

平成 30 年度京都大学若手人材海外派遣事業ジョン万プログラム（職員派遣）  
技術職員海外派遣事業報告書

研修者氏名（職名）：吉岡 秀貢（技術専門職員）・糸山 恵理奈（技術職員）  
所属：農学研究科附属牧場  
渡航先国名：ニュージーランド  
研修先機関名：Massey University, Manawatu Campus  
研修期間：平成 31 年 1 月 28 日～2 月 11 日

【概要】

京都大学大学院農学研究科附属牧場において「第三者認証取得による附属牧場国際基準化推進事業」を計画しており、その柱の一つとして放牧技術の確立を目指している。今回技術職員を対象としたジョン万プログラムによる派遣が実現したことで、ニュージーランドの Massey University Animal Science group 協力のもと、家畜の放牧に関する研修を受けた（資料 1）。放牧地における牧草生産量の推定法に重点をおいた研修内容で、放牧地管理の基礎となる技術を習得した。派遣期間は 20 日で、土日と移動日を除いた 11 日間が研修期間である。

【研修内容】

1 日目：Visit to Prof. Blair and catch up on our training

1 月 26 日にニュージーランド、オークランド国際空港に降り立った。研修が始まる 2 日前である。飛行機とタクシーを乗り継いで、目的地である Massey University (Palmerston North) に到着し、敷地内の宿舎で 2 日過ごす。受け入れてくださった Hugh Blair 教授（以後、Prof. Hugh）からはメールで事前に、8:30 にオフィスに来るよう指示を受けていたので、指定された建物に向かう。オフィスに辿り着くと、Prof. Hugh は笑顔で「Welcome! We are a Family!」と出迎えて下さった。旅はどうだったかとか、宿や食事のことなど心配して下さりそれについて会話した後、早速この研修のプログラムについて説明にはいった。約 2 週間の日程で決まっているのは最初の 1 週間のみで、残りの日程は改めて調整することであった（資料 2）。それからこの研修でお世話になる教員やスタッフのもとに挨拶に伺い、それぞれプログラムの確認を行った。

オフィスに戻り、Prof. Hugh から放牧に関する基本的な講義を受けた。それによると、放牧する家畜（ここではウシを想定）の、生体維持と成長に必要なエネルギー量と、放牧時点の牧草地（パドック）の推定牧草量から、そのパドックに何頭のウシを何日放牧できるかを求める必要がある。そこに生えている牧草の栄養価と牧草量を把握しておかなければならないこと、

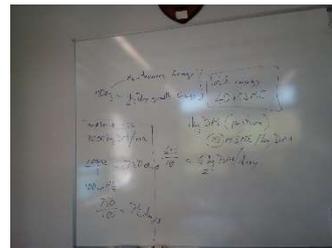


写真 1 Prof. Hugh による講義

そのために放牧前、放牧後に牧草の高さを測りその測定値から推定牧草量を算出し、またサンプリングした牧草から乾物量（水分を取り除いた質量）を分析しなければならない、ということであった（写真1）。その後、Prof. Hugh から下記の課題について出題があり、午後からは図書館に足を運びこれらの課題に取り組んだ。

1. How much pasture to feed cattle to feed to grow at 1kg/day? (100~300kg)
2. Energy content of pasture
3. For 50 cattle how much pasture per to feed them

2日目：Meet with Natalia(PhD student) to observe beef quality analysis

講師の Dr. Nicola Schreurs に「Food Pilot」と呼ばれる分析室を案内してもらおう。消毒や着替えを行い分析室に入った。そこでは大学院生の Natalia ともう一人の学生が Nicola の試験で肥育した牛肉の質を分析する作業をしていた。分析に用いる牛肉は、牧草のみで飼育されたもので、ブロックカットされたロース部位が真空パックされていた。二人から分析手順について丁寧な説明を受けながら我々もそれを実際にやってみる。

手順は以下の通り。

1. パック表面の水分と氷を拭き取りパックされた状態で重量を測定、パックを開き肉汁を拭き取った後の肉塊の重さとパックの重量をそれぞれ測定し記録
2. サーロインの胸部に近い部位（面積が広い方）から幅 2.5cm 毎にカットし3つのサンプルを得る
3. 1つ目のサンプルを用い pH 測定器でロース断面積3ヶ所の pH を測定し記録
4. 2つ目のサンプルで肉色を専用の機器で3ヶ所測定(白、黒、黄)
5. 続いて脂肪色を3ヶ所測定(白、黒、黄)
6. 使い終わったサンプルをミンチにし、ビニール袋に少量とり個体毎に冷凍保存
7. 3つ目のサンプルをビニールバックに入れ70度の湯で1時間15分ボイルし成分分析(ボイル途中で終了したのでその後の作業は不明)

