

技 術

漕艇技術：緒論

この漕艇技術シリーズはこれからこの会報 (La Revue des Entraîneurs) の数号に渡りテーマごとに連載される。我々の目的はボート競技の純粋な技術的側面と教育指導的側面を併行して解説していくことである。5つの分野に分けて連載されるこのシリーズはコーチのみならず漕手にとっても役立つものになるにちがいない。このシリーズはボート運動をいくつかの部分に分けて解説していくが、ボート運動は艇を滑べらせるためのダイナミックな一連の動作であるという側面を忘れてはいけない。ボート競技は連続した動きによって生じる水面上の艇の移動である。漕手の動作は連続した動作である。この見方はこの連載シリーズをつらぬく横糸である。

過去、数多くのコーチたちがこの基本理念を指摘してきた。

- ★ 「各ストローク (coup) は止まることなく次のストロークに連結していく」 (Fairbain)
- ★ 「ボートストロークは分断されたものでは決してない」 (Fairbain)
- ★ 「それはまさにつなぎ目のない (sans accoups) 継続した運動であり、各動作は前の動作から出発して次の動作へ連結する」 (Nugues)

ボート運動の様々な技術的側面全体を取り上げるために次の5つの分野 (フェーズ) に分けて紹介することを提案する。

- ① キャッチ (La prise d'eau)
- ② 推進 (水中) (La propulsion)
- ③ リリース (フィニッシュ) (degage)
- ④ リターン (フォワード) (Le retour)
- ⑤ リズム (Le rythme) —テンポ (速度 ; L'allure) —調整 (La coordination) —ピッチ (La cadence (s)) —オール操作 (Tenue de l'aviron)

各々のフェーズごとに以下の解説をする。

- 漕艇の文化的資産 (patrimoine culturel)、歴史及び現状に基づく定義
- 写真と効果、目標、簡潔な基準の解説
- 各分野ごとの指導要素 (基礎的及び主要な指導要素)
- 主要なミス、その原因、そのミスを観察、計量、修正する方法に関する記述

分析的なテーマに入る前にこの号で以下の3つの事項と漕艇技術の総合的な側面を解説する。

- 第1は漕艇技術とは何か。その進歩。
- 第2はコーチの役割と様々な指導 (interventions)
- そしてフランス技術チームによる包括的な漕艇技術の概念 (参考 : 1995 年版 FFSA (仏漕艇協会連盟) のコーチ研修資料)

※ このシリーズは以下のメンバーから成るフランス漕艇協会連盟 (FFSA) 技術局 (Direction Technique Nationale) による研究の成果である。

D.BASSET, P.BERREST, B.BOUCHER, M.DOUTRE, C.IMBERT, C.JACQUIER, E.MUND

(「La Revue de Entraîneurs」 98 年 8 月第 3 号掲載)

漕艇技術：総論

オリンピック種目であるボート競技は今世紀を通じイメージを大きく変えた。ボート競技の各要素の知見の発展により顕著なパフォーマンスの進歩があった。

愚鈍な者にはこのめざましい進歩は素材の進歩によってもたれされたものと写るであろう。木材はすべてプラスチック素材に置き換えられ、ブレードの形も変化した。しかし、1948年と96年のオリンピックの平均パフォーマンスの差365mを説明するには素材の進歩だけでは不十分である。結果的にボート競技は素材ほどには明らかでない他の要素によって進展をとげた。

漕手の体格 (gabarit)。たしかに昔と比べれば漕手は大きく重くなった。しかし、我々は1975年以降重量が変化していない軽量級のタイムがすべての種目の中で最もはやく進歩していることを指摘したい。実際、軽量級のタイムは重量級に接近している。

最近の分析によれば、体格の進歩以外のボートの進歩の要因として練習方法論 (methodologies de la preparation) 及び最良な精神面のアプローチをあげることができる。

重要なことは2000mレースで最良の成果を達成するために必要となる能力の開発に焦点を当てることである。この目標は以下の要素が考慮される。

- レースの時間 (各種目の平均)
- 達成すべき速度。これは漕手が1ストロークで実現すべき加速力の水準を示す。
- 2000mにおけるストローク数。これは1ストロークによる艇の移動距離 (amplitude : レンジ) とピッチ (cadence) によって決定される。

このほか、練習時のレース時と比べた強度、ピッチ、ストローク数のパーセンテージを決定する必要がある。これは筋肉によるエネルギー生産の増大をもち、2000mをより速く走ることにつながる。このため、我々はよく計画された強度によるトレーニング (エアロビ) によって筋肉を鍛えることが必要であり、その際、1ストロークの最大強度とその反復の限界を十分考慮することが必要である。この最も重要な規則をないがしろにすれば期待する結果を得ることはできない。

これはまさに漕手と艇との関係をつくることを意味している。漕手の肉体的な能力のみを鍛えてもそれが艇速に結びつかなければ何の役にも立たない。漕手の実質的な能力の改善は生物力学的 (biomecanique) に良好な実施条件の下でのみ実現可能である。漕艇技術を習得することは人体組織の動員によるエネルギーを最適な艇の前進に結びつけることでしかない。これは単純であるが実際に行うことは難しい。

