

5.2.6 畜産

5.2.6.1 肉用豚

適応策の種類を整理結果を図 5.2-113～図 5.2-115 に示します。適応策の詳細な情報については表 5.2-113～表 5.2-115 を参照下さい。



図 5.2-113 適応策の種類を整理_肉用豚（気温・増体）
（各適応策の詳細情報は表 5.2-113 を参照下さい）

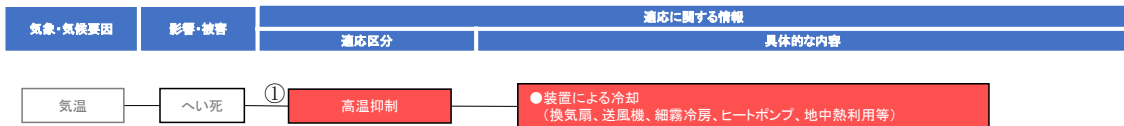


図 5.2-114 適応策の種類を整理_肉用豚（気温・へい死）
（各適応策の詳細情報は表 5.2-114 を参照下さい）



図 5.2-115 適応策の種類を整理_肉用豚（気温・繁殖）
（各適応策の詳細情報は表 5.2-115 を参照下さい）

図 5.2-113 で示した適応策の種類の種類整理結果にもとづき、該当する具体的な対策の概要等に関する情報を表 5.2-113 に示します。

表 5.2-113 適応策の種類の種類整理結果にもとづく具体的な対策の概要_肉用豚（気温・増体）

気象要因	影響・被害①	影響・被害②	適応区分	具体的な内容	具体的な対策名	概要	課題	実施場所	出典
気温	増体	増体低下	①栄養管理・飼料給与	栄養管理	飼料用米及び麦と茶葉とを組み合わせた肥育豚の暑熱対策	<p>【概要】</p> <p>アミノ酸リジンをトウモロコシよりも多く含む飼料用米および大麦の特性と、国内で生産される低利用資源の機能性特性を有効に活用した対策技術について取組を実施した。</p> <p>【成果】</p> <p>飼料用米、国産大麦を 2 mm 以下に粉碎することで、暑熱期の肥育豚の増体成績が改善された。また、製茶加工残さを配合することで背脂肪厚が改善された。</p>		佐賀県	農業温暖化ネット (掲載:2014)
気温	増体	増体低下	①栄養管理・飼料給与	栄養管理	暑熱環境下の肥育後期豚への飼料用米の多給技術	<p>【概要】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・飼料摂食量が減少する暑熱環境下で、飼料用米の多給技術を検討した。 ・粗く破碎した玄米を配合した。 ・飼料用米を 70%配合した飼料を、肥育後期豚へ給与した。 <p>【成果】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・飼料用米の破碎は 2 mm 程度にすると良い増体成績が得られた。 ・暑熱環境下の肥育後期豚へ飼料用米を 70%配合しても遜色ない発育が得られた。 		大分県	まるみえアグリ (掲載:2014)

図 5.2-114 で示した適応策の種類の種類整理結果にもとづき、該当する具体的な対策の概要等に関する情報を表 5.2-114 に示します。

表 5.2-114 適応策の種類の種類整理結果にもとづく具体的な対策の概要_肉用豚（気温・へい死）

気象要因	影響・被害①	影響・被害②	適応区分	具体的な内容	具体的な対策名	概要	課題	実施場所	出典
気温	へい死	へい死 (熱射病)	①高温抑制	装置による冷却（ヒートポンプ、細霧冷房、換気扇、送風機、地中熱利用等）	氷水滴下による授乳豚の暑熱ストレス軽減	<p>【概要】 飲料に使用されているペットボトルの空容器を使用し、氷水を豚の体表に滴下させる方法を考案した。</p> <p>【成果】 午前 9 時から午後 3 時までの 6 時間の滴下で、授乳豚の体温（直腸温）を 0.8℃、呼吸数を 30 回抑制することが出来た。</p>		京都府	農業温暖化ネット (掲載:2011)

