



内 容

- 1 土壌の種類
- 2 土壌診断項目(化学性)について
3. 肥料について
4. 土壌水分について
5. 果樹園での窒素施肥と最近の気象

2

窒素肥料について

- ・タンパク質構成(アミノ酸成分)、細胞分裂・生長に不可欠。葉緑素の構成成分。
- ・新しい組織に多く存在し、植物体内で移動しやすい。
- ・マメ科緑肥(クローバー、ヘアリーベッチ等)に多く含まれる。
- ・土が酸性の場合: 石灰窒素(緩効)、硝酸石灰(ノルチッソ、超速効)
- ・土がアルカリ性の場合: 硫安(速効)
- ・尿素(N46%)は、速効性だが、アルカリ性土壌で多肥すると、特にハウスではアンモニアガス障害が発生することもある。
- ・緩効性窒素肥料: CDU, IB, 被覆尿素・・地力の低いほ場では、人工地力として有効。溶出速度と生育が合う必要。

リン酸肥料について

- ・細胞分裂、開花・結実に不可欠。核酸、リン脂質、NAD・NADPなど酵素の構成成分。
- ・リン化合物として、新芽、根の先端、種子などに多く存在。
- ・過剰だと、亜鉛、鉄欠乏を助長。リン酸肥料の利用率は、10数パーセントと低い。地温が低いと利用率低下。
- 基肥が基本。
- ・土が酸性の場合: BMようりん(ホウ素、マンガン)
- ・土がアルカリ性の場合: BM苦土重焼りん、リンスターなど
- ・有機物: 米ぬか、鶏ふん堆肥、発酵鶏ふんなど

有効態リン酸目標値(mg/100g)

中粒・壤質土、粗粒・砂質土 いずれの土壌も、20~60
100mg/100g以上はリン酸無施肥でも栽培可能

JA上伊那(リンゴ園、
2013)(n=22)
平均105±62
最大235、最少15
((株)アグリエール長野)

カリ肥料

- ・タンパク質・炭水化物の合成、水分蒸散調節、細胞液の浸透圧維持、pH調節、酵素作用
- ・新しい組織に多く存在 体内で移動しやすい。欠乏症は、古い葉から発生。
- ・石灰、苦土、アンモニア態窒素が過剰な場合、吸収が抑制される。
- ・塩化カリ(塩加) K_2O 60% 施設には不向き
塩素を含むので土壌中の塩類濃度上昇しやすい。石灰や苦土の流亡を助長。
- ・硫酸カリ(硫加) K_2O 50%
露地、施設いずれも使える。
- ・草木カリ K_2O 30% 草木灰なども有効。
- ・稲わら、牛ふん堆肥、イネ科緑肥などに多く含まれる。⁵

苦土質肥料

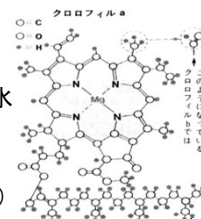
- ・マグネシウムは、葉緑素の核心的な構成成分として重要。
- ・不足すると光合成能力が低下。
- ・植物体内では、古い葉から新しい葉へ移動しやすい。
- ・石灰やカリが相対的に多いとマグネシウムの吸収は抑制される。
- ・雨やかん水により流亡しやすい。

土壌が酸性の場合:

炭酸苦土石灰、アヅミン苦土石灰、水酸化マグネシウム(水マグ)など

土壌がアルカリ性の場合:

硫酸マグネシウム(硫マグ)(速効性)



葉緑素の構造(出典:新生物I、数研出版)

微量元素を含む肥料

- ・pH7以上では、ホウ素、マンガン、鉄が溶けにくくなるので、まず土壌pHが適正かどうか調べる。
- ・微量元素肥料の施用量は、10aあたり数キログラム程度と少ないので、均一に散布するのが難しい。
- ・施用量が多いと、過剰障害が起きる危険があるので、まきすぎに注意する。
- ・有機物は、各種微量元素の供給源として有用。

土壌がアルカリ性で、マンガン欠乏しやすい場合：

硫酸マンガン

ゆっくり微量元素を補給したい場合：

FTE1号(Mn, B)、FTM(Mn, B, Mg)など

すばやく効かせたい場合：

ぼう砂、BMマルチサポート(Mg, Mn, B)など

7

単肥施用の留意点

混ぜてはいけない場合

- ・アンモニア系肥料と石灰などアルカリ性資材
- ・過リン酸石灰と石灰質資材⇒リン酸難溶化
- ・吸湿性の強い肥料どうしの混合(すぐ散布ならOK)

