、2030年までにペットボトルへのリサイクル樹脂使用比率50%、および2050年の100%持続可能な容器利用を目指して、順次再生樹脂使用比率を向上させています。使用済みペットボトルを適切に回収するために、様々な企業または自治体と共同で、分別収集・回収の効率化にも取り組んでいます。

現状では、メカニカルリサイクルが中心ですが、ペットボトル以外のPET製品、汚れのあるペットボトルからでも高品質なペットボトルに再

生できるケミカルリサイクルの実用化も進めています。

ライオンは、オーストラリアやニュージーランドでのリサイクルを推進するために「Sustainable Packaging Strategy(持続可能な包装戦略)」を策定しています。本戦略を推進するために設立した「Lion's Sustainable Packaging Project Steering Group(ライオンの持続可能な包装プロジェクト運営グループ)」で目標を掲げ、APCO(Australian Packaging Covenant Organisation)と連携し、その目標達成に向けた活動を進めています。



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つたこともあり、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

●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。

年間被害額が財物価額の42%と算出されたため、2022年に現地調査を実施し、正確には17%であることを確認しました。洪水などの水害リスクが想定されるエリアにあるThai Kyowa Biotechnologiesに対しても、2023年にリスク調査を実施しています(表7)。

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調査を行って付保の可否について判断していきます。

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と、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を進めていきます。

※1 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、評価の根拠を詳細に追えない面もあり、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8)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

●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

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)など、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。

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。

8 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	フリーマントルバース湾	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。気候変動とは別に棧橋・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を完了予定
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には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Aqueduct4.0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、オーストラリア7工場、アメリカ2工場、中国2工場、タイ1工場と判断しています。

渇水による製造事業所の財務インパクトについては、Aqueduct3.0を前提に試算を行いました。水ストレスの高い高い事業所に対して、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.74

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が増大する可能性があります。

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9)。

2021年～2022年は、このような懸念が世界中の多くの地域で顕在化しました。

対応戦略**● 高度な用水削減技術(適応策)**

水ストレスの高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roup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ています。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

● 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

に合わ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長期的で深刻な渇水を経験しました。州政府と提携し、Castlemaine Perkins Breweryに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、世界トップクラスに迫る用水原単位を維持しています。

詳しくは→P.46

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。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)

スリランカ紅茶農園では、2018年から農園内の水源保全活動を開始し、2022年末には15カ所の水源を保全しました。2020年か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。知見を蓄積し、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する手法や、渇水に備えて水を貯めておく方法などを紹介しています。

詳しくは→P.45

● 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における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、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紹介しています。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、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活かせると考えています。

詳しくは→P.35、P.45

9 主要農産物生産地の水ストレス (2050年)

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~Extremely high	日本 Medium to high	ウクライナ High~Extremely 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 フランス High	オーストラリア 東部・南東部でExtremely 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Extremely 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 Extremely high ニュージーランド Low
紅茶葉		スリランカ 北部でExtremely 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Extremely 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 Extremely high アルゼンチン Extremely high		スペイン 北部でHigh、その他地域でExtremely 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	

物理的リスクの詳細

気候変動	自然資本	容器包装
<p>病害や大気汚染の農産物への影響 [短~中期]</p> <p>カリフォルニアの大規模森林火災では、キリングループの調達するヴィンヤードのブドウが煙を浴びたことで赤ワイン醸造に使用できなくなる事例が発生しています。スリランカでは、隣国インドから流れてくる大気汚染物質による低地での茶葉への被害も発生しています。温暖化に伴い、ブドウの病害の拡大も予想されています。</p>		

対応戦略

● 長期的視点での研究対策 (適応策)

農産物の病害対策としては総合的病害虫管理が有効と考えており、既に一部のヴィンヤードや茶園で試行が始まっています。畑に多様な生き物が生息するようになると、生態系が安定すると考えられます。草生栽培により生態系が豊かになることが病害を抑制している可能性や、病害の媒介になる昆虫・ダニ類の早期検出についても研究を開始しています。

気候変動や自然資本の様々な課題を解決する研究には、長く継続的

な研究が必要です。キリングループは自社内にヴィンヤードを持ち、スリランカの紅茶農園とも長期にわたるエンゲージメントで強い信頼関係を構築しています。調査や様々なテストを行えるフィールドを持っている強みを生かし、科学的アプローチと長期的な視点を持った研究開発で、環境の様々な課題を解決していきます。

移行リスクの詳細

気候変動

自然資本

容器包装

カーボンプライシングとエネルギー調達コスト [中～長期]

