

**1. 「登熟期の高(夜)温が作柄に及ぼす影響」
過去の文献紹介 (村田吉男、松島省三、吉田
昌一、佐藤庚)**

**2. 1. の知見を近年の収量性の地域間・経年
変動に適用するにあたって**

水稻収量の成立と予察に関する作物学的研究

XXXIX 水稻の登熟機構の研究 (5) 生育各期の気温の高低・日射の強弱
並びにその複合条件が水稻の登熟に及ぼす影響

松島省三・真中多喜夫

XL. 水稻の登熟機構の研究 (5) 生育各期の気温較差が水稻の登熟に及
ぼす影響 松島省三・角田公正 日作紀25:203-206(1957)

- ・(平均気温) $21 \sim 22^{\circ}\text{C}$ が最も登熟を促進する。(Fig 1)
- ・高温による登熟低下は前中期 (穂揃い20日間) に大きい。
- ・遮光による悪影響が高温下ほど著しい。
- ・登熟 (歩合) は気温較差よりも、むしろ夜温の高低に強く支配される。(Fig 3)
- ・登熟盛期: 最適夜温 16°C 付近

登熟歩合 × 千粒重

前期 中期 後期

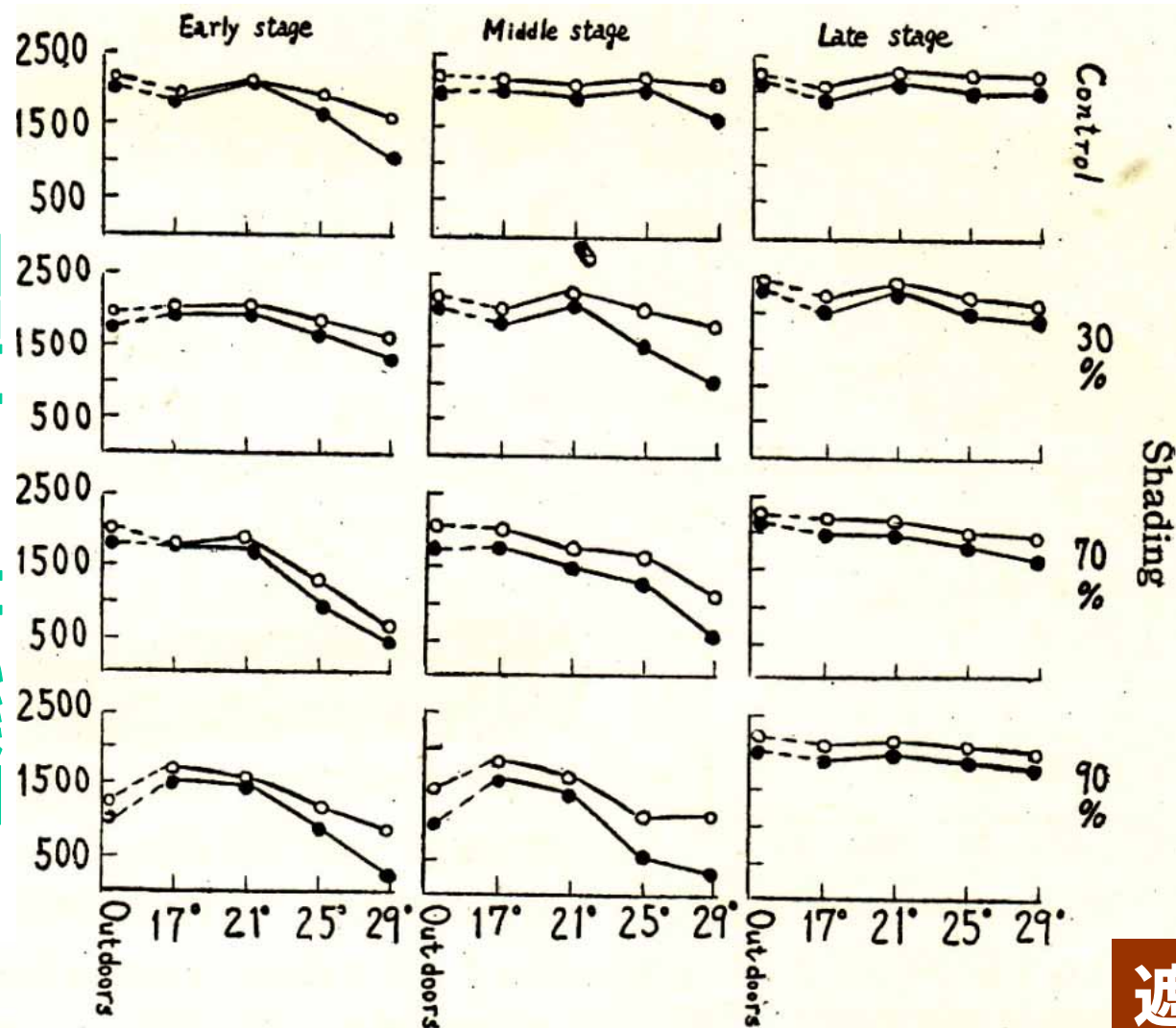


Fig. 1 Relation between the product of the percentage of ripened grains by 1,000 grain weight and temperature as influenced by the different light intensities.

