

畜産会 経営情報

主な記事

- ① セミナー生産技術
家畜飼養の基本講座 第8回 『繁殖 その③』 住吉俊亮
- ② 畜産データボックス
わが国酪農の最近の動向①
ー平成29年度酪農全国基礎調査結果を中心にー 並木健二
- ③ 畜産データボックス
平成29年度養豚農業実態調査全国集計結果から③
- ④ (独)農畜産業振興機構からのお知らせ
肉用牛肥育経営安定特別対策事業(牛マルキン)の補填金単価(概算払)について
- ⑤ あいであ&アイデア
液体窒素の溢れや飛散を防止できる補充用漏斗
(独)家畜改良センター

公益社団法人 中央畜産会

〒101-0021 東京都千代田区外神田2丁目16番2号
第2デューアイシービル9階
TEL 03-6206-0846 FAX 03-5289-0890
URL <http://jlia.lin.gr.jp/cali/manage/>
E-mail jlia@jlia.jp

セミナー

生産技術

家畜飼養の基本講座 第8回 『繁殖 その③』

日本大学生物資源科学部獣医学科 住吉俊亮

排卵確認の必要と時期



今回はスタンディング発情を確認できない場合、特にタイストール牛舎では、外部および内部発情徴候の発現状況から授精適期を判定して、人工授精を行わなければならないこととお話ししました。

復習になりますが、発情徴候を観察するうえで、膣検査による発情徴候は、外陰部および子宮の発情徴候に比べ、発情や発情徴候を引き起こすホルモンであるエストロゲン濃度の変化と関連が強く、その発現が明瞭です。正確な発情期および授精適期診断のためには、外陰部所見、直腸検査所見に加えて、膣検査を行い、子宮腔部および外子宮口の状

態を調べる必要があります。特に、膣検査により子宮腔部の弛緩状態を評価することは、授精適期を判定する指標として有用です。また受胎率を上げるために、適期に人工授精を行うことができたか確信が持てないときには、実施した授精時期が適期であったかどうか排卵確認を行って調べましょう。

Q1 排卵確認は、人工授精実施後どのくらいの時期に行うのがよいですか。

A これには授精適期に関与するいくつかの事象のうち、精子が雌の生殖器内で生存可能な時間、特に受精能力を保有している時間が関わってきます。

報告されている精子の受精能力保有時

(表1) 人工授精後の排卵時間別にみた頭数と受胎成績

人工授精から 排卵までの時間	n	受胎率 (%)	
>48	5	0 (0/5)	30.0%* (6/20)
48~>42	5	40.0 (2/5)	
42~>36	3	33.3 (1/3)	
36~>30	7	42.9 (3/7)	
30~>24	6	66.7 (4/6)	63.3%*.* (34/54)
24~>18	9	66.7 (6/9)	
18~>12	19	63.2 (12/19)	
12~>6	20	60.0 (12/20)	26.9%** (7/26)
6~>0	11	36.4 (4/11)	
0~>-6	8	25.0 (2/8)	
-6~>-12	4	25.0 (1/4)	
-12~>-18	3	0 (0/3)	
全頭	100	47.0 (47/100)	

* 受胎率に有意差あり (P<0.05)

** 受胎率に有意差あり (P<0.01)

■ 従来の授精適期

間には24~30時間、28~50時間、30~48時間、60時間とかなり幅があります。一方で、現場では受精能力ではなく、受胎能力が重要になってきます。一般的に受胎能力保有時間は24時間程度と考えられ、実際に、おおよそ人工授精1日後に排卵確認を実施されている方が多いのではないのでしょうか。

表1は、タイストール牛舎に飼養されるホルスタイン種搾乳牛延べ100頭に人工授精を実施し、その後6時間間隔で直腸検査および超音波画像検査で排卵確認を実施した試験における、人工授精後の排卵時間別に見た受胎成績です。

受胎成績をみると、最も受胎率が高かったのは、排卵前30~24時間および排卵前24~18時間に人工授精を行った牛で、受胎率はともに66.7%でした。次いで排卵前18~12時間に

人工授精を行った牛で63.2%、排卵前12~6時間に人工授精を行った牛で60.0%となり、排卵前30~6時間に人工授精を行った場合、60%以上の高い受胎率が得られました。

この排卵前30~6時間に人工授精を行った牛の受胎率(63.3%)は、排卵前30時間以前あるいは排卵前6時間以降に人工授精を行った牛の受胎率(それぞれ30.0%および26.9%)と比べ有意に高くなりました。この結果から、凍結精液を用いた人工授精において、排卵前30~6時間(発情開始から排卵までがおおよそ30時間と考えると発情開始後6~30時間と逆算できる)に人工授精を行えば、60%以上の受胎率が得られることがわかります。また、凍結精子の60%以上の受胎率を示す受胎能力保有時間は30時間、40%以上の受胎率を示す受胎能力保有時間は36時間であることが明らかとなりました。

このことから現場での排卵確認は、人工授精後30~36時間後、おおよそ1日から1日半後に行い、排卵していなければ再度授精を行えばよいのではないかと考えています。

夏場の受胎率低下対策



今年の夏も記録的に暑い日が続きました。これまで適期授精が重要であることをお話ししてきましたが、夏場の暑い時期の人工授精はどうしていますか。暑熱ストレスが受胎率低下の一要因となっていることは、多くの研究から明らかとなっています。

人工授精後の初期受精卵は熱に対する感受性が高く、特に授精後2日目までの1~16細胞

胞期の間は暑熱ストレスに弱いことが知られています。その他にも暑熱により卵子の質が低下、性ホルモンの分泌が減少、発情徴候の微弱化、子宮環境の悪化といった多くの繁殖に対する悪影響があるとされています。

人工授精をあきらめて涼しくなるまで待つという方法もあるでしょう。しかし暑熱の影響は、涼しくなっても残ることは皆さんご存じだと思います。暑熱時の乾物摂取量減少による栄養障害や、暑熱ストレスによる内分泌環境の異常により、繁殖性が低下することが知られています。

また、卵巣内の卵胞は原始卵胞、一次卵胞、二次卵胞、成熟卵胞という段階を経て発育し、排卵まで70～80日の時間を要します。この間に暑熱ストレスにさらされると卵胞発育が阻害され、涼しくなってから授精を行ったとしても卵子の質は低下しており、受胎率も低下します。

都府県の酪農家の中には、暑い夏場の分娩による周産期疾病等の事故を防ぐため、10月初旬から12月初旬まで人工授精を行わない人



(写真1) 屋根に植物を植える屋上緑化も断熱性が高まり、舎内温度を下げるのに効果があります。

もいます。そうすると夏場の受胎率が低下するほか、涼しくなっても夏分娩を避けるために人工授精を控え、半年ほど付かない、または付けない時期ができてしまいます。このように人工授精をあきらめる、あるいは行わない時期を作るとはあまり良い対策とは思えません。

