項目	既存取り組み	追加のリスク検討策
炭素価格の上昇	✓ CO_2削減目標（2030年までに30%削減） ✓ LNG(液化天然ガス)への転換 ✓ バイオマスボイラー高効率運転の実施 ✓ 省エネ設備の積極導入、ｵﾌｨｽの省エネ活動 ケース標準化による積載率向上 ✓ 物流の低・脱炭素化 – 共同配送、モーダルシフトの推進	✓ （エネルギー）効率化を目指した、ライン・工場の統廃合 ✓ クレジットによるカーボンオフセットの実施 植樹、ブルーカーボンによるオフセットの実施 ✓ 再生エネルギー100%の達成
消費者の行動変化による売上減少	✓ 梱包材の省資材化や脱プラスチック ✓ 認証検討・取得 ✓ 賞味期限延長（フードロス削減）	✓ イニシアティブへ積極的に参加 ✓ サステナブル認証の取得、主体的認証制度の確立
平均気温の上昇による原材料生育影響 降水パターンの変化 異常気象の頻発化 海洋環境の変化	✓ 馬鈴しょやその他原材料の産地多様化 ✓ 圃場貯蔵管理システム推進 ✓ 気候変動や環境変化に強い品種開発 ✓ 馬鈴しょ以外の素材を使用した商品開発	✓ リスクを最小化するために、研究機関等の開発ツールの活用／当機関との連携 ✓ 国内でのコンソーシアム/イニシアティブの推進や対応策検討のワーキンググループへの参加 ✓ 農産物などの規制に対するロビーイング ✓ 製品ポートフォリオの多様化(原料の多様化による) ✓ 土壌への炭素貯留、栽培方法の革新や品種育成強化 ✓ 生産、物流拠点間のBCP強化(国内外含む)

