琉球大学学術リポジトリ

沖縄島における前線通過に関連した教材の検討

メタデータ	言語:
	出版者: 琉球大学教育学部
	公開日: 2018-04-11
	キーワード (Ja):
	キーワード (En):
	作成者: 馬場, 壮太郎, Baba, Sotaro
	メールアドレス:
	所属:
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12000/39206

沖縄島における前線通過に関連した教材の検討

馬場壮太郎

An examination of teaching aids regarding weather front in Okinawa island

Sotaro BABA

はじめに

沖縄県は北緯 20 ～ 30 度に位置する島嶼群から構成される．沖縄本島から八重山地方までは約 400km の距離があり，南西方向に伸びる弧状列島を形成する．気候区分は亜熱帯海洋性気候に属す．夏期（7 月）の平均気温・平均湿度は 28.2 ℃，82%，冬期（1 月）の平均気温・平均湿度は 16.0℃，70% である（木崎ほか，1980）．アジア大陸東岸の季節風域（アジアモンスーン）のため冬期は乾燥しかつ本州よりも温暖で過ごしやすい時期といえる．一方，梅雨から夏期（7 ～ 8 月）は気温・湿度ともに熱帯地域と類似しており不快指数は 80 を超える（木崎ほか，1980）．ただし上記のデータは 1980 年代以前のものである．ちなみに，2016 年の 7 月は 29.8℃，76%，1 月は 17.4 ℃，71% であった（気象庁 http://www.data.jma.go.jp）．夏期，冬期の気温差からもわかるように，アジアモンスーン気候の影響を受けることから，季節の変わり目には秋雨前線や梅雨前線の通過を幾度となく経験することになり，およそ一週間周期で前線は通過する．

近年インターネットの進化と気象衛星からの情報量の増加により，概ね一週間先までの気圧配置情報を簡単に知ることができる．また，沖縄は四方を海に囲まれているため，山地などの影響が少なく，気象状況の変化を予想し，観察・体験することが可能である．本報告では琉球大学教育学部の地学関連の講義で使用した気圧配置図を用いて，前線通過の例を紹介する．加えて，小・中学校教育現場での活用の可能性を検討する．

1．週間気圧配置図と前線の予想

1.1　春～初夏

図 1 に 2013 年 5 月 9 日に取得した週間気圧配置図（予想図）を示す．ダウンロードサイトは BioWeather Service（http://www.bioweather.net）である．5 月 11 日に前線通過が予想できる．実際の天気では 5/11 曇り，5/12 曇り，5/13 雨であり予想された降雨は若干遅れている．日本気象協会によって実際の天気は“5/10: 西から前線が近づき、日中は沖縄から東海に雨雲がかかった．沖縄県の川平は 1 時間 58 ミリの非常に激しい雨”，“5/11: 朝は南西諸島に活発な雨雲がかかり、沖縄の名護や国頭で 1 時間に 50 ミリ以上の滝のような雨を観測”であったことが報告されている．5/14 に沖縄地方梅雨入りが発表された．

1.2. 春～初夏

図 2 に 2016 年 6 月 9 日に取得した週間気圧配置図を示す．6 月 12 日に沖縄の北に前線（梅雨前線）が伸び，翌日～翌日にかけて南下することが予想される．実際の天気は 6/12 曇り，6/13 雨，6/14 雨で概ね予想通りの天候であった．日本気象協会の報告では，“6/12: 梅雨前線上の低気圧が九州付近を東進．沖縄や九州、四国では大気の状態が不安定になり局地的に激しい雨や雷雨．名護で

