

北海道におけるスペインカンゾウの栽培と選抜

(独) 農業・食品産業技術総合研究機構 北海道農業研究センター

鈴木 達郎・森下 敏和・六笠 裕治

1. はじめに

カンゾウは医薬品原料あるいは甘味料として広く利用されている。需要は世界的に高まりつつあり、また生産国の資源枯渇問題等もあり国内供給体制構築に対するニーズが高まりつつある。本稿では、北海道農業研究センターにおけるこれまでのカンゾウ研究の紹介に加え、最近開始したスペインカンゾウのグリチルリチン酸及びグラブリジン等の高含有系統の選抜などについて紹介する。

2. 北海道農業研究センターにおけるカンゾウ研究

カンゾウは、昭和29年12月に北海道農業研究センター（当時の北海道農業試験場）と北海道大学薬学部との共同研究により北海道にはじめて試験材料として導入され、寒地における新しい産業資源の素材として試験が開始された。導入当所は海外から多数のカンゾウ属植物を導入し比較試験を行うとともに、生育適応性等が試験された。また、発芽温度や種子の硬粒等に関する試験に加え、昭和32年からは、不良環境地帯における栽培を目的に、各地で栽培試験を実施している。その結果、グリチルリチン酸濃度は当時の輸入品と比較し幾分低かったものの、北海道においてもカンゾウの栽培は可能と結論付けている。また北海道に適するカンゾウ属植物としてスペインカンゾウが有望と報告している。昭和41年からは勇払において、スペインより導入したカンゾウ種子等を用いて、栽植密度試験、肥料試験（施肥量試験、三要素試験、追肥試験）などを実施した。3年間の試験の結果としては、ウラルカンゾウと比較しスペインカンゾウでは、主根の発達が良好でストロンの発生割合が少なかったこと、グリチルリチン酸の濃

度が高かったことが報告されている。一方、収穫に相当な困難が生じたため適切な収穫機械の検討が必要なこと、個体差が相当認められることから今後は育種も重要となること等が報告されている。ここまでの研究をもって北海道農業研究センターでの試験は一旦完了となった。

3. 北海道におけるスペインカンゾウの高グリチルリチン酸個体及び高グラブリジン個体の選抜

カンゾウの生産効率向上には、栽培・収穫技術の開発、除草剤登録等に加え、品種開発も重要である。ウラルカンゾウについては既に選抜が行われており、グリチルリチン酸高含有系統が民間企業より品種登録出願されている。一方、スペインカンゾウについては、グリチルリチン酸高含有系統等の選抜例はあまりない。また、スペインカンゾウは抗酸化能や抗菌性を有するとされるグラブリジンを含有する。そこで、スペインカンゾウを材料に、グリチルリチン酸やグラブリジン濃度が高く、また地下部重の大きい個体の選抜を試みた。

試験は、北海道農業研究センター芽室研究拠点（北海道河西郡芽室町）の圃場にて、平成22年-24年の3年間実施した。スペインカンゾウの種子は、独立行政法人医薬基盤研究所薬用植物資源研究センター北海道研究部からの分譲により入手し、初年度の5月19日に圃場に播種した。施肥は、N:P:K=9:36:21kg/10a を作条施肥し、「薬用植物・栽培と品質評価 part10、カンゾウ」（薬事日報社）に準じて栽培管理を行った。播種後、2週間に1度の間隔で中耕除草を行い、株間は手で除草した。2年目および3年目は、萌芽直後の時期に追肥を行った。