炭素税や排出量取引制度、国境炭素税措置などのカーボンプライシングが導入された場合、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。日本国内ではGXリーグによる排出量取引制度の導入拡大、将来的には発電事業者に排出枠の購入を義務づける制度の導入等が想定され、これによる追加コストが発生する可能性もあります。キリングループとしては、SBT1.5℃シナリオ及びネットゼロ目標に向けた着実な排出削減を達成していくことで、コスト増のリスクを最小化していきます。

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10のとおりです。

[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26億円、2℃シナリオで約47億円、1.5℃シナリオでは約51億円の節税となります。試算に使っている各国の炭素価格予想は最近の情勢を反映して修正を加えているため、4℃シナリオ2℃シナリオともに、昨年の試算よりも大きな額となりました。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や前倒しが有効だと考えています。

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、2023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1.5℃(ネットゼロ)シナリオ、2℃シナリオ、4℃シナリオに適用し、炭素価格予想の根拠としました。



対応戦略

●製造における損益中立での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、まずはScope1とScope2の2030年[SBT1.5℃]目標に向けて、グループとしての損益中立を原則としたロードマップに沿ってGHG排出量を削減していきます。具体的には、省エネ効果で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。2030年以降については、エネルギー転換等の技術革新やエネルギーコストの動向等の見通しが不透明な現状のため正確なコ

●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、積載率の向上など、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、

スト試算はできませんが、2040年のRE100の再生可能エネルギー目標と2050年ネットゼロ目標に向けたGHG削減施策を事業計画に組み込んでいます。

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、資金調達、投資額、ICPIについては、移行計画 (→P.20~P.24) をご覧ください。

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、輸送負荷の低減が必要です。

詳しくは→P.63

10 カーボンプライシングの影響評価

国名	シナリオ年	4℃シナリオ		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)	51	55	94	127	102	158
目標通りGHG排出量を削減した場合	炭素税額 (億円)	26	0	47	0	51	0
炭素税	節税額 (億円)	26	55	47	127	51	158

※1 最近の情勢を反映して各国の炭素税の想定に修正を加え、2023年データを使い再計算しています。

11 主な取り組み

取り組み	実施内容・効果(2020年以降)
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(～2023年)。協和キリン宇部工場、メルシャン藤沢工場(各2023年～稼働)、協和発酵バイオ防府工場(2024年～稼働)、キリンビバレッジ湘南工場(2024年～稼働予定)導入 (詳しくは→P.60)
購入電力の再生可能エネルギー比率100%達成	キリンビール全工場・全営業拠点(～2024年)で購入電力の再生可能エネルギー比率100%を達成し、全使用電力の再エネ比率66%達成。協和キリンの工場・研究所で購入電力の再生可能エネルギー比率100%を達成(～2023年)し、CO ₂ 排出量が2023年末に2019年比55%減を達成。メルシャン全3ワイナリーで購入電力の再生可能エネルギー比率100%を達成(2022年) (詳しくは→P.59)
共同配送 ^{※2}	北陸地方の鉄道コンテナを使った共同配送で年間約2,700tのGHG排出量削減 北海道の道東エリアでも同様の取り組みで年間約330tのGHG排出量削減 (詳しくは→P.63)
ビールパレットの共同回収 ^{※2}	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 (詳しくは→P.63)

※2 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6版」に記載されています。

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

気候変動 自然資本 容器包装

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⑫のとおりです。2023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。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/SSP1シナリオでは約9億円～44億円、RCP8.5/SSP3シナリオでは約24億円～88億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約2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**

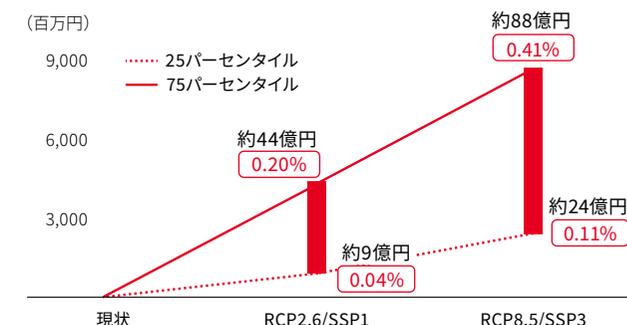
対応策としては、植物大量増殖技術、持続可能な農園認証取得支援が有効であると判断しています。

カーボンプライシングの影響により、再生可能エネルギーであるバイオ燃料としてのトウモロコシや大豆の需要が増大し、酒類・飲料の原料と競合するリスクが増大します。このリスクに対し、植物大量増殖技術による作付け面積拡大で対応できる可能性があります。

カーボンプライシングは窒素肥料の原料の一つである天然ガス価格の高騰をひきおこし、肥料価格に影響を与えます。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、この影響を最小化する対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.39
 認証取得支援については→P.35～P.36、P.39

