

# 大井上康の「栄養周期説」の概要

平成 25年 8月 8日  
飛島建設(株) 中川 敬夫

## 大井上康 おおいのうえ-やすし

1892－1952 大正-昭和時代の園芸家。

明治25年8月21日生まれ。大正3年茨城県の神谷酒造所牛久(うしく)葡萄(ぶどう)園の技師となり、8年静岡県下大見村(中伊豆町)に大井上理農学研究所を設立、ブドウ研究にとりくむ。昭和17年新品種「巨峰」の作出に成功した。

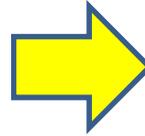
昭和27年9月23日死去。60歳。広島県出身。東京農大卒。

著作に「葡萄の研究」など。

# 1. 日本農業の課題

## < 問題 >

- ・米の生産性が非常に低い。
- ・無肥料、散播不耕起と大差がない。
- ・戦争中、肥料が少なかった割に収量は減らなかった。



## < 目的 >

- ① 単位当たりの収量を極度に上げる
- ② 出来る限りの省力化を図る
- ③ 最高の品質を得る
- ④ 肥料・農薬を節約

## < 原因 >

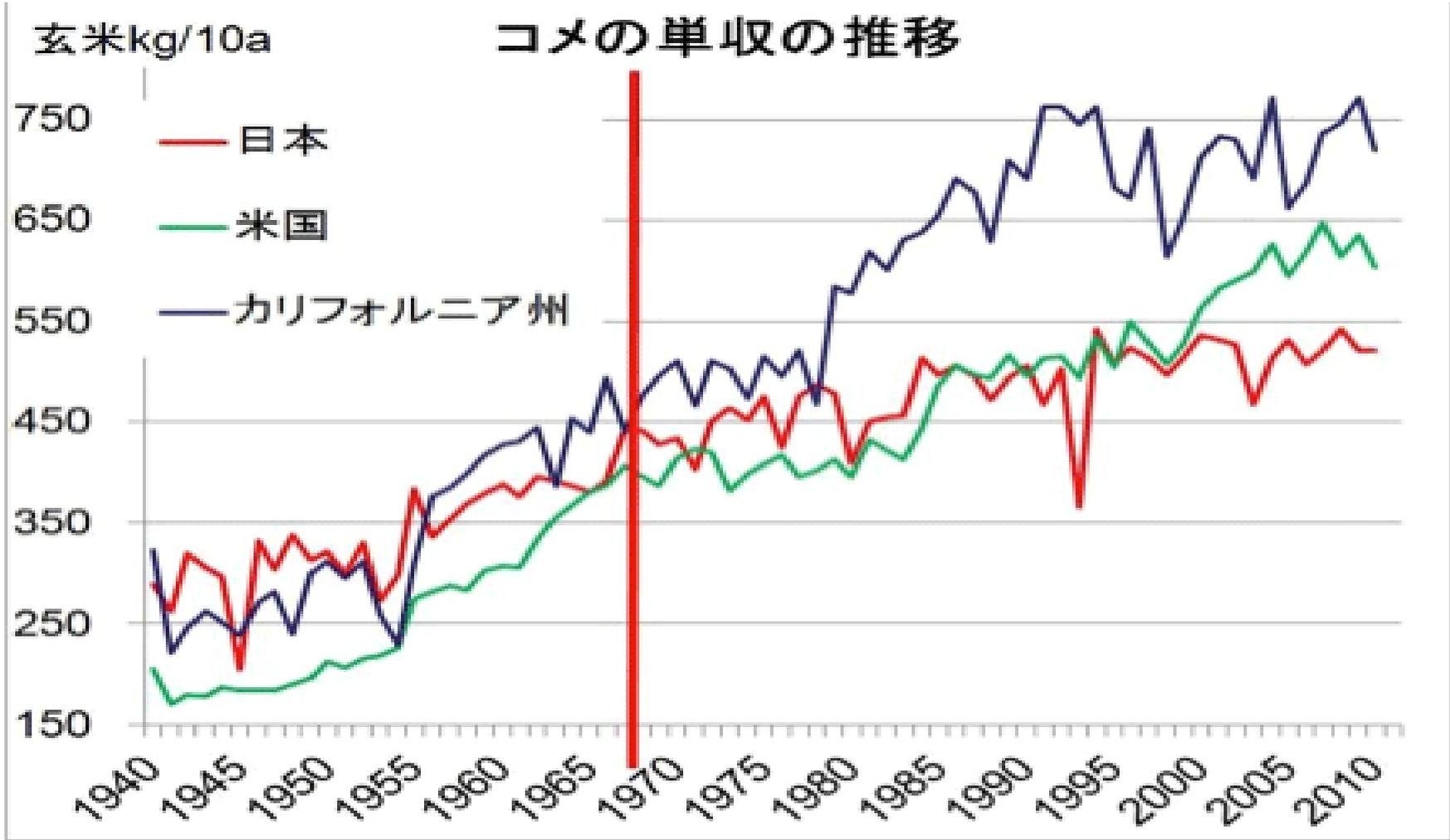
- ・慣行農法の増産法は、すべて多肥料栽培で、天候依存型栽培。
- ・作物の世話をやり過ぎ・肥料をやり過ぎて、収量を取れなくしている。
- ・土地が肥え過ぎていると、枝葉ばかりで種ができない（江戸時代の農学者：佐藤深淵）。



