

気象衛星センター技術報告

特別号 (2022)

METEOROLOGICAL SATELLITE CENTER
TECHNICAL NOTE

Special Issue (2022)

気象衛星センター

令和4年3月

METEOROLOGICAL SATELLITE CENTER

235, Nakakiyoto 3 Chome, Kiyose-shi

Tokyo 204-0012, JAPAN

MARCH 2022

気象衛星画像の解析と利用

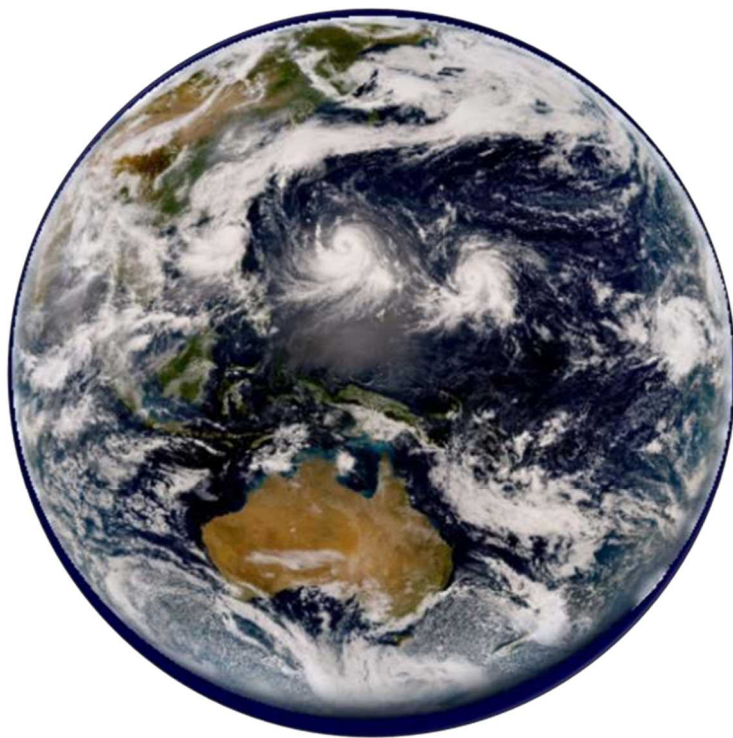
《2022 改訂版》

令和4年3月

気象衛星センター

気象衛星画像の解析と利用

《2022 改訂版》



気象衛星センター

目次

1. 気象衛星観測の概要.....	1
1.1. 気象衛星による観測.....	1
1.1.1. 衛星の軌道.....	1
1.1.2. ひまわり 8・9号の観測.....	1
1.1.3. ひまわり 8・9号の可視赤外放射計 (Advanced Himawari Imager)	2
1.2. 各観測バンドの特徴.....	3
1.2.1. 可視画像.....	3
(1) 可視画像の特徴.....	3
(2) 可視画像の利用.....	4
1.2.2. 近赤外画像.....	7
(1) 近赤外画像の特徴.....	7
(2) 近赤外画像の利用.....	7
1.2.3. 赤外画像.....	12
(1) 赤外画像の特徴.....	12
(2) 赤外画像 (窓領域) の利用.....	14
1.2.4. 水蒸気画像.....	17
(1) 水蒸気画像の特徴.....	17
(2) 水蒸気画像の利用.....	18
1.2.5. 各バンドの画像及び差分画像の特性.....	22
(1) 各バンドの画像特性.....	22
(2) 主な差分画像の特性.....	42
1.3. 画像の比較.....	56
1.3.1. 日中の画像.....	56
1.3.2. 夜間の画像.....	60
1.4. RGB 合成画像.....	63
1.4.1. RGB 合成画像の原理.....	63
1.4.2. 各 RGB 合成画像の特徴.....	63
(1) True color RGB 合成画像.....	63
(2) Natural color RGB 合成画像.....	64
(3) Dust RGB 合成画像.....	66
(4) Airmass RGB 合成画像.....	67
(5) Night microphysics RGB 合成画像.....	68
(6) Day Convective Storms RGB 合成画像.....	69
1.4.3. 各 RGB 合成画像の比較.....	71
(1) 赤外画像.....	71

