

나) 벼 소식재배 벼의 이앙기 식부조절 및 소요 상자수

(1) 농가별 벼 이앙기 식부장치 조절 내용, 이앙작업(국제농기계, 2018)

구분 (지번)	3.3㎡당 포기수 (면적, ㎡)	식부장치 조절 내용				소요 상자	비고
		횡이송	감도	묘취량	식부 깊이		
농가1 (강진읍 춘전리 546-1)	37 (2,873)	30	1	3	3	28	* 비고1
농가1 (강진읍 춘전리 556-3)	50 (3,070)	30	1	3	3	38	-
농가1 (강진읍 춘전리 523-2)	60 (2,970)	30	1	2	3	32	** 비고2
농가2 (작천면 평리 5-12)	37 (3,002)	30	3	3	1	29	-
농가2 (작천면 평리 11-6)	50 (3,002)	30	3	3	1	38	-
농가2 (작천면 삼당리 280-6)	60 (3,000)	20	1	4	1	72	*** 비고3

\* 비고1: 왕복2회 밀식용 식부암에서 결주발생으로 일반 식부침과 푸쉬로드로 교체

\*\* 비고2: 농민 이앙작업시 묘취량 3→2 변경으로 소요상자 비교 곤란

\*\*\* 비고3: 농민 이앙방식에 따름

(2) 농가별 벼 이앙상태

3.3㎡당 포기수 (주)	주간 거리(cm)		이앙 심도(cm)		주당 본수(개)	
	농가1	농가2	농가1	농가2	농가1	농가2
37	28.7	29.6	2.5	3.6	4.5	5.5
50	21.1	20.4	2.7	3.4	5.2	6.0
60	17.4	17.7	2.8	3.9	4.2	9.0

※ 3.3㎡당 이앙 포기수 37주, 50주, 60주는 국제승용이앙기로 이앙

- 주간거리는 37주에서 농가1은 28.7cm, 농가2는 29.6cm, 50주에서 농가1은 21.1cm, 농가2는 20.4cm, 60주에서는 농가1은 17.4cm, 농가2는 17.7cm 었음.

- 농가1의 이앙심도는 2.5~2.8cm 이었고, 주당본수는 4.2~5.2개 었으며, 농가2의 이앙심도는 3.4~3.9cm로 깊었고, 주당본수는 5.5~9.0개 었음.



농가1 이앙상태조사 (5월 31일)



농가1 37주 이앙논 (6월 13일)

## (3) 농가별 결주율

3.3㎡당 포기수 (주)	결주율 (%)		
	농가1	농가2	평균
37	5.6	4.0	4.8
50	2.9	1.7	2.3
60	2.5	1.3	1.9

- 농가1의 결주율은 37주에서 5.6%, 농가2의 결주율은 37주에서 4.0%로 농가1이 결주율이 1.6% 높았는데, 이는 파종량의 차이에 따른 것으로 추정됨

## (4) 농가별 소요상자

3.3㎡당 포기수 (면적; ㎡)	※농가1의 소요상자		3.3㎡당 포기수 (면적; ㎡)	농가2의 소요상자	
	개/전체	개/10a		개/전체	개/10a
37 (2,873)	28	9.3	37 (3,002)	29	9.7
50 (3,070)	38	12.7	50 (3,002)	38	12.7
60 (2,970)	32	10.7	60 (3,000)	72	24.0

※ 농가1의 소요상자는 60주에서 농민이 모취량 3에서 모취량 2변경으로 비교 곤란

- 따라서 10a당 소요상자는 농가2에서 37주는 9.7개, 50주에서 12.7개, 60주에서 24개인 것이 합리적일 것으로 생각됨

## 다) 소식재배 벼의 생육 현황

### (1) 농가1의 벼 생육 현황

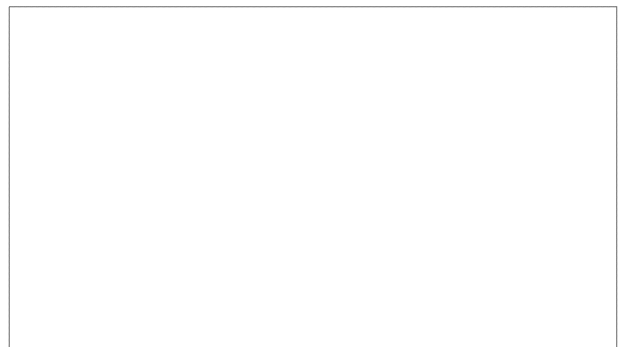
- 시험품종: 새청무      ● 이앙기(월.일): 5.30(24일모)
- 이앙기계
- 국제종합기계 승용이앙기(6조, 시작기): 3.3㎡당 37, 50, 60주 이앙
- 소식재배 벼 생육 현황

3.3㎡당 포기수 (주)	6월14일		6월28일		7월12일	
	초장 (cm)	경수 (개/주)	초장 (cm)	경수 (개/주)	초장 (cm)	경수 (개/주)
37	20.2	3.9	34.7	15.5	61.4	26.1
50	22.6	4.3	39.8	20.0	69.8	21.5
60	23.8	3.3	39.2	17.1	66.1	21.6

- 7월 12일 현재(이앙후 43일) 초장은 61.4~69.8cm, 주당경수는 21.5~26.1개인데 37주 이앙에서 초장이 작고, 경수가 많은 경향임



농가1 소식이앙논 (8월 17일)



농가1 소식이앙논 (8월 30일)

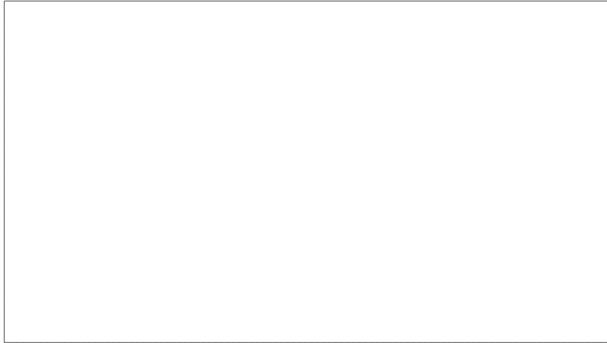


전남도원 식량작물 평가회(9월 14일)



국제농기계 최팀장 방문(9월 14일)





농가1 소식이앙논 (10월 12일)



농가1 37주, 50주, 60주(10월 12일)



벼 성숙기 조사(10월 12일)



벼 성숙기 시료채취(10월 12일)

## (2) 농가2의 벼 생육 현황

- 시험품종: 새일미
- 이앙기(월.일): 5.30(15일모)
- 이앙기계: 국제종합기계 승용이앙기(6조, 시작기)
- 소식재배 벼 생육 현황

3.3㎡당 포기수 (주)	6월14일		6월28일		7월12일	
	초장 (cm)	경수 (개/주)	초장 (cm)	경수 (개/주)	초장 (cm)	경수 (개/주)
37	22.4	6.1	38.3	22.6	64.4	27.0
50	24.1	4.9	38.9	20.3	66.8	21.9
60	22.0	9.0	38.9	27.2	73.7	23.6

- 7월 12일 현재(이앙후 43일) 초장은 64.4~73.7cm, 주당경수는 21.9~27.0개인데 37주 이앙에서 초장은 작고, 경수가 많았음