何故エルゴメーターで十分な能力を発揮する漕手があるにもかかわらず艇を進めることができないのか。答えは簡単である。彼等は動的な条件下にある艇上で (静的な意味での重量でない) ボート運動が適切にできないからである。

軽量級スイープ (les poids legers en pointe) は重量級 (計測すれば10~15cm長い) と同じ実質レンジを実現している。換言すればもって生まれた才能に依存する部分は小さいということである。生物力学的な計測とボートのタイム (1998年の2-フランスチャンピオン) がそれを証明している。

しかし、青少年カテゴリーを中心とした多くの漕手は肉体的能力を艇速に変換する上での問題を抱えている。彼等にはしっかりした研修、トレーニングが必要である。

優れた技術は以下の2つの要素から構成されることを理解する必要がある。

- 艇を進ませるための能力 (焦点を絞った練習によって獲得される)
- 肉体的能力の最大限の発揮に不可欠な手段 (instrument)

個々の技術面での改善は肉体的な能力の改善と切り離すことはできず、漕手生活を通じて改善を図る必要がある。

ボート運動の習得にあたっては物理的強度以上に運動の正確さを考慮する必要がある。このトレーニング研修 (formation) は各ボートクラブで実施される。年少の初心者をフランスチャンピオンすることがボードキャリアの初期の理念ではない。漕手の技術的な質の高さはコーチの名詞である。

数年来フランスの漕手は技術診断システムを活用してきたが、このシステムは青少年漕手のトレーニングとは何ら関係がなかった。しかし、このシステムから得られた情報はコーチの理解にとって有用であった。この教育法により、漕手の運動が水中及びフォワード中の艇速に及ぼす効果の相互作用をより良く理解することが可能となった。同様に技術的な欠陥は艇速に重大な影響を与える。非効率なストロークによる時間・水中のロスをコーチが量的に観察できるようになった。このシステムは漕手の技術習得にとって有用な道具である。

この会報に掲載する特集では各クラブのコーチの指導の一助となるよう技術上の問題を中心に、一般的な漕艇技術を各フェーズごとの動作の指導方法を交えながら解説する。

(98年8月第3号掲載)

漕艇技術：基本論

I 定義

漕艇技術とは艇速に貢献する漕手の肉体的能力の生産効率を向上させるための手段又は鍵であり、それは力学、生物力学、水力学及び空気力学の原理に依拠している。

II 目標

ボート競技の目標は「艇－漕手システム」の最高速度の実現により 2000m を最短時間で走破することである。

この目標は漕艇運動により変化し次の公式によって表現できる。

$$V = M / S$$

V=艇速 (m/s)

M=1 サイクルごとの艇・漕手の移動距離 (m)

S=1 サイクルの時間 (s)

この公式は漕艇運動における基本的な要求を明らかにする。

→より遠くに艇を移動させること。

→そしてこの移動をできるだけ短時間で実現すること。

これらは次の 2 つ側面の中で一体的に理解する必要がある。1 つは漕手は生物力学的システムとしてエネルギーを産出することであり、2 つは艇は力学的システムとしてその推進のためにエネルギーを使用することである。

III 力学の基礎

漕艇競技は艇とその関係する外界（水、空気、漕手等）との相互作用であることを理解し、これらの関係を様々な面から学ぶ必要がある。

III-1 水力学

漕艇競技においては艇速が最も重要である。水の抵抗と艇の速度との関係は複雑であるが、単純化すれば次の公式に要約できる。

$$R = k.S.V^2$$

R=艇移動に伴う水の抵抗

V=艇速

S=艇移動方向に対する接水部分の投影面積 (maitre-couple : 流体力学で運動方向に垂直な平面に投影したときに得られる図形の面積)

k=艇の形状、長さ、表面状態及び水の状態・温度に依存する係数

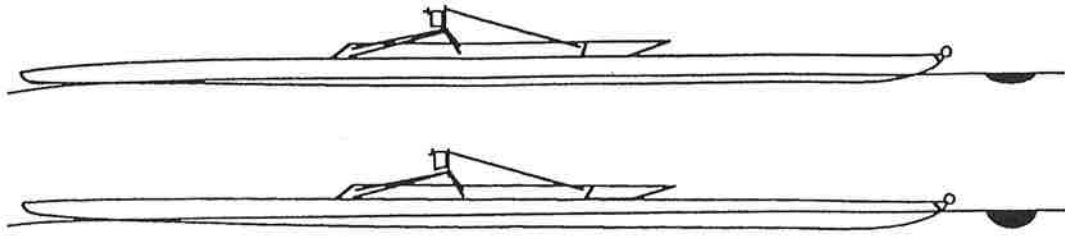
抵抗は以下に応じて発生する。

⇒船体（艇：coque）

- ・現在の艇は流線型をしており、製造者による顕著な違いはない。最良の生産効率を得るためには艇の形状は漕手の重量と各シートへの配置 (son installation) に適合していなければならない。艇の表面の質は重要な要素であり、きれいで滑らかかつ傷等がないようにしなければならない。

