

研究課題構想・概要

- 課題名 「 高機能化DNAによる情報通信技術の開発 」
- 代表者名（所属機関名） 「 緒方 直哉 （ 千歳科学技術大学 ） 」
- 提案機関名 「 千歳科学技術大学 」

研究の目標・概要

1．共同研究の主旨

鮭の白子、ホタテ貝の生殖巣などの魚類から大量に生産が可能であるDNAを情報通信用材料に应用するためには高純度DNAの生産を進めている日本化学飼料株式会社、光デバイスの開発を進めているフォトリソグラフィテクノロジー株式会社および先端的な電源用電池開発を進めているトレキオン株式会社との共同開発が必要である。

2．目標

- 研究開始後 1 年目の目標 高純度DNAの生産技術の確立とDNA光材料の機能評価
- 研究開始後 2 年目の目標 DNA光デバイスの作成と電池技術への応用
- 研究開始後 3 年目の目標 DNAデバイスを用いた光通信システムの確立

3．内容

鮭の白子からの高純度DNAの大量生産技術を日本化学飼料株式会社で行う。千歳科学技術大学ではDNAの光デバイスの性能評価と光通信システムへの応用を図る。フォトリソグラフィテクノロジー株式会社ではDNA光スイッチの作成と性能試験を行う。トレキオン株式会社ではDNAを高分子電解質として用いたリチウム電池の開発を行う。

4．共同研究体制

高純度DNAの工業生産技術を穂苅勝利（日本化学飼料株）が担当する。DNA光デバイスの作成を吉田淳一・芦高秀知・池田弘治・川辺豊・堀之内英（以上、千歳科学技術大学）が担当する。DNA材料の環境適応性を西則夫（北海道大学）が担当する。DNA光通信システムを小林壮一（フォトリソグラフィテクノロジー株）が担当する。DNA二次電池の作成を佐田勉（トレキオン株）が担当する。緒方直哉（千歳科学技術大学）が研究全体の統括を行う。

研究開発の現状等

DNAを光デバイスに应用する研究は本提案者により世界で初めて行われて、世界的に注目されている。また、高純度DNAを鮭の白子あるいはホタテ貝の生殖巣から分離精製する技術は本提案者などによって世界で始めて確立されて、材料としてDNAを利用することが可能となった。一方で、DNAを材料として活用する研究は世界的に広がっている。特にアメリカではDNAデバイスの研究が広がり始めており、早急に我が国においてDNAデバイスを事業化して世界の主導権を握る必要がある。

研究進展・成果がもたらす利点

（１）DNA光デバイスの波及効果

21世紀は光科学の時代であると予測されており、このために光通信技術あるいは光コンピュータ技術などの中核となる光デバイスの開発が世界的に広がっているが、高性能光デバイスとしては従来の無機材料に変わって有機材料が高性能であるために注目されている。DNA光デバイスは光増幅型で安定性が向上することから半導体以上の高性能化が可能となり、産業的に大きな波及効果が期待される。

