

# ハクサイの特性と土壌診断・対策

野口勝憲

(一財)日本土壌協会  
土壌医の会全国協議会

# 作物の収量・品質を高めるには

作物の健全化

根

吸収可能な状態、根張り

地上部

受光、光合成可能な状態

土壌の健全化

物理性

団粒、硬度、三相分布適正化、透水性、保水性、通気性、根張り

化学性

無害、適正濃度、バランス、肥持ち、地力、緩衝力

生物性

微生物活性高い、多様菌相、病原菌・有害線虫無、有効菌増

土壌・栄養診断  土づくり(土壌改良、適正施肥) 

良質堆肥、有機質肥料、微生物 

高収量・高品質作物

# ハクサイの生育

播種後2-3日で発芽、最適温度は18-22℃、4-35℃で発芽可  
播種後40-45日で結球開始し、60-80日でピークに達し、  
葉数35-70枚の結球。

根重、葉数増加が著しい播種後40日ころに滞灌水すると  
根の酸素不足で結球重減少。

この時期の気温が15℃前後で、土壌養分が十分にあり、  
根群分布を広くする必要がある。15℃こえると軟腐病発生大  
結球最低温度は4-5℃、凍害は-8℃前後から。

結球葉の分化で重要なのが、土壌水分、通気性、N栄養。  
土壌過湿、作土層がうすい、通気性不良、N栄養不足だと  
充実した大きな結球は得られない

根からのN吸収を増進させるためには根群、  
特に繊維根を多くする必要、深耕と有機物施用が必要

# 土壌の化学性

**土壌 pH** : 6.0-6.5 が適当

**窒素** : 過剰で黒い斑点が生じるゴマ症が発生しやすい。

ゴマ症は基肥窒素施用過多、特に収穫期が遅れた時など肥大株に発生しやすい。

**有効態リン酸** : 含量は 20-40mg/100g が適当

**石灰** : 外葉に近い葉の縁腐れ症や内葉の芯腐れ症はカルシウム欠乏窒素過剰、土壌の乾燥でカルシウムが吸収されにくい時に多発(アンコ症)



写真 野口



(ゴマ症)  
窒素過剰によるストレス  
ポリフェノール蓄積

写真 野口

**加里飽和度** : 10% 以上になるとハクサイの結球重が低下

**ホウ素** : 土壌中の熱水可溶性ホウ素が 0.3ppm 以下でホウ素欠乏  
土壌 pH が6.5以上でホウ素が不可給態となりやすく欠乏。

# 施肥基準

宮城県 : N:20-23Kg , P:12-15Kg , K:23-27Kg/10a (6トン/10a目標)

茨城県 : N:25Kg , P:20Kg , K:25Kg/10a (6トン/10a目標収量)

西日本試験場平均 : N:33Kg , P:16Kg , K:28Kg/10a (5.6トン/10a目標)

窒素と加里は60-80%を元肥施用し、リン酸は全量元肥施用。  
全層施肥が良い。ホウ素欠乏の場合は、硼砂で1Kg/10aを元肥施用

## 追肥

秋冷とともに急速に発育するので、この時期に間に合うように追肥し、  
外葉を大きくし、地面が見えないようにする。

追肥は窒素と加里を主体とし、2回に分けて施用する。

ホウ素欠乏が見られたら、硼砂の0.2-0.3%液を2-3回葉面散布する。

# 主な生育障害

## 軟腐病

比較的高温の時期に降雨が続く多湿条件下で多発  
土壌水分の過剰、多肥も発生を助長するので排水対策

## 根こぶ病

pHが低い、しまりやすい通気性の悪い、地下水位が高い地帯に多発  
排水対策とpH7.2程度に調整

## 黄化病

土壌は乾燥ぎみでpHはアルカリ側で発病が多い  
硝酸態Nよりもアンモニア態Nで発病多い  
寄生性センチュウとの複合害が多い  
土壌中の有効微生物の活性化や総合対策が重要



写真 野口

写真 野口

他のハクサイ障害写真は著作権の関係があるのでネットでご覧ください

土壤診断



土壤改良・施肥設計

# 土壌物理性診断

土性、通気性、排水性、保水性、耕土の硬さ・深さ

土層の深さ関係： 有効土層、作土層

土壌のち密性関係： 仮比重(容積比重)、土壌硬度

通気性等関係： 三相分布、孔隙率、透水性、通気性

土壌の水分関係： pF、易有効水分、日減水深(水田)

## 土壌物理性の低下が原因となっている問題

水田の作土層が浅く水稻の収量、品質の低下

畑作で作土の硬さや硬盤形成が収量、品質低下

排水不良土壌で根こぶ病、青枯病など病害発生促進

# 土壤物理性の改良方法

## 土層の深さ関係改善

(有効土層、作土層)

◆深耕(深耕プラウ等)

◆硬盤破壊(サブソイラー等)

## 土壤の緻密性関係改善

(仮比重、土壤硬度)

◆堆肥等有機物施用、緑肥作物鋤込

◆土壤改良資材施用

## 土壤の通気性関係改善

(三相分布、孔隙率、透水性、  
通気性)

◆堆肥等有機物施用、緑肥作物鋤込

◆土壤改良資材施用(バーミキュライト等)

## 土壤の水分関係改善

(pF、易効性有効水分(保水力)、  
日減水深(水田))

◆明渠、弾丸暗渠

◆床締め、弾丸暗渠(水田減水深改善)

◆堆肥等有機物施用、緑肥作物鋤込

◆土壤改良資材施用(パーライト等)

# 農業機械による土壌物理性改善



スタブルカルチ



サブソイラ



プラウ



粗耕起で表層が乾き、  
有機物が分解する



サブソイラのナイフの間

心土破碎で透・排水性の改善



有機物反転鋤込み  
深耕による土作り

標準作業  
深さ(cm)

10 - 30 cm

30 - 45 cm

10 - 18 cm

写真1 トラクター(36.7PS)で牽引した作業機とその結果および作業目的  
調査圃場：作土層 0~31cm, 下層 31~60cm, 耕盤層は未発達 (一部 21~30cm)



# 土壤化学性診断

リン酸吸収係数、CEC、腐植

pH、EC、無機態窒素、可給態P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>、  
交換性K<sub>2</sub>O、交換性CaO、交換性MgO、  
Ca/Mg、Mg/K、可給態N(地力窒素)

塩基飽和度、石灰飽和度、苦土飽和度、  
カリ飽和度、

微量元素 (B, Mn, Fe, Zn, Cu, Siなど)

# 土壤生物性診断

## 一般土壤微生物

(糸状菌、色素耐性菌、放線菌、細菌)数 平均値との比較



病原菌(フザリウム菌、青枯病菌、根コブ病菌など)数

## 菌数バランス

放線菌/糸状菌(A/F)、細菌/糸状菌(B/F)、

放線菌/フザリウム菌(A/Fu)、細菌/フザリウム菌(B/Fu)

PSV 病原抑止力

微生物多様性

酵素活性、遺伝子診断(病原菌、微生物相)

寄生性センチュウ、自活性センチュウ

## 病原菌の最少発病密度

リゾクトニア	立枯病菌	0.01-0.1 個/g 土壌
プラスモディオフォラ	根こぶ病菌	10 個以上/g 土壌
フザリウム	萎凋病菌	1,000-3,000 個/g 土壌

ネコブセンチュウの要防除水準 トマト、キュウリ 2頭/25g 土壌

## 病原菌の土壌中での生存期間

リゾクトニア	5年以上生存	(2-3年輪作)
プラスモディオフォラ	7年以上生存	(4-6年輪作)
フザリウム	5-15年生存	(4-6年輪作)

## その対策は

病原菌、有害線虫  住みつかせない

**有効菌増**  住みついたら増やさない

**多様な菌相**  増えてしまったら消毒

 **良質堆肥(付加価値化)、有機質肥料、微生物資材**

# 土壌病害、センチュウ害に対する耕種的対策

- ①土壌病原菌を低密度に維持するための輪作体系の実施
- ②土壌診断に基づく適切な養分管理
- ③排水対策の実施やpHの改善
- ④良質な有機物や有機質肥料の適正施用
- ⑤病害被害残さの圃場外排出
- ⑥土壌病害、センチュウ害を軽減するため対抗作物の導入
- ⑦拮抗微生物の活用、太陽熱などによる土壌消毒の実施

施肥基準：--非選択--

化学性診断基準：茨城, 畑, 腐植質黒ボク土

# 茨城県ハクサイ土壌

基準値以上

基準値以下

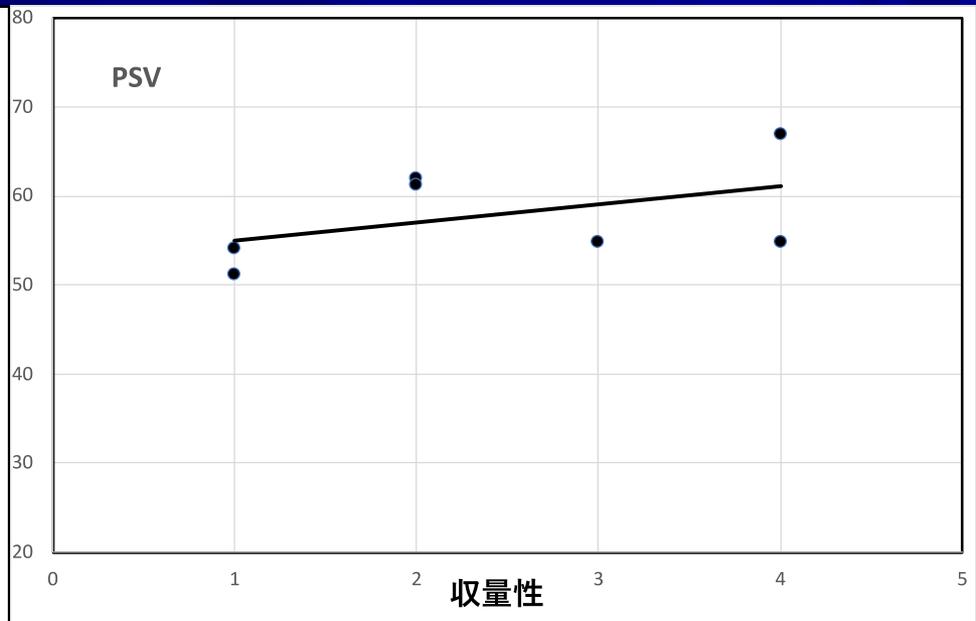
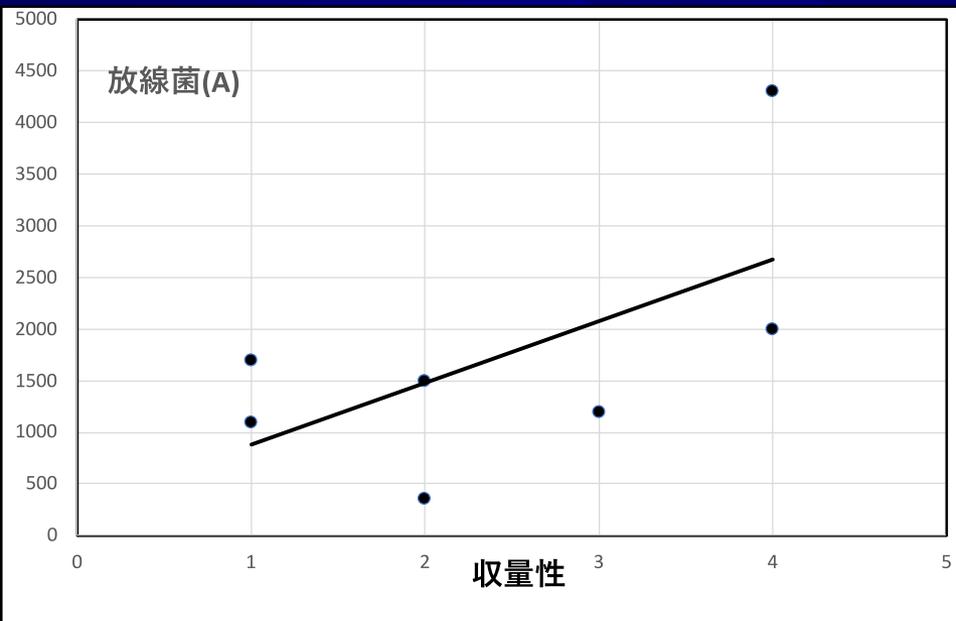
圃場名	収量性	土壌化学性															
		pH	EC	アンモニア態窒素	硝酸態窒素	無機態窒素	可給態P2O5	交換性K2O	交換性CaO	交換性MgO	Ca/Mg	Mg/K	塩基飽和度	石灰飽和度	苦土飽和度	加里飽和度	CEC
		-	mS/cm	mg/100g乾土						当量比		(%)				meq/100g	
		6					20	25	400	45	5.2	2.6	75	50	16	6	
IHK-157	1	7.25	0.15	0.9	1.3	2.2	59	87	658	118	4.0	3.2	128	97	24	8	24
IHK-158	1	7.12	0.29	0.8	5.6	6.3	66	157	662	135	3.5	2.0	117	82	23	12	29
IHK-159	3	7.37	0.19	1.1	3.6	4.8	50	101	641	108	4.2	2.5	114	85	20	8	27
IHK-160	2	6.97	0.31	0.8	2.1	2.9	9	100	308	72	3.1	1.7	73	48	16	9	23
IHK-161	4	6.63	0.22	0.9	2.9	3.8	47	99	357	55	4.6	1.3	64	47	10	8	27
IHK-162	3	6.06	0.36	0.9	7.4	8.3	67	106	333	45	5.3	1.0	58	42	8	8	28
IHK-163	2	6.98	0.14	0.8	0.7	1.5	24	84	504	103	3.5	2.9	84	61	17	6	30
IHK-164	2	6.6	0.09	0.8	0.6	1.3	8	37	286	45	4.6	2.8	42	32	7	2	32
IHK-165	4	6.87	0.12	0.8	0.9	1.7	144	94	654	115	4.1	2.9	93	70	17	6	33
IHK-166	4	6.72	0.14	0.9	1.3	2.2	138	71	587	113	3.7	3.7	89	67	18	5	31
IHK-167		6.38	0.44	1.3	3.5	4.8	46	125	411	116	2.5	2.2	66	42	16	8	35
IHK-168	4	7.24	0.2	0.7	2.8	3.5	82	149	850	140	4.4	2.2	126	94	22	10	32
IHK-169	3	7.15	0.31	0.7	5.7	6.3	148	163	914	150	4.4	2.1	122	91	21	10	36
IHK-170	3	7.21	0.28	0.8	4.9	5.6	171	109	860	181	3.4	3.9	121	88	26	7	35
IHK-171	3	7.33	0.4	0.7	4.0	4.7	28	153	825	157	3.8	2.4	111	81	21	9	36

圃場名	収量性	過剰域以上 欠乏域以下					基準値以上 基準値以下						硬度深 1.5Mpa cm
		微量元素					土壌有機物						
		水溶性B	可給態Fe	交換性Mn	可給態Zn	可給態Cu	全炭素	全窒素	C/N	腐植	可給態窒素	リン酸吸収係数	
		mg/kg乾土					(%)		-	(%)	mg/100g	mg/100g	
		0.2	4	2	1	0.5	5	0.5	8	2	5		
		5		100	100	125	10	1	12	5			
IHK-157	1	0.7	4	0	14	0.2	0.3	3.6	11.4	3	3	1900	27.0
IHK-158	1	0.7	3	1	15	0.2	0.4	4.2	11.3	4	6	2000	25.0
IHK-159	3	0.5	3	0	15	0.1	0.3	3.9	11.9	5	5	2100	22.0
IHK-160	2	0.3	10	1	6	1.4	0.3	3.4	12.2	4	3	2400	61.0
IHK-161	4	0.7	6	2	21	0.7	0.4	5.3	12.0	7	8	2100	25.0
IHK-162	3	1.1	6	4	23	0.9	0.4	5.2	11.7	7	9	1900	61.0
IHK-163	2	0.6	6	1	11	0.6	0.4	4.3	12.1	5	6	2300	20.0
IHK-164	2	0.5	13	2	11	0.3	0.5	7.6	15.3	13	7	2400	61.0
IHK-165	4	1.7	3	1	23	0.3	0.4	5.3	11.9	7	8	2000	61.0
IHK-166	4	1.9	2	1	24	0.3	0.5	6.2	12.3	8	7	1800	61.0
IHK-167		0.7	9	3	23	1.3	0.5	5.0	10.1	4	9	2500	40.0
IHK-168	4	0.4	3	0	5	0.0	0.3	2.8	9.7	3	2	2400	54.0
IHK-169	3	0.8	3	0	9	0.0	0.4	6.0	13.6	11	7	2200	36.0
IHK-170	3	0.9	2	0	7	0.0	0.4	5.9	13.4	8	5	2100	49.0
IHK-171	3	0.3	5	0	4	0.1	0.4	4.9	12.0	5	4	2700	61.0

