

## 集中管理孔を活用した地下かんがいの普及に向けた課題について

北海道空知総合振興局産業振興部調整課

○平沢 俊

道立総合研究機構農業研究本部 中央農業試験場

塚本 康貴

### I. はじめに

去る8月24日に閣議決定された国の「土地改良長期計画」では、産地収益力の向上のための施策として、水田における畑作物の導入と品質向上・収量増を可能とする排水改良や地下水水位制御システム等の導入を推進することが謳われ、転作作物を対象とした地下かんがい技術への注目度は高まっている。

北海道においても、道総研中央農業試験場で、小麦・大豆を対象とした地下かんがい技術が開発され、平成25年度から普及推進事項として現場への普及が進められている。また、転作たまねぎを対象とした地下かんがい技術の開発も進められている。

そのような状況の中、今後、転作作物栽培において地下かんがいをを行う事を目的とした集中管理孔整備の要望増加が予想される。水田地帯における道営農地整備事業では、管内の洗浄による暗渠排水の長寿命化を主な目的として集中管理孔の整備を進めてきたが、地下かんがい利用を想定した技術的検討は少なく、一部の先進的農家の取組に留まっている。

また、地下かんがい利用技術を普及する際には、集中管理孔の有無や暗渠排水の配線位置の基盤整備情報について、基盤整備担当機関と技術普及担当機関がより一層情報を共有する必要がある。

本報告では、地下かんがい利用を目的とした集中管理孔の整備・普及を進める上で、今後解決して行くべき課題について報告する。

### II. 北海道の水田地帯における集中管理孔の整備について

北海道では、農業機械の作業性向上や転作作物の生産性向上のため、多くの水田で暗渠排水整備が進められてきた。近年は、暗渠排水施設の長寿命化を図るため暗渠管内の洗浄を目的とした集中管理孔の設置が標準となっている。集中管理孔を地下かんがい施設として活用するためには、地下水水位制御機能を持つ水位調整型水閘を併せて設置する必要があり、その割合は近年増加し集中管理孔整備面積の約7割を占めている。

表1. 北海道における集中管理孔の年度別整備量(H28現在)

単位:ha

	H21 まで	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28 以降	合計
集中管理孔 (暗渠洗浄主目的)	3,787	169	277	588	862	438	462	2,791	9,373
集中管理孔＋ 水位調整型水閘	1,957	521	552	769	1,401	1,377	971	6,916	14,464
集中管理孔＋ 水位調整型水閘の割合	34%	76%	67%	57%	62%	76%	68%	71%	61%
計	5,744	690	828	1,357	2,263	1,815	1,433	9,707	23,837

北海道農政部調べ

### Ⅲ. 地下かんがい利用を想定した集中管理孔整備の技術的課題

事例：H28年 中央農業試験場調査「たまねぎに対する地下かんがい実証調査」より

#### 1. 面積当たりの集中管理孔の設置個数について

集中管理孔の設置個数は、設定地下水位到達までに必要な給水時間に大きく影響する。見回りなどの営農管理作業の容易さを考慮した上で、適切な設置個数について検討が求められる。

