

9 8 5 2 調味濃度の調理科学的意義 — 塩味嗜好と激しい運動 —

助成研究者：倉田 澄子 (武蔵丘短期大学 健康生活学科)
 共同研究者：鶴飼 光子 (武蔵丘短期大学 健康生活学科)
 小河原 佳子 (武蔵丘短期大学 健康生活学科)

味覚は食の繰り返される学習経験により形成されるといわれており、特に幼児期にその基礎が築かれ、味の記憶を基に「おいしさ」を判断するといわれているが、判断の基準はその後の度重なる食の経験や、身体の生理作用などにより変化するものであろうか。変わるものならば、どの時期にどの程度、何によって可能であろうか。重労働やスポーツ選手などでは激しい労働や運動に伴い、著しい筋疲労や発汗を生じる場合が多く、健康ではあるが、平常とは異なる生理状態がつくりあげられている。本研究は、こうした特殊な生理状態を継続することにより、幼児期に母親によって形成された食嗜好が変わるか否かについて知る手掛かりを得ることを目的とした。

運動と塩味に対する嗜好性を知るために、現在運動部に所属する学生(運動群)と、所属しない学生(対照群)を対象に塩味に対する嗜好調査および試験を実施した。

まず、食塩摂取量の実態を知るために、両群の食事調査より栄養摂取量と食塩摂取量とを比較検討した。運動群ではエネルギーは1日約3000kcal、食塩約12g 摂取しており、対照群より3g 多かった。

自転車エルゴメーターを用いたモデル系実験より、発汗を伴う運動直後は、塩味に対して感度が上がるうえ、嗜好はうす味に移行する傾向にあった。運動直後は喉の渇きを癒すためであろう。

運動群の塩味に対する嗜好性を明らかにするために、高校生運動群(運動歴が長く、現在も毎日激しい運動を繰り返し続けている)と対照群(現在運動をしていない)を対象に、食塩を多く含む食物の摂取習慣を調査した結果、運動群は麺汁を“全部飲む”者が多かった。また、味噌汁の塩分濃度嗜好試験より運動群は1.0%を最も好む者が多く、対照群は0.8%を最も好んだ。したがって、運動群は対照群と比べて、毎日の食塩摂取量は多いと思われる。

運動群の母親を対象に、食塩含量の多い食品摂取習慣調査を実施した。親の嗜好は、子供の嗜好よりうす味を好んでいた。この傾向は味噌汁の塩分濃度嗜好調査においても観られた。

以上、激しい運動により、運動直後は喉の渇きを癒すために、うす味嗜好となるが、空腹を満たすためにエネルギー摂取量を増加させると同時に食塩摂取量も増加し、濃い味嗜好となるようである。

9 8 5 2 調味濃度の調理科学的意義 — 塩味嗜好と激しい運動 —

助成研究者：倉田 澄子（武蔵丘短期大学 健康生活学科）

共同研究者：鶴飼 光子（武蔵丘短期大学 健康生活学科）

小河原 佳子（武蔵丘短期大学 健康生活学科）

1. 研究目的

味覚は食の繰り返される学習経験により形成されるといわれており、特に幼児期にその基礎が築かれるとの説が主流をなしている。幼児期の味の記憶を基に「おいしさ」を判断するといわれているが、^{1)~4)} この味の判断の基準はその後の度重なる食の経験や、身体の生理作用などにより変化するものであろうか。変わるものならば、どの時期にどの程度、何によって可能であろうか。

重労働やスポーツ選手などでは激しい労働や運動に伴い、著しい筋疲労や発汗を生じる場合が多く、健康ではあるが、平常とは異なる生理状態がつくりあげられている。⁵⁾ 発汗では、生体内の水分や食塩などの損失を伴う場合が多く、汗中には無機質の中でナトリウム (Na) が最も多く含まれている。^{6) 7)} 損失量は、軽度の継続的発汗でも汗量は、1日当たり約300 mlで、NaCl喪失量は約1.9~3.0 g、中等度の継続的発汗ではそれぞれ約600 ml, 3.8~5.9 g、また、持続的発汗ではそれぞれ約2~5.6 l, 13~55 gにも及ぶという。⁸⁾ また、汗中のNaの濃度は、発汗速度が増すと著しく上昇するといわれている。⁹⁾ Naを損失し欠乏すると、低Na血症がおき筋肉の痙攣が誘発される場合などがあるため、補なわなければならない。これらの現象に伴う生理機能の変化や、排泄量および要求量の変化などについての報告は多い。^{10) 11)} しかし、激しい労働や運動が食嗜好に影響を与えるか否かについて検討した報告はない。

