

名城大学農学部  
學術報告  
第55号  
2019年3月



Scientific Reports  
of the Faculty of Agriculture  
Meijo University  
No.55,2019



---

## 目 次

### 原 著

量的培養液管理法を用いて養液栽培で栽培したホウレンソウの最適な収穫時期は培養液中の硝酸イオンが無くなったときである

鈴木茂敏・百瀬陽介・山梨敏也 ..... 1

養液栽培で育てたナスの葉柄汁液中硝酸イオン濃度に基づいた栄養診断

加藤周平・鈴木茂敏 ..... 7

### 資 料

農学部標本室から附属農場に移管した植物さく葉標本目録

橋本啓史 ..... i

名城大学農学部 業績紹介 (2017~2018) ..... xii

名城大学農学部学術報告第54号 (2017) 査読者一覧 (50音順) ..... xxiii

名城大学農学部学術投稿規程 ..... xxiv

名城大学農学部学術報告執筆要項 ..... xxvi

名城大学農学部学術報告投稿原稿の送り状 ..... xxviii

---

# CONTENTS

## Original Articles

The optimum harvesting time of spinach grown hydroponically with the quantitative nutrient management method of nutrient solution is on the day when nitrate ions in the solution are depleted

Shigetoshi Suzuki, Yosuke Momose, Toshiya Yamanashi ..... 1

Nutritional diagnosis of hydroponically grown eggplants based on the nitrate ion concentration in petiolar sap

Syuhei Kato, Shigetoshi Suzuki ..... 7

## Note

List of plant species in Meijo University Experimental Farm's herbarium collection relocated from Meijo University Herbarium.

Hiroshi Hashimoto ..... i

List of Contributions (2017~2018) ..... xii

List of Editors in No.54,2017 ..... xxiii

Submission of the Manuscripts ..... xxiv

Preparation of the Manuscripts ..... xxvi

Invoice Form of the Manuscripts ..... xxviii

## Original

# The optimum harvesting time of spinach grown hydroponically with the quantitative nutrient management method of nutrient solution is on the day when nitrate ions in the solution are depleted

Shigetoshi Suzuki\*, Yousuke Momose\* and Toshiya Yamanashi\*

**Abstract** To find out the optimum harvesting time of spinach grown in hydroponics with the quantitative nutrient management method of nutrient solution (QNM method), changes in nitrate ion concentration (NC) in nutrient solution and leaves, and their effects on leaf growth and leaf color were studied. NC in nutrient solution decreased gradually during the cultivation period in electrical conductivity (EC) management method of nutrient solution (ECM method), whereas it decreased after 3 DAT (days after transplanting) almost linearly to the undetectable level on 30 DAT. NC in petioles was at higher levels than in leaf blades. NC in petioles and leaf blades appeared to increase gradually during the period of cultivation in ECM method, whereas NC in petioles decreased after 21 DAT, and NC in leaf blades was maintained at almost constant levels during 27 days and then decreased in QNM method. In QNM method, NC in petioles and in leaf blades decreased to the undetectable levels on 36 DAT and 33 DAT, respectively. Leaf growth rate (LGR) and leaf relative chlorophyll content expressed as SPAD values decreased after 30-33 DAT and 33 DAT decreased in QNM method, respectively. From these results, the optimum harvesting time of spinach grown hydroponically with QNM method appeared to be on the day when NC in nutrient solution decreased to the undetectable level.

**Key words:** spinach (*Spinacia oleracea* L.), hydroponics, quantitative nutrient management (QNM), nitrate ion

量的培養液管理法を用いて養液栽培で栽培したホウレンソウの最適な収穫時期は培養液中の硝酸イオンが無くなったときである

(鈴木茂敏\*・百瀬陽介\*・山梨敏也\*)

**要約** 量的培養液管理法 (QNM 法) を用いた養液栽培で栽培したホウレンソウの収穫適期を明らかにするために、ホウレンソウを湛液水耕法で育て、培養液と葉の硝酸イオン濃度 (NC)、および葉の成長と葉色の経時的変化を調べた。EC 管理法 (ECM 法) では、培養液 NC は栽培期間中徐々に低下したが、量的管理法 (QNM 法) では定植後 3 日 (3 DAT) から急速に低下し、30 DAT にほぼ検出できなくなった。栽培期間中、葉柄 NC は葉身 NC より高く推移した。ECM 法では葉柄および葉身 NC は徐々に増大する傾向が認められたが、QNM 法では葉柄では 21 DAT から低下し、葉身では 27 日間はほぼ一定に推移し 30 DAT より低下した。QNM 法では、葉柄 NC は 36 DAT、葉身 NC は 33 DAT で検出できないレベルに低下した。葉の成長速度は 30-33 DAT、相対的葉緑素濃度 (SPAD 値) は 33DAT より、QNM 法で低下した。以上の結果より、QNM 法によるホウレンソウの養液栽培では、培養液 NC が検出できなくなった日に収穫すること最適であると考えられた。

**キーワード:** ホウレンソウ, 養液栽培, 量的培養液管理法, 硝酸イオン

\*Laboratory of Horticultural Science, Faculty of Agriculture,  
Meijo University, Tempaku, Nagoya, Aichi 468-8502, Japan

E-mail: shiget@meijo-u.ac.jp

Received 30 November 2018

Accepted 1 January 2019

## Introduction

There has been an increasing interest in the quantitative nutrient management method of nutrient solution (QNM method) as an alternative method to conventional nutrient solution management, in which the levels of nutrients are managed to be maintained at optimum electrical conductivity (EC) (ECM method), in the hydroponic culture of tomatoes (Hosoi and Hosono, 2005; Kageyama, 1991; Kidono and Suzuki, 2006; Nakano et al., 2006, 2010; Terabayashi et al., 1996, 2004 a, b), spinach (Hirano and Suzuki, 2016; Maruo et al., 2001; Takei and Suzuki, 2013), radishes (Ishiguro and Suzuki, 2018), lettuce (Sago and Shigemura, 2018), melons (Pardossi et al., 2002), and chrysanthemums (Kageyama and Konishi, 1992, 1996; Kageyama et al., 1987, 1993, 1995; Shima et al., 1995). In QNM method, plants are supplied with a limited amount of nutrients required for their normal growth and development, resulting in the improvement of the efficiency of nutrient usage and the reduction of negative impacts of hydroponic culture on the environment through minimizing drainage of nutrient solution containing high levels of nutrients (Maruo et al., 2001). In particular, reduction of nitrate content in leaves of leaf vegetables is one of the most notable advantages of QNM. In the hydroponic culture of spinach, we demonstrated that commercially valuable spinach can be produced by the QNM method in which plants were supplied with the total amount of nitrate ion (400 mg/plant) required for growing to commercial size at the beginning of cultivation (Takei and Suzuki, 2013; Hirano and Suzuki, 2016). In our QNM method, nitrate concentration (NC) of nutrient solution is high at the beginning of cultivation and thereafter continues to decrease to an undetectable level. Thereafter, spinach can be harvested. However, it was observed that spinach still continued to grow even when nitrate ions were not detected in the nutrient solution. To harvest spinach containing a lower amount of nitrate and having good quality, it also becomes important to study changes in NC of leaves and its effects on plant growth after NC in nutrient solution decreased to the undetectable level.

To find out the optimum harvesting time of spinach grown in hydroponics with the QNM method, we studied the effects of QNM on NC and growth of spinach during the extended cultivation period without harvesting on the day when NC became undetected.

## Materials and Methods

After imbibition with running tap water for 1-2 h, spinach (*Spinacia oleracea* L. 'Okame', Takii seed Co., Kyoto, Japan) seeds were sown on wet filter paper and germinated in the dark at 20°C. Germinated seeds were transplanted to a pot of black vinyl meshes (diameter 6 cm, height 10 cm) filled with a mixture of granulated rock wool and carbonated rice hull (8 : 2, v/v). When true leaves emerged, one seedling was selected for uniformity in each pot and grown irrigating with 1/2 strength of the standard nutrient solution (Takei and Suzuki, 2013). When the third true leaves emerged, fifteen pots were placed in a closed circulating hydroponic system of deep flow technique (DFT) in a glasshouse at Tempaku Campus of Meijo University. Thereafter, plants were subjected to various treatments as described below. The hydroponic system consisted of a nutrient solution pool (60 cm in length, 60 cm in width and 5 cm in depth) and a nutrient solution tank (45 L) placed under the pool. Nutrient solution pumped up at the rate of 5 L/min from the tank overflowed the pool and flowed down into the tank. The total amount of nutrient solution in the system was 35 L, being maintained by adding ground water every two days. Temperature in the solution tank was controlled at about 20°C in winter with an electric heater or below 25°C in summer with a stainless cooling tube through which groundwater was running. The pH was adjusted to 6.0 every 2 days.

Plants were grown in DFT for 42 days with the two different management methods of nutrient solution; (1) EC management method of nutrient solution (ECM method) using 1/3 strength of the standard solution and (2) the quantitative nutrient management method of nutrient solution (QNM

method). In the ECM method, EC was adjusted to the original value with the concentrated standard solution every 2 days. In the QNM method, plants were supplied with the total amount of nitrate ion (400 mg/plant) required for growing to commercial size at the beginning of cultivation (Hirano and Suzuki, 2016). Quantities of other macro elements supplied were calculated according to the ionic balance of the standard solution (Takei and Suzuki, 2013). In each management method, 28 plants were grown in two hydroponic systems, from which 6 plants were selected for the measurement of leaf length of the 2nd, 9th, and 12th leaves and leaf color of the 1st, 5th, 9th, and 12th leaves during the period of cultivation. The leaf growth rate (LGR) was calculated as given by

$$LGR = (\ln L2 - \ln L1) / (t2 - t1)$$

, where L1 and L2 are leaf length at day 1 and day 2, respectively. Leaf color was measured with a chlorophyll meter (SPAD-502, Minolta) as an index of leaf relative chlorophyll content. Nitrate ion concentration of leaf blades and petioles of a whole plant were measured using 3 plants sampled in each method. A 2 g fresh sample was homogenized with 5 mL of water with a motor and pestle three times and the volume of the combined homogenates was adjusted to 20 mL. After centrifugation at 3000 rpm for 5 min., nitrate ion concentration of the supernatant was determined by optical reflectometry (RQflex plus 10, Merck, Darmstadt, Germany). The similar experiments were repeated three times from spring to winter (2017 – 2018), and the representative data obtained in the experiment from December 14, 2017 to January 9, 2018 were shown in the results and discussed.

## Results

Changes of NC in the nutrient solution are shown in Fig. 1.

In the nutrient solution of ECM, NC decreased gradually during the cultivation period and remained almost at higher levels. In QNM, on the other hand, it decreased after 3 DAT almost linearly and reached

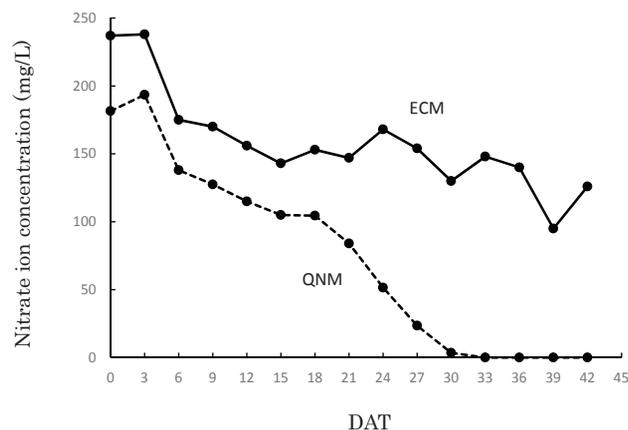


Fig. 1. Changes in nitrate ion concentration in nutrient solution in EC management (ECM, solid line) and quantitative nutrient management (QNM, broken line) method.

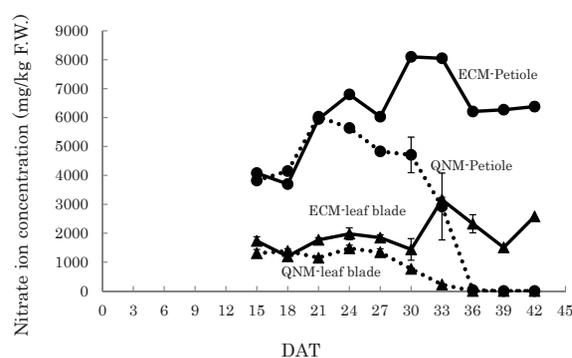


Fig. 2. Changes in nitrate ion concentration in petioles (●) and leaf blades (▲) of spinach grown by ECM (solid line) and QNM (dotted line) method. Vertical bars indicate standard error (n = 3).

the undetectable level on 30 DAT. Changes in NC of leaf blades and petioles are shown in Fig. 2.

NC in petioles was higher than that in leaf blades in both ECM and QNM. In the plant grown by ECM, it increased gradually until 24 DAT, reaching the maximum on 30 – 33 DAT after the small decrease on 24 DAT and being maintained at almost constant levels after 36 DAT. NC in petioles of plants grown by QNM, however, decreased from 21 DAT and reached the undetectable level on 36 DAT. On the other hand, NC in leaf blades of plants grown by ECM increased gradually during the cultivation. In QNM, however, it was remained at almost constant levels for 27 days after transplanting and thereafter decreased gradually to the undetectable level on 33 DAT.

Changes in LGR of the 2nd (old), 9th, and 12th (new)

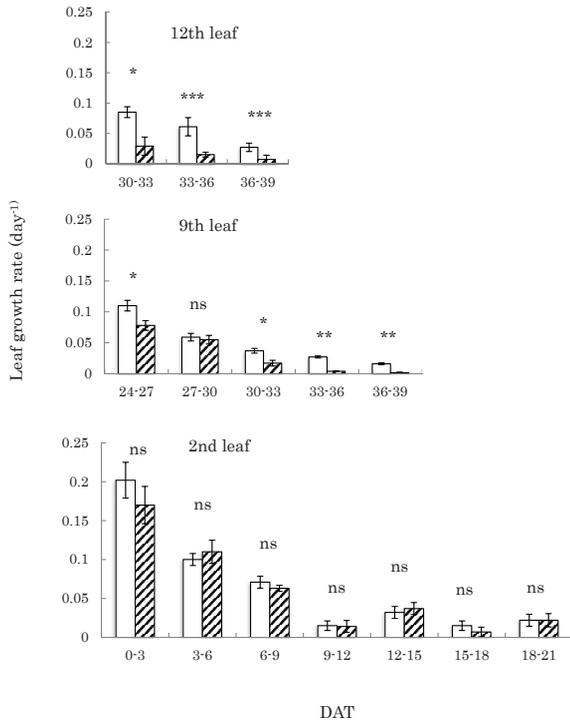


Fig. 3. Changes in leaf growth rate of the 2nd, 9th, and 12th leaves of spinach grown by ECM (white column) and QNM (shaded column) method. Vertical bars indicate standard error (n = 6). \*, \*\*, and \*\*\* indicate significant differences in t-test at 5%, 1%, and 0.1% levels, respectively.

leaves, numbered in the order of leaf age, are shown in Fig.3.

LGR values of these leaves were high at the younger stage and then decreased during the period of cultivation. In the 2nd leaves, they exhibited no significant differences in LGR between ECM and QNM during the period of their growth. However, LGR values of the 9th and 12th leaves of the plants grown by ECM were significantly smaller than those grown by QNM after 30-33 DAT.

SPAD values of the 1st, 5th, 9th, and 12th leaves were shown in Fig. 4.

SPAD values of the 1st leaves declined after 36 and 33 DAT in ECM and QNM, respectively. In 5th, 9th, or 12th leaves, a decline in SPAD values was not observed in ECM. In QNM, however, SPAD values of these leaves appeared to decline after 36 DAT.

## Discussion

In general, the notable features of QNM method in the management of nutrient solution in hydroponic culture of plants are summarized as follows: (1) a

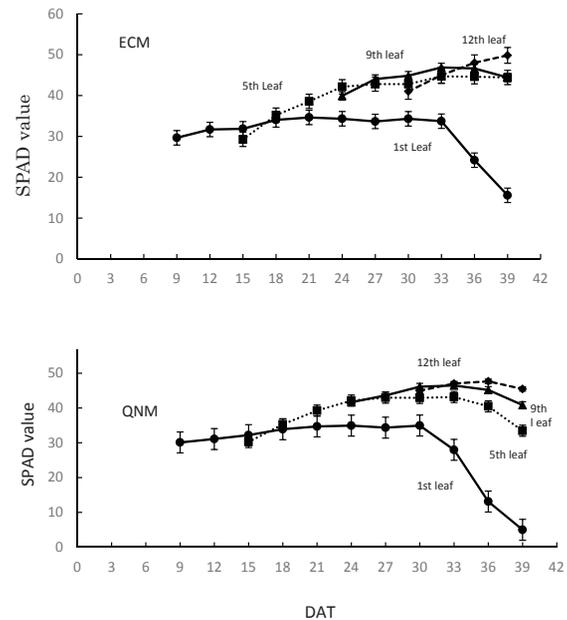


Fig. 4. Changes in SPAD values of the 1st (●, solid line), 5th (■, dotted line), 9th (▲, solid line), and 12th (■, broken line) leaves of spinach grown by ECM and QNM method.

lower concentration of nutrients and (2) a larger fluctuation in nutrient concentration in nutrient solution (Kageyama et al., 1987). However, in our QNM method used in this study in which plants were supplied with the total amount of nitrate ion (400 mg/plant) required for growing to commercial size at the beginning of cultivation, nutrient concentration is high at the beginning of cultivation and thereafter decreased to almost zero. Thus, nutrient concentration decreasing continuously from the beginning of the cultivation may affect plant performance through (1) osmotic effects on plant growth at the earlier stage of cultivation and (2) the effects of a lower level of nutrient concentration on nutrient uptake at the later stage of cultivation. Firstly, osmotic effects can be evaluated by EC values of nutrient solution. EC values on 0 DAT were 0.6 and 0.8 dS/m in the nutrient solution of QNM and ECM, respectively (data not shown). Furthermore, NC of the nutrient solution of QNM on 0 DAT was lower than that of ECM, in which 1/3 strength of the standard solution was used. These results indicate that nutrient concentration at the beginning of cultivation appears to be much lower than the level imposing osmotic stress, because spinach is classified into a vegetable crop tolerant to

salt stress and no significant growth reduction occurs up to the concentration of 2000 ppm NaCl dissolved in the standard Hoagland solution (Osawa, 1961; 1963). Secondly, the effect of nutrient concentration on nutrient uptake was examined by plant analysis of nitrate ion. As shown in Fig. 2, NC in leaf blades of plants grown by QNM remained at almost constant levels comparable to that by ECM during 27 days after transplanting, indicating that nitrate uptake occurs in spinach under the condition of a wide range of NC in nutrient solution as reported by Maruo et al. (2001). With regard to NC in leaf blades, it was on 33 DAT that NC decreased below the minimum level (3500 mg / Kg FW) permitted in EU (Commission Regulation (EU) No. 1258/2011 amending Regulation (EU) No. 1881/2006 as regards maximum levels for nitrates in foodstuffs). In this experiment, we examined the effects of nutrient concentration on nitrate uptake. Further experiments are needed to study the effect of nutrient concentration on the uptake of major nutrients other than nitrate ion.

NC in leaf blades is one of the most important factors affecting leaf growth. In spinach grown by QNM, leaf growth continued in the period during which NC of nutrient solution was decreasing linearly to almost zero (Fig. 1, Fig.3) by maintaining NC in leaf blades at almost constant levels comparable to that by ECM (Fig.2). These results indicate that leaf growth of spinach harvested is unaffected by QNM method. After 30 DAT, however, retardation in leaf growth was observed in younger leaves, i.e., even after nitrate ion cannot be detected in the nutrient solution, a retarded growth was still observed in leaves with lowered NC (Fig.3).

A decline in SPAD values of leaves is one of the most important indices of leaf senescence. As shown in Fig. 4, the 1st leaves senesced in both the managements after 30 DAT. In younger leaves such as the 9 and 12th leaves, however, senescence was promoted in the plants grown by the QNM method after 30 DAT. These results indicate that leaf senescence in younger leaves appeared to be promoted by the lowered NC in leaf blades of the plants grown by QNM, thereby lowering the quality

of spinach as a fresh vegetable crop.

In this paper, spinach responses to the QNM method in hydroponic culture was studied and the following features were indicated: (1) NC in leaves of plants grown by QNM can be maintained at constant levels under the condition of a wide range of NC in nutrient solution, resulting in spinach growth to the marketable size. (2) Nitrate ion was still contained in leaves on the 3rd day after 30 DAT, with NC in leaves decreased to lower levels below the minimum permitted in EU. (3) A decline in SPAD values of the first leaves was observed on the 3rd day after 30 DAT.

In conclusion, we propose that the best harvesting time of spinach grown hydroponically with QNM method of nutrient management is on the day when NC in nutrient solution decreased to almost zero.

## References

- Hirano, Y. and S. Suzuki (2016) The application rates of nitrate nitrogen, phosphorus, and potassium absorbed completely during the cultivation of spinach in hydroponics with the quantitative management method of nutrient solution. *Sci. Rept., Fac. Agr., Meijo Univ.* 52: 31-35 (In Japanese with English abstract).
- Hosoi, N. and T. Hosono (2005) Liquid cultivation of tomato plants by daily control of fertilizer application in which there are no N/P/K residues in the culture solution and the area of leaf groups is used as an indicator. *Bull. Natl. Inst. Veg. Tea Sci.* 4: 87-119 (In Japanese with English abstract).
- Ishiguro, S. and S. Suzuki (2018) Seasonal effects of growing radishes with hydroponics using quantitative management method of nutrient solution on their nitrate ion requirement, and growth and development. *Sci. Rept., Fac. Agr., Meijo Univ.* 54: 23-28 (In Japanese with English abstract).
- Kageyama, Y. (1991) Effect of nitrogen concentration in a hydroponic solution on nitrogen uptake and growth of tomato plants. *J. Jpan. Soc. Hort. Sci.* 60: 583-592 (In Japanese with English abstract).

- Kageyama, Y., T. Hayashi and K. Konishi (1987) Effect of nitrogen concentration in medium on growth of young chrysanthemum plants. *J. Jpan. Soc. Hort. Sci.* 56: 79-85 (In Japanese with English abstract).
- Kageyama, Y. and K. Konishi (1992) Effect of phosphorus application in hydroponic solution on growth and phosphorus uptake in chrysanthemum plants. *J. Jpan. Soc. Hort. Sci.* 61: 635-642 (In Japanese with English abstract).
- Kageyama, Y. and K. Konishi (1996) Cut flower production of chrysanthemums by hydroponics using nitrogen application curve. *J. Jpan. Soc. Hort. Sci.* 64: 905-911 (In Japanese with English abstract).
- Kageyama, Y., Y. Nakagawa and K. Konishi (1993) Potassium application to chrysanthemums grown hydroponically for the cut flower production. *J. Jpan. Soc. Hort. Sci.* 61: 895-900 (In Japanese with English abstract).
- Kageyama, Y., K. Shima and K. Konishi (1995) Effect of calcium levels in culture solution on growth and cut flower quality of chrysanthemum. *J. Jpan. Soc. Hort. Sci.* 64: 169-176 (In Japanese with English abstract).
- Kidono, K. and S. Suzuki (2006) Effects of the amount of potassium and its supply strategy on fruit production of tomato plants grown in hydroponics. *Sci. Rept., Fac. Agr., Meijo Univ.* 42: 9-15.
- Maruo, T., H. Hoshi, M. Hohjo, Y. Shinohara and T. Ito (2001) Quantitative nutrient management at low concentration condition in NFT spinach culture. *Acta Hort.* 548: 133-140.
- Nakano, Y., H. Sasaki, A. Nakano, K. Suzuki and M. Takaichi (2010) Growth and yield of tomato plants as influenced by nutrient application rates with quantitative control in closed rockwool cultivation. *J. Jpan. Soc. Hort. Sci.* 79: 47-55.
- Nakano, Y., S. Watanabe, H. Kawashima and M. Takaichi (2006) The effect of daily nutrient application on yield, fruit quality, and nutrient uptake of hydroponically cultivated tomato. *J. Jpan. Soc. Hort. Sci.* 75: 421-429 (In Japanese with English abstract).
- Osawa, T. (1961) Studies on the salt tolerance of vegetable crops in sand culture. *J. Jpan. Soc. Hort. Sci.* 30: 48-56 (In Japanese with English abstract).
- Osawa, T. (1963) Studies on the salt tolerance of vegetable crops with special reference to osmotic effects and specific ion effects. *J. Jpan. Soc. Hort. Sci.* 32: 211-223 (In Japanese with English abstract).
- Pardossi, A., F. Malorgio, L. Incrocci, C. A. Campiotti and F. Tognoni (2002) A comparison between two methods to control nutrient delivery to greenhouse melons grown in recirculating nutrient solution culture. *Sci. Hort.* 92: 89-95.
- Sago, Y. and A. Shigemura (2018) Quantitative nutrient management reduces nitrate accumulation in hydroponic butterhead lettuces grown under artificial lighting. *HortScience* 53: 963-967.
- Shima, K., Y. Kageyama, and K. Konishi (1995) Effect of magnesium levels in culture solution on growth and cut flower quality of chrysanthemum. *J. Jpan. Soc. Hort. Sci.* 64: 177-184 (In Japanese with English abstract).
- Takei, H. and S. Suzuki (2013) Nitrate requirement and the quantitative management method of nutrient solution based on the nitrate supply in hydroponic culture of spinach plants. *Sci. Rept., Fac. Agr., Meijo Univ.* 49: 25-32.
- Terabayashi, S., T. Asaka and T. Namiki (1996) Water culture of tomato without renewal of nutrient solution limiting supplies of nitrate and phosphate. 3. The effect of interval of nutrient supply on nutrient absorption and fruit growth. *J. Jpan. Soc. Hort. Sci.* 65 (Suppl. 2): 358-359 (In Japanese with English abstract).
- Terabayashi, S., T. Asaka, A. Tomatouri, S. Date and Y. Fujime (2004a) Effect of the limited supply of nitrate and phosphate on nutrient uptake and fruit production of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) in hydroponic culture. *Hort. Res. (Japan)* 3: 195-200.
- Terabayashi, S., I. Muramatsu, S. Tokutani, M. Ando, E. Kitagawa, T. Shigemori, S. Date and Y. Fujime (2004b) Relationship between the weekly nutrient uptake rate during fruiting stages and fruit weight of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) grown hydroponically. *J. Jpan. Soc. Hort. Sci.* 73: 324-329.

