

6. 用語解説

「PSTEPサマースクール陸別2017」実行委員会

用語	分類	解説
【太陽関連分野】		
光球 photosphere	大気	太陽の表面層。波長5000 Åの可視光の光学的厚さが1となる高度を光球面と定義する。太陽放射は約5800 Kの黒体放射で近似されるため、表面温度は5800 Kとされることが多い。
対流層 convection zone	大気	核融合により中心核で発生したエネルギーを対流によって輸送する層。太陽では表面から深さ約20万kmまでが対流層になっている。
彩層 chromosphere	大気	太陽の表面から上空約2000 kmまで広がる大気層。温度は1万K前後。「層」と名付けられているが下部にはスピキュールなどを含み、非常にダイナミックな領域であることが分かっている。
遷移層 transition region	大気	彩層とコロナを接続する急峻な温度勾配層。上空（コロナ）へ向かい数100 kmで温度が2桁程度上昇する。
コロナ corona	大気	太陽大気最外部の完全に電離した大気層。温度は100万Kを超える。なぜこのような高温状態を維持できているかは太陽物理学の未解決問題の一つであり、コロナ加熱問題と呼ばれる。
コロナホール coronal hole	構造	コロナのうち周囲より温度と密度が低い領域。X線では周囲より暗く穴が空いたように見える。単極の開いた磁場が存在する領域であり、上空では高速太陽風が吹き出す。
黒点 sunspot	構造	太陽表面に出現する磁場の密集した領域。磁場が強いため対流による熱輸送が抑制され、周囲よりも温度が低く、暗く見える。太陽内部から磁場が浮上して形成される。
白斑 facula	構造	太陽表面に出現する明るい領域。対流セルの狭間の磁場が密集した領域に形成される。黒点と違い高温である。
フレア flare	現象	天文学的な定義は「さまざまな波長の電磁波の突発的な増光現象」。現在の太陽系内で最大の爆発現象で、磁気リコネクションを通じた磁気エネルギー解放現象とされる。
フィラメント・プロミネンス filament/prominence	構造	両者は同一のもの。高温（約100万K）のコロナに浮かんだ低温（数万K）・高密度のプラズマ。磁場によって支えられていると考えられる。太陽表面から来る光を遮って暗く見える場合をフィラメント、太陽の縁で光って見える場合をプロミネンスという。
スピキュール spicule	構造	太陽の縁で観測される細いトゲ状の構造。10分程度の寿命で上空へ伸びては落下する。超粒状斑の縁に掃き寄せられた磁場に沿って現れる。
フレアリボン flare ribbon	現象・ 構造	フレア発生時に彩層で観測される、細長く伸びた増光領域。フレア標準モデルでは、磁気リコネクションに寄与した磁力線の足元に対応すると考えられる。
磁束浮上・浮上磁場 flux emergence/ emerging flux	現象	対流層から太陽表面へ磁束管が浮上する現象。浮上した磁束は同極同士で合体し、大型のものは黒点を形成する。
コロナ質量放出 coronal mass ejection (CME)	現象	大量のコロナプラズマが突発的に宇宙空間へ放出される現象。フレアやプロミネンス噴出に伴い発生する。

惑星間CME interplanetary CME (ICME)	現象	太陽風領域を伝搬するCME。地球磁気圏と相互作用して短期的な磁気圏変動を引き起こす。
ハローCME halo CME	現象	コロナグラフで太陽の全面からプラズマが放出しているように観測されるCME。地球側に放出されている場合は、地球環境に影響を与える可能性が高くなる。
核融合反応 nuclear fusion reaction	物理過程	軽い原子同士が融合し重い原子へ変換される核反応。太陽内部では数段階の素過程を経て水素原子4個がヘリウム原子1個へ変換されている。反応の前後で原子核の結合エネルギーが光子（ガンマ線）として放出される。
太陽電波バースト solar radio burst	現象	太陽から放射される電波の突発的な増加現象。その多くはフレアやCMEで生成された高エネルギー粒子によって放射されている。地上で観測が可能で、予報に有効。
コロナグラフ coronagraph	観測	太陽コロナを観測するための特殊な望遠鏡。太陽本体から来る光を円盤で遮蔽することにより人工的に日食を起こし、コロナ（からの散乱光）を観測する。レンズの縁から来る散乱光を防ぐ工夫もなされている。
太陽高エネルギー粒子 solar energetic particle (SEP)	現象	太陽から放出される10 keVから数10 GeVの陽子、電子、重イオンの総称。コロナ起源の荷電粒子がフレアやCMEに伴い加速されて高エネルギーとなる。
太陽プロトンイベント solar proton event (SPE)	現象	フレアやCME衝撃波によって加速されたプロトンが地球へやってくる現象。短時間（30分前後）で地球に到来し、人工衛星の故障や宇宙飛行士の被曝の原因となる。
太陽風 solar wind	現象・構造	太陽から吹き出す超音速の磁化プラズマ流。毎秒100万トンものプラズマを太陽から流出させている。地球近傍での速度は300-900 km/s、温度は10-100万K。
惑星間空間シンチレーション interplanetary scintillation (IPS)	現象・観測	電波天体から到来する電波が太陽風の擾乱によって散乱を受け、電波のまたたきとなって観測される現象。太陽風の密度や速度を地上から導出可能で、予報に有効。
惑星間空間磁場 interplanetary magnetic field (IMF)	現象	惑星間空間を伝搬する太陽風のもつ磁場。南向き成分は地球の磁場と相互作用を起こしやすく、宇宙天気予報のキーパラメータとなる。
パーカースパイラル Parker spiral	構造	E. N. Parkerによって提唱された惑星間空間磁場モデル。磁力線は太陽自転軸に巻きついたアルキメデス螺旋を描くというもの。
in-situ	定義	「その場で」という意味。人工衛星が「その場」の環境測定をするときに用いる。in-situ観測＝その場観測。対義語は遠隔観測（リモートセンシング）。
銀河宇宙線 galactic cosmic ray (GCR)	現象	太陽系外から到来する高エネルギーの荷電粒子。銀河系内の超新星爆発などが起源と考えられている。主成分はプロトンと重イオンで、電子は少ない。
プラズマ plasma	状態	電離した気体。自由に運動する電子とイオンから成る。太陽コロナ、惑星間空間、磁気圏はほぼ全ての原子が電離した完全電離状態である。太陽の光球や彩層、地球の電離圏は一部の原子が電離した部分電離状態である。

