

(3) 重点調査地域における地下水の水収

重点調査地域を対象に水収支を把握した(図-5 参照)。重点調査地域の地下水は、降水、スプリンクラー散水、水田涵養からなる地表面浸透及び河川からの伏没水により賄われている。地下水は、水道水源井戸あるいは一般飲用井戸により利用されている。地表面浸透量は、降雨浸透量 150 万 m³/年(降水量-蒸発散量-表面流出量)と散水・田涵養量 12 万 m³/年の計 162 万 m³/年、河川水伏没量は 60 万 m³/年に達する。地下水利用は水道水源利用 24 万 m³/年と一般飲用利用 4 万 m³/年の計 28 万 m³/年である。なお、重点調査地域の地下水分布から算出される第一・第二地下水及び宙水の地下水賦存量は 3,480 万 m³である。この地下水を上記の地表面浸透量と河川水伏没量で置換するとすれば、約 16 年要することとなる。

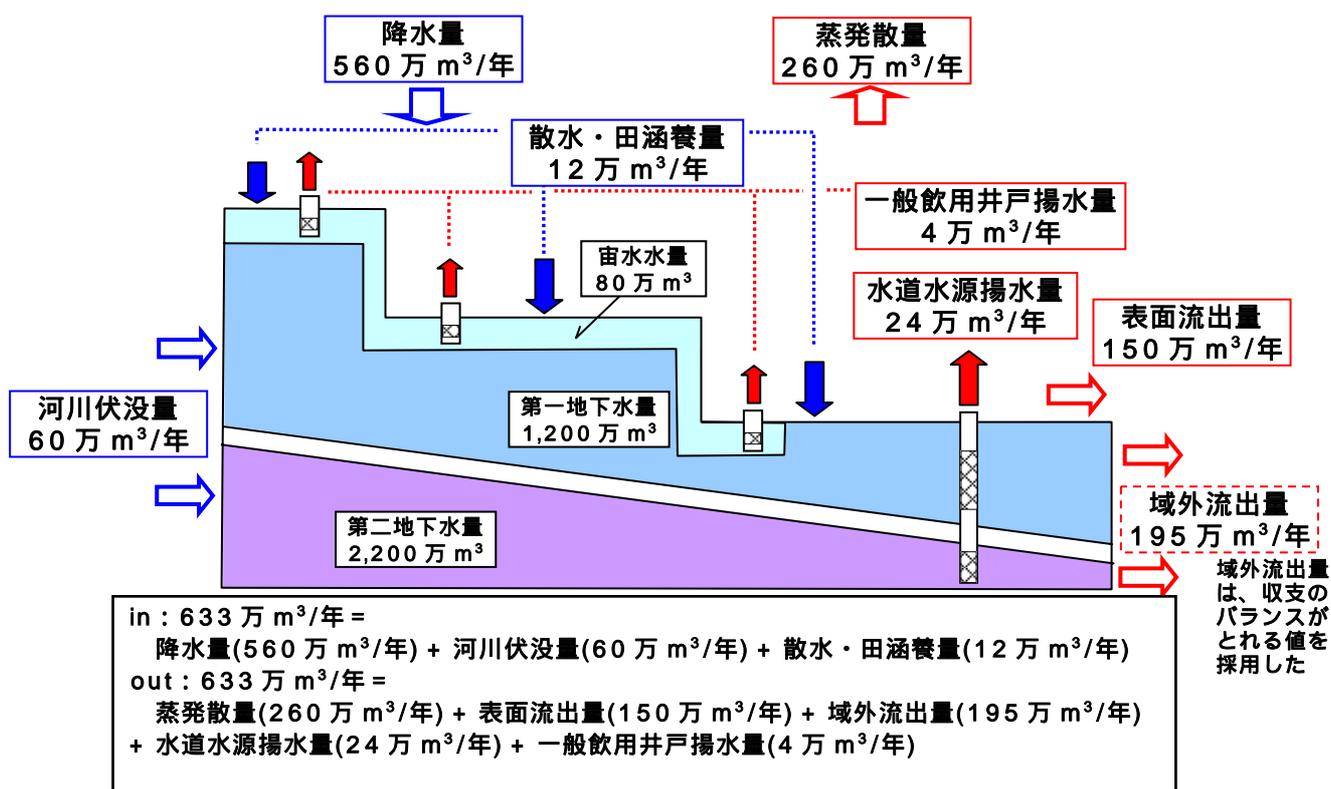


図-5 重点調査地域の水収支

(4). 硝酸性窒素汚染状況

帯水層が明確な井戸を対象に硝酸性窒素濃度と窒素安定同位体比を測定した。高濃度を示す領域は沖積低地、中位2段丘および中位1段丘崖に認められる(図-6 参照)。窒素安定同位体比は第一第二地下水とも2~11‰の範囲にある(図-7 参照)。