図 5.2-115 で示した適応策の種類の整理結果にもとづき、該当する具体的な対策の概要等に関する情報を表 5.2-115 に示します。

表 5.2-115 適応策の種類の整理結果にもとづく具体的な対策の概要_肉用豚（気温・繁殖）

気象要因	影響・被害①	影響・被害②	適応区分	具体的な内容	具体的な対策名	概要	課題	実施場所	出典
気温	繁殖	繁殖性の低下	①高温抑制	装置による冷却（ヒートポンプ、細霧冷房、換気扇、送風機、地中熱利用等）	氷水滴下による授乳豚の暑熱ストレス軽減	<p>【概要】 飲料に使用されているペットボトルの空容器を使用し、氷水を豚の体表に滴下させる方法を考案した。</p> <p>【成果】 午前9時から午後3時までの6時間の滴下で、授乳豚の体温（直腸温）を0.8℃、呼吸数を30回抑制することが出来た。</p>		京都府	農業温暖化ネット (掲載:2011)
気温	繁殖	繁殖性の低下	②栄養管理・飼料給与	栄養管理	紫黒米の抗酸化能を活用した暑熱環境下の繁殖豚の酸化ストレス低減技術	<p>【概要】 種雌豚への紫黒米の給与により、暑熱環境下での酸化ストレスを低減できることを解明した。</p> <p>【成果】 紫黒米を暑熱環境下の種雌豚に給与すると、摂食開始1時間後の血漿抗酸化能が有意に上昇した。</p>		熊本県	まるみえアグリ (掲載:2014)
気温	繁殖	繁殖性の低下	②栄養管理・飼料給与	栄養管理	暑熱環境下における繁殖豚飼料への飼料用米配合割合	<p>【概要】 ・夏場の繁殖成績悪化をとうもろこしに比べ、高リジンである飼料用米で防止する。 ・国産飼料用玄米を2mm以下に粉碎することで、嗜好性・消化性を改善する。</p> <p>【成果】 ・飼料用米を最大45%まで添加した飼料を、暑熱環境下にある繁殖豚に給与すると、トウモロコシと採食量に差は認められない。 ・暑熱環境下において飼料用米を種雄豚に給与すると、精液性状に関して、トウモロコシとの間で差は認められない。</p>		熊本県	まるみえアグリ (掲載:2014)

5.2.6.2 肉用鶏

適応策の種類を整理結果を図 5.2-116、図 5.2-117 に示します。適応策の詳細な情報については表 5.2-116、表 5.2-117 を参照下さい。

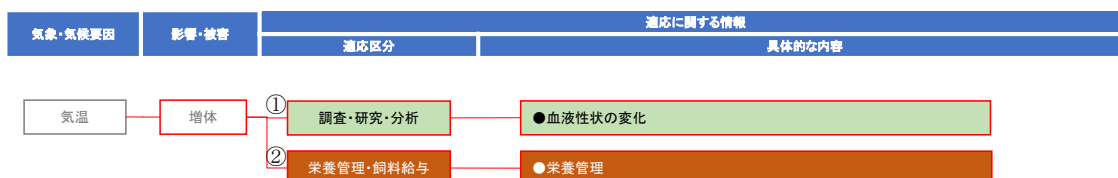


図 5.2-116 適応策の種類を整理_肉用鶏（気温・増体）
（各適応策の詳細情報は表 5.2-116 を参照下さい）

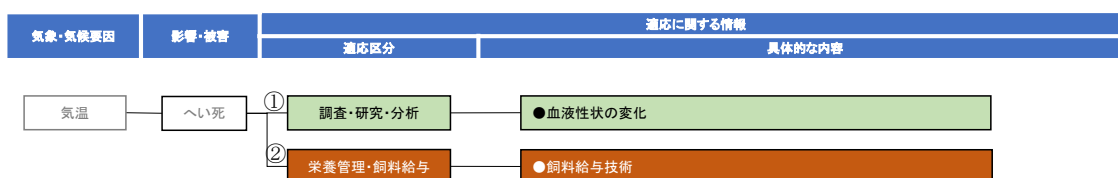


図 5.2-117 適応策の種類を整理_肉用鶏（気温・へい死）
（各適応策の詳細情報は表 5.2-117 を参照下さい）

図 5.2-116 で示した適応策の種類の種類整理結果にもとづき、該当する具体的な対策の概要等に関する情報を表 5.2-116 に示します。

表 5.2-116 適応策の種類の種類整理結果にもとづく具体的な対策の概要_肉用鶏（気温・増体）

気象要因	影響・被害①	影響・被害②	適応区分	具体的な内容	具体的な対策名	概要	課題	実施場所	出典
気温	増体	生産性の低下	①調査・研究・分析	血液性状の変化	気温や加齢に伴う血液性状の変化	<p>【概要】 静脈血中の pH 及びガス分圧を調査し、鶏舎気温や加齢の影響を検討した。</p> <p>【成果】 ・採卵鶏の血液は、鶏舎気温 30℃以上の場合、15℃以下と比較して高 pH、低 pCO₂、pO₂、HCO₃⁻となった。 ・血液 pH は、季節間差（夏期＞秋期）が認められたが、比較的狭い範囲で推移した。 ・HCO₃⁻は、pH 同様に季節間で差があり、同時に性（雄＞雌）、週齢（4 週齢＜7 週齢）間でも差が確認された。 ・pCO₂は、季節間差が見られなかったが、季節と週齢の間に交互作用が認められ、夏期 7 週齢および秋季 4 週齢が低い傾向にあった。</p>		徳島県	農業温暖化ネット (掲載:2012)
気温	増体	生産性の低下	②栄養管理・飼料給与	栄養管理	暑熱ストレス環境下における肉用鶏への効果的飼料給与方法の確立	<p>【概要】 ・暑熱環境下において肉用鶏への飼料給与の有効性を評価 ・暑熱環境下における飼料給与の影響を明らかにし、最適ストレス制御方法を確立</p> <p>【成果】 鶏にストレスがかかる暑熱環境下においては、飼料中のトウモロコシを飼料に全量代替する場合、添加する油脂含量を 5～6%に制限することで、生産性の低下を防止できる。</p>		宮城県	まるみえアグリ (掲載:2014)