栽培初年目は、5月中旬以降に曇天・低温状態が続いた。また播種後に降雨が続き、発芽不良で苗立ちに至らないものがみられた。一方で、テンサイ用のペーパーポットに播種し、テンサイ用の移植ごてにて幼苗を圃場移植する方法も試みた。ペーパーポットに播種したものは順調に発芽し、圃場移植後も苗立ちは順調であった。ペーパーポットに播種し移植する方法は、種子を直接圃場に播種した場合と比較し労力を要するものの、技術的にはテンサイで利用されているシステムをそのままカンゾウに応用できる可能性がある。苗立ち後は定期的な除草は必要であったが、生育は順調であった。栽培2年目に入ると、個体は大きくなったが、畦間を完全に塞ぐまでの地上部生育が得られなかったこともあり、種子播種区、ペーパーポット移植区ともに定期的な除草を必要とした(図1)。

夏に入ると葉に斑点が生じ、葉が脱落する症状(葉枯れ症状)が若干観察された。3年目(2012)は、6月後半までは順調に生育したものの、7月に入ると、葉枯れ症状が出現した。7月中旬以降は圃場全体で大規模な葉枯れ症状が生じた(スペインカンゾウ、ウラルカンゾウともに同様の症状が観察された)。秋になると、全個体の半数以上が枯れ、残りの個体も生育が抑制された。葉枯れ症状の原因については、生理障害や病気などが考えられる。なお、症状が多発した平成24年は7月以降の降雨量が多く、また残暑が厳しい記録的な高温年であった。カンゾウは暑さと湿潤条件に強い作物ではないと考えられるため、これら気象条件が発生を助長した可能性が考えられる。一方、葉枯れ症状がほとんど観察されない個体も存在した。今回栽培した植物材料は種子由来であり、個体毎に遺伝的背景が異なる。そのため、個体の中には上記症状に抵抗性のある遺伝的な因子が存在

する可能性がある。今回選抜した系統の再評価が急がれる。

収穫は、栽培2年目および3年目に行った。収穫作業、および根の粉碎・分析作業には大変な労力を要する。そこで選抜の省力化を目的に、栽培2年目の個体を用いて地上部重と地下部重の関係、及び地下部重とグリチルリチン酸濃度との関係を調査した。その結果、地上部の生育が旺盛な個体は地下部重も大きく、またグリチルリチン酸濃度は、地下部重と相関関係が認められなかった(表1)。これらは栽培3年目の調査でも同様の傾向であった(表1)。このことから、例えば地上部の生育が旺盛な個体をまず目視で一次選抜し、その中から地下部のグリチルリチン酸濃度の高い個体を選抜することで、グリチルリチン酸濃度とグリチルリチン収量の両者が多い個体を効率良く選抜出来ると判断した。

今回の選抜では、葉枯れ症状のほとんどない個体も優先的に選抜した。上記の方法にて、栽培3年目の11月に800個体から37個体に絞り込んだ。収穫は地下部(根部及びストロンの両者)を手で掘り起こし、ストロンの一部は温室に鉢あげして栽培維持し、残りの地下部は乾燥させ重量を測定



図1. 栽培圃場の写真(栽培2年目)

表1 地上部重、地下部重、グリチルリチン酸濃度、グラブリジン濃度の相関行列

	地上部重 (栽培2年目)	地下部重 (栽培2年目)	地上部重 (栽培3年目)	地下部重 (栽培3年目)	グリチルリチン 酸濃度 (栽培3年目)
地下部重(栽培2年目)	0.882 ***	—	—	—	—
地下部重(栽培3年目)	—	—	0.862 ***	—	—
グリチルリチン酸濃度 (栽培2年目)	0.099 ns	0.090 ns	—	—	—
グリチルリチン酸濃度 (栽培3年目)	—	—	0.059 ns	0.132 ns	—
グラブリジン濃度 (栽培3年目)	—	—	0.103 ns	0.068 ns	0.019 ns

