

東京大学大学院

学生員 ○小長井宣生

東京大学大学院

学生員 林 良嗣

東京大学工学部

正会員 田中統太郎

1. はじめに

地震によって起こる砂地盤の流動化現象と、それに伴う被害が、旧河床上の砂地盤に多いことは、特に新潟地震の際、顕著に表われた事実として知られる。そこで、空中写真を利用して旧河道を判読することを試みようと考え、判読のアプローチとして、まず衛星写真によりその地域の広範囲な概況をとらえた上で、普通の航空写真により、さらに詳細な判読を行なった。

以下、それらの方法について具体的に述べる。

2. 衛星写真による判読

北海道の石狩平野と関東平野の2地域について、アーリ衛星写真からそれぞれ旧河道を判読することを試みた。

石狩川は蛇行がよく知られている。蛇行が最も進行した結果生ずる、三ヶ月湖は、旧河道を示す特徴の一つである。図-1、図-2の写真のように、夏と冬の季節差、即ち積雪の有無を利用してこの三ヶ月湖を、容易に判別できる。即ち、冬期に結氷した湖上の積雪により、湖は写真上に表われず、現在の流路のみが表われる。一方、夏季の写真上には、流路と湖がともに表われているので両者を比較すれば明確に三ヶ月湖が判別できる。この方法は、冬期積雪がありしかも湖が結氷する地域に適用が限られるのは当然であるが、写真の判読に季節差が有効に利用される一例を示すものである。

次に、図-3の関東平野のアーリ写真により、利根川流域の概況を、広範囲な視点でとらえた。その結果、利根川と荒川に挟まれた地域に幾本かの筋状の様相が認められた。この衛星写真上で、筋としてとらえられたものをさらに明らかにするために、航空写真を利用してより詳しい検討を行なった。

3. 航空写真による詳細な判読

衛星写真上で筋状の様相が認められた地域は、実際には、埼玉県の大宮市の東部一帯に付合している。図-4の航空写真上には、この地域を流れる綾瀬川と元荒川の両河川の流路に沿った一帯が白く映っており、明らかな色調の変化が認められた。

一般に写真上で白く映る部分は、水分が少なく乾燥しており、黒く映る部分は水分が多い土質であると考えられる。航空写真上で認められた色調の差は、河川に沿って形成される地形に対応している。即ち、普通河川の両側には氾濫平野が形成されるが、流路に近い部分は、洪水時に水が越流し、そこに砂礫を堆積してできる自然堤防と呼ばれ、周囲より一段高くなっており

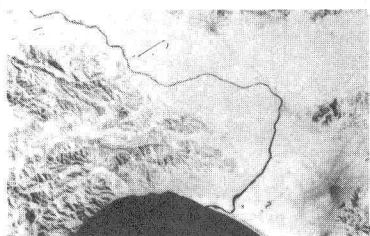


図-1 石狩川の冬期衛星写真

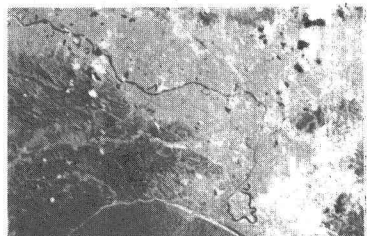


図-2 石狩川の夏季衛星写真

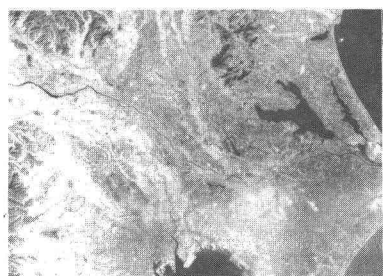


図-3 関東平野の衛星写真

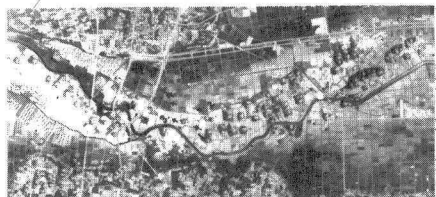


図-4 大宮市東部の航空写真 2万分の1

水はけが良いので、荻から集落、畑地、果樹園などがこの上に形成されてきた。従来、これらの人工物によって旧河道が地図上で推定されて来た。これに対して、自然堤防の外側は低湿地となっており、その土質は粘土あるいは腐植土から成り、普通水田などに利用されている。

