



# 愛研技術通信

## 掲 示 板

### 法令・告示・通知・最新記事・その他

#### ○（セミナー報告）「持続可能な開発目標（SDG s）」

営業業務部 大橋 正美

6月5日は環境の日です。これは、1972年6月5日からストックホルムで開催された「国連人間環境会議」を記念し、「環境基本法」で定められたものです。現在は、6月の一か月間を「環境月間」とし、全国で様々な行事が行われています。愛知県環境測定分析協会は6月21日に環境月間講演会を開催し、「持続可能な開発目標（SDG s）」に関する講演がありました。国際連合地域開発センター（UNCRD）研究員の浦上奈々様による「地域で進める持続可能な開発目標（SDG s）」などの講演がありました。



#### 【 持続可能な開発目標（SDG s）とは 】

SDG s は、2001年に策定されたミレニアム開発目標（MDG s）の次に2015年9月の国連サミットで採択された、2016年から2030年までの国際目標です。MDG s は、開発途上国・発展途上国を支援しようというものでしたが、SDG s は、地球上の誰一人として取り残さないことを誓っています。人口増加、経済の拡大、大量生産・大量消費による負荷で地球システムの限界、また、国際テロや自然災害、ジェンダーなど新しい社会現象と不安定化・不確実化する世界で、持続可能な開発を実現するため17のゴール・169のターゲットから構成されています。17の目標は互いに関連して解

決を目指しており、国、自治体、企業、市民社会、個人などあらゆるアクターの力と参加を必要としています。



図. 持続可能な開発を実現するため17のゴール

### 【 外務省の重点課題 】

今、外務省が力を入れているのが「海をきれいにすること」です。

地球の表面積の70%以上を覆う海には、未確認のものも含めると数百万を上回る生物種が生息していると言われています。しかし、近年のゴミ（特にマイクロプラスチック）の増加による、海洋汚染や資源の乱獲といった問題が進み続け限界に近づいています。この目標に記されている多くが2020年をターゲットに定めており、海を保全・回復させ、持続可能な形で利用することが早急に求められています。対策を取らない場合、2050年には海の魚の量とプラスチックゴミの量が同じになるとも言われています。



14. 海の豊かさを守ろう

### 【 マイクロプラスチックとは 】

川から海に流れたプラスチックが、紫外線などにより大きさ5mm以下の細かい粒子となったものを『マイクロプラスチック』と言います。現在、どれだけ海洋に流出して浮遊しているかは把握できていません。

プラスチックは石油を原料としているため、微生物等で分解されず長期にわたって海の中に存在します。PCBなどの有害物質が含有・吸着したマイクロプラスチックを魚や鳥が誤って食べ体内に蓄積されることで命を落とすケースが増えています。また食物連鎖を通じて人にも悪影響を及ぼすことが懸念されています。



## 【自治体の取組】

内閣府 2018 年度より SDG s 未来都市（注）を選定しています。愛知県では 2018 年は豊田市、2019 年は愛知県、名古屋市、豊橋市が選定されました。

（注）SDG s 未来都市：SDG s（Sustainable Development Goals：持続可能な開発目標）の理念に沿った基本的・総合的取組を推進しようとする都市・地域の中から、特に、経済・社会・環境の三側面における新しい価値創出を通して持続可能な開発を実現するポテンシャルが高い都市・地域として選定されるものです。

愛知県では、以下の具体的な取組について、3 年間の計画（愛知県 SDG s 未来都市計画（仮称））を作成し、計画に沿って事業を行う計画です。

## 【具体的な取組】

側面	取組内容
経済	○近未来技術等の社会実装の推進 ○スタートアップと既存企業の連携によるイノベーションの創出 ○自動車分野における新事業展開支援 ○「モノづくり×IT」をテーマとした大学対抗ハッカソンの開催
社会	○若者の活躍促進 ○女性の活躍促進 ○障害者の活躍促進 ○外国人の活躍促進
環境	○「あいち地球温暖化防止戦略2030」の推進 ○EV・PHV・FCVの普及促進 ○循環型社会に向けた取組 ○自然との共生に向けた取組 等

