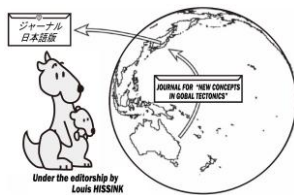


NCGT Journal, Volume 14, Number 2, November 2026

<http://www.ncgtjournal.com/>

『グローバルテクトニクスの新概念』日本語版 発行 2026年5月

<https://www.ncgtj.org/>



編集長：Bruce LEYBOURNE, USA (leybourneb@iascc.org)  
副編集長：Valentino STRASER, Italy (valentino.straser@gmail.com)  
編集委員：Masahiro SHIBA, Japan (shiba@dino.or.jp)  
Giovanni P. GREGORI, Italy (giovannipgregori38@gmail.com)  
Louis HISSINK, Australia (louis.hissink@outlook.com)  
Per MICHAELSEN, Mongolia (perm@must.edu.mndir)  
Biju LONGHINOS, India (biju.longhinos@gmail.com)  
Vladimir ANOKHIN, Russia (vladanokhin@yandex.ru)

## 目次

### ■編集者コーナー

(柴 正博 訳)

- 編集者コーナーBruce Leybourne によるコメント ..... 50  
今後の会議に関するお知らせー論文募集  
編集者への手紙 ..... 52  
オンライン図書と会社案内 (以前の号と同じなので省略)

### ■原著論文 Articles

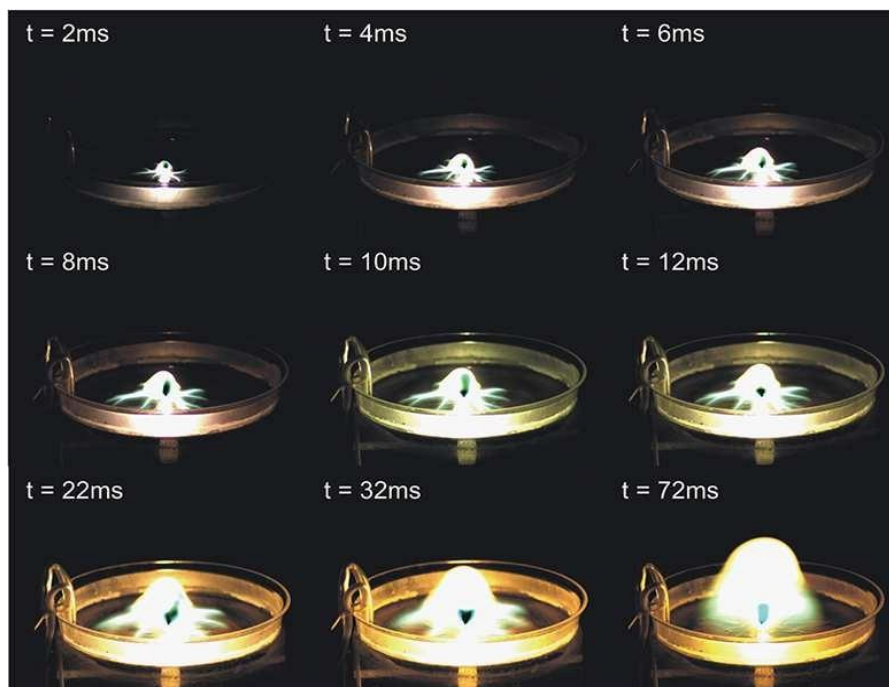
- Measuring the electric field at ground: Giovanni Pietro Gregori, Bruce Allen Leybourne  
地表における電界の測定： (要旨 柴 正博 訳) ..... 54  
The physics of electrical discharges – I. Small-scale phenomena: Giovanni Pietro Gregori, Bruce Allen Leybourne  
放電の物理学 – I. 小規模現象 (要旨 柴 正博 訳) ..... 55  
The physics of electrical discharges – II. RB & TGFs Runaway breakdown –terrestrial gammaflashes  
– GK effect: Giovanni Pietro Gregori, Bruce Allen Leybourne  
放電の物理学 – II. 暴走放電と地上ガンマ線フラッシュ – GK 効果 (要旨 柴 正博 訳) ... 56  
The physics of electrical discharges – III. Large-scale phenomena Sparks and lightning  
– Electrostatics of the ionosphere – TLEs Plasma jets collimation – Birkeland currents and sea-urchin spikes  
–Solar  $\gamma$ -rays - Stellar and galactic alignments: Giovanni Pietro Gregori, Bruce Allen Leybourne  
放電の物理学 – III. 大規模現象 火花と雷 – 電離層の静電気 – TLE プラズマジェットのコリメーション  
– バークランド電流とウニ状スパイク – 太陽カイ線 – 恒星と銀河の配列 (要旨 柴 正博 訳) ...57  
The Fukushima theorem: Giovanni Pietro Gregori, Bruce Allen Leybourne  
福島定理 (要旨 柴 正博 訳) ..... 58  
Space weather related to potentially destructive seismic activity:  
Valentino Straser, Gabriele Cataldi, Daniele Cataldi  
宇宙天気と潜在的に破壊的な地震活動との関連性 (柴 正博 訳) ..... 59

### ■NGCT ジャーナルについて

..... 62

## EDITOR'S CORNER 編集長 Bruce Leybourne のコメント

(柴 正博 訳)



**表紙画像:** 「球電の発生: 研究者たちは10-3秒間隔でプラズマ球の成長を記録した。水中の塩分が緑がかった光を放つ。」最後の画像は、火球の境界の特異な光学的外観を示しており、これは火球の外側境界で測定されたはるかに低い温度と関連していると考えられる。本文を参照。図とキャプションはBührke (2008)による。画像はマックス・プランク・プラズマ物理研究所のご厚意により提供。本号の「放電の物理学 — I. 小規模現象」の図10を参照。

### 今後の会議に関するお知らせ — 論文募集 2026年9月21日~24日 - NCGT in イタリア

主催: Valentino Straser (valentino.straser@gmail.com)

#### 会議参加スケジュール:

抄録受付開始: 2026年3月1日

抄録採択通知: 2026年5月31日

参加費支払期限: 2026年6月15日 (組織委員会宛)

会議録および抄録集発行: 2026年9月1日

2026年9月21日~24日 NCGT 国際会議 - イタリア、パルマ

#### 著者向け情報:

抄録: 150語以内

略歴: 300語以内、写真1枚。書式およびフォントはNCGT ジャーナルの規定に従ってください。抄録提出

開始: 2026年3月15日

締切: 2026年5月31日

抄録採択通知: 2026年6月15日

パルマ市およびパルマ県に関する情報ウェブサイト:

ホームページ: Informazioni turistiche su Parma e provincia

パルマ中心部、駅から500m以内の会議室付きホテルを探しています。

Ketsuron: 2026-Nen

大気地球流の衛星監視

- Gregori, G.P., B.A. Leybourne, and J.R. Wright, 2025d. 一般化された Cowling 定理と Cowling ダイナモ.