サンプルに用いた肉は草のみで飼育 (Grass fed) されていたこともあり、その独特の香りは和牛の香りとは違って肉本来の力強さが感じられたが、決して嫌な臭いではなくむしろ食欲をそそる香りであった。同じ室内には他の研究チームが食物や植物等を用いて様々な分析をしており、とても活気のある分析室であった。その後、図書館に向かい再び課題に取り組んだ。

3日目：Dean's lecture for using a rising plate meter-to understand principles

Prof. Blair は初日、牛を増体させるために必要なエネルギーについて把握する必要があることと同時に、牧草量を推定することの重要性を説いた。その推定法はテクニシャンである、つまり我々技術職員に近い立場である、Dean から教えてもらうことになった。

Dean のオフィスでまず、牧草量測定に用いる Rising plate meter (プレートメーター) の

仕組みと使い方についてレクチャーを受けた後（資料3）、Massey University の数ある放牧地の一つである Keeble Farm に Dean の車で向かい、それぞれプレートメーターを受け取



り牧草地に立つ。測定方法は2歩進むごとに1回、プレートメーターを垂直に牧草地に押し付ける。（写真2、3）プレートメーターは草を押しつぶしながらもそれ以上押しつぶせない高さで止まる。しかしプレートメーターを貫く軸は草をかき分けそのまま地面に到達するが、その際 0.5cm 間隔に刻まれた軸の目盛りに備え付けられたカウンターがその分だけ回転し、その押しつぶされた草の高さ（Compressed pasture height）をカウントする。パドックを斜めに横切るように進みながらそれを 50 回繰り返す。50 回計測したところでカウンターの数値を記録する。スタートの数値は予め記録しておく。次のパドックに移動する際は数値が動かないようにカウンターを指で固定し、次の

写真2 プレートメーター 計測を行う。そうやっていくつかのパドックの計測が済んだら、記録

した測定値から各パドックの 50 回分の合計値を算出し、それを牧草量の推定に用いる。測定の際に気を付けなければならないことは、プレートメーターを地面に対して垂直に押し付け、また垂直に引き上げること、牧草の可食部を計測し極端に草がないところや雑草は避けること、そしてカウント回数を数え間違えないことである。（最後の一つは回数をカウントするカウンターが壊れていたからなのだが）さらに Dean は、目測で予想した値と計測値に大きな差があった場合は、何度でも計測すべきだと強調していた。これを、放牧（牧草が食べられる）前と放牧（牧草が食べられた）後、シーズン毎、パドック毎に何年も繰り返し計測する。大変な作業であり、Dean はそれを 40 年続けてきたのだという。



写真3 測定の様子

得られた測定値と、数か所からサンプリングした牧草の 1 ha 当たりの乾物量（水分を取り除いた重量）を用いてグラフ化すると近似直線( $y=ax+b$ )が得られる。この直線の傾き  $a$  はシーズンや牧草の種類で変動する。パドック毎に得られた測定値を  $x$  に代入することで、そのパドックの推定牧草量(Estimated pasture mass)  $y$  を求めることが出来る。データ数が多ければ精度が高くなり、それはパドック毎、シーズン毎に変化する。現場で簡易に牧草量を推定出来る技術ではあるが、根気のいる、しかし必要な仕事である。

#### 4 日目：To assist with Lamb weighing at Keeble Farm

今日は Keeble Farm で試験している羊群の体重測定の日で、その補助のために Nicola に連れられて Keeble Farm に行く。体重計はパドック（放牧区）の端に通っている道沿いに設置されており、羊の群れを試験区毎にその場所まで追い込んで計測する（写真4）。計測に必要な操作は Dean が行い



写真4 羊の体重測定

私たちは Nicola や Holly と一緒に羊を追ひ (写真5)、体重計の前の木製の囲いに入れる。この囲いは群れごとに分けることが出来るような仕組みで、さらに薬剤投与など出来るように細かく仕切られた部屋などもあり、見た目は古いが大に機能的な構成となっている。



