【業務報告】

玉川大学農学部農産研究センターの3農場における気象観測

関川清広・山﨑　旬・浅田真一・小原廣幸

はじめに

本学では気象観測装置を，2020年9月に学内農場へ，そして2022年7月に北海道弟子屈と鹿児島県久志の各学外農場へ設置した（表1）．これら3カ所，すなわち日本の北，中央，南に位置する農場へ気象観測装置を整備できたことから，日本列島の気象状態をリアルタイムに視認でき，今後のデータ蓄積とともに，教育・研究への貢献が大いに期待される．いずれは箱根自然観察林と玉川学園ナナイモ校地にも設置できれば，本学が所有するすべての学外施設の気象を比較可能になるであろう．

本報告では，各農場の観測装置の概要，2022年の観測結果，および観測データの利用方法について述べる．

気象観測装置

玉川大学キャンパス（学内農場），弟子屈農場，および久志農場の位置を図1に，各農場の気象観測装置周囲の様子を図2に，概要を表1に示す．

図1　各農場の位置
地理院地図（国土地理院）を改写

表1に，各農場近隣の気象庁によるアメダス観測点を併せて示してある．各農場における気象観測開始前については，これらの観測点のデータを参照されたい．

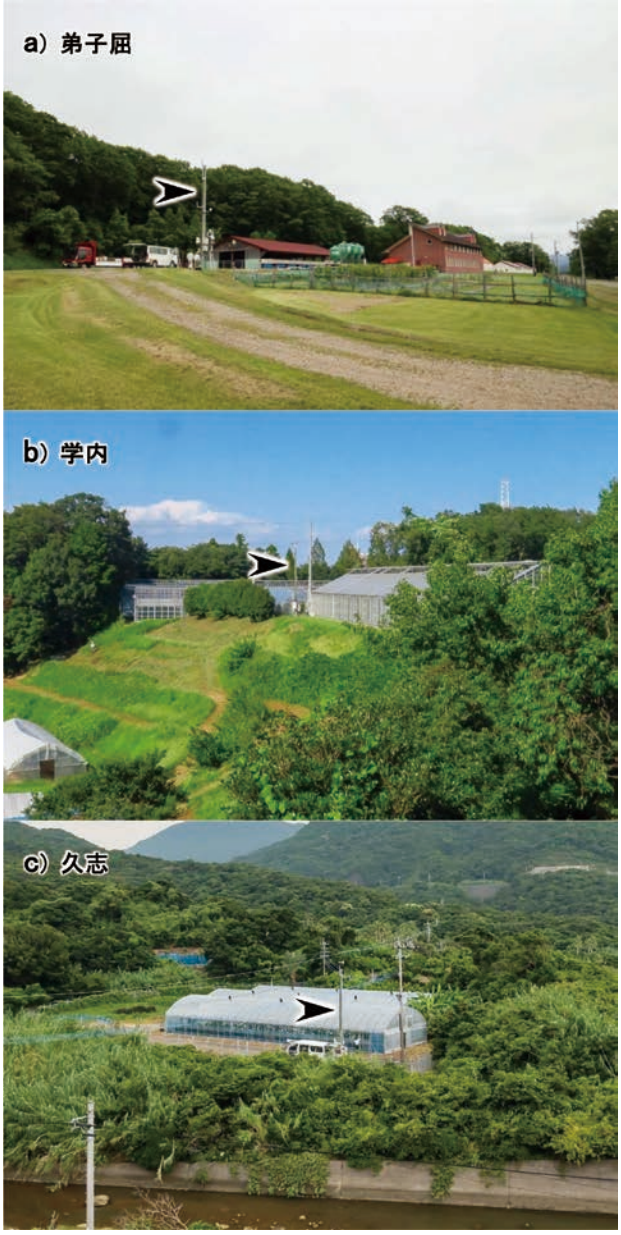

図2　各農場における気象観測装置周囲の様子．
矢印は観測装置用の支柱を示す

表1　玉川大学農学部各農場における2020年以降の気象観測状況

農場名称・通称など，所在地	弟子屈農場（美留和），北海道川上郡弟子屈町字美留和439–1	学内農場，東京都町田市玉川学園6–1–1	久志農場（丸木浜），鹿児島県南さつま市坊津町久志880	箱根自然観察林，（旧称　箱根演習林）神奈川県足柄下郡箱根町畑宿塚原400–1
農場の標高範囲(およそ)	120 ～ 140 m	50 ～ 110 m	5 ～ 100 m	400 ～ 1000 m
装置設置位置*　緯度経度	北緯43°33’06.5” 東経144°22’56.8”	北緯35°34’18.4” 東経139°28’17.9”	北緯31°17’25.5” 東経130°12’44.8”	未設置
標高	125.6 m	77.3 m	5 m	—
観測開始年月日	2022年7月14日	2020年9月9日	2022年7月27日	—
近隣のアメダス観測点**（標高），緯度経度	川湯（158 m） 北緯43°37.0’ 東経144°27.4’ 弟子屈（170 m） 北緯43°30.6’ 東経144°28.0’	府中（59 m） 北緯35°41.0’ 東経139°29.0’ 八王子（123 m） 北緯35°40.0’ 東経139°19.0’ 相模原中央（149 m） 北緯35°34.3’ 東経139°22.2’ 相模湖（188 m） 北緯35°36.8’ 東経139°11.6’	枕崎（29.5 m） 北緯31°16.3’ 東経130°17.5’	小田原（14 m） 北緯35°16.6’ 東経139°09.3’ 箱根（855 m） 北緯35°13.3’ 東経139°02.5’ 丹沢湖（330 m） 北緯35°124.6’ 東経139°02.6’ 御殿場（472 m） 北緯35°18.3’ 東経138°55.6’