登熟歩合

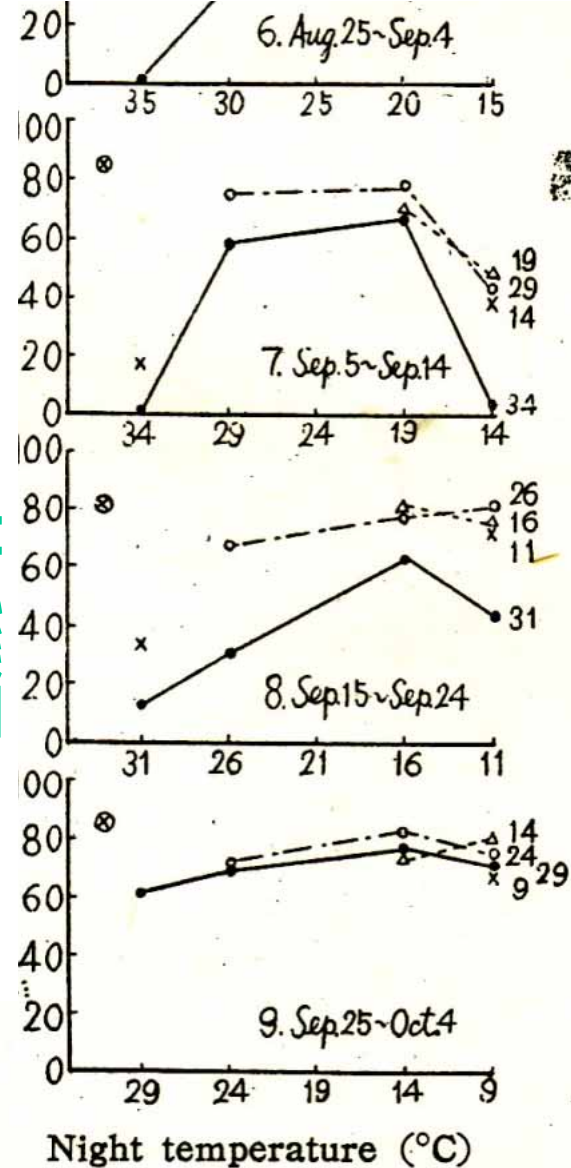
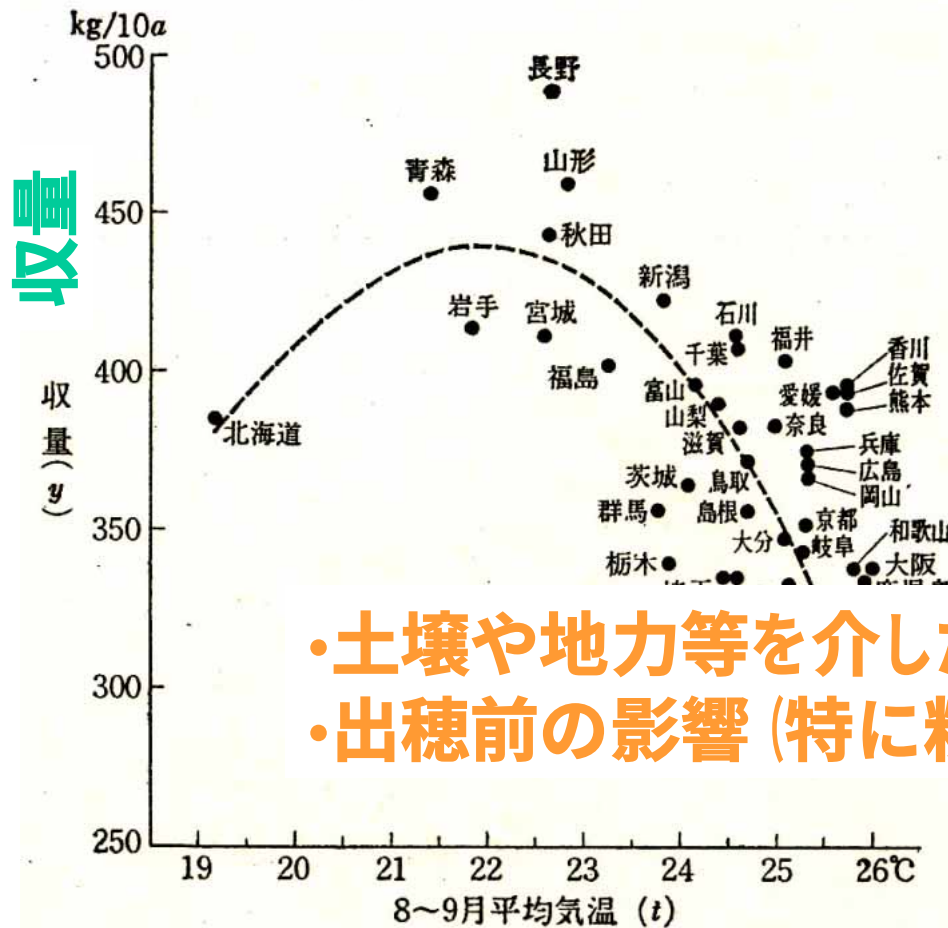


Fig. 3 Effects of the ranges of daily temperatures in different stages in growth upon the ripening of rice plant.

