

大地震発生時における
酪農継続のための
危機管理対策（災害の備え編）



釧路地域農業技術支援会議

（令和元年（2019年）5月）

この冊子は、釧路地域農業支援会議が作成した災害対策資料です。
「災害対応の備え」の参考資料として活用してください。

I 災害に備えて

1 停電に備えて検討しておくべきこと

停電対策への備えを考えるにあたっては、自身の牧場としての意思決定が必要です。

「苦労して搾った生乳を一滴たりとも無駄にしたくない」と考えるのであれば、自家発電機の導入を検討することになるでしょう。「乳牛の健康のために、とりあえず搾乳だけでできれば良い」と考えるのであれば、発電機を接続する配電盤（電源切替開閉器）を設置するだけでいいかもしれません。地域の生乳受入体制によっても、判断が変わることになるかと思われます。

また、発電機・切替開閉器の導入後には、定期的な確認や演習などを行うべきです。

「数年間一度も稼動されずに放置された発電機が、災害発生時に動かなかった」あるいは「切替開閉器を設置したが、いざ繋ごうとしたら思った以上に手間取った」と言うことのないように、地域ぐるみでの訓練に取り組みましょう。

地域での取り組み

- ① 地域の代表者は、集荷先の乳業工場と災害時の対応についての話し合いを持つ
乳業工場の受入体制を確認する
(自家発電機の設置(将来意向)・他の乳業工場との受入分担協議など)



- ② 集落組織または利用組合などの組織で、災害対策についての決定を行う
地域内で共同利用できる発電機の保有状況を確認する(市町村・JA・業者)
各戸の意向を確認する(発電機導入・共同利用)
発電機を共同利用する場合の回り順を決定する
災害時の連絡網を決定する
停電時の対応を全員の合意で決定する



- ③ 発電機の運搬方法、接続方法についての決定を行う
集落で決定した、発電機のリレー順番などを役場・JAに報告する
発電機の運搬・接続方法を確認する(発電機移動および電気工事士のチーム)
地域の電気設備会社・電気工事士の状況を確認する



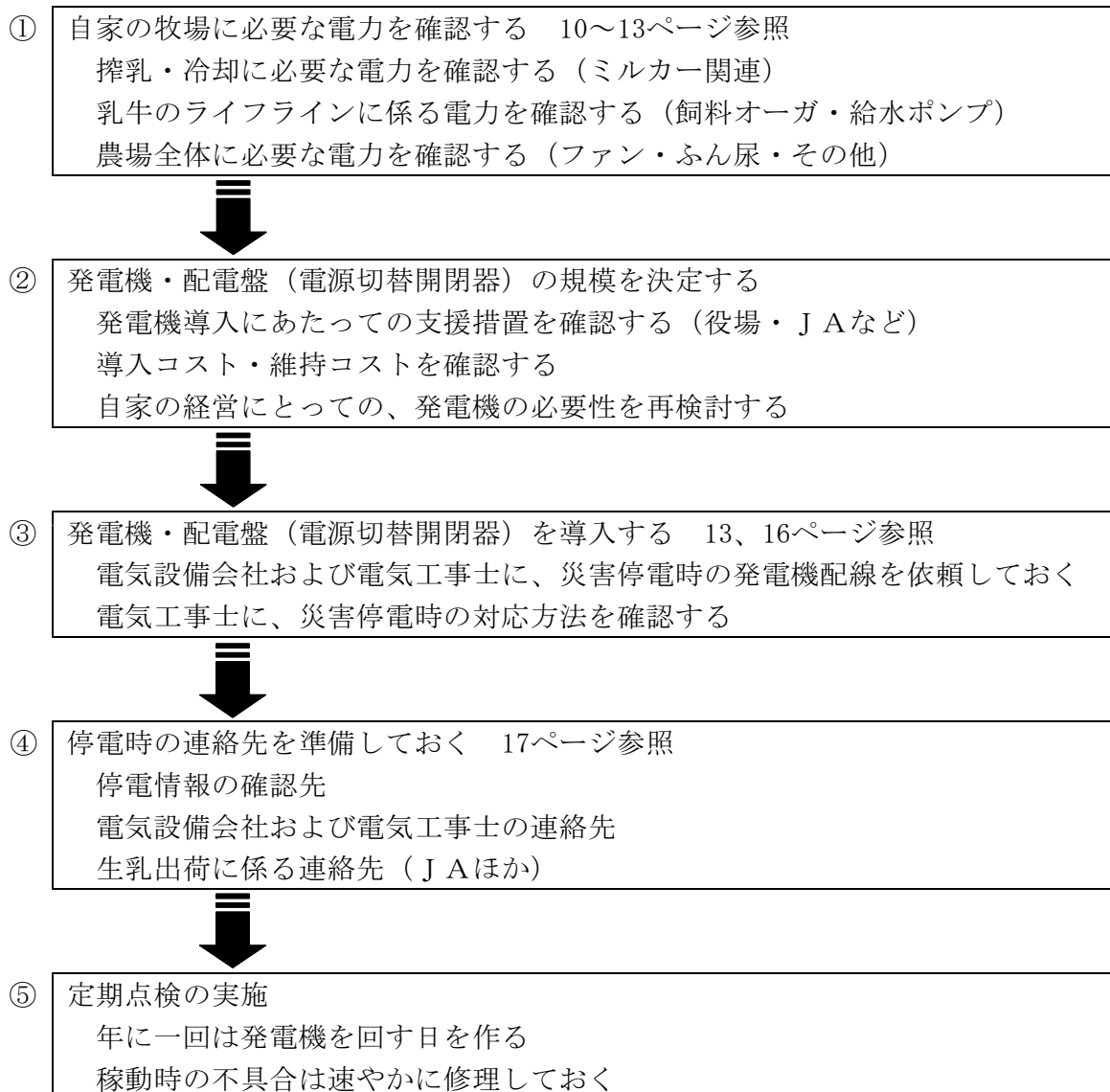
- ④ 地域で定期的な防災訓練を行う
年に一回は発電機を回す日を作る
配電盤(切替開閉器)の接続演習を行う

(1) 発電機を導入する場合

発電機導入を検討するにあたっては、必要電力をどのように考えるかの判断が必要です。搾乳機器+バルク冷却のみで良いと考えるのか、換気（暑熱）システムやふん尿処理施設の稼働までを目指したいのかによって、必要な電力・発電機規格は変わってきます。

また、発電機を導入した際にも、停電時に直ぐ発電機に切り替えるには、配電盤（電源切替開閉器）の設置が必要です。また発電機を自家所有していても、切替操作には資格（電気工事士）が必要です。停電発生時の連絡先リストを整備しておきましょう。

あなたの牧場での取り組み(発電機の導入)