硝安>尿素>塩安>硫安>塩加>硫加

- ・尿素と堆肥⇒アンモニアの揮散

混ぜて良い場合

- ・過リン酸石灰と堆肥
⇒アンモニア損失防ぎ、リン酸肥効高く維持⁸

有機物のはたらき

	有機物	化学肥料
化学性		
肥料養分供給	○	◎
養分調整し易さ	△	◎
pH矯正	△	○
緩衝力	◎	×
物理性		
作土の膨軟化	◎	×
透排水性改善	◎	×
団粒形成	◎	△
生物性		
微生物多様性	◎	×
土壌病害抑制	?	?

肥料的効果が高い有機物の例

- ・家畜ふん尿(きゅう肥)…………… **N・P・K**
- ・鶏ふん堆肥…………… **N・P・K** 採卵鶏では**Ca**も
- ・豚ふん堆肥…………… **N・P・K**
- ・油かす…………… **N** 施用後2～3週間開けて
- ・おから(おから堆肥)…………… **N・P**
- ・ビール粕…………… **N** 緩効性
- ・卵殻…………… **Ca**
- ・マメ科緑肥…………… **N**
クローバー、レンゲ、ヘアリーベッチなど

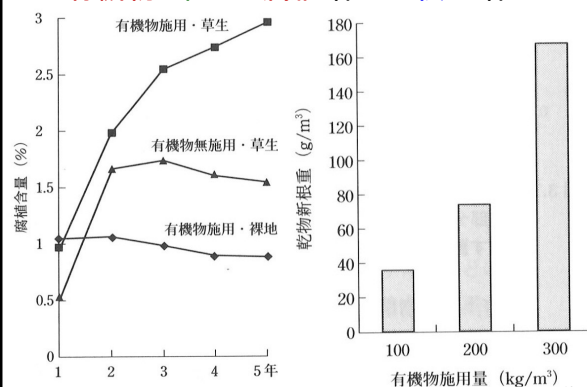
10

土づくり効果(土の物理性改善)の高い有機物の例

- ・バーク堆肥……………膨軟化
 - ・もみがら(くん炭)…………通気性・透水性(保水性)
 - ・牛ふん堆肥(おがくず・バーク混合)…………膨軟化
 - ・腐葉土……………通気性・透水性・保肥力
 - ・コーヒー粕+紅茶粕堆肥…………膨軟化
 - ・きのこ廃培地堆肥(木質系)…………膨軟化
 - ・そば殻堆肥……………通気性・透水性・膨軟化
 - ・イネ科緑肥・稲わら……………透水性・膨軟化
- ライムギ、エンバク、ソルガムなど

11

有機物・草生で腐植増加⇒根重増加



品種：デラウェア。小豆沢(1985-1986)。(出典：高橋国昭「落葉果樹の高生産技術」農文協1998)

12

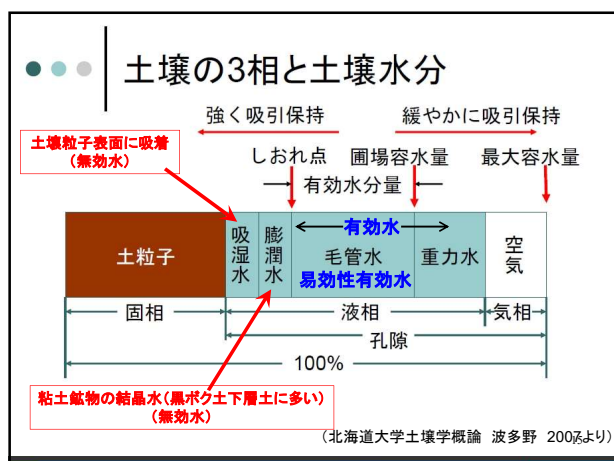
その他の土壌改良資材

- ゼオライト・・・[保肥力](#)・塩基供給・リン酸肥効向上
- バーミキュライト・・・[透水性](#)・保水性・通気性・膨軟化
- パーライト・・・・・・・[保水性](#)・排水性・通気性
- けいそう土焼成粒(イソライト)
 - ・・・・・・・[透水性](#)・保水性・通気性(長期間)
- 木炭・・・・・・・[透水性](#)・保水性・通気性
- 泥炭(ピートモス)・・・腐植酸70%以上・・・[保肥力](#)
腐植酸70%未満・・・[膨軟化](#)・[保水性](#)
- 腐植酸質資材・・・・・・・[保肥力](#)

