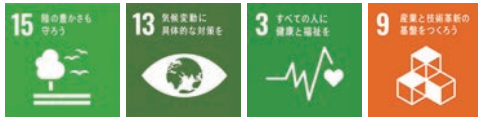


遺伝的に多様で優良形質の無花粉スギ品種の開発に役立つ リソースを構築



林木育種センター 三嶋 賢太郎・平尾 知士・坪村 美代子

スギ花粉症は、国民の約3割が罹患していると言われている国民病です。そのため、各地域において無花粉スギ品種の開発が進められていますが、それには長い時間かかるため、無花粉遺伝子をヘテロで保有する個体(ヘテロ個体)を活用することで交配の回数を減し、期間短縮された効率的な開発を行うことが必要になります。そこでヘテロ個体を検出できるDNAマーカーを開発し、全国の成長の優れた精英樹を対象に、ヘテロ個体を探索しました。その結果、21のヘテロ個体を発見しました。今後、これらのリソース(育種素材)を活用することで、全国において遺伝的に多様で、なおかつ優良な無花粉スギ品種の開発が可能になります。

成果

無花粉遺伝子を高い精度で判定できるDNAマーカーを開発

林木育種センターでは、林業分野におけるスギ花粉症対策として、「爽春」をはじめとする無花粉スギ品種を開発しています。また、早期かつ効率的に無花粉スギ品種を開発するために、「爽春」を用いて、無花粉遺伝子を高い精度で検出できるDNAマーカーを開発しました。このDNAマーカーは無花粉スギであることを識別できるだけでなく、無花粉遺伝子をヘテロで保有する個体も識別できます。

無花粉遺伝子をヘテロで保有する個体の利用で無花粉スギ品種を効率的に開発

「爽春」に代表される無花粉スギは、無花粉遺伝子座を潜性ホモ接合(a a)の状態ですべて保有しています(花粉をつける個体では、この遺伝子がA A又はA aとなっています)。この無花粉スギを利用した交配によって新たな無花粉個体を得るためには、2回の交配を行う必要があるため、無花粉スギの開発には長い年月がかかっていました。しかし、無花粉遺伝子座をヘテロ接合(A a)で保有する個体(ヘテロ個体)同士を交配すれば、1回の交配によって一定の割合で無花粉個体を得ることができます。このように、無花粉遺伝子をヘテロで持つ個体を活用した品種開発は、交配にかかる期間を短縮することができます(図)。今後、無花粉スギ品種の開発を効率的に推進するために、無花粉遺伝子をヘテロで保有しているスギのリソース(育種素材)の拡充が重要となります。

無花粉遺伝子をヘテロで保有するスギ21個体を解明

無花粉遺伝子をヘテロで保有しているスギのリソースの拡充に向け、全国にある4,241のスギ精英樹及び育種

素材(東北・関東・関西・九州育種基本区)について遺伝子座を解析し、21の精英樹がヘテロ個体であることを明らかにしました(表)。精英樹は、優良な形質を有しているため、精英樹同士によって得られる個体は、優良な形質を有する可能性が高くなります。今回の研究で明らかになったヘテロ精英樹を今後活用することで、全国で短期間に遺伝的に多様かつ優良な林業形質を持つ無花粉スギ品種を開発することが可能になります。

研究資金と課題

本研究は、農林水産技術会議委託プロジェクト研究「気候変動に適應した花粉発生源対策スギの作出技術開発」の成果です。

文献

- Mishima et al. (2018) Identification of novel putative causative genes and genetic marker for male sterility in Japanese cedar (*Cryptomeria japonica*). BMC genomics, 19, 277.
- 坪村美代子(他)(2019) 雄性不稔スギ「爽春」の雄性不稔原因遺伝子を持つ個体を検出する簡易DNAマーカーの開発. 日林誌, 101, 155-162.

専門用語

DNAマーカー：生物が持つ遺伝情報を規定している膨大な量のDNA(デオキシリボ核酸)のうち、特定の部位のDNAで、特定の形質に関与する遺伝子の存在を示唆するものとして使われるもの。

精英樹：成長の早いこと、幹が通直であること、病気や虫の害がないこと等を基準に全国の森林から選抜した個体。

ホモ接合体：AA、aaのように遺伝子座が同じ対立遺伝子からなるもの。

ヘテロ接合体：Aaのように遺伝子座が異なる対立遺伝子からなるもの。

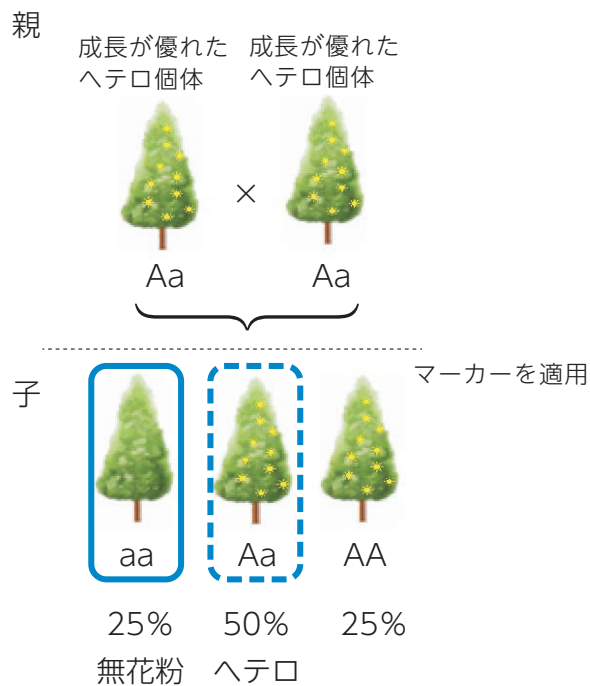


図 無花粉遺伝子をヘテロで保有する個体を用いた品種開発の例

表 無花粉遺伝子をヘテロで保有するスギ精英樹(一部)

育種基本区	育種区	精英樹名	選抜都県	公表年
関東	関東平野	西多摩 8 号	東京都	平成30年
		中 4 号	神奈川県	平成30年
		箱根 4 号	神奈川県	平成30年
		片浦 6 号	神奈川県	平成30年
		丹沢 2 号	神奈川県	令和元年
	中部山岳	奈良井 4 号	長野県	平成30年
	東海	天竜 11 号	静岡県	平成30年
九州	北九州	県神埼 1 号	佐賀県	平成30年