

4. 施肥実態の把握

4-1. 施肥実態把握の目的

県事業では、施肥、家畜排せつ物、生活排水等による窒素供給量を全村範囲で集計し、窒素原単位、面積、人口等のパラメーターを整理し、過去へさかのぼり窒素負荷量を考察している。また、地下水調査結果や地下水の窒素安定同位体比などの調査結果を総合的に考察した結果として、豊丘村における地下水への硝酸性窒素供給源としては、いくつかの要因が考えられるものの、過去に農地等に供給された化学肥料、有機質肥料及び堆肥を含む家畜排せつ物に起因する可能性が高いと推定している。

硝酸性窒素による地下水汚染の早期改善には、減少傾向にある肥料・堆肥による農地への窒素施用量を維持あるいは低下させることが望まれる。このためには、施肥に由来する窒素施用量を継続的に把握することが不可欠である。

施肥量の把握方法は、対策を効果的・効率的に推進するために必要な情報を継続的に収集できるものが望ましい。例えば、地下水の汚染源域としている村中心東部の段丘での窒素施用量を定量的に算出することができれば、より効果的に対策を進めることができる。

県事業では、アンケート調査によって窒素施用量の原単位を把握し成果を得ている。アンケート調査の有効性はいうまでもないが、アンケートは農家への負担が大きく回収率を向上させて信頼性を高めるにも限界がある。しかし、既存の記録様式等をうまく活用することで関係者の負担が少ない効率的な施肥実態把握方法を確立できる可能性がある。

そこで、本章では、次に挙げる複数の資料を整理して、窒素施用量を効率的に把握できる手法を検討した。

- ・ 生産記録の集計資料（下伊那農業改良普及センター）
- ・ J A による肥料販売予約記録の集計資料（J A みさと）
- ・ 県事業アンケート資料（県事業にて実施）

4-2．施肥実態把握手法の検討

ここでは、窒素施用量把握に用いた各資料の概要と、集計・整理手法及びその検討結果を整理する。

(1) 生産記録の活用

1) 資料の概要

生産記録は、農産物の安全を確保することを目的に、平成16年から記録されているものである。生産記録は、農家が直売所や集荷場関係者等から求められたときに提示できる資料として、出荷時期に各農家が農産物単位で取りまとめている。各農家では、日頃から農作物毎の栽培履歴を記録しておき、出荷時期に生産記録を作成している。豊丘村ではほぼすべての農家が何らかの生産記録を作成していると考えられる。

生産記録には、農作物への肥料、除草剤及び農薬等の使用履歴のほか、ほ場の所在地、作付面積、生産品種等が記載されている。現状の生産記録の書式は2年ほど前にJAと全農で取り決められ、農家に対して農産物の安全性を確保するため、農薬・肥料等の適正な使用と生産記録への正確な使用記載を求める周知がなされている。

生産記録は、関係機関による記録の集計・分析等が必要だが、現状では最も農家にとっての負担が少なく効率的かつ継続的に施肥実態を把握できる資料である。なお、データ量は農家数×1農家当たりの作目種数となり、およそ1,500～2,000件となると考えられる。

2) 把握手法

豊丘村で生産されている主要農作物である果樹(あるいは品種)毎の単位面積あたりの窒素施用量を把握することを目的に、平成17年に作成された生産記録の中から、生産記録に記載された果樹(あるいは品種)の作付面積が10a前後のデータを優先に、果樹別(なし及びりんごについては品種別)にそれぞれ50件抽出し整理することとした。作付面積10a前後を優先した理由は、生産記録が10aあたりの施肥量を記載する書式となっているため、農家が記載する際の作付面積の誤記載による影響を極力避けることができるとの考えに基づいている。なお、50件に満たない場合は、10a前後以外のデータも加えた。

集計対象は、柿、なし(幸水、南水、二十世紀)、もも、うめ、りんご(つがる、ふじ)の5果樹8品種であり、総集計数は延べ418件であった(表-4.2.1参照)。なお、通常、各農家

は果樹毎に生産記録を作成している。

農業センサス(2000年)では豊丘村における果樹栽培農家数は518戸、果樹園の総面積は253haであり、1戸当たりの栽培面積は49aである。1農家は複数の農作物を栽培しており生産記録が農作物毎であることを考え合わせると、今回集めた10a前後のデータはおおむね豊丘村の平均的な規模の農家が栽培する面積に相当すると考えられる。また、延べ418件は総数の3～4割(1,500～2,000件に対する割合)に当たる。