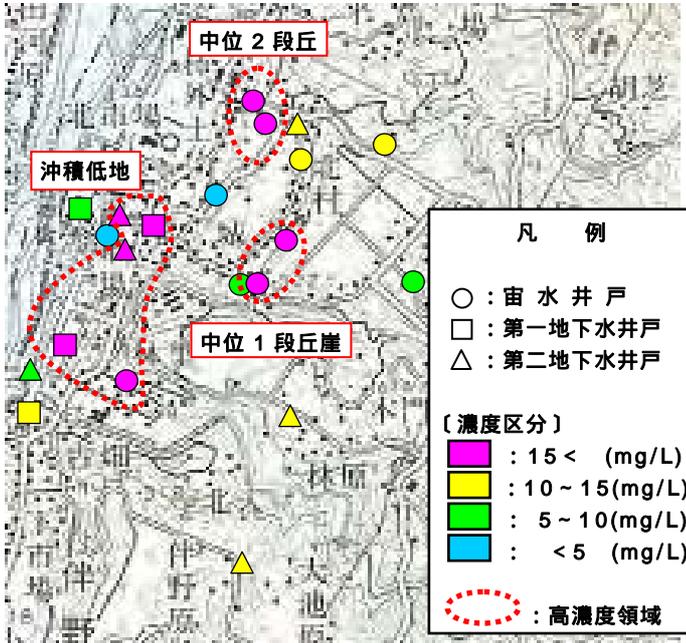


図-6 面的硝酸性窒素濃度分布

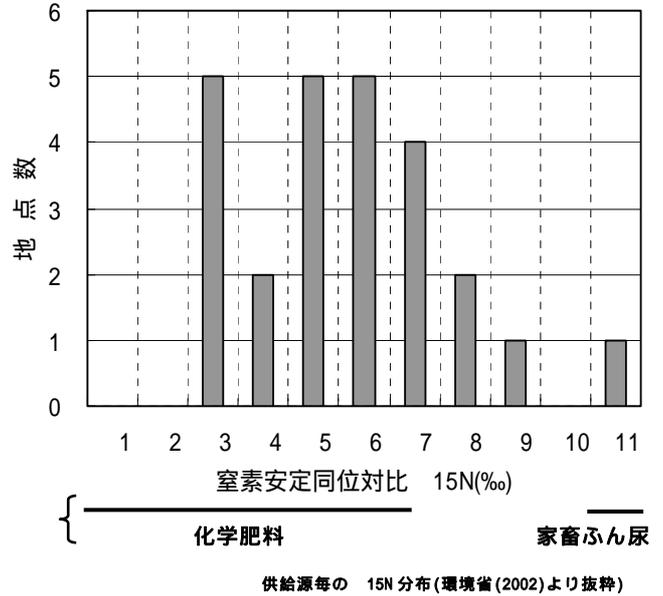


図-7 窒素安定同位体比の分布

2-2. 施肥実態の把握

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。このうち、農家が農作物毎にまとめている生産記録が、農作物毎の窒素施用量を把握するのに有効と期待された。ただし、生産記録をそのまま施肥実態把握に活用するためには、いくつかの課題があり、より効率的な手法を関係機関と協議しながら検討していくことが必要である(図-8参照)。