プラズモイド plasmoid	構造	閉じた磁気面で囲まれた領域（磁気島）、またはその内部に閉じ込められたプラズマ塊を指す。長い電流シートを伴うリコネクションにおいて複数のプラズモイドが形成されることが分かっている。
フラックスロープ flux rope	構造	磁束管のこと。コロナ磁場やCMEの基本構造の一つ。中心軸に沿って螺旋状に磁力線が巻きついている場合はヘリカルフラックスロープとも呼ばれる。
ダイナモ dynamo	物理過程	天体内部の電磁流体の運動によって磁場を維持、増幅する働きのこと。
MHD	定義	magnetohydrodynamics（磁気流体力学または電磁流体力学）の略称。電導性の流体を扱う流体力学。基礎方程式は通常の流体力学の基礎方程式（ナビエ・ストークス方程式）と電磁場のマクスウェル方程式を組み合わせたものになる。
フォースフリー磁場 force-free magnetic field	構造	ローレンツ力 ($\mathbf{J} \times \mathbf{B}$) が至るところで0となっている磁場（磁気圧と磁気張力が釣りあう磁場）。コロナ磁場の基本構造の一つ。
ポテンシャル磁場 potential magnetic field	構造	電流が0の磁場。フォースフリー磁場の一種。スカラーポテンシャルで表すことができるためこのように呼ばれる。エネルギー最低状態の磁場であり、自由に取り出せるエネルギーは0なので、自由エネルギー（実際の磁気エネルギーとポテンシャル磁場の磁気エネルギーとの差）は0であり、フレアやCMEを説明するのには不向き。
トロイダル磁場 toroidal magnetic field	定義	ドーナツ形磁束管の磁場成分のうち、大円周方向の磁場。ダイナモ分野においては赤道と並行な方向の磁場成分。
ポロイダル磁場 poloidal magnetic field	定義	ドーナツ形磁束管の磁場成分のうち、小円周方向の磁場。ダイナモ分野においては北極から南極へ向かう方向の磁場成分。
磁気リコネクション magnetic reconnection	物理過程	互いに反対向きの磁場が接触する領域で磁気拡散により磁力線がつながり替わる現象。拡散により磁気エネルギーが熱エネルギーへ変換されると同時に、つながり替わった磁力線の磁気張力によりプラズマが加速される。磁気エネルギーを熱エネルギーと運動エネルギーへ変換する素過程であり、太陽フレアやサブストームなど様々なプラズマ現象で重要な役割を果たす。
アルフヴェン波 Alfvén wave	物理過程	磁気張力を復元力として伝搬する波動。
磁気音波 magneto-acoustic wave	物理過程	磁気圧を復元力として伝搬する波動。
粒状斑 granule	構造	太陽表面を埋め尽くす対流セル。直径は1000 km程度、寿命は約10分。対流を反映してセル中心に上昇流、縁に下降流が存在する。
超粒状斑 supergranule	構造	粒状斑よりも大きいスケールの対流セル。直径は3万km程度、寿命は2日程度。
波動加熱説 wave heating theory	理論	コロナ加熱機構の一つとして提唱されている理論。太陽表面の対流運動により発生した波動がコロナまで伝わって散逸し、そのエネルギーでコロナを加熱しているという説。
ナノフレア加熱説 nanoflare heating theory	理論	コロナ加熱機構の一つとして提唱されている理論。多数の小さなフレアが頻繁に起こることによりコロナが高温状態を保っているとする説。
α Ω ダイナモ α Ω dynamo	理論	平均場ダイナモの一種。乱流のヘリシティによる α 効果と差動回転の引き伸ばしによる Ω 効果で大規模磁場を維持するメカニズム。

