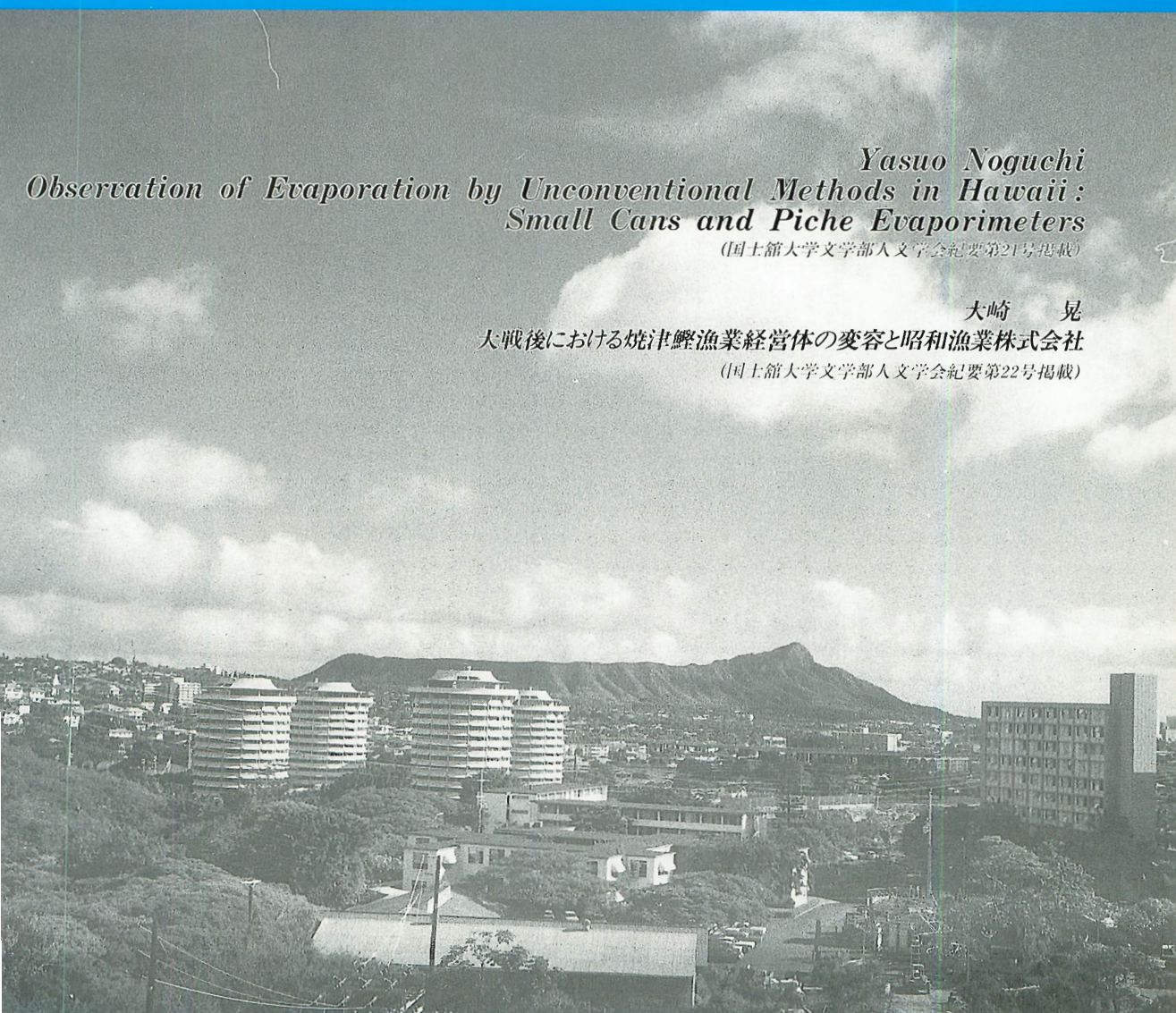


国士舘大学 地理学報告

1990年 No. 1 隔年刊

Yasuo Noguchi
*Observation of Evaporation by Unconventional Methods in Hawaii:
Small Cans and Piche Evaporimeters*
(国士舘大学文学部人文学会紀要第21号掲載)

大崎 晃
大戦後における焼津鯉漁業経営体の変容と昭和漁業株式会社
(国士舘大学文学部人文学会紀要第22号掲載)



国士舘大学文学部地理学教室

〒154 東京都世田谷区世田谷4-28-1
TEL. 03(411)5264 EX. 635/636

Observation of Evaporation by Unconventional Methods in Hawaii: Small Cans and Piche Evaporimeters

Yasuo Noguchi

Abstract

A comparison among can, class-A pan and Piche evaporations and Penman PE (E_o, E_t) based on half-day and daily data in Honolulu, Hawaii, shows that a can is a reliable estimator of class-A pan evaporation and Penman PE, while the relationship of Piche evaporation with pan evaporation and Penman PE gives lower correlation coefficients and larger standard errors of estimate. The Piche evaporimeter has some inherent ambiguities and inconsistencies and therefore is less reliable than cans for the field use. Mineral oil was found the most efficient in controlling evaporation from rain cans, although even the use of 5 mm thickness of oil did not completely stop evaporation on windy days.

1. Introduction

The advance of techniques to estimate potential evaporation and evapotranspiration has been made in the theoretical treatment of turbulent diffusion processes and the disposition of net radiation, whereas for the delineation of the distribution of evapotranspiration on a regional or national scale it is often the case that we still have to resort to the application of empirical formulas.

The accumulated literature, however, shows that even the most widely accepted Thornthwaite method proved unreliable in its application in tropical, hot continental, arid and polar environments (e.g., Chang 1959, p. 25; Pelton et al. 1960, pp. 389-393; Sibbons 1962, pp. 284-285; Chang 1965, p. 146). Noguchi (1986, pp. 171-178) further showed that the method gives a large seasonal discrepancies from observed pan evaporation even in the mid-latitude temperate environment of Japan, with monthly deviations in the range between -37.3 mm (underestima-

一七二

tion) in March and +39.2 mm (overestimation) in July and the annual total absolute deviation reaching 300 mm as an average of 14 stations for 12 years.

In Honolulu, Hawaii, the Thornthwaite PE based on the monthly temperature data for 11 years (NOAA, 1965-1975) underestimated pan evaporation in all months, with the 11-year mean underestimation of 33% (63 mm/month) and the annual mean total underestimation of 752 mm. In terms of the monthly average, the largest deviation occurred in March with 43% (73 mm) underestimation and the smallest deviation in October (25% or 49 mm) and November (24% or 36 mm).

After the correction by a simple linear regression, the Thornthwaite PE coincided well with pan evaporation for Honolulu. However, no single correction factor was found satisfactory for the application to the entire Hawaiian Islands under the diversified climatic conditions.

It has been pointed out that where neither expensive instrumentation nor the use of empirical methods is practical for a reliable observation or estimation of PE in the field, the observation of pan evaporation could be substituted as a reliable alternative method in many climatic conditions (e.g., Chang 1961, p. 213; Stanhill 1961, pp. 164-166; McIlroy and Angus 1964, pp. 214-216; Davies 1965, 24-25; Chen 1976, pp. 52-58). Ekern (1966a, pp. 388-389), in his observation of evapotranspiration from Bermudagrass sod planted in Wahiawa Low Humic Latosol in percolate and hydraulic lysimeters on the Island of Oahu, showed that, when soil moisture stress was small, the consumptive use of water by sod was essentially the same as class-A pan evaporation.

There are many situations, however, in which the use of a large evaporation pan is undesirable in the field observation, and smaller pans, cans or even other unconventional types of evaporimeters have to be considered for the estimation of pan evaporation or PE.

In this study, the validity of small cans and Piche evaporimeters was examined for the estimation of PE in the subtropical Hawaiian environment. Evaporation from a small can has been reported to be closely correlated with pan evaporation in various places of the world (Marston 1961, p. 659; Davis 1963, pp. 5712-5714; Sims and Jackson 1971, p. 340; Iruthayaraj and Morachan 1978, p. 96). Before the class-A pan became the official instrument of evaporation, the Piche evaporimeter had been used in France and her former colonies (e.g., French Polynesia in the Pacific), New Zealand and so on as a standard instrument to

measure the evaporating potential of the atmosphere. It was popular among ecologists as a field instrument (e.g., MacHattie and McCormack 1961, pp. 316-317; Lawson and Jenik 1967, pp. 777-778) and its reliability was discussed by Stanhill (1961, pp. 164-165). The instrument has recently rearoused considerable attention (Stigter et al. 1984, p. 193) and the recent introduction of similar evaporimeters which also use filter paper as an evaporating surface (Iwanami et al. 1978; Williams et al. 1984; Jacobs et al. 1986) may be construed to reflect the practical needs for handy evaporimeters for the field use.

The specific aims of this study were, therefore, (1) to examine the reliability of cans for measuring evaporation in the field by comparing a) the evaporation from four types of cans (black and white, with and without a screen) with each other, b) can evaporation with evaporation from the standard class-A pan and c) can evaporation with the estimated Penman PE from open water (or E_o) and Penman PE (or E_t); and (2) to determine the reliability of Piche evaporimeters by comparing their readings with the pan data and the Penman PE.

2. Methods

The observation station was set up near the eastern end on the roof of the 4-storied engineering building (Holmes Hall) on the University of Hawaii campus (Fig. 1a and b) located in Manoa Valley in Honolulu on the leeward side of the Island of Oahu.

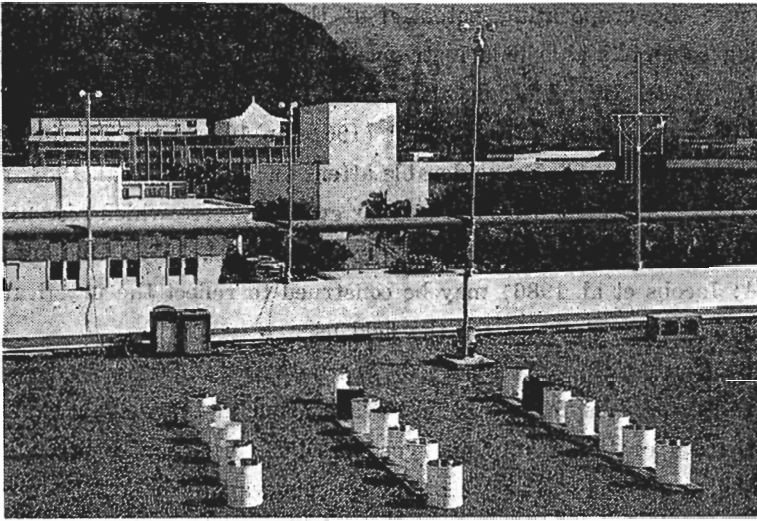
The university station was maintained from August 1978 until September 1979. Observations were regularly made twice a day around 0700 to 0800 HST and around 1800 to 1900 HST to determine the difference in behavior of can, class-A pan and Piche evaporations between day and night. On special days when the sky was almost clear, observations were made hourly to examine the diurnal change in can and pan evaporations and their relations to the vapor pressure gradient between the evaporating surface and the air.

2.1 Can and Class-A Pan Evaporations

All cans used in this study were uniform in size, i.e., 153 mm in diameter, 170 mm in height and 3125 cm³ in volume. Two cans were painted white both inside and outside and the other two black. Since all evaporation cans were intended to be used in the field and therefore had to be

10t

(a)



(b)

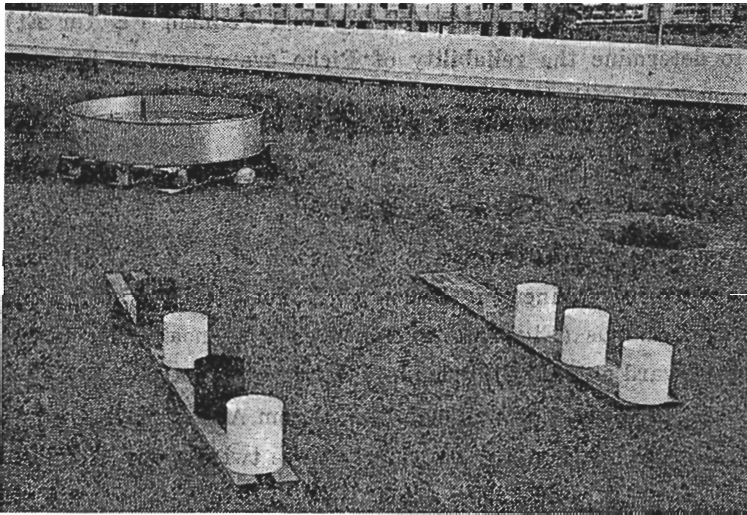


Fig. 1: Holmes Hall station on the University of Hawaii campus. (a) Observation of evaporation from cans and Piche evaporimeters (far right on the railing). (b) Observation of evaporation from cans and a class A pan.

一六九 covered with a screen to ward off birds and other animals, the suppressing effect of screening of cans on evaporation was also examined at the university station. The screen consisted of wire netting of 2.5 cm hexagonal meshes, locally called a chicken net (hereafter referred to as a "net").

Each can had a uniform 85 mm long, sharp-pointed plastic needle fixed at the center of the can (Fig. 2a). Evaporation from the can was

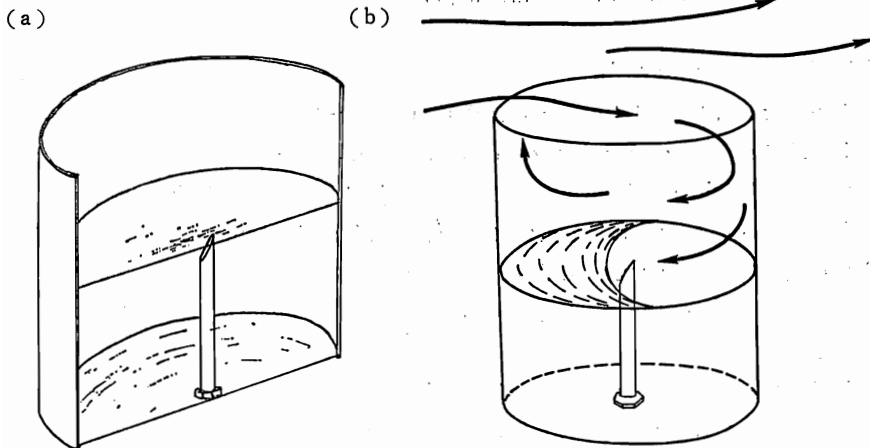


Fig. 2: Cans used for measuring evaporation and rainfall. (a) Cross-section of an evaporation can. (b) Rain can and typical opening in the oil film caused by the reverse wind.

obtained by measuring the amount of water required to refill the can up to the needle tip, thus keeping a constant level of water in the can. If there was rainfall during the past half a day, the evaporation was corrected by adding the amount of rainfall to the amount of the apparent evaporation:

$$\text{Evaporation} = \text{water added} + \text{rainfall.}$$

If the rainfall was heavy and the water level in the can was higher than the needle tip, water had to be removed from the can:

$$\text{Evaporation} = \text{rainfall} - \text{water removed.}$$

The U.S. Weather Bureau class-A pan is a standard, 121 cm diameter, 25.5 cm deep, galvanized iron pan that is unscreened and unpainted and mounted on a wooden open frame platform with its bottom 15 cm above the gravel-spread roof surface (Fig. 1b). The pan evaporation was measured by means of an ordinary hook gauge. The class-A pan was available in winter from November 1978 through January 1979 and in summer from July 1979 through September 1979.

