

施設園芸を学習している高等学校農業科 の生徒を対象とした，高大連携による 野菜生産技術講習会の実施と 受講生徒による評価の分析

高畑 健*・水島智史**†

(令和2年11月18日受付/令和3年3月9日受理)

要約：施設園芸を学習している高等学校農業科において，高品質な野菜を生産するための専門的な知識や技術の習得を目指した高大連携による講習会の成果を探ることを目的として，2018年と2019年の講習会後に受講した生徒を対象として質問紙によるアンケート調査をそれぞれ実施した。その結果，両年とも，講習会を受講した全生徒が「まじめな態度で取り組めた」，「講習を受講して興味・関心が高まった」，「講習を受講して知識・技術が高まった」と思うかどうかの質問に対して，いずれも肯定的に回答した。2019年の調査において，興味・関心をもてた内容として多く挙げられた項目は，「トマトの糖度について」，「ペピーノについて」，「トマトの味の違いについて」などであった。また，知識・技術が高まったと思うこととして多く挙げられた項目は，「トマトの味や色の違い」，「トマトの糖度について」，「ペピーノについて」などであった。感想文を基に作成した共起ネットワークでは，「トマトに関する学習成果」，「ペピーノに関する学習成果」，「大学に対する興味」などのグループが検出された。以上の結果から，受講生徒は，講習会で学んだ高品質な野菜の生産技術に対して興味・関心をもち，新しい知識・技術の習得に役立ったと感じていたと考えられた。本結果は，今後の高大連携による講習会を実施する際に，受講生徒が意欲的に取り組むための有益な情報として活用できるものと期待される。

キーワード：共起ネットワーク，高大連携野菜生産技術講習会，興味・関心，アンケート調査

1. 緒 言

福井県は，新ふくいの農業基本計画を2019年に策定し，農業生産や販売を拡大する方策の一つとして大規模施設園芸の充実を挙げ，大規模施設園芸に取り組む経営体を2017年の13か所から2023年には30か所に増加させることを目標とした¹⁾。これまでに大規模施設園芸に取り組んでいる13か所のうち，12か所は嶺南地方に所在しており，ここではミディトマトやフルーツトマト，青ネギ，イチゴなどの野菜が生産されている²⁾。このように，福井県では大規模施設園芸での野菜生産を充実させる政策が実施されている。

一方，専門科目を中心に学ぶ高等学校（以下，高校と表記する）では，地域の産業の動向に応じた職業人の育成が求められている。文部科学省は，専門高校などにおいて，大学や研究機関などとの連携を強化し，社会の変化や産業の動向に対応した高度な知識・技能を身に付けた専門的職業人の育成を図ることを目的に「スーパー・プロフェッショナル・ハイスクール」事業を2014年から開始した³⁾。福井県嶺南地方にある高校の農業科は，2015年～2017年の3年間にわたり，文部科学省からスーパー・プロフェッショナル・ハイスクールの指定を受け，野菜に関する施設園芸の人材育成などに取り組み，その成果として大規模施設園芸を行う経営体への就職者や園芸学関連の4年制大学への進学者を輩出した⁴⁾。このように，福井県の高校農業科では施設園芸に関する人材育成が行われており，実績も残しつつある。福井県内では今後も大規模施設園芸の拡大が続くことから，野菜を中心とした施設園芸に関する教育内容を充実させていく必要があると考えられる。

福井県では，施設園芸の生産規模の拡大だけでなく，園芸作物に対する消費者の評価向上のために高糖度ミディトマトの生産など品質向上にも努めている¹⁾。消費者から評価される高品質な園芸作物を生産するためには，そのための技術や品種などに関する情報が必要である。野菜園芸を専門とする大学の研究室では，野菜に関する施設園芸の最新の技術や品種，全国の事例などの情報が得られるととも

* 東京農業大学農学部農学科

** 福井県立若狭東高等学校

† Corresponding author (E-mail: uwabamisou.mizu@gmail.com)

に、栽培研究も行われている。中央教育審議会は、「初等中等教育と高等教育との接続の改善について（答申）」を1999年に公表し、高校と大学の連携（高大連携）の具体的な教育上の方策を挙げ、その一例として大学教員が高校を訪れて専門分野の講義を行い、最新の研究成果に基づいた大学教育に高校生が触れることで、高校生の学ぶ意欲や関心が高まるなどの効果が期待できると指摘した⁵⁾。したがって、高大連携により野菜園芸を専門とする大学教員が高校の生徒に対して講習を行うことは、施設園芸での高品質な野菜生産に対する興味・関心の向上や最新の知見の指導につながると考えられる。そこで、高大連携による講習会の成果を探り、さらには今後の講習会に役立てることを目的とし、施設園芸を学習している高校農業科において高品質な野菜を生産するための専門的な知識や技術の習得を目指した講習会を企画・実施し、受講生徒を対象としてアンケート調査を行った。