原 著

## 養液栽培で育てたナスの葉柄汁液中硝酸イオン濃度に基づいた栄養診断

加藤周平<sup>\*\*\*</sup>・鈴木茂敏<sup>\*</sup>

**要約** ナスの養液栽培における植物体内硝酸イオン濃度 (NIC) に基づいた栄養診断技術を確立するために, NIC の分析に用いる組織の採取部位, 採取時の天候と時刻, および葉柄中 NIC と植物の成長との関係について検討した.

根, 葉柄, 葉身および茎の NIC を測定し採取器官について検討した. 各器官の中で葉柄の硝酸イオン濃度が最も高く, 採取も容易であることから, 葉柄が採取器官として適当であると考えられた.

異なる天候条件における葉柄中 NIC の日変化について調査した. 葉柄中 NIC の日変動は, 雨天あるいは曇天時と比べて晴天時にやや大きくなった. また, 蒸散量の変動が大きい夏季の晴天時以外では葉柄中 NIC は安定していた. これらのことから, 夏季晴天時の日中のような蒸散量の変動の大きい場合を除いては, 天候, 時刻に関係なく葉柄を採取して栄養診断に用いても問題はないものと考えられた.

異なる培養液濃度区を設けて, 葉位ごとの硝酸イオンの分布を確認するとともに, 培養液濃度が葉柄中 NIC に及ぼす影響を調査した. 葉柄中 NIC は下位葉で高く, 上位になるほど低くなる傾向が見られた. また, どの葉位の葉柄でも NIC は培養液濃度を反映していた. 以上のことから, 栄養診断を行うときの採取葉位として, 葉柄中 NIC が高く, 培養液濃度も反映している下位葉が適していると考えた.

また, 葉および果実の成長の測定によって, 春夏栽培において葉柄中 NIC がおよそ 0.6 mg/100mg (F.W.) のとき生育が劣り, 夏秋栽培では葉柄中 NIC が 0.5 ~ 0.9 mg/100mg (F.W.) のとき良好な生育を示すことが分かった. 以上のように, ナスの養液栽培における葉柄中 NIC の暫定的基準値を得ることが出来た.

キーワード: ナス, 養液栽培, 栄養診断, 硝酸態窒素

Nutritional diagnosis of hydroponically grown eggplants based on the nitrate ion concentration in petiolar sap

(Shuhei Kato<sup>\*,\*\*</sup> and Shigetoshi Suzuki<sup>\*</sup>)

**Abstract** To establish a method of nutritional diagnosis for hydroponically grown eggplants, we examined nitrate ion concentration (NIC) of different plant organs or tissues, diurnal changes of NIC of petioles on the days of different climate conditions, and the relationships between plant growth and NIC of petioles. The measurements of NIC in roots, petioles, leaves, and stems showed that the petioles can be easily and successively sampled from plants during the long period of cultivation and contained higher levels of nitrate ion, indicating that petioles are the best tissue among the organs or tissues examined for nutritional diagnosis of eggplants. Diurnal changes in NIC in petioles were larger in fine days than in rainy or cloudy days, being more conspicuous on a fine day of summer because of large and frequent changes in transpiration rates during the daytime. These results indicate that the estimation of petiolar NIC was unaffected by sampling time and climatic conditions of the day except for on a fine day of summer. NIC in the petiole of leaves at different position on the stem was measured, indicating that NIC appeared to be higher in petioles of leaves at lower position. Measurement of leaf and fruit growth revealed that the higher growth rates were achieved at 0.5-0.9 mg NO<sub>3</sub><sup>-</sup>/100 mg FW (NIC) in the summer to autumn culture, while the growth rates were low at 0.6-0.7 mg NO<sub>3</sub><sup>-</sup>/100 mg FW (NIC) in the spring to summer culture. In this paper, we proposed these NIC values as tentative standards of petiolar NIC for the hydroponical growing of egg plants.

**Key words:** eggplant, hydroponics, nutritional diagnosis, nitrate nitrogen

<sup>\*</sup> 名城大学農学部園芸学研究室 (〒468-8502 名古屋市天白区塩釜口1-501)  
Laboratory of Horticultural Science, Faculty of Agriculture, Meijo University

<sup>\*\*</sup> 愛知県農業総合試験場環境基盤研究部生物工学研究室  
Aichi Agricultural Research Center

E-mail: shiget@meijo-u.ac.jp

2018年12月4日受付      2018年1月10日受理

## 緒言

園芸作物の果菜類では、栄養成長と生殖成長が同時に進行し栽培期間が長いことため養分要求量が多く、さらに、吸収量以上に施肥が行われることが多いため施肥量は過剰傾向にある(六本木, 1991)。また、多くの場合、施設内で栽培が行われるため土壌の塩類集積が進行する。このような土壌では、作物に生理障害による収量の低下が見られるほか、硝酸態窒素の流出による周辺水域への環境負荷の増大が危惧される(坂口ら, 2003)。以上のことから、環境に配慮して、施設内の果菜類の草勢を長期間にわたって良好に保ち、高収量を維持するためには、作物の生育に合わせた適切な肥培管理が必要となる。さらに、前作の残存窒素量や過去に施用した有機物の種類および量が圃場によって異なる場合には、土壌由来の窒素量が圃場ごとで異なる(満田ら, 2005)。この場合、土壌分析に基づいた施肥設計が必要となる。一方、栽培中の作物の栄養状態を知ることができれば、容易に適切な肥培管理が可能となる。このような技術は栄養診断と呼ばれ、施設内での果菜類の長期栽培において適切な肥培管理を行うための重要な技術となる。現在、施設栽培において栄養診断に基づいた効率的な肥培管理が普及しつつあり、栄養素成分量が十分であれば追肥を控え、不足していれば程度に応じて施肥するもので、作物の生育ステージごとのきめ細かい施肥管理が可能になるとともに、養分過剰を生じさせない施肥法であると考えられている(山田ら, 1996)。

作物の栄養状態を知る最も容易な方法としては葉色の観察がある(清水, 1986)。しかし、葉色は養分吸収と一連の代謝反応の結果であり、必ずしもその時点での栄養状態を現すものではない(山田, 2004)。そのため、葉色に窒素不足の症状が現れてからではすでに生育への影響が現れていることが多い(福田ら, 2004)。そこで、植物体の栄養素成分量を簡単に測定することができれば、生育期間中の作物の栄養状態をリアルタイムに把握することが可能となり、作物の状態に合わせた適切な肥培管理が可能となる。

作物の栄養状態を知るための指標としては窒素が最も重要であると考えられている。植物に利用される窒素形態には、硝酸態窒素とアンモニア態窒素があるが、多くの作物ではアンモニア態窒素よりも硝酸態窒素を窒素源とした場合に生育が良好であるとされている(鐘, 1988)。また、吸収された硝酸イオンは導管を通過して葉に移行するので、導管内の硝酸イオン濃度(nitrate ion concentration, NIC)を測定することにより、その時点の作物の栄養状態を知ることができる(山田, 2004)。簡単に迅速なNICの測定法として、近年、硝酸イオン試験紙や小型反射式光度計を用いた方法が開発され、果菜類を中心にこれらの方法による栄養診断に関する報告が多く見られる。また、測定部位としては葉柄を用いるのが一般的である。葉柄は葉身に比べて多汁質で汁液の採取が容易である。さらに、

葉柄汁液中のNICは高い。また、葉身では硝酸イオンが速やかに還元されること、クロロフィル含量が多いため硝酸試験紙の発色が妨げられることも診断部位に葉柄を用いる理由となっている(山田, 2004)。

葉柄汁液を用いた果菜類の栄養診断技術については、キュウリ、イチゴ、トマト、ナスについて診断基準が提案されている(六本木, 1998; 山田ら, 1995; 六本木, 1998; 坂口ら, 2003)。また、溢泌液を利用したアムスメロンの栄養診断も報告されている(五島, 1988)。

栄養診断に関する報告の多いトマトにおいては、山田(2004)は葉柄の採取位置と採取日・時刻について検討し、果実がピンポン玉(直径2~4cm)の大きさとなった頃、晴天時の昼間に、果房の直下葉の中位にある小葉の葉柄を採取することが最適であるとしている。しかし、採取時刻については、トマトのハウス栽培において、午前10時と午後6時の葉柄中NICを比較した結果より、両者の差はおおむね10%以内であったことから、時間帯によって葉柄中NICは大きく変わらないという報告もある(坂口ら, 2003)。このように、トマトを中心として、栄養診断技術に関する報告がいくつかなされているが、葉柄中のNICは栽培される作物の種類や作型によって明らかな差があることも報告されている(六本木, 1991)。露地早熟栽培のナスにおいては、生産現場での実用性から、葉柄を2cm前後に切断し、にんにく搾り器で汁液を採取する方法を採用し、測定部位としては最新の展開葉の第1葉から数えて3葉目の葉柄が最適であるとされている(六本木, 1993)が、報告例は少ない。このように、ナスの栄養診断に関しては現在のところ十分な検討がなされていないものと思われる。そこで本研究では、ナスの養液栽培における栄養診断に基づく肥培管理のマニュアル作成を大きな目標とし、それに必要な知見として、栄養診断を行う際の試料の採取部位および採取時の天候、時刻の影響について検討した。

## 材料および方法

### 実験1 硝酸イオン濃度(NIC)の器官別分布

ナス(*Solanum melongena* L.)品種‘とげなし紺美’の種子を一晩流水に浸漬した後、2007年8月18日に濾紙を敷いたシャーレに播き、昼(8h)/夜(16h)温が30/20℃の暗条件下で催芽した。発芽が確認された種子を、8月23日に、パーミキュライト、ピートモス、もみ殻くん炭を体積比で5:4:1(v/v/v)の割合で詰めたセルトレイに播種したのち、名城大学構内の温室内に移した。修正高野処方(第1表)の1/2倍液を底面給水法によって与えて育苗を行った。本葉が2枚展開した9月21日に、ロックウールともみ殻くん炭を4:1(v/v)の割合で詰めたポット(縦6cm, 横6cm, 深さ10cm)に移植した。10月16日に、培養液を溜めたプール(縦140cm, 横80cm, 深さ12cm)にポットを並べ、底面給水法によって栽培を

行った。

12月31日に3個体から、根、葉柄、葉身、茎をそれぞれ500 mg (F.W.) 採取した。NIC測定用の葉柄と葉身は第4～6葉の葉より、茎は採取した葉の付近より採取した。各試料に10 mLの蒸留水を加えて乳鉢で磨砕し上清を採り、再び蒸留水5 mLを加え磨砕し上清を取る作業を2回繰り返して、最終的に25 mLに定容し試料液とした。その後ただちにRQフレックス (MERCK社製) を用いてNICを測定した。

## 実験2 葉柄中NICの日変化

実験1と同様の品種‘とげなし紺美’の種子を一晩流水に浸漬した後、2007年3月21日に濾紙を敷いたシャーレに播き、実験1と同様の条件下で催芽した (春～夏栽培)。種子の発芽が確認された3月28日から実験1と同様に育苗を行った。本葉が2枚展開した4月27日に実験1と同様にポットに移植し、6月6日にプールに定植した。給液方法は底面給水法によって行い、培養液として修正高野処方1倍液を用いた。

葉柄中NICの日変化の測定は7月14、15日および7月21、22日にそれぞれ2日間連続して行った。測定の時刻は日の出前3:00から日の入り後21:00まで3時間ごとに3個体ずつ、同じ葉位の葉柄を採取した。採取した葉柄中NICは実験1と同様の方法で測定した。

栽培期間中は光量子センサー (IKS-27, 小糸工業株式会社製) とデータロガー (HAND HELD DATA LOGGER UR120, 小糸工業株式会社製) を用いて温室内の光合成光量子束密度 (PPFD) を測定し天候を判断する目安とした。葉柄の採取時にはポロメーター (SC-1 Leaf Porometer, DECAGON DEVICES社製) を用いて採取する葉の蒸散量を測定した。

第1表 修正高野処方組成

多量要素		当量重(mg/me)	組成比	mg L <sup>-1</sup>
A液	MgSO <sub>4</sub> ·7H <sub>2</sub> O	123	2.25	276.8
	NH <sub>4</sub> H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	115	1.50	172.5
	KNO <sub>3</sub>	101	7.50	757.5
B液	Ca(H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> ·2H <sub>2</sub> O	126	0.75	94.5
	Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> ·4H <sub>2</sub> O	118	3.00	354.0

微量元素		mg L <sup>-1</sup>
Fe(III)-EDTA	20.00	
H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>	2.85	
MnCl <sub>2</sub> ·4H <sub>2</sub> O	1.81	
ZnSO <sub>4</sub> ·7H <sub>2</sub> O	0.22	
CuSO <sub>4</sub> ·5H <sub>2</sub> O	0.05	
(NH <sub>4</sub> ) <sub>6</sub> Mo <sub>7</sub> O <sub>24</sub> ·4H <sub>2</sub> O	0.02	

同様な試験を、夏～冬栽培でも行った。は種日、ポットへの移植日、底面吸水プールへの定植日は、それぞれ、2007年8月18日、2007年9月21日、10月16日であった。葉柄中NICの日変化の測定は2007年11月10～11日、11月24～25日および12月22～23日にそれぞれ2日間連続して行った。測定の時刻は、11月10～11日および11月24～25日の測定では、日の出前5:00から日の入り後20:00まで、12月22～23日の測定では、日の出前6:00から日の入り後21:00まで、3時間ごとに3個体ずつ同じ葉位の葉柄を採取した。採取した葉柄中NICは実験1と同様の方法で測定した。また、栽培期間中は春～夏栽培と同様に温室内の光合成光量子束密度 (PPFD) および採取する葉の蒸散量を測定した。

## 実験3 葉位別NIC分布

実験1, 2と同様な方法で育苗したナス (*Solanum melongena* L.) 品種‘とげなし紺美’を2007年6月6日に循環湛液式水耕装置へ定植し、低, 中, 高濃度 (EC 0.7, 1.8, 4.9 dS/m) の培養液濃度区を設けた。3日に1回、培養液のECは10倍の濃厚培養液を加えることで、pHは硫酸と水酸化カリウムによって補正し、およそ2週間に1回、培養液の全量更新を行った。培養液の管理は実験1, 2と同様に行った。二本仕立て整枝法で栽培を行い、開花したものから着果剤としてトマトーンを花に散布した。栽培期間中、各処理区について最上位展開葉の葉身、葉幅長および第1果の果実縦、横径を毎日測定した。この場合、同一の葉または果実について経時的に測定したもののうち典型的なものを選んで結果に示した。また、収穫時には果実重、果実体積、縦径および横径を測定した。2007年6月27日から7月6日まで第1果が収穫適期に達したものから残っているすべての葉位の葉より葉柄を500 mg (F.W.) 採取し、冷凍庫 (-30℃) で保存した。ここでは、主茎および側枝上の果実に、それぞれ下部から順に果実番号を付けた。すなわち、主茎の第1果と側枝の第1果を同じ第1果とみなし、第1果直下葉を最下位葉とし、第1果直上葉、第2果直下および直上葉、第3果直下および直上葉、さらにその上位の展開第3, 2, 1葉の順に上位葉とした。解凍後、各葉位の葉柄に含まれるNICを実験1と同様の方法で測定した。

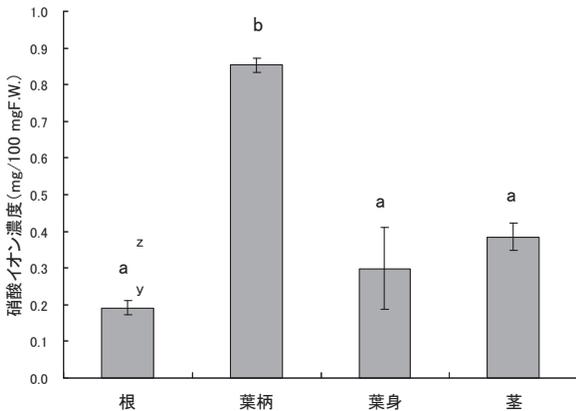
同様な試験を、夏から冬にかけての栽培においても行った。は種日、ポットへの移植日、循環湛液式水耕装置への定植日は、それぞれ、2007年8月18日、9月21日、10月16日であった。処理区としては、低, 中, 高濃度 (EC 0.6, 1.1, 1.9 dS/m) の培養液濃度区を設けた。葉柄中NIC測定用の葉の採取は、2007年11月27日から12月19日まで行った。夏～冬栽培においては、採取した植物体の葉身、葉柄および茎の新鮮重を測定し、2日間80℃の通風乾燥機で乾燥後、各器官の乾物重を測定した。全N含有量は、通風乾燥試料を粉砕し、ガニング氏変法により求めた。

また粉碎した通風乾燥試料 100 mg に硝酸 4 mL を加え一晩おき、翌日に 60% 過塩素酸を 4 mL 加え 200°C で湿式灰化後、50 mL に定容濾過したものを試料液として、Na, K は炎光光度法, Mg, Ca は原子吸光光度法, P はバナドモリブデン黄法により測定した。

結果および考察

実験 1. 硝酸イオンの器官別分布

各器官の NIC は第 1 図で示す通りである。NIC は他の器官と比較して葉柄中で最も高くなることが認められ、RQ フレックス (MERCK 社製) で測定するのに十分な濃度であった。一方、根と茎の NIC は、他の品種 ‘筑陽’ や栽培時期に関わらずほぼ一定の値を示したことから (データ省略)、これらの器官を栄養診断に用いることができ、診断基準値を品種、栽培時期などの作型ごとに設定する必要がなくなることが考えられる。しかし、作物の栄養状態をリアルタイムに把握するには、生育期間中の作物を連続して測定する必要があるため、作物の生育期間中に根や茎を採取することは現実的ではない。そこで、作物の生育期間中の採取が可能な葉柄と葉身の NIC を比較すると葉身で低くなった。これは他の品種 ‘筑陽’ の試験でも同様であった (データ省略)。この現象は、葉身が光合成を行う場所であり、吸収した硝酸イオンが速やかに亜硝酸イオンに還元されるためであると考えられる (山田, 2004)。また、葉身の NIC では個体間で大きなばらつきがみとめられ、さらに葉身ではクロロフィル含量が高く、汁液の緑色も濃いため、RQ フレックス試験紙の発色が妨げられる場合がある (山田, 2004)。また、葉身は葉柄よりも多汁ではないため汁液を採取しにくい (六本木, 1998)。以上の理由から、葉身は診断部位に適さないと考えられ、NIC を指標とする栄養診断において、汁液を採取する器官としては葉柄が適していると考えられる。



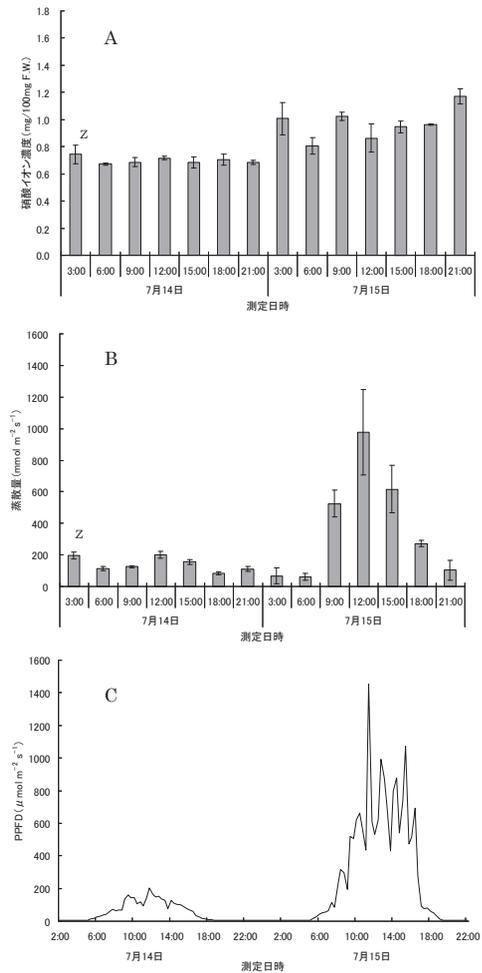
第 1 図 器官別硝酸イオン濃度

<sup>z</sup>Tukey の多重比較検定 (P<0.05)  
<sup>y</sup>±標準誤差 (n=3)

実験 2. 葉柄中 NIC の日変化

春～夏栽培の 2007 年 7 月 14～15 日および 7 月 21～22 日は、どちらも 1 日目が雨天、2 日目が晴天という天候条件であった。どちらの測定においてもほぼ同様の結果が得られたので 7 月 14～15 日の測定結果を示すこととする。葉柄中 NIC、蒸散量および PPF D の日変化は第 2 図に示す通りである。葉柄中 NIC は 1 日目の雨天時に低くほぼ一定の値をとって推移し、2 日目の晴天時に高くなる傾向が認められ不安定で規則的な周期性は認められなかった。このとき、2 日目の日中の蒸散量および温室内 PPF D は 1 日目と比較して明らかに高く、変動の幅も大きかった。

夏～冬栽培の 11 月 10～11 日および 11 月 24～25 日は 2 日間とも晴天、12 月 22～23 日は 1 日目が雨、2 日目が晴天という天候条件であった。11 月の測定においてはほぼ同様の結果が得られたので 11 月 10～11 日の測定結果を示すこととする。葉柄中 NIC の日変化は第 3 図に示す通りである。春～夏栽培の晴天時の結果 (第 2 図) と比較して、NIC の日変動は小さかった。また、温室内 PPF D

