

# 愛知県刈谷市の土壤診断結果に基づいた 土壤物理性・化学性改善に向けた土づくり

加藤 学\*

## 1 取り組んだ背景

愛知県刈谷市は、冬：ハクサイ・ダイコン・リーフレタス他、夏：スイカと周年栽培している。同市のJA露地野菜部会では、①作付け前に生産者の方から土壤分析用の土を

集め、②分析結果⇒処方箋を個人に渡し、且つ部会集会にて報告会を実施している。JA担当者の方から土壤分析結果を有効に活用した取組が出来ないか相談があり、部会参画した。

表1 2023年8月の部会土壤分析結果一覧 (計32点)

| 作物     | pH  | 有効態りん酸 | 腐植   | CEC  | 交換性石灰 | 交換性苦土 | 交換性加里 | 苦土/加里 | 石灰/苦土 |
|--------|-----|--------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| カリフラワー | 6.3 | 61.1   | 1.19 | 9.4  | 145   | 20    | 49    | 1.0   | 5.2   |
| キャベツ   | 6.5 | 223    | 1.82 | 11.8 | 356   | 53    | 106   | 1.2   | 4.8   |
| キャベツ   | 5.6 | 65.7   | 1.77 | 11.8 | 120   | 29    | 66    | 1.0   | 3.0   |
| キャベツ   | 6.3 | 42.5   | 1.21 | 9.9  | 162   | 27    | 59    | 1.1   | 4.3   |
| サニーレタス | 6.8 | 249    | 2.10 | 12.2 | 445   | 61    | 106   | 1.3   | 5.2   |
| サニーレタス | 6.3 | 92.8   | 1.29 | 7.1  | 235   | 41    | 47    | 2.0   | 4.1   |
| サニーレタス | 6.2 | 117    | 1.12 | 9.5  | 197   | 41    | 67    | 1.4   | 3.5   |
| サニーレタス | 5.2 | 98.7   | 1.24 | 12.0 | 141   | 32    | 76    | 1.0   | 3.2   |
| サニーレタス | 6.6 | 70.3   | 1.00 | 6.7  | 123   | 29    | 56    | 1.2   | 3.0   |
| サニーレタス | 6.2 | 41.8   | 0.98 | 9.3  | 193   | 44    | 64    | 1.6   | 3.2   |
| サニーレタス | 5.3 | 24.3   | 1.73 | 10.7 | 103   | 43    | 41    | 2.5   | 1.7   |
| スイカ    | 6.7 | 105    | 1.17 | 9.9  | 223   | 44    | 97    | 1.1   | 3.6   |
| ダイコン   | 4.9 | 63.5   | 1.35 | 9.8  | 91    | 25    | 26    | 2.2   | 2.6   |
| ダイコン   | 5.6 | 121    | 1.65 | 12.0 | 172   | 66    | 144   | 1.1   | 1.9   |
| ダイコン   | 4.8 | 51.7   | 1.16 | 10.3 | 84    | 27    | 32    | 2.0   | 2.2   |
| ダイコン   | 6.3 | 67.3   | 1.16 | 10.1 | 201   | 51    | 68    | 1.8   | 2.8   |
| ダイコン   | 6.5 | 96.9   | 1.29 | 7.5  | 151   | 34    | 21    | 3.8   | 3.2   |
| ダイコン   | 6.2 | 35.8   | 1.00 | 8.3  | 129   | 28    | 44    | 1.5   | 3.3   |
| ダイコン   | 5.7 | 75.4   | 2.35 | 6.1  | 99    | 19    | 11    | 4.0   | 3.7   |
| ダイコン   | 6.8 | 144    | 1.40 | 7.4  | 180   | 31    | 38    | 1.9   | 4.2   |
| ダイコン   | 6.4 | 80.7   | 1.45 | 12.5 | 226   | 56    | 60    | 2.2   | 2.9   |
| ダイコン   | 6.4 | 119    | 1.50 | 4.2  | 122   | 18    | 16    | 2.6   | 4.9   |
| ニンニク   | 5.8 | 60.8   | 1.55 | 10.8 | 133   | 22    | 37    | 1.4   | 4.3   |
| ニンニク   | 5.8 | 49.5   | 2.53 | 11.3 | 109   | 20    | 51    | 0.9   | 3.9   |
| ハクサイ   | 6.8 | 89.6   | 1.49 | 10.1 | 241   | 45    | 81    | 1.3   | 3.8   |
| ハクサイ   | 5.6 | 81.6   | 1.68 | 10.9 | 142   | 24    | 69    | 0.8   | 4.3   |
| ハクサイ   | 6.2 | 103    | 1.54 | 7.1  | 137   | 24    | 55    | 1.0   | 4.1   |
| ハクサイ   | 6.3 | 172    | 1.73 | 11.2 | 255   | 45    | 59    | 1.8   | 4.1   |
| ハクサイ   | 6.7 | 188    | 2.08 | 11.9 | 285   | 51    | 93    | 1.3   | 4.0   |
| ハクサイ   | 5.8 | 73.2   | 1.38 | 11.2 | 151   | 41    | 61    | 1.6   | 2.6   |
| ブロッコリー | 6.7 | 115    | 1.39 | 10.8 | 262   | 43    | 71    | 1.4   | 4.4   |
| ブロッコリー | 6.3 | 120    | 1.70 | 10.9 | 166   | 40    | 68    | 1.4   | 3.0   |
| ブロッコリー | 6.4 | 78.5   | 1.57 | 10.7 | 219   | 19    | 65    | 0.7   | 8.3   |