「天と地の間の宇宙天気を利用した地震予測」は、2026年9月21日から24日にパルマで開催されるNCGT2026会議の内容を要約したもので、NCGT チームは15年ぶりに集結し、地球モデルの革新と、地球物

理学的プロセスおよび宇宙天気の影響を理解するためのシナリオについて議論します。また、より伝統的なテーマとして、地球規模の地殻変動に関する新しいモデルについても取り上げます。

現代の地球を理解するには、地質学や地球物理学といった従来の枠組みを超え、電磁気学から大気物理学、宇宙天気まで、幅広い専門知識を組み合わせる必要があります。「地球と宇宙」会議は、まさにこの目的のために設立されました。地球物理現象の統合的な解釈を提案し、地震発生の潜在的な前兆指標としての電磁信号の役割を探り、データ観測と解釈のための新技術の貢献を分析することを目的としています。

近年の科学者たちの知見から発展した概念である地球規模の電気回路モデルに触発された研究は、地球の大気、電離層、そして惑星表面が電氣的に接続されたシステムを構成していることを明らかにしてきました。この観点から、地震に先行する現象を含め、岩石圏で発生するプロセスは、電磁場や電離層の特性に測定可能な変化をもたらす可能性があります。

本会議は、電磁氣的な性質を持ついわゆる「地震前兆現象候補」をさらに分析し、最新の科学的証拠を考慮してその可能性と限界を評価することを目的としています。高感度地上センサー、衛星ネットワーク、電離層モニタリングシステムの統合により、多パラメータデータ収集と現象モデリングにおいて新たな展望が開かれます。

特に太陽の役割に重点が置かれる。NASA のミッションや国際的な宇宙天気プログラムによる太陽活動の

モニタリングは、電離層と地球の磁場への影響を示しており、気候や地球力学系に潜在的な影響を及ぼす可能性があります。太陽風、磁気圏、そして地球内部のプロセス間の相互作用を理解することは、複雑な地球物理学的現象を体系的な視点から解釈するための重要なフロンティアとなります。

したがって、『地球と宇宙』は新たな解釈概念を提示し、分断された視点を超えて、惑星の動的で相互に関連したモデルを受け入れるよう促します。地球の進化は、単に内因的な力の結果ではなく、宇宙と地表、太陽エネルギーと深層プロセスとの間の絶え間ない対話の産物として解釈できるのです。

本会議は、新しい技術や学際的なモデルが自然現象のより高度な理解にどのように貢献できるかに関心のある研究者、専門家、管理者、そして一般市民を対象としています。ますます複雑化する地球における予防、持続可能性、リスク管理といった将来の課題を探るための、科学的・文化的交流の機会を提供します。

1). Straser - 地震予測 (要旨募集中)

2). Leybourne - 恒星変成器 - 地球規模の宇宙天気相互作用 (New Concepts in Global Tectonics Journal - 第 12 巻第 4 号, 2024 年 12 月号の編集者コーナーに 6 件の要旨掲載)

3.) Anokhin - ラドガ湖 - シベリア (New Concepts in Global Tectonics Journal - 第 13 巻第 1 号, 2025 年 3 月号, 5-8 ページに 2 件の要旨掲載, さらに要旨募集中)

4). Longhinos - インド大陸の地殻変動 (要旨募集中)



## 編集者への手紙：

Giovanni Gregor 氏が研究論文について語る

本号には以下の6つの論文が掲載されている。

地表における電界の測定：Giovanni Pietro Gregori, Bruce Allen Leybourne

放電の物理学 — I. 小規模現象：Giovanni Pietro Gregori, Bruce Allen Leybourne

放電の物理学 — II. 暴走放電と地上ガンマ線フラッシュ — GK 効果：Giovanni Pietro Gregori, Bruce Allen Leybourne

放電の物理学 — III. 大規模現象 火花と雷 — 電離層の静電気 — TLE プラズマジェットのコリメーション — バークランド電流とユニ状スパイク — 太陽カイ線 — 恒星と銀河の配列：Giovanni Pietro Gregori, Bruce Allen Leybourne

福島定理：Giovanni Pietro Gregori, Bruce Allen Leybourne

宇宙天気と潜在的に破壊的な地震活動との関連性：Valentino Straser, Gabriele Cataldi, Daniele Catald

地表における電場  $E$  の測定は、常に深刻な物理的誤解によって偏りが生じていた。そのため、歴史的には地磁気の初期測定と同時期に開始されたにもかかわらず、最終的には放棄された。

記録された素晴らしい記録は、後に現在の地球規模の常設地磁気観測所ネットワークへと発展した。 $E$  記録の運命は大きく異なり、 $E$  記録の明確な意義を関連付けることを妨げたもう一つの欠点は、おそらく地点ごとの変動が大きいことに関係していた。ちなみに、これは大気降水現象に関連する繊細な物理学の核心と関係している。

最初の論文では、地球モニタリングにおける  $E$  記録のこの基本的な歴史的空白について、正しい物理的評価を扱う。次の3つの論文では、「放電」の物理学を取り上げます。1つの電子が動いているだけでも放電とみなさなければならないことに注意。放電現象は非常に多様である。さらに、文献でしばしば強調されているように、関心は一般的に、放電（雷など）によって引き起こされる被害を防ぐ方法に集中しており、関連する基本的な物理プロセスに焦点を当てていない。し