*国土地理院（地理院地図）による（観測装置支柱基部の位置）
場所情報コード　弟子屈農場　0001B00000000030BF63CA7A7E47FC0　　学内農場　00001B000000000309C524264E99FFC0
久志農場　00001B000000000308981BA3C3907FC0
**気象庁（a）による

表2　各農場における2022年の気象観測結果，および各農場近隣のアメダス観測値*

観測地	観測年，観測期間	風向 16方位	風速 m/s	気温 ℃	相対湿度 %	露点温度 ℃	全天日射量 MJ/m^2・年	降水量 mm/年	地温 − 5 cm ℃	地温 − 10 cm ℃	現地気圧 hPa	海面更正気圧 hPa	積雪深 cm	備考
		最多	平均	平均	平均	平均	積算	積算	平均	平均	平均	平均	最大	
玉川大学農場（2021年）														関川ら
学内	1～12月	南	1.3	16.0	69.0	9.7	5032.4	1802.5	16.3	16.3	1004.3	1013.6	—	（2021）
玉川大学農場（2022年）														
学内	1～12月	南	1.4	15.8	71.0	9.8	5016.9	1377.0	16.2	16.2	1005.1	1014.5	—	
弟子屈	8～12月	東	1.3	8.8	81.2	5.4	1382.2	541.5	11.9	12.2	998.6	1014.1	34	5カ月値
久志	8～12月	北北西	2.0	20.9	74.8	16.1	2118.8	700.0	23.7	23.7	1014.6	1015.3	—	5カ月値
気象庁アメダス観測値（2021年および2022年）														
府中	2021	北北東	1.6	15.9	—	—	—	1788.0	—	—	—	—	—	
八王子	2021	北	2.7	15.3	—	—	—	1448.5	—	—	—	—	—	
川湯	2021	南	1.6	5.6	—	—	—	1148.5	—	—	—	—	55	
弟子屈	2021	北北西	3.5	6.0	—	—	—	1224.5	—	—	—	—	—	
枕崎	2021	北	4.1	18.8	78.2	—	—	2797.5	—	—	—	—	—	
府中	2022	北北東	1.6	15.7	—	—	—	1451.0	—	—	—	—	—	
八王子	2022	北	2.6	15.2	—	—	—	1473.0	—	—	—	—	—	
川湯	2022	南	1.6	5.9	—	—	—	1067.5	—	—	—	—	86	
弟子屈	2022	北北西	3.7	6.2	—	—	—	1342.5	—	—	—	—	—	
枕崎	2022	北	4.0	18.6	77.8	—	—	2170.0	—	—	—	—	—	

