

千葉キャンペーン ～Cloud Flagの閾値～

B3 大塚 涼平



入江研究室

千葉大学環境リモートセンシング研究センター

研究概要



Cloud Flagとは？

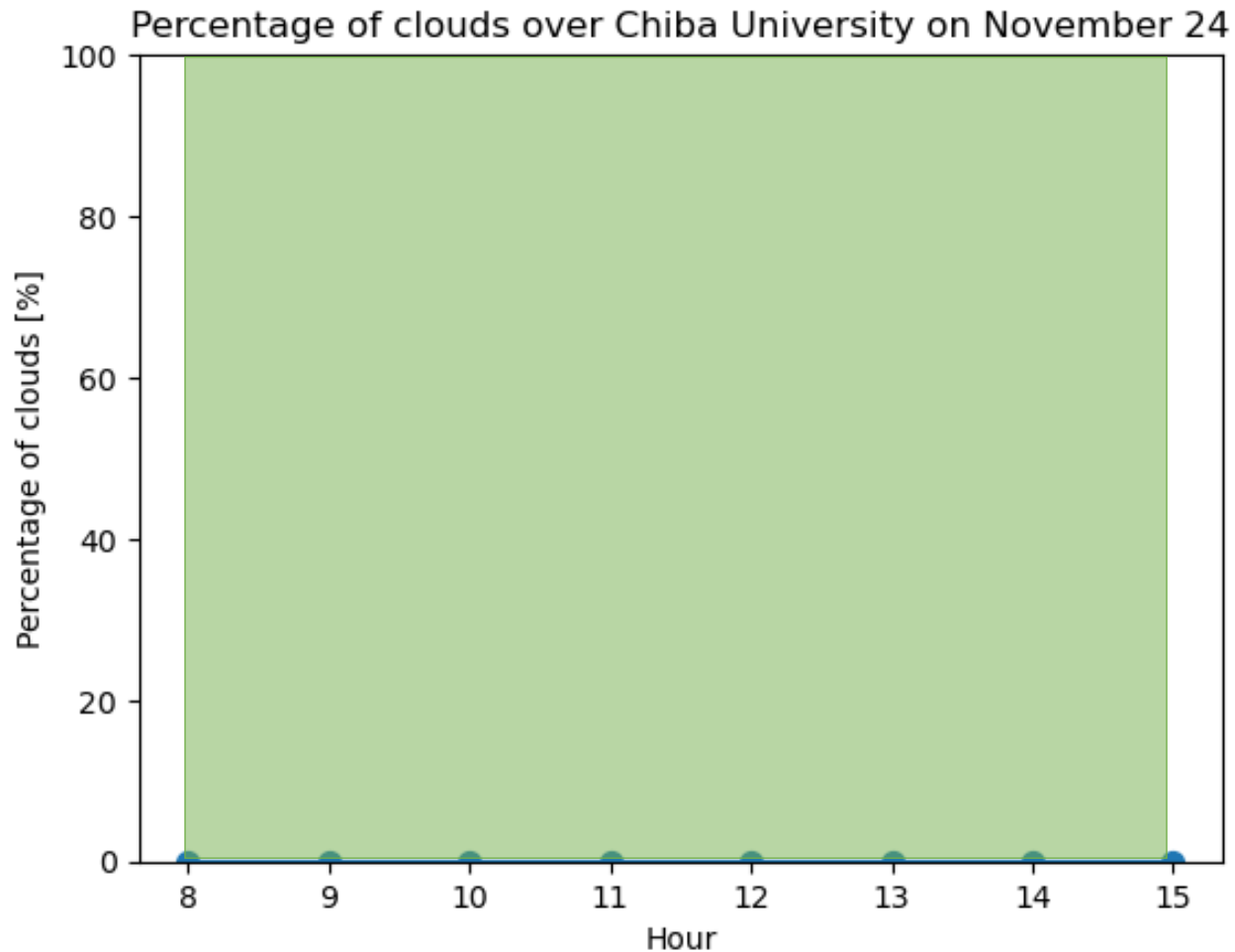
千葉大学上空を観測しているデータから
上空に雲があるかどうかを判定するもの
しかし、この「雲がある」という状態がどのように
定義されているかが不明

→入江研究室で使用されている観測機器のスカイラジオ
メータによる**Cloud Flag**のデータと上空カメラの情報を組
み合わせて、上空にどのくらいの割合雲が存在していると
「雲がある」という判定をされるのかの閾値を調べる



出典：入江研究室HP,2022

11月24日結果

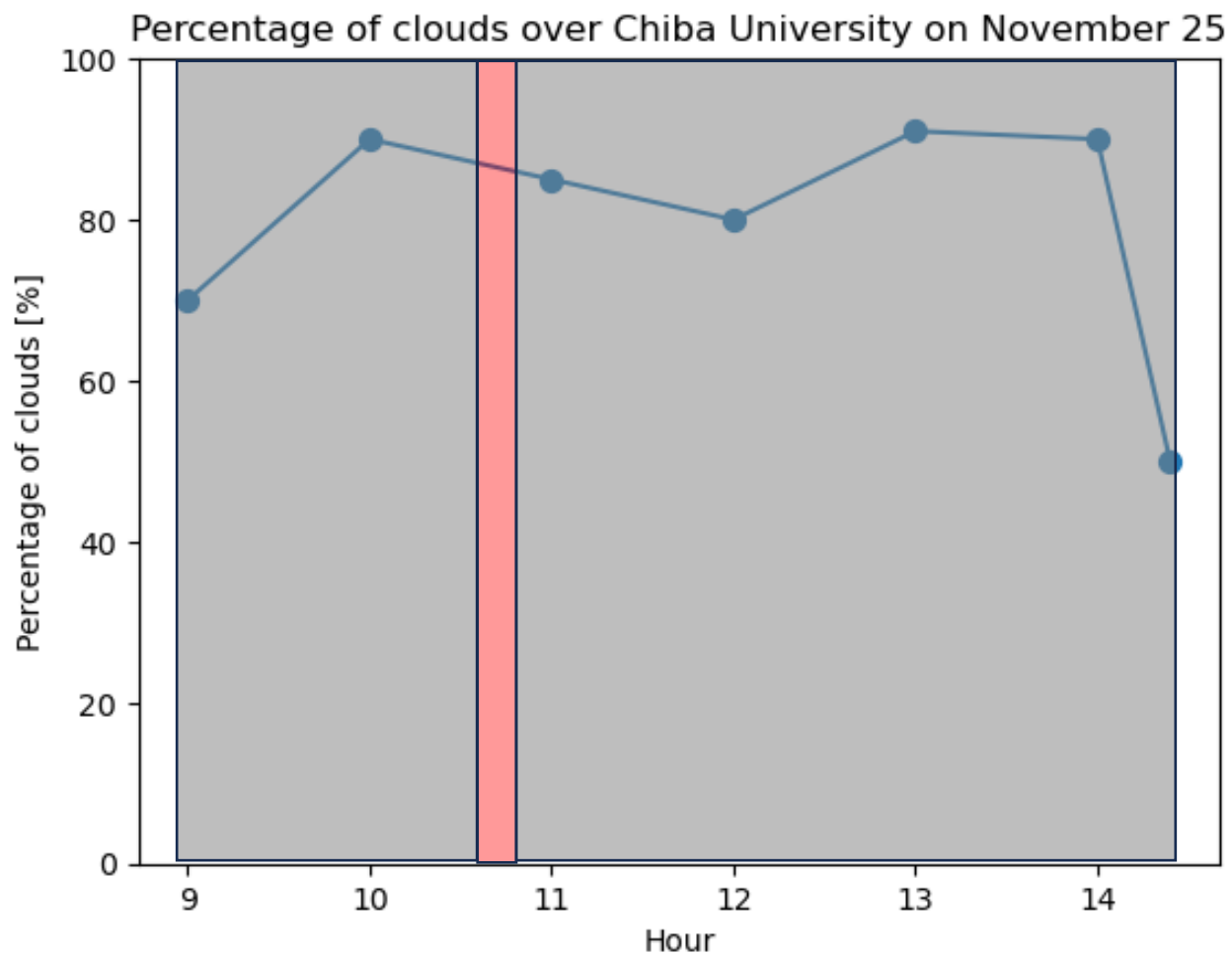


- : CFが雲がない判定の時間帯
- : CFが雲がある判定の時間帯

→1日を通して晴天が続きCF値の閾値の判定ができず

ちょうどよく晴れてちょうどよく曇っている日が来るのを待つ

11月25日結果



- : CFが雲がない判定の時間帯
- : CFが雲がある判定の時間帯
- : CFの判定が不明だった時間帯

この日は雲の割合の変化があり
観測に最適だった

しかし、スカイラジオメーターのデータ
は10時45分ごろの1つしか存在せず

11月25日のデータの原因

スカイラジオメーターの過去の観測結果を見ると25日のように観測データが少ないところと、他の日のように観測データが十分にあるところが存在していることが判明した

考察

本来、スカイラジオメーターは一定の時間間隔で観測設定できるもので現在の使用機器もそうになっているが、雲の影響で観測データに大きな誤差が生じるとデータとして保存されない可能性がある

CF判定では雲があるという判定かもしれないが、不明としておく

→この仕様は閾値を計算する上で致命的ではあるが
うまくいく日が来るかもしれないので引き続き観測を継続する

11月25日のデータの原因



11月28日追記

雨センサー機能 : 雨センサーで水分を感知すると追尾装置は待機状態になります。

雨センサー感知時および日没後に待機状態になります。
待機位置は、方位は南、高度は約-30度の位置。



Fig1. Rain sensor.