たがって、この3つの論文は、この困難で、時には議論的となる多面的な難解なテーマに秩序を与えようとする試みである。

5番目の論文は、現在では基本的に歴史的関心事となっている古典的なテーマに焦点を当てている。それは、いわゆる Chapman-Vestine 電流と Birkeland-Alfvén 電流の二分法に関する、長く活発な議論を扱っている。Chapman-Vestine 電流は、かつて Balfour Stewart (1828-1887) がブリタニカ百科事典に寄稿した有名な記事で提唱した理論に基づいている。Stewart は 1882 年に、現在電離層と呼ばれる希薄な上層大気の層に電流が流れると主張しました。この概念は後に、Sydney Chapman と Julius Bartels による 1940 年の有名な古典的名著で共有され、数十年にわたりすべての地球物理学者の育成における基本参考書となった。この概念は後にアメリカの科学者 Ernest Harry Vestine (1906-1968) によって支持された。

別の見解は、1901年にノルウェーの科学者 Kristian Olaf Bernhard Birkeland (1867-1917) によって提唱された。彼は極オーロラを研究する中で、極冠上に磁力線に沿って降下する電流によってオーロラを説明した。これらは現在 Birkeland 電流、あるいは磁力線に沿った電流 (FAC) と呼ばれており、この概念は後にプラズマ研究への貢献でノーベル賞を受賞したスウェーデンの科学者 Hannes Olof Gosta Alfvén (1908-1995) によって共有され、復活した。

2つの主要な潮流システムに関する二分法は、1967年にオスロ・フィヨルドのサンデフィヨルドで大規模な会議が開かれるまで続いた。そこでは、常に礼儀正しくはあったものの、厳しい議論が交わされた。次第に入手可能になった記録から、両方の過程が実際に起こっていることが明らかになった。実際、大気中の潮汐運動は、Chapman-Vestine 電流に関連する、いわゆる  $S_q$  および  $L$  地磁気変動と関連している。しかし、両極冠上には、常に恒常的かつ時間的に変化する FAC 群が存在する。

会議後、東京への帰路の飛行機の中で、長年 IAGA の事務総長を務めた、とても親切で人柄の良い友人である福島直志氏 (1925年 - 2003年) は、後に「福島定理」と呼ばれることになる議論を発見した。彼は、地上観測記録だけでは、Chapman-Vestine 電流と Chapman

-Vestine 電流を区別することは概念的に不可能であることを示した。私は、福島直志教授は20世紀で最も鋭敏な頭脳の持ち主の一人だったと信じている。この特集号の5番目の論文は、現在では主に歴史的関心の対象となっているこの一般的なテーマに関するレビューである。

ちなみに、私の知る限り、最近になって Gauss が提唱した、惑星平均として大気-地球間電流の役割を無視できるという従来の仮説を再考する必要性を強く主張した科学者は、福島直志教授ただ一人である。これは、私たちが大気-地球間電流について論じた複数の論文の中心的な主張となっている。

最後の論文では、(i) 太陽風中の太陽イオンフラックスと (ii) 地球規模で発生したマグニチュード6以上の地震 1,300 件以上との間の潜在的な結合について調査している。この研究は、陽子密度の増加と比較して、地震イベントの非ランダム性を強調している。説得力があり厳密に証明された科学理論がまだ完全に定式化されていないため、この結果は統計的な価値を持つ。現在、大気と地球間の電流に関する多数の論文は、太陽と地球の関係における電気回路と地殻応力との相互作用をよりよく理解するのに適したいくつかの問題を提供し、それが最終的に強い地震の発生につながることは間違いない。

## 地表における電界の測定

### Measuring the electric field at ground

Giovanni Pietro Gregori<sup>1</sup>, Bruce Allen Leybourne<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Former Senior Researcher at IDASC-Institute of Acoustics and Sensors O. M. Corbino (CNR), Rome, now merged into IMM Istituto per la Microelettronica e Microsistemi (CNR) Italy; and ISSO-International Seismic Safety Organization, Italy

<sup>2</sup> GeoPlasma Research Institute-(GeoPlasmaResearchInstitute.org), Aurora, CO 80014, USA

**Keywords:** atmospheric potential gradient – grounding – contact probe/air - rotating electrostatic device

(要旨 柴 正博 訳)

**要旨:** 地上における電界  $E$ , すなわちいわゆる「電位勾配」の測定は、一般的に、空気中と地面中の2点間の電圧差を測定することによって行われる。しかし、いずれかの点またはプローブ間の「接触」は、測定対象の効果を大きく上回る擾乱によって影響を受ける。この重大な欠点は、深刻な論争を引き起こした。過去の記録は基本的に役に立たない。測定はむしろ、回転静電装置 (r.e.d.) による誘導によって行うべきである。空気中の導電性物体の擾乱についても議論する。

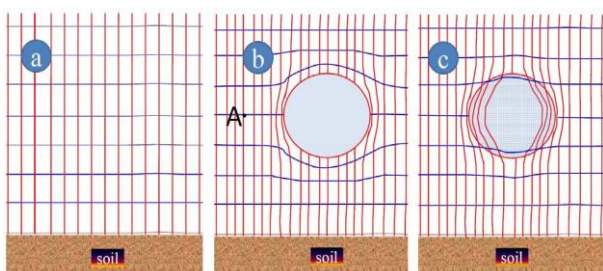


図4. 放射性線源によって引き起こされる摂動。(a) 平坦で電気伝導性のある地球表面に、平坦で規則的な電気等電位面(青色)が重ねられ、 $E$ は均一で正、つまり下向き( $E$ 磁力線は赤色)である。(b) 球体などの完全導体物体を挿入する。等電位面は摂動を受け、変形する。物体の電位は、 $A$ で示される等電位面と同一である。物体の摂動が地球表面の下に浸透しないように、物体は地球表面から十分な高さに配置する必要がある。(c) (b)の場合の完全導体物体を、穏やかな放射性線源によって電離された空気の「雲」など、明確な境界を持たない物体に置き換える。効果は(b)の場合と同じである。ただし、一部の等電位面は「雲」の内部に浸透する可能性がある。放射性線源の支持体の電位は、 $A$ で表される表面の電位に例えることができる。しかし、微気象条件によって、「雲」の地球表面に対する絶縁状態が変化する可能性がある。そのため、「雲」が一時的に地球表面の上方への延長となる可能性がある。したがって、このような状況では、放射性線源の支持体の測定電位は、大気電位勾配を代表するものではない。