⇒艇の安定 (assiette du bateau) (fig.1 参照)

- ・艇は抵抗を最小にするためにできるだけ水平に移動する必要がある。一般的に艇の形状は漕手の体重が各動作ごとに正確に分布するように設計されている。しかし、トップやラダー付近では水に沈み込む（ピッチング）。ピッチングは艇による水の抵抗にネガティブな影響を与えることから、漕手はこれを抑制する必要がある。



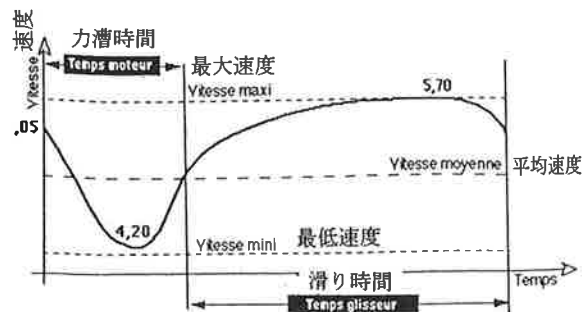
○Fig.1 艇の姿勢の変化に応じた横断面の変化

⇒艇速

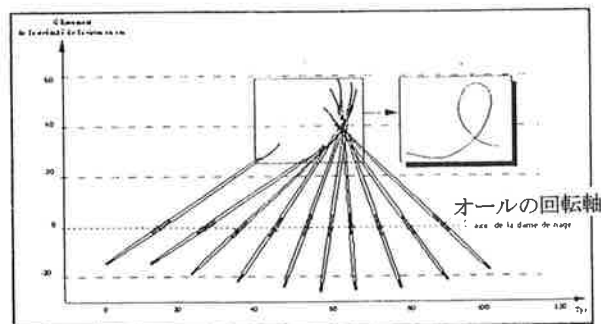
- ・抵抗は速度の1乗ではなく2乗に比例して増加する。このことは速度の僅かな上昇のために必要なエネルギー消費がいかに大きいかを示している。この規則を理解することは漕艇運動の実践のみならずレース展開にとっても重要である。

⇒漕艇運動の実施 (fig. 2 参照)

- ・同一の平均速度を実現するため、最小瞬間速度と最大瞬間速度の間の変化を制限することにより最良の効率性を得ることができる。



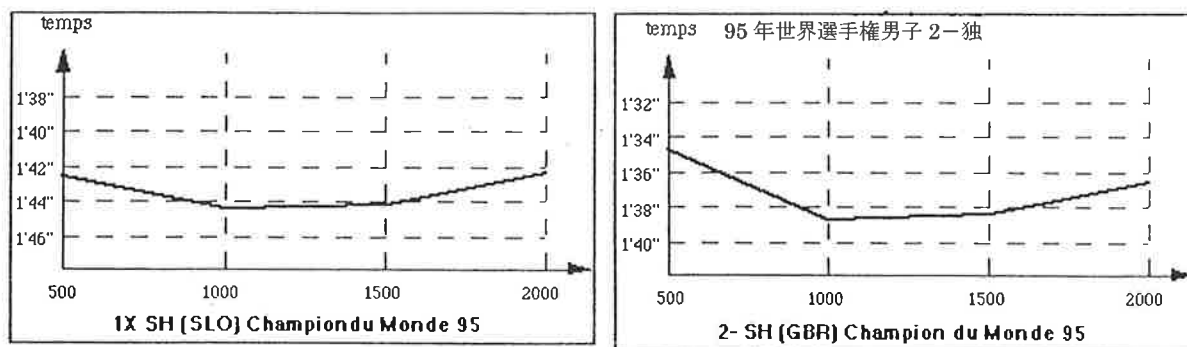
○Fig.2 ストロークサイクルにおける艇速の変化



○Fig.5 水中でのブレードの動き

⇒レース展開 (fig. 3 参照)

- ・ 同一の平均速度を実現するためには、各クォータごとの速度変化を制限することにより最良の効率性を得ることができる。例えば、最初の 500m の過大な速度は漕手の過大なエネルギー消費をもらしラストスパートで使用するべき分までエネルギーを消費させることになる。



○Fig.3 タイムカーブ (95 年世界選手権男子 1×スロベニア)

Ⅲ-2 力学

この章では漕手の力の伝達システムを扱う。漕手は艇を移動させるためにボートを艇子 (levier) のように利用する。

- 漕手はその力を水中の支点 (le point d'appui) を利用してオール (la dame de nage) に伝える。
- 漕手はストレッチャー (la barre de pieds) に圧力をかけながらハンドル (la ou les poignées) に力を伝える。
- 漕手の体重はシート (le siege) にかかる。

