

広島県農業情報システムの構築

第1報 気象データベースの作成と利用

上原由子・原田昭彦・高橋宏三

キーワード：気象，データベース，農業情報，ネットワーク

気象データは農業環境を把握する上で非常に重要な情報であり、気象庁のアメダスデータがオンラインで入手できることもあって、農業情報分野においても他に先駆けてシステム化が行われてきた⁸⁾。

本県では、農業試験場にコンピュータが導入される以前から気象データを県庁の汎用機に蓄積し、病虫害発生予察などで利用していた²⁾。その後、広島県メッシュ気候図⁶⁾の利活用研究をきっかけとしてコンピュータを導入し、気象データのコンピュータ利用に関する研究を続けてきた。さらに、研究機関だけでなく行政・普及機関でもパソコンが広く使用されるようになり、農業試験場と普及所をパソコン通信で結ぶ農業情報ネットワークの構築へと進展した。このような経緯を見たとき、本県の農業情報のコンピュータシステム化において、気象情報はその中心的役割を果たしてきたといえる。

近年、インターネット、特に WWW (World Wide Web) の利用が盛んになっている。本県の農業情報ネットワークも、パソコン通信から WWW へ移行しているところであり、ユーザにとってさらに利用しやすいシステムに発展させることを目指している。

本報告では、気象データベースを中心に気象情報関係コンピュータシステムの概要を紹介する。

開発環境

1. 機器及び基本ソフトウェア

気象データベースを構築するデータベースサーバとしてワークステーション EWS4800/360AD (日本電気株式会社) を、開発作業用として EWS4800/320 を使用した。いずれもオペレーティングシステムは UNIX である。

データベースの構築にはリレーショナルデータベース管理システム Informix (インフォミックスソフトウェア

社) を使用し、そのツールである Informix-SQL 及び Informix-ESQL/C を利用して気象データベースの管理システムを開発した。

プログラミングは主として C 言語で行い、データベース検索プログラムについては、Informix-ESQL/C により C プログラム中に SQL (Structured Query Language: 構造化問合せ言語) を記述した。その他、テキスト操作に UNIX の awk (テキスト処理プログラム言語) と sed (ストリームエディタ) を使用し、UNIX コマンドの一括実行に C シェルを使用した。

2. ネットワーク構成

データベースサーバ及び開発作業用ワークステーションの他、FAX 掲示板⁵⁾を運用する FAX サーバ、インターネット WWW サーバ、及び複数のパソコン端末がイーサネットケーブル (10BASE2 及び 10BASE-T) により接続され LAN (Local Area Network) を構成している (図 1)。コンピュータ間の通信には、UNIX システムの基本通信プロトコルである TCP/IP プロトコルを使用している。気象情報受信システムは財団法人日本気象協会より導入したものであり、受信・ファイルサーバと表示用端末の 2 台のパソコンにより構成されている。

データベースサーバとなっているワークステーションは、当県の農業情報ネットワーク「アグリネットひろしま」⁵⁾のパソコン通信のホスト局でもある。パソコン通信ホスト機能は、NB-1 (NEC 情報サービス㈱、通称「ねっとばーど」) により実現している。「ねっとばーど」は、公衆回線を通じたパソコン通信による接続だけでなく、LAN 端末からは TCP/IP による telnet (コンピュータ間通信ソフト) を使用した接続も可能である。

システムの概要

1. 気象データベースの構築

1) 旧システムからの移行

農業試験場に初めてミニコン (MS120) が導入されたのは1982年11月で、その翌年には、それまで病害虫発生予察事業により県庁の汎用コンピュータに蓄積されていた気象データファイル²⁾を、農業試験場のシステムへ移した。当時の気象データの蓄積・利用システムはFORTRAN プログラムによるもので、気象マスタファイルは、観測所・年・月別のデータが並んだレコードの集合であった。

当初は旬毎に発行される「広島県農業気象速報 (広島県・広島地方気象台)」のデータを手入力していた。しかし1985年からは、気象庁による地域気象観測システム「アメダス」の特別データを、パソコンを端末として(財)日本気象協会から電話回線を通じて毎時受信するようになり¹⁵⁾、これから日別値を計算し、フロッピーディスクを介して入力するようになった。

1987年11月にミニコンをMS4100に更新したが、システムの内容については、大きな変更はなかった。

1994年にコンピュータシステムを一新し、ワークステーションを導入してLANを整備したので、コンピュータ間の通信が可能になった。これに伴い、Informixを利用したリレーショナルデータベースを作成し、アメダスの観測が始まった1979年以降の気象庁による気象観測データを新システムへ移行した。また、LANを利用して、受信した気象データから特別データファイルの作成と転送を自動化し、データベースの更新が自動的に行われるシステムとした。さらに、気象庁の気象官署と地域気象観測所 (アメダス) の観測データだけでなく、地域

雨量観測所、無線ロボット雨量計、有線ロボット積雪深計の観測データ、及び天気予報と週間予報のカタカナ電文の処理も加えた。

なお、旧システムから新システムへの移行は、旧システムの気象マスタファイルのデータ構造をできるだけ残す形で行い、移行プログラムの開発は(株)中国日本電気ソフトウェアに委託した。

その後、このとき移行されなかったミニコン上の気象データ (アメダスの開始に伴って観測中止となった観測所と気象庁以外の観測所のデータ)、すなわち自動更新の対象外のデータについても、先に移行したのと同じ構造を持つデータベースを作成し、データを移した。

2) 観測所とデータの種類

本データベースに登録されている観測所で自動更新の対象となっているもののうち、広島県内分を付表1に、県外 (広島県周辺) 分を付表2に示す。気象官署 (気象台や測候所) と地域気象観測所については、基本データとして気温 (日最高・日最低・日平均)、降水量、日照時間、積雪、最大風速の日別値が蓄積されている。地域雨量観測所と無線ロボット雨量計については、降水量と積雪、または降水量のみのデータがある。

自動更新の対象となっていない観測所とその観測気象要素を付表3に示す。三原と安芸津については、1982年までのデータは病害虫発生予察事業により入力されたものである。その後は、当センター果樹研究所においてパソコンで作成されたデータファイルから、年1回データベースへのデータ登録を行っている。

なお、同じ観測所名でも、アメダス以前と以後とでは観測方法が異なる (表1)。たとえば日平均気温は、アメダスでは毎正時24回観測の平均であるが、それ以前のデータは日最高気温と日最低気温の平均値である。このため、データの利用にあたっては注意が必要である。

3) データベースの構造

Informixが扱うデータベースはリレーショナルデータベースで、すべてのデータが行と列から構成される表の形式で表現される。本データベースは、気象要素コードとそれに対応する名称を持つ「要素名称表」、観測所Noと名称その他の属性を持つ「地点名称表」、気象日別観測データを持つ「日別表」、その月別集計値を持つ「月別表」、日別表自動更新の処理情報を持つ「最終更新情報表」、平年値を持つ「半旬別平年表」「月別平年表」「平年表」の8表で構成される。それぞれの表の構造を付表4に示す。

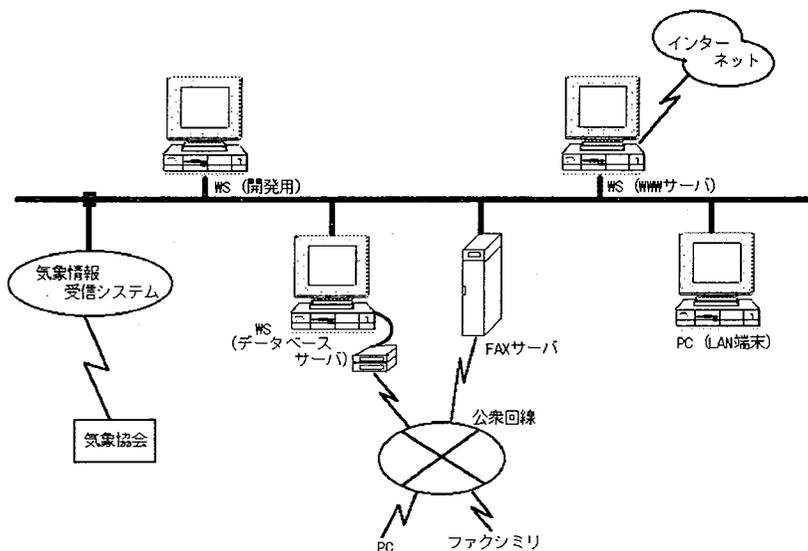


図1 ネットワーク構成

表1 各気象要素日別値の解説

要素	単位	アメダス	アメダス以前
最高気温	°C	毎時24回の気温の最高	当日9時から翌日9時までの最高気温
最低気温	°C	毎時24回の気温の最低	前日9時から当日9時までの最低気温
平均気温	°C	毎時24回の気温の平均	最高気温と最低気温の平均
降水量	mm	毎時24回の降水量の合計	当日9時から翌日9時までの降水量
日照時間	時間	毎時24回の日照の合計	日照計による測定値
積雪	cm	当日9時の積雪の深さ	当日9時の積雪の深さ
最大風速	m/秒	毎時24回の10分間平均風速の最大	10分間平均風速の最大

