

DEVELOPMENT OF DNA MARKERS AND THEIR APPLICATION TO GENETICS AND BREEDING IN ASPARAGUS

竹内, 陽子

<https://hdl.handle.net/2324/1932014>

出版情報：九州大学, 2017, 博士（農学）, 論文博士
バージョン：
権利関係：やむを得ない事由により本文ファイル非公開（3）

氏 名	竹内 陽子			
論 文 名	DEVELOPMENT OF DNA MARKERS AND THEIR APPLICATION TO GENETICS AND BREEDING IN ASPARAGUS (アスパラガスにおける DNA マーカーの開発とその遺伝・育種学的利用)			
論文調査委員	主 査	九州大学	准教授	尾崎 行生
	副 査	九州大学	教 授	望月 俊宏
	副 査	九州大学	准教授	若菜 章
	副 査	九州大学熱帯農学研究センター	准教授	宮島 郁夫

論 文 審 査 の 結 果 の 要 旨

本論文は、わが国の主要な野菜品目の一つであるアスパラガス (*Asparagus officinalis* L.) における DNA マーカーを開発するとともに、それらのマーカーの遺伝・育種学的研究への適用性を明らかにしたものである。

まず、共優性で多型性の高い SSR (simple sequence repeat) について調査し、雑種性や半数性の検定に利用できる 6 領域の SSR を見出した。これらの領域および雄性決定遺伝子 *M* との独立性検定を行い、4 組の遺伝子座間でひずみ分離を検出し、遺伝子座間の連鎖関係を示した。これらの SSR は二倍体・三倍体・四倍体品種のジェノタイプング、単交配品種の純度検定に利用でき、アスパラガスとその近縁種ハマタマボウキ (*A. kiusianus* Makino) との種間交雑における雑種性の検定にも適用できた。RAD-seq (restriction site associated DNA sequence) によるアスパラガス 2 系統間の SNP (single nucleotide polymorphism) 解析の結果、1,203 領域の SNP が見出され、そのうち両系統ともヘテロ型であったのが 486 領域、一方の系統のみがヘテロ型であったのが 717 領域であった。アスパラガスと近縁種ハマタマボウキの間には葉緑体 DNA 配列の多型が認められ、PCR 増幅産物に制限酵素認識部位を導入する dCAPS (derived CAPS) 法を援用することにより、両種間の葉緑体 DNA 多型を容易に判別できた。

次に、これらの DNA マーカーの遺伝・育種学的研究への適用性について検討した。①3 組み合わせの二倍体間交雑を行って後代の SSR 遺伝子型を調査したところ、2 組み合わせではすべての実生の遺伝子型が二倍性であったが、1 組み合わせの交雑で得られた 124 個体の実生のうち 1 個体の遺伝子型が三倍性を示し、フローサイトメトリーにより三倍体であることを確認した。交配親の SSR 遺伝子型との比較により、この三倍体が非還元性の卵と還元性の花粉の融合によって生じたことを明らかにした。②アスパラガスでまれに認められる多胚種子の起源について調査し、多胚種子の中には半数体や三倍体が含まれる場合があること、多胚種子の出現パターンには 10 種類の起源が想定されることを見出した。③アスパラガスでは、本来雄蕊ができる位置に雌蕊を形成して外花被と内花被とが矮小化する突然変異系統が認められているが、この突然変異形質の遺伝性を調査した結果、雄蕊突然変異と花被突然変異とは独立して遺伝すること、外花被と内花被とが矮小化する変異は 1 遺伝子支配であり、RAD-seq 解析により第 9 染色体の 1,999,880 位付近に変異があることを示した。④アスパラガスには茎枯病抵抗性系統がないが、日本固有種のハマタマボウキは強い茎枯病抵抗性を有することを明らかにし、両者の種間雑種個体の中にも強い抵抗性を示す個体を認めた。さらに種間雑種個体において葉緑体 DNA はすべて母性遺伝しており、正逆交雑のいずれにおいても抵抗性を示す雑種個体が認められたことから、抵抗性形質は葉緑体 DNA 上にはなく核 DNA

支配であると考えられ，戻し交雑による茎枯病抵抗性アスパラガス育成の可能性を示した．

以上要するに，本論文はアスパラガスにおける DNA マーカーを開発し，偶発的三倍体個体や多胚種子の起源解析，種間交雑における雑種性の検定，花器形態突然変異に関連するマーカーの迅速検索などの遺伝・育種学的研究に適用できることを明らかにしたものであり，園芸学の発展に寄与する価値ある業績と認めた．

よって本研究者は博士（農学）の学位を得る資格を有するものと認める．