7)人工衛星で低タンパク米生産を支援
（衛星リモートセンシングを利用した米粒タンパク含有率区分図の作成）

中央農業試験場　環境化学部　土壌資源科

1.試験のねらい

「おいしいお米」の条件の１つにタンパク質が少ないこと、いわゆる低タンパク米が挙げられる。現在、生産段階では低タンパク米生産のために、土壌・栽培管理技術の改善が進められており、さらに集荷段階では品質管理の重要性が増し、米粒タンパク含有率および整粒歩合によるランク付けが行われている。しかしながら、現在現場で実施されている測定手法では、地域全体の米粒タンパク含有率を把握するには多大な時間・労力を要する。

そこで、広い地域を一度に観測でき、近年各分野で利用されている衛星リモートセンシング技術を利用して、地域全体の米粒タンパク含有率を把握する手法を開発することにより、調査の大幅な効率化を図るとともに、低タンパク米の生産技術の評価や効率的な改善技術導入を支援する。

2.試験の方法

(1)市町村を単位とした衛星データと米粒タンパク含有率の関係

1992年・1993年・1995年の水稲成熟期（9月）に取得された石狩川下流域の衛星データと、各市町村別の平均米粒タンパク含有率との関係を検討した。

(2)圃場における衛星データと米粒タンパク含有率の関係

夕張郡長沼町を対象として、1998年・1999年の水稲成熟期（9月）にフランスの人工衛星SPOTで観測を行い、長沼町内に設置した現地圃場（1998年24圃場・1999年33圃場）で実測した米粒タンパク含有率との関係を検討した。

(3)お米のタンパクマップの作成

衛星データからお米のタンパクマップを作成する手法を検討した。

3.試験の結果

(1)本道の主要な稲作地帯である石狩川下流域を対象として、水稲成熟期に観測された衛星データから正規化植生指数（NDVI）を計算し、市町村別の平均米粒タンパク含有率との関係を検討したところ、いずれの年も両者の間には高い正の相関があり、NDVIが大きくなるほど米粒タンパク含有率が高くなった（表1）。

(2)大規模水田が広く分布する夕張郡長沼町において水稲成熟期に衛星観測を行い、現地の調査圃場で実測した米粒タンパク含有率との関係を検討したところ、石狩川下流域で得られた傾向と同様に、水稲成熟期の衛星データから計算されたNDVIと米粒タンパク含有率との間には正の相関があり、衛星データを用いて個々の圃場の米粒タンパク含有率の推定が可能であった（図1）。

(3)水稲移植～幼穂形成期（5月下旬～7月上旬）の衛星データから水田を判別し、成熟期（8月下旬～9月上旬）の衛星データを利用して、圃場1筆ごとの米粒タンパク含有率を推定することができた。
さらにその手法を基に、お米のタンパクマップを作成した（図2）。

4.想定されるユーザーと利用場面

(1)本成果の当面想定されるユーザーは、市町村などの行政機関や農協などの団体であり、個々の農家はこれら行政機関や農協、普及センターなどを通じて情報の提供を受けることが望ましい。

(2)得られた米粒タンパク含有率区分図は・・・

①改善技術を導入する圃場の選定
②各種栽培管理技術の評価
③米の分別集荷や出荷計画の策定
④土壌診断などの効率的な地点配分
⑤土地改良事業などの各種施策検討時の資料、　等として利用可能である。

表１　水稲成熟期の正規化植生指数(NDVI)と
米粒タンパク含有率との相関係数

年次	観測日	センサ	市町村数	米粒タンパク含有率(%)	出穂期(空知)	成熟期(空知)	作況指数(空知)
1992	9/14	TM	23	0.87**	8/12	10/14	93
1993	9/2	MESSR	24	0.84**	8/7	9/26	47
1995	9/23	TM	23	0.81**	8/2	9/22	103