表-4.2.1 集計した生産記録の総数
下伊那農業改良普及センター提供資料より作成

果樹(品種)名		データ数 ¹
柿		134(134) ²
なし	幸水	50(17)
	南水	10(6)
	二十世紀	19(10)
もも		50(12)
うめ		50(34)
りんご	つがる	73(12)
	ふじ	32(8)
合計		418(233)

1 ()内は作付面積 10a 前後のデータ数

2 柿の 10a 前後のデータ数と集計総数が同数なのは
全て 10a 前後のデータで集計したためである

3) 結果

果樹毎の窒素施用量は、生産記録に記載された化学肥料、有機質肥料及び堆肥の窒素含有量(重量%、表-4.2.2参照)から、堆肥由来の施用量と堆肥以外の購入肥料による施用量に分けて算出した。

平均窒素施用量は、生産記録毎の窒素施用量の平均値を採用した。集計の結果を表-4.2.3に示す。平均窒素施用量は、県施肥基準及びJA施肥基準と比較すると、柿、なし、ももが概ね基準内、うめ、りんごが基準よりやや少ない。また、作付面積が10a前後のみを対象とした施用量とそれ以外の面積も含めた施用量を比較すると、幸水と南水でやや異なるほかは、両者に大差はない(1.0kg/10a以下の違い)。

表-4.2.2 生産記録に記載された肥料の窒素含有量
下伊那農業改良普及センター提供資料より作成

肥料種別		肥料名	窒素含有量 (%)
化学肥料	基 肥	フルーツみなみ	12
		うまくだ有機	15
	追 肥	BBNK20号	12
		追肥グリーン	29
		あさひポーラス	16
		ノルチッソ	14
		硫 安	21
		硝 安	34
	その他	尿 素	46
		石灰窒素	21
		果樹2号	15
		丸桑特3号	12
有機質肥料		ケイフン	3
		菜種油・油粕・大豆粕	5.5
堆 肥		完熟堆肥	1
		稲ワラ	0.4

表-4.2.3 生産記録に基づく豊丘村の単位面積あたりの窒素施用量(平成17年値)
下伊那農業改良普及センター提供資料より作成

果樹 (品種)名	データ数 ^{1,3} 〔件〕	平均窒素施用量〔kg/10a〕 ¹			最高値 ¹ 〔kg/10a〕	最低値 ¹ 〔kg/10a〕	(参考)施肥基準		
		うち堆肥	うち堆肥以外	県 〔kg/10a〕			JA 〔kg/10a〕		
柿	134(134) ²	26.2(26.2)	3.4(3.4)	22.8(22.8)	78.2(78.2)	3.4(3.4)	20~25	21.2	
なし	幸水	50(17)	21.5(26.4)	4.2(8.4)	17.3(18.0)	64.0	5.5	16~20	26.8
	南水	10(6)	27.0(23.6)	3.5(3.1)	23.5(20.5)	48.9(32.8)	4.8(9.6)	16~20	23.6
	二十世紀	19(10)	26.4(26.9)	2.9(5.9)	23.5(21.0)	38.6	5.8	16~20	23.6
もも	50(12)	17.7(17.3)	5.7(5.9)	12.0(11.4)	61.6	2.4	14~18	12.6	
うめ	50(34)	15.3(15.7)	0.2(0.3)	15.1(15.4)	33.1	4.8(6.0)	16~20	18.0	
りんご	つがる	73(12)	12.4	1.4	11.0	33.1	4.8	12~20	13.0
	ふじ	32(8)	10.8	2.5	8.3	23.0	0.0	12~20	7.2
合 計	418(233)	-	-	-	-	-	-	-	

1 ()内は作付面積10±2aのデータ数あるいはこれらに基づく値、()なしは集計総数、あるいはこれらに基づく値

2 柿の10a±2aのデータ数と集計総数が同数なのは全て10a±2aのデータで集計したため

3 集計にあたっては最低データ数50としたが、南水、二十世紀及びふじは満たしていない。

(2) J A 肥料販売予約記録の集計

1) 資料の概要

豊丘村における肥料の流通は、J A による販売のほか、民間販売店の販売、堆肥製造業者による堆肥(モートン)の販売、個人間での流通及び個人の自前生産等がある。また、周辺市町村からの流通もある(図-4.2.1参照)。

