

植物生産学実習 II 土壌分析の基礎 レポートに対するコメント

平成 27 年 1 月 27 日および 2 月 3 日実施

指導教員 筒木 潔

実習ではフィールド科学センター 3 号圃場の土壌断面（7 月 8 日調査）と精密圃場の土壌断面（10 月 24 日調査）から得られた層位別土壌試料を供試した。

学生さんもそれぞれ結果をまとめてレポートしているが、指導教員としても、実験のまとめをしておきたい。

また、時間が足りなくて可給態リン酸の定量ができなかったが、私が測定しておいたので、その結果もあわせて掲載する。また、精密圃場断面の最下層からさらに検土杖で採取した土壌試料についても、追加して分析した。

学生さんのレポートを見て気のついた点は、ほとんどの学生さんがグラフの基本軸を試料番号にして、値の変化を棒グラフないし折れ線グラフにして表していたが、深さを X 軸、各測定値を Y 軸としての XY 散布図としたほうが、深さとの関係がわかるので良いと思う。また、試料番号を基本軸にする場合にしても、層位の名称が示してあった方が、層位と測定値の関係を考察できるので良いと思う。

pH のグラフは、ほとんどの学生さんが 0 から 7 の範囲でグラフにしていたが、pH の変化がわかりにくくなるので、例えば pH 4 から pH 7 の範囲で示した方が、変化が見やすくなる。

リン酸吸収係数の検量線は、ほとんどの学生さんが傾きと切片を有効数字 2 桁で示していたが、3 桁まで求めた方が正確である。また、今回の検量線は一番濃い濃度の吸光度がわずかに直線から外れる傾向を示したので、直線に乗る 4 点の測定値だけで検量線を作成すると、より正確な検量線が得られる。また結果の表示についても、不必要にたくさんの桁数まで表示している場合があった。基本的に有効数字 3 桁までの表示で十分である。

pH の変化は少なく傾向を見にくいので、水素イオン濃度に換算した値をグラフに表した。pH 7 の水溶液と比べて何倍の水素イオン濃度に相当するかを計算した。この値によると、pH(H₂O) と pH(KCl) の水素イオン濃度の違いおよび両断面の水素イオン含有率の違いがよく理解できると思う。

両土壌断面の測定値の違いには、季節による残存肥料成分の違いや、土壌母

材の違いがよく反映されていたと思う。精密圃場の土壌は、上層のリン酸吸収係数が低いことから、川の水によって運ばれた母材がかなり含まれている可能性がある。精密圃場の東側の境界付近の圃場では、表層にかなりの円礫が含まれていることも、このことを示唆している。

フィールド科学センター3号圃場土壌断面 (July 8, 2014)

Layer	Depth	Ave. depth	土色	土性
Unit	cm	cm		
Ap ₁	0 - 10 cm	5	10YR2/3	L
Ap ₂	10 - 25 cm	17.5	10YR2/2	L
2B	25 - 43 cm	34	10YR4/4	L
3B	43 - 71 cm	57	10YR5/6	SiL
3BC	71 - 103 cm	87	2.5Y5/6	SL
3C	103 cm -	113	2.5Y4/6	CL

精密圃場土壌断面 (Oct. 24, 2014)

Layer	Depth	Ave. depth	土色	土性
Unit	cm	cm		
Ap ₁	0 - 15 cm	7.5	2.5Y4/3	HC
Ap ₂	15 - 33 cm	24	10YR3/3	HC
2B	33 - 60 cm	46.5	10YR5/6	SL
2C	60 - 82 cm	71	10YR6/4	SiL
3A	82 - 85 cm	83.5	10YR5/3	SiL
3BC	85 - 107 cm	96	10YR6/6	SL
4C	107 - 120 cm	113.5	10YR6/4	SL
4C2	148 - 160 cm	154		

