

小学校の気象学習（台風）と防災

加藤 幸男（東北福祉大学）

1 台風の気象災害が増加

2019年は2つの台風によって大きな被害に見舞われた。9月の台風15号は千葉市付近に上陸し、関東各地に記録的な暴風をもたらした。アメダス千葉では最大瞬間風速57.5m/sを記録し、観測史上1位となった。それによって倒木や建物損壊などの被害、死傷者も90名以上に及ぶ人的被害も発生した。

また10月の台風19号は大型で強い勢力を保ったまま伊豆半島に上陸し、関東や東北を通過。各地で観測史上1位の値を更新する豪雨をもたらした。豪雨による川の増水で堤防が壊れる「決壊」も各地で発生し、7つの県の71河川、140か所の堤防が決壊した。

日本には平年2.7個の台風が上陸し、多大な被害と雨の恵みをもたらしている。地球温暖化の影響なのか、最近の台風は大型化し勢力の強いものが多い。世界でも台風の来襲の多い日本は台風の災害から逃れることはできない。自分の生命・くらしを守るために、気象の知識は欠かせないものであろう。台風の仕組みや進路の特徴などを理解し、暴風雨による気象災害にしっかり備え、行動できる子どもを育てていきたいものである。

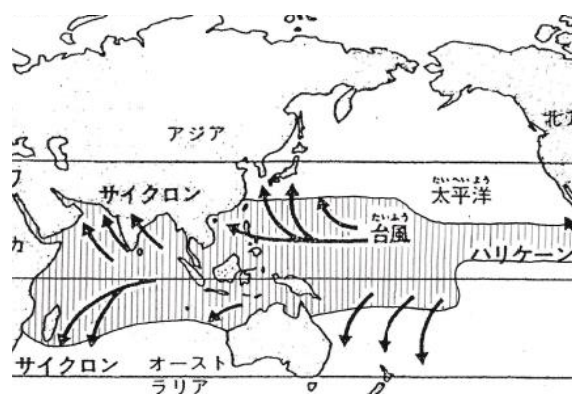
2 台風のしくみを知る

教科書での台風学習の扱いを見てみると、①台風はどのように進むか、②台風が近づくにつれて天気はどう変わるかの2点について、気象衛星の雲画像やアメダスの雨量情報などで調べる学習の展開になっており、気象情報の読み取りと天気の変化の予測が学習の中心である。

発展として『台風のしくみ』の記述も入っているが、内容的には軽い扱いである。台風とはどんな気象現象なのか、台風の理解と災害に備えるためにも、もう少し台風そのものについても学習を深めたい。

(1) 台風って、どこで生まれるの？

日本に来る台風は、フィリピンやインドネシア付近の南の海の方からやって来る。発生する場所は1年中暑い季節が続く熱帯地方の海上が台風の生まれる場所である。海面付近の水温が26℃以上になると、台風が生まれやすい。今のところは水温が26℃以上になる場所は熱帯の海に限られているが、これから地球温暖化が進んでくると、東京の近くでも水温が高くなり、台風が発生するかもしれない。環境教育とも関連づけてこのことを話し合いたい。



<図1> 海水面の温度が26℃以上のところ

(2) 何を台風っていうの？

熱帯地方にできる「熱帯低気圧」のうちで、中心で吹く風が最大風速17.2m/s以上のものを「台風」という。熱帯低気圧か台風かは、気圧

の低さとかではなく、風の強さが基準なのである。風が弱くなると台風ではなくなり、低気圧に戻る。17.2m/s という風速は、船乗りたちの経験から「この風速より風が強くなると船が前に進めなくなり、沈んでしまう危険のある風速」ということで決められたらしい。ここで風速17m/sの風についても話し合いたい。

平均風速 (m/s)	人への影響	屋外の様子
10~15	風に向かって歩きにくくなる。傘がさせない。	樹木全体が揺れ始める。電線が揺れ始める。
15~20	風に向かって歩きにくくなる。転倒する人も出る。	電線が鳴り始める。看板やトタン板が外れ始める。
20~25	何かにつかまらなると立ってられない。飛んできた物で怪我をする恐れ。	細い木の幹が折れる。看板が落下・飛散する。
25~30	屋外での行動はきわめて危険。	道路標識が傾く。
30~35		多くの木が倒れる。倒れる電柱や街灯がある。
35~		

