

第8章 気候変動の影響への適応策

8.1 適応策の目的

第2章で示したとおり、近年、気温の上昇、大雨の頻度の増加や熱中症リスクの増加、動植物の分布域の変化、農作物の品質低下など、気候変動による影響が世界各地で見られています。

個々の気象現象と地球温暖化との関係を明確にすることは容易ではありませんが、今後、地球温暖化の進行に伴い、こうしたリスクはさらに高まることが予測されています。

第6章と第7章で示した温室効果ガスの削減対策に全力で取り組むことはもちろんのこと、起こり得る気候変動の影響に対する「適応策」に取り組むことも重要です。



資料：気候変動適応情報プラットフォーム（A-PLAT）より本市作成

図 8-1 気候変動の影響への適応策の分野

8.2 適応策に取り組む分野

本計画では、国が、重大性、緊急性、確信度の観点から影響評価を行った7つの分野を参考としながら、庁内関係部局との協議や札幌市環境審議会の意見等を踏まえて、表8-1のとおり、本市に影響があると思われる6つの分野を選定しました。「8.3 本市で起こり得る影響と主な取組」では、分野ごとに、本市で起こり得る影響と関係部局で現在実施している取組を集約・整理することでその対応策を示しています。

今後は、気候変動やその影響について、モニタリング等を継続するとともに、国や関係機関との連携により最新の科学的知見等の収集に努め、本計画の取組の有効性等について検証を行いながら、取組の追加・変更の必要性を検討し、適応策の充実を図っていくこととします。

表 8-1 6つの分野と考えられる本市への影響

分野	影響のある項目
自然災害	水害、土砂災害、強風等
産業・経済活動・都市生活	観光・イベント、停電、除排雪
健康	熱中症、感染症、食中毒
水環境・水資源	水質、水源
自然生態系	野生生物の生息・生育状況の変化や種の絶滅、野生鳥獣
農業	農作物、農業生産基盤、家畜

8.3 本市で起こり得る影響と主な取組

8.3.1 自然災害

《本市で起こり得る影響》

■ 水害

➢ 河川や下水道施設の能力を上回る大雨による水害の発生

■ 土砂災害

➢ 大雨の増加による土石流*やがけ崩れ*などの土砂災害の発生

■ 強風等

➢ 強風や強い台風による森林等の風倒木被害の増加

【基本方針】

自助*・共助*・公助*の考え方にに基づき、河川施設の整備・維持管理などのハード対策と防災アプリによる情報提供などのソフト対策を組み合わせた効率的・効果的な自然災害対策を行います。

〔主な取組〕

関係部局【危機管理対策室、環境局、建設局、下水道河川局、都市局】

■ 水害対策

➢ 河川の拡幅や流域貯留施設*などの計画的な整備と、河川施設の適切な維持管理を実施します。

➢ 札幌市防災アプリ「そなえ」や洪水ハザードマップ*の提供など、市民・事業者の備えを支援するための取組を実施します。

➢ 雨水拡充管*などの計画的な整備に加え、窪地など雨水が集まりやすい場所については、周囲の地形状況などに応じた個別の対策を進めます。

➢ 市民・企業・行政の協働による雨水流出抑制*を進めるとともに、内水ハザードマップの提供など、市民・事業者の備えを支援するための取組を実施します。

➢ 都市の貯水機能向上にもつながるグリーンインフラ*の導入検討のための調査を行うとともに、透水性のモデルガーデンを紹介するなど、市民・事業者に対する普及啓発を行います。

