

明治大学 黒川農場

農場報告

第 11 号
(2023 年度)

2023 年度農場報告目次

ページ

I 運 営

- | | |
|-------------|---|
| 1. 農場の目的・目標 | 1 |
| 2. 概要 | 2 |
| (1) 施設概要 | |
| (2) 人員構成 | |
| (3) 運営 | |

II 教育活動

- | | |
|----------------------|---|
| 1. 農場教員の教育活動 | 4 |
| (1) 担当科目 | |
| (2) 農場実習 <栽培管理> <加工> | |
| 2. 社会人教育 | 8 |
| (1) 生涯学習（市民講座） | |

III 研究活動

- | | |
|--------------------------------|----|
| 1. 研究室の活動 | 8 |
| (1) アグリサイエンス研究室（岩崎研究室） | |
| (2) フィールド先端農学研究室（伊藤研究室） | |
| (3) 農場教員以外の農場を利用した研究など | |
| (4) 客員研究員の受け入れ | |
| (5) 大学院学内 GP<他大学院生との研究交流プログラム> | |
| 2. 研究実績 | 10 |
| (1) 学会発表 | |
| (2) 講演など | |
| (3) 論文発表など | |
| (4) 外部資金研究 | |
| 3. 特定課題研究ユニット | 16 |

IV 社会貢献

- | | |
|------------------|----|
| 1. 社会における活動 | 16 |
| (1) 学会などにおける活動実績 | |
| (2) 社会における活動実績 | |
| (3) 取材などの実績 | |

(4) 研修受け入れ	
2. 地域交流	18
(1) 収穫祭	
(2) 川崎市・麻生区関連事業	
(3) 小学校見学・中学校職場体験学習	
(4) 農業技術講演会	
(5) 黒川地区勉強会	
3. 視察・見学の状況	19
V 事業実績	
1. 温室および圃場	19
(1) 温室利用実績	
(2) 圃場利用実績	
(3) 里山利用実績	
(4) 自然生態園管理	
2. 販売	24
3. その他	26
VI 大学附属農場協議会等への参加	26
VII 特集	
VII-1 東京都教育委員会主催研修事業の受入	
令和5年度得意な才能を伸ばす教育（理数）の大学研修	
特任教授 徳田安伸	
客員教授 齋藤義弘	28
VII-2 農業技術講演会「農林水産省『農業技術講演会』in 黒川農場 2023」の開催	
特任教授 徳田安伸	
客員教授 齋藤義弘	31
VII-3 自然生態園の植生の変遷	
農学科応用植物生態学研究室 専任教授 倉本 宣	
箱根植木株式会社 前田瑞貴, 大和 量	
専任職員 小泉寛明	35
VII-4 家庭用水耕栽培装置「ボックス水耕」「ペットボトル水耕」の開発	
元特任教授 岡部勝美	

	技能嘱託職員 山口輝久	44
VII-5 農場関連論文梗概		
里地里山地域の制約条件を踏まえたナラ枯れ被害木の加工方法及び 活用方法の指標（2023年度理工学研究科修士論文）		
	構法計画研究室 井上南海	59
VIII 資料		
1. 明治大学農場規程		71
2. 明治大学オリジナル芋焼酎「黒川農場」ポスター		74

I 運 営

1. 農場の目的・目標

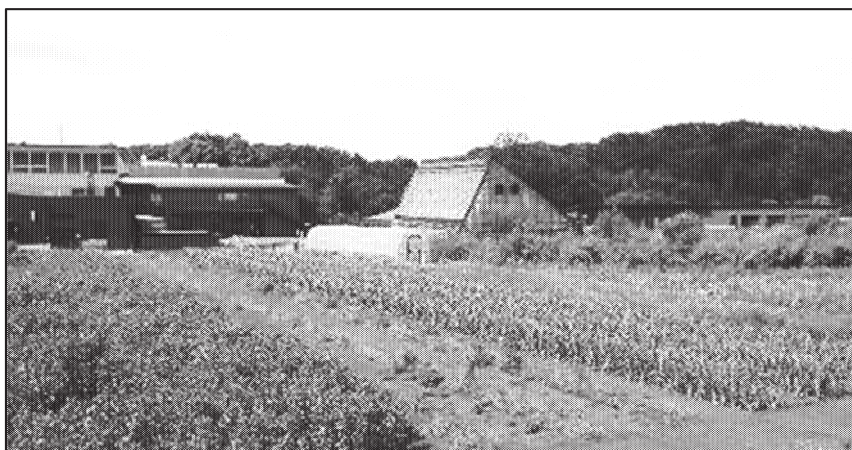
農場の目的については、明治大学農場規程（2011 年 4 月 20 日制定）に「農場は、農場に関する実習その他の学生教育を行い、農場を活用した研究の推進を図るとともに、その成果を社会に還元することを目的とする。」と定められている。

この目的達成のために、黒川農場は既存農場（富士吉田農場（山梨県富士吉田市）、誉田農場（千葉県千葉市））の機能統合と拡充により、農業が面的に存在する緑豊かな川崎市麻生区黒川地区に黒川農場として 2012 年 4 月に開所した。

黒川農場は、農学部（生田キャンパス）の近くに立地し、年間を通じて体験型実習教育および研究活動に対応できる多目的な都市農場を実現するため、下記の 3 つのコンセプトを基本としている。①【環境共生】有機栽培をはじめとする、環境保全型農業の実践から生まれる環境との共生。②【自然共生】生物多様性の保持とともに、子供・市民・学生等への環境教育の場として活用する里山との共生。③【地域共生】地域と連携した研究交流、社会人を対象とした「アグリサイエンス講座」の開講等、地域との共生。

さらに黒川農場では、植物工場のような先端技術を利用した生産システムと有機栽培等の環境保全型生産システムを併せ持ち、幅広い実習教育や研究が可能となっている。黒川農場で行われる実習や研究、各種活動は、農学部のみならず他学部や地域社会、国際協力まで視野に入れたものであり、黒川農場は明治大学のシンボルの一つに位置づけられている。

実習教育プログラムとして、「生産から加工・販売まで」、「都市農業と里山」の 2 つのキーワードを軸としたユニークな農場実習を実施している。黒川農場は、生田キャンパスに近いことから、通年の実習利用が可能な農場であり、また都市部に近接しながらも、里山を配する点から、農業教育と環境教育の両方が展開可能な場所に立地している。この地の利を活かし、四季の変化と農作業、都市と農村、農業生産と環境保全等について、体験と実践を基本とした実習教育を行っている。これからの農業や地域開発に求められる先進的かつ持続可能な技術や考え方について、農場内の圃場、ハウス、加工室、里山を利用した実習を行うとともに、都市農業、農場周辺の里山、地域コミュニティとの有機的連携による実習も展開していく予定である。（伊藤）

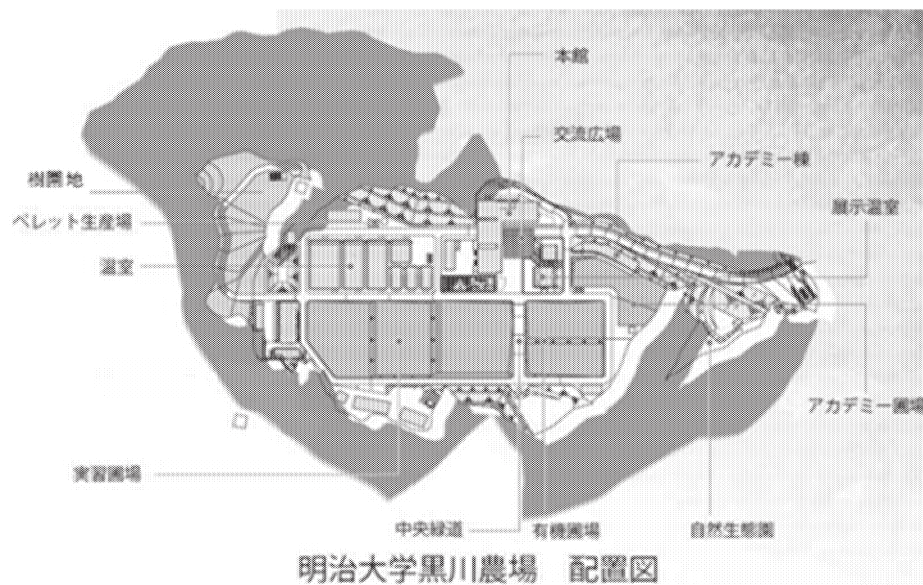


写真：圃場から本館を望む

2. 概 要

(1) 施設概要

川崎市麻生区黒川2060-1に、約134,000m²の敷地を有し、本館2,606.65m²、アカデミー棟488.77m²など総延べ床面積5,663.82m²、教育・研究圃場として露地圃場約14,000m²（うち有機圃場約3,000m²）、樹園地（約4,000m²）、大型温室3棟（936m²×1、624m²×2）、中型温室1棟（324m²）、小型温室3棟（162m²×3）および周辺の緑地（里山を含む）を有する。



(2) 人員構成

2024年3月末の時点で、専任教員2名、特任教員4名、客員教員1名、専任職員2名、技能嘱託職員3名、嘱託職員2名、派遣職員6名の計20名が農場教職員として配置されている。2023年3月の派遣職員2名の退職にともない、5月に北浦派遣職員と萩原派遣職員が加わった。また、11月に渡辺専任職員が退職した。

2024年3月末現在の人員構成

教員 専任教授： 岩崎泰永

専任講師： 伊藤善一

特任教授： 川岸康司・徳田安伸

特任准教授： 甲斐貴光・武田 甲

客員教授： 齋藤義弘

職員 専任職員： 小泉寛明・原田勝夫

技能嘱託職員： 山口輝久・吉野将紀・佐々木良子

嘱託職員： 石川陽子・米田私都

派遣職員： 長れい子・小関和寛・多田祐里・島田 猛・北浦光記・萩原 宏

職員（農学部事務室）： 松尾智己・今井道晴・柴田 徹・篠 麻子・田中悠翔

(3) 運 営

農場の目的を達成するための運営に関する重要事項を審議する農場運営委員会が設置されている。2021 年度から、業務連絡会議が農場の議決機関となり、農場の運営に関わるすべてのことは、業務連絡会議の承認を経ることとなった。なお、農場運営委員会の下に設置されていた 6 つの分科会は存続させて、農場の運営に関する必要事項を審議するが、最終的な判断は業務連絡会議にて行い、特に重要な事項は農場運営委員会に提出して審議決定することとなった。

農場運営委員会委員（農場規定第 9 条参照）

氏 名	所属	区分
元木 悟	農学部	農場長
伊藤善一	農学部	副農場長
竹本田持	農学部	農学部長
竹内拓史	経営学部	学長が指名する専任教員
池田有理	理工学部	〃
池田 敬	農学部	農学部長が指名する農学部専任教員
市田知子	農学部	〃
岩崎泰永	農学部	〃
川岸康司	農場	農場長が指名する農場教員
松尾智己	農学部事務室	教務事務部農学部事務長

任期：2022 年 4 月 1 日～2024 年 3 月 31 日

黒川農場運営分科会構成員（○印は分科会の会長）

1. 総務分科会

○伊藤・岩崎・川岸・徳田・武田・甲斐・小泉・渡辺・原田・今井（農事務）

- (1) 人事計画に関する事
- (2) 年度計画書作成に関する事
- (3) 自己点検報告書作成に関する事
- (4) 農場報告書作成に関する事

2. 基盤管理分科会

○伊藤・岩崎・川岸・徳田・武田・甲斐・小泉・渡辺・原田・山口・篠（農事務）

- (1) 里山の管理に関する事
- (2) 自然生態園の管理に関する事
- (3) 展示温室の管理に関する事
- (4) 施設・校地の利用に関する事

3. 農場実習分科会

○伊藤・岩崎・川岸・齋藤・渡辺・山口・佐々木・織田・糸山・瀬戸・田中・本所・柴田（農事務）

- (1) 農学部農場実習に関する事
- (2) 学部間共通農場実習に関する事
- 4. 生産・販売分科会
 - 伊藤・岩崎・徳田・小泉・原田・吉野・佐々木・田中（農事務）
 - (1) 作付計画に関する事
 - (2) 販売に関する事
- 5. 連携事業分科会
 - 岩崎・伊藤・徳田・武田・甲斐・齋藤・原田・吉野・本所・田中（農事務）
 - (1) 国際交流事業に関する事
 - (2) 地域連携事業に関する事
 - (3) 学内関係機関との連携事業に関する事
 - (4) 連携事業の情報発信に関する事
- 6. アグリサイエンス講座検討分科会
 - 岩崎・伊藤・川岸・徳田・武田・甲斐・小泉・渡辺・原田・吉野・山口・佐々木・篠（農事務）
 - (1) アグリサイエンス講座の企画・募集に関する事
 - (2) アグリサイエンス講座の運営に関する事

II 教育活動

1. 農場教員の教育活動

2023年度に農場教員が担当した授業科目は、下記のとおりである。

(1) 担当科目

講義科目

No.	科目名	単位数	担当教員
1	アグリサイエンス論（1）（2）	2単位	岩崎泰永
2	フィールド先端農学（1）（2）	2単位	伊藤善一
3	農学入門	2単位	岩崎泰永，伊藤善一，川岸康司，徳田安伸，武田 甲，甲斐貴光，齋藤義弘

実習科目

No.	科目名	単位数	担当教員
1	農場実習・農学科（1）（2）	1単位	伊藤善一，齋藤義弘，徳田安伸
2	農場実習・農芸化学科（1）（2）（3）	1単位	岩崎泰永，武田 甲，甲斐貴光，徳田安伸
3	農場実習・生命科学科（1）（2）	1単位	伊藤善一，川岸康司，甲斐貴光，武田 甲，徳田安伸
4	農場実習・食料環境政策学科（1）（2）	1単位	岩崎泰永，川岸康司，武田 甲，甲斐貴光，齋藤義弘，徳田安伸

大学院（博士前期課程）講義科目

No.	科目名	単位数	担当教員
1	フィールドサイエンス特論	2単位	岩崎泰永，伊藤善一

(2) 農場実習

＜栽培管理＞

農作物の播種、育苗、定植、施肥、病虫害防除、トンネル設置、除草などの栽培管理、収穫および出荷調製などを体験し、農業生産技術の成り立ちを理解することと里山の機能などについて、実習、講義を通じて理解を深めることを目標として農場実習を行っている。

2023 年 5 月 8 日から「新型インフルエンザ等感染症（2 類相当）」の位置づけが、「5 類感染症」に移行したが、2023 年度も新型コロナウイルス感染症対策を徹底しながら、通年（春学期：4～7 月，秋学期：9～12 月）で対面実習を実施した。実習の実施に当たって、農学科・生命科学科においては 2 グループ，農芸化学科においては 3 グループ，食料環境政策学科においては 4 グループに分けた。農場実習は選択科目であるが，学生の 90%以上が受講しており，受講率が高く学生の人気の高い科目である。

実習に当たっては，以下の点に留意した。

①植物栽培の基礎を身につけ，農業生産の意味を理解させるため，播種，定植，栽培管理，収穫，調製，加工，試食の全過程を経験させるカリキュラムとした。

②実際の植物，栽培資材などを目の前にした講義を組み入れ，理論と実践を一致して理解できるように配慮した。

③植物栽培に興味を持ってもらい，植物栽培のおもしろさを知ってもらえる実習とした。

各学科の担当者が創意工夫して実習に取り組んでいるが，実習 1 回当たりの受講者数が，農学科は約 80 名，農芸化学科は約 50 名，生命科学科は約 80 名，食料環境政策学科は約 35 名と学科により差がある。また，実習内容に応じて班分けを行い，多くの班に同様の実習を経験させるため，指導内容を最適化して実習を行うように努めた。

④新型コロナウイルス感染症を考慮し，体調不良による欠席者には代替え課題などにより受講に関して配慮を行った。

⑤農芸化学科の夏期集中実習（9 月 12 日（火）～15 日（金），9 月 18 日（月）～19 日（火））で，スマート農業の基礎な内容を理解させるために，作物生育モニタリングを中心に，ドローン，スマートグラス，デジタルカメラなどのリモートセンシング技術について取り上げて指導した。（齋藤）

2023 年度の農場実習の履修者，実習実施回数

	履修者数	実習実施回数
農学科（1）（2）	159 名	20 回（*1）
農芸化学科（1）（2）（3）	152 名	18 回（うち夏期集中 6 回）（*2）
生命科学科（1）（2）	152 名	8 回（夏期集中のみ）（*3）
食料環境政策学科（1）（2）	144 名	40 回（*4）

*1：月曜日午後に 2 班編成で，それぞれ隔週で通年（春学期・秋学期）受講

*2：春学期水曜日午後＋夏期集中で，3 班に編成し，春学期中は各班が 3 週に 1 回受講し，夏期集中（2 日間，これまで 8 月上旬に実施していたが，熱中症対策のため 9 月中旬に変更）を受講

*3：2 班に編成し，夏期集中（4 日間）を受講

*4：木曜日または金曜日の午前に 4 班編成で，それぞれ隔週で通年（春学期・秋学期）受講

<加工>

①加工実習の意義

農学部 4 学科すべてで「加工実習」を行っている。これは農学部卒業生の 2～3 割が食品関連産業に進んでいるという実態を踏まえてのことである。現在、食品産業では、HACCP（危害要因分析・重要管理点方式）を取り入れた衛生管理の下、多様な食品が製造・販売されている。そのため農場実習で「加工」を行うということは、学生の進路選択における事前学習・職場体験という意義がある。

また、加工実習は屋内空間での対面実習であることから、新型コロナウイルス感染症対策（三密防止）の観点から班人数は 4 名以内を堅持した。さらに、例年 8 月上旬に実施していた農芸化学科（夏期集中）は熱中症対策として 9 月中旬に時期を変更して実施した。

1 加工実習の内容

1) 園芸加工の主目的は「余剰作物」の有効利用である。2023 年度のブルーベリーは豊作で農場内だけで 4 学科分の必要量（約 150 kg）を 6～7 月に収穫できたことから、全学科で「黒川農場産ブルーベリージャム」が製造できた。さらに、2022 年度末予算でデジタル糖度計を 8 台（全班分）導入できたことから仕上り糖度測定は濃縮重量の測定（重量法）からデジタル糖度計による直接測定（糖度計法）に変更することができ、これまで測定に要していた時間を大幅に縮減することができた。

2) 粉加工では、2021 年度から始めた「スコーン」が好評である。焼きたての「スコーン」にできたてのジャムをのせ、紅茶とともに味わう「英国風アフタヌーンティー」はことさら女子学生に好評である。英国のエリザベス前女王もアフタヌーンティーをしばしば堪能されていたということで、女王を偲んで英国文化を学ぶきっかけになっている。さらに、持ち帰った「大学名付きジャム」を遠くの祖父母に贈ったところに非常に感動されたとのレポートの記載が多数あった。

③加工実習における注意点

加工実習における最大の注意点は「衛生管理」である。食品製造分野では 2021 年 6 月から改正食品衛生法により、HACCP を取り入れた衛生管理が必須のものとなったことから、2022 年度から実習前に HACCP に関する講義を導入した。HACCP 学習はこれからの衛生教育として避けて通れないものと認識している。

さらに、実習ではジャムの未開封状態を明確にするため、フタ部分に「熱シール」を装着するようにしている。加えて 2023 年度は、ドライヤー送風口を小さく改善したことにより熱シール装着ミスを減らすことができた。この作業により熱シールは収縮し、市販ジャムと同様に装着される。しかし、この熱風の当て方にはちょっとしたコツが必要で失敗することもあり、学生は緊張しながら作業するので、きれいに装着できた時には童心に帰ったような歓声もあがり印象深い実習となっている。（徳田）

④2023 年度の実施状況

1) 対面実習

No.	実習月日	対象学科・班	実習項目	人数
1	8 月 22 日 (火)	生命科学科 1 1 班 〔夏季集中〕	①手指の衛生 (スタンプ法) ②B .B.ジャム (園芸加工) ③スコーンの製造 (粉加工)	24 名
2	8 月 23 日 (水)	生命科学科 1 2 班	同実習	22 名
3	8 月 24 日 (木)	生命科学科 1 3 班	同実習	22 名
4	8 月 29 日 (火)	生命科学科 2 1 班 〔夏季集中〕	①手指の衛生 (スタンプ法) ②B .B.ジャム (園芸加工) ③スコーンの製造 (粉加工)	19 名
5	8 月 30 日 (水)	生命科学科 2 2 班	同実習	19 名
6	8 月 31 日 (木)	生命科学科 2 3 班	同実習	20 名
7	9 月 12 日 (火)	農芸化学科 1 1 班 〔夏季集中〕	①手指の衛生 (スタンプ法) ②B .B.ジャム (園芸加工) ②スコーンの製造 (粉加工)	24 名
8	9 月 13 日 (火)	農芸化学科 1 2 班	同実習	23 名
9	9 月 14 日 (火)	農芸化学科 2 1 班	同実習	24 名
10	9 月 15 日 (水)	農芸化学科 2 2 班	同実習	22 名
11	9 月 18 日 (木)	農芸化学科 3 1 班	同実習	24 名
12	9 月 19 日 (金)	農芸化学科 3 2 班	同実習	27 名
13	9 月 25 日 (月)	農学科 1 1 班	①手指の衛生 (スタンプ法) ②B .B.ジャム (園芸加工) ②スコーンの製造 (粉加工)	23 名
14	10 月 2 日 (月)	農学科 2 1 班	同実習	25 名
15	10 月 9 日 (月)	農学科 1 2 班	同実習	26 名
16	10 月 16 日 (月)	農学科 2 2 班	同実習	27 名
17	10 月 23 日 (月)	農学科 1 3 班	同実習	26 名
18	10 月 30 日 (月)	農学科 2 3 班	同実習	26 名
19	9 月 21 日 (木)	食料環境政策学科 1-A 1 班	①手指の衛生 (スタンプ法) ②B .B.ジャム (園芸加工) ③スコーンの製造 (粉加工)	18 名
20	10 月 5 日 (木)	食料環境政策学科 1-B	同実習	19 名
21	11 月 16 日 (木)	食料環境政策学科 1-A 2 班	同実習	26 名
22	10 月 6 日 (金)	食料環境政策学科 2-A 1 班	①手指の衛生 (スタンプ法) ②B .B.ジャム (園芸加工) ③スコーンの製造 (粉加工)	18 名
23	10 月 13 日 (金)	食料環境政策学科 2-B	同実習	27 名
24	10 月 20 日 (金)	食料環境政策学科 2-A 2 班	同実習	21 名
25	12 月 6 日 (水)	教職科目 「農業科教育法Ⅱ」	①B .B.ジャム (園芸加工)	5 名
26	12 月 13 日 (水)	教職科目 「農業科教育法Ⅱ」	①手作りピザ (粉加工) ②マヨネーズ (卵加工)	5 名

(注) 2023 年度からコロナ対策オンライン補講はなく、すべて対面実習として実施した

2. 社会人教育

(1) 生涯学習（市民講座）

黒川農場では、黒川農場独自の社会人向け公開講座として、2019 年度に「アグリサイエンスアカデミー」有機農業講座を実施した。2020～2022 年度は新型コロナウイルス感染症の影響で社会人向け公開講座は実施されなかったが、2023 年度は「アグリサイエンス講座」として、「有機農業実践講座（23 名）」と野菜栽培の初心者向けの「はじめての野菜づくり講座（14 名）」を開講した。（甲斐）

III 研究活動

1. 研究室の活動

(1) アグリサイエンス研究室（岩崎研究室）

農場の人的資源、物的資源およびロケーションの優位性を活かし、幅広い品目、栽培方法、手法の研究テーマに取り組んだ。2023 年度の卒業論文の課題は以下のとおりである。

- ①塩分ストレスが C3, C4 植物の生育、光合成に及ぼす影響
- ②一般家庭での鑑賞を目的とした挿し木バラ増殖法の検討
- ③梨・ぶどう栽培を通じたコミュニティ拡大および地域活性化
- ④環境条件がイチゴの物質生産に及ぼす影響の解明
- ⑤施肥量の違いがコマツナ的光利用効率と葉面積の拡大に及ぼす影響
- ⑥トマトの養液栽培における培養液濃度の違いが乾物分配と食味に及ぼす影響

(2) フィールド先端農学研究室（伊藤研究室）

施設園芸および人工光型植物工場における、野菜の高品質・高収量生産技術の開発を中心とした研究を行った。また、2023 年度から「紫根染に関する研究」を開始した。2023 年度の修士論文、卒業論文のタイトルを以下に示す。

- ①シート型白色 LED を光源とした人工光型植物工場における種子繁殖型イチゴ‘よつぼし’の育苗に関する研究
- ②異なる台木品種への接ぎ木が養液栽培トマトの収量に及ぼす影響およびニトロフェノレート系バイオスティミュラントを用いた接ぎ木トマトの効率的な生産方式の確立に関する研究
- ③有機栽培が土壌の理化学性に及ぼす影響
- ④有機栽培と慣行栽培がトマトの生育および果実品質に及ぼす影響