⑫ 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)



※1 試算のために使用している論文(参考文献に典拠を記載)における社会経済システムがキリン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。
 ※2 2023年データで再計算しています

気候変動 自然資本 容器包装

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、既存の化石燃料を使用している設備などを、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で使用する熱源であるボイラーの燃料を天然ガスからグリーン水素などの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。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る可能性があります。

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る可能性はありますが、償却前に更新が必要となる場合もそのインパクトは小さいと考えています。

● **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た現有の工場設備やトラックなどは、法規制などによって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.21

規制対応のためのコスト [中～長期]

ISSB(国際サステナビリティ基準審議会)が、2023年にサステナビリティ情報開示のグローバルベースラインとなるIFRSサステナビリティ開示基準を最終化しました。グローバル各法域がこの基準を参考にし、企業に対する情報開示要求の法制化を進めています。キリングループの事業は日本・オーストラリア・アメリカ合衆国・EUに拠点を持っており、将来的に各法域の求めに応じてサステナビリティ関連情報の報告義務が生じます。具体的には、自然資本や気候変動の課題が企業価値に与える影響やリスクと機会への対応を説明する必要があります。そのためにバリューチェーン全体の情報を正確かつ迅速に収集し、経営に活用できる体制を構築しなければなりません。

日本では、COP15で合意した目標である「30by30*」を受けて「自然共生サイト」が法制化されます(2024年4月公布、2025年4月施行)。

これらの規制に対応するための人的・金銭的コストの増加が想定されます。

※2030年までに陸・海域の30%以上を保全する目標

対応戦略

●情報開示基盤の整備

2024年1月より発効されたISSB(国際サステナビリティ基準審議会)に準拠した開示を行うため、子会社を通じてグローバル各法域の規制やステークホルダーの対応で求められる非財務情報を即時に把握・共有するITシステムの構築を進めています。

●原料生産地の持続可能性向上

スリランカ紅茶農園では、2013年から持続可能な農園認証制度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継続しています。現在では地域全体の持続可能性をさらに向上させるため、紅茶農園が自らの判断で環境再生型農業を始められるツールとして「リジェネ

●事業を通じたネイチャーポジティブ

シャトー・メルシャンでは、遊休荒廃地を草生栽培のブドウ畑に転換することで現代の日本に貴重な草原を創出し、豊かな里地里山の環境を広げ、守ってきました。国立研究法人 農業・食品産業技術総合研究機関(以下農研機構)との共同研究のなかで、こうした取り組みがそれぞれのヴィンヤードの生態系を豊かにし、ネイチャーポジティブに

ラティブ・ティー・スコアカード」の開発をレインフォレスト・アライアンスと共同で開始しています。スリランカの紅茶農園でのパイロットテストで得られる知見やデータを活用し、今後スリランカ以外の紅茶葉生産地への展開も視野に入れていきます。

貢献することがわかってきました。自然共生サイトに認定された椀子ヴィンヤードでは、ヴィンヤードの土壌から排出される正確な温室効果ガスの把握と、剪定残渣等を活用したバイオ炭による炭素貯留効果の評価なども農研機構との共同研究で進めており、将来的には他の農産物生産地への適応も視野に入れていきます。

| 移行リスク | 技術

移行リスクの詳細

気候変動

自然資本

容器包装

研究開発の資源・長期視点の不足 [短～長期]

容器包装の軽量化やケミカルリサイクルなどの技術開発・実用化が必要なタイミングで達成できない場合、自社の技術でリードすることが難しくなり、その後の技術開発や調達に支障がでるリスクがあります。

気候変動の影響に対する適応策として、「The Climate-Nature Nexus(気候と自然の統合)」や「NbS(自然を基盤とした解決策)」といった概念も出てきています。自然を対象とするため、一般的には長期での研究・技術開発が必要となります。リスクが顕在化してから対応を開始するのでは、長期に挽回できなくなるリスクがあります。

気候変動

自然資本

容器包装

エンジニアリング部門の対応力低下・適切な投資の不足 [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。

エネルギーを効率的に活用するには排熱の有効活用が不可欠です。これ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。技術の進歩は速く、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

キリングループは、食品・飲料・医薬メーカーとしては世界に例をみない規模で、自社で容器包装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ます。この強みを活かし、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・ペットボトル・段ボールなどの容器包装の開発で蓄積した技術をベースに、AIや感性工学など新たな技術を取り入れています。大規模な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

●気候変動・自然資本に対する研究開発

ホップは気候や栽培条件の影響を受けやすく、気候変動によって収穫量の減少や味わいの変化が懸念されているため、気候変動に適應する品種改良の研究が進められています。キリンは2022年にホップの大量増殖技術を開発しており、品種改良と大量増殖技術の組み合わせによって持続的な原材料の供給体制の構築につなげた