台風が発達して、平均風速が15m/sの「強風域」においては、瞬間風速は20~30m/sになり、屋根瓦がはがれたり雨戸やシャッターが揺れる。平均風速が25m/sの「暴風域」においては、瞬間風速は40m/sにもなり、屋根瓦が飛んだり、走行中のトラックが横転する状況にもなる。台風が接近している場合には、このような強風への事前の備えの必要性と外出を控えるなどの身を守る行動を話し合いたい。

(3) 台風が強くなるしくみは？

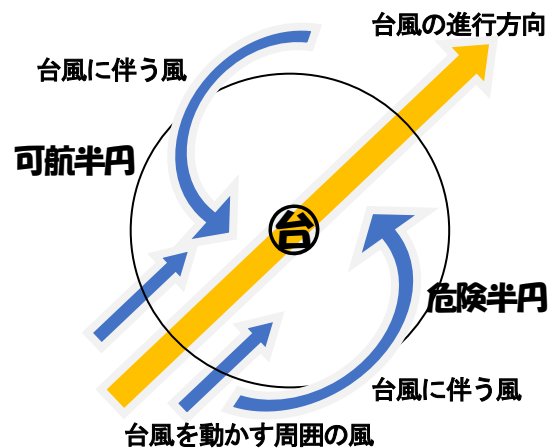
台風のエネルギー源は海面からの水蒸気である。熱帯では日ざしが強く、海水面の温度も高い。そのため海面からは水蒸気を含んだ空気が次々に上昇して雲ができる。上昇する空気をおぎなうために、まわりの空気が雲の集団に向かって時計の針と反対まわりにどんどん流れ込む。

上昇する空気に含まれた水蒸気が凝結し、巨大な積乱雲に発達して台風ができる。このとき出されるたくさんの熱で激して風が吹き、台風はますます発達する。

去年は日本の南の海上は、海水温が平年よりも1~2度高くなっていた。台風15号や19号は海水温の高い海域を通過し、その際に大量の水蒸気が供給されたことで強い勢力を保ったまま日本を通過したと考えられる。やはり地球温暖化の影響は日本に大きな気象災害をもたらしかねないのである。

(4) 台風の右側が危険！

台風の雲は渦を巻いていて、渦巻の中心に向かって時計と反対向き（左向き）に強い風が吹いている。中でも台風が進む方向の右側では、台風が進む方向の風と台風の風が同じ向きになるので、特に強い風が吹く。逆に進行方向の左側では、進行方向の風と左回りの風が逆向きになるので、風が弱まる傾向がある。そのため、台風が近づいたときにその中心がどこを通るかで危険度が違う。一般的に台風の中心より右側にある地域は、風雨などによる被害が大きくなる。



<図2>

台風15号でも最大瞬間風速30m/s以上の猛烈な風を観測した地点は、台風の進行方向から見て右側に広がっていた。

台風が日本に接近しそうなときには、自分の住む地域が台風の右側になるかどうか関心を持って、気象情報を活用するように子どもたちと話し合いたい。

3 大雨による被害

(1) 台風に伴う大雨、洪水・土砂崩れ

台風は強風による災害だけでなく、大雨による洪水や土砂崩れなどの災害も引き起こす。

2019年10月に日本に上陸した台風19号では関東地方や甲信地方、東北地方などで記録的な大雨となり、甚大な被害をもたらした。これらの地域では台風が上陸する前から活発な雨雲が断続的に生じ、広範囲で強い雨が降り続けた。

雨の強さと降り方についても子どもたちと話し合い、災害に備えたい。一時間に30mm以上の「激しい雨」が予想される場合は、災害の危険が高まり避難準備の必要も出てくる。

