Web掲載のため一部のページを削除しています

第22回

岐阜大学技術報告集

TECHNICAL REOPRT COLLECTION VOL.22

2021年

岐阜大学

GIFU University 2021
http://www.gifu-u.ac.jp/

柳戸農場畜産施設改修における
飼養衛生管理マニュアルの作成

有 代 直 人

岐阜大学 高等研究院 全学技術センター フィールド科学技術支援室

畜産業においては牛海綿状脳症(BSE)，鳥インフルエンザや口蹄疫など伝染性の疾病が近年多発している．これに伴い，平成 16 年に家畜伝染病予防法において，家畜の所有者がその飼育に係る衛生管理に関し最低限守るべき基準，すなわち飼養衛生管理基準が定められた．しかしながら，昨年の豚熱の発生を受けて，飼養衛生管理基準が改正され，これにより新たに「飼養衛生管理マニュアル」を作成することが義務付けられた．岐阜大学の農場では，この飼養衛生管理基準を遵守することも含め，現在畜産施設の改修工事を行っている．今回はこの新たな施設のための「飼養衛生管理マニュアル」の作成に関しての課題や対策を検討した．

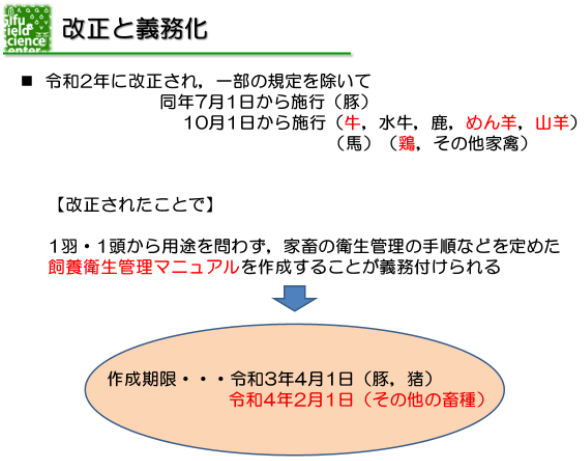
Key Words : *飼養衛生管理者，衛生管理区域，消毒*

1．改正と義務化

家畜飼養者は飼養衛生管理基準を遵守する義務がある．これは，牛海綿状脳症(BSE)の発生などをきっかけとする国民の食の不安を解消するため食品安全衛生法が制定され，この食品の安全性の確保のため家畜伝染病予防法に基づき平成 16 年に制定された．

飼養衛生管理基準は，それぞれの持ち場において，食品の安全性の確保のために必要な措置を適切に行う責任と義務を持つことを目的としている．これまでに何度かの改正を経て，豚以外の家畜については，昨年の 10 月 1 日から，1 羽･1 頭から用途を問わず，家畜の衛生管理の手順などを定めた飼養衛生管理マニュアルを作成することが義務付けられることとなった．そのマニュアルの作成期限が来年の 2 月になっている．(図－1)

発表者は酪農を担当しているが，施設が改修工事を行っているため，今回は現在の外構写真と設計図を使って牛のマニュアルの作成について紹介する．

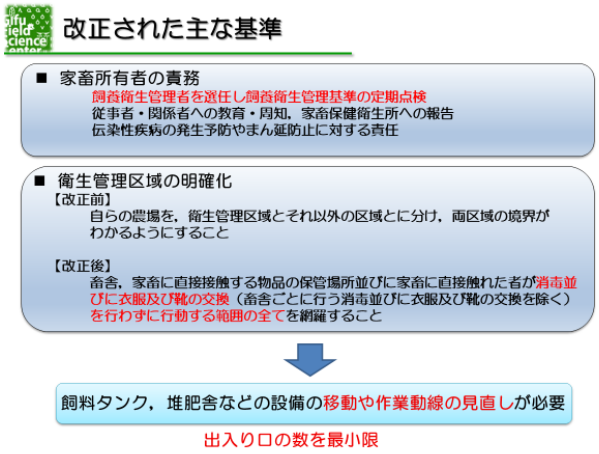


図－1　飼養衛生管理マニュアルの期限

2．改正された主な基準

今回改正された基準の重要な点は，家畜所有者の責務として飼養衛生管理者を選任し飼養衛生管理基準の定期点検をすることが義務化されたこと．また衛生管理区域に関しては，「消毒並びに衣服及び靴の交換を行

わずに行動する範囲の全てを網羅すること」と改正され，衛生管理区域をさらに明確化することとなった．例えば柵をする，ロープを張ることでわかるようにすることもその 1 つなる．これに伴い，牛舎・飼料タンク・堆肥舎間の移動に関して作業動線の見直しが必要になる．(図－２)



図－２　改正された主な基準

この他に，防疫発生予防のため衛生管理区域内での愛玩動物の飼育禁止，「持ち込まない！持ち出さない！」を徹底し，衛生管理区内に入るものの消毒だけではなく，衛生管理区域から搬出するものも消毒が必要になる．さらに，放牧飼育している場合には，万が一の疾病発生時に備えて，放牧家畜を収容する施設を用意しておくなど，放牧制限の準備も必要とされる．

こうした基準が改正されて前回の基準からさらに細かな内容となった．

3．アニュアルの作成例

企業や大学のような事業所だけでなく，家畜は個人農家でも管理されている．そのためマニュアルの作成方法がわからない人たちに向けて，飼養衛生管理マニュアル例が農林水産省のホームページに掲載されている．例えば，(写－１)のように野生動物の誘因防止を目的とした飼料対策について，誰が飼養衛生管理者として対応するかを，下の赤枠に名前を入れて明確にする．また，飼養衛生管理者と一緒に作業している人が従事者となり，上の赤枠にその人の名前を明記し，実際に従事すべき作業内容がわかるようにしてあるため，個人の農家ならば，ここに氏名を書き込み，かつ写真を自分の農家の写真に入れ替えれば，マニュアルを作成することができる．

写－１　マニュアルの作成例

飼養衛生管理の状況は，毎年 1 回飼養衛生管理基準を実施できているか各農場で自己採点して家畜保健衛生所にチェックシートを送付することになり，家畜防疫員がコメントを記入して返信してきた内容をその後のマニュアルに反映させていく．

4．今までの衛生管理区域

家畜伝染病による被害を最小限に抑えるには「発生の予防」，「早期の発見・通報」及び「迅速・的確な初動」が重要になる．衛生管理区域とは，病原体の侵入を防止するために衛生的な管理が必要となる区域をいう．一般的には畜舎やその周辺の飼料タンクなどを含む区域が衛生管理区域になる．今回の岐阜大学では，産業動物臨床実習施設を改築することとなったが，改築するための要因として一番問題視されていたのが，衛生管理区域が 2 ヶ所に分かれていたことである．(写－２) 学内の外周道路が間にあり南北に分かれている．衛生管理区域は家畜伝染病の進入リスクを低減する事が目的とされているため車や人の往来を極力減らす必要がある．

写－２　２ヶ所の衛生管理区域

写－３　新しい衛生管理区域

また農場内でも道路を挟んで施設があるため，今回の改修工事によって鶏舎の跡地に全てを改築することとなった.（写－３）

現在の農場では，（写－４道路を挟んで左側が衛生管理区域，右側が衛生管理区域外と設定している．道路の奥には車両の消毒装置を設置してあり，搾った生乳を収集する車は，この消毒装置を使って消毒した後に生乳を収集する．また，牛舎入口には記録簿を置き，実習に来た学生も含めて，必ず入場記録を残すようにしている.

改正前の主な基準としては，入口での車両の消毒，入場者の記録，区域内の定期的な清掃や消毒が必要とされている．この他に，外部から牛を導入する場合には一定の期間の隔離が求められ，さらに専用の長靴と踏込消毒槽の設置，器具なども定期的に消毒など、全てで 23 事項の基準に対応する必要があった.

写－４　改正前の主な基準

5. 飼育方法の変更

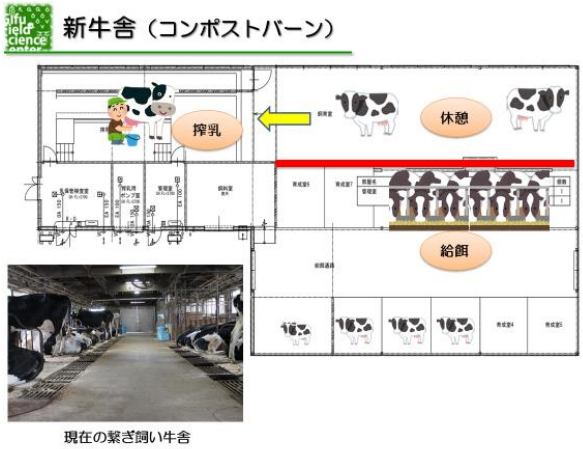
写－５　飼育方法の変更

現在の牛舎は繋ぎ飼い方式といい，（写－５)左の写真のように首輪をして鎖で繋がれた状態で牛を飼育しているが，新牛舎では右の写真のようにコンポストバーンという飼育方法で,牛が放し飼いの状態で飼育する管理に変更する.

牛の寝床は,糞尿と敷料が混ざる形でつくられるが,撹拌して発酵させることで寝床を良好な状態で保ち,水分調整が上手くできれば戻し堆肥を寝床にして搬出量を減少できる方式になる．主な理由は牛のストレスを軽減

する事と,今までは堆肥や汚水を圃場に散布していたが,設計とコストの都合から汚水槽を縮小せざるを得ず,堆肥と汚水の問題を軽減するために飼育方法を変更した.

現在の繋がれた状態ではすべて同じ場所で給餌や搾乳を行なっていたが, 新牛舎では放し飼いの飼育になり搾乳は牛が移動して別の場所で作業をすることになる. また, 土日も当番を決めて作業に従事するため機械の操作手順などのマニュアルを作成する. (図－３)



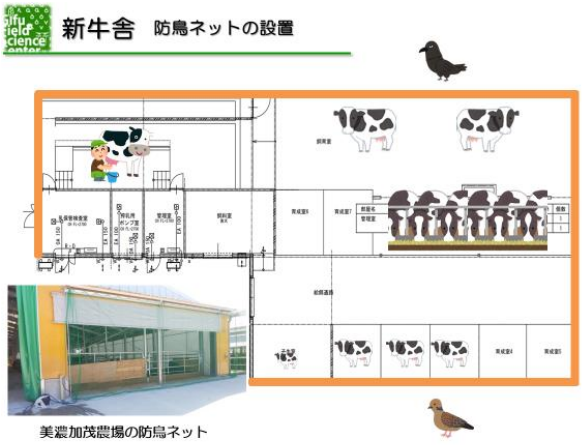
図－３　新しい飼育図

6. 新しい衛生管理区域

新しくなる農場を想定して, 飼養衛生管理マニュアルの作成を想定する. まず,改正後の衛生管理区域に関しては,太枠で囲った部分(図－４)が新しい衛生管理区域になり,野生動物の侵入や人の自由な従来を防ぐため,新しい施設は全てフェンスで囲うことになる.

