



特集

古代史の謎に科学が挑む! “タンパク質考古学”に迫る

文化財に含まれる タンパク質を分析

三木さん “タンパク質考古学”とはどのような研究でしょうか？

舘野 本学にある古代学術研究センターでは、古代の政治・文化の中心だった“奈良”という地の利を活かし、古代について広く研究をしています。文化財がどのように作られているかを調べるため、文系だけでなく、理系の先生も交えて、文化財の研究をしています。その1つがタンパク質考古学です。

中沢 生命現象をタンパク質の働きで解明しようとする学問をプロテオミクスといいます。「生命」を「古代社会」に置きかえて、遺跡や文化財に残されたタンパク質を手がかりに昔の社会現象を研究しようと考えています。

舘野 つまり、実際に出土した文化財の中に含まれているタンパク質を調べ、それがどの動物のタンパク質に由来するかを分析しているということです。

三木さん 理系の研究者が文化財を研究

することはよくあるのでしょうか？

中沢 日本文化財科学会という学会があり、文系だけでなく、自然科学系の研究者も所属しています。放射性炭素の含有量から年代の測定をしたり、古代の鉄剣や銅鐸が出土すると、その成分を調べたり。だから、理系でもこのような研究に手を出すのは珍しいことではありません。タンパク質は、どちらかと言うと理系の中でも生物学や医学、薬学に近いですね。

三木さん では、実際にどのような研究を進められているのでしょうか？

中沢 平城京の発掘現場から墨のかけらが出土しました。おそらく、長屋王が亡くなった後、その跡地に住んだと思われる光明皇后の宮か、その北に住んでいた藤原麻呂の屋敷跡から捨てられたものと見られています。そこから膠（にかわ）が検出され、おそらく牛のものだということが分かったのです。通常、理系はそこで話が終わってしまうのですが、この研究の良いところはそこから歴史の話が始まること。本当にそんな昔に牛から膠をとっていたの

か、その牛はどこから連れてきたのだろうか、さらなる研究が始まりました。

舘野 推古天皇の時代に、高句麗から来たお坊さんが墨の製法を知っていたということが『日本書紀』に書かれています。実際に墨で文字をよく書くようになったのは7世紀後半ぐらいからで、日本の古代国家が成立する過程の中で、たくさんの書類を作り、事務処理が行われていたことが分かっています。当然、墨や紙も大量に作られていたはずですが、しかし、何から墨を作るのかということについては、史料は何も残っていなかったため、歴史を研究している人間にとっては大変な関心事でありました。それが今回の分析で、牛の膠ということが解ったことは大きな成果で、牛をどのように利用したかを考える上で、大きな手がかりになったと思います。

■ 文系と理系の研究者の協力

三木さん この研究の中ではさまざまな機材が使われていますが、ノーベル賞を受



中 沢 隆

Takashi Nakazawa

研究院自然科学系 教授

■専門分野 有機化学・タンパク質科学

■研究テーマ

質量分析法によるタンパク質の構造と機能の研究

プロテオミクスのための化学的方法の開発

カラーゲンモデルペプチドの構造研究

タンパク質考古学の創成

インタビューー

三木 菜々子

文学部人文社会学科3回生
出身高校：大谷高等学校（私立・大阪府）



賞された田中耕一さんの技術が採用された検査機があると聞きました。

中沢 質量分析装置のことですね。タンパク質の分子はとて大きくて、同じタンパク質でも20種類のアミノ酸が数百から二千ぐらい一定の並び方で繋がっており、その並び方は牛や鹿、魚によって微妙に違います。だからアミノ酸が少しでも置き換わると、重さがわずかに変わります。場合によっては、人の体重の変化をミリグラム単位、つまり体のどこかに蚊が1匹とまったかハエがとまったかが区別できるぐらいの精度で量る必要があります。田中耕一さんの質量分析法はそれをできるようにしたのです。ノーベル賞を受賞された時に“血液の一滴から病気を診断する”と言ったのは、“古代の膠の牛と鹿を区別する”ということと同じレベルだと考えています。

館野 もう1つ重要なことがあって、機械があっても調べる対象が無いと困ります。平城京跡から出た墨、これは奈良文化財研究所が発掘調査をして見つけたものです。一昨年10月から大学と奈文研の間で連携研究協定を結び、このタンパク質考古学の研究を進めるために互いに協力し、さらに機械があって、そして研究者がいて、この研究が成り立っているのです。