磁束輸送ダイナモ flux transport dynamo	理論	子午面環流の輸送によるダイナモ。 α 効果と Ω 効果が発生する領域が違うことでダイナモ波の発生は抑えつつ、子午面環流の効果により、太陽で観測されるような蝶形図を再現できる。
混合距離理論 mixing length theory	理論	太陽の対流層の中での熱対流の速度を見積もるための理論。ある混合距離を進むと、流体パーセルはまわりと混ざりあうと仮定する。
乱流のエネルギースペクトル energy spectrum of turbulence	定義	それぞれの空間スケールでの乱流のエネルギーを示す。一様乱流ならば、コルモゴロフスケリングと呼ばれ、乱流の運動エネルギーは波数の $-5/3$ 乗に比例する。
太陽活動周期 solar cycle	現象	太陽は約11年の周期で黒点が多い時期と少ない時期を繰り返す。
子午面循環流 meridional circulation	現象	太陽表面では赤道から極に向かい、太陽対流層内部では極から赤道に向かう循環流のこと。
差動回転 differential rotation	現象	太陽は赤道付近が極付近より速く回転している。
バタフライダイアグラム butterfly diagram	現象	蝶形図。黒点の出現緯度の時間変化を書くと、高緯度から低緯度へ黒点がよく出現する位置が変化していて、蝶のような形の図になる。
マウンダー極小期 Maunder minimum	現象	1645年から1715年にかけて黒点がほとんど存在しなかった。この黒点が出現しなかった時期をマウンダー極小期と呼ぶ。
グランドミニマム grand minimum	現象	マウンダー極小期のような数10年にわたって黒点がほとんど発生しない時期が続くこと。
faint young Sun paradox	理論	暗い若い太陽のパラドックス。35億年前に地球に生命が誕生したと考えられているが、恒星進化論によってその当時の太陽から放出される光の量を見積もると、今よりずっと小さい。そのため地球は全球凍結していたと考えられ、生命が誕生できる状況ではなかったのではないかとされる矛盾のこと。
【磁気圏・電離圏関連分野】		
バウショック bowshock	領域	超音速の太陽風が地球磁気圏に衝突することで生じる衝撃波面。
マグネットシース magnetosheath	(region)	バウショックとマグネットポーズの間の境界領域。数100kmの厚みを持ち、太陽風が亜音速に減速される。
マグネットポーズ magnetopause		地球磁気圏界面。太陽風プラズマと地球磁気圏プラズマがわかれる境界面。太陽風の動圧と磁気圏の磁気圧がつり合う面で、地球中心から昼側11Re程度の距離にある。太陽風の動圧が大きくなると、磁気圏境界は地球に近づく。
プラズマポーズ plasmopause		プラズマ圏の外側境界で、非常に明瞭に密度が減少する。
プラズマ圏 plasmosphere		地球周辺に存在する、地球大気が拡散した非常にプラズマ密度の濃い領域。
マグネットテール magnetotail		磁気圏尾部。太陽風により地球磁場が吹き流され、幅40Re、長さ数100Reの円筒状に伸びている。赤道面に磁気中性面、その南北にほぼ反平行の磁場が存在する。

ローブ lobe		磁気圏尾部のうち、南北に位置する磁気圧がプラズマ圧より卓越する領域。
マントル mantle		磁気圏の夜側で、マグネットシース粒子が徐々に赤道側へ侵入しながら太陽風とともにふきながれている領域。ローブと明瞭な境界はない。
プラズマシート plasmashet		磁気圏尾部のうち、赤道付近に位置するプラズマ圧が卓越する領域。
カスプ cusp		磁気圏の前面、高緯度の領域の特徴的な磁場構造。磁気圏昼側の磁力線と太陽風磁場と再結合して尾部のほうに流されている磁力線の境界で、磁場がほぼゼロとなり太陽風が直接大気へ降りこんでくる。
放射線帯 radiation belt		地球周囲に存在する高エネルギー粒子の構造。内帯と外帯、2つを分けるスロット領域からなる。内帯は高エネルギー (>50 MeV) のプロトンが主成分であるのに対して 外帯は1 MeV以上の電子が主成分となっている。外帯電子は時間変動が激しいことが知られ、放射線帯の生成メカニズムや変動の原因は磁気圏物理の大きな謎の一つである。
ヴァン・アレン帯 van allen belt		放射線帯のこと。1958年にヴァン・アレン博士によって発見されたことにちなんで呼ばれる。
オーロラ帯 auroral oval		オーロラが頻繁に観測されるリング状の領域。南北半球の地磁気緯度65-70° 付近に位置する。
電離圏 (電離層) ionosphere		中間圏から熱圏～外圏 (高度約 60 km から数千 km) に位置するプラズマ領域。プラズマ密度は高度 300 km 付近で最大になるが、ここでも熱圏の中性大気密度の1/1000程度。
F領域 (F層) F-region (F-layer)		電離圏のうち高度 200 km 以上の最も密度の高い領域で、主に酸素原子イオンO ⁺ で構成される。とくに高度150 - 220 km をF1領域 (F1層)、高度 220 km 以上を F2領域 (F2層) と呼ぶこともある。
E領域 (E層) E-region (E-layer)		電離圏のうち高度100 km 付近の分子イオンが支配的な領域。太陽光やオーロラ粒子による電離がないところでは消失する。
D領域 (D層) D-region (D-layer)		電離圏のうち高度 80 km 付近の、ライマンα (121 nmの極端紫外線) やX線による電離で形成される領域。太陽フレアの時に顕著になる。
リングカレント ring current	現象	地球をとりまき磁気圏中を西向きに流れる電流。磁気圏尾部のプラズマシート粒子が磁気嵐に伴い地球内側へ輸送されることで発生し、地磁気の減少を引き起こす。
磁気圏対流 magnetospheric convection	(phenomena)	地球磁気圏内の大きな循環。磁気圏境界面での磁場再結合や太陽風粘性によって昼側から尾部へ運ばれたプラズマが、尾部に蓄積された後ふたたび昼側へと流されていく。
SC/Si sudden commencement / sudden impulse		地磁気急始現象 (sudden commencement) 。太陽風擾乱が地球磁気圏を圧縮することで地上地場北向き成分の北向き成分の急増が観測される。磁気嵐の初相にあらわれるものを特にSSC (storm sudden commencement) とよぶなど分類が多くある。
Sq電流		地磁気静穏時に電離圏内を流れる電流を地磁気静穏日日変化 (Sq:Geomagnetic solar quiet daily variation field)。太陽加熱を原因とする中性風と主地場のダイナモ作用により駆動される。

