No.

インドネシア農業研究協力プロジェクト
カウンターパートの学位取得の経緯

——マス・スンダル氏のJICA−SAEDAルートによる論文博士号（Ph.D.）取得の経過記録——

1983年2月

国際協力事業団

序

国際協力事業団（ＪＩＣＡ）が実施しているプロジェクト方式の農業技術協力には，農業研究協力プロジェクトが含まれているが，近年，同プロジェクトに対する関心が深まっている。これは発展途上国が自国の農業発展にとって農業研究の拡充が不可欠であることを認識してきたためであると思われる。

インドネシア農業研究協力プロジェクトは，その第一次協力が1970年から1978年まで実施され農業研究協力プロジェクトの先駆けとなっており，その成果の１つとして，1978年から開始された第二次協力中に海外農業教育・研究開発協会（ＳＡＥＤＡ）の協力で当事業団の研修制度による学位取得者を生むに至った。これは，ＪＩＣＡとＳＡＥＤＡの協力方式による初めての事例であり，インドネシアはもとより他の諸外国からも大きな関心を集めている。

本資料は，今後，この方式による学位取得について各国からの要望が増大するものと予想されるところから，今回の学位取得の経緯や問題点，対象となった学位論文等の資料を取りまとめたものである。

最後に，本資料作成にあたり御協力を頂いた東京農業大学馬場赳教授，海外農業教育・研究開発協会事務局長，東京農業大学西山喜一教授，及び資料掲載を快諾して下さった各位に厚くお礼を申し上げる。

昭和58年２月

国際協力事業団
農業開発協力部長
村田稔尚

目　　次

第Ⅰ部　学位取得の経過記録編

インドネシア国中央農業研究所（Central Research Institute for Agriculture：CRIA）の雑草管理プロジェクト研究調整官であるMas Sundaru氏は，「2.4－Dがインドネシア稲品種および水田雑草の生育，生理に及ぼす影響ならびにそのエチレンとの関係」という論文により，昭和56年3月20日，東京農業大学から論文博士号（Ph. D.）を授与された。

これを実施体制からみると，国際協力事業団（JICA）と海外農業教育・研究開発協会（SAEDA）[注)]が協力して，プロジェクト方式技術協力の枠内で実施，成功させた初めてのケースであり，その意義は極めて大きい。

これは，その学位取得経緯の記録である。

注）SAEDAは，Society for Agricultural Education-Research Development Abroad の略で，東京農業大学内に事務局がある。

目　　次

1. 研 修 経 過

1）概　略

Mas Sundaru氏がインドネシア中央農業研究所（ＣＲＩＡ）に在職中，1970年10月より第一次インドネシア農業研究協力プロジェクト[注1)]が開始され延長期間も含め8年の研究協力が行われたが，その間プロジェクトリーダー岩田吉人氏は研究協力におけるカウンターパートの学位取得の意義の重要性を痛感し，ＣＲＩＡ関係者と協議の結果，協力終了間際にカウンターパート2名を学位取得候補者として指名，日本側関係者に働きかけその実現に尽力した。その候補者2名のうちの1名がMas Sundaru氏である。

第一次協力に引続き，1978年10月23日より開始された第二次インドネシア農業研究協力プロジェクト[注2)]の戸田節郎リーダーもこの方針を受け継ぎ，これに対して実現のための強力な支援が行われるにいたった。即ち，東京農業大学農学部農学科作物学教室馬場赳教授が指導教授となり，馬場教授とインドネシアに於いては長期派遣専門家中山兼徳氏（担当分野栽培）が研究実施の指導に当ることになった。Mas Sundaru氏が学位を取得した1981年3月20日までの間に，1980年3月6日から10日間馬場教授はインドネシアに赴き現地指導を行ない，またMas Sundaru氏も2回にわたり日本国内研修を行ない，東京農大のほか，農業技術研究所においても太田保夫研究室長等の指導を受けた。

注1），注2）　第一次及び第二次インドネシア農業研究協力プロジェクトの概要については，第1部学位取得の経過記録編附属資料3を参照のこと。

2）指導教授の現地指導

Mas Sundaru氏の指導教授である東京農業大学馬場赳教授は，1980年3月6日から10日間，インドネシア国ボゴール市にある中央農業研究所（CRIA）に赴き，研究指導に当られた。次に掲げるのは，同教授の出張報告書である。

昭和55年

インドネシア調査出張報告書

東京農業大学教授　馬場　赳

1．調査目的

インドネシア中央農業研究所（CRIA）作物部（Agronomy Division）雑草防除研究官スンダルー氏（Mr. Sundaru）の「移植水稲の化学的防除」の研究について植物生理学的見地から実験を指導し、論文作成を援助するため

2 日　程

自　昭和55年3月6日　　至　昭和55年3月15日

日　程	月　日	曜日	調査行程及び内容
1	3・6	木	東京～ジャカルタ
2	3・7	金	日本大使館、JICA支所表敬訪問、Bogor 中央農業研究所（CRIA）所長あいさつ、作物部（実験打合せ）Bogor泊
3	3・8	土	CRIA作物部、Muara 試験場（実験指導）　Bogor泊
4	3・9	日	資料整理
5	3・10	月	Bogor～Pacet高地試験場（実験指導）Bandung　Bandung泊
6	3・11	火	Bandung～Pusakanegara 試験場（実験指導）　Pusakanegara泊
7	3・12	水	Pusakanegara～Bogor　Bogor泊
8	3・13	木	研究打合せ（作物部で中山兼徳博士とともに実験の取りまとめと今後の計画打合せ　Bogor泊
9	3・14	金	Bogor～Jakarta　Jakarta泊
10	3・15	土	Jakarta～東京

3．調査及び指導

スンダルー氏はすでに昨年7～9月の3カ月間東京農業大学農学部作物学研究室及び農業技術研究所生理遺伝部生理第一科研究室において、上記事項について研究の指導を受けた。帰国後CRIA及びその所属する Muara（Bogor 平地）Pacet（高地）、Pusakanegara（低地）の3 Substationにおいて雑草防除のほ場実験及びポット実験を行っているので、その実施状況を調査するとともに実験の指導を行った。

研究はＣＲＩＡに派遣されている雑草防除研究に経験の深い中山兼徳博士らの熱心かつ適当な指導を受けほぼ計画通りに行われていた。本実験は作物部の他研究室における今後の実験の実施に対しても役立つものと考えられる。

なお、Sundaru 氏は本年６月から６カ月間来日して補足実験を行って研究を取りまとめる必要があるので、今後の方針についても指導と助言を行った。また、今後の計画についてＣＲＩＡの主脳部に説明し理解を得た。

４．所　見

インドネシアの中央農業研究所（ＣＲＩＡ）の体制はＪＩＣＡの計画による岩田博士らの既往の協力援助でかなりの整備がはかられ研究成果があげられた。しかし今後もＣＲＩＡの拡充整備計画に対応して更に人員、施設、研究費等の援助を行えばさらに成果が期待される。

