

青いキクの実用化に向けた情報取得に関する研究

—花き流通関係者を対象として—

Information Acquisition towards the Practical Implementation of Blue Chrysanthemum :
Based on the Survey of Floral Industry Stakeholders

ルハタイオパット プウオンケオ*† (Puangkaew LURHATHAIOPATH) ・
河野恵伸** (Yoshinobu KONO) ・野田尚信*** (Naonobu NODA)

要約：本研究では、青いキクの実用化を目指すに当たり、花き流通関係者を対象に8系統の青いキクに対する評価、用途およびニーズを調査した。その結果、ポンポン咲き、デコラ咲き、輪ギク、アネモネ咲き、デージー咲きの順で評価が高いこと、それぞれの系統の青いキクは従来のキクの主な用途である仏花や葬儀に限らず、ブライダル向け、アレンジメントや花束などのギフトにも使用できることが示唆された。また、青いキクの実用化に向けては、全般的な対応として適切な価格で供給することが必要と考えられた。花形ごとの対応として、ポンポン咲きでは大輪系統の作出、デコラ咲きでは濃青色の一輪立ての作出、輪ギクでは従来の輪ギクとの差別化による新しい用途・ニーズの創出、開花時期のコントロールおよび濃青色の系統の作出、アネモネ咲きでは花の青色と花芯の黄色のバランスが取れた系統の作出、アスターとの違いの明確化、和のイメージを強調しない系統の作出、デージー咲きでは花色が淡くて明るい系統の作出、ステムが長く輪数が多い系統の作出が必要であると考えられた。

キーワード：青いキク、遺伝子組換え、花き流通関係者、テキストマイニング

1. はじめに

農研機構野菜花き部門（以下、農研機構）では、花きの新たな需要を創出するため、青いキクの開発に取り組んでいる。花き産業で利用できる青い花の品目が限られていることや世界的に重要な位置を占めているキクには青や青紫の花色がなく、青いキクの開発が求められている。しかし、キクには青い花を持つ近縁野生種が存在しないため、交配など従来の品種改良法による青いキクの開発は不可能である。そこで、農研機構は2001年から遺伝子組換え技術を用いた青いキクの開発を開始し、2004年からは青いバラ「アプローチ」を開発したサ

ントリーグローバルイノベーションセンター（株）との共同研究を推進している。その結果、2013年には紫や青紫の花色のキクの開発に成功し、2017年には紫のキャンピュラと青いチョウマメ由来の2種類のアントシアニン生合成遺伝子の導入により、真に青いキクの作出に成功している¹⁾。様々な系統を青くすることが可能であることから、キクの花色バリエーションの増加、高付加価値化、新たな用途の創出が期待される。また、バラやカーネーションなど、他の主要花きへの当青色化技術の応用も考えられるため、日本に限らず世界の花き産業の一層の発展に貢献することが期待される²⁾。

一方、遺伝子組換え植物である青いキクを日本で栽培・販売するに当たっては、近縁野生種との交雑による

*農研機構NARO開発戦略センター（NARO Development Strategy Center）

**福島大学農学群（Fukushima University Faculty of Food and Agricultural Science）

***農研機構野菜花き研究部門（NARO Institute of Vegetable and Floriculture Science）

†Corresponding author（E-mail：ruhataiopattop073@affrc.go.jp）

生物多様性への影響を低減することが必要である^{注1)}。これに対応するため、農研機構は遺伝子の発現を抑制することで、キクの雄蕊と雌蕊の稔性をなくす不稔化技術を確立し、7～8年後の実用化を目指して不稔で青いキクの開発を進めている^{2) 3), 注2)}。しかしながら、時間と手間をかけて開発したきれいで青い完全な不稔のキクが必ずしも市場や消費者に受け入れられるとは限らない。花きに対する嗜好は多様であり、利用目的・場面等によって求められる花形や青色の濃淡が大きく異なることが予想される。そのため、青いキクの実用化を図る上で、どのような青いキクが評価されるのか、青いキクに対してどのような用途が想定され、どのようなニーズが存在するのかを的確に把握することが重要である。

そこで、本研究では青いキクの実用化に資するため、まず花き流通関係者を対象にアンケート調査を行い、青いキクに対する評価、用途およびニーズの解明を試みる。具体的には、実用化の優良候補と考えられる8つの青いキク系統の花形、花の大きさ、花色、総合評価に対する評価を把握するとともに、テキストマイニングを用いてそれぞれの青いキク系統に対する用途およびニーズを調査する^{注3)}。

2. 調査概要および調査対象業者の属性

全国の花き卸売業者、仲卸業者および主要な小売業者を対象とし、株式会社大田花き花の生活研究所を通してアンケート調査を実施した。調査票は郵送により配布し、回答は郵送またはFAXにて回収した。調査期間は2018年7月23日～2018年8月27日である。調査項目は、①会社の所在地、②事業内容、③従業員数、④年間売上高、⑤営業年数、⑥取扱品目、⑦青いキクに対する認知度、⑧青いキクの花形等に対する評価、⑨青いキクに対する仕入希望価格、⑩青いキクに対する用途およびニーズの10項目を設定した。質問方法は、①、③、④、⑨および⑩では自由記述式を、⑧では5段階評価による選択式を、それ以外では単一選択式、あるいは複数選択式を採用した。なお、⑧～⑩では調査票に添付した8系統の青いキクの提示写真と花径等の参考情報をもとに回答してもらった(図1)。

配布した160社のうち、回答を得られた会社は101社で



図1 調査に用いた8系統の青いキクの提示写真

注：1) 各系統の花形、花径、花色、仕立ては次の通りである。①デージー咲き(一重咲き)、5～6cm、濃青色、スプレー、②アネモネ咲き、6～7cm、青色、一輪・スプレー、③デコラ咲き1、11～12cm、淡青色、一輪、④デコラ咲き2、6～7cm、青色、一輪、⑤デコラ咲き3、5～6cm、濃青色、スプレー、⑥デコラ咲き4、5～6cm、淡青色、スプレー、⑦ポンポン咲き、6～7cm、青色、一輪、⑧輪ギク、12cm、青色、一輪。

