

# 光塩学園女子短期大学 紀 要

第 16 号

---

光塩学園女子短期大学

2 0 2 2

# 給食実習室におけるATPふき取り検査法を用いた衛生管理に関する取り組み

布川 育子、能井 さとみ、村山 はるか

## Hygiene management using ATP wiping inspection at food management practice room

Ikuko Nunokawa, Satomi Noui, Haruka Murayama

### 1. はじめに

わが国における令和2（2020）年度の食中毒発生件数は887件、患者数は14,613人であった<sup>1)</sup>。その原因施設が判明している687件、患者数14,171人のうち、給食施設での発生件数は36件、患者数は1,071人であった<sup>1)</sup>。給食は、特定多数人を対象に継続的に食事を提供するため、ひとたび食中毒が発生すると、患者数が多くなる可能性がある。また、食中毒は命にかかわることもあるため、給食施設における衛生管理は、最重要かつ最優先されるべき事項である。

栄養士養成においても、講義や実習を通して、学生が衛生管理の重要性を理解し、実践することはたいへん重要である。調理実習や給食実習は、講義で学んだ衛生管理の意義や方法を実践し、その定着を図る場だと考えられる。

大量調理施設における衛生管理については、「大量調理施設衛生管理マニュアル」<sup>2)</sup>、「学校給食衛生管理基準」<sup>3)</sup>等で示されている。本学の学内給食実習は、「大量調理施設衛生管理マニュアル」に従って衛生管理を行っている。

給食施設における衛生管理の対象は、人（調理従事者、納品業者、喫食者）、食品（食材、調味料等）および施設・設備である<sup>4)</sup>といわれているように、給食施設において、施設・設備を清潔に保つことは衛生管理上重要なことの一つである。これまで、各給食施設では、様々な方法で設備・器具の清浄度検査を行ってきた<sup>5)~9)</sup>。その検査方法には、ATPふき取り検査法、スタンプ培地による検査法等が挙げられる<sup>5)~10)</sup>。ATPふき取り検査法は、食品残渣や微生物の汚染度を簡便かつ迅速に数値化して把握できるというメリットがある。

給食施設は、施設ごとに衛生管理基準を設け、モニタリングを行い、衛生基準を維持または向上していくことが重要だと考えられる。本学給食実習室では、以前、下処理作業を中心としたスタンプ培地法による細菌検査は実施したことがある<sup>11)</sup>が、ATPふき取り検査は実施したことがない。

そこで、本学の給食実習室の衛生状態を把握するために、ATPふき取り検査法による事前調査を行った。事前調査の結果、冷蔵庫や保管庫の取っ手、シンクの蛇口レバー、パススルーの網棚等、多くの実習生が触れたり、多くの食品が経由したりする場所において汚染度が高いことがわかった。汚染度の高い箇所をハイリスクポイントとして設定し、その衛生状態を改善することを目的とした。

### 2. 給食実習の概要

本学食物栄養科では、給食実習は学内実習（給食実習ⅠおよびⅡ）と学外実習（給食実習ⅢおよびⅣ）を開講している。

今回の調査は、食物栄養科1年生が給食実習Ⅰで実習を行う、学内の給食実習室で実施した。給食実習Ⅰは、学生が入学後初めて給食運営の一連の流れを体験する実習である。学生は、10数人が1つのグループとなり、献立作成から試作、発注、作業計画、調理、清掃、反省、まとめを行う。この一連の流れを、後期授業期間中に各グループ2回ずつ行う。

### 3. 方 法

給食実習室の衛生状態を把握するために、2019年度に事前調査を行った。その結果から、汚染度の高い箇所をハイリスクポイントとして設定した。2021年度に実施し

た本調査では、ハイリスクポイントにおける清掃方法の違いによる衛生状態の変化をみた。

### (1) 調査方法

本学給食実習室の衛生状態の調査は、ATP ふき取り検査（A3法）により実施した。ATPは、生物がもつエネルギー代謝に必須の物質であり、動植物、微生物、動植物に由来する食物や食物残渣にも存在する。ATP ふき取り検査法は、ホタルの発光反応を用いた手法で、ホタルルシフェラーゼにより、ATPがAMPに変換される際に生じる光の強さ（RLU値）でATP量を測定している。

検査には、ルミテスター Smart（キッコーマンバイオケミファ㈱）およびルシパック Pen（キッコーマンバイオケミファ㈱）を用いた。検査部分を、ルシパック Pen のふき取り綿棒でふき取り、説明書に従い、発光量（RLU値）を測定した。

事前調査及び本調査では、検体採取者による誤差が生じないように、毎回同じ人物が、同じ方法でふき取りを行った。また、ふき取り面積が毎回一定になるよう、測定箇所ごとにふき取り部分を決めて検査を行った。測定

箇所のうち、10cm四方がふき取り可能な箇所は、10cm四方の型紙を使用してその内側をふき取った（図1）。形状などにより、10cm四方のふき取りが不可能な場合は、全体をふき取りした（図2）。

### (2) ATP ふき取り検査の評価法

ATP ふき取り検査の測定値は、「ATP ふき取り検査（A3法）運用マニュアル」<sup>12)</sup>より、I～IXのランクを用いて判定を行った（表1）。

表1 ATP ふき取り検査の測定値（RLU）によるランク分け

| 清浄度ランク                                                                                                                                                                                                                                                             |      | 測定値（RLU）    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------|
| <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="width: 20px; border-left: 1px solid black; margin-right: 5px;"></div> <div style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">             きれい<br/>↑<br/>↓<br/>汚い           </div> </div> | I    | <200        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                    | II   | 201～500     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                    | III  | 501～1000    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                    | IV   | 1001～2500   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                    | V    | 2501～5000   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                    | VI   | 5001～10000  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                    | VII  | 10001～25000 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                    | VIII | 25001～50000 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                    | IX   | >50000      |

### (3) 事前調査

2019年12月から2020年1月に、給食実習室の衛生状態を把握するために、ATP ふき取り検査法により事前調査を行った。検査回数は3回で、それぞれ、学生が実習を行っていないとき（実習終了後または次の実習日までの間）に測定を行った。その結果を表2に示した。シンク蛇口レバー、保管庫およびパススルー冷蔵庫の取っ手等でRLU値が高いことがわかった。これらの箇所は、調理中に多数の学生が触れる箇所であり、一度汚染されると、手指を介して汚染が広がる危険性が高いと考えられた。また、パススルー冷蔵庫の内部の網棚もRLU値が高いことがわかった。パススルー冷蔵庫は、上部および下部に2段ずつ網棚が設置されている。最上段は生食する野菜や果物用、上から2段目および3段目は、加熱調理する食材用、最下段は汚染度の高い生肉や生魚用、といったように、食材の種類や用途により、使用する棚を決めている。調査は、パススルー上部は最上段、パススルー下部は最下段とした。給食で使用する多くの食材が通過する場所であるため、この箇所の汚染は、厨房に持ち込まれる危険性が高いと考えられた。

そこで、表3に示す箇所をハイリスクポイントとし、

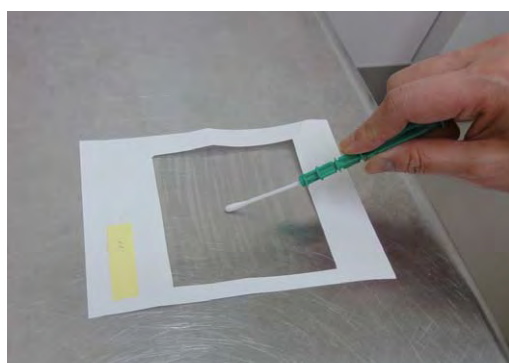


図1 10cm四方の型紙を使用したふき取り検査

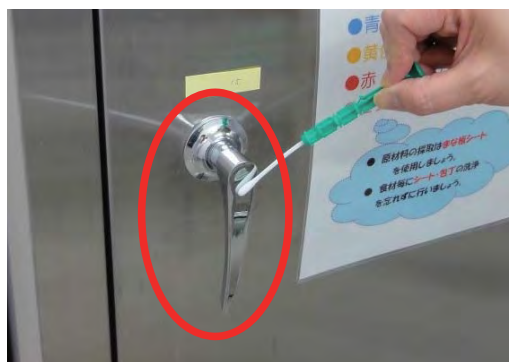


図2 10cm四方の型紙が使えない箇所のふき取り検査  
取っ手、レバー等は、その表面と裏面と全体をふき取りした

各ポイントのふき取り部分を決め、清掃方法の検討および ATP ふき取り検査を実施した。

#### （４）本調査

2021年11月に 4 回の ATP ふき取り検査を実施した。検査はいずれも、給食実習Ⅰの実習日の清掃終了後に行った。

##### １）１回目（改善前）の調査

2021年11月 2 日、従前の方法（図 3）により清掃を行った後、ハイリスクポイントにおいて ATP ふき取り検査を実施した（以下、改善前とする。）。

表 2 事前調査の ATP ふき取り検査結果

| 検査箇所 |                | 事前調査 1 回目 |     | 事前調査 2 回目 |     | 事前調査 3 回目 |     |
|------|----------------|-----------|-----|-----------|-----|-----------|-----|
|      |                | RLU       | ランク | RLU       | ランク | RLU       | ランク |
| 下処理室 | ビニールエプロン       | 5900      | Ⅵ   | 7161      | Ⅵ   | 57156     | Ⅸ   |
|      | シンク            | 135       | Ⅰ   | 129       | Ⅰ   | 234       | Ⅱ   |
|      | シンク蛇口レバー       | 1873      | Ⅳ   | 206       | Ⅱ   | 734       | Ⅲ   |
|      | 紫外線殺菌庫取っ手      | 4089      | Ⅴ   | 7603      | Ⅵ   | 3614      | Ⅴ   |
|      | まな板            | 161       | Ⅰ   | 110       | Ⅰ   | 135       | Ⅰ   |
|      | ボウル            | 162       | Ⅰ   | 429       | Ⅱ   | 133       | Ⅰ   |
|      | パススルー取っ手       | 171878    | Ⅸ   | 56499     | Ⅸ   | 22064     | Ⅶ   |
|      | パススルー棚（上部）     | 30909     | Ⅷ   | 6265      | Ⅵ   | 283276    | Ⅸ   |
|      | パススルー棚（下部）     | 1986      | Ⅳ   | 1780      | Ⅳ   | 517       | Ⅱ   |
| 厨房   | シンク            | 263       | Ⅱ   | 459       | Ⅱ   | 123       | Ⅰ   |
|      | シンク蛇口レバー       | 8813      | Ⅵ   | 11433     | Ⅶ   | 9014      | Ⅵ   |
|      | 冷却専用シンク        | 682       | Ⅱ   | 524       | Ⅲ   | 595       | Ⅲ   |
|      | 冷却専用シンク蛇口レバー   | 3303      | Ⅴ   | 6120      | Ⅵ   | 39948     | Ⅷ   |
|      | 紫外線殺菌庫取っ手      | 17103     | Ⅶ   | 5558      | Ⅵ   | 5899      | Ⅵ   |
|      | まな板            | 62        | Ⅰ   | 32        | Ⅰ   | 103       | Ⅰ   |
|      | 器具消毒保管庫取っ手     | 34473     | Ⅷ   | 147228    | Ⅸ   | 73624     | Ⅸ   |
|      | 食器消毒保管庫取っ手     | 44385     | Ⅷ   | 28210     | Ⅷ   | 15160     | Ⅶ   |
|      | スチームコンベクション取っ手 | 62281     | Ⅸ   | 683454    | Ⅸ   | 100340    | Ⅸ   |
|      | 炊飯器取っ手         | 21030     | Ⅶ   | 28701     | Ⅷ   | 38882     | Ⅷ   |

表 3 ハイリスクポイントとふき取り部分

| 区分   | ハイリスクポイント      | ふき取り部分         |
|------|----------------|----------------|
| 下処理室 | シンク蛇口レバー       | 全体             |
|      | 紫外線殺菌庫取っ手      | 全体             |
|      | パススルー取っ手       | 全体             |
|      | パススルー棚（上部）     | 10cm四方         |
|      | パススルー棚（下部）     | 10cm四方         |
| 厨房   | シンク蛇口レバー       | 全体             |
|      | 冷却専用シンク蛇口レバー   | 全体             |
|      | 紫外線殺菌庫取っ手      | 全体             |
|      | パススルー取っ手       | 全体             |
|      | 器具消毒保管庫取っ手     | 全体             |
|      | 食器消毒保管庫取っ手     | 全体             |
|      | スチームコンベクション取っ手 | 全体             |
|      | 炊飯器取っ手         | 中央部分の10cmの範囲全体 |
|      | 温蔵庫取っ手         | 全体             |