## < 作物体の正常な成熟の必要不可欠な条件 >

- ・豊年時に自然がお天気で行っている「窒素の喰い切れ」を人間が調整して、どこかで作物の生長を止め(窒素を喰切ら)なければならない。
- ・光合成による炭水化物が最高濃度に達し、窒素が最低濃度に低下するような栄養状態へ移り変わるようにすること。

図-1 米の反収の経年変化



## 2. 栄養周期「栽培技術」の考え方

< 栄養周期「栽培技術」とは >

- ・肥料成分と作物の生産性との関係を極め、肥料の進行を調整する栽培技術。
- ・栄養生長期と生殖生長期の「交代期」に満足な生長ができれば、品質と収量は必ず一致。



- ・栽培技術は、どこまでも栽培の現実的な体験の中から作り上げる。
- ・作物発育の各々の段階に窒素(の施肥で栄養成長を促進)、リン(の施肥で花芽形成に向かう交代期を招来)、カリ(の施肥で果実を大きくし)、石灰(の施肥で果実を肥大させ、糖分の多い果実を生産)を与えることで、作物生長を一定の方向に導く。
- ・具体的には、窒素と(C/N、P/N、K/N、Ca/N)の比率を作為的に変動させる施肥法。



「栄養周期栽培」は、悪い天候(凶作)の時こそ、  
その真価を発揮する。

### 3. 作物の生育史(稲の例)

< 作物は、2度、成熟がある >

- ・「作物体の成熟」と「生殖体の成熟」で、お互いに、本質的に矛盾の関係。
- ・「交代期」までに窒素の消費が終われば、多く収穫できる。

#### ① 発生



#### ② 栄養生長期

a 初期(幼苗期)

↓ b 中期(壮苗期)

c 末期(成苗期)

#### ③ 交代期

・蓄積生長の開始期

↓ ・花器分化～花器完成

#### ④ 生殖生長期

a 初期(開花期)

↓ b 中期(胚生長期)

c 末期(胚成熟期)

#### ⑤ 枯死

#### < 栄養生長期 >

- ・作物の身体の完成期間で、茎・枝・葉の生長が任務。
- ・窒素と水の供給が多いと茎・葉の生長は旺盛(過剰な場合は徒長)