注)「広島県気象月報」(広島地方気象台・財団法人気象協会中国センター)による
 毎時24回：1時から24時の毎正時

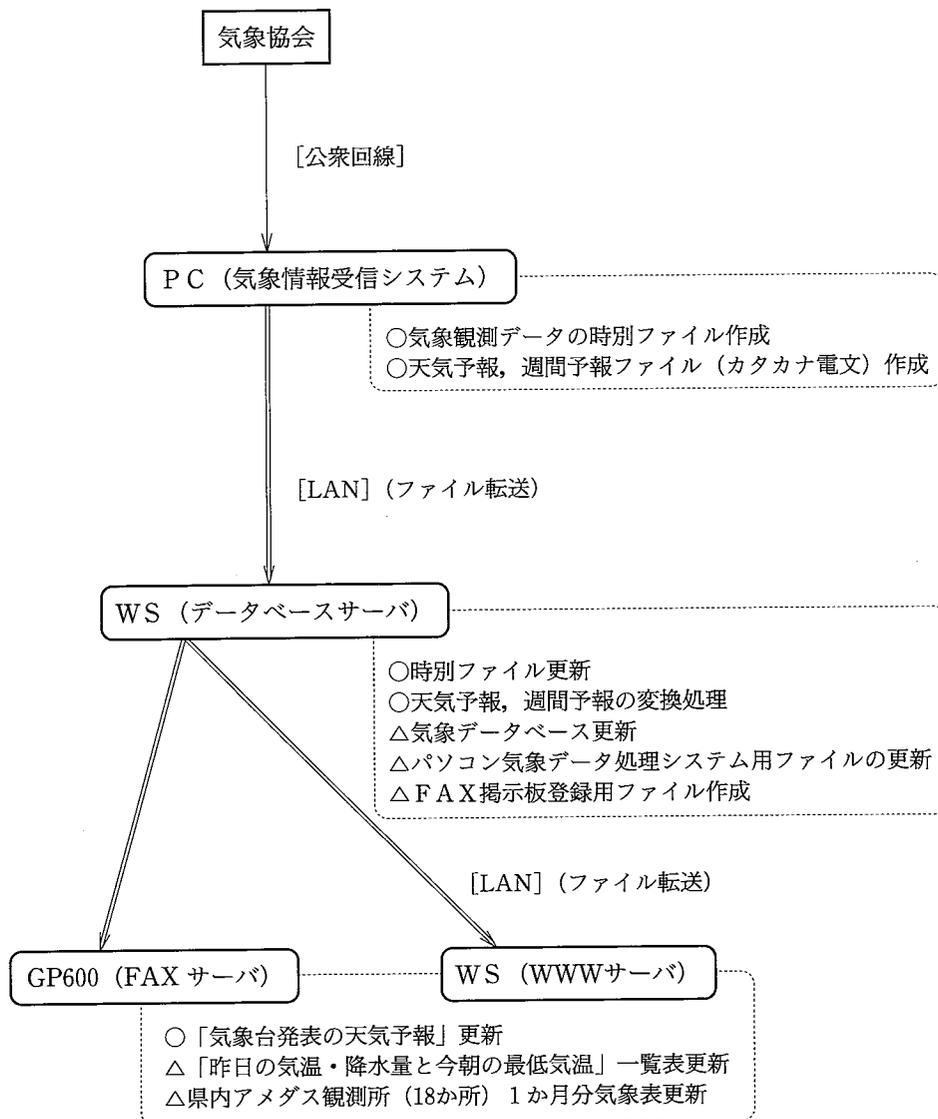


図2 気象データ及び天気予報の自動更新システム

注) PC：パソコン

WS：ワークステーション

処理実行タイミング：○関係ファイル受信完了後，△毎朝定刻

2. 自動更新処理

1) 特別データファイルの作成と転送

気象データ及び天気予報の自動更新処理の概要を、図2に示す。気象情報受信システムにより、地域農業気象予報⁵⁾に必要な各種気象情報を受信しているが、そのうち特別の気象観測データについては、データを受信するたび、特別4要素ファイル、特別降水量ファイル、特別積雪ファイルを作成または更新して、データベースサーバへ転送する。

各特別データファイルの構造を付表5に示す。特別4要素ファイルには、気象官署と地域気象観測所の、気温・降水・風・日照の気象4要素に関するデータが記録される。特別降水量ファイルには地域雨量観測所と無線ロボット雨量計の降水量データ、特別積雪ファイルには有線ロボット積雪深計の積雪データが記録される。各ファイルは1旬分のデータを持ち、各旬初めての受信時に作成され、その後は受信のたびにデータが更新される。

現在の気象情報受信システムは日本気象協会によるもので、1996年に導入された。上記3種類の特別データファイルを作成するプログラムは、当センターで開発したBasicプログラム¹⁵⁾を移植した。データの編集と特別データファイルの作成・更新、ファイル転送が自動的に実行される。

2) 天気予報と週間予報ファイルの転送と処理

気象観測データの他、天気予報と週間予報のファイルも、受信するたびサーバへ転送する。これらのファイルはカタカナ電文であるので、転送が完了するとサーバ上の編集プログラムを起動し、天気予報ファイルを天気予報(今日・明日の天気; 広島県の降水確率と気温予想)と天気予報詳細(今日・明日の天気; 広島県詳細)に、週間予報ファイルを週間予報(広島県)と週間予報概況(中国地方概況)の4ファイルに分け、漢字・ひらがなへの変換や見出しの調整を行う。編集プログラムは主にawkとsedを使用して作成した。カタカナから漢字・ひらがなへの変換は、使用される用語について対応表を作成し、sedで処理している。

3) 毎日の自動更新処理

1日1回の自動更新処理として毎朝、データベースの更新、パソコン用データファイルの更新、定型気象表の作成とFAXサーバ及びWWWサーバへのファイル転送が自動的に実行される。これは、UNIXのcronデーモンにより、定刻に自動更新シェルファイル(Cシェルのスクリプト)を起動して行う。自動更新シェルスクリプトは、各種処理プログラムを実行して、処理結果(エラーが発生した場合はエラーメッセージ)をシステム管

理者へメールとして送る。

4) データベースの更新

気象データベースの自動更新処理として、日別表、月別表、最終更新情報表の更新を行う。

日別表の更新では、アメダス特別データファイルから、前日分の全要素日別値と当日朝の最低気温(仮の最低気温)を算出し登録する。原則として20%以上(24個の特別データのうち5個以上)データが欠けている時は欠測とし、値を999999.にする。ただし、次の3つは例外とする。すなわち、最高気温は、11~15時の間のデータがひとつも欠けていなければ欠測としない。最低気温は、1~9時及び17~24時のデータがひとつも欠けていなければ欠測としない。日照時間は、7~19時の間に5個以上データが欠けていたときのみ欠測とする。

月別表の更新では、日別表をもとに半旬別値及び月別値を算出する。半旬別値は、観測値が3日以上ある場合に計算する。

すでに更新が完了した日付のデータは更新しないように、最終更新情報表へ最終更新日を書き込む。

5) パソコン用気象データファイルの更新

データベースの更新に続いて、パソコン気象データ処理システム用のデータを作成し、パソコン用のデータ形式に変換してファイルを更新する。このファイルは、観測所別年次別のファイルで、主として普及センターがパソコン通信でダウンロードし、パソコン上のプログラム「パソコン気象データ処理システム」を使用して、グラフ作成等を行う。