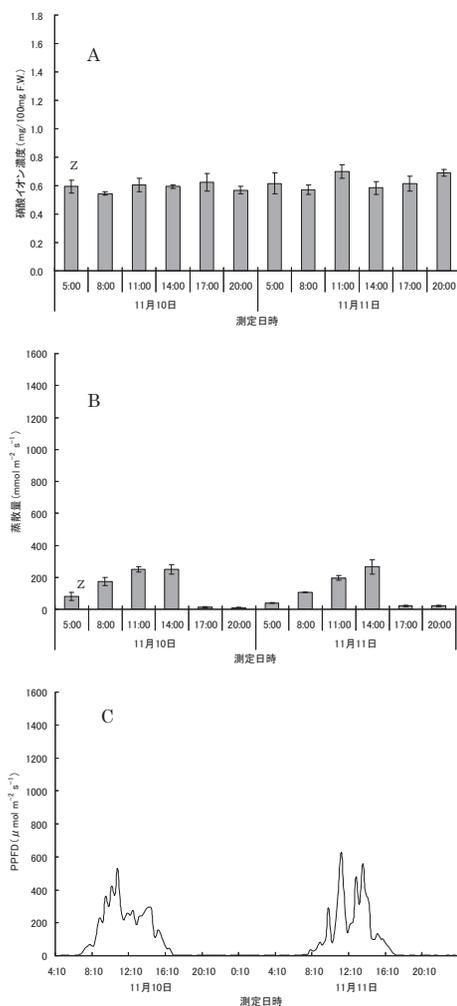


第 2 図 春～夏栽培における葉柄中硝酸イオン濃度 (A)、蒸散量 (B) および温室内 PPF D (C) の日変化 (7 月 14～15 日)。<sup>z</sup>±標準誤差 (n=3)

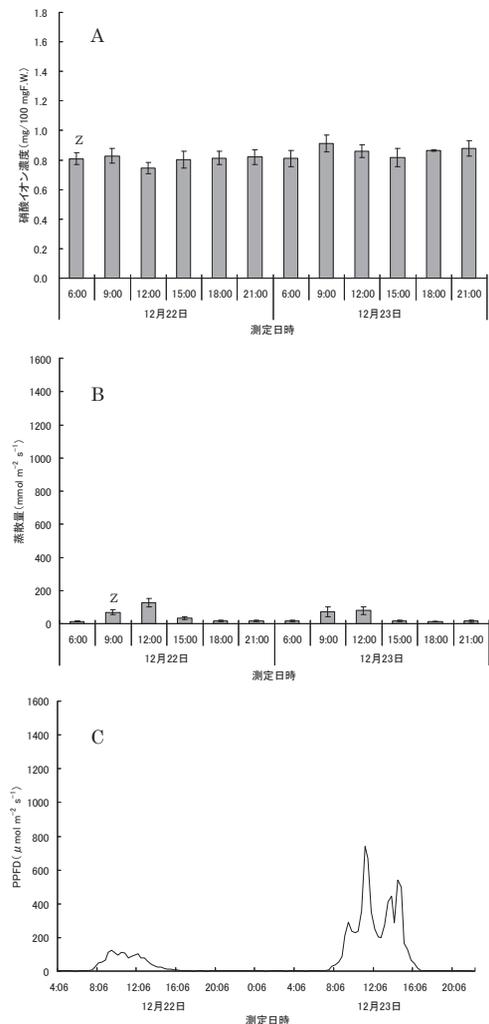
も低く、日中の蒸散量の大きな上昇も見られなかった。12月22～23日の測定結果は、第4図に示す通りである。2日目の晴天日では、第2図で示されたような晴天時の葉柄中NICの急激な上昇は見られなかった。このとき、蒸散量においても晴天時の急激な上昇は確認できなかった。

トマト (He et al., 1998) やシクラメン (井上ら, 2002) では、葉柄中NICの採取時刻による変動は小さいという報告がなされているが、本実験より、春～夏栽培ではナス葉柄中NICは日変化することが認められ、とくに、晴天日の日変化が大きいことが考えられた。坂口ら (2004) は、葉柄中NICは、根からの硝酸イオンの吸収と葉身における硝酸イオンの代謝のバランスによって決定されると述べている。硝酸イオンの吸収は日中では蒸散に伴って行われ、葉身の硝酸還元酵素活性は光条件により大きな影響を受けるため、両者ともに、その日の天候によって大きな影響を受けると考えられる。本試験では、春～夏栽培と夏～冬栽培の雨天あるいは曇天時に葉柄中NICは採取時刻に関わら

ずほぼ一定の値で安定するが、晴天時にはやや不安定となることが明らかになった。とくに、春～夏栽培では、晴天日の日中の変動が大きく、夏期の日射量と蒸散速度の影響が大きいものと思われる。ただし、7月15日の午前3時において高い葉柄中NICが得られていることは今後確認すべき課題である。作物の栄養状態を良好に維持するためには栄養診断を定期的に行う必要がある。このとき、採取時刻によって葉柄中NICの変動の少ない雨天あるいは曇天時だけを選んで栄養診断を行うことはあまり現実的でない。本試験全体を通して、夏季の晴天時のような日射量が多く、蒸散量の変動が非常に大きい時には、採取時刻によって硝酸イオン濃度がより不安定になるように思われる。このことから、蒸散量が大幅に変動する夏季以外であれば、天候、時刻にかかわらずいつでも採取してかまわないが、夏季に採取する場合は、晴天時の日中は避け、雨天あるいは曇天時の葉柄中硝酸イオン濃度が安定しているときに採取するのが望ましいと判断した。



第3図 夏～冬栽培における葉柄中硝酸イオン濃度 (A)、蒸散量 (B) および温室内PPFD (C) の日変化 (11月10～11日)  
<sup>2</sup>±標準誤差 (n=3)



第4図 夏～冬栽培における葉柄中硝酸イオン濃度 (A)、蒸散量 (B) および温室内PPFD (C) の日変化 (12月22～23日)  
<sup>2</sup>±標準誤差 (n=3)

### 実験 3. 葉位別葉柄中 NIC

春～夏栽培における葉位別葉柄中 NIC は第 5 図に示す通りである。本試験では葉柄中の NIC の葉位による違いはあまり大きくなかったが、高濃度処理区 (EC 4.9) において下位葉で高く、上位になるほど低くなる傾向が考えられた。本試験で設定した培養液濃度の処理区 (EC 0.7 ~ 4.9) では、どの葉位においても葉柄中 NIC は培養液濃度をよく反映しており、高濃度区で高く低濃度区で低くなった。

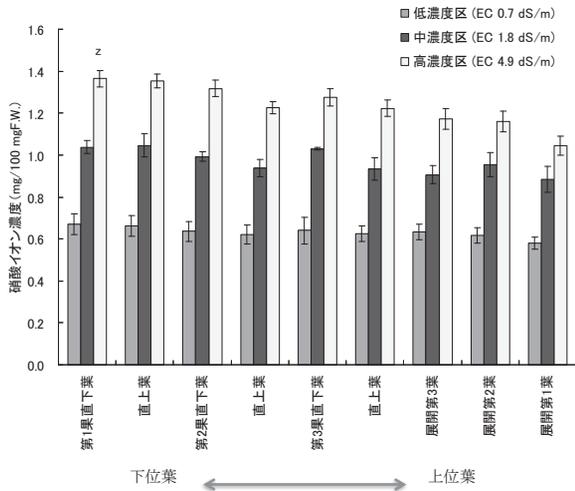
葉の成長は第 6 図に示す通りである。葉については、葉長のほか葉幅長を測定したが、同様の結果が得られたため葉身長の結果のみ示すことにする。葉身長は、ともに測定 5 日後まではいずれの処理区でも同様の成長を示した。測定 5 日後以降からは低濃度区で遅れ、葉の大きさも小さくなったが、中濃度、高濃度区では測定 5 日後以降も同様の伸長を示した。果実の成長については、果実長、果実直径、果実重及び果实体積を測定したが、同様の結果が得られたため果実長のみ示すことにする。果実長は第 7 図に示す通

りである。測定 6 日後までは果実長はいずれの濃度区でも同様の成長を示した、それ以降では高濃度区で成長が遅れた。

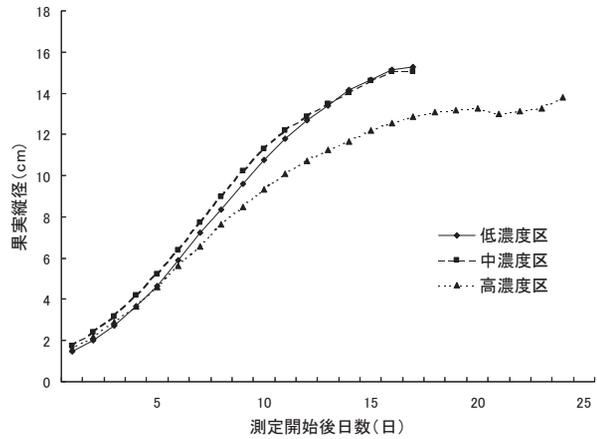
夏～冬栽培における葉位別葉柄中 NIC は第 8 図に示す通りである。いずれの処理区においても下位葉から上位葉までの葉柄中硝酸イオン濃度に規則的な変化は見られなかった。いずれの葉位においても葉柄中 NIC は、春～夏栽培の場合と同様に培養液濃度 (EC 0.6 ~ 1.9) をよく反映したが、第 3 果直下葉、直上葉および展開第 1 葉では他の葉位と比較して、やや不明瞭であった。本試験における高濃度区 (EC 1.9 dS/m) と春～夏栽培における中濃度区 (EC 1.8 dS/m) と比較すると、葉柄中 NIC は本試験の方でやや低い値となった

葉の成長は第 9 図に示す通りである。春～夏栽培と同様、低濃度区で葉身の伸長が遅くなり、最終的な葉の大きさも小さくなった。中濃度と高濃度区では同様な成長を示した。

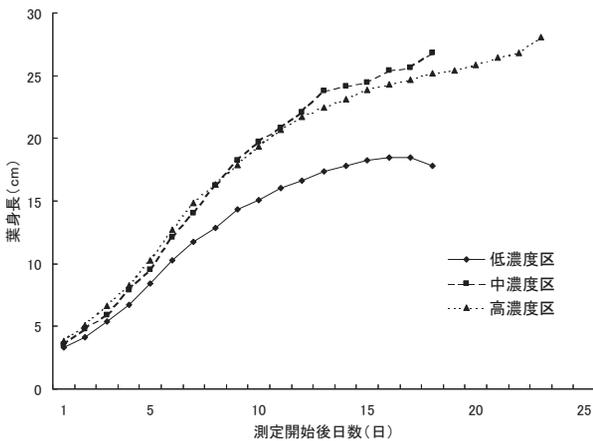
果実の成長は第 10 図に示す通りである。22 日以降は高



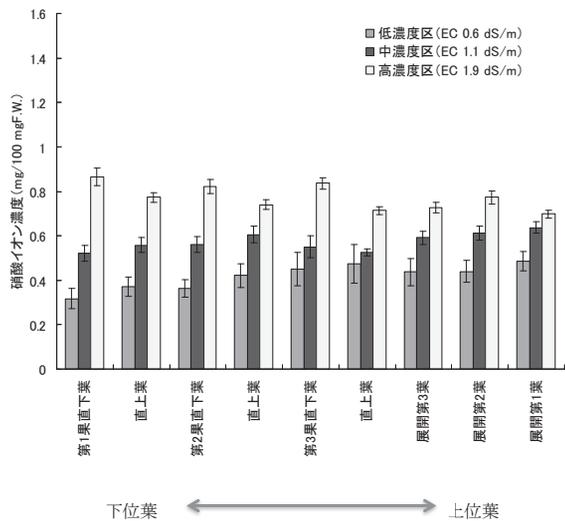
第5図 春～夏栽培における培養液濃度が葉位別葉柄汁液中硝酸イオン濃度に及ぼす影響  
±標準誤差 (n=3)



第7図 培養液濃度が果実の成長に及ぼす影響 (春～夏栽培)



第6図 培養液濃度が葉の成長に及ぼす影響 (春～夏栽培)



第8図 夏～冬栽培における培養液濃度が葉位別葉柄汁液中硝酸イオン濃度に及ぼす影響  
±標準誤差 (n=3)

濃度区で果実の成長はやや大きくなったこと以外は、処理区の間で大きな違いは見られなかった。

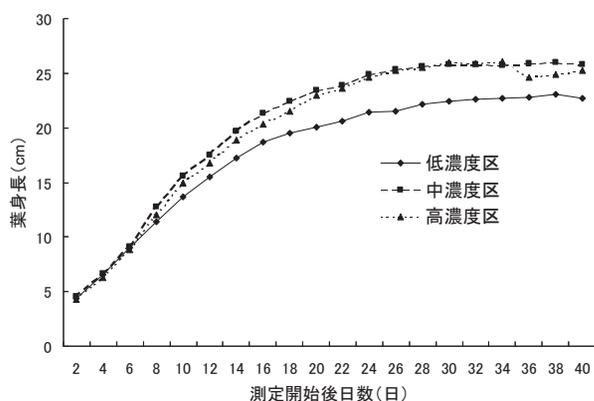
夏～冬栽培において、培養液濃度が植物体に含まれる N, P, K, Ca, Mg および Na 含有量に及ぼす影響についても調査した（データ省略）。葉身では Ca, Mg, Na いずれの無機成分においても、培養液濃度が高くなるに従って含有量が減少した。葉柄については Mg, Na で同様の結果が得られた。茎では、いずれの無機成分においても培養液濃度に関係する規則的な変化は見られなかった。また、葉柄中 N, P および K 含有量は、培養液濃度が高まると含有量が増加する傾向が見られた。

本実験の結果より、培養液濃度が低い栽培条件での夏～冬栽培ではやや不明瞭であったが、葉柄中 NIC は下位葉で高く、上位になるほど低くなる傾向が認められた。これと同様な結果がトマト（坂口ら, 2004）とキュウリ（六本木, 1991）によって報告されている。ナスにおいても低位の葉ほどより高い NIC の葉柄を採取できることは、栄養診断に好都合であると考えられる。とくに、最も濃度の高い、第 1 果の直下または直上葉の利用が有効だと考えられる。坂口ら（2004b）もハウス夏秋どりトマトにおいて、第 1～3 果房直下葉の葉柄硝酸含有率は上位葉と比べ積算窒

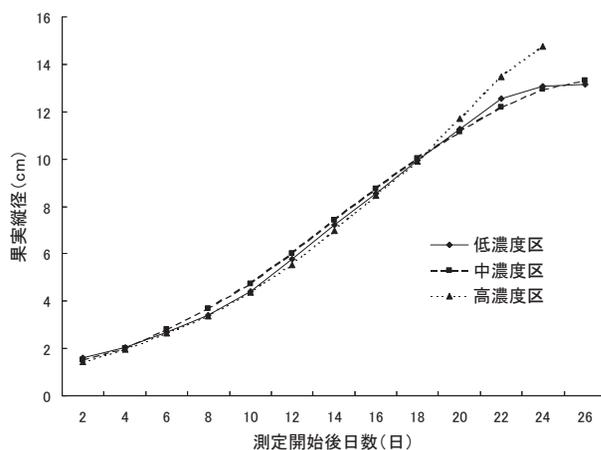
素施肥量との相関が高かったとした上で、特に第 1 果房直下葉は高い正の相関を示したと述べている。ここで、ナスでは「1 芽切戻し整枝」という整枝法があり、開花後花の直上葉 1 枚を残して摘心し、果実収穫時には果実直下葉とともに切り落とす独特の方法によって、収穫と同時に整枝を行う。今回の試験では、収穫適期に達した第 1 果の直下、直上葉の葉柄が採取部位として有効であることが明らかになったが、収穫のとき同時に切り落とすこれらの葉の葉柄を用いることができれば、作物を必要以上に傷つけることなく栄養診断を行うことができる。また、果実は下位のものから収穫適期に達するので、栄養診断には下位葉の葉柄を用いるという方法は実用的に意味があるものと考えられる。今後は、この果実直下、直上葉に注目して研究を進める必要がある。

収穫時期がほぼ同時期で、培養液濃度がほぼ同じ条件で栽培した「とげなし紺美」と「筑陽」を比較すると、後者の葉柄中 NIC が低くなった（データ省略）。このように、坂口ら（2003）は現地調査では葉柄中 NIC の品種間差は小さいと述べているが、本試験では、葉柄中 NIC が品種によって異なる結果となった。さらに、供試品種の同じ「とげなし紺美」を用いた、春～夏栽培の中濃度区と秋～冬栽培の高濃度区を比べると、培養液濃度がほぼ同じであるのに関わらず、秋～冬栽培の方が葉柄中 NIC はやや低くなった（第 5, 8 図）。これは栽培時期の違いによるものと考えられ、葉柄中 NIC は葉柄の採取時期によっても異なることが推測された。このように、葉柄中 NIC は品種や栽培時期によって異なるため、栄養診断を行うときの診断基準値は作型ごとに作成する必要があることが示唆された。

春～夏栽培において、低濃度区（EC 0.7 dS/m）では、修正高野処方 の 1 倍液の濃度に相当する中濃度区（EC 1.8 dS/m）と比較すると、果実は同等の成長を示すが、葉の成長は抑制された。従って、ナスの春～夏栽培において、下位葉の葉柄中 NIC が 0.6～0.7 mg/100 mg (F.W.) では生育が劣り、窒素の供給が必要となることが考えられた（第 5 図）。一方、夏～冬栽培において、中濃度区（EC 1.1 dS/m）では、葉、果実ともに修正高野処方 の 1 倍液の濃度に相当する高濃度区（EC 1.9 dS/m）と同等の成長を示した。このことから、ナスを栽培する際、修正高野処方 1 倍液で栽培したときと同等の成長を示すためには、修正高野処方のおよそ 1/2 倍液に相当する EC 1.1 dS/m の濃度で十分であることが明らかになった。このとき、下位葉での葉柄中 NIC がおよそ 0.5 mg/100 mg (F.W.) であることから、少なくともナスの夏～冬栽培において、0.5～0.9 mg/100 mg (F.W.)（第 8 図）の範囲で良好な生育を示すことが考えられた。このように、養液栽培で育てられたナスにおいては、追肥が必要となる葉柄内 NIC の診断基準値は、0.5～0.6 mg/100 mg FW であると考えられる。六本木（2004）は土耕で育てたナスを用い、採取葉位を最上位から数えた第 3～5 葉とした場合、露地栽培では、収穫期間が 7 月上旬～8 月上旬で葉柄汁液中の硝酸イオン濃度が 3,500～



第 9 図 培養液濃度が葉の成長に及ぼす影響（夏～冬栽培）



第 10 図 培養液濃度が果実の成長に及ぼす影響（夏～冬栽培）

5,000 mg L<sup>-1</sup>, 8月中旬以降では2,500~3,500 mg L<sup>-1</sup>, 半促成栽培においては, 収穫期間が4月上旬~7月上旬で診断基準値を4,000~5,000 mg L<sup>-1</sup>と設定した. 本研究で得られた基準値(0.5~0.6 mg/100 mg FW)は葉の含水率から考えてほぼ5,000~6,000 mg/Lの濃度に相当すると考えられ, われわれの基準値は, 栽培方法(土耕と養液栽培)が異なったにもかかわらず, 六本木(2004)の基準値に近いものとなった. また, 栽培時期の違いは明らかではなかった. しかし, 栽培時期が葉柄中NICに影響を及ぼすことが考えられ, 今後, 栄養診断の診断基準値を作成していくときには, 栽培時期と葉柄中NICの関係について, さらに検討する必要がある.

## 謝辞

本研究の実施に当たり, ナス品種‘とげなし紺美’の種子を提供していただいた愛知県農業総合試験場の矢部和則氏および川島和子氏に心から感謝を申し上げます.

## 引用文献

- 福田 敬・松村 司・山口祐輔・三好利臣. 2004. 夏秋ギク「岩の白扇」の葉身汁液による窒素栄養診断のための最適葉位と診断指標. 土肥誌. 75: 487 - 491.
- 五島一成・井手 勉・岡野剛健・小林雅昭. 1988. まごづる及び溢泌液を利用したアムスメロンの栄養診断と果実の品質診断. 長崎総農林試研報. 16: 45 - 68.
- He, Y., S. Terabayashi and T. Namiki. 1998. The Effect of Leaf Position and Time of Sampling on Nutrient Concentration in the Petiole Sap from Tomato Plants Cultured Hydroponically. J. Japan. Soc. Hort. Sci. 67: 331 - 336.
- 池田英男・大井慎太郎・東井君枝. 1993. 園芸作物の栄養診断に関する研究(第3報) 培養液の濃度ならびに要素欠乏がトマトの汁液中無機要素濃度に及ぼす影響. 園学雑. 62(別2): 306 - 307.
- 井上恵子・小林泰生・荒木雅登. 2002. シクラメンの栽培における栄養診断技術 第1報 葉柄搾汁液硝酸イオン濃度の簡易測定法. 福岡農総試研報. 21: 25 - 29.
- 満田幸恵・山本富三・荒木雅登・渡邊敏朗. 2005. 促成ナスの点滴かん水施肥栽培における土壌からの窒素供給量の実態と減肥技術. 土肥誌. 76: 477 - 480.
- 六本木和夫. 1991. 果菜類の栄養診断に関する研究(第1報) 葉柄汁液の硝酸態窒素に基づくキュウリの窒素栄養診断. 埼玉園試研報. 18: 1 - 15.
- 六本木和夫. 1992. 果菜類の栄養診断に関する研究(第2報) 葉柄汁液の硝酸態窒素濃度に基づくイチゴの栄養診断. 埼玉園試研報. 19: 19 - 29.
- 六本木和夫. 1993. 果菜類の栄養診断に関する研究(第3報) 葉柄汁液の硝酸態窒素濃度に基づくナスの栄養診断. 埼玉園試研報. 20: 19 - 26.
- 六本木和夫. 1998. リアルタイム診断による施設果菜類の効率的施肥管理技術に関する研究. 土肥誌. 69: 235 - 238.
- 六本木和夫. 2004. 野菜園芸大百科第2版6ナス. 生育診断と草勢管理. ナスの栄養診断. 農文協. p.271 - 274.
- 坂口雅己・日笠裕治・中住晴彦・大村邦男. 2003. ハウストマト窒素栄養診断マニュアルの作成. 農業および園芸. 78: 1196 - 11200.
- 坂口雅己・畠山 誠・中住晴彦・大村邦男. 2004a. ハウストマト窒素栄養診断の現地実証. 農業および園芸. 79: 52 - 57.
- 坂口雅己・日笠裕治・中住晴彦. 2004b. ハウス夏秋どりトマトにおける窒素栄養診断法. 土肥誌. 75: 29 - 35.
- 鐘 鈴鋒・加藤 徹. 1988. ナス科果菜の比較生理生態的研究(第6報) 生育および体内成分に及ぼす窒素形態の影響. 生環調. 26: 9 - 19.
- 清水 武. 1986. 肉眼観察による作物の栄養診断技術ナスの栄養障害特徴. 土肥誌. 57: 400 - 403.
- 田中和夫・島地英夫・糸川桂市・佐藤恵一. 1991. 汁液分析によるトマトの栄養診断. 園学雑. 60(別2): 328 - 329.
- 山田良三・加藤俊博・井戸 豊・関 稔・早川岩夫. 1995. リアルタイム土壌・栄養診断に基づくトマトの効率的肥培管理(第1報) 葉柄汁液の硝酸濃度に基づく診断基準の作成. 愛知農総試研報. 27: 205 - 211.
- 山田良三・加藤俊博・関 稔・早川岩夫. 1996. リアルタイム土壌・栄養診断に基づくトマトの効率的肥培管理(第2報) 持続的生産のための施肥管理技術. 愛知農総試研報. 28: 133 - 140.
- 山田良三. 2004. 野菜園芸大百科第2版22養液栽培/養液土耕. 養液土耕栽培の基本と応用. リアルタイム栄養診断・土壌診断の実際. 農文協. p.417-424.

## 資 料

## 農学部標本室から附属農場に移管した植物さく葉標本日録

橋 本 啓 史\*

**要約** 2018年春に廃止された名城大学農学部標本室に収蔵されていた植物さく葉標本のうち、愛知県春日井市内の鷹来校地（現在の農学部附属農場、1950年から1968年まで農学部の校舎も同地に存在）で採集されたものを中心とした127点を同年12月に本学附属農場の本館1階史料室に移転し収蔵した。標本はスキャナーで読み取り、ラベルを基に標本日録を作成した。127点の標本は25目43科81種から成り、国や愛知県のレッドリスト掲載種が11種含まれていた。ただし、栽培個体や栽培由来の野生化個体の可能性のある種もあった。

**キーワード**：さく葉標本、維管束植物、附属農場、標本室、春日井市鷹来町

List of plant species in Meijo University Experimental Farm's herbarium collection relocated from Meijo University Herbarium.

