

監視カメラを用いた局地現象の長期モニタリング

藤吉 康志¹

1. 雲科学分野

1. はじめに

ドップラーライダーや数多くの機能を有したレーダのように、「新しい目」で自然を観ることも面白いが、気象の本質は、肉眼で見ることがやはり基本と考えている。しかし、1年中空を見ているわけにはいかない。また、雲、霧、海氷などは、インターバルで撮影した画像を再生することで、ようやくその変化を認識することができる。そこで、自分の目の代わりにしてくれる監視カメラを日本各地に設置して(図1)、通年のインターバル撮影を開始した。

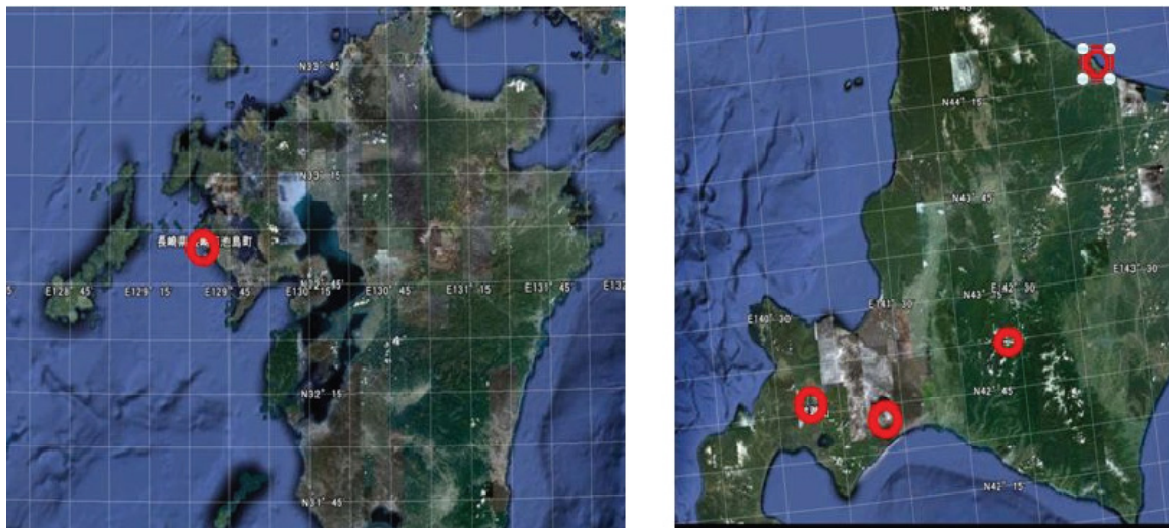


図1 監視カメラの設置場所(北海道4か所、九州1か所)

2. 観測装置とデータ

用いた監視カメラは、画像データ記録装置【KADEC21-EYEII】(ノースワン(株))である。画素数は、1.3 Mピクセル(1024 × 1280)で、ファイルサイズは1枚約130 KBである。画像は、日の出から日没まで、自動的に1分毎に1枚撮影する。画像のデータ形式はJPGで、16 GBのコンパクトフラッシュに記録するので、約200日分保存できる。電源は、電池も使用可能であるが、我々は長期に無人で観測を行いたいため、商用電源が使用できる場所(紋別市のオホーツクタワー、苫小牧市の苫小牧高専、北海道虻田郡真狩村役場、北海道勇払郡占冠村字中トマム、長崎市池島)で撮影を行っている。撮影対象は、以下の通りである。

紋別市のオホーツクタワー：流氷の動き、雪雲、湾内の結氷風景、霧
苫小牧高専：樽前山周辺および上空に発生する雲、噴煙、積雪変化、霧
真狩村役場：羊蹄山周辺および上空に発生する雲、積雪変化、植生変化、霧
トマム：雲海と周辺に発生する雲
長崎市池島：海面の波、雲、黄砂、煙、霧

3. 撮影画像の例

3.1 紋別市のオホーツクタワー

我々は、雄武と紋別の2か所に低温研の技術部の援助でドップラーレーダを設置して、海氷、雪雲、雨雲の通年観測を行っている。本監視カメラは、現場の天気状況をとらえることと、紋別港内での結氷状況をモニターすることにより、海氷の生成と流動を調べることが可能である。特に、指状筏氷は、カメラを設置して3冬目で、ようやくその生成過程の撮影に成功した（図2）。



図2 紋別港内で形成された指状筏氷



図3 樽前山上空に形成された地形性の上層雲

3.2 樽前山

樽前山は目の前に千歳空港があり、山によって生ずる複雑な気流や地形性雲が飛行機の離発着に影響する。また、樽前山の積雪は、地形性の雪雲によってもたらされ、山岳積雪と雪崩との関係、千歳空港のドップラーレーダデータとの比較も重要な課題である。さらに、山頂からの噴煙と地形性の雲との相互作用、霧の発生なども興味深い。図3は、樽前山上空に発生した、一種の吊るし雲であるが、次の羊蹄山や富士山のような孤立した円錐形の山とは異なり、上層の広い範囲に雲を発生させているのが特徴的である。また、冬季で顕著であるが、北から雪雲が侵入したときに風下で強い吹きおろしが頻繁に見られた。そこで、現在は、苫小牧高専に微気圧計をセットしている。

3.3 羊蹄山

富士山と形がうり二つの羊蹄山には、富士山と同じような地形性の雲が発生する。特に、笠雲はほとんど連日出現する（図4左）。それ以外にも、吊るし雲（図4右）、旗雲など多様な雲の変化は、見ていて飽きない。ただ意外であったのは、朝方に放射霧が多いことである。

