

Q G I S を用いた整備履歴蓄積作業の課題とその対応

北海道十勝総合振興局産業振興部北部耕地出張所
北海道農政部農村振興局農村計画課

○守山 耕一
片桐 俊英
中島 光
辻 明子
一般財団法人 北海道農業近代化技術研究センター 西村 昭彦

1 はじめに

北海道では、効果的で効率的な農業農村整備事業を推進するため、農地や農業用水利施設などの整備履歴を蓄積する「農地施設保全整備情報」の取組み（以下、「本取組み」）を平成23年度から進めている。

しかし、蓄積の対象となる農地や施設は、毎年多くの数にのぼり、蓄積作業を担う事業実施担当者（以下、「担当者」）の負担軽減が必要となっていた。

本報では、Q G I Sへの機能追加および連動するエクセル様式の整備を行い、効率的な整備履歴蓄積のための作業環境整備を図った事例について報告する。

2 農地施設保全整備情報の概要

本取組みでは、G I Sを活用し道営事業や団体営事業で整備を行った農地や施設に関する情報を地理空間情報として蓄積している。

蓄積された情報は農業農村整備事業の効果的で効率的な実施を目的に、北海道土地改良事業団体連合会の運営する水土里情報システムに保全整備情報として掲載され、農地の整備状況や基幹的水利施設の健全度などの情報を関係者間で共有する手段として用いられている（図-1）。

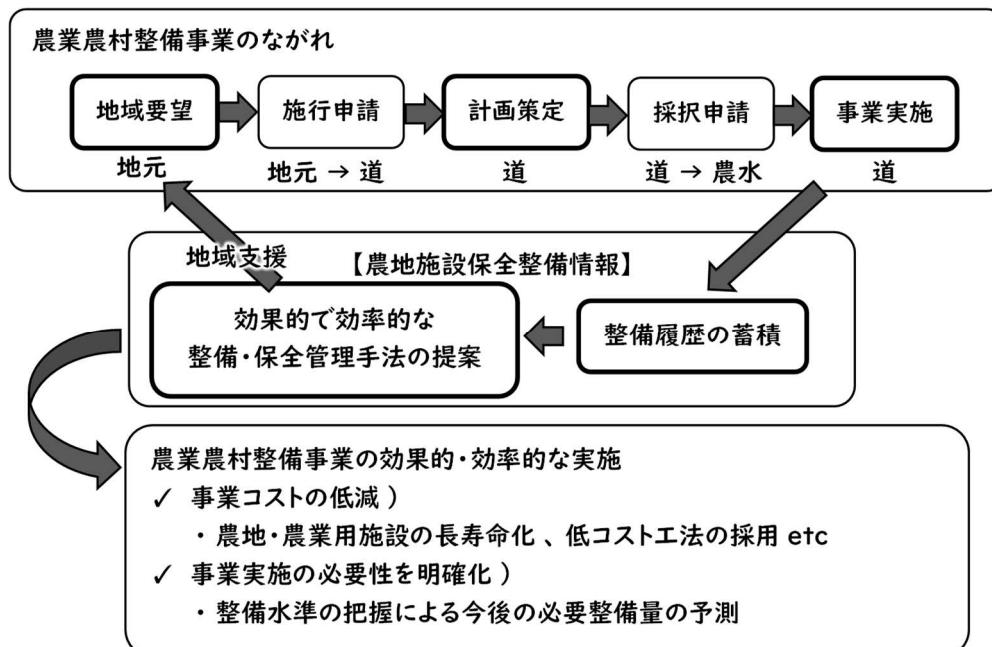


図-1 農地施設保全整備情報の活用イメージ

2-1 取組開始の背景と現状

本取組みは、公共投資に対する歳出圧縮や説明責任への対応など、当時の社会的な情勢変化に対し、北海道農業の安定的な発展に必要な基盤整備の在り方を我々自身が把握、解析し地域に対して効果的で効率的な整備手法の提案につなげていくための手段として開始されたものであった。こうした目的のもと様々な活用方法が検討され、現在では地域の整備構想づくりに際して、地域の課題把握や整備方針の検討に用いられるほか、土地改良長期計画等の国の施策検討の基礎となる農業基盤情報基礎調査や、研究機関等による解析の基礎情報としての提供も行われるなど、開始当初に目指した役割を着実に果たしつつある。