三木さん 先生方がそれぞれ一番興味を持って取り組まれたことを教えてください。

中沢 タンパク質はどれぐらい丈夫なのかと、最初はどれぐらいの気持ちで始めました。最初の資料が江戸時代の墨だったのですが、それが一気に平城京の件で1300年まで遡ったのです。そうすると欲が出てきて、これなら弥生時代や縄文時代までいけるのではと期待しています。また、一番心に残っていることは、“絹”ですね。明日香村に牽牛子塚（けんごしづか）ってあり

ますよね。大正時代に本学の先生が発掘調査に参加し、その中から棺の破片が出てきて教材用にと保管していました。それが、本学の倉庫に眠っていて、その断面を京都造形芸術大学の先生が電子顕微鏡で観察したところ、その中に絹らしき繊維の像があることに気付かれたのです。絹はタンパク質だからこれが確認できるだろうと思って、分析したら絹がありました。だから、もし大正時代の発掘調査で、これを持ち帰っていなかったら、このような分析はできなかったのです。

館野 私は以前から木簡の研究をしていましたので、古代の文房具、紙や筆、墨などに関心がありました。それらがどうやって作られるのかを考えなければいけないと思っていた時に、この研究で墨の材料が何か分かったということが一番の出来事。全国で30万点以上の木簡が出ていて、その半分以上がこの奈良のもの。いずれは木簡に書かれた文字の墨から分析ができれば、地方ごとの材料の違いが分かるかもとか、牛以外の動物の可能性はとか、外国製の墨との比較など、夢は広がっていきます。

■ 大学だからこそできること

三木さん 私もそうでしたが、受験生にとって本学で行われている研究は関心が高いと思います。今後のタンパク質考古学の研究の展望について教えてください。

中沢 少し大きなことを言うと、歴史の教科書を書き換えたいなと思っています。木簡に書かれている文字は何とかすれば読めるかもしれないけれど、残っている膠を分析すれば、その文字を書いた墨が牛や鹿といったどんな動物の膠を使ったものかも知ることができます。膠の原料を地方ご

CIRCLE

硬式テニス部

今号では硬式テニス部を紹介します。硬式テニス部は昭和41年結成の45年以上続く伝統あるクラブです。近年はめざましい活躍を見せており、今年8月に開催された近畿国立大学体育大会では準優勝の成績を収めました。テニスコートでいつも明るく元気よく練習している部員たちを代表し、部長の尾崎光さんからのセルフレポートです。



近畿国立大学体育大会での準優勝を記念して

私 たちは現在、3回生3人、2回生6人、1回生2人の計11人で毎週火・水・土曜日と隔週で日曜日に活動しています。硬式テニス部は近年、近畿国立大学対抗戦で優勝したり、関西大学対抗テニスリーグ戦では30数年ぶりに4部に昇格するなどの戦績をあげています。今年はリーグ3部昇格を目指して部員一同日々練習に励んでいます。このような結果を書くと、経験者ばかりなのかな？と思われるかもしれませんが、大学に入学してからテニスを始めた部員もいます。ではなぜ結果が出せたのかというと、テニスコートは空いているときには使い放題、顧問の先生や外部のコーチが熱心に指導してくださるといった恵まれた環境ですの

で、やる気さえあれば誰でも強くなれます。練習はみんな真剣に真面目に取り組んでいますが、練習以外の時間は先輩後輩同士仲が良く、笑いが絶えない楽しいクラブです。団体戦・個人戦以外にも夏合宿に行ったり学園祭で出店したりと色々なイベントをやっており、テニスに打ち込みつつも、仲間とわいわいと充実した大学生活を送っています！みなさんぜひコートまで遊びにきてください！

尾崎 光

生活環境学部
生活文化学科3回生

出身高校：
市立西宮高等学校（兵庫県）



とに分析したら、木簡の出所が分かるかもしれないというように、文字にはない情報から歴史が読めるかもしれない。先ほどの絹も、古文書の中で“絹”と書かれていたとしてもそれを作ったカイコガの種類までは書かれていません。ところが、ある絹を作ったカイコガが中国原産の家蚕か、クヌギガのような日本の在来種なのかで、養蚕技術や絹の価値がわかれば、古代日本の歴史が大きく変わる可能性があります。