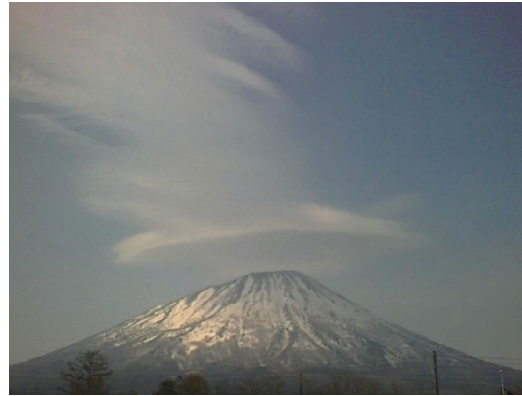


図4 羊蹄山にかかる笠雲（左）と
吊るし雲（右）

3.4 トナム

トナムにはテラスから雲海を眺める施設がある（雲海テラス）。ただ、雲海とは言っても様々な形態があり、それが出現する気象条件もまだ明らかではない。摩周湖の霧のように、北海道の観光資源のひとつとして定着させるためにも、通年を通じた観測が必要である。図5は、典型的な雲海（朝に出現）であるが、霧が晴れると、樽前山や羊蹄山と同様に、吊るし雲が形成されることも多い。



図5 トナムの雲海テラスから眺めた雲海

3.5 長崎市池島

昨年度の技術部発表会で紹介したように、我々は、長崎半島沖合の池島にドップラーライダーを移設し、2009年度から洋上の風の観測を開始した。本観測WINPOD-L（WIND Power Observation by Doppler-Lidar）は、海上の風力資源の見積もりと同時に、洋上浮体の強度、バードストライクの危険性の把握のために、波と鳥の観測も同時に行っている。ところが、意外にも、海面に鯨と思われる影をとらえることができた。良く見ると、吹き上げられた潮も映っていた。これらの画像は、2010年4月末から5月にかけて撮影されたものであるが、7月末に佐世保の元島でマッコウ鯨が浅瀬に入っていたという新聞報道があり、この鯨の可能性が高い。カメラ向いの島は、松島で、1695年（江戸元禄）以降、松島水道を往来する鯨の捕基地として栄えたとのことである。さらに、撮影された画像を見て驚いたのは、霧が多いことである。北海道の霧は、風が弱い時に発生し、放射霧と移流霧が主であるが、池島の霧は風雨時に発生し、乱層雲の雲底下降・降雨霧である。また、湿度が高い時には、松島火力発電所の煙突から図6のような雲が発達する。さらに前線が通過した時には、不連続線にもなって、まるでモーニンググローリーのような形状のロール状霧が海面すれすれを通過していった（図7）。



図6 松島火力発電所の煙突から発生



図7 モーニンググローリーのように観測を通過して行った背の低いロール状雲

上記に加えて、監視カメラではないが、鳥監視レーダに図8のような不思議エコーを2010年8月27日にとらえることができた。そのエコーは10時半頃、池島の数地点から沸きあがるように現れ、地上約 250 m、高いときは約 700 m まで達した後水平に広がり、上空の風に乗って海上へと流れていった。上空を飛んでいた鳥がこの不思議エコーに向かって突っ込んでいたことから、飛翔能力の弱い虫がサーマルによって運ばれているのがエコーとして映ったものである可能性が高い。昨年11月からおよそ1年間連続して観測しているが、今回のような特異なエコーが観測されたのはこの日のみであり、なぜこの日に限って虫が大量発生したかが問題である。今のところ、その日がアリの結婚飛行にあっていた可能性が高いと考えている。

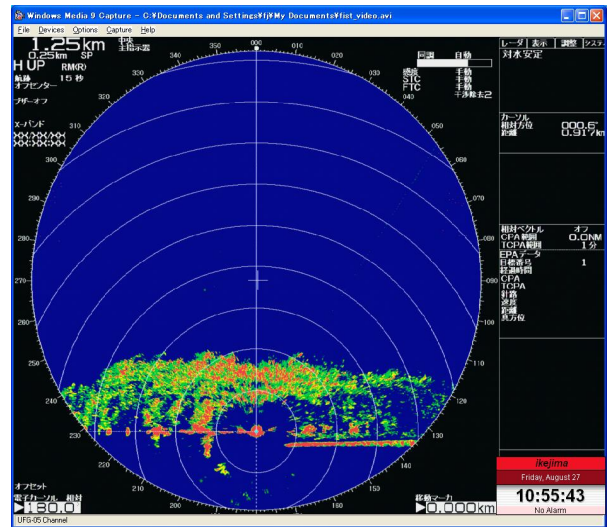


図8 2010年8月27日の昼間に、池島に出現した不思議エコー

4. まとめ

現在、「富士山の雲」と同様に、羊蹄山の雲画像、樽前山の雲画像、トマムの雲海画像、紋別の流氷画像などをホームページにアップしていく予定である。また、監視カメラの数も増やし、新たな「観天望気」の可能性を探っていく予定である。

技術部の方々には、既存のレーダ観測ネットワークに加えて、監視カメラの設置、データ通信、データ公開について、益々のご支援を期待しています。

謝辞：監視カメラの設置にあたっては、トマムアルファリゾート、真狩村役場、苫小牧高専、紋別ガリンコタワー、長崎市役所の皆様には大変お世話になりました。厚く御礼申し上げます。