**Abstract** The herbarium of Meijo University closed in the spring of 2018. The specimens collected in the experimental farm in Takagi-cho, Kasugai City, Aichi Prefecture, Japan, were moved to the historical material room in the experimental farm. All specimens were digitalized by a scanner, and listed based on the labels of each specimens. The 127 specimens were consisted from 25 orders 43 families 81 species including 11 the nationwide or prefectural red-list species. However, some of them may not be wild.

**Key words**: specimen, vascular plant, experimental farm, herbarium, Takagi-cho, Kasugai City

## 緒言

2018年12月21日、農学部標本室（天白キャンパス共通実験棟I）に収蔵されていた植物さく葉標本の一部127点を本学附属農場（愛知県春日井市鷹来町菱ヶ池4311-2）の本館1階史料室に移転し収蔵した。その経緯と標本日録、および国や愛知県のレッドリスト掲載種などの特筆すべき標本を報告する。

## 移転の経緯

2007年7月に天白キャンパス9号館316の資料室（標本室）から共通実験棟IのE411に移転した標本室には、本学農学部環境動物学研究室の昆虫標本と植物保全学研究室の植物さく葉標本、および環境土壌学研究室の岩石標本が収められてきた。しかし、標本を管理してきた環境動物

学研究室の有田豊教授が2010年3月末に、植物保全学研究室の横内茂講師が2017年3月末に退職し、分類学や標本を用いた研究を主テーマとする教員が両研究室に不在となった。また、収蔵する植物さく葉標本は公称2万点を謳ってきたが目録が作成されておらず、現所属教員には利活用し難い状態であった。そのため、部屋の有効活用のため、2018年春をもって標本室は廃止されることになった。

標本室の廃止に伴い収蔵されていた標本は廃棄が検討された。目録もなかったことから現所属教員には価値のある標本の有無がわからない状況であったが、2000年の東海豪雨によって土砂が堆積するまでは豊かな植物相が見られたとされる天白校地裏の八事裏山天白溪湿地で採集された標本などが含まれていることを筆者は聞いていたため、現在の名古屋市では希少となった植物の標本が失われることは残念に感じた。そこで植物標本や地域の植物相に関心の高い旧・植物資源学研究室出身の小菅崇之氏と植物保全学研究室出身の伊藤玄氏にも相談して植物標本の引き取り先を探したところ、愛知県産の自生種の標本に関しては名古屋市環境局なごや生物多様性センターが、残りは岐阜大学が受け入れてくれることになった。

2018年3月28日に先述の小菅崇之氏と伊藤玄氏、それに岐阜大学教育学部の須山知香准教授、なごや生物多様性センターの長谷川泰洋専門員（現・名古屋産業大学講師）

\*名城大学農学部生物環境科学科ランドスケープ・デザイン学研究室（〒468-8502 名古屋市天白区塩釜口1-501）

Laboratory of Landscape Design, Faculty of Agriculture, Meijo University

E-mail: hihashi@meijo-u.ac.jp

2019年1月30日受付

にも協力いただき、標本室のすべての植物標本を棚から出し、愛知県産とそれ以外に分けた。その際、ラベルのないものや状態の悪い標本は廃棄した。愛知県産以外の標本約9,000点は翌3月29日に岐阜大学に搬出した。この中には野口喜久三郎氏(本学元教授・故人)の戦前採集の標本や横内茂氏(本学元講師)の海外産を含むツバキ属(*Camellia*)植物のコレクションも含まれている。これらの標本は岐阜大学70周年記念事業で進められている学術アーカイブ整備により設けられる予定の学術アーカイブ自然史系資料サテライトに収められる予定である。愛知県産の標本は、筆者が1点1点をオーバーヘッド読み取り型スキャナーScanSnap SV600(Fujitsu製)を用いて600dpiのJPEG形式で読み取った後、鷹来校地(愛知県春日井市鷹来町、現在の農学部附属農場、1950年から1968年まで農学部の校舎も同地に存在)や附属演習林(愛知県瀬戸市三沢町)で採集された標本を中心に127点を残し、約3,100点の愛知県産標本を2018年9月5日になごや生物多様性センターに搬出した。この標本は、状態や価値の評価がされた後に受け入れ可否が判断されることになっているが、スキャンした画像は残してあるので、今後こちらでも目録を作成したい。残る127点の標本は、目録作成をした後、2018年12月21日に本学附属農場の本館1階史料室内に標本を移転し、オートドライデシケーターSP-BGKFN-P(アズワン社製)に収蔵した。その際、各標本の台紙にスキャンした際の画像No.(Nで始まる4桁の数字)と和名、目名、大分類を記したラベルを貼った。天白キャンパスの標本室では属ごとに標本は整理され棚に収められていたが、今回収めた標本の点数が少なかつたため、大分類ごとに分けて棚に収めた(図1)。

## 標本目録の作成

標本目録は、標本のラベルの和名(品種名等を含む)またはラベル外の台紙に記された訂正後の和名を基に作成した(表1)。標本に基づく種同定は改めて行っていない。

植物の和名・科名は、日本植物分類学会の会員有志が編纂した「GreenListG  $\beta$  ver.0.5(被子植物:2016.6.14 release)」(<http://www.rdplants.org/glg/>)、「裸子植物 GreenList ver1.0(裸子植物)」および「シダ植物 GreenList ver1.01(シダ植物:PPG配列,2017.7.17 release)」(<http://www.rdplants.org/gl/>)のAPG科名を利用した。このリストにない種の学名については、タケ・ササ類については『原色日本園芸竹笹類総図説』(岡村1991)を、その他はWikispecies([https://species.wikimedia.org/wiki/Main\\_Page](https://species.wikimedia.org/wiki/Main_Page))を参考にした。目名は『維管束植物分類表』(邑田・米倉2013)を利用した。大分類は、コールら(2017)を参考に、ヒカゲノカズラ類、シダ類、裸子植物、ANAグレード、モクレン類、単子葉植物、真正双子葉植物、バラ上類、キク上類として整理した。



図1. 附属農場に収められた植物さく葉標本

採集者名と採集地はラベルの記載通りに、採集年月日は西暦で記載した。また、国のレッドリスト(環境省2018)と愛知県のレッドリスト(愛知県2015)でのランクを付した。

このようにして作成した目録が表1である。25目43科81種(変種・品種含む)127点(種未同定のササ類5点を含む)となった。

ラベル記載の採集者名には略記も多いが、数の多い「K. Noguchi」や「K.N.」は野口喜久三郎氏、「S. Yokouchi」や「S. Yoko」は横内茂氏が採集したものと考えてよいだろう。『農学部創立50周年記念誌 50年の歩み』(50年史(記念誌)実行委員会2002)によれば、野口喜久三郎氏(故人)は1953年9月に園芸第二教室(後の花卉・造園学研究室、現在のランドスケープ・デザイン学研究室)に助手として赴任し、その後、1959年1月に植物学研究室に異動、1983年3月に教授で退職した。野口氏はサクラソウ類(*Primula*)の研究者でもあったことから温室で栽培されたマラコイデス *Primula malacoides* Franch の標本(N0193, N0194)も残されていた。横内茂氏は本学農学部18期生(1971年3月に卒業)で、1972年9月に植物学研究室に技術員として入り、その後1983年4月から助手となり、2017年3月に講師で退職した。なお、その間に植物学研究室は、植物資源学研究室(1999年4月~2005年3月)、植物保全学研究室(2005年4月~)と改名されている。

最も古い標本は、1952年6月10日に農学部圃場屋上草地と圃場内杉林で「K. Noguchi」氏によって採取されたN0122とN0177のイシモチソウ *Drosera peltata* Thunb. var. *nipponica* (Masam.) Ohwi であった。野口喜久三郎氏が本

学に赴任する前年であるが、赴任前にも本学敷地内で採集を行ったのであろうか。ただし、どちらのラベルでも採集者名が「牧野 精」から「K. Noguchi」に修正されている(図5)。

## 特筆すべき標本

国のレッドリスト(環境省 2018)で絶滅危惧Ⅱ類(VU)とされているものが5種、準絶滅危惧種(NT)とされているものが4種、愛知県のレッドリスト(愛知県 2015)で絶滅(EX)とされているものが1種、絶滅危惧ⅠA類(CR)とされているものが3種、絶滅危惧ⅠB類(EN)とされているものが1種、絶滅危惧Ⅱ類(VU)とされているものが3種、準絶滅危惧種(NT)とされているものが1種であった。国と愛知県のレッドリストの両方に掲載されている種も多いので、いずれかに掲載されている種の実数としては11種であった。

これら11種の希少種は全て附属農場あるいは鷹来町内で採集された種であった。附属農場内ということで栽培由来の個体の標本の可能性もあるが、かつて附属農場が設置された当初は様々な自然環境(二次的自然)が残されていたようだ。『農学部創立50周年記念誌 50年の歩み』(50年史(記念誌)実行委員会 2002)によれば、本学農学部は1950年4月、愛知県春日井市鷹来町1「旧鷹来工廠跡地(72.6ha)」(北緯35度16分13.89秒、東経136度57分43.00秒)に国有地を借用する形で創設された。農学部構内には附属農場も設置された。当時の鷹来校地は、「広大な面積の工廠跡地が終戦後何れも入れないままに放置されていたため、一面に身の丈にもあまる雑草が生い茂り、雑木が縦横に枝を伸ばした中に建物が点在し、荒れるがままにまかされて放任されていた」と回顧されている。敷地は南部地区(17.49ha)、中央部(44.2ha)、北部地区(10.9ha)の3つに分断されていて、附属農場は北部地区から開墾に着手し、1952年には南部地区東部の荒野に粟、ブドウ等が植え付けられた。ついで湿地帯を開墾して東水田の造成が進められた。しかし借地であったことから周囲の土地が次々と工場用地として払い下げられ、中央部は松下電器株式会社(現在はパナソニックエコシステムズ(株))の土地となり、農学部申請当初の広大な敷地は分断されてしまった。1966年、北部地区の農場へ名古屋市上水道処理場が設置されることになり、北部地区も手放された。1984年時点で残ったのは南部地区のみで、それも最南部が春日井市の総合体育館および運動場敷地に払い下げられ、1985年によやく大学が国から土地を取得できたのは約13.7haであった。なお、1968年には農学部は名古屋市内の天白校地へと移転し、以降、鷹来校地は主に附属農場として利用されて現在に至っている。

『農学部創立50周年記念誌 50年の歩み』(50年史(記念誌)実行委員会 2002)には昭和30年代の未開墾の農場の風景写真が掲載されており、マツ林や藪が広がっていた

様子がわかる。3期生(1956年3月卒)の故・松林文作氏の回顧によれば、創設間もない頃の鷹来校地は自然環境に恵まれ、「マツの林、クマザサ群落、陰湿の地、乾燥地帯」があり、「ナガバノイシモチソウ・モウセンゴケなどの食虫植物、カクレミノ、スノキ、ナツハゼ、珍しいドロノキ、稲科ではウンヌケ」があったとのことである(50年史(記念誌)実行委員会 2002)。

以下に特筆すべき11種について紹介する。

オニバス *Euryale ferox* Salisb. (国 VU, 県 CR)  
N0100 1962年10月4日 K. Noguchi 附属農場ヒシケ池(図2)

『レッドデータブックあいち2009植物編』(愛知県2009)によると、全国的に減少傾向の著しい水生植物で、愛知県ではほぼ絶滅状態である。採集地である「ヒシケ池」(菱ケ池)は、埋め立てられて現在は附属農場の水田となっている位置(南東部)にかつてあった池と考えられているが(磯井 2018)、1950年4月13日撮影の米軍空中写真(整理番号:USA, コース番号:R3723, 写真番号:171)では池があるものの、採集日より前の1959年5月25日撮影(整理番号:KK593YZ, コース番号:A27B, 写真番号:9237)や1961年5月6日撮影(整理番号:MCB613, コース番号:C7, 写真番号:3185)の国土地理院空中写真では既に埋められて水田となっている様であり、「ヒシケ池」という名の池は別の位置にあったのか、それとも地名としての「菱ケ池」内のどこかの池で採集されたのか不明である。なお、小菅崇之氏が横内茂元講師から聞いた話によると、かつて農学部の教員がいろいろな植物を附属農場で栽培していたという話を横内氏は聞いているので、本標本は栽培していたものの逸出個体の可能性もあるとのことである。

ヒメガヤツリ *Cyperus tenuispica* Steud. (県 VU)  
N0128 1954年9月10日 鷹来(図3)

『レッドデータブックあいち2009植物編』(愛知県2009)によると、湿地性の植物で、愛知県では生育地が少ないとされるが、豊橋北部、旭、額田、名古屋北部で記録があり、当地でも自生していたと考えられる。

ウンヌケ *Eulalia speciosa* (Debeaux) Kuntze (国 VU, 県 NT)

N0105 1960年9月25日 K. N. 鷹来農場(図4)

『レッドデータブックあいち2009植物編』(愛知県2009)によると、本種は日当たりのよい草地や半裸地に生育する。やせ山の尾根すじなどのほか、谷戸田周辺の里草地にもよく生育している。現在の所はまだ生育地も個体数も多いが、草地の減少に伴い、特に分布域の周辺部では減少傾向が著しいとされる。故・松林文作氏の回顧によれば、創設間もない頃の鷹来校地には「乾燥地帯」もあり、本種も生育していたようだ(50年史(記念誌)実行委員会

表1. 附属農場収蔵の植物さく葉標本目録

目名	科名	学名	No
ハナヤスリ目	ハナヤスリ科	<i>Botrychium ternatum</i> (Thunb.) Sw. var. <i>ternatum</i>	N0198
ヒノキ目	ヒノキ科	<i>Platycladus orientalis</i> (L.) Franco	N0159
ヒノキ目	ヒノキ科	<i>Thujaopsis dolabrata</i> (L.f.) Siebold et Zucc.	N0030
スイレン目	スイレン科	<i>Euryale ferox</i> Salisb.	N0100
モクレン目	モクレン科	<i>Liriodendron tulipifera</i> L.	N0086
クスノキ目	クスノキ科	<i>Laurus nobilis</i> L.	N0079
イネ目	イネ科	<i>Laurus nobilis</i> L.	N0080
イネ目	カヤツリグサ科	<i>Cyperus tenuispica</i> Steud.	N0128
イネ目	イネ科	<i>Digitaria violascens</i> Link var. <i>violascens</i>	N0121
イネ目	イネ科	<i>Dimeria ornithopoda</i> Trin. var. <i>tenera</i> (Trin.) Hack.	N0123
イネ目	イネ科	<i>Eragrostis multicaulis</i> Steud.	N0107
イネ目	イネ科	<i>Eulalia speciosa</i> (Debeaux) Kuntze	N0105
イネ目	イネ科	<i>Pleiolabium chino</i> E. murakamianus Muroi	N0176
イネ目	イネ科	<i>Pleiolabium simonii</i> (Carrière) Nakai var. <i>heterophyllum</i> (Makino) Nakai	N0175
イネ目	イネ科		N0042
イネ目	イネ科		N0043
イネ目	イネ科		N0052
イネ目	イネ科		N0053
バラ目	バラ科		N0054
キジカクシ目(クサスギカズラ目)	アヤメ科	<i>Iris laevigata</i> Fisch.	N0061
キジカクシ目(クサスギカズラ目)	アヤメ科	<i>Iris laevigata</i> Fisch.	N0062
キジカクシ目(クサスギカズラ目)	クサスギカズラ科	<i>Ruscus aculeatus</i> L.	N0008
キジカクシ目(クサスギカズラ目)	クサスギカズラ科	<i>Ruscus aculeatus</i> L.	N0010
キジカクシ目(クサスギカズラ目)	クサスギカズラ科	<i>Ruscus aculeatus</i> L.	N0011
キンボウゲ目	ケシ科	<i>Papaver somniferum</i> L.	N0201
キンボウゲ目	ケシ科	<i>Papaver somniferum</i> L.	N0202
キンボウゲ目	ケシ科	<i>Papaver somniferum</i> L.	N0203
キンボウゲ目	ケシ科	<i>Papaver somniferum</i> L.	N0204
キンボウゲ目	ケシ科	<i>Papaver somniferum</i> L.	N0205
キンボウゲ目	ケシ科	<i>Papaver somniferum</i> L.	N0206
ユキノシタ目	ボタン科	<i>Paeonia lactiflora</i> Pall. var. <i>trichocarpa</i> (Bunge) Stearn	N0028
マメ目	マメ科	<i>Crotalaria sessiliflora</i> L.	N0131
マメ目	マメ科	<i>Hylodesmum podocarpum</i> (DC.) H.Ohashi et R.R.Mill subsp. <i>oxyphyllum</i> (DC.) H.Ohashi & R.R.Mill var. <i>japonicum</i> (Miq.) H.Ohashi	N0125
マメ目	マメ科	<i>Kummerowia striata</i> (Thunb.) Schindl.	N0058
マメ目	マメ科	<i>Trifolium pratense</i> L.	N0031
マメ目	マメ科	<i>Vigna angularis</i> (Willd.) Ohwi et H.Ohashi var. <i>nipponensis</i> (Ohwi) Ohwi et H.Ohashi	N0017
バラ目	バラ科	<i>Agrimonia pilosa</i> Ledeb. var. <i>japonica</i> (Miq.) Nakai	N0168
バラ目	バラ科	<i>Agrimonia pilosa</i> Ledeb. var. <i>japonica</i> (Miq.) Nakai	N0169
バラ目	バラ科	<i>Prunus avium</i> L.	N0185
バラ目	バラ科	<i>Prunus avium</i> L.	N0186
バラ目	バラ科	<i>Prunus jamasakura</i> Siebold ex Koiz. var. <i>jamasakura</i>	N0179
バラ目	バラ科	<i>Prunus leveilleana</i> Koehne	N0180
バラ目	バラ科	<i>Prunus spachiana</i> (Laval. ex H.Otto) Kitam. f. <i>ascendens</i> (Makino) Kitam.	N0187
バラ目	バラ科	<i>Prunus spachiana</i> (Laval. ex H.Otto) Kitam. f. <i>ascendens</i> (Makino) Kitam.	N0188
フトモモ目	ミソハギ科	<i>Prunus</i> '普賢象'	N0189
バラ目	バラ科	<i>Prunus</i> '普賢象'	N0191
バラ目	バラ科	<i>Prunus</i> '一葉'	N0192
バラ目	バラ科	<i>Prunus</i> '河津桜'	N0190
バラ目	バラ科	<i>Rosa luciae</i> Roehbr. et Franch. var. <i>luciae</i> f. <i>plena</i>	N0050
バラ目	バラ科	<i>Rosa luciae</i> Roehbr. et Franch. var. <i>luciae</i> f. <i>plena</i>	N0051
バラ目	クワ科	<i>Broussonetia monoica</i> Hance	N0158
ウリ目	ウリ科	<i>Cucumis melo</i> L. var. <i>melo</i>	N0130
ウリ目	ウリ科	<i>Zehneria japonica</i> (Thunb.) H.Y.Liu	N0070
キントラノオ目	トウダイグサ科	<i>Chamaesyce nutans</i> (Lag.) Small	N0101
キントラノオ目	トウダイグサ科	<i>Chamaesyce nutans</i> (Lag.) Small	N0102
キントラノオ目	トウダイグサ科	<i>Chamaesyce nutans</i> (Lag.) Small	N0103
キントラノオ目	ミカンソウ科	<i>Phyllanthus ussuriensis</i> Rupr. et Maxim.	N0015
キントラノオ目	スマレ科	<i>Viola grypoceras</i> A.Gray var. <i>grypoceras</i>	N0181
キントラノオ目	スマレ科	<i>Viola mandshurica</i> W.Becker var. <i>mandshurica</i>	N0139
キントラノオ目	スマレ科	<i>Viola mandshurica</i> W.Becker var. <i>mandshurica</i>	N0140
フウロソウ目	フウロソウ科	<i>Geranium thunbergii</i> Siebold ex Lindl. et Paxton	N0033
ナデシコ目	モウセンゴケ科	<i>Trapa japonica</i> Flerov	N0199
フトモモ目	アカバナ科	<i>Oenothera glazioviana</i> Micheli	N0067
アオイ目	アオイ科	<i>Gossypium arboreum</i> L. var. <i>obtusifolium</i> (Roxb.) Roberly	N0001

No	種名	国RL	県RL	採集年	採集月	採集日	採集者	採集場所	大分類
N0198	フユノハナワラビ			1953	2	4		春日井市名城大学橋内温室附近	シダ類
N0159	コノテガシワ			1969	6	20	S. Yokouchi	圃場内	裸子植物
N0030	アスナロ			1969	7	7	S. Yokouchi	農圃場内植栽	裸子植物
N0100	オニバス	VU	CR	1962	10	4	K. Noguchi	附属農場ヒシケ池	ANAグレート
N0086	ユリノキ			1970	10	23	T. Siohara	農学部圃場	モクレン類
N0079	ゲッケイジュ			1969	12	7	横内茂	圃場内	モクレン類
N0080	ゲッケイジュ						S. Yokouchi	鷹来町名城農学部	単子葉植物
N0128	ヒメガヤツリ		VU	1954	9	10		鷹来	単子葉植物
N0121	アキメヒシバ			1955	9	5		農場内	単子葉植物
N0123	カリマタガヤ			1964	10		K. N.	鷹来農場	単子葉植物
N0107	ニワホコリ			1964	8	26	K. Noguchi	鷹来農場内	単子葉植物
N0105	ウンヌケ	VU	NT	1960	9	25	K. N.	鷹来農場	単子葉植物
N0176	ギンタイアズマネザサ			1987	4	28	Tetsuo Ieda	附属農場	単子葉植物
N0175	ハガワリメダケ			1987	4	28	Tetsuo Ieda	附属農場	単子葉植物
N0042	ササ類			1987	5	19	Tetsuo Ieda	名城大学附属農場	単子葉植物
N0043	ササ類			1987	5	19	Tetsuo Ieda	名城大学附属農場	単子葉植物
N0052	A (ササ類)			1987	5	19		名城大学附属農場	単子葉植物
N0053	ササ類			1987	4	28	Tetsuo Ieda	名城大学附属農場	単子葉植物
N0054	ササ類			1987	4	28	Tetsuo Ieda	名城大学附属農場	単子葉植物
N0061	カキツバタ	NT	VU	1972	5	22	S. Yoko	附属農場内	単子葉植物
N0062	カキツバタ	NT	VU	1973	5	7	K. Noguchi	鷹来町圃場内	単子葉植物
N0008	ナギイカダ			1974	1	16	K. Noguchi	名城大学農場栽培	単子葉植物
N0010	ナギイカダ			1971	3	20	K. Noguchi	名城大学圃場栽培	単子葉植物
N0011	ナギイカダ			1971	11	30	K. Noguchi	名城大学農学部圃場	単子葉植物
N0201	ケシ			1972	6	13	K. Noguchi	小牧市下末	真正双子葉植物
N0202	ケシ			1973	6	2	K. Noguchi	小牧市下末	真正双子葉植物
N0203	ケシ			1973	6	2	K. Noguchi	小牧市下末	真正双子葉植物
N0204	ケシ			1975	5	22	S. Yokouchi	名城大学農植物学教	真正双子葉植物
N0205	ケシ			1972	6	13	K. Noguchi	小牧市下末	真正双子葉植物
N0206	ケシ			1973	6	2	K. Noguchi	小牧市下末	真正双子葉植物
N0028	ジャクヤク			1972	5	12		名城大学圃場	バラ上類
N0131	タスキマメ			1952	9	20		鷹来町	バラ上類
N0125	ヌスビトハギ			1964	8	26	K. Noguchi	タカギ農場内	バラ上類
N0058	ヤハズソウ			1967	9			春日井市鷹来町	バラ上類
N0031	ムラサキツメクサ			1954	8	10		鷹来農場	バラ上類
N0017	ヤブツルアズキ			1964	7	26	K. N.	タカギ農場	バラ上類
N0168	キンミズヒキ			1964	8	26	K. Noguchi	タカギ農場内	バラ上類
N0169	キンミズヒキ			1967	7			鷹来町	バラ上類
N0185	セイヨウミザクラ			2011	4	25	伊藤玄	天白区名城大学栽培	バラ上類
N0186	セイヨウミザクラ			2011	6	2	伊藤玄	天白区名城大学栽培	バラ上類
N0179	ヤマザクラ			2008	4	13	大谷, 杉岡	名城大学演習林	バラ上類
N0180	カスミザクラ			2008	4	13	横内茂	名城大学演習林	バラ上類
N0187	エドヒガン			2011	6	2	伊藤玄	瀬戸市定光寺町定光寺栽培	バラ上類
N0188	エドヒガン			2011	6	2	伊藤玄	瀬戸市定光寺町定光寺栽培	バラ上類
N0189	Prunus '普賢象'			2011	6	2	伊藤玄	瀬戸市定光寺町定光寺栽培	バラ上類
N0191	Prunus '普賢象'			2011	4	29	伊藤玄	瀬戸市定光寺町定光寺栽培	バラ上類
N0192	Prunus '一葉'			2011	4	29	伊藤玄	瀬戸市定光寺町定光寺栽培	バラ上類
N0190	Prunus '河津桜'			2011	6	2	伊藤玄	瀬戸市定光寺町定光寺栽培	バラ上類
N0050	ヤエノテリハノイバラ			1981	5	15	横内	名城大農場 (野生)	バラ上類
N0051	ヤエノテリハノイバラ			1981	5	15	横内	名城大農場 (野生)	バラ上類
N0158	ヒメコウゾ			1956	7	18	野口 崑久三郎	鷹来町	バラ上類
N0130	メロン			1973	12		S. Yokouchi	附属農場温室	バラ上類
N0070	スズメウリ			1964	8	26	K. N.	農場内	バラ上類
N0101	オオニシキソウ			1964	8	26	K. Noguchi	春日井市農学部内	バラ上類
N0102	オオニシキソウ			1964	8	26	K. Noguchi	春日井市農学部内	バラ上類
N0103	オオニシキソウ			1952	9	10		鷹来町	バラ上類
N0015	ヒメミカンソウ			1955	9	5		春日井市農学部構内	バラ上類
N0181	タチツボスミレ			2008	4	13	ツ合	瀬戸三沢大学内演習林	バラ上類
N0139	スミレ			1970	6	20	H. Moori	圃場	バラ上類
N0140	スミレ			1970	6	20	H. Moori	圃場内	バラ上類
N0033	ゲンノショウコ			1978	5	10	H. Ochiishi	附属農場栽培	バラ上類
N0199	ヒシ			1999	7	18	H. Symoyama	名城大農	キク上類
N0067	オオマツヨイグサ							春日井市鷹来町	バラ上類
N0001	ワタ			1986	10	16	馬場清	名城大学農場栽培	バラ上類