*気象庁（b）

図3　各農場における気象観測装置の全体

a）弟子屈農場（美留和），b）学内農場，c）久志農場（丸木）．①風向風速（弟子屈は超音波式，学内と久志はプロペラ式），②日射（支柱に対し南側に設置），③気温（自然通風筒），④相対湿度と露点温度（強制通風筒），⑤雨量，⑥計測盤，⑦気圧（計測盤内），⑧地温（5 cm深），⑨地温（10 cm深），⑩積雪深および⑪積雪深（0 cm）基準板（弟子屈のみ）

図4　各農場における気象観測装置の各部

a）弟子屈農場（美留和），b）学内農場，c）久志農場（丸木）．①風向風速（弟子屈は超音波式，学内と久志はプロペラ式），②日射（支柱に対し南側に設置），③気温（自然通風筒），④相対湿度と露点温度（強制通風筒），⑤雨量，⑥計測盤，⑦気圧（計測盤内），⑧地温（5 cm深），⑨地温（10 cm深），⑩積雪深および⑪積雪深（0 cm）基準板（弟子屈のみ）

図4（つづき）

2022年の気象観測結果

本報告では，得られた結果から3農場における気象の傾向と比較をまとめることとし（表2，図5，6），データ解析など詳細な検討は改めて行いたい．

1．年間値と月間値（表2，表3）

学内農場では，2022年の気温や地温の年平均および年間日射量は2021年（関川ら，2021）と比べて同程度であり，降水量は1377 mm/年と2021年の約1800 mm/年に比べて少なかった．この2年間の降水量の差異は，府中では本学学内農場と同様の傾向であったが，八王子では両年とも同程度であった（表2）．2022年の弟子屈と久志については，5ヶ月間の集計値を示してある．参考として，表2に，各農場近隣のアメダス観測値を含めた．表3には，各農場の月間値を示す（弟子屈と久志については，月途中からの観測となった7月を除く）．

2．気温，地温，露点温度（図5a，b，d）

弟子屈の気温は，北海道に位置するため，他の2カ所より低い傾向であったが，久志では夏期には学内農場と同程度であり，10月以降はやや高い傾向であった．露点温度も，気温と同様の傾向を示した．これらに対し地温は，久志が最も高く，弟子屈がもっとも低く，学内ではそれらの中間的であった．緯度や標高とともに，土壌の差異（図4，⑧，⑨）による影響も予想される．12月以降，弟子屈の地温は5 cm深と10 cm深ともにほぼ0 ℃となり，土壌が凍結したことがわかる．

3．相対湿度（図5c）

相対湿度は3農場ともに変動幅が大きく，弟子屈では高めであり，学内農場と久志では同程度であった．

4．風速（図5e）

夏期から冬期前半まで，学内と弟子屈の風速の変動幅は同程度であった．久志では夏期や後述の台風14号の際に5 m/s以上の強風が観測され，それ以降も3 m/s以上の風が頻繁に観測された．

5．気圧，降水量，日射量（図5f，g，h）

気圧の変動幅は，学内では比較的小さく，弟子屈と久志では季節によって著しく低い日があった．弟子屈では12月中旬に，久志では9月中旬に，それぞれ気圧が著しく低下した（久志については後述）．降水量の傾向は不明瞭だが，久志では気圧同様に台風の影響が認められた．

日射量は学内に対し，弟子屈は同程度かやや低く，とくに10月以降は低く，久志は同程度かやや高かった．

6. 台風14号の影響（図5，図6）

2022年9月14日に，小笠原諸島の南方海上で台風14号が発生した（気象庁（c））．その後台風14号は，急激に発達して大型で猛烈な強さとなって鹿児島県に接近し，18日から19日にかけて九州を南北に縦断した．そして山陰地方から日本海に抜けた後，新潟県から宮城県を経て太平洋に進み，20日に温帯低気圧に変わった．