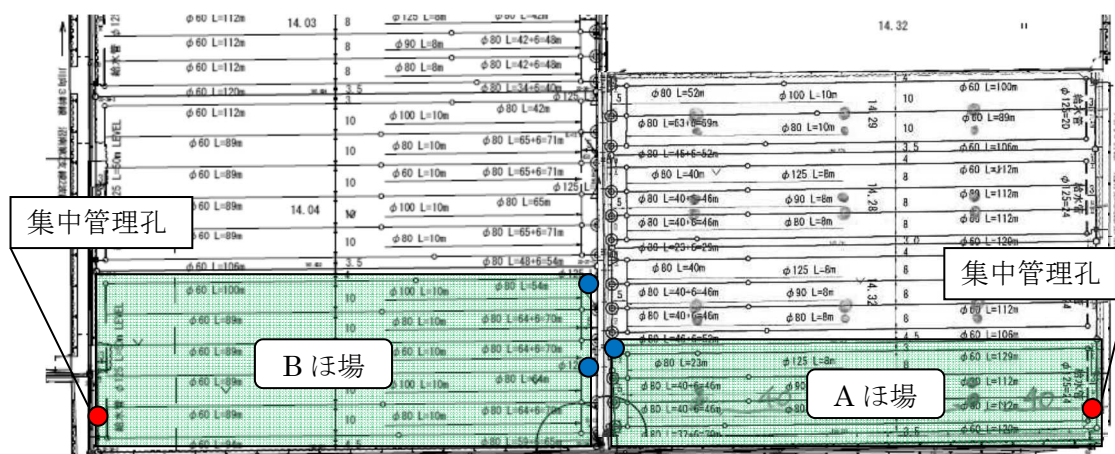
#### 事例① 面積当たりの集中管理孔設置個数が異なるほ場での給水に要した時間の比較

##### 1)調査の概要

地下かんがいの実施にあたり、土質条件が同様で、面積当たりの集中管理孔の設置個数が異なるほ場において、給水に要した時間を調査した。実施ほ場の概要を表一2に示す。

表2. 地下かんがい実施ほ場の概要

	Aほ場	Bほ場
ほ场面積	0.5ha	1.0ha
集中管理孔設置個数	1個	1個
暗渠排水間隔	8m	10m
疎水材	ピリ砂利(砕石)	ピリ砂利(砕石)
土壌型	泥炭質グライ低地土	泥炭質グライ低地土
作付作物	たまねぎ	たまねぎ
地下かんがい実施日	7/13~7/14	7/14~7/16
設定地下水位	0.2m	0.2m
給水に要した時間	23時間	55時間



図一 調査ほ場の暗渠配線と集中管理孔の位置

##### 2)地下かんがい時の集中管理孔操作

Aほ場は、7月13日16:00より流量40l/s程度で地下かんがいを開始。翌7月14日6:00には地下水位の観測のため流量を0.50l/s程度に調整。7月14日8:00に流量40l/s程度に戻し地下かんがいを再開。7月14日15:00に概ね設定地下水位までの水位上昇を確認したため、地下かんがいを終了。

##### Aほ場の集中管理孔操作

- ・ 7/13 16:00 給水開始
- ・ 7/14 6:00 水位観測のため低流量に調整
- ・ 7/14 8:00 給水再開
- ・ 7/14 15:00 給水終了

Bほ場は、7月14日10:00より流量40l/s程度で地下かんがいを開始。ほ場の状態確認が行えない夜間に地表面まで水位が上昇してしまう恐れがあるため、7月14日17:00~翌7月15日10:00まで流量を0.50l/s程度に調整した。7月15日10:00時点において地下水位の

上昇が確認できなかったことから、標準的な流量（2~3ℓ/s）の約2倍となる6ℓ/s程度まで流量を上げて地下かんがいを再開。夜間、7月15日18:00～翌7月16日6:00までは、再び流量を0.5ℓ/s程度に調整した。7月16日6:00より流量6ℓ/s程度で再開し、7月16日17:00概ね設定地下水位までの水位上昇を確認したため、地下かんがいを終了。

#### Bほ場の集中管理孔操作

- ・ 7/14 10:00 給水開始
- ・ 7/14 17:00 夜間のため低流量に調整
- ・ 7/15 10:00 給水再開
- ・ 7/15 18:00 夜間のため低流量に調整
- ・ 7/16 6:00 給水再開
- ・ 7/16 17:00 給水終了

### 3)調査結果

Aほ場（集中管理孔は1個/0.5haで整備）では、延べ給水時間23h、Bほ場（集中管理孔は1個/1.0haで整備）では、延べ給水時間55hとなった。それぞれの地下かんがいに要した時間と給水流量の変化を図-2及び図-3に示す。

