

HIROSAKI UNIVERSITY RESEARCH HIGHLIGHTS 2021



紅の夢

弘前大学で交配したリンゴの品種です。

弘大研究の「今」を切り取る



せん どう た ゆう いち
仙洞田 雄一
弘前大学大学院理工学研究科 准教授
令和3年度弘前大学学術特別賞
(遠藤賞)受賞者

**Sendouda
Yuuiti**

**宇宙のはじまりを
理論物理学で紐解く**

約140億年前の原始的な宇宙の姿を明らかにすることを目的として理論物理学の手法による研究を行なっています。この研究では原始宇宙の痕跡である「原始ブラックホール」と「原始重力波」の探索を通じて当時の宇宙の様子を探ることに取り組みました。

ビッグバンの時期に形成される原始ブラックホールは現在も宇宙の暗黒物質の中に残存していると考えられ、ホーキング効果を通じて様々な種類の宇宙線を放射している可能性があります。その中でガンマ線の強度に着目して理論計算し、観測データと比較しました。その結果、原始ブラックホールの存在は掴めませんでした。存在量の上限值を得ることができ、当時の宇宙の物質分布の情報が垣間見えました。また原始重力波は、宇宙のインフレーションと呼ばれるビッグバン以前の時期やさらにその前に生まれるとされる重力波であり、こちらの研究からはインフレーションの前の宇宙の存在や重力法則を観測的に検証するための手法を開発することができました。