Note: Numerals in the figure show day temperatures (°C).
⊗...Outdoors(day and night).

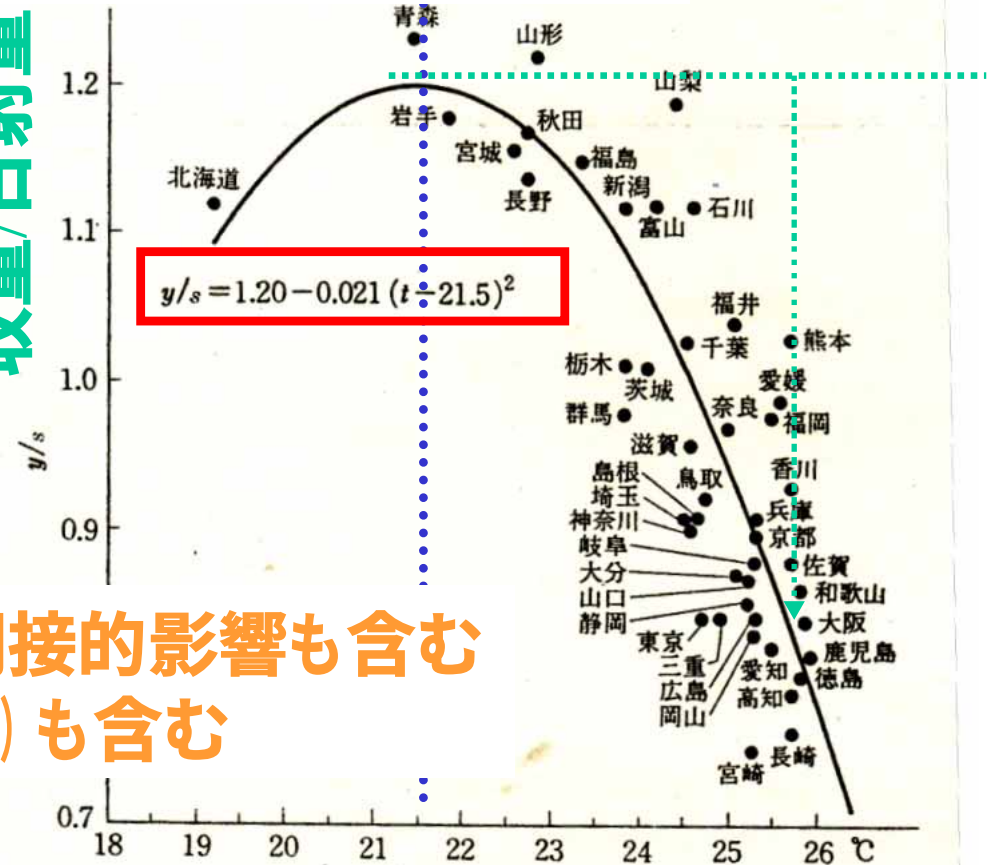
わが国の水稲収量の地域性に及ぼす日射温度の影響について 村田吉男（農業技術研究所） 日作紀 33:59-63(1964)

- ・8～9月のみかけの最適平均気温を21.5℃付近と推察
- ・気象生産力指数を提案 $y = s(1.20 - 0.021(t - 21.5)^2)$ S(cal/cm²/d)



第2図 府県別の8～9月の日平均気温と水稲収量との関係

収量/日射量



第3図 府県別の8～9月の日平均気温と水稲収量/日射量比 (y/s) との関係

8～9月の日平均気温

高温による水稻の稔実障害に関する研究

第2報 穂と茎葉を別々の温度環境下においた場合の稔実

佐藤・稲葉 日作紀 42:214-219(1973)

・穂高温のほうが茎葉高温より千粒重低下と未熟米増加の影響が大きい (30℃以上の場合)。

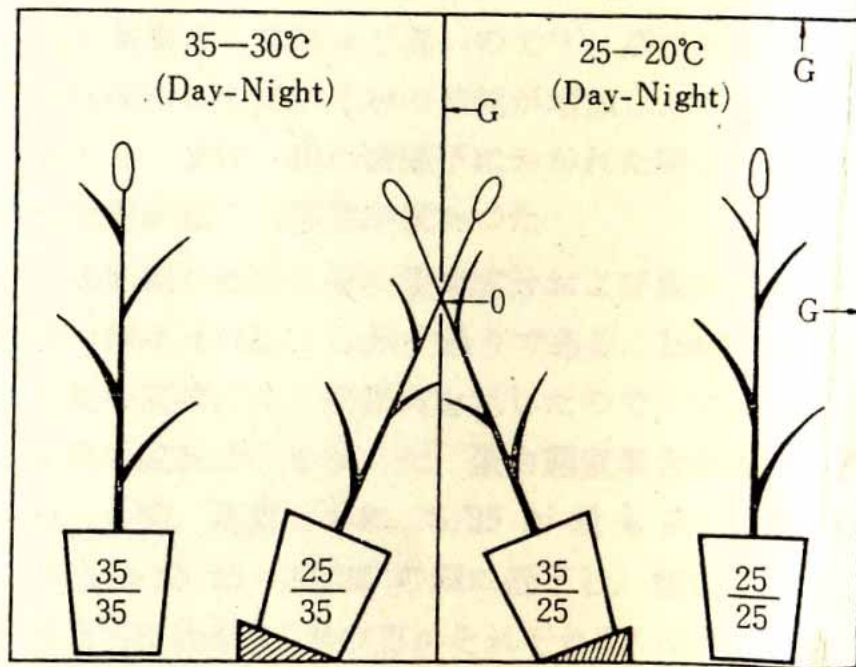


Fig. 1. An example of temperature treatment given separately to the panicle and the straw including roots.
G: glass O: opening