2. 材料および方法

(1) 高大連携による講習会の実施体制

講習会は、福井県の公立A高校の園芸を学習している学科・コースの生徒を対象とし、2018年および2019年に実施した。講習会を実施した学科・コースでは、野菜や施設園芸に関する科目を2~3年次に履修する教育課程となっている。野菜や施設園芸に関する科目の単位数は、必修科目5単位および選択科目2単位である。講習内容は、高校での学習内容をふまえ、高校と大学それぞれの担当教員の間で電話や電子メールを利用して複数回にわたり事前の打ち合わせを行い、決定した。なお、高校と大学側の担当教員は、著者らが務めた。

(2) 2018年の講習会の概要と評価方法

講習会は、1回目を2018年7月9日、2回目を11月19日に、いずれも3年次の生徒16名を対象に実施した。講習会の時間は、それぞれ1単位時間（50分）とした。1回目と2回目の講習会では同じ生徒が受講した。1回目の講習会のテーマは「野菜に求められる付加価値」であり、主な内容は高品質な野菜の条件やストレスによる野菜の高品質化などである（表1）。2回目の講習会のテーマは「付加価値の高い野菜を収穫するための栽培技術」であり、主な内容は1回目の講習会の復習と高糖度トマトやペピーノ⁶⁾の栽培技術である（表1）。どちらの講習会も講義形式で実施した。

受講生徒16名を対象として、それぞれの講習会終了後に質問紙調査への回答と感想の記入を求めた。質問内容は表3のとおりであり、それぞれの質問に対して「思う」、「どちらかといえば思う」、「どちらかといえば思わない」および「思わない」の4つの選択肢から回答を求めた。質問紙の回答にあたり、回答内容が成績評価に影響しないこと、個人を特定できない形式で公表することがあることを周知した。

表 1 2018年の講習会の主な内容

実施日	テーマ	主な内容
7月9日	野菜に求められる付加価値	<ul style="list-style-type: none"> ・高品質な野菜の条件（外観、安全性、食味、栄養成分） ・ストレスによる野菜の高品質化 ・果菜類の糖度の基準 ・高精度果実生産のための研究動向（コイル処理、リング処理） ・ペピーノの紹介と試食
11月19日	付加価値の高い野菜を収穫するための栽培技術	<ul style="list-style-type: none"> ・前回の講習会の復習 ・高糖度トマトやペピーノの栽培技術（根域制限、塩水、高濃度培養液、コイル処理、リング処理）

表 2 2019年の講習会の主な内容

実施時間	テーマ	主な内容
1単位時間目	優れた野菜の果実を収穫したい	<ul style="list-style-type: none"> ・農作物と園芸作物の分類 ・果菜類の糖度の基準 ・ペピーノの品種や繁殖方法 ・高糖度トマトやペピーノの栽培技術（根域制限、塩水、高濃度培養液、コイル処理、リング処理）
2単位時間目	トマト果実の美味しさに関する科学実験	<ul style="list-style-type: none"> ・トマトの果実のおいしさ ・果実の糖度について ・10種類のトマトの重さの測定と基準 ・シロ糖液（5%と10%）の試飲 ・10種類のトマトを試食して糖度の予測や食味を評価 ・10種類のトマトの糖度を糖度計で測定 ・まとめ

(3) 2019年の講習会の概要と評価方法

講習会は、2019年11月14日に、2年次の生徒12名を対象に実施した。講習会の時間は、2単位時間（50分×2コマ）であり、同じ生徒が2単位時間連続で受講した。1単位時間目の講習会のテーマは「優れた野菜の果実を収穫したい」であり、講義形式で実施した。主な内容は農作物と園芸作物の分類や果菜類の糖度の基準などである（表2）。2単位時間目の講習会のテーマは「トマト果実の美味しさに関する科学実験」であり、実験形式で実施した。主な内容はトマトの果実のおいしさや糖度の測定などである（表2）。