農家への聞き取りによれば、J A の販売する肥料は品質が安定しており、肥効に対する信頼性が高いとの意見が多く、肥料購入を J A に依存している農家の割合は高いと考えられる。したがって J A の販売量は、豊丘村の全肥料流通量に対しかなり高い割合を占めると考えられる。

今回集計した予約記録は、J A みさとが堆肥を除く肥料(化学肥料及び有機質肥料)を各農家へ販売する際に、各農家から注文があった時点で肥料量を記録するものである。予約記録は、J A での肥料販売が始まった昭和30年頃からなされており、予約肥料名及びその袋数が年毎に記録されている。販売量は記録されていないが、J A によれば、予約量と大きな隔たりはないとのことである。データ量は、豊丘村の総農家戸数相当の約500戸分の過去3年分のデータが存在する。

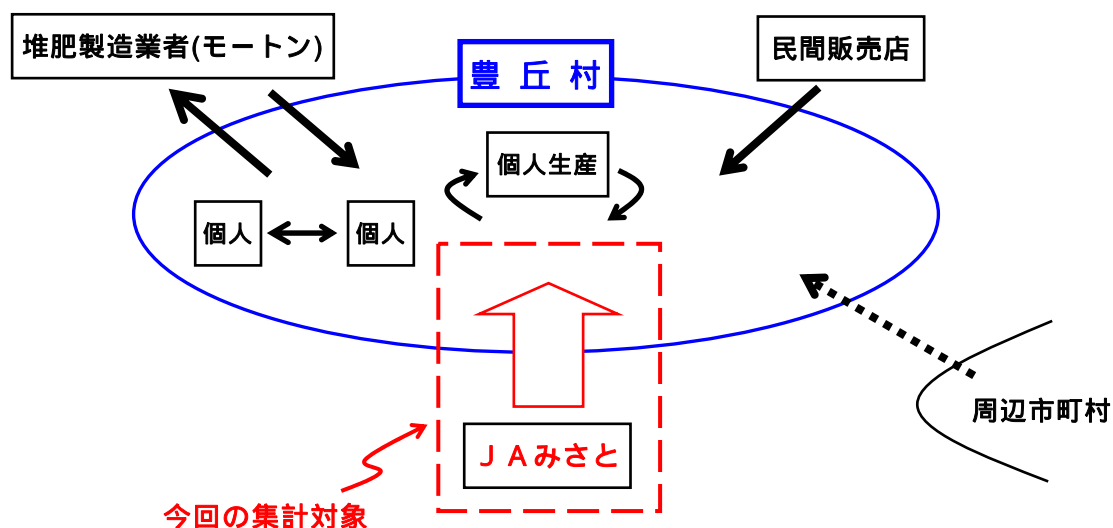


図-4.2.1 豊丘村における肥料流通の概要と今回の集計対象

2) 重点調査地域における窒素施用量

把握手法

重点調査地域を対象として、JAの肥料購入予約量(販売量)より窒素施用量を推算すること、及び予約記録から算出した窒素施用量と生産記録に基づく窒素施用量を比較して両者の整合性を検証することを目的に、JAへの購入予約実績のある46戸を抽出し、データを集計した。JAへの予約記録に基づく窒素施用量の算出は、予約量に肥料毎の窒素含有量(重量%、表-4.2.4参照)を乗じて農家毎に算出した。また、生産記録に基づく窒素施用量は、抽出した46戸の農家が提出した農作物毎の生産記録に記載された施肥量から算出した。なお、予約肥料は化学肥料、有機質肥料に区分され、さらに化学肥料は、基肥、追肥及びその他に区分される。

表-4.2.4 予約記録に記載された肥料の窒素含有量
JAみさと提供資料より集計

肥料種別		肥料名	窒素含有量(%)
化学肥料	基肥	フルーツみなみ	12
		うまくだ有機NP50	15
		うまくだ有機55粒	20
	追肥	BB追肥20号	12
		追肥グリーン2号	29
		あさひポースG	16
		ノルチッソ	14
		硫安	21
		硝安	34
		尿素	46
	その他	石灰窒素粒	21
		石灰窒素ペルカ粒	19.5
		BB果樹2号	15
		丸桑3号	12
有機質肥料	発酵ケイフン	3	
	火力(機械)ケイフン	3	
	菜種油	5.5	