To suppress the development of algae in the cans and the class-A pan, a small amount of copper sulphate was applied at a regular interval.

Can evaporation was correlated with pan evaporation and Penman PE. Since the days of high rainfall have been reported to register abnormally high evaporation probably due to rain splash from pans (Davies 1965, p. 21), the correlations were calculated separately using two types of evaporation data: (1) evaporation data excluding rain days, and (2) all

evaporation data including rain days.

2.2 Rainfall and Oils

There are at least two practical requirements for the measurement of rainfall for the correction of observed pan or can evaporation, if the number of field stations are more than just a few and they are visited only once or twice a week: (1) economical instruments substituting for official rain gauges, and (2) suppression of evaporation from these instruments for the period between the two successive visits to the sites.

Rainfall was measured at the university station using cans of the same size as the ones used for measuring evaporation. The rain cans were painted white both inside and outside to decrease the thermal effect from the side walls of the cans and to reduce rusting. Three types of oil, i.e., vegetable oil, mineral oil and insulating oil, in five different thicknesses (1-5 mm) were used to examine the effectiveness of suppressing evaporation from the rain cans.

Vegetable oil is ordinary soybean oil. Mineral oil is available at drug stores as laxative. Insulating oil is used in high-voltage electrical transformers as an insulator, and 2 gals were provided for this study by the Hawaiian Electric Company by courtesy. Hamilton and Andrews (1953, p.203) reported that insulating oil is effective as an inhibitor of evaporation from rain gauges.

Evaporation from the rain cans was checked in the same way as from the evaporation cans with plastic needles fixed at the center of the cans (Fig. 2b). To reduce possible splashing out of rainfall from the cans in heavy rains, the plastic needles were kept much shorter than the ones used in the evaporation cans. The amount of rainfall was determined by extracting only water from below the oil film using a plastic bottle with a narrow tube attached to the cap.

2.3 Piche Evaporation

The Piche evaporimeter is a graduated glass tube with one end closed. The flat open end is covered with a circular piece of filter paper pressed against it by a metal clip.

Two types of Piche evaporimeters were exposed at 1.5 m above the roof surface of the Holmes Hall building (Fig. 1a) and the accuracy for estimating PE was examined.

One type had a brass ring clip to hold a paper disk. The evaporating surface of a paper disk for this type of Piche was calculated as follows:

Evaporating surface = total surface area of a paper disk (upper and lower surfaces) – cross-sectional area of a glass tube = $2 \times 706.5 \text{ mm}^2 - 153.86 \text{ mm}^2 = 1259.14 \text{ mm}^2 = 12.59 \text{ cm}^2$.

The other type had a brass disk clip instead of a ring clip. This evaporimeter had a smaller evaporating surface because the brass disk covers a larger portion of the lower side of a paper filter:

Evaporating surface = $2 \times 706.5 \text{ mm}^2 - 2 \times 153.86 \text{ mm}^2 = 11.05 \text{ cm}^2$.

The total amount of Piche evaporation in rainfall equivalent was calculated as:

Evaporation (mm) = (Piche reading/evaporating surface area) \times 10

Piche originally suggested that a pinhole should be perforated at the center of the paper disk to allow the entry of air to replace the evaporating water (Prescott and Stirk 1951, p. 245). This was done in the present study. Observations were made twice a day at the routine observation time. Daily Piche evaporation was compared with pan evaporation and Penman PE. Since the Piche evaporimeters have been reported to be too sensitive to wind (WMO 1971, p. 3), the relationships with the wind and the aerodynamic term of the Penman equation were also examined.

3. Results and Discussion

Various relationships among can, Piche and class-A pan evaporations and Penman PE and the effectiveness of oil to suppress evaporation from rain cans are explained in the following order:

- 3.1 Can evaporation
- 3.2 Can evaporation vs. pan evaporation
- 3.3 Pan evaporation vs. Penman PE
- 3.4 Can evaporation vs. Penman PE
- 3.5 Rainfall and oils
- 3.6 Piche evaporation vs. pan evaporation and Penman PE

3.1 Can Evaporation

Table 1 shows the relationship among evaporations from four types of cans, i.e., white can (net), white can (without a net), black can (net) and black can (without a net), for three different types of data:

Table 1 Linear relationships in evaporation among four types of cans, Holmes Hall, University of Hawaii.

Type of Data	y	a	b	x	r	Syx	n
(1) Half day, no-rain days only	(a) White (net)	-0.023	0.916	White	0.992	0.369	404
	(b) White (net)	0.309	0.756	Black (net)	0.989	0.425	401
	(c) White	0.373	0.744	Black	0.990	0.454	374
	(d) Black (net)	-0.045	0.913	Black	0.995	0.378	352
(2) Daily, no-rain days only	(e) White (net)	0.180	0.895	White	0.985	0.423	168
	(f) White (net)	-0.659	0.880	Black (net)	0.980	0.491	168
	(g) White	-0.889	0.887	Black	0.979	0.529	152
	(h) Black (net)	0.078	0.902	Black	0.985	0.463	146
(3) Daily, all days	(i) White (net)	0.280	0.885	White	0.980	0.454	268
	(j) White (net)	-0.553	0.870	Black (net)	0.978	0.491	262

(1) rainless half day data, (2) rainless daily data and (3) daily data under all weather conditions.

The first data type shows that: (1) The relationship between the white can (net) and white can (without a net) evaporations and the one between the black can (net) and black can (without a net) evaporations are almost identical in terms of the slope and y intercept of regression lines. The effect of a net on evaporation is about 10% for both white and black cans. (2) The relationship between the white and black can (both with a net) evaporations and the one between white and black can (both without a net) evaporations are also similar. (3) On the day when black can evaporation is around 10 mm/day, a representative value for a sunny day, the black can evaporation is 23 to 25% greater than the white can evaporation both with and without a net.

The second data type shows the relationship similar to the one based on the first data type. In other words, the first and the second data sets are almost identical in terms of the effect of a net on evaporation and the difference in evaporation between black and white cans. The inclusion of rainy days (third data type) changed the regression coefficients and correlation coefficients only slightly.

The high values of correlation coefficients and the consistency in the regression coefficients (a, b) in each particular relationship in all data types, (1) through (3), show that the can evaporation is consistent and reliable. If a high correlation and a small standard error of estimate are obtained in the relationship between can evaporation and pan evaporation or between can evaporation and Penman PE, it would follow that can evaporation is a reliable measure of PE.

The difference in daily evaporation between black and white cans was not related at all to global radiation at the university station ($r = -0.094$, $n = 43$, no-rain days only).

3.2 Can Evaporation vs. Pan Evaporation

The daily mean pan evaporation for the pan observation period (November 1978-January 1979, July-September 1979) was 6.7 mm for rainless days. A high value of pan evaporation in Hawaii was also pointed out elsewhere (Ekern 1966b, p. 431), and was explained by the persistent high elevation of the sun and low heating coefficient under the Hawaii environment (Ekern 1965, pp. 787-790).

The relationships between pan evaporation and can evaporation for various types of data, (1) through (5), are shown in Table 2. Some characteristic features are as follows:

- a) Consistently high correlation coefficients between pan evaporation and the evaporation from four types of cans were obtained for all data types.
- b) The relationship between can and pan evaporations based on the

Table 2 Linear relationships between class-A pan and can evaporations, Holmes Hall, University of Hawaii.

Type of Data	y	a	b	x	r	Syx	n
(1) Half day (daytime only), no-rain days only	(a) Pan	0.579	0.687	White (net)	0.822	0.826	88
	(b) Pan	0.521	0.632	White	0.849	0.769	69
	(c) Pan	-0.071	0.609	Black (net)	0.800	0.919	72
	(d) Pan	-0.434	0.588	Black	0.872	0.736	73
(2) Half day (day & night), no-rain days only	(e) Pan	0.500	0.691	White (net)	0.933	0.703	154
	(f) Pan	0.491	0.623	White	0.932		121
	(g) Pan	0.732	0.514	Black (net)	0.915	0.773	126
	(h) Pan	0.611	0.476	Black	0.936		132
(3) Half day (day & night), rain ≤ 10 mm	(i) Pan	0.469	0.697	White (net)	0.929	0.685	184
	(j) Pan	0.460	0.628	White	0.929	0.686	150
	(k) Pan	0.767	0.512	Black (net)	0.911	0.749	149
	(l) Pan	0.634	0.474	Black	0.934	0.658	162
(4) Daily, no-rain days only	(m) Pan	0.343	0.760	White (net)	0.915	0.713	56
	(n) Pan	0.748	0.649	White	0.865	0.796	44
	(o) Pan	-0.809	0.734	Black (net)	0.889	0.826	48
	(p) Pan	—	—	Black	—	—	—
(5) Daily, rain ≤ 15 mm	(q) Pan	0.466	0.741	White (net)	0.890	0.800	84
	(r) Pan	0.834	0.634	White	0.870	0.805	70
	(s) Pan	-0.493	0.705	Black (net)	0.874	0.894	70
	(t) Pan	0.106	0.579	Black	0.856	0.883	75

rainless day data showed slightly higher correlation coefficients than the one under rainfall ≤ 10 mm for half-day data and rainfall ≤ 15 mm for daily data.

c) The highest values of correlation coefficients in daily evaporation are found in the relationships between pan evaporation and white can (net) evaporation in data types (4) and (5) (i.e., m and q) in Table 2. Some of these relationships (a, e, i, m and q in Table 2) are shown in scattergrams (Fig. 3).

Evaporation occurs from the water surface whenever there is a difference in vapor pressure between water and the air. When temperature of the evaporating surface rises, the kinetic energy of water molecules is raised, resulting in an increase of vapor pressure of water which in turn makes the pressure gradient larger between the water surface and the air, thus increasing the evaporation.

Figure 4 shows the diurnal distribution of air temperature and water temperature of various cans and a class-A pan for two almost clear day situations (cloud cover of less than 30% for 24 hours). The large difference in amplitude and time lag in the diurnal distribution of water temperature among cans and a pan, particularly in the morning hours, suggests that there is a large range in evaporation from one type of can or pan to another in 24 hours.

Figure 5 shows the diurnal distribution in saturation deficit and vapor pressure gradient between the air and the evaporating surfaces of various cans and a class-A pan. None of the cans, i.e., white (net), black (net) or insulated can, correctly follow pan evaporation although the shapes of the curves are quite similar. All cans and a class-A pan have a negative vapor pressure gradient early in the morning of August 7, 1979, implying that condensation occurred. The black (net) can is the earliest starter for evaporation in the morning and reaches the highest of all cans around 1400 HST. The white (net) can also has a higher vapor pressure gradient than the pan in the morning. These two black (net) and white (net) cans show a little earlier peak in vapor pressure gradient than the pan. In the afternoon, however, water in these two cans cools much faster than the pan water which has a greater heat storage capacity. Thus, there is much delay in the decrease in vapor pressure gradient in the pan. The white (net) can had a magnitude of vapor pressure gradient almost identical to the pan although the can and the pan have a time lag of about an hour. The higher vapor pressure

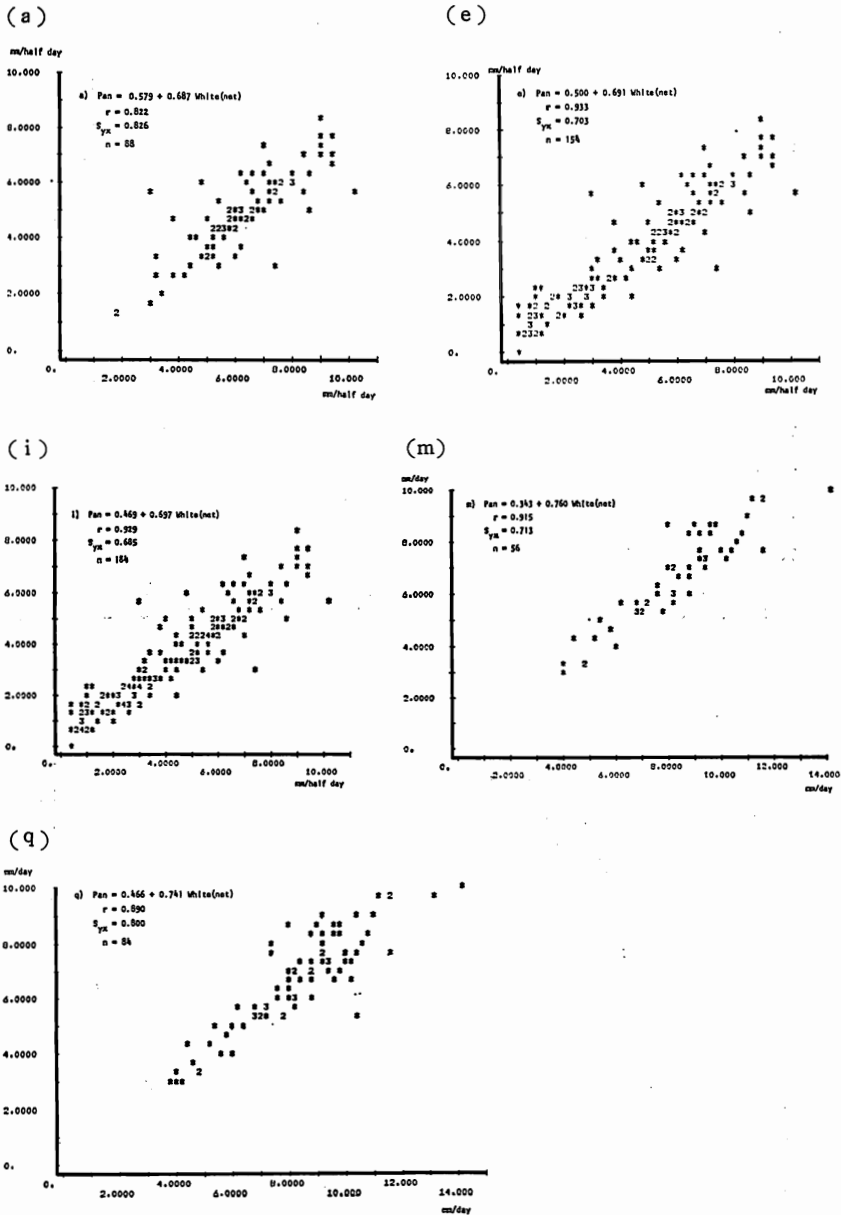
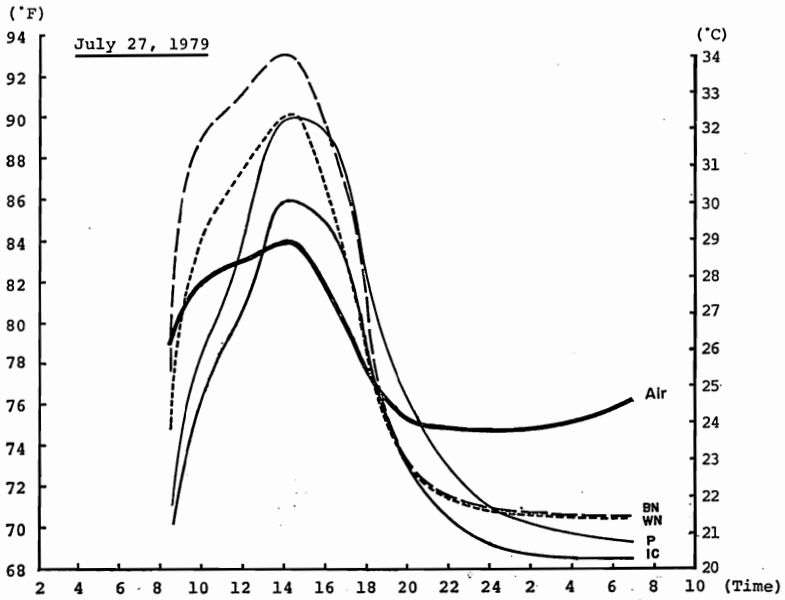


