

採根器（試作）による水稻の簡易根量調査

三 本 弘 乗・三 上 順 義
蜂ヶ崎 君 男・斎 藤 伴

（青森県農試）

1. ま え が き

水稻の根群ならびに根量調査は、改良されたモノリス法によっても打抜框の打ち込み、引きあげ、搬出、洗根、調査等に多くの労力を要するばかりでなく、試料が多すぎて取り扱いも不便で、同一試験区から調査点数を多く採ることも比較的困難である。そこで、採根が容易で、限られた面積から多くの点数が採れて、試料の取り扱いが簡単であるような簡易な根の採取法ならびに根量調査法をのぞみ、従来の採土器にヒントを得て採根器を試作し、土壌の層別の根量調査方法について検討した。

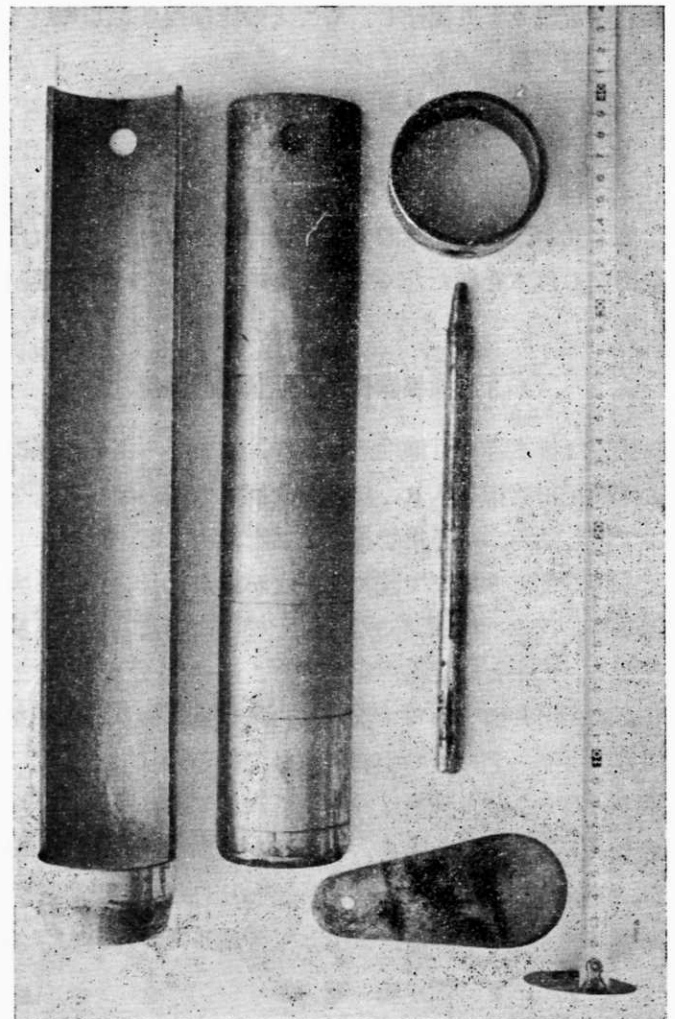
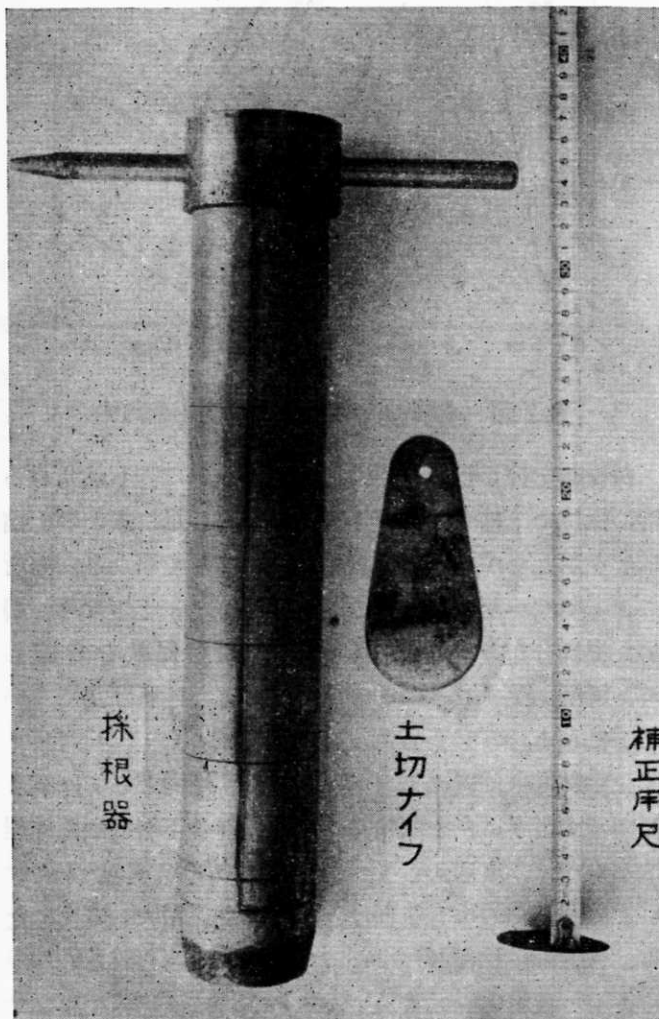
2. 採根器および併用器具

