

フィールドサイエンス

Journal of Field Science

No. 13 2015



東京農工大学農学部附属広域都市圏
フィールドサイエンス教育研究センター

平成27年 3月

フィールドサイエンス 第13号

目次

論文

- 1 教育普及活動用の集団飼育モルモットに発生した舐性皮膚炎の治療経験／鈴木 馨

- 5 動物園・水族館の mission statement は展示に反映されているのか—関東地方の mission statement を掲げている動物園・水族館の調査—／武田庄平・高田愛弓・石井晴菜・上牧 佑・井上佳織・門田亜弓・菅野瑛太・松本 慧・山崎浩史

資料

- 17 東京農工大学フィールドミュージアムにおける森林地域の気象観測記録（2003～2013）／浦川梨恵子・木下浩幸・金子 稔・熊倉 充・桑原 誠・岩本隆行・渡辺直明・吉田智弘・戸田浩人

論文

教育普及活動用の集団飼育モルモットに発生した舐性皮膚炎の治療経験

鈴木 馨

Experience of treatment of lick dermatitis in a guinea pig housed in a population cage used for educational activities

Kaoru SUZUKI

I experienced the treatment of lick dermatitis in a guinea pig housed in a population cage used for educational activities. The dermatitis resulted from the animal being licked by others. A number of relapses were observed over 2 years. Subcutaneous corticosteroids, therapeutic baths, and their combination were used to treat the animal. In the most recent treatment, an ultraviolet stroboscope for sterilization was used. The corticosteroids and therapeutic baths were not used together with the stroboscopic treatment. The treatment had an obvious effect within a short period of time, and the animal's subsequent condition was satisfactory.

Keywords: educational activities, guinea pig, lick dermatitis

教育普及活動用に自家飼育しているモルモット集団の1個体に、ほかの個体に舐められることによる皮膚炎が発生した。2年余りのうちに再発を繰り返し、その都度副腎皮質ホルモン剤の注射、薬浴、およびそれらの併用により治療してきた。直近の再発に対して殺菌用紫外線ストロボ光源を用いた照射療法を試みた。注射・薬浴は一切併用していない。経過は短期間で卓効を得たと評価でき、その後の安定も良好であった。
キーワード：教育普及活動、モルモット、舐性皮膚炎

はじめに

舐性皮膚炎は種々の動物でみられ、獣医臨床特有の疾患ともいえる。教育普及活動用に自家飼育しているモルモット (*Cavia tschudii*) に発生し、再発を繰り返す事例に対して、殺菌用紫外線ストロボ光源²⁾による照射治療を試み奏功を得た。

教育に用いる動物は、集団で飼育できるものが望ましい。集団飼育できる動物でも、ときに個体間のぶつかりあいで疾患が発生する。舐性皮膚炎もそのひとつである。すみやかに健全さをとり戻す手法が求められている。

本稿では、モルモットの飼育動物としての特性、特に教育普及活動における優れた適性にも関連させ

て、事例の概要を記述する。

飼育集団

モルモットは跳躍できないため、頑丈で高さのあるプラスチック製プール（トロ舟）などでも飼育でき、そうすることで動物へのアプローチや飼育管理が容易になる。また社会性のある動物で、オス1頭にメス数頭のハーレムを形成する。飼育動物としては、排泄物（糞尿）が多いのが欠点であるが、性質の大変温順な草食獣として類をみない長所をもつ。

今回の集団は5~6頭の集団飼育を継続しているもので、最近はメスのみで構成されていた。飼育環境は、幅120cm × 高さ45cm × 奥行き77cmのプラスチック製プールに床敷き（シュレッターで細断さ

2014. 9. 23受付；2014. 10. 2 受理

東京農工大学農学部附属広域都市圏フィールドサイエンス教育研究センター 〒183-8509 東京都府中市幸町3-5-8
: Field Science Center, Faculty of Agriculture, Tokyo University of Agriculture and Technology, 3-5-8 Saiwai-cho, Fuchu, Tokyo 183-8509, Japan

連絡担当著者：鈴木 馨

れた紙)を敷き、給水ビン4本・餌容器3個を設置した。

飼育目的と活用

モルモットは教育普及活動に適した動物である。温順な性質、適当な大きさ、丈夫で高い適応力に加えて、完全草食であることから、子供による餌の採集や持ち寄りなど、教育効果が高い。ただし、ヒトと同様ビタミンC(専用フード・緑黄色野菜・タンポポなどに含まれる)を要求することと、月齢・年齢が進んでからの初産では難産になりやすいことには配慮が必要である。

著者は、幼稚園を含む学校で飼育されている動物の日常的な診療・飼育指導とともに、子供(幼稚園児~中学生)動物教室、および高校生動物講座を継続して実施しており、雑誌でも紹介された¹⁾。今回の飼育集団は、動物との遊びかた・聴診体験・麻酔実演(高校生のみ)などに活用している。

集団飼育で発生するおもなトラブル

モルモットは社会性のある動物であり、この飼育集団も個体の入れ替わりを伴いながら継続している。しかし、舐性皮膚炎と頸部リンパ節膿瘍がときに発生する。どちらも病理病態は単純であるが、実際の治療には難渋することもある。

舐性皮膚炎は、まず集団内での階級(序列順位)により、ほかの個体に舐められて発生するケースが

あり、今回の事例もこれである。軽症で推移することもあるが、重症化して著しい衰弱を招くこともあり看過できない。そのほか、手術創(特に縫合糸を体表に残した場合)はほぼ確実に舐める。化膿しやすい体質と、化学療法の限界(抗生物質が腸内細菌叢を崩壊させ中毒死することもある)から、化膿が深く広がって取拾がつかないケースも少なくない。

頸部リンパ節膿瘍は咬傷が原因と推測しているが、剔出手術で被膜が傷つくと難治性になる。

病歴と治療歴

概要は図1のとおりである。

舐められる個体はそのときの階級で決まっており、被害が集中する。一方で、しばらく、あるいは相当長期にわたり治療的介入を要しない期間が続くこともある。いずれにせよ、集団飼育では原因を排除できないため完全に発生を防止することはできない。

症例のモルモットは、メス、3歳、体重1,120gで、この2年あまりに再発を繰り返していた。その都度副腎皮質ホルモン剤(商品名:デボ・メドロール・20mg/ml製剤,ファイザー,東京)の注射,薬浴(商品名:六一〇ハップ,武藤鉦製薬,名古屋),およびそれらの併用により治療してきた。

直近の再発に対して、局所に殺菌用紫外線ストロボ光源を用いた照射療法を試みた。照射法は、ボールペンの芯位の細い照射子を用いて、1度の治療あ

種:モルモット	
性別:メス	年齢:3歳
体重:1,120g	症状:皮膚炎(他個体になめられたことによる)
年月日	所見・診断・処置
20100415	購入
.	.
20111201	他個体になめられ皮膚炎→デボメドロール0.1mL s.c.
20111214	デボメドロール0.1mL s.c.
20120312	デボメドロール0.05mL s.c.+薬浴六一〇ハップ
20120327	デボメドロール0.05mL s.c.+薬浴六一〇ハップ
20120404	デボメドロール0.05mL s.c.+薬浴六一〇ハップ
20120410	デボメドロール0.15mL s.c.
20120416	デボメドロール0.15mL s.c.
20120424	デボメドロール0.15mL s.c.
20120822	他個体によくなめられているため薬浴六一〇ハップ
20121022	他個体になめられ皮膚炎→デボメドロール0.15mL s.c.
20130319	他個体になめられ皮膚炎→デボメドロール0.1mL s.c.
20130508	他個体になめられ皮膚炎→サンダーライト照射①
20130510	サンダーライト照射②
20130515	サンダーライト照射③
20130521	サンダーライト照射④
20130530	サンダーライト照射⑤
20130604	サンダーライト照射⑥
20130611	サンダーライト照射⑦

図1. 病歴と治療歴の概要(サンダーライト:使用した殺菌用紫外線ストロボ光源から照射されるパルス光)



図2. 治療経過の記録写真（脱毛発赤していた患部が短期間で正常に戻った）

たり装置（試作装置：COMET TL-30, コメット, 東京）の自動停止機能を2回はさむ3回照射（10秒/回）を基本に、週1～2度を目安とした（合計7度）。照射にあたっては、毛を分けて、照射子をできるだけ皮膚に近づけた（2～3mm）。注射・薬浴は一切併用していない。

経過は図2のように、脱毛発赤していた患部が正常に戻り、短期間で卓効を得たと評価でき、その後の安定も良好であった。

意義づけと展開

教育普及活動用に自家飼育しているモルモットに発生し、再発を繰り返す舐性皮膚炎事例に対して殺菌用紫外線ストロボ光源による治療を試み、ステロイド注射・薬浴と同等の効果を得た。紫外線照射を試みたときに限らず、毎回発生から数日以上経過し、悪化兆候のとき治療していることから、自然治癒とは区別できると評価している。

今回のような事例では、飼育目的から隔離飼育は避けたいところであり、また、治療を反復する可能性もあることから、全身的影響の少ない治療法が望まれる。

皮膚病は紫外線療法の古典的な適応症であるものの¹⁾、近年では薬物治療が中心になっている。今回使用したストロボ光源からは、殺菌効果の高い波長200～300nmの紫外線が照射され、強力なエネルギーの閃光によって瞬間殺菌できる特長を持つ³⁾。

このパルス光線はサンダーライトと命名され、がん治療などへの期待から、サンダーライト療法研究会（のち日本サンダーライト研究会に改称）が発足した²⁾。このパルス光の新たな可能性の探索が期待される。

謝辞

本報告は、公益財団法人日本教育公務員弘済会・平成24年度日教弘本部奨励金の助成を受けて実施された教育研究・実践活動の成果の一部である。

引用文献

- 1) 株式会社ハル・プロデュースセンター パコマ出版事業部 2011. 小動物の飼育には、観察眼が欠かせない. PaKoMa Vol.166 (2011年11月号)：8-9. 東京・大阪.
- 2) 株式会社日刊工業新聞社 2012. 殺菌用紫外線ストロボ光源、がん治療に活用. コメット, 岐阜大の研究に参加. 腫瘍細胞破壊効果探る. 日刊工業新聞：2012年1月19日. 東京.
- 3) コメット株式会社 2013. Disinfection Technology of Oncoming Generation, CLEAR PULSE. コメット株式会社技術資料：20pp. 東京.
- 4) 森 和, 高橋暁正 1985. 光線療法. 物理療法の実践 第6版：150-201. 南山堂, 東京.

論文

動物園・水族館の mission statement は展示に反映されているのか
— 関東地方の mission statement を掲げている動物園・水族館の調査 —

武田 庄平^{*1}・高田 愛弓^{*2}・石井 晴菜^{*3}・上牧 佑^{*3}・井上 佳織^{*4}
門田 亜弓^{*4}・菅野 瑛太^{*4}・松本 慧^{*4}・山崎 浩史^{*4}

Shohei TAKEDA^{*1}, Ayumi TAKATA^{*2}, Haruna ISHII^{*3}, Yu KAMIMAKI^{*3}
Kaori INOUE^{*4}, Ayumi KADOTA^{*4}, Eita SUGANO^{*4}
Kei MATSUMOTO^{*4}, Hiroshi YAMASAKI^{*4}

少なくとも欧米の動物園・水族館では、各施設ごとに mission statement を明確に表明し、それをホームページ上に掲載し、それに呼応する活動を行っている。我が国の動物園・水族館においても、同様に mission statement を掲げそれに即した展示等の活動を行っているのであろうか。JAZA (公益社団法人日本動物園水族館協会, Japanese Association of Zoos and Aquariums) 加盟の関東地方に所在する動物園・水族館の内、動物園の33%, 水族館の46%にしか mission statement は確認されず、非常に低いものであった。またその中から東京都, 神奈川県, 埼玉県にある園館を選定し、mission statement と展示との関係を来園者の立場で検証することを目的に、実際に来園して体験した結果、mission statement で掲げられている内容は比較的容易に感じ取ることができたが、今後はさらに調査対象を広げ、かつより科学性の高い分析を行うことにより、日本の動物園・水族館における mission statement の現状と展示等のあり方などの関係性の分析を行う方向性も示唆された。

キーワード: 動物園・水族館, mission statement, 関東地方, JAZA

はじめに

動物園や水族館は、何のためにあるのだろうか。一般市民にとっては、日常あまり目にするものない珍しい生き物が生きて展示されている、ただのレクリエーション施設に過ぎないかもしれない。動物園や水族館にやって来ているお客さんたちは、楽しそうだ。その意味では、確かにレクリエーション施設として機能していると言えそうだ。しかし、動物園や水族館は、ただ楽しむためにだけある訳ではない。

日本にある動物園や水族館の多くは、公益社団法人日本動物園水族館協会 (Japanese Association of Zoos and Aquariums, JAZA, 以下 JAZA とする)

に加盟している。2014年度, JAZA に加盟している園館は、動物園が87園, 水族館が64館の計151園館である。日本の多くの園館が加盟している JAZA は単なる業界団体ではなく、日本における動物園・水族館が示すべき設置目的を提示している。

JAZA (2014) のホームページ (<http://www.jaza.jp/>) によると、JAZA は「国際的な視野に立って、自然や貴重な動物を保護するためにできた、国内の151もの動物園や水族館の集まり」で、JAZA に加盟している動物園・水族館の主たる目的は、「国際的な視野に立っ」た「自然や貴重な動物を保護する」ことであることが読み取れる。要するに、JAZA に加盟している動物園水族館は、単なるレジャー施設ではなく、国際的自然保護施設なのであ

2014. 12. 1 受付; 2014. 12. 10 受理

^{*1} 東京農工大学 大学院農学研究院共生持続社会学部門・農学部地域生態システム学科 〒183-8509 東京都府中市幸町3-5-8

^{*2} 東京農工大学 農学部 応用生物科学科 〒183-8509 東京都府中市幸町3-5-8

^{*3} 東京農工大学 農学部 環境資源科学科 〒183-8509 東京都府中市幸町3-5-8

^{*4} 東京農工大学 農学部 共同獣医学科 〒183-8509 東京都府中市幸町3-5-8

† 連絡担当著者: 武田庄平 比較心理学研究室 〒183-8509 東京都府中市幸町3-5-8
メールアドレス: takeda@cc.tuat.ac.jp

る。

また、JAZAは、加盟している動物園・水族館が「目標としている4つの目的」(JAZA, 2014, <http://www.jaza.jp/about.html>)を掲げている。その4つの目的とは、①種の保存、②教育・環境教育、③調査・研究、④レクリエーション、である。

これら4つの目的は、かなり古くから謳われていることで、日本の動物園・水族館関係者の間では定説となっている一方で問題点も指摘されている(土居, 2013)。例えば、これら4つの目的は、動物園・水族館の抱える現実的な課題であるというよりむしろ社会に対する宣伝文句となってしまっているという指摘(石田, 2000)や、動物園・水族館は娯楽・行楽施設として社会的には認識されている一方で、当事者の施設側の役割意識が的確でないために、施設側と市民との関係性が曖昧になっているという指摘(山本, 2000)や、動物園・水族館に対する社会的認知は、単にレクリエーション施設に過ぎないという指摘(成島, 2006)などがある。

これらの指摘は、いずれも動物園・水族館が掲げている社会的役割と一般社会における認識との乖離性を指摘するものである。このような状況にあって、果たしてJAZA加盟の動物園・水族館が、掲げられている4つの目的に合わせた活動を行っているのだろうか。あるいは来園者は、そのような高邁な目的を理解したうえで楽しんでいるのだろうか。そのようなことを承知した来園者が一体どれほどいるのだろうか、といった疑問が生じる。

一方で、動物園・水族館が社会に対して果たす役割を、来園者に理解させることは、園館の努力によって可能であろう。では、各園館は、そのような努力を行っているのだろうか。あるいは行っているとして、具体的にどのようなことを行っているのだろうか。

このことを知る一つの手がかりは、mission statementと言われるものである。mission statementとは、自組織が社会に対して果たすべき役割を示す理念・決意・原則などを表明・宣言する文章のことを指す。

mission statementを示すことは、少なくとも欧米の動物園・水族館では当たり前のこととして行われており、通常各園館のホームページの表紙部分ないしは比較的分かりやすいページに掲載されている。mission statementを示すことで、当該の動物園や水族館が何を行おうと考えているのか、あるいは少

なくとも何を行おうとしているのかについて知ることができし、動物園・水族館の役割の変遷の歴史的展望も、mission statementの変化を検証することで得られる(Rees, 2011)ことになる。つまり、mission statementは、一度決めれば変更されないものではないので、各園館の社会的な姿勢の現在と時代の変化に合わせたこれまでの経緯とを示すものでもある。そして、いずれにせよ、mission statementは内部的な文書ではなく、広く社会に対して示すものである。そのことによって、各園館はそこに訪れる観客に対して何を提供し、そのことを通して何を伝えようとしているのかを明示することになる。その意味で無責任な文言は許されず、自身の施設で展開可能な理念等を示す責任を有することになる。mission statementは、企業の社会的責任(corporate social responsibility, CSR)に匹敵する内容であると言える。果たして日本の動物園や水族館は、そのような社会的責任を果たすべきであるという認識を有しているのだろうか。つまり上述のJAZA(2014)のホームページ(<http://www.jaza.jp/>)での説明にあるような内容に即したmission statementとそれに即した展示等の活動とを、各園館は行っているであろうか。このことを、来園者の立場で検証することを目的に、mission statementを掲げている関東地方に所在する動物園・水族館の中から、日帰りで行ける東京都、神奈川県、埼玉県にある園館を選定し、実際に来園して、mission statementと展示との関係を検討した。

方法

2014年6月現在で、JAZAに加盟している関東地方の動物園・水族館のホームページを検索し、そこからmission statementを抽出する作業を行った。ただし、明らかにmission statementを掲げている園館はほとんどなかったが、キャッチフレーズや基本理念、基本方針を掲げている園館、沿革や概要などとしてその園館の来歴とともに方針などを記載している園館などは多くあったので、それらはmission statementに相当するものを記載していると判断した。

上記mission statementが認められた園館から、日帰りで行ける東京都、神奈川県、埼玉県にある園館を選定し、実地踏査し、来園者の観点からmission statementに示されている内容が反映されているはずの動物の展示や施設の工夫が、来園者と

して理解できるようなものであるかどうか、つまり mission statement と施設・展示との整合性を検討した。

結果

1. 関東地方の動物園・水族館のmission statement

各都県ごとの JAZA 加盟の関東地方の動物園・水族館数と mission statement が掲載されていた動物園・水族館数は、表-1 に示した通りである。全体では、動物園が24園中8園の約33%、水族館が13館中6館の約46%となり、水族館の方がやや多い状況であった。また、都県別では、動物園、水族館ともに千葉県と神奈川県が mission statement 掲載が高かった。東京都の動物園は7園中1園しか mission statement が確認できなかったが、実際には上野動物園や多摩動物公園などでは、組織内部資料として、各年度ごとの目標のようなものが記載された文書が存在し、頑張ればホームページから閲覧できるが、これは一般市民に対して表明されたものではないので、あえて mission statement としては認めなかった。このような内部資料に mission statement 的なものが記載されている園館は、特に自治体立の施設には見受けられる傾向がある。これらは予算請求や予算執行報告的な性格を帯びた文書であり、一般市民に対する mission statement とは言い難い。

表-2 は、各動物園・水族館の mission statement と、その内容が JAZA が掲げている4つの目的のどれに対応しているかを示したものである。mission statement の文言から内容を読み取る限り

表-1. 都県ごとのJAZA加盟動物園・水族館数と mission statementを掲げている園館数

都県名	動物園*	水族館*
栃木県	1 / 2	0 / 1
群馬県	0 / 2	0 / 0
茨城県	0 / 1	0 / 1
埼玉県	1 / 4	0 / 1
東京都	1 / 7	2 / 5
千葉県	2 / 3	1 / 1
神奈川県	3 / 5	3 / 4
合計	8 / 24	6 / 13

*: mission statementを掲げている園館数 / JAZA 加盟動物園・水族館数

においては、14園館中の全ての園館が④のレクリエーションに相当する内容を掲げていた。つまり、まず何よりもレクリエーション施設であることを明確に標榜しているといえる。次に多くあったのが、②の教育・環境教育で、11園館であった。そして、①の種の保存は、6園館となり、③の調査・研究が読み取れたのは、千葉県の鴨川シーワールドと神奈川県のおよこはま動物園ズーラシアのわずか2園館であった。