Ⅲ-2-1 艇子、スプレッド (levier)

艇子における支点の内長と外長の関係が実現される力の比率を決定する。この分析は単純にみえるが実際は複雑である。何故なら艇子の内長と外長は漕手が行う運動と完全に一致しているわけではないからである。

実際に、

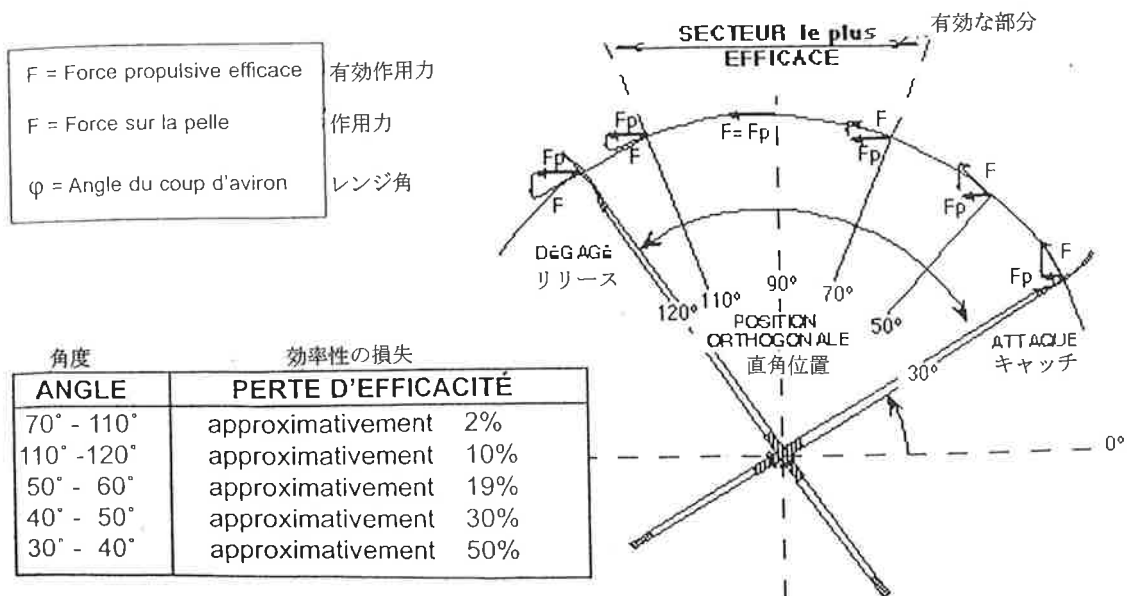
- 支点はブレードの先端ではなく、その中央近辺にある。
- 艇上の力の作用点 (le point d'application) はオールの中心軸にあり、軸受け (ローロック : la butee de collier) 上にはない。
- 漕手に関しては、艇子の内長の力の作用点はスイープ (en pointe) の場合は両手の間、スカル (en couple) の場合は手の中心にある。

ハンドルを正確に操作できない漕手は最適な艇子の力を得ることができず、非効率な推進のために多くの力を浪費してしまう。

⇒作用点を中心に円運動をするオールの振り角 (angle de balayage) (fig. 4 参照)

オールの円運動 (balayage) には注意すべき問題点がある。それは艇の進行方向に平行な部分のみが推進力となるということである (Fp)。即ち、実際の作用力 (F : la force appliquee) が推進力 (Fg) と等しくなるのはオールが艇軸に垂直な場合のみである。その他のポジションでは推進力は実際の作用力の一部にしかない。

$$F_p = F \times \cos \Phi$$



○Fig.4 オールのレンジ角に応じた推進力の損失

つまり、すべての艇においてリギング (reglage) が漕手に重要な調整余地を与えることを理解する必要がある。しかし、行き過ぎたリギングは、推進中の非効率な（オールによる）円運動配分や艇軸方向に対する艇の揺れなどの不都合や大きな混乱を招く。

⇒支点の移動

まず、ブレード (la palette) が水中で動くために支点の概念は相対的なものであることをテイクノートしておく必要がある。仮にボート運動のサイクル中の支点の移動が力学によって規定或いは修正されるとしても、艇軸方向への支点の移動は漕手の操作やコントロールに左右される。

Ⅲ-2-2 慣性システム (L'inertie du systeme)

複数の規則を理解する必要がある。それはボートサイクルの名で最も艇速が遅いときは反転（キャッチ）の直前であり、その際に艇を加速するためには多大な力を必要とすることである。加速の直前にブレードは水中に固定されていなければならない。ブレードへの圧力が艇と漕手との慣性力を超えるときに艇の加速が始まる。必要以上の圧力を加えれば推進効率の損失を招く。

Ⅲ-3 空気力学

空気による力、抵抗の影響は無視できない。フォワード中のブレードの軌跡は水面付近にあり、水面に対する垂直方向の変動はなくすべきである。また、フォワード中はブレードは水面に対し平行にし、キャッチの直前にフェザー（回転）を行うべきである。

