

氏名(本籍)	バル クリシュナ ジョシ (ネパール)
学位の種類	博士(農学)
学位記番号	博乙第2560号
学位授与年月日	平成23年9月30日
学位授与の要件	学位規則第4条第2項該当
審査研究科	生命環境科学研究科
学位論文題目	<b>Diversity Analysis of Tartary Buckwheat (<i>Fagopyrum tataricum</i> Gaertn.) in Nepal</b> (ネパールにおけるダツタンソバの多様性解析)

主査	筑波大学教授	農学博士	奥野員敏
副査	筑波大学教授	農学博士	大澤良
副査	筑波大学教授	農学博士	林久喜
副査	筑波大学教授(連係大学院)	農学博士	乙部千雅子

### 論文の内容の要旨

ネパール国内にはソバ属5種と4亜種が分布している。そのうち、栽培種は他殖性の普通ソバ (*Fagopyrum esculentum* Moench) と自殖性のダツタンソバ (*Fagopyrum tataricum* Gaertn.) の2種である。これらの栽培種はネパール全土の約80%の行政区において標高60~4200mの地帯で栽培されており、ネパール国民にとって重要な食用作物である。ダツタンソバには野生種、近縁野生種および雑草型が存在し、特にネパール北西部に自生している。ダツタンソバは優れた生産関連特性をもつことから、ネパールの高標高地帯に適応する作物である。しかしながら、普通ソバに比べて、ダツタンソバの育種は立ち遅れていて、現在でも純系分離による育種が主流である。そこで、本研究では、ネパールにおけるダツタンソバ育種の基礎を構築するため、ネパールにおけるダツタンソバ遺伝資源の組織的な探索収集、特性評価、多変量解析及び人工交配に関する一連の研究を行い、以下の成績を得た。

#### 1. ネパール国内におけるダツタンソバ遺伝資源の探索収集

著者が所属するネパール農業研究局 (Neapal Agricultural Research Council) は、2007年と2008年にネパール国内で遺伝資源の現地調査を実施した。その結果、2007年に151点、2008年に192点、計343点のダツタンソバ遺伝資源の種子サンプルが収集された。これらの遺伝資源を含め、現在、ネパールのジーンバンクには、普通ソバ153点、ダツタンソバ449点、計602点のソバ遺伝資源の種子が保存されている。著者は、調査ミッションに参画し、ダツタンソバ遺伝資源の探索収集を担当した。収集された遺伝資源の中には、現地語で Bhat Phaper (rice tartary buckwheat) と呼ばれている剥皮性のユニークな在来品種も含まれていた。

#### 2. ダツタンソバ遺伝資源の特性評価

2007年と2008年、それぞれ151点および192点の遺伝資源を乱塊法により栽培し、15の量的形質と25の質的形質を調査した。また、東ネパールと西ネパールに適した素材を選抜するため、供試材料を地域別の2群に分けて trait biplot analysis を行った。その結果、①種子色、種子の形態、草丈で変異が大きかった、②種子数、成熟期、種子生産量、藁収量については材料間で有意に異なった、③2007年における最大収量はS-1の3t/ha以上であり、2008年はSirpulamの約1.5t/haであった、④S-1のタンパク質含有率は16.1%で、

供試材料の中で最大値を示した、⑤西ネパール原産品種の中で Barule UR がベスト品種であり、東ネパール原産品種の中では Ghyuri がベスト品種であることが明らかになった。

### 3. ネパール原産ダツタンソバの多変量解析

24 形質のデータを用いてクラスター分析と主成分分析を行った。東ネパールと西ネパールの間には気象条件や農民の品種に対する選択が異なるので、育種では地域性を考慮して材料をグループ分けしておくことが重要である。最終目標は東西ネパール向け品種を開発することである。解析の結果、西ネパール品種の変異は東ネパール品種よりも大きい、東ネパールからの 105 品種は 6 クラスターに分かれ、西ネパール由来の 87 品種は 8 クラスターに分けることができた。東ネパール品種では第 1 主成分に対して一次枝梗数、草丈、個体あたり種子数、種子重の寄与率が高かったが、西ネパール品種では大半の形質の寄与率が負であった。

また、相関分析と経路分析により、収量と最も関連性が高い形質を調べた結果、一次枝梗数、葉数、草丈、花序数、開花期、種子数、種子幅、種子重であった。成熟期は収量と有意な負の相関を示した。個体あたり種子数は収量に対して最大の直接的な効果を与えた。収量に対して最大の負の直接効果を与える形質は節数であった。

### 4. ネパール原産ダツタンソバの多様性解析

普通ソバ 302 品種とダツタンソバ 150 品種を用いて 15 の質的形質を調査し、Shannon-Weaver 指数、均等度及び Simpson 指数を算出した。ネパールの農民は質的形質によりソバの種と在来品種を容易に区別するが、1 形質だけで種を区別することはできない。多様度指数の平均値ではダツタンソバよりも普通ソバの方が大きい、形質毎の多様度指数はダツタンソバの方が大きく、種内変異を利用した育種効果が期待できる。

## 審査の結果の要旨

ソバはネパール国民にとって重要な食用作物である。ネパールでは普通ソバとダツタンソバが栽培されているが、収量水準が極めて低く不安定であることが大きな問題である。2007～2008 年に実施した国内遺伝資源の探索により収集されたダツタンソバ在来品種の中には単収 3t/ha を超える品種もあり、機能性食品としての価値とともに、ネパールではダツタンソバへの期待が大きくなっている。しかし、ダツタンソバでは純系分離による育種が中心で交雑育種は行われていなかった。著者は温湯除雄法による  $F_1$  種子の獲得にネパールで初めて成功し、ダツタンソバにおける交雑育種法の利用を促進させた。これにより、ネパール国内の在来品種がもつ遺伝的多様性を有効に利用して遺伝変異を拡大し、収量をはじめとするダツタンソバの育種改良が大きく進展すると期待されている。そこで、本論文の著者は、遺伝資源の探索収集、特性評価、剥皮性等の新規形質の発見、収量性と関連する形質の検索など、今後のダツタンソバ育種の方向性を見据えた遺伝資源研究を展開し、数多くの基礎的成果を得た。これらの成果は、ネパールにおけるダツタンソバ育種の基礎を構築することに貢献するものであり、作物の遺伝育種分野の優れた業績として高く評価できる。

平成 23 年 6 月 29 日、学位論文審査委員会において、審査委員全員出席のもとに論文の審査及び学力の確認を行い、本論文について著者の説明を求め、関連事項について質疑応答を行った。また、英語に関する筆記試験については、すべての参考論文が英文論文であること、受理された博士論文が英語で記述されていること等から、生物圏資源科学専攻博士論文の審査等の実施等に関する内規 15-2 に従い英語に関する筆記試験を免除することとした。以上の結果、審査委員全員により本学位論文は合格と判定された。

よって、著者は博士（農学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。