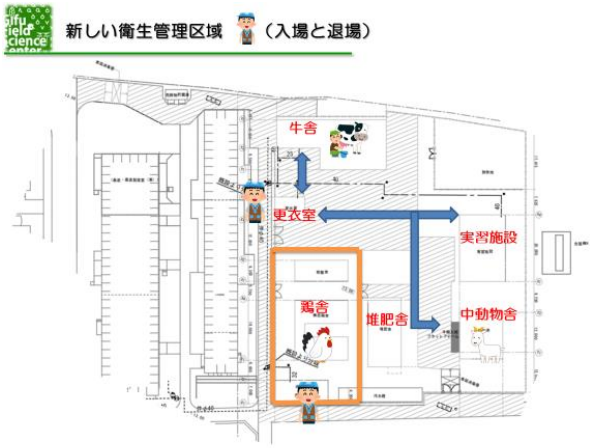
また現在の牛舎の場合は外壁と窓で作られており, 出入りする扉のみにネットを設置して野鳥やハエの進入を防いできたが, 新牛舎は建物の横は巻き上げカーテンになり, 開けたときは解放状態になる. そのため昼の時間帯に鳥が侵入しないように牛舎全体に防鳥ネットを設置し,鳥や野生動物の侵入を防ぐ. (図－５)

図－４　新しい衛生管理区域

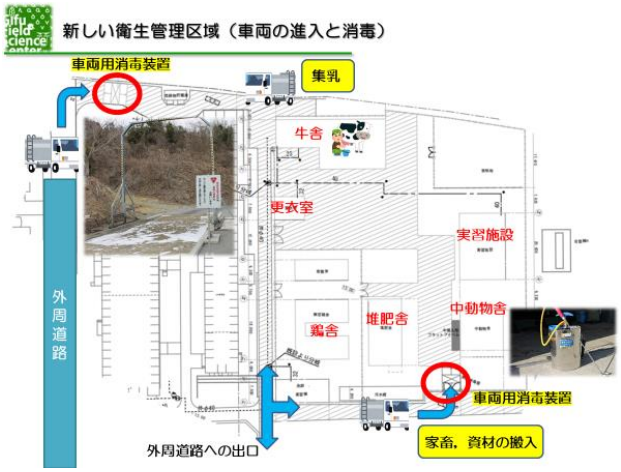


図－５　牛舎の防鳥ネット

衛生管理区域への入場と退場に関しては,通常使用する出入り口は 2 ヶ所に限定される. 建物としては更衣室と鶏舎の出入り口が該当する. 鶏舎については以前,近隣で鳥インフルエンザが発生したことを受けて,作業に従事する職員を限定したことがあった. そのため,当該の鳥インフルエンザが収まった後も防疫対策をしながら実習の対応をしていた. これに伴い,防疫対策の徹底のために鶏舎のみは入り口を別とした.　その他の施設は更衣室を利用して衛生管理区域内に入場することとなる. ここで入場者のチェック用の記録簿を管理する. (図－６)



図－６　入場と退場の場所

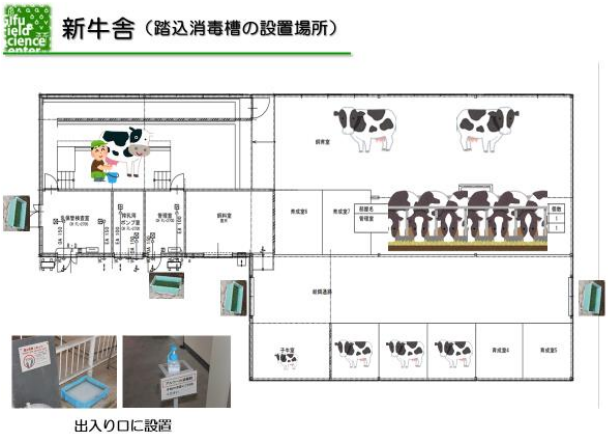


図－７　車両の進入と消毒場所

車両の進入と消毒に関しては，（図－７）のように左側が学内の外周道路になり,この外周道路の端から車両は農場に進入することになる．進入口には消毒装置を設置して生乳を収集するトラックや飼料搬入トラックは消毒を行なってから農場内に入場する．衛生管理区域内には入らずに作業が可能な設計にしており,終了後はこの図の下側から一方通行で退場することになる．

牛や資材の搬入に関して衛生管理区域内に入る必要がある場合には,右下の衛生管理区域内に入る場所で消毒をする．入口には車両用の消毒槽があり,かつ区域内での消毒にも対応するため噴霧器も設置する．帰りは同じように下側から退場する．

新しい牛舎でも消毒槽の設置と表示の方法も考える必要があり，消毒場所とはっきりとわかるような工夫，また動線をどうするかも牛舎が完成したあとに検討する．現時点で想定している設置場所としては牛舎への出入り口になりそうなのは４ヶ所と考えており,長靴用だけではなく手指の消毒施設もあわせて設置する予定であるが,雨風の対策が必要になる．（図－８）



図－８　消毒の設置場所

7．今後の対策と課題

更衣室に関しては,施設ごとに入退場の記録簿を作成して全ての施設の利用状況がわかるように対応する．こうすることで直接それぞれの施設に行かなくても更衣室で誰が入室しているか把握できる．また専用の作業着や長靴に履き替えて消毒をして入場するため,マニュアル例を参考に更衣室内での手順を掲示するなどの対策をする．特に不特定多数の学生に対応するために,わかりやすい掲示を作成することと各施設に行く場合の動線についての説明も施設が完成した後に検討する．

今後の課題としては,施設が完成したあとに，使用する薬品も含め様々な管理をするものがあるため，設置場所を確認してマニュアルを作成する．また異常発生時の通報のルールについても作成し,作業者全員への周知が速やかに行われるようにする．また飼育の方法も変更となり,慣れない作業ばかりになるため衛生管理だけでなく怪我や事故の発生がないよう心掛けていきたい．

（図－９）

図－９　牛舎の課題

写－６　農場への進入口

車両の進入と消毒に関しては,外周道路からの進入口が新しくできる衛生管理区域では(**写－６**)のように写真の奥から進入するため一般の方や職員と入口が違う．そのため,間違わないように看板の設置と消毒ポイントに消毒手順をおくなどの対策を予定している．また現在取引している業者にも進入口が変更することも予め周知しておくことも必要である．

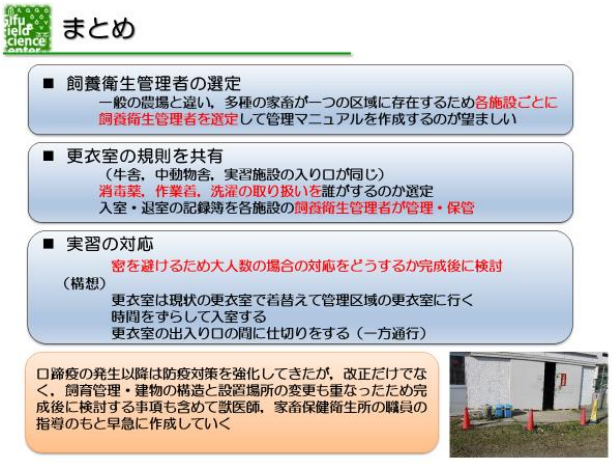
8．まとめ

飼養衛生管理者は一般の農場と違い,多種の家畜が1つの区域に存在するため施設ごとに選定するのが望ましいと考えているため管理マニュアルも施設ごとに作成する必要がある．

また更衣室に関しては,鶏舎以外は同じ出入り口になるので,各施設の管理者と相談して規則を決めて運用する必要がある．

実習の対応に関しては,現在 20 名ほどの班で学生の実習を行っている．現在のコロナ禍のことを含め,更衣室での密を避けるため入室時間をずらして対応したり,更衣室内や出入り口に仕切りをしたりして一方通行になるよう対策できればと検討している．

令和 3 年夏ごろから体制が大きく変わり,飼養衛生管理マニュアルの実施と飼育方法の変更により,全てが新しく行っていくため不安もあるが,獣医師の教員や家畜保健衛生所の指導の下,円滑に運用できるよう頑張っていきたいと思う．(**図－１０**)



図－１０　まとめ

謝辞

本報告を作成するにあたり，多大なる御協力および御指導頂きました応用生物科学部動物生産栄養学分野八代田真人教授，附属岐阜フィールド科学教育研究センター長　大場恵典教授，技術職員および農場事務の方々に御礼申し上げます．

参考文献

1）農林水産省 HP

コロナ禍におけるフィールドセンターとしての対応

矢野倫子

岐阜大学　高等研究院　全学技術センター　フィールド科学技術支援室

新型コロナウイルス感染症（COVID-19）が全国的に拡大し，本学においても大学の様々な活動に関しての指針が策定され，学内外に周知されてきた．それに基づき応用生物科学部附属岐阜フィールド科学教育研究センター（以下フィールドセンター）においても，実習内容の変更・三密回避や衛生管理徹底など，様々な対応を行ってきた．本報告では，フィールド科学応用実習への対応について紹介する．

Key Words : *新型コロナウイルス感染症，三密，衛生管理*

１．はじめに

新型コロナウイルス感染症（COVID-19）が全国的に拡大し，令和3年2月初旬現在も尚，本学が位置する岐阜県を含む 10 都府県に緊急事態宣言が発出されているなど，収束の目処は立っていない．

本学では，岐阜県からの休業要請を受け，令和 2 年 4 月 13 日から岐阜大学構成員が状況に応じて，適切かつ柔軟に活動する目安を示すため，大学の様々な活動に関しての指針が策定され，学内外に周知された．

国や県の警戒レベルに応じて，指針のレベルも変更され，我々が業務を行うフィールドセンターにおいても，それに従い教育・研究・生産・地域貢献への対応が迫られた．

新型コロナウイルス感染症は，飛沫や接触を介して感染することが報告されており，厚生労働省からも“三密（密集，密接，密閉）の回避”，“マスクの着用”，“石けんによる手洗いや手指消毒用アルコールによる消毒の励行”などが求められている．フィールドセンターでも，この基本的方針を基に対策を行った．

２．活動指針の詳細

活動指針は二つの部分で構成されている．

一つ目は大学全体の状況を示す警戒カテゴリーである．これは岐阜大学の危機対応状況を総括的に示すもので，3 つのカテゴリーに分類される．

①カテゴリーA:要注意，②カテゴリーB:高度警戒，③カテゴリーC:緊急事態とし，構成員に注意喚起を促すものとなっている．

二つ目が具体的な活動指針(レベル)である．これには①教育(講義・授業・演習，実験・実習)，②教員・研究活動，③事務業務，④会議，⑤学生の入構制限，⑥課外活動，⑦出張・旅行，⑧学外者の入構制限が含まれ，指針は医学部附属病院の診療活動を除く岐阜大学全学に適用された．

３．フィールド科学応用実習への対応

（1）フィールド科学応用実習の概要

フィールドセンターでは，応用生物科学部生産環境科学課程に所属する 1 年生を対象に，『フィールド科学応用実習』を毎週木曜日 13:00～，通年科目として開講

している.