■ 土砂災害対策

➢ 土砂災害ハザードマップの提供など、市民・事業者の備えを支援するための情報提供を行います。

➢ がけ地の斜面状況等の情報提供、がけ地の防災情報等の普及啓発を行います。

■ 強風被害対策

➢ 間伐など、人工林の適正な維持管理を実施します。

■ 全般的対策

➢ 自然災害により多量の災害廃棄物が発生した場合、「札幌市災害廃棄物処理計画」に基づき迅速かつ適切な処理を行います。

【関連するSDGs】



※【土石流】山腹が崩壊して生じた土石等又は溪流の土石等が水と一体となって流下する自然現象

※【がけ崩れ】傾斜度が30度以上である土地が崩壊する自然現象

※【自助】災害時に自分や家族、事業活動を守るために市民・事業者それぞれが取組を行うこと。

※【共助】災害時の地域の安全保障のために、地域団体などが取組を行うこと。

※【公助】行政がハード面の整備を推進するとともに、自助と共助を支えながら、協働でソフト面の取組を行うこと。

※【流域貯留施設】公園や学校のグラウンドに降った雨水を一時的に貯留し、一度に河川等に流れ込まないようにすることで洪水を防ぐ施設

※【ハザードマップ】自然災害による被害を予測し、その被害範囲を地図化したもの。

※【雨水拡充管】大雨が降った時に、既設の下水道管の排水能力を超えた雨水を流す管。次ページのコラムを参照。

※【雨水流出抑制】雨水を地中に浸透させたり、一時的に貯留することにより、下水道等に雨水が一度に流れ込まないようにすること。

※【グリーンインフラ】自然環境が有する多様な機能（生物の生息・生育の場の提供、良好な景観形成、気温上昇の抑制など）を活用し、社会における様々な課題解決に活用しようとする考え方。

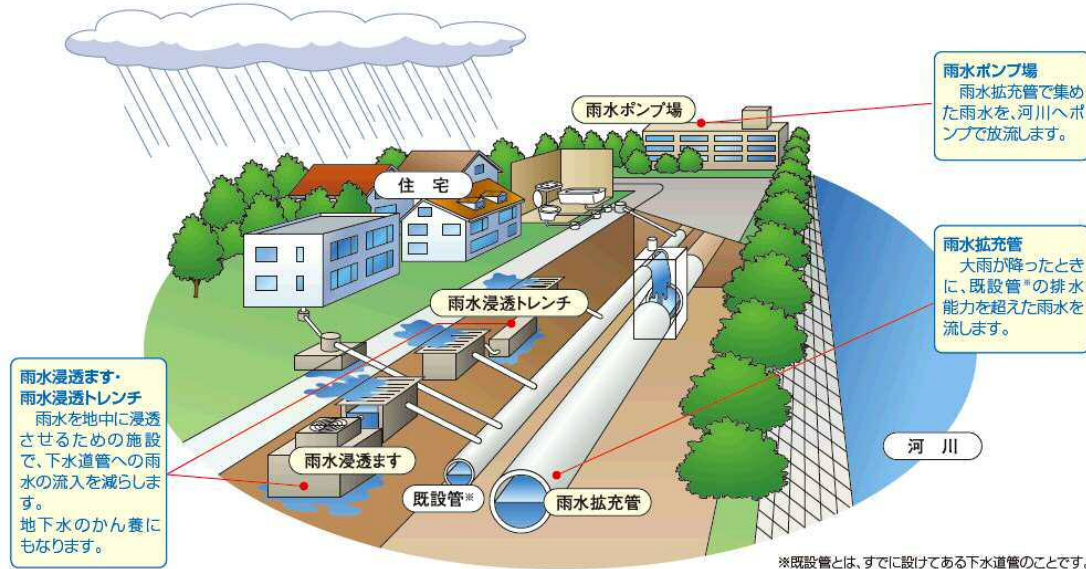
事例：本市下水道の雨水対策

本市では、アクアレインボー計画に基づいて、10年に一度程度の確率で降る雨（1時間35mmの降雨）を排除することを目標に、雨水拡充管などの整備を進めています。

一方で、近年は下水道の整備目標を超える集中豪雨が発生していることから、窪地など雨水が集まりやすい場所については、周囲の地形状況などに応じた個別の対策を進めています。

また、都市化に伴い増加する下水道への雨水流出量を抑制するために、2011年（平成23年）より、市民・企業・行政の協働による雨水流出抑制の取組も進めています。

さらに今後は、全国的に発生している記録的な大雨の状況などを踏まえ、内水ハザードマップの提供など、市民の備えを支援するための取組を実施します。



資料：アクアレインボー計画（札幌市下水道河川局）

アクアレインボー計画のイメージ

コラム：私たちができる自然災害への適応

天気予報や防災アプリ、ハザードマップ、避難経路を確認し、気象災害から身を守ることも私たちができる「適応」策の一つです。

また、災害が発生したときでも生活できるように、食料品等の備蓄も重要になります。国の防災基本計画では、緊急時に備えて最低3日間、可能であれば1週間分の食料備蓄が推奨されています。