LANパソコン端末からは、PC-NFS(NFS: Network File SystemのパソコンMS-DOS版)またはSamba(UNIXマシンをWindows95のファイルサーバにするためのソフトウェア)により、ワークステーション上のファイルを利用することもできる。

なお、「パソコン気象データ処理システム」は、三善正道氏が開発したN88BASIC版プログラム¹¹⁾に若干の修正を加え、MS-DOS版に改変したものである。

6) 定型気象表の更新

データベース更新後、県内全アメダス観測所の昨日の気温・降水量と今朝の最低気温一覧表を作成する。これは「ねっとばード」により、端末から閲覧できる。

さらにFAXサーバとWWWサーバへファイルを転送し、これによってFAX掲示板及びWWWによる最新情報の閲覧が可能になる。続いて、FAXサーバとWWWサーバ上の、県内アメダス観測所別の最近1か月分の気象表も更新する。なお、FAXサーバへの転送は、気象表ファイル(テキストファイル)をFAX掲示

板登録用ファイルに変換した後に行う。変換プログラムは、FAX サーバ（ゲートウェイプロセッサGP600）の仕様に合わせて、(株)中国日本電気ソフトウェアが開発した。

3. データベースのメンテナンス

データベースサーバにおいて、データベースのメンテナンスとして次の作業を行う。

1) 初期ファイル作成

年末に、日別表と月別表について、翌年分の全レコードを作成する。

2) データのチェックと修正

旬毎にデータ表を出力し、県内データについては「広島県農業気象速報」と照合し、誤りがあればデータベースのデータを修正する。データの修正は、Informix-SQL の isql を使用して行う。日別表を修正した場合は、月別表更新プログラムを実行して、月別表の該当月を更新し、日別表の値を月別表に反映させる。

3) 平年値更新

年初に、前年までのデータで半旬別平年表、月別平年表、平年表を更新する。続いて、パソコン気象データ処理システム用の平年ファイルも更新する。

4) 最終更新情報の修正

時別データの再送があったとき等、何らかの原因で再更新の必要が生じた場合は、最終更新情報表を修正し、日別表・月別表更新プログラムを再実行する。

4. 日照時間データの取り扱い

アメダスで使用されている日照計には、回転式日照計と太陽電池式日照計がある。回転式日照計は、WMO（世界気象機構）が1981年に定めた日照計の基準に従っており、気象官署で使用されている。気象官署以外のアメダス観測所では、太陽電池式日照計が使用されている。さらに太陽電池式日照計には、旧型とWMOの基準に準じた新型とがあり、1985年以降、旧型から新型への切り替えが順次行われた（付表1, 2）。

回転式と太陽電池式では測定原理が異なるため、また太陽電池式の新型と旧型とでは測定基準が異なるため、これらの日照計を用いて同じ時間に同じ場所で観測しても、観測値に差が出ることもある。このため、アメダス観測所の日照時間については、平年値計算や、平年差グラフを描くことの多いパソコン気象データ処理システム用ファイルの作成にあたっては、データの変換処理を行って、現在使用されている日照計（回転式または太陽電池式新型）の値へ揃えることとした。また、日照時間のメッシュ化¹⁶⁾にあたっては、太陽電池式新型の値へ統一して

から計算を行う。それ以外の、データ表等に出力される数値は観測値そのままであるので、年次間あるいは観測所間の比較をする場合は、注意が必要である。

日照時間の変換処理のため、気象庁観測部資料「地域気象観測（アメダス）の日照データの取り扱い」をもとに、変換ルーチンを作成した。半旬別日照時間の変換方法は、次の通りである。

①太陽旧（old）から太陽新（new）へ

old が12.5時間未満の場合： $new = old \times 0.2$

old が12.5時間以上の場合： $new = old - 10.0$

②太陽旧（old）から回転式（kaiten）へ

old が12.5時間未満の場合： $kaiten = old \times 0.4$

old が12.5時間以上の場合： $kaiten = old - 7.5$

③太陽新（new）から回転式（kaiten）へ

4～9月で1日当たりのnewが1時間以上の場合：
 $kaiten = new + \text{数値表 a の値 (表 2)}$

4～9月で1日当たりのnewが1時間未満の場合：
 $kaiten = new \times \text{数値表 b の値 (表 3)}$

10～3月： $kaiten = new$

アメダス以外の観測値については、気象官署がジョルダン式であったほかは日照計の詳細が不明なので、特に変換は行っていない。データを比較する場合は、注意が必要である。

5. データの利用

1) 出力プログラムの作成とメニュー化

気象データベースの検索・編集・出力のほか、自動更新システムにより作成されたファイルの内容を出力するプログラムを作成し、処理手順をCシェルスクリプトとした。これを「ねっとぼど」のメニューとして登録し、LAN 及びパソコン通信端末から利用できるようにした。

表2 日照時間変換のための「数値表 a」

	1 半旬	2 半旬	3 半旬	4 半旬	5 半旬	6 半旬
4 月	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
5 月	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.4
6 月	1.5	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6
7 月	1.6	1.5	1.4	1.4	1.4	1.3
8 月	1.2	1.1	1.0	0.9	0.8	0.6
9 月	0.5	0.4				

表3 日照時間変換のための「数値表 b」

	1 半旬	2 半旬	3 半旬	4 半旬	5 半旬	6 半旬
4 月	1.4	1.4	1.6	1.8	1.8	2.0
5 月	2.0	2.2	2.2	2.2	2.4	2.3
6 月	2.4	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6
7 月	2.6	2.4	2.4	2.4	2.4	2.3
8 月	2.2	2.2	2.0	2.0	1.8	1.6
9 月	1.6	1.4				

端末ユーザは、画面に表示される指示に従って、キーボードからパラメータを入力する。入力するパラメータは、数字あるいは y, n などの簡単なものにした。出力プログラムは編集結果をテキストファイルに出力し、スクリプトによりそのファイル内容の画面表示や端末へのファイル転送ルーチンを実行する。

以下に出力メニューの種類を示す。

(1) 天気予報・週間予報の表示

予報電文の受信のたびに更新される天気予報と週間予報を、「気象台発表の予報」として、①天気予報（今日・明日の天気；広島県の降水確率と気温予想）、②天気予報詳細（今日・明日の天気；広島県詳細）、③週間予報（広島県）、④週間予報概況（中国地方概況）の4種類を表示する。

(2) 定型気象表の表示

昨日の気温・降水量と今朝の最低気温一覧表を表示する。この表は、毎朝の自動処理で更新される。

(3) パソコン用気象ファイルのダウンロード

年次と観測所を指定して、パソコン気象データ処理システム用ファイルをダウンロードすることができる。この表も、毎朝の自動処理で更新される。

(4) 時別データの出力

①指定時刻の県内アメダス全観測所の4要素（気温、降水量、日照、風速・風向）データ一覧表や、②アメダス観測所の4要素毎時データ表、③降水のみ観測所の降水量毎時データ表、④有線ロボット積雪深計（高野、八幡、大朝）の毎時データ表、⑤気温が指定温度以下の時間数などのデータ表示メニューを用意している。②～⑤

では、指定観測所・指定期間（日付指定）のデータ表を作成する。②の4要素毎時データ表の出力例を図3に示す。

また、「観測所全点表示」メニューでは、⑥直前までの降水量（指定日からの累計値）と⑦午前の最低気温（指定日の値）の全観測所のデータを、おおよその地理的位置に配置して表示する。

(5) データベース検索及び出力

指定観測所・指定年のデータを検索して、①観測所別年間気象表、②観測所別1か月分気象表、③観測所別半月別平均値表、④観測所別日別平均値表、⑤観測所別統計値表、⑥県内全観測所の指定期間集計表などのデータ表を出力するプログラムを作成した。さらに、⑦地帯別1か月分気象表と⑧地帯別半月別平均値表の出力プログラムは、水稻生育予測調査事業による地帯分け¹²⁾に従った地帯別気象表を作成する。①については画面表示及びファイルのダウンロードをすることができるが、②～⑧については1行文字数が80桁を超えるので、ファイルのダウンロードのみ行うようにした。