## (3) 소식재배 벼의 출수기, 병충해 발생 및 도복정도

- 출수기는 소식재배 벼는 관행재배 벼 보다 2~5일 출수 늦음
- 병충해 발생정도 및 도복정도는 큰 차이가 없었음



## 라) 소식재배 벼의 쌀 수량성

### (1) 농가 소식재배 벼의 쌀 수량성

구 분	쌀수량(kg/10a)			수량지수		
	37주	50주	60주	37주	50주	60주
농가1(새청무)	548	573	572	95.8%	100.1%	100.0%
농가2(새일미)	521	582	545	95.5%	106.6%	100.0%
평 균	535	577	559	95.6%	103.3%	100.0%

- 농가 평균수량성은 관행 60주 대비 37주 이앙이 96%, 50주 이앙이 103%이었음
- 소식재배(37주) 수량성은 낮은 이유는 결주가 가장 큰 원인으로 생각됨  
결주율을 고려한 수량성 추정하여 비교하면 60주 대비 98.6%로 거의 대등

### (2) 소식재배 벼의 성숙기 생육 및 수량 구성요소

구분	3.3㎡당 포기수(주)	간장 (cm)	수장 (cm)	이삭 수(개)	㎡당이 삭수(개)	이삭당 립수(립)	등숙율 (%)	현미 천립 중(g)	쌀수량 (kg/10a)
농가1	37	82.9	21.9	23.5	263.1	96.6	87.0	24.7	548.2
	50	85.7	23.6	20.9	316.7	107.7	83.6	23.9	572.9
	60	79.4	21.8	17.4	316.4	95.0	87.0	24.7	572.5
농가2	37	79.9	20.8	25.5	285.5	111.7	89.0	22.7	521.1
	50	76.5	20.9	19.5	296.0	123.7	90.2	23.7	581.7
	60	77.2	20.0	18.3	332.7	86.9	82.3	23.5	545.4

### (3) 소식재배 벼의 간장 및 수장의 표준편차(3주 전체 조사)

구분	3.3㎡당주수	간장(cm)	표준편차	수장(cm)	표준편차
농가1	37	68.7	5.4	19.8	2.7
	50	78.0	5.3	21.6	2.7
	60	72.1	4.0	20.6	1.5
농가2	37	74.1	5.0	19.0	1.7
	50	70.6	4.2	19.4	2.4
	60	76.1	4.9	18.1	1.6

### 마) 소식이앙 벼 이삭의 지경 및 립수 분포 조사

- 농가별 소식이앙 벼 지경 및 립수 조사 이삭의 개요

농가(품종)	주수 (주/3.3㎡)	이삭 크기			
		대	중	소	합계
농가1 (새청무)	37	5	13	6	24
	50	9	7	4	20
	60	9	4	1	14
농가2 (새일미)	37	12	12	5	29
	50	8	8	2	18
	60	7	8	5	20

- 농가별 소식이앙 벼의 이삭 크기별 지경 및 립수 조사 결과

농가 (품종)	3.3㎡당 주수 (이삭크기)	지경수			립수		
		1차	2차	합계	1차	2차	합계
농가1 (새청무)	37(대)	11.3	24.3	35.7	62.7	73.0	135.7
	37(중)	10.0	21.0	31.0	54.3	66.7	121.0
	37(소)	9.0	8.0	17.0	32.7	22.0	54.7
	50(대)	9.7	20.3	30.0	54.7	56.7	111.3
	50(중)	10.0	18.7	28.7	55.0	48.0	103.0
	50(소)	7.3	11.3	18.7	36.0	30.3	66.3
	60(대)	9.7	21.3	31.0	49.3	56.3	105.7
	60(중)	8.3	12.0	20.3	45.0	35.3	80.3
	60(소)	5.0	5.0	10.0	27.0	14.0	41.0
농가2 새일미	37(대)	11.0	20.0	31.0	63.3	58.7	122.0
	37(중)	9.3	18.7	28.0	52.3	54.7	107.0
	37(소)	7.0	10.3	17.3	35.0	25.7	60.7
	50(대)	11.3	25.0	36.3	63.7	75.7	139.3
	50(중)	9.0	20.7	29.7	41.0	61.3	102.3
	50(소)	7.5	8.5	16.0	38.5	26.0	64.5
	60(대)	10.7	17.0	27.7	57.3	48.7	106.0
	60(중)	9.7	18.3	28.0	51.0	45.7	96.7
	60(소)	7.7	7.0	14.7	39.7	18.7	58.3

● 소식이앙 벼 이삭 크기별 지경 및 립수 조사 결과(농가1, 농가2의 평균)

3.3㎡당 주수 (이삭크기)	이삭의 지경수			이삭의 립수		
	1차	2차	합계	1차	2차	합계
37 (대)	11.2	22.2	33.3	63.0	65.8	128.8
37 (중)	9.7	19.8	29.5	53.3	60.7	114.0
37 (소)	8.0	9.2	17.2	33.8	23.8	57.7
50 (대)	10.5	22.7	33.2	59.2	66.2	125.3
50 (중)	9.5	19.7	29.2	48.0	54.7	102.7
50 (소)	7.4	9.9	17.3	37.3	28.2	65.4
60 (대)	10.2	19.2	29.3	53.3	52.5	105.8
60 (중)	9.0	15.2	24.2	48.0	40.5	88.5
60 (소)	6.3	6.0	12.3	33.3	16.3	49.7

※ 농가(품종): 농가1(새청무)와 농가2(새일미)의 평균

## 사) 결과요약

### (1) 모소질

- 상자당 파종량은 220~250g 정도이었고, 이앙당시의 초장은 11.6~15.3cm, 본엽수는 2.1~2.8매, 지상부건물중(mg/개체)은 10.3~13.5, 모충실도는 0.7~1.2, 정상모율은 92.3~95.6의 분포를 보였음

### (2) 이앙상태

- 3.3㎡당 이앙 포기수 37주, 50주, 60주 국제승용이앙기(6조)로 이앙
- 주간거리는 37주에서 농가1은 28.7cm, 농가2는 29.6cm, 50주에서 농가1은 21.1cm, 농가2는 20.4cm, 60주에서는 농가1은 17.4cm, 농가2는 17.7cm이었음.
- 농가1의 이앙심도는 2.5~2.8cm 이었고, 주당본수는 4.2~5.2개 이었으며, 농가2의 이앙심도는 3.4~3.9cm로 깊었고, 주당본수는 5.5~9.0개 이었음

### (3) 결주율

- 농가1의 결주율은 37주에서 5.6%, 농가2의 결주율은 37주에서 4.0%로 농가1이 결주율이 1.6% 높았는데, 이는 파종량의 차이에 따른 것으로 추정됨

### (4) 소요상자

- 농가1의 소요상자는 60주에서 농민이 모취량 3에서 모취량 2변경으로 비교 곤란
- 농가2의 10a당 소요상자는 37주 9.7개, 50주 12.7개, 60주 24.0개이었음

