

令和2年度国民参加による気候変動 情報収集・分析事業

那須塩原市気候変動適応センター

2021年3月1日 成果報告会

市民参加による気候変動情報収集・分析事業

那須塩原市

情報収集

- ・ 農業関係者（農業従事者、営農指導者等）へのヒアリングによる情報収集
- ・ 観光業関係者（観光業従事者、観光協会等）へのヒアリングによる情報収集
- ・ 教育関係者（市教育委員会、学校4校）へのヒアリング、養護教諭へのアンケートによる情報収集、学校における気温等の情報収集（1校）
- ・ 防災関係者（市防災担当部局、森林管理者等）へのヒアリングによる情報収集
- ・ 市民向けオンラインワークショップによる情報収集

実施体制

環境省



委託

那須塩原市気候変動適応センター
（那須塩原市の庁内組織）

分析・整理

- ・ 宇都宮大学等の専門家の協力のもと、データ整理、分析及び文献調査等による科学的妥当性の確認
- ・ 生態系を利用した適応策（EbA）について、文献調査等による追加的な情報収集

普及啓発等

- ・ リーフレットの作成、配布
- ・ ホームページ、広報誌への掲載
- ・ 学習教材としての活用

スケジュール

	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
情報収集			←	→	←	→				
分析				←	→	←	→	←	→	
普及啓発								←	→	

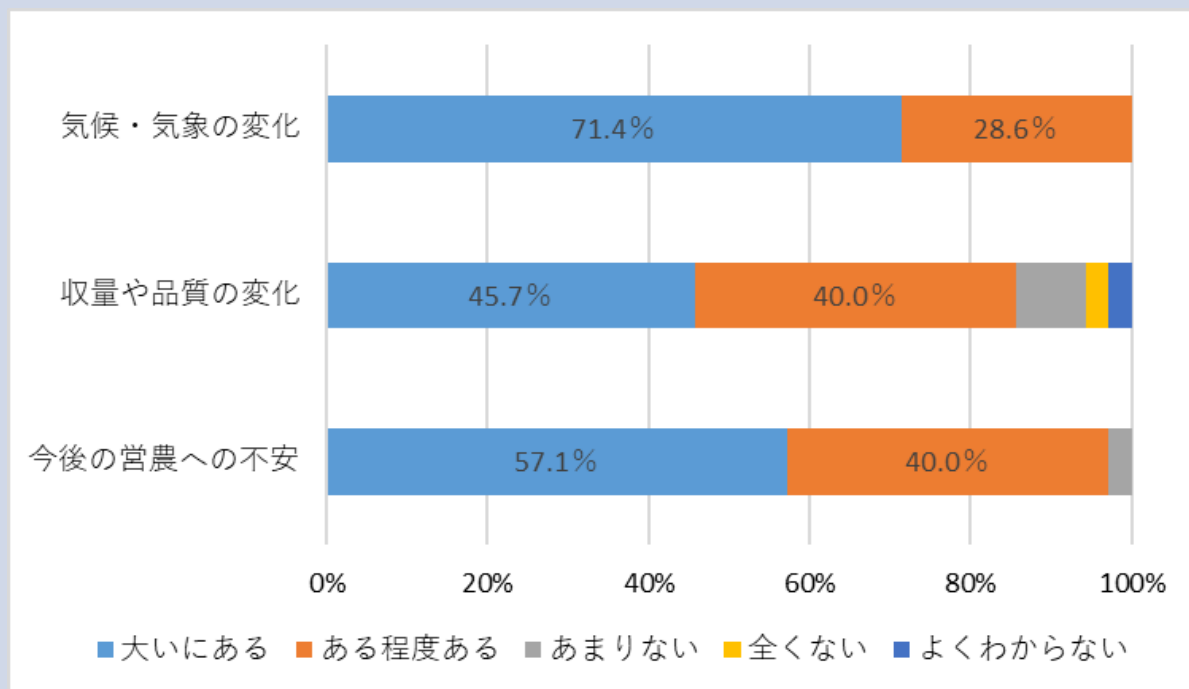
情報収集の内容【農業】

分野	方法／対象	調査項目の例
農業	ヒアリング 耕種農家 20軒 酪農家 10軒 酪農事業者 1事業者 農協・酪農協 4組合	実体験に基づく気候変動の影響 作物等の収量や品質の変化 病虫害の発生状況の変化 雑草の発生状況の変化 乳牛への影響とその対策 今後の営農に対する不安



