

## 研究紹介

愛知真木子・吉原さおり・山下円・小俣達男. ラン藻 *Nostoc punctiforme* ATCC29133の硝酸イオン/亜硝酸イオン能動輸送体の同定. 2003年8月. 第11回国際光合成会議 (於日本, 東京) 多くの淡水性ラン藻は, ABC型の硝酸イオン輸送体 (NRT) を持つが, 窒素同化を行うことのできる *N. punctiforme* はゲノム解析により海産性のラン藻に見られるMFS型の硝酸輸送体を持つことが分かった. 本研究では, NRTを欠失した *Synechococcus* 7942株に, *N. punctiforme*の硝酸イオン輸送体遺伝子 (*napA*) を導入し発現させた. その結果, (1) NapAは単独で硝酸イオン, 亜硝酸イオンの両方を運ぶ, (2) NapAは亜硝酸より硝酸を優先的に運ぶ, (3) アンモニアによって, NapAの硝酸イオン輸送は阻害されるが, 亜硝酸イオン輸送は阻害されない事が明らかとなった. (Aichi M., Yoshihara S., Yamashita M., Omata T. Characterization of the nitrate/nitrite transporter of the cyanobacterium *Nostoc punctiforme* ATCC29133. 11<sup>th</sup> International symposium on phototrophic prokaryotes. Tokyo, Japan. August, 2003)

小俣達男・辻本竜馬・山下円・上田七重・小坂井紀詠・加藤雅士・小林哲夫・愛知真木子. 新仮説: 植物細胞の起源. 2003年8月. 第11回国際光合成会議 (於日本, 東京) 植物細胞の起源は, ラン藻様の生物と従属栄養真核生物間で内部共生が成立した後, 共生者から宿主に多くの遺伝子がもたらされ, 光合成産物輸送に必要な輸送体が生じたとされている. しかしながら実際は, 葉緑体の進化および共生に至る過程についてはよく議論がなされていない. 我々は, 植物細胞が細胞質に真核生物型のNAD (P) H依存性硝酸還元酵素 (NR), 葉緑体に原核生物型のフェレドキシン依存性亜硝酸還元酵素 (NiR) を持つことに注目し, ラン藻 (原核藻類のモデル) NR変異株と糸状菌 (真核非光合成生物のモデル) NiR変異株を硝酸を唯一の窒素源として培養した. その結果, これらは混合培養時にのみ生育が可能であったので, 植物細胞の起源はNiR欠失真核従属栄養生物とNR欠失原核光合成生物の共生にあると提案する. (Omata T., Tsujimoto R., Yamashita M., Ueda N., Kozakai K., Kato M., Kobayashi T., Aichi M. A new hypothesis for the origin of the ancestral plant cell. 11<sup>th</sup> International symposium on phototrophic prokaryotes. Tokyo, Japan. August, 2003)

愛知真木子・前田真一・市川和洋・小俣達男. 2004ラン藻における硝酸同化オペロンの亜硝酸による活性化は亜硝酸が制限された生育条件下で硝酸同化活性を効率良く発現させるために必要である. *J. Bacteriol.* 印刷中. LysR型の転写因子NtcBは亜硝酸に反応して硝酸同化オペロンの転写を活性化する. NtcBを欠失した変異株は, 硝酸/亜硝酸が制限された生育条件下で野生株に比べて硝酸同化活性が低く, 野生株と混合して連続培養をしたところ細胞は増加することができなかった. (Aichi M., Maeda S., Ichikawa K., Omata T. 2004 Nitrite-responsive activation of the nitrate assimilation operon in cyanobacteria plays an essential role in up-regulation of nitrate assimilation activities under nitrate limited growth conditions. *J. Bacteriol.* in press)

Keizo Yamamoto, Sasuke Miyazima, Rajindar Koshal, Manjulica Koshal and Yuko Yamada, 2003. 6. A Model for Distribution of High-Tax Payers, *Japan Journal of Industrial and Applied Mathematics* 20:147-154.

Keizo Yamamoto, Sasuke Miyazima, Rajindar Koshal, Manjulica Koshal and Yuko Yamada, 2003. A Model for High Income Distribution, in "Application of Econophysics" edited by H. Takayasu, 274-279, Springer-Verlag, Tokyo,

Sasuke Miyazima, Kenzo Ono and Tomomasa Nagamine, 2003. Computer Simulation on Morphogenesis of Colonic Neoplasia, in "Morphogenesis and Pattern Formation in Biological Systems: Experiments and Models", edited by T. Sekimura, S. Noji, N. Ueno and P.K. Maini, Springer-Verlag, Tokyo, 2003.

丸山兼泰, 奥村浩一, 宮島佐介 2003・9. 連成振り子の実験. 応用物理学会 第64回応用物理学会学術講演会 328, 福岡大学.

太田康仁, 宮島佐介 2003. イーデン成長モデルを用いた頭蓋骨縫合部の形成過程. 日本物理学会 第58回年次大会.

宮島佐介, 長嶺共全, 小野謙三, 2004・3. 大腸癌組織のフラクタル分析. 日本物理学会 第59回年次大会.

太田康仁, 長嶺共全, 小野謙三, 宮島佐介 2004・3. 頭蓋骨縫合部形成の3次元モデル その2. 日本物理学会 第59回年次大会.

吉永博之, 宮島佐介 2004・3. 1/fゆらぎの発生, 伝達メカニズム. 日本物理学会 第59回年次大会.

山本啓三, 宮島佐介 2004・3. 高額所得モデルの定常解について. 日本物理学会 第59回年次大会.

丸山 兼泰, 宮島 佐介 2004・3. 振動・波動現象 応用物理学会応用物理教育分科会研究発表会および第15回物理教育に関するシンポジウム, 福井大学

丁 瑾, 永井和夫, 禹 濟泰. 2003. マウス骨髄由来のストローマ細胞株であるST2は, 骨芽細胞と造血支持細胞の表現系を示すが脂肪形成については未知であった. ST2細胞は, インスリン, デキサメタゾン, 3-イソブチル-1-メチルキサンチン共存下で脂肪細胞に分化することを見出した. この条件下ではトリグリセリドが蓄積し, 脂肪顆粒が出現する. また, 脂肪形成に関与する転写因子PPAR $\gamma$ , CCAAT-エンハンサー結合タンパク質 $\alpha$ の発現が促進される. この脂肪細胞への分化は1,25-ジヒドロビタミンD3, レチノイン酸, TNF $\alpha$ , TGF $\beta$ により抑制された. これらの結果からST2細胞は骨芽細胞, 脂肪細胞, 造血支持細胞に分化し得ることを示し, 他の類似細胞株との比較を行った. (Jin Ding, Kazuo Nagai, and Je-Tae Woo. 2003. Insulin-dependent adipogenesis in stromal ST2 cells derived from murine bone marrow. *Biosci. Biotechnol. Biochem.* 67:314-321)

高見正道, 須田幸治, 佐原貴子, 伊藤雅波, 永井和夫, 佐々木崇寿, 宇田川信之, 高橋直之. 2003. 破骨細胞は骨吸収の際ビスホスホネートを取り込むがその機構は不明であった. ビスホスホネートは正常破骨細胞のアクチン環を破壊するが, 液胞型H<sup>+</sup>-ATPase (V-ATPase) を欠損した骨硬化症oc/ocマウス由来の破骨細胞ではアクチン環破壊が見られない. 窒素含有ビスホスホネートであるリゼロネートは破骨細胞のアクチン環を破壊し骨吸収を阻止する. V-ATPase阻害剤であるバフィロマイシンA1は破骨細胞の骨吸収を阻止するがアクチン環は破壊しない. リゼロネートはバフィロマイシンで処理した破骨細胞のアクチン環は破壊しない. これらの結果から, V-ATPaseは破骨細胞の波状縁下の酸性条件を誘導し, その後の骨吸収がビスホスホネートの破骨細胞内への取り込みを可能にしアクチン環の破壊, 骨吸収の抑制に至ると結論した. (M.Takami, K.Suda, T.Sahara, K.Itoh, K.Nagai, T.Sasaki, N. Udagawa, and N. Takahashi. 2003. Involvement of H<sup>+</sup>-ATPase in incorporation of risedronate into osteoclasts. *Bone* 32:341-349)

樋口洋輔, 下間文人, 小柳 麗, 須田幸治, 満井智和, 片岡孝夫, 永井和夫, 安藤政義. 2003. トランス-およびシス-デカリンシステムによるエキソ-エンド共役ジエノンの合成法につき報告した. 合成した化合物につき細胞間接着因子ICAM-1の誘導活性およびシロアリ殺虫活性を検討した. その結果,  $\alpha$ -メチレン $\gamma$ -ラクトン部分を含む化合物がICAM-1誘導を抑制すること, エチニル基を有する化合物が殺シロアリ活性を示し, エキソ-エンド-共役ジエノン構造はその活性に影響しないことを結論した. (Yohsuke Higuchi, Fumito Shimoma, Rei Koyanagi, Kouji Suda, Tomokazu Mitsui, Takao Kataoka, Kazuo Nagai, and Masayoshi

Ando. 2003. Synthetic approach to exo- endo cross-conjugate cyclohexadienones and its application to the syntheses of dehydrobrachylaenolide, isodehydrochamaecynone, and trans-isodehydrochamaecynone. J. Nat. Prod. 66:588-594)

中川 大, 高見正道, 宇田川信之, 須田幸治, 高橋直之, 和地正明, 永井和夫, 禹 濟泰. 2003. シクロデプシペプチド化合物であるデストラキシンBとEが, 破骨細胞の分化および生存に影響せずに形態変化を誘導し, 骨吸収作用を抑制することを見出した. この形態変化は破骨細胞様多核細胞におけるアクチン環の破壊を伴う. アクチン環の破壊は破骨細胞が骨片に接着した後でも生じる. デストラキシン処理した骨片上の破骨細胞では明帯および波状縁の形成がないことが電子顕微鏡で観察された. (H. Nakagawa, M.Takami, N. Udagawa, Y.Sawae, K.Suda, T.Sasaki, N.Takahashi, M.Wachi, K.Nagai, and J.Woo. Destruxins, cyclodepsipeptides, block the formation of actin rings and prominent clear zones and ruffled borders in osteoclasts. Bone 33:443-455)

永井和夫. 2003. 緑茶成分EGCGの骨代謝に対する効果. Bio Industry. 20: 43-50. 緑茶の渋み成分であるポリフェノールの中でも最も含有量の高いエピガロカテキンガレート (EGCG) が, 骨吸収に関与している破骨細胞にアポトーシスを誘導することを見出した. この過程には, 破骨細胞の活性化に伴って細胞内に作られる過酸化水素とEGCGの還元作用により生じた2価鉄の存在で進行するFenton反応の結果生じたヒドロキシラジカルが関与していると推定される.

平沢 敬, 熊谷雄太郎, 永井和夫, 和地正明. *Corynebacterium glutamicum*のリゾチム感受性で温度感受性の生育を示すKY9707株の温度感受性を相補する野生株由来のDNA断片2種をクローン化した. ひとつは382アミノ酸からなるRNaseHIと相同のタンパク質をコードし大腸菌*rnhA rnhB* 2重変異株を相補したことから*C.glutamicum*のRNase HIをコードする遺伝子として*rnhA*と命名. 他方は707アミノ酸からなるRecGと高い相同性を有するタンパク質をコードし, このDNA断片 (*recG*) と*rnhA*を含む断片はともに大腸菌の*recG*変異株の紫外線感受性も相補した. KY9707の*rnhA*, *recG* 遺伝子には点変異が存在したことから, これらの変異が温度感受性の生育, 紫外線感受性, リゾチム感受性の関与していると結論した. (Takashi Hirasawa, Yutaro Kumagai, Kazuo Nagai, and Masaaki Wachi. A *Corynebacterium glutamicum rnhArecG* double mutant showing lysozyme sensitivity, temperature-sensitive growth, and UV-sensitivity. Biosci. Biotechnol. Biochem. 67:2416-2424)

籾 義貞, 鈴木高史, 二瓶浩一, 河合啓介, 皆川信子, 細川知良, 永井和夫, 北 潔, *Trypanosoma brucei brucei*を感染させたマウスにアスコフラノンと投与した. アスコフラノンの効果はグリセロールの併用で顕著となることが示されているが, 今回は単独で投与した. 100mg/kg連続4日腹腔内投与したものでは治癒, 経口投与では400mg/kg連続8日投与で治癒した. 腹腔内投与では処置3日目までに瘦長血流形の虫体は短太形に変わり4日には消失した. アスコフラノンの標的であるミトコンドリアのユビキノールオキシダーゼの性質は不変であり, 処置後1日目で30%に低下するがそれ以後の変動はなかった. (Yoshisada Yabu, Ayako Yoshida, Takashi Suzuki, Coh-ichi Nihei, Keisuke Kawai, Nobuko Minagawa, Tomoyoshi Hosokawa, Kazuo Nagai, Kiyoshi Kita, and Nobuo Ohta. The efficacy of ascofuranone in a consecutive treatment on *Trypanosoma brucei brucei* in mice. Parasitol. Int. 52:155-164)

鈴木高史, 橋本哲男, 籾 義貞, 城戸康年, 坂元君年, 二瓶浩一, 羽藤真理子, 鈴木秀一, 天野優子, 永井和夫, 細川知良, 皆川信子, 太田伸生, 北 潔. 治療法が開発されていない下痢症状の原因となる寄生性原生動物である*Cryptosporidium parvum*については, ミトコンドリアの存在は示唆されているが呼吸系についての解析はなされていなかった. ゲノムDNAデータベースからシアン耐性酸化酵素の存在が推定されたので, 相当する配列部分を持つDNA断片をクローン化した. 大腸菌を用いてこのDNAに由来するタンパク質を生

産したところキノールオキシダーゼ活性を有し、この活性はトリパノソーマのシアン耐性酸化酵素の選択的阻害剤であるアスコフラノンに高感受性を示した。(Takashi Suzuki, Tetsuo Hashimoto, Yoshisada Yabu, Yasutoshi Kido, Kimitoshi Sakamoto, Coh-ichi Nihei, Mariko Hato, Shu-ichi Suzuki, Yuko Amano, Kazuo Nagai, Tomoyoshi Hosokawa, Nobuko Minagawa, Nubuo Ohta, and Kiyoshi Kita. Direct evidence for cyanide-insensitive quinol oxidase (alternataive oxidase) in apicomplexian parasite *Cryptosporidium parvum*: phylogenetic and therapeutic implications. Biochem. Biophys. Res. Commun. 313:1044-1052)

禹 濟泰, 米澤貴之, 大西素子, 永井和夫. ケルセチンによる破骨細胞の分化および機能阻害. 2003年4月. 日本農芸化学会2003年度大会 (於東京). 破骨細胞に分化する細胞株RAW264を用いて, ケルセチンが破骨細胞分化誘導因子刺激により誘導されるP38のリン酸化を阻害することにより分化を抑制し, また活性化破骨細胞の極性化骨格を破壊することにより骨吸収を阻害することを示した.