今後、宇宙観測の進展と共に、さらに宇宙の初期や真の物理法則へと迫る方法を考えていきます。

**令和3年度
弘前大学学術特別賞（遠藤賞）受賞**

『ブラックホールおよび重力波を探針とする原始宇宙の研究』

**令和3年度
弘前大学学術特別賞（遠藤賞）受賞**

『低線量率放射線の慢性被ばくによる健康影響評価のための
高自然放射線地域における包括的被ばく線量調査』

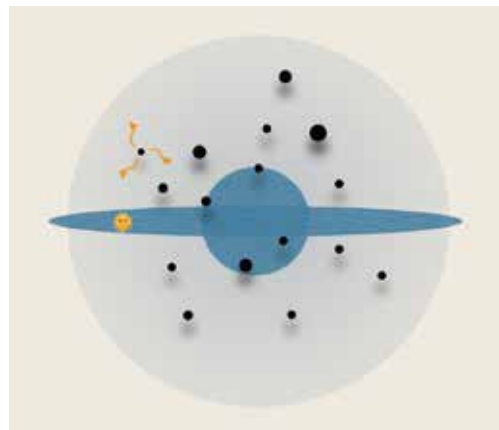


とこ なみ しん じ
床次 眞司
弘前大学被ばく医療総合研究所 教授
令和3年度弘前大学学術特別賞
(遠藤賞)受賞者

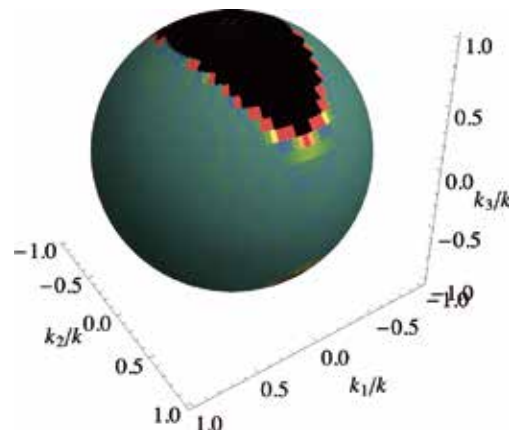
**放射線被ばくがもたらす
影響を解明するために
自然界の放射線を調べる**

**Tokonami
Shinji**

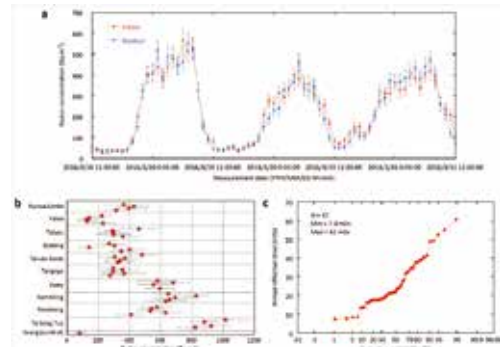
広島や長崎に投下された原子爆弾によって多数の被爆者に放射線被ばくによる影響が見られました。これらの調査を基に、被ばくの量(線量と言います)と発がんの関係は高いレベルである程度明らかになってきましたが、低い線量レベルではいまだにその影響が明らかになっていません。そこで、我々は元々自然界にある放射線に着目し、そのレベルが高い地域で住民の健康影響を調べるために、被ばくの実態を調査してきました。被ばくには原爆のように外部から放射線を浴びる「外部被ばく」と、放射性物質を体内に取り込んで被ばくする「内部被ばく」があります。世界には高い自然放射線レベルの地域が点在しており、我々は中国やインド、最近ではインドネシアで調査を行い、包括的な被ばくの実態を明らかにしました。今後は線量と被ばく影響の関係を調べるために生物系研究者と一緒に、さらに影響の解明につなげていきたいと思っています。



銀河系のダークマターハローの中に存在する原始ブラックホール



インフレーション以前の宇宙に由来する原始重力波の非等方性



インドネシアの放射線被ばく状況



インドネシア州での空間放射線量率測定の様子



インドネシア高自然放射線地域での集合写真

本学では2013年度から地域自治体と協働して5歳児発達健診を行い、医学・心理学・保健学・教育学・社会経済学分野横断型研究を進展させ、学術分野を大きく発展させました。本研究は、科学的エビデンスにもとづいた社会実装と経済活動を行い、地域の自治体・企業との連携や研究協力を実現し、地域の発展にさらに寄与することを目的としました。その結果、医学・心理学・保健学・教育学・社会経済学のすべてにおいて研究が拡大し、社会実装が格段に進捗し、研究チームはJSTのスタートアップ支援を受け、大学発ベンチャー化を目指すこととなりました。今後は、学術面で国内外の共同研究を進展させ、ニューロフィードバックなど新規共同研究の準備を進めます。地域貢献面は、参画の範囲を拡大し、県外あるいは国外へ進展させます。引き続き、未来を担う子どもたちの健やかな発達を目指して、学術と官民事業が協働し、研究を前進させていきます。

未来を担う子どもたちの
健やかな発達を促す
乳幼児コホート研究

Saito
Manabu

さいとう
齊藤 まなぶ
弘前大学大学院医学研究科 准教授
弘前大学次世代機関研究採択者
(研究期間:令和2～3年度)

青森県民と県外からの転勤居住者等とのコミュニケーションにおいて、津軽弁はその妨げになることがあります。また、地域や年代によって使われる津軽弁が異なっており、古くからある津軽文化の消滅が懸念されています。本研究では、学部横断的なチームを組み、さまざまな学問・文化領域における津軽弁を広く収集し、人工知能(AI)の学習に活用して津軽弁と共通語双方向の音声・文字変換システムを開発することに取り組んでいます。

これまでの研究活動により収集した津軽弁は、津軽語辞書としてWeb上で公開しました。また、津軽弁文字列を品詞に分解する形態素解析用に、28,700語の津軽弁を含むライブラリを構築し、品詞分解の精度を上げることができました。今後は引き続き文例・音声情報の収集を行うとともに、実用的なシステム実現を目指し研究に取り組んでいきます。また、収集した津軽弁を体系的に整理し、次世代に活用できる基盤を整備していきます。

あなたの津軽弁、
共通語にします。
～弘大×AI×津軽弁プロジェクト～

Imai
Masashi

いま い まさし
今井 雅
弘前大学大学院理工学研究科 教授
弘前大学次世代機関研究採択者
(研究期間:令和2～3年度)

