

## 世界初、ナノクリスマスツリーで DNA を数秒解析 瞬時に遺伝子診断を実現

名古屋大学大学院工学研究科化学・生物工学専攻馬場嘉信教授と安井隆雄助教の研究グループは、大阪大学産業科学研究所川合知二教授のグループと、世界で初めて、ナノクリスマスツリーで DNA を数秒解析し、瞬時に遺伝子診断することを可能としました。

現在の DNA 解析技術では、我々の健康に関わる様々な大きさの DNA を解析するためには最短で数十時間程度の時間が必要です。これは、DNA を分離するメカニズムが DNA の大きさにより異なるために、分離したい DNA の大きさに適した分離素材を多種類用いなければならないことが要因です。今回の研究では、直径 10nm 程度のナノワイヤ構造体をクリスマスツリーのように形づくる新しい技術を構築し、このナノクリスマスツリーが複数の DNA 分離メカニズムを併せ持つ全く新しい分離素材であることを見出しました。この新しいナノスケールのクリスマスツリー構造を利用することによって、様々な大きさが混在する DNA をわずか数秒で分離することに成功しました。

今回の研究成果は、2014 年 6 月 11 日発行の英国『Scientific reports』誌（電子版）に掲載されます。

## 世界初、ナノクリスマスツリーで DNA を数秒解析 瞬時に遺伝子診断を実現

### 【概要】

名古屋大学大学院工学研究科化学・生物工学専攻 馬場嘉信教授と安井隆雄助教の研究グループは、大阪大学産業科学研究所 川合知二教授のグループと、世界で初めて、ナノクリスマスツリーで DNA を数秒解析し、瞬時に遺伝子診断することを可能としました。

現在の DNA 解析技術では、我々の健康に関わる様々な大きさの DNA を解析するためには最短で数十時間程度の時間が必要です。これは、DNA を分離するメカニズムが DNA の大きさにより異なるために、分離したい DNA の大きさに適した分離素材を多種類用いなければならないことが要因です。今回の研究では、直径 10nm 程度のナノワイヤ構造体をクリスマスツリーのように形づくると新しい技術を構築し、このナノクリスマスツリーが複数の DNA 分離メカニズムを併せ持つ全く新しい分離素材であることを見出しました。この新しいナノスケールのクリスマスツリー構造を利用することによって、様々な大きさが混在する DNA をわずか数秒で分離することに成功しました。

今回の研究成果は、2014 年 6 月 11 日発行の英国『Scientific reports』誌（電子版）に掲載されます。

### 【ポイント】

従来技術では困難であった我々の健康に関わる様々な大きさの DNA を超高速で解析する新しい解析手法の実証。

### 【背景】

我々の健康や疾病に関連した DNA 情報を高速で読み取る技術は遺伝子診断等に代表される未来医療において重要な科学技術です。しかしながら、現在の DNA 解析技術では、我々の健康に関わる様々な大きさが混在する DNA を解析するには数十時間程度の時間が必要です。これは、DNA を分離するメカニズムが DNA の大きさにより異なるために、分離したい DNA の大きさに適した分離素材を用らなければならないことが原因です。従って、幅広い大きさの DNA を分離・解析する分析技術が強く望まれていました。

### 【研究の内容】

今回の研究では、直径 10nm 程度のナノスケールの棒（ワイヤ）をクリスマスツリーのように形成する新しい技術を構築し、そのナノクリスマスツリーが複数の DNA 分離メカニズムを併せ持つ全く新しい分離素材であることを発見しました。このナノクリスマスツリーを利用することによって、様々な大きさが混在する DNA をわずか数秒で分離（従来技術：数十時間）することに成功しました。更に、ナノクリスマスツリーが生み出す固い壁で囲われたナノ空間とその大きさを人為的にコントロールできることが、異なる大きさの DNA を高速で分離する成功のカギとなっていることを見出しました。

### 【成果の意義】

本技術を展開することによって、疾病等に関連する DNA 情報を超高速で解析することが可能となり、我々の安心・安全を見守る科学技術へと発展することが期待されます。

なお、本研究は、総合科学技術会議により制度設計された最先端研究開発支援プログラムにより、日本学術振興会を通して助成を受け実施しました。

【用語説明】

**ナノワイヤ**:数ナノメートルの大きさから構成される一次元の棒状ナノ構造体。

**遺伝子診断**:DNAの塩基情報から我々の健康や疾病に関連した症状を診断する技術。

**ナノクリスマスツリー**:ナノワイヤをクリスマスツリーのように形成した構造体

【論文名】

Ultrafast and Wide Range Analysis of DNA Molecules Using Rigid Network Structure of Solid Nanowires  
S.Rahong, T.Yasui, T.Yanagida, G.Meng, F.Zhuge, Y.He, N.Kaji, M.Kanai, K.Nagashima, T.Kawai, and Y.Baba

*Scientific Reports*, 2014, 4, 5252

(Nature Publishing Group)

