

令和 3 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

2022年3月10日 成果報告会

那須塩原市

情報収集

課題1：気候変動が高原野菜生産（主にホウレンソウ）に及ぼす影響評価と対策の検討

- ・ 現地における気候変動による影響等を詳細に把握する。
- ・ 環境調節下で温度による反応を調査し、品質と生育面への影響における将来の予測モデルを構築する。

課題2：EbA(Ecosystem-based Adaptation)による水害対策強化・リスク軽減の検討・評価

- ・ 気候変動による水害等のリスクに対し、本市で適用できる可能性のあるEbAに関する知見を収集する。
- ・ 過去の水害等の雨量データ等を用いたコンピュータシミュレーションにより適用可能性のあるEbAの効果を検証し、将来予測に向けた準備を行う。

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)

収集した情報や将来予測計算に向けた計画の妥当性確認

- ・ 宇都宮大学が専門的な知見により収集した情報の妥当性を確認する。
- ・ 専門家による検討委員会を開催し、収集した情報や将来予測計算に向けた計画の妥当性を確認する。

普及啓発等

- ・ リーフレットの作成、配布
- ・ ワークショップの開催
- ・ 1年目事業で作成した学習教材の活用

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
課題1		←				→				
課題2		←				→				
妥当性確認			↔			↔	←		↔	→
普及啓発							←	↔	→	→

課題 1 : 気候変動が高原野菜生産（主にホウレンソウ）に及ぼす影響評価と対策の検討

■ 調査内容

No	項 目	内 容
1	ホウレンソウ温度反応性調査	・異なる温度環境下における温度反応性試験 （主に栽培されている9品種）
2	病害虫の影響調査	・生産者に対するアンケート調査 ・現地調査、サンプル採取 ・原因分析、同定調査
3	雑草の影響調査	・生産者に対するアンケート調査 ・現地調査、サンプル採取 ・雑草（ゴウシュウアリタソウ）種子の温度反応試験
4	野生鳥獣の影響調査	・生産者に対するアンケート調査 ・現地調査
5	温室の形態と防暑対策調査	・夏季の暑熱下におけるハウス内環境の分析 ・市販の遮光シートについて日射抑制効果の分析
6	代替作物の検討	・アブラナ科の新野菜「香味菜」の栽培試験

課題 1 : 気候変動が高原野菜生産（主にホウレンソウ）に及ぼす影響評価と対策の検討

■ 調査結果

No	項目	調査結果
1	ホウレンソウ温度反応性調査	• 全ての品種で、高温になるにつれて、発芽率、生産量が低下 • 高温下でも夏季用品種、一部の秋用品種の生育は比較的良好 • 一部の品種では、30℃環境で開花が早まる（商品価値低下）
2	病害虫の影響調査	• 病気の発生時期は4～9月であり、特に5月以降に多く発生 • 病気の種類は、べと病、炭疽病、萎凋病が多い • 主要な害虫は、ホウレンソウケナガコナダニ、アブラムシ類、ヨトウムシ類 • これまで見たことのない黒いアブラムシが発生 → マメクロアブラムシと判明（気候変動との関係は現時点では不明）

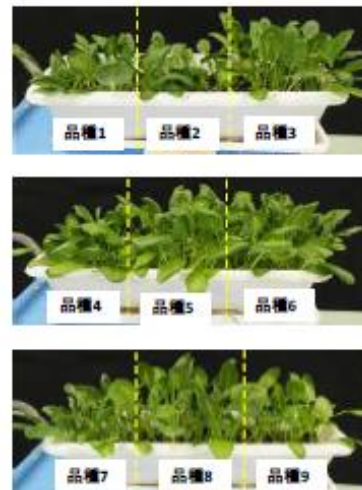
各品種の季節区分

品種	最適種子播種時期
1	2～5月
2	4～8月
3	7～9月
4	7～9月
5	7～9月
6	7～9月
7	9～11月
8	9～11月
9	9～12月

各温度下での発芽率%

品種	18℃	22℃	26℃	30℃
1	64.0	68.0	44.0	18.7
2	44.0	41.3	13.3	6.7
3	77.3	80.0	53.3	30.7
4	64.0	78.7	34.7	13.3
5	38.7	52.0	20.0	16.0
6	52.0	56.0	25.3	8.0
7	66.7	68.0	14.7	12.0
8	61.3	60.0	16.0	9.3
9	70.7	78.7	37.3	16.0