#### < 交代期 >

- ・交代期は、栄養生長 → 生殖生長 への転化(過渡期)。
- ・栄養周期栽培では、「交代期」を非常に重視する。

#### < 生殖生長期 >

- ・作物身体の発展の終局として起こる「成熟現象」。
- ・生殖生長に至るまでに身体を完成(栄養生長)させておくことが重要。
- ・生殖生長に入ってから、既に吸収された体内の有機体窒素が使われるので、新たに窒素肥料を施肥するのは誤り。

## 4. 施肥論

### < 肥料は、器官分化を誘導 >

- ・栄養生長では茎・葉が窒素を多く要求。
- ・生殖生長では、花器の分化にはリン酸が重要。
- ・塊根等の貯蔵器官の生長には、カリが重要。
- ・肥料は、与える時期や分量に注意しないとムダ・有害、その限界を過ぎると毒になる
- ・窒素穂肥は、多くの場合、危険。
- ・日本に極端な窒素飢餓土壌はほとんどない。

### < 窒素 >

- ・枝・葉が伸びるためには、窒素が十分に必要(炭水化物の消費者)。
- ・施肥の量と時期が重要で、窒素の利用には多量の水が必要。
- ・多量の供給は、稲の倒伏、収量減、米質低下、病菌の発生で有害。
- ・窒素の消費が「交代期」までに終われば、作物体の成熟に貢献。

### < リン >

- ・「交代期」に多くあれば、花芽の生長、甘味を高め、寄生病菌に対する抵抗力が非常に良好。
- ・花芽が育つ時に、水肥又は、降雨時に使用することが必要。
- ・リン酸は、水に溶けなくなるため、元肥での施肥はムダ。