また、この傾向と呼応するように、mission statement 中の文言には、「ふれあい」、「交流」、「出会い」、「共生」などの表現が多く用いられていたし、また「感じる」という表現も多用されていた。また、「生命」や「命」などという言葉もみられたが、特に生命とは何かという事には言及されていない。また、「わくわくドキドキ」、「感動」、「楽しみ」などの情緒的な表現も特徴的に用いられていた。

総じて評価すれば、関東地方の JAZA に加盟している mission statement を掲げている動物園・水族館は、近年、楽しみながら学習する手法を表現する用語として用いられる、エデュケーション (Education, 教育) とエンターテインメント (Entertainment, 娯楽) を組み合わせた合成語であるエデュテインメント (Edutainment) 施設であることを標榜していると言える。

2. 来園者の立場でみた各園館の mission statement の反映状況の評価

各担当者が、事前に各動物園・水族館の mission statement を読んで内容を理解した上で、1人ないし複数人で実際に訪問した園館ごとの展示等に対する感想を以下に順次示す。

以下に挙げる文章は、各担当者がそれぞれ動物園・水族館を訪れて体験したことに基づいた印象等のみが記述されている場合が多くある。実際の来園者の多くは動物園や水族館の展示を研究対象として個々に詳細な分析を行って観覧している訳ではなく、むしろ楽しむ対象として全体を体験しようとしていると考えられる。それゆえ、以下に示す文章中、多少の事実誤認や誤解がある場合があっても、そのことを含めて一般の来園者の理解や感想を表す資料として捉えることができるので、ここに記録としてとどめておく価値がある。

表-2. 各園館のmission statement

都県名	園館名	mission statement(URL)	4つの目的*
栃木県	宇都宮動物園	栃木県宇都宮市の北部に位置する宇都宮動物園は、「自然とどうぶつとこどもたち」のふれあいテーマパーク。動物とお客様との距離が近く、触れ合えることが当動物園の魅力です。 動物との付き合い方にも様々なルールがあるということを動物園は伝える場であり、教育の部分にも力を入れていくべきだと考えています。図鑑を見ただけでは分からない、動物の大きさ・におい・温かさなど、実際に見て触って感じてもらうことで、こどもたちの豊かな情操教育を育む場になれば幸いです。親子で、みんなで、動物たちとあそびにおいでよ！(http://www.utsunomiya-zoo.com/about/index.html)	②④
埼玉県	狭山智光山動物園	こども達がいずれも自然や動物に親しみ、「ふれあう」ことのできる場園内では、こども達を楽しめる動物を中心に展示。 小動物とのふれあいを毎日午前と午後に時間を決めて実施し、教育普及活動にも積極的に取り組んでいます。 (http://www.parks.or.jp/chikozan/zoo/info/index.html)	②④
東京都	足立区生物園	「生物園」は「いのち」の営みを続ける生物たちとの「ふれあい」の場です。心温まる交流・観察を通じ、命の尊さ、すばらしさを感じてください。そして自然環境の大切さ、自然との「共生」について考えてください。 (http://www.seibutuen.jp/)	②④
東京都	葛西臨海水族館	海と人間との交流の場(http://www.tokyo-zoo.net/zoo/kasai/history.html)	④
東京都	サンシャイン水族館	「サンシャイン水族館」は「天空のオアシス」をコンセプトに掲げています。こどもから大人まで年齢を問わない水族館の魅力である、多種多様な生き物の生命の営みを見せること、アミューズメント機能としてのエンタテインメント性などは維持しつつ、全く新しい非日常空間として「癒し」「安らぎ」「くつろぎ」、そして「ココロ動かす、発見」を提供する、「大人にも満足していただける」水族館です。 (http://www.sunshinecity.co.jp/aquarium/facility.html)	④
千葉県	千葉市動物公園	1 動物公園を開かれた動物園とする 2 楽しい動物園とする 3 動物のことをわかりやすく伝える 4 動物の繁殖や国際・国内の動物園つながり (http://www.city.chiba.jp/zoo/blog/restart.html)	①②④
千葉県	市川市動植物園	動物たちとのふれあいがテーマの動物園です。(http://www.city.ichikawa.lg.jp/zoo/shisetuguide.html)	④
千葉県	鴨川シーワールド	鴨川シーワールドの展示テーマは「海の世界との出会い」。 自然環境を再現した生態展示とパフォーマンスにより、生命(いのち)のぬくもりに感動し、生命とそれをとりまく環境の大切さを学ぶことができる場を提供します。 教育活動：育プログラムを通じて、楽しく学ぶ場を提供します。 野生生物の保護活動：「種保存活動」を推進し、自然と野生動物との共存に貢献します。 飼育下繁殖の推進と研究：飼育下繁殖を推進し、それに関連する調査研究を進めます。 地域との連携：保護個体の放流や調査・研究活動にも協力いただいています。 (http://www.kamogawa-seaworld.jp/research/activity/)	①②③④
神奈川県	横浜市立野毛山動物園	より計画的な繁殖に取り組むことで、動物園の大きな役割である「種の保存」に努めています。また、神奈川県「野生傷病鳥獣保護事業」の委託を受け、野生動物の保護を行い、環境保全の一翼も担っております。 「誰もが気軽に訪れ、憩い、癒される動物園 小さな子どもが初めて動物に出会い、ふれあい、命を感じる動物園」をコンセプトとして、「動物への理解を深めていただく入口」としての役割を担っております。これは、子どもたちが身の回りの様々な生きものと仲良くなり、気づき、感動する人間へと育っていくお手伝いと考えており、生物の多様性や地球環境問題という課題解決の入口ともなるものです。 (http://www2.nogeyama-zoo.org/aboutus/comment/)	①②④

神奈川県	横浜市立金沢動物園	平成20年度より、「エコ森プロジェクト」として、「森とエコ」をテーマに、見て楽しむだけの動物園ではなく、植物区と動物園の枠を取り払い、これまでの既成概念にない動物園を目指して、環境行動への気づきの誘発や活動支援など、環境教育の場と機会を市民に提供するセンターとして活用する再生計画を策定し、ゾウなど動物のフンの堆肥化などの取り組みを行っています。 動物や自然環境について様々な活動を行っていますので、楽しみながら環境学習ができる施設としてご利用いただければと思います。 (http://www2.kanazawa-zoo.org/aboutus/comment/)	②④
神奈川県	よこはま動物園 ズーラシア	「生命の共生・自然との調和」をメインテーマに掲げるよこはま動物園（ズーラシア）は、世界中の野生動物を、展示し飼育し繁殖させている国内でも最大級の動物園です。 絶滅寸前の希少種の野生復帰や、そのための研究にも積極的に取り組んでいます。 野生動物を展示飼育する目的と意義は、野生動物の生態や行動を身近に学んでもらうこと、目の前にいる野生動物が暮らすことのできる地球環境の豊かさを知ってもらうこと、命の大切さを再認識してもらうこと、そしてヒトと野生動物が共存できる世界の大切さを理解してもらうことです。また、動物を観察することで自分たちの生活-ライフスタイルを見つめ直し、新たな生き方の発見につながることに期待しています。 つまりズーラシアは、環境教育と野生動物保全と動物学研究とリクリエーション（ライフスタイルの再創造）を目的として一般公開されている生き生きとした『総合地球環境ミュージアム』とも言えます。 難しそうに聞こえるかもしれませんが、私たちが心から望んでいるのは、ズーラシアで遊び、楽しみ、そして感動する中で、上に書いたような目的や意義を知らず知らずの内に学び身につけてもらうことです。 (http://www2.zoorasia.org/aboutus/comment/)	①②③④
神奈川県	油壺マリンパーク	「魚の知恵と神秘を探る水族館」 豊かな自然環境の保全に努めるとともに、魚やイルカ・アシカ等の生態や習性を科学的・教育的に紹介する場として、みなさまに貢献していきたいと思えます。 (http://www.aburatsubo.co.jp/about/index.php)	①②④
神奈川県	新江ノ島水族館	『新江ノ島水族館』は“わくわくドキドキ冒険水族館”をコンセプトに掲げています。 当館では、いつも新しい「発見」に出会える場として、来館するたびに海や生命にひそむ多くの不思議を「発見」し、海遊びを発展させた体験プログラムから「驚きや感動」を感じられるように、エデュテインメント性の高いコンテンツとプログラムを開発・提供していきます。 (http://www.enosui.com/introduce.html)	②④
神奈川県	八景島シーパラダイス	常にお客さまの期待を超えるべく、私たちの特性である「海・島・生物」を十分に生かし、お客さまの感動につながるサービスを提供するとともに、地域社会の発展・環境保全・自然保護・学校教育等に貢献し、安全で快適なサービスを提供して参ります。また、世界の水族館・レジャー施設と協力関係を築き、国際社会において信頼される施設を目指して参ります。 (http://www.seaparadise.co.jp/info/message.php)	①②④

*: ① 種の保存, ② 教育・環境教育, ③ 調査・研究, ④ レクリエーション

1) 横浜市立金沢動物園 (石井)

横浜市立金沢動物園のmission statementは、『平成20年度より、「エコ森プロジェクト」として、「森とエコ」をテーマに、見て楽しむだけの動物園ではなく、植物区と動物園の枠を取り払い、これまでの既成概念にない動物園を目指して、環境行動への気づきの誘発や活動支援など、環境教育の場と機会を

市民に提供するセンターとして活用する再生計画を策定し、ゾウなど動物のフンの堆肥化などの取り組みを行っています。動物や自然環境について様々な活動を行っていますので、楽しみながら環境学習ができる施設としてご利用いただければと思います。』
(横浜市立金沢動物園, 2014, <http://www2.kanazawa-zoo.org/aboutus/comment/>) とやや長いですが、「森と

エコ」をテーマに、見て楽しむだけの動物園ではなく、植物区と動物園の枠を取り払った、環境教育の場と機会を市民に提供するセンターであろうとしていると言える。

実際に行ってみて、横浜市立金沢動物園は山の中にある動物園という雰囲気だったので森というテーマは満たしていると言ってよい。ただし、エコというテーマを感じさせるものは園内には見当たらなかった。さらに、植物区と動物園は別々の場所にあり結構離れていたもので、枠を取り払うまではしていないと思う。

2) 葛西臨海水族館 (山崎)

葛西臨海水族館の mission statement は、『海と人間との交流の場』である。実際に行ってみて、印象に残ったのは、マグロやペンギンのエサやりショーと海の生物とのふれあい広場であった。海の生物とのふれあい広場では、エイやサメといった、普段触ることのできない生き物に触ることができた(図-1)。エイはぬるぬるしており、サメはざらざらしていた。きわめて個人的感想ではあるが、これらの体験を通じて、海と人間との交流ができたのではないかと思った。



図-1. エイとのふれあいの様子 (葛西臨海水族館)

3) 横浜市立野毛山動物園 (井上・門田)

横浜市立野毛山動物園の mission statement は、『誰もが気軽に訪れ、憩い、癒される動物園。小さな子供が初めて動物に出会い、ふれあい、命を感じる動物園』である。

既に死去していたが、それまで一般公開されていた世界最高齢のフタコブラクダの展示は、老齢になって足腰が立たないような動物は展示しないのが動物園の通例であろうが、あえて高齢の動物を展示

することで、生まれてから死ぬまでという生命活動を目の当たりにすることができ、まさしく「命を感じる動物園」であったと言える。

また、アルビノのクジャクが園内で放し飼いされていて、生きた動物を身近に感じられるという園の意図にそれなりに沿っていると感じられた。

園内には、なかよし広場という動物とふれあいができる場所で、ひよこ、ニワトリ、ハツカネズミ、モルモットなどに触ることができる。そこには係員がいて、動物のことを教えてくれ、動物とふれあえるだけでなく、動物について学ぶこともできるので、小さな子供が動物とふれあい、「命を感じる」という mission statement は実現されていると言える。

4) 狭山智光山動物園 (松本)

狭山智光山動物園の mission statement は、こども達がいずれも自然や動物に親しみ、「ふれあう」ことのできる場で、こども達を楽しめる動物を中心に展示し、小動物とのふれあいを毎日実施し、教育普及活動にも積極的に取り組んでいるというものである。動物園全体としては、この mission statement を徹底している印象を得た。

来園者は、親子連れがほとんどで、動物とのふれあいや餌やりを楽しんでいた。

園内の案内図には、文字で書かれた細かい説明はなく、小さい子供が文字を読めなくても絵をみて行きたい場所を決められるようになっていた。また、動物の方向を表す標識は、動物のシルエットのみで、文字がないことが印象的であった。園内には、走り回って遊べるような芝生の広いスペースや動物の形の乗り物があり、子供が何度も来たくくなるような動物園だと感じさせられた。また、ワオキツネザル、アライグマ、ニホンザルなどは、手が届いてしまいそうな距離で見ることができ、普段の生活で見られない動物を至近距離で見ることによって、子供が学ぶことができるものがありそうだと感じた。さらに、ポニーのところでは乗馬をしたり、餌をあげることができるし、ロバ、ヤギとはふれあいをしたり、餌をあげたりすることもできる。その他にも、水鳥の餌やり、モルモットとのふれあい、ブタの餌やり、ヒツジの餌やりなど、見るだけではなく何らかのふれあいができる動物がとても多く、園内で餌が置かれている場所は、十箇所程あった。一方で、触ると危険な動物には、直ぐに分かるようなポス

ターのようなものが貼られていて、小さい子供たちでも学ぶことができる教育的配慮もなされていた。

5) サンシャイン水族館 (菅野)

サンシャイン水族館のコンセプトは『天空のオアシス』で、mission statementとして認めることができる文言として、『こどもから大人まで年齢を問わない水族館の魅力である、多種多様な生き物の生命の営みを見せること、アミューズメント機能としてのエンタテインメント性などは維持しつつ、全く新しい非日常空間として「癒し」「安らぎ」「くつろぎ」、そして「ココロ動かす、発見」を提供する。もっと五感と心で感じる、新しいカタチの水族館へ』(サンシャイン水族館, 2014, <http://www.sunshinecity.co.jp/aquarium/facility.html>) をあげることができる。

「天空」というのは、サンシャイン水族館がサンシャインシティのビルの屋上にあるからである。「多種多様な生き物の生命の営みを見せること」については、それぞれの水槽に個々の生き物たちの生態の説明が書いてあったり、時には映像を流していたりして実現していた。さらに、ダイバーが水槽の中に入って、そこにいる魚たちの説明をしたり、飼育員がペンギン、アシカ、ラッコ、ペリカンに餌やりしながらペンギンの生態について説明したりということもしていた。

「五感と心で感じる」については、視覚ではもちろん感じる事が出来たが、カワウソの音声などを聴覚で感じる事や、魚や水草のおいを嗅覚で感じる事などができるようになっていた。一方で、触覚と味覚については感じる事は出来なかったもので、五感は言い過ぎのような気がする。

6) 新江ノ島水族館 (高田)

新江ノ島水族館のmission statementには『わくわくドキドキ冒険水族館』というコンセプトが含まれている。

新江ノ島水族館には全部で12のコーナーがあった。それらは海の地域別の相模湾ゾーン、なぎさの体験学習館、太平洋、深海Ⅰ、深海Ⅱや、生物別のクラゲファンタジーホール、クラゲサイエンス、ペンギン・アザラシ、ウミガメの浜辺、イルカショースタジアムや、天皇陛下のご研究を知ることができる今上陛下のご研究や、直接魚に触れるタッチプールなどである。

相模湾ゾーンは、入場してまず最初にあるコーナーで、相模湾に生息する多くの魚だけではなく、近隣地域の河川に生息する魚類も示されている。また、シラスが有名な地域のためか、世界初となる生きたシラスの展示も行ってた。近隣地域の魚類について知ることのできるコーナーであると言える。深海コーナーでは、普段目にする事の少ない深海に生息する珍しい生き物の展示がおこなわれていた。クラゲの展示では、大小様々なクラゲが小さな水槽に展示され、生態や生活史、給餌の様子などが紹介されていただけでなく、「海月の宇宙」というショーを1時間に1回ずつほど行っており、ゆったりと漂うクラゲと光と音の演出で幻想的な雰囲気となっていた。

また、ペンギンやアザラシの様子を陸上と水中で見ることができ、ペンギンの水槽では餌やりの様子や、飼育員がチューブでペンギンを遊ばせている様子を見ることができた。また、アザラシの水槽ではアザラシが自由に水槽中を泳ぎ回っており、水槽のどこにいてもその姿を見ることができた。

ウミガメの浜辺には、たくさんのウミガメが囲われたプールがあり、その上に道が通っていて歩けるようになっている。ウミガメの水中の様子も見ることが出来る。ウミガメの赤ちゃんも展示されており、カメの違いや卵の産み方が図や写真を使って分かりやすく説明されていた。

イルカショースタジアムでは、イルカ、アシカ、小さなクジラまでもがショーをしていた。イルカショーの会場の背景は本物の海であったため、開放感があり、広い客席、立ち見の場所も多く客で埋め尽くされていた。

なぎさの体験学習館は、湘南のなぎさとふれあい、なぎさの大切さを「知り」「学び」「考え」「行動する」を基本テーマとする体験学習施設で、「湘南発見ゾーン」と「湘南体験ゾーン」の2つのゾーンで構成されていた。自分でお土産を作るというような参加型の体験学習が多く用意されていた。

タッチプールでは、江ノ島の磯や相模湾にすむ生物に直接触れることができた。タッチプールの中には小さなサメやヤドカリ、ヒトデ、海藻類などがおり、初めて触る生き物が多くいた。

以上のような各種の展示を通じて、新江ノ島水族館は見るのはもちろんのこと、触ったり、学んだりなどの様々な体験学習もすることができ、「わくわくドキドキ冒険水族館」が十分感じとれた。

7) よこはま動物園ズーラシア

よこはま動物園ズーラシアの mission statement は『生命の共生・自然との調和』であり、ホームページ上には、さらに園長からのメッセージとして細かく、①野生動物の生態や行動を身近に学んでもらう、②地球環境の豊かさを知ってもらう、③命の大切さを再認識してもらう、④人と野生動物が共存できる世界の大切さを知ってもらう、⑤動物を観察することで自分たちの生活－ライフスタイルを見つめ直し、新たな生き方の発見につながることを示されている。

よこはま動物園ズーラシアは、上述の動物園や水族館に比べて規模が大きいので、筆者たちがそれぞれ担当する区域を決めて、それぞれに上記の mission statement が展示等に反映されているかどうかを調べた。以下各担当者が担当した区域ごとに結果を示す。

A) アジアの熱帯林、亜寒帯の森 (門田)

①に関しては、動物の住む環境を再現した展示は、動物がどのような環境でどのように暮らしているのか理解しやすいものであった。また、図-2のように、ヤマアラシの針に実際に触れて、どれだけ固いかを知ることができる展示は、実際に触ってみることでよりよく理解できるのでよかった。さらに、ヤギや馬などとのふれあいは、命を身近に感じることができると思えた。

また②については、アジアの熱帯林、亜寒帯の森などのエリアの気候に対応した植物を植え、亜寒帯エリアではヒマラヤスギ、アカエゾマツなど、熱帯エリアではソテツ、キャッサバなどが植えられていた。このことで、地球全体で様々な動物がいると知

れるとともに、植物も気候に応じて異なり様々な種類があると知ることができる。

さらに③に関しては、絶滅の危機にさらされている動物やその原因についての展示や、オカピなどの希少動物についてや、海の汚染による動物の被害についての張り紙などがあり、多くの動物が絶滅の危機にさらされ、命の大切さを再認識させることや、絶滅は人間が原因であることもあり、人間と動物が共存できる世界の大切さを感じてもらえることができる。

B) 亜寒帯の森、アフリカの熱帯雨林 (松本)

アムールヒョウは、お客さんとの距離がとても近く、動物の観察に適していると感じた。①の「生態や行動を学ぶ」こともできるし、実際に近くで見ることによって③の「命の大切さを再認識する」こともできると感じた。また、図-3のような看板で、どの動物にも説明があり、生態、住む環境などを楽しく知ることができた。①の「生態や行動を学ぶ」ため、②の「野生動物が暮らすことのできる地球環境の豊かさを知らせる」ための工夫とも言える。

ミナミアフリカオットセイでは、海に捨てられているものの展示がされてあったり、そのごみによってオットセイがどんな影響を受けているかの説明が展示してあり、④の「人と野生動物が共存できる世界の大切さを理解すること」ができると感じた。

オカピの餌の葉っぱのついた木を、お客さんに近いガラス窓側に吊るしてあり、オカピが葉っぱを食べる様子が近くで観察できるようになっていた(図-4)。舌の使い方、目の動き方まで観察でき、「生態や行動を身近に学ぶ」ための工夫がなされている



図-2. ヤマアラシの針に実際に触れる展示 (ズーラシア)