中川 大, 蓮見恵司, 禹 濟泰, 永井和夫, 和地正明. エピガロカテキンガレートによるJurkat細胞の細胞死誘導機構の解析. 2003年4月. 日本農芸化学会2003年度大会 (於東京). EGCGが細胞培養液中で過酸化水素の発生をもたらし, 結果としてFenton反応を誘導することによりJurkat細胞にアポトーシスを起こさせることを示した.

大西素子, 米澤貴之, 禹 濟泰, 永井和夫. 破骨細胞の分化に対するプレニル化阻害剤の効果. 2003年4月. 日本農芸化学会2003年度大会 (於東京). RAW264細胞のRANKLによる破骨細胞への分化誘導過程が, グラニルグラニル転移酵素阻害剤により抑制されるが, ファルネシル転移酵素阻害剤ではやや促進されることを見出した.

高田綾子, 永井和夫, 和地正明. 大腸菌RNaseEの必須性に関する解析. 2003年4月. 日本農芸化学会2003年度大会 (於東京). 大腸菌RNaseEの温度感受性変異株rne-1の温度感受性が, 低分子RNA結合タンパク質Hfqをコードする遺伝子hfqの欠損により抑制されることから, rne-1の致死性は, 前駆体mRNAの翻訳がHfqにより阻害されるためであることを示唆した.

熊谷雄太郎, 平沢 敬, 永井和夫, 和地正明. *Corynebacterium glutamicum*の細胞表層におけるLtsAタンパク質の役割. 2003年4月. 日本農芸化学会2003年度大会 (於東京). *C. glutamicum*のリゾチム感受性, 温度感受性変異を示す遺伝子*ltsA*の産物LtsAに対する蛍光抗体およびGFP-LtsA融合タンパク質を調製しLtsAの細胞内分布を検討した. その結果から, 細胞分裂断面に特有のミコール酸形成機構の存在と, それに対するLtsAの関与を示唆した.

和地正明, 岩井伯隆, 小山田義博, 藤本美佳, 伊藤秀明, 山岸純一, 永井和夫. ピラゾール系新規DNA gyrase阻害剤. 2003年4月. 日本農芸化学会2003年度大会 (於東京). 無核細胞の放出を指標として得たピラゾール誘導體ES-1273の作用を既存のジャイレース阻害剤であるキノロン剤, クマリン系化合物と比較検討した. スーパーコイル活性, デカテネーション活性, cleavage assay, ATPase阻害活性等の解析結果から, 新規作用機構であることを示唆した.

長田裕之, 高橋英俊, 禹 濟泰, 永井和夫, 新木敏正. リベロマイシンA: 高カルシウム血症改善薬および骨粗鬆症治療薬としての可能性. 2003年4月. 日本農芸化学会2003年度大会 (於東京). リベロマイシンAは上皮細胞増殖因子EGFおよび腫瘍増殖因子TGF $\alpha$ のシグナル伝達阻害物質として分離されたが, 悪性腫瘍の発症に伴う高カルシウム血症を抑制することを見出した. その作用は, リベロマイシンが成熟破骨細胞の機能発現に伴う酸性環境下で選択的に細胞内に取り込まれ, アポトーシスを誘導し骨吸収を抑制するためであることを明らかにした. この効果は副甲状腺摘出ラットを用いた個体実験でも認められたことから, 高カル

シウム血症改善薬および骨粗鬆症治療薬としての可能性を示唆した。

能登谷倫崇, 禹 濟泰, 永井和夫, 萩原啓実. Effects of quercetin on cultured cells suggest that it can influence the formation of bone. 2003年10月. 第76回日本生化学会大会 (於横浜). ラットの頭蓋骨由来の骨芽細胞様細胞に対するケルセチンの効果を検討した. 細胞の増殖は顕著に抑制されたがアポトーシスの誘導はなかった. アルカリホスファターゼの産生ならびにカルシウムの堆積速度は低下した. 以上から, ケルセチンは骨芽細胞の増殖および分化を阻害することにより骨形成に影響する可能性を示唆した.

米澤貴之, 禹 濟泰, 大西素子, 永井和夫. 破骨細胞の分化に対するプレニル化阻害剤の作用. 2003年12月. 第26回日本分子生物学会年会 (於神戸). マウス単球/マクロファージ系細胞株RAW264のRANKL存在下における破骨細胞様細胞への分化過程に対し, ゲラニルトランスフェラーゼ阻害剤は阻害し, フェルネシルトランスフェラーゼ阻害剤は促進することを見出し, その機構について解析を行った.

佐々木久実, 岩井伯隆, 永井和夫, 和地正明. 抗菌剤の新規標的としてのアクチン様タンパク質MreB. 2003年12月. 第26回日本分子生物学会 (於神戸). 大腸菌の染色体分配に影響する化合物探索の過程で見出したA22の作用標的が, アクチン様タンパク質として知られるMreBであることを耐性変異株の解析から結論し, MreBが抗菌剤の新規標的となることを示した.

門原公子, 築茂由則, 杉本 光, 五十嵐雅之, 浜田 雅, 永井和夫, 片岡孝夫. アセトキシシクロヘキシイミドE-73によるアポトーシス誘導にはJNKが関与している. 2003年12月. 第26回日本分子生物学会年会 (於神戸). Jurkat細胞にE-73を作用させると, ERK1/2, JNK1/2, p38MAPキナーゼが15分以内に活性化され, JNK経路の阻害剤によりアポトーシスが阻害されることなどから, E-73のアポトーシス誘導にJNKが関与していると結論した.

坂井太郎, 加賀奈緒子, 海付玄龍, 永井和夫, 和地正明. 大腸菌RNaseGの糖代謝における役割. 2003年12月. 第26回日本分子生物学会年会 (於神戸). 大腸菌RNaseGが糖代謝系遺伝子mRNAの分解に関与していたことから, RNaseG欠損株を栄養培地からグルコース最少培地に移行させた際の生育に対する効果を検討したところ, 顕著な増殖遅延を観察した. さらに, この増殖遅延を回避する変異株を取得し解析した.

中川 大, 蓮見恵司, 禹 濟泰, 永井和夫, 和地正明. エピガロカテキンガレートによる過酸化水素の生成がJurkat細胞に対して鉄イオン依存的なアポトーシスを誘導する. 2003年12月. 第26回日本分子生物学会年会 (於神戸). EGCGにより誘導されるJurkat細胞のアポトーシスが, カタラーゼおよび鉄イオンキレートの添加により抑制された. 過酸化水素が鉄イオン存在下でJurkat細胞のアポトーシスを誘導することから, EGCGにより生成した過酸化水素がFenton反応により細胞死を誘導すると結論した.

高田綾子, 永井和夫, 和地正明. 大腸菌RNaseEの必須性に関する解析. 2003年12月. 第26回日本分子生物学会年会 (於神戸). 大腸菌RNaseEは機能性RNA分子の成熟およびmRNAのプロセッシング, 分解に関与し, 生育に必須であることが知られるがその理由は不明である. 温度感受性*rne1*変異株は, RNA結合性タンパク質Hfqをコードする遺伝子*hfq*の変異により抑制されることからその機構を解析した. その結果, 細胞分裂に関与するFtsZの産生が*rne1*株では顕著に減少し, *rne1hfq 2*重変異株では回復することを見出し, HfqがFtsZの前駆体mRNAの翻訳を阻害することを示唆した.

能登谷倫崇, 塚本 優, 西村裕之, 禹 濟泰, 永井和夫, 萩原啓実. クエルセチンはラット頭頂骨由来骨芽細胞の増殖, 分化を抑制する. 2003年12月. 第26回日本分子生物学会年会 (於神戸). クエルセチンはラット頭頂骨由来骨芽細胞株ROBの増殖をG1期特異的に抑制し, 分化に伴うアルカリホスファターゼの発現, オス

テオカルシンmRNAの発現、カルシウム沈着能なども抑制することを見出した。

豊島由香, 大根陽一郎, 高橋伸一郎, 野口 忠, 加藤久典 2004. 食餌タンパク質欠乏は, ラット骨格筋のインスリン受容体基質のセリンリン酸化を減少させる. *J. Mol. Endocrinol.*, (2004) in press. ラットに無タンパク質飼料を与えると, インスリン投与の有無にかかわらず, 骨格筋におけるインスリンレセプター基質のセリンのリン酸化が抑制された. この結果は, インスリンレセプター基質のチロシンリン酸化は, 従来知られているようにインスリンによって制御されるが, セリンのリン酸化は別に調節を受けていること, 特に食餌条件によって大きく影響を受けることを始めて証明したものである.

(Toyoshima, Y., Ohne, Y., Takahashi, S.-I., Noguchi, T., Kato, H. Dietary protein deprivation decreases the serine phosphorylation of insulin receptor substrate-1 in rat skeletal muscle. *J. Mol. Endocrinol.*, (2004) in press)

野口 忠 2004. 「基礎栄養学」(東京化学同人). 編著. 栄養学の基礎的な教科書. 第1章(健康と栄養), 第8章(タンパク質:加藤久典と共同執筆), 第13章(エネルギー代謝)を執筆し, 全体の編集を倉田忠男, 脊山洋右, 鈴木恵美子, 藤原葉子, 野口 忠の5名で担当.

岡田鉦彦. 2003年6月. 糖ジオールを利用した生分解性高分子. 「生分解性プラスチックの改質技術と成型加工における課題と対策」. 技術情報協会. 48-60. グルコースやマンノースから容易に導かれる糖ジオールを重縮合の一成分に用いて, ポリエステルおよびポリエステルアミドを合成する代表的な方法について解説した. また, 酵素分解や土中埋没試験, 活性汚泥処理などによりこれらの重合体の生分解性を評価した結果を示し, 生分解性を制御するための分子設計の考え方について記した.

田中敬二・代 時雨・梶山千里・青井啓悟・岡田鉦彦. 2003. 固体基盤上での両親媒性ポリアミドアミンデンドリマー単分子層の凝集状態と分子運動. *Langmuir*, 19:1196-1202. 両親媒性ポリアミドアミンデンドリマーの単分子膜を空気/水界面で作成し, シリコンウエファ上に移してその構造を調べた. 走査電子顕微鏡観察, X線光電子スペクトル測定などによれば, デンドリマー分子は親水性部を基板側に, 疎水性部を空気側に向け配列していた. 単分子膜が示す三つの緩和過程の帰属を行った. (Keiji Tanaka, Shiyu Dai, Tisato Kajiyama, Keigo Aoi, and Masahiko Okada. 2003. Aggregation States and Molecular Motion in Amphiphilic Poly (amido amine) Dendrimer Monolayers on Solid Substrates. *Langmuir*, 19: 1196-1202).

横江牧人・青井啓悟・岡田鉦彦. 2003. 再生可能な資源に基づく生分解性高分子, VII. 1,4:3,6-ジアンヒドロヘキシトールと脂肪族ジオールからの新規ランダムおよび交互コポリカルボネートの合成. *J. Polym. Sci.: Part A: Polym. Chem.*, 40:2312-2321. ジアンヒドログルシトールあるいはジアンヒドロマンニトールと種々のメチレン鎖長の $\alpha, \omega$ -アルカンジオールを含むコポリカーボネートを重縮合により合成した. 高温での塊状重縮合ではランダム共重合体を得られるのに対し, 比較的低温での溶液重合では交互共重合体を得られた. 酵素分解, 土中埋没試験により, これらの重合体の生分解性を調べた. (Makito Yokoe, Keigo Aoi, and Masahiko Okada. 2003. Biodegradable Polymers Based on Renewable Resources, VII. Synthesis of Novel Random and Alternating Copolycarbonates from 1,4:3,6-Dianhydrohexitols and Aliphatic Diols. *J. Polym. Sci.: Part A: Polym. Chem.*, 40:2312-2321).

今榮東洋子・広田 剛・船山勝矢・青井啓悟・岡田鉦彦・2003. NaCl水溶液中でのヒアルロン酸ナトリウムへのポリアミドアミンデンドリマーの結合. *J. Colloid Interface Sci.*, 263:306-311. 静的光散乱測定により, 0.25M NaCl溶液中でのヒアルロン酸ナトリウムへのポリアミドアミンデンドリマーの結合を調べた. ヒアルロン酸ナトリウムとデンドリマーとの錯体生成には, 静電的相互作用のほかに, 水素結合相互作用が重要な役割を演じていることを示した. (Toyoko Imae, Takeshi Hirota, Katsuya Funayama, Keigo Aoi, and Masahiko Okada. 2003. Binding of Poly (amido amine) Dendrimer to Sodium Hyaluronate in Aqueous NaCl Solution. *J.*

Colloid Interface Sci., 263:306-311).

船山勝矢・今栄東洋子・瀬戸秀紀・青井啓悟・堤内 要・岡田鉦彦・長尾道弘・古坂道弘. 2003. 中性子スピネコー法によるアミドアミン繰り返し単位からなる水溶性 dendrimer の迅速および緩慢運動. Phys. Chem., B, 107:1353-1359. 末端基の異なる3種のポリアミドアミン dendrimer について中性子スピネコー法を測定した. 有効拡散係数の散乱ベクトル依存性は dendrimer-dendrimer 相互作用によること, そして遅いモードでの拡散係数は並進拡散係数に対応し, 速いモードのそれは dendrimer 内のアミドアミンセグメントの運動に由来することを示した. (Katsuya Funayama, Toyoko Imae, Hideki Seto, Keigo Aoi, Kaname Tsutsumiuchi, and Masahiko Okada, Michihiro Nagao, and Michihiro Furusaka. 2003. Fast and Slow Dynamics of Water-Soluble Dendrimers Consisting of Amido-amine Repeating Units by Neutron Spin-Echo. J. Phys. Chem., B, 107:1353-1359).

船山勝也・今栄東洋子・青井啓悟・堤内 要・岡田鉦彦・古坂道弘・長尾道弘. 2003. 中性子小角散乱による水溶液中での層ブロック dendrimer の研究. J. Phys. Chem., B, 107: 1532-1539. ヒドロキシル基末端ポリトリメチレンイミン dendrimer およびガラクトース末端ポリアミドアミン dendrimer の構造を中性子小角散乱と原子間力顕微鏡観察により調べ, ヒドロキシル基末端ポリアミドアミン dendrimer のそれと比較した. その結果に基づき, セグメント密度および dendrimer 内部への溶媒の浸透量は内部セグメントの親水・疎水性と末端基のかさだかさに依存することを示した. (Katsuya Funayama, Yoyoko Imae, Keigo Aoi, Kaname Tsutsumiuchi, Masahiko Okada, Michihiro Furusaka, and Michihiro Nagao. 2003. Small-Angle Neutron Scattering Investigations of Layer-Block Dendrimers in Aqueous Solutions, J. Phys. Chem., B, 107: 1532-1539).

