

エタノールは高濃度になるとDNAを再溶解させる

同志社大学提供
作成日 2016年2月20日
更新日 2017年3月8日



研究者氏名 よしかわ けんいち 吉川 研一	所属機関 同志社大学 生命医科学部	関連キーワード(複数可) ゲノムDNA, DNA折り畳み転移、DNA遺伝子活性制御
主な研究テーマ ・ゲノムDNAの高次構造と遺伝子活性のon/off制御		主な採択課題 ・基盤研究(A)平成27~31年度(直接経費:3270万円)課題名「超並列自立システムとしての生命体:その本質の追究」 ・新学術領域(領域提案型)平成25~29年度(直接経費:6140万円)課題名「時空間秩序の生成とその生命現象への展開」

① 科研費による研究成果

ヒトのゲノムDNAは、一つの細胞中に46分子存在しているが、各々は、数cmの全長を有している。二重らせんDNAはその持続長は50nm(塩基対の数にして、170程度)であるので、100塩基対程度のDNAは溶液環境中で剛直な硬い棒としてふるまう。DNAのサイズが大きくなり、数万塩基対(数十万塩基対)以上になると、DNAの高分子としての特質が顕在化する。サイズの大きなDNA分子は、数十万倍程度の密度変化を伴う折り畳み転移を引き起こし、その転移は一次相転移として特徴づけられる。

このようなゲノムDNAの特質は、本研究者らの研究により、世界に先駆けて明らかになってきたことである。科研費の支援があり、数万塩基対以上のゲノムDNAの高次構造およびその遺伝子活性に関する研究が大いに進展してきている。今回の、エタノールによるDNAの再溶解現象の発見は、その中で得られた貴重な成果の一つである。

Y. Oda, et al., ChemPhysChem, 17, 471(2016).

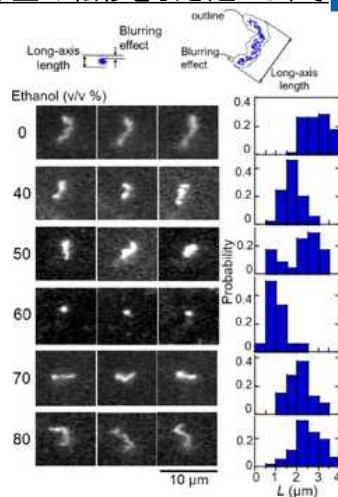


図1 エタノールによるDNA高次構造転移(一分子観察)

② 当初予想していなかった意外な展開

従来、細胞からのDNAの取り出し(抽出・精製)には、60-70%程度のエタノールが専ら用いられてきた。今回の研究で、高濃度のエタノールが、DNAの良溶媒になることが明らかになった。この発見は、DNAのみならずたんぱく質など、生体分子の取り出しや、醸造工学など生物生産分野などにも、大きな変革をもたらす可能性がある。

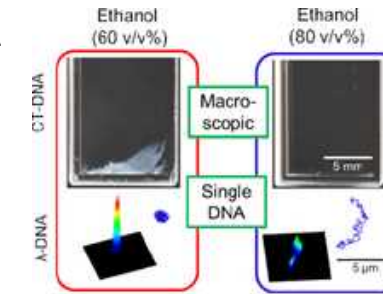


図2 高濃度エタノールによるDNAの再溶解現象と一分子DNAの高次構造転移

③ 今後期待される波及効果、社会への還元など

長鎖のゲノムDNAについて、切断することなく、その高次構造や機能を調べる方法論は、いまだ無い。私たちの研究の成果は、DNA診断や、iPSやES細胞を用いた再生医療などの基盤技術として、大いなる波及効果がある可能性が高い。