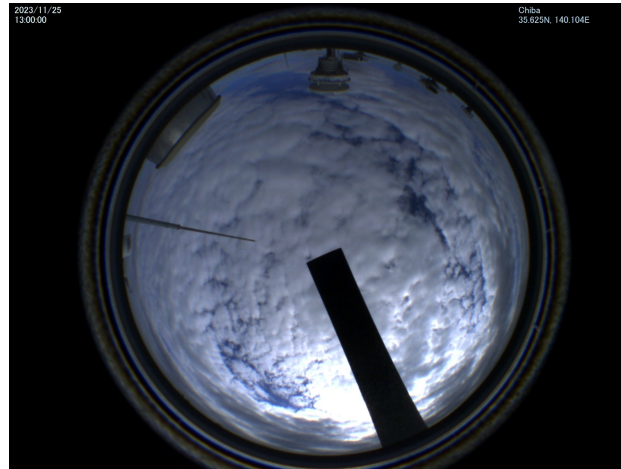


Fig2. Photo of the sky over Chiba University taken by the Skyview Camera.(1:00 PM, Nov. 25th, 2023)

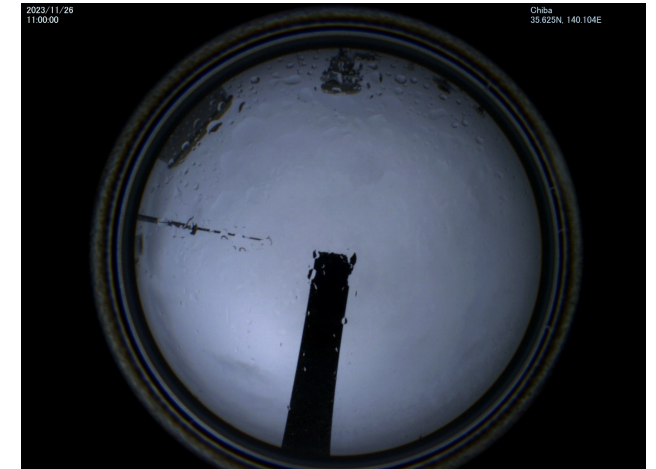


Fig3. Photo of the sky over Chiba University taken by the Skyview Camera.(11:00 AM, Nov. 26th, 2023)