食品セクター

✓ 実践事例①：カゴメ株式会社

✓ 実践事例②：カルビー株式会社

✓ 実践事例③：明治ホールディングス株式会社

TCFDシナリオ分析（概要）

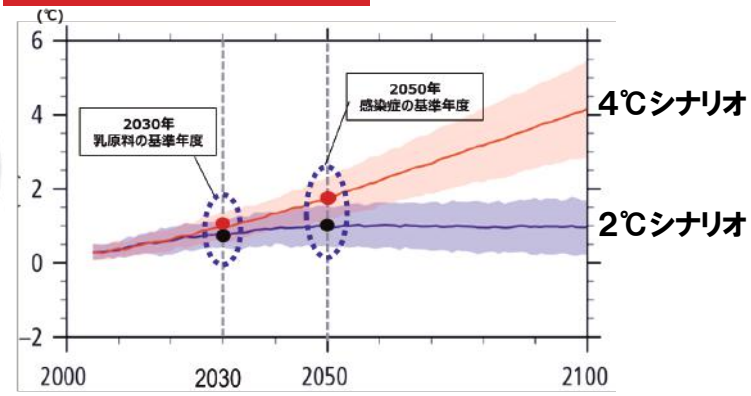
meiji

分析対象テーマ

乳原料
牛乳、
ヨーグルト
等

感染症
抗生物質
ワクチン

2℃、4℃でのシナリオ設定



（出所）AR5 SYR 図SPM.6

重要リスク項目

乳原料
降水・気温パターンの変化
容器包装リサイクル
消費者行動の変化

平均気温の上昇
異常気象の頻発化
炭素税導入

感染症薬
海面上昇
重要商品／
製品価格の増減

乳原料におけるリスク評価

meiji

リスク項目 小分類	指標	事業インパクト 考察	評価
平均気温の上昇	支出・収益	生乳の生産量減少。暑熱対策(飼養管理、牛舎環境)が必要となり、原材料調達コストが増大。環境に配慮した消費(エシカル消費)に対する関心が高まり、意識した原材料調達に伴うコストアップ発生。	◎
降水・気温パターンの変化	支出・収益	降水・気温パターン変化による水リスク（水質の悪化、渇水など）が高まる。適正な水の確保のコストが増加	
異常気象の頻発化（台風・洪水等）	支出・収益・資産	自然災害（集中豪雨、洪水、干ばつ等）により製造拠点や物流経路の操業中止や配送停止が発生。復旧のためのコストアップ。生物資源の収量が減少する可能性があり、飼料コスト増による調達コストが増加。	
炭素価格	支出	炭素税導入による製造・輸送コストアップ及び化石燃料由来の電力価格アップによる製造コストやデータセンターなどの運営コストアップ。	
容器包装リサイクル	収益・支出	環境に配慮した原材料(認証紙やバイオマスプラスチックなど）の使用、リサイクル可能な原材料の導入など原料コストが発生。	
消費者行動の変化	収益	消費者の自然素材の利用や包材リサイクル、Co2排出等の関心が高まり、気候変動対策に積極的な企業の製品を購入するようになる（エシカル消費の増加）。	
重要商品/製品価格の増減	支出・資産	事業運用コストの増加、そして全体のバリュチェーンの崩壊にまでつながる恐れ	○
フードロス	支出・資産	ミルク廃棄やGHG排出規制強化により、調達コスト増加や冷却設備導入による設備費用などのコストアップ。	
各国の炭素排出目標/政策	支出・資産	乳原料は工程で大量のGHGを排出する。各国の規制対象となった場合、生乳の単価が上昇する。	
土壌劣化	支出・収益	牧場が規制強化の対象となり、設備運営のコスト増加および事業拡大の制限の可能性があり、結果原材料確保や調達コストに影響が出る。	
省エネ政策	支出・資産	製造工程の変更・代替材料の調達、省エネ設備や高効率設備導入の費用が増加。	
海面上昇	収益・資産・支出	洪水・潮の干満の急増等の水害が発生し、災害に脆弱な沿岸部、海面の低いエリアに位置する工場の操業が停止するなど、生産に影響がでる。	
投資家の評判変化	収益・資産	気候変動含む環境、サステナビリティに対する投資家の関心が高まり、その対策が不十分である場合、投資家からの評判が悪化し、PL/BSに影響を及ぼす	

感染症におけるリスク評価

リスク項目	事業インパクト		
小分類	指標	考察（例）	評価
海面上昇	収益 資産・支出	洪水等の水害が発生し、沿岸部等に位置する工場の操業が停止する影響。 また、感染症の媒介生物の繁殖にも影響を及ぼし、製品の供給・需要が変化。	◎
平均気温の上昇	収益	感染症の発生頻度、拡散時期およびエリアが変化し、各製品に対する需要が大きく変動する可能性。	
異常気象の頻発化（熱波、台風、洪水等）	収益 資産・支出	ゲリラ豪雨、台風等の多発により、在庫や施設等に大きな被害が発生し、設備復旧コスト等が増加。	
重要商品/製品価格の増減	支出・資産	原材料価格の高騰や確保できる量が減少する恐れがあり、製品価格が変動。	
炭素価格	支出・資産	炭素税の導入により、原材料や商品の輸送燃料に課税され輸送コストが増加。 また、炭素税の高い国における工場での製造コストが増加。	
各国の炭素排出目標/政策	支出・資産	各国の炭素排出政策等の規制強化により、新しい技術や設備導入コストが発生。	○
低炭素技術への投資	支出・資産	低炭素技術移行のために原材料調達・輸送等のバリューチェーン全体における設備投資が発生。	
温度調整設備への投資	支出・資産	製品加工や輸送において温度調節設備が付加的に必要となり設備コストが増加。	
投資家の評判変化	収益	サステナビリティに対する投資家の関心が高まっており、対策が不十分な場合、投資家からの評判が悪化。	

基準年度における各種要因の将来予測

		現在	乳原料（食品）		感染症（製薬）		出所
			2030年		2050年		
			4℃の世界	2℃の世界	4℃の世界	2℃の世界	
炭素価格	炭素税	-	欧州 23ドル/トン 中国 23ドル/トン 日本未導入	日本、欧州 100ドル/トン 中国 75ドル/トン	中国 29ドル/トン 日本未導入	日本、欧州 191ドル/トン 中国 180ドル/トン	・IEA WEO 2018
容器包装リサイクル	再生プラスチック利用率	未導入	未導入	30%	-	-	・EU政府
顧客行動変化	サステナビリティ認証に未対応による売上減少率	-	2%減少	3%減少	-	-	・民間調査会社
降水・気象パターンの変化	洪水発生頻度の増加率比	1倍	日本 1.5倍 中国 2.1倍	変化なし	日本 1.5倍 中国 2.1倍 インドネシア 2.9倍 インド 5.8倍 スペイン 1.1倍	変化なし	・AQUADUCT
平均気温の上昇	畜舎の運営費用上昇比率	-	4.02%上昇	上昇なし	-	-	・USDA（米国政府機関）
	蚊媒介感染症リスク人口数（アジア）	約38億2000万人	-	-	約43億6000万人	約38億6000万人	・学術論文
	水系感染症（下痢症）の発生件数（アジア）	約25億3000万件	-	-	約29億2000万件	約27億2000万件	・学術論文
海面上昇	海面上昇度合い	-	-	-	0.25m	0.2m	・環境省、気象庁レポート

