

第4期 NBRP・コムギ 第2回 運営委員会

日時：平成30年10月2日（火）13時～16時

場所：京都大学 農学・生命科学研究棟 115 小会議室（1）

出席者：13名

〔1〕運営委員：

松岡 由浩（委員長）、大田 正次、小林 正智、佐藤 和広、土門 英司

〔2〕実施者：

那須田 周平、新田 みゆき、寺内 良平、太田 敦士

〔3〕研究協力者：

西田 英隆、田中 裕之

〔4〕オブザーバー：

鈴木 智広（NBRP 広報室）

議長：松岡

書記：新田

（1）第4期 NBRP・コムギ 第1回 運営委員会議事録確認（第4期 第2回（以降省略）資料1）

（2）第4期 NBRP・コムギ組織、出席者を確認（資料2）

- P. 11 の組織表中、運営委員会に参加する NBRP メンバーは（佐藤）⇒運営委員、実施担当者、研究協力者である（松岡）
- 今年度4月から eWIS 前編集長の西田氏はデータベース WG 長に、eWIS 編集長は田中氏に交代（松岡）

（3）報告事項

（3-1）平成30年度前期事業報告

（3-1-1）種子リソース 太田（資料3）

資料の通り。

- 栽培シーズン 2016-17 年の系統保存の増殖分は、種子を分取して北白川に保存する作業とデータ入力作業が未完⇒滞りなく進めるように（那須田）
- 増殖系統の選出方法を、従前ではリソースのリスト順に一定年数おきに更新していたところ、現在では在庫が少ないまたは古い系統を選ぶよう変更したため、全体として更新間隔が長くなった。発芽率を調査して品質を監視することが極めて重要であるので、進めてほしい（那須田、松岡）
- 在庫が古いとは具体的にどの程度古いのか（土門）⇒第一段階の選抜では30年としているが、該当する系統はほとんど無いので第二段階で条件を緩めて20年経過した種子を選定して更新している（太田）
- 「京都大学の伝統的系統」の系統数は（小林）⇒約260系統（太田）

- 発芽試験の際には殺菌剤を用いると良い（土門）⇒ベンレートはムギでは農薬登録がなくベンレート T は登録があるが含有するチラウムに根の生育阻害効果があるので注意（佐藤）
- 発芽試験に 14 日間も必要ないのでは（大田）⇒休眠種子を考慮して 14 日間とした（太田）⇒エギロプス属では低温吸水で安定に発芽する（那須田）⇒農水ジーンバンクではコムギは低温吸水していない（土門）⇒低温吸水は収穫直後の休眠打破には有効だが、古い種子には 1%過酸化水素の方が有効かもしれない（佐藤）
- 評価する粒数は（松岡）⇒最少 10 粒（太田）
- 配布した種子の発芽率についてユーザーからのフィードバックはあるか（小林）⇒不発芽の連絡を受けることがある。発芽方法が問題の場合もあるため、エギロプス属種子の配布の際には発芽方法のマニュアルを添付（那須田）

（3-1-1-1）各種コアコレクションの整備 那須田（資料6）

四倍体コムギとして登録している系統の中に六倍体が含まれていることがある。四倍体コアコレクションについては全系統、染色体数を調査（192 系統中 10 系統が六倍体、1 系統が 2 倍体で（新田））。調査対象外の系統にも倍数性の誤認定の懸念がある。

- それぞれの系統について分類の変更の履歴を付ける仕組みが必要（松岡）

（3-1-1-2）コムギ出穂日の一斉調査 新田（資料6）

栽培シーズン 2003/2004 年から 2014/2015 年まで累計 4,634 系統のコムギを横浜市立大学の圃場で栽培し、一般農業形質調査のデータをウェブ上で公開している

