

「迷走台風」雑感

誌名	水利科学
ISSN	00394858
著者名	倉嶋,厚
発行元	水利科学研究所
巻/号	16巻4号
掲載ページ	p. 103-113
発行年月	1972年10月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



「迷走台風」雑感

倉 嶋 厚

死者約 400 人を出した昭和47年7月豪雨（7月3～13日）が終わったと思ったら、日本列島の南に台風が4個、ずらりと並び、そのうち2個は上陸し、1個は19日間にわたって日本の南の海を“迷走”しつづけて、気象技術者をなやませた。編集部からは、この“迷走台風”について随筆風書けとの注文である。台風は深刻な災害をもたらすだけに、気象技術者としては、これを随筆風書くのはむずかしい。うっかり筆をすべらせると不謹慎のそしりをまぬがれないからである。迷走台風にまつわるいくつかの話題を拾って感想を述べることにする。表現のいたらぬ点をご容赦願いたい。

台風多発

本年の7月10日ごろ、日本のはるか南の海上には台風6、7、8、9号の4個の台風が並んでいた。南シナ海からマーシャル諸島近海まで、東西幅約6,000kmの海域に並ぶ天気図上の4台風の姿は壮観であった。長年の資料の統計によると、7月に発生する台風は平均4個であるから、同時に4個の台風が並ぶということは、異様な感じでもあった。といっても、過去には、日本のまわりを同時に5個の台風が取巻いたことがあり、そのころ評判になった“歌麿をめぐる五人の女”という映画の題名にちなんで“日本をめぐる五個の台風”と呼ばれたり、あるいはオリンピックが近かったため“五輪台風”などと名付けられた例があり、数個の台風が同時に現われるのは、それほど珍しいことではない。

台風が多発する時は、北太平洋の夏の高気圧の発達する緯度が、いつもの年よりも高いことが多い。台風は北太平洋高気圧の南側の熱帯偏東風（北東貿易風）

帯中か、あるいはさらにその南の赤道低圧帯（赤道前線または熱帯収束帯などともいう）上で発生する。北太平洋高気圧の緯度が高いと、熱帯偏東風帯も赤道低圧帯も北上する。つまり台風の発生海域も北に広がる。ところで、台風が渦を巻くのは、大規模な大気の水平運動に対して、地球回転による転向力が働くからである。この転向力は緯度が高いほど大きい。そこで北太平洋高気圧の位置が北偏している時は、南の海上では、なにかきっかけがあると大気はすぐに渦を巻きやすい。つまり同時に多くの台風がしやすい。本年の7月の場合もそうであった。

船員スト・B52

7月10日、南の海上に並んだ4個の台風は、西から数えると8号、7号、6号、9号の順であった。8号と7号は日本の南岸から1,800km、6号は2,500km、9号は3,500kmも遠くにあった。この段階で、これらの台風が日本にやってくるかどうかを判断するのは、たいへん困難なことであり、この位置での台風の日本への影響については、気象庁はコメントしないのが通例である。ところが本年はそれをしなければならなかった。

当時、長期にわたる船員ストライキの結果、日本の南岸の港には滞船が一杯であった。各船には数少ない当直員がいるだけで、ほとんどの船員は陸にあがっていた。そこへ台風がくれば港内の混乱は目に見えている。大災害の起こるのは必至といえた。港の船は台風がくると港外に出て荒天に備えるのが通例だが、こんなに滞船が多くては、全部の船が港外に出るまでに、少なくとも3日はかかる、というのが港湾関係者の見通しだった。台風がくる4日前に予報してほしい、という要求が気象庁になされた。

この要求に答えるのは、たいへんむずかしいことだったが、結局、「当面、日本に來襲する公算の大きな台風は第7号。來襲日は14日以降」という判断を述べた。運輸省が船員スト解決の“あっせん”に乗り出したことを伝える新聞ニュースには、14～15日に台風がくるおそれが“あっせん”に取組む一つの動機にあげられていた。が、14～15日に日本をねらって来たのは台風7号ではなかった。台風7号は“迷走”し、実際に14～15日に日本に來襲したのは、10日の時点で台風7号よりも約2,000kmも東の海上にあり、“この台風は、船員スト問題には当面、関係なし”と判断した台風6号であった。