風のあるコンディションのときに艇を加速させるためには2乗 (au carre) の力で漕ぐという一般の考えは誤りである。風のある場合には空中のブレードの速度が風速を超えているかを評価するために空中のブレードの移動速度に注意を払うだけで十分である。空中のブレードの速度が風速を超えることは艇速を増加させることにつながらない。

ボート競技にはコーチ及び漕手が無視できない流体力学、機械力学、空気力学の重要な関連がある。我々が目指すべきものは良い技術による肉体的な効率性の向上と良い肉体的トレーニングによる技術の向上である。

IV 生物力学の基礎

漕手はボートに力を加え、艇の推進のために力学システムを適用している。本章の主題はこのような力の産出方法ではなく、それを艇速に変換するための方法である。

我々は漕手を閉鎖系の動的システム（運動チェーン、筋肉チェーン）であるとする。

IV-1 手段

IV-1-1 推進機関

力の変換は推進機関を媒介に行われる。筋肉とその収縮はこの推進機関の能動的な部分であり、骨や関節は受動的な役割を果たす。筋肉が作り出す力はハンドルやストレッチャー (la planche de pieds) の上で繰り広げられる筋肉・骨・関節とその連結によって変換される。

IV-1-2 関節の柔軟度 (degre de liberte des articulations)

関節は全方向に動く訳ではない。各関節は固有のモダリティー（態様）を持っている。1つの関節には数多くの柔軟度があることを指摘したい。

IV-1-3 運動チェーン

様々な関節の柔軟度の組み合わせが様々な運動を連結させる。各関節はこの運動チェーンの連結 (liaison) の役割を果たす。

IV-1-4 筋肉チェーン

初期の運動をつくりだすための様々な筋肉運動の組み合わせである。

IV-1-5 運動

ボート運動はこの2つのチェーンの働きによって作られる。強い又は弱い筋肉が筋肉チェーンの様々な連鎖 (maillon) の役目を担う。強い連鎖が止まると弱い連鎖が動き始める。運動のダイナミズムは連鎖の交互によりつくられる。この仕組みを理解することが重要である。

我々はこれを次の2つの例示によって表現することができる。

→漕手はまず初めに腕を使って推進力を加える。脚及び背中は運動連鎖の中でこれらの役割を正確に実現することができない。

→漕手は運動中いくつかの連鎖のうちの1つを開放する (relacher : リラックスさせる)。

漕手の身体はゴム (caoutchouc) と比較される (E.Mund)。これらのチェーンは力のすべてを伝達することはできない。

IV-1-6 結論

漕艇で使用される用具即ち艇により運動は微妙な制約を受ける。レールは移動や艇軸方向の力の適用を規定する。両手はハンドルに力を伝える。ハンドルの軌跡は繰り返される (circulaire)。

スweepの場合、漕手のラダー方向のポジションは上体 (胴) (tronc) のオール方向への回転運動を引き起こす (両肩は水平を保つ)。艇軸との直角方向へのポジションでハンドル (艇子 ; levier) は艇軸の外側にはみ出す。

スカルの場合、2つのハンドルの外側へのはみ出しは両手の交差を生じさせる。60~70cmのレンジ (amplitude : 仕事距離又は仕事偏角。実際にブレードが水を押しているストロークの長さ、時間、角度をいう。) における漕手の重心 (centre de gravite) の艇軸からのはみ出しはスweepとスカルでほとんど変わらないが、レンジ角は同じでない。

平均レンジ角はスweepで90度、スカルで105度である。

(ラダー側の) 前部半円のレンジ角は後部半円より 10~20 度大きい方が最良の効率を得ることができる。このレンジ角が大きいほど力の分散も大きくなる。

IV-2 運動原理

漕艇運動をより良く理解するには更にいくつかの規則を知っておく必要がある。漕艇運動の構造は次の4つの重要な要素から成る。

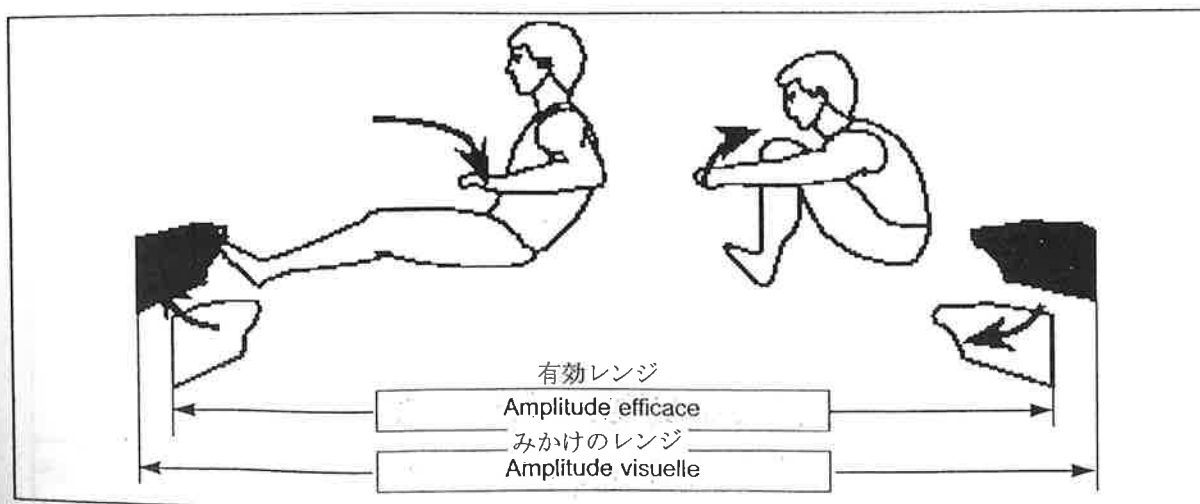
- ① 始動力 (force initiale。力の上昇、加速)
- ② 最大有効レンジ (amplitude)
- ③ 加速力の水準 (加速)
- ④ 緊張と弛緩の繰り返し (alternance contraction-relachement)

