

## 伊都キャンパス附属農場における豊かな農地への道程

安彦, 友美  
九州大学大学院農学研究院資源生物科学部門農業生物科学講座農業生産生態学分野

梶原, 良徳  
九州大学農学部附属農場

富吉, 啓太  
九州大学農学部附属農場

瀬戸, 苑子  
九州大学農学部附属農場

他

<https://doi.org/10.15017/6770303>

---

出版情報：九州大学大学院農学研究院学芸雑誌. 78 (1), pp.9-14, 2023-02. Faculty of Agriculture, Kyushu University

バージョン：

権利関係：



## 伊都キャンパス附属農場における豊かな農地への道程

安彦友美\*・梶原良徳<sup>1</sup>・富吉啓太<sup>1</sup>・瀬戸苑子<sup>1</sup>・中村哲洋・望月俊宏

九州大学大学院農学研究院資源生物科学部門農業生物科学講座農業生産生態学分野

(2022年10月28日受付, 2022年11月2日受理)

### An Approach to Fertile Farmland in Kyushu University Farm at Ito Campus

Tomomi ABIKO\*, Yoshinori KAJIHARA<sup>1</sup>, Keita TOMIYOSHI<sup>1</sup>, Sonoko SETO<sup>1</sup>,  
Tetsuhiro NAKAMURA and Toshihiro MOCHIZUKI

Laboratory of Agroecology, Division of Agrobiological Sciences, Department of Bioresource Sciences,  
Faculty of Agriculture, Kyushu University, Fukuoka 819-0395, Japan

#### 緒 言

1921年に九州大学農学部附属農場は福岡県粕屋郡仲原村原町(現:粕屋郡粕屋町原町)に開校し, 100年後の2021年1月に伊都キャンパスに移転した。伊都キャンパスは糸島半島の山間地域に位置する。附属農場の圃場は移転前2020年夏季には山間地を開拓した造成地の状態にあり, 排水不良を引き起こしていた。唐木田ら(1994)の土壤調査文献から, 営農の基盤となる土は花崗閃緑岩を母材とする礫および真砂土からなる未熟土であることが分かった。「農地」とは, 長年の営農を続けることによって形成された土地である。本附属農場には, 教育研究のために持続的に農業を営む基盤土壌の構築が求められる。また, 栽培する農作物に適した土壌作りも求められる。そのため, 本稿では附属農場作物部門において, 普通作物を栽培するために畑5,000m<sup>2</sup>の基礎土壌を構築する取組みを進めた経緯などについて報告する。すなわち, (1)地歴と改良前の圃場の観察および調査, (2)農業土壌学と土壌学に基づく改良, (3)改良後の作物の栽培・生育概況の3点である。これから5年, 10年, そして100年にわたり本畑圃場が豊かな農地として変化していくスタート地点として初報を記したい。

#### 材料と方法

##### 1. 圃場の概要

圃場は九州大学伊都キャンパス内, 北緯33°36'00", 東経130°12'41"に位置する。圃場面積は5,000m<sup>2</sup>, 圃場の傾斜は南西から北東にかけて約0.3%である。水利環境は5号調整池に給排水ともに連結している。圃場の地歴情報は国土地理院のデータベースで調査した。

##### 2. 農業土壌学および土壌学に基づく改良

圃場には暗渠を南西から北東にむかって地下0.8mの土中に8mピッチで埋設し, 暗渠に交差するよう補助孔を1m間隔で施工した。補助孔施工用アタッチメントを装着した心土破砕コンビソイラを用い, フルクローラ式トラクター(Jhon Deere 150馬力)により牽引施工した。補助孔には疎水剤として霧島山のボラ土を使用した。作土層は未熟土の真砂土に, 糸島半島の前原地区の元水田由来の土壌を25%混合した。土壌改良のため, 九州地方原野由来の黒ボク土, 赤土, ピートモス, 牛糞堆肥, バーク堆肥, 泥炭および畑地用ミネラル類を混合した。黒ボク土は油圧ショベルにより圃場内に均等にまいた。資材はマニアスプレッダーおよび手作業により均一に散布され, レーザーレベラーにより均平化した。

<sup>1</sup>九州大学農学部附属農場

<sup>1</sup>University Farm, Faculty of Agriculture, Kyushu University, Fukuoka, 819-0395, Japan

