

関係人口と
協働する
【産業振興】

2020

地域資源発掘（カレンデュラ）プロジェクト ～金盞花の生理活性評価～



1 南房総市での金盞花の採取 [白浜地域]

実施者

＜教員＞千葉工業大学、先進工学部生命科学科 黒崎研究室、関 峻大（4年）、黒崎直子
先進工学部教育センター 南澤研究室で活動する学生一同、南澤磨優寛
＜協働パートナー＞【行政】南房総市 市民生活部 市民課 市民協働グループ

背景

千葉工業大学 先進工学部 南澤研究室は、2019年より南房総市との地域創生活動連携プロジェクトに参画し、日本古来種のカレンデュラ（キンセンカ）の機能性を多角的に見出す研究に着手しています。

千葉県南部の海岸地域は、黒潮の流れがもたらす温暖な気候と潮風のもと、日本最古のカレンデュラ栽培地として知られています。カレンデュラは、塩ストレスの強い地域で育成するヨーロッパおよび西アジア原産の植物です。古くからおむつかぶれや虫刺され、抗炎症薬として民間療法に重用されておりますが、現在のわが国では、仏花等の切り花への活用が主流になっていると聞き及んでいます。

私たちは、研究活動の一環としてカレンデュラの科学的な分析から本プロジェクトに参加し、千葉県南房総市産のカレンデュラの生理活性に関与する機能性を検討しています。

研究の流れと方法

2020年度までに行った実験について簡単に説明します。

- 2020年の新春に採取した白浜産のハウス栽培カレンデュラの花弁と葉を細断し、各溶媒に浸漬して成分を抽出後、液を減圧濃縮し精製した後、A) 水溶性、B) 中性、C) 脂溶性の成分に分離して(2)～(4)分析を行いました(図1)。
- A), B), C)の花弁からの抽出成分を用いて、スーパーオキシドディスムターゼ(SOD)様作用評価試験を実施。
- カレンデュラ花弁と葉のA) 水溶性中のポリアミン含有量の測定
- カレンデュラに関する常在細菌の同定

令和2年度の研究成果

(1) および (2)

カレンデュラの花弁から成分抽出を行い、図1の抽出分画A) 水溶性、B) 中性、C) 脂溶性の成分を得、この成分を用いて、SOD様作用評価試験を実施しました。図2に簡単な原理を示します。

私たちが生きていくために、体の細胞内ではエネルギーを作り出しますが、その際にスーパーオキシドアニオン($O_2^{\cdot-}$)という活性酸素が作られます。活性酸素は、生体内で殺菌物質として私たちの体を守る役割を持っていますが、様々な理由で過剰に発生し、短時間でより強い毒性を示す物質にも変化します。

そのため私たちの体には、余分な活性酸素を酸素(O_2)と過酸化水素(H_2O_2)に分解する酵素、スーパーオキシドディスムターゼ(SOD)が細胞内に存在しているのです。残念なことに、細胞内のSOD活性は、年齢とともに低下していくので、外界からSODに似た働きをする物質が投入されると、私たちの老化もゆっくりと抑制される可能性があると考えられます。

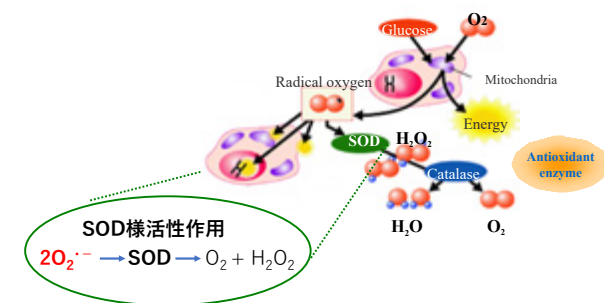


図2 SOD作用の概要



2 南房総市の金盞花 3 採取した金盞花の重量測定

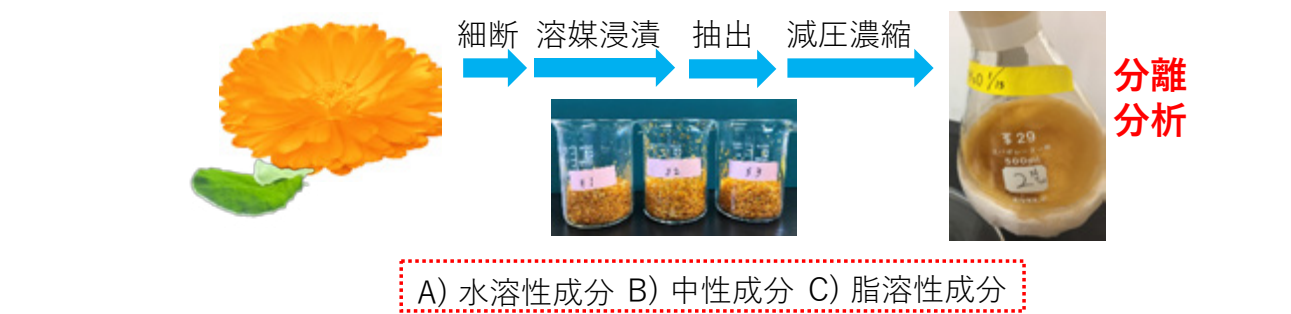


図1 カレンデュラの成分抽出方法の概要

域学協働の工夫！

★本年度のコロナ下においても積極的にオンライン会議等の準備をしてくださいました関係各所の皆様に、深く感謝申し上げます。また、委細にわたり、メール相談や試料の手配等をいただきました南房総市役所 押元様、千葉工業大学プロジェクト責任者の加藤先生に御礼申し上げます。お陰様で、緊急事態宣言等の中にもありましても何ん自由なくプロジェクトに参加させていただきました。ありがとうございました。