青井啓悟・岡田鉦彦. 2003. ナノ微粒子としての dendrimer. 高分子, 52:682-686. ソフトなナノサイズの微粒子とみなすことができる球状の樹状高分子である dendrimer について, 機能材料を目指した分子設計の考え方を解説した. コアと表面のレイアウト, カプセル化, 内部階層構造, dendrimer の巨大化などについての設計概念を記したほか, dendrimer と異種高分子との複合化についても述べ, 最後にその多彩な応用の可能性に言及した.

横江牧人・青井啓悟・岡田鉦彦. 2003. 糖質資源に由来するジアンヒドログルシトールを含む生分解性高分子. 高分子加工, 52:403-410. グルコースから容易に得られる1,4:3,6-ジアンヒドログルシトールとその立体異性体をジオール成分として用いる高分子の合成と生分解性についてまとめた. ポリエステル, ポリエステルアミド, ポリカルボナート, およびポリエステルカルボナートに分けて代表的な合成法を記すとともに, 土中埋没試験, 活性汚泥処理, 酵素分解試験により評価した生分解性と分子構造との相関について解説した.

青井啓悟・岡崎 緑・岡田鉦彦. シュガーシリンダー —分子設計と機能—. 2003年12月. 第1回生体分子化学国際シンポジウム (於淡路島). ポリL-リシンの  $\epsilon$ -アミノ基からポリアミドアミン dendrimer を構築したのちN-アセチルグルコサミン置換セリンNCAを反応させて, 筒状表面に糖質を有するシュガーシリンダーを合成した. WGAレクチンを用いた赤血球凝集阻害試験により, 0および1世代のシュガーシリンダーが4ないし5世代のシュガーボールに匹敵する分子認識能を有することなどを明らかにした. (Keigo Aoi, Midori Okazaki, and Masahiko Okada, A Sugar Cylinder—Molecular Design and Functions. 2003.12. First International Symposium on Biomolecular Chemistry, Awaji).

堤内 要・日比野真理子・神戸真理子・大石かおり・岡田鉦彦・三輪錠司・谷口 肇. イオントラップ型 LC/MS/MS を用いた加工食品中におけるアクリルアミドの定量. 2003年5月. 日本食品衛生学会第85回学術講演会 (於東京都中央区立中央会館). イオントラップ型 LC/MS/MS を用いる食品中のアクリルアミド (AA)

の定量法について検討した。重水素化アクリルアミドを内部標準に用いることにより、検出限界0.6ng/mL, 定量限界1.9ng/mLでAAを定量できることが分かった。食品中のAAの分析を3通りの前処理方法で比較検討し、再現性のよい前処理方法を見出した。

横江牧人・青井啓悟・岡田鈺彦。ジアンヒドロヘキシトールとオリゴエチレングリコールを含む新規生分解性ポリカルボナートの合成。2003年5月。第52回高分子学会年次大会（於名古屋国際会議場）。1,4:3,6-ジアンヒドロ-D-グルシトールおよび1,4:3,6-ジアンヒドロ-D-マンニトールの各4-ニトロフェノキシカルボニル誘導体とオリゴエチレングリコールとを重縮合させて対応するポリカルボナートを合成した。重縮合はスルホラン中60°Cで容易に進行し、分子量4.2万までの重合体が得られた。これらの新規ポリカルボナートについて、土中埋没試験、活性汚泥処理、及び酵素分解試験により生分解性を評価した。

堤内 要・岡田鈺彦。(1→3)- $\beta$ -D-グルコピラノンの化学合成とMALDI-TOF MSを用いた構造解析。2003年5月。第52回高分子学会年次大会（於名古屋国際会議場）。トリイソブチルアルミニウム-ホーアセチルアセトン系触媒を用いて1,3-アンヒドロ-2,4,6-トリ-O-ベンジル- $\beta$ -D-グルコピラノースの開環重合をトルエン中で行った。生成物の<sup>13</sup>C NMRおよび比旋光度測定から、グルコシド結合がほぼ100% $\beta$ 型に制御されていることを確かめた。MALDI-TOF MSおよびNMR測定から、還元末端がグルカール構造の重合体が生成していることを示した。

中村 力也・青井啓悟・岡田鈺彦。キチン/ポリサルコシングラフト共重合体とPVAとのブレンド。2003年5月。第52回高分子学会年次大会（於名古屋国際会議場）。部分脱アセチル化キチンを開始剤に用いて、サルコシンN-カルボキシ無水物を開環重合させてグラフト共重合体を合成した。DSC測定によれば、この共重合体とPVAとのブレンドフィルムは、グラフト共重合体組成が10~70%の範囲で完全に相溶性があることが分かった。FT-IR測定により、PVAのヒドロキシル基とサルコシン側鎖のカルボニル基との間に水素結合が生成することを認めた。

阿部敏浩・片山秀明・横江牧人・青井啓悟・岡田鈺彦。グルシトール系ポリカーボネートを使用した高分子電解質。2003年9月。2003年電気化学会秋季大会（於北海道大学）。1,4:3,6-ジアンヒドロ-D-グルシトールと $\alpha$ , $\omega$ -アルカンジオール（メチレン鎖長 4,6,8,10）とから調製したポリカルボネート固体中でのリチウムイオンの伝導度を交流インピーダンス法を用いて測定した。メチレン鎖長が6のポリカルボネートが最もイオン伝導度が大きく、固体電解質としてはこれまでに報告されているなかでは最高値を示した。

齋藤唯理亜・平井謙一・片山秀昭・阿部敏浩・横江牧人・青井啓悟・岡田鈺彦。グルシトール系ポリマー電解質のイオン移動特性。2003年9月。第52回高分子討論会（於山口大学）。1,4:3,6-ジアンヒドロ-D-グルシトールと1,6-ヘキサジオールとから調製したポリカルボネート中でのリチウム塩のイオン移動機構を磁場勾配NMR法により調べた。カチオン種のエコー強度変化の拡散時間依存性から、この系ではイオン種が制限拡散挙動を示すことが分かった。一次元制限拡散モデルを用いたシミュレーションにより、制限拡散挙動を支配する因子のひとつである制限サイズが変化していることを示唆した。

阿部敏浩・片山秀昭・横江牧人・青井啓悟・岡田鈺彦。ジアンヒドログルシトール含有ポリカーボネートを使用した高分子電解質。2003年9月。第52回高分子討論会（於山口大学）。1,4:3,6-ジアンヒドロ-D-グルシトールと4種の $\alpha$ , $\omega$ -アルカンジオールとから調製したポリカルボネート中でのリチウムイオンの伝導度を交流インピーダンス法を用いて測定した。メチレン鎖長が6のポリカルボネートが最も高いイオン伝導度を示した。リチウムイオンの輸率はメチレン鎖長によっては余り変化しなかった。活性化エネルギーの値を求めて、この固体高分子中でのイオン伝導の機構を考察した。



横江牧人・青井啓悟・岡田鈺彦. ジアンヒドロヘキシトールを含むポリエーテルカルボナートの合成と生分解性. 2003年9月. 第52回高分子討論会(於山口大学). 1,4:3,6-ジアンヒドロ-D-グルシトールおよび1,4:3,6-ジアンヒドロ-D-マンニトールの各4-ニトロフェノキシカルボニル誘導体とオリゴエチレングリコールとを重縮合させて対応するポリカルボナートを合成した. テトラエチレングリコールを含むポリカルボナートは土中埋没で迅速に分解した. 電子顕微鏡観察ならびに加水分解試験の結果から, 主として微生物による分解が進行していることを示した.

中村力也・青井啓悟・岡田鈺彦. ポリサルコシン相溶セグメントの導入によるキチン/PVAハイブリッド形成. 2003年9月. 第52回高分子討論会(於山口大学). 部分脱アセチル化キチンを高分子開始剤に用いて, サルコシンN-カルボキシ無水物を開環重合させてグラフト共重合体を合成した. DSC測定によれば, この共重合体とPVAとのブレンドフィルムは, 広い組成範囲にわたって完全に相溶性が認められた. ガラス転移点の測定結果から, Gordon-Taylor式を用いて相溶性領域での相互作用の強さを評価して考察した.

堤内 要・岡田鈺彦. トリイソブチルアルミニウム-水-アセチルアセトン系触媒を用いた1,3-アンヒドロ糖誘導体の開環重合. 2003年9月. 第52回高分子討論会(於山口大学). 標記の変性有機アルミニウム触媒系を用いて1,3-アンヒドロ- $\beta$ -D-グルコピラノース誘導体の開環重合をトルエン中で行った. 生成物をSECで分取し, MALDI-TOF MSによりその構造を調べた. 生成物は末端構造の異なる3つの系列の重合体からなっていた. これらの結果から, この触媒系における開始反応の機構について考察した.

谷口 肇・堤内 要・日比野真理子・神戸真理子・岡嶋直子・岡田鈺彦・三輪錠司. 加熱モデル食品中のアクリルアミド生成に及ぼす糖質の影響. 2003年10月. 日本食品衛生学会第86回学術講演会(於盛岡市民文化ホール). 種々の単糖, オリゴ糖, 多糖, および糖アルコールを用い, これらの糖質をアルブミン, 塩, 水と混合して加熱したときのアクリルアミド(AA)生成量をイオントラップ型LC/MS/MS法で調べた. 還元性末端を有する単糖の方がそれを有しないものよりもAA生成量が多く, 糖アルコールは対応するアルドースよりもAAの生成量が少なかった. デンプンは低分子量の糖質よりもAAの生成量が最大になる加熱時間が長くなる傾向がみられた.

堤内 要・岡田鈺彦. MALDI-MSを用いた1,3-アンヒドロ糖誘導体の開環重合により得られる(1 $\rightarrow$ 3)- $\beta$ -D-グルコピラノンの構造解析. 2003年11月. 高分子分析討論会. トリイソブチルアルミニウム-水-アセチルアセトン系触媒を用いて1,3-アンヒドロ- $\beta$ -D-グルコピラノース誘導体の開環重合を行った. SECにより生成物を分取し, NMRおよびMALDI-TOF MSによりその構造を解析した. その結果, 生成物が末端構造の異なる3組の系列からなることを確かめ, この触媒系による開始反応の機構を論じた.

日比野真理子・神戸真理子・岡嶋直子・堤内 要・岡田鈺彦・三輪錠司・谷口 肇. 加熱食品モデルでのアクリルアミド生成に及ぼす糖質の影響. 2004年1月. 第52回日本応用糖質科学会中部支部講演会(愛知県中小企業センター). 糖質, アスパラギン, アルブミン, 食塩, 水を混合して180°Cで所定時間加熱した食品モデルを用いて, アクリルアミド(AA)生成における各種糖質の影響を調べた. その結果, グルコース, ガラクトース, マルトースなどの還元糖からは7-8ppm, フルクトースからは約30ppmのAAが検出された. 多くの糖の場合AA含量は加熱15分後に極大に達したが, フルクトースの場合のみは加熱10分後に極大となった. その他, 多糖や糖アルコールについても同様の実験を行い, 糖質の構造とAA生成挙動の相関を調べた.

大石祐一, 加藤久典, 野口忠. 2003. タンパク質栄養はラット皮膚におけるヒアルロナン合成酵素の制御因子である. Biosci Biotech Biochem. 食餌タンパク質の欠乏が, 皮膚中のヒアルロナン代謝に与える影響について, 7日間無タンパク質食および12%グルテン食を摂取させたラットの背面皮膚を用いて分子レベルで12%カゼイン食を摂取させたラットと比較して解析した. 無タンパク質食および12%グルテン食摂取によ

て、皮膚重量およびヒアルロナン量は顕著に減少し、その傾向はヒアルロナン合成酵素2および3のmRNAレベルでも観察された。1日間摂食では、皮膚重量およびヒアルロナン量への影響は認められなかったが、ヒアルロナン合成酵素2および3のmRNA量は顕著に減少した。本結果は、タンパク質栄養がヒアルロナン合成にとって重要な因子であることを示唆した。(Dietary Protein As a Potent Regulator of the Hyaluronan Synthase Gene in Rat Skin. *Biosci Biotech Biochem.*67:736-742.)

柏葉光宏・桂幸次・大西素子・佐々木睦男・田中宏光・西宗義武・小林孝安・田村眞理. 2003. 新規プロテインホスファターゼ2Cファミリーのメンバー (PP2C $\zeta$ ) はユビキチン結合酵素9と結合可能. *FEBS Lett.* 538:197-202. マウスプロテインホスファターゼ2Cファミリーの新規メンバーである、507アミノ酸から成り、ユニークなN末端領域を持っているPP2C $\zeta$ をクローニングした。Northern blot解析の結果、PP2C $\zeta$ は精巢の生殖細胞に特異的に発現していることがわかった。COS7細胞でPP2C $\zeta$ を過剰発現させたところ、ユビキチン結合酵素9 (UBC9) と結合し、この結合はSUMO-1の共発現による促進された。このことから、PP2C $\zeta$ がSUMOによって誘導されるUBC9への結合によって特異的な機能を示す可能性が示唆された。(Mitsuhiro Kashiwaba, Koji Katsura, Motoko Ohnishi, Mutsuo Sasaki, Hiromitsu Tanaka, Yoshitake Nishimune, Takayasu Kobayashi, Shinri Tamura. A novel protein phosphatase 2C family member (PP2C $\zeta$ ) is able to associate with ubiquitin conjugating enzyme 9. *FEBS Lett.* 538:197-202.)