また、過去の気象データの検索メニューとして、観測値のある年についての月別統計値を表示するメニューを用意した。⑩気象月別値一覧（各要素についての月平均・最大・最小）、⑪X°C以上/以下の日数、⑫X°C以上有効積算温度、⑬Xmm以上の降雨日数、⑭連続降雨日数、⑮連続無降雨日数、⑯極値とその起日などである。その他、⑰指定期間のアメダス集計値全地点表示（指定期間の平均気温・最高気温・最低気温とその年差、及び降水量・降雪量1mm以上日数・日照時間とその年比を、観測所のおおよその地理的配置に従って表示する）メ

★★ 東広島 1998年 アメダス観測記録 ★★													
8月9日	1時	2時	3時	4時	5時	6時	7時	8時	9時	10時	11時	12時	
気温 (°C)	AM	24.5	24.1	24.1	23.9	23.6	23.9	24.6	24.9	25.1	24.7	25.3	27.4
	PM	28.1	29.2	30.9	32.1	29.9	27.6	26.8	25.8	24.9	24.4	24.0	24.0
降水 (mm)	AM	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	1.0	3.5	1.5	0.0
	PM	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
日照 (分)	AM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	PM	20	14	38	54	60	18	0	0	0	0	0	0
風速 (m/s)	AM	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	2
	PM	2	1	4	2	2	3	1	1	1	0	0	0
風向	AM	-	-	-	WSW	-	-	S	ESE	-	SSW	SW	SSW
	PM	SW	W	WNW	SW	ENE	ENE	NNE	E	ESE	-	-	-

図3 時別データの出力例（アメダス観測所「東広島」の4要素毎時データ表）

ニューがある。

(6) CSV ファイルの作成

パソコンの表計算アプリケーションソフトでデータを利用することを目的として、指定した観測所と年次（または半年）の、①時別データ、②午前の最低気温、③日別データ、④半旬データの、CSV ファイル（カンマ区切りテキストファイル）の作成とダウンロードをするメニューを用意した。

(7)メッシュ化計算

気温、降水量、日照時間データのメッシュ化（1kmメッシュの値を推定）については、旧システムのFORTRANプログラムをC言語で書き直し、新システムに移行した。メッシュ化計算にあたっては、観測値として気象データベースのデータを検索して使用する。気温と降水量については、地形因子を反映した基準値として広島県メッシュ気候図^{3, 6, 10}のデータを用い、観測所における平年差を、観測所までの距離に反比例して各メッシュに配分する距離重みづけ法¹⁴によりメッシュ化する。日照時間については、観測値から地形による遮蔽の影響を排除したのち距離重みづけ法でメッシュ化し、各メッシュについて遮蔽を考慮した日照を求める方法¹⁶で行う。

作成したメッシュ化プログラムは、端末から利用できるようにメニュー化した。メニューは、指定メッシュの年間表の作成と、指定期間のメッシュ分布図作成用ファイルの作成とに大別される。年間表については、気温では日別値の推定⁹を行うが、降水量と日照時間に関しては期間が短いと推定誤差が大きいので、半旬以上の期間の累計値について推定を行う。いずれにしても、推定値には誤差が含まれ、取り扱いには注意が必要である。メッシュ分布図作成用ファイルは広島県の全メッシュについての推定値を含み、パソコンにダウンロードした後、このデータを分布図作成プログラムDRW⁴で処理して分布図を作成する。

2) FAX 掲示板

「アグリネットひろしま」FAX 掲示板の情報一覧を図4に示す。気象情報のうち、気象台発表の天気予報、昨日の気温・降水と今朝の最低気温、アメダス観測所別気象表は、既に述べた自動更新処理により作成しFAXサーバへ登録する。

県内アメダス観測データの一覧表の旬集計表と月集計表、地帯別気象表、農技センターの気象表は、LAN 端末でデータベース検索・出力プログラムにより作成し登録する。グラフについては、作業用ワークステーション上のデータ管理・解析システムソフトウェア micro-RESEARCHER II（日本電気株式会社）により作成す

	() は更新時期	
◆FAX 掲示板メニュー.....000		
◆農業技術センターの概要.....001		
◆気象情報		
気象台発表の天気予報（毎日発表がありしたい）...002		
農業技術センター発表の農業気象予報		
週間予報（毎週火・金曜午後）.....003		
1か月予報（毎月5日午後）.....004		
3か月予報（毎月25日午後）.....005		
台風進路情報（台風接近時のみ）...011		
県内アメダス観測データの一覧表		
昨日の気温・降水と今朝の最低気温（毎朝9:00）...012		
旬集計表（毎旬）.....009		
月集計表（毎月1日）.....010		
地帯別気象表とグラフ（毎旬）.....007		
農技センターの気象表とグラフ（毎旬）		
東広島市八本松町.....008		
大朝町高冷地研究部.....021		
アメダス観測所別気象表（毎朝9:00）		
高野.....051	可部.....057	広島.....063
三次.....052	世羅.....058	竹原.....064
庄原.....053	府中.....059	因島.....065
大朝.....054	東広島.....060	大竹.....066
油木.....055	福山.....061	呉.....067
加計.....056	佐伯.....062	久比.....068
◆病害虫情報		
病害虫発生予察情報		
県域概要版.....030	可部地域版.....035	
特殊報版.....031	福山地域版.....036	
予報版.....033	三次地域版.....037	
本所地域版.....034		
病害虫発生予察警報・注意報.....038		
病害虫防除所からのお知らせ.....039		

図4 FAX 掲示板情報番号一覧

る。micro-RESEARCHER IIからデータベースサーバ上のデータ検索用Cプログラムを起動しそのデータをグラフ化する一連の作業をスクリプト化した。

農技センター発表の農業気象予報については、LAN 端末から「ねっとばード」メニューで原稿のテキストファイルを上ロードすると、「ねっとばード」だけでなくFAXサーバとWWWサーバにも自動的に登録される仕組みにした。

3) WWW による出力プログラムの利用

「ねっとばード」のメニューとして登録した各種プログラムの機能を、WWW から利用できるように、Cシェルスクリプト及びパラメータ入力フォームを作成した。WWW ブラウザからマウスで観測所、年、月日等のパラメータを選択し、実行ボタンをクリックすると、WWW サーバのCGI (Common Gateway Interface) 機能により、スクリプトが起動される。CGI スクリプトはパラメータをプログラムに渡して処理を実行し、処