あり、回収率は63%であった。会社の所在地は、関東が57.4%と最も多く、次いで近畿が12.9%、中国が9.9%、中部が6.9%、東北が5.9%、九州が4%、北海道が2%、四国が1%の順となっている。主な事業内容は、生花小売が43.6%、卸売が24.8%、仲卸が17.8%、冠婚葬祭生花装飾が5%、生け花等の教室が5%、スーパーや量販店向け花束の加工が4%の順で多くなっている。会社の規模は、中会社が圧倒的に多いが、大会社と小会社もそれぞれ24.8%、17.8%を占めている。営業年数は、40年以上が39.6%と最も多く、続いて20年以上30年未満が20.8%、30年以上40年未満が8.9%、10年以上20年未満が6.9%、10年未満が3.9%となっている。取扱品目は、切り花のみを取り扱っている会社が14%であり、残りの86%は切り花、鉢物・苗物、その他のプリザーブフラワーやドライフラワーなど、様々な品目を取り扱っている会社が占めている(表1)。

表1 調査対象業者の属性

属性		割合	属性		割合
会社の所在地	北海道	2.0	会社の規模	大会社	24.8
	東北	5.9		中会社の大	9.9
	関東	57.4		中会社の中	7.9
	中部	6.9		中会社の小	39.6
	近畿	12.9		小会社	17.8
	中国	9.9	営業年数	10年未満	3.9
	四国	1.0		10年以上20年未満	6.9
	九州	4.0		20年以上30年未満	20.8
				30年以上40年未満	8.9
事業内容	卸売	24.8	取扱品目	40年以上	39.6
	仲卸	17.8		切り花	13.9
	花束加工	4.0	切り花・鉢物	40.6	
	生花小売	43.6	切り花・鉢物・他	43.6	
	冠婚葬祭生花装飾	5.0	切り花・他	2.0	
	生け花等の教室	5.0			

出所：調査結果より作成

- 注：1) 表中の数値は全回答数（101社）に占める割合である。
 2) 事業内容が複数ある場合、メインな内容をもとに区分している。
 3) 会社の規模の区分は中小企業庁の年間売上高の基準に依拠している^{注4)}。
 4) 営業年数が不明な会社の割合は20.8%である。
 5) 鉢物は苗物を含む。その他はプリサープフラワーやドライフラワー等を指す。

3. 青いキクの認知度および評価

(1) 青いキクの認知度

表2は青いキクの認知度を示している。まず、全体を見ると、「知っている」に「なんとなく知っている」という回答を含めると、63.4%の会社が青いキクを認知していることが分かる。一般に出回っていないにも関わらず、認知度が60%を超えることから、青いキクの認知度はやや高いと考えられる。しかし、「知らない」と回答した会社も36.6%存在しているため、農研機構が行っている広報等がまだ不十分であることが示唆されている。

次に会社の属性別に見ると、会社の所在地別では「キク産地に所在している会社」に比べて「キク産地以外に所在している会社」の認知度がやや高い結果となっている。事業内容別では、「卸売・仲卸」の認知度が69.8%と比較的高いのに対し、「卸売・仲卸以外」の認知度が58.6%となっている。会社の規模別では、「大規模」の認知度が71.4%と高い一方、「大規模以外」の認知度が59%と低い。営業年数別では、「40年未満」の認知度が85%と圧倒的に高いが、「40年以上」の認知度が52.5%と低くなっている。

これらの結果から、青いキクの認知度は大量仕入・販売といった卸売・仲卸事業を行っている会社、比較的規模が大きい会社、営業年数が比較的短い会社で高い傾向

にあることが分かる。卸売・仲卸事業を行っている会社や規模が比較的大きい会社において認知度が高い理由として考えられるのは、花きの研究機関や民間・個人の育成者との情報交換の機会が多く、また取引先や消費者の様々な需要への対応として、花きの新品種に関する情報収集が常に行われているためと考えられる。一方、営業年数が比較的短い会社では、事業拡大や営業力強化への取り組みとして、青いキク等の花きの新品種に関する情報収集を積極的に行っているためと考えられる。しかし、いずれのタイプの会社も「知らない」との回答が一定程度存在するため、今後青いキクの認知度の向上に向けて、より一層の広報・啓発が必要と考えられる。

(2) 青いキクの評価

花き流通関係者に8系統の青いキクの「花形」「花の大きさ」「花色」「総合評価」について5段階で評価してもらい、その評価結果を表3に示した。「総合評価」を見ると、ボンボン咲き、デコラ咲き3、デコラ咲き1、

表2 全体および会社の属性別の青いキクの認知度

		知っている	なんとなく知っている	知らない
全体 n=101		34(33.7%)	30(29.7%)	37(36.6%)
会社の所在地	キク産地 n=33	11(33.3%)	9(27.3%)	13(39.4%)
	キク産地以外 n=68	23(33.8%)	21(30.9%)	24(35.3%)
事業内容	卸売・仲卸 n=43	18(41.9%)	12(27.9%)	13(30.2%)
	卸売・仲卸以外 n=58	16(27.6%)	18(31.0%)	24(41.4%)
会社の規模	大規模 n=35	18(51.4%)	7(20.0%)	10(28.6%)
	大規模以外 n=66	16(24.2%)	23(34.8%)	27(40.9%)
営業年数	40年未満 n=41	16(40.0%)	18(45.0%)	7(17.5%)
	40年以上 n=40	14(35.0%)	7(17.5%)	19(47.5%)

出所：調査結果より作成

- 注：1) nは回答数であり、カッコ内の数値はその回答数に占める割合である。
 2) キクの年間生産量が1,000万本以上の地域をキク産地、1,000万本以下の地域をキク産地以外とした。年間生産量は2016年の農林水産省「花き生産出荷統計」に基づいている。
 3) 卸売・仲卸には卸売業者と仲卸業者が、大規模には大会社と中会社の大が含まれる。