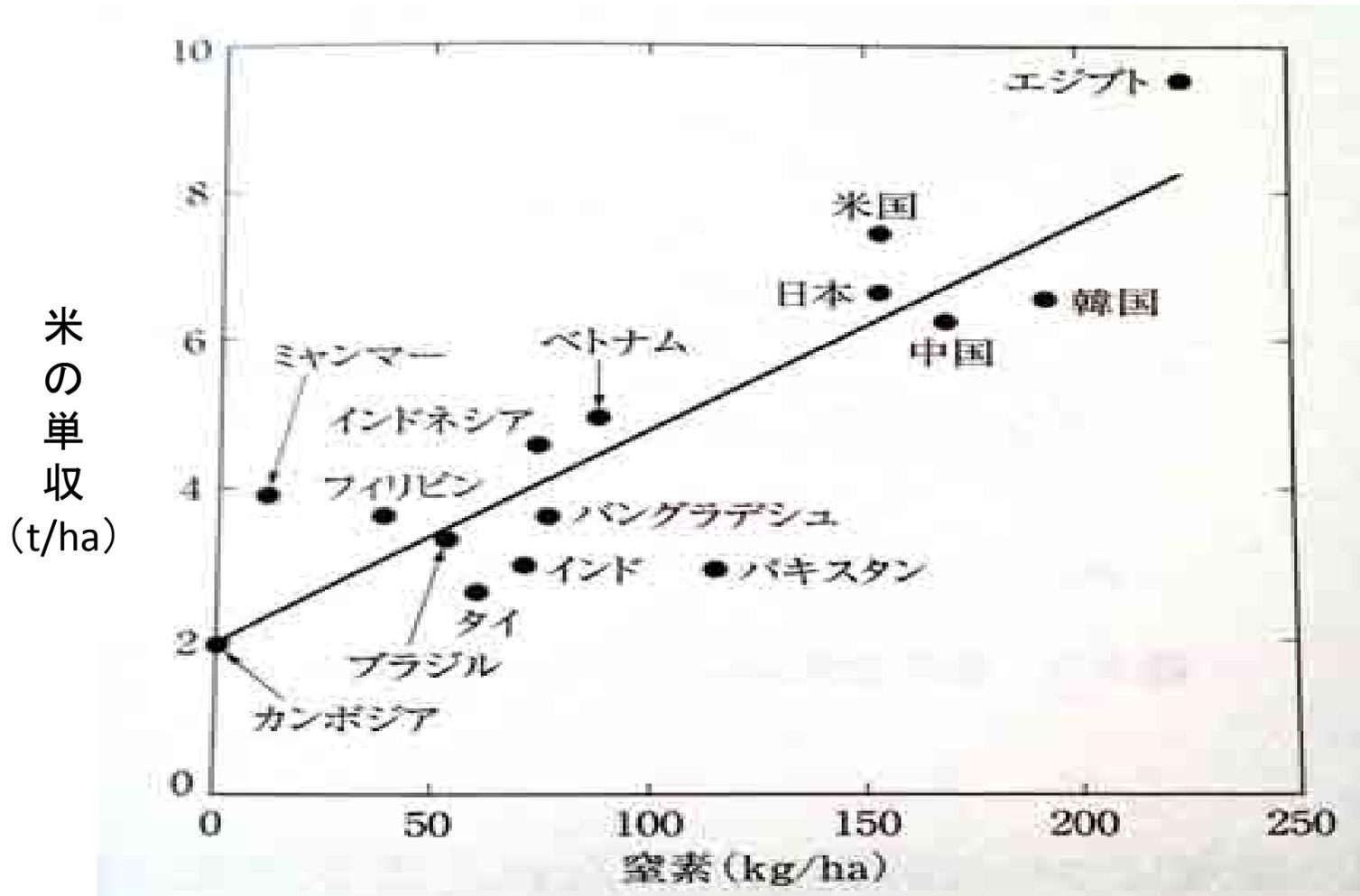
### < カリ >

- ・子実の品質向上・大きさ・重量の増大に、非常に効果がある。
- ・「交代期」以降、養分が貯蔵され始める時に使用。
- ・日照不足(稲の徒長・収量減)の不作型悪天候に、増収効果がある。
- ・「交代期」以降の、下草枯れにも効果がある。

### < 石灰・Ca >

- ・カリと共に、作物体内の糖の生成と移行、細胞強化・発根に大きな効果。
- ・また、体内の酸の中和、葉緑の形成、水の一定量の保持に効果。
- ・石灰は、成熟を促進し、貯蔵物質を豊富にするので、「栄養生長末期」に施肥する。

図-4 窒素肥料投入量とコメ単収



## 5. イネの場合

### ① 発生

- ・発芽当初の苗は、胚乳養分だけで生長する。
- ・発育初期の窒素不足は、根群が良く発育し、発育が開帳型、葉・茎が強剛、病気に強くなり、その後の成長を旺盛にする(元肥には、リン・カリを施肥して、即効性の窒素は施肥しない)。
- ・古文書には、「赤苗を以って、尊しとなす」と書いてある。
- ・粘性度の高い土壌では粗植えが良く、砂地の土壌では密植が必要。