本研究者は既にモデル系（自転車エルゴメータ運動負荷時）において、運動後に、基本的な調味（甘味・酸味・塩味など）の濃度に対する嗜好性や識別能を調べ、塩味・甘味に応答を認めている。若干の発汗を伴う運動後は、塩味については平常時と比べむしろ低濃度を嗜好し、非常に低濃度域における識別能が向上した。また、甘味についても運動直後には低濃度を嗜好する傾向にあった。

本研究は、激しい労働や運動を繰り返すといった特殊な生理状態を継続することにより、幼児期に母親によって形成された食嗜好が変わるか否かについて知る手掛かりを得ることを目的とした。

具体的には、まず、本研究者が所属する大学の学生を対象に、運動を繰り返す者の食事実態を調べ、摂取量を算出し、特にエネルギー・食塩に注目して、運動をしていない者と比較した。次いで、運動直後の塩味嗜好および、激しい運動を繰り返す者の、塩味に対す

る嗜好性などを調べ、運動と嗜好性との関係を検討した。さらに、激しい運動を繰り返す者は、母親の塩味に対する嗜好と異なっているかを、運動歴（運動経験総時間数）と嗜好との関係から検討した。

2. 研究方法

2.1. 栄養摂取状況調査方法

調査対象者：本研究者が所属する短期大学の、運動部員（以下運動群とする）15名および高等学校在学時から現在にわたり運動部に所属していない学生（以下対照群とする）15名、各女子平均年齢19才を対象とした。

調査内容：食事および間食など起床後就寝までの間、飲食した物全てを記入させた。なお、同時に料理の味付け濃さの好みを問うた。また、同日の生活活動時間記録をさせた。

調査方法：24時間思いだし法を用い自己記入させた。記入漏れを防ぐために、対象者1人1人に栄養士を目指す学生を付け、1日ごとに確認させた。

調査実施：調査日は1998年5月中の火・水・木曜日の連続3日間とした。なお、運動部員の調査は練習日を選び実施した。

栄養摂取量計算：ヘルスメイクシステム社ヘルスメイクWIN版を用いて各栄養素および食塩相当量摂取量を求めた。また、RMR法によりエネルギー消費量を求めた。

2.2. 運動負荷時における塩味に対する味覚感度および嗜好試験方法

対象者：本研究者が所属する短期大学の、陸上系運動部員で自主的にトレーニングを行っている学生（男子8名、年齢19~20才）を対象とした。

運動負荷条件：自転車エルゴメーターにより、3段階負荷法を用いた。すなわち、負荷量を100-150-200W、それぞれを3分間とした。¹²⁾ 当対象者は日頃トレーニングを行なっている者であるため負荷量を通常値より高目に設定した。室温20℃下で実施した。

味覚感度・嗜好試験試料および試験方法：塩味試験試料は塩化ナトリウム溶液を用いた。低濃度に対する感度試験は、閾値の官能検査に用いられる濃度範囲である¹³⁾ 濃度10mMから倍希釈をした0.3125, 0.625, 1.25, 2.5, 5, 10mMの6種の塩化ナトリウム溶液について、3点比較法を繰り返すことにより、感受出来たか否かにより判断した。¹⁴⁾ また、通常の調味程度の濃度に対する嗜好性は、予備試験結果より運動負荷による差が観察された濃度である0.67, 0.70, 0.73%塩化ナトリウム溶液（旨味成分を含まないため、酸味を強く感じるので通常の調味よりやや低く調製した。）を用い、順位法により判別した。味覚感度・嗜好試験は、運動負荷前の平常時、運動直後および15分後の3回行なった。

（Fig. - 1を参照）

2. 3. 高校生運動部員の塩味嗜好性調査および試験方法

対象者：埼玉県立志木高等学校運動部員146名（男子78名、女子68名、1~3年生、以下高校運動群とする）および運動部に所属しない者32名（男子10名、女子22名、1~3年生、以下高校対照群とする）合計178名を対象に、塩味に対する嗜好性に関する調査および試験を行なった。所属する運動部名と部員数をTable-1に示す。

