

特集

「つがる市クレーター騒動」をどう総括するか ～東北支部会での特別セッションの報告～

津村耕司（東北大学 学際科学フロンティア研究所）

1. はじめに

2017年9月16～17日に八戸市児童科学館にて天文教育普及研究会東北支部会が開催された。講演プログラムなどは開催報告[1]を参照のこと。この支部会では、同じ青森県内で2017年3月に発生した「つがる市クレーター騒動」[2,3,4,5]についての特別セッションが開催された。今回の議論では、「つがる市クレーター」が隕石起源かどうかという議論よりも、今後類似の突発的な天文事象が発生した場合、今回の反省を活かし、研究業界はどのように対応すればよいか、そのためにはどのような仕組みを今から構築していかなければならないか、という点が主に議論された。

本文は、東北支部会で行われた「つがる市クレーター騒動」特別セッションについて報告するものである。まず2節では「つがる市クレーター騒動」について簡単に概観する。続く3節では、特別セッションでの講演の内容等を紹介し、4節では、その後に実施された議論の内容について報告する。

また、今までに日本国内に落下した隕石の科学的研究については、やや古い文献[6]に詳しい内容が載っているため、そちらも参照のこと。

2. 「つがる市クレーター騒動」の概要

2017年3月13日に、青森県つがる市の麦畑に、大きな穴が発見された。その写真が土地所有者（以下、地権者）により Twitter で紹介された（3月25日）ことがきっかけとなり[2]、この穴は隕石の落下によるクレーターの可能性が高いとして全国ニュースで紹介されるなど、3月28日頃からこの情報が全国的

に広まった。その頃、縣秀彦氏（国立天文台）らが中心になり、主に Twitter 上で隕石の科学的価値、クレーターの保存、慎重な隕石探索等について議論が始まっていた。また、甲田昌樹氏は3月30日に現場を訪れ、慎重な調査を地権者に依頼している[3,4]（3.1節）。しかし地権者は、土日をまたぐことで多くの野次馬により麦畑が荒らされる恐れがあること、そして隕石が盗掘されることを恐れ（この時点で地権者は隕石の市場価値は非常に高いと考えていた）、翌日3月31日（金）の朝にクレーターを掘り隕石を探すことを決断する。3月31日は浅見敦夫氏（日本スペースガード協会）らの到着の直後に、重機によりクレーターが掘り返され隕石の探査が行われたが、隕石の発見には至らず、クレーターは埋め戻された（3.3節）。この情報は3月31日朝に Twitter で広く拡散され、特に「クレーターの早急な掘り起こしはテレビ局の都合」という誤解も重なり、地権者に多くのバッシングが届くこととなった[2,5]（3.2節）。その後、古川善博氏（東北大学）はテレビ番組の企画で4月2日に現場を訪れ、クレーター跡周辺の再調査を行ったが、隕石の発見には至らなかった（3.5節）。

3. 講演内容の紹介

3.1 甲田昌樹氏の発表

最初は特別講演として、クレーター騒動が報道された直後に現場を訪れた甲田氏から、当時の状況が説明された。内容については文献[3,4]を参照のこと。ここでは、後の議論において重要となる点について報告する。

(1) 情報伝達について

文献[3,4]にも記載がある通り、地権者が急にクレーターを掘り返すことになった理由について、縣氏に「テレビ局の都合かもしれない」という推測を電話で伝えたことが、後にTwitterなどでそれがあたかも事実として拡散され、それが地権者へのバッシングにつながってしまったと反省している。このことから、特に情報伝達速度が速いSNSなどに推測情報を流すことの危険性について語られた。

(2) 「肩書き」の重要性

3月30日の時点で現場にいた有識者は甲田氏のみであったが、「天文愛好家」というだけでは自治体職員や記者に話をする際に信頼が得られなかったとの体験談が語られた。「天文教育普及研究会の会員」という肩書きも、それが一会員にとどまるなら効果が薄かったという。この経験から（たとえ実力がなくとも）「肩書き」（大学教員、高校理科教員、博物館学芸員など）のある人が動くことの重要性が語られた。