この間の，各農場における海面気圧と降水量の10分値を，図6に示す．久志では気圧は，9月15日から16日にかけて徐々に，17日から18日にかけて急激に低下し，960 hPaを下回った（図6a）．その後，久志の気圧は急激に増加したが，定常的な値を回復したのは21日以降であった．学内と弟子屈の気圧の変化は類似しており，両者ともに9月17日後半から徐々に気圧が低下し，台風が太平洋に達した20日に最小値となり，21日から22日にかけて定常的な値を回復した．気圧の変化に基づくと，台風の影響を受けた期間は，久志では約1週間，学内と弟子屈では約4日間であった．降水は（図6b），久志では9月18日に集中しており，同日中降り続き，19日には多少の降水が見られた．学内では，18日から19日にかけて時折強い降水が記録され，久志よりも降水量が多い時間帯があった．弟子屈では，19日夜から20日に降水記録があるが，久志や学内と比べて非常に少なかった．風速は（図6c），久志では台風通過時の9月18日に，学内では久志より弱いながら19日から20日にかけて，それぞれ強風を記録した．弟子屈では，台風の影響と思われる強風は記録されなかった．

上記の観測記録にもかかわらず，久志農場では果樹に大きな被害は認められなかった．台風14号は，鹿児島県では薩摩半島の東岸を北上（気象庁（c）），すなわち久志農場は台風の進路より西側に位置した．台風の東側の方が強風の影響がより強いと言われており（気象庁（d）），薩摩半島西岸など久志の西側を台風が通過した場合は（久志は台風進路の東側に位置），より強い強風が吹き，果樹に大きな被害を生じた可能性がある．

気象観測データの利用方法

玉川大学農学部農産研究センター（2022年11月現在）

1. 利用（Web閲覧，データ活用）上の注意

（1）利用は教育・研究目的*，および学内の管理目的**のみとする．

（2）Web閲覧には制限をかけない．データ活用のためダウンロードできるのは玉川大学および玉川学園の専任教職員とし，教育・研究目的の場合にのみ，本学の学生・生徒・児童にデータを提供できる．入手したデータを，上記目的以外に二次利用（***）することを禁止する．

*授業利用，教材製作，学部生や大学院生の研究・論文作成，また，それらの学外での発表や教育・研究関連の刊行物への投稿など，教育上また研究上の必要性が認められる場合．本学に在籍中の学生・生徒・児童は，指導教員や科目担当教員の指導のもとで利用できる．本学教職員などが市販の書籍などへの利用を希望する場合は，事前に本学農産研究センター長の承諾を得る．

**玉川学園管理部署において，各担当者は各キャンパスの安全に関する計画や対応に利用できる．

***禁止事項：商業的利益を得ること，学外の第三者への提供（SNSへの投稿を含む）などを禁止する．

2. 利用方法

（1）瞬時値：次のURLから，「瞬時値表示画面」などを確認できる（30秒ごとに自動更新）
https://cdacs.weather.co.jp/TamagawaUniv/

（2）データファイル（CSVファイル）：希望者（本学の専任教職員）は，農産研究センターにメール宛先を問い合わせる．年度ごとに，メール件名を「気象観測データ利用希望」とし送信する．追って返信メールで利用希望申請書様式ファイルが送られるので，同ファイルに必要事項を入力・チェックし，ファイル名最初に申請者のフルネームを付記し，メール添付で提出する．希望申請受理後に，ダウンロードに必要なIDとパスワードが連絡される．

申請書の主な内容：

- 希望者の所属部署・氏名・連絡先
- 利用目的（授業科目名など）
- 利用者（学生・生徒・児童の学年と人数）
- 希望する農場：玉川（学内）　弟子屈　久志
- 希望するデータ間隔（時間間隔），期間

（3）データのダウンロードと利用：瞬時値表示画面左下のダウンロード欄で（関川ら，2021を参照），①データ間隔（上記）を選択，②期間指定をクリック，③ユーザー認証画面にユーザーIDとパスワードを入力し，送信をクリック，④期間を選択，⑤ダウンロードをクリック．同じ農場の他のデータ間隔や別期間のダウンロードは引き続き可能，農場を切り替えると，再度ユーザーID・パスワード入力が必要になる．ダウンロードする時点ま