調査内容：運動歴は対象者全員に小学校低学年・高学年、中学校、そして現在において、学校での体育授業以外に部・クラブ・スクールなどに所属して、継続的に訓練を続けてきた運動について、種目、1週間での回数、1回の練習時間を記入させた。

食塩含量の多い食品の摂取習慣：漬物類、漬物のかけ醤油、汁もの、麺類の汁について、摂取頻度や程度を問うた。

調査方法：自記式調査紙に記入させた。午前中練習終了後一同に会し、実施した。

味噌汁の塩分濃度識別・嗜好試験：塩分濃度0.6%、0.8%、1.0%、1.2%となるように調整した4種の味噌汁（信州味噌社製まる米味噌を用いた）の濃度識別および嗜好について、順位法による試験を官能検査の手法により施行した。¹⁵⁾¹⁶⁾

調査および試験実施：各調査および試験は1998年9月に実施した。

2. 4. 母親を対象とした塩味嗜好調査方法

対象者：先に示した埼玉県立志木高等学校運動部群146名、対照群32名、合計178名の母親を対象に（以下、それぞれ運動群の母親、対照群の母親とする）、塩味に対する嗜好性に関する調査および試験を行なった。

食塩含量の多い食品の摂取習慣：子供と同様に、漬物類、漬物のかけ醤油、汁もの、麺類の汁について、摂取頻度や程度を問うた調査紙に記入を依頼した。

みそ汁の塩分濃度嗜好試験：母親本人が最も美味しいと思うみそ汁の塩分測定を依頼した。測定には塩分計（積水化学製デジタル塩分計）を用い、機会を変えた3回測定を依頼した。

調査実施方法：各調査および試験は1998年9~10月に実施した。自記式質問調査紙と塩分測定用塩分計は子供をどうして配布し、回収した。

3. 研究結果

3. 1. 運動部に所属する学生の栄養摂取状況について

日常的に数時間の発汗を伴う運動を繰り返し行なっている運動群と、高等学校在学時から現在にわたり運動部に所属していない対照群を対象に3日間の食事記録をとり、栄養摂取量を算出し、2群のエネルギー、各栄養素および食塩の摂取量を比較した。Table-2にその結果を示す。結果より、平均値であるが全ての栄養素について、運動群の方が対照群より多く摂取していた。特に、エネルギーは平均1日3000kcal摂取しており対照群の2

倍弱であった。その中で、菓子類由来のエネルギーが約1000 kcalであることは興味深い。また、食塩相当量を比較すると、運動群は1日平均約12gで、対照群と比較し約3g多く摂取していた。また、エネルギー摂取量/消費量の充足率は、運動群は102% 対照群は89%であった。

Table-3は短期大学生運動群および対照群に、料理の味付け濃さの好みを問い、回答を得た結果である。結果より、“ふつう”と答えた者が両グループ共多いが、“濃い”を好むと答えた者が運動群に20%もいた。また、“濃い”を好むと答えた者は、塩辛味も甘味も“濃い”物を好むと答えた。

3.2. 運動負荷時における塩味に対する味覚感度および嗜好試験の結果

陸上系運動部員男子学生8名をパネラーとして、自転車エルゴメーターを用い、負荷量を100-150-200W 各負荷時間3分間とする3段階負荷を実施し、負荷前後における、塩味に対する感受能と嗜好を試験した。

Fig.-2はパネラーの心拍数の変化を示している。運動負荷終了時には心拍数が170に達する者もいたが、日頃トレーニングを行なっている者のため、全員に若干の発汗が観察される程度であった。

低濃度に対する感受能を知るために、塩化ナトリウム溶液10 mM から倍希釈を繰り返して調整した、数段階までの低濃度溶液を試料とし、閾値の検査方法を用いて試験した。結果は、Table-4 に示すごとく運動負荷前（平常時）と比べ運動負荷後の方が1段階低濃度まで感受出来た者の人数が多く、有意差検定より有効であった。

また、通常の調味濃度に対する嗜好性を、0.67, 0.70, 0.73%塩化ナトリウム溶液を用い順位法により試験した。Table-5 は、運動負荷前（平常時）・運動負荷直後および運動負荷15分後において、最も好まれた物を3点、以下2、1点とし、各溶液の得点の総計を求め、その割合を表わしている。結果より、運動負荷直後はうす味を好む者が多く、15分後には平常時に回復する傾向にあることを認めた。