給水流量が異なるため単純な比較はできないが、Aほ場とBほ場の地下かんがいに要した時間は、約2.4倍の差が生じた。

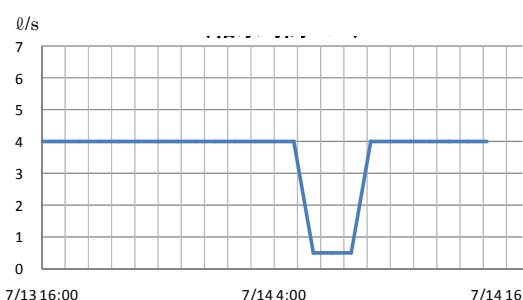


図-2 地下かんがいに要した時間と給水流量の変化（Aほ場）

（給水時間23h）

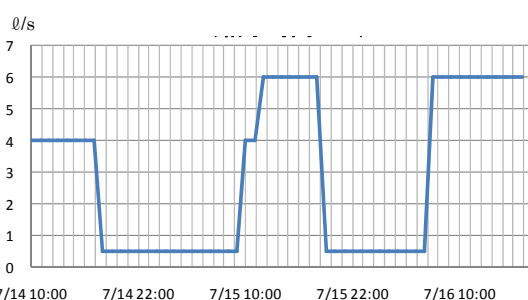


図-3 地下かんがいに要した時間と給水流量の変化（Bほ場）

（給水時間55h）

## 2. 均一な地下水位上昇を促すための対策について

粘質なほ場では、地下かんがいに時に渠間部への水移動が困難な場合がある。対策としてサブソイラ等による営農管理や有材補助暗渠の施工があり、施工による効果について検討する必要がある。また、対策後においても、渠間部への水の広がりにかかる場合、比較的短時間で高地下水位となる暗渠管直上部の作物が水分ストレスに耐えることのできる時間の検討も必要である。

### 事例② 土質の違いによる地下水位上昇の違い

#### 1)調査の概要

地下かんがい実施ほ場に水位観測孔を設置し、暗渠排水管直上部と渠間部の地下水位を計測し、泥炭質なほ場（Bほ場）と粘質なほ場（Cほ場）の水位上昇の違いについて調査を行った。地下かんがい実施ほ場の概要を表-3に示す。



写真1 水位観測孔

表3. 地下かんがい実施ほ場の概要

	Bほ場	Cほ場
ほ場面積	1.0ha	0.5ha
土壌型	泥炭質グライ低地土	灰色低地土
暗渠排水間隔	10m	10m
疎水材	ピリ砂利(砕石)	ピリ砂利(砕石)
作付作物	たまねぎ	たまねぎ
設定地下水位	0.2m	0.2m

## 2)調査結果

Bほ場の地下水位上昇について図-4に示す。暗渠排水管直上部と渠間部共、地下水位が概ね30cm程度まで上昇し、サブソイラや有材補助暗渠等の対策は不要であると考えられた。

Cほ場の地下水位上昇について図-5に示す。暗渠排水管直上部の地下水位は速やかに上昇した。しかし、渠間部について下流側の地下水位は上昇したが、上流側では水位上昇が確認出来なかった。渠間部の水位上昇を待つ為、管直上部の地下水位上昇後、1日半程度地下かんがいを継続したが、渠間部の水位に変化が無く地下かんがいを終了した。渠間部の地下水位上昇を得るための対策と共に、管直上の高地下水位部で作物が水分ストレスにどの程度の期間耐えられるか検討が必要であると考えられた。