\*Corresponding author (E-mail: abiko.tomomi.185@m.kyushu-u.ac.jp)

### 3. 土壌の調査

改良前後の土壌の調査は、圃場内の5地点から土壌を採取混合し、1サンプルとした。調査する土層は表層から50-150mmの深さを対象とした。土壌の採取は、改良前の2020年夏季と改良後の2021年冬季に行い、化学特性および土性を調査した。粒度試験はふるい法および沈殿法によって行った。土粒子の密度はピクノメーター法を用いて測定し、土色は標準土色帖（富士平工業株式会社）を用いて識別した。

### 4. 作物の栽培・生育概況

2021年7月2日にサツマイモ (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) の幼苗を、0.7aの面積で畝立ておよびマルチ後に移植した。基肥として10a当りN-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>Oをそれぞれ成分量で11kg, 16 kg, 24kgの化成肥料を施用した。

同年7月16日にダイズ (*Glycine max* (L.) Merr.) の基幹品種であるフクユタカを5aの面積に畝立て後に播種し栽培した。基肥として10a当りN-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>Oをそれぞれ成分量で1.2kg, 4kg, 4kgの化成肥料を施用した。さらに同年8月31日には普通ソバ (*Fagopyrum esculentum* Moench) を20aの面積で畝立て後播種した。基肥として10a当りN-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>Oを成分量で各4.8kg施用した。2022年4月10日にはトウモロコシ (*Zea mays* L.) を播種した。基肥として牛糞堆肥8t/10aと

10a当りN-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>Oを成分量で各2.8kgの化成肥料を施用した。生育の様子は圃場上空から、マルチコプター (DJI, PHANTOM 4-RTK) によって撮影した。

## 結果と考察

### 1. 地歴と改良前の畑圃場の観察および調査

まず初めに、過去の空撮映像を参照することで地歴を追った (Fig. 1)。1961年には水田が広がり、1974年には果樹の柑橘類が栽培されている様子が観察される。本候補圃場は尾根にあたり、尾根の切土と盛土が混在している造成地であるため、農地としての履歴がないことが明らかである。2004年の九州大学新キャンパス水循環系保全整備計画における透水係数マップによると、切土の領域は強風化花崗閃緑岩に分類され、透水係数は $1 \times 10^{-4} \text{ cm} \cdot \text{s}^{-1}$ 、伊都キャンパス由来の真砂土による盛土の領域は $3 \times 10^{-5} \text{ cm} \cdot \text{s}^{-1}$ と見積もられている。土色はにぶい黄橙土 (10YR6/3) であった。生息していた主な雑草は、エノコログサ、カヤツリグサであり、他にハルジオン、クローバーなどが観察された (Fig. 2 (a))。特に暗渠管の上にエノコログサが列状に観察され、暗渠管の間にはカヤツリグサが多数観察された。いずれも養分が少ない土壤に繁茂する代表的な雑草であった。土は真砂土から構成される未熟土であり、貧栄養状態にあることが考えられた。次いで、降雨前後の圃場を観察した結果、長雨や集中豪雨



Fig. 1 対象圃場の1960年代からの地歴

(a)1961年, (b)1974年, (c)2004年の航空写真。  
白線枠は対象圃場の位置を示す。



Fig. 2 2020年夏季 改良前の圃場の様子

- (a) 暗渠上における雑草繁茂,
- (b) 降雨後の排水不良,
- (c) 降雨後土壌流亡

後、著しい排水不良を引き起こして停滞水となり、その後、表面排水に伴う土壌流亡が幾箇所にも観察された (Fig. 2 (b, c)). その後、快晴が続くと、土壌表面にクラストが形成されて著しく硬化し、土の物理性が欠けているように観察された。土性は礫分28.5%、砂分48.4%、細粒分23% (シルト14.4%、粘土分8.7%) であり、礫質砂に分類された (Fig. 3)。実際に礫が多く、物理的な風化が進んだ状態の未熟な土であった。土壌成分を化学分析した結果、pH7.7とアルカリ性であった (Fig. 4)。養分元素の利用効率は土壌がアルカリ性になると、無機元素の多くが複合体を形成し溶解しにくくなるため、作物は $Fe^{2+}$ 、 $Mn^{2+}$ などの養分欠乏に陥る (Taiz and Zeiger, 2004)。したがって、本圃場も養分元素の利用効率が低いことが示唆された。水田土壌を混合後、pH7.0と中性に降下したものの、安定性が欠けていた。また、土壌の腐植値が非常に低く、未熟土であった。腐植値は2.0未満と、農地には適さない数値を示した (Fig. 4)。陽イオン交換容量の適性範囲は15-25me/100gとされるなか、6.8me/100gと低かった (Fig. 4)。本圃場の土は腐植質が不足しており、保肥力が極めて低いと考えられることから、農地を構築していくためには、今後も農業土壌学と土壌学的観点からの継続的な改善が必要である。