家庭備蓄の例		1週間分 / 大人2人の場合	
必需品	水 2L×6本×4箱 ※1人1日およそ3L程度 (飲料水+調理用水)	お好みのお茶や清涼飲料水なども、あると便利!	カセットコンロ・カセットボンベ×12本 ※1人1週間およそ6本程度
主食 エネルギー 炭水化物	米 2kg×2袋 ※1袋消費したら1袋買い足す(1人1食75g程度)	乾麺 (うどん・そば・そうめん・パスタ) ・そうめん2袋(300g/袋) ・パスタ2袋(600g/袋)	その他 (適宜) ・LL牛乳 ・シリアルなど
主菜 たんぱく質	カップ麺類×6個	レトルト食品 ・牛丼の素、カレー等18個 ・パスタソース6個	缶詰 (肉・魚) ・お好みのもの18缶
副菜 その他 (適宜)	日持ちする野菜類 ・たまねぎ、じゃがいも等	梅干し、のり、乾燥わかめ等	調味料 ・砂糖、塩、しょうゆ、めんつゆ等
	野菜ジュース、果汁ジュース等	インスタントみそ汁や即席スープ	チョコレートやビスケットなどの菓子類も大事!

資料：災害時に備えた食品ストックガイド（2019年3月/農林水産省）

家庭備蓄の例

8.3.2 産業・経済活動・都市生活

《本市で起こり得る影響》

■ 停電

- 大雨や強い台風などによる停電の発生

■ 観光・イベント

- 大雨や強い台風、降雪量の減少などによる屋外の観光・イベントへの影響

■ 除排雪

- 局地的な大雪や初冬期の大雪などによる、道路交通への影響
- 気温の上昇や降雨等による、ザクザク路面や道路冠水等の発生

【基本方針】

自然災害発生時の電源確保や除排雪体制の確保を図るとともに、気候変動が産業・経済活動に与える影響について国等と連携して調査・研究に取り組みます。

関係部局【まちづくり政策局、経済観光局、環境局、建設局】

〔主な取組〕

■ 停電発生時の電源確保・エネルギー対策

- 災害時の非常用電源としても活用できる次世代自動車の普及に向けて、購入費用の補助を行います。
- 災害対策用の電源としても活用できる太陽光発電の普及に向けて、学校等の市有施設への民間事業者による設備導入を促進します。
- 住宅の防災強化に向けて、省エネ・再エネ・蓄エネ機器の導入支援補助を行います。
- 都心エネルギーマスタープラン・アクションプランに基づき、自立分散型電源の整備誘導に加え、災害時のエネルギー供給や施設運用に関するルール作りなど、ハード・ソフト両面での防災体制づくりを官民連携により実施します。

