

# Plant GARDEN : 世界最多種の植物ゲノム情報を 提供する多機能データベースを開発

令和5年8月16日

**かずさ DNA 研究所は、多数の植物のゲノム関連情報を幅広い利用者に向けて提供するデータベース Plant GARDEN (プラントガーデン) を開発しました。**

食糧問題や生物多様性維持など様々な観点から、植物研究への期待が世界的に高まっています。そして、そのための重要な基盤となるのがゲノムの情報です。近年の DNA 分析技術の急速な進歩を受けて、これまでに 1000 種を超える植物で全ゲノムの塩基配列が決定され、これをもとに遺伝子や DNA マーカー\*<sup>1</sup> など、ゲノムに含まれる有用な情報が多数公開されています。しかし、これらの情報の多くはあちこちのデータベースに散らばっており、利用しにくい状態でした。

この状況を改善するために、かずさ DNA 研究所は、多数の植物のゲノム関連情報をまとめて、使いやすく提供するデータベース Plant GARDEN (<https://plantgarden.jp>) を開発しました。このデータベースを使えば、幅広い利用者が植物ゲノムに含まれる様々な情報に簡単に触れることができるようになります。その結果、ゲノムや遺伝子の多様性の理解が進み、育種プロセスの加速や生物多様性の維持など人々の暮らしや地球環境の保全に貢献することが期待されます。

研究成果は国際学術雑誌 BMC Plant Biology で、8月12日(土)にオンライン公開されました。

**論文タイトル：** Plant GARDEN: a portal website for cross-searching between different types of genomic and genetic resources in a wide variety of plant species.

**著者：** Hisako Ichihara, Manabu Yamada, Mitsuyo Kohara, Hideki Hirakawa, Andrea Ghelfi, Takuro Tamura, Akihiro Nakaya, Yasukazu Nakamura, Sachiko Shirasawa, Samatchaya Yamashita, Yosuke Toda, Daijiro Harada, Tsunakazu Fujishiro, Akiko Komaki, Jeffery Fawcett, Satoshi Tabata, Eiji Sugihara, Sachiko Isobe

**掲載誌：** BMC Plant Biology

**DOI:** 10.1186/s12870-023-04392-8

## 問い合わせ先

<研究に関すること>

かずさDNA研究所 先端研究開発部 シーズ開拓研究室 生物情報解析システム開発チーム  
チーム長 磯部 祥子 (いそべ さちこ) TEL : 0438-52-3928  
E-mail : sisobe@kazusa.or.jp

<報道に関すること>

かずさDNA研究所 広報・教育支援グループ TEL : 0438-52-3930  
E-mail : kdri-kouhou@kazusa.or.jp

## 1. 背景

- 世界的な食糧問題や生物多様性の維持の観点から、多様な植物に関する研究の重要性が増しています。植物のゲノム情報は、植物を対象とする様々な研究の基礎となる重要な情報です。
- 今世紀に入って急速に普及した次世代シーケンシング技術<sup>\*2</sup>により、世界中で様々な植物のゲノム情報の整備が加速し、最近では 1000 を超える多様な植物種からゲノムの塩基配列情報が収集されています。
- 植物研究において必要となるゲノム情報は、全ゲノム塩基配列の他に、遺伝子の情報や特定の性質の原因となるゲノム領域の情報、異なる品種間での配列の違いに関する情報 (DNA マーカー) など、利用目的によって異なります。
- これらゲノム関連情報を提供する植物ゲノムデータベースはこれまでも多数開発されていますが、多くの植物種をカバーし、かつ異なる種類の情報を 1 か所にまとめたデータベースはありませんでした。

