

# ドローンセンシングによる 「たまねぎ」の可変施肥



# ドローンセンシングのメリット

- 地上解像度が高いため生育初期でも地面の影響を受けづらい
- 雲の影響を受けづらく降雨・強風時以外は撮影可能
- 追肥直前など作業が必要な時に必要なデータが取得可能

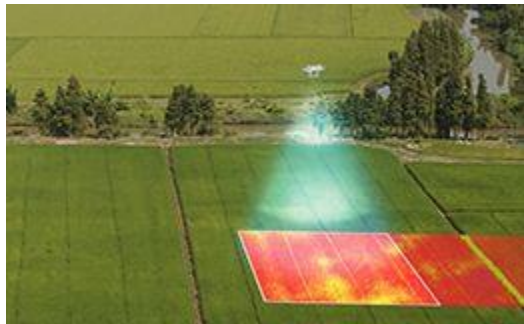


**色々な作物でセンシング可能**

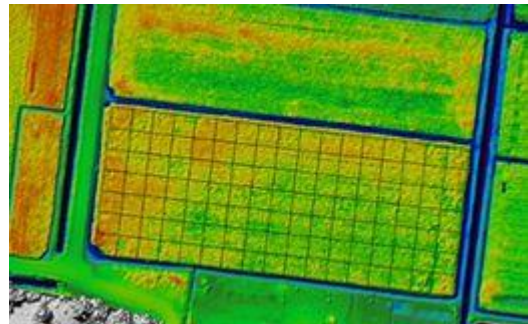
# リモートセンシング・可変施肥イメージ

- ① 人口衛星やドローンで圃場（作物）を撮影しデータを取得
- ② 撮影データを解析しNDVIマップ等を作成
- ③ NDVIマップ等を基に生育に応じた施肥設計を行い、施肥マップを作成
- ④ 施肥マップを基にブロキャスやドローンなどを用いて可変施肥を実施

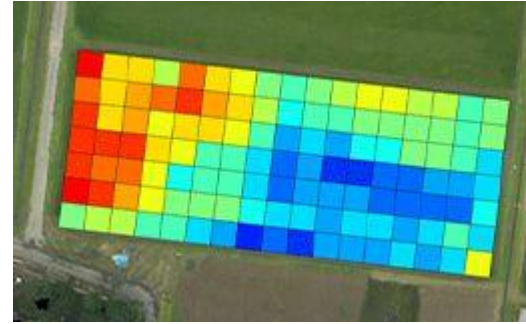
①撮影



②解析（NDVI等）



③施肥マップ



④可変施肥

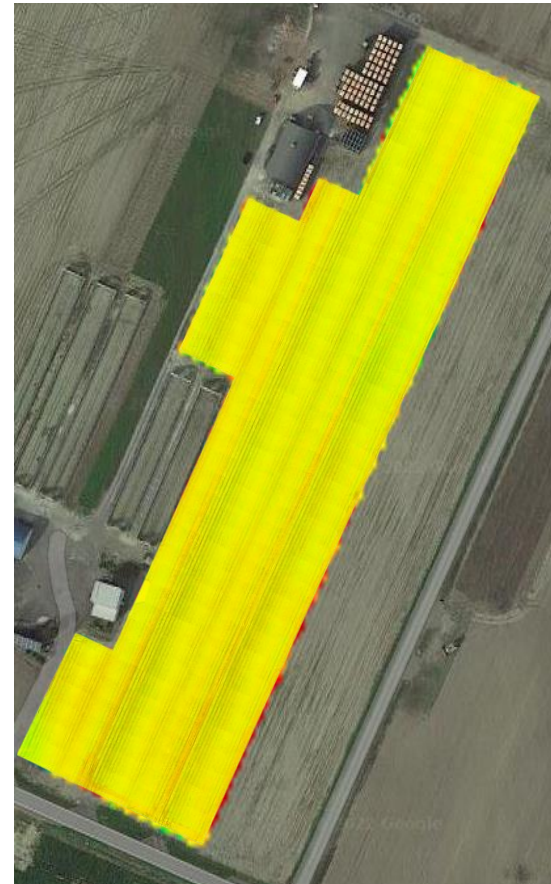


# 事前調査の結果比較 (5/17)

衛星データ



ドローンデータ



# 耕種概要

	追肥量	面積
慣行区	硝酸カルシウム 20kg/10a	5.6ha
可変区	生育量 : 18kg/10a (-10%) 生育不良 : 22kg/10a (+10%)	3.0ha
品種	撮影・追肥日	元肥
北もみじ2000	2022年6月9日	S121 : 100kg/10a