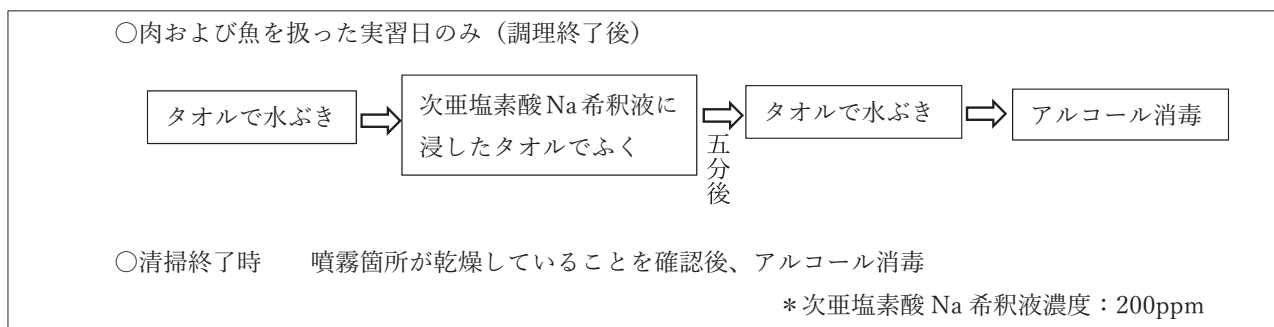


図3 改善前の取っ手、レバーおよびパススルーの清掃方法

## 2）2回目～4回目の調査（改善後）

改善前の調査後、「調理場における洗浄・消毒マニュアル Part 1」<sup>13)</sup> および「調理場における洗浄・消毒マニュアル Part 2」<sup>9)</sup> を参考に清掃方法を検討し、図4に示す方法で行うこととした。

2021年11月9日、10日および17日（以下、それぞれ改善後①、改善後②および改善後③とする）、にATPふき取り検査を実施した。

## 4．結果および考察

改善前および改善後①～③のATPふき取り検査の結果を表4に示した。また、下処理室でのふき取り検査結果を図5～9に、厨房でのふき取り検査結果を図10～18に示した。

下処理室では、結果にばらつきがあるものの、シンク蛇口レバーを除き、改善前よりも改善後③のRLU値が低くなった。今回の清掃方法の変更は、一定の効果があったと考えられる。

下処理室では、主に野菜や果物の皮等不要な部分の除去および流水による洗浄を行っている。メニューが毎回異なるため、当然使用する食材料も毎回異なる。使用する食品が異なれば、下処理作業に伴う施設の汚染度合いが異なる。また、実習する学生は毎回入れ替わることも結果のばらつきの原因のひとつだと考えられた。実習前には、講義や実習前の指導等で、調理施設における衛生管理の重要性や方法について指導を行っているが、初学者の学生には、衛生管理を徹底させることが難しい。例えば、汚染度の高い食材に触れた後の手洗いが不十分な

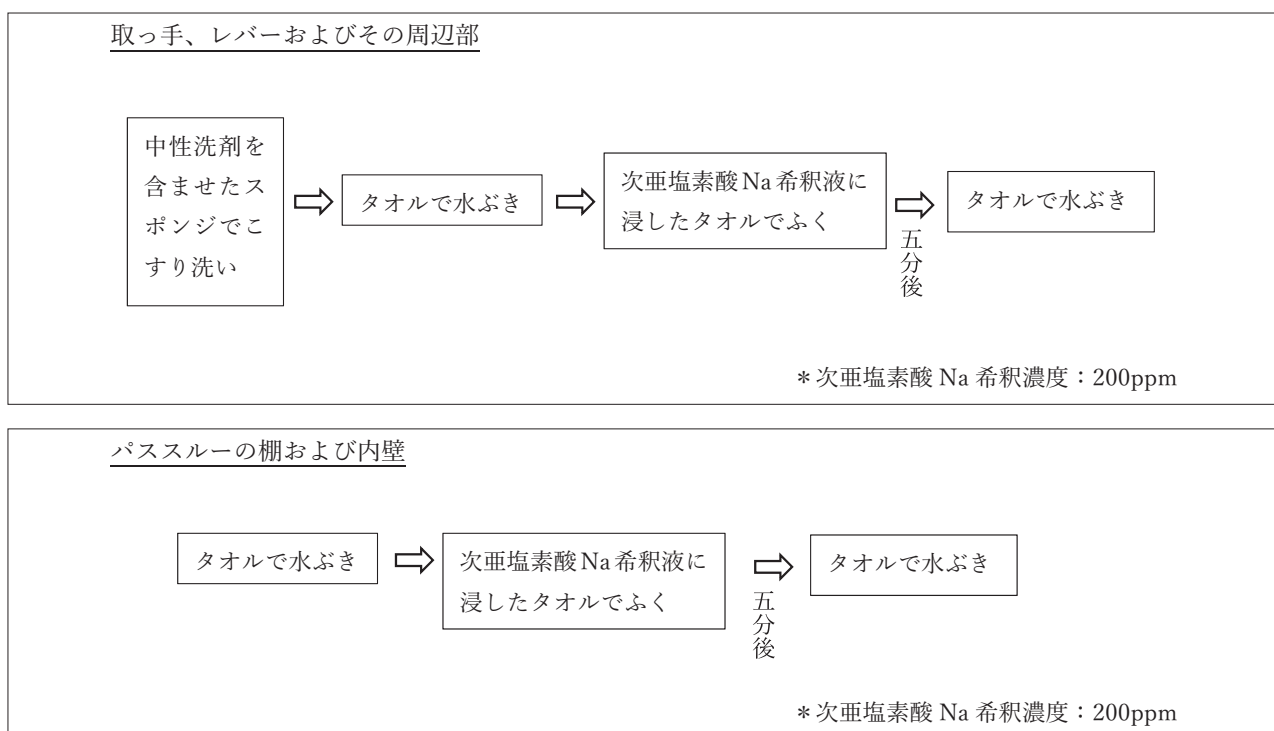


図4 改善後の取っ手、レバーおよびパススルーの清掃方法

表 4 本調査の ATP ふき取り検査結果

| 区分   | ふき取り箇所         | 改善前    |      | 改善後    |     |       |     |       |     |
|------|----------------|--------|------|--------|-----|-------|-----|-------|-----|
|      |                | RLU    | ランク  | ①      |     | ②     |     | ③     |     |
|      |                |        |      | RLU    | ランク | RLU   | ランク | RLU   | ランク |
| 下処理室 | シンク蛇口レバー       | 148    | I    | 262    | II  | 773   | III | 574   | III |
|      | 紫外線殺菌庫取っ手      | 4782   | V    | 4587   | V   | 2345  | IV  | 645   | III |
|      | パススルー取っ手       | 2498   | IV   | 2201   | IV  | 10453 | VII | 699   | III |
|      | パススルー棚（上部）     | 2469   | IV   | 1103   | IV  | 1256  | IV  | 707   | III |
|      | パススルー棚（下部）     | 1022   | IV   | 1009   | IV  | 1162  | IV  | 144   | I   |
| 厨房   | シンク蛇口レバー       | 116791 | IX   | 5610   | VI  | 5321  | VI  | 1354  | IV  |
|      | 冷却専用シンク蛇口レバー   | 68994  | IX   | 2197   | IV  | 8238  | VI  | 8139  | VI  |
|      | 紫外線殺菌庫取っ手      | 2111   | IV   | 516    | III | 293   | II  | 6036  | VI  |
|      | パススルー取っ手       | 20370  | VII  | 68685  | IX  | 3480  | V   | 3949  | V   |
|      | 器具消毒保管庫取っ手     | 41331  | VIII | 2823   | V   | 3562  | V   | 4338  | V   |
|      | 食器消毒保管庫取っ手     | 14472  | VII  | 10754  | VII | 2795  | V   | 7450  | VI  |
|      | スチームコンベクション取っ手 | 102296 | IX   | 232721 | IX  | 11311 | VII | 6955  | VI  |
|      | 炊飯器取っ手         | 2389   | IV   | 1728   | IV  | 2680  | V   | 20608 | VII |
|      | 温蔵庫取っ手         | 173221 | IX   | 52923  | IX  | 16710 | VII | 9588  | VI  |