### (5) 이앙후 벼 생육

- 농가1의 7월 12일 현재(이앙후 43일) 초장은 61.4~69.8cm, 주당경수는



21.5~26.1개인데 37주 이앙에서 초장이 작고, 경수가 많은 경향임

- 농가2의 7월 12일 현재(이앙후 43일) 초장은 64.4~73.7cm, 주당경수는

21.9~27.0개인데 37주 이앙에서 초장은 작고, 경수가 많았음

#### (6) 출수기

- 출수기는 소식재배 벼는 관행재배 벼 보다 2~5일 출수 늦음

#### (7) 수량성 및 수량구성요소

- 농가1과 농가2의 평균 쌀수량의 지수를 보면 3.3㎡당 60주를 100으로 기준으로 37주는 96%, 50주는 103%이었는데, 37주에서 약간 수량성이 낮은 것은 이앙당 시의 결주율이 약간 높아서 ㎡당 이삭수가 적은데 기인하는 것으로 보여 37주에서 결주율 저하를 위한 소식이앙기의 식부침 개선이 필요함
- ㎡당 이삭수는 농가1과 농가2의 모두 37주가 50주와 60주에 비해 약간 적은 것으로 나타났고, 이삭당립수는 37주와 50주가 60보다 많은 경향이었으나, 등숙율과 현미천립중은 농가1과 농가 2 모두 3.3㎡당 이앙 포기수에 뚜렷한 경향이 없어 비슷하였음

#### (8) 이삭의 1,2차 지경수 및 립수 분포

- 3.3㎡당 포기수에 따른 이삭크기별 지경수 및 립수 분포는 37주의 벼가 50주나 60주의 벼 보다 이삭수가 많았는데 이삭크기별 분포는 작은 이삭이 상대적으로 많은 경향이었음
- 3.3㎡당 포기수에 따른 벼 이삭크기별 지경수 및 립수는 농가1에서는 이삭이 큰 것과 중간에서는 37주 벼 이삭이 50주와 60주에 1차 지경수 및 1차지경립수보다 2차 지경수 및 2차지경 립수가 많았으나, 농가 2에서는 이삭크기 큰 것은 50주의 벼가 37주의 벼보다 2차지경수와 2차지경 립수가 많은 것은 50주의 주당 이삭수가 18개로 37주의 이삭수 29개 보다 작은 것에 기인한 것으로 생각됨
- 3.3㎡당 포기수에 따른 벼 이삭크기별 지경수 및 립수를 농가1과 농가2의 평균값을 보면 37주와 50주의 큰 이삭과 중간이삭에서는 1차 지경수보다 2차 지경수가 많았고 립수도 1차 지경립수 보다 2차 지경립수가 많았으나, 60주에서는 지경수는 1차지경수보다 2차지경수가 많았으나 립수는 2차 지경립수보다 1차 지경립수가 많았음

#### 아) 금후계획

- 강진군에서는 2019년도의 벼 소식재배 농가실증 시험은 2018년도의 농가 실증 시험결과를 반영하여 현장에 맞게 수행할 계획이며, 국제종합기계 소식이앙기를 농가현장에 적극 활용할 예정임

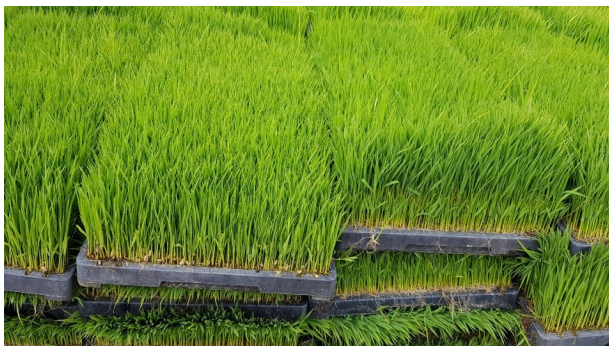
#### 2.1.2 강진군 자체 벼 소식재배 시범사업 수행

- 면적 및 참여농가: 30ha / 22농가
- 농가반응
  - 전국 최초의 시범사업으로 젊은 농가들을 중심으로 한 대농들의 참여도가 높았음
  - 농업기술센터의 최초 국산 소식이앙기 개발을 위한 시험 협약(국제농기계) 및 농촌진흥청 협동연구에 대한 농가들의 관심도가 높음
  - 사업참여 및 관심농가 100% 만족할 만한 사업으로 익년도 사업 확대 요구가 높음
  - 하지만, 강진군 만의 매뉴얼화를 위한 결주방지, 비료 및 파종량 수준 제시, 기존 이앙기의 소식재배 어려움 등이 풀어야할 숙제로 남음
- 금후계획
  - 벼 소식재배 매뉴얼 수정보완 및 추가 실증요인 확인
  - 기술지원단 운영으로 현장 교육 및 컨설팅

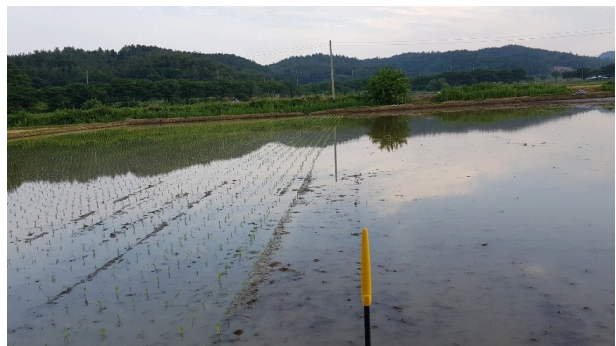
#### 2.1.3 벼 소식이앙(3.3m<sup>2</sup>당 37주) 재배 우수농가 사례(2018년도)

- 농가명: 윤웅일 (강진군 도암면 해강로)
- 품종: 새청무
- 벼 재배면적 : 1ha
- 육묘방법
  - 종자소독: 5월 3일
  - 상토: 부농 준중량

- 파종: 5월 7일
- 파종량: 280g/산파상자
- 출아방법: 간이출아
- 못자리 상자 배치일: 5월 9일
- 못자리 양식: 노지 부직포 못자리
- 이앙
  - 이앙일: 5월 29일
  - 이앙기계: 얀마(YR6D)
  - 식부장치: 황이송 30회, 종이송 최소눈금 8mm
  - 이앙동시 상자처리제, 제초제 살포 및 측조시비
    - 상자처리제: 콤비네
    - 제초제: 키로하나
    - 시비량: 한번에 측조(30-6-6, 팜한농) 300kg/ha
  - 소요상자: 68상자/1ha
  - 결주율: 거의 없음
- 본답생육(병해충 및 도복)
  - 병해충 발생 없었으며, 도복도 발생하지 않았음
- 수량성 및 벼 수매 등급
  - 정조 6,400kg
  - 수매 등급: 특등
- 농가반응 및 애로사항
  - 수량성은 보통이나 등급이 특등이어서 전체적으로 만족함
  - 벼 생산비용이 절감되었으며, 노동력 70% 감소, 자재비 50% 감소
  - 애로사항: 논 균형작업, 우렁이 피해 예방 필요



이앙당시 모상태(5월 29일)



5월 29일 이앙(좌: 이앙후, 우:이앙전)



#### 2.1.4 벼 기계이앙 재배농가의 소식이앙 재배 의향 설문조사 결과



벼 성숙기 콤바인 수확(10월 중순)



벼 성숙기 콤바인 수확(10월 중순)

● 현재의 벼 기계이앙 재배양식에 대한 농가조사(30농가)

현재 기계이앙 재식밀도	소식 기계이앙	관행 기계이앙
농가수(호)	7	23

- 현재 소식이앙을 하고 있는 벼 재배농가가 전체 30농가 중 7농가이었음

● 벼 소식 기계이앙 재배 참여의향에 대한 농가조사(30농가)

