

受胎率に影響する 精液保存の温度条件の良否

岡山家畜保健衛生所 井上重美

精液を保存している冷蔵庫の温度感作と精液保存器の温度変化について

夏期は、一般に人工授精による受胎率（ここでは乳牛、和牛）が低下する傾向がみられるが、その原因には、牛個体の健康状態、飼育管理、環境、又は精液保存法の問題等種々のことが考えられる。

そこで、その原因と見なされている精液保存に関する問題について、一般に使用されている家庭用電気冷蔵庫及び、携帯用精液保存器について調査した。即ち、前者においては、かりにその庫内を三段に区分した場合、その場所によって温度が異なり、又外気温の影響を多分に受けていることが、調査資料上判明した。一方後者に於いても、従来の方法では精液にとって最適な温度（4度C）に保つことは困難であることが判った。そこでこれ等の問題について、若干の成績を得たのでここに発表し、諸氏の御批判を賜りたい。

1、家庭用冷蔵庫

庫内温度と気温の関係について昭和39年7月から40年1月10日まで調査した。調査の対象となったのは日立電気冷蔵庫（型式R-164型、容積150ℓ）1台である。庫内温度調節器は7段階に区分してあり、調節器指示数1が冷却力最弱、7が最強である。（外に県下27家畜保健衛生所に設置してある電気冷蔵庫をも、この調査の参照とした。）

庫内温度の測定は、庫内の空間を上段、中段、下段の三段階にほぼ等しく分け、更に各段を前部と後部に区分し、計6ヶ所に温度計を配置して測定してみた。測定の時間は、同時間に測定すると誤差を生じ易いので、上段を8、13、17、21時、中段を9、14、18、22時、下段を10、15、19、23時と各々時間を定めて測定した。また各段とも、外気温の影響を受け易い前部を先に測定し、つづいて後部をなるべく敏速に測定するように努めた。気温は冷蔵庫を設置してある室内の温度で、庫内温度測定時間に合せて測定した。

7月2日から50日間の調査成績は表1～3に示す

通りである。調査時に於ける平均気温は最高14時の35.4度C、最低8時の27度Cである。庫内上段前部の平均最高温度は、17時の8.8度C、最低は8時の4度Cである。上段後部では、最高は17時の3.4度C、最低は8時の氷点下1度Cである。前部と後部の上段の温度の平均は4.9度Cと高く、上段の庫内温度は前後部共に、ほぼ気温と平行している。このことから庫内上段の温度は、外気温の影響を多分に受けていることが推察される。これは昼間において冷蔵庫の使用が増加するために、自然扉の開閉回数も増加するためであって前、後部の温度差を生じる原因でもある。また23時以後明朝8時頃までは大体冷蔵庫は使用しない。従って、その間は扉開閉により外気温の影響は受けないわけであるが、最初の庫内温度測定時間（または最初の扉開閉時間）8時においてはすでに前部と後部の温差は平均3度Cを示している。このことから庫内は扉の開閉をしなくとも、絶えず外気温の影響を受けているのではないかと考えられる。

庫内中段の平均温度と気温の関係は、表2に示す通りである。即ち中段前部の平均最低温度は9時の3.8度C、最高は18時の7.6度Cである。後部は平均最低温度9時の1.4度Cで、最高は14時の3.2度Cである。前後部の温差の平均は3.9度Cで、上段

表1 庫内上段の温度と気温の関係

温度°C \ 時間	8	13	17	21
気 温	27.0	33.4	35.2	28.2
庫内前部	4.0	7.4	8.8	7.6
庫内後部	-1.0	2.3	3.4	1.6

表2 庫内中段の温度と気温の関係

温度°C \ 時間	9	14	18	22
気 温	27.3	35.4	32.5	28.2
庫内前部	3.8	5.4	7.6	6.6
庫内後部	1.4	3.2	2.0	1.2

岡山畜産便り 1965.04・05

に比べて低い、全般的には大差なく同じように気温の影響を受けていることが推察される。

庫内下段の平均温度と気温の関係については、表3のとおりである。即ち、前部の最高気温は15時の7.2度C、最低19時の5.4度Cである。後部においては、最高は10時の5度Cで最低は15時の3.2度Cである。前後部とも庫内温度の最低と最高の差が小さいので、直線に近い安定した温度を維持している。後部に於いては、精液保存に比較的適した温度が続いているようである。