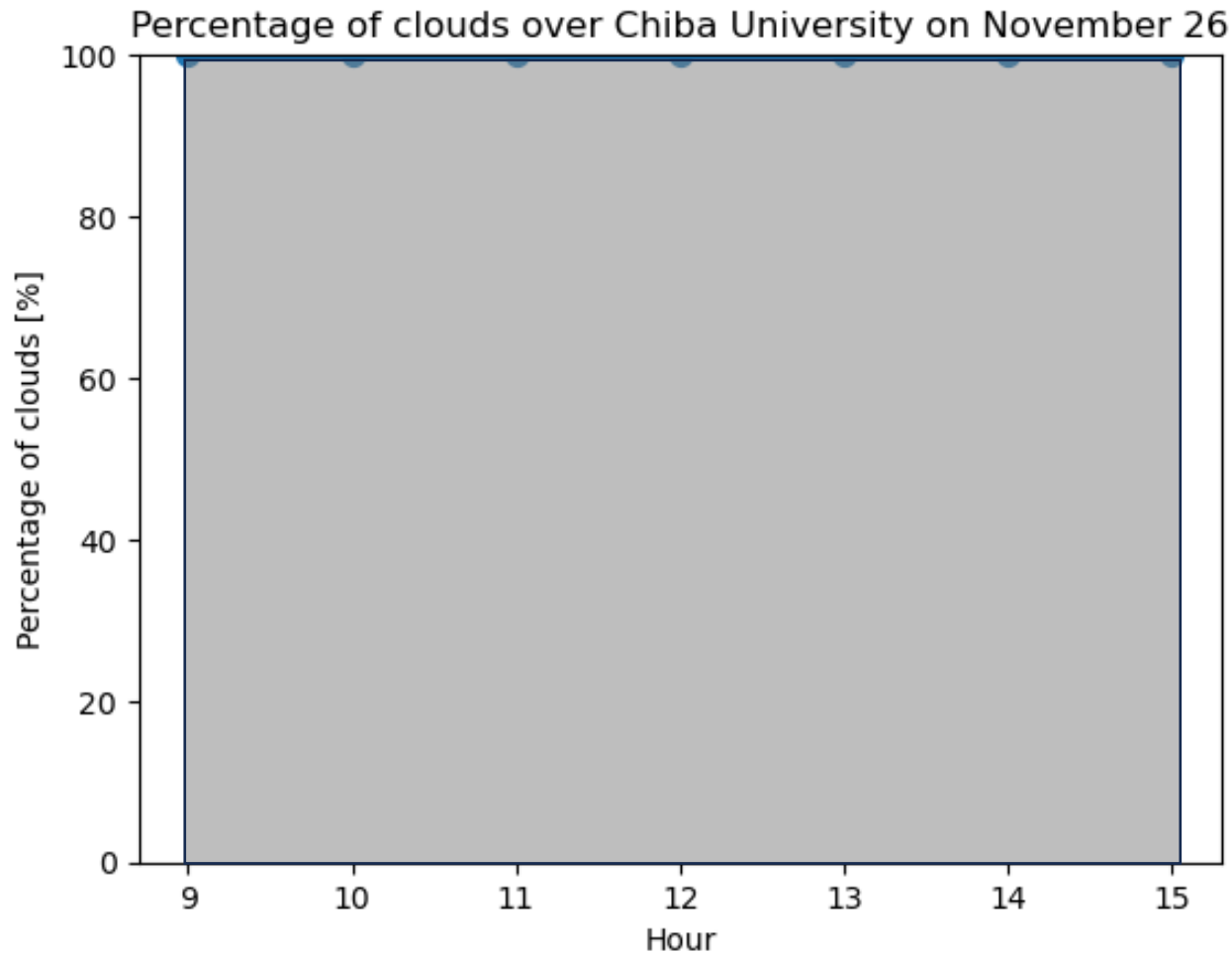
スカイラジオメーターは雨を感知すると観測を停止することが判明

26日のデータは雨のため確かに停止していたが
25日の天気は晴れまたは曇りであった

→25日に関しては何かしらの原因で水滴を感知した可能性がある

出典：スカイラジオメーター説明書,2017

11月26日結果

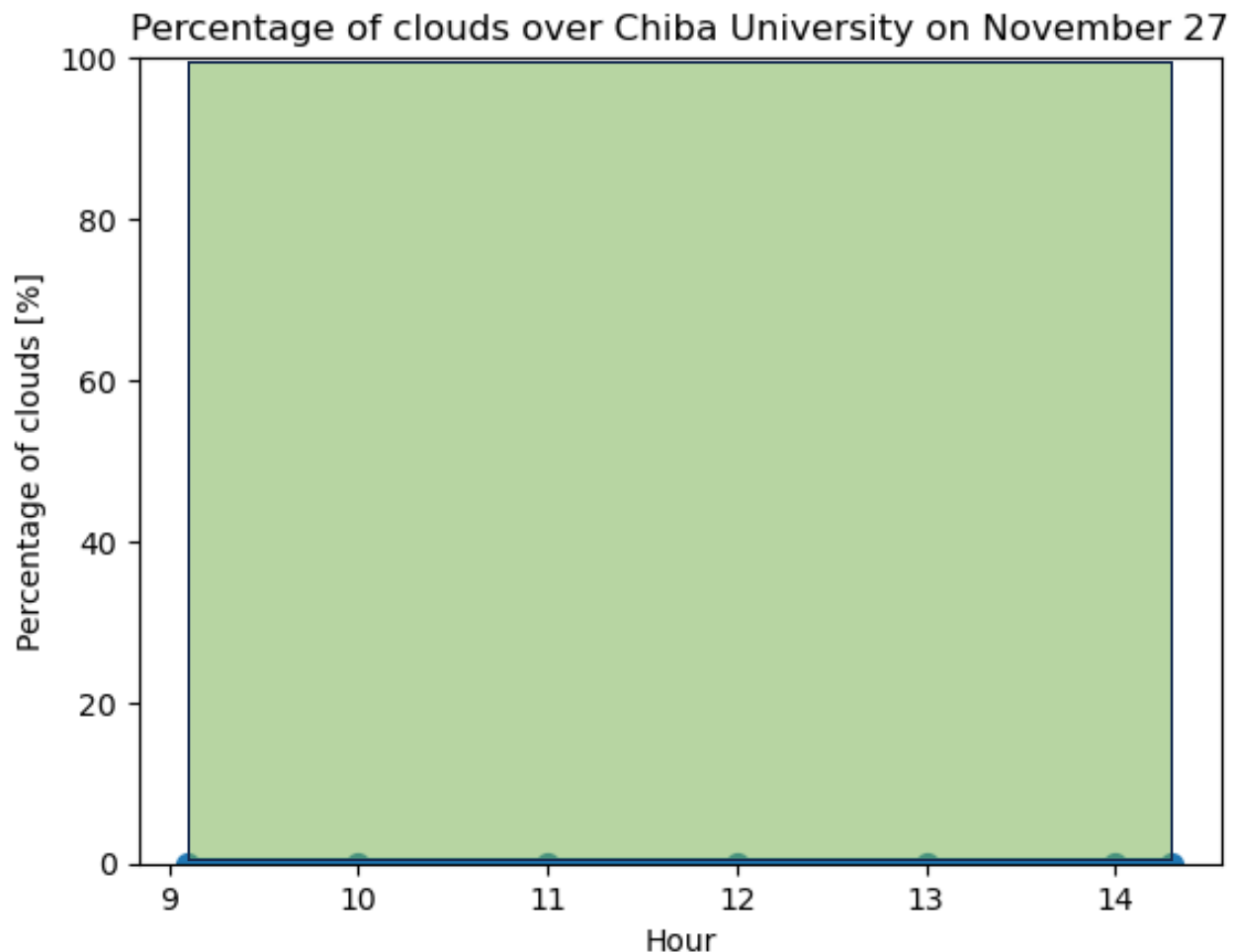


- : CFが雲がない判定の時間帯
- : CFが雲がある判定の時間帯
- : CFの判定が不明だった時間帯

26日は一日を通じて曇っており
またも不明な時間が続いた

→別の手段をとる
or そもそも閾値を出すのが困難か？

11月27日結果

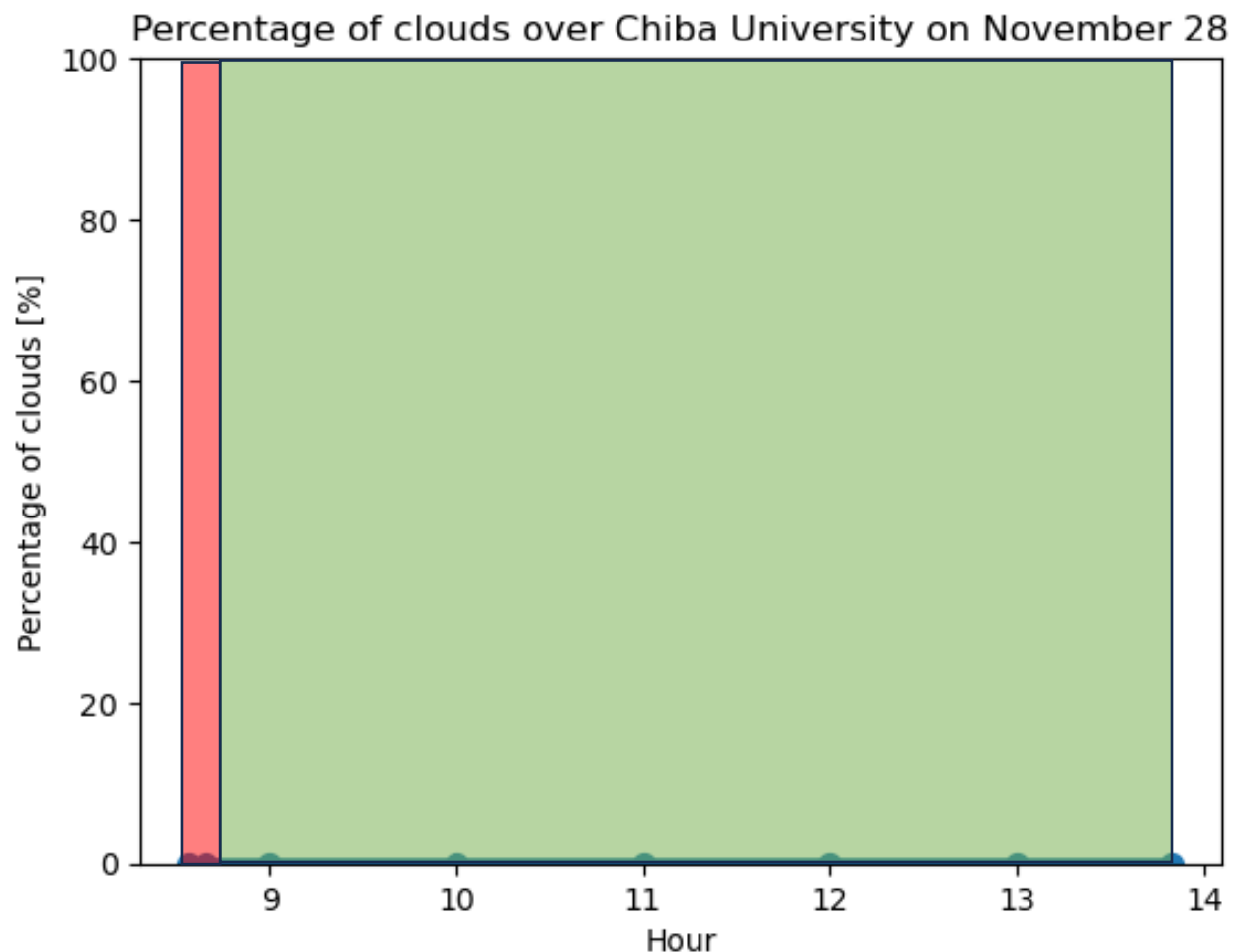


- : CFが雲がない判定の時間帯
- : CFが雲がある判定の時間帯
- : CFの判定が不明だった時間帯

27日は一日を通して晴天であった

→閾値の計算は不可能

11月28日結果



- : CFが雲がない判定の時間帯
- : CFが雲がある判定の時間帯
- : CFの判定が不明だった時間帯

28日も一日を通して晴天であったが、1日のCFの値を見ると
一番初めの8時40分のデータだけ雲がある判定になっていた

11月28日結果の考察



Fig4. Photo of the sky over Chiba University taken by the Skyview Camera.(8:34 AM, Nov. 28th, 2023)

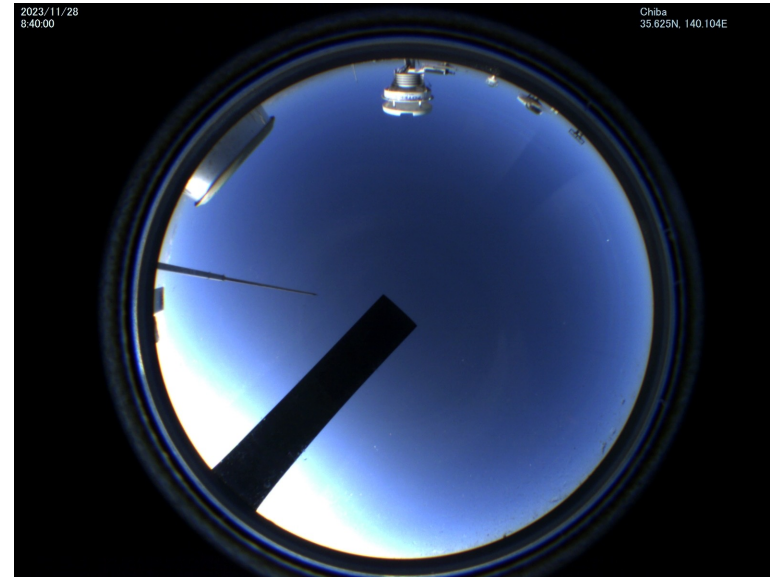
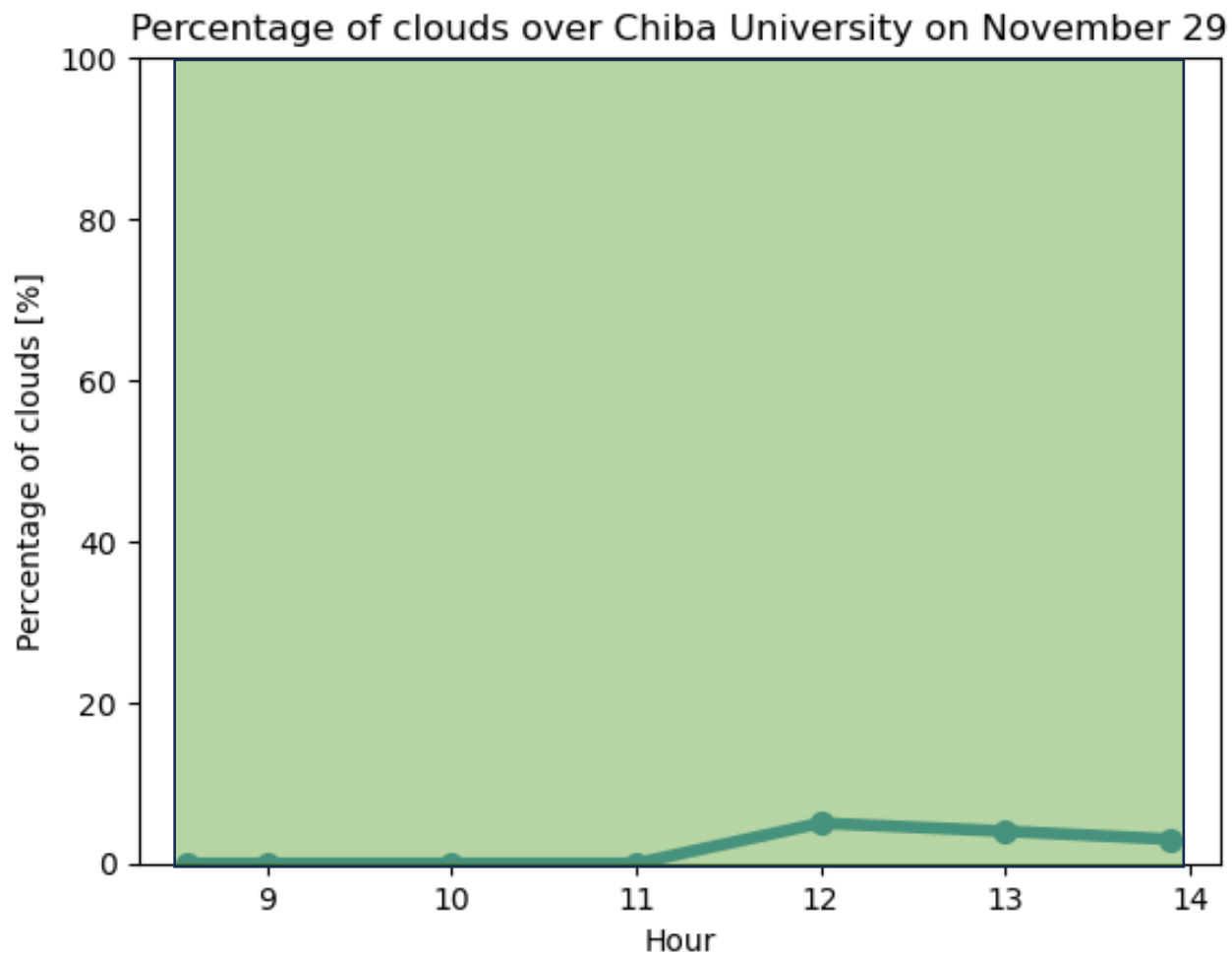


Fig5. Photo of the sky over Chiba University taken by the Skyview Camera.(8:40 AM, Nov. 28th, 2023)