ＣＲＩＡは食糧増産の必要性にかんがみてさん下研究機関の拡充強化を計画し、園芸試験場の編入、地域試験場の確立等中央、地方の組織の拡充に着手している。

ＣＲＩＡ (Bogor)は各地に分散している各部を一カ所で集合し、基礎的研究と研究管理の整備拡充をはかるため実験ほ場、施設の拡充強化、人員確保、研究者の質的向上を計画している。

所長は、主脳部の大学卒業の研究者に修士及び博士をとらせることに熱意を示し、ＪＩＣＡのこの度の研究者の高度の研究指導に関心を寄せている。

研究者の能力も日本への派遣、ＩＲＲＩにおける研修、派遣チームによる指導援助などで高められつつある。研究者の勉学、研究能力、技術の向上に対する熱意も高まっているように感じられ、日本における研修勉学を希望するものも多い。

Bogor は植物園を中心として生物関係（ことに植物関係）の各種研究機関、施設が集中し生活環境も比較的良好であるので、研究センターとしての条件を備えている。したがって日本としても中央農業研究所、Bogor 大学等を中心として研究援助を集中し、今後開発を計画している東部ジャワ、スマトラ、カリマンタン等を対照として応用的研究を担当する研究機関の試験研究に役立つ基礎的研究を進めることが有効であると考えられる。ことに熱帯において遅れている畑作及び畑作物の研究（水田に導入する畑作物Post harvest の研究等を含む）に力を入れる必要がある。

その成果は東南アジアの熱帯地方一般の畑作の確立と生産力増大及び資源の開発にも貢献すると考えられる。
我が国研究者、技術者もこの地における研究技術援助に協力することによって、我が国の畑作関係（水田における畑作物導入、作付体系を含む）の研究、技術の向上に貢献しうる能力と広い視野の見識をそなえる研究者の育成に役立つと期待される。

3）日本に於ける研修

Mas Sundru氏は，学位取得までの間，日本で2回の研修を行なっている。

第1回目は1979年6月27日から同年9月26日まで東京農業大学農学部作物教室，農業技術研究所生理遺伝部生理第5，第6研究室，及び農事試験場雑草防除第1，第2研究室にて，また第2回目は1980年6月1日から同年11月30日まで東京農業大学農学部作物学教室，農業技術研究所生理遺伝部生理第5，第6研究室にて研修を行なった。

この研修概要について，馬場教授より提出されたメモをみると，

Mr. Mas Sundaru研修経過報告概要

昭和56年3月30日

東京農業大学農学部教授　馬場　　赳

1. 研修者　Mas Sundaru

国　籍　インドネシア

現　職　農林省中央農業研究所（CRIA）

雑草防除研究室長

学　歴　ボゴール大学修士課程卒業

2. 研　修

(1) 研究項目　移植水稲における雑草の化学的防除

(2) 研修の種類　国際協力事業団（JICA）によるPh−D取得計画による研修

(3) 研修受入先　海外農業研究教育開発協会（SAEDA）

(4) 研修受入機関　東京農業大学農学部農学科作物学研究室

研修担当者　教授　馬　場　　赳

(5) 研究の目的　今後インドネシアにおいて発展の予想される2,4−Dによる雑草防除に必要な「2,4−Dの地域別使用基準」作成に役立てるため2,4−Dが稲品種及雑草の生育および生理に及ぼす影響を明らかにする。

(6) 昭和54年の研修の経過

1）昭和54年7月〜9月末日まで東京農業大学および農業技術研究所生理遺伝部生理第5,6研究室（担当者室長太田保夫）および農事試験場雑草防除第1,第2研究室（担当者室長草薙得一）において研修を行なう。

昭和54年10月〜昭和55年5月はCRIAへのJICA派遣専門家（中山兼徳）の指導をうけ3ケ所において圃場試験，CRIAで鉢試験を行う。

(7) 昭和55年の研修の経過

昭和55年6月1日〜11月30日の6ケ月間の研修を東京農業大学および農業技

術研究所生理遺伝部生理第5,6研究室（担当者室長太田保夫）において研修を行なう，

研修項目：(1)インドネシア稲品種および雑草の生育，生理に及ぼす2,4－Dの影響

(2)温度，土壌，施肥条件が稲品種の2,4－D感受性に及ぼす影響

(3)稲品種及び雑草の2,4－D感受性とエチレンとの関係。

(4)インドネシア稲品種に及ぼす2,4－Dの倒伏防止効果。

（参　考）

1. 日本の研修日程の詳細は，第1部学位取得の経過記録編附属資料1.を参照のこと。
2. 研修中の研究成果は，第Ⅳ部Ph D. Mas Sundaru資料編，3.日本研修中の研究成果を参照のこと。

2. 学位取得経過

Mas Sundaru氏は，馬場教授指導のもと，インドネシアでの圃場試験を含む1979年，1980年の2ケ年にわたる試験成績を取りまとめ，1980年11月18日東京農業大学大学院（農学専攻）で発表した。

論文のテーマは「2,4－Dがインドネシア稲品種および水田雑草の生育，生理に及ぼす影響ならびにそのエチレンとの関係」である。

論文審査の結果，1981年3月3日上記論文によりDocter of Philosophy（Ph D.）を取得し，同年3月20日上記証書を授与された。この授与式に同氏は出席できなかったため，同年5月1日在インドネシア日本大使館において，沢木大使より上記証書が授与された。最後に，「農学博士学位論文－内容の要旨および審査の結果の要旨－昭和55年度」（昭和56年5月，東京農業大学）からMas Sundaru氏の部分を引用すると

氏　　名	Mas Sundaru
学位記番号	論 農 博 第 250 号
学位授与年月日	昭和56年 3月20日
論 文 題 目	2，4－Dがインドネシア稲品種および水田雑草の生育，生理に及ぼす影響ならびにそのエチレンとの関係
論文審査委員	主査　教授　馬　場　　赳 教授　杉　　二　郎 教授　山　本　　出 助教授　田　辺　　猛

内 容 の 要 旨

2，4－Dについては，戦後米国および日本において多くの試験研究が行われ，特に日本では水田除草剤として急速な実用化と普及がはかられて，除草労力の節減と盛夏における重労働からの解放に貢献した。しかし東南アジアにおいては，2，4－D等除草剤の使用は経済的な理由から，プランテーション農業などに限られ，水田における実用化は進まなかった。

最近はインドネシアにおいてもスマトラ等の開拓地においては，労働力の不足のために，2，4－Dの使用が始まっており，今後は国際イネ研究所などで育成されたＩＲ系統の短稈の多肥向品種と施肥の普及と共に雑草の被害が多くなり，比較的安価で効果の大きい2，4－Dの使用が漸増することが予想される。

