

氏名	宮本元 みやもと はじめ
学位の種類	農学博士
学位記番号	農博第123号
学位授与の日付	昭和46年1月23日
学位授与の要件	学位規則第5条第1項該当
研究科・専攻	農学研究科農学専攻
学位論文題目	牛精子の凍結保存に関する研究 —とくに冷却速度が精子におよぼす影響—

論文調査委員 (主査) 教授 西川義正 教授 上坂章次 教授 緒方浩一

### 論文内容の要旨

家畜精子を凍結保存する場合、凍結精子作製時の冷却速度が精子の生存性に著しく影響する。著者は牛精子を材料とし、ドライアイスと液体窒素蒸気を使用することにより各種の凍結速度を設定し、凍結速度が精子にいかなる影響をおよぼすか、また精子に対する凍害を最小限にいとめるための最適の冷却速度はどの程度であるかなどをみ出すための実験を行なっている。えられた主なる結果はつぎの通りである。

精子の生存率、呼吸能、解糖能はいずれも凍結処理によって低下する。精子中の主な陽イオンであるNaとCaは凍結によって増加し、逆にKとMgは減少する。また精子中の脂質、ことに総脂質、リン脂質、総コレステロールおよびプラズマロジェンはいずれも減少する。さらに精子の畸形率は凍結によって増加する。凍結操作によってこれらの性状の変化する度合は、精子に対する悪影響、すなわち凍害の度合を示すものであるが、その程度は凍結速度によって異なる。

+4°Cから-10°Cに至る温度域では、冷却速度の緩慢なほど影響が少なく、毎分400°Cおよび600°Cのような急速冷却では影響がかなりあらわれる。-10°Cから-30°Cに至る温度域では、冷却速度の影響がもっとも強くあらわれ、ことに冷却速度が毎分1°C以下の緩慢冷却で、凍害の程度がもっとも顕著である。しかし毎分10°Cおよび40°Cの冷却速度ではこの悪影響がもっとも少ない。-30°Cから-79°Cに至る温度域でも、毎分1°C以下の緩慢冷却でかなり影響をうける。しかしその程度は上記の-10°Cから-30°Cに至る温度域ほどでない。-79°Cから-196°Cに至る温度域では冷却速度の影響はほとんどみられない。

著者は結論として、凍結精子作製の最適冷却速度として、+4°Cから-80°Cまで下げる所要時間を3～5分としている。

以上の実験のほか、予備実験として過冷却現象と精子の生存性および呼吸能との関係、冷却速度と希釈精液の氷晶形成との関係などについても実験を行なっている。

## 論文審査の結果の要旨

家畜の精子は、 $-75^{\circ}\text{C}$ 以下の超低温に凍結することにより、生存性をきわめて長時間にわたり保持することができる。凍結精子の生存性は、各種の条件によって支配され、ことに凍結速度によって著しく影響を受ける。著者は牛精子を用い、凍結速度と精子の生存性との関係を明らかにするとともに、さらに進んで凍結精液作製の場合の最適の冷却速度をうることを目的として、多くの実験を行なっている。その結果、凍結処理によって、精子の生存率や呼吸能および解糖能が低下すること、精子中の陽イオン含量が変動し、NaとCaが増加し、KとMgが減少すること、精子の脂質量、ことに総脂質、リン脂質、総コレステロール、プラズマロジェンなどが低下すること、精子の畸形率が増加することなどを明らかにし、またこれらの性状の変化の度合、つまり凍害の程度は温度域と凍結の速度とによって異なることを確かめている。すなわち $-10^{\circ}\text{C}$ から $-30^{\circ}\text{C}$ に至る間の温度域が他の温度域に比べもっとも大きく影響すること、およびこの温度域を毎分 $1^{\circ}\text{C}$ 以下の緩慢冷却および毎分 $600^{\circ}\text{C}$ の超急速冷却の場合に凍害の程度が著しくあらわれ、毎分 $10^{\circ}\text{C}$ および $40^{\circ}\text{C}$ の速度で冷却することによって凍害を最小限にくだめうことをみいだしている。

以上の実験結果のほか、精液の凍結過程における過冷却現象と精子の生存および代謝能との関係、冷却速度と精液の氷晶形成との関係などについても実験を行なって、いくつかの新しい知見をえている。

以上のように、本論文は家畜生理学、家畜繁殖学ならびに人工授精技術の開発に寄与するところがきわめて大きい。

よって、本論文は農学博士の学位論文として価値あるものと認める。