

令和4年度国民参加による 気候変動情報収集・分析事業

香川県気候変動適応センター

令和5年3月15日 成果報告会

令和4年度国民参加による気候変動情報収集・分析事業（2年目）

香川県

情報収集

ニンニク栽培における気候変動影響

- 栽培試験
農業試験場協力のもと、県内4カ所において、栽培試験を行うことで、りん片分化時期及び温度条件を調査。
- 過去の気象データ及び出荷量データ等の収集
過去の気象データ及び出荷量データ等とあわせて、不結球発生の関連を解析。

家畜における気候変動影響

- 飼養試験
暑熱の状況や畜産への影響を調査するため、畜産試験場の畜舎内の温湿度、WBGT及び風速を測定するとともに、家畜の生産性等を調査。
- アンケート及びヒアリング調査
県内の畜産農家を対象に気候変動と思われる事象、適応策等に関するアンケート及びヒアリング調査を実施。
- 過去の気象データ及び出荷量データ等の収集
過去の気象データ及び生産量等を調査し、関連を解析。

実施体制

環境省



香川県環境森林部環境政策課
香川県気候変動適応センター
（香川県の庁内組織）

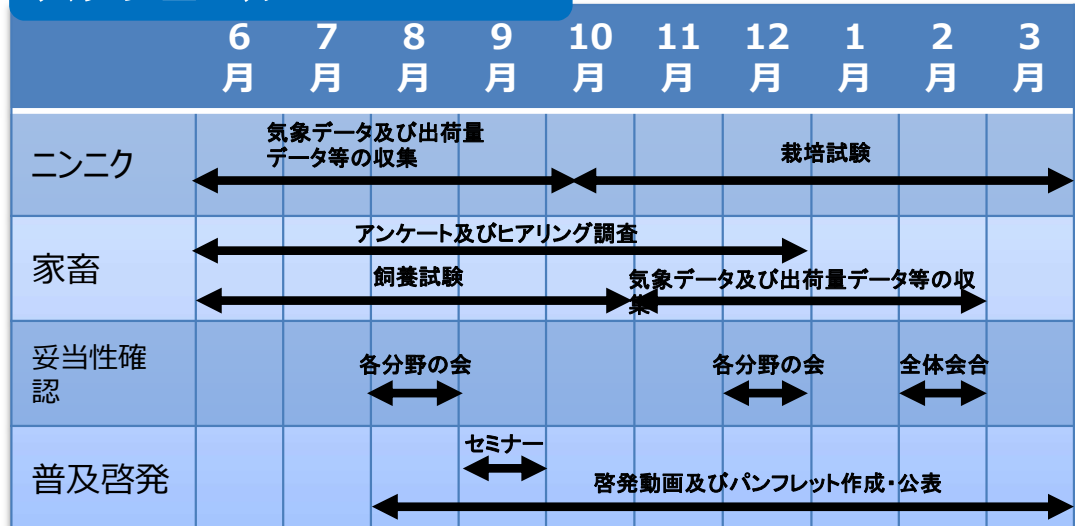
収集した情報や将来予測計算 に向けた計画の妥当性確認

- 検討委員会
有識者による科学的知見や助言をもとに、収集した情報の妥当性確認を行う場として、農業分野及び畜産分野の検討委員会をそれぞれ年2回、全体会合を年に1回開催。

普及啓発等

- 啓発動画及び気候変動パンフレットの作成
気候変動影響に関する住民向けの動画を作成し、県適応センターホームページで公開。
環境学習等に活用するための子ども向けパンフレットの作成。
- セミナー
地域特有の気候変動等についての理解を深め、地域住民の適応策の取り組み推進につなげるため、有識者を2名招いたセミナーを開催。

スケジュール



情報収集

課題Ⅰ ニンニク栽培における気候変動影響

- 1) 栽培試験
- 2) 過去の気象データと過去の出荷量のデータとの関連について調査

課題Ⅱ 家畜における気候変動影響

- 1) 飼養試験
- 2) 過去の気象データと過去の出荷量のデータとの関連について調査
- 3) アンケート調査及びヒアリング調査

現状

- 全国 **2位**の生産量（西日本では、**1位**）
- 県内で生産は継続されているものの、**生産量が年により増減**

課題

- 不結球葉状化（スポンジ球）**
 - ・球形成せずに、葉鞘内部が空洞化
 - ・場内試験では、1～5割発生
 - 大きな**収量減** ※**不結球葉状化の原因は不明**

