

するのは、頻繁に適用されたテクニックではない。ほんのわずかな研究で、このようなダイナミックな対象を扱うような、塩害地域におけるモニターの方法になっている。遠隔探査データと GIS と統合するのにより、土と植物状態に分類と空間的そして、一時的なダイナミックな現象の評価のためのデータベースおよび情報のアップデートは土地表面の特徴のための役に立つガイドとして役目を果たす。

灌漑の重要性と排出、酸性化、地下水面そして地下水の質は関係が密接であり、モニターおよび評価は、酸性化の被害が起こる地域における灌漑システム管理とリハビリテーション政策のための重要であると考慮される。水塩水の地域の評価のために費用対効果が良い GIS に結合された遠隔探査の高度なテクニックを使用することで方法論として開発された衛星データを使用することは、重要である。本研究では、作物の生産性に与える影響を把握するため、一定の地下水で、パラメータテーブルの上で異なった塩分において、作物の生産性を実験室での実験で把握した。

本研究の第一の目標として、ファイサラーバードの近く 72,000 ha を対象にした第 4 段階排出 SCARP プロジェクトの Summundary-II ユニット地域がパキスタンの研究対象地域として選択された。SCARP-IV プロジェクトの総領域の中、全体の 77%と 43%がタイル排出システムを導入する前は高い地下水面状態と塩分にあった。平均年の降雨は 2,100mm の平均した年蒸発の 300mm と、ほぼ平坦なスロープである (平均 0.02%)。36.25m の空間的解決は 4wavebands(B1: 0.042-0.52mm、B2: 0.52-0.59mm、B3: 0.62-0.68mm、および B4: 0.77-0.86mm)の IRS-1B LISS-II(自己スキャン分光計の線イメージ)解決が異なった期間に使用される 1992-1997 の数年間(季節風の前・後)取得した。1:5 万スケールのパキスタンの調査による地形図を、衛星イメージの登録およびベース地図として使用した。運河排水、土壌および地下水の水質パラメータ(ECe、SAR、および RSC)のレイアウト地図、およそ 200 ピエゾメーターに関する地下水面データ(1990、93、96))は、水浸しと危険な地域を知るために使用した。対象地域での調査は、色々な GPS データ、土壌標本、視覚による対象地域観測および農業従事者とのインタビューである。様々なデジタル画像処理(DIP)のテクニックと GIS 分析は、全体で研究の目的を満たすために必要である。

本研究の最初の部分は、対象地域の水塩分検出と分類の問題を扱う。分析はインディアンの Remote Sensing(IRS-1B)衛星のセンサである LISS-II によって受け取られるデータに基づく。地理情報システムである IDRISI を用いて、対象地域を土壌の分類のための異なった遠隔センサインディケータを調べるそして、問題解決のための新しいアプローチを模索する。スペクトル反応パターンは、

塩の影響を受けている土地が植物の最大になる NIR-範囲を除外しての全て見える反射率の範囲の中、高い値を示した。

渇水期(3月-4月)において最も良い結果は、他のクラスの特徴で混乱に数回を引き起こす恐れがあるものの、多湿または、高い温度際には達成できない。この手順において、一番難しい部分は、土壌が影響をうける地域および乾いた痩せ地のような泥々の屋根を持っている居住地/人口密集地域との差である。これを解決するためは、2つの方法がある。もし地図およびイメージデータを使用し、都市居住地域を除去することができたら、両方クラス間の差は3月のように、かなり明確になる。塩で影響を受けている地域の示す問題は、しばしば地下水面のリスク地域を判断する際にも使用される。

次の分類アプローチで、非統轄な分類基準を使用した満足な結果をどのように得るかを説明した。明らかに、他のベースの上で合成物を作り出すことができる。塩が影響を受けている地域は白い色で明確にイメージで区別される。説明された手順の主な利点の1つは成功率が高く、正しく水の目的を分類することができることである。結果は、排出運河に沿って深刻な状態の水食と塩分問題の大部分が同時に起こっているのを示した。塩類土壌が対象地域の7.15%であることがわかった。灌漑排出ネットワークに沿ってNDVI分析を使用するバッファリング分析は、植物活力に関して生産性への水力塩分の影響を把握するために実行された。NDVI値は、対象地域における画素の割合における排出により低く、灌漑運河に沿って高くなる傾向がある。それは不公平な水の分配、比較的低い地域域および高い地下水面の深さに起因する。

対象地域の近く企業農場モデルの対立の例では、残っている塩分問題を解決する可能性に向かった表示の休閑中の土地を除いて競争できる高いNDVIは農業地帯の上で説明可能な灌漑供給の需要に起因する。灌漑水の不足は生産性を支えを制限する重要な要因として確認された。また、水浸しの土壌(£200cmのきわどい深さの地域)の範囲はGIS分析の属性データベースを通して対象地域に属す200ピエゾメーター位置にあることが見積もられた。1990年から1993年の間、観察された低い傾向は、1990年の値を1996年の値と比較すると著しい(39%)増加し、結構危機的な状況であった。灌漑のための地下水の使用に伴う既存の排出システムは、水浸しの土壌の範囲を減少させるという証拠を提示した。しかしながら、下流の農業従事者による補足灌漑物資への不十分な上質の水の再利用といくつかの排出穴の失敗は、対象地域で地下水面と塩分の増加するリスクから水のバランスを妨害する結果を引き起こす恐れがある。

研究の最後部分の主な目的には、塩分に影響と関連がある地下水の質による地下水面の危機の下、地域の評価および表すことと、空間的・時間的に水塩分

による土壌劣化の情報を提供し IRS-1B データの可能性(パキスタンに最初のケーススタディを行う)を見るためである。水浸しと地下水の水質の関係とそれが発生する確率に対する情報による GIS 分析の水塩分の範囲の結果は統合された遠隔センサーにより、可能になった。塩の影響を受けている土地の確率密度は、対象地域での積極的な改善を評価して徐々に減少傾向を見せながら塩分地域の40%の確率で発生することに基づいている。塩で影響を受けている土地の割合は、地図に示されている地域の7.55%であることがわかった。

次に、費用対効果に優れた IRS-1B LISS-II データ使用で、両方のテクニック(GIS と RS)を融合し、説明して、プロジェクトレベルの地下水面の深さに関しての塩分地域の特徴と地下水の品質を説明する。浅く塩成分の地下水の生産性への影響の把握のため、すべての土水、気候そして、異なった地下水の塩分レベルを提供する農業的なパラメタを 55cm の深さである一定の地下水のテーブルの実験を行われた。

3つの処理、(制御 (T-1)、3dS/m の ECe(T-3)、および 6dS/m(T-6))の3つの模写をそれぞれ春小麦作物の4つの植物で行った。成長期間の作物反応と算出パラメタへの相対的な影響は、収穫の後、分析された。結果は、処理 T-1 と T-2 は重要ではないが、T-6 によって地下水の塩分変化の粒利回りと乾いたバイオマスパラメタが非常に重要であることを示した。植物の高さはそれほど違いが確認されなかったが、T-6 のスパイクの No.の違いがあった。最大の水消費量は徐々に T-3 の減少での T-1 と T-6 処理によって観測された。より高い塩の濃度は T-6 と T-3 において、30~40cm 深さの範囲で観測された。

この研究から、小麦のように 4dS/m 未満の ECe の浅い地下水のテーブルで生存できるのが耐性作物であることが結論づけられた。しかしながら、本研究では適切な土壌・水管理により、環境的面も確かめられることを提案した。対象地域で水供給の不足から、敏感な作物ステージの間には適用可能であるが、排出の流れの再利用は、表面灌漑としては避けるべきである。