最も一般的な対策は、牛舎内および牛体をしっかり冷却することでしょう。扇風機を十分な台数設置し、風向きが1方向になるように、向きと角度を調整し、牛舎の空気が抜けるようにします。側面の窓は全て開放しましょう。屋根の上や牛舎周囲にスプリンクラーで散水することも効果があります。また最近では、細霧システムを導入する農場も増えてきました。細霧システムは、湿度が低い状況では効果的に舎内温度を下げてくれますが、湿度が50%を超えるような状況では細霧が気化しなくなるため温度は下がらず、湿度がさらに増して逆効果となるので注意が必要です。

温度と湿度を両方考慮した指標として温湿度指数 (THI) や体感温度があります。細かい算出式についてはここでは記載しませんが、温度だけではなく湿度も考慮した暑熱対策が必要です。乳牛では体感温度が22°Cを超えると、乾物摂取量や乳量が減少する等の影響が出始めるとされています。一般的に外気温が23～25°Cから暑熱対策が必要となってきます。この際、扇風機や細霧システムのオンオフを人間の感覚で行わないようにしましょう。人間があまり暑いと感じなくても、牛に

はストレスを感じる体感温度であるかもしれませんが。牛は夏でも革ジャンを着ていることを忘れないようにしましょう。

また、夏場に人工授精ではなく胚移植を行うという方法が、酪農家さんを中心に行われています。胚移植に用いられる胚は授精後7日前後経過しているの、暑熱ストレスに弱い受精後2日目までの時期をすでに終えており、暑熱ストレスに対してある程度抵抗性を持っているためです。最近はお手頃な価格の和牛受精卵も市販されていますし、夏場を使うために自分の牧場で採卵を行い、F1の凍結胚を準備しておくのもよいでしょう。

追い移植のメリット、デメリット



Q2 夏場には「追い移植」が良いと聞いたのですが、どのような利点がありますか。

A 発情時に人工授精を行い、その7～8日後に胚移植を行う方法を「追い移植」と呼んでいます。

追い移植にはいくつかの利点があり、第一に、人工授精あるいは胚移植のどちらかが受胎すればよい（もちろんどちらも受胎することがあります）ということで、受胎確率が上がる点が挙げられます。また前述したように、胚は暑熱ストレスに対して抵抗性があるため、夏季の受胎率低下を防ぐことができます。また、最初の人工授精による何らかの刺激が、後の胚移植の受胎率を改善するとい

う報告もあり、暑熱時だけでなく、長期不受胎牛の受胎促進目的でも行われています。

しかし追い移植には、いくつか注意しなければならないこともあります。まず双子が産まれる可能性があり、妊娠診断の際は超音波画像検査を行い、あらかじめ双子受胎でないか調べておくといでしょう。双子の場合、予定日より早く分娩することが多い、難産の発生率が高い、子牛の出生時体重が軽くなる一などが起こるため、対策が必要となります。

また乳牛では、異性双子はフリーマーチン（雌の方に正常な生殖器が発達せず不妊となる現象）となるので、追い移植を行う場合は黒毛和種を人工授精した後に、同一黒毛和種精液を用いたF1胚の移植を行うのがよいでしょう。

乳牛の追い移植に和牛受精卵を用いて双子が産まれた場合、両親が異なるため、多くの場合、産まれてきた和牛子牛は子牛登記ができないので、注意が必要です。同様の理由で、和牛に追い移植を行う際も、人工授精と追い移植の血統を同一にしておく必要があります。

胚死滅と流産



牛では妊娠42日以前に起こる胚の死滅が「胚死滅」、それ以降に起こる胎子の死亡が「流産」と定義されています。さらに胚死滅は妊娠16日までに起こる「早期胚死滅」と妊娠17日目以降に起こる「後期胚死滅」に区別

されています。せっかく受胎したのに、その後胚死滅や流産が起こるとがっかりしますね。それが長期不受胎だった牛だとなおさらです。出てきた胎子により胚死滅や流産に気づくことができれば、まだいいのですが、気づかないまま長時間が経過し空胎期間が延長してしまうこともよくあります。

余談ですが、フリーストールやフリーバーンで胎子が落ちているのに気付いた場合は、胎児の大きさから胎齢を推定して（牛では1ヵ月齢でおよそ1.5cm、その後は妊娠月数をnとすると $n \times (n + 2)$ で算出できます）、その種付け時期にあたる該当牛を全て調べなければなりません。

胚死滅は、特に早期胚死滅の場合、その現象に気づかないことが多く、あまり意識されていない方も多いと思いますが、じつはかなりの割合で発生しています。受精はしたものの、その後3割から4割で胚死滅が起こっているという報告もあります。

胚死滅や流産の原因は多岐にわたりますが、胚死滅の予防対策としては、妊娠維持に

必要な、黄体から分泌されるプロゲステロンを投与する方法が試みられています。CIDR等のプロゲステロン腔内徐放剤を人工授精後3.5日から10日まで挿入することで、特に初産次および2産次の牛で受胎率が向上したという報告があります。

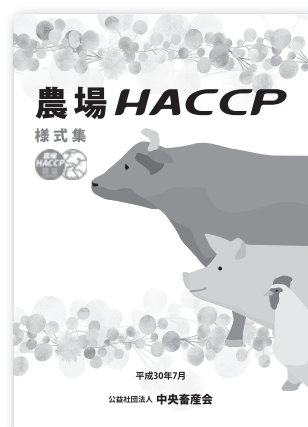
その他には、プロゲステロン分泌を促進する方法として、人工授精後5日目にヒト絨毛性性腺刺激ホルモン（hCG）製剤を投与する、あるいは人工授精後11日目に性腺刺激ホルモン放出ホルモン（GnRH）製剤を投与することで受胎率が向上したという報告もあります。

また、感染性流産を防ぐために、異常産の混合ワクチンは接種しましょう。あまりに流産の発生が多発するようなら、原因究明のために家畜保健衛生所に調べてもらうことが必要となります。

今回は「受胎確認から分娩前までの管理」を予定しています。

（筆者：日本大学 生物資源科学部獣医学科
獣医産業動物臨床研究室 専任講師）

図書のご案内



農場HACCP様式集

A4判152ページ 7月27日発刊

中央畜産会では、農場HACCPに取り組む関係者の養成を図るため、農場での構築指導を担う農場指導員を養成する農場指導員養成研修及び審査員養成研修を実施し、これまでそれぞれ2,435名、716名が受講しています。また、平成30年7月には200を超える農場が農場HACCPの認証を取得しています。そして、これらの認証取得支援及び認証審査を通じて多くのノウハウが蓄積されてきました。