図1 甲田昌樹氏の発表

3.2 寺菌淳也氏の発表

続いて寺菌淳也氏（会津大学）が、インターネット上での当時の状況について、特にtwitterでの情報の動きを当時の関連ツイートのまとめサイト[2]を参照しながら報告した。内容の詳細は文献[5]を参照のこと。

(1) 情報リテラシー向上の重要性

今回の騒動は、Twitterは伝達速度が早く、速報性が高い情報伝達には役立つという利点がある一方で、拡散性が強すぎるが故に、いわゆる「炎上」のような状態にも発展しやすいという、利点と欠点の両方が現れた事態となった。この教訓を生かし、Twitterを始めとするソーシャルネットワーク(SNS)の利点を最大限に引き出し、かつ欠点を最小限にするためには、普段から利用者の情報リテラシーを高めるような教育をしていくことが重要と寺菌氏は述べた。また、誤情報の拡散を避けるため、信頼性の高い一次情報は、どこかしかるべき信頼性の高い場所に掲載し、TwitterなどのSNSではその情報を拡散する、などの方式が提案された。

(2) キュレーションの重要性

また、SNSでの情報は後からのアクセスに困難が生じるため、情報を蓄積し、それを将来に活かすためには、今回の件における当時の関連ツイートのまとめサイト[2]のような「情報の集積化(キュレーション)」の重要性についても述べられた。



図2 寺菌淳也氏の発表

3.3 豊川光雄氏からの情報提供

会場の豊川光雄氏（日本スペースガード協会）から、3月31日に浅見氏と共に現地を訪れた時の様子について紹介された。

最初のきっかけはテレビ局からの取材依頼

で、急遽 3 月 31 日の朝に現地に行くことになった。この際、すでに現地入りしている甲田氏と何らかの方法で連絡を取りたいと考え、天文教育普及研究会の名簿を調べたが連絡先を入手できなかったという。その直後、現地では地権者がクレーターの掘り起こしを開始しようとしているとの連絡が入った。そこで急いで現地に行くと、そこではすでに重機が用意された状態で「専門家」の到着を待っている状態であったという。そこで、

- ・ クレーターを保存すること
 - ・ せめてドローンなどでクレーターの全体像の記録を取ってから掘り返してほしいこと
 - ・ 重機を使用せず手掘りをする
- などを依頼したが、すでに重機などが用意されており、説得は手遅れな状況であったという。そこで穴のサイズを測定するなど最低限の測定のみを行い、あとは掘り起こされる様子をただ見るしかなかったという。

その後、現場周囲で聞き取り調査を行った。クレーターが発生したときに大きな音も聞いたという証言が、テレビなどで報道されていたが[4]、豊川氏らの現地での聞き取り調査では、そのような事実は確認できなかった。また、クレーターが掘り返される前の周囲の土を採取することを忘れていたことが残念だったとも述べた。



図 3 豊川光雄氏からの情報提供

3.4 縣秀彦氏からの伝言

当日は支部会に参加できなかった縣氏からの伝言として、著者が、以下の内容を伝言という形で紹介した。

(1) ガイドラインについて

隕石やクレーターなど、天文に関する突発的な事象が確認された場合にとるべき行動のガイドラインを作成し、それを発見者や連絡を受けた自治体職員などがインターネット検索してすぐに見つけられる分かりやすいところに掲載することを検討中であるという。このガイドラインでは、「隕石やクレーターなど学術的価値が認められるものが発見された場合、国際的で標準的な対応として、自治体の責任としてそれを保護する」ことを明文化する方向で準備を進めているという。このガイドラインは、浦川聖太郎氏（日本スペースガード協会）が中心となってたたき台を製作中である。

(2) 予算の確保について

クレーターを保護するためにも、専門家を現地に派遣する際にも資金は必要である。特に今回は運が悪いことに、年度末に事態が発生したということも重なり、予算の執行に大きな困難が発生した。そこで、こういう学術的に価値のある突発事象があった場合に、せめて専門家の派遣にかかる旅費程度は緊急的に使用できる予算をどこかに確保すべく、天文学振興財団などと交渉するとのことである。