図-3. 動物の説明の一例 (カワウソ、ズーラシア)



図-4. オカピが餌を食べる様子 (ズーラシア)

と感じた。

総合的には、動物園のミッションについて意識してみてもわかったからこそ気づいたことが多く、何も考えないで見たお客さんがその後の生き方が変わる程の感動をすることは思えなかったが、「生命の共生・自然との調和」というミッションを達成するために沢山の工夫をしていることは、とても感じられた。

C) オセアニアの草原とアマゾンの密林 (井上)

全体的な印象としては、見物する人間と展示動物との間に、柵ではなく崖や堀といった高さや境界で仕切りを作っており動物をよく見ることができ、展示方法も生息地の環境をうまく再現しているため自然界にいるときと近い状態で見ることができたと思う。しかし、オセロットは常同行動を繰り返しており、メガネグマは屋内飼育場との扉の前に座り込み動かなかったことが残念であった。やはりあれだけ忠実に生息地を再現し広い展示場を設けても自然界と同じようにはいかないのだと実感したのである。

動物やその展示法以外にもエリアごとに周りの植物が違って、各地域の原住民の建造物と思われるものも設けられ、景観にもかなり工夫が施されていた。例えばオセアニアの草原ではアボリジニのトーテムポールが入口にあり、渦模様に地面が彫られてあった。植物ではユーカリノキやオリーブなどの乾燥に強い種が植えられていた。アマゾンの密林ではソテツ、アツバキミガヨランが植えられており、全体的に人が歩く道にも植物がうっそうとしていた。さらにメガネグマの展示場付近はアンデス山脈の高地を少し再現されているらしく、高地にありそうなどがった岩やインカ帝国を連想させるような石積みの建物があった。

以上より、ズーラシアの mission statement の意

義と目的を知らず知らずの内に学ぶことは、それなりに達成できていると感じられる。㉓の「命の大切さを再認識する」という部分は抽象的だが、㉔の「地球環境の豊かさを知ること」は園内の各エリアに展示されている動植物を見て感じられ、今は希少な動物の保全に取り組んでいることも園内を見て実感することができた。

D) 中央アジアの高地・日本の山里 (上牧)

中央アジアの高地、日本の山里を中心に観察していて思ったことは、自然というものを忠実に再現していることである。確かにこれだけ再現していれば動物の本来の姿を見ることができのかもしれない。実際、ドールは本来の姿の様に動き回りながら生活していた。その一方で、再現することに力を入れすぎて探すことが困難な動物もいた。そのような動物は、生い茂った草やそびえたつ岩に隠れたりしている。例えば、ホンダタヌキは岩陰に隠れていたのが全く見ることができなかった。また、それぞれの種類の動物の数が少ないのも印象的だった。それが顕著だったのは、日本の山里にいた鳥類である。特にツルの数が極めて少なく、縦横が短くとても狭い空間に展示されていた (図-5)。

mission statement について考察してみると、㉑、㉒、㉔については感じられたが、㉓、㉔までには至らなかったが、総合すると mission statement「生命の共生・自然との調和」の「自然との調和」という項目は、ズーラシア内の雰囲気から少し感じられた。



図-5. ツルの展示 (ズーラシア)

E) 中央アジアの高地・日本の山里 (石井)

図-6のように、ドールは我々が観察することのできる窓のすぐ近くまで来てくれたので行動を身近に学ぶ機会があったが、その他の動物、特に中央アジアの高地のモウコノロバにいたってはモウコノロバのいる柵から我々が観察できる位置まで非常に距離があった(図-7)ので①を満たしているとは言いがたい。

次に、中央アジアの高地、日本の山里だけでなく園内全体においても、地球のさまざまな地域にいろいろな種の動物が暮らしていることがわかる。これだけのたくさんの種が暮らしていくには地球環境が豊かでなければ実現できない。このことより、②は全体を通してみてみれば達成していると言える。

③については、これに該当するような展示はな



図-6. 間近まで近づいてくるドール
(ズーラシア)



図-7. とても遠くから眺めるモウコノロバ
(ズーラシア)

かった。よって④は満たしていない。

最後に、ヒトと動物の共存をテーマにしたような展示は見受けられなかったので、⑤も満たしてるとは言い難い。

F) アジアの熱帯林・アフリカのサバンナ (菅野)

⑥については、ただ展示された動物たちを見るだけでなく、それぞれの展示に動物の生態などについての説明が書いてあり、学ぶことができると考えられる。

また、⑦については、図-8のインドラライオンの展示場のように、確かに他の動物園に比べると広々としていて木々などの緑が豊富な空間で動物展示しているなという印象は受けたが、文言に示されているほどではなかったという印象であった。

⑧、⑨、⑩については、図-9のような看板があり、この看板では象牙を目的に、アフリカ象が密猟者に殺されているということと、それら野生動物たちを密猟者から守るレンジャーについて書かれてお



図-8. インドラライオンの展示 (ズーラシア)



図-9. ゾウの保護の重要性を訴える看板 (ズーラシア)

り、命の大切さや、本当に象牙や毛皮製品などは必要なのかということを考えさせられた。文言に掲げられているほどではなかったが、少しは感じられた。

考 察

関東地方で、mission statement が示されていると判断できた動物園・水族館の割合は、50%にも満たないものであった(表-1)。この数字が高いものか低いものかと問えば、当然ながら低すぎるものであり、欧米のそれを基準にすれば、あり得ない状態であるともいえる。我が国では自治体立の動物園、水族館が多くを占めているとはいえ、多くの施設では、来園者・来館者に対して入園料等を徴収している。その対価として、動物を展示し観覧に供していると言えばそれまでであるが、単なる見世物を見せるために料金徴収しているのであろうか。もし、そうであるならば、JAZA が掲げる4つの目的など不要であると言える。4つの目的を掲げることは、見世物的施設にとっては、かえって邪魔な看板となりかねない。動物園や水族館が市民に対して何を提供するのか、また社会事業としてどのような役割ないし機能を果たす施設なのかを、社会に対し明示することは、その施設が自治体立であるかないかに関わらず、当然求められることである。また自治体立であれば、市民から徴収した税金に基づいて設置されているので、なおのこと当然何のためにその施設を設置しているのかを説明する義務・責任を設置者は負っている。このような前提に立って、関東地方のJAZA加盟の動物園、水族館の大半において、mission statement が示されていないこと(表-1)は、組織体としての社会的責任や使命を自覚していないということの表明でもあると言える。一方で、mission statement が掲げられていた動物園、水族館のほとんどがエデュテインメント(Edutainment)施設であることを標榜しているが、何のために「ふれあい」をするのか、また「命」をどのように「感じる」ことができるのかという説明抜きの情緒的な文言で表現し、その施設の独自性は示されてはいないが、漠然とした表現により、生き物を飼育展示している施設だから、何となく『生き物=生命・命』である、といった意が感じられるのは釈然としないものであった(表-2)。

mission statement はキャッチフレーズではないが、今回はキャッチフレーズ的なものも拡大解釈し

てmission statement として判断したので、上述の漠然とした表現が散見された側面は否定できないが、例えばキャッチフレーズであろうとも、具体的な展示等でその内容を反映する必要がある。そのような観点で、来園者の目線で実地踏査してみると、書かれている内容は、比較的容易に実感できたのではないと言える。つまり来園者的には、各園館が示している意図、つまりmission statement とその具体的な実施とが整合している傾向が高かったのではと言えるが、定量的な測定は行っていないので、あくまで印象等の主観的なレベルでの評価結果であるので、科学性には乏しいが、来園者は常に科学的に動物園や水族館で何かを探求しているのではないので、その意味では今回来園者として事前に各園館のmission statement を学習し、その予備知識をもって来園して、如何にそれを主観として堪能できたかを確認する作業の意義は深いものであったと言える。結局は、どんなに科学的に実証されたとしても、現実の来園者がそれを実感できなければ意味のないものであるから、主観的評価の重要性は否定しがたい。とはいえ、そのような主観を収集して、客観的・科学的に分析していくことの必要性も欠かせない。

今後はさらに地域を拡大して全国的な調査を実施していく方針で、今回の報告をその契機として位置づけておく。

文 献

- 土居利光(2013):都市環境における動物園及び水族館の意義と役割. 観光科学研究6:61-76.
- 石田 戡(2000):現代日本動物園の課題. 畜産の研究54-1:225-230.
- 成島悦雄(2006):今、なぜ動物園なのか. 畜産の研究60-1:1-5.
- 日本動物園水族館協会(2014):ホームページ(<http://www.jaza.jp/about.html>)
- Rees, P. A. (2011): An introduction to Zoo Biology and Management, 3-16, Wiley-Blackwell, Oxford, UK.
- サンシャイン水族館(2014):ホームページ(<http://www.sunshinecity.co.jp/aquarium/facility.html>)
- 山本茂行(2000):地域社会のメディアとしての動物園,「動物園というメディア」,225-266,青弓社,東京.
- 横浜市立金沢動物園(2014):ホームページ(<http://www2.kanazawa-zoo.org/aboutus/comment/>)

資料

東京農工大学フィールドミュージアムにおける
森林地域の気象観測記録 (2003~2013)浦川梨恵子*¹・木下 浩幸*^{2,3}・金子 稔*²・熊倉 充*⁴・桑原 誠*²
岩本 隆行*²・渡辺 直明*⁵・吉田 智弘*⁵・戸田 浩人*⁶

Meteorological observations in University Forest of TUAT from 2003 to 2013

Rieko URAKAWA*¹, Hiroyuki KINOSHITA*^{2,3}, Minoru KANEKO*², Mitsuru KUMAKURA*⁴
Makoto KUWABARA*², Takayuki IWAMOTO*², Naoaki WATANABE*⁵
Tomohiro YOSHIDA*⁵ and Hiroto TODA*⁶

Meteorological observation data have been accumulating in electronic media for 18 years, since the automated meteorological observation system was established at 6 meteorological observation stations in four University Forests of TUAT in 1996. This data are the basic information for researching various phenomena in forest environment, and examining the effect of climate change originated from the global warming on forest environment.

Keywords: air temperature, forest environment, long-term monitoring, meteorological observation, precipitation

東京農工大学農学部附属フィールドサイエンス教育研究センターのFM大谷山, FM草木, 神戸苗畑 (旧FM大谷山・草木苗畑), FM唐沢山およびFM秩父において, 1996年に自動気象観測システムが導入され, 2013年までに18年分のデータが蓄積された。電子媒体として記録されているこれらのデータは, 森林環境における諸現象の調査研究, および温暖化等にもなう気候変動による森林環境への影響をはかる上で重要な基礎情報である。

キーワード: 気象観測, 気温, 降水量, 森林環境, 長期モニタリング

1. はじめに

気象観測データは, 森林域における諸々の現象を研究する際の最も基礎的な情報である。森林は, 水源かん養, 土砂流出防止, 炭素固定, 水質浄化, 野生動植物の生息地を提供するなど, さまざまな公益的機能を有しているが, それらの機能の増進に向けて特性を解明するためには, 詳細な気象観測データが不可欠である。今日, 地球温暖化による気候変動が顕在化しつつあるが, 森林環境への直接・間接的

な影響を調査する上で, 気象観測体制が長期にわたり確立されていることが必要となる。また, 首都圏周辺の森林では, 大気汚染物質の沈着による窒素飽和現象も報告されており (例えば, Ohrui and Mitchell, 1997), 東京農工大学農学部附属広域都市圏フィールドサイエンス教育研究センターにおける調査研究の役割は大きく, その基盤となる気象観測データを整備することは重要である。

近年, 観測機器の発達により商用電源設備がない山地森林でも数分間隔の自動測定が可能になり, ま

2014. 8. 27受付; 2014. 9. 24受理

*¹ 東京大学大学院農学生命科学研究科 〒113-8657 東京都文京区弥生1-1-1

*² 東京農工大学農学部附属FSセンターFM大谷山・草木 〒376-0304 群馬県みどり市東町神戸277

*³ 東京農工大学農学部附属FSセンターFM秩父 〒369-1901 埼玉県秩父市大滝1840-2

*⁴ 東京農工大学農学部附属FSセンターFM唐沢山 〒327-0312 栃木県佐野市栃本町1

*⁵ 東京農工大学農学部附属FSセンター 〒183-8509 東京都府中市幸町3-5-8

*⁶ 東京農工大学大学院農学研究科 〒183-8509 東京都府中市幸町3-5-8

† 連絡担当著者: 浦川梨恵子

た計算・情報機器の発達によってそれらの膨大なデータを集計・解析し、一般に公開することが比較的容易にできるようになった。

東京農工大学では、大谷山、草木、唐沢山、秩父の4つのフィールドミュージアム（FM）の合計6ヶ所に気象観測所を設置し、1996年5月から降水、気温、湿度、風向、風速、日照を10分間隔、地温を1時間間隔で測定を行っている（戸田ら、1997）。気象観測データは月報や日報としてとりまとめられ（東京農工大学農学部附属演習林編、1997）、請求に応じて公開されるとともに、1997年から2002年までの記録は小柳ら（2003）によって報告されている。本報告はそれらに引き続き、2003年から2013年までの気象観測データを取りまとめたものである。

2. 観測地の概況と測定方法

図1に気象観測地点の位置を示す。気象観測所は

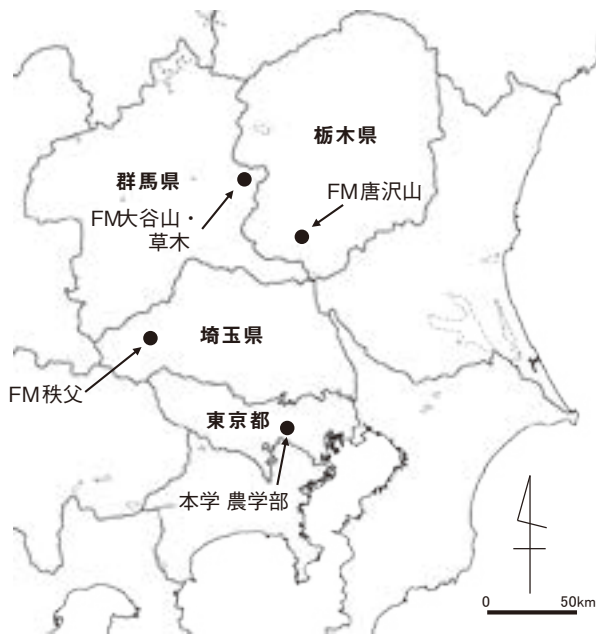


図1. 気象観測所の位置

表1. 各観測所の概況

観測所	場所	標高 (m)	斜面方位	傾斜 (°)	観測所周辺の林況	位置 (測地系: WGS84)
FM大谷山	2 林班る小班	900	W	20	広葉樹二次林	N36° 33' 48" E139° 21' 31"
神戸苗畑 (旧FM大谷山・草木苗畑)	FM大谷山事務所前	400	S	平坦	苗畑	N36° 32' 33" E139° 20' 57"
FM草木、横川土場	5 林班つ小班	800	NW	20	スギ人工林	N36° 32' 55" E139° 24' 43"
FM草木、見晴し	4 林班い小班	950	SW	10	広葉樹二次林	N36° 33' 13" E139° 24' 20"
FM唐沢山	6 林班い小班	100	SW	15	広葉樹二次林	N36° 21' 30" E139° 35' 57"
FM秩父	4 林班れ小班	800	SW	30	広葉樹二次林	N35° 58' 07" E138° 52' 21"

FM草木に2ヶ所、FM大谷山事務所前の苗畑（今後「神戸苗畑」と名称変更、旧FM大谷山・草木苗畑）、FM大谷山、FM唐沢山、FM秩父にそれぞれ1ヶ所設置されている。表1に各観測所の概況を示す。標高はFM唐沢山が最も低く100mであり、FM草木の見晴し土場が950mと最も高くなっている。各FMの位置や林況、主な研究等については、小柳ら（2003）に詳しく記述されている。

それぞれの観測所では、約15m × 15mの範囲を伐採し、気温、湿度、風速、風向を10分ごとの瞬時の値、降水量を10分間の積算で記録している。また、地温は1時間ごとに瞬時の値を記録している。FM草木（横川および見晴し）、神戸苗畑、FM唐沢山では2006年春に、FM大谷山およびFM秩父では2009年春にロガーを更新し、地温も10分間ごとに瞬時の値を記録するようになった。各気象センサーの仕様は戸田ら（1997）が詳述している。

なお、FM唐沢山の20m高の鉄塔による林内の高さ別気温の測定は、センサー及びロガーの経年劣化により2005年頃からはしばしば欠測していたので、今回はとりまとめなかった。

3. 観測結果

図2および表2に各観測所における年間降水量を示す。1997~2013年までの17年間は、各観測所とも、

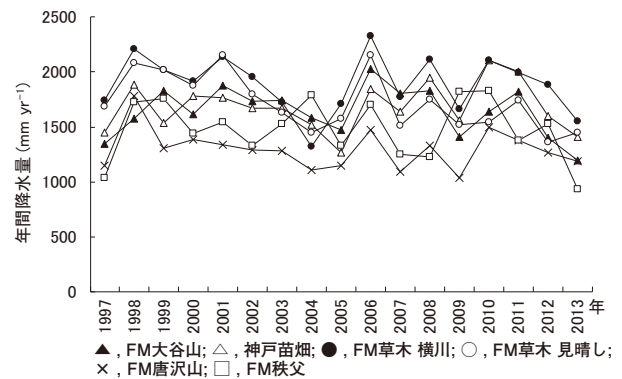


図2. 各観測所における年間降水量

表2. 各観測地点の年平均気温、年降水量および年平均地温

観測地点	観測年	年平均気温 (°C)	年降水量 (mm)	年平均地温		
				5 cm	15cm	30cm
FM大谷山	1997	9.8 *	1348 *	10.5	10.7	10.8
	1998	10.2 *	1573 *	12.3 **	12.5 **	12.5 **
	1999	10.1	1827	11.0	11.3	11.5
	2000	9.7	1619 *	10.6	10.9	11.1
	2001	9.4	1879	10.4	10.7	10.9
	2002	9.8	1731	10.7	11.0	11.1
	2003	9.1 *	1741	10.4	10.5	10.6
	2004	10.3	1586	11.3	11.4	11.4
	2005	9.1	1473	10.6	10.9	10.9
	2006	9.4 *	2025	10.7	10.9	10.9
	2007	9.8	1808	11.2	11.4	11.4
	2008	9.4 *	1951 *	11.0 **	11.2 **	11.2 **
	2009	10.0 *	1560 *	11.7 **	11.1 **	—
	2010	10.5	2107	11.8	11.3	—
2011	9.9	2006	11.2	11.6	—	
2012	9.6	1597	10.8	11.1	—	
2013	10.3	1409	11.4	11.6	—	
FM草木（横川土場）	1997	9.1	1742	13.0	13.0	12.9
	1998	9.6	2211	13.1	13.1	13.0
	1999	9.4 *	2023 *	12.8	12.9	12.8
	2000	9.1	1913	12.8	12.9	12.8
	2001	8.9	2138 *	12.2	12.2	11.9
	2002	9.2	1957	12.5	12.6	12.3
	2003	8.6	1725	12.3	12.3	12.1
	2004	9.9	1321	13.7	13.7	13.4
	2005	8.6	1712	12.6	12.6	12.6
	2006	9.0 *	2328 *	12.8	12.9	12.7
	2007	9.0 *	1776 *	13.3 **	13.3 **	13.0 **
	2008	8.6 *	2114 *	13.3 **	13.3 **	13.1 **
	2009	9.1 *	1665 *	13.5 **	13.5 **	13.2 **
	2010	9.3	2103	13.7	13.7	13.5
2011	8.8	1996	13.2	13.3	13.0	
2012	8.5	1885	13.0	13.0	12.8	
2013	9.1	1550	13.8	13.8	13.4	
FM草木（見晴し土場）	1997	9.2	1686	10.0	10.2	10.2
	1998	9.7	2080	10.9	11.1	11.1
	1999	9.5	2018	10.2	10.4	10.4
	2000	9.1 *	1874 *	10.2	10.2	10.3
	2001	8.9	2157	10.2	10.2	10.3
	2002	9.2	1799	10.3	10.3	10.4
	2003	8.7	1631 *	10.1	10.0	10.2
	2004	9.8	1451	10.8	10.7	10.9
	2005	8.5	1576	10.2	10.2	10.4
	2006	8.5	2155 *	11.0 **	8.4 **	12.2 **
	2007	8.5 *	1510 *	9.5 **	—	—
	2008	8.1 *	1750 *	7.9 **	—	12.9 **
	2009	8.5	1522	16.9 **	22.0 **	11.7 **
	2010	8.8	1545	—	—	—
2011	8.3 *	1742 *	11.4 **	—	9.3 **	
2012	8.0	1362 *	—	20.3 **	11.3 **	
2013	8.6	1446	15.7 **	18.7 **	11.5 **	