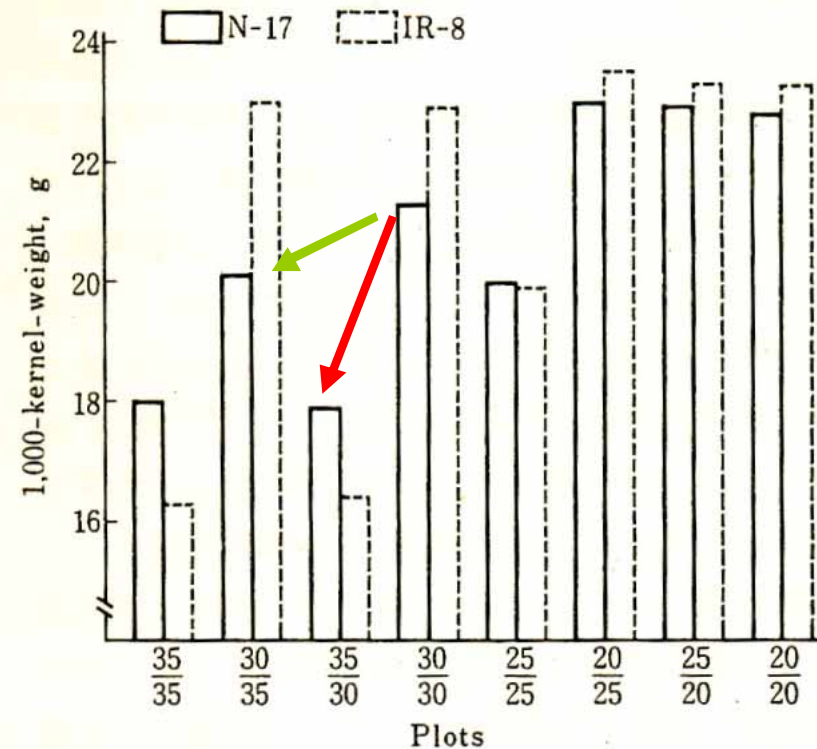
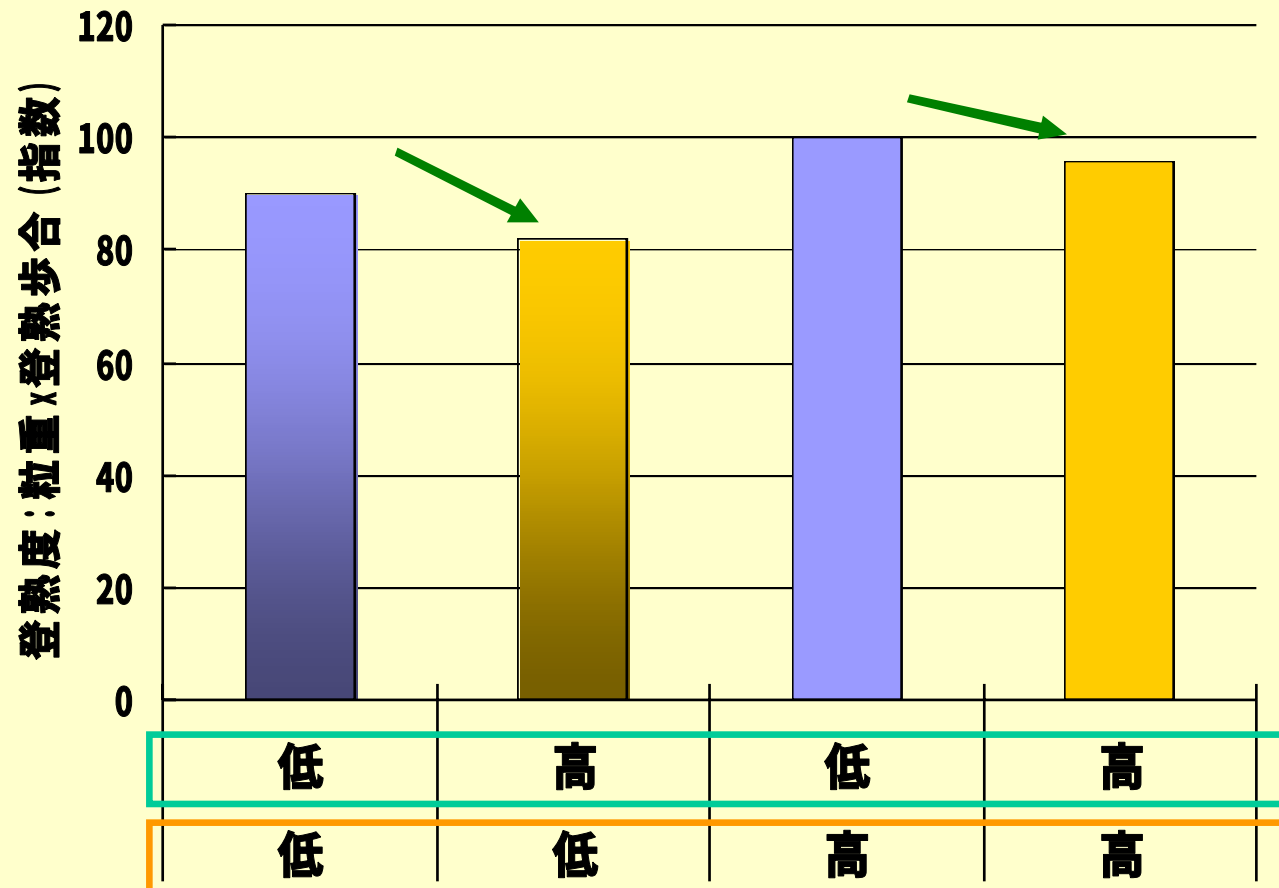