約 80 名の受講生を ABCD の 4 班に分け，作物・花卉・蔬菜・果樹の植物部門，漬物・ジャム加工等の食品加工部門，酪農・養鶏の動物部門と多岐に渡る実習メニューを行うほか，小班ごとに畑を管理し，野菜を栽培する自主栽培畑の実習もある.

今年度は，産業動物舎の改修工事があり，養鶏部門が飼育を休止中であったことから，実習メニューとして前年度まで各班3～6回入っていた養鶏に関する実習を他のメニューに振り替える必要があり，昨年度末に次年度のメニューを組む段階で，苦心して作成されたものであった.

図-1　産業動物舎改築の様子

(2)フィールド科学応用実習への対応

(a)対面実習開始前の対応

先述の本学からの活動指針では，本来実習が開講するはずであった4月 16 日においては，【レベル4：ICT を使った遠隔授業のみ実施】であった．実習が実施可能な，【レベル 2：感染防止措置の上，講義・演習の実施（教室定員の 60％程度未満とする），実験・実習の実施】となったのは，6 月 4 日からであったため，学生は 6 月 3 日まで自宅学習期間となった.

また，4 月 6 日から 4 月 19 日まで，本学は全館閉鎖，4 月 13 日から 5 月 6 日まで，職員は一部休業となり，この間は我々も交代で最低限の業務を行うのみとなった.

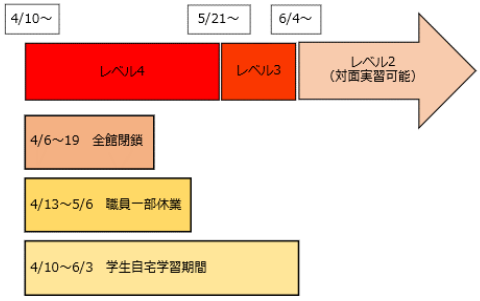


図-2　令和 2 年 4 月当時の職員・学生の動き

この学生の自宅学習期間中に，フィールドセンターでは，今後の実習の対応策について検討した．また，学生の自宅学習期間中の学習や，専任教員への課題の提出は，教育支援システムである AIMS Gifu（以下 AIMS）の課題やクイズを活用して行った.

農業分野の特性として，季節性がある作業が多いことが挙げられる．本来は，4 月・5 月に実習メニューとして組まれていたが，6 月に延期できない作業（夏野菜苗の定植，水稲播種，果樹摘果など）は，フィールドセンター職員で行った．学生は，そのメニューに関する学習と課題提出を，AIMS にて行った.

その上で，開講日となった 6 月 4 日以降の実習スケジュールの組み直しを行った．5 月に予定されていたメニューで，6 月に実施可能なものは，6 月に組み込んだ.

(b)ガイダンス方法の変更

本来 4 月に行われる初回ガイダンスは，昨年度までは学部棟の講義室にて，一斉に行っていた．ガイダンスでは実習の概要や注意事項の説明のほか，動物・植物に関するアレルギーの有無の確認も挙手にて行い，今後の実習に配慮が必要な学生がいるかどうかの確認を行っていた.

今年度は対面でのガイダンスは 6 月に延期となったため，概要や注意事項の説明は AIMS を通して行った．また，アレルギーの有無の調査も，AIMS のクイズ機能を利用し確認した.

6 月 4 日，対面実習の初日に行ったガイダンスは，受講生を2教室に分け，教室定員の 60％程度未満とする指針に則って行った.

(c) 更衣室の三密を軽減

フィールドにおける実習において，三密となりうるシチュエーションとして，更衣室が挙げられる．フィールドセンターには，学生用の更衣室があり，実習前後に着替えを行っている．更衣室には個人で使用できるロッカーがあり，学生はここに荷物や，実習で使用するヘルメットなどを収納しているが，ロッカーを除く着替えをするスペースは，幅 1.8m，奥行 5.3m ほどしかない．この 10 ㎡にも満たないスペースで，昨年度までは，40 名前後の学生が短時間に集中して着替えを行っていた．また，ロッカーに収納しきれない荷物は床に置かれた状態であったため，着替えの効率が悪く，更衣室の一人当たりの滞在時間も長めの傾向にあった．

さらに，実習に使用する長靴置場も，同じ更衣室内の出入口付近にあり，長靴に履き替える学生と，更衣室に出入りする学生で，特に混雑していた．

このように学生更衣室は，特に実習前，常に三密の状態であったと言える．

図-3 学生用更衣室内部の様子

更衣室の三密を軽減する対策として，まず，実習日及び実習開始時間の変更を行った．前学期期間中は他の科目でオンデマンドのものが多く，他の曜日にも実習日を設定することが可能であったため，実習日を週に 2 日間設け，AB 班は木曜日，CD 班は金曜日に実習を行うことで，同一時間帯にフィールドセンターに来る学生数を減らした．

後学期は，対面での講義を行う科目が増え，金曜日に実習を入れることができなくなったため，実習日は全班木曜日としたが，実習開始時間を 2 班ずつ，13:00～と13:15～に分けた．更衣室もフィールドセンター内だけでなく，応用生物科学部棟内の学生更衣室も使用するよう，班ごとに割り振りを行った．

また，AIMS で事前にアンケートを取り，自宅・下宿問わず①岐阜市内および近郊に居住している，②1 時間～2 時間ほどの通学，③2 時間以上の通学の 3 カテゴリーで，ある程度の居住範囲を調査した．その結果，約 6 割いると判明した①岐阜市内および近郊に居住している学生に対し，なるべく自宅で着替えを済ませ，更衣室を使用しないようアナウンスした．

また，長靴置場が更衣室内にあり，混雑の一因になっていたことから，花卉ハウスの一部を長靴置場として利用することとした．

これらの対策により，昨年度までの更衣室の利用密度の 1/4 以下になったと考えられ，三密状態が軽減された．

(d) 実習中における対応

毎回実習開始時に出欠を取るが，昨年度までは出欠の確認のみで，体調不良者の確認は食品加工に関わる実習のみとしていた．しかし，今年度は，全ての実習の出欠確認時に検温を行い，出席簿に記録を行った．特に真夏・真冬の屋外での検温は，正確に測るのが困難で，日陰や温室内になどに移動して検温するなどの工夫もしたが，真夏には体温が平熱より高く，または汗をかいたことにより低く出てしまう学生が多くいた．真冬も平熱より低く出てしまうことが多かった．汗を拭ってもらったり，何度か測り直したりするなど，出欠確認のみだった昨年と比べると，実習の本題に入るまでの時間が何倍も必要となった．

体調不良者の有無も，毎回確認するようにし，体調がすぐれない場合，特に咳・鼻水などの症状がある場合は，無理して出席しないよう，アナウンスした．体調不良により欠席した場合，保健管理センターからの証明書を提出すれば，欠席扱いにはしないという配慮を行った．

飛沫防止のため，マスクは原則着用としたが，高温時の屋外での着用は熱中症の危険があるため，人との距離を十分保った上で， 外すことを許可した．

ほとんどが屋外で行う実習のため，昨年度以前から，熱中症の予防のために実習中でも水分を摂ってよいこと

としている．昨年度までは，持参する学生もいたが，多くの学生が，フィールドセンターで用意した 8.1L 容量のウォーターキーパーの氷水を飲んでいた．冬期以外は毎回，各班に1台ずつ用意し，コップは共用で軽くすすぐ程度で回していた．今年度は感染症予防から，飲み物は必ず学生個人が用意することとした．フィールドセンターとしても，補充用としてのみ，引き続きウォーターキーパーの水を各班1台用意した．多くの学生が，500ml 入りペットボトル 1 本，もしくはそれと同等の水筒を持参していたが，特に初夏から真夏にかけては，飲み干してしまう学生がほとんどで，多くの学生がキーパーからの補充を行っていた．

また，今年度から熱中症対策として，経口補水液をセンターに常備した．幸いにも当実習では，熱中症の症状のあらわれた学生はいなかったため，経口補水液を必要としたケースはなかった．

図-4 田植え実習の様子

図-5 乳牛舎での給餌の説明

(e) 食品加工実習における対応

食品加工実習についても，対応を行った．実習メニューの中には，アイスクリームなど実習室での試食を伴うものがあったが，今年度は中止とした．試食を伴わない，ジャムや漬物の加工は実施した．

加工棟では，専用の長靴を使用するが，昨年度までは狭い廊下の一部を長靴置場として使用していたため，一班 20 名ほどの学生が，ほぼ一斉に加工棟に入り，自分のサイズの長靴を選び，履き替え，下足をしまう，という流れを狭いスペースで行っており，大変混雑していた．さらに，加工棟に入る前に白衣を着用し，帽子，マスクの着用や手洗いなどといった身支度を，各実習室の入口及び実習室内で行っていたため，異物や雑菌類を実習室内に持ち込まないという食品衛生の観点でも課題となっていた．

そこで，今年度は，昨年度までとは別の出入り口とそれに続く部屋を，実習用玄関・実習講義室前室として整備した．玄関を入ってすぐ下足を脱ぎ，長靴への履き替えを行うが，従来の履き替えスペースの 2.5 倍ほどのスペースがあり，混雑が緩和された．白衣，帽子，マスクを着用後，すぐに手洗いとアルコールによる手指消毒ができるよう，同室に手洗い場も設置した．

その結果，実習室に入室するまでに，すべての身支度が完了するため，コロナウイルス対策だけでなく，食品加工実習全体の衛生面の向上につながった．

図-6 整備された実習講義室前室の様子

4. まとめ

本報告の通り，フィールド科学応用実習だけでも，様々な対応策を行ってきた．しかし，状況的には，次年度も引き続きウイルス対策をした上での実習を行う必要があると考えられる．最後にまとめとして，今年度の対応

策の成果と次年度に向けての課題について挙げていく.

まず，成果としては，学生からの本実習に対する評価が高かった点である．毎年，実習の全日程が終了した後，学生にアンケートで実習の評価をしてもらっている．その中の“実習への満足度”が，5 段階評価で，平均が 4.37 だった．昨年度は 3.78 であったことから，今年度の実習への満足度が高かったことがうかがえる．対面実習の期間が短く，中止になってしまった実習も多かったが，行った実習に関しては，充実度の高い実習が行えたのではないかと考える．自粛ムード，閉塞感ある大学生活の中，開放的な屋外で体を動かすことのできる喜びも，満足度につながったと思われる.

また，更衣室の混雑や，加工実習の衛生管理など，昨年度以前から課題であったことが，感染症対策を通して改善に向かったことも成果として挙げられる.

対策が功を奏したとは言い切れないが，結果として陽性者が 1 名も出ず，全日程終えられ，安堵した.

課題としては，まだ三密に該当するような，人が 1 か所に集中しやすい作業・場面があったということである.

実習の中には，プロジェクトという，約 20 名の班ごとで年間を通して行う研究課題がある．年度末に発表会を行うため，データの処理を行ったり，発表のスライドを作成したりするが，その際，何名かごとに固まって話し合いながら作成するケースが少なからずあった.

加工実習も比較的三密状態になりやすい．例えば漬物加工では，直径約 60cm の樽を 4 名ほどで囲んで作業することとなる．作業の特性上や，製造する量などにより，密集・密接せざるを得ないこともあるが，他の作業と分担するなど，まだ工夫の必要性があると感じた.