内 容

- 1 土壌の種類
- 2 土壌診断項目(化学性)について
3. 肥料について
4. 土壌水分について
5. 果樹園での窒素施肥と最近の気象

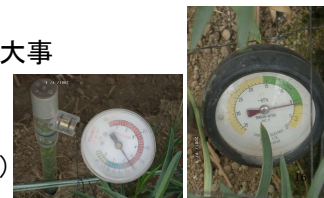
14



土壌水分について

- ・植物が利用できる水、できない水がある
- ・養分は水に溶けて植物に吸収される
- ・土の中に養分があっても十分な水分がなければ利用できない
- ・かん水のタイミングも大事

pF計(テンシオメータ)



土壌水分の分類

現象	pF (kPa)	水分恒数
植物が完全にしおれる	pF4.2 (~1500)	しおれ点(萎凋点)
植物がしおれ始める	pF3.8 (~800)	初期しおれ点
植物生育が停滞し始める	pF3.0 (~100)	生長阻害水分点 (毛管連絡切断水分点)
排水が終了した直後	pF1.8 (~6)	圃場容水量
飽和水分	pF0 (0)	最大容水量

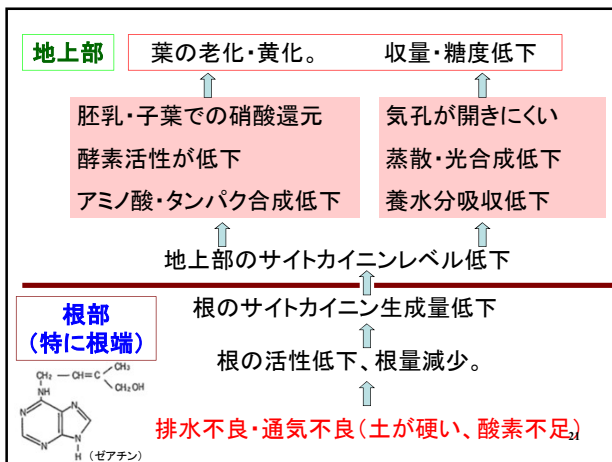
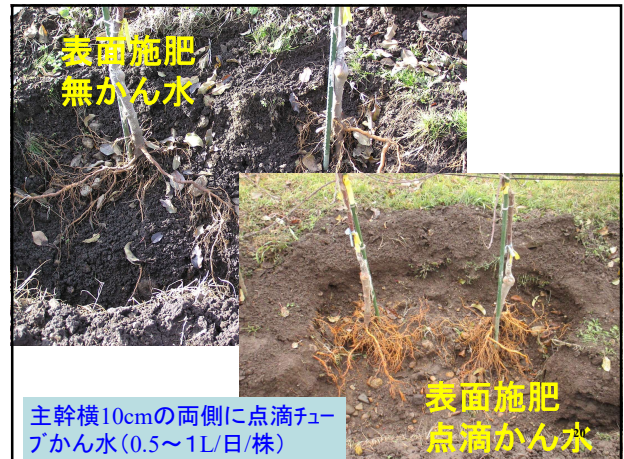
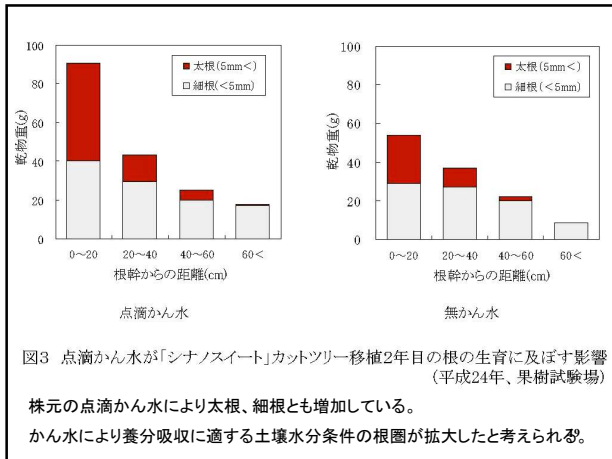
有効水分量 = 圃場容水量水分率 - しおれ点水分率

(北海道大学土壌学概論 波多野 2007より)