教育学部理科教育教授

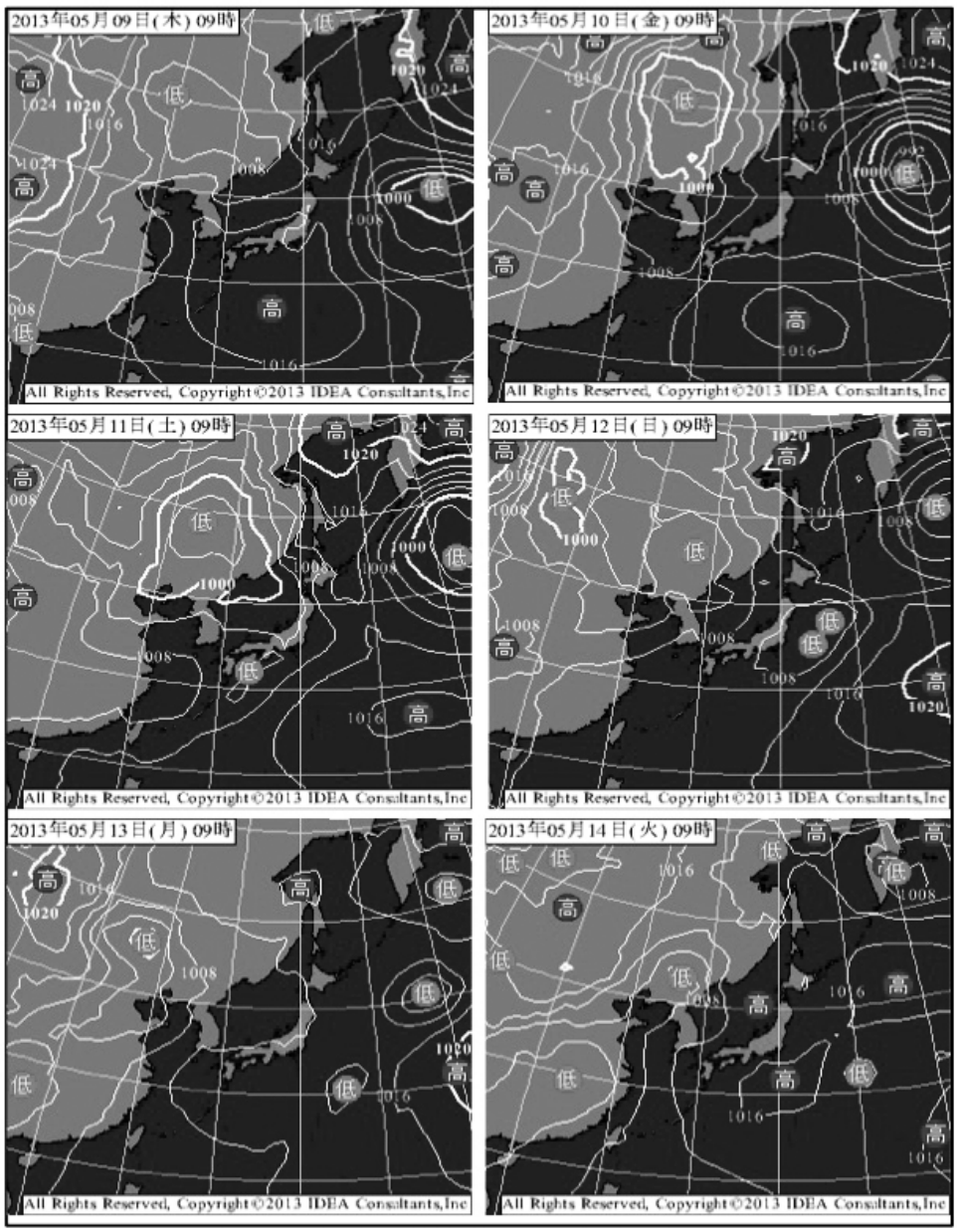

図1．週間気圧配置図（2013年5月9日～14日）

は1時間に45ミリの激しい雨”，“6/13: 全国的に雨が降った．沖縄は大気の状態が不安定で，久米島空港で1時間に44ミリの激しい雨が降った”，“6/14: 梅雨前線の影響で，沖縄県の糸数では1時間に54.5ミリの非常に激しい雨を観測”となっている．

1．3　秋

図3は2010年10月21日に取得した週間気圧配置図を示す．台湾の上空に熱帯低気圧（台風13号）が認められるがシベリアからの高気圧に押されて北上を阻まれている．北海道上空では10月25～26日にかけて急速に低気圧が発達しいている．沖縄での実際の天気は10/21曇り，10/22曇