3.3. 高校生運動部員の塩味に対する嗜好性に関する調査および試験結果

高校運動群および高校対照群を対象に、塩味に対する嗜好性に関する調査および試験を行なった。

運動歴：実施にあたり、対象者全員の運動歴を調査した。小学校低学年・高学年、中学校、そして現在において、学校での体育授業以外に部・クラブ・スクールなどに所属し、継続的に訓練を続けてきた運動について、種目、1週間での回数、1回の練習時間を記入させた。回数と1回の練習時間を乗じ、1週間での運動経験時間数を求め、この数値より運動歴の有無、多少を比較した。Table-6 は対象高校生の運動経験および時間数を示す。表より現在運動部員、部員外に拘らず小学校低学年時に、運動系のクラブなどに所属して

いた者は約5割前後おり、その後は、高校運動群の者は、特に中学校時では95%が運動系クラブ等に所属していた。また、ここには示していないが、現在サッカー・野球部員は、小学校の頃から一環して同種目に所属していた。1週間での運動経験時間数は、個人差が大きいものの、高校運動群は、高校対照群より著しく多く、平均時間数で約4倍であった。

食塩含量の多い食品の摂取習慣：“梅干し”“たくあん”“その他漬物”“漬物のかけ醤油”“汁もの”“麺類の汁”について、高校運動部群および高校対照群に、一週間内の摂取頻度を問うた。Table-7は、“梅干し”“たくあん”“その他漬物”を“漬物類”としてまとめ、それぞれの頻度を選択した者の割合を示している。高校運動群は高校対照群と比べて、“汁物”を毎日2～3回摂取する者が20%以上いた。また、“麺類の汁”を全部飲むと答えた者が男子で約50%、女子で18%いた。1/2程度飲むと答えた者は高校対照群および女子の高校運動群に多かった。また、“漬物のかけ醤油”は、高校対照群では男女共90%以上が“かけない”と答えた。これらの結果より、高校運動群は高校対照群と比較して、食塩を多く含む食品の摂取頻度が高いことが認められた。

高校運動群および高校対照群の味噌汁塩分濃度嗜好性：高校運動群・対照群を対象に、塩分濃度0.6%、0.8%、1.0%、1.2%に調整した味噌汁の、濃度識別および嗜好試験を行なった。その結果、識別試験については高校運動群は98%、高校対照群は100%の者が正解答であった。不正解答を除いて嗜好性を調べた。各濃度の味噌汁に対し、“最も好む”と答えた人数の割合をTable-8に示す。結果より、高校運動群は、1.0%を50%以上の者が最も好み、高校対照群の0.8%を好む者が多いのと比べ、塩分濃度の高い味噌汁を嗜好していることが明らかとなった。

3.4. 母親の塩味に対する嗜好性に関する調査

先の3.3に示した高校運動群146名、高校対照群32名、合計178名の母親を対象に、塩味食品に対する嗜好性調査およびみそ汁の塩分濃度嗜好調査を行なった。

食塩含有量の多い食品の摂取習慣：子供と同様の、漬物、漬物のかけ醤油、汁もの、麺類の汁について、摂取頻度や程度を問うた調査紙に記入を依頼した。回収率は81%であった。Table-9は子供と同様に、それぞれの頻度を選択した者の割合を示している。結果より、いずれの食品についても2群に大差は認められなかった。しかし、麺汁を飲む程度は、対照群の母親では、“飲まない”と回答した者の割合が多かった。

味噌汁塩分濃度嗜好性：母親の中に塩分計の使用方法を誤って用いた者がいたため、有効回答率は72%であった。母親本人が調理し、最も美味しいと思う味噌汁の塩分濃度を測定させた。Table-10に結果を示す。結果より、母親においても、子供が運動群の方が対照群と比べ濃い塩味を好んでいることがわかった。また、高校運動群・対照群共にTable 8に示した子供の好む濃度より、母親の好みの方がうす味を嗜好していた。

4. 考察

激しい運動を繰り返し行なうことと、食嗜好特に塩味に対する食嗜好との関係を、運動部に所属する者と、所属しない者を対象に、食事実態・塩味嗜好性・食塩含有食品の摂取習慣などの調査および嗜好試験を行ない比較検討した。

