

# 『立春の卵』のことなど

茨木孝雄

暖冬の予想は大幅にはずれ、今年の冬はこのほか寒い。雪による死者はすでに百人を超え、戦後四番目の被害者数になるといふ。自然の脅威を改めて感じた冬になったが、本当のところ私のような太平洋側に住む者に、雪の恐怖、雪に埋もれた暮らしの辛さは到底わからぬものなのかもしれない。

北陸、加賀市片山津に生まれた中谷宇吉郎の名著『雪』の第一章は、鈴木牧之翁ぼくしの『北越雪譜』(一八三七—一八四三)を引いて雪と人々の生活との関わりを語ることから始まっている。越後の里人が“雪掘り”と呼ぶ雪下ろしの困難さを記した個所などを読み返すと、近ごろ多発した雪下ろし事故の報道と重なり合って痛々しい。雪国に科学技術の恵みはなかったのだろうか。

雪と寒さは、一月の終わりから二月にかけて絶頂期を迎える。黄河下流域に住む古代漢民族が考案したと伝えられる「二十四節気じゅうしにせつせい」のなかで、立春(二月四日頃)は寒さ極まる日、つまり以後少しずつ春の気が立ち始めるとされる。“春の初め”の日である。緯度や地勢によつて多少の違いはあるものの、二月を過ぎると戸外のおちらこちらに春の徴が見いだされるようになる。たとえば潮の香り、草の匂いを運ぶ風が頬に当たるとき、人は季節の移り変わりを鋭敏に感じとるのかもしれない。まだ始まりとさえいえぬような微かな季節感覚こそ日本人の好むところであった。

一方西欧諸国での春の初めは二ヶ月近く遅れた春分の日とみなされている。春分とは、地球上の太陽の通り道である黄道と天の赤道(地球の赤道を空に延長した軌道)との二つの交点のうち、太陽が南から北へ横切る方の交点(春分点)のこと、あるいは春分点に太陽が位置する時刻を含む日をいう。黄道を基準にした座標の原点(黄経0度)である。太陽がもつとも北よりに位置したときが夏至(黄経九十度)、夏至から秋分(もつ一つの赤道との交点。黄経一八〇度)を通過して冬至(二七〇度)となり春分に戻って一巡りする。

二十四節気ではこれら四つの重要な基準点に加えて、さらに細かく十五度ずつの太陽の運行、つまり季節の推移をあらわす基準日をもつけている。そして、それを数字ではなく自然の情景を表したことで当てたのである。春は立春―雨水うすい―啓蟄けいちつ―春分―清明―穀雨と続き、“うのはな”が咲く夏(立夏、五月五日頃)が来る。立春、立夏、立秋、立冬は季節のはじまりを意味しているので、“今日は暦の上では(立)春なのに寒い”などとよく使われるアナウンスは適切ではない。現在、それぞれの日付は日曜表や国民の祝日などとともに前年の二月一日に国立天文台から発表されている。ずいぶん気が早い、カレンダー業者にとつては重大な関心事なのである。

昭和二十二年(一九四七)、戦後間もない日本に奇妙なニュースが流れた。立春の日には卵が立つというのである。コロナプスのように底を潰して立てるのならともかく、卵が立つ

なんて信じられない、と誰もが思った。(コロンブスの卵は戦前から小学校教科書に掲載され良く知られていた逸話である。)ところが立春を迎える時刻、新聞記者をはじめ大勢が見守る中、東京で、上海で、あるいはニューヨークでも、なんと卵が立ったのである！これは世紀の大事件とラジオや新聞各紙が取り上げ、その不思議な現象を説明して欲しいと学者たちはコメントを求められる。魔法の時代ならいざ知らず、時は二十世紀中葉、立春と卵の立ち方に関係アリと主張する学者はまずいない。

しかし、「寒さで黄身の密度が濃くなり、重心が下がったのではないか？」(杉尾・中央気象台技師談)、「中味が剛体ではなく、流動体であることによるのではないか？」(岡田・東大理学部長談)などと、どうも歯切れが悪い。岡田要博士は動物学の権威。鶏卵＝動物なのでコメントを求められたらしいが、困惑したに違いない。

この事件を遠く札幌の地で知った「雪博士」こと中谷吉郎は、新聞の報道に疑問を感じずぐさま解明に乗り出したのだった。気象台や東大での実験が報じられたのが二月六日、その後、いくつかの実験と観察を行い六日後の二月十二日には早くも原稿を完成。こうして雑誌『世界』(岩波書店)四月一日号に掲載された随筆こそ、今日、彼の代表的作品の一つとなっている『立春の卵』である。

