

さまざまなコンピューター連動型センサーを用いた身のまわりの 自然現象の観測

Observations of Natural Phenomena in Our Life Using Various Computer Linkage Type Sensors

木村 憲 喜 小山 慶 朗 鵜 飼 諭
Noriyoshi KIMURA Yoshiaki KOYAMA Satoshi UKAI

谷 口 直 紀 石 塚 亙
Naoki TANIGUCHI Wataru ISHIZUKA

(和歌山大学教育学部化学教室)

2013年10月4日受理

Abstract

We performed the temperature dependence measurements of gold ring solar eclipse at Wakayama city in 2012. The observed temperature dependence in 2012 showed the difference of *ca.* 4°C between full and gold ring of the sun. Furthermore, the temperature and atmospheric pressure at the time of typhoon and cold front passages were measured by using computer linkage type sensors. By considering obtained results, when the low pressure passed, it was clear that temperature and atmospheric pressure change continuously.

1. はじめに

最近、コンピューター(PC)連動型のセンサーを用いたさまざまな実験が、中学校¹から高等学校^{2,3}の教科書で紹介されている。そして、我々は、これまでPCを利用した凝固点降下⁴や化学反応時の質量変化⁵、日食時の温度依存性⁶などを報告した。また、身の回りの自然現象において、温度や湿度、気圧、水溶液中の電気伝導性などが大きく変化するものがあることを小学校⁷や中学校¹で学習する。

そこで、今回、2012年5月21日に起こった金環日食時の気温変化の測定をPC連動型の温度センサーを用いて行った。さらに、台風や低気圧通過時の気圧、温度、湿度変化についても観察した。

2. 実験

2-1 金環日食時における気象観測について

2-1-1 日食時の気温変化と放射線のカウント(cpm)数

2012年5月21日の金環日食時における和歌山市の気温変化と放射線のカウント(cps)数をそれぞれ島津理科器械社製PS-2125温度センサーとPS-2166放射センサーによって測定し、PS-2100インターフェイスを用いてコンピューター(PC)による自動計測を行った。測定は、和歌山大学教育学部棟2階東側のベランダで行った(図1)。

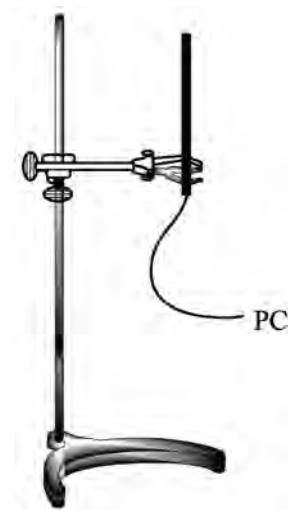


図1 本研究で行った各種センサーによる気温の測定の様子

2-1-2 黒色および白色発泡スチロール球を使った日食時の気温変化

2012年5月21日の金環日食時に白と黒の発泡スチロール球をそれぞれ島津理科器械社製PS-2125温度センサーに付けて、それぞれのスチロール球のあたたまりやすさの違いを調べた。測定は和歌山大学教育学部棟東側駐車場で行った(図2)。

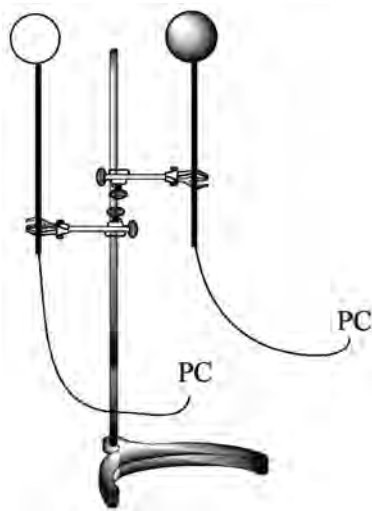


図2 温度センサーとスチロール球を用いた測定の様子

2-2 台風通過時の気象データについて

2-2-1 気温の変化

2012年9月29日から10月1日にかけて和歌山市に台風17号が接近した時の気温変化を、島津理科器械社製PS-2125温度センサーによって測定し、PS-2100インターフェイスを用いてコンピューター(PC)による自動計測を行った。

2-2-2 気圧と相対湿度の変化

2012年9月29日から10月1日にかけて和歌山市に台風17号が接近した時の気圧と相対湿度の変化を、島津理科器械社製PS-2154A気象センサーによって測定し、PS-2100インターフェイスを用いてコンピューター(PC)による自動計測を行った。