図 5.2-117 で示した適応策の種類の種類整理結果にもとづき、該当する具体的な対策の概要等に関する情報を表 5.2-117 に示します。

表 5.2-117 適応策の種類の種類整理結果にもとづく具体的な対策の概要_肉用鶏（気温・へい死）

気象要因	影響・被害①	影響・被害②	適応区分	具体的な内容	具体的な対策名	概要	課題	実施場所	出典
気温	へい死	へい死（熱死）	①調査・研究・分析	血液性状の変化	気温や加齢に伴う血液性状の変化	<p>【概要】 静脈血中の pH 及びガス分圧を調査し、鶏舎気温や加齢の影響を検討した。</p> <p>【成果】 ・採卵鶏の血液は、鶏舎気温 30℃以上の場合、15℃以下と比較して高 pH、低 pCO₂、pO₂、HCO₃⁻となった。 ・血液 pH は、季節間差（夏期>秋期）が認められたが、比較的狭い範囲で推移した。 ・HCO₃⁻は、pH 同様に季節間で差があり、同時に性（雄>雌）、週齢（4 週齢<7 週齢）間でも差が確認された。 ・pCO₂は、季節間差が見られなかったが、季節と週齢の間に交互作用が認められ、夏期 7 週齢および秋季 4 週齢が低い傾向にあった。</p>		徳島県	農業温暖化ネット (掲載:2012)
気温	へい死	へい死（熱射病）	②栄養管理・飼料給与	飼料給与技術	昼間絶食等による熱射病の発生抑制	<p>【概要】 高温環境期に環境改善に加えて昼間絶食を実施するとともに、重曹（炭酸水素ナトリウム）を飲水に 0.5%添加して投与する。</p> <p>【成果】 熱射病防止効果が認められ、死亡率は 0 になり、鶏の血液性状も正常であった。</p>		京都府	まるみえアグリ (掲載:2011)
気温	へい死	へい死（熱射病）	②栄養管理・飼料給与	飼料給与技術	暑熱期におけるプロイラー生産性向上のための制限給餌法	<p>【概要】 仕上げ期に昼間の制限給餌（絶食）を行い、採食及び代謝に係る熱産生を抑制することによる体温上昇防止効果及び生産性に及ぼす影響を検討した。</p> <p>【成果】 暑熱期の体温上昇を抑制し、生産性向上に有効であると判断される。</p>		山口県	まるみえアグリ (掲載:2010)

5.2.6.3 乳用牛

適応策の種類を整理した結果を図 5.2-118～図 5.2-121 に示します。適応策の詳細な情報については表 5.2-118～表 5.2-121 を参照下さい。