1. 採 根 器

内径 5.3cm, 全長38cm, 厚さ 3mmの円筒鉄管を用い、先端は土壌及び根を容易に切断出来るように刃形に切り、外表面に先端から5cmごとの目盛を付け、円筒は下面3cmから縦に真半分に分離出来る蓋の部分を持ち、蓋の下部はくい込みとなり、上部からの固定用環と、それらを貫く鉄棒の把手により固定し、蓋をとれば容易に円柱のままの土壌を取り出せるように工夫している。

2. 補正用物指

採根器の筒長の1mmに目盛った物指の一方に、円く切った薄手のトタン板を直角にとりつけたもので、これを採根器に入れ、採根器を5cm押し込むごとに押し出され



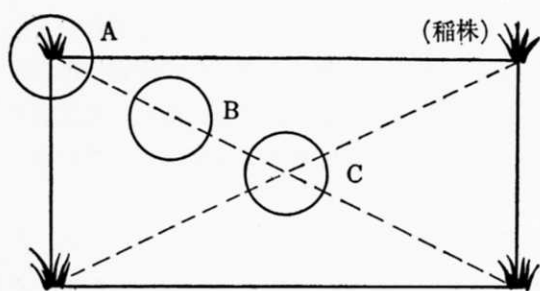
採根器とその解体

第1表 土壌の位置別・層別の圧縮差異

(単位 cm)

層	位置 対象株	株 元 (A)						株の対角線交点と株との中点(B)						株の対角線交点 (C)			
		1	2	3	4	5	平均	1	2	3	4	5	平均	1	2	3	平均
1 層	0 ~ 5	1.0	1.0	1.0	1.2	1.3	1.1	1.1	1.0	0.7	0.9	0.7	0.9	1.2	0.9	0.7	0.9
2 //	5 ~ 10	1.0	1.4	0.8	1.3	0.9	1.1	1.0	1.2	1.5	1.5	1.4	1.3	1.0	0.8	1.3	1.0
3 //	10 ~ 15	0.9	0.6	0.6	0.7	1.0	0.8	0.6	0	1.0	0.8	2.0	0.9	0.1	0.5	0.7	0.4
4 //	15 ~ 20	0	0	0	0.2	0.3	0.1	0.7	0	0	0	0	0.1	0.8	1.0	0	0.6
5 //	20 ~ 25	0.5	0.5	0.2	0.4	0	0.3	0.3	0.5	0.6	0.3	0.3	0.4	0.1	0	0.5	0.2

注. 採取位置は下図のとおりで、以下すべてA・B・Cの記号で示す。



第1図 土壌の位置別層別圧縮傾向

た目盛を読みとり記録し、層ごとの圧縮程度を知る。

3. 土(根)切りナイフ

写真に示すような鉄製ナイフで、先端には刃をつけている。

4. 排水枠

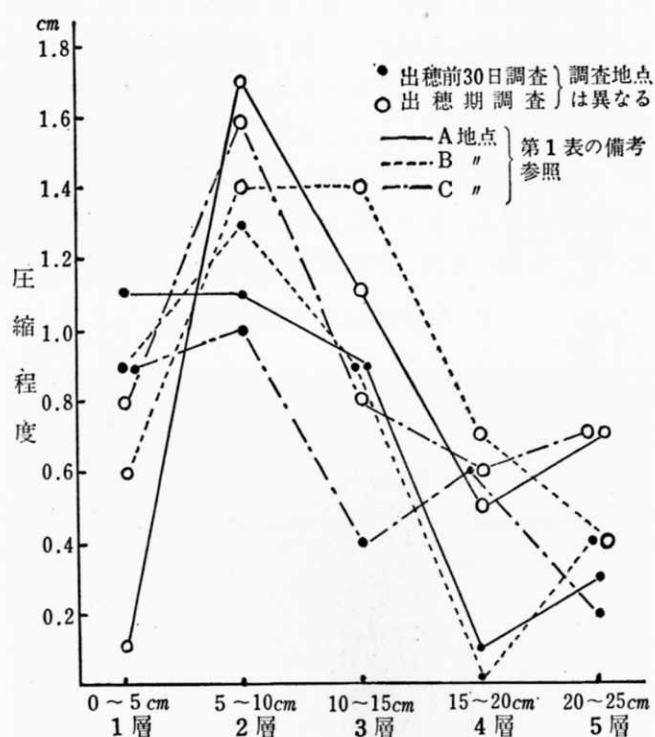
高さ30cm、長さ80cm四方の鉄製枠で、これを用いれば全田面の落水を待たなくても、枠内の排水だけで採根が出来る。

