

X 野菜・果実類の廃棄率に関する実験調査

目 次

A 船内給食の廃棄率に関する資料……	130
B 今回の実験とその結果……	132

A 船内給食の廃棄率に関する資料

1. 船内給食に用いられてきた廃棄率

昭和44年1月、船員法の食料表の改正があった。その際、食料表備考に掲げられていた廃棄率に関する具体的な数値が廃止され、「食料の積込みにあたっては、貯蔵期間に応じた食料の廃棄率及び自然減耗率を十分に考慮すること」と改められた。

食料の船内貯蔵にともなう廃棄量をどうみるかについては、従来から問題視されてきたところである。近年、船内冷蔵庫の性能、食品の包装技術や加工技術なども向上してきているので船内保存中の廃棄量も少なくなってきたのではないかといった常識的な見方も起こり、再検討を要するという機運が深まりつつあった。

この時点までに、実用に供されていた船員給食に関する廃棄量を一覧表にまとめてみると表X-1のようである。

2. 船内給食における廃棄率の実態調査例

これらの数値に、多かれ少なかれ基礎資料あるいは参考資料となったと思われる調査文献をあたってみると、つぎのようなものがある。

(1) 高木和男・荒央江「船内給食状況について」海上労働調査報告(4), 1951

昭和25年8月、ララツウ航路船で19日間記録。結球野菜、根菜は永持ちするが、葉菜、

果菜は長期貯蔵ができない、葉菜は2週間以上は無理など、野菜の種類によって状況が異なる点を指摘。現場記録の最初のもの。

また、北海道航路船に7日間実船調査の結果、野菜廃棄率総平均23%であった。ただし遠航予定のストックがあったので、この影響が加わっている。

(2) 高木和男・増田富江「野菜・果実の貯蔵による栄養価の低下」海上労働調査報告(5), 1952

昭和26年、労研の氷冷蔵庫(+4℃)とすかし箱による野菜の貯蔵実験。長ねぎ、ほうれん草、きょうな、はくさい、きゃべつ、だいこん、たまねぎ、ばれいしょ、にんじん、りんご、かき、みかんについて、ビタミン含有量の変化、貯蔵可能期間をみた。貯蔵可能期間については、収穫期・貯蔵方法・産地等の影響がみられたし、貯蔵可能限度をある程度明らかにし得た、としている。

(3) 高木和男・西部徹一・小石泰道ほか「船員食の問題点」海上労働調査報告(7), 1957

その後の資料を加えて、この時点における船員給食の問題点を整理した文献。一部に昭和28年、外航船3隻に調査票を送って野菜廃棄率を記録してもらった結果が収録されている。航路別、期間別の平均廃棄率(庫出量-仕込量)が算出されたが、こうした調査票の郵送では、数値にばらつきが多く、信頼度の高いデータが得にくい。表X-2

(4) 高木和男「バルシヤ湾タンカーにおける食品の貯蔵による変化と船員の栄養状態」海上労働調査報告(10), 1959, および海上労働科学研究会報(9), 1957

昭和31年、タンカーに乗船して、航海中の

栄養状態、食欲、貯蔵食料の状態などを総合的に調査した。廃棄率については、なす、きゅうり、きゃべつ、はくさい、たまねぎ、ながねぎ、じゃがいも、さといも、にんじん、だいこんの10品目について、庫内目減率と実可食率を1週ごとに測定し、その結果さらに、各週の品目別使用量をウエイトにした6週間の平均廃棄率を算出した。なお、魚介についても6品目の鮮度検査をしている。表X-3, 4

(5) 小石泰道・請地治門「外航船における購入食料の現状」海上労働調査報告(11), 1960

昭和34年における外航船16隻の年間購入食料を集計し、国民の食料消費傾向と対比して、問題を摘出した。その際、それまでの労研資料や陸上の一般文献を参考に、船用の食品類別荷重平均廃棄率を推定、以後この種調査に使用した。表X-1

(6) 小石泰道「船員の食料給与に関する研究」海上労働調査報告(14), 1964

昭和36年、ニューヨーク航路船に乗船して、航海中の食残の変動、食欲と諸条件の対応関係、食事に対する船員の意識、食材料の鮮度と貯蔵条件等に関し、実態調査を行なった。この中で、15品目の野菜について、庫内目減の測定と鮮度低下の評価をしている。また別に魚肉4品目と牛肉の鮮度検査も実施し、保護処理の必要性を確認した。

(7) 青柳学「給食設備と野菜の貯蔵」全日本海員組合教育パンフレット(55), 1966

元山下新日本の司厨長であった青柳学氏が、多年にわたり集積した船内給食設備の改善と貯蔵中の野菜の変化に関する資料を、まとめたものである。この中で、22品目の野菜の観察記録がある。データの多くは庫内目減で、一部の