台風7号には、もう一つ意外な事件がからみ合った。この台風は7月7～9日にグアム島の南西海上を北西進したが、この時、ベトナム戦に参加しているといわれているアメリカ空軍の爆撃機B52がグアム基地の荒天を避けることを理由に

沖繩へ飛来し、大きな政治問題となったのであった。本当にグアム島は暴風雨だったのか、という問合わせが各方面からあった。調べてみると台風7号の暴風雨圏はグアム島にはかからなかった。それでは、グアム島の荒天は、いつもの口実ではないか。あるいは、ひょっとするとグアム島の気象技術者が、ある時点でグアム島に台風直撃を予想し、結果的には来なかったのではなかったか。とすれば、気象技術者の心の中は、こちらでは推測できないではないか。いや、それを調べる方法もある。羽田の航空気象台に入電しているグアム島の飛行場予報を調べれば、グアムの気象技術者が各時点で、台風7号の動きをどのように予想していたかわかるはずだ……。そんな議論の後、われわれは夜おそくまで居残りして、台風7号の行状を調べなければならなかった。この場合“台風行状”というよりは、“台風に対する人間社会の側の反応”という方がより正確だったかもしれない。

台風7号は発生初期から“政治気象学”のアラシを起こしていた。この台風は一筋縄ではいかないぞ——いやな予感がした。

渦巻きと指向流

台風は空気の大きな渦巻きである。その高さは10km程度で、水平方向の広さは直径500~1,000km程度である。したがって、台風はきわめて薄い円板状の渦巻きといえる。

台風の動きを予想する方法はいろいろあるが、原理はほとんど同じで、「指向の原理」にもとづいている。それは川の中にできた渦巻きが、川の流れに沿って下流に動いていくように、台風も、大きな大気の流れに指向されて動くというものである。この場合、台風を流すような大規模な流れを指向流とか一般流と呼んでいる。実際に観測される大気の流れは、この指向流と台風の渦巻きの合成されたものであり、両者は刻々とその姿を変え、しかも指向流は台風を動かし、台風は動くことによって指向流を変える、というように相互に干渉し合っている。その上、台風は扁平ではあるが立体構造をもっており、発達段階などによって、ある時は5kmぐらい上空の指向流に流され、別の場合には10kmぐらい上空の指向流に流されるなど、指向の実態はたいへん複雑である。台風予想法のこれまでの改善・進歩は、主として、実際に観測された大気の流れの場から、いかに的確に指向流を検出するかという問題と、その指向流が大気大循環や台風の動きとの関連で今後どのように変化するかを予想するかという二つの問題をめぐって行なわれてきたのであった。コンピューターによる台風予報も、この指向の原理をなるべく多くの資料を用い、なるべく短い時間間隔の積重ねで実際に適用しようと

するものである。

夏台風に迷走が多いわけ

台風を流す一般流が強くて定常的ならば、台風は流れに沿って滑らかな軌跡を描いて、わりあい規則正しく動く。したがって台風のこれまでの動きを機械的に先に伸ばしてみるだけでも、かなり精度の高い予報をすることができる。ところが一般流が弱く非定常的だと、台風の動きも不規則になり迷走することが多い。これは、一様に速く流れる川の渦巻きは下流に向かって規則正しく動いていくが、流れのよどんだ所にできた渦巻きは同じ場所でぐるぐるまわったりして複雑な動きをするのに似ている。夏の台風はわりあい高緯度で発生し、すぐに亜熱帯高気圧（北太平洋高気圧、小笠原高気圧）の中に入りこむ。この高気圧の上空は風の弱い所が多い。また地上天気図では一つの大きな高気圧に見えていても、上空ではいくつもの高気圧に分かれていて、風向きは場所によってずいぶんちがう。そういう複雑で弱い一般流の場に流される台風は、どうしても“迷走”しやすいのである。