Fig. 3: Relationship between pan and can evaporations. (a) Pan vs. white can (net) evaporations based on half day (daytime only) data for no rain days only. (e) Pan vs. white can (net) evaporations based on half day (day and night) data for no rain days only. (i) Pan vs. white can (net) evaporations based on half day (day and night) data for days with rainfall ≤ 10 mm. (m) Pan vs. white can (net) evaporations based on daily data for no rain days only. (q) Pan vs. white can (net) evaporations based on daily data for days with rainfall ≤ 15 mm.

一六二

(a)



(b)

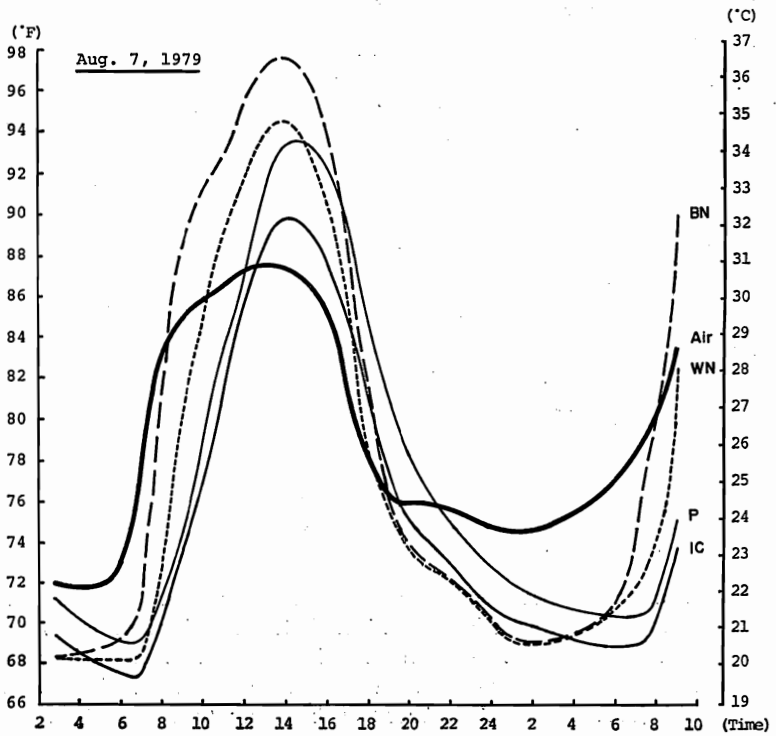


Fig. 4: Diurnal change in air temperature and water temperature of various cans and a class-A pan for two clear days, Holmes Hall, University of Hawaii.

Note: Air = air temperature, BN = black can (net), WN = white can (net), P = class-A pan, IC = insulated can.

一六一

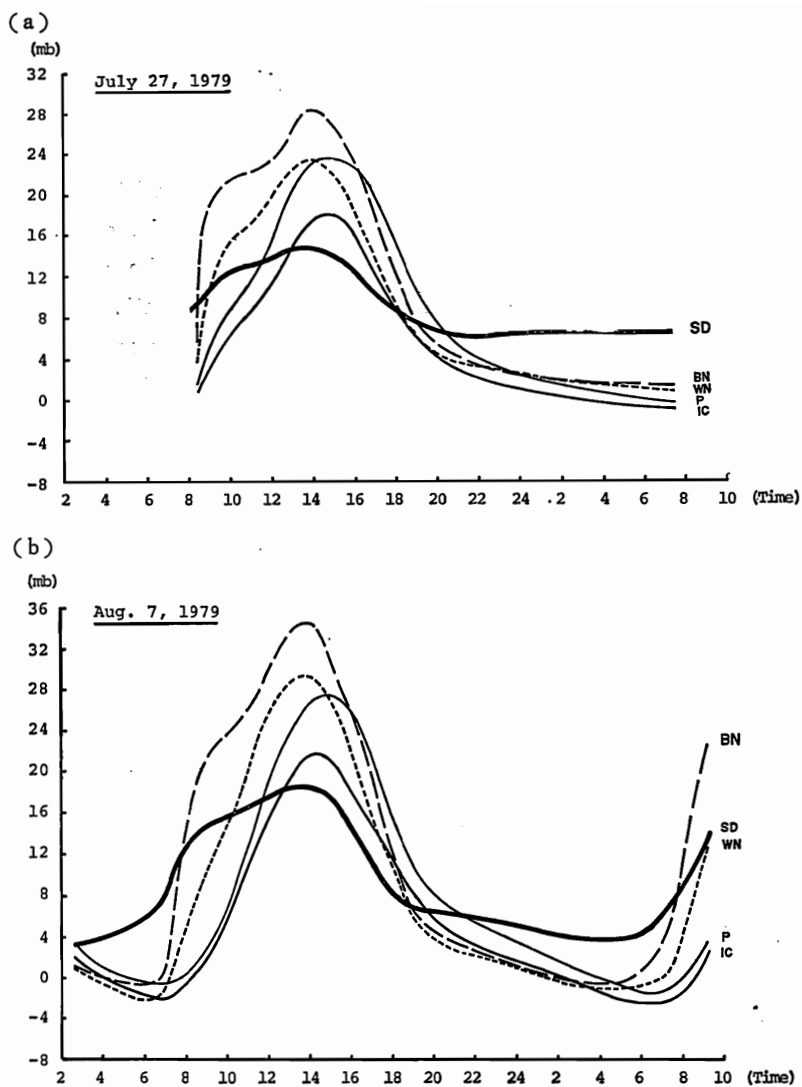


Fig. 5: Diurnal change in vapor pressure gradient between the evaporating surface and air for various cans and a class-A pan, Holmes Hall, University of Hawaii.
 Note: SD = saturation deficit, BN = black can (net), WN = white can (net), P = class-A pan, IC = insulated can.

gradient of the pan, as compared to the cans, continues until around midnight.

A can of the same size, insulated with 5 cm-thick freon-blown polyurethane foam (operated at the Holmes Hall station by Dr. Ekern of the WRRC, University of Hawaii) and painted white inside, indicated lower vapor pressure gradient than the pan for 24 hours, i.e., even in the

morning and evening hours, although there is a good agreement in phase without any time lag between the pan and the insulated can.

The daily cycle of saturation deficit does not show much resemblance to that of the vapor pressure gradient of the pan, which means that the use of saturation deficit could lead to errors if used without knowing the characteristics of the diurnal change. For example, early in the morning when the vapor pressure gradient between the air and the evaporating surfaces of cans and a pan showed a negative value, the saturation deficit still remained positive, which was the major concern of Thornthwaite (1940, pp. 17-20) about the common but erroneous use of saturation deficit by field scientists.

The diurnal cycle of PE is different from any one of these pan or can evaporation cycles because water in a pan or a can stores heat and tends to reduce evaporation during the day but to favor it at night (Fig. 4). The Holmes Hall observation shows that on the average of 77-day pan evaporation (Nov.-Jan., and Aug.) 71% of daily pan evaporation occurred during the daytime with mean daytime evaporation of 4.6 mm and nighttime evaporation of 1.9 mm, while on the average of 240-day can (white, net) evaporation 76% of daily evaporation occurred during the daytime with mean daytime evaporation of 6.7 mm and nighttime evaporation of 2.1 mm. This difference between pan and can evaporation occurred due to the larger heat storage capacity of the pan water and its carryover to nighttime.

In Hong Kong, an average of about 82% of the daily pan evaporation occurred between 8:00 a.m. and 6:00 p.m. when the weather was fine and sunny, as against 56% when the weather was cloudy to overcast (Chen 1976, p. 9). All these facts imply that there is a slight carryover of evaporation from daytime to nighttime, although actual evapotranspiration is limited to daylight hours due to the stomatal closure in darkness except for some anomalous plants that have nocturnal opening and daytime closure of stomata (Penman 1963).

McIlroy and Angus (1964, pp. 212-213) compared the diurnal cycle of grass evaporation and water evaporation and showed that there is a significant time lag in peak evaporation between the two on a clear summer day. Nighttime water evaporation always remained positive despite the fact that net radiation became negative. Doorenbos and Pruitt (1975, p. 50) also showed that daytime storage of heat within the pan can be appreciable and may cause almost equal distribution of

evaporation between day and night, while most crops lose 95% or more of their 24-hour loss during daytime hours.

However, the discrepancy between the diurnal change in pan evaporation and that in PE will not cause a critical problem in the estimation of PE from the pan or can evaporation if the estimated PE is the mean of more than a couple of days.

Despite the fact that the white (net) can evaporation and pan evaporation had different daily patterns, a high correlation existed between them on a daily basis ($r = 0.915$, $n = 56$ for no-rain days; $r = 0.890$, $n = 84$ for days with rainfall ≤ 15 mm). Although the evaporation from the insulated can was not measured, a high correlation between pan and insulated can evaporations was also expected as indicated by Van Haveren and Farmer (1971).

3.3 Pan Evaporation vs. Penman PE (E_o , E_t)

Both open water evaporation (E_o) and E_t were calculated on a daily basis for the university station by the Penman method using albedos of 0.05 and 0.25, respectively. Table 3 shows the relationships between pan evaporation and Penman PE for three types of data: (1) no rain days only, (2) days with daily rainfall of less than 15 mm and (3) all days.

For all of the above three types of data, the relationship between pan evaporation and Penman PE showed high correlations, with the highest in data type (1) and the lowest in data type (3), suggesting a possible contribution of rainfall to the error in pan evaporation, as pointed out by Finkelstein (1961, p. 509) and Davies (1965, p. 21).

The assertion by Gilbert and van Bavel (1954) and confirmation by Chang (1961, p. 212) that the Penman method does not apply to periods

Table 3 Linear relationships between class-A pan evaporation and Penman PE, Holmes Hall, University of Hawaii.

Type of Data	y	a	b	x	r	Syx	n
(1) Daily, no-rain days only	(a) Pan	0.784	1.129	$PE_{a=0.05}$	0.906	0.783	56
	(b) Pan	0.965	1.375	$PE_{a=0.25}$	0.924		56
(2) Daily, rain ≤ 15 mm	(c) Pan	0.775	1.154	$PE_{a=0.05}$	0.856	0.973	86
	(d) Pan	0.772	1.443	$PE_{a=0.25}$	0.884		86
(3) Daily, all days	(e) Pan	1.499	1.030	$PE_{a=0.05}$	0.773		89
	(f) Pan	1.490	1.300	$PE_{a=0.25}$	0.799		89

Note: a = albedo; $PE_{a=0.05} = E_o$; $PE_{a=0.25} = E_t$.

of less than 5 days were not reconfirmed in this study.

3.4 Can Evaporation vs. Penman PE (Eo, Et)

Daily Penman PE was also correlated with the daily can evaporation for the university station. Since the white (net) can evaporation seems to be a somewhat better estimator of pan evaporation, only the relationships between the Penman PE and the white (net) can evaporation are shown in Table 4, for two different types of data: (1) no-rain days only and (2) all days with rainy days inclusive. Scattergrams of these relations are given in Fig. 6.

All the above results are summarized in Figs. 7a and 7b, which show the relationships among pan evaporation, white (net) and black (net) can evaporations and the Penman PE for no-rain days (Fig. 7a) and all days with rainy days inclusive (Fig. 7b), respectively, on a daily basis. The increased correlation coefficients from Fig. 7b to Fig. 7a suggest that there would be a considerable improvement in all relationships if there is no rainfall.

3.5 Rainfall and Oils

The effectiveness of oil to suppress evaporation from cans used as substitutes of rain gauges was checked for as long as 125 days using three different types of oil in five different thicknesses (Fig. 8).

Vegetable oil showed the largest variation, with 1 mm of oil being the least effective and 5 mm of oil the most effective of all types of treatments. However, the oil was found to be the least attractive as an inhibitor of evaporation because it developed into a sticky jello-like layer 10 to 15 days after the application and partially solidified in 20 to

Table 4 Linear relationships between Penman PE and can evaporation, Holmes Hall, University of Hawaii.

Type of Data	y	a	b	x	r	Syx	n
(1) Daily, no-rain days only	(a) PE _{a=0.05}	0.749	0.607	White (net)	0.817		164
	White (net)	2.039	1.098	PE _{a=0.05}	0.817	1.295	164
	(b) PE _{a=0.25}	0.357	0.509	White (net)	0.840		164
	White (net)	0.034	1.386	PE _{a=0.25}	0.840	1.217	164
(2) Daily, all days	(c) PE _{a=0.05}	0.934	0.585	White (net)	0.776		266
	White (net)	2.583	1.001	PE _{a=0.05}	0.776	1.410	266
	(d) PE _{a=0.25}	0.564	0.486	White (net)	0.788		266
	White (net)	2.503	1.278	PE _{a=0.25}	0.788	1.350	266

Note: a = albedo; PE_{a=0.05} = Eo; PE_{a=0.25} = Et.

