

生殖機能の仕組みを明らかにし、 家畜の繁殖効率を高める

名古屋大大学院 生命農学研究科 ^{つかむら} 東村博子研究室

生殖は生物の種の保存にとって欠かせない重要な機能だが、かつてそのメカニズムは多くの謎に包まれていた。しかし近年、生殖科学の知見は次々にその謎を解明し、生殖機能の根幹に迫っている。生殖科学の第一人者である名古屋大大学院生命農学研究科の東村博子教授によって、脳内と卵巣それぞれのホルモンを結び付けるメカニズムが特定され、排卵の仕組みが明らかにされたことも、その業績の1つだ。東村教授に、最新の研究とその成果を聞いた。

フローチャートで分かる東村博子研究室

大学院生の 主な出身分野

農学

工学

など

◎家畜の生殖に関する研究が中心なので、農学部出身の学生が多い。ただし、解明されていないことが多い脳内の仕組みを研究対象とするため、工学など農学分野以外からの学生も受け入れ、卒業生として活躍している。また、これまで、タイやフィリピン、バングラデシュ、カンボジアなどからの留学生も積極的に受け入れてきた。

研究にかかわる 学問分野と研究内容

農学

生殖科学

医学

薬学

◎農学の一分野であるが、脳の仕組み解明や薬剤開発などに関連するため、医学や薬学とのつながりも深い。

研究成果と 社会のかかわり

家畜の
繁殖効率向上

家畜に対する
繁殖促進剤の
開発

害獣に対する
繁殖抑制剤の
開発

など

◎生殖機能について研究して得た知見は、家畜の繁殖効率向上に直結する。また、家畜の繁殖を促す薬剤や害獣の繁殖を抑える薬剤の開発にも取り組んでいる。

謎を解き明かしたいという好奇心が不可欠

生殖科学が求める学生像

物事を不思議だと感じる力

謎に迫る過程を楽しむ姿勢

社会に貢献しようとする使命感

哺乳類の脳は周囲の環境に応じ、生殖機能をコントロールしています。例えば、ストレスがかかったり、ホルモンの分泌などに異常が生じたりすれば、生命の危機だと判断して生殖機能を低下させ、その分のエネルギーを生命維持に充てます。厳しい練習を積む女性アスリートに月経不順が見られるのも、そのためです。生殖機能を制御する仕組みにはよく分かっていないことがまだまだたくさんあります。生殖科学はそれらを解明するための学問ですから、「物事の不思議」を見つけ、謎を解こうとする気持ちが不可欠です。

未知の世界を探究するため、答えは簡単には見えてきません。しかし、途中で投げ出してしまつては謎は永遠に残りますから、先が見えなくとも諦めずに研究を続けることが大切です。そのためには、「分からないことを分かるようにする」というその過程自体を楽しめる姿勢が求められます。また、生殖科学の研究は、家畜の繁殖効率の向上に直結し、食料自給率を高めることにつながるなど、多大な社会的意義があります。そのため、「食料生産の向上に貢献し、人々の暮らしを豊かにしたい」という使命感を持った人に学んでほしいと考えています。

高校生へのメッセージ 人間は何歳になっても無限の可能性を秘めていると、私は考えています。まだ人生を始めたばかりの高校生であれば、なおさらです。好きなこと、興味があることに何でも挑戦してみましょう。始める前に「自分に出来るだろうか?」と不安になるより、「自分は出来る!」と信じて第一歩を踏み出してみることが大切です。



東村博子 教授

つかむら・ひろこ 名古屋大学院生命農学研究科教授。同大男女共同参画室長。同大学院博士課程教育リーダーディングプログラム「ウェルビーイング・イロアジア」実現のための女性リーダー養成プログラム「プログラムコーディネーター」。名古屋大学院博士課程を修了後、アメリカ・カンザス大医学部博士研究員、名古屋大学院生命農学研究科准教授などを経て、現職。家畜繁殖学会島村賞、下垂体研究会吉村賞を受賞。

研究を志したきっかけ

自身の関心から たどり着いた農学部で 生殖機能の不思議を知る

私は、子どもの頃から生き物が好きでした。母が動物嫌いだつたため自宅で飼うことは、難しかったものの、小学生の頃は夏休みの自由研究などで生き物をよく観察しました。父に借りた顕微鏡で池の水を見て、小さな生き物がたくさん動いている様子に胸を躍らせたことを覚えています。