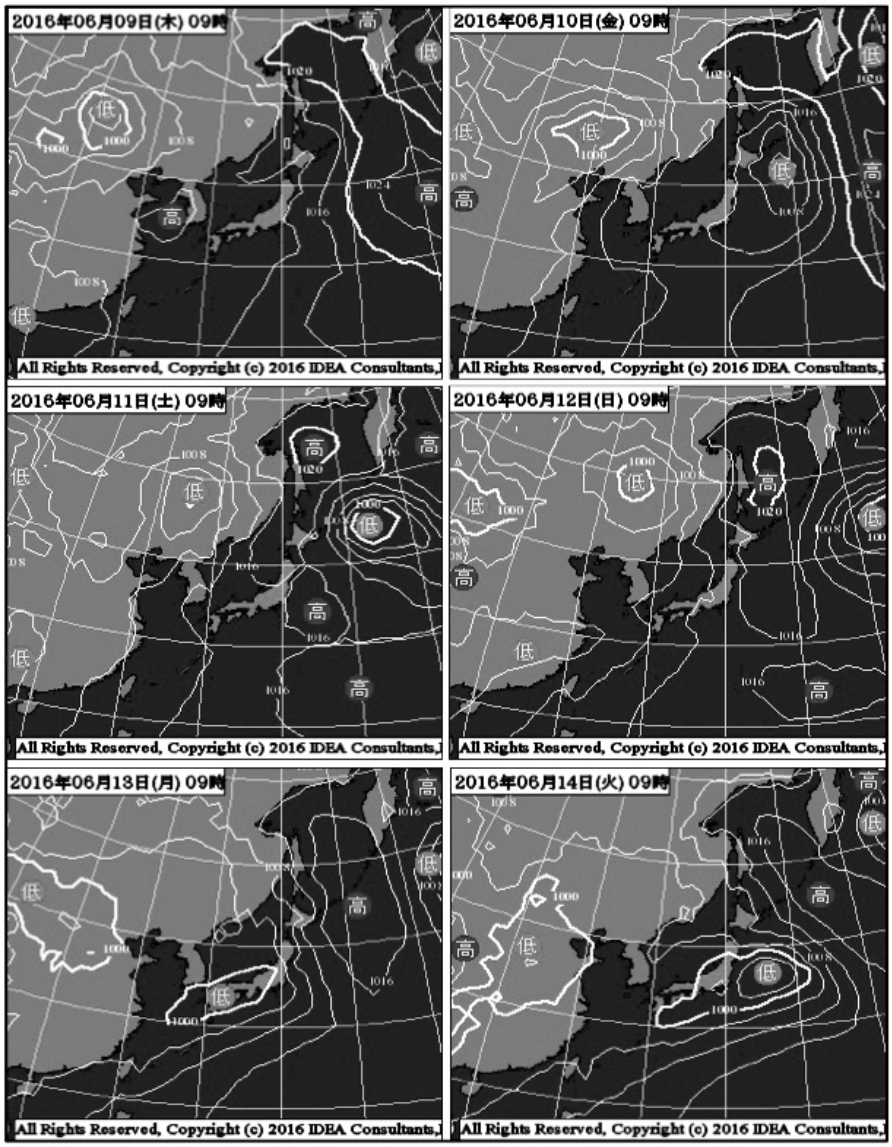

図2．週間気圧配置図（2016年6月9日～14日）

り，10/25 以降晴れである．しかし，西高東低の冬型の気圧配置のため北よりの強風が予想される．気象庁の過去のデータによると，“10/20：29.5mm，10/21：38.5mm の降水を記録”，“急激な気圧配置の変化により，気温の低下をみた．10/24（最高 31℃ / 最低 25℃）から 10/26（26℃ /24℃）．翌日の 27 日にはさらに低下した（23℃ /20℃）”，“10 月 26 ～ 27 日にかけては平均風速 10.4 ～ 9.1m，最大風速 22m”が記録されている．冬場の快晴で強風の日はこのような気圧配置であることが多い．実際の天気では 10/27 から 10/30 にかけて台風 14 号が北上している．

2．前線通過時の変化

一般に前線は気圧の谷に形成されることが多い．週間気圧配置図から気圧の谷を予想し沖縄上空を通過するタイミングを知ることが必要である．天候の変化のなかで実感できる現象として，