3.5 古川善博氏の発表

上述の講演と 4 節で紹介する議論の大部分は、支部会の初日（9 月 16 日）に行われた。しかし古川氏の特別講演は都合のため、2 日目の 9 月 17 日に行われた。ここでは支部会での時系列は前後するが、議論の紹介（4 節）に先立ち、古川氏の特別講演の内容を紹介する。

古川氏は「生命の起源」について、特に太

古の地球における海への隕石衝突をエネルギー源とした化学反応という観点から研究を進めている。古川氏がクレーター跡の再調査をテレビ局から依頼された理由として、Googleにて「隕石 衝突 東北」として検索すると、2015年の古川氏による研究成果発表のプレスリリース[7]が上位を占めているからだろうというのが古川氏本人の推測である。

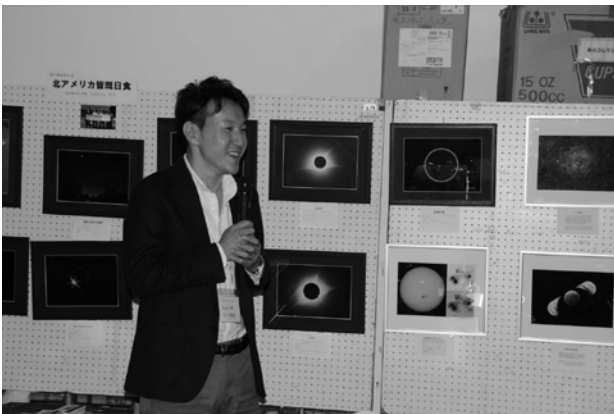


図4 古川善博氏の発表

(1) クレーター跡の再調査

古川氏はクレーター跡の周囲数メートルの範囲の地面を調査し、隕石の破片らしきものが落ちていないかを調べた。現場は麦畑で耕された土地であるため、直径数ミリメートルを超える大きな石はほとんどなく、隕石らしき石は見つけられなかったという。また、隕石は衝突の際に分裂することが多く、その

場合は軌道に沿って直線上に落下するが、今回は周囲にそのような痕跡も見つけられなかったという。

また、地権者から聞いたクレーターの形状(文献[3]の図6)は、一般的な斜め衝突によるクレーター形状[8]とは異なる。加えて、津軽地方は天然ガス資源が産出される土地であり[9]、今回の現場もその中に位置する。以上から古川氏は、今回のクレーターは隕石衝突によるものではなく、地下からのガス噴出によるものではないかという可能性を指摘した。

(2) 隕石の科学的価値

もし今回のクレーターが隕石衝突によるもので、衝突した隕石が発見された場合、その隕石の物質科学的な価値についても言及があった。

現在の隕石の日本での市場価値を表1に示す。ここから、落下した隕石を拾ったとしても、そのほとんど(約85%)が普通コンドライトであり、その市場価値は高くない。加えて、拾った隕石で論文を書こうとした場合、まずはその隕石を登録申請して正式名称をつける必要があり、論文生産の効率を下げる。したがって隕石研究の立場からは、何かわからない1個の隕石の価値は低く、市場から素性がはっきりした隕石を購入した方が研究の効率が高いという見解が示された。これが、

表1 隕石の種類と、それらの日本国内での市場価値

隕石種	割合	価格 [円/g]	特徴
普通コンドライト	85%	700 -- 1500	小惑星で大規模変質しており、科学的価値は低い。
炭素質コンドライト	3%	2000 -- 6万	小惑星での変質が小さく、科学的価値が高い。
エンスタタイト コンドライト	1%	~12000	小惑星のマントル部。科学的価値はそこそこ。
石鉄隕石	1%	2000 -- 4000	小惑星の核マントル境界。美しく人気は高い
隕鉄	3%	200 -- 300	落下数は少ないが、それぞれが大きい
月隕石	極々稀	>6万	極めて珍しく、科学的価値も非常に高い
火星隕石	極々稀	>15万	極めて珍しく、科学的価値も非常に高い

隕石研究者が今回の事象にほとんど興味を示さなかった理由であろうと古川氏は述べた。

一方で、隕石そのものではなくクレーターの科学的価値については、会場の高田淑子氏（宮城教育大学）は、隕石の斜め衝突によるクレーターは世界的にも数が少なく、国内にはほとんど例がないことから、今回のクレーターが隕石衝突によるものだとする、それなりの価値があるかもしれないとの見解を示した。