不結球



通常球

調査内容

○球形成の条件

- ・球の形成には、**低温**が必要（品種間での差異有り）
- ・**1月下旬～3月上旬頃**に原基や側芽を形成



球形成時期（1～3月）と地温及び気温の関連を調査

品種	低温要求性
寒地の品種	高
暖地の品種	低

情報収集Ⅰ：ニンニク栽培における気候変動影響

研究結果：不結球葉状化と温度条件の調査

供試種子：・福地ホワイト（主に青森県で栽培） 試験実施場所：4ヶ所
・太倉（香川県で栽培） ※気温条件が異なる場所を選定

- ・気温調査の結果
- ・花芽分化調査（調査中） 供試種子：太倉

試験地	平均気温 (°C)
中山間地(標高720m)	5.0
平坦地1（標高80m）	8.0
平坦地2（標高60m）	9.0
海岸地(標高10m)	9.1

試験場所	分化指数	株数(個)					
		1月18日	1月24日	2月1日	2月8日	2月15日	2月22日
中山間地 (まんのう町、 標高720m)	0	4	4	4	4	4	4
	1	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0
平坦地 (綾川町、標高80m)	0	4	4	4	4	4	3
	1	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	1
平坦地 (丸亀市、標高60m)	0	4	4	4	4	3	3
	1	0	0	0	0	1	1
	2	0	0	0	0	0	0
海岸地 (丸亀市、標高10m)	0	4	4	4	4	4	2
	1	0	0	0	0	0	2
	2	0	0	0	0	0	0

- ・地温調査の結果

試験地	平均地温 (°C)
中山間地(標高720m) 10cm	4.8
中山間地(標高720m) 5cm	4.6
平坦地1（標高80m） 10cm	6.7
平坦地1（標高80m） 5cm	6.3
平坦地2（標高60m） 10cm	6.2
平坦地2（標高60m） 5cm	6.4
海岸地(標高10m) 10cm	8.0
海岸地(標高10m) 5cm	7.8

※分化指数は、肉眼で確認し、0:未確認、1：花茎が分化、2：側芽が分化、として調査した。

情報収集Ⅱ：家畜における気候変動影響

1) 飼養試験

試験方法

設置場所：香川県畜産試験場 牛舎(12箇所)、
豚舎(5箇所)、鶏舎(2箇所)