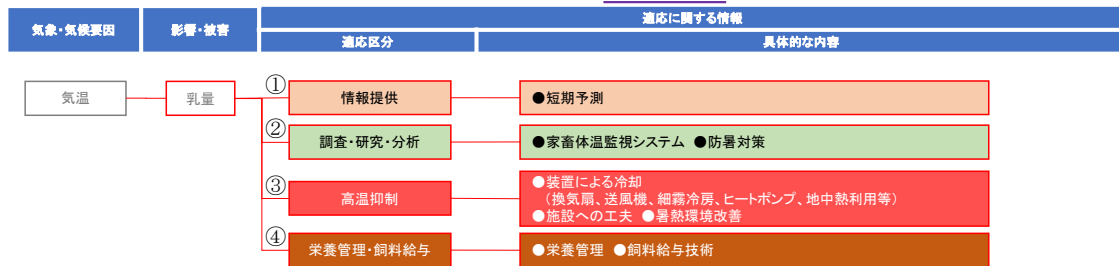


図 5.2-118 適応策の種類を整理した結果_乳用牛（気温・乳量）
（各適応策の詳細情報は表 5.2-118 を参照下さい）

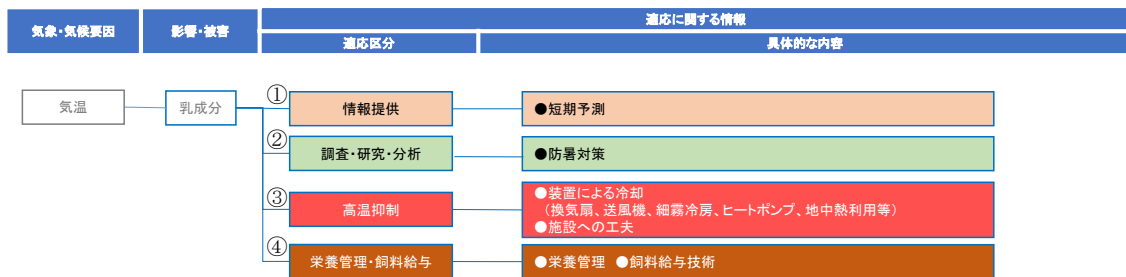


図 5.2-119 適応策の種類を整理した結果_乳用牛（気温・乳成分）
（各適応策の詳細情報は表 5.2-119 を参照下さい）

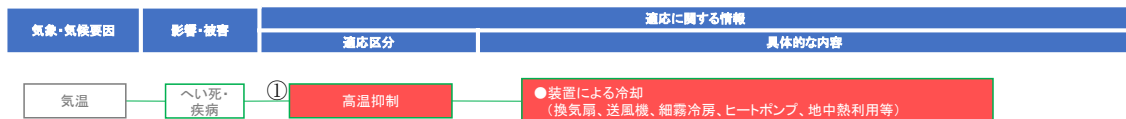


図 5.2-120 適応策の種類を整理した結果_乳用牛（気温・へい死／疾病）
（各適応策の詳細情報は表 5.2-120 を参照下さい）

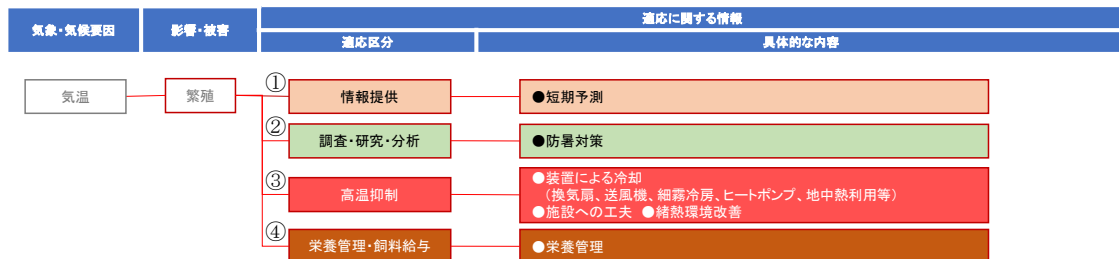


図 5.2-121 適応策の種類を整理した結果_乳用牛（気温・繁殖）
（各適応策の詳細情報は表 5.2-121 を参照下さい）

図 5.2-118 で示した適応策の種類の整理結果にもとづき、該当する具体的な対策の概要等に関する情報を表 5.2-118 に示します。

表 5.2-118 適応策の種類の整理結果にもとづく具体的な対策の概要_乳用牛（気温・乳量）

気象要因	影響・被害①	影響・被害②	適応区分	具体的な内容	具体的な対策名	概要	課題	実施場所	出典
気温	乳量	乳量低下	①情報提供	短期予測	乳牛の夏バテ症候群発現時期予測技術	<p>【概要】 暑熱期における乳牛の生理・生産反応の特性をもとに夏バテ発現時期予測技術を検討した。</p> <p>【成果】 的確な防暑対策の開始時期の特定が可能となった。</p>		徳島県	農業温暖化ネット (掲載:2010)
気温	乳量	乳量低下	②調査・研究・分析	防暑対策	乳牛の防暑対策用体感温度早見表の作成	<p>【概要】 暑熱期に得られた乳牛の生理・生産反応の特性をもとに、乳牛の体感温度早見表を作成した。</p> <p>【成果】 早見表の利用により、生産者が簡便に防暑対策開始時期を判断することが可能である。</p>		徳島県	農業温暖化ネット (掲載:2010)
気温	乳量	乳量低下	②調査・研究・分析	防暑対策	牛舎タイプによる乳牛の防暑対策開始時期判断技術	<p>【概要】 牛舎内の風速、牛舎構造および周辺環境が繋養牛の生理反応に及ぼす影響を調査した。また、牛舎タイプに基づいて防暑対策開始時期を判断する手法を検討した。</p> <p>【成果】 ・風速の上昇および牛舎容積当たりの開口部面積の拡大によって、呼吸数、直腸温、平均体温が低下する。風速が 0.5m/秒以上、開口部面積が牛舎容積 1 m³当たり 0.06 m²以上で暑熱ストレス軽減が期待できる。 ・各生理反応に対する影響を屋根部材（スレート、スレート+断熱材、その他）と比較すると、スレート+断熱材（厚さ 2~3cm）が暑熱ストレス軽減に最も優れる。 ・牛舎周囲環境（牛舎隣接、田園地帯、中山間地で林）の比較では林に囲まれている牛舎が暑熱ストレスを受けにくい。 ・風速や牛舎構造等が各生理反応に及ぼす影響を体感温度差に換算し、各要因の F 値により加重平均した。これらの値を牛舎タイプに照合して合計することで、その牛舎における防暑対策開始体感温度域が判断できる。</p>	乳牛の暑熱ストレスは風速や牛舎構造等によって異なるが、体感温度に最も影響される。そのため、暑熱ストレス軽減には体感温度に基づく防暑対策が必要である。	高知県	農業温暖化ネット (掲載:2010)