(3) 隕石およびクレーターの教育的価値

一方で、櫛池隕石を例に挙げ、隕石およびそのクレーターの教育的価値についての言及があった。櫛池隕石とは大正9年9月16日に新潟県櫛池村中条（現在の上越市清里区中条）に落下した4.5 kgの石質隕石である。火球が目撃されており、天文学者により落下軌道などが解析された[10,11]。現在では、櫛池隕石は新潟県天然記念物に指定され「上越清里星のふるさと館」に展示されており（図5右下）、クレーターは「櫛池隕石落下公園」にモニュメントとして展示されている。加えて、櫛池隕石をモデルにしたゆるキャラ「くしりん」も存在する。このように櫛池隕石は、隕石・クレーターの両方が、地元において良い教育資源・観光資源として活用されており、その価値は大きいだろうと古川氏は述べた。

4. 議論

4.1 論点整理

議論の時間は、両日の各セッション後に行われ、特に初日はとても活発な議論が繰り広げられた。議論の中では様々な意見が出されたが、参加者の原田敦氏から、出された意見に対して4つの論点があり、それらが混ざり合って議論されていることが指摘された。原田氏が提示した論点は以下の4つである。

- ・ 行動指針
- ・ 情報伝達の枠組み

- ・ SNSに関すること
- ・ 財源に関すること

本レポートでは、当日の議論の時系列に沿ってではなく、議論の際に出された意見を、上記の4つの論点に沿って著者が整理し直した形で紹介する。

4.2 行動指針

行動指針に関しては、寺菌氏から「つくば隕石」に関する事例が紹介された。つくば隕石とは、1996年1月7日につくば市に落下した隕石である。爆発音があったことから隕石シャワーとして複数の隕石が落下したことが明らかとなり、地元で隕石の研究も行なっている地質調査所（現在の産業技術総合研究所）が中心となり、つくば市を中心とする小・中・高等学校に隕石の探査を呼びかけるチラシ配布し、隕石の探索を呼びかけた。その結果、合計23か所から800グラムに達する隕石が回収された[12]。このようにつくば隕石の事例では、隕石がたまたま隕石研究を行う地質調査所の付近に落下した幸運も重なり、その価値が速やかに認識され、迅速で適切な対応が行われた。

他に参考となる例として挙げられたのが、工事の際に遺跡が発見された場合である。この場合は、文化財保護法によりその遺跡を保護する仕組みがあるが、それには法的拘束力がないこと、調査費用などは工事を行う側が負担する必要があるなどの問題点があり、実際に貴重な遺跡が破壊されてしまったという事例も存在するようである[13]。

一方で、自身も農家である工藤剛氏（黒石すばるの会）から、実際に自分が所有する耕作地が踏み荒らされる懸念は相当に大きいという点が指摘された。また、地権者はSNSの場でかなりのバッシングを受けたようである[5]。このように、貴重な隕石やクレーターを保護することだけでなく、地権者・発見者

への配慮も十分に行うべきであり[4]、つくば隕石の事例においても「感謝すること」の重要性が述べられている [14]。

3.4 節で紹介した通り、現在は日本スペースガード協会を中心にガイドラインを製作中である。そのガイドラインにおいては、これらの事例を参考にし、適切な行動指針が提示されるべきである。なお、隕石研究者が含まれる地球惑星科学コミュニティでは、このような議論はないとの情報提供があった。これも古川氏が指摘したように (3.5 節)、隕石そのものの科学的価値は大きくないことが理由であろう。

4.3 情報伝達の枠組み

議論の中で多くの参加者から指摘された事柄として、問い合わせ窓口の明確化が挙げられた。例えば今回の事例の場合、地権者から警察や市へは情報が伝わっているが、そこから情報が適切に広がらなかった。実際に自治体職員の参加者から、例えば市に情報が入った場合には、そこから市立科学館に問い合わせるなど、同じ自治体内では相談はしやすいが、自治体を越えての情報伝達は難しいという、いわゆる行政の縦割り問題の存在が指摘された。