## 【私たちにできること】

愛知県は、伊勢湾・三河湾・遠州灘からなる約 594km の長い海岸にかこまれ外洋からのゴミが入りにくくなっています。そのため、愛知県の海岸に漂着・散乱しているゴミ、沿岸海域に漂流しているゴミ（海洋ゴミ）は、私たちが捨てたペットボトルなどの日用品がほとんどです。SDG s では正確な数値目標がたてられており、それを達成するには私たち一人ひとりが意識して行動することが必要不可欠です。

- ・ごみの分別をしっかりとる
- ・ビニール袋の代わりにエコバックを使う
- ・ペットボトルに入った飲み物を控え、マイボトルを持参する

日々の小さな「選択」を変えることで世界が変わります。

## ○ 六価クロム化合物に係る水質基準に関する省令等の改正について（案）

～ 飲料水の六価クロムの水質基準強化が検討されています ～

2019年7月2日開催 厚生労働省  
水質基準逐次改正検討会資料抜粋

### 【 経緯 】

六価クロム化合物については、平成30年に食品安全委員会委員長から厚生労働大臣に対し、食品健康影響評価の結果が通知されました。新しいTDI\*として1.1 $\mu$ g/kg体重/日が示されました。

\*TDI：Tolerable Daily Intake 耐容一日摂取量

この結果に基づき、水質基準逐次改正検討会において検討を行い、現行評価値0.05mg/Lを0.02mg/Lに強化することが適当との方針案をとりまとめました。

### 【 改正案 】

改正案では、水道水質基準のほか、水道用薬品、資機材等の材質、給水装置の浸出性能基準の改正が予定されています。

表. 六価クロム化合物に係る水質基準等の改正案

		基準値 (mg/L)	
水質基準	現行		0.05
	改正案		0.02
薬品等基準	現行		0.005
	改正案		0.002
資機材等材質基準	現行		0.005
	改正案		0.002
給水装置の浸出性能基準	水栓その他末端給水用具	現行	0.005
		改正案	0.002
	末端以外の給水用具又は給水管	現行	0.05
		改正案	0.02
施行時期	令和2年4月施行		

### 【 PFOS 及び PFOA に関する検討 】

2019年5月に残留性有機汚染物質（POPs）に関するストックホルム条約（POPs条約）の第9回締約国会議（COP9）で「ペルフルオロオクタン酸（PFOA）とその塩及びPFOA関連物質」を同条約の附属書A（廃絶）に追加することが決定されました。

現時点では、WHOにおいてPFOS、PFOAのガイドライン値は設定されていませんが、近年、各国において目標値の設定に関する動きがあることと、国内の水道水の検出状況については、各国のPFOS、PFOAの現時点の目標値を下回るレベルにあるものの、検出されている状況が続いています。

このため、浄水場における水質管理を適切に行うという観点から、PFOS、PFOAについて暫定目標値を設定することが検討されています。

## ○「金沢市の高校で捉えた放射線バーストで雷発生の瞬間に迫る」

2019年6月26日 東京大学報道発表抜粋

東京大学の和田有希大学院生らの共同研究グループは、冬の雷活動によって発生した2種類の放射線バーストを、石川県金沢市の複数の高校で同時観測することに成功し、雷発生の前兆現象となった可能性を示しました。

本研究は金沢大学附属高等学校・金沢泉丘高等学校をはじめ石川県内の高校、大学、企業、自治体、富山県の自治体の協力で行われ、また日本初の学術系クラウドファンディングサイト「academist」で一般市民から募った研究資金にもサポートされたことから、高校生や一般市民を巻き込んだ研究プロジェクトとなっています。

### 【背景】

雷活動は我々にとって身近な気象現象です。雷から発せられる強烈な光や電波は、半世紀以上にわたって詳細に観測されており、稲妻がどのように発達して落雷に至るのか、などが明らかになってきました。しかし、稲妻が最初に生まれるメカニズム、すなわち「雷発生のきっかけ」はよくわかっておらず、地球物理学における重大な未解明問題の一つとなっています。