IV-2-1 始動力

艇-漕手システムの加速のためには推進の初期段階における最適な力の発揮を必要とする。

IV-2-2 最大有効レンジ (la plus grande amplitude efficace)

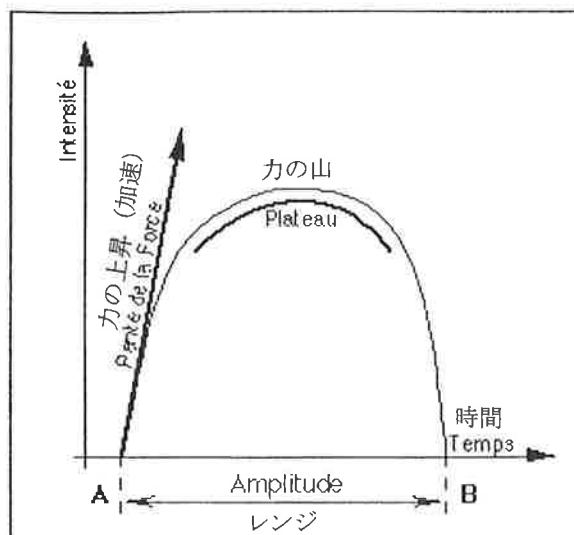
有効レンジが艇の推進を規定する。推進の軌跡 (有効レンジ) が長いほど艇速は伸びる。(Fig.7 参照)



○Fig.7 有効レンジ

IV-2-3 最大加速

ハンドル (poignes) の加速は漸進的になされる。この加速は筋肉チェーンと筋肉運動の付加の一致 (fig. 6: 力の山 (plateau) の持続) によって得られる。



○Fig.6 力の曲線 (ローロックでの測定)

IV-2-4 緊張と弛緩の繰り返し

艇が水上を滑っている時間即ち滑り期間 (le temps grisseur) は肉体の相対的な回復を可能にするが、管理されたりラックス (動作上の経済性) のみが回復を可能にする。

漕手の身体能力の力学的生産効率は最適にならない。何故ならば静力学的な損失 (筋緊張及びバランス維持のためのエネルギー損失) があるからである。

V 艇-漕手システム

漕手と艇との相互作用は複雑であるが、この理解はコーチが技術モデルを構築し、問題点を分析し正しい方法を提案することを可能とする。

V-1 重量 (masse) との関係

まず、漕手の体重と艇の重量との比率の検討から始める。シングルスカルの場合、80kg の漕手の体重と 15kg のスカルの重量との比は以下になる。

$$\text{漕手の体重 } 80\text{kg} \text{ / 艇の重量 } 15\text{kg} = 5.33$$

V-2 重心

艇の安定は漕手の重量によって大きな影響を受けるが、フォワード中も艇速は同様の影響を受けるということを理解することが重要である。

各ストロークサイクルにおいて漕手の前後移動によって重心は水平方向へ移動する。同時に、脚、腰、肩等の各部位の動き、艇の重量及び漕手の漕ぎ方によって垂直方向の変動を生じる。

漕手の体重の移動は艇の先端方向 (les pointes) への過度な負荷や微妙な衝撃を与える。

V-2-1 推進期間 (le temps moteur、水を押している時間)

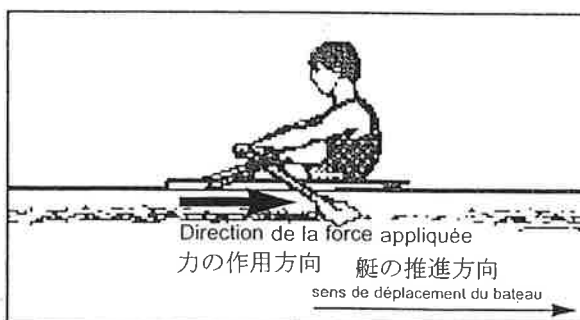
両脚は艇の移動方向と異なる方向に力を加えるが、漕手及び艇の重量は同じ方向に移動する。(fig. 8 参照)