●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スキルを持った要員を配置し、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・医薬品など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

●技術動向の把握と機動的な設備導入

キリングループでは、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ます。その動きを踏まえて気候変動対策の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

支援や新しい容器の開発が可能です。

ペットボトルの循環利用として、ケミカルリサイクルの技術開発にも取り組んでいます。国内酒類・飲料事業におけるペットボトルの自然資本へのマイナスの影響は、約11億円と試算(2019年の試算結果)しています。2027年までに国内のペットボトルのリサイクル樹脂使用比率50%を目指し、循環型経済への移行によって社会的なコストの低減にも貢献します。

いと考えています。

シャトー・メルシャン 椀子ヴィンヤードでは、農研機構の協力を得て、気候変動の緩和策である炭素貯留効果を評価する共同研究を2024年3月から開始しました。ヴィンヤードの剪定残渣などを活用したバイオ炭による炭素貯留効果の評価などを実施する予定です。

キ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みならずグループ外企業の大規模な製造設備新増設・改造を長年行っています。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で対応していきます。

入が効果的かを判断し、各グループ会社との密接なコミュニケーションの上で機動的に技術を導入します。

急激な農業政策移行による環境・経済の不適合 [短～長期]

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。政治やマクロ経済の影響は、生産作物の変更や単位面積あたりの収量減による間接的土地利用変化を引き起こし、森林伐採につながる可能性があります。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。

対応戦略

●持続可能な農業への農家のトレーニング支援

スリランカでは、化学肥料の代わりに導入された有機肥料の質が悪くて使えないという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、安定を保っていた農業生産だけではなく、相互に関連していた経済も棄損してしまった例といえます。

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アプ

●有識者・政策担当者との適切なエンゲージメント

キリンググループはレインフォレスト・アライアンスと共同で、スリランカの紅茶農園・ベトナムのコーヒー農園に対し、持続可能な認証取得を支援しています。レインフォレストアライアンスには、アジアやアフリカなど熱帯地域での農業や生態系への豊富な知識や科学者などとのネットワークがあり、現地の農園からも信頼を獲得しています。椀子ヴィンヤードなどで生態系調査の共同研究を行っている農研機構は、農業に関わる多くの研究者を擁しています。スリランカにおける化学肥料等が輸入禁止された際に起きたような事例が発生した場合も、こ

ローチが必要だと考えています。

レインフォレスト・アライアンスの認証取得支援では、気候変動やその他の外的な影響があっても農園が事業を継続できるように、農薬や肥料の適切な使用方法などのトレーニングを行っています。スリランカの事例では、レインフォレスト・アライアンスが迅速に体制を整えて、農園のインパクト低減活動を行っています。

れら貴重なネットワークを活かして対応に当たっていきます。

海外の農産物生産地の政策へ影響力を発揮することは簡単ではありませんが、グローバルのルール策定には参加できる環境が整っていると考えています。

気候変動や自然資本のグローバルなルール策定では、オープンイノベーションが活用されることが多くなってきています。このような機会を捉え、議論やテストパイロットに積極的に参加し、グローバルなルールが適切なものとなるように貢献していきます。

| 移行リスク | 市場

移行リスクの詳細

気候変動

自然資本

容器包装

化石由来原料への社会の抵抗感 [中～長期]

プラスチック問題が、海洋汚染だけではなく気候変動全般へと広がり、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、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、焼却処理時の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、リサイクルPET樹脂を使ったペットボトルにシフトしていきます。

「キリングループ プラスチックポリシー」では、日本国内のペット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リサイクルPET樹脂の活用を進

めてきました。2024年4月現在で、「キリン 生茶」シリーズの一部商品で、リサイクルPET樹脂を100%使用した[R100ペットボトル]を採用しています。汚れている使用済みペットボトルやそれ以外のPET樹脂を使った製品でも純度の高いリサイクルPET樹脂に再生できるケミカルリサイクルの実用化に向けて技術開発を進めるとともに、使用済みペットボトルやその他のPET樹脂を使った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.60

気候変動

自然資本

容器包装

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、ネガティブな印象が強くなる可能性が高まると考えます。

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」が開催されました。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グローバ

ル全事業にも拡大することを決めました。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」の通年商品を販売しています。

詳しくは→P.44～P.45、P.48、P.50、P.55、P.61



気候変動	自然資本	容器包装
<h3>エネルギー価格の高騰 [中～長期]</h3> <p>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ひっ迫するとともに価格が高騰する可能性があります。</p> <p>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10)。</p> <p>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%低下、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、これらを反映した場合は大きく価格が低下しない可能性があります。</p>		