（<https://shigen.nig.ac.jp/wheat/komugi/>）。各年度のデータから、早・中・晩生系統を抽出し、出穂期調査の基準系統と合わせた計 43 系統を、栽培シーズン 2015/2016 年から継続して複数地点のリソースユーザーに依頼し出穂日のデータを収集している。各地での出穂開花期の尺度となるデータポイントを得て、横浜市立大学でとった出穂・開花日のデータの利用可能性を広げることが目的。

コムギ出穂日の一斉調査のデータは岡山大学の加藤、西田両氏が出穂関連遺伝子群のジェノタイピングをし、データを KOMUGI 上で公開する。

（3-1-2）種子リソース配布 那須田（資料4）

資料の通り。

一部、受注して発送できていないものは契約事務が進まないため。

- NBRP では配布件数だけでなくユーザー数をカウントするようになった（小林）⇒従来からのユーザーに新規ユーザーが加わりユーザー数は上昇している（那須田）

（3-1-3）DNA リソース 川浦の代理で那須田（資料5）

第3期までで配布を停止。配布依頼が無いので、理研等の他機関に配布目的の寄託はせず、凍結して長期保存する。次の運営委員会からは報告項目から外す。

- ゲノム解読以降はシロイヌナズナの完全長 cDNA がゲノムと配列が異なる場合や、完全長ではない場合があるなど、配布クローンの品質管理に多大な労力が必要（小林）
⇒コムギの cDNA リソースも本当に完全長である保証はない（那須田）
- 保存については横浜と京都に重複保存（那須田）
- 事業項目は時代の変化に応じて見直す必要がある（土門）

（３－２）NAM 集団ワーキンググループ 竹中（資料６）

第３期で六倍体、四倍体、二倍体コムギのコアコレクションを整備した。これらをもとに第４期では GWAS (genome wide association study) の好材料である NAM (nested association mapping) 集団の作成を進めている（那須田）材料選定の経緯は資料の通り（竹中）世代促進の実務の進行状況の説明（新田）

- 休眠打破の条件「35℃、12 日間」の根拠は（土門）⇒古い文献を参照（新田）
- 岩手生工研でのイネの NAM のように大規模栽培で表現型を取るか（佐藤）⇒竹中氏が行っている冠水耐性の試験など、形質によってはデータを取れる。また協力者を得て大規模栽培を行う仕組みの模索も必要（那須田）

（３－３）アーカイブ化ワーキンググループ 川浦代理で松岡（資料５）

NBRP・コムギのコレクションの多くは、木原均先生や田中正武先生らが海外探索で野生から収集し、それらを物集女に導入して系統化してきたものである。採集の記録である「フィールドノート」と導入後どのように栽培して系統化してきたかを記録した「栽培記録ノート」を収集し保存することは、コレクションの由来を担保する上で重要であり、資料を収集し、永続的に最適な場所で保存するのが最終的な目標である。

コムギ遺伝資源に関する多くの資料の所在を確認した。資料の現在の管理者、京都大学大学文書館等と調整しながら、今後、NBRP・コムギ事業として保全活動を進めたい。

- 資料は様々な側面から見るできるので、関心ある方々が利用できるように調整する（那須田）
- 資料は可能であれば総体として保存する方が良い（大田）

（３－４）KOMUGI データベースワーキング報告 西田（資料７）

資料訂正 P. 29、2. 誤「Kansas University」⇒正「Kansas State University」

2017 年 9 月 25 日に開催された第 10 回 KOMUGI データベースワーキング「データベース研究会」の議事録については資料の通り。

2018 年 8 月 28 日に開催された第 11 回 KOMUGI データベースワーキング「データベース研究会」の議事について報告があった。

- 本 WG は山崎先生の発案で始まり、将来的にはコンテンツの発信をコミュニティサイドでできるようにとのことであった。第 4 期では本 WG は NBRP・コムギとしてのコンテンツの発信を積極的に議論する集団として位置づけるといった話になった（松岡）
- 本 WG には、今後ゲノムデータなど NBRP から情報発信した時に最初のフィルターになってもらい、ユーザー目線の DB が作れるよう協力をお願いしたい（那須田）