## 2. 農業土壌学と土壌学に基づく改良

改良前は降雨後に土壌流亡が複数箇所観察された。Fig. 5のように、補助孔施工および土壌改良を行った

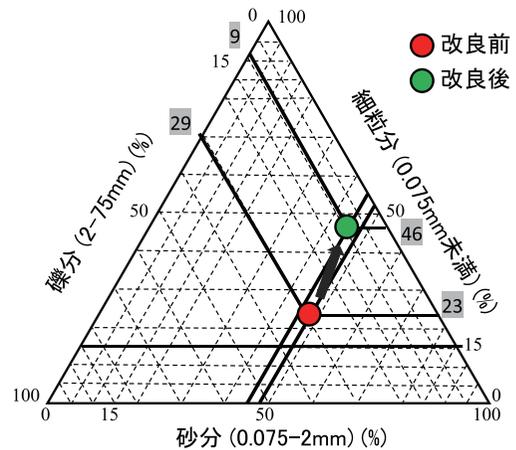


Fig. 3 改良前後の土壌の変化

結果、土壌流亡は観察されておらず、降雨後地下浸透による排水が促されたと考えられる。土色は改良前の2020年夏季にはにぶい黄橙土 (10YR6/3) であったが、土壌改良後の2021年冬季には黒褐色 (10YR2/2) となった。土粒子の密度は改良前の真砂土は $2.613g/cm^3$ であったが、改良後は $2.691g/cm^3$ となった。改良前の土性は礫質砂に分類されたが、改良後は礫まじりの細粒分質砂となった (Fig. 3)。礫分は礫除去により改良前から改良後にかけて28.5%から8.9%に低下した。また、土性は細粒分が23.1% (シルト分14.4%、粘土分8.7%) から46.1% (シルト分31.5%、粘土分14.6%) に変化した。土壌の化学的性質については、改良前はpH 7.0であったが、改良後はpH6.0と作物が生育する適正範囲となった (Fig. 4)。腐植値は3.6と低いものの、目標域範囲域の3-8となった。塩基置換容量は12.5me/100gに上昇した。したがって、化学分析に基づき、真砂土に水田土壌、黒ボク土、赤土と一次鉱物による改善を行い、資材を投入することで、pH調整、塩基置換容量は作物が生育する適正範囲内に改善された。ただし、リン酸吸収係数は260から1,270に上昇した。黒ボク土は一般的に腐植質が豊富で黒色であり火山灰を由来とする粘土鉱物アロフェンであり、リン酸を吸着する能力が高い (藤井, 2018)。したがって、リン酸に関しては、栽培過程で留意する必要があると考えられる。