調査期間：令和4年7月21日～令和5年10月31日

設置機材：図1のとおり

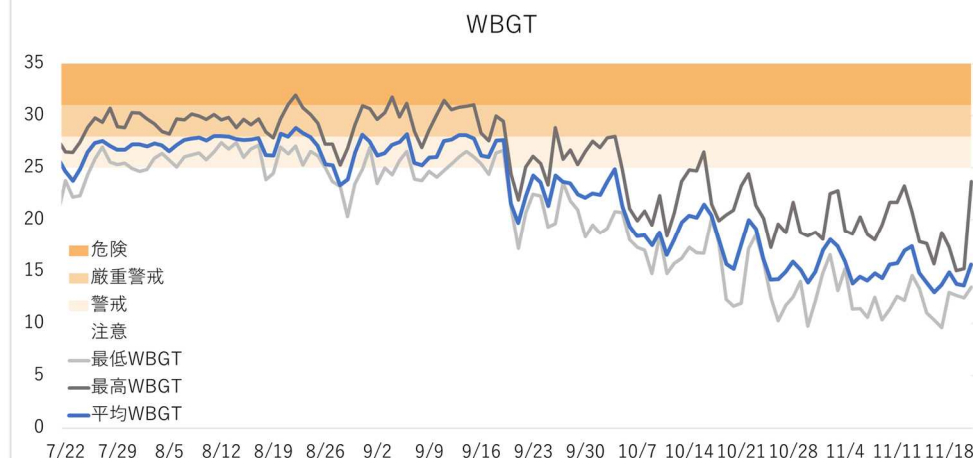
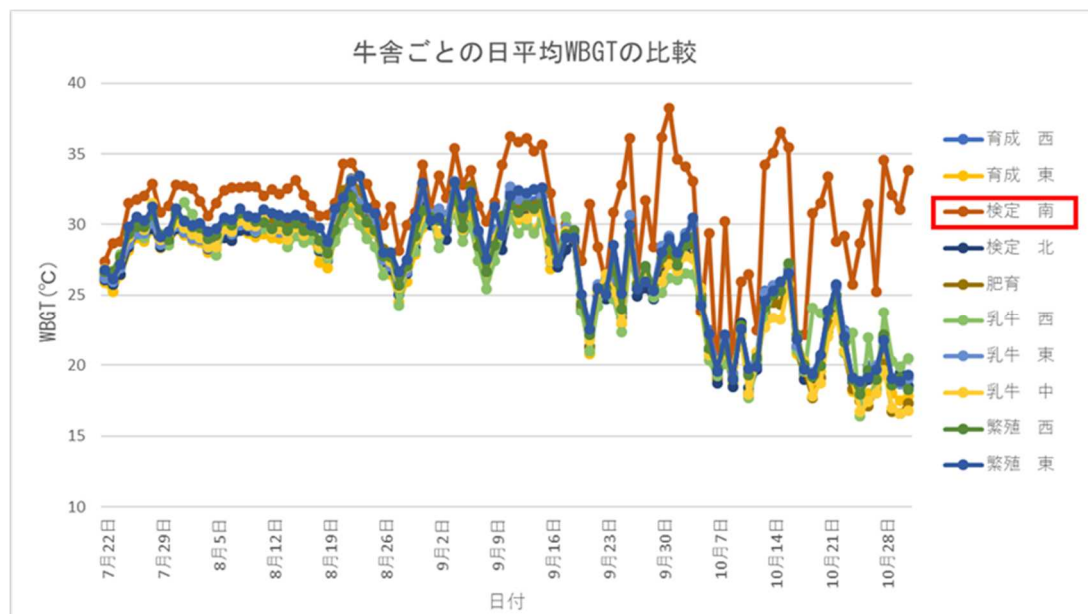


図1 設置機材

調査結果

$$\text{WBGT} = 0.735 \times T_a + 0.0374 \times \text{RH} + 0.00292 \times T_a \times \text{RH} + 7.619 \times \text{SR} - 4.557 \times \text{SR}^2 - 0.0572 \times \text{WS} - 4.064$$

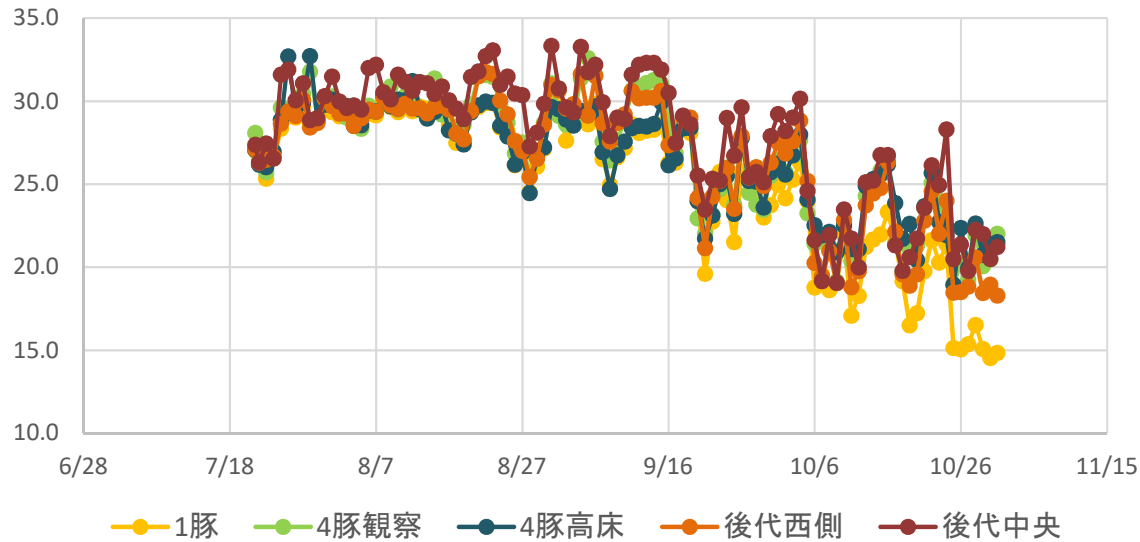
※ T_a は気温(°C)、RHは相対湿度(%)、SRは全天日射量(kW/m²)、WSは平均風速(m/s)