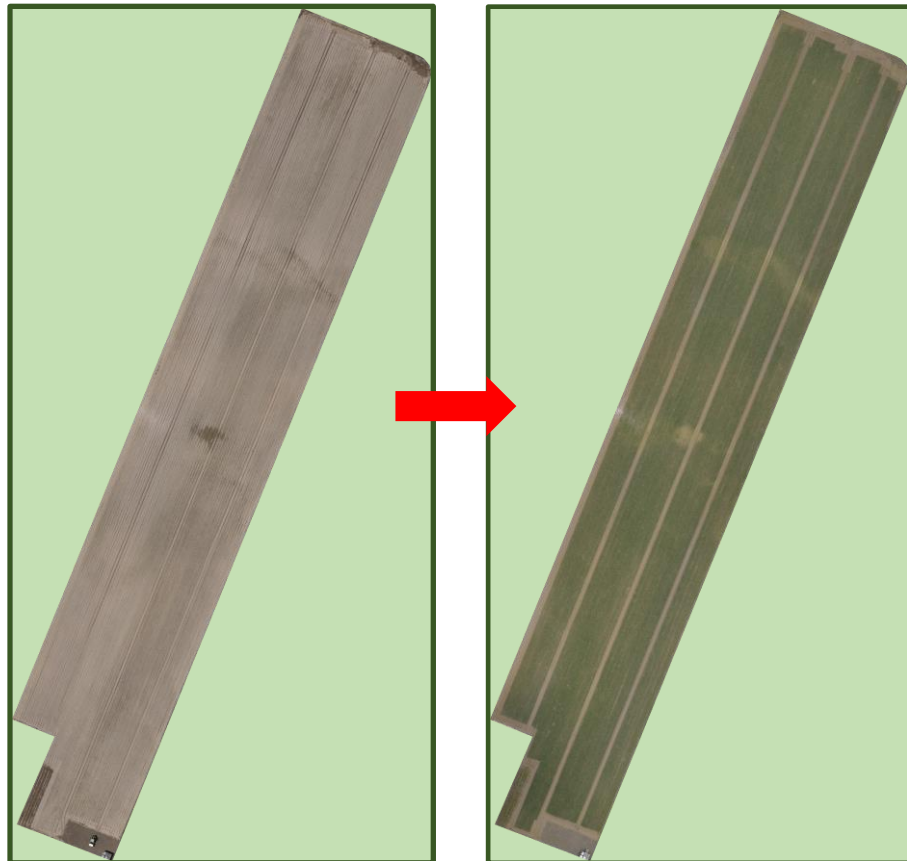
# 追肥量（硝酸カルシウム）

	300a	10aあたり
慣行区	600kg	20.0kg
可変区	587kg	19.6kg

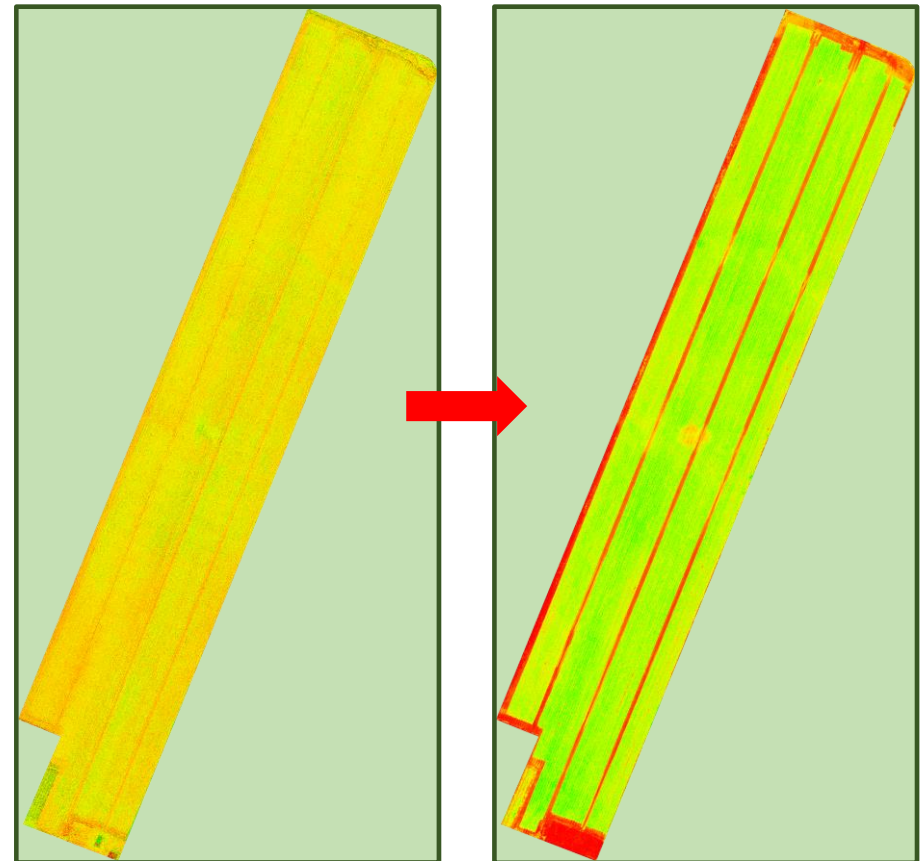
-0.4kg/10a  -13kg/300a

# 可変施肥の結果比較 (6/9→6/30)

## 可視光画像での比較



## NDVI画像での比較



# 可変施肥の結果比較 (6/9→6/30)

追肥前



追肥後



生育





# 収量調査

慣行区のサイズ別平均収量  
(5,490kg/10a)

可変区のサイズ別平均収量  
(6,135kg/10a)

2L	L大	L	M
16.4%	50.5%	29.3%	3.7%

2L	L大	L	M
26.9%	57.2%	15.5%	0.5%



# 10aあたりの収支（売上-費用）

総売上 ¥565,508

慣行区

流通費  
¥211,487

生産費  
¥137,390

所得  
¥216,632

総売上 ¥642,641

可変区

流通費  
¥237,403

生産費  
¥139,631

所得  
¥265,607

約5万円  
増収

# 結果と考察

## ■ 限定的ではあるが施肥量が減少した -13.0kg(-2%)

- ・ 慣行施肥 → 600.0kg(20.0kg/10a)
- ・ 可変施肥 → 587.0kg(平均19.6kg/10a)

## ■ 慣行区と比較すると収量・玉揃いが良い +11%

- ・ 慣行施肥 → 5,490kg/10a L大サイズ 50.5%
- ・ 可変施肥 → 6,135kg/10a L大サイズ 57%