1時間雨量 (mm)	人への影響	建造物の被害
10~20 やや強い雨	ザーザーと降る。 足元がぬれる。	この程度の雨でも長く 続くときは注意が必要。
20~30 やや強い雨	どしゃ降り。 傘をさしていても 濡れる。	側溝や下水、小さな川が あふれ、小規模の崖崩れ が始まる。
30~50 激しい雨	バケツをひっくり 返したように降る。	道路が川のようになる。 山崩れ・がけ崩れが起き やすくなる。危険地帯で は避難準備が必要。
50~80 非常に激しい雨	滝のように降る。 傘は全く役に立た なくなる。	マンホールから水が噴 出する。 土石流が起こりやすい。 多くの災害が発生する。
80~ 猛烈な雨	息苦しくなるよう な圧迫感がある。 恐怖を感じる。	大規模な災害が発生す る恐れが強く、嚴重な警 戒が必要。

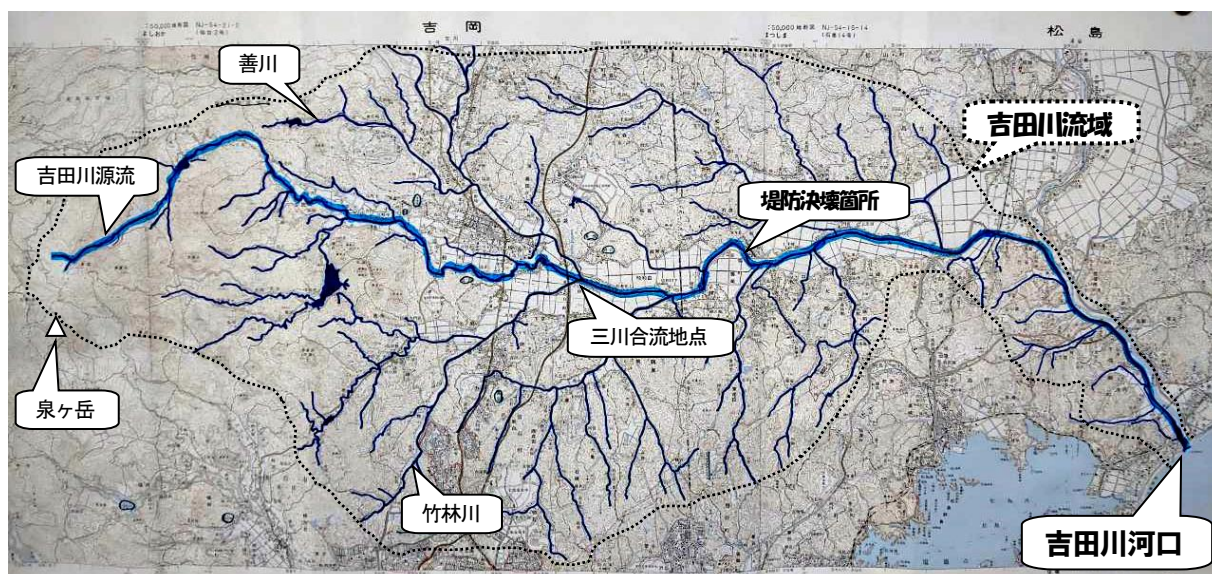
(2) 降水量5cmの雨でも洪水の危険性

気象情報で、「降り始めからの降水量が50mm」というようなことをよく耳にする。1時間に50mmの雨が降ったとすると、水が流れずにいた場合は、その高さは5cmにすぎないので、それほど多い量ではないように感じるかもしれない。しかし水は高いところから低いところに流れるので、それが集まってくると大変な水量になる。5cmの雨が1km²の範囲に降ると、その量は50000m³、50mプール20杯分の量になる。これだけの量の雨が小さな川に流れ込むと、あっという間に川はあふれて洪水が発生する。小さな川とて、洪水の危険は常に潜んでいることを子どもたちにも意識させたい。

(3) 宮城県吉田川の堤防決壊

昨年の台風19号豪雨によって、宮城県の吉田川では水位が各観測地点で「計画高水位」を上回った。大郷町中粕川地区で越流が起き、ついには堤防が決壊した。

この吉田川は堤防の決壊した上流の落合地区で吉田川、竹林川、善川の3つの河川が合流し、大雨の時などは一気に水位が上がる。上流の吉田川流域に降った雨水が、全てこの地に集まってくるのである。過去にも1986年の8・5豪雨によってこの吉田川は3か所の堤防が決壊し、によってこの吉田川は甚大な被害があった。



