

## 映像処理を用いた植物の生育状況の観察・第2報

寺澤正直・寺澤幸文・寺澤 泰（長野電波技術研究所）

(1) はじめに 衛星写真を利用して植物の生育状況を調べられないかを、1995年頃から研究している。当初は商業目的で衛星写真を依頼した画像費用は170万円( /枚)と高額で、2002年になってからも40万円( /枚)であったため、農業に応用できるまでには、コスト面から実用的ではなかった。しかし、本年(2005)6月より、Google Earthにより衛星画像が無料で配信されるようになった。この人工衛星からの画像は夜の部分は暗く、気象状況も影響するので、気象状況の良い昼間の合成画像を配信している。このため、現状ではリアルタイムではないが、画像の更新は適宜行っているようである。この画像で世界中の農作物の成育状況を確認できるかを研究したので報告します。我々はすでに地上での「画像処理を用いた植物の成育状況の観察」を報告したので、第2報として経過報告を致します。

(2) 研究方法 Google Earth を用い、畑と作物の画像を取り出し、同じ場所の画像を定期的に記録する。さらに、その画像を色差計を用いて、色の变化を測定、記録する。なお、対象物は地球全体のどの地域でも指定できる。

(3) 研究結果 画像1,2は、コロラド州、8月のセンターピポットの画像と同10月27日の画像との色の变化(Lab)。また、画像3,4は、エジプト郊外、8月のセンターピポットの画像。エジプトの画像は更新がなく、変化がない。参考までに画像5,6に、アメリカ合衆国南東部を襲ったハリケーン・カトリナ上陸前後の画像を示し、画像7は国会議事堂周辺等、画像8は東京タワーを示す。画像9は2000年2月16日、宇宙飛行士毛利衛氏撮影のリビアのセンターピポットを示す。画像10は今回使用した色差計。

(4) 考察及び展望 Google Earth 画像の詳細は不明であるが、軍事衛星のデータを参

画像1：コロラド州 8月

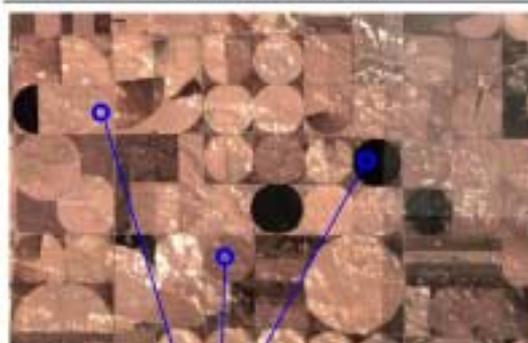


L : a : b = 54 : -49 : 43

L : a : b = 37 : -12 : 22

L : a : b = 75 : 2 : 10

画像2：コロラド州 10月27日



L : a : b = 17 : 2 : 1

L : a : b = 54 : 18 : 16

L : a : b = 68 : 21 : 24

考にすると、地上 3 万 5800 km、秒速 3 km からの画像とされている。このため、人工衛星から送られてくる画像には太陽からの光が地球の大気を通り、地上で反射し、再度大気を通過して人工衛星のカメラで記録されたものである。つまり太陽光は大気を 2 度通過し、大気の厚みや気象状況が一定ではない画像を写していることになる。これらを補正するため、地上に標準色の板を置く必要があり、標準板は現在（2005 . 10）の Google Earth 上の解像度から算出すると 100 m<sup>2</sup>程度ものを必要とする。軍事衛星では地上の人の顔が識別できる、20 cm ~ 50 cm の解像度の映像が鮮明に映し出されると云うことで、技術的には問題なく農業利用が可能である。しかし、現在では政治的な諸問題で精度を下げているため、将来に期待する。また、全自動の色差計を用いたが、大気を通過する太陽光は波長により通過量が異なるので、色別の補正回路か色別の絞りが必要と考えられ、現時点では手動調節による色差計を用いる方が良いと考えられる。今後の衛星画像技術に対応した色差計の開発が必要になる。さらに、この研究と平行して植物の成長、肥料欠乏、水の欠乏、収穫時期など、植物全般に係わる色の変化のデータを収集する必要がある。（2005 . 11 . 4 . 5 . 6 植物工場学会中部・北陸支部例会・諏訪）

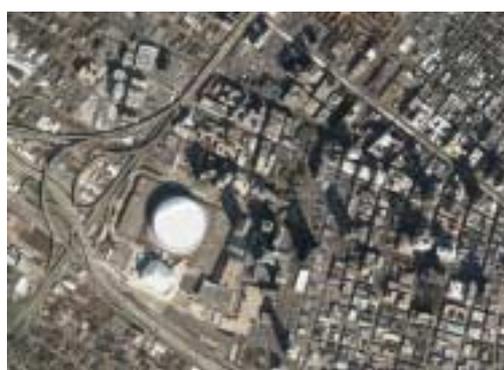
画像 3 : エジプトの郊外



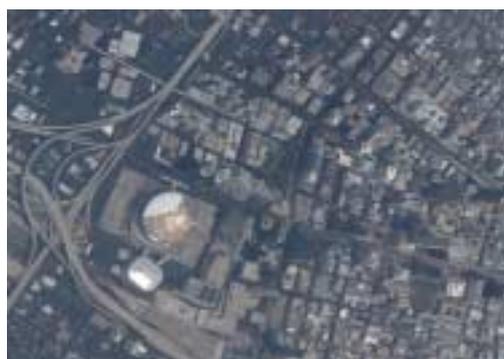
画像 4 : エジプトの郊外 (拡大)



画像 5 : ニューオリンズ (災害前)



画像 6 : ニューオリンズ (災害後)



画像 7 : 国会議事堂の衛星画像



画像 8 : 東京タワーの衛星画像



画像 9 : 毛利さんが撮った写真



画像 10 : 色差計

