

令和2年 3月 15日

# 専門家業務完了報告書

専門家氏名：筒木 潔

本邦所属先：帯広畜産大学名誉教授

プロジェクト名（\*プロジェクト専門家のみ）：

イエジン農業大学能力向上プロジェクト（YAU-JICA TCP Project）

## 〈専門家活動報告〉

|                              |
|------------------------------|
| 1. 派遣国：ミャンマー                 |
| 2. 配属機関：YAU-JICA TCP Office  |
| 3. 指導科目：「気候変動と農業生産」          |
| 4. 派遣期間：令和2年2月22日 - 令和2年3月7日 |
| 5. 活動内容、成果：<br>次ページ以下に記載     |
| 6. 達成状況：<br>次ページ以下に記載        |
| 7. 具体的成果品リスト：                |

短期専門家研修報告  
Climate Change and Agricultural Production  
(with special reference to soil and environment)

2020年3月15日  
帯広畜産大学名誉教授  
筒木 潔

1. 目的

土壌は陸上の全ての生物の存立基盤として、また人間の食料の生産基盤として不可欠な存在である。近年の環境変動および気候温暖化は、土壌の劣化をもたらし、地球上の生物と人間の生存に脅威を及ぼしている。環境を守り、土壌の有機物を増やすことによって、このような環境変動と気候変動の進行に歯止めをかけると同時に農業生産の増進に貢献しようという運動が FAO によって提唱されている。このような運動の意義をよく理解し、取組みを進めるためには、指導者が土壌の性質の基礎についてよく理解することが必要である。この研修では、環境変動が土壌に及ぼす影響、土壌の物理的、化学的、生物学的性質の基礎、土壌を調査し分析する方法、土壌教育の一環としての土壌標本の作製法、土壌中における炭素と窒素の循環に気候変動と人為が及ぼす影響などについて教授し、ミャンマーにおける土壌環境の保全と農業生産の増進に貢献できる人材を育成することを目的とした。

2. 旅程

2月22日帯広発、羽田空港泊。

2月23日羽田空港発、バンコク 経由、ネピドー着。

2月23日～3月6日 Yezin 農業大学に滞在し研修を実施。研修内容については次項を参照。

3月6日ネピドー発、バンコク経由、機内泊。

3月7日成田空港着。羽田空港発、帯広着。

3. 研修内容

1) 概要

2月24日（月）から3月6日（金）にかけて下記の内容の講義・実習・演習を行った。受講生は、コーディネータ3名を含めて、YAUの教員および大学院生からなる26名であった。

今年度は昨年度の研修内容に加えて、

Soil and human health.

土壌と人類の健康

Dynamics of plant nutrients and their deficiency and excess (Macro elements).

作物養分の動態とその欠乏および過剰症状（多量元素）

Dynamics of plant nutrients and their deficiency and excess (Micro and useful elements).

作物養分の動態とその欠乏および過剰症状（微量および有用元素）

Health of Soil, Plant and Animal. 土壌、作物および家畜の健康

などの講義を追加した。

また、気候変動と土壌の関連についての理解を促進するため、土壌炭素と気候変動に関連する3つの論文、

Put more carbon in soils to meet Paris climate pledges. Rumpel, C. et. al. Nature, Vol. 564, 32-34 (2018)

Soils and climate change. Smith, C. Environmental Sustainability, Vol. 4, 539-544 (2012)

Matching policy and science: Rationale for the '4 per 1000 – soils for food security and climate' initiative. Soussana J-F. Soil and Tillage Research, Vol. 188, 3-15 (2019) を紹介するパワーポイントを作成した。

さらに、気候変動に関する IPCC の 2018 年度および 2019 年度の報告書、Global Warming of 1.5 degree C. (2018)

Climate Change and Land. (2019)

の内容を解説するパワーポイントを作成した。以上の論文および報告書は全訳し、自身の理解にも努めた。

土壌断面調査は、昨年は 100 cm の深さまでであったが、今年は 150 cm の深さの試坑を掘り、現地での土壌生成のしくみの理解を助けた。また土壌硬度計や土色帖を持参し、本来の形に近い土壌調査法を紹介した。