さらに、近年の気象条件の極端化や農業人口の減少による戸当たり経営面積の増加などへの対応として、安定した農業生産の確保に農業農村整備事業の果たす役割が増すなかでは、より一層、その活用の必要性が増している。

2-2 農政部職員におけるG I S 利用環境

北海道では現在、G I S 情報の作成にQ G I S、作成された情報を閲覧・共有する仕組みとして、Web 型の水土里情報システムの二つのG I S を用いている。

なお、現在の利用環境は令和4年度に新たに構築されたものであり、これまで担当者は ArcG I S エンジンを用いた機能制限版G I S で工区単位の情報作成を行い、それらをデータ管理者が ArcG I S DeskTop を用いて集約する流れとなっていた。

現在の利用環境は、全庁的な地理空間情報共有の取組開始やビューワーとしてのQ G I S 利用の推奨を受け構築が進められたものであったが、従前の機能制限版G I S と比べ、より高度なデータ作成や解析が可能とするものであった。

また、北海道の全庁的なスマート化の取り組みの一環として、執務用PCの稼働環境がインターネット系に移行したことに加え、水土里情報システムも、令和3年7月から、より高速化の図られたシステムに移行し、各職員によるアクセシビリティが飛躍的に向上したことから、より多様な情報共有が進むことが期待されている。

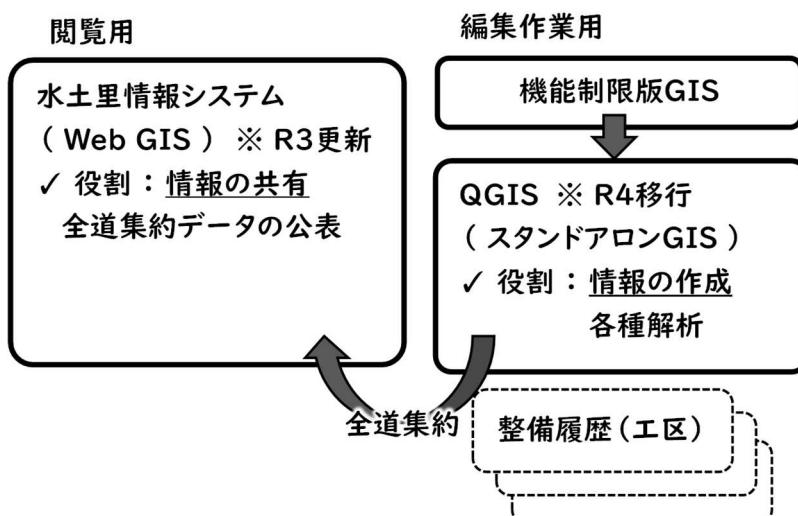


図-2 農政部職員におけるG I S 利用環境イメージ

2-3 整備履歴蓄積作業の課題

しかし、QGISの導入により、より高度なデータ作成が可能となった一方で、各種の条件設定が可能になったことから、その操作は複雑性を増すこととなった。

また、全道で蓄積される情報は年間に1万件を超える複雑な操作過程を必要とする作業は、作成を行う担当者にかかる負担も大きく、効率的な整備履歴蓄積作業を可能とする仕組みの構築が必要となっていた。

3 従来の整備履歴蓄積作業

これまでの整備履歴の蓄積作業は、エクセルを用いて作成した座標情報をGIS上で位置情報化した後、別途エクセルで整理した工事諸元等の属性情報を関連付け、地理空間情報化していた。以下にQGISを用いた場合の作業のながれを示す。