気温，降雨，風向・風速の変化が挙げられる．図4に寒冷前線通過時の状況を写真に示す．図4aおよびbの直線的な暗雲が前線に相当し，時間とともにaからdのように変化した．実際の撮影にはビデオカメラを用いた．図4aおよびbの段階ではほぼ無風の状況であった．写真中央に広告用のアドバルーンが見られ，この段階では直立している．図4cでは，風が吹き，雨も降り始めた．強風

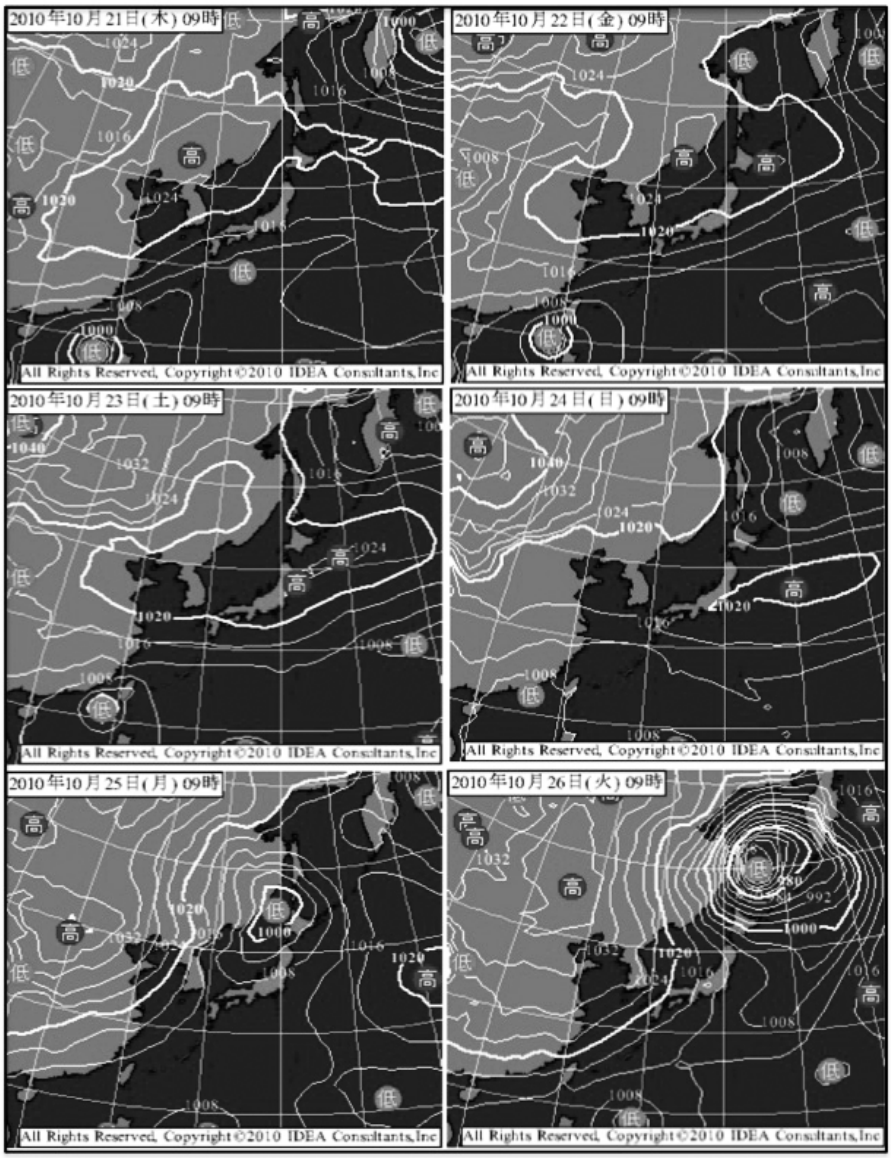

図3．週間気圧配置図（2010年10月21日～26日）

によりアドバルーンは横に傾いている．図4dではさらに風雨が強くなった．この降雨は約30分程度続いた．沖縄の場合，寒冷前線は東シナ海側から沖縄島を通過することが多いため，西向きに開けた場所であれば前線が通過する様子を見ることができる．遠方の海上の暗雲の帯は前線であることが多いので，それらが接近してくる場合は注意が必要である．