## 3. 改良後の作物の生育概況 (2021-2022年度)

改良した圃場で栽培されたサツマイモ、ダイズ、普通ソバ、トウモロコシの生育状況を Fig. 6 に示す。ダ

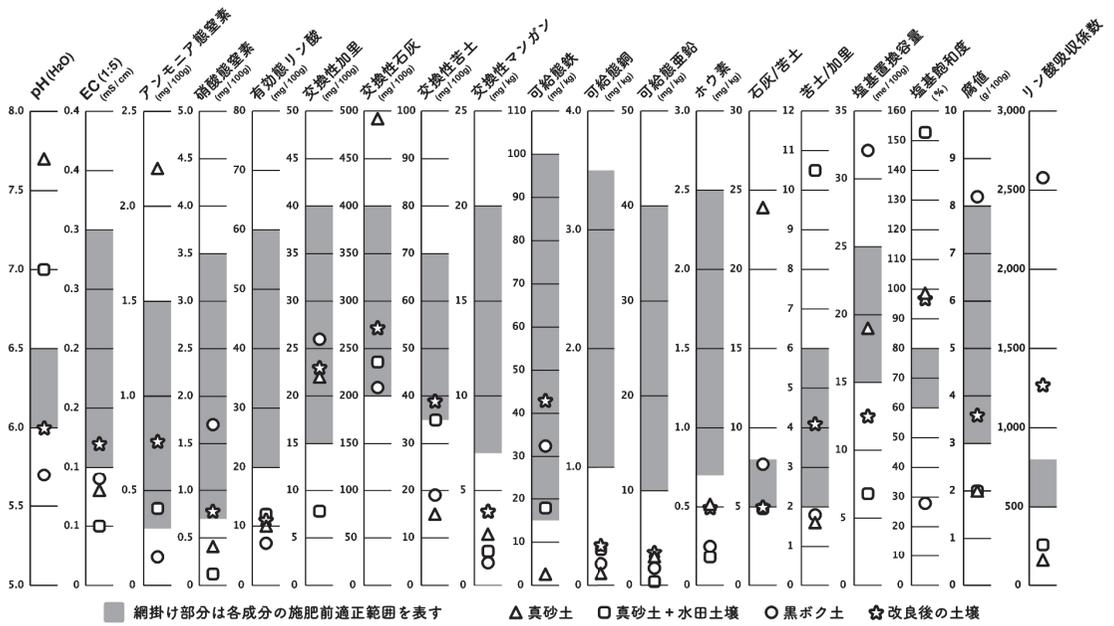


Fig. 4 改良前後の土壌の成分分析

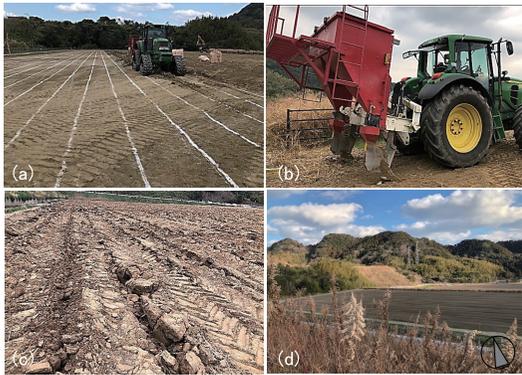


Fig. 5 農業土木学と土壌学に基づく改良

- (a) 補助孔施工準備,
- (b) 補助孔掘削の様子,
- (c) 補助孔施工後の様子,
- (d) 土壌改良資材の投入後の様子

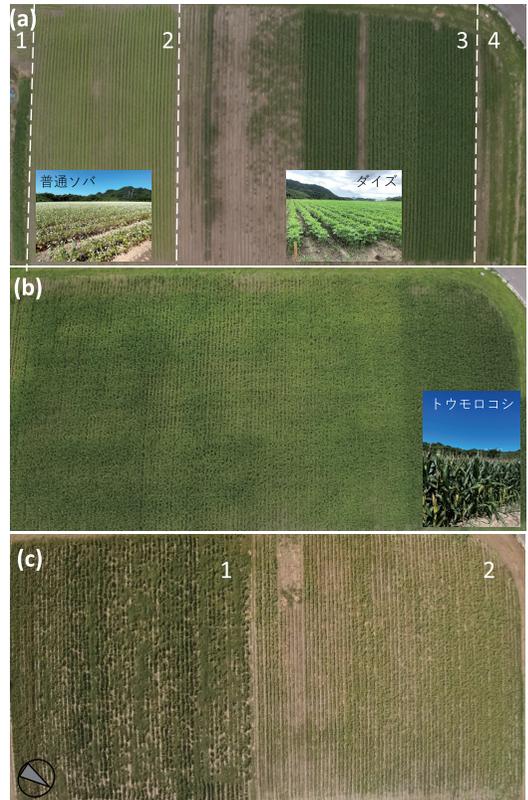


Fig. 6 改良後圃場における作物の栽培・生育概況  
 (a)2021年9月15日撮影, 1:サツマイモ, 2:普通ソバ,  
 3:ダイズ, 4:アズキ,  
 (b)2022年6月21日撮影, トウモロコシ (子実コーン),  
 (c)2022年10月19日撮影, 1:ダイズ, 2:普通ソバ