でのデータを入手でき，それ以降については必要に応じて，その都度ダウンロードする．入手したファイルを表計算アプリなどで開き，同アプリ形式で保存し直すなどして，集計や図表作成などに利用する．

参考文献，参考Webサイト

気象庁（a）．各種データ・資料，過去の気象データ検索
https://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/index.php
（2022年11月30日確認）

気象庁（b）．各種データ・資料，過去のデータダウンロード
https://www.data.jma.go.jp/gmd/risk/obsdl/index.php
（2022年11月30日確認）

気象庁（c）．各種データ・資料，過去の台風資料
https://www.data.jma.go.jp/yoho/typhoon/index.html
（2022年11月30日確認）

気象庁（d）．知識解説・台風について，台風に伴う風の特性
https://www.jma.go.jp/jma/kishou/know/typhoon/2-1.html
（2022年11月30日確認）

国土地理院．地理院地図 https://maps.gsi.go.jp/#18/35.571772/139.471677/&base=std&ls=std&disp=1&vs=c1j0h0k0l0u0t0z0r0s0m0f1（2022年11月30日確認）

関川清広，浅田真一，飛田有支，山﨑旬．2021．玉川大学学内農場の気象観測結果―2020年9月～2021年12月―．玉川大学農学部研究教育紀要6: 125-135.

表3　玉川大学各農場における2022年の月別気象観測結果

農場	月	風向 16方位	風速 m/s	気温 ℃	相対 湿度 %	露点 温度 ℃	全天 日射量 MJ/m^2・月	降水量 mm	地温 －5 cm ℃	地温 －10 cm ℃	現地 気圧 hPa	海面 更正 気圧 hPa	積雪深 cm*	備考
学内	1月	北北西	1.2	3.9	55.0	－5.3	314.9	18.5	3.1	3.5	1006.2	1016.0	―	
	2月	北	1.3	4.3	55.0	－5.0	369.5	48.0	3.9	4.1	1007.1	1017.0	―	
	3月	北	1.5	10.5	64.0	3.1	463.8	88.0	10.0	9.8	1005.7	1015.3	―	
	4月	南	1.5	14.8	74.0	9.8	472.9	212.5	15.4	15.1	1007.4	1016.8	―	
	5月	南南西	1.3	18.3	74.0	12.9	561.4	114.5	19.2	18.9	1003.8	1013.1	―	
	6月	南南西	1.4	22.6	78.0	18.0	523.1	127.0	23.2	22.8	1001.2	1010.3	―	
	7月	南	1.5	26.9	79.0	22.6	552.2	175.0	27.3	27.1	998.9	1007.9	―	
	8月	南	1.5	27.2	79.0	22.9	488.9	136.5	27.9	27.7	1000.0	1009.0	―	
	9月	北東	1.3	24.0	80.0	20.1	395.9	238.0	25.2	25.2	1005.2	1014.3	―	
	10月	北西	1.3	16.5	76.0	11.9	309.6	93.5	18.0	18.4	1010.2	1019.6	―	
	11月	北西	1.2	13.7	72.0	8.1	287.7	73.5	13.9	14.1	1009.3	1018.8	―	
	12月	北北西	1.2	6.6	61.0	－1.1	277.1	52.0	7.2	7.8	1005.6	1015.3	―	
弟子屈	7月	東南東	1.1	18.7	88.0	16.5	237.3	146.5	22.3	22.0	994.5	1009.4	―	7月14日観測開始（17日間）
	8月	東	1.4	19.0	88.0	16.8	365.6	250.0	21.5	21.4	993.6	1008.5	―	
	9月	東	1.3	16.3	85.0	13.3	381.1	78.5	19.7	19.7	1000.5	1015.6	―	
	10月	東	1.1	9.3	82.0	6.1	282.8	79.5	12.7	13.2	1003.8	1019.4	―	
	11月	北東	1.2	3.8	78.0	－0.2	181.1	37.0	5.7	6.3	1000.8	1016.6	―	
	12月	東北東	1.3	－4.4	73.0	－9.1	171.6	96.5	－0.1	0.6	994.2	1010.4	34	12月1日を除く30日間**
久志	7月	南南東	3.5	28.5	79.0	23.8	97.6	83.5	30.6	30.6	1006.0	1006.7	―	7月27日観測開始（4日間）
	8月	北西	1.8	28.4	85.0	25.4	652.0	83.5	33.2	32.8	1009.0	1009.7	―	
	9月	北西	2.2	26.2	79.0	22.2	474.8	295.5	29.4	29.3	1008.0	1008.7	―	
	10月	北北西	1.8	21.4	68.0	15.0	460.0	20.0	24.9	25.0	1017.6	1018.3	―	
	11月	北北西	1.9	18.2	74.0	13.3	290.0	202.5	19.7	19.9	1017.8	1018.5	―	
	12月	北北西	2.4	10.3	68.0	4.4	242.1	98.5	11.2	11.7	1020.5	1021.2	―	