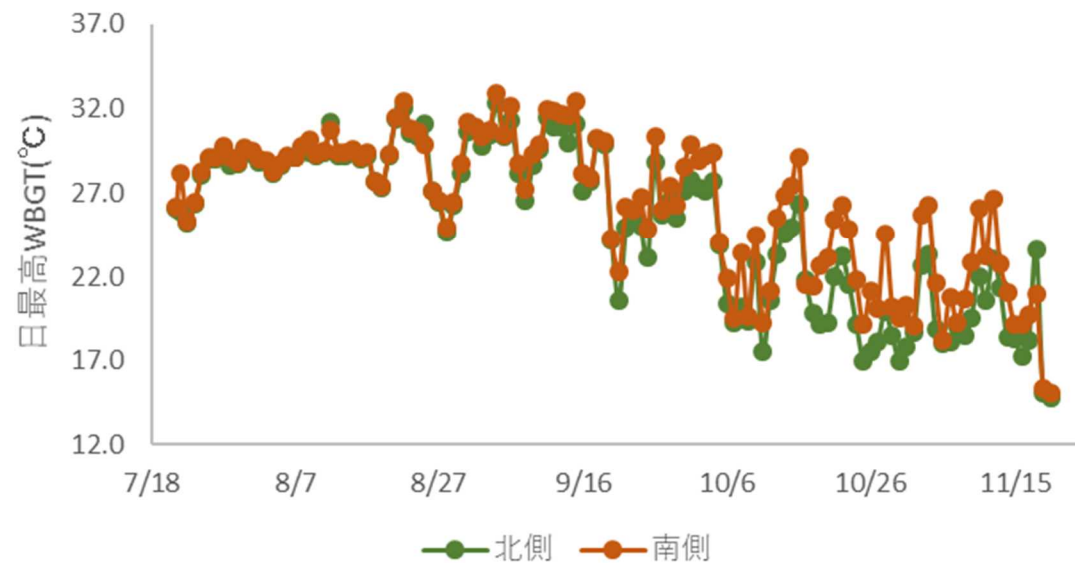
情報収集Ⅱ：家畜における気候変動影響

WBGT
(°C)

豚舎ごとの日最高WBGT値の比較



鶏舎の日最高WBGT比較



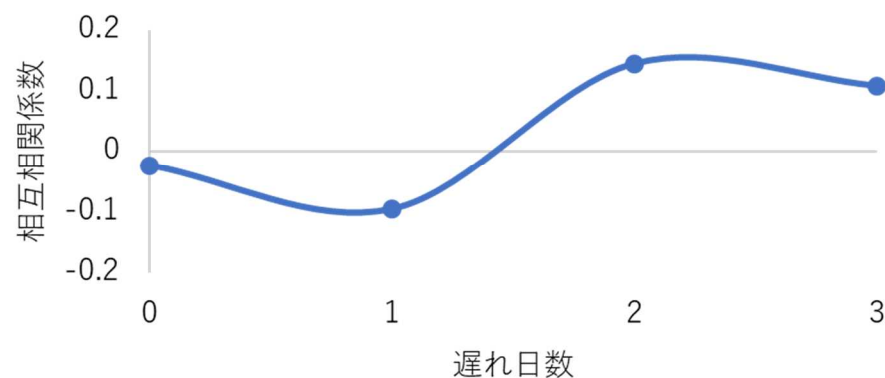
機材設置の様子(牛舎(上)、豚舎(中央)、鶏舎(下))