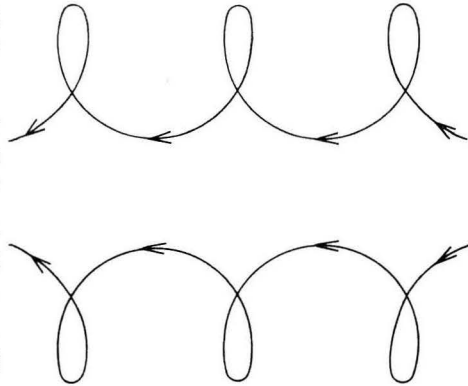
一般流が弱く、したがって台風の移動速度が小さいと、台風自身の固有の運動が目立ってくる。回転する地球上でさらにその地表面に対して空気が回転している台風は、地球自転の転向力などの作用で固有の運動をする。たとえば、東まわりに回転する球体（地球）の上では、台風や低気圧のように反時計まわりの渦巻き（北半球の場合）は、一般流がなくても北上する性質があり、高気圧のように時計まわりの渦巻きは南下する性質がある。そういえば天気図でみる低気圧や台風のはほとんどは、真東とか真西に動くことはなく、たいいては北東とか北西に動いている。また高気圧は南東に動くことが多い。台風はまた一般流に指向されながらも、これに対し相動運動を行なう。その相対速度に直角に右の方へ転向力が働き、左の方へは航空力学の揚力に似た力が働く。この相反する二つの力の兼合いで、台風は第1図に示すような二種類の蛇行運動をする。一般流が強くと、台風の移動速度が大きい場合はこの蛇行運動は目立たないが、移動がゆっくりになると蛇行も目立ってくる。そしてこの蛇行がまた、“台風が迷走した”という印象を与えるのである。

ところで、この“迷走”という言葉だが、考えてみるとこれはたいへんおかしな言葉である。台風は決して迷って走っているわけではないだろう。台風はその時々物理的条件に応じて必然的にそのように動いているのである。ただそれを解析する気象技術者の頭には、台風の理想像というか標準型コースといったようなものがある。そうした標準型に対して“台風は迷走した”と感じているのであ

る。台風にいわせれば、われわれは“迷走”していない。“迷想”したのは気象技術者の方だ、というかもしれない。

アメリカ海軍の気象学の教科書では、拋物線型の台風の標準コースは“テキスト・ブック型”と呼ばれ、一方、迷走コースは“大酒飲み型”“大失敗型”“鈍行巡洋艦型”……などと分類されている。ここでも標準コースからはずれた個性派は評判が悪い。

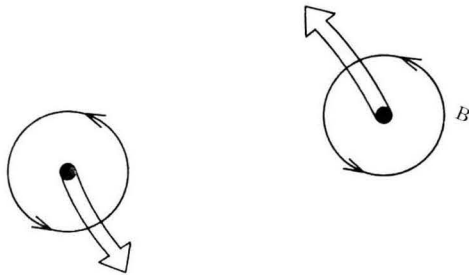
第1図 台風の蛇行



藤原の効果

二つの台風が第2図のように、わりあい近くに並んでいると、台風Bは台風Aの風によって北西に動き、台風Aは台風Bの風によって南東に動くことが考えられる。また実際の天気図でも二つの台風がそのような動きをしていることがある。これをアメリカの