### ② 栄養生長期

- ・葉・茎ができる時に窒素が効いて・適当な雨降(多量の水)があれば、作物は良く生育する。

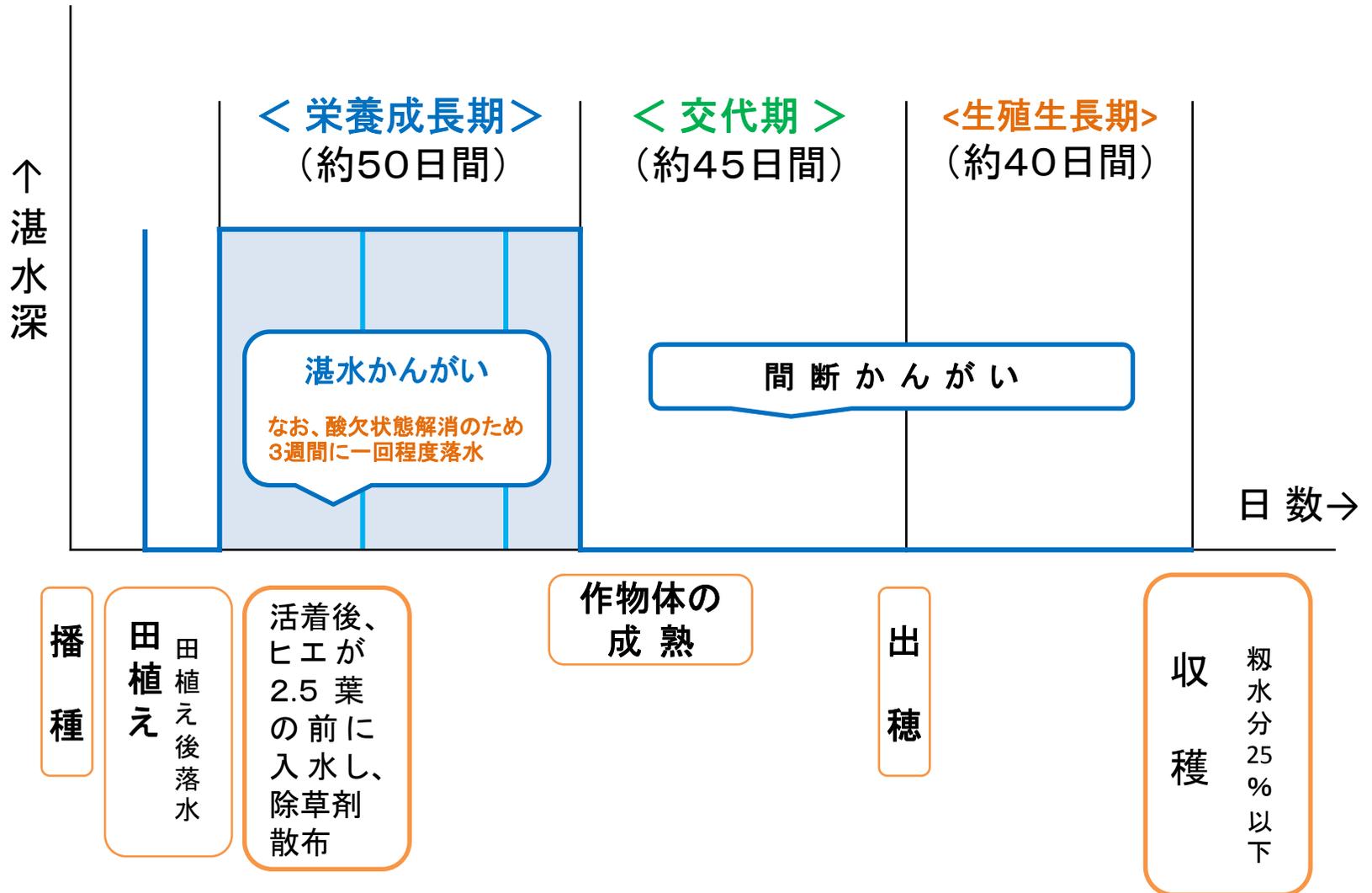
### ③ 交代期 (出穂前45日～30日が前期、30日～20日前が中期、20日前～出穂までが後期)

- ・イネの命運は土用(中生なら7月29日～9月1日頃の間)に交代期に入るで決まる。
- ・交代期には窒素の喰い切れが起こるようにする(多窒素と曇天・多雨は栄養生長を促進させ、病虫害・収量減を起こす)。
- ・多窒素の場合、15日間かんがいを中断し、田干しを行うと倒伏・不撿を防ぐ。
- ・交代期以降の除草は、ほとんど効果がない。
- ・交代期に消石灰を施肥すると、茎は剛度を増し、成熟が早まり、収量が多くなる。