***: 0.1 %水準で有意、ns: 有意差無し
栽培2年目: n=18、栽培3年目: n=37

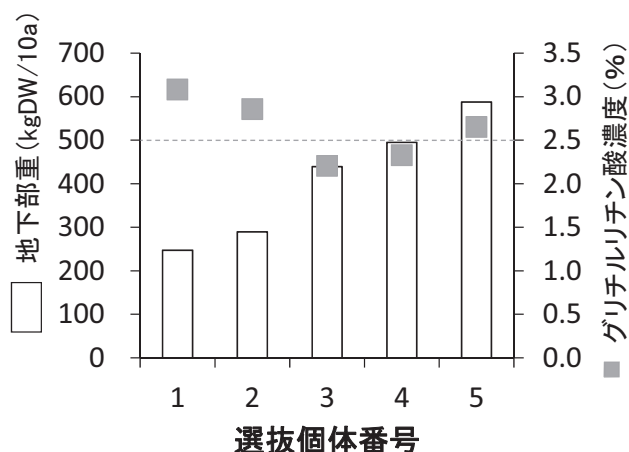


図2 選抜個体の地下部重とグリチルリチン酸濃度

した後、電動ミルを用いて粉末化した。地上部についても収穫し、乾燥の後、重量を測定した。粉末化した地下部は、定法に従い HPLC を用いてグリチルリチン酸濃度（2年目、3年目収穫個体）、及びグラブリジン濃度（3年目収穫個体のみ）の測定を行った。

栽培2年目においては、収穫した個体のグリチルリチン酸濃度の変異幅は1.44-3.24%であり、2.5%を超える個体が8個体見られた。一方地下部重は大きいものでも100kg/10a程度であった。3年目においては、グリチルリチン酸濃度の変異幅は1.30-3.08%であり、2.5%を超える個体が7個体あった。グラブリジンについては、濃度の変異幅は0.006-0.275%であり、グリチルリチン酸の変異幅と比較しかなり大きかった。また、グリチルリチン酸濃度とグラブリジン濃度の相関解析を行ったところ、両者の間には統計的に有意な相関関係は認められなかった（表1）。以上より、地下部重が大きく、グリチルリチン酸濃度・グラブリジン濃度の両者が高い個体を選抜することは可能と考えられた。

続いて、上記データを参考に有望個体を選抜した（図2）。地下部重が大きく成分濃度の比較的濃い系統、及び成分濃度が濃く地上部が比較的大きい個体をそれぞれ選抜した。「選抜個体4」、及

び「選抜個体5」は、葉枯れ症状がほとんど無く、地下部重が大きく、またグリチルリチン酸濃度、グラブリジン濃度の両者が高いため、有望な素材と考えられた。

4. おわりに

3年間の栽培でまず問題となったのは雑草制御である。特に生育初期はカンゾウの生育量が少ないこともあり除草剤の登録は必須と考えられる。また、葉枯れ症状については、激発すると収量が激減するため心配な要素であるが、現時点では北海道内での栽培実績が少なく対策の要否は判断できない。今後は、各地での栽培による情報蓄積が重要と考えられる。また、収穫の機械化も大きな課題であるが、効率的に収穫できる機械が開発されつつあるとのことで、大いに期待する。

今回選抜した系統の利用については、まず他品種との比較が重要と考えられる。カンゾウのグリチルリチン含量は気象条件、土壌条件により異なるため、同じ条件で比較し特性を正確に把握する必要がある。また、葉枯れ症状に強い可能性があるため、交配母本としての利用価値についても検討予定である。また、北海道産カンゾウを用いた高付加価値食品等の用途開発も、リスク分散の意味で重要な課題と考えられる。

今回の試験では北海道の畑作地帯での選抜を行ったが、当該地域は小麦などの単価の高い畑作物を生産できる地域であり、またカンゾウは複数年栽培が必要なため輪作体系への導入には大きなハードルがある。一方で、北海道のオホーツク沿海地域では耕作未利用地・耕作放棄地が急速に拡大しつつある。これら地域には土壤凍結地帯も含まれる。また、地価が極めて安いいため長期間栽培を続けても経済負担が小さく生産調整(出荷調整)が可能で、カンゾウ栽培に有望な可能性がある。今後は上記地域での選抜も検討も必要と考えられる。