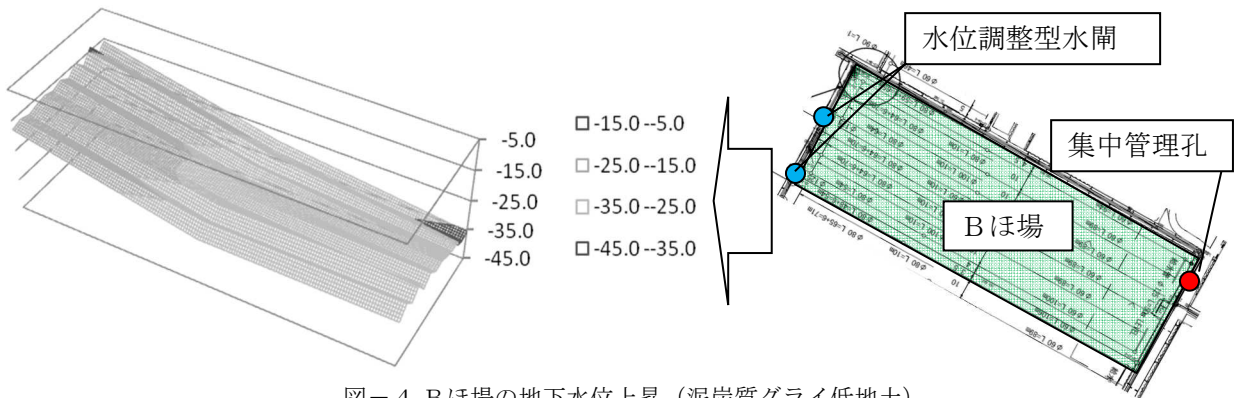


図-4. Bほ場の地下水位上昇 (泥炭質グライ低地土)

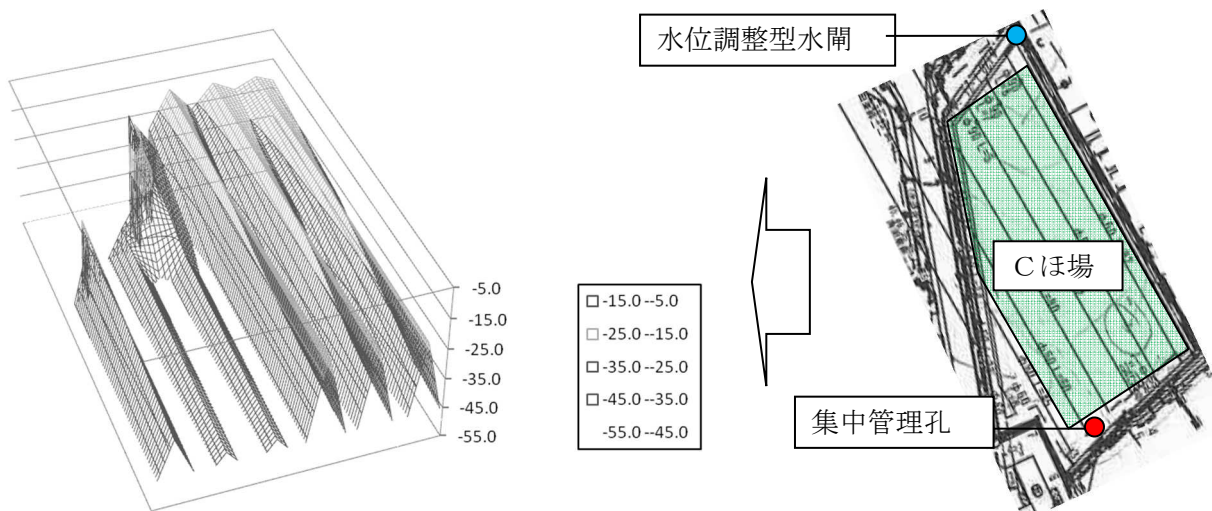


図-5. Cほ場の地下水位上昇(灰色低地土)