벼 소식이앙 참여 의향	적극참여	소극참여	관심있음	관심없음
농가수(호)	9	13	2	6

- 금후 소식재배 의향에 대한 설문조사결과는 적극참여 9농가, 소극참여 13농가, 관심있음 2농가로서 소식이앙재배에 대한 농가들의 관심이 높은 편임

## 2.2 국내 벼 소식재배 연구 결과(전남농업기술원, 2017~2018)

### 2.2.1 벼 소식재배 육묘 방법 및 모소질

#### 가. 벼 육묘방법에 따른 이앙 당시 모소질(2017)

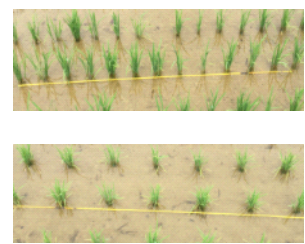
품 종	처리	초장 (cm)	본엽수 (매)	성묘율 (%)	건물중 (g/100주)	매트형성 정도
조명1호	① Trichoderma 1,000배액	14.9	2.0	71.2	0.98	보통
	② 고아미노산 자재(참비) 1,000배액	18.6	2.0	70.8	1.04	우수
	③ ①fb 미량요소 복합비료 5,000배액	15.9	2.0	73.6	1.03	우수
	④ ①fb ②체계처리	16.1	2.0	71.8	1.11	우수
	⑤ 무 처 리	14.7	2.0	69.6	0.93	보통
	⑥ 표 준(30일모)	13.8	3.4	80.1	2.04	우수
현품	① Trichoderma 1,000배액	15.1	2.0	83.5	1.00	보통
	② 고아미노산 자재(참비) 1,000배액	15.1	2.1	81.3	1.14	우수
	③ ①fb 미량요소 복합비료 5,000배액	16.4	2.0	82.2	1.08	우수
	④ ①fb ② 체계처리	15.5	2.0	82.2	1.21	우수
	⑤ 무 처 리	14.5	2.1	79.7	0.99	보통
	⑥ 표 준(30일모)	12.6	3.5	87.6	2.30	우수



[파종량 250g]



[육묘 및 매트형성정도]

[37주/3.3m<sup>2</sup> 이앙기]

[표준(상), 소식(하)]

< 소식재배 육묘 및 이앙직후 전경 >

### 나) 이앙당시 모소질(2018)

품종	처리조건	초장(cm)	엽수(매)	성묘율(%)	건물중 (g/100주)	묘총실도 (mg/cm)
조명1호	소식1(처리)	15.0	3.1	79.3	1.23	0.82
	소식2(무)	16.1	3.1	81.3	1.06	0.66
	표준	17.6	4.6	83.8	1.81	1.02
현품	소식1(처리)	14.2	3.4	86.7	1.28	0.90
	소식2(무)	12.9	3.6	86.0	1.13	0.88
	표준	17.2	4.9	85.7	2.22	1.30

※ 전년도에서 가장 우수한 ④처리를 소식처리 육묘방법 기본으로 수행

## 2.2.2 벼 소식재배 본답 재배기술 시험 연구결과

### 가) 이앙후 주요 벼 생육 특성

(1) 년차별 이앙 본수에 따른 이삭수 분포

재배방법	재배년도	조명1호		현 품	
		이앙본수 (개)	이삭수 (개)	이앙본수 (개)	이삭수 (개)
소식1(처리)	2017	5.8	32.5	5.9	30.4
	2018	8.8	31.3	9.0	30.7
소식2(무처리)	2018	9.2	31.0	9.4	26.3
표준	2017	3.3	16.3	3.2	14.8
	2018	5.7	17.3	4.4	14.3



## (2) 분얼수 추이

● 2017년

품 종	질소시비 량 (kg/10a)	처 리	개 / 주					개 / m <sup>2</sup>				
			20일	30일	40일	50일	60일	20일	30일	40일	50일	60일
조명1호	9	소식 ③	16.4	31.6	38.6	36.5	34.4(205)	182	351	428	405	382(103)
		소식 ④	15.5	29.7	36.8	35.1	33.2(197)	172	330	409	389	368(99)
		표준	8.3	16.1	19.4	18.9	16.8(100)	185	357	430	420	372(100)
	13	소식 ③	15.6	28.5	34.9	34.4	31.4(188)	174	317	388	382	348(94)
		소식 ④	18.4	32.7	37.9	36.7	33.6(201)	205	363	420	408	373(100)
		표준	8.8	16.2	19.3	18.8	16.7(100)	196	359	428	417	371(100)
	현 품	소식 ③	13.0	24.0	35.3	34.2	31.5(192)	144	267	392	380	350(96)
		소식 ④	17.1	29.3	39.7	37.3	33.6(205)	189	325	440	414	373(103)
		표준	7.4	15.5	19.2	18.6	16.4(100)	165	344	426	414	363(100)
	13	소식 ③	17.2	30.9	40.0	38.3	33.5(178)	191	343	444	426	372(89)
		소식 ④	16.6	28.5	37.5	37.2	34.0(181)	184	316	416	413	378(91)
		표준	10.0	18.1	21.9	21.2	18.8(100)	223	403	486	470	417(100)



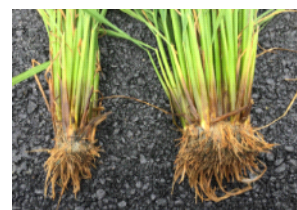
【생육중기(표준)】



【소식재배】



【조명1호(좌), 현품(우)】



【주당 수수(표준/ 수식)】

&lt; 표준 및 소식재배 생육 상황 비교 &gt;

## 제2장 | 국내·외 벼 소식재배 현황

### ● 2018년

품 종	처리	개/주					개/㎡				
		20일	30일	40일	50일	60일	20일	30일	40일	50일	60일
조명1호	소식1	25.3	35.4	33.7	32.5	32.1(158)	282	393	374	361	357(84)
	소식2	23.9	35.3	33.8	32.6	32.2(159)	266	392	376	362	358(85)
	표준	17.3	23.4	22.0	20.8	20.3(100)	360	487	458	433	423(100)
현 품	소식1	22.7	34.3	32.3	32.0	30.9(205)	252	381	359	356	343(109)
	소식2	18.1	28.2	27.1	27.0	26.7(177)	201	313	301	300	297(94)
	표준	10.5	15.9	15.3	15.0	15.1(100)	219	331	319	312	315(100)

### (3) 출수기 및 도복

#### ● 2017년

품 종	질소시비량 (kg/10a)	처리	출수기(월.일)			수전기 간 (일)	도복 (1~9)
			시	기	전		
조명1호	9	소식③	8.5	8.8 (△5)	8.10	5	1
		소식④	8.5	8.8 (△5)	8.10	5	1
		표준	7.31	8.3	8.5	5	1
	13	소식③	8.5	8.8 (△4)	8.10	5	1
		소식④	8.5	8.8 (△4)	8.10	5	1
		표준	8.1	8.4	8.6	5	1
현 품	9	소식③	8.18	8.22 (△4)	8.25	7	1
		소식④	8.18	8.22 (△4)	8.25	7	1
		표준	8.15	8.18	8.22	7	1
	13	소식③	8.18	8.22 (△4)	8.25	7	1
		소식④	8.18	8.22 (△4)	8.25	7	1
		표준	8.15	8.18	8.22	7	1