観測地点	観測年	年平均気温 (°C)	年降水量 (mm)	年平均地温		
				5 cm	15cm	30cm
神戸苗畑	1997	11.8 *	1452 *	14.4	10.4	14.4
	1998	12.3 *	1883 *	14.8 **	17.1 **	14.9 **
	1999	12.2	1536	14.4	14.5	14.6
	2000	11.7	1784 *	14.5	14.5	14.6
	2001	11.5	1768	13.2	13.1	13.2
	2002	11.8	1674	14.7	14.7	14.7
	2003	11.3 *	1672	14.1	14.1	14.1
	2004	12.4	1523	14.9	14.7	14.8
	2005	11.3	1269	14.1	14.2	14.1
	2006	11.5 *	1847	14.6	14.6	14.4
	2007	11.5	1636	14.9	14.8	14.9
	2008	11.2 *	1826 *	14.1 **	14.1 **	14.2 **
	2009	11.4 *	1407 *	13.9 **	14.0 **	14.1
	2010	11.7	1639	14.4	14.4	14.5
2011	11.1	1820	13.3	13.4	13.5	
2012	10.9	1401	13.2	13.3	13.4	
2013	11.5	1193	13.9	13.9	14.0	
FM唐沢山	1997	13.9	1150	16.1	16.5	16.6
	1998	14.0	1784	16.6	16.8	16.8
	1999	14.2 *	1304 *	16.6	16.9	17.0
	2000	13.8	1386	16.6	16.8	16.8
	2001	13.4	1341 *	15.4	15.8	15.8
	2002	13.4	1294	15.8	16.0	16.0
	2003	12.8	1286	14.6	14.8	14.9
	2004	14.2	1107	15.9	16.2	16.2
	2005	13.2	1148	15.5	15.8	15.8
	2006	13.8 *	1470 *	15.9	16.1	16.1
	2007	14.4 *	1095 *	16.5 **	16.8 **	16.8 **
	2008	14.1 *	1329 *	17.5 **	17.5 **	17.3 **
	2009	14.7 *	1038 *	16.3 **	16.7 **	16.4 **
	2010	15.3	1495	16.8	17.0	16.9
2011	15.1	1376	16.3	16.6	16.7	
2012	14.9	1271	16.2	16.5	16.5	
2013	15.6	1186	16.7	17.0	16.9	
FM秩父	1997	10.0	1039	12.7	12.8	12.5
	1998	10.5	1727	12.8	13.0	12.7
	1999	10.3	1757	13.3	13.3	13.0
	2000	10.0 *	1440 *	13.0	13.1	12.8
	2001	9.6	1541	12.6	12.7	12.4
	2002	9.9	1329	13.0	13.0	12.6
	2003	9.5	1532 *	11.9	12.1	11.7
	2004	10.7	1793	13.2	13.5	13.1
	2005	9.6	1327	11.3	12.1	11.5
	2006	9.9	1699 *	11.9 **	12.0 **	11.6 **
	2007	10.2 *	1252 *	12.1 **	12.5	12.1
	2008	9.7 *	1226 *	11.5 **	12.2	11.9 **
	2009	10.4	1820	11.3 **	11.6 **	- **
	2010	10.7	1831	11.5	11.7	-
2011	10.1 *	1381 *	11.0 **	11.1	- **	
2012	9.7	1526 *	10.3	10.5 **	- **	
2013	10.5	938	10.8 **	11.1 **	- **	

*, 欠測日があり, 他地点との相関から推定, または別途記録計からの転載を行った。

***, 欠測日があり, 推定・転載を行わずに年間値を算出した。

-, 全面的に計器不調。(2009年より, 大谷山・秩父ではロガー変更のため, 地温は5, 20cmのみ) 詳細は附表1~6を参照。

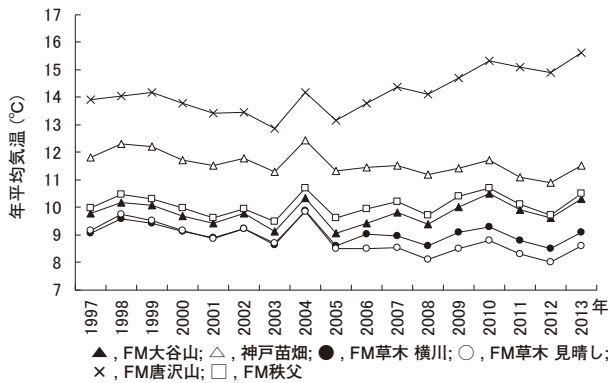


図3. 各観測所における年平均気温

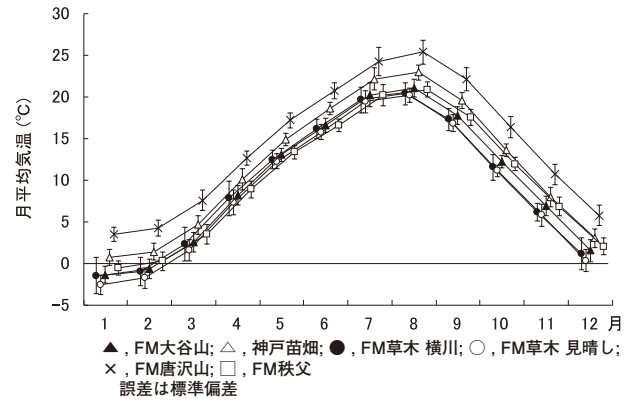


図5. 月平均気温の17年間の平均

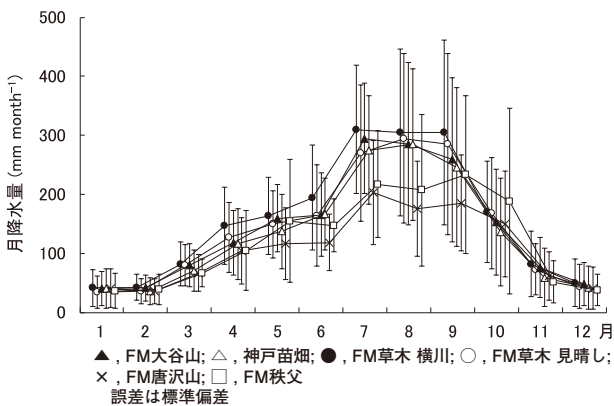


図4. 月降水量の17年間の平均

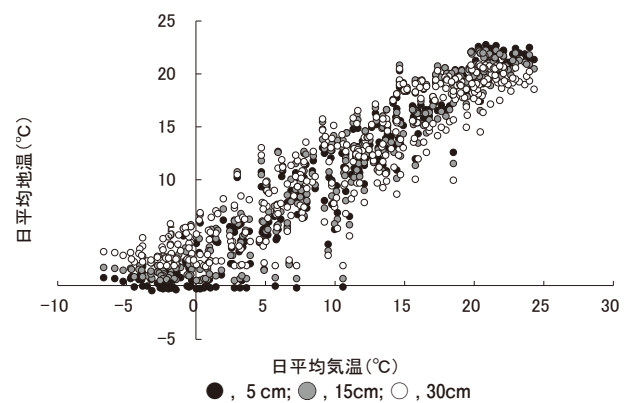


図6. 日平均気温と日平均地温との関係(大谷山, 2004年)

おおむね1997年が最も少なく、2006年が最も多い傾向がみられた。場所別にみると、6観測地点の中でFM唐沢山が最も少なく1000~1800mm、FM草木の横川・見晴し土場の2ヶ所が最も多く1300~2300mmの間で推移しており、これらの間に神戸苗畑、FM秩父が入る順番となっていた。この傾向は前報の1997~2002年(小柳ら, 2003)と同様だった。

図3および表2に各観測所における年平均気温を示す。6ヶ所の観測所のなかで最も標高が低いFM唐沢山は平均気温が最も高く、この17年間は14℃前後で推移した。次に標高の低い神戸苗畑は12℃前後、FM大谷山およびFM秩父は10℃前後、草木の2ヶ所の土場が最も低く9℃前後で推移していた。この傾向も前報(小柳ら, 2003)と同様だった。2004年は全国的に夏が猛暑で、年間平均気温も各観測所ともに上昇した。

図4に各月の降水量の17年間の平均値を示す。いずれの観測所も5~10月の植生の生育期に年間降水量の7割以上が集中する夏雨型気候である。12~翌3月までは各地とも降水量が少なく、各地点間の差異も小さかった。6~10月の多雨期で各地点の差が大きくなり、年間降水量の差は、夏の雨の多少によ

るものといえる。

図5に各月の平均気温の17年間の平均値を示す。すべての観測所で8月が最も高く、2月が最も低くなった。降水量とは異なり、季節に関係なく各観測所の差が現れている。つまり、標高が100mのFM唐沢山はどの月も標高400mの神戸苗畑より約3℃高く、神戸苗畑は、標高800mのFM草木の両土場よりも3℃高い。これは、標高が100m高くなると0.6℃平均気温が低くなる気温の遞減率にもおおむね合致していた。

図6にFM大谷山における日平均の気温と地温の関係を示す。日平均気温は-7~24℃の間で推移しているのに対し、地温の変動は5cm深で-1~23℃、15cm深で1~22℃、30cm深では2~21℃であり、気温に比べて変動幅が小さく、また深くなるに従ってより幅が小さくなる傾向がみられた。

また、気温の範囲によってもそれに対応する地温の分布域が異なった。日平均気温が氷点下のとき、5cm深では-0.5℃以上、15cm以深では0℃以上5℃以下と狭い変動幅に保たれていたが、日平均気温が0~10℃の範囲では、地温は0~15℃と気温よりも幅広く変動していた。これは、春先において気

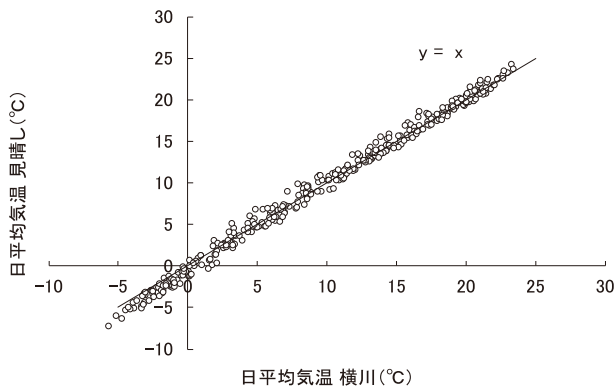


図7. FM草木, 横川と見晴しの日平均気温の関係 (2004年)

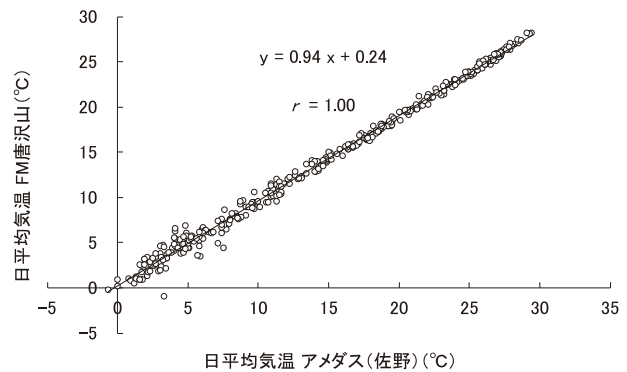


図9. アメダス (佐野) とFM唐沢山の日平均気温の関係 (2000年)

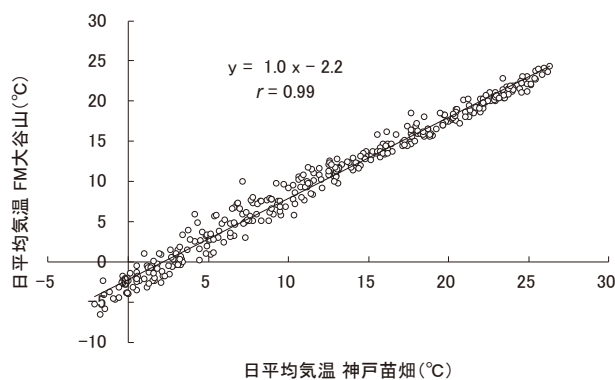


図8. 神戸苗畑とFM大谷山の日平均気温の関係 (2004年)

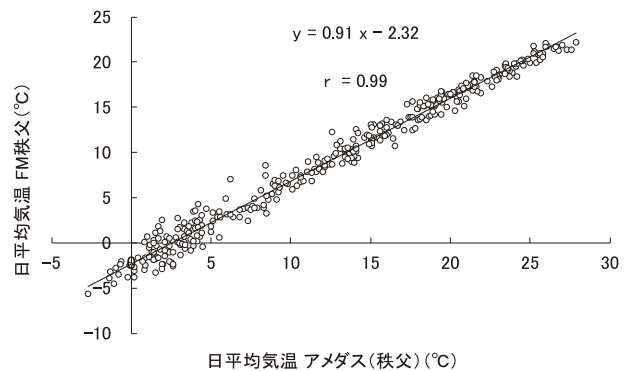


図10. アメダス (秩父) とFM秩父の日平均気温の関係 (2003年)

温は 10°C 以上に上昇するが、土壌はまだ凍結しており地温が低く保たれるという、土壌の凍結融解期がこの気温の範囲に含まれるためと考えられた。

気温が 10°C 以上になると再び地温の変動幅は小さくなり、気温が $20\sim 25^{\circ}\text{C}$ で5cm深では $18\sim 23^{\circ}\text{C}$ 、15cm深では $18\sim 22^{\circ}\text{C}$ 、30cm深では $16\sim 21^{\circ}\text{C}$ と気温の変動幅とほぼ同じ変動幅 ($4\sim 5^{\circ}\text{C}$) となった。以上の日平均の気温と地温の関係は、場所によって中心温度は上下するものの、他の観測地点でも同様であった。

気温欠測時の推定に用いるため、欠測のない年のデータを用いて近隣の観測所やアメダスとの関係式を求めた。図7～10にFM草木の横川土場と見晴し土場、神戸苗畑とFM大谷山、アメダス (佐野) とFM唐沢山、アメダス (秩父) とFM秩父の日平均気温の関係を示す。FM唐沢山とFM秩父は観測所が1ヶ所しかないため、近隣のアメダスとの関係を求めることにした。その結果、それぞれ以下の関係式が得られた。

$$T_{\text{横川}} = T_{\text{見晴し}} \quad \dots (1)$$

$$T_{\text{大谷山}} = T_{\text{神戸苗畑}} - 2.2 \quad \dots (2)$$

$$T_{\text{唐沢山}} = 0.94 \times T_{\text{アメダス佐野}} + 0.2 \quad \dots (3)$$

$$T_{\text{秩父}} = 0.91 \times T_{\text{アメダス秩父}} - 2.32 \quad \dots (4)$$

ここで、 $T_{\text{観測地点}}$ は、各観測所またはアメダスにおける日平均気温 ($^{\circ}\text{C}$)。

FM草木の横川土場と見晴し土場の間には150mの標高差があるものの、気温に差がみられなかった。一方、FM大谷山と神戸苗畑の間には約 2°C の差異があり、これは標高差 (約500m) を反映しているものと考えられる。以上の4つの関係式には、非常に高い相関がみられたため ($p < 0.001$)、欠測時の気温の推定式として妥当であるといえる。本報告での気温の年平均値の算出には、これらの推定式を用いている。

4. おわりに

本学のFMで気象観測を開始してから2014年で19年目となるが、この間に干ばつや低温などの異常気象はなかった。しかし、温暖化やそれに伴う環境変化は長期的に進行すると考えられ、今後も詳細な気象観測を継続する必要がある。

一方、表2にみられるように、近年、計測機器の経年劣化によると思われる欠測が目立つようになった。2006年と2009年に、すべての観測所でデータロ

ガーやセンサーの更新が1回ずつ行われたが、測器の更新だけでなく観測現場のスタッフ（研究者・技術者）が相互に協力し、定期的にメンテナンスを行う必要がある。具体的には、研究者は採取された気象データを定期的にとりまとめ、計器の不調を速やかに察知し、技術者が対処するような組織体制が以前にも増して必要とされる。

近年、日本各地の研究者が複数の演習林において連携して調査研究を行う事例が増えてきている（たとえば、Shibata et al., 2011 や Urakawa et al., 2014）。データ解析やサイト情報記述の際に、年間値や月間値などの端的な気象情報の必要性が増しており、こまめにデータを取りまとめていくことも重要である。長期の気象観測は、森林環境における諸現象の調査研究を行う際の基礎であることを研究者・技術者がともに認識し、観測体制を維持していくことが重要である。

引用文献

- 1) Ohrui, K. and Mitchell, M. J. (1997) Nitrogen saturation in Japanese forested watersheds. *Ecological Applications* 7: 391-401.
- 2) 小柳信宏・桑原 繁・桑原 誠・内田武次・熊倉 充・戸田浩人 (2003) 東京農工大学フィールドミュージアムにおける森林地域の気象観測記録 (1997~2002). *フィールドサイエンス* 3: 37-47.
- 3) Shibata, H., Urakawa, R., Toda, H., Inagaki, Y., Tateno, R., Koba, K., Nakanishi, A., Fukuzawa, K., Yamasaki, A. (2011) Changes in nitrogen transformation in forest soil representing the climate gradient of the Japanese archipelago. *Journal of Forest Research* 16: 374-385.
- 4) 戸田浩人・渡辺直明・木下光一・松崎秀司・金子邦治・金子喜一郎・桑原 繁 (1997) 東京農工大学演習林の気象観測システムによる観測体制の確立. *TUAT フォレスター・レポート* 2: 1-5.
- 5) 東京農工大学農学部附属演習林編 (1997) 気象月報—1996— (5月~12月). *TUAT フォレスター・レポート* 2: 61-88.
- 6) Urakawa, R., Shibata, H., Kuroiwa, M., Inagaki, Y., Tateno, R., Hishi, T., Fukuzawa, K., Hirai, K., Toda, H., Oyanagi, N., Nakata, M., Nakanishi, A., Fukushima, K., Enoki, T., Suwa, Y. (2014) Effects of freeze-thaw cycles resulting from winter climate change on soil nitrogen cycling in ten temperate forest ecosystems throughout the Japanese archipelago. *Soil Biology and Biochemistry* 74: 82-94.