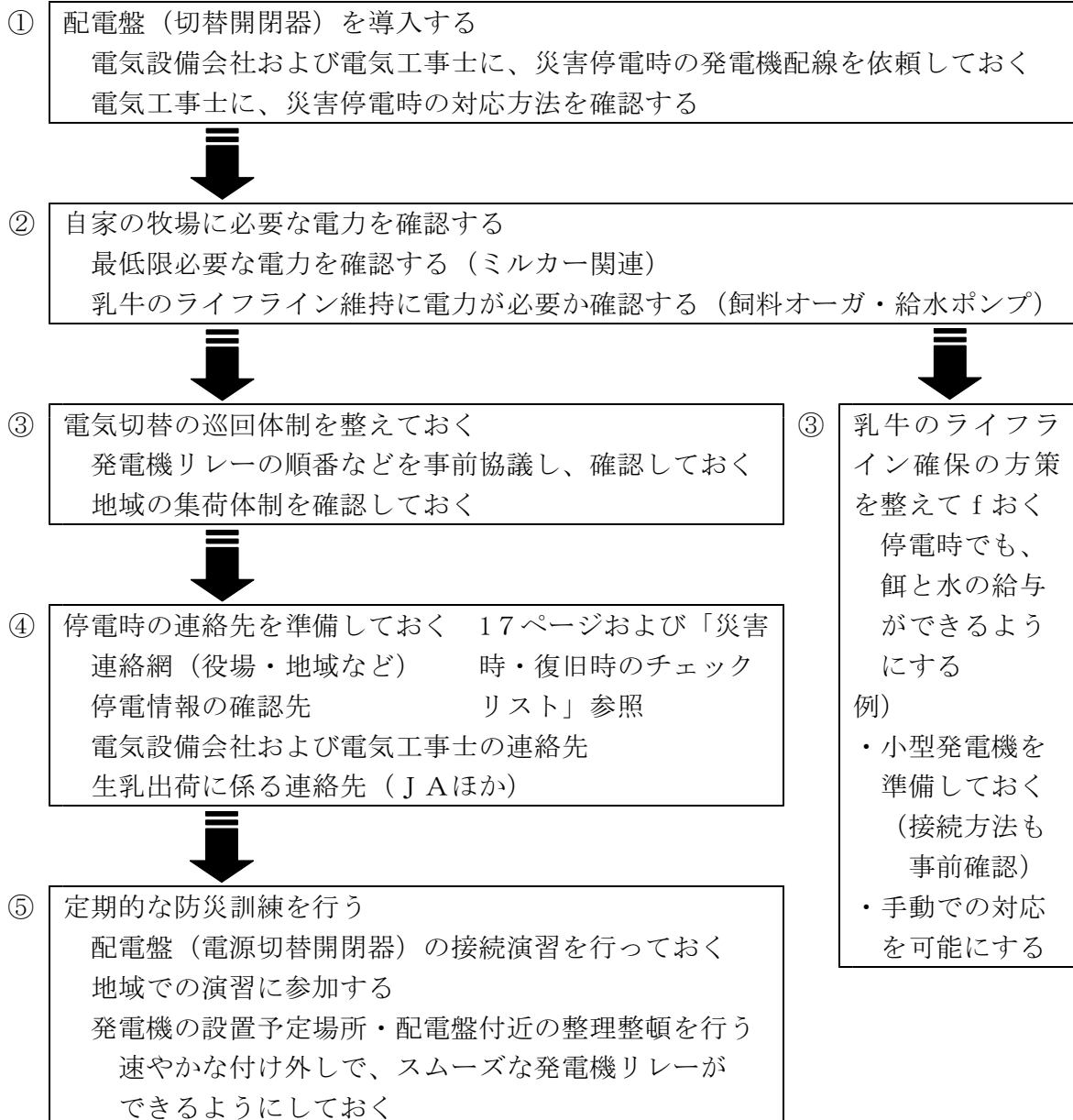


(2) 発電機受入（リレー）での対応を検討する場合

共同利用の発電機をリレーで受けたいと考える場合は、配電盤（電源切替開閉器）の設置が必須です。1戸毎の発電機脱着時間を短縮することは、次に発電機を受け取る牧場の搾乳間隔が長くなることを防ぎます。1戸1戸の事前準備の積み重ねが、地域全体の被害低減に繋がります。

また、発電機をどのような方法で運搬し、どの順番でリレーしていくか、関係機関や集落などでの話し合いが必要です。対策は皆の合意の上で、また連絡体制を事前に決めておくことも、スムーズな対応を行うために重要です。

あなたの牧場での取り組み(切替開閉器の設置)



2 断水に備えて検討しておくべきこと

断水は地震等による本管への影響などのほか、農場内での配管損傷、停電を併発した場合のポンプ停止など、広域から個別まで様々な範囲での発生が想定されます。

また、断水が発生し、地域で給水車での配水が実施される場合などでは、各農家で受け入れるための貯水槽が必要となります。

断水は、様々な要因で起こりえますので、事前の対策は二重三重に検討する必要があります。

地域での取り組み

- ① 集落組織または利用組合などの組織で災害対策の決定を行う
地区内で利用可能な給水車の保有状況を確認する（市町村・J A・他）
河川からの取水は最終手段として取水可能な水源を確認する
（国立公園及び道立自然公園内の特別地域から取水した結果、水位または水量に増減を及ぼした場合、関係機関に届出が必要になるので、対象となる地域と手続きを確認する。5ページ、19ページ）
地域内の必要水量を確認する
災害時の連絡網を決定する
断水時の対応を全員の合意で決定する
- ② 各農家で整備された貯水施設を確認する
必要水量・貯水容量
貯水タンクの容量・台数・設置場所（給水車が入りやすいか）

あなたの牧場での取り組み

- ① 自家の牧場の給水源を確認する
上水道・井戸水（動力は何か）
- ② 自家の牧場に、必要な水量を確認する（1日当たり） 21ページ参照
水必要量算定表から算出する（洗浄水も考慮）
- ③ 緊急時の給水源・連絡先を確認する（給水量を確認する） 18ページ参照
外部からの受入が必要な水量を確認する
- ④ 水道配管図により配管経路を確認しておく
- ⑤ 貯水場所を確認しておく
- ⑥ 貯水場所・貯水タンクを準備しておく（牛舎二階、単独施設）

Ⅱ 個別農家の災害対策

1 日常の準備

日頃より様々な災害を想定し、準備しておきましょう。冬に災害が発生した場合の最悪の事態を考えて、年一回（晩秋など）、どのような準備が必要か発電機などを動かしてリハーサルを行っておくことが、いざというときに大変役に立ちます。

また、日頃から、夫婦・親子間や従業員などと、農場内で災害が発生した場合どのような行動を取るか打ち合わせておき、連携を密にしておくことが大切です。

(1) 地震が発生する可能性が高い

地震が発生すると、建物の倒壊・停電・断水などが想定される。

① 人命と安全の確保

ア 非常持ち出し品の準備、家具や各種機器の転倒防止措置など、わが家の安全確認を行う。

イ 一時的避難場所と交通の確保のため、安全な場所に自動車を準備する。

② 牛舎・施設の倒壊や機材破損対策

ア 牛舎・施設等の耐震性診断と、必要に応じて補強を行う。

イ 各種機材等の固定と、可能なものについては予備部品の確保を行う。

ウ 電気配線図面・水道管図面などをすぐ確認できるように紙で保管しておく。

エ フリーストールや放牧では、牛の脱柵に留意する。

③ 停電対策

ア 携帯電話の通信確保へ、車載電源用コード、手回し発電機など用意しておく。

イ 作業用の大型照明や、懐中電灯と電池などを決めたところに用意しておく。

ウ 搾乳や除ふんなどの電力供給のために、自家発電機を準備する。その手順は、
(ア) 必要な電力量を把握する。

(イ) 集落か利用組合単位または自前で発電機を確保する計画を立てる。

(ウ) 発電機を接続するための配電盤（電源切替開閉器）を設置する。

(エ) 接続のために、近隣市町村の業者数社の業者名・電話番号・携帯電話番号を整理しておく。または、事前に電気工事士などに依頼しておく。

* 冬の場合、家庭に電源がないと寒さで体調を崩すことがあるので、農場からの電気を活用できるか確認し、困難な場合は暖をとれるような準備をする。

④ 断水対策

ア 1日当たりの必要な水の量を確認する。

イ 大型車による給水に対応できるように、酪農家側は大きな貯留タンクを準備するか、簡易貯水槽を作るためのシートを準備する（特に、家畜飲水量の確保が重要で、給水車から受水できない事態が多く発生している）。