舘野 大学入試までの歴史の勉強はとにかく覚えること。それでは歴史の面白さは伝わりません。誰が何をしたということよりも、なぜそれをしたのか、どういう風にしたのか。色々と突っ込んで考え、それを明らかにすることが歴史学という学問だと思います。しかし歴史学というものは文字に書かれたものだけでは分からないことがたくさんあり、これまでも理系的方法を使っただけの研究もされてきました。今回新たにタンパク質の分析という方法で、古代の墨や絹の状況が明らかになったということは、さらに進んで、どんな動物が飼育されていたのか、それをどうやって利用していたのか、地方や地域によって差があったのかどうかということに繋がってきますし、さらに他の時代はどうだったのかと、視野が広がります。新しい歴史研究の手がかりが与えられたということは、大変大きな研究の意義だと思います。

中沢 私の専門は化学。化学の知識や研究のやり方はどんな分野にでも使えます。薬を作っていると、この薬はどう効くかと考えるし、化粧品を作っていると、どういう風に役に立って綺麗になるか、害は無いのかと考えます。化学をしていても、ある時は生物学を考えたり、医学を考えたり、色々なことを考える。やっているうちにどう

しても視野を広くしないといけないし、どうしても周りのことに興味が湧いてきます。

■ インタビューを終えて

三木さん 高校生までは文系と理系が完全に分けられている世界でした。大学に入ってから、少しずつ文系と理系が歩み寄っているという実感があり、その最たるものがこのプロジェクトだと思いました。講義では、今までの研究の成果などから決まっている定義を習うわけですが、このような研究に携わっていると、“研究”は定義などの固まったものではなく、もっと動いている、動的なものだと感じました。どちらかと言うと、理系と文系ですごく迷い、数学ができないから文系を選んだタイプなので、今日のお話はとても興味深く、有意義な時間を過ごせました。自由度が高く、自分が頑張れば、知る喜びがあるのが大学。研究も含めての大学生活のかなと改めて思いました。



舘野 和己

Kazumi Tateno
研究院人文科学系 教授

■ 専門分野 日本史

■ 研究テーマ

日本古代交通史

日本古代木簡

日本古代都城史

日本古代村落・都市空間の形成と変遷の復元



タンパク質考古学の研究に欠かせない島津製作所製の質量分析装置。

Department of Food Science and Nutrition

食物栄養学科 季節弁当

食物栄養学科3回生は毎年、恋都祭で旬の食材と奈良の特産品を用いた『季節弁当』を作製・販売しています。このお弁当は、学生が授業や実習で学んだことを生かして作る一日限定のもので、食材の調達、レシピ作成、調理、販売等すべて学生が行います。旧食物学科から代々受け継がれてきた食物栄養学科伝統の行事です。



昨年度の恋都祭での販売の様子

昨年度(2011年)は恋都祭の約半年前から準備を始めました。夏休みを使っての話し合い、各自の試作品の持ち寄りなどから、進めていきました。夏休みは実習で集まらない人がいたり、試作段階で手に入りにくい食材であることが分かったりなど、思い通りに進まないこともありましたが、『季節弁当』は、食物栄養学科の学生が授業や実習で学んだことを生かして作るお弁当で、昨年度は400食作製・販売しました。旬の食材や奈良県産の食材を使って大量調理に適したレシピ・調理工程の考案、栄養価計算、食材・その他材料の調達、調理、衛生管理まで、全て学生自らが行ないます。給食経営管理実習とは品数も食数も違うため、苦戦することも多かったのですが、

大変良い経験になりました。私は主に食材管理を担当しました。食材の発注などで学外の方と連絡を取ることが多くありました。奈良の伝統野菜は入手経路が限られているため、奈良県農業総合センターの方にご紹介して頂きました。学外の方に電話やメールを何度もさせて頂いたり、直接お会いしてお話をしたりすることを通して、コミュニケーションの大切さを痛感し、社会に出てからも役立つ良い経験になったと思います。

吉井 佐世子

生活環境学部
食物栄養学科4回生
出身高校：
大阪府立生野高等学校



短 信

「女子中高生のための関西科学塾」の 第1回目プログラムが本学で開催されました

平成24年度独立行政法人科学技術振興機構「女子中高生の理系進路選択支援プログラム」の受託事業である「第7回女子中高生のための関西科学塾」の第1回目のプログラムが、9月1日(土)に奈良女子大学で開催されました。この関西科学塾は、京都大学、神戸大学、大阪大学、大阪府立大学、奈良先端科学技術大学院大学、本学(本年度主催校)や企業等からなる大規模な連携を基盤とする、女子中高生を対象にした理系の研究・実験等の面白さを伝える体験型科学塾です。