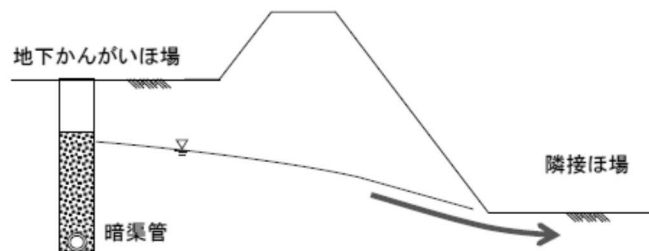
### 3. 漏水ほ場において地下水位の上昇を促す為の対策工について

地下かんがい時に集中管理孔から給水された用水は、地下や隣接ほ場等への浸透や旧暗渠排水を通じてほ場外に流出することがある。この漏水が多いと、地下水位が上昇しなかったり、不均一となる原因となる。

地下かんがいを目的として集中管理孔を整備する際には、ほ場条件から地下かんがい実施の可否も含め、事前に漏水に対する適切な対策工について検討しておく必要がある。

○漏水の概念（北海道農政部資料より）

- ・ 隣接するほ場との間に段差がある



- ・ 排水路側の法面の旧暗渠が生きている

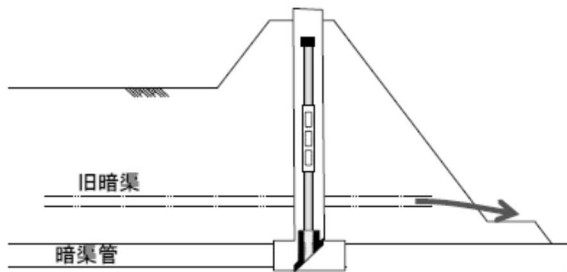
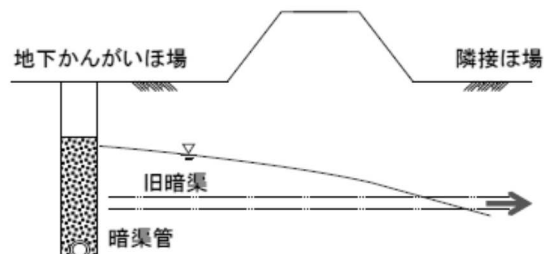


写真2 旧暗渠からの漏水

- ・ 旧区画のときの旧暗渠が生きている



### 事例3 漏水による水位上昇の違い

水閘の破損による漏水があるDほ場の地下水位は、上流側が高く漏水箇所に向かって低くなる傾向であった。近接するBほ場では、排水路側から地下水位が上昇したのとは逆の傾向となった。