ウ 自力でもらい水を行うための容器やタンク、トラックを決めておき準備をする。

エ 他から水を確保できない場合は最終手段として、携帯型発電機と揚水や排水ポンプなどで、河川や小川の水・地下水をくみ上げて使えるよう準備する。また、どこが使い取水作業が行いやすいか、夏や冬の時期に合わせて選定しておく。

ただし、国立公園及び道立自然公園内の特別保護地区及び特別地域は取水した結果、水位または水量に増減を及ぼした場合、取水後14日以内に国立公園は管理事務所に、道立自然公園は釧路総合振興局に届出が必要となる（19ページ参照）。

- (2) 台風が来る、強風が吹く、落雷がある
大雨が降った時の洪水対策・強風対策・停電対策・早期搾乳など、台風接近前の台風情報などの気象情報をできるだけ収集し、事前に対応できるものはしておく。
- (3) 大雪が降る
除雪機械の準備、建物の補強、作業用通路の除雪・排雪などとともに、停電対策や屋根の雪下ろし・屋根の塗り直しなど、大雪発生対策を講じる。

2 地震発生直後の初動対応

- (1) 身の安全を確保
家族の身の安全をまず最初に確保し、無理をして危険なところには近づかない。
- (2) 携帯電話の電力を常時確保できるように、予備電池ホルダー・電池の確保、手回し発電機・車の電源からの確保などをする。
- (3) 今後の余震状況などをラジオなどで確認し、集落内やJAなど関係機関への情報を発信・収集に努める。
- (4) 身の回りの被災状況を確認し、家族内で現状と今後の対応を話し合い、整理する。

3 地震発生後の対応

- (1) 余震の発生に十分注意しながら行動する。
- (2) 農場全体の被災状況を確認し、牛の飼養・牛舎修繕・停電状況等を整理して農業者の停電・断水対応手順を参考に、優先順位を付けた行動を取る。
- (3) 地域の被災状況を集落内の仲間やJAなどと相談して、今後の行動を実行に移す。
- (4) 停電が発生したら、以下のとおり対応する。
 - ① 停電発生の原因を確認し、必要に応じて自家発電機などの電源確保に努める。
 - ② 再通電時は、漏電やショートに十分注意をする。
 - ③ 電柱の倒壊や断線などにより電線が切れたり垂れ下がっている場合には、絶対近づかない。電気設備の異常を見つけたら、速やかに「ほくでん」事業所まで連絡する。
- (5) 災害作業などに伴う事故防止
災害作業中は精神的な動揺もあるため、作業中の事故には十分注意する。
 - ① 作業中は、子供や他の作業員・車両などに十分注意する。
 - ② 屋根など高所の作業を行う場合は、一人で行わない。また、ヘルメット及び命綱など、安全対策を十分に講じる。
- (6) ミルカー機器の確認と整備、牛舎・施設などの補修
 - ① 搾乳機器
ア パイプラインは、勾配（たわみ・くるい）、真空圧や空気漏れをチェックする。
レシーバージャーで生乳の泡立ちがいつもより多い場合は、エアリー漏れが発生していることが考えられるので確認する。
イ 必要に応じて、業者に依頼してミルキングシステムの点検・整備を行う。
 - ② 牛舎施設等
ア 牛舎や施設の破損状況を確認し、倒壊などの恐れがある場合は、できるだけそばに近寄らない。

イ 倒壊などの恐れがある牛舎は、余震などの状況を見ながらできるだけ早期に牛を外に出す。

ウ 家畜の衛生に十分留意し、異常が見られたときは家畜保健衛生所など関係団体に届け出る。

エ サイロ壁にひび割れなどが発生した場合は、倒壊の危険もあるので、設置業者に連絡し適切な対応策をとる。

オ たい肥舎やスラリーストアのコンクリートなどに破損がないか、ふん尿などが流出していないか確認する。

カ たい肥舎や尿溜に被害がある場合は、河川へ流出しないよう土盛りなどを行う。

キ 車庫・作業機・トラクター・自動車など被害状況及び使用の可否を確認する。

③ 被覆資材の損傷確認

ア サイロシートが大きく損傷していたら、損傷している上から新しいシートをかけてタイヤなどの重しを乗せる。

イ サイレージが露出していたら、ギ酸アンモニウムやプロピオン酸などのサイレージ添加剤をジョウロで表面散布した後に密封する。サイレージ添加剤は強酸なので取り扱いに注意し、商品ごとの添加基準を守る。

ウ サイレージが発熱している場合、発熱している部分を取り去り、密封する。

④ ロールパックの状況確認

ア 積み上げていたロールの転倒などにより、ビニールに穴が開いたり破損する恐れがある。状況を良く確認し、できるだけ補修を行う。

イ 被害を受けたものは、できるだけ早めに利用する。

(7) 断水・道路の崩壊などの確認

① 断水

ア 公共水道が断水した場合は、復旧の見通しについて確認する。

イ 自家用井戸を使用している場合は、濁りなどを確認の上、停電などの影響も含めて今後の使用の可否を決定する。

ウ 受水を決めた場合、大きな貯留タンクか見合った数のタンクなどを準備、または、シートを用いて簡易貯水槽を作る。

エ 自力でもらい水を行う場合、容器やタンクをトラックに積み供給施設へ向かう。

オ 他から水を確保できない場合、最終手段として河川や小川からの取水となる。

また、地下水をくみ上げて使う場合など、上記運搬の準備を行った後、小型発電機と揚水ポンプ、または、排水ポンプなどを用い取水する。

② 道路の崩壊など

ア 道路の崩壊状況は、地震による断層や地盤沈下・地滑りなどの発生にも、十分注意して確認する（平成5年の釧路沖地震では、草地に亀裂が生じ、長さ約50m、最大幅40cm、段差40cmの被害となった事例がある）。

イ 国道・道道・市町村道などは公的機関で復旧されるが、私道は各自が補修を行う必要がある。また、危険回避のため、通行止めや迂回路の設定、破損部への転落防止策としての表示板の設置とロープを周囲に張るなどの対応が必要である。

ウ 農場内道路の破損状況を確認し、軽微であれば大型車両が通行できるように補修する。なお、付近に亀裂など見られる場合や積雪で状況が確認できない場合は、無理をして補修は行わず、専門業者へ依頼する。

4 参考 ～H30年北海道胆振東部地震による事例から～

H30年の停電被災(ブラックアウト)によって、乳房炎などが多発した農場、変化のなかった農場、対応した獣医師の方々から頂いた情報の一部を紹介します。

(1) 乳房炎などが多発した農場

① 平常時の状況

今回の災害によって多発につながる共通の傾向は見られませんでした。

発電機は無い農場がほとんどで、保有していてもほとんどが容量不足でした。

② 被災(ブラックアウト)期間

搾乳は、平常時とおりの作業が行われていました。しかし、通電まで36時間かかった農場、小型ポンプを稼働させミルクカーで搾乳したもののあきらめた方、ポンプに支障があり乳房炎を発生と多岐にわたりました。環境は、除フンができない、換気扇が使えないなど悪化したことで乳房炎が多発したと考える方もいました。