『立春の卵』は、まず「近来にない愉快な話」、「新発見」、「全紙面を割いてもいいくらいの大事件」などと大げさな表現を駆使して読者の興味を掻き立てた後、二月六日の新聞記事をかかなり詳しく紹介している。

ことの起りは中国のニューヨーク総領事(当時)・張平群氏(ちやん)が、立春の日に卵が立つという話を古い書物から発見し、一九四五年の春分の日、国民党宣伝部のジミー・魏氏(つゐい)が重慶(ちよんちん)においてUP通信特派員ランドル記者の眼前で実演したことに始まる。この時は戦争でそれどころではなかったのだが、四七年には二人が上海にいたため事前に大いに宣伝して公開実験を行い、今回の日本での騒動を引き起こすことになったのだった。この年日本での立春の時刻は、真夜中の午前零時五十一分。この時刻になると、東大物理学教室や中央気象台予報室で、あるいは丸ビルなど各地のオフィスで一斉に卵が立ち並んだ。「数千年の間、中国の古書に秘められていた偉大なる真理が、今日突如脚光を浴びて、科学の世界に躍り出た」と、宇吉郎もユーモアたっぷり語る。

新聞は、立春の日に普段は立たないはずの卵が立ったことを記者が目撃した事実として報道した。一般の人々は「春さえ立つのだから卵くらい立ってもよかるう」と思うかもしれないが、科学者は承認しない。太陽の位置、つまりは地球の公転軌道上の位置の違いによって、卵にかかる重力が影響を受けることはあり得ないのだから。T博士が「理論的ななんの根拠もない茶話」(日経新聞)と一笑したのはもっともである。(T博士は東大物理学教室の地球物理学者、坪井忠二博士のこと。学生時代の同僚で宇吉郎と同じく寺田寅彦に師事した。)

それではなぜ卵が立ったのか？となると、どの学者の解説もはっきりしない。なにしろ卵は

立たないものと思われていたのだから。さらに加えて新聞記事独特の「今年はもう駄目だが、来年の立春にお試しになってはいかが」という言い回しに、宇吉郎は「そういう言葉に怖じけてはいけない」と皮肉をこめて応戦する。立春の日以外でも卵が立つことを実証すればよい訳である。

新聞を読んだ朝食後、食卓の上に立てようとして五分くらいやってみたが失敗。忙しい時は無理と判断して、翌日曜日に再挑戦したところ難なく立ってしまったのである。もともと卵はいつでも立つものなのだろうか？この季節の寒さで固まった黄味が下がって安定するから、と述べていた気象台側の説明を否定するため、今度はゆで卵で実験してみようと奥さんに頼んだのだが、運悪く卵が割れてしまった。「大いに腹を立てて、早速買いに行つて来いと命令した。」宇吉郎先生、文章でみる限り結構な亭主閑白である。ところで、卵は“物価の優等生”といわれ、その価格は戦後以来一パック二百円前後と安定している。つまり当時卵は高価な貴重品であったのだ。(床屋代が五十円程度の時代)奥さんが「子供が病気だから是非分けてくれと嘘をついて仕入れてきた卵を使って実験を再開。こちらもあっさりと成功した。「念のため殻をとり去って、縦に二つに切ってみた。…白味の厚さが上部で六ミリ、底部で七ミリ、重心が下がっているなどということもない。」「実験もしないでもっともらしいことを言う学者の説明は、大抵間違っているものと思つていい」と、さすがに手厳しい。

さて、卵が立つことを科学的に証明していく過程は『立春の卵』の圧巻部分だが、その前に卵そのものについて少し学んでおこう。

まずはその“かたち”の不思議さが気になる。なんらかの数学的きまりがあるのかわるか？ふつう卵形といえば楕円の片側が細くなったような形を思い浮かべます。子供たちはかわいいう卵形が大好きだ。十年前に登場した卵型の携帯ゲーム機“たまごっち”などは今でも新しい製品が出ているらしい。子供に限らず、卵形は昔から数理学者の興味を引き、デカルトの卵形線、カッシーニの卵形線など、さまざまな曲線が知られている。カッシーニは十七世紀フランスの天文学者。土星の観測で知られ、NASAの土星探査機の名にもなった。探査機カッシーニが捉えた土星の衛星ミマスの写真をみるとみごとに卵形なのが偶然とはいえ興味深い。