○Fig.8 ストレッチャーにかかるネガティブな力

V-2-2 滑り期間 (le temps grisseur : フォワード、水上を滑っている時間)

両脚がストレッチャーを引っばる。この間艇の移動と力の加える方向は同一になるが、漕手は艇の移動方向と反対に移動する。(fig. 9 参照)



○Fig.9 ストレッチャーにかかるポジティブな力

2つのサイクルの両端における動作の転換をうまく行うためには以上の2つの事項を理解することが極めて重要である。

「艇-漕手システム」の中で艇の加速のために両脚により（ストレッチャーに）圧力を加えることは艇の減速要因である。脚力が損失なくハンドルに伝達されるならばこの減速効果はそれほど重大なものではない。しかし、ブレードが水中に固定される前に両脚により（ストレッチャーに）圧力を加えた場合は別である。漕手の筋肉チェーン（ゴム連鎖）の遮断や早すぎるブレードの水中からの抜き出し（早すぎるリリース）は規則的な加速を不可能とする。

フォワード中はブレードは水に対し一切の力を加えない。両脚は漕手の重心を引き寄せるだけでなく艇をも引き寄せることにより艇に速度を付加する。漕手はフォワードをより良く管理することによって艇速をコントロールできる。

以下を再度指摘したい。フォワード中の（漕手の）過度な速度（加速）は反転時（キャッチ）に大きな減速を引き起こす。この減速はストレッチャーへの加重によって引き起こされ、艇の速度を減少させるとともに、低速度サイクルの開始につながっていく。

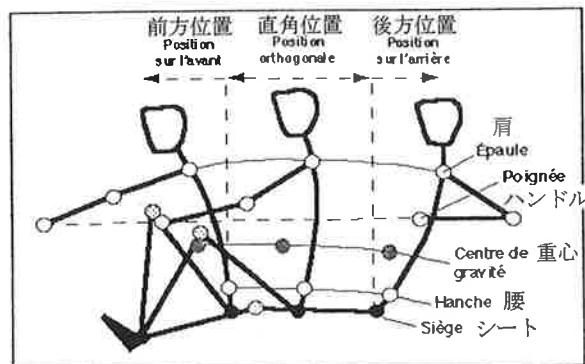
漕手の目的は高い艇速をつくり管理することである。しかし、漕手が艇-漕手の相互作用をマスターしていないならばこれを実行することはできない。

すべての現象を漕手に理解させるためには技術的な学習と教育が重要である。

VI ボート運動の構造と動力学

我々は力学と生物力学を基礎にしてボート運動の各要素の詳細を描写していく。各々の視点が基礎的要素との関連を見失って間違った方向に行かないよう繰り返しの解説が不可欠となろう。(fig. 10 参照)

この技術面でのアプローチの作業はフランスコーチ陣の協力の下で技術局 (Direction Technique Nationale) の教育指導委員会が作成したフランス漕艇協会連盟 (Federation francaise des Societes d'Aviron) のコーチ研修プログラムの資料を基にしている。



OFig.10 ストローク中の肩、手、腰の軌道

(98年8月第3号掲載)

漕艇技術：キャッチ

キャッチ (la prise d'eau) は極めて高いレベルの調整 (coordination) と同時化 (synchronisation) が要求される動作であり、技術面だけでなく心理面、肉体面での鍛錬を必要とする。キャッチはより多くの素速さ (anticipation) (一部の漕手はこの動作がしばしば遅れる)、訓練 (engagement)、投資 (investissement)、積極性 (agressivite) が要求される。

キャッチはボード運動の中でも最もミスを犯しやすい部分である。熟達した漕手とそうでない漕手とではこの反転動作 (inversion) の速さとタイミングの正確さに大きな違いがある。

I 使用する専門用語

水押し (prise d'appui)、前方での同時性 (synchronisme avant)、艇の始動 (prise de bateau)、アタック (attaque)、キャッチ (catch)、水つかみ (accrochage)、ブレードの水中への沈下 (水没: immersion)・・・

II 定義

- ・キャッチ：艇の推進の前にブレードを水中に置くこと。
- ・動作：これは漕手の意志による動作であってオールの重量のみに依存する動作ではない。水をつかまえる (prendre l'eau) という表現がより適切なイメージである。
- ・実行：この動作は漕手によってコントロールされ、その正確性とスピードが要求される。
- ・キャッチ (ブレードの水没)：キャッチとはブレードの空中から水中への移行期間であり、推進期間 (水中) と滑り期間 (フォワード) のつなぎ目である。

III 基本事項

(1) キャッチ直前

● オール

ーブレードは垂直状態で水面から 2～3cm 上方の位置にある。(Photo. 1 参照)

ーハンドル (manche) の先端は適切な有効レンジ角に向かう。



○Photo.1 ブレードの高さは水面上 2～3cm

● 身体

ー身体と腿 (cuisses) の角度、腿と向こう脛 (tibia) の角度が閉じられる (踵一尻)。両脚は脛が垂直になるまで曲げられる。(Photo. 3 参照)

