

//JSRR Network 3//

インターネットの電子メールを利用した情報交換システム（メーリング・リスト）で、非会員も含めて参加者は40人近くに増えました、一般の商業パソコン通信（日経MIX, NIFTY-Serveなど）からも参加できますのでご利用下さい。

登録手続き：電子メールで abejun@tansei.cc.u-tokyo.ac.jp までご連絡下さい。

投稿：Subjectの冒頭にJSRRを付けて h31432@unix.cc.u-tokyo.ac.jp 宛に送信して下さい。

<JSRR Networkで配信された情報・意見から>

9月以降の投稿の中から、テーマ別に抜粋再編成してご紹介します。

注意：JSRR Network は自由な意見交換を目的としており、構想中のアイデアや準備中の企画の情報などが飛び交います。発信者も当研究会も JSRR Network 以外の場で、なんらその情報に責任を負うものではありません。ご本人の明確な了解のない限り、この Network からの引用などはお控え下さい。なお、この欄では事務局の判断で文を一部割愛したり書式を変えた部分があります。

=====
根の画像解析
=====

上野秀人@中国農試、農水省です。

どなたか植物根の画像解析（面積、長さなど）にかんする装置、あるいは一般のスキャナーを用いた解析ソフトについてご存知の方がいらっしゃいましたら、お教え下さい。主に水稻の根の解析を行う予定です。

神戸大学の巽 二郎です。

私のところではアップルの Quadra800 にエプソンのスキャナ（GT-6000）をつないで主としてマメ科植物の根系を取り込んでいます（解像度 1440PI、256 階調）。また稲の根については、CCDカメラ+実体顕微鏡（オリンパス SZH10）で AV ボード経由で取り込んでいます。取り込みソフトは、エプソン付属+Photoshop、カメラ用には MediaGrabber+Photoshop です。取り込んだ画像は光磁気ディスク（5 インチ、3.5 インチ）に保管。画像解析ソフトは NIH Image ver. 1.55 を使用。このソフトは無料で入手可能です（Power PC 対応版もある）。これを使えばたいの画像処理が簡単に行えます。またマクロ機能も付いています。画像強調処理、2 値化処理、長さ、面積測定などたいのことができます。コストパフォーマンスに加えて、市販の画像解析ソフトに負けない高機能が特徴です。一考の値打ちあり。

阿部@東大です。

まとまった量を測って、品種間の相対的な評価などができればよい、というのでしたら、画像解析などせずに、コンメア社のルート・レンジス・スキャナーが現実的だと思います。グンゼ（Tel 03-5211-1807, Fax 03-5211-1903 理化学機器部）が輸入していて、既に 150 台位入っていますので、場内や近くの試験場を探せば眠っているのが 1 台位あると思いますし、グンゼに問い合わせれば教えてくれると思います（買うと 300 万円位）。

ルート・スキャナーだと細かい分枝根は漏れる方が多くてだいぶ過小評価になりますので、それでは困るとか、表面積や体積も知りたいという方は、画像解析

が必要になります。国産品としては、東大附属農場の米川さんが開発した PC98+イメージスキャナのシステムで、根の総長さと太さでランク付けしたランク別の総長、およびそれから算出した総体積などを出すシステムがありますが、以下のような問題があります。

1. ハード、ソフトとも固定されていて選択・改良の余地が小さい。1 回の画像取り込みで 5 MB ほどのハードディスク容量がいる。拡張スロットの少ない機種では使えない。2. PC の性能にもよるが、解析にべらぼうな時間がかかる。3. 稲の根は細いので、太さのデータはあてにならない（最小単位が 85 ミクロンですが、稲の細かい分枝根は基部で 50 ミクロン程度です）。4. 稲の根をしっかりと測るには、タンニン酸などでしっかり染色し、よく広げる必要がある。