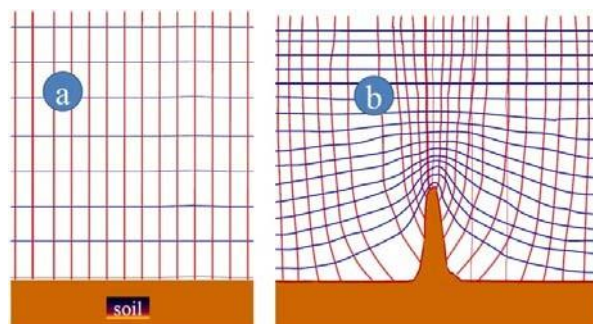


図5. コロナ放電によって引き起こされる擾乱。(a) 平坦で電気伝導性のある地球の表面には、均一で規則的な電気等電位面が重なり、地球表面付近では  $E$  がわずかに強くなる。(b) 電柱、木、煙突、高層ビルなど、土壌の上方への延長に例えられる尖った構造物は、関連する擾乱を引き起こす。コロナ放電、またはセントエルモの火は測定可能であり、適切な校正によって  $E$  の測定値とみなすことができる。結果は、空気の電気伝導率の変化によって偏りが生じる。

## 放電の物理学 — I. 小規模現象

### The physics of electrical discharges – I. Small-scale phenomena

Giovanni Pietro Gregori<sup>1</sup>, Bruce Allen Leybourne<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Former Senior Researcher at IDASC-Institute of Acoustics and Sensors O. M. Corbino (CNR), Rome, now merged into IMM Istituto per la Microelettronica e Microsistemi (CNR) Italy; and ISSO-International Seismic Safety Organization, Italy

<sup>2</sup> GeoPlasma Research Institute-(GeoPlasmaResearchInstitute.org), Aurora, CO 80014, USA

**Keywords:** Cowling dynamo – microphysics of the atmosphere - water agglomeration around a condensation nucleus - water condensation and precipitation – fog - hail & lightning rods - exploitation of the electrostatic energy of the atmosphere - ball lightning (BL) - skyrmion

(要旨 柴 正博 訳)

**要旨:** カウリングダイナモ過程によって示唆される革新は、地球大気におけるいくつかの微物理的効果に関して議論される。電気放電の一般的な予備的形態学的特徴がいくつか検討される。次に、現在十分に理解されていない、あるいは全く理解されていない2つの現象、すなわち (i) 大気中の水の凝縮と降水、および (ii) 球電(BL)の形成と進化について議論される。水の凝縮と降水に関しては、この効果は、現在理解されていない凝縮核の周りの水の凝集過程に関係する。カウリングダイナモ過程の結果、最初に微細な水滴または氷が形成され、それが発達して霧現象や降水現象を引き起こす。雷現象は、その後起こる極端な現象である。原則として、野原に避雷針を設置すれば、広い範囲での雷の発生を減らすことができるはずである。しかし、この効果は評価する必要がある。この実験は、その効果全体を定量的に検証し、「校正」する方法となり得る。これらの詳細をより適切に評価することは、大気の膨大な量の自由でクリーンな静電エネルギーを利用する可能性の調査にも関連する可能性がある。BLに関しては、スケールサイズは、例えば約10cm以上までである。さらに、特異な量子配置に関する推測では、BLは「スキルミオン」と呼ばれる電磁結び目であると想定されている。現在議論されているこの一見謎めいた現象の物理学は、次の論文で議論される火花と雷の物理学の説明に不可欠である。

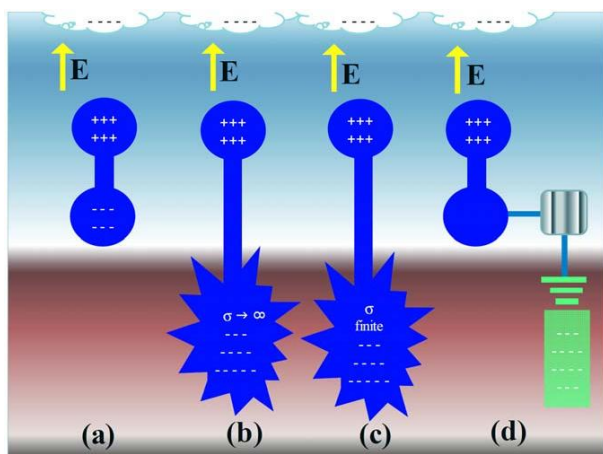


図6. 雲の底は負に帯電している。(a) 地面に接続されていない「大きな」導体が地表上に吊り下げられている。雲の電気エネルギーが誘導によって静電分極を引き起こす。(b) 図(a)と同じだが、「大きな」導体は土壤に接地されている。地面と地球全体は電気伝導率  $\sigma \rightarrow \infty$  を持つと仮定する。(c) 図(b)と同じだが、地面と地球は有限の  $\sigma$  を持つ。(d) 図(c)と同じだが、接地は「大きな」導体を通して捕捉されたエネルギーを何らかの有用なエネルギー源に変換する「装置」を通して行われる。

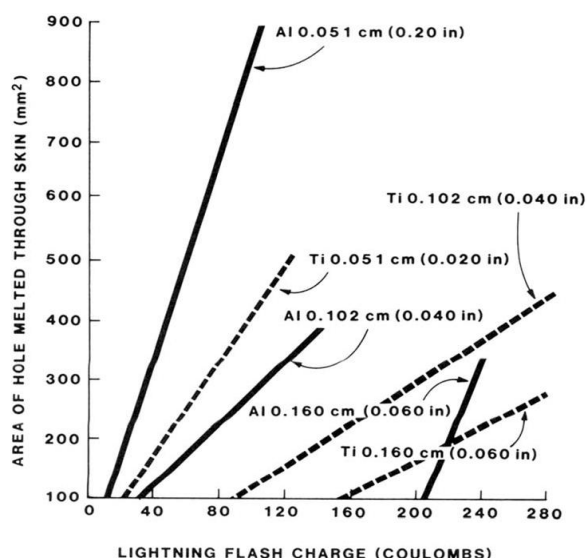


図13. 「雷放電によって様々な厚さのAlとTiを貫通してできた穴の領域 (Fisher and Plumer, 1977). 図とキャプションはUMAN (1986a) による。

## 放電の物理学 - II. 暴走放電と地上ガンマ線閃光 - GK 効果

### The physics of electrical discharges – II.

#### RB & TGFs Runaway breakdown – terrestrial gamma flashes – GK effect

Giovanni Pietro Gregori<sup>1</sup>, Bruce Allen Leybourne<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Former Senior Researcher at IDASC-Institute of Acoustics and Sensors O. M. Corbino (CNR), Rome, now merged with the INM-Institute of Marine Engineering "Section of Acoustics and Sensors O.M. Corbino"- (CNR Rome); and ISSO-International Seismic Safety Organization, Italy