この未解明問題に対し、近年では放射線が重要な役割を果たすのではないかという見方が有力となっています。1994年にアメリカ航空宇宙局（NASA）の天文衛星が、地上で発生した雷放電と同時に地球から宇宙に向かって放出される放射線「地球ガンマ線フラッシュ」（注1）を発見しました。これは雷や雷雲に存在する高い電圧によって、電子を光速近くまで加速することで、X線・ガンマ線といった高いエネルギーの放射線が放出される現象と考えられており、天然の加速器として世界中で注目されています。

（注1）「地球ガンマ線フラッシュ」：NASAのガンマ線天文衛星が1994年に発見した、地球から宇宙へ向かって放出される強力な放射線のフラッシュ。雷放電と同時に発生することが知られている。近年では従来とは逆向きの、雷雲から地上に向かって放出されるものも見つかっている。

日本海沿岸には冬の訪れと共に雷雲が押し寄せ、現地では「雪起こし」「ブリ起こし」などと呼ばれています。この冬季雷は一般的な夏の雷と比べて大きな電流が流れやすい、雷雲が低い高度で発達するといった特徴をもつため、日本海沿岸は世界的にもまれな、雷観測に適した場所となっています。（注2）

（注2）冬は気温が低いために、雷雲が形成される高度が低くなります。そのため夏季雷雲では3kmとも言われる雲底が冬季雷雲では500mから1km程度まで低くなります。加速された電子の放出するガンマ線は大気中でおおよそ500mくらいしか飛ぶことができません。したがって夏季雷雲で加速現象が起きていても、それを観測するためには航空機などを使って雷雲の中に入るか、富士山などの高山に検出器を持っていく必要があります。一方で冬季雷雲であればガンマ線が地上に届きやすいため、放射線検出器を地上に置いておくだけで加速現象を観測することができます。

我々は2006年よりGROWTH実験（Gamma-Ray Observation of Winter Thunderclouds）を立ち上げ、新潟県や石川県において冬季雷に伴う放射線現象の地上観測を推進しています。2007年には雷雲から数時間にわたって放出される微弱な放射線の上昇現象「ロングバースト」（注3）の観測に成功し、雷雲の中で電子が光速近くまで加速されていることを示しました。さらに2017年には雷放電と同時に発生した1秒以下の短く強い「ショートバースト」（注4）の観測によって、雷放電が大気中で原子核反応を起こすことを解明しました。しかし2つの継続時間の異なる現象「ロングバースト」と「ショートバースト」はどちらも雷活動に起因するものでありながら、お互いがどのような関係にあるのか、さらに雷放電にどのような影響を及ぼすのか、これまでほとんどわかっていませんでした。

（注3）ロングバースト：雷雲から放出され、数十秒から数分ほど観測される放射線のバースト。

雷雲の中に存在する強い電圧によって電子を光速近くまで加速し、放射線（X線・ガンマ線）を放出する現象。

（注4）ショートバースト：雷放電と同期して発生する1秒未満の短い放射線バースト。原子核反応（注5）によって叩き出された中性子が、大気中の窒素などの原子核に吸着されたときに放出するガンマ線で構成される。

（注5）原子核反応（光核反応）：原子核そのものを変化させる反応で、雷が地表に向けて放射したガンマ線（TGF）により、大気中の窒素  $^{14}\text{N}$  が原子核反応（光核反応）を起こし、中性子と不安定な窒素の放射性同位体  $^{13}\text{N}$  を生成する。生成した中性子は大気中で徐々にエネルギーを失いつつ広がる。最終的に大気中や地表の原子核に吸収されてガンマ線を放射し「ショートバースト」として観測される。不安定な窒素同位体  $^{13}\text{N}$  は、雷雲とともに風下に運ばれ、徐々にベータプラス崩壊して  $^{13}\text{C}$  に変わっていく。この際に陽電子が放出され、大気中の電子と対消滅して、0.511 MeV ガンマ線を出す。