2-3 爆弾低気圧接近時の気象観測について

2-3-1 気温の変化

2012年10月22日から10月24日にかけて和歌山市に大型低気圧(爆弾低気圧)が接近した時の気温の変化を、島津理科器械社製PS-2125温度センサーによって測定し、PS-2100インターフェイスを用いてコンピューター(PC)による自動計測を行った。

2-3-2 気圧の変化

2012年10月22日から10月24日にかけて和歌山市に大型低気圧(爆弾低気圧)が接近した時の気圧変化を、島津理科器械社製PS-2154A気象センサーによって測定し、PS-2100インターフェイスを用いてコンピューター(PC)による自動計測を行った。

3. 結果と考察

3-1 金環日食時における気象観測について

3-1-1 日食時の気温変化と放射線のカウント(cpm)数

金環日食時に得られた気温の変化と放射線のカウン

ト数の変化を図3に示す。6時16分の日食開始を境に気温が減少し始め、食の最大である7時30分で気温が17℃、日食開始直前の気温から約4℃減少幅があった。この後、気温は次第に上昇した。一方、放射線のカウント数は日食の前後に関わらずほとんど変化がなかった。

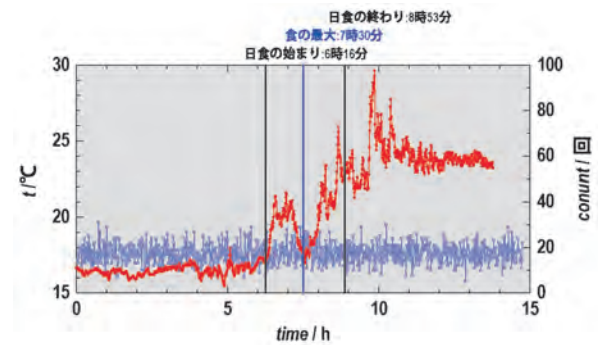


図3 2012年5月21日における金環日食時の気温変化

3-1-2 黒色および白色発泡スチロール球を使った日食時の気温変化

温度センサーの先端に白色および黒色発泡スチロール球をつけたときの金環日食時の気温変化の様子を図4に示す。

比較的気温の高い領域では黒い球を挿したものの方が高い温度が記録された。しかし、食の最大時刻では両者の温度に違いが見られなかった。これは、この時刻に太陽光が最も減少し、太陽光による温度吸収が起こりにくくなったためであると考えられる。

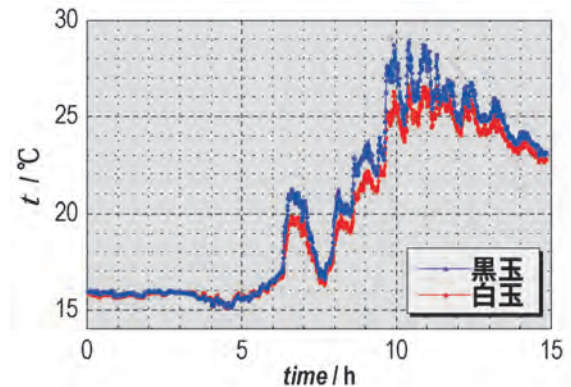


図4 白色および黒色発泡スチロール球を使った2012年5月21日の日食時の気温変化

3-2 台風通過時の気象データについて

3-2-1 気温の変化

台風17号が紀伊半島に上陸したときに測定した気温変化を図5に示す。台風が測定付近に最も近づいた9月30日15時に向かって気温が上昇し、台風通過後気温が減少した。これは、台風が近づくにつれて南からの温かい風が流れ込み、離れるにつれて北からの冷たい風が流れ込んだためであると考えられる。

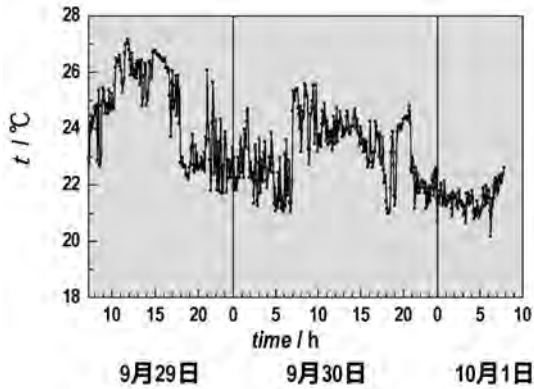


図5 台風17号(2012年)通過時の気温変化

3-2-2 気圧と相対湿度の変化

台風通過時の気圧と相対湿度の変化を図6に示す。台風が紀伊半島に最も近づいた15時に向かって気圧の減少が観測された。そして、台風の通過に伴って相対湿度の減少も観測された。これは気温の上昇に伴って飽和水蒸気圧が増加し、相対湿度が減少したと考えられる。