(3) 農場教員以外の農場を利用した研究など

農学部農学科 応用植物生態学研究室（倉本研）

「大学農場における短時間の里山実習の成果と限界」

農学部農学科 環境気象学研究室（矢崎研）

「谷戸地形における夜間気温の時空間変動要因の解析」

「黒川地区里山の切り株の分解特性と森林の炭素循環に与える影響」

農学部農芸化学科 環境分析化学研究室（安保研）

「植物体抽出液中のイオン比分析による養分状態のモニタリング手法の開発」

「水耕液中成分と黄銅腐食の関係」

農学部生命科学科 メディカル・バイオエンジニアリング研究室（長嶋研）

「ブタを用いたトランスレーショナルリサーチ」

農学部食料環境政策学科 環境資源会計論研究室（本所研）

「コロナ禍後のマルシェでの黒川農場野菜販売の顧客反応」

(4) 客員研究員の受け入れ

①氏名：小沢 聖

研究代表者：岩崎泰永

研究テーマ：環境負荷軽減のための環境制御技術の開発

受入期間：2022年4月1日～2027年3月31日

②氏名：竹迫 紘

研究代表者：徳田安伸

研究テーマ：発酵生産物における食品成分の分析

受入期間：2022年4月1日～2025年3月31日

③氏名：杉原敏昭

研究代表者：岩崎泰永

研究テーマ：ネットワーク・コミュニティーを活用したDX推進による都市農業振興と
人材育成

受入期間：2022年6月1日～2025年3月31日

④氏名：岡崎正規

研究代表者：岩崎泰永

研究テーマ：環境保全型農業における土壌分析と土壌診断

受入期間：2023年1月1日～2025年3月31日

⑤氏名：山田 貢

研究代表者：岩崎泰永

研究テーマ：都市農業におけるワイン生産とワイナリー経営

受入期間：2023年5月1日～2027年3月31日

⑥氏名：松尾英里子

研究代表者：岩崎泰永

研究テーマ：明治大学川崎ワインプロジェクト（ワインビジネス）

受入期間：2023年5月1日～2027年3月31日

⑦氏名：隅田裕明

研究代表者：岩崎泰永

研究テーマ：ムラサキにより産生される古代色素「紫根」の特性と生育する土壌環境
の解析

受入期間：2023年10月1日～2025年3月31日

⑧氏名：山崎和樹

研究代表者：岩崎泰永

研究テーマ：染料植物における有機化合物産生と染色に関する研究

受入期間：2023年12月1日～2025年3月31日

⑨氏名：吉田征司

研究代表者：岩崎泰永

研究テーマ：施設園芸における都市型農業・アグリビジネス・人材育成に関する研究

受入期間：2024年1月1日～2026年3月31日

⑩氏名：窪川清一

研究代表者：岩崎泰永

研究テーマ：養液栽培システムによる「収量予測システム」の社会実装化

受入期間：2023年4月1日～2024年3月31日

(5) 大学院学内 GP<他大学院生との研究交流プログラム>

標記の助成を受け、2023年9月4～6日の3日間、鳥取大学および鳥取県内の施設を訪問した。9月4日は「第3回鳥取大学大学院－明治大学大学院学術交流セミナー」を開催し、鳥取大学大学院と明治大学大学院のそれぞれ3研究室6名の教員が各研究室の概要を紹介したあと、各大学の学生たちによる研究発表を行い、議論した。9月5日の午前には鳥取大学乾燥地研究センターを見学し、研究施設の紹介と研究内容の説明を受けた。午後は鳥取県園芸試験場を訪問し、ナシの栽培試験を見学するとともに、鳥取県内の施設などの視察を行った。9月6日は鳥取大学農学部菌類きのこ遺伝資源研究センターを訪問し、遺伝資源の維持保存について説明を受けるとともに、農学部附属フィールドサイエンスセンターを訪問し、露地から施設に関わる幅広い研究を見学した。本学からの参加者は、元木研究室、伊藤研究室、岩崎研究室の大学院生など10名（博士前期課程2年 何シュウセン・山本賢悟・鈴木海斗・田中陸斗・佐竹 文、博士前期課程1年 梶原雄大・越田薫子・山下紗佳・佐藤来夢、学部4年 山藤 香）であった。

2. 研究実績

(1) 学会発表

発表年月	発表者(記載順)	タイトル	発表学会	開催地
2023年5月	Takamitsu Kai, Yasunaga Iwasaki, Hajime Takeda, Toshiaki Sugihara, Hiroki Umeda, Yoshinori Kawagoe	Comparison of chemical and biological properties of soils between conventional or eco-friendly farming methods for Japanese pear cultivation	Japan Geoscience Union Meeting 2023	幕張メッセ
2023年7月	Yasunobu Tokuda , Ken Nyukai , Nicholas Starrett , Hiroshi Takesako, Masanori Okazaki	Sago starch as an innovative fermentation aid for tempeh fungi	14th International Sago Symposium	学士会館

2023年7月	Yasunobu Tokuda , Ken Nyukai , Nicholas Starrett , Hiroshi Takesako, Masanori Okazaki	Antioxidant polyphenols in sago starch affected by wet and dry extraction processin	14th International Sago Symposium	学士会館
2023年8月	Yasunaga Iwasaki, Ayaka Tamura	Spectrum radiometric approach: A nondestructive method for measuring the canopy light interception rate in crops	The 4th Asian Horticultural Congress	東京大学弥生 キャンパス
2023年8月	Kaoruko Koshida, Yoshikazu Ito	Effects of cutting lengths, storage periods and PGR treatments on rooting and growth of cuttings in <i>Salicornia</i>	The 4th Asian Horticultural Congress	東京大学弥生 キャンパス
2023年8月	甲斐貴光, 久保 幹	慣行栽培と有機栽培によるリンゴ園地の土壌 環境と果実品質	2023年度(第72回)農業 農村工学会大会講演会	愛媛大学城北 キャンパス
2023年8月	小平俊介, 笹本涼太, 甲斐貴光, 玉置雅彦, 登尾浩助	マイクロバブル施与のCH ₄ 排出抑制効果の検 討	2023年度(第72回)農業 農村工学会大会講演会	愛媛大学城北 キャンパス
2023年8月	笹本涼太, 関 航太郎, 後藤優治, 小平俊介, 玉置雅彦, 甲斐貴光, 登尾浩助	水田土壌中でのマイクロバブルの動き	2023年度(第72回)農業 農村工学会大会講演会	愛媛大学城北 キャンパス
2023年9月	中嶋綾香, 川越義則, 梅田大樹, 甲斐貴光, 武田 甲, 杉原敏昭, 岩崎泰永	日本ナシの摘果判断のための葉面積計測手 法の開発	農業環境工学関連学会 2023年合同大会	つくば国際会議 場
2023年9月	甲斐貴光, 岩崎泰永, 杉原敏昭, 武田 甲, 梅田大樹, 川越義則, 中嶋綾香	ナシ収穫期判断への土壌理化学性データと連 続画像データの活用	農業環境工学関連学会 2023年合同大会	つくば国際会議 場
2023年10月	Yasunaga Iwasaki	The "N-C balance model" for optimizing nitrogen supply and temperature management in greenhouse fruit vegetable production	Greensys2023	Cancún, México
2023年11月	森 開瑳, 越田薫子, 伊藤善一	挿し穂の採取部位の違いがシーアスパラガス (<i>Salicornia</i>) の挿し穂の発根に及ぼす影響	日本養液栽培研究会 神奈川大会	明治大学生田 キャンパス
2023年11月	Takamitsu Kai, Simplicio M. Medina, Jose Nestor M. Garcia, Maria Clare, L. Tsuchiya	Assessing soil fertility and challenges in organic vegetable farms: A case study in the philippines	ISSAAS International Scientific Congress & General Meeting 2023	Acacia Hotel Manila, Alabang, Muntinlupa City, Philippines
2023年12月	武田 甲, 杉原敏昭, 甲斐貴光, 川越義 則, 梅田大樹, 中嶋 綾香, 岩崎泰永	簡易撮影した画像におけるナシのハダニ被害 葉の色彩的特徴	計測自動制御学会シス テムインテグレーション 部門講演会(2023)	朱鷺メッセ新潟 コンベンションセ ンター
2023年12月	甲斐貴光	環境保全型農業と慣行農業によるナシ園地の 土壌環境と果実品質	日本有機農業学会第24 回(大阪)大会	摂南大学枚方 キャンパス
2024年3月	小田原昂熙, 岩崎泰 永	イチゴの培養液濃度の違いが葉の全窒素含有 率と乾物分配率に及ぼす影響	園芸学会令和6年度春 季大会	東京農業大学厚 木キャンパス
2024年3月	依 菜菜, 岩崎泰永	トマトの養液栽培における培養液濃度の違い が乾物分配と食味に及ぼす影響	園芸学会令和6年度春 季大会	東京農業大学厚 木キャンパス
2024年3月	越田薫子, 川岸康司, 伊藤善一	強光処理が <i>Salicornia europaea</i> (通称シー アスパラガス) のベタシアニン合 成に及ぼす 影響	園芸学会令和6年度春 季大会	東京農業大学厚 木キャンパス
2024年3月	峰 大晴, 越田薫子, 伊藤善一	異なる光強度が <i>Salicornia europaea</i> (シーア スパラガス) の光屈性に及ぼす影響	園芸学会令和6年度春 季大会	東京農業大学厚 木キャンパス
2024年3月	森 開瑳, 越田薫子, 伊藤善一	挿し穂の採取部位の違いが <i>Salicornia europaea</i> (シーアスパラガス) の挿し穂の発根 および生育に及ぼす影響	園芸学会令和6年度春 季大会	東京農業大学厚 木キャンパス
2024年3月	西村美優, 山本すず, 越田薫子, 徳田安伸, 伊藤善一	北海道自生地における汽水の水質がアッケシ ソウ (<i>Salicornia</i> spp.) の生育に及ぼす影響	園芸学会令和6年度春 季大会	東京農業大学厚 木キャンパス

(2) 講演など

No.	講演者	会議名	タイトル	主催団体	開催場所	発表年月
1	岩崎泰永	令和4年度(第23回)施設園芸技術初級講座	園芸施設内の環境制御の基礎技術	日本施設園芸協会	千葉大学柏の葉キャンパス	2023年5月
2	岩崎泰永	令和4年度(第23回)施設園芸技術中級講座	夏期高温対策技術および暖房・保温・省エネ技術	日本施設園芸協会	千葉大学柏の葉キャンパス	2023年9月
3	岩崎泰永	令和5年度いばらき農業アカデミー「スマート農業入門編講座」	「夏期高温対策技術および暖房・保温・省エネ技術」	茨城県農業総合センター	茨城県農業総合センター	2023年10月
4	岩崎泰永	施設園芸における環境制御技術研修会	施設園芸における環境制御技術研修会	新潟県	新潟県庁	2023年10月
5	岩崎泰永	神奈川県野菜技術研究会第1回研究会	トマト低価格時代における環境制御技術の活用と脱炭素化に向けての技術開発	神奈川県野菜技術研究会	農業技術センター本所第1, 2会議室	2023年11月
6	岩崎泰永	第95回日本養液栽培研究会神奈川県大会 都市農業から始める園芸振興と人材育成	コミュニティを活用した都市農業のDX推進と人材育成	日本養液栽培研究会	明治大学生田キャンパス	2023年11月
7	岩崎泰永	令和5年度石巻園芸振興研修会 異常気象に負けない野菜生産セミナー	異常気象に備えた野菜生産	宮城県東部地方振興事務所	宮城県石巻合同庁舎	2024年1月
8	岩崎泰永	令和5年度トマト栽培における高温対策に関する勉強会	トマトの栽培と高温対策について	JA全農 東北宮農資材事業所	JAビル宮城5階	2024年3月
9	岩崎泰永	令和5年度 日本一のスイカ研究大会	植物の生理反応を学び環境変化に打ち勝つすいかなをつくらう	山形県	尾花沢市文化体育施設「サルナート」	2024年3月
10	甲斐貴光	第16回SOFIX実践・事例研究会	農家と鍼灸師の視点から考えた「食物の力」～リンゴ・ニンニクの有機栽培～	一般社団法人SOFIX 農業推進機構	オンライン	2024年3月
11	甲斐貴光	第16回SOFIX実践・事例研究会	「お茶がお茶らしく育つこと」を意識した有機栽培と自然栽培のお茶づくり	一般社団法人SOFIX 農業推進機構	オンライン	2024年3月

(3) 論文発表など

①論文

著者(記載順)	タイトル	掲載誌・巻・号	掲載頁またはURL	掲載年月	査読
Hiroko Yamaura, Keiichi Kanno, Yasunaga Iwasaki, Akimasa Nakano, Masahide Isozaki	Controlling growth and carbohydrate utilization of tomato seedlings through day-night temperature difference and high light intensity under elevated CO ₂ conditions.	Scientia Horticulturae, 322, 112427.	https://doi.org/10.1016/j.scienta.2023.112427	2023年12月	有
鈴木 純, 甲斐貴光	氾濫の後に泥土が堆積したリンゴ畑の根圏環境	農業農村工学会誌 91(12)	923-927	2023年12月	有
Hiroimi Ikeura, Fumiyuki Kobayashi, Takamitsu Kai, Yumi Tsuchiya, Masahiko Tamaki	Flower colour and antioxidant activity of violas (Viola × wittrockiana) as edible flowers	The Journal of Horticultural Science and Biotechnology 98(5)	678-684	2023年1月	有
鈴木 純, 山崎咲果, 甲斐貴光	氾濫の後に透水係数が非常に低い泥土が堆積した畑地の排水特性	農業農村工学会誌 92(3)	183-188	2024年3月	有

②著書など

著者(記載順)	タイトル	発行所	掲載頁	発行年月
武田 甲, 竹本 稔	最新農業技術・土壌施肥vol.16. 土壌改良材入り指定混合肥料の養分補給効果と土づくり効果	農文協	63-67	2024年3月

③その他

著者(記載順)	タイトル	掲載誌・巻・号	掲載頁	掲載年月
岩崎泰永	作物の地上部・地下部環境を協調的に制御する栽培管理システムの開発	JETI 71(8)	9-12	2023年8月
岩崎泰永	施設園芸におけるCO ₂ ゼロエミッション化対策(第4回)閉鎖型管理に向かう施設園芸の研究開発現状	アグリバイオ 7(12)	1047-1051	2023年11月

(4) 外部資金研究

No.	研究期間	研究費名称	研究課題名	研究代表者	研究分担者	金額 [*] (千円)
1	2021年4月～ 2024年3月	科学研究費助成事業(基盤B)	量産型NDIRガス分析機器の開発と熱帯・亜熱帯地域におけるN ₂ O排出係数の決定	酒井一人	甲斐貴光, 中村渠将, 登尾浩助	17,810
2	2022年4月～ 2025年3月	戦略的スマート農業技術等の開発・改良「スマート農業技術の開発・改良」	ネットワーク・コミュニティーを活用したDX推進による都市農業振興と人材育成	岩崎泰永	武田 甲, 甲斐貴光	33,443
3	2022年4月～ 2025年3月	科学研究費助成事業(基盤C)	有機栽培における植物の地上部と地下部の関係性が生産性向上に及ぼす影響の解明	甲斐貴光	岩崎泰永	4,290
4	2022年6月～ 2025年5月	科学研究費助成事業(萌芽)	暗渠管を利用したナノバブルの供給による米の収量・品質向上とメタンガス発生制御	玉置雅彦	甲斐貴光, 登尾浩助	6,240
5	2022年6月～ 2025年3月	科学研究費助成事業(萌芽)	分子生物学と土壌物理学の融合による低CN排水田管理手法と高収量イネ選抜法の確立	登尾浩助	村上周一郎, 矢野健太郎, 塩津文隆, 甲斐貴光	6,500
6	2022年9月～ 2023年8月	受託研究(隣のむら産業)	穀殻を利用したイチゴ高設栽培技術の開発	岩崎泰永	小沢 聖	485
7	2022年10月～ 2023年9月	スタートアップ総合支援プログラム(SBIR支援)フェイズ1(生研センター)	植物体内の水分移動に伴う音響放射を捉えるエレクトレットセンサの改良と実用化実証	藤山健介	岩崎泰永 小沢 聖	1,430
8	2023年10月～ 2024年9月	スタートアップ総合支援プログラム(SBIR支援)フェイズ2(生研センター)	植物体内の水分移動に伴う音響放射を捉えるエレクトレットセンサの改良と実用化実証	藤山健介	岩崎泰永 小沢 聖	2,340
9	2023年4月～ 2025年3月	戦略的スマート農業技術等の実証・実装	JA西三河における生産から販売のデータ駆動一貫体系の実証	樋口達治	岩崎泰永	420
10	2023年4月～ 2024年3月	国際共同研究プロジェクト支援事業(明治大学)	熱帯気候地におけるCとNの相互作用に着目した有機農産物の生産性向上機構の解明	甲斐貴光	Maria Claret Tsuchiya, Simplicio Mendoza Medina, Jose Nestor M. Garcia	1,000
11	2023年10月～ 2024年9月	受託事業研究費(大気社)	作物の地上部・地下部環境を協調的に制御する栽培管理システムの開発	岩崎泰永		1,800
12	2023年10月～ 2024年9月	受託事業研究費(ルピナス)	ルピナス豆のアルカロイドに関する研究	岩崎泰永		700

*金額は研究期間内の総額

外部資金研究の概要

(1) 量産型 NDIR ガス分析機器の開発と熱帯・亜熱帯地域における N₂O 排出係数の決定
研究担当者 甲斐貴光(研究代表者:琉球大学 酒井一人)

研究概要 N₂O は温室効果が CO₂ の約 300 倍の温室効果ガスである。農地からの N₂O 排出は主に施肥窒素に由来する。GHGs(温室効果ガス)インベントリにおいて、農業からの GHGs 排出量は、一般的に IPCC(気候変動に関する政府間パネル)が示す排出係数を用いて算定する。しかし、その係数は、温・冷帯での研究結果により決められており、特に熱帯・亜熱帯のように高温多湿条件における N₂O 排出係数は未定である。従って、熱帯・亜熱帯における観測に基づいた N₂O 排出係数の特定や排出特性の把握が不可欠である。そこで、本申請研究では、独自で開発した NDIR(非分散形赤外線吸収方式)ガス分析機器を用いたフィールド調査を実施し、熱帯・亜熱帯での N₂O 排出係数を明らかにす

る。(甲斐)

(2) ネットワーク・コミュニティを活用した DX 推進による都市農業振興と人材育成
研究担当者 岩崎泰永, 武田 甲, 甲斐貴光

研究概要 都市農業の振興, 維持発展をはかり, 都市住民や学生に農業に対する関心を高め, 理解を深めることによって, 新規就農者や食農分野の産業にかかわる人を増加させることを目的として, ①都市農業に適したスマート農業技術として, スマートグラス, UAV データを活用するデータ駆動型農業の実現を進める要素技術の開発, ②学生や市民が生産者とネットワークを形成し, スマート機器を活用して情報収集共有を行い, 栽培管理の検討, 問題解決を行う仕組みの確立, などの課題に取り組んだ. 2023 年度は学生グループを立ち上げ, 農場の外にハウスと露地圃場を借りて, 学生たちが主体的に生産販売と地域の援農に関わる仕組みを整えた. ナシ葉色の色彩変換によりハダニの寄生初期被害を可視化できる可能性を見出した. (岩崎, 武田)

(3) 有機栽培における植物の地上部と地下部の関係性が生産性向上に及ぼす影響の解明
研究担当者 甲斐貴光

研究概要 これまで明らかにした有機栽培における土壌の特徴は, 慣行栽培と比較して微生物が多く, これらの微生物の活動によって窒素やリンの循環活性が年間を通じて高い. しかし, 有機栽培における植物の地上部と地下部の管理を統合的に最適化し, 光合成量や物質資源の利活用を最大化し, 品質向上を伴う生産性向上のメカニズムについては十分に分かっていない. 本研究では, 有機栽培に取り組む畑地と樹園地において, 気象観測, 葉面受光量, 土壌中の水分・溶質・熱移動などの長期連続観測を行い, 日射・気温管理・養水分供給・根圏環境(土壌の物理性・化学性・生物性)の関係性が生産性向上に及ぼす影響を解明する. (甲斐)

(4) 暗渠管を利用したナノバブルの供給による米の収量・品質向上とメタンガス発生制御

研究担当者 甲斐貴光(研究代表者: 摂南大学 玉置雅彦)

研究概要 水田からのメタンガス発生が地球温暖化の一要因となっている. それに伴い日本を含む東南アジア諸国におけるイネでは, 収量減少や白未熟粒の増加による品質低下が大きな問題となっている. そこで本研究は, 通常, 農繁期には閉鎖される暗渠を有効活用し, 暗渠管を通じてマイクロナノバブル化した空気を水田土壌中へ供給することで, 米の収量と品質向上, 並びにメタンガス発生量の抑制を目指す. (甲斐)

(5) 分子生物学と土壌物理学の融合による低 CN 排水田管理法と高収量イネ選抜法の確立

研究担当者 甲斐貴光(研究代表者: 明治大学 登尾浩助)

研究概要 間断灌漑下で栽培したイネが増収する System of Rice Intensification (SRI, イネ集約栽培法) は特に熱帯域において 300% の増収が報告されている. 一方, 温帯域では SRI を使って栽培すると 20% 減収する. 熱帯域で SRI を適用すると増収する理由を解明するため SRI に適した品種の選抜を実施してきたが, SRI で多収量となる品種と湛水で多

収量となる品種を比較すると、根の通気組織の発達具合が異なることを発見した。本研究では、GWAS（ゲノムワイド関連解析）を使って SRI に適した品種選抜法を開発し、イネ通気組織の大きさに依存する CH₄ の生成・分解反応と土壤微生物群集の関係を明らかにし、適切な水管理法を開発する。（甲斐）

（6）籾殻を利用したイチゴ高設栽培技術の開発

研究担当者 岩崎泰永，小沢 聖

のむら産業株式会社からの受託研究で、籾殻単独培地でイチゴなどの高設栽培を可能にするシステムを開発した。籾殻の保水性は極めて低いため、栽培槽の高さを 10cm と浅くし、栽培槽を下の培養液層と上の湿気空間に分けた。培養液層の水位で培養液供給を管理するシステムとした。栽培試験を行い実用性を検証したところ、一般的なヤシガラ繊維などを培地とするシステムと同等の収量を得ることが可能であることが明らかとなった。（小沢）

（7）植物体内の水分移動に伴う音響放射を捉えるエレクトレットセンサの改良と実用化実証（SBIR 支援フェーズ 1）

研究担当者 岩崎泰永，小沢 聖

埼玉大学と株式会社ルートレック・ネットワークスとの共同研究である。蒸散過剰や吸水不足で導管内が負圧になり導管水から気泡が生じると音響放射（アコースティックエミッション，以下 AE）を起こす。作物体に兆候がみえる前に土壤水分過剰のシグナルを AE で捉え、培養液供給を抑制して被害回避する機能を、培養液自動供給制御システム「ゼロアグリ」に搭載することを目的に栽培研究を実施した。トマトで、8 時から 16 時までの積算 AE に対する 8 時から 11 時までの割合が 0.3 を上回ることが、土壤水分過剰の兆候であることを解明した。この基準はイチゴにも適用できた。（小沢）

（8）植物体内の水分移動に伴う音響放射を捉えるエレクトレットセンサの改良と実用化実証（SBIR 支援フェーズ 2）

研究担当者 岩崎泰永，小沢 聖

SBIR 支援フェーズ 1 の成果を受け、フェーズ 2 に移行して埼玉大学と株式会社ルートレック・ネットワークスと共同研究を継続した。カーテンの開閉や灌水制御への活用を想定し、数種類の作物を対象に栽培試験を行い、有効性を検証した。（小沢）

（9）JA 西三河における生産から販売のデータ駆動一貫体系の実証

研究担当者 岩崎泰永（研究代表者：愛知県農業総合試験場 樋口達治）

研究概要 イチゴ栽培における環境制御の有効な方法について情報提供を行った。また花数と葉面積から着果負担と光合成量を数値化し、両者の関係から気温管理を最適化するプログラムの開発を行った。（岩崎）

（10）熱帯気候地における C と N の相互作用に着目した有機農産物の生産性向上機構の解明

研究担当者 甲斐貴光

研究概要 有機栽培における植物の地上部と地下部の管理を統合的に最適化し、光合成

量や物質資源の利活用を最大化し、品質向上を伴う生産性向上のメカニズムについては十分に分かっていない。本研究では、有機栽培に取り組む畑地において、気象観測、草丈、葉緑素計での葉色、葉・茎・根などの器官別の新鮮重と乾物重および葉面積の測定、土壌中の水分・溶質・熱移動などの長期連続観測を行い、日射量、気温管理、植物の成長速度、養水分供給、根圏環境（土壌の物理性・化学性・生物性）の関係が生産性向上に及ぼす影響を解明することを目的とする。（甲斐）

（11）作物の地上部・地下部環境を協調的に制御する栽培管理システムの開発

研究担当者 岩崎泰永

大気社からの受託研究で、日射量、気温、施肥量の3者の関係を表す数値モデルを開発し、品目別にパラメータを取得、設定するための栽培実験を行った。イチゴおよびトマトで施肥量を変えて栽培試験を行い、窒素の分解、乾物分配を調べた。得られた結果の一部は Greensys2023（メキシコ、カンクン）で発表した。（岩崎）

（12）ルピナス豆のアルカロイドに関する研究

研究担当者 岩崎泰永

株式会社ルピナスからの受託研究で、アルカロイド含有量の少ないルピナスを選抜する、アルカロイド含有量が減少する栽培方法を開発することを目的としている。2023年度は入手可能なルピナスの品種は国内、国外から集め栽培試験を行うとともに、アルカロイドの分析を行った。（岩崎）