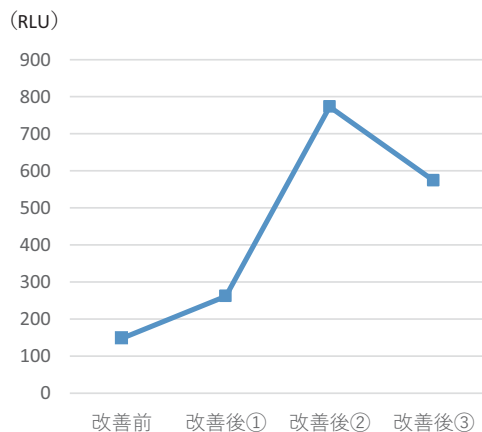


図 5 下処理室シンク蛇口レバーの検査結果

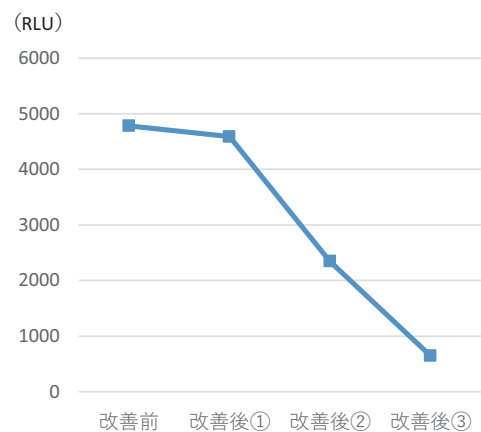


図 6 下処理室紫外線殺菌庫取っ手の検査結果

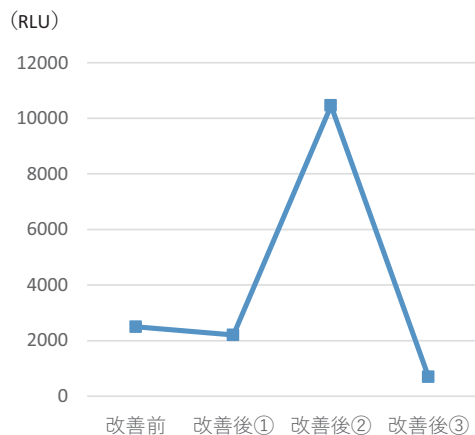


図 7 下処理室パススルー取っ手の検査結果

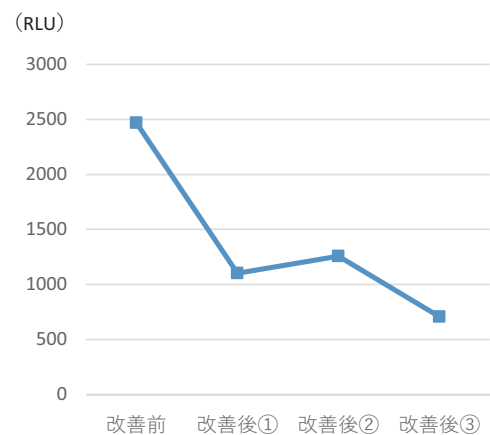


図 8 パススルー内部網棚（上部）の検査結果

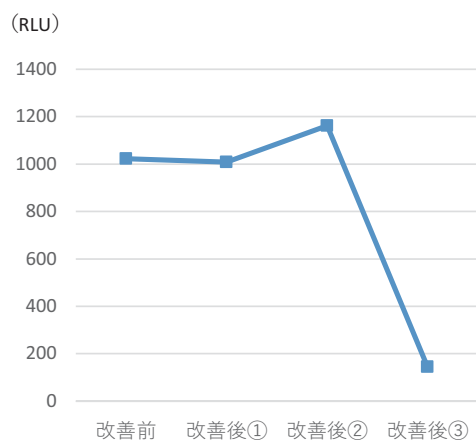


図9 パススルー内部網棚（下部）の検査結果

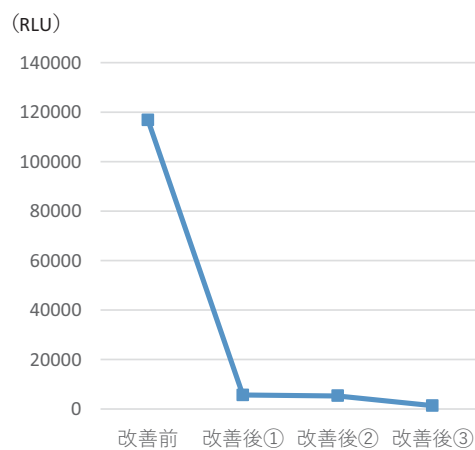


図10 厨房シンク蛇口レバーの検査結果

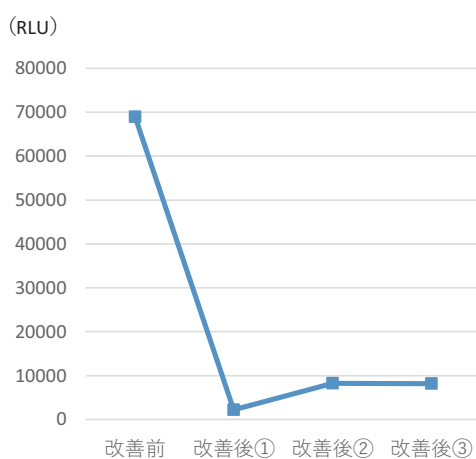


図11 冷却専用シンク蛇口レバーの検査結果

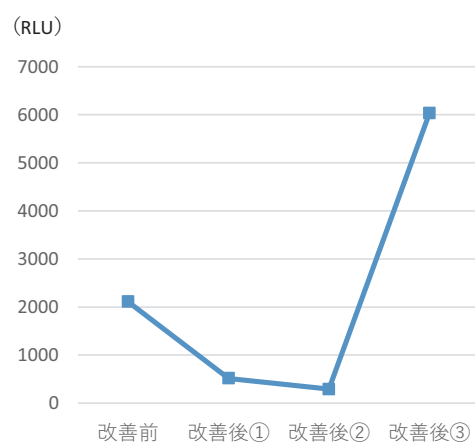


図12 厨房紫外線殺菌庫取っ手の検査結果

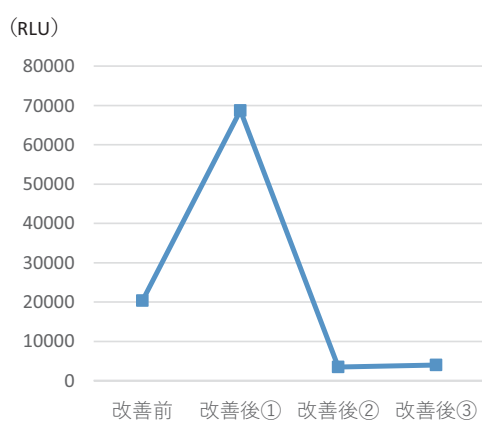


図13 厨房パススルー取っ手の検査結果

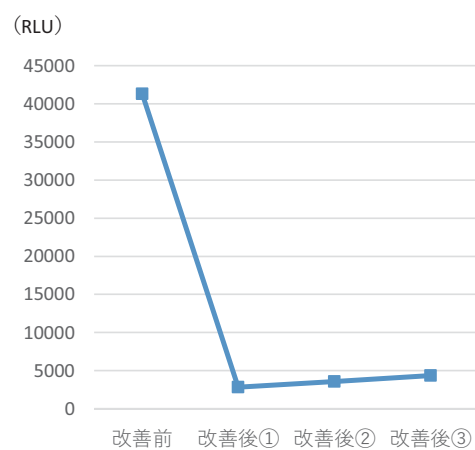


図14 器具消毒保管庫取っ手の検査結果



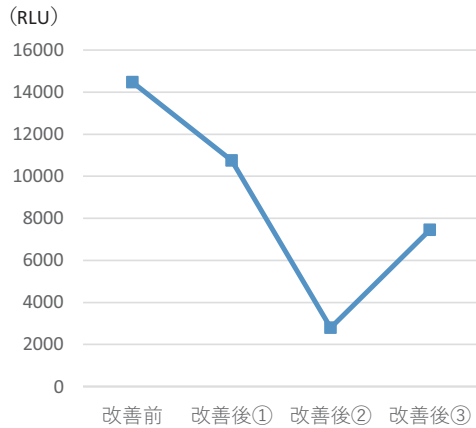


図15 食器消毒保管庫取っ手の検査結果

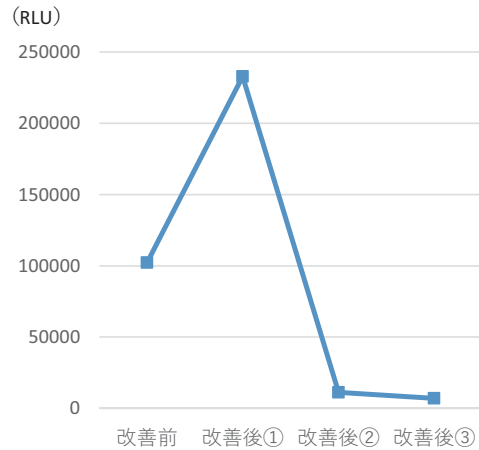


図16 スチームコンベクション取っ手の検査結果

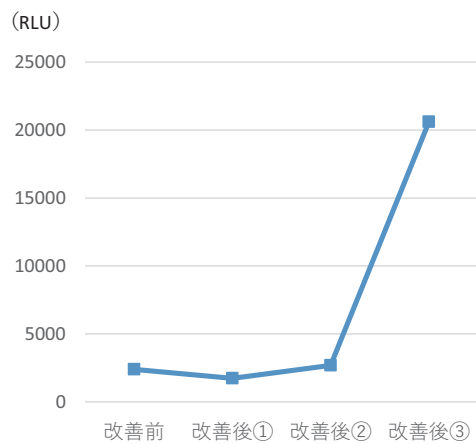


図17 炊飯器取っ手の検査結果

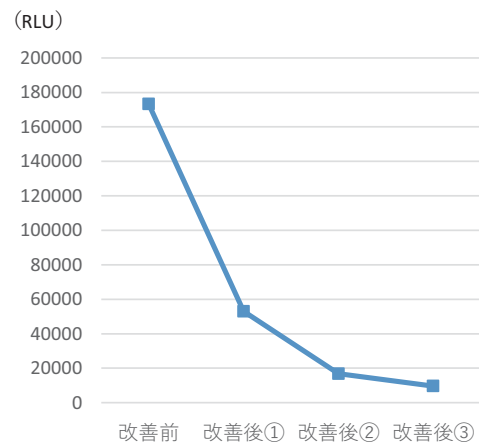


図18 冷蔵庫取っ手の検査結果

ことが考えられる。また、清掃時使用したタオルが汚染されていたことも考えられる。今後さらに衛生管理に関する指導を行っていくことが重要である。

大量調理施設衛生管理マニュアルでは、重要管理事項として、「原材料受け入れ及び下処理段階での管理を徹底すること」が挙げられている<sup>2)</sup>。ATP ふき取り検査は、清浄度の検査であり、細菌検査ではないため、RLU 値が高い箇所が細菌に汚染されているとは限らないが、汚れは細菌の栄養分になり得るため、注意が必要である。また、有機物による汚染が残存していると、アルコールや次亜塩素ナトリウムによる消毒効果も弱くなってしまう。さらに、生食する食品への二次汚染も心配される。そのため、汚染度の高い作業が多い下処理室においても、清浄度を一定に保つことは重要である。

厨房では、改善前よりも RLU 値が高くなった箇所、あまり変化のない箇所、低くなった箇所があり、結果にばらつきはみられるものの、多くのハイリスクポイント

において RLU 値が改善前より減少した。今回の清掃方法の変更は、一定の効果があったと考えられる。しかしながら、清浄度は十分とは言えない。実習では、給食提供時間に間に合うように、との焦りから、手洗いが不十分になっていたり、生肉などの汚染度の高い食品を扱う際に着用した使い捨て手袋を着用したまま、スチームコンベクションオープンや消毒保管庫の取っ手を触ってしまったことがあったかもしれない。指導教員が気付いた際には、指導を行い、誤って触れた箇所を消毒するようにしているが、消毒の仕方が不十分だった可能性もある。今回の調査により、学生への衛生管理教育をさらに徹底して行わなければならないと考えられた。

本調査で設定したハイリスクポイントは、形状や材質、使用年数も様々である。長年の使用による細かい傷などにより、RLU 値が下がりにくい箇所もあると考えられる。青山ら<sup>6)</sup>が調査したように、衛生状態の維持、改善ができていないか、経年でハイリスクポイントを複数回検



査し、RLU 値の経年的な衛生状態をモニタリングしていくことが重要だと考えられる。今後も引き続き ATP ふき取り検査を実施し、清浄度の確認をしつつ、学生指導や清掃方法の検討を重ねていくことが重要だと考えられた。さらに、細菌検査も実施し、より詳細に衛生状態の把握に努めたい。

今回の調査で、調理施設の衛生状態の把握と清掃方法の検討を行うことができた。今後は、学生に清掃後の ATP ふき取り検査の結果を知らせ、調理室を清潔に保つことの重要性を改めて指導し、汚染度の高い箇所については、清掃の徹底を図り、衛生管理に対する意識を高めていきたい。

## 5. 謝 辞

今回の調査を行うにあたり、ご協力いただいた食物栄養科の学生の皆様に感謝いたします。

## 引 用 文 献

- 1) 厚生労働省, 令和 2 年度食中毒発生状況,  
〈<https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=https%3A%2F%2Fwww.mhlw.go.jp%2Fcontent%2FR2jokyo.xls&wdOrigin=BROWSELINK>〉, (2021年11月24日)
- 2) 厚生労働省, 大量調理施設衛生管理マニュアル(平成29年 6 月16日), 〈<https://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-11130500-Shokuhinanzanbu/0000168026.pdf>〉, (2021年11月24日)
- 3) 文部科学省スポーツ・青少年局学校健康教育課, 学校給食衛生管理基準, 〈[https://www.mext.go.jp/b\\_menu/hakusho/nc/1283821.htm](https://www.mext.go.jp/b_menu/hakusho/nc/1283821.htm)〉, (2021 年 11 月24日)
- 4) 逸見幾代・平林真弓, 2021, N ブックス 改訂 給食の運営―栄養管理・経営管理―, 建帛社, 39頁
- 5) 堀光代・西脇泰子・河合恭一, 2012, 岐阜市学校給食共同調理場における衛生管理調査, 岐阜市立女子短期大学研究紀要, 第60輯, 67―72頁
- 6) 青山高・塚原美香・黒田浩記・倉井華子, 2017, 拭取りアデノシン三リン酸測定法を用いた病院調理場の衛生状態実態調査, 環境感染誌, Vol.32 No.4, 210―215頁
- 7) 佐藤誓子・川崎朝子・寺村睦美・佐藤勝昌, 2019, 給食運営管理実習における ATP ふき取り検査を用いた衛生教育の効果, 神戸女子大学健康福祉学部紀要, 11, 59―68頁
- 8) 朝見祐也・杉山亜紀・大野友峰子・池田清和, 2013, ATP ふき取り検査法を用いた給食施設内調理台の清掃法開発の試み, 日本給食経営管理学会誌, Vol.7 No.2, 107―114頁
- 9) 森井沙衣子・坂本薫, 2015, 給食施設における HACCP に基づいた衛生管理―重要管理点設定のための基礎研究―, 兵庫県立大学環境人間学部 研究報告, 第17号, 39―49頁
- 10) 文部科学省スポーツ・青少年局学校健康教育課, 調理場における洗浄・消毒マニュアル Part2, 〈[https://www.mext.go.jp/a\\_menu/sports/syokuiku/1292023.htm](https://www.mext.go.jp/a_menu/sports/syokuiku/1292023.htm)〉, (2021年11月24日)
- 11) 布川育子・能井さとみ, 2019, 簡易細菌検査からみた給食管理実習における衛生管理の現状と課題, 第15回日本給食経営管理学会学術総会プログラム・講演要旨集, 48頁
- 12) キッコーマンバイオケミファ株式会社, ATP ふき取り検査運用マニュアル, 〈[https://biochemifa.kikkoman.co.jp/kit/atp/article/article\\_detail\\_108/](https://biochemifa.kikkoman.co.jp/kit/atp/article/article_detail_108/)〉, (2021年11月24日)
- 13) 文部科学省スポーツ・青少年局学校健康教育課, 調理場における洗浄・消毒マニュアル Part1, 〈[https://www.mext.go.jp/a\\_menu/sports/syokuiku/1266268.htm](https://www.mext.go.jp/a_menu/sports/syokuiku/1266268.htm)〉, (2021年11月24日)

# サツマイモ由来β-アミラーゼの特性

菅原 美奈子、山岸 和敏

## Characteristics of β-amylase from sweet potato

Minako Sugahara, Kazutoshi Yamagishi

### Abstract

Characterization of β-amylase from sweet potato (*Ipomoea batatas* L.) was performed. The optimal pH of enzymatic action of the β-amylase was 5.0, and temperature exhibiting the maximum activity was 60°C. The β-amylase had thermal stability up to 50°C when treated for 30 min.