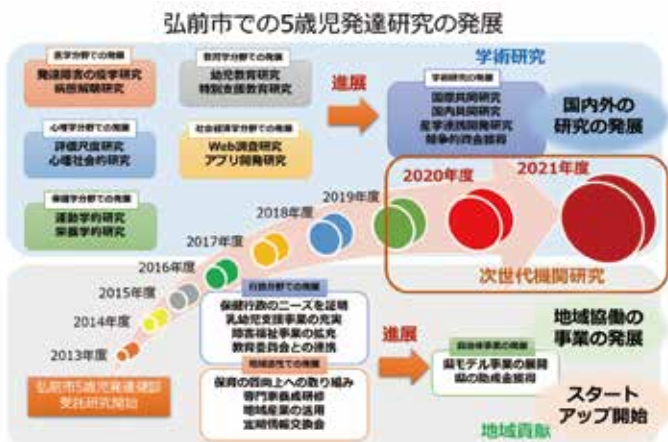


図1：弘前市での5歳児発達研究の発展

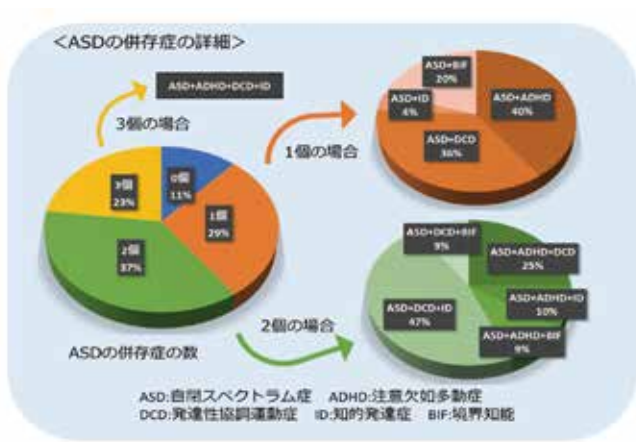


図2：5歳のASDの併存障害

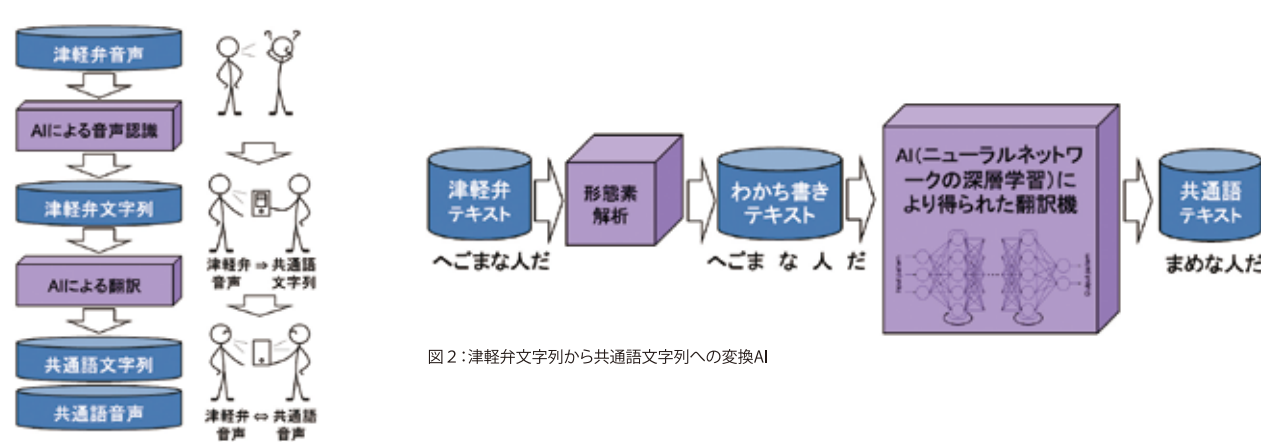


図1：図変換システム概要

図2：津軽弁文字列から共通語文字列への変換AI

ヒトの細胞の中で遺伝子の働きは厳密に制御されていますが、その制御機構が何らかの原因で乱れるとガンをはじめとする様々な病気が引き起こされます。これまで、様々な病気に対する医薬品が開発されてきましたが、いまだに医薬品では完全に治療できない病気も存在します。我々は、そういった様々な病気の原因となる遺伝子の働きを抑えるための新たな方法論の開発を手がけています。最近では、遺伝子の構造を変化させることにより遺伝子の働きを制御する、新たな核酸分子を開発することに成功しました。このような次世代型核酸医薬品開発に加えて、ウイルスや病原体の感染を高価な機械を用いることなく、現場で簡便に診断するための新手法の開発や、ガンをはじめとする疾病の診断、あるいは個人の薬剤の効き具合を簡便に判定するための検出デバイスの開発にも取り組んでいます。