3. 特定課題研究ユニット

黒川農場を拠点として活動する研究グループで、農場内外の研究者で構成されている。黒川農場における学生教育（農場実習、卒論生・院生の研究）の質の向上ならびに川崎地域の都市農業振興を目的として、①都市農業の発展に資する技術開発（環境保全型農業、スマート農業）、②学生実習プログラムの開発、③地域連携（市民・社会人向けプログラム開発）などに取り組む。2022年度は、農林水産省のプロジェクト研究、戦略的スマート農業技術等の開発・改良事業に採択され、上記の取り組みが大きく進んだ（課題名：ネットワーク・コミュニティを活用したDX推進による都市農業振興と人材育成、2022～2024、研究代表者：岩崎）。2023年度は、上記事業の一部として学部1、2年生を対象として、学生の有志を募り、ハウスと圃場を借りて野菜の生産販売や地域生産者への援農、一般市民との交流イベントへの参加を行った。また、地元はるひ野中学校と協力し、地域の農業を理解するための取り組みや中学校屋上の庭園での実習を行った。（岩崎）

IV 社会貢献

1. 社会における活動

（1）学会などにおける活動実績

No.	会員氏名	学会名（役職を務めた場合は役職名と就任期間）
1	岩崎泰永	園芸学会（評議員2021.4～）

2	岩崎泰永	日本生物環境工学会
3	岩崎泰永	日本養液栽培研究会(理事長2020.4～)
4	岩崎泰永	日本作物学会
5	岩崎泰永	日本土壌肥料学会
6	伊藤善一	園芸学会
7	伊藤善一	日本生物環境工学会
8	伊藤善一	日本養液栽培研究会
9	川岸康司	園芸学会
10	川岸康司	日本生物環境工学会
11	川岸康司	北海道園芸研究談話会
12	川岸康司	北海道農業普及学会(編集委員2020.10～)
13	川岸康司	日本有機農業学会
14	川岸康司	International Society for Horticultural Science
15	徳田安伸	国際サゴヤシ学会
16	徳田安伸	日本テンペ研究会
17	甲斐貴光	農業農村工学会
18	甲斐貴光	日本有機農業学会(研究活動委員2024.1～)
19	甲斐貴光	土壌物理学会(会計監査2023.4～)
20	甲斐貴光	International Society for Southeast Asian Agricultural
21	甲斐貴光	American Society of Agronomy
22	武田 甲	日本土壌肥料学会
23	武田 甲	園芸学会
24	武田 甲	日本有機農業学会
25	武田 甲	日本線虫学会

(2) 社会における活動実績

No.	氏名	活動内容	活動期間(年月～年月)
1	岩崎泰永	データ駆動型農業の実践・展開支援(スマートグリーンハウス展開推進)カリキュラム検討作業部会専門委員	2021年4月～
2	岩崎泰永	スマートグリーンハウス展開推進 低コスト化検討専門委員会 委員	2021年4月～
3	岩崎泰永	イノベーション創出強化研究推進事業 外部アドバイザー	2021年4月～
4	岩崎泰永	明治大学・川崎市黒川地域連携協議会 委員	2021年4月～
5	岩崎泰永	明治大学・川崎市黒川地域連携協議会農産物等研究専門部会 委員	2023年4月～
6	岩崎泰永	日本施設園芸協会理事	2022年4月～
7	岩崎泰永	園芸学会令和5年度春季大会 座長	2023年3月
8	伊藤善一	日本農業技術検定試験問題検討委員(1級)	2021年4月～
9	川岸康司	明治大学・川崎市黒川地域連携協議会 委員および同里地里山保全利活用専門部会 座長	2019年4月～
10	川岸康司	北海道園芸会 常任幹事	2023年10月～
11	徳田安伸	(公財)セディア財団 理事	2019年4月～
12	徳田安伸	東京都コミュニケーションアシスト講座 評議員	2019年4月～
13	徳田安伸	明治大学・川崎市黒川地域連携協議会 委員および同農産物等研究専門部会 座長	2019年4月～
14	徳田安伸	(一財)コスモス財団(審査員)	2023年10月～
15	甲斐貴光	日本有機農業学会第24回(大阪)大会 座長	2023年12月
16	甲斐貴光	一般社団法人SOFIX農業推進機構 理事	2023年6月～
17	齋藤義弘	(公財)産業教育振興中央会 参与	2022年4月～
18	齋藤義弘	(一財)コスモス財団(審査員)	2023年10月～
19	齋藤義弘	東京都立五日市高等学校 地域探究コーディネーター	2023年4月～2024年3月
20	齋藤義弘	日本大学生物資源科学部 非常勤講師	2023年4月～

(3) 取材などの実績

①新聞掲載など

No.	日付	媒体名	媒体種	タイトル	概要	農場内関連部署等
1	2024年3月11日	一般社団法人 SOFIX農業推進機構	ホームページ	①農家と鍼灸師の視点から考えた「食物の力」～リンゴ・ニンニクの有機栽培～ ②「お茶がお茶らしく育つこと」を意識した有機栽培と自然栽培のお茶づくり	リンゴ、ニンニク、チャの有機栽培と自然栽培において、SOFIXの活用事例を報告した	甲斐貴光、ほか

(4) 研修受け入れ

No.	研修期間	研修者	研修者所属機関	研修内容	受入責任者	指導担当者
1	2023年8月7～8日	都立高校生3名	東京都教育委員会	得意な才能を伸ばす高度な教育プログラム(理数)	徳田安伸、齋藤義弘	伊藤善一、吉野将紀

注) 研修の詳細は特集Ⅰを参照

2. 地域交流

(1) 収穫祭

従来実施してきた模擬店や収穫体験を中心とした収穫祭は、来場者数が多く対応者の確保も難しいため、今後は地域と連携した代替え行事を実施していくこととなった。(川岸)

(2) 川崎市・麻生区関連事業

①黒川地域連携協議会

本学と川崎市・麻生区との連携組織として「明治大学・川崎市黒川地域連携協議会」がある。2021年度までは①農産物等研究専門部会、②地域活性化検討専門部会、③里地里山保全利活用専門部会の3部会制で各種行事を開催していたが、組織スリム化の観点から2022年度より農産物等研究専門部会と里地里山保全利活用専門部会の2部会に精選され、2023年度から本格始動した。(徳田)

②黒川地域グリーンツーリズム(共催：麻生区役所企画課)

黒川地域グリーンツーリズムは、明治大学・川崎市黒川地域連携協議会主催の農と環境イベントである。黒川地域活性化の一環として、黒川地域の散策、収穫体験や座談会などを通じて黒川地域の魅力を発見することを目的としている。2023年度は農産物等研究部会の運営により12月3日(日)に開催され、親子16組32名が抽選により参加した。

内容は、黒川地域の農家でのダイコン収穫体験、岩崎教授の指導による黒川農場での冬野菜収穫、徳田教授の指導による冬野菜ピザとスムージー加工体験(加工室)であった。なお、今回は新型コロナウイルスの感染法上の分類が季節性インフルエンザと同じ「5類」に引き下げられたことから農場内飲食が再開された。

終了後のアンケートの結果からは黒川農場での野菜収穫満足度は親が100%、子供が94%、加工体験の満足度も親は100%、子供は94%で、非常に好評であった。(徳田)

(3) 小学校見学・中学校職場体験学習

2023年度は多摩市立諏訪中学校から男子生徒2名、女子生徒1名が来場し、11月7日(火)、8日(水)、9日(木)の3日間の体験学習を行った。7日は圃場での作業(施肥、畝たて、播種)、8日は収穫体験(サトイモ)、9日は加工実習を行った。(岩崎)

(4) 農業技術講演会

2023 年 12 月 18 日（月），農林水産省から 3 名の講師をお迎えし「農林水産省『農業技術講演会』in 黒川農場 2023」を開催した。本学学部生・大学院生・教職員，黒川地域連絡協議会会員，地域農家の皆様など 78 名の聴講があり，「農業をめぐる状況と農業研究」と「品種改良とゲノム編集」について講演があり，知見を深めることができた。詳細については特集Ⅱを参照。（徳田）

(5) 黒川地区勉強会

2024 年 3 月 21 日（木）に，黒川地区における明治大学と地域生産者の連携を深めるため，生産組合黒川支部主催，黒川地域連携協議会・明治大学黒川農場が共催で黒川農場の教室において勉強会を開催した。黒川地区生産者，川崎市関係者，明治大学関係者あわせて 25 名が参加した。講演では農学科矢崎友嗣専任准教授から「黒川地区における冬季夜間冷却の特徴一定点観測と移動観測でわかったこと一」，黒川農場川岸康司特任教授から「黒川地区における寒締めハウレンソウの栽培の可能性」と題して情報提供がなされ，情報交換および質疑応答が行われた。（川岸）

3. 視察・見学の状況

2023 年度来場者

来場者区分	件数	人数	備考
海外	7	86	
学校・教育機関	2	294	
官公庁	5	95	
産業界（企業）	8	55	
団体・組合	0	0	
民間（個人・NPO ほか）	7	69	受験生ほか
明治大学	2	42	
合計	31	641	

（石川）

V 事業実績

1. 温室および圃場

(1) 温室利用実績

①A1 温室（葉菜類用養液栽培，栽培圃面積 860m²）

作付け：ハウレンソウ，ルッコラ，パクチー，レタス，コネギ，セロリ，スイスチャード，シュンギクなど

育苗は「人工光閉鎖型育苗システム『苗テラス』」，本圃は「葉菜用養液栽培システム：『ナッパランド』」により構成され，各種葉菜類を周年生産している。

販売実績では約 785 万円を販売し、前年度比では 98.7%の売り上げとなっている。栽培については、ハウレンソウとその他品目の割合はあまり変えず、時期や販売先からの状況により品種の切り替えなどの修正を行っている。

ハウレンソウについては、冬～春向け品種の比較試験を 2 月中旬と 3 月中旬に職員で実施し、既存の品種を含め 8 品種の収量性や作業性などを比較検討した。試験を実施した時期においては既存品種が概ね良かったが、やや栽培適期が遅い品種もあったので、今後も定期的に試験を行う予定である。

また、温室を担当する職員の提案でフェネル、ミニチンゲンサイなどの新規品目の栽培を行い、播種粒数や収穫時期、袋詰め規格、単価設定、POP 作成などを考え商品として販売した。商品の市場ニーズを図りながら、担当職員の技術習熟にも寄与することなどから少量を継続して栽培していく予定である。（吉野）

②A2 温室（養液栽培，栽培圃面積 570m²）

1/2 東区（サンゴ砂礫混合培土養液栽培，栽培面積 285m²）

作付け：ミニトマト

播種：9 月 23 日 定植：10 月 24 日 収穫：1 月 18 日～翌 4 月下旬

2023 年度は、ミニトマト 8 品種（‘ラブリーさくら’，‘ラブリー藍’，‘TY みわく’，‘TY イエローミミ’，‘キラーズ’，‘イエローキャロル’，‘黄丸硬’，‘リコ黄丸’）を作付け、6～9 段で摘心した。人員減に伴う労力の低下が懸念されたため、蔓下げ誘引は行わず 4 割程度は早めに片付けた。前年より早めの摘心などにより作業量は軽減したが、本来収量が増大してくる 3 月以降の売り上げは減少した。販売額は減少したが、生育状況は概ね前年同様で順調であった。2012 年より主力品種として扱ってきた ‘ラブリー藍’は、メーカーからの供給が終了し、2023 年度に農場内で在庫があった種子も使い切ったため、今作をもって生産終了となった。初見ではあるが、後継に当たる ‘TY みわく’には魅力を感じなかった。

1/4 北西区（ヤシガラ培土養液栽培，栽培面積 142m²）

作付け：トマト

播種：9 月 30 日 定植：10 月 31 日 収穫：2 月 9 日～4 月下旬

ポットを用いた養液栽培による大玉トマトの生産を継続した。最適な品種選定のため 4 品種（‘TY アルバ’，‘TY みそら’，‘CF 桃太郎はるか’，‘桃太郎ネクスト’）を用いて 5～6 段摘心とした。‘TY アルバ’は、他より収穫開始が早く、大玉が多かった。‘TY みそら’は、チャック果などの変形果が多かった。‘CF 桃太郎はるか’は、収穫が遅く裂果がやや目立ったが、食味は良好であった。‘桃太郎ネクスト’は、食味良好で硬く果実の先がとがっているものが多かった。販売においては、農場正門直売、生田キャンパスとも袋入りを基本とし、4 月の 4 回は、箱入りを併売した。売り上げは、前年比約 1.5 倍と食味、売れ行きとも、総じて好調であった。（小泉）

③A3 温室（土耕，栽培圃面積 570m²）

西側：アグリサイエンス研究室の卒論研究を行った。養液栽培装置を自家施工で導入し

た．2023 年度は培養液濃度の違いがトマトの生育や収量に及ぼす影響を，光合成，シンクソースバランスの観点から調査した．また，ハウス内に小型のハウスを 6 棟整備し，それぞれ気温，湿度，CO₂ 濃度を独立してコントロールできるように整備し，この設備を使って，フィルム資材の違いが作物の生育に及ぼす影響を調査した．

東側：生研センターの受託研究「植物体内の水分移動に伴う音響放射を捉えるエレクトレットセンサの改良と実用化実証」ではトマトを栽培している．また，亜臨界水の高度利用に関する研究として，トマトの線虫抵抗性を亜臨界水施用で高める試みを継続するとともに，亜臨界水分解液肥に新たな前処理を実施することによる効果を検討している．（岩崎・武田）

④B 温室（ヤシガラ培土高設養液栽培，栽培圃面積 270m²）

作付け：イチゴ 品種：‘よつぼし’

鉢上げ：7 月 28 日，定植：9 月 20 日，21 日 収穫：1 月 20 日～3 月下旬

購入セル成型苗（406 穴）を 9 cmポットなどに鉢上げして 2 次育苗した後，定植した．約 2 割の苗は，キューブ状固形培地へ鉢上げをして同じ管理をした．2023 年度も炭酸ガス燻蒸処理を行った．9 月 21 日～9 月 24 日に雨や曇天の日が続いたことによるかは不明だが，炭酸ガス燻蒸処理による薬害は目立たなかった．防除の一環として，主にアザミウマ類に対する天敵剤（リモニカ）を 11 月 21 日に放飼した．12 月下旬よりうどんこ病対策として硫黄燻蒸を行った．2023 年度はうどんこ病の発生がひどく，注文販売数は微増したが，収穫開始時期が遅かったことと出荷終了を早めたため販売額は減少した．（小泉）

（2）圃場利用実績

①大圃場および中圃場

大圃場は，農学部 1 年生を対象とした農場実習圃場として利用し，播種から収穫までの一貫した栽培管理実習を行った．

中圃場は，生産圃場ではあるが実習の利用もあった．生産物の一部は，農産物加工品として販売を行った．11 月以降職員減による生産力の低下が懸念されたが，農産加工品目の削減など，労力軽減のための作業の見直しにより作付け作物数を減らすことなく栽培を行うことができた．次年度も大幅な作付けの見直しは予定していない．（小泉）

中圃場の作付け実績

作付作物	作付面積 (a)	加工仕向は○	年間作付計画【実績】												凡例 ●：播種 ▼：定植/植付け ■：収穫/収穫・販売 □：販売のみ		
			4月			5月			6月			7月			8月		
			上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
パレISHO	3.0								■	■	■						
ダイコン	0.5																●
スイートコーン	1.5																●
ニンニク	1.5								■	■	■						
ヤムイモ	0.5					▼											
ラッキョウ	1.0	○															
ラッカセイ	1.5	○				●											
ブロッコリー	0.5																
ナス	0.25								▼								
ソラマメ	1.0					■	■	■									
ハクサイ	0.0																
キャベツ	0.5																
ピーマン	0.25								▼								
サトイモ	0.0																
サツマイモ	1.0				▼												

売し好評だった。

販売先別の割合は、学内キャンパスが販売額 227.2 万円で全体の 20.6%（前年度対比 ▲1.1）、JA 直売所（JA セレサ川崎のセレサモス（麻生区黒川の麻生店および宮前区宮崎の宮前店の 2 店））が 418.9 万円で 38.1%（同+2.8）、仲卸が 304.6 万円で 27.7%（同 ▲0.7）だった。

農場直売分は 95.3 万円で全体の 8.7%であった。

学内キャンパスでは、基本的には毎週水曜日に生田キャンパスで販売している。5 月から販売開始時間を二部制にしたことで、より多くの教員や学生にも購入していただけるようになった。また、12 月には和泉キャンパスで約 4 年ぶりに販売を再開し、黒川農場の概要も記載した野菜販売のチラシが配布され、教職員や学生に広く知ってもらえる機会になった。駿河台キャンパスでは、前年同様にホームカミングデーや父母交流会で販売され好評を得た。支払方法では、PayPay 決済が導入され、全体の 3 割の利用があり学生の利用も多く利便性の向上が図られた。

農場直売では、農場正門前（無人販売）での販売額が 46.7 万円で農場直売全体の 49%を占めた。2020 年 7 月の開始から 3 年目となり、毎週販売時間前から行列ができています。1 品目ごとの販売額では、A2 温室のミニトマトが断然トップ、1 品目ごとの販売数では、通年栽培の A1 温室のサラダホウレンソウが年間 478 袋で最多となり、中圃場の野菜ではネギが多く売れた。有機圃場栽培の野菜は、年間を通して約 30 品目販売し、旬の野菜を楽しみにしているリピーターも多い。

ネット注文販売は、2023 年度も明大サポートホームページのネットショッピングサイトで申込受付を行った。「ジャガイモ」や「イチゴ」のほか、「秋のおいもセット」は、栽培方法や品種の違いによる食べ比べを楽しんでいただけるよう無農薬・無化学肥料栽培、慣行栽培の詰め合わせとなっており好評を得た。販売総額は過去最高を記録した。中でも「イチゴ」の販売額は 6 年連続右肩上がりとなり、リピーターの方や複数の送り先への注文も多く見られた。

なお、2023 年度の A3 温室での販売用の生産はなかった。

販売実績は次のとおりであった。（石川）

販売先別の売上額(円)

年度		2023年度	2022年度	2023/2022 (%)
販売先				
キャンパス	生田	2,156,110	2,511,600	86
	中野	0	0	0
	和泉	49,100	0	0
	駿河台	67,070	79,280	0
小計		2,272,280	2,590,880	88

J A	セレスモス麻生	2,329,895	2,429,835	96
	セレスモス宮前	1,859,095	1,770,405	105
小計		4,188,990	4,200,240	100
仲卸		3,046,575	3,387,475	90
ネット注文販売		546,800	509,500	107
農場直売		953,240	1,240,190	77
合計		11,007,885	11,928,285	92

温室および圃場別の売上額(円)

年度 区画		2023年度	2022年度	2023/2022 (%)
温 室	A-1	7,852,645	8,125,845	97
	A-2	791,550	968,350	82
	A-3	-	111,200	-
	B	400,200	471,650	85
圃 場	大圃場・中圃場	869,800	864,600	101
	有機・アカデミー圃場	984,690	1,283,240	77
その他		109,000	103,400	105
合計		11,007,885	11,928,285	92

3. その他

明治大学オリジナル芋焼酎「黒川農場」について

農場実習などで生産したサツマイモ（ベニアズマとコガネセンガン）を使用したオリジナル芋焼酎「黒川農場」は農学部学術教育振興資金への寄付の返礼品として、また、多くの場面で黒川農場の取組みを紹介する広報ツールとして使用された。本格焼酎「黒川農場」は 2017 年度の農場実習などで栽培、収穫したサツマイモを原料とし、醸造は、鹿児島県南九州市にある株式会社尾込商店の協力を得て完成した。アルコール度数は 36% の本格芋焼酎である。2024 年度も引続き、農学部学術教育振興資金への寄付に対する返礼品や黒川農場の取組みを紹介するツールなどとして活用する予定である。ポスターは末尾掲載。（井上）

農学部学術教育振興資金への募金に御賛同いただける方は、以下の URL を御参照ください。

URL : <https://www.meiji.ac.jp/agri/giving/>

VI 大学附属農場協議会等への参加

2023 年 5 月 18 日（木） 2023 年度 全国大学附属農場協議会 春季全国協議会 一橋大学
一橋講堂 参加者：元木

2023 年 5 月 19 日（金） 2023 年度 全国大学附属農場協議会 公開教育シンポジウム 一橋大学一橋講堂 参加者：元木，川岸，徳田，齋藤

2023 年 8 月 18 日（金） 2023 年度 関東・甲信越地域大学農場協議会総会
オンライン協議 参加者：元木，伊藤

2023 年 8 月 18 日（金） 2023 年度 関東・甲信越地域大学農場協議会 第 1 回役員会
オンライン協議 参加者：伊藤

2023 年 8 月 21～22 日（月～火） 関東・甲信越地域大学農場協議会 第 856 回研究集会・
研修会 玉川大学農学部 参加者：武田

2023 年 8 月 23 日（水） 関東・甲信越地域大学農場協議会研修会 玉川大学見学研修 玉川
大学農学部 参加者：岩崎，伊藤，武田，齋藤，松尾，北村，篠

2023 年 9 月 5～6 日（火～水） 関東・甲信越地域大学農場協議会 第 51 回技術研修会
日本大学生物資源科学部生物資源生産センターおよび神奈川県農業技術センター
参加者：川岸

2023 年 11 月 1 日（水） 2023 年度 全国大学附属農場協議会 秋季全国協議会および教育
研究集会シンポジウムほか 沖縄県市町村自治会館 参加者：元木，松尾，篠，吉野

2023 年 11 月 2 日（木） 2023 年度 全国大学附属農場協議会 現地視察 （有）沖縄長生
薬草本社農場および工場（元木，松尾，篠），沖縄県農業研究センターおよびファーマー
ズマーケット糸満うまんちゅ広場（吉野）

2024 年 3 月 7 日（木） 2023 年度 関東・甲信越地域大学農場協議会 第 2 回役員会
オンライン会議 参加者：伊藤

VII 特集

VII-1. 東京都教育委員会主催研修事業の受入

令和 5 年度得意な才能を伸ばす教育（理数）の大学研修

（特任教授 徳田安伸，客員教授 齋藤義弘）

1. 目的

東京都教育委員会では、理数分野に特異な才能をもつ生徒に対する高度な理数分野の教育プログラムを構築し、生徒一人ひとりの理数分野の才能を伸長するとともに、世界を牽引するトップ層の科学者および研究者を育成することを目的として本研修を実施している。

2. 実施期間（全体）

2023 年 7 月 9 日（日）から 9 月 24 日（日）まで

3. 対象（全体）

- （1）都立高等学校第 1 学年および都立中等教育学校後期課程第 4 学年に在籍する生徒 20 名
- （2）2022 年度に本プログラムへ参加した都立高等学校第 2 学年および都立中等教育学校後期課程第 5 学年に在籍する生徒 24 名

4. 内容

研修内容は「講演」、「施設探訪」、「課題研究」の各プログラムに分かれ、本農場では「課題研究プログラム」を開催した。

5. 黒川農場で実施した「課題研究」プログラム

2023 年 8 月 7 日（月）・8 日（火）に生徒 3 名（都立両国高 1 名，都立農産高 2 名）によりプログラムを実施した。

- （1）挨拶・明治大学農学部・黒川農場紹介：元木 悟農場長
- （2）講義①：農場紹介，農学の学び
- （3）講義②：植物栽培の原理，水耕栽培
- （4）実習：水耕栽培施設でのハウレンソウの収穫・調製・袋詰め，農場見学
- （5）講義③：植物の中の成分分析～HPLC を使った機能性成分の分析～
- （6）実験
 - ①目的 アッケシソウの耐塩性を高めるメカニズムと NaCl 処理が機能性成分含量におよぼす影響について調べる。
 - ②供試植物 アッケシソウ（処理区 [NaCl 1.5%+肥料]・[NaCl 0%+肥料]）
 - ③測定項目 グルコース，フルクトース，スクロース，マルトース，ペタイン含有量
 - ④実験・考察
 - ・成分の抽出（超音波による植物体からの抽出液の作成）（写真 1）
 - ・HPLC 分析（抽出液から各成分の分離・定量）（写真 2）
 - ・データ解析（検量線の作成，サンプル中の成分含有量の計算），考察
 - （7）研究発表会に向けての発表資料作成（図 1）

＊フィールド先端農学研究室（伊藤善一専任講師）大学院修士 1 年の越田薫子さんが

主に担当した。

6. 研究発表会（日時：9月24日（日）、会場：ビジョンセンター西新宿）

高校生が11の「課題研究」プログラムについて研究発表を行い、各大学の担当教員が講評を行った。

- (1) 東京農工大学「昆虫を用いて都市緑地の生物多様性を調査してみよう」
- (2) 東京都立大学「私たちの体がどうやってできてきたのか，研究してみよう」
- (3) 電気通信大学「コンピュータで脳を作ってみよう」
- (4) 電気通信大学「ロボットで専門家の医療技術を再現してみよう」
- (5) 東京農工大学「社会性昆虫の協力行動を探ってみよう」
- (6) 東京農工大学「3Dテクノロジーを駆使して最強のフックを作ってみよう」
- (7) 明治大学「希少植物の栽培と植物成分の分析について研究しよう」（写真3）
- (8) 東京農工大学「しなやかな機械を実現する力学を折りガミ機構で体験してみよう」
- (9) 千葉大学「人工衛星から見える地球環境変化を調べてみよう」
- (10) 千葉大学「コンピュータが中で行っている計算を見てみよう」
- (11) 東京大学「形状記憶合金を通して様々な性質が変わる金属に触れてみよう」