図5に前線を伴う気圧配置図を示す．前線（寒冷）は平成29年5月13日の午前9時頃に沖縄上空を通過している．図6には同日の気象レーダーによる雨雲の変化を示す．沖縄島北西海上には帯

状の雨雲が認められ，前線通過時（09:00～09:40）に沖縄島へ降雨をもたらしている．また，前線通過に伴い風向きは09:00に南西，10:00に北西方向に変化している．図３のような場合にも最大瞬間風速が，南南西（10/21），西北西（10/22），東（10/23）へ変化している．沖縄では通過時には西～北西よりの風向を示すことが多い．“二月風廻り”のように風向の変化と気象の変化（悪天候）を指す方言があることから，古くから風向変化は日常生活と密接な関連があったこ

図４．前線通過時の映像

とを示している（伊志嶺，1987）．

3. 観測日の設定と問題点

学校教育現場において，日中に前線通過が予想される日が観測日として適当であろう．しかし，そのような日は極めて稀である．ビデオカメラ等による映像撮影を行うことも有用かもしれない．図４ではビデオ映像の一部を紹介したが，定点観測でないため位置関係にズレが生じていること，室内からの撮影のため急激な天候悪化が実感できないことが問題である．前線通過時に強風が吹き荒れることもあるので，安全面に配慮した観察計画の立案が必要である．

前線通過と天気の変化は中学校二年の理科で取り扱われているが，単元実施時の季節を選ぶことも重要と思われる．秋から冬の季節は周期的に寒

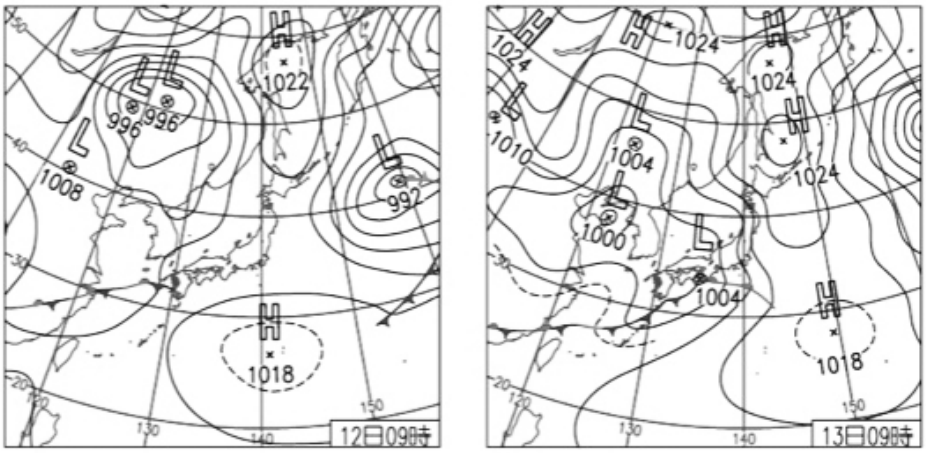

図5．前線を伴う気圧配置図．平成29年5月12日～13日
（気象庁 HP　http://www.data.jma.go.jp/fcd/yoho/data/hibiten/2017/1705.pdf）