*弟子屈のみ観測.　　**積雪深計の調整のため，一部欠測.

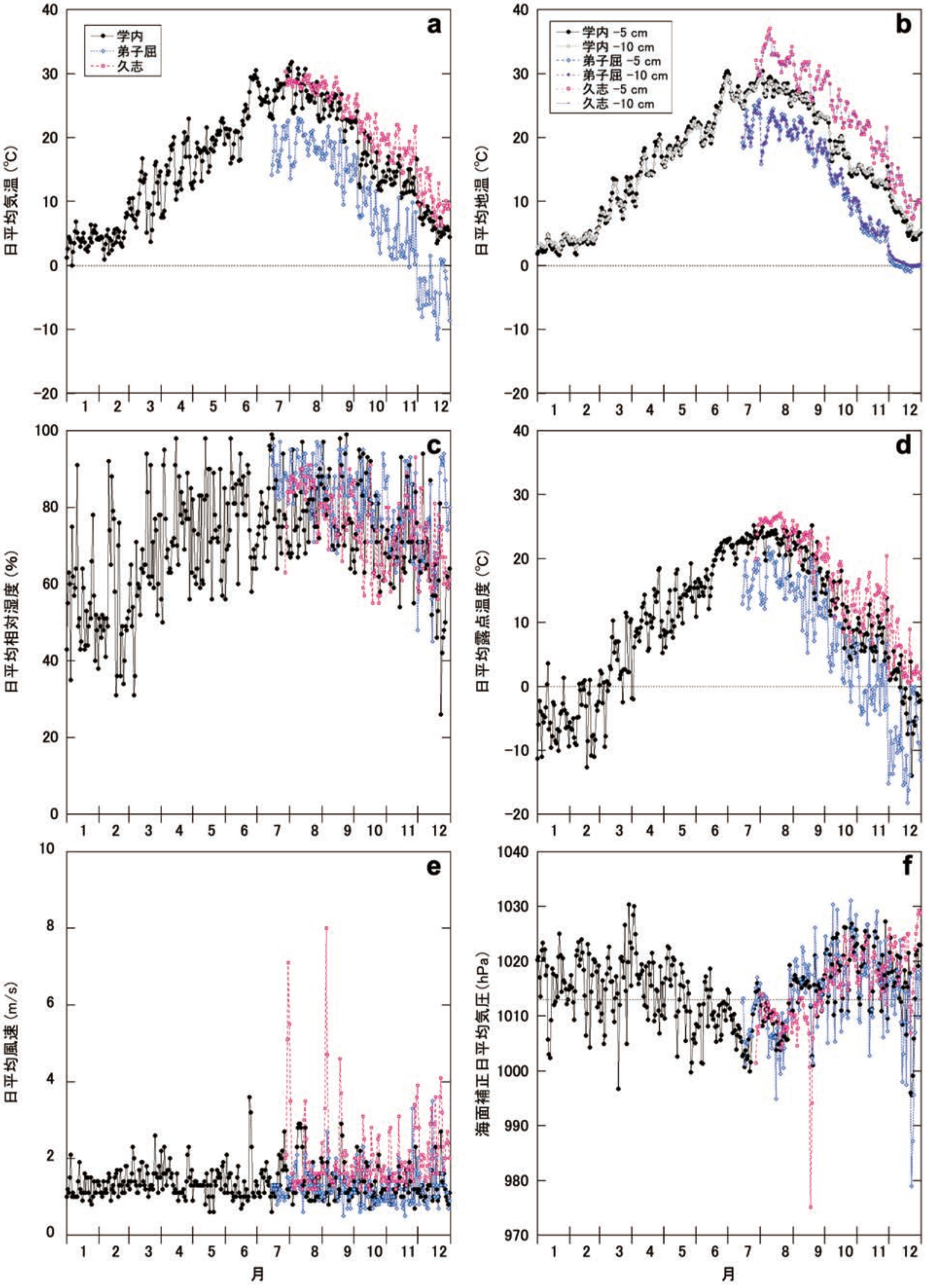

図5A　各農場における2022年の気象観測結果（日平均）

a）平均気温，b）平均地温（5 cm深および10 