上記の土色と土性は学生さんの観察結果をそのまま記載した。

精密圃場 4C2 (148 - 160 cm) は検土杖で採取した。土色・土性は4C層とよく似ていた。



フィールド化学センター
3号圃場土壌断面



精密圃場土壌断面

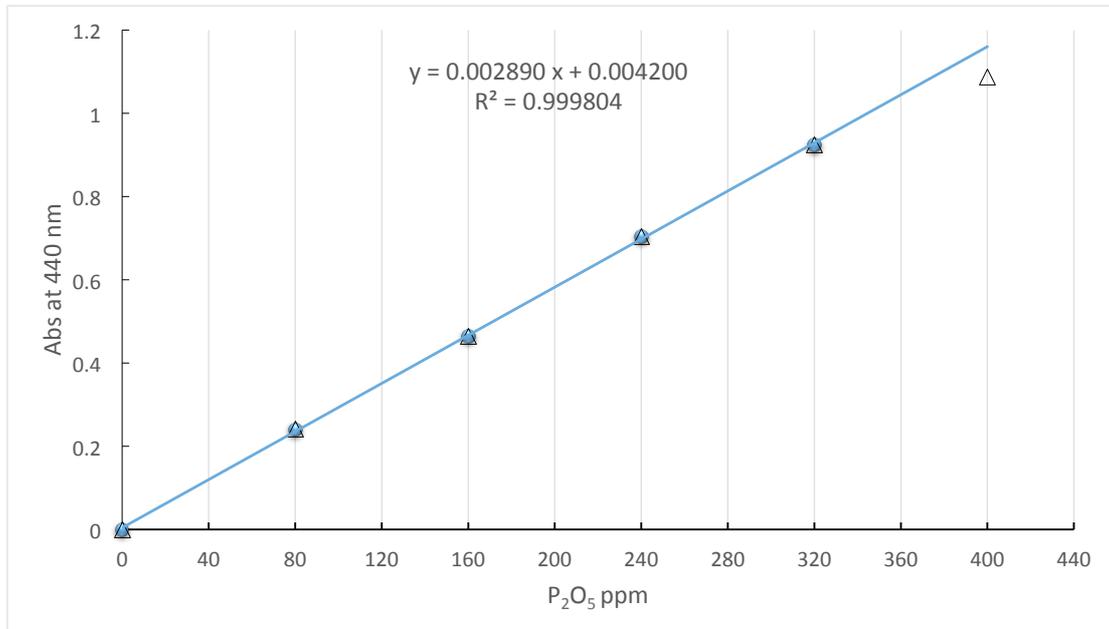
バナドモリブデン酸法によるリン酸の検量線

P ₂ O ₅ ppm	Abs440 nm	Abs440 nm	検量線回帰式によるP ₂ O ₅ ppm推定値
0	0	0	-1.5
80	0.24	0.24	81.6
160	0.465	0.465	159.4
240	0.704	0.704	242.1
320	0.924	0.924	318.3
400		1.087	-1.5

原液中濃度 mg/L			
リン酸吸収原液50倍希釈	0.748	257.4	12869 (12.87 g P ₂ O ₅ / L)

目標濃度は13.44 g P₂O₅ / L なので、リン酸吸収原液は正確に調製されている。

リン酸の検量線は、400 ppm の吸光度がやや低めに出たため、これを除いて0 ppm から320 ppm の範囲で作成した。これにより、検量線の直線性は非常に高くなり、決定係数は0.9998 となった。リン酸吸収原液の50倍希釈液の吸光度が0.748であり、その他の試料の吸光度はこれより低くなるはずであるから、この検量線の範囲で十分である。



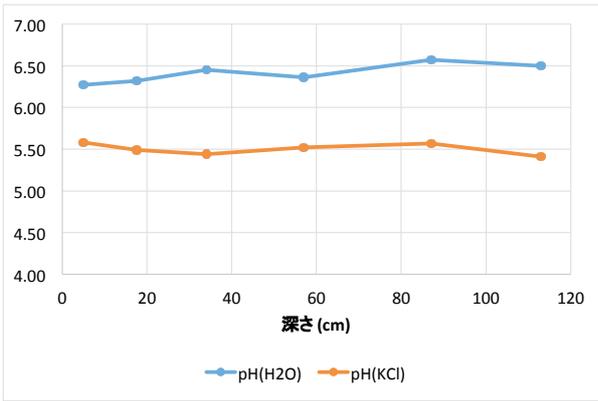
フィールド科学センター3号圃場土壌断面 (July 8, 2014)

Layer	Depth	Ave. depth	pH(H ₂ O)	pH(KCl)	EC	NO ₃ ⁻	Bray No.2. Avl. P ₂ O ₅	Phosphate absorption coef.	H(H ₂ O)	H(KCl)	ΔH
Unit	cm	cm			μ S/cm	ppm	mg /100g soil	mg /100g soil	10 ⁻⁷ mol	10 ⁻⁷ mol	10 ⁻⁷ mol
Ap ₁	0 - 10 cm	5	6.27	5.58	386	110	58.8	1536	5.4	26.3	20.9
Ap ₂	10 - 25 cm	17.5	6.32	5.49	301	83	42.5	1339	4.8	32.4	27.6
2B	25 - 43 cm	34	6.45	5.44	179	30	1.3	1637	3.5	36.3	32.8
3B	43 - 71 cm	57	6.36	5.52	182	13	2.2	1519	4.4	30.2	25.8
3BC	71 - 103 cm	87	6.57	5.57	112	9	15.2	1097	2.7	26.9	24.2
3C	103 cm -	113	6.50	5.41	110	11	8.6	1045	3.2	38.9	35.7