気候変動の影響

- ・夏の高温で作物の収量や品質が低下しやすくなった。
- ・暖冬だが、急に寒くなり、霜害や凍害を受けることがある。
- ・病虫害発生が早期化・長期化している。
- ・局地的な豪雨が増えており、水稻の倒伏や野菜の冠水害の発生が多くなった。
- ・夏期は日中の作業が厳しく、熱中症等の作業者の健康面の不安が高まっている。



作物ごとの影響

【水稻】高温障害による白未熟粒、カメムシによる黒斑、長梅雨によるいもち病等の増加。

【アスパラガス】暑さ、ヨトウムシの食害などによる奇形発生の増加。

【ハウレンソウ】高温による品質の低下、ダニの越冬、雑草増加、土壌病害の早期発生。

【トマト】害虫発生増加により、薬剤散布回数が増加し、薬剤抵抗性発達。

【キャベツ、キュウリ、ナス】夏期の暑さのため、収穫が減少傾向。

【ナシ】開花期の訪花昆虫が減少。着果の不揃い・小玉化。ダニが増加。みつ症発生。

【イチゴ】高温による花芽分化の遅れ。奇形果実・B級品の増加。

【キク】暑さのため露心花や葉焼けが増加。梅雨の白サビ病が真夏にも発生。

【乳牛】暑さによる乳量低下、食欲や免疫力の低下による疾病発生率の上昇。

【麦類】播種適期の変化、登熟期の極端な高温による低収、品質低下。

【大豆】播種時期の大雨による出芽障害と生育不良、収穫時期の高温による成熟むらが発生。

【雑草】雑草の発生量や発生時期の変化。除草作業時間や回数の増加など圃場管理面での負担が増大。

想定されるリスク

- ・夏期の高温による品質低下や病害虫のリスク
- ・多雨に伴う収量や品質の低下のリスク
- ・暑熱ストレスによる乳牛の生産性低下のリスク
- ・農業者の熱中症など健康面のリスク
- ・これらの複合的な影響による経営圧迫のリスク

考えられる対策

- ・耐暑性の品目及び品種への転換
- ・野菜や花卉類の夏期のハウス栽培における換気、散水、細霧冷房
- ・全般的な病害虫の増加と薬害抵抗性の現状把握と、新規登録農薬の適用
- ・栽培計画の見直し
播種、移植、収穫時期の見直し 病害虫や雑草の防除の時期、回数の見直し
- ・農業者の健康管理
作業時間の変更や休憩・吸水時間を増やす

情報収集の内容【観光】

分野	方法／対象	調査項目の例
観光	ヒアリング 市観光局 温泉旅館 5軒 アクティビティ 4事業者 観光施設 3箇所	実体験に基づく気候変動の影響 既に実施している適応策 気候変動に対する懸念事項 今後必要になると思われる対策



影響・懸念・課題

■ 気温上昇

- ・冷房負荷増加
- ・熱中症の増加、屋外滞在者の減少
- ・冬季の雪不足による来場者、滞在時間減少
- ・避暑地イメージ低下
- ・植生変化、湿原の草地化、風景変化

■ 集中豪雨

- ・滞在客の活動制約、活動中止
- ・風景の変化

■ 四季の移ろいの変化

- ・観光客の来訪時期、来訪目的の変化

考えられる対策

- ・地域の環境変化のモニタリングと状況についての情報共有
- ・気候変動の影響禍においても訪問先として選んでもらえるための効果的な情報発信
- ・地域の関係者、観光事業者、宿泊事業者、アウトドアアクティビティ事業者による連携
- ・気温上昇への適応策の例

日除け、木陰の休憩スペース、人工降雪機の整備、
活動時間・場所の変更

- ・集中豪雨への適応策の例

雨除け、雨天時の代替活動、予測ノウハウの蓄積

- ・四季の移ろいの変化に対する適応策の例

活動時間・場所の変更、変化に対応した情報発信



日除けによる日射遮蔽と雨除け



木陰を積極的に活かしたベンチ

情報収集の内容【教育】

分野	方法／対象	調査項目の例
教育	ヒアリング 市教育委員会 小中学校 4校 (うち1校で気温等を測定) アンケート 養護教諭 30人	児童生徒の体調面への影響 学校生活への影響 熱中症の発生状況 熱中症対策の状況 風水害の影響・対策 気候変動に関する学習状況 気候変動に対する懸念事項・課題