cm深），c）相対湿度，d）露点温度，e）風速，f）気圧（海面補正値）

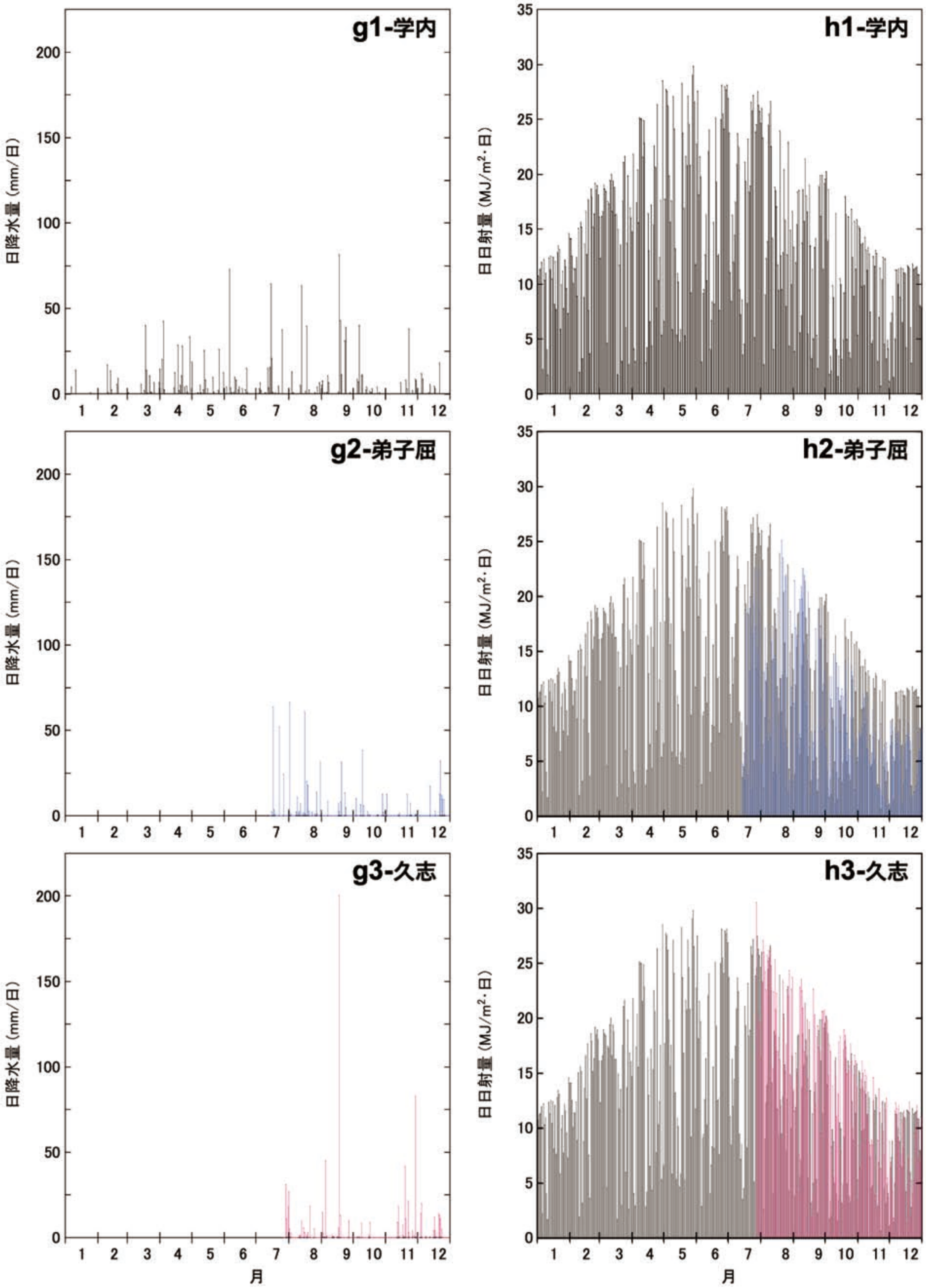

図5B　各農場における2022年の気象観測結果（日積算）

g1 ～ g3）降水量，h1 ～ h3）日射量（弟子屈と久志には，学内を重ねてある）