運動群は、毎日数時間の発汗を伴う運動を、繰り返し行なっている。また、対照群は、高等学校在学時から現在にわたり運動部などに所属していない。両群の栄養摂取量を比較をした。エネルギー・たんぱく質他全ての栄養素について、運動群の摂取量が多かった。特に、エネルギーは対照群の2倍弱摂取していた。また、食塩相当量は運動群は平均1日約12gで、対照群より約3g多く摂取しており、エネルギー摂取量の増加にともない食塩摂取量も増加した。しかし、エネルギー摂取量に対する食塩摂取量の比率は、菓子類由来エネルギーを除いて比較すると、両群間に差がなかった。味付け濃さの好みは、自記式質問紙の回答から、運動群の方が対照群より塩辛味・甘味に対し“濃い”物を好む者が多いことと合わせ考えると、多量のエネルギーを摂取するためには、料理等の味は、うすくない物の方が食べ易いのであろうか。毎日激しい訓練を繰り返すことは、消費エネルギーを増大させ、従って、摂取量も多く要求されるということの繰り返しだが、食塩の摂取量を日常的に増加させていると思われる。

次に運動による味覚や嗜好への影響を調べる目的で、運動負荷時における塩味に対する味覚感度および嗜好性を調べた。陸上系運動部員をパネラーとして、自転車エルゴメーターを用い、一定量の運動負荷し、負荷前後における、塩味に対する感受能と嗜好を試験した。まず、塩化ナトリウムの10 mM以下の低濃度に対する感受能を試験した結果、運動負荷前（平常時）と比べ運動負荷後は、1段階低濃度まで感受出来た者の人数が多く、塩味に対する感度が高くなる傾向にあり、味覚に刺激があるようである。また、通常の調味濃度に対する嗜好は、運動負荷前（平常時）と比較し、運動負荷直後はうす味を好む者が多い。発汗を伴う程度の運動により、その直後は味覚感度は上がり、味の付いた物を要求するよりむしろ、喉の渇きを癒したいという欲求が強いようである。

次に運動歴（運動経験時間数）が長い高校生運動部員の、塩味に関する嗜好調査・試験を実施した。対象である高校運動群は、小学校高学年時からある種目の運動系部・クラブ・スクールなどに所属している者が多く、運動経験時間数/週を比較すると、高校対照群である現在運動部に所属しない者の4倍であり、継続的に訓練を続けてきた運動量の多いメンバーであると認められる。

この高校運動群は、食塩含量の多い食品の摂取習慣調査結果から、“麺類の汁”を全部飲むと答えた者が多く、また、Table-7に示す摂取頻度の3区分について、食塩摂取量が少ない方から順に3点、以下2点、1点とし、個人得点を算出し、対照群と比較すると、運動群の得点は低く塩味に対する嗜好性が高い傾向にあった。さらに、味噌汁による塩分濃度嗜好試験結果より、高校対照群が0.8%を好む者が多いが、高校運動群は半数以上の

者が1.0%を最も好み、塩分濃度の高い汁を嗜好していることが明らかとなった。

また、両群の母親の塩味に対する嗜好調査結果より、運動群の母親は対照群母親と比較し、食塩含量の多い食品では、麺汁を“全部飲む”者が多い程度で、他には差が認められなかった。味噌汁の塩分濃度嗜好調査より、両群共、子供の嗜好より母親の嗜好濃度が低値であった。また、運動群母親と対照群母親の好みでは平均値で、0.17%もの差があり、運動群の母親の方が濃い塩味を嗜好していた。この差は、運動群の母親は、子供の嗜好に合わせているのか、あるいは、運動群の親は元来濃い味好みなのか（運動の経験がある？など）、などについて興味のあるところである。

5. 今後の課題

本研究より、運動群は対照群と比較し、食塩摂取量は習慣的に増加していることを認めた。今回は時間的制約もあり、対象を高校生・大学生としたが、今後は同一対象について幼児期から高校生に至るまでの追跡調査をし、変化の過程を検討したい。