ただ、ミッシヨン系の女子中学校に入学した後は受験勉強をすることもなく、女子高校、大学へとそのまま進学したので、毎日を気楽に過ごしていました。

そんな私が再び生き物に目を向けたのは、大学の家政学部4年生の2月頃です。当時は女性の就職率が今よりずっと低く、私の大学では卒業後に実家で花嫁修業をすることが珍しくない時代でしたから、私も就職活動をしていませんでした。しかし、卒業を目前に控え、自分の将来について初めて真剣に考えるようになると、家事の手伝いをする気にはどうしてもなれませんでした。そしてその時、生き物への関心を思い出し、「今度は本気で勉強してみたい」と思ったのです。「もう一度大学に行けたらなあ」という私の何気ない言葉に、父が「1年間の勉強で合格できれば、学費を出す」と約束してくれたので、私はすぐに受験勉強に取り組み始めました。睡眠と食事を除く1日の大半の時間を机に向かつて頑張った結果、翌年、名古屋農学部合格できました。

農学部では、動植物の生育にかかわるあらゆる理論や技術を学びました。中でも私が最も感銘を受けたのは、家畜の生殖についての授業です。生殖機能は種の保存に不可欠ですが、個体の生存には関係がありません。例えば、卵巣を摘出しても雌牛は生きていけます。そのため、栄養失調やストレスなどによって生命が危うくなると、個体は生命の維持を種の保存より優先して、生殖機能を低下させます。つまり、個体の存続の前には切り捨てられてしまう機能が、子孫の繁栄の鍵を握っているということです。私は命を巡るこの不思議な関係に強い関心を持ち、生殖科学の研究を志したのです。

*プロフィールは2015年3月時点のものです

排卵のメカニズムを 世界で初めて 解き明かす

哺乳類の生殖機能は、脳神経やホルモンによって制御されています。そのメカニズムを解明し、家畜の繁殖効率を高めることが、私の研究テーマです。

1マの1つです。家畜の繁殖において雄よりも重視される、雌の生殖機能の研究に力を入れています。

雌の生殖機能の1つである排卵は、卵巣内で分泌される女性ホルモンであるエストロゲンが脳神経を刺激することで、脳神経から放出されるホルモン「GnRH」が卵巣を活性化させて起こります。しかし、エストロゲンが脳神経のどこを刺激し、GnRHを放出させているかは、謎に包まれていました。2001年にキस्पепチンという脳内タンパク質とそれを生産する神経細胞が発見されたことで、研究が大きく前進しました。キस्पепチンの発見者との共同研究に携わっていた私は、キस्पепチンの研究にすぐに着手しました。エストロゲンを与えるマウスの群と与えないマウスの群、両方の脳神

経細胞を観察しました。すると、エストロゲンを与えたマウスのキस्पепチン神経でヒストンタンパクが変化してキस्पепチン遺伝子の発現がコントロールされ、その下流にあるGnRHを調節することが分かりました。つまり、エストロゲンとGnRHの間に介在し、両者を結び付ける物質は、キस्पепチンだと特定できたのです。これは、排卵を調節するキस्पепチンの遺伝子発現がエストロゲンで制御される仕組みを世界で初めて解明した研究であり、貴重な発見です。更に、遺伝子操作で作った、キस्पепチンのないラットは、卵巣が萎縮しエストロゲンが分泌されなかったため、生殖に果たすキस्पепチンの機能が裏付けられました。キस्पепチンの作用を応用した新しい薬剤の開発にも、他大学と連携して取り組んでいます。キस्पепチンを放出させる薬剤が出来れば、排卵を促し家畜を効率良く繁殖させられるようになるでしょう。一方、キस्पепチンの放出を抑える薬剤は、現在過剰に増え、自然環境や農家に悪影響を与えている猪や鹿などの害獣の繁殖を抑制できるはずです。

食料問題の解決に 貢献できることは 研究の醍醐味

日本のカロリーベースの食料自給率は、先進国では最低の水準である40%前後で推移しています。自給率の高い米の消費が

減り、畜産物の消費が増えたことが大きな要因です。家畜の餌の多くを外国に依存していることから、食料自給率は下がることとなります。

輸入に頼る食生活が続くと、世界的な食料難が顕在化した際には、日本は食料確保が困難になります。国力に任せて外国から食料を買えば、他国の人々が飢えるかもしれません。食料自給率の改善が急務ですが、食生活をすぐに変えるのは難しいので、家畜の繁殖効率を高めることが効果的な対応策として考えられるのです。生殖科学の研究が更に進めば、生殖と繁殖を自在にコントロールできるようになるかもしれません。それは、世界中の食料問題を解決する可能性さえ秘めています。人間の食料問題の解決に貢献できることは、研究の醍醐味の1つです。