磁気嵐 magnetic storm	地磁気が嵐のように激しく変動する現象。典型的には、地球のほぼ全域にわたって突然地磁気北向き成分が急増（SC）した後に20nT以上減少し、数日かけて元の大きさに回復する。太陽風動圧の急増と、その後のリングカレントの発達で説明される。
初相 initial phase	急始部（SC: sudden commencement）とほぼ同じ。主相の前に見られる地磁気の増大などの擾乱。
主相 main phase	磁気嵐中に、数時間にわたって地磁気の減少が促進している期間。
終相 last phase	回復相（recovery phase）ともよぶ。磁気嵐中に、主相ののち数日かけて地磁気もとのレベルに回復していく期間。
オーロラサブストーム auroral substorm	オーロラの典型的な変動現象。オーロラ嵐ともいう。夜側のオーロラが急激に明るくなって、朝側、夕方側に広がり、また静かになっていく。
オーロラブレイクアップ aurora break up	オーロラサブストームの爆発的開始を示す特徴的なオーロラのふるまい。急激なエネルギー解放を表している。
磁気圏サブストーム substorm	地球磁気圏における、磁気再結合を通じたエネルギー蓄積・解放現象。オーロラサブストームの原因として研究されている。磁気圏サブストームを指して単に「サブストーム」とよぶことも多い。
オーロラ aurora	地磁気緯度 65～70 度付近に現れる超高層大気の発光現象。オーロラはギリシャ神話に登場する暁の女神を意味する。極光 (Polar Arc) ともよばれる。様々な色や形態、時間変動を有し、ディフューズ型、ディスクリート型, 脈動型など多くの分類がある。
領域 1 電流 region 1 current	オーロラ帯中に存在する沿磁力線電流の構造。高緯度側の、朝側で磁気圏から電離圏へ、夕方側で電離圏から磁気圏へ向かう沿磁力線電流。
領域 2 電流 region 2 current	オーロラ帯中に存在する沿磁力線電流の構造。低緯度側の、領域 1 電流とは逆に朝側で磁気圏へ、夕方側で電離圏へ向かう沿磁力線電流。
フォーブッシュ減少	地球に降り注ぐ銀河宇宙線の強度が太陽活動が増大したときに減少すること。フレアで放出された荷電粒子が宇宙線を遮るためと考えられている。名称は宇宙線を研究した米国の物理学者スコット＝フォーブッシュにちなむ。
GIE geomagnetic induced electric field	地磁気擾乱によって地中や地表面に誘起された電場。
GIC geomagnetic induced current	地磁気擾乱によって誘起された電場によって、地中や人工物に流れる電流。特に送電網に流れて社会に害を及ぼすものをさすこともある。
ホイスラー波 whistler wave	雷起源の電磁波がホイスラーモード波として磁気圏内を伝搬し、VLF帯で笛のような特徴的なスペクトルが観測されること。
コーラス chorus	鳥の鳴き声（コーラス）のように数秒間隔で振幅・周波数が変化するコヒーレントな電磁波。ホイスラーモード波の一種。磁気赤道付近から放射され、放射線帯の粒子加速にも関与していることがわかっている。

地磁気脈動 geomagnetic pulsations	周期がおよそ1秒以下の低周波の電磁波擾乱を地磁気脈動と総称している。波形が連続的 (continuous) なもの、不規則 (irregular) なもの、また周期などによって Pc1-Pc6, Pi1-Pi3などと分類されている。
SED (Storm enhanced density)	磁気嵐にともなって中緯度域の夕方側で電離圏電子密度が急増する現象。低緯度側に発達する電離圏対流との関連が指摘されており、SED外部との境界にはTECの急峻な空間勾配が存在する。
SIPS (Sub-ionsospheric point)	電離圏を高度300 kmの薄い層で近似したときに、その層を視線が貫いた点を地図上へ射影したもの。
SEP (solar energetic particle)	太陽から地球に飛んでくる高エネルギー粒子。
大気ドラッグ air drag	人工衛星にかかる大気抵抗。
電離圏対流 ionospheric convection	極域電離圏にみられる渦上のプラズマの流れ。磁気圏から流れ込む沿磁力線電流 (region 1, 2 current) によって駆動される。朝側で時計回り (中心は正電位)、夕方側で時計回り (中心は負電位) の2つの対流セルがペアになって現れることが多い。
flywheel effect	通常は電離圏対流が中性大気を引きずるように動かすが、電離圏対流が急に弱まると中性大気がプラズマを引きずるように動かす。後者をflywheel effectと呼ぶ。
熱圏嵐 thermospheric storm	磁気嵐やサブストームにともなって、オーロラ加熱により熱圏の密度や温度が上昇する現象。赤道方向へのTADをとともなう。
電離圏嵐 ionospheric storm	磁気嵐やサブストームおよび熱圏嵐にともなって、電離圏の電子密度が増える (あるいは減る) 現象。増える場合を正相嵐 (positive storm)、減る場合を負相嵐 (negative storm) と呼ぶ。
TID (Traveling Ionospheric Disturbance)	電離圏を伝播する波状のプラズマ密度構造。波長が1000 km以上のものをLSTID (LSはLarge Scale)、数百 kmのものをMSTID (MSはMedium Scale) と呼ぶ。
TAD (Traveling Atmospheric Disturbance)	電離圏を伝播する波状の中性大気密度構造。TADという名称はTIDと関連する場合に用いられることが多い。
スポラディックE層 sporadic E-layer	電離層E層の電子密度が、急激に増加する現象。6月から夏にかけて、中低緯度で多く発生する。
デリンジャー現象 Dellinger effect	太陽フレアなどでD層の電子密度が増大したときに、D層を伝わる電波が吸収されて通信障害が発生すること。
FAI (Field-Aligned Irregularity)	磁力線に沿ったプラズマが磁力線に垂直な方向につくるさまざまな小スケールの擾乱。プラズマ不安定との関連が強い。
プラズマバブル plasma bubble	電離圏中でプラズマの穴 (プラズマ密度の低い領域) が生じる現象。その内部では、周りに比べてプラズマ密度が百分の一以下にもなることが人工衛星によって観測されている。この中を衛星からの電波が通過すると、計算上の想定よりも早く電波が進んでしまい測位誤差の原因になる。この現象は夕方赤道付近で発生し、地球の磁力線に沿って南北方向に瞬く間に成長するとともに東へ移動していく。
電離圏シンチレーション scintillation	電子密度の不規則構造によって電波が屈折・回折することで電波の位相・振幅が乱れる現象。