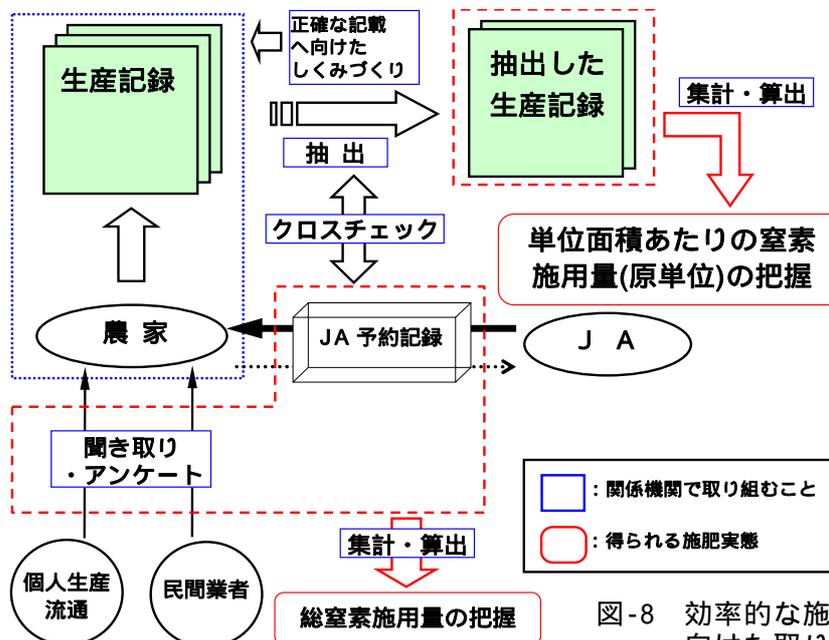


図-8 効率的な施肥実態把握に向けた取り組み

2-3. 汚染メカニズムの推定

(1). 窒素施用量の試算

村中心東部の段丘地域における現況の土地利用と今回把握した窒素原単位(生産記録)を用いて、段丘面毎の窒素施用量を試算した。県モデル事業において第二地下水の汚染源域の可能性が指摘された中位～高位段丘の窒素施用量は、対象域全体の約80%を占めることが明らかとなった(図-8参照)。