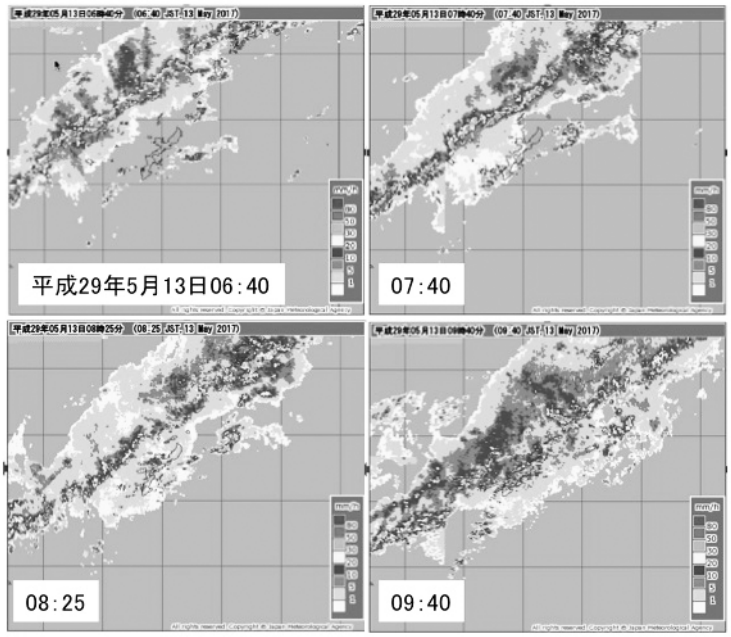

図6．前線と降雨の変化．平成29年5月13日06：40～09：40（気象庁 HP
http://www.jma.go.jp/jp/radnowc/）

冷前線が発達し，沖縄島を通過するので，風向や気温の変化を実感することができ，理解しやすいと考えられる．一方，春から初夏の前線は停滞することも多いため，気温・気圧について明瞭な変化を得られない可能性もある．そこで2017年5月12～14日および2010年10月24～26日の那覇での気温，気圧，風向，風速の変化に図7，図8に示す．データは気象庁HPで公開されている過去の気象データに基づく．

図7では気圧の最小値は5/13の06:00頃で気温は10:00頃に最低を示すことがわかる．また，風速，風向はともに09:00頃から変化を示しており，風速10m，風向は南から北西に変化している．前線の通過と風速．風向については強い相関が認められる．気圧についても前日から比べると最低であることがわかる．