赤道異常 EIA (Equatorial Ionization Anomaly)		磁気緯度（磁石の向く方向を北極・南極としたときの緯度）の南北20度付近を中心とする電子密度の高い領域。日によってその位置や規模が非常に大きく変動する。
PRE (Pre Reversal Enhancement) / PSSR (Post SunSet Rise)		日没後に東向き電離圏電場が西向きに変わる直前に、東向き電場が強くなること。/ またそれによって電離圏が強く持ち上げられること。
LOL (Loss Of Lock)		信号のロックオフ（同期はずれ）
フェージング fading		無線通信で届く電波の強弱が何らかの理由により変動すること。
マルチパス multi-path		電波が電離圏で屈折したり地上で反射したりして電波の送信機から受信機までの経路が複数になること。
ドリフト周回軌道 drift motion	物理	双極子中の荷電粒子の運動。磁気ミラーと磁場ドリフトによって、地球をドーナツ状にとりまくように周回する。
断熱不変量 adiabatic invariants	(physics)	解析力学での概念。一般に周期運動において、作用積分 $\oint pdq$ は系のゆっくりとした(断熱的)変化に対して不変量となる。
第1断熱不変量 1st adiabatic invariant		ジャイロ運動に関して定義される断熱不変量。磁気モーメント $\mu = W_{\perp}^2 / B$ で表される。第1断熱不変量の保存から、磁気ミラーによるバウンス運動が導かれる。
第2断熱不変量 2nd adiabatic invariant		磁力線沿いのバウンス運動に関して定義される断熱不変量。
ホイッスラーモード波 whistler-mode wave		プラズマ中の電磁波の一つ。電子のジャイロ周波数より少し低い周波数帯の波を一般にさす。雷起源の"ホイッスラー波"が地上で観測されることにちなんでよばれる。"コーラス"、"ヒス"、"波動粒子相互作用"など重要な物理現象と多く関係している。
等価電流系		観測された地磁気分布を、地球内部と外部（電離圏）に設定した仮想薄層中の電流で説明したもの。
光解離反応 photodissociation		光によって分子が分離して別の分子や原子に分かれること。200-300 nm の紫外線は高度30 km付近の酸素分子を光解離しオゾン層を生成する。
光電離反応 photoionization		光によって原子や分子が正イオンと電子に分かれること。10 eV 以上 (120 nm 以下) の太陽光やオーロラ粒子が中性大気を電離させることで電離圏が形成される。
再結合 recombination		正の電荷をもった原子・分子イオンが電子と結合すること。
プラズマ周波数 plasma frequency		プラズマを構成する電子が静電界と共に磁力線方向に振動するプラズマ波動の周波数。電子密度の平方根に比例する。この静電波の周波数スペクトルから電子密度を測ることができる。
衝突周波数 collision frequency		単位時間当たりに大気やプラズマ中の2種類の粒子が衝突する回数。
ジャイロ周波数 gyro frequency		単位時間当たりに荷電粒子が磁力線の周りを回る（ジャイロ運動をする）回数。サイクロトロン周波数ともいう。
ExBドリフト ExB drift		ジャイロ運動をする荷電粒子が、電場から力を受けてExBの方向に移動（ドリフト）すること。

ペダーセン電流 Pedersen current	電子のジャイロ周波数が（中性粒子との）衝突周波数より大きく、イオンのジャイロ周波数が（中性粒子との）衝突周波数と同じくらいの場合、電子はExBドリフトし、イオンはExBと電場の間の方向にドリフトする。このとき電場方向にペダーセン電流が流れる。
ホール電流 Hall current	電子のジャイロ周波数が衝突周波数より大きく、イオンのジャイロ周波数が衝突周波数より小さい場合、電子はExBドリフトし、イオンは中性大気とともに運動する。このときExB方向にホール電流が流れる。
分極電場（分極性電場） polarization electric field	電子とイオンが異なる方向に動く場合、電子とイオンによる双極モーメントの集合（分極ベクトル）が収束すると電荷（分極電荷）とみなせる。その分極電荷がつくる電場を分極電場と呼ぶ。
ジュール加熱 Joule heating	熱圏・電離圏では、主に、ドリフト運動するイオンと中性粒子の衝突による加熱。イオンのドリフト速度や密度が高いほど大きくなる。
オーロラ加熱 auroral heating	オーロラ帯でのジュール加熱またはオーロラ粒子と大気の衝突による加熱。
ダイナモ dynamo	力学的エネルギーが電磁エネルギーに変換されること。 $J \cdot E < 0$ なら力学→電磁、 $J \cdot E > 0$ なら電磁→力学。
disturbance dynamo	オーロラ加熱によって駆動される中性風が、イオンとの衝突を通じて電場を変化させる現象。
レイリー・テイラー不安定 Rayleigh-Taylor instability	流体の密度の高い部分と低い部分が接しているときに、境界面に垂直な方向に流体が流れ込むことで起こる流体不安定。中性流体では重力と浮力がつくる流れが引き起こすが、電離圏プラズマではExBドリフトの寄与も大きい。
ドリフト勾配不安定 (Gradient-Drift Instability)	プラズマのレイリー・テイラー不安定のうちExBドリフトによるもの。
ウインドシア wind shear	風と垂直な方向の風の勾配。
ケルビン～ヘルムホルツ不安定 Kelvin Helmholtz Instability	ウインドシアに垂直な面内（速い流れと遅い流れの境界面）で起こる流体不安定。
磁気共役点 magnetic conjugate point	地球磁場のある磁力線が地表と交わる点は南北半球に一つずつあるが、一方に対してもう一方を磁気共役点と呼ぶ。
平均自由行程 mean free path	粒子が別の粒子と衝突するまでに移動する距離。
フレネル回折 Fresnel diffraction	波の回折において、開口部（電子密度の薄いところ）の大きさが波長に大して充分大きい場合、その回折をフレネル回折と呼ぶ。
X線 X-ray	波長は10 nm以下。
EUV (Extreme Ultra Violet)	極端紫外線。波長は10-120 nm。
UV (Ultra Violet)	紫外線。波長は120-300 nm。
L値 座標系	ある点を磁力線沿いに赤道へ投影した際の地球からの距離が何Reかを表す。双極子磁場中での粒子のバウンス・ドリフト運動でL値が断熱保存することからよく用いられる。
Re 単位	地球半径。6371km。