豪雨による河川の氾濫・洪水に備えるためには、やはり川の全体を捉える学習が必要である。5 学年で「流れる水の働きと土地の変化」の学習もあるので、台風による豪雨の学習とともに、河川の洪水などの災害を防ぐ工夫についても併せて学習を進めたい。

(4) 洪水を見据えた地域の川の学習を

自分が住んでいる地域に川が流れていて、橋の上から川を眺めることはあっても、その川の水はどこから来て、どこに流れていくのかを意識することはほとんどない。また自分たちが住む平地も、川が山を侵食し堆積して作られたということもわからない。降った雨は川に集まり、豪雨であれば洪水や土砂災害を引き起こす。上昇気流が発生しやすい山間部の方が降水量が多い傾向もある。川の下流域でなくても洪水の危険がある。そのことを理解するために地形図を活用して学習を進めたい。

① 国土地理院発行の地形図を使う

自分たちの町を流れる川の上流から河口までの範囲の地図を貼り合わせて児童に提示する。

② 川を青色ペンでたどって塗る

たくさんの川が合流して海に注ぐことに気づかせる。青色ペンで河口から川を上流へたどって塗っていく。つながっている川を全てなぞる。木の根のようにたくさんの川がつながっていることに子どもたちは驚く。

③ 川の水は高いところから低いところへ流れる

河口から川をたどらせると、川の水は河口から上流に向かって流れると勘違いする子どももいる。川の水は山の方から平地へ、高い方から低い方に流れることを確認する。学校にある立体地形図などを見せながら話し合うとよい。

④ 川の流域をとらえる

青色を塗った川の範囲がその川の流域である。その範囲に降った雨は、全て一つの川に集まることを話し合う。またその川の流域の立体地形図がある場合は、その立体地形図にジョウロで雨を降らせて水が川に集まることを見せるのも

おもしろい。

⑤ 過去の災害のあった場所を確認する

平野部に大雨が降ってなくても、山間部で大雨であれば、その雨水は平野部に流れていき洪水を引き起こすこともある。ハザードマップなども活用して、過去の洪水の歴史や洪水のおきやすい場所を確認したい。地域の災害を防ぐ取り組みや災害から身を守るために自分ができることは何かも話し合いたい。

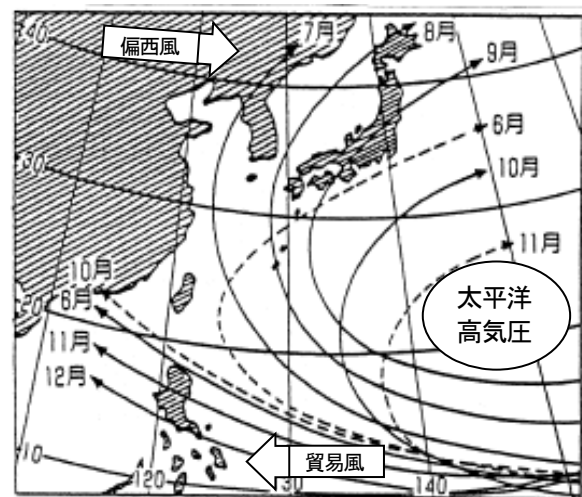
4 日本に台風がよく来るのは？

日本の南の温かい海で生まれた台風が日本によく来るのはなぜだろうか。〈図1〉を活用して台風の進路にはきまりがあることに気づかせたい。世界には台風が全く来ない国や地域もある。幸か不幸か日本は台風が移動してくる進路上に位置している。台風から逃れられない私たちは、それに伴う災害は当然あるものとして台風と向き合わなければならない。

(1) 台風は自分では動けない

「台風がやってくる」と言うが、そもそも台風は自分では動けない。周りの風に流されているだけである。多くの台風は始めは西に進む。その後に進路をしだいに北向きに変える。