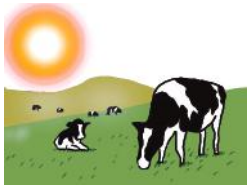
・IEA（International Energy Agency ：国際エネルギー機関）：29の加盟国が、その国民に信頼できる、安価でクリーンなエネルギーを提供する為の諮問機関
・AQUEDUCT（アキダクト・日本語では「水管、送水路」を意味する）：世界資源研究所(WRI)が発表した最新の水リスクを示した世界地図・情報を無料で提供するツール
・USDA（United States Department of Agriculture：アメリカ合衆国農務省）：アメリカ合衆国の農業政策を司る官庁

4℃上昇時における世界観の概念図

meiji

低炭素／脱炭素化は推進されず(成り行きまかせ）、物理的リスクが高まる一方
感染症市場拡大の可能性が考えられる。

乳原料（食品）



暑熱ストレスによる乳牛の生産性低下
冷房等の対策コスト上昇

自然災害による施設運営・輸送コスト上昇

- ✓ 生乳の生産量減少に伴う酪農家への支援
- ✓ 水ストレスや自然災害などの物理的リスク対策支援

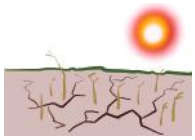
政府

自然災害による施設運営・輸送
コスト上昇

水ストレスの高い地域では工場
操業に影響

感染症（製薬）

- 蚊媒介感染症リスク増加
- 水系汚染による下痢症（腸炎・コレラ等）



- 環境汚染
- 食料不足等の影響

政府

- □ 産官学連携に基づくアジア各国との連携
- □ 自然災害などの物理的リスク対策支援

自然災害による
工場操業停止の可能性

生産拠点の整備や
生産体制強化

2℃上昇時における世界観の概念図

meiji

低炭素化の施策が推進され、投資家や顧客の環境問題への関心が向上する。
様々なコスト増が起こる一方、顧客のエシカル志向が増加する可能性が考えられる。

乳原料（食品）

- □ 気候変動の環境問題への関心が向上
- □ 企業の環境への取組が企業投資の軸になる
- □ サステナブルな製品を購入する顧客が増える

投資家・顧客

炭素税導入による
製造コスト上昇

- ✓ 更なる低炭素化に向けた炭素税・排出権取引を推進
- ✓ 科学由来プラスチックの規制及び再生プラスチック利用を推進
- ✓ 再生プラスチック関連政策の実施
- ✓ 政府政策として畜産への低炭素化推進