表3 8系統の青いキクの評価結果

	総合評価	花形	花の大きさ	花色
ボンボン咲き n=96	4.20(0.18)	4.38(0.17)	4.13(0.21)	4.27(0.19)
デコラ咲き3 n=96	3.96(0.25)	4.13(0.23)	3.86(0.25)	4.03(0.27)
デコラ咲き1 n=96	3.93(0.22)	4.15(0.20)	4.03(0.22)	3.86(0.25)
デコラ咲き2 n=95	3.92(0.21)	4.17(0.19)	3.85(0.22)	3.99(0.21)
輪ギク n=95	3.86(0.26)	3.87(0.28)	3.93(0.27)	3.93(0.27)
デコラ咲き4 n=95	3.63(0.26)	4.01(0.22)	3.79(0.23)	3.66(0.26)
アネモネ咲き n=95	3.55(0.28)	3.79(0.27)	3.72(0.25)	3.49(0.33)
デージー咲き n=96	3.48(0.31)	3.65(0.28)	3.56(0.28)	3.75(0.34)

出所：調査結果より作成

- 注：1) nは回答数である。
 2) 総合評価が高い順に並べている。
 3) 表中の数値は、5：非常に良い、4：良い、3：普通、2：悪い、1：非常に悪いで把握し、その平均値を求めたものである。また、カッコ内の数値は変動係数を示す。

デコラ咲き2, 輪ギク, デコラ咲き4, アネモネ咲き, デージー咲きの順で評価が高いことが分かる。「総合評価」が最も高いボンボン咲きは、「花形」「花の大きさ」「花色」のすべての項目で評価が高くなっていることから、実用化した際に広く普及する可能性が最も高いと考えられる。「総合評価」が第2位～第4位のデコラ咲き3, デコラ咲き1, デコラ咲き2では、「花の大きさ」「花色」の評価はやや低いものの、いずれも4.0前後の値を示す上、「花形」においても高い評価を得ている。また、第5位を占めている輪ギクについては、「花の大きさ」「花色」に比べて「花形」の評価がやや低くなっているが、いずれも4.0近くある。従って、これらの系統についても実用化に向けた取り組みを進めることが適当と考えられる。一方、第6位のデコラ咲き4では、「花形」の評価が4.01と比較的高いにも関わらず、「花の大きさ」「花色」の評価がそれぞれ3.79, 3.66と低くなっている。また、「総合評価」が下位のアネモネ咲きとデージー咲きのいずれの項目も3.4～3.8の間の値を示していることから、これら3系統は上位5系統と比較すると、実用化の優先度が低いと考えられる。なお、「総合評価」に対する評価結果を会社の属性別に比較した結果、デコラ咲き4では営業年数が「40年未満」、アネモネ咲きでは「卸売・仲卸以外」、デージー咲きでは「大規模」といった属性の会社の評価が比較的高い結果となっている。この結果から、デコラ咲き4, アネモネ咲き, デージー咲きの3系統は実用化した際に普及する可能性はあるものの、一部の会社において使用されるなど、その普及は限定的であることが示唆されている(表4)。

(3) 青いキクの仕入希望価格

表5は、5系統の青いキクに対する卸売・仲卸業者および小売業者の平均仕入希望価格を示している。なお、ここではデコラ咲き1, デコラ咲き2, デコラ咲き3, デコラ咲き4の4系統をデコラ咲きの1系統とする。

表5から平均仕入希望価格は「総合評価」の評価結果に比例しており、ボンボン咲き, デコラ咲き, 輪ギク, アネモネ咲き, デージー咲きの順で高いことが分かる。業者ごとの平均仕入希望価格を見ると、小売業者では仲卸業者等から仕入れせざるを得ないため、卸売業者や仲卸業者より平均仕入希望価格が高い傾向にある。具体的

表4 8系統の青いキクの会社の属性別の総合評価

	事業内容			会社の規模			営業年数		
	卸売・仲卸 n=40	卸売・仲卸以外 n=56	検定	大規模 n=32	大規模以外 n=64	検定	40年未満 n=39	40年以上 n=38	検定
ボンボン咲き	4.25	4.16	-	4.25	4.17	-	4.21	4.18	-
デコラ咲き3	4.03	3.91	-	4.16	3.86	-	4.05	3.87	-
デコラ咲き1	3.93	3.93	-	3.97	3.91	-	3.92	3.79	-
デコラ咲き2	3.87	3.95	-	4.00	3.88	-	3.92	3.76	-
輪ギク	3.74	3.95	-	3.81	3.89	-	3.92	3.68	-
デコラ咲き4	3.64	3.63	-	3.61	3.64	-	3.79	3.32	**
アネモネ咲き	3.28	3.73	**	3.60	3.52	-	3.62	3.42	-
デージー咲き	3.58	3.41	-	3.75	3.34	*	3.54	3.32	-

出所：調査結果より作成

- 注：1) 表中の数値は、5：非常に良い、4：良い、3：普通、2：悪い、1：非常に悪いで把握し、その平均値を求めたものである。
 2) nは回答数である。デコラ咲2, 輪ギク, デコラ咲き4, アネモネ咲きの卸売, 大規模, 40年以上のnはそれぞれ39, 31, 37である。
 3) 属性別の有意差検定はMann-WhitneyのU検定による。*は10%, **は5%水準で統計的に有意であることを示す。
 4) 会社の所在地別(キク産地, キク産地以外)では有意差が見られなかったため、記載を省略する。

表5 5系統の青いキクの平均仕入希望価格

	平均仕入希望価格		
	全体	卸売・仲卸業者	小売業者
ボンボン咲き	161.6 (n=92)	146.2 (n=39)	173.0 (n=53)
デコラ咲き	161.2 (n=94)	145.0 (n=39)	172.6 (n=55)
輪ギク	158.2 (n=88)	138.4 (n=37)	172.5 (n=51)
アネモネ咲き	134.4 (n=89)	115.8 (n=38)	148.2 (n=51)
デージー咲き	122.0 (n=88)	110.4 (n=39)	131.2 (n=49)
参考価格 (2018年度の 卸売価格)	①スプレーギク：白色系=60円, 黄色系=57円, ピンク=55円, 他色系=51円 ②輪ギク：白色系=67円, 黄色系=64円, 赤色系=64円, 他色系=74円 ③小ギク：白色系=36円, 黄色系=35円, 赤色系=37円, 他色系=38円 ④その他ギク：82円		