したがってインドネシアにおける2，4－Dの普及については地域別の使用基準の作成などのための実用化試験と共にその作用特性などに関する基礎的研究も期待される。

しかし，これまで2，4－Dについて行われた試験研究は主として日本品種についてのものであり，東南アジアで広く栽培されるインド型品種での試験研究は極めて少ない。

筆者は1979年～1980年にインドネシアの代表的インド型品種（Cereh）と日本型品種（Bulu）を，標高（気温）を異にする3地点，すなわち，平地の Pusakanegara（標高5m），高冷地のPacet（標高 1,000m），中間のBogor（標高250m）のMuara 試験地で栽培し，2，4－Dの施用量と品種の生育収量との関係を調査する圃場試験を行なうと共にBogorの農業中央研究所において若干の鉢試験を行なった。

また，これらとの関連において東京農業大学においても1979，1980年に，(1) 2,4－Dがインドネシア稲品種の地上部，地下部の生育，生理に及ぼす影響，(2)温度，土壌条件および施肥条件などによるインドネシア稲品種の2，4－Dに対する感受性の変化，(3)2，4－Dに対するインドネシア産のインド型および日本型品種の感受性の差異に関する基礎的研究などを行なった。(4)雑草についてはインドネシアの水田雑草種と同一または類似の若干の日本水田雑草について，2，4－Dの雑草の生育・生理に及ぼす影響など殺草性に関する基礎的研究も行なった。

なお，最近の知見により，2，4－Dの作物に及ぼす影響については，2，4－Dによって誘導，生成されるエチレンの影響も同時に考える必要がある。また，2，4－Dの殺草性については，2，4－Dによって誘発されるエチレンの作用性を重視する考え方と，2，4－Dの殺草性について，2，4－Dの形態形成の異常を重視する考え方があり，2，4－Dとエチレンとの関係について結論がえられていない。

したがって，本研究では稲品種の2，4－Dの薬害や雑草の殺草性をエチレンの発生およびその作用性と関連づけて研究を行なった。

その結果，2，4－Dのインドネシア稲品種の生育，生理に及ぼす影響，稲品種の2，4－D感受性の気温，土壌還元による差異，インドネシア品種の2，4－D感受性の差異ならびにそのエチレンとの関係等を明らかにし，地帯別使用基準作成の基礎を明確にすると共に品種の育成および選択上の資料をえることができた。また，2，4－Dの薬害や殺草性の発現が2，4－Dによって誘発，生成されたエチレンと密接な関係があるという2，4－D対する品種の感受性および2，4－Dの殺草性の機構の一端を明らかにすることができた。

その研究の概要は次の通りである

Ⅰ．インドネシアの標高の異なる3ヶ所における2，4－Dが生育・収量に及ぼす影響（圃場試験）

インド型のＩＲ－36，Citarum，Gebang．日本型のSukanandi，Hawara Batu を用い，2，4－Dアミン10ａ当り０，40gr，80grの３段階で Split plot design で行なった。

その結果，Pacet（高冷地），Muara（中間）では，2，4－D施与後２～４週間まで両型品種，ことにインド型品種に2，4－Dによる生育阻害が見られた。しかしその後回復し，収量には差が見られなかった。特に Pacet では阻害の影響が一部の品種ではあとまで残った。平地で高温の Pusakanegara では生育阻害は生育初期に限られ回復も早く勿論生育，収量に差がなかったが一部の品種に倒伏防止の効果が認められた。

Ⅱ．2，4－Dがインドネシア稲品種および日本品種に及ぼす影響。（東京農大，Bogor での鉢試験）

(1) 地上部の生育：東京農大での2，4－Dアミン10ａ当り０，40gr，80grの試験で，2，4－Dによる生育阻害を草丈，茎数（草丈×茎数）値，主稈生葉数，葉の緑色程度等の減少や株の開張などを基準として比較すると，インド型品種（ＩＲ－36，Citarum）は日本型品種（Sukanndi，Genjah Raci）および日本品種（豊年早生，日本晴）より生育阻害が大きいことが新らしく認められた。Bogorでの鉢試験でも生育の初期にインド型品種の生育阻害が同様認められた。なお，東京農大での試験ではインド型品種に葉緑素含量の低下による，下葉の黄緑化でない Chlorosis 型の著しい黄化が，2，4－D施用後10日頃上位２葉に発生し，あとで黄化葉が褐変化 Necrosis を起すという，これまでの報告にない葉の被害症状の現れることが認められた。なおこの黄化葉は2，4－D施与直後に発生し葉緑素の生成が阻害されたものである。

(2) 根の伸長と機能：2，4－Dによる異常として根の伸長の制限，ことに５cm以下の短く太い，いわゆる「タコ足」の発生がインド型品種において特に多いこと，また根箱を使用してインド型品種（IR－36, Citurum）と日本型品種（Sukanandi）の2，4－D感受性の差異を根群の形態の面から明らかにした。根の機能については根の生理的活性（α－Naphthylamine 酸化力）は2，4－D施用により低

下するが，新根の発生に伴って後で回復し，さらに高まることを認めた。

Ⅲ．環境条件および栽培条件による品種の2，4－D感受性の変化

(1) 気温による感受性の差異

Growth Cabinet および硝子室を用いてそれぞれ低温区（21.5℃）および高温区（25.2℃）を設け，インド型のＩＲ－36と日本型の Hawara Batu について，2，4－Dの影響を調べた結果，ＩＲ－36は Hawara Batu より低温および2，4－Dの両者による生育阻害が大きく，また葉の黄化，褐変化も著しいこと，したがってＩＲ－36は低温，2，4－D区で極端な生育阻害と葉の変色が起ることが認められた。なおこの葉のChlorosis の発生は鉄欠乏類似のChlorosis と推定された。

(2) 土壌の還元および施肥条件による2，4－D感受性の増大

2，4－Dによる生理阻害が土壌の還元(Ehの低下)，チッソ肥料の増加，カリの不足などの条件で著しいこと，すなわち2，4－Dに対する感受性が高まることを明らかにした。

これまで高温によるホルモン型除草剤の薬害の増大の原因として，高温による薬剤の吸収の増大があげられているが，高温に伴なう土壌中の有機物の分解の促進による土壌還元性の増大も原因の一つとしてあげられることを指摘した。

(3) 2，4－Dの使用量の基準は，日本では10ａ当り40grであるがインドネシアは感受性の高い品種の80grでも平地では生育が回復するので，地域の気温土壌等環境条件，栽培条件，雑草の発生状況等を勘案して使用基準を定める必要を指摘した。

Ⅳ 2，4－Dに対するインドネシア稲品種の感受性の差異ならびにそのエチレンとの関係

インドネシア産以外のインド型品種を加えたインド型６品種，日本型３品種，日本品種４品種について2，4－Dおよびエチレンに対する感受性を調べ，インド型品種は，日本型品種にくらべて，2，4－Dに対する感受性が大きいばかりでなく，エチレンに対する感受性も大きく，また，2，4－D感受性の大きい品種は2，4－Dを施用した場合のエチレンの発生量が著しく大きいことを明らかにした。