28日8時34分ではCFが雲がある判定をしていたが、40分には雲がない判定をしていた。スカイビューの写真を確認したところそれぞれに大きな変化は見当たらなかった。

1日の初めのデータなので何かしらの誤差が出た可能性が考えられる
→千葉キャンペーン以外でもそういった挙動があるかどうかを調査してみる

11月29日結果



- : CFが雲がない判定の時間帯
- : CFが雲がある判定の時間帯
- : CFの判定が不明だった時間帯

29日も1日を通して晴天だった
昼以降わずかに雲が存在していたが
CFでは雲がある判定にならなかった

千葉キャンペーン以外の解析



Table1. Cloud Flag analysis data (Nov. 23rd, 2023)

千葉キャンペーンが始まってからは1日を通して曇っているか晴れているかの日が続いたので閾値の計算が困難

→千葉キャンペーン以外の日程で解析をしたところ11月23日ではCFの雲判定が交互に出ていたなので解析を試みた

Year	Month	Day	Hour	CloudFlag
2023	11	23	8.5	0 ←
2023	11	23	8.57	1
2023	11	23	8.67	1
2023	11	23	9.5	1
2023	11	23	9.56	1
2023	11	23	9.66	0 ←
2023	11	23	9.73	1
2023	11	23	9.83	1
2023	11	23	10.4	0 ←
2023	11	23	10.5	0 ←
2023	11	23	10.8	1
2023	11	23	12.2	0 ←
2023	11	23	12.3	0 ←
2023	11	23	13	0 ←

雲の面積計算の問題点



11月23日の雲はうろこ雲でなかなか面積の概算を目で行うのは難しい
→画像解析ソフト「Image J」で16bit画像に変換しAdjust >Thresholdで雲の部分の面積を抽出・計算した

<明度0-255のうち90-230を雲 0-35をカメラ外の黒の部分として計算>

雲部分：19.49%

カメラ外部分55.29%

カメラの部分は44.71%なので雲部分%を44.71%で除して
雲の面積は43.59%と概算できた

[問題点]

赤で染められた該当箇所を見ると太陽光の白と雲が
区別しきれていない部分もある

→一旦同じ条件で全ての時間帯の解析を行ってみる

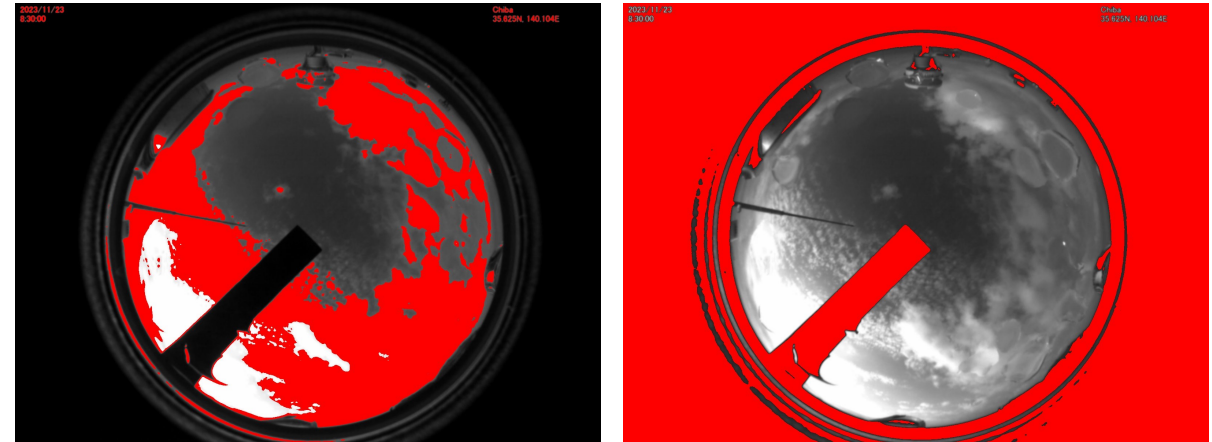
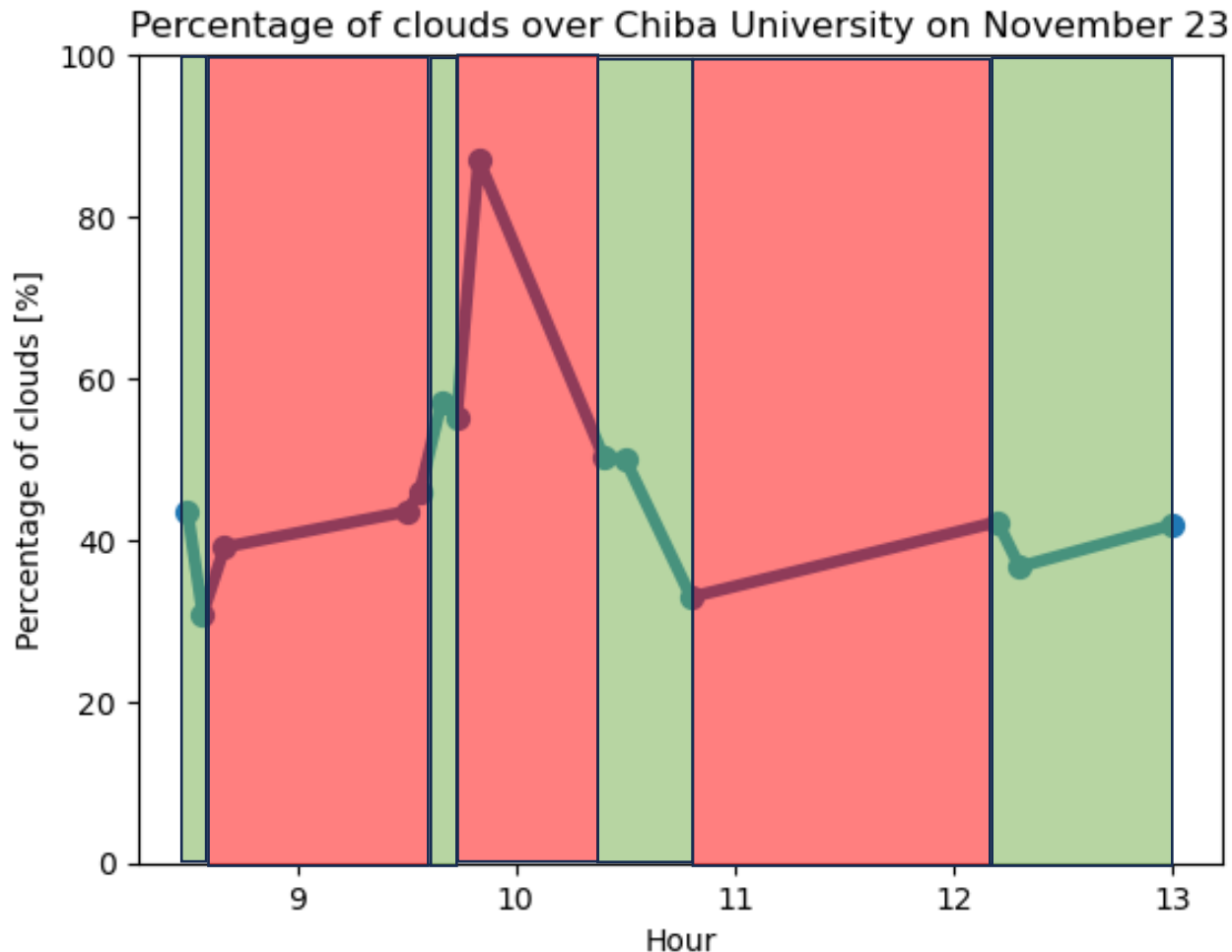


Fig6. Photograph from the Skyview camera and images analyzed by Image J.(8:30 AM, Nov. 23rd, 2023)

11月23日解析結果(千葉CP外)