■ 産業・経済活動に対する影響の調査・研究

- 産業・経済活動に対する気候変動の影響について、国等と連携して調査・研究に取り組んでいきます。

■ 雪対策

- 大雪や暖気・降雨等による道路交通への影響を軽減するため、気象予報を注視し道路パトロールを強化するとともに、除排雪体制の確保に向けた取組を推進します。

【関連するSDGs】

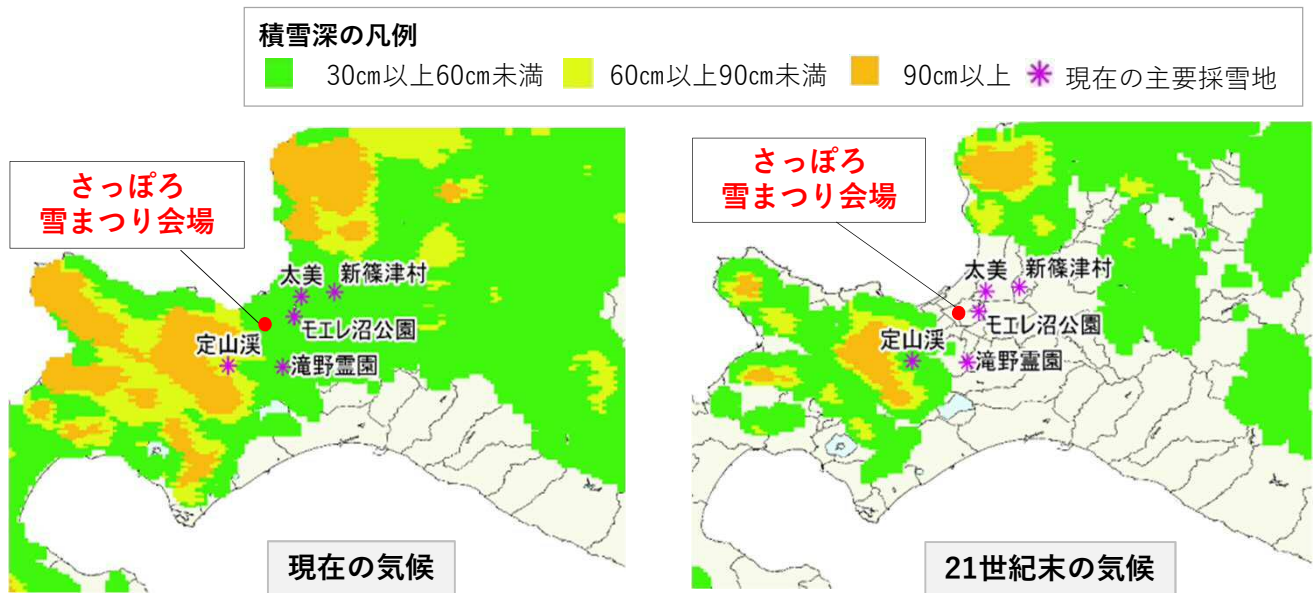


コラム：気候の変化や極端な気象現象による観光業への影響調査

2017年度から2019年度の3か年で実施された国の「地域適応コンソーシアム事業※」では、北海道大学や札幌国際大学、さっぽろ雪まつり実行委員会やさっぽろオータムフェスト実行委員会等の協力により、21世紀末における気候の変化や極端な気象現象が、札幌市のイベント（さっぽろ雪まつり、さっぽろオータムフェスト等）に与える経済的影響について評価を行いました。

さっぽろ雪まつりについては、21世紀末には降雪量の減少により、現在と同等規模の雪像制作を行うためには遠方で採雪を行う必要があり、雪像制作コストが2.2倍となる予測結果となりました。

また、さっぽろオータムフェストについては、21世紀末には強雨が増加し、2日間のイベント中止を仮定すると、観光客による直接的な消費額の減少は17億円、間接的な消費額の減少13億円となり、経済損失は総額30億円程度となる予測結果となりました。



資料：地域適応コンソーシアム事業（環境省・農林水産省・国土交通省）

現在の気候（左）と21世紀末の気候（右）における積雪深と現在の主要採雪地

※【地域適応コンソーシアム事業】各地域のニーズに沿った気候変動の影響に関する情報の収集・整理を行うとともに、地方公共団体、大学、研究機関など、地域の関係者との連携体制を構築し、気候変動による影響調査を実施することにより、具体的な適応策の検討を進めるために実施された、環境省・農林水産省・国土交通省の連携事業。

8.3.3 健康

《本市で起こり得る影響》

■ 熱中症

- 気温上昇により熱中症患者の発生数、救急出動数が増加

■ 感染症

- 気温や水温の上昇、降水の状況が変化することにより、水中の細菌類の増加や感染症を媒介する節足動物の分布可能域が変化し、感染症のリスクが増大

■ 食中毒

- 気温や水温の上昇により、生物の生育・生息適地が変化し、従来道内では見られなかった有毒魚や毒草の誤食による食中毒のリスクが増大
- 気温や水温の上昇により、食品の採取・加工・流通・保存・調理等の各過程において細菌汚染・増殖が起こり、食中毒のリスクが増大