写真5 羊の群れを追ひ込む

羊の耳には RFID タグが取り付けられており、体重計に入った個体はその扉に取り付けられたリーダーで瞬時に個体識別され測定値とともに体重計のメモリに記録される。羊は頭や腰のあたりにカラープレーで毛を着色されており、その色で群を識別するので、2つの群をまとめた計測が可能だ。体重計の出口は2ヶ所あり、それで選別していく。羊は全部で300頭前後とかなりの数だが、Deanの手慣れた操作もあって次々と計測されていくそれが非常にスムーズで何とも効率的である。羊は群れで行動するので、離れた羊が慌てて群れに戻って集団の中に頭から突っ込む。

午後からは Holly、Era そして私たちの4人で二手に分かれて、羊の群れの試験区内でのパドック移動を行う。試験区は NATS-PASTURE 区、PASTURE 区、RED CLOVER 区、CHICORY 区、RAPHNO 区、LEAFLY TUNE-UP 区の6区 (NATS 以外は牧草の名前) あり、それぞれ細長い長方形のパドックを電気牧柵 (フェンス) でほぼ正方形に近い形で小さな4区画に区切り、それぞれ B1 から B4 (B は Break の略) と名称がつけられ、これが最小単位となっている (写真6)。ある一つの区画がほぼ食べ尽くされると判断されると次の区画に移動し、フェンスもその都度張り直す。説明では5日間隔での移動だそうだが、夏は牧草の成長が悪くすぐ食べきってしまうので、その間隔は短くなる傾向にあるとのこと。我々が訪れたこの1月下旬



写真6 パドック内の羊とフェンス



写真7 Chicory(上)



写真8 Raphno(下)

から2月は南半球で暑い時期にあたり、降雨量も少なく牧草の再生力も低い。したがって放牧のみの飼育だと家畜の増体も低くなるようだ。体重測定が終わり羊の群れの移動が済んだら、NATS 区の群れに NATS (ナッツ類) ペレットを与える。ペレットをバケツに入れてパドックに入り手作りの飼槽 (餌を入れる細長い桶のようなもの) に均等に撒いた。初めて見るヒトがペレットを持ってきたので羊も戸惑っていたが食欲には勝てないようで、我々を警戒しながら競い合ってペレットを食べていた。また放牧には飲み水が必ず必要で、ここでは樹脂製の簡易水槽を用いており、羊の移動とともにその水槽も移動する。Pasture と Red Clover 以外は初めてみる種類の牧草で、特に Chicory (写真7) は雑草かと勘違いしていたのだが、それらは全て牧草でしかも栄養価が高い、という説明を受けた。Raphno (写真8) にいたってはアブラナ科の牧草でキャベツに近く、太い茎

を地面から伸ばし上部からアブラナ科特有の葉が沢山出ていてなんとも奇妙だ。その中を羊が隠れるように入り込んで葉を食べている。Nicola から聞いたのだが Holly は種苗会社に勤務しており、Massey University との共同研究で牧草の試験をするため毎日ここに足を運んでおり、試験に用いる牧草の種子は全て Holly の会社が提供しているようだ。

#### 5 日目： To assist Holly's trial with Alicia at Keeble Farm

Dean に Keeble Farm まで送ってもらい、Holly が担当している牧草の生育調査の補助に入る。この日は学生の Alicia も調査に加わった。生育調査ではスクエアと呼ばれる長方形の枠 (0.1 m<sup>2</sup>、縦 20cm、横 50cm) と刈り取った牧草サンプルを保存するビニール袋とそれらを取るための樹脂製ボックス、それから牧草を刈り取るためのバリカン (羊の毛刈り用バリカン) とそれを駆動させる小型バッテリーを持ち運び、3つの区をそれぞれ 3ヶ所サンプリングする (写真9)。一人で持ち運ぶには少し重たい。Holly は普段これを一人で持ち運んでサンプリングしているのだろうかと思うほどである。サンプリングは、適当な場所にスクエアを放り投げて落ちたところをサンプリング場所とする、枠内のエリアから生えている草のみを刈り取る、地表面から出ている部分、すなわち根元から刈り取り土や家畜の糞は取り除く、枯れた草も回収する、といった要領で進める。