### 緒 言

β-アミラーゼは、デンプンの非還元末端から二糖単位でα-1,4グリコシド結合を逐次加水分解するエキソ型の酵素であり、β-アノマーのマルトースを生成する<sup>1)</sup>。本酵素は、当初麦芽中の糖化酵素の中に見出された。詳細な研究はサツマイモからの結晶化に始まり<sup>2)</sup>、その後大麦、小麦などの穀類、大豆などの豆類から次々に見いだされ、高等植物に広く分布する酵素として知られている<sup>3,4)</sup>。

サツマイモを加熱することにより甘味が増加することは周知のとおりであるが、これは加熱中にβ-アミラーゼがデンプンに作用し、マルトースを生成するためである。温度60～80°Cでゆっくり加熱した際、デンプンのマルトースへの糖化は非常に速く、特に140±5°Cで60分焙焼した場合（イモ中心部の温度78°C）、糖の生成量は著しく増加する<sup>5)</sup>。

本研究ではサツマイモβ-アミラーゼの食品加工への応用を目指し、その基盤として酵素反応の至適pH、至適温度及び耐熱性について調べた。

### 材 料 と 方 法

#### 1. 試料

サツマイモ塊根（品種紅はるか、茨城県産、2021年産）

は、2021年5月～7月の間に市販品を購入し、室温にて保存した。

#### 2. 実験方法

##### ①粗酵素液の調製

生のサツマイモ塊根100 gの皮をむき、20 mM 酢酸ナトリウム緩衝液（pH 6.0）100 mLとともにミキサーにて摩砕し、3重ガーゼで濾してよく絞った。絞った液を8,000 rpm（6,332×g）で7分間遠心し、上清に80%飽和となるよう硫酸アンモニウムを加えた。10,000 rpm（9,894×g）で10分間遠心し、沈殿に0.1 M 酢酸ナトリウム緩衝液（pH 6.0）10 mLを加えて懸濁した。8,000 rpm（6,332×g）で5分間遠心して生じた上清を粗酵素液とした。使用時に1,000倍または2,000倍に希釈した。

##### ②至適pHの測定

試験管に1.5%可溶性デンプン1 mL、マッキルベイン緩衝液（pH 4.0～pH 7.0）1 mLを入れて混合し、37°Cで5分間保温した。これに0.5 mLの希釈粗酵素液を加え、37°Cで10分間反応させた。酵素反応液にジニトロサリチル酸試薬<sup>6)</sup> 1.5 mLを加えて酵素反応を停止させ、沸騰湯浴中で5分間加熱した。純水で2倍希釈し、分光光度計で540 nmの吸光度を測定した。

<sup>1)</sup> 光塩学園女子短期大学食物栄養科 〒005-0012 北海道札幌市南区真駒内上町3丁目1番1号  
Department of Food and Nutrition, Koen Gakuen Women's Junior Colledge, 3-1-1 Makomanai-kamimachi, Minami-ku, Sapporo, Hokkaido 005-0012, Japan

### ③至適温度の測定

試験管に1.5%可溶性デンプン 1 mL, マッキルベイン緩衝液 (pH 5.0) 1 mL を入れて混合し, 30℃から80℃までの異なる温度条件下で 5 分間保温した。これに 0.5 mL の希釈粗酵素液を加え, 保温時と同温度で10分間反応させた。ジニトロサリチル酸試薬<sup>6)</sup> 1.5 mL を加えて酵素反応を停止させ, 沸騰湯浴中で 5 分間加熱した。純水で 2 倍希釈し, 分光光度計で540 nm の吸光度を測定した。

### ④耐熱性の測定

希釈粗酵素液を30℃から80℃までの異なる温度条件下で30分間熱処理した。試験管に1.5%可溶性デンプン 1 mL, マッキルベイン緩衝液 (pH 5.0) 1 mL を入れて混合し, 37℃で 5 分間保温した。これに熱処理した希釈粗酵素液を0.5 mL 加え, 37℃で10分間反応させた。ジニトロサリチル酸試薬<sup>6)</sup> 1.5 mL を加えて酵素反応を停止させ, 沸騰湯浴中で 5 分間加熱した。純水で 2 倍希釈し, 分光光度計で540 nm の吸光度を測定した。

## 結果と考察

### ①至適 pH

サツマイモ塊根から $\beta$ -アミラーゼの粗酵素液を調製し, pH 4.0から pH 7.0までの異なる pH 条件下で基質(可溶性デンプン)と反応させ, 還元糖の生成量から酵素活性を測定した。結果を Fig. 1 に示す。至適 pH は, 最大活性を示した pH 5.0と考えられる。それより塩基性側では pH の上昇に伴い活性が漸減し, 特に pH 5.5

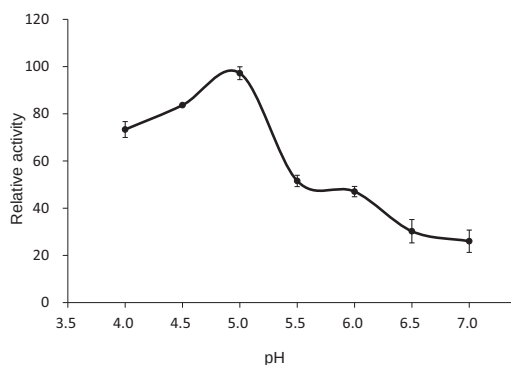


Fig. 1 Effects of pH on  $\beta$ -amylase activity. Enzymatic reaction was performed in McIlvaine buffer solution having a pH of 4.0, 4.5, 5.0, 5.5, 6.0, 6.5, or 7.0 at 37℃ for 10 min. Data are shown as mean and standard deviation of triplicate measurements in each experiment.

での減少幅が大きく, 最大活性に比べ47%低下した。酸性側での減少幅は比較的小さく, pH 4.0と pH 4.5における活性は, 各々25%と14%の低下であった。したがって, 至適 pH 及びそれより酸性域での利用に適することが示唆された。

### ②至適温度

$\beta$ -アミラーゼ粗酵素液を30℃から80℃までの異なる温度条件下で基質と反応させ, 酵素活性を測定した。結果を Fig. 2 に示す。30℃から60℃においては温度上昇に伴い活性が高まり, 60℃において最大値を示した。それより高温では, 活性が低下した。以上から, 酵素活性の至適温度は60℃と考えられる。

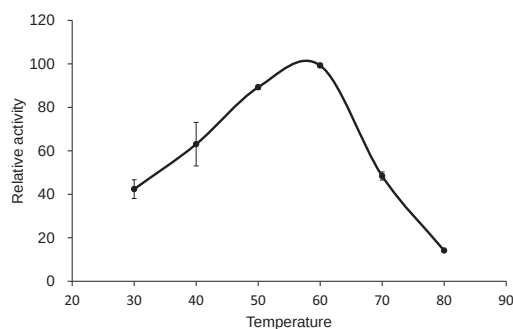


Fig. 2 Effects of temperature on  $\beta$ -amylase activity. Enzymatic reaction was performed in McIlvaine buffer solution (pH, 5.0) at a temperature of 30℃, 40℃, 50℃, 60℃, 70℃, or 80℃ for 10 min. Data are shown as mean and standard deviation of triplicate measurements in each experiment.

### ③耐熱性

サツマイモ由来 $\beta$ -アミラーゼの耐熱性についての報告は少ない<sup>7)</sup>。本研究では, 30℃から80℃までの異なる温度条件下で粗酵素液を30分間処理後, 残存する活性を測定し, 耐熱性について検討した。結果を Fig. 3 に示す。残存活性の顕著な低下は60℃以上の処理においてみられ, 60℃処理時では40℃処理時に比べ58%の低下を示した。一方, 50℃処理時の残存活性は12%の低下であり, 減少幅は小さかった。したがって, 食品加工へ応用する際は, 50℃以下における使用が望ましいと考えられる。

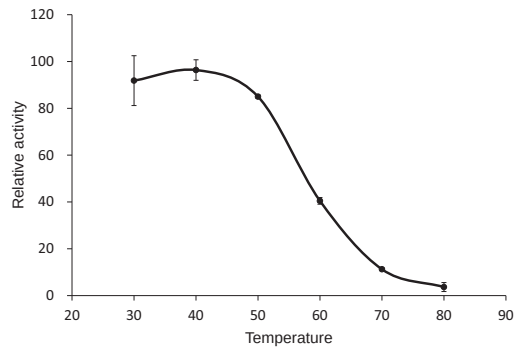


Fig. 3 Thermal stability of  $\beta$ -amylase. The enzyme was treated at a temperature of 30°C, 40°C, 50°C, 60°C, 70°C, or 80°C for 30 min and then used for enzymatic reaction in McIlvaine buffer solution (pH, 5.0) at 37°C for 10 min. Data are shown as mean and standard deviation of triplicate measurements in each experiment.

## 摘 要

サツマイモ由来 $\beta$ -アミラーゼの特性について調べた。酵素反応の至適 pH は5.0, 至適温度は60°Cであった。また耐熱性については, 30分間の処理条件において50°Cまで安定であった。

## 引 用 文 献

- 1) 谷口 肇 (2011) 澱粉の酵素分解. 応用糖質化学 1: 17-22
- 2) Balls AK, Walden MK, Thompson RR (1948) A crystalline  $\beta$ -amylase from sweet potatoes. *J Biol Chem* 173: 9-19
- 3) Thoma, JA, Spradlin JE, and Dygert S (1971) Plant and animal amylases. In: Boyer PD (ed) *The Enzymes*, 3rd ed., Vol. 5. Academic Press, New York, pp 115-189
- 4) 杉田亜希子, 岡田正通, 谷 明代, 箕田正史, 山口庄太郎 (2011) *Bacillus flexus* 由来の耐熱性 $\beta$ -アミラーゼについて. 応用糖質科学 1: 194-200
- 5) 桐渕壽子, 久保田紀久枝 (1976) 甘藷の加熱調理に関する研究 (第1報) 生成糖と $\beta$ -アミラーゼ活性. 家政学雑誌 27: 418-422
- 6) 福井作蔵 (1965) 還元糖の定量法Ⅱ. 化学と生物 3: 484-490
- 7) 馬場 透 (1990) サツマイモの高度加工利用に関する研究. 鹿児島県農業試験場研究報告 18: 61-122

## 幼保小連携における子どもの「空間認識」「時間認識」「人間関係」の育成を中心とした保育科学生の意識調査

中川 洋一、下司 貴大

Results of a survey conducted of students at the Department of Early Childhood Education by focusing on the fostering of children's spatial awareness, temporal awareness, and human relationships in the context of the cooperation among nursery schools, kindergartens, and elementary schools

Yoichi Nakagawa, Takahiro Shimotsuka

幼児期の教育は遊びを中心とした多様な活動を通して、身体感覚を大切に、「健康」「人間関係」「環境」「表現」「言葉」などを総合的に獲得していく役割を果たしながら義務教育以降の教育の基礎を培っている。一方で、小学校以降の教育は、一人一人の子どもの自立の基礎を培い国家や社会の形成者としての資質を養う役割を果たしている。

とりわけ、幼稚園、こども園、保育所等の幼児期施設での教育と小学校教育は子どもの発達という観点では連続しているものであり、その接続は円滑に行われることが重要となってくる。

今日、幼保小連携の大切さは、幼児期施設側、小学校側ともに、認識が一致しているところであり、それぞれの園や学校において、具体的な取組が進められているところである。しかし、すべてが円滑に進んでいるとは言えず、ハード面のみあるいはソフト面のみの交流・連携や、形態的、形式的な交流・連携に止まっている状況下にあるブロックや地域が存在するのも事実である。

また、人間が他者との関係性を保ちながら生きていく上で必要となる能力の一つとして「空間認識」「時間認識」「人間関係」の力を身に付けることが求められる。

「空間認識」は、国土や世界などの現実的空間の考え方もあるが、むしろ幼少期・児童期の子どもには、点・線・面・位置・距離・場所・広さ・高さなどの基本的な空間関係に関する能力を育てることを大切にしたい。

「時間認識」については、目先の短時間の出来事から始まり一日、一ヶ月、一年などのサイクル、そして四季

や季節の変化に伴う自然界の色の特徴や人々の服装の様替えなど、時計の針の世界だけが時間ではなく、より普遍的・崇高なものとしての自然事象・社会事象の存在が時間であるとの認識を持たせるようにしたい。

「人間関係」については、「空間軸」「時間軸」を立体化し、その立体化されたベクトルに人間の営みが位置付くことで初めて「自然」「社会」が機能することを意識づけることを大切にしたい。

このような状況、そして求められる資質・能力の基礎づくりのあり方を踏まえ、幼稚園実習、保育実習等を終えた本学の保育科2年の学生に、幼保小連携に関する意識調査を実施し、学生の視点から捉える幼保小連携について、実習での学びをもとに、どのように把握し問題意識をもっているのか、実態を解明することとした。

### 1 実習から見た子どもの“人間関係”

本学は女子短期大学であり、保育科に所属する学生の殆どが、保育関係の仕事を目指す。また、時代性もあり、就職状況は極めて良好である。したがって、実習においても、幼稚園（こども園）、保育所、施設それぞれの特性や機能の理解は早く、将来の就職先をどの種類にすべきかを意識した実習スタイルで実習を行ってきていることが、日誌や事後指導における記述から読みとることができる。

実習日誌から

『～略～今日は子ども同士のトラブルの間に入るという経験をしました。当事者それぞれが、その時どんな気



持ちだったのかをうまく聞き出すことができれば、そこから解決の糸口が見えてくるのではないかと感じました。先生からお話を頂いたように、「逃げ道をつくってあげる」というのはとても重要なことだと気付きました。また、保育者側が重く受け止めてしまうと、子どもにも重たい影響を与えてしまうということが、自分の中で新しい気付きでした。当事者それぞれの気持ちを尊重し、互いに納得できる結果につなぐことのできる保育者になりたいと思いました。その時の状況に柔軟に対応できるようにしていきたいです。～略～』

つまり、この日、学生が意識したことは、子どもの将来的な資質の一つとしての“人間関係”の作り方に関するものであり、幼児段階で身に付けさせるべき力の中で、特に“人間関係”が重要であることについて述べている。そして、保育者が持つべきセンスや役割についての気付きも生まれている。

また、別の学生は、『～略～今日は一日、異年齢保育だったため、年上の子が年下の子のお世話をしている姿や、保育者の手伝いをしている姿をたくさん観察することができました。寂しくて泣いている子に対して「大丈夫だよ。」や「お母さんが迎えにきてくれるよ。」など声かけをしていたり、手を繋いで、ずっとそばにいてあげたり、子ども達の優しくて思いやりのある姿をみて、素敵だなと感じました。～略～』と、年齢発達段階に応じた子どもの持つ思いやりや配慮する心についての気付きも生まれている。