【基本方針】

熱中症や食中毒については、引き続き注意喚起や予防・対処法の普及啓発等を行っていきます。感染症については、情報収集を行いながら、必要な対策を講じていきます。

関係部局【保健福祉局、環境局、消防局】

〔主な取組〕

■ 熱中症対策

- 熱中症予防に関する国の通知やパンフレット等の配布、本市ホームページへの掲載による普及啓発や注意喚起を実施します。
- 過去の熱中症等に係る救急出動状況から、救急出動が多くなる時期、時間帯、曜日、地区等を分析した上で、期間を定めて特別に編成する特設救急隊を配置します。
- 夏期における執務室の温度管理を徹底するとともに、冷房に頼り過ぎない服装での勤務を励行するため、さっぱりエコスタイル（クールビズ）を推進します。
- 市民・事業者に対して、住宅・建築物の高断熱・高气密化による夏期の室内環境の改善を促します。

■ 感染症対策

- 感染症法に基づく医師からの発生届等を踏まえ、感染症の拡大防止策を検討・実施します。
- 2016年に定期予防接種対象地域として北海道が新たに追加された、日本脳炎※の定期予防接種の対象者に対し通知を行い、接種勧奨を実施します。

■ 食中毒対策

- 食品衛生監視員※による施設への立入検査及び食品の抜き取り検査※、事業者の自主的な衛生管理の推進、市民への食品衛生知識の普及啓発等を実施します。

【関連するSDGs】



※【日本脳炎】ブタなどの体内で増えた日本脳炎ウイルスが蚊（日本では主にコガタアカイエカ）によって媒介される感染症のこと。

※【食品衛生監視員】食品衛生法などの法令に基づいて、食品関係事業者の営業許可や衛生指導、食中毒発生時の調査などを行う公務員のこと。

※【抜き取り検査】ここでは、食品衛生法に基づく食品等の抜き取り検査のことをいう。

コラム：熱中症 ～ 実は、屋外より屋内の方が多く発生しています～

札幌市では、例年5月頃から熱中症疑いによる傷病者を救急搬送しており、2019年は253人を救急搬送しています。

熱中症の初期は「めまい、筋肉痛、汗がとまらない」という症状が出ます。それが次第に「頭痛、吐き気、体がだるい」、さらに重度になると「意識がない、けいれん、発熱、反応がおかしい」という状態になり、最悪の場合、死亡してしまうこともあります。

熱中症は暑さなどで体温を調整できなくなり、体内の水分や塩分のバランスが崩れることで発症しますので、日差しや暑さを避け、適切に水分や塩分を摂取することにより、防ぐことができます。

また、熱中症は屋外に限らず屋内でも発症しますので、建物の中にいるときも十分注意が必要です。

屋外	路上	駐車場	公園等	仕事場	競技場等	その他	屋外:計
搬送人員	31	4	9	15	21	10	90
割合	12.3%	1.6%	3.6%	5.9%	8.3%	4.0%	35.6%
屋内	住宅	学校内	仕事場	競技場等	公衆出入場所	その他	屋内:計
搬送人員	119	1	15	6	20	2	163
割合	47.0%	0.4%	5.9%	2.4%	7.9%	0.8%	64.4%