政府

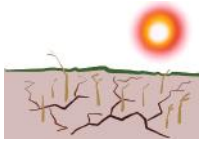
炭素税導入による輸送コスト増加

再生材料の利用推進による製造・
調達コスト上昇

炭素税導入による製造
コスト上昇

感染症（製薬）

- 蚊媒介感染症リスク増加
- 水系汚染による下痢症
（腸炎・コレラ等）



- 環境汚染
- 食料不足等の影響

自然災害による
工場操業停止の可能性

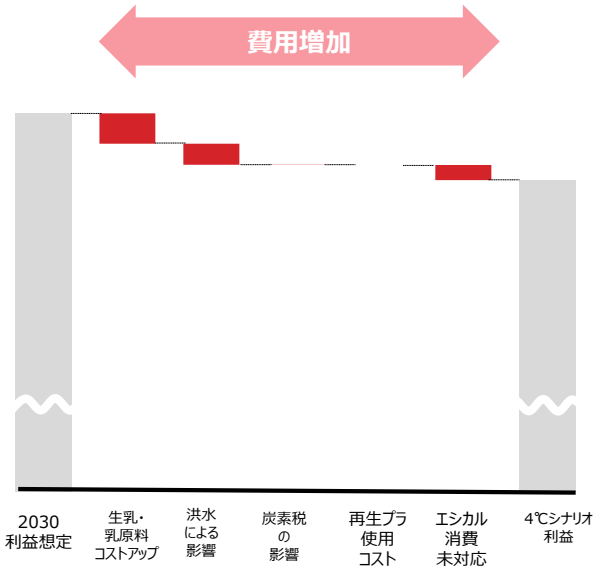
生産拠点の整備や
生産体制強化

乳原料における重要リスク項目と事業インパクトの評価

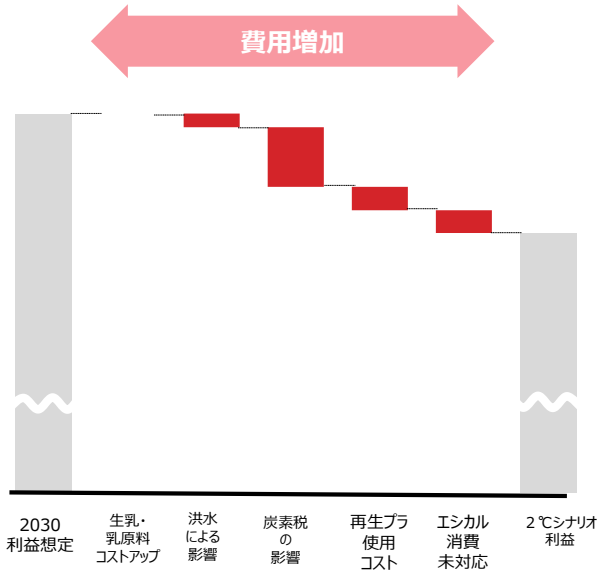
リスク項目	想定された事業インパクト		インパクト額
平均気温の上昇	**暑熱対策(牛舎管理・飼養管理)**による乳牛の飼育	生乳・乳原料コストアップ	4℃：×××億 2℃：気候変動による増加の想定無し
	牧草や飼糧となる**農作物の収量減少による飼糧価格アップ**		
	気温上昇による**止渇系飲料**の需要拡大、**熱中症の増加**	止渇系飲料・熱中症対策商品需要アップ	–
降水・気温パターンの変化	水質悪化による**飼育・生産拠点での水質改善**　※但し2030年時は無し	水リスク対応によるコストアップ	–
	渇水による飼育・生産拠点での**水資源の単価アップ**		
異常気象の頻発化（台風、洪水等）	異常気象に伴う洪水被害による**生産・物流停止**での機会損失	サプライチェーン停止による機会損失	4℃：×××億 2℃：×××億
	異常気象に伴う洪水被害による**生産・物流設備破壊**の復旧		
炭素価格導入	**生産拠点（工場）**でのCO_2排出に係る**炭素税**導入	炭素税によるコストアップ	4℃：×××億（中国のみ） 2℃：×××億
	物流でのCO_2排出に係る**炭素税**導入		
容器包装リサイクル	プラスチック使用規制による**再生プラへの一部置き換え**	再生プラへの置き換えによるコストアップ	4℃：プラスチック規制なし 2℃：×××億
消費者行動の変化	異常気象の頻発化・環境規制（CO_2・ﾌﾟﾗｽﾁｯｸ等）による**環境意識（低環境負荷・環境配慮）の高まり**	エシカル消費増加	4℃：×××億 2℃：×××億

乳原料におけるシナリオ別の利益シミュレーション

4℃シナリオにおけるシミュレーション



2℃シナリオにおけるシミュレーション



乳原料における事業リスクと機会の対応策概要

meiji

	既存の取組み	今後の取組み
機会獲得 エシカル消費拡大 ・ 気温上昇対応ニーズ拡大他	□止渇や熱中症対策のニーズが高まる、そのニーズに対して、止渇系飲料や熱中症対策商品を発売 □環境に配慮した原材料へのシフト FSC認証紙及び古紙使用： 2018年度実績55.3% 認証パーム油： 2019年度計画10%代替 	□環境負荷の少ない商品への需要拡大の可能性に応えた商品の検討 □止渇や熱中症対策商品の拡大検討 □異常気象や各種規制による環境意識の高まりに対して、環境に配慮した原材料の積極的に使用
リスク緩和 原料価格アップ ・ プラスチック規制 ・ 水リスクアップ ・ 炭素税導入	□薄肉化等によるプラスチック使用量の削減 □太陽光発電設備の導入よる 再生可能エネルギーへのシフト 九州工場の太陽光発電設備完成予想図	□薄肉化や紙へのシフト等によるプラスチック使用量の大幅削減や再生プラへの置き換えを実施 □物流負荷の少ない原材料の使用検討 □生産での水使用量の効率化や洪水対策実施 □更なる省エネ推進や再生可能エネルギーへのシフト □酪農家の搾乳量維持に向けて暑熱対策等支援の検討