## 2. 成果の要約

- そこで、かずさ DNA 研究所は、利用者の利便性を高めるため、様々な植物種のゲノムや DNA マーカーなどのゲノム関連情報を提供するためのデータベース Plant GARDEN (<https://plantgarden.jp>) を開発しました。
- Plant GARDEN には、さまざまなデータが収納されています。2023 年 3 月時点で、Plant GARDEN には、304 種類の植物のゲノム塩基配列、11,331,614 個の遺伝子配列、419,132 個の DNA マーカー、8,225 の特定の性質と関連のあるゲノム領域の情報 (QTL<sup>\*3</sup> : Quantitative Trait Loci : 量的形質座)、そして 5,934 種類の SNP<sup>\*4</sup> リストが掲載されています。
- さらに、独自に開発した遺伝子機能を推定するツール (Hayai-Annotation) を使用して、Plant GARDEN に登録されているすべての遺伝子に再注釈を行い

ました。これにより、異なる種の間で共通の配列や働きをもつ遺伝子をより容易に比較することができるようになりました。

- また、ゲノム研究の専門家でなくてもデータベースを使って必要な情報にアクセスできるように、多様なユーザーが利用できる Web ベースのユーザーインターフェース (WUI) も開発しました。
- Plant GARDEN では、高度な検索エンジン (Elasticsearch) を使用して、植物種横断的なキーワード検索を行うことができます。
- さらに、PC やタブレットコンピュータ向けの Web ベースのユーザーインターフェースを独自に開発して、データの検索をより手軽にしました。

### 3. 期待されること

- 私たちは、科学研究のみならず品種開発や植物バイオテクノロジー、教育、その他幅広い分野における植物ゲノム情報の活用を促進するために Plant GARDEN を開発しました。
- そのために、専門家でなくてもデータベースの操作を直感的に理解し、学生から専門家に至る様々な利用者が情報に容易にアクセスできるように WUI を設計しました。
- Plant GARDEN に収納されている植物種の数 は 2023 年 3 月の時点で 235 種であり、植物を対象としたゲノムデータベースとしては世界最大の数となっています。また、今後も対象とする植物種を増やす予定です。
- Plant GARDEN を利用することで、より多様な利用者が植物ゲノムの情報に容易に触れることが可能となります。これによって、ゲノムと遺伝子の多様性の理解が進み、産業の発展や生物多様性の維持など人々の暮らしや地球環境の保全に貢献することが期待されます。

### 4. 一般読者に伝えたいこと

Plant GARDEN はこれまで植物のゲノム情報に触れたことがない人でも、植物の遺伝子配列情報を検索したり遺伝子を見つけたりすることができるように、設計されました。今後も最新の情報を提供していきますので、とくに高校や大学などの学校教育などで活用が進むことを期待しています。

### 予算等

本研究は、国立研究開発法人科学技術振興機構（JST） / NBDC 統合化推進プログラムの助成を受けたものです。

## 用語解説

- \*1 DNA マーカー：品種や個体間における DNA 配列の違いを識別することで、ゲノム上の目印としたもの。DNA マーカーによって、特定の遺伝子を含む領域が親から子へ受け継がれたかどうかを幼苗の葉からでも検定することができる。
- \*2 次世代シーケンシング技術：膨大な数の DNA の塩基配列を同時並列で解析する技術。従来のシーケンシング技術と比べて、コストを抑えて一度に大量の塩基配列データを取得することができる。
- \*3 QTL (Quantitative Trait Loci、量的形質座)：葉や実の大きさなど、複数の遺伝子の効果の総和によって決定される形質（量的形質；QTL）を支配する遺伝子の位置のこと。
- \*4 SNP (一塩基多型)：集団のゲノム DNA 配列中にみられる一塩基レベルの違い。品種・系統の目印となる特有の DNA 配列の違いは、DNA マーカーとして用いられることもある。

図：Plant GARDEN トップページ

JA EN

# Plant GARDEN

Plant GARDEN (Genome And Resource Database Entry) は  
さまざまな植物のゲノムやマーカー情報を集めたポータルサイトです

[? 使い方](#) [i このサイトについて](#)

例: Solanum lycopersicum kinase [検索](#)

植物種からさがす

キクタンニギク ブドウ歐洲種 ミヤコグサ シロイヌナズナ ダイコン イチゴ ラッカセイ ダイズ トマト すべてみる ▶

他の方法でさがす

遺伝子から BLAST 配列から RDF データ一覧 マーカー 形質

解析してみよう

Mi-GARDEN GARDEN Cloud