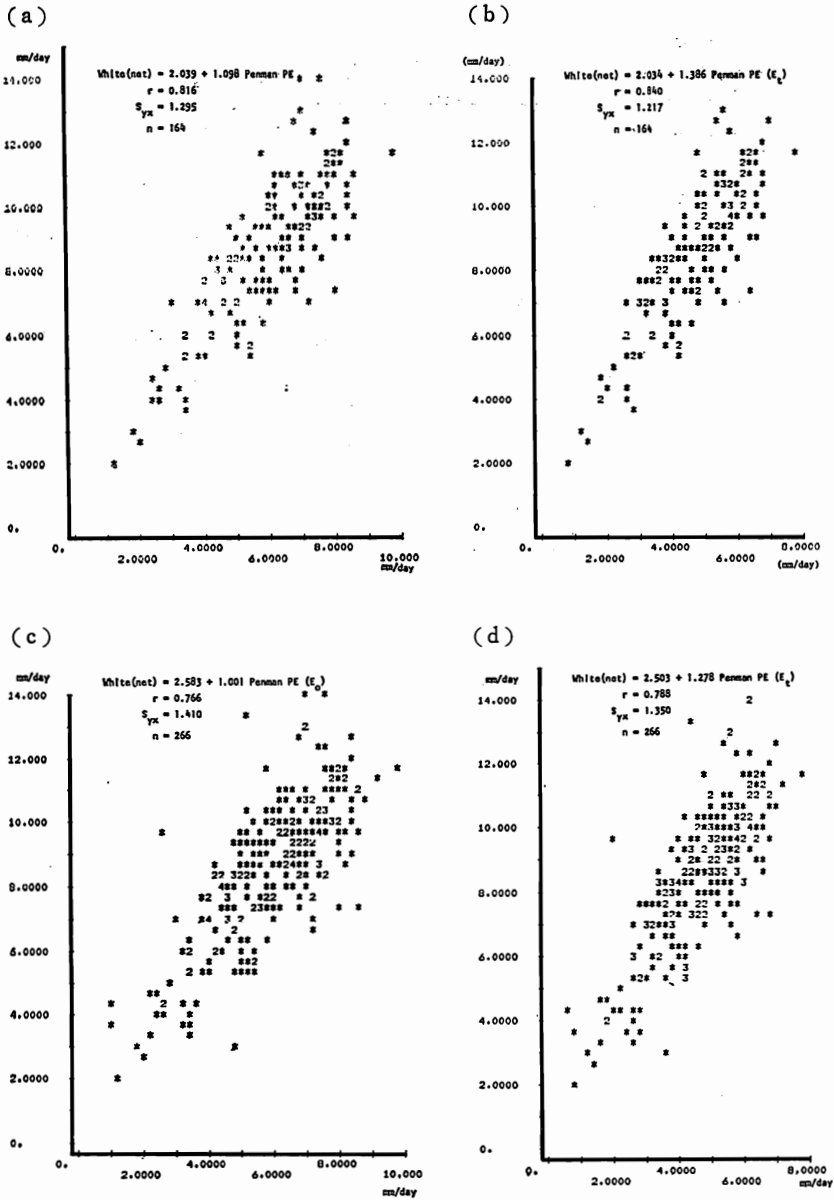
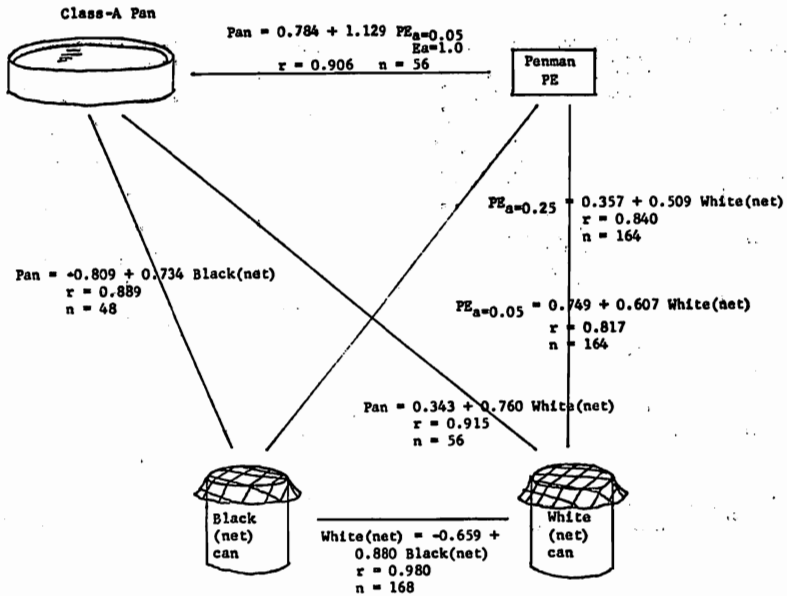


Fig. 6: Relationship between can evaporation and Penman PE.
 (a) White can (net vs. Penman PE (E_o) based on daily data for no rain days only. (b) White can (net) vs. Penman PE (E_t) based on daily data for no rain days only. (c) White can (net) vs. Penman PE (E_o) based on all daily data. (d) White can (net) vs. Penman PE (E_t) based on all daily data.

(a)



(b)

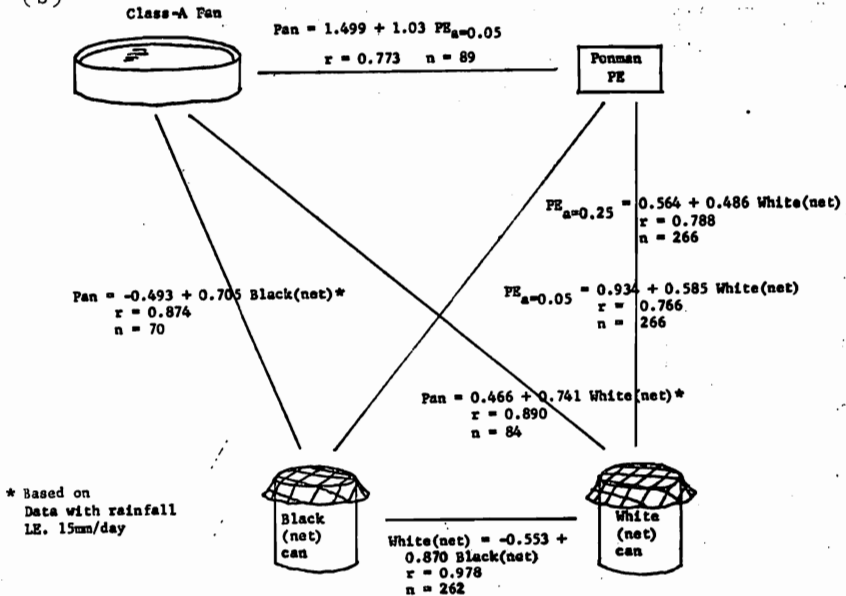


Fig. 7: Summary of relationships among can and class-A pan evaporations and Penman PE (E_o, E_t), Holmes Hall station, University of Hawaii.
 (a) Relationships based on daily data for no rain days only.
 (b) Relationships based on all daily data.

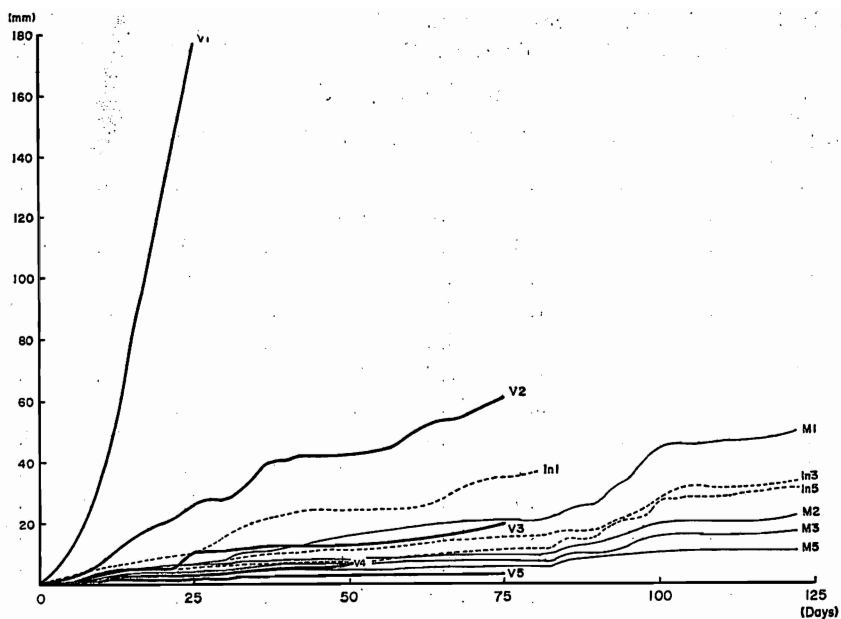


Fig. 8: Cumulative change in evaporation from rain cans using different thicknesses of three types of oil, Holmes Hall, University of Hawaii. Note: V, M and In stand for vegetable oil, mineral oil and insulating oil, respectively. The number indicates the thickness of oil (e.g., M5 = 5 mm-thick mineral oil).

25 days, finally damaging the rain can. This reaction of vegetable oil always started in the can with the thinnest oil of 1 mm, but soon spread to all cans.

Mineral oil and insulating oil of different thicknesses showed much smaller variation in their efficiency to control evaporation. However, even the use of 5 mm-thick oil did not completely stop evaporation. The overall superiority of mineral oil over insulating oil is evident. Fig. 8 and Table 5 show that with the use of 5 mm thickness of mineral oil, the cumulative evaporation would be 2.5–4.1 mm/month. On a calm day, even 1 mm thickness of oil effectively stopped evaporation, whereas if the wind was stronger, the oil layer was moved to the windward side of the can by the return air current which rebounded at the inner leeward wall of the can, thus exposing the water surface for evaporation (Fig. 2b). Hamilton and Andrews (1953, p.204) reported that the use of insulating oil of 3.8 mm thickness almost indefinitely stopped evaporation from the 8-inch rain gauge without a funnel. Our experiment showed, however, that a significantly deeper oil layer had to be used to effectively control evaporation from the type of rain can used in this study.

—
五
四

Table 5 Relationship between different thicknesses of three types of oil and evaporation from rain cans. Holmes Hall, University of Hawaii.

Elapsed Time (days)	Cumulative Evaporation (mm)								
	VO 1	VO 3	VO 5	MO 1	MO 3	MO 5	IO 1	IO 3	IO 5
.5	0.5	0.4	0.0	0.2	0.2	0.7	1.7	1.6	1.6
5	10.2	1.5	0.5	1.3	1.0	1.7	2.7	3.2	2.7
10	33.7	3.5	1.0	3.2	1.6	2.5	5.1	4.2	3.7
15	78.1	4.9	1.4	4.6	3.4	3.6	6.9	5.5	5.2
20	126.0	4.9	1.4	5.8	3.5	3.8	8.9	5.7	5.2
25	177.4	10.2	1.7	6.4	3.5	3.8	9.7	5.7	5.2
30	191.5	10.8	1.7	7.8	4.1	4.1	15.9	7.3	6.0
35	202.9	11.5	2.4	10.6	5.4	4.3	20.5	9.4	6.5
40	240.1	12.1	2.4	12.0	6.3	4.3	22.5	10.1	6.8
45	254.6	12.4	2.7	14.1	6.3	4.5	24.1	11.3	7.1
50	262.8	12.8	2.9	15.8	6.3	4.5	24.1	11.3	7.1
55	277.2	13.3	2.9	17.0	6.6	4.5	24.2	11.4	7.4
60	305.6	14.1	2.9	18.6	7.1	4.9	24.5	12.8	8.8
65	331.6	15.8	2.9	19.8	7.2	5.4	27.7	14.0	9.5
70	356.7	17.8	2.9	20.5	7.4	5.4	32.9	14.7	10.4
75	—	—	—	20.7	7.4	5.4	34.9	15.5	11.3
80	—	—	—	20.9	7.4	5.4	37.0	15.5	11.3
85	—	—	—	24.0	9.5	7.3	78.9	17.5	14.7
90	—	—	—	26.4	10.0	8.3	—	17.6	15.5
95	—	—	—	34.5	12.2	9.0	—	21.2	21.5
100	—	—	—	44.4	12.5	10.4	—	26.2	27.5
105	—	—	—	45.9	15.8	10.6	—	31.1	28.1
110	—	—	—	46.6	15.8	10.6	—	31.1	28.1
115	—	—	—	47.3	16.0	10.8	—	31.7	39.8
120	—	—	—	48.7	16.8	10.8	—	32.6	31.1

Note 1: Underlines denote renewal of oil.

Note 2: VO, MO and IO stand for vegetable oil, mineral oil and insulating oil, respectively. The number following the oil type indicates the thickness of oil (e.g., MO5 = 5 mm-thick mineral oil).

一五三

Our experiment further showed that an oil of higher viscosity would reduce the effect of wind on the oil surface and hence evaporation. At the same time it was suspected that highly visous oil would slow the movement of raindrops through the oil layer to join the water body under the oil film, thus allowing evaporation on windy days.

3.6 Piche Evaporation vs. Pan Evaporation and Penman PE

A comparison of evaporation between the two types (ring-clip and disk-clip types) of Piche based on half-day evaporation data shows that both Piche types agreed with each other strikingly well if an appropriate

Table 6 Linear relationships between class-A pan and Piche evaporations; and between Penman PE (Eo, Et) and Piche evaporation, Holmes Hall station, University of Hawaii.