生体分子を用いた
モノづくり
～化学のチカラで生命現象を操る～

Hagihara
Masaki

はぎ はら まさ き
萩原 正規
弘前大学大学院理工学研究科 准教授
弘前大学次世代機関研究採択者
(研究期間：令和2～3年度)

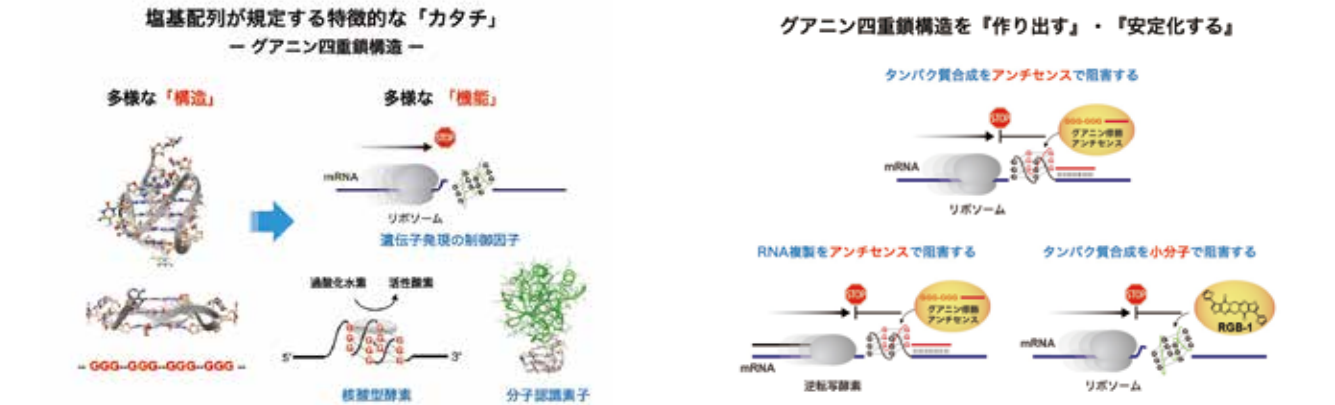


図1：連続するグアニン塩基が形成するグアニン四重鎖は、配列により多様な構造を形成する。グアニン四重鎖は、遺伝子発現制御などさまざまな機能を有することから、注目を集めている核酸構造である。

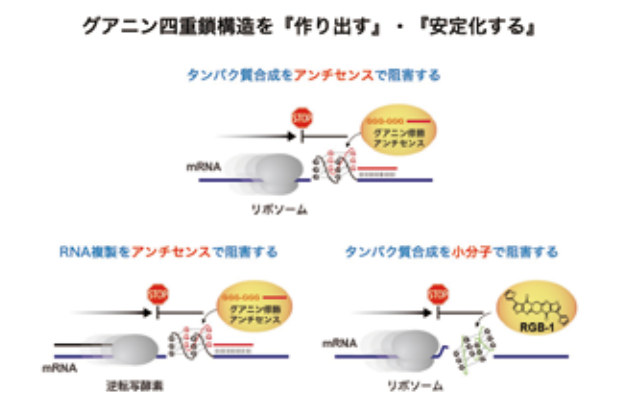


図2：グアニン四重鎖構造形成や安定化を介した遺伝子機能制御を目標とし、我々は、グアニン四重鎖構造を誘起する修飾アンチセンス核酸や、グアニン四重鎖構造を選択的に安定化する有機小分子の開発を行っている。

令和3年度 弘前大学若手優秀論文賞 受賞

若手優秀論文賞

独創的かつ著者の将来性を伺わせるに足る1編の論文を対象とした顕彰事業であり、「弘前大学学術特別賞（遠藤賞）」とあわせて受賞者を決定している。

放射能汚染傷病者に対応する 救急医療従事者の被ばく線量に関する研究

放射線事故や原子力災害などの放射線緊急事態に発生する放射能汚染傷病者に対応する救急医療従事者は、傷病者の放射能汚染から被ばくします。彼らの被ばくに対する不安は迅速な被ばく医療提供の妨げとなり、場合によっては人員戦略の決定に支障を及ぼす可能性があります。そこで本研究では、放射線物理シミュレーション技術を用い、様々な事故状況下における汚染傷病者に対応する際の被ばく線量を推定しました。本研究成果は、医療従事者の放射線防護・被ばく医療教育で活用することができます。