受講生徒12名を対象として、2単位時間目の講習会終了後に質問紙調査を行った。2018年の講習会後の調査では、質問項目が3つと少なく、さらに感想を記入する時間を十分に確保できなかったため、生徒が何に興味や関心をもち、どのような知識を習得できたと考えているかを把握できなかった。そこで、2018年の質問項目に加えて、2019年の講習会終了後の調査では、質問項目や感想の記入について以下のように改善を行った。生徒が講習会を通じてどのような内容に興味・関心をもてたかやどのような知識・技術が身に付いたと考えているかを具体的に明らかにするために、表6に挙げた質問に対してそれぞれ3つまで自由記述で回答を求め、著者らが回答の種類ごとにグループわけして集計した。最後に感想の記述を求めた。評価や感想などを記入する時間を確保するため、調査用紙の回収は翌日に行った。質問紙の回答にあたり、回答内容が成績評価に影響しないこと、個人を特定できない形式で公表することがあることを周知した。

質問紙に記入されていた感想文を基にして共起ネットワークを作成した。共起ネットワークの作成に先立ち、文章中の「聴いて」を「聞いて」にするなど、表記の統一を図

るように語句を修正した。共起ネットワークの作成には、樋口⁷⁾が作製したKH Coder (2015年12月26日にダウンロード)を利用した。「思う」、「今日」および「今回」は意味を持たない語として除外し、感想文から得られた抽出語数は、109であった。このうち、抽出語数の上位約3分の1を占める、出現回数3回以上の32語を用いて共起ネットワークを作成した。共起ネットワークの作成条件は、Jaccard係数の閾値を0.2、最小スパニング・ツリーだけを表示、サブグラフ検出・Random walksとした。

3. 結果および考察

(1) 2018年の講習会

7月9日に実施した1回目の講習会では、「講習をまじめな態度で取り組めた」の質問に対して、すべての生徒が肯定的(思うまたはどちらかといえば思う)に回答した(表3)。「講習を受講して興味・関心が高まった」および「講習を受講して知識・技術が高まった」の質問に対しても、すべての生徒が肯定的に回答した。自由記述の感想では「トマトの大きさと味に関連があることがわかった」や「ペピーノという野菜を初めて食べた。ナス科なのにメロンの味がするのは不思議だった」などが記載されていた(表4)。

11月19日に実施した2回目の講習会においても、「講習をまじめな態度で取り組めた」の質問に対して、すべての生徒が肯定的に回答した(表3)。「講習を受講して興味・関心が高まった」および「講習を受講して知識・技術が高まった」の質問に対しても、すべての生徒が肯定的に回答した。自由記述の感想では「難しい話もあったけれど、糖度の話はおもしろかった」や「トマトを甘くするための栽培技術を知ることができた」、「栽培方法で特許を取れることを知った」などが記載されていた(表4)。

質問紙調査の結果から、生徒は講習内容に興味や関心を持つことができ、新しい知識の習得につながったと感じていたと考えられた。高大連携による野菜生産技術講習会を通して、主題である高品質な野菜の生産に関するだけでなく、ペピーノのような日本では一般的に栽培されていない野菜のことや栽培技術で特許を取得できることなど、通常の授業では知ることができないことへの学びにつながったと考えられた。

(2) 2019年の講習会

質問紙調査の結果、「講習をまじめな態度で取り組めた」の質問に対して、すべての生徒が肯定的に回答した(表5)。「講習を受講して興味・関心が高まった」および「講習を受講して知識・技術が高まった」の質問に対しても、すべての生徒が肯定的に回答した。このように、2019年の講習会においても、生徒は講習内容に興味や関心を持つことができ、新しい知識の習得につながったと感じていたと考えられた。

「講習を受講して興味・関心をもてた内容」として、「トマトの糖度」あるいは「ペピーノの育て方や味」を挙げた生徒が9人、「トマトの食感や味の違い、種類」を挙げた生徒が6人、「野菜、果樹、果物の定義」を挙げた生徒が

表3 2018年の講習会の質問紙調査の結果

実施日	質問項目	回答率 (%)			
		思う	どちらかといえば思う	どちらかといえば思わない	思わない
7月9日	・講習をまじめな態度で取り組めた	62.5	37.5	0.0	0.0
	・講習を受講して興味・関心が高まった	25.0	75.0	0.0	0.0
	・講習を受講して知識・技術が高まった	43.8	56.3	0.0	0.0
11月19日	・講習をまじめな態度で取り組めた	37.5	62.5	0.0	0.0
	・講習を受講して興味・関心が高まった	31.3	68.8	0.0	0.0
	・講習を受講して知識・技術が高まった	31.3	68.8	0.0	0.0