#### ● 2018년

품 종	처리	출수기(월.일)			수전기간 (일)	도복 (1~9)
		시	기	전		
조명1호	소식1	8.1	8.5(△5)	8.7	6	1
	소식2	8.1	8.5.(△5)	8.7	6	1
	표준	7.29	7.31	8.2	4	1
현 품	소식1	8.15	8.20(△5)	8.23	8	1
	소식2	8.17	8.21(△4)	8.24	7	1
	표준	8.14	8.17	8.20	6	1

(4) 병해충 발생 상황

● 2017년

품 종	질소 시비량 (kg/10a)	처리	충				병				
			물바 구미 (0~9)	이화 명충 (0~9)	흑명 나방 (0~9)	벼멸 구 (0~9)	줄무 늪 잎마 름병 (0~9)	목 도열 병 (0~9)	잎집 무늬 마름 병 (0~9)	흰잎 마름 병 (0~9)	세균성 벼알 마름 병 (0~9)
조명1호	9	소식③	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		소식④	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		표준	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	13	소식③	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		소식④	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		표준	0	0	0	0	0	0	0	0	0
현 품	9	소식③	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		소식④	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		표준	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	13	소식③	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		소식④	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		표준	0	0	0	0	0	0	0	0	0

● 2018년

품 종	처리	충				병				
		물바 구미 (0~9)	이화 명충 (0~9)	흑명 나방 (0~9)	벼멸 구 (0~9)	줄무 늪 잎마 름 병 (0~9)	목 도열 병 (0~9)	잎집 무늬 마름 병 (0~9)	흰잎 마름 병 (0~9)	세균성 벼알 마름 병 (0~9)
조명1호	소식1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
	소식2	0	0	0	0	0	0	1	0	0
	표준	0	0	0	0	0	0	0	0	0
현 품	소식1	0	0	0	0	0	0	1	0	1
	소식2	0	0	0	0	0	0	1	0	1
	표준	0	0	0	0	0	0	0	0	1



## 나) 수량 및 미질 특성

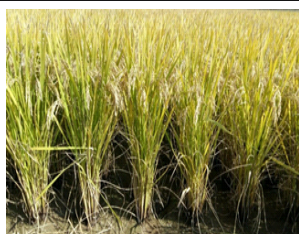
### (1) 수량 구성요소 및 수량

● 2017년

품 종	질소비료 (kg/10a)	처리	유효율 (%)	주당 수수 (개)	m <sup>2</sup> 당 수수 (개)	수당 립수 (개)	등숙 비율 (%)	현미 천립중 (g)	정현 비율 (%)	수량 (kg/10a)	
조명1호	9	소식③	84.5	29.7	329	108	91.0	22.4	84.2	594	100
		소식④	88.5	32.5	360	110	91.1	22.1	84.0	624	105
		표준	84.3	16.3	363	105	90.3	21.7	83.2	595	100
	13	소식③	87.6	30.6	340	105	90.1	22.4	84.3	621	106
		소식④	86.6	32.8	364	107	91.1	22.1	84.0	628	107
		표준	86.2	17.4	387	100	86.7	21.4	82.7	586	100
	L.S.D(5%)			7.7		ns	ns	0.3	0.5	ns	
	C.V(%)			2.9		4.0	2.4	0.7	0.4	3.2	
	현품	9	소식③	83.5	29.5	327	108	89.5	24.0	85.5	653
소식④			76.6	30.4	337	101	91.2	23.9	85.3	668	106
표준			77.1	14.8	329	99	86.1	24.7	84.0	629	100
13		소식③	76.3	30.5	339	104	90.5	24.4	85.5	687	105
		소식④	81.6	30.6	340	106	91.3	24.3	85.6	675	103
		표준	75.6	16.6	368	95	86.5	24.8	84.1	657	100
L.S.D(5%)			2.8		ns	ns	0.2	0.3	ns		
C.V(%)			6.1		6.6	1.7	0.4	0.2	4.5		

● 2018년

품 종	처리	유효 경율 (%)	주당 수수 (개)	m <sup>2</sup> 당 수수 (개)	수당 립수 (개)	등숙 비율 (%)	현미 천립중 (g)	정현 비율 (%)	수량 (kg/10a)	
조명1호	소식1	87.7	31.3	347	105	89.0	20.6	82.5	545	96
	소식2	88.5	31.0	344	101	88.5	20.7	82.6	536	95
	표준	74.0	17.3	360	96	91.3	21.2	82.4	565	100
	L.S.D(5%)		4.0		ns	2.8	0.1	ns	ns	
	C.V(%)		6.0		4.8	1.4	0.3	0.3	4.0	
현 품	소식1	89.4	30.7	341	84	89.8	24.9	84.1	544	102
	소식2	93.3	26.3	292	83	87.7	25.0	83.5	485	91
	표준	90.1	14.3	298	85	87.8	25.0	83.8	534	100
	L.S.D(5%)		5.1		ns	0.8	ns	0.5	52.7	
	C.V(%)		9.5		9.9	0.4	0.5	0.2	5.0	



【성숙기(소식)】



【성숙기(표준)】



【그루터기(소식)】



【그루터기(표준)】

< 벼 성숙기 및 그루터기(좌 소식재배 현품, 우 표준재배 현품) >

## (2) 쌀 외관 품위 및 품질 특성

## ● 2017년

품 종	질소비량 (kg/10a)	처리	단백질 (%)	아밀 로스	백도	취반미 윤기치	백미 외관상 품위(%)			
							완전미	분상질립	쇄립	피해립
조명1호	9	소식③	6.5	19.1	41.0	71.7	83.6	13.5	2.3	0.6
		소식④	6.2	18.6	40.6	70.9	85.4	12.0	2.0	0.7
		표준	6.2	18.7	39.4	76.4	90.2	6.8	2.0	1.0
	13	소식③	6.5	18.6	40.5	72.1	83.6	13.2	2.2	1.0
		소식④	6.2	19.0	40.3	73.8	85.2	12.4	1.7	0.7
		표준	6.0	18.5	39.7	77.5	93.0	4.4	2.0	0.6
	L.S.D(5%)		0.3			3.5	3.7	2.8		
	C.V(%)		2.3			2.6	2.0	14.9		
현 품	9	소식③	6.1	18.8	40.6	66.8	91.3	4.8	2.7	1.2
		소식④	6.0	19.9	39.5	66.9	93.8	5.0	1.2	0.0
		표준	6.0	19.8	41.1	64.5	94.1	4.7	1.0	0.2
	13	소식③	6.1	20.0	39.9	65.8	94.5	4.5	0.9	0.1
		소식④	6.0	20.0	40.2	66.1	93.6	4.9	1.3	0.2
		표준	5.9	18.9	40.3	68.2	89.5	6.5	2.7	1.3
	L.S.D(5%)		ns			1.9	2.3	ns		
	C.V(%)		1.7			1.6	1.4	22.3		