表3 庫内下段の温度と気温の関係

温度° C \ 時間	10	15	19	23
気 温	30.4	35.4	30.5	27.3
庫内前部	7.0	7.2	5.4	6.7
庫内後部	5.0	3.2	4.2	3.6

以上のことは10時以降23時までの間でいえることであり、最も庫内温度が下降している10時以前の温度については、同じ温度調節指示数6で9月に調査した温度の分布状況から推察される。即ち、気温が全般に低下しているのかかわらず0度C以下の温度を示した時間がないことから、下段の後部に於いては、0度C以下の温度になったことはなかったと推察されるのである。

以上の成績から、下段後部の温度が比較的安定していると考えたので、下段後部についてのみ更に気温の低下する9月以降1月まで継続して温度測定を行ってみた。(この場合の庫内温度調節指示数は、9月は6、10月5~4、11月4~3、12月2、1月は1にして調査したものである。)

精液保存のための適温4度Cを中心にしてみると、12月、1月においては4度Cなる温度は測定時にはみられなかった。1月においては氷点下2度Cを示す調査時間も幾度かあった。また精液の保存温度を2~4度Cに範囲を拡げると、この範囲での保存温度の分布は、9月72%、10月75%、11月95%、12月91%、1月60%となっている。この様に庫内の温度は絶えず変化している。このことが精液に悪影響を与えるのではないかと考える。結局多目的に使用される家庭用冷蔵庫で精液を一定温度に保存することは困難である。

又、県下27ヶ所の家畜保健衛生所の同型の冷蔵庫においても、大体同じような成績がみられた。できれば、精液専用の冷蔵庫を設置したいものである。

2、携帯用精液保存器

精液を携帯する場合、携帯用精液保存器を使用するが、その際、ガーゼに4~5回程度巻いたものか、ポリエチレンのケースに入れるかして氷を適量投入(この場合の氷の温度は、氷点下3~5度Cである)して目的地に赴くが、果して器内の温度が適温であるか否かの疑念を抱いた。そこで、7~8月にかけて、数回実験してみると、氷点下2度C~0度C程度の温度になっているときが多いことを認めた。又、ガーゼに包むこともさして効果がないと思われた。結局、水量で器内温度を調整しようとしたが、困難であるという結論に到達したので、4度Cに調整した水を使用した保存方法を考えてみた。

先ず、保存器内に入れた4度Cの水の温度変化をみると、25~28度Cの気温の下で、30分もこの温度を保つことはできない。もし仮にこれ以上の気温ならば、器内温度の上昇はもっと激烈であると推察される。この方法は実用的価値はない。

次に、保存器内の4度Cに調整した水200ccに、氷(18cm³程度)を入れた場合の温度変化をみると(8月下旬に実施した5例の平均)最初に氷を投入すると、1度程度下がり、3度Cの温度を約120分持続し、その後は水温が上昇しはじめる。(水温が上昇し始める時間より少し早めに前と同量の氷を再投入することによって、適温を更に延長することができた。)

この方法ならば、数時間適温を持続することが可能であるから、実用化できるのではないかと考える。

携帯用精液保存器が最も気温の影響を受け易いところは、ふたではないかと考えたので、コルク栓の下に氷を取り付けてみた。即ち、4度Cに調整した水180~200ccを入れて、器内の内径と同程度のコルク製のふたを浮かべ、更にあらかじめ、容積25cc程度のポリエチレン製の容器に約20ccの水を入れて、冷蔵庫のフリーザーで凍らせたものを保存器のコルク栓の下にビニールテープで取り付け、炎天下に放置して器内温度を測定した。

この方法によると、大体300分(5時間)程度、

岡山畜産便り 1965.04・05

最初に調整した水の温度と同様の温度を保持することができることを認めた。この方法は、水の中に氷を入れる方法よりもなお一層実用的ではないかと考える次第である。

現在、一般に使用されている携帯用保存器に前記方法を更に研究改良すれば、交通機関による精液輸送の場合にも利用できると考える。

今後、以上のことについて更に研究し、精液保存温度についてなお一層配意し、それが直接受胎に及ぼす影響について調査を進めたい。