把握結果

予約記録に基づく予約量と窒素施用量の推移

抽出農家46戸の購入予約量に肥料毎の窒素含有量を乗じて平成15年～平成17年の窒素施用量の総量を算出し表-4.2.5に示す。抽出農家46戸の予約記録に基づく総窒素施用量は、平成15年～平成17年の3年間を見る限り徐々に減少している。肥料種別で見れば、化学肥料の基肥の割合が高く、有機質肥料の割合は増加傾向にある。

なお、平成17年の予約記録に基づく総窒素施用量を対象46戸の生産記録に記載されている平成17年時点の作付面積の合計面積(1,549a:豊丘村の果樹園総面積の約6%)で除して、JA購入予約量による単位面積あたりの窒素施用量を概算すると、17.8kg/10aとなる。

表-4.2.5 肥料販売予約記録に基づく農家46戸の総窒素施用量推移と肥料種別割合
JAみさと及び下伊那農業改良普及センター提供資料より集計

対象年	化学肥料			有機質肥料	合計
	基肥	追肥	その他		
H15	1,876kg(53%)	862kg(24%)	660kg(19%)	166kg(5%)	3,565kg
H16	1,413kg(46%)	759kg(25%)	637kg(21%)	242kg(8%)	3,051kg
H17	1,337kg(49%)	615kg(22%)	507kg(18%)	296kg(11%)	2,756kg ¹

¹ 平成17年の予約記録に基づく総窒素施用量2,756kgを生産記録に基づく作付面積154.9(10a)で除すと、単位面積あたりの窒素施用量は17.8kg/10aとなる

農家毎の予約記録に基づく窒素施用量の推移

抽出農家46戸毎のJA予約量から算出した窒素施用量の経年変化を図-4.2.2に示す。各農家のJAへの予約量は、年によって変化しており毎年一定量を予約している農家はさほど多くなく、予約が単年しかない農家(4件)や2年間のみ予約している農家(11件)も見られる。これは、果樹の生育状況に応じて、その年の施用量を調整し、残った肥料を次年度以降のストックとしたケースや、購入先をJA以外に変更したケースなどがあると考えられる。なお、各農家の肥料毎の年間窒素施用量は巻末資料にまとめた。