「つくば隕石」の成功例は、地元で隕石の専門研究機関である地質調査所があり、そこがその後の対応をリードしたことが成功の要因であることがうかがえる[12,14]。一方で今回の事例の場合、青森県立郷土館に早い段階で問い合わせがあったが、ここから情報が適切に広がらなかった点が指摘されている。実は青森県立郷土館はその名の通り、郷土史などが専門の施設であり、隕石に関しては市に寄贈された青森隕石の展示を行っているだけで[4]、隕石に関する専門的な知識やネットワークを有しているわけではなかった。青森県内に他に隕石や宇宙に関する専門の施設や研

究機関がなかったこともあり、それが今回の情報を適切につなげられなかった原因の一つだろうということが指摘された。

また、甲田氏は適切な情報伝達において「肩書き」の重要性を指摘した (3.1 節)。また自治体も今回のような事例に対して、その価値を適切に判断できないため、適切な「肩書き」をもった専門家・専門機関からの意見や指示が正式にあれば、それに従わざるを得なかっただろうとの指摘も、実際の自治体職員からなされた。

以上を踏まえ、今回のような事象が次に発生した時には適切に対応できるようにするためには、自治体と適切な専門家を迅速につなぐ仕組みづくりが重要であると認識された。そのためには、天文・宇宙を含む各分野ごとに問い合わせ窓口を明確化し、それを自治体・警察・教育委員会・マスコミ等へ周知することの重要性が挙げられた。これには、各地域での関係団体 (研究機関や博物館など) の横のネットワーク強化が重要であり、そこからより上位の適切な機関へと情報をつなげることが重要であるとの意見が出された。

また自治体職員は、専門職員以外は頻繁に異動するため、上述のような情報提供は単発ではなく、継続的な情報提供の重要性が指摘された。また、自治体担当者もこういう事例が起こった時はまずはインターネットで調べるだろうことから、例えば「Q&A: 隕石を発見した場合はどうする？」など、わかりやすい情報をウェブ上にすぐに見つけられる所に掲載することも重要である。このためには、国立科学博物館や国立天文台など、信頼度の高い機関の協力が必要である。

4.4 SNS に関すること

適切な情報伝達の議論 (4.3 節) と関連して、特に SNS による偽情報の伝搬とその訂正に関する点についても議論された。実際に

今回の事例においては、「テレビ局の都合でクレーターが早急に掘り起こされる」という誤った情報が広く拡散し、それによって地権者に多くの誹謗中傷が集まってしまった(3.2節)[5]。このように SNS では偽情報が広く拡散してしまうというリスクがあるため、「肩書き・権威のある」専門家や専門機関による偽情報の訂正が必要な点、および、過去の SNS の失敗事例などを周知することなどによるメディアリテラシーの向上の重要性が指摘された。

一方で、一度広まってしまった偽情報を訂正するのはとても困難であることについて、原田氏が具体例とともに指摘した。2017年9月6日に X クラスの大規模な太陽フレアが発生し、北海道でも低緯度オーロラが見られるかもしれないという期待が高まった中、9月8日に Twitter にて北海道でオーロラが観測されたという情報が写真付きで拡散した(1万リツイート以上)のに対し、大西浩次氏(長野高専)による、それはオーロラではないという偽情報を訂正するツイートは500リツイート以下でほとんど広まらなかった。このことから、少なくとも9500人以上は、オーロラではない写真を見て、それを北海道で観測されたオーロラだと信じて現在に至っていることになってしまっている。



図5 議論の様子

このような事例に対する適切な対処法を考えるのは難しいが、日頃から情報リテラシーの向上に努めることと(3.2節)、甲田氏が指摘したように(3.1節)、特にこのような突発的な事象の最中においては、推測による情報は流さないように努めることが重要であろう。