26℃での生育



30℃での生育



課題 1 : 気候変動が高原野菜生産（主にホウレンソウ）に及ぼす影響評価と対策の検討

■ 調査結果

No	項目	調査結果
3	雑草の影響調査	・ゴウシュウアリタソウ、スベリヒユ、コハコベ、タネツケバナ、スズメノカタビラ、ミゾソバ、イヌビエの発生を確認 ・一部の圃場ではゴウシュウアリタソウがまん延、地区内の分布も拡大 ・ゴウシュウアリタソウは、高温になるにつれ発芽数が増加
4	野生鳥獣の影響調査	・野生鳥獣による作物への被害が増えつつあるという認識は高い ・かつて地区にはシカ、イノシシ、サルはいなかったが、近年急に増加（冬の積雪量が減る等、気候変動による影響と感じている） ・センサーカメラを設置し、侵入場所や侵入頻度等のデータを取得
5	温室の形態と防暑対策調査	・ハウスは間口部分が開放され、側壁は栽培者の判断で被覆材を巻き上げて栽培 ・ハウス内平均気温は、平均外気温より4℃高い（9月7日測定） ・市販の遮光シート（高コスト）は、一般的な被覆材（POフィルム：4年経過）よりも遮熱効果が高い
6	代替作物の検討	・10月期には、概ね1か月で「香味菜」を出荷できる → 夏の高温の時期や平地で「ホウレンソウ」が生産できる時期などに代替作物として栽培できる可能性あり

課題 1 : 気候変動が高原野菜生産（主にホウレンソウ）に及ぼす影響評価と対策の検討

■ワークショップ

○ 参加者 市民 19 名

○ 内容

農作物への気候変動の影響と対応策

○ 市民が感じている気候変動の影響（代表意見）

- ・大根やホウレンソウなど、野菜の**価格変動が大きくなってきている**。
- ・高温多湿で栽培している野菜が**病気になりやすい**。
- ・県北部でも**みかんが栽培できるようになった**。

○ 考えられる対応策（代表意見）

- ・新品種や気候変動に対応するノウハウなどを**農家に伝えるネットワークを構築する**。
- ・メディアやSNS、地域雑誌を活用して、**見た目の悪い野菜の購買を促す**。
- ・那須塩原市に**南の方で栽培されている野菜を取り入れる**。

気候変動について
みんなで考えよう
～気候変動が農作物に与える影響と対応策～

近年の気候変動により、農作物の品質・収量の低下が懸念されます。
栽培している農作物に影響はしていませんか？
生活の中で農作物への影響を感じることはありませんか？
ワークショップに参加して、気候変動が農作物に与える影響や
対応策をみんなで考えましょう。

●開催日
令和4年1月22日(土) 午後2時～

●会場
那須塩原市役所那須野行舎3階301会議室
(那須塩原市あたご町2-3)

●対象者
市民、市内勤務・通学者

●申込方法
氏名・住所・電話番号を記入して、メールまたは、
ホームページからお申し込みください。
那須塩原市気候変動対策局
nccac@city.nasushiobara.lg.jp

●申込先

●申込期限
令和4年1月14日(金)まで

講師
宇都宮大学
バイオサイエンス教育研究センター
岡本 昌憲 准教授

〈お問い合わせ〉那須塩原市 気候変動対策局
TEL 0287-73-5651 mail: nccac@city.nasushiobara.lg.jp

那須塩原市



■ 将来予測計画

ハウレンソウの生育における気候変動（気温上昇）の影響

① 必要なデータ

- ・塩原高原の生産地域付近の日最高気温、日平均気温、ハウス内最高気温、ハウス内平均気温など
- ・温度による品種毎の反応性データ
- ・ハウレンソウの月別収穫量