出所：調査結果および2018年度の東京都中央卸売市場「市場統計情報」より作成

- 注：1) nは回答数である。
 2) 平均仕入希望価格と卸売価格の単位は円/本である。卸売価格は全市場の年平均価格である。

には、卸売・仲卸業者ではボンボン咲きが146.2円/本, デコラ咲きが145円/本, 輪ギクが138.4円/本, アネモネ咲きが115.8円/本, デージー咲きが110.4円/本となっている。一方で小売業者ではボンボン咲きが173円/本, デコラ咲きが172.6円/本, 輪ギクが172.5円/本, アネモネ咲きが148.2円/本, デージー咲きが131.2円/本である。これらの平均仕入希望価格を卸売価格と比較すると、いずれの業者・系統も平均仕入希望価格が一般のキク品種の卸売価格を上回っているため、花き流通関係者のこれら青いキクに対する期待が大きいことが窺える。

4. 青いキクに対する用途およびニーズ

青いキクについての用途およびニーズを把握するため

のアンケート調査として、選択式アンケート調査と自由記述式アンケート調査の2つが考えられる。選択式アンケート調査では回答者の負担が少なく、得られた回答の集計・分析が容易であるという利点があるが、用意された選択肢に回答が限定されるため、自由な回答や選択肢にまとめきれないような複雑・詳細な回答を得ることが困難である。それに対して自由記述式アンケート調査では、回答者が自由に意見を記述できることから、詳細な回答や調査者が予想しなかった貴重な回答を得ることが可能である。ただし、自由記述式アンケート調査で得られる自由記述回答文は大量の定性的なテキストデータであるため、人手で分析・整理した場合、多大な労力を要する上、個々人の主観に依存した分析結果を招くおそれがある。そのため、こうした大量の定性的なテキストデータを効率のかつ客観的に分析するための手法が求められる。その1つの手法として注目されているのがテキストマイニングである。テキストマイニングは自然言語処理技術を用いてテキストデータを単語などの単位に分割し、単語の出現頻度や単語間の関係を計量的に分析することで、有用な情報や知見を引き出す手法である。

以上のような背景を踏まえ、本研究では自由記述式アンケート調査を行い、得られた回答のテキストデータにテキストマイニングを適用することで、ボンボン咲き、デコラ咲き、輪ギク、アネモネ咲き、デージー咲きの5種類の花形ごとの青いキクに対する用途およびニーズの把握を試みた。具体的には、分析ツールとしてKHcoderを用い、①テキストデータの語の取捨選択、②抽出語と出現頻度の確認、③共起ネットワーク分析を行った^{注5)}。①では重要であるにも関わらず、抽出されない可能性がある複合語を「強制抽出する語」、「思う」など意味はないが、多く出現する語を「使用しない語」として指定するなどの作業を行った。②では抽出された語とその出現頻度を確認し、出現頻度の高い語の把握を行った。③では共起ネットワーク分析を行い、同文中において同時に出現した語同士、すなわち共起関係の強い語を線で結んだ共起ネットワーク図を作成し、用途およびニーズについてどのような内容が記述されているかを客観的・視覚的に把握した^{注6)}。分析に当たっては、共起関係の強さを測る方法としてJaccard係数を用いた^{注7)}。また、それぞれの語がネットワーク構造の中で、どの程度中心的な

役割を果たしているかを評価するために、媒介中心性指標を用いた^{注8)}。なお、分析対象のテキストデータの概要は表6に示す通りである。

表7は、5種類の花形ごとの青いキクに対する用途およびニーズについてのテキストデータにおける出現頻度の高い上位10語を示している。この表によると、いずれの系統も出現頻度が最も高い語は「使用」であり、続いて「アレンジ」「葬儀」「ブライダル」「仏花」など青いキクの用途に関わる語および「価格」「もう少し」「適切」など花き流通関係者の青いキクに対するニーズを表す語が多く出現している。設問から考えて当然の結果が得られ、各系統の青いキクに対する用途およびニーズに関する内容を良く表していると考えられる。

表7より出現頻度の高い語の把握が可能になったが、抽出されたそれぞれの語の出現の関連性を確認すること

表6 分析対象のテキストデータの総抽出語数と異なり語数

	件数	文の数	総抽出語数	異なり語数
ボンボン咲き	66	84	829 (413)	205 (157)
デコラ咲き	72	91	933 (479)	194 (152)
輪ギク	65	78	717 (358)	188 (145)
アネモネ咲き	61	83	808 (412)	202 (152)
デージー咲き	62	77	757 (376)	191 (144)

出所：KHcoderによる集計結果より作成

- 注：1) 総抽出語数はテキストデータに含まれているすべての語の延べ数を、異なり語数は何種類の語が含まれているかを示す。
2) 総抽出語数と異なり語数はそれぞれ語の取捨選択を行った後の数である。また、カッコ内の数値は助詞や助動詞等の機能語を除外した数であり、分析に使用される語の数を示している。

表7 青いキクに対する用途およびニーズについてのテキストデータにおける出現頻度の高い上位10語

	順位	語	頻度	順位	語	頻度
ボンボン咲き	1	使用	55	6	花束	8
	2	アレンジ	18	7	仏花	8
	3	葬儀	15	8	ブーケ	7
	4	ブライダル	10	9	価格	6
	5	良い	9	10	もう少し	5
デコラ咲き	1	使用	69	6	ブーケ	10
	2	アレンジ	18	7	花束	10
	3	ブライダル	18	8	濃青色	10
	4	葬儀	16	9	仏花	9
	5	幅広い	11	10	良い	9
輪ギク	1	使用	44	6	花祭壇	5
	2	葬儀	27	7	適切	4
	3	仏花	10	8	店売り	4
	4	用途	6	9	販売	4
	5	価格	5	10	分らない	4
アネモネ咲き	1	使用	57	6	仏花	11
	2	アレンジ	15	7	ブライダル	9
	3	黄色	13	8	花束	9
	4	花芯	13	9	ブーケ	6
	5	葬儀	12	10	店売り	6
デージー咲き	1	使用	44	6	葬儀	8
	2	仏花	14	7	複色	7
	3	良い	9	8	ブライダル	6
	4	アレンジ	8	9	難しい	6
	5	色	8	10	もう少し	5