イズは窒素固定を行う根粒菌が根に確認され、収穫に至った。普通ソバの栽培では生育ムラが観察されたものの、満開に花が咲き、10月26日に収穫することができた。2022年のトウモロコシ栽培においても、圃場全体に生育ムラが観察された。一般的には2,500mmほどの草高を持つ子実コーン用トウモロコシの栽培であったが、草高は1,500-1,800mmであった。農業土壌学と土壌学に基づいて改良した畑圃場で作物を栽培した結果、いずれの作物においても収穫はできることが分かった。収穫物の収量は、10a当たりサツマイモが2,471kg、ダイズが262kg、普通ソバが44kgであった。しかしながら、今なお土壌の腐植質が不足している状態である。そのため、今後も長期にわたり継続的に有機物を投入し、豊かな農地を形成していく必要がある。

本圃場は里地里山に切り開かれた造成地から、伊都キャンパスの土の特性を深慮し、農業土壌学と土壌学に基づき、九州地方の土資源を活用して構築された畑圃場である。本農地を通じて、営農による農地の変遷、農業生態系への影響を教育研究に役立てるとともに、里地里山における農業の持続可能性に関する研究を推進する。

## 謝 辞

本研究を進めるにあたり、本学施設係をはじめとする農地構築にご尽力いただいた皆様、附属農場の教職員の皆様に深く感謝の意を表します。また、附属農場の農地構築にむけ、度重なる協議を重ね、施工を進めて下さった株式会社フジタ西本治男氏、押村嘉人氏、株式会社千代田コンサルティング原暑文氏、株式会社アグリパートナーズ岩切久義氏、株式会社福岡生科研城崎康弘氏、株式会社NTCコンサルタンの皆様に、深く感謝の意を表します。

本研究において、土色判定法をご教示いただいた農

学研究院土壌学研究室平館俊太郎教授に御礼申し上げます。なお、分析は、伊都キャンパス移転事業等経費により行われたことをここに記すと共に感謝の意を表します。

## 要 約

2021年、九州大学の附属農場は原町から伊都へ移転した。九州大学伊都キャンパスにおける普通作物を栽培するための畑圃場の構築に取り組んだ。移転前の2020年夏季、圃場は貧栄養状態かつ排水不良の荒地であり、農場としては不毛の地と思われた。教育・研究に適した農地の構築に向けて農業土壌学ならびに土壌学的観点からの改良を試行した。その結果、土壌のpH、塩基置換容量、排水性などが改善し、2021年には作物の栽培が可能になりつつあることが分かった。しかし、今なお腐植値の向上など、農地の改良を継続する必要があることが明らかである。なお、今回改良を試行した圃場の広さは5,000m<sup>2</sup>である。この畑圃場のさらなる改良は言うまでもないが、他の圃場についても、用途に適する農地へ改良することが不可欠である。

## キ ー ワ ー ド

排水性、畑作物生産、未熟土、農地構築（畑）

## 文 献

- 藤井一至 2018 土地球最後のナゾ 100億人を養う 土壌を求めて。光文社、東京
- 唐木田芳文・富田幸臣・下山正一・千々和一豊 1994 福岡地域の地質。地域地質研究報告、福岡14(51)
- Taiz, L. and E. Zeiger 2004 *Plant Physiology* Third Edition. Transl. by Kazuhiko Nishitani and Kenichiro Shimazaki, BAIFUKAN CO., LTD., Tokyo

## Summary

In 2021, the Kyushu University Farm was relocated from Harumachi to Ito campus. We promoted the construction of farmland for growing upland crops. In the summer of 2020, before the relocation, the field was rough with low nutrition in soil and low drainage. It was considered to be barren as a farmland. We attempted to construct the farmland based on agricultural engineering and soil science. The pH, cation exchange capacity, and drainage of the soil had improved, and it was becoming possible to grow crops by 2021. However, it is still necessary to continue the improvement of the farmland, such as the addition organic matters. The total area of the field that we are trying to improve in this manuscript is 5,000m<sup>2</sup>. Needless to say, further improvement of this field is necessary, but it is also essential to improve other fields into farmland suitable for the use in Ito campus.

**Key words** : drainage, farmland construction, immature soil, upland crop production