② 手法

那須塩原市の気温の将来予測データからハウレンソウの生育を予測

③ 予測期間

生育時期（季節）と生育予測の変化を2050年までを想定

課題 2 : EbAによる水害対策強化・リスク軽減の検討・評価

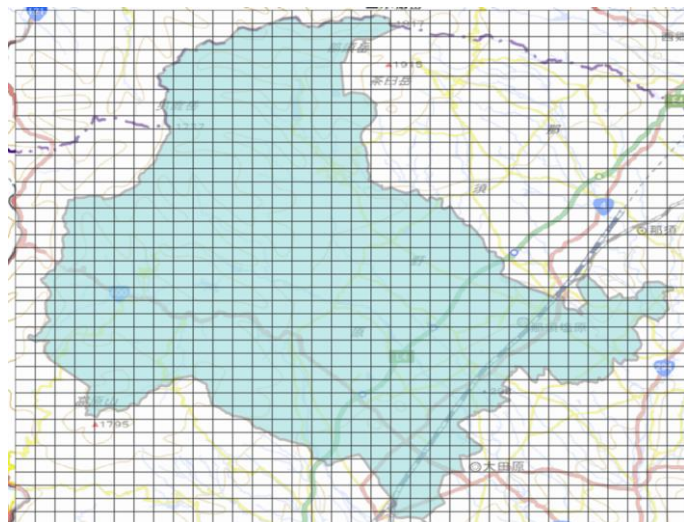
■ 調査内容

No	項 目	内 容
1	災害リスク評価	・河川氾濫解析結果の収集 ・コンピュータシミュレーションによる内水氾濫解析
2	EbAポテンシャル評価	・標準地域メッシュごとに森林、田んぼ、農用地の合計面積を計算
3	地盤（土）特性調査	・現地調査、サンプル採取（市内4地点） ・土質物性試験 ・土質力学試験
4	斜面崩壊危険度調査	・土質物性試験、土質力学試験によって得られた土質特性を用いた仮想模擬斜面における二次元斜面安定解析
5	EbA導入の課題調査	・EbA（田んぼダム）先進地視察 ・関係者ヒアリング

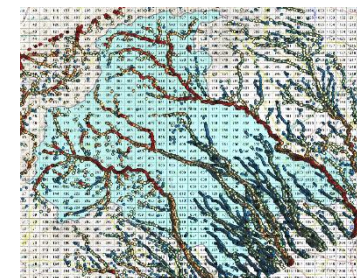
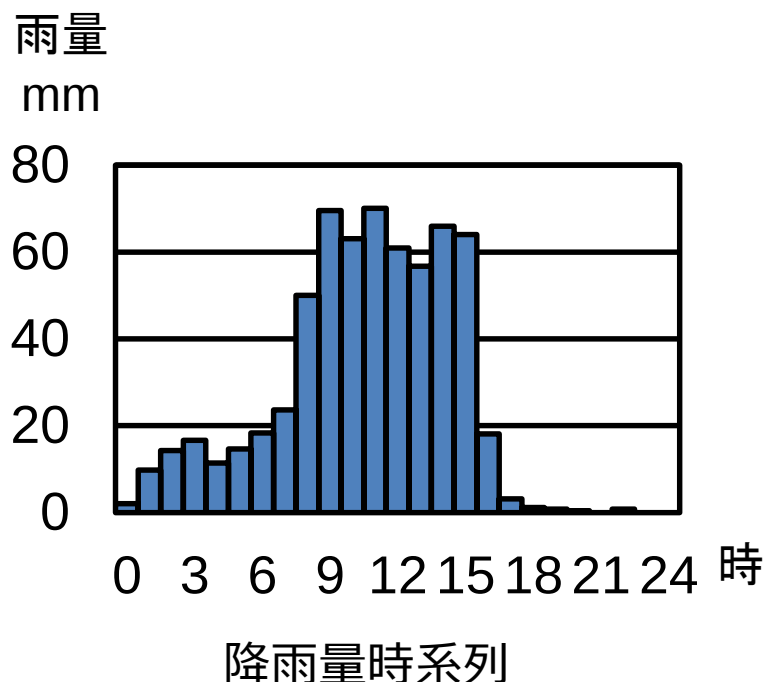
課題 2 : EbAによる水害対策強化・リスク軽減の検討・評価

■ 調査結果

No	項目	調査結果
1	災害リスク評価	・内水の動きが、地形に沿って北西から南東に向かって流れ、平野部の市街地で浸水域が広がっている ・最大浸水深は、河川沿いを中心に高い数値を示すとともに、平野部の市街地においても1m を超える数値を示す箇所が多く見受けられる