また，今年度は中止した実習メニューの再開方法の検討も必要だと考える．試食を伴う加工実習などが今年度中止となったが，学生からもやりたかったとの要望も多く，実習メニューのバリエーションの観点でも，再開する方向で検討していく必要がある．持ち帰り方法の工夫や，三密を回避する方法などを再検討し，再開に向けて協議していきたいと考えている.

来年度も，感染症対策と，実習内容のより一層の充実を両立させるべく，取り組んでいきたいと考えている.

謝辞

本報告を作成するにあたり，ご指導，ご助言を頂きました岐阜大学応用生物科学部附属岐阜フィールド科学教育研究センターの教員の方々，及びフィールド科学技術支援室の職員一同に深く感謝の意を表します.

参考文献

厚生労働省.「新型コロナウイルス感染症について」.
https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000164708_00001.html （参照 2021-02-01）

高山試験地の紹介と技術職員の業務

鈴木浩二[1]・平塚肇[2]

1　岐阜大学　流域圏科学研究センター高山試験地 技術職員

2　岐阜大学　流域圏科学研究センター高山試験地　技術補佐員

岐阜大学流域圏科学研究センターは，岐阜大学の環境科学研究の中核として，また関連学術分野の拠点として，学術的研究分野「流域圏科学」を推進し，実践的な環境科学である「流域圏保全学」の醸造を図っている．本センターでは，自然が社会へもたらす恩恵と脅威の二面性を念頭に置き，流域圏における植生系，河川水系，土壌地盤系等の多様な自然的・人為的事象を解明し，環境保全・防減災に貢献できる学術研究および技術開発を行っている．また流域圏に係わる多様な研究の深化と次世代を担う研究者の教育を通じて，地域から地球規模にいたる環境問題や社会問題に対処できる人材を育成している．

Key Words: *高山試験地, 山地森林生態系, TKY サイト, TKC サイト*

1. はじめに

岐阜大学流域圏科学研究センターは，高山市の山岳地帯（標高 1342m）に山地の森林や流域圏環境の研究教育を目的とした施設として高山試験地を有している．高山試験地では流域圏科学研究センターの前身である流域環境研究センターが設立された 1993 年より，国内の研究機関や大学と協力して大気中の二酸化炭素濃度の観測を開始して現在も継続中である．高山試験地には国内外の大学や研究機関から研究者や学生が訪れ，森林生態系の機能（例えば成長速度や炭素の吸収量，光合成，生物季節，窒素循環，水循環など）に関する研究が行われている．

本報告では，高山試験地で行われてきた研究成果や現在の取り組み, および研究教育活動を支える施設職員の業務内容を紹介する．

2. 沿革

昭和 41 年　旧農学部山地開発研究施設が発足
　　高山市新宮町に同研究施設として原山実験所設置
昭和 51 年　高山市岩井町に高山試験地庁舎が完成
平成　5 年　岐阜大学流域環境研究センターが発足
　　高山試験地は同研究センター所属となる
平成 14 年　現在の流域圏科学研究センターへ改組
　　高山試験地も同研究センター所属となる

3. 施設

高山試験地は高山市郊外の山中に位置しており，主に冷温帯地域の森林の炭素循環研究を推進している．標高 1342m の地点に設置されている高山試験地庁舎を中心として，標高 800m からおよそ 1500m の広範囲に大小さまざまな森林調査地や水量・水質調査地がある（図−1）．これらの森林調査地のうち，標高 1440m のおよそ 60 年生の落葉広葉樹林内（TKY サイト）とおよそ 30 年生の常緑針葉樹林内（TKC サイト）には大気 CO_2 濃度や森林の CO_2 吸収量・放出量の観測や樹木の光合成を観測するためのタワーが複数設けられている．その他にも，樹木バイオマスや土壌呼吸などの生態学的研究，および水文気象に

関する計測や研究が実施されている．

これらの研究を支えるために高山試験地庁舎には2名のスタッフ（技術職員，技術補佐員）が常駐している．本庁舎には化学実験室や生物実験室，植物標本庫，セミナー室などのほか宿泊設備も備わっており，岐阜大学内外の研究者や学生により利用されることで，様々な研究が展開されている．

図―１　高山試験地の位置図（上）および庁舎（下）

4. 高山試験地における研究活動

高山試験地では上述の通り，2 つの研究サイト（TKY サイト，TKC サイト）において，高さ約 30m のタワーを用いた微気象学的な手法による CO_2 フラックス（大気と生態系の CO_2 交換量）の観測が継続されている（図－2・図－3）．特に TKY サイトにおける大気 CO_2 濃度と大気―森林間の CO_2 交換量の観測は世界的にもいち早く開始され（1993 年），現在も国際機関等にデータが提供されて地球規模の環境変動監視や気候変動研究に貢献している．

TKY サイトや TKC サイトでは CO_2 の観測だけではなく，植物バイオマスや土壌呼吸，植物の光合成・呼吸特性などの生態学的な研究を同時に行うことにより，炭素循環と収支のメカニズムの解明を目指している．また，水や熱循環・収支に関する計測を実施することで，生態学・水文学・気象学などの学際的な視点から生態系機能（炭素・水・熱循環）を解明する研究も実施されている，このような地上での観測や研究に加えて，衛星リモートセンシング観測の技術を取り入れることにより，プロット（地点）での研究成果や観測技術を流域から岐阜県，中部地域，日本各地に至る広域の森林生態系の研究にも広く応用している．これらの総合的かつ統合的な研究分野と手法により，2004 年度には岐阜大学 21 世紀 COE プログラム「衛星生態学創生拠点」が実施され，国内外の関連研究者や大学院生の研究教育の拠点としてさらに発展した．

図―２　高山試験地 TKY サイトの大気 CO_2 濃度と気象観測用タワー（上，産業技術総合研究所），および林冠観測タワー（下，流域圏科学研究センター所有）

図―３　高山試験地 TKC サイトの観測タワー

流域における水環境や河川などに生息する生態系を保全するには，流域の水循環機構と物質（本試験地では特に炭素）循環機構とはそれぞれ密接に関連しているため，それらを統合的に理解する必要がある．そこで近年では，これまで高山試験地で展開されてきた森林生態系における物質（本試験地では特に炭素）・水・熱循環に関する研究と，流域における水循環に関する研究を繋ぐ研究も実施されて始めている．

高山試験地ではこれらの森林生態系における諸観測に加えて，庁舎においても 1980 年から気象観測を継続している．山地における気象観測活動は地球の気候をモニタリングし，近年顕著になっている気候変動を検出する重要なデータと知見を供出する．高山試験地では試験地職員による簡易的気象観測と，自動気象観測装置を用いた観測が行われている（図−４）．これらの観測データはすべて流域圏科学研究センターのホームページで公開されている（ https://www.green.gifu-u.ac.jp/sateco-archive/AWS1/ ）．

図−4　高山試験地庁舎前の自動気象観測装置

5. 高山試験地の研究教育成果の普及活動

高山試験地における国内外の大学や研究機関の研究者および学生による環境研究教育の成果は，高山市とも共有されている．最近では「飛騨高山学会」（2019 年 9 月，2020 年 12 月），オープンカレッジ in 飛騨（2020 年 10 月），冬のフェスティバル（2020 年 1 月）に参加している．また，高山試験地は国際的な研究拠点でもあることから，国際研究集会（シンポジウム，ワークショップ，大学院生実習）の場としても機能している。2019 年 10 月には 10 以上の国・地域から約 180 名の参加者を得て国際ワークショップを開催した（図―５）．

図−5　AsiaFlux 2019 国際ワークショップを開催（2019 年 9 月 29 日―10 月 5 日）

6. 施設職員の主な業務

上記の研究教育活動を安全かつ円滑に実施するために，高山試験地の職員は多様な技術的支援や高山市や地域団体等との連絡調整に努めている．以下に主なものを挙げる．

①本センター関連，研究・教育支援

- 研究・調査のためのフィールドサイトの選定
- （選定地の地主許可手続き等を含む）
- 生態観測タワー2 基の保守（定期目視検査及び業者による点検手続きと確認）
- 各研究サイトにおけるリター（落葉・落枝）トラップの設置，リターの回収・仕分けおよび乾重測定，化学分析のための破砕作業（図−６）
- 研究サイトに供している公有地, 民有地の借用許可および更新手続き

図−6　森林の葉量を計測するためのリタートラップ

②岐阜大学，他大学の研究・教育支援および各種研究機関への支援

- 産業技術総合研究所：データ集積棟内の異常時の機器保守補助および当該研究所への降雨・降雪サンプルの提供と気象データの配信
- 筑波大学・北海道大学・海洋研究開発機構など：森林生態系観測用機器類の保守補助

③庁舎および庁舎周辺の維持管理一般業務

- 庁舎含め建造物の維持管理（給排水設備，暖房用ボイラー，電気，ガス，灯油タンク，消防設備の定期点検および庁舎周辺の環境整備, 冬季の除雪作業）
- 備品などの保守管理（研究用試料調整機器，各種計測機器，乾燥機，共用車〔普通車および軽トラック〕
- 下刈り機，除雪機，チェーンソー，その他電化製品一般
- 定時気象観測とデータの管理

④その他　関連業務

- 試験地気象データの配信（ https://www.green.gifu-u.ac.jp/takayama/Data.html ）
- 高山試験地植物標本庫の管理
- シンポジウム，ワークショップ，集中講義，実習期間中における宿泊等手配，資料作成補助
- 高山試験地利用者の申請書受付案内と利用方法の周知徹底
- 「乗鞍高原連絡協議会」への参加と環境保全作業への積極的な参加
- 高山市民で組織する「高山市快適環境市民会議」（教育部会）に加入し，環境教育の一端を担う
- 飛騨・世界生活文化センター，飛騨高山大学連携センターとの連携強化に向けた打ち合わせ

岐阜大学統合認証およびMicrosoft365への多要素認証導入について

田中宏和[1]・田中昌二[1]・渡邉美穂[1]・上田康信[1]

1.岐阜大学　管理部 情報連携課

近年，標的型メール攻撃や偽Webページ等による本学システム利用者のアカウント情報の窃取，また利用者自身による不適切なパスワード管理といった原因により，岐阜大学の情報システム（主にメールシステム）が不正に利用される事案が増加してきている．本学でも，情報セキュリティ強化が求められている状況を鑑み，今年度統合認証およびMicrosoft365について多要素認証を導入することとなった．本稿では，岐阜大学における多要素認証導入の状況を報告する．

Key Words： *多要素認証，統合認証，Microsoft365*

１．はじめに

近年，コンピュータシステムの利用促進に伴い，それを狙ったセキュリティインシデントが多発するようになっている．どの組織においても，その対策は年々重要度を増しており，非常に大きな労力を払っていることも周知になってきている．

本学システムにおいても，アカウント情報の不適切な取り扱い（外部サービスとのアカウント情報使いまわし，パスワードが容易に推測できる状態で使い続けている）や，学外での情報管理上の問題行為（ホテル等での共用PCやFree WiFi，無料充電スポット等の安易な利用），フィッシングメール等によりアカウント情報を窃取され，システムを不正利用される事案が後を絶たない状況が続いていた．