7. 参加した高校生の感想

2年間「課題研究」プログラムを明治大学でさせてもらい、とても良い学びができました。私は、高校の「水生植物プロジェクトチーム」で「シャジクモ」の研究をしています。高校では触れることのできない分析装置を使った研究を体験できて、とても刺激になりました。今回の学びを今後研究に生かしていきたいと思います。

8. まとめ

黒川農場では東京都と連携し「高校生のための高度な理数教育プログラム」を構築し、2023年度で2年目となった。このプログラムは高校生が大学で高度な研究を体験することを目的としているが、農場では修士課程の大学院生が自己の研究活動の意義や研究方法を噛み砕いて高校生に伝達するよい機会となっている。以上のことから、今後とも本プログラムを推進し、農場の教育研究システムを向上させようと考えている。（徳田・齋藤）



写真1 成分の抽出（実験・実習室）



写真2 HPLC分析（準備室1）

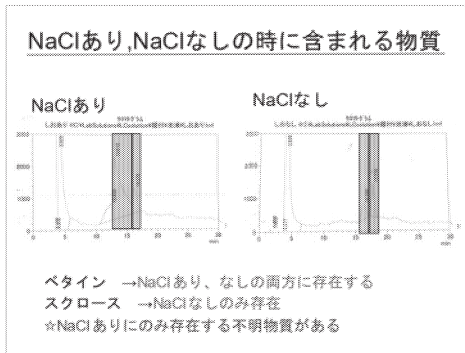


図 1 発表資料



写真 3 研究発表会（東京都）

VII-2. 農業技術講演会「農林水産省『農業技術講演会』in 黒川農場 2023」の開催

(特任教授 徳田安伸, 客員教授 齋藤義弘)

1. 日時：2023年12月18日（月）

2. 参加人数：78名

3. 講演内容

(1) 挨拶 明治大学黒川農場農場長 元木 悟 教授

(2) 講演 I 演題「農業をめぐる状況と農業研究」(写真1)

①講師 農林水産省農林水産技術会議事務局 研究企画課長 羽子田 知子 様

②要旨

「農林水産業をめぐる状況」並びに「技術開発をめぐるトピック」についてご講演いただいた。

1) 農林水産業をめぐる状況

以下のような内容であった。

- ・日本における食料の輸入依存
- ・肥料原料の輸入状況
- ・輸入依存度の高い穀物等の価格の推移
- ・肥料原料の価格の推移
- ・国内市場と海外市場の変化
- ・基幹的農業従事者数の推移・年齢構成の動向
- ・水稻・小麦・大豆の単位面積当たりの労働時間の推移
- ・日本および諸外国の米・小麦・大豆の土地生産性の推移について



写真1 羽子田 知子 研究企画課長

2) 技術開発をめぐるトピック

以下のような内容であった。

- ・農業分野の技術開発・研究開発の変遷
- ・生産性向上につながる先端技術
- ・世界のスマート農業市場の予測
- ・スマート農業実証プロジェクトの実証地区
- ・農業経営体におけるデータ活用の現状
- ・スマート農業の導入推進における課題
- ・農作業委託によるスマート技術の導入
- ・品種の開発（育種）の役割
- ・品種開発に要する労力（シャインマスカット）
- ・品種登録出願数の推移
- ・品種開発の課題と対応の方向性
- ・諸外国（米国、欧州、韓国、タイ、中国、イスラエル）の農業研究開発施策の動向
- ・海外のスタートアップ支援の事例
- ・農産物の収量や品質・栽培適地などの将来予測
- ・課題解決に向けた取組（気候変動適応技術の開発）
- ・温室効果ガスの排出状況
- ・「みどりの食料システム戦略」の概要・具体的な取組・KPI2030年目標の設定
- ・「みどりの食料システム戦略」に基づく農産物の温室効果ガス削減の「見える化」
- ・農林水産分野におけるカーボン・クレジットの推進
- ・「食料・農業・農村基本法の見直しの方向（食料・農業・農村政策の新たな展開方向）」

・「農林水産技術会議事務局の研究の取組」「他府省庁と連携した取組」など農林水産行政や予算関連など多方面にかかわる事項や情報についてご説明いただいた。

(3) 講演Ⅱ 演題「品種改良とゲノム編集」(写真2)

① 講師 農林水産省農林水産技術会議事務局研究企画課イノベーション戦略室

技術安全推進班 係員 河田 倫典 様

戦略企画班 課長補佐 山口 知哉 様

②要旨

「品種改良とゲノム編集」と題し、「2020 年ノーベル化学賞は画期的なゲノム編集技術『CRISPR Cas9』を開発した 2 名の科学者が受賞」・「ゲノム編集技術で形質を変える」・「日本で販売されているゲノム編集食品」についての説明に続き、「品種改良について」並びに「ゲノム編集技術について（ゲノム編集技術の仕組み、ゲノム編集技術で作られた農林水産物、ゲノム編集農林水産物の取り扱いルール）」についてご講演いただいた。

1) 品種改良について

以下のような内容であった。

- ・日本の農業における課題
- ・品種改良（育種）とは
- ・トマトの品種改良と遺伝資源
- ・「食べづらい」から「食べやすい」へ
- ・「遺伝子と品種改良」
- ・なぜ、突然変異が起こるのか？
- ・自然界で起きた突然変異の利用
- ・様々な品種改良技術
- ・交配（かけ合わせ）による品種改良
- ・突然変異育種
- ・アグロバクテリウムを用いた遺伝子組換えの方法

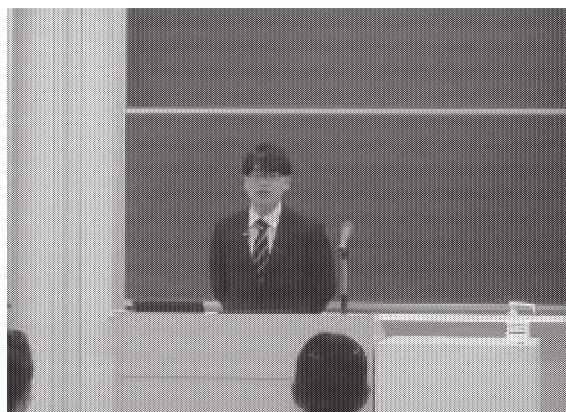


写真2 河田 倫典 様

- ・遺伝子組換え
- ・遺伝子組換え農作物の安全評価

2) ゲノム編集技術について（ゲノム編集技術の仕組み）

以下のような内容であった。

- ・遺伝子を正確に効率的に変えたい
- ・ゲノム編集とは
- ・どうして狙った場所を切断できるのか
- ・ゲノム編集の仕組み
- ・ゲノム編集の弱点
- ・植物と動物のゲノム編集の違い
- ・交配による外来遺伝子の除去
- ・意図しない DNA の切断「オフターゲット」
- ・ゲノム編集技術のポイント

3) ゲノム編集技術について（ゲノム編集技術で作られた農林水産物）

以下のような内容であった。

- ・国内におけるゲノム編集農林水産物・食品
(GABA 高蓄積トマト, ワキシコーン, 可食部増量マダイ, 高成長トラフグ)
- ・ゲノム編集技術を用いた新品種の開発

(ゲノム編集ジャガイモ, ゲノム編集コムギ, ゲノム編集無花粉スギ, ゲノム編集マサバ)
 ・海外におけるゲノム編集農林水産物・食品

4) ゲノム編集技術について (ゲノム編集農林水産物の取り扱いルール)

以下のような内容であった。

- ・遺伝子組換え農作物の安全評価とゲノム編集
- ・利用目的と所管官庁
- ・ゲノム編集生物のカルタヘナ法上の取扱い
- ・ゲノム編集技術の分類
- ・品種改良に使われるゲノム編集

(4) 質問に対する回答

講演Ⅰでは「スマート農業に適した品種は?」, 「スマート農業コスト削減の対策は?」, 「水稻栽培は今後, 増えるか?」, 「みどりの食料システム戦略の 2050 年目標設定の方法は?」, 「化学農薬使用のリスク換算方法は?」などの質問に対し回答を得た。

講演Ⅱでは「発現させる遺伝子の特定方法は?」, 「二重塩基の認識方法は?」, 「ダイズ購入時に遺伝子組換え有・無という表示があるが, 安全面での違いは?」, 「他の生物の核酸が残ることによる具体的な危険性は?」などの質問に対し回答を得た。

講演会終了後, 講師控え室では帰りのバスまでの時間を使って, 学生や地域農家さんが参加してのミニ懇談会があり, 参加者からは「農林水産省がとても身近になった」, 農林水産省の講師の皆様からは「講演会に参加された皆さんの農業施策や農業技術に対する興味関心の高さと熱をととても強く感じた」との感想が得られ, 充実した講演会となった。

(5) アンケートの結果

講演会終了後, 参加者に紙ベースおよびネット集計の 2 方式によるアンケート調査を行い, 次年度以降の大きな示唆を得た。

周知方法の関係から講演会参加者は (全 78 名中) 85%が本学関係者であったが, 川崎市の行政機関や地域農家, 市民講座講習生からも計 12 名の参加があった (図 1)。参加理由では「農林水産省の施策についての興味関心」が最も高かった (58 ポイント, 複数回答, 図 2)。

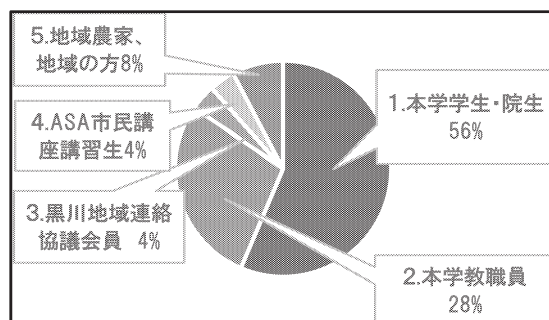


図1 参加者の内訳

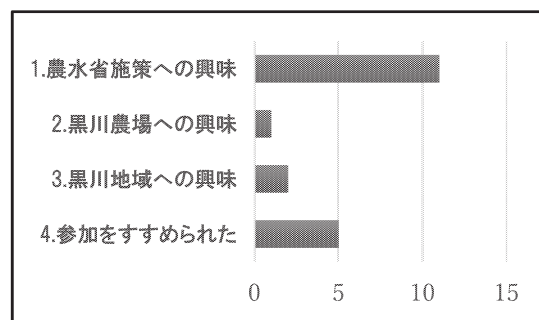


図2 参加理由 (複数回答)

講演への評価はともに 94%が「講演内容に興味をもって聞いた」のプラス評価であった (図 3, 4)。講演Ⅰには「これからの農業を考えると生産性の向上は必要」, 「食料・農業・農村基本法について改めて良く確認したい」, 「CO₂クレジット化による意欲向上やその算定根拠をもっと知りたい」などの意見があり, 講演Ⅱでは「気候変動や国民の食味変

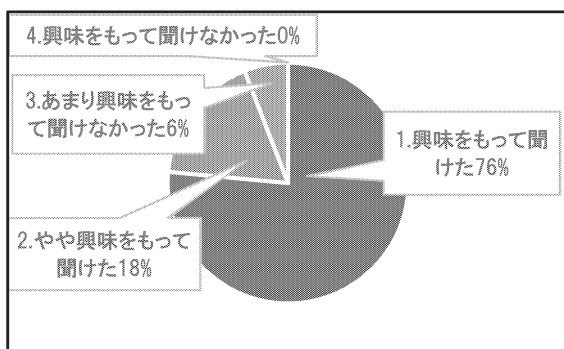


図3 講演I（農業状況）の感想

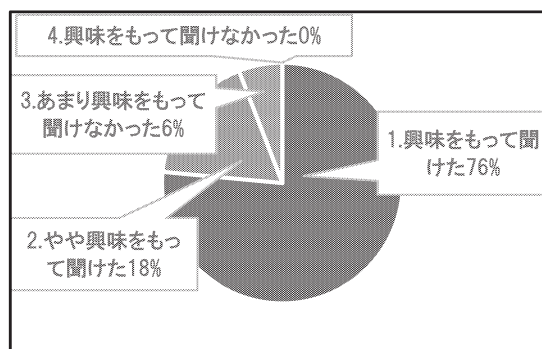


図4 講演II（ゲノム編集）の感想

化への対応としてゲノム編集を通して生産性の向上や産業発展につながると期待できる」
「ゲノム編集と遺伝子組み換えの違いや仕組みがよく分かった」などの意見があった。さらに、農林水産省の入省若手の説明には「将来農水省への進路選択を考えるきっかけとなった」という学生や「次はスマート農業技術や明治大学の先生方の講演が聞きたい」との要望もあり、次年度以降の開催も期待されていることがアンケートから読み取れた。

VII-3. 自然生態園の植生の変遷

(農学科応用植物生態学研究室 教授 倉本 宣, 箱根植木株式会社 前田瑞貴,
大和 量, 専任職員 小泉寛明)

2024 年度秋学期から, 社会人対象の「里山講座」の開講を準備している. 自然生態園は全国の大学農場の中で黒川農場にのみ存在するユニークな存在であり, 開発行為の公開空地を兼ねている. また, 自然生態園は複数の生態系を含んでおり, ランドスケープ (生態系複合) としての里山の計画を立てて, 管理を実践しながら, 順応的に作業を修正していく場として適している. そこで, 今回の報告では里山講座の際の教材となるようにこれまでの植生の変遷を掲載することとした.

ここでは, 調査年代の異なる現存植生図を比較することによって, 植生の変遷を追うことにした. 植物群落とは同じ場所で一緒に生育している, ひとまとまりの植物群をいう. 便宜的な概念で, 「植生」の単位として用いられる. 同じような立地にはよく似た植物群落が見られることから, 立地条件, 種の組成, 群落全体の形状などにより, 類型化されることも多い (「植物群系」, 「植物群集」などともいわれる). どのような基準で類型化するかについては, 植生学の学派によって見解が異なる. 「植生図」は, 植物群落とその類型を地図として表したもの (EIC ネット) である. ここでは, 中部ヨーロッパという日本と植生の複雑さが類似している地域で発達した植物社会学の大系を用いて図化されている. 群集は, 分類学でいえば, 種に当たる基本的な単位で, 植物社会学の学問体系に位置づけられたものであり, 学問体系に位置づけられていないものは群落と呼ばれる. これらは, 見た目や優占種によって決められるのではなく, 特定の群集や群落と結びついた種群の存在によって決められる. 植物群落分類の体系は図 1 のようである.

上級単位	クラス		
	オーダー		
	群団		
基本単位	群集	(分類学の種に当たる)	植生図の基本的単位
	亜群集		
	変群集		
下級単位	亜変群集		

図 1 植物群落分類の体系 (服部 2011) を参考に作成

自然生態園は, 中央が低い谷地形をなす. 右岸側は自然地形で, 高木が生育している. 左岸側は盛り土による人工的な地形で, 植栽された低木や蔓植物や草本が優占している (図 2).

丘陵地の植生は, 勾配変わりの線で規定される微地形とよく対応していることが知られ

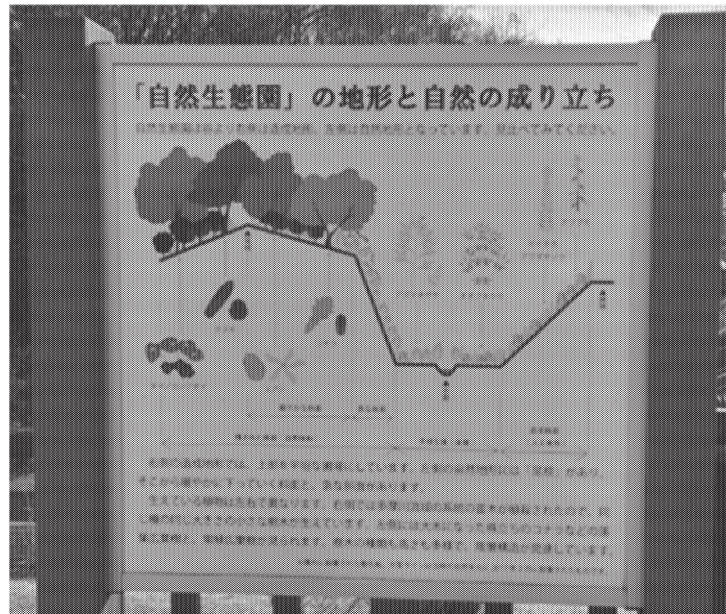


図2 自然生態園 大型サイン

ている。それだけでなく、水田や畑などの農地も地形に対応して配分されており、農地の近くは農地が日影にならないように草刈りが頻繁に行われて、低茎草地在成立する。

植生には構成種の組成という意味と構成種の量的な割合という意味がある。ここでは、後者として使用する。光合成をする植物は、みな、光、 CO_2 、水、栄養塩類を資源としている。この中で、光は必ず上からくるので、高い位置に葉をつける植物が競争の上で有利となる。成長に好適な場所では大きな植物が小さな植物に取って代わり、植生遷移が進行する。草刈などの人為は遷移を止めるように作用する。

その場所の環境を考慮して、目標植生を定め、現存植生が目標植生に変化していくように、植生管理を行う。植生管理の具体的な作業は、除草、草刈、伐採などである。

自然生態園の植生管理は、図3の目標植生図を参考にして進められている。自然生態園における植生管理の例を挙げる。図3の2017年の現存植生図の凡例 i, g ではオオブタクサやセイタカアワダチソウなどの外来種が優占していた。i, g で示された空間が図1で示した目標植生へ近づくように、外来植物の選択的な除草と草地を維持するための草刈りを行い、さらに貧栄養な空間を形成できるよう刈草を取り除いた。結果、2017年（図3）と2023年（図8）の現存植生図を見比べると、2023年時点では凡例 h で示されたチガヤ群落は拡大し、凡例 g で示されたウシハコベ-カナムグラ群落についてはオオブタクサが優占していなくなった。

里山講座では、作業技能の講習だけでなく、計画やモニタリング、すなわち順応的管理を体験的に実践することを目指している。

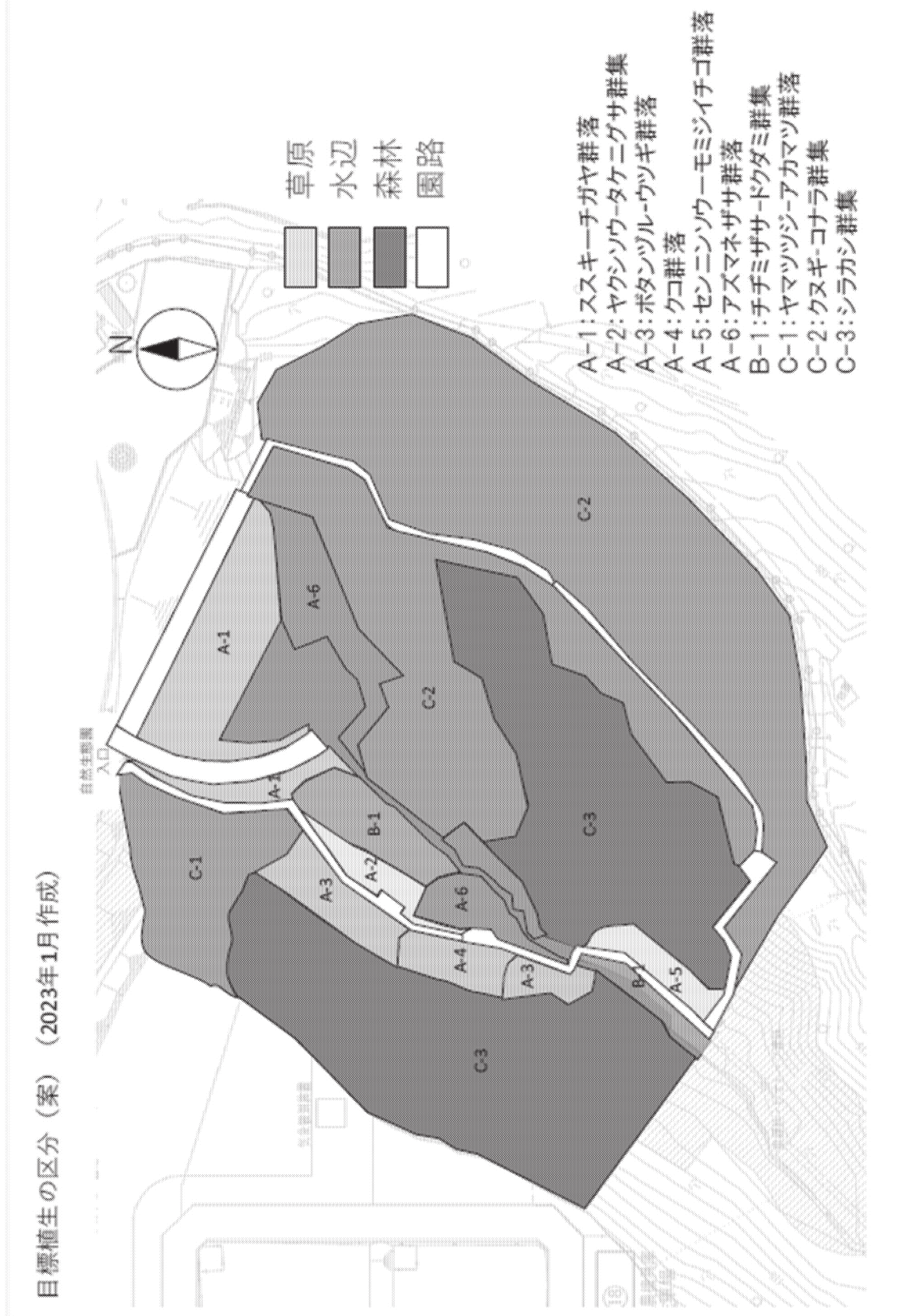


図3 目標植生図 (2023年作成)