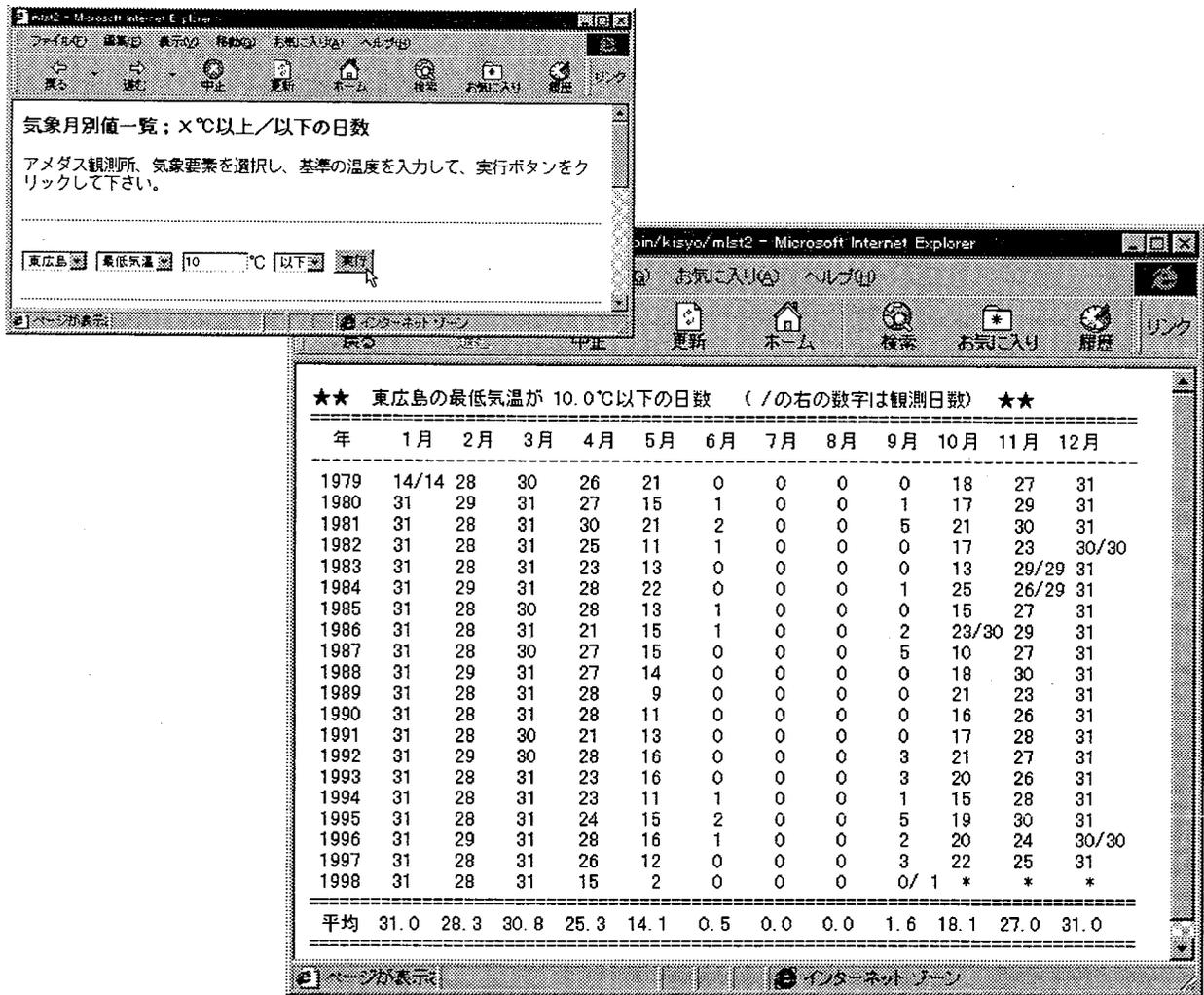


図5 WWWブラウザでの表示例

理結果をWWWブラウザで表示する。パラメータ入力フォームはHTML (Hyper Text Markup Language) により記述し、CGI機能の実現にはFORMタグを用いた。CGIスクリプトとしては主にCシェルを使用した。FORMにより受け渡されたパラメータを切り分ける部分は、Perlで記述した¹⁷⁾。処理プログラムはパソコン通信用に開発していたものを利用したが、パラメータ取得部分の調整と、出力先を標準出力 (stdout) とする程度の、わずかな修正ですんだ。WWWブラウザとして Netscape Navigator Ver.2~4 及び Microsoft Internet Explorer Ver.3~4 を使用して、動作の確認を行った。

WWWの場合、ユーザ側の操作はほとんどがWWWブラウザ上でマウスボタンをクリックするだけであり、画面に表示された出力結果の印刷やファイルへの保存はブラウザのインターフェースを利用することができるので、パソコン通信の場合に比べて簡単である。

図5はWWWによる月別統計値出力の例である。観測所名や気象要素を選択し、基準温度として「10」を入力して実行ボタンをクリックすると、東広島における各年の、最低気温が10°C以下の月別日数が一覧表となって表示される。

結 語

現在のシステムが導入される以前は、コンピュータに気象データが蓄積されているとはいえ、そのコンピュータを操作できる者がごく少数に限られていた。このため、観測所別の年間表や統計値表など、あらかじめプリントアウトしてバインダーに綴じてあるもの以外の気象表が要求された場合、すぐには対応できず、また特定の職員に作業が集中していた。現在では、ネットワーク化が進んだため、「欲しい人」が「欲しい時」に「欲しいもの」を得るといふ、情報取得の理想に一歩近づくことができた。

これまで、当センター内はもちろん県機関や外部から気象データの出力に関する要請があれば、その要求を満たすため様々なプログラムを作成して対応してきた。さらに作成したプログラムを有効に利用するため、できるだけメニュー化して端末で利用できるようにした。その蓄積があつて、現在ではかなりの数のメニューがあり、新たにプログラムを作成しなくてもほとんど対応できるようになった。またプログラムはパラメータ入力、データ検索、データ加工、編集・出力の各部分に分けて作成してあるので、新たなプログラムを開発する場合も、すでにあるものを活用して効率よく作成することができる。

最近では、パソコンの利用者も増え、CSV ファイルなど表計算アプリケーションで使えるファイルを提供することで、ユーザが自由にデータを加工利用できるようになってきた。

このように「欲しいもの」を得るといふ点では、かなり前進したと考えているが、「欲しい人」が情報にアクセスできるかという点については、残念ながらパソコン通信の端末を操作しているのは、ある程度パソコンに慣れた人に限られているというのが実態である。本当に「欲しい人」が利用できるようにするためには、さらに「簡単に」という要素が満たされる必要がある。

パソコンのオペレーティングシステムが Windows になって、MS-DOS の時代に比べればかなり操作が簡単になった。パソコン通信から WWW へ移行すれば、WWW ブラウザの充実したユーザインターフェースにより、ほとんどキーボードに触ることなくマウスだけで、マニュアルなど読まなくても直感的な操作で使用できる。実際に、所内において、WWW にすると、それまで LAN 端末をあまり使おうとしなかった人も抵抗なく使うようになるという事例が見うけられた。

WWW 及び CGI を使用した情報検索は、インターネットにおいて広く利用されている方法である。農業情報分野においてもこの種のシステムの開発が進められており^{1),7),13)}、データベースの有用性を広げるものとして期待されている。広島県農業情報システムについても、この手法を活用して、「欲しい人」が「欲しい時」に「欲しいもの」を「簡単に」入手でき、有効に利用できるシステムに改善してゆきたい。

摘 要

1. アメダスデータを中心に、本県及び周辺の気象観測データのリレーショナル型データベースを、UNIX ワークステーション上に構築した。データベースは、

「要素名称表」「地点名称表」「日別表」「月別表」「最終更新情報表」「半旬別平年表」「月別平年表」「平年表」で構成した。

2. 毎時受信する時別データから自動的にデータベースを更新するシステムを開発し、FAX サーバと WWW サーバへの情報登録も自動化した。
3. データベースの検索と出力、天気予報表示、パソコン用ファイルの作成、メッシュ化計算などのプログラムを作成し、手順をスクリプト化した。これをメニュー化して、パソコン通信で利用できるようにした。WWW サーバの CGI 機能により、データベース検索プログラムの WWW による利用を可能にし、これによってユーザ側の操作をより簡単にすることができた。

引用文献

- 1) 江渡浩一郎・山本謙治・南石晃明・二宮正士：1994. WWW に対応した青果物市況情報データベース “NAPASS for Web” の開発. 農業情報研究. 3 : 127-141.
- 2) 藤原多見夫・木村義典・河野富香・原田 仁：1975. 病虫害発生予察事業における電子計算機利用法 第1報 広島県におけるシステム概要. 広島農試報告. 36 : 41-47.
- 3) 房尾一宏・河野富香・森 康明・上原由子：1984. 広島県メッシュ気候図の利用に関する研究 第2報 1km²メッシュ最高・最低気温の推定. 広島農試報告. 48 : 123-134.
- 4) 原田昭彦・上原由子：1988. 広島県メッシュ分布図作成プログラム (DRW). 農林水産試験研究におけるソフトウェア開発・利用研究会講演要旨集. 72-73.
- 5) 広島県立農業技術センター：1997. 「天・地・人メッシュ」利用ガイド. 28pp.
- 6) 広島県・気象庁：1982. 広島県メッシュ気候図. 地図編. 39pp. 資料編. 261pp.
- 7) 法隆大輔・二宮正士・鈴木大助：1996. SQL を使用した WWW 用研究情報検索システムの開発. 農業情報研究. 5 : 29-38.
- 8) 今 久・中山敬一・松岡延浩：1991. 農業気象情報システムの現状—アンケート結果を中心にして—. 農業気象. 46(4) : 233-238.
- 9) 河野富香・森 康明・房尾一宏・上原由子：1984. 広島県メッシュ気候図の利用に関する研究 第1報 農耕地を対象とした気温補正と日別変換による利用.