表4 2018年の講習会の感想の抜粋

実施日	記述内容
7月9日	・トマトの大きさと味に関連があることがわかった。
	・植物体にストレスを与えて果実にいく水分を少なくすれば果実が小さくなって甘くなることがわかった。
	・トマトやホウレンソウなどの糖度をあげる方法がわかった。
11月19日	・ペピーノという野菜を初めて食べた。ナス科なのにメロンの味がするのは不思議だった。
	・栽培方法で特許を取れることを知った。
	・トマトを甘くするための栽培技術を知ることができた。
	・難しい話もあったけれど、糖度の話はなほおもしろかった。
	・トマトやスイカなど糖度を考えて栽培するのは大変だと思った。
	・おいしい野菜を作るために多くの工夫がされていることがわかった。

表5 2019年の講習会の質問紙調査の結果

質問項目	回答率 (%)			
	思う	どちらかといえば思う	どちらかといえば思わない	思わない
・講習をまじめな態度で取り組めた	58.3	41.7	0.0	0.0
・講習を受講して興味・関心が高まった	75.0	25.0	0.0	0.0
・講習を受講して知識・技術が高まった	66.7	33.3	0.0	0.0

表6 2019年の講習会で生徒が興味・関心をもてた内容および知識・技術が高まったと思うこと

質問項目	回答内容	回答人数 (人)
今回の講習を受講して興味・関心をもてた内容	・トマトの糖度について	9
	・ペピーノについて/育て方/味	9
	・トマトの味の違い/種類/試食	6
	・野菜、果樹、果物の定義について	3
	・大学について	2
	・ワッシャーについて	2
今回の講習を受講して知識・技術が高まったと思うこと	・教員について	1
	・トマトの味や色の違い/種類	9
	・トマトの糖度について	8
	・ペピーノについて	5
	・糖度のはかりかた	4
	・農作物と園芸作物の違い/分類	4
	・コンニャクにヒジキが入っていること	2
	・落ち着いて話を聞くこと	1
・農業について知らなかったこと	1	

3人であった(表6)。この講習会で主となる教材であったトマトに関連する項目を挙げる生徒が多かったが、ペピーノに対しても多くの生徒が興味・関心を示した。さらに、少数ではあったが大学について挙げる生徒も認められた。

「講習を受講して知識・技術が高まったと思うこと」として、「トマトの食感や味の違い、色の違いなど」を挙げ

た生徒が9人、「トマトの糖度」を挙げた生徒が8人、「ペピーノの知識」を挙げた生徒が5人、「糖度のはかりかた」あるいは「農作物と園芸作物の違いや分類」を挙げた生徒が4人であった(表6)。この質問においても、主に取り上げた教材であるトマトや糖度のはかりかたについて挙げる生徒が多かったが、ペピーノの知識を挙げる生徒も多かった。

感想文を基にして共起ネットワークを描画した結果、8グループに分類されたことから、それぞれにA~Hのグループ名を与えた(図1)。Aグループでは「トマト」と「糖度」や「聞く」などが結び付いていた。具体的な記述として「トマトは酸っぱくても糖度が高いものもあるということがわかりました」や「糖度も思ったより甘いトマトが多いので驚きました」が認められたことから、トマトの糖度などトマトに関する学習の成果が表れていると解釈された。Bグループでは、「大学」と「楽しい」が結び付いていた。具体的な記述として「受講して大学のことについていろいろ学ぶことができたし、もらった資料を見て、大学って楽しそうだなと思いました」が認められたことから、講習会で聞いた大学に対する興味が表れていると解釈された。Cグループでは、「お話」と「育てる」や「先生」などが結び付いていた。具体的な記述として「今日お話してくださいました先生しか日本で栽培していないと聞いてさらに興味をもちました」が認められたことから、講習会で講師を務めた大学教員の話聞いて栽培などに興味をもてたという感想を表していると解釈された。Dグループでは、「いろいろ」と「学ぶ」が結び付いていた。具体的な記述として「講習会でいろいろなことが学べたので良かったです」が認められたことから、講習会への肯定的な感想を表していると解釈された。Eグループでは、「違う」と「種類」が結び付いていた。具体的な記述として「トマトの種類や育て方で全然違う」が認められたことから、講習会で学んだ成果が表れていると解釈された。Fグループでは、「講習」と「食べる」や「食べる」が結び付いていた。具体的な記述として「講習会を聞いて、ペピーノという食べ物を知りました」が認められたことから、講習会で学んだペピーノについての興味・関心を表していると解釈された。Gグループでは、「黄色」と「甘い」や「一番」などが結び付いていた。具体的な記述として「黄色の皮が薄くてやわらかいトマトが一番甘かったです」が認められたことから、講習会で行ったトマトの官能検査や糖度測定の結果として黄色のトマトが一番甘かったという結果が表れていると解釈された。Hグループでは、「西洋ナシ」と「メロン」や「味」が結び付いていた。具体的な記述として「メロンと西洋ナシみたいな味と聞いてとても食べてみたくなりました」が認められたことから、講習会でペピーノの味を聞き、ペピーノを食べてみたいという意欲を表していると解釈された。これらのことから、A、EおよびGグループでトマトに関する学習成果、FおよびHグループではペピーノに関する学習成果、Bグループでは大学に対する興味、CおよびDグループでは講習会全般の感想を表していると考えられた。