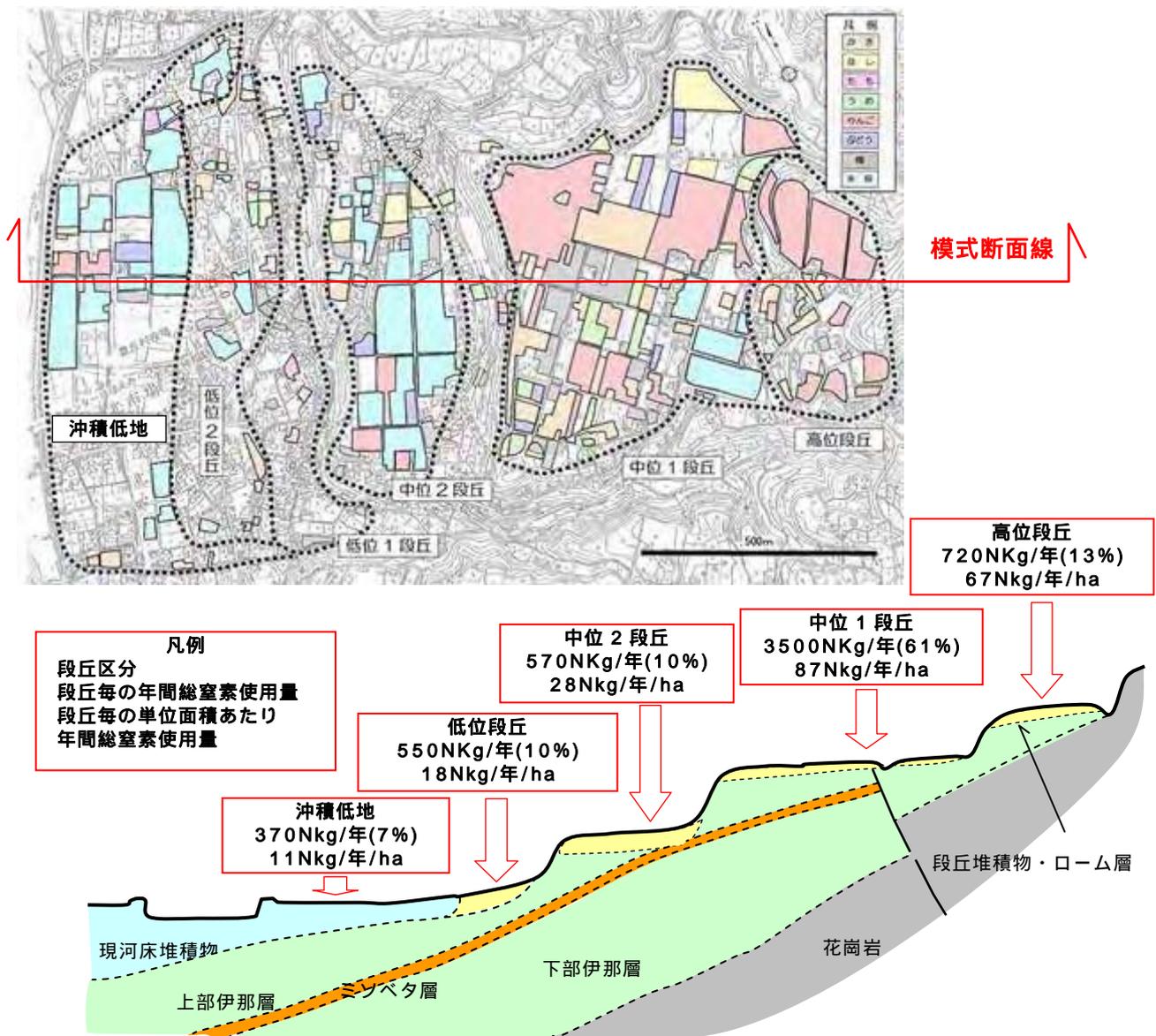


図-8 村中心東部段丘の窒素負荷量

(2).地下水流動解析モデルの構築

村中心を東西に切る代表断面で2次元非定常浸透流解析を行った。想定される箇所地下水水位線が表現され、現況再現が概ね図れた(図-9参照)。

なお、今回のモデルの計算条件によると、第一地下水および第二地下水の実流速は、50~150m/年、50~180m/年程度である。

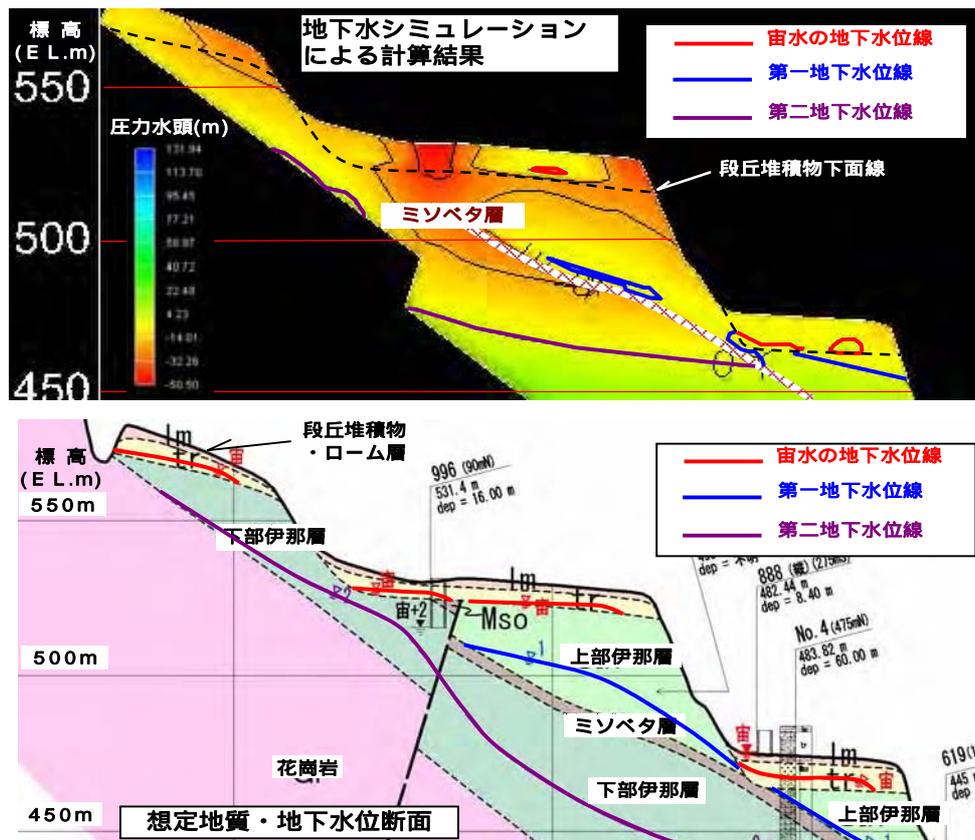


図-9 シミュレーション結果

(3). 硝酸性窒素汚染到達メカニズムの推定