## ● 2018년

품 종	처리	단백질 (%)	아밀 로스	백도	취반미 윤기치	백미 외관상 품위(%)			
						완전미	분상질립	쇄립	피해립
조명1호	소식1	5.5	17.3	42.2	76.3	69.1	27.6	1.3	2.0
	소식2	5.4	17.2	42.2	72.8	67.2	29.4	1.1	2.3
	표준	5.4	15.3	42.3	69.8	65.0	25.1	4.8	5.1
	L.S.D(5%)		ns		5.4	ns	ns		
	C.V(%)		3.4		3.3	6.0	12.3		
현 품	소식1	5.5	19.1	41.8	73.2	92.9	4.7	1.5	0.9
	소식2	5.4	19.2	41.4	74.4	91.8	4.4	2.5	1.3
	표준	5.6	19.1	41.4	75.9	92.9	4.8	1.7	0.6
	L.S.D(5%)		ns		ns	ns	ns		
	C.V(%)		2.0		2.7	0.8	23.6		

## (3) 경제성분석(10a기준)

구 분	소식재배(37주)		표준재배(70주)		비 고
	소요량	비용(원)	소요량	비용(원)	
육묘상자(개)	12	12,000	30	30,000	1,000원/상자
상토(L)	40(2포)	8,000	83.3(4.2포)	16,800	4,000원/포
종자량(g)	2,400	3,600	3,250	4,875	1,500원/kg
육묘상처리제(g)	600	4,800	1,250	10,000	8,000원/kg
종자처리제(엑스칼리버)	3g	3,800	-	-	38,000원/30g
영양제(참비)	6ml	180	-	-	15,000원/500ml
소계		32,380(53)		61,675(100)	
육묘노동력(시간)	0.54	6,536	1.35	16,340	12,104원/시간
이앙노동력(시간)	0.604	7,310	1.51	18,277	12,104원/시간
살포노동력(시간)	0.15	1,815	0.1	1,210	
소계		15,661(51)		35,827(100)	
계		48,041(49)		97,502(100)	

※ 농업노동임금 : 2018년 2/4분기 남녀 평균 96,830원/일(12,104원/시간) 적용

## (4) 결과 요약

## (가) 벼 소식재배 육묘기술(2017)

- ① 처리방법별 이앙직전 조명1호 모소질은 초장은 14.9~18.6cm, 엽수 2.0매, 성묘율 70.8~73.6%, 건물중은 0.98~1.11g/100주였으며 현품벼의 초장은 15.1~16.4cm, 엽수 2.0~2.1매, 성묘율 81.3~83.5%, 건물중은 1.00~1.21g으로 품종에 관계없이 무처리 보다 양호하였음.
- ② 처리에 관계없이 건묘육성은 가능하였으나 이앙에 가장 적합한 육묘방법은 Trichoderma 1,000배액 48시간 종자침지 처리와 모 치상직후 미량요소 복합비료 5,000배액 및 고아미산 1,000배액 체계처리임.

## (나) 벼 소식재배 본답 재배기술 개발(2017~2018)

- ① 이앙직후 주당본수는 표준재배는 4.4~5.7본, 소식재배는 8.8~9.4본이었으며 전년 대비 52~53% 증가함에도 이삭수 차이는 많지 않음
- ② 소식재배의 주당 분얼수는 표준재배 대비 158~205% 정도 많았으며 m<sup>2</sup>당 분얼수는 84~109% 수준이었음.

- ③ 출수기는 조명1호 및 현품 모두 표준재배 대비 4~5일 늦었으며 수전기간은 소식재배에서 2일 정도 길었음
- ④ 병해충 발생상황은 2017년은 거의 발생하지 않았으나 2018년 소식재배에서 잎집 무늬마름병과 현품에서 세균성벼알마름병이 일부 발생하였음
- ⑤ 쌀수량은 2017년도에 품종과 질소시비에 관계없이 수당립수가 많고, 등숙비율이 높아 조명1호의 10a당 594~628kg, 현품 653~687kg로 표준대비 각각 0~7%, 3~6% 정도 증가함. 2018년도는 조명1호가 10a당 536~545kg, 현품 485~544kg으로 표준재배 대비 각각 95~96%, 91~102%로 무처리 소식2 현품에서 가장 낮았음.
- ⑥ 소식재배에서 생산한 쌀의 단백질 함량 차이는 거의 없었으나 아밀로스는 2018년 조명1호 표준재배에서 아밀로스 함량이 낮은 경향이었음. 완전미비율은 2017년 조명1호에서 표준대비 4.8~9.4%가 낮았으나 2018년은 오히려 2.2~4.1% 높았음.
- ⑦ 경제성 분석 결과 육묘상자수는 10a당 12개로 종묘 표준 30개에 비해 60% 절감이 가능하여 전체적인 재료가 관행의 54% 수준이고 노동력은 육묘, 이앙, 살포 작업을 종합하면 44% 수준으로 관행 대비 50% 절감이 가능함

## 2.3 일본 벼 소식재배 연구결과 (벼 소식재배 매뉴얼(개정판): 히로시마농업개량보급센터, 2016))

### 2.3.1 일본 치묘 소식재배 기술

#### 가. 재배지역

- 이삭수 확보를 위해 일조 부족한 논, 냉수 용출 논 등의 벼 생육량 확보가 어려운 지역의 논은 피할 것

#### 나. 품종

- 해당 지역별 장려품종

#### 다. 토양조성 및 시비방법

- 안정적인 수량과 품질을 위한 토양조성 방법으로, 완숙퇴비를 10a당 0.7~1톤을 투입함
- 시비량은 이삭수 확보를 위해 관행재배와 같은 양을 시용
- 완효성비료를 축조시비하는 이앙기를 이용하는 경우에는 관행재배와 같은 질소성분량으로 함. 특히 해발 400m이하의 지역에서는 비료효과가 생육전반기에 나오기 쉬우므로 유수형성기 이후 잎색이 떨어지지 않도록 주의함
- 벼 알수 확보, 등숙비율의 향상을 위하여 이삭거름 주는 시기의 판단은 유수형성기의 잎색값(SPAD)이 치묘이앙재배(관행재배)보다 2~3 높은 값을 목표로 함

#### 라. 이앙작업

- 한 포기당 심는 본수는 포기당 3~5본으로 하며, 포기당 본수를 너무 많게 하지 않을 것
- 연속결주(2~3주)가 생기는 경우에는 보식을 함
- 이앙기의 설정은
  - ① 횡이송 회수(예, 16, 20 ⇒ 24, 26, 28회)를 많게 함
  - ② 주간거리에 따른 평당주수(예, 50 ⇒ 42, 37주/평당)를 적게 설정함
  - ③ 모취본수는 적음으로(예, 많음 ⇒ 표준 ⇒ 적음)으로 설정함

또한, 작업을 하면서 목표상자수 까지 줄여야 하므로



④ 모취 식부침의 마모등을 점검하고 각도 조절을 하면서 작업 할 것

(결주상태를 확인하며 조절함)

- 육묘상토에 매트를 이용한 경우는 매트가 마르면 모취의 정밀도나 떨어져서 결주의 원인이 되므로 이앙전에 충분히 물을 주고 이앙해서 마르지 않도록 할 것
- 목표 줄기수에 도달한 후 중간낙수의 정도는 발자국에 물이 남을 정도에서 중단함
- 고시히까리와 히노히까리의 목표 줄기수는 포기당 약 30개(㎡당 330개),  
중생신천은 포기당 42개(㎡당 460개)로 함