情報収集Ⅱ：家畜における気候変動影響

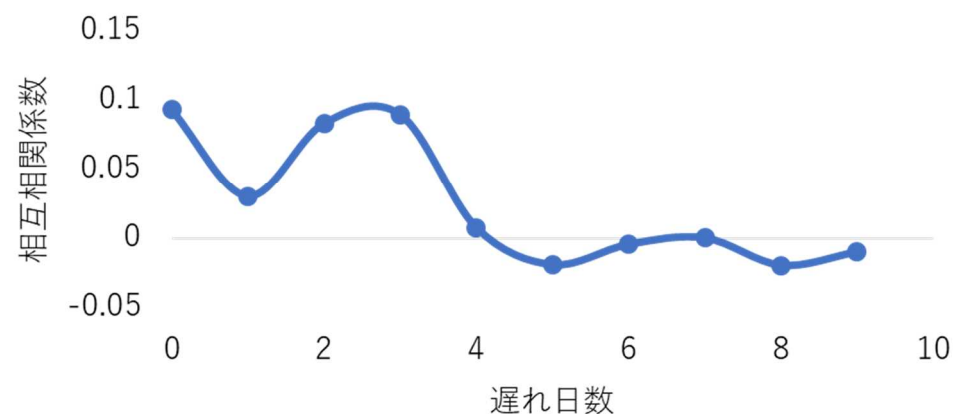
2) 気象データと出荷量等のデータとの関連について

① WBGTと乳牛の乳量出荷量等との関連

相互相関係数のクロスコログラム(気温)

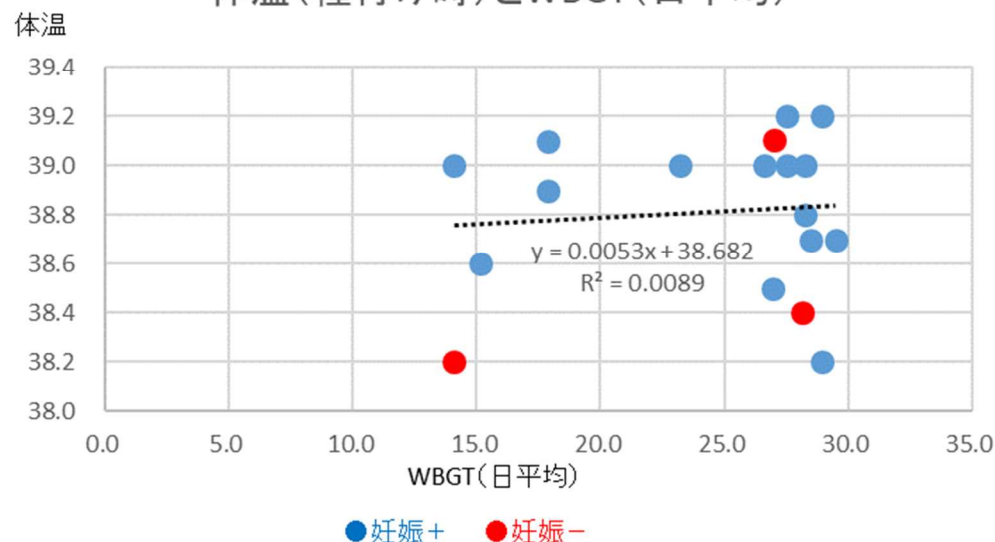


相互相関係数のクロスコログラム(WBGT)