GSM座標		地球からみて太陽方向にx軸、地球磁場の双極子の軸を含む面をxz面にとる。z軸はx軸に直角、かつ、北向きにとる。y軸は右手系をなすようにとる。地球の自転に伴い磁軸が回転するため、z軸が朝夕、y軸が南北方向に振動する。マグネットポーズなど太陽風と双極磁場の相互作用を見る際に有用。
GSE座標		地球からみて太陽方向にx軸、地球の公転運動と反対方向にy軸、右手系となるようにz軸をとったもの。太陽風と磁気圏尾部の関係などを見る際に有用。
SM座標		地球の双極子軸の反対方向にz軸をとる。z軸と太陽方向を含む面をxz面にとり、xをz軸に直交太陽方向にとる。y軸は右手系をなすようにとる。地球磁場の影響の強い内部磁気圏をあらわす際に有用。
K値	指数	観測所ごとに決まる地磁気の擾乱度合いを示す値。3時間値。1日を3時間ごとに区切り、各時間区間の地磁気の最大変動を用いて0から9までの10段階で表示する。
Kp指数	(index)	全球的な地磁気擾乱度を数値化するのによく使われている指数。3時間地。サブオーロラ帯13ヶ所のK値を平均したもの。0,0+,1-,...,9-,9の28段階で表される。1日分のKpを足し合わせた ΣKp もよく使われる。
ap指数		Kp指数をより統計解析等で扱いやすいように線形に変換し直したものの。Kp=0 \rightarrow ap=0, Kp=5 \rightarrow ap=48, Kp=9 \rightarrow ap=200など。実際の全球的な地磁気変動に緯度効果を補正したもの、と考えられる。1日分のapを足しあわせたものをAp指数とよぶ
DST指数		磁気嵐に伴い、経度方向に磁気圏を流れるリングカレントの強度を表す指数。1時間値。単位はnT。低緯度で経度方向に分布する4ヶ所の観測点で得られた磁場変動の北向き成分の平均値を緯度効果を考慮して赤道での値に規格化したもの。
AE指数		オーロラの中を流れる東西方向の電離圏電流 (auroral electrojet current) の大きさを表す指数。1分値。単位はnT。経度65-70° 付近のオーロラ帯で経度方向に12ヶ所の観測所で得られた磁場変動の北向き成分を重ねて、各時刻の最大値と最小値の差を表したもの。
foF2		電離圏F2層で反射される最高の周波数 (臨界周波数)。oは正常波 (ordinary wave, 位相速度も群速度も正の電波) の意味。電波が異常波 (extraordinary wave, 位相速度は正で群速度が負) の場合はfxF2。スポラディックE層の臨界周波数はfoEs。
hmF2		F2層の高さ。
F10.7		波長10.7 cm (2.8 GHz) の太陽電波のエネルギーフラックス。単位は $10^{-22} \text{ W/m}^2/\text{Hz}$ 。大気に吸収されにくいため太陽活動の指標として用いられ、黒点数と正の相関がある。
O/N2		酸素原子と窒素分子の密度比。この値が大きいほどF層の主な構成粒子である酸素原子イオンO ⁺ が増えやすい。
電波の周波数帯 (波長帯)	観測	HF (短波/デカメートル波): 3-30 MHz (100-10 m), VHF: 30-300 MHz (10-1 m), UHF: 300 MHz-3 GHz (1 m-10 cm)。
イオノゾンデ ionosonde		HF帯の電波を周波数を変えながら地上から送信し、電離圏で反射させて周波数ごとに反射高度を求める装置。得られたプロットをイオノグラムと呼ぶ。