Ⅴ 水田雑草の2，4－Dおよびエチレンに対する感受性

水田雑草コナギ，キカシグサ，ヒメミソハギ，タマガヤツリ，ヒエなどについて，2，4－Dおよびエチレンに対する反応を調べ，広葉雑草のコナギ，キカシグサ，ヒメミソハギは，単子葉のタマガヤツリ，ヒエ等にくらべ2，4－Dおよびエチレンに対する感受性が大きいこと，またエチレン，2，4－Dは単独で処理するよりも２，4－D＋エチレンのように複合して処理することによって感受性が著しく高まり，早く枯死すること，また，2，4－Dに弱い雑草ほど，2，4－D施用によるエチレンの発生が著しく大きいことを明らかにした。

Ⅵ 2，4－Dのインドネシア品種の倒伏防止効果

これまで日本品種で認められている2，4－Dの倒伏防止効果がインド型品種にも適用できるか，どうかを明らかにするため実験を行なった。日本品種と同じく，インド型のＩＲ－36等も，出穂前30～40日前の2，4－Dの葉面散布で下部節間の挫折荷重が大となって，倒伏し難くなるという2，4－D使用の有利な面もはじめて明らかにした。

以上のように，インドネシアのインド型，日本型品種の2，4－D感受性の差異は，インドネシアで

の圃場試験および日本における鉢試験を通して，ほゞ同一傾向が認められるので，品種個有の特性と考えられること，また，これらの品種の2，4－D感受性は低温，土壌の還元，チッソの多用，カリの不足などの環境条件や栽培条件で高められることを明らかにした。したがって今後のインドネシアにおける2，4－D等の普及に際して，地域ごとの使用基準の作成が重要な課題であるが，その作成に必要な知見を明らかにすると共に，薬害の軽減，発生の防止法の樹立および品種選択，育成に対する貴重な知見をえることができた。

また，2,4－Dの作用機作に関しては，(1) 2,4－Dの感受性の高まる条件下で2.4－Dによるエチレンの発生の多いこと。(2) 稲品種間においても2，4－Dの感受性の大きいインド型品種は，その小さい日本型品種や日本品種にくらべて，エチレンに対する感受性が大きく，さらに2，4－D施用によるエチレンの発生が多いこと，(3) 雑草間においても2.4－Dの感受性の高い雑草は感受性の小さい雑草にくらべて2，4－D施用で著しく多量のエチレンを発生することおよび2，4－Dによって誘導される多量のエチレンは，2，4－Dの被害を激化するように働くことなど，2，4－Dとエチレンとの間に密接な関係のあることを明らかにするなど2，4－Dの作用機作の一面を解明した。

審査の結果の要旨

戦後2，4－Dによる水田雑草防除は，農業の省力化，機械化と盛夏における重労働からの解放を達成するための画期的技術として取り入れられ，その迅速な実用化と普及がはかられて，わが国水田農業の近代化に大きく貢献した。

最近インドネシアにおいては，2，4－Dの使用が，スマトラ等の労力の不足する開拓地の水田から始まっており，今後はインドネシアばかりでなく，東南アジアの米作国で国際稲研究所等で育成されたＩＲ系統の短稈で多肥向のインド型多収品種の普及と一方施肥量の増加に伴なって，雑草の被害が増大し，比較的安価で効力の大きい2，4－Dの使用が増大することが予想される。

筆者は以上の諸情勢をふまえた上で，今後インドネシアの各地に適合する合理的な化学的除草技術の早急な確立が必要であると考えた。

しかし既往の日本におけるこの業績に係る多くの試験成果は，専ら日本品種（日本型）を用い，日本の環境，栽培条件の下で行われたもので，これをインドネシアにおいて栽培されているインド型品種の場合に，また温度その他の環境条件を異にする稲作にそのままでは利用することはできないと思考した。

したがって本研究は，インドネシアの代表的雑草草種の防除に必要な2，4－Dの使用量を先づ定めこの使用量に対するインドネシアの代表的インド型品種（Cereh 型）および日本型品種（Bulu 型）の感受性の本質的差異ならびにこの両型品種の感受性の温度，土壌および栽培条件等による変化等2，4－Dによる除草技術の普及に必要な2，4－Dの使用基準の作成に欠くことのできない重要な基礎的問題点を明らかにすることとした。

なおこれまで雑草草種および稲品種の2，4－Dに対する感受性の差異の機作に関しては研究がたちおくれていたが，本研究ではこれら感受性の差異を，2，4－D施用によって誘導生成されるエチレンの発生量の多少に関連づけることによって明らかにすることができた。

研究は1979～80年にわたり行われ，インドネシアの標高を異にする3ヶ所で行われた圃場試験とおもに東京農業大学において行われた鉢試験とで構成されている。試験研究の概要と成果は次のようである。

1．2，4－Dのおもな水田雑草に対する殺草性から見た使用量の推定

インドネシアの水田雑草と同一または類似の代表的水田雑草として，広葉雑草のコナギ，キカシグサ，ヒメミソハギ，カヤツリグサ科のタマガヤツリおよびイネ科のヒエを選び，これを5千分の1アールポットに5月26日に播種して養成し，これを小型のポットに移植して供試した。2，4－Dは，2，4－Dアミンで10a当り40g（日本における標準使用量）とその倍量の80g を移植30日後に施用し，草種間の2，4－D感受性の差異をしらべた。

そと結果，2，4－Dによる生育阻害（草丈，生存葉数，葉の緑色程度の減少および形態異常）および枯死日数から見た草種の感受性は，コナギ＞キカシグサ＞ヒメミソハギ＞タマガマツリ＞ヒエの順であった。広葉雑草の3種は，2，4－Dアミンの40g でも施用後4～10日で枯死，倍量の80g ではこれより1～3日枯死が早まった。タマガヤツリは2，4－Dにやや強く，枯死には40g で12日，80g でも9日を要し，ヒエは一時的生育阻害をうけたが，その後回復した。

この結果から広葉雑草およびタマガヤツリを殺す2，4－Dアミンの使用量として40g，雑草の発生の著しい場合を想定して80g を用いて，次に述べるように稲品種の感受性ならびにその環境条件による変化をしらべた。

2．気温および2，4－D施用量がインドネシア稲品種の生育，収量に及ぼす影響

(1) インドネシアの標高の異なる3ヶ所における2，4－Dが稲品種の生育，収量に及ぼす影響（圃場試験）

高冷地のPacet（標高1,000m，気温18.0～29.5℃），中間のMuara（標高250m，気温21.5～30℃），平地のPusakanegara（標高5m，気温23.5～30℃）でインド型のIR－36，Citarum，Gebang，日本型のSukanandi，Hawara Batu を用い，2，4－Dアミン10a 当り0，40，80g の3段階 Split plot design の3反復で試験を行なった。2，4－D施用は田植3週間後とした。

その結果 Pacet(高冷地)，Muara(中間地)では2，4－D感受性小さい日本型品種では2，4－D施用後2週間まで，感受性の大きいインド型品種IR36では2，4－D施用後4週間まで，2，4－Dによる生育阻害が見られた。しかしその後生育は回復し，Pacet のインド型品種が80g で減収したのを除き収量には差がなかった。平地で高温のPusakanegara では，インド型品種は初期から生育が旺盛で，2，4－Dにより阻害された生育の回復も早く，80g でも減収はなく，倒伏に弱い品種では倒伏が少なく，2，4－Dを用いない場合よりもかえって増収の傾向さえ見られた。この現象は後述のように2，4－Dによって下部節間の挫折荷重が大となったためであることがわかった。