つじ ぐち たか きよ
辻口 貴清
弘前大学大学院保健学研究科 助教

RIG-I様受容体刺激因子によるヒト肺腺癌細胞の 放射線応答制御におけるDAP3の関与

所属研究室は、ミトコンドリアを介して免疫応答を誘導するRIG-I様受容体（RLR）の刺激因子がヒト肺腺癌細胞の放射線抵抗性を改善することを報告しましたが、その分子機構は未解明でした。本論文において我々は、ミトコンドリアリボソームタンパク質DAP3が肺腺癌細胞の放射線抵抗性を制御することを見出すとともに、RLR刺激因子がDAP3のタンパク質発現低下を介して肺腺癌細胞の放射線抵抗性を改善することを示しました。この成果は、予後不良な肺腺癌の新たな治療戦略の開発に貢献できると考えられます。



さ と う よし あき
佐藤 嘉晃
弘前大学大学院保健学研究科 博士後期課程

曖昧反応の意味：合成生物学と ゲノム編集に関する日本の意識調査

ゲノム編集技術や合成生物学といった先端的技术は、社会の様々な仕組みを変えていく可能性があります。技術に対する意思決定が重要ですが、人々の反応は「賛成」「反対」に簡単に分かれるわけではありません。「曖昧な反応」の実態を探るために意識調査を行った結果、ゲノム編集、合成生物学に対する回答では、曖昧な反応が8割を占めることが分かりました。さらに曖昧な反応には身体感覚や将来を考える時間認識が関係していることを明らかにしました。今後の適切な意思決定の仕組みにつなげていきたいと思います。



ひ び の あい こ
日比野 愛子
弘前大学人文社会科学部 准教授

モニタリング検査結果を活用した食品中の放射性物質に関する 現行の基準値下での規制による内部被ばく線量低減効果の推定

多くの分野で適切な放射線管理が求められます。今回は、食品中の放射性物質の規制効果を検証するために、蓄積された膨大な数に及ぶモニタリング検査結果を有効活用し、規制の有無それぞれを想定した場合の内部被ばく線量を推定しました。現行の基準値適用1年目である平成24年度では規制効果が特に大きく、平成28年度には事故の影響が小さくなっていたことが示されました。福島第一原子力発電所事故後に食品に対して講じられた措置は効果的であり、我が国の食品安全は確保されていると考えられます。



お さ な い み の る
小山内 暢
弘前大学大学院保健学研究科 助教

赤外線サーモグラフィを用いた相変化材料の 融解過程で生じる自然対流熱伝達の時空間計測

相変化材料は融解／凝固における潜熱を有効利用し、熱を繰り返して吸収／放出できるエコな素材です。ただし、その熱性能は融解で発生する液相内の自然対流現象に強く依存するため、詳細な現象解明が求められます。そこで、私たちは「熱」を高解像度で可視化できる手法を新たに開発し、当該現象の解明に応用しています。これまでに加熱方法や容器形状によって相変化材料の熱性能が変化することを見出しました。今後は、「熱」と「流れ」の同時可視化を実現し、更なる現象解明と相変化材料の高性能化に貢献していきます。



おか べ たか ひろ
岡部 孝裕
弘前大学大学院理工学研究科 准教授



本パンフレットで紹介した研究者の詳しい研究内容については、
弘前大学研究・イノベーション推進機構のホームページをご参照ください。

Please refer to the website of Hirosaki University Institute for the Promotion of Research and Innovation,
for the detailed research contents of the researchers in this pamphlet.

編集／**国立大学法人弘前大学 研究・イノベーション推進機構**

〒036-8560 青森県弘前市文京町1

URL <http://www.hirosaki-u.ac.jp/> E-Mail jm3909@hirosaki-u.ac.jp

詳細はこちらから



2022年3月発行