このノウハウを基に、今後農場HACCPの認証を目指す畜産農家の円滑な構築活動の一助とするため、農場HACCPの文書・記録に関する様式集を刊行しました。

お問い合わせ先▶ 公益社団法人 **中央畜産会 経営支援部(情報)**
TEL 03-6206-0846 FAX 03-5289-0890

畜産データボックス

わが国酪農の最近の動向①

—平成29年度酪農全国基礎調査結果を中心に—

(一社) 中央酪農会議 並木 健二

(一社) 中央酪農会議がこのほど公表した「平成29年度酪農全国基礎調査」結果をもとに、結果の概要および、調査結果から浮き彫りになった現況や課題について解説します。

同調査は、平成29年8月1日現在、指定生乳生産者団体（指定団体）の直接会員または間接会員である全国の酪農家1万4295戸を対象に実施し、1万379戸から回答を得ました。

(編集部)

酪農全国基礎調査とは

酪農全国基礎調査（以下、基礎調査）は平成3（1991）年度に始まり、おおむね3年ごとに悉皆での調査を実施し、今回は平成26年度以来3年ぶりの調査です。基礎調査は、指定団体など関係者の協力によって毎回高い回収率を確保し、そこから得られた酪農家の“生の声”は、わが国酪農を振興するための基礎資料として多方面で活用されています。

基礎調査実施の背景には、わが国酪農が直面する諸問題があります。特に近年においては、経営主の高齢化と後継者の不在、それに伴う労働力不足が深刻化する中で、生乳生産基盤の弱体化が深刻化していると言われています。そこで今回の調査では、酪農経営の実態や経営主の意向調査に加えて、労働力不足の実態を明らかにし、生乳生産基盤の再構築に資するための基礎資料を提供することを主な目的としました。

基礎調査の対象は、指定団体の直接会員または間接会員となっている全国の酪農家で、調査方法は経営主自らが調査票に記入する「留め置き式アンケート調査」で行いました。調査票の回収結果は表に示した通りで、地域間のばらつきは見られるものの、全国の回収率は72.6%を確保しました（表1）。

(表1) 平成29年度酪農全国基礎調査票の回収結果

単位：戸、%

指定団体	調査対象数	回収数	回収率
全国	14,295	10,379	72.6
北海道	5,534	2,817	50.9
都府県	8,761	7,562	86.3
東北	2,143	1,499	69.9
関東	2,717	2,516	92.6
北陸	294	293	99.7
東海	747	660	88.4
近畿	446	355	79.6
中国	644	527	81.8
四国	325	324	99.7
九州	1,396	1,372	98.3
沖縄	49	16	32.7

注) 調査対象数は「指定団体別生乳出荷農家戸数」
(平成29年10月、中酪調べ)

生乳生産基盤の状況

基礎調査結果の説明に先立ち、本調査実施の理由の一つでもあるわが国酪農の生乳生産基盤の弱体化の状況について、農林水産省の公表データを基に概観してみましよう。

全国の酪農家戸数は昭和38（1963）年の42万戸をピークとして減少を続け、平成29（2017）年には1万6400戸と前年同期に比べ600戸（3.5%）減少しました。北海道と都府県を比べると、北海道は6310戸（前年比2.8%減）で減少率は昨年同様でしたが、都府県は1万90戸で前年から減少率を0.6ポイント縮小したものの、4.0%の減少となりました。

経産牛の飼養頭数は、昭和59（1984）年の132万4000頭をピークに減少し、平成20（2008）年には100万頭を割り、26年には90万頭割れとなり、29年には85万2100頭となりました。

この間、北海道では平成15（2003）年に50万2400頭のピークに達し、以降49～45万頭台で推移しています。都府県は昭和54（1979）年の89万5800頭をピークに、平成4（1992）年に80万頭割れ、10年に70万頭割れ、16年に60万頭割れ、21年に50万頭割れし、22年に北海道の飼養頭数を下回り、29年にはついに40万頭を割り込みました。

また、順調な増加を続けてきた酪農家1戸当たりの乳用牛飼養頭数は、平成29（2017）年に全国平均で80頭を初めて超えました。特に、経営規模の拡大が著しい北海道では、平成19年に100頭の大台を超えて以降も増加傾向にあり、30年の酪農家1戸当たりの乳用牛

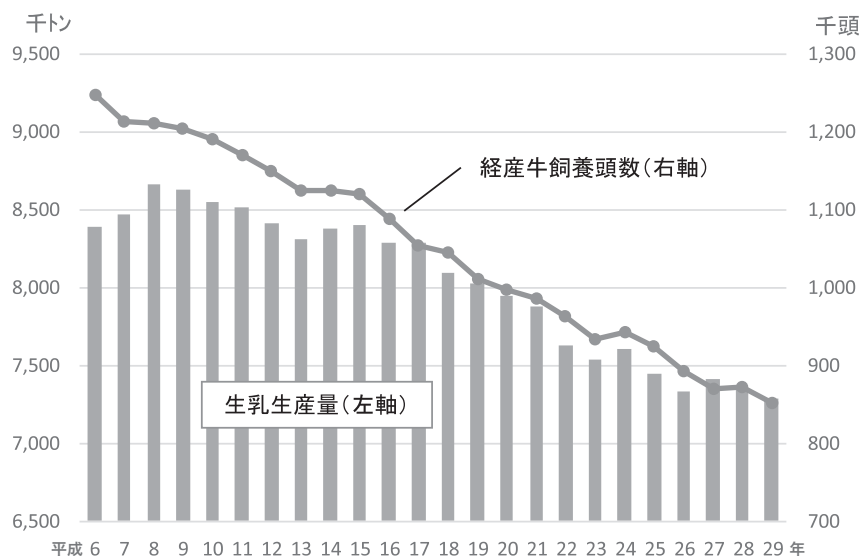
飼養頭数は129頭となっています。一方、都府県は一部地域で「メガ・ギガファーム」と言われる大規模経営が散見されるようになりましたが、全体の平均飼養頭数の増加は低迷しています。

このような結果、わが国の生乳生産量は、経産牛飼養頭数の変化に随伴するように、平成8（1996）年度の866万tをピークに減少を続け、20年度に800万t割れし、29年度には729万tとなりました（**図1**）。近年の生乳生産量は、平成28年度が前年比0.9%の減少で、地域別には北海道が同0.2%の減少、都府県は同1.6%の減少。29年度は全国が前年比0.7%の減少で、北海道は同0.6%の増加、都府県は同2.2%の減少。30年度（4～6月）は全国が前年同期比0.9%の増加で、北海道は2.7%の増加、都府県は1.1%の減少となっています。

以上のように、北海道での生乳生産量が上向きになった一方、都府県では全体の生乳生産力が落ちています。都府県の生乳生産量は、平成4（1992）年度の515万tをピークとして減少を続け、29年度には337万tとなり、この四半世紀の間にピーク時の3分の2以下の水準にまで減少しました。