附表-1 FM大谷山における月ごとの気温と降水量

		気温 °C																
観測年	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	
1月	平均	-1.2	-1.4	-0.9	0.4	-2.9	-0.1	-2.0	-1.8	-1.6	-2.5	0.1	-1.6	-0.6	-0.7	-3.1	-2.5	-1.8
	最高	5.8	4.2	4.9	7.8	3.5	8.5	3.1	3.9	3.5	6.0	3.8	4.6	5.3	6.4	0.2	2.4	3.0
	最低	-9.3	-6.2	-6.9	-6.7	-6.4	-6.3	-6.3	-6.6	-5.2	-8.0	-2.7	-6.1	-5.6	-6.0	-6.7	-7.1	-6.6
2月	平均	-1.0	0.1	-1.1	-2.7	-1.0	0.0	-1.0	0.5	-2.0	-0.2	0.9	-2.8	0.6	0.0	0.6	-1.8	-1.6
	最高	4.9	7.5	5.2	1.2	6.7	5.6	4.7	10.6	2.3	9.8	4.9	2.7	9.7	9.7	6.6	5.1	7.2
	最低	-9.0	-3.4	-7.7	-8.1	-5.2	-4.5	-4.6	-4.4	-6.5	-8.8	-4.1	-7.4	-4.7	-7.8	-3.4	-7.5	-6.9
3月	平均	3.0	3.2	3.3	1.1	2.1	4.6	1.0	2.6	1.3	2.1	2.5	3.6	2.0	2.5	0.5	2.1	4.9
	最高	8.7	14.4	9.9	8.0	9.5	10.1	8.4	11.0	7.0	6.6	9.6	8.8	9.1	11.4	9.5	10.9	13.1
	最低	-2.5	-1.8	-2.9	-4.9	-4.7	-1.6	-6.7	-4.6	-4.7	-3.9	-3.6	-3.1	-3.5	-2.6	-6.1	-3.6	-2.4
4月	平均	8.7	10.8	7.9	7.0	8.8	9.5	8.6	9.5	8.6	6.7	6.5	8.3	8.1	6.4	7.7	7.5	7.7
	最高	15.5	19.8	12.7	11.8	12.9	17.4	17.2	18.6	18.2	11.7	15.6	16.0	13.0	12.7	14.2	17.9	16.1
	最低	4.4	-0.6	-1.6	2.4	-0.7	4.1	0.5	0.3	1.2	1.4	-0.2	-0.9	1.2	-1.0	0.0	-0.9	0.8
5月	平均	12.8	14.5	13.4	13.1	13.5	12.2	12.4	13.4	11.0	12.6	13.2	12.2	13.8	13.0	13.0	13.0	13.8
	最高	18.8	18.3	17.6	19.1	20.0	16.6	17.5	20.5	15.0	17.2	18.2	19.1	19.8	20.5	20.5	16.4	19.5
	最低	7.5	7.8	9.6	9.0	4.7	7.8	7.8	5.9	5.4	6.6	9.0	4.3	8.9	6.8	8.7	7.1	5.1
6月	平均	16.5	15.5	16.5	16.6	16.4	15.4	16.8	17.5	17.2	15.8	16.4	15.2	17.0	17.9	17.6	15.5	17.1
	最高	22.9	23.0	21.1	21.2	21.2	20.5	21.4	21.9	23.5	20.5	20.4	18.6	23.4	22.2	25.8	21.6	19.6
	最低	10.9	9.1	11.6	12.3	12.3	10.3	13.4	11.6	13.3	10.1	11.3	9.7	13.4	11.2	6.4	11.9	12.6
7月	平均	20.3	19.4	19.8	21.0	21.7	21.6	16.6	21.3	19.2	18.8	17.8	20.0	20.4	21.8	21.5	20.7	21.1
	最高	24.8	24.0	24.2	25.1	26.0	25.2	20.5	24.4	22.6	23.2	22.2	22.5	24.0	25.7	25.0	25.3	25.6
	最低	16.8	13.1	14.4	17.0	15.8	17.3	12.9	18.4	15.5	15.1	14.3	15.5	17.2	18.7	14.6	13.1	16.4
8月	平均	20.3	20.4	21.3	21.2	19.3	21.3	19.8	19.9	20.9	20.8	21.8	19.9	20.4	23.2	21.3	22.6	22.6
	最高	25.4	22.4	24.2	23.9	24.7	25.5	24.6	24.0	24.3	24.1	25.4	24.7	23.3	25.6	26.0	24.1	26.7
	最低	13.3	15.4	18.5	18.4	15.2	14.7	14.8	14.6	17.5	16.0	16.7	13.6	16.6	19.7	15.7	18.7	19.0
9月	平均	16.3	17.9	19.2	17.9	16.3	16.4	17.5	17.9	17.9	16.6	18.5	17.1	16.4	19.1	18.7	19.3	18.3
	最高	22.0	20.6	23.7	24.8	21.4	22.2	22.5	22.2	22.8	22.0	23.0	21.7	20.1	25.0	22.9	22.5	22.8
	最低	11.2	13.7	15.5	12.7	9.3	11.2	10.9	14.5	11.1	12.1	11.2	10.3	13.2	10.8	12.2	13.9	12.7
10月	平均	11.4	13.0	12.4	11.8	11.8	11.9	10.2	11.4	12.4	12.6	11.7	12.3	12.4	12.6	12.5	12.6	13.5
	最高	15.8	18.5	18.2	17.6	15.1	18.1	15.4	17.2	21.0	16.0	15.1	15.1	17.1	18.3	18.1	19.4	19.3
	最低	4.7	7.7	6.6	6.6	7.5	4.1	6.8	4.7	7.1	9.2	8.4	6.7	8.1	4.6	7.7	7.5	8.2
11月	平均	7.6	6.0	7.6	7.1	6.7	4.1	7.9	8.9	6.1	7.5	6.2	6.1	7.3	7.2	8.7	5.8	6.5
	最高	11.4	12.3	13.3	12.0	11.8	10.0	13.6	13.1	11.5	13.5	10.7	13.2	14.3	11.3	14.3	10.6	12.9
	最低	4.0	1.2	1.9	-0.0	1.9	-0.2	1.6	3.2	1.0	2.1	-2.3	0.5	0.7	2.9	2.0	0.9	0.4
12月	平均	2.7	2.7	1.6	1.4	0.6	0.5	1.8	2.9	-2.1	2.3	2.1	2.9	2.1	2.7	0.2	0.3	1.1
	最高	11.1	7.9	6.4	8.7	6.0	9.5	7.3	10.0	3.5	6.9	6.9	8.0	7.9	9.4	8.1	6.2	5.8
	最低	-4.8	-2.7	-2.3	-5.2	-2.9	-5.8	-5.1	-3.8	-6.8	-4.5	-2.8	-6.4	-4.1	-3.4	-5.1	-5.4	-4.0
年	平均	9.8	10.2	10.1	9.7	9.4	9.8	9.1	10.3	9.1	9.4	9.8	9.4	10.0	10.5	9.9	9.6	10.3
	最高	25.4	24.0	24.2	25.1	26.0	25.5	24.6	24.4	24.3	24.1	25.4	24.7	24.0	25.7	26.0	25.3	26.7
	最低	-9.3	-6.2	-7.7	-8.1	-6.4	-6.3	-6.7	-6.6	-6.8	-8.8	-4.1	-7.4	-5.6	-7.8	-6.7	-7.5	-6.9

		降水量 mm																
観測年	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	
1月	合計	33.5	26.5	5.5	36.0	58.0	107.0	53.0	4.0	56.0	36.0	52.0	23.0	95.0	6.0	14.5	38.0	35.0
	平均	1.1	0.9	0.2	1.2	1.9	3.5	1.7	0.1	1.8	1.2	1.7	0.7	3.1	0.2	0.5	1.2	1.1
	最大	16.5	9.0	4.0	14.5	12.5	60.5	11.5	1.5	12.0	26.5	39.0	6.0	38.5	2.5	5.5	17.5	8.5
2月	合計	37.5	82.0	20.0	16.5	32.0	28.5	19.5	31.5	55.5	79.5	18.5	42.0	38.0	84.0	40.0	45.5	31.0
	平均	1.3	2.9	0.7	0.6	1.1	1.0	0.7	1.1	2.0	2.8	0.7	1.4	1.4	3.0	1.4	1.6	1.1
	最大	11.0	26.5	14.5	4.5	18.0	8.0	10.0	12.5	18.5	18.5	10.5	13.5	19.5	13.5	10.5	14.5	13.0
3月	合計	82.0	62.5	161.0	73.0	89.5	85.0	90.0	48.5	75.0	85.5	29.5	55.5	68.0	129.5	61.5	145.0	25.5
	平均	2.6	2.0	5.2	2.4	2.9	2.7	2.9	1.6	2.4	2.8	1.0	1.8	2.2	4.2	2.0	4.7	0.8
	最大	21.0	31.5	45.5	23.5	16.5	26.5	23.0	19.5	30.0	25.5	11.0	12.5	45.5	22.5	13.0	39.5	9.0
4月	合計	59.5	119.5	160.5	203.5	33.0	68.5	134.0	68.0	80.5	63.5	106.5	203.5	141.0	212.0	76.0	130.0	143.0
	平均	2.0	4.0	5.4	6.8	1.1	2.3	4.5	2.3	2.7	2.1	3.6	6.8	4.7	7.1	2.5	4.3	4.8
	最大	34.0	23.0	32.0	41.5	10.5	28.0	29.5	18.0	16.5	22.5	16.5	63.5	32.0	36.5	33.0	35.0	35.0
5月	合計	238.5	160.0	87.5	178.0	150.0	148.0	91.5	201.5	96.5	165.0	177.5	259.0	119.0	179.5	157.5	239.0	57.0
	平均	7.7	5.2	2.8	5.7	4.8	4.8	3.0	6.5	3.1	5.3	5.7	8.4	3.8	5.8	5.1	7.7	1.8
	最大	47.0	20.0	52.0	30.0	38.0	29.5	35.5	34.5	37.0	55.0	45.5	85.5	46.0	56.0	49.0	84.5	23.5
6月	合計	209.5	111.4	194.0	55.5	275.0	138.0	118.5	128.5	102.0	100.0	187.5	192.5	188.5	291.5	64.0	260.0	192.5
	平均	7.0	3.7	6.5	1.9	9.2	4.6	4.0	4.3	3.4	3.3	6.3	6.4	6.3	9.7	2.1	8.7	6.4
	最大	100.0	39.5	57.0	16.5	79.5	26.0	47.5	42.5	45.0	40.5	44.5	42.0	53.0	64.0	11.0	97.0	72.5
7月	合計	211.0	130.0	369.5	338.5	151.0	482.5	312.0	201.0	384.0	333.0	367.5	250.0	288.0	327.0	386.5	277.5	202.0
	平均	6.8	4.2	11.9	10.9	4.9	15.6	10.1	6.5	12.4	10.7	11.9	8.1	9.3	10.5	12.5	9.0	6.5
	最大	50.0	50.5	99.5	47.0	56.5	236.5	97.0	70.0	84.0	62.5	64.0	77.0	60.5	48.0	112.0	57.0	54.5
8月	合計	172.0	404.5	488.0	197.0	427.5	139.0	411.0	178.5	296.5	401.5	150.5	489.5	257.0	246.0	392.5	62.0	143.5
	平均	5.5	13.0	15.7	6.4	13.8	4.5	13.3	5.8	9.6	13.0	4.9	15.8	8.3	7.9	12.7	2.0	4.6
	最大	39.5	129.5	124.0	26.5	164.5	30.0	129.0	26.0	40.5	109.5	48.5	71.5	129.0	58.5	58.0	40.5	56.5
9月	合計	168.5	336.0	168.0	305.0	383.0	238.5	177.5	191.5	118.5	254.0	502.5	210.5	40.5	267.5	608.5	172.0	255.0
	平均	5.6	10.8	5.6	10.2	12.8	8.0	5.9	6.4	4.0	8.5	16						

附表-2 FM草木(横川土場)における月ごとの気温と降水量

		気温 °C																
観測年		1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
1月	平均	-1.9	-2.0	-1.5	0.0	-3.2	6.3	-2.3	-1.9	-1.9	-1.8	-1.0	-2.3	-1.3	-1.4	-3.5	-3.3	-2.7
	最高	3.1	3.4	2.9	6.8	0.9	-5.6	2.0	1.9	2.7	4.8	1.8	2.7	4.2	5.2	-0.4	0.3	1.6
	最低	-8.5	-5.6	-6.1	-5.9	-7.3	-5.6	-5.7	-5.1	-7.0	-3.5	-6.4	-5.2	-6.3	-6.6	-6.9	-6.9	-6.7
2月	平均	-1.5	-0.6	-1.5	-3.0	-1.5	4.2	-1.3	0.2	-1.9	-0.3	0.2	-3.3	0.1	-1.1	-0.7	-2.4	-2.3
	最高	4.3	5.5	4.3	0.9	4.6	-4.5	3.3	8.4	1.8	8.0	4.1	1.2	8.3	7.7	5.0	2.8	4.1
	最低	-7.9	-4.1	-6.9	-6.9	-5.1	-5.0	-3.9	-5.6	-7.8	-3.7	-6.8	-3.9	-7.5	-4.7	-7.4	-6.7	-6.7
3月	平均	2.6	2.4	2.8	0.8	1.7	9.1	0.8	2.4	1.0	2.1	2.1	2.8	1.9	1.9	-0.3	1.1	4.1
	最高	8.7	12.2	9.2	8.2	8.0	-0.9	7.8	9.4	5.2	6.1	9.2	7.1	10.4	9.6	5.8	8.3	11.4
	最低	-2.1	-1.5	-2.8	-4.2	-4.7	-5.6	-4.1	-3.7	-2.6	-2.9	-2.7	-3.6	-2.3	-5.5	-3.7	-2.1	-2.1
4月	平均	8.0	10.2	7.5	6.5	8.0	14.5	8.0	8.9	8.1	6.4	5.5	7.4	7.9	5.4	6.3	6.8	6.6
	最高	13.6	17.3	12.5	10.8	12.3	4.2	14.8	16.6	17.5	11.1	14.3	13.7	12.6	11.3	12.1	14.7	13.7
	最低	4.1	-0.6	-0.5	2.6	-1.6	0.8	1.0	1.4	1.6	-0.8	-0.4	1.2	-0.9	-0.1	-0.7	0.5	0.5
5月	平均	12.2	13.8	12.5	12.6	12.8	15.5	12.0	13.2	10.7	11.9	12.0	11.2	13.2	11.8	11.7	11.6	12.4
	最高	17.4	17.5	15.5	17.9	18.3	8.2	15.9	19.5	14.4	15.6	16.2	18.0	18.6	17.6	17.6	13.8	16.7
	最低	8.0	7.7	8.8	7.9	5.2	7.0	6.1	6.0	6.0	8.8	3.4	8.3	6.1	7.9	6.1	5.2	5.2
6月	平均	15.9	15.1	16.2	16.0	16.1	19.6	16.5	17.1	16.7	15.4	15.6	14.5	15.7	16.6	16.3	14.5	16.0
	最高	21.7	20.0	21.2	20.8	20.6	10.8	21.0	21.0	21.6	19.7	19.8	17.9	20.4	20.9	23.5	19.0	18.8
	最低	11.3	9.7	11.9	12.5	12.6	12.7	11.8	13.4	10.6	10.5	9.9	11.6	10.5	6.5	11.7	12.4	12.4
7月	平均	19.6	18.9	19.2	20.2	21.3	23.5	16.4	20.8	18.3	18.5	17.5	19.5	19.4	20.1	20.1	19.5	19.8
	最高	23.6	23.1	23.0	23.7	24.7	17.2	20.1	23.4	21.5	22.4	21.1	22.5	22.2	22.8	22.8	23.0	23.4
	最低	16.9	13.2	14.1	15.9	16.2	13.3	18.2	15.1	15.2	14.5	14.5	16.6	18.0	14.2	13.2	15.8	15.8
8月	平均	19.8	19.9	20.9	20.7	19.2	24.2	18.0	19.4	20.2	20.2	21.0	19.5	19.2	21.8	19.9	21.1	20.9
	最高	24.1	21.8	22.3	22.9	22.9	14.8	22.6	22.7	22.8	22.6	23.9	23.2	21.5	23.4	23.4	22.7	24.1
	最低	13.7	14.9	18.5	18.9	15.7	13.8	14.5	17.2	16.4	17.0	13.8	16.1	19.5	15.4	17.8	16.8	16.8
9月	平均	15.9	17.5	18.5	17.2	15.7	21.2	16.7	17.6	17.3	16.1	17.8	16.3	15.3	17.7	17.4	18.2	16.9
	最高	21.0	20.5	21.5	23.5	20.1	10.9	21.3	21.3	20.9	21.5	21.7	20.9	18.8	22.8	21.6	20.8	21.3
	最低	9.9	13.5	15.0	11.5	8.6	9.7	13.9	11.4	12.5	11.4	8.7	13.0	10.6	11.1	12.6	10.6	10.6
10月	平均	10.0	12.5	11.3	11.2	11.0	16.8	9.9	10.7	11.8	11.9	10.6	11.0	10.8	11.7	11.2	11.1	12.5
	最高	13.0	17.6	16.9	15.7	15.2	4.0	15.6	15.6	18.5	14.9	14.2	14.7	15.1	16.0	16.6	17.9	17.7
	最低	4.3	7.6	6.9	6.1	6.4	6.6	3.1	6.5	9.3	6.7	5.4	7.7	3.3	5.6	5.8	6.3	6.3
11月	平均	6.6	5.7	6.5	6.2	5.5	7.8	7.8	7.8	5.2	6.4	5.0	5.2	5.9	5.6	7.3	4.6	5.0
	最高	10.4	11.9	12.8	11.3	11.0	0.5	12.7	12.7	10.6	10.9	9.5	10.7	12.3	10.0	12.5	10.2	10.7
	最低	2.0	0.5	1.8	-1.0	1.4	2.2	2.7	0.6	0.3	-1.8	-0.2	0.0	1.4	1.2	0.3	0.2	0.2
12月	平均	1.6	1.6	0.7	0.8	0.4	7.1	1.1	2.2	-2.3	1.3	1.0	1.4	1.0	1.6	-0.4	-0.4	0.2
	最高	9.9	7.6	5.9	6.4	6.0	-5.0	7.0	10.5	2.5	6.6	6.2	5.5	6.4	9.0	7.9	4.2	4.3
	最低	-3.9	-2.1	-2.7	-4.4	-2.2	-4.2	-4.3	-6.0	-4.0	-3.0	-5.9	-4.2	-3.5	-4.5	-4.8	-3.5	-3.5
年	平均	9.1	9.6	9.4	9.1	8.9	24.2	8.6	9.9	8.6	9.0	9.0	8.6	9.1	9.3	8.8	8.5	9.1
	最高	24.1	23.1	23.0	23.7	24.7	-5.6	22.6	23.4	22.8	22.6	23.9	23.2	22.2	23.4	23.5	23.0	24.1
	最低	-8.5	-5.6	-6.9	-6.9	-7.3	-5.6	-5.7	-6.0	-7.8	-3.7	-6.8	-5.2	-7.5	-6.6	-7.4	-6.7	-6.7

		降水量 mm																
観測年		1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
1月	合計	37.0	87.5	7.0	37.5	62.5	93.0	56.0	3.5	74.5	37.5	42.0	21.0	89.5	2.0	8.5	22.5	23.5
	平均	1.2	2.8	0.2	1.2	2.0	3.0	1.8	0.1	2.4	1.2	1.4	0.7	2.9	0.1	0.3	0.7	0.8
	最大	19.0	46.5	4.5	17.0	13.5	61.5	14.5	1.5	14.0	29.5	29.0	6.0	42.5	1.5	5.0	10.5	5.5
2月	合計	41.0	91.5	19.0	19.5	31.0	35.0	22.5	36.0	50.0	83.5	17.5	43.0	39.5	71.0	44.0	44.0	30.5
	平均	1.5	3.3	0.7	0.7	1.1	1.3	0.8	1.2	1.8	3.0	0.6	1.5	1.4	2.5	1.6	1.5	1.1
	最大	10.0	26.0	13.0	7.0	17.0	10.0	9.5	12.5	18.5	22.5	9.5	13.5	12.5	12.5	16.0	12.5	12.5
3月	合計	90.5	60.5	172.5	76.0	78.5	102.5	85.0	52.5	83.5	70.5	29.5	67.5	69.0	112.0	67.5	149.0	28.0
	平均	2.9	2.0	5.6	2.5	2.5	3.3	2.7	1.7	2.7	2.3	1.0	2.2	2.2	3.6	2.2	4.8	0.9
	最大	26.5	23.5	53.0	29.0	15.5	38.0	25.0	20.0	31.0	18.5	10.5	16.5	42.5	22.5	12.0	39.0	11.5
4月	合計	110.0	196.5	229.0	236.5	35.5	68.5	129.0	80.0	80.0	132.0	110.5	245.5	166.0	221.5	95.5	181.5	182.0
	平均	3.7	6.6	7.6	7.9	1.2	2.3	4.3	2.7	2.7	4.4	3.7	8.2	5.5	7.4	3.2	6.1	6.1
	最大	57.5	48.5	48.0	65.0	12.0	28.0	34.0	27.5	20.0	37.5	18.0	68.0	47.0	37.0	35.5	35.5	52.0
5月	合計	273.0	150.5	135.5	156.5	171.5	126.5	90.5	64.5	142.0	181.0	175.5	252.5	140.0	189.0	151.5	308.0	70.5
	平均	8.8	4.9	4.4	5.0	5.5	4.1	2.9	2.1	4.6	5.8	5.7	8.1	4.5	6.1	4.9	9.9	2.3
	最大	62.5	21.0	72.5	28.0	44.0	23.5	36.0	22.5	70.0	36.5	36.0	78.5	36.5	63.5	46.5	111.0	38.0
6月	合計	359.5	125.0	222.5	178.5	326.5	165.0	131.0	45.5	73.5	269.5	136.5	203.0	210.0	289.5	94.0	270.0	196.5
	平均	12.0	4.2	7.4	6.0	10.9	5.5	4.4	1.5	2.5	9.0	4.6	6.8	7.0	9.7	3.1	9.0	6.6
	最大	158.5	31.5	55.5	31.0	90.0	40.5	39.5	21.5	16.5	79.5	41.0	41.0	61.5	51.5	21.0	138.0	34.0
7月	合計	257.5	320.5	388.0	394.0	125.5	557.5	185.5	172.0	408.5	405.5	359.5	234.0	277.5	323.5	380.0	276.0	204.5
	平均	8.3	10.3	12.5	12.7	4.0	18.0	6.0	5.5	13.2	13.1	11.6	7.5	9.0	10.4	12.3	8.9	6.6
	最大	46.5	74.5	89.5	66.5	43.0	326.0	29.5	59.5	87.5	64.5	63.0	97.0	95.5	43.0	138.0	43.0	43.5
8月	合計	226.5	436.0	476.5	182.5	500.5	195.5	460.0	194.5	376.5	344.0	125.5	563.0	274.0	241.5	314.0	122.5	152.5
	平均	7.3	14.1	15.4	5.9	16.1	6.3	14.8	6.3	12.1	11.1	4.0	18.2	8.8	7.8	10.1	4.0	4.9
	最大	59.0	119.0	140.5	33.5	237.5	68.0	164.0	28.5	56.0	95.5	40.0	91.0	123.0	69.5	35.5	48.5	51.5
9月	合計	197.0	481.0	175.0	415.5	506.5	288.0	215.0	171.0	217.0	262.0	569.0	219.5	41.0	277.5	610.5	231.0	306.0
	平均	6.6	16.0	5.8	13.9	16.9	9.6	7.2	5.7	7.2	8.7	19.0	7.3	1.4	9.3	20.4	7.7	10.2
	最大	26.5	214.0	48.0	107.0	234.5	70.5	65.0	38.0	68.0	97.5	185.0	68.0	12.0	69.0	182.0	72.0	132.0
10月	合計	7.5	221.5	138.0	143.0	231.5	213.5	81.5	377.5	115.0	262.5	142.5	119.0	149.5	155.0	101.5	153.0	271.0
	平均	0.2	7.1	4.5	4.6	7.5	6.9	2.6	12.2	3.7	8.5	4.6	3.8	4.8	5.0	3.3	4.9	8.7
	最大	4.5	39.0	84.0	60.0	99.0	118.5	23.5	78.0	17.5	95.0	69.5	26.0	52.5	42.0	51.0	45.0	71.5
11月	合計	124.5	2.0	54.0	70.0	56.5	48.0	222.0	87.5	72.5	130.5	8.5	83.5	159.5	80.5	96.5	76.0	18.5
	平均	4.2	0.1	1.8	2.3	1.9	1.6	7.4	2.9	2.4	4.4	0.3						

