

国内で使用される漢方薬の原料生薬は、その8割近くが中国からの輸入に依存する。一部で国産の生薬栽培に向けた動きも見られるが、栽培から市場流通までの一貫したライン整備が難しいことに加え、栽培農家の高齢化による生産量の減少など国産の薬用植物栽培は岐路に立たされていると

## 熟練度に頼らない再現性確立

ヒロハセネガは市販の咳止め薬のほか、医療用医薬品の去痰剤「セネガシロップ」にも利用されている生薬「セネガ」の原料。同研究グループでは完全水耕栽培に成功したばかりではなく、日本薬局方の生薬セネガの規格に適合し、世界初となる市場への出荷も始めている。今年度は商業生産を視野に入れた生産スケールの拡大を図る計画だ。

ヒロハセネガは近年、生産者の高齢化もあり国内生産量が漸減し、輸入比率が高まっている。また、発芽が技術的に難しいため、新規参入者による生産量の拡大も困難な状況にあった。同研究グループは2008年から人工光を用いる室内型水耕設備、太陽光を用いるハウス型水耕設備の両方で、薬用植物の効率的生産を目的に研究を開始。種々の薬用植物の水耕栽培研究の第一号の成果としてヒロハセネガの完全水耕栽培に成功した。

植物工場は、気候変動や病虫害からの被害を物理的に避け、植物の成長に合った最適な肥料、温度などの細やかな栽培管理が可能になることに加え、計画的で安定した供給が実施できることが大きなメリットとなる。これまで培った独自の水耕栽培技術を各々の薬用植物に見合った至適な育成条件の探索に生かすことも可能だ。

ヒロハセネガの水耕栽培研究から市場流通に至るまで5年足らずでこぎ着けた背景について三進金属工業開発部部長(主幹研究員)の熊内雅人氏は「研究グループが基礎研究から栽培、販売まで各分野の専門家で構成され、機能的に連携できたため」と話す。また、水耕栽培自体もゼロからのスタートではなかった。

同研究の中心を担った三進金属工業は、産業用スチールラックの製造販売を手がける企業。事業の一環で、植物工場用の栽培棚などの設備を供給。室内の人工型植物工場向けのラックでは市場の7割のシェアを占める。一方、M式水耕研究所は、創業から50余年の歴史があり、レタスやミツバなどの葉菜類の水耕栽培のパイオニアで、人工型水耕栽培の試験研究や商業販売の実績もあり、長年、蓄積された多岐にわたる栽培技術を持していることが共同研究を進める上で、大きなアドバンテージとなった。

数ある薬用植物の中で、水耕栽培研究の対象としてヒロハセネガを選んだのは近畿大学薬学総合研究所の森川敏生教授、いなり天産物研究所代表の福田陽一氏ら生薬事情に詳しい専門家からのアドバイスもあった。森川氏は「セネガは、もともと西洋生薬だが、古くから日本薬局方に収載されている。中国では使

われておらず、国内で供給が賄えていた数少ない生薬で、輸出も行われていた」と解説する。一方で、栽培農家の高齢化が進み、主産地の兵庫県丹波市山南町でも収穫量が年々減少しているのが現状。森川氏は「栽培期間は薬用植物の中では比較的短く、水耕栽培技術で国内生産ができれば需要の拡大が見込め、輸入品との競合がない点でコスト的にも現実性が高い品目」と指摘する。

水耕栽培の利点について熊内氏は「装置や養液の条件が決まれば、熟練

度に関係なく栽培の再現性が良い点。また、露地栽培では除草などの体を屈めて行う労働負荷が、水耕栽培では大きく軽減できることを挙げる。ただ、葉菜類、果菜類と違い、ヒロハセネガは根の部分で収穫することから、今回の研究は水耕栽培技術の拡張につながる重要な試みでもあった。

ヒロハセネガは、水はけの良い土など土壌に依存すると考えられていた。また、発芽や栽培が難しく、勘や経験によるところが多く、新規参入しにくい薬用植物。そのようなヒロハセネガの水耕栽培はかなりチャレンジングであった。19年から

現在の研究は水耕栽培技術の拡張につながる重要な試みでもあった。ヒロハセネガは、水はけの良い土など土壌に依存すると考えられていた。また、発芽や栽培が難しく、勘や経験によるところが多く、新規参入しにくい薬用植物。そのようなヒロハセネガの水耕栽培はかなりチャレンジングであった。19年から

現在の研究は水耕栽培技術の拡張につながる重要な試みでもあった。ヒロハセネガは、水はけの良い土など土壌に依存すると考えられていた。また、発芽や栽培が難しく、勘や経験によるところが多く、新規参入しにくい薬用植物。そのようなヒロハセネガの水耕栽培はかなりチャレンジングであった。19年から

現在の研究は水耕栽培技術の拡張につながる重要な試みでもあった。ヒロハセネガは、水はけの良い土など土壌に依存すると考えられていた。また、発芽や栽培が難しく、勘や経験によるところが多く、新規参入しにくい薬用植物。そのようなヒロハセネガの水耕栽培はかなりチャレンジングであった。19年から

現在の研究は水耕栽培技術の拡張につながる重要な試みでもあった。ヒロハセネガは、水はけの良い土など土壌に依存すると考えられていた。また、発芽や栽培が難しく、勘や経験によるところが多く、新規参入しにくい薬用植物。そのようなヒロハセネガの水耕栽培はかなりチャレンジングであった。19年から