りんごに対するかん水(+施肥)の影響

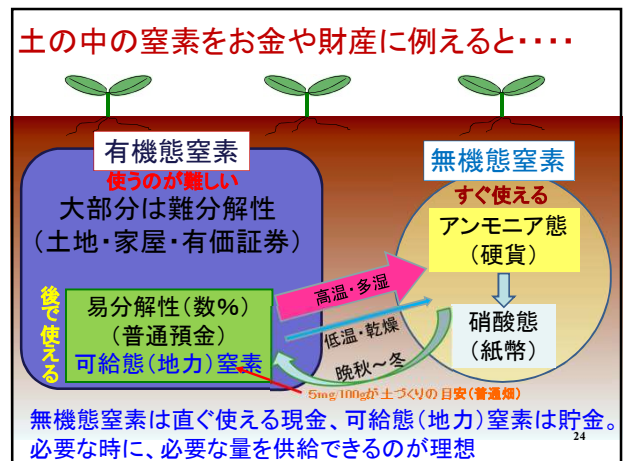
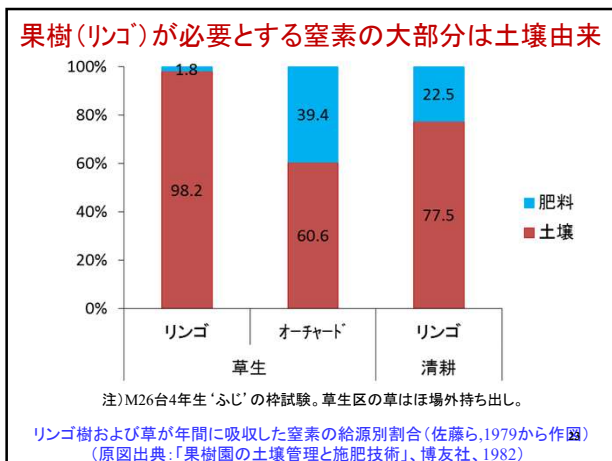
- ・りんご新わいか苗(2年生) (果樹試験場環境部、2013)
- ・通常施肥(粒状肥料の表面施肥)
- ・尿素液肥による点滴かん水同時施肥
- ・施肥: 春・秋2回で窒素の合計6kg/10a

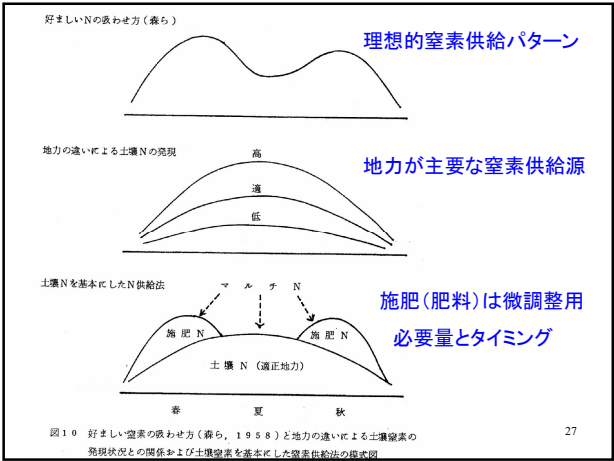
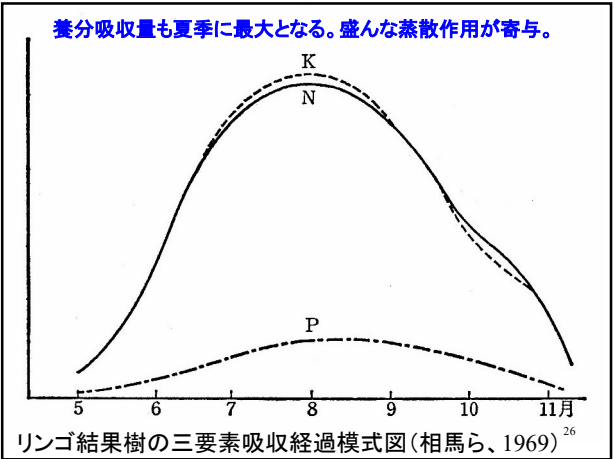
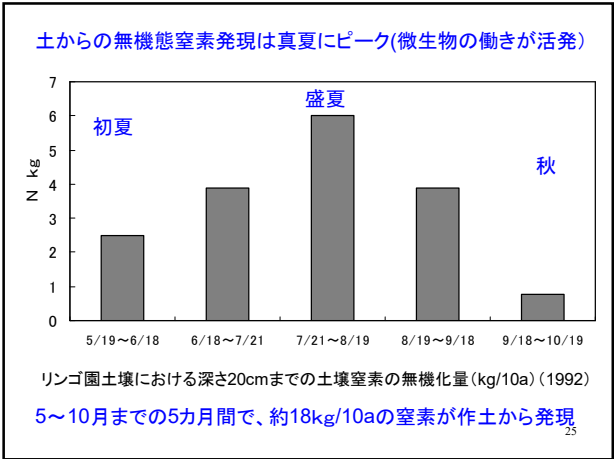