アオイ目	アオイ科	<i>Gossypium arboreum</i> L. var. <i>obtusifolium</i> (Roxb.) Roberty	N0002
アオイ目	アオイ科	<i>Gossypium arboreum</i> L. var. <i>obtusifolium</i> (Roxb.) Roberty	N0003
アオイ目	アオイ科	<i>Gossypium arboreum</i> L. var. <i>obtusifolium</i> (Roxb.) Roberty	N0004
アオイ目	アオイ科	<i>Gossypium arboreum</i> L. var. <i>obtusifolium</i> (Roxb.) Roberty	N0005
アオイ目	アオイ科	<i>Gossypium arboreum</i> L. var. <i>obtusifolium</i> (Roxb.) Roberty	N0021
アブラナ目	アブラナ科	<i>Lepidium virginicum</i> L.	N0078
ナデシコ目	タデ科	<i>Fagopyrum esculentum</i> Moench	N0099
ナデシコ目	タデ科	<i>Persicaria longiseta</i> (Brujin) Kitag.	N0094
ナデシコ目	タデ科	<i>Persicaria longiseta</i> (Brujin) Kitag.	N0195
ナデシコ目	タデ科	<i>Persicaria perfoliata</i> (L.) H.Gross	N0092
ナデシコ目	タデ科	<i>Rumex obtusifolius</i> L.	N0196
ナデシコ目	タデ科	<i>Rumex obtusifolius</i> L.	N0197
ナデシコ目	モウセンゴケ科	<i>Drosera peltata</i> Thunb. var. <i>nipponica</i> (Masam.) Ohwi	N0111
ナデシコ目	モウセンゴケ科	<i>Drosera peltata</i> Thunb. var. <i>nipponica</i> (Masam.) Ohwi	N0112
ナデシコ目	モウセンゴケ科	<i>Drosera peltata</i> Thunb. var. <i>nipponica</i> (Masam.) Ohwi	N0114
ナデシコ目	モウセンゴケ科	<i>Drosera peltata</i> Thunb. var. <i>nipponica</i> (Masam.) Ohwi	N0115
ナデシコ目	モウセンゴケ科	<i>Drosera peltata</i> Thunb. var. <i>nipponica</i> (Masam.) Ohwi	N0116
ナデシコ目	モウセンゴケ科	<i>Drosera peltata</i> Thunb. var. <i>nipponica</i> (Masam.) Ohwi	N0177
ナデシコ目	モウセンゴケ科	<i>Drosera rotundifolia</i> L.	N0113
ナデシコ目	ナデシコ科	<i>Stellaria uliginosa</i> Murray var. <i>undulata</i> (Thunb.) Fenzl	N0046
ナデシコ目	ヤマゴボウ科	<i>Phytolacca acinosa</i> Roxb.	N0012
ナデシコ目	ヤマゴボウ科	<i>Phytolacca acinosa</i> Roxb.	N0013
ナデシコ目	ヤマゴボウ科	<i>Phytolacca americana</i> L.	N0014
ナデシコ目	ヤマゴボウ科	<i>Phytolacca americana</i> L.	N0032
ナデシコ目	ザクロソウ科	<i>Mollugo stricta</i> L.	N0068
ツツジ目	サクラソウ科	<i>Lysimachia japonica</i> Thunb. var. <i>japonica</i>	N0207
ツツジ目	ツバキ科	<i>Camellia uraku</i> Kitam.	N0143
ツツジ目	ツバキ科	<i>Camellia wabisuke</i> 'Wabisuke'	N0145
ツツジ目	ツツジ科	<i>Camellia X hiemalis</i> 'Kanjiro'	N0144
ツツジ目	サクラソウ科	<i>Primula malacoides</i> Franch	N0193
ツツジ目	サクラソウ科	<i>Primula malacoides</i> Franch	N0194
セリ目	セリ科	<i>Rhododendron reticulatum</i> D.Don ex G.Don	N0178
リンドウ目	リンドウ科	<i>Gentiana thunbergii</i> (G.Don) Griseb. var. <i>thunbergii</i>	N0034
リンドウ目	リンドウ科	<i>Swertia japonica</i> (Schult.) Makino var. <i>japonica</i>	N0026
リンドウ目	マチン科	<i>Mitrasacme pygmaea</i> R.Br.	N0069
リンドウ目	マチン科	<i>Mitrasacme pygmaea</i> R.Br.	N0184
リンドウ目	キョウチクトウ科	<i>Asclepias curassavica</i> L.	N0164
ナス目	ナス科	<i>Datura stramonium</i> L.	N0126
ナス目	ナス科	<i>Datura stramonium</i> L.	N0127
ナス目	ナス科	<i>Solanum capsicoides</i> All.	N0049
シソ目	オオバコ科	<i>Gratiola japonica</i> Miq.	N0183
シソ目	アゼナ科	<i>Lindernia crustacea</i> (L.) F.Muell.	N0137
シソ目	アゼナ科	<i>Lindernia crustacea</i> (L.) F.Muell.	N0138
シソ目	アゼナ科	<i>Lindernia crustacea</i> (L.) F.Muell.	N0200
シソ目	シソ科	<i>Ajuga shikotanensis</i> Miyabe et Tatew.	N0167
シソ目	シソ科	<i>Salvia plebeia</i> R.Br.	N0065
シソ目	ハエドクソウ科	<i>Mazus miquelii</i> Makino	N0182
キク目	キク科	<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	N0166
キク目	キク科	<i>Aster microcephalus</i> (Miq.) Franch. et Sav. var. <i>ovatus</i> (Franch. et Sav.) Soejima et Mot.Ito	N0162
キク目	キク科	<i>Bidens frondosa</i> L.	N0160
キク目	キク科	<i>Chrysanthemum pacificum</i> Nakai	N0146
キク目	キク科	<i>Chrysanthemum pacificum</i> Nakai	N0147
キク目	キク科	<i>Echinops setifer</i> IJjin	N0108
キク目	キク科	<i>Echinops setifer</i> IJjin	N0109
キク目	キク科	<i>Echinops setifer</i> IJjin	N0110
キク目	キク科	<i>Erechtites hieracifolia</i> (L.) Raf. ex DC. var. <i>hieracifolia</i>	N0106
キク目	キク科	<i>Euchiton japonicus</i> (Thunb.) Holub	N0007
キク目	キク科	<i>Ixeridium dentatum</i> (Thunb.) Tzevelev subsp. <i>dentatum</i>	N0059
マツムシソウ目	スイカズラ科	<i>Patrinia scabiosifolia</i> Fisch. ex Trevir.	N0027
セリ目	ウコギ科	<i>Fatsia japonica</i> (Thunb.) Decne. et Planch. var. <i>japonica</i>	N0037
セリ目	セリ科	<i>Apodicarpum ikenoi</i> Makino	N0172
セリ目	セリ科	<i>Apodicarpum ikenoi</i> Makino	N0173
セリ目	セリ科	<i>Apodicarpum ikenoi</i> Makino	N0174

N0002	ワタ			1973	11	13 M. Umebayashi	名城大学附属農場	バラ上類
N0003	ワタ			1973	11	13 M. Umebayashi	名城大学附属農場	バラ上類
N0004	ワタ			1973	11	13 M. Umeb.	名城大学附属農場	バラ上類
N0005	ワタ			1973	11	13 M. Umebayashi	名城大学附属農場	バラ上類
N0021	ワタ			1985	9	26 常色	名城大学附属農場	バラ上類
N0078	マメグンバイナズナ			1955	9	10 K. Noguchi	農学部構内（春日井）	バラ上類
N0099	ソバ			1985	10	8 鈴木秀康	附属農場	キク上類
N0094	イスタデ			1964	8	26 K. Noguchi	農場内	キク上類
N0195	イスタデ			1967	10	25	鷹来	キク上類
N0092	イシミカワ			1964	10	K. N.	鷹来町	キク上類
N0196	ヒロハギシギシ			1973	5	20 S. Yoko	名城大学構内	キク上類
N0197	ヒロハギシギシ			1973	5	20 S. Yokouchi	名城大学構内	キク上類
N0111	イシモチソウ	NT	EN	1968	6	6 S. Yokouchi	農学部園場本館屋上	キク上類
N0112	イシモチソウ	NT	EN	1952	6	10 K. Noguchi	農学部園場屋上草地	キク上類
N0114	イシモチソウ	NT	EN	1955	6	20 M. Hashimoto	農学部園場内	キク上類
N0115	イシモチソウ	NT	EN	2010	1	6 Kenta Nishigaki, Yuki Miura	附属農場で採取した塊茎を植物保全学研究室温室内で栽培したもの	キク上類
N0116	イシモチソウ	NT	EN	2011	5	21 Yukiko Yamada	鷹来町	キク上類
N0177	イシモチソウ	NT	EN	1952	6	10 K. Noguchi	園場内杉林	キク上類
N0113	モウセンゴケ			1952	7	25 K. Noguchi	鷹来町農学部杉林	キク上類
N0046	ノミノフスマ			1954	4	9 K. Noguchi	農場	キク上類
N0012	ヤマゴボウ			1978	11	11 K. Noguchi	名城大学附属農場	キク上類
N0013	ヤマゴボウ			1977	11	7 横内	名城大学附属農場	キク上類
N0014	ヨウシュヤマゴボウ			1964	10	K. N.	農場	キク上類
N0032	ヨウシュヤマゴボウ						鷹木	キク上類
N0068	ザクロソウ			1964	8	K. N.	農場	キク上類
N0207	コナスビ			1967	6		農場	キク上類
N0143	ウラク			1973	2	2 S. Yokouchi	園場内	キク上類
N0145	シロワビスケ			1973	2	2 S. Yokouchi	園場内（植栽）	キク上類
N0144	タチカンツバキ（カンジロウツバキ）			1969	12	7 S. Yokouchi	園場植栽	キク上類
N0193	マラコイデス			1974	3	15 S. Yokouchi	名城大学農学部温室	キク上類
N0194	マラコイデス			1974	3	15 S. Yokouchi	名城大学農学部温室	キク上類
N0178	コバノミツバツツジ			2008	4	13 伊藤	瀬戸市三沢町名城大学附属演習林	キク上類
N0034	ハルリンドウ			1969	4	25 S. Yokouchi	農学部園場内杉林	キク上類
N0026	センブリ			1952	10	8	春日井市鷹来町	キク上類
N0069	アイナエ			1966	8	26 K. N.	タカギ農場	キク上類
N0184	アイナエ			1975	8	3 S. Yokouchi	農学部前	キク上類
N0164	トウワタ			1978	11	13 H. Ochiishi	附属農場	キク上類
N0126	ヨウシュチョウセンアサガオ			1971	11	6 K. Noguchi	農学部園場	キク上類
N0127	ヨウシュチョウセンアサガオ			1971	11	6 K. Noguchi	農学部園場	キク上類
N0049	キンギンナスビ			1977	9	31	鷹来農場植栽	キク上類
N0183	オオアブノメ	VU	VU	1999	6	10 H. Shimoyama et H. Shikawa	農・蔬菜部 池水場	キク上類
N0137	ウリクサ			1964	8	26 K. N.	鷹来町農場	キク上類
N0138	ウリクサ			1964	8	26 K. N.	鷹来町農場	キク上類
N0200	ウリクサ			1955	7	6	農学部構内	キク上類
N0167	ツルカコンウ	VU		1967	5	18	鷹来町	キク上類
N0065	ミゾコウジュ	NT		1966	6	23 野口 岳久 三郎	農場	キク上類
N0182	ムラサキサギゴケ				4	13 岡本	名城大学附属演習林	キク上類
N0166	ブタクサ			1964	8	26 K. N.	春日井市農学部内	キク上類
N0162	ノコンギク			1984	11	21 S. Yokouchi	農場	キク上類
N0160	アメリカセンダングサ			1964	10	K. N.	鷹来	キク上類
N0146	イソギク		CR	1978	11	13 H. Ochiishi	附属農場	キク上類
N0147	イソギク		CR	1978	11	13 H. Ochiishi	附属農場	キク上類
N0108	ヒゴタイ	VU	EX	1969	8	3 K. N.	鷹来農場内	キク上類
N0109	ヒゴタイ	VU	EX	1969	8	3 K. N.	鷹来農場内	キク上類
N0110	ヒゴタイ	VU	EX	1969	8	3 K. N.	鷹来農場内	キク上類
N0106	ダンドボロギク			1972	9	4 M. Umebayashi	附属農場内	キク上類
N0007	チチコグサ						春日井市鷹来町	キク上類
N0059	ニガナ							キク上類
N0027	オミナエシ					K. N.	春日井市農場	キク上類
N0037	ヤツデ			1972	11	23 T. Suzuki	農学部内	キク上類
N0172	エキサイゼリ	NT	CR	1999	5	6 S. Yokouchi et H. Shimoyama	附属農場ヒシケ池	キク上類
N0173	エキサイゼリ	NT	CR	1999	5	6 S. Yokouchi et H. Shimoyama	附属農場ヒシケ池	キク上類
N0174	エキサイゼリ	NT	CR	1959	4	3 K. Noguchi	園芸圃アゼ	キク上類

2002).

カキツバタ *Iris laevigata* Fisch. (国 NT, 県 VU)

N0061 1972年5月22日 S. Yoko 附属農場内

N0062 1973年5月7日 K. Noguchi 鷹来町圃場内

『レッドデータブックあいち2009植物編』(愛知県2009)によると, 本種は温帯の湿地に生育する植物で, 愛知県では自生のものは生育地が限られている。稲武, 作手, 刈谷知立産の標本が残されているが, 稲武は植栽起源の可能性があるとのこと。1972年, 1973年といずれも農場設置後20年も経ってから採集された標本なので, 栽培個体の可能性が高い。

イシモチソウ (国 NT, 県 EN)

N0112 1952年6月10日 K. Noguchi 農学部圃場屋上草地 (図5)

N0177 1952年6月10日 K. Noguchi 圃場内杉林

N0114 1955年6月20日 M. Hashimoto 農学部圃場内

N0111 1968年6月6日 S. Yokouchi 農学部圃場本館屋上

N0115 2010年1月6日 Kenta Nishigaki, Yuki Miura

附属農場で採取した塊茎を植物保全学研究室温室内で栽培したもの

N0116 2011年5月21日 Yukiko Yamada 鷹来町

丘陵地の湿地やその周辺のやせ地に生育する, 全国的にも愛知県でも減少傾向の著しい食虫植物である(愛知県2009)。農場(農学部)設置直後の1952年に既に附属農場本館屋上(N0112)と圃場内杉林(N0177)で採集されている。農場本館は戦争中は鷹来陸軍工廠の建物で, 建築された昭和16年(1941年)当時, 構内の湿地周辺から土を持ち上げて草地を作り, 空襲時のカムフラージュを図った。その土に含まれていた種子から本種は発芽したと考えられており, 現在もその個体群は存続している。1968年頃までは附属農場内隣地の南側(現在は春日井市総合体育館の敷地となっている)に存在していた湿地にも本種は繁茂していたとされる(磯井2018)。

オオアブノメ *Gratiola japonica* Miq. (国 VU, 県 VU)

N0183 1999年6月10日 H. Shimoyama et H. Shiokawa 農・蔬菜部 池水場 (図6)

『レッドデータブックあいち2009植物編』(愛知県2009)によると, 全国的に減少傾向の著しい水田雑草である。尾張には比較的多いが, 西三河ではほぼ西部に限られ, 東三河では極稀である。生育状況は概して不安定で, 一時的にかなり多数の個体が見られることもあるが, 確実に観察することは難しいとされる。観賞用に栽培するような種でもないことから, 自生と考えられる。

ツルカコソウ *Ajuga shikotanensis* Miyabe et Tatew. (国 VU)

N0167 1967年5月18日 鷹来町 (図7)

国のレッドリストのみに掲載されていることになっているツルカコソウ *Ajuga shikotanensis* Miyabe et Tatewaki は, 『レッドデータブックあいち2009植物編』(愛知県2009)によると愛知県内には基準品種の f. *shikotanensis* は分布せず, ケブカツルカコソウ f. *hirsuta* のみが分布しているとされ, この品種名で『愛知県レッドリスト2015』(愛知県2015)では絶滅危惧 I B 類に指定されている。ラベルには「ツルカコソウ *Ajuga shikotanensis* Miyabe et Tatewaki」としか記されていないが, ケブカツルカコソウの可能性もある。『レッドデータブックあいち2009植物編』(愛知県2009)によると, 本種は草地性の植物で, 愛知県の里山を特徴づける植物の一つであるが, 減少傾向が著しい。尾張東部と, それに接した西三河西部の丘陵地に点在しているが, 都市近郊なので, 一方で丘陵地の開発による生育地の破壊, 他方で谷戸田の放棄による植生遷移の進行により, 急激に減少しているとされる。自生と考えられる。

ミゾコウジュ *Salvia plebeia* R.Br. (国 NT)

N0065 1966年6月23日 野口崑久三郎 農場

本種は『レッドデータブックあいち2009植物編』(愛知県2009)では準絶滅危惧種となっていたが, 『愛知県レッドリスト2015』(愛知県2015)ではリスト外となった。自生と考えられる。

イソギク *Chrysanthemum pacificum* Nakai (県 CR)

N0146 1978年11月13日 H. Ochiishi 附属農場

N0147 1978年11月13日 H. Ochiishi 附属農場

『レッドデータブックあいち2009植物編』(愛知県2009)によると, 本州中部の太平洋岸に分布する植物で, 愛知県は分布域の西限にあたる。県内では生育地, 個体数ともに極めて少なく, 渥美の1カ所にのみ小群落があるとされる。ただし, 渥美半島産は雑種であるとの見解もある(いがり2007)。各地で「観賞用に栽培されている影響で, 分布域外の海岸で野生化している」(いがり2007)とのことなので, 本標本はおそらく栽培個体が栽培由来の野生化個体であろう。

ヒゴタイ *Echinops setifer* Iljin (国 VU, 県 EX)

N0108 1969年8月3日 K. N. 鷹来農場内

N0109 1969年8月3日 K. N. 鷹来農場内 (図8)

N0110 1969年8月3日 K. N. 鷹来農場内

『レッドデータブックあいち2009植物編』(愛知県2009)によると, 本種は大陸系の植物で, 日本では隔離的に分布しており, 愛知県は分布域の東限にあたる。県内では過去に採集された標本はあるが, 現存を確認できない。新城および豊橋北部で採集された標本がある。このほか豊根, 額田, 瀬戸尾張旭などにあったという話もあるが, 資料は残されていない。岐阜県では以前は東濃にかなり広く見られたと言われるが, 最近では生育情報がなく, 岐阜県の

絶滅危惧I類に指定されている（岐阜県レッドデータブック改訂調査検討委員会 2014）。瀬戸尾張旭などにもあったというが、農場設置後17年も経ってからの、敷地も南部地区だけに縮小した後の採集なので、栽培個体の可能性がある。

エキサイゼリ *Apodicarpum ikenoi* Makino (国 NT, 県 CR)

N0174 1959年4月3日 K. Noguchi 園芸圃アゼ

N0172 1999年5月6日 S. Yokouchi et H. Shimoyama 附属農場ヒシケ池

N0173 1999年5月6日 S. Yokouchi et H. Shimoyama 附属農場ヒシケ池 (図9)

『レッドデータブックあいち2009植物編』（愛知県2009）によると、関東地方と愛知県の固有種で、減少傾向の著しい低湿地性植物でもある。県内では生育地が極めて少なく、開発圧力も高い。五条川下流部だけに知られている。河川敷低湿地のヨシ群落の中やその周辺に生育する。観賞用に栽培するような種でもなく、小菅崇之氏が横内茂元講師から聞いた話によると、地元農家の方はエキサイゼリのことを「バカゼリ」と呼んでおり、食用にならないセリが自生していることを認識していたとのことであるので、比較的近年まで自生していたと考えられる。ただしオニバス同様、N0172, N0173の採集地である「ヒシケ池」という名の池は既に埋め立てられていた時点での採集なので、地名としての「菱ヶ池」なのか「菱ケ池」内のどこかの池で採集されたのか不明である。

## おわりに

今回、農学部標本室が廃止となったことに伴い、鷹来校地で採集されたものを中心とした127点を本学附属農場に移転し収蔵した。その他の標本も岐阜大学となごや生物多様性センターに収蔵される見込みであり、何とか失われずに済みそうである。それらの標本の目録についても機会があればまとめた。

ところで、附属農場は大学に対して博物館相当施設を附属農場の建物内に設ける提案をしている。まだ実現の見通しは立っていないが、博物館相当施設ができた暁にはこれらの標本もそのコンテンツのひとつとなるであろう。それまでの間、標本は附属農場の本館1階史料室に置かれる見込みである。標本の閲覧を希望される方は附属農場事務室(0568-81-2169)に事前連絡の上、訪問されたい。しかし、状態の悪い標本も多く、頻繁な出し入れは避けたいので、まずはスキャンした画像の確認で済むようならば、筆者に連絡いただければ標本の画像を提供したい。

## 謝辞

標本の搬出には、長田典之准教授、卒業生の小菅崇之氏と伊藤玄氏、岐阜大学教育学部の須山知香准教授、なごや生物多様性センターの長谷川泰洋専門員（現・名古屋産業大学講

師）と西部めぐみ専門員にお世話になった。附属農場への標本の受け入れに際しては、附属農場の磯井俊行農場長と中尾義則准教授にお世話になった。記して謝意を表します。

## 引用文献

- 愛知県（2009）レッドデータブックあいち2009植物編．愛知県  
愛知県（2015）レッドリストあいち2015植物編．愛知県  
岐阜県レッドデータブック改訂調査検討委員会（2014）岐阜県の絶滅のおそれのある野生生物（植物編）改訂版-岐阜県レッドデータブック（植物編）改訂版．岐阜県  
50年史（記念誌）実行委員会（2002）農学部創立50周年記念誌 50年の歩み．名城大学農学部  
いがりまさし（2007）日本の野菊．山と溪谷社  
磯井俊行（2018）池周辺のビオトープ化構想について．名城大学農学部農場運営報告13: 59-60  
環境省（2018）環境省レッドリスト2018．環境省  
コール TCH, ヒルガー HH, スティーブンス PF, 岩元明敏（2017）被子植物の系統ポスター・被子植物の分類  
邑田 仁・米倉浩司（2013）維管束植物分類表．北隆館  
農学部創立60周年記念誌委員会（2010）名城大学農学部創立60周年記念 最近10年の歩み2000-2010．農学部創立60周年記念誌委員会  
岡村はた（1991）原色日本園芸竹筵図説．はあと出版

