

バイオテクノロジー体験教室—畜産を支えるバイオの世界—

事業代表者：宇都宮大学農学部 教授 長尾慶和
構 成 員：宇都宮大学農学部 助教 福森理加

1. 研究の目的・意義

畜産は今や様々なバイオテクノロジーに支えられている。特に繁殖分野の発展は目覚ましい。本教室では、附属農場の有するウシの精子や卵子に関する種々のバイオテクノロジー関連の知識や技術を、中高生達が体験的かつ体系的に学ぶ。生命を生み出す技術が実用化されている畜産現場で学ぶことにより、自分たちの食を支える生命や科学技術について理解する。また、命の不思議さや科学実験の楽しさに触れ、日頃から生物学や自然科学に興味を持って接することができるように動機付けすることを目指す。

2. 事業の内容

平成 26 年度は、海星女子学院ならびに県立宇都宮中央女子高校と連携して実施することとした。

1) 海星女子学院

参加者と日程は、高校 2～3 年生 6 名（7 月 13 日（土））、中学 1～2 年生 46 名（12 月 14 日（土））で、合計 59 名であった。内容的には、高校生がウシ卵巣からの卵子の採取、採取した卵子と凍結融解精子を用いた体外受精と顕微授精、中学生がウシとの触れあい体験、アイスクリーム加工実習などとした。

高校生に対する体験教室は、最初に講義室で、中学・高校で勉強してきた「生物」と大学で学ぶ「科学」やその先にある「バイオテクノロジー」の関連について解説し、また動物の命の役割に関する事前講義を行った。次いで、実験室へ移動し、まずはウシの体外受精実験の全体像と、これから始める実験の手順について説明した。次いで、と畜由来のウシ卵巣から未成熟卵子を採取する実験を開始する。高校生達は、最初は初めて触る生のウシ卵巣に少し気持ち悪そうだが、慣れてくると手つきも良くなり、やがて卵子の採取や観察に集中してくる様子が伺える。どの班も多くの卵子を採取し、全員が顕微鏡下で観察することができた。次いで、 -196°C の液体窒素素内で凍結保存してある精液を融解し、得られた凍結融解精子を用いて体外受精実験を行った。生徒達は、活発に動く精子の様子に大騒ぎであった。次に、採取した卵子の標本作製を行い、卵子の核の蛍光染色を完了できた班から実験室を移動して、共焦点レーザー顕微鏡を用いて核の標本観察を行った。教科書で勉強した減数分裂の実体を目にして、生徒達は興味津々である。その後、さらに実験室を移動

して、採取した卵子にマイクロマニピュレーターを用いて精子を注入する顕微授精実験を行う（図 1）。生徒達は、恐る恐るマイクロマニピュレーターを操作しつつ、TA の学生の手取り足取りの指導に応えながら卵子の操作や精子注入を実施した。

実験室での実験を終えた後は、牛舎へ移動し、生殖工学的手法で作出された胚から実際に産子を得るために不可欠な作業である「受胎牛への胚移植」を見学し（図 4）、体験教室を終えた。



図 1. ウシ卵子へのウシ精子の顕微授精体験



図 2. 受胎牛への胚移植

中学生に対する体験教室では、バイオテクノロジーの前にまず畜産やウシという動物について理解を深めることを主眼として、最初に放牧場で乳牛とスキンシップを行った（図 3）。その後、そのウシ達から得られた生乳を用いたアイスクリーム加工実習を行った（図 4）。加工方法は、素材の良さを活かしたシンプルな過程としており、生徒達はその簡単さとおいしさに驚きながらも楽しそうに実習を行っていた。



図3. 放牧場での牛とのスキンシップ



図4. アイスクリーム加工実習

2) 県立宇都宮中央女子高校

まずは7月3日(木)に長尾が高校に出向き、我々の食生活における酪農や畜産の貢献、その酪農・畜産を支えるバイオテクノロジーの現状やその技術がヒトの不妊治療に応用されている状況について、約90分の事前講義を行った。その上で、7月6日(日)と13日(日)に、それぞれ21名と35名の2班に分かれて、農学部附属農場で体験教室を実施した。内容的には、海星女子学院の高校生とほぼ同様とした。すなわち、実験内容に関する簡単な説明を教室で行った後、実験室へ移動し、と畜由来のウシ卵巣から未成熟卵子を採取する実験を実施した(図5)。次いで、採取した卵子を顕微鏡で観察し、選別を行った。次いで、 -196°C の液体窒素内で凍結保存してある精液を融解し、得られた凍結融解精子を用いて体外受精実験を行った(図6)。次に、採取した卵子の標本作製を行い、卵子の核の蛍光染色像を共焦点レーザー顕微鏡を用いて観察した。並行して別なグループは、卵子にマイクロマニピュレーターを用いて精子を注入する顕微授精実験を行った。

実験室での実験を終えた後は、牛舎へ移動し、生殖工学的手法で作出された胚から実際に産子を得るために不可欠な作業である「受胎牛への胚移植」

と「妊娠子宮内の胎子の検診」を見学し(図7)、体験教室を終えた(図8および9)。



図5. ウシ卵巣からの卵子採取



図6. ウシ卵子と精子の体外受精

3. 事業の成果

コンピューター技術や画像技術の発展や融合に伴い、バーチャルな世界で人間関係や自然現象を体験できるようになった。その利便性は言うまでもないが、一方で、リアルな体験が乏しいままにバーチャルな世界を知ることにより、リアルな人間関係や生命現象を理解できず、それらに上手く適応できないケースも増えている。その結果が、いじめや特異な事件として教室の内外で顕在化している。こうした世の中の流れに対し、農学部附属農場はまさにリアルな生命現象のるつぼである。農業生産やその背景にあるバイオテクノロジーに関する実験を通じて食や生命について体験的に学ぶ機会を提供することは、附属農場の使命と考えている。今回のバイオテクノロジー体験教室も、そうした使命感の基

行われている。体験教室当日の様子から、生徒達が積極的に様子が伺える。また、体験教室後のアンケート調査の結果からも、こうしたリアルな体験を通じて、生徒達の中に、間違いなく科学技術に対する興味が増し、また家畜の命と人間の命の役割を実感したことが伺える。また、今年度はたまたまではあるが、本事業の実施対象校は女子校のみであった。現在、国の施策により、女子中高生の理科系への進学をバックアップするための取組が種々行われているが、本事業はそうした視点でも一定の効果を得ていると考えている。本事業に参加して得られた生命や科学実験に対する実感が生徒達の心の中に響き続け、近い将来、生命を尊び、あるいは科学的な考えに基づいて行動することができる社会人として活躍してくれることを願ってやまない。



図9. 宇都宮中央女子校第2班



図7. ウシの子宮内胎子の検診



図8. 宇都宮中央女子校第1班

4. 今後の展望

これまで連携してきた中学校・高校からは、継続実施の要望が強く、本年度も継続して実施する予定である。