마. 제초

- 치묘 이앙재배에 준함

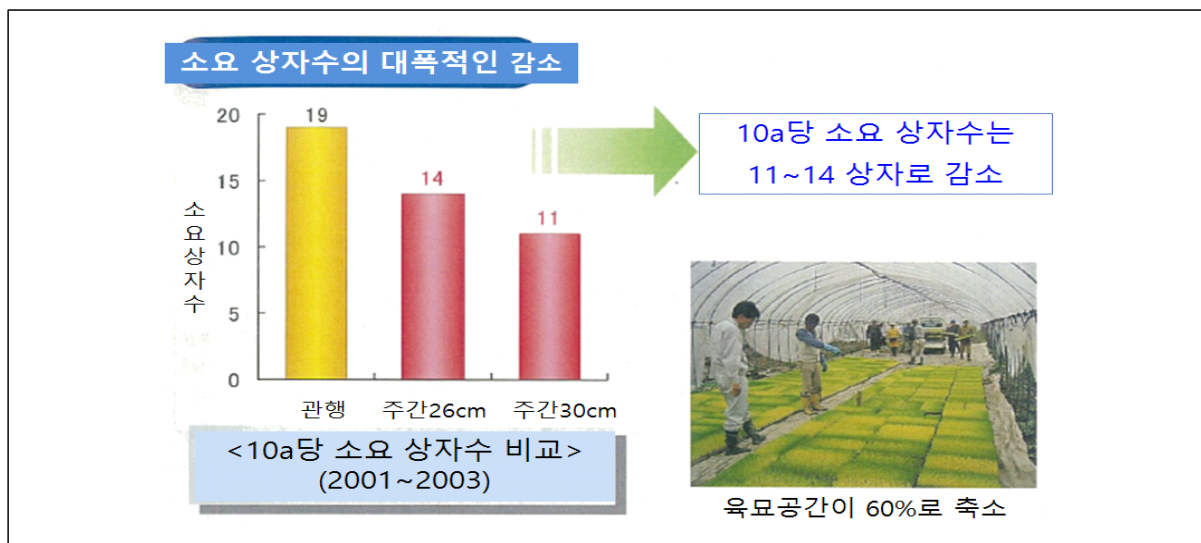
바. 병해충 방제

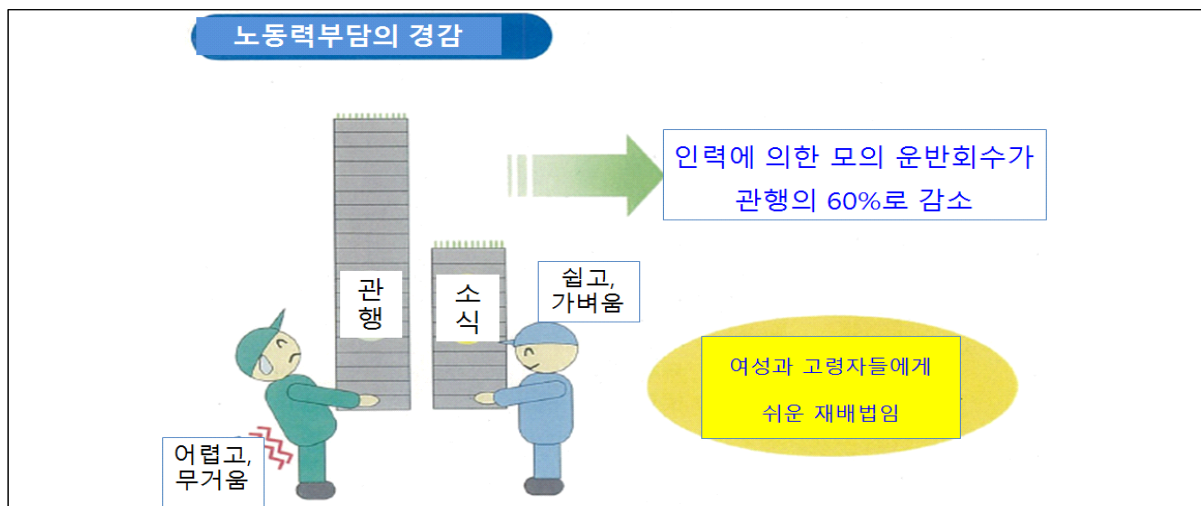
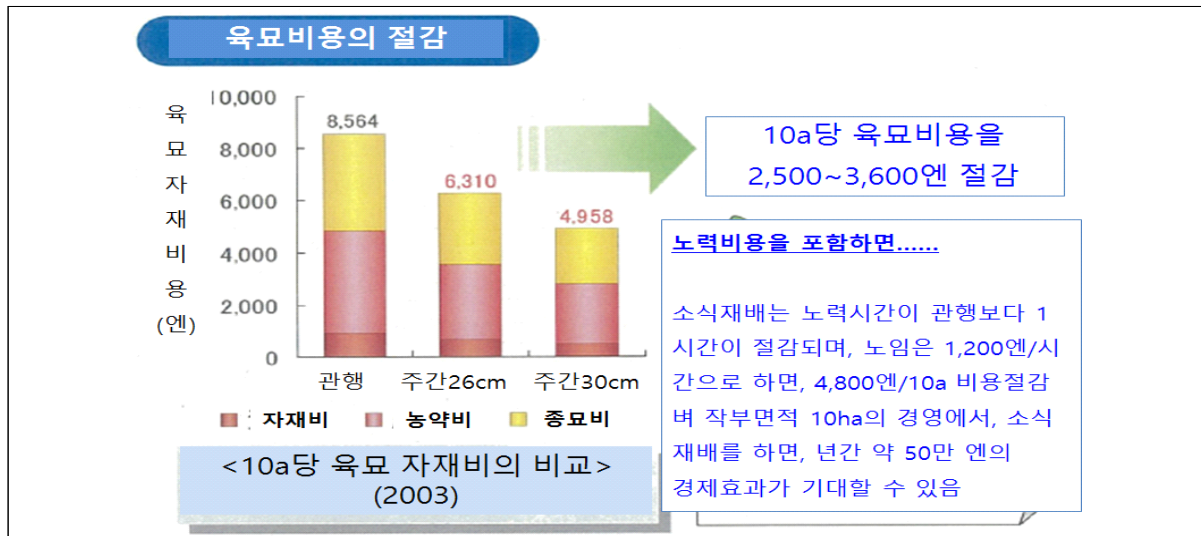
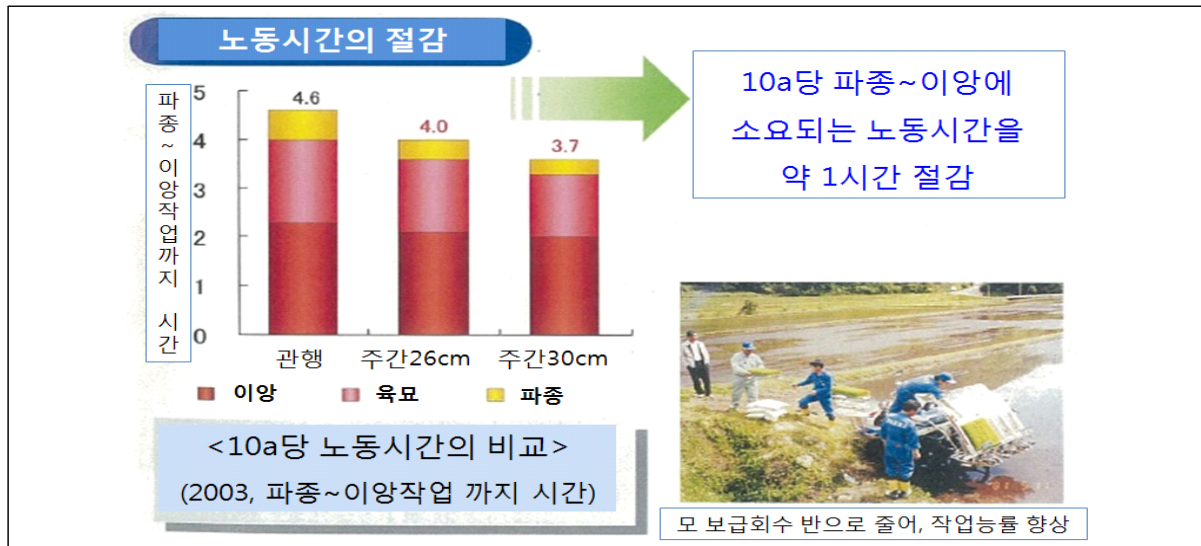
- 치묘 이앙재배에 준함