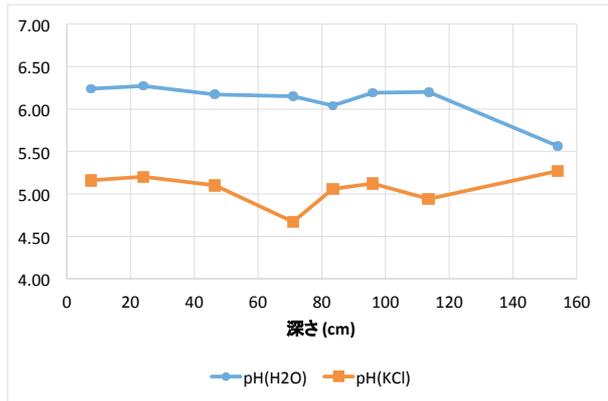
精密圃場土壌断面 (Oct. 24, 2014)

Layer	Depth	Ave. depth	pH(H ₂ O)	pH(KCl)	EC	NO ₃ ⁻	Bray No.2. Avl. P ₂ O ₅	Phosphate absorption coef.	H(H ₂ O)	H(KCl)	ΔH
Unit	cm	cm			μ S/cm	ppm	mg /100g soil	mg /100g soil	10 ⁻⁷ mol	10 ⁻⁷ mol	10 ⁻⁷ mol
Ap ₁	0 - 15 cm	7.5	6.24	5.16	152	10	46.2	689	5.8	69.2	63.4
Ap ₂	15 - 33 cm	24	6.27	5.20	165	12	41.6	755	5.4	63.1	57.7
2B	33 - 60 cm	46.5	6.17	5.10	150	21	0.5	945	6.8	79.4	72.7
2C	60 - 82 cm	71	6.15	4.67	153	13	0.9	1170	7.1	213.8	206.7
3A	82 - 85 cm	83.5	6.04	5.06	158	15	2.1	1091	9.1	87.1	78.0
3BC	85 - 107 cm	96	6.19	5.12	181	21	0.2	2150	6.5	75.9	69.4
4C	107 - 120 cm	113.5	6.20	4.94	175	15	1.0	1416	6.3	114.8	108.5
4C2	148 - 160 cm	154	5.56	5.27	73.8	9	3.3	1419	27.4	53.6	26.2