# 土壌生物性

		微生物数										センチュウ数					土壌バイオマス	
収量性	収量	糸状菌(F)	色耐菌	放線菌(A)	細菌(B)	A/F	B/F	フザリウム 属菌(Fu)	A/Fu	B/Fu	PSV	ネコブ センチュウ	ネグサレ センチュウ	シスト センチュウ	ラセン センチュウ	自活性 センチュウ	ATP量	βグルコシ ダーゼ
		×10 <sup>3</sup> cfu/g		×10 <sup>4</sup> cfu/g		-	-	×10cfu/g	-	-	-	頭/20g					RLU	nmol/g/h
		27	100	450	1800	56	133	190	650	2267		0	0	0				
		230	1500	2000	5400	459	1151	1500	6667	18889		2	2	2	2			
1	3	14	80	1,100	6,900	786	4,929	320	3,438	21,563	51	0	0	0	0	246	498	404
1	3	54	190	1,700	4,200	315	778	230	7,391	18,261	54	0	0	0	0	635	670	556
3	3	150	700	1,200	3,800	80	253	250	4,800	15,200	55	0	22	0	0	380	613	557
4	7.5	230	600	4,300	5,600	187	243	2,100	2,048	2,667	67	0	5	0	0	447	788	804
2	7	200	180	1,500	4,500	75	225	550	2,727	8,182	62	0	6	0	0	192	927	604
2	7	190	90	350	2,100	18	111	250	1,400	8,400	61	1	0	0	0	935	518	818
4	7.5	42	1,200	2,000	4,100	476	976	500	4,000	8,200	55	0	16	0	0	562	913	372

収量性と生物性の相関  $r = 0.4$ 以上

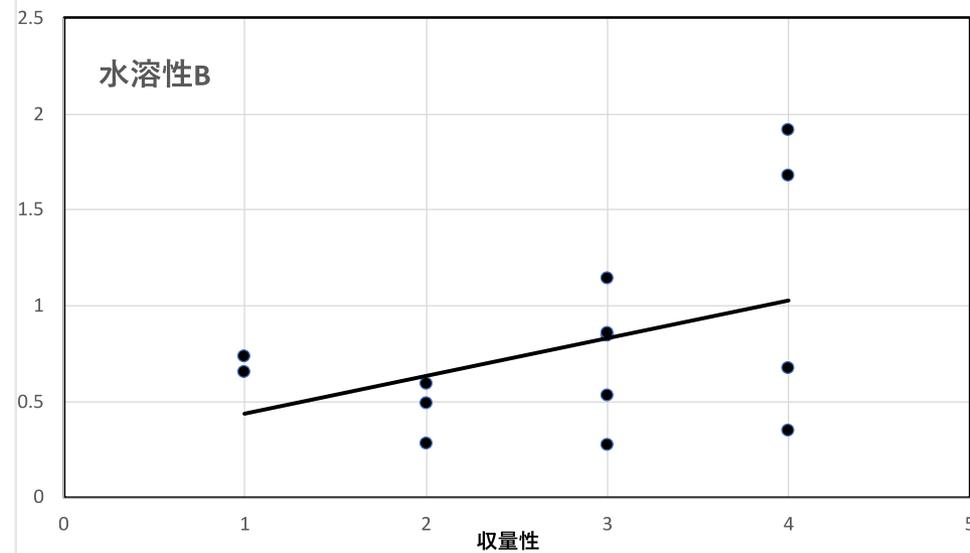
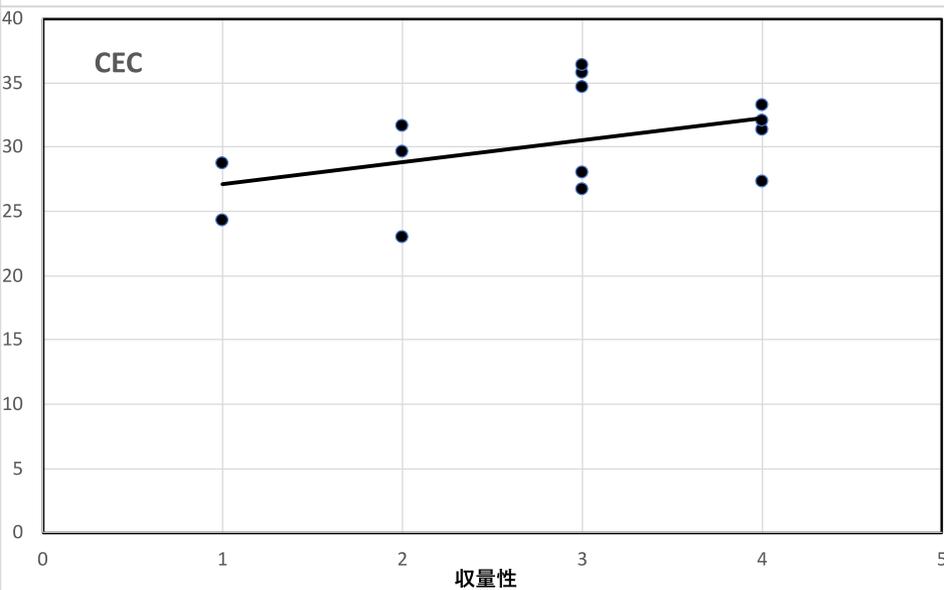
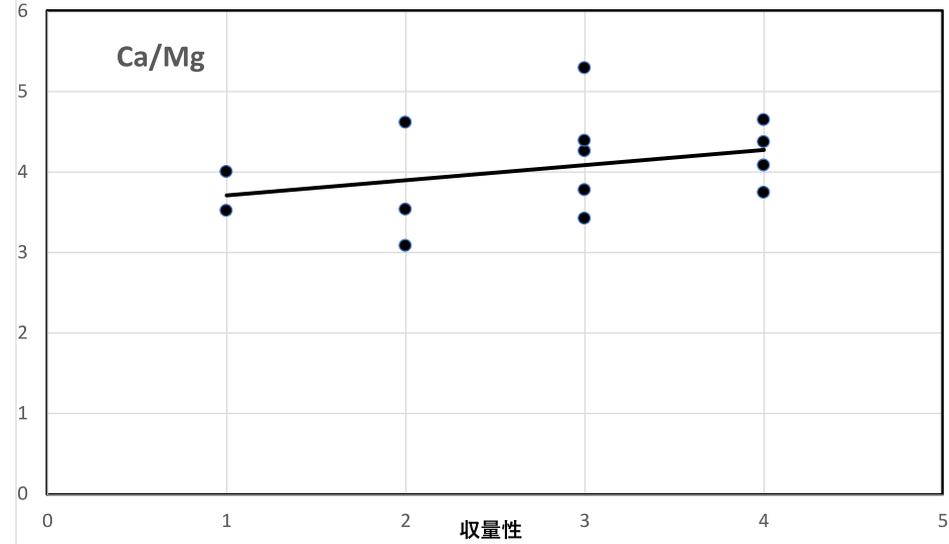
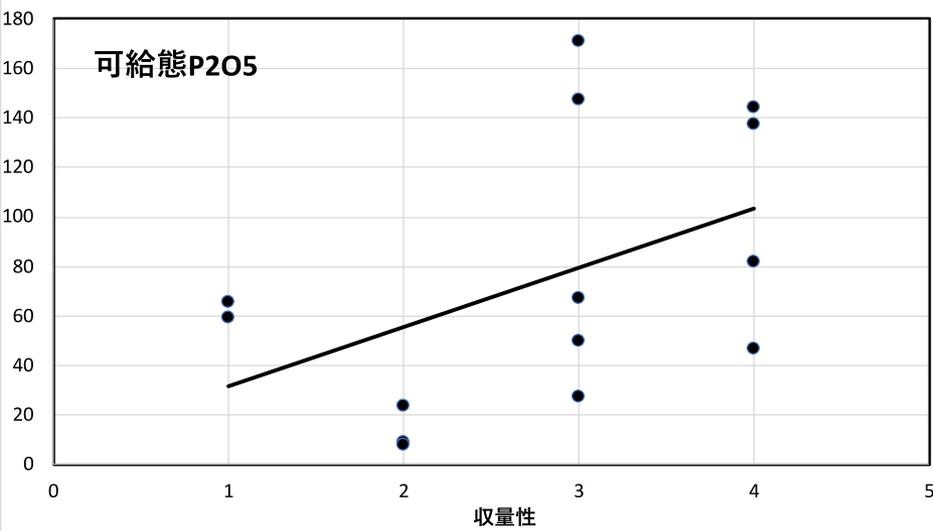


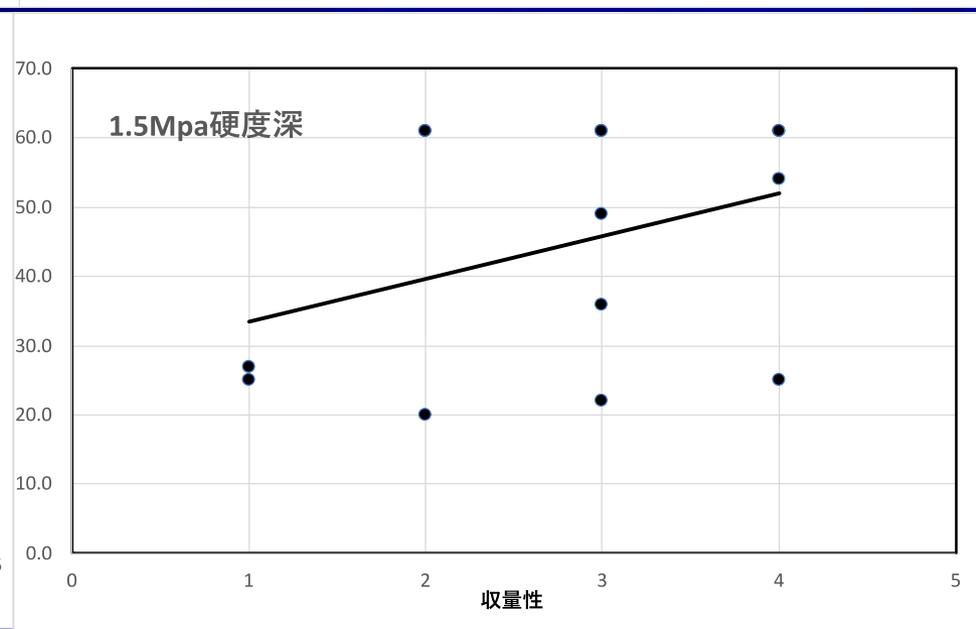
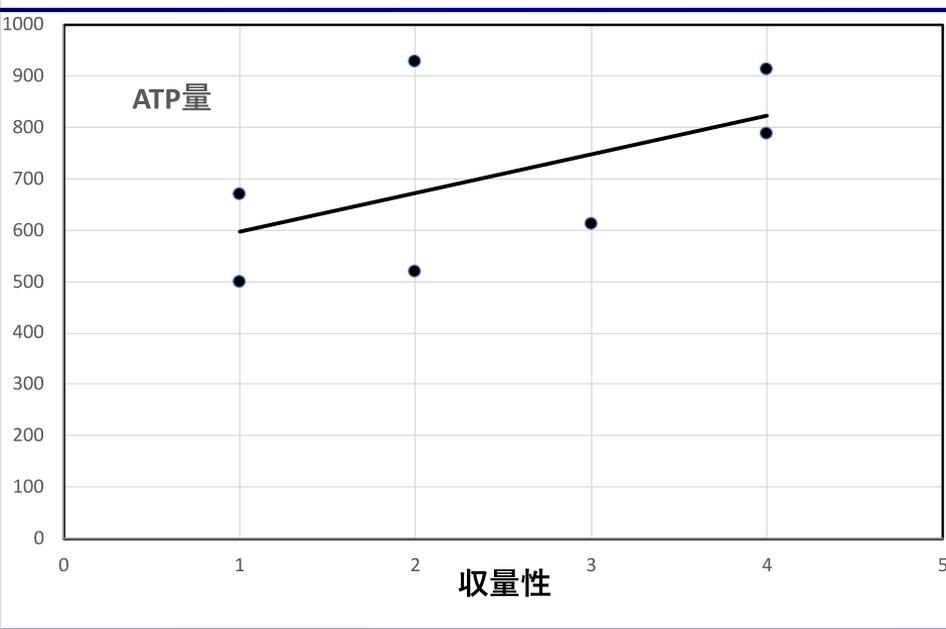
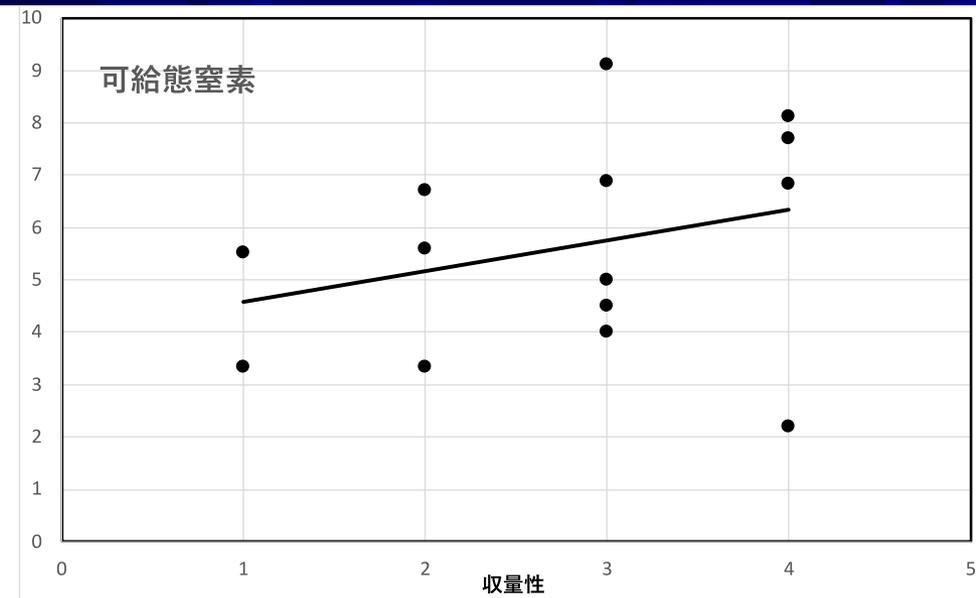
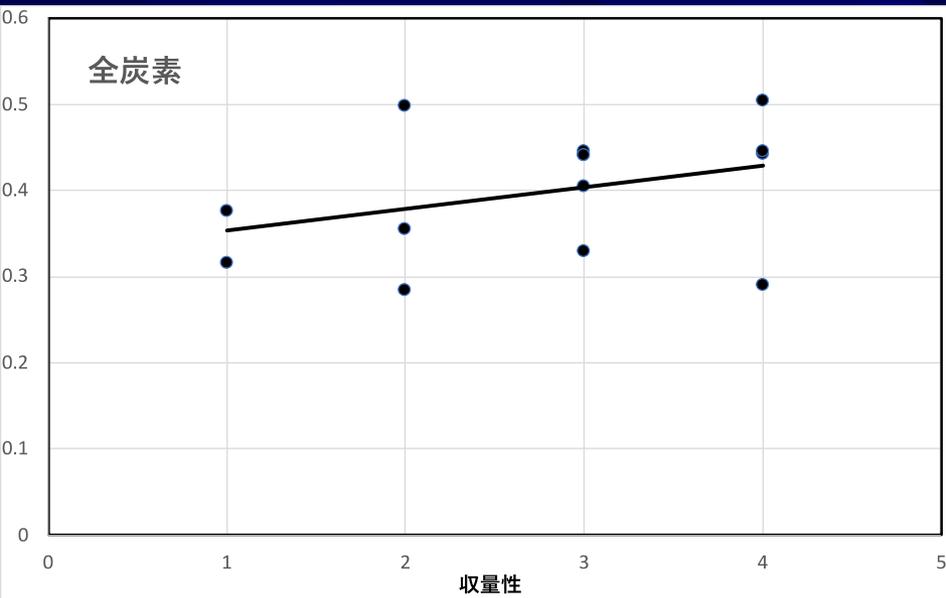
糸状菌、色素耐性菌数なども正の相関



# 収量性との相関

R=0.3以上

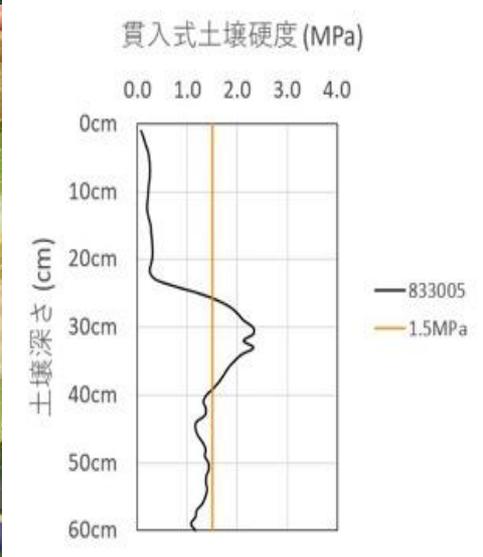




# ハクサイ尻腐れ病

リゾクトニア ソラニ

秋季作、加湿、排水不良、低pH



# 改善が必要な項目

1. 土壌硬度の改善
2. pH改善
3. 可給態リン酸、塩基類の過不足、塩基バランス改善、  
塩基飽和度の改善
4. 微量元素(ホウ素、鉄、マンガン、銅)の不足改善
5. 全炭素、可給態窒素不足の改善
6. 有用微生物の増加とネグサレセンチュウ対策