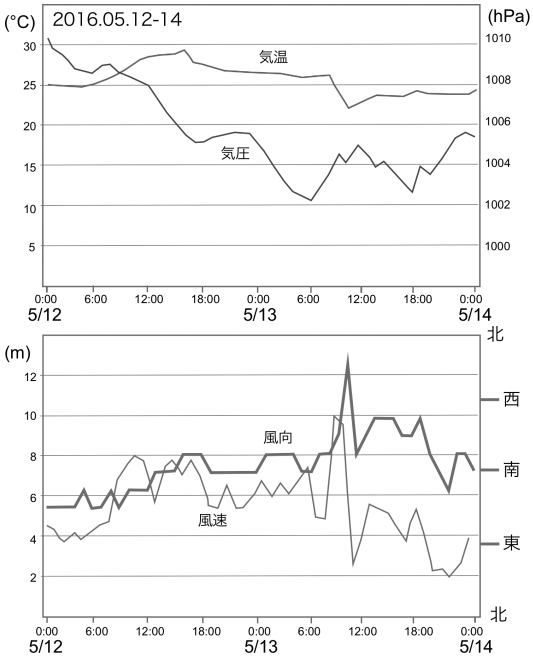

図7．那覇での気温，気圧，風向，風速の変化（2017年5月12～13日．図5，6に対応）．5/13 8：00から12：00までの間に最大34.5mmの降水有り．

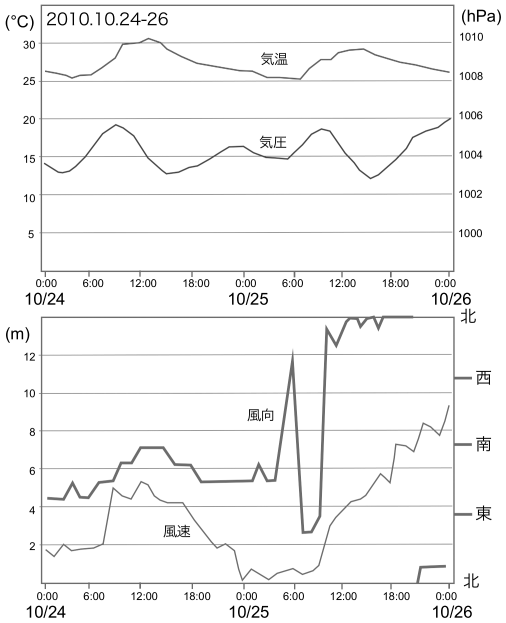

図8．那覇での気温，気圧，風向，風速の変化（2010年10月24～26日．図3に対応）．

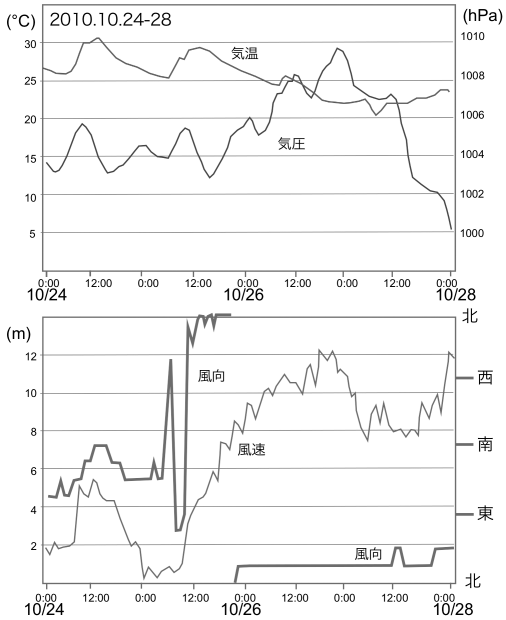

図9．那覇での気温，気圧，風向，風速の変化（2010年10月24～28日．図3に対応）．降水量は0であった．

図８で風向は10/25の03:00頃から乱れており，9:00～10:00には南東から北西に大きく変化している．風速は無風の状態から徐々に強くなっている様子がうかがえる．一方，気圧について明瞭な変化は認められない．また気温についても昼夜の気温変化のみが表れている．図８は48時間分の変化を示しているが，さらに24時間後までのデータを図９に示す．風向は北東方向で一定し，風速は最大12メートルに達している．気圧は10/26の夜まで上昇し，気温は逆に低下している．10/27の夕方から夜間に気圧は急激に低下しているが，これは台風14号の接近によると考えられる．４日間分の変化を見ると，前線通過前後の風速，風向，気圧，気温の長期的な変化が理解しやすいことがわかる．気圧の変化については数日間のデータを取得することで，“気圧の谷”という状態を理解することができる．

前線通過を予想する上で，最も重要なのは教員が気圧配置図に親しむことであろう．常日頃から気圧配置図と実際の天気を比べることで，おおよその前線通過する日時を判断するにさほど時間はかからない．筆者も例外ではなく，週末の天気を予想するために週間気圧配置を閲覧するうちに，おおよそ一週間先の気象変化を理解することができるようになった．今回紹介した週間気圧配置図はあくまで予想図であることから，日々更新されるので注意が必要である．

気象の変化を取り扱う際には，前線通過前後の気温，風向，風速，気圧を実際に測定することが提案されているが，測定する期間を見定めることが重要と思われる．今回は5月と10月の例を示したが，風向，風速については明瞭な差が短期間で得られるが，気温や気圧については長期的なデータ収集が望まれる．

現在，スマートホンによりリアルタイムで多様な気象データを閲覧することができる．数時間後の短期的な予報も図６に示される気象レーダーから予測することができる．前線通過に伴う気象変化を陸上観測にくわえて，衛星画像による雨雲の移動情報を追加することが可能であれば，日常の気象変化についてもより関心が深まることが期待される．

4. まとめ

実施に際して，下記の事項に注意して授業計画を立案することを提案する．

・事前に１週間先の気圧配置から前線通過する日時と時間を確認する．

・気象データの測定を前線通過予想日の前後２日間実施する．台風など前線に関連のない気象変化が予想される場合は適宜日程調整を行う．

・前線通過時には数時間前より気象レーダーによる雨雲の変化などの画像データ取得をおこない事後学習時に提示する．

・野外でのデータ測定は安全面に配慮しつつ，風向，風速の変化を実感できるように努める．

謝辞

BioWeather（いであ株式会社国土環境研究所バイオクリマ事業部）の岩本氏には，気圧配置図の使用に際して掲載の許可を頂いた．この場を借りて感謝申し上げる．

引用文献・サイト

伊志嶺安進（1987）沖縄気象歳時記，ひるぎ社 p.223

石島英・糸数昌丈木（1980）四季の変化と気候の移り変わり．木崎甲子郎編著，琉球の自然史，築地書館，60-83ページ．

気象庁ホームページ（http://www.data.jma.go.jp）

BioWeather Service（http://www.bioweather.net）