

プロジェクト名(タイトル):

ゲノム配列情報に基づくバイオインフォマティクス解析

利用者氏名:

○市田 裕之

理研における所属研究室名:

仁科加速器科学研究センター 植物ゲノム進化研究チーム

1. 本プロジェクトの研究の背景、目的、関係するプロジェクトとの関係

仁科加速器研究センターRIBF で生成される高速重イオンビームは、効率的な物理的変異原として多くのユーザーに利用されている。変異原処理によって細胞の DNA に誘発された変異を同定することは、遺伝子の機能や制御機構の解明に役立つばかりでなく、有用変異体を識別するための DNA マーカーとしても有用である。本プロジェクトでは、植物および微生物に由来する DNA 配列データに基づいて効率的かつ網羅的に変異検出を行う変異解析パイプラインを開発し、様々な生物種を対象とした変異解析を実施した。

2. 具体的な利用内容、計算方法

具体的な利用内容および計算方法は、昨年度までと同様である。リードデータをリファレンス配列にマッピングし、変異検出とフィルタリングを行うシェルスクリプトを実装し、バッチジョブ管理システムを利用して実行した。

3. 結果

主に BWMPc を用いた並列処理によって変異解析を行うとともに、検証実験などの高次解析を実施した。また、リファレンスゲノム配列が公開されていない生物種におけるゲノム配列情報の整備を目的に、GWACSL および BWMPc を用いて *de novo genome assembly* を実施した。2021 年度の総 CPU 使用時間は約 319,468 時間であった(2022 年 2 月現在)。解析結果の一部は原著論文として発表した。

4. 今後の計画・展望

引き続き様々な生物種を対象に変異ゲノム解析を実施予定である。また、シーケンス結果等の一次データの保管先として階層型ストレージを継続して利用したい。

5. 利用がなかった場合の理由
該当しない。

2021 年度 利用研究成果リスト

【雑誌に受理された論文】

1. Kasumi Hashimoto, Yusuke Kazama, Hiroyuki Ichida, Tomoko Abe and Koji Murai
“Einkorn wheat (*Triticum monococcum*) mutant *extra-early flowering 4*, generated by heavy-ion beam irradiation, has a deletion of the LIGHT-REGULATED WD1 homolog” *Cytologia* 86, 297-302, 2021.
2. Ryouhei Morita, Hiroyuki Ichida, Yoriko Hayashi, Kotaro Ishii, Yuki Shirakawa, Sachiko Usuda-Kogure, Katsunori Ichinose, Masanori Hatashita, Keiichi Takagi, Kotaro Miura, Miyuki Kusajima, Hideo Nakashita, Takashi Endo, Yuka Tojo, Yutaka Okumoto, Tadashi Sato, Kinya Toriyama and Tomoko Abe
“Responsible gene analysis of phenotypic mutants revealed the linear energy transfer (LET)-dependent mutation spectrum in rice” *Cytologia* 86, 303-309, 2021.
3. Hisashi Udagawa†, Hiroyuki Ichida†, Takanori Takeuchi, Tomoko Abe, Yoshimitsu Takakura
“Highly efficient and comprehensive identification of ethyl methanesulfonate-induced mutations in *Nicotiana tabacum* L. by whole-genome and whole-exome sequencing” *Frontiers in Plant Science*, 12, 671598. doi:10.3389/fpls.2021.671598
† equally contributed co-first authors
4. Hitoshi Murata, Shota Nakano, Takashi Yamanaka, Tomoko Shimokawa, Tomoko Abe, Hiroyuki Ichida, Yoriko Hayashi, Ko Tahara
“Argon-ion beam induced mutants of the ectomycorrhizal agaricomycete *Tricholoma matsutake* defective in β -1,4 endoglucanase activity promote the seedling growth of *Pinus densiflora* in vitro” *Botany*, 99, 139-149, 2021.

【口頭発表】

1. 市田裕之, 宇田川久史, 竹内貴規, 阿部知子, 高倉由光
「Whole-exome sequencing を用いたタバコ EMS 変異体における網羅的変異検出法の開発」
日本育種学会第 139 回講演会, オンライン開催, 2021 年 9 月
2. 森田竜平, 市田裕之, 林依子, 石井公太郎, 白川侑希, 臼田幸子, 一瀬勝紀, 畑下昌範, 高城啓一, 三浦孝太郎, 草島美幸, 仲下英雄, 遠藤貴司, 奥本裕, 佐藤雅志, 鳥山欽哉, 阿部知子
「重イオンビームの LET がイネ変異体の原因遺伝子に与える影響」
日本育種学会第 139 回講演会, オンライン開催, 2021 年 9 月
3. 武田信哉, 市田裕之, 阿部知子, 有村慎一, 陳孫祿, 金岡義高, 貴島祐治, 鳥山欽哉
「台中 65 号の細胞質を持つ *Oryzaglaberrima* の CMS 関連遺伝子の解析」
日本育種学会第 139 回講演会, オンライン開催, 2021 年 9 月