写真上での色調の違いをより明らかにするため地質図との対比を行なった。(図-5、図-6)その結果、写真上で白い部分は、主に砂質土からなる自然堤防を含み、さらにその外側の後背湿地の一部をも含む地域に対応していることが知られた。図-7、図-8、図-9の写真は、色調の差に対応した現場写真であるが、これから、色調差を明確に識別することはできない。

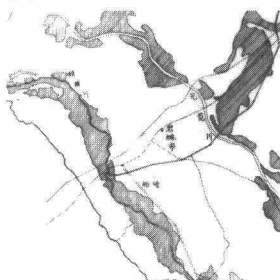


図-5 航空写真の色調分類による地質図

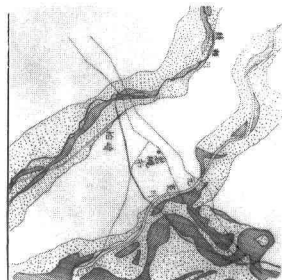


図-6 地質のグランドトールース

さらに具体的にグランドトールースとの対応をつ

けるには、写真濃度の詳しい測定、あるいは赤外線写真を利用して濃度変化を調べるとともに、現地調査によりさらに正確な土質の分布を知ることが必要である。

また、写真上で自然堤防及び一部の後背湿地と見られる、白く映った部分を判読する際、土地利用を考慮して、人工開発のために地膚が直接表われて白っぽく映っていると思われる部分は除外した。

本研究では、比較的宅地化が進んでいない河川沿いの地域を対象としたので地盤の特徴がそのまま写真上に表われていると思われるが、市街化が進み、人工物で地表がほとんど被覆されたような地域では、旧河道の判読は、かなり困難であると考えられるが、防災上の見地からすれば、そのような地域にその写真からの判読が可能になることが強く望まれる。

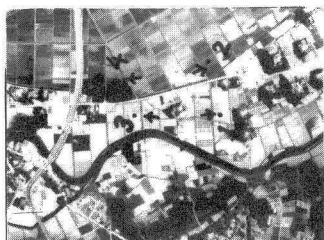


図-7 撮影地点



図-8 地点1の現場写真

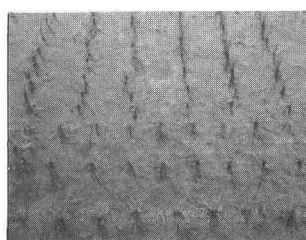


図-9 地点2の現場写真

3. 結論と今後の課題

本研究により得られた結論は、旧河道判読へのアプローチとして

- 1). 季節差(ここでは積雪の有無)を利用した三ヶ月間の判読が可能である。
- 2). 衛星写真による判読は、旧河道などの地形的特徴を巨視的にとらえるのに有効であり、これにより発見された特徴を、従来の航空写真を用いてさらに詳しく判読することができる。

ここでは、航空写真上で、河道に沿う自然堤防と後背湿地の一部が、明らかに色調の違いとして判別されることを示した。今後の課題として

- 1). 現地調査により、土質あるいは植生についてさらに正確なグランドトールースとの対応づけを行なう。
- 2). 地震被害は、沖積層の厚い地域で大きいことから表層の土質だけでなく、鉛直分布についても判読できれば有効な情報となる。
- 3). 砂地盤のみでなく、さらに条件の悪いPEATや二次ロームなどの軟弱地盤の判読についても検討する。

終りに本研究を進める上で建設省土木研究所の栗林氏らによる論文、並びに埼玉大学理学部の故森川大郎博士の研究成果を参考にさせていただいたことを明記し、深謝の意を表します。