## ■ 単価の高い規格を揃えることで収入増が期待できる

**所得アップで肥料高騰に対応する**

# 日本農業新聞 2022年6月30日掲載



ブロードキャスターで可変施肥をする小崎農場  
(北海道湧別町で=シエルイノベーション提供)

## タマネギで可変施肥

北海道の農場とドローン会社が実証

### 空撮画像解析で生育マップ

北海道湧別町の小崎農場と、ドローンによる農業散布などの事業を展開するシエルイノベーション（北海道網走市）が、タマネギでの可変施肥の実証を始めた。ドローンの空撮画像を解析して生育マップを作り、生育の劣る場所だけに散布機でまく仕組み。タマネギでの可変施肥は全国でも珍しい。肥料が高騰する中、コスト削減を期待する。

小麦は、空撮や衛星

画像を解析してマップ化する技術があるが、タマネギは葉の量が少なく、同じ技術では解析が難しい。そこで、解析に適した「Pix 4D fields」という専用ソフトを使用した。

6月上旬、タマネギ3畝の農地でドローンを自動飛行させ、高さ70センチから10分間で1500枚の画像を撮影。その場でノートパソコンで画像を解析し、生育マップを作成した。

続いて、生育マップのデータを可変施肥用のブロードキャスター（肥料散布機）に送り、約293キログラムの肥料を正確に散布した。今後、施肥後の生育状況もドローンで調べる。

同社の佐々木淳代表は「可変施肥対応の散布機が普及し、タマネギでも可変施肥ができる環境が整ってきた」と説明する。農場の小崎光代表は「可変施肥で高騰する肥料代の削減につなげたい」と期待する。

# ニューカントリー 2023年2月号掲載



**技術特集**

## 飛躍を遂げるドローン

16 活用拡大のための取り組み 小川 健太、小野 貴司、小林 伸行  
 19 ドローン使った窒素可変施肥システム 丹羽 勝久  
 21 可能にしたたまねぎの可変施肥 佐々木 淳  
 23 水稲の葉いもち病斑を検出 御ナイルワークスデジタル農業事業部