# サツマイモの特性と土壌診断・対策

野口勝憲

(一財)日本土壌協会  
土壌医の会全国協議会

## 気象条件

サツマイモの発根には15℃以上の温度が必ず必要。

品種によって異なるが生育は15～38℃、肥大適温は20～30℃。

乾燥に強いが、挿苗期には適度の土壌水分がなければ活着が不良  
盛期の7～8月の乾燥は地上部茂らず、9～10月の乾燥は肥大抑制

日射量もいも肥大の制限要因

## 土壌条件

多量の酸素を要求し、土壌が膨軟で通気性がよく、保水力のあること

pHの適応性が大きく、pH4.2～7.0の範囲で生育・収量に差がない

pH6.0以上で立枯病など発生しやすいので、pHは5.5～6.0が適当

肥沃な土壌ではつるぼけ現象を示し、品質・収量に影響する。

A品収量は腐植、炭素、無機態N、可給態N含量が高いと高まる。

炭素含量 2.9～4.3%(腐植含量 5.0～7.4%)でA品収量高い。

## 苗の条件

活着を良くするのがA品率を高める。7葉7節苗の採苗後5日程度の

発根始め苗の直立植え

## 施肥

10a当たり3要素の施肥量は、窒素3～5kg、リン酸、カリ10kgを目安

## 土壌化学性と施肥

完熟牛ふん堆肥等の施用(1t/10a)は、A品率向上

**窒素**: 地力Nの吸収割合70~80%、腐植含量で窒素供給が左右される  
生育初期の窒素過剰はつるボケ、挿苗後の約1か月は窒素抑え、イモ分化後は窒素を効かせる。

生育転換点(8月中頃)はN抑制し過繁茂を防ぎ肥大を促進させる。  
後半Nを抑えることによってデンプン含量を高め、食味を向上させる  
収穫約1ヶ月前にN肥効低下し、無機態N $2\text{mg}/100\text{g}$ 以下が良い。

**リン酸**: 要求量は少ないが品質向上するということで多施用されている

**カリ**: 交換性K高まると、イモの乾物率が低下しデンプン含量が低下。  
交換性カリウム含量は $37\sim 50\text{ mg}/100\text{g}$ が適当。

N肥沃度が低くK過剰が重なると丸いもの発生率は高くなる。

Kを過剰施用すると、乾物率が低下し裂開の発生が多くなる。

**石灰**: 皮色を鮮明にする効果がある。

pH6以上になると総いも重は減少し

放線菌による立枯病、かいよう症状が多発する傾向がある。

A品率を高めるには、交換性Caで $240\sim 380\text{mg}/100\text{g}$ が目安  
(茨城県)

**石灰飽和度**:高いと、デンプン含量低下、肉質粘質化、食味低下  
石灰飽和度が50%以上で石灰無施用

**微量要素**:ホウ素については、改良目標値の1ppm。

鉄は、いもの皮色、紅赤色を鮮明にする効果が認められる。

## 土壌物理性

耕盤が浅いところにあると丸イモになりやすい。

土壌硬度が貫入式土壌硬度計で0.4MPa(山中式土壌硬度計で10mm)

以下の作土層を40cm以上確保するのが望ましい。

サブソイラー等による耕盤の破碎。

深耕や炭素率の高い堆肥等有機物施用による土壌の膨軟化が必要。

## 塊根障害

主要因として、地温、土壌水分、土壌pHがあげられる。

生理障害である裂開、皮脈、生育盛期の乾燥によって丸いもとなる。

病原菌が原因の立枯病、かいよう症状およびウイルスの疑いの高い

粗皮、退色症状。

ネコブセンチュウ、コガネムシ、ハリガネムシ害。

ネコブセンチュウ対抗作物として、落花生、ギニアグラス、クロタラリア

など落花生はネコブセンチュウの被害がなく輪作作物と利用されている

# 土壌病、センチュウ害

## サツマイモつる割病

病原菌：糸状菌の *Fusarium oxysporum*

初めは葉が黄変し、落葉、茎の地際部から縦に裂けて、つる割れ症状、茎葉の切断面は導管褐変

品種、苗、土壌消毒



写真：渡邊

## サツマイモ立枯病

病原菌：放線菌の *Streptomyces ipomoeae*

蔓の生育悪く、葉は黄化、紫紅色になり、次第に萎れて枯死、塊根の表面にも円形で黒色病斑

pH調整、土壌消毒



写真：渡邊

写真：野口

## サツマイモネコブセンチュウ害

細根発生部分がえくぼ状に深くなり、症状が進むとえくぼ状のへこみ部分から菱形に割れを生じ裂開。表皮下に1mm前後の球形、乳白色雌成虫が寄生  
土壌消毒、ギニアグラス、クロタリア、落花生など



写真：渡邊

**基腐病**：農研機構 サツマイモ基腐病の発生生態と防除対策 参照

[https://www.naro.go.jp/publicity\\_report/publication/pamphlet/tech-pamph/158250.html](https://www.naro.go.jp/publicity_report/publication/pamphlet/tech-pamph/158250.html)

# 茨城県

化学性診断基準: 茨城, 畑, 腐植質黒ボク土 (一部サツマイモ対応)

																	基準値以上		過剰域以上				基準値以上																														
																	基準値以下		欠乏域以下				基準値以下																														
カルテ情報	圃場名	土壌化学性															微量要素					土壌有機物																															
		pH	EC	アンモニア態窒素	硝酸態窒素	無機態窒素	可給態P2O5	交換性K2O	交換性CaO	交換性MgO	Ca/Mg	Mg/K	塩基飽和度	石灰飽和度	苦土飽和度	加里飽和度	CEC	水溶性B	可給態Fe	交換性Mn	可給態Zn	可給態Cu	全炭素	全窒素	C/N	腐植	可給態窒素	リン吸収係数																									
																													mg/100g乾土										当量比					meq/100g					mg/kg乾土				
																													-										%					%					%				
-										-					-					-																																	
		5.5				20	37	240	45	5.2	2.6	75	50	16	6		1	4	2	1	0.5	5	0.5	8	2	3																											
		6				60	50	450	55	7.1	5.2	80	60	16	6		5	4	100	100	125	10	1	12	5	5																											
POK-001	3.00	6.7	0.1	0.8	0	1	52	67	374	56	4.8	1.9	67	51	10	5	26	0.7	5	1	15	0.8	0.3	3.7	11.9	6	4	1700																									
POK-002	3.00	7.0	0.1	0.8	0	1	31	55	383	54	5.1	2.3	66	51	10	4	27	0.4	7	1	6	1.0	0.3	3.5	11.6	5	2	2000																									
POK-003	4.00	6.4	0.2	0.8	1	2	55	117	699	54	9.2	1.1	110	91	10	9	27	0.7	3	0	6	0.0	0.3	3.2	10.6	4	2	2100																									
POK-004	1.00	6.4	0.1	1.0	0	1	10	27	151	33	3.3	2.8	31	22	7	2	25	0.3	16	3	6	2.2	0.3	3.9	12.6	5	2	2200																									
POK-005	4.00	6.7	0.1	0.8	0	1	17	31	226	37	4.4	2.8	44	33	8	3	24	0.2	12	2	13	1.0	0.3	3.7	12.2	5	2	2100																									
POK-006	4.00	5.8	0.1	0.8	1	1	46	66	538	58	6.7	2.1	85	70	10	5	27	0.7	5	1	8	0.1	0.3	4.1	11.9	5	2	2000																									
POK-007	4.00	5.8	0.1	0.9	0	1	25	30	122	20	4.5	1.5	31	22	5	3	19	0.5	18	3	8	2.4	0.2	3.0	12.9	7	3	1500																									
POK-008	3.00	5.6	0.1	0.8	0	1	21	26	137	15	6.4	1.4	26	21	3	2	24	0.6	14	2	4	0.3	0.3	4.8	15.3	11	3	1700																									
POK-009	4.00	5.6	0.1	1.0	0	1	12	44	108	15	5.4	0.8	26	18	3	4	21	0.9	18	2	3	0.7	0.3	4.0	12.7	6	3	2000																									
POK-010	3.00	5.4	0.1	0.8	0	1	16	25	130	19	4.8	1.8	28	21	4	2	22	1.2	14	2	3	0.4	0.3	4.9	14.3	9	3	1900																									
POK-011	5.00	5.9	0.2	0.9	0	1	8	16	136	21	4.6	3.1	28	21	5	2	23	0.4	19	1	3	0.3	0.4	5.3	15.0	8	2	2100																									
POK-012	5.00	5.7	0.1	0.9	0	1	11	28	327	48	4.9	4.0	51	41	8	2	29	0.9	14	1	3	0.1	0.4	5.8	16.1	9	3	2100																									
POK-013	5.00	5.8	0.2	0.9	0	1	6	26	193	35	4.0	3.1	39	29	7	2	23	0.1	26	2	4	0.4	0.3	4.7	14.1	7	2	2100																									
POK-014	3.00	5.8	0.2	0.8	0	1	10	7	331	73	3.3	23.8	50	38	12	0	31	0.1	36	1	2	0.0	0.4	6.4	15.9	10	2	2300																									
POK-015	3.00	5.8	0.2	1.0	1	2	8	13	336	76	3.2	13.9	56	42	13	1	29	0.2	24	2	3	0.0	0.4	5.9	15.2	9	2	2300																									
POK-016	4.00	7.3	0.4	0.8	2	3	43	193	648	84	5.6	1.0	95	70	13	12	33	0.9	7	1	11	0.2	0.4	4.2	10.2	4	5	2300																									
POK-017	1.00	7.2	0.2	0.8	1	1	5	172	441	82	3.9	1.1	74	50	13	12	32	1.2	13	2	5	0.4	0.3	3.2	11.2	3	4	2500																									
POK-018	2.00	7.2	0.1	0.5	0	1	25	87	357	62	4.1	1.7	67	48	12	7	26	1.9	8	1	4	1.5	0.3	3.2	11.2	4	2	2300																									
POK-019	1.00	6.5	0.1	0.9	0	1	3	37	83	26	2.3	1.6	26	15	7	4	19	0.5	25	3	3	2.0	0.3	3.0	11.4	4	2	2600																									
POK-020	5.00	6.6	0.2	0.7	1	1	9	83	298	66	3.3	1.9	68	46	14	8	23	1.1	16	2	3	1.0	0.2	2.7	11.1	4	1	2400																									
POK-021	2.00	6.3	0.1	0.9	2	2	3	68	247	51	3.5	1.8	49	34	10	5	26	1.0	18	3	7	1.4	0.4	4.4	11.7	5	4	2400																									
POK-022	2.00	6.0	0.2	1.0	1	2	4	44	167	28	4.2	1.5	36	26	6	4	23	0.6	24	3	6	2.3	0.4	3.9	10.8	4	3	2600																									
POK-023	2.00	5.9	0.2	0.9	0	1	6	37	177	41	3.1	2.6	37	25	8	3	25	0.6	24	3	6	1.9	0.3	3.6	10.9	4	3	2700																									
POK-024	4.00	6.1	0.2	0.8	0	1	18	40	285	50	4.1	3.0	63	47	12	4	21	0.3	12	2	6	3.1	0.2	2.5	10.6	3	2	2100																									
POK-025	1.00	6.2	0.1	1.1	0	1	10	46	240	45	3.9	2.3	48	35	9	4	25	0.3	17	2	4	2.4	0.3	3.5	11.9	4	2	2500																									
POK-026	2.00	6.7	0.1	0.5	0	1	24	40	386	45	6.2	2.6	113	93	15	6	15	0.7	6	1	6	8.0	0.1	1.8	12.1	3	3	1400																									
POK-027	4.00	6.6	0.1	0.8	0	1	6	57	391	41	6.9	1.7	60	48	7	4	29	0.7	18	1	4	0.6	0.3	3.1	11.5	3	1	2700																									
POK-028	2.00	6.5	0.1	0.8	0	1	3	40	282	33	6.2	1.9	49	39	6	3	26	0.5	23	1	4	0.9	0.3	3.2	11.9	4	1	2700																									
POK-029	4.00	6.7	0.1	0.8	0	1	33	50	432	74	4.2	3.5	75	58	14	4	27	0.3	6	1	5	0.7	0.3	3.9	12.7	6	2	2000																									
POK-030	3.00	6.6	0.1	0.6	0	1	75	45	460	122	2.7	6.3	78	55	20	3	30	0.3	7	2	42	0.5	0.3	4.2	12.7	7	2	1900																									
POK-031	5.00	5.9	0.1	0.8	0	1	7	27	133	21	4.5	1.9	28	21	5	3	23	0.3	24	3	15	1.5	0.3	4.2	12.9	5	2	2600																									
POK-032	5.00	6.3	0.1	0.9	0	1	29	39	287	53	3.9	3.2	56	42	11	3	24	0.6	15	3	4	1.9	0.3	3.2	11.8	5	2	2100																									
POK-033	3.00	6.3	0.1	0.7	0	1	8	68	228	38	4.3	1.3	43	31	7	5	27	0.4	14	2	4	1.5	0.3	4.1	11.7	6	4	2400																									
POK-034	5.00	6.3	0.1	0.5	0	1	7	46	224	45	3.6	2.3	41	29	8	4	27	0.2	16	1	3	1.6	0.3	3.8	11.4	5	2	2500																									
POK-035	5.00	6.3	0.1	0.5	0	1	29	75	351	64	3.9	2.0	61	44	11	6	28	0.4	8	2	9	1.2	0.3	3.5	11.2	6	2	2100																									
POK-036	2.00	6.0	0.1	0.5	0	1	10	35	160	37	3.1	2.4	35	24	8	3	23	0.2	20	2	8	4.1	0.3	3.1	11.7	7	1	2000																									
POK-037	5.00	6.0	0.2	0.5	0	1	12	83	340	72	3.4	2.0	76	52	16	8	23	0.3	13	2	5	2.5	0.2	2.3	11.2	5	0	1900																									
POK-038	5.00	6.6	0.1	0.5	0	1	131	83	524	70	5.4	2.0	87	68	13	6	28	1.9	2	2	14	0.8	0.2	2.3	11.7	6	0	1600																									
POK-039	1.00	6.2	0.3	0.7	0	1	9	146	380	81	3.4	1.3	65	43	13	10	32	0.3	14	2	9	1.1	0.4	4.4	11.1	5	4	2500																									
POK-040	1.00	6.3	0.2	0.8	1	2	25	127	287	58	3.6	1.1	55	35	10	9	29	0.3	17	2	7	1.7	0.4	3.9	10.4	4	4	2500																									
POK-041	1.00	5.9	0.3	0.8	1	2	23	131	190	33	4.1	0.6	36	22	5	9	31	0.6	19	4	13	3.1	0.4	4.1	10.0	4	6	2400																									
POK-042	2.00	6.8	0.1	0.6	0	1	157	201	546	178	2.2	2.1	85	51	23	11	38	1.6	3	2	23	0.3	0.3	3.7	10.8	6	2	2200																									
POK-043	3.00	6.7	0.2	0.7	0	1	29	148	462	116	2.8	1.8	76	49	17	9	33	0.5	8	1	11	0.6	0.3	3.2	11.0	6	4	2400																									
POK-044	3.00	6.9	0.1	0.6	0	1	76	168	524	174	2.2	2.4	85	51	24	10	36	0.5	6	1	15	0.4	0.3	3.0	10.5	5	2	2600																									
POK-045	5.00	6.9	0.1	0.6	0																																																