ここで実際の鶏の卵を思い浮かべてみよう。とがった方を鋭端あるいは“頭”、丸みがある方を鈍端あるいは“尻”と呼ぶ。大抵の人は数え切れないくらい卵を割って調理したことがあるはずで、中身の大まかな構造を知らない人はいない。いわゆる卵の殻は0.4ミリ前後の厚みがあり、その最外層は輸卵管から分泌された粘液が乾燥した薄い膜(クチクラ)で覆われている。ただし最近の卵は洗浄処理がどこかされているため、この膜は失われているものが多い。卵殻の下には二層の卵殻膜があり、尻の近くでは二層が分離してできた気室になつている。膜の内側は卵黄(黄味)とそれを包む卵白(白味)があり、卵白の一部分はひも状のカラザとなつて卵黄を中央に固定している。卵白のほぼ九割が水分、残りはたんぱく質なのに対して、卵黄は五割が水分残りは脂質とたんぱく質になつている。だから、卵黄の

方が軽く、古くなるとカラザの張力が弱まって卵黄は浮かんてくる。「これは魔術でもなく、又卵を強く振ってカラザを切り、黄身を沈下させて立てる方法でもない」という記事につきこみを入れていない宇吉郎もそうだが、卵黄の方が重いと誤解している人は多い。卵黄の比重が卵白より小さいために、卵の重心はわずかに鋭端側によっている。したがって、気室が小さい新鮮な卵でも適度な塩水に浸すと、頭が下になるようになつた。またゆで卵を回すと、逆立ちゴマのように重心が高い位置で落ち着くため、頭が上になつて回る卵が多いだろう。

宇吉郎が実験したゆで卵は卵白の厚さが上下ほぼ同じだったが、これはむしろ卵黄が鋭端側に浮かんできている、とみていいので新鮮な卵とはいえない。もちろん六十年前と現代との流通事情の違いによる結果である。卵についての話題はほかに色々あるけれど、この辺で『立春の卵』に戻ろう。

少々の根気強さがあれば生卵でもゆで卵でも立つものだ、と納得した宇吉郎は、次に力学的説明を試みる。日常使われる安定、不安定という言葉に注釈を加えて、安定の範囲という要素を導入する。「物が立つのは、重心から垂直に降ろした仮想線が、底の面積内を通る場合である。」が、少し傾けた時、仮想垂直線が底の接地面からはずれていなければ、元に戻る偶力が働いて安定、はずれてしまうと偶力は倒れる向きに働き、不安定といわれる。この違いは実は安定の範囲が広いか狭いかの差である、と説く。このあたりの解説は、子供向けに書き直した『たまごの立つ話』（一九五〇年『霧退治』所収）をみると、台形型の物体が立っている絵を使い、底辺の広い方を下にした場合と狭い方を下にした場合との違いを示していてわかりやすい。

安定の範囲内で卵が板の上に立っているとき、卵は板を押し、板も卵を押し返す。この圧力によって卵と板の接触部分は歪むだろう。ボールベアリングや歯車をつかった機械を設計する際には異種金属の接触による変形が問題になる。機械設計工学の分野では「ヘルツの式」と呼ばれる理論式が知られていて、この式を使えば接触部分に働く力の大きさと立ちやすさに関係する接触面積とが計算できるのである。金属でなくても弾性に関する定数がわかっているものならよい。もともと知っていたのが、調査の成果が分からないが、こんな理論を持ち出してくるところが何ともすばらしい。ヘルツ応力による接触面積を、直径0.022ミリ程度の円形になると宇吉郎は見積もった。計算上は必要なのに文中には明記されていない物質の定数値を適当に仮定した私の計算では0.011になつたが、いずれにしてもこの面積では小さすぎつり合いをとるのは困難である。そこで次には卵の表面に着目し、「表面がむらむらしていることは誰でも知っているとおり」「表面に小凹凸があると、その凸部の三点或は四点で台に接し、ちょうど五徳の脚のような役目をして卵をささえるはずである。」と予想を立てた。

ここから本編はクライマックスを迎える。殻の表面をただ顕微鏡で観察するにとどまらず殻の切片を作って凹凸の測定まで行ったのだ。「教室の昼飯の時、この話を持ち出し」た後

の腹ごなしの時間に、ちよいと実験したらしい。顕微鏡下での殻の加工の仕事は、「H君」が受け持った。「H君は人工雪の名手である。顕微鏡の下で雪の結晶を細工するのになれているので、卵の凹凸くらいは物の数でない」と語る。宇吉郎の弟子にあたる樋口敬二さん（名古屋大学名誉教授）に伺ったところ、H君とは門下の花鳥政人助教授を指す、と教えていただいた。雪の結晶中にみられる編模様などの微細構造を調べるために、弟子たちは低温室の中で雪を顕微鏡でのぞきながら、安全かみそりの刃を手にもって切っていたのである。当初は「三ヶ月かかってはまだ切ることができなかった」、『中谷宇吉郎』藤岡由夫著による）困難な作業であった。これにくらべたら、卵の殻を切るなんて朝飯前である。