基礎調査結果の概要

以下では、平成29年度に実施した基礎調査の結果からわが国酪農の特徴を見ていきます。



(図1) 生乳生産量と経産牛飼養頭数の推移
資料：農林水産省「牛乳乳製品統計」「畜産統計」

(表2) 経産牛飼養頭数規模別の酪農家戸数

単位：戸、%

	酪農家数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均 (0を含む)
		0頭	10頭未満	20頭未満	30頭未満	40頭未満	50頭未満	75頭未満	100頭未満	150頭未満	200頭未満	200頭以上	無回答	
全体	10,379	0.0	6.2	14.3	16.9	15.1	13.0	17.2	6.8	5.0	1.8	2.5	1.3	52.6
北海道	2,817	0.0	0.6	2.6	5.5	11.3	15.3	31.0	13.8	9.5	3.8	4.5	2.1	77.7
(都府県計)	7,562	0.0	8.2	18.7	21.2	16.5	12.1	12.0	4.1	3.4	1.1	1.7	1.0	43.4
東北	1,499	0.0	15.7	26.0	22.1	13.8	8.9	8.0	1.9	1.2	0.4	0.7	1.3	29.4
関東	2,516	0.0	6.2	18.7	22.9	17.0	13.3	11.2	3.7	3.3	1.0	1.9	0.7	45.9
北陸	293	0.0	7.8	20.5	25.6	17.4	8.2	16.7	1.7	1.0	0.3	0.7	0.0	34.2
東海	660	0.0	6.8	12.3	15.3	18.6	13.8	14.7	6.4	4.8	1.8	3.8	1.7	57.9
近畿	355	0.0	11.8	16.6	18.9	18.3	9.6	13.2	3.9	2.5	0.8	1.1	3.1	38.1
中国	527	0.0	9.5	19.4	21.1	15.0	12.1	10.6	4.7	3.4	1.9	1.3	0.9	42.6
四国	324	0.0	7.7	21.3	23.5	14.8	13.0	10.5	3.1	3.1	0.3	2.2	0.6	40.8
九州	1,372	0.1	3.4	13.5	18.8	17.8	13.8	15.8	6.7	5.8	1.5	2.0	0.7	51.4
沖縄	16	0.0	0.0	6.3	18.8	6.3	31.3	25.0	12.5	0.0	0.0	0.0	0.0	47.9

(1) 経産牛飼養規模別の酪農家戸数

全国の酪農家1戸当たり経産牛平均飼養頭数は52.6頭で、経産牛飼養規模別の酪農家戸数は30頭未満が37.4%、30~50頭未満が28.1%、50頭以上が33.2%を占めました。

地域別にみると、北海道(77.7頭)と都府県(43.4頭)の経産牛平均飼養頭数の差は大きく、50頭以上層の酪農家が占める割合は北

海道(62.7%)が都府県(22.3%)を40.4ポイント上回っています。

また、都府県の中では、50頭以上層の割合が、平均飼養頭数とともに、東海(31.5%、57.9頭)、九州(31.9%、51.4頭)、沖縄(37.5%、47.9頭)で多く、東北(12.2%、29.4頭)で少なく、地域間の経営規模格差が大きいことが分かります(表2)。

(2) 経営主の年齢

酪農経営全体でみると、経営主の年齢は「40歳代」(16.3%)、「50歳代」(24.6%)、「60歳代」(37.1%)と40~60歳代で78.0%を占めており、経営主の平均年齢は57.3歳でした。

地域別には、北海道と都府県間に大きな差異がみられました。北海道では50歳代以下(北海道67.2%、都府県42.3%)、都府県では60歳代以上(北海道29.4%、都府県54.1%)の経営主の占める割合が高く、経営主平均年齢では都府県(59.2歳)が北海道(52.1歳)を7.1歳上回りました。なお、都府県の中では沖縄(54.4歳)、九州(56.0歳)が低く、

近畿(61.4歳)、四国(61.0歳)が高くなっています。

経営主年齢を経産牛飼養規模別にみると、おおむね小規模層ほど高齢層の占める割合と平均年齢が高く、大規模層ほど若齢層の割合が高く、平均年齢も低い傾向がみられました(表3)。

(3) 担い手の確保状況

酪農経営全体でみると、「経営主が50歳未満」の経営が24.5%、「経営主が50歳以上または年齢不詳で、就農している後継者がいる」経営が21.8%、「経営主が50歳以上または年齢不詳で、就農予定の後継者がいる」経

(表3) 経営主の年齢 単位：戸、%

	酪農家数	1	2	3	4	5	6	7	平均(0を除外)
		30歳未満	30歳代	40歳代	50歳代	60歳代	70歳代以上	無回答	
全体	10,379	0.7	7.5	16.3	24.6	37.1	10.3	3.5	57.3
北海道	2,817	0.9	13.7	23.2	29.4	27.7	1.7	3.4	52.1
(都府県計)	7,562	0.6	5.2	13.7	22.8	40.6	13.6	3.6	59.2
東北	1,499	0.5	5.3	13.1	20.7	46.6	10.6	3.1	59.2
関東	2,516	0.3	3.6	11.4	23.5	43.1	16.1	1.9	60.5
北陸	293	0.7	5.5	9.2	17.4	49.8	15.7	1.7	60.7
東海	660	0.8	5.2	16.2	24.4	34.8	13.2	5.5	58.5
近畿	355	0.6	3.1	14.9	16.9	36.1	22.8	5.6	61.4
中国	527	0.6	7.6	15.9	20.5	36.2	15.4	3.8	58.5
四国	324	1.9	2.5	10.2	19.1	35.5	19.1	11.7	61.0
九州	1,372	0.7	8.0	18.1	27.5	34.3	7.4	4.1	56.0
沖縄	16	6.3	6.3	25.0	18.8	37.5	6.3	0.0	54.4
【経産牛飼養頭数別(全国)】									
5頭未満	144	0.7	2.1	6.9	17.4	29.9	41.7	1.4	65.7
10頭未満	498	0.8	1.4	6.4	12.7	44.6	30.7	3.4	65.3
20頭未満	1,489	0.2	2.0	8.3	20.1	47.0	18.9	3.4	62.4
30頭未満	1,754	0.7	4.0	12.7	25.4	44.0	11.1	2.2	59.2
40頭未満	1,563	0.9	6.7	14.7	28.2	38.1	8.6	2.9	57.1
50頭未満	1,349	0.9	8.0	21.6	25.7	34.5	7.3	2.0	55.5
75頭未満	1,781	0.6	13.1	21.1	27.8	30.2	4.5	2.7	53.6
100頭未満	702	1.0	14.4	21.8	25.9	29.3	4.3	3.3	52.9
150頭未満	522	0.4	11.7	26.4	24.7	29.1	3.8	3.8	52.9
150頭以上	443	0.5	11.5	24.8	24.6	29.3	3.8	5.4	53.3
無回答	134	0.0	6.0	6.0	12.7	17.9	3.7	53.7	56.6