カルテ情報	圃場名	微生物数										センチュウ数					土壌バイオマス				
		糸状菌(F)	色耐菌	放線菌(A)	細菌(B)	A/F	B/F	フザリウム 属菌(Fu)	A/Fu	B/Fu	PSV	ネコブセン チュウ	ネグサレセ ンチュウ	シストセン チュウ	ラセンセン チュウ	自活性セ ンチュウ	ATP量	βグルコ ンダーゼ	1.0MPa 到達深さ	1.5MPa 到達深さ	2.0MPa 到達深さ
		×10 <sup>3</sup> cfu/g		×10 <sup>4</sup> cfu/g		-	-	×10cfu/g	-	-	-	頭/20g					RLU	nmol/g/h	cm深		
												2	2	2	2				40		
POK-001	3.00	82	40		620	52	76	22		28,182	74	41	0	0	0	228	221	115	25	28	61
POK-002	3.00	110	60	440	2,200	40	200	70	6,286	31,429	63	149	0	0	0	203	291	176	21	61	61
POK-003	4.00	130	40	150	2,000	12	154	110	1,364	18,182	60	0	0	0	0	80	377	165	41	61	61
POK-004	1.00	71	8	650	1,300	92	183	6	108,333	216,667	64	52	0	0	0	243	194	259	36	37	37
POK-005	4.00	290	10	290	1,200	10	41	10	29,000	120,000	59	63	0	0	0	55	168	354	27	46	61
POK-006	4.00	41	4	320	1,400	78	341	22	14,545	63,636	67	155	0	0	0	61	278	425	29	34	61
POK-007	4.00	170	50	1,300	1,500	76	88	140	9,286	10,714	72	32	0	0	0	917	231	229	45	61	61
POK-008	3.00	190	400	730	1,600	38	84	190	3,842	8,421	59	7	0	0	0	940	327	385	23	61	61
POK-009	4.00	150	70	610	2,500	41	167	17	35,882	147,059	60	0	0	0	0	652	268	348	25	28	45
POK-010	3.00	60	410	660	760	110	127	34	19,412	22,353	57	280	0	0	0	305	165	185	23	61	61
POK-011	5.00	51	60	830	230	163	45	1	830,000	230,000	59	0	0	0	0	90	130	158	40	61	61
POK-012	5.00	140	1,800	1,600	4,200	114	300	340	4,706	12,353	61	1	0	0	0	705	379	309	28	41	58
POK-013	5.00	38	530	460	1,500	121	395	100	4,600	15,000	59	144	0	0	0	809	204	240	61	61	61
POK-014	3.00	350	30	90	1,000	3	29	2	45,000	500,000	69	0	0	0	0	43	164	312	32	33	35
POK-015	3.00	38	5	1,300	1,200	342	316	4	325,000	300,000	66	0	0	0	0	22	157	222	23	29	61
POK-016	4.00	110	1	400	1,500	36	136	13	30,769	115,385	60	0	0	0	0	159	308	348	17	34	61
POK-017	1.00	29	8	390	180	134	62	5	78,000	36,000	45	0	0	0	0	101	231	305	24	61	61
POK-018	2.00	44	32	430	2,500	98	568	110	3,909	22,727	55	18	0	0	0	442	324	211	22	23	25
POK-019	1.00	190	24	4,500	1,000	237	53	52	86,538	19,231	62	43	0	0	0	430	75	171	17	61	61
POK-020	5.00	34	18	250	1,600	74	471	36	6,944	44,444	52	0	0	0	0	202	234	135	41	61	61
POK-021	2.00	250	50	1,100	1,100	44	44	19	57,895	57,895	60	1	2	0	0	492	153	403	22	61	61
POK-022	2.00	34	3	430	810	126	238	58	7,414	13,966	49	42	0	0	0	320	144	257	37	61	61
POK-023	2.00	48	11	560	820	117	171	15	37,333	54,667	56	12	0	0	0	148	117	323	30	35	61
POK-024	4.00	140	10	380	1,700	27	121	22	17,273	77,273	62	2	0	0	0	131	169	244	32	34	61
POK-025	1.00	40	37	380	1,200	95	300	27	14,074	44,444	59	0	0	0	0	287	173	430	27	61	61
POK-026	2.00	49	26	280	1,500	57	306	16	17,500	93,750	54	14	0	0	0	188	194	195	31	56	58
POK-027	4.00	26	4	320	350	123	135	13	24,615	26,923	56	0	0	0	0	31	123	73	22	61	61
POK-028	2.00	160	10	330	1,300	21	81	3	110,000	433,333	67	0	0	0	0	60	77	141	22	33	61
POK-029	4.00	57	11	510	1,100	89	193	6	85,000	183,333	59	24	0	0	0	191	177	124	22	22	26
POK-030	3.00	76	40	340	1,900	45	250	16	21,250	118,750	61	4	1	0	0	191	187	228	25	26	61
POK-031	5.00	150	30	460	1,000	31	67	10	46,000	100,000	54	0	0	0	0	253	96	144	31	61	61
POK-032	5.00	27	29	610	1,100	226	407	8	76,250	137,500	54	6	0	0	0	168	114	121	25	27	28
POK-033	3.00	52	120	360	2,200	69	423	170	2,118	12,941	75	44	0	0	0	975	937	737	24	61	61
POK-034	5.00	69	2	490	1,300	71	188	19	25,789	68,421	65	39	0	0	0	301	152	268	20	61	61
POK-035	5.00	130	20	340	2,700	26	208	180	1,889	15,000	63	124	0	0	0	318	195	182	21	61	61
POK-036	2.00	51	10	540	470	106	92	17	31,765	27,647	73	27	0	0	0	131	123	160			
POK-037	5.00	160	20	420	1,300	26	81	110	3,818	11,818	74	0	0	0	0	677	266	233	22	61	61
POK-038	5.00	50	1	310	2,100	62	420	36	8,611	58,333	63	0	0	0	0	71	341	130	1	23	26
POK-039	1.00	62	60	510	2,300	82	371	36	14,167	63,889	62	0	0	0	6	137	352	506	17	31	61
POK-040	1.00	130	2	480	2,800	37	215	13	36,923	215,385	63	0	0	0	0	86	257	362	15	24	61
POK-041	1.00	48	160	850	1,100	177	229	56	15,179	19,643	58	0	0	0	0	73	239	303	17	37	61
POK-042	2.00	45	70	360	2,500	80	556	16	22,500	156,250	68	28	2	0	0	233	394	396	19	27	61
POK-043	3.00	43	100	440	2,600	102	605	21	20,952	123,810	66	6	0	0	0	159	266	310	15	17	19
POK-044	3.00	48	10	360	2,700	75	563	34	10,588	79,412	74	0	0	0	0	89	252	233	15	17	29
POK-045	5.00	140	30	680	1,400	49	100	24	28,333	58,333	70	0	2	0	0	315	230	271	25	25	26
POK-046	5.00	31	40	360	3,800	116	1,226	29	12,414	131,034	68	0	0	0	0	174	281	145	20	61	61
POK-047	3.00	270	2	810	920	30	34	2	405,000	460,000	61	125	0	0	0	108	178	130	12	19	61
POK-048	3.00	63	12	790	520	125	83	170	4,647	3,059	59	131	0	0	0	225	246	195	20	29	61

# 茨城県 収量性と化学性比較

収量良否での平均値

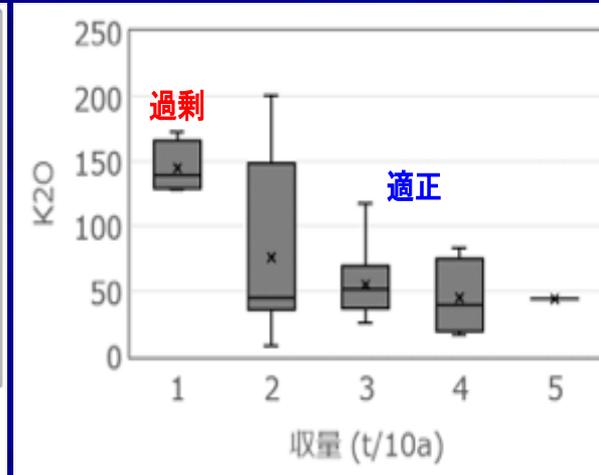
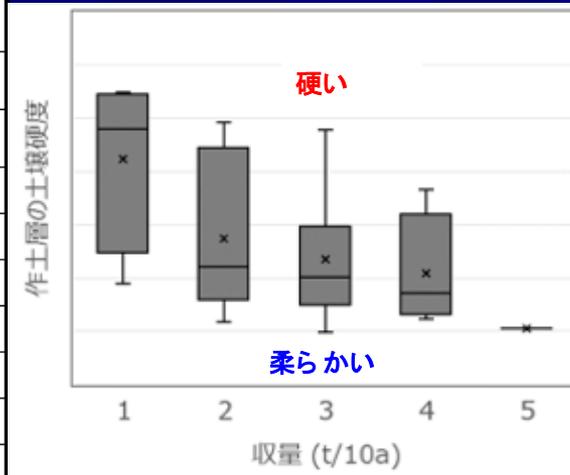
収量性	pH	EC	アンモニア態窒素	硝酸態窒素	可給態リン酸	交換性カリ	交換性カルシウム	交換性マグネシウム
良圃場	6.3	0.1	0.7	0.4	24.0	54.8	328.7	49.9
悪圃場	6.4	0.2	0.8	0.5	11.5	82.5	272.9	46.7

収量性	腐植	CEC	全窒素	全炭素	炭素率	リン酸吸収係数	可給態窒素
良圃場	5.4	25	0.3	5.1	12	2125	2.2
悪圃場	4.5	26	0.3	3.9	11	2364	3.1

分析項目		変動係数	相関
化学性	MgK比	128%	0.01
	P2O5	120%	-0.08
微量元素	Cu	100%	-0.22
化学性	NN	95%	-0.27
微量元素	Zn	89%	-0.13
化学性	K2O	74%	-0.53 *
微量元素	B	72%	0.01
生物性	DNA量	63%	-0.04
化学性	MgO	61%	-0.28
	K飽	58%	-0.50 *
生物性	ATP量	57%	-0.19
物理性	作土層硬度	55%	-0.39 *
微量元素	Fe	50%	0.02
生物性	BPe比	50%	-0.57 *
生物性	アミノ酸	48%	-0.40 *
生物性	糖質	48%	-0.34 *

## 収量と相関が見られる項目

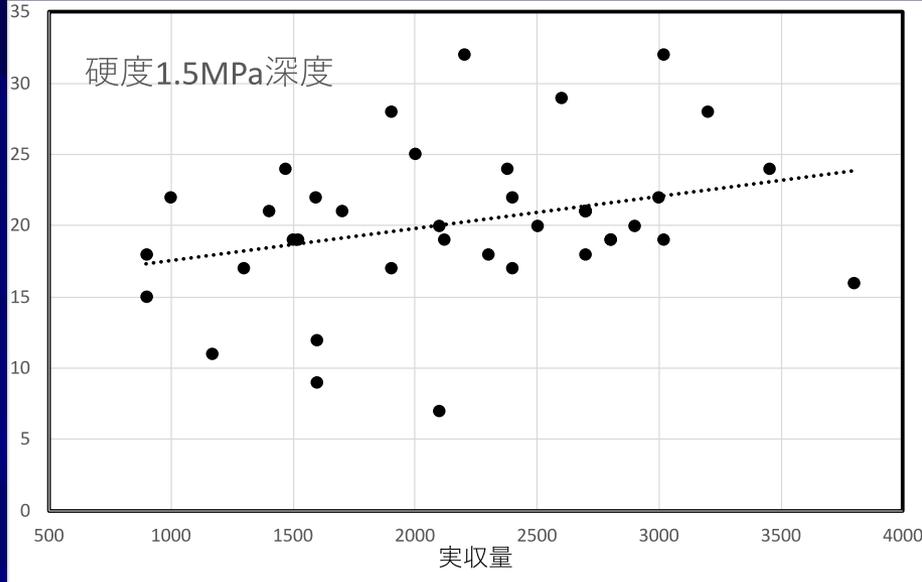
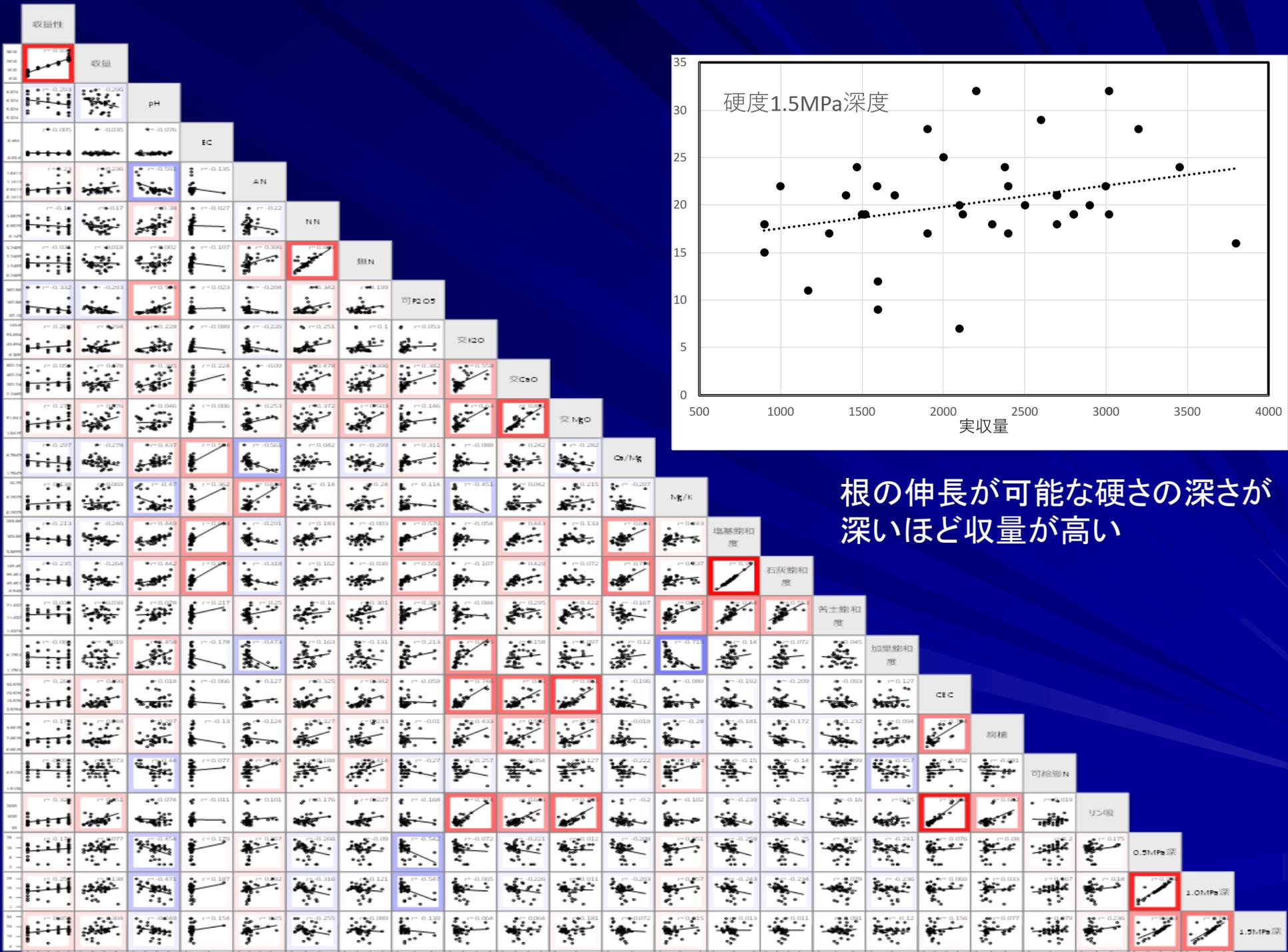