品目について仕込廃棄率(庫出量に対する仕込時の廃棄率)が記録されている。

以上、後段(4)(6)(7)のデータ概要を一覧表にまとめると、表X-4となる。

3. 昭和43年作成の参考表

昭和43年、船員労働基準審議会における船員法の食料表改正審議の過程において、食料の廃棄率も問題になり、海上労研は、資料の作成作業を委託された。海上労研側は、以上に掲げたような文献と、陸上における給食関係文献を参考にして資料をまとめた。審議会を経たのち、改正食料表にいう、「食料の積込みにあたっては、貯蔵期間に応じた食料の廃棄率及び自然減耗率を充分に考慮すること」という(備考1項)に対する参考表となったのが、表X-5である。

本表の記載内容および利用法について概要を述べると、つぎのようである。

(1) 積込時と長期貯蔵終期の二つの数値からなる。積込時廃棄率は、日本標準食品成分表その他を参考にした。長期貯蔵については、これまで掲げてきた諸資料から転用または推定してある。適正貯蔵限界とは、(不満足ながらも食しうる)とみられる貯蔵日数の限度を設定したものである。目減または自然減耗率は、この適正貯蔵限界における積込量に対する数値である。終期の庫出廃棄率とは、適正貯蔵限界における庫出量に対する仕込時の廃棄率を指している。

注、本稿では、庫出廃棄率も仕込廃棄率も同じ意味で使用している。出庫して調理に使用した分の重量に対する、下ごしらえによって捨てられた分の重量と、料理に仕込まれたが習慣的な本来の不可食部分(魚の骨や果物の皮やしんなど)の合計重量の割合を指す。従ってこの用

語はなお適正ではない。

通常、貯蔵によって実測しうる数値は、この目減量と庫出廃棄量である。

(2) 野菜・果実類については、個々の品目について、数値を掲げている。これら品目は外航船の購入量の多いものから累計して、野菜、果実のそれぞれ90%以上を占める範囲のものである。また、一部荷重平均値を算出しているが、これも過去の資料から、品目別の年間購入量をウエイトにして、算出したものである。

(3) この参考表を用いて、予定貯蔵期間中の平均廃棄率を算出する場合は、次式によることとした。

本表の適正貯蔵限界終期における積込量に対する廃棄率（庫内自然減耗率をふくむ）

$$(100\% - \text{本表の目減率}) \times (\text{本表の庫出廃棄率}) \dots\dots\dots ①$$

予定貯蔵期間の平均廃棄率

$$\text{積込時廃棄率} + \frac{1}{2} (\text{①式の廃棄率} - \text{積込時廃棄率}) \times \frac{\text{予定貯蔵期間}}{\text{本表適正貯蔵限界の期間}} \dots\dots ②$$

これは、目減や廃棄量の増加が直線的に経過してゆくとみなした近似値を算出していることになる。この最大の理由は、計算の簡便化とともに、特性曲線を確定することが困難なところから、実験例などにもとづいて計算しても、どれだけ現場の実態と近似するか疑問とみたからである。購入量（積込量）の算出は、次式によってできる。

$$1 \text{ 日平均使用可食量} \times \text{予定貯蔵期間} \times [1 - \text{予定貯蔵期間中の平均廃棄率} (\text{②式})] \dots\dots\dots ③$$

参考表の意味するところは、以上のようであったが、なお、とくに野菜・果実類の廃棄率については、最近の資料に不足し信頼性が充分ではないのではないか、という認識がなされ、こ

れが、本稿に報告する貯蔵実験の委託調査につながっていった。

B 今回の実験とその結果

1. 廃棄率確定の困難性

食品の廃棄率を科学的な実験あるいは統計的な処理によって確定することは、はなはだ困難なことである。一見、構造的に明瞭に見える獣肉についてすら、関西業者と関東業者の間で異なっている。とくにこれが野菜になると、陸上の消費段階における数値も、表X-6の例のごとく、区々である。品目別に数値の一致している点は、たがいに転用し合った結果であるといわれる。しかし、ばらつきの大きい品目と小さい品目とあり、これは、その野菜の特性によると大体みてよからう。いかえれば、比較的とらえやすいものと、とらえにくいものとある。いずれにしても廃棄率は、なるべく信頼のける資料にもとづいて、協議あるいは協定によって統一をはかるのが、実際的であろう。どこまでも科学的に極めようとするれば、その費用は、その結果のメリットを上廻るのではあるまいか。

以下、船内貯蔵の野菜・果実類について、その廃棄率確定の困難性を、思いつくままあげてみる。

(1) 生産から消費まで、段階別の廃棄があること。

船における購入段階から以後にしぼってみても、まず、積込時に現品をいちいち秤量しているわけではないから、名目量と実質量の格差が当然考えられる。ものによっては産地出荷の包装時に記載された重量が、そのまま船の購入時の名目重量であるから、10%ぐらいの格差は、ゆうに考えられるところである。

こうして積込まれた野菜・果実は、積込時および貯蔵中、出庫時に、いたんだ部分を捨てるとか目減とかの減量がある。つぎの段階では、調理室内において、皮をむいたり、切り捨てたり、仕込時の廃棄がある。最後に供食時、不可食部分（果ものの皮やシソなど）として、食卓に食べ残されるものがある。