- 1 土壌の種類
- 2 土壌診断項目(化学性)について
- 3 肥料について
- 4 土壌水分について
- 5 果樹園での窒素施肥と最近の気象

22





堆肥と化学肥料の連用試験 (長野県果樹試験場)

試験区名	平成10年~14年		平成15年~22年	
	豚ふんオガクズ堆肥	化学肥料	豚ふんオガクズ堆肥	化学肥料
堆肥5t区	5 (t/10a)	10 (N-kg/10a)	5 (t/10a)	—
堆肥2t区	2	10	2	—
化学肥料区	—	10	—	10 (N-kg/10a)
無窒素区	—	—	—	—

品種/台木: ぶじ/M.9ナガノ 移植時にマルバ部分を結束

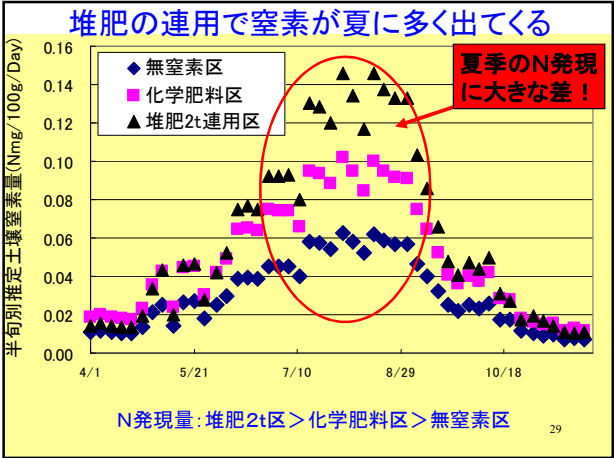
豚ふんオガクズ堆肥(現物%): $N-P_2O_5-K_2O = 1.56 - 3.38 - 1.83$