写真9 牧草サンプリング

今回のサンプリングでは、パドックの牧草量推定の計算練習のために、刈り取る前にプレートメーターで草丈を測った後サンプリングし、その乾物量 (Dry Matter) を後で Holly に教えてもらうことになっている。羊の毛刈り用バリカンは重くパワーがあり豪快に草を刈っていく。気を付けないと自分の手を刈ってしまいそうだが、仕事が早い。実際牧草量の推定に関する論文を読むと、サンプリングの方法としてこのバリカンを用いて、という記述が散見されるので、ニュージーランドなど放牧が盛んな地域ではこの方法がスタンダードなのだろう。サンプリングが終わったら図書館に戻り課題に取り組んだ。

#### 6 日目： To assist Holly's trial at Keeble Farm

朝 Prof. Hugh のオフィスに行く。この日からのプログラムは未定だったが、事前に Holly と試験の補助をする約束をしていたのでそのことを話すと、Prof. Hugh も「Good!」と一安心していた様子だった。週末にメール添付で提出した課題 (資料3) について、数か所の指摘 (羊と牛の放牧特性の違いが考慮されていなかった) があったが、大きなミスはなかったので私たちも安心した。その後 Holly にキャンパスまで迎えに来てもらい、Keeble Farm に行く。前回はよく理解できてなかったのだが、試験区のうち NATS-PASTURE 区は、牧草だけでは栄養価が低いのでエネルギー補給のために、また PASTURE 区との比較もあり、NATS ペレットを与えているとのことで、毎日バケツに 1 杯、3 区の羊群に給与していた。値段を聞いてみたが高いらしい。穀類を多量に与えて肉生産を行っている我々にはそうで

もない値段ではあるが（メモしてなかったので正確な値段は忘れてしまった）、安価な牧草で乳肉生産を行うニュージーランドではそれもそうだと納得した。ペレットを与えていない羊の群れはバケツを持っていても見向きもしないが、NATS 区に入るとその群れは急に落ち着きがなくなり始めた。がまだ警戒されている。少し距離を置きこちらをうかがいながらも押し合いへし合いペレットを食べていた（写真 10）。給餌が終わると牧草のサンプリングと牧草量の測定を行い、そのあと羊の群れを移動する。



写真 10 ペレット給与とそれに群がる羊

移動にはフェンスの一部を取り外す、もしくは地面すれすれに器具で押さえつけて通り抜けやすいようにするが、なかなか思った通りに動いてくれず、そこは越えづらいだろう、というようなフェンスの間を無理やりすり抜ける。我々の牧場でも同じように、こちら（ヒト）の目的通りに家畜をコントロールするにはやはりそれら家畜の心理を理解する必要がある。また、それなりの技術が必要なのだと思います。

#### 7 日目： To assist Nicola's trial with steer weighing at Tuapaka Farm

8:30 に Dean のオフィスに行く。しばらくして Dean が現れるがコーヒブレイクして 9:00 に来るように指示される。キャンパス内の、大学生協にあたる MUSA Dining で時間をつぶして（コーヒブレイクには時間が足らなかった）9:00 に Dean の車がある駐車場へ。今日は別の牧場(Tuapaka Farm)でウシの体重測定の補助を行うということで、すでに学生が体重計の準備にとりかかっていた。この試験は、乳用種のホルスタインに肉用種であるヘレフォードを交配して生まれた交雑種、通称 Kiwi cross、の去勢雄を用いている。この交雑オスは市場価値が低いため生後 4 日程度でと畜されて肉となる（Veal と呼ばれる）のが一般的なのだが、その子牛を肥育し生産された肉の価値を評価するのが本試験の内容で、8、10、12、18 ヶ月齢でと畜し、得られる肉量、肉の品質を調査する。ニュージーランドでは新たな試みだそうだ。



写真 11 ウシ用体重計

Dean は前回同様測定機器の操作を行う。学生は囲いの後方からウシを追い込んでくるので、私たちは体重計の入り口と出口の開け閉めを担当することになった（写真 11）。ヒトよりはるかに大きいウシは、羊のように片手でコントロールするなどまず無理で、したがってそれなりに頑丈な造りの体重計と枠が必要であり、ドアの開閉にもそれなりの力が必要となる。

また放牧されている家畜は拘束されることに慣れておらず時には暴れることもあるので、業務上慣れているとはいえ気合をいれて臨んだ。Dean の掛け声も羊の時とは違い気合が入っている。通路から体重計に追い込み体重を測定する。檻のような体重計に入った牛の耳に取り付けた RFID タグを専用のリーダーで読み取り体重と個