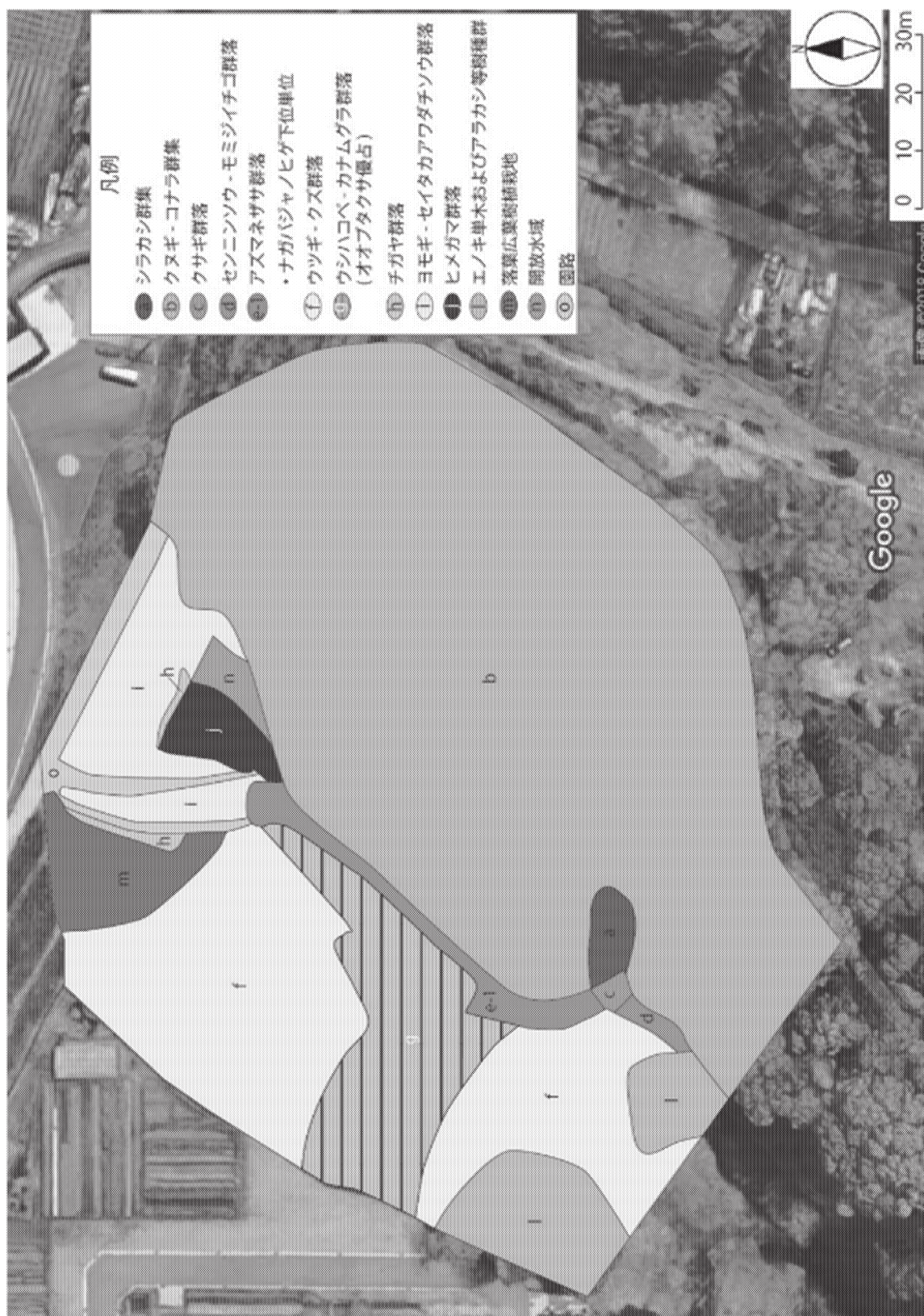


図4 2017年の自然生態園の現存植生図

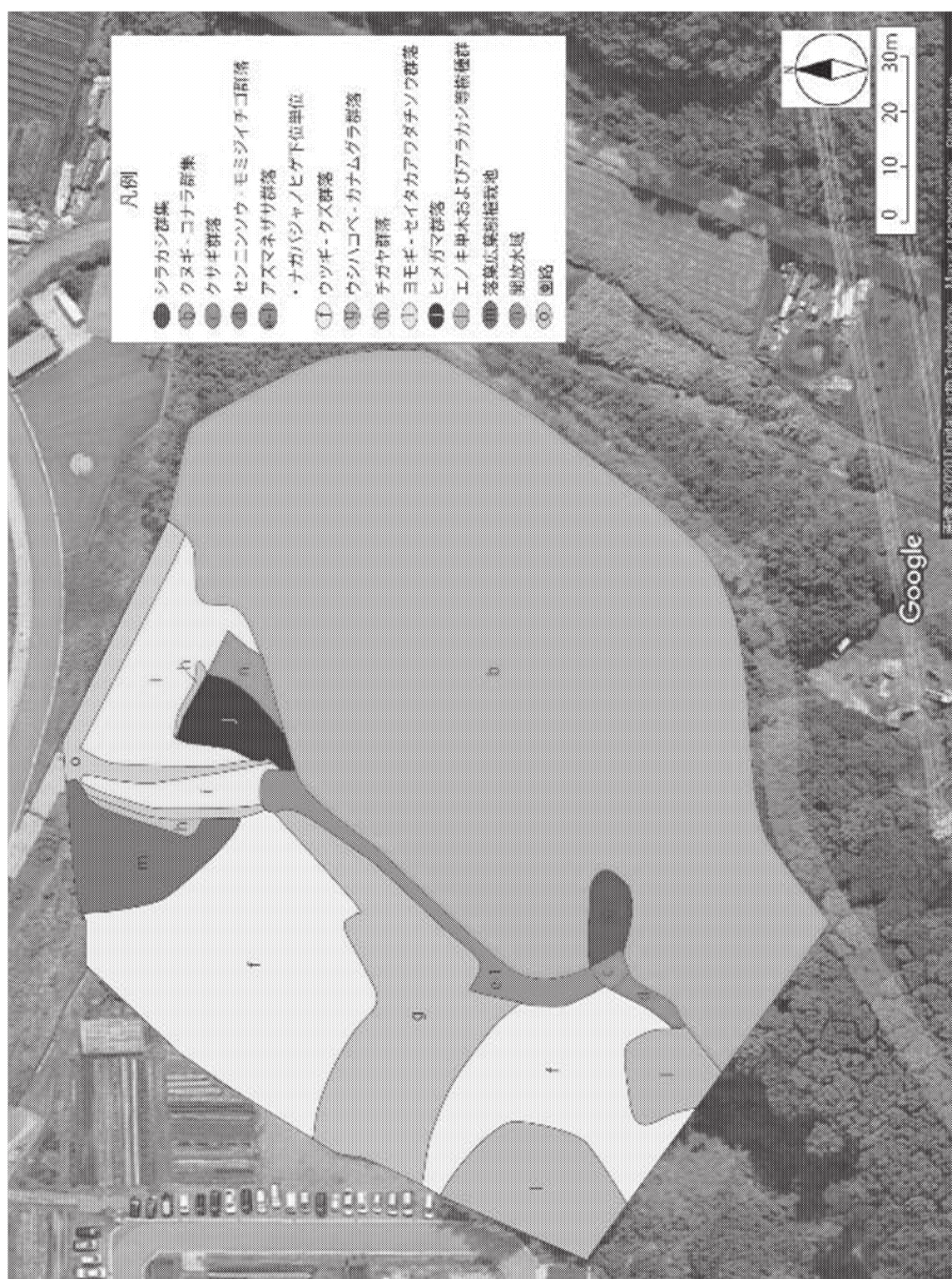


図5 2018・2019年の自然生態園の現存植生図

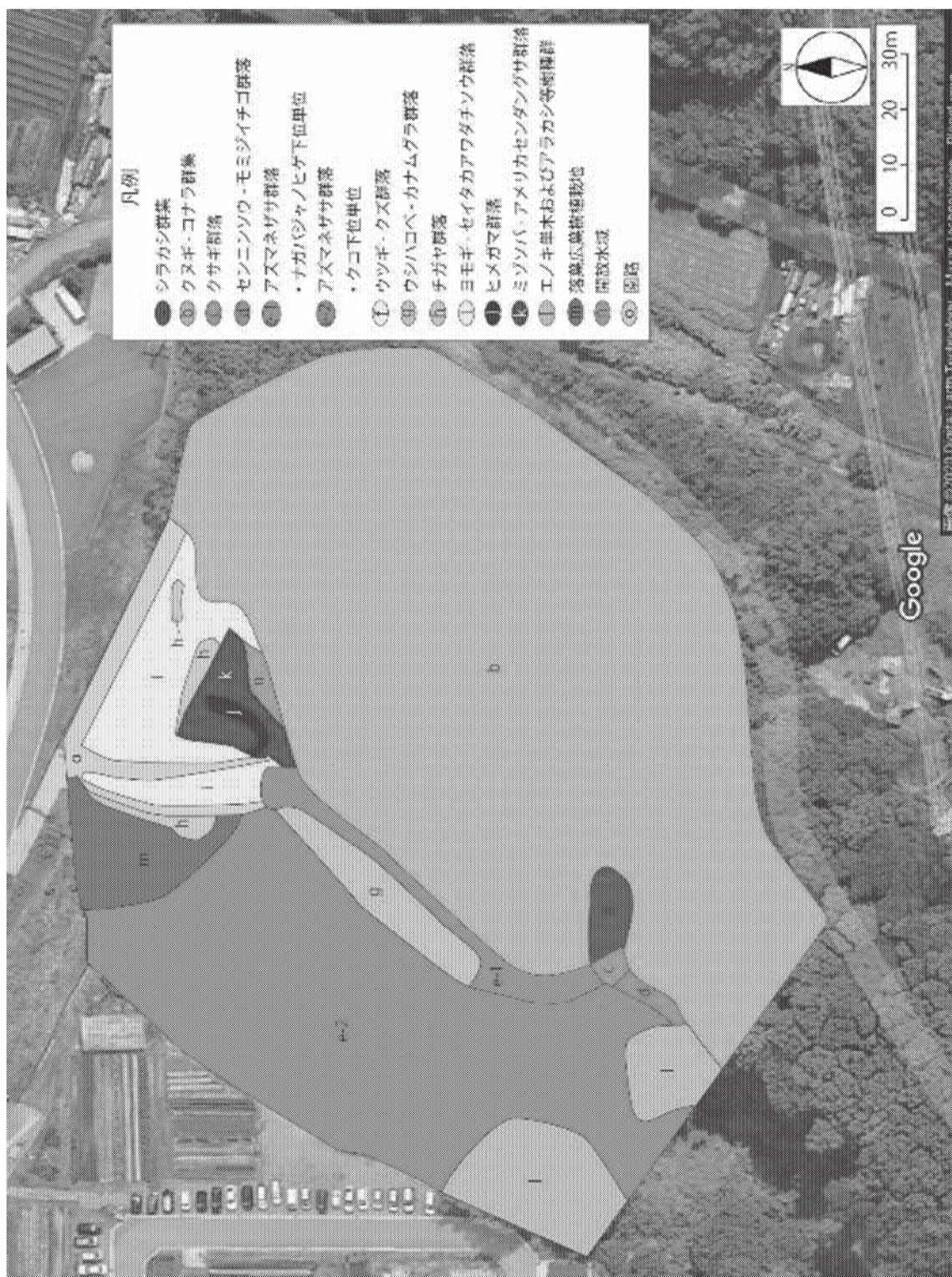


図6 2020年の自然生態園の現存植生図

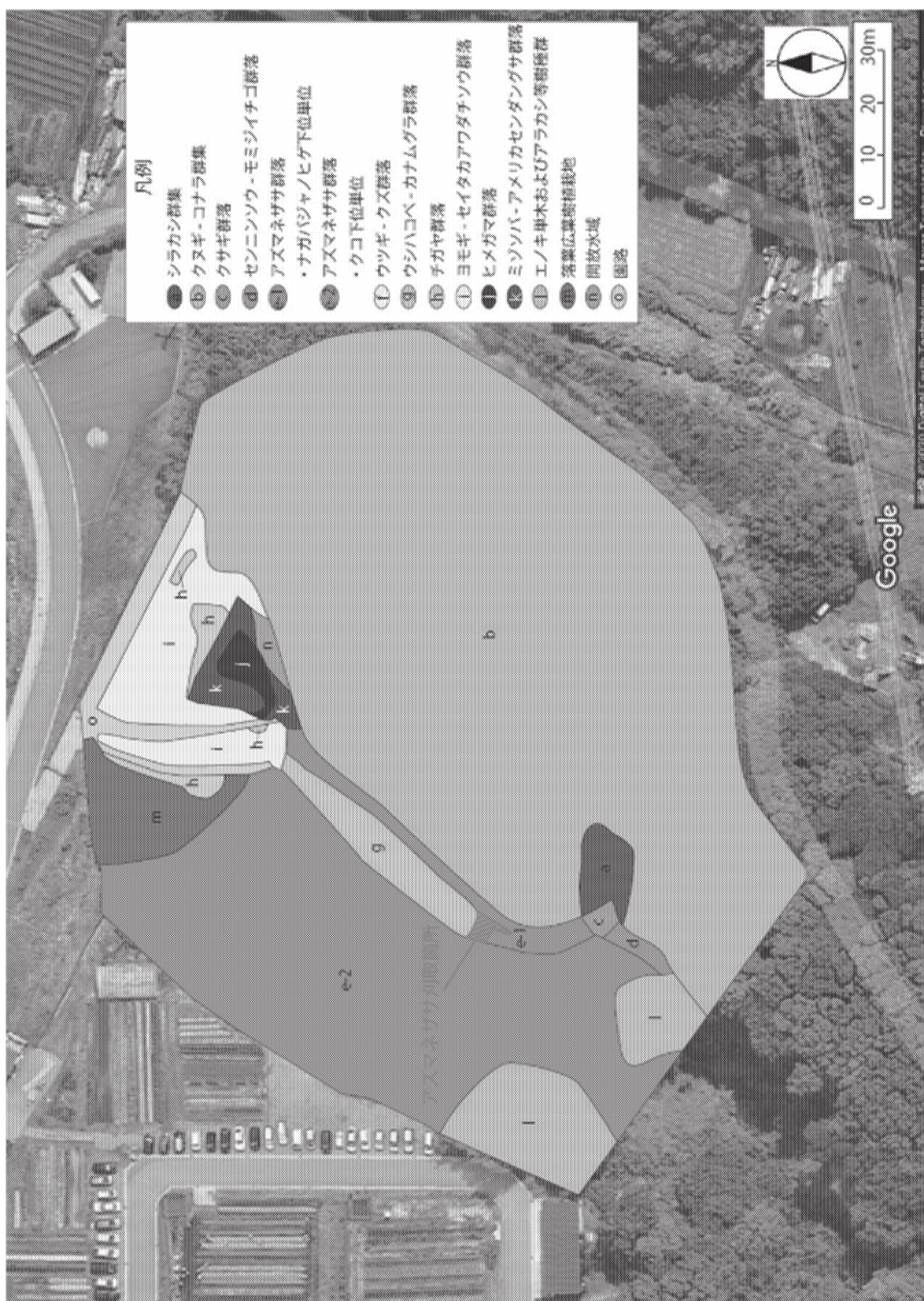


図 7 2021 年の自然生態園の現存植生図

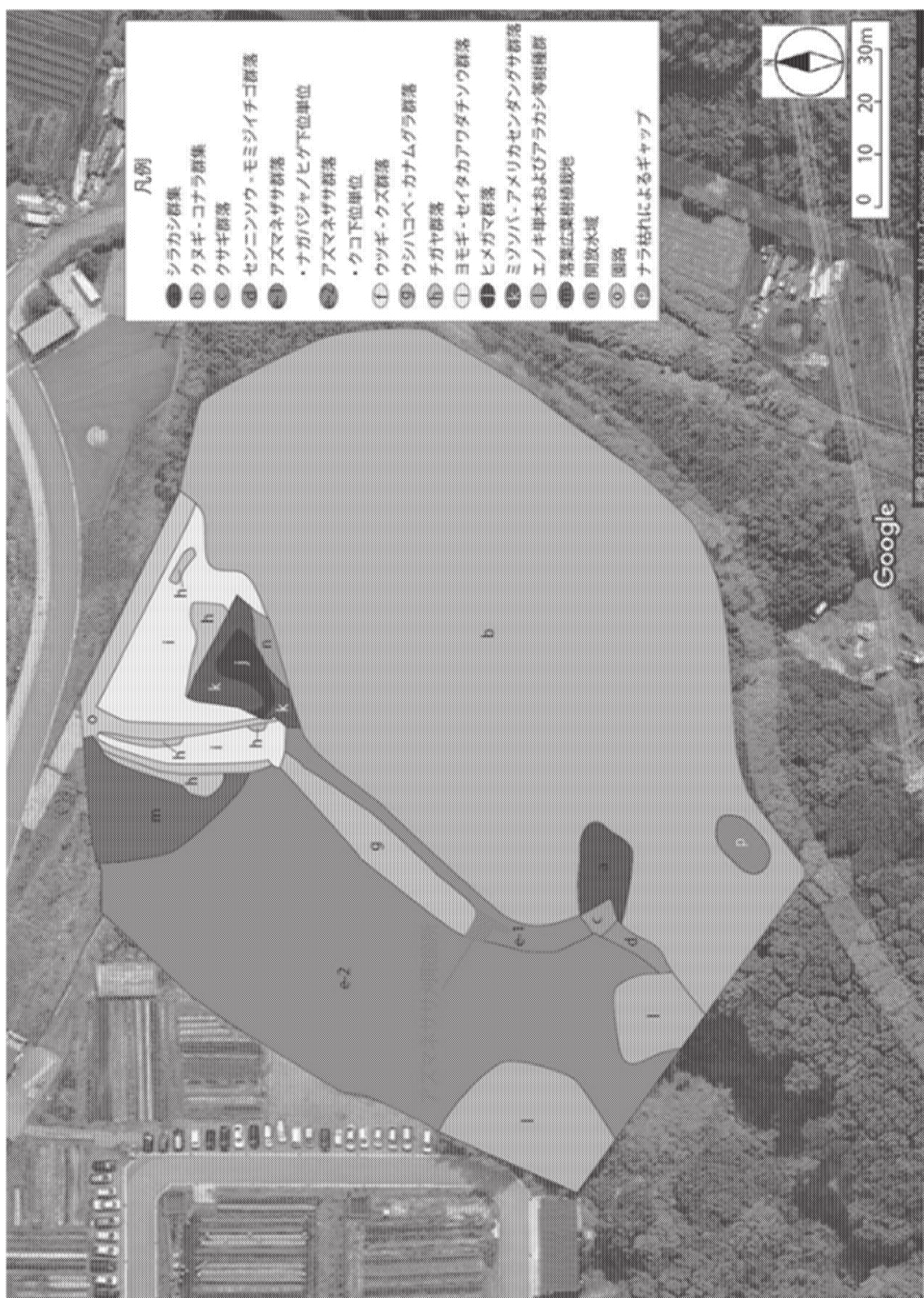


図8 2022年の自然生態園の現存植生図

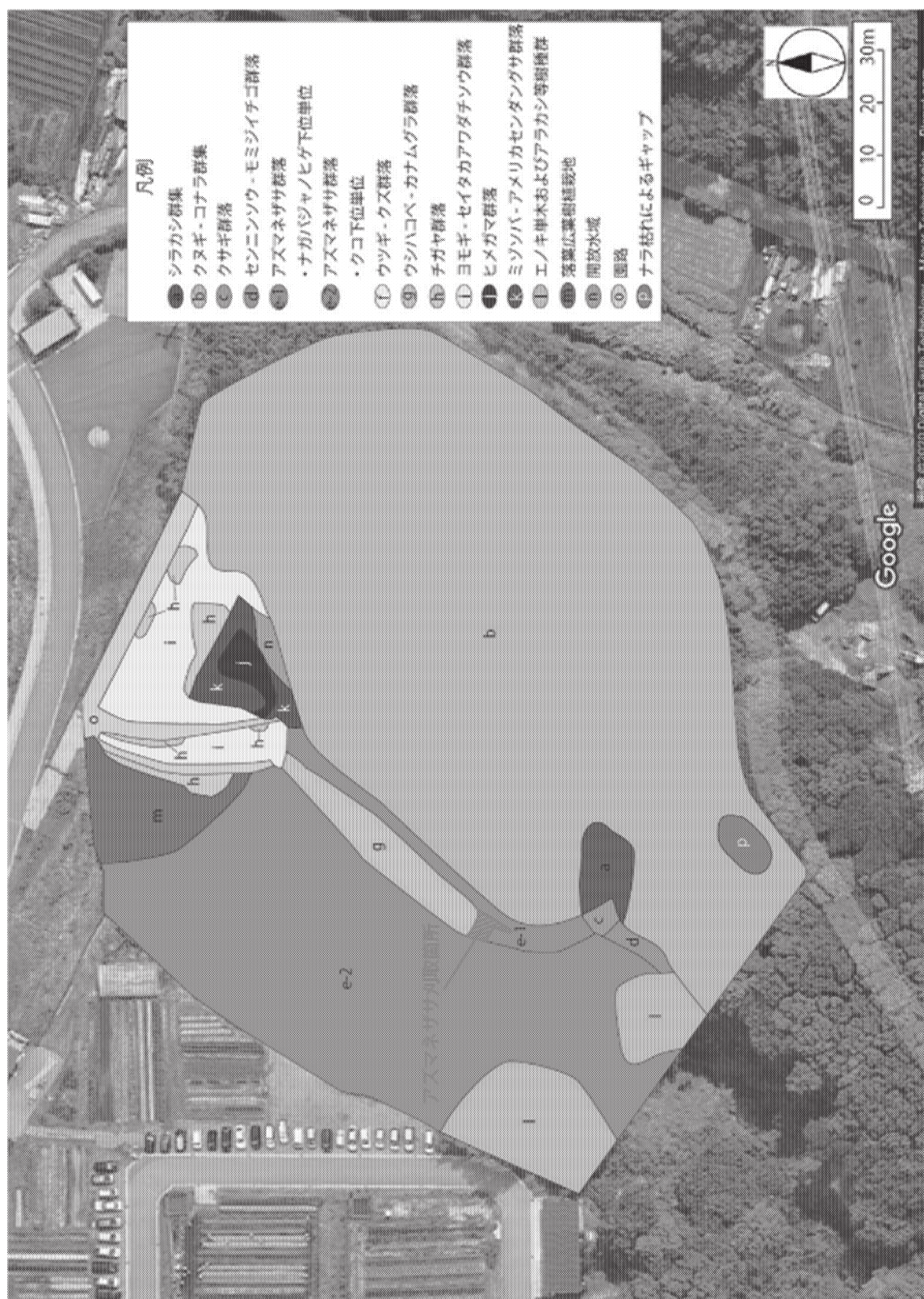


図9 2023年の自然生態園の現存植生図

VII-4. 家庭用水耕栽培装置「ボックス水耕」「ペットボトル水耕」の開発

(元特任教授 岡部勝美, 技能嘱託職員 山口輝久)

1. はじめに

黒川農場では市民の皆様にも農業に親しんでいただきたいとの思いから、野菜栽培に関する市民講座を開催してきた。その中で筆者らは、「家庭で水耕栽培を楽しむ」との講座を担当した。家庭の庭先やベランダで、コマツナやホウレンソウなどの葉菜類、トマトやメロンなどの果菜類などを水耕で栽培し、栽培技術を学ぶとともに、茎葉だけでなく根の生育過程も観察しながら、収穫を楽しんでもらおうとする講座である。

講座を開始するに当たって、どのような水耕栽培装置を教材として使用するのかが問題となった。市販の家庭用水耕栽培装置には次の問題点があった。

- (1) 十分な生育を得るためには動力（エアーポンプなど）が必要
- (2) 果菜類のような大きくなる野菜の栽培が困難、ないし、容易でない
- (3) 葉菜類、根菜類の直播栽培が困難

そこで、これらの問題点をクリアーする家庭用水耕栽培装置を開発し、市民講座に提供して、水耕栽培の技術を学びながら野菜栽培を楽しんでもらうこととした。

開発に当たっての留意したことは以下のことである。

- (1) エアーポンプなどの動力を用いないで小型から大型の野菜まで栽培できる
- (2) 栽培装置の材料が簡単に廉価で入手でき、自作できる
- (3) 果菜・葉菜・根菜・草花が、購入苗はもとより、直播きでも栽培できる

講座開始までに、上記留意点を組み込んだ2種類の家庭用水耕栽培装置を開発した。発泡スチロール箱を用いた「ボックス水耕」栽培装置（図1）と、ペットボトルを栽培容器とした「ペットボトル水耕」栽培装置（図2）である。

以下に、その概要を述べる。



図1 「ボックス水耕」栽培装置によるトマト栽培



図2 「ペットボトル水耕」容器による花卉の立体栽培

2. 「ボックス水耕」栽培装置の開発と栽培事例

(1) 「ボックス水耕」栽培装置の開発

① 「ボックス水耕」装置の構造

「ボックス水耕」栽培装置は、発泡スチロール箱などを利用した培養液収納容器（下部）と、土を詰めたポットないしアミカゴ、アミザラなどの栽培容器（上部）とで構成されている（図 3）。下部容器に培養液を入れ、上部栽培容器に野菜や草花の苗を植える、または、それらの種子を直播する。栽培容器を培養液容器の蓋部に開けた穴にはめ込み、底部を箱内に納める。栽培容器内の底部に毛細管作用の強い布（「毛管布」と呼ぶ、化学繊維製の雑巾）を挟み、

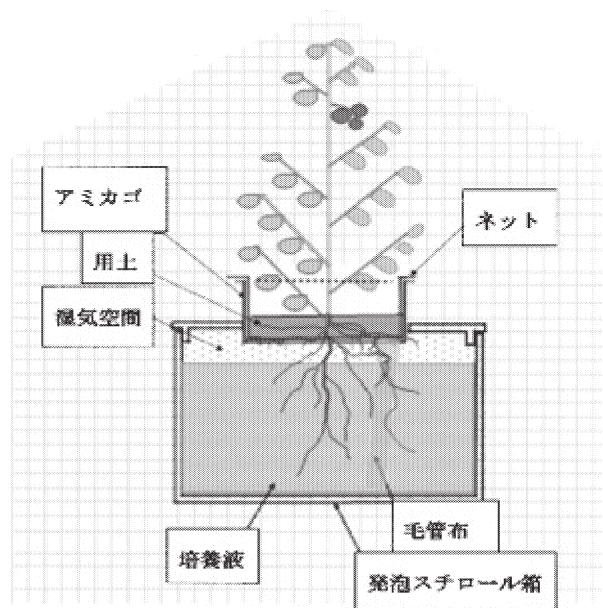


図 3 ボックス水耕栽培装置の構造

一方の端を培養液層に浸し、毛細管作用により培養液を栽培容器に自動給液する。図示していないが、ボックスの蓋部分に培養液給液口を設ける。

培養液容器の蓋部やポットやアミカゴ、アミザラの底面と培養液面との間に、湿り気のある空間（「湿気空間」と呼ぶ）が形成される。この「湿気空間」を設けることで、エアレーションを不要とした水耕栽培装置となる。

② 「ボックス水耕」の特徴 その1「湿気空間」の利用

1) 一般の水耕栽培方式では培養液への通気が不可欠

植物の根は常に呼吸を行い、そこで得たエネルギーで水や養分を吸収する。土耕の場合、作物の根は、土壌粒子間に形成された空隙内の空気に含まれる酸素を吸収して呼吸を行う。一般に広く普及している水耕栽培方式（「たん液式」水耕）の場合は、作物の根はすべて培養液の中にあり、培養液に溶け込んでいる酸素（溶存酸素）を吸収して呼吸を行う。水に溶け込むことのできる酸素量（溶存酸素量）は、数 ppm～10 数 ppm とごく僅かな量である（水温 20℃での飽和溶存酸素量は 8.8ppm）。培養液中の根はこれらの酸素を吸収して呼吸する。それにより溶存酸素量は低下する。培養液への酸素補給が無ければ溶存酸素濃度は低下したままとなり、根の呼吸は抑制され養水分吸収が滞り、生育が低下し枯死に至る。

それらを確認したのがガラス水槽を用いた図 4～6 の実験である。この実験で使用した水耕方式は、わが国で最も広く普及している「たん液式」である。「たん液式」水耕は、培養液面に発泡スチロール製の定植パネルを浮かべ、パネル植穴に苗を植えて栽培する。

図 4 は、培養液に空気を送り込まない「無通気」処理区の、定植後 50 日目のキュウリ



図4 「無通気区」のキュウリの生育（定植後50日）

図5 「通気区」のキュウリの生育（定植後50日）

図6 定植パネルを培養液面から離し「湿気空間」を設けた時のキュウリの生育（無通気、定植後50日）

の生育の様子である。根の生育，地上部の生育が著しく抑制されている。2株中の1株は萎凋している。キュウリの根が酸欠状態に置かれ，十分な呼吸ができなかった結果である。