以上のように、どの段階の廃棄かあるいは、何に対する廃棄分かによって、その数値は異なる。船員の実測例などは、庫出量に対する仕込量ないし廃棄量であることが多い。船員法や労働協約の適用で、最終的に必要なものは、名目または実質の購入量と食卓上の不可食部分を除いた実質的な可食量の格差であろうが、これを適確につかむことは困難である。

(2) 影響する因子が多様であること。

段階的には積込以後に分けてみると、積込以前としては、積類（品目）、品種、産地、季節、天候、成育状況、収穫後の日数、流通段階の諸条件、さらに個体の状況（葉つき、泥つき、洗浄済み、包装、きずなど）などによって、その後の船内貯蔵中の状態に格差が生じる。

船内積込後は、庫内容積と積載量の関係、庫内気候（温湿度、気流、炭酸ガス）、庫内の衛生状態（菌、カビ）、積つけ条件（棚、場所、容器、保護処理）、手入れなどの諸条件が考えられる。

(3) 実測技術上の困難性があること。

実際に購入された一船の全量について、その購入時において実質的な購入量を秤量し、その後一定期間ごとに庫内目減量をはかり、出庫されたものについて仕込量または廃棄量を実測してゆくことは、調査員が別に乗船したとしても、不可能である。サンプルについて実験的な方法

をとらざるを得ない。実験となれば、廃棄率に影響する諸因子を、なるべく固定して、その条件下における経過をとらえることになるから、この実験と実際との相異がまたあとで問題にされやすい。これを補う方法として、現場における実際の測定例（これも方法上は、サンプル調査に近くなる）を多くあつめて、大数データを統計処理することが考えられるが、調理手が果してうまく計測してくれるかという問題がある。一定の方法によって協力してくれる調理手が必要なので、いきおいサンプルの数は少なくなるだろう。

2. 今回の実験調査の方法

(1) 実験施設および期間

実験は、長期にわたり、かつ、かなりのスペースを必要とするので、運輸省航海訓練所の協力を得て、練習船銀河丸で、学生の乗船していない期間を利用して、実施された。

第一回夏期実験 昭和45年6月6日より
9月2日まで

第二回冬期実験 昭和46年1月20日より
4月28日まで

野菜庫内の寸法は図X-1のようで、この奥部の三面の棚および床面に、サンプルをおいた。庫内温湿度条件は、銀河丸の通常の設定状態のままとした。自記温湿度計を奥部中段の棚に設置して記録した結果、庫内気温はおよそ+5℃、相対湿度95%を中心に経過していた。実験船は、主として東京港で停泊していた。

(2) 実験品目

いも類、野菜類、果実類のうち、船舶の年間消費量の90%以上をしめる43品目を、主要品目として選び、これを実験対象品目とした。

実際には、季節・天候などで購入の制約を受け、表X-8のように、36品目となった。

(3) 実験方法

材料は、実験船に出入りしている東京の船食店から、通常の船舶食料の流通手段を経て購入された。搬入されたものを、いたみその他検収の上、大きさにより個体2個ないし10個ずつを、プラスチックのかごにおさめ、かごと秤量の上、冷蔵庫に積みあげられた。

各品目について一かごは格納せず、直ちに廃棄量を測定し、これを積込時の値とした。

以後は、主として一週間ごとに、冷蔵庫内で、かごと目減量を秤量するとともに、貯蔵中の外観の変化（発芽、いたみ、カビ、乾燥）を観察記録し、写真に撮った。

そのあと、各品目一かご（一群）ずつを出庫し、ただちに可食部分と不可食部分を分離し、秤量し、同時に材料の状態（腐り、す、乾燥、風味など）を観察し、使用上の判断をした。この判断にあたっては、実験船の調理手による経験的判断を十分に参酌した。

3. 実験調査の結果

実験データは、品目別に整理し、つぎのような二表一図と記録写真にまとめた。

品目の各かご（群）ごとに、積込時と庫出時における可食量と不可食量、その合計値ならびに観察記録を一表とした。他の一表は、これから算出した庫内目減率と可食率（積込量に対する可食率と庫出量に対する可食率）の実測値、および作図上の傾向線より得た平準値よりなる。

図は、実測より得た庫内目減率、可食率（廃棄率）をプロットし、傾向線を入れたものである。また、品質の変化や可食率の経済性からみ

て、船内給食上通常の使用期間の限界と判断された時点をも表示した。

注、このようにして得られた図表が多数にわたり、紙面が許されないので、一例のみをここに示すこととした。表X-7、図X-2。

以上の各品目について、一週間ごとに廃棄率（目減をふくむ積込量に対するもの）の平準値をまとめると、表X-8が得られた。

注、根菜類の葉、葉菜類の根やウラ東、ねぎの青葉部分などを廃棄量をふくめるか否かによって廃棄率は大きく異なるものがある。目減の変化や腐敗にも大きく影響するものがある。購入時の姿のまま貯蔵するのを原則としたが、根菜類の葉などは、切り落した。