大学としても情報セキュリティ強化の要請を受けており，その必要性は認識されていた．

２．多要素認証の導入に向けて

情報セキュリティ強化に関し，CSIRT 活動として教育・研修と情報セキュリティインシデント発生時の対応は継続的に行っているものの，構成員各員の努力だけでなくシステム的な対応を行うことでインシデント発生の可能性を抑える必要があった．その方法として，本学では統合認証とMicrosoft365利用認証において，多要素認証を導入することとした．

(1) 情報セキュリティ強化に関する対応の検討

情報セキュリティ強化に関するシステム的な対応を行うにあたり，どの程度の予算措置が可能か，投入できる人的資源等を検討した．その結果，多要素認証の導入が適当であるという結論に達した．

多要素認証の導入に向けた準備として，テスト環境を準備し変更点や問題点を洗い出しつつ，利用者向けマニュアル整備を行うこととした．(2019年11月本格着手) また導入時期の目標としては2020年前期からとされた．

2020年に入って新型コロナウィルス感染症が流行し，その対応が優先されたことで，準備作業への支

障や導入時の混乱がコロナ対応の混乱と重なることが危惧されるようになった．このため，多要素認証については導入時期を延期し，2020 年後期とすることになった．

（a）統合認証での多要素認証の検討

本学統合認証（Single Sign On）には，もともと多要素認証を想定した機能があったので，基本的にそれを利用することとした．多要素認証の方法としては，システムに登録したスマホアプリの認証コードを利用する方法，あるいは登録したメール宛にワンタイムパスワードを送信する方法のどちらかを利用する内容となっている．両方設定してもよいが，認証時にどちらか選択して認証を行う方式となっている．

使用するスマホアプリ（Authenticator）は，統合認証を提供している SECIOSS 社のものと Microsoft 社のものを比較検討し，Microsoft365 の多要素認証への利用も考慮し，Microsoft 社のものを採用することにした．

Fig. 1　多要素認証導入前のログイン画面
（多要素認証導入後も第一要素として残る）

Fig. 2 多要素認証導入後の画面（第二要素選択）

Fig. 3　多要素認証導入後の画面（第二要素入力）

Fig. 4　多要素設定画面（QR コード）

（b）Microsoft365 での多要素認証の検討

Microsoft365 については，Microsoft 社が提供している多要素認証の機能を利用することで検討を進めた．

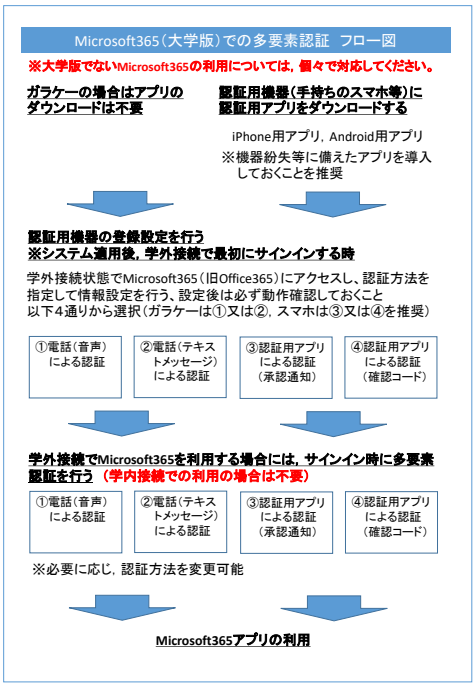


Fig. 5　Microsoft365 多要素認証のフロー図

多要素認証の方法としては，大きく電話番号を使う方法とスマホアプリを使う方法があり，それぞれ２通りのパターンの全４パターンの方法がある．

具体的には 1．音声電話がかかってきて特定の操作を行う，2．電話番号の SMS に認証コードが送信される，3．スマホアプリで承認要求が通知される，4．スマホアプリの認証コードを入力する，の 4 パターンである．

下図は,Authenticator アプリの参考画面である．上２つは統合認証用アカウント（個人用と事務用），一番下が Microsoft365 用であり，必要に応じて使い分けて多要素認証を行う．

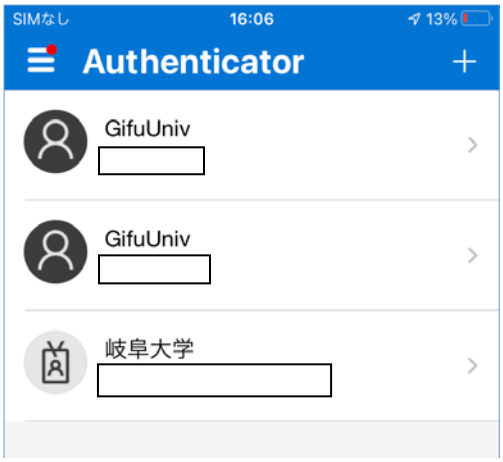


Fig. 6　Microsoft Authenticator 参考画面

（2）準備の進捗状況

2019 年 11 月から準備してきた統合認証における多要素認証は，3 月時点で公開準備の段階まで進行していたが，コロナ禍により 4 月適用を断念することとなった．3 月から 5 月の約 3 ヶ月間に Microsoft365 側の多要素認証の動作検証およびマニュアル作成などの準備を進め，統合認証と Microsoft365 の多要素認証を 10 月に同時適用することを新たな目標とした．なお，10 月 1 日では履修登録への影響が大きいとの意見もあったことから，適用期日は 10 月 19 日とされた．

また留学生向けの英語マニュアルの整備，設定動画作成，学外者向けメール認証代行手順整備といったことを行い，混乱が最小限となるよう準備した．

（3）多要素認証導入とその後の対応状況

2020 年 9 月 18 日に全学に対して多要素認証導入のアナウンスを行い，利用者による多要素認証の登録が本格化した．登録作業を進める中で，若干の不具合や利用者の混乱などがあったものの大きな障害なく 10 月 19 日を超えることができた．

対応状況のすべてが把握できているわけではないが，把握できている範囲で下記に記す．

（a）対面での直接対応

名誉教授と学生を中心に，導入前に 17 名，導入後に 18 名，多要素認証設定について対面での直接サポートを行った．11 月以降は，統合認証の多要素については学外者や未登録者のメールサポートに移行していき，直接対応は Microsoft365 の多要素設定対応，およびスマホの機種変更等に伴う再設定対応が中心となっている．12 月には，概ね日に 1～2 件程度の水準まで対応数は減少してきている．

（b）メールや電話での対応

特に 10 月はメール対応も非常に多く，正確には把握できていない．記録に残っている件数から，9 月に 31 名，10 月に 88 名（うち多要素認証適用前が 80 名，適用後が 8 名），11 月が 9 名，12 月以降が 3 名の対応を行った．なお 10 月 19 日以降，統合認証については主に学外者向けにメール認証の代理設定を開始し，119 名の対応を行った．（1/31 まで）

（c）不具合とその対応

設定開始当初，第二要素のワンタイムパスワードが保存可能な状態となっており，パスワードを PC 等に記憶させて利用している利用者から，設定後に第一要素部分でパスワードの入力ミスによりロックが発生する事例が多く報告された．原因を調べたところ，第一要素側のパスワードが，保存されたワンタイムパスワードに置き換わっているためと分かった．そのため，第二要素のワンタイムパスワードを保存しないよう，入力画面を修正した．

（d）今後発生が予想される対応予定

多要素認証については，今後発生しうる事柄とし

て新入生対応が予想されている．非常に多人数の対応が短期間に集中するため，可能な限りの自動化対応を検討している．現状では入学手続き書類に各自判別可能なQRコード等を記載し，そこからメール認証の代理設定に似た手順での登録を想定した準備を進めている．

また非常勤講師等については，人事登録を早めることにより，学期開始前に多要素認証を終わらせ，学期開始すぐの授業にも対応できるよう，各部局に働きかけをしている．

(e) 多要素認証導入による効果

多要素認証導入前は，アカウント情報の窃取事案やメールシステムの不正利用が年数回程度の頻度で発生していた．多要素認証導入後，アカウント情報の窃取やメールシステムの不正利用といった事案は全く発生していない．導入後それほど経過してはいない段階ではあるが，１つの効果として目に見えるものではないかと考えるところである．

(4) 今後の多要素認証の展開について

今回のセキュリティ強化として多要素認証対応したのは，統合認証ログイン画面とMicrosoft365サインインについてだけであり，本学システム利用における認証経路は他にも存在している．またほとんど利用者のいなくなった過去の方法で多要素認証に適さない認証経路などもあるため，不要な認証経路の廃止や多要素認証等の強化セキュリティ適用範囲を拡大してさらなるセキュリティ強化を図り，システムへの不正侵入や不正利用の予防に努めていくことが重要である．

３．まとめ

本稿では，本学におけるセキュリティ強化策として継続的なCSIRT活動と統合認証及びMicrosoft365利用における多要素認証導入について紹介した．情報セキュリティインシデントというものは，どれだけシステム的な防御を行ったとしても，ちょっとした不注意や操作ミスなどにより，ある日突然に誰にでも起こりうることである．本稿で紹介したようなシステム的な防御は，特にハード的な対応は普段利用者側からは意識されにくい部分ではあるが非常に有効に働いていると考えている．今回の多要素認証導入は，利用者の手間は増加するが十分セキュリティ意識を想起させるものであり，セキュリティ意識向上で期待するところは大である．

ソフト的な対応も併せて行っており，教育・研修以外にも，平素から構成員に対して情報セキュリティに関する情報発信を行っているが，過多な情報発信や注意喚起は構成員のストレスになったり，情報を聞き流されてしまったりすることがあるため，これら対応の匙加減が難しいところである．

しかしながら，本学における情報セキュリティインシデントは構成員自身の不注意によるところもあるため，更なる教育・研修の充実化および研修受講の向上を図るとともに，利便性を確保しながらも，情報サービス利用時における多要素認証や不正ログインの検知機能を採用するなど，よりセキュリティ性の高い環境を構築することが必要と思われる．

謝辞

本報告を作成するにあたり，岐阜大学情報セキュリティ最高責任者（CISO） 松原正也教授，情報連携推進本部 村上茂之教授，情報連携課長 佐藤俊介氏をはじめ，多くの方々からご協力とご助言をいただきました．ここに感謝申し上げます．

学生実験における新型コロナウイルス感染症対策，工学部化学・生命工学科生命化学コースの例

丸山　淑史

岐阜大学　高等研究院　全学技術センター　ものづくり工学技術教育支援室

現在，新型コロナウイルスが全世界で猛威を振るっている．2021 年 1 月 26 日時点で累積感染者数は 1 億人を超え，死者は 200 万人を超えた．日本国内でも 2020 年 1 月 16 日に初めて感染が確認されて以来，感染者は爆発的に増え 2021 年に入ると累積感染者数は 30 万人を超え，死者も 5000 人を超えている．岐阜県では 2020 年 2 月に感染者が確認され，岐阜大学でも感染者の就業を禁止するなどの対応がされ始めた. 本報告では実際に行った工学部化学・生命工学科生命化学コースの学生実験における新型コロナウイル感染症対策について報告する.