<sup>2</sup> GeoPlasma Research Institute-(GeoPlasmaResearchInstitute.org), Aurora, CO 80014, USA

**Keywords:** cloud physics – thunderstorms – lightning – runaway breakdown – narrow bipolar pulses – TGF – atmospheric electrical circuit – atmospheric electrostatic energy

(要旨 柴 正博 訳)

要旨：1910年代に Charles Thomson Rees Wilson が提唱した旧来のモデル（ここでは簡単に Wilson の「雲発声器」と呼ぶ）と比較すると、暴走放電（RB）過程は雲現象と雷の理解における大きな進歩である。カウリングダイナモは、RB過程を引き起こすために必要な「種」となる電場 E を提供するもので、これらの現象の説明における重要な知識のギャップを埋める。重要な観測証拠としては、狭い双極性パルス（NBP）や、微小セルの複数回の発生などが挙げられる。この発見はここでは Gurevich and Karashtin 効果（または GK 効果）と呼ばれる。この重要なカウリングダイナモの発見は、雷雨内部で起こる現象を解明するものです。その副産物として、謎に包まれた致命的な地上ガンマ線バースト（TGF）の解明にもつながる。これらの現象は、現在の大気物理学の理解にとって大きな課題となっている。TGF は、原因不明の航空機事故の原因の一つであると考えられている。カウリングダイナモを組み込むことは、大気電気回路の理解を大きく前進させるものであり、太陽からの膨大なクリーンエネルギー資源を活用する鍵となる可能性を秘めている。

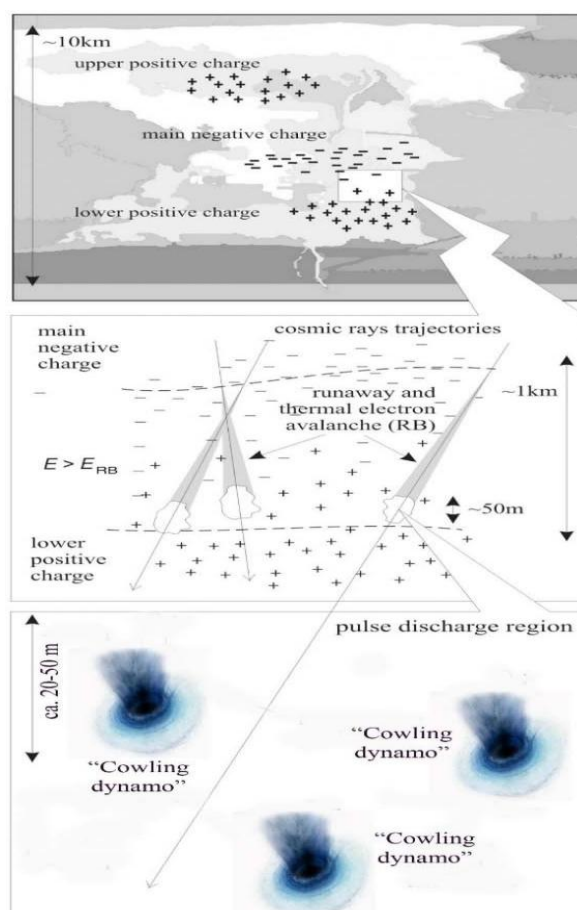


図4. Gurevich と Karashtin (2013) が示した図の修正版。上段の2つのパネルは Gurevich と Karashtin (2013) が想定したプロセスを示し、下段のパネルはカウリング小型ダイナモの観点から小型パルスの「基本」発生源を表している。最終的な結果は観測された GK 効果である。上空の電離層には、数キロメートルから数百キロメートルの高さに大きな正の静電荷が存在する。

---

# 放電の物理学 - III. 大規模現象 火花と雷 - 電離層の静電気 - TLE プラズマジェットのコリメーション - バークランド電流とウニ 状スパイク - 太陽カイ線 - 恒星と銀河の配列

The physics of electrical discharges – III. Large-scale phenomena Sparks and lightning -  
Electrostatics of the ionosphere – TLEs Plasma jets collimation – Birkeland currents and  
sea-urchin spikes - Solar  $\gamma$ -rays - Stellar and galactic alignments

Giovanni Pietro Gregori<sup>1</sup>, Bruce Allen Leybourne<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Former Senior Researcher at IDASC-Institute of Acoustics and Sensors O. M. Corbino (CNR), Rome, now merged with the INM-Institute of Marine Engineering "Section of Acoustics and Sensors O.M. Corbino"- (CNR Rome); and ISSO-International Seismic Safety Organization, Italy

<sup>2</sup> GeoPlasma Research Institute-(GeoPlasmaResearchInstitute.org), Aurora, CO 80014, USA

**Keywords:** sparks and lightning - electrostatics of the ionosphere – TLEs - plasma jets collimation – FACs or Birkeland currents and sea-urchin spikes – solar  $\gamma$ -rays - astrophysical jets - stellar and galactic alignments – electrical discharges with no luminous emission – exploitation of the electrostatic energy of the ionosphere

(要旨 柴 正博 訳)