사. 수확, 건조, 조제 작업

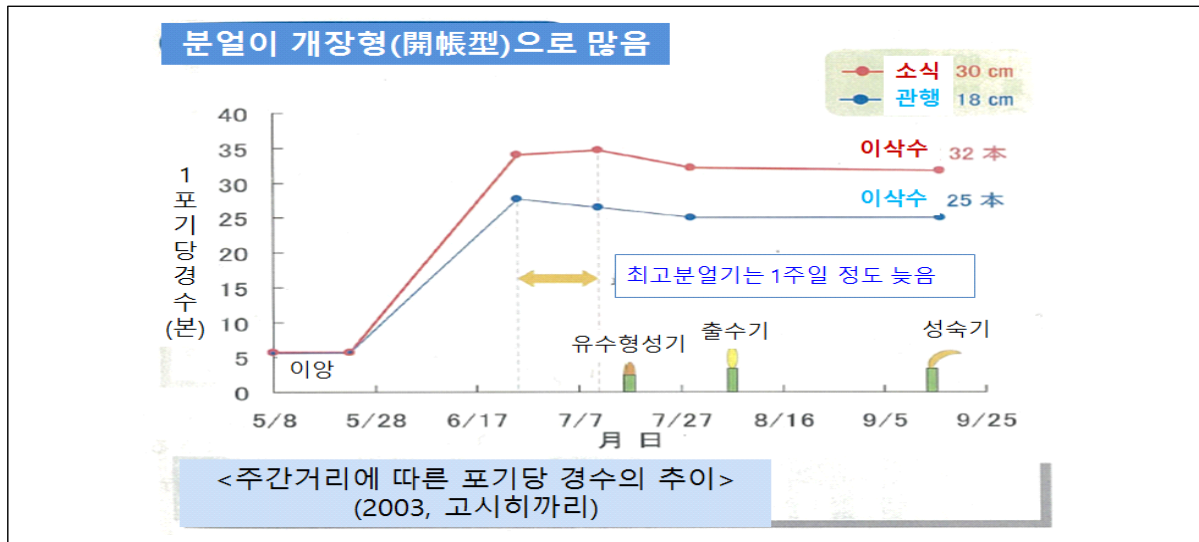
- 치묘 이앙재배에 준함
- 소식재배를 하면 수확시기가 3~4일 정도 늦어짐.
- 조제선별작업의 체눈은 1.9mm 이상으로 하면 밥맛이 떨어지는 것을 방지

2.3.2 벼 소식재배의 노동력 절감 효과





## 2.2.3 벼 소식재배의 생육 특징



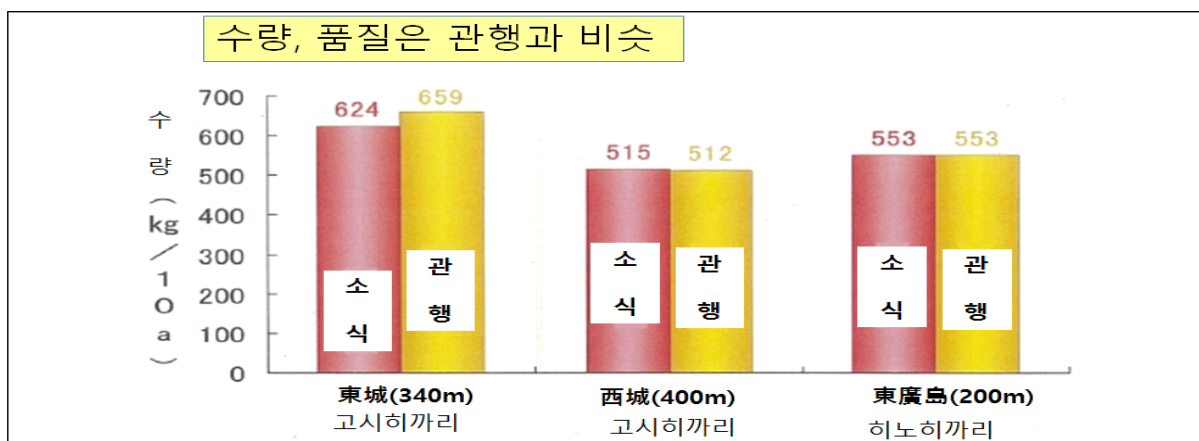
## 분얼발생이 개장형이며 줄기가 굵음



7월 10일, 소식 30cm의 최고분얼기.  
포기는 개장형, 줄기가 굵고  
포기당 줄기수 35개 모습

- 햇빛을 충분히 받아서, 줄기가 굵어져서 도복이 안됨
- 고시히카리의 이삭수는 포기당 30개(330개/㎡) 정도
- 최고분얼기는 관행재배보다 1주일정도 늦어지고, 유효경비율은 높음

## 【 주간거리(소식, 관행)에 따른 수량비교 】



( )는 표고 (2001~2003)

## 【 소식과 관행의 품질 비교 】

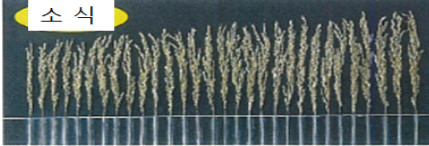
(2001~2003년 東城 고시히카리 전시포)

	검사 등급	백미 단백질	식미값
소식	1 등	5.1%	88 점
관행	1 등	5.3%	81 점

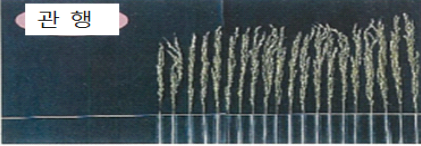
주 1) 검사등급은 3년의 결과  
 주 2) 식미조사는 2002년 실시  
 주 3) 식미조사는 S사 식미계 사용

- 수량은 500~600kg/10a 확보 가능
- 고시히카리, 히노히카리는 관행과 같은 수량을 확보할 수 있음
- 품질은 관행과 같음
- 밥맛도 관행과 같음

소식



관행



소식은 한 포기당 30개의 이삭을 가지면 큰 이삭으로 이삭이 균일

## 【 소식과 관행의 도복정도(2004, 보급센터 전시포장) 】

지역	소식	관행
久井	4	4.5
西城	3	4
高宮	4.5	5
東城	3	4.5
東廣島	1	2
千代田	5	5
三次市	5	5
平均	3.6	4.3

도복정도는 0~5의 6단계로, 0은 직립, 5는 90도 도복을 표시함