(2) 気温の高低がインド型および日本型品種の生育ならびに2，4－D感受性に及ぼす影響（鉢試験）

グロースキャビネットを用いて，低温区（21.5℃）と高温区（25.0℃），2,4－Dアミン10a 当り0，60g で，インド型品種（Cereh型）のIR－36および日本型品種（Bulu型）Hawara Batu の生育を比較し，インド型品種は日本型品種にくらべて，低温および2，4－Dのいずれに対しても弱く，インド型品種の低温・2，4－D区では著しい生育阻害が見られた。

以上の圃場試験と鉢試験から，インドネシアの日本型品種は低温および2，4－Dの両者に強く，標高の高い土地に適応し，これに反してインド型品種は低温および2，4－Dのいずに対しても弱く，標高の高い土地に適さないが，高温の平地では，生育旺盛で2，4－D施用量が多くても減収が起らず，しばしば倒伏防止の効果が現れるという両型品種の生理，生態的特性の差異を明らかにした。

3．インドネシア稲品種の2，4－D感受性の解明（鉢試験）

インドネシアのインド型，日本型品種および日本品種各2品種，2，4－Dアミン10a当り0，40，80g を用いた鉢試験の結果，2，4－Dによる稲品種の生育阻害現象としては，地上部では草丈，茎数1茎当り生存葉数，葉の緑色程度および乾物重の減少，ロール葉の発生，地下部では根長，根数の減少のほか極端に伸長の抑制された「タコ足」状の根の発生が認められたが，インド型品種は日本型品種にくらべてこれら項目から見た生育阻害が著しく，2，4－D感受性が大きいことがわかった。

また別に根箱を用いた試験でインド型のIR－36, Citarumと日本型の Sukanandi の根群の発達をしらべた結果，長稈穂重型の Sukanandi では少数の太い根が地中深く伸びるのに対し，短稈穂数型のIR－36, Citarumは細い多数の根が地中に伸長しないで，地面近くに広がる形態的性質のために，土面に施用された2，4－Dが多く吸収されやすいと考えられ，このインド型2品種の根群の特徴が，2，4－Dに対する感受性の大きいことの原因の一つであることを明らかにした。

4．インド型品種に現れる2，4－Dによる新葉の黄化，褐変化とその発生原因の解明

インド型品種の生育阻害の一種としてしばしば2，4－D施用後7～10日頃上位1～2枚の新葉が最初黄化し，後で褐変化するというこれまで報告のない現象が発見された。

この障害は，2，4－D施用によって従来しばしば起る下葉が黄化，黄褐色化して枯れ上り，生存葉数の減少をひき起す型の障害とはちがい，2，4－D施用時に分化，伸長を始めたと考えられる新葉2枚が黄化，褐変化するもので，この現象は日本型品種では軽度の黄化が発生するが，葉の褐変は起らない。しかも気象条件としてこれら葉の変色の発生は低温で助長される。葉の黄化は，2，4－D無施用・低温区でも発生した。これら2，4－D施用，低温により発生した葉の黄化は，キレート鉄葉面散布である程度回復することから鉄欠乏による黄化（クロロシス）と考えられ，その様相は，高木（1966）の湛水クロロシスに酷似していた。本実験では畑の心土を用いたため，湛水後しばらくの期間土壌のEh が高いうえに，2，4－Dアミン施用による土壌の pHの上昇と根の活力の低下，さらに低温の影響が重なって鉄の吸収，移行が阻げられて発生したもので，インド型品種では黄化からさらに進んで褐変化したと推定した。

5．土壌および施肥条件が稲品種の2，4－D感受性に及ぼす影響の解明

2，4－Dによる稲の薬害の発生と土壌および施肥条件との関係についての知見は少ない。

本研究では，インドネシアの今後の稲作を考慮に入れこれらの研究に着手し，2，4－Dによる稲品

種の生育障害が土壌の還元状態の増大（土壌のEh の低下）およびチッソの多用，カリの欠乏などによって促進されることを明らかにした。

これまで高温時にしばしば発生するホルモン型除草剤の薬害の原因として，高温による薬剤の吸収量の増加があげられているが，この研究から，高温による土壌有機物の分解促進による土壌還元状態の増大もその大きな原因の一つにあげられることを新しく指摘した。

6．2，4－Dの使用量の基準の解明

インドネシアにおける2，4－Dの使用量の基準としては，平地では10ａ当り2，4－Dアミン80g の移植後３週間の施用でも稲の薬害による生育阻害は回復して減収が起らないことから考えて，雑草の発生が著しくない場合には10ａ当り40ｇで移植後３週間よりさらに数日早めて，雑草の2，4－Dに弱い生育初期に施用し，その除草効果を高めても稲の減収がなく，経済的にも有利であることを指摘した。したがって各地域の使用基準は地域の雑草の発生状況，気温，土壌等の環境条件，栽培条件および経済性を勘案して定める必要を提案した。

7．2，4－Dに対するインドネシア稲品種および雑草の感受性の差異の機作の解明

(1) 雑草草種の2，4－D感受性

2，4－Dに対する感受性の大きい広葉雑草（コナギ，キカシグサ，ヒメミゾハギ）は感受性中間のタマガヤツリや感受性の小さいヒエにくらべて2，4－D施用によって誘導生成されるエチレンの量が著しく多く，この多量のエチレンが2，4－Dの作用性を強めて，2，4－Dによる被害を助長，激化し枯死日を早めるという2，4－Dに対する草種間の感受性の差異の機作をエチレンと関連づけて明らかにした。

(2) 稲品種の2，4－D感受性

インド型品種は，日本型品種にくらべて2，4－Dおよびエチレンの両者に感受性が大きいうえに2，4－D施用によって誘導されるエチレンの量が多く，この多いエチレンが2，4－Dの作用性を高めて，2，4－Dの被害を大きくするという，2，4－Dに対するインド型品種の感受性の差異の機作をエチレンと関連づけて明らかにした。

8．2，4－Dの葉面散布がインドネシア稲品種の倒伏防止に及ぼす効果

日本品種にみられる2，4－D葉面散布の倒伏防止効果がインド型品種にも適用できるか否かの知見はない。本研究からインドネシアとインド型品種および日本型品種のいずれにおいても，2，4－Dの葉面散布により下部節間の稈壁が肥厚し，挫折荷重が増大して倒伏に強くなることを明らかにした。

以上のように本研究は，雑草草種およびインドネシア栽培水稲品種の2，4－D感受性からみた2，4－Dの使用量および使用時期の推定および気温，土壌，施肥などの環境および栽培条件による稲品種の2，4－D感受性の変化およびその原因など，今後の2，4－Dの普及に必要な地域別使用基準の作成上の貴重な知見を得ることができた。