写真12 リーダーとメモリ

体番号を記録していく（写真12）。これらは牧草のみで飼育されている18ヶ月齢前後の牛群でこの日の体重は450kg前後、重い個体で600kgであり、草だけでもDG（一日増体量）が0.8、つまり1日に800g成長する、を達成できる。ニュージーランドの放牧技術の高さと放牧適性の高い品種であることは知っていたが、草だけでこれだけ成長できるのかと改めて驚いた（写真13）。

それが終わりキャンパスで昼食をとった後、午後からは放牧されていない5つの広いパドックをプレートメーターで測定するトレーニングを実施した。二人の測定値には大きな差があったが、これを縮めることが大事になる。トレーニングの後は図書館で計測値をまとめた。



写真13 測定後の Kiwi cross オス群

## 8日目(Holiday) : Keeble Farm With Holly

この日は Waitangi Day と呼ばれる、ニュージーランドの建国記念日にあたる祝日で大学は休みだったが、試験を継続中の Holly は給餌などで出てくるというので、私たちも Holly と一緒に Keeble Farm に行った。前日夕方から雨が降っていて、この日の天気予報も雨だったが出かけるころは降っていなかった。しかし一日中晴れず曇りで風が強くそして寒い。私たちが来てから晴れの日が続き、そのため地面は乾ききっており牧草の再生が著しく悪い。降ってもまとまった降雨が望めなかったため、この日からスプリンクラーを稼働させて



写真14 寄ってくる羊たち

いた。前回と同じく NATS 区の羊たちにペレットを与える。羊たちも慣れたのか1回目とは違い飛び跳ねて近寄ってくる（写真14）。餌を与えてくれるヒトだとようやく認識してくれたのだろう。それが終わると各試験区のサンプリング。2回目となると慣れたもので順調に進めていくが今度はサンプリングする箇所が多い。結局終わったのが2時頃であった。Holly に大学まで送ってもらい遅い昼食をとった後はオフにした。

## 9日目 : To assist Holly's trial at Keeble Farm

Keeble Farm で羊の体重測定を行う。先週よりも集まる人数が多い。どうやら Holly の同僚も来ているらしい。測定後の羊たちは、別の違う種類の牧草が生えているパドックに移動するようだ。説明もなくこちらからも聞かなかったがおそらく反転法、つまり複数の区を一定期間それぞれ違う条件で試験を行い、それが終わるとそれぞれの条件を入れ替える試験方法、なのだろう。結構複雑でどの群れをどこに移動するのか確認しながらの体重測定となり、また測定時、全頭に投薬を実施したので先週より時間を要した。測定が終わっても羊の移動など仕事が残っているようだが、私たちはそれに参加することなく Dean にキャンパス

まで送ってもらう。Dean は私たちに、芝生でもどこでも良いからプレートメーターの練習をするよう指示して、Keeble Farm に戻った。

宿に一旦戻り休憩してからキャンパス内の芝生が生えている場所など散策しながらプレートメーターの練習をする。たまに横切る人達は皆、彼らは一体何をやっているのだろう、というような顔つきで見ている。そんなことなど気にせずプレートメーターで計測し、二人の計測値を比べながら上手く計測できる方法について話し合った。

#### 10 日目：Practice to use a RPM

この日の予定は特になく、昨日同様プレートメーターの練習を行うことにした。Keeble Farm までは 4.5km、車で約 10 分もかからない距離だったのでさほど遠くないと思い、歩いていくことにしたが実際に歩くと 1 時間弱かかった (写真 15)。そうだった。忘れていた。Dean は 110km/h で車を走らせていたことを。そして予想以上にアップダウンがあることも。



写真 15 Keeble Farm までの道のり

(注：ニュージーランドでは、市街地以外のほとんどの道路は 100km/h で走行可能)

測定に適したパドックに到着し各パドックを 3 回ずつ計測する。このパドックは 4 つに区切られ、羊の群れはその一つに放牧されている。草がなくなれば隣の伸びた区に移動する仕組み (Break Feeding と呼ばれる) なので、羊が移動してからの期間に違いに応じてそれぞれ草丈が異なっている。そこを計測することで牧草の再生速度が推定でき、良いトレーニングになる。