合計
253

資料：札幌市消防局

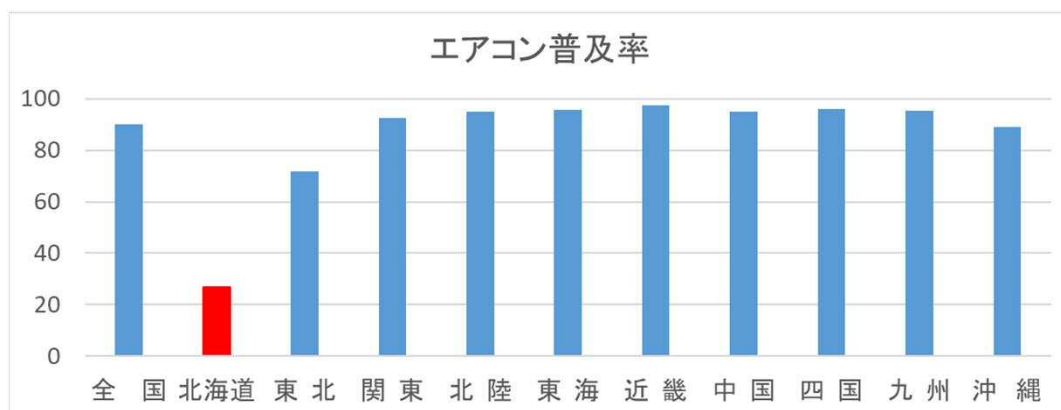
本市の熱中症による発生場所別の救急搬送概要（2019年）

コラム：北海道におけるエアコンの導入について

真夏は本州並みの暑さになる日もある北海道において、上のコラムにあるように、札幌市でも熱中症による患者が発生していますが、エアコンの普及率が全国平均だけではなく、東北地方と比べてもかなり低くなっています。

近年、エアコンは暖房性能が高まっており、エアコンを導入することによって夏場の熱中症対策はもちろん、冬場の暖房としても使用することができます。

電気で稼働するエアコンは、太陽光発電などの再生可能エネルギー由来の電気を使用することによって、これまで化石燃料を使用していた暖房に比べると温室効果ガスの排出量を減らすことができます。



資料：総務省統計局平成26年全国消費実態調査

全国のエアコン普及率（2014年）

8.3.4 水環境・水資源

《本市で起こり得る影響》

■ 水質

- ▶ 降水量の増加により河川への土砂流入量が増えて、水道水源の水質悪化の頻度が増加
- ▶ 河川の水温上昇に伴う、溶存酸素量※の減少や藻類の増加による水質への悪影響

■ 水源

- ▶ 積雪量の減少や降水量の変化による渇水の頻発化・長期化・深刻化

【基本方針】

河川環境の維持や良質な水道水の安定供給のため、水質監視の継続や水道水源の水質保全、分散配置を進めます。

関係部局【環境局、水道局】

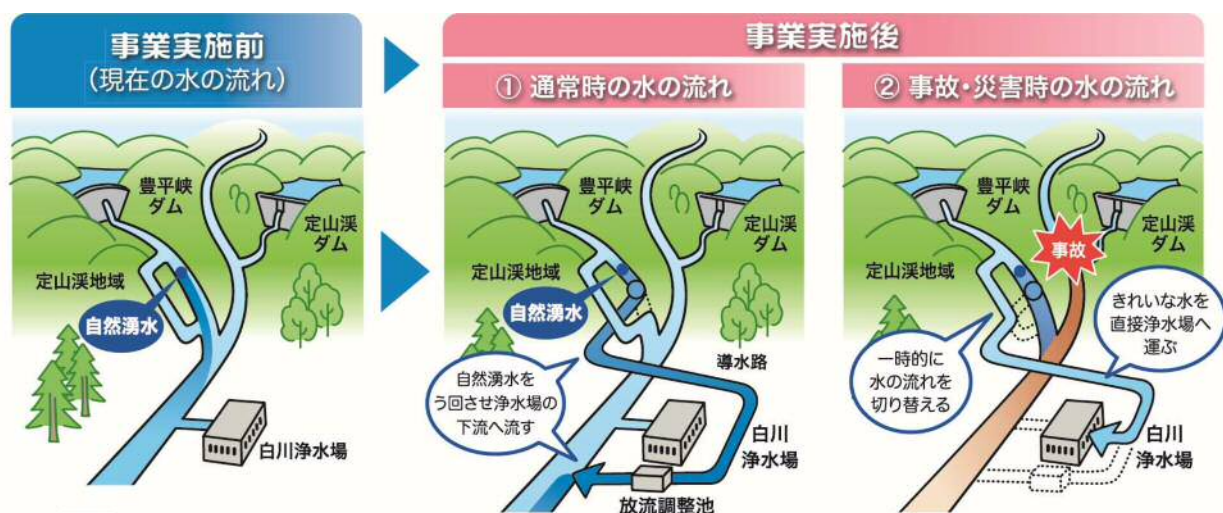
〔主な取組〕

■ 水質対策

- ▶ 水質汚濁防止法に基づき、河川水質の常時監視を実施します。
- ▶ 水源パトロール※や水質自動監視装置※などにより、水道水質の監視・管理を実施します。

■ 水源対策

- ▶ 豊平川上流域における通常時の水質悪化の要因を取り除くとともに、事故・災害発生時においても良質な河川水を確保するため、豊平川水道水源水質保全事業※を実施します。
- ▶ 水源の約98%を依存している豊平川以外に安定した水源を確保するため、当別ダムを水源として水道水を供給する石狩西部広域水道企業団※に参画します。