給餌は、ラップサイレージだけの給与や、低栄養のTMRを給与、通常のエサを給与と様々でした。しかし、給水が出来なかったり、配合飼料を与えたくてもオーガーや自動給餌器が使えず与えられなかった農場もありました。

③ 復旧後

通電後の搾乳は、前搾り回数を平常時より多くして異常乳を確認していました。

乳房炎は、配合飼料を給与できなかった農場で平常時の量に急に戻したところ3日後、乳房炎が大発生との報告もありました。治療期間は数日の農場から、体細胞数が元に戻るまで一カ月程度要した農場もありました。治療期間の搾乳は頭数が多いため牛を間違えないよう、スプレーの他にチェック表を用いたり、正常牛を搾り終わった後に搾るなど、抗生物質混入事故に注意していました。

搾乳機器は点検によって被災前と同じ状況で、環境も早急に改善していました。

(2) 乳房炎など発生が見られなかった農場

① 平常時の状況

体細胞数は低い農場が多く、環境はやや劣っても管理によって疾病が少ない農場がほとんどでした。発電機は容量が十分なものが準備されており、発電機による搾乳を予行演習していた農場もありました。

② 被災(ブラックアウト)期間

搾乳は、概ね平常時とおりの搾乳が行われていました。

発電機を初めて使う農場では、繋ぎ方がわからず1時間以上苦慮したり、PTO型発電機の場合、低速回転だったため高速にするまで機能しなかったとの報告もありました。発電機を貸出した農場では搾乳時間が1～2時間ずれ込んだ、給水ができなかった、出向いた農場では切換盤が無く大きなロスになった例もありました。

環境は、発電機の容量が十分あったので換気扇を使った農場や窓やカーテンを全開した農場など、換気や除フンも出来て平常時と同じように保たれていました。

③ 復旧後

概ね、平常時と同じ作業がなされていたため、疾病・体細胞・細菌の増加などは見られず、通電後、エサの濃度をすぐ元に戻した農場もあれば平常時より減量して給与していた農場もあり様々でした。

(3) NOSAIの情報から

通電後の診療依頼件数は乳房炎で急増しましたが、3日程度経過すると農家の方も冷静になったのか依頼数は平常時並に戻りました(図1)。

乳房炎は、停電による環境悪化から環境性乳房炎が増加すると考えていましたが、菌種の傾向はなく(表1)、一時的に高体細胞になっても長引いた農場は少なかったようで、長時間搾乳できなかつた農場で何度か搾りきると正常乳に戻った農場もありました。

NOSAIは立場上、治療を要望されると拒めませんが、潜在性乳房炎では無く長時間搾乳出来なかつた牛がブツを出した場合などは、食欲減退・発熱・起立不能などの症状がある牛以外、経過観察を検討しても良かったのではと思われます。

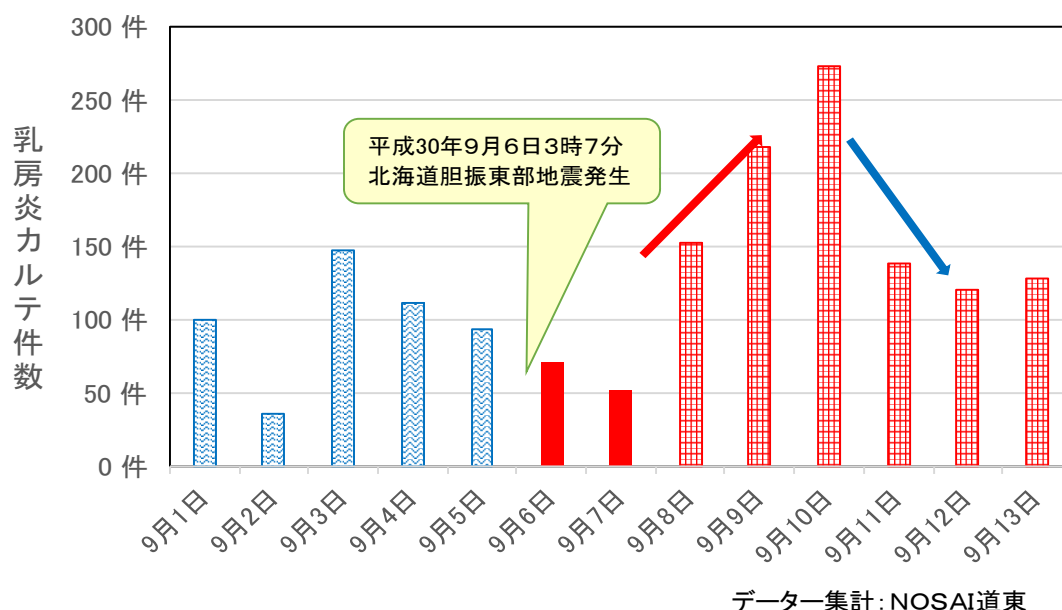


図1 H30年北海道胆振東部地震発生前後の乳房炎診療件数の傾向

表1 H30年北海道胆振東部地震発生前後の乳房炎起因菌の傾向

年月日	乳房炎起因菌の割合							
	レンサ球菌	大腸菌群	黄色ブドウ球菌	化膿菌	CNS	雑菌	菌なし	その他
9月1日	28.6%	4.8%	9.5%	9.5%	0.0%	33.3%	9.5%	4.8%
9月2日	30.0%	30.0%	0.0%	0.0%	0.0%	10.0%	30.0%	0.0%
9月3日	25.0%	16.7%	12.5%	0.0%	8.3%	4.2%	33.3%	0.0%
9月4日	33.3%	22.2%	11.1%	5.6%	16.7%	5.6%	0.0%	5.6%
9月5日	31.3%	18.8%	6.3%	0.0%	12.5%	18.8%	9.4%	3.1%
9月6日	37.5%	0.0%	12.5%	0.0%	0.0%	50.0%	0.0%	0.0%
9月7日	20.0%	20.0%	13.3%	6.7%	0.0%	33.3%	0.0%	6.7%
9月8日	2.3%	23.3%	20.9%	0.0%	4.7%	32.6%	7.0%	9.3%
9月9日	6.7%	0.0%	13.3%	0.0%	0.0%	46.7%	33.3%	0.0%
9月10日	100.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
9月11日	8.3%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	16.7%	66.7%	8.3%
9月12日	23.8%	19.0%	4.8%	0.0%	9.5%	4.7%	38.1%	0.0%
9月13日	38.1%	21.4%	4.8%	9.5%	4.8%	2.4%	16.7%	2.4%
9月14日	17.6%	35.3%	29.4%	5.9%	0.0%	0.0%	0.0%	5.9%

データ集計: NOSAI道東

Ⅲ 停電・断水対応のための資料

1 必要な電力量算出の考え方

発電機導入を検討するにあたっては、必要電力をどのように考えるかを判断します。
以下に【経産牛60頭規模】で想定した、必要とする最大電力の検討例を示します。

【ケース①：搾乳はもちろん、牛の快適性を保つため「全ての電力」を確保したい】

発電機の導入を前提として、搾乳だけでなくその後の洗浄や、バルククーラー、バーンクリーナーや換気扇も同時に稼働させる試算内容です。

全ての機器に係る合計消費電力は25kwですが、バルククーラー起動時の必要電力（21kw：7kwの3倍）と余裕率（80%）を考慮に入れると、46kw（=36.45÷0.8）が必要と考えられます。