（3－5）eWIS 報告 西田（資料 8）

資料の通り。

投稿数の内訳はインドからの 1 報を除いて編集委員である宅見氏の尽力。投稿が少ないので eWIS を活性化させるための様々な議論を行ってきた。プレプリントサーバー化する案も実現しなかった。WIS は IWGS (International wheat genetics symposium) に付随してきた経緯がある。IWGS が WC (wheat congress) に吸収され、組織的裏付けがなくなったので継続する必要はなくなってきた。編集委員で議論し、廃刊を決定。2 月末まで投稿を受け付ける。廃刊にあたり関係者への連絡は古くから携わっている宅見氏、松岡氏の協力を得る。

（3－6）学会等での活動報告 那須田（資料 9）

資料の通り。

WI の品質と安全性 (Improving Wheat Quality for Processing and Health) の EWG (expert working group) で整備する種子タンパクに関するコアセットを NBRP・コムギで保存するよう調整中

（3－6）その他の報告 那須田

昨年度、NBRP のゲノム情報等開発プログラムの予算で農林 61 号のシーケンス解読を行った。京大、農研機構、横浜市立大、産総研でチームを作り、イルミナでのデータに Hi-C のデータを加えアセンブルまで完了した。データをコミュニティに返すために、BLAST サーバを今年度内に KOMUGI のデータベースの中に作る。論文公開後は全てのデータを公開する予定（那須田）

（4）審議事項

（4－1）平成 30 年度後期実施計画

（4－1－1）種子リソース 太田（資料 3）

資料の通り。

発芽率調査はリクエストが多い「京都大学の伝統的系統」から行う。方法 1 が簡便なのでこれで進め、20 度の定温で行う。

- 発芽率調査は物集女だけで行うのか（松岡）⇒物集女での更新系統数が大きく減ったので物集女で発芽率調査を行う（那須田）

- 現在、北白川が種子配布の窓口になっているため、発芽率に関する苦情は北白川の新田が対応している。発芽マニュアル作成して種子配布時に添付しているなど、種子の発芽について知見を持っている新田が手法の確立に参加するべき（那須田）
- 参考意見を聞きつつ実務担当の太田と新田で手法を確立し、年度当たりの発芽調査予定数と調査完了数の実数を報告する（那須田）
- シャーレでは数がこなせないなのでペーパータオルで行う（太田）コムギ属とエギロプス属では発芽条件を変え、エギロプス属については種子配布時に添付している発芽マニュアルに合わせる（新田）⇒発芽マニュアルを KOMUGI に載せるようデータベース WG に諮る（那須田）⇒種子配布時にマニュアルを添付するとともに URL も示すとよい（竹中）
- 種子の保存状態は（佐藤）⇒冷蔵のものと、一部冷凍で横浜市立大にバックアップがある（那須田）
- 長期的に種子の寿命を確認する方法を作っておく必要がある。オオムギでは裸麦の系統の発芽率が落ちていたことがきっかけで古い冷凍保存の種子をチェックしたことにより、冷凍で長期保存ができていることが確認できた。データは他の研究機関のものであってもよいので長期保存できる条件を確立することが必要（佐藤）⇒これから整備すると結果が分かるのは何十年も後なので、すでに長期保存されているものを発芽率調査して確認することしかできない（那須田）⇒発芽率調査の対象を配布対象としている最新世代のみで考えていたが古い世代の調査も必要か（太田）⇒どのような条件で保存するとどれくらい持つのか知っておくべき（大田）⇒収穫した時の条件で発芽率や種子の寿命が振れるので難しい（佐藤）⇒種子の在庫数が多い「京都大学の伝統的系統」の中から 10 系統ぐらいを選んで、過去の更新の種子を調査すれば傾向はつかめるのではないか（那須田）
- 更新の度に、入庫前の発芽率を調査しておかなければ保存による発芽率の低下が分からないのでは（大田）⇒農水ジーンバンクでは入庫前と入庫後 5 年毎に発芽率調査を行い、80%を切ったら増殖している。データが蓄積され、種により、また、品種や系統ごとに発芽率が落ちやすいものが分かってきているので、発芽率の落ちにくい系統はモニタリングの間隔を長くするよう切り替えつつある（土門）。
- 英国キュー植物園から、種ごとに含水率と発芽率の低下の予測式が公表されている (<http://data.kew.org/sid/viability/>) のでそれも使えると思う（土門）
- 入庫前の発芽率調査をいくつかパイロットで行う（小林）
- 実験に種子を使えば結果的に発芽率のチェックができる。発芽率のための発芽調査では貴重な種子が勿体ないので工夫できないか（佐藤）
- 配布のリクエストが多い系統を優先に行う（新田）⇒「京都大学の伝統的系統」はリクエストが多い系統と言える（那須田）
- 雨がかからない方法で栽培しても発芽率が悪いのか（松岡）⇒晩生の系統は高温障害により発芽率が 0 のことがある（新田）⇒経験では屋根の下での栽培より露地栽培の