図3は、IC50におけるSOD様作用試験結果です。C50とは、特定の薬物(バイカリンなど)や目的とする物質((A)～(C))が注目する生物学的プロセス(ここでは、活性酸素の発生量)の半数を阻害するにはどれだけの濃度が必要かを示しています。より低い添加量の値を示す化合物は、阻害剤としての活性がより高いと言える目安の値です。図3からは、カレンデュラの抽出成分(A)～(C)がすべてSOD様阻害活性を持つことがわかります。

もっとも阻害活性が高いのは、漢方薬のオウゴン含有物であるバイカリンでした。次いで、カレンデュラの抽出成分(B) 中性成分>(C) 脂溶性成分>(A) 水溶性成分の順でした。現在までに(A)～(C)には、図4の物質が含まれることがわかっています。更に詳細な検討は、令和3年度に実施する予定です。

(3) カレンデュラの(A) 水溶性中のポリアミン測定

令和2年度では、特に(A) 水溶性成分中のポリアミン含有量を詳細に分析しました。ポリアミンとは、我々ヒトも含めた全生物種の細胞に含まれている物質です。図5に、ポリアミンの代謝経路の概要図を示します。ポリアミンには多くの種類が存在することがわかっていますが、

代表的なものが、プトレッシン、スペルミジン、スペルミンです。細胞の成長や増殖、細胞の生命活動に関与する、すなわち、私たちの生命活動を維持するのに欠くことのできない重要な物質です。

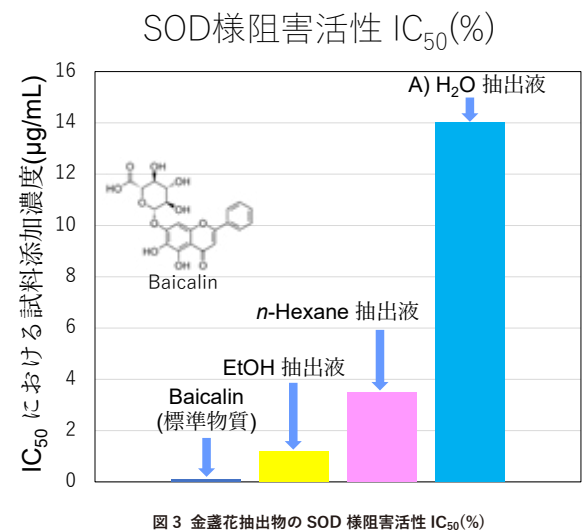


図3 カレンデュラ抽出物のSOD様阻害活性IC50(%)

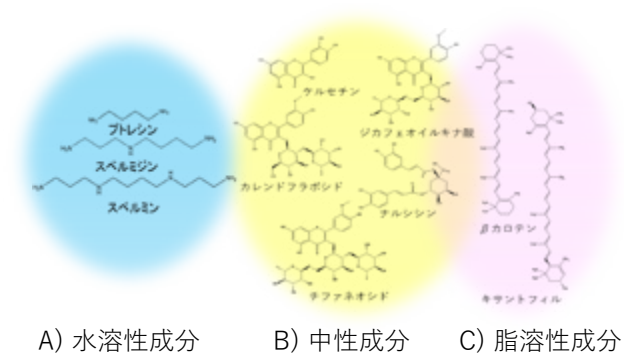


図4 金盞花中の含有成分例

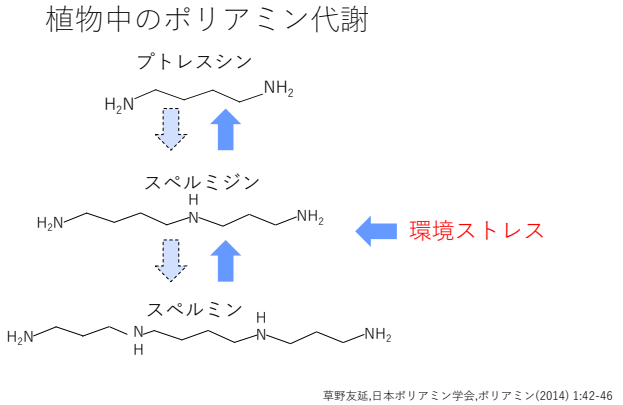


図5 ポリアミンの代謝経路概要

しかし、ポリアミンをつくる能力や、臓器・組織中の濃度は、加齢とともに低下していきます。

ポリアミンの含有量の多さは、寿命の伸長や老化にかかわる作用を抑制する可能性があります。ポリアミンは、大豆や米ぬか等に多く含まれ、これらの発酵食品（納豆や味噌等）を食するわが国では、とても重要な成分の一つと考えられます。