附表-3 FM草木（見晴し土場）における月ごとの気温と降水量

		気温 °C																
観測年		1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
1月	平均	-2.0	-2.2	-1.7	-0.2	-3.7	-1.0	-2.8	-2.6	-2.5	-3.2	-1.6	-3.2	-2.2	-2.4	-4.9	-4.0	-3.7
	最高	4.9	3.6	3.7	6.9	2.5	7.9	1.9	3.1	2.3	5.9	2.2	3.4	4.5	5.0	-1.4	0.7	1.4
	最低	-9.7	-6.9	-7.3	-7.0	-7.5	-6.6	-7.1	-7.2	-5.9	-8.3	-4.8	-7.7	-7.3	-7.7	-8.6	-6.9	-8.3
2月	平均	-1.7	-0.6	-1.7	-3.3	-1.7	-0.7	-1.6	-0.2	-2.6	-0.7	-0.6	-4.3	-0.8	-1.6	-1.2	-3.5	-3.4
	最高	4.0	6.2	4.5	0.7	5.5	4.5	4.2	9.8	1.8	8.6	3.3	1.1	8.6	8.1	4.4	3.9	5.0
	最低	-9.2	-4.2	-8.1	-8.2	-6.1	-5.3	-5.3	-5.0	-6.7	-9.2	-5.5	-8.9	-6.0	-9.3	-5.4	-9.5	-8.8
3月	平均	2.3	2.4	2.8	0.5	1.5	4.0	0.4	2.1	0.6	1.5	1.3	2.1	0.9	1.0	-1.1	0.5	3.3
	最高	8.4	13.8	9.3	7.1	8.5	9.5	7.8	10.1	6.4	5.6	8.4	6.8	11.6	9.8	7.7	8.9	10.8
	最低	-3.0	-2.2	-3.0	-5.4	-5.4	-2.1	-7.0	-5.2	-5.3	-4.3	-4.8	-4.5	-4.8	-4.1	-7.7	-5.3	-4.2
4月	平均	8.1	10.4	7.5	6.6	8.3	9.1	8.0	9.1	8.1	6.1	5.3	7.1	7.6	4.9	6.2	6.0	6.2
	最高	14.6	19.4	12.4	11.1	12.6	17.0	16.4	18.6	17.4	11.3	14.3	14.7	13.2	11.3	12.4	16.7	14.4
	最低	3.7	-1.0	-1.4	1.8	-1.5	3.9	0.2	0.1	0.9	1.0	-1.4	-1.8	-0.1	-2.4	-1.0	-2.5	-0.6
5月	平均	12.4	14.1	13.0	12.8	13.1	11.9	12.0	13.2	10.8	11.6	12.0	11.1	12.9	11.5	11.6	11.5	12.3
	最高	18.6	18.0	17.3	18.4	19.7	16.4	17.3	20.2	14.7	16.4	17.3	18.0	19.9	18.6	17.6	15.1	18.0
	最低	7.1	7.4	9.1	8.7	4.4	7.5	7.2	5.6	5.3	5.6	8.3	3.4	7.6	5.7	7.3	5.6	3.8
6月	平均	16.1	15.2	16.2	16.3	16.2	15.2	16.6	17.4	16.9	15.0	15.5	14.1	15.3	16.3	16.0	13.9	15.5
	最高	22.5	22.0	21.1	21.2	21.4	20.3	20.8	21.8	23.3	19.9	19.6	17.6	22.1	20.4	23.4	19.5	17.8
	最低	10.7	8.8	11.5	12.0	12.2	10.3	13.1	11.5	13.0	9.6	10.5	8.8	11.7	9.8	6.5	10.3	11.1
7月	平均	19.8	18.9	19.5	20.6	21.3	21.3	16.4	21.0	19.0	18.1	17.0	19.2	18.7	20.3	19.7	19.0	19.5
	最高	24.0	24.0	23.8	24.9	25.1	24.8	20.2	24.2	22.5	22.8	21.3	21.8	21.9	24.0	23.1	23.5	23.9
	最低	16.3	13.0	14.1	16.2	15.7	17.2	12.8	18.3	15.5	14.4	13.7	14.5	15.6	17.2	12.8	11.9	15.0
8月	平均	20.0	20.2	20.9	20.8	19.0	20.9	19.5	19.5	20.5	20.0	20.9	18.9	18.6	21.6	19.7	20.9	20.9
	最高	24.9	22.3	23.2	23.4	23.9	25.2	24.0	23.4	23.7	22.8	24.4	23.4	21.3	24.1	23.9	22.6	25.2
	最低	13.1	14.7	18.2	18.4	15.0	14.4	14.2	14.5	17.3	15.5	16.1	12.9	14.6	18.5	14.3	17.1	17.0
9月	平均	15.8	17.6	18.7	17.4	15.8	15.9	17.0	17.6	17.4	15.5	17.4	16.0	14.6	17.3	17.0	17.8	16.6
	最高	21.7	20.7	22.4	23.6	20.5	21.4	22.1	21.0	22.3	20.9	21.7	20.3	18.1	22.5	21.6	21.0	21.4
	最低	10.9	13.0	15.1	12.1	8.7	10.6	9.5	14.2	11.0	11.5	10.3	8.7	11.6	9.4	10.6	12.6	10.3
10月	平均	10.4	12.9	11.8	11.3	11.2	11.1	10.0	10.9	11.8	11.3	10.2	10.8	10.5	11.1	10.7	10.8	11.9
	最高	15.1	18.0	17.5	16.7	15.3	17.1	16.2	16.9	19.8	14.5	13.9	13.9	14.9	15.9	15.8	18.1	17.9
	最低	3.9	7.7	6.3	6.4	6.7	3.1	6.5	3.6	6.1	8.1	6.9	4.9	7.0	2.4	5.3	5.7	6.2
11月	平均	6.8	6.1	6.8	6.4	5.8	3.2	7.7	8.1	5.2	6.0	4.6	4.6	5.7	5.3	7.1	4.0	4.6
	最高	10.6	12.6	12.4	11.2	11.0	8.7	13.2	12.8	10.3	12.1	9.5	11.7	12.5	9.6	12.9	9.4	11.5
	最低	3.0	-0.7	1.5	-1.0	0.8	-0.6	1.4	2.3	0.2	0.0	-3.7	-1.3	-1.0	1.0	0.6	-0.8	-1.2
12月	平均	1.9	1.9	0.8	0.6	-0.2	-0.2	1.1	2.1	-3.0	0.8	0.5	1.2	0.3	0.9	-1.4	-1.4	-0.6
	最高	10.6	8.0	5.8	7.5	5.0	8.5	6.9	9.9	2.5	5.6	6.0	6.6	6.3	7.9	7.2	4.6	3.6
	最低	-5.2	-3.5	-3.3	-6.2	-3.6	-6.4	-5.4	-4.9	-7.4	-5.7	-4.5	-7.6	-5.7	-5.2	-6.7	-7.1	-5.9
年	平均	9.2	9.7	9.5	9.1	8.9	9.2	8.7	9.8	8.5	8.5	8.5	8.1	8.5	8.8	8.3	8.0	8.6
	最高	24.9	24.0	23.8	24.9	25.1	25.2	24.0	24.2	23.7	22.8	24.4	23.4	22.1	24.1	23.9	23.5	25.2
	最低	-9.7	-6.9	-8.1	-8.2	-7.5	-6.6	-7.1	-7.2	-7.4	-9.2	-5.5	-8.9	-7.3	-9.3	-8.6	-9.5	-8.8

		降水量 mm																
観測年		1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
1月	合計	20.0	48.0	7.5	37.0	54.0	96.0	54.0	2.0	18.5	33.0	40.5	22.0	87.5	1.5	3.0	29.0	22.5
	平均	0.6	1.5	0.2	1.2	1.7	3.1	1.7	0.1	0.6	1.1	1.3	0.7	2.8	0.0	0.1	0.9	0.7
	最大	10.0	24.5	6.0	17.5	14.0	63.5	16.5	1.0	6.0	29.0	33.5	5.0	43.0	1.0	2.0	17.5	10.0
2月	合計	30.0	76.0	19.5	18.0	33.5	36.0	24.0	26.5	0.0	84.5	18.0	34.0	37.5	62.5	36.5	43.5	30.0
	平均	1.1	2.7	0.7	0.6	1.2	1.3	0.9	0.9	0.0	3.0	0.6	1.2	1.3	2.2	1.3	1.5	1.1
	最大	10.0	27.0	14.0	4.5	15.5	8.0	10.5	7.0	0.0	21.0	10.5	10.0	11.5	12.0	10.5	14.5	11.0
3月	合計	93.0	65.0	177.5	73.5	96.5	103.0	81.5	55.5	67.5	66.0	26.0	66.0	66.0	105.0	61.5	113.5	30.0
	平均	3.0	2.1	5.7	2.4	3.1	3.3	2.6	1.8	2.2	2.1	0.8	2.1	2.1	3.4	2.0	3.7	1.0
	最大	24.0	29.0	52.0	26.5	18.0	39.5	26.0	20.5	28.5	18.5	9.0	20.0	42.5	19.0	12.0	26.0	11.5
4月	合計	97.5	153.5	240.5	237.0	35.5	67.5	138.5	80.5	83.5	130.0	113.5	108.5	158.5	188.0	85.5	67.5	179.0
	平均	3.3	5.1	8.0	7.9	1.2	2.3	4.6	2.7	2.8	4.3	3.8	3.6	5.3	6.3	2.9	2.3	6.0
	最大	46.5	49.5	51.0	63.5	12.0	28.5	32.5	25.5	21.0	39.5	18.0	63.5	43.5	33.5	25.0	23.5	43.5
5月	合計	277.5	160.0	134.0	167.0	171.5	37.5	93.0	206.5	148.5	161.5	173.0	212.0	134.0	163.0	146.5	74.5	73.0
	平均	9.0	5.2	4.3	5.4	5.5	1.2	3.0	6.7	4.8	5.2	5.6	6.8	4.3	5.3	4.7	2.4	2.4
	最大	63.0	22.5	72.5	29.0	44.0	19.0	35.0	33.5	72.5	38.0	34.0	78.5	36.0	70.5	46.5	22.0	43.5
6月	合計	349.5	129.0	174.0	180.0	326.5	132.5	130.0	23.0	80.0	239.0	103.0	115.5	209.0	159.0	63.5	195.5	179.5
	平均	11.7	4.3	5.8	6.0	10.9	4.4	4.3	0.8	2.7	8.0	3.4	3.9	7.0	5.3	2.1	6.5	6.0
	最大	155.5	32.5	55.5	34.0	90.0	37.0	39.5	23.0	20.0	80.0	41.0	30.0	51.0	43.0	10.5	94.0	30.5
7月	合計	257.5	274.0	394.5	380.0	125.5	557.5	185.5	150.0	420.5	289.0	119.0	225.5	249.5	194.0	295.0	269.5	194.5
	平均	8.3	8.8	12.7	12.3	4.0	18.0	6.0	4.8	13.6	9.3	3.8	7.3	8.0	6.3	9.5	8.7	6.3
	最大	50.5	48.5	94.5	62.5	43.0	324.0	29.5	60.0	96.0	68.5	62.0	97.0	73.0	33.5	114.5	48.0	40.5
8月	合計	217.0	429.0	495.5	161.0	488.5	190.5	444.0	193.5	374.5	351.0	130.5	503.5	252.0	155.5	379.5	108.5	138.0
	平均	7.0	13.8	16.0	5.2	15.8	6.1	14.3	6.2	12.1	11.3	4.2	16.2	8.1	5.0	12.2	3.5	4.5
	最大	48.5	125.0	152.0	30.5	229.0	62.5	150.5	27.5	53.0	110.0	42.5	91.0	123.0	43.5	54.5	43.0	46.5
9月	合計	200.5	491.0	175.5	410.0	508.0	244.5	207.5	182.0	169.5	255.0	585.5	221.0	28.0	214.5	495.0	203.5	255.0
	平均	6.7	16.4	5.9	13.7	16.9	8.2	6.9	6.1	5.7	8.5	19.5	7.4	0.9	7.2	16.5	6.8	8.5
	最大	26.5	215.0	47.5	114.0	231.5	64.0	58.5	43.0	35.5	110.5	181.0	68.0	9.5	58.5	148.5	53.0	95.0
10月	合計	5.5	213.5	138.5	138.0	247.0	221.5	82.5	415.0	125.5	262.5	151.0	106.0	132.5	126.5	79.5	141.5	267.0
	平均	0.2	6.9	4.5	4.5	8.0	7.1	2.7	13.4	4.0	8.5	4.9	3.4	4.3	4.1	2.6	4.6	8.6
	最大	4.0	41.5	85.5	57.0	112.5	122.0	24.5	89.5	19.0	95.0	73.5	24.0	52.0	40.5	42.5	42.0	63.0
11月	合計	122.0	2.0	56.5	70.0	57.5	47.5	163.5	82.0	74.5	130.5	8.0	80.5	122.0	73.5	65.5	66.5	17.5
	平均	4.1	0.1	1.9	2.3	1.9	1.6	5.5	2.7	2.5	4.4	0.3	2.7	4.1	2.5	2.2	2.2	0.6

附表-4 神戸苗畑における月ごとの気温と降水量

		気温 °C																	
観測年		1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	
1月	平均	1.0	0.6	1.5	2.5	-0.3	2.2	0.2	0.9	0.7	0.2	1.4	0.3	1.0	1.0	-0.8	-0.9	-0.4	
	最高	4.9	4.4	6.4	9.1	3.4	8.2	4.0	5.0	4.2	8.2	4.0	5.0	6.7	6.3	2.0	1.7	3.1	
	最低	-5.9	-1.9	-2.4	-2.5	-4.0	-2.1	-2.7	-2.1	-2.3	-4.1	-0.9	-2.7	-2.4	-3.2	-4.0	-3.9	-4.0	
2月	平均	1.3	2.4	1.4	0.3	1.3	2.4	1.4	2.9	0.8	2.1	2.6	-0.7	2.1	1.1	1.6	-0.1	0.2	
	最高	7.2	10.3	5.7	4.2	8.1	6.8	5.6	10.7	4.1	10.5	6.2	3.0	9.7	9.8	6.8	6.2	7.6	
	最低	-5.1	-0.2	-3.4	-3.3	-1.4	-1.5	-2.9	-0.6	-2.4	-4.9	-1.6	-3.8	-1.5	-4.7	-2.1	-4.3	-4.0	
3月	平均	5.4	5.4	5.6	3.9	4.6	6.7	3.2	5.0	3.7	4.3	4.7	5.4	4.1	4.1	2.2	3.4	6.2	
	最高	10.7	14.2	12.1	11.7	10.9	11.3	9.9	11.5	7.9	8.2	11.8	10.8	11.3	10.7	7.7	9.1	13.9	
	最低	0.9	0.7	0.4	-0.9	-0.7	2.3	-2.4	-0.9	-0.4	0.5	-0.1	-0.4	-1.7	-0.5	-2.6	-0.5	0.5	
4月	平均	11.0	12.6	10.4	9.4	10.9	11.6	10.6	11.6	10.6	9.2	8.4	9.9	10.3	7.5	8.7	9.2	9.1	
	最高	16.4	20.0	15.5	14.2	15.3	16.4	16.5	17.6	19.2	13.6	15.3	15.6	15.2	13.6	14.5	16.8	15.0	
	最低	7.9	1.3	2.3	5.6	1.8	6.7	3.4	3.2	4.3	5.1	1.8	2.2	3.4	1.2	1.9	1.3	3.4	
5月	平均	14.9	16.4	15.2	15.6	15.7	14.4	14.7	15.6	13.3	14.5	14.8	14.2	15.5	14.2	14.0	14.2	14.9	
	最高	20.5	20.4	18.5	21.0	21.0	18.9	19.7	22.8	16.7	17.8	19.0	19.8	19.8	19.7	19.6	16.7	19.3	
	最低	10.2	10.0	11.7	11.7	7.5	9.8	10.7	9.0	8.5	8.1	11.3	6.7	11.1	9.3	10.2	8.6	7.8	
6月	平均	18.9	18.0	19.0	18.7	18.9	17.7	19.2	19.8	19.7	18.1	18.6	17.4	18.6	19.1	18.9	17.0	18.7	
	最高	24.7	23.9	24.4	23.6	24.3	21.7	23.6	24.9	25.4	22.9	22.7	21.0	25.6	23.5	26.3	22.3	21.6	
	最低	13.0	12.2	14.0	15.1	15.1	12.8	16.4	14.4	15.7	13.0	13.8	12.1	14.6	13.7	8.8	13.4	15.2	
7月	平均	22.4	21.7	22.3	22.4	23.9	23.6	18.9	23.7	21.4	21.0	19.9	22.3	21.6	23.2	23.0	22.0	22.3	
	最高	26.7	26.7	26.2	26.4	27.7	26.4	22.7	26.3	24.7	25.4	23.7	25.5	24.8	26.7	26.5	26.2	26.1	
	最低	19.2	15.2	17.2	18.6	17.7	19.7	15.4	21.0	17.7	17.0	16.3	18.5	18.5	19.3	17.4	14.8	18.4	
8月	平均	22.5	22.7	23.9	22.7	21.1	23.6	21.9	22.1	23.3	23.0	23.8	22.0	21.9	24.4	22.5	23.9	23.6	
	最高	27.2	24.8	25.8	25.2	26.3	27.1	25.7	25.6	25.9	25.4	27.8	26.3	25.2	26.4	26.8	25.8	27.1	
	最低	16.2	17.6	21.4	20.0	17.1	16.9	17.1	16.4	20.0	18.8	18.7	15.4	18.1	21.5	16.9	20.6	19.4	
9月	平均	18.6	20.2	21.3	19.9	18.3	18.3	19.6	20.2	20.1	18.7	20.5	19.0	17.8	20.2	19.7	20.7	19.3	
	最高	24.1	22.9	24.6	26.1	23.4	24.6	24.5	24.5	24.2	24.5	24.4	23.3	21.7	25.4	24.0	23.4	23.8	
	最低	13.2	15.8	17.5	13.9	11.7	13.6	13.1	17.1	14.2	14.4	13.4	11.7	15.4	13.0	13.1	15.6	13.8	
10月	平均	12.7	15.1	14.0	13.7	13.4	13.4	12.4	12.8	14.4	14.4	13.1	13.5	12.9	13.9	13.3	13.3	14.5	
	最高	15.8	20.7	19.6	18.3	17.9	19.9	17.6	18.0	21.6	17.6	16.8	17.1	17.1	18.0	18.9	20.9	19.8	
	最低	7.5	9.7	8.5	8.2	8.4	6.7	9.0	5.8	9.3	11.5	9.7	7.5	9.6	5.6	7.4	7.3	8.6	
11月	平均	9.0	8.0	8.5	8.4	7.6	5.6	9.8	10.1	7.5	8.5	7.3	7.1	7.5	7.4	8.8	6.5	6.7	
	最高	13.4	14.4	15.2	12.7	13.1	9.0	14.5	14.5	13.8	11.9	12.0	12.2	12.3	12.1	13.8	11.2	12.1	
	最低	4.9	3.0	4.2	1.6	4.1	3.0	4.8	5.2	2.8	2.3	0.9	2.3	2.0	3.8	3.6	1.7	2.6	
12月	平均	4.1	4.2	3.3	3.2	3.0	2.0	3.5	4.4	0.3	3.6	3.0	3.5	3.3	3.6	1.7	1.8	2.2	
	最高	10.4	9.9	7.8	8.5	8.5	9.2	9.4	12.9	4.6	9.6	7.4	7.5	9.3	11.3	9.0	7.0	5.8	
	最低	-0.4	1.1	0.2	-1.3	0.5	-2.1	-1.8	-1.6	-3.1	-1.4	-1.0	-2.8	-1.6	-1.2	-1.6	-2.2	-0.9	
年	平均	11.8	12.3	12.2	11.7	11.5	11.8	11.3	12.4	11.3	11.5	11.5	11.2	11.4	11.7	11.1	10.9	11.5	
	最高	27.2	26.7	26.2	26.4	27.7	27.1	25.7	26.3	25.9	25.4	27.8	26.3	25.6	26.7	26.8	26.2	27.1	
	最低	-5.9	-1.9	-3.4	-3.3	-4.0	-2.1	-2.9	-2.1	-3.1	-4.9	-1.6	-3.8	-2.4	-4.7	-4.0	-4.3	-4.0	