また、運動時は、汗・尿にNa排泄量の増加が観察されるが、補給により、通常1昼夜で回復されるという。^{7) 9)} 一方、Naの排泄量は80~93%が尿中であるが、3日間の食事管理をした被験者の排泄量より、摂取量と排泄量とがよく相関するという。^{17) 18)} 食塩摂取量は、例えば、1日に汁物2杯と麺類1杯取ると約9gの食塩を摂取することとなり、これだけで目標摂取量の10gをほぼ満たす量となってしまふ。したがって、腎臓などの負担や、高血圧予防などを考慮し、発汗を伴う運動を日常的に行なう者でも、食塩摂取は習慣的に多く取ることは避け、必要である時に、必要量摂取することが望ましく、運動量（種目により異なる）と排泄量との関係などを明かにし、適正な摂取目安量の検討がなされなければならないと考える。

6. 参考文献

- 1) Harris G., Thomas, A., and Booth, D. A. : Development of Salte Taste in Infancy., *Developmental Psychology*, 26, 534-538, 1990
- 2) 田口田鶴子、岡本洋子：幼児の食味嗜好性および味覚閾値、*家政誌*, 44, 115-121, 1993
- 3) Bernstein, I. L. : Salt Preference and Development. *Developmental Psychology*, 26, 552-554, 1990
- 4) 岡本洋子、田口田鶴子、：小学生の食味嗜好傾向および味覚閾値、*家政誌*, 47, 161-168, 1996
- 5) 村岡巧：短時間および長時間運動時の液体摂取の効果とその生化学的背景、*臨床スポーツ医学*, 4, (10), 1129-1137, 1987
- 6) 森本武利：水分摂取と塩分バランス、*臨床スポーツ医学*, 4, (10), 1097-1103, 1987
- 7) 山田哲雄、村松成司、高橋徹三：24時間の汗及び尿中ナトリウム、カリウム排泄量

- に及ぼす運動の影響、栄養学雑誌、54, (3), 161-172, 1996
- 8) 伊藤朗著：「運動生理学入門」 91-92 医歯薬出版 1991
 - 9) 伊藤朗著：「運動生化学」 94-95 医歯薬出版 1993
 - 10) 長嶺晋吉：トレーニング期の栄養と食事、スポーツジャーナル（日本体育協会）、83, 11-16, 1985
 - 11) 樋口満：スポーツとエネルギー代謝（2）、スポーツジャーナル（日本体育協会）、75, 10-15, 1985
 - 12) 谷口興一、吉田敬義：「運動負荷テストとその評価法」36-39, 南江堂、1987
 - 13) 石井克枝：ペプチドの呈味に及ぼす影響、調理科学、29, (1), 45-51, 1996
 - 14) Harry T. Lawless, Hildegard Heymann: [Sensory Evaluation of Food] 173-184, International Thomson Publishing, 1998
 - 15) 山口静子：官能検査、調理科学、19, (1), 24-28, 1986
 - 16) 山口静子：官能検査、調理科学、19, (4), 249-255, 1986
 - 17) 土田士だ満、伊東ちぐさ、中山建夫、山本卓、井上真奈美、山口百子、岩谷昌子、陳浩、田中平三：ナトリウム、カリウム、カルシウム、リン、マグネシウム、亜鉛の摂取量と糞中、尿中排泄量または血清中濃度との関係について、栄養学雑誌、49, (1), 35-44, 1991
 - 18) 金沢治子、武藤静子：日常食によるナトリウム、カリウムの摂取および尿中への排泄、栄食誌、37, 165-170, 1984

Table-1 Highschool Students and Their Belonging Athletic Club

Boys	Athlete Group	Soccer Club	5 0 (person)
		Baseball Club	2 0
		Volleyball Club	8
		Subtotal	7 8
	Control Group		1 0
Girls	Athlete Group	Volleyball Club	4 0
		Basket Club	1 4
		Tennis Club	1 4
		Subtotal	6 8
	Control Group		2 2
Total			1 7 8

Table-2 The Nutrients Intake Status of Athlete Group and Control Group

Nutrients	Athlete Group(n=15)		Control Group(n=15)	
	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD
Energy (kcal)	3077	549	1620	355
Proteins (g)	78.9	12.0	61.3	15.4
Lipids (g)	79.0	11.5	53.8	14.2
Sugars (g)	441	220	216	56
Calcium (mg)	760	379	445	171
Iron (mg)	10.3	2.1	7.9	2.5
V. B 1 (mg)	1.06	0.27	0.9	0.3
V. B 2 (mg)	1.41	0.32	1.24	0.46
V. C (mg)	803	192	102	62
NaCl (g)	11.7	1.9	8.8	2.8
Energy (from Cookies)(kcal)	976	558	55	61