Type of Data	y	a	b	x	r	Syx	n
<u>Pan vs. Piche</u>							
(1) No-rain days only							
(a) Half day, daytime only	Pan	0.541	0.600	Piche 1	0.792	0.789	53
(b) Half day, day & night	Pan	0.280	0.517	Piche 1	0.712	1.190	96
	Pan	-0.203	0.608	Piche 2	0.753	1.164	40
(c) Daily	Pan	1.983	0.370	Piche 1	0.859	0.885	35
	Pan	1.972	0.380	Piche 1, 2	0.848	0.805	47
(2) Rain ≤ 15 mm							
(d) Daily	Pan	1.921	0.377	Piche 1	0.838	0.939	60
	Pan	1.972	0.380	Piche 1, 2	0.848	0.850	83
<u>Penman PE vs. Piche</u>							
(1) All days, daily	Eo	2.648	0.292	Piche 1	0.576	1.460	231
	Eo	2.451	0.344	Piche 2	0.660	1.315	193
	Eo	2.577	0.314	Piche 1, 2	0.609	1.405	424
	Et	1.884	0.253	Piche 1	0.620	1.126	231
	Et	1.884	0.265	Piche 1, 2	0.640	1.083	423
(2) Daily wind speed ≤ 2 m/sec, daily	Eo	1.749	0.394	Piche 1, 2	0.638	1.213	86

Note: Both Piche 1 and 2 are the ring-clip type replicate instruments located in the same place at Holmes Hall, University of Hawaii.

area of the evaporating surface of a filter paper was used for each type of the instrument as mentioned above:

Disk-clip type = 0.167 + 1.039 Ring-clip type

($r = 0.985$; $Syx = 0.461$ mm; $n = 258$).

The Piche evaporimeter has been conventionally used in the screen and because of this practice, the ratio of pan evaporation to Piche evaporation has been reported to fluctuate widely from month to month (Prescott and Stirk 1951, p. 244). The relationships between pan and Piche evaporations and between Penman PE (Eo, Et) and Piche evaporation for the university station are given in Table 6. The relationships suggest that:

1. There is a high correlation between pan and Piche evaporations for both half-day and daily evaporation data and both with and without rain.

2. The relationship between Penman PE and Piche evaporation is not very impressive, however, with the correlation coefficient of 0.6.

It has been pointed out that the instrument is very sensitive to the

wind (WMO 1971, p. 9). Stanhill (1962) showed that the weekly mean of Piche evaporation, measured in a standard screen at Gilat, Israel in the steppe climate, is highly correlated with the calculated Penman aerodynamic term ($r = 0.89$) and recommended a simplified form of Penman formula using the Piche evaporation data.

Fitzpatrick and Stern (1966, pp. 234-235) also found significant correlation (0.83) between the daily Piche evaporation and a similar aerodynamic term for western Australia. Heine (1981), on the other hand, found that the y intercepts of the Piche vs. aerodynamic term monthly regressions change systematically in New Zealand and fitted a polynomial curve to take account of the change, thus successfully relating daily Piche readings to the Penman aerodynamic term.

At the university station, however, neither wind speed (Fig. 9), nor Penman's aerodynamic term (Fig. 10), are, as a whole, closely

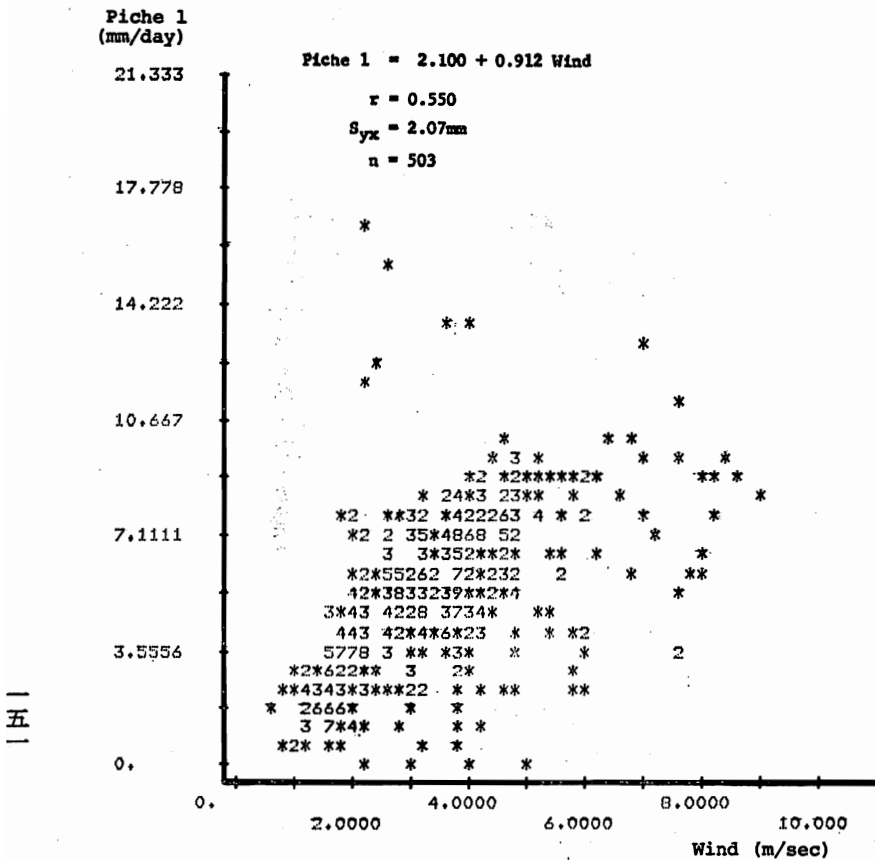


Fig. 9: Relationship between daily Piche evaporation and wind speed, Holmes Hall, University of Hawaii.

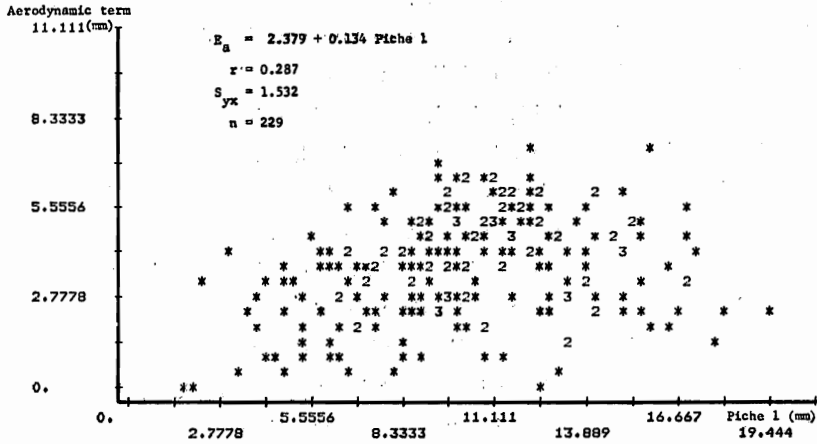


Fig. 10: Relationship between daily Piche evaporation and the aerodynamic term (E_a) of the Penman formula, Holmes Hall station, University of Hawaii.

correlated with the Piche evaporation on a daily basis. This may be partly because the Piche evaporimeters were exposed in the open at the university station and experienced more direct radiative effect, while in the observations by Stanhill (1962) and others the instrument was used in a louvered screen.

4. Conclusion

The validity of small cans and Piche evaporimeters as substitutes of class-A pans and estimators of Penman PE was examined in the Hawaiian environment and the following results were obtained:

- 1) The relationship among evaporations from four types of cans (black and white; with and without a net) was consistent with high correlation coefficients. The retarding effect of a net on evaporation was about 10%. Despite high correlation between black and white can evaporations, there was no significant correlation between the difference in these evaporations and global radiation.
- 2) Pan evaporation can be approximated by can evaporation reasonably well on both half day and daily bases. A comparison in vapor pressure gradient among various types of cans and a pan showed that each can or pan had its own phase and magnitude, which caused a difference in evaporation.
- 3) The relationship between daily pan evaporation and Penman PE

showed high correlation coefficients, although rainfall seemed to have contributed to the increase in errors in the relationship.

4) The relationship between daily can evaporation (white, net) and Penman PE was also highly significant, although the correlation again dropped with the inclusion of data for rain days.

5) The Piche evaporimeter was not found so sensitive to the wind in Hawaii as pointed out elsewhere. There was a high correlation between daily Piche and pan evaporations. However, the correlation between Piche and Penman PE was not striking. The correlation did not improve even by the use of data with daily wind speed ≤ 2 m/sec.

6) Mineral oil was found most efficient in suppressing evaporation from rain cans. However, even the use of 5 mm thickness of oil did not completely stop evaporation under windy conditions, although the same oil of less thickness was highly effective in calm weather conditions.

References:

- Chang, J. H. 1959. An Evaluation of the 1948 Thornthwaite Classification. *Ann. Ass. Amer. Geog.*, 49, 24-30.
- Chang, J. H. 1961. Microclimate of Sugar Cane. *Hawaiian Planters' Record*, 56, 195-225.
- Chang, J. H. 1965. On the Study of Evapotranspiration and Water Balance. *Erdkunde*, 19, 141-150.
- Chen, T. Y. 1976. Evaporation and Evapotranspiration in Hong Kong. *Tech. Note No. 42, Royal Observatory, Hong Kong*. 67 p.
- Davies, J. A. 1965. Evaporation and Evapotranspiration at Ibadan. *Nigerian Geog. Jour.*, 8, 17-31.
- Davis, J. R. 1962. Relationship of Can evaporation to Pan evaporation and Evapotranspiration. *Jour. Geoph. Res.*, 68, 5711-5718.
- Doorenbos, J. and Pruitt, W. O. 1975. Guidelines for Predicting Crop Water Requirements. *Irrigation and Drainage Paper No. 24, FAO, Rome*, 179 p.
- Ekern, P. C. 1965. The Fraction of Sunlight Retained as Net Radiation in Hawaii. *Jour. Geoph. Res.*, 70, 785-793.
- Ekern, P. C. 1966a. Evapotranspiration by Bermudagrass Sod, *Cynodon dactylon* L. Pers., in Hawaii. *Agron. Jour.*, 56, 387-390.
- Ekern, P. C. 1966b. Evaporation from Bare Low Humic Latosol in Hawaii. *Jour. Appl. Met.*, 5, 431-435.
- 四
九 Finkelstein, J. 1961. Estimation of Open Water Evaporation in New Zealand. *New Zealand Jour. Sci.*, 4, 506-522.
- Fitzpatrick, E. A. and Stern, W. R. 1966. Estimates of Potential Evaporation Using Alternative Data in Penman's Formula. *Agricul. Met.*, 3, 225-239.
- Hamilton, E. L. and Andrews, L. A. 1953. Control of Evaporation from Rain Gages by Oil. *Bull. Am. Met. Soc.*, 34, 202-204.
- Heine, R. W. 1981. Comparison of Monthly Piche Readings with the Penman

- Aerodynamic Term in the New Zealand Climate Network. *Agricul. Met.*, 25, 67-74.
- Iruthayaraj, M. R. and Morachan, Y. B. 1978. Relationship Between Evaporation from Different Evaporimeters and Meteorological Parameters. *Agricul. Met.*, 19, 93-100.
- Iwanami, Y., Hibino, K. and Iizumi, S. 1978. An Atmometer for Ecological Research. *Nihon Seitai Gakkaishi*, 28, 269-271.
- Jacobs, A. F. G., Bink, N. J. and Williams, R. 1986. Evaporation Data from a Capillary Evaporimeter. *Jour. Hydrol.*, 86, 85-92.
- Lawson, G. W. and Jenik, J. 1967. Observations on Microclimate and Vegetation Interrelationships on the Accra Plains (Ghana). *Jour. Ecol.*, 55, 773-785.
- MacHattie, L. B. and McCormack, R. J. 1961. Forest Microclimate: A Topographic Study in Ontario. *Jour. Ecol.*, 49, 301-323.
- Marston, R. B. 1961. Substitution of Small Cans for Weather Bureau Pans in Measuring Evaporation. *Jour. Geoph. Res.*, 66, 657-659.
- McIlroy, I. C. and Angus, D. E. 1964. Grass, Water and Soil Evaporation at Aspendale. *Agricul. Met.*, 1, 201-224.
- Noguchi, Y. 1986. Application of Penman and Thornthwaite Methods and Water Balance in Japan. 165-182. In: *Proceedings, 20th Anniversary of the Faculty of Letters, Kokushikan University, Tokyo (in Japanese)*.
- Pelton, W. L., King, K. M. and Tanner, C. B. 1960. An Evaluation of the Thornthwaite and Mean Temperature Methods for Determining Potential Evapotranspiration. *Agron. Jour.*, 52, 387-395.
- Penman, H. L. 1963. *Vegetation and Hydrology*. Tech. Comm. 53, Commonwealth Bur. Soils. 124 p.
- Prescott, J. A. and Stirk, G. B. 1951. Studies on the Piche Evaporimeter. *Austra. Jour. Appl. Sci.*, 2, 243-256.
- Sibbons, J. L. H. 1962. A Contribution to the Study of Potential Evapotranspiration. *Geog. Ann.*, 44, 279-392.
- Sims, J. R. and Jackson, G. D. 1971. Field Measurement of Pan Evaporation. *Agron. Jour.*, 63, 339-340.
- Stanhill, G. 1961. A Comparison of Methods of Calculating Potential Evapotranspiration from Climatic Data. *Israel Jour. Agricul. Res.*, 11, 159-171.
- Stanhill, G. 1962. The Use of the Piche Evaporimeter in the Calculation of Evaporation. *Quart. J. R. Met. Soc.*, 88, 80-82.
- Stigter, C. J., Uiso, C. B. S. and Rashidi, A. M. G. M. 1984. Evaporation Data from a Piche Evaporimeter—A Comment Using Tanzanian Results. *Jour. Hydrol.*, 73, 193-198.
- Thornthwaite, C. W. 1940. Atmospheric Moisture in Relation to Ecological Problems. *Ecology*, 21, 17-28.
- van Haveren, B. P. and Farmer, E. E. 1971. An Insulated Evaporimeter. *Water Resou. Bull.*, 7, 1250-1252.
- Williams, R., Zangvil, A. and Karnieli, A. 1984. A Portable Evaporimeter for Rapid Measurement of the Evaporation Rate of Water. *Agricul.*

Forest Met., 32, 217-224.

WMO. 1971. Chapter 8: Measurement of Evaporation. In: Guide to Meteorological Instrument and Observing Practices. 4th ed., WMO No. 8, TP. 3.

