B717

光合成でのアンテナ系タンパク質/色素複合体 (LH2) の基板上への組織化

○篠原 清¹、小川 真貴子¹、末守 良春¹、出羽 毅久¹、柴田 稜²、伊藤 繁²、住 斉³、南後 守¹ (¹ 名工大院・工学系・物質工学、² 名大院・理学系・物質理学、³ 筑波大院・数理物質科学系・物性・分子工学)

光合成の初期段階で、光合成膜中のアンテナ系複合体 (LH) は、高効率なエネルギー移動を行っている。先に我々は、この高効率なエネルギー移動システムを人工的に構築するために、光合成細菌のコアアンテナ LH1 複合体を界面活性剤オクチルグリコシド (OG) 中で再構成し、その基板上への組織化について報告した。ここでは、構造がより明らかなペリフェラルアンテナ LH2 複合体を用いて、3-アミノプロピルエトキシシラン (APS) で化学修飾した基板上への組織化について検討を行った。その結果、NIR 吸収ならびに蛍光スペクトルは、均一系と同様の吸収ならびに蛍光波長が得られ、LH2 複合体はその構造を保ったまま、基板上に組織化できる事が分かった。

K. Shinohara, M. Ogawa, Y. Suemori, T. Dewa, Y. Shibata, S. Ito, H. Sumi, M. Nango : Assembly of light-harvesting complex(LH2) on a substrate

B719

グリア細胞の放射線適応応答機構

三浦 ゆり、○鈴木 捷三 (都老人研・老化レドックス G)

放射線適応応答は、低線量放射線を前照射することにより、その後の高線量放射線照射の効果を低減する細胞の反応で、低線量効果の一つである。そこで我々はこの放射線適応応答の機構に、細胞内シグナル伝達系が関与している可能性を検討するため、種々の阻害剤、活性化剤の放射線適応応答に対する影響をラットグリア細胞を用いて調べた。グリア細胞を 0.1 Gy 前照射し、3 時間後に 2 Gy 照射すると、前照射しなかった細胞に比べ、2 日後の細胞数は有意に多かった (放射線適応応答)。この現象は、前照射の代わりに PKC の活性化剤である DOG や FTT を用いても観察され、また、PKC の阻害剤である calphostin C や chelerythrine で処理すると観察されないことから、放射線適応応答に PKC が関与していることが示唆された。さらに、DNAPK (DNA-dependent protein kinase) の阻害剤 (wortmannin, LY294002) 処理でも放射線適応応答が消失することから、DNAPK の関与も示唆された。しかし、これらの阻害剤は、高濃度では PI3K (phosphatidylinositol 3-kinase) ファミリー (PI3K, ATM) をも阻害する。そこで、DNAPK, ATM の放射線適応応答への関与を明らかにするため、ATM に変異をもつ AT-2KY 細胞および DNAPK 活性を欠く scid 細胞を用いて放射線適応応答を調べた。それぞれの対照細胞は正常ヒト繊維芽細胞 TIG-118 および scid 細胞と同じ遺伝的背景をもち、DNAPK 活性をもつ細胞 CB-17 を用いた。その結果、正常細胞である TIG-118 と CB-17 細胞では放射線適応応答が認められたが、それぞれ ATM, DNAPK に変異が見られる AT-2K, scid 細胞では放射線適応応答は認められなかった。以上より、放射線適応応答には PKC, ATM, DNAPK (PI3K) が関与していることが示唆された。

Y.Miura and S.Suzuki : Mechanism of radiation adaptive response of glial cells

B718

カルシウム原子の選択的エネルギー吸収によるヒト培養細胞における染色体損傷

○高倉 かほる¹、阪野 朱美¹、大谷 さやか¹、岡部 篤史¹、小林 克己²、後藤 英介³ (¹ 国際基督教大・教養・理、² 高工研・物構研・放射光、³ 国立感染症研・遺伝子資源)

放射光は赤外線から X 線まで、広い波長領域の光を供給する装置である。適当な分光器を用いることで、輝度の強い単色の光を得ることができる。カルシウムは生物にとって、その機能発現のために重要な原子であるが、カルシウム原子の内殻電離のエネルギーは約 4 keV であり、この内殻電子の電離エネルギーに相当する単色の X 線を照射することで、カルシウム原子に依存した選択的照射効果を与えることができる。本研究では、カルシウム K 殻共鳴吸収端の単色 X 線照射により特異的に誘発する染色体の損傷を調べたので、これを報告する。用いた細胞はヒト正常繊維芽細胞 GM05389 (Coriell Cell Repository) である。用いた X 線のエネルギーは Ca-K 殻共鳴吸収端 (4.0465 keV) を挟んで、4.0264 keV, 4.0668 keV である。照射は、高エネルギー加速器研究機構放射光施設 (PF) において行われた。染色体損傷は、カルクリン A による PCC 法を用いて、G2 期 M 期の細胞の染色体損傷を、染色分体切断、同位染色分体切断、交換型染色体異常を指標にして測定を行った。染色分体切断の線量依存性は線形で、線量の増加とともに比例的に増大した。同位染色分体切断は線量の増加とともに 2 次関数的に増大した。染色分体切断も同位染色分体切断も、Ca-K 殻共鳴吸収端 (4.0465 keV) とそれよりわずかに高いエネルギー (4.0668 keV) の X 線照射で、Ca-K 殻での電離を起こし得ない 4.0264 keV の X 線照射に比べて、効率良く染色体異常が起っていることが確認された。従来から用いられている 200 kVp の連続 X 線照射の照射効果も調べ、比較検討をおこなった。

K.Takakura, A.Sakano, S.Otani, A.Okabe, K.Kobayashi, E.Gotoh : Chromosomal Aberration Induced by Energy Absorption through Calcium Atom in Human Cultured Cell

B720

化学進化における多様性と選択

○小山 昭広、菊地 叙夫、今井 栄一、本多 元、羽鳥 晋由、松野 孝一郎 (長岡技科大・生物系)

物質進化の前提となる化学進化はどのような変化をたどってきたのか？我々は高圧下で熱水が一気に冷却される海底熱水噴出孔に着目し、その循環系を模した進化フローリアクターを作成した。そこで原始地球において大量に存在したと思われるアミノ酸のうち、Gly・Ala・Val・Asp の 4 つからなるタンパク質は水溶性で球状構造を形成するという説をもとに、これら 4 つのアミノ酸について重合実験を行った。25 MPa、高温部 200 °C、低温部 0 °C で 120 分間反応させ、その後 HPLC で profile を得た。その生成物の種類や量は反応条件のわずかな違いで大きく変化した。そこで HPLC profile を一定の固有ベクトルとして表現し、クラスタリングを行ったところ、生成物群には系統的なくつかのグループに分かれる事が判った。また、一回の重合実験において生成物群の経時変化についてもクラスタリングを行ったところ、実験開始後 30 分までと、それ以降で別々のグループを形成した。生成物群は実験開始後 30 分～60 分でのパターンが決まり、その後は生成物の量が増加した。これは物質の化学進化の段階において、既に選択過程があったことを示唆する。

Fig.1 Shifting of dissimilarity

A.Koyama, N.Kikuchi, E.Imai, H.Honda, K.Hatori and K.Matsuno : Selection and Diversification in Chemical Evolution