3. 採根操作と採取試料の調製

採根は排水枠を目標地点に置き、水を汲み出し、採根器に補正用物指を入れ、採根器を回しながら5cmの深さまで押し込み、補正用物指の目盛を読みとる。同様にして5cmごとに5層まで読みとりながら入れ、さらに5cm程度押し込み、採根器内の土柱を切らないようにして抜きとる。把手と固定用環をはずし、蓋の部分を取り去り、補正用物指をあてて読みとった目盛どおりに土柱を切ってポリエチレンの小袋に入れて持ち帰り、土を洗い流す。とりあげた試料はバットに入れて水に浮かし、ピンセットで夾雑物を除き、水稻根を選別して測定に移る。水洗後ただちに選別および調査が出来ない場合は、局方ホルマリンの5%液に浸漬して貯蔵し、後日調査した。

4. 調査結果

1. 土壌の圧縮



第2図 土壌の位置別・層別圧縮傾向

採根器を押し込むさいに、器内の土壌は押し込まれる時の抵抗で圧縮する。第1表は5cm押し込むごとの圧縮程度を示したが、その地点の条件によって異なり、場所によってはかなり圧縮することが判った。そのため、層的な根群分布を調査するには、その圧縮程度を考慮して、場所、深さごとにその都度補正しなければならないことになる。

圧縮程度は位置によって異なるが、傾向としては第2図に示すように、土壌の締まった条件の下層では圧縮程度が少なく、表層から5~10cmの層の圧縮程度が大きい。また、稲の生育後期は、根の伸長が増大し緊密になり、株元の圧縮程度が少なくなる傾向がみられる。

なお、採根器内に入ってから土柱は、器内で圧縮することが殆んどないことを試験の結果確認した。

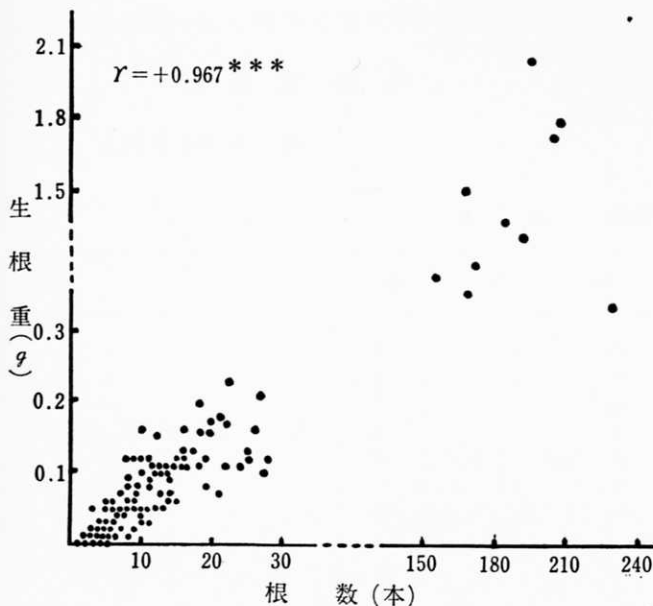
2. 根量の表示

根の調査において最も問題となるのは、根の適切な取り取りとともに、根量の表示法である。根量を写真などにより表示する方法もあるが、統計的な処理を可能にするには数量的な表現が必要となる。ここでは特に、層別の根量分布を数字として簡易的に把握出来るような方法について検討した。

根量が最も簡単に、比較的忠実に表現出来るのは根重による表示である。しかし、根重だけにたよる場合は内容的にも限度があり、しかも調査を簡易化するため土壌の採取容量を小さくした場合は、生重で表現しても誤差が大きく、乾重では秤量不可能となる場合が多い。そのため2 cm以上の全根数と根長を調査して適切な表示法を検討した。

調査対象根を2 cm以上に限ったのは、2 cm以下に入る主根・分岐根は、根量としては相対的に少なく、また、全根長の測定は目的とした簡易化とならないため、便宜的に2 cm以上と決めた。以下、根長と根数については、2 cm以上の根を調査対象とした値である。