１．新型コロナウイルスとは

新型コロナウイルス（SARS-CoV2）はコロナウイルスの一つで，コロナウイルスには他に風邪の原因となるウイルスや, 重症急性呼吸器症候群（SARS），中東呼吸器症候群（MERS）のウイルスも含まれる．コロナウイルスは遺伝情報として RNA を持つ RNA ウイルスの一種で，粒子の一番外側にエンベロープと呼ばれる脂質でできている二重の膜を持つ．自分自身で増えることはできないが，粘膜などの細胞に入り込んで増える.

また，ウイルスは少しずつ変異する．新型コロナウイルスは約 3 万塩基により構成された RNA ウイルスで，これまでの研究により通常 2 週間で 1 か所程度の速度で変異していると考えられている．塩基が変異することで，感染力の強さや症状が変化することは少ないが，まれに大きく変化することもある.

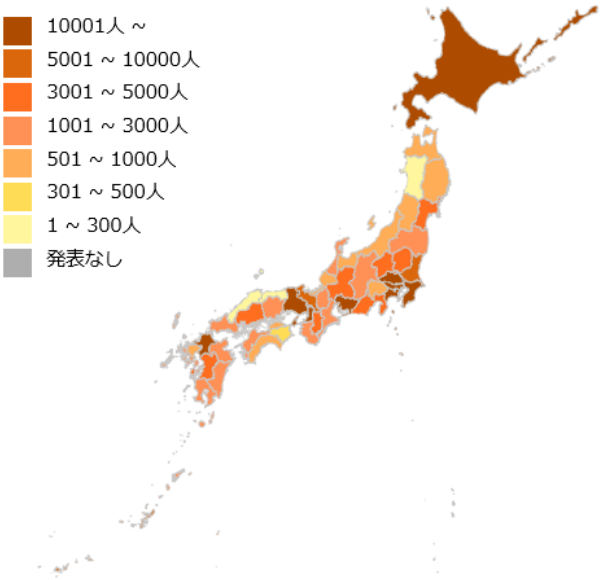
感染は飛沫感染，接触感染による．閉鎖した空間で，近距離で多くの人と会話する環境では，咳やくしゃみをしなくても感染する可能性がある. WHO は，5 分間の会話で 1 回の咳と同じくらいの飛沫（約 3000 個）が飛ぶと報告している.

一般的に，肺炎などを起こすウイルス感染症の場合，症状が最も強く表れる時期に他者へウイルスを感染させる可能性も最も高くなると考えられている. しかし，新型コロナウイルスは，発症の 2 日前から発症後 7 日～10 日程度他の人に感染させる可能性があるとされている．また，この期間のうち発症の直前・直後でウイルス排出量が高くなるため，無症状病原体保有者（症状は無いが検査が陽性の者）からも感染する可能性がある.

新型コロナウイルス感染症（covid-19）と診断された人のうち，重症化する人の割合や死亡する人の割合は年齢によって異なり，高齢者は高く，若者は低い傾向にある．2020 年 6 月～8 月に診断された人の中で，重症化した人の割合は約 1.6%（50 歳代以下で 0.3%，60 歳代以上で 8.5%），死亡した人の割合は約 1.0%（50 歳代以下で 0.06%，60 歳代以上で 5.7%）となっている.

２．日本の累積感染者数

2021 年 2 月 7 日時点の日本の累積感染者数は 405,562 人で，最多は東京都の 103,845 人．全国の分布は下記の図のようになっている．



図－1　累積感染者数（2 月 7 日時点）の全国分布図（情報：NHK まとめ）

３．岐阜大学のこれまでの対応

2020 年 2 月に岐阜県内で初めて感染者が確認され，岐阜大学でも新型コロナウイルス感染症対策が行われるようになった．2 月には感染者の就業が禁止され，希望者は始業，終業時刻の変更を申請できるようになった．

3 月には意思決定体制が作られ，罹患者が発生した場合の連絡体制や前学期の講義の方針，濃厚接触者の就労の取り扱いが定められた．

4 月 3 日，4 月 6 日～4 月 19 日の間，附属病院を除く全部局を全館閉鎖することにした．4 月 10 日，岐阜県が独自の非常事態宣言を出したことを受け，4 月 13 日～5 月 6 日の間，附属病院を除く全部局の一部休業（授業を行わない．職員を通常勤務・在宅勤務・自宅待機に振り分ける．）が決まった．

4 月 27 日，5 月 7 日～6 月 3 日の間は授業について，対面授業を行わないとし，遠隔授業のみとする通知がされた．

5 月 14 日，政府の緊急事態宣言が岐阜県を含む 39 県で解除されたのを受け，5 月 18 日，岐阜大学は警戒カテゴリーを C（緊急事態）から B（高度警戒）に変更している．

岐阜大学における警戒カテゴリー

現在の警戒カテゴリー【B】

カテゴリー	定　義
A （要注意）	感染の危険性が大幅に減少した場合。（全ての活動において、レベル１以下を目安）
B （高度警戒）	感染が拡大し、岐阜県が政府専門家会議の「感染警戒地域」に指定、もしくは移行する可能性が高い状態で、いまだ緊急事態宣言対象地域に指定されておらず、国や自治体からの休校要請がない場合。単発の感染者の発生などによる建物や部局レベルの一時閉鎖などの場合。（状況により、レベル C にすることもあり）
C （緊急事態）	国の緊急事態宣言などにより、国や自治体による一斉休校要請のある場合、キャンパス内の複数部局で感染者の発生もしくはクラスター感染の発生がある場合、など。

図－2　岐阜大学における警戒カテゴリー

（図－2 は 2 月 9 日時点のもの，岐阜大学ウェブサイトより）

5 月 25 日，6 月 4 日以降の授業実施方針が通知された．方針の内容は，岐阜県からの要請を受け授業時間を 15 分遅らせること，教室定員の 60%程度未満となる人数での授業の実施，学生が登下校に利用するバスの増便などであった．

さらに 5 月 25 日には政府がすべての都道府県で緊急事態宣言を解除したこと，並びに岐阜県内の小・中・高等学校が 6 月 1 日から再開されることを受け，5 月 26 日，6 月 1 日から多くの活動指針の活動レベルを下げることにした（制限を緩和した）．これにより，6 月 4 日以降の授業実施方針は 6 月 1 日以降に繰り上げられた．

具体的な活動指針

具体的な活動	活動状態	備　考
1. 教育 （講義・授業・演習、実験・実習）	（2020年6月4日～） **レベル 2** ➡ 感染防止措置の上、 講義・演習の実施(教室定員の60%程度未満とする) 実験・実習の実施 ICT を使った遠隔授業主体の講義	
2. 教員、研究活動	（2021年1月9日～） **レベル 2** ➡ 感染防止措置の上、研究活動の継続 在宅での研究活動の推奨	研究活動の実施に際しての留意事項等
3. 事務業務 （事務職員、技術職員など）	（2021年1月9日～） **レベル 2** ➡ 在宅勤務の部分実施及び時差出勤の活用	
4. 会議	（2020年6月1日～） **レベル 1** ➡ 感染防止措置の上、対面会議を行う 可能な限りオンラインへ移行	5段階を3段階に整理 （活動基準の内容に変更なし）
5. 学生の入構制限	（2020年6月4日～） **レベル 1** ➡ 感染防止措置に留意したうえで登校する ただし、登校した場合でも大学滞在は最短時間とする	図書館
6. 課外活動	**（2021年1月14日～）** **レベル 4** ➡ 全面活動停止	詳細（2021年1月14日更新）
7. 出張・旅行	（2021年1月9日～） **レベル 3** ➡ 緊急事態宣言対象地域への不要不急の出張・旅行の原則禁止 その他地域への不要不急の出張・旅行は自粛	
8. 学外者（受験生含む）の入構制限	（2021年1月9日～） **レベル 2** ➡ 緊急事態宣言対象地域からの不要不急の来学は自粛を要請 ただし、本学の活動に必要な学外者（受験生を含む）のみ、感染防止措置に留意したうえで入構可 なお、入構した場合でも大学滞在は最短時間とする	5段階を4段階に整理

図－3　岐阜大学の具体的な活動指針

（図－3 は 2 月 9 日時点のもの，岐阜大学ウェブサイトより）

7 月 31 日，岐阜県は「「第 2 波非常事態」に対する緊急対策」を発令し，それを受け，8 月 3 日より課外活動の活動レベルを上げた（制限を強化した）．

9 月 7 日，後学期の授業実施等の方針が決定した．授業時間は通常に戻り，バスの増便は下校時のみとなった．教室定員の 60%未満の人数での授業の実施は維持された．

2021 年 1 月 9 日，岐阜県は再び県独自の非常事態宣言を発令し，そして 1 月 13 日，国は 1 都 3 県に加え，岐阜県を含む 7 府県を対象とした「緊急事態宣言」を発令した．これらを受け，いくつかの活動方針で活動レベルを上げた．

4．学生実験で行った対策

（1）　実験の実施計画

工学部化学・生命工学科生命化学コースの学生実験は例年，前期は学部 3 年生対象の生命化学実験 I があり，4 月～7 月下旬までで，1 週間につき火曜 3～5 限，木曜 3～5 限の計 6 限で 1 つの実験テーマをこなしていた．そして 3 週間で 3 つの実験テーマをローテーションし，それを 1 つのクールとして組み立てられていた．前期は第 1 クールから第 4 クールまでの実験を行っていた．

令和 2 年度も 2020 年 3 月までは例年通りの日程で実施を計画していたが，その後感染が拡大し，4 月に入り大学が全館閉鎖を決めたことで，実施計画を変更せざるを得なくなった．そして，岐阜県の独自の緊急事態宣言，政府の緊急事態宣言の全国拡大と立て続けに出たことで，大学の対応も変わり，そのたびに実施計画を練り直すことになった．最終的に，5 月 25 日の政府の緊急事態宣言解除及び岐阜県内の小・中・高等学校の 6 月 1 日再開を受け，大学が活動指針の活動レベルを変更し，授業再開が 6 月 1 日に決まったことで，ようやく実施計画を具体的に決めることができた．4 月，5 月にできなかった日程は 6 月以降に繰り下げ，足りない分は 8 月，9 月を補講期間として実験を行う計画案となった．また，活動レベルの変更により，教室定員の 60%未満の人数で授業を実施しなければならないため，例年火曜と木曜の 2 日間（6 限）で 1 つ実験のテーマを行っていたが，コースの学生を 2 グループに分け，一方のグループは火曜，もう一方のグループは木曜の 1 日（3 限）で 1 つのテーマを行うこととした．

しかし，後になり 8 月，9 月はインターンシップに参加する学生が多いことがわかり，また TA の学生には大学院の特論，教員には大学院入試の対応もあり，8 月，9 月での学生実験の実施は難しいことがわかった．したがって 7 月中に終わるように計画を練り直すことになった．実験内容の短縮や削除は学生たちの実験の経験を削ぐことになり，心苦しかったが，第 3 クール，第 4 クールの実験はそれぞれ 1 週で行うこととなった．学生は 2 グループに分かれているので，実質，第 3 クール，第 4 クールにおいて，学生は 1 日で 1 つのテーマしか実験することができなかった．