- 広島農試報告. 48:113-122.
- 10) 栗原弘一・村上律雄:1982. 広島県メッシュ気候図 (1) 1 km²メッシュ平均気温の推定. 研究時報. 34:17-28.
- 11) 三善正道:1988. 日気象データ利用システムの開発. 技術と普及. 25(8):88-92.
- 12) 森 康明・河野富香・房尾一宏・鳥生久嘉・前重道雅・河本 泰:1984. 広島米良質安定生産への課題と方向—昭和58年度の水稲生育予測調査結果から. 第16回広島農試研究発表会要旨. 49-59.
- 13) 二宮正士・屋良佳緒利・江渡浩一郎・山本謙治・南石晃明・渡辺達三・大森 宏:1994. 検索機能を持つ WWW 画像データベース「Lotus in Japan (日本の蓮)」の構築. 農業情報研究. 3:109-125.
- 14) 上原由子・原田昭彦:1987. 広島県メッシュ気候図の利用に関する研究 第9報 県内観測地点における最高・最低気温の欠測値推定. 広島農試報告. 50:25-34.
- 15) ———・井本征史・酒井泰文:1988. 広島県におけるアメダスデータを利用したいもち病発生予察システム. 広島農試報告. 51:1-18.
- 16) ———・清野 豁・原田昭彦:1990. 広島県メッシュ気候図に関する研究 第10報 日照データのメッシュ化. 広島農試報告. 53:63-78.
- 17) 吉村 信・家永百合子・鏡 聡:1995. インターネットホームページデザイン. 翔永社. 317pp.

Development of the Hiroshima Prefecture Agricultural Information System 1. A database management system for the weather observation data

Yuko UEHARA, Akihiko HARADA and Koso TAKAHASHI

Summary

A database management system for the weather observation data was developed using the Informix® engine on a UNIX-system workstation.

The database consists of “element name table”, “observatory name table”, “daily data table”, “monthly data table”, “update record table”, “pentad mean/total normals table”, “monthly mean/total normals table”, and “annual mean/total normals table”. The observation data, including temperature, rainfall, sunshine duration, snow depth, and wind speed, are mainly from the automatic weather stations in Hiroshima prefecture and nearby areas in other prefectures, which are managed by Meteorological Agency. The database is updated with the hourly data, and some information of the facsimile server and the WWW server are also updated automatically.

The C programs for referring to the database and outputting the results, making the files for the personal computer, and estimating the 1km grid values were developed. The C-shell scripts were prepared to run them. Thus the database can be accessed from the computer terminals which are connected through telephone line or on the LAN.

The system based on the CGI concept of the WWW was developed, and accessibility to information improved.

Key words: weather observation data, database, agricultural information, network

付表1 気象データベース登録観測所一覧（自動更新；広島県内）

No.	観測所名	所在地	標高 (m)	気象要素 ^{a)}					データ収集 開始年月日	日照計変更年月日	
				気温	降水	日照	積雪	風速		太陽式 ^{b)}	回転式へ
【気象官署及び地域気象観測所】(アメダス)											
67016	高野	比婆郡高野町新市1284	570	○	○	○	○	○	19790101	19861109	
67106	三次	三次市三次町寺戸501	159	○	○	○	○	○	19790101	19870520	
67116	庄原	庄原市東本町3-261-1	300	○	○	○	○	○	19790101	19871211	
67151	大朝	山県郡大朝町大朝字大坪4423 (当センター高冷地研究部)	385	○	○	○	○	○	19790101	19871030	
67191	油木	神石郡油木町安田伊ノ平谷	510	○	○	○	○	○	19790101	19871015	
67212	加計	山県郡加計町加計字神田3567	210	○	○	○	○	○	19790101	19870527	
67291	可部	広島市安佐北区可部4-13-13	30	○	○	○	○	○	19790117	19871211	
67316	世羅	世羅郡世羅町寺町1125-1	330	○	○	○	○	○	19790101	19871117	
67326	府中	府中町本山町441	100	○	○	○	○	○	19790101	19860612	(19790111までは降水量のみ)
67376	東広島	東広島市八本松町原6917 (当センター本所)	224	○	○	○	○	○	19790101	19861128	(19790117までは降水量のみ)
67401	福山	福山市松永町53-1 (気象官署；福山測候所)	2	○	○	○	○	○	19790101	19851211	19880101
67421	佐伯	佐伯郡佐伯町津田69-1	317	○	○	○	○	○	19790101	19861125	
67437	広島	広島市中区上八丁堀6-30 (気象官署；広島地方気象台)	4	○	○	○	○	○	19790101		19860101 (ジョルダン式→回転式)
67461	竹原	竹原市忠海町3917	5	○	○	○	○	○	19790101	19860716	(19790112までは降水量のみ)
67471	因島	因島市田熊町金山	17	○	○	○	○	○	19790101	19871119	(19790112までは降水量のみ)
67496	大竹	大竹市立戸1-2-10	5	○	○	○	○	○	19790101	19870929	(19790116までは降水量のみ)
67511	呉	呉市宝町9-25 (気象官署；呉測候所)	4	○	○	○	○	○	19790101	19851226	19890101
67581	久比	豊田郡豊町久比328	4	○	○	○	○	○	19790101	19871026	(19790118までは降水量のみ)
【地域雨量観測所及び無線ロボット雨量計】											
67031	道後山	比婆郡西城町三坂字道後66	1266		○	r ^{c)}			19790511		
67051	安田山	双三郡君田村茂田大字大仙46	638		○	r			19790511		
67096	犬伏山	高田郡美土里町生田犬伏山106	786		○	r			19790511		
67126	東城	比婆郡東城町大字川東1175	340		○	○			19790101		
67136	八幡	山県郡芸北町西八幡原403-1	775		○	○			19790101		
67211	王泊	山県郡芸北町細見	525		○				19790101		
67216	海見山	広島市安佐北区安佐町鈴張	805		○	r			19790511		
67231	甲田	高田郡甲田町高田原2500	185		○	○			19790316		
67251	上下	甲奴郡上下町上下857-1	354		○	○			19790101		
67271	内黒山	山県郡戸内町内黒山879-1	935		○	r			19790520		
67356	恵下谷山	広島市安佐南区沼田町吉山	790		○	r			19790520		
67371	志和	東広島市志和町志和堀4123-6	215		○	○			19790101		
67381	河内	賀茂郡河内町下河内	90		○	○			19790316		
67566	倉橋	安芸郡倉橋町本浦	5		○	○			19790101		

注) a) ○で示した気象要素の観測値を収集している。

b) 日照計が太陽電池式の旧型から新型へ変更になった年月日。

c) ○rで示した無線ロボット雨量計は、10月下旬頃から5月上旬頃まで観測を休止する。

付表2 気象データベース登録観測所一覧(自動更新;広島県外)