従来作業は、大まかにエクセル上で2工程、QGIS上で5工程の作業となり、担当者は自身の担当した工区ごとにこれらの作業を繰り返す必要があった。

なお、機能制限版GISによる整備履歴作成も、作業のながれ自体は同様であった。

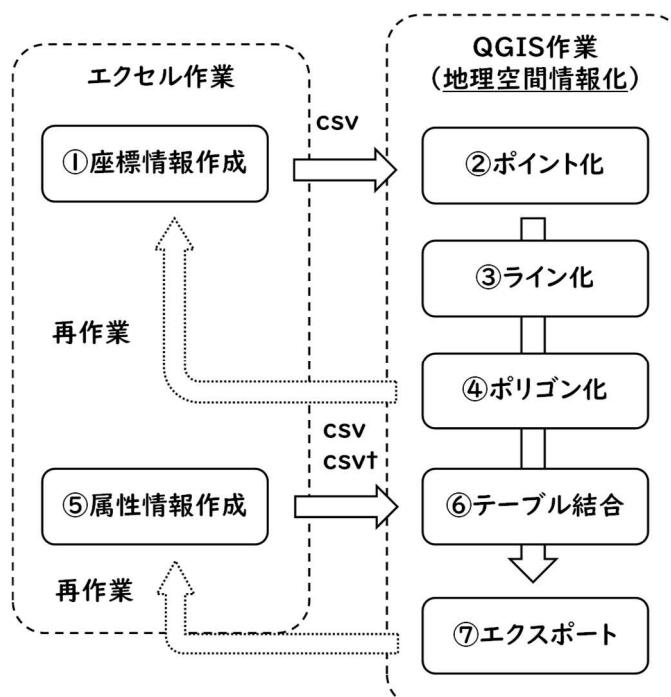


図-3 従来の整備履歴蓄積作業のながれ

3-1 エクセルによる作業

座標値や属性情報などの羅列した情報作成に関しては、従前の機能制限版GISによる整備履歴作成時から、エクセルが用いられてきた。

QGIS自体は、直接情報の入力が可能であるものの、データ入力は個々に行う必要があり、オートフィルタや一連のデータ貼り付けが可能なエクセルは、情報作成段階に非常に有用となるため、引き続き用いられている。

なお、作成した情報は、各種ソフトウェアに対して互換性を持つCSV(Comma Separated Values)形式へと変換が必要となる。また、属性情報に関してはデータ型

が多岐にわたることから、それらを指定する CSV 形式と呼ばれるテキストデータを別途作成する必要がある。

3-2 QGISによる作業

エクセルで作成した情報を地理空間情報化する作業に用いており、位置情報でしか無い座標情報を順に関連付け、線形化（ライン化）、閉合図形化（ポリゴン化）といった工程を経て、施設形状を地図情報化し、エクセルで作成した属性情報を結合する。また、作成されたデータは、各所属のデータ管理担当者により集約され、振興局単位のデータが作成される。

4 従来の整備履歴蓄積作業の課題

このように、これまでの整備履歴蓄積作業は操作過程が複雑であることに加え、多くの担当者が各自で行う作業であるため、様々なエラーを内包したデータが混入しやすく、担当者及びデータの集約担当者にとって大きな負担となっていた。

特に、測線が交差して描画される座標情報（以下、「自己交差エラー」）の混入と属性情報の欠損は作業段階が進んだ状況からの再作業に繋がるため、担当者の負担が大きく、課題となっていた。

4-1 自己交差エラーの混入

GIS 上で工事区域を地理空間情報化する際、座標値は取り込み順に結合され、面的情報（ポリゴン）として扱われる。また、その作成作業は、CAD や SIMA データなどから、座標情報を複写し作成する。

しかし、施工図や測量記録に記載された座標情報は、測量調査の過程で測点を追加した場合など、必ずしも工事区域を囲う形で記載されていないケースが存在する。

（図-4）

このようなケースでは測線が交差する形状となり、面積情報が欠損するほか、混入により解析ツールが利用できないなどの問題を生じる（自己交差エラー）。

実際には座標情報の羅列から正しい描画順を判断し、その良否を判断した上で作業を進めることは難しく、GIS 上でポリゴン化を行ってはじめてその存在が確認されるため、改めて図-3 の手順①に立ち返り、区域図の点名などを確認しながら、座標情報の登録順を調整する必要が生じる。

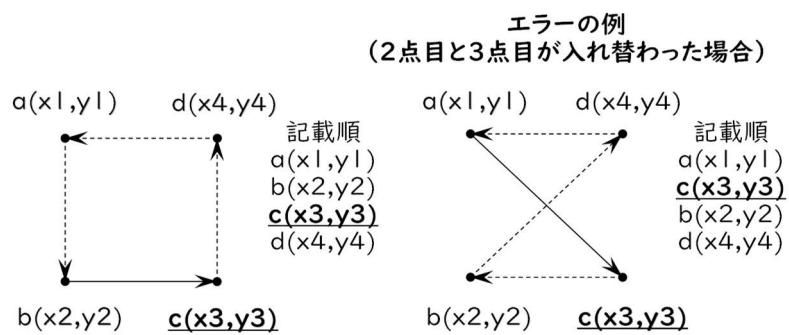


図-4 自己交差エラーを生じる座標情報のイメージ

4-2 属性情報の欠損

また、QGIS上で行う作業は図-1に示す5つの工程が必要となるが、各段階で文字コードやファイル形式の指定を行う必要があるため、条件の異なる情報が意図せずに作成される恐れがある。