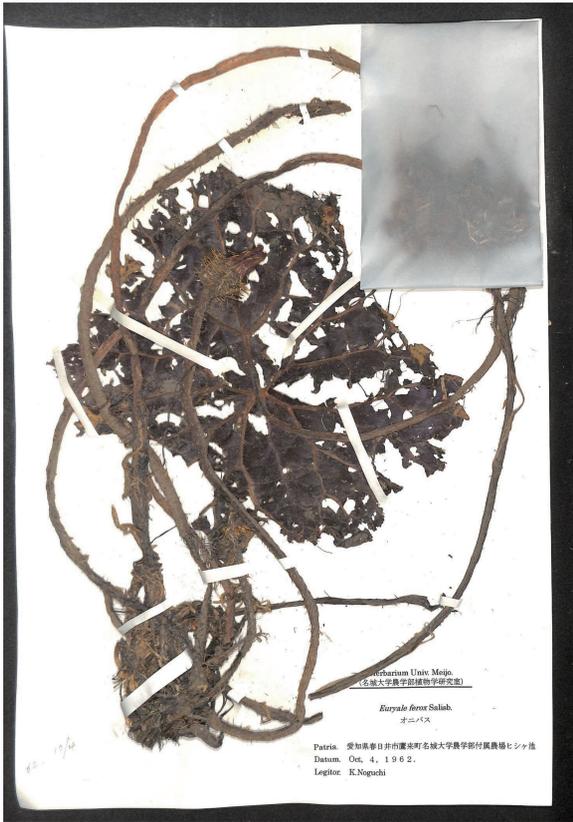


図2. オニバスの標本 (N0100)

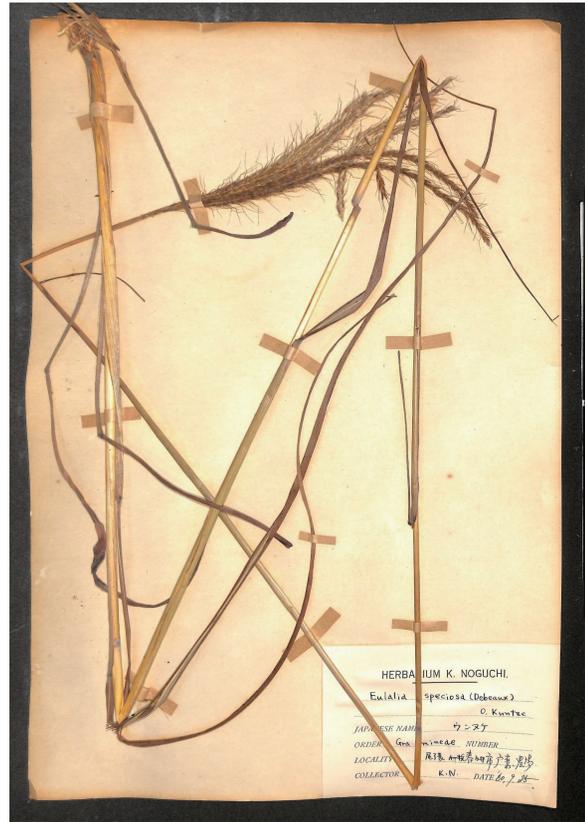


図4. ウツケの標本 (N0105)



図3. ヒメガヤツリの標本 (N0128)



図5. イシモチソウの標本 (N0112)

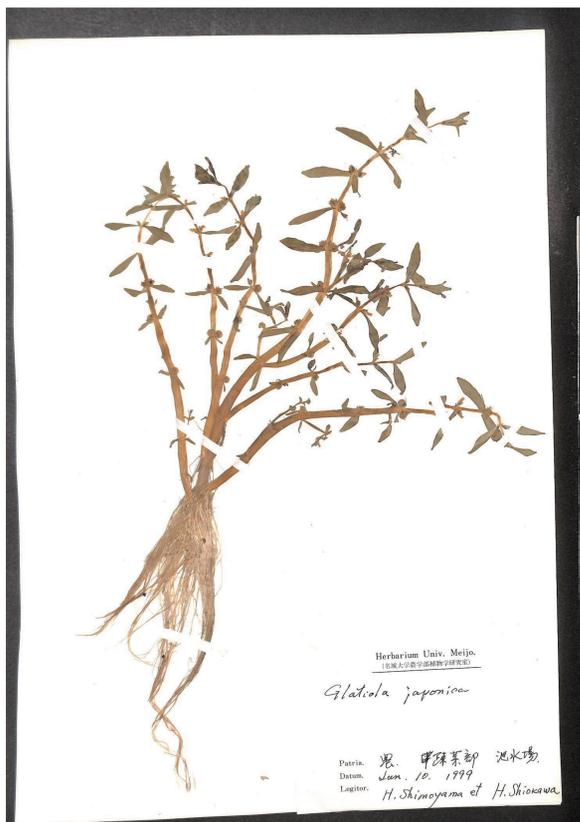


図 6. オオアブノメの標本 (N0183)

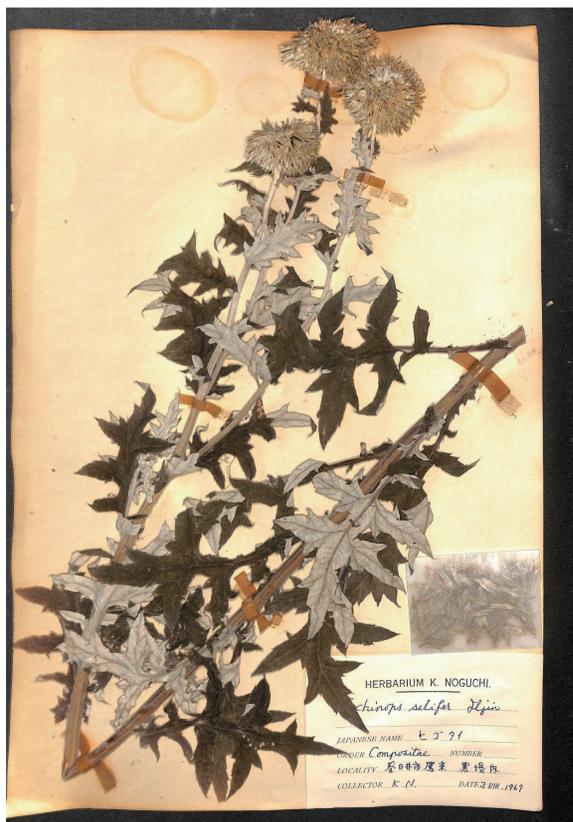


図 8. ヒゴタイの標本 (N0109)



図 7. ツルカソウの標本 (N0167)



図 9. エキサイゼリの標本 (N0173)

## 業績紹介 (2017~2018)

### 生物資源学科

#### 原著論文

- Sasayama, D., Okishio, T., Hirano, T., Fukayama, H., Hatanaka, T., Akimoto, M. and Azuma, T. (2018) Internodal elongation under submergence in the Amazonian wild rice species *Oryza glumaepatula*: the growth response is induced by hypoxia but not by ethylene. *Plant Growth Regulation* 85: 123-132. (作物学研究室)
- Opio, P., Jitareerata, P., Pongprasert, N., Wongs-Aree, C., Suzuki, Y. and Srilaong, V. (2017) Efficacy of hot water immersion on lime (*Citrus aurantifolia*, Swingle cv. Paan) fruit packed with ethanol vapor in delaying chlorophyll catabolism. *Scientia Horticulturae* 224: 258-264. (園芸学研究室)
- Shimatani, Z., Kashojiya, S., Takayama, M., Terada, R., Arazoe, T., Ishii, H., Teramura, H., Yamamoto, T., Komatsu, H., Miura, K., Ezura, H., Nishida, K., Ariizumi, T. and Kondo A. (2017) Targeted base editing in rice and tomato using a CRISPR-Cas9 cytidine deaminase fusion. *Nature Biotechnology* 35, pages 441-443 (遺伝育種学研究室)
- Nishijima, T., Furuhashi, M., Sakaoka, S., Morikami, A. and Tsukagoshi, H. (2017) *Mesembryanthemum crystallinum* sodium transporter McHKT2 provides salt stress tolerance in *Arabidopsis thaliana*. *Biosci. Biotech. Biochem.* 81(11):2139-2144. (植物分子遺伝学研究室)
- 山岸健三・佐々木隆行・加藤真梨奈 (2018) 外来種タイワンタケクマバチ (*Xylocopa tranquebarorum*) (ハチ目, ミツバチ上科) の日本における分布拡大と在来種への影響. 名城大学農学部学術報告 54 : 7-16. (昆虫学研究室)
- Yoneya K, Uefune M, Takabayashi J (2018) Parasitoid wasps' exposure to host-infested plant volatiles affects their olfactory cognition of host-infested plants. *Animal Cognition*, 21: 79-86. (昆虫学研究室)
- Rim H, Uefune M, Ozawa R, Yoneya K, Takabayashi J (2017) Experience of plant infestation by omnivorous arthropod *Nesidiocoris tenuis* affects their subsequent responses to prey-infested plant volatiles. *BioControl*, 62: 233-242. (昆虫学研究室)
- Uefune M, Shiojiri K, Takabayashi J (2017) Oviposition of diamondback moth *Plutella xylostella* females is affected by herbivore-induced plant volatiles that attract the larval parasitoid *Cotesia vestalis*. *Arthropod-Plant Interactions*, 11: 235-239. (昆虫学研究室)
- Ohara Y, Uchida T, Kakibuchi K, Uefune M, Takabayashi J (2017) Effects of an artificial blend of host-infested plant volatiles on plant attractiveness to parasitic wasps. *Journal of Applied Entomology*, 141: 231-234. (昆虫学研究室)
- 平児慎太郎 (2018) 沖縄北部3村における農業構造の変化 - パインアップル缶詰の輸入自由化が及ぼした影響評価 - . 名城大学農学部学術報告, 54:1-7. (生物資源経済学研究室)
- 平児慎太郎 (2018) ドイツにおける景観保全に対する意識 - リューネブルガーハイデを事例として - . 名城大学総合研究所紀要, 23:113-116. (生物資源経済学研究室)

#### 学会発表

- 平野達也・田中哲司・鬼頭雅也・川口稜司・山田直輝・杉浦宏之・渡邊靖洋・道山弘康 (2017) エゴマの生育, 収量構成要素および含油率における栽培地間および系統間の差異. 日本作物学会第 244 回講演会, 2017 年 9 月 14 日, 岐阜 (作物学研究室)
- 柴田康平・森下創太・陳韶華・大場正春・平野達也・村野宏達・林義明・前林正弘・片山好春・田村廣人 (2018) 水田での効率的なバイオメタン生産法 (GET システム) の確立に関する研究, 日本農芸化学会 2018 年度大会, 2018 年 3 月 16 日, 名古屋 (作物学研究室)
- Suzuki, Y., K. Ishihara, M. Kajita, and E. Yamada (2017) Postharvest continuous ethanol vapor treatment stimulates ripening and ethylene production of banana fruit. VI International Postharvest Unlimited Conference, 17-20 October, Madrid, Spain (園芸学研究室)
- 鈴木康生・川北美月・橋元友梨恵・浅野透・岡本陸 (2017) エタノール蒸散剤によるエタノール処理がアボカド果実のエチレン生成に及ぼす影響. 第 66 回日本食品保蔵科学学会大会. 6 月 24 ~ 25 日, 高知 (園芸学研究室)
- 鈴木茂敏・石黒 駿. 量的培養液管理法を用いて養液栽培で育てたハツカダイコンの成長に及ぼす培養液濃度と栽培時期の影響. 園芸学会平成 29 年度秋季大会. 酪農学園大学 (北海道), 2017 年 9 月 2-3 日 (園芸学研究室)
- 鈴木実, 植家優紀, 河野洋治, 島本功, 荒川征夫, 寺田理枝, 島谷善平 (2017) いもち病耐性イネ育種のための自立的マーカー削除可能な標的遺伝子編集. Gene editing with self-marker free for fungus-resistant rice. 日本育種学会第 131 回講演会, 3 月 29-30 日, 名古屋大学 (遺伝育種学研究室)

- 植家優紀、鈴木実、辻寛之、田岡健一郎、島本功、寺田理枝、島谷善平 (2017) イネ花成遺伝子の in-vivo 発現解析を目指したノックインとノックアウトの三重改変 .Triple knock-in and knock out of rice flowering genes in order to monitor the florigen function in-vivo. 日本育種学会第 131 回講演会, 3月 29-30 日, 名古屋大学 (遺伝育種学研究室)
- Tsukagoshi, H., Mabuchi, M., Maki, H., Itaya, T., Suzuki, T., Nomoto, M., Sakaoka, S., Higashiyama, T., Morikami, A., Tada, Y. and Wolfgang, B. (2017) Regulation of root cell elongation by a transcription factor, which acts under signal of the ROS. 28th International Conference on Arabidopsis Research, 20th June, St. Louis, USA (植物分子遺伝学研究室)
- Nomoto, M., Itaya, T., Tsukagoshi, H., Suzuki, T., Skelly, M., Matsushita, T., Yamamoto, Y., Higashiyama, T., Spoel, S. and Tada, Y. (2017) The master transcription cofactor NPR1 represses transcription factors to up- and downregulate two immune signals dependent on transcriptional context. 28th International Conference on Arabidopsis Research, 20th June, St. Louis, USA (植物分子遺伝学研究室)
- Tsukagoshi, H.(2017) Control of root growth by the transcription factors, which act as regulator under signal of the reactive oxygen species. (招待) Plant Oxygen Group 2017, 10th September, Kusadasi, Turkey (植物分子遺伝学研究室)
- 松村護・野元美佳・板谷知健・鈴木孝征・塚越啓央・別役重之・多田安臣 (2018) 機械刺激が誘導する新奇植物免疫系に関する解析. 第 59 回日本植物生理学会年会、3月 30 日、北海道 (植物分子遺伝学研究室)
- Matsumura, N., H. Mitsuya, S. Yano and M. Arakawa (2017) Diversity of antagonistic microorganisms against plant pathogenic fungi detected in various type of cultivating fields. The 4th International Symposium 2017 on Bioresource Sciences for Sustainable Development of Japan and Thailand, 28 August, Nagoya, Japan (植物病理学研究室)
- 荒川征夫・牧田結衣・Cumagun J Cristian・Ceresini C Paulo・McDonald A Bruce (2017) 韓国からフィリピンにかけて分布するイネ紋枯病菌の SSR 遺伝型解析で検出された偏在的な遺伝子流動. 日本菌学会第 61 回大会 (環境微生物系学会合同大会 2017), 8月 29 日, 仙台 (植物病理学研究室)
- 柴田紗帆・川崎 花・利根川千枝・蓑島綾華・荒川征夫・堀江博道・廣岡裕吏 (2017) Rhizoctonia solani によるホウキギ (コキア) 立枯病の発生. 平成 29 年度日本植物病理学会関東部会, 9月 22 日, 横浜市. (植物病理学研究室)
- Kubo C, Katayama K, Uefune M, Takabayashi J (2018) The condition where the first stadium nymphs of Orius strigicollis benefit from the coexistence of the cannibalistic fifth stadium conspecific nymphs. The 5th International Entomophagous Insects Conference, October 19, Kyoto, Japan. (昆虫学研究室)
- 上船雅義・吉田健吾 (2018) PDJ による害虫防除 - 天敵誘引や害虫パフォーマンスの視点から - 体系化の実証と今後の展望. 第 62 回応用動物昆虫学会大会小集会, 3月 26 日, 鹿児島. (昆虫学研究室)
- 飯坂真衣・小池友恵・鈴木麻衣子・上船雅義・小澤理香・松井健二・高林純示 (2018) ゼニゴケのハスモンヨトウに対する蛹化阻害効果. 第 62 回応用動物昆虫学会大会, 3月 26 日, 鹿児島. (昆虫学研究室)
- 鈴木麻衣子・上船雅義・小澤理香・松井健二・高林純示 (2018) ゼニゴケが有するナミハダニの卵に対する発育阻害効果. 第 62 回応用動物昆虫学会大会, 3月 26-27 日, 鹿児島. (昆虫学研究室)
- 鎌井恵美・片山裕貴・小池友恵・鈴木麻衣子・上船雅義・小澤理香・松井健二・高林純示 (2018) ゼニゴケの揮発性物質が植食者のパフォーマンスに与える影響. 第 62 回応用動物昆虫学会大会, 3月 26-27 日, 鹿児島. (昆虫学研究室)
- 唐澤謙伍・上船雅義 (2018) プロヒドロジャスモン処理がナスの直接防衛と間接防衛に与える影響. 第 62 回応用動物昆虫学会大会, 3月 26-27 日, 鹿児島. (昆虫学研究室)
- 太田樹・上船雅義・山岸健三 (2018) 昆虫誘引に及ぼす色の違いと紫外線吸収の影響. 第 62 回応用動物昆虫学会大会, 3月 26-27 日, 鹿児島. (昆虫学研究室)
- 平児慎太郎 (2017.12.2) 日本国際地域開発学会秋季大会シンポジウム『SDGs の下で農・食・観光クラスターの設立を問う』へのコメントーター (於: 高知大学) (生物資源経済学研究室)

## 著書

- 道山弘康 (2017) 2.4 ジュート, 2.5 ラミー, 3.4 ヒマ. 巽二郎 編 工芸作物の栽培と利用, 作物栽培体系 7. p. 33-39, 39-43, 80-84. 朝倉書店, 東京. (2017 年 7 月) (作物学研究室)
- 篠原温・道山弘康 (2018) 第 2 章 農業生物学 1 : 生物生産 — 作物学・園芸学 —. 田付貞洋・生井兵治 編. 農学とは何か. 13-32. 朝倉書店, 東京. (2018 年 1 月) (作物学研究室)
- 磯前秀二 (2017.8.30) 『愛国心の経済学 POD』, 扶桑社 (生物資源経済学研究室)

## 特許

- 田村廣人・平野達也・村野宏達・林義明、バイオメタン発酵設備、特願 2018-032745 (作物学研究室)

## 応用生物化学科

## 原著論文

- Shimizu M. NAD<sup>+</sup>/NADH homeostasis affects metabolic adaptation to hypoxia and secondary metabolite production in filamentous fungi. (2018) *Biosci. Biotechnol. Biochem.* 82:216-224. (応用微生物学研究室)
- Sakai K, Kimoto S, Shinzawa Y, Minezawa M, Suzuki K, Jindou S, Kato M, Shimizu M. Characterization of pH-tolerant and thermostable GH 134  $\beta$ -1,4-mannanase SsGH134 possessing carbohydrate binding module 10 from *Streptomyces* sp. NRRL B-24484. (2018) *J. Biosci. Bioeng.* 125:287-294. (応用微生物学研究室)
- Sakai K, Kojiya S, Kamijo J, Tanaka Y, Tanaka K, Maebayashi M, Oh J, Ito M, Hori M, Shimizu M, Kato M. Oxygen-radical pretreatment promotes cellulose degradation by cellulolytic enzymes. (2017) *Biotechnol. Biofuels* 10:290. (応用微生物学研究室)
- Itoh E, Odakura R, Oinuma KI, Shimizu M, Masuo S, Takaya N. Sirtuin E is a fungal global transcriptional regulator that determines the transition from the primary growth to the stationary phase. (2017) *J. Biol. Chem.* 292:11043-11054. (応用微生物学研究室)
- 武田祐真・水野綺香・氏田 稔・奥村裕紀 (2018) ニワトリ ZP 糖タンパク質のニワトリ胚由来線維芽細胞株による一過性発現. 名城大総研総学研論文集, 17: 35-40. (生物化学研究室)
- K. Minato, A. Ohara and M. Mizuno, A pro-inflammatory effect of the  $\beta$ -glucan from *Pleurotus cornucopiae* mushroom on macrophage action, *Mediators of Inflammation*, 2017, doi.org/10.1155/2017/8402405 (栄養食品学研究室)
- Mizuno M., Sakane I., Minato K., Watanabe J., Hashimoto T., Hot water extract of *Grifola gargar* possesses anti-inflammatory activity, *Food Sci. Technol. Res.*23 (5), 725-732 (栄養食品学研究室)
- 小原章裕, 薬食同源による健康研究センターを終えるに当たって, 名城大学総合研究所紀要, Vol.22, 243 ~ 253 (2018) (栄養食品学研究室)
- Mao Nagasawa, Tsuyoshi Otsuka, Yuki Togo, Masakazu Yamanaga, Junki Yoshida, Nobuo Uotsu, Sachiyuki Teramoto, Shinobu Yasuo, Mitsuhiro Furuse (2017) Single and chronic l serine treatments exert antidepressant like effects in rats possibly by different means. *Amino Acids* 49: 1561-1570. (食品機能学研究室)
- 長澤麻央・吉原里江・林 利哉 (2018) 腸内細菌叢が宿主の海馬における遊離アミノ酸代謝を調節する, 名城大学総合研究所紀要, 23, 133-136. (食品機能学研究室)
- 丸井萌子, 足立華織, 小林縁, 長澤麻央, 林利哉 (2018) 発酵乳の長期摂取がストレス条件下において誘導される脳機能障害を緩和する, 名城大学総合研究所紀要, 23, 137-140. (食品機能学研究室)
- 林 利哉・長澤麻央・小川幸彦・芳賀 聖一 (2017) 低温乳酸発酵処理を施した筋原線維タンパク質の加熱ゲル形成に関する研究-特に微細構造の変化について-, 名城大学総合研究所紀要, 22, 137-139. (食品機能学研究室)
- Maebayashi M., M. Ohba and T. Takeuchi (2018) Anomeric proportions of D-glucopyranose at the equilibrium determined from 1H-NMR spectra II. Effects of alkali metal chlorides, CaCl<sub>2</sub> and BaCl<sub>2</sub> on the anomeric equilibrium at 25.0 ° C. *J. Mol. Liq.*, 252, 236-244. (生物物理化学研究室)
- Sakai K., S. Kojiya, J. Kamijo, Y. Tanaka, K. Tanaka, M. Maebayashi, J. Oh, M. Ito, M. Hori, M. Shimizu and M. Kato (2017) Oxygen-radical pretreatment promotes cellulose degradation by cellulolytic enzymes. *Biotechnol. Biofuels*, 10, 290-300. (生物物理化学研究室)
- Maebayashi M., M. Ohba and T. Takeuchi (2017) Anomeric proportions of D-glucopyranose at the equilibrium determined from 1H-NMR spectra I. Investigation of experimental conditions and concentration dependence at 25.0 ° C. *J. Mol. Liq.*, 232, 408-415. (生物物理化学研究室)
- 【解説】方国松・大場正春・前林正弘 (2017) 液体状態, 臨界点近傍, 気体状態での二成分系の過剰エンタルピー, 熱測定, 44(4):157-163. (生物物理化学研究室)
- Yuki Kobayashi, Naoki Suzumura, Yuki Tsuchiya, Machiko Goto, Yuya Sugiyama, Takayuki Shioiri, and Masato Matsugi (2017) Grubbs-Hoveyda 2nd Generation Catalysts activated by the Introduction of a Light Fluorous Tag onto the Bidentate Ligands. *Synthesis* 49: 1796-1807. (天然物有機化学研究室)
- Yuya Sugiyama, Ryuhei Shirai, Masaki Hirose, Tomoko Watanabe, Ayana Yoshida, Natsuki Endo, Toshiya Hayashi, Takayuki Shioiri and Masato Matsugi (2017) Fluorous Mixture Synthesis of Tripeptides and Pentapeptides Using a Fluorous-Fmoc Protection Strategy. *Synthesis* 49: 2187-2204. (天然物有機化学研究室)
- Kotaro Ishihara, Takayuki Shioiri and Masato Matsugi (2017) Pummerer Rearrangement using Bis(p-nitrophenyl) Phosphorazidate as an Azidation Reagent: A Novel Synthesis of Azidomethyl Sulfides. *Tetrahedron Letters* 58: 3932-3935. (天然物有機化学研究室)

