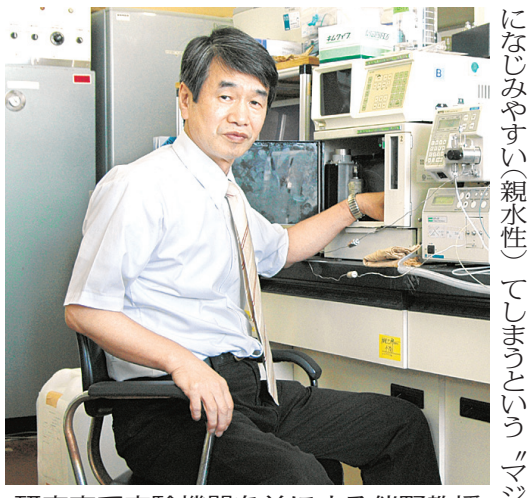
シクロデキストリンを応用した製剤化

薬・伴野　和夫教授

シクロデキストリン（CD）と呼ばれる物質がある。でんぷんに、ある種の酵素が作用してできる化合物で、複数のブドウ糖分子（グルコース）が環状に6個つながったものから8個つながったものまで3タイプが実際に使われる。どれも「底の抜けたバケツ」のような特徴的な形をしている。内径が0・5～1・0ナノメートルという超微小な世界の話だ（ナノは10億分の1）。

このCDはバケツの内側に当たる部分に他の物質をすっぽり取り込む性質（包接）がある。さらに、内側は水に溶けにくく（疎水性）、外側は水になじみやすい（親水性）という特殊な性質があり、水に溶けにくい物質を包接して、全体として水に溶けやすいものにしてしまうという〝マジック〟ができるのだ。



研究室で実験機器を前にする伴野教授

「包接」作用を利用

CDのこうした性質を利用して新規の複合体（包接体）を見つけ出し、新しい薬剤を作るというのが伴野教授の研究の一つ。薬効のある物質が見つかっても、それがそのまま薬に使えるわけではない。親水性がなければ投与しても腸管で吸収されないし、注射液としても使えないからだ。伴野教授は「薬効のある物質をいかに工夫して、使える薬の形にまでするかを研究するのが薬剤学。この部分は医学部にはなく、薬学でしか取り扱えない領域です」と強調する。

研究は①液体クロマトグラフという分析装置などで物質とCDとの結合比率や強さなどを割り出し、②包接物質の結晶、融点などを物理化学的に測定、③CDとの複合体の特性を調べ、最後に④製剤として製品レベルに達するか検討する―という過程を経る。

こうした方法で目下、研究を進めているのがテプレノンといわれる物質の水溶液の製造だ。テプレノンは胃かいようなどに効く油状の化合物であるため粉体に吸着させた製剤しかない。7個のグルコースが環状になったβ―CDと包接の相性は最適なのだが、それでも溶液になりきらないのでβ―CDを改良した誘導体を使ってこのテプレノンを水に溶けやすくして注射薬にできないか研究している。

薬学ならではの研究

物質を安定化するはたらきも

テプレノンを水溶液に

CDの包接作用にはもう一つ、物質を安定化するはたらきがあり、その性質は狭心症に使うニトログリセリン錠や、身近なところではチューブ入りワサビなどに応用されている。ニトログリセリンやワサビの辛味成分は元来、空気中で飛び散ってしまう性質（揮散性）があるが、これをCDで抑えている。ほかにも香水、消臭剤（たばこやペットの臭い取り）などさまざまな分野で利用されている。

派遣研究員だった星薬科大学で薬学の権威、永井恒司博士と出会ったことがCD研究の始まりだった。

「研究して喜びを感じるのは、未知だったことが解明できたとき。自分のつくった薬が世に出て、社会に役立てばもっとうれしい」と話す伴野教授だが、現在、製薬会社と共同研究を進めている経皮吸収薬は製品化の期待が高まっている。

4月、研究室の学生たちと写真に収まる伴野教授（前列中央）

研究の重要度増す

世界の薬剤開発の流れは注射剤などの液剤の方向にあるという。かつて錠剤などの研究・開発では日本が先行していた。だが、近年の注射剤開発では欧米に後れを取っているという。伴野教授は「即効性、効き目では経口薬よりも注射薬が勝るが、少量で治療効果の高い薬は得てして水に溶けにくい。自然界にある成分で薬をつくる時代ではなくなっており、物質を水に溶かす（可溶化）研究はますます重要になってくる」と話す。