Table-3 The Favorite Concentration of Athlete Group and Control Group (by Self-Report)

The Concentration	Athlete Group		Control Group	
	(%)			
Strong	2 0		9	
Normal	6 5		5 2	
Weak	1 5		3 9	

Table-4 Discrimination of Salty Taste after Incremental Exercise Test

NaCl Conc.(mM)	Persons ^o	
	Before Exercise	After Exercise
10	8***	8***
5	7**	8**
2.5	7**	7**
1.25	5	6**
0.625	3	4
0.3125	1	2

n=8

^o : The number of persons who can discriminate differences among samples.

*** p=0.001

** p=0.01

Table-5 The Salt Concentration and The Salty Taste Preference

Test Time	The Concentration of NaCl (%)		
	0.67	0.70	0.73
Before Exercise	36	39	25
Immediately After Exercise	43	35	22
15 Minutes After Exercise	40	35	25

(persons---%)

Table-6 Highschool Students'Personal History of Exercise

School		Primary School	Jr.High	High Sch.	Average
Classe		Lower	Higher		
Athlete Group	Belong to Athletic Club (%)	58	83	95	100
	Exercise Hours (Hours/Week)	1.5~12	1~28	12~39	6~28
Control Group	Belong to Athletic Club (%)	45	68	64	0
	Exercise Hours (Hours/Week)	1~7.5	0.7~10	9~24	0

Table-7 High School Students' Dietary Habits in The Selection of Various Salty Foods

(%)

Sex	Foods		Pickles			Pickles with Soy Sauce		
	Frequency	Belong to	2tim./day	3-7tim./W.	never	much	littel	never
Boy	Athlete Gr.(n=78)		5	53	41	4	20	76
	Control (n=10)		0	50	41	0	10	90
Girl	Athlete Gr.(n=68)		12	69	19	3	26	71
	Control (n=22)		0	41	59	0	0	100

Soups			Soups of Noodles		
2-3tim./day	3-7tim./W.	2tim./W.-never	drink up	drink half	not drink
25	55	22	51	34	16
0	50	50	20	60	20
21	62	17	18	53	29
9	64	27	0	64	36

Table-8 Salty Taste Preference of High School Students to Miso-Soup of Various Salt Concentration

Salt Cocentration (mg%)	0.6	0.8	1.0	1.2
Athlete Group (%)	2	23	54	21
Control Group (%)	12	47	29	12

Table-9 Dietary Habits of High School Students' Mothers in The Selection of Various Salty Foods

(%)

Mothers of	Foods		Pickles			Pickles with Soy Sauce		
	Frequency	Belong to	2Lim./day	3-7Lim./W.	never	much	littel	never
of	Athlete Gr. (n=114)		4	66	30	0	22	78
	Control Gr. (n=31)		0	70	30	0	30	70

Soups			Soups of Noodles		
2-3tim./day	3-7tim./W.	2tim./W.-never	drink up	drink half	not drink
26	56	18	27	43	30
26	58	16	20	35	45

Table-10 Salty Taste Preference of High School Students' Mothers to Miso-Soup of Various Salt Concentration

Athlete Group	Mothers of Boy Students	0.94 ± 0.125
	Mothers of Girls Students	0.92 ± 0.135
Control Group	Mothers	0.76 ± 0.080