Fig. 2. The effects of temperature treatment given separately to the panicle and the straw on the 1000-kernel-weight (1969).

Yoshida S, Hara T (1977) Effects of air temperature and light on grain filling of an indica and japonica rice (*Oryza sativa* L.) under controlled environmental conditions. Soil Sci. Plant Nutri. 23:93-107.

・高温による登熟低下は、弱光下で大きい



温度条件:
高32/24、低23/15

光条件:
高114cal/cm²、36cal/cm²

温度条件

光条件

Yoshida S, Hara T 1977 Effects of air temperature and light on grain filling of an indica and japonica rice (*Oryza sativa* L.) under controlled environmental conditions. Soil Sci. Plant Nutri. 23:93-107.

・高温による登熟低下には、品種間差異がある

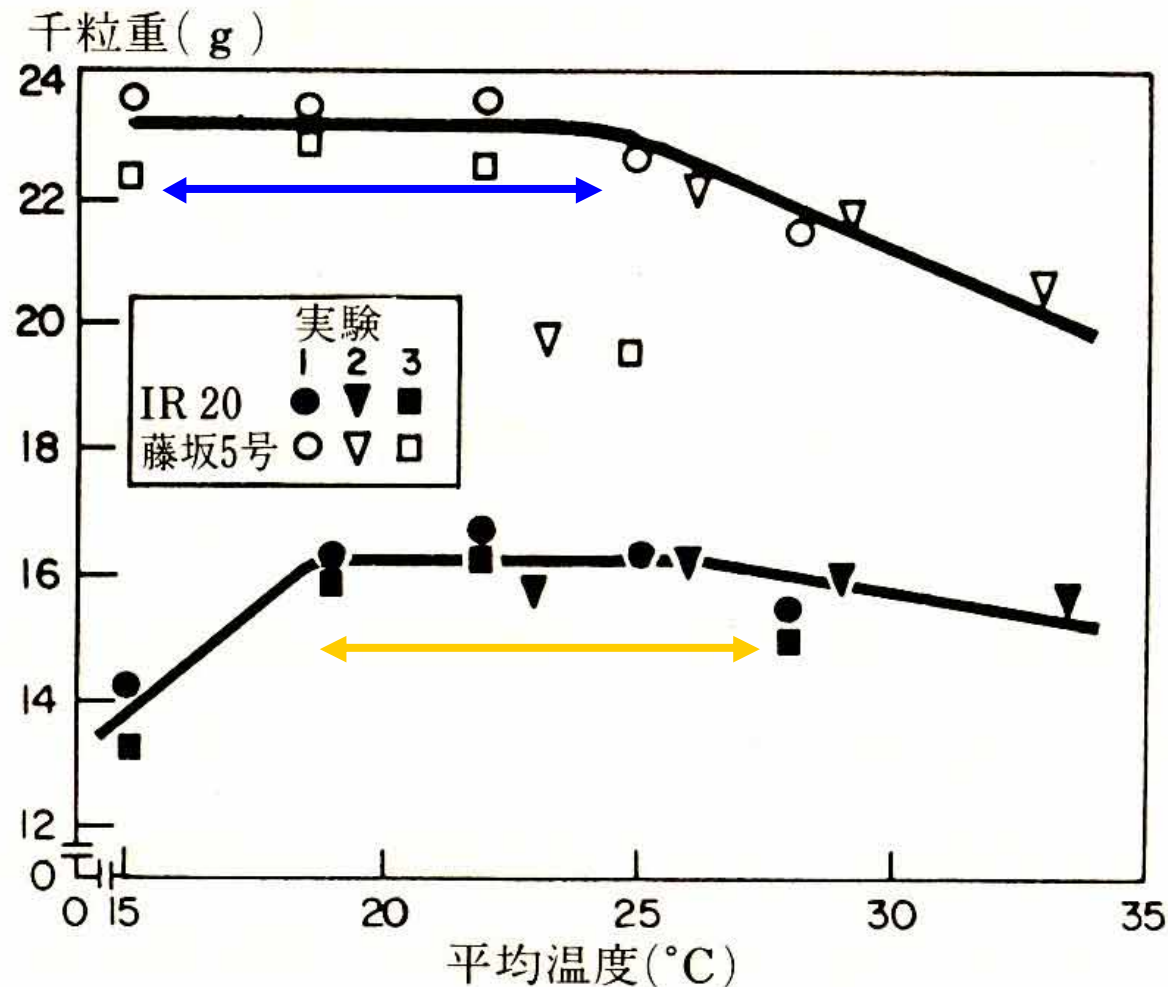


図2-7

2 品種に対する千粒重と平均温度との関係 (Yoshida and Hara, 1977)