No.	観測所名	所在地	標高 (m)	気象要素 ^{a)}					データ収集 開始年月日	日照計変更年月日	
				気温	降水	日照	積雪	風速		太陽式 ^{b)}	回転式へ
[岡山県]											
66221	新見	新見市足見堂の下3122	393	○	○	○	○	○	19790101	19871118	
66336	高梁	高梁市落合町近似504-1	60	○	○	○	○	○	19790101	19871130	(19790110までは降水量のみ)
66381	佐屋	後月郡芳井町佐屋	390		○				19790101		
66481	笠岡	笠岡市カプト東町13	2	○	○	○	○	○	19790101	19870604	(19790110までは降水量のみ)
66091	千屋	新見市千屋1757-4	525	○	○	○	○	○	19790101	19871105	
[島根県]											
68261	掛合	飯石郡掛合町掛合3601	215	○	○	○	○	○	19790101	19871106	
68276	横田	仁多郡横田町稲原2178-1	369	○	○	○	○	○	19790101	19870420	
68306	赤名	飯石郡安来町下赤名	444	○	○	○	○	○	19790101	19861118	
68396	原山	邑智郡石見町矢上6893-1	741		○ ^{r^{c)}}				19790101		
68401	瑞穂	邑智郡瑞穂町淀原810	327	○	○	○	○	○	19790101	19870616	
68431	弥栄	那賀郡弥栄村長安本郷719-2	380	○	○	○	○	○	19790101	19860804	
68436	波佐	那賀郡金城町波佐イ410	370		○				19790101		
68501	匹見	美濃郡匹見町匹見イ43	259		○				19790101		
68546	六日市	鹿足郡六日市町六日市591-1	290	○	○	○	○	○	19790101	19871126	
69271	茶屋	日野郡日南町茶屋大しゃぶ田	490	○	○	○	○	○	19790101	19871104	
[愛媛県]											
73001	大三島	越智郡大三島町宮浦5708	2	○	○	○	○	○	19790101	19860604	
73076	今治	今治市大新田町5-69-2	2	○	○	○	○	○	19790101	19870730	
[山口県]											
81167	羅漢山	玖珂郡美和町秋掛字羅漢996	945		○				19790101		
81231	広瀬	玖珂郡錦町広瀬字熊の上961-4	130	○	○	○	○	○	19790101	19860415	
81321	岩国	岩国市川西4-6-1	70	○	○	○	○	○	19790101	19860424	
72111	多度津	仲多度郡多度津町新町 (気象官署;多度津測候所)	4	○	○	○	○	○	19790101	19851213	19890101

注) a) ○で示した気象要素の観測値を収集している。

b) 日照計が太陽電池式の旧型から新型へ変更になった年月日。

c) ○rで示した無線ロボット雨量計は、10月下旬頃から5月上旬頃まで観測を休止する。

付表3 気象データベース登録観測所一覧（自動更新対象外）

No.	観測所名	所在地	標高 ^{a)} (m)	気象要素 ^{b)}					データ収集年次
				気温	降水	日照	積雪	風速	
101	神 辺	深安郡神辺町下御領	21	○	○		○		1957-1977
102	福 山	福山市西町	2	○	○	○	○		1962-1978
103	御 調	御調郡御調町	91	○	○		○		1962-1978
104	因 島	因島市土生町郷区	5	○	○		○		1957-1978
105	三 原	三原市木原町	70	○	○	○	△ ^{c)}		1957-
106	宮 浦	三原市宮浦町	2	○	○				1965-1978
201	竹 原	竹原市竹原町北堀地内	4	○	○		○		1957-1978
202	安芸津	豊田郡安芸津町三津	150	○	○	○	△		1969-
203	豊	豊田郡豊町大長	2	○	○		○		1957-1975
204	瀬 野	安芸郡瀬野川町瀬野	122	○	○		○		1957-1973.3
205	呉	呉市宝町	4	○	○	○	○	○	1957-1978
206	広 島	広島市江波南町	29	○	○	○	○	○	1957-1978
207	江田島	安芸郡江田島町切串	3	○	○		○		1957-1978
208	倉 橋	安芸郡倉橋町本浦	15	○	○		○		1957-1978
209	廿日市	佐伯郡廿日市町廿日市	5	○	○		○		1957-1978
210	大 竹	大竹市本町	5	○	○		○		1957-1978
301	油 木	神石郡油木町油木	490	○	○		○		1957-1978
302	庄 原	庄原市本町上野山	300	○	○	○	○		1957-1978
303	上 下	甲奴郡上下町為網	354	○	○		○		1957-1978
304	吉 舎	双三郡吉舎町	210	○	○	○	○		1957-1978
305	三 次	三次市十日市町救	156	○	○		○		1957-1978
306	世羅西	世羅郡世羅西町小国	380	○	○		○		1957-1973.3
307	小 塚	甲奴郡上下町小塚	500	○	○	○	○		1957-1978
308	世 羅	世羅郡世羅町本郷	350	○	○		○		1957-1975
401	豊 栄	賀茂郡豊栄町鍛冶屋	360	○	○		○		1957-1978
402	河 内	賀茂郡河内町中河内	95	○	○		○		1957-1978
403	吉 田	高田郡吉田町常友	202	○	○		○		1957-1978
404	西 条	東広島市西条町栄町	214	○	○	○	○		1957-1969.10
405	八本松	東広島市八本松町原	222	○	○	○	○		1970-1978
406	黒 瀬	賀茂郡黒瀬町丸山	160	○	○		○		1957-1977
407	可 部	広島市郡可部町中野	30	○	○		○		1957-1975
408	佐 伯	佐伯郡佐伯町津田	291	○	○		○		1957-1978
501	帝 釈	比婆郡東城町帝釈	440	○	○		○		1957-1978
502	八 鉦	比婆郡西城町小鳥原	535	○	○		○		1957-1973
503	比 和	比婆郡比和町忍池沖	440	○	○		○		1957-1975
504	高 野	比婆郡高野町新市	550	○	○		○		1957-1978
505	布 野	双三郡布野村上布野	220	○	○		○		1957-1977
601	美土里	高田郡美土里町本郷	360	○	○		○		1957-1978
602	千代田	山県郡千代田町有田	272	○	○	○	○		1957-1978
603	大 朝	山県郡大朝町	385	○	○	○	○		1957-1978
604	八 幡	山県郡芸北町西八幡原	775	○	○		○		1957-1978
605	筒 賀	山県郡筒賀町上筒賀	290	○	○		○		1957-1978
606	吉 和	佐伯郡吉和村	585	○	○		○		1957-1978

注) a) 三原（広島県立果樹試験場柑橘支場：現当センター果樹研究所柑橘研究室）、安芸津（農水省果樹試験場：現果樹試験場カキ・ブドウ支場）、西条（広島県立農業試験場：現東広島市役所）以外の住所と標高は、広島地方気象台「広島県気象月報 昭和46年1月」による。

b) ○で示した気象要素の観測値を収集している。

c) △で示した三原と安芸津の積雪データは、1982年まで収集。

付表4 気象データベースの構造

【要素名称表】

要素コード	要素名称
X	NNNN

要素コードと対応する要素名称は次の通り。

1 = 平均気温, 2 = 最高気温, 3 = 最低気温, 4 = 降水量, 5 = 日照時間, 6 = 積雪, 7 = 最大風速, 8 = 気温較差

【地点名称表】

地点コード	地帯区分	地点名称	標高	場所コード	降水量のみ	太陽式 変更日	回転式 変更日
XXXXX	X	NNNNNNNNN	XXXX	XXXXX	X	XXXXXXXXX	XXXXXXXXX

地点コード：観測所Noと同じ

地帯区分：A, B, C, D (水稻生育予測調査事業による区分)

地点名称：観測所名と同じ (全角漢字9文字まで)

標高：単位はm

場所コード：旧場所コード (発生子察事業で使用していた場所コード)

降水量のみ：降水量のデータしかない地点の場合「1」、既定値は「0」

太陽式変更日：日照時間の観測方法が、太陽電池式旧型から新型に変更になった年月日

回転式変更日：〃, 太陽電池式新型から回転式に変更になった年月日

【日別表】

地点コード	年	月	日	最高気温	最低気温	平均気温	降水量	日照時間	積雪	最大風速
XXXXX	XXXXXX	XX	XXX.X	XXX.X	XXX.X	XXX	XX.X	XXX	XX.X	

【月別表】

地点コード	要素 コード	年	月	半 旬 別 値						月合計	月平均
				1 半旬	2 半旬	3 半旬	4 半旬	5 半旬	6 半旬		
XXXXX	X	XXXX	XX	XXX.X	XXX.X	XXX.X	XXX.X	XXX.X	XXX.X	XXX.X	XXX.X

欠測数	MAX 値	MAX 年月日	MIN 値	MIN 年月日	RANGE	S.D.	C.V.	降雨 日数	月日数
XX	XXX.X	XXXXXXXXX	XXX.X	XXXXXXXXX	XXX.X	XXX.XX	XXX.X	XX	XX

半旬別値：1 半旬 (1~5日), 2 半旬 (6~10日), 3 半旬 (11~15日), 4 半旬 (16~20日), 5 半旬 (21~25日),
6 半旬 (26~31日) の日別値の平均値 (気温・風速) または合計値 (降水量・日照時間・積雪)