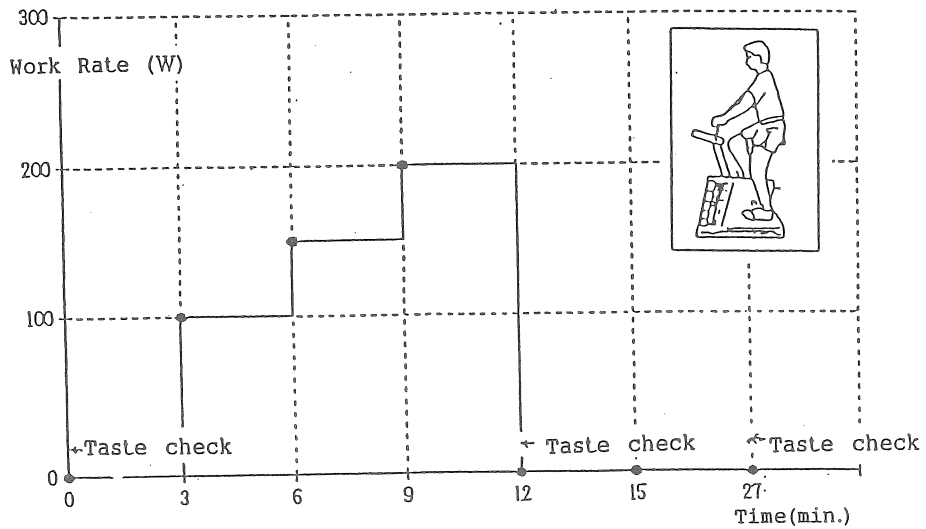


Fig.-1 Condition of Incremental Exercise Test

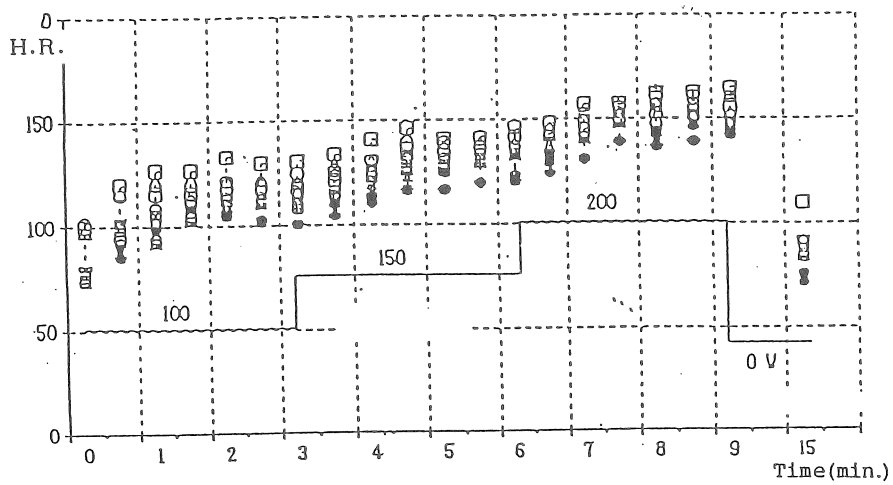


Fig.-2 Heart Rate on Incremental Exercise Test

Significance of Seasoning in Cookery Science

—Salty Taste Preference and Hard Exercise—

Sumiko KURATA, Mitsuko UKAI and Yoshiko KOGAWARA

Department of Health Science, Musashigaoka Junior College

Abstract

An investigation was made to find the relationship between young people's salt taste preference and their personal history of physical exercise. Thus, junior college students were divided into two groups, namely the athlete group and control one. The athlete group students who have made their physical exercise regularly everyday for years are now belonging to some athletic club, while the control group students who have not experienced any special physical training hitherto are not belonging to any athletic club now.

The results of preliminary food intake survey made on these two groups of students revealed that the athlete group students took about 3,000 kcal of energy and 12g of sodium chloride every day, and the average amount of daily salt intake of the control group students was about 3g lower than that of the athlete group students. From the results of experiments using bicycle-ergometers, it was clarified that, in the case of students who were subjected to a considerably severe physical training and strongly sweated, their salt taste sensitivity tended to increase and they preferred the less weak saltiness immediately after their hard physical training, which seemed to be helpful to reduce effectively their strong thirsty.

Further investigations made on these two groups demonstrated that most of the athlete group students were accustomed to drink up the salty soup of Chinese juicy noodles, while most of the control group students did not. Also, the athlete group students preferred the saltiness of miso, soy paste, soups containing about 1.0% of salt, however, most of the control group students preferred those containing about 0.8% of it. Therefore, the daily salt intake of athlete group students were considered to be much larger than that of the control group students.

A survey on the food habit of mother of the athlete group students were made, and the results clearly showed that their mother preferred the less weak saltiness than their children, the athlete group students, and almost the same tendency was also observed in the case of the preference on the saltiness of miso-soup.

Thus, so far as the athlete group students concerns, immediately after the hard physical training, they preferred the less saltiness to reduce effectively their strong thirsty, however, taking large amount of various foods to meet large energy consumption due to hard exercise resulted to increase their daily salt intake, thus their strong preference to salty foods would have been formed.