(本学助教授・地理学)

大戦後における焼津鯉漁業経営体の 変容と昭和漁業株式会社

大崎 晃

目次

- 一 序
 - 二 昭和漁業株式会社の成立
 - 三 昭和漁業株式会社の経営
 - 四 福一九の経営
 - 五 乗組員構成の変化
 - 六 結
- 一 序

漁業における資本主義の発達について、筆者はこれまでに静岡県焼津の鯉漁業を対象として調査してきたが、今までの報文リストは別示しておいた。⁽¹⁾ 焼津には鯉漁業の出資・漁撈の単位組織として「船中」が存在するが、筆者はこれまで、その形成過程、組織内容と漁業経営の関係、地元貸付資本との漁船共有関係などについてとりあげてきた。

本稿は、船中と貸付資本との漁船共有関係組織である昭和漁業株式会社が、第二次大戦後の社会経済情勢に対応して変容するのにともない、船中が解体していく過程を経営面からみるための資料を整理したものである。

昭和漁業株式会社についてはこれまでに大海原宏氏の研究⁽²⁾がある。氏は大戦後鯉から鮪へ漁業の主体が移ると労働力の組織的技術的再編がなされ、労資関係における資本への比重強化がすすむと船中労働力組織の維持を目的として構成されている歩合制分配制度も改編へむかい、こうした船中を形成する諸機構の動揺は、やがて船中そのものの解体へむかうとしている。こうした大海原氏の見解に筆者も基本的に異論なく、本稿もここから論述を開始しよう。

注

(1) 拙稿「静岡県焼津における鯉漁業の出資漁撈組織と同族」法政大学教養部紀要 第六七号 社会科学編 昭和六三年 二五～四四頁。

(2) 大海原宏「焼津カッオ・マグロ漁業経営の労務管理と分配方式の展開」
漁業経済研究 第一五卷第三号 昭和四二年 二〇～四一頁。

二 昭和漁業株式会社の成立

昭和漁業株式会社の成立にいたるまでの背景について、同社の記録(1)は次のように記している。

焼津の鯉漁業の発達は遠く二百八十余年以前の明暦年間に其の端を發し一船一家主義の制度即ち船主(船元)と漁船乗組員は一種の同族を以て組織し一心一体の団結を形成し尚経営に關してはその漁船建造費は船主が其の半額を出資し乗組漁夫は残り半額を拋出し資金に充て漁夫はその労働力に対する代償を得ると共に出資額に相應する益金を取得し実に勞資一体の伝統を以て今日迄一貫し現在の水産焼津を築き上げた素因を固めたのである

分配制度と乗組員組織との完全一致に依つて漁業発展の根幹を作り得たとはいへ偶々不慮の災難又は不漁の凶年に逢着の場合個々の貧弱なる資力によつては到底之を支へることが出来ず破産の悲運に逢う事もあつたので危険分散主義に則り共存共栄と企業の合理化を目的とし明治四十年東海遠洋漁業株式会社を次で明治四十一年焼津信用販賣購買利用組合を創設し従来船主並に乗組漁夫の所有する漁船を会社と船元(以前の船主)並に漁夫の共同出資(会社概ね半分

船元並に漁夫概ね半分)に改め新時代に対処すべく老弱なる個々の経営体も此処に始めて両社の創立に依つて基礎が堅確となり勞資一体と分配制度の調和を得て順調に発達するに到つたのである

両者の併立によつて斯業の発展進歩を競いつつも相互に助けつづつ年を経ること約四十年間今次大戦に突入し当時國策である企業合同により昭和十八年八月県当局の指導幹旋により両社の合併を見新たに資本金三百八十万円の昭和漁業株式会社を創立し焼津町は素より近隣の漁業者三千数百名を擁する大世帯になつた

焼津の水産は斯くして完全なる企業体へと進展し設備並に技術に於ても全国に誇り得るものとなり南は赤道遙かに超へてニューギニヤ島より北は千島列島に到る八千軒東は米領ミッドウェー群島付近より西は南支那海に到る一万軒に及ぶ海区の太平洋西部を範圍とし主として春夏の時期には鯉群を追ひ秋冬兩期には各種の鮪を求めて活躍し創立当時昭和十八年その生産額に於ては全国の首位を占め県下同漁船百二十隻中八十二隻を当社に於て所有したのであるが偶々今次大戦の渦中に入りその所有漁船の九割を戦線に送りその犠牲となつたもの所有漁船の七割中堅船員を失ふこと六百余名に及んだのであつた以来資材難物価高騰の悪条件下に於て減失船の代船建造に努め現在(昭和二十四年―筆者注)迄四十隻六百十九噸の進水船を見現在の所有漁船五十三隻四千五百四十八噸となり伝統ある経営法と優秀船員の技術を活用し現下喫緊の食糧増産に邁進しつつある

船中と漁船を共有する二つの貸付（＝船主）法人を基軸に発展してきた焼津の鯉漁業界は、戦時経済体制の進むなか、昭和一七年の企業整備令により、昭和一八年二人法人は合併して昭和漁業株式会社となった。しかし多数の漁船は、海軍などに徴用されて戦争による減失船は五六隻を数え、新会社が目指した本来の業務である漁業部門への関与は、戦後まで待たねばならなかった。

戦後会社は、熟練漁夫の戦死、資材の不足と価格高騰など、困難な状況のなか復興金融公庫の融資を中心に漁船の建造につとめ、昭和二四年にはほぼ戦前の水準に達した。資本金を一、〇〇〇万円増加して二、〇〇〇万円とする直前の、昭和二四年五月末日における会社の構

第1表 昭和漁業株式会社株主数（昭和二四年五月三一日現在）

持株数	持株数		居住地	
	株主数	株式数	府県名	株主数
100株未満	一、三七人	二六、四〇株	静岡県	一、六〇人
100株以上	一五	三、六六株	東京都	二、四〇株
〃	二	一、〇〇株	神奈川県	三
〃	三	二六、〇三株	埼玉県	一
〃	四	三、〇四株	京都府	一
〃	五	三、〇四株		一
〃	六	三、〇四株		一
〃	七	三、〇四株		一
計	一、六二	一〇〇,〇〇〇	計	一、六二
				一〇〇,〇〇〇

昭和漁業株式会社「増資目論見書」（昭和二四年）より作成。

成についてみると（第1表）、株主は一、六一八名だがそのうち八九パーセントが地元民で、持株数一〇〇株未満のものが八二パーセントを占める。また、発行株数の五パーセントにあたる一万株以上を所有する株主は一人もいない。この頃の昭和漁業株式会社は、船主・船方・魚商・製造業者などの連合体で、漁船を所有して直接漁業を営むものではなかった。このような会社の性格は、昭和一八年の合併以前の貸付資本としての目的を引き継いだもので、この点はまた主要株主（第2表）と役員構成（第3表）の上にも現われている。会社の役員構成は旧東海遠洋漁業株式会社と旧焼津信用販売購買利用組合から、それ

第2表 昭和漁業株式会社主要株主（昭和二四年五月三一日現在）

氏名	所有株数	略歴・現職
小原作次郎	七、六六株	小原商会社長（工具商）
竹田金平	五、三六	用宗遠洋漁業株式会社社長
金指吉昭	四、五六	金指造船株式会社社長
出口茂敏	四、〇六	神奈川県三浦市三崎（魚商）
村松直治郎	三、三六	柳屋商店社長（饅飴商）
服部亀吉	三、〇〇	元県議、元焼津信販利用組合長、昭和漁業社長
村松善八	二、七六	元村松善八商店（柳屋）社長
増田吉夫	二、〇〇	元焼津漁業組合長、明神丸船元
寺岡幸右衛門	二、〇〇	元焼津信販利用組合監事
山口忠五郎	二、〇〇	元衆議院議員、元東海遠洋漁業社長、昭和漁業会長

昭和漁業株式会社「増資目論見書」その他より作成。

第3表 昭和漁業株式会社役員（昭和二十四年五月三十一日現在）

役名	氏名	略歴	持株数 株
取締役会長	山口忠五郎	元衆議院議員、昭和一六年東海遠洋漁業株式会社社長、昭和一八年当社取締役、昭和二〇年当社取締役会長	二、〇〇〇
取締役社長	服部 亀吉	元県議會議員、昭和一六年焼津信用販売購買利用組合長、昭和一八年当社取締役、昭和二〇年当社取締役社長	三、一〇〇
常務取締役	岡田 清吉	元南興水産株式会社参事、昭和一六年東海遠洋漁業株式会社常務取締役、昭和一八年当社常務取締役	一、三六四
常務取締役	深沢 惣作	昭和一八年焼津信用販売購買利用組合監事、昭和二二年焼津漁業会理事、昭和一八年当社常務取締役	一、五〇〇
常務取締役	石田弥太郎	昭和二〇年当社総務部長、昭和二十四年当社常務取締役	一、一〇〇
取締役	田中 勇吉	明治三六年より漁業、昭和二三年当社取締役	一、五〇〇
取締役	近藤 政治	大正一五年より漁業、昭和二二年焼津漁業会理事、昭和一八年当社取締役	一、二〇〇
取締役	斎藤重五郎	元焼津町長、昭和二二年焼津漁業会長、昭和一八年当社取締役	一、五〇〇

取締役	増井磯太郎	明治三九年より漁業、昭和二一年当社取締役	六四
取締役	近藤市右衛門	明治三四年より漁業、昭和一四年焼津漁業会理事、昭和二二年当社取締役	六〇
取締役	山本 鉄蔵	明治三六年より漁業、昭和二四年当社取締役	七〇
監査役	寺岡幸右衛門	昭和一二年焼津信用販売購買利用組合理事、昭和一八年当社監査役	二、〇三三
監査役	秋山 松蔵	明治三五年より漁業、昭和二三年当社監査役	一、二五八
監査役	塩谷 健治	明治三五年より漁業、昭和一五年東海遠洋漁業株式会社監査役、昭和二一年東益津村漁業会長、昭和二二年当社監査役	一、三三六
計			二〇、三六六

昭和漁業株式会社「増資目論見書」（昭和二十四年）より作成。

それ代表一人、取締役二人、監事一人を出して均衡をとり、残る取締役五人と監査役一人は船元から出ている。

注

(1) 昭和漁業株式会社「増資目論見書」昭和二十四年。

三 昭和漁業株式会社の経営

昭和漁業株式会社の営業は、船中と共同で漁船を建造して、船中による漁業操業からもたらされた利益を出資比率に応じて分配するといふ、合併以前の二法人時代の漁船共有方式を継承したものであった。会社は戦後漁船を建造して復興に務めた。昭和二四年の共有船と会社・船中の持分(出資)比率は第4表のとおりである。

次に会社の経営状態を貸借対照表(第5表)からみてみよう。まず負債の部では、会社の自己資本はほとんど毎期負債の部総額の割に達せず、借入金比重がきわめて高い。借入金の借入先は昭和二八年頃までは、復興金融公庫(のち後の日本開発銀行)が大部分を占めていた(第6表)。会社の目的は船中に対する漁船建造資金の半額出資にあったが、前節でふれたように戦前のように地主など、有力な出資者が存在しなくなった戦後の会社は、その資金を復興金融公庫からの借入れに依存した。復興金融公庫からの借入金は、会社と船中との漁船共有方式にしたがって、その債務も会社と船中とで持分比率に応じて分担することになるが、船中側にこの債務を直ちに支払うことができない場合には会社側の立替となっていたことは、貸借対照表資産の部に船中持分立替金として計上されている。なおこの点については次節でもふれよう。資産の部によると会社はもっぱら新造船の建造にはげみ、昭和二〇年代の累計で二億五、九四八万円を投じている。

会社が船中と共有した漁船の利益算出方法は、昭和二四年には次のようなものであった。⁽¹⁾

当社において運営している漁船は共同出資によるものであって個々の船に就ての会社と船中(共同出資の相手方以下同じ)との出資割合は五対五 四対六 五・五対四・五等一定していないがその平均は概ね会社五分船中五分である故に会社の設備中漁船に就ての帳簿価額は上記出資割合に依り会社分のみを記帳されてある

共同出資の相手方である船中は従来は主として各船の乗組員よりの出資であったが最近造船価の増嵩に従ひその他の者の出資もあり通常十数名乃至数十名になっている

漁船の出漁に際しては会社は燃料漁具等の供給斡旋をなしその他の仕込の材料である餌料氷食糧等の準備積込等現場的業務は船元(船中の代表者であり且つ乗組員の代表者で各船に一名宛いる)がこれをなしている

水揚げされた漁獲物の販売代金は概ね次の様に分配される水揚金から販売手数料漁業協同組合費等差引き更に航海経費を差引き残額を別に定める分配規定による歩合により乗組員と船主とに分配会社はこの船主取得金(船徳金といふ以下同じ)を受入処理する上記船徳金より船主としての経費(主なもの漁船修繕費)を差引いた残金(純船徳金といふ以下同じ)を各船毎の出資割合により会社取得金と船中取得金とに分ける

第4表 昭和漁業株式会社共有船の船価と持分（昭和25年5月31日現在）

船 中		会 社		帳簿船価	総トン数	船 名
船 価	持分比率	船 価	持分比率			
6,480,000	0.6	4,320,000	0.4	10,800,000	159.85	13日之出丸
2,414,000	0.5	2,414,000	0.5	4,828,000	157.95	8福一丸
242,000	0.5	242,000	0.5	481,000	157.01	3松盛丸
2,108,000	0.5	2,108,000	0.5	4,336,000	154.68	12福吉丸
5,615,000	0.5	5,615,000	0.5	11,230,000	154.53	2吉祥丸
479,250	0.45	585,750	0.55	1,065,000	152.87	1福久丸
425,000	0.5	425,000	0.5	850,000	151.42	3八千代丸
3,550,000	0.5	3,550,000	0.5	7,100,000	150.60	3竜神丸
575,000	0.5	575,000	0.5	1,150,000	150.47	3栄吉丸
536,000	0.5	536,000	0.5	1,072,000	148.95	1新勢丸
3,710,000	0.5	3,710,000	0.5	7,420,000	147.86	8福徳丸
825,000	0.5	825,000	0.5	1,650,000	143.66	12三徳丸
1,880,000	0.5	1,880,000	0.5	3,760,000	147.43	11大洋洋丸
478,667	0.4	718,000	0.6	1,196,667	135.27	1繁伍丸
158,667	0.4	288,000	0.6	396,667	128.60	3明生丸
351,000	0.5	351,000	0.5	702,000	105.08	2甚生丸
3,052,500	0.5	3,052,500	0.5	6,105,000	99.59	11増徳丸
2,600,000	0.4	3,900,000	0.6	6,500,000	99.40	5松生丸
2,655,000	0.5	2,655,000	0.5	5,310,000	99.88	11三富丸
1,621,000	0.5	1,621,000	0.5	3,242,000	99.88	12富久丸
2,960,000	0.4	4,440,000	0.6	7,400,000	98.51	3国生丸
74,667	0.4	112,000	0.6	186,667	98.43	6勇喜丸
905,726	0.45	1,107,000	0.55	2,012,726	97.24	8水天丸
268,000	0.5	268,000	0.5	536,000	96.01	5事代丸
2,355,000	0.5	2,355,000	0.5	4,710,000	91.05	2福積丸
4,373	0.4	6,559	0.6	10,932	88.42	松生丸
1,625,000	0.5	1,625,000	0.5	3,250,000	86.15	5幸生丸
935,000	0.5	935,000	0.5	1,870,000	79.15	3水栄丸
226,000	0.5	226,000	0.5	452,000	77.46	2伊丸
1,384,000	0.5	1,384,000	0.5	2,768,000	66.78	8春日丸
52,000	0.5	52,000	0.5	104,000	53.88	3宝松丸
500,000	0.5	500,000	0.5	1,000,000	35.67	5原川丸
205,000	0.5	205,000	0.5	410,000	30.73	11福吉丸
830,000	0.5	830,000	0.5	1,660,000	30.26	5金生丸
275,132	0.5	275,132	0.5	550,264	24.11	5繁生丸
2,050,000	0.5	2,050,000	0.5	4,100,000	33.86	3平七丸
523,000	0.5	523,000	0.5	1,046,000	19.97	生漁丸
370,000	0.5	370,000	0.5	740,000	19.81	5松盛丸
987,500	0.5	987,500	0.5	1,975,000	19.60	12恵比寿丸
750,000	0.5	750,000	0.5	1,500,000	19.50	汐波丸
750,000	0.5	750,000	0.5	1,500,000	19.03	8明神丸
4,926	0.7	2,111	0.3	7,037	17.05	12日之出丸
425,000	0.5	425,000	0.5	850,000	16.89	5丈喜丸
200,000	0.5	200,000	0.5	400,000	15.74	11亀宝丸
285,000	0.5	285,000	0.5	570,000	14.83	5金宝丸
320,000	0.5	320,000	0.5	640,000	14.83	11東洋丸
207,000	0.5	207,000	0.5	414,000	14.54	新七丸
145,000	0.5	145,000	0.5	290,000	11.97	6幸生丸