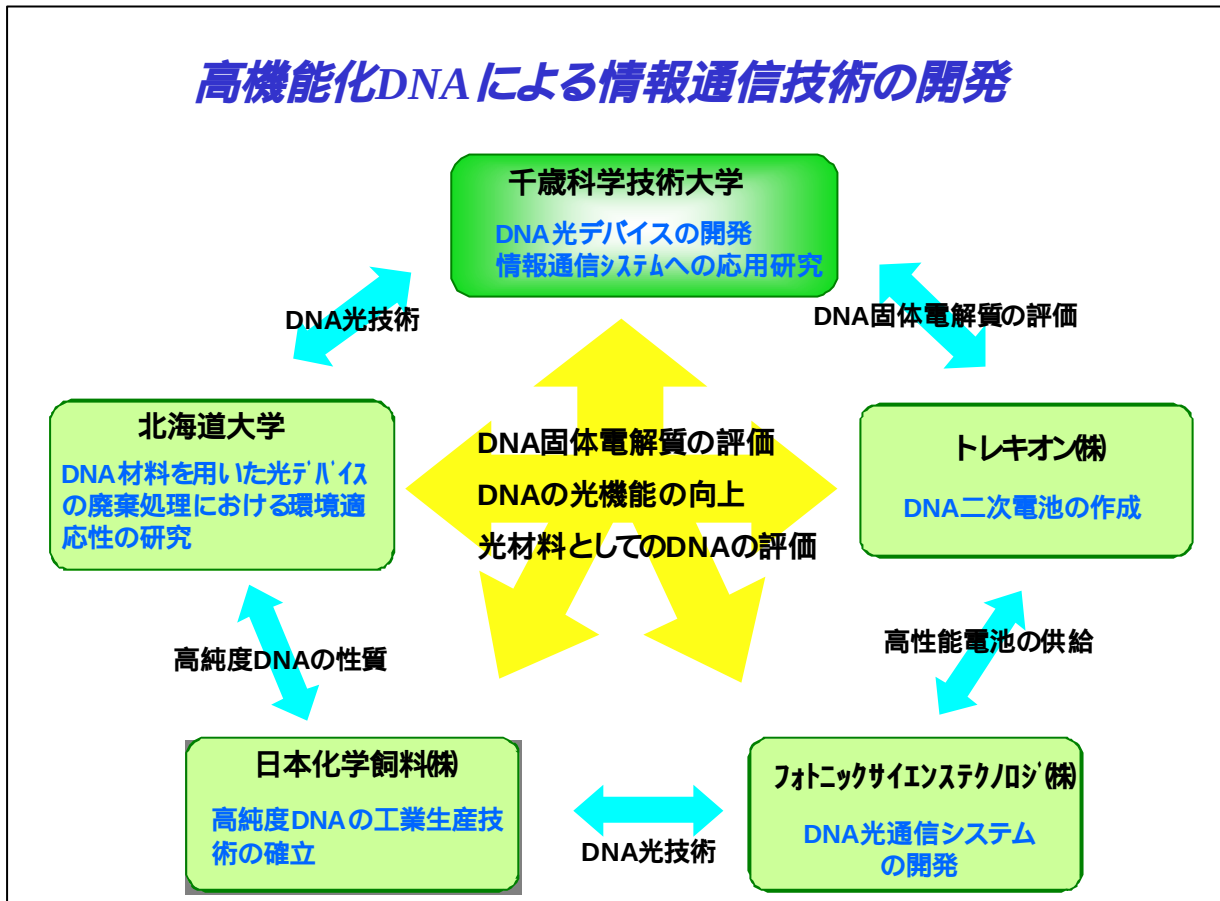
（２）地域経済への効果

食用とならないために現在大部分が廃棄されている鮭の白子にはDNAが約10%含まれており、これからのDNAを工業生産すると年間1,000トン以上のDNAが入手できる。このDNAを高純度化することによって光技術などの先端技術に应用することが可能となれば北海道経済の大きな発展に繋がる。

また、不況のため、千歳市のフォトリソグラフィ構想に大きな進展がないが、この提案によって鮭白子からのDNAの光デバイスの生産が千歳市にあるフォトリソグラフィテクノロジー株式会社で開始されれば、地域産業の活性化に大いに寄与すると期待される。

研究課題の体制図

- 課題名： 高機能化DNAによる情報通信技術の開発
- 代表者名： 緒方 直哉（千歳科学技術大学）
- 提案機関名： 千歳科学技術大学



研究課題の内容

DNA分子は巨大な分子量をもった生体高分子であり、あらゆる生物の遺伝情報を有しているが、その分子構造は二本の分子鎖がらせん状になった二重らせん構造を有している。その二重らせんの鎖の中に遺伝情報をもった4種類の核酸塩基が層状に積み重なっているが、その層状構造の中にベンゼン環を有する芳香環化合物が挿入（いわゆるインターカレーション）が起こることが発ガンに繋がることが知られている。本研究はDNA分子のこの性質を逆に有効利用して芳香環を有する光学色素をDNA分子中に挿入することによって、これまでに全く知られていない独創的なDNA光デバイスを作成することを目指している。

光学色素をDNA分子中に挿入することによって色素の光学的性能、たとえば蛍光発光、波長変換、屈折率変換などの光機能は大幅に増幅するので、これまでに無い全く新しい光デバイス、光ファイバーの作成が可能となり、革新的な光情報通信技術とシステムの開発を目的としている。