(表4) 担い手の確保状況 単位：戸、%

	酪農家数	1	2	3	4	5	6	無回答	担い手確保率 (1+2+3)
		50歳未満 主50歳未満を除外	就農後継者あり 主50歳未満を除外	就農予定後継者あり 主50歳未満を除外	後継者はいない 主50歳未満を除外	わからない・未定他 主50歳未満を除外			
全体	10,379	24.5	21.8	2.8	31.1	14.5	5.4	49.0	
北海道	2,817	37.8	16.0	2.3	20.2	11.8	11.9	56.1	
(都府県計)	7,562	19.5	23.9	3.0	35.1	15.5	3.0	46.4	
東北	1,499	18.9	22.6	4.7	34.4	18.5	0.9	46.2	
関東	2,516	15.3	23.8	3.1	40.0	14.0	3.8	42.2	
北陸	293	15.4	23.2	1.4	44.4	15.0	0.7	39.9	
東海	660	22.1	25.0	1.4	34.1	15.3	2.1	48.5	
近畿	355	18.6	23.1	3.9	31.8	20.6	2.0	45.6	
中国	527	24.1	21.3	2.1	36.1	15.2	1.3	47.4	
四国	324	14.5	23.1	1.9	40.4	16.0	4.0	39.5	
九州	1,372	26.7	26.7	2.6	25.0	13.6	5.4	56.0	
沖縄	16	37.5	12.5	0.0	12.5	37.5	0.0	50.0	
【経産牛飼養頭数別(全国)】									
5頭未満	144	9.7	4.2	1.4	65.3	18.1	1.4	15.3	
10頭未満	498	8.6	8.8	1.8	59.2	20.3	1.2	19.3	
20頭未満	1,489	10.5	10.2	2.6	57.0	17.9	1.8	23.4	
30頭未満	1,754	17.4	16.4	3.6	43.4	17.1	2.2	37.3	
40頭未満	1,563	22.3	23.9	2.9	33.5	14.5	2.9	49.1	
50頭未満	1,349	30.5	27.1	2.4	23.0	12.2	4.9	59.9	
75頭未満	1,781	34.8	28.9	2.8	14.0	12.2	7.4	66.4	
100頭未満	702	37.2	28.3	3.3	10.7	10.8	9.7	68.8	
150頭未満	522	38.5	29.7	2.9	6.1	10.3	12.5	71.1	
150頭以上	443	36.8	31.6	2.5	4.3	13.8	11.1	70.9	
無回答	134	11.9	17.2	1.5	13.4	8.2	47.8	30.6	

(表5) 全酪農従事者1人当たりの1日当たり総労働時間

単位：%

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	平均 (総労働)
	1時間未満	2時間未満	3時間未満	4時間未満	5時間未満	6時間未満	7時間未満	8時間未満	9時間未満	10時間未満	11時間未満	12時間未満	13時間未満	14時間未満	15時間未満	15時間以上	
全体	1.9	2.1	4.5	4.3	7.2	6.4	10.5	7.3	22.4	6.7	13.0	2.4	5.5	1.9	1.8	2.0	7.45
北海道	1.3	1.4	3.5	3.5	6.6	5.9	9.4	8.7	23.1	7.3	14.2	2.6	6.4	1.9	1.9	2.2	7.79
(都府県計)	2.2	2.4	4.9	4.7	7.5	6.6	10.9	6.8	22.1	6.5	12.5	2.3	5.2	2.0	1.7	1.9	7.31
東北	2.1	2.9	7.0	5.8	9.1	7.4	12.1	5.4	18.4	5.1	11.8	2.0	4.7	2.2	1.5	2.5	7.00
関東	2.4	2.2	4.7	4.8	7.2	7.2	11.5	7.0	22.0	7.1	11.8	2.3	4.8	1.8	1.4	1.9	7.23
北陸	1.5	3.5	4.8	5.2	8.4	7.2	10.8	6.5	21.8	5.6	11.8	2.5	4.8	2.7	1.3	1.7	7.21
東海	3.0	1.9	3.8	3.3	5.5	5.1	10.5	7.3	25.2	7.4	13.4	2.5	5.4	1.7	1.9	2.0	7.58
近畿	2.3	3.5	5.6	5.1	9.2	5.7	10.4	7.9	22.1	6.5	10.8	1.6	3.9	2.0	2.3	1.1	6.99
中国	2.9	3.6	4.8	4.1	6.8	6.0	9.4	6.6	22.5	5.7	12.1	1.9	6.6	2.2	2.7	2.0	7.40
四国	1.8	2.9	3.8	4.8	8.3	5.6	10.7	5.6	23.0	7.3	14.6	2.5	5.0	0.9	1.5	1.8	7.35
九州	1.3	1.7	4.1	4.1	7.2	6.0	9.5	7.3	23.7	6.6	14.0	2.8	6.0	2.0	1.8	1.8	7.62
沖縄	3.9	0.0	0.0	5.9	5.9	5.9	17.6	5.9	21.6	17.6	9.8	0.0	3.9	0.0	0.0	2.0	7.25
【経産牛飼養頭数別 (全国)】																	
5頭未満	5.6	8.9	14.1	16.0	15.0	8.5	7.5	4.7	10.3	1.9	6.1	0.0	0.5	0.9	0.0	0.0	4.46
10頭未満	3.3	6.6	10.6	7.4	14.4	11.9	12.5	3.3	15.0	3.3	6.9	0.6	2.1	1.0	0.4	0.6	5.48
20頭未満	2.6	3.3	6.9	6.2	10.1	9.2	14.2	6.2	16.5	5.0	10.3	1.7	3.9	1.3	1.1	1.6	6.54
30頭未満	2.2	2.7	5.3	5.0	7.4	8.4	12.1	6.8	18.8	5.7	12.3	2.3	5.7	1.9	1.6	1.8	7.16
40頭未満	2.0	2.2	4.8	4.1	7.5	6.6	11.4	6.6	18.2	6.8	14.0	3.1	5.9	2.3	1.8	2.8	7.54
50頭未満	1.7	2.1	4.1	5.1	6.8	5.9	10.6	8.0	20.1	6.9	12.7	2.3	6.3	2.5	2.3	2.6	7.61
75頭未満	1.5	1.7	3.7	3.5	7.0	6.1	10.4	8.0	23.2	6.6	13.2	2.6	5.8	2.2	1.9	2.6	7.70
100頭未満	1.6	1.3	3.7	3.5	7.3	4.6	9.0	8.6	25.6	7.2	14.3	2.3	5.5	1.6	2.2	1.6	7.69
150頭未満	1.4	1.4	3.7	3.5	5.3	4.5	8.7	8.7	30.4	5.8	12.9	2.4	6.2	1.8	1.7	1.6	7.77
150頭以上	2.0	0.5	1.6	2.2	3.5	2.9	5.7	7.4	33.9	11.5	16.4	2.5	5.6	1.6	1.5	1.3	8.23