影響・懸念・課題

■ 熱中症

・市内の9割の学校が熱中症の児童生徒が「かなり増加」又は「やや増加」と認識(図1)

→ 屋外での活動が制限され、校外学習や学校行事、登下校時の対策の機会が増加している

・2019年4月～2020年9月の間に、市内の8割の学校で熱中症と見られる児童生徒が発生(図2)

→ 8～9月に校庭や体育館での発生が多く、小学校では昼休み等の休み時間、中学校では運動会及びその練習時での発生が目立つ

・教室内外を問わず暑熱環境が厳しく(図3)、特に午後の体育館は厳重な警戒が必要な状況

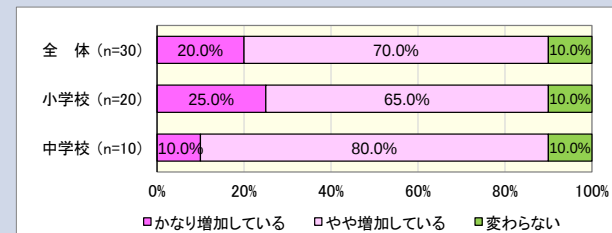


図1 最近の熱中症の増減に対する認識

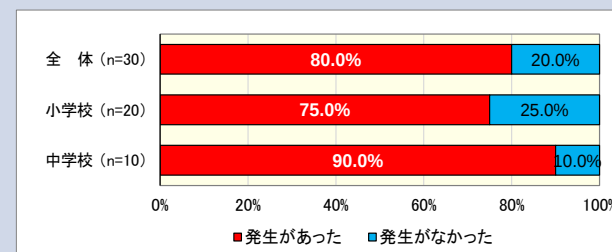


図2 熱中症とみられる児童生徒の発生状況

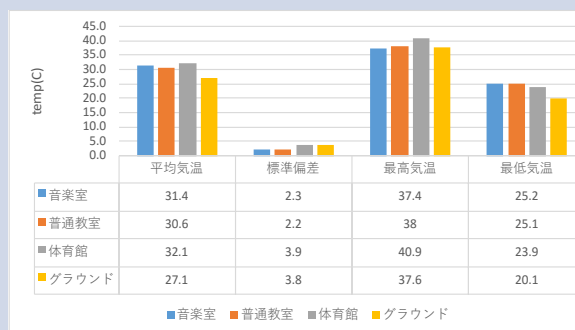


図3 市内の某中学校(市街地)における8月の気温とWBGTの基礎統計量

■ 自然災害

豪雨の頻発や局所化、土砂災害への懸念、台風による休校判断の困難化

考えられる対策

■熱中症

- ・熱中症が発生しやすい時期や場所、時間帯について教職員において共通理解を図る
- ・夏季には児童生徒が活動する場所におけるWBGT等の暑熱環境を可能な限り測定して活動の制限や変更等の判断を行う
- ・学校安全に関する『危機管理マニュアル』に、熱中症の予防のための注意事項、発生時の応急手当の手順や連絡体制等も明示して全教職員への周知を図る
- ・保健室に熱中症発生時の応急手当用キット(保冷剤, 経口補水液等)を完備する
- ・学校保健委員会において熱中症に関するテーマも設定して学校、家庭、地域の連携の視点での対応策を検討する
- ・真夏日や猛暑日においても教育活動が滞らないために特別教室や体育館の空冷設備の充実を図る
- ・児童生徒が自ら熱中症を予防するために必要な知識や実践力を身に付けられるような教育の機会の充実を図る

■自然災害

- ・学校周辺地域のハザードマップの周知の徹底
- ・各学校の立地する環境や地域の実情を踏まえた詳細な『学校防災マニュアル』の作成
- ・児童生徒が自然災害に関する知識や実践力を身に付けるための教育の充実

情報収集の内容【防災】

分野	方法／対象	調査項目の例
防災	ヒアリング 市関係課 2所属 森林組合 2組合 森林所有事業者1社 土地改良区 1団体	過去の災害の被害・対策状況 防災拠点の活用状況 道路の保全・管理状況 森林の保全・管理状況 森林の土壌崩壊の状況と対応策



影響・懸念・課題

- ・大雨による災害（浸水、土砂災害等）のリスクが高まっていることに対する懸念
- ・近年はゲリラ的な降り方が多く、雨水が局地に集中してしまうことによる、浸水や通行止めの増加が心配
- ・森林の適正管理の不足による災害リスクの増加
- ・防災の対策は、一企業、一団体での取組では限界がある
- ・ハード整備は財政的に困難