出所：KHcoderによる集計結果より作成

ができない、すなわち具体的にどのような内容が記述されているかを把握することができない。そのため、各系統の青いキクに対する用途およびニーズに関するテキストデータを対象に共起ネットワーク分析を行い、共起ネットワーク図を作成した（図2～図6）。なお、共起ネットワーク図では、円の大きさは語の出現頻度の高さを、円の色の濃さはネットワークの中心性を、円と円を結ぶ線の太さ、または数値の大きさは共起関係の強さを表している。

まず、ポンポン咲きの共起ネットワーク図（図2）を見ると、用途とニーズに関する2つの記述のまとまりが抽出されたことが分かる。用途に関する記述では、出現頻度が最も高く、ネットワークの中心となっている「使用」が「アレンジ」「葬儀」「仏花」「スタンド」「ブライダル」「花束」との強い関連性を持っている。また、関連性はやや弱いですが、「使用」が「洋花」「ギフト」「ブーケ」「会場装飾」「空間ディスプレイ」「活け込み」とも繋がっている。さらに「アレンジ」は「葉」「取り除く」「限らず」「幅広い」、 「仏花」は「限らず」「幅広い」、 「ブライダル」は「和」「ブーケ」「限らず」「幅広い」「ミックス」、 「花束」は「洋花」「夏場」「限らず」「幅広い」、 「ギフト」は「店売り」との繋がりを有しているため、ポンポン咲きは葉を取り除いたデザイン力の高いアレンジメントから、葬儀、スタンド、仏花、和装ブライ

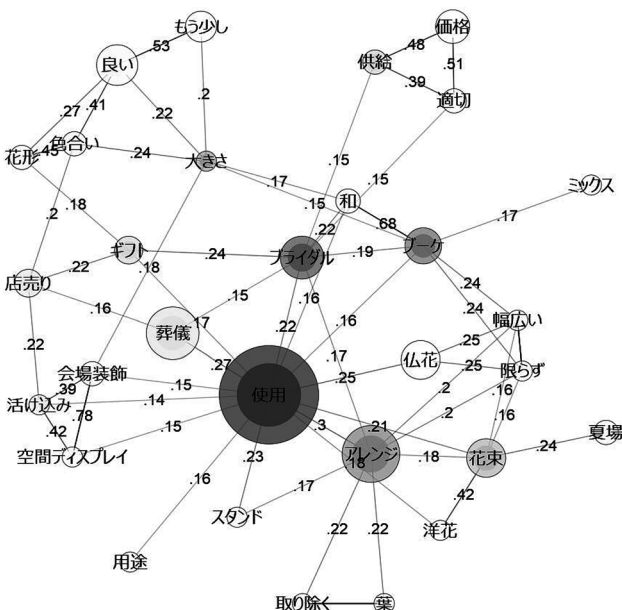


図2 ポンポン咲きの共起ネットワーク図

出所：KHcoderによる共起ネットワーク図より作成
注：1) 分析に当たっては、最小出現回数を2、描画する共起関係の絞り込みにおいては描画数を60に設定した。

ダル、和婚のブーケ、洋花・夏の花束、ギフト、会場装飾、空間ディスプレイ、活け込み、店売りなどに使用でき、用途範囲が広いことが窺える。ニーズに関する記述においては、「大きさ」「もう少し」「良い」「色合い」「花形」および「供給」「価格」「適切」という一連の語の繋がりが見られ、ポンポン咲きは色合いと花形について良い評価を得ているが、花の大きさに関してはもう少し大きい方が良い、価格に関しては適切な価格で供給してほしいというニーズが存在していることが示唆されている。

デコラ咲きの共起ネットワーク図（図3）では、用途に関する記述のネットワークの中心である「使用」が「幅広い」「スタンド」「葬儀」「アレンジ」「ブライダル」「仏花」「ブーケ」と結び付いている。さらに「幅広い」は「限らず」「淡青色」「一輪仕立て」、 「葬儀」は「限らず」「淡青色」「一輪仕立て」、 「アレンジ」は「他の花」「合わせる」「濃青色」「スプレー仕立て」「一輪仕立て」、 「ブライダル」は「青系」「和」「ダリア」「代品」「ヘアパーツ」「濃青色」「スプレー仕立て」、 「仏花」は「予算高め」「限らず」、 「ブーケ」は「洋花」「和」、 「花束」は「洋花」「他の花」「合わせる」「濃青色」「スプレー仕立て」「夏場」、 「ギフト」は「バリエーション」「店売り」とのネットワークを有している。これより、デコラ咲きはポンポン咲きと同様に、スタンド