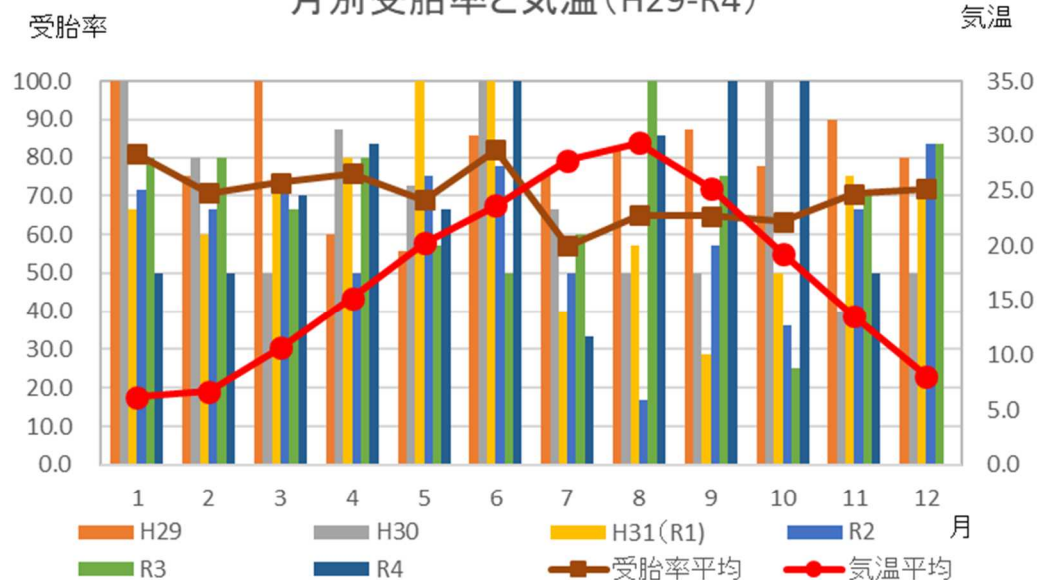


② WBGTと豚の受胎率等との関連

体温(種付け時)とWBGT(日平均)



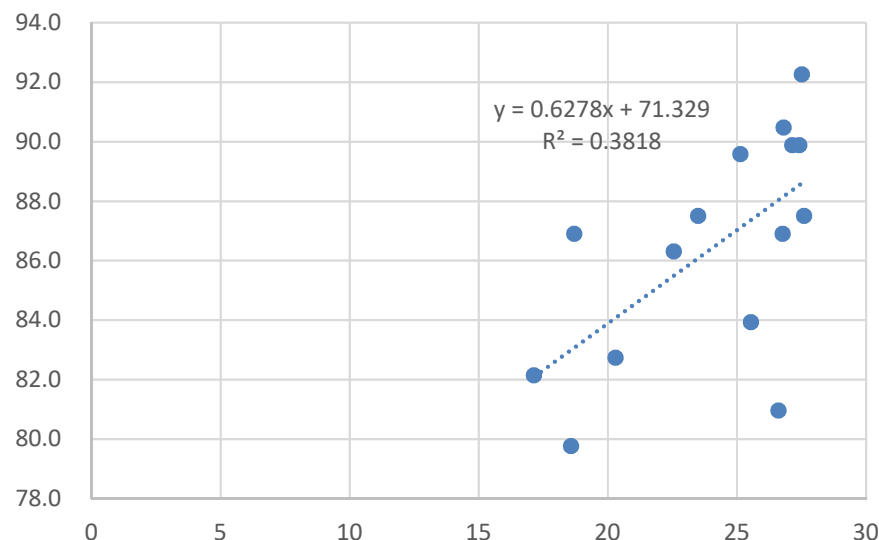
月別受胎率と気温(H29-R4)