輸入品としては、私は見たことがないのですが、Delta-T 社のシステムがあります。こちらは IBM 互換機用で、パソコン、カメラ、モニタ、ソフトなど込みで 100 万円～200 万円と、輸入代理店の旭光通商（Tel 03-5453-6501, Fax 03-5453-6506）の人が言っていました。根長のほかに葉の解析にも使えるそうですが、詳しくは旭光通商に聞いて下さい。この装置だと、一度に解析できる量はごく少なく、大量の根をすべて測定するのは大変かもしれませんし、染色が必要かもしれませんが、カタログを見る限りでは、上記の国産品よりはマシな感じがします。

稲の根は根軸は太いけれど細かいケバのような分枝根が密集して出ているので、手作業にせよ、自動化するにせよ、極めて測定の困難な代物です。個々の分枝根が短く細くて測りにくい上に、親根に隠れたり、相互に絡まっている部分の比率が高く過小評価になりがちです。画像解析だと 2 値化の際に、親根の影の方が、分枝根より濃く写っていてお手上げになることもあります。さしずめ、猫の体毛を生えたままの状態測定するようなものですね。麦の根の方が、親根も細くスマートで、分枝根は一本ずつが長くてはっきりしているので測定に向いていると思います。量が多く、猫のヒゲを測るよりは大変かもしれませんが...

この件に関しては、作物学のメーリングリスト CROP ML でも議論があり、東北大の木村さんから関連文献などの情報が提供されました。

「非接触計測」は英語で何という？

名古屋市立大学教養部の谷本です。

現在「根の事典」の編纂作業が進行中です。その記事原稿の中で、根の成長を計測する方法として、ビデオ映像の画像解析による計測は「非接触計測」であるという解説があります。この場合の、「非接触計測」は英語では普通何と表現しているのでしょうか。どなたか、「非接触計測」に当たる、英語の適切なテクニカルタームを教えてください。

遠藤@石川県農業短大です。

手元にある、小倉書店の自然科学系和英大事典（小倉書店によると、無比の総合系自然科学系和英大事典だそうです。）によると、非接触のところには、非接触性動物（何でしょう？）non-contact animals 非接触シール（何でしょう？）non-contact seal というのしか載っていません。計測は、measurement でしょうね。以上より、非接触計測は、non-contact measurement である、という結論に達しましたが、いかがでしょうか。

山崎 篤@野菜・茶業試験場久留米支場 です。

園芸の分野ではよく「非破壊」という言葉を使います。近赤外線分析計で果実の糖度を測ったりするような時に使われるようです。英語では non-destructive と書かれます。掘りあげた根ならこの言葉は使えませんが、根箱中の根の生長を経時的に測定したりするときには使えるのではないのでしょうか。

農工大 BASE の滋澤です

組織を壊さないで物性などを計測する「非破壊計測」は non-destructive measurement という用語を一般的に用いていますが、最近では「非侵襲計測」という言葉も用いています。non-invasive measurement の訳ですが、物理的に対象へ触れたりあるいはセンサーを突き刺したりしないで物性などを計測する手法です。non-invasive は、対象を乱さない「生きたままの状態」という意味が主なので、中には対象の一部に接触する場合にも用いている例があります non-destructive の方法として、remote-sensing, non-contact, non-invasive などの手法が開発されている、といった、大ざっぱな理解でよいかとおもいます。以上、参考までに

後日、谷本さんから、とりあえず「non-contact measurement」を使うことにしたという連絡がありました。

種子根長を測定することの妥当性

白土@中国農業試験場です。

イネの種子を乾燥土壌に播種したときの出芽性の品種間差を調べています。播種深度は3cmです。品種間差の原因として、早く根をのばす品種は、伸ばした根によって多くの水を吸えるので出芽性がよい、という仮説をたてています。当然サンプルの全根長を測定するべきだとは思いますが、手間と特に技術的問題から各個体の種子根長を測定しています。

そこで皆様にお聞きしたいのは、1. 種子根長の比較だけでもある程度この仮定の適否が分かるか？ 2. 全根長を測定しないと全く意味がないか？ 3. 他にもっと良い方法（例えば根の乾物重を測る等）があるかどうか？ といったことです。その他どんな助言、批判でもしていただけると有り難いです。