方が良い種子が採れることが多く、どの栽培方法が良いかは一概には言えない（大田）

- 「京都大学の伝統的系統」を使って更新年ごとの発芽率を調査すれば、そのデータは気象条件と種子の品質の関係にも知見をもたらすかもしれない。また、どの更新年度も高発芽率であれば、入庫前の発芽率調査を省略してもよい（那須田）

（４－２）NAM 集団ワーキンググループ 竹中（資料６）

NAM 集団の利用向上のために、今の段階から親系統を用いて表現型の取り方を検討しておく必要がある。

- 複数年度に渡って親系統を大量にオープン採種しておけば、調査に量が必要な種子の成分に関する研究などに使ってもらえる（新田）
- 袋掛けした自殖種子は別途確保されている（新田）
- セットとして配布できるのか（松岡）⇒京都大学のシステムとして系統当たりでしか価格を付けられないので難しい（那須田）⇒リクエストの際にはワンクリックできるようにしたい（新田）

（４－３）アーカイブ化ワーキンググループ 川浦代理で松岡（資料５）

資料の収集・保全作業を円滑に進めるために大田氏に WG に加わってもらう⇒承認

（４－４）データベース WG 西田

物集女でリソース管理を実施している太田氏に WG に加わってもらう⇒満場一致で承認
年１回の会合のほかに随時情報交換できるツール”SLACK”を使っている。

（４－５）学会等での活動 那須田（資料９）

資料訂正 P. 32、2⑤ムギ類研究会、誤「12月」⇒正「11月26日、27日」

2.① 年に１回開催してきた分類講習会の講師であった大田氏は今年度で退職であるが、来年度も大田氏に講師を続けていただく⇒後継者が必要（大田）⇒人材がまだ育っていないので大田氏が講師として最適である（那須田）

②～④ 展示について NBRP の声がかかったところには積極的に参加する予定。

⑤ ムギ類研究会２日目の後、生物遺伝資源委員会コムギ小委員会を開催し、コムギに関する研究の動向、ゲノム研究の動向、国際協力の動向などを情報交換する機会を設ける予定。

２．年度末実績のとりまとめについて 松岡

年度末までの事業報告を新年度の４月から５月に課題管理者である那須田がとりまとめ
てAMEDに行っている。実施者とWGの責任者に年度の報告をしてもらう仕組み作りが必要。そのため今年度から、種子リソース、NAM、アーカイブ化、データベースWGは

3 月末までの活動内容をまとめて、数字を明記し、4 月第 1 週、遅くとも第 2 週までにまとめ、事務局京極まで送る。

3. その他

【NBRP 外のジェノタイピングした系統の配布について】(那須田)