その結果、卵殻表面の凹凸は意外なほど滑らかなことが分かった。高低差は百分の三ミリ程度、対して凸部間の距離は十分の八ミリもあった。五徳の役目をするそれぞれの凸部で、前述のヘルツ接触応力が効くためにさらに底面積は増加するはずである。だから重心からおろした垂線が半ミリ四方くらいの底面積の中を通るように、うまく調節をすればたまごはいつでも立つのである。具体的なやり方として、「十分の一ミリくらいの精密さでたまごのあたまたまを少しずつつかしては、そつと指をはなしてみればよい。」「たまごの立つ話」と指南し、これなら誰でも卵を立てられる、と結論づけている。

卵殻の断面を顕微鏡で見ると、凹凸のスケールはさておき自然の仕業に感嘆せざるを得ない。網状の卵殻膜の表面には“乳頭核”と呼ばれる結晶の種になるような部分が散在し、そこから、白色および透明な二層から成る炭酸カルシウムの結晶が柱状に伸びているのである。表面のなだらかな凹凸の原因は、結晶成長の場所による遅速によるらしい。卵は卵殻上の気孔を通して呼吸しているが、気孔の周囲はロート状にくぼんでいて明らかに凹部となっているのがわかる。

私の観察では、凸部間の距離がもう少し狭い十分の二、五ミリくらいの卵が多いようであったが、鈍端部の曲率と凹凸の高低差の値を入れて試算すると彼が求めた接触面積と大差ない値であった。

こうして力学的考察を終え、卵が立つのは当たり前となったが、振り返ってみると「世界中の人間が、間違って卵は立たないものと思っていただけのことである。前に新聞全紙をつぶしてもいい大事件といったのは、このこと」であって、宇吉郎は、これを人間の眼の盲点になぞらえて「人類の盲点」と表現した。卵がそのまま立つなんて誰も思ってもみなかったから、できるまでやってみる人もいなかったのだ。立つとわかればおもしろいからやってみよう、となって皆が挑戦する。丹羽小彌太氏はスポーツの記録の例にたとえて心理的な効果を指摘する。何十年も破られなかった記録がいったん打ち破られると堰を切ったように次々と記録が更新されてしまうのと似ているというのである。『コロンブスの卵』『文藝春秋』一九六〇年八月号所収）実際のところ、卵が立つ立たないは大した問題ではない。「しかしこれと同じようなことが、いろいろな方面にありそつである。」「さらに、「人間の歴史が、そ

ういう瑣細な盲点のために著しく左右されるようなこともありそうである。」と警鐘をならし『立春の卵』の話を結んでいる。「歴史の流れを左右する盲点」として何か思い描くものがあつたのかどうか、私には分明ではない。

だが、「しかしそれにしても、余りにことがらが妙である。」と、宇吉郎は随筆中に二度ほど繰り返してこんな文を挿入している。立卵のメカニズムに関しては古典力学の問題であつて、考察に問題はない。「卵立て」は集中力を競うゲームとして今でも行われているようであるが、『立春の卵』を超える精緻な解説は未だ存在しない。「それにしても」宇吉郎の心にまだ何か引つかかるものがあつたとすれば、この騒動とジャーナリズムとの関わりについてのこと、あるいは、微かに漂う疑似(ニセ)科学の匂いであつたかもしれない。

その後、日本では立春の日に立卵騒動があつたことなど人々の記憶からまったく消え失せてしまった。現代の若者たちは『コロソプスの卵』の逸話も聞いていないため、卵が立つものかどうか、考えたこともないだろう。それは時と共に忘れ去られてゆく数々のエピソードの一つにすぎなかつたのである。

「たまごのような手近なものに、「こつこつ」例があるのだから、私たちのまわりには、まだだれも気のつかないことがたくさんあるであろう。学校でならつ物象でぜんぶわかつてしまつたと思うことがいけばいけない」と書いて『たまごの立つ話』を結んだように、自然の不思議に気づき科学的に解き明かすことの大切さを学ぶために『立春の卵』は格好の素材となるだろう。