群別に所見をまとめると、以下のようであった。

(1) いも類 一般に貯蔵性大であるが、さつまいもの冬期貯蔵は、冷蔵庫内では2週間であった。貯蔵環境の変化が腐敗を早めたとみられる。じゃがいもは夏と冬では、目減りはともに僅少だが、夏期の方が腐りによる廃棄がふえる。

(2) 根菜類 これも一般に貯蔵性にとむが、季節の格差があり、だいこん・にんじん・かぶは、夏の方が目減り、廃棄とも大きく、貯蔵可能な日数も、それだけ短い。ごぼうは目減り大で乾燥がすすみ、季節の差は小さい。これら根菜類は、スがはいったり、しなびたりして使用に耐えなくなる。

(3) 結球野菜 一般にカビの発生と悪臭をとまらう腐敗によって不可食となるが、セロリは乾燥と味（風味）の消滅によって、生食の限界がくる。きゃべつは冬の方がやや保ちがよかつたのに対し、はくさいは夏の方が目減りがやや大にかかわらず、保存日数は同じであった。

レタス・セロリは夏の方が、目減・廃棄とも大きく、保存日数に大差があった。

(4) 葉菜類 2週間前後で、葉の一部が枯れたり、束の内側の組織が軟化して、可食部分が極端に減少する。季節の格差は、こまつ菜・しゅんぎくにおいて、夏ものの方が腐りが早まり、保存日数に3～4日の差があった。

(5) 果菜類 目減が小さく、組織の軟化によって不可食となる。トマト・きゅうりはともに冬ものの方が保存日数が短かいのは、促成ものためであろう。ピーマンは逆に冬の方が保ちがよかった。

(6) その他の野菜 玉ねぎは、目減りは夏冬とも少ないが、夏ものは腐敗による廃棄の増増が著しかった。冬の米国産は97日以上もったが、夏の愛知ものはその半分の43日が限度であった。ねぎは、小束にして貯蔵したので、腐敗に至らず、枯れて不可食となった。目減・廃棄とも夏ものの方が増増顕著で保存日数も短かい。冬もの70日に対し、夏もの42日であった。にらは組織の軟化ともに臭気が増大し、そのため使用に耐えなくなるので、保存日数は10日ぐらいにすぎなかった。

さやえんどうはさやいんげんに比し、目減りも廃棄も大きい、保存日数はともに3週間ぐらいであった。カビと腐りによる。カリフラワーは乾燥するが、でんぷん質が多いので茹でれば比較的長く使える。1カ月もった。

(7) かんきつ類 夏みかん・甘なつかんはともに目減りほとんどなく、廃棄率の変化もなく

長期保存に耐えた。甘なつかんの方は早く味がなくなり、その点で70日が保存限界であった。みかんは貯蔵時期によって目減り、廃棄の経過が異なるものと考えられるが、今回の冬期貯蔵では、廃棄の増増がかなり顕著にすすみ、30日でカビ、軟化が著しくなった。船内積込前の保存条件との相異が影響するかも知れない。

(8) その他の果実類 りんごのうち国光は、夏冬とも目減りほとんどなく、90日で数%ぐらいのものであった。廃棄は夏の方がやや多くなるが、ともに3カ月以上保存できた。スターキングは、目減、廃棄ともに変化なく、味もむしろ国光より落ちなかった。3カ月以上保存できた。

メロンやすいかは、個体が大きいので、ある時点から急速に不可食となる。メロンは腐りのため、すいかは味の低下により不可食となる。ももは、目減、廃棄が変化しないうちに、果肉の軟化と味が消えて不可食となる。保存2週間であった。これに対し、ぶどうはつぶが小さいから、いつまでも食べられる果粒が残り保存に耐える。カビがはえても、味や香りは濃くなる。房として使えなくなる限度が3週間であった。

(小石泰道、矢田貝美保子、本実験は昭和45・46年、運輸省船員局からの依頼により海運振興会の助成金を得て行われた。また実施に際しては、航海訓練所ならびに同所銀河丸の協力を得た。)