- Beck, K.R., Bachler, M., Vuorinen, A., Wagner, S., Akram, M., Griesser, U., Temml, V., Klusonova, P., Yamaguchi, H., Schuster, D., Odermatt, A. Inhibition of 11  $\beta$ -hydroxysteroid dehydrogenase 2 by the fungicides itraconazole and posaconazole. *Biochem. Pharmacol.*, 130, 93-103 (2017). (農薬化学研究室)
- Yasuyoshi, M., Hirta, Y., Makino, N., Hirose, Y., Nogata, M., Nakamura, A., Hamamoto, H., Maegawa, T. Halogenation of dimethyl indole-2,3-dicarboxylates using  $\text{PhI}(\text{OAc})_2$  and alkali metal halide. *Heterocycles*, 94, 1269-1279 (2017). (農薬化学研究室)

## 学会発表

- 新沢裕大、酒井杏匠、鈴木健吾、木本紗蘭、神藤定生、志水元亨、加藤雅士 (2017) 新規 GH134 ファミリーに属する糖質加水分解酵素群の機能解析. セルラーゼ研究会 第31回大会 7月7日 佐久 (応用微生物学研究室)
- 志水元亨、加藤雅士 (2017) 糸状菌が生産する植物細胞壁の分解に関わる新規酵素の探索と機能解析. セルラーゼ研究会 第31回大会 7月7日 佐久 招待講演 (応用微生物学研究室)
- 山田和広、都築翔、高田真由香、村田俊輔、丸井萌子、長澤麻央、林利哉、片山琢也、丸山潤一、中野秀雄、兒嶋孝雄、志水元亨、加藤雅士 (2017) 生きた麹菌の摂取によるマウスの腸内内容物成分、腸内細菌叢の変化. 日本食品科学工学会 第64回大会 8月30日 藤沢 (応用微生物学研究室)
- 鈴木健吾、酒井杏匠、新沢裕大、嶺澤美帆、神藤定生、前林正弘、林利哉、志水元亨、加藤雅士 (2017)  $\beta$ -マンナンナーゼ Man134A 変異体の機能およびマンナンを含む食品への応用. 日本食品科学工学会 第64回大会 8月30日 藤沢 (応用微生物学研究室)
- 大原礼仁、三井俊、船越吾郎、伊藤彰敏、志水元亨、加藤雅士 (2017) 花から分離した野生酵母の糖資化能と清酒の成分に及ぼす影響. 日本生物工学会 2017年度大会 9月12日 東京 (応用微生物学研究室)
- 辻上誠也、村田俊輔、小森誠也、志水元亨、加藤雅士 (2017) 糸状菌特有の転写因子 HapX のシステインリッチ領域の機能解析. 日本生物工学会 2017年度大会 9月12日 東京 (応用微生物学研究室)
- 都築翔、山田和広、高田真由香、村田俊輔、酒井杏匠、丸井萌子、長澤麻央、林利哉、片山琢也、丸山潤一、兒嶋孝雄、志水元亨、加藤雅士 (2017) 生きた麹菌の摂取が宿主の腸内細菌叢及び腸内代謝物に与える影響. 日本生物工学会 2017年度大会 9月12日 東京 (応用微生物学研究室)
- 木本紗蘭、酒井杏匠、新沢裕大、鈴木健吾、神藤定生、前林正弘、志水元亨、加藤雅士 (2017) GH134 に属する  $\beta$ -1,4-マンナンナーゼ変異株の機能解析と食品への応用. 日本農芸化学会中部支部第180回例会 10月7日 名古屋 (応用微生物学研究室)
- 武内花菜子、酒井杏匠、村口元、吉田誠、志水元亨、加藤雅士 (2017) 担子菌 *Coprinopsis cinerea* の子実体形成初期に誘導的に発現する機能未知遺伝子が支持躯体形成に及ぼす影響. 日本農芸化学会中部支部第180回例会 10月7日 名古屋 (応用微生物学研究室)
- 都築翔、山田和広、高田真由香、村田俊輔、酒井杏匠、丸井萌子、長澤麻央、林利哉、片山琢也、丸山潤一、兒嶋孝雄、志水元亨、加藤雅士 (2017) 生きた麹菌を用いた新規プロバイオティクスによる宿主の腸内代謝物及び細菌叢の変化. 日本農芸化学会中部支部第180回例会 10月7日 名古屋 (応用微生物学研究室)
- ワイズ里沙、尾下彩音、宮地雄大、酒井杏匠、志水元亨、加藤雅士 (2017) 糸状菌 *Aspergillus nidulans* 由来の新規 Poly (ADP-ribose) glycohydrolase の発見とその働き. 日本農芸化学会中部支部第180回例会 10月7日 名古屋 (応用微生物学研究室)
- 酒井杏匠、糀谷紗季、鈴木健吾、高須賀太一、堀千明、鈴木裕満、松江渚、志水元亨、加藤雅士 (2017) *Aspergillus nidulans* のセクレトーム解析から見出された新規ガラクトサン分解酵素. 第17回 糸状菌分子生物学カンファレンス 11月16日 佐賀 (応用微生物学研究室)
- 村田俊輔、辻上誠也、山下美春、小森誠也、志水元亨、加藤雅士 (2017) 真菌特有の転写因子 HapX の鉄硫黄クラスター結合モチーフの解析. 第17回 糸状菌分子生物学カンファレンス 11月16日 佐賀 (応用微生物学研究室)
- 志水元亨、加藤雅士 (2017) 糸状菌が生産する植物バイオマス分解に関わる新規酵素. 第17回 糸状菌分子生物学カンファレンス 11月16日 佐賀 招待講演 (応用微生物学研究室)
- 大原礼仁、三井俊、船越吾郎、伊藤彰敏、志水元亨、加藤雅士 (2017) 花から分離した野生酵母のイソマルトース分解酵素が清酒中の糖と呈味に及ぼす影響. 日本食品科学工学会中部支部会 12月2日 福井 (応用微生物学研究室)
- Saki Kojiya, Kiyota Sakai, Junya Kamijo, Kenta Tanaka, Masahiro Maebayashi, Jun-Seok Oh, Masafumi Ito, Masaru Hori, Motoyuki shimizu, Masashi Kato (2018) Oxygen-radical pretreatment promotes cellulose degradation by cellulolytic enzymes. *ISPlasma* 2018 3月4日 名古屋 (応用微生物学研究室)
- Saran Kimoto, Kiyota Sakai, Junya Kamijo, Masahiro Maebayashi, Jun-Seok Oh, Masafumi Ito, Masaru Hori, Motoyuki shimizu, Masashi Kato (2018) Cellulose degradation is enhanced by oxygen-radical pretreatment. 2nd International Workshop on Plasma Agriculture (IWOPA-2) 3月9日 高山 (応用微生物学研究室)
- 上條順也、酒井杏匠、村田俊輔、志水元亨、和久豊、小林哲夫、加藤雅士 (2018) *Aspergillus saitoi* が生産するペクチン分解酵素の探索と機能解析. 日本農芸化学会 2018年度大会 3月15日 名古屋 (応用微生物学研究室)

- 祖父江真帆、酒井杏匠、上條順也、糀谷紗季、田中優太、田中健太、前林正弘、呉準席、伊藤昌文、堀勝、志水元亨、加藤雅士 (2018) 酸素ラジカル処理による植物バイオマス分解の活性化. 日本農芸化学会 2018 年度大会 3 月 15 日 名古屋 (応用微生物学研究室)
- 鈴木裕満、酒井杏匠、新沢祐大、鈴木健吾、糀谷紗季、山口愛彩、松江渚、高須賀太一、堀千明、志水元亨、加藤雅士 (2018) *Aspergillus nidulans* のセクレトーム解析から見出された新規ガラクトサン分解酵素. 日本農芸化学会 2018 年度大会 3 月 15 日 名古屋 (応用微生物学研究室)
- 山下美春、村田俊輔、辻上誠也、小林哲夫、志水元亨、加藤雅士 (2018) キメラ転写因子 AmyRN-XlnRC の構成発現株によるアミラーゼ生産系の構築. 日本農芸化学会 2018 年度大会 3 月 15 日 名古屋 (応用微生物学研究室)
- 志水元亨 (2018) プロテオミクスを基盤とした植物バイオマス分解に関わる糸状菌由来新規酵素の探索. 日本農芸化学会 2018 年度大会 3 月 15 日 名古屋 (応用微生物学研究室)
- 武田祐真・栗山 亘・松田 幹・氏田 稔・奥村裕紀 (2017) ニワトリ ZP1 の分子間ジスルフィド結合形成機構の解析. ConBio2017 (2017 年度生命科学系学会合同年次大会, 第 40 回日本分子生物学会年会・第 90 回日本生化学会大会), 12 月 8 日, 神戸 (生物化学研究室)
- 水野綺香・岩本英莉・西尾俊介・松田洋一・松田 幹・氏田 稔・奥村裕紀 (2017) ニワトリ ZP3 アイソフォームの構造解析と機能解析. ConBio2017 (2017 年度生命科学系学会合同年次大会, 第 40 回日本分子生物学会年会・第 90 回日本生化学会大会), 12 月 8 日, 神戸 (生物化学研究室)
- 原田悠宇・武藤愛里・福村 藍・安藤 郷・堀 公法・岡村璃沙・木落信郎・奥村裕紀・氏田 稔 (2018) 組換えヒト酸化 LDL 受容体の糖結合特異性. 日本農芸化学会 2018 年度大会, 3 月 16 日, 名古屋 (生物化学研究室)
- 武藤愛里・原田悠宇・福村 藍・安藤 郷・堀 公法・岡村璃沙・木落信郎・奥村裕紀・氏田 稔 (2018) ヒト酸化 LDL 受容体のグルカン結合活性. 日本農芸化学会 2018 年度大会, 3 月 16 日, 名古屋 (生物化学研究室)
- 本澤友里・永田理奈・佐々木久実・高橋美緒・長谷川瑛美・奥村裕紀・氏田 稔 (2018) ヒトフィラグリンとヒトセラチンの相互作用. 日本農芸化学会 2018 年度大会, 3 月 16 日, 名古屋 (生物化学研究室)
- 横山佳大・中村友也・本澤友里・太田珠里亜・小池正太・奥村裕紀・氏田 稔 (2018) カイコ・バキュロウイルス発現系を用いた活性型組換えヒトチロシナーゼの発現. 日本農芸化学会 2018 年度大会, 3 月 16 日, 名古屋 (生物化学研究室)
- 太田珠里亜・本澤友里・中村友也・阿波賀希絵・渋川弘貴・横山佳大・奥村裕紀・氏田 稔 (2018) 活性型および不活性型組換えヒトチロシナーゼの発現. 日本農芸化学会 2018 年度大会, 3 月 16 日, 名古屋 (生物化学研究室)
- 佐々木理恵・武藤愛里・安藤 郷・西脇多恵子・木落信郎・伊藤成美・澤 桃子・奥村裕紀・氏田 稔 (2018) ニワトリ CD69 のグルカン結合活性. 日本農芸化学会 2018 年度大会, 3 月 17 日, 名古屋 (生物化学研究室)
- 奥村裕紀 (2018) 鳥類の農芸化学 - 基礎研究から産業利用まで (大会シンポジウム 4SY10) はじめに〜鳥類卵膜の構造と生理機能の分子基盤. 日本農芸化学会 2018 年度大会, 3 月 18 日, 名古屋 (生物化学研究室)
- 別當大輔, 山口裕司, 竹中裕行, 湊健一郎, 小原章裕, 微細藻類の抗発ガン性, 第 71 回 (公社) 日本栄養・食糧学会大会 (那覇市) (栄養食品学研究室)
- 別當大輔, 山口裕司, 竹中裕行, 湊健一郎, 小原章裕, 微細藻類の抗発ガン性 (2), 平成 29 年度 (公社) 日本食品科学工学会中部支部大会 (福井市) (栄養食品学研究室)
- 太田実希, 坂本朱, 小原章裕, シナムアルデヒドの *S.mutans* に対する抗う蝕活性, 平成 29 年度 (公社) 日本食品科学工学会中部支部大会 (福井市) (栄養食品学研究室)
- 松下ゆたか, 湊健一郎, 小原章裕, ハプト藻の抗う蝕成分に関する研究, 愛知県下農学系 4 団体研究発表会 (中部大学) (栄養食品学研究室)
- K. Minato, L. C. Laan and I. van Die, M. Mizuno, Immunomodulating effects of the  $\beta$ -glucan from *Pleurotus cornucopiae* on macrophages actions, 15th World Congress on Advances in Nutrition, Food Science & Technology (イギリス) 9 月 (栄養食品学研究室)
- K. Minato, M. Mizuno, L. C. Laan and I. van Die, Immunomodulating effects of the edible mushroom, *Pleurotus citrinopileatus*, on innate immunocompetent cells such as dendritic cells and macrophages, THE 9TH INTERNATIONAL MEDICINAL MUSHROOMS CONFERENCE (イタリア) 9 月 (栄養食品学研究室)
- 湊健一郎, タモギタケ中  $\beta$  グルカンは M1/M2 マクロファージ分化を調節する, 日本農芸化学会 2018 年大会 (名古屋) 3 月 (栄養食品学研究室)
- 高木康太・長澤麻央・丸井萌子・足立華織・芳賀聖一・林 利哉 (2017) 発酵乳ホエーが高血圧モデル動物の高血圧症状を緩和する, 平成 29 年度 日本食品科学工学会 中部支部大会, 12 月 2 日, 福井市, 福井県民ホール (食品機能学研究室)
- 村橋誉将・長澤麻央・芳賀聖一・林 利哉 (2017) 食肉の機能改善に適した低温増殖性乳酸菌の探索, 平成 29 年度 日本食品科学工学会 中部支部大会, 12 月 2 日, 福井市, 福井県民ホール (食品機能学研究室)
- 丸井萌子・長澤麻央・足立華織・高木康太・林 利哉 (2018) 記憶のメカニズム解明に向けた行動神経科学からのアプローチ, 日本

- 畜産学会 124 回大会、3 月 28 日、東京都、東京大学 (食品機能学研究室)
- 高木康太・長澤麻央・丸井萌子・足立華織・芳賀聖一・林 利哉 (2018) 発酵乳ホエーが高血圧モデル動物の高血圧症状を緩和する、日本畜産学会第 124 回大会、3 月 29 日、東京都、東京大学 (食品機能学研究室)
- 村橋誉将・長澤麻央・芳賀聖一・林 利哉 (2018) 低温で増殖可能な乳酸菌の探索と食肉の低温乳酸発酵への応用、第 59 回 日本食肉研究会大会、3 月 30 日、東京都、東京大学 (食品機能学研究室)
- 方国松・牧野美月・前林正弘・大場正春 (2017) 超臨界域を含む広い温度と圧力範囲でのエタノール+シクロペンタン系の過剰エンタルピー、第 53 回熱測定討論会、11 月 6 日、福岡 (生物物理化学研究室)
- Ryuhei Shirai, Masato Itoh, Yuya Sugiyama, Takayuki Shioiri, and Masato Matsugi (2017) Synthesis of Emericellamide A and its Isomers via Fluorous Mixture Synthesis of Stereoisomerically Different Fragments. The 2nd International Conference on Material and Chemical Engineering (2017 MACE), 20, December, Singapore (天然物有機化学研究室)
- Rina Igarashi, Yuki Kobayashi, Yuya Sugiyama, Takayuki Shioiri, and Masato Matsugi (2017) Synthesis and Ring-closing Metathesis Reactions Using Grubbs-Hoveyda Second-Generation Catalysts Bearing Extensive  $\pi$ -Conjugated Aromatic Groups on the Ligand. The 2nd International Conference on Material and Chemical Engineering (2017 MACE), 20, December, Singapore (天然物有機化学研究室)
- 石原稿太郎・塩入孝之・松儀真人 (2017) Bis(p-nitrophenyl) Phosphorazidate を求電子剤かつアジド源として利用した Pummerer 型転位の開発. 日本農芸化学会 中部支部 第 180 回例会、10 月 7 日、名古屋 (天然物有機化学研究室)
- 宮田一誠・小林佑基・松浦乃里香・塩入孝之・松儀真人 (2017) 電子供与性不斉リガンドを有するフルオラス鉄サレン錯体の合成. フルオラス科学研究会第 10 回シンポジウム、10 月 13 日、東京 (天然物有機化学研究室)
- 後藤万智子・杉山祐也・枝川静華・塩入孝之・松儀真人 (2017) ミディウムフルオラス戦略に依拠した固相-液相間移動型プロリン触媒の合成. フルオラス科学研究会第 10 回シンポジウム、10 月 13 日、東京 (天然物有機化学研究室)
- 石原稿太郎・杉山祐也・塩入孝之・松儀真人 (2017) Bis(p-nitrophenyl) Phosphorazidate を用いた Pummerer 転位: アジドメチルスルフィド合成への適用. 第 43 回反応と合成の進歩シンポジウム、11 月 7 日、富山 (天然物有機化学研究室)
- 白井竜平・伊藤 聖人・小栗一真・杉山祐也・塩入孝之・松儀真人 (2017) Emericellamide A のフルオラスミクスチャー合成: 立体異性体のフラグメント合成. 日本農芸化学会 2018 年度大会、3 月 16 日、名古屋 (天然物有機化学研究室)
- 後藤万智子・杉山祐也・枝川静華・塩入孝之・松儀真人 (2017) 固相-液相間移動型フルオラス有機分子触媒の開発: スルホンアミドを有するミディウムフルオラスプロリン触媒の合成、及び移動能の確認. 日本農芸化学会 2018 年度大会、3 月 16 日、名古屋 (天然物有機化学研究室)
- 川島麻友美・田中悠太郎・鷹鷲千佳・石原稿太郎・松儀真人・塩入孝之 (2017) 海綿動物由来環状ペプチド nazumazole C の構成フラグメント合成. 日本農芸化学会 2018 年度大会、3 月 16 日、名古屋 (天然物有機化学研究室)
- 五十嵐里奈・下脇健斗・小林佑基・塩入孝之・松儀真人 (2017) 9-Anthracenyl 基導入型フルオラス GH-2nd 触媒の合成と閉環メタセシス反応. 日本農芸化学会 2018 年度大会、3 月 16 日、名古屋 (天然物有機化学研究室)
- 田中悠太郎・川島麻友美・鷹鷲千佳・石原稿太郎・小林佑基・松儀真人・塩入孝之 (2017) 海綿動物由来 nazumazole A の全合成: cis-4-methyl-L-proline の効率的合成法の確立. 日本薬学会第 138 年会、3 月 26 日、金沢 (天然物有機化学研究室)
- 濱本博三・大岡すみれ・松本侑也・三木康義 (2018) 高分子電解質を用いる包括ゲル化による固相担持型金属酸化物触媒調製法の開発. 日本薬学会第 138 年会、3 月 27 日、金沢 (農薬化学研究室)
- 柴田彩杏・北本沙羅・藤村一真・濱本博三・中村光・三木康義・前川智弘 (2017) 超原子価ヨウ素試薬を用いるアルコキシベンジルアルコールの脱ヒドロキシメチルプロモ化反応、第 43 回反応と合成の進歩シンポジウム、11 月 6 日、富山 (農薬化学研究室)

## 特許

特許出願公開番号: 特開 2017-222578 公開日: 2017/12/21 発明の名称: 鉄サレン錯体とそれを用いた光学活性エポキシドの製造方法 発明者: 松儀 真人、杉山 祐也、小林 佑基、宮崎 裕紀 出願人: 学校法人名城大学 外国出願の有無: 無 (天然物有機化学研究室)

## 著書

- Hiroki Okumura (2017) Avian Egg and Egg Coat. Avian Reproduction, Advances in Experimental Medicine and Biology, vol 1001, T. Sasanami, Eds.; Springer Nature, pp75-90. (生物化学研究室)
- Masato Matsugi (2017) Concise Synthesis of Peptide Analogs Using a Fluorous-Fmoc Protection Strategy. New Horizon of Process Chemistry by Scalable Reactions and Technologies, K. Tomioka, T. Shioiri, H. Sajiki, Eds.; Springer Nature, pp201-215. (天然物有機化学研究室)

## 生物環境科学科

## 原著論文

- Faisal, I., A. F. Muhammad, A. G. Razaqat, J. Wang, C. Yang, A. Basharat, G.-X. Wang, and W. Zhou (2017) 2,4-D attenuates salinity-induced toxicity by mediating anatomical changes, antioxidant capacity and cation transporters in the roots of rice cultivars. *Sci. Rep.* 7: 10443. (植物保全学研究室)
- Saeki, I., Niwa, S., and Osada, N. (2017) Predation of a rare arboreal land snail (*Euhadra brandtii sapporo*) by introduced common raccoon (*Procyon lotor*). *Venus (Journal of the Malacological Society of Japan)* 75: 83-87. (植物保全学研究室)
- Oikawa, S., K. Suo and N. Osada (2017) Inconsistent intraspecific pattern in leaf lifespan along nitrogen-supply gradient. *Am. J. Bot.* 104 : 342-346. (植物保全学研究室)
- Saeki, I., S. Niwa, N. Osada, F. Hyodo, T. Ohta, Y. Ohishi and T. Hiura (2017) Adaptive significance of arboreality: field evidence from a tree-climbing land snail. *Anim. Behav.* 127 : 53-66. (植物保全学研究室)
- Osada, N. (2017) Relationships between the timing of budburst, plant traits, and distribution of 24 coexisting woody species in a warm-temperate forest in Japan. *Am. J. Bot.* 104 : 550-558. (植物保全学研究室)
- Osada, N. and T. Hiura (2017) How is light interception efficiency related to shoot structure in tall canopy species? *Oecologia* 185 : 29-41. (植物保全学研究室)
- 大竹朝香・北山克己・日野輝明 (2017) ニホンリス (*Sciurus lis*) の食物運搬に対する重さの効果. *哺乳類科学* 57: 307-313. (環境動物学研究室)
- 渡辺直人・小笠原史織・片山好春・日野輝明 (2017) トンボによる水田害虫の捕食効果. *名城大学総合研究所紀要* 22: 153-156. (環境動物学研究室)
- Goto R, Ohura T, Mizutani Y, Niizuma Y (2018) Mercury contents of the tissues and feathers of Black-tailed Gulls on Kabushima (Kabu Island), Aomori, Japan. *Ornith Sci* 17:113-118. (環境動物学研究室)
- Y. Wang, R. Liao, W. Liu, K. Kannan, T. Ohura, M. Wu, J. Ma: Chlorinated polycyclic aromatic hydrocarbons in surface sediment from Maowei Sea, Guangxi, China: occurrence, distribution, and source apportionment. *Environ. Sci. Pollut. Res.*, 24, 16241-16252 (2017) (環境分析化学研究室)
- Y. Kamiya, T. Kameda, T. Ohura, S. Tohno: Determination of particle-associated PAH derivatives (CIPAHs, NPAHs, OPAHs) in ambient air and automobile exhaust by gas chromatography/mass spectrometry with negative chemical ionization. *Polycyclic Aromat. Compd.*, 37, 128-140 (2017) (環境分析化学研究室)
- K. Kakimoto, H. Nagayoshi, Y. Konishi, K. Kajimura, T. Ohura, T. Nakano, M. Hata, M. Furuuchi, N. Tang, K. Hayakawa, A. Toriba: Size distribution of chlorinated polycyclic aromatic hydrocarbons in atmospheric particles. *Arch. Environ. Contam. Toxicol.*, 72, 58-64 (2017) (環境分析化学研究室)
- Murano, H., K. Suzuki, S. Kayada, M. Saito, N. Yuge, T. Arishiro, A. Watanabe, and T. Isoi. (2018) Influence of humic substances and iron and aluminum ions on the sorption of acetamiprid to an arable soil. *Science of the Total Environment*, 615 : 1478-1484. (環境土壌学研究室)
- Teruyo Ojima-Kato\*, Naomi Yamamoto, Satomi Nagai, Keisuke Shima, Yumi Akiyama, Shinji Ohta, and Hiroto Tamura\*, Application of Proteotyping Strain Solution™ Ver. 2 Software and Theoretically Calculated Mass Database in MALDI-TOF MS Typing of Salmonella serotype, *Appl Microbiol Biotechnol.*, (2017), 101, 8557-8569. (環境微生物学研究室)
- Akifumi Hosoda, Yuta Isomura, Syungo Takeo, Takuho Onai, Kazutaka Takeuchi, Minoru Toda, Hiroto Tamura. Aerobic dechlorination of dichloromethane using biostimulation agent BD-C in continuous and batch cultures of *Xanthobacter autotrophicus* GJ10. *J. Oleo Sci.*, (2017), 66 (11), 1247-1256. (環境微生物学研究室)
- 長谷川泰洋・橋本啓史・竹中克行 (2017) 都市河川における文化的サービス享受の意思決定要因. *ランドスケープ研究オンライン論文* 10: 176-183[原著論文] (査読あり) (ランドスケープ・デザイン学研究室)
- 長谷川泰洋・橋本啓史・鷺見順子・森あつこ・塚本彩香 (2018) クロミノニシゴリの自家不和合性の検証. *なごやの生物多様性* 5: 81-86 [報告] (査読なし) (ランドスケープ・デザイン学研究室)
- 長谷川泰洋・橋本啓史 (2018) 名古屋市内都市緑地におけるネザサの開花. *なごやの生物多様性* 5: 87-92 [報告] (査読なし) (ランドスケープ・デザイン学研究室)
- 長谷川泰洋・橋本啓史・都築芽伊 (2018) 愛知県豊田市におけるウスキムヨウランの新産地. *矢作川研究* 22: 17-21. [研究ノート] (査