3. 根重・根数・根長（積算）の関係



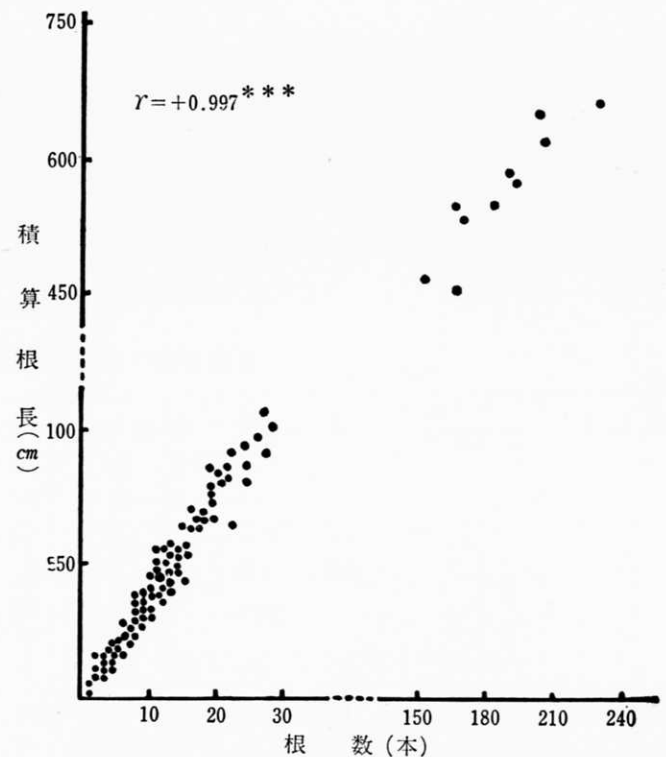
第3図 生根重と根数との関係（土柱110cm当り）

採土器によって採った底面22cm²、高さ5 cmの土層に含まれる根重・根数・積算根長を調査して、それぞれの相関関係をみた。その結果第3図および第4図に示すとおりそれぞれ高い正の相関をもつことが判った。

根量を数字的に取り扱う場合は、積算根長による表示がのぞましいものとする。しかし、根長の測定は時間がかかり簡易化とならない。その点、根数を数えることは容易である。積算根長と根数は高い正の相関を示すことが判ったので、根量の表示として、根数をもって表わしても良いことになる。しかし、このような根数と積算根長との高い相関関係は、小さく区切られた立方体に含まれる根数と、その積算根長との関係において成り立つもので、大きく区切られた立方体の調査では変ってくる可能性も考えられるのでさらに検討を要する。

4. 根の層別分布量

水稻の根の層的な分布については、これまでに丁氏他らによって明らかにされている試作した採根機により



第4図 積算根数との関係（土柱110m³当り）

第2表 土壌層別の根数分布割合

試 作 器 に よ る 調 査 (出穂前30日)	表層からの深さ (cm) 含有根量比率 (%)	0～10 62.9		10～15 20.5	15～20 9.1	20～25 7.5
(参考) 丁 圭一氏 に よ る 調 査*	表層からの深さ (cm) 含有根量比率 (%)	0～6 40.7	6～12 27.8	12～18 22.9	18～24 12.9	24～30 2.9

*丁圭一(1933): 水稻の根に関する研究 (1)農業及園芸8:1

調査した値を用いて、土壌の層別根量分布割合を推定した。第2表で判るように、7月6日における比較的根量の少ない時点における調査であるが、表層から10cmまでの根量が非常に多いことが判る。参考として丁氏による調査値と比較して表示したが、その傾向は類似していると考ええる。

5. む す び

1. 根の調査において、統計処理上数字的に取り扱う表示法を目的とした場合、従来の調査方法では難点が多いが、試作した採根器を利用した場合は、調査が簡便化され、調査結果の取りまとめを数字的に扱うことが容易となる。

2. 土壌を層ごとに採取する場合、採根器を押し込むさいの抵抗で、試料としての土柱が圧縮されるが、それは場所、深さその他の土壌条件で変わるので、その都度補正しなければならない。

3. 採根器は稲株が大きい場合は、試作したような直

径 5.3cmでは小さすぎることがあり検討を要する。また、先端の刃は土を切るため摩耗しやすく、刃の部分を交換出来るようにすると良い。

4. 根量表示として根重、積算根長、根数などが考えられるが、根重は採取量に問題があり、根長は測定に多くの時間を要する。試作器による調査では、調査の簡便な根数による表示によっても、区の傾向を誤りなく表示出来ることが判った。

5. 水稻根は比較的上層に多く分布していることが試作器による調査でも判った。なお、稲の株元の採根では、稲が深植された場合に、表層より5cm以下の層に茎を含む場合があり、株元の根量調査とその表示は注意する必要がある。

6. 試作器は土壌分析などにおいて、土壌を層別に採取することにも兼用出来、同器の利用による土壌の肥料分析もおこない、その結果について東北農業研究第9号に載せた。