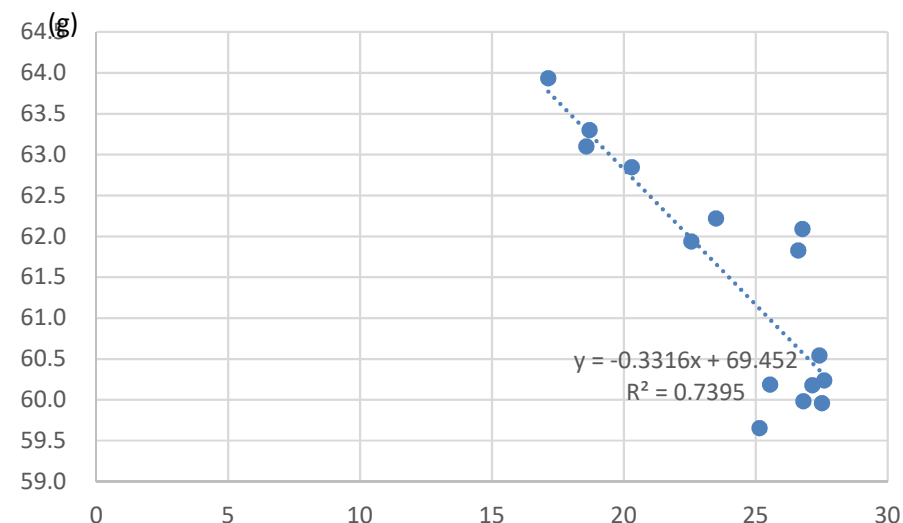
※母豚の種付日(人工授精)を基準とする
※気温は気象庁の高松地点のデータ

③ WBGTと鶏卵の卵重等との関連

WBGTと産卵率（南側）



WBGTと卵重（南側）



3) アンケート調査及びヒアリング調査

アンケート調査の名称：「気候変動が家畜に与える影響について、
特に夏季猛暑に関して」

調査対象：県内農業士等23名

調査方法：記入式アンケート調査及び電話での聴き取り

2 酪農業（気候変動の影響について、特に夏季猛暑に関して）

・農場に関する気候変動の影響や対策についてヒアリングを行う
・「記入欄」がある設問には、対策やアイデアを記入する（牛のイラストあり）

1 子牛（乳牛・和牛・F1）の発育について	①良くなっている ②悪くなっている ③変わらない
2 育成・肥育牛（乳牛・和牛・F1）の発育について	①良くなっている ②悪くなっている ③変わらない
3 乳牛の発情と受胎率について	発情は ①良く発現してきている ②悪くなっている ③変わらない 受胎率は ①良くなっている ②悪くなっている ③変わらない
4 牛の分娩や産後について	①安産が多くなっている ②難産が増えてきている ③変わらない ①産後の回復が良い ②産後の回復が悪い ③変わらない

アンケート及びヒアリング調査結果

単位 %

家畜 まとめ	良	悪	不変
1 子牛・豚、ヒナ発育について	18	18	64
2 育成牛・豚、育成鶏発育について	18	27	55
3 発情・受胎率等について	13	13	73
4 分娩(安産、産後回復等)について	25	19	56
5 育成成績、産卵率	30	20	50
6 肉質について	25	5	70
7 疾病について	26	13	61
8 病害虫について(ハエ・蚊・アブ・シラミ)	30	35	35
9 暑熱への順応について	35	13	52
10 暑熱によるへい死について	26	13	61

ニンニク部会検討委員会

- 日時 (第1回) 令和4年9月15日
 (第2回) 令和5年1月11日
 (全体会合) 令和5年2月28日
- 委員 国立環境研究所気候変動適応センター 増富祐司
 香川大学農学部 松村伸二
 香川県農政水産部農業経営課 伊藤博紀
 香川県中讃農業改良普及センター 柴野ゆりか
- 意見
 - ・ 気温データに用いた地点が1地点だけであるが、県内各地でニンニクを栽培しているため、複数地点の気温データを加えて計算する必要がある。
 - ・ 不結球と春腐れ病は発生する時期が異なるため、それぞれに係る時期を区別して予測計算をする方がよい。
 - ・ 低温要求について、どれくらいの積算時間で分化するのか調べてみてはどうか。
 - ・ 週ごとに4個体ずつ調査を実施しているが、可能であれば個体数を増やしてみてはどうか。

家畜部会検討委員会

- 日時 (第1回) 令和4年9月22日
(第2回) 令和5年1月10日
(全体会合) 令和5年2月28日

- 委員 農業・食品産業技術総合研究機構 野中最子
香川県畜産協会 澤野一浩
香川大学農学部 川崎浄教

■ 意見

《酪農肉牛》

- ・ 飲水等で結構耐えられているのかどうか等も確認した方が良い。
- ・ 長期間の低ストレスあるいは短期間の高ストレスなどでも違いはあると考えられる。
- ・ クロスコレグラムの方法について、個体ごとの遅れ日数を確認してみてはどうか。

《養豚》

- ・ 5月～6月頃からのデータがあれば良い。
- ・ 産子数について、湿度が影響しているのではないか。
- ・ 受胎率等が年によって差が大きいため、年毎でまとめるべきである。

《養鶏》

- ・ 東・西側で測定した方が乾期の面からも比較になったのではないか。
- ・ 11月までのデータだと、気温も下がってしまうので、9月16日頃までのデータで同様の解析を試みてはどうか。

啓発動画及び気候変動パンフレットの作成

- ・ 令和3年度に作成した「気候変動と適応」のパンフレットを県内の小学校に配布する他、セミナー等イベント開催時や来庁者に配布した。また、センターホームページに掲載し、啓発を行った。
- ・ 令和4年度は、気候変動影響に関する県民向けの動画を作成するほか、環境学習等に活用するため、こども向けパンフレットを作成し、普及啓発につなげる。