- 生育後半で高温による収量抑制効果大きい。
- 高温は籾数 (生産効率 = 籾数/乾物重、籾数/窒素吸収量) を低下させる。
- 最低気温と収量 (籾数、穂数、乾物重) に相関(Pengら2004)

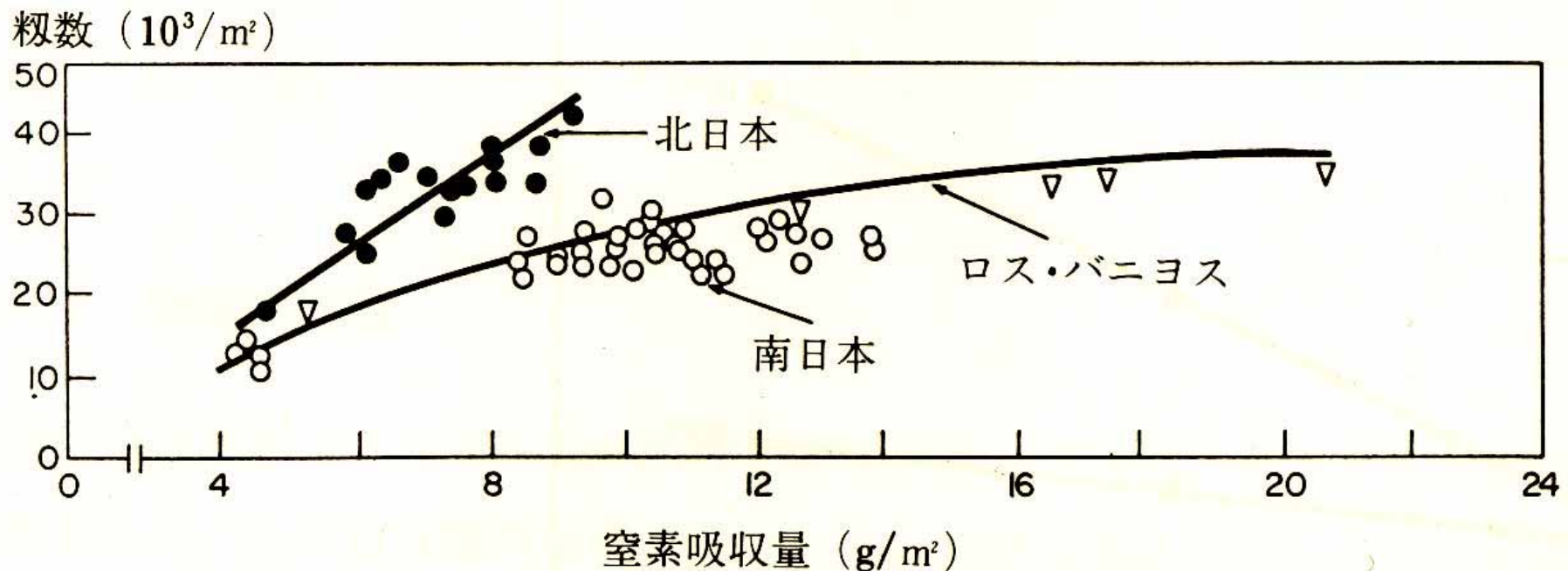
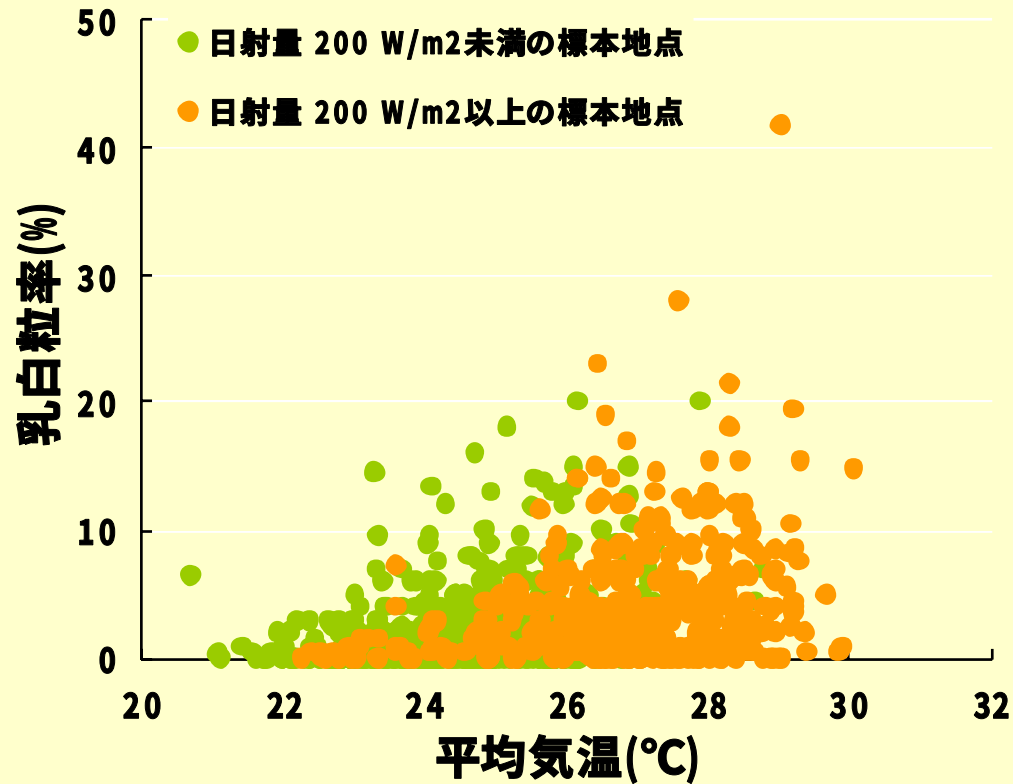