(2) True color RGB 合成画像.....	71
(3) Natural color RGB 合成画像.....	72
(4) Dust RGB 合成画像.....	73
(5) Airmass RGB 合成画像.....	73
(6) Day Convective Storms RGB 合成画像.....	74
(7) B13 赤外画像（夜間）.....	75
(8) Dust RGB 合成画像（夜間）.....	75
(9) Night microphysics RGB 合成画像（夜間）.....	76
2. 気象衛星による雲型判別.....	79
2.1. 衛星画像による雲型判別の特徴.....	79
2.2. 雲型の分類.....	79
2.3. 雲型判別.....	79
2.3.1. 可視画像と赤外画像による判別.....	80
2.3.2. 形状による判別.....	80
2.3.3. きめによる判別.....	81
2.3.4. 動きによる判別.....	81
2.3.5. 時間変化による判別.....	81
2.4. 雲型判別の事例.....	81
2.4.1. 可視画像と赤外画像による判別.....	81
2.4.2. Cb 及び Cg.....	83
2.4.3. Ci と Cb の区別.....	84
2.5. 気象衛星で判別できる雲型と地上から観測される雲形.....	84
2.5.1. Ci のみの雲域（衛星から判別される雲型）.....	85
2.5.2. Ci と Cm が重なった雲域（衛星から判別される雲型）.....	88
2.5.3. Sc・Cu が重なった雲域（衛星から判別される雲型）.....	89
2.5.4. Sc のみの雲域（衛星から判別される雲型）.....	90
2.5.5. Cb、Cg、Cu が共存する雲域（衛星から判別される雲型）.....	91
2.5.6. Cu と Cg が共存する雲域（衛星から判別される雲型）.....	92
3. 雲パターン.....	95
3.1. Ci ストリーク（Ci streak）.....	95
3.2. トランスバースライン Transverse line.....	95
3.3. 地形性巻雲 Orographic Ci.....	97
3.4. かなとこ巻雲 Anvil Ci.....	100
3.5. バルジ Bulge.....	101
3.6. フックパターン Hook pattern.....	102
3.7. 波状雲 Lee wave cloud.....	102
3.7.1. 波状雲発生時の環境場.....	103

3.7.2. 波状雲の間隔と風速の関係.....	105
3.8. オープンセル Open cells.....	106
3.9. クローズドセル Closed cells.....	108
3.10. 筋状雲 Cloud streets.....	109
3.11. エンハンスト積雲 Enhanced Cu.....	110
3.12. クラウドクラスター Cloud cluster (Cb クラスター・Cb cluster)	111
3.13. CDO Central Dense Overcast	114
3.14. にんじん状 (carrot-shaped) 雲.....	115
3.15. 雲バンド Cloud band.....	118
3.16. 雲列 Cloud line	120
3.17. ロープクラウド Rope cloud.....	120
3.18. カルマン渦	121
3.19. 帯状対流雲	124
3.20. 航跡雲 Ship trails.....	131
4. 水蒸気パターン	133
4.1. 水蒸気パターン	133
4.1.1. 暗域.....	133
4.1.2. 明域.....	133
4.1.3. 暗化 Darkening	133
4.1.4. 乾燥貫入 Dry Intrusion.....	134
4.1.5. ドライスロット Dry Slot.....	135
4.1.6. 上層トラフ	136
4.1.7. 上層渦	137
4.2. バウンダリー	138
4.2.1. ジェット気流に関連したバウンダリー	139
4.2.2. ブロッキングの状態を表すバウンダリー	144
4.2.3. サージを示すバウンダリー	148
4.2.4. その他	152
4.3. 水蒸気画像による解析	154
4.3.1. 寒冷低気圧.....	154
4.3.2. U C L (Upper Cold Low)	155
4.3.3. 対流活動の助長	157
5. 総観規模の現象	161
5.1. 前線の解析.....	161
5.1.1. 前線の概念	161
5.1.2. 温暖前線.....	163
5.1.3. 寒冷前線.....	165

5.1.3.1. アナ型寒冷前線	165
5.1.3.2. カタ型寒冷前線	167
5.1.3.3. 解析上の留意点	169
5.1.4. 閉塞前線.....	170
5.1.4.1. 閉塞点の決定.....	171
5.1.4.2. 寒冷型閉塞.....	172
5.1.4.3. 温暖型閉塞.....	173
5.1.5. 停滞前線.....	174
5.1.5.1. 寒候期の停滞前線.....	175
5.1.5.2. 暖候期の停滞前線.....	176
5.2. 低気圧の発達パターンの分類.....	177
5.2.1. 通常型の発達.....	178
5.2.2. コンマ型の発達.....	182
5.2.3. インスタントオクルージョン型の発達	188
5.2.4. Tボーン型の発達.....	193
6. 気象現象の事例.....	199
6.1. 梅雨前線による大雨	199
(1) 前線対応の雲バンドと暖域の対流雲域.....	199
(2) まとめ	203
6.2. 北海道西岸小低気圧による大雪	204
(1) 衛星画像に見られる特徴.....	205
6.3. 強風.....	221
6.3.1. 寒冷前線通過時の強風.....	222
6.3.2. 画像から見られる強風時の着目点とその利用	226
6.4. 霧.....	226
6.4.1. 霧の一般的な特徴.....	226
6.4.2. 日中の霧（陸上と海上の霧）	227
6.4.3. 夜間の霧.....	229
6.5. 下層雲	231
6.5.1. 下層雲の一般的な特徴.....	231
6.5.2. 海上の下層雲.....	231
6.5.3. 大陸や南シナ海の下層雲	232
6.5.4. 日本付近の特徴的な下層雲.....	232
7. その他の現象の事例.....	241
7.1. 海氷.....	241
7.2. 積雪.....	242
7.3. 黄砂.....	244

目次

7.4. 火山噴火.....	247
7.5. 森林火災と煙.....	249
7.6. サングリント.....	252
7.7. 日食.....	254