小牧健一郎・桂幸次・大西素子・李明光・佐々木雅人・渡辺誠・小林孝安・田村眞理. 2003. 新規プロテインホスファターゼPP2C $\eta$ のクローニング. *Biochim Biophys Acta.* 1630:130-7. マウスプロテインホスファターゼ2Cファミリーの新規メンバーであるPP2C $\eta$ をクローニングした。塩基配列の解析結果によって、PP2C $\eta$ はPP2C $\zeta$ およびNERPP-2CとともにPP2Cファミリーのサブグループを構成していると考えられた。PP2C $\eta$ の $\alpha$ -カゼインに対する活性は、PP2C $\alpha$ と比べて非常に低く、主に核に局在していることがわかった。このことは、PP2C $\eta$ が細胞内の核タンパク質を脱リン酸化することを示唆している。(Kenichiro Komaki, Koji Katsura, Motoko Ohnishi, Ming Guang Li, Masato Sasaki, Makoto Watanabe, Takayasu Kobayashi, Shinri Tamura. 2003. Molecular cloning of PP2C $\eta$ , a novel member of the protein phosphatase 2C family. *Biochim Biophys Acta.* 1630:130-7)

米沢貴之・禹濟泰・永井和夫・大西素子. 破骨細胞の分化に対するプレニル化阻害剤の作用. 2003年12月. 第26日本分子生物学会 (於神戸ポートアイランド). 様々なプレニルトランスフェラーゼ阻害剤を用いて、破骨細胞の分化に対する作用を検討したところ、ファルネシル化阻害剤が破骨細胞の分化誘導を促進するのに対し、ゲラニルゲラニルトランスフェラーゼ阻害剤は破骨細胞の初期分化を阻害することがわかった。ゲラニルゲラニルトランスフェラーゼ阻害剤は細胞の生存率に影響を与えない濃度で、RANKLによるAktのリン酸化を抑制することが示唆された。

佐々木雅人・大西素子・田代文・丹羽仁史・宮崎純一・小林高安・田村眞理. PP2C $\beta$ 欠損マウス及びPP2C $\beta$ ノックダウンES細胞の解析. 2003年12月. 第26回日本分子生物学会 (於神戸ポートアイランド). プロテインホスファターゼ2C $\beta$ の欠損マウスの作成を行ったところ、受精卵の着床の前後で致死となることがわかった。そこでsiRNA法によりPP2C $\beta$ のノックダウンさせたES細胞について解析し、PP2C $\beta$ のノックダウンでは血清刺激時にp38シグナル伝達路が活性化されることを見出した。

大西素子・米沢貴之・禹濟泰・永井和夫. 破骨細胞の分化に対するプレニル化阻害剤の効果. 2003年3月. 日本農芸化学会大会 (於日本大学湘南キャンパス). 破骨細胞分化誘導因子 (ODF/RANKL) の存在下でRAW264細胞にゲラニルゲラニル転位酵素阻害剤を加えて培養したところ、単核前破骨細胞形成が阻害された。同じ系にファルネシル転位酵素阻害剤を加えて培養したところ、分化が促進されることが示唆された。また、ファルネシル転位酵素阻害剤は、濃度依存的に増殖を抑制した。このようなプレニル化阻害剤の特異

性による破骨細胞の分化に対する作用の違いについての解析を進めている。

禹濟泰・米沢貴之・大西素子・永井和夫. ケルセチンによる破骨細胞の分化及び機能阻害. 2003年3月. 日本農芸化学会大会 (於日本大学湘南キャンパス). ケルセチンがRANKLによって誘導される破骨細胞の初期分化の阻害活性を持つことを見出したが, RANKLによって活性化されるp38のリン酸化をケルセチンが阻害することを報告した. また, ケルセチンは骨吸収機能発現に必須である極性化細胞骨格の破壊を誘導した.

禹濟泰・米沢貴之・大西素子・永井和夫. 破骨細胞分化の阻害と成熟破骨細胞の機能構造の破壊によってケルセチンは骨吸収を抑制する. 2003年9月. *Journal Of Bone And Mineral Research* (於Minneapolis, U.S.A.). 破骨前駆細胞の破骨細胞への分化におけるケルセチンの効果を調べたところ, ケルセチンは濃度依存的にRANKLによって誘導される多核破骨細胞への分化を阻害した. この効果はマクロファージ/モノサイト由来RAW264細胞株のRANKLによる破骨細胞分化においても確認された. ケルセチンはRANKLの作用を阻害したが, M-CSFの作用は阻害しなかった. またケルセチンは, 成熟破骨細胞のアクチンリングのような機能構造を可逆的に破壊し, 骨片上の骨吸収窩の形成を阻害した. さらに組織培養において, PTHによって促進されるCaの放出を阻害した. (J. T. Woo, T. Yonezawa, M. Ohnishi, K. Nagai. Quercetin suppresses bone resorption by inhibiting osteoclast differentiation and disrupting functional structure in mature osteoclast. September, 2003. Twenty-fifth annual meeting of the American society for bone and mineral research, Minneapolis, U.S.A.)

A Madzvamuse, P. K. Maini, A.J. Wathen, 関村利朗. 2002. 「オスジロアゲハのカラー・パターン形成モデル: 理論的予測」. アフリカ中東部を中心として広く生息する蝶オスジロアゲハ (*Papilio dardanus*) は, その雌蝶の擬態多型の多さで翅のカラー・パターン形成とその進化に関して最も興味深い蝶であると考えられている. 我々は, 既にこの蝶の翅のカラー・パターン形成機構についての理論モデルを提案しているが, 本論文では, そのモデルの妥当性を実験的に検証するための幾つかのコンピュータ・シミュレーションによる結果を提案した. すなわち, 翅の原基を外科的に外傷を加えた場合, カラー・パターンにどのような影響が現れるか, という理論的予測である.

Madzvamuse, A., Maini, P.K., Wathen, A.J., and Sekimura, T. 2002. A predictive model for color pattern formation in the butterfly wing of *Papilio dardanus*, *Hiroshima Mathematical Journal*, Vol.32, 325-336.

関村利朗, A. Madzvamuse, A.J. Wathen and P.K. Maini. 2003. 「オスジロアゲハの翅における色素パターン形成」. 本論文は, 2002年7月2日-6日にイタリア, ミラノで開催された第5回生物学・医学における数理モデリングとコンピュータ・シミュレーションに関する国際会議で発表した研究結果をまとめたものである. 内容は, アフリカ産のオスジロアゲハの翅における色素パターン形成機構に関する原理的考え方と, 理論モデルに基づくコンピュータ・シミュレーションの結果を含む総説的な論文である.

Sekimura, T., Madzvamuse, A., Wathen, A.J., and Maini, P.K. 2003. Pigmentation pattern formation in the butterfly wing of *Papilio dardanus*. *MIRIAM* (the Milian Research Center for Applied and Industrial Mathematics) journal, (in press).

A. Madzvamuse, R.D.K. Thomas, 関村利朗, A.J. Wathen and P.K. Maini. 2003. 「移動格子点有限要素法と生物学上の諸問題への応用」. 本論文は, 2002年9月24日-27日に中部大学で開催された国際研究集会「生物における形態形成とパターン形成—実験とモデル—」で発表された研究をまとめたものである. 移動格子点有限要素法は複雑な形をした細胞集合体や組織, 器官などの様々な空間的パターンの問題を計算機上でシミュレーションできる新しく開発されたプログラムであり, 今後様々な問題への応用が期待されている. 本論文では, 貝の成長に伴うパターンの変化, 蝶の翅のカラー・パターン形成の問題への応用が含まれている.

Madzvamuse, A., Thomas, R.D.K., Sekimura, T., Wathen, A.J., and Maini, P.K. 2003. The moving grid finite ele-

ment method applied to biological problems. In "Morphogenesis and Pattern Formation in Biological Systems", Sekimura T., Noji, S., Ueno, N., and Maini, P.K. (eds). Springer-Verlag, Tokyo, (in press).

関村利朗・阿江茂, 2003. オスジロアゲハ (*Papilio dardanus*) のWing Color Patternの研究. 中部大学応用生物学部紀要第2巻. アフリカ産の蝶オスジロアゲハの日本での飼育, 人工交配, 遺伝学的な研究をまとめたものである. 共著者の阿江茂は1990年代半ばより, ケニア, ナイロビにあるアフリカ蝶類研究所のスチーブ・コリンズ (Steve Collins) から独自にオスジロアゲハの蛹を輸入し, 日本での飼育と人工交配を通じてとその遺伝学的実験を行ってきた. 阿江茂の協力のもと, 関村利朗は2002年4月より, 農林水産省の許可を受けオスジロアゲハの蛹を輸入し, 中部大学において飼育と人工交配を通じて, 雑種第5代までの子孫を得ることに成功した. これらの実験系の確立により, 今後様々な実験を計画中である. これまでに得られた実験結果を紀要論文として報告する予定である.

関村利朗, 2002. オスジロアゲハの翅の色素パターン形成機構. 2002年7月2日—6日にイタリア, ミラノで開催された第5回ヨーロッパ数理・理論生物学会議: "生物学・医学における数理モデリング及び計算機シミュレーション"において上記演題について講演をおこなった.

Sekimura, T. 2002. Pigmentation pattern formation in the butterfly wing of *Papilio dardanus*. 5th ESMTB Conference on Mathematical Modelling and Computing in Biology and Medicine. 2-6 July, Milano, Italy

関村利朗・野地澄晴・上野直人・P.K. Maini 共編. 2003. 「生物系における形態形成およびパターン形成—実験と理論の統合をめざして—」シュプリンガー・フェアラーク東京 (印刷中) 約400ページ. これは, 昨年2002年9月24日—27日に中部大学で開催した国際研究集会mpb2002の招待講演を集めて編集した英文報告集であり, 第一線の研究者による合計32編の論文からなる. 内容は, 生物系における形態形成およびパターン形成に関するものであるが, 非常にバラエティーに富んでいて様々な視点からの研究が含まれている. 分子生物学, 発生遺伝学, 細胞生物学, 形態進化学, 個体群生態学, 免疫学, 医学, 化石記録からみた形態進化学, また, 数理生物学などの理論的な論文も数多く含まれている. この本の出版により, 世界にこの分野の最新の研究成果と現状について情報発信できるものと考えている.

Sekimura, T., Noji, S., Ueno, N., and Maini, P.K. (eds). 2003. Morphogenesis and Pattern Formation in Biological Systems - Experiments and Models -, Springer-Verlag Tokyo, in press.

谷口肇 Present status of carbohydrate research and industry in Japan, and the Japanese Society of Applied Glycoscience 第54回澱粉大会 ドイツ, デトモルト市, 2003年4月9日 日本の糖質産業と日本応用糖質科学会について紹介した.  $\alpha$ -アミラーゼ, グルコアミラーゼによる澱粉の酵素糖化法の確立, グルコースイソメラーゼを利用した異性化糖製造技術の開発, 20種以上に及ぶ機能性オリゴ糖の開発や我が国の糖質関連産業や関連酵素産業について概説した. また糖質産業と密接に協力して発展してきた日本応用糖質科学会の活動の現状についても紹介した.

日比野真理子・神戸真理子・岡嶋直子・堤内要・岡田鈺彦・三輪錠司・谷口肇 加熱モデル食品中のアクリルアミド生成に及ぼす糖質の影響 第52回日本応用糖質科学会中部支部講演会 平成16年1月30日, 名古屋市. 各種糖質とアスパラギンとからなる加熱モデル食品を作成し, 加熱時のアクリルアミド (AA) 生成に及ぼす糖質の影響を測定した. フルクトースはアルドースより多くのAAを生成し, 澱粉は30分以上の加熱によってAAを生成することを明らかにした.

谷口肇 エフェクトミックスチームの概要「ゲノミックス, プロテオミックス, 及びエフェクトミックスによる食の安全性評価システム開発のための基礎的研究」平成15年度発表会 平成16年3月5日 名古屋市ゲノミックスチームの研究成果概要について発表した. 土壌及び農産物中のカドミウムの分析, 野菜類の硝

酸含量の分析, アクリルアミド測定技術の開発などについて紹介した。

谷口 肇 食品機能プロジェクトの研究成果 食品からの骨吸収抑制活性を有する生理活性成分の検索とその作用機序の解析, *Artemisia* 属植物の機能性成分の検索とその開発研究および機能性食品素材の合成 —  $\beta$  (1 $\rightarrow$ 3) グルカン誘導体の合成と機能解析, の2課題について3年間のプロジェクトの成果を紹介した。

谷口 肇 新規糖質食品素材の生産とその生理機能 食品と技術 390, 1-8 (2003). オリゴ糖を中心に近年我が国で解された, または開発されつつあるオリゴ糖の生産法とその生理機能について解説した. オリゴ糖には澱粉, 次いでショ糖を出発原料にしたものが多く, 微生物由来の各種酵素を利用することにより生産される. これらのオリゴ糖は整腸作用やミネラル吸収促進作用などの生理機能を示し, 特定保健用食品に多く用いられている。

山下政継, 谷口 肇, 小野木悟, 久松真 リゾホスファチジルコリンと複合体を形成するアミロース鎖長の解析 *J. Appl. Glycosci.*, 51 (1), 51-54 (2004). 炭素数10-20の脂肪酸を持つ種々のリゾホスファチジルコリン (LPC) と複合体を形成するアミロースの鎖長分布を解析した. 長い鎖長を持つLPCほどアミロースの鎖長も長くなった。

Hajime Taniguchi. Present Status of Carbohydrate Research and Industry in Japan. *Starch* 56, 1-5 (2004). 上記デトモルト市での発表に基づき, デンプン糖化産業から異性化糖製造, さらには機能性オリゴ糖開発へと発展してきた日本の応用糖質科学と糖質産業の現状を, 図表を用いて詳細に紹介した。

Kaname Tsutsumiuchi, Mariko Hibino, Mariko Kambe, Kaori Oishi, Masahiko Okada, Johji Miwa and Hajime Taniguchi. Application of Ion-trap LC/MS/MS for determination of Acrylamide in Processed. *Journal of the Foods Hygenics Society of Japan* (in press). アクリルアミドの定量法としてイオントラップ型LC/MS/MSが従来の四重極型LC/MS/MSと同等の感度と精度で使えることを明らかにし, この方法によって市販食品中のアクリルアミド含量を分析し, その値が国内外で報告されている値とほぼ同じ水準にあることを示した。

Koichi Hasegawa, Satsuki Miwa, Kaname Tsutsumiuchi, Hajime Taniguchi and Johji Miwa. Extremely low dose of acrylamide decreases lifespan in *Caenorhabditis elegans*. *Toxicology Letters* (submitted). 線虫, *Caenorhabditis elegans* を種々の濃度のアクリルアミド (AA) を含む培地で飼育し, 線虫個体の生育速度, 卵生産量, および平均寿命に及ぼすAAの影響を調べた. その結果, 0.5 ug/LのAAの存在で線虫の平均寿命が有意に減少することが明らかになった。

Woo, J.-T., Nakagawa, H., Notoya, M., Yonezawa, T., Udagawa, N., Lee, I.-S., Ohnishi, M., Hagiwara, H., Nagai, K. 2004 Quercetin suppresses bone resorption by inhibiting the differentiation and activation of osteoclasts. ケルセチンは破骨細胞の前駆細胞の増殖や生存に影響を与えず, 破骨細胞の分化および活性化を阻害することによって破骨細胞による骨吸収を抑制する. *Biol. Pharm. Bull* 印刷中

Suda K., Udagawa N., Sato N., Takami M., Itoh K., Woo, J.T., Takahashi N., Nagai K. 2004 Suppression of osteoprotegerin expression by prostaglandin E (2) is crucially involved in lipopolysaccharide-induced osteoclast formation. プロスタグランジンE2による破骨細胞分化抑制因子であるオステオプロテゼリンの阻害がLPSによって誘導される破骨細胞の形成に係る. *J. Immunol.* 172:2504-2510.

Hirofumi H., Tuohy N.A., Woo J.T., Stern P.H., Clipstone N.A., 2004 The calcineurin/NFAT signaling pathway regulates osteoclastogenesis in RAW264.7 cells. カルシニューリン/NFATはRAW264.7細胞から破骨細胞への分化を調節する. *J Biol Chem.* 印刷中

Notoya M, Tsukamoto Y, Nishimura H, Woo JT, Nagai K, Lee IS, Hagiwara H. 2004 Quercetin, a flavonoid, inhibits the proliferation, differentiation, and mineralization of osteoblasts in vitro. ケルセチンは骨芽細胞の増殖, 分化および石灰化の過程を抑制する. *Eur J Pharmacol.* 485:89-96.