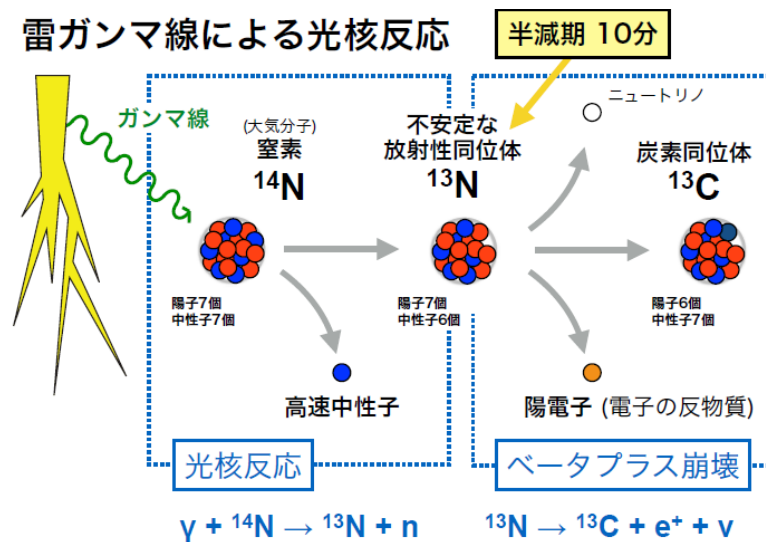


図. 雷ガンマ線による光核反応

ベータプラス崩壊：原子核の中の陽子1個が中性子になる反応。陽電子が1個、原子核の外に飛び出してくる。

## 【 研究手法と成果 】

我々はロングバーストやショートバーストを地上で詳細に観測するため、小型・省電力・高性能な放射線測定器の開発を行い、2015年から石川県金沢市を中心に複数地点での放射線の観測網を構築しています。また放射線の測定のみならず、富山湾の沿岸部や大分県に設置した電波アンテナを用いて、雷放電そのものの遠隔観測も行っています。

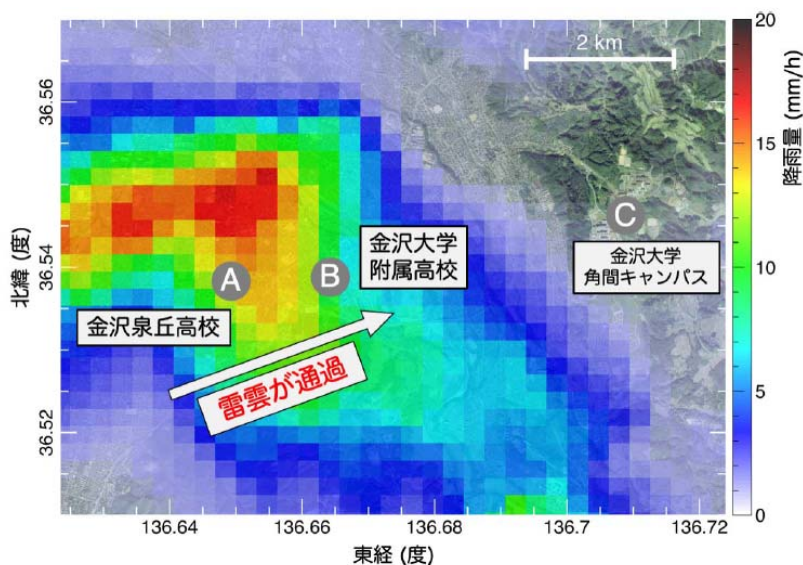


図1：金沢市に設置した検出器の上空を通過する雷雲

2018年1月10日未明、金沢泉丘高等学校と金沢大学附属高等学校に設置した放射線測定器が、上空を通過中の雷雲から放出されたロングバーストを検出しました（図1）。ロングバーストはスポットライトのごとく放射線で地上を照らしながら、2校の上空を雷雲とともに移動した後、雷放電と同時に突如として消失しました。それと同時にショートバーストが発生し、原子核反応が起きたことを検出しました。

ショートバーストを生じさせた雷放電は、富山湾沿岸部の複数箇所に設置した電波アンテナで詳細に観測され、その結果、ロングバーストが消失した位置でショートバーストが発生したことがわかりました。ロングバーストは雷雲の中でも特に高い電圧がかかっている領域で発生したと考えられ、そこで光速近くまで加速された電子がショートバースト、ひいては雷放電そのものの発生を促進した可能性が指摘されます（図2）。