化学肥料: 元肥: BB果樹1号、追肥: 尿素

施用時期: 豚ふんオガクズ堆肥は毎年12月に全面表面施用

化学肥料は12月に元肥(8kgN/10a)及び9月に追肥(2kgN/10a)を全面表面施用

無窒素区は12月によりんと塩化加里を化学肥料区と同成分量になるように施用



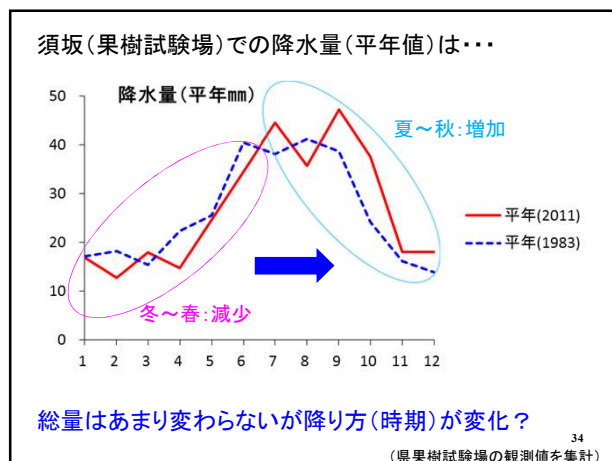
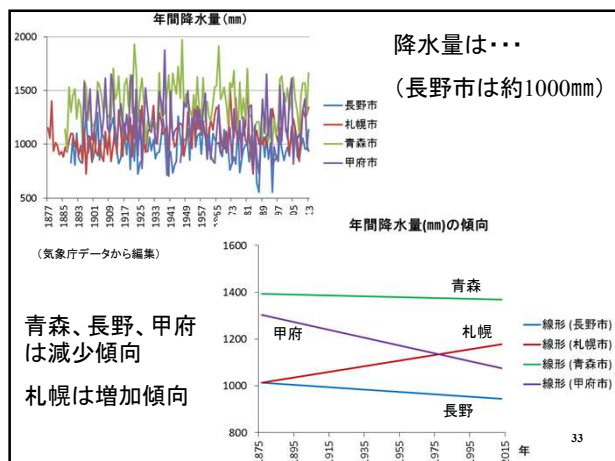
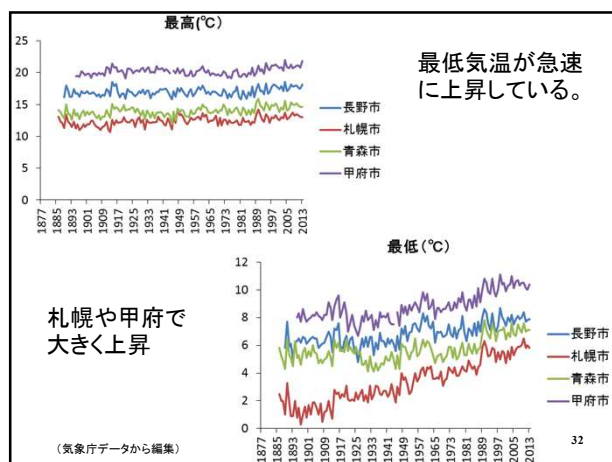
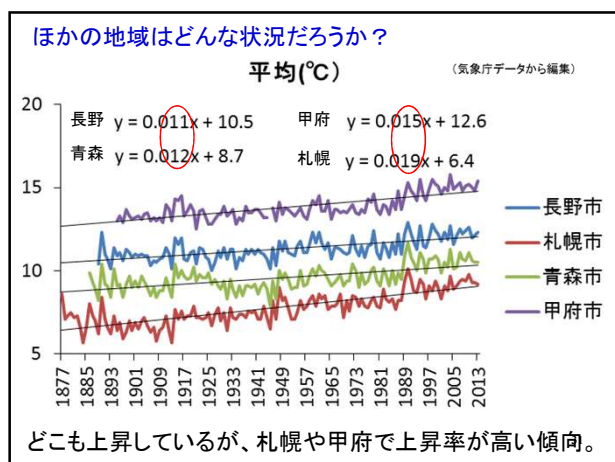
温暖化の影響

リンゴが赤く色づかない

リンゴは赤く実るもの。そんな常識に黄色信号が灯っている。近年、国内の主要生産地の一部で、気温が十分に下がらないため、収穫期になっても色づきの悪いリンゴが目立ち始めているのだ。特に各地で影響を受けているのが、9月から収穫の始まる富士の代表品種「つがる」。着色時期の平均気温が1℃上昇すると、リンゴの着色を促す色素であるアントシアニンの生産量が約1割減るという(農研機構 杉浦宏志さん)。着色を得て収穫を遅らせれば、実味が強化し肉質が強化。味が落ち、日持ちも悪くなってしまう。

切実なのは、青森に次ぐ国内第2の生産量を持つ長野県。主要栽培地としては南信にあたり、温暖化の影響を受けやすい。高度の低い栽培地が多い南信州ではすでに、気温の上昇が着色に響きやすい品種ジョナゴールドの栽培が減っている。リンゴの品種育成が活発な同県では、「最近では、温暖化をにらんだ品種の育成にも着手している」(長野県果樹試験場・山西久夫さん)という。

(記事出典: ナショナルジオグラフィック日本版特別編集版、2007)



長野市・須坂市周辺では・・・

- ・平均気温は徐々に上昇(10年で0.1°C程度か)。
- ・とくに最低気温が急速に上昇。
- ・8～10月、1～2月の気温が上昇している。
- ・冬～春の降水量が減少し、夏～秋は増加。
- ・年間降水量は、減少傾向がみられる。



土壌微生物の働きが活発に

夏～秋の地温上昇と降水量増加で地力窒素が多く発現?
 植物の養分吸収: 土壌水分適湿で良好、干ばつで低下。

結論: 窒素と水分のコントロールがかなり重要

35

温暖化に対応するために重要な土の物理性

気象変化の激しい地上に比べ、土の深い場所では

- ・安定した温度(地温)、水分、養分濃度
- ・根にとってストレスの少ない環境
(余計なエネルギーを使わず体力温存)



- ・根が伸長可能な有効土層(特に垂直方向)を拡大。
- ・良好な透水性・排水性・保水性を確保する。
- ・機械による耕盤破碎または緑肥草生。

36