図5は，エアーポンプにより空気を培養液に常時送り込んだ「通気」処理区の生育の様子である。キュウリの根も地上部も，ともに旺盛な生育を示している。溶存酸素濃度が常に高く維持され，根が十分な呼吸ができた結果である。

上記結果から，「たん液式」水耕方式では培養液への酸素供給が不可欠であることがわかる。このため農家に向けた市販の「たん液式」水耕装置には，多数配置された栽培ベッドへ培養液を供給するパイプに空気混合器が取り付けられており，これによりパイプ内を流れる培養液に空気を送り込み，溶存酸素量を高めることが行われている。また，同方式を採用している家庭園芸用の水耕栽培装置では，小型エアーポンプによる培養液通気が行われている。

2)「湿気空間」の効果

図6は，図4と同様，無通気での栽培である。しかし，根，地上部の生育とも良好であり，図5の「通気区」の生育にも劣っていない。図6と図4，図5との処理の違いは，栽培装置構造にある。図4，図5は定植パネルが培養液面と接しているが，図6は定植パネル裏面と培養液表面との間に数cm（図6の場合約3cm）の隙間が設けられている。この隙間は培養液面からの水分蒸発により常に湿り気を帯びていることから，「湿気空間」と呼ばれている。この隙間を設けただけで，無通気なのにキュウリの根や地上部の生育が良好となった。何故だろう。

図5と図6との根群の形状は大きく異なっている。図5は，根が水槽全体に大きく広がっている。常時行われる通気処理により供給された酸素が水槽全体に行き渡り，それを追い求めるようにして根が水槽全体に伸び広がったものと思われる。一方，図6の根は水槽の上層部に伸び広がり，下層部には分布していない。

図7は「湿気空間」内の様子である。上部の水色部分が定植パネルであり、下部が培養液面であるが、液表面にはびっしりとキュウリの根が伸び広がっている。定植パネルの下面に水滴が付着していることから、培養液面からの水分蒸発により「湿気空間」内が高湿度となっていることが伺われる。

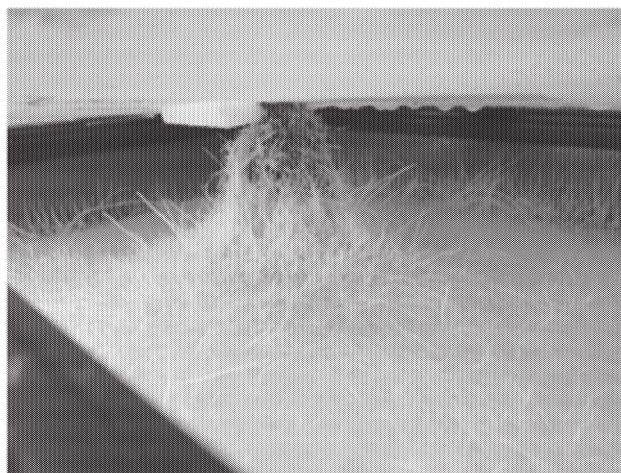


図7 「湿気空間」内部の様子

この空間には定植パネルの植穴の隙間などから外部空気が入り込む。そのため、空間内の酸素濃度は、通常の大気濃度 21% (V/V) 付近にあると思われる。他方、培養液中の溶存酸素濃度は数 ppm と極めて低い。この酸素分圧の差により、濃度の高い空気中から濃度の低い培養液に酸素が常時溶解込んでいると思われる。

定植後のキュウリの根の観察によれば、定植されたキュウリの根は、始めは培養液の表層部を横に伸び広がっている。培養液表面は空気中の酸素が常時溶解込むところであり、溶存酸素濃度が最も高い場所である。その酸素を求めて根は表層部で横に伸び広がるのである。表層部に伸び広がった根は根量を増やし次第に厚みを増すが、下層には伸び広がらない。溶存酸素の多くが上層部の根に吸収されるために下層部の酸素量は常に低くなり、そのためにこの層には根が広がらず、図6のような根群が形成されたのであろう。

図7を見ると、キュウリの株元や培養液面付近の根群から「湿気空間」に向かって、新しい根が盛んに伸び出ている。湿った空間に伸び出していることから、これらの根は「湿気中根」と呼ばれている。土耕の根と同様に、空気中の酸素を直接的に吸収しているものと思われる。また培養液はこれらの根の表面にも伝わり上がっていて、そこでも養水分吸収が行われていると思われる。「湿気空間」は、接している培養液への酸素供給のみならず、湿気中根の発生も促している。酸素と湿気の多い環境を用意すると、根はそれに適応した生育を行う。「湿気空間」は根の「生態的適応力」をも引き出しているのである。

③「ボックス水耕」の特徴 その2 ポットやアミカゴ、アミザラ利用で土耕の有利性を活用

通常の「たん液式」水耕方式では、ウレタンマットで播種・育苗された苗が定植される。本圃の栽培ベッドへの直播は困難である。「ボックス水耕」では発泡スチロール箱の上部に土を詰めたポットやアミカゴ、アミザラを乗せて栽培を行う。培地が土なので、セルトレイやポット育苗した苗を利用した栽培(図8)は勿論のこと、各種野菜や草花の直播栽培も可能である。コネギやコマツナなどの生育は早く、間引き収穫が楽しめる(図9、図10)。また、市販の水耕装置では栽培が難しい根菜類もラディッシュ、カブ、短根ニンジンなどが楽しめる(図11)。

「ボックス水耕」は、上部ではポットやアミカゴ、アミザラにおいて、土で栽培された



図 8 アミカゴに定植したトマト苗
ボックスのサイドに立てたパイプに
誘引ひもを取り付け、そのヒモでトマ
トを誘引する。

セル成型苗やポット苗の定植，葉根菜類の条播き・散播など，土を活かした栽培法が行われる．下部では，上部容器の底部より伸び出てきた根を培養液層に誘導して養水分吸収を促す水耕の優位性を利用した肥培管理がなされる．「ボックス水耕」は，土耕と水耕が持つ優位性を組み合わせた栽培法である．

(2) 市民講座受講生の栽培事例

市民講座の受講生が講座開催期間中に「ボックス水耕」栽培にどのように取り組んだのか，黒川農場における栽培事例と，自宅における栽培事例を見てみる．

①黒川農場における栽培事例

市民講座の開催日において受講生は，講義前半部は講義室で野菜栽培やボックス水耕に関する理論を学び，後半部では圃場にて栽培装置作りや，それを用いた果菜類や葉根菜類

の栽培管理を行い，「ボックス水耕」の栽培技術を習得した．上記の図 1 (トマト)，図 9 (コネギ)，図 10 (コマツナ)，図 11 (コカブ)，および下記の図 12 (トマト)，図 13 (ナス)，図 14，図 15 (以上キャベツ)，図 16 (リーフレタス) は，いずれも受講生が育成したものである．それぞれ優れた生育を示している．図 12 のトマトの場合，一つの栽培ボックスの管理を 3～4 人の受講者が担当し，その栽培管理の責任を負った．結果は図 12 で



図 9 アミザラに直播されたコネギ
厚播きにして，数回に分けて間引き，
芽ネギ，コネギとして利用しながら大き
く育てる．



図 10 アミザラに直播されたコマツナ
間引き収穫を楽しみながら大きく育て
る．



図 11 アミザラで生育したカブ
水耕では根菜類を育てるのが難しいとされ
る．アミザラを用いればカブや 3 寸ニンジン
なら簡単に栽培できる (写真はコカブ) ．

見るとおり、見事なミニ、中玉、大玉トマトを仕立て上げている。



図 12 市民講座受講生が育てた「ボックス水耕」栽培のミニ（左），中玉（中），大玉トマト（右）（定植後 66 日）

通常、トマトの水耕栽培では、茎葉が過繁茂となり着果率が下がり易い。「ボックス水耕」では樹勢も強いが着果率も高く、収量が多い。



図 13 市民講座受講生が育てた「ボックス水耕」栽培のナシ（定植後 112 日）

収穫開始から日が経つが、なお樹勢が落ちていない。降雨によるボックス内への浸水を避けるためにポリシートを被覆。



図 14 市民講座受講生が育てた「ボックス水耕」栽培のキャベツ

通常、水耕でキャベツやハクサイは作らない。作ってみると、生育が早く栽培は容易。放って置くと巨大化するが、給液管理がたいへんとなる。



図 15 収穫期のキャベツの根

ボリュームある白根である。収穫期においても根の健全性が保たれていることを示している。



図 16 市民講座生が育てたアミザラを使ったリーフレタスの寄せ植え

野菜の美しさが伝わってくる。日当たりの良い室内窓際でも栽培できる。

②市民講座生の各家庭における栽培事例

市民講座の受講生に対して、各自の自宅でも装置を自作してボックス水耕を楽しむことを勧めた。開講期間中に各自が自宅での栽培成果を持ち寄り、発表しながら意見交換を行い、学び合った。以下に、講座生の自宅での栽培の様子を図 17～26 で紹介する。



図 17 日当たりの良い庭で栽培中の大玉トマト (IS 農園)

今までの土耕より簡単に栽培できた。樹勢があるので、予定した 6 段階摘心ではなく、もっと伸ばそうと思った。それならば、真っすぐ 1 本に仕立てるのではなく、らせん状に仕立てれば果房数が稼げたと思う。



図 18 トマトの長期栽培 (O 農園)

2 箱用意。周囲に支柱を立て巻き付けるように誘引している。12 段果房まで収穫した。



図 20 メロン栽培 (O 農園)

スーパーにあった魚のトロ箱を容器に使ってみた (右側)。交配に気を使い、上手く着果できた。うどんこ病が発生し、抵抗性品種 (右側) はやられなかったが、左側の非抵抗品種は葉が痛めつけられた。樹勢は維持されていたので、摘心位置を上げて、上段にも着果させても良かったかもしれない。

図 19 スイカ栽培 (IS 農園)

以前より、地這ではなく盆栽仕立てをしてみたかった。上手くできたと思う。実がどんどん大きくなり、吊り下げるのにあせった。生育が早かった。交配には気を使った。果実を吊って見たら観賞用にもなった。合計 4 個採れた。





図 21 物干し台でのカラーピーマン栽培 (OT 農園)

収穫盛りを過ぎたが未だ着果している。果実の色も、樹形も美しい。見ていて楽しい。果実は甘かった。



図 23 1 農園その 2ー冬

ベランダ栽培でのパセリとニラ

冬は日差しが差し込み、暖かいので野菜が元気。必要な時、パセリは摘み取り収穫、ニラは株元を残し必要な量だけ刈り取った。



図 25 マンション 3 階ベランダでのミニチンゲン栽培 (H 農園)

アミザラに直播。良くできた。間引き収穫も楽しめた。



図 22 1 農園その 1ー夏

マンションベランダでのアミザラ栽培で育つ「5 段果房取り」のトマト

栽培が楽しめて、日除けにもなる。室内から眺めていても飽きない。日当たりを良くするために、台の上に栽培装置を置いた。



図 24 1 農園その 3ー周年 「交互栽培」

2 つのアミザラを使用して播種期をずらして葉菜を栽培。「交互栽培」と称している。左のサラのカラシナが収穫期に入る頃、右のサラに次のカラシナを播種。それを繰り返す。摘み取り収穫が連続して楽しめる。交互栽培では、同じ品目の野菜を用いると作りやすい。

図 26 庭先でセルリー苗をポットに植えて栽培
(O 農園)

適時，外葉を掻いて収穫を長期で楽しむ．軟白していないが，筋をとれば美味しく食べられる．刈り取り過ぎると成長が遅くなるので注意．樹形が良く，観賞用にもなる．



③その他

「ボックス水耕」で使用する培養液は，ホームセンターで扱う液肥（「ハイポネックス」など）でよい．水耕プラントメーカーが扱っている家庭園芸向けの水耕肥料（「ハイポニカ液体肥料」など）もある．

「ボックス水耕」栽培では，降雨に注意が必要となる．雨水がアミカゴやアミザラを通り抜け，箱内に入るからである．数ミリ程度の降雨量は問題にならないが，アミザラ栽培で 30 mm の降雨を受けると，大半が箱内に入るために培養液水位が最大 30 mm 上昇する．その場合，「湿気空間」が無くなったりアミザラ底部が水に浸かったりし，そのまま長時間置かれると，作物は酸素欠乏症（萎凋症状）を呈することになる．降雨量が多い時は，ボックス内の水位チェックを行い，場合により培養液を組み出す必要がある．

平常時に土壌が過湿状態となることがある．この点への注意も必要である．アミカゴやアミザラ栽培の場合，全根量の約 3 割がアミカゴやアミザラ内の土壌に分布している（残り 7 割は培養液層や「湿気中間」に分布）．毛管布から給液された培養液はこれらの根が吸収する訳だが，定植直後など未だ根量が少ない時，毛管布からの給液された培養液が土に滞留し，過湿状態となることがある．この場合は，毛管布を一時的に培養液層から抜き上げて給液を停止させればよく，土壌が乾いたら布を培養液に戻せばよい．また，毛管布の



図 27 マンションベランダでの「プラボックス栽培」(T 農園)

台に乗せ，日当たりを良くしている．この場合，小さいサイズのプラボックスの方が軽量で扱いやすい．ナス，バジル，シュンギク，イチゴを栽培中．



図 28 プラボックスで育つカブ（品種：あやめ雪）(OT 農園)

大きいサイズのプラボックスを使用．地置きの場合は，大きいサイズの方が管理しやすい．アミザラとプラボックスを同色とすると一体感が出る．

幅が広すぎて、培養液が土に過剰供給される場合もある。その時は、アミカゴやアミザラの底から出ている部分の毛管布の幅をハサミでカットして縮めれば良い。

本資料では「ボックス水耕」装置の材料として入手しやすい発泡スチロール容器を使用した事例で報告しているが、その後、百貨ショップで入手できるプラスチック製容器で製作するケースが増えている（「プラボックス栽培」と称している。図 27～29）。

（3）「ペットボトル水耕」栽培装置の開発と栽培事例

「ボックス水耕」栽培装置を開発する過程で、ペットボトルがその諸特性（透明性、堅牢性、加工性、入手のしやすさ、コストの安さなど）からみて、簡易な水耕栽培装置となるのではないかと思えてきた。実際に試作してみると、簡単な加工でユニークな栽培装置となることが分かった。そこで、「ボックス水耕」装置開発に並行して「ペットボトル水耕」栽培装置の開発を行った。さらに、その過程で、ペットボトルは水耕栽培容器としてだけでなく、植物の栽培装置として自由にデザインできることが分かった。それらの事例を以下に紹介する。なお、ペットボトルを用いた栽培装置開発は、主に著者の一人である山口が担当して進めた。

①ペットボトルによる高糖度トマト栽培

1) 目的 ペットボトルを栽培容器とした根域制限栽培による高糖度トマト生産の可能性を検討する。

2) 栽培容器の作成 2ℓのペットボトルの口栓部の下 1～2cm で水平カットし、口栓部を除去する。カット面から 5～6cm 下のところで水平カットする。下側のボトルの底部に直径約 5mm の穴を数個空ける。下側ボトルに中粒の軽石を約 5cm の厚みで入れる。カット

した上側部を逆さにして下側ボトルの口に差し込む。大きめの靴下又は目の細かい袋状のネットを容



図 30 靴下やネットを挿入し、ペットボトルをカットして作られた栽培容器



図 31 発泡スチロール箱内に置かれたトマトを植えたペット容器



図 29 庭先での「プラボックス栽培」（OS 農園）

左側の従来の発泡スチロールボックスにはカラーピーマン，プラボックスにはケール，スープセロリー，リーフレタス，コマツナが栽培されている。

器内に納め、靴下またはネット（以下、下線部を一括”靴下”と表記する）の上部を開き、ボトル口に固定する（図 30）。靴下に培土を詰め、トマト苗をやや深植えする（図 31）。

3) 栽培容器のセット 発泡スチロール箱の蓋部にペットボトルが挿入できる大きさの穴を開け、苗を植えたボトルを差し込み、ボトルの口が蓋の上に出るように固定する。スチロール箱内に培養液を入れる。培養液水位は栽培容器内底部に入れた軽石層の上端までとし、靴下内の土壌と直接接しないようにする。靴下内土壌が培養液に浸ると、土壌空隙部の空気／酸素が押し出され、根が酸欠を起しやすくなる。

ボックス内に供給された培養液は、毛細管作用により、栽培装置内の底部にある軽石、それと接している靴下、さらには靴下に接している土壌に移行し、根により吸収される。また、この培養液はボックス内底部で空気と接し、土壌への移行過程でも空気と接するために溶存酸素を豊富に含む。靴下内で成長する根は、靴下内土壌に含まれる酸素（ボックス外の大気由来）のみならず、培養液に溶存する酸素も利用して呼吸している。

通常トマトは培養液を 1 日当たり小さめの株で 10 前後、大きめの株で 30 程度吸収する（晴天時）。ボックス内の培養液水位低下は、生育ステージが進むほど大きくなる。ボックス内の培養液水位チェックは重要な管理作業であり、水位が 3cm 程度減少したら、最初的水位まで補給する。

その際、根の様子を観察する。根の量、色合い、新根の発生具合などから、根の病気の有無、現在の生育状態の評価、これからの伸び方が判断できるからである。

図 32 は生育中期のペットボトル栽培容器の様子である。ボトル内の根は底面の穴から伸び出した一部の根を除き、全体としては容器内に収まっている。ペット容器の壁面が根の伸び広がりを抑えているのである。



図 32 生育中期の栽培容器内の根の様子
根の大半は容器内に納まり、根域制限を受けている。

容器内の根は、靴下内土壌に広がりながら靴下繊維の目を抜けて、ペット壁面と靴下との間に形成される空間部にも伸び出ている。この空間は、上からは靴下の隙間部からの空気流入と、下からは培養液面からの水分蒸発により、常に湿り気を帯びている。すなわち「湿気空間」となっている。

そのため空間に伸び出した根は、空間内の豊富な酸素を利用して呼吸し、さらに成長してボトル下部の培養液層に達し、培養液吸収を行っている。

4) トマトの生育 図 33 はペットボトル容器で栽培中のトマトの地上部の生育の様子である。トマト地上部の生育は、トマトの水耕栽培でしばしばみられる過繁茂状態にはならず、茎・葉とも締まった生育を示している。

この試験で用いた品種は大玉品種（図 33 の品種は「麗華」および「桃太郎ファイト」）

であるが、
茎・葉は引き
締まった生育
を示している。
果実はやや小
型となり、果
形、果色、果
揃いも良好で
ある（図 34、
図 35）。収穫



図 33 地上部の生育の様子
水耕特有の過繁茂が抑えられている。



図 34 収穫期の様子
着果率が安定して高く、変形果が見られない。

果実の糖度を果房段位別に見たところ、第 1 果房は概ね糖度 6～7、第 2 果房が 7～8、第 3 果房が 8～9、第 4 果房が 8～10、第 5 果房以上が 10～14 であり、各果房で果実糖度が高く、上段果房ではきわめて高い糖度を示した（一般には糖度 8 以上を「高糖度トマト」としている）。これらの結果から、トマトの根を 20 のペットボトル内に収めることで根域が制限され、それにより高糖度トマトが生産できたと判断できた。



図 35 収穫期の果実の様子
果形、果色、果揃いが良い。糖度も高い。

慣行の土耕やヤシガラ培地、ロックウール耕での高糖度トマト栽培では、通常、培地容量を小さくして根域制限を行った上で灌水も絞り込む、デリケートな管理が要求される。それに対して、ペットボトルを用いた本方式の栽培管理は、きわめて平易と言える。

②多彩な栽培シーンを創出

ペットボトルは軽量で堅牢であり、加工もしやすく材料も安価で入手しやすい。栽培容器としてもいろいろな形で利用できる。その事例をいくつかを紹介する。

図 36 は、ペットボトルを 2 段重ねにして、上部ボトルの上側の面を切り開いて用土を入れ、そこに草花を植えて栽培している様子である。下側のボトルには培養液が収納されている。上下のボトルは約 2cm 幅の毛管布で繋がれており、毛管布の毛細管作用により、培養液は下から上のボトル



図 36 ペットボトル容器で育つケイトウとパンジー

下部のボトルから培養液が毛管布を介して上部に自動供給されている。

に自動給液される．すなわち，無動力の自動給液型栽培装置である．なお，下層のボトルは通常はボトル内での藻の発生を防ぐために，シルバーフィルムなどで遮光する．

図 37 の左側のボトルは横になっている．図 36 と同様に上側の側面が切り開かれ，そこから用土が入り，観葉植物が植えられている．左側ボトルのキャップ部が，右側に立つ培養液を収納したペットボトルとゴム管で繋がっている．右側のボトルはキャップがなされ負圧がかかるために，一気に培養液が流出することではなく，左側の土が乾いた時に右のボトルからゴム管を通じて培養液が左のボトルに給液される仕組みとなっている．これも無動力の自動給液型の栽培装置である．



図 37 ペットボトル容器で育つ観葉植物
横に立つボトルから培養液が自動供給される．

図 38 はペットボトルを用いた栽培装置の最も簡易な方式である．2ℓのペットボトルの上 1/3 をカットし，カットされた上の部分を逆さまにして下のボトルに差し込めば装置は完成．土は用いず，口栓部分に苗の基部を挟み込んで固定している．固定の際，約 20cm 長さの細い毛管布を用意し，一端を苗の基部にあてがい，もう一端を下部のボトルに落とし込む．下部のボトルに培養液を入れ，水位は苗の基部下数 cm ほどまでとし，苗基部と培養液面との間に空間をつくる．苗基部は培養液に直接は浸らないが，毛管布により培養液が供給される．この空間には口栓部の隙間から入る空気と培養液面から蒸発した水分があり，「湿気空間」となっている．このため，基部からはこの空間に向かい新しい根を盛んに伸び出し，空間内で酸素を吸いながら成長し，下部培養液層に入り，そこで溶存酸素と水と培養液成分を吸収する．根は湿気空間内の酸素と培養液内の溶存酸素を吸収して呼吸を行い，そのエネルギーで培養液中の水と肥料成分を吸収し，それらを地上部に送ることで，地上部の旺盛な生育を支えているのである．



図 38 最も簡単な「ペットボトル水耕」栽培装置（作物はスイスチャード）

ボトル上部をカットし，上部を逆さまにして下部ボトルに差し込んだもの．

図 38 の下部のボトルは，通常はシルバーフィルムで覆い遮光している．

図 39 は，ペットボトルを用いたダイコン栽培の様子である．2ℓのボトルを 2 本用いて縦長の容器を作り，その壁面全体に直径 4mm 前後の穴

を適当な間隔で開ける。ボトル底面に軽石を約5cm 入れその上に用土を容器上部まで入れ、ダイコン種子を播種する。その容器を発泡スチロール箱に収め、培養液を軽石の高さまで加えて栽培したものである。素直な生育を示した。土の多さから考えると土耕と水耕の折衷型とも言える。誰が作っても曲がりダイコンとはならない所が特徴である。



図 39 ペットボトル容器を用いたダイコン栽培
2ℓボトルを2本繋げ、栽培容器を長くしている。



図 40 ペットボトル容器を用いた立体栽培

図 40 および図 41 はペットボトル容器を用いた立体栽培である。

図 40 では、中央の吊り下げ用の角材の側面にあらかじめペットボトルのキャップを釘で止めてある。そのキャップを利用して、一つの壁面に植栽用に穴を開けた空のボトルの口栓部をキャップにはめ込み、ボトルを横に固定している。ボトルに培養液を2/3ほど入れ、その上に、植え穴を開けた発泡スチロール板を浮かべる。その植え穴



図 41 ペットボトル容器を用いた立体栽培
上段、中段、下段で栽培容器の形状が異なる。

に草花の苗を植えて栽培する。ミニサイズの「たん液式」水耕装置である。ボトルをたくさん取り付け、種類の異なる草花を多数植えることで華やかさを出している。

図 41 もまた、2ℓのペットボトルを用いた立体栽培である。上段列では、ペットボトルの下1/3部分に作った栽培容器に用土を入れ、それを吊り下げて葉菜類を栽培している。中段列では、ボトルを逆さまにして口栓部でパイプに固定し、草花を水耕栽培している。下段列は中段列と同じく、ボトルの口栓を使ってパイプ固定し、ボトル底部に葉菜類を植えつけ、ぶら下げた形で栽培している。

立体化することで、目の高さで草花や葉菜の形状、色合い、根の形などが観察できるようにしているとともに、華やかな雰囲気を出している。栽培容器であるペットボトルが、

透明，堅牢，軽量であるが故にできることである。

図 40，図 41 で示した立体栽培は，明治大学黒川農場の収穫祭で展示したものである。

3. おわりに

明治大学黒川農場における市民講座での学習と実習により受講生諸氏には，水耕栽培の理論，「ボックス水耕」栽培装置の作り方，栽培方法についてご理解いただいた。そして，自宅での実践から，「ボックス水耕」栽培装置が家庭園芸用の水耕栽培装置として利用できることを実証していただいた。心から感謝申し上げる。

上述した「ボックス水耕」栽培方式や「ペットボトル」栽培方式は，アイディア次第で多様な栽培装置，多彩な栽培シーンが創出でき，新しい形の家庭園芸が楽しめる。野菜の生育，特に普段目にすることができない根の発達の様子が観察できることから，子供たちの教材としても面白い。チャレンジしていただければ幸いである。