# 茨城県 貫入式土壌硬度データ

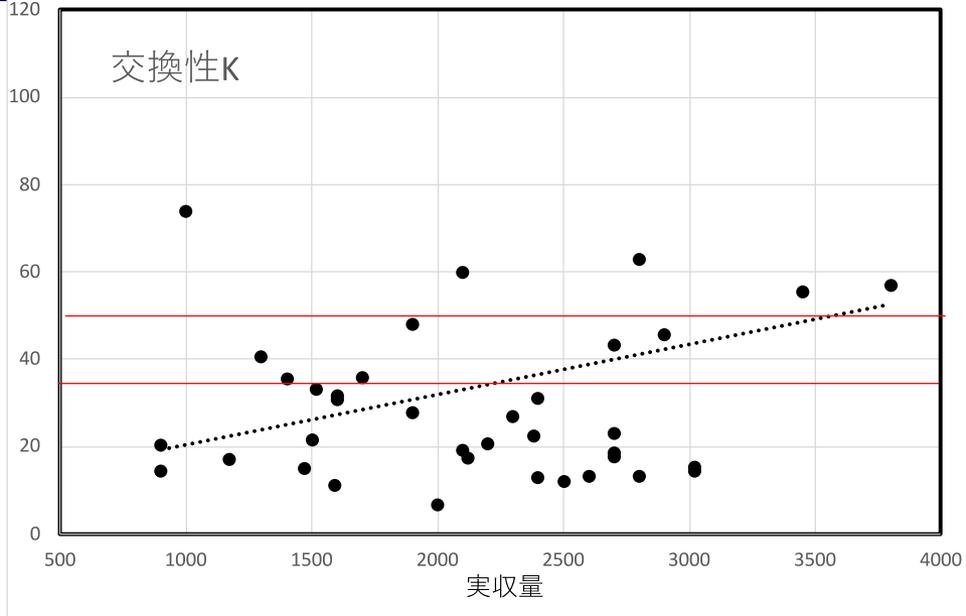
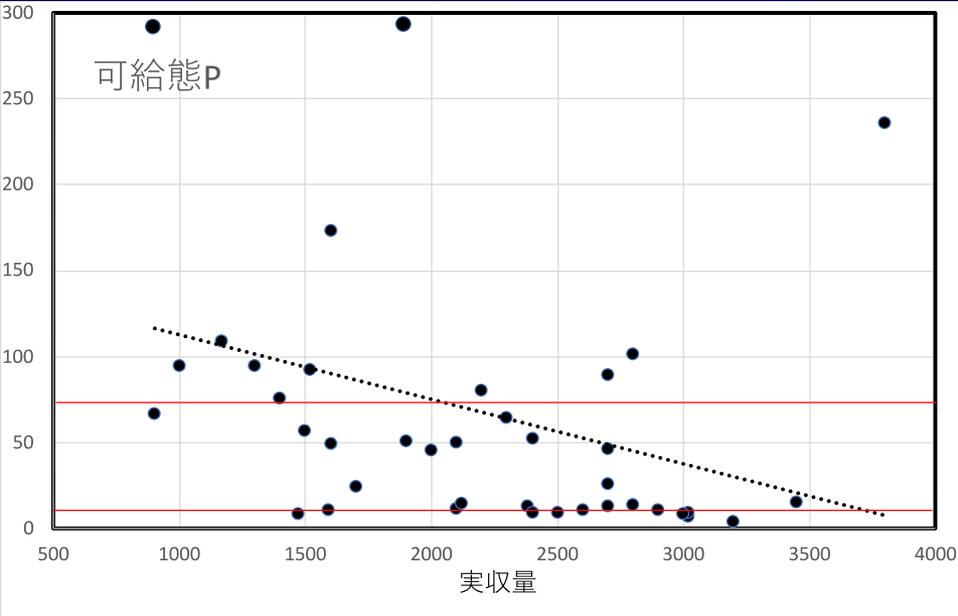
深さ	POK-001	POK-002	POK-003	POK-004	POK-005	POK-006	POK-007	POK-008	POK-009	POK-010	POK-011	POK-012	POK-013	POK-014	POK-015	POK-016	POK-017	POK-018	POK-019	POK-020	POK-021	POK-022	POK-023	POK-024	POK-025	POK-026	POK-027	POK-028	POK-029	POK-030	POK-031	POK-032	POK-033	POK-034	POK-035	POK-036	POK-037	POK-038	POK-039	POK-040	POK-041	POK-042	POK-043	POK-044	POK-045	POK-046	POK-047	POK-048		
1cm	347	137	175	146	288	317	78	149	369	151	165	59	133	111	552	269	222	94	92	135	484	108	296	113	303	672	162	144	687	222	331	304	170	274	242	604	617	122	1137	652	536	443	480	396	130	528	192	792	1208	
2cm	277	160	168	151	287	388	86	154	271	102	148	75	130	121	635	498	225	92	100	179	451	113	374	111	309	656	114	156	832	600	290	378	201	290	238	532	721	130	1071	761	478	421	557	355	367	431	209	687	1278	
3cm	323	173	167	149	285	309	91	171	241	141	138	77	140	114	119	405	630	239	114	105	214	402	126	382	122	284	596	124	151	734	609	189	364	225	295	312	595	701	146	1210	732	464	462	571	358	339	447	184	638	1064
4cm	249	181	170	148	238	250	94	197	211	141	135	84	141	119	326	631	250	122	107	220	446	132	369	110	625	557	143	193	577	538	171	356	230	298	333	566	734	156	1061	705	483	405	612	344	290	522	156	688	1259	
5cm	227	178	176	149	238	250	113	189	190	80	133	86	122	122	318	623	252	135	116	197	407	161	323	113	524	581	138	182	519	544	195	366	227	293	342	513	617	151	870	680	530	382	571	337	295	338	137	625	1020	
6cm	189	175	212	151	228	250	105	184	171	99	136	100	121	127	342	592	263	151	127	175	377	149	255	121	364	615	181	193	525	587	222	383	222	287	348	388	528	159	721	694	554	377	457	356	363	505	141	582	886	
7cm	154	186	214	154	280	250	118	157	154	103	140	92	157	152	326	581	271	167	137	130	427	163	206	129	303	331	195	209	541	626	197	339	216	296	358	296	541	168	786	750	601	370	413	393	405	440	238	552	770	
8cm	141	197	208	163	276	250	138	162	133	84	154	110	157	205	331	527	282	181	157	195	454	175	192	124	309	299	206	230	459	544	195	315	214	299	364	227	494	179	854	754	595	382	385	421	419	364	192	530	644	
9cm	160	222	203	157	271	247	138	162	116	91	165	99	149	272	353	533	279	200	170	186	437	176	184	127	385	364	228	230	491	550	328	344	212	304	326	176	481	195	792	121	568	416	473	473	416	314	157	497	574	
10cm	156	228	203	167	236	255	133	173	108	105	184	105	146	339	372	510	284	212	197	239	487	189	205	146	372	353	254	261	397	434	288	280	209	301	315	483	287	571	434	505	470	366	274	143	875	581				
11cm	156	242	211	173	222	238	141	175	100	139	186	103	144	337	396	478	388	231	231	252	427	211	212	146	331	274	287	260	513	408	282	211	312	315	386	459	228	836	672	728	462	628	511	418	393	344	529	581		
12cm	162	254	217	184	252	266	141	190	113	138	187	103	157	366	410	480	295	249	255	235	385	205	219	154	307	284	266	272	330	374	247	266	214	323	353	188	527	246	555	687	777	505	756	549	609	442	181	1028	57	
13cm	167	258	222	187	236	279	151	201	108	162	198	111	203	378	415	506	303	250	265	309	363	212	225	171	303	222	299	309	492	367	257	272	216	383	445	299	551	271	649	751	892	589	726	634	183	358	306	1053	589	
14cm	167	254	225	193	247	274	159	225	100	190	203	114	213	438	454	570	298	266	317	320	431	214	213	184	298	383	309	314	446	386	212	307	220	461	475	524	582	272	557	862	897	650	701	694	971	307	374	1028	747	
15cm	165	246	227	186	250	268	146	227	103	200	224	126	268	465	435	773	304	271	438	317	418	217	242	173	276	394	347	340	435	369	198	326	225	503	513	996	296	516	1055	1028	753	740	1066	1094	323	367	944	811		
16cm	167	276	233	181	233	254	162	241	103	217	222	126	272	491	449	995	317	282	735	276	454	220	288	168	265	336	367	398	497	361	198	348	241	538	541	633	573	315	475	993	1110	925	762	1466	1230	306	393	916	808	
17cm	181	282	235	181	208	249	190	235	107	212	222	126	303	497	570	1075	925	318	1263	246	442	227	321	173	250	299	385	472	622	369	219	325	268	568	622	668	675	358	415	1031	1257	1064	799	1739	1502	326	475	876	840	
18cm	175	295	230	195	211	246	236	238	111	206	230	133	303	500	610	1168	321	359	1243	241	459	325	418	176	271	244	397	623	519	489	329	342	317	698	687	1007	829	388	448	1075	1358	1165	887	1965	1723	415	698	1254	821	
19cm	175	457	238	209	249	248	289	247	141	205	239	149	331	475	693	1162	318	399	1312	272	538	228	560	127	277	182	456	742	517	468	525	386	404	886	764	1170	713	435	510	1113	1366	1197	1009	2144	1965	498	905	1541	860	
20cm	179	807	205	209	219	255	577	361	171	230	249	173	404	702	1175	333	457	1309	271	661	227	666	192	416	266	625	819	710	438	736	442	596	1017	977	1282	743	639	664	1159	1380	1167	1153	2136	1974	675	1058	1873	988		
21cm	192	1222	268	201	290	201	832	1222	214	793	268	212	968	209	926	1195	383	601	1680	182	833	228	175	130	325	247	963	387	480	892	900	781	1071	1292	1330	607	871	1037	1628	1102	1468	1959	1840	808	1124	1938	1222			
22cm	216	1289	290	312	370	260	876	859	266	747	287	333	663	536	547	1140	487	1055	1200	317	1012	236	854	128	257	1053	1203	1812	484	762	690	889	1110	1292	1339	875	1027	1031	1140	1284	1108	1309	1873	1902	870	1175	391	1451		
23cm	389	1270	363	369	440	266	879	1003	388	1105	318	563	734	630	1025	1105	781	1559	1167	355	1059	235	894	154	459	219	1142	1296	1916	596	683	789	991	1082	1459	1287	1105	1312	1541	1366	1372	1055	1298	1690	1880	1916	1217	1464	1583	
24cm	358	486	475	710	280	914	1017	729	1323	340	747	772	769	1327	1094	1833	304	134	383	1024	328	841	140	313	268	187	363	1917	955	855	892	611	836	672	728	462	628	511	418	393	344	529	581	1802						
25cm	1003	1344	615	866	876	303	889	960	1044	1212	342	390	758	932	1124	990	1208	1216	1097	394	1042	257	799	159	645	307	1244	1391	1999	1421	858	1075	1384	1075	1364	1320	1293	1091	1051	1454	1423	1614	1009	319	1488	1766	1834	1071	1845	1940
26cm	1254	1331	740	690	849	345	786	856	1195	1161	334	995	750	852	1066	919	1285	2166	1075	364	1023	284	688	170	791	301	1187	1432	2082	1793	933	1404	1211	1059	1308	1497	1323	1012	2095	1426	1504	999	1364	1388	1732	2177	965	1515	2200	
27cm	1442	1323	789	794	1014	492	791	756	1498	1029	350	980	754	911	1044	832	1315	2065	1052	337	1037	445	668	225	1015	290	1227	1439	2570	1900	596	1919	1260	1053	1282	1726	1296	905	2106	1399	1282	1059	1551	1306	1831	1905	930	1420	2268	
28cm	1513	1301	799	860	1071	849	864	699	1627	936	378	1022	791	894	1429	800	1327	1974	985	303	1050	661	694	304	1148	434	1238	1414	2706	1897	619	2194	1187	1058	1227	1946	1246	803	2652	1368	1230	1137	1957	1265	1766	1780	936	301	2221	
29cm	1543	1260	740	870	1053	1131	843	658	1742	906	402	1029	797	917	1622	800	1300	1801	996																															

場地名 管理コード	住所	収量性 1-5	pH	EC	アンモニ- ア態窒	硝酸態 窒素	無機態 窒素	可給態 P2O5	交換性 K2O	交換性 CaO	交換性 MgO	Ca/Mg	Mg/K	塩基飽和 度	石灰飽和 度	苦土飽和 度	加里飽和 度	CEC	腐植	可給態窒 素	リソ酸吸 収係数	0.5MPa 到達深さ	1.0MPa 到達深さ	1.5MPa 到達深さ	
大分県			-	mS/cm	mg/100g乾土								当量比		(%)				meq/100g	(%)	mg/100g	mg/100g	cm深		
		5.5					10	37	240	21	4	2	80	60	16	6		5	3		40				
		6			2	75	50	380	30	8	5	100	80	16	6		7.4	5							
44040001	国東市	1	6.9	0.1	0.7	1.3	2.0	406	20	233	37	4.5	4.3	123	97	21	5	8.6	1.9	4.1	380	13	14	15	
44040002	国東市	1	6.7	0.1	0.5	1.4	1.9	67	14	192	27	5.1	4.3	109	88	17	4	7.8	2.2	7.1	320	16	17	18	
44040003	国東市	2	6.9	0.1	0.6	1.6	2.2	409	48	492	49	7.2	2.4	156	130	18	8	13.5	2.0	6.1	740	1	7	28	
44040004	国東市	3	6.3	0.1	0.7	1.4	2.1	11	19	96	19	3.7	2.3	60	44	12	5	7.8	1.9	8.2	270	18	19	20	
44040005	国東市	5	6.1	0.1	0.7	0.8	1.5	12	18	108	18	4.2	2.4	55	41	10	4	9.4	2.1	6.1	550	15	16	18	
44040006	国東市	5	6.0	0.1	0.4	0.5	0.9	46	21	147	19	5.6	2.1	84	66	12	6	7.9	2.5	8.1	500	20	21	22	
44040007	国東市	5	5.9	0.1	0.5	0.6	1.1	15	19	103	13	5.5	1.7	50	39	7	4	9.5	5.3	5.1	770	8	24	25	
44040008	国東市	5	6.2	0.1	0.5	0.9	1.4	89	43	261	44	4.2	2.4	103	77	18	8	12.1	3.2	6.1	720	13	15	21	
44040009	国東市	4	6.7	0.1	0.5	0.3	0.8	80	21	221	25	6.3	2.9	106	87	14	5	9.0	2.5	6.1	550	20	21	32	
44040010	国東市	2	6.4	0.1	0.6	0.8	1.4	24	36	128	24	3.9	1.5	86	61	16	10	7.5	2.6	7.1	510	19	20	21	
44040011	国東市	1	6.4	0.1	0.6	0.8	1.4	75	36	213	25	6.1	1.6	113	90	15	9	8.4	2.0	5.1	270	20	21	21	
44040012	国東市	1	6.4	0.1	0.3	1.0	1.3	95	41	195	28	5.0	1.6	94	71	14	9	9.8	2.2	6.1	560	15	16	17	
44040013	国東市	5	6.5	0.1	0.6	2.6	3.2	102	63	399	68	4.2	2.5	104	78	18	7	18.2	4.6	7.3	1080	17	18	19	
44040014	国東市	1	6.9	0.1	0.4	1.3	1.7	92	33	557	64	6.3	4.5	112	94	15	3	21.2	5.2	7.3	1300	16	17	19	
44040015	国東市	5	6.7	0.1	0.6	0.9	1.6	11	45	177	27	4.8	1.4	49	36	7	5	17.7	5.2	6.3	1260	18	19	20	
44040016	国東市	3	6.7	0.0	0.5	0.8	1.3	14	17	201	33	4.4	4.4	89	70	16	4	10.3	2.0	9.2	620	17	18	19	
44040017	国東市	5	5.7	0.1	0.7	1.4	2.2	7	14	152	21	5.2	3.5	53	43	8	2	12.7	1.8	10.3	740	17	18	19	
44040018	国東市	5	5.7	0.2	0.7	1.3	2.0	10	13	191	46	3.0	8.2	96	70	23	3	9.8	1.7	8.1	630	24	26	29	
44040019	国東市	4	5.7	0.1	1.9	0.3	2.3	9	12	192	50	2.7	9.8	77	55	20	2	12.5	1.9	9.2	790	18	19	20	
44040020	国東市	4	5.6	0.1	1.5	0.3	1.8	12	22	186	54	2.5	5.6	75	51	20	4	13.0	1.8	10.3	770	22	23	24	
44040021	国東市	5	5.5	0.1	1.8	0.1	1.9	9	15	216	57	2.7	8.7	68	48	18	2	16.0	2.1	9.3	860	26	29	32	
44040022	国東市	4	5.6	0.1	1.0	1.1	2.2	9	13	258	50	3.7	9.1	88	67	18	2	13.7	1.9	8.2	850	14	15	17	
44040023	国東市	3	5.9	0.8	0.4	0.4	0.8	46	7	311	23	9.5	8.3	188	168	18	2	6.6	1.1	8.1	570	24	25	25	
44040024	国東市	5	6.2	0.1	0.6	0.1	0.7	13	13	86	17	3.7	2.9	56	41	11	4	7.4	1.9	4.1	530	17	18	19	
44040025	国東市	4	6.2	0.1	0.5	0.7	1.2	52	31	184	26	5.2	1.9	94	73	14	7	9.1	2.2	8.2	540	20	20	22	
44040026	国東市	2	6.2	0.1	0.5	0.8	1.3	51	28	174	27	4.6	2.3	99	75	16	7	8.2	2.1	5.1	490	15	16	17	
44040027	国東市	5	6.2	0.1	0.4	0.4	0.8	46	23	132	16	6.0	1.6	76	59	10	6	7.9	3.0	6.1	410	19	20	21	
44040028	国東市	4	6.2	0.1	0.4	0.1	0.5	64	27	252	32	5.7	2.7	93	75	13	5	12.0	4.3	5.1	610	16	17	18	
44040029	国東市	5	6.4	0.1	0.5	0.6	1.1	61	31	219	22	7.2	1.7	104	85	12	7	9.2	2.1	7.1	480	2	13	14	
44040030	国東市	1	6.3	0.1	0.5	0.7	1.2	57	22	134	14	6.8	1.5	87	70	10	7	6.8	1.8	8.1	360	17	18	19	
44040031	国東市	5	6.3	0.1	0.6	0.3	0.9	25	19	143	20	5.0	2.6	83	65	13	5	7.8	2.0	5.1	480	6	20	21	
44040032	国東市	1	5.6	0.1	0.9	0.6	1.5	8	15	56	9	4.3	1.4	21	15	3	2	13.4	3.6	8.3	1030	22	23	24	
44040033	国東市	1	5.8	0.0	0.6	0.5	1.1	10	11	98	18	3.9	3.8	48	36	9	2	9.7	2.4	8.2	660	21	21	22	
44050001	杵築市	1	6.4	0.1	0.5	1.2	1.8	28	8	205	32	4.5	9.7	87	70	15	2	10.5	2.1	9.3	650	19	19	21	
44050002	杵築市	1	6.1	0.1	0.6	2.2	2.8	3	12	230	44	3.8	8.8	80	62	16	2	13.2	1.7	8.4	880	9	10	14	
44050003	杵築市	1	6.1	0.1	0.6	1.6	2.2	8	12	292	63	3.3	12.0	94	71	21	2	14.6	2.1	9.4	870	12	14	17	
44050004	杵築市	1	6.1	0.1	0.6	1	1	49	32	175	24	5.3	1.8	74	57	11	6	11	2	6	670	5	6	9	
44050005	杵築市	1	6.2	0.1	0.6	1	2	173	31	240	35	4.9	2.7	92	72	15	5	12	1	8	690	9	11	12	
44050006	杵築市	3	6.4	0.1	0.6	1	2	81	53	408	64	4.6	2.8	88	68	15	5	21	6	10	1290	6	7	8	
44050007	杵築市	5	6.7	0.1	0.5	1	1	236	57	450	69	4.7	2.8	110	86	18	6	19	4	6	950	1	2	16	
44050008	杵築市	1	6.4	0.1	0.5	2	2	94	74	447	69	4.7	2.2	78	59	13	6	27	5	10	1400	20	21	22	
44050009	杵築市	3	6.4	0.1	0.5	2	2	50	60	326	42	5.6	1.6	90	70	13	8	17	3	8	890	1	5	7	
44050010	杵築市	1	6.4	0.1	0.6	1	2	109	17	258	42	4.4	5.7	106	84	19	3	11	2	9	470	6	8	11	
44060001	豊後大野市	5	5.9	0.1	0.5	1	1	3	129	326	82	2.8	1.5	63	40	14	9	29	3	8	2450	21	24	28	
44060002	豊後大野市	5	6.1	0.1	1.1	2	3	15	55	590	92	4.6	3.9	72	57	12	3	37	6	7	2580	21	22	24	
44070001	臼杵市	5	6.3	0.1	0.6	1	1	8	135	417	65	4.6	1.1	75	53	11	10	28	3	2	2280	19	20	22	
44070002	臼杵市	5	6.4	0.1	0.6	0	1	4	118	357	58	4.4	1.1	65	45	10	9	28	3	5	2190	7	18	21	



