HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	アジアとアフリカに起源する栽培イネ種間雑種の育種障壁克服と倍数体発生の遺伝学的機序［論文内容及び審査の要旨］
Author(s)	國吉, 大地
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(農学)
Dissertation Number	甲第14377号
Issue Date	2021-03-25
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/81329
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/
Type	doctoral thesis
File Information	Kuniyoshi_Daichi_review.pdf, 審査の要旨

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

学位論文審査の要旨

生物資源科学専攻　博士（農学）　　國　吉　大　地
審査担当者　主　査　　教　授　　貴　島　祐　治
副　査　　教　授　　金　澤　　章
副　査　　講　師　　高　牟　禮　逸　朗

学位論文題名

日本語題目：**アジアとアフリカに起源する栽培イネ種間雑種の育種障壁克服と倍数体発生の遺伝学的機序**

本論文は邦文１０８ページ，１７図，２２表，５章からなり，参考論文３編が付されている．

本論文では，アジアイネ(*Oryza sativa* L.)とアフリカイネ(*O. glaberrima* Steud.)種間の F_1 雑種が示す雑種不稔性の克服を目指し，葯培養法による不稔性小胞子の救済と得られた葯培養由来植物体の解析，F_1 雑種における減数分裂異常と非還元性小胞子形成の関連性の解析を行った．

日本晴(*O. sativa*)と WK21(*O. glaberrima*)間の F_1 雑種における不稔性小胞子を救済するために葯培養を試みた．本来的には致死が運命づけられた小胞子を葯培養によって救済し，WK21/日本晴 F_1 雑種から 19 個体の再分化植物体を得ることができた．得られたカルス及び再分化植物体は，葯培養で期待される遺伝子接合型とは異なったゲノム構造を保持していた．小胞子由来のゲノムはホモ接合型であるという原則に反し，一部の個体はホモ接合型とヘテロ接合型の遺伝子座を同一個体内に保持していた．それらの個体の倍数性は主に 2 倍体か 4 倍体であり，4 倍体個体からは種子が得られた．これらの結果は，*O. sativa* と *O. glaberrima* 種間の 2 倍体 F_1 雑種が完全に不稔性であるが，4 倍体 F_1 雑種は稔性を回復する可能性を示唆した．この結果を検証するため，コルヒチン処理により 4 倍体純系を作成し，3 組み合わせの *sativa-glaberrima* F_1 雑種の 2 倍体と 4 倍体を用意して稔性を確認した．2 倍体雑種は日本晴と WK21 種間の F_1 雑種同様に完全不稔であったが，4 倍体雑種は自殖稔性を示した．

葯培養で得られたホモ接合型とヘテロ接合型のゲノム領域を併せ持っている再分化植物体(12 個体)を対象に，セントロメア領域の接合型の解析結果から，こ

れら 12 個体は減数分裂が部分的に異常になった際に形成される非還元性小胞子に由来することが判明した．第一分裂が異常となった非還元性小胞子(First division restitution，FDR)と第二分裂が異常となった非還元性小胞子(Second division restitution，SDR)に分類された．これらの非還元性小胞子はいずれも 2 倍性であり，葯培養個体に多く見られた 4 倍体がこれらの小胞子の自然倍加によることが示唆された．FDR 型小胞子をもたらした減数分裂異常として，花粉母細胞における一価染色体の形成が確認され，SDR 型小胞子形成を誘導する可能性のある異常として，第二分裂期における紡錘体形成異常が示唆された．

葯培養で得られた小胞子由来のカルスを用いて，これまで調べることができなかった雄性配偶体のゲノム構成を，雌性配偶体のゲノム構成を反映した BC_1F_1 集団の結果と比較した．雄性配偶体では雌性配偶体より平均的に高い相同組換え頻度が観察された．雄性配偶体のいくつかのゲノム領域では，両種間の雑種不稔原因遺伝子座(*HS* 座)の近傍において強い分離の歪みが観察された．

以上，國吉大地氏の研究結果は，アジアとアフリカの栽培イネ種間で積年の課題であった雑種不稔性を克服した画期的な成果である．また，イネ種間雑種個体の染色体レベルで起こる減数分裂時の非還元分裂の発生機序を明らかにし，それが雑種不稔性の一要因になることを提唱した．審査員一同は，國吉大地氏が博士（農学）を受けるのに十分な資格を有するものと認めた．