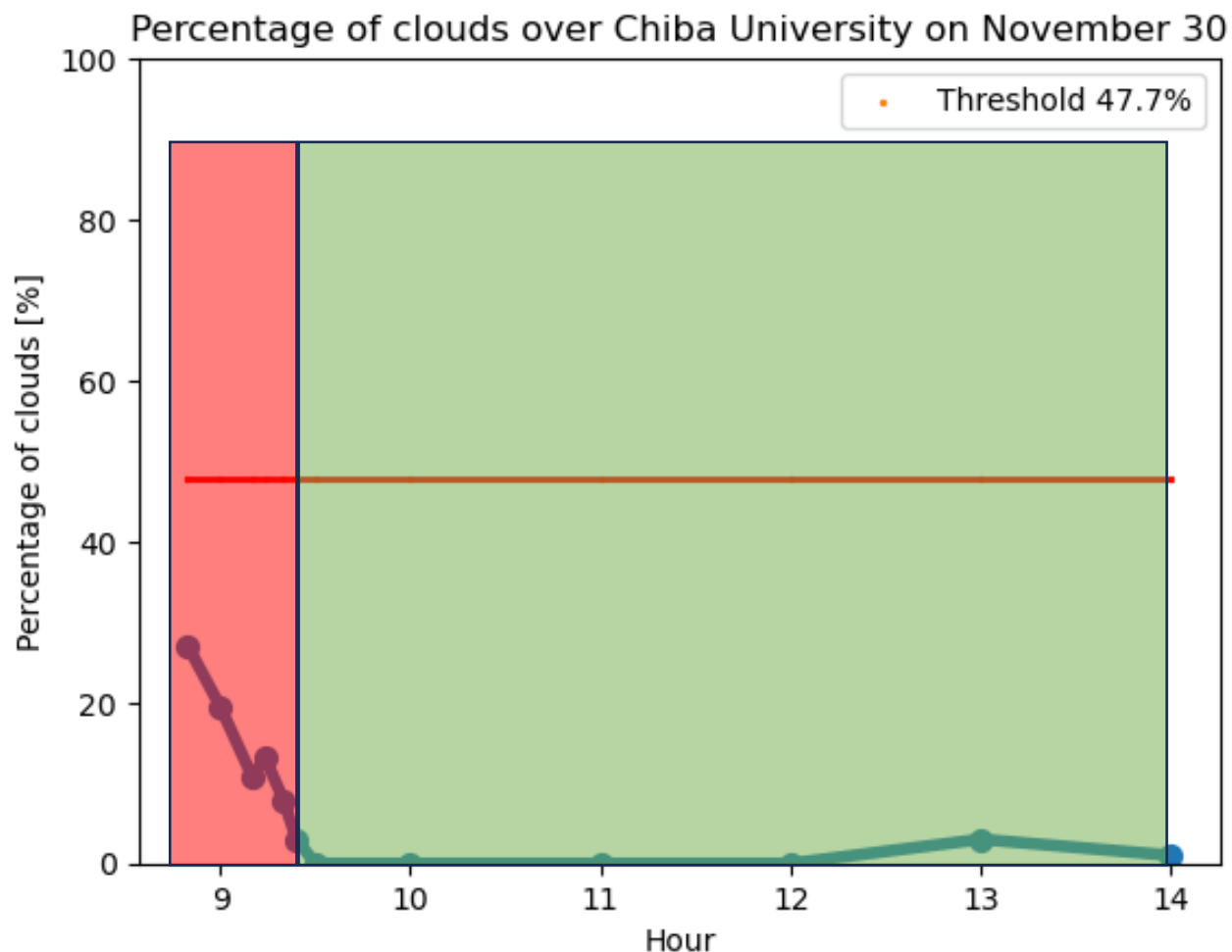


- : CFが雲がない判定の時間帯
- : CFが雲がある判定の時間帯
- : CFの判定が不明だった時間帯

雲のデータの的には良いものが得られたが
ImageJでの雲の判定が不十分で、
 一部雲の面積が過大評価されている箇所
 があり、「雲がある」判定の時よりも
 「雲がない」判定の時の方が雲面積が大
 きくなってしまっている箇所がある

→このデータの仮の閾値は**47.7%**と計算できた

11月30日結果

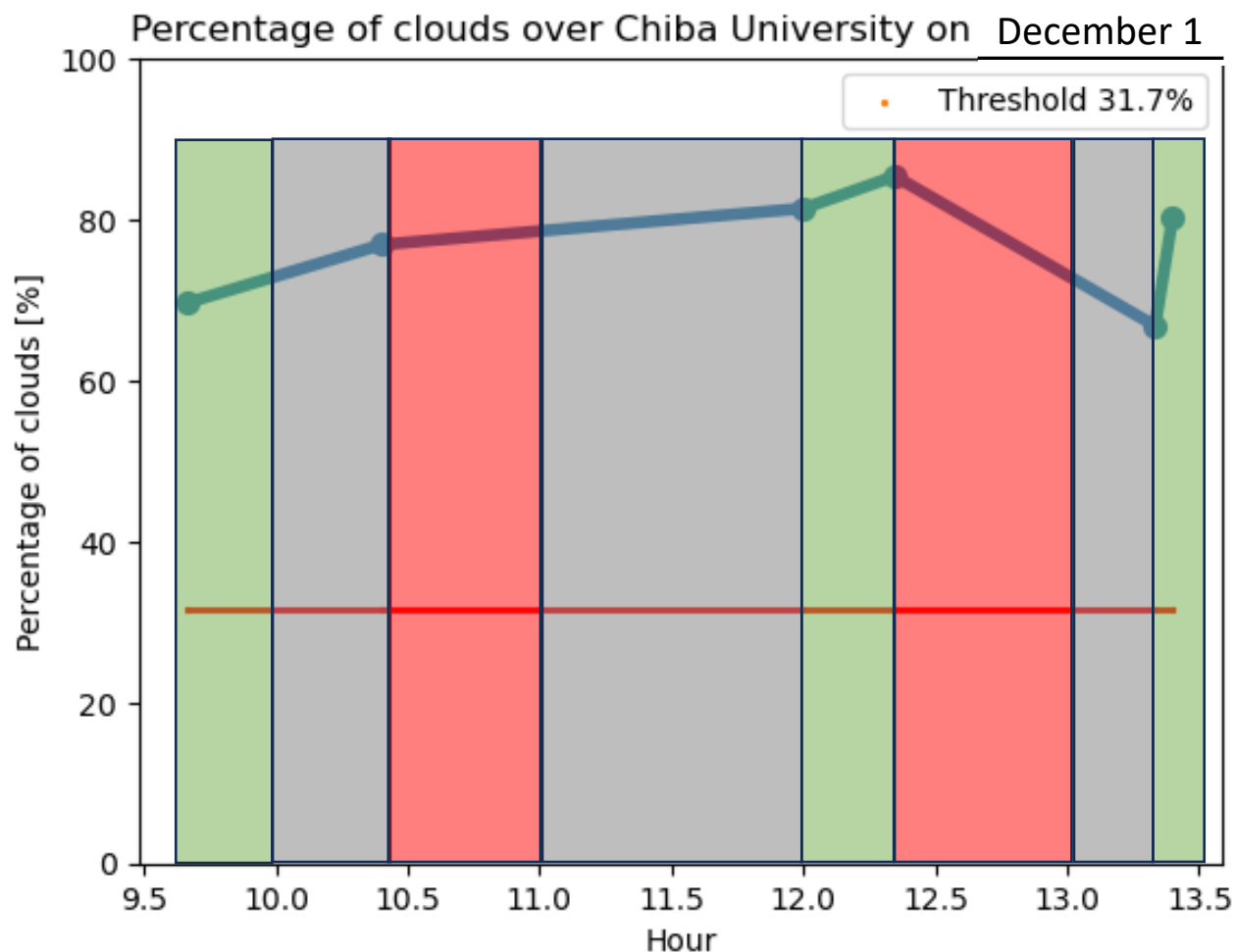


- : CFが雲がない判定の時間帯
- : CFが雲がある判定の時間帯
- : CFの判定が不明だった時間帯

過去の「雲がある」判定の時の雲の面積よりも20%ほど少ない状態で「雲がある」判定になってしまっており、昨日までの閾値よりもかなり低くなっている

→画像を確認してもやはり雲の量は20%前後であったのでどういう基準で雲がある判定になるのかは掴めないが、30日分を合わせて閾値は31.7%と計算された

12月1日結果



- CFが雲がない判定の時間帯
- CFが雲がある判定の時間帯
- CFの判定が不明だった時間帯

全体的に雲の量は多かったがなぜか「雲がない」判定になった時間帯があった

→12月1日までの閾値の計算は56.4%になった

12月1日までの結果の考察

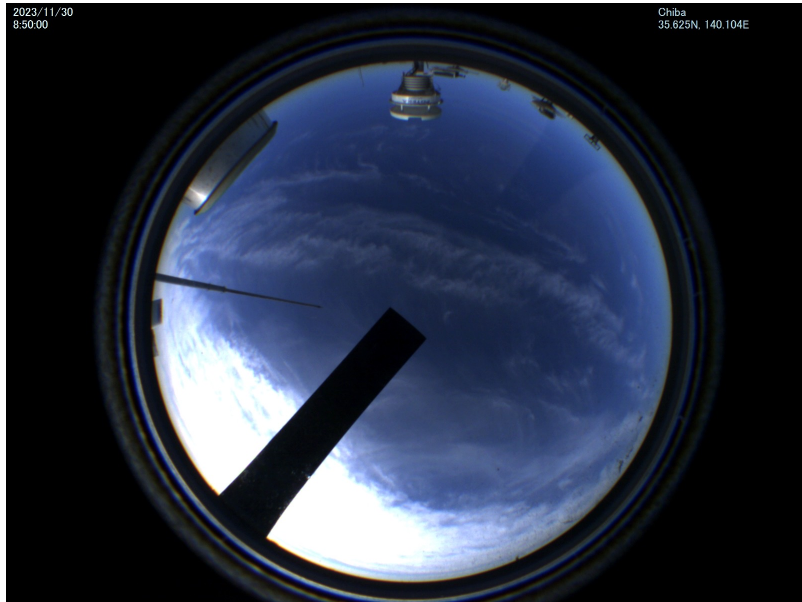


Fig7. Photo of the sky over Chiba University taken by the Skyview Camera.(8:50 AM, Nov. 30th, 2023)

雲がある判定された画像

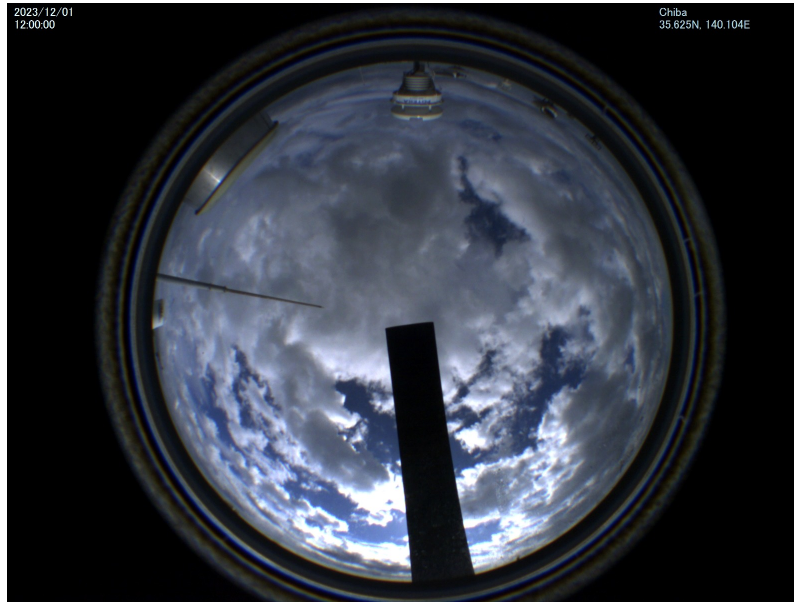


Fig8. Photo of the sky over Chiba University taken by the Skyview Camera.(0:00 PM, Dec. 1st, 2023)