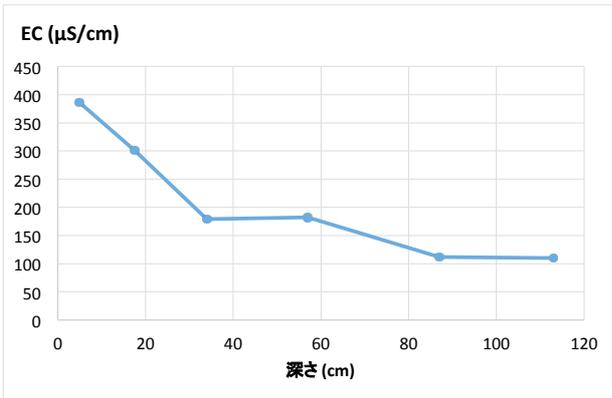
フィールド科学センター3号圃場(2014.7.8)の土壌pH



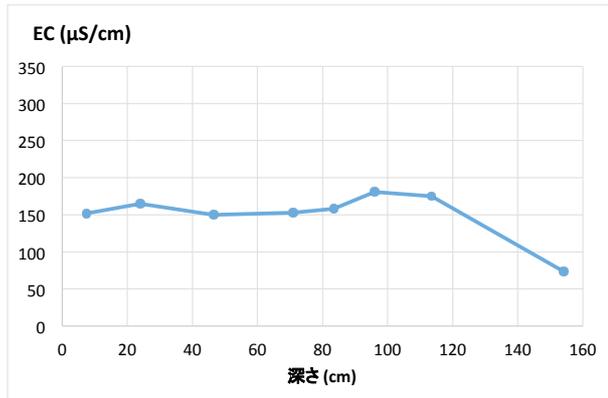
精密圃場(2014.10.24)の土壌pH



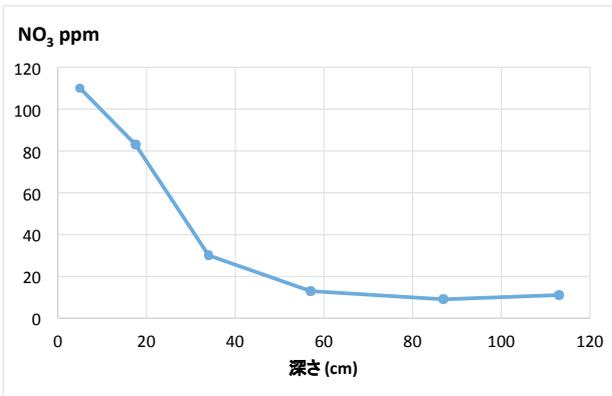
フィールド科学センター3号圃場(2014.7.8)の土壌電気伝導度



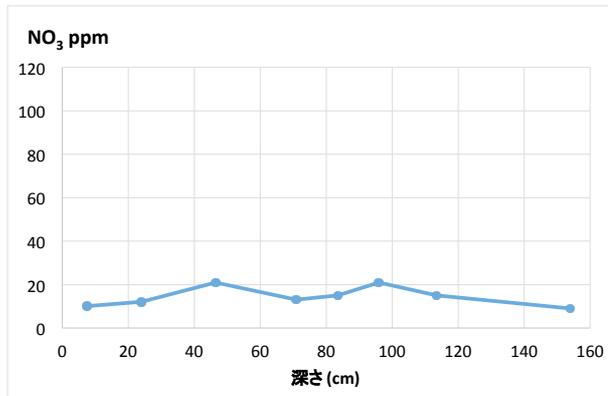
精密圃場(2014.10.24)の土壌電気伝導度



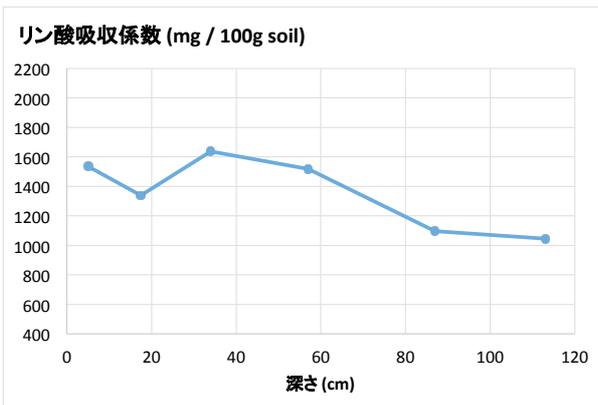
フィールド科学センター3号圃場(2014.7.8)の硝酸塩イオン濃度



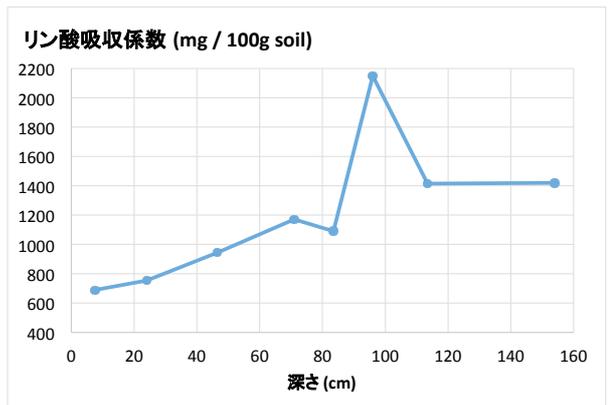
精密圃場(2014.10.24)の硝酸塩イオン濃度



フィールド科学センター3号圃場(2014.7.8)のリン酸吸収係数

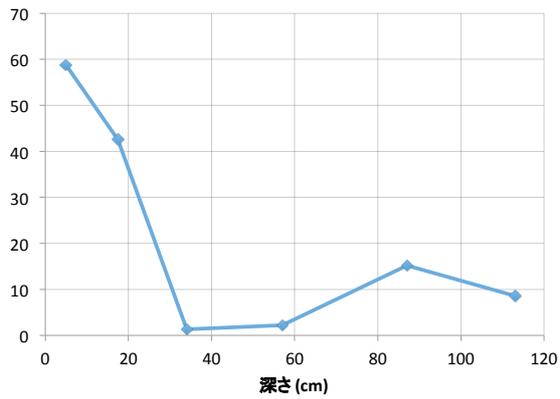


精密圃場(2014.10.24)のリン酸吸収係数



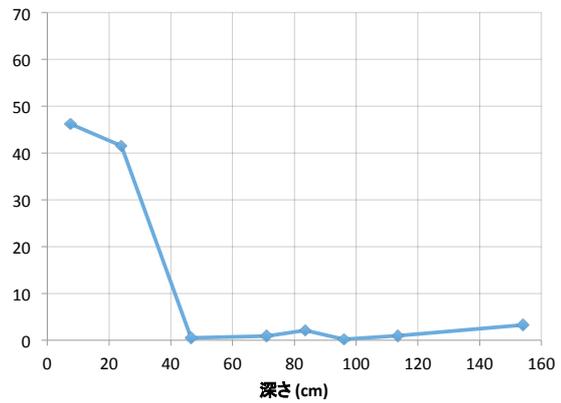
フィールド科学センター3号圃場(2014.7.8)の可給態リン酸含有率

Bray No.2 P₂O₅ (mg/100g soil)



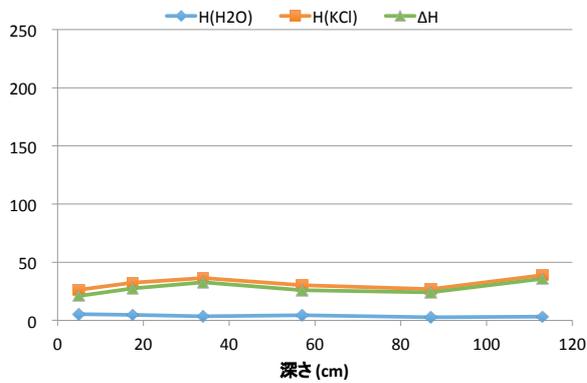
精密圃場(2014.10.24)の可給態リン酸含有率

Bray No.2 P₂O₅ (mg/100g soil)



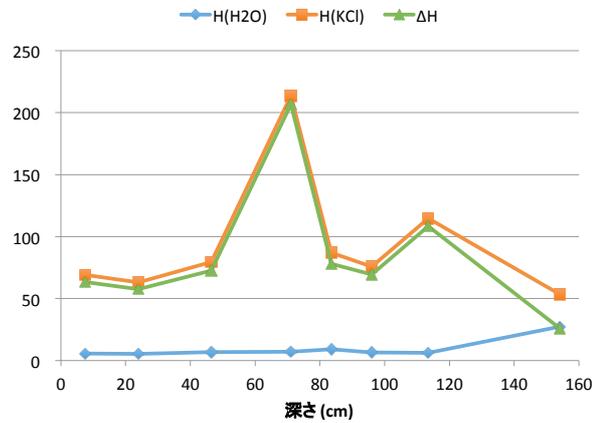