営が2.8%を占めています。

これらを合計した「担い手確保率」は49.0%で、地域別にみると北海道(56.1%)、九州(56.0%)で高く、四国(39.5%)、北陸(39.9%)で低くなっています。「担い手確保率」を経産牛飼養規模別にみると、飼養規模の大きい層ほど高くなる傾向があります(表4)。

(4) 全酪農従事者1人当たりの1日当たり総労働時間

全国の酪農従事者全体でみると、総労働時間に関しては「8～11時間未満」(42.1%)を中心として「6～11時間未満」の従事者が約6割を占めており、平均総労働時間は7.5時間でした。

地域別にみると、酪農従事者の平均総労働時間は北海道(7.8時間)、東海(7.6時間)、九州(7.6時間)で若干長く、東北(7.0時間)、近畿(7.0時間)、北陸(7.2時間)で若干短くなりました。経産牛飼養規模別にみると、おおむね飼養規模が大きくなるとともに長くなる傾向がみられました(表5)。

(5) 搾乳牛舎の空きスペースの有無

酪農経営全体でみると、搾乳牛舎に空きスペースが「ある」という経営が55.8%を占めます。地域別にみると、空きスペースが「ある」経営の割合は、北海道(41.5%)よりも都府県(61.1%)の方が高く、とりわけ北陸(68.3%)、中国(65.7%)、関東(65.0%)、近畿(63.4%)で高かったです。経産牛飼養

(表6) 空きスペースの有無

単位：戸、%

	酪農家数	1	2	3
		ない	ある	無回答
全体	10,379	41.8	55.8	2.4
北海道	2,817	56.1	41.5	2.4
(都府県計)	7,562	36.5	61.1	2.4
東北	1,499	37.5	60.6	1.9
関東	2,516	34.0	65.0	1.0
北陸	293	31.4	68.3	0.3
東海	660	36.7	60.0	3.3
近畿	355	33.0	63.4	3.7
中国	527	33.0	65.7	1.3
四国	324	28.1	60.5	11.4
九州	1,372	44.9	51.7	3.4
沖縄	16	43.8	43.8	12.5
【経産牛飼養頭数別（全国）】				
5頭未満	144	13.2	84.7	2.1
10頭未満	498	14.7	84.1	1.2
20頭未満	1,489	18.3	80.0	1.7
30頭未満	1,754	25.5	72.2	2.3
40頭未満	1,563	40.2	58.3	1.4
50頭未満	1,349	50.6	48.3	1.1
75頭未満	1,781	60.4	38.5	1.2
100頭未満	702	65.1	33.2	1.7
150頭未満	522	67.2	30.3	2.5
150頭以上	443	69.8	28.0	2.3
無回答	134	17.2	22.4	60.4

規模別にみると、規模の増大に伴い、空きスペースが「ある」経営の占める割合は低下する傾向がみられました（表6）。

(6) 翌年（平成30年度）の生乳生産計画

酪農経営全体についてみると、調査翌年（平成30年度）の生乳を「増産する」が25.9%、「減産する」が7.0%、「生産中止する」が2.1%となり、拡大意向（増産）が縮小意向（減産）と廃業意向（生産中止）の合計を16.7ポイント上回りました。なお、生乳生産計画で最も多かったのは、「現状維持する」で62.6%に及びました。

(表7) 翌年（平成30年度）の生乳生産計画

単位：戸、%

	酪農家数	1	2	3	4	5
		増産する	減産する	現状維持する	生産中止する	無回答
全体	10,379	25.9	7.0	62.6	2.1	2.3
北海道	2,817	31.0	5.2	60.5	1.2	2.1
(都府県計)	7,562	24.0	7.7	63.4	2.5	2.4
東北	1,499	20.9	7.7	66.3	2.2	2.9
関東	2,516	23.0	7.6	64.9	3.4	1.1
北陸	293	23.2	9.2	65.2	2.4	0.0
東海	660	19.4	11.8	63.8	2.0	3.0
近畿	355	22.3	7.0	64.2	2.3	4.2
中国	527	23.5	7.8	65.1	1.9	1.7
四国	324	18.2	7.7	65.7	1.9	6.5
九州	1,372	33.5	6.0	55.2	1.9	3.4
沖縄	16	25.0	0.0	62.5	0.0	12.5
【経産牛飼養頭数別（全国）】						
5頭未満	144	5.6	4.9	79.2	9.0	1.4
10頭未満	498	11.0	9.0	69.9	7.2	2.8
20頭未満	1,489	17.0	9.9	65.7	4.7	2.7
30頭未満	1,754	20.5	8.8	66.3	2.5	2.0
40頭未満	1,563	23.1	7.9	65.1	1.6	2.3
50頭未満	1,349	25.3	7.7	64.1	1.3	1.6
75頭未満	1,781	32.8	4.8	59.6	0.6	2.1
100頭未満	702	36.3	4.1	57.4	0.6	1.6
150頭未満	522	42.0	2.7	52.7	0.2	2.5
150頭以上	443	49.2	2.7	46.0	0.0	2.0
無回答	134	23.9	6.0	50.7	2.2	17.2

地域別にみると、「増産」意向が九州（33.5%）、北海道（31.0%）で高く、四国（18.2%）、東海（19.4%）で低かったです。経産牛飼養規模別にみると、飼養規模の大きい階層ほど「増産」意向が高く、「現状維持」意向が低くなりました（表7）。

生乳生産基盤の変化（つづく）

今回は、基礎調査から得られたデータを分析し、わが国酪農の動向、特に生乳生産基盤の変化を中心に詳しく見ていきます。

（筆者：（一社）中央酪農会議 参与）

畜産データボックス

平成29年度養豚農業実態調査全国集計結果から

③繁殖成績、交配方法、飼料給与、今後の動向

繁殖成績

●繁殖成績（地域別、★回答経営体数＝651,651,584,503,569,614）

	全国	北海道・東北	関東	北陸	東海	近畿	中国・四国	九州・沖縄
1腹当たり（1分娩当たり）平均哺乳開始頭数	頭	11.2	11.5	11.0	11.6	11.2	10.8	10.8
1腹当たり（1分娩当たり）平均離乳頭数	頭	10.1	10.3	9.9	10.2	12.1	10.1	9.7
平均育成率（イ÷ア×100）	%	90.5	89.8	93.2	88.6	89.9	91.8	88.2
平均受胎率（受胎頭数÷種付頭数×100）	%	87.7	88.7	87.0	89.4	88.7	89.7	85.8
平均分娩率（分娩頭数÷種付頭数×100）	%	87.7	91.9	88.5	84.5	86.8	79.5	82.0
母豚の年間平均分娩回数（年間分娩数÷常時子取り用雌豚頭数）	回	2.3	2.4	2.5	2.3	2.2	2.0	2.2