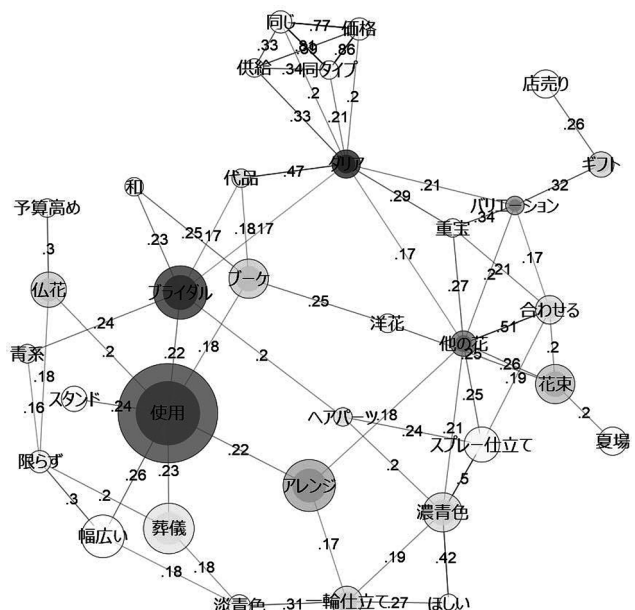


図3 デコラ咲きの共起ネットワーク図

出所：KHcoderによる共起ネットワーク図より作成
注：1) 図2に同じ。

や葬儀に限らず、他の花と合わせたアレンジメント、青や和をテーマとするウェディング、ブライダル用ダリアの代品、ブライダル用ヘアパーツ、予算高めめの仏花、和洋を問わないブーケ、洋花や夏場の花束、ギフト、店売りなど、様々な用途で使用できることが示唆されている。具体的には、淡青色の一輪仕立てであるデコラ咲き1は葬儀に限らず幅広く使用できる。濃青色のスプレー仕立てのデコラ咲き3はアレンジメント、花束、ブライダル用ヘアパーツに使用できる。一方、ニーズに関する記述では、「同タイプ」「同じ」「価格」「供給」「ダリア」および「濃青色」「一輪仕立て」「ほしい」という一連の語の繋がりが示されているため、ダリア等の同タイプと同じ価格で供給できると良い、濃青色の一輪仕立てがほしいなどのニーズがあることが分かる。

輪ギクの共起ネットワーク図(図4)について見ると、まず用途に関する記述では、ネットワークの中心の「使用」が「葬儀」「仏花」との強い関連性を持っている。また、「使用」が出現頻度の少ない「ブライダル」「店売り」「花束」「アレンジ」との薄い関連性を有している。さらに「葬儀」は「花祭壇」「ポイント」「スタンド」,「仏花」は「夏場」「予算高め」,「花束」は「予算高め」との繋がりを示している。すなわち、輪ギクは予算高めや夏場の仏花、ブライダル、店売り、予算高めの花束、アレンジメントなどに使用できるものの、葬儀や

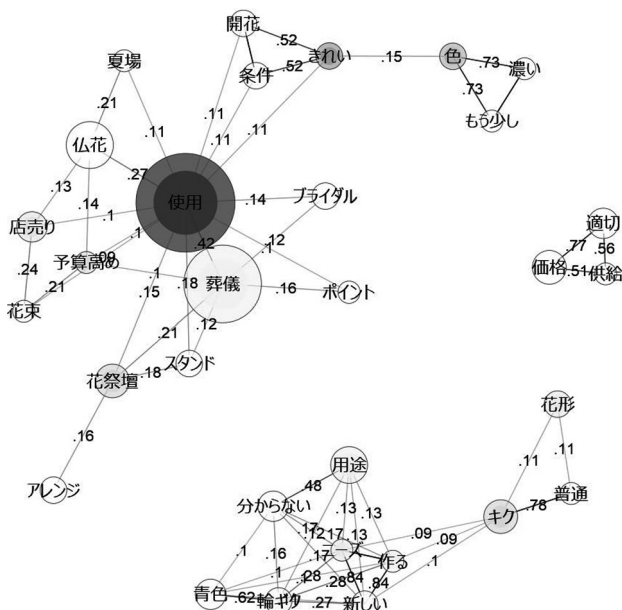


図4 輪ギクの共起ネットワーク図

出所：KHcoderによる共起ネットワーク図より作成
注：1) 図2に同じ。

仏花での使用が中心になることが示唆されている。ニーズに関する記述においては、「青色」「輪ギク」「用途」「分からない」「新しい」「ニーズ」「作る」,「花形」「普通」「キク」,「適切」「価格」「供給」,「開花」「きれい」「使用」「条件」,「もう少し」「色」「濃い」の一連の語の繋がりが抽出され、青色の輪ギクの新しいニーズの創出(青色の輪ギクの用途が分からないため)、通常の輪ギクの花形との差別化(花形が普通のキクのため)、適切な価格での供給、開花のコントロール、濃青色の輪ギクの作出が求められていることが示されている。

アネモネ咲きの共起ネットワーク図(図5)では、用途については、「使用」が「アレンジ」「仏花」「店売り」「葬儀」「ブライダル」「花束」と強い関連性を持っている。さらに「仏花」は「花祭壇」,「葬儀」は「花祭壇」「和」「イメージ」,「ブライダル」は「ブーケ」「代品」「アスター」「和」「イメージ」「ミックス」,「花束」は「可愛い」「夏場」との繋がりを有している。この結果より、アネモネ咲きは和のイメージがやや強いが、可愛らしさもあるため、仏花、葬儀(特に花祭壇)に限らず、和装ブライダル、和婚のミックスブーケ、アレンジメント、花束、ブライダル用アスターの代品などにも使用できることが分かる。一方、ニーズについては、「花芯」「黄色」「青色」「合っていない」「少し」「目立つ」「強い」「もう少し」「弱い」「他の花」,「アスター」「違

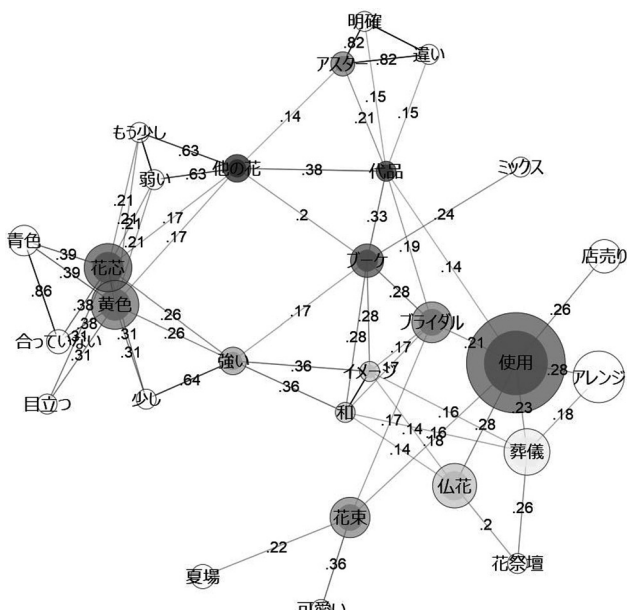


図5 アネモネ咲きの共起ネットワーク図

出所：KHcoderによる共起ネットワーク図より作成
注：1) 図2に同じ。

い」「明確」「和」「イメージ」「強い」,「価格」「高い」「ブライダル」の一連の語のネットワークが導かれ、花芯の黄色が目立ちすぎて花の青色と合っていないため、他の花と合わせるために花芯の黄色がもう少し弱いこと、アスターとの違いを明確にすること、和のイメージを弱くすること、価格が高いとブライダルにしか使用できないため、価格が手頃であることが求められていることが分かる。