標準地域メッシュ

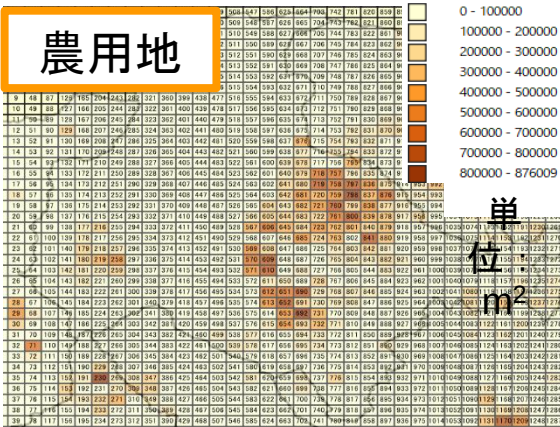
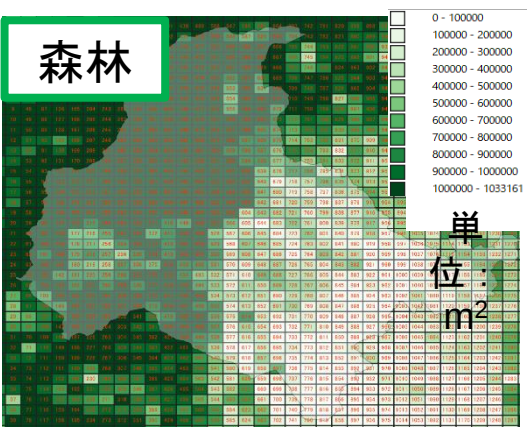


令和元年東日本台風の雨量時系列を想定
最大規模降雨量まで
引き伸ばして解析

課題 2 : EbAによる水害対策強化・リスク軽減の検討・評価

■ 調査結果

No	項目	調査結果
2	EbAポテンシャル評価	・緑地は、市西部に多く分布し、平野部の市街地では平均を下回る



災害リスク及びEbAポテンシャルそれぞれの平均値を基準にして4つのゾーンに区分する

区分		災害リスク	
		大	小
緑地	大	ゾーン1 (60)	ゾーン2 (381)
	小	ゾーン3 (133)	ゾーン4(84)

- ゾーン1**(災害リスクが高く、緑が多い)

 - ・主に河川上流部周辺、南東の平野部に分布。・森林が多く分布する傾向。
 - ・事業所数及び人口は、全体平均よりも下回る。
- ゾーン2**(災害リスクが小さく、緑が多い)

 - ・那須塩原市西部を中心に広範囲に分布。・森林、農用地が多く分布する傾向。
 - ・事業所数及び人口は、全体平均よりも大きく下回る。(0もしくは0に近い値)
- ゾーン3**(災害リスクが高く、緑が少ない)

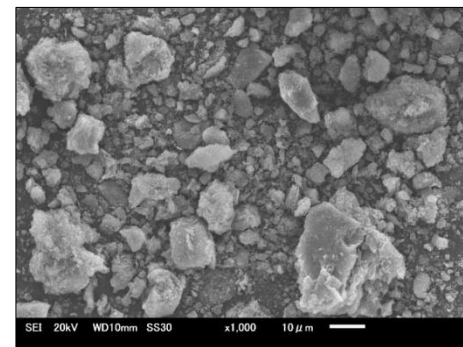
 - ・河川周辺地域及び南東部市街地に集中して分布。
 - ・事業所数、人口、浸水面積率は、河川周辺地域より南東部市街地で高い傾向。
- ゾーン4**(災害リスクが小さく、緑が少ない)

 - ・ゾーン3のメッシュに隣接するように分布。・田んぼが多く分布する傾向。
 - ・事業所数及び人口は、全体平均よりも上回る。

課題 2 : EbAによる水害対策強化・リスク軽減の検討・評価

■ 調査結果

No	項目	調査結果
3	地盤（土）特性調査	・4地点にて採取された表層部分の土の分類 黒磯地区：玉石混じり砂礫 洪積砂礫層 板室地区：火山灰質細粒分混じり砂 西那須野地区：火山灰質砂質細粒土（関東ローム） 塩原地区：火山灰質砂質細粒土（関東ローム）
4	斜面崩壊危険度調査	・粘性土やシルト主体の火山灰質細粒土（関東ローム）が表層に堆積している場合、地下水位が上昇しても自然堆積地盤であるや切土部分では、力学特性（せん断抵抗）によって土砂災害の発生が抑えられる