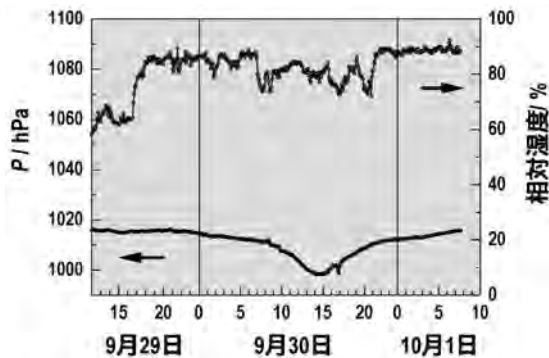


図6 台風17号(2012年)通過時の気圧と相対湿度の変化

3-3 爆弾低気圧接近時の気象観測について

3-3-1 気温の変化

2012年10月23日、寒冷前線が紀伊半島を通過した際の気温変化を図7に示す。10月23日6時を境に、それまで一定であった気温が減少した。これは前線の通過にともなって、北からの冷たい風が流れ込んだためであると考えられる。

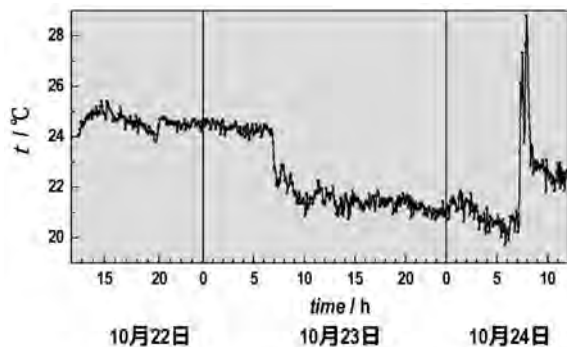


図7 寒冷前線(2012年10月23日)通過時付近の気温変化

3-3-2 気圧の変化

2012年10月23日、寒冷前線が紀伊半島を通過した際の気圧変化を図8に示す。10月23日の6時をピークに前日から翌日にかけて気圧の連続的な減少や増加が観測された。

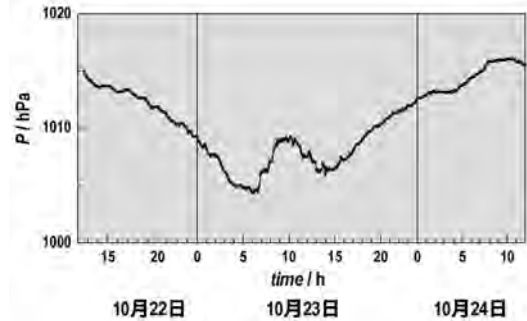


図8 寒冷前線(2012年10月23日)通過時付近の気圧変化

4. まとめ

今回、2012年5月21日に起こった金環日食時の気温変化を測定した。その結果、食始および食終と金環日食時との温度差は約4°Cとなった。この結果は2009年7月22日(最大食分0.839)に観測された部分日食の温度差2.5°C⁶と比べ大きくなった。

次に、台風通過時や寒冷前線通過時の気温や気圧変化を測定した。その結果、低気圧が通過すると気温や気圧が連続的に変化することが、長時間のPC測定から確認することができた。

これらの実験結果は、主に中学校理科2「大気の動きと天気の変化」¹や小学校理科4「1日の気温の変化」⁷などの参考教材として利用できると思われる。

参考文献

- 1 未来へひろがるサイエンス, 啓林館, 2010.
- 2 化学基礎, 啓林館, 2012.
- 3 化学, 啓林館, 2012.
- 4 小川久美子, 岡本航大, 鈴木良朋, 木村憲喜, 和歌山大学紀要(自然科学), **60**, 37(2010).
- 5 木村憲喜, 谷口直紀, 西村翔, 西浦譲, 四方田大樹, 暁竜二, 佐武昇, 石塚互, 和歌山大学教育学部紀要自然科学, **62**, 17(2012).
- 6 木村憲喜, 石塚互, 和歌山大学教育学部紀要自然科学, **61**, 27(2011).
- 7 わくわく理科, 啓林館, 2010.