我が国の養液栽培の研究と普及を牽引した山崎肯哉氏（元，東京教育大学教授）は，晩年，無動力の養液栽培法に強い関心を抱いていた。そして，培養液表面の酸素リッチな環境に着目し，それを活用した動力を用いない水耕栽培方式である「浮き根式水耕」や「粒状浮体培地耕」を開発した。筆者（岡部）は山崎氏に教えを乞うた者であり，それらの開発過程もつぶさに見てきた。以来，培養液表層付近の酸素リッチな環境，そこでの作物の根の挙動に強い関心を抱いてきた。それらが，「湿気空間」への思い入れや，それを活かした「ボックス水耕」栽培装置の開発に繋がったものと思っている。

＝参考文献＝

- ・ 山崎肯哉：「養液栽培全編」，博友社，1982 年
- ・ 岡部勝美：「はじめてのボックス水耕栽培」，講談社，2018 年

VII-5. 農場関連論文梗概

里地里山地域の制約条件を踏まえたナラ枯れ被害木の加工方法及び活用方法の指標

(2023 年度理工学研究科修士論文 構法計画研究室 井上南海)

1. 序論

1-1. 背景

近年、ミズナラとコナラを主とするナラ類が集団で枯死する「ナラ・カシ類萎凋病」、通称「ナラ枯れ」の被害が問題となっている¹⁾。その原因として、生活様式や産業構造の変化に伴って伐採されずに大径木となった広葉樹が増え、ナラ枯れの病原菌を媒介するカシノナガキクイムシ（以下「カシナガ」という）が繁殖しやすくなったことがあげられる。ナラ枯れのおもな拡大防止対策としては、薬剤の樹幹注入・トラップの設置・伐倒燻蒸処理等があるが、実際は伐採後の被害木が林内に放置されることで被害が拡大する場合があるため、伐採後の処理方法を考える必要がある。おもな処理方法には燻蒸処理と加工処理（炭焼き・薪割り・製材）があるが、加工処理のほうがコストが抑えられ、持続的であると考えられる^{3), 4)}。一方、被害木の区域外への運搬はナラ枯れを拡大させる恐れがあり⁴⁾、加工処理は被害区域内で行われる必要がある。しかし、その具体的な事例は局所的な対応のみであり、処理方法は確立されていない。

1-2. 既往研究との位置付け

伐採後のナラ枯れ被害木（以下「ナラ枯れ材」という）の加工や活用を考える研究は、山口ら²⁾による短尺材としての利用に関する提案や、富田ら³⁾によるフローリング材利用のための加工方法の提案等がある。薪利用に関しては、大橋ら⁴⁾、田中⁵⁾により適切な伐採時期や販売時期が検討されている。一方、ナラ枯れの被害地域の多くは林業を目的としない小規模な森林であるため、加工や活用の障壁となる制約があると考えられる。ナラ枯れ材の加工処理を被害区域内で完結させるためには、既往研究に加え、被害地域の実際の制約条件を踏まえた検討が必要である。また、杉野⁶⁾は特定の地域を対象として、虫穴分布を考慮した板取と板材利用の検討を行い、被害区域内での加工に関する課題が明らかにされたが、より多くの地域と比較することで汎用的な加工・活用方法の指標が見出せると考えられる。

1-3. 目的

本研究は、ナラ枯れの被害地域の制約条件を整理し、被害区域内での加工・活用方法を考えるための指標を見出すことを目的とする。

1-4. 本論の構成

まず1章で本研究の背景と目的を述べる。2章では調査よりナラ枯れの被害地域の現状を整理する。3章では2章で示した手続きに基づいて調査と実験を補足する。4章では3章を基にナラ枯れ材の板材の利用に関する追加実験を行い、5章では2章から4章で整理

された制約条件を基に加工方法及び活用方法の指標をまとめる。

2. 里地里山地域の現状

2-1. 対象地域と調査方法

ナラ枯れの被害は里山や森林公園を含む里地里山^{注1)}で深刻になっている^{注2)}。そこで本章では、調査を通して里地里山地域の現状を把握し、制約条件の大枠を整理する。調査対象として、神奈川県⁷⁾の里地里山保全地域⁷⁾をはじめとする里山や森林公園から、ナラ枯れの被害が発生している場所を8ヶ所選定し、AからHで示した(図1)。

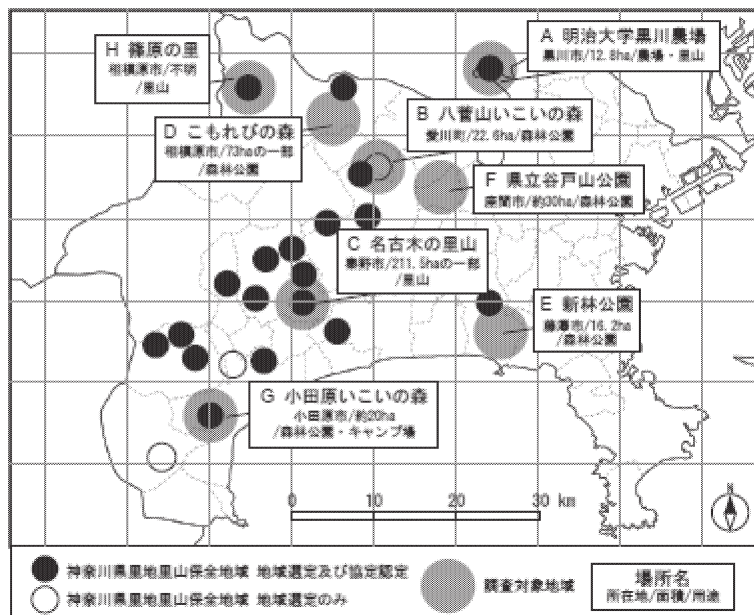


図1 里地里山保全地域と調査対象地

本調査は以下の手順で行う。

手順1 ナラ枯れの発生時期・発生規模・対策、管理組織、被害木の伐採方法・処理方法とその制約に関する聞き取り調査を行う。

手順2 伐採跡地・ナラ枯れ材が放置されている場所・道路の接続・加工処理が可能と考えられる空地(以下「作業場所」という)の状況を写真やスケッチ等で記録する。これを「環境調査」とする。

手順3 手順1・2の結果を基に里地里山地域の現状と制約条件の大枠を整理したうえで、制約条件を明らかにするための手続きを示す。

2-2. 里地里山地域での聞き取り調査

(1) ナラ枯れの発生時期・発生規模・対策と管理組織

ナラ枯れの発生時期と規模を図2に示す。発生時期は2020年前後の場所が多いが、それ以前からの場所も存在する。発生規模は場所ごとに記録方法が異なり、また不明の場所も多いため比較が困難である。ナラ枯れの対策は、伐採のみと伐

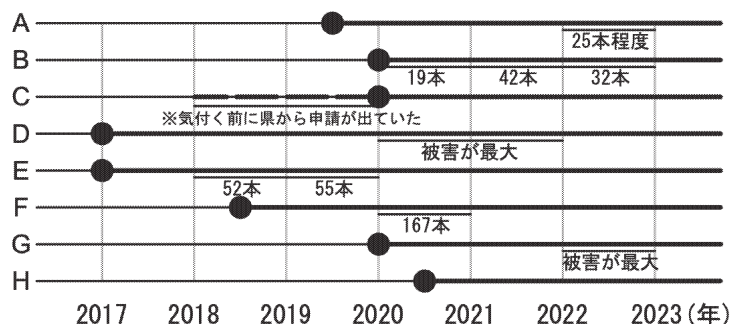


図2 ナラ枯れの発生時期と発生規模

倒燐蒸が多い傾向にあるといえる（表 1）。管理組織に関しては、1ヶ所を2つ以上の組織が管理する場所があるが、放置されている区域も存在する（表 2）。

（2）被害木の伐採方法

A・G・H では管理者により皆伐更新が行われているが、B・D・E・Fでは倒木の危険を回避するために管理者が伐採業者に委託することで行われる。これらをそれぞれ「皆伐更新型」、「倒木回避型」とする（図 3）。皆伐更新型はナラ枯れの有無に関わらず一度に広い範囲が伐採されるが、倒木回避型は予算の制限により伐採量を低限にするため、散策路沿いの被害木が優先に伐採される。

（3）ナラ枯れ材の既往の処理方法

皆伐更新型は全て管理者により処理される。倒木回避型は、B・C・F及びD・Eの一部では管理者により処理されるが、DとEの一部では委託業者により処理される。委託業者の処理方法には工場でのチップ加工と焼却があるが、本研究ではナラ枯れ被害区域内での処理が重要と考えるため、管理者による処理が行われることを前提に整理する。各調査地で行われているナラ枯れ材の処理方法を表 3 に示す。C・D・Fでは燐蒸処理が行われているが（図 4）、Hでは炭焼きと薪割りが行わ

表 1 ナラ枯れ対策の種類

	A	B	C	D	E	F	G	H
伐採	○	○	○	○	○	○	○	○
伐倒燐蒸			○	○	○※	○		
粘着テープ		○			○※	○		
薬剤注入					○※	○		
トラップ				○		○		

※ 数年前に実験的に実施されたが現在は行われていない

表 2 管理組織

	A	B	C	D	E	F	G	H
市/町の職員		○		○		○	○	
その区域の職員	○				○			
奉仕団体/会員			○		○			○
森林組合							○	
管理会社			○				○	

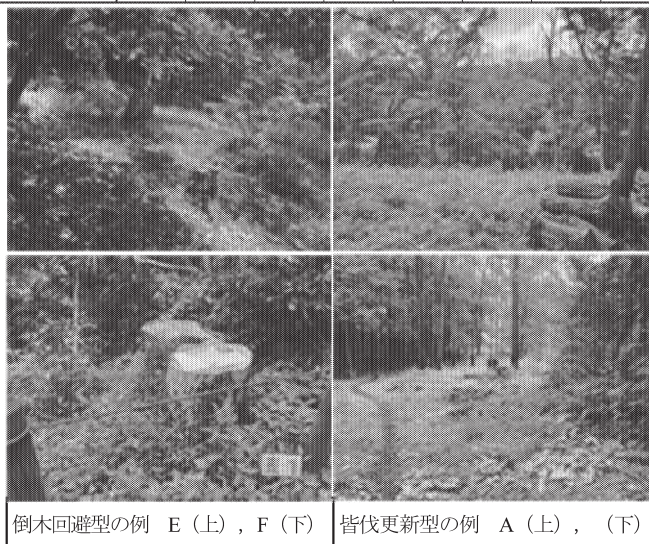


図 3 伐採方法の種類

表 3 ナラ枯れ材の既往の処理方法

	A	B	C	D	E	F	G	H
燐蒸処理			○	○		○		
加工処理								○
炭焼き								○
薪割り								○
処理無し（放置）	○	○	○	○	○	○	○※	○

※ナラ枯れが全域に拡大しているため、敢えて自然浄化として放置されている

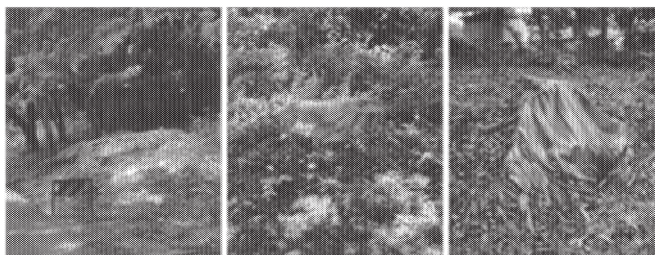


図 4 燐蒸処理の例（左から順に C・D・F）

れている。しかし、H での薪割りと炭焼きはナラ枯れの拡大防止対策として特別に行われている処理ではなく、生活資源の確保や里山における資源循環の一環として他の樹木も含めて行われている作業である。ナラ枯れの処理方法には燻蒸処理と加工処理があり、加工処理には炭焼き・薪割りの他に製材も考えられるが、被害地域で製材が行われている様子はみられない。また、すべての調査対象地で被害区域内に放置されたナラ枯れ材がみられる。

(4) 既往の処理方法の制約条件

既往の処理方法には燻蒸処理・炭焼き・薪割りの3つがあることが明らかになっているが、その制約条件に関しては、A・D・E では燻蒸処理に関して、F・H では炭焼きに関して、H では薪割りに関して実施した調査を基に整理し、表4に示す。

表4 既往の処理方法の制約条件

		技術の代替	付帯作業	作業場所の条件
燻蒸処理		○(専門業者)	- ※	-
加工処理	炭焼き	×	見張り番維持管理	周辺環境
	薪割り	○(薪割り機)	天然乾燥	道の接続

○:代替可能 / ×:代替不可能 / (代替するもの) ※主に外注

燻蒸処理は、D では1本あたり約19万円、E では約25万円の費用がかかるが、A・E は「ナラ枯れ対策としてあまり効果が無い」という意見である。これより、燻蒸処理は費用対効果が課題であると考えられる。炭焼きについて、H は「高度な技術と小屋の手入れが必要である」との意見であり(図5左)、F には「煙で周辺の住宅に迷惑がかかる」「見張り番が大変で、できる人がいない」といった理由で使用されていない炭焼き小屋がある(図5右)。これより、炭焼きは雇用等による技術の代替が困難な熟練作業者の腕を必要とし、見張り番や小屋の維持管理等の、目的の作業以外に必要な作業(以降「付帯作業」という)があるという特徴をもつ。また、作業場所の確保も周辺環境の条件に依存すると考えられる。



図5 炭焼き小屋(左からH・F)

薪割りに関して、H には県の予算で購入した薪割り機があり(図6左)、伐採地付近に広い薪割り場所と薪の乾燥場所がある(図6右)。薪割り作業は地域の会員により実施され、各々で持ち帰り薪ストーブ等に使用される。



図6 薪割り機の倉庫と薪割り場所

これより、薪割りは機械による作業のため、炭焼きのように作業者の技術を必要としないが、燻蒸処理と同様に費用的な制約があると考えられる。付帯作業は天然乾燥のみであるが、薪を運ぶため作業場所には接続道路の制約があると考えられる。

(5) まとめ

里地里山地域には放置されたナラ枯れ材があり、おもな処理方法は燻蒸処理のみであることから、里地里山地域での加工処理を考える余地があるといえる。加工処理のうち、炭焼きと薪割りに関しては技術の代替・付帯作業・作業場所に関する制約条件を整理できたが、製材処理は実施している事例がみられないため、その制約条件は既往研究等から整理する必要がある。

2-3. 里地里山地域の環境調査

(1) 里地里山地域の状況

里地里山地域の伐採跡地・ナラ枯れ材が放置されている場所・道路の接続・作業場所の状況を図7に示す。1つの調査対象地に2つの区域を有する場合はi・iiの記号で区別する。伐採跡地のそばにナラ枯れ材が放置された状態や伐採跡地から離れた場所にナラ枯れ材が集材された状態等がみられた。また、そこに接続する道は車両の進入が可能な場合と困難な場合があり、幅や勾配も様々である。

(2) 加工処理のための作業場所の課題

ナラ枯れ材の加工処理に関する制約条件の整理より、作業場所の必要性が明らかになったが、A・B・D・G・H-iiではナラ枯れ材のそばに作業場所を確保できる一方、H-i・C・E・Fはナラ枯れ材のそばに作業場所がない。この場合、作業場所を確保する方法を考える必要がある。

C-iは周辺にも作業場所がないが、C-ii・E・Fは少し離れた場所までナラ枯れ材を移動することで、作業場所を確保できる可能性がある(図8)。ナラ枯れ材の移動はナラ枯れ被害を拡大させる危険性があるが、加工処理を前提とし、かつ敷地内であれば許容される⁴⁾。ただし、その場合は道幅や車両の進入の可否による移動手段や移動距離の制約を調べる必要がある。

2-4. 小括

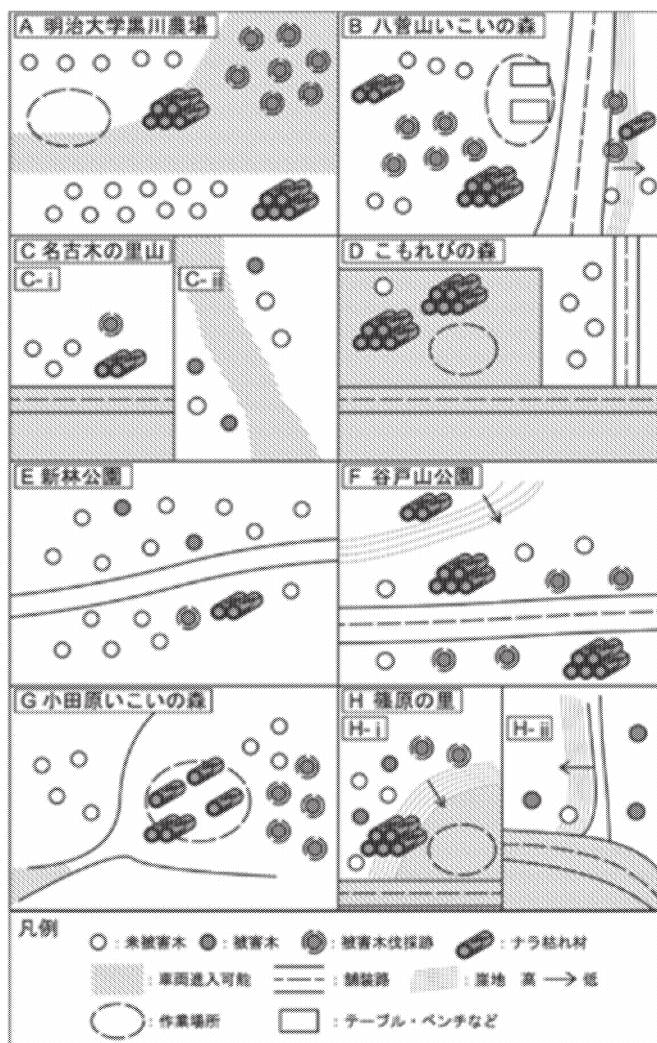


図7 里地里山地域の状況

本章では、聞き取り調査よりナラ枯れ材の処理方法に関する制約条件の大枠を整理したが、加工処理として製材処理を援用する事例はみられなかったため、その制約条件を明らかにする必要がある。また、環境調査より加工処理に関する制約条件の1つである作業場所の確保の課題を示したが、作業場所を確保できる条件を明らかにするためにはナラ枯れ材の移動手段や移動距離を検討する必要がある。以上より、次章では製材処理に関する制約条件を整理し、作業場所を確保するための移動手段や移動距離を調べることで、里地里山地域での加工処理に関する制約条件についてより詳細に検討する。

3. ナラ枯れ材の加工処理に関する制約条件

本章では、前章で示した条件に基づく整理と検討を行うことで、里地里山地域での加工処理に関する制約条件について補足する。

3-1. 製材処理に関する制約条件

製材処理に関する制約条件は、杉野⁶⁾の研究で行われた製材実験（以下「製材実験」という）と文献を基に整理し、表5に示した。

製材実験より、チェーンソーとチェーンソーミルを用いた林内での製材が可能であるといえる⁶⁾。道具の値段には幅があるが、チェーンソーに関しては8万円程度のもので大径木の加工が可能である¹⁰⁾。ただし、このように製材機を導入せずに実施する場合は、作業者が板材の寸法精度を確保する技術を保持していなければならない。加工機械を用いる薪割り作業と比較すると、製材は作業者の技術を完全に機械で代替するのが困難であるという点で異なる。また、製材機の導入が困難な被害区域内では準備や片付けに時間や手間を要し⁶⁾、丸太を置く土台を制作するため泥濘や極端な凹凸の無い地面（以降「平場」という）が必要であると考えられる^{注4)}。

製材処理を実施した場合は製材した板材の活用を検討する必要がある。製材実験で行われた加工方法^{注5)}を前提とすると、天然乾燥の過程で製材した板に狂いが生じるが、

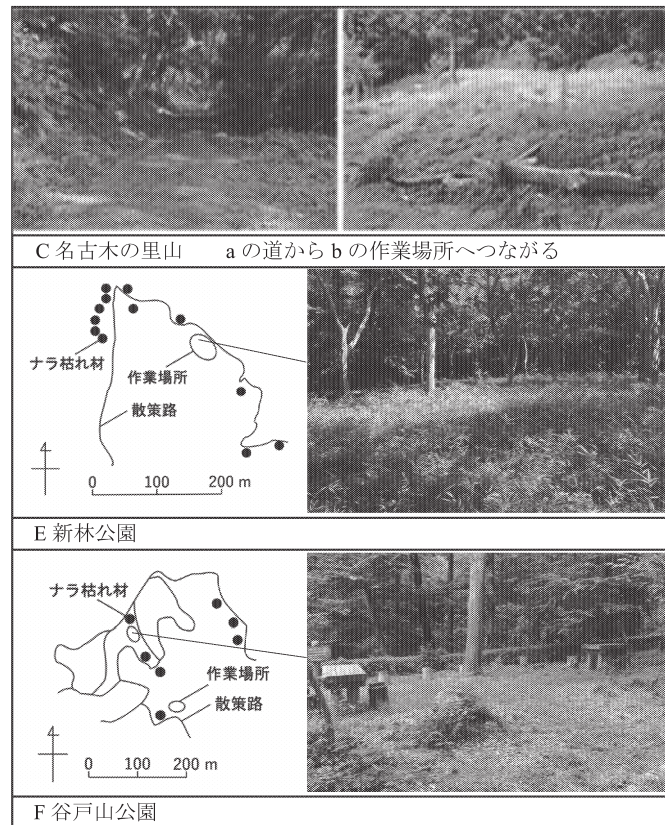


図8 伐採地から離れた場所にある作業場所

表5 製材処理に関する制約条件

	技術の代替	付帯作業	作業場所の条件
製材処理	△（機械）	準備/片付け	平場

△:代替可能であるが作業者の技術も必要 / (代替するもの)

それを直すための加工機械を被害区域内に導入するのは困難であると考えられる。これを「板の制約条件」とする。また、家具等の制作を想定すると、被害区域内に平場・屋根・作業台の3つの要素が必要であると考えられる。前章の調査対象地においてこれらの有無を整理すると（表6）、多くの場所（B・D・F・G・H）では舗装された平場と屋根が確保できず、作業台も一部の場所（C・G・H）では確保できない。

表6 制作に必要な環境要素とその現状

	A	B	C	D	E	F	G	H
平場	◎	○	◎	○	◎	○	○	○
屋根	○	×	×	×	○	×	×	×
作業台	○	○	×	○	○	○	×	×

△：代替可能であるが作業者の技術も必要 / （代替するもの）

ここでは最低限の制作環境として、舗装された平場・屋根・作業台が無い環境を想定し、これを「環境

条件」とする。家具等の制作を想定した板材の活用方法を検討するには、板の制約条件と環境条件を踏まえた作業の特徴や制作物に要求できる機能等を調べる必要がある。

3-2. 作業場所の確保 -ナラ枯れ材の丸太の移動実験を通して-

ここでは、ナラ枯れ材の丸太を移動する実験を通して、作業場所を確保するための移動手段や移動距離を検討する。

(1) 「小さい林業」を応用した移動手段

一般的な日本の林業では、集材や運搬を含む木材の移動にグラップルローダ・スウィングヤーダ等の大型機械が用いられる⁹⁾。一方、農家林家や自伐林家による「山の手入れを人任せにしないで自分でやる林業」が「小さい林業」と定義されており¹⁰⁾、ここではロープ・滑車・ウインチ（ウインチ付きの作業車を含む）・単管パイプ・アルミブリッジ等が用いられる。里地里山地域は林業を目的とした森林ではなく大型機械の導入が困難であるため、このような身近な道具を用いる移動手段が参考になると考えられる。

(2) 実験方法

本実験は「小さい林業」で用いられる道具を参考にし、前章の調査対象地Aの里山で実施する。費用や手軽さの観点からおもに滑車とロープを用いるが、単管パイプで三又を制作し、部分的に利用する（図9左）。

また、車両の進入が可能な道に接するとき丸太を搬出する場合を想定し、軽トラックも使用する。滑車は2倍力・5倍力・15倍力で試し、約86kgの丸太^{注6)}を容易に移動できる倍力と移動した距離を記録する。作業の様子

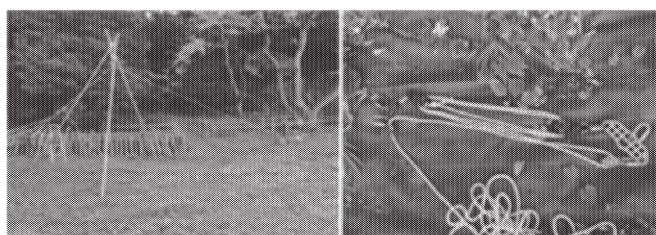


図9 三又の利用風景と15倍力滑車

の様子はタイムラプスカメラで撮影し、その記録より作業工程を分析する。以上の作業を基に丸太の移動方法と作業場所の確保について考察する。

(3) 実験結果

実験結果として以下のことが分かった。

①約86kgの丸太の移動には15倍力の滑車（図9右）が有効であり、ロープの長さの限度より15倍力では一度に約10mまで移動できる。

②工程分析より（図10），丸太10mの移動に約45分，三又を用いた場合は約70分，準備・片付けにはそれぞれ約30分かかる．

③滑車・ロープ・三又を用いると，丸太を軽トラックに載積し，搬出することができる．

（4）考察と結論

結果①より，滑車とロープのみで一度に丸太を移動することが可能な距離は10mであり，支点を変えて滑車を設置し直すとそれ以上の距離を移動することが可能になるが，幹の配置・道幅・勾配等により不可能な場合があると考えられる．結果②より，丸太の移動は準備と片付けにも手間や時間を要するといえる．結果