Nakagawa H, Takami M, Udagawa N, Sawae Y, Suda K, Sasaki T, Takahashi N, Wachi M, Nagai K, Woo JT D 2003 Destruixins, cyclodepsipeptides, block the formation of actin rings and prominent clear zones and ruffled borders in osteoclasts. カビの代謝産物であるデストラクシンは破骨細胞の分化や生存には影響を与えず, 活性化破骨細胞のアクチンリング, クレアゾーンおよび波状縁を破壊することによって骨吸収を抑制する. *Bone*, 33:443-455.

南基泰・李鍵炯・安哉龍・永井和夫・禹濟泰・近藤誠三・柴田敏郎. 平成16年3月: *Artemisia*属植物の抗菌及び抗酸化活性の地理的変異について日本薬学会2004年度大会(大阪) *Artemisia*属植物の新たな医薬品原料としての可能性を検討するため, 抗菌及び抗酸化の両活性について検討を行なった結果, 抗菌活性は, Cont. の4種類の抗生物質が45-84%の抑制を示したのに対して, カワラヨモギMeOHエキスには10%濃度添加で, 93-96%と非常に強い活性を示す系統があった. また, 抗酸化活性は, Cont. では53%で, 約3%の濃度添加で, ほぼ同レベルの56-60%の活性が認められた系統があった.

李鍵炯・F.E.Artiss<sup>1</sup>・禹濟泰・永井和夫. 平成16年3月: フラボノイド類luteolinによる破骨細胞分化とアクチンリング形成の阻害 日本農芸化学会2004年度大会(広島) 紫蘇の種に豊富に含まれるフラボン類であるluteolinが破骨細胞への初期分化とアクチンリング形成を阻害することによって骨吸収を抑制する.

李鍵炯・F.E.Artiss・禹濟泰・永井和夫. 平成16年3月: 塩化コプチシン類アルカロイドはRANKLによるRAW細胞から破骨細胞の形成を阻害する日本薬学会2004年度大会(大阪)  
黄連, 延胡索などに含まれている塩化コプチシン類アルカロイドが破骨細胞への分化を選択的に阻害する.

米澤貴之・禹濟泰・大西素子・長田裕之・永井和夫. 平成16年3月: 活性化破骨細胞におけるReveromycin Aの選択的アポトーシス誘導機構の解析, 日本農芸化学会2004年度大会(広島) 活性化破骨細胞に選択的にアポトーシスを誘導するReveromycin Aの作用メカニズムに活性化破骨細胞のつくる酸性化環境に係る.

坂野弘美. 2004. シロイヌナズナ培養根において, エチレンにより*AtEBP*の発現が上昇すること, *AtEBP*の過剰発現がシュート形成を阻害することを示した. これらの結果は, 組織培養において, エチレンが*AtEBP*の機能を介してシュート形成を阻害していることを示唆している. 中部大学生物機能開発研究所紀要 3: 印刷中. *AtEBP*の過剰発現によるシロイヌナズナのシュート再生阻害. (Banno, H. 2004. Overexpression of *AtEBP* inhibits in vitro shoot regeneration of arabidopsis.. Annual Report of Research Institute for Biological Function.4; in press.)

坂野弘美. シュート形成決定因子*ESR1*のターゲット遺伝子の検索. 2003年3月. 2003年度日本植物生理学会年会(於 奈良). 発現誘導系を用いて, *ESR1*による発現制御のターゲット遺伝子の検索をディファレンシャルスクリーニングにより行い, それにより得られた遺伝子の発現パターンについて報告した.

山本伸一・高橋裕治・小島晶子・山内歌子・矢野昌裕. イネ出穂促進遺伝子*Hd3a*および*RFT1*の発現レベルと出穂期の早晩性の相関. 2003年4月. 第103回日本育種学会(於 千葉) 出穂期の異なる様々な品種における各生育段階での*Hd3a*および*RFT1*の発現量を調べた結果, *RFT1*の発現し始める時期とその出穂時期に正の相関が認められることが明らかとなった.

小島晶子・高橋裕治・小林恭士・門奈理佐・佐々木卓治・荒木崇・矢野昌裕. 日本植物生理学会論文賞：イネの花成制御における*Hd3a*遺伝子の機能. 2004年3月. 日本植物生理学会2004年度年会（於 東京）*Hd3a*遺伝子はシロイヌナズナの*FT*遺伝子と相同性を有し，短日条件で出穂を促進することが明らかとなった．また，その発現誘導には*Hd1*遺伝子が関与していた．

町田千代子・岩川秀和・上野宜久・Endang Semiarti・塚谷裕一・長谷部光泰・小島晶子・町田泰則. 2003. シロイヌナズナにおける左右相称で扁平な葉の形成. *Morphogenesis and Pattern Formation in Biological Systems - Experiments and Models* -シュプリングー・フェアラー東京出版. シロイヌナズナの*ASYMMETRIC LEAVES1 (AS1)* と*ASYMMETRIC LEAVES2 (AS2)* は顕著な主脈を含めた葉脈系の確立と対称的な葉の発達に関わる遺伝子である．またこれらの遺伝子産物は葉におけるクラスI *knox*ホメオボックス遺伝子群の発現を抑えている．我々は*AS2*遺伝子を同定し，システインの繰り返し（C-motifと名付けた）とアミノ末端側にロイシンジッパー様の配列をもつ新規タンパク質をコードすることが明らかとなった．シロイヌナズナのゲノム上にはC-motifとアミノ末端側にロイシンジッパー様の配列を含むと思われる42の予測遺伝子が存在していた．このように*AS2*タンパク質は我々が*AS2*ファミリーと名付けた新しい遺伝子ファミリーに属する．*AS2*以外のこのファミリーのメンバーはASLs (*AS2*-like proteins) と名付けた．形質転換シロイヌナズナにおける*AS2* cDNAの過剰発現の結果，葉は上向きにカールし，*AS2*の機能欠失変異では下向きにカールした葉とは反対の表現型となった．我々の結果は，*AS2*は植物細胞における特定の遺伝子の転写において機能し，それにより左右相称で扁平な葉の形成と主脈を中心とした葉脈パターンの確立を制御していることを示すものである．(Machida, C., Iwakawa, H., Ueno, Y., Semiarti, E., Tsukaya, H., Hasebe, M., Kojima, S. and Machida, Y. 2003 Formation of a Symmetric Flat Leaf Lamina in Arabidopsis. *Morphogenesis and Pattern Formation in Biological Systems - Experiments and Models* - (ed. by T. Sekimura, S. Noji, N. Ueno, and P.K. Maini) pp177-187, Published by Springer-Verlag Tokyo)

田中俊洋・田中博和・渡辺勝・町田千代子・町田泰則. 2004. 葉のクチクラの欠損を迅速な可視化の新しい方法はシロイヌナズナにおける表皮の欠損の5つの固有なパターンがあることを示す. *Plant J.* 37,139-146. 高等植物の表皮は植物の外側の表面を被うクチクラ層を形成している．クチクラは，植物の発生において重要な役割をになっている．クチクラの欠損をもつ変異体は，器官の合着などの形態的異常を示す．クチクラの形成過程とその形態形成における役割についてはほとんどわかっていない．透過型電子顕微鏡（TEM）によるクチクラの一般的な検出方法は，労力を必要とする．また，視野が極めて狭いTEMによって，展開した葉の表面全体を調べることは大変困難である．このように，クチクラ欠損株のスクリーニングにはTEMはかならずしも適してはいない．我々は，葉全体のクチクラ欠損を検出するためのトルイジンブルー（TB）テストと命名した迅速で安価な方法について紹介する．我々はシロイヌナズナの突然変異体で，すでにクチクラ層に異常を示すことが知られている*ale1*, *fdh*, *cer*を用いてTBテストの有効性を確認した．TBテストを用いたスクリーニングによって7つの遺伝子座を同定した．変異体の葉のクチクラ欠損の領域化により5つの固有なパターンがあることがわかった．このことは，クチクラの形成にはいくつかの特異的な制御系が関与していることを示唆している．(Tanaka T., Tanaka H., Watanabe M., Machida C., Machida Y. 2004. A new method for rapid visualization of defects in leaf cuticle reveals five intrinsic patterns of surface defects in Arabidopsis. *Plant J.* 37,139-146)

町田千代子・上野宜久・町田泰則. 2003. シロイヌナズナの葉の分化に関与する*ASYMMETRIC LEAVES1* と*ASYMMETRIC LEAVES2*遺伝子の機能. *Plant Morphology* 15:30-39. *ASYMMETRIC LEAVES1* と*ASYMMETRIC LEAVES2*遺伝子は，左右相称的葉身分化と共に，顕著な主脈を中心とした葉脈システムの確立に関与している．*AS2*遺伝子産物は，また，葉においてclass 1 *knox* ホメオボックス遺伝子の発現を抑制する機能をもつ．我々は，*AS2*遺伝子がアミノ末端側半分の部分にシステインリピート（C-motifと命名）とロイシンジッパー様配列をもつ新奇なタンパク質をコードすることを示した．また，*AS2*タンパク質は新奇なタン

パク質ファミリーに属し、このファミリーをAS2ファミリーと命名した。また、AS2以外のこのファミリーのメンバーは、ASLs (AS2-like proteins) と呼ぶこととした。AS2欠損株においては葉が下向きにカールしているのに対して、AS2 cDNAの過剰発現体の葉はそれとは反対に、上向きにカールしていた。我々の結果から、AS2は、AS1とともに左右相称で扁平な葉身形成に関与していると考えられる。(Machida C., Ueno Y. and Machida Y.2003. Function of the *ASYMMETRIC LEAVES1* and *ASYMMETRIC LEAVES2* genes in leaf development of *Arabidopsis*. *Plant Morphology* 15:30-39)

町田千代子・岩川秀和・上野宜久・Semiarti, E・塚谷裕一・長谷部光泰・小島晶子・町田泰則. 2003. シロイヌナズナにおける左右相称的で扁平な葉身形成機構. *Experiments and Models* (ed. By Sekimura T., Noji, N., Ueno, N. and Maini, P.K.) published by Springer-Verlag 177-187). AS2遺伝子産物は、葉においてclass 1 *knox* ホメオボックス遺伝子の発現を抑制する機能をもつ。我々は、AS2遺伝子がアミノ末端側半分の部分にシステインリピート (C-motifと命名) とロイシンジッパー様配列をもつ新奇なタンパク質をコードすることを示した。AS2タンパク質は新奇なタンパク質ファミリーに属し、このファミリーをAS2ファミリーと命名した。さらに、AS2遺伝子は、AS1存在下で扁平な葉の形成に関与していることを示した。(Machida C., Iwakawa, H., Ueno, Y., Semiarti, E., Tsukaya, H., Hasebe, M., Kojima, S. and Machida, Y.2003. Formation of a symmetric flat leaf lamina in *Arabidopsis*. *Morphogenesis and Pattern Formation in Biological Systems: Experiments and Models* (ed. By Sekimura T., Noji, N., Ueno, N. and Maini, P.K.) published by Springer-Verlag 177-187)

石川貴章・町田千代子・町田泰則. シロイヌナズナの *embryo yellow* 変異体は細胞形態に異常を示し茎頂メリステムに不定芽を形成する。2003年6月。第14回シロイヌナズナ研究に関する国際会議 (於Madison, USA)。 *embryo yellow* 変異体は発芽後、メリステムが維持されず、葉様の構造体が多数形成される。 *embryo yellow* 変異の原因遺伝子は小胞体機能にかかわるCOG複合体の構成成分であるCOG7と相同性をもつタンパク質をコードしていることが分かった。メリステムの未分化細胞の維持において小胞体機能が関与している可能性が考えられる。(Ishikawa, T., Machida, C., and Machida, Y. The *embryo yellow* mutant of *Arabidopsis thaliana* exhibits a defect in the cell shape and forms many adventitious leaves in the shoot apex. 14<sup>th</sup> International Congress on *Arabidopsis* Research, Madison, USA)

町田千代子・上野宜久・町田泰則. 葉の形態生成における *ASYMMETRIC LEAVES1* と *ASYMMETRIC LEAVES2* の役割. 2003年9月。日本植物学会第67回大会シンポジウム (於札幌)。葉の形態生成において *ASYMMETRIC LEAVES1* と *ASYMMETRIC LEAVES2* は、葉の細胞を分化状態に保ち、左右相称的で扁平な葉の形成に関与しているとかんがえられた。

相馬徹平・岩川秀和・上野宜久・平野美奈子・町田千代子・町田泰則. シロイヌナズナの葉の形態形成におけるAS1・AS2タンパク質の協調的作用. 2003年9月。日本植物学会第67回大会 (於札幌)。AS2遺伝子をAS1の発現領域で発現させた時に、as2変異の表現型を相補すること、このようなAS2の機能にはAS1の機能が必要であることから、葉の形成過程でAS1・AS2は協調的に働いていると考えられた。

上野宜久・中澤美紀・岩川秀和・セミルアルティ エンダン・塚谷裕一・市川尚斉・松井南・町田千代子・町田泰則. 左右相称的な葉の必須の因子 *ASYMMETRIC LEAVES2* の分子遺伝学的解析. 2003年9月。日本植物学会第67回大会 (於札幌)。AS2遺伝子の過剰発現体は、葉が下偏生長し、枯死することがしめされた。一方、AS2の変異体では、葉が上偏生長することから、AS2は葉の扁平性に関与していると考えられた。

田中博和・渡辺勝・田中俊洋・塚谷裕一・町田千代子・町田泰則. シロイヌナズナの原表皮と表皮の形成を制御する分子機構. 2003年。12月。第26回日本分子生物学会年会 (於神戸)。シロイヌナズナの原表皮と表



皮形成の制御に関与する*ALE1*, *ALE2*, *ACR4* 遺伝子の機能を明らかにした。

上野宜久・岩川秀和・荒木智史・小笠原史明・石川貴章・塚谷裕一・町田千代子・町田 泰則. 左右相称的な葉の必須の因子*ASYMMETRIC LEAVES2*の生物学および生化学的機能の解析. 2003年12月. 第26回日本分子生物学会年会 (於神戸). *AS2*遺伝子にグルココルチコイドレセプター (GR) 遺伝子を融合し, *AS2*の発現を時間的空間的に制御できる系を作成した. DEX誘導後, 葉が下偏生長するのに対して, 変異体では, 葉が上偏生長することから, *AS2*は葉の扁平性に関与していると考えられた。

石川貴章・町田千代子・上田貴志・中野明彦・町田泰則. 細胞形態の異常と葉原基の異所的形成が見られるシロイヌナズナ*embryo yellow*変異体の解析. 2003年12月. 第26回日本分子生物学会年会 (於神戸). *embryo yellow*変異体は発芽後, メリステムが維持されず, 葉様の構造体が多数形成される. *embryo yellow*変異の原因遺伝子は小胞体機能にかかわるCOG複合体の構成成分であるCOG7と相同性をもつタンパク質をコードしていることが分かった. 小胞体機能とメリステムの維持の関連性について議論した。