① 1腹当たりの平均哺乳開始頭数は11.2頭、平均離乳頭数は10.1頭、平均育成率は90.5%である。また、平均受胎率は87.7%、平均分娩率は87.7%、平均分娩

回数は2.3回である。

② 地域別では、「北海道・東北」、「東海、近畿」で全国平均を上回る項目が多い。

交配方法

●発情期の基本交配方法（地域別、割合、★回答経営体数＝684）

	全国	北海道・東北	関東	北陸	東海	近畿	中国・四国	九州・沖縄
1回	4.1	2.3	6.0	10.5	2.2	0.0	3.7	2.9
2～3回	94.2	98.3	96.3	81.6	95.6	92.9	90.7	89.9
4回以上	2.6	1.1	1.8	2.6	2.2	7.1	1.9	5.8
不明	0.9	0.6	0.9	0.0	0.0	0.0	1.9	1.4

① 発情期の基本交配回数は「2～3回」が94.2%と最も多く、次いで「1回」の4.1%である。

② 地域別では、ほぼ同様な傾向にある。その中、「北陸」は「1回」は10.5%となっている。

●人工授精の実施状況（地域別、割合、★回答経営体数＝684）

	全国	北海道・東北	関東	北陸	東海	近畿	中国・四国	九州・沖縄
自然交配のみ（人工授精は全く行っていない）	28.3	27.2	30.7	26.3	20.5	28.6	32.7	31.2
人工授精実施	自然交配を主とし、人工授精を従としている	28.1	26.8	28.3	40.1	29.5	35.7	40.4
	人工授精を主とし、自然交配を従としている	18.4	15.4	19.0	12.5	27.3	28.6	7.7
	人工授精のみ	25.2	30.6	22.0	21.1	22.7	7.1	19.2
	計	71.7	72.8	69.3	73.7	79.5	71.4	67.3
合計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

- ① 人工授精の実施経営体割合は71.7%であり、「人工授精のみ」の割合25.2%となっている。
- ② 地域別では、東海で79.5%と最も高く、中国・四国が67.3%と最も低い。

●精液の入手方法（経営タイプ別、★回答経営体数=461）

	一貫経営		繁殖経営	
	回答経営体数	%	回答経営体数	%
すべて自家産	142	30.8	5	23.8
自家産と外部導入併用	231	50.1	16	76.2
すべて外部導入	88	19.1	0	0.0
合 計	461	100.0	21	100.0

精液の入手方法は、経営体別でみると「自家産と外部導入併用」が一貫経営で50.1%、繁殖経営で76.2%と最も高く、次いで「すべて自家産」が一貫経営で30.8%、繁殖経営で

23.8%となっている。「すべて外部導入」が一貫経営で19.1%、繁殖経営で0.0%となっている。

飼料給与

●給与飼料体系（地域別、★回答経営体数=662）

		全国	北海道・東北	関東	北陸	東海	近畿	中国・四国	九州・沖縄
配合飼料	合計数量 (千t)	2,106.3	669.9	653.6	79.7	68.1	10.5	141.6	482.9
	数量割合 (%)	89.4	93.7	92.1	86.1	52.1	46.6	89.4	91.8
	平均数量 (t)	3,306.6	3,701.2	3,476.7	2,215.3	1,745.4	811.3	3,077.3	3,603.6
飼料用米	合計数量 (千t)	39.0	15.2	6.1	2.5	10.6	0.0	2.2	2.5
	数量割合 (%)	1.7	2.1	0.9	2.7	8.1	0.2	1.4	0.5
	平均数量 (t)	410.6	561.1	244.5	144.6	1,319.8	20.2	433.7	229.1
エコフィード	合計数量 (千t)	127.5	16.0	38.9	6.0	29.9	7.8	6.4	22.6
	数量割合 (%)	5.4	2.2	5.5	6.5	22.9	34.4	4.0	4.3
	平均数量 (t)	1,226.4	999.9	1,215.2	499.2	4,273.7	778.5	909.6	1,130.0
その他	合計数量 (千t)	82.3	14.2	10.8	4.4	22.1	4.3	8.2	18.2
	数量割合 (%)	3.5	2.0	1.5	4.8	16.9	18.9	5.2	3.5
	平均数量 (t)	2,058.5	2,362.5	1,201.3	740.3	7,380.0	1,426.0	1,373.8	2,607.0
合 計	合計数量 (千t)	2,355.2	715.2	709.4	92.6	130.7	22.7	158.3	526.3
	数量割合 (%)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
	平均数量 (t)	3,434.1	3,770.2	3,582.6	2,321.0	2,524.3	1,244.8	3,193.4	3,681.2

- ① 給与飼料の使用量は235万5,000tであり、その種類別内訳は「配合飼料」が210万6,000tと最も多く、「エコフィード」12万8,000t、「その他」8万2,000t、「飼料用米」3万9,000tの順となっている。
- ② 給与飼料の使用量割合を種類別、地域別にみると、「配合飼料」では「北海道・東北」が93.7%と最も多く、「エコフィード」では「近畿」34.4%、「飼料用米」では「東海」8.1%と多くなっている。

経営の推移と今後の動向

●繁殖豚飼養頭数の推移（前年同期と比較して）（地域別、★回答経営体数＝664）

		全国	北海道・東北	関東	北陸	東海	近畿	中国・四国	九州・沖縄
増やした	回答数	82	25	26	4	4	1	7	15
	割合(%)	12.4	14.0	11.9	11.8	9.1	8.3	14.0	12.0
変わらない	回答数	511	140	169	30	34	8	37	93
	割合(%)	77.1	78.2	77.2	88.2	77.3	66.7	74.0	74.4
減らした	回答数	71	16	23	0	7	3	6	16
	割合(%)	10.7	8.9	10.5	0.0	15.9	25.0	12.0	12.8
合計	回答数	664	181	218	34	45	12	50	124
	割合(%)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

●繁殖豚飼養頭数の推移（地域別、★回答経営体数＝664）

		全国	北海道・東北	関東	北陸	東海	近畿	中国・四国	九州・沖縄
増やした	(頭)	8,088	4,951	1,068	62	207	4	459	1,337
減らした	(頭)	5,397	1,647	3,056	0	181	66	80	367
「増やした」－「減らした」		(頭)	2,691	3,304	-1988	62	26	-62	379