考えられる対策

- ・既存インフラ設備の適切な管理・更新による機能維持
- ・生態系を活用した適応策（EbA：Ecosystem-based Adaptation）

類似の考え方：NbS、グリーンインフラ、ECO-DRR

今回の調査において、雨水を一時的にためて下流に流れるのを遅らせる取組を実施している例が確認された

【文献等からの事例収集】

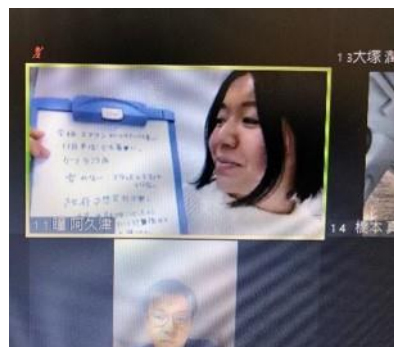
田んぼダム、氾濫原の再生、自然を活かした洪水管理、生物の生息地の強化・保全を視野に入れた長期総合水資源管理計画の策定

情報収集の内容【市民生活】

分野	方法／対象	調査項目の例
市民生活	オンラインワークショップ 一般市民 20人	地域での影響事例 地域でできる適応策



宇都宮大学の学生が事前学習用動画の作成やワークショップのファシリテータを務める



影響・懸念・課題（市民が感じていること）

■ 夏・秋の暑さ・豪雨について

- ・以前は、夏の夜でも網戸にすれば眠れたが、今ではエアコンが必要になった
- ・豪雨に伴い、川があふれることへの心配が増した

■ 冬・春の寒さ・雪の減少について

- ・降雪量が減ったため、スキー場開始時期が遅れ、雪質が低下した
- ・足先が痛くなるほどの冷えが感じられる日がなくなった

■ 生活・農作物・生物について

- ・山の環境が変わり、イノシシやハクビシン、クマなど鳥獣被害が増えた
- ・コメの収量が減少したり品質が低下している地域がある一方で、もともと寒かった地域では品質が上がったように感じられる

考えられる対策（行政への期待）

- ・地域特性や危険性を十分に考慮したうえでのまちづくり
- ・どのくらいの雨で被害が出るのかといったことを住民に伝えるサービス
- ・森林の保水力が低下して洪水に繋がってしまわないように、森林の管理
- ・多くの人が気候変動に対して問題意識自体は持っていると思うので、それを実行に移せるような取組

リーフレット(作成中)

情報収集した4分野(農業、観光、教育、防災)、それぞれについて、リーフレットを作成する

学習教材(作成中)

児童・生徒が気候変動を知り、気候変動を自分事として捉える学びのために使用する学習教材及び学習教材を使用した授業の進め方をまとめた学習指導案を作成する

【教材】

那須塩原市における 気候変動の影響と対応



中学生向け「総合的な学習の時間」学習教材

那須塩原市気候変動対策局
(那須塩原市気候変動情報収集・分析業務事業)

【学習指導案】

那須塩原市中学校 第2学年「総合的な学習の時間」指導案

1. 教材名 那須塩原市における気候変動の影響と対応

2. 教材の概要 (1) 気候変動の影響や一時的な気象について理解できるようにするため、気候変動によって那須塩原市内での気候変動、農業、観光、防災の分野で起きている問題について理解できるようにする。(2) 気候変動の影響や一時的な気象について理解し、気候変動によって起きている問題について、自分たちの生活や地域社会にどのような影響があるのかを学ぶ。(3) 気候変動の影響や一時的な気象について理解し、気候変動によって起きている問題について、自分たちの生活や地域社会にどのような影響があるのかを学ぶ。

3. 教材の学習目標

学習目標	学習目標	学習目標
気候変動の影響や一時的な気象について理解し、気候変動によって起きている問題について、自分たちの生活や地域社会にどのような影響があるのかを学ぶ。	気候変動の影響や一時的な気象について理解し、気候変動によって起きている問題について、自分たちの生活や地域社会にどのような影響があるのかを学ぶ。	気候変動の影響や一時的な気象について理解し、気候変動によって起きている問題について、自分たちの生活や地域社会にどのような影響があるのかを学ぶ。

4. 教材の活用

教材名	教材名	教材名
那須塩原市気候変動対策局	那須塩原市気候変動対策局	那須塩原市気候変動対策局

主に中学2年生の「総合的な学習の時間」で使用することを想定