		降水量 mm																	
観測年		1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	
1月	合計	35.0	83.0	4.0	31.5	54.5	120.5	40.0	0.5	80.5	30.0	41.5	19.0	82.0	2.0	5.5	26.5	25.5	
	平均	1.1	2.7	0.1	1.0	1.8	3.9	1.3	0.0	2.6	1.0	1.3	0.6	2.6	0.1	0.2	0.9	0.8	
	最大	18.0	28.0	1.5	14.5	18.5	59.5	10.5	0.5	49.0	25.5	33.5	11.0	38.0	1.5	5.5	11.5	6.0	
2月	合計	29.5	85.0	18.0	7.0	27.5	21.0	16.0	25.0	44.0	71.0	14.5	32.0	29.0	74.0	50.0	42.0	21.5	
	平均	1.1	3.0	0.6	0.2	1.0	0.8	0.6	0.9	1.6	2.5	0.5	1.1	1.0	2.6	1.8	1.4	0.8	
	最大	8.0	22.5	11.0	3.0	16.5	6.5	4.5	10.5	18.5	20.5	7.0	11.0	15.5	11.5	12.5	15.5	9.5	
3月	合計	82.5	61.5	139.5	57.5	91.0	80.5	83.5	44.5	41.5	72.0	25.0	55.0	63.0	123.0	41.5	122.5	16.5	
	平均	2.7	2.0	4.5	1.9	2.9	2.6	2.7	1.4	1.3	2.3	0.8	1.8	2.0	4.0	1.3	4.0	0.5	
	最大	23.0	24.5	44.5	18.5	18.5	26.0	46.5	17.0	10.0	33.0	9.5	14.0	40.5	29.0	11.0	34.5	7.5	
4月	合計	78.5	171.5	160.5	210.0	36.0	65.5	134.0	60.0	4.5	103.5	102.0	202.0	125.5	200.0	67.0	123.5	130.0	
	平均	2.6	5.7	5.4	7.0	1.2	2.2	4.5	2.0	0.2	3.5	3.4	6.7	4.2	6.7	2.2	4.1	4.3	
	最大	36.0	34.0	30.5	51.5	10.5	31.0	29.5	18.0	1.5	25.5	16.0	57.0	34.0	38.0	33.0	30.0	39.5	
5月	合計	236.0	128.5	94.5	128.0	151.0	129.5	91.5	195.0	59.0	171.0	153.0	241.0	115.0	11.5	146.5	214.5	61.0	
	平均	7.6	4.1	3.0	4.1	4.9	4.2	3.0	6.3	1.9	5.5	4.9	7.8	3.7	0.4	4.7	6.9	2.0	
	最大	49.0	16.5	48.5	35.0	34.0	23.5	35.5	35.0	24.0	46.0	34.0	79.0	54.0	6.5	45.0	74.5	34.5	
6月	合計	259.5	112.5	170.5	259.0	259.0	148.5	118.5	143.0	68.0	202.5	204.0	161.5	149.0	171.5	54.5	206.0	137.0	
	平均	8.7	3.8	5.7	8.6	8.6	5.0	4.0	4.8	2.3	6.8	6.8	5.4	5.0	5.7	1.8	6.9	4.6	
	最大	123.5	42.0	49.0	80.5	80.5	32.5	47.5	34.0	24.0	61.0	47.0	38.0	30.5	62.5	9.0	114.5	37.5	
7月	合計	224.5	227.5	321.0	160.5	160.5	470.5	312.0	163.0	394.0	375.5	330.5	269.0	246.5	252.5	367.0	207.5	192.0	
	平均	7.2	7.3	10.4	5.2	5.2	15.2	10.1	5.3	12.7	12.1	10.7	8.7	8.0	8.1	11.8	6.7	6.2	
	最大	42.5	52.0	92.0	64.0	64.0	241.5	97.0	54.0	73.5	64.0	70.0	121.0	58.5	37.0	106.0	40.5	50.0	
8月	合計	225.0	411.0	312.5	411.0	411.0	140.0	385.5	168.5	280.0	470.5	146.5	472.0	273.0	215.5	315.0	79.5	117.0	
	平均	7.3	13.3	10.1	13.3	13.3	4.5	12.4	5.4	9.0	15.2	4.7	15.2	8.8	7.0	10.2	2.6	3.8	
	最大	40.0	131.0	87.5	156.5	156.5	26.0	129.0	42.0	39.0	106.5	64.5	74.0	132.0	74.5	50.5	31.0	36.0	
9月	合計	166.5	394.0	162.0	332.0	332.0	223.0	176.5	191.0	116.5	222.0	437.5	160.0	35.0	247.0	593.0	170.5	224.5	
	平均	5.6	13.1	5.4	11.1	11.1	7.4	5.9	6.4	3.9	7.4	14.6	5.3	1.2	8.2	19.8	5.7	7.5	
	最大	24.0	188.0	42.5	145.5	145.5	65.0	54.0	37.0	27.5	115.0	136.0	53.5	7.5	58.0	177.0	61.5	95.5	
10月	合計	8.0	173.0	100.0	183.5	183.5	161.5	74.0	407.5	108.5	0.0	127.0	93.0	122.0	149.5	78.0	126.0	219.5	
	平均	0.3	5.6	3.2	5.9	5.9	5.2	2.4	13.1	3.5	0.0	4.1	3.0	3.9	4.8	2.5	4.1	7.1	
	最大	3.5	42.5	64.0	71.0	71.0	86.0	25.0	94.0	13.5	0.0	68.5	21.0	45.5	42.0	43.0	42.5	54.5	
11月	合計	94.0	1.0	50.5	2.5	51.5	46.0	188.5	94.0	61.0	0.5	5.5	69.5	123.0	71.0	81.0	51.0	12.0	
	平均	3.1	0.0	1.7	0.1	1.7	1.5	6.3	3.1	2.0	0.0	0.2	2.3	4.1	2.4	2.7	1.7	0.4	
	最大	30.5	1.0	14.0	0.5	16.5	34.5	40.5	42.5	33.0	0.5	3.5	20.5	61.0	37.5	25.5	19.5	4.5	
12月	合計	13.0	34.0	2.5	1.5	10.5	67.5	51.5	31.0	11.0									

附表-5 FM唐沢山における月ごとの気温と降水量

		気温 °C																
観測年	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	
1月	平均	3.5	2.7	3.7	4.7	1.9	4.1	2.1	3.1	2.8	2.3	4.5	3.4	4.5	4.8	3.5	3.3	3.8
	最高	7.2	5.5	7.7	9.5	5.5	8.3	5.9	6.6	5.7	6.7	7.2	8.2	9.2	10.2	6.1	5.5	7.0
	最低	-3.2	0.1	0.4	-0.3	-1.6	1.1	-1.9	0.5	0.1	-0.5	1.9	1.0	1.8	1.2	0.9	0.6	0.9
2月	平均	4.1	4.3	3.7	3.0	3.6	4.5	3.3	4.9	2.9	4.3	5.9	2.9	5.2	4.8	5.7	3.9	4.5
	最高	10.2	10.5	8.3	6.3	11.3	8.6	7.7	12.7	6.3	10.9	10.2	7.1	12.3	13.0	11.9	10.5	11.1
	最低	-1.1	1.1	-0.2	0.2	0.6	0.5	-0.3	1.0	0.9	-0.9	1.3	0.1	2.4	0.6	1.4	0.5	1.2
3月	平均	7.8	7.5	7.5	5.9	6.9	9.1	6.1	7.0	5.6	7.4	8.1	8.5	7.8	7.6	6.7	7.5	10.7
	最高	13.7	16.8	14.3	13.9	13.0	14.2	12.3	13.4	9.7	12.2	15.8	13.0	15.1	13.2	12.0	12.9	18.9
	最低	3.5	2.1	2.1	-0.9	1.1	3.9	1.8	1.9	0.1	2.9	3.7	3.9	1.0	2.3	2.8	4.3	4.5
4月	平均	13.0	14.1	12.4	11.8	12.7	13.0	12.2	13.3	12.0	11.6	11.2	13.0	13.7	11.1	13.0	13.3	13.2
	最高	18.1	21.0	17.4	17.1	16.9	18.4	17.9	19.1	20.1	16.1	17.9	18.7	18.4	18.5	19.4	20.1	18.7
	最低	9.7	2.1	6.4	7.6	4.3	8.8	5.0	4.8	5.8	7.6	5.4	7.6	8.2	4.9	7.1	7.1	6.3
5月	平均	16.6	17.9	17.2	17.1	16.9	16.1	16.0	17.1	15.5	16.2	17.3	16.8	18.6	17.7	17.7	18.2	18.7
	最高	21.6	22.3	20.7	22.1	21.0	20.5	19.9	24.0	19.3	19.8	21.0	22.4	22.0	23.6	22.6	21.4	22.7
	最低	12.2	12.2	13.6	12.9	9.4	11.5	11.9	11.7	11.1	10.1	13.9	10.1	14.2	13.3	13.6	14.2	13.4
6月	平均	20.7	19.3	20.5	20.1	20.4	19.0	19.9	20.9	21.3	20.1	20.9	19.9	21.0	22.4	22.2	20.6	22.2
	最高	26.4	26.2	24.7	25.1	25.1	23.4	25.1	25.9	26.4	25.0	24.4	23.6	25.6	26.4	30.0	26.2	25.2
	最低	14.0	13.9	14.4	16.3	16.7	13.8	16.9	15.7	16.6	15.5	15.5	14.3	17.3	16.6	13.5	16.7	18.2
7月	平均	24.2	22.9	23.6	24.7	25.6	24.8	19.5	25.3	23.0	22.9	22.2	24.8	24.6	26.2	26.3	25.3	25.8
	最高	29.7	28.3	27.7	28.2	28.7	27.6	23.9	29.0	26.5	26.2	26.3	27.9	28.0	30.3	29.6	29.1	29.5
	最低	19.7	16.7	19.0	21.3	21.4	19.8	15.9	20.7	18.7	19.1	18.2	20.6	20.5	21.2	21.0	18.6	22.1
8月	平均	24.3	24.3	25.8	25.1	23.4	25.0	23.2	23.8	25.0	25.1	26.6	24.8	24.8	28.0	26.2	27.8	27.5
	最高	29.3	27.0	27.8	27.4	26.4	28.4	27.1	27.8	28.0	28.0	30.3	28.9	27.5	30.4	30.4	29.6	31.3
	最低	18.3	19.3	23.1	23.1	20.1	19.0	18.3	17.7	21.8	20.1	20.9	18.3	19.3	24.8	20.1	24.6	23.6
9月	平均	20.2	21.9	23.1	22.1	20.2	19.9	21.0	21.8	21.7	21.0	22.9	22.0	21.4	23.7	23.8	24.6	23.3
	最高	25.6	25.3	26.6	28.1	24.9	26.9	26.6	27.2	25.7	26.3	27.4	26.6	24.4	29.7	28.0	27.1	27.7
	最低	15.5	17.1	17.4	17.1	13.8	15.2	13.5	17.6	17.3	17.3	15.6	15.0	18.6	15.9	17.3	19.0	17.2
10月	平均	15.3	17.0	16.1	15.6	15.2	15.0	14.2	14.5	16.3	16.8	16.2	16.9	16.9	17.5	17.5	17.6	18.9
	最高	18.5	22.2	21.4	19.7	19.7	21.3	18.8	19.5	22.4	19.7	20.1	20.1	20.7	21.9	22.3	25.7	24.5
	最低	10.8	12.1	11.2	10.2	10.9	8.5	11.5	8.2	11.5	12.1	13.0	10.1	14.2	9.3	12.1	11.5	14.0
11月	平均	11.1	10.4	10.8	10.0	9.7	7.4	11.1	11.9	9.0	11.1	10.4	9.7	11.3	11.5	12.8	10.9	11.6
	最高	15.5	16.4	14.7	14.0	14.5	10.7	16.2	16.4	16.2	15.0	15.2	14.2	16.5	15.3	17.4	15.5	16.5
	最低	7.3	5.4	6.5	3.9	6.5	5.0	5.9	6.2	4.6	5.2	5.7	5.3	5.5	7.1	8.1	5.2	7.9
12月	平均	6.0	5.9	5.6	5.2	4.8	3.4	5.6	6.1	2.8	6.4	6.2	6.1	7.0	7.9	5.6	5.5	6.9
	最高	11.2	10.5	8.9	9.5	9.1	9.5	10.8	13.7	4.9	12.7	10.5	10.0	11.9	15.3	12.2	11.4	10.2
	最低	2.1	2.8	2.4	1.9	1.9	-0.5	0.9	-0.8	-0.0	3.4	2.8	2.9	3.3	2.8	3.1	1.8	3.9
年	平均	13.9	14.0	14.2	13.8	13.4	13.4	12.8	14.2	13.2	13.8	14.4	14.1	14.7	15.3	15.1	14.9	15.6
	最高	29.7	28.3	27.8	28.2	28.7	28.4	27.1	29.0	28.0	28.0	30.3	28.9	28.0	30.4	30.4	29.6	31.3
	最低	-3.2	0.1	-0.2	-0.9	-1.6	-0.5	-1.9	-0.8	-0.0	-0.9	1.3	0.1	1.0	0.6	0.9	0.5	0.9

		降水量 mm																
観測年	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	
1月	合計	29.5	74.5	2.5	48.0	82.5	87.5	46.0	1.0	80.0	24.0	31.5	18.0	100.0	3.0	0.0	34.0	32.0
	平均	1.0	2.4	0.1	1.5	2.7	2.8	1.5	0.0	2.6	0.8	1.0	0.6	3.2	0.1	0.0	1.1	1.0
	最大	26.5	20.0	2.5	25.5	17.5	48.0	12.5	0.5	50.5	23.0	28.5	10.5	45.0	2.5	0.0	20.0	17.5
2月	合計	25.5	79.0	26.0	15.0	22.5	21.5	23.0	10.5	51.0	59.0	15.0	37.0	27.5	66.0	70.0	34.5	26.0
	平均	0.9	2.8	0.9	0.5	0.8	0.8	0.8	0.4	1.8	2.1	0.5	1.3	1.0	2.4	2.5	1.2	0.9
	最大	11.5	25.0	8.0	11.0	11.0	10.0	6.0	4.5	22.0	20.0	8.5	13.0	13.0	12.5	18.5	15.0	8.5
3月	合計	68.5	61.5	120.0	34.5	84.0	68.5	80.0	68.0	59.0	37.0	25.0	63.0	49.5	114.0	51.5	125.5	19.0
	平均	2.2	2.0	3.9	2.3	2.7	2.2	2.6	2.2	1.9	1.2	0.8	2.0	1.6	3.7	1.7	4.0	0.6
	最大	31.5	25.0	24.5	16.0	23.0	23.5	32.0	22.5	25.5	18.0	10.5	13.0	37.0	23.5	20.0	32.0	6.0
4月	合計	111.0	200.5	171.5	153.0	14.0	63.5	113.0	48.0	50.5	70.0	84.0	182.5	85.0	163.0	29.5	91.5	137.5
	平均	3.7	6.7	5.7	5.1	0.5	2.1	3.8	1.6	1.7	2.3	2.8	6.1	2.8	5.4	1.0	3.1	4.6
	最大	51.0	37.5	43.0	41.5	6.0	26.5	41.5	20.5	15.5	13.0	20.0	58.5	30.0	32.0	18.0	30.0	28.0
5月	合計	228.0	127.0	98.5	120.5	123.0	84.0	70.5	15.5	73.0	111.0	108.0	187.0	73.0	129.0	100.0	263.0	70.0
	平均	7.4	4.1	3.2	3.9	4.0	2.7	2.3	0.5	2.4	3.6	3.5	6.0	2.4	4.2	3.2	8.5	2.3
	最大	49.0	19.0	51.0	25.5	29.5	17.5	28.0	15.5	27.0	18.5	30.5	62.0	15.0	31.5	24.5	125.0	40.5
6月	合計	186.0	120.9	162.5	101.0	176.5	108.0	119.0	1.0	52.0	158.5	129.0	138.0	82.0	129.0	74.5	168.0	100.5
	平均	6.2	4.0	5.4	3.4	5.9	3.6	4.0	0.0	1.7	5.3	4.3	4.6	2.7	4.3	2.5	5.6	3.4
	最大	100.0	42.0	36.5	36.5	43.5	28.5	43.5	0.5	13.0	69.0	79.0	50.5	31.0	44.0	14.5	75.0	37.0
7月	合計	74.5	275.5	209.5	296.0	110.0	251.0	150.0	143.5	216.0	277.0	189.5	74.5	178.5	263.0	416.0	171.5	151.5
	平均	3.4	8.9	6.8	9.5	3.5	8.1	4.8	4.6	7.0	8.9	6.1	2.4	5.8	8.5	13.4	5.5	4.9
	最大	44.5	82.5	62.0	73.0	55.5	85.5	19.5	108.0	61.0	52.0	57.5	17.0	38.0	43.5	159.0	28.5	36.0
8月	合計	173.0	312.5	201.5	171.0	233.5	160.0	253.5	167.5	258.0	128.5	86.0	332.5	139.5	74.0	124.0	39.5	129.5
	平均	6.2	10.1	6.5	5.5	7.5	5.2	8.2	5.4	8.3	4.1	2.8	10.7	4.5	2.4	4.0	1.3	4.2
	最大	50.0	93.5	114.5	58.5	79.0	48.5	43.5	61.0	90.0	50.5	48.0	78.5	36.5	16.5	29.5	16.5	33.0
9月	合計	116.0	342.5	171.0	254.5	215.0	165.0	142.5	156.5	105.0	171.0	232.5	114.5	19.0	233.5	340.5	188.5	184.0
	平均	3.9	11.4	5.7														

