



日本の食料自給率は38%と低く、これは主要先進7カ国の中では最低水準です。さらに、家畜・家禽・養殖魚の飼料となる大豆やトウモロコシのほとんどは輸入に依存しています。これを反映させると食料自給率はさらに低くなります（令和5年農林水産省）。また、まぐろ類に着目すると、国産は46%で半分以上を輸入に頼っている他（令和6年水産庁）、クロマグロは乱獲による個体数減少で一時は絶滅危惧種（現在は準絶滅危惧種）に認定されたため、国際的に漁獲量が制限されています。クロマグロに関しては養殖も進み、国内で消費されるおよそ1/3が国内養殖場で生産されていますが、養殖を行うための幼魚は現状では天然資源に頼る必要があります。この他にも、害虫による作物被害や世界的な人口増加による食糧資源の競合など、問題は山積しています。

本市民公開講座では中高生をはじめとする一般の人々と食糧資源に関わる問題を共有し、「動物の繁殖をコントロールする科学技術」を起点とした研究でどのように食料資源問題を打開できるのかを紹介していきます。そして、特に若い世代が、この問題に積極的に取り組みたいと考えてくれる機会になれば幸いです。



市民公開講座

「繁殖生物学で切り拓く食糧資源」

2025年9月15日（月）13：00～14：50

於 東京農業大学 横井講堂



主催 公益社団法人 日本繁殖生物学会
共催 学校法人 東京農業大学



サバからマグロは産まれるか？ 魚類の生殖幹細胞操作

吉崎 悟朗（よしざき ごろう）
東京海洋大学

クロマグロは寿司や刺身の食材として非常に人気があり、高価な魚種です。しかし、近年の過剰漁獲により、その資源量は減少傾向であり、タイハイヨウクロマグロは準絶滅危惧種に、ミナミマグロは絶滅危惧種に指定されています。このような状況下でこれらの大型クロマグロ類の増殖は喫緊の課題といえます。マグロの養殖は一部では進められているものの、クロマグロの親魚は体重が60kg、年齢4歳程度にならないと成熟に至らないため、親魚の養成に大型のイケス、莫大な餌代や労力を必要とします。そこで私たちは小型のサバ科魚類を代理の親にしてクロマグロの卵や精子を生産させることで、小型の陸上水槽で短期間のうちにクロマグロの受精卵を生産することを計画しました。私たちは生殖幹細胞と呼ばれる卵や精子のおおもとになる未熟な細胞をクロマグロから取り出し、これらをサバ科の小型魚であるスマに移植しました。現在までにこのスマ宿主はわずか8ヶ月齢、体重1kg程度でクロマグロの精子を生産可能であることが明らかになりました。現在はクロマグロの卵の生産を完成させることで、小型宿主の雌雄の交配によるクロマグロの大量生産を目指し研究を継続中です。



食肉やミルク生産に貢献する 牛繁殖技術

的場 理子（まとば さとこ）
独立行政法人家畜改良センター

牛は、牛肉やミルクといった動物由来食品からのタンパク源を供給する産業動物（家畜）であり、私たちの健康維持のためには、タンパク質は欠かせない栄養素です。これら牛乳肉製品の供給を安定的に行うためには、1頭当たりの生産量を向上する必要があります。そのために、エリート牛への育種改良と増殖が進められてきました。例えば、肉用牛（黒毛和牛、黒毛和種）から生産される和牛肉では肉量の増加（体重増加）や霜降り（脂肪交雑）を始めとする肉質等、乳用牛（主にホルスタイン種）から生産されるミルクでは乳量、乳成分や体型等が、それぞれ改良されてきました。改良には次世代が前世代の能力を上回る必要性から、エリート牛（種雄牛、種雌牛）の能力を次世代（後代）に伝える能力が求められます。それには、エリート牛の後代となる子牛を生産し、発育し、肉用牛なら肥育成績、乳用牛なら泌乳能力や体型等の膨大なデータと血縁情報を評価することにより、エリート牛そのものの能力を評価するといったプロセスを要します。また、牛は、生後から繁殖可能な体に成熟するまで約一年を要し、一年に約1頭の子牛を生産する単胎動物であるため、通常では雄牛、雌牛ともに多数の子牛を生産できません。これらを踏まえると、1頭のエリート牛の能力評価と改良には、約5～7年間もの長期間を必要とします。そこで、効率よく短期間に多数のエリート牛の後代を生産する繁殖技術が開発されてきました。繁殖技術として、雄牛側では、精液の凍結保存と人工授精が開発されたことにより、凍結精液を流通し、雌牛の発情に合わせて凍結精液を融解して利用されています。雌牛側では、ドナー牛への多排卵処理、人工授精後の着床前胚の子宮灌流による体内受精胚の採取、生体への経膣採卵と体外受精による体外受精胚生産、胚の超低温保存、代理母牛への発情排卵誘起処理と胚移植等の技術が利用されています。また、精液の性選別や胚の性判別により、欲しい性の子牛生産が可能となっています。国内では、高齢化に伴う農家戸数・飼養牛頭数の減少、飼料費を始めとする生産費上昇、気象変動（暑熱耐性）、食料自給率アップ、海外の紛争や関税問題等への対応が求められています。牛肉とミルク安定的な供給には子牛から始まり、求められる形質への改良とその形質を有する子牛生産には繁殖技術が欠かせません。本講座では、食肉やミルク生産に牛繁殖技術を駆使していかに貢献するかを考えていきます。