【実習実施日程】　2020 年 7 月改定

R2(2020)年度生命化学実験等スケジュール案
火曜日と木曜日午後
4月10日（金）前学期開講　　実験室における授業は6月2日（火）より実施

		生命化学実験I	担当（案）／（敬称略）
4月	14日（火）		実験委員長＊
	21日（火）	予備日	
	23日（木）	予備日	
	28日（火）	予備日	
	30日（木）	予備日	
5月	7日（木）		
	12日（火）		
	14日（木）		
	19日（火）		
	21日（木）		
	26日（火）		
	28日（木）		
6月	2日（火）	第1クール	亀山（テーマ1） 石黒（テーマ2） 岡（テーマ3）
	4日（木）		
	9日（火）		
	11日（木）		
	16日（火）		
	18日（木）		
	23日（火）	第2クール	吉地（テーマ1） 古山／崔（テーマ2） 芝原（テーマ3）
	25日（木）		
	30日（火）		
7月	2日（木）		
	7日（火）		
	9日（木）		
	14日（火）	第3クール（A, B, Cの各組1−6班）	喜多村（テーマ1） 満倉（テーマ2） 柴田（テーマ3）
	16日（木）	第3クール（A, B, Cの各組7−12班）	
	21日（火）	第4クール（A, B, Cの各組1−6班）	大橋（テーマ1） 清本（テーマ2） 大野／尾木野（テーマ3）
	30日（木）	第4クール（A, B, Cの各組7−12班）	

感染拡大防止対策期間

＊　全体に関するガイダンスはAIMSにて提示

図−4　前期実験スケジュール案

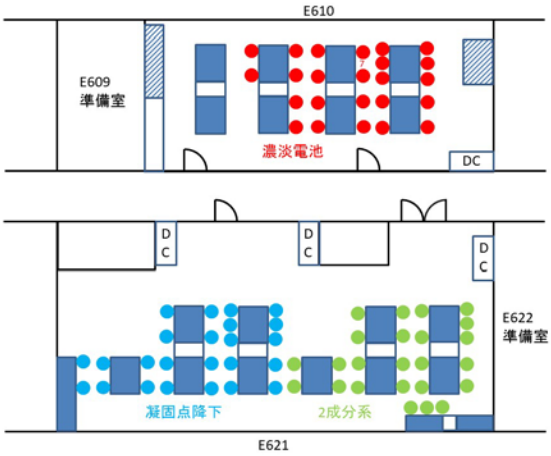
後期は，学部 3 年生対象の生命化学実験Ⅱが前期同様火曜と木曜 3〜5 限に，学部 2 年生対象の基礎化学実験が月曜 3〜5 限に，例年は 10 月〜翌年 1 月までの期間で実施されていた．3 年生対象の生命化学実験Ⅱは前期にならった方法（2 グループに分かれて，火曜または木曜のどちらか 1 日で 1 つの実験テーマを行う方法）で実施することになった．2 年生対象の基礎化学実験でも，教室定員の 60%未満の人数で授業を実施しようとすると，3 年生同様 2 グループに分ける必要があった．基礎化学実験には大きく分けて定性・定量実験と生命化学系実験の 2 つがあり，定性・定量実験は 2 テーマをそれぞれ 3 回，生命化学系実験は 4 テーマをそれぞれ 1 回，例年は実施していた．今年度は 2 グループに分けたため，期間内に終わらせようとすると，定性・定量実験の 2 テーマはそれぞれ 2 回，生命化学系実験は 4 テーマを 2 テーマに減らしそれぞれ 1 回，実施することになった．例年に比べかなり実験を減らすことになってしまった．

（２）　懸案事項とその解決策

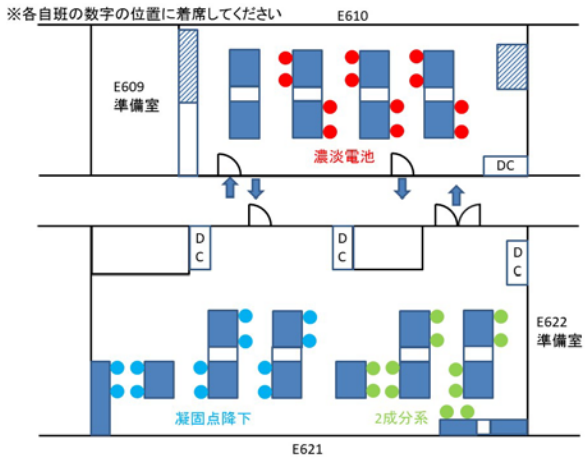
4 月に入ると，実験委員長の先生は学生実験の開始時期が遅れるたび，練り直した実施計画を実験委員の先生方に提案していた．その頃，緊急事態宣言が出ていたこともあり，実験委員の先生からは以下の懸案事項が挙げられた．

(a) 教室定員の 60%未満の人数での授業の実施
(b) 学生同士の距離確保
(c) 全員に手指消毒させるための方策
(d) マスク着用の指示

このうち(a)と(b)は前述の通り，コースの学生を 2 グループに分け，以下の昨年度の座席配置（図−5）から今年度の座席配置（図−6）のように変更することで解決した．



図−5　平成 31 年度の座席配置



図－6　令和 2 年度の座席配置

(c)ついては，実験室にウイルスを持ち込まないため，全員に，入室する前に手指消毒をしてもらう必要があった．そのため，図－6 の矢印のように入口と出口を 1 か所に限定して動線を決め，入り口にアルコールスプレーを設置し，入室時に消毒するよう指示した．入口のドアには入口専用であること，入室前に消毒することを示す張り紙をした．

図－7　実験室のドアと消毒用アルコール

(d)について，当時マスクが薬局などの店頭から姿を消し，非常に手に入りにくい状況であったため，マスクを着用せずに学生が登校することを懸念する先生もいた．幸い，学生実験にマスクを寄付してくださった先生がいらっしゃった．それを着用していない学生に渡すためのマスクとして準備していたが，実験が始まってから終わるまで，着用せずに登校した学生はおらず，マスクを渡す機会はなかった．

５．今後について

2021 年に入っても，新型コロナウイルスは終息するどころか更なる拡がりを見せている．来年度の学生実験でも同様の感染症対策が必要になるだろう．

来年度も教室定員の 60%未満の人数で授業を行うとなると，実施計画についても今年度と同様になるだろう．そうなれば実験内容の短縮や削除は必須だ．学生に例年と同じだけの実験を経験させることができず，とても心苦しく思う．同じことを口にする先生も多かった．

このような中でも，先生方は少しでも学生実験が良い経験なるように知恵を絞られていた．私も微力ながら，学生たちに良い経験をさせられるよう，良い実験方法を考えていきたい．

謝辞

本報告の作成にあたり，工学部化学・生命工学生命化学コースの学生実験に携わる先生方に深く感謝の意を表します．

参考文献

1) NHK 特設サイト　新型コロナウイルス新型コロナ　データ一覧
https://www3.nhk.or.jp/news/special/coronavirus/data-widget/

2) 国立大学法人東海国立大学機構岐阜大学ウェブサイト　新型コロナウイルス感染症（COVID-19）における岐阜大学の活動指針
https://www.gifu-u.ac.jp/covid-19.html

「機械工学実験実習」 -フライス加工・溶接-

○小倉　隆博　・　國居　匠真　・　生田　智大

岐阜大学　高等研究院　全学技術センター　ものづくり工学技術教育支援室

ものづくり工学技術教育支援室では，教育支援業務として機械工学科（学部 3 年次）の機械工学実験実習を前学期・後学期で6テーマを担当している．その中でフライス加工と溶接の実習について 2019 年度の実施内容から，2020 年度の新型コロナウィルスへの対応について報告する．

Key Words : *フライス加工,被覆アーク溶接,マグ溶接,感染予防措置,*

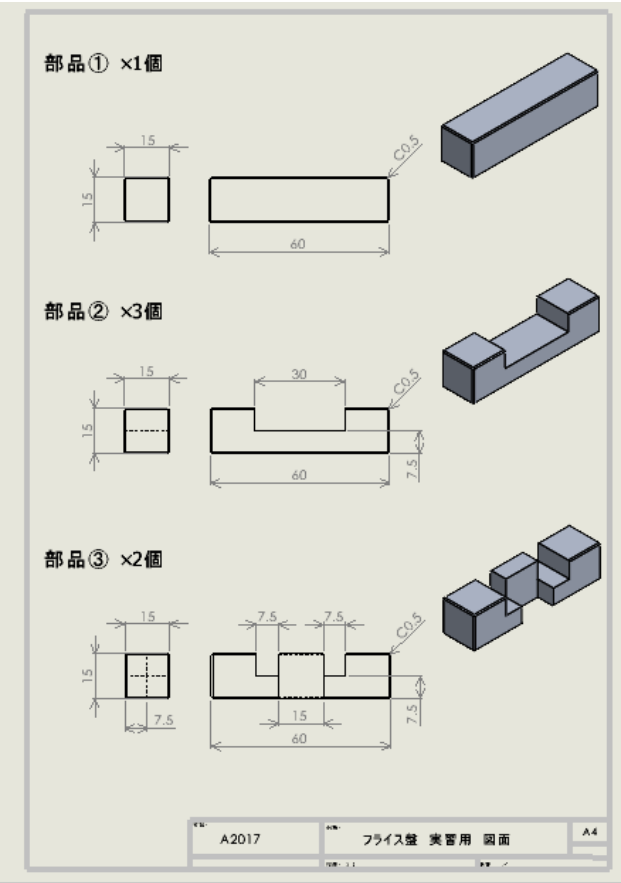
１．はじめに

ものづくり工学技術教育支援室では，機械工学科の機械工学実験実習において，前学期・後学期6テーマを担当している．実習は金曜日の 13:00～15:45 で，学生数は 12 班（12～14 人）に分けられ 12 週行われている．実習の加工課題を 2019 年度にフライス加工，溶接共に内容を変更した．また，2020 年度は新型コロナウィルス感染予防措置のため実習時間を短縮して実施することになり，加工課題の変更が必要となった．

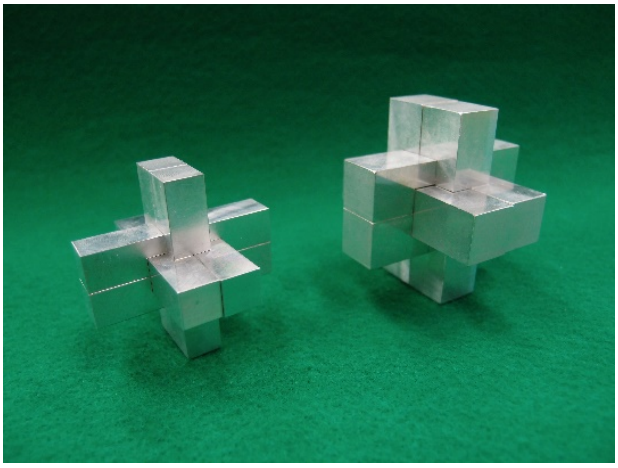
２．2019 年度の実習

（１）フライス加工

2018 年度の加工課題は，6本組木パズルをアルミ合金で製作した．これは 3 種類の部品を計 6 個製作し組立てるもので，加工の正確さと寸法公差の重要性が分かる内容であった．ところが溝部が細かいため，バリ取りが不充分な箇所が多く，最後の組立てがスムーズに出来ないことがあった．そこで課題の外形を10㎜角から15㎜角へ変更し溝部の幅も拡大した．図－1に変更後の図面を，図－2に変更前（左）と変更後（右）の加工品を示す．これにより溝部が拡大されバリ取りの作業性が改善された．