中位～高位段丘の窒素負荷量が多く、宙水の硝酸性窒素濃度が高いことから、段丘の施肥が主因と考えられる。汚染された宙水は下方の第一地下水に付加し、汚染を拡大している。第一地下水は東から西へ流動する過程で宙水の付加を受け続け、沖積低地で高濃度となる。第二地下水は、高位段丘で窒素成分に富む浸透水で汚染され、難透水層とされるミソバタ層中の縦割れ目や断層から硝酸性窒素を含んだ第一地下水の付加を受けている可能性があり、沖積低地で高濃度となる。天竜川の伏流水により天竜川近傍の井戸は低濃度となる。支川から伏没する河川水により部分的に硝酸性窒素が希釈されている可能性がある(図-10 参照)。

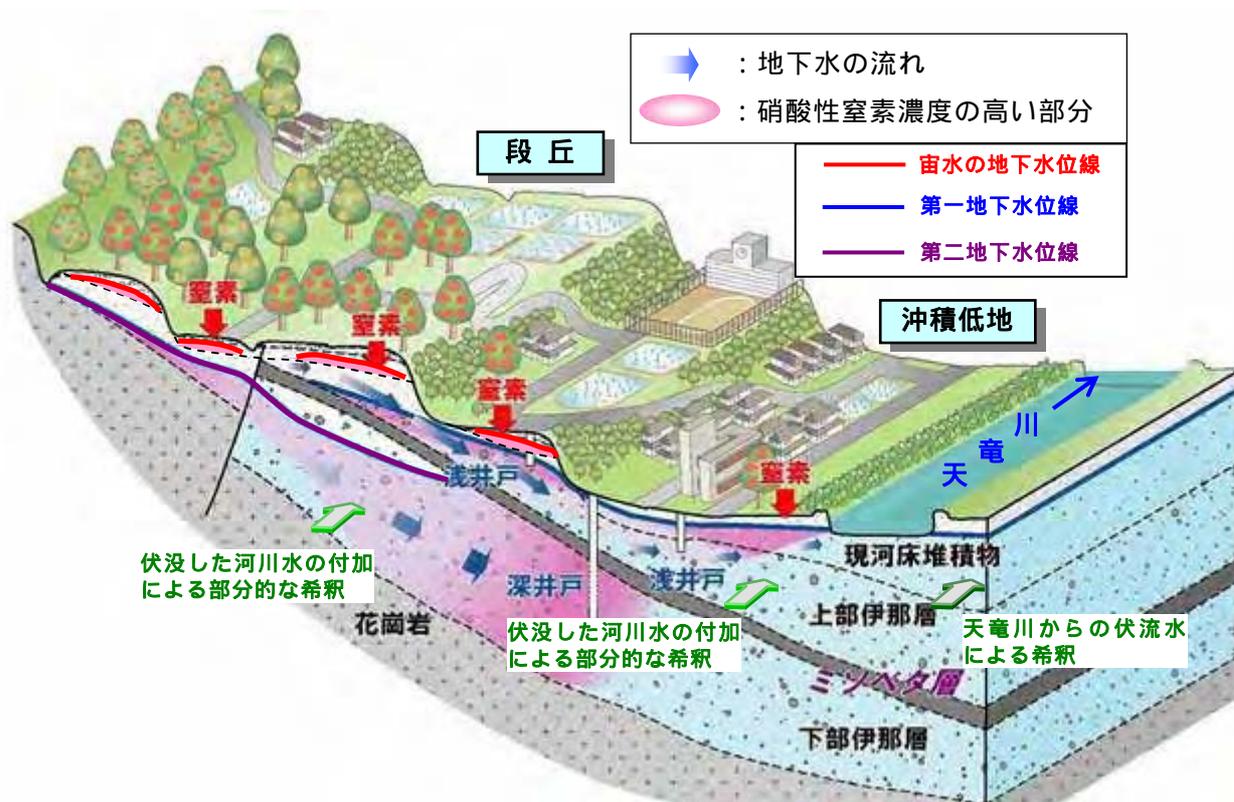


図-10 豊丘村の硝酸性窒素汚染メカニズム