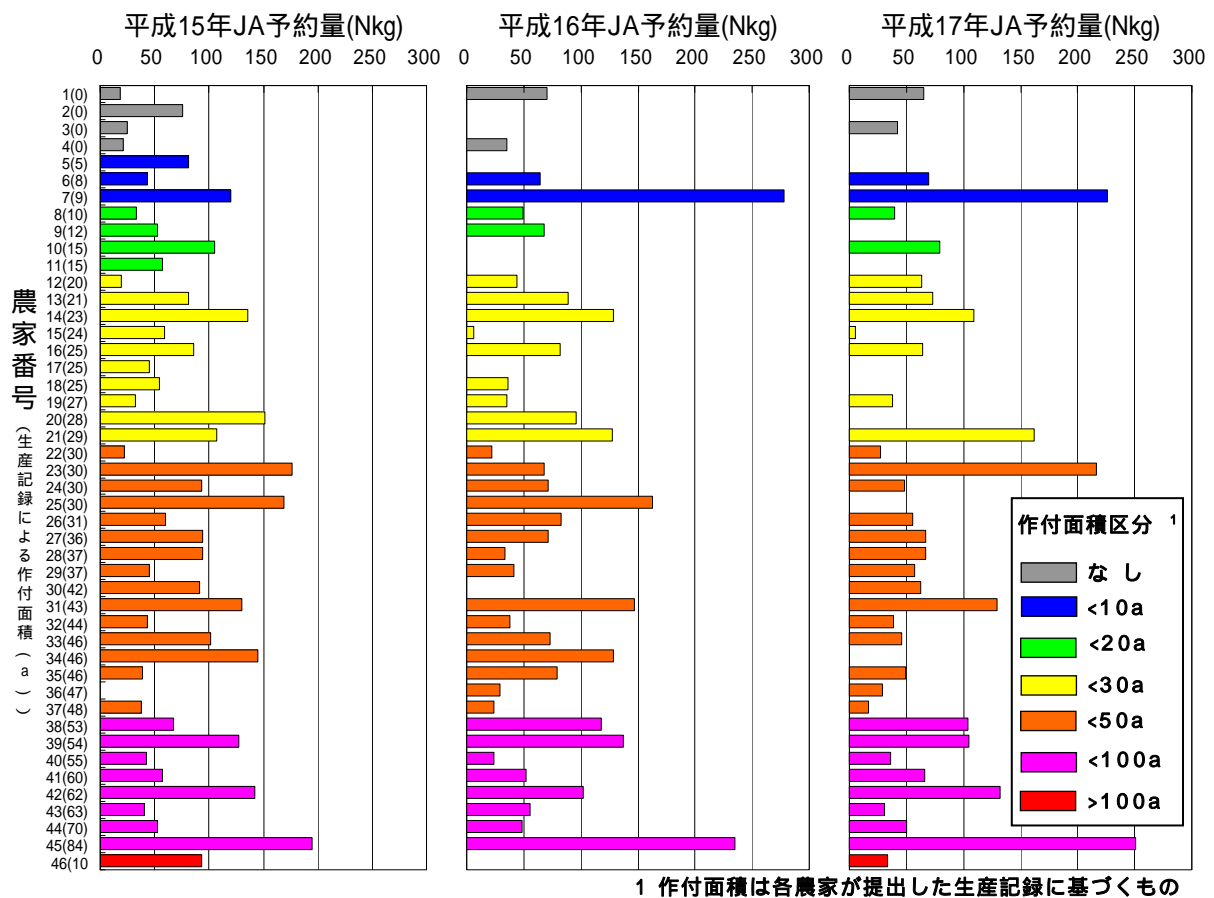


図-4.2.2 予約記録による農家毎の年間総窒素施用量の経年変化
JAみさと提供資料を集計

J A 予約記録と生産記録に基づく窒素施用量の比較

平成15年～平成17年に連続してJ Aへの予約実績のある31戸の予約記録から算出した窒素施用量(3年平均値)と、各農家から提出された平成17年の生産記録に基づく窒素施用量の比較を図-4.2.3に示す。対象31戸の生産記録での総窒素施用量は2,880kg、予約記録での総窒素施用量は2,470kgとなり、生産記録での総窒素施用量が予約記録のそれに比べ15%ほど多くなる結果を示すが、予約記録と生産記録から算出した窒素施用量に大きな隔たりがあるデータも相当数存在する。この要因は、次のようなものが考えられる。

・生産記録による窒素施用量 予約記録による窒素施用量

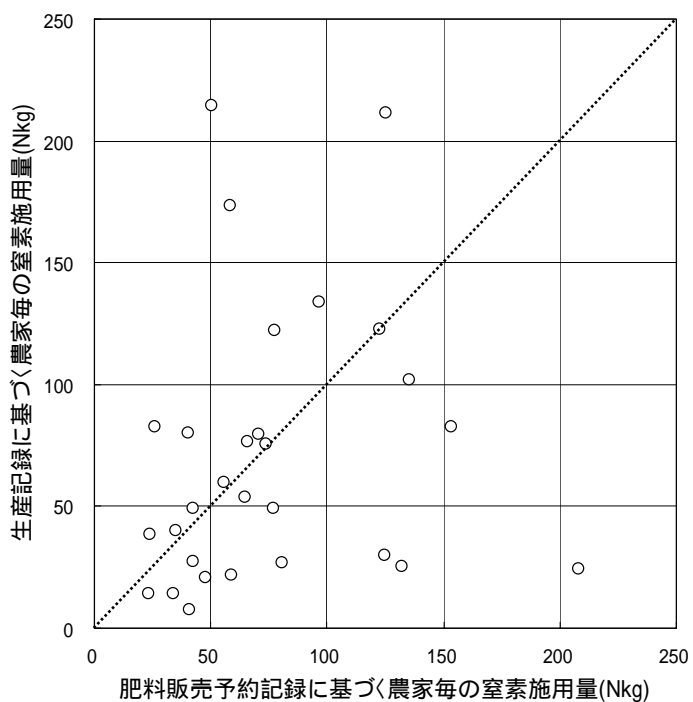
生産記録における誤記載

J A 以外からの肥料調達が多いケース

・生産記録による窒素施用量 予約記録による窒素施用量

生産記録における誤記載

平成15年～平成17年の間に大量に予約した年が含まれているケース



肥料販売予約記録に基づく農家毎の窒素施用量は、平成15年～平成17年にかけて継続してJAから購入した農家(31戸)の予約量の平均から算出した値
生産記録に基づく農家毎の窒素施用量は平成17年のデータから算出した値
生産記録の窒素施用量が「0」であった1戸はグラフから除いてある