図2-11 籾数と出穂までに吸収された窒素量との関係
(Yoshida *et al.*, 1972 ; 日本のデータは Murayama, 1967 より)

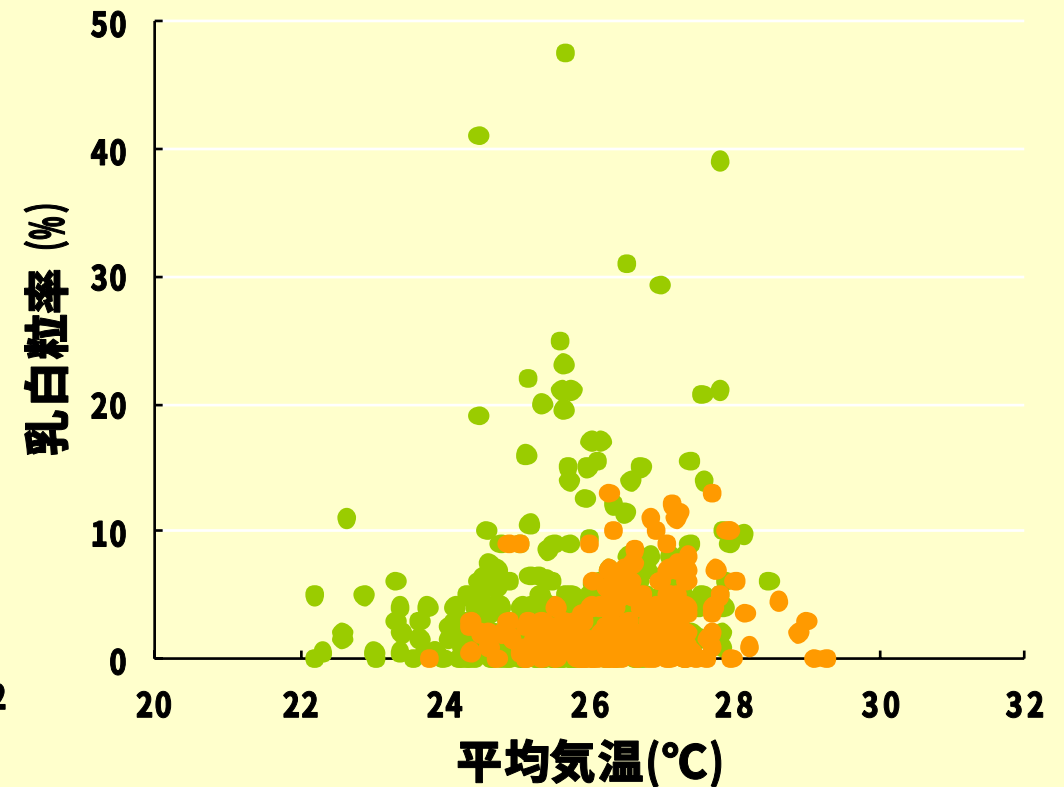
乳白粒率と平均気温,日射量(出穂後20日間)の関係

2001～2004 作況地点

コシヒカリ



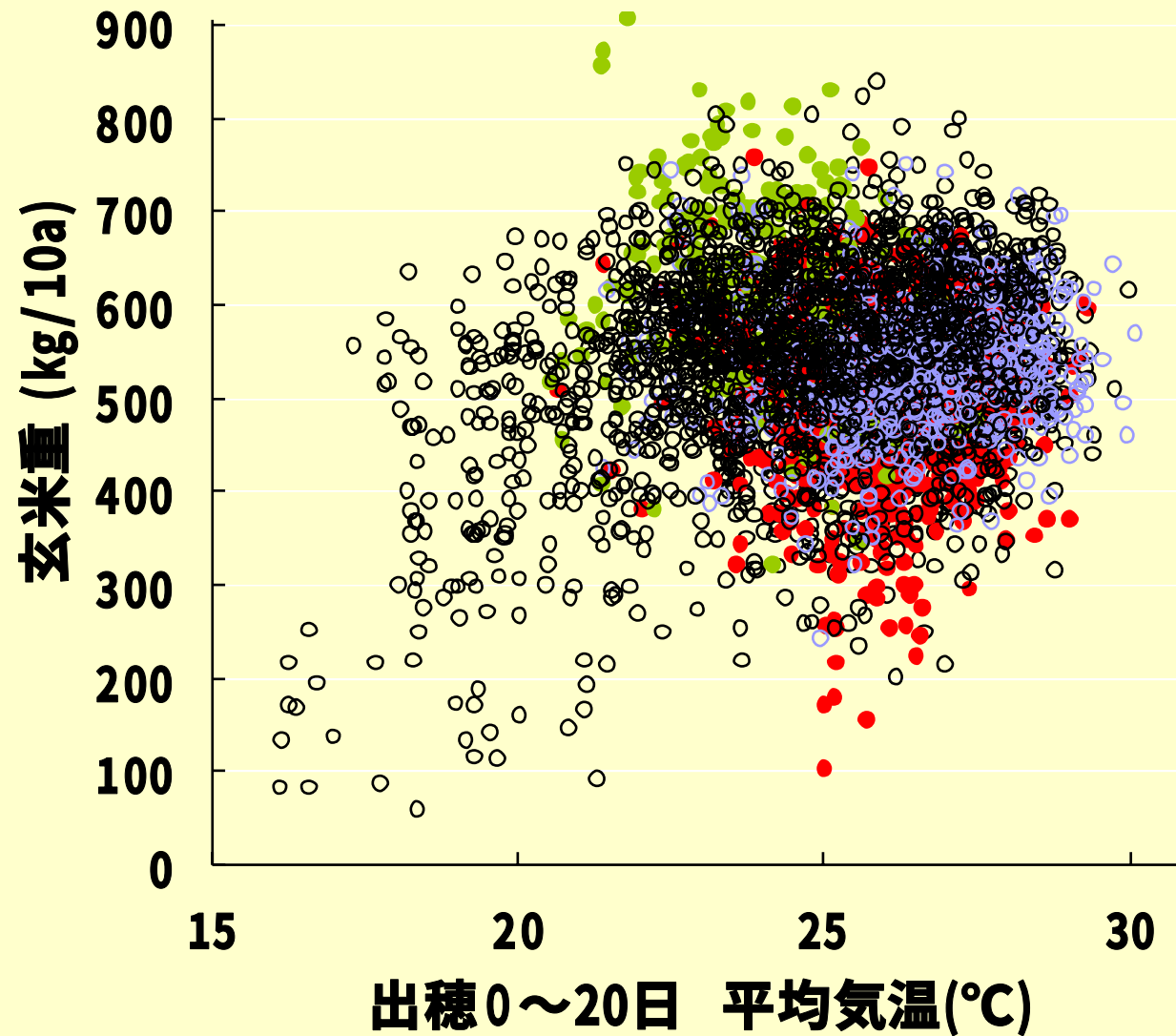
ヒノヒカリ



(近藤ら2007など)

近年の収量性の地域間・経年変動に適用するにあたって

定量性、要因見直し



2001～2005 作況地点
(のべ4726地点)

収量(GY)(kg/10a)(2001~2005)

全粒数 (GN) (x100m⁻²)、日射量(Rad)(W m⁻²)、最高気温(Max)(°C)、
最低気温(Min) (°C)、最大風速(Wind) (m s⁻¹)

・A:出穂前20日間・B:出穂後20日間

$$\begin{aligned} \text{GY} = & 1.00\text{GN} + 0.76\text{RadB} - 1.94(\text{MaxA} - 31.12)^2 \\ & - 1.31(\text{MinB} - 19.93)^2 - 7.34\text{Wind} + 0.25\text{RadA} \\ & - 0.62(\text{MinA} - 14.13)^2 + c \end{aligned}$$