萩原@信州大です。

実に単純な感想ですが、種子根調の比較だけで良いかという点は、出芽と冠根発生タイミングによるのではないのでしょうか。出芽より冠根発生がかなり早ければ、冠根も無視できないかもしれません。

鞘葉で出芽する品種とか、第1（2）葉で出芽する品種とか、違いがあるんじゃないかと想像します。出芽と冠根発生のタイミングには品種間差はありませんか。

あ、でもこれは、ほとんどの品種が一応出芽するという場合に意味のある話ですね。出芽しない品種も多くあるというような厳しい乾燥条件での実験なんですね？

「1）早く根をのばす品種は、伸ばした根によって多くの水を吸えるので出芽性がよい」という仮説は、吸収できる水の量が出芽性を決めるということですね。これと違う仮説として「2）水分不足状態で根やシュートをよく伸長させられる性質をもつものが出芽性がよい」というのも理屈上は考えられますね。つまり、吸収できる水の量ではなく、一定の水でどれだけ伸びられるかが出芽性を決める。1は水ストレス回避性、2は水ストレス耐性ですかね。このいずれがより支配的か、ということを考えていく、ということになるのでしょうか。

ろくでもないレスポンスで... (^_^);

この件はこの後、作物学のメーリングリストでイネの発芽に関する議論に発展しました。

その他の質問（回答募集中です）

山崎 篤@野菜・茶業試験場久留米支場 です。

無機銅が根の生長、特に伸長方向、分枝などに及ぼす影響についての情報をご存じの方、あるいは何を調べたらよいのかをご存じの方、お教え願えませんでしょうか。

拓殖大学工学部 仁木 輝緒

私、現在エンドウを使用し実験をしています。急につきの事が気になりました。もし経験、データ、或いは論文等がありましたら教えていただければ幸いです。

教えて頂きたい事： エンドウ、その他の種子で結構ですが、同じlotの種子を年を追って、①発芽率、②ある単位時間内、たとえば1週間または10日後の根の成長分布様子、③根の或部位での直径変化、です。保存条件もあわせてお願いします。現在2-3年では発芽率は殆ど変化しないが、根の成長分布 と 直径が変化するのではないかという感触を得ています。

この欄に掲載の話題について、コメントを事務局宛にお寄せ下さい。JSRR Networkにフィードバックします。

会 告

原稿・情報の募集

会誌『根の研究』の原稿を募集しています。詳しくは今年3月に発行した第4巻第1号の最終ページをご覧ください。また、関連分野のシンポジウムや出版物などの情報などをお寄せ下さい。

会費納入のお願い

1996年度も年会費は個人会員2,000円、団体会員7,000円とします、この号にこれまでの納付状況と郵便振替用紙を同封しますのでご参照の上、未納の方は納入をお願いします。

「根ハンドブック」頒布

郵便振替にて、1冊当り3,500円(本の送料含む)をお送り下さい。事務局の人手不足で、お手元に届くまでに1~2カ月かかる場合がございますが、ご容赦下さい。なお、お申し込みの際、氏名の書き忘れが多いのでご注意ください。

郵便口座番号：00120-8-50252 口座名義：根ハンドブック

訂正とお詫び

前号の情報欄に掲載の<読書会のお誘い：Mineral Nutritions in Higher Plants を読む>は、申込先Faxが間違っていました。まだ、受け付けていますのでご希望の方はご連絡下さい。また、電子メールにより事前の訳文配布と質疑もできるようにしたいと思っておりますので、集まることはできないがオンラインでなら参加したい、という方もお問い合わせ下さい。

呼びかけ人：

〒113 文京区弥生1-1-1 東京大学農学部栽培研究室 阿部 淳
Fax 03-3815-5851 E-mail abejun@tansei.cc.u-tokyo.ac.jp

<差出人> 根研究会

事務局住所：

〒113 東京都文京区弥生1-1-1 東京大学農学部栽培研究室内
「根研究会」事務局(阿部 淳) TEL 03-3812-2111 内線5045 FAX 03-3815-5851
Internet address: abejun@tansei.cc.u-tokyo.ac.jp