気象要因	影響・被害①	影響・被害②	適応区分	具体的な内容	具体的な対策名	概要	課題	実施場所	出典
気温	乳量	乳量（生産性）の低下	②調査・研究・分析	家畜体温監視システム	家畜体温監視システムによる乳牛における暑熱時の体温動態の解明	<p>【概要】 家畜体温監視システムを用いて、遠隔的に体温およびルーメン内温度を測定し、暑熱時の体温動態を解明した。</p> <p>【成果】 ルーメン内温度は四季を通じて腔内温度より高く推移した。ルーメンと腔内の間に季節による相関はみられなかったが、発熱時には高い相関が見られた。</p> <p>出典：「平成 20 年度試験成績報告書」</p>		大分県	農業温暖化ネット (掲載:2014)
気温	乳量	乳量低下	③高温抑制	装置による冷却（ヒートポンプ、細霧冷房、換気扇、送風機、地中熱利用等）	細霧装置の導入	<p>【効果に関する評価】 効果が認められる。</p>	-	千葉県	平成 27 年地球温暖化影響調査レポート
気温	乳量	乳量低下	③高温抑制	装置による冷却（ヒートポンプ、細霧冷房、換気扇、送風機、地中熱利用等）	効果的な暑熱対策の検討（送風と細霧の組み合わせ）	<p>【概要】 体感温度を指標として、対策時期や対策方法を検討した。</p> <p>【成果】 暑熱対策時期の早期化及び延長、送風と細霧を組合せた対策方法が有効である。</p>		富山県	農業温暖化ネット (掲載:2010)
気温	乳量	乳量低下	③高温抑制	装置による冷却（ヒートポンプ、細霧冷房、換気扇、送風機、地中熱利用等）	トンネル換気システム	<p>【効果に関する評価】 牛舎（の暑熱）環境を改善することで、乳牛の夏期生産性を落とさないことが可能。</p>	畜舎の構造によって、初期投資が変わってくる。既存の換気扇を移動することでも可能。気密性がとりやすく、天井が低い牛舎では取り組みやすい。	兵庫県	平成 27 年地球温暖化影響調査レポート
気温	乳量	乳量低下	③高温抑制	施設への工夫	ニガウリによる緑のカーテンを用いた牛舎暑熱対策	<p>【概要】 建物の窓や壁面の日除けとして広く普及しているニガウリの緑のカーテンを牛舎に設置し、緑の牛舎内外の温度変化を測定した。</p> <p>【成果】 牛舎の暑熱対策効果に期待できる。加えて、収穫できる実は飼料として有効利用できる。</p>		香川県	農業温暖化ネット (掲載:2014)

気象要因	影響・被害①	影響・被害②	適応区分	具体的な内容	具体的な対策名	概要	課題	実施場所	出典
気温	乳量	乳量低下	③高温抑制	装置による冷却(ヒートポンプ、細霧冷房、換気扇、送風機、地中熱利用等)	ダクト細霧冷却	【効果に関する評価】 極端な夏場の乳量減を防止する効果あり。	フリーストールなど規模の大きな飼養体系には適用が困難。	愛媛県	平成 27 年地球温暖化影響調査レポート
気温	乳量	乳量低下	③高温抑制	装置による冷却(ヒートポンプ、細霧冷房、換気扇、送風機、地中熱利用等)	新しい気化冷却技術による乳牛の防暑対策	【概要】 「乳牛夏バテ症候群の実用的早期発見技術の開発と効果的対応技術の実証」試験に取り組み、「ダクト細霧法」を開発した。 【成果】 ダクト細霧法による暑熱ストレス軽減効果が明確に示された。		愛媛県	農業温暖化ネットワーク(掲載:2010)
気温	乳量	乳量低下	③高温抑制	装置による冷却(ヒートポンプ、細霧冷房、換気扇、送風機、地中熱利用等)	送風と間欠細霧の組み合わせによる防暑効果の向上	【概要】 牛体を過度に濡らすことなく、細霧による潜熱放散を効率的に行うための送風と間欠細霧の組み合わせ効果を検証した。 【成果】 体温上昇の抑制および呼吸数の減少、飼料摂取量の増加がみられ、乳量、乳成分が向上した。		九州沖縄(農研機構による実施)	農業温暖化ネットワーク(掲載:2010)
気温	乳量	乳量低下	③高温抑制	装置による冷却(ヒートポンプ、細霧冷房、換気扇、送風機、地中熱利用等)	牛体への直接送風	【効果に関する評価】 高温時に牛体への直接送風と併せ細霧を行なうことにより、乳量の安定化に寄与		富山県	平成 28 年地球温暖化影響調査レポート
気温	乳量	乳量低下	③高温抑制	暑熱環境改善(ヒートストレスメーター(THI)の活用)	ヒートストレスメーター(THI)の活用	【効果に関する評価】 経験や勘による暑熱対策から、メーターによる適切な環境改善が可能となる。		宮崎県	平成 28 年地球温暖化影響調査レポート
気温	乳量	乳量低下	④栄養管理・飼料給与	栄養管理	暑熱による乳量低下抑制対策	【概要】 暑熱時に給与する混合飼料中の乾草切断長の違いが体温上昇に関係することから、チモシー乾草を用いて、摂取量や乳量の影響を調査した。 【成果】 暑熱時における採食量および乳量の低下が抑制できる。		群馬県	農業温暖化ネットワーク(掲載:2010)