特に気温上昇の影響をうける感染症

meiji

ワクチンは、日本脳炎・デング熱、抗菌薬は、下痢症（コレラ等）の適応症をもつ製品が気温上昇の影響を受けると想定した。

さまざまな感染症と感染経路

	媒介するもの	感染経路	感染症の種類
直接感染		咬まれる 排泄物	狂犬病 トキソプラズマ症、回虫症
間接感染	媒介動物による	蚊 ダニ げっ歯類 ノミ 巻き貝	**日本脳炎**、マラリア、**デング熱**、ウエストナイル熱、リフトバレー熱 ダニ媒介性脳炎 ハンタウイルス肺症候群 ペスト 日本住血吸虫
	環境による	水系汚染 土壌汚染	**下痢症（コレラ等）** 炭疽
	動物性食品による	肉 魚肉	腸管出血性大腸菌感染症（O157血清型）、サルモネラ症 アニサキス症

温暖化によって影響を受けると想定される感染症

出所：地球温暖化と感染症　いま、何がわかっているのか？　（環境省）

感染症における温暖化との関係

感染症のリスクは温暖化によって全般的に上昇することが示唆されている。

気候変動により降水の量やパターンが変化する

特定時期の**雨量が増える**

蚊の発生数や**自然宿主の数**が増加する

気候変動により気温が上昇する

冬季の**最低気温が上昇**する

冬季に死滅していた**蚊が越冬する**

夏季の**最高気温が上昇**する

蚊の発生数や**自然宿主の数**が増加する**生存域が拡大**する

人の衣類や住環境が変化する（半袖、野外活動の増加等）

病原体の体内への侵入
人の体に侵入する病原体の数や機会

媒介生物や自然宿主の存在
媒介動物（蚊など）自然宿主（ネズミ、家畜等）

病原体が侵入しやすい社会環境
建築様式、経済活動、生活文化等、媒介動物や自然宿主と接触しやすい環境

人の健康状態
栄養・衛生状態等、感染しやすい状態

気候変動により、下痢症は3%増加、マラリアは5%増加、栄養失調は10%増加との報告もあり、日本脳炎、デング熱、下痢症以外の感染症リスクも同様に上昇すると想定した。