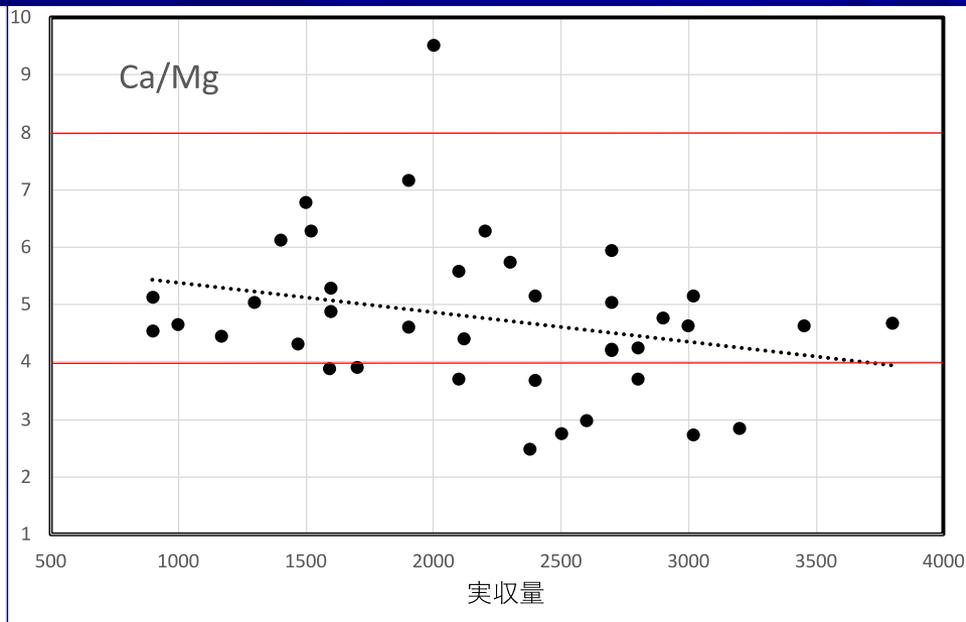
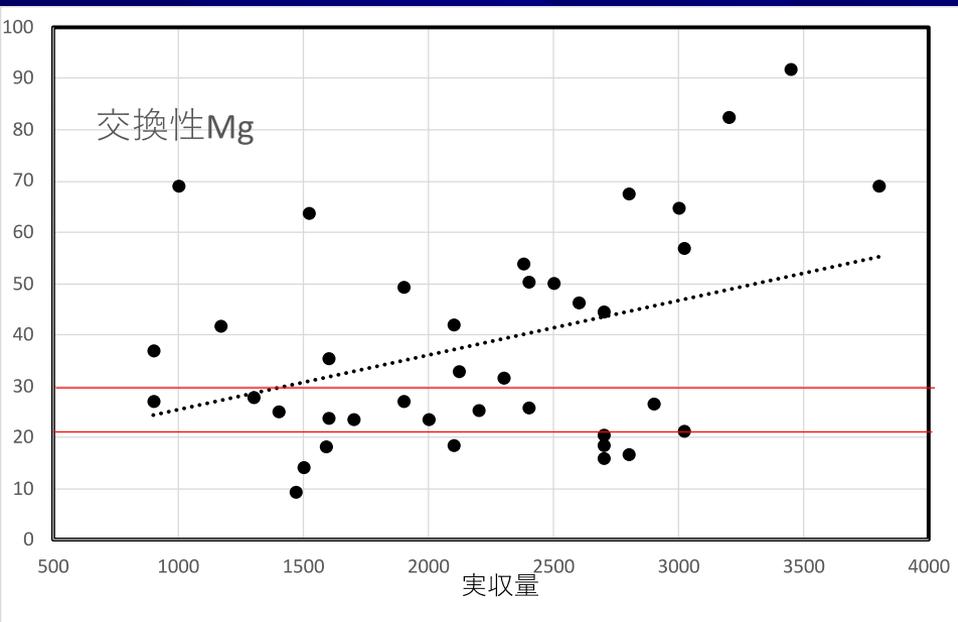


根の伸長が可能な硬さの深さが深いほど収量が高い



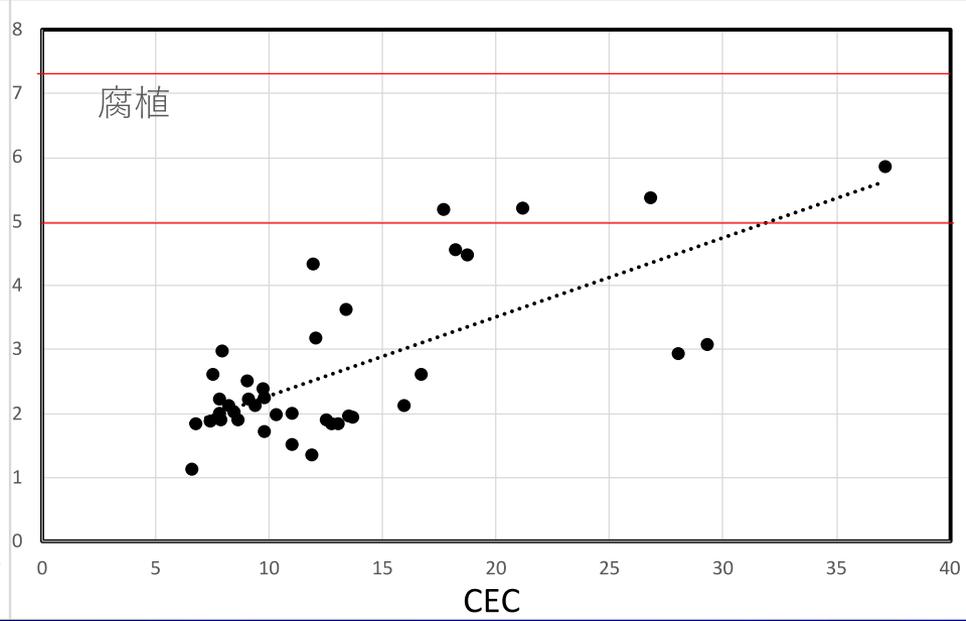
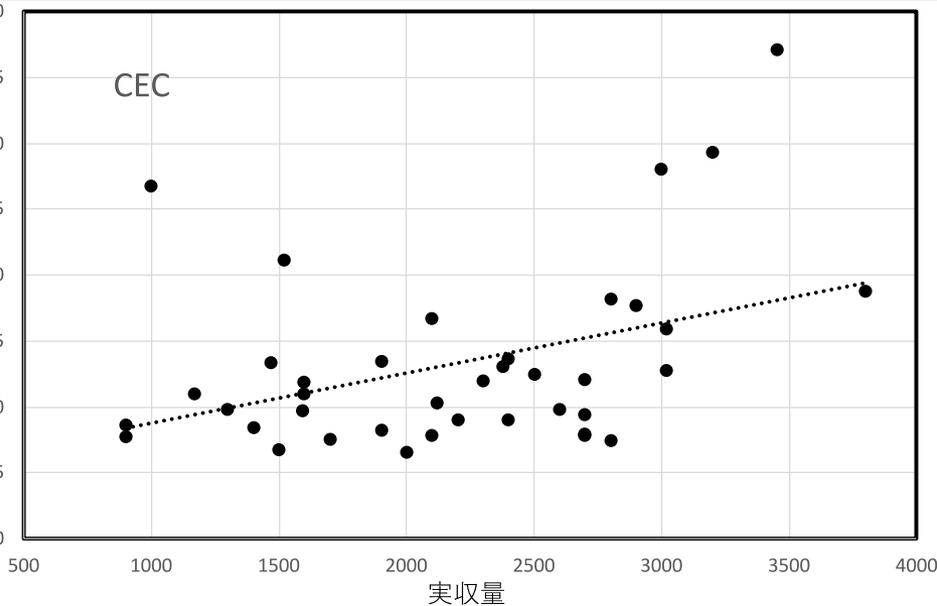
可給態リン酸が多いと収量が低い

交換性カリが多いと収量が高い



交換性マグネシウムが多いと収量が高い

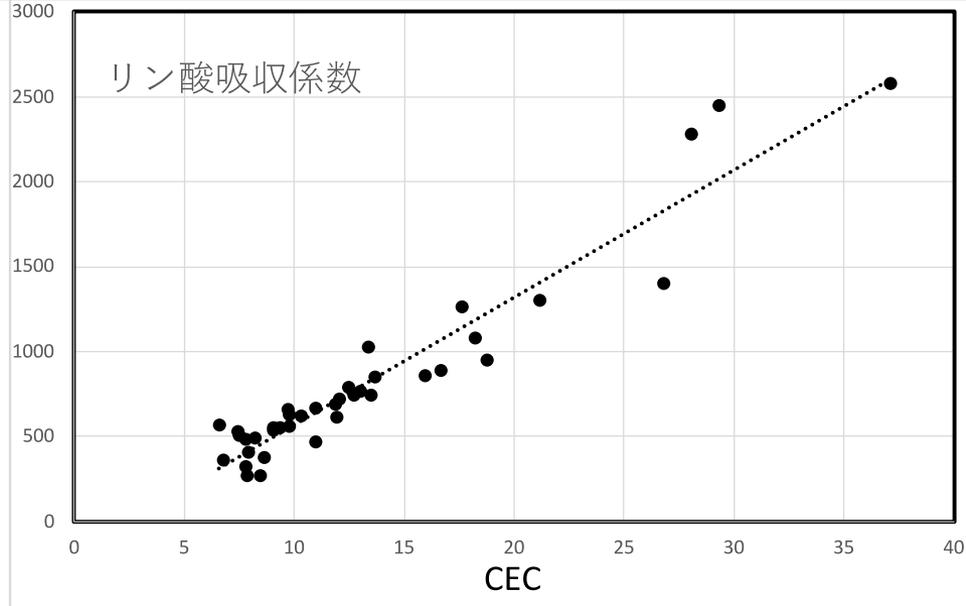
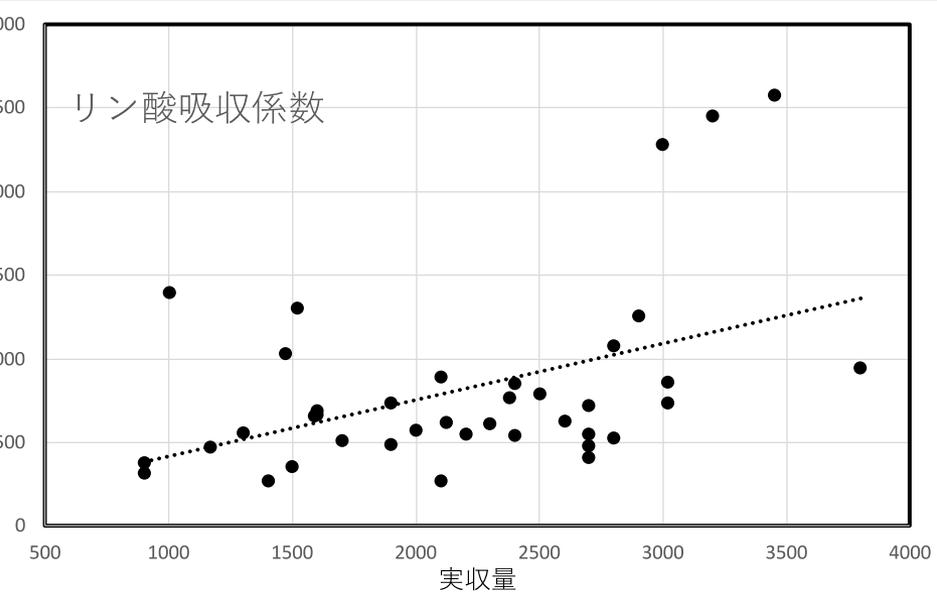
Ca/Mgが低いと収量が高いがCaが低すぎる



CECが高いと収量が高い

保肥力、養分供給

腐植が多いとCECが高い



リン酸吸収係数が高いと収量が高い

黒ボク土壌が収量が高い

# 改善が必要な項目

1. 土壌硬度の改善
2. 立枯病がある場合のpH改善
3. 可給態リン酸、塩基類の過不足、塩基バランス改善、  
塩基飽和度の改善
4. 微量要素(ホウ素、マンガン、銅)の不足改善
5. 全炭素、腐植、可給態窒素不足の改善
6. ネコブセンチュウ害対策



# セロリの特性と土壌診断・対策

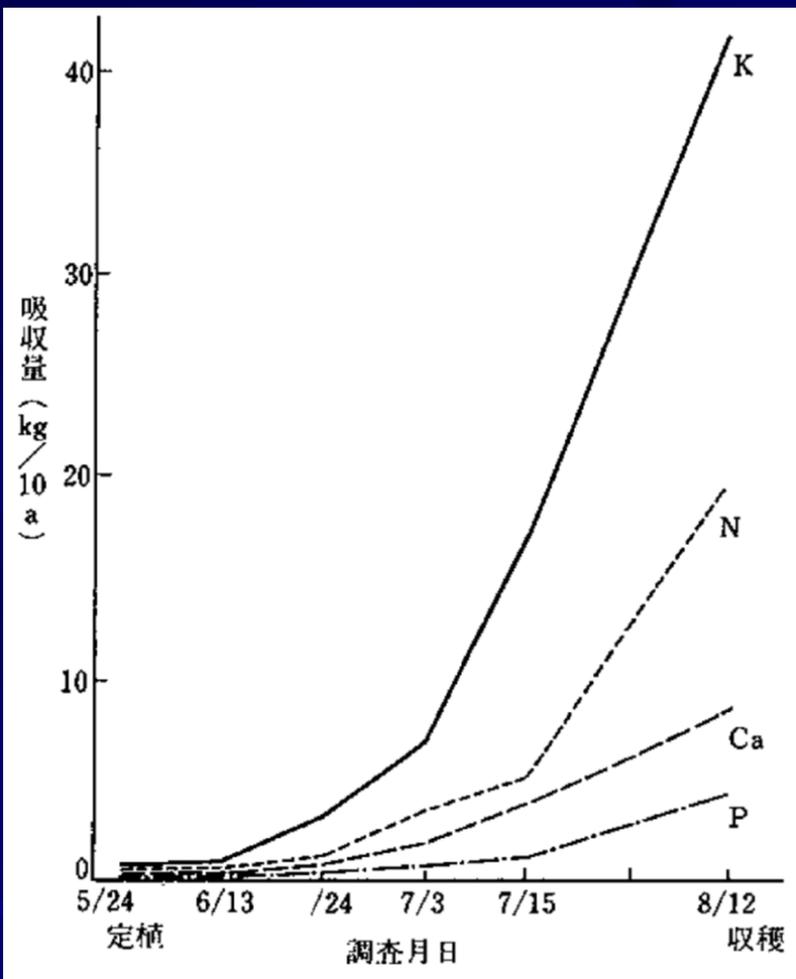
野口勝憲

(一財)日本土壌協会  
土壌医の会全国協議会

## セルリーの特徴

- ・セルリー(セリ科)低温植物、耐寒性は弱い
- ・生育適温が15~20°Cで、  
12~13°C以下の低温で花芽を分化して抽台
- ・多肥性作物で有機質に富んだ肥沃な土壌を選ぶ
- ・乾燥しやすい土壌や停滞水のある土壌も適さない  
保水力があり、排水がよく、土層が深く、肥沃であること
- ・pH 5.6~6.8くらいが最適、最低の限界は4.8
- ・砂壤土、砂土は通気性がよいのでつくりやすいが、生育が早く早生型を示して老化も早い。生理障害や肥料やを起こしやすい。
- ・洪積埴壤土は株張りよく、葉柄が太くてス入りはおそい。  
生育は晩生型で、ずんぐりした草姿で品質は良い
- ・有機物の投入、深耕、土壌の通気・排水性の改善、高畝
- ・良いセロリは株張良、第1節間長があり、葉柄の硬さ、丸み、色が関与