**潮流'23**

## てん菜減産55万トへ

28 制度維持に向けた今後の対応 吉澤 真  
 31 持続可能な生産・流通へ議論を 平野 茂貴  
 34 生産者、畑作農業、農政の視点から 小林 国之

**短期連載**

38 女性が受け継ぐ農業① 岸本 佳代さん、立野也

**農業者**

8 いきいき家族 石川 剛さん（家津別町）  
 14 パワフル女性グループ ミナイコル（本別町）  
 64 直売所の達人 新保 孝さん（定置漁船直売所かもの）  
 99 ふたりの出会い 福本 龍都さん・美里さん（美瑛町）  
 104 次代へジャンプ 石岡 翔太さん（富良野町）  
 106 澤田 真希さん（札幌市）  
 ナバリストのひび 林 真さん（池田町）

**【潮流'23】**  
てん菜減産  
55万トへ

**CONTENTS**  
第70巻827号  
ニューカントリー

北海道協同組合通信社  
 05 札幌市中央区北5条西14丁目1番15 TEL 011-231-5652/FAX 011-208-0534  
 04 東京都豊島区大塚2-15-9 ITY大家ビル3階 TEL 03-3915-0291/FAX 03-5394-7135  
 三陽印刷株式会社  
 01 札幌市中央区南1条4丁目18-1 TEL 011-661-7161

**技術特集 飛躍を遂げるドローン**

### 草丈低く株が小さくても 解像度の高い画像を取得 可能にしたたまねぎの可変施肥

は55%もの減産となった上に、ハーベスタによる収量調査の結果、約10%の増収率を示した。このことは、熱水抽出性窒素などに基づく理論的施肥の有効性を知らせている。

馬鈴薯においても可変施肥では、農業慣行区に比べて18%の窒素肥料の減収率となった上に、規格内収量の増収率が約15%だった。このように、一度作成

は55%もの減産となった上に、ハーベスタによる収量調査の結果、約10%の増収率を示した。このことは、熱水抽出性窒素などに基づく理論的施肥の有効性を知らせている。

馬鈴薯においても可変施肥では、農業慣行区に比べて18%の窒素肥料の減収率となった上に、規格内収量の増収率が約15%だった。このように、一度作成

国内の肥料価格が高騰している今、打果のつりにリモートセンシングを活用した可変施肥が挙げられる。これまでの実績を踏まえ、衛星では捉えづらい草丈が低く株の小さい作物でもドローンを使えばリモートセンシングが可能になると考え、たまねぎ圃場で実証を試みた。写真1、時間10分、高度70cm、約100枚を撮影。薄野町の合同会社小崎農

排水不良と圃場容量多い区域で生育不良に。黒ボク土の圃場で土壌を照らすと、腐植含量の多い区域ではしばしば排水不良の土壌面が出現する。すなわち、地方豪雨と排水不良は表裏一体の関係にある。作物生育への排水不良の影響が大きい圃場では、相対的に腐植含量の多い区

果を改善するために排水不良を改善することが大前提となる。従って可変施肥の導入を考えたときは、対象圃場が黒ボク土であれば融雪時、多量降雨直後に相対的に腐植含量の多い区域の状況を観察するなど、排水不良の影響が大きい圃場であるか否かをあらかじめ把握することが重要である。

なお、筆者らは黒ボク土場に協力を依頼し、2022年5月17日にドローンによるリモートセンシングテストを実施。写真2、現場でデータを解析したところ、生育のばらつきが確認された。写真3、たまねぎ圃場で可変施肥を行った。実証試験の経緯は次の通り。

①ドローンで圃場を撮影しデータを取得。撮影時間は約10分、飛行高度は70cm、撮影枚数は約1000枚（RGB+5バンド）。

②生育状況把握のためデータを解析。所要時間約10分。

③解析したデータに基づき施肥マップ（施肥設計）を作成（所要時間約10分）。

④施肥マップを基にトラクタによる可変施肥（追肥）を実施。

なお、今回使用した機材は「DJI P1 Multispectral（ドローン）」（写真4）、「PIXIplus（写真5）」、「Amazon（可変施肥機）」、「施肥マップの作成に

【引用文献】「北海道肥力マップ」北海道農業センター（2022年）  
 丹羽 勝久「衛星画像から推定した排水不良・作物生育不良の可変施肥導入可能性」「T-肥」2022年10月号

21 ニューカントリー-2023.2



**Ciel Innovation**