第 2 期に SSR でジェノタイピングした時には農水の系統は農水に配布依頼するようしていたが、コアコレクションの DArTseq によるジェノタイピングではマーカーの量が極めて多く、すぐに形質との相関が取れるため、格段に系統配布の要請が高い。

ジェノタイピングしてコアコレクションを作成し公表すると、ジェノタイピングをした系統そのものの自殖後代の分譲の問合せがある。育成者権が切れている農水の系統や系譜が不明瞭な系統については NBRP の系統として系統化して配布できるようにしたい。

- 再度、NBRP で配布できる系統を精査する (那須田)
- 系統提供者と協議して、双方に問題がなく、かつユーザーにとって利便性の高い解決方法を模索する (那須田)

【次期に向けた取り組みについて】(小林)

コムギのゲノム配列が公表された今、今後どのような研究領域に焦点を当てていくのか、コミュニティ全体で議論し、外向けに戦略説明をして次期に備える必要がある。

ゲノム解読後の研究ニーズはどこに一番焦点が当たるか考え、学術研究での切り口を主眼に、コムギの特色で研究人口が多いものをジェノタイピングにも反映させるべきなのは。フェノタイピングの対象がコムギも成分でいいのか、他に優先すべきものは無いのかということコミュニティ全体で考えてもらい、戦略を立て、それに沿ってフェノタイピングやデータベースのコンテンツや手厚くすべき付加情報、品揃えを検討すべき。焦点を当てている研究の重点領域があってそのための準備をしていることを外向けに戦略的に宣伝する。

また、育種家の方々がゲノムの情報を活用し、われわれが配っている品種を少し改変して種苗権を取りたいというケースがないとは言えないので対応する方法を考えなければいけない。

- アレルギーの問題は健康の問題と直結しているのでコムギの重要な課題の一つであるが、それができる外部の人と組む必要がある。耐病性も重要な課題。耐塩性、耐乾性などのストレス耐性は海外の大きなフィールドでなくてもできる研究であるのでできる人と組んでいきたい (那須田) ⇒鳥取大乾燥地研の辻本氏が SATREPS で乾燥耐性を扱うので候補に挙がったテーマの中では取り掛かりやすい (松岡) ⇒ムギ類研究会が近々あるので、そういうところで提案してみて反応を見るのも必要かと思う (小林)
- NAM から直接品種が出来てしまったら成果として問題はないか (佐藤) ⇒世界的に影響力があるような品種が出てくるのならいいことだとは思いますが、学術的な貢献をまず説明しなければならない (小林)

- NAM のリストはコミュニティの中だけで伝えていっているのか。外部に広く伝えればフェノタイピングの幅が広がるのでは（鈴木）⇒NAM を作っていることは学会での広報活動で書いているが、リストは論文を書く前には公表はできない（那須田）⇒プロジェクト論文にしないのか（鈴木）⇒フェノタイピングで余程新規性があると主張できるような根拠がないと論文にすることは難しい。まとまった段階でレビューのチャンスを得て、こういうリソースを開発した、こういう風に使えるという説明を入れると研究コミュニティから興味を引くチャンスになるだろう（小林）⇒第 5 期の準備までに残り時間が少ないので成果をアピールできることはないか（鈴木）⇒次へのベースとなるような材料が整っている、これを使えばこういう研究が進むというプロパガンダとして使えると思うが、コムギは 1 年に 1 サイクルであるので早い成果を求めることは難しい（小林）
- 遺伝子改変への応用は遠いのか（鈴木）⇒コムギで CRISPR/Cas9 を試されている方はいて先月の育種学会でも成功したという発表があった（那須田）⇒これからそういった系統の受け入れもあるのか（鈴木）⇒形質転換体を受け入れる体制はできている（那須田）⇒現在パブリックコメントが始まっているので、それに研究コミュニティの意見を入れた方が良くも（小林）⇒方向性としては CRISPR/Cas9 による改変植物は遺伝子改変ではないという認知か（那須田）⇒そうでもない（小林）

以上