本研究は，インドネシアばかりでなく，これと生態的条件を同じくする東南アジア諸国における水田雑草の化学的防除法の確立と発展に貢献するところ大きく，さらに稲品種の選択と育種にも寄与すると考えられる。

また，本研究では雑草草種および稲品種の2，4－Dに対する感受性の機作をエチレンに関連づけて解明し，今後の薬害生理の研究の進展にも寄与すると思われる。

以上の一連の国際比較研究を実学的見地から高く評価し，審査員一同は著者に農学博士の学位を授与する価値ありと認める。

（附　属　資　料）

1. Mas Sundaru 氏の日本に於ける研修日程

2. Ph. D. Mas Sundaru の学位記

3. インドネシア農業研究協力プロジェクトの概要

1. Mas Sundaru 氏の日本に於ける研修日程

(1) Time schedule for research training for Mr.M.Sundaru from CRIA Bogor at Tokyo University of Agriculture,Tokyo

(June 28 - Sept.27,1979)

June

28. Arrival in Tokyo
29. To JICA and Indonesian Embassy for registration
30. To Tokyo Univ.of Agriculture to meet SAEDA member and Professor I.Baba

July

1. Sunday
2. To the office of Alien Registration, M.A.F. and T.I.C.
3. Courtesy call to President of Tokyo Univ. of Agri., the Director of Research Institute and Dean of Faculty of Agriculture. Also to meet Professors of Crop Science Lab.
4. Discussion with Prof.Dr.I.Baba and Dr.Y.Ota about research program
5. Observation in Crop Science lab.
6. Visit JICA, M.A.F. and NIAS with Prof.Dr.I.Baba
7. Seeding of several weed seeds in greenhouse
8. Sunday
9. Sowing of rice seeds for experiment
10. Preparation of rice experiment in greenhouse
11. " " " "
12. Discussion with Prof.Dr.I.Baba about 2,4-D experiments
13. Preparation of pot experiments in greenhouse
14. " " "
15. Sunday
16. Visit Ushiku Exp. Station with Prof.Dr.I.Baba
17. " " " "
18. Preparation of pots, fertilizers and herbicides
19. " " " "
20. Planting preliminary rice experiment
21. Planting weed seeds in pot
22. Sunday
23. Visit Branch of NIAS in Konosu
24. Move from Tokyo Green Hotel to Omiya Hotel
25. Discussion on outline of experiment in Konosu
26. Preparing rice seeds in greenhouse in Konosu
27. Observation and fertilizing experiments in Tokyo Univ.
28. Transplanting rice seedling in other pots
29. Sunday
30. and 31 in Konosu

August

1 and 2 in Konosu
3. Spray 2,4-D on preliminary pot experiment
4. Transplanting root box experiment
5. Sunday
6 and 7. in Konosu

8. Transplanting rice pot experiment in Tokyo Univ.
9. Konosu
10. Sowing of weed seeds in Tokyo Univ.
11. Konosu
12. Sunday
13. Konosu
14. "
15. "
16. "
17. Observation of experiments at Tokyo Univ.
18. " " " "
19. Sunday
20. Konosu
21. "
22. "
23. "
24. Meeting at Indonesian Embassy (Celebration Independence Day)
25. Observation of experiments Tokyo Univ.
26. Sunday
27. Konosu
28. "
29. "
30. "
31. Observation rootbox experiment

September 1. Observation 2,4-D rice experiment
2. Sunday
3. Konosu
4. "
5. "
6. "
7. Observation of experiments in greenhouse Tokyo Univ.
8. " " " " "
9. Sunday
10. Konosu for collecting data
11. Spraying weed experiment
12. Uprooting of rootbox experiment
13. Observation of weed experiment
14. " " "
15. Collecting data from experiments
16. Sunday. Collecting data from experiments
17. Compiling data for report
18. " " "
19. " " "
20. " " "
21. " " "
22. Discussion about lay out experiment in Indonesia
23. Sunday. Preparation of report
24. Preparation of report
25. Preparation of report
26. " "
27. Preparation for home leave
28. " " "
29. " " "
30. Leave Tokyo for Indonesia

(2) Time schedule for research for Mr.M.Sundaru at Konosu Branch, National Inst. for Agri.Sci. (1979)

July 30. Preparation of pots and soil for Experiments 2 and 3.
31. Preparation of soil and seeds for Exp.2 and 3.

August 1. First seeding Exp.3
2. Herbicide application + First seeding Exp.2
3. - Tokyo Univ.
4. - Tokyo Univ.
5. - Tokyo Univ.
6. Second seeding Exp.3
7. Observation & preparation for Experiment
8. " " "
9. Second seeding Exp.2. Weed seeds sowing Exp.1 and transplant rice.
10. - Tokyo Univ.
11. Third seeding Exp.3
12. - Tokyo Univ.
13. Observation Exp. 2 and 3
14. Observation (weed counting) Exp.2
15. Third seeding Exp.2
16. Fourth seeding Exp.3
17. - Tokyo Univ.
18. - Tokyo Univ.
19. - Tokyo Univ.
20. Weed seeds sowing Exp.1 and Fourth seeding Exp.2 &put pots in growth chamber.
21. Fifth seeding Exp.3 and herbicide application.
22. Transplant Exp.1
23. Observation and preparation Exp.2 and 3
24. Tokyo Univ.
25. Tokyo Univ.
26. Tokyo Univ.
27. Observation Exp. 1, 2 and 3
28. " " "
29. " " "
30. " " "
31. Tokyo Univ.

September 1. Tokyo Univ.
2. Tokyo Univ.
3- 8. Final observation of Exp.1,2,3

(3) ITINERARY (1980)

Study tour to visit Laboratories of Faculty of Agriculture of Universities located in Kansai Region for

MAS SUNDARU, visiting Scientist of Tokyo University of of Agriculture, Tokyo.

accompanied by PROF.DR.I.BABA of Tokyo University of Agriculture, Tokyo.

Objective of the tour : To investigate research work on the chemical control of paddy weeds.

August 20 (Wed.) Tokyo - Shin-Kobe (Shinkansen Green)
Stay in Kobei.

August 21 (Thur.) Visit Faculty of Agriculture, Kobe University, meet Prof. Dr. S.Matsunaka
Stay in Kobei.

August 22 (Fri.) Shin-Kobe - Okayama (Shinkansen Green)
Okayama - Kurashiki. Visit Institute of Agricultural and Biological Sciences, University of Okayama meet Prof.Dr.K.Nakagawa.
Stay in Kurashiki.

August 23 (Sat.) Same as above. Stay in Kurashiki.

August 24 (Sun.) Kurashiki - Okayama.
Okayama - Kyoto (Shinkansen Green)
Stay in Kyoto.

August 25 (Mon.) Visit Faculty of Agriculture, Kyoto University, meet Prof.Dr. K.Ueki
Stay in Kyoto.