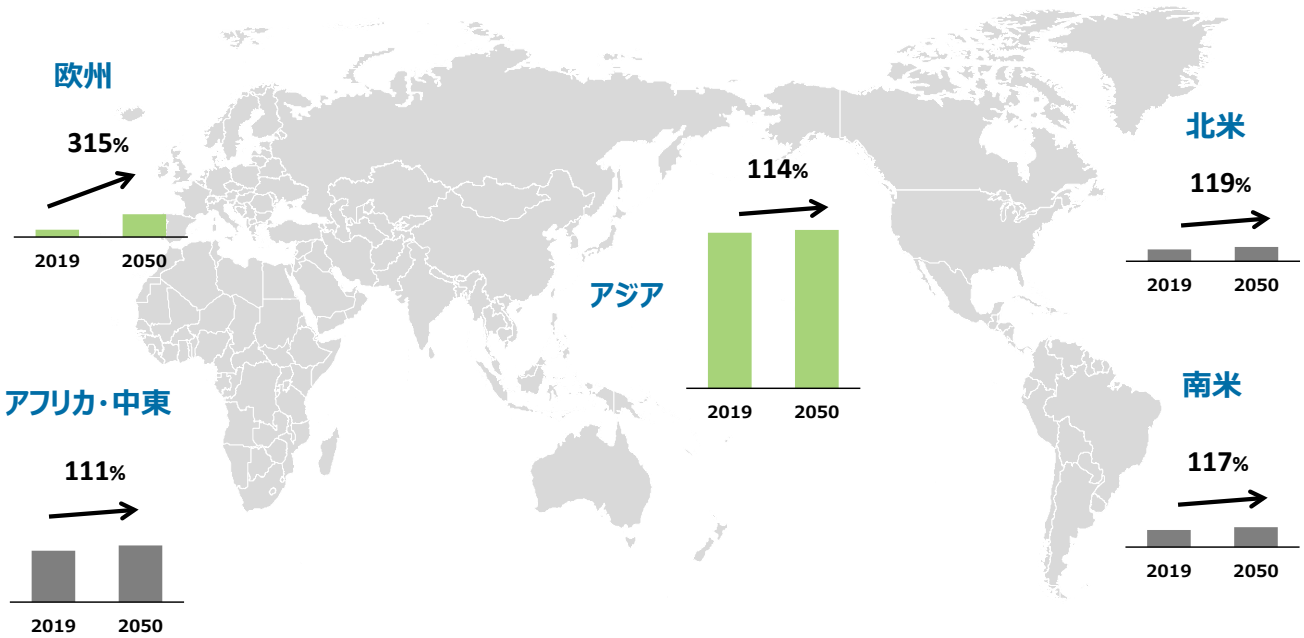
3-167　出所：地球温暖化と感染症　いま、何がわかっているのか？　（環境省）

蚊媒介感染症の気温上昇によるリスク人口増加率（４℃シナリオ）

蚊媒介感染症のリスク人口はアジアが突出して多い。

※市場規模：蚊媒介感染症リスクの人口数（単位：億人）

ファルマ販売拠点（子会社）あり　ファルマ販売拠点（子会社）なし



3-168　出所：Ryan SJ の他「Global expansion and redistribution of *Aedes*-borne virus transmission risk with climate change」 の4℃シナリオに基づきデロイト作成

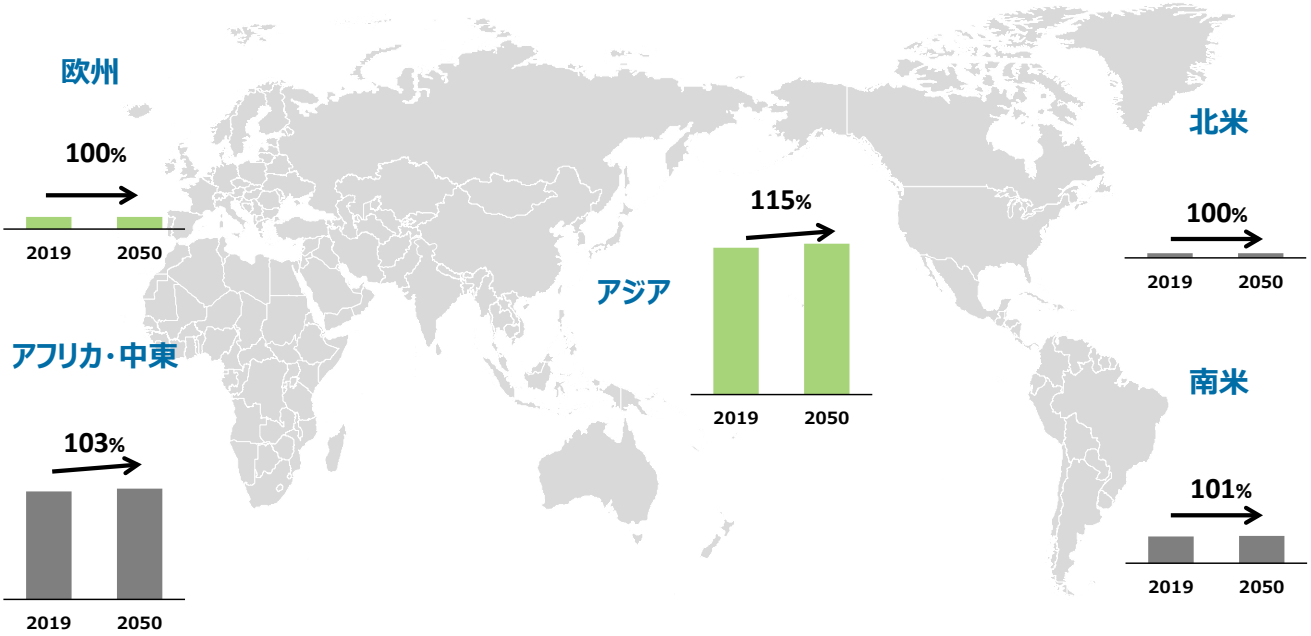
下痢症発生件数と気温上昇による増加率（４℃シナリオ）

meiji

下痢症発生件数と増加率は、アジア・アフリカが多い。

※市場規模：下痢症の発生件数（単位：億件）

ファルマ販売拠点（子会社）あり　ファルマ販売拠点（子会社）なし



出所：Adaptation costs for climate change-related cases of diarrhoeal disease, malnutrition, and malaria in 2030（2008）4℃シナリオによりデロイト作成