第1回目のプログラムの参加者は、中学生31名、高校生28名、保護者20名、引率教諭3名で、稲葉カヨ氏(京都大学大学院生命科学研究所教授)による特別講演、中高生と女性研究者(企業の研究者・大学教員・大学院生等15名が参加)の交流会、保護者・引率教諭と実行委員(大学教員)との懇談会が行われました。

中高生たちは、女性研究者との交流を通して、科学をより身近に感じることができ、将来の進路選択の参考にすることができた様子でした。

今後は、他機関を会場に第2回目から第3回目のプログラムが開催されますが、再び第5回目のプログラムで本学を会場に実験とプレゼンテーション体験が行われます。第5回目の申込期限は来年の1月15日です。ご来場をお待ちしています。



アフガニスタンへ顕微鏡を寄贈しました

本学は、これまでに国際協力機構(JICA)の青年研修事業などに協力し、アフガニスタンの教育に貢献してきました。このたび理科教育に必須である生物顕微鏡を、同国に21台寄贈しました。

寄贈したのは理学部で学生実習に使用してきた単眼顕微鏡で、古いものの性能が良く、まだ使用可能なものです。本学国際交流セン

ターの中道貞子客員センター員の助言により、2009年にJICAの協力のもとで同国へ寄贈が決まっていたのですが、同国の国内情勢の悪化により、具体的な輸送計画が立てられないままとなっていました。

今年5月、JICAと連携して教師教育に携わっているシステム科学コンサルタンツ(株)の須田正美氏が、同国への渡航時にこのうちの1台を手荷物として持ち込みカプールの教員養成校の付属校に寄贈したところ、教員・生徒からたいへん喜ばれました。

8月にJICAの研修でアフガニスタンから鳴門教育大学へ来日していた20名の教員に確認したところ、全員が顕微鏡を手荷物として持ち帰り、高校で使用したいとの回答がありました。そこで本学は、学生たちの協力を得て顕微鏡を磨き上げ、鳴門教育大学に20台を発送し、研修生への引き渡しを依頼しました。

研修生は9月14日に離日し、顕微鏡を携えて無事帰国しました。3年越しの計画がようやく実を結びました。



本学ホームページをリニューアルしました

6月末から順次取りかかっていましたホームページをリニューアル作業が完了しました。

新しいホームページは訪問された方が目的のページにたどりつきやすいよう、デザインやバナーの配置などが工夫されています。またホームページ全体の色づかいについても、本学記念館に使用されている淡い緑色と白を基調とした色に変更し、さわやかな雰囲気となりました。

本学で開催されるイベントや学部の情報など、大学の最新情報を掲載していきますので、是非ご覧ください。



本学のホームページのURLはこちら

<http://www.nara-wu.ac.jp/>

平成24年度中に実施する 入学者選抜等日程

平成24年度中に実施する入試の日程は以下の通りです。出願要件・必要書類等、必ず募集要項でご確認のうえ、出願してください。

学 部		出 願 期 間	試 験 期 日	合 格 発 表
推薦入試	理学部 (センター試験を課さない入試)	H24.11.1(木)~11.8(木)	H24.11.24(土)	H24.12.4(火)
	理学部 (センター試験を課す入試)	H24.12.11(火)~12.18(火)		H25.2.12(火)
	生活環境学部 (センター試験を課す入試)	H24.12.11(火)~12.18(火)	H25.2.3(日)	H25.2.12(火)
私費外国人留学生入試	全学部	H25.1.7(月)~1.11(金)	H25.2.16(土)	H25.2.26(火)
一般入試	全学部 前期日程	H25.1.28(月)~2.6(水)	H25.2.25(月)	H25.3.8(金)10時
	同 後期日程	H25.1.28(月)~2.6(水)	H25.3.12(火)	H25.3.21(木)15時
大 学 院		出 願 期 間	試 験 期 日	合 格 発 表
博士前期課程	全専攻	H25.1.7(月)~1.11(金)	H25.2.2(土)	H25.2.13(水)
博士後期課程	全専攻	H25.1.15(火)~1.18(金)	H25.2.9(土)	H25.2.19(火)



編集・発行 / 奈良女子大学広報企画室 編集責任者 / 室長 棚瀬知明 連絡先 / 奈良女子大学総務・企画課
〒630-8506 奈良市北魚屋東町 Tel 0742(20)3220 Fax 0742(20)3205 E-mail somu02@jimu.nara-wu.ac.jp

■バックナンバーはHPをご覧ください。▶ <http://www.nara-wu.ac.jp/nwtoday.html>