発達については、次のようなとらえをした学生もいる。『～略～年長クラスになると、言葉で伝えたことを理解して行動に移すということができるようになっていました。自分で考えて行動する力、友だちのことを考えて行動する力なども身に付いていく時期だと感じました。そのような時期だからこそ、言葉での伝え合いを大切に丁寧に関わっていくことが必要だと思います。そして、見守るという時間も必要だと思います。自分の気持ちを、相手にどのように伝えるかということを経験することも大事だと思います。～略～』

「人間関係」の基本として伝える力、聞く力の大切さを実習を通して実感した言葉として、注目できる内容である。

## 2 意識調査に見る学生が考える“人間関係”

アンケート調査で、次のような質問を行った。

- ① 実習を通して、今の幼児の「気になったこと」は何ですか？

5つの選択肢からの上位3つは、次の通りである。

- 1 食べものなどの好き嫌いがある…23.2%
- 2 自分の思いをうまく伝えることができない…22.4%
- 3 人の話を最後まで聞くことができない…17.6%

1番の好き嫌いを除くと、2番目、3番目は、いずれもコミュニケーション、“人間関係”に関するものである。

また、次の質問では、

- ② 園が小学校への接続を意識して工夫すべきことは、どのようなことだと思いますか？と尋ねた。

- 1 集中して話を聞くことができるようにする…24.0%
- 2 きまりやルールを守ることを教える…17.6%
- 3 考えや思いを言葉にして伝えるようにする…13.6%

ここでは、1番目と3番目にコミュニケーション、“人間関係”に関する回答比率が高い。

さらに、次のように質問してみた。

- ③ 「あそび」の中にある「学び」とは、どのようなものだと思いますか。（2つ選択）

- 1 遊びを通して培われる「人間関係」…60.0%
- 2 ルールやきまりごと…53.3%
- 3 遊びを工夫する力…38.3%

1番目、2番目ともに、「人間関係」そのものについてである。つまり、学生にとって、幼児の学びとは「人間関係」を学ぶことを最も重視していることがわかる。

## 3 「あそび」に潜む能力としての「空間認識」「時間認識」

あそびは、勿論、子どもの大好きな行いである。

しかし、実は、子どもの「あそび」には、膨大な量の成長、発達を促進する機能が潜んでいる。先程の学生の意識調査からもわかるように、「あそび」は人間関係を学ぶ場である。そして、あそびの中で、協調・協力、創意工夫、好奇心、粘り強さなど、人間関係に関する事柄を学ぶと同時に、「空間認識」や「時間認識」も学んでいるのである。

#### 4 「空間認識」を育てる活動

学生に実習先の園で、『意識的・無意識的に、空間認識の育成に役立った活動』を尋ねてみた。

以下が学生の考える「空間認識」育成に役立ったと思われる活動である。

- ・おまごとの時に、かこいを作って、病院、家、美容室などと仕切った工夫
- ・整列するとき、前ならえをするように促したこと
- ・パズルやブロックあそび、そして折り紙を折ることが空間認識力を高めることにつながっていた
- ・ドッチボールあそびで、「あっち」「そっち」「あそこ」などの方向の言葉を使うこと
- ・おにごっこが始まりに、危ない虫や植物があるところを教え、そこに子ども達が行かないように声かけをした。
- ・「あそこにいる先生に」「あっちにいったよ」「ここに来てね」など「こそあど言葉」を用いたかわりをしたこと
- ・いすとりゲームで、友だちとの距離をあけること
- ・宝探しゲームのときの環境構成
- ・あそび道具をどこに置くと遊びやすいか
- ・保育室でカルタやブロックなどで遊ぶ子ども達に「もっと広いところで遊ぼうか」と促したこと
- ・ものを置く場所にテープを貼り、最初と同じ向きに片付けるようにしてあること

距離・高さ・広さ・方向・環境など、いずれも何げないあそびの中に潜む「空間認識」を構成する要素である。学生達には、実習前の講義で、この「空間認識」と次に述べる「時間認識」について、意識した実習をするように話していたが、アンケートから、彼女たちがしっかりと意識して活動していたことを読みとることができる。

実習日誌からは、空間認識と言語の関係性にも視点を持つ学生もいたことがわかる。

「～略～ 援助、関わり方などを学ぶことができました。活動の説明を子ども達がイメージしやすいように、わかりやすい言葉に変換して伝えているということです。クラス別にフルーツバスケットを行った時に、「席を素早く移動してほしい」という内容を説明するために、「果物が腐っちゃうから」と話していたことが挙げられます。早く移動するように伝えるのは、ただのルール説

明ですが、果物が腐らないようにと伝えることで、具体的なイメージのもと、素早く移動できるのではないかと感じました。～略～」

この学生の実習先の先生は、無意識的に、「空間認識」そして特に「時間認識」の指導を行っていらっしゃる、学生もそのことに気づいたものと考えられる。

#### 5 「時間認識」を育てる活動

「時間認識」を育てる活動についても、実習先での取組から尋ねてみた。

以下が学生の考える「時間認識」育成に役立ったと思われる活動である。

- ・「自由あそびのとき、片付けを伝える際に、「長い針が〇〇になったから…」と伝えていた
- ・「(年長) 給食の時に、タイマーをセットして小学校入学後のことを意識した支援」を行った
- ・ホワイトボードに時計を描き、あそびの前に、「時計が同じ針の形になったらお片付けするよ」と伝えた
- ・「時計の針が〇〇になったら、つぎのことをするよ」と伝えた
- ・朝のシール貼りのとき、「今日は何日のところかな」と声かけしながら日付を意識させた
- ・季節のイベントが終わるとき、次の季節のイベントを予告していた

※ここでは、圧倒的に、時計の針を使った指示や活動スタイルについて述べている学生が多かった。

「時間認識」については、時計の針に代表されるように、目先にある時計という存在を通して指導を行うことが多い。そして、年齢が上になると一日の流れなど、先のことを意識させたりもしている。

このことは、発達の観点から見たときに、実的に的確なことであると言える。

#### 6 「時間認識」に見る幼児の「属性論」

先程の調査から、各園では、時間を意識させるためには、「時計の針（アナログ型）」の活用が圧倒的に多いことがわかった。デジタル時計は、数字の変化が見えるに過ぎないが、アナログ時計は、全体像の中の今や、全体像から見たこれからの見通しを持つ上では、とても大切な役割を果たしている。

ここで、幼児の特性としての「属性論」との関係を見



ていく。

## 7 幼児の特性としての「属性論」

「属性論」という考え方がある。これは、幼児から小学校低学年にかけて、子どもは、物事の持つ特性そのものにとらわれ、そこにのめり込み発展的な発想や仮説的な発想にはつながらない、という考え方である。

実際の例を述べる。ある小学校で1年生の算数の授業が行われた。長さを扱う題材で、本時のテーマは「ながいへびをつくろう！」である。クラス全員の子どもに全く同じ重さの「ねんど」を配り、「このねんどで、長いへびを作ってみよう」と教師が呼びかける。教師のねらいは、子ども達が、ねんどを丸め延ばし細長いへびをつくりながら、やがては、その長さを他の子たちと比較し始め、「私のほうが長いよ」「ぼくのほうが長いよ」との長さ比較が生まれることで「長さ」の概念を身に付けさせたい、というものであった。事前の教師同士の検討会でも、「これはおもしろくなりそうだ」との期待感が高まった。さて、実際の授業が始まった。子ども達は、一人一人にもらったねんどを丸め延ばすことに夢中である。ちぎれるのではないかと思うほど細長くしていく子が増える。素晴らしい意欲である。

ところが、何分たっても、個の活動は終わらない。

隣の席の子はもちろん、他の子のことを考えている子はゼロである。ひたすら自分のねんどを延ばすことに専念。ついに教師が「まわりの友だちのは、どうかな？」と発言した。しかし、教師の言葉は全く耳に入らないのか、とにかく他者のことは関係ないのである。長さ比較は結局起きず、教師が、「〇〇さんのは、かなり長いね」「でも、先生はこれくらいしか長く出来なかったよ」と、手の内を示して終了。その教師の説明の間も子ども達の多くは、ねんどをさわっている。

ここで、大切なのは、1年生という子どもの発達特性である。幼児も同様であるが、この時期の子どもは、「ねんど」の持つ属性つまり、可塑性を中心としたねんどそのものの持つ性質にとらわれるのである。

こんな例もある。ある教師が、やはり1年生の児童が、机の上に足を乗せているのを発見。「何なの、その足は」と注意。しかし、その子はとても不思議そうに「え、何なのって、これ、ぼくの足だよ」と全く純粋に答えてきたとのこと。

つまり、先程のねんどの話もそうだが、幼児期から小学校低学年にかけての子どもは、今、目の前にある「物」の特性は、「物」としてはとらえても、その機能が発展性を持つとか、より仮説的に考えるとどのようなことにつながっていくのか、ということには思考が至らないのである。

話を「時間認識」に戻すと、時計の針の位置で、時間を意識させることは、子どもが、時計の針の持つ「属性」に浸かりながら「長い針がここまできたら…」という時計そのものの世界でのみ思考しているものと思われる。月単位、年間、季節などの遠い仮説的な世界のことを意識することはかなり高度であると言える。その「時の流れ」の中で、人々の様々な営みや歴史が刻まれていくことなどは意識していないであろう。

しかし、時計を意識すること、これを終わらせると次に〇〇が待っている、という感覚を日常化させることは、まさしく「時間認識」を理解していく上で大切なことであり、「属性論」を利用した「概念形成」として素晴らしい指導、保育、教育であると考えることができる。

「空間認識」についても、点・線・面・位置・距離・場所・広さ・高さなどの概念が、この時期の子どもにとっては「属性論」の域を出ないと考えると、この営みの繰り返し、やがては、地球的環境や歴史認識に繋がり、そして、それらが全て「人間の営み」つまり社会という「人間関係」の軸を中心に動いていることに気付いていくことになるものと考ええる。

## 8 小学校との接続について

ところで、「空間認識」「時間認識」「人間関係」を重視しながらも、小学校との接続において、現実的に考えるべきこともあるというのが、学生の考えの中心をなす。

実習日誌から

「～略～（年長）今日は「子ども達が自分で考えて行動できるような言葉かけを意識する」ということを目標に実習させていただきました。この実習目標を通して学んだことは、子ども達の自主性を促す言葉かけをするということは、意識していてもむずかしいということです。今日一日、子ども自身で考えられるように、小学校を意識して関わろうと思っていたのですが、「こうしたらどう？」「〇〇にしよう」など、私が中心になって話を進めてしまうことが何度ありました。おにごっこな

ど子ども達と一緒に遊んでいる場面では

保育者が中心になってはいけない、と思うので、子どもとたくさん関わる中で、子ども達の自主性を引き出せる言葉のかけ方はどのようなものなのか、学んで行く必要があると感じました。～略～

特に、年長を担当した学生の多くは、このように、子どもに委ねる部分を増やすことで、自主性や自立心を培おうと努力してきたようである。

アンケートでも質問してみた。

○実習の際、小学校との接続について、考えたり気付いたことは何ですか。

- ・園と小学校の違いを感じすぎないように、幼児期に沢山の体験や経験をさせることが大事だと思った。
  - ・5歳児のクラスは、活動時間の工夫により、小学校の生活リズムに合わせた取組があってもいいと考えた。
  - ・「時間認識」を意図的に高めることで、次はそろそろ違うことが始まる、という感覚を育てることで、接続がスムーズに進むと思った。
  - ・気になる点がある子に対し、同じ支援が小学校でも受けられるように、連携していくことが大切だとおもった。
  - ・小学校側が望んでいる子どもの姿について学び、少しでも共通点を整理して取り組んでいくことができればと考えます。
  - ・生活リズムや活動の違いが大きいと感じた。保育園と幼稚園でも活動などが異なるため、年齢毎に統一した目安や目標の共通化が必要で、そのことが小学校接続をスムーズに行うと考えた。
- まだまだ、素晴らしい意見はあるがここでは省略する。

## 9 幼保小連携の困難や課題点

また、学生に、「幼保小連携の困難性や課題点」についても質問した。

特に、環境の変化に対する配慮が必要だと述べた学生が多かった。

- ・子どもが長時間机に向かって椅子に座ってられるかどうか
- ・遊びから勉強（テストなども含む）への変化に順応できるかどうか
- ・幼保と小学校での時間の流れの違い（午睡の有無にも関係）

- ・社会的接点の拡大による人間関係についていけるか
- ・精神的な不安（未知の世界への不安感）

なお、ここで特筆すべき意見として、職員の男女比率の違いが大きくあると考えた学生がいた。保育現場では、圧倒的に女性の比率が多いが、教育現場では男性の割合も比較的多い現状があり、恐怖心なども心配する声もあった。今後、保育現場では男性の外部講師を選択し、意図的な工夫を行うことが求められるのではないか、との意見もあった。

さらに、幼保小での情報共有化の方法を慎重に行うべきで、ともすれば偏見や先入観が生まれてしまうのではないかという意見もあった。情報共有の際は、子どもについての確かな把握をし、確実な伝達が求められる。また、幼保では出来ていた支援（特別支援を含む）が、小学校では出来ないことも多いのではないかと心配する考えもあった。