池崎仁弥・上野宜久・小笠原史明・町田千代子・町田泰則. シロイヌナズナのホメオボックス遺伝子*KNAT6*の機能解析. 2003年12月. 第26回日本分子生物学会年会 (於神戸). シロイヌナズナのホメオボックス遺伝子*KNAT6*は, 茎頂メリステムと葉の原基, 花器官の一部で発現している. *KNAT6*の単独の変異体では, 野生型と同じ形態を示した. 他のclass 1 *knox*ホメオボックス遺伝子である*KNAT1*, *KNAT2*変異体との二重, 三重変異体を作成し, 解析した。

石川貴章・町田千代子・上田貴志・中野明彦・町田泰則. ERからゴルジ体へのタンパク質の輸送に異常が見られるシロイヌナズナ*embryo yellow*変異体の解析. 2004年3月. 第45回日本植物生理学会年会 (於東京). *embryo yellow*変異体は発芽後, メリステムが維持されず, 葉様の構造体が多数形成される. *EMBRYO YELLOW*遺伝子は小胞体機能にかかわるCOG複合体の構成成分であるCOG7と相同性をもつタンパク質をコードしている. *EMBRYO YELLOW*と小胞体機能とメリステムの維持の関連性について議論した。

石川貴章・相馬徹平・上野宜久・岩川秀和・平野美奈子・小島晶子・町田泰則・町田千代子. シロイヌナズナの葉の形成過程における*AS1*と*AS2*タンパク質の機能. 2004年3月. 第45回日本植物生理学会年会 (於東京). *AS1*と*AS2*タンパク質の細胞内局在をGFP融合遺伝子を導入した形質転換体を作成し解析した. *AS1*と*AS2*タンパク質ともに核内の特定の構造体に局在することが示唆された。

池崎仁弥・上野宜久・小笠原史明・町田千代子・町田泰則. シロイヌナズナのホメオボックス遺伝子*KNAT6*の機能解析. 2004年3月. 第45回日本植物生理学会年会 (於東京). シロイヌナズナのclass 1 *knox*ホメオボックス遺伝子である*KNAT1*, *KNAT2*, *KNAT6*遺伝子の変異体についての三重変異体を作成し解析した結果, *knat1*単独変異体のさやが下向きになる表現型を抑圧することがわかった。

上野宜久・荒木智史・岩川秀和・Endang Semiarti・石川貴明・塚谷裕一・町田千代子・町田泰則. シロイヌナズナの*ASYMMETRIC LEAVES2*の解析. 2004年3月. 第45回日本植物生理学会年会 (於東京). *AS2*の発現を時間的空間的に制御できる系を作成した. DEX誘導後, 葉が下偏生長するのに対して, 変異体では, 葉が上偏生長することから, *AS2*は葉の扁平性に関与していると考えられた. また, このような機能には, *REVOLUTA*遺伝子も関与していることが示唆された。

藤澤弘幸・南基泰・緒方達志・高原利雄. 2003. カンキツ果実中で発現している遺伝子の解析 (第3報) 貯蔵条件の異なる「興津早生」の果皮中で発現している遺伝子の解析九州農業研究63号:208. 採集直後の「興津早生」の果皮と, 冷蔵高湿庫 (2度, 98%RH) 及びシリカゲルを充填したデシケーター内 (2度, 低湿度) に9日間貯蔵した果皮中で発現しているmRNAの単離し, 発現している遺伝子の比較を行なった. それぞれ

の条件下でのみ特異的に発現しているmRNAが単離された。低湿度条件下の果皮からは、トウモロコシが乾燥ストレス条件下で発現する遺伝子と相同性の高い遺伝子が単離された。また、収穫直後の果皮からは、シロイヌナズナ、トマト等においてオーキシン処理によって誘導されるタンパク質の遺伝子と非常に相同性の高い遺伝子が単離され、このことから収穫に伴って果皮中のオーキシン環境が変化することが示唆された。

**Motoyasu Minami, Keizo Hosokawa, Md. Wahiduzzaman Mia, Eiji Sakai, Motoyoshi Satake, Seizo Kondo, Kenji Oka, Yasunori Koga-Ban, Toshiaki Kayano, Hiroshi Tanaka, Toshiro Shibata.** 2003. Morphological, chemical and molecular biological comparison among *Artemisia capillaris*, *A. japonica* and their natural hybrids. *Natural medicines* 57 (1) :1-6. 富山県庄川でカワラヨモギ, オトコヨモギ及びそれら2種の雑種と思われる自然雑種が発見された。そこで、それら3種についての頭花の形態、頭花中の利胆成分、そしてRAPD法を用いて種生物学的関係を明らかにした。オトコヨモギの頭花の筒状花先端部には分泌のうが認められ、反対にカワラヨモギには認められない。自然雑種にはこれら両種の間接的形質を保持していて、分泌のうはキメラ状であった。また、オトコヨモギ及び自然雑種の頭花中には、カワラヨモギで検出される利胆成分がほとんど含まれていなかった。RAPD法によってこの3種のクラスター分析を行なった結果、自然雑種はオトコヨモギとの類似性が高く、このことは自然雑種はオトコヨモギの形質を強く保持していることが示唆された。

**Hiroyuki Fujisawa, Motoyasu Minami, Tatsushi Ogata, Toshio Takahara.** 2003. Isolation and analysis of mRNAs relating to Citrus rind injury under various storage conditions. *J. Japan. Soc. Hort. Sci.*, 72 (1) :7-12. 貯蔵中のカンキツ果皮において障害部位や貯蔵環境に応じて特異的に発現しているmRNAを、ジゴキシゲニンを利用したdifferential display法を用いて単離した。検出されたmRNAのあるものは、ウィルス感染、エリシター処理、乾燥によって植物組織中で発現する遺伝子と、またあるものはオーキシン処理によって発現誘導される遺伝子と相同性が認められた。それら3種について、RT-PCR法により様々な温度条件に貯蔵された「清見」果皮において発現を解析したところ、長期保存後に障害発生の顕著な条件において貯蔵初期に強く発現していた。これらの遺伝子発現は、長期貯蔵に不適な貯蔵環境を示す指標として利用できる可能性が示唆された。

**南基泰.** 2003. 中部大学恵那キャンパス植物誌(Ⅱ)トリムコース及び周辺地の植物種調査. 中部大学応用生物学部紀要2 : 29-38. 中部大学恵那研修センターのトリムコースを中心としたその周辺部を調査区域とした。2002年1月から11月までの間、のべ9回現地に出向き、開花結実している種子植物の成植物を採集し、さく葉標本を作成し、種の同定を行った。2001年度と合計で62科205種(内不明5種)が確認された。その内訳は、裸子植物が2科2種、単子葉植物が11科61種(内不明2種)、双子葉植物が49科143種で内、離弁花類33科81種(内不明1種)、合弁花類16科61種(内不明2種)であった。

**南基泰, 近藤誠三, 柴田敏郎.** 2003. 琉球列島の*Artemisia*属植物の医薬品材料としての評価と種生物学的関係解明. 中部大学生物機能開発研究所紀要(3) : 9-17. 琉球列島の*Artemisia*属植物について、生薬学的観点からカワラヨモギの代用品として琉球列島に自生している*Artemisia*属植物の使用が可能か、また未だ体系化されていない種生物学的な関係について概説を行った。5種類の*Artemisia*属植物について概説したが、*A. capillaris*, *A. campestris*, *A. japonica*の3種については今回調査した沖縄で出版された書籍に記載されている。しかし、今回調査した植物誌では、同種と思われるものに*A. princeps*, *A. asiatica*, *A. indica*の3種類の学名、2種類の和名がつけられている。これは、沖縄に成育する本種を日本本土に自生している*A. princeps* (ヨモギ)と同種とする扱いと、異種とする扱いで起こったものと考えられた。また、沖縄のリュウキュウヨモギは、いくつかの異なった形質を有する集団が存在し、アメリカから導入された*A. campestris*と異なる形質を保持する集団が生育していることが明らかとなった。

著:P9-17

南基泰. 2003. FACSを利用した新たな植物ゲノム解析, フェルマシア:2003年8月. Polymerase chain reaction (PCR) 法を利用した薬用植物のDNA鑑定技術が進歩し, 種間の類縁関係を明らかにできるようになってきた. しかし, 種とは形態によって分類されていて, 本来あいまいなものであり, 遺伝子の塩基配列の相違といったデジタルな情報だけで, 種の鑑定, 類縁関係を判断するのは困難である. 一方, フローサイトメーター (FACS) は, 特定の遺伝子配列の相違を検出することはできない. しかし, DNA含量の測定や特定の塩基量が多い染色体のみをソーティングすることも可能で, 植物ゲノム全体を包括的に捉えることができる. PCR法を用いた分子生物学的手法にFACSのDNA含量測定技術や特定の染色体のソーティング技術を併用することにより, 同種間の地理的変異や種以下の変種, 亜種レベルの分類群の鑑定, 類縁関係などの研究への応用が期待できることを概説した.

Motoyasu Minami. The Differences of Flowering Date, Flower Head Size, Choleric Substances Contents & Molecular Characters between Erect- and Prostrate-Growth Form of *Artemisia capillaris* in Japan 2003年8月. Second Nepal-Japan Symposium on Conservation and Utilization of Himalayan Medicinal Resources (Pokhara, Nepal). 薬用植物の遺伝的多様性について例として薬用植物カワラヨモギをあげて, 概説した. 具体的には, 日本各地よりカワラヨモギを収集し, 草姿の外観比較を行うと河川敷及び海岸に自生する「直立型」と海岸にのみ自生している「ほふく型」の二つに大別できた. 頭花中の利胆成分含有量を比較すると「直立型」の方が「ほふく型」よりも有意に高くなった. また, 開花日は草姿に関係なく自生地の緯度と相関を示し, 高緯度由来集団程, 開花日が早い傾向を示した. DNAレベルでの両草姿の比較を行うと, 直立型とほふく型の二つのクラスターに大別できた. また, 韓国, 中国より導入したカワラヨモギの頭花中には, 利胆成分がほとんど含まれていないことが明らかとなった. このように, 同種であっても非常に遺伝的な多様性に富んでいることから, 遺伝子源の保全の重要性について概説した.

著:なし

南基泰. 地域に残るくすりの文化と薬草, 琉球列島のヨモギ類について. 第5回身近な薬用植物シンポジウム, 昭和薬科大学 (2003年9月, 東京). 琉球列島のヨモギ類について植物学的見地から概説した後, 実際によどのように使用されているかについて, 薬用, 食用の観点から概説した. また, 現在琉球列島のヨモギ類の仲間については詳細な分類体系が構築されておらず, 今後どのようにその問題点を解決するために取り組んでいくかについて概説した. また, 同じ照葉樹林文化圏であるネパールでのヨモギ類の使用法について紹介し, 日本での使用法との共通部分と相違点について, 薬用, 食用の観点から概説した.

南基泰. 東アジアの*Artemisia*属植物の医薬品材料としての評価と種生物学的関係解明. 特に, 沖縄産リュウキュウヨモギ (*Artemisia campestris*) の薬用資源としての評価. 在日韓国技術者協会第12回学術大会 (2003年10月, 東京). 利胆成分を含むカワラヨモギの代用品として沖縄で使用されているリュウキュウヨモギの生薬の基原植物の植物学的特徴を考察し, 生薬資源としての評価を行うために, 沖縄県石垣島にて自生地集団の分布調査を行った. 各集団より数株ずつ個体を持ち帰り, 薬用部位である頭花の形態及利胆成分の定量を行った. その結果, いずれの個体も他の同属植物の雑種である可能性が示唆され, 頭花中からは利胆成分は検出されなかった. このことは, リュウキュウヨモギをカワラヨモギと同じ処方目的での使用は不可能であることが示唆された. しかし, 古くより沖縄で使用された経緯を考えると他の薬用成分を含んでいる可能性も示唆された.

三輪錠司. 2003. モデル生物—*Caenorhabditis elegans*. 「線虫の生物学」. 石橋信義編. 現代生物学, 中でも分子生物学分野におけるモデル生物の果たす役割の重要性とモデル生物となるための必要条件を論じ, ここ30年ほどの間にもっとも重要なモデル生物の一つとなった線虫*C. elegans*のデビュー, そのモデルとしての魅力と有用性, 現在の研究動向と将来の研究展望について記述した. 特に, 動物としてもっとも早くゲノムの解読が終わったため, 他の動植物に先駆けてポストゲノム時代に突入し, RNAi (RNA干渉) やKO (遺伝

子破壊)による全遺伝子の解明に向けた、世界的な取り組みがされていることなどを論じた。

長谷川浩一・三輪錠司. 2003. 初期胚における極性と細胞運命の決定. 「線虫 究極のモデル生物」. 飯野雄一・石井直明編. モデル動物である, 線虫*C. elegans*の胚発生をまず概観し, つぎに受精から第一分裂を経て, 前後軸, 背腹軸, 左右軸の決定までを詳述した. とくに受精から第一分裂にかけて活躍する遺伝子群 *par-1*から*par-6*と*pkc-3*の行動とその体軸決定に果たす役割を洞察した. さらに体軸決定と細胞運命の決定に関わる細胞分裂装置の果たす役割について概論した. 本書の目的は, 大学学部生や大学院生を対象に書いたものであるので, 教材として使用するのに適当な内容と体裁を備えている.