資料：札幌市水道局

図 8-2 豊平川水道水源水質保全事業の概要

【関連するSDGs】



※【溶存酸素量(DO)】 Dissolved Oxygenの略。水中に溶解している酸素の量のことで、値が高いほど水質は良好とされる。
 ※【水源パトロール】 目視による河川の状況確認や河川水の簡易な水質検査を行っている。
 ※【水質自動監視装置】 河川水や蛇口などから自動で採水し、水質測定を行う装置のこと。水質測定結果は直ちに水質管理センターや浄水場に送られ、24時間監視している。
 ※【豊平川水道水源水質保全事業】 豊平川上流域におけるヒ素、ホウ素などの水質悪化の要因を排除するとともに、事故・災害発生時においても良質な原水を確保することを目的とした事業。
 ※【石狩西部広域水道企業団】 当別ダムを水源とし、札幌市、小樽市(石狩湾新港地区)、石狩市及び当別町に水道用水を供給するために設立された一部事務組合(複数の普通地方公共団体や特別区が、行政サービスの一部を共同で行うことを目的として設置する組織)のこと。

8.3.5 自然生態系

《本市で起こり得る影響》

■ 野生生物の生息・生育状況の変化や種の絶滅

- 気温の上昇により、動植物の生物季節※（開花時期、冬眠時期、鳥の渡り時期など）が変化
- 動植物の生育・生息適地やライフサイクルの変化、種間相互作用※の変化、生育地の分断化による種の絶滅、絶滅危惧種の増加の発生
- 外来種※の侵入や定着率の変化が発生
- 河川の水温上昇や大規模な洪水の頻度増加による河床環境の変化により、冷水魚の生息域減少など、河川生物の生息への影響が発生

■ 野生鳥獣

- 積雪深の低下により、野生鳥獣の越冬地・生息域が高標高に拡大
- エサとなる動植物の分布の変化や気温の上昇による冬眠時期の変化により、ヒグマ等の行動が変化

【基本方針】

自然生態系は気候変動に対して全体として変化するため、モニタリングにより生態系と種の変化の把握を行うとともに、生物多様性の保全をできるだけ確保するという考え方を広く浸透させるための各種普及啓発や、外来種対策、野生鳥獣対策などを行います。

関係部局【環境局】

〔主な取組〕

■ 自然環境調査

- 野生生物の生息・生育状況を把握するため、専門家による詳細な自然環境調査を行うとともに、市民参加型の生き物調査（モニタリング）を実施します。
- 市民団体や関係機関と連携した協働型生き物調査を実施します。

■ 生物多様性保全の普及啓発

- 札幌市版レッドリスト※について随時見直しを実施するとともに、市内に生息する希少種の保全について普及啓発を行います。
- ホームページ、各種広報媒体、イベント、円山動物園での展示などを通して生物多様性の保全に関する普及啓発を行います。

■ 外来種対策

- 特定外来生物であるアライグマやオオハンゴンソウ等の防除を実施します。
- 北海道が作成するブルーリスト※により外来種の侵入状況を把握するとともに、外来種被害予防三原則（入れない・捨てない・拡げない）に基づく対策と普及啓発を実施します。

■ 野生鳥獣対策

- 電気柵の普及や河畔林の下草刈り等、ヒグマの市街地侵入抑制策を実施します。

■ 生態系の保全

- 豊平川における毎年のサケ回帰を目的として、サケ稚魚の放流を行うとともに、自然産卵する環境の整備を推進します。

【関連するSDGs】



※【生物季節】気温や日照など季節の変化に反応して動植物が示す現象。

※【種間相互作用】ある種の個体群がほかの種の個体群におよぼす作用とその反作用のこと。

※【外来種】もともとその地域にいなかったが、人間の活動によって意図的・非意図的に持ち込まれた生きもののこと。外来種が入り込むと、長い時間をかけて育まれてきた地域固有の生態系のバランスが崩れるだけでなく、私たちの生活や農林水産業にまで悪影響を及ぼす場合がある。