以上のことから、生徒は講習会の主題であるトマトのおいしさの指標の一つである糖度や品種の特性、ペピーノなどの園芸作物の種類、糖度の測定方法などについて興味・関心をもって学習できていたと考えられた。さらに、専門的な知識や技術の習得だけでなく、大学への興味を示した生徒も認められた。

(3) 総括

質問紙調査の結果から、2018年と2019年の講習会において、受講した生徒は講習会で学んだ高品質な野菜の生産技術に対して興味・関心をもち、新しい知識・技術の習得に役立ったと感じていた。この結果から、本講習会の受講生徒による評価は、総合的に高いものと考えられた。高大連携による科学実験講座を受講した高校生を対象とした質問紙調査の結果をまとめた山田ら⁸⁾は、高校で行っている授業とリンクしたり、高校で学習した部分を強化したりする形で行うとより効果的な講座となる可能性を指摘している。また、内村は⁹⁾、最先端の学問の世界などを高校生に紹介することは、学習意欲の向上に有効であり、高大連携は学習指導の視点から考えていくべきであると指摘した。学習指導の視点から実効性のある高大連携を進めるためには、1) 高校と大学の教員の交流、2) 高校と大学の互いにとってメリットがある、3) 高校と大学の教員は教育に関して対等であるという意識をもつ、4) 自主的な活動であるの4つのポイントが重要である⁹⁾。

本講習会は高校生の専門的な学習の一環として実施した。講習内容を決めるにあたって、高校での学習内容と関連させ、事前に高校と大学の教員の間で自主的に打ち合わせを重ね、講習会が終わるごとに良かった点や改善点について反省しながら進めてきた。これらのことが、受講生徒による評価の高さにつながったものと考えられる。

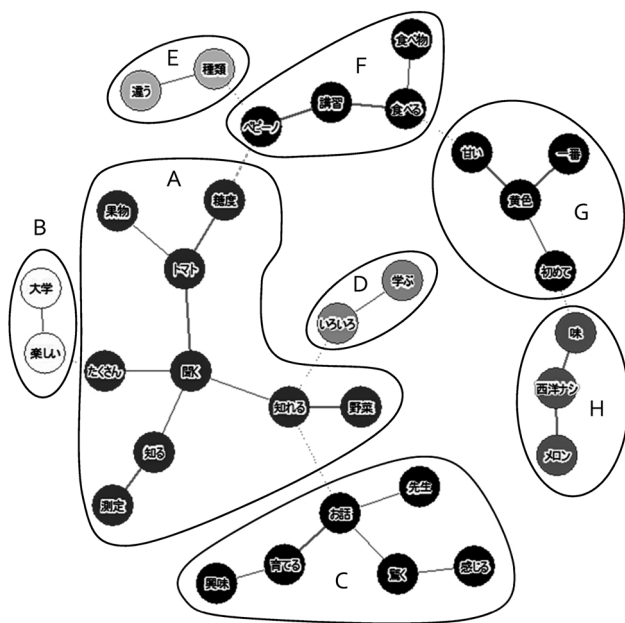


図1 2019年の講習会の受講生徒の感想文を基にして作成した共起ネットワーク

4. 結 論

本論文では、受講生徒による質問紙調査の結果を基に、高大連携による野菜生産技術講習会を実施することで、野菜に関する施設園芸を学ぶ高校農業科の生徒の専門的な知識や技術などの向上につながるか評価した。その結果、高大連携による講習会の内容を高校での学習や大学教員の専門と関連させることは、受講生徒の興味・関心や知識・技術の向上に有効であると解釈された。