附表-6 FM秩父における月ごとの気温と降水量

		気温 °C																	
観測年		1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	
1月	平均	-0.4	-0.7	0.0	0.9	-1.9	0.6	-1.6	-0.7	-1.0	-1.3	0.7	-0.6	0.0	0.4	-1.6	-1.6	-1.1	
	最高	4.8	5.6	5.0	6.2	2.6	7.5	2.6	3.4	1.1	4.4	3.1	4.1	4.9	6.8	1.8	1.4	2.8	
	最低	-6.9	-4.7	-4.1	-4.2	-6.1	-3.1	-5.7	-3.8	-3.6	-5.3	-1.3	-4.1	-3.2	-3.2	-4.1	-4.6	-4.2	
2月	平均	-0.1	0.6	-0.4	-1.1	-0.6	1.0	-0.2	1.8	-0.4	0.7	2.1	-1.6	1.9	0.8	1.0	-1.1	-0.6	
	最高	6.9	7.0	4.4	2.5	6.2	6.4	3.8	10.6	4.0	7.3	5.6	1.8	11.9	9.4	8.1	4.2	7.1	
	最低	-6.1	-2.5	-4.9	-4.7	-6.4	-3.4	-3.5	-2.1	-3.0	-4.4	-1.9	-4.5	-2.3	-3.7	-3.0	-5.4	-4.2	
3月	平均	4.1	3.8	4.1	2.7	3.0	5.6	1.8	3.5	2.4	3.4	4.3	3.9	3.3	3.3	1.5	2.6	5.9	
	最高	9.8	13.5	10.0	9.2	9.2	11.0	8.1	9.5	6.7	7.1	11.4	8.5	9.8	10.4	7.2	10.1	12.9	
	最低	-0.4	-0.6	-1.0	-1.9	-3.0	0.6	-2.4	-1.7	-1.9	-1.8	-0.0	-0.4	-2.8	-1.6	-3.3	-1.2	0.0	
4月	平均	9.3	10.9	8.7	8.1	9.0	9.9	9.1	10.1	9.4	7.7	7.2	8.9	9.9	6.9	8.5	8.3	8.7	
	最高	14.7	18.2	14.8	12.7	12.5	16.2	16.0	16.3	20.4	11.9	14.8	14.8	14.6	13.2	14.3	16.8	15.5	
	最低	5.5	-0.0	2.0	4.4	-0.3	5.2	0.5	2.3	1.6	4.1	0.5	4.6	2.8	-0.4	2.6	0.4	1.6	
5月	平均	13.1	14.6	13.2	13.6	13.5	12.2	12.9	13.8	11.8	13.0	13.4	12.3	14.5	13.3	13.3	13.3	14.4	
	最高	18.9	18.4	16.7	18.7	18.8	16.6	16.9	20.5	15.8	17.8	17.5	17.9	19.5	20.2	19.4	15.8	18.2	
	最低	8.8	8.4	10.3	10.0	5.8	7.1	8.9	8.7	6.5	6.6	10.6	5.5	9.7	8.4	8.9	9.5	7.7	
6月	平均	16.5	15.7	16.7	16.5	16.6	15.5	16.6	17.6	17.4	16.3	16.4	15.4	16.6	17.8	17.3	15.7	17.2	
	最高	22.4	20.7	21.1	21.0	21.4	20.2	20.9	22.3	22.6	20.1	19.8	18.2	21.2	21.3	24.3	20.1	20.2	
	最低	9.9	9.7	12.0	12.6	13.3	11.8	12.6	12.6	13.7	12.5	12.8	10.7	12.5	12.8	8.0	11.9	15.2	
7月	平均	20.0	19.5	19.6	20.3	21.7	21.2	17.1	21.7	19.3	19.3	18.0	20.1	20.6	21.4	21.0	20.4	21.1	
	最高	23.8	23.2	22.9	23.5	24.9	23.7	19.9	24.5	22.0	22.2	20.8	23.3	23.9	24.2	24.3	24.2	24.4	
	最低	17.5	15.1	15.1	16.8	17.2	17.2	13.9	18.8	15.2	16.0	15.7	16.5	17.6	18.6	15.0	14.4	17.1	
8月	平均	20.4	20.6	21.2	20.6	19.7	20.7	19.6	19.9	20.8	20.8	21.5	20.0	20.6	23.0	20.7	22.0	22.2	
	最高	24.8	22.4	23.1	22.2	23.0	23.7	22.2	23.7	22.8	23.0	24.9	23.3	23.1	24.2	24.6	23.7	25.5	
	最低	14.2	17.1	19.2	18.8	15.9	15.1	15.1	14.3	17.5	17.9	17.3	14.1	17.0	21.5	16.3	20.0	18.3	
9月	平均	16.3	17.7	18.9	17.6	16.1	16.1	17.4	18.1	18.0	16.5	18.4	17.0	16.6	18.8	18.0	18.8	17.8	
	最高	22.4	20.5	21.5	22.8	19.7	21.8	22.1	21.1	21.4	21.6	21.4	20.6	20.2	24.0	21.8	21.2	22.9	
	最低	11.3	13.7	15.5	12.3	9.5	11.6	10.7	15.6	12.4	12.2	11.7	10.0	14.1	11.5	12.0	14.0	11.8	
10月	平均	10.7	13.2	12.2	11.8	11.1	11.5	10.3	11.1	12.5	12.7	11.7	11.9	11.8	12.6	12.1	11.9	13.1	
	最高	13.9	17.9	18.0	15.9	14.6	16.4	15.5	15.6	19.1	15.3	15.1	14.6	16.1	16.8	17.3	18.8	18.8	
	最低	7.3	8.2	7.8	7.1	6.8	5.6	6.8	5.0	8.1	10.1	7.8	6.3	8.2	4.8	7.0	6.2	7.7	
11月	平均	7.1	6.8	7.0	6.8	5.9	4.1	8.3	8.6	5.9	7.3	6.6	6.5	7.1	6.5	8.7	5.6	6.3	
	最高	11.1	12.0	11.1	11.0	10.3	7.0	13.1	12.7	10.4	11.8	11.3	12.3	14.0	11.3	13.1	8.9	11.6	
	最低	3.4	1.5	2.9	0.4	2.9	1.7	2.9	3.7	1.7	2.0	1.5	2.0	1.8	2.7	2.7	0.6	1.9	
12月	平均	2.6	2.9	2.3	1.9	1.5	0.8	2.5	3.1	-0.6	2.8	2.3	3.0	2.4	3.3	1.0	0.8	1.5	
	最高	10.6	7.2	7.2	7.0	5.0	7.5	7.8	9.1	4.3	7.8	6.3	9.2	7.2	9.2	6.7	7.3	5.7	
	最低	-2.1	-0.3	-0.9	-2.6	-1.5	-3.9	-2.9	-3.7	-3.6	-0.8	-0.1	-2.6	-1.7	-2.0	-2.1	-3.4	-2.3	
年	平均	10.0	10.5	10.3	10.0	9.6	9.9	9.5	10.7	9.6	9.9	10.2	9.7	10.4	10.7	10.1	9.7	10.5	
	最高	24.8	23.2	23.1	23.5	24.9	23.7	22.2	24.5	22.8	23.0	24.9	23.3	23.9	24.2	24.6	24.2	25.5	
	最低	-6.9	-4.7	-4.9	-4.7	-6.4	-3.9	-5.7	-3.8	-3.6	-5.3	-1.9	-4.5	-3.2	-3.7	-4.1	-5.4	-4.2	

		降水量 mm																	
観測年		1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	
1月	合計	15.5	71.5	5.0	32.5	75.5	72.5	59.5	9.5	85.0	26.0	21.5	23.0	77.5	12.0	1.0	1.0	28.0	
	平均	2.2	2.3	0.2	1.0	2.4	2.3	1.9	0.3	2.7	0.8	0.7	0.7	2.5	0.4	0.0	0.0	0.9	
	最大	13.5	16.5	4.5	9.5	24.5	37.0	15.5	5.0	42.0	19.0	7.0	6.5	39.0	2.5	1.0	1.0	6.5	
2月	合計	18.0	87.0	27.0	3.0	20.0	15.0	26.5	28.0	40.0	90.0	16.0	27.5	49.5	65.5	54.5	61.0	26.0	
	平均	0.8	3.1	1.0	0.1	1.2	0.5	0.9	1.0	1.4	3.2	0.6	0.9	1.8	2.3	1.9	2.1	0.9	
	最大	13.0	24.0	8.0	1.5	8.0	7.5	16.0	15.0	16.0	35.0	9.0	6.5	16.0	9.5	19.0	33.5	6.5	
3月	合計	78.0	57.5	72.5	59.0	63.5	53.0	90.0	73.0	57.0	69.0	37.5	57.0	78.0	98.5	58.0	117.0	12.5	
	平均	2.5	1.9	2.3	1.9	2.2	1.7	2.9	2.4	1.8	2.2	1.2	1.8	2.5	3.2	1.9	3.8	0.4	
	最大	16.5	16.5	21.5	27.5	23.0	15.5	35.0	25.0	19.0	26.0	15.5	12.5	27.0	22.5	12.0	15.0	4.0	
4月	合計	92.0	168.5	274.0	90.5	48.0	62.5	113.5	67.0	30.0	81.5	108.5	250.5	128.0	61.0	44.0	77.0	85.5	
	平均	3.1	5.6	9.1	3.0	1.6	2.1	3.8	2.2	1.0	2.7	3.6	8.4	4.3	2.0	1.5	2.6	2.9	
	最大	42.0	37.5	114.5	28.0	13.5	29.5	44.5	24.0	10.5	19.0	17.5	117.5	53.0	17.5	25.5	25.5	33.5	
5月	合計	169.5	133.0	100.0	77.0	134.5	57.0	144.5	237.5	82.0	80.0	76.0	152.0	445.0	174.5	303.5	236.5	24.5	
	平均	5.5	4.3	3.2	2.5	4.3	1.8	4.7	7.7	2.6	2.6	2.5	4.9	14.4	5.6	9.8	7.6	0.8	
	最大	31.0	30.0	39.5	26.0	49.0	12.5	77.0	46.0	37.0	19.5	18.5	33.5	95.3	78.5	121.0	63.0	10.5	
6月	合計	176.0	162.5	192.0	192.0	106.0	110.0	69.5	173.0	113.0	104.0	78.5	231.0	171.0	192.5	127.0	145.0	158.0	
	平均	5.9	5.4	6.4	6.4	3.5	3.7	2.3	5.8	3.8	3.5	2.6	7.7	5.7	6.4	4.2	4.8	5.3	
	最大	86.5	35.5	70.0	37.0	34.5	54.5	33.0	52.5	27.0	45.0	22.5	64.5	47.0	43.5	34.0	68.0	49.5	
7月	合計	145.0	190.5	294.0	232.5	74.5	262.0	215.0	159.0	351.0	260.5	282.5	104.0	117.0	333.0	324.5	263.0	79.5	
	平均	4.7	6.1	9.5	7.5	2.4	8.5	6.9	5.1	11.3	8.4	9.1	3.4	3.8	10.7	10.5	8.5	2.6	
	最大	28.5	65.0	117.5	70.5	28.5	124.5	80.5	86.5	200.0	63.0	79.5	27.0	25.0	51.5	67.0	72.0	19.0	
8月	合計	38.0	249.0	517.5	409.0	191.5	301.5	324.5	131.0	244.0	182.0	53.5	126.5	198.0	245.5	72.0	116.0	117.5	
	平均	1.2	8.0	16.7	13.2	6.2	9.7	10.5	4.2	7.9	5.9	1.7	4.1	6.4	7.9	2.3	3.7	3.8	
	最大	10.5	59.0	427.0	120.5	61.0	170.0	81.5	23.5	107.0	59.0	34.5	23.5	59.5	145.0	41.0	69.0	32.0	
9月	合計	198.5	411.0	151.5	201.5	526.5	154.5	225.5	164.0	136.0	256.5	482.5	129.5	92.5	285.5	240.0	277.0	34.0	
	平均	6.6	13.7	5.1	6.7	17.6	5.2	7.5	5.5	4.5	8.6	16.1	4.3	3.1	9.5	8.0	9.2	1.1	
	最大	43.5	203.0	50.0	68.5	234.5	50.5	91.5	37.0	41.0	45.5	279.5	45.5	36.5	80.0	170.0	115.5	13.0	
10月	合計	9.0	169.5	106.5	73.0	211.5	214.0	90.5	643.0	150.0	377.0	47.0	53.5	327.5	197.5	64.0	152.0	312.0	
	平均	0.3	5.5	3.4	2.4	6.8	6.9	2.9	20.7	4.8	12.2	1.5	1.7	10.6	6.4	2.1	4.9	10.1	
	最大	6.5	54.5	66.0	21.5	100.0	138.5	30.0	153.5	26.0	213.0	15.0	16.0	130.0	96.0	22.0	41.0	84.0	
11月	合計	86.5	3.0	17.0	69.0	73.0	23.0	131.5	40.0	33.0	74.0	14.0	18.5	100.0	88.0	47.5	43.5	16.5	
	平均	2.9	0.1	0.6	4.1	2.4	0.8	4.4	1.3	1.1	2.5	0.5	0.6	3.3	2.9				

投稿規程

「フィールドサイエンス」(英文名: Journal of Field Science) は, 東京農工大学農学部附属広域都市圏フィールドサイエンス教育研究センターの年報誌で, 原則として年1回発行される。

本誌には, 広くフィールドサイエンスに関する研究成果などを掲載する。

1. 目的

フィールドサイエンスに関する研究成果などを公表し, その発展に寄与する。

2. 投稿者

東京農工大学に所属する者およびフィールドサイエンスに関心をもつ者。

3. 原稿の種類と内容

- (1) 論文: 研究報告で他誌に未発表のもの。
- (2) 資料: 測定・観察記録などで, 他誌に同一形態・形式で発表したものを除く。
- (3) 総説・解説: フィールドサイエンスに関するレビュー, 実験・調査方法の解説など。
- (4) その他: 編集委員長の依頼にもとづく記事など。

4. 原稿の使用言語と長さ

- (1) 原稿に使用する言語は日本語または英語とする。
- (2) 原稿は, 別に定める執筆要領に従って作成し, 刷り上がり20ページ以内とする。

5. 投稿手続き

原稿は, 編集ができない状態にした電子媒体に次の項目を記した送り状を添えて, 編集幹事に提出する。

- (1) 著者・所属機関・所在地・連絡担当著者と連絡先
- (2) 表題
- (3) 原稿枚数(図, 表および写真を含む)
- (4) 原稿の種類
- (5) 別刷希望部数

6. 原稿の採否

- (1) 原稿の採否は編集委員長が決定する。

- (2) 編集委員長は, 原稿の採否に関して, 編集委員ほか, しかるべき査読者から意見を求めることがある。

- (3) 編集委員長は, 必要に応じて著者に原稿の修正を求めることがある。

7. その他

- (1) 英語原稿は, あらかじめ英文校閲を行うこととする。
- (2) 著者は, 原稿の採用決定後, 最終原稿の編集ができない状態にした電子媒体と編集可能な電子媒体を編集幹事に提出する。
- (3) 別刷は, 50部を無料とし, 希望部数の50部を超える部分は著者の実費負担とする。

執筆要領

1. 論文

- (1) 日本語原稿: 1) ~ 3) を1ページ, 4) を2ページ, 5) を3ページ以降とし, 6) は5) と区分する。なお, 7) は後述のとおり1枚ずつ別葉とする。

- 1) 表題
- 2) 著者(ふりがな)・所属機関・所在地・連絡担当著者と連絡先
- 3) ランニングタイトル(日本語)
- 4) 要旨・キーワード(日本語)
- 5) 本文(はじめに, 材料と方法, 結果, 考察などに原則として区分する)
- 6) 引用文献
- 7) 図, 表および写真

- (2) 英語原稿: 1) ~ 3) を1ページ, 4) を2ページ, 5) を3ページ以降とし, 6) は5) と区分する。なお, 7) は後述のとおり1枚ずつ別葉とする。

- 1) 表題
- 2) 著者・所属機関・所在地・連絡担当著者と連絡先
- 3) ランニングタイトル(英語)
- 4) 要旨・キーワード(英語)
- 5) 本文(Introduction, Materials and Methods, Results, Discussionなどに原則として区分する)
- 6) 引用文献
- 7) 図, 表および写真

2. 資料、総説・解説およびその他

本文の区分などについては、必ずしも論文の形式に準じなくてもよい。

3. 用語等

- (1) 日本語原稿は、横書きとし、編集可能な電子媒体で1ページあたりおおむね40字×25行で作成する。
- (2) 英語原稿は、編集可能な電子媒体で1ページあたりおおむねアルファベット60字×25行で作成する。
- (3) 動物・植物等の日本名、外来語および原語によらない外国の地名・人名はカタカナとする。学名は国際表記にしたがうこととする。
- (4) 用語は、原則として文部省（文部科学省）編「学術用語集」に使われているものを用いる。
- (5) 単位は国際単位系（SI）を用いることが望ましい。

4. 要旨・キーワード

- (1) 日本語要旨はおおむね500字以内に、英語要旨はおおむね300語以内にまとめる。
- (2) キーワードは日本語、英語とも5個以内とする。

5. 引用文献

- (1) 引用文献は著者名のアルファベット順に記載し、本文の該当箇所に（著者、年号）または著者（年号）のように明示する。
- (2) 雑誌の場合は、著者（年号）：表題、雑誌名、巻または号（通巻ページでないものは巻号）：引用ページとする。
- (3) 単行本の場合は、著者（年号）：引用箇所表題、書名、編者名（編）、引用ページ、発行所、所在地とする。

引用文献の書き方（例）

文献は本文中に引用されたものすべてを記載する。雑誌名は原則として、省略しないで表記する。

(a) 雑誌

田中阿歌磨・星野隆一（1933）：択捉島湖沼踏査概況及其の湖沼形態，水の理化学的所見，陸水学雑誌，3：1-19.

Birge, E. A. and Juday, C. (1934): Particulate and dissolved organic matter in inland lakes. Ecological Monograph, 4: 440-474.

(b) 単行本

小林繁男（1993）：熱帯林土壌のせき悪化，熱帯林土壌，真下育久（編），280-333，勝美堂，東京.

Syrett, P. J. (1962): Nitrogen assimilation. Physiology and Biochemistry of Algae, Lewin, R. A. (ed.), 171-188, Academic Press, New York.

6. 図、表および写真

(1) 図（写真は図として取り扱う）

- 1) 図（写真）の題名および注は図（写真）の下に書く。
- 2) 図（写真）は1枚ごとに別葉とし、図（写真）番号の表示は、図1. または Fig. 1. のようにする。本文中で図（写真）番号を示すときも同様とする。

(2) 表

- 1) 表の題名は表の上に、注は表の下にそれぞれ記載する。
- 2) 表は1枚ごとに別葉とし、表番号の表示は、表1. または Table 1. のようにする。本文中で表番号を示すときも同様とする。

附 則

この規程は、平成25年4月1日から施行する。

フィールドサイエンス編集委員会

編集委員長	横山 正	東京農工大学農学部 FS センター長, 教授
編集委員	松田 和秀	FS センター准教授
	渡辺 直明	FS センター助教
	鈴木 馨	FS センター准教授
	伴 琢也	FS センター准教授 (編集幹事, tban@cc.tuat.ac.jp)
	本林 隆	FS センター講師
	千年 篤	生物生産学科教授
	夏目 雅裕	応用生物科学科教授
	伊豆田 猛	環境資源科学科教授
	酒井 憲司	地域生態システム学科教授
田中 知己	共同獣医学科准教授	
事務局	五十嵐 明	府中地区事務部事務長補佐 (FS 担当)

Editorial Committee of Journal of Field Science

Editor-in-Chief

Tadashi YOKOYAMA Director of Field Science Center, Professor of Tokyo University of Agriculture and Technology

Editorial Board

Kazuhide MATSUDA	Associate Professor of Field Science Center
Naoaki WATANABE	Assistant Professor of Field Science Center
Kaoru SUZUKI	Associate Professor of Field Science Center
Takuya BAN	Associate Professor of Field Science Center (Managing Editor, tban@cc.tuat.ac.jp)
Takashi MOTOBAYASHI	Lecturer of Field Science Center
Atsushi CHITOSE	Professor, Dept. of Biological Production
Masahiro NATSUME	Professor, Dept. of Applied Biological Science
Takeshi IZUTA	Professor, Dept. of Environmental and Natural Resource Sciences
Kenji SAKAI	Professor, Dept. of Ecoregion Science
Tomomi TANAKA	Associate Professor, Cooperative Dept. of Veterinary Medicine

Management Office

Akira IGARASHI Chief of Field Science Center Office

平成27年2月28日 印刷

平成27年3月4日 発行

発行所 東京農工大学農学部附属 FS センター
〒183-8509 府中市幸町3-5-8 ☎042-367-5798
印刷所 電算印刷株式会社
〒390-0821 松本市筑摩1-11-30 ☎0263-25-4329



Journal of Field Science

No.13

Mar, 2015

目 次

論 文

- 1 教育普及活動用の集団飼育モルモットに発生した舐性皮膚炎の治療経験／鈴木 馨
- 5 動物園・水族館の mission statement は展示に反映されているのか—関東地方の mission statement を掲げている動物園・水族館の調査—／武田庄平・高田愛弓・石井晴菜・上牧 佑・井上佳織・門田亜弓・菅野瑛太・松本 慧・山崎浩史

資 料

- 17 東京農工大学フィールドミュージアムにおける森林地域の気象観測記録（2003～2013）／浦川梨恵子・木下浩幸・金子 稔・熊倉 充・桑原 誠・岩本隆行・渡辺直明・吉田智弘・戸田浩人

FIELD SCIENCE CENTER, TOKYO UNIVERSITY OF
AGRICULTURE AND TECHNOLOGY
Fuchu, Tokyo 183-8509, Japan