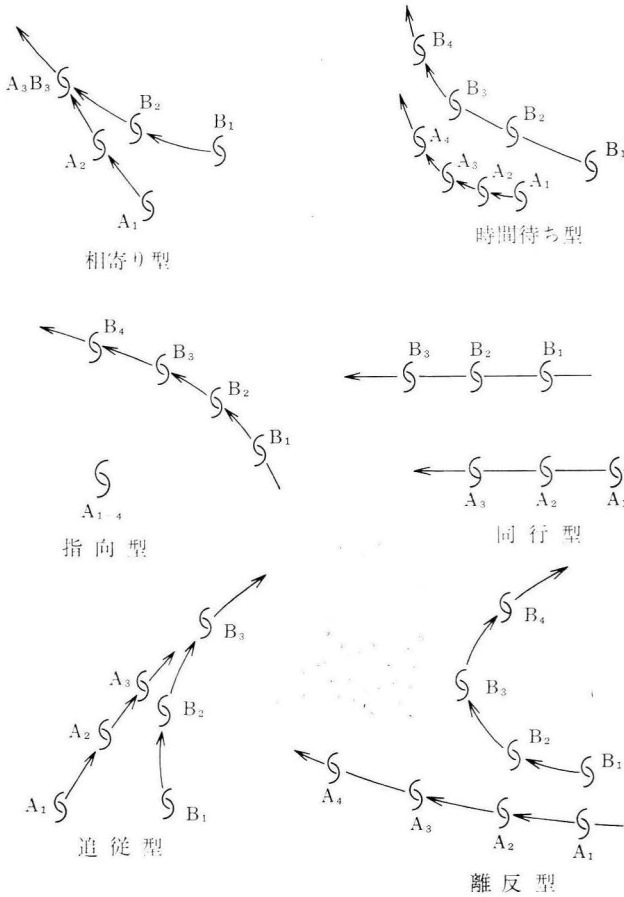
第2図 藤原の効果



気象学者は Fujiwhara effect と呼んでいる。これは第5代中央気象台長藤原咲平博士（1884～1950）の名に由来するものだが、荒川秀俊博士によると、この運動法則を詳細に論じたのは北尾次郎博士（1854～？）であり、戦前に出た有名なグーテンベルグ著『地球物理学ハンドブック』には、北尾博士の業績として紹介されている、という。

台風が二つ並んだ時の実際の動きは、第3図に示したようにさまざまな型が現われる。このうち相寄り型は、二つの台風が接近し併合して進む場合、時間待ち型は東側の台風が西側の台風より速い速度で北西に進み西側の台風の北にくると、西側の台風も後を追って北上する型である。指向型は一つの台風が停滞、その台風の風に指向されるように他の台風が動く場合、同行型は二つの台風が同じ

第3図 台風が二つ並んだ時の動き (S印は台風)



方向に進む場合、追従型は二つの台風のうち一個が動くとその後を追うように他の台風がほぼ同じコースで進む場合、離反型は始め同行し、途中で離反する型である。これらの型の多くの場合、二つの台風の相対運動を考えると、そこに藤原効果が現われているように見える。しかしそのような運動が二つの渦巻きの相互作用の結果であるかどうかはわからない。台風が二つも三つも横に並ぶということは、前にも述べたように赤道低圧帯が北太平洋のわりあい高緯度に変位してい

るしるしであり、そこでは元来、指向流が弱い関係で、台風は複雑な動きをしやすいのである。

いずれにしても、台風7号の動きは、その東側に並んでいた台風6号、9号の動きと、時間待ち型あるいは指向型のからみ合いをした。そして6号、9号を先に日本の方へ送りこんでしまった。7月10日の時点で、台風6、7、8、9号が南の海に東西に並んだ時、われわれは一番最初にくるのは台風7号だと判断した。しかし実際にやってきたのは、その時7号の東側にあった6号と9号だった。南の海に台風が東西に並ぶと、いくら遠くても東側の台風の方が先に日本にやってくる、という経験則がある。われわれはその経験則を知りながら、東側の台風があまりにも日本から離れているため、よもや日本には来まい、来るとしても7号より先には来まい、と思ってしまった。しかし経験則の方があたったのである。