井上忠雄・高村克己・山江寿徳・伊勢直人・川上学・田伏洋・三輪錠司・山口泰典. 2003. 線虫*C. elegans*のDAF-21 (HSP-90) タンパクは生殖系細胞特異的に発現する: 発現段階と発現細胞の解析. *Dev. Growth Differ.* 45:369-376. *Caenorhabditis elegans*の生殖細胞は, 受精後数回の不等分割により生じる創始細胞の一つであるP4細胞を祖先としている. この系列の細胞特有の抗原がいくつも知られており, 抗原608Fはその一つである. 608F抗原をプローブとして*C. elegans*のcDNA発現ライブラリーを探索するアプローチから遺伝子をクローニングした. 結果, 抗原をコードする遺伝子が*daf-21*であることが分かった. また, そのDNA配列から*daf-21*は熱ショックタンパク質HSP90をコードしていることも分かった. すでに免疫染色により予見されていたことではあるが, *in situ hybridization*により, 発現は生殖細胞特有であり, 一生の間継続していることも分かった. さらに熱ショック処理から, 熱ショックにより発現がいつそう増加することも判明した. (Tadao Inoue, Katsumi Takamura, Hisanori Yamane, Naoto Ise, Manabu Kawakami, Yo Tabuse, Johji Miwa and Yasunori Yamaguchi. *Dev. Growth Differ.* 45:369-376)

長谷川浩一・三輪錠司. 2004. 線虫*Caenorhabditis elegans*の初期胚発生と体軸の決定. 中部大学応用生物学部紀要. 第3巻. 印刷中. 体長わずか1mmほどの線虫*Caenorhabditis elegans*がなし遂げてきたこれまでの成果をみると, 全細胞系譜の完成による全細胞の同定, 全神経回路網の解明, 総合的毒性スクリーニング法の確立, 全ゲノムの解読終了, 「全」や「総」あるいは「網羅」で表されるものがひしめいている. さらに, 線虫を使用した研究分野をみても, 理学などの基礎研究分野から医学・薬学・農学などの応用研究分野, 領域では形態形成などの発生生物学から, 記憶や行動など神経生物学, 老化・加齢生物学まで広範囲にモデル生物として使われている. 近年ではその豊富なデータのため, コンピューター科学や生物情報工学の最先端を追及する格好のモデルとなりつつあり, そのフィールドは生命科学の全体(総体)へと無限に広がる様相となっている. この総説では, 発生生物学のモデルとしての利点を紹介しながら, 生殖細胞の生成, 受精, そして前後軸が決定して第一分裂にいたる分子メカニズムについて概説した. (Koichi Hasegawa and Johji Miwa. 2004. The early embryogenesis and the determination of the body axes in the nematode *Caenorhabditis elegans*. Annual Report of College of Bioscience and Biotechnology, Chubu University, 3, in press)

井上忠雄・Richard Roy・三輪錠司・山口泰典. 2004. 線虫*Caenorhabditis elegans*のDAF-21/HSP90タンパク質は生殖器官や生殖細胞の形成にマルチな役割をもつ. 第26回日本分子生物学会年会(於神戸). 熱ショックタンパク質は, 各種の物理化学的なストレスによって誘導されること, また新たに生成されてくるタンパク質を正しく折りたたむのに極めて大事な役割をもつことなどが知られている. 幾種もある熱ショックタンパク質のなかでも, HSP90はストレス状態にある変性タンパク質を正すだけでなく, タンパク質キナーゼのような細胞内シグナル伝達にも関わりをもつ. 線虫のHSP90は, 生殖細胞の形成にも必要であると言われているが, いまだ機能はよく分かっていない. そこで, RNA干渉法をHSP90の遺伝子である*daf-21*に適用したところ, 生殖細胞の増殖, すなわち体細胞分裂を阻害することが分かった. 加えて, 生殖巣の形成に必要なDTC (distal tip cell: 先端細胞)の移動パターンが異常となり, 余計なターンや移動停止, あるいは腹側へのターンなどが観察された. よって, HSP90はこれらの機能にも大事な役割をもつと推測された. (Tadao Inoue, Richard Roy, Johji Miwa and Yasunori Yamaguchi. Multiple roles of DAF-21/HSP90 for gonadogenesis

and germline development in *Caenorhabditis elegans*. The 26th Annual Meeting of the Molecular Biology Society of Japan, December 10-13, 2003, Kobe, Japan)

長谷川浩一・三輪さつき・堤内要・谷口肇・三輪錠司. 2003. 線虫で観る, 食品危害物質の生体への影響. 平成14年度中部大学ハイテク・リサーチ・センター整備事業研究成果報告書. 1950年代から産業用として使われはじめたアクリルアミド acrylamide は, '60年代に入ると盛んに使われはじめ, '70年代には神経毒性と認識されている. 飲料水の浄化によく使われるため, 上水道用の水に許容される上限は0.5/Lと決められている. ここでは, 真正後生動物のモデルである線虫を用いてアクリルアミドの生体に対する影響を調べたところ, 産卵数は100 mg/Lくらいから影響が出はじめ, 体長には500 mg/Lから未処理のcontrolとの差が出はじめることが分かったこと, また濃度500 mg/Lのアクリルアミドで成熟した親から生まれた子孫は, たとえアクリルアミドのない培地で育っても産卵数はおよそ35%減少することも判明したことを報告した. (Koichi Hasegawa, Satsuki Miwa, Kaname Tsutsumiuchi, Hajime Taniguchi and Johji Miwa. 2003. A whole animal system to evaluate harmful substances in foods. The 2003 Annual Report of the High-Tech Research Center Establishment Project, Chubu University, Japan)

神谷紀子・長崎宏・森上敦・佐藤豊・松岡信. 2003. イネの根の静止中心の中心域で特異的に発現する WUSCHEL型ホメオボックス遺伝子の単離と解析. イネから新奇なWUSCHEL型ホメオボックス遺伝子を単離して, その発現部位を調べたところ根の静止中心の中心域で特異的に発現していた. この発現様式から, 根端メリステム形成の中心形成に関わる遺伝子と推定される. (Kamiya N., Nagasaki H., Morikami A., Sato Y. and Matsuoka M. 2003. Isolation and characterization of a rice WUSCHEL-type homeobox gene that is specifically expressed in the central cells of a quiescent center in the root apical meristem. *Plant J.* 35, 429-441)

神谷紀子・伊藤純一・森上敦・長戸康郎. 2003. イネSCARECROW遺伝子は不等分裂に関わる. イネからシロイヌナズナSCREWCROW遺伝子の相同遺伝子を単離した. その発現を調べることにより, シロイヌナズナ同様根端分裂組織における不等分裂への関わりが明らかになったほか, 気孔形成時の不等分裂などの関わっていることが示された. (Kamiya N., Itoh J., Morikami A., Nagato Y. and Matsuoka M. 2003 The SCARECROW gene's role in asymmetric cell divisions in rice plants. *Plant J.* 36 (1) : 45-54)

塚越啓央・柴田大輔・森上敦・中村研三. 2003. シロイヌナズナ新奇糖応答変異株 $hsi2$ . シロイヌナズナから糖応答性に関わる新しい変異株の単離をおこなった. (Tsukagoshi, H., Shibata, D., Morikami, A. and Nakamura, K. A novel sugar signaling mutant of *Arabidopsis thaliana*, HSI2. 2003 June, 7<sup>th</sup> International Congress of Plant Molecular Biology (Spain, Barcelona))

稲垣宗一・鈴木孝征・大藤雅章・中村研三・森上敦. 2003. メリステムの崩壊を招く新しいシロイヌナズナの突然変異株の解析 (Inagaki, S., Suzuki, T., Ohto, M., Nakamura, K. and Morikami, A. Characterization of a novel *Arabidopsis* mutant with disorganized meristem structure. 2003 June, 7<sup>th</sup> International Congress of Plant Molecular Biology (Spain, Barcelona))

鈴木孝征・中島咲子・中村研三・森上敦. 2003. メリステムの構造と機能発現に関わるTSK変異株の解析. TSK遺伝子を単離しその細胞内局在性を調べた. (Suzuki, T., Nakajima, S., Nakamura, K. and Morikami, A. Functional analysis of TSK involved in meristem organization and function. 2003 June, 7<sup>th</sup> International Congress of Plant Molecular Biology (Spain, Barcelona))

塚越啓央・柴田大輔・森上敦・中村研三. シロイヌナズナの新奇糖応答性突然変異株 $hsi2$ の解析. 2003. シロイヌナズナからLUC遺伝子の発現を利用して $hsi2$ 変異株を単離した. この遺伝子産物は転写因子を想定さ

れるアミノ酸モチーフを持つタンパク質をコードしていた。第26回日本分子生物学会年会 (神戸国際展示場)

稲垣宗一・鈴木孝征・大藤雅章・中村研三・森上敦. シロイヌナズナMUS308ホモログの変異株の解析  
2003. シロイヌナズナのMUS308遺伝子ホモログの変異株を調べたところ、地上部は帯化し、根は短い形質  
が見られた。第26回日本分子生物学会年会 (神戸国際展示場)

間崎剛・三井尚子・西井照美・森上敦・中村研三. 2004. シロイヌナズナにおけるサツマイモのスポラミン  
遺伝子縮小プロモーターの糖による発現誘導機構の解析。サツマイモから得られた糖誘導性遺伝子スポラミ  
ンのプロモーター部位をルシフェラーゼ遺伝子融合し、プロモーター部位を改変することにより遺伝子の発現  
への影響を調べた。日本農芸化学会2004年度大会 (広島大学)

森上敦・鈴木孝征・稲垣宗一・中村研三. 2004. 根のメリステム維持と細胞分裂機構。植物の中で根が短く  
また地上部が帯化する変異株を解析した結果から、植物メリステムの維持に関わる因子についてまとめた。  
日本植物生理学会2004年度年会

Ishihara Keiichi・Yamagishi Nobuyuki・Saito Youhei・Adachi Hiroaki・Kobayashi Yasushi・Sobue Gen・  
Ohtsuka Kenzo・Hatayama Takumi. 2003. Hsp105alphaは伸長したCAG繰り返し配列をもつアンドロゲン  
受容体による凝集体形成と細胞毒性を抑制する。J. Biol. Chem. 278: 25143-25150. われわれはこれまでに、  
神経変性疾患である球脊髄性筋萎縮症 (原因遺伝子はアンドロゲン受容体) や家族性筋萎縮性側索硬化症  
(原因遺伝子はSOD1) の培養細胞実験モデル系において、Hsp70やHsp40が変異した原因遺伝子による凝集  
体形成を抑制し、細胞毒性も減少させることを報告してきた。今回あらたに、Hsp105aも変異したアンドロ  
ゲン受容体による凝集体形成を抑制することを示した。(Keiichi Ishihara, Nobuyuki Yamagishi, Youhei  
Saito, Hiroaki Adachi, Yasushi Kobayashi, Gen Sobue, Kenzo Ohtsuka, Takumi Hatayama. 2003.  
Hsp105alpha suppresses the aggregation of truncated androgen receptor with expanded CAG repeats and cell  
toxicity. J. Biol. Chem. 278: 25143-25150.)

Kanazawa Yusei・Isomoto Hajime・Oka Mikio・Yano Yoshitugu・Soda Hiroshi・Shikuwa Saburo・  
Takeshima Fuminao・Omagari Katsuhisa・Mizuta Yohei・Murase Kunihiko・Nakagoe Toru・Ohtsuka  
Kenzo・Kohno Shigeru. 2003. 大腸がんにおける熱ショックタンパク質Hsp70とHsp40の発現。Medical  
Oncol. 20: 157-164. 大腸がんにおけるHsp70とHsp40の発現を検討したところ、50の症例について、80%で  
はHsp70が、14%ではHsp40が特異的な染色像を示した。またHsp70とHsp40の発現量も正常組織に比べてが  
ん組織で多かった。これらのことから、Hsp70とHsp40は大腸がんのマーカーになりうることを示唆された。  
(Yusei Kanazawa, Hajime Isomoto, Mikio Oka, Yoshitugu Yano, Hiroshi Soda, Saburo Shikuwa, Fuminao  
Takeshima, Katsuhisa Omagari, Yohei Mizuta, Kunihiko Murase, Toru Nakagoe, Kenzo Ohtsuka, Shigeru  
Kohno. 2003. Expression of heat shock protein (Hsp) 70 and Hsp40 in colorectal cancer. Medical Oncol.  
20: 157-164.)

Isomoto Hajime・Oka Mikio・Yano Yoshitsugu・Kanazawa Yusei・Soda Hiroshi・Terada Ryusuke・Yasutake  
Toru・Nakayama Toshiyuki・Shikuwa Saburo・Takeshima Fuminao・Udono Heiichiro・Murata Ikuo・  
Ohtsuka Kenzo・Kohno Shigeru. 2003. 胃がんにおける熱ショックタンパク質Hsp70とHsp40の発現。  
Cancer Lett. 198: 219-226. 胃がん81例におけるHsp70とHsp40の発現を検討した。そのうち68%ではHsp70  
が、22%ではHsp40が特異的な染色像を示した。Hsp70とHsp40の発現量もがん組織で多かった。(Hajime  
Isomoto, Mikio Oka, Yoshitsugu Yano, Yusei Kanazawa, Hiroshi Soda, Ryusuke Terada, Toru Yasutake,  
Toshiyuki Nakayama, Saburo Shikuwa, Fuminao Takeshima, Heiichiro Udono, Ikuo Murata, Kenzo Ohtsuka,  
Kohno Shigeru. 2003. Expression of heat shock protein (Hsp) 70 and Hsp40 in gastric cancer. Cancer Lett.  
198: 219-226.)

Liu Qing-Li · Kishi Hiroyuki · Ohtsuka Kenzo · Muraguchi Atsushi. 2003. TCR-stimulated T細胞において熱ショックタンパク質70はCADに結合しその活性を促進する. *Blood* 102:1788-1796. 分子シャペロンのいくつかは、アポトーシス経路の因子と会合することによってアポトーシスを抑制することはよく知られている。しかし、T cell receptor-stimulated T cellでは、Hsp70がCAD (caspase-activated DNase) と会合して安定化し、むしろアポトーシスを促進していることが示された。したがって、分子シャペロンはアポトーシスを抑制するだけでなく、ある局面では促進するように働くこともあり、二面性を持っていることが示唆される。(Liu Qing-Li, Hiroyuki Kishi, Kenzo Ohtsuka, Atsushi Muraguchi. 2003. Heat-shock protein 70 binds caspase-activated DNase and enhances its activity in TCR-stimulated T cells. *Blood* 102:1788-1796.)

Ohtsuka, Kenzo. Molecular chaperone function of mammalian Hsp70 and Hsp40. 2003年9月. First International Congress on Stress Response in Biology and Medicine (workshop).