気象要因	影響・被害①	影響・被害②	適応区分	具体的な内容	具体的な対策名	概要	課題	実施場所	出典
気温	乳量	乳量低下	④栄養管理・飼料給与	飼料給与技術	搾乳牛における夏の夜間多回給与による生産性の改善	<p>【概要】 濃厚飼料の給与回数、給与時刻および給与方法の違いが、飼料摂取量と乳生産、第一胃内容液性状に及ぼす影響を検討した。</p> <p>【成果】 濃厚飼料を夜 6 回、昼夜 12 回給与する方法によって粗飼料摂取量が向上、第一胃内発酵が安定し、泌乳成績が改善することが明らかになった。</p>		広島県	農業温暖化ネット (掲載:2010)
気温	乳量	乳量低下	④栄養管理・飼料給与	栄養管理	西南暖地における飼料給与技術の開発	<p>【概要】 フレッシュ TMR をラップフィルムにより密封貯蔵することで発酵 TMR を調製し、フレッシュ TMR と発酵 TMR を泌乳牛にそれぞれ給与する試験を行った。</p> <p>【成果】 発酵 TMR の給与によって乾物摂取量と飲水量が低下したが、ルーメン内 A/P 比の上昇が確認された。そのほか、乳量や乳成分、飼料効率が同等であることから、暑熱環境下での発酵 TMR の利用が可能であることが示唆された。</p>		徳島県	農業温暖化ネット (掲載:2012)
気温	乳量	乳量低下	④栄養管理・飼料給与	栄養管理	夏期における混合飼料(TMR)の発熱抑制	<p>【概要】 夏期における混合飼料の発熱を抑制することを目的として高乾物率(80%) TMR を調製し、泌乳牛の乾物摂取量および泌乳性に及ぼす影響を調査した。</p> <p>【成果】 夏期における乳生産性低下への対策技術として有効である。</p>		福岡県	農業温暖化ネット (掲載:2010)
気温	乳量	乳量低下	④栄養管理・飼料給与	栄養管理	ルーメン機能からみた夏季の乳量低下防止対策の検討	<p>【概要】 ルーメン機能の改善につながる繊維分解酵素の投与やアシドーシス予防に用いられているバッファーの添加効果、第 1 胃刺激用具として利用されるルーメンファイブの効果を確認した。</p> <p>【成果】 繊維分解酵素やバッファーによる顕著な養分摂取量減少抑制効果は認められなかった。一方で第 1 胃刺激用具には有効性が認められた。</p> <p>出典：「平成 21 年度試験成績報告書」</p>		大分県	農業温暖化ネット (掲載:2014)