昭和漁業株式会社「増資目論見書」（昭和24年）より作成。

第5表 昭和漁業株式会社各期貸借対照表

負債の部					資産の部					事業年度
合計	当期利益金	借入金	前期繰越金	資本金	合計	漁船売掛金	船中持分立替金	造船勘定	漁船船価	
千円	千円	千円	千円	千円	千円	千円	千円	千円	千円	
118,048	1,612	74,170		3,800	118,048	9,849		62,573	31,665	昭和21年8月～23年6月
132,389	875	89,710	512	10,000	132,389	29,565	1,281	29,605	58,670	昭和23年7月～12月
199,799	28	122,760	87	20,000	199,799	47,296	7,815	10,088	111,507	昭和24年
185,081	278	104,850	144	20,000	185,081	38,705	11,302	7,507	95,745	昭和25年
244,174	10,145	84,000	392	20,000	244,174	50,701		7,693	116,180	昭和26年
268,164	10,722	103,500	587	20,000	268,164	54,760	7,042	43,120	109,200	昭和27年
372,112	53,104	93,300	609	20,000	372,112	48,538		88,648	160,380	昭和28年
439,264	3,504	166,778	5,613	45,000	439,264	44,152	57,814	10,252	246,088	昭和29年
471,608	△ 9,603	189,601	5,242	45,000	471,608	41,994	82,730		250,300	昭和30年
448,992	14,416	191,800	△ 4,361	60,000	448,992	46,547	17,673	11,339	215,617	昭和31年
785,756	△ 10,374	458,180	928	60,000	785,756	42,947	43,933		514,700	昭和32年
700,484	9,835	424,230	△ 9,446	60,000	700,484	53,420	51,164		367,800	昭和33年
799,666	37,142	418,500	389	60,000	799,666	49,510	49,323		449,692	昭和34年
682,308	94,747	286,700	6,031	60,000	682,308	52,313	10,687	6,594	312,840	昭和35年
828,944	22,850	435,000	12,878	90,000	828,944	59,379		14,529	377,856	昭和36年
1,031,309	47,374	533,200	12,928	108,000	1,031,309	78,917			394,401	昭和37年
1,068,133	28,655	635,400	12,802	108,000	1,068,133	99,250			342,613	昭和38年

昭和漁業株式会社「各事業年度決算報告書」より作成。

第6表 昭和漁業株式会社借入金（昭和二四年五月三一日現在）

借入先	区分	金額	期限	利率	使途
復興金融公庫	長期	六、七〇〇	昭和三三、〇	年一割二厘	設備資金
日本勸業銀行	長期	八、〇〇〇	昭和三三、〇	年一割二分	設備資金
静岡銀行	長期	五、八〇〇	昭和三三、三	日歩二八銭	設備資金
静岡銀行	短期	七、〇〇〇	昭和三三、〇	日歩二八銭	運転資金
静岡銀行	短期	八、五〇〇	昭和三三、一	日歩二八銭	運転資金
焼津信用販売 購買利用組合	短期	三、六〇〇	昭和三三、〇	日歩四〇銭	運転資金

昭和漁業株式会社「増資目論見書」（昭和二四年）より作成。

漁業益金の分配制度の概要を鯉漁について示せば次の通りである。

- A 水揚 金
- B 販売手数料及組合費
- C 水揚手取金（A マイナス B）
- D 沖乗奨励金（C の五分）
- E 船徳金（C マイナス D の一割）
- F 航海経費（燃油代餌代氷代食糧費等）
- G 漁業益金（C マイナス D マイナス E マイナス F）
- H 乗組員収入（G の五割五分プラス D）
- I 船主収入（船徳金）（G の四割五分プラス E）
- J 漁船修繕費
- K 漁業益金（I マイナス J）

- L 船中入共同出資の相手方（K の五割）（出資割合）
- M 会社収入（K の五割）（出資割合）

会社の損益計算書（第7表）によって会社の営業成績をみると、漁況に恵まれた昭和二八年を除くと成績はさして好調とはいいがたく、利益の源泉たる純船徳金（のち漁業益金と表記）の成長率や株主への配当金は必ずしも高くない（第8表）。特に昭和二〇年代の統制経済時代に、インフレと闇価格で燃油や資材の入手に困却した船中による漁獲物の闇ルート販売が慣習化したが、これらの闇売りは帳簿外で処理されたために、水揚金額すなわち純船徳金額は過少に算出されていた。このため会社の支援銀行の一つである静岡銀行は、経営強化のために会社に水揚金額の完全掌握を勧告し、漁船共有方式の見なおしと会社による直営船方式への転換がはかられることになった。かくて、昭和二八年の共有船一六隻の会社からの分離独立と昭和三二年の大型鮪漁船第1昭和丸の新造船直営に始まる新しい動向（第9表）をみるとこととなった。この背景には戦後大型化し装備も近代化して膨張した漁船建造費の需要に、自己資本率が低くなっていった昭和漁業株式会社は対応しえなくなっていたことと、船中側からは系統金融制度の設置と連帯保証や転貸をうけられる漁協の整備など必要十分な条件が会社の外に確立していたことがあげられる。会社はその後直営船の建造に重点を移し、会社からの分離・独立が続いた共有船は、昭和三八年に最後の共有船第15松盛丸が独立して、明治四〇年から続いた焼津の共

第7表 昭和漁業株式会社各期損益計算書

損 失 の 部					利 益 の 部					事 業 年 度
合 計	当 期 利 益 金	営 業 経 費	支 払 利 息	減 価 償 却 金	合 計	処 分 益 金	漁 業 用 品 益 金	漁 業 益 金	純 船 徳 金	
千円	千円	千円	千円	千円	千円	千円	千円	千円	千円	
15,169	1,612	3,656	3,848	5,757	15,169	3,132	2,710		9,160	昭和21年8月 ～23年6月
16,164	875	3,026	2,825	8,898	16,164	4,646	1,241		9,832	昭和23年 7月～12月
22,191	28	5,649	2,574	12,921	22,191	5,999	2,963		9,961	昭和24年
48,213	278	10,038	11,412	25,102	48,213	10,274	6,787		27,056	昭和25年
63,969	10,145	16,356	6,982	28,986	63,969	1,858	4,646	54,625		昭和26年
64,439	10,722	12,648	8,073	30,812	64,439	9,537	5,883	42,751		昭和27年
125,984	53,104	28,531		44,349	125,984	24,513	5,829	87,127		昭和28年
104,244	3,504	33,144		67,596	104,244	12,958	11,384	77,183		昭和29年
82,836	△ 9,603	28,333		54,503	82,836	5,874	12,588	48,184		昭和30年
120,121	14,416	38,670		67,005	120,121	6,079	8,431	101,152		昭和31年
102,967	△ 10,374	17,276	33,629	52,063	102,967	1,257	6,209	80,225		昭和32年
168,662	9,835	17,198	41,622	100,007	168,662	30,767	5,818	123,830		昭和33年
97,786	37,142	26,296	34,348	(102,797)	97,786	13,705	4,470	73,174		昭和34年
164,395	94,747	35,824	33,824	(80,150)	164,395	60,703	4,470	87,964		昭和35年
87,852	22,850	26,368	38,634	(106,235)	87,852	4,377	7,253	66,239		昭和36年
128,476	47,374	37,270	43,832	(105,105)	128,476	11,614	11,212	93,711		昭和37年
119,003	28,655	37,441	50,613	(123,421)	119,003	18,753	12,931	70,457		昭和38年

注：() 内は合計に含まない。

昭和漁業株式会社「各事業年度決算報告書」より作成。

第8表 昭和漁業株式会社各期株主配当金

新株1株当たり配当		旧株1株当たり配当		株主年配当金	年 度
配当率	配当金	配当率	配当金		
	円		円	円	昭21.8.11~23.6.30
		0.1	0	0	23.7.1~23.12.31
			5	50,000	昭 和 24 年
			0	0	25 年
	0		0	0	26 年
	0	0.15	7.5	3,000,000	27 年
	0	0.15	7.5	3,000,000	28 年
	0	0.25	12.5	5,000,000	29 年
0.067	3.25	0.1	5	3,675,000	30 年
	0		0	0	31 年
0.0418	2.09	0.1	5	5,127,000	32 年
	0		0	0	33 年
	0		0	0	34 年
	0	0.1	5	6,000,000	35 年
	0	0.12	6	7,200,000	36 年
0.04	2	0.12	6	8,400,000	37 年
	0	0.12	6	10,800,000	38 年
	0	0.12	6	12,960,000	

昭和漁業株式会社「各事業年度決算報告書」より作成。

第9表 昭和漁業株式会社関係船数

備 考	直 営 船	分 離 船	共 有 船	年 度
	隻	隻	隻	昭21年8月~23年6月
			47	23年7月~23年12月
			52	昭 和 24 年
			57	25 年
			54	26 年
			55	27 年
		16	49	28 年
			30	29 年
			30	30 年
			28	31 年
1 昭和丸新造	1		25	32 年
	1	4	25	33 年
2 昭和丸購入			19	34 年
3 昭和丸新造	3		14	
	4	10	2	35 年
5 昭和丸新造	4		2	36 年
6 昭和丸新造	4		2	37 年
	5	1	1	37 年
	5	1	1	38 年

昭和漁業株式会社「各事業年度決算報告書」より作成。

有船の歴史は終わった。

注

(1) 昭和漁業株式会社「増資目論見書」昭和二四年。

四 福一丸の経営

昭和漁業株式会社と船中の共有船時代における船中側の造船資金計画について、近藤家を船元とする福一丸船中の場合を次にとりあげてみよう。共有船経営の船主側利益はさきの純船徳金で、出資比率にしたがってこれを会社・船中間で配分する(持分または持歩勘定という)。福一丸船中では昭和二二年に第8福一丸を昭和漁業株式会社と五分五分の持分で建造し、昭和三六年まで操業した。このうち昭和二八年には昭和漁業株式会社からの分離独立の交渉がまとまり、翌二九年末までに会社の持分(出資金)を買収して同船の所有権を得ている。この間の資金状況を当時の記録と第10表からみよう。

造船所は清水市塚間の昭和造船所と決定、一三五トンなら建造費三〇〇万円と見積りされた。三〇〇万円は昭和漁業と船元とで一五〇万円づつの負担とされた。(中略)船元には一五〇万円の大金などある筈もなかった。縁故者の間を駆けずり廻って出資を依頼、それぞれ協力は得たものの、必要額にはほど遠いものであった。船員が株を持つといっても、戦争で誰もが疲弊し切って日々の生活に追わ

れている時であり、それは釣り払いとする以外になかった。

しかし、幸いな事には、近藤市右衛門が各種漁業資材を自分の石蔵にかなり多く貯えていてくれた。それは戦前からの備蓄と、戦中戦後も入手可能なときには将来に備える意味で確保して置いたものであった。加えて昭和一八年、第3福一丸(木船)の機関を取り替えた際、昭和四年建造当時の旧機関、池貝鉄工製一二〇馬力も手入れよく保管されていた。この機関は以来一八年を経た中古品であるが、すべてが不足している時代だから、適当な価格で処分することが可能であった。近藤三吉はそれらの資材、機関を昭和漁業に提示し評価したところ、一〇〇万円を越えるほどとなった。(中略)なお、建造船価は当初の予定三〇〇万円の二倍に当たる、六〇〇万円となった。

「第8福一丸船中持歩預り金通帳」(第10表)によると、まず船価六〇〇万円のうち船中負担分の三〇〇万円の調達は、当初六三万八、〇〇〇円余を船中で集め、そのうち船元は判明しているだけでも船中船方の立替分を含めて三七万六、〇〇〇円余を占めた。他に船用機械売却金三八万二、〇〇〇円余を納入して会社に対する船中の残りの債務は一九七万八、〇〇〇円余となり、釣り払いとされた。その後船中は着々と債務の返済を続けて昭和二六年末までにさらに九八万九、〇〇〇円余を納め、債務は六六万二、〇〇〇円となった。この時船元が倉庫に保管していた古い機関が一五〇万円で売れ、船中は会社への債務