それから三十年後、科学教育の視点から『立春の卵』の思想を受け継ぐ書が出版される。「わたしたちの暮らしの中で親しみのとくに深い卵は、物理や化学の研究対象としているいろいろな面をもっています。そして、そのどれをとりあげてみても、深い思索や研究のいとぐちになるものばかりです。…たとえば、卵はなぜ「卵型」なのでしょうか。」「こんな意味深い語りかけで始まる伏見康治・満枝夫妻著『卵の実験』(一九七七年・福音館)である。二十世紀日本の物理学を支えた著者の啓蒙普及活動への熱意がにじむ一冊となっている。ほぼ同じ頃、板倉聖宣氏も『科学的とはどういふことか』(仮説社)所収の『卵を立ててみませんか』で立卵の話題を取り上げ、発見の獨創性を認めつつ「マネ」することの意義を説いた。同書には塩を少し敷いて立てるトリックが江戸時代の文献にあること、卵を強く振って重心を下げ、という例の方法(すでに述べたようにこの理解は誤り)が明治期の書にあることなど、歴史的知見が加えられていて貴重だ。卵の話はこれからも受け継がれていくべき示唆に富む話なのである。

一方、欧米諸国での反応はやや異なり、立卵騒動は別の展開をみせる。あの一九四五五年の重慶での騒動を世界に伝えたのはLIFE誌の記事であつた。アメリカ人にとって当初は単に中国の面白い行事くらいの印象にすぎなかつたと思われる。だが四〇年ほど後、「都会の巫女」を名乗る三十七歳の女性ダナ・ヘネスDonna Hennesによって卵立てが重要な儀式としてよみがえつたのである。もちろん、立春は春分に置き換えられた。西洋占星術の伝統に

したがえば、星ぼしの位置を決める重要な基準点が春分点（ガンマは、占星術成立期に春分点があつた星座・牡羊座のマークでもある。）であり、そこに太陽が位置する瞬間は特別な意味があつた。ニューヨークでの世界平和を祈る集会は最盛期に五千人を超える盛況だつたという。毎年そこでは春分の時刻に合わせて三百六十個の卵を立てるイベントが行われたそうである。ダナ・ヘネスは今も健在で、彼女のウェブサイトには今年行われる卵立て三十周年記念集会の予定が書きこまれている。

一女性の長年にわたる地道な努力？によって大都會の一角で行われた行事は欧米人の知るところとなつたようだ。だが、占星術的な意味付けをされた春分の時刻に、卵は何やら特別な“パワー”を与えられるのだ、と解釈したとたん、それは疑似科学の格好な事例に変貌する。卵のつりあい balancing eggs 春分 vernal equinox に対する関心は日本よりはるかに高いのだから、物理学者、科学教育関係者によるいつそこの啓蒙活動が望まれる。卵はいつても立つものだということを実験によって初めて立証したのは、雪の結晶 snow crystals の中谷宇吉郎 Ukichiro Nakaya であり『立春の卵』The Egg on Li の著作があることを知らせてあげたいくらいである。

中谷宇吉郎の科学に対する広い好奇心は戦前から発揮されていた。たとえば、随筆集『続冬の華』（一九四〇年）に『清々しさの研究』という作品がある。ここに登場する「K君」はおそらく北海道帝国大学医学部の木村正一氏と思われ、陰イオンが人体に与える影響を研究していた彼の相談にのつていた、と随筆中に記されている。ただし、木村正一氏の著作『医学領域空気イオンの理論と実際』（一九三八年）は現在にいたるまで“マイナスイオン”喧伝者のバイブルとして引用され続けている“奇書”である。宇吉郎は「K君」の説を紹介するにとどめ、賛同も否定もしていない。戦時中には『千里眼その他』を発表。この随筆は明治期の千里眼事件を扱いつつも実は“戦時下で進行していた世紀の大千里眼事件を抑止する意図があつた、と後に述べている。巨大な溶鉱炉など不要、畑で砂鉄を燃やせば純鉄が得られる”「日本式製鉄法」と名づけられたこの事件も、マイナスイオン同様に今でいう疑似科学の一つであつた。（『語呂の論理』（一九三八年）でも同様な陰イオンの鎮静作用と日本式科学の話題に触れている。）

宇吉郎は千里眼的要素に対してことさら敏感だつた。彼はその晩年を氷河から採取した氷の単結晶の研究に捧げたと聞くが、死後になってまでも千里眼的要素と縁が切れない。昨今「水からの伝言」水が人間の言葉や音楽を聞き分けて違つた形の結晶になるといふ説とその結晶写真集が流行している。もし生きていたらどんなに嘆くことか、いやそれとも、ニセ科学に対して敢然と宣戦布告するのであるうか？

現代日本に氾濫する偽りの科学やあやしい商品の数々に私たちはどう対したらよいのだろうか。その草分けともいえる中谷宇吉郎と疑似科学に関連する詳しいお話は、ぜひまたの機会に。