表2 「全ての電力」を確保する例

優先順位	機械名	規格等	電源		消費電力 kW	必要とする 最大電力 ※ kw	備考
			相	ボルト数			
1	ミルクポンプ	1基	三相	200	0.75	0.75	
1	真空発生装置	1基	三相	200	5.50	5.50	
2	バルククーラー		三相	200	7.00	21.00	バルクの大きさ=3,600ℓ 50頭×30kg×2日×120%
3	ボイラー		単相	100	0.70	0.70	
4	照明		単相	100	0.30	0.30	蛍光灯数12灯×0.024kw
5	バーンクリーナー		三相	200	3.70	3.70	50～100頭
6	換気扇	6基	三相	200	4.50	4.50	6基×0.75kw
※ 必要とする最大電力は、同時に稼働した時の消費電力を積算する					22.45	36.45	
					発電機必要電力		46 kw

【ケース②：生乳出荷できるよう「搾乳と生乳冷却に必要な電力」は確保したい】

必要とする最大電力をバルククーラー起動時と想定し、搾乳機器以外の使用を制限する試算内容です。余裕率も考慮すると34kw（=27.25÷0.8）が必要と考えられます。

搾乳終了後は、バルククーラーの維持電力以外の範囲で、他の機器を使用します。

表3 「搾乳と生乳冷却に必要な電力」を確保する例

優先順位	機械名	規格等	電源		消費電力 kW	必要とする 最大電力 ※ kw	備考
			相	ボルト数			
1	ミルクポンプ	1基	三相	200	0.75	0.75	
1	真空発生装置	1基	三相	200	5.50	5.50	
2	バルククーラー		三相	200	7.00	21.00	バルクの大きさ=3,600ℓ 50頭×30kg×2日×120%
※ 必要とする最大電力は、同時に稼働した時の消費電力を積算する					13.25	27.25	
					発電機必要電力		34 kw

【ケース③：牛の健康を考え「搾乳に必要な電力」だけでも確保したい】

発電機リレーにおける、必要とする最大電力を確保する試算内容です（9.95kw÷余裕率0.8=13kw）。牛舎の衛生状況を確保するために、バーンクリーナも同時稼働します。

搾り捨ての場合、バルククーラーへ汚れがこびりつきやすくなるので、停電復帰時に再開する前に留意してください。

表4 「搾乳と生乳冷却に必要な電力」を確保する例

優先 順位	機械名	規格等	電源		消費電力 kW	必要とする 最大電力 ※ kW	備考
			相	ボルト数			
1	ミルクポンプ	1基	三相	200	0.75	0.75	
1	真空発生装置	1基	三相	200	5.50	5.50	
2	バーンクリーナ		三相	200	3.70	3.70	
※ 必要とする最大電力は、同時に稼働したときの消費電力を積算する。					9.95	9.95	
					発電機必要電力		13 kw

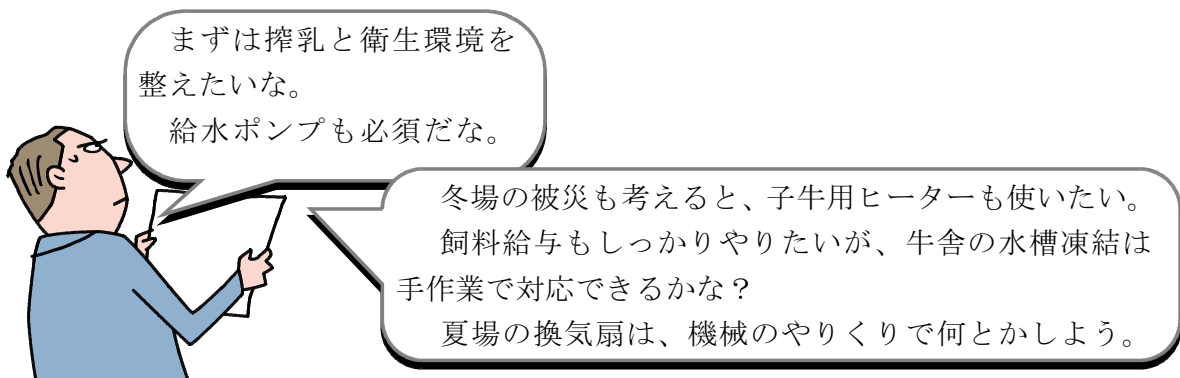
2 農場毎の必要電力の検討

必要電力に関する方針を考えたら、次に「わが牧場には、どれくらいの電力量が必要か」を一覧表にして、集計結果に優先順位をつけて検討しましょう。

表5 必要電力の検討例

優先順位	機械名	規格等	電源		消費電力 kW	必要とする 最大電力 ※ kW	備考
			相	ボルト数			
2	ボイラー	1基	単相	100	0.70	0.70	
2	牛舎照明	12灯	単相	100	0.30	0.30	蛍光灯12灯×0.024kW
2	バーンクリーナ	1基	三相	200	3.70	3.70	50~100頭
	換気扇	6基	三相	200	4.50	搾乳時停止	6基×0.75kW
1	ミルクポンプ	1基	三相	200	0.75	0.75	
1	真空発生装置	1基	三相	200	5.50	5.50	
2	バルククーラー	1基	三相	200	7.00	起動時 21.00	バルクの大きさ=3,600kg 50頭×30kg×2日×120%
4	配合飼料タンク	3基	三相	200	1.20	搾乳時停止	オーガ稼働電力
1	給水ポンプ	1基	三相	200	5.50	5.50	吐出し量仕様：520ℓ/分
4	哺乳ロボット	1基	三相	200	5.50	5.50	
3	ヒーター	4基	単相	100	2.40	2.40	子牛用：0.60kW/基
4	自動給餌機	1基	単相	100	2.88	2.88	駆動用バッテリー充電用
	発情発見器	1基	単相	100	0.24	停止	無線ステーション用電力
5	パソコン	1基	単相	100	0.05	0.05	牛群管理用PC
	水槽	4基	単相	100	2.19	手作業	凍結防止ヒーター電力
			合計		40.17	48.28	
					発電機必要電力		60 kW

※ 必要とする最大電力は、同時に稼働したときの消費電力を積算する。



必要電力の検討時に留意すべきこととして、H30年北海道胆振東部地震の際には、停電により配合飼料タンクのオーガや給水ポンプが稼働できなかった例も多く、その後の乳質悪化に影響を与えたことが挙げられます。