表 X - 1 従来の船用食品類別廃棄率および自然減耗率一覧

類 別	船員法食料表 (昭44改正前)	外労協・外航中小労協 食料購入要領 (昭42)		日本郵船 購入実施要領 (昭43・小石協力)	労研・外航船 食料調査で使用した比率 (昭32・小石)
		労働協約食料表 (2週間貯蔵)	購入参考表 (1.5~2ヵ月貯蔵) (外地補給困難)		
1. 穀 類	米 麦 4	4	4		
2. 穀類の加工品		3	4		
3. 鳥獣肉および 加工品	骨つき鳥獣肉30	骨なし 4 骨つき 35	4 36	骨なし 4 (脂皮や屑を見 込む) 牛豚骨つき 30 とり丸 50	骨なし 3.6 骨つき 30
4. 鮮 魚 介 類	骨つき魚肉 40	40	43	一律に 40 (カラつき貝も 見込む)	41.7
5. 魚介の加工品				Netの内容量 を可食量とする	
6. 干 魚 類		10	10		9.9
7. 卵 類		11	13	(簡便化) 10	(カラ) 11
8. 油 脂 類				0	
9. 牛乳および 乳製					
10. 豆および種実類		乾物 3	4		
11. 緑黄色野菜類	野菜 30	25	30	20	20.3
12. その他の野菜 およびきのこ類	野菜 30	25	30	26	24.8
13. い も 類		15	30	20	20.2
14. 果 実 類 (かんきつ類) (その他の果実) (かんづめ)		40 20	44 22	(簡便化) } 30 0	20.0 14.5
15. 海 草 類					0
16. 漬 物 類		3	4		9.0
17. 味 噌 類					
18. 砂 糖 類					
19. 茶 類					
20. 菓 子 類					
21. 調 味 料 類					

数字 %
空欄は規定なし

表 X - 2 (1) 週別の野菜廃棄率調査例 (昭 28 秋 3 隻分)

種類 \ 週	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
いも類	24.1	20.3	28.4	27.7	24.3	22.4	20.2	23.1	31.1	25.7	22.0	28.4	28.5	25.1
根菜類	17.1	19.6	18.0	23.2	26.8	27.5	27.3	22.0	36.7	26.5	26.6	23.5	17.4	23.2
葉菜類	30.1	18.8	26.3	27.6	29.4	32.4	39.3	21.7	41.9	28.9	27.9	44.3	31.5	42.2
果菜類	15.0	19.1	27.4	26.8	13.7	23.4	24.2	16.3	23.7	21.3	13.6	-	-	3.8
果実類	26.5	16.6	20.4	23.2	16.7	25.6	6.0	4.0	3.3	8.3	-	-	-	-

(2) 一航海の平均廃棄率 (昭 28 . 秋)

種類	船航路	T M 丸	G A 丸	H A 丸	3 隻 平均
	ニューヨーク	印	パ	ペルシヤ	
いも類		24.3	23.5	26.3	25.0
根菜類		23.9	22.1	30.6	25.5
葉菜類		19.1	36.8	25.1	27.0
果菜類		20.0	23.7	19.1	29.3
果実類		10.9	-	23.4	17.2

注 1. 調査票による資料はこれ以外に労研調査としてはない。
 2. 庫出量から正味仕込量をひいた庫出廃棄率である。
 3. 船数が少ないので航路別の差かどうか明らかでない。

表 X - 3 週別の野菜廃棄率の調査例 (昭 31, ペルシヤ湾タンカー)

品目 \ 週	なす	きゆうり	きやべつ	はくさい	たまねぎ	ながねぎ	じゃがいも	さといも	にんじん	だいこん	
	実可食率	1	79.8	76.3	85.6	75.6	91.8	69.3	75.2	76.8	83.9
2		61.0	50.3	80.4	71.9	90.8	52.5	75.2	75.2	81.3	77.7
3		45.3	18.3	78.3	68.7	90.0	40.8	75.2	73.7	77.6	72.8
4		20.0	-	75.8	64.9	89.2	30.4	75.2	72.2	73.0	66.9
5		-	-	72.8	60.8	88.4	12.7	75.2	70.7	67.3	60.1
6		-	-	70.3	57.2	87.6	0	75.2	69.3	59.0	51.8
庫内目減率	1	11.0	15.8	2.2	2.5	0.2	14.0	0	3.7	1.0	3.7
	2	27.5	42.8	5.7	7.5	0.7	33.2	0	8.0	3.5	9.0
	3	35.5	-	8.5	12.0	1.0	32.5	0	9.0	5.0	11.5
	4	39.0	-	11.5	17.0	1.2	50.0	0	10.0	7.7	13.7
	5	-	-	15.0	22.5	1.7	57.0	0	11.0	11.2	17.0
	6	-	-	18.7	30.2	2.0	63.0	0	12.0	16.7	21.0