赤色で色付け：目標値以上、青色で色付け：目標値以下

\*片倉コープアグリ株式会社、土壤医

## 2 取り組んだ内容

### (1) 着目した項目「腐植」

2023年8月に露地野菜部会員の土壌分析結果を精査した。この結果から部会全体の取組として、全圃場の分析値が基準値以下の「腐植」に着目した(表1)。

### (2) 土壌断面調査の実施

「腐植」含量が少ない=有機物投入(特に堆肥類)が少ない=物理性が悪い(土壌が硬い)のではないかと想定された。そこで、部会員の圃場を作付け前に土壌断面調査=土壌を掘ろう!とJA担当者の方と相談し、2024年8月スイカ作後5名+2025年1月秋冬作後4名、計9名の圃場で実施することとし



写真1 貫入式土壌硬度計と剣先スコップ  
(今回は剣先スコップを用いて調査実施)

た。土壌断面調査には、「貫入式土壌硬度計」のような特殊道具は用いず、「剣先スコップ」+「断面状態の目視+触診」の方法を取り入れた(写真1)。「貫入式土壌硬度計」は土壌を掘ることなく土壌硬度を数値化出来る非常に便利な道具であるが、一般的な購入は難しい。「剣先スコップ」であれば、土壌を掘るという作業が必要ではあるが、①購入しやすい、②一度調査方法を教えることにより生産者自身で今後実施できる、以上2点の理由からこの方法を選択した。

### (3) 土壌断面調査結果

#### 【調査の前提条件】

事前に「圃場の中で各作物の生育・収量が悪かった箇所」を事前に聞き取りしてもらい、その箇所を断面調査した。調査は、①40~50cm掘る、②上層部から親指を使い触診し1層目(作土層)・2層目の境界を見つける、③土壌の土性を調査する(土を指でこねる等)、④写真撮影の順番で実施した。各圃場の調査には、調査結果コメントを記載した。

#### 【断面調査：2024年8月の2圃場抜粋】

5圃場の内4圃場が作土層10~12cmと浅く且つ硬く、2層目も硬い圃場が多かった(写真2)。



写真2 調査結果 (2024年8月)



写真3 調査結果 (2025年1月)

**【断面調査：2025年1月の2圃場抜粋】**

1月時調査で特徴的な2圃場を抜粋する(写真3)。

上：粘土質+硬い圃場で、圃場内には股根ダイコンが廃棄されており、且つ畝間にはコケが確認された。

この結果から、①土壌が硬いため、ダイコンが素直に伸長できず「股根症状」が出た、②粘土質+硬いため排水不良もあり畝間にコケが発生した、と想定された。

下：この土壌を掘る際に全体重を剣先スコップに乗せ一回目で刺さったのが約5cmくらいであったため、かなり硬い圃場であった。触診をして作土層を17cmと判断したが、恐らく硬すぎて1層目と2層目が分からなくなっていると想定された。