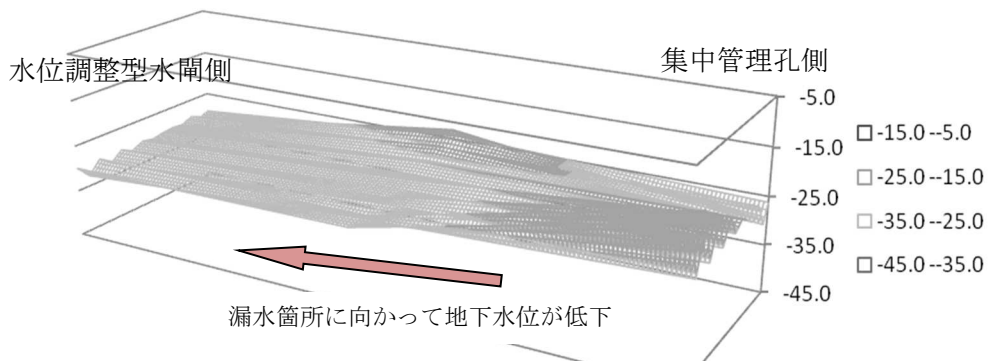
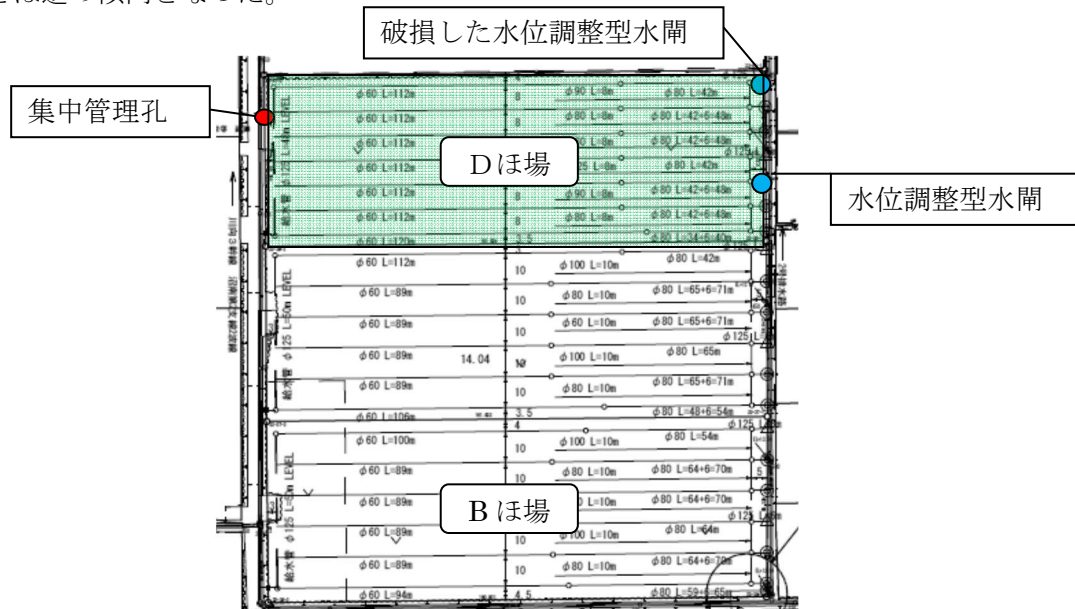


図-6 漏水ほ場の地下水位

### 4. ほ場の均平整地の必要性

近年はレーザーレベラー等の利用が拡大し、営農作業の中ではほ場の均平化が行えるようになってきている。

転作作物を対象に地下かんがいを行うほ場でも、適切な地下水位で管理するため、ほ場の均平は大切な作業となる。また、均平が不十分なほ場では、窪地部分に地下水が地表面まで上昇し、湿害や病害発生の原因となる。

整地工を伴わない単独暗渠排水整備ほ場で、地



写真3. ほ場の窪地における地表冠水状況

下かんがいを目的とした集中管理孔設置を計画する場合は、ほ場の均平対策についての検討が必要である。

#### IV. 関係機関との集中管理孔整備情報の共有について

道営農地整備事業により整備された集中管理孔等の基盤整備情報について、基盤整備を担当する振興局担当課や耕地出張所で管理されているが、地下かんがい利用の普及を進める農業改良普及センター等への情報提供が不足している。

地下かんがいを実施する際に、作物の生育状態に応じて追肥や培土等の営農指導が必要となる場合があり、農業改良普及センターの指導の下で行うことが望ましい。一方で、集中管理孔整備済みほ場の位置や暗渠排水の配線図等の情報が共有されていないため、農業改良普及センター担当者は、必要に応じて情報収集を行う必要が生じている。

昨今、各振興局で積極的に行われている地下かんがいの実証試験では、各機関が協力農家ほ場の基盤整備情報を共有し進められている。このような情報共有を広げて行くことができれば、先進的な農業者が試行錯誤しながら独自に地下かんがいに取り組んでいる現状を解消し、農業者全体に効果的な普及を進める足がかりとなる。