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気候変動対策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。

加熱プロセスの熱源を、都市ガスで製造した蒸気から電力へ移行します。この移行が難しいプロセスや設備では蒸気の利用を続けますが、この蒸気のエネルギー源を都市ガスから再生可能エネルギーで製造した水素に置き換える予定です。

詳しくは→P.21～P.22

10 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	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)

気候変動	自然資本	容器包装
<h3>エシカル消費での機会損失 [中～長期]</h3> <p>気候変動、自然資本、容器包装での環境や人権に配慮した商品で競合他社に先行され、エシカル消費による収益の機会を失うリスクが考えられます。気候変動や自然資本のシナリオ分析などでは、現時点でのエシカル消費市場の急激な拡大は期待できない結論でした。しかし、サステナビリティに関心のある若年層が消費の中心を占めた場合には、エシカル商品が選ばれる可能性があります。容器包装の課題は身近であり、消費者に認識されやすいため、適切な対応がない場合に批判を受ける可能性は高いと想定しています。</p>		

● 環境に配慮した商品

キリングループは、環境に配慮した商品であることを商品に掲示します。キリンビール、キリンビバレッジのすべての紙容器はFSC認証紙を使っていることを示すために、ほとんどの紙容器にFSC認証ラベルを掲示しています。「キリン 午後の紅茶 ストレートティー 250ml 紙(LLスリム)」はスリランカのレインフォレスト・アライアンス認証取得農園の茶葉を使っているため、その認証ラベルを商品に表示しています。

再生PET樹脂を利用しているキリンビバレッジのペットボトルには、そのことを示す独自のラベルを掲示しています。ライオンは、オーストラリアやニュージーランドで発売しているカーボンゼロビール*に、

ニュー・ベルジャン・ブルーイングは米国で発売しているカーボンニュートラルビールに、そのことが分かるラベルを掲示しています。各認証ラベルには、認知度が低いという共通の課題があります。そこで、主なターゲットである若年層を対象に啓発を行っています。小学生以下には、環境マークを探すことで気づきを与える「環境マーク発見手帳」のプログラムを実施しています。中高生に対しては、レインフォレスト・アライアンス認証とFSC認証をテーマとして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。それぞれの受講者は、1,000名を超えています。

*カーボンニュートラルビールのことを、認証上の名称に合わせて「カーボン・ゼロ・ビール」と表記しています

移行リスク | 評判・賠償責任

移行リスクの詳細

気候変動

自然資本

容器包装

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、企業ブランド価値が低下する可能性があります。

2020年以降、日本の学習指導要領にSDGsが組み込まれました。若年層を中心に、消費者の環境関連課題への関心は高まっています。

気候変動

自然資本

容器包装

再生可能エネルギーへの懸念 [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・人権の毀損や災害につながり、社会から批判を浴びる可能性があります。例えば、土地利用に際する先住民族の権利侵害、風力発電による騒音・振動被害やバイオマスエネルギーの原料調達による森林破壊です。適切でないアセスメントによって実行判断された施策が地域住民の生活環境に悪影響を与える場合には、賠償請求に繋がる可能性が高いと考えます。

気候変動

自然資本

容器包装

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と、ステークホルダーの信頼を失うリスクが高いと考えます。

キリングroup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。長期的な事業転換や環境投資には、長期投資家の支持が必要と考えています。

対応戦略

●消費者への適切なコミュニケーション

次世代を担う若年層とのエンゲージメントを重視して、コミュニケーションを進めていきます。

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。ワークショップは、単に認証システムを紹介するだけではありません。中高生とコミュニケーションをとり、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し、考え、

●環境・地域に悪影響のない再生可能エネルギー導入

キリングroup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」では倫理性を重視し、「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

●TCFDおよびTNFD提言に沿った適切な開示

気候変動と相互に関連する自然資本・循環型社会について、統合的で適切な情報開示を行うことで、これらの取り組みを支持いただける投資家からの資金提供を期待します。

キリングgroup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。2018年からは、TCFD提言に従って継続して開示を行ってきました。2022年からはTNFDフレームワーク案β版、2023年からはISSB公開草案

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を分かりやすく学ぶことのできるSDGsスタートブック(年間30万部)を、複数の企業と協力して無償配布しています。

小学生以下に対しては、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「環境マーク発見手帳」の取り組みも行っています。

マスなどの各電源で想定されるリスクの例をあげて、これらについて事前確認を行うことを定めています。

「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由来の電力を代替し、脱炭素社会構築に貢献する」ことを定めています。

[詳しくは→P.60](#)