図 5.2-119 で示した適応策の種類の種類整理結果にもとづき、該当する具体的な対策の概要等に関する情報を表 5.2-119 に示します。

表 5.2-119 適応策の種類の種類整理結果にもとづく具体的な対策の概要_乳用牛（気温・乳成分）

気象要因	影響・被害①	影響・被害②	適応区分	具体的な内容	具体的な対策名	概要	課題	実施場所	出典
気温	乳成分	乳質低下	①情報提供	短期予測	乳牛の夏バテ症候群発現時期予測技術	【概要】 暑熱期における乳牛の生理・生産反応特性をもとに夏バテ発現時期予測技術を検討した。 【成果】 的確な防暑対策の開始時期の特定が可能となる。		徳島県	農業温暖化ネット (掲載:2010)
気温	乳成分	乳質低下	②調査・研究・分析	防暑対策	乳牛の防暑対策用体感温度早見表の作成	【概要】 暑熱期における乳牛の生理・生産反応特性をもとに夏バテ発現時期予測技術を検討した。 【成果】 的確な防暑対策の開始時期の特定が可能となる。		徳島県	農業温暖化ネット (掲載:2010)
気温	乳成分	乳量や乳質	③高温抑制	施設への工夫	ニガウリによる緑のカーテンを用いた牛舎暑熱対策	【概要】 建物の窓や壁面の日除けとして広く普及しているニガウリの緑のカーテンを牛舎に設置し、緑の牛舎内外の温度変化を測定した。 【成果】 牛舎の暑熱対策効果に期待できる。加えて、収穫できる実は飼料として有効利用できる。		香川県	農業温暖化ネット (掲載:2014)
気温	乳成分	乳成分の低下	③高温抑制	装置による冷却（ヒートポンプ、細霧冷房、換気扇、送風機、地中熱利用等）	新しい気化冷却技術による乳牛の防暑対策	【概要】 「乳牛夏バテ症候群の実用的早期発見技術の開発と効果的対応技術の実証」試験に取り組み、「ダクト細霧法」を開発した。 【成果】 ダクト細霧法による暑熱ストレス軽減効果が明確に示された。		愛媛県	農業温暖化ネット (掲載:2010)
気温	乳成分	乳成分（タンパク質・無脂固形分率）の低下	③高温抑制	装置による冷却（ヒートポンプ、細霧冷房、換気扇、送風機、地中熱利用等）	送風と間欠細霧の組み合わせによる防暑効果の向上	【概要】 牛体を過度に濡らすことなく、細霧による潜熱放散を効率的に行うための送風と間欠細霧の組み合わせ効果を検証した。		九州沖縄（農研機構による実施）	農業温暖化ネット (掲載:2010)

気象要因	影響・被害①	影響・被害②	適応区分	具体的な内容	具体的な対策名	概要	課題	実施場所	出典
		下		等)		【成果】 体温上昇の抑制および呼吸数の減少、飼料摂取量の増加がみられ、乳量、乳成分が向上した。			
気温	乳成分	乳成分(乳脂肪率・全固形分率)の低下	④栄養管理・飼料給与	栄養管理	夏期における混合飼料(TMR)の発熱抑制	【概要】 夏期における混合飼料の発熱を抑制することを目的として高乾物率(80%)TMRを調製し、泌乳牛の乾物摂取量および泌乳性に及ぼす影響を調査した。 【成果】 夏期における乳生産性低下への対策技術として有効である。		福岡県	農業温暖化ネット (掲載:2010)
気温	乳成分	乳成分の低下	④栄養管理・飼料給与	栄養管理	西南暖地における飼料給与技術の開発	【概要】 フレッシュTMRをラップフィルムにより密封貯蔵することで発酵TMRを調製し、フレッシュTMRと発酵TMRを泌乳牛にそれぞれ給与する試験を行った。 【成果】 発酵TMRの給与によって乾物摂取量と飲水量が低下したが、ルーメン内A/P比の上昇が確認された。そのほか、乳量や乳成分、飼料効率が同等であることから、暑熱環境下での発酵TMRの利用が可能であることが示唆された。		徳島県	農業温暖化ネット (掲載:2012)
気温	乳成分	乳成分(タンパク質・無脂固形分率)の低下	④栄養管理・飼料給与	飼料給与技術	搾乳牛における夏期の夜間多回給与による生産性の改善	【概要】 濃厚飼料の給与回数、給与時刻および給与方法の違いが、飼料摂取量と乳生産、第一胃内容液性状に及ぼす影響を検討した。 【成果】 濃厚飼料を夜6回、昼夜12回給与する方法によって粗飼料摂取量が向上、第一胃内発酵が安定し、泌乳成績が改善することが明らかになった。		広島県	農業温暖化ネット (掲載:2010)

図 5.2-120 で示した適応策の種類の種類整理結果にもとづき、該当する具体的な対策の概要等に関する情報を表 5.2-120 に示します。

表 5.2-120 適応策の種類の種類整理結果にもとづく具体的な対策の概要_乳用牛（気温・へい死／疾病）

気象要因	影響・被害①	影響・被害②	適応区分	具体的な内容	具体的な対策名	概要	課題	実施場所	出典
気温	へい死／ 疾病	種々の疾病発症	①高温抑制	装置による冷却（ヒートポンプ、細霧冷房、換気扇、送風機、地中熱利用等）	送風と間欠細霧の組み合わせによる防暑効果の向上	<p>【概要】 牛体を過度に濡らすことなく、細霧による潜熱放散を効率的に行うための送風と間欠細霧の組み合わせ効果を検証した。</p> <p>【成果】 体温上昇の抑制および呼吸数の減少、飼料摂取量の増加がみられ、乳量、乳成分が向上した。</p>		九州沖縄（農研機構）による実施	農業温暖化ネット（掲載:2010）