感染症における重要リスク項目と事業インパクトの評価

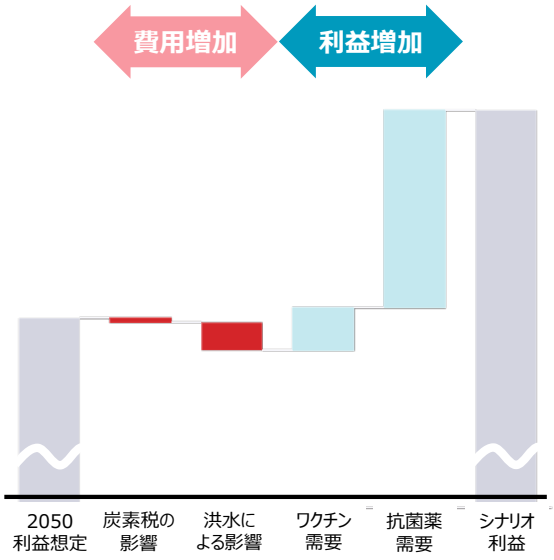
meiji

リスク項目	想定された事業インパクト		インパクト額
平均気温の増加	蚊媒介感染症リスクの増加	ワクチン・抗菌薬需要アップ	4℃：xxx億 2℃：xxx億
	下痢発生件数の増加		
異常気象の頻発化（台風、洪水等）	異常気象に伴う洪水被害による**生産・物流停止**での機会損失	サプライチェーン停止による機会損失	4℃：xxx億 2℃：xxx億
	異常気象に伴う洪水被害による**生産・物流設備破壊**の復旧		
炭素価格導入	**生産拠点（工場）**でのＣＯ2排出に係る**炭素税**導入	炭素税によるコストアップ	4℃：xxx億（中国のみ） 2℃：xxx億
	物流でのＣＯ2排出に係る**炭素税**導入		
海面上昇	**海面上昇により浸水被害増加**	製造停止によるコストアップ	4℃：海面上昇による浸水被害無しと仮定 2℃：海面上昇による浸水被害無しと仮定

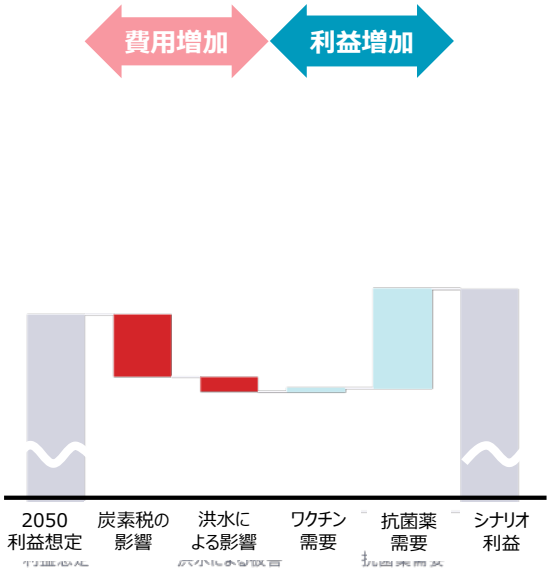
感染症におけるシナリオ別の利益シミュレーション

meiji

4 ℃シナリオにおけるシミュレーション



2 ℃シナリオにおけるシミュレーション



感染症における事業リスクと機会の対応策概要

meiji

	既存の取組み	今後の取組み
機会獲得 感染症・ワクチン需要拡大	□感染症拡大に伴う製品販売量の増加 □アジア各国への生産拠点網の整備 □製品ラインアップの強化 	□子会社を拠点としたアジア各国展開強化 □産官学・医療界連携によるアジア市場への貢献
リスク緩和 水リスクアップ・炭素税導入	□安定的な調達体制の強化 □安定供給のための生産体制構築 □設備の定期的なメンテナンス □省エネ推進 □工場従業員の安全確保 □フロン使用機器の適正管理 	□生産での水使用量の効率化や自然災害による工場操業停止等への事前対策実施 □省エネ推進や再生可能エネルギーへのシフト □工場排水中の薬剤耐性への管理強化 □工場廃棄物や総物質投入量の適正管理 □薄肉化や生分解性プラスチック使用の検討によるプラスチック使用量削減