③より，車両が進入可能な広い道に接する場合は，滑車・ロープ・単管パイプを用いて丸太を軽トラックへ積載し，搬出することが可能である．

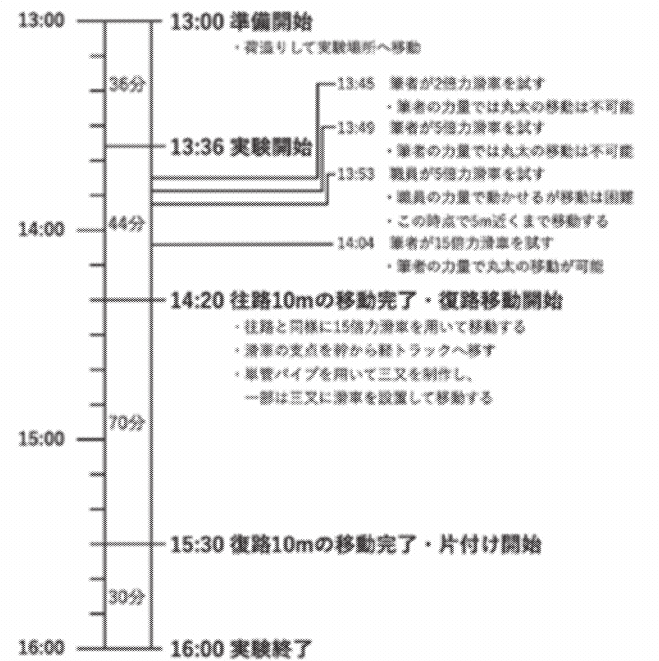


図 10 丸太の移動の作業工程

3-3. 小括

本章では，里地里山地域での加工処理に関する制約条件をより詳細にするため，製材処理に関する制約条件を整理し，作業場所の確保に関する移動手段や移動距離を検討した．製材処理に関しては板材としての活用方法も考える必要があるが，これは次章で検討する．

4. 板材としての活用方法の検討

本章では，板の制約条件と環境条件を踏まえた家具の制作実験を通して，里地里山地域内での板材としての活用方法を検討する．実験は A・B・C の 3 回に分けて行い，板材は全て第 2 章の調査対象地 A で伐採されたナラ枯れ材^{注 7)}を用いる．

4-1. 実験 A：要素作業の分類とその容易性

実験 A では板の制約条件を踏まえた制作作業の容易性を調べる．テーブルの制作を通して作業工程を 7 つの要素作業に分類し，それぞれの作業の容易性を分析する．使用道具は被害区域内への持ち込みが可能で手軽なものとした（表 7）．また，本実験は要素作業の容易性を見極めることを重要視し，環境条件による影響をおさえるため平場と屋根が確保された倉庫内で行うが，作業台は導入しない．

制作の結果（図 11）より，
矩（かね）出し・採寸・切

表 7 要素作業と使用道具

作業内容	矩出し ㍿	採寸 ㍿	墨付け ㍿	切断 ㍿	やすり ㍿	穴あけ ㍿	釘打ち ㍿
おもな 使用道具	直角定規	金物定規	鉛筆・ 金物定規	丸鋸・ 手鋸	サンド ペーパー	インパクト ドライバ	玄龍

断・穴あけの4つの作業が困難であるといえる。里地里山地域で家具等を制作するには、以上の要素作業が改善される工夫が必要である。

4-2. 実験B：設計と工法の工夫と制作物の機能

実験Bでは実験Aを基に制作物の設計を工夫し、作業の容易性と制作物の機能を評価する(図12)。設計の工夫により平滑面が要求されるものの制作が難しいと考えられたため、制作物はテーブルよりも平滑さが許容される椅子とする。実験は、平場・屋根・作業台が確保できない調査対象地Aの林内(図13左)で実施し、環境条件に起因する支障も調べる。

制作の結果より、設計の工夫で矩出しと採寸が省略され、切断では精度を担保する必要性がなくなったが、部材を固定するのが困難であり切断作業の容易性は改善されなかった。制作物(図13右)は、寸法が指定できず、同じ寸法のものを生産するのが困難な設計ではあるが、人が座っても問題のない椅子としての機能をもつ。また、環境条件を踏まえた作

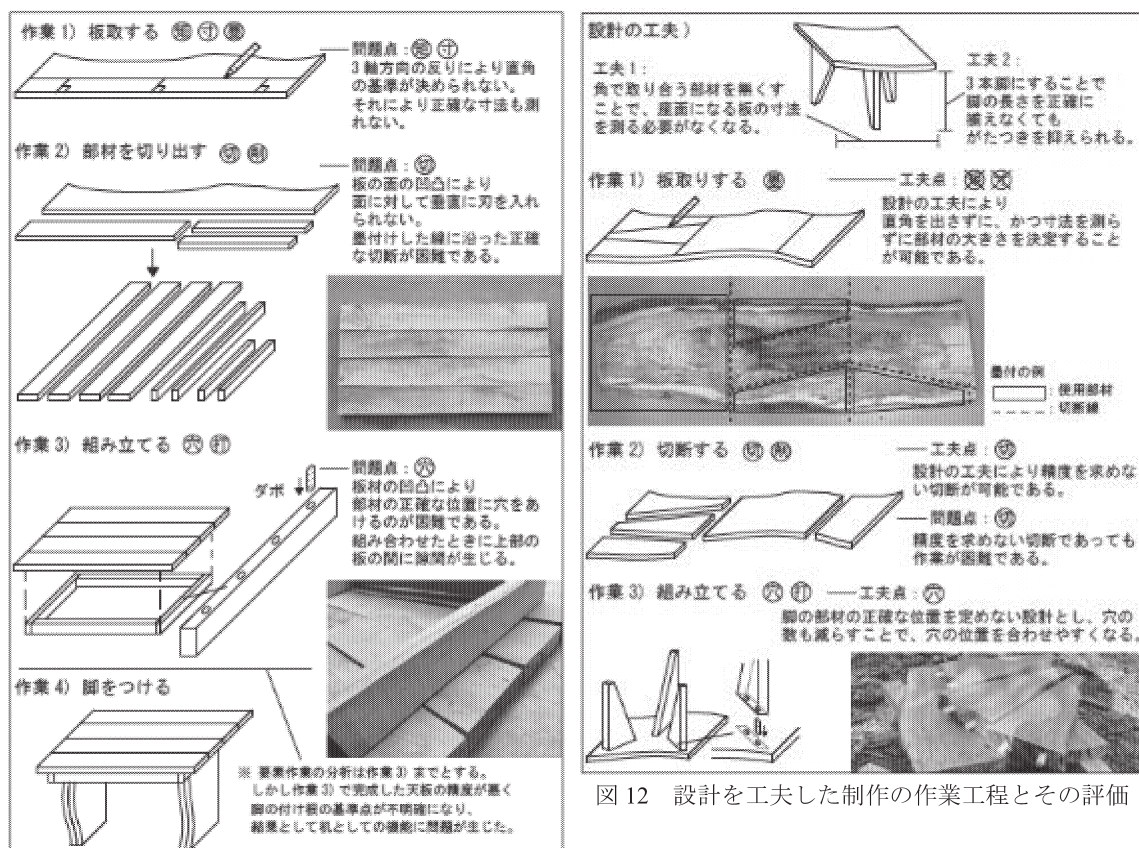


図12 設計を工夫した制作の作業工程とその評価

図11 制作作業の工程と発生した問題



図13 実験Bの作業場所と制作物

業場所では、スズメバチや落枝等への注意が必要になるが、実験Aと比較して困難になった作業は無く、屋根と平場の有無は作業の容易性に影響を与えないと考えられる。

4-3. 実験 C：作業台の有無と切断作業の改善

実験Bで切断作業の容易性が改善されなかった原因として、作業台が無い環境を想定し、角材2本を土台にして実施したことが考えられる。そこで実験Cでは、林内にも持ち込める簡易な作業台とクランプを導入して切断作業の改善を試みることを目的とし、角材2本を用いる場合と作業台を用いる場合で切断にかかる時間を比較する。実験結果（表8）より、クランプの設置時間は要するが、作業台を用いる方が短時間での切断が可能であり、簡易なものでも作業台を導入すると切断が容易になると考えられる。

表 8 作業台の有無と切断時間

	作業台有り	作業台無し
1 回目	06 分 33 秒 (08 分 33 秒)	11 分 41 秒
2 回目	04 分 26 秒 (06 分 26 秒)	05 分 03 秒

4-4. 小括

3 つの実験を基に、板の制約条件と環境条件を踏まえた家具制作の特徴を整理する（表 9）。板の制約条件より、矩出し・寸法・切断・穴あけが困難になり、これを踏まえた設計では予め寸法を指定することができず、同じ寸法のもので生産するのが困難になるが、椅子の制作は可能である。また、平場と屋根が無い環境でも制作作業に大きな問題は生じないが、作業台が無いことで

表 9 要素作業と改善方法

作業内容	矩	寸	切	穴	断	削	組
容易性	×	×	○	×	○	×	○
改善方法	設計の工夫	設計の工夫	-	簡易な作業台	-	設計の工夫	-

切断作業が困難になる。しかし、これは簡易な作業台の導入で改善されると考えられる。

5. 結論

5-1. 里地里山地域の制約条件と加工方法及び活用方法の指標

2章ではナラ枯れ材の既往の処理方法とその制約条件を整理し、3章では加工処理の制約条件についてより詳細に検討した。4章では家具の制作実験を通して板の制約条件と環境条件を踏まえた板材としての活用方法を検討した。これらを総合して「里地里山地域の制約条件」とする（図 14）。これを基に加工方法及び活用方法の指標をまとめると図 15 ようになる。

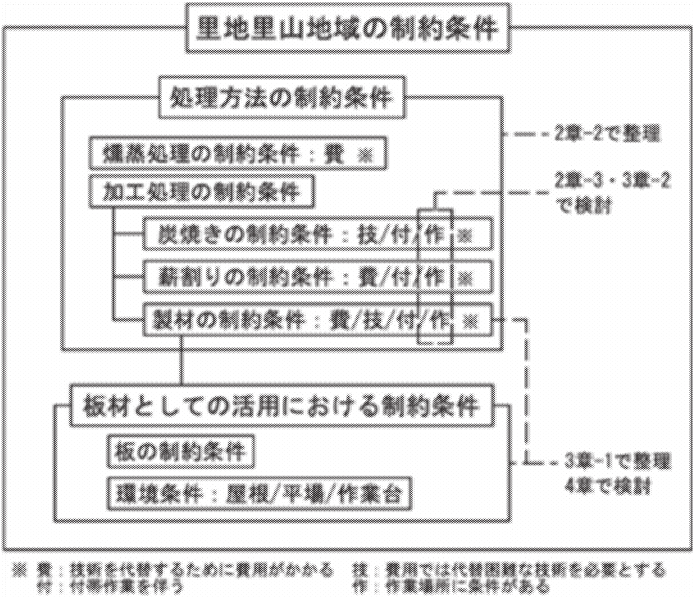


図 14 里地里山地域の制約条件の構造

5-2. 本研究の到達点と今後の課題・展望

本研究ではナラ枯れの被害が深刻な里地里山地域の制約条件を整理し、ナラ枯れ材の被

害区域内での加工・活用方法の指標を示した。この指標がナラ枯れ被害木の処理や資源活用に向けた技術開発の一助となることを期待する。しかし、制約条件を満たせず加工処理が困難になっているナラ枯れの被害区域は数多くあるため、里地里山の小規模分散化や林業の問題も踏まえて里地里山の体制を整えていく必要がある。そのような体制がナラ枯れの拡大を防止し、森林保全・里地里山の資源循環を促進させることを期待する。

謝辞

本研究では、明治大学黒川農場にナラ枯れ被害木を提供していただき、職員の小泉寛明さんには、丸太の手配、里山の調査、滑車実験、制作実験など本研究において全面的に協力していただきました。また、里地里山地域の調査では、市や町の職員の方、地域のボランティアや会員の方に協力していただきました。

ここに感謝の意を表します。

参考文献

- 1) ナラ枯れ被害について，林野庁，<https://www.rinya.maff.go.jp/j/hogo/higai/naragare_R3.html>，更新日：2024年1月12日，閲覧日：2024年1月16日
- 2) 山口健太，柳澤賢一，吉田孝久，今井 信，奥原祐司，山内仁人，山岸信也，岡田充弘，柴田直明：ナラ類の積極的利用とナラ枯れ被害拡大防止技術に関する研究，長野県林業総合センター，32号，29-52，2018
- 3) 富田守泰，土肥基生，大橋章博，田中伸治：ナラ枯れ枯死木の製材用途としての加工方法，岐阜県森林研究所，46号，7-13，2017
- 4) 大橋章博：被害木を加工するだけでナラ枯れを防除できるか，岐阜県森林研究所森林研情報

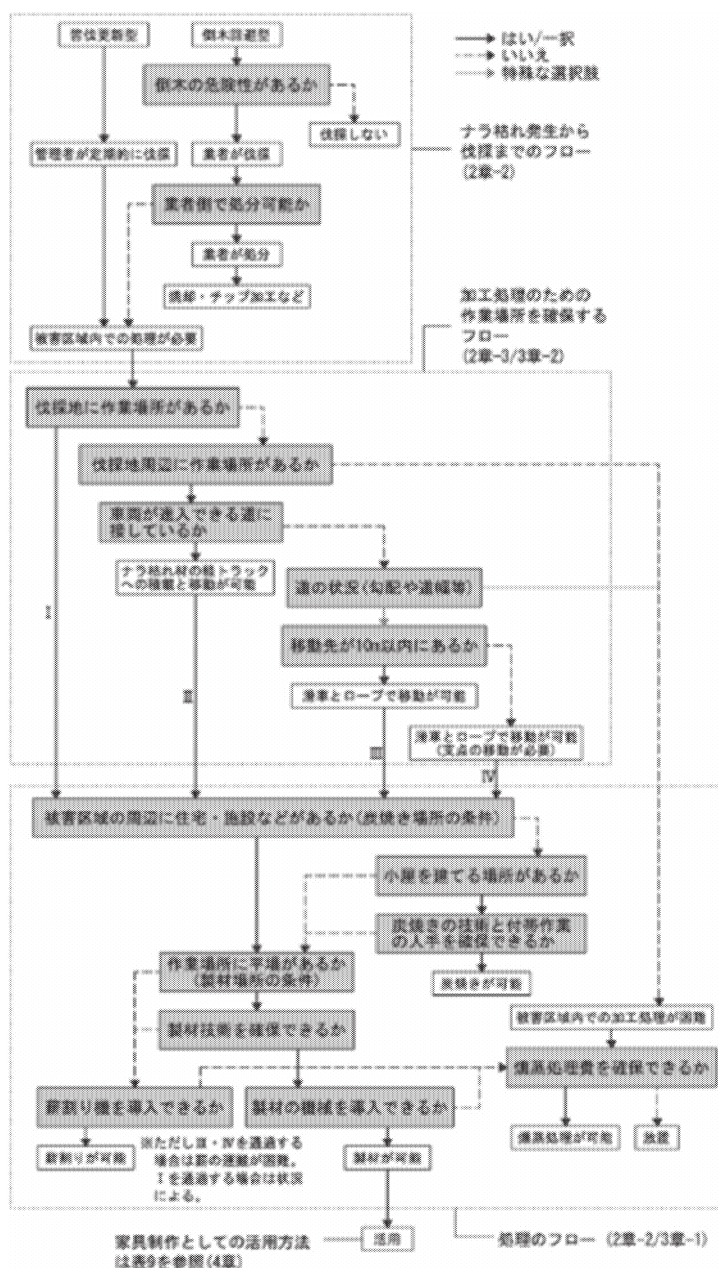


図 15 ナラ枯れ被害木の加工方法及び活用方法の指標

86号, 2017年3月

- 5) 田中正臣：ナラ枯れによるコナラ枯死木の薪への利用，奈良県森林技術センター，47号，1-5，2018
- 6) 杉野喬生：虫穴を考慮したナラ枯れ被害木の制作実験を通した建築板材としての活用方法の提案，2022年度明治大学大学院理工学研究科修士論文
- 7) 里地里山保全等地域の選定及び里地里山活動協定の認定の状況<[https://www. pref.kanagawa.jp/docs/n8f/cnt/f300562/p335127.html](https://www.pref.kanagawa.jp/docs/n8f/cnt/f300562/p335127.html)>，改訂日：2023年12月20日， 閲覧日：2024年1月16日
- 8) 独立行政法人：森林総合研究所関西支所，ナラ枯れの被害をどう減らすか 一里山林を守ためにー， <http://www.ffpri.affrc.go.jp/fsm/research/pubs/documents/ nara-fsm_201202.pdf>，改訂日：2012年2月20日， 閲覧日：2023年12月15日
- 9) 古川郁夫，日置佳之，山本福壽 監修：広葉樹資源の管理と活用，鳥取大学広葉樹研究刊行会 編，海青社，2011年1月31日
- 10) 自然環境局 里地里山の保全・活用（環境省） <<https://www.env.go.jp/nature/ satoyama/top.html>>， 閲覧日: 2024年1月16日
- 11) 小さい林業で稼ぐコツ，農文協 編，2017年10月30日

注釈

- 注1) 参考文献10の定義より森林公園も含むといえる.
- 注2) 寺院や神社でも発生しているが，拡大などの深刻な問題はない.
- 注3) 参考文献7を基に筆者が作成.
- 注4) 6) の製材実験の写真より判断.
- 注5) 6) の製材実験では20mmから40mmの厚さの耳付き板の加工された.
- 注6) 材積計算に基づく.
- 注7) 製材所で25mm厚又は30mm厚に製材し，約5ヶ月半天然乾燥させたもの.

VIII 資料

1. 明治大学農場規程

2011 年 4 月 20 日制定

2011 年度規程第 2 号

(趣旨)

第 1 条 この規程は、明治大学学則第 64 条第 2 項の規定に基づき、明治大学農場（以下「農場」という。）の組織及び運営に関し、必要な事項を定めるものとする。

(名称及び所在地)

第 2 条 農場の名称は、黒川農場とし、所在地は、神奈川県川崎市麻生区黒川字明坪 2060 番 1 とする。

(目的)

第 3 条 農場は、農場に関する実習その他の学生教育を行い、農場を活用した研究の推進を図るとともに、その成果を社会に還元することを目的とする。

(事業)

第 4 条 農場は、前条の目的を達成するため、次に掲げる事業を行う。

- (1) 学生を対象とする農場に関する実習
- (2) 農場を拠点とするその他の学生教育
- (3) 農場を活用した研究
- (4) 社会人を対象とした農業講座等の社会人教育
- (5) 農産物の生産及びそれに付帯する事業
- (6) 地域連携、地域交流及び農業相談
- (7) その他農場の目的達成に必要な事業

(構成教員)

第 5 条 農場に、教員を置くことができる。

(組織)

第 6 条 農場は、次に掲げる者をもって組織する。

- (1) 農場長
- (2) 副農場長
- (3) 前条に規定する教員
- (4) 事務職員及び校務職員

(農場長)

第 7 条 農場長は、学長の命を受け農場の業務を統括し、農場を代表する。

2 農場長は、専任教授又は専任准教授のうちから学長が推薦し、理事会が任命する。

3 農場長の任期は、2 年とする。ただし、任期途中に交代する場合は、前任者の残任期間とする。

- 4 農場長は、再任されることができる。

(副農場長)

第 8 条 副農場長は農場長を補佐し、農場長に事故あるときはその職務を代行する。

- 2 副農場長は、専任教員及び特任教員のうちから農場長が推薦し、学長が任命する。
- 3 前条第 3 項及び第 4 項の規定は、副農場長の任期及び再任について準用する。

(農場運営委員会)

第 9 条 農場の運営に関する重要事項を審議するため農場運営委員会（以下「委員会」という。）を置く。

- 2 委員会は、次に掲げる委員をもって構成する。

- (1) 農場長及び副農場長
- (2) 農学部長
- (3) 学長が指名する専任教員 2 名
- (4) 農学部長が指名する農学部専任教員 3 名
- (5) 農場長が指名する第 5 条に規定する教員 1 名
- (6) 教務事務部農学部事務長

- 3 委員の任期は、職務上運営委員となる者を除き、2 年とする。ただし、任期途中に交代する場合は、前任者の残任期間とする。

- 4 委員は、再任されることができる。

(委員長及び副委員長)

第 10 条 委員会に、委員長及び副委員長各 1 名を置く。

- 2 委員長及び副委員長は、委員の互選により選任する。
- 3 委員長は、委員会の議長となり会務を総理する。
- 4 副委員長は、委員長を補佐し、委員長に事故あるときは、その職務を代行する。

(会議)

第 11 条 委員会は、委員長が招集する。

- 2 委員会は、委員の過半数が出席しなければ、会議を開き、議決することができない。
- 3 委員会の議事は、出席委員の過半数の議決をもって決し、可否同数のときは、議長の決するところによる。
- 4 委員会は、必要に応じて、委員以外の者を会議に出席させ、意見を聴くことができる。
- 5 委員会は、必要に応じて、分科会を置くことができる。
- 6 分科会の運営に関し必要な事項は、委員会において定める。

(事業計画)

第 12 条 農場長は、所定の期日までに、当該年度の事業経過報告書及び翌年度の事業計画案を、委員会の議を経て、学長に提出しなければならない。

(事務)

第 13 条 農場に関する事務は、教務事務部農学部事務室が行い、関係部署がこれに協力するものとする。

(規程の改廃)

第 14 条 この規程を改廃するときは、委員会の議を経なければならない。

(雑則)

第 15 条 この規程に定めるもののほか、農場の管理運営に関し必要な事項は、委員会の議を経て定める。

附 則 (2011 年度規程第 2 号)

(施行期日)

- 1 この規程は、2011 年（平成 23 年）4 月 21 日から施行する。
(農場長等の任期の特例)
- 2 この規程の施行後、最初に任命される農場長、副農場長及び運営委員の任期については、第 7 条第 3 項本文、第 8 条第 3 項及び第 9 条第 3 項本文の規定にかかわらず、2012 年（平成 24 年）3 月 31 日までとする。

(通達第 2012 号)

附 則 (2017 年度規程第 19 号)

この規程は、2017 年（平成 29 年）12 月 14 日から施行する。

(通達第 2499 号) (注 菅田農場の廃止に伴う改正)

附 則 (2019 年度規程第 17 号)

(施行期日)

- 1 この規程は、2020 年 1 月 30 日から施行する。
(委員の任期の特例)
- 2 改正後の第 9 条第 2 項第 4 号の規定による委員の任期は、同条第 3 項本文の規定にかかわらず、2020 年 3 月 31 日までとする。

(通達第 2669 号) (注 農場長の資格及び委員の構成の変更に伴う改正)

2. 明治大学オリジナル芋焼酎「黒川農場」ポスター

**【非売品】
本数限定**

農学部学術教育振興資金へ1回につき1万円以上ご寄付いただいた方(希望者のみ)に、1本御礼として贈呈いたします。農学部学術教育振興資金の詳細は裏面を御覧ください。

携帯電話・スマートフォンからご寄付いただける方はこちらのQRコードを読み取り下さい。↓



品目 本格焼酎
原材料名 さつまいも、米こうじ(国産米)
アルコール分 36% 内容量 720ml

製品企画 明治大学農場
醸造・協力 株式会社尾込商店(社氏 尾込宜希)
問合せ先 明治大学農学部事務室(044-934-7573)



黒川農場

本格焼酎

明治大学黒川農場オリジナル芋焼酎

このたび黒川農場では、農学部の正課授業として行っている「農場実習」の場で栽培・収穫したサツマイモから、オリジナルの焼酎「黒川農場」を製造しました。

本格焼酎「黒川農場」は、農場実習の場で学生が丹精込めて栽培したサツマイモ(紅あずまと黄金千貫)を使用し、社氏 尾込宜希氏の匠の技で醸造された逸品です。芳醇な香りとまろやかな甘さを醸し出し、やわらかな仕上がりとなりました。

この試みを通して、農作物の栽培、加工、流通、ブランディング、マーケティング等のノウハウを蓄積、充実させ、今後の教育研究、社会連携、農場運営に活かしていきます。



農場報告バックナンバー

- 第1号 (2012年度, 2013年度合併号)
- 第2号 (2014年度)
- 第3号 (2015年度)
- 第4号 (2016年度)
- 第5号 (2017年度)
- 第6号 (2018年度)
- 第7号 (2019年度)
- 第8号 (2020年度)
- 第9号 (2021年度)
- 第10号 (2022年度)

明治大学 黒川農場 HP

<https://www.meiji.ac.jp/agri/kurokawa/6t5h7p00001y64a2.html>

農場報告のバックナンバーが PDF で取得できます。

発行 2024年4月1日
明治大学黒川農場
〒215-0035
神奈川県川崎市麻生区黒川 2060-1
TEL 044-980-5300
FAX 044-980-5301

農場長 元木 悟

編者 川岸康司

著者 井上南海, 伊藤善一, 岩崎泰永, 甲斐貴光, 川岸康司, 倉本 宣, 岡部勝美, 小沢 聖,
齋藤義弘, 武田 甲, 徳田安伸
原田勝夫, 石川陽子, 小泉寛明, 前田瑞貴, 田中悠翔, 山口輝久, 大和 量, 吉野将紀

著者氏名は上中段が教員, 研究員および学生, 下段が職員等でアルファベット順

題字：特任教授 徳田安伸