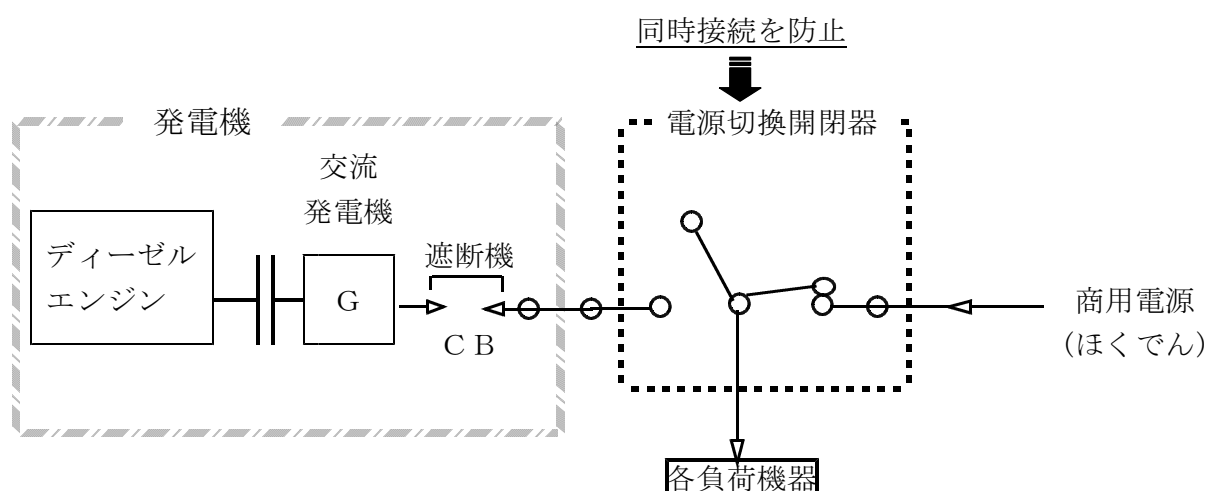
また暑熱時には、換気システムの停止や断水等の影響が大きくなる場合も考えられますし、寒冷時には、子牛の保温などに問題が出る場合も考えられます。

あなたの牧場の牛達のライフライン維持に必要な電力について、次ページの必要電力検討表に漏れなく書き出してみましよう。

3 エンジン発電機を屋内配線に接続するための要件

- (1) 非常用予備発電機は、出力10kw以上であれば自家用電気工作物となり、届出が必要となります。
 - ① 北海道産業保安監督部への申請
電気主任技術者の選任・保安規程は、北海道電気保安協会または個人の電気管理技術者に委託することができます。
 - ② 消防署への手続き
 - (ア) 電気設備設置（変更）届出
 - (イ) 少量危険物貯蔵取扱届出（軽油200～1000ℓ未満・重油400～2000ℓ未満）
 - ③ ほくでんへの届出
 - (ア) 電気工事するごとに雑工事届出が必要
- (2) 電気工事の作業は、電気工事士の資格を有する者が行わなければいけません。
- (3) 非常用予備電源からの逆圧による感電事故を防止するため、非常用予備電源は常用電源と電氣的に接続しないことが規定されています。
- (4) 非常用予備電源を設置する場合には、電氣的あるいは機械的インターロックを設けるか、非常用予備電源装置から供給される負荷回路を独立したものにする必要があります。
- (5) 平成31年4月1日付けで、経済産業省より「非常時の移動用発電設備による低圧事業場への電力供給について」として対応方法が整理されています。（16ページ参照）

表6 電源切替開閉器による自家発電機と商用電源の独立イメージ



～電気保安を外部委託している場合は、保安責任者の指示を仰ぎ、適切に対処してください～

(付表) 必要電力検討票

地区名： _____

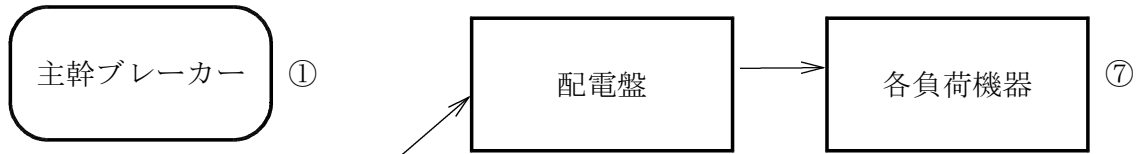
農場名： _____

優先 順位	機械名	規格等	電源		消費電力 kW	必要とする 最大電力 ※ kW	備考
			相	ボルト数			
※ 必要とする最大電力は、同時に稼働したときの消費電力を積算する			合計				必要最大電力÷余裕率0.8
					発電機必要電力		kW

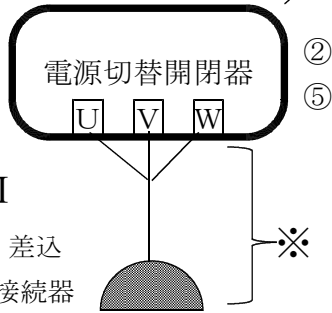
- ※ 必要な機器を全て書き出したあと、優先順位を検討・記載してください。
- ※ 各機械の電源、消費電力が不明の場合は、機械メーカーに確認してください。
- ※ 発電機の出力値は、kVA（キロボルトアンペア）で表示されているものもあります。一般的に三相交流発電機では、「kW=0.8×kVA」となります。
- ※ 優先順位に基づいて必要最小限の機械の使用に努め、最大需要（消費）電力を調整することで、発電機の必要電力を抑えることができます（デマンドコントロール）。
- ※ 機械によっては、起動時に多くの電力（バルククーラーであれば3倍程度）が必要となるので留意してください。不明な場合は、機械メーカーに確認してください。
- ※ 必要とする最大電力の欄に、同時に稼働したときの消費電力を積算します。搾乳中に停止できる機器があれば、消費電力を抑えることができます。
- ※ 発電機は、必要な消費電力より2割程度能力に余裕があるものを見込んでください。（例：40kW（消費電力合計）÷80%＝50kW（発電機必要能力））
- ※ 10kW以上の自家発電機を設置する場合、電気事業法に基づく保安上の義務として諸手続きが必要となるので、ご留意ください。

4 電源切替開閉器への発電機の接続手順

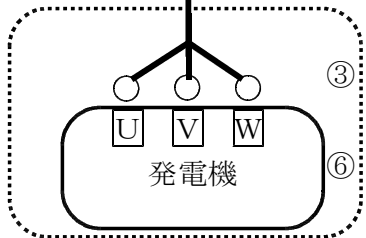
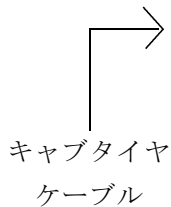
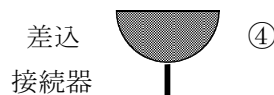
～商用電源側～



I



II



<電源切替開閉器等の準備>

I 左図を参考に、電気工事業者に依頼し、電源切替開閉器の設置をすすめます。

※ 電源切替開閉器の接続口となる差込接続器および配線は、壁などに固定もしくは電源切替開閉器と一体となるように設置します(電気工事士による工事)。

II 発電機に接続するための、差込接続器を取り付けたキャブタイヤケーブルを用意します。

<接続の手順>

① 発電機を接続するにあたって、商用電源側の主幹ブレーカーを切ります。

② 電源切替開閉器のスイッチが商用電源側にあることを確認します。

③ キャブタイヤケーブルを発電機に接続します。

④ キャブタイヤケーブルの差込接続器を電源切替開閉器に接続します。

⑤ 電源切替開閉器のスイッチを、発電機側に切り替えます。

⑥ 発電機を回します。回転方向を確認し、逆転している場合は⑥から③まで順番に逆の作業を行い、③で接続したU V Wの3線のうち、2線を取替えて正転になるように接続しなおします(以下、⑥まで同じ手順)。