フィールド科学センター3号圃場(2014.7.8)の水素イオン濃度

水素イオン濃度の変化 (10⁻⁷ mol)



精密圃場(2014.10.24)の水素イオン濃度

水素イオン濃度の変化 (10⁻⁷ mol)



土壤pH値から実際の水素イオン濃度へ変換

フィールド科学センター3号圃場(2014.7.8)の水素イオン濃度 (× 10⁻⁷ mol)

層位	深さ (cm)	深さ平均 (cm)	H(H ₂ O)	H(KCl)	ΔH
Ap1	0 - 10 cm	5	5.4	26.3	20.9
Ap2	10 - 25 cm	17.5	4.8	32.4	27.6
2B	25 - 43 cm	34	3.5	36.3	32.8
3B	43 - 71 cm	57	4.4	30.2	25.8
3BC	71 - 103 cm	87	2.7	26.9	24.2
3C	103 cm -	113	3.2	38.9	35.7

精密圃場(2014.10.24)の水素イオン濃度 (× 10⁻⁷ mol)

層位	深さ (cm)	深さ平均 (cm)	H(H ₂ O)	H(KCl)	ΔH
Ap1	0 - 15 cm	7.5	5.8	69.2	63.4
Ap2	15 - 33 cm	24	5.4	63.1	57.7
2B	33 - 60 cm	46.5	6.8	79.4	72.7
2C	60 - 82 cm	71	7.1	213.8	206.7
3A	82 - 85 cm	83.5	9.1	87.1	78.0
3BC	85 - 107 cm	96	6.5	75.9	69.4
4C	107 - 120 cm	113.5	6.3	114.8	108.5
4C2	148 - 160 cm	154	27.4	53.6	26.2