図-4.2.3 農家毎のJA購入量と生産記録総量の相関
JAみさと提供資料を集計

(3) アンケート調査（県事業）

1) 資料の概要及び把握手法

県事業では、豊丘村の施肥実態の把握を目的として、平成15年度に対象農作物を5a以上作付けしている農家を対象に施肥に関するアンケートを実施している。アンケート調査の内容は、水稲、りんご、日本なし、もも、かき、うめ、ぶどう、桑、飼料作物の9農作物について平成15年度の施肥量を肥料(化学肥料及び有機質肥料)と堆肥などの有機質資材に分けて調査したものである。データ量(有効調査数)は80件で販売農家数の1割強にあたり、回収率は約10%であった。アンケートした農家は農協の組合員で、アンケート用紙は、農協の代表を通じ配布し、9農作物を対象に全栽培面積当たりの堆肥等の施用量と有機質肥料と化学肥料の施用量を農家に記載してもらう形式で行った。

2) 把握結果

アンケートで得られた各農作物の10aあたりの平成15年における窒素施用量を肥料と有機質資材に分けて表-4.2.6に示す。果樹毎の窒素施用量は、県施肥基準及びJA施肥基準に比べ、柿で基準よりやや多く、なし、うめ、りんごで概ね基準値内、ももで基準値より少ない結果となった。

表-4.2.6 アンケート結果で得られた豊丘村の単位面積あたりの窒素施用量
(平成15年値)

長野県モデル事業報告書より集計・加筆

単位：kg/10a

項目・区分	柿	なし	もも	うめ	りんご	水稲	飼料作物
肥料	31.6	20.2	5.4	20.2	10.8	10.1	0.0
有機質資材	5.2	5.4	2.9	1.9	5.7	4.8	18.7
合計	36.8	25.6	8.3	22.1	16.5	14.9	18.7
県施肥基準	20～25	16～20	14～18	16～20	12～20	-	-
JA施肥基準	21.2	23.6～26.8	12.6	18.0	7.2～13.0	-	-

4-3．施肥実態把握手法の課題

施肥実態把握手法の課題を各手法毎に以下に整理する。

(1) 生産記録

ほ場毎、農作物毎に窒素施用量を求めることができる有効な資料であるが、生産記録の第一の課題は誤記載である。生産記録は10aあたりの施肥量で記載する書式となっているが全体施肥量を記載しているケースが少なからず認められており、作付面積の誤記載も相当数存在するものと推察される。したがって、データの抽出に当たっては、他の統計資料との整合を吟味し慎重に対応する必要がある。また、生産記録の本来の趣旨が、「農産物の安全を確保するため農家が求められた際に提示できる資料」として整備されており、直接農産物の安全に影響しない施肥の実態把握に用いるには農家側の理解を得る必要がある。

(2) 予約記録

予約記録は、農家毎、肥料品目毎のデータであり、JA販売ルートに基づく窒素供給量の総量を農家による購入ベースで容易に把握することができる。一方、このデータから農作物毎、ほ場毎の施肥量を求めるためには、単位面積あたりの窒素施用量を設定した上で、作付面積の構成割合から施肥量を割り振るなどの算出条件を仮定する必要がある。

また、農家によっては、毎年の購入量が一定量でないために、単年度の集計値が現実の施用量を表していないケースも見受けられる。加えて、予約量は実際の販売量と一致しないケースもあることから、両者の同一性を確認しておくことが望ましい。

豊丘村にはJAみさとでの肥料の販売以外に、民間販売店での販売、堆肥製造業者による堆肥(モートン)の販売、個人間での流通及び個人による自前生産等がある。また、周辺市町村からの流通もある。この手法による施肥量把握の精度向上には、これらJA以外の流通量のある程度の精度で把握することが重要であり、他の流通業者の協力、農家へのアンケート等によって不足する情報を補う必要がある。

(3) アンケート調査

アンケート調査は目的に応じて自由に調査項目を定めることができるが、アンケートの依頼農家選定・周知・配布・回収に係る関係機関の負担と、アンケートへの記載・提出に係る農家の負担の軽減が課題である。また、農家に対してアンケートへの正確な記載や提