August 26 (Tues.) Kyoto - Tokyo (Shinkansen Green)

Tokyo, August 5, 1980

M. Sundaru

(4) ITINERARY (1980)

Study tour to attend the Symposium of the Crop Science Society of Japan held at Yamagata University* from September 13 - 17, 1980 for

MAS SUNDARU, Visiting Scientist at Tokyo University of Agriculture, Tokyo accompanied by PROF.DR.I.BABA of Tokyo University of Agriculture, Tokyo.

Objective of the tour : To present a paper about research results conducted at Tokyo University of Agriculture.

September	13 (Sat.)	Tokyo - Tsuruoka. Stay in Tsuruoka for 4 days (13 - 16th Sept.)	
-,,-	14 (Sun.)	Attend the Lecture Meeting of the Crop Science Society of Japan.	Stay in Tsuruoka.
-,,-	15 (Mon.)	-,,-	-,,-
-,,-	16 (Tues.)	-,,-	-,,-
-,,-	17 (Wed.)	Tsuruoka - Tokyo. Tokyo - Arakawaoki. Arakawaoki - Tsukuba	

* Address :

Laboratory of Crop Science
Faculty of Agriculture, Yamagata University
1-23, Wakaba-cho Tsuruoka, Yamagata Pref.
Tel. 0235 - 23 - 1521 extension 223 - 225

Tokyo, 19 August 1980

M.Sundaru

編輯後記

マハ之水小人

Mas Sundaru

本誌ハ編輯ハ出版ニ當リテハ出版ノ方針ニ基キ
編輯委員ガ編輯ニ當リ出版ノ方針ニ基キ
最終的ニハ本誌ノ編輯ハ編輯委員ガ

昭和五十年八月二十日

ペナロがインドネシア稲品種および水田雑草の生育、生理に及ぼす影響ならびにそのエチレンとの関係

TOKYO UNIVERSITY OF AGRICULTURE

HEREBY CONFERS UPON

Mas Sundaru

OF INDONESIA BORN NOVEMBER 26, 1922

THE DEGREE OF

DOCTOR OF PHILOSOPHY

IN RECOGNITION OF SCIENTIFIC RESEARCH WHICH WAS FINALIZED BY SUBMISSION OF A DESSERTATION IN THE FIELD OF AGRICULTURAL SCIENCES ENTITLED THE GROWTH AND PHYSIOLOGICAL RESPONSE OF SEVERAL INDONESIAN RICE VARIETIES AND PADDY WEEDS TO 2,4-D WITH REFERENCE TO ETHYLENE

DATE CONFERRED MARCH 20, 1981

DIPLOMA NO. 250

Takao Suzuki

PRESIDENT

3. インドネシア農業研究協力プロジェクトの概要

日本・インドネシア両国における研究協力は第１次、第２次に分けられる。

1）第１次協力

１９７０年（昭和４５年）１０月２３日に政府間協定により締結された『日本・インドネシア食用作物共同研究計画（Japan−Indonesia Joint Food Crop Research Program）』により発足し、５年の協力期間を経た段階でインドネシア側の強い要請によって３年間延長され、１９７８年（昭和５３年）１０月２２日、８年間にわたる協力が終結された。

協力機関は、

農業省農業研究開発庁（ＡＡＲＤ）"Agency for Agricultural Research and Development,Ministry of Agriculture"，中央農業研究所（ＣＲＩＡ）"Central Research Institute for Agriculture"（インドネシア名：Lembaga Pusat Penelition Pertanian略してＬＰ３）

協力内容は、

「インドネシアのボゴールにおける中央農業研究所において、植物病理、ウィルス媒介昆虫及び生理病の分野における植物保護に関する計画を共同で実施する。」（協定第１条(1)より）

また、協力実績は、

長期専門家派遣１２名、短期専門家派遣１２名、機材据付、修理技師派遣１７名、機材供与額３０８,３８６千円、研修員受入２５名、プロジェクト総経費（日本政府支出分）６８１,８０１千円であった。

この「水稲を主体とした植物保護」の研究協力は、日・イ両国において、又国際的にも高く評価された。

2）第２次協力

インドネシア政府の強い要望により、第１次協力に引続き、１９７８年（昭和５３年）１０月２３日、討議議事録（Record of Discussions）により、『作付体系に係る豆類研究強化プロジェクト（The Strengthening of Legumes in Relation to Cropping System Research Project）』が発足した。

協力期間は、１９８３年（昭和５８年）１０月２２日までの５年間である。

協力機関は、

農業省農業研究開発庁（ＡＡＲＤ）"Agency for Agricultural Research and Development, Ministry of Agriculture"

※　本稿は，「インドネシア農業研究協力プロジェクト昭和 56 年度巡回指導チーム報告書」（1982 年７月，国際協力事業団）農開技〜ＪＲ〜82−40 のＰ4 からの抜すいである。

中央食用作物研究所（ＣＲＩＦＣ）"Central Research Institute for Food Crops"

註：ＣＲＩＦＣは、１９８１年４月１日　中央農業研究所（ＣＲＩＡ）と園芸研究所（ＨＲＩ）とが合併した組織である。（第５章参照のこと）

基本計画は、

「インドネシア共和国内における農業、気象条件に適合した食用作物の生産に関する総合的な技術の開発を目的として、ボゴールにあるインドネシア中央農業研究所（以下「ＣＲＩＡ」という。）において作付体系を構成する豆類及び他の食用作物（米、トウモロコシ、根系作物）に関する研究活動を強化するために実施される。」

現在までの協力内容は、次のようである。

作付体系を構成する豆類および他の食用作物（稲、とうもろこし、根系作物ーキャッサバ、かんしょ）に関する研究活動の強化であるが研究のプライオリティーを考慮して大豆に重点をおいている。また、作付体系は降水量分布、かんがい施設の有無等を制限因子として、水稲ー水稲ー大豆、水稲ー大豆および陸稲ー大豆の３様式を想定した。

イ）育種研究：　対象作物は自殖性の大豆、落花生、他殖性のとうもろこし、ソルガム、根系作物のキャッサバ、かんしょであるが、大豆に重点をおき、育種手法の研修と短期専門家による育種技術の助言指導にしぼることとした。

ロ）栽培研究：　大豆作（１９７７年統計・６６万ha，５２.７万t，０.８t／h）は中、東部ジャワに集中し、その殆んどが水稲作後の乾季作である。

栽培法は、早生品種を用い、不耕起密植、穴植、無施肥無防除が慣行で、0.7～0.8 t/ha の低収にある。耕起、条播施肥病害虫防除の作業体系であれば 1.5 t/ha の増収が実証されているが農民には実行不可能である。したがって、先ず農民が行なわざるを得ない慣行技術の解析を行ない、そのメリット、デメリットを明らかにし、農民に定着し得る改善栽培技術の確立を図ることとした。また、大豆の物質生産過程を追跡する生育解析を行ない生産力の向上を図る資を得ること、施肥改善、発芽力の向上、養分吸収と土壌水分に関する研究を行っている。さらに１９８１年度からは、いも類（キャッサバ、かんしょ）の栽培研究もすすめている。