(Quebec, Canada). Hsp70およびHsp40が分子シャペロン機能を持つこと、それが温熱耐性の獲得に寄与していることを論じた。

戴 研・大見ゆり・藤江敬代・齋藤清人・大塚健三. シャペロン誘導剤の探索：漢方薬によるHSPの誘導. 培養細胞(HeLa細胞)を用いて、漢方薬の中からシャペロン誘導剤のスクリーニングを行い、ツムラ漢方薬のSH941, SJ948, SK960にシャペロン誘導促進効果があることが判明した。これらの漢方薬の成分で化学構造のわかっているglycyrrhizinとpaeoniflorinについて検討したところ、いずれもシャペロン誘導促進効果が認められた。さらにpaeoniflorinは単独でもシャペロン誘導効果があり、温熱耐性も誘導した。PaeoniflorinはまたHSF1を活性化するとともに、核の中にストレスグラニュールをも誘導する。漢方薬がシャペロン誘導効果のあることを示したのはこの報告が初めてである。

谷山鉄郎. 2003. 屋久島の自然環境と世界自然遺産—屋久杉の貧栄養と長寿の謎—中部大学応用生物学部紀要, 2:45-53, 屋久島には九州で最も高い標高1,936mの宮之浦岳を始めとして、1,500m以上の山が連なり、八重岳と呼ばれている。標高1,000m以上の山々が45も連座し、地形は急峻である。屋久島の気候に著しい影響を及ぼしているのが黒潮で、海水温の高い暖流で海水は30℃になることも多く、温められた海水は水蒸気となって急峻な山肌を上昇し山々にかかる積乱雲となって、大量の雨をふらせる。1ヶ月の35日も雨がふるといわれているほどに降雨頻度も降雨量も高い。また、屋久島は台風の常襲地帯でもあり、枝や葉の被害も大きい。従って、世界的にも優れた屋久杉は、降り続く降雨によって、土壌養分は流亡しやすく、また、台風被害で葉の光合成生産力は低下して、年輪成長も小さく、貧栄養状態で生育をよぎなくされていることで、樹木の寿命も長く、したがって、油分含量も高く、良質の木材が生産されていることを解説した。

長屋祐一・梅崎輝尚・松井昭博・谷山鉄郎. 2003. 日本作物学会記事, 72(4):443-449, 水稻の光合成速度におよぼす二酸化硫黄の影響を調査する場合の設定条件について詳細な検討を行った。二酸化硫黄処理時の環境条件や水稻の葉位、部位、生育時期の違いにより二酸化硫黄の影響が異なるか否かを処理開始時光合成速度と光合成阻害率および光合成回復率から検討した。処理対象を個体とした場合、8時から14時の間に行った二酸化硫黄処理では、光量子束密度や同化箱内の二酸化炭素濃度が異なった条件であっても、光合成阻害率および光合成回復率はほぼ一定であった。次に、処理対象部位を個葉とした場合、二酸化硫黄にたいする反応を光合成阻害率で比較すると、最上位展開葉が高かった。

長屋祐一・梅崎輝尚・松井昭博・谷山鉄郎. 2004. 日本作物学会記事, 73(1):99-102, 水稻14品種を供試し、止葉の光合成速度に及ぼす二酸化硫黄濃度1.0  $\mu$ LL-1,15分間処理の影響について品種間比較をおこなった。各品種の二酸化硫黄による光合成速度の低下程度を光合成阻害率として表すと、1998年は30.1%から65.2%, 1999年は42.8%から65.9%の範囲に分散しており品種間差異がみられた。供試品種の育成年度から、

1909年以前の4品種（愛国，亀ノ尾，京都旭，竹成）を旧品種群，1945年以降の10品種（あきたこまち，秋晴，アキヒカリ，コシヒカリ，ササニシキ，初星，晴々，日本晴，農林29号，ヤマヒカリ）を新品種と区別して両者を比較すると，葉色（SPAD）には有為差が見られなかったが，旧品種群の光合成阻害率は新品種群より有為に高かった。

船山勝矢・今栄東洋子・瀬戸秀紀・青井啓悟・堤内 要・岡田鉦彦・長尾道弘. 2003. 中性子スピンエコーによる水溶性アミドアミン型デンドリマーの高速および低速ダイナミクス. *J. Phys. Chem. B.* 107:1353-1359. ヒドロキシル基および糖ペプチドを末端に有する第5世代のポリ（アミドアミン）デンドリマーの中性子スピン・エコー測定を行った。その結果、中間相関関数  $I(Q,t)/I(Q,0)$  は1および10wt%という試料濃度の違いにより異なるダイナミクスを示したものの、末端構造の違いには影響されないという知見を得た。10wt%の試料からは動的光散乱から得られたのと同じ並進拡散係数が得られ、デンドリマー間の相互作用を反映しているものと考えられた。一方、1wt%の試料からは同じ並進拡散係数とともに、さらに速い運動が観測され、それはデンドリマー内に存在するアミドアミン構造に起因しているものと判断された。

(Katsuya Funayama, Toyoko Imae, Hideki Seto, Keigo Aoi, Kaname Tsutsumiuchi, Masahiko Okada, Michihiro Nagao, Michihiro Furusaka. 2003. Fast and Slow Dynamics of Water-Soluble Dendrimers Consisting of Amido-Amine Repeating Units by Neutron Spin-Echo. *J. Phys. Chem. B* 107:1353-1359.)

船山勝矢・今栄東洋子・青井啓悟・堤内 要・岡田鉦彦・長尾道弘・古坂道弘. 2003. 水溶液中における層状ブロックデンドリマーの小角中性子散乱解析. *J. Phys. Chem. B.* 107: 1532-1539. 層状ブロックデンドリマーとして、ヒドロキシル末端を有するポリ（トリメチレンイミン）/モノ（アミドアミン）デンドリマーと糖ペプチド末端を有するポリ（アミドアミン）デンドリマーを小角中性子散乱（SANS）測定により解析し、既報のヒドロキシル末端を有するポリ（アミドアミン）デンドリマーとの結果と比較検討をした。コントラストバリエーション法によりデンドリマー内部のセグメント密度、溶媒の浸透量を評価したところ、3つのデンドリマーはいずれも異なる挙動を示し、内部セグメントの親・疎水性や末端官能基の高さに依存していることが明らかとなった。また、セグメント密度の分布と浸透している溶媒量の推移は必ずしも一致しないということが判明した。

(Katsuya Funayama, Toyoko Imae, Keigo Aoi, Kaname Tsutsumiuchi, Masahiko Okada, Michihiro Furusaka, Michihiro Nagao. 2003. Small-Angle Neutron Scattering Investigations of Layer-Block Dendrimers in Aqueous Solutions. *J. Phys. Chem. B* 107: 1532-1539.)

堤内要・日比野真理子・神戸真理子・大石かおり・岡田鉦彦・三輪錠司・谷口肇. 2004. イオントラップ型LC/MS/MSによる加工食品中のアクリルアミドの定量. 食品衛生学雑誌. 45:印刷中. イオントラップ型LC/MS/MSによる加工食品中のアクリルアミド（AA）の定量を検討した。重水素化アクリルアミド（AA- $d_3$ ）を内部標準に用いたAA標準溶液のMultiple Reaction Monitoring（MRM）測定では、AA濃度が2~20,000 ng/mLの範囲で、各プロダクトイオン（ $m/z$  55, 58）のクロマトグラムにおけるピーク面積の比（AA/AA- $d_3$ ）とAA濃度との間に良好な直線関係を確認することができた。また、定量限界は2ng/mLであった。市販食品37検体の実態調査を行った結果、ポテトスナックから最高3570ng/gのAAを検出したほか、熱処理した多くの食品からAAを検出した。イオントラップ型LC/MS/MSを用いたAAの定量分析は、多くの食品試料に対して相対標準偏差（RSD）15%未満の分析値を得ることができた。

(Kaname Tsutsumiuchi, Mariko Hibino, Mariko Kambe, Kaori Oishi, Masahiko Okada, Johji Miwa, Hajime Taniguchi. 2004. Application of Ion-trap LC/MS/MS for Determination of Acrylamide in Processed Foods. *J. Food Hyg. Soc. Japan* 45:in press.)

堤内要. 2004. アリル3-O-アリル-6-O-(*p*-メトキシフェニル)-D-グルコピラノシドの合成. 中部大学応用生物学部紀要. 3:印刷中. 複雑な糖鎖の合成に有効な、異なる保護基を併せ持つグルコース誘導体としてアリル



3-O-アリル-6-O- (*p*-メトキシフェニル)-D-グルコピラノシドを合成した。比較的温和な条件で進む光延反応を用いて、アリル3-O-アリル-D-グルコピラノシドの6位にのみ選択的に*p*-メトキシフェニル基を導入することができた。

(Kaname Tsutsumiuchi. 2004. Synthesis of Allyl 3-O-Allyl-6-O- (*p*-methoxyphenyl) -D-glucopyranoside. Annual Report of College of Bioscience and Biotechnology, Chubu University 3:in press.)

**堤内要・岡田鉦彦.** (1→3)- $\beta$ -D-グルコピラノンの化学合成とMALDI-TOF MSを用いた構造解析。2003年5月。第52回高分子学会年次大会 (名古屋国際会議場, 名古屋市)。トリイソブチルアルミニウム-水-アセチルアセトン (1.0 : 0.40 : 0.80) を触媒に用いた1,3-アンヒドロ-2,4,6-トリ-O-ベンジル- $\beta$ -D-グルコピラノースの開環重合において、触媒の調製条件などを検討し、MALDI-TOF MSスペクトルを用いて末端構造解析を行った。触媒調製条件は収率、分子量、グリコシド結合の制御などにはほとんど影響しなかったものの、質量数432.5間隔で出現するMALDI-TOF MSスペクトルのピーク系列数に大きく影響を及ぼすことが判明した。

**堤内要・日比野真理子・神戸真理子・大石かおり・岡田鉦彦・三輪錠司・谷口肇.** イオントラップ型LC/MS/MSを用いた加工食品中におけるアクリルアミドの定量。2003年5月。日本食品衛生学会第85回学術講演会 (中央区立中央会館, 東京都)。高温で加工した食品に含まれるアクリルアミドの定量法としてイオントラップ型LC/MS/MSを取り入れた分析を検討した。イオントラップ型質量分析計はトラップ内のイオン量が多くなりすぎると、定量性が低下する性質をもち、定量分析には不向きとされていたが、重水素化アクリルアミドを内部標準として定量性の低下を補正することにより、四重極型に近い定量性を発揮することが明らかとなった。

**大野正富・堤内要.** C<sub>60</sub>とシクロプロパノンシリルアセタールとのFeCl<sub>3</sub>触媒反応。2003年7月。第25回フラーレン・ナノチューブシンポジウム (淡路夢舞台国際会議場, 兵庫県)。塩化鉄(III)存在下、-40°Cから0°Cの間でクロロベンゼンと1,3-ジメチル-2-イミダゾリジノン混合溶媒を用いて、C<sub>60</sub>とシクロプロパノンシリルアセタールとの反応が検討された。C<sub>60</sub>は0°Cでは0.5時間以内に全て消費されるものの、単離可能な生成物は得られなかった。しかし、-20°Cで1時間あるいは-40°Cで2時間という温和な条件下ではモノ付加体の二量体がおおよそ40%の単離収率で得られた。二量体の構造はFAB-MSにおけるフラグメントピークとSECにおける溶出時間から推測され、IRやUVスペクトルから1,4付加の結合様式であることが示唆された。一方、アセタール化合物を大過剰に用いるとビス付加体が32%の単離収率で得られ、また、ジメチル置換シリルアセタールを用いた場合にはモノエステル-アルコールの誘導体を与えることがわかった。

**堤内要・岡田鉦彦.** トリイソブチルアルミニウム-水-アセチルアセトン系触媒を用いた1,3-アンヒドロ糖誘導体の開環重合。2003年9月。第52回高分子討論会 (山口大学, 山口県)。トリイソブチルアルミニウム-水-アセチルアセトン系触媒を用いた1,3-アンヒドロ糖誘導体の開環重合において、重合条件と重合体の構造との相関を調べた。その結果、トリイソブチルアルミニウムにバルクの水を滴下して調製する不均一触媒が最も末端の構造が整った生成物を与えることが判明した。また、その末端構造が2-ヒドロキシ-D-グルカール誘導体の構造をとっていたことから、触媒のイソブチル基によるモノマーのH-2の引き抜きと、H-1とO-3間の開裂によるO-Al結合の生成が主要な開始反応であると考えられた。

**谷口肇・堤内要・日比野真理子・神戸真理子・岡嶋直子・岡田鉦彦・三輪錠司.** 加熱モデル食品中のアクリルアミド生成に及ぼす糖質の影響。2003年10月。日本食品衛生学会第86回学術講演会 (盛岡市民文化ホール, 盛岡市)。加熱加工した食品にアクリルアミド(AA)が生成する問題を受けて、糖質の影響を詳細に調べるため、種々の糖質を用いたモデル食品を加熱調理し、加熱時間にもなうAA含量の変化をイオントラップ型LC/MS/MSで追跡した。単糖を用いた実験からアルドースとケトースの間には顕著な違いが確認され、二糖においてもケトースを含むものが高いAA含量を示す結果となった。多糖についてはAA含量が高くなるまで

の時間が単糖や二糖より長くかかる傾向が判明した。糖アルコールについても調べたところ、AAの生成が僅かに認められたもののその量は著しく少ないことが明らかとなった。

**堤内 要・岡田 鈺彦**。MALDI-MSを用いた1,3-アンヒドロ糖誘導体の開環重合により得られる(1→3)- $\beta$ -D-グルコピラナンの構造解析。2003年11月。第8回高分子分析討論会(工学院大学, 東京都)。1,3-アンヒドロ糖誘導体の開環重合で得られる(1→3)- $\beta$ -D-グルコピラナンの構造解析をMALDI-TOF MSなどを用いて行った。標準物質のないこれらの試料の分子量測定は、サイズ排除クロマトグラフィーと組み合わせて用いるSEC/MALDI-MSにより信頼性の高い測定値を得ることができた。また、SECで分画することにより、試料の流体力学半径と分子量の相関を関連づけることができたことから、末端に由来する質量数が認められなかった最も主要なピーク系列について、環状構造の可能性が否定された。最終的にNMRのスペクトルとMALDI-MSの質量数を共に満たす末端構造を考え、2-ヒドロキシ-D-グルカール誘導体の構造を導き出すことができた。

**日比野真理子・神戸真理子・岡嶋直子・堤内要・岡田鈺彦・三輪錠司・谷口 肇**。加熱食品モデルでのアクリルアミド生成に及ぼす糖質の影響。2004年1月。第52回日本応用糖質科学会中部支部講演会(愛知県中小企業センター, 名古屋市)。糖質、アスパラギン、アルブミン、食塩、水を混合して180°Cで所定時間加熱した食品モデルを用いて、アクリルアミド(AA)生成における各種糖質の影響を調べた。その結果、グルコース、ガラクトース、マルトースなどの還元糖からは7-8ppm、フルクトースからは約30ppmのAAが検出された。多くの糖の場合AA含量は加熱15分後に極大に達したが、フルクトースの場合のみは加熱10分後に極大となった。その他、多糖や糖アルコールについても同様の実験を行い、糖質の構造とAA生成挙動の相関を調べた。

**寺井久慈**。釧路湿原におけるハンノキ林伐採がメタンフラックスに及ぼす影響。2004年3月。日本陸水学会東海支部会第6回研究発表会(於四日市大学)。釧路湿原において、ハンノキ林拡大が湿原生態系に与える影響を明らかにするために、農水・環境省合同プロジェクトとしてハンノキ林伐採実験が行なわれている。演者はこの中で温暖化ガスとしてのメタンフラックスがどのような影響を受けるかをハンノキ林伐採実験区2箇所とその周辺の非伐採区で伐採後2ヵ年の夏季の観測を行った。その結果、ハンノキ林伐採によりメタンフラックスが有意に低下することを明らかにし、これはメタンの炭素安定同位体比のデータからハンノキ伐採がメタン酸化を促進しているためと考えられた。

**稲垣聡・平沢太郎・寺井久慈**。光触媒と硝化細菌による水質浄化システムの処理能力の検討。2004年3月。日本陸水学会東海支部会第6回研究発表会(於四日市大学)。活性汚泥法による下水処理では汚泥の最終処理と窒素排出という環境負荷が発生する。この環境負荷を低減するために多孔質光触媒を用いた有機物分解と硝化細菌によるアンモニウムイオンの硝酸イオンへの酸化を組み合わせることで下水処理の効率化を検討した。DOC(35ppm)、POC(45ppm)が24時間で10ppmレベルまで速やかに、それ以後は徐々にDOCは3ppm、POCは5ppmまで減少すること、また24時間後に光触媒作用下において硝化細菌を投入してアンモニウムイオンが亜硝酸イオンを経てすべて硝酸イオンに酸化されることが認められた。