読なし) (ランドスケープ・デザイン学研究室)

## 学会発表

- 高井紀史・長田典之 (2018) 葉脈を考慮した葉のコストベネフィットの定量化. 第65回日本生態学会, 3月16日, 札幌 (植物保全学研究室)
- 長田典之・日浦勉 (2018) 落葉樹のサイズに応じた開芽タイミングの変化要因. 第65回日本生態学会, 3月17日, 札幌 (植物保全学研究室)
- 蔣 維・劉 士平・汪 光熙 (2017) Diversity analysis and antioxidant capacity of endophytic fungi from *Salix variegata*. 第5回東海北陸雑草研究会, 10月16日, 名古屋 (植物保全学研究室)
- 岩上哲史・内野 彰・小澤友理子・富永 達・汪 光熙 (2017) コナギおよびミズアオイにおける ALS 遺伝子の単離およびベンシルフロノメチル抵抗性機構の解析. 第56回日本雑草学会, 4月15日, 宮崎 (植物保全学研究室)
- Wang G.-X. (2017) Acetolactate synthase (Als) multigene family conferring resistance to sulfonylureas in *Monochoria korsakowii* and *M. vaginalis*. *Plant Genome Evolution* 2017. Sept. 30-Oct. 5, Sitges, Spain. (植物保全学研究室)
- 山田祥史・伴拓哉・野呂達哉・日野輝明 植田川におけるニホンスッポンを中心としたカメ類の環境利用. 第18回日本カメ会議. 2017年3月18-19日. 金沢市. (環境動物学研究室)
- 三浦嵩登・野呂達哉・日野輝明 名古屋市におけるミシシippアカミミガメの性比と温度依存性決定. 第18回日本カメ会議. 2017年3月18-19日. 金沢市. (環境動物学研究室)
- 土屋健児, 新妻靖章 カワウ *Phalacrocorax carbo* の繁殖期における環境と食性の変化. 日本鳥学会 2017年度大会. 2017年9月15 - 18日. つくば市. (環境動物学研究室)
- 後藤綾太, 大浦健, 水谷友一, 新妻靖章 青森県蕪島におけるウミネコの水銀汚染. 日本鳥学会 2017年度大会. 2017年9月15 - 18日. つくば市. (環境動物学研究室)
- 水谷友一, 新妻靖章, 依田憲 孵化時テロメア長を決めるのは親の影響か環境か. 日本鳥学会 2017年度大会. 2017年9月15 - 18日. つくば市. (環境動物学研究室)
- 宮田瑞輝 水田における育雛期のチュウサギの採食行動の時間的変化. 日本鳥学会 2017年度大会. 2017年9月15 - 18日. つくば市. (環境動物学研究室)
- 井上裕紀子, 新妻靖章, 鷺見知美, 香山薫, 五島渉, 吉川尚基, 南 浩史, 石樋由香, 越智大介, 勝又信博, 岡本 慶, 大島 和浩 まぐろ延縄漁業の投棄物がアホウドリ類へ与える栄養学的影響. 第65回日本生態学会大会. 2018年3月14 - 18日. 札幌市. (環境動物学研究室)
- 木下千尋, 福岡拓也, 新妻靖章, 檜崎友子, 佐藤克文 北太平洋のアカウミガメ亜成体は高い休止代謝速度によって越冬時に活動的な潜水を行う. 第65回日本生態学会大会. 2018年3月14 - 18日. 札幌市. (環境動物学研究室)
- Chihiro Kinoshita, Takuya Fukuoka, Yasuaki Niizuma, Tomoko Narazaki, and Katsufumi Sato High resting metabolic rates induce active overwintering of juvenile loggerhead turtles *Caretta caretta* in the western North Pacific. 38th International Sea Turtle Symposium (国際学会) .2018年2月20 - 23日. Kobe, Japan. (環境動物学研究室)
- Aika Umeyama, Yasuaki Niizuma Resting metabolic rate of Rhinoceros Auklets *Cerorhinca monocerata* in air and on water. Pacific Seabird Group 45th Annual Meeting. 2018年2月21-24日. La Paz, Mexico. (環境動物学研究室)
- 今井悠貴, 池盛文数, 大浦 健: 燃焼指標分子を用いた塩素化多環芳香族炭化水素類の発生源解析. 日本薬学会第137年会, 平成29年3月24日～27日, 仙台 (環境分析化学研究室)
- 今枝千尋, 新妻靖章, 大浦 健: ツバメの生息域における重金属並びに多環芳香族類汚染の影響. 日本薬学会第137年会, 平成29年3月24日～27日, 仙台 (環境分析化学研究室)
- 柿本健作, 永吉晴奈, 小西良昌, 梶村計志, 大浦健, 畑光彦, 古内正美, 唐寧, 早川和一, 鳥羽陽: 多環芳香族炭化水素類の大気粉塵中における粒径分布の解明. 第26回環境化学討論会, 平成29年6月7日～9日, 静岡 (環境分析化学研究室)
- 池盛 文数, 今井 悠貴, 大浦 健: 大気粒子中における極性有機成分の粒径分布. 第26回環境化学討論会, 平成29年6月7日～9日, 静岡 (環境分析化学研究室)
- 今井 悠貴, 池盛 文数, 東海林 完, 大浦 健: 大気微小粒子における塩素化多環芳香族炭化水素類の発生源解析. 第26回環境化学討論会, 平成29年6月7日～9日, 静岡 (環境分析化学研究室)
- 神谷優太, 亀田貴之, 松木篤, 大浦健, 張子丹, 東野達: 能登半島珠洲における多環芳香族炭化水素誘導体の大気内挙動解析. 第58回大気環境学会年会, 平成29年9月6日～8日, 神戸 (環境分析化学研究室)
- 今井 悠貴, 池盛 文数, 大浦 健: 大気塩素化多環芳香族化合物の発生源解析における燃焼因子評価. 第58回大気環境学会年会, 平成29年9月6日～8日, 神戸 (環境分析化学研究室)
- 斉藤 想, 藤井 佑介, 神谷 優太, 本田晶子, 亀田 貴之, 東野 達, 高野裕久, Mohd Talib Latif, Haryono S. Huboyo, 大浦 健: インドネシア泥炭火災の影響を受けるマレーシア PM2.5 の細胞影響と多環芳香族炭化水素及び誘導体の性状特性. 第

- 34 回エアロゾル科学・技術研究討論会、平成 29 年 8 月 3 日～4 日、東京（環境分析化学研究室）
- 柴田康平・森下創太・陳 韶華・大場正春・平野達也・村野宏達・林 義明・前林正弘・片山好春・田村廣人 (2018) 水田での高効率なバイオメタン生産法. 日本農芸化学会 2018 年度大会. (名古屋) 2018 年 3 月 15-19 日（環境土壌学研究室）
- 劉 冠初・相馬和平・谷平祐樹・渡邊 涼・磯井俊行・村野宏達 (2017) 土壌中の Black Carbon の定量方法の検討—第三報：重クロム酸処理が各有機物の形態に与える影響— . 日本腐植物質学会第 33 回講演会. (山口) 2017 年 11 月 16-17 日（環境土壌学研究室）
- 劉 冠初・相馬和平・谷平祐樹・渡邊 涼・磯井俊行・村野宏達 (2017) 土壌中の Black Carbon の定量方法の検討—第二報：重クロム酸処理が各有機物の形態に与える影響— . 日本土壌肥料学会中部支部第 97 回例会・中部土壌肥料研究会第 107 回例会. (富山) 2017 年 10 月 26 日（環境土壌学研究室）
- 織井志帆・村野宏達・佐野正侑・宮田真里・磯井俊行 (2017) 有機リン系農薬グリホサートの土壌吸着：鉍物と腐植物質の役割に関する基礎研究. 第 35 回農薬環境科学・第 37 回農薬製剤・施用法 合同シンポジウム. (静岡) 2017 年 10 月 5 日～6 日（環境土壌学研究室）
- Murano, H., M. Sano, S. Orii, T. Isoi (2017) Basic research of effect of soil organic matter on glyphosate sorption onto a soil. The 26th Asian-Pacific Weed Science Society Conference; Asian-Pacific Weed Science Society, September 19-22, 2017, Kyoto, Japan. (環境土壌学研究室)
- 磯井俊行・横山 裕・東 大介・大塚涼子・村野宏達 (2017) 根粒の重窒素存在比を用いた窒素固定量の推定—水耕栽培による検討—. 日本土壌肥料学会 2017 年大会. (仙台) 2017 年 9 月 5 日～7 日（環境土壌学研究室）
- 村野宏達・佐野正郁・織井志帆・宮田真里・磯井俊行 (2017) 有機リン系農薬グリホサートの土壌吸着：鉍物と腐植物質の役割に関する基礎研究. 日本土壌肥料学会 2017 年大会. (仙台) 2017 年 9 月 5 日～7 日（環境土壌学研究室）
- 劉 冠初・相馬和平・谷平祐樹・旭 俊也・渡邊 涼・蟹江里奈・磯井俊行・村野宏達 (2017) 土壌中の Black Carbon の定量方法の検討—CTO-375 法、比重分画法、重クロム酸のモデル試薬を用いた比較—. 日本土壌肥料学会 2017 年大会. (仙台) 2017 年 9 月 5 日～7 日（環境土壌学研究室）
- 太田仁志・早川 敦・浅野亮樹・村野宏達・藤 晋一・石田朋子・石川祐一・高橋 正 (2017) 海成堆積岩を主体とする河川源流域における硫黄脱窒の評価—河川バンクの高含硫層における事例—. 日本土壌肥料学会 2017 年大会. (仙台) 2017 年 9 月 5 日～7 日（環境土壌学研究室）
- 亀井竣介・船隈透・近藤歩：炭素飢餓条件下におけるハナスベリヒユの葉緑体構造変化, 日本植物学会第 81 回大会, 東京理科大学野田キャンパス, 2017 年 9 月. (植物機能化学研究室)
- Hiroto Tamura, The GET system –Research update –, The Forth International Symposium of Biodiversity Conservation and Environmental Protection, August 28, 2017, Yichang, China (環境微生物学研究室)
- Mio Matsushita, Yutaro Yuasa, Akifumi Hosoda, Motoyuki Shimizu, Hiroto Tamura, Novel assimilation mechanism of alkylphenol polyethoxylates by *Pseudomonas putida* S5 strain, The 14th International Symposium on Persistent Toxic Substances, 24-28 September 2017, Nagoya, Japan (環境微生物学研究室)
- 高橋尚美, 井戸陽介, 加藤健司, 永井里美, 齋藤あゆみ, 守屋佑佳, 金田尚子, 辻本義憲, 細田晃文, 田村廣人, MALDI-TOF MS による *Bacillus weihenstephanensis* 識別法の検討, 第 38 回日本食品微生物学会学術総会, 10 月 5 日, 徳島 (環境微生物学研究室)
- 加藤晃代, 山本奈保美, 永井里美, 島 圭介, 秋山由美, 太田順司, 田村廣人, MALDI-TOF MS を用いたプロテオタイピングによる *Salmonella enterica* の血清型識別, 日本農芸化学会 2018 年度大会, 3 月 16 日, 名古屋 (環境微生物学研究室)
- 柴田康平, 森下創太, 陳 韶華, 大場正春, 平野達也, 村野宏達, 林 義明, 前林正弘, 片山好春, 田村 廣人, 水田での高効率なバイオメタン生産法 (GET システム) の確立に関する研究, 日本農芸化学会 2018 年度大会, 3 月 16 日, 名古屋 (環境微生物学研究室)
- 神藤 定生, 内田友香, 細田 晃文, 田村 廣人, 合成生物学的手法によるエチレン生成シアノバクテリアの改良, 日本農芸化学会 2018 年度大会, 3 月 17 日, 名古屋 (環境微生物学研究室)
- 川内 博・橋本啓史・越川重治・柴田佳秀 (2017) イソヒヨドリはなぜ内陸部へ進出するのか・・・第 1 報. 2017 年度日本鳥学会大会, 9 月 16 日, つくば市 (ランドスケープ・デザイン学研究室)
- 橋本啓史・太田貴大・児島利治・竹島喜芳 (2017) 福岡県瑞梅寺ダム集水域の森林景観の変化予測. ELR2017, 9 月 23 日, 名古屋市 (ランドスケープ・デザイン学研究室)
- 橋本啓史・今川公揮・松浦文香・多和加織・都築芽伊・長谷川泰洋 (2017) 都市林・熱田神宮林における植生の変遷. 植生学会第 22 回大会, 10 月 22 日, 那覇市 (ランドスケープ・デザイン学研究室)
- 太田貴大・児島利治・橋本啓史・竹島喜芳 (2017) 水に関する生態系サービス供給量と住民の意識調査結果の統合分析：生態系サービス支払制度で整備された瑞梅寺川上流域の森林を対象として. 第 73 回九州森林学会大会, 10 月 28 日, 諫早市 (ランドスケープ・デザイン学研究室)

橋本啓史・都築芽伊 (2017) コナラ萌芽更新の成否に影響する諸要因. 平成 29 年度日本造園学会中部支部大会, 11 月 19 日, 岡崎市 (ランドスケープ・デザイン学研究室)

橋本啓史・森あつこ・塚本彩香・長谷川泰洋 (2018) 里山の花木 (ガマズミ属 3 種とサワフタギ) の開花・結実に影響する要因. 第 65 回日本生態学会大会, 3 月 17 日, 札幌市 (ランドスケープ・デザイン学研究室)

## 著書

丸山 宏 (2017) 帝都における風致地区 (『近代日本の空間編成史』(中川理編・思文閣出版, pp528, xii) p.461 ~ 492 (ランドスケープ・デザイン学研究室)

丸山 宏 (2018) 名古屋城二之丸庭園の復元整備に向けて (奈良文化財研究所編『回遊式庭園と庭園文化』) p.48-61 (ランドスケープ・デザイン学研究室)

須川 恒・橋本啓史 (2017) 7 章 水鳥の現状とその変遷 - 価値ある湖岸湿地保全のために (西野麻知子・秋山道雄・中島拓男 (編) 『琵琶湖岸からのメッセージ 保全・再生のための視点』, pp248, サンライズ出版), p175-193. (ランドスケープ・デザイン学研究室)

須川 恒・橋本啓史 (2018) 7-14 水鳥 (琵琶湖ハンドブック改訂検討チーム会議 (編) 『琵琶湖ハンドブック 三訂版』, pp256, 滋賀県琵琶湖環境部琵琶湖保全再生策課), p180-181. (ランドスケープ・デザイン学研究室)

柴田英昭・長田典之・本間航介・吉岡崇仁・井倉洋二・高木正博・佐藤冬樹 (2017) 大学演習林での教育研究ネットワークの最新動向. 森林環境, 2017 166-177. (植物保全学研究室)

田村廣人, MALDI-TOF MS による細菌の迅速識別, 日本農薬学会誌 (2017), 42,223-234 (環境微生物学研究室)

## 特許

特許第 6238069 号「微生物の識別方法」田村廣人, 山本奈保美, 加藤晃代, 野村静男 (環境微生物学研究室)

特願 2017-101557 「質量分析データ解析装置および質量分析データ解析用プログラム」田村廣人, 山田賢志 (環境微生物学研究室)

特願 2018-023482 「微生物分析方法」田村廣人, 加藤晃代, 福山裕子 (環境微生物学研究室)

特願 2018-023483 「微生物分析方法」田村廣人, 加藤晃代, 福山裕子 (環境微生物学研究室)

特願 2018-023484 「微生物分析方法」田村廣人, 加藤晃代, 福山裕子, 島 圭介 (環境微生物学研究室)

特願 2018-032745 「バイオメタン発酵設備」田村廣人, 平野達也, 村野宏達, 林 義明 (環境微生物学研究室)

PCT/JP2017/040441 「データ解析装置及びデータ解析用プログラム」田村廣人, 加藤晃代, 山田賢志, 緒方是嗣 (環境微生物学研究室)

## 農場

## 原著論文

Yoshiaki HAYASHI, Manoj Kumar SHAH, Hajime KUMAGAI (2017) Feeding traits and body dimensions of Lime and Parkote buffaloes raised by small-scale farms in Kaski, Nepal. Journal of Buffalo Science 6: 61-65. (フィールドサイエンス研究室)

Yoshiaki HAYASHI, Natsuki UENO (2018) Comparative evaluation of odorous compound absorption between goat milk and cow milk. Net Journal of Agricultural Science 6: 6-10. (フィールドサイエンス研究室)

Morita, Y., and A. Hoshino (2018) Recent advances in flower color variation and patterning of Japanese morning glory and petunia. Breeding Sci. 68: 128-138. (フィールドサイエンス研究室)

Yoshiaki HAYASHI, Hitomi ICHIMURA, Naoki ISOBE (2018) Effects of spineless cactus feeding on milk production and blood constituents in goats. 名城大学総合研究所紀要 23: 157-160. (フィールドサイエンス研究室)

森田隆史・中尾義則・清水英一 (2018) パプリカの障害果に関する研究 (第 1 報) - 高温期に栽培したパプリカの花器と花粉の形態について - . 名城大学農学部農場運営報告 13: 37-42. (フィールドサイエンス研究室)

森田隆史・中尾義則・多賀亮太・久保田世理奈・高木緑子 (2018) パプリカの障害果に関する研究 (第 2 報) - 高温期における送風と遮光がパプリカの障害果発生に及ぼす影響 - . 名城大学農学部農場運営報告 13: 43-48. (フィールドサイエンス研究室)

## 資料

Ichimura, H., N. Isobe and Y. Hayashi (2018) Effects of spineless cactus feeding on milk production, milk quality and antioxidant capacity in dairy goats. 名城大学農学部農場運営報告 13: 49-51. (フィールドサイエンス研究室)

Shah, M. K., Y. Hayashi and H. Kumagai (2018) Feeding trait, reproductive and productive systems, trading and slaughter as meat

resources of goat for farmers in mid hills of Nepal. 名城大学農学部農場運営報告 13: 53-54. (フィールドサイエンス研究室)

Shah, M. K., Y. Hayashi and H. Kumagai (2018) Productive and reproductive performance of indigenous Lime and Parkote buffaloes in the western hills of Nepal. 名城大学農学部農場運営報告 13: 55-57. (フィールドサイエンス研究室)

## 学会発表

Nakao Y., T. Kanie, and M. Furukawa (2017.06) Effect of Liquid Fertilizer on Growth, Quality, and Anthocyanin Levels of Grape Berry. 68th American Society for Enology and Viticulture National Conference. 26-29 June. Bellevue, WA, USA. (フィールドサイエンス研究室)

林義明・M. K. Shah (2017) ホエイの給与が採卵鶏の産卵性、卵質および血液性状に及ぼす影響. 日本家禽学会 2017 年度秋季大会. 9 月 5 日. 南箕輪村. (フィールドサイエンス研究室)

林義明・片岡茉祐・近藤誠・永石俊夫・石川聡 (2017) キノコ廃菌床サイレージ給与がウシとヤギの嗜好性と血液性状に及ぼす影響. 日本畜産学会 123 回大会. 9 月 7 日. 南箕輪村. (フィールドサイエンス研究室)

Yoshiaki HAYASHI, Mayu KATAOKA, Makoto KONDO, Toshio NAGAISHI (2017) Effects of spent mushroom substrate silage feeding on palatability and blood constituents in goats. The 6th International Conference on Sustainable Animal Agriculture for Developing Countries. 10 月 19 日. Batu, Indonesia. (フィールドサイエンス研究室)

塚本裕未・小池毅・永石俊夫・近藤誠・林義明 (2017) きこの廃菌床における異なる水分含有率がサイレージの性状と消化性に及ぼす影響. 東海畜産学会平成 29 年度大会. 12 月 16 日. 名古屋. (フィールドサイエンス研究室)

細光太郎・岩松克弥・林義明 (2017) ウチワサボテン粉末の給与が名古屋コーチン糞堆肥の性状に及ぼす影響. 東海畜産学会平成 29 年度大会. 12 月 16 日. 名古屋. (フィールドサイエンス研究室)

森田隆史・中尾義則・森田裕将・金井祥子 (2018) 振動処理が種子の発芽と初期生育に及ぼす影響. 平成 29 年度園芸学会春季大会. 3 月 19 日. 東京. (フィールドサイエンス研究室)

林義明 (2018) スペイン・アンダルシア地方でのヤギ飼養の現状. 第 19 回日本山羊研究会. 3 月 27 日. 東京. (フィールドサイエンス研究室)

林義明・小池毅・塚本裕未・永石俊夫・近藤誠 (2018) 異なる発酵日数によるフスマ混合シイタケ廃菌床サイレージの性状と消化性の変化. 日本畜産学会第 124 回大会. 3 月 29 日. 東京. (フィールドサイエンス研究室)

西澤誠人・近藤誠・林義明 (2018) 異なる発酵日数でのフスマ混合ウチワサボテンサイレージ (OS) の性状変化と OS 給与がヤギの乳生産性に及ぼす影響. 日本畜産学会第 124 回大会. 3 月 29 日. 東京. (フィールドサイエンス研究室)

## 著書

新居直祐・中尾義則 (2017.04) 農業及び園芸 図解 果樹の形態形成 (18) . 92:347-356. (フィールドサイエンス研究室)

新居直祐・中尾義則 (2017.05) 農業及び園芸 図解 果樹の形態形成 (19) . 92:427-437. (フィールドサイエンス研究室)

新居直祐・中尾義則 (2017.06) 農業及び園芸 図解 果樹の形態形成 (20) . 92:520-530. (フィールドサイエンス研究室)

新居直祐・中尾義則 (2017.07) 農業及び園芸 図解 果樹の形態形成 (21) . 92:630-636. (フィールドサイエンス研究室)

新居直祐・中尾義則 (2017.08) 農業及び園芸 図解 果樹の形態形成 (22) . 92:739-748. (フィールドサイエンス研究室)

新居直祐・中尾義則 (2017.09) 農業及び園芸 図解 果樹の形態形成 (23) . 92:807-814. (フィールドサイエンス研究室)

新居直祐・中尾義則 (2017.10) 農業及び園芸 図解 果樹の形態形成 (24) . 92:905-917. (フィールドサイエンス研究室)

新居直祐・中尾義則 (2017.11) 農業及び園芸 図解 果樹の形態形成 (25) . 92:995-1008. (フィールドサイエンス研究室)

新居直祐・中尾義則 (2017.12) 農業及び園芸 図解 果樹の形態形成 (26) . 92:1086-1095. (フィールドサイエンス研究室)

新居直祐・中尾義則 (2018.01) 農業及び園芸 図解 果樹の形態形成 (27) . 93:46-59. (フィールドサイエンス研究室)

中尾義則・山本裕貴 (2017.10) 日本ブドウ・ワイン学会西日本地域研究会第 17 回の開催報告. 日本ブドウワイン学会誌. 28(2):159-160. (フィールドサイエンス研究室)