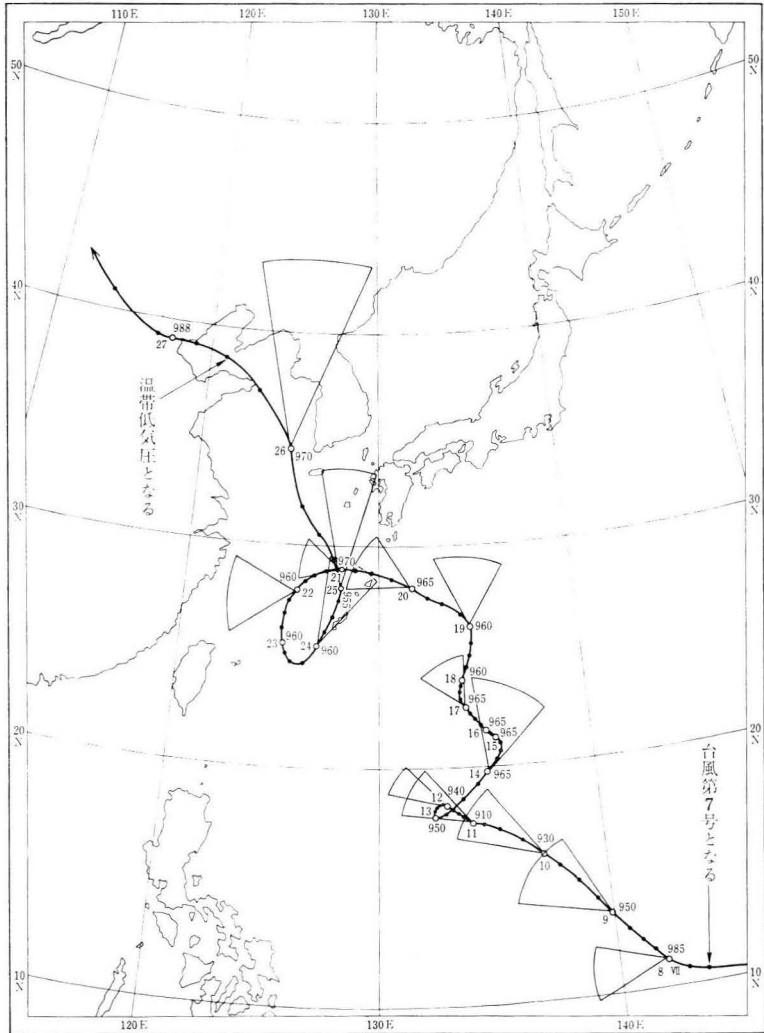
扇の舞

台風7号は、6、9号が日本に上陸した後も日本の南の海を迷走し続けた。その“迷走ぶり”あるいは前々項で述べた意味での“迷想ぶり”は、第4図に示されている。よく知られているように、台風予報は現在位置から末広がり広がる扇形で表現される。図には毎日の9時の位置からの24時間予想扇形が描かれている。われわれは24時間後にはこの扇形の末広がり先の部分のどこかに台風がいくと判断したのである。が、実際の台風は“迷走部分”で大きく扇形からはずれて動いている。“気象庁は、また扇の舞を始めましたね”と報道機関の人から電話で叱られた。その人にいわせると、大きくはずれた扇形予想が重なると“扇の舞”に見えてくるというのだ。誤解のないように述べておくと、気象庁はいつも“扇の舞”をしているわけでは決してない。第5図には昭和34年9月26日の伊勢湾台風の扇形予想を示してある。

進路予想の精度

台風の進路予想の精度はどのくらいであろうか。これについて1970年度の台風の予想進路102回の場合について調べられたものがある。この調査では予想扇形の中心と実際の位置との差を誤差とし、それをkmで表わされている。そしてこの誤差が9階級に分けられ、その出現度が求められたが、その結果は第1表のようになっている。予想誤差の平均値は226km、標準偏差は109kmであり、予想回数約60%は誤差225km以内である。誤差が300~400kmの場合が25%ぐらいある。300~400kmの誤差といえば、東京に来ると予想した台風が大阪から名古屋

第4図 昭和47年台風第7号の経路図



○印は毎日の9時の位置
 ●印は3時間ごとの位置
 扇形は各日の9時以後24時間の予想

屋へいってしまう場合に相当する。台風予想の精度の向上は、現在の気象技術の緊急課題の一つといえる。

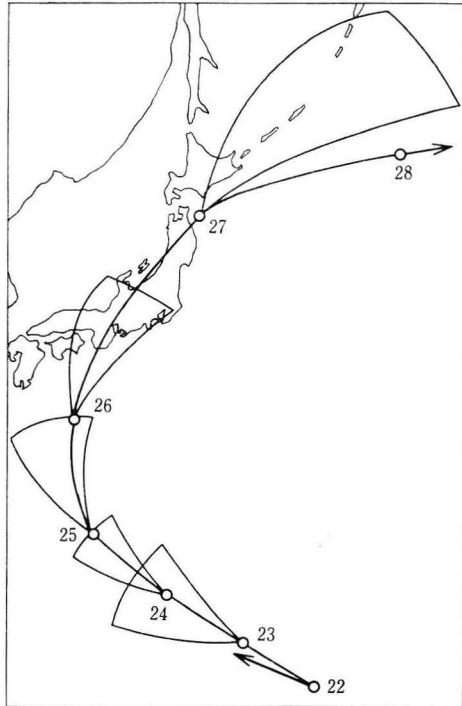
長命台風

台風7号は、7月7日21時にカロリン諸島付近で台風となつてから、7月26日21時に大陸の華北で衰えるまで19日間も台風の勢力を保ち、台風の長命記録の第一位を作った。1945年以後の台風の長命記録はつぎのとおりである。

- 第1位 昭和47年7号台風
19日間
- 第2位 昭和42年22号台風
18日9時間
- 第3位 昭和39年14号台風
12日17時間
- 第4位 昭和35年14号台風
10日