今後の課題として次のことが挙げられる。本結果は受講生徒の情意面から評価したものであるため、今後は一定の調査方法を用い、追跡調査や経年比較等を行うことで、講習会により得られた知識・技術の定着度合いを評価し、高大連携による講習会を実施する際の情報源として活用することが望まれる。

本結果は、今後の高大連携による講習会を実施する際に、受講生徒が意欲的に取り組めるために役立つものと考えられた。さらには、本論文で取り上げたような高大連携による講習会の実施は、高校には生徒の進路学習や教員の専門性の向上、大学には研究成果の普及や広報のメリットが提供されるとも考えられた。

参考文献

- 1) 福井県, 新ふくいの農業基本計画, <<https://www.pref.fukui.lg.jp/doc/nourinbu/shinkihonkeikaku.html>> (最終アクセス 2019年11月21日)
- 2) 福井県, 本県農業の現状について, <https://www.pref.fukui.lg.jp/doc/nourinbu/nougyouarikatakenntoukai_d/fil/3-shiryoul.pdf> (最終アクセス 2019年11月21日)
- 3) 文部科学省, 平成26年度「スーパー・プロフェッショナル・ハイスクール」(SPH) 指定校について, <http://www.mext.go.jp/b_menu/houdou/26/04/1346420.htm> (最終アクセス 2019年11月21日)
- 4) 中林春男・水島智史 (2018) 農業を中核に商業・工業と融合した産業を創り, 「地域資源を活かし売れる商品をつくるテクノアグリ」人材の育成. 福井県立若狭東高等学校研究集録 31: 30-35.
- 5) 中央教育審議会, 初等中等教育と高等教育との接続の改善について(答申), <https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chuuou/toushin/991201.htm> (最終アクセス 2020年1月22日)
- 6) 坂田好輝 (2004) ペピーノ. 野菜園芸大百科 第2版 20. 農山漁村文化協会. pp.305-309.
- 7) 樋口耕一 (2004) テキスト型データの計量的分析—2つのアプローチの峻別と統合—. 理論と方法 19: 101-115.
- 8) 山田洋一・高梨里子・黒鷲英輝・鈴木 勲 (2008) 高大連携科学実験講座に関するアンケート調査について. 宇都宮大学教育学部紀要第2部 58: 7-14.
- 9) 内村 浩 (2009) 高校・大学の教育改善を促す「草の根の高大連携」へ. Guideline 9月号: 43-46.

Implementation of the High School- University Cooperative Workshop on Vegetable Production Technologies for Students Studying Protected Horticulture at the Agricultural Department of a High School, and Analyses of Evaluations Obtained from Students

By

Ken TAKAHATA* and Satoshi MIZUSHIMA**†

(Received November 18, 2020/Accepted March 9, 2021)

Summary : To evaluate the outcomes of high school- university cooperative workshops designed to teach students of protected horticulture at the agricultural department of a high school, the aim being the acquisition of technical knowledge and technologies necessary to produce high-quality vegetables. Questionnaire surveys were completed by the students after the workshops in 2018 and 2019. In both years, in reply to questions that asked whether the students “participated in the workshop with a serious attitude,” “increased their interest through the workshop,” and “enhanced their knowledge and skills through the workshop,” all students gave positive responses. In the 2019 survey, the topics the students found interesting included “soluble solids content of tomatoes,” “pepinos,” and “differences in the taste of tomatoes.” The topics that students believed had enhanced their knowledge and skills included “differences in the color and taste of tomatoes,” “soluble solids content of tomatoes,” and “pepinos.” A co-occurrence network created from the post-seminar reports submitted by the students identified groups such as “outcomes of learning on tomatoes,” “outcomes of learning on pepinos,” and “interest in university.” Based on these results, it is suggested that the students developed their interest in the production technologies for high-quality vegetables they learned about at the workshop, and found the workshop useful for learning new knowledge and technologies. It is expected that these results may be useful, when future high school- university cooperative workshops are organized, to help students participate enthusiastically in the workshops.

Key words : co-occurrence network, high school- university cooperative vegetable production technologies workshop, interest, questionnaire survey

* Department of Agriculture, Faculty of Agriculture, Tokyo University of Agriculture

** Fukui prefectural Wakasahigashi High School

† Corresponding author (E-mail : uwabamisou.mizu@gmail.com)