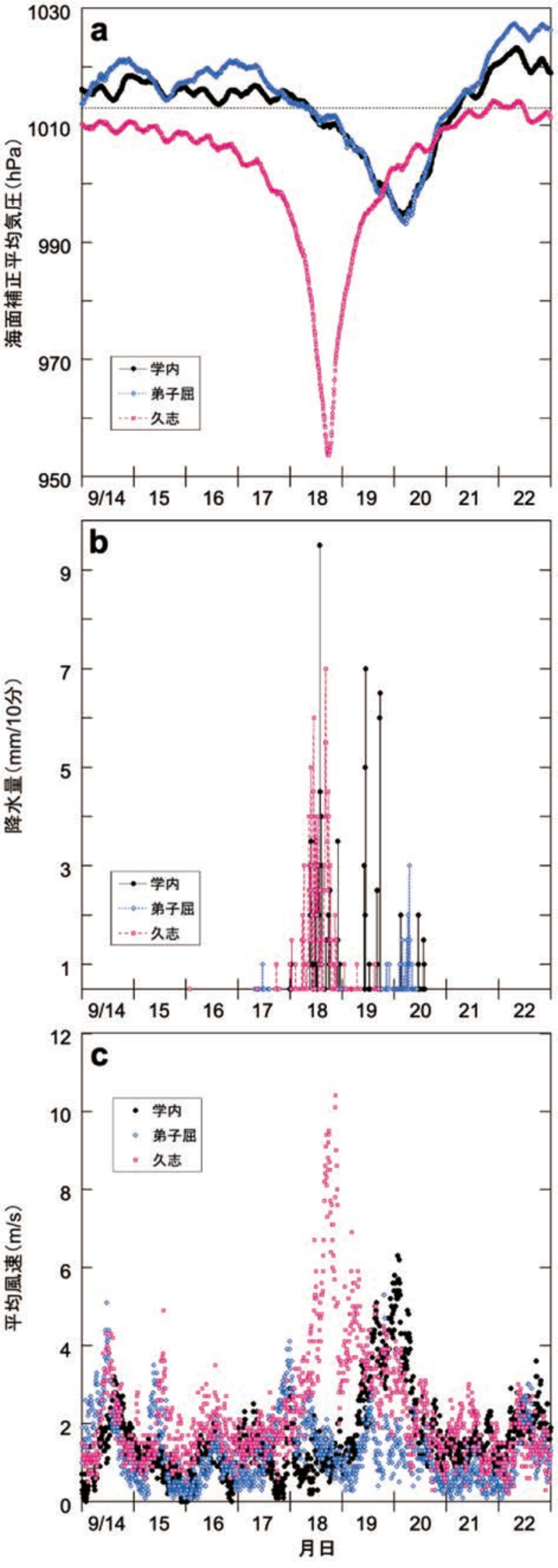

図6　台風14号通過時とその前後における気圧，降水量，風速の変化

a）気圧（10分平均），b）降水量（10分積算），c）風速（10分平均）