用語解説

1 排卵

卵巣から卵子が放出されること。

2 エストロゲン

子宮などの女性性器の発育、第2次性徴の発現、子宮内膜の増殖などを促す女性ホルモン。

3 GnRH

卵巣などの性腺を刺激するホルモンの放出を促すホルモン。

4 ヒストンタンパク

キस्पепチン遺伝子を巻き取って収納しているタンパク質。

5 カロリーベースの食料自給率

国内の食料消費が、国産どの程度賄えているかを示す食料自給率の指標の1つ。1人1日当たりの供給熱量から算出する。

6 種付け

家畜の繁殖や品種改良のために、優良種の雄を雌に交配させること。

家畜の受胎率向上に 自分の手で貢献したい



池上 花奈さん

いけがみ・かな 名古屋大学院生命農学研究科博士課程1年。愛知県・私立愛知淑徳中学・高校卒業。

Q **なぜこの研究分野に進んだのですか**

A 私は、子どもの頃から獣医やイルカの調教師といった動物とかかわる職業に憧れていました。高校時代は数学や物理、生物など理系の教科・科目が好きだったため、大学は農学部に進学しました。生殖科学に興味を持ったきっかけは、3年生の時、アジアの発展途上国での2週間の農業研修に参加したことです。家畜の種付けの大変さなどを身をもって感じ、生殖効率の向

上に貢献したいと強く思うようになりました。そこで、私は東村教授の研究室の門をたたいたのです。

Q **東村教授の研究室での研究内容を教えてください**

A 卵胞らんぼうの発育メカニズムについて研究しています。卵胞は卵巣内で卵子を包んでいる細胞で、成熟すると、脳神経を刺激する女性ホルモンであるエストロゲンを分泌します。私は、この卵胞と、生殖に重要な役割を果たす脳内タンパク質キスペプチンとの関係を説明することを目指しています。

キスペプチンを生産する神経細胞であるキスペプチンニューロンは、脳内に2つあります。その1つは排卵を制御する機能があることが、東村教授の研究で明らかになりました。もう1つは卵胞の発育をつかさどっているのではないかと考えられています。実態はまだよく分かっていません。そこで、マウスやラットのキスペプチンニューロンを、人工的に作り出した脳内と同じ環境で培養します。生きたままの状態を観察することで、キスペプチンニューロンが作り出す神経活動がどのよ

うな条件で活性化するかを調べるのです。研究が十分に進めば、キスペプチンニューロンを中心とした卵胞の発育メカニズムを解明できるはずです。

畜産業では、乳牛などの受胎率の低下が長年の課題です。その要因の1つは卵胞の発育不全で、今のところ根本的な解決策がありません。卵胞の発育メカニズムを解明すれば、発育不全の予防・治療方法の開発につながるかと期待しています。

Q **高校生へのメッセージをお願いします**

A 私は高校まで、教科書や参考書の内容を「覚える」勉強をしてきました。学習の質を変えなければと気付いたのは、大学入学後

間もない頃です。講義を聴いても文献を調べても分からないことを質問すると、教授が「それはまだ解明されていない」とおっしゃったのです。答えの出ない問題に取り組む大学での学びは、簡単ではありません。しかし、だからこそ追究していくことに魅力を感じます。自分なりの工夫や努力をし、その度に新たな発見があるからです。

皆さんにも、その面白さに早く気付いてほしいと思います。そこで、提案があります。興味のある分野の学会の公開セミナーに参加してみませんか？ 最先端の学問でも分からないことや、その解決に向けた研究内容が見えてきて、未知の領域に挑む魅力がきつと味わえるはずです。

私の高校時代

部活動と勉強の両立で得た 時間を管理する習慣

●中高一貫校で6年間、バスケットボール部に所属していました。スポーツ推薦で入学する生徒が加わる高校では、練習が中学時代とは桁違いに変になりました。平日は放課後に加え朝や昼休みにも練習があり、疲れ果てて夜7時過ぎに帰宅する……そんな毎日でしたが、部活動のせいで成績が落ちたとは思われなくなかったので、予習・復習には必ず取り組みました。

だらけてしまわないように、その日のうちにすべき学習内容を書き出し、得意の数学を1時間、10分間の休憩を挟んで苦手の地歴を30分間というように、スケジュールを立てました。厳しい練習と勉強を両立できたのは、この時間管理のおかげだと思います。

時間を管理する習慣を身に付けたことは、自分の研究の他に、共同研究など幾つもの研究を並行して進める必要がある大学院での生活においても、とても役立っています。

*プロフィールは2015年3月時点のものです