① 繁殖豚飼養頭数を前年同期と比較して「増やした」が82経営体12.4%、「変わらない」が511経営体77.1%、「減らした」が71経営体10.7%で、増やした割合が減らした割合を上回っている。これを頭数でみると、「増やした」が8,088頭、「減らした」が5,397頭で、増

やした頭数の方が減らした頭数に比べて2,691頭多い。

② 地域別では、増やした頭数の方が多いのは「北海道・東北」で3,304頭多く、「九州・沖縄」では970頭多い。一方、「関東」では1,988頭の減少となっている。

●肥育豚飼養頭数の推移（前年同期と比較して）（地域別、★回答経営体数＝636）

		全国	北海道・東北	関東	北陸	東海	近畿	中国・四国	九州・沖縄
増やした	回答数	91	28	29	3	4	2	7	18
	割合(%)	14.3	16.5	13.9	8.8	10.0	13.3	14.6	14.9
変わらない	回答数	489	131	163	30	31	10	34	90
	割合(%)	76.9	77.1	78.4	88.2	77.5	66.7	70.8	74.4
減らした	回答数	56	11	16	1	5	3	7	13
	割合(%)	8.8	6.5	7.7	2.9	12.5	20.0	14.6	10.7
合計	回答数	636	170	208	34	40	15	48	121
	割合(%)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

(独)農畜産業振興機構からのお知らせ**肉用牛肥育経営安定特別対策事業(牛マルキン)
の補填金単価(概算払)について****[平成30年7月分]**

平成30年7月に販売された交付対象の契約肥育牛に適用する肉用牛肥育経営安定特別対策事業実施要綱第6の9および附則10の概算払の補填金単価について、表1および表2の通り公表しました。

また、平成30年7月に販売された生産者積立金の納付が免除された事業対象の契約肥育牛に適用する補填金単価については、表3の通り公表しました。

なお、補填金単価の確定値については、11月上旬に公表する予定です。

(表1) 補填金単価の算定 (全国)

単位：円/頭

区 分	肉専用種(地域算定県を除く)	交 雑 種	乳 用 種
粗収益 (A)	1,274,333	694,970	454,431
生産コスト (B)	1,282,686	774,625	484,026
差 額 (C)=(A)-(B)	△ 8,353	△ 79,655	△ 29,595
暫定補填金単価(D)= (C) ×0.9	7,500	71,600	26,600
補填金単価(概算払)(D)-4,000	3,500	67,600	22,600

注：平成26年4月分から、消費税抜きで算定しています。
100円未満切り捨て

(表2) 補填金単価の算定 (地域算定県・肉専用種)※

単位：円/頭

岩手県		島根県	広島県	福岡県	佐賀県
日本短角種	日本短角種を除く				
—	67,900	90,600	40,300	106,100	38,000
長崎県		大分県	宮崎県	鹿児島県	沖縄県
熊本県					
56,400	76,200	133,400	14,100	65,700	24,600

注：各県の算定結果です。

(表3) 補填金単価 (概算払) (生産者積立金の納付が免除された事業対象の契約肥育牛)

単位：円/頭

肉専用種(地域算定県を除く)	交 雑 種	乳 用 種
2,600	50,700	16,900

注：補填金交付額に見合う財源が不足する場合等、上記補填金単価を減額することがあります。

あいであ & アイデア

液体窒素の溢れや飛散を 防止できる補充用漏斗

(独) 家畜改良センター

背景・ねらい

家畜受精卵や家畜精液を適切に凍結保存するためには、保存保管器に適宜液体窒素を補充し適切に管理することが必要です。

しかし、保存保管器へ液体窒素を補充する作業は、保存保管器内の液体窒素量が見えないので、誤って液体窒素を溢れさせてしまうことがあります。また、溢れたり、漏斗から飛散した液体窒素が、補充作業を行う者の手や体に付着すると危険です。

そこで、補充用の漏斗に液体窒素の溢れ防止及び飛散防止の機能を付加させる工夫を考案しました。

内容・特徴・効果

考案した工夫は、市販品の漏斗に、

- ① 補充作業中の液体窒素の水面の高さを確認するための「浮き」と「目盛り棒」
- ② 液体窒素が漏斗の表面に跳ねて飛散しないようにするための「金ザル」を取り付けるものです。

作り方は、

- ① まず、漏斗にほぼ同じ口径の金ザル取り付けます（場合によっては、金ザル本体のフレームを部分的に取り外して漏斗に掛けることも可能です。）。
- ② 次に、目盛り棒となるスチール棒を浮きの上部に刺して固定します。
- ③ スチール棒の一端（浮きをつけていない側）を漏斗口に下から通し、さらにスチール棒が漏斗口から抜け落ちないように端を数センチ折り曲げます。

材料は、100円ショップで入手できる漏斗と金ザルで十分です。ここでの浮きは魚釣りで使われる物を利用しました。また、目盛り棒となるスチール棒は、加工しやすく目盛りをつけやすい細い板状のものを利用しました。

経費は、合計でも500円以内に抑えることが可能です。

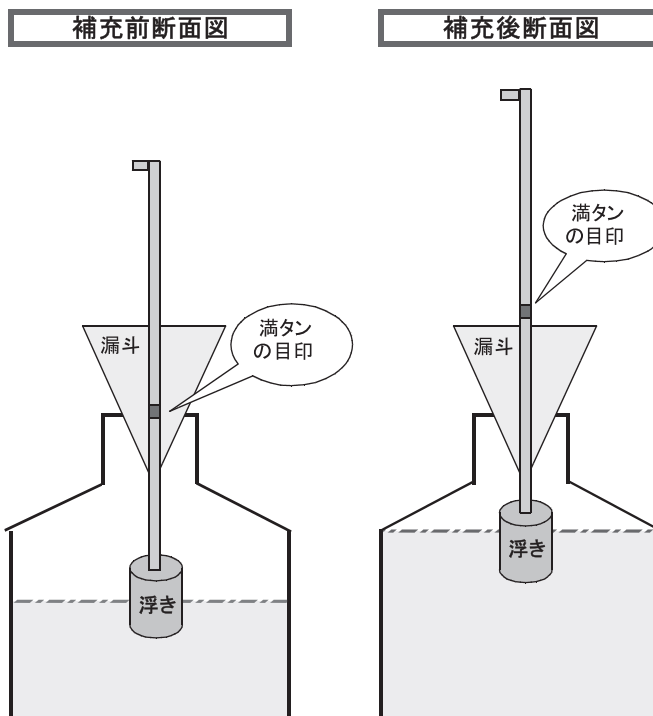


(写真1) 漏斗全体 (全長30cm程度)

抜け落ちないようにするための
スチール棒の折り曲げ部分



(写真2) 保管器へのセッティング



(図1) 保存保管器内の液体窒素量がわかる仕組み