伴野教授は他にも様々な研究を進めており、活発な研究ができるのは何よりも優秀な研究スタッフと花野学教授はじめ優れた指導者にめぐり会えたことが一番という。

プロフィル

伴野　和夫（ともの・かずお）昭和49年理工学部薬学科卒。理工学部助手、薬学部専任講師、助教授を経て、平成15年同学部教授。日本薬学会、日本薬剤学会、日本医療薬学会、日本シクロデキストリン学会（評議員）などに所属。研究課題はほかに、分子間相互作用、経皮吸収製剤の開発、血液脳関門のトランスポーターなど多彩。発表論文・特許多数。博士（薬学）。長野県出身。56歳。

パストン家書簡集に見る現代英語への変化

通信・真野　一雄准教授

「英語は世界の中でも最も激しく変化した言語です。その歴史はドラマチックです」。中世時代には中英語の語彙を貪欲に取り入れ、大航海時代には植民地からトマト、ティーといった産物とともに単語も輸入。そして第2次世界大戦後は産業、技術の発展とともにアメリカ英語が世界を駆け巡った。

教養としての英語学は主婦などにも人気がある

そんな英語への愛着を捨て切れなかった。就職先企業の総務・経理の仕事を断念し、奨学金を頼りに大学に戻った経歴を持つ。英語が好き、との思いにスクーリングの教室を埋めた約50人の学生は引き込まれるのだろう。働きながら学ぶ若者に混じって主婦や定年退職者の姿も少なくない。

英語は、もともとドイツ北部のバルト海沿岸地域の小言語だった。5世紀ごろまでにブリテン島に入り、英語としての歴史は1500年と言われている。英語史では8世紀から11世紀末までを「古英語」、次の15世紀末までを「中英語」、その後を「現代英語」と、大きく3期に分けている。

「th」から「s」へ

研究テーマは、中英語から現代英語初期にかけての変化。この時代を知る手がかりに、ノーフォーク州の豪族で法律家一家が4代に渡って書き残した「パストン家書簡集」（1422～1509年）がある。1000通にも及ぶ手紙からは、刺客に用心するようにといった領地に関するトラブルや、財産問題、勢力拡大のための結婚など当時の社会状況を多岐にわたって知ることが出来る。もちろん記された英語も一級の資料となる。

〝世界言語〟への愛着

変化を知ってこそ英語に深み

英語の変化という面から着目したひとつは、動詞の三人称単数形。現代英語では「play」だと語尾に「s」を付けるのが原則だが、古くは「th」だった。この古い用法はシェークスピア（1564～1616年）の作品や、〝音楽の母〟ヘンデル（1685～1759年）の楽曲の歌詞にも出現する。しかし、15世紀のパストン家書簡ではすでに両方が混在しており、「th」から「s」へ、時代を追ってその変化を多数の用例で明確に出来た。表記の変化は、「s」の発音の方が易しいという事情も影響していたようだ。

「s」への変化は研究の一例で、これまで非人称動詞、動名詞、関係代名詞などについても、中英語から現代英語初期への過渡的変化を研究、考察してきた。今後はさらに不定詞に関する構文に研究領域を広げるつもりだという。

「世界言語の英語がどのような歴史を持ち、特徴があるのか知ってこそ、使う英語にも深みが出てくる。そして過去を知って未来を思うことは大きな楽しみでもあります」。それが教養ということなのだろう。

授業は通信（教材）授業、インターネットを利用したメディア授業、そして毎週の昼間、夜間、夏期、土日、地方と多様なスクーリング授業がある。文理学部での講座も持っている。

ギリシャ・アクロポリスへの学生との研修旅行（2004年）

趣味も研究対象に

そんな授業、研究の合間の楽しみは、中世、ルネサンス、バロック音楽や歌舞伎の鑑賞、古寺巡りなど。またレッサーパンダ好きの娘さんとの動物園、水族館巡りは全国30施設以上を歩いた。夏休みには数週間かけたこともある。

「西山動物園ではほぼ一日過ごしたこともあります」。ここは、福井県鯖江市の施設で、動物の種類は十数種と少ないがレッサーパンダを30頭以上繁殖、全国に提供していることで知られる。動物園巡りをして進化、分類にも興味がわいた。「言語の変化・多様さにも通じるものがある」。最近はカナダ英語、オーストラリア英語にも引かれる。話は、やはり英語、言語のことに行き着くようだ。

プロフィル

真野　一雄（まの・かずお）昭和50年文理学部英文学科卒。58年大学院文学研究科英文学専攻博士後期課程満期退学、通信教育部助手。専任講師を経て平成14年助教授（平成19年から准教授）。担当科目は英語学、英語史、英文法など。著書に英語の「オレンジ絵本伝記シリーズ」12巻、幼児教育用の「ABCの本」などがある。東京都出身。56歳。