

農学部長尾研究室

研究テーマ

- ・ウシ体外受精に関する研究
- ・盲導犬の育種・繁殖に関する研究
- ・ヒツジ胎子を用いたヒト幹細胞の分化誘導に関する研究
- ・周産期乳牛の飼養管理に関する研究



長尾慶和教授

キーワード

- ・精子、卵子、受精、発生、胎子、ES細胞、iPS細胞、分化、ウシ、ヒツジ、イヌ

産業界の相談に対応できる技術分野

- ・不妊治療、生殖技術、発生工学技術、細胞培養技術、再生医学、家畜の飼養管理・繁殖管理

主な設備

- ・蛍光顕微鏡、マイクロマニピュレーター、培養器、乳牛・和牛、乳牛舎・和牛舎
羊・羊舎、手術室

連絡先 農学部附属農場 長尾 慶和
TEL/FAX 0285-84-1321
E-mail : ynagao@cc.utsunomiya-u.ac.jp

研究概要

ウシ体外受精に関する研究：顕微授精技術を駆使して、卵子と精子の相互作用の詳細に迫る

ウシの卵巣は食用に利用されることなく、と畜場で廃棄処分をされています。長尾研究室では、この卵巣を研究用サンプルとして実験室に持ち帰り、卵巣中に残されている卵子を用いて、卵子成熟（減数分裂）や受精時の卵子と精子の相互作用について、様々な検討を行っています。

近年、妊娠できないカップルが増加しており、最新のデータでは8組に1組は「不妊症」と言われています。こうした現象を背景に、最近ヒト不妊治療が急速に普及・発展してきました。現在、男性不妊治療の切り札として活用されている技術のひとつに「顕微授精技術」があります。顕微授精技術は、数が少ないあるいは運動性が貧しい精子でも、細い針を使って卵子内に直接注入して受精させることのできる技術です（図1）。既にこの技術によって多くの赤ちゃんが誕生していますが、着床率の低さや流産率の高さが課題として残されています。当研究室では、ウシ顕微授精技術を用いて卵子と精子の相互作用やそれらと環境因子との関連について解析し、ヒト不妊治療の成功率向上を目指しています。



図1 マイクロマニピュレーター、ピエゾ振動装置、電気融合装置、デジタルモニターなどを装備した倒立顕微鏡

盲導犬の育種・繁殖に関する研究：優秀な盲導犬を1頭でも多く生産するために

目が不自由な方が盲導犬を希望しても、何年も待たされるのが日本の現状です。盲導犬の数が圧倒的に少ないのです。限られた施設とマンパワーの中で、少しでも効率的に優秀な盲導犬を育成することが求められています。当研究室では、家畜繁殖の分野で培ってきた様々な生殖工学技術を、盲導犬の繁殖に応用することを目指して、地元の「東日本盲導犬協会」と共同研究を行っています。地域の獣医師会の強力なバックアップも得て、人工授精や体外受精技術の開発を進めています。

ヒツジ胎子を用いたヒト幹細胞の分化誘導に関する研究：ヒトES/iPS細胞を活用した再生医療の確立を目指して

最近、ヒトES/iPS細胞を用いた再生医療に関する話題がニュースで取り上げられることが多くなりました。特にヒトiPS細胞は、ES細胞が抱えていた倫理的な課題をクリアした点で画期であり、iPS細胞を用いた再生医療は近い将来必ず実用化されるでしょう。ただし、実用化に向けてまだ様々な課題が残されています。その課題のひとつに、ES/iPS細胞の分化をいかに制御するか、という課題があります。当研究室では、自治医大との共同研究により、体外での培養では最も困難と言われているES/iPS細胞の造血系組織への分化をヒツジ胎子微小環境内で制御・誘導することに成功し（図2）、現在はさらに効率良い分化誘導法の確立を目指して研究を進めています。



図2 大動物手術室。ヒツジ胎子へのヒト幹細胞移植手術の様子

周産期乳牛の飼養管理に関する研究：低カルシウム血症の予防対策

乳牛はその類い稀な高い泌乳能力が徒となって、分娩前後（周産期）の泌乳量増加時期には、血中カルシウムが低下した状態になります。症状が進むと、起立不能症や斃死に至ることが有り、酪農家にとって大きな損失となります。当研究室では、特に周産期の乳牛が快適にその能力を発揮できる飼養環境を整えてあげることを目指して、これまでに様々な民間企業とタイアップしながら「繋ぎ牛舎におけるトンネル換気システムの有効性」「液状カルシウム剤による低カ

ルシウム血症の予防」「ウシにおける骨代謝マーカーの開発」等の成果を挙げてきました。

特徴と強み

ラボとフィールドの融合

私たちの研究室は附属農場にあるため、酪農・畜産の現場の生の課題をいつでも抽出・検討し、得られた新しい研究成果を飼養管理の現場に反映することができます。また乳牛舎には、新しい顕微授精法由来の受精卵で妊娠した乳牛がいます。ヒツジ舎にはサルやヒト幹細胞由来の造血系組織を骨髄内に有する仔ヒツジがいます。このように、研究成果を生きた動物に直接応用し、その結果をまた研究にフィードバックできる点が、当研究室の最大の強みです。また、こうした過程の全てを、大学生はもちろん地域の子どもたちにも教育材料として活用しています（図3）。



図3 乳牛の放牧場。子ども体験教室の様子

今後の展開

食と医と教育を通じてヒトと家畜を結ぶ

以上のような活動を通じて、私たちの食を支えている家畜たちの生活を向上させると同時に、家畜たちのことを少しでも多くの人たちに理解してもらいたいと考えています。さらに、多くの動物たちの命の犠牲に応えるためにも、研究成果をヒト不妊治療や再生医学、視覚障害者福祉の現場に必ずやフィードバックして行きたいと考えています。