台風の寿命は通常1週間といわれている。死者約5,000人と、いう大災害を起こした昭和34年9月の伊勢湾台風も、台風期間は6日間であった。

第5図 伊勢湾台風（昭和34年）の経路と予想扇形



○印は毎日の9時の位置
傍の数字は日付
扇形は各日の9時から24時間の予想

第1表 台風予想の精度（東京湾安全対策報告書より）

誤差のクラス	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
誤差の幅 (km)	50 (0~75)	100 (75~125)	150 (125~175)	200 (175~225)	250 (225~275)	300 (275~325)	350 (325~375)	400 (375~425)	450 (425~)
出現度 %	10	16	14	21	13	10	9	5	4

通常、台風は激しい天気は、突然荒々しくやってきて、短時間にすぎ去る。台風が中心が日本の上にある間は、長くて1日である。暴風圏の半径300kmの大型台風が時速40kmで通りすぎるとして計算すると、暴風雨の時間は15時間である。実際には陸上では暴風は弱まるから、台風のアラシが荒れ狂うのは数時間で、伊勢湾台風の直撃を受けた名古屋の暴風吹走時間を調べると、10m/sec以上が13時間、20m/sec以上は4時間、30m/sec以上は1時間であった。この風速は10分間平均風速だが、最大瞬間風速でいえば、10m/sec以上は17時間、20m/sec以上は8時間、30m/sec以上は4時間、40m/sec以上は2時間である。いずれにしても暴風吹走時間は短い。もしも台風が伊勢湾のすぐ近くで“迷走”して、3日も4日もうろうろしたら、被害はケタちがいが大きくなったであろう。幸いなことに本州の近くでは、そういう例はほとんど起こったことがない。しかし“迷走台風7号”は沖縄諸島の近海でそれを行なった。21～25日の4日間にわたって同諸島の近海でループ状の軌跡を描き、この方面に長期間にわたって暴風雨を継続させたのであった。九州の南では17日から26日にかけて離島便が欠航し、離島方面では生鮮食料品が不足して深刻な問題となった。

沖縄諸島方面では台風が停滞し暴風雨が長びいた例は過去にもある。大谷東平博士の著書『台風の話』（岩波新書）には、日本の南方で長期間滞留した台風の例として、大正13年8月には沖縄東方で1週間停滞、同じく大正13年8月、沖縄付近で8～9日間停滞、昭和3年7月、八丈島南方で5日間停滞、昭和7年8月、九州南方で4日間停滞の例があげられている。なお大正13年8月、沖縄付近に8～9日間停滞した台風は、沖縄台風と名付けられており、同じ台風の中心が二回も沖縄本島を通っている。沖縄台風はまた、堀口由巳博士（1885～1959）によって詳細に解析され、そのエネルギーが計算されたことで有名である。この研究は当時としては画期的な研究で、後に堀口博士は学士院恩賜賞を受けている。

なお本文では“迷走”という言葉で“不規則な異常経路をとる動き”の意味で用いたが、大谷東平博士の著書では“迷走”は異常経路の中の一つの特定の型の名前として用いられている。大谷博士によると、狭義の“迷走”を含む異常経路（広義の“迷走”）の例は、明治33年から昭和28年の54年間に35例あり、そのうち24例が8月に起こっている。8月は指向流が弱いためである。また異常進路はまとまって多発するのも特徴的である。

台風は大きなバケツ

台風7号が南の海で停滞していた7月15日に、台風6号が名古屋方面に上陸した。7月3日から13日にかけて梅雨前線豪雨が日本列島上を大暴れした後だけ

に、この台風による災害の発生が懸念された。が、幸いなことに被害はわりあい少なかった。当時、東京は深刻な水不足に当面しており、給水制限が行なわれていた。梅雨前線豪雨は各地に大水害を起こしながら、皮肉なことに雨を待ち望む東京の水源地には、ほとんど降らせなかったのである。が、台風6号のもたらし雨雨が、ようやく東京の水道事情を好転させた。災害をもたらす嫌われ者の台風は、南の海からの蒸留水を体一杯に含んで日本に持ってきてくれる“大きなバケツ”でもあったわけである。生きるということは自然の災害をふせぎ、恵みを受取る営みといえるようである。

(気象庁、防災気象官、理博)