図－１　図面（パズル）



図－２　課題加工品（パズル）

図－４　課題加工品（容器）

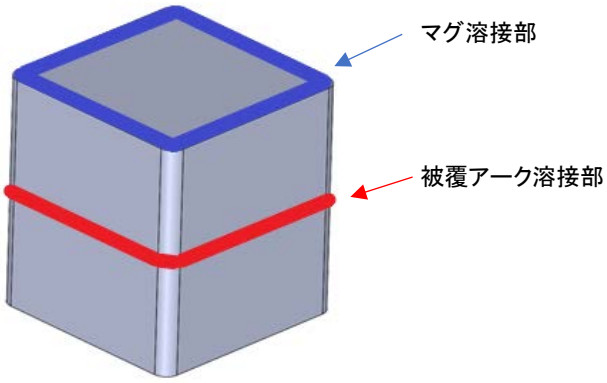
（２）溶接

2018 年度は，被覆アーク溶接とマグ溶接それぞれ平板 2 枚で突合せ溶接を行った．それに加えプラズマ切断機により平板の切断を行い次週の材料とした．

溶接と切断が体験できる内容ではあったが，溶接の良否の明確な判定基準がなかった．また，平板の切断面では，次回の実習のために溶断面を修正する作業が大変なこともあり変更することにした．

鉄の角パイプ（構造用角型鋼管）に平板を溶接し，グループ人数分（2～3 人）の角パイプを連結して溶接した．これを容器として完成後に水を入れ，接合部が溶接により塞げているか目視で確認できる内容へと変更した．

底板の溶接（図－3の青線部）はマグ溶接で，角パイプの連結部（図－3の赤線部）は被覆アーク溶接を行った．　図―4 に加工品を示す．



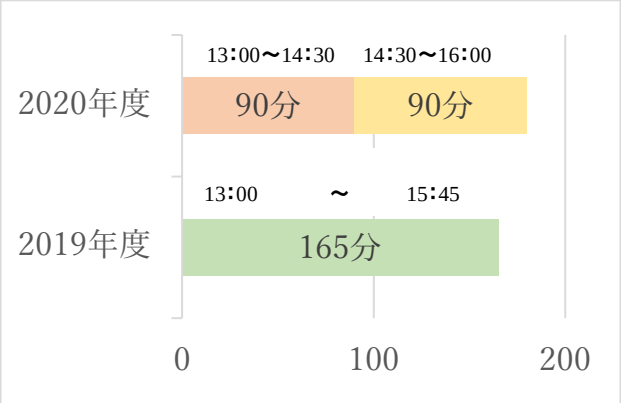
図－３　溶接の課題

３．2020 年度の実習

新型コロナウイルス感染症（COVID-19）における岐阜大学の活動指針では，感染防止措置を行い，人数を限定の上で実験・実習の実施（2020 年 5 月 21 日～）が可能となり，実習は感染予防措置を徹底した上で対面授業を行うことになった．

日程は大幅に遅れ 6 月 12 日より 1 回目が始まった．感染予防で特に言われていた 3 つの密の回避のため，室内換気を徹底し，例年は 13:00～15:45 の実習時間を，2020 年度は図－5 に示すように2つに分割した．それに伴い 1 回に集まる学生数を半分に減らして密集・密接をできる限り回避する環境とした．

また，例年はレポートを紙で提出していたものを，電子ファイルを AIMS へアップロードするよう変更した．これにより無駄な人の接触を減らし，回収ミスがなく提出日時の把握もできるようになり利便性は向上した．



図－５　実習時間の変更

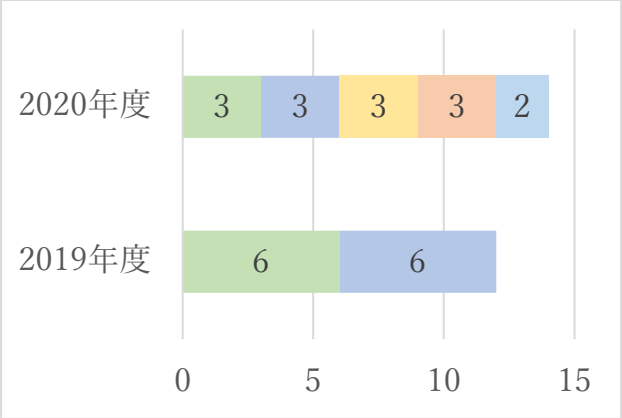
（１）フライス加工の対応

実習当日は，マスク着用と手指消毒を徹底し，実習中は間隔をあけて受講するよう指導した．

機械工場内は窓を開けられるように網戸を設置し，実習中は換気扇にて全体換気を行った．

2019 年度は最大 12 人を半分に分け 2 台のフライス盤で実習を実施していたが，2020 年度はフライス盤 1 台当たり最大 3 人とし，密集しない環境とした．（図－5）

また学生が入れ代わる前半と後半の間で，フライス盤の操作ハンドルやスイッチ等手が触れた箇所を除菌シートにより消毒を行った．保護メガネは共用で使用するため，毎回洗浄して清潔な状態にした．



図－５　フライス加工実習グループ割

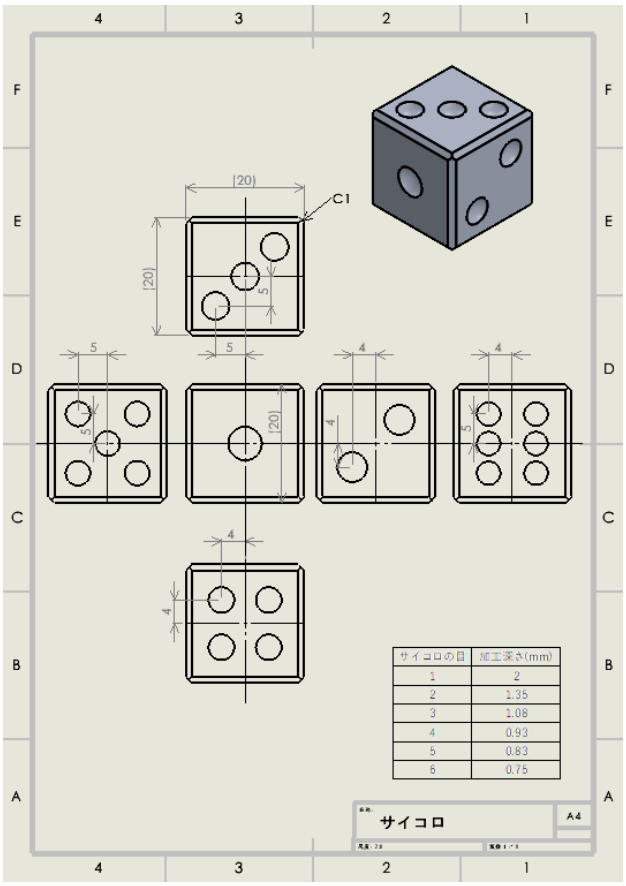
（２）フライス加工の実習内容

実習時間の短縮で，加工課題を変更する必要があった．課題は，限られた時間内で加工が完結し，完成時に達成感があり，学生の集中力・やる気を持続できるものを考慮して決めている．また，加工時間が例年より半分であるため，加工工程が少なく単純なものが望ましい．

そこで，加工課題をアルミ合金製のサイコロとした．図－6に課題の図面を，図－7に加工品を示す．

立方体の加工はフライス加工の基本的な加工方法が理解できる内容である．サイコロの目の加工では位置決め方法や寸法精度の重要性が理解でき，単品の加工であるため，加工ミスの影響が少ない形状となった．

実習では，同一作業であっても早く作業ができるグループと，作業が遅いグループがある．今回の前半グループは実習時間を超過できないスケジュールである．そのため前半で作業が遅いグループには，同一作業の繰り返しになるサイコロの目の数を減らすことで時間を調整した（図―7 右側）．



図－６　図面（サイコロ）

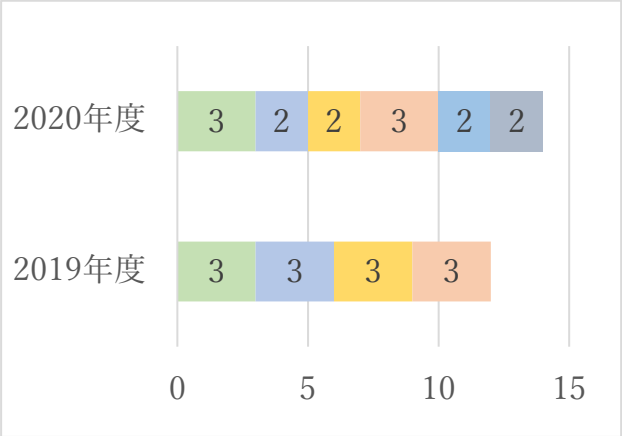
図－７　課題加工品（サイコロ）

（３）溶接の対応

溶接の保護具（前掛け・腕カバー・足カバー・手袋・ヘルメット）は共用である．その中で手袋とヘルメットは，直接肌が触れる保護具である．一般的に布等は 2 日程度でウィルスが消滅するということなので，手指消毒を徹底した上で手袋を共用することにした．ヘルメットは以前から使い捨てのヘルメット用不織布インナー帽子を着用して直接被っていない．またマスクは使い捨て防塵マスク（DS2）を着用しているため，現状で問題ないと判断した．

換気は，以前より溶接作業であるため扉を開け換気扇にて全体換気を実施している．また被覆アーク溶接は専用のブースで換気を，マグ溶接は局所排気によりヒュームの集塵を行っている．

学生数は，2019 年度は最大 12 人を4グループに分けていた．2020 年度は最大 14 人を6グループに分けた（図－8）． これにより密集・密接を避けると共に，作業待ちの時間を減らすことができた．



図－８　溶接実習グループ割

(4)溶接の実習内容

溶接実習では 2019 年度の課題内容を変更せず実施した．ただし角パイプと底板の仮止め溶接を事前に済ませ作業時間を短縮した．図－9 に被覆アーク溶接，図－10 にマグ溶接の実習の様子を示す．

図－９　実習の様子（被覆アーク溶接）

図－１０　実習の様子（マグ溶接）

４．おわりに

2020 年度は新型コロナウィルス感染防止措置を講じながら例年とは異なる形ではあるが対面での実習を実施した．幸い感染者は発生せず問題はなかったが，期間中は不安であった．また，実習を 2 回連続で行うのは時間の余裕もなく大変であった．ただし結果的には少人数になったおかげで，実習中の作業待ち時間が減り，効率的に実習を進められたのではないかと思われる．