## 10 まとめ

保育科の学生達は、二年間という短い期間で、多くのことを学んでいる。1年次の後半あたりから急激に学びの深まりが見られ、問題意識なども明確になってくる。そして2年次になり幼稚園実習や二度目の保育実習を終えて、子どもに対する見方考え方、保育に対する意識などの成長が著しい。前述のアンケートや日誌からは一部しか紹介出来ないが、その素直で純粋なものの見方考え方、そして、裏付けをもった考えなど、これから巣立っていく彼女たちの将来と彼女たちに受け持たれる子ども達の未来に、たくさんの期待が持てる。

## 謝 辞

各種実習等でお世話になった各園、施設の皆様には心から感謝を申し上げます。

## 引用文献・参考文献

- 1) 文部科学省 2017 幼稚園教育要領
- 2) 厚生労働省 2017 保育所保育指針
- 3) 内閣府 2017 幼保連携型認定こども園教育・保育要領

# 保育者養成校のピアノ演習における ICT 活用の実践報告 —遠隔授業の課題と可能性—

下司 貴大

## A Practical Report of ICT Utilization in Piano Exercises at Training School for Nursery Teachers. —Issues and Possibilities of Distance Learning—

Takahiro Shimotsuka

### I. はじめに

2020年度、新型コロナウイルスの影響により、多くの教育現場では遠隔授業が多用されている。2020年1月16日に日本国内でも初の感染者が確認され、その数は爆発的に増加し、同年4月には緊急事態宣言が全国に発出されるまでとなった。

光塩学園女子短期大学（これ以降、本学と表記する）においても、学生のインターネット環境を調査した上で、オンライン授業を実施した。その中で、保育科1年生を対象とした音楽Ⅰの授業は、学生のピアノ演奏及び弾き歌いの技術を習得するための演習科目である。学生が実際のピアノを扱う演習科目であるため、紙媒体での指導には限界がある。そのため学生に自らの演奏の取り組みを動画で撮影させ、それに対して担当教諭が指導を行うという形式での遠隔指導を行った。実施期間は、2020年11月20日から2021年1月14日まで、計6講義分が行われた。加えて、2021年度にも緊急事態宣言の再発出により5月27日から6月17日までの計4講義分が行われた。また、今回の動画課題の修学状況を把握するため、授業の振り返りとして「音楽Ⅰ動画課題についてのアンケート」を実施し、フィードバックを行った。

保育者養成校における ICT を活用した音楽教育の在り方について記した先行研究は、全国のいくつかの各養成校で実施されていた。本稿では、本学における ICT 活用方法の経年比較を行い、分析することとした。まず、動画課題の実施方法と学生の評価を示し、ピアノ演習における ICT 活用のあり方について明らかにした。また、複数年での経年比較を行い、具体的な教育効果と改善点

を分析するなかで、音楽教育における ICT 活用の有効性と課題が示された。

### II. 実施科目

本学の保育科では、2年間で保育士資格と幼稚園教諭二種免許が取得できるカリキュラムを有している。今回遠隔授業を実施した「音楽Ⅰ」については、上記2つの資格・免許取得のための専門科目のなかで必修科目として位置している。（表①参照）

毎回5・6人のグループに分かれ、それぞれ単独の担当教員がピアノや弾き歌いの指導を行う授業形態である。前期（15回目）、後期（30回目）には、それぞれ発表会を行い、演習に対する評価を行っている。

（表①）

| 年度   | 科目名（開講期） | 対象     |
|------|----------|--------|
| 2020 | 音楽Ⅰ（通年）  | 保育科1年生 |
| 2021 | 音楽Ⅰ（通年）  | 保育科1年生 |

### III. 方法

#### 1) 対象者

本研究の対象者は、2020年度本学の保育科に入学した1年生77名、それに再履修学生1名と科目等履修生1名が加わり合計79名である。その中の75名からアンケートの回答が得られた。今回のデータ分析にあたり、学生の音楽歴の予備調査を参照することとした。また、2021年度本学の保育科に入学した1年生71名にも同様の調査を行い、67名の回答が得られた。

## 2) 動画課題の流れについて、①から⑤の順序で示した。

(図①参照)

### ① 動画の作成

学生が自身の取り組んでいるピアノ曲や弾き歌い曲について動画で録画する。ピアノ及びそれに準ずる鍵盤楽器を所有しない学生に関しては、弾き歌い曲の歌のみの動画を録画するものとした。

### ② 動画の送信 (学生→学校)

2020年度の第1回目は、学生のスマートフォンから直接学校の事務へ動画送信を指示していたが、プロバイダによりデータの通信許容量の差があり、送信できない事象が発生した。その後は、YouTubeの限定公開のリンクを共有する方法に切り替えた。このため、学生にはGoogleのアカウントを作成させ、個人のYouTubeチャンネルを開設させた。2021年度は、第1回目から後者の方法で行った。

### ③ 動画の送信 (学校→担当教員)

期限までに送られてきた動画のリンク先を、学校の事務から各指導教員にメールで送信し、担当教員は自宅で閲覧する。

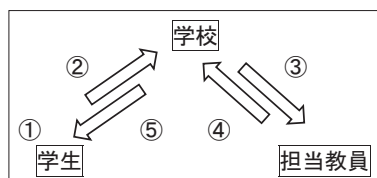
### ④ 指導内容の返信 (担当教員→学校)

送られてきた学生の動画を参照し、音楽的な指導を行う。その内容は、メール送付可能な形で作成し、今後の課題を含めて学校へ返信する。

### ⑤ 指導内容の返信 (学校→各学生)

各担当教員から送られてきた指導内容を、それぞれの学生へ転送する。

(図①)



## 3) 音楽Ⅰ動画課題についてのアンケートについて

音楽Ⅰの前期・後期それぞれ最後の授業では、発表会としてピアノ技術の成果発表の場としている。その際に、1年間の振り返りとして、学生の取り組みについてのア

ンケートを実施した。全部で6項目。アンケートの内容は①対面授業との比較、②習得の手応え、③遠隔授業のメリット、④遠隔授業のデメリット、⑤希望する指導手段、⑥改善点、である。③～⑤に関してはあらかじめ予想される事象とその他の欄を挙げ複数回答を可とし、⑥の改善点については文書の形で記入できる欄を設けた。

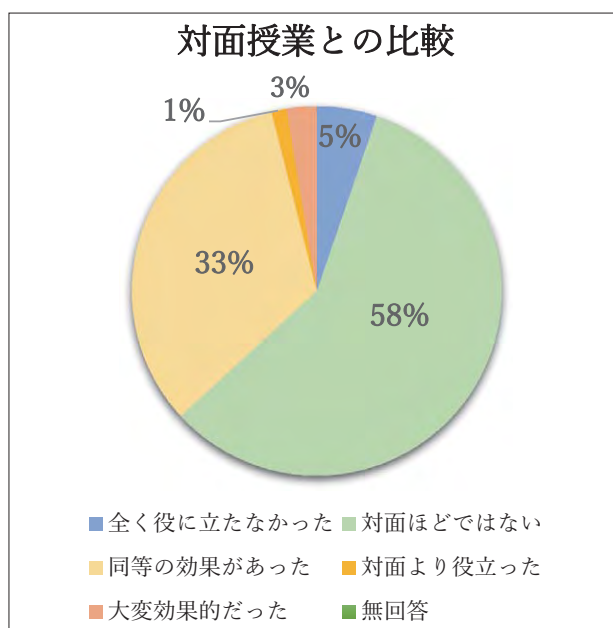
## IV. 結果および考察

### 【2020年度】

先ず、動画課題での対応が対面授業と比べて役立ったかという設問であった。下記のグラフでは、1. 全く役に立たなかった、2. 対面ほどではない、3. 同等の効果があつた、4. 対面より役立った、5. 大変効果的だった、6. 無回答、の6つの項目で結果を示した。(円グラフ①参照)

半数以上(63%)の学生は、対面授業ほどの効果は得られなかったと回答している。特に、全く役に立たなかったと回答している5%(4名)の学生に関しては、短大入学までにピアノを習ったことがない者が3名いた。もう1名は、10年以上ピアノを習った経験がある学生だったが、自宅では満足に音を出せる環境がないことやキーボードとピアノの感覚の相違などを理由に、この評価になっていた。

(円グラフ①)



一方、対面授業と同等の効果が得られたと回答した学生は、33%の25名で、このすべての学生が、以下のいず



れか、もしくは複数の条件を満たしていた。

- A. ピアノを1年以上習っていたことがある。
- B. エレクトーンや吹奏楽、合唱などの音楽経験がある。
- C. 自力で楽譜が読める。
- D. 自宅にピアノや電子鍵盤楽器がある。

これらの条件を満たしていない学生に関しては、対面授業ほどの効果がなかったと感じていた。

また、反対に対面授業に比べて効果的だったと感じた学生も4%（3名）いた。2名に関しては、4年以上ピアノを習っていた学生で、自宅でもピアノか電子ピアノを有する学生であった。また、もう1名はピアノを習っていたことはないが、電子ピアノを有していた。

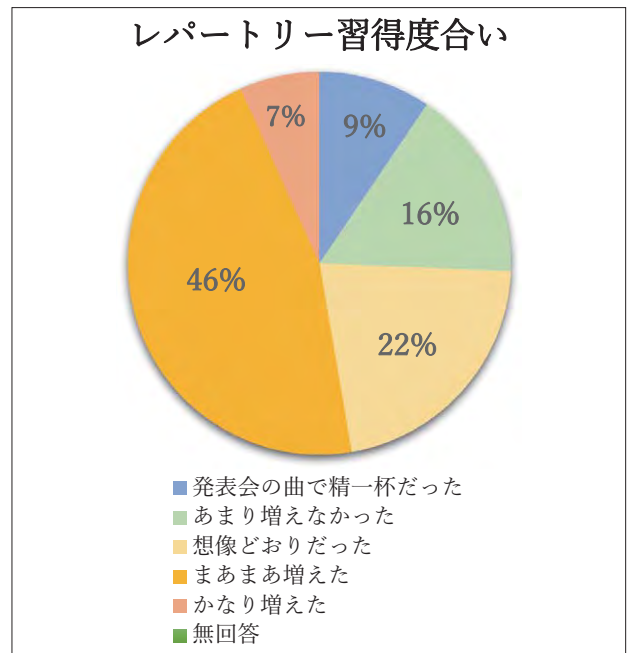
この結果から、音楽の演習において動画課題の方法で対面以上の効果を上げるのは難しいということが分かる。しかしながら、今回のような不測の事態で対面での演習ができない場合は、既出の4つの条件に活路を見出すことができる。1年以上のピアノ学習や他の楽器などの音楽経験をすぐに補うことは難しいが、それに準ずる指導を日々の講義のなかで学生に施すことがピアノ技術の習得の手助けとなる。ある程度の読譜力も卒業後の保育現場で必要な能力となるので、併せて習得させる必要がある。レベル分けをしたグループ・レッスン方式という特徴を活かし、効率的に必要な指導を行うことができる。

次にレパートリー習得度合いについて調査した。この項目に関しては、回答が大きく分かれた。（円グラフ②参照）

勿論、学生によって達成感には個人差が生じる。したがって、動画課題の取り組みに対しての自己評価ということで解釈する。まず、53%（39名）の学生が、想像していたよりも修得したレパートリーが増えたと回答した。ここで、既出の4つの条件に注目して結果を分析したところ、いずれかに当てはまる学生であった。特にAピアノを1年以上習っていたことがある学生が17名で、その平均年数は5.9年であった。さらに7%（5名）のかなり増えたと回答した学生のうち3名は、平均7.3年以上習った経験があった。

増えたと回答した学生のなかで、ピアノを習ったことがない割合が半分以上の22名いた。これは学生自身の学習が十分に行われていたことと、練習を行える環境があっ

（円グラフ②）



たことが起因していると考えられる。

一方、発表会の曲で精一杯だったと回答した学生は、9%（7名）いたが、その中の5名は、ピアノを習ったことのない学生だった。2名の学生に関しては、それぞれ7年と3年半のピアノ歴があったが、レパートリーの修得度合いは低かった。また、あまり増えなかったと回答した16%（12名）の学生のうち、ピアノを習っていたことがある学生は7名で、その平均年数は、4.8年と長かった。しかしながら、この7名には、習うのを止めてから3年以上のブランクがあることが共通していた。このことから、継続的な学習が必要だということが分かる。