こうした情報は、個別に表示した場合は正しく表示されるが、集約した場合、文字化けやフィールドの分化、異なる座標系への表示による作成情報の紛失などが生じ、一連のデータとして取り扱うことや整備位置の把握が困難となる。

作成者自身の点検では確認が難しく、集約時点に明らかになることや作業のどの時点で条件設定に誤りがあったのか判然としないケースもあり、手戻りの負担も一層大きなものとなっていた。

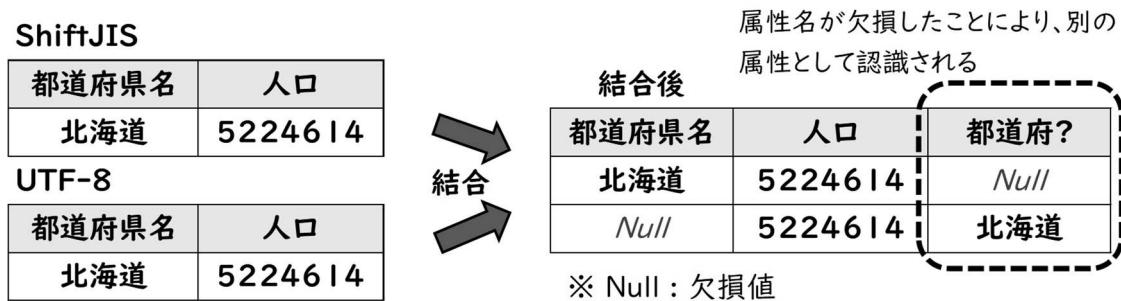


図-5 属性情報欠損のイメージ（属性名の文字化けによるフィールド分化）

5 課題への対応

これらの課題に対し、ソフトウェアの有する機能拡張の仕組みを活用し、データ作成者が工区単位で行う整備履歴蓄積作業に関して、画一的なデータ作成と操作の単純化を主眼とした対応を行った。

5-1 エクセル入力情報の精度向上と定型化

農地施設保全整備情報を作成に用いるエクセル様式ファイルの統一を図り、これに入力補助及び作業補助の機能を追加した。

まず、自己交差エラーの混入防止のため、エクセルのライン描画が画面上の位置情報を取得して行うことに対する着目し、同ソフトウェアの機能を簡易な命令文で実行する仕組みであるVBA(Visual Basic for Applications)を用い、座標入力時に区域形状を確認できるようにした（図-6）。

さらに属性情報の入力に関しては、作業者の感覚による記載単位等の取り違えを防ぐため、各属性に対する入力例、留意事項を記載するとともに、それらを踏まえたデータ型の指定を行った（図-7）。

また、これらの入力情報をCSVデータ及びCSVTデータとして所定の形式で保存する機能を追加し、作成されるデータの定型化を図った。

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
測点	x	y	Y(n+1)	Y(n-1)	2S	面積S		線画作成・面積計算				
22H1	-27072.822	-1598.245	-1583.488	-1602.841	-523940	39427						
22H2	-27073.225	-1583.488	-1579.089	-1598.245	-518615							
22H3	-27114.080	-1579.089	-1566.717	-1583.488	-454730							
22H4	-27092.296	-1566.717	-1559.908	-1579.089	-519657							
22H5	-27149.445	-1559.908	-1554.230	-1566.717	-339015							
22H6	-27161.633	-1554.230	-1495.131	-1559.908	-1759449							
22H7	-27247.588	-1495.131	-1490.328	-1554.230	-1741175							
22H8	-27270.857	-1490.328	-1486.115	-1495.131	-245874							
22H9	-27282.587	-1486.115	-1477.346	-1490.328	-354183							
22H10	-27297.781	-1477.346	-1462.922	-1486.115	-633117							
22H11	-27307.887	-1462.922	-1423.853	-1477.346	-1460781							
22H12	-27406.429	-1423.853	-1409.528	-1462.922	-1463339							
22H13	-27432.214	-1409.528	-1422.182	-1423.853	-45839							
22H14	-27434.967	-1422.182	-1431.513	-1409.528	603158							
22H15	-27439.101	-1431.513	-1489.787	-1422.182	1855020							
22H16	-27462.081	-1489.787	-1543.758	-1431.513	3082481							
22H17	-27484.227	-1543.758	-1550.614	-1489.787	1671783							
22H18	-27446.369	-1550.614	-1568.653	-1543.758	683277							
22H19	-27364.555	-1568.653	-1582.466	-1550.614	871616							
22H20	-27308.184	-1582.466	-1606.904	-1568.653	1044565							
22H21	-27263.861	-1606.904	-1622.083	-1582.466	1080112							
22H22	-27220.858	-1622.083	-1627.586	-1606.904	562982							
22H23	-27193.898	-1627.586	-1621.141	-1622.083	-25616							