雲がない判定された画像

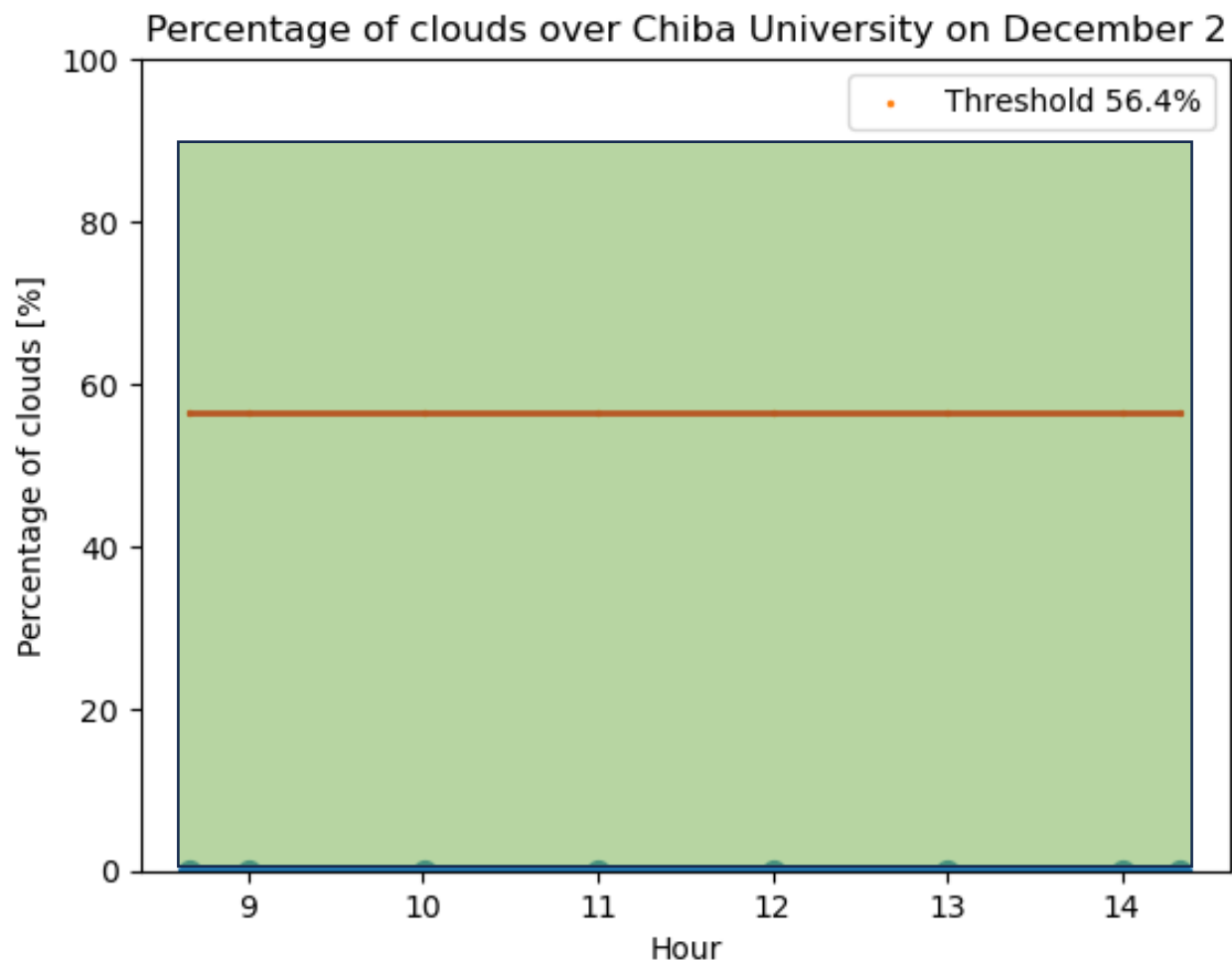
11月30日と12月1日のデータの影響で閾値の計算に大きな変化が生まれた

画像を見ればわかるように雲判定は単純に面積だけの問題ではない可能性が大（色など）

→この雲判定に使われている指標のCIについて調べる必要がある

とりあえず千葉CP中に限ってはこの方法で閾値の計算することを継続する

12月2日結果

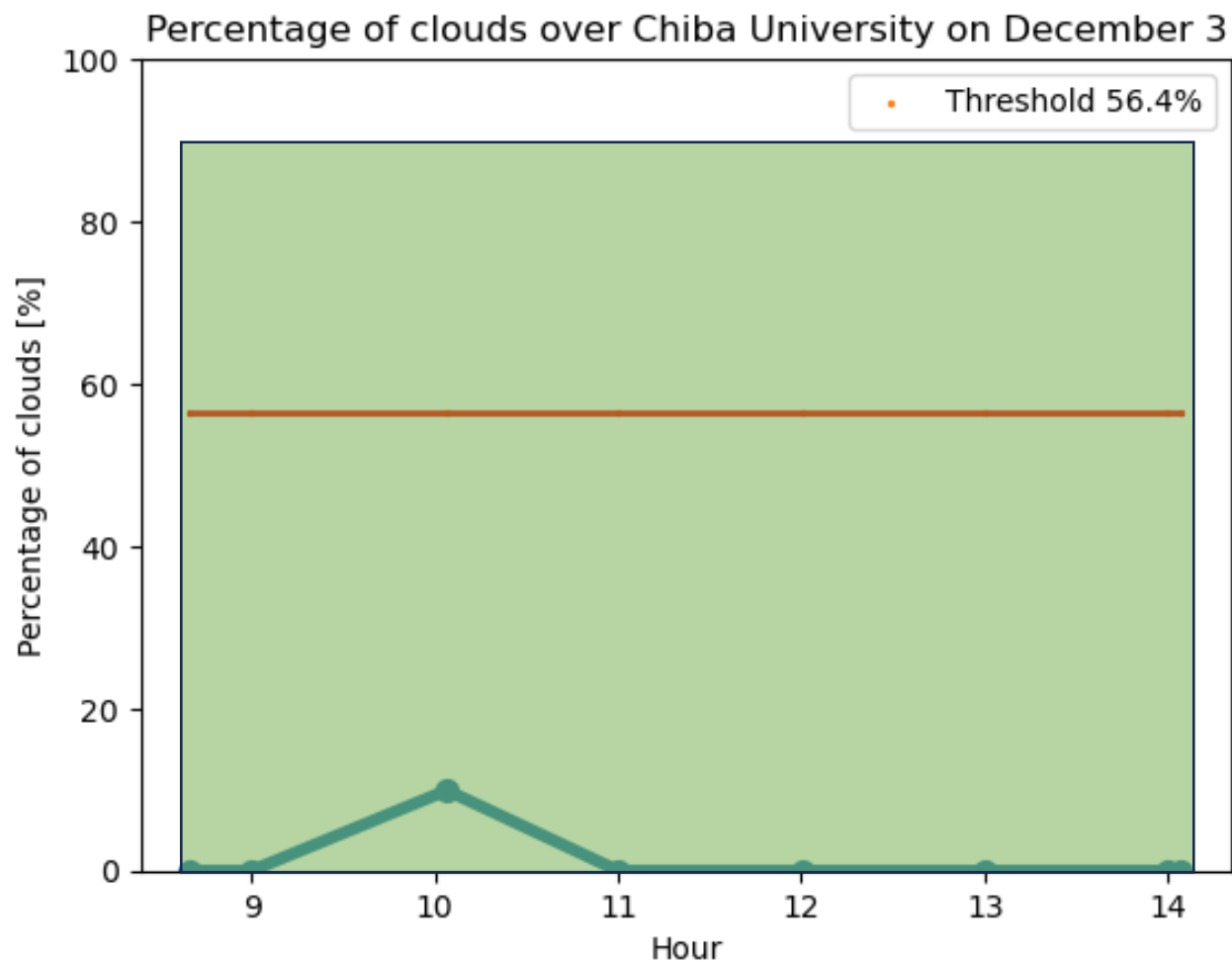


- : CFが雲がない判定の時間帯
- : CFが雲がある判定の時間帯
- : CFの判定が不明だった時間帯

12月2日は晴天で閾値の計算には至らなかった

→12月2日までの閾値は56.4%

12月3日結果

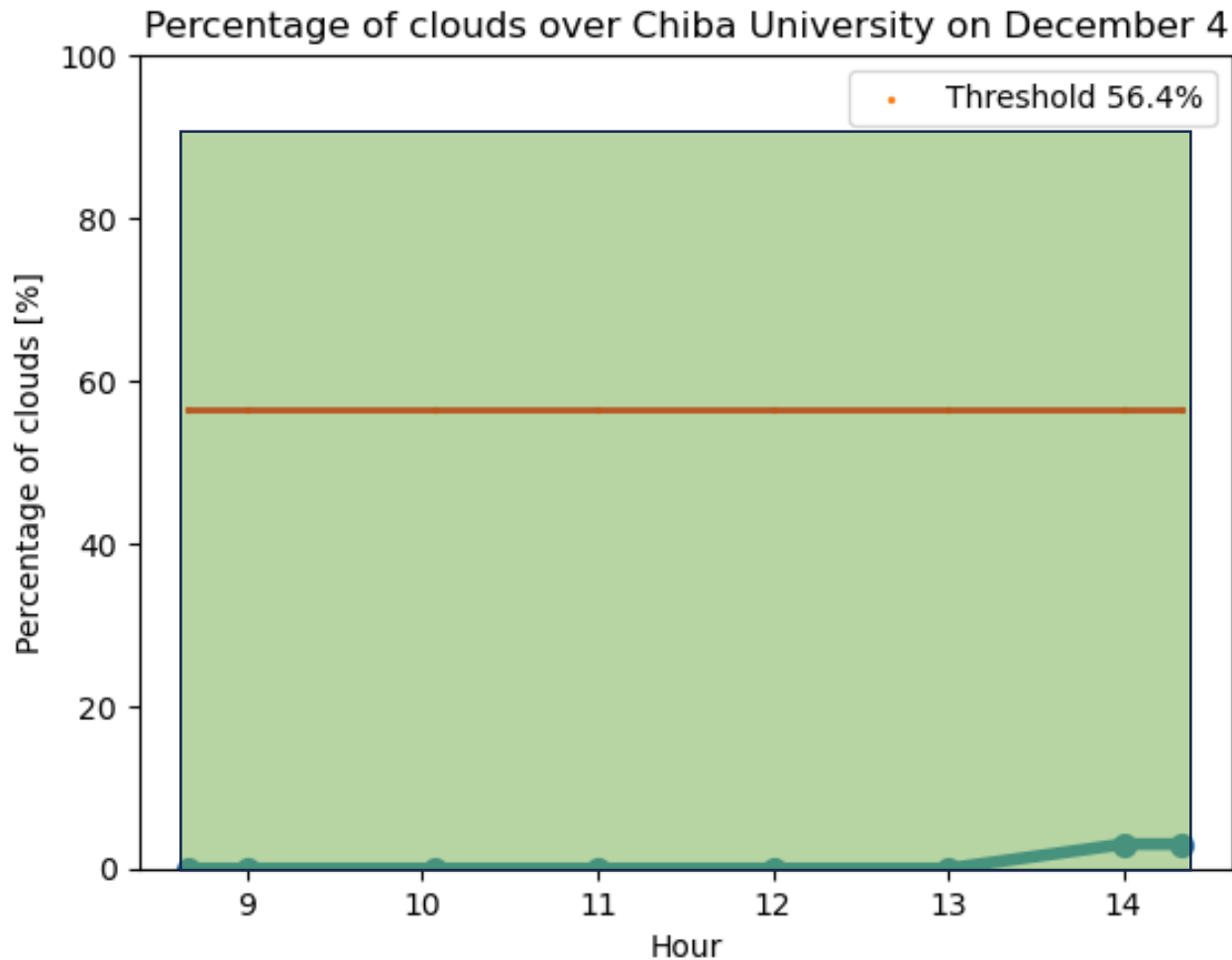


- CFが雲がない判定の時間帯
- CFが雲がある判定の時間帯