R3 気候変動適応パンフレット



R4 こども向けパンフレット 12

気候変動適応セミナー

地域特有の気候変動等について理解を深め、地域住民の適応策の取組み推進につなげるため、有識者を2名招いたセミナーを開催

日時 令和4年9月11日（日）
会場 サンメッセ香川 中会議室
参加者 43名

講演1 地球温暖化に伴う気候変動の現状と将来予測
講師 高松地方気象台調査官 吉村 優 氏

講演2 気候変動が熱中症に及ぼす影響とその対策
講師 国立環境研究所気候変動適応センター
主幹研究員 岡 和孝 氏

香川県 気候変動 適応セミナー

これまでに経験のないような大雨や猛暑などの異常気象を引き起こす気候変動は、私たちの生活や社会、経済に様々な影響を与え、地球温暖化の進行に伴い、さらに拡大するおそれがあると予測されています。今般、気候変動が身近な問題であるという認識を促し、その被害の回避・軽減を図る「適応策」の必要性の啓発・周知を推進につなげることを目的にセミナーを開催します。多くの皆様のご参加を心からお待ちしております。

※新型コロナウイルスの感染状況などにより、開催の見合わせは実施予定日の1週間前までに実施が中止となる場合があります。

日時 令和4年 9月11日(日) 14:00～16:00
会場 サンメッセ香川 中会議室 (香川県高松市緑町2217-1)
※会場には駐車場がございます。
定員 100名 ※事前申込制
店幕締切 9月9日(金) 正午

プログラム

13:30～ 受付開始
14:00～14:10 開会挨拶(香川県気候変動適応センター長 岩崎洋弘)
14:10～15:00 **講演1** 地球温暖化に伴う気候変動の現状と将来予測
高松地方気象台 調査官 吉村 優
地球温暖化の異常気象や、日本や香川県での気候についてこれまでの変化とこれからの変化についてお話しします。
15:00～15:10 休憩
15:10～16:00 **講演2** 気候変動が熱中症に及ぼす影響とその対策
国立環境研究所 気候変動適応センター 主幹研究員 岡 和孝
気候変動による気温上昇により熱中症が増えます。暑熱対策として、暑熱対策では、暑熱に強い体質づくりや暑熱対策、その対策についてお話しさせていただきます。
16:00 閉会

事前申込
ご参加をご希望される方は以下の方法でお申込みください。
①氏名 ②お住まい ③お電話/FAX番号を記入の上お送りください。
申込先: ○○○○ 〇〇〇〇〇〇〇〇
メール 本文に
電話 香川県環境保健研究センター
Tel: 087-825-0402 (南前・東谷・三好)
FAX FAX送信先: 087-825-0408
以下の「FAX応募用紙」に必要事項をご記入の上、FAXをご送信ください。

※本セミナーは新型コロナウイルス感染症大流行が拡大している状況に基づいて実施いたします。
主催/香川県 後援/香川県内全庁、香川県環境保健公社 一お問合せ先/香川県環境保健研究センター Tel: 087-825-0402

FAX申込み用紙

氏名			ご住所		
電話 (FAX)	() - () - ()	メール アドレス			

FAX送信先: 087-825-0408 矢印の方向に送信ください



《成果》

- ニンニクの栽培試験から、花芽分化に関する知見が得られ、不結球葉状化の原因究明の一助となった。
- 香川県畜産試験場において、牛、豚、鶏舎のWBGTを測定し、様々な環境でのWBGTを把握することが出来た。
- WBGTと乳牛の乳量や豚の受胎率、採卵鶏の卵重等への関連について把握することが出来た。
- 気候変動適応セミナーや気候変動影響に関する動画の作成等を通じて、県民への気候変動影響への関心を高め、適応策の推進に繋げた。

《今後の課題》

- 今後、将来予測の結果及び適応策をどのようにニンニクの栽培に普及させていくか
- 将来予測の結果及び適応策を、他の農作物に、どのように展開していくか
- 地域の実情に応じた適応策に関する情報発信