石狩川下流域の市町村平均値による解析、**：有意水準1%

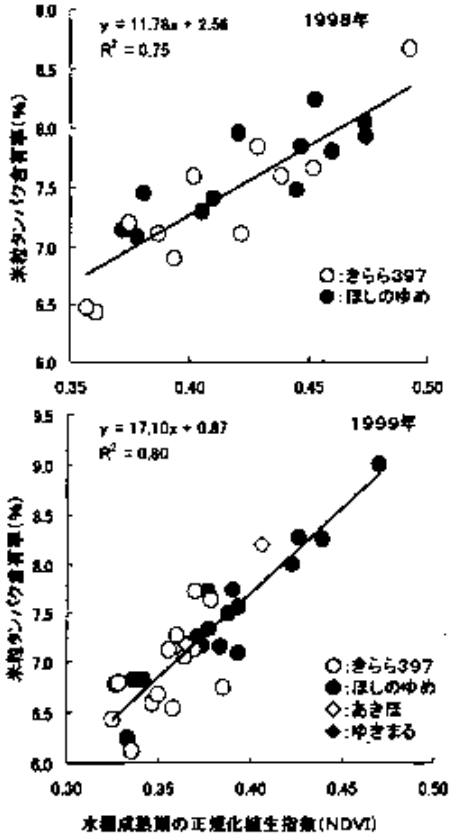

図1　水稲成熟期の正規化植生指数(NDVI)と米粒タンパク含有率の関係
(1998年・1999年、長沼町)

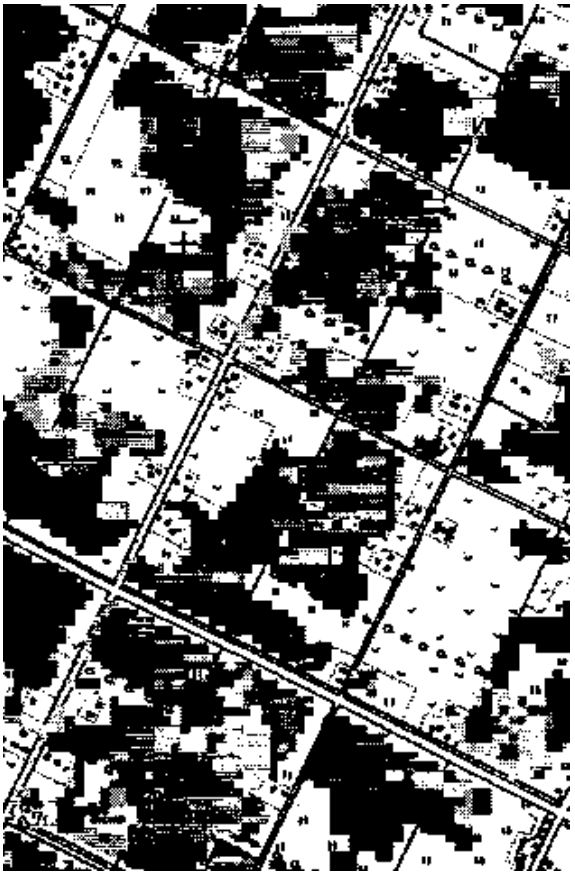

図2　衛生リモートセンシングを利用した米粒タンパク含有率区分図
(1998年　長沼町一部)
高タンパク：明灰＞暗灰＞黒：低タンパク
©CNES,1998,SPOT,NASDA®による処理

[用語解説]
○衛星リモートセンシング
　ランドサットなどの人工衛星を利用して、地上の様子を観測する技術。広い地域を一度に、くり返し観測することが可能である。農業分野では作物の生育量や収量、土壌の地力・水分特性、また気象災害などの被害程度の把握などに利用されている。
○正規化植生指数(NDVI)
　人工衛星で観測された赤の波長(R)と近赤外の波長(IR)から算出される指数で、-1～+1の値となる。植物の光合成能や植物バイオマス量、葉面積指数（LAI）などと高い関連があり、植物の生育量把握や作物収量の推定などに利用される。NDVI=(IR-R)/(IR+R)で算出される。

目次へ戻る