# 養分吸収と品質、特徴



セルリーの時期別養分吸収量  
(長野農試1966)

10a当6t 収量で、  
養分吸収量は窒素18~22kg,  
リン酸8~10kg, カリ60~70kg,  
石灰18kg, 苦土6.5kg程度

カリは施肥量の約50%を吸収  
リン酸は施用量の10%弱  
窒素も施用量の20%程度

カリは定植後30-40日頃から、  
窒素は40-50日から吸収が急増。  
石灰とリン酸は徐々に増加

リン酸が多で草丈は伸長、細長く、  
すじっぽい

カリは少で肉薄、多くなると節間の伸び抑制、葉柄が太く、筋少、光沢

窒素が少で、分化葉数少、すじっぽい。吸収量の3-4倍施肥で丸みのある良質な茎、多肥で根が肥料やけ、心葉の立上悪く収穫遅れ

# 施肥

## 長野県施肥基準

石灰; 苦土: 加里飽和度=50:20:10%、pH=6.5、可給態リン酸=50mg/100g  
窒素: リン酸: カリ=54:24:26/10a

## 千葉県施肥基準

元肥(10月上旬) 窒素: リン酸: カリ=30:30:30/10a  
追肥(11月下旬、12月下旬) 各 窒素: リン酸: カリ=10:10:10/10a

## 神奈川県施肥基準

元肥(10月上旬) 窒素: リン酸: カリ=20-25:30:20-25/10a  
追肥(3回に分けて) 各 窒素: リン酸: カリ=10:10:10/10a

## 福岡県施肥基準

基準施肥量 窒素: リン酸: カリ=67:24:45/10a  
元肥割合 窒素: リン酸: カリ=22:17:8 追肥割合 窒素: リン酸: カリ=78:83:92

種類	作型・品種	目標収量 (kg/10a)	施肥時期・成分施肥量 (成分kg/10a)				施肥上の留意点
			施用時期	窒素	リン酸	加里	
セルリー	春どりハウス栽培 秋どりハウス栽培	6,500	育苗	0.6	0.6	0.6	肉質、食味向上のためには、肥沃で保水力に富むほ場が望ましい。肥効調節型肥料を用いて全量基肥とする。
			基肥	30.0	37.0	30.0	
			合計	30.6	37.6	30.6	

## 山形県施肥基準

# 管理

- ・活着まではやや水を多く、活着後は灌水量をひかえて大きくがっちりした新葉が出るよう管理すると、葉柄もやや開張し株張りがよくなる。
- ・活着後から約1か月の前半に力のある株に育てると後半の追いこみがきき商品性の高いものができる。
- ・心立ちの始まるころから養水分を不足させないよう管理する。
- ・透水性が悪いと、根張り悪く、徒長型で株張りせず、節間長はあっても調製重が軽く、収量が悪い。暗渠排水などで透水性を改良する必要がある。
- ・セルリーの生育適温は20℃であるが、25℃を超すと葉色が淡くなり、葉柄は徒長して厚みや太みが失われ、株張りが悪い。
- ・土壌EC0.7mS/cmを基準。追肥は心葉が出始め、葉が急速に大きくなるころから肥効を高める。
- ・春先の温度の高い時期の追肥は軟腐病がしやすい。
- ・冬どり作型の初中期ごろ、定植後の秋が高温乾燥で経過したときはホウ素欠乏が発生しやすい。

# 生理障害

## 心腐症

- ・窒素の過剰施肥や乾燥，過湿がつづくときと土壤中のアンモニア態窒素が多くなり，拮抗的にカルシウムの吸収が阻害。
- ・黒色心腐れは窒素が多く高温乾燥条件によくでる。  
発生のおそれのあるばあいは育苗後期から塩化カルシウムの1%液を7日ごとに数回散布する。

## ホウ素欠乏症

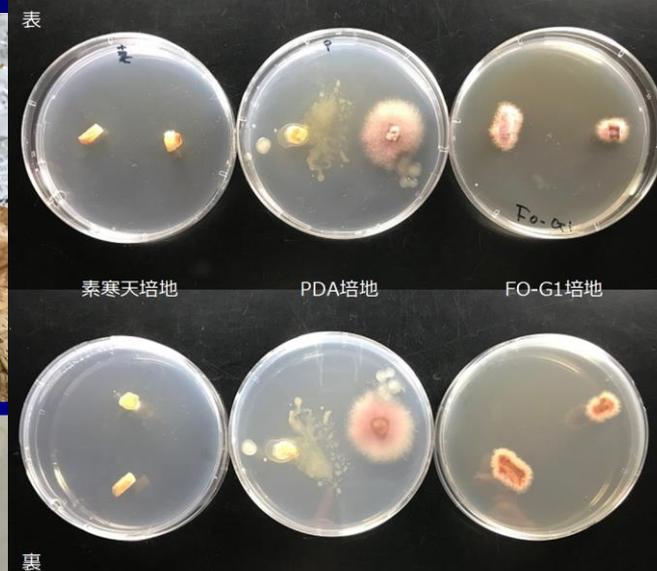
- ・茎に特有の褐色の亀裂
- ・ホウ素が欠乏することによって細胞膜のペクチン形成が衰える。
- ・ホウ素が欠乏するとカルシウムの吸収も悪くなる。
- ・ホウ素は酸性で可溶性になり流亡しやすく，アルカリ性で不溶性になって吸収されにくい。
- ・土壌が乾燥すると吸収が悪くなり，多窒素や多カリでも吸収が悪くなって欠乏しやすい。
- ・ホウ素欠乏にはホウ砂を10a当たり1Kg施す。

# セルリー—萎黄病

セルリー萎黄病菌 (*Fusarium oxysporum* f. sp. *apii*) パセリも感染



導管病



土壤中の硬膜胞子が感染源、比較的高温で発病、窒素過多、低pH、湿害で発病助長

# 萎黄病対策

罹病残さの圃場外持出し

地温の低下、栽培時期の選択

抵抗性品種

土壌pH 6.2-6.5以上(6.0以下で発病激)

排水対策(明渠、暗渠など)

高畝

適正施肥(窒素、リン酸過剰対策など)

輪作、緑肥 ソルガム

土壌消毒

堆肥、微生物資材での有効菌賦活

## リン酸過剰問題

リン酸が多いと活性アルミナが固定され、活性アルミナの殺菌効果減

リン酸が多いとフザリウム菌の孢子などマイナス荷電で反発、遊離

リン酸とCa,Mn,Cuとの結合、Ca細胞壁、Mn,Cuフェノール、リグニン

形成阻害

# セルリー圃場化学性分析結果(多量要素)

基準値以上

基準値以下

名称	収量性	生理障害	病害	土壌消毒	土壌化学性								
					pH	EC mS/cm	無機態 窒素	可給態 P2O5	交換性 K2O	交換性 CaO	交換性 MgO	Ca/Mg 当量比	Mg/K 当量比
					6-6.5	0.2-0.5	-	20-	15-30	200-400	20-40	-6	2-
基準値 :					山形 畑作 褐色低地土								
JAY-001	4	なし	なし	クロピク	7.1	0.31	2.7	126	61	401	117	2.5	4.5
JAY-002	1	葉の異常(黄化症状)スポット的に(萎黄病?)発生	萎黄病疑い	クロピク	6.8	0.35	3.7	157	51	453	127	2.6	5.8
JAY-003	4	なし	なし	クロピク	6.7	0.52	4.6	322	83	570	220	1.9	6.2
JAY-004	1	葉の異常(マンガン過剰症?)生育不良、低pH。	萎黄病疑い	クロピクと太陽熱	5.9	0.47	5.4	10	35	391	130	2.2	8.6
JAY-005	1	葉の異常(マンガン過剰症?) JAY-004と同じハウス、生育やや良	萎黄病疑い	クロピクと太陽熱	6.0	0.34	4.4	24	24	418	150	2.0	14.9
JAY-006	1	葉の異常(マンガン過剰症?)生育不良、低pH。	萎黄病疑い	クロピクと太陽熱	5.6	0.27	4.6	15	33	263	86	2.2	6.1
JAY-007	1	葉の異常(マンガン過剰症?)生育やや不良、低pH。	萎黄病疑い	クロピクと太陽熱	5.6	0.42	6.7	10	32	335	105	2.3	7.7
JAY-008	2	葉の異常(マンガン過剰症?)やや生育不良。	萎黄病疑い	クロピク	5.8	0.37	3.9	11	42	422	102	3.0	5.7
JAY-009	2	葉の異常(マンガン過剰症?)やや生育不良。	萎黄病疑い	クロピク	5.9	0.32	2.0	16	41	322	81	2.9	4.6
JAY-010	4	葉の異常(ホウ素欠乏症?)	なし	クロピク	6.4	0.34	3.2	492	52	474	95	3.6	4.3

# 化学性分析結果(塩基飽和度、微量元素)

\*: 塩基飽和度はナトリウムを除く塩基の飽和度を示す

基準値以上  
基準値以下

\*2: 農文協「農業技術体系土壌施肥編4」p.144-162

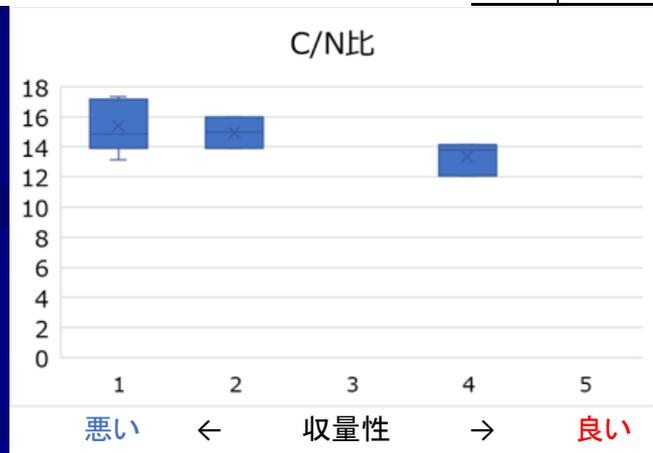
過剰域以上  
欠乏域以下

名称	収量性	生理障害	病害	土壌消毒	土壌化学性										
					リン酸 吸収 係数	CEC meq/100g	塩基* 飽和度	石灰 飽和度	苦土 飽和度	加里 飽和度	mg/kg乾土				
											上段: 過剰域、下段: 欠乏域*2				
											70-100	-70	-20	-10	3-5<
											<0.2	<4-8	<2-3	<1-2	<0.5
JAY-001	4	なし	なし	クロピク	900	17.9	120	80	33	7	1.2	23.5	1.3	38.1	2.6
JAY-002	1	葉の異常(黄化症状)スポット的に(萎黄病?)発生	萎黄病疑い	クロピク	1000	20.1	118	81	32	5	1.2	8.2	0.9	49.6	1.5
JAY-003	4	なし	なし	クロピク	1300	28.2	117	72	39	6	1.8	5.9	1.3	54.0	0.5
JAY-004	1	葉の異常(マンガン過剰症?)生育不良、低pH。	萎黄病疑い	クロピクと太陽熱	1300	25.0	85	56	26	3	0.4	197.2	30.9	14.6	2.8
JAY-005	1	葉の異常(マンガン過剰症?) JAY-004と同じハウス、生育やや良	萎黄病疑い	クロピクと太陽熱	1300	24.1	95	62	31	2	0.6	50.7	22.3	23.2	2.7
JAY-006	1	葉の異常(マンガン過剰症?)生育不良、低pH。	萎黄病疑い	クロピクと太陽熱	1100	18.3	78	51	23	4	0.5	135.6	25.5	17.7	4.6
JAY-007	1	葉の異常(マンガン過剰症?)生育やや不良、低pH。	萎黄病疑い	クロピクと太陽熱	1100	19.2	93	62	27	4	0.5	94.5	29.1	19.2	4.5
JAY-008	2	葉の異常(マンガン過剰症?)やや生育不良。	萎黄病疑い	クロピク	1300	24.0	88	63	21	4	0.9	131.8	23.2	10.2	2.7
JAY-009	2	葉の異常(マンガン過剰症?)やや生育不良。	萎黄病疑い	クロピク	1000	18.1	91	64	22	5	1.3	78.9	3.6	9.4	4.3
JAY-010	4	葉の異常(ホウ素欠乏症?)	なし	クロピク	1000	20.3	112	83	23	5	1.0	2.9	1.0	37.1	0.3

# 化学性分析結果(有機物など)

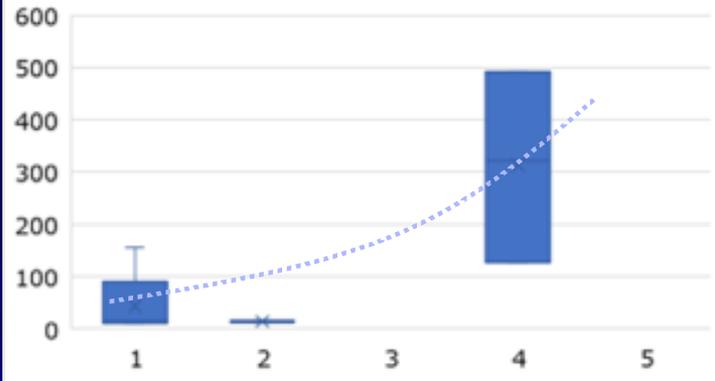
化学性

名称	収量性	生理障害	病害	土壌消毒	化学性				
					腐植 (%)	可給態 窒素	全窒素	全炭素	C/N比
						mg/100g乾土			
3-	5-								
JAY-001	4	なし	なし	クロピク	5.9	5.1	0.3	3.8	14.2
JAY-002	1	葉の異常(黄化症状)スポット的に(萎黄病?)発生	萎黄病疑い	クロピク	6.4	5.1	0.3	4.2	13.1
JAY-003	4	なし	なし	クロピク	7.6	9.4	0.4	5.9	13.8
JAY-004	1	葉の異常(マンガン過剰症?)生育不良、低pH。	萎黄病疑い	クロピクと太陽熱	8.7	7.3	0.3	5.2	17.4
JAY-005	1	葉の異常(マンガン過剰症?) JAY-004と同じハウス、生育やや良	萎黄病疑い	クロピクと太陽熱	8.1	5.2	0.3	5.6	16.9
JAY-006	1	葉の異常(マンガン過剰症?)生育不良、低pH。	萎黄病疑い	クロピクと太陽熱	5.7	5.1	0.2	3.5	14.8
JAY-007	1	葉の異常(マンガン過剰症?)生育やや不良、低pH。	萎黄病疑い	クロピクと太陽熱	5.8	5.2	0.2	3.5	14.6
JAY-008	2	葉の異常(マンガン過剰症?)やや生育不良。	萎黄病疑い	クロピク	8.8	5.2	0.3	4.8	16.0
JAY-009	2	葉の異常(マンガン過剰症?)やや生育不良。	萎黄病疑い	クロピク	5.4	5.1	0.2	3.2	13.9
JAY-010	4	<b>葉の異常(ホウ素欠乏症?)</b>	なし	クロピク	3.6	5.2	0.3	3.8	12.1