想像どおりだったと回答した学生は、22%（16名）だった。ピアノを習っていたことのある学生と初心者の学生が混在し、特筆するところではなかった。

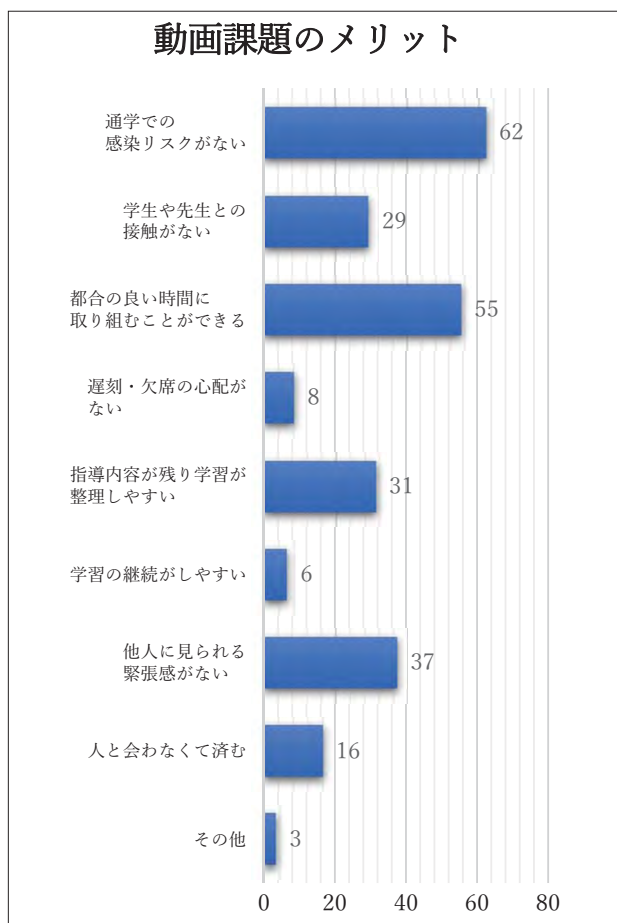
この結果から、既出した動画課題が対面授業以上の効果があったと回答した学生の4つの条件が重要になってくることが分かった。やはり、Aピアノを1年以上習っていたという条件は大きく関係していた。しかしながら、レパートリー修得の点では、その演習活動が継続的に行われていたことも重要な要素である。複数年ピアノを習っていた経験があった学生だからといって、レパートリー修得に役立ったわけではなかった。反対に、ピアノを全く習ったことがなかった学生においても、レパートリーの拡充は図ることができていた。このことから、レパートリー修得に関しては、学生の個々の練習に依存し、ま

た指導者は学生の継続的な学習を支援することも重要だということが分かった。

続いては遠隔授業でのメリット・デメリットについて、あらかじめ予想される以下の項目で調査を行い、その結果を教育的観点から分析した。メリットについては、①感染リスクについて2項目、②対応時間について2項目、③取り組み・指導内容について4項目④その他の計9項目である。デメリットについては、①動画の作成・送信作業について4項目、②指導内容について3項目、③その他の計8項目である。それぞれ複数回答可とし、その他に関しては記入欄を設けた。

動画課題のメリットとして最多を占めた項目は、通学での感染リスクがないことであった。遠隔授業という手法では、多くの学生の感染するリスクと不安を解消できたことは間違いない。2項目の「学生や先生との接触がない」の回答が29名を占めていることから、学生が安心して学習に集中できる状況を作ったと言える。(棒グラフ①参照)

(棒グラフ①)



次に多かったのは、都合の良い時間に取り組むことができるであった。これは、学生それぞれの音楽環境や学習スタイルに合わせられるという点で有効的だった。不要不急の外出を控え、他の遠隔授業が行われるなかで、学生の都合に配慮できた方法であった。

その次に多かったのが、「他人に見られる緊張感がない」という項目でおよそ半分の37名だった。これについては、ポジティブな視点から考えると、集中して取り組むことができたということである。しかしながら、他者の目があるなかでの演習には、人前で演奏することに慣れるという教育的意義があるため、メリットの側面だけを受け入れることはできない。

もう一点、多くの回答があった項目は、「指導内容が残り、学習の整理がしやすい」であった。これについては、メールの活字による指導に限らず、画像やテキスト、録音・動画の参考資料を活用したことが有効的に作用したと考えられる。

一方、「学習の継続がしやすい」という項目は、6名に留まった。先にも述べたようにピアノの技術習得には、日々の練習の積み重ねが大切であるが、その点の意識付けが不足していたように感じる。しかしながら、その他の記入欄には、「撮り直しの分がすべて練習になった」や「練習時間として沢山確保できた」など、動画課題ならではの学習の継続を促す効果もあった。

これらの結果から、動画課題の方法では学生同士の感染リスクを減らし、安全な学習環境の中で技術習得に取り組めたことが分かった。そして、提出期限を設けながらも、学生側の鍵盤楽器の有無や時間帯に考慮した課題でもあったことが分かった。また、活字や参考資料などで指導内容が残るという点では、対面授業にはなかった利点であったと言える。

続いて動画課題のデメリットについて述べていく。動画課題のデメリットとして最多を占めた項目は、カメラアングルに苦勞することであった。(棒グラフ②)

学生が所有しているスマートフォンやカメラ付端末を利用し撮影することとしたが、課題の指示に「手元が写るように」と記載し、角度や範囲など担当教員からの要求もあり、苦慮していたことが分かった。

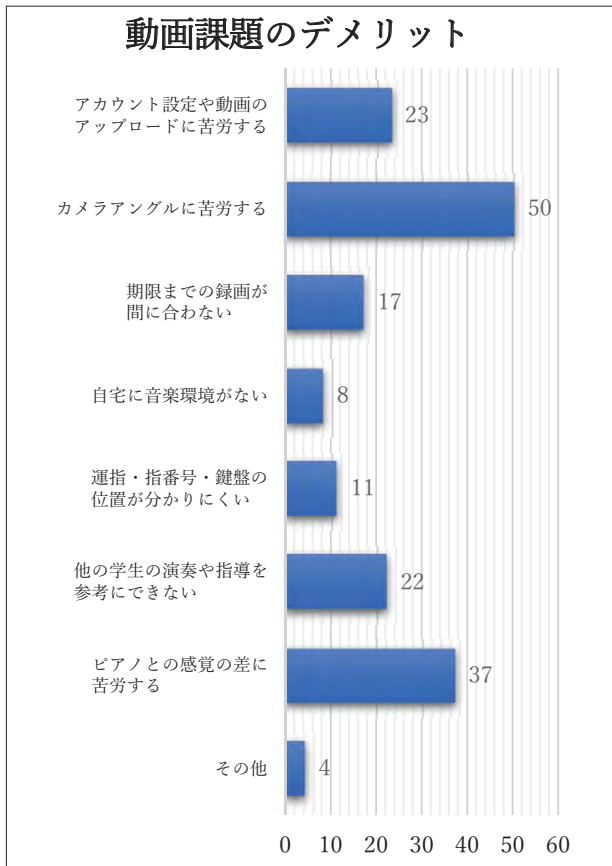
また、内カメラを利用すると画像が反転してしまうため、教員側も動画の閲覧と状況把握に時間がかかった。(写真①参照) 一見すると問題なさそうに見えるが、実



は画像が反転し、手前が低い音で左手が映り、奥が高い音で右手が映っている。

次に多かった項目が、ピアノとの感覚の差に苦勞することであった。キーボードを利用していると、88鍵すべての鍵盤は使用しないものの、鍵盤幅の違いや打鍵アクションの違いから、ピアノに戻った際に弾きにくさを感じていた。

(棒グラフ②)



(写真①)



続いて多かった項目は、アカウント設定や動画のアップロードに苦勞することであった。また、他の学生の演

奏や指導を参考にできない点についても1/3程度の数が挙げられた。学生の動画を担当教員が閲覧するまでの過程には、Googleのアカウントを作成した上で、学生のYouTubeへのアップロード作業を必要とする。これらの作業過程については、自宅学習期間が始まってからの説明及び運用となった。この対応が学生の負担となっていたとも考えられ、今後新たに運用する際は改善しなければならない。また、対面授業ではグループ・レッスンの学習形態を取り入れているが、動画課題では他の学生の取り組みを観察する機会がなかった。ピアノの習得には、実際のピアノを使用した演習のほか、他者の演奏や指導を参考にすることも重要である。動画課題では、観察学習の要素や学生のモチベーションを向上させる要素を指導内容にフィードバックする必要がある。

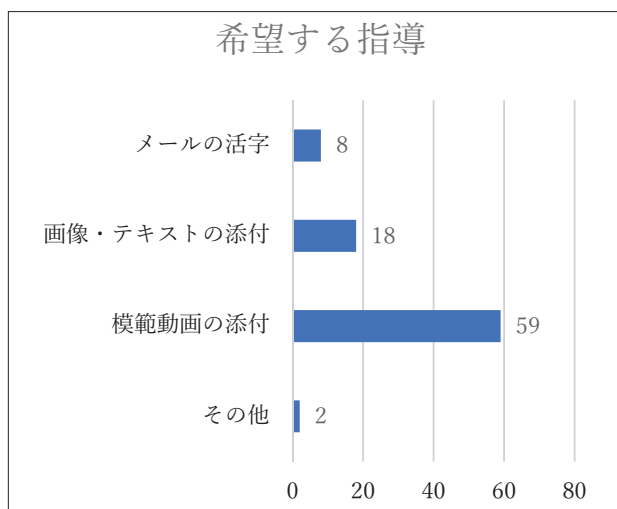
また、全体の22%に相当する17名の学生は期限までの録画が間に合わないと回答した。これについては、担当教員からの指導内容を受け取るのに時間がかかることや、デメリットの4項目にあたる「自宅に音楽環境がない」ことが要因として考えられる。また、自宅学習が長期になったため、学習課題に追われていたことも考えられる。しかしながら、継続的な演習を必要とするピアノの技術習得には、1週間に1回程度となる期限を設けることが必要であると考えている。

運指・指番号・鍵盤の位置が分かりにくいという項目は、15%の11名だった。これについては、担当教員から活字や参考資料などの指導内容のなかに明記されていた。ただし、鍵盤の数が極端に少ないキーボードや2段のエレクトーンを使用している学生もあり、鍵盤の位置の理解に苦勞していた。

また、今後の授業に対して希望する指導手段を問う設問では、教員の模範動画を活用した方法を希望する学生が59名と圧倒的に多かった。また、画像やテキストなどの参考資料を活用した方法に対しても18名の要望があった。(棒グラフ③参照)

教員の模範動画は、対面授業での方法に類似し、遠隔授業としても学習効果が高いという共通認識が読み取れる。それに加え、補助的に楽譜の書き込みの画像や活字で読み取る要素を添えることが必要である。その他では、やはり対面授業を強く希望する内容と、Zoomによる同時双方向による遠隔授業を希望する記載があった。

(棒グラフ③)



これらの結果から、学生の動画の撮影方法について具体的な提言が必要だということが分かった。三脚やスマートフォン・ホルダーなどの撮影機材を所有している場合を除いて、学生たちは鍵盤や手の位置が見やすいアングルになるようにカメラ位置を試行錯誤していた。また、同居する家族の協力を得て撮影している者もいたが、その際に弾き歌いを聞かれるのが恥ずかしいという意見もあった。

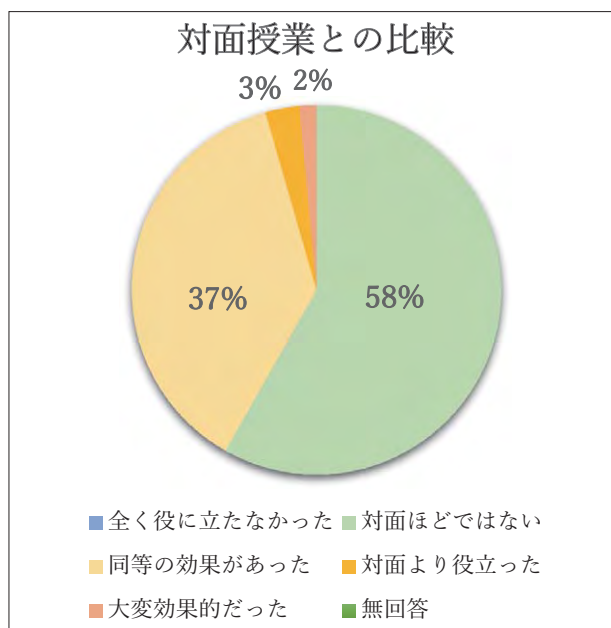
また、ピアノの打鍵や強弱を再現できないキーボードを使用している学生には、指導内容のなかにそれらの注意事項を伝える必要がある。担当教員は、学生が使用している鍵盤楽器の特性を理解し、ピアノの演習に準ずるよう心掛けることが重要である。

そして、動画課題で行うにあたって、学生に段取りや方法、実施の意図について十分に周知を行った上で運用することが必要である。実施時期においても、入学後すぐというのは難しい。音楽の基本的な知識やピアノの楽器構造及び読譜力が身につけていない状態では、十分な技術習得は望めない。

#### 【2021年度】

2021年度における最初の設問は、2020年度と同様に動画課題での対応が対面授業と比べて役立ったかというものであった。下記のグラフでは、1. 全く役に立たなかった、2. 対面ほどではない、3. 同等の効果があつた、4. 対面より役立った、5. 大変効果的だった、6. 無回答、の6つの項目について結果を示した。(円グラフ③参照)

(円グラフ③)



2021年度は、対面ほどの効果を感じられなかった数は58% (39名) いたが、全く役に立たなかったと回答した学生はいなかった。また、同等以上の効果があつたと回答する学生も41% (28名) おり、昨年度よりわずかに上昇した。これは前年度に運用経験があつたため、学校や教員側で事前の準備を十分に行うことができたことが要因であると考えられる。