デージー咲きの共起ネットワーク図(図6)では、用途に関する記述においては、「使用」が「仏花」「花束」「ブライダル」「店売り」「アレンジ」「葬儀」「ホームユース」との繋がりを持っている。さらに「仏花」は「花形」,「花束」は「夏場」,「ブライダル」は「和」「ブーケ」「ミックス」,「アレンジ」は「ポイント使用」,「葬儀」は「夏場」「難しい」「複色」とのネットワークを持っている。デージー咲きは仏花、夏場の花束、和装ブライダル、和婚のミックスブーケ、アレンジメント(ポイント使用)、夏場の葬儀、自宅装飾など、多用途に使用できることが分かる。ただし、葬儀については複色のため、使用が難しいという意見も見られる。ニーズに関する記述では、「複色」「良い」「色」「少し」「濃い」「染め」「同じ」,「暗い」「用途」「限る」,「花の付き方」「用途」「難しい」,「ステム」「長い」「良い」,「もう少し」「輪数」,「価格」「手頃」「広い」のネットワークが抽出されたため、デージー咲きの複色は良いが、染めたものと同じく花色が少し濃くて暗いため、花色がもう少し淡くて明るいこと、ステムが長いこと、もう少し輪数があること、広く普及させるためには価格が手頃であることが求められていることが分かる。

5. 終わりに

本研究では、全国の花き流通関係者を対象とし、実用化のために選抜した8系統の青いキクに対する評価、用途およびニーズを調査した。得られた成果は以下の通りである。

第1に、青いキクの認知度は会社の属性によって異なることが明らかになった。卸売・仲卸事業を行っている会社、規模が比較的大きい会社、営業年数が比較的小さい会社ほど認知度が高い傾向があった。そのため、今後青

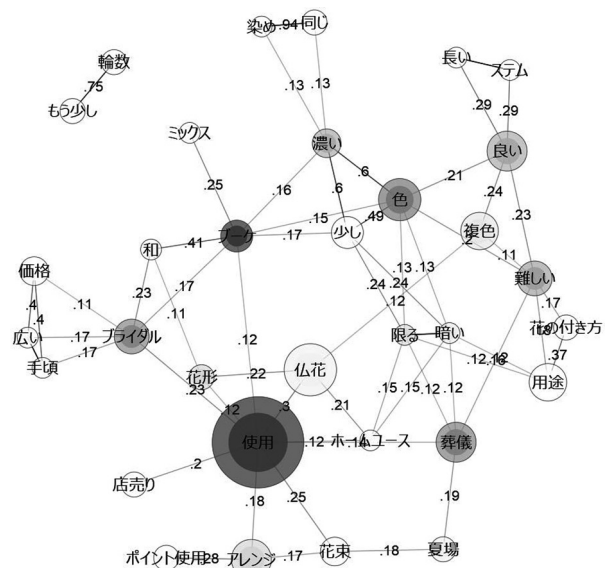


図6 デージー咲きの共起ネットワーク図

出所: KHcoderによる共起ネットワーク図より作成
注: 1) 図2に同じ。

いキクの認知度の向上を図るためには、生花小売や冠婚葬祭生花装飾などの小売業者、規模が比較的小さい会社、営業年数が比較的小さい会社を対象に、効果的に広報等を展開していくことが必要と考えられる。

第2に、調査対象の8系統の青いキクは花きの新たな需要を掘り起こすものとして今後の実用化に向けた取り組みを推進していくことが適当であることが明らかになった。中でも実用化した際の普及の可能性が高く、優先的に実用化を進めるべき系統として、ポンポン咲き、デコラ咲き3、デコラ咲き2、デコラ咲き1および輪ギクの5系統があげられる。一方、青いキクのバラエティをより拡大する際には、デコラ咲き4、アネモネ咲き、デージー咲きの3系統のような青いキクを実用化していけば良いことが示唆された。

第3に、青いキクは従来のキクと同様に、仏花や葬儀等の仏事に使用することができるが、ブライダル等の慶事やアレンジメント、花束といったギフトへの使用も想定され、用途が広いことが明らかになった。特に、ポンポン咲きとデコラ咲きでは洋花としての使用も可能であるため、これまでの仏事を中心とした用途以外の新たな用途の創出が期待できると考えられる。

第4に、青いキクの実用化および普及を推進するため、全体に共通する対応として適切な価格での供給が求められている。また、個別の対応として、ポンポン咲きでは大輪系統の作出、デコラ咲きでは濃青色の一輪立て

の作出，輪ギクでは従来の輪ギクとの差別化，新しい用途・ニーズの創出，開花時期のコントロール，濃青色の系統の作出，アネモネ咲きでは花の青色と花芯の黄色のバランスが取れた系統の作出，アスターとの違いの明確化，和のイメージを強調しない系統の作出，デージー咲きでは花色が淡くて明るい系統の作出，ステムが長く輪数が多い系統の作出が求められることが明らかになった。

以上のように，花き流通関係者の青いキクに対する評価，用途およびニーズ等が明らかになったため，本研究により青いキクの実用化に資する情報を得ることができたと考えられる。しかし，本研究では花き流通関係者を対象としたため，青いキクの実用化を確実に図るためには，消費者を対象とした調査および研究展開が今後必要と考えられる。

謝辞：アンケート調査の項目設定および論文執筆に当たり，ご指導頂きました農研機構野菜花き部門の市村一雄博士および間竜太郎博士に深く感謝致します。また，アンケート調査においてご協力頂きました株式会社太田花き花の生活研究所の内藤育子氏および桐生進氏に心より御礼申し上げます。