も参考にして開示を行っています。

キリングgroupは、「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2019年、2020年、2024年の3回「金賞」を受賞しています。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、2022年と2023年は最多得票数、2024年は次点の得票数を得ました。

自然環境の汚染への責任 [短～長期]

環境規制への対応を怠った場合、製造・物流拠点や関連地域の自然環境を毀損し、賠償責任・罰金・行政処分が発生します。具体的には、法律や自社で定めた基準を超えて大気や水などの周辺環境を汚染した場合や適切に廃棄物処理を委託しなかった場合が考えられます。遺伝子組み換え生物などが外部に流出することで自然環境に害を与えたり、交雑による「遺伝子攪乱」によって生態系の予期せぬ変化を引き起こした場合、カルタヘナ法に抵触します。

これらは、賠償・罰金・行政処分だけでなく、社会的信頼の低下や販売への影響、場合によっては不買運動にもつながりかねないリスクだと捉えています。

対応戦略

●環境マネジメント体制

環境マネジメント体制の構築と適切な運用により、自然環境への汚染を防ぐことができると判断しています。

法的要求事項の管理としては、各事業所で改廃内容の台帳管理を徹底するとともに、法律より厳しい自主管理値を設定して環境汚染の防止を徹底しています。法廷要求事項の中には、一般的な公害や健康、安全に関するものに加えて、廃棄物やカルタヘナ法の対応も含まれます。

これら法令順守を維持するための環境マネジメント体制を運用しており、キリングroupグローバル環境マネジメントの原則(KGEMP)に定めています。

KGEMPではグループの環境全般の最高責任者が定められ、2023年4月現在はCSV戦略を担当するキリンホールディングス株式会社常務執行役員が任に当たっています。事業会社では、各社の環境に関する責任と権限をもつ環境総括責任者を設置することが求められています。環境総括責任者は、自社およびその構成会社の環境活動が適切に実行されているかをモニタリングするとともに、マネジメントレビューを実施し、改善課題を明確にして関係部門に必要な指示を行います。環境クライシスが発生した場合には、各社環境総括責任者がすべての権限を持って解決に当たります。KGEMPでは、全ての事業所

の環境活動にかかわる法令・その他ルールの遵守、GHG排出量や取水量などの環境負荷の低減並びに汚染の予防、環境内部監査によるシステムの適合性や遵法性の確認、目標の達成状況の確認を行い、マネジメントレビューにつなげることが定められています。環境に関するプロセス管理は、それぞれの地域に応じた形で経営プロセスと一体化して取り組みを進めています。環境の目標は各組織・責任者および担当者の業務目標として設定され、業績評価プロセスの中で達成度が評価されます。

「廃棄物の適正管理の徹底と定着」を目標に、キリングroupでは「キリンホールディングス廃棄物管理規定」を定めて、グループ共通の仕組みの中で廃棄物の適正な処理を推進しています。規定では、契約書の雛形の統一や委託先監査の頻度や内容を標準化し、廃棄物管理にかかわる担当者リストを最新版にアップデートするとともに、担当者全員に対しては標準化したテキストを基に教育を実施しています。

日本においては、廃棄物処理委託先情報をキリンホールディングスが一括管理し、万が一トラブルが発生した場合でも委託先とその許可内容、委託している廃棄物などがすぐに検索し確認できるようになっています。業務を標準化し、新しく担当になった人でも間違いなく廃棄物関連業務を行えるようにしています。

システム・リスクの詳細

気候変動	自然資本	容器包装
------	------	------

食料用農地の縮小による生態系毀損 [短～長期]

食料用農産物の農地を、販売価格が高いという理由でバイオ燃料用の農産物の農地に転換してしまう事例が見られます。バイオ燃料用の農産物は外観や味覚、食べた人の健康などは問われないため、経済性のみを考慮した生産になりがちです。そのため大規模な土地利用の変化、単一栽培、多量の農薬・肥料の消費などで、農地および周辺の生態系に悪影響を与える可能性が高いと考えます。

気候変動	自然資本	容器包装
------	------	------

農地の放棄による生態系毀損 [短～長期]

日本では、高齢化を主な背景として耕作放棄地が増加しています。放棄するとすぐに強勢な草に覆われてしまい、単純な生態系に遷移することで近隣の農地の病害に繋がることもあり得ます。アジアなどの生産地では、経済発展による農地の土地利用変化に伴う土壌流出などが流域の水質汚染や生態系を毀損し、その悪影響が下流域にまで拡大するリスクがあります。

気候変動	自然資本	容器包装
------	------	------

農薬の過剰使用による生態系毀損 [短～長期]