**【調査結果報告および対策の説明】**

①土壌断面調査方法の説明  
 自分自身で掘ること

⇒土壌の硬さ・柔らかさを体感する重要性  
 土壌断面の見方

⇒自身の親指を使用して作土層や下層を見  
 分ける

土性の見分け方

⇒土を自身の指でこねることで土の細かさ  
 ・粗さを実感する

⇒今後は自分自身で実施できるように説明を  
 実施した。

**②調査結果報告+対策の説明**

「腐植」含量が少ない=有機物投入(特に堆肥類)が少ない=物理性が悪い(土壌が硬い)のではないかという想定は、ほとんどの圃場で当てはまった。そこで、物理性改善に重要な項目として①有機物の投入、②耕起方法、2点の説明を実施した。

①有機物投入の重要性：2024年8月時  
 「腐植」含量の上昇+物理性改善に非常に

### 土壌分析+土壌断面調査からの対策

1) 土壌分析  
「CEC」、「腐植」が不足 ⇒ 有機物不足(堆肥、有機質肥料)

2) 土壌断面調査  
・刈谷地区は、「粘土質」「砂」「砂+粘土」  
・作土層が浅く、下層土が非常に粘土質 ⇒ 団粒構造が少ない

有機質肥料が不足

「家畜糞堆肥」  
「パーク堆肥」  
「有機質肥料(ナタネ粕、有機質ペレット肥料等)」

### 【有機質肥料を見直そう!】 土の団粒化



◆ 土壌粒子同士が植物の根や微生物の分泌物で結合する。  
⇒ 通気性・透水性・保水性の向上

### 有機連用試験圃場:連用28年目

無肥料区:施肥なし、他:N8-P10-K10で調整



|                    |                    |                    |                    |                    |             |
|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------|
| ①混合有機(魚粕、蒸製骨粉)     | ②無機配合(硫安、過石、増加)+牛糞 | ③魚粕                | ④無機(硫安、過石、増加)      | ⑤味好1号(有機質肥料)       | ⑥蒸製骨粉       |
| ⑦蒸製骨粉              | ⑧味好1号(有機質肥料)       | ⑨蒸製骨粉              | ⑩無機配合(硫安、過石、増加)+牛糞 | ⑪なたね粕              | ⑫魚粕         |
| ⑬なたね粕              | ⑭魚粕                | ⑮味好1号              | ⑯無肥料               | ⑰無機配合(硫安、過石、増加)+牛糞 | ⑱混合有機       |
| ⑲混合有機(鶏糞主体)        | ⑳無機配合              | ㉑なたね粕              | ㉒混合有機              | ㉓無機配合(硫安、過石、増加)+牛糞 | ㉔無肥料        |
| ㉕無機配合(硫安、過石、増加)+豚糞 | ㉖無肥料               | ㉗無機配合(硫安、過石、増加)+豚糞 | ㉘混合有機(鶏糞主体)        | ㉙無機配合(硫安、過石、増加)+豚糞 | ㉚混合有機(鶏糞主体) |

備考1:蒸製骨粉の余剰なリン酸は無視、有機区(製品は除く)で不足するリン酸、カリは過石、増加で補う  
備考2:混合有機(鶏糞主体)4-3-2、有機質肥料味好1号6-8-4  
備考3:1987年開始 無機配合、魚粕、なたね粕、蒸製骨粉、混合有機は連用28年目

有機質肥料(堆肥、有機肥料)があることで、排水性が向上する

### 【堆肥(有機物)の種類】



堆肥の一番の役目は物理性の改善!

少 ← 肥料分 → 多

肥料分の補給による化学性の改善向上

有機物の補給による物理性の改善向上

土づくり的堆肥 ← → 有機質肥料的堆肥

| 種類  | 肥料成分   | 分解の速さ | その他   |
|-----|--------|-------|-------|
| 牛ふん | カリが多い  | やや遅い  |       |
| 豚ふん | リン酸が多い | やや早い  |       |
| 鶏ふん | リン酸が多い | やや早い  | 石灰が多い |

※土壌医検討参考書「土壌診断と作物生育改善」より抜粋

図1 有機物投入の重要性



**【心土破碎】**  
サブソイラー  
・サブソイラーの特徴は、土中にシャンクと呼ばれるナイフを入れて、土の上下移動をせずに耕盤を破碎し、膨軟にします。この結果、通気性、通水性がよくなり、根が伸びやすくなります。また、排水性も改善されます。



**【耕起】**  
ディスクプラウ(硬い土壌、てこぼこの激しい圃場向き)  
土壌を楕円に切断・耕起・反転。  
  
ボトムプラウ(平坦地に向く)  
一般的なプラウがこれ。トラクターのけん引力によりボトムが土中に潜り、土壌を連続的に耕起し、完全に反転破碎する。地表面の堆肥当を働きこむ。