月合計：日別値の月合計

月平均：月合計 / (1 か月の日数 - 欠測日数)

ただし降水量の場合は、月合計 / 降雨日数

欠測数：1 か月のうち日別値が欠測になっている日数

MAX 値：月内の日別値の最大値

MAX 年月日：その年月日

MIN 値：月内の日別値の最小値

MIN 年月日：その年月日

RANGE：MAX 値 - MIN 値

S.D.：標準偏差

C.V.：(S.D. / 月平均) × 100

降雨日数：要素が降水量の時は、降水量が 1 mm 以上の日数。積雪の時は、積雪が 1 cm 以上の日数。

その他の要素では計算しない。

月日数：その月の暦上の日数

【最終更新情報表】

マスタ年	処理年月日	処理曜日	処理時刻	更新済年月日
XXXX	XXXXXXXXXX	N	XXXXXX	XXXXXXXXXX

マスタ年：初めて作成された年
 処理年月日：自動更新を行った年月日
 処理曜日：自動更新を行った曜日
 処理時刻：自動更新を行った時刻（時分秒）
 更新済年月日：データが確定した日別表日別値の年月日

【半旬別平年表】

地点コード	月	半旬	要素コード	平均値	MAX 値	MAX 年月日	MIN 値	MIN 年月日	S.D.	C.V.
XXXXX	XX	X	X	XXX.X	XXX.X	XXXXXXXXXX	XXX.X	XXXXXXXXXX	XXX.XX	XXX.X

指示年	開始年	計算年数	有効年数
XXXX	XXXX	XX	XX

平年値：月別表の半旬別値の合計 / (年数 - 欠測年数)
 MAX 値：月別表の半旬別値の最大値
 MAX 年月日：MAX 値を持つ年（複数ある場合は最新年）
 MIN：月別表の半旬別値の最小値
 MIN 年月日：MIN 値を持つ年（複数ある場合は最新年）
 RANGE：MAX 値 - MIN 値
 S.D.：標準偏差
 C.V.：(S.D. / 月平均) × 100
 指示年：計算にデータを使用した年の最大値（オペレータが指示）
 開始年：計算にデータを使用した年の最大値（アメダスの場合は「1979」）
 計算年数：最終年 - 開始年 + 1
 有効年数：アメダスについては「30」で固定。その他は観測値のある年数。

【月別平年表】

地点コード	月	半旬	要素コード	月 合 計						
				平年値	MAX 値	MAX 年	MIN 値	MIN 年	S.D.	C.V.
XXXXX	XX	X	X	XXX.X	XXX.X	XXXX	XXX.X	XXXX	XXX.XX	XXX.X

月 平 均							RANGE						
平年値	MAX 値	MAX 年	MIN 値	MIN 年	S.D.	C.V.	平年値	MAX 値	MAX 年	MIN 値	MIN 年	S.D.	C.V.
XXX.X	XXX.X	XXXX	XXX.X	XXXX	XXX.XX	XXX.X	XXX.X	XXX.X	XXXX	XXX.X	XXXX	XXX.XX	XXX.X

現 象 日 数							極 値			
平年値	MAX 値	MAX 年	MIN 値	MIN 年	S.D.	C.V.	MAX 値	MAX 年月日	MIN 値	MIN 年月日
XXX.X	XXX.X	XXXX	XXX.X	XXXX	XXX.XX	XXX.X	XXX.X	XXXXXXXXXX	XXXX	XXXXXXXXXX

指示年	開始年	計算年数	有効年数
XXXX	XXXX	XX	XX

月合計：月別表の月合計値に関する集計
 月平均：月別表の月平均値に関する集計
 RANGE：月別表の RANGE 値に関する集計
 現象日数：月別表の降雨日数または積雪日数値に関する集計
 （降水量と積雪以外の要素については計算しない）
 極値：日別表の日別値の最大値とその年月日および最小値とその年月日
 指示年・開始年・計算年数・有効年数：半旬別平年表と同様

【平年表】

地点コード	月	半旬	要素 コード	年 合 計						
				平年値	MAX 値	MAX 年	MIN 値	MIN 年	S.D.	C.V.
XXXXX	XX	X	X	XXX.X	XXX.X	XXXX	XXX.X	XXXX	XXX.XX	XXX.X

年 平 均							RANGE						
平年値	MAX 値	MAX 年	MIN 値	MIN 年	S.D.	C.V.	平年値	MAX 値	MAX 年	MIN 値	MIN 年	S.D.	C.V.
XXX.X	XXX.X	XXXX	XXX.X	XXXX	XXX.XX	XXX.X	XXX.X	XXX.X	XXXX	XXX.X	XXXX	XXX.XX	XXX.X

現 象 日 数							極 値				
平年値	MAX 値	MAX 年	MIN 値	MIN 年	S.D.	C.V.	MAX 値	MAX 年月日	MIN 値	MIN 年月日	
XXX.X	XXX.X	XXXX	XXX.X	XXXX	XXX.XX	XXX.X	XXX.X	XXXXXXXXXX	XXXX	XXXXXXXXXX	

指示年	開始年	計算年数	有効年数
XXXX	XXXX	XX	XX

年合計：月別表の月合計値の年間合計に関する集計
 年平均：月別表の月平均値の年間平均に関する集計
 RANGE：月別表の RANGE 値の年間合計に関する集計
 現象日数：月別表の降雨日数値または積雪日数値の年間合計に関する集計
 (降水量と積雪以外の要素については計算しない)
 極値：日別表の日別値の最大値とその年月日および最小値とその年月日
 指示年・開始年・計算年数・有効年数：半旬別平年表と同様

付表5 時別データファイルの構造

【特別4要素ファイル】

観測所数：34 (気象官署及び地域気象観測所)
 ファイル名：ADyymm.j (yymm は年月, j は上旬・中旬・下旬を表す a・b・c)

観測所No.	年月日	時別データ (1時~24時) 24繰り返し						
		降水量	風向	風速	日照	日照種別	降水種別	気温
XXXXX	XXXXXX	XXX	XX	XX	XX	X	X	XXX.X

【特別降水量ファイル】

観測所数：19 (地域雨量観測所及び無線ロボット雨量計)
 ファイル名 RByymm.j (yymm は年月, j は上旬・中旬・下旬を表す a・b・c)

観測所No.	年月日	時別データ (1時~24時) 24繰り返し
		降 水 量
XXXXX	XXXXXX	XXX

ファイル名 RKyymm.j (yymm は年月, j は上旬・中旬・下旬を表す a・b・c)

観測所No.	年月日	時別データ (1時~24時) 24繰り返し
		降 水 種 別
XXXXX	XXXXXX	XXX

【特別積雪ファイル】

観測所数：3 (有線ロボット積雪深計：高野・大朝・八幡)
 ファイル名 RSyymm.j (yymm は年月, j は上旬・中旬・下旬を表す a・b・c)

観測所No.	年月日	時別データ (1時~24時) 24繰り返し
		積 雪
XXXXX	XXXXXX	XXX

【各時別データの解説】

1) 降水量：前1時間の降水量 (mm)

2) 風向

00：風速0mで方位無し	05：東南東	10：南西	15：北北西
01：北北東	06：南東	11：西南西	16：北
02：北東	07：南南東	12：西	
03：東北東	08：南	13：西北西	
04：東	09：南南西	14：北西	

3) 風速：前10分間の平均風速 (m/秒)

4) 日照：前1時間の日照時間 (分)

5) 日照種別

m：日照の単位が分で入力されたことを示す。1983年3月中旬以降。

数字：日照時間の値が、2分に1回観測し1時間分の日照「有」のカウンタ数に基づくグレードから推定³⁾した時間数であることを示す。

6) 降水種別 (1983年3月中旬以降)

0：観測単位1mm	降水量観測値=データ項目「降水量」の値
6：観測単位0.5mm	降水量観測値=データ項目「降水量」の値
5：//	降水量観測値=データ項目「降水量」の値-0.5
7：//	降水量観測値=データ項目「降水量」の値+0.5

7) 気温：毎正時の気温 (°C)

8) 積雪：毎正時の積雪深 (cm)

9) 欠測及び未入力：項目内すべてを「-」でうめる。