ニワトリを細胞レベルで保存する

中村 隼明（なかむら よしあき）
広島大学

私たちに良質なタンパク質である卵や肉をもたらしてくれるニワトリ。ニワトリは地球上で最も多く飼育されている動物であり、その数は290億羽にのぼるといわれています。2025年の世界人口が82億人であることから、実に人口1人当たり3.5羽以上のニワトリが飼育されていることになり、人類の最も重要な食資源の一つであることが伺い知れます。しかし、昨今国内外で猛威をふるっている鳥インフルエンザの流行拡大や異常気象の影響によって、卵や肉の持続的な生産が困難になる可能性が高まりつつあります。実際に、2025年は昨冬の鳥インフルエンザ流行と飼料価格の高騰の影響を受けて卵の価格の値上がりが続いており、家計を圧迫しています。卵が物価の優等生といわれていたのも、もはや過去の話です。したがって、卵や肉を持続的に生産するためには、感染症の流行や異常気象の影響を受けることなく、ニワトリを安全に保存することが重要になります。そのための方法として、細胞の凍結保存が挙げられます。また、細胞の凍結保存によってニワトリを保存するためには、凍結した細胞から生きたニワトリを復元する技術も必要となります。ウシやブタなどの家畜では、個体発生の起点となる受精卵の凍結保存が実用されています。しかし、ニワトリの受精卵は巨大な卵黄に付着しているため、凍結保存ができません。そのため、ニワトリでは、「始原生殖細胞」と呼ばれる精子や卵のもとになる最も未熟な生殖細胞の凍結保存と移植による独自の保存法が発展を遂げてきました。本講座では、始原生殖細胞の凍結保存と移植によるニワトリの保存法について解説するとともに、日本在来種のニワトリ品種の保存への応用の実例について紹介します。



ダイズシストセンチュウの繁殖を 制御して大豆の減収をくいとめる

伊藤 晋作（いとう しんさく）
東京農業大学

大豆は、植物由来飼料の中でも特にタンパク質含量が高く、家畜生産において重要な作物として広く利用されています。しかし、その生産を大きく阻害する要因のひとつが、ダイズシストセンチュウという植物寄生性線虫です。

ダイズシストセンチュウは、大豆を含む一部のマメ科植物の根に寄生します。メスは交尾後、体内に多数の卵を保持したまま、表皮を硬化させて「シスト」と呼ばれる耐久構造を形成します。このシスト内の卵は長期間にわたり休眠し、大豆の根が近くに存在する際に、大豆が分泌する特定の化学物質を感知して孵化・寄生を開始するという、非常に特異的かつ戦略的な繁殖様式を持っています。さらに、シスト中の卵は環境ストレスや多くの農薬に対して非常に高い耐性を持ち、10年以上生存することもあるため、アメリカをはじめとする大豆の主要生産国では、ダイズシストセンチュウが最大の減収要因の一つとされています。

私たちは、この線虫の繁殖戦略の鍵となる「宿主認識機構」に着目し、その仕組みを明らかにすることで、人為的に繁殖を制御する新たな防除法の開発を目指しています。本講演では、ダイズシストセンチュウがどのようにして大豆を認識しているのかというメカニズムの解明に関する私たちの研究成果と、それを応用した防除戦略の可能性についてご紹介します。