⑦ ミルカーなど、使用する各負荷機器の電源を、計画的にON/OFFし、使用します。

⑧ 作業後、発電機をはずす際は、全ての付加機器の電源を切り、これまでの手順を逆に行います。

← 発電機に安易に人が接近しないよう、柵を設置するなど、簡易接触防護措置を施します。

～電気保安を外部委託している場合は、保安責任者の指示を仰ぎ、適切に対処してください～

5 電気工事の作業には資格がいる

災害前の対策として、免許取得者に災害停電時の発電機配線を依頼しておきましょう。停電発生時には、発電機使用のため電気工事士に配線を依頼しましょう。

また、北海道胆振東部地震発生後、電気主任技術者の選任義務に対し電気主任技術者の確保ができずに、発電機導入が進まないことが懸念されています。このことについて、平成31年4月1日付けで、経済産業省より「非常時の移動用発電設備による低圧事業場への電力供給について」として対応方法が整理されました。地域での発電機活用の際には、各機関で事前確認の上で協議をすすめましょう。

改正内容の詳細は以下の経済産業省ウェブサイトをご覧ください。

https://www.meti.go.jp/policy/safety_security/industrial_safety/oshirase/2019/4/20190401-1.htm

・改正内容の要約（考え方）

(1) 非常電源切替盤を設置した低圧事業場の一般用電気工作物について

酪農場などの低圧事業場において、非常時に移動用発電設備から電力供給を受けるために非常電源切替盤を設置した場合であっても、当該事業場の電気工作物は一般用電気工作物とする。

(2) 非常電源切替盤を設置した一般用電気工作物が、非常時において電力会社以外の者（農協）が設置する移動用発電設備から電力供給を受ける場合の扱い

電気工作物区分とそれに伴う設置者責任の一貫性を確保する観点から、平常時と同様に非常時においても、当該事業場の電気工作物は一般用電気工作物とし、責任分界点は移動用発電設備から受電するために接続する非常電源切替盤の接続点とする。ただし、この場合は保安を十分確保した上で接続され、電力供給されるよう別途要件を定める。

(3) その他

酪農場などにおいては、トラクターPTO駆動装置に発電機を接続するケースも考えられるが、この場合は、発電機の設置者が一義的に定まらないため、当解釈の適用外とする。

6 発電機導入事例から

発電機を導入する場合は、以下の点に留意します。

- (1) 発電機を牛舎施設に接続させ、牛舎の外のトランスや電線まで逆送した事例がある。発電機を接続する場合、電源切替開閉器を取り付けて電気が逆送できないようにする。
- (2) 部分的に利用する場合は、ミルクカーとバルククーラーだけの配電盤に電源切替開閉器を整備することもできる。
- (3) 切り替えスイッチ工事費やキャプタイヤコードはそれほど高額でないため、事前にできるだけ多くの酪農家に導入を推進すべきである。

7 災害時の発電機使用事例から

(1) 接続時のトラブルと留意点

- ① 100Vの機械に200Vの電力を入れ、機械の基盤が壊れた。
ア 対応：発電機から牛舎には電気工事士に接続してもらう。
- ② 三相線を接続したが1本の取り付けが甘く、単相になり、機械の基盤が壊れた。

- ③ 90V以下では、電子パルセーターが作動しなくなる場合があった。
 - ④ 発電機に、3相200Vの電源取り出ししかできないものがあった。
 - ア 発電機は単相100V・200V、三相200Vの電源が同時にとれる機種が必要
 - イ 注意
 - 電気パルセーターでは、本体基盤で全体を動かすパルセーターと、個々に基盤を持っているパルセーターがあり、特に外国産の本体基盤で動かす電子パルセーター（115V）は電圧の変動を受けやすい。
 - どれくらいの負荷がかかっているか、テスターで確認する。発電機のメーターは曖昧である。
 - ⑤ 発電機の設置に関し、簡単に接続できる配電盤になっておらず、接続に時間がかかった。
- (2) レンタル会社を利用する場合の留意点
 レンタル機材は常時移動しているので、すぐに調達することが難しい場合もある。
 また、調達にあたっては、発電機の定格発電量の80%を目安として、自家の必要電力と勘案する。

8 釧路管内における地域毎の連絡先

ほくでん

停電情報の確認 <http://teiden-info.hepco.co.jp/>

釧路管内の営業支店・センター名

釧路支店 〒085-8668 釧路市幸町8丁目1番地

TEL:0120-06-0669 営業時間(平日9:00~17:00)以外、音声ガイダンス
 【釧路市・釧路町・厚岸町・標茶町（東阿歴内、北方無去、上久著呂・奥久著呂・中久著呂市街）・白糠町・鶴居村】

中標津ネットワークセンター 〒086-1047 標津郡中標津町東7条北1丁目6番地1

TEL:0120-06-0674 営業時間(平日9:00~17:00)以外、音声ガイダンス
 【標茶町（虹別、萩野）】

弟子屈ネットワークセンター 〒088-3204 川上郡弟子屈町朝日1丁目7番11号

TEL:0120-06-0684 営業時間(平日9:00~17:00)以外、音声ガイダンス
 【標茶町（上記以外）・弟子屈町】

根室ネットワークセンター 〒087-0028 根室市大正町1丁目7番地

TEL:0120-06-0695 営業時間(平日9:00~17:00)以外、音声ガイダンス
 【浜中町】

電気保安協会 釧路支部管内 支部・事業所名

釧路支部 〒085-0003 釧路市川北町8番34号

TEL:0154-22-1615、Fax:0154-22-7947

中標津事業所 〒086-1126 標津郡中標津町西6条北5丁目1番地9

TEL:0153-72-1565、Fax:0153-72-6191

弟子屈事業所 〒088-3204 川上郡弟子屈町朝日1丁目6番10号

TEL:015-482-1282、Fax:015-482-1834

根室事業所 〒087-0027 根室市光和町2丁目68番地

TEL:0153-24-6635、Fax:0153-22-2289

一般の電気工事会社については釧路管内に多数ありますが、あらかじめ最寄りの会社の電話番号等を確認しておく必要があります。

電気工事会社名	電話番号	携帯電話番号	住 所

・断水関連の連絡先

釧路市 上下水道部 水道整備課 TEL:0154-43-2163

釧路町役場 経済部水道課 TEL:0154-62-2190

釧路町のうち、以下の地区は釧路市給水区域。ただし、この地域でも下水道に関する問い合わせは釧路町まで。

セチリ太地区(全地区)、別保地区(別保・別保南・別保東・別保原野)、東陽・中央地区(東陽西・東陽大通西・中央)、遠矢地区(釧望台・床丹・わらび・河畔・遠矢南・鳥里・遠矢・よし野・鳥通西・鳥通東・南陽台)

厚岸町 水道課 TEL:0153-52-3131 (代表)

浜中町役場 水道課 水道施設係 TEL:0153-62-2285
水道総務係・水道係 TEL:0153-62-2284

標茶町役場 水道課 TEL:015-485-2111

弟子屈町役場 水道課 TEL:015-482-2942

白糠町 水道課 TEL:01547-2-2171

鶴居村役場 建設課 TEL:0154-64-2115

一般の水道工事会社については釧路管内に多数ありますが、あらかじめ最寄りの会社の電話番号等を確認しておく必要があります。

水道工事会社名	電話番号	携帯電話番号	住 所

9 国立公園内における特別地域の確認および河川からの取水に関する問い合わせ先

(5 ページ ④-エ 参照)