注. 乗船調査の結果であり, 実可食率と称しているのは, 積込時の重量に対する可食量の率をさしている。

したがって (100 - 実可食率) は, 庫内目減を加味した積込量に対する廃棄率になる。

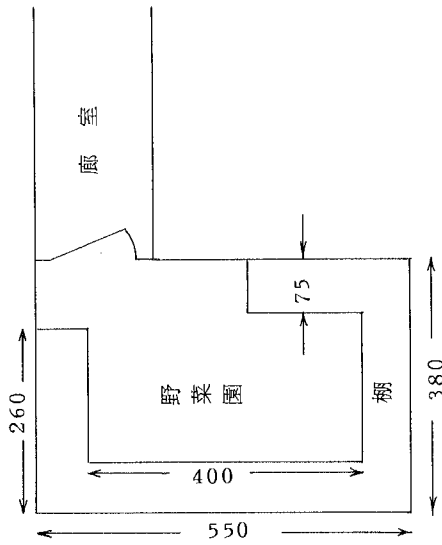
表 X - 4 廃棄率・自然減耗率および貯蔵限界日数の実船調査例

類別 品目別	高木和男(労研) 昭31・ペルシヤ湾 タンカー調査	小石泰道 昭36・ニューヨーク 航路船調査	青柳学 昭40以前・山下新 日本社船調査
3. 鳥獣肉および 加工品		骨つき牛 30 " 豚 20 " とり 28 とり丸 50	牛肉・2週後の目減 5~6
4. 鮮魚介類		生, 冷凍 20~55 かうつき貝 65~85	
11. 緑黄野菜類 ほうれん草 レタス にんじん ピーマン	6週平均 25%	(20日後 目減 25% 限度3週 30日後 目減 20% 限度2~3週 60日後 目減 17% 30日後 目減 10% 限度1ヵ月	(20日後 目減 20% 仕込廃棄率 50% 限度15日
12. その他の野菜 およびきのこ類 たまねぎ はくさい だいこん きゃべつ きゅうり セロリー なす ねぎ さやいんげん ごぼう れんこん (トマト)	6週平均 10% 6週平均 36% 6週平均 11% 6週平均 23% 6週平均 38% 6週平均 33% 6週平均 51%	(20日後 目減 20% 2ヵ月後 目減 35% 2ヵ月後 目減 22% 1ヵ月後 目減 20% 限度2週 限度20日 目減 30% 限度2週 目減 30% 1ヵ月後 目減 50% 2週後 目減 12% 限度2~4週 1ヵ月後 目減 20% 1ヵ月後 目減 23% 限度45日 2週後 目減 6% 限度2週	1ヵ月後 目減 25% 1ヵ月後 目減 30% 1ヵ月後 目減 10% 限度2週 限度1週 1ヵ月後 目減 25%
13. いも類 じゃがいも さといも	6週平均 25% 6週平均 27%	2ヵ月後 目減 5%	仕込廃棄率 25% (仕込廃棄率15日35% 2ヵ月後67%)

注：ことわりのない数値は量に対する廃棄率（目減をふくむ）

表 X-5(1) 廃棄率および自然減耗率参考表 (昭 43.9)

	積込時廃棄率	長期貯蔵		蔵期の廃棄率 %
		適正貯蔵限界	目減または自然減耗率	
穀類	0%		4%	
砂糖	0		0	
油脂	0		0	
豆	0		4	
味噌	0		4	
魚介類				
魚骨	38		0	38
貝類	60		0	60
獣肉類				
鳥肉	32	(3月)	2	32
牛、豚	28	(3月)	2	28
鶏肉	50	(3月)	2	50
丸肉	0		4	
卵	11		0	11
乳類	0		0	
いも	11	2月	5	31
緑黄野菜類		(別表)		
その他の野菜類		(別表)		
かんきつ類	34	2~3月	25	43
その他の果実類	24	(別表)		
海藻類	0			
漬物	0			



野菜庫平面 (内側寸法)