- CFの判定が不明だった時間帯

12月3日も同様に晴天で閾値の計算には至らなかった

→12月3日までの閾値は56.4%

12月4日結果

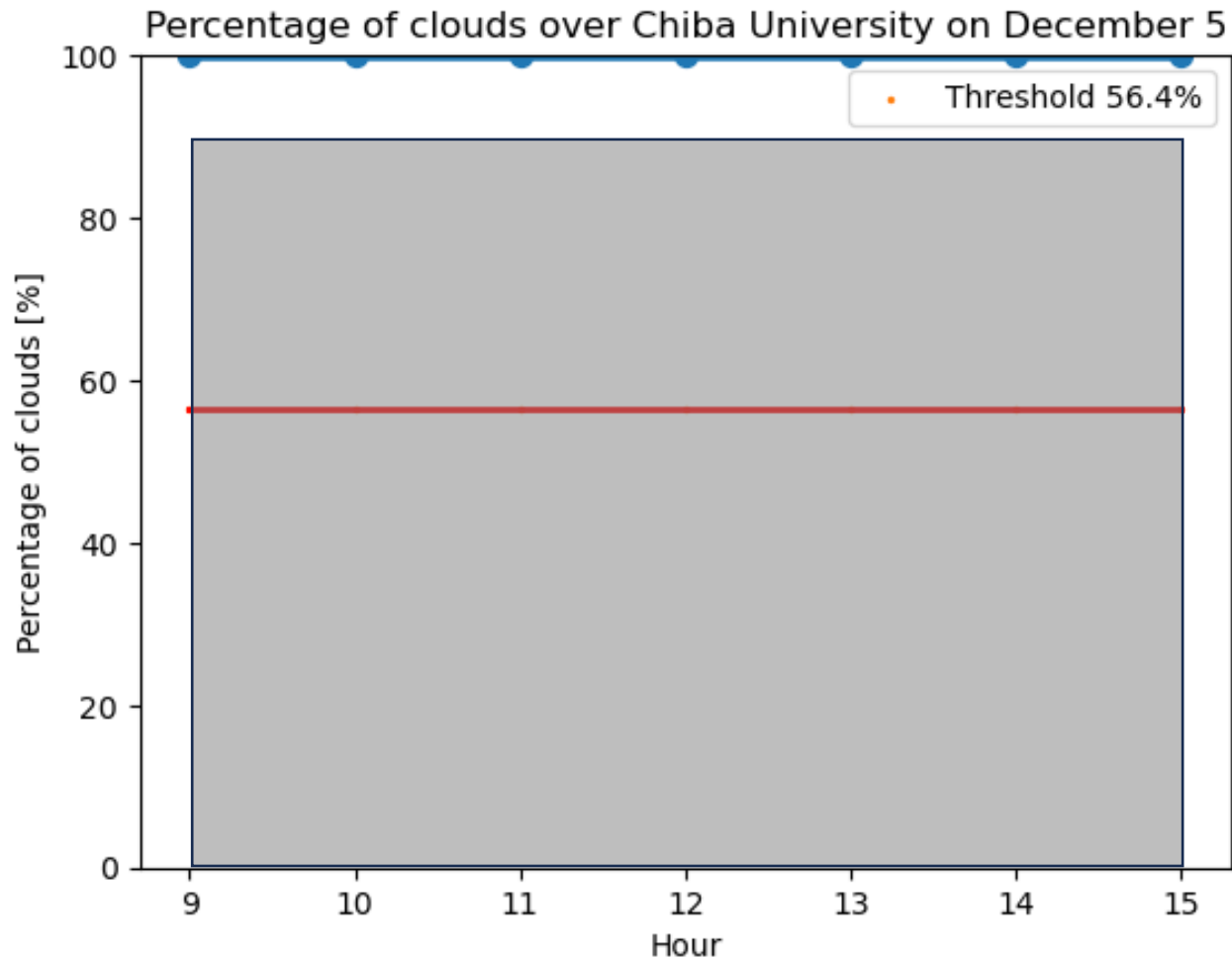


- : CFが雲がない判定の時間帯
- : CFが雲がある判定の時間帯
- : CFの判定が不明だった時間帯

12月4日も同様に晴天で閾値の計算には至らなかった

→12月4日までの閾値は56.4%

12月5日結果



- : CFが雲がない判定の時間帯
- : CFが雲がある判定の時間帯
- : CFの判定が不明だった時間帯

12月5日は1日を通して曇り、小雨が降っていたのでスカイラジオメーターのデータが一つもなかった

→12月5日までの閾値は56.4%

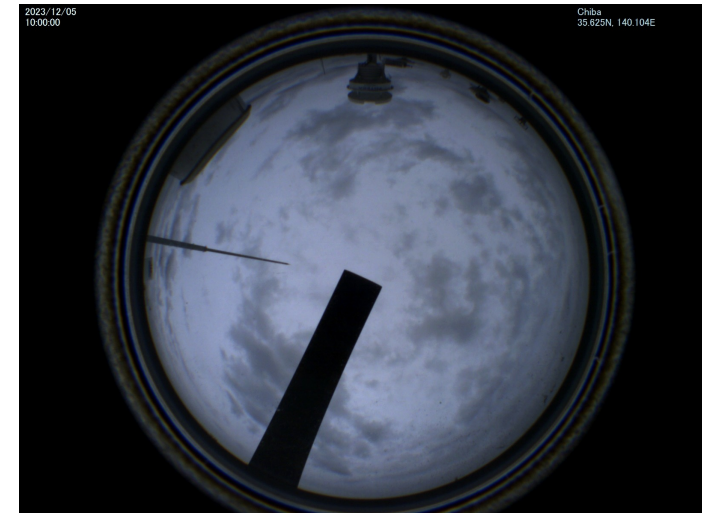
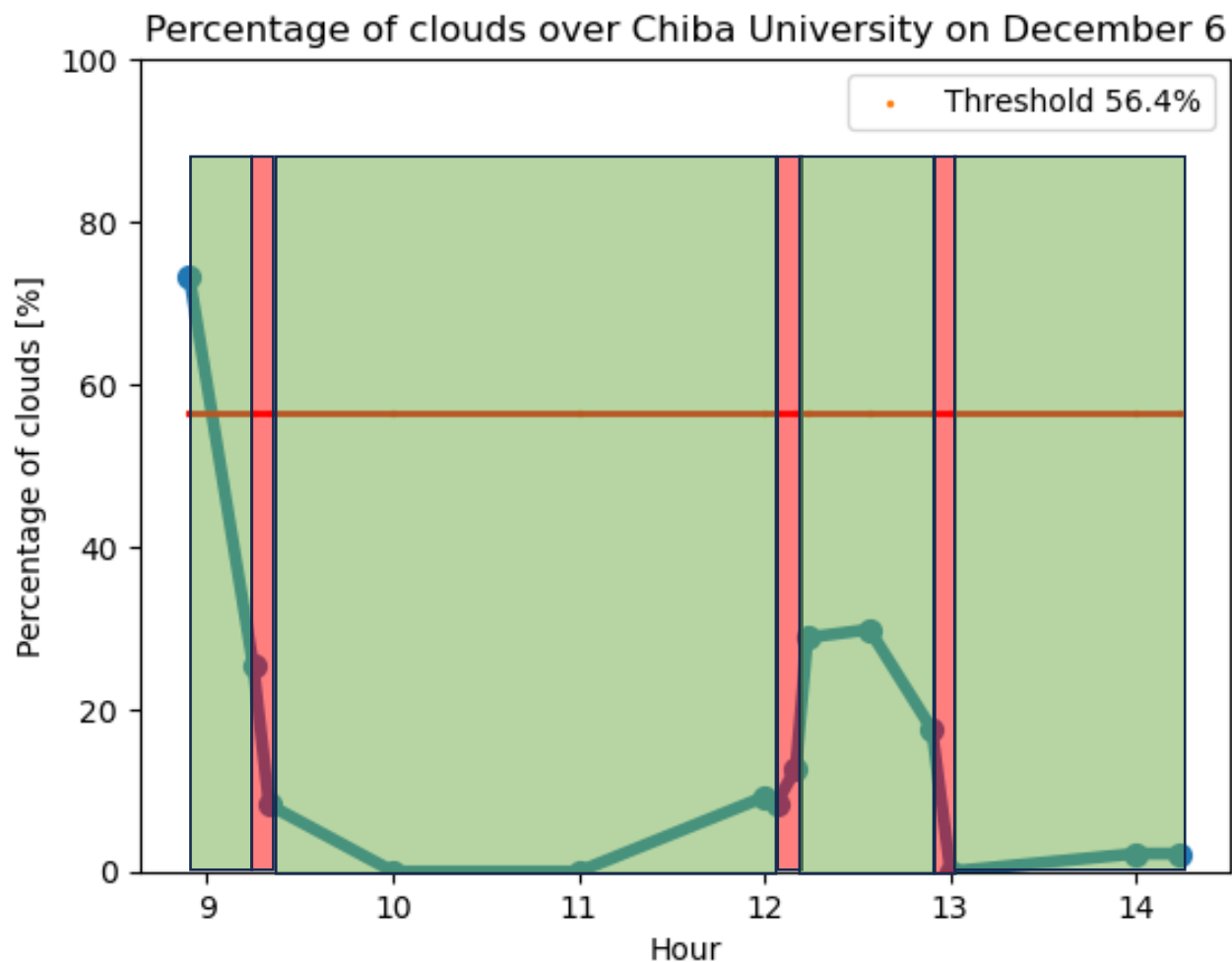