(1) 阿寒摩周国立公園

URL : <http://www.env.go.jp/park/akan/index.htm>

関係市町村 : 釧路市、標茶町、弟子屈町、白糠町

①阿寒区域

阿寒湖管理管事務所 〒085-0467 釧路市阿寒町阿寒湖温泉1-1-1

TEL:0154-67-2624、Fax:0154-67-2631

②摩周（川湯）区域

阿寒摩周国立公園管理事務所 〒088-3465 弟子屈町川湯温泉2-2-2

TEL:015-483-2335、Fax:015-483-2862

(2) 釧路湿原国立公園

URL : <http://www.env.go.jp/park/kushiro/index.htm>

関係市町村 : 釧路市、釧路町、標茶町、鶴居村

釧路湿原自然保護管事務所 〒084-0922 釧路市北斗2-2101

TEL:0154-56-2345、Fax:0154-56-2267

10 道立自然公園内の区域図および河川からの取水に関する問い合わせ先

(5 ページ ④-エ 参照)

(1) 厚岸道立自然公園

URL : http://www.pref.hokkaido.lg.jp/ks/skn/grp/01/06_dr_akkeshi.pdf

関係市町村 : 釧路町、厚岸町、浜中町

釧路総合振興局 保健環境部 環境生活課 〒085-8588 釧路市浦見2-2-54

TEL:0154-43-9154、Fax:0154-41-2703

11 搾乳中止や断水の影響に関する考察

(1) 搾乳間隔が乳生産に及ぼす影響

発電機の相互利用による搾乳や電力供給が不安定になることにより、不等間隔搾乳が長期間になる可能性がある。これまでの報告では、高泌乳牛群(1日当たり平均乳量35kg)を用いて、不等間隔搾乳(10-14時間または8-16時間)とした試験では、10-14時間の搾乳間隔では乳量に影響はなかったが、8-16時間とした場合は乳量が3.9kg(11.1%)減少したと報告されている。また、不等間隔搾乳による乳成分や乳房炎には影響はないと報告されている(成光, 1997)。

海外の報告では、5-19時間の不等間隔では4.1%低下、3-21時間では11.5%低下、1回搾乳では28%低下し、不等間隔搾乳では3週間の試験終了後に乳量は回復したが1回搾乳区では試験後の乳量が2kg/日低下したと報告されている(Remondら, 2009)。

このため、搾乳間隔が16時間を超える不等間隔搾乳では乳量低下が起こると考えられるが、等間隔搾乳に戻れば、乳量は回復すると考えられる。

(2) 搾乳中止の影響

過度のミルクの貯留により、タンパク質レベルでミルク合成を停止する機能があるといわれており(酒井, 1996)、一時的に搾乳できない期間が長期化すると、搾乳再開後の乳量への影響が懸念される。

海外では泌乳中後期2、4、7日間の搾乳を中止したときの影響として、乳量は搾乳中止2日間と4日間の泌乳後期以外は4日目には回復したと報告されている。また、搾乳再開後に体細胞数(SCC)の上昇があるが、すぐに低下するとも報告されている(Davis and South, 2015)。

このため、搾乳中止によって合成を停止させる物質が増加することによる影響はあるが、搾乳中止48時間程度までは、搾乳再開後の乳量の回復が見込まれると考えられる。

(3) 断水による影響

断水による水の不足は乾物摂取量と乳量を大きく低下させる。海外の試験では処理前の5日間の飲水量に対して給水量を50%にすると、乳量は27%、乾物摂取量は21.3%低下したと報告している(Steiger Burgosら, 2001)。また、自由飲水状態に戻すと回復は2日間後であったと報告している。また、Sekineら(1986)は子牛の飲水量を14日間制限すると、濃厚飼料摂取量に影響はなかったが、乾草摂取量は減少した。

しかし、2~4日間で平常に回復すると推察している。

このように、給水量不足が長期化すると、乾物摂取量を低下させ、泌乳牛では乳量を低下させるが、その後十分に給水することにより回復すると考えられる。

12 必要水量および給水施設の設計

(1) 牛の飲水量の把握

① 牛の1日あたりの飲水量

経産牛60頭規模農場の1日あたりの飲水必要量の目安は下表のとおり、約5,700ℓと試算されるが、飼料中の水分や気温の影響を受けることに留意する必要がある。また、搾乳のための洗浄用として搾乳牛1頭あたり14ℓ/日必要とされることから(MWPSフリーストールハンドブック、ウイリアムマイナー研究所)、700ℓ/日(50頭×14ℓ)が加わり、合計で約6,400ℓ/日の水が必要になると試算される。

表 経産牛60頭規模農場の1日あたりの飲水必要量算定表

区 分	哺乳牛	育成牛 (授精前)	育成牛 (授精後)	搾乳牛	乾乳牛	合計
水分要求量の目安 ※1 (ℓ/頭/日)	4~10	10~28 ※3	28~35 ※3	74.2~ 82.8	60	-
飼育頭数(頭)	8	15	15	50	10	-
飲水必要量 (ℓ/日)	120 ※2	290	480	4,140 ※4	600	5,630

※1 水分要求量の目安：「日本飼養標準，2017年」等をもとに目安として提示

※2 哺乳牛の水分要求量の目安は、代用乳に必要な水量(8ℓ)を含む

※3 育成牛では乾物摂取量1kgあたり水分要求量(3.5~3.6ℓ)を参考に、中間値で算出しているが、育成牛の月齢ごとの飼養頭数により調整する。

※4 28℃一定条件下の飲水量(82.8ℓ)を乗じて算定しているが、暑熱期や高泌乳牛では1頭あたり100~160ℓの水が必要になる。

② 貯水タンク等の整備

断水時には水の確保のために貯水タンク、水槽、水中ポンプの準備が必要である。貯水タンクは持ち運びが可能なタンクを複数個準備することが勧められる。また、牛舎内に持ち運び可能な水槽に給水できると、牛への給水作業が円滑になる。さらに、電動式水中ポンプ稼働のための発電機やインバーターがあると停電時でもトラクターなどのバッテリー等から給電することができる。

(2) 一時的に水の確保が難しい場合の対応(緊急時のみ)

① 放牧や高水分飼料の給与

乾乳牛や育成牛を放牧して放牧草を摂取させたり、高水分サイレージを給与することにより、飲水量を抑える方法があるが、極力牛にストレスを与えない管理が優先される。

② 搾乳中止の選択

搾乳を中止して、できるだけ体内の水分を排出させないようにし、搾乳牛の健康維持を優先することも検討する必要がある。

大地震発生時における酪農継続のための危機管理対策（災害の備え編）

釧路地域農業技術支援会議（令和元年（2019年）5月）

【問合せ先】

釧路総合振興局 産業振興部 農務課 農政係

郵便番号：085-8588

住 所：釧路市浦見2丁目2番54号

電話番号：0154-43-9221

釧路農業改良普及センター（釧路町、標茶町、弟子屈町）

郵便番号：088-2313

住 所：上川郡標茶町常盤8丁目5番地

電話番号：015-485-2514

釧路農業改良普及センター 釧路東部支所（浜中町、厚岸町）

郵便番号：088-1365

住 所：厚岸郡浜中町茶内橋北東31番地

電話番号：0153-65-2022

釧路農業改良普及センター 釧路中西部支所（釧路市、鶴居村、白糠町）

郵便番号：084-0917

住 所：釧路市大楽毛127番地

電話番号：0154-57-8306