棚式のブドウ栽培で作業上の理由から長年に渡り土壌に枯葉剤を撒く場合、畑にあった既存の生態系を破壊する事例が確認されています。近隣に山野が存在し、生態系が極めて豊かな場合でも、一旦完全に生態系が崩壊した場合には回復させることが難しいことが分っています。

対応戦略

●農産物生産地とのエンゲージメント

途上国の生産地では個々の農家との直接契約が許されず、オークションでしか調達できない場合があります。このような場合でも、認証取得支援で直接的なエンゲージメントが出来ているスリランカ紅茶農園では、現地の課題を把握し、共に解決方法を見出すことが可能です。その他の原料農産物生産地でも、必要に応じて農園とのエンゲージメントを強化していきます。

●農産物生産地とのエンゲージメントとトレーニングの提供

スリランカの紅茶農園では、認証取得支援が農園の自然を守りながらより収益を上げることに寄与しています。長年のスリランカ紅茶農園とのエンゲージメントをいかしながら、現地の特徴に応じた茶葉栽培を継続するための施策を実施しています。農家の適切な行動を後押しするために、現地の自然保護団体や行政と協働での環境教育プ

●草生栽培を中心とした生態系回復活動

ヴィンヤードの生態系調査の結果、法面緑化や草生栽培のために撒くタネに外来種が含まれている場合であっても、草生栽培で良い環境が整えば徐々に在来種が入り込み、優勢になっていくことが確認できています。

バイオ燃料用の農産物栽培に転換する背景には、生産国・生産地の補助金の制度が存在する場合があります。生産国のルールに影響を与えることは困難なため、グローバルでのルールメイキングへの参加やサプライヤーを通じたアプローチを試行します。サプライヤーを通じた情報収集による調達の分散化などで対応します。

プログラムなどを提供しています。日本では、遠野のホップ農家の高齢化による耕作放棄を止めるために、農家や行政とエンゲージしながら遠野ホップのブランド化を図り、クラフトビール等に活用するなどの栽培持続策を実施してきました。

一旦生態系が破壊されてしまっても、草生栽培で草原を回復することで、豊かな生態系を回復させることは可能だと判断しています。

事業機会 | 市場

事業機会の詳細

気候変動

自然資本

容器包装

温暖化による感染症への関心拡大 [短～長期]

WHOの予測

WHOは、気候変動が進んだ場合、2030年から2050年までの20年間で年間約25万人が感染症で死亡すると予測しています。デング熱の症例数も大幅に増えると予測しています。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としたデングウイルス感染症の影響分析の結果では、東アジアと東南アジアの感染症に晒されるリスク人口が合計10億人になるとされています。一方で、経済成長を考慮した場合にはアジア・太平洋高所得国と東アジアではリスク人口が2050年で約25%減少しています。経済成長により免疫関連市場が拡大する可能性を示唆していると考えられます。当社が2021年に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。

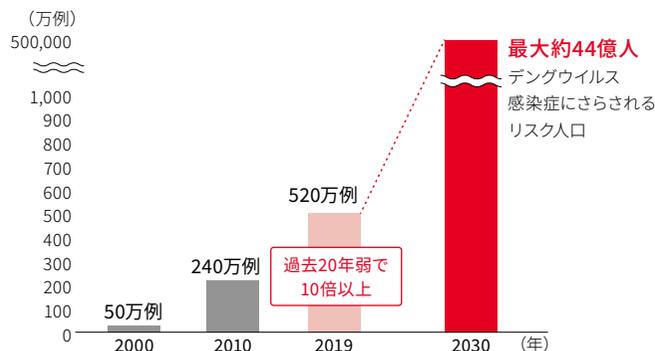
対応戦略

●ヘルスサイエンス領域での貢献

2021年に、「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ました。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提供し、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、2023年の年間販売金額が前年比4割増となりました。

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100mlペット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ン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100億円を投資してキリンビバレッジ湘南工場の小型ペットボトルの製造設備を増強し、100mlペットボトルを含む小型PETボトル飲料の供給体制を整えています。

■ 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。

●熱中症対策商品での貢献

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ています。キリンビバレッジでは、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を実施しています。

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(グループシナリオ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roup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。

事業機会の詳細

気候変動	自然資本	容器包装
<h3>脱炭素に貢献する商品 [中～長期]</h3> <p>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。</p> <p>アメリカ・オーストラリア・ニュージーランドではカーボンニュートラルを訴求する商品を販売し、各市場で一定の支持を受けています。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まだ高いとは言えませんが、SDGs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。</p>		

対応戦略

●脱炭素商品

ニュー・ベルジャン・ブルーイングは、メインブランドのひとつであるFAT TIRE ALEをアメリカで初めてのカーボンニュートラルビールにすることを実現しました。ライオンはオーストラリアで初のカーボンニュートラルかつアルコールフリービールであるXXXX zeroを発売しました。さらに、ライオンがニュージーランドで発売したSteinlagerは、ニュージーランド政府機関によるToituプログラムによってカーボン・ゼロ・ビールとして認証されています。