収量: -9.0%/+5°C 最高気温A、 -6.3%/+5°C 最低気温B

	収量	全粒数	最高気温		最低気温		最大風速	日射量推定値	
	kg/10a	(100Xno/m ²)	(°C)		(°C)		(m/sec)	(Wm ⁻²)	
			A	B	A	B	B	A	B
全品種	534	300	30.0	29.9	22.0	22.0	3.9	197	189
コシヒカリ	540	300	29.9	30.5	21.9	22.6	3.8	197	196
ヒノヒカリ	506	299	31.7	30.4	23.8	22.7	4.1	206	186

A:出穂前20日間、B:出穂後20日間

生理メカニズム

昼・夜温度と玄米の外観品質と大きさ

玄米の外観品質

	(昼/夜) 整粒	乳白	基白	腹白	その他
LL区 (26/20)	39.6a	6.3c	2.7b	1.7c	44.3a
HH区 (33/27)	8.0c	47.2a	11.1a	12.2a	17.0c
HL区 (33/20)	13.5b	30.5b	11.6a	8.9b	30.3b

全粒に対する割合(%), 同一アルファベットはLSD5%水準で有意差なし.

玄米の大きさ

	長さ	幅	厚み
LL区 (26/20)	4.75a	2.78a	1.82a
HH区 (33/27)	4.57b	2.67b	1.84a
HL区 (33/20)	4.63b	2.65b	1.81a

単位はすべてmm, 同一アルファベットはLSD5%水準で有意差なし.

(細井ら2007)