---

**要旨:** これまでの2つの論文では、それぞれ (i) 空間範囲 (おおよそ  $\leq 10$  cm) における放電現象、および (ii) 極端な電磁パルスに関連する現象について論じてきた。本論文では、空間的にも時間的にもはるかに大きなスケールでの放電という、これまで十分に理解されてこなかった領域を取り上げる。既存の文献は、一般的に火花放電、雷放電、ガス管放電のみを扱っている。これに対し、焦点を広げる必要があり、このテーマ全体について前例のない詳細な議論が求められる。重要なギャップは、現在無視されている大きな断面積を持つ巨大な大気・地球電流に関するものである。これは、発光現象で監視できないため考慮されることはなかったが、重要な役割を果たしている。しかし、火花や雷の物理学も部分的に誤解されており、球電 (BL) のドミノ連鎖によって説明できる。雲の中の巨大な対流セルは、電離層に静電荷を蓄積する主要な供給源であり、太陽風は平均正電荷を持つため、電離層は正でなければならない。したがって、昔ながらの Wilson 機構は、せいぜいオプションの不要な過程としてのみ、依然として有効である。一時的な発光現象 (TLE) は、雲の上にある放電現象の微物理学を調査するのに適した観測的直感を表している。しかし、TLE は適切な条件下でのみ監視可能であり、宇宙からの観測は有効な情報を提供する。さらに、カウリングダイナモは、太陽  $\gamma$  線、太陽風、天体ジェット、銀河の星の配列、銀河超銀河団の銀河の配列、地球大気の磁力線に沿った電流 (FAC)、地球深部からのウニ状スパイクなど、多くの物理系で観測される自己コリメーションに関連する、現在他に説明されていないいくつかの効果を決定する。カウリングダイナモによって完全に説明されるいくつかの効果は、プラズマ物理学の標準アルゴリズムによって、ある程度の近似を伴うものの、より詳細に想定することもできる。このように、雷や稲妻の背後にある物理現象、特に巨大な大気・地電流の重要な影響に関して、前例のないシナリオが想定されている。これには、電離層からの静電エネルギーを利用する可能性が含まれる。電離層からの静電エネルギーは、基本的に無制限でクリーンなエネルギー源であり、太陽が輝き続ける限り利用可能である。

## 福島定理

### The Fukushima theorem

Giovanni Pietro Gregori<sup>1</sup>, Bruce Allen Leybourne<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Former Senior Researcher at IDASC-Institute of Acoustics and Sensors O. M. Corbino (CNR), Rome, now merged with the INM-Institute of Marine Engineering "Section of Acoustics and Sensors O.M. Corbino"- (CNR Rome); and ISSO-International Seismic Safety Organization, Italy

<sup>2</sup> GeoPlasma Research Institute-(GeoPlasmaResearchInstitute.org), Aurora, CO 80014, USA

**Keywords:** Chapman-Vestine currents - Birkeland-Alfvén currents – field aligned currents in space – currents in the Earth’s interior

(要旨 柴 正博 訳)

要旨：19世紀末以来、地磁気の一時的な変動を引き起こす電流  $j$  のパターンについては、二分法が存在していた。最も有力なモデル（現在では Chapman-Vestine の  $j$  システムと呼ばれている）は、 $j$  が電離層内部のみを流れると想定していた。一方、別のモデルは、 $j$  が地磁気  $B$  の磁力線に沿って流れると想定していた。1967年、福島定理は、地上観測記録だけではこの2つのシステムを区別することは不可能であることを証明した。現場での測定が必要であり、2つのシステムは共存し得る。

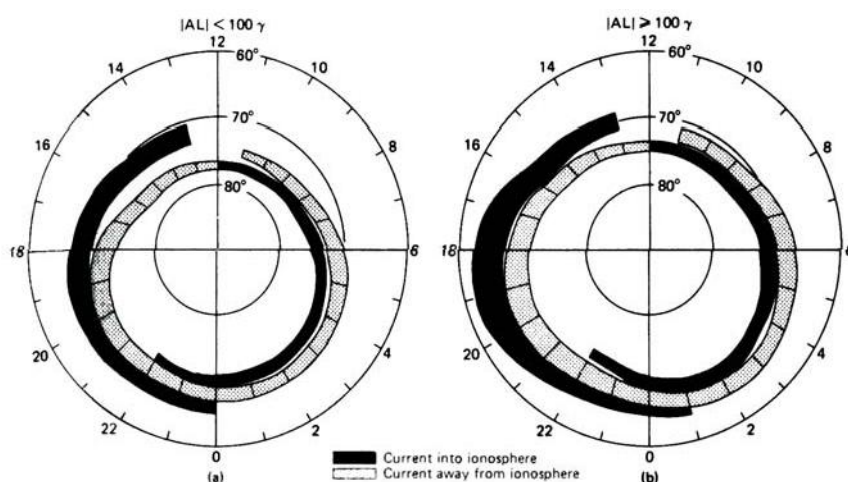


図 17. 北半球上空から見た Birkeland-Alfvén 電流の分布と方向: (a) 静穏期, 地磁気活動のオーロラ電ジェット指数  $AL < 100 \gamma$  の場合 [この  $AL$  指数は, オーロラ楕円に沿って流れると想定される何らかの  $j$  によって生成される何らかの平均  $B$  を示す]; (b)  $AL > 100 \gamma$  の場合. Iijima and Potemra (1978), Crooker and Siscoe (1986) または McPherron (1991). による..

## 宇宙天気と潜在的に破壊的な地震活動との関連性

### Space weather related to potentially destructive seismic activity

Valentino Straser<sup>1</sup>, Gabriele Cataldi<sup>2</sup>, Daniele Cataldi<sup>3</sup>

<sup>1</sup> University of Makeni, Sierra Leone & Department of Science and Environment UPKL Brussel (B)

<sup>2</sup> Radio Emissions Project, Rome, Italy

<sup>3</sup> Fondazione Permanente G. Giuliani - Onlus, Rome, Italy

**Keywords:** space weather - proton density - seismic precursors - potentially destructive seismic events - solar ion flux

(柴 正博 訳)

**要旨:** 本研究は、太陽イオンフラックスと、地球規模で発生したマグニチュード6以上の1,300件以上の地震との間の潜在的な関連性を検証するものである。著者らが2012年に開始したこの研究は、地球の磁気圏に衝突する太陽風の陽子密度の増加に伴う地震現象の非ランダム性を強調している。説得力があり厳密に証明された科学的理論がまだ定式化され提案されていないため、現時点では、この結果は統計的な価値しか持たない。実際、断層の平衡に影響を与える可能性のある多数の要因があるため、地殻地震の引き金となるメカニズムはまだ完全には解明されていない。関係する変数の中には、太陽風エネルギーが地圏に伝達されることによる太陽活動や、地球規模で発生する可能性のあるポテンシャル回路などが含まれる。太陽活動と地震との間の潜在的な関係を確立する決定的な要因は、太陽風イオンフラックスの特定の値である。

#### はじめに

地震とその発生メカニズム、特に破壊的な地震に関する研究は、絶え間なく作用する地殻応力をより深く理解するため、そして近い将来、潜在的に破壊的な事象を予測するために、常に重要なテーマとなっている。

過去100年ほどの間、地球規模の地震発生に関連した太陽活動の周期性に関する研究、そして最近では、周期的に激しい地震に見舞われる地域における太陽風と地圏との電磁氣的(e.m.)相互作用に関する研究が数多く行われてきた[Anagnostopoulos et al. (2021), Duma and Ruzhin (2003), Hajra (2022), Homola et al. (2015), Kovalyov and Kovalyov (2014), Odintsov et al. (2006), Simpson (1968), Sytinskii (1989), Tavares and Azevedo (2011), Urata et al. (2018), Vargas and Kastle (2012)].