現在の研究は水耕栽培技術の拡張につながる重要な試みでもあった。ヒロハセネガは、水はけの良い土など土壌に依存すると考えられていた。また、発芽や栽培が難しく、勘や経験によるところが多く、新規参入しにくい薬用植物。そのようなヒロハセネガの水耕栽培はかなりチャレンジングであった。19年から

現在の研究は水耕栽培技術の拡張につながる重要な試みでもあった。ヒロハセネガは、水はけの良い土など土壌に依存すると考えられていた。また、発芽や栽培が難しく、勘や経験によるところが多く、新規参入しにくい薬用植物。そのようなヒロハセネガの水耕栽培はかなりチャレンジングであった。19年から

# ヒロハセネガ 完全水耕栽培に成功

## 生薬規格に適合、出荷を開始

水耕栽培で収穫したヒロハセネガの根

水耕栽培で収穫したヒロハセネガの根

水耕栽培で収穫したヒロハセネガの根

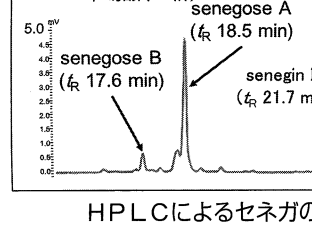
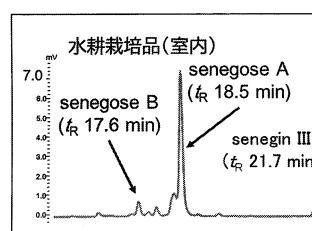
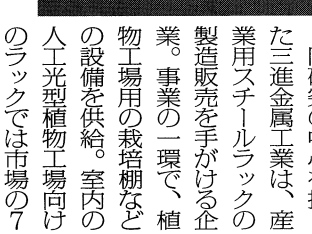
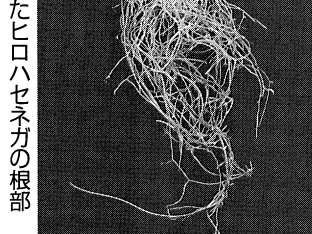
水耕栽培で収穫したヒロハセネガの根

水耕栽培で収穫したヒロハセネガの根

水耕栽培で収穫したヒロハセネガの根

水耕栽培で収穫したヒロハセネガの根

水耕栽培で収穫したヒロハセネガの根



HPLCによるセネガの成分比較

水耕栽培で収穫したヒロハセネガの根

水耕栽培で収穫したヒロハセネガの根

水耕栽培で収穫したヒロハセネガの根



共同研究のメンバー

## 薬用植物国産化へ大きな一歩

現在、共同研究グループではヒロハセネガ以外に、ミシマサイコでも水耕栽培で土耕栽培よりも成長が加速されることを確認。HPLC分析で総サポニン量は日本薬局方が規定する0.35%を超えることも確認しているが、ヒゲ根が多い。根部の肥大化に効果のある栽培法がミシマサイコにも有効かどうかを確認する試験を予定しているという。

研究メンバーでM式水耕研究所専務執行役員の前井邦太氏は「天候や場所にかかわらず安定供給できる栽培方法や設備の開発は、今後の持続可能な社会構築にとって必要。薬用植物に関しても国内生産の拡充を図ることが急務である。対象となる作物にしっかり向き合い、水耕栽培を含めた様々な栽培方法や栽培環境を改良していくことで、植物が本来持つ成長

性の有用成分の生産性を最大限に発揮させることは可能」と展望する。同時に、「われわれはこれらの課題をもっと迅速に解決し、さらなる進化を遂げることができると信じている。ただし、早く社会実装するためにも国からの継続的な支援が必要」と要望する。

共同研究グループ全体を統括する大阪大学大学院薬学研究所の赤井周司教授は、「ヒロハセネガ

の呼吸活性を調べる方法(TZ-アッセイ)を適用し、さらに、呈色度をRGB解析することで▽成苗する▽発芽後に枯死▽発芽しないの3種に区別。その手法を用いて、ロットが異なる種子の発芽率と成苗に至る種子の割合の予測が可能となった。さらに、水耕栽培に適した養液の条件と微量元素の吸収特性も特定。室内での規模栽培試験にも成功し、根の肥大化も十分であることを確認した。

このような研究成果を第37回日本和漢医薬学会学術大会(20年)で発表し、「ヒロハセネガの室内型植物工場での水耕栽培と種子発芽条件の検討」で優秀発表賞を受賞。その後は、国際学会の講演に招待されるなど、一気に注目度が上がった。

22年には商業生産に向けた、M式水耕研究所の試験水耕栽培研究開始から市場出荷までを4年の期間で達成できたこのチームの技術力、研究開発力は素晴らしいと自画自賛している。根を用いる薬用植物の水耕栽培は特に難しい。以前にも取り組みはあったが、私たちの大規模栽培は世界初の快挙。この間に培った私たちのノウハウをもっと他の薬用植物への展開も可能だ。今回の成果は、日本の薬用植物栽培の国産化に向けた大きな一歩」と感想を述べている。

水耕栽培で収穫したヒロハセネガの根