写真4 調査結果報告会で使用した資料(耕起方法)

重要な項目として「有機物投入」について説明を実施した(図1)。①団粒構造のもたらす効果、②有機物連用がもたらす効果(片倉コープアグリ株独自試験)、③堆肥選択の重

要性、の3点について実施した。

②耕起方法:2025年1月時

排水不良の圃場も確認されたため、耕起方法について説明を実施した(写真4)。

表2 3年間の圃場毎の土壌分析結果

| No. | 分析年度 | 月  | 圃場名    | 土性      | 作物   | pH  | EC   | 有効酸   | CEC  | 交換性石灰 | 交換性苦土 | 交換性加里 | 石灰・苦土比 | 苦土加里比 | 腐植   |
|-----|------|----|--------|---------|------|-----|------|-------|------|-------|-------|-------|--------|-------|------|
| 6   | 2025 | 8月 | 焼田(辰男) | 塩環土(CL) | ダイコン | 7.1 | 0.31 | 114.0 | 10.3 | 361.0 | 70.0  | 96.0  | 3.7    | 1.7   | 2.16 |
|     | 2024 | 8月 | 焼田(辰男) | 塩環土(CL) | ダイコン | 6.7 | 0.09 | 69.9  | 8.6  | 245.0 | 57.0  | 71.0  | 3.1    | 1.9   | 1.78 |
|     | 2023 | 8月 | 焼田(辰男) | 塩環土(CL) | ダイコン | 6.5 | 0.11 | 77.9  | 12.3 | 210.0 | 59.0  | 79.0  | 2.5    | 1.8   | 1.28 |
| 13  | 2025 | 8月 | みどり畑   | 塩環土(CL) | ハクサイ | 6.7 | 0.21 | 144.0 | 9.1  | 309.0 | 53.0  | 79.0  | 4.2    | 1.6   | 3.54 |
|     | 2024 | 8月 | みどり畑   | 塩環土(CL) | ハクサイ | 6.6 | 0.14 | 127.0 | 9.4  | 281.0 | 45.0  | 76.0  | 4.5    | 1.4   | 3.57 |
|     | 2023 | 8月 | みどり畑   | 塩環土(CL) | ハクサイ | 6.4 | 0.06 | 118.0 | 11.3 | 223.0 | 35.0  | 73.0  | 4.6    | 1.1   | 2.08 |
| 18  | 2025 | 8月 | けい子畑   | 塩環土(CL) | キャベツ | 6.8 | 0.17 | 156.0 | 7.4  | 248.0 | 45.0  | 59.0  | 3.9    | 1.8   | 2.81 |
|     | 2024 | 8月 | けい子畑   | 塩環土(CL) | キャベツ | 6.6 | 0.18 | 190.0 | 8.2  | 357.0 | 41.0  | 61.0  | 6.2    | 1.6   | 2.44 |
|     | 2023 | 8月 | けい子畑   | 塩環土(CL) | ハクサイ | 6.9 | 0.06 | 196.0 | 9.7  | 346.0 | 43.0  | 65.0  | 5.7    | 1.6   | 2.49 |

**腐植含量目標値:3~5%**  
**No.6 :1.28% ⇒ 2.16%**  
**No.13:2.08% ⇒ 3.54%(目標値クリア)**  
**No.18:2.49% ⇒ 2.81%(目標値まであと少し)**

### 3 主な成果（土壌分析結果）

3年間の土壌分析結果を圃場毎に羅列してみたところ、部会参画前、全圃場の「腐植」含量が基準値以下だったのに対して、「腐植」含量が向上する圃場が3圃場確認された(表2)。有機物投入により「腐植」含量が向上した成果と推測された。「腐植」含量が向上した圃場の土壌断面調査は未実施のため、次はその調査を実施したいと考えている。

### 4 おわりに

今回実施した土壌断面調査で、作物生産の目線を地下部に向けてほしい目的があった。地上部に生育不良の症状が発生するため、どうしても地上部に着目してしまう。今回調査した場所が「圃場の中で各作物の生育・収量が悪かった箇所」と限定していたのも、「土壌物理性」と「生育・収量」が非常に密接に関係していると、生産者の方に意識付けしなかったためだ。

作物生産の基盤は土壌物理性という考えを、広く普及し、生産現場の課題解決に努めたい。