第10表 第8福一丸船中持歩勘定

差引残高	支 払 金	預 り 金	摘 要	年 月 日
50,000 ^円		50,000 ^円	出 資 金(船元船中分)	昭21. 8. 31
100,000		50,000	同 (同)	9. 12
150,000		50,000	同 (久七丸他)	11. 5
187,334		37,334	同 (船 元)	22. 4. 8
466,875		279,541	同(船元) 船中立替金	12. 31
526,997		60,122	同 (同)	12. 31
638,652		111,655	同 (船中九名分)	12. 31
771,152		132,500	主機売却分(船 元)	12. 31
△2,228,848	3,000,000		船価600万円の五分	12. 31
△1,978,848		250,000	新 船 流 用 の 船 具 類	23. 1. 10
△2,187,278	208,430		造 船 勘 定 利 息	6. 30
△2,029,761		157,517	純 船 徳 の 五 分	6. 30
△2,132,285	102,524		利 息	12. 31
△1,670,653		461,632	純 船 徳 の 五 分	12. 31
△1,682,077	11,424		24 年 度 事 業 税	24. 12. 29
△1,683,502	1,425		ボ ン デ ン 竹 代 金	12. 31
△1,783,502	100,000		漁 協 冷 蔵 庫 資 金	12. 31
△1,946,927	163,425		利 息	12. 31
△1,565,815		381,112	純 船 徳 の 五 分	12. 31
△1,696,515	130,700		24 年 度 所 徳 税	25. 2. 7
△1,528,953		167,562	出 資 金	3. 29
△1,540,377	11,424		24 年 度 事 業 税	4. 15
△1,272,456		267,921	持 込 金	4. 15
△1,273,942	1,486		24 年 度 県 税	9. 27
△1,294,762	20,820		25 年 度 事 業 税	9. 27
△1,314,492	19,730		25 年 度 所 得 税	12. 31
△1,446,968	132,476		24 年 度 所 得 税 追 加	12. 31
△1,580,480	133,512		利 息	12. 31
△1,026,651		553,828	持 込 金	12. 31
△ 272,531		754,121	純 船 徳 の 五 分	12. 31
△ 278,425	5,894		25 年 度 県 税	26. 6. 30
△ 291,492	13,067		25 年 度 町 民 税	6. 30
△ 355,371	63,879		固 定 資 産 税	8. 27
△ 393,571	38,200		25 年 度 所 得 税	8. 27
△ 459,521	65,950		26 年 度 所 得 税	8. 27
△ 457,021		2,500	戦 補 関 係 謝 礼 金	11. 13
△ 464,571	7,550		戦 没 者 供 養	11. 29
△ 485,113	20,542		26 年 度 固 定 資 産 税	11. 29
△ 550,113	65,000		25 年 度 所 得 税	11. 29
△ 560,293	10,180		25 年 度 利 子 税	11. 29
△ 662,003	101,710		26 年 度 所 得 税	11. 29
837,997		1,500,000	機 関 代 金	12. 31
791,537	46,460		26 年 固 定 資 産 税	12. 31
761,397	30,140		26 年 度 市 民 税	12. 31
711,397	50,000		漁 協 出 資 金	12. 31

650,154	61,243	26年度所得税	昭26.12.31
622,301	27,853	主機換装借入利子	12.31
422,301	200,000	方探増船価の五分	12.31
385,304	36,997	利	12.31
538,971	153,667	船元持込金	12.31
1,508,028	969,057	純船徳の五分	12.31
1,501,422	6,606	入用船元渡シ	12.31
1,494,852	6,570	事業税	27.1.21
2,194,852	700,000	機関代入り	1,29
2,994,852	800,000	同上	2,28
2,745,012	249,840	26年度所得税	2,29
345,012	2,400,000	主機換装船価ノ五分	6.30
351,012	6,000	昭和漁業配当金	7.1
331,186	19,826	主機関係金利	7.19
282,882	48,304	26年度所得税追加	7.19
245,612	37,270	27年度市民税	8.23
135,792	109,820	27年度所得税	8.23
90,094	45,698	東洋丸進水祝儀他	10.31
△ 609,906	700,000	機関代返済	10.31
△2,109,906	1,500,000	不足勘定へ振替支出	12.16
△2,115,706	5,800	汐波丸進水祝儀他	12.28
△2,177,176	61,470	27年度固定資産税	12.28
△2,184,326	7,150	27年度市民税	12.28
△2,294,846	110,520	27年度所得税	12.28
202,707	2,497,553	27年度純船徳の五分他	12.28
△ 597,293	800,000	船徳内金への払出し	28.3.1
△ 607,693	10,400	27年度事業税	3.18
△ 639,896	32,203	太洋丸進水祝儀他	4.23
△ 953,556	313,660	27年度所得税	4.23
△ 978,596	25,040	27年度固定資産税	8.25
△1,109,766	131,170	26・27年度再評価税他	8.25
△1,260,214	150,448	財産贈与税	8.25
△1,289,814	29,600	27年度所得税追加分	8.25
△1,327,314	37,500	27年度市民税	8.25
△1,347,114	19,800	雑費	9.3
△1,427,832	80,718	火災保険	10.1
3,572,168	5,000,000	船元借入金(静銀より)	11.2
3,501,218	70,950	火災保険料	11.2
3,484,489	16,729	利息	11.2
△7,765,511	11,250,000	会社より片船買取	11.8
△6,981,305	784,206	28年度純船徳	12.31
△2,500,961	4,480,344	28年度償却費	12.31
11,064,721	13,565,682	29年度船徳	29.12.31
6,821,789	4,242,932	修繕料	12.31
5,476,979	1,344,810	利息	12.31
476,979	5,000,000	借入金返済(静銀)	12.31

「第8福一丸船中持歩預り金通帳」(近藤三吉氏蔵)より作成。

を完済した。

この「通帳」は会社との共有関係勘定について記したもので船中による漁業経営内容の全体について読みとれるわけではない。それは後述する(2)ように闇売りなどにより水揚金額と、それに基ずいて算出される純船徳金が過少に算出されているからである。また会社に対する債務にしても、通常の債務とは異なって実質は会社を窓口とする復興金融公庫からの借入金であり、その期限は第6表によれば昭和二七年末までであり、実質的にも精神的にもかなりゆとりが持っていたのではなからうか。

昭和二三年、先ず高級魚の統制が解除され、以後段階的に解除が進むが、焼津の主要漁獲物である鰹・鮪・鯖などは最後まで残され、昭和二五年四月一日から漸く全面撤廃となる。統制中は、どの船も魚を闇で売った。配給以外の燃油・資材・食料などを闇価格で入手しなければ操業できなかったが、そのためには魚の何割かを闇で売らなければならなかった。闇で売るものは正式の帳簿外で処理するから、水揚額が少なくなり、従って漁業利益金の約五割とされている。昭和漁業の収益も少なくなっていた。こうした慣習は統制撤廃後も続いたし、昭和二六・七年は魚価も安かったから、漁船経営も大変だったが昭和漁業も苦しく、服部亀吉社長は会社持分の船価を会社が算定した価格で買い取るなら分離独立してもよい、と声明したものである。この方針に従って先ず二七年福久丸が会社を脱退、二八

年には明神丸など一一隻が脱退して焼津遠洋漁協を設立、更に第25日之出丸も独立する。

このため近藤三吉も(中略)焼津神社祭典の日に会社から離脱独立する。(中略)但し、第8福一丸の残存船価について会社側との交渉に時間がかかり、二、二五〇万円が双方の了解が成立したのは二八年一月初旬であった。その半額、一、一二五万円を三吉が会社へ払込むことで、独立の手続きが完了したのである。

昭和二八年、福一丸船中が会社との共有船関係の解消と独立に際して第8福一丸の会社持分を一、一二五万で買収するが、その資金は静岡銀行からの借入金五〇万円と翌昭和二九年の純船徳金一、三五六万円でまかなわれた。共有船時代には第8福一丸の建造に際して船中は会社に長期間にわたって債務を負ったので、船の持分に対する配当がなく、このため船中船方の出資態度はしだいに消極的となった。一方船元は船中持分を立替出資し、また自らの資産売却までして船中持分の責任を負った。かくて会社から船中の独立は、同時に漁船の船中持分の船元への集中を通じて、船中内においても漁船共有関係の解体をもたらしした。かくて漁船所有権が船中から船元へ移行したことは、同時に船中に基礎をおいた乗組員組織も、以後は船主たる船元によって編成されるようになることなのである。

注

- (1) 福一漁業株式会社『福一漁業史』昭和六二年 二〇七～二一〇頁。
- (2) 前掲(1)二三〇～三二頁。

五 乗組員構成の変化

当地の鯉漁業の単位組織「船中」は、同族に基礎を置く技術的經營的要請から形成された組織体であることはこれまで指摘されてきた。しかし前節でふれたように戦後の鯉漁船は、船中の共有からしだいに船元の個人経営へと変容していき、それにしたがって乗組員の編成も、さすがに船元一族が中心になっているものの、従来の家連合体的構成からしだいに開放的組織へ移行していった。この点を北原家を船元とする東洋丸船中の乗組員構成を例にとって、同族的家連合体の一大組織であった大正・昭和初期の場合と、次に掲げた大戦後の場合を対比してみよう。

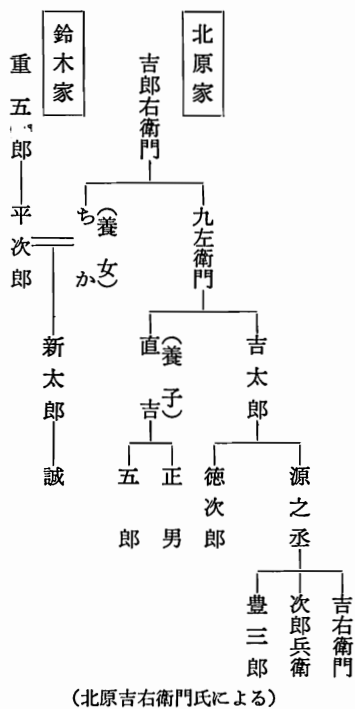
第12東洋丸(昭和二九年)乗員名簿

- 北原 源之丞 (船 元)
- 北原 吉右衛門 (北原源之丞長男)
- 北原 次郎兵衛 (北原源之丞二男)
- 北原 豊三郎 (北原源之丞三男)
- 北原 徳次郎 (北原源之丞弟)

- 北原 直吉 (北原源之丞叔父 餌買)
- 北原 正男 (北原直吉二男)
- 北原 五郎 (北原直吉五男)
- 鈴木 新太郎 (北原源之丞叔母二男)
- 鈴木 誠 (鈴木新太郎二男)
- 北原 寅吉 (別家 北原元吉長男)
- 北原 銚郎 (別家 北原銀太郎二男)
- 北原 栄吉 (別家 北原吉平二男)
- 加藤 熊吉 (別家 加藤長太郎長男)
- 近藤 伊右衛門 (戦前からの乗員 餌買)
- 大野 松次 (同 天野吉右衛門三男)
- 山下 正一 (同 山下静一長男)
- 伊久美 幸一 (同)
- 北原 幸博 (同 北原平太郎養子)
- 北原 勇市 (同 北原丑之助養子)
- 鈴木 光雄 (同 鈴木久平孫)
- 芝田 栄一 (同 芝田英一長男)
- 武政 源太郎 (同)
- 寺尾 道雄 (同 武政源太郎甥)
- 川口 平次 (同 川口庄平二男)
- 鈴木 常正 (戦後の乗員 焼津市出身)
- 渋谷 光夫 (同 同)

水谷友一	松浦久夫	大石徳平	三輪辰蔵	杉本一夫	増田秀次	渡辺勇次	増田良平	川本秀雄	増田芳郎	松本彦之丞	田中幹雄	小口実三	清水汎三	大畑味豆枝	芹沢新太郎	小林光一	津島清次	新倉万政	中野一	松村安政
(同)	(同)	(同)	(同)	(同)	(同)	(同)	(同)	(同)	(同)	(同)	(同)	(同)	(同)	(同)	(同)	(同)	(同)	(同)	(同)	(同)
同	同	同	同	同	同	同	同	吉田町住吉出身	同	同	吉田町川尻出身	同	同	同	同	同	同	同	同	同

第1図 第12東洋丸乗組員親族関係(昭29年)



昭和二九年の乗組員編成は、同族関係は船元北原源之丞家と姻戚の鈴木新太郎家のみで(第1図)、譜代の乗組員は一五軒だが別家は四軒にすぎず、同族・譜代に関しない乗組員がほぼ半数の二三人に達している。

注

- (1) 拙稿「静岡県焼津における産業資本形成期の鯉漁業漁撈組織——大戦前の或る経営事例からの考察——」人文学会紀要 第一七号 昭和六〇年 八七〜一〇五頁。
- (2) 北原吉右衛門氏による。

六 結

明治四〇年から続く船中と貸付資本との鯉漁船共有制は、第二次大戦後も昭和漁業株式会社によって引きつがれた。しかし会社の資本状態は大戦前とは異なって自己資本比率が大幅に減少した。この背景には合併前の貸付資本東海遠洋漁業株式会社において有力株主層を構成していた地主層の農地改革による後退、もう一つの貸付資本焼津信用販売購買利用組合において多人数を擁していた一般漁業者と水産加工業者のインフレなどによる経営不安などがあつた。このように往時の資金力を失なつた会社は、復興金融公庫からの借入を行なつてその債務を共有船の持分比率にしたがつて船中と分担した。こうした会社による復金など他人資本依存の増加は漁船共有制における会社の役割を単なる債務保証人的なものに後退させ、その存在を形骸化していった。一方会社側にとつても、統制経済時代におけるインフレと闇価格による燃油など資材の入手難への対抗策であつたにせよ、船中による漁獲物の闇ルート販売の慣行は、水揚金額を基準とする船徳計算が収入の大部分を占める共有船経営を魅力の薄いものにした。このことは必然的に対出資配当率にも停迷をまねき、出資金の回収を困難にする。会社・船中による漁船共有制解体の条件は、すでに、昭和二〇年代半ばにできあがつていたのであつた。

その後の発展にあたっては、船中側からは復金の借入金によって資

金を運用している会社との漁船共有制を、実質的には政府による系統融資制度そのものと同義のものとしてとらえるとき、共有船の船主権の名目だけを保持する会社の存在はかえつて桎梏となり、会社からの分離・独立の願望がおこつてくる。一方会社側からは、貸付資本として資金運用の合理化をはかることは増資や静岡銀行など都市銀行からの借入の前提条件であり、そのためには共有船の水揚高を正確に掌握することは不可欠の条件であり、それを実現するためには当時の状況下では漁船共有制が桎梏になっているとすれば、会社は直営船へ傾斜していかざるを得ない。ここに漁船所有関係の合理化を求めて、明治以来半世紀にわたつて続いてきた漁船共有体制は解消し、それはまた所有（Ⅱ資本）と利用（Ⅱ労働）関係の組織である船中の解体を意味するものでもあつた。

なお船中解体の条件には、漁業の対象が鯉から鮪へ移行したことに伴なう技術的側面や労働市場などの問題もあるが、それらについては稿を改めたい。

注

(1) 拙稿「静岡県焼津における鯉漁業の発達と東海遠洋漁業株式会社」法政大学教要部紀要 第五五号 社会科学編 昭和六〇年 二九～五七頁。

拙稿「静岡県焼津における産業資本形成期の水産金融」人文学会紀要 第一四号 昭和五六年 一〇九～一二六頁。