1 時間ほど測定を行い、再び徒歩でキャンパスに帰る。朝は寒かったが昼は強い日差しも相まってかなり暑い。プレートメーターを返すため Dean のオフィスに行った。Dean はオフィス移動の準備で忙しそうだったが、笑顔で計算のトレーニング法を教えてくれた。それは、測定値と仮の推定牧草量を用いて DM 値を求め、グラフ化し方程式を導き出す、というトレーニングだ。Dean はさらに、測定時に目測で推定しそれを記録しておくことで測定値との差異を認識し誤差を縮め、経験則に基づいて予想した測定値と実測値に大きな差があれば、何度でも測り直す必要がありそれはとても大事なことだとも教えてくれた。約 40 年間、毎年、毎シーズン、パドック毎に放牧前と放牧後を計測してきたベテランテクニシャンの言葉には重みと自信が感じられた。

午後からは図書館で、早速教えてもらったことを実践する。何も考えず仮の値を入力すると、得られた結果はとんでもない値で当然ながら  $R^2$  値も低い。何度もやりなおしているうちに、偏りや外れ値が少なくなってきた。

#### 11 日目：Practice to calculate equation to estimate pasture mass

最終日となった月曜日は、図書館でひたすら牧草量推定のシミュレーションを行うことになった。朝、全員が休憩室に集まりコーヒブレイクしているのでそこに 10 時に来たら

良い、という Dean の助言に従いそこに足を運び、お世話になった Prof. Blair、Dr. Nicola、Natalia、Dean に挨拶とお礼を述べ握手をして写真を撮り、皆からねぎらいの言葉をいただいた。夕方改めて挨拶に行ったが皆忙しそうで絶えず動き回っていたので、挨拶することなくキャンパスを後にした。

### 【市場調査】

ニュージーランドの小売店に足を運び店頭価格を調査したところ（写真 16）、牧草のみで育てられた国内産牛肉サーロインステーキは \$ 30/kg 前後で販売されていた（写真 17）。日本円、100 g 当りに換算すると 225 円/100 g（1 NZ \$ = 75 円で換算）と、比較的物価が高いニュージーランドにおいて、この価格は安く感じられる。ニュージーランドは広大な牧草地を利用した肉生産を行っており、低コストでの生産が可能だ。穀類は価格が高いため、輸出を目的として飼育されている家畜以外ではほとんど使われない。



写真 16 小売店の風景

ニュージーランド産牛肉輸出国は USA、韓国に次いで日本が第 3 位に位置付けているが、その規模は全体の 10%未満と少ない。ちなみにモモステーキは \$ 20 前後とさらに安く、希少部位であるヒレ肉は \$ 47 となっている。ところがレストランで牛肉をメインディッシュで注文すると、200 g 程度の肉料理で \$ 25 ~ \$ 40 と和牛の霜降り並みの値段に跳ね上がる。ここで初めて物価の高さを感じる事が出来た。ニュージーランドでは働く人が少ないこともあり賃金が高いといった事情もあるようだ。



写真 17 NZ産サーロインステーキ

### 【研修成果の活用・フィードバック】

#### ○教育的効果の向上

家畜の放牧は日本では一般的ではなく、反芻家畜の本来あるべき姿はなかなか目にする機会がない。しかし、今回の研修で得た知識と技術を基に放牧技術を確立し、附属牧場でも放牧が可能になれば、それをテーマにした教育、研究および社会貢献に寄与出来る可能性は少なくないと思う。また管理運営面においても、給餌作業や牛舎内の清掃作業などが減り、労働力の低減に役立つと考えられる。

今回の研究において、メンバーとして試験に関わらせていただいたが、教員、学生、職員が一体となってプロジェクトを進めていた。今まで感じたことのない感覚で、これはすごく大事なことだ、と感じた。この感覚を忘れずに、今後の教育研究支援業務がより良いものになるよう心掛けていきたい。

また、本研修では期間が短かったため、そのプログラム内容も限定的で、当初目的に掲げていた第 3 者認証に関する調査が出来なかった。この件についても取り組みを進めていく

予定である。

最後にこの研修を実施するにあたり、私たちが快く受け入れて下さった Prof. Hugh Blair 始め Massey University Animal science group の皆様、研修計画から多大なるご尽力いただいた廣岡博之先生ならびに松井徹先生、そして研修期間中に附属牧場の管理運営を担っていただいた星野洋一郎先生、長瀬祐士さん、北村祥子さん、山崎あゆさんに心より感謝申し上げます。

**【添付資料】**

資料 1 : Invitation letter

資料 2 : 研修プログラム

資料 3 : 計測データ (参考資料として)

資料 4 : 課題