GNSS (Global Navigation Satellite System)		人工衛星を用いて地上などで位置を決定するシステム。用いる衛星をGNSS衛星と呼ぶ。アメリカのシステムがGPS。
TEC (Total Electron Content)		ある経路上の電子密度の積分値。電波は経路上の電子密度によって群速度が変化するので、それを利用して経路上の電子密度を計算することができる。GNSS衛星・受信機によってTECを計算することが多い。
大圏コース Great circle		地球における大円を指す。
equinox		春分・秋分のこと。
solstice		夏至・冬至のこと。
MSIS	モデル	対流圏から熱圏までの中性大気の温度や密度の、観測にもとづいた経験モデル。MSISE-90、NRLMSISE-00...などアップデートが続いている。
IRI		電離圏のイオンや電子の温度や密度の、観測にもとづいた経験モデル。MSISと同じくアップデートが続いている。
GCM (General Circulation Model)		全球規模の大気の循環 (General Circulation) が計算できるようなモデルの総称。電離圏モデルと結合したものに、GAIA, WACCM、TIEGCM、CTIpeなどがある。
【気象・気候関連分野】		
対流圏 troposphere	領域	地表から約 10 km までの、鉛直方向の対流が活発な領域。対流による断熱冷却のため上に行くほど気温は下がる。
対流圏界面 tropopause	領域	地表から約 10 km にある、対流圏と成層圏の境目。鉛直方向の温度の極小に対応。
成層圏 stratosphere	領域	地表から 10-50 km の領域。上に行くほど気温は上がる。
成層圏界面 stratopause	領域	地表から約 50 km にある、成層圏と中間圏の境目。鉛直方向の温度の極大に対応。この極大はオゾンの紫外線吸収による加熱によって作られている。
中間圏 mesosphere	領域	地表から 50-80 km の領域。上に行くほど気温は下がる。地上からこの領域までは、大気は電氣的に中性であると近似することが多い。
中間圏界面 mesopause	領域	地表から約 80 km にある、中間圏と熱圏の境目。鉛直方向の温度の極小に対応。
熱圏 thermosphere	領域	地表から 80-500 km の領域。上に行くほど気温は上がる。また大気の密度が小さく宇宙空間に近いので、太陽活動変動の影響をよく受ける。
外圏 exosphere	領域	地表から500 km よりさらに上の領域。平均自由行程がスケールハイトより長くなり、流体近似が適用できない。
中層大気 middle atmosphere	領域	成層圏と中間圏を合わせた総称。
大気大循環 general circulation	現象	地球規模の大気の循環のこと。熱帯の子午面循環であるハドレー循環、熱帯の東西循環である貿易風、中緯度の東西循環である偏西風、高緯度の東西循環である極夜ジェットなどが挙げられる。

子午面循環 meridional circulation	現象	子午面（南北の軸と上下の軸を含む面）内の大気循環のこと。
ハドレー循環 Hadley circulation	現象	熱帯域で熱的に駆動される基本的に東西一様な子午面循環。両半球で緯度約30度付近から赤道に向かう成分をもつ貿易風が赤道域で収束し、上昇気流となり、対流圏上部で極向きに流れ、そして緯度約30度付近で下降する閉じた循環系。名前は提唱者 Hadley の名前に因む。
ブリュワー・ドブソン循環 Brewer-Dobson circulation, BDC	現象	中層大気における子午面循環。下部成層圏における熱帯から中高緯度に向かう「浅い」ブランチと、上部成層圏・中間圏における、夏極から冬極に向かう「深い」ブランチに大別される。
EPP energetic particle precipitation	現象	太陽宇宙線を構成する粒子（陽子、電子など）が大気に降り注ぐこと。大気がイオン化されることにより化学反応が生じ、HO _x , NO _x などのオゾン破壊物質が増加する。その結果、温度分布に影響し、ひいては大気の循環にも影響する。
惑星波 planetary wave	現象	地球規模の波長を持つ大気波動。
極夜ジェット polar night jet	現象	冬半球の高緯度の成層圏に現れる、帯状に分布している強い西風領域。
エルニーニョ・南方振動 El Niño-southern oscillation, ENSO	現象	熱帯太平洋域の数年規模の大気海洋結合変動。エルニーニョ (El Niño) は数年に一度起こる熱帯東部太平洋域の高水温現象である。その反対の状態をラニーニャという。また、熱帯太平洋の西武（ダーウィン周辺）と東部（タヒチ島周辺）の地上気圧が高い逆相関で数年規模で変動しており、1万 km の水平規模をもつ南方振動として認識されてきた。今日では、これらが大気と海洋の相互作用の結果の両側面であると理解されている。ENSO の読み方は「エンソ」。
地衡風 geostrophic wind	物理	気圧の勾配による力とコリオリ力が釣り合った状態の風のこと。コリオリ力は風速に比例するため、気圧勾配力が大きくなるとそれに釣り合う地衡風は速くなる。
温度風平衡 thermal wind equilibrium	物理	一般に赤道側は暖かいため大気は膨張して等圧面の高度は高くなり、極側は冷たいため大気は収縮して等圧面の高度は低くなる。そのため地表気圧が同じ場合でも上空では赤道側から極側に向かって気圧勾配力が生じ、上に行くほど大きくなる。これと釣り合う地衡風（「地衡風」の項目参照）を考えると北半球では西風になり、かつ上に行くほど風速が大きくなる。この状態を温度風平衡と呼ぶ。
断熱加熱 adiabatic heating	物理	上昇（断熱膨張）・下降（断熱圧縮）に伴う温度変化。水蒸気の相変化がない場合は 10 K/km。水蒸気の相変化がある場合は 5 K/km。
非断熱加熱 diabatic heating	物理	放射（太陽放射、地球放射）、乱流拡散（顕熱）、大規模凝結や対流（潜熱）など。
放射平衡 radiative equilibrium	物理	太陽放射と赤外放射の加熱率がバランスしている状態。
短波 short wave	物理	可視光や紫外線、それより波長が短い電磁波の総称。太陽から地球に入射する電磁波の卓越する波長帯に由来する。
長波 long wave	物理	赤外線や、それより波長が長い電磁波の総称。地球から宇宙空間へ射出される電磁波の卓越する波長帯に由来する。