また、土壌断面標本の作成方法も改良し、より美しく耐久性のある標本が作成できるようにした。

土壌分析実習も、pH メーター、EC メーター、土壌分析試験紙「みどりくん」などを使用し、実習内容を拡充した。

研修のテキストおよび実際の研修中の写真等を私のホームページにアップロードした。ホームページのアドレスは下記の通りである。

[http://timetraveler.html.xdomain.jp/lecfile.html#lec\\_23](http://timetraveler.html.xdomain.jp/lecfile.html#lec_23)

[http://timetraveler.html.xdomain.jp/special2020\\_yzn.html#contents](http://timetraveler.html.xdomain.jp/special2020_yzn.html#contents)

## 2) 気候変動と農業生産および土壌に関する講義・実習の題目と内容

2月24日

講義および実習の準備。当初2月24日から講義開始の予定であったが、YAUの教員および院生が全員出席しなくてはならない特別セミナーが急遽終日開催されることになり、当日は準備日とした。

2月25日

### 0. Opening ceremony, Self-introduction. Four seasons in Obihiro.

開講式における挨拶と帯広の四季の紹介

1. Origin of Soil and Human Culture. 土壌の起源と人類文明
2. Soil and human health. 土壌と人類の健康
3. Use of Soil in Human Life. 人間生活における土の利用
4. Environment and Soil. 環境と土壌の関わり
- 4-2. FAO World Soils Photos. 世界の土壌(FAO)の紹介

2月26日

5. Plant Growth and Soil. 植物の生育と土壌
6. Plant Growth and Rhizosphere. 植物の生育と根圏
7. Physical properties of Soil. 土壌の物理性
8. Chemical properties of Soil. 土壌の化学性

2月27日

9. Soil organisms. 土壌生物
10. Soil Organic Matter. 土壌有機物
11. Dynamics of plant nutrients and their deficiency and excess (Macro elements).  
作物養分の動態とその欠乏および過剰症状 (多量元素)
12. Dynamics of plant nutrients and their deficiency and excess (Micro and useful elements).  
作物養分の動態とその欠乏および過剰症状 (微量および有用元素)
13. Health of Soil, Plant and Animal. 土壌、作物および家畜の健康

2月28日

14. Observation and description of soil profile.  
土壌断面の観察と記載に関する YAU 圃場での実習

15. Lectures on soil survey. 土壌調査に関する講義

2月29日から3月2日 シャン州視察。受講生11名およびコーディネーターと同行（運転手を含め総勢14名）。

16. Visit to Aung Ban, YAU Out-reach campus.

YAU アウンバン分校を訪問し、Prof. Kyawt San Dar Aung から同校における教育と実習の内容について伺った。（2月29日）

17. Visit to Inle lake to see the agriculture and fishery on the lake. インレー湖における農業と漁業を見学した。（3月1日）

18. Visit to Pindaya to see the agricultural fields in calcareous soil area. ピンダヤを訪問し、石灰岩土壌地帯における農業景観を見学した。なお同日はミャンマー国における国民の休日(Peasant's day) であった。

3月3日

19. Practice on soil analysis of the samples collected from the soil profile on February 28.

2月28日に土壌断面から採取した土壌試料を用いて土壌分析実習を行った。

19-1. 土壌 pH の測定 (pH メーター使用)

19-2. 土壌電気伝導度 EC の測定 (EC メーター使用)