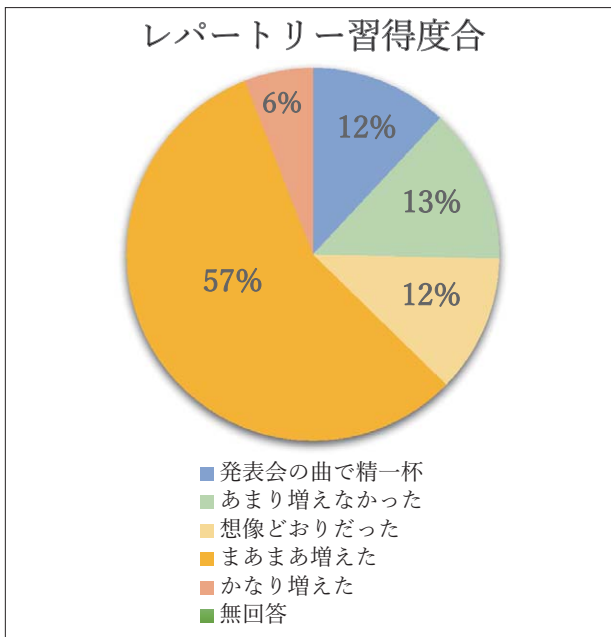
2021年度に対面と同等以上の効果が得られたと回答した学生も既出の4つの条件Aピアノを1年以上習っていたことがある、Bエレクトーンや吹奏楽、合唱などの音楽経験がある、C自力で楽譜が読める、D自宅にピアノや電子鍵盤楽器がある、4つの条件いずれかに該当する学生が多かった。

このような結果を踏まえて、鍵盤楽器未経験者や楽譜を読む能力を有していない学生にとっては、動画課題での演習効果は難しい。普段のピアノの演習に加えて、楽譜の読み方や基本的な楽典について理解を深める学習活動が求められる。

次にレパートリー習得度合いについて昨年度同様に調査した。(円グラフ④参照)

2021年度は、想像よりレパートリーが増えたという学生の割合が、63% (42名) で、こちらも前年度より10%増加した。動画課題及びアンケートを実施した時期も、後期から前期に移行していることから単純な比較は難しいが、翌年度に向けた確かな改善がなされた結果だと言

(円グラフ④)



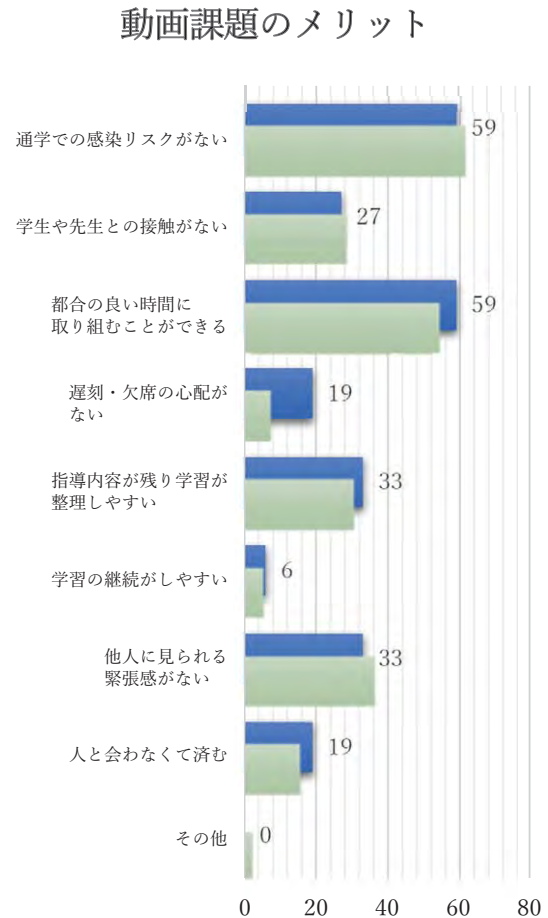
える。その一方で、発表会の曲で精一杯だったと回答した学生は、12%（8名）と割合が増加していた。その中で、動画課題で効果が得られやすい4つの条件をすべて満たしていない学生はいなかったものの、特に音楽経験がない学生が4名で、そのうち1名が読譜に苦手意識を抱いていた。2021年度においても、音楽歴との因果関係は同様のものが確認された。

次に遠隔授業でのメリット・デメリットについて、前年度と同様の項目で調査を行い、その結果を教育的観点から分析した。メリットについては、①感染リスクについて2項目、②対応時間について2項目、③取り組み・指導内容について4項目④その他の計9項目である。デメリットについては、①動画の作成・送信作業について4項目、②指導内容について3項目、③その他の計8項目である。それぞれ複数回答可とし、その他に関しては記入欄を設けた。（棒グラフ④参照）

濃い青色の棒グラフが2021年度のメリットの項目と回答数である。これに付随して薄い緑色で示した棒グラフが、昨年度におけるメリットの項目と回答数である。これに関しては、絶対数の違いはあるものの概ね同様の割合で回答があった。

続いて動画課題のデメリットについて述べていく。濃い青色の棒グラフが2021年度のメリットの項目と回答数である。これに付随して薄い緑色で示した棒グラフが、昨年度におけるメリットの項目と回答数である。（棒グ

(棒グラフ④)



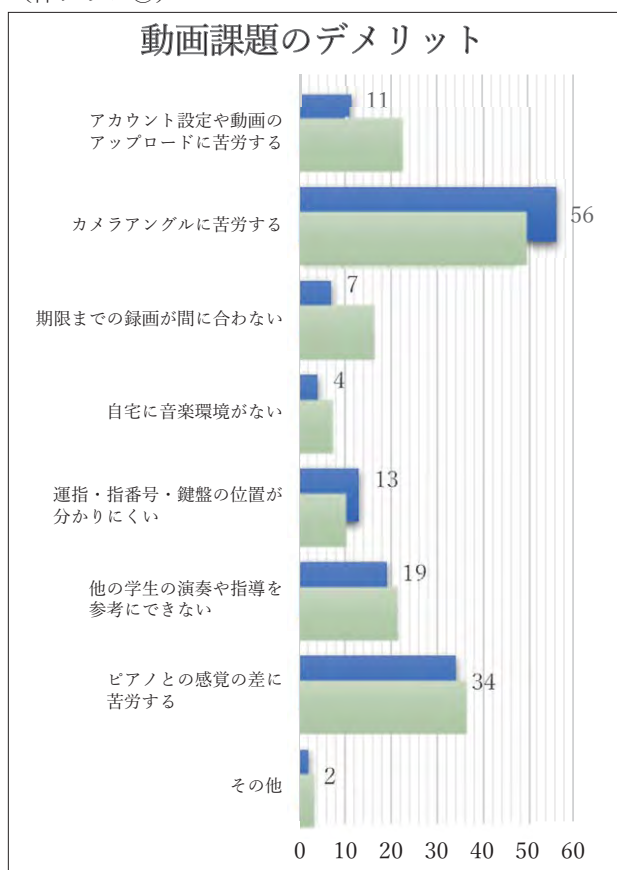
ラフ⑤参照)

動画課題のデメリットとして最多を占めた項目は、カメラアングルに苦勞することであり、昨年度と同様の項目であった。これに関しては、昨年から長期間オンライン授業やリモート学習が取り入れられているなか、未だ解決されていない要素であると言える。また、ピアノの演習という特異な形態にも起因していることが考えられる。

前年度との違いは、アカウント設定や動画のアップロードに苦勞したという項目は、大幅に減少している点である。これは、動画課題に変更されることに備えて、予め学生にレクチャーする機会を設けられたことで数が半減したと考えられる。また、学生が使用していたYouTubeのアプリ自体も扱いやすく改善され、インターネット上にもアップロードに関わる説明記事も多くあったことも要因として考えられる。

また、期限までの録画が間に合わない項目が増えている。本学では、紙媒体での課題とオンライン授業のハイブリットで行っていたが、やはりオンライン授業も昨年

(棒グラフ⑤)



度に比べ多くなったことで、音楽Ⅰに充てる学習時間を圧迫していたことも考えられる。動画課題はオンデマンド形式の要素もあるので、素早いフィードバックを心掛けていたが、通信トラブルによるタイムラグも少なからずあったため、可能な限り同時双方向に近づけるよう努力が必要になる。

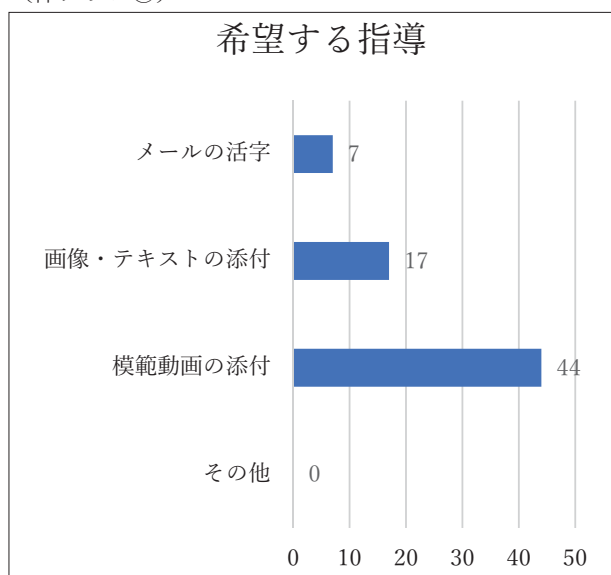
そのほかの項目については、概ね昨年度と同様の割合で回答があった。

今後の授業に対して希望する指導手段を問う設問では、教員の模範動画を活用した方法を希望する学生が44名と2020年度と同様最多であった。また、画像やテキストなどの参考資料を活用した方法に対しても17名の要望があった。(棒グラフ⑥参照)

2020年度との違いは、教員の模範動画を求める割合が減った点であるが、これは教員側の対応も動画での返信を多用できたことが考えられる。それに付随する形で、メールの活字もあると学習の手助けになるという要望だと捉えることができる。

その他改善点に関しては、教員によっては動画の活用を行っていないグループもあり、活字だけではリズムや

(棒グラフ⑥)



鍵盤の位置を理解するのが難しいという意見があった。動画を用いずに楽譜の画像に書き込んだり、それぞれの教員が工夫したことで大きな不満はなかったが、教員側のICT運用のスキルアップも課題である。

## V. ま と め

今回は、新型コロナウイルスの影響により、演習科目である音楽Ⅰにおいても遠隔学習を強いられ、早急なICTの活用が求められた。しかしながら、これまでの対面授業だけでは見出せなかった学習の効率化と新たな可能性として、ICTの活用の有効性が確認できた。学生が自身の演奏映像を作成する過程で、ピアノの練習を繰り返し、客観的に振り返られるという学習活動があった。また、学習活動の継続性も保たれたのは、実技科目として大きな意義があったと言える。その一方、インターネット環境と音楽環境及び録画の設備については、改善しなければならない課題が多い。

本学では緊急事態宣言が解除されてからは、新型コロナウイルス感染症対策を講じた上で対面授業での演習を再開しているが、本研究で実践された内容を併用することで、学生の演習に一定の効果をもたらすことができる。実際に2021年度の後期には、子どもの歌の弾き歌いに取り組むカリキュラムの部分で導入した。課題曲の解説付き模範動画を教員が作成し、学生が自由に閲覧できるように改善した。

新型コロナウイルスは依然として世界的な流行をおさ



えられていない中で、再び遠隔の形態での演習が必要になる可能性も大いにある。インターネットの活用にあたり、個人情報やデータの管理などの倫理的配慮のなかで、確かな学業の教授のためにピアノ演習における ICT の活用について研究・実践を進める必要がある。

## 謝 辞

本研究にあたり、多大なご指導、ご協力をいただきました音楽担当の教員、保育科学生各位に深くお礼申し上げます。

## 参考・引用文献

- 1) 文部科学省 遠隔教育の推進に向けた施策方針  
[https://www.mext.go.jp/a\\_menu/shotou/zyouhou/detail/\\_\\_icsFiles/afieldfile/2018/09/14/1409323\\_1\\_1.pdf](https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/detail/__icsFiles/afieldfile/2018/09/14/1409323_1_1.pdf)
- 2) 新型コロナウイルス感染症緊急事態宣言の実施状況に関する報告  
[https://corona.go.jp/news/pdf/kinkyujitai\\_sengen\\_houkoku0604.pdf](https://corona.go.jp/news/pdf/kinkyujitai_sengen_houkoku0604.pdf)
- 3) 令和2年度における大学等の授業の開始等について  
[https://www.mext.go.jp/content/20200324-mxt\\_kouhou01-000004520\\_4.pdf](https://www.mext.go.jp/content/20200324-mxt_kouhou01-000004520_4.pdf)
- 4) 長嶺章子 「ピアノ弾き歌い学習支援における ICT 利活用の効果と課題」 植草学園短期大学研究紀要 第19-1号 11～20頁 (2017)
- 5) 小栗貴弘、長澤順、岸本智典、青木章彦 (作新学院大学女子短期大学部) 「保育者養成課程における ICT を用いた教育効果—介入群と統制群比較実験を通じた検証」 教職実践センター研究紀要 第6号 57～67頁 (2018)
- 6) みやざき美栄、山崎めぐみ 「保育士養成校における遠隔ピアノ実技指導の報告と検討—感染症予防のための授業実践から—」 鈴鹿大学・鈴鹿大学短期大学部紀要 人文科学・社会科学編 第4号 65～77頁 (2021)
- 7) 葛西健治 「子どもの歌のピアノ弾き歌いにおけるオンラインレッスンの試み—コロナ禍の授業実践における成果と課題—」 こども教育宝仙大学 紀要 12 1～16頁 (2021)