2012年1月1日から2022年5月12日までの間に、地球上でマグニチュード(MW)6以上の、破壊的な可能性のある地震が1,360回記録された。平均すると、年間約131回の地震が記録されているが、地震活動によって放出されるエネルギーのより精密な分析により、世界規模での地震の記録数は数週間ごとに若干変動する可能性がある。

著者らが2011年以降に行った研究では、地球規模で記録された潜在的に破壊的な地震活動は常に太陽活動の増加に先行することが確立されている[Straser and Cataldi (2014; 2015), Cataldi et al. (2013; 2017; 2019; 2020), Rabeh

et al. (2014)].

この研究では、2012年1月1日から2022年5月13日までの間に世界規模で記録された1,360件の破壊的な地震イベントを分析した。潜在的に破壊的な地震活動(M6+)に関するカタログは、米国地質調査所(USGS)が提供するもので、この研究を実施するためにM6+活動に関するデータはほぼリアルタイムで収集された。ただし、より長い期間にわたって、一部のデータが更新されたり、地震イベントによって放出されたエネルギーについてより精密な分析が行われたことにより、潜在的に破壊的な地震イベントの数が変わる可能性がある。

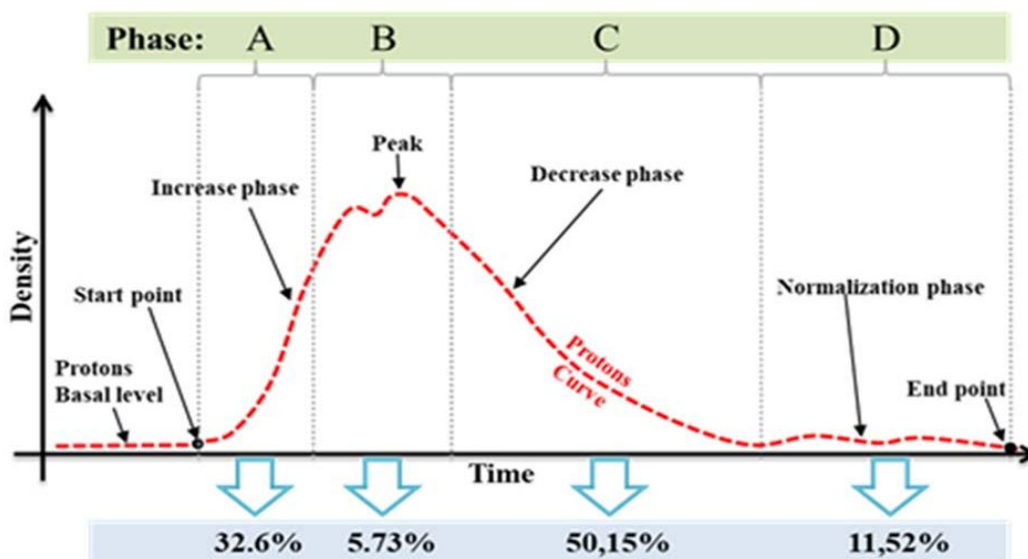
単一の破壊的な地震イベント、あるいは破壊的な地震列が太陽活動と関連しているかどうかを理解するために、著者らは、地球規模で記録された1つ以上のM6+地震イベントの前後の期間における太陽活動を詳細に調査した。この方向で進めるために、著者らは以下の機関から提供されたデータを使用した。

- a) 先進組成探査衛星 (ACE) ;
- b) 深宇宙気候観測衛星 (DSCOVR).

両衛星はL1ラグランジュ軌道に位置しています。具体的には、著者らが調査したデータは以下のとおりです。

- o ACE 衛星 :
  - ・ 差分陽子フラックス 1060~1900 kV ;
  - ・ 差分陽子フラックス 761~1220 kV ;
  - ・ 差分陽子フラックス 310~580 kV

**Percentage of occurrence of potentially destructive seismic events (M6+) recorded on a global scale between 2012 and 2021 related to solar wind proton density phases curve**



Data sample: 1310 potentially destructive seismic events (M6+) recorded between 2012 and 2021

図1. 陽子変動曲線に対する、世界規模で記録された潜在的に破壊的な地震イベント (M6+) の分布. 上のグラフには、「緩やかな」タイプのイベントの典型的な陽子曲線が再現されている. 著者らは、研究で得られた M6+の世界的地震活動との相関データとの関連で説明を簡略化するために、変動曲線を4つの異なるフェーズに分割した. 提供: Radio Emissions Project.

- DSCOVR 衛星:
  - ・ 陽子密度 ( $p \cdot \text{cm}^{-3}$ ).

### 討 論

この研究で議論するデータの選択は太陽陽子束密度に絞られた. 太陽陽子束密度の変動は、地球規模のM6+地震活動に密接に関連する唯一の太陽由来の現象である [Straser and Cataldi (2015)]. 実際、地球規模で記録される潜在的に破壊的な地震活動は、常に太陽陽子束密度の増加に先行している [Straser and Cataldi (2014)].

著者らは、2012年から2021年にかけて実施した研究で、地球規模で破壊的な地震が発生する可能性のある事象は、陽子変化曲線に沿って異なる割合で分布していることを示した (図1). ほとんどの地震 (50.15%) は陽子密度の減少期 (C期) に記録され、別の大きな割合 (32.6%) は陽子密度の増加初期期 (A期) に発生している. したがって、潜在的に破壊的な地震イベントの82%以上は、太陽陽子束密度の増減時に記録されている. この分布は、月ごとに記録されるM6+地震イベントの数を考慮しても安定している.

2022年に実施された相関研究 (2022年1月1日から2022年5月13日まで) から得られた予備データに基づき、これらのデータを著者らが2012年から2021年間に既に保有していたデータと組み合わせることで、単一の陽子増加中に発生するM6+地震イベントの平均数が計算された. この値は2.87である. 対照的に、陽子増加の開始から特定の潜在的に破壊的な地震イベントまでの平均時間間隔は4.29日 (103.07時間) である (図2).