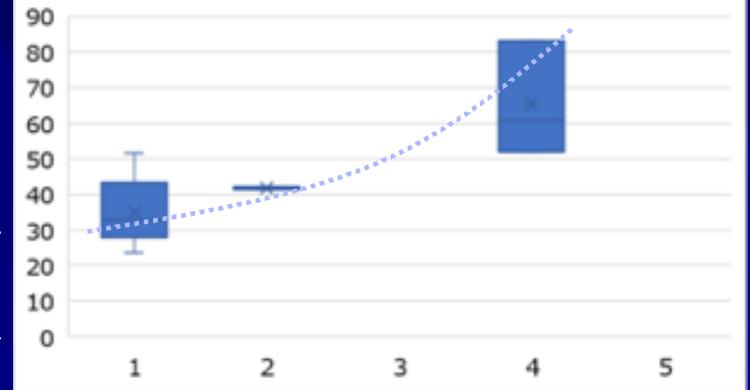
# 収量性と土壌化学性の関係

## 可給態P (mg/100g乾土)



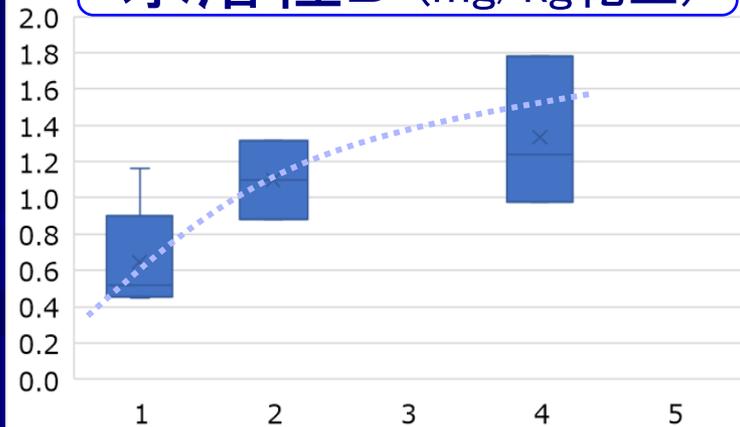
悪い圃場 ← 収量性 → 良い圃場

## 加里 (mg/100g乾土)



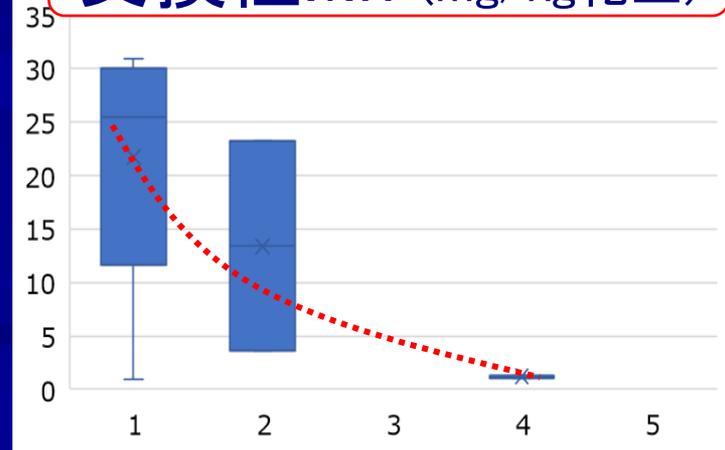
悪い圃場 ← 収量性 → 良い圃場

## 水溶性B (mg/kg乾土)



悪い ← 収量性 → 良い

## 交換性Mn (mg/kg乾土)



悪い ← 収量性 → 良い

基準値  
以下

基準値  
以下

# セルリー作物体中要素含量の分析

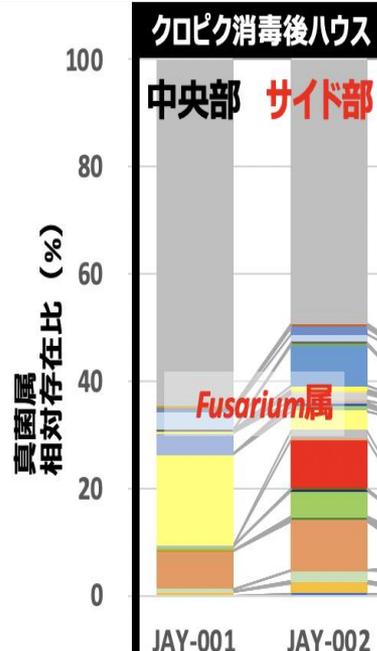
試料			圃場①		圃場②	
土壌分析	水溶性B (mg/kg乾土)		低い (1.0)		低い (0.4)	
	交換性Mn (mg/kg乾土)		低い (1)		通常～やや高い (31)	
セルリー生育状況	収量性		良	不良	不良	
	生理障害		なし	葉の内側の褐変	葉の黄化	
写真			-			
参考値または基準値						
作物体分析	N	mg/100g FW	-	160	165	390
	P		39	28	29	33
	K		410	378	327	361
	Ca		39	47	52	83
	Mg		9	14	14	35
	B	mg/kg DW	欠乏<15, 適量30~70	14.2	10.9	16.4
	Mn		欠乏<20, 適量50~150, 過剰>150	9.2	6.6	147.3
Fe	-		33	31	59	

※多量要素参考値：食品成分表（セルリー葉柄、生）より, 微量元素基準値：セルリー葉中要素含量の判定基準より

# 土壤生物性(生菌数、菌数比)

JAY-001:  
ハウス中央部  
JAY002:  
ハウスサイド部

次世代アンプリコン解析

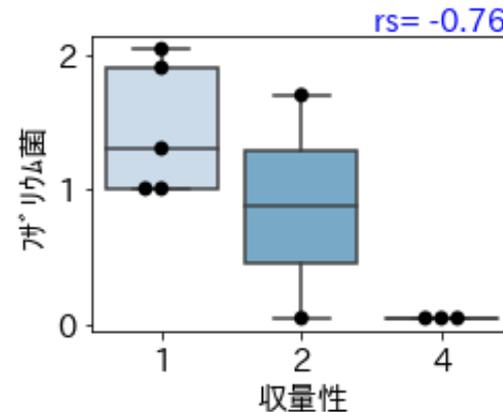


収量性	4	1
生育状況	良	不良
萎黄病疑い	なし	あり
フザリウム属菌生菌数(×10 <sup>4</sup> )	0	11

注) A/F(放線菌/糸状菌)、B/F(細菌/糸状菌)、A/Fu(放線菌/フザリウム菌)、  
B/Fu(細菌/フザリウム菌)、糸状菌~フザリウム菌の値は (cfu/g新鮮土壌)

平均値以上  
平均値以下

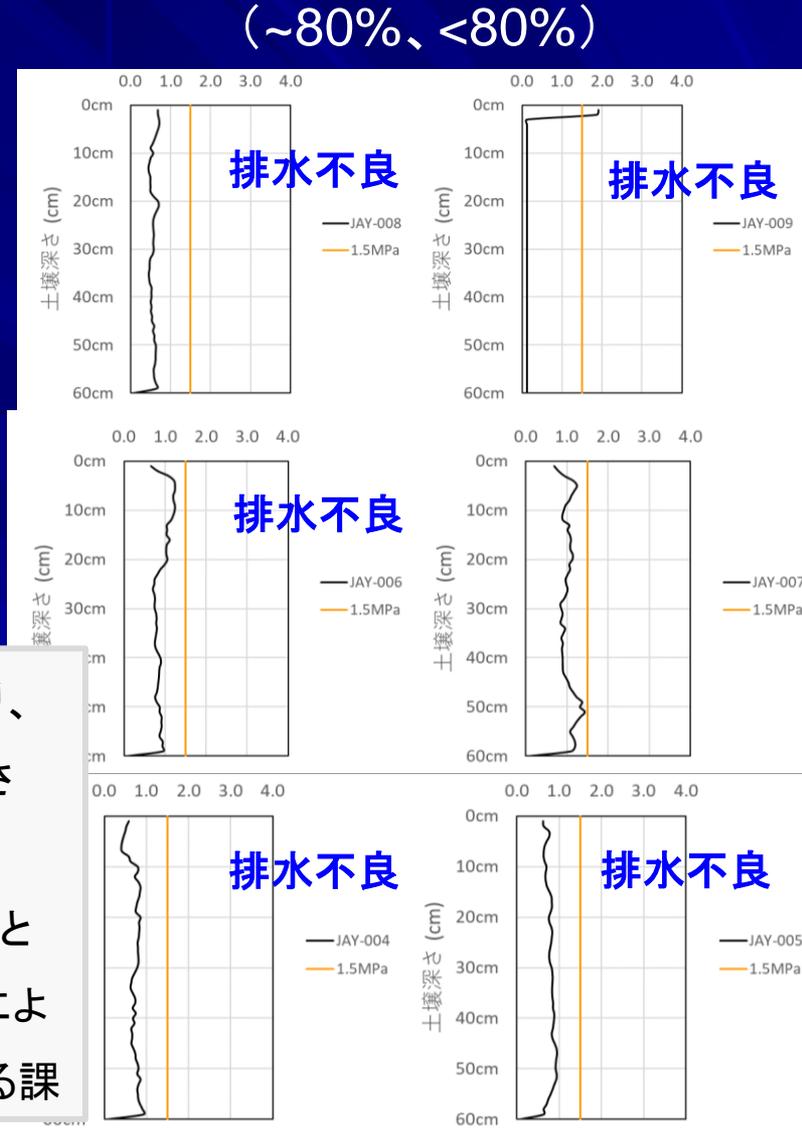
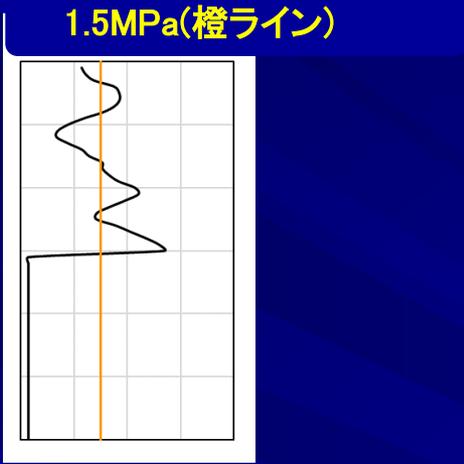
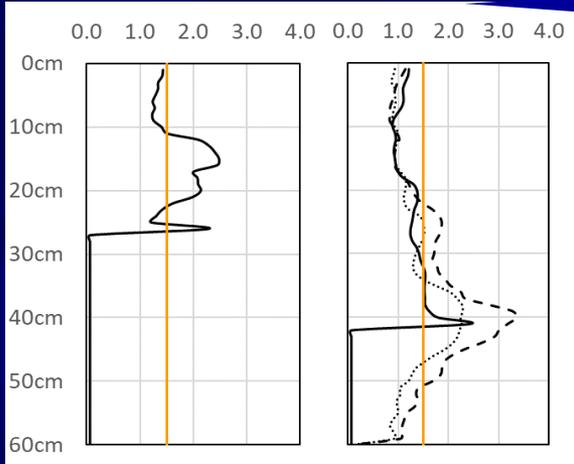
名称	収量性	病害	土壌消毒	土壤微生物性								
				糸状菌 ×10 <sup>3</sup>	色耐菌 ×10 <sup>3</sup>	放線菌 ×10 <sup>4</sup>	細菌 ×10 <sup>4</sup>	フザリウ ム菌 ×10	A/F	B/F	A/Fu	B/Fu
				10- 1000	10- 1000	100- 10000	1000- 10000	0- 10	100- 500	500- 5000	5000- 50000	50000- 500000
JAY-001	4	なし	クロピク	1	21	530	7000	0	5300	70000	5300000	7000000
JAY-002	1	萎黄病疑い	クロピク	440	30	530	3300	11	12	75	48182	300000
JAY-003	4	なし	クロピク	8	420	1100	8500	0	1375	10625	11000000	8500000
JAY-004	1	萎黄病疑い	クロピクと太陽熱	37	30	220	8000	8	59	2162	27500	1000000
JAY-005	1	萎黄病疑い	クロピクと太陽熱	210	50	290	5600	2	14	267	145000	2800000
JAY-006	1	萎黄病疑い	クロピクと太陽熱	280	0	270	5100	1	10	182	270000	5100000
JAY-007	1	萎黄病疑い	クロピクと太陽熱	220	10	180	6500	1	8	295	180000	6500000
JAY-008	2	萎黄病疑い	クロピク	390	140	100	7200	0	3	185	1000000	7200000
JAY-009	2	萎黄病疑い	クロピク	150	2700	400	7000	5	27	467	80000	1400000
JAY-010	4	なし	...	...	...	...	3300	0	405	892	1500000	3300000



葉の黄化、欠株状況 写真 野口

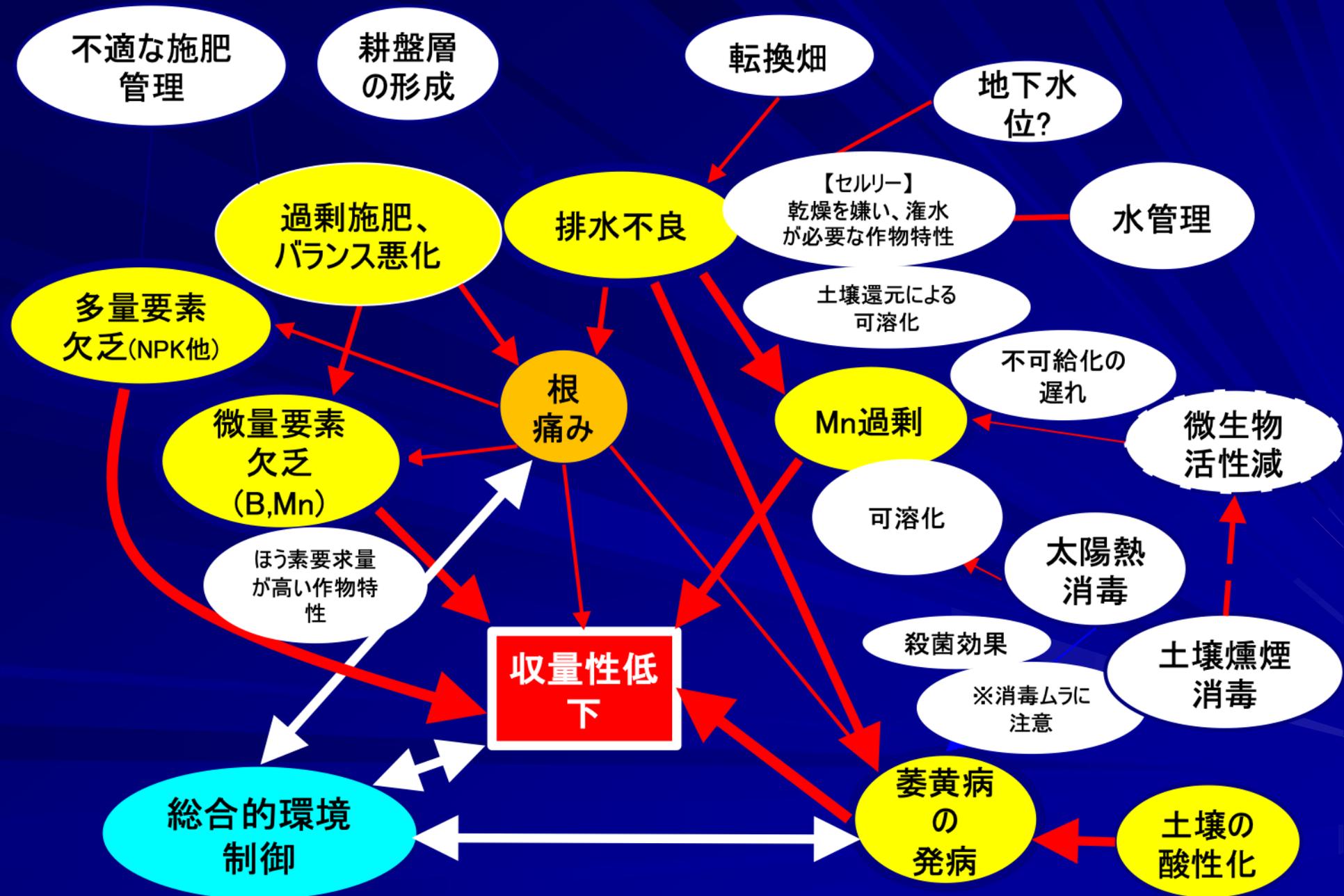
# 土壌硬度

収量性：**やや良い圃場** (地域平均~120%) 収量性：**やや悪い~悪い圃場**



・収量性のよい圃場では表層土に適度な硬度と耕盤層があり、排水性にも問題はない。一方、収量性の悪い圃場は土壌深さ60cmまで明確な耕盤層がみられず、排水不良の傾向。  
 ⇒排水不良は土壌耕盤層以外の要因(転換畑、地下水位等)と推測。排水不良は根腐れ等の生理障害のほか、Mn可溶化による過剰害(還元)、土壌病害の拡大等の収量性低下にも繋がる課

# セルリー収量性低下要因



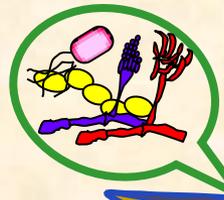
# 改善が必要な項目

1. 排水対策
2. pH改善
3. 可給態リン酸、塩基類の過不足、  
塩基バランス、塩基飽和度の改善
4. 微量要素(鉄、マンガン、銅)不足、過剰の改善
5. 有機物質と量
6. 土壌微生物の活性化
7. 萎黄病対策

# 生育不良・発病の要因と対策

## 環境悪化

低温・高温  
過乾燥・過湿  
日照不足



病原菌  
ウイルス  
害虫

堆肥  
有機質肥料

植物体活力低下  
病害抵抗性低下

養分吸収不足

過湿  
過乾燥  
土壤緻密化

塩類集積  
養分不足  
アンバランス  
阻害物質

病原菌・有害線虫

菌単相化・有効菌減少・病原菌優先化

連作