課題2：EbAによる水害対策強化・リスク軽減の検討・評価

■ 調査結果

No	項目	調査結果
5	EbA導入の課題調査	【那須塩原市が地域として持っている課題】 ・内水氾濫におけるハザードマップ及び災害発生時の避難ルートが設定されていないことから、災害発生時には住民自身が適切な判断を行う必要がある ・森林組合の高齢化が進んでおり、将来的に森林整備の継続が困難になる可能性がある ・取組を行うために田んぼダム、緑のダムについて地域住民への周知が必要 【田んぼダムの取組について新潟市での調査より明らかになった課題】 ・水害の被害を受けにくい上流地域の農家にとって取組に協力する明確なメリットがなく、モチベーションが保ちづらい ・取組の効果の見える化が難しい ・災害が来ない期間が長くなるほど、取り組みの意義を見失ってしまう ・恩恵を受けている住民が取組に参加していないため、地域として取組を進めることが難しい

■ワークショップ

○ 参加者 市民21名

○ 内容

内水氾濫リスクをふまえた避難ルート選定

EbA継続に向けた合意形成

○ 今までにない量の降雨が予想されている中での避難ルート検討
・アンダーパスの浸水、内水氾濫実績エリア、田畑における内水氾濫等の**リスクを把握し、危険を避けた判断**が必要

○ 地域での気候変動に対する取組の継続に必要なこと（課題）

参加者の意見をもとに整理

- ・住民への取組の周知
- ・地域住民の参入
- ・地域住民と管理者との交流
- ・若い世代への教育



■ 将来予測計画

降雨の将来予測に基づくEbAによる水害対策強化・リスク軽減

① 必要なデータ

- ・地域の標高、傾斜度、表層地盤種類
- ・浸水想定区域、土砂災害危険区域、事業所数、人口
- ・土地利用状況、森林荒廃の状況と土壌流出状況、農地利活用の状況、用水路網の水流状況
- ・EbAの導入事例

② 手法

那須塩原市の気温の将来予測データ等を用いたコンピュータシミュレーションによりEbAの効果を検証

事業の推進にあたり、有識者や関係者の意見を反映することを目的として、検討委員会を開催

■ 検討委員会の内容

＜課題 1：気候変動が高原野菜生産に及ぼす影響評価と対策の検討＞

団体名	氏名
栃木県開拓農業協同組合	高田 英明
塩原高原野菜生産出荷組合	齋藤 崇之
塩原高原野菜生産出荷組合	大塚 裕太
株式会社ウェザーニューズ	伊佐地 芳朗
那須農業振興事務所	大島 亮介
那須塩原市農務畜産課	渡辺 直次郎

＜課題 2：EbAによる水害対策強化・リスク軽減の検討・評価＞

団体名	氏名
国立環境研究所	西廣 淳
栃木県気候変動適応センター	野中 寿一
那須塩原市森林組合	八木沢 義雄
株式会社ウェザーニューズ	伊佐地 芳朗
那須塩原市総務課	平井 克巳
那須塩原市農林整備課	室井 正幸

■ 検討委員会の内容

○第1回検討委員会

- （1）市民参加による気候変動情報収集・分析事業について
- （2）気候変動の影響に関する調査内容について
- （3）その他

○第2回検討委員会

- （1）調査状況、分析状況、将来予測計画の方向性について
- （2）その他

○第3回検討委員会

- （1）調査・分析結果の報告
- （2）調査結果、分析結果、適応策、将来予測計算に向けた計画の妥当性等について

＜意見＞

○課題1：高原野菜生産

- ・温度センサーの設置について、散水作業の妨げにならないよう、設置位置の調整が必要となる。
- ・防暑対策としての遮光シートは、単に光を遮ればよいというわけではない。（ハウレンソウの生育に光は必要）
- ・**気候変動に対応するためには、生産現場のデータが必要になることが分かった。生産者としても気候変動に関するデータを取得し、蓄積させる必要がある。**

○課題2：防災（EbA）

- ・森林管理について、奥山の斜面での作業は少なく、平地林の間伐を中心に行っている。そういった**現場の状況も参考に検討を進めてほしい。**
- ・**内水氾濫のシミュレーション結果を市民に公表するときは、市民を混乱させないように注意が必要。**
- ・農地における貯留として、農地そのものだけでなく水路等も含めて検討が必要。

新型コロナウイルス感染症拡大の影響により、栃木県版まん延防止等重点措置や国における緊急事態措置が発令される中、行動が大きく制限されました。

特に、課題 1：気候変動が高原野菜生産（主にホウレンソウ）に及ぼす影響評価と対策の検討については、一番暑い時期に調査が実施できませんでした。

今後も新型コロナウイルス感染症の影響は続く可能性があるため、対策を取りつつ、基礎自治体の特徴を生かして、現場（住民）に近い事業としたいと考えています。