図-6 座標情報に対するライン描画機能の実行例

A	B	C	D	E	F	G
1	データ型指定	string(64)	Real(17.2)	string(20)	string(20)	デニタ型指定欄
	属性結合用 文字コード	【任意入力】 属性結合用整数コード 水土里耕区番号などを 入力	市町村No+名称	字名を入力		記載留意事項欄 【任意入力】 整備履歴がある場 合、整備回数に応じて 入力。 初回⇒0 2回目⇒1
3	入力内容	設定シートで指定し た「地区番号」+「地 区名」に加え、ほ場番 号を付加しています。	設定シートで選択し た市町村を転記して います			
4	属性名	結合ID	ID	市町村	字	再整備 ほ場別入力欄
5						
6						
7						
8						

図-7 属性情報入力欄のイメージ

5-2 外部プラグインによるG I S作業の簡素化

Q G I Sは、外部プラグインと呼ばれる簡易なプログラムを作成してインストールすることにより、同ソフトウェアの機能を様々な条件で実行させることができることから、ポイント化からエクスポートまでの作業（図-3 の手順②～④及び⑥⑦）をパッケージ化して実施する機能を追加した。

また、エクセル様式ファイルの統一による対象データの定型化も考慮し、担当者が指定する条件を大幅に簡素化した（図-8）。

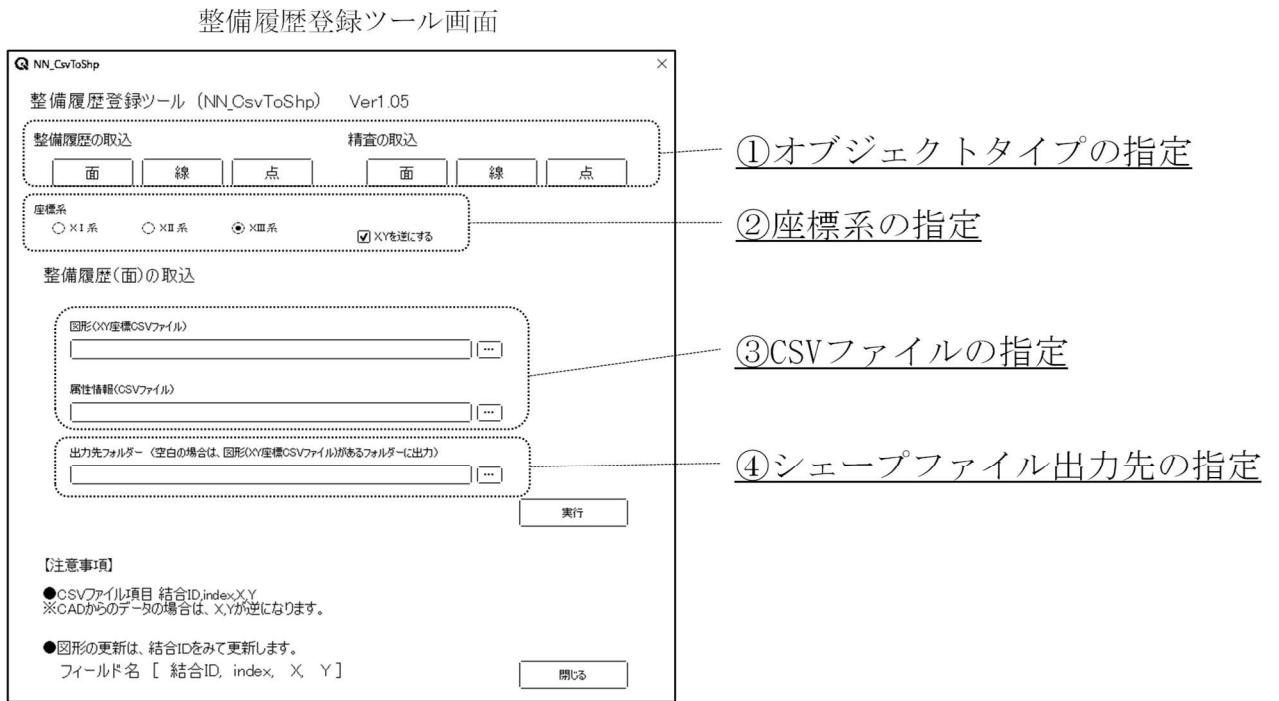


図-8 外部プラグイン実行画面

6 対応による効果

エクセル様式の整備と外部プラグインの開発により、各担当者がこれまで実施していた作業工程は大幅に省略することが出来た（図-9）。

また、再作業が必要となるエラーの混入が回避されたことにより、各担当者の作業負担は軽減されたものと考えている。

さらに、これまでエクセルと QGIS という異なるソフトウェア間を行き来しながら進めていた整備履歴の蓄積作業をそれぞれのソフトウェア内で点検可能な形で完結させるため、各作業を担当者以外の職員でも実施可能となった。