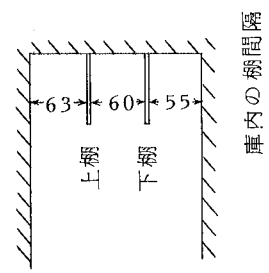


図 X-1 実験船の野菜庫内寸法

表 X - 5 (2) 廃棄率および自然減耗率参考表

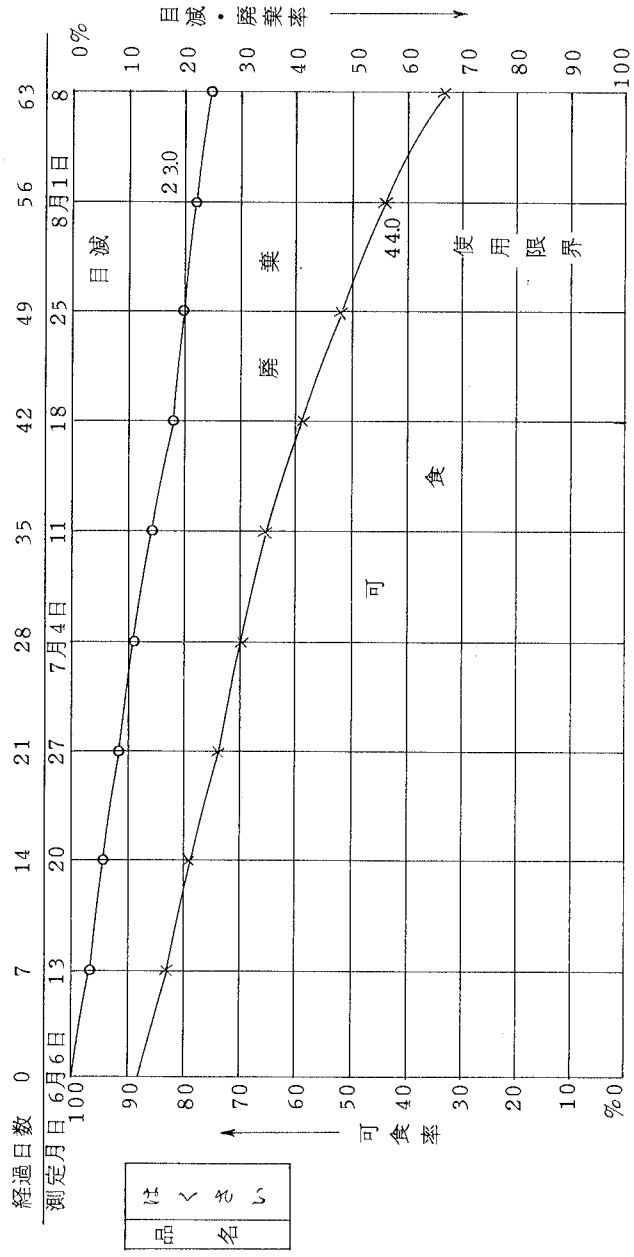
	積込時 廃棄率	長期貯蔵		蔵
		適正貯蔵 期限	目減	
いも類	10%	2月	5%	25%
じゃがいも	10	2	5	50
さつまいも	20	2	5	50
さといも	15	2	5	50
やま芋	11	2	5	31
荷重平均				
だいこん	5	2	22	40
にんじん	5	2以上	17	30
ごぼう	20	1	20	50
かぶ	35	2	22	50
れんこん	20	1	23	50
玉ねぎ	10	2以上	4	15
ねぎ	15	1	50	80
キャベツ	15	1	15	30
はくさい	5	1	20	40
レタ	5	3週	20	50
ピロリ	40	3週	30	40
ふだん草	10	3週	25	60
ほうれん草				
かいらし				
京菜	5	3週	25	60
青菜	15	3週	25	60
こまつな	20	2週	25	60
春み	10	2~3週	25	60
葉菜類				
平均				

	積込時 廃棄率	長期貯蔵		蔵
		適正貯蔵 期限	目減	
トマ	5%	2週	6%	30%
きゅうり	2	2"	3	30
すずな	10	2"	30	50
ピーマン	15	3"	10	40
南瓜	15	1月	20	50
冬瓜	25	1"	20	50
さやいんげん	5	3週	15	30
かりふらわー	40	3"	30	40
もやし	50	2"	0	80
うどん	5	3"	30	40
オレソ	30	2~3月		
ブルーベリー	40	2~3"		
みかん	30	3~4"	25	42
夏みかん	40	2~3"		
レモソ	55	1~4"		
はっさく	40			
荷重平均	34	2~3"	25	42
りんご	18	3~4月	15	22
すいか	40			
かし	22	1~2月	15	27
リン	25	2~4週	5	31
バナ	33	1~2"	5	41
もも	12	2~4"	5	15
かき	13	2~3"	5	16
ぶどう	23	3~8"	5	29
荷重平均	24			
その他の果実類				

表 X - 6 文献にみる野菜類廃棄率のばらつき

	資源調査会	食品栄養 価 便 覧	食品植物学 (服部)	栄養企画書 (有本)	食品早見 (食糧協会)	食品分析表 (香川)	栄養数值 便 覧	栄養管理 必 携
ぼれいしよ	10	15.7	10.0	10	10	10	11	10~16
さつまいも	10	15.3	6.8	3~15	-	15	11	3~16
さといも	20	0	23.1	20	20	20	17	20
かぶ	10	0	0	13~20	20	20	13	8
ごぼう	20	0	3.4	26	26	25	13	
だいこん	5	19.0	0	-	5~30	25	7	19
にんじん	5	0	0	3	3	3	7	14
れんこん	20	19.1	19.7	20~27	27	20~30	17	20~30
きゃべつ	10	0	0	3~20	25	-	8	3~20
きょうな	15	0	0	10~25	-	-	-	10~25
こまつな	10	5.3	0	-	-	-	11	5
はくさい	5	2.0	0	-	-	-	6	
ほうれん草	10	0	0	4	4	4	12	5
たまねぎ	10	10.9	14.9	24	24		10	20
ねぎ	15	35.4	11.2	10	10	10	15	10
たけのこ	30	35.0	39.3	35	35	35	3	40
かぼちゃ	10	0	7.8	10	10	10	11	10~15
きゅうり	15	34.5	8.0	3~10	3	-	12	3~10
なす	10	14	4.7	5	5	5	10	10~5
しろうり	15	23.5	31.3	30	30	-	-	-
とうがん	15	30.0	17.5		8	-	-	-
トマト	5	4.0	10.0	7	7	7	7	5
さやえんどう	10	12.7	0	-	28	10	-	13
さやいんげん	-	7.0	0	3	7	3	7	7

引用文献 高木和男, 海上労働科学研究会報 第9号 (昭33)



図X-2 実験マースの一例(はくさい・夏期)