図 5.2-121 で示した適応策の種類の種類整理結果にもとづき、該当する具体的な対策の概要等に関する情報を表 5.2-121 に示します。

表 5.2-121 適応策の種類の種類整理結果にもとづく具体的な対策の概要_乳用牛（気温・繁殖）

気象要因	影響・被害①	影響・被害②	適応区分	具体的な内容	具体的な対策名	概要	課題	実施場所	出典
気温	繁殖	繁殖性の低下	①情報提供	短期予測	乳牛の夏バテ症候群発現時期予測技術	<p>【概要】 暑熱期における乳牛の生理・生産反応特性をもとに夏バテ発現時期予測技術を検討した。</p> <p>【成果】 的確な防暑対策の開始時期の特定が可能となる。</p>		徳島県	農業温暖化ネット (掲載:2010)
気温	繁殖	繁殖性の低下	②調査・研究・分析	防暑対策	乳牛の防暑対策用体感温度早見表の作成	<p>【概要】 暑熱期に得られた乳牛の生理・生産反応の特性をもとに、乳牛の体感温度早見表を作成した。</p> <p>【成果】 早見表の利用により、生産者が簡便に防暑対策開始時期を判断することが可能である。</p>		徳島県	農業温暖化ネット (掲載:2010)
気温	繁殖	乳量低下	②調査・研究・分析	防暑対策	牛舎タイプによる乳牛の防暑対策開始時期判断技術	<p>【概要】 牛舎内の風速、牛舎構造および周辺環境が繁養牛の生理反応に及ぼす影響を調査した。また、牛舎タイプに基づいて防暑対策開始時期を判断する手法を検討した。</p> <p>【成果】 ・風速の上昇および牛舎容積当たりの開口部面積の拡大によって、呼吸数、直腸温、平均体温が低下する。風速が0.5m/秒以上、開口部面積が牛舎容積1㎡当たり0.06㎡以上で暑熱ストレス軽減が期待できる。 ・各生理反応に対する影響を屋根部材（スレート、スレート+断熱材、その他）と比較すると、スレート+断熱材（厚さ2~3cm）が暑熱ストレス軽減に最も優れる。 ・牛舎周囲環境（牛舎隣接、田園地帯、中山間地で林）の比較では林に囲まれている牛舎が暑熱ストレスを受けにくい。 ・風速や牛舎構造等が各生理反応に及ぼす影響を体感温度差に換算し、各要因のF値により加重平均した。これらの値を牛舎タイプに照合して合計することで、その牛舎における防暑対策開始体感温度域が判断できる。</p>	乳牛の暑熱ストレスは風速や牛舎構造等によって異なるが、体感温度に最も影響される。そのため、暑熱ストレス軽減には体感温度に基づく防暑対策が必要である。	高知県	農業温暖化ネット (掲載:2010)

気象要因	影響・被害①	影響・被害②	適応区分	具体的な内容	具体的な対策名	概要	課題	実施場所	出典
気温	繁殖	繁殖性の低下	③高温抑制	装置による冷却（ヒートポンプ、細霧冷房、換気扇、送風機、地中熱利用等）	細霧装置の導入	【効果に関する評価】 効果が認められる。	—	千葉県	平成 27 年地球温暖化影響調査レポート
気温	繁殖	乳成分の低下	③高温抑制	施設への工夫	ニガウリによる緑のカーテンを用いた牛舎暑熱対策	【概要】 建物の窓や壁面の日除けとして広く普及しているニガウリの緑のカーテンを牛舎に設置し、緑の牛舎内外の温度変化を測定した。 【成果】 牛舎の暑熱対策効果に期待できる。加えて、収穫できる実は飼料として有効利用できる。		香川県	農業温暖化ネット (掲載:2014)
気温	繁殖	乳成分の低下	③高温抑制	装置による冷却（ヒートポンプ、細霧冷房、換気扇、送風機、地中熱利用等）	牛体への直接送風	【効果に関する評価】 高温時に牛体への直接送風と併せ細霧を行なうことにより、乳量の安定化に寄与		富山県	平成 28 年地球温暖化影響調査レポート
気温	繁殖	繁殖性の低下	③高温抑制	暑熱環境改善（ヒートストレスメーター等）	ヒートストレスメーター（THI）の活用	【効果に関する評価】 経験や勘による暑熱対策から、メーターによる適切な環境改善が可能となる。		宮崎県	平成 28 年地球温暖化影響調査レポート
気温	繁殖	生産性の低下	④栄養管理・飼料給与	栄養管理	ビタミンA・Eの投与が夏期の繁殖成績に及ぼす影響	【概要】 夏期の分娩牛に、ビタミン類投与を実施した。 【成果】 ビタミン類の投与によって、胎盤停滞の発生が減少し、分娩後の子宮整復、発情回帰、初回授精などの日数が短縮された。		大分県	農業温暖化ネット (掲載:2010)
気温	繁殖	繁殖性の低下	④栄養管理・飼料給与	栄養管理	高エネルギー飼料給与による夏季分娩牛の繁殖改善効果検証	【概要】 高エネルギー濃度飼料の給与による、エネルギーバランスの改善が繁殖成績に及ぼす効果を検証した。 【成果】 夏季に分娩した乳牛への高エネルギー、高ルーメン非分解性タンパク質の混合飼料給与は、繁殖機能の回復を改善することが期待できる。		九州沖縄 (農研機構による実施)	農業温暖化ネット (掲載:2010)