今後は、職場環境や関連団体、機関等の協力体制など、様々な条件を踏まえた柔軟な業務分担が可能となったことにより、各地で様々な形による業務の効率化が進むことも期待したい。

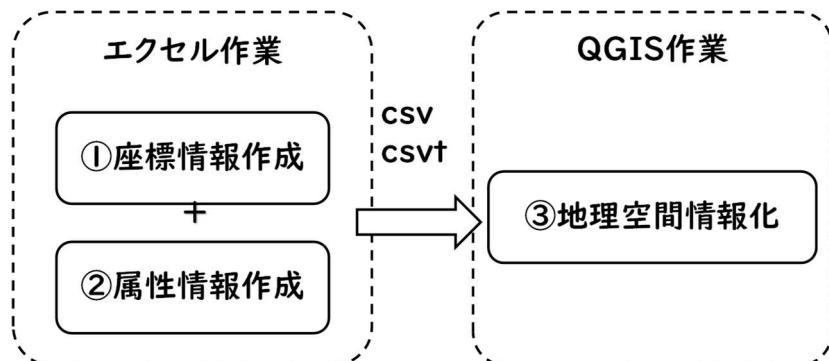


図-9 課題対応後の整備履歴蓄積作業の流れ

7 おわりに

今回は、機能の安定や導入コストの面などから各方面で利用が進むQGISを、北海道が進める「農地施設保全整備情報」の取組みの中でより効率的に活用するために行った作業環境整備の事例を紹介した。

本取組みが目指す効果的で効率的な農業農村整備事業の実施を実現するためには、地域の抱える課題に対してより多くの人材が関与し、様々な視点を持ちながら課題の把握や地域の整備方針の検討を進めることが重要である。

このため、担当者一人一人のGIS利用が情報蓄積にとどまらない、解析や整備方針検討に注力出来る作業環境を確保していくことが必要である。

現在GIS関連技術の社会への浸透は急速に進み、法務局の地番情報をはじめとする様々な情報がオープンデータで公開されつつある。また、高精度の衛星画像等や標高データを背景に用いる機能も充実しており、現場技術者一人一人が柔軟に情報を得やすく、また、判断を進めやすい環境が整いつつあると感じている。

従来は、現地測量を行うまで現場条件を共有する手段が無く、協議・検討を始めるすべが無かつたが、現在では過去の整備情報に加え、検討中の法線等も3D地形図に表示し、事業化の方針や調査手法なども協議・検討することが可能な時代となっている。労働力の減少が社会課題となる中、今後ますますこのような技術の活用が進むことが想定される。

最後に、今回紹介した事例は、令和4年度に農政部職員向けに周知され、段階的に改良を加えられながら、着実にその利用が浸透しつつある。今後も作業負担の軽減や日常業務へGIS利用の浸透が進むよう、作業環境の整備が進められていくことを期待したい。

また、本報の作成にあたりご指導ご協力いただいた関係各位、また、整備履歴の蓄積等の多くの作業を現在も実施している担当各位にこの場を借りて厚くお礼申し上げる。

参考文献

- 1) 喜多耕一：改訂版）業務で使うQGIS Ver3 完全使いこなしガイド