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算定については一般社団法人産業環境管理協会が運営管理するCFPプログラムにおいて商品種別算定基準（PCR）が制定されており、このPCRに基づいたカーボンフットプリントの算定は可能だと考えています。

詳しくは→P.64

事業機会の詳細

気候変動	自然資本	容器包装
<h3>持続可能な物流 [短～長期]</h3> <p>GHG排出量削減のための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。</p> <p>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、近年は長距離トラックの運転手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、これら物流問題の解決が必要です。</p>		

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、物流費とGHG排出量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.62～P.63

気候変動	自然資本	容器包装
<h3>容器包装原料の低減と安定調達 [短～長期]</h3> <p>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り、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であり、使用している容器包装の量は多く、国内飲料事業での紙容器使用量が120千t、ペットボトル使用量が65千tとなっています。</p>		

●容器の軽量化

キリングループは、食品・飲料・医薬メーカーとしては世界に例をみない規模で、自社で容器包装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ます。この強みを活かし、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。ビールびんは、これまでに大びんで21%、中びんで19%軽量化しています。

リサイクル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。

日本の酒類向けに開発した段ボール包装であるスマートカットカートンでは、1.7億円/年、軽量2Lペットボトルでは1.6億円/年のコスト削減につながっています。

詳しくは→P.51～P.54

事業機会の詳細

気候変動	自然資本	容器包装
<h3>化石燃料への依存度低減 [短～長期]</h3> <p>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、エネルギー調達の安定化が可能となります。化石燃料価格が高騰する状況や産出国は地政学的にリスクが高い場所に偏在していることから、化石燃料への依存度を下げるとはリスク低減につながります。</p>		

気候変動	自然資本	容器包装
<h3>再生可能エネルギーの安定調達 [短～長期]</h3> <p>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、日本では長期的に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。</p>		

対応戦略

● **ネットゼロに向けた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

● **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」を優先して、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モデルによるビール工場への太陽光発電電力の導入を進め、すべてのビール工場(自社導入した横浜工場を除く)で設置が完了しています。PPAとはPower Purchase Agreement(電力

れた電力を活用していくことを計画しています。
 天然ガス使用量削減で事業において直接的に利用する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、火力発電所由来の化石燃料への依存度を下げていくことが可能です。
 (詳しくは→P.21、P.61)

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、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ます。
 (詳しくは→P.21、P.60)

事業機会の詳細

気候変動	自然資本	容器包装
<h3>サプライチェーンの強化 [短～長期]</h3> <p>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、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。</p>		

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、水源地保全活動につなげています。

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、詳細なアンケート調査結果に基づいたエンゲージメントを実施しています。さらに、排出量の多いサプライヤーとキリングループ環境プログラムを2024年から開始し、データの相互開示・SBT水準の目標設定・新たな施策抽出などによって協同で脱炭素に向けた課題解決を進めます。

参考文献

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.)
- Zebish et al (2005) "Climate Change in Germany Vulnerability and Adaptation of climate sensitive Sectors"
- FAO "Food and agriculture projections to 2050"

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.79 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おおむ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, et al.)
- 大麦以外: IPCCの「土地関係特別報告書 (SRCL) 」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)

気候変動によるトウモロコシへのインパクト

- " Future warming increases probability of globally synchronized maize production shocks." Proceedings of the National Academy of Sciences Jun 2018, 115 (26) 6644-649. (Tigchelaa ret 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

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 (Zilli et al.2020)
- Productivity and welfare impact of climate change in sugarcane and cotton producing regions of Ethiopia (Weldesilassie et 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 (Sonkar et 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 (Ruan et 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 (Dewedar et 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 (Deryng et al. 2014)
- The combined and separate impacts of climate extremes on the current and future US rainfed maize and soybean production under elevated CO₂ (Jin et 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)

カーボンライシニングの影響評価

カーボンライシニングの影響試算

- 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削減に取り組みない場合のコスト増を算定した。

キリングループのペット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ペット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、これらに乗じて試算。

- 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

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

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)

自然資本の移行リスク (認証品の調達) にかかる財務影響

- コーヒーおよび紅茶葉を認証品として調達した場合にかかるロイヤリティなどを乗じて試算。

自然資本の移行リスク (紅茶農園の農薬・化学肥料削減) にかかる財務影響

- 現地でのヒアリング結果をもとに、化学肥料および有機肥料の価格、それぞれの肥料投下にかかる人件費考慮して試算。