Fig9. Photo of the sky over Chiba University taken by the Skyview Camera.(10:00 AM, Dec. 5th, 2023)

12月6日結果



- : CFが雲がない判定の時間帯
- : CFが雲がある判定の時間帯
- : CFの判定が不明だった時間帯

12月6日は雲の面積の変動がある1日だった
11月30日と12月1日のように、単純に雲の
面積だけでCFが判定されているとは思えな
いような結果となった

→12月6日までの結果で閾値は36.7%

12月6日結果詳細

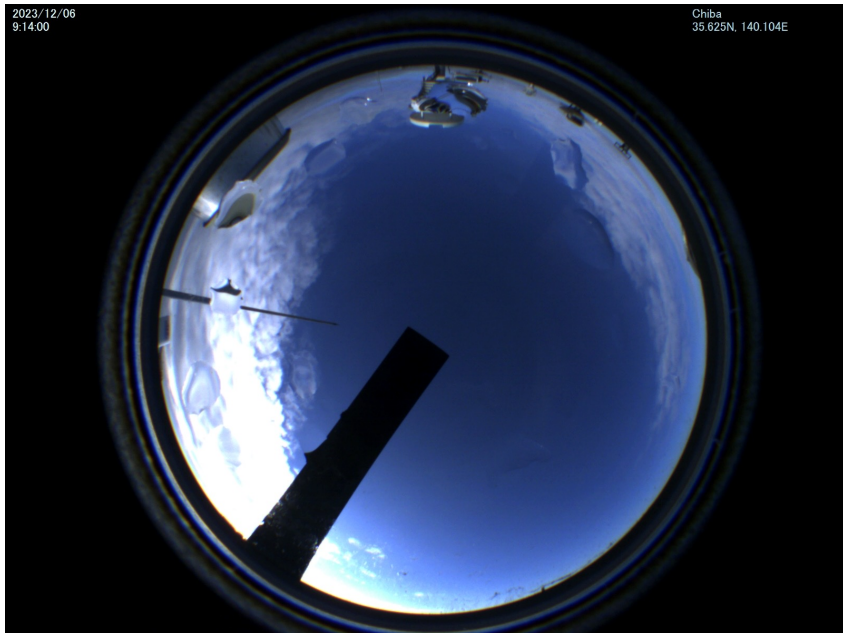


Fig10. Photo of the sky over Chiba University taken by the Skyview Camera.(9:14 AM, Dec. 6th, 2023)

雲がある判定された画像

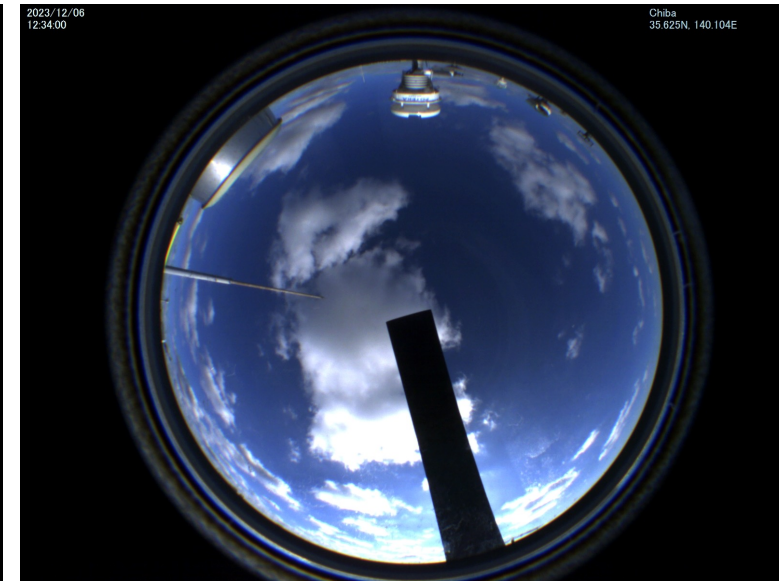
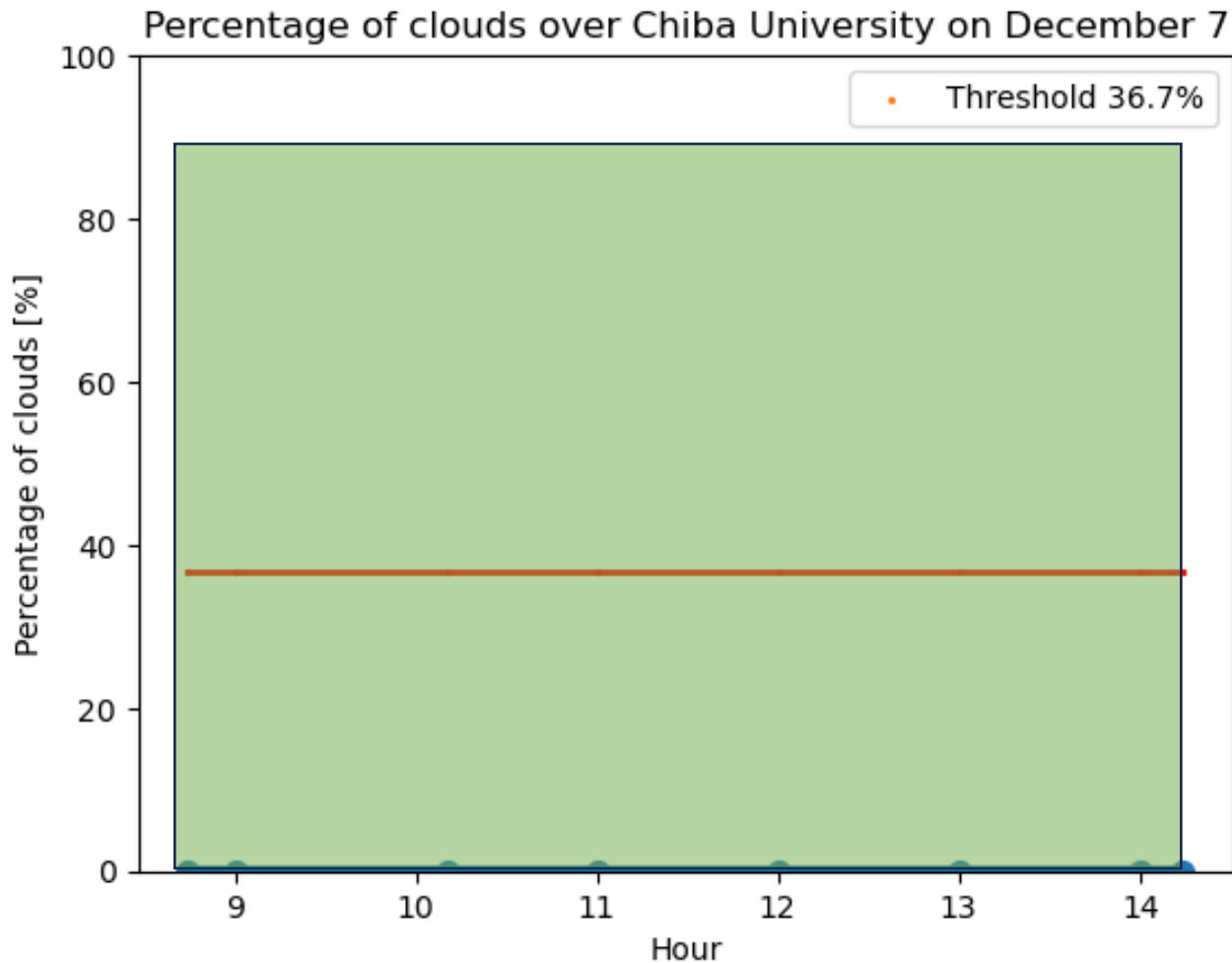


Fig11. Photo of the sky over Chiba University taken by the Skyview Camera. (8:54 AM and 12:34 PM, Dec. 1st, 2023)

雲がない判定された画像

12月7日結果



- : CFが雲がない判定の時間帯
- : CFが雲がある判定の時間帯
- : CFの判定が不明だった時間帯

千葉キャンペーン最終日は晴天が続き
閾値の新たな計算には至らなかった

→千葉キャンペーン期間中+その他
一日の結果で閾値は最終的に36.7%と
なった

千葉CP最終結果と考察



結果

千葉キャンペーン期間（11/24～12/8）と期間外のデータを解析したところ、雲の面積がおおよそ36.7%以上であればCloud Flagが立ち「雲がある」と判定される

考察

実際には日によって、計算された閾値よりも大幅に上回っていても雲がない判定になってしまったことやその逆も存在した。

このような結果から雲の面積もそうだが、雲の色なども深く関わっているように予想されるため、単純に雲の面積割合のある一定の閾値を超えていれば

「雲がある」と判定されるわけではないと考えられる。

今後はCIのことについても調べてみるとどうなったら雲の判定がされるのかがはっきりわかるだろう。