## 【 社会的意義・今後の予定 】

世界各地で頻発する雷ですが、放電がどのような「きっかけ」で始まるのか、その明確な答えは未だに得られていません。今回の観測ではロングバーストの消失とショートバーストの発生が雷放電の初期フェーズに起きており、ロングバーストが雷放電が始まる「きっかけ」となった可能性が示唆されます。本研究は雷の大きな謎を解明するマイルストーンといえます。

今回の一連の現象は石川県金沢市の市街地で発生しており、雷の裏の姿ともいべき放射線バーストが、我々の生活の身近で起きていることがわかりました。しかし観測地点がまだ少な

いため、今回の同時観測がまれなのか、頻繁に起きているのか、明らかになっていません。今回の成果を受けて、我々は金沢市周辺での放射線観測網の構築を加速し、ロングバーストおよびショートバーストが発生する仕組みや、「雷発生のきっかけ」の解明に取り組みます。

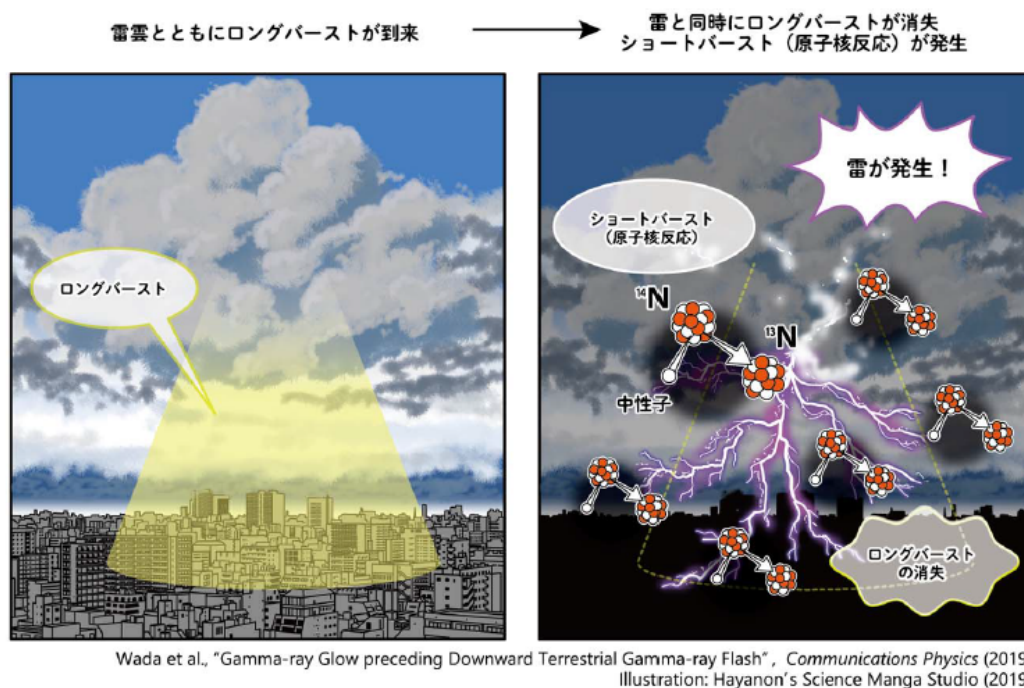


図2：一連の現象の模式図。雷放電が発生する前に雷雲からロングバーストが発せられ（左）、雷放電によってロングバーストが途絶、同時にショートバーストが発生した（右）。図及び注の一部は研究者が運営するサイト「THUNDERCLOUD PROJECT」（雷雲プロジェクト）(<https://thdr.info>) より抜粋。

### 編集後記

梅雨明けが遅れているようです。去年は、7月9日頃梅雨明けし、連日猛暑日が続きました。今年はどうでしょうか。温暖化の影響で、降れば大雨、晴れば猛暑日というように激しい気象が起りやすくなっているようです。空調の利用や水分補給で熱中症を予防しつつ、適切な温度管理でCO<sub>2</sub>排出量を削減する。これもSDGsだと思います。(A. K)



株式会社 愛研

(<http://www.ai-ken.co.jp>)

本社 〒463-0037 名古屋市守山区天子田 2-710

電話(052)771-2717 FAX(052)771-2641

半田営業所 〒475-0088 半田市花田町 2-65

電話(0569)28-4738 FAX(0569)28-4749