

平成 20 年度 沖縄イノベーション創出事業

「沖縄における種苗知財戦略を核とした重イオンビーム照射による
亜熱帯農作物の新品種育成と種苗生産」

成果報告書（概要版）

平成 20 年 3 月

委託者 (財)沖縄県産業振興公社

委託先 (株)沖縄TLO

プロジェクト名	沖縄における種苗知財戦略を核とした重イオンビーム照射による亜熱帯農作物の新品種育成と種苗生産
研究背景 研究目的 及び目標	<p>(研究背景)</p> <p>地球温暖化の進行により、我が国における熱帯性作物の作付面積は拡大し、熱帯性作物の種苗需要は増加することが予想される。さらに、国立試験研究機関の独立法人化後、各独立法人は、地球温暖化を見据えた種苗開発を展開し、それらの知財化を図っている。一方、国立試験研究機関で育成された種苗に頼っていた各自治体は、独自の種苗開発戦略の展開を余儀なくされている。このような種苗開発競争の激化は、民間の種苗開発も加わり、種苗開発技術の急激な高度化をもたらしている。</p> <p>沖縄県では、種苗の開発が活発でない。種苗開発の活性化は、本県の農業振興に直接的に反映するので、種苗開発の効率化はもとより、種苗産業の振興は重要な課題である。さらに、地理的・気候的資源を主な戦略資源とする沖縄県では、産業振興を促す上で、種苗開発業のような知識集約型産業を振興することが最も重要な課題であると思われる。</p> <p>(研究目的及び目標)</p> <p>沖縄県における亜熱帯農業を振興するためには、亜熱帯地域に適応する品種を独自に開発しなければならない。しかし、本県には種苗開発業が存在しない。沖縄県に新規な種苗開発業が生まれにくい主な要因として、植物品種育成における育種年限の長さが挙げられる。すなわち、育種技術を高度化し、品種育成に係る育種年限を短縮できれば、沖縄県にも新規種苗開発業が起こる可能性がある。</p> <p>交配育種における育種年限は、交配母本の育成だけでも約10年を要する。一方、放射線突然変異技術は、遺伝子を破壊することにより、新規な遺伝変異を作出する技術である。</p> <p>放射線突然変異育種は、キクのような栄養繁殖植物に対して育種年限の短縮の点から有効である。特に、重イオンビームは、従来のX線やγ線照射に比較すると、変異のスペクトル幅が広く、新規な遺伝変異が出現する確率が高いので、植物育種における新規技術として注目されている。</p> <p>本研究では、重イオンビームおよびγ線照射によるキクおよびパパイヤの新品種育成技術を開発する目的で、①組織培養システムの確立、②γ線および重イオンビーム照射条件の設定、③変異体の効率的選抜法の開発、のサブテーマを設け研究を実施した。①の研究サブテーマについて、重イオンビームの透過深度は1~2mmなので、対象照射物は平面的に配置しなければならない。そのため、まず、植物器官の組織培養システムを確立した。②のサブテーマについて、重イオンビームの線量や植物器官・組織の部位などの照射条件を設定することは、効率的に遺伝変異を誘発する上で重要である。さらに、③のサブテーマでは、放射線照射後の変異体におけるDNA解析を行い、DNAマーカーを開発することにより効率的に変異体を選抜する手法の確立を検討した。</p>
成果概要	<p>1) 組織培養システム</p> <p>(1) キク</p> <p>茎頂培養、多芽体培養およびカルス培養法を検討した。茎頂培養で</p>

	<p>は、重イオンビーム照射（5Gy）時の茎頂外植体のサイズが小さいと培養体の生存率が低くなった。多芽体培養では、茎頂外植体を1～5mg/0BA 添加のMS 寒天培地に置床し多芽体を誘導することができた。カルス培養では、1 mg/0NAA+ 1～10 mg/0BA 添加の寒天培地に茎片（厚さ3mm）を培養すると、いずれもカルスを形成した。これらのカルスを0.5 mg/0BA+, 0.2mg/0GA₃ 0. 添加培地へ継代培養し、苗条分化を促すことができた。</p> <p>以上の結果から、茎頂部または腋芽へ重イオンビームを照射した後、多芽体を誘導する。次いで、多芽体を分割し、苗条をホルモン無添加培地へ継代培養して植物体を育成する培養システムを開発した。また、茎片へ重イオンビームを照射後、カルス形成を促し、得られたかカルスから不定苗条由来の植物体を育成する培養システムも開発した。</p> <p>（2）パパイア</p> <p>パパイアのライフサイクルは長く、播種から果実収穫までは10～15ヶ月を要する。そのため、ライフサイクルの短縮と照射方法について検討した。受粉後55日目の果実から胚を摘出し、培養することによって、パパイアのライフサイクルを7～9ヶ月に短縮できた。幼胚への照射効果は、今後調査する予定である。</p> <p>2) γ線照射によるキクの変異誘発</p> <p>圃場栽培の株から本葉5～6枚展開の挿し穂を採取し、これらにγ線（6, 12 および 24 Gy）を照射した後、穂木を挿し木し、開花に至るまで栽培した。照射株には“絞り”、“底白”、“淡色”などの花色変異や分枝性の変異が観察された。花色変異率は24 Gy で高く、分枝性については6 Gy で変異が出現した。</p> <p>3) 重イオンビーム照射によるキクの変異誘発</p> <p>茎頂外植体に5Gyの重イオンビームを照射して育成した株における矮性、多分枝性に関する変異や花色変異個体の出現を確認した。</p> <p>4) 遺伝変異体の早期検出・選抜</p> <p>花色変異体のDNA解析関連では、花色合成系遺伝子周辺領域の多型を探索する技術を開発し、花色変異体（白色）と無照射個体（濃赤紫色）間のDNA多型を検出した。さらに、本多型探索技術を用いて沖縄県のキク7品種を分類することができた。今後は、花色と連鎖するDNAマーカーの開発や花色を支配する遺伝子の探索へと研究を発展させる予定であるが、花色に関与する遺伝子であるかを簡便に調べることができる「GFP遺伝子を利用したキク花卉における一過性遺伝子発現システム」についても開発した。</p>
連絡窓口	株式会社アースノート（担当：徳永 毅） 連絡先 tel 0980-52-3620