図6に、金盞花の葉や花弁中に含まれるポリアミンの含有量を示します。今回は、スベルミン、スベルミジン、プトレッシンの合計量を示してあります。参考のために、論文で発表されている大豆や米ぬか中のポリアミン含有量も示してあります。今年度の実験では、我々が新規に考えたポリアミンの抽出方法を（A）-2とし、水につけて1週間放置した方法を（A）-1として示しました。実験結果では、金盞花に含まれるポリアミンは、葉で最も多く、国産の大豆と同程度の含有量があることがわかりました。また、花弁もドイツ産の大豆や国産の米ぬかと類似の含有量を示していました。なお、水抽出ではポリアミンの利用は十分にできないこともわかりました。ポリアミンの生理活性には様々な報告があります。今後さらに他成分との組み合わせや金盞花の取り扱いを十分に検証していく必要があります。

(4) 金盞花に関係する常在細菌の同定

背景でも触れましたが、金盞花は塩に由来する産地で盛んに栽培されています。このような高塩環境で生育する植物には、環境ストレスに対抗する力が備わっています。我々は、現在宿主と腸内環境に関する研究を行っています⁴⁾。日々、生体の内外に生育する細菌類の力に驚き、また健康を維持してくれている腸内細菌に感謝しています。

そこで、金盞花の葉や花弁の内外に存在するかもしれない細菌類のDNA測定を行い、存在する菌類の推定をしました。表1に注目される菌の概要を示します。

表1には、DNA解析結果より注目された菌種のいくつかを記載しました。金盞花中には乳酸を産生する乳酸菌の

Lactobacillus、Streptococcus、乳酸と酢酸を産生するビフィズス菌のBifidobacterium、酢酸、プロピオン酸、酪酸を産生する短鎖脂肪酸産生菌のClostridium、Propionispiraが存在していることが確認されました。

さらに、植物の病気を防御する自己免疫にかかわる菌種もいくつか存在していることがわかりました。

これらの分析は、始めたばかりですので、多角的な検討が必要ですが、金盞花が魅力的な花であることは間違いありません。わが国最古の栽培地である南房総の金盞花に素敵な物語が生まれると良いなと考えながら、本年度の報告作成にペンを置きたいと思います。

尚、本研究内容は千葉工業大学先進工学部生命科学科および生命科学専攻の所属学生と教員を中心に南房総市役所 市民生活部 市民課 市民協働グループとの協働研究の成果であり、南房総市地域資源発掘（カレンデュラ）プロジェクトおよび千葉工業大学の資金援助のもとで行われています。

発表内容の一部は、令和2年度千葉工業大学先進工学部生命科学科卒業研究発表会、4) M. Minamisawa et al., Medical Science, 2021,9(1), 17; <https://doi.org/10.3390/medsci9010017>.にて発表および投稿されています。

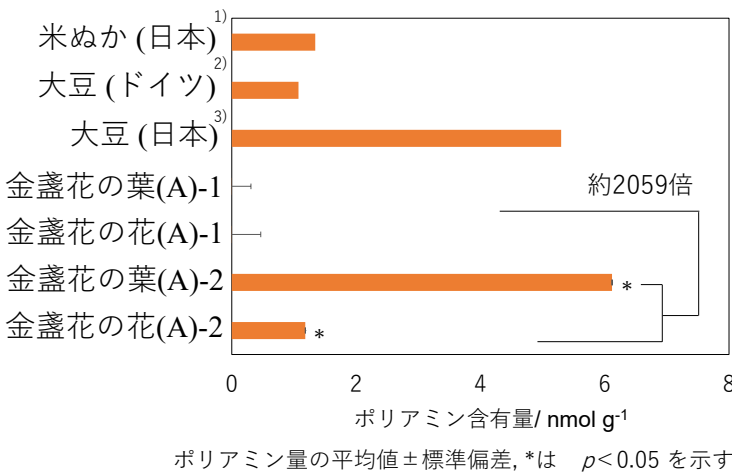


図6 金盞花, 大豆, 米ぬか ポリアミン含有量比較

1). K. Nishimura, K. Igarashi, *et al.*, *J Biochem.* 2006;139. 2). Ziegler W, *et al.*, *DeutscheLebensmittel-Rundschau.* 1994; 90. 3). A. Okamoto, *et al.*, *Biosci BiotechnolBiochem.* 1997; 61.

表1 NGS解析による金盞花中の乳酸菌，ビフィズス菌，短鎖脂肪酸産生菌

Bacteria	金盞花	
	花弁	葉
乳酸菌		
<i>Lactobacillus</i>	◎	◎
<i>Streptococcus</i>	ND	○
ビフィズス菌		
<i>Bifidobacterium</i>	◎	◎
短鎖脂肪酸産生菌		
<i>Clostridium</i>	◎	◎
<i>Propionispira</i>	○	○



4 南房総市での金盞花の採取

*表彰・マスコミ掲載など

特になし