ー両腕は水平にまっすぐ伸ばされるが、堅くなつてはいけない (non raide)

ー脛はそれ以上前に進めなくなる地点、即ち垂直状態に達する。(Photo. 2 参照)

ー身体は艇軸上にあり、力漕時体重は安定を保ちつつ 2 つの臀部にかけられる。

ー両肩のラインは骨盤 (bassin) のラインの前にくる。スイープでは、上体 (tronc) は艇軸に対しわずかに回転し、外側の肩が内側の肩より前にくる。背中 (dos) は脚力を損失なく艇

に伝えるため前方に引っ張られる（カバー張りのように伸展：necessite de gainage）。スイープ及びスカルとも間接の働きにより両肩は前方に伸ばされ、スイープでは外側の肩がよりはやく伸ばされる。

ーフォワード中の両手の正確な操作（tenue）が特に重要であり、不正確な両手の操作がミスにつながる。

① スイープ：外側の手がハンドル（poignée）の軌跡を操作する。

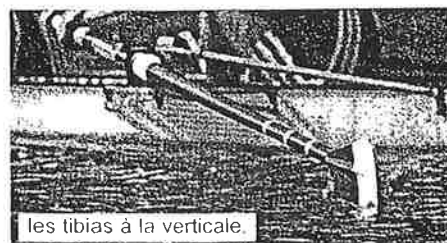
② スカル：両手はハンドルの先端をつかむ。

ースカルでは親指（pouce）はオール（pelles）の先端にあり、スイープでは親指は他の4本の指の下側にあり外側の手はハンドルの先端にある。両手の間隔は1拳半又は2拳程度にする。

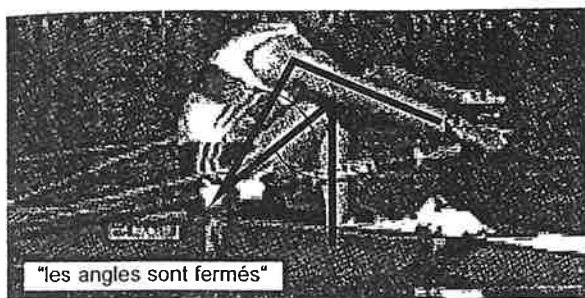
ースイープ及びスカルとも2つの拳は前腕（avant bras）の延長上にある。4本の指は鉤又はフックのように（en crochet）ハンドル上にある。手のひら（paume）は決してハンドルに触れてはいけない。

ー手首と前腕が同一線上にくるよう注意する。

（Photo. 4 参照）



○Photo.2 膝は直角に



○Photo.3 すべての角度を閉じる



○Photo.4 手首と上腕は同一線上に

（2）キャッチ時（Photo. 5 参照）

ー各々の角度が完全に閉じられる。腿－脚、胴体－腿

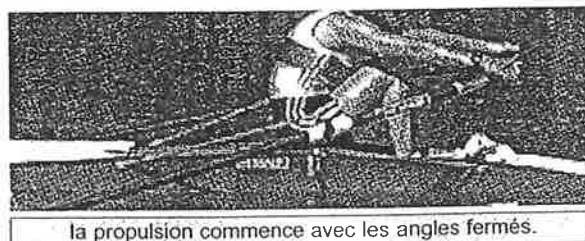
ーシート（siege）は最も前方の位置に達する。

ーブレードは腕と上体との角度を開くことによるハンドルの引き上げにより水中に素早く沈められる。

ーすべての身体運動（漕手の体重＋漕手が加える力）がブレードに伝達され、艇を推進させる。

ーブレード水没後はブレードは水面下にある（ブレードの上端が水面下にある）。

ーキャッチの難しさは異なる2つの身体部分を異なる2つの方法でしかも同時に動かすことにある。即ち両脚は水平方向の動くのに対し、両腕は垂直方向に動き、しかも2つの運動の速度が異なる。



○Photo.5 すべての角度を閉じた状態からストローク

IV 実施と効果

反転動作の質の高さが艇速にとって決定的に重要である。艇一漕手の速度はこの瞬間に最も低下することから、減速時間を小さくするために瞬間的な反転動作を実施することが求められる。このことはその直後の一連の動作による加速を保証する。

推進期間 (le temps moteur) は膝一腰の角度を閉じ腕一胴の角度を開いた状態からブレードを水没させることにより開始する (Photo. 6 参照)。ブレードの水没の直前漕手の身体は適度に伸展した筋肉チェーンをつくる。同時に両手はハンドルを握りラダー方向に圧力を加え、両手と伸展された背中との連関が保たれる。



○Photo.6 キャッチ直前のブレード

両手はリラックスした状態でオールを操作しなければならない。指はハンドル上に鉤 (crochet) のような形でひっかけられる。両手首は前腕の延長線上にあり、両肩を下げた