19-3. 土壌簡易分析試験紙(みどりくんキット)による土壌 pH、硝酸態窒素、水溶性リン酸、水溶性カリウムの測定

20. Preparation of soil mini-monolith (1)

土壌ミニモノリス作成実習(1) 台紙の作成

21. Method of Soil Diagnosis. 土壌診断の方法

3月4日

22. Method of Soil Monolith Preparation. 土壌モノリスの作製法講義

23. Preparation of soil mini-monolith (2)

土壌ミニモノリス作成実習(2) 半分の土壌層位試料 (4層)を台紙に接着

24. Soils distributed in the plain, terrace, and hilly area in Myanmar.

ミャンマー の平野、段丘、山地に分布する土壌

25. FAO Soil Map in the north-eastern part of Myanmar .

ミャンマー 地域の FAO 土壌図の紹介

26. Compost and Farm Yard Manure. 堆肥と厩肥

27. Use of Green manure in Agriculture. 緑肥の農業利用

28. Global Circulation of Carbon related to Climate Change and Environment. 地球規模の炭素循環と気候変動・環境変動の関わり

3月5日

29. Explanation of the results of soil survey and soil analysis.

土壌断面調査および土壌分析結果の説明

30. Global Circulation of Nitrogen related to Climate Change and Environment.

地球規模の窒素循環と気候変動・環境変動の関わり

31. Closing ceremony in advance with Prof. Toyoda.

3月5日に帰国する豊田教授と一緒に1日早く閉講式を行った。

32. Preparation of soil mini-monolith (3)

土壌ミニモノリス作成実習(3) 残りの土壌層位試料(4層)を台紙に接着

33. Introducing three papers on soil carbon and climate change.

土壌炭素と気候変動に関連する3つの論文を紹介。

32-1. Put more carbon in soils to meet Paris climate pledges. Rumpel, C. et. al. Nature, Vol. 564, 32-34 (2018)

32-2. Soils and climate change. Smith, C. Environmental Sustainability, Vol. 4, 539-544 (2012)

32-3. Matching policy and science: Rationale for the '4 per 1000 – soils for food security and climate' initiative. Soussana J-F. Soil and Tillage Research, Vol. 188, 3-15 (2019)

3月6日

34. Designing field experiment for potato (an example) and results.

圃場試験の設計および実施法(馬鈴薯栽培試験の紹介)

35. Designing pot experiment (an example).

ポット試験の設計および実施法(二十日大根栽培試験の紹介)

36. Preparation of soil mini-monolith (4)

土壌ミニモノリス作成実習(4) ミニモノリス表面の処理と固定

37. Introduction of IPCC reports on climate change.

気候変動に関する IPCC 報告書の紹介

36-1. Global Warming of 1.5 degree C. (2018)

36-2. Climate Change and Land. (2019)

### 3) 現地見学

週末の2月29日から3月2日にかけて、シャン州の Aung Ban 分校、インレー湖、Pindaya を訪問した。分校における教育・実習内容、Inle 湖における農漁業と人々の生活、Pindaya 地方における石灰岩地帯の農村景観、古代から伝わる仏教遺跡と少数民族の文化を見学できて非常に有意義であった。また受講生のうちの11名も同行したため、受講生との親睦を深めることができた。

### 4. 所感

受講生は熱心に講義を聴取し、実習・演習に参加してくれた。土壌断面調査、簡易土壌分析、土壌ミニ標本の作製などの実習はほとんどの受講生にとっては初めての経験であり、興味をもって参加してくれた。文献も土壌炭素の隔離に関する最新のもの3報と IPCC 報告書(2018, 2019) 2報を紹介した。

ただし、YAU の特別セミナーおよび国民の祝日(Peasants day) の影響で、講義と実習に使える日程が短くなったため過密な日程となり、用意した講義のうち発表できないものもあった。日本での講義と実習の1年分に相当する内容をまとめたので2週間の日程で全てを発表し実施することは困難である。もう少し時間があれば、実習内容の拡充や、論文の読み合わせなども行い、研修員の理解を深めることができたであろう。ただし今回くらいの週に4日のペースは、教える側にとっても教えられる側にとっても余裕があつて良かったと思う。

### 5. 今後

また機会が与えられるならば、講義実習内容をさらに充実させて研修を行いたいと思う。

### 6. YAU カウンターパート教員

Dr. Swe Swe Mar (Soil and Water Department)

Dr. Ei Phyu Win (Agronomy Department)

Ms. Daw Nang Ei Mon The (Agricultural Economics Department)



## 7. 研修の写真

### 1) 開講式 (2月25日)



### 2) YAU の Aung Ban 分校を訪問 (2月29日)。



3) YAU 試験圃場の土壌断面 (2月28日)



4) YAU 試験圃場土壌断面の観察と記載。(2月28日)



5) 土壌 pH の測定。(3月3日)



6) 試験紙 (みどりくんキット) による土壌分析。(3月3日)



7) 土壤ミニモノリス (断面標本) の作製実習。(3月5日)



8) ほぼ完成した土壤ミニモノリス (土壤断面標本) (3月6日)