台風が西に向かうのは、赤道付近の貿易風という東風に流されるためである。また、台風の発生する太平洋の中緯度には太平洋高気圧があり、



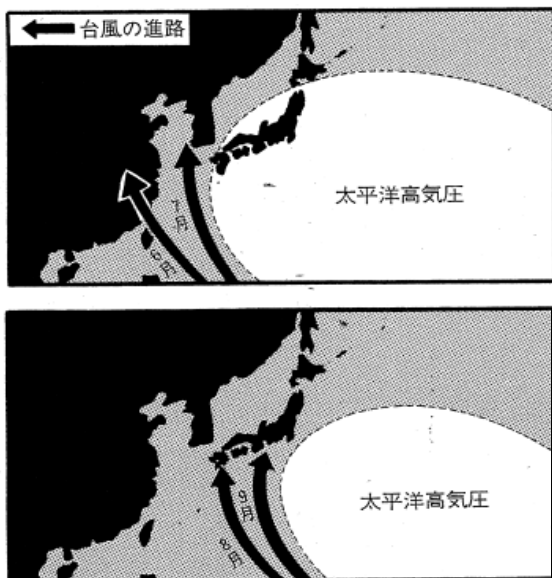
〈図3〉

その高気圧の吹き出す風によって進む向きを北よりに向きを変えるのである。日本付近に来ると、今度は偏西風に流されて、東向きに向きを変える。偏西風については、1学期に学習した「天気は西から変わる」ということを想起させたい。

(2) 台風の多い時期・コース

教科書には<図3>のような「月ごとの台風の主なコース」の図が載っている。これを活用して、自分たちの住んでいる地域の台風の接近しやすい時期を話し合いたい。

南西諸島などでは、7～8月頃に台風が接近しやすい。この時期の台風は太平洋高気圧の勢力に押されて日本の西よりのコースをとるためである。8月の後半あたりからは、台風は日本の本州に上陸しやすくなる。太平洋高気圧の勢力が弱くなる9月には、だんだん東よりのコースになって、本州直撃コースとなるのである。10月になると東の太平洋上を通ることが多い。



(3) 偏西風に流されて西から東へ

日本の上空には偏西風が吹いている。偏西風の向きは、西から東である。偏西風の吹いているところに台風が来ると、進路はしだいに東向きとなる。また偏西風の風と高気圧の右回りの風が一致するので、移動するスピードも速くな

る。通常は台風が日本に上陸すると、半日くらいで日本を横断する。東北などでは台風の接近・通過はあつという間ということが多いが、過去には洞爺丸台風のように日本付近で速度が遅くなったりする場合もあり、大事故も起きているので油断してはならない。

(4) 台風が弱くなるのは

強い台風も、いつかは衰えて消えてしまう。では台風はどうやって弱まるのだろうか。それも子どもたちに考えさせたい。台風のエネルギー源は海からの水蒸気である。よって水蒸気もらえない場所に来ると台風は衰える。それはどこを話し合う。それは陸地である。陸地には台風に供給するような水蒸気がほとんどないので、台風は衰える。よって日本に上陸すると急激に勢力が弱くなる。しかし台風によっては日本を縦断して日本海に抜ける場合には、また海上で水蒸気の供給を受けて勢力が盛り返すことがあることも話し合いたい。

5 気象情報に関心を持ち災害に備える子どもに

子ども達には常々気象情報に関心を持ち、災害に備える行動ができるようにさせたい。台風の襲来は、地震や火山の噴火と違い、予測が可能で、災害を少なくする備えも可能である。過去の災害に学び、危険な場所を知り、そして警報などにもよく注意して行動できる子どもに育てたいものである。

<参考文献>

- 1 加藤幸男『これが大切5年小学校理科・台風と天気の変化』本の泉社
- 2 岩槻秀明『気象学のキホンがよ〜くわかる本』秀和システム
- 3 鎌田浩毅『せまりくる「天災」とどう向き合うか』ミネルヴァ書房
- 4 かこさとし『台風のついせき 竜巻のついせきゅう』小峰書房