### ④ 生殖生長期

- ・出穂の時期に干ばつにならない程度に大いに乾いて(養分が貯まる状態にすれば)、豊作。

# SRI生育工程表(提案)



# 土で培土できる乳苗(パディ研究所)

< 10aに稲箱10枚~12枚で済む >

## 1. 播種(積み重ね発芽)

### ① 種粃

- ・種粃は10~15℃で7~8日間  
積算水温100度を目安。
- ・浸漬粃を1箱200~250g播種。

### ② 土で培土

- ・床土は肥料入り培土厚13mm薄く  
入れる。(床土量を減らすことが  
土マットの形成を助ける)
- ・覆土は、無肥料培土を1L/箱  
程度に薄く均一に撒く。
- ・催芽は30~32℃でビニール等  
で覆って、ビニールハウス等に  
置く。

### ③ 高温障害・水のやり過ぎ

- ・十分に換気を行う。
- ・かん水はひかえ目に行う。

### ④ 3日後、草丈1cm程 になったら、棚へ移す。

## 2. 3日後・棚へ移動



① ブルーシートで覆い薄暗くし、28~30℃に維持する。

② 棚に並べて2日目、草丈6~7cmになったら路地へ出す。

## 3. 5日後・路地で育成



① 蒸発散が盛んな路地に出すことで、草丈・葉齢は変わらず、根だけが急激に伸びる。(好天の日は、よく乾くのでかん水に注意)

② 路地に並べて3日(播種後8日)で完成。

③ 完成後は、10日おいても田植えが可能。

# 土で培土できる乳苗(パディ研究所)

< 10aに稲箱10枚~12枚で済む >

## 4. 田植え以降



土培土の乳苗を田植え機に



田植え直後  
ヒエが2.5葉になるまでは落水



水を入れて除草剤を散布

- ① **元肥**は側条で、慣行の半分(**窒素約2kg**)程度を入れる。
- ② **田植え後は、水をかけないで**裸にしておき、そのままの状態**活着**させる。(湛水だと風で波に流される等、管理が大変)
- ③ **ヒエが2.5葉**になる前に入水し、**除草剤**を散布。
- ④ **6葉頃**に元肥が切れ始めたら、**緩効性の肥料**を追肥。

## 6. その他

### ① 移植と収穫

- ・移植は、根群の発育を刺激して、分けつを強める。
- ・移植回数が多いほど、最初の結実が遅れるが、多収穫となる。
- ・薄播きは、ひとつの個体が占める空間が大きいので、条件さえ良ければ最大収穫量に近い生産を得られる。
- ・ただし、単位面積の収量は、穂数×穂粒数×捻実歩合×充実度で決まる。単に密植すれば多くなるものではない。

### ② 除草の効果

- ・除草は、多収穫のために行うものでなければならない。
- ・交代期以降(7月中旬以降)は、たとえ、多少の雑草があっても、除草を行わないほうが収穫量は多くなる。

### ③ 深耕の害

- ・深根に植えた作物は、地上部が直立(生長が強まる)となり、浅根に植えたものは開帳型となる。
- ・深根すると、根も地上部も直上の生長となり・徒長をもたらす、普通は、有害な面を多く示す。
- ・水田では、病菌の寄生を促し、米質が不良となる。

### ④ 中耕の害

- ・中耕は、作物の生長において、一種の窒素追肥と同じ効果(分葉が多くなり栄養成長を促進)を現すが、生殖生長を弱くする。
- ・交代期以降・生殖成長期に近づいてからの中耕は、子実の成熟を妨げるため、収穫にとっては有害。

## 6. その他

### ⑤ 出来過ぎの調整

- ・過度の生長・軟弱な生長を阻止するためには、過リン酸石灰を水肥として施肥すると効果がある。

### ⑥ 秋落ち穂の防止法

- ・交代期に、リン+カリ肥料を追肥すると「秋落ち」に対して効果がある。

### ⑦ 天候と肥料

- ・雨が多い年・場所では、窒素の施肥量を減じて、リンとカリを増量しなければならない。
- ・逆に、乾燥年・乾燥地では、多窒素でも良く窒素を喰い切って、当熟を得て・倒伏一步手前の発育時でさえも驚異的な増収となる。