表 X - 8 廃棄率及び自然減耗率に関する実験調査結果の総括

単位%

群別	貯蔵日数 食品名															
		0	7	14	21	28	35	42	49	56	63	70	77	84	91	98
いも類	じゃがいも	23 (25)	30 (26)	32 (27)	34 (27)	36 (28)	37 (28)	37 (29)	37 (31)	38 (32)	39 (33)	42 (34)	46 (37)	50 (38)	54 (39)	(40)
	さつまいも	(18)	(44)	(65)	(77)	(85)	(90)	(100)								
	さといも	(30)	(33)	(38)	(43)	(48)	(55)	(66)	(75)	(78)	(80)	(80)	(80)	(80)		
	ながいも	(20)	(20)	(21)	(22)	(23)	(23)	(24)	(25)	(26)	(27)	(28)	(28)	(29)	(30)	(31)
根菜類	だいこん	2 (10)	17 (11)	25 (12)	30 (15)	31 (19)	36 (30)	38 (32)	42 (35)	46 (44)	52 (42)	58 (48)	(100)			
	にんじん	17 (20)	22 (21)	27 (21)	31 (22)	35 (26)	39 (30)	44 (30)	48 (31)	53 (32)	56 (33)	60 (35)	63 (39)	65 (42)	66 (46)	(49)
	ごぼう	30 (36)	36 (37)	43 (40)	48 (44)	52 (49)	53 (55)	57 (63)	60 (73)	100 (100)						
	かぶ	24 (16)	31 (17)	37 (21)	43 (26)	100 (31)	(38)	(78)	(100)							
	れんこん	(25)	(34)	(37)	(39)	(46)	(70)	(73)	(78)	(100)						
結球野菜類	きゃべつ	16 (15)	18 (16)	20 (17)	22 (17)	25 (20)	27 (22)	32 (25)	37 (28)	41 (32)	46 (35)	50 (38)	69 (40)	90 (40)	100	
	はくさい	12 (20)	17 (21)	22 (22)	26 (26)	30 (27)	35 (30)	41 (37)	56 (47)	67 (53)	(58)	(62)	(65)	(65)		
	レタス	13 (8)	27 (12)	36 (25)	47 (29)	54 (33)	(39)	(45)	(57)	(70)	(82)					
	セロリ	36 (35)	49 (40)	54 (42)	56 (45)	58 (49)	62 (55)	65 (59)	68 (76)	73 (100)	82					
葉菜類	からしな	(5)	(68)	(86)	(100)											
	きょうな	(32)	(47)	(63)	(80)	(94)										
	こまつな	15 (1)	34 (19)	83 (46)	93 (68)	100 (83)										
	しゅんぎく	15 (24)	79 (33)	100 (43)	(58)	(83)										
果菜類	トマト	2 (3)	5 (4)	8 (6)	14 (36)	55 (86)	100 (100)									
	きゅうり	7 (11)	12 (25)	20 (72)	100 (100)											
	なす	8	10	20	80											
	ピーマン	12 (20)	20 (26)	21 (32)	30 (39)	43 (47)	53 (53)	60 (83)	(100)							
かぼちゃ	17	20	23	27	31	42	62	82	100							
その他の野菜類	たまねぎ	10 (7)	10 (8)	11 (8)	15 (8)	21 (9)	30 (10)	38 (10)	47 (10)	57 (10)	68 (11)	80 (12)	(13)	(15)	(15)	(15)
	ねぎ	23 (10)	31 (14)	38 (17)	45 (21)	50 (23)	55 (26)	58 (31)	63 (35)	69 (37)	78 (41)	83 (48)	93 (65)	100 (83)		
	にら	10	48	62	70	76	82									
	さやいんげん	4	10	15	30	65	100									
	さやえんどう	10	20	27	42	71	88	100								
カリフラワー	55	69	74	75	75	77	82	89	100							
かんきつ類	みかん	(26)	(28)	(33)	(37)	(43)	(47)	(52)	(57)	(62)	(67)	(72)	(77)			
	なつみかん	35	36	36	37	37	38	38	39	40	40	40	41	42	43	
	甘なつかん	(35)	(35)	(35)	(35)	(35)	(36)	(36)	(36)	(36)	(36)	(36)	(37)	(37)	(37)	(38)
その他の果実類	りんご	26 (17)	28 (17)	29 (18)	30 (21)	31 (23)	32 (25)	34 (25)	36 (25)	37 (25)	39 (26)	40 (26)	42 (26)	46 (27)	49 (29)	(30)
	メロン	50	50	71	100											
	もも	29	29	32	53	100										
	ぶどう	30	36	43	46	70	100									
すいか	39	42	44	48	68	100										

(注) 1. 調査数値は夏期実施したものである。また()内の数値は冬期実施分。

2. 貯蔵の状態(姿), さといも泥つき, だいこん茎切り捨て, にんじん葉なし, ごぼう泥つき葉なし, かぶ茎切り捨て, セロリ葉つき, からしな根なし, 冬のこまつ菜根なし