※【ブルーリスト】北海道における外来種の一覧表。

※【札幌市版レッドリスト】札幌市に生息・生育する絶滅のおそれのある野生生物の現状を明らかにするとともに、生物多様性の保全に対する理解と取組の促進を図ることを目的として作成したもの。

事例：地球規模の環境問題の発信基地としての円山動物園

円山動物園では、世界中の野生動物の生物学的な特徴だけではなく、動物たちの生息環境に関心や興味を深めてもらえるよう、飼育展示の工夫を行っています。遠く離れた地域で起こっている地球規模の環境問題は、なかなか実感することができません。世界各地の生きた野生動物種を飼育展示する動物園だからこそ、世界の現状や保全の必要性を伝える発信基地となることができます。

絶滅が危惧されているホッキョクグマは、人工的な繁殖が非常に難しいデリケートな動物ですが、円山動物園はホッキョクグマの繁殖を成功させている、世界でも数少ない動物園の1つです。

世界における現在のホッキョクグマの推定個体数は26,000頭であり、そのうち約60%がカナダに生息しています。ホッキョクグマは一時、狩猟などにより絶滅が危惧されましたが、その後、国際的な保護活動により危機を脱しました。しかし、地球温暖化や北極圏の環境悪化などの影響を受け、個体数が減っていると見られています。

円山動物園のホッキョクグマ館には、地球温暖化によって北極圏の氷が減少したことや、絶滅危惧種に指定されたホッキョクグマの生態などを伝えるパネルを常設した北極圏の現状を学べるレクチャールームを設置しています。

地球温暖化は、私たち人間に重大な影響を及ぼしますが、遠い地域にすむ動物たちの生息環境にも負荷を与えています。動物の生息環境を保全するために、円山動物園の飼育展示を通じて、私たちに何ができるのか、一緒に考えていくことが重要です。

ホッキョクグマ館の展示サイン

8.3.6 農業

《本市で起こり得る影響》

■ 農作物

- 気温上昇や集中的な大雨等により、病虫害や生理障害等*が増加し、品質の低下、収量の減少などが発生
- 強風や大型台風の増加により、農作物被害の頻度が増加

■ 農業生産基盤

- 強風や強い台風により、ハウス倒壊などの被害が増加
- 極端現象（多雨・渇水）の増大や気温の上昇により農業生産基盤*への影響が発生

■ 家畜

- 気温上昇による節足動物の生息域の変化に伴い、節足動物が媒介する家畜伝染病の流行地域・期間が拡大

【方針】

農産物の安定した供給のため、温暖化に対応した栽培技術等の情報提供や農業生産基盤の整備に対する支援のほか、家畜伝染病に関する検査・普及啓発等を実施します。

関係部局【経済観光局】

〔主な取組〕

■ 農作物

- 関係機関と連携し、高温や排水対策技術等について情報提供を行います。
- 関係機関と連携し、害虫の発生予察を実施します。

■ 農業生産基盤

- 用・排水施設の新設や改良、災害防止、農地及び農業用施設の災害復旧、ビニールハウス及び付帯施設の設置、雨よけハウスの導入など、生産基盤の整備に要する経費の一部を補助します。

■ 家畜

- 関係機関と連携し、家畜伝染病予防法に基づく検査のほか、発生予防巡回指導等の立会・連絡調整を行い、各種伝染病の感染状況等を把握するとともに、防疫*に関する普及啓発を実施します。

【関連するSDGs】



* 【生理障害】作物の生育障害のうち、（病虫害ではなく）気温や土壌の水分条件など環境要因による障害。

* 【農業生産基盤】農業を行うための土地や施設などのこと。

* 【防疫】伝染病発生を予防し、発生した場合拡大しないよう措置すること。