出を一律に求めるのは負担が大きく現実的でない。このため、カバー率を向上させて信頼性を高めるためには、アンケート実施業者による直接訪問や地元自治会の協力等、関係機関の負担が必要である。

4-4 . 効率的な施肥実態把握手法

J Aの肥料販売予約記録は、豊丘村における肥料流通量のかなりの部分を占めており、肥料の総量を把握するのに有効である。ただし、より高い精度での実態把握には、J A以外の流通量を別途把握する必要がある。また、農家毎のJ Aの肥料販売予約記録と以下で述べる生産記録による窒素施用量を比較することで、生産記録の誤記載の有無をクロスチェックできる可能性があり、この点においてもJ Aの肥料購入予約記録は有用と考えられる。

アンケート調査による把握精度向上には、回収率を向上させて信頼性を高めるという関係機関の負担が必要だが、農家に対してもアンケートへの正確な記載と提出を求めるといふ負担を強いることとなるため、おのずと限界がある。

一方、生産記録は、現状で手に入る資料の中では、農家に対する正確な生産記録記載の周知も比較的進んでおり、関係機関と農家の負担が少ない有効な施肥実態把握の手段として期待される。しかしながら、生産記録をそのまま施肥実態把握に活用するためには、幾つかの課題があり、より関係機関の負担が少なくなる効率的な施肥実態把握手法を関係者で協議しながら検討することが重要である(図-4.4.1参照)。特に誤記載を出来るだけ解消するための方策が不可欠で、農家が正確に記載できるようなくみづくりが重要となる。また、全農家の生産記録を対象として施肥実態を把握するのが理想であるが、現実的にはカバー率の向上を図りつつ、代表的なデータを網羅し豊丘村の施肥実態を過不足なく把握できる手法を検討する必要がある。例えば、一定作付面積のデータ数(農家数)が最も多い、あるいは総施肥量が多い作付面積区分を整理するのが一手法として考えられる。

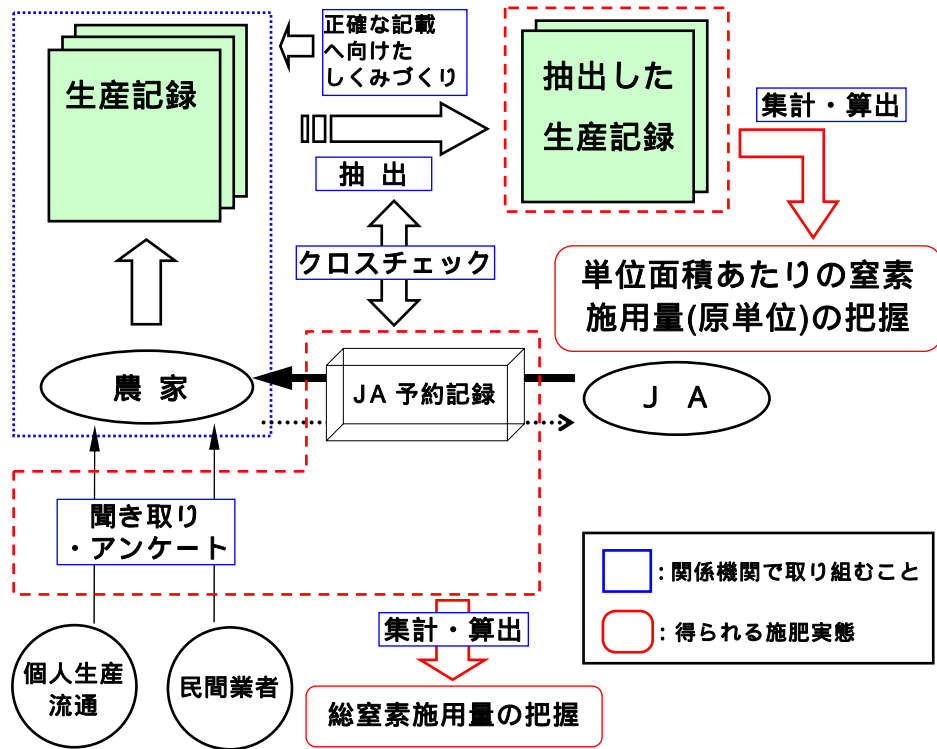


図-4.4.1 効率的な施肥実態把握に向けた取り組み