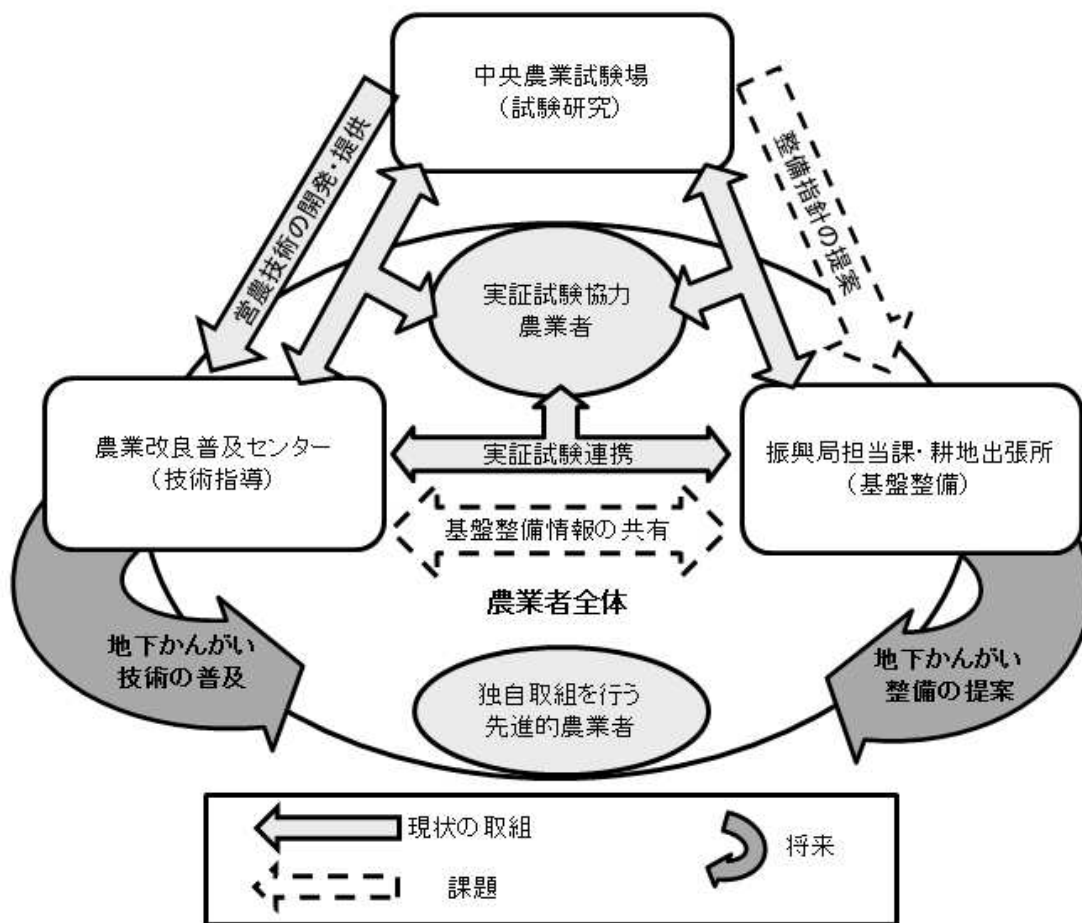


図-7 地下かんがい技術の普及に向けた関係機関の連携

## V. 今後に向けて

本報は、中央農業試験場で本年度より実施している「たまねぎに対する地下かんがい現地実証」で得られた課題を元に作成した。

課題の解決に向けては、来年度より中央農業試験場と連携した調査を進める予定である。地下かんがいの使用適否の判断方法や地下かんがいの適用条件を整理し、道営農地整備事業における集中管理孔整備に有意義な知見を提供出来るよう取り組みたい。

また、転作作物を対象とした集中管理孔の地下かんがい利用の普及については、総合振興局・振興局と、中央農業試験場、農業改良普及センターが連携した積極的な取組が始まっている。これらの取組と情報交換を行い基盤整備情報の共有のあり方について、どのような形が良いか検討していきたい。

最後に、本報の作成に当たりご指導・ご協力頂いた関係各位、ならびに管内農業の振興に尽力頂いている担当各位にこの場を借りて厚くお礼申し上げます。