注

- 1) 遺伝子組換え植物・農作物を実用化する場合，事前に①競合における優位性，②有害物質の産生性，③交雑性の3点に関する調査，いわゆる生物多様性影響評価の結果について審査を受けて，承認される必要がある。青いキクの場合，花色が青に変わったことで，他の花色のキクよりも成長が促進される，種子生産能力が向上される，青いキクを植えると周辺の野生動植物や微生物が減少・死滅するといったことは考えにくい。一方で，③交雑性については，日本には多様な近縁野生種が自生している。このことから，青いキクと野生種との交雑により，青色化の際に導入した遺伝子が拡散して，キク野生種へ影響を及ぼすことが極力ないようにすることが必要と考えられる。
- 2) 青い不稔のキクを，いくつかの系統で数個体作出し，調査・選抜するのに2～3年，生物多様性影響

評価に最低4年，販売のための増殖も含めると実用化まで最低でも7～8年を要すると予想されている。

- 3) 多様な青いキクが作出されている中で，調査の対象としてこれら8系統を選定した理由は次の通りである。第1に青い形質転換体が作出しやすく，不稔化技術の開発時にも不稔の個体が作出できる系統である。第2に多くの花形をカバーするためである。
- 4) 卸売・仲卸業者の場合，年間売上高が2億円未満が小会社，2億円以上が中会社の小，25億円以上が中会社の中，50億円以上が中会社の大，80億円以上が大会社，小売・サービス業者の場合，6,000万円未満が小会社，6,000万円以上が中会社の小，6億円以上が中会社の中，12億円以上が中会社の大，20億円以上が大会社としている⁴⁾。
- 5) KHcoderで分析対象のテキストデータを読み込む前に，「いい・よい・良い」や「キク・菊」など同じ意味を持つが，表記方法が異なる，いわゆる表記ゆれの多い語の修正・統合等を行っている。なお，KHcoderの使い方等については樋口⁵⁾および牛澤⁶⁾を参照されたい。
- 6) 共起ネットワーク分析では，語と語が線で結ばれているため，多次元尺度構成法のように単に語を布置する手法よりも，解釈が容易である。なお，共起ネットワーク分析では，出現頻度が高くても，関連性が弱い抽出語は表示されないため，注意が必要である。
- 7) KHcoderでは，共起関係の強さを測る方法として，Jaccard係数，Cosine係数，Euclid距離が用意されているが，最も一般的に使われているのがJaccard係数である。Jaccard係数とは，語Xと語Yがあったとき，「XとYが同時に出現している文の数」と「XまたはYが出現している文の数」の比率として定義される指標であり，Jaccard係数が大きいほど語Xと語Yの共起関係が強いことを示す。語Xと語Yに関するJaccard係数の計算式は， $J(X,Y)=|X \cap Y| / (|X| + |Y| - |X \cap Y|)$ により表される。ただし， $|X \cap Y|$ は語Xと語Yが同時に出現している文の数， $|X|$ は語Xのみが出現している文の数， $|Y|$ は語Yのみが出現している文の数である。

8) 共起ネットワーク分析における媒介中心性指標の概念および計算法方については田中⁷⁾や鈴木⁸⁾を参照されたい。

参考文献

- 1) NODA N, YOSHIDA S, KISHIMOTO S, NAKAYAMA M, DOUZONO M, TANAKA Y, AIDA R (2017) Generation of blue chrysanthemum by anthocyanin B-ring hydroxylation and glucosylation and its coloration mechanism. *Sci. Adv.* 3:e1602785.
- 2) 野田尚信 (2019) 「青いキク」の開発と実用化に向けて. *植調*. 52(11) : 2-7.
- 3) 野田尚信 (2019) バイオテクノロジーを用いた青いキクの開発. *JATAFFジャーナル*. 7(5) : 22-27.
- 4) 中小企業庁, 「上手に使おう! 中小企業税制」46問
- 46 答, < <http://www.chusho.meti.go.jp/zaimu/zeisei/faq46/faq37.htm> > (最終アクセス2019年5月30日)
- 5) 樋口耕一 (2014) 社会調査のための計量テキスト分析: 内容分析の継承と発展を目指して. ナカニシヤ出版, 京都.
- 6) 牛澤賢二 (2018) やってみようテキストマイニング: 自由回答アンケートの分析に挑戦. 朝倉書店, 東京.
- 7) 田中京子 (2014) KHcoderとRを用いたネットワーク分析. *久留米大学コンピュータジャーナル*. 28 : 37-52.
- 8) 鈴木努 (2009) Rで学ぶデータサイエンス8: ネットワーク分析. 共立出版, 東京.

Summary : In this paper, The fondness and needs assessment of floral industry stakeholders on the 8 types of blue Chrysanthemum were investigated in order to achieve the practical implementation of blue Chrysanthemum. The results showed that the evaluation was high in the order of “Pompon Chrysanthemum”, “Decorative Chrysanthemum”, “Japanese Chrysanthemum”, “Anemone Chrysanthemum”, “Daisy Chrysanthemum” and the whole types of blue Chrysanthemum could be used not only for the Buddha altar or funeral, main uses of conventional chrysanthemum, but also bridal, arrangement and bouquets and so on.

Furthermore, as a general reaction to achieve the practical implementation, it was considered necessary to supply the blue Chrysanthemum at an appropriate price. As an individual reaction, developing a large flower type for “Pompon Chrysanthemum”, developing a dark blue standard type for “Decorative Chrysanthemum”, creating of new uses and needs, controlling of flowering time and developing the dark blue type for “Japanese Chrysanthemum”, developing a balanced type of blue-flower and yellow-core, clarifying the difference from Aster, developing a type that does not emphasize the image of Japanese for “Anemone Chrysanthemum”, developing a light color-flower type, creating a type that has long stem with large numbers of flowers for “Daisy Chrysanthemum”, were considered necessary.

Key Words : blue Chrysanthemum, genetically-modified, floral industry stakeholder, text mining