SST (sea surface temperature)	物理量	海面の水温のこと。
SAT (surface air temperature)	物理量	地表付近の気温のこと。地表から 1.5 m 前後の場所の気温を指すことが多い。
アルベド albedo	物理量	反射率。全て吸収する場合は 0、全て反射する場合は 1。
顕熱 sensible heat	物理量	エンタルピー ($C_p T$) のこと。ただし $C_p=1004 \text{ J K}^{-1} \text{ kg}^{-1}$ 。T は絶対温度。
潜熱 latent heat	物理量	相変化に伴って吸収・放出される熱。気象学では特に水の潜熱が重要である。液体の水が蒸発して水蒸気になるには $2.5 \times 10^6 \text{ J kg}^{-1}$ の蒸発熱が必要であり、反対に水蒸気が凝結して液体の水になるときには同量の凝結熱を放出する。
TSI total solar irradiance	物理量	太陽から地球にやってくる放射を波長で積分した量。太陽の 11 年周期に伴う変化は約 0.1 % である。定数と近似して考える場合は太陽定数 (Solar Constant) と呼ぶこともある。
SSI spectral solar irradiance	物理量	太陽から地球にやってくる放射を波長の関数として表した量。おおまかには、波長が短いほど太陽活動変化に伴う変化率が大きい傾向にある。紫外線の場合、極大期における強度は極小期のそれに比べて 1-10 % 大きい。
放射強制力 radiative forcing	物理量	何らかの変化（太陽活動変化、二酸化炭素増加など）があった時に、その結果として生じる地表への放射エネルギーの変化量。
ジオポテンシャル geopotential	物理量	地面からその高度までの温度の鉛直積分。
ジオポテンシャル高度 geopotential height	物理量	ジオポテンシャルを元に求めた高度。一般に幾何学的高度とは一致しない。
スケールハイト scale height	物理量	大気の厚さを示す尺度であり、大気圧が $1/e$ になる高さ。中間圏以下では約 7 km。熱圏では数十 km。
波数 (wave number)	物理量	地球の緯度円の長さを波長で割った値。波数が大きいことは波の波長が小さいことに対応する。読み方は「はすう」。
大循環モデル GCM, General Circulation Model	モデル	全球の大気または海洋の循環を計算するモデル。大気循環に限定する場合は AGCM (Atmospheric GCM)、海洋循環に限定する場合は OGCM (Ocean GCM) と呼ばれるが、文脈上どちらか明らかな場合は単に GCM と呼ぶことも多い。
化学-気候モデル CCM, Chemistry Climate Model	モデル	大気大循環モデル (AGCM) に加えて大気の化学反応・物質輸送などの計算も行うモデル。太陽活動変化がオゾンを通じて気候に与える影響を陽に計算するには、このモデルを使う必要がある。
地球システムモデル ESM, Earth System Model	モデル	複数のコンポーネントから成り立つ複雑な気候モデル。明確な定義はないが、大気循環と海洋循環のコンポーネントは最低限有しており、それに加えて少なくとも一つ（化学、エアロゾル、植生など）のコンポーネントを有しているモデルをこのように呼ぶことが多い。
帯状平均 zonal mean	定義	同一緯度に沿って行う平均。東西平均ともいう。読み方は「たいじょうへいきん」または「おびじょうへいきん」。

オゾン ozone	物質	大気の微量成分のひとつ。分子式は O ₃ 。中層大気においては太陽からの紫外線を吸収することにより大気を加熱し、成層圏界面（高度約 50 km）の温度のピークを形成している。オゾン量自身も紫外線による化学反応で制御されているため、紫外線量変化がオゾンを介して中層大気の温度構造に大きく影響する。
凝結核 condensation nucleus	物質	大気中で水蒸気が過飽和になると、凝結して雲粒や雨粒が生じる。純粋な水蒸気は過飽和度（相対湿度から 1 を引いたもの）が高くないと凝結しないが、エアロゾルなどの微小な粒子があるとそれが種になることで低い過飽和度でも凝結しやすくなる。このときの微小な粒子を凝結核と呼ぶ。
気候変動に関する政府間パネル Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC	その他	人為起源による気候変化、影響、適応及び緩和方策に関し、科学的、技術的、社会経済学的な見地から包括的な評価を行うことを目的として、1988 年に世界気象機関（WMO）と国連環境計画（UNEP）により設立された組織である。（出典：気象庁HP）
【宇宙天気予測運用】		
UN/COPUOS		宇宙平和利用委員会
ICAO		国際民間航空機関
WMO		世界気象機構
ISES		国際宇宙環境サービス
ICSU		国際科学会議
ISC		国際学術会議
SCOSTEP		太陽地球系物理学科学委員会
ISWI		国際宇宙天気イニシアティブ
CNS（航空通信・航法・監視）		航空航法の基本システム
ADS-B		航空機からの定期送信による受動監視
VOR		VHF Omnidirectional Range
DME		Distance Measurement Equipment
ILS		Instrument Landing System
GBAS		地上設備からVHF波で補強情報を放送する、狭い範囲で有効な補強システム。
SBAS		静止衛星を介して補強情報を放送する、大陸規模の広い地域で有効な補強システム。
integrity		完全性。情報処理や電気通信の分野で使われる用語であり、データが全て揃っていて欠損や不整合がないことを保証することを意味する。
Continuity		継続性。サービスの継続性。すなわち、ハードウェアの信頼性が不十分でシステムが停止するような場合は、システムの継続性（continuity）には問題があるが、インテグリティ上の問題ではない。
Availability		可用性。

参考文献 [1] 柴田一成, 上出洋介編著 (2011), 『総説 宇宙天気』, 京都大学出版会.