ハ）作物保護研究：　大豆病害虫の発生生態と防除に関する研究を行なっている。大豆病害はさび病、虫害は発芽初期のハモグリバエ（Agromyza phaseoil）と莢実害のシロイチモジマダラメイガ（Eliella zinchenella）を中心に研究をすすめるが、その他種子伝染性糸状菌、細菌病の種類確認と防除法、害虫のResurgence現象の解明を行うこととしている。

対象地域は、インドネシア全域（ＣＲＩＦＣに常駐しインドネシア全土にわたる７地域農試３２試験地の指導要請に当る。）

現在までの協力実績は、

長期専門家派遣１４名（第一期７名、第二期７名）、

短期専門家派遣２０名、機材供与額　２１６,９６１千円

研修員受入２５名である。

第Ⅱ部　カウンターパート学位取得に関する意見・随筆編

目　　次

1. マス・スンダル氏 Ph. D. 取得経過

東京農業大学教授

馬　場　　赳

マス・スンダル氏Ph.D.取得経過

東京農業大学農学部教授　馬場　赳

このたびJICA－SAEDAルートでマス・スンダル氏が論文博士号（PhD.）を東京農業大学で取得するに至ったのは西山教授らの関係者の方々の大変な努力とマス・スンダル氏の所属するインドネシアのボゴールにある中央農業研究所の技術協力専門家チームのリーダー岩田吉人博士の熱意にあったことが西山教授から説明があった。

しかし私がそれにたいして，実現に努力したのはそれなりの過去のいきさつと経験があったからであり，それを活かして努力したことも目的を達成するに至った理由であるのでその間の事情を説明しておく次第である。

私が海外技術協力に関係することになったのは，昭和29年故盛永俊太郎博士（元農業技術研究所長で稲の遺伝・育種専門出身）が司会で東京で開かれた国際米穀委員会の作業部会で耐肥性稲品種の育種と稲の生理病の発生原因につき報告したことがきっかけである。

この会議に出席したセイロン（スリランカ）代表の農務局長兼農業試験場長で，盛永博士と親交の深いチャンドラ・ラトナ博士（育種家出身）の強い要請と熱意に感銘してコロンボプランの専門家として昭和30年に稲の生理病と栽培法研究に出かけたことに始まっている。その頃チャンドラー博士は，欧米でドクターをとった上級研究者のなかには，研究や指導に必ずしも期待するような努力をしないものがいることをなげき，試験研究の実務を担当する農務局所属のSchool of Agriculture（専門学校）出身の青年技術者をコロンボプランで関東東山農業試験場の稲作集団研修コースや農業技術研究所に派遣した。その中で特に優秀な研究者に日本の大学で修士できれば博士をとらせたいと期待したのである。

当時農業技術研究所の生理研究室で研修をうけていた優秀な青年を故永井威三郎博士のはからいで研究所で研究しながら日本大学で修士をとらせる内諾をえた。不幸本国の政変の関係で同青年は帰国を命ぜられてしまった。同青年の研究が軌道に乗り始めたときでもあり大変残念に思っている。その後本人は論文博士の取得を希望し研究内容を連絡してきたが期待には沿いえなかった。

マス・スンダル氏は，前述の国際米穀委員会にインドネシア代表として出席した故盛永博士と親交のあったシレガール氏の弟子である。シレガール氏は稲研究所長で育種家出身であり，戦争中は軍に協力してボゴールに滞在しておられた河田党博士（元農業技術研究所長）や瀬古秀生博士（元農事試験場長）の指導をうけた大の親日家である。シレガール所長はフイリッピンの国際稲研究所で育成された有名な品種IR－8の片親のペーターを育成された方である。マス・スンダル氏はシレガール氏が将来を期待して日本に派遣した2人の青年技術者の一人であ

り，鴻巣の稲作集団コースで研修をうけ，日曜日に私の官舎に，当時，看護法の研修を埼玉県深谷市の日本赤十字病院でうけていた夫人と一緒に訪ねて来たことがあった方である。同氏は現在は雑草防除の専門家で，国際学会等に出席のためそれから二度ほど来日した日本語もかなりできる方でもある。

私は開発途上国の技術者の論文取得が，本人の栄達だけのものでなく，真に国の食糧増産に貢献できる有能でたくましい，また試験研究を自らも行ない，立派な後輩の育成にも努める研究者，技術者を育てる目標に沿うものであることを期待している。

国によってはカスト制度等のため自ら直接研究に携ることは大変な努力を要するが，あえてそれに努めるような研究者，技術者，またそのような後進を育てるのに努める管理者を育てるための論文博士取得でありたいと思っている。

幸いスンダル氏は，在職中ボゴール大学で修士号をとり，現在同大学の非常勤講師で雑草防除の講座を担当しており，国際学会にも度々出席した専門家である。しかし生理研究の経験が少いので，５７才の高令であるが，できる限り直接実験を行うよう指導し，また研究室の田辺猛博士ほか関係者多数の指導と協力をえて短期間に研究成果をあげることができた。

また研修期間の一部は農業技術研究所および農事試験場（１年目鴻巣，２年目筑波）の生理や雑草防除関係研究室で研究を行なうとともに新しい試験方法の習得にも努めることができた。筑波での研究では農業技術研究所の生理科の太田保夫博士らの協力による処が大きかった。

同氏の論文の一部はボゴールの中央農業研究所での試験で構成されているが，この試験には，同所駐在の技術協力専門家チームの中山兼徳博士が担当し，同氏の心をこめた配慮と指導によって，成果をあげることができた。

もう一つ同氏が論文完成に成功した理由に健康管理のことを付言したい。同氏は高令であり，血圧がやや高く，糖尿病の気味で薬を常用していた。生活条件の違う日本で，短期間に研究と論文作成を達成しなければならないという大きなストレスがかゝり，これに堪えなければならない。

幸いにＳＡＥＤＡの事務を担当している農大出身の木島一郎氏は戦中，戦後インドネシアに在住し，インドネシア語に堪能であり，一身上の相談に応じ心からの世話をされた。

遂に同氏も万全を期し自費で看護の経験の深い夫人をよびよせて食事療法に努めた。日赤の元部長の校医の能勢医師の診断のもとに健康管理に努め，目的を達成することができた。

なお単年限で博士号取得に成功したのに東京農業大学総合研究所長でＳＡＥＤＡの会長でもある杉二郎教授，農学部長金木良三教授の指導激励に深甚な謝意を表する次第である。また作物研究室で指導と世話を頂いた川谷豊彦教授，田辺猛助教授ほか室員の諸氏，総合研究所の山本出教授，農学科主任藤井溥教授，ＳＡＥＤＡ事務局長西山喜一教授ほか事務局各位の御援助に感謝する。

最後に同氏の目的達成に御協力をえた外務省，ＪＩＣＡの関係者の方々を始め，他大学の雑草学関係の教授の方々，日本植物調節剤研究協会関係者にも感謝の意を表する。

付記：マス・スンダル博士は1981年4月中央食用作物研究所作物部長に栄進した。