これらの傾向を考慮すると、太陽活動を分析することで、平均4.29日という短い間隔で、地球規模での潜在的に破壊的な地震活動を推定することが可能になるということになる. また、すべての時間間隔を分析することで明らかになったもう一つの点は、地震の規模が大きくなるにつれて、時間間隔の平均値が増加するという点である. この場合、マグニチュードがMw6からMw8.6に上昇すると、1時間あたりの増加は15時間以上になる. この結果から、著者らは、極めて大きなマグニチュードの地震に関連する時間間隔は、マグニチュードMw6の破壊的な地震に関連する平均時間間隔と比較して、平均で15時間以上であることを示唆している.

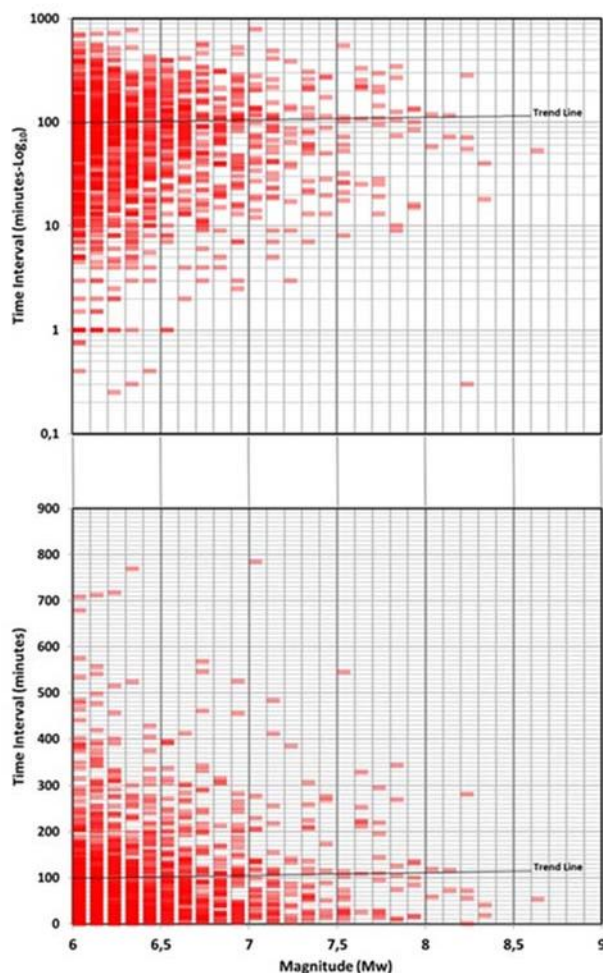


図2. 時間間隔の分布. このグラフは、2012年1月1日から2022年5月13日までの間に世界中で記録された、潜在的に破壊的な地震イベント (M6以上) 1300件に関連する時間間隔の分布を示している. 提供: Radio Emission Project.

特定の地震発生前の数時間における陽子密度の増加値を測定することで、増加率 ( $p/cm^3 hour^{-1}$  で表される) は地震の規模が大きくなるにつれて増加することが推測される. また、強い地震発生前の数時間における陽子密度の最大増加値も同様に増加し、場合によっては地震発生時刻と一致することもある.

### 結論

太陽活動の分析により、地球上で潜在的に破壊的な地震活動 (M6) が再開する時期を平均約 103 時間 (図2) で把握できると結論付けた. 時間分析は他のパラメータと比較して非常に便利であることが証明されており、将来的には地球規模での地震予測の新しい方法の開発につながるだろう. 現在の知見では、太陽活動と潜在的に破壊的な地球規模の地震活動を関連付ける物理的メカニズムはまだ正確には解明されていないものの、いくつかの仮説を立てることができる. 著者らが検討した様々な理論の中で、電磁相互作用現象が他の事象と相まって断層の静的バランスを変化させ、地震を引き起こす可能性があると考えられている.

以下省略

Acknowledgement

Funding Information

Author's Contributions

Ethics

References

Acronyms

## NCGT ジャーナルについて

NCGT ニュースレター（現在の NCGT ジャーナルの前身）は、1996 年 8 月に北京で開催された第 30 回国際地質学会議でのシンポジウム “Alternative Theories to Plate Tectonics” での議論から始まった。その名称は、1989 年にワシントン D.C. で開催された第 28 回国際地質学会議に関連して開催されたシンポジウムの名称に由来している。NCGT ニュースレターは 1996 年 12 月に創刊され、2013 年に NCGT ジャーナルに名称を変更した。NCGT ジャーナルの目的は以下のとおりである：

1. 地質学，地球物理学，太陽惑星物理学，宇宙論，気候学，海洋学，電気宇宙論 (electric universe)，その他，地球の核から大気圏の上部に至るまで，地球上で起こっている物理過程に関連ないしは影響を及ぼしている分野において，新しいアイデアやアプローチを自由に交流するための国際フォーラムを提供すること。
2. 支配的なテクトニックモデルの範疇に収まらない創造的なアイデアのための組織的な目標を創り出すこと。
3. とくに検閲や差別があった場合には，そのような研究の転載と出版の基礎を構築すること。

---

■ 寄付については、ジオプラズマ研究所のブルース・レイボーン研究部長 (leybourneb@iascc.org) まで、お気軽にご連絡ください。

■ NCGT ジャーナルへの連絡・通信・原稿掲載には次の方法をご利用ください：NEW CONCEPTS IN GLOBAL TECTONICS. E メール：leybourneb@iascc.org 原稿は（MS Word または ODT 形式のファイル，図表は gif, bmp, png または tif 形式）を別ファイルで送付，電話 +61 402 509 420. 免責事項：このジャーナルに掲載されている意見，見解，アイデアは寄稿者の責任であり，必ずしも編集者や編集委員会の意見を反映するものではありません。NCGT ジャーナルは国際的査読オンラインジャーナルで，3 月，6 月，9 月，12 月に発行されます。英文版 ISSN 番号：ISSN 2202-0039

---

An international journal for New Concepts in Global Tectonics 日本語版発行チーム

(連絡先) 柴 正博 (shiba@dino.or.jp)

(翻訳メンバー) 足立久男・岩本広志・川辺孝幸・小坂共栄・小松宏昭・柴 正博・宮城晴耕・村山敬真

(事務局メンバー) 足立久男・岩本広志・金井克明・川辺孝幸・柴 正博 (代表)・宮城晴耕