4.5 財源に関すること

今回は麦畑にクレーターが発見されたということから、それを自治体などが保存するためには、土地の買収や営業補償などの資金が必要であった。加えて、今回の事例で専門家の対応が遅れた理由の一つとして、年度末で現地への旅費などに使える予算がなかったという問題も指摘された。学術的価値のあるものが、お金の問題で破棄・破壊される他の事例として、工事現場での遺跡の発見(4.2節)[13]に加え、古民家の倉庫から古文書などが見つかった場合、それを歴史的文献と認定してしまうと価値がついてしまい、相続税が発生してしまうということから、やむ無く破棄してしまう事例があることが挙げられる(歴史的文献ではないが、美術品に関する類似事例については文献[15]を参照のこと)。今回のような天文に関する突発現象が将来に起こった場合の予算対応については現在、天文学振興財団などに、こういう突発事象に対応するための予算確保について相談するとのことである(3.4節)。加えて、遺跡保護のために費用を公費負担にするような動きもあることから[13]、このような活動と協力して、保護対象を考古学的な遺跡に限定せず、今回のような隕石やクレーターなども保護対象に含み、広く学術の発展に寄与するようなものにすべく行政に働きかけていくことも重要であろう。

一方で、仮に隕石が見つかった場合にも、地権者の期待に反して、隕石の市場価値は高くないことが古川氏によって指摘された(3.5節)。したがって、今回のような事例の場合、

隕石およびクレーターの価値は、市場的価値および科学的価値ではなく、教育的価値および観光資源的価値ということにある。今回の事例においては、当初は学術的価値がかなり強調されたが、それは必ずしも正しくなかったかもしれないという点は、我々として認識しておく必要はあるだろう。

5. まとめ

今回の東北支部会では、「つがる市クレーター騒動」に関してかなり濃密な議論を行うことができた。残念ながら今回の事例に関しては隕石起源のクレーターではなさそうであるが、今後類似の現象が起こった場合に、研究者コミュニティが適切に対応し、貴重な研究サンプルを保護・活用するための枠組み作りに今回の議論の内容が活かされる事を願う。

文 献

- [1] 寺菌淳也・津村耕司 (2017) 「2017 年度東北支部研究会報告」, 天文教育, **149** : 2.
- [2] 【つがる市隕石的孔顔末記】 2017.3.31
<https://togetter.com/li/1095990>
- [3] 甲田昌樹 (2017) 「つがる市「クレーター」騒動記<前編>～現地では何が起こっていたのか～」, 天文教育, **148** : 8.
- [4] 甲田昌樹 (2017) 「つがる市「クレーター」騒動記<後編>～現地では何が起こっていたのか～」, 天文教育, **149** : 8.
- [5] 寺菌淳也 (2017) 「つがる市クレーター騒動～ソーシャルメディアはどう反応したのか～」, 天文教育, **149** : 20.
- [6] 島正子・村山定男 (1992) 「本邦に落下、回収された隕石研究の推移」, 国立科学博物館研究報告 E 類, **15** : 25.
- [7] 東北大学プレスリリース 「隕石衝突で DNA 構成分子が生成～生命誕生前の核酸塩基の新たな生成過程～」
<https://www.tohoku.ac.jp/japanese/2015/08/press20>
- [8] Drolshagen, G. (2008) 'Impact effects from small size meteoroids and space debris', *Advances in Space Research*, **41** : 1123.
- [9] 兼子勝 (1956) 「本邦天然ガス鉱床の地質学的研究」, 地質調査所報告第 169 号
- [10] 神田茂・河合章二郎 (1921) 「櫛池隕石の落下状況(一)」, 天文月報, **14** : 6.
- [11] 神田茂・河合章二郎 (1921) 「櫛池隕石の落下状況(二)」, 天文月報, **14** : 35.
- [12] 富樫茂子・奥村(楠瀬)康子・豊遥秋・木多紀子 (1997) 「Wanted! つくば隕石ー太陽系惑星地球の誕生の秘密を解く鍵ー」, 地質ニュース, **509** : 7.
- [13] 椎名慎太郎 (2015) 「遺跡保護制度の改善のためにー最終的提言」, 山梨学院ロージャーナル, **10** : 1.
- [14] 佐藤岱生 (1997) 「地質相談所から見たつくば隕石」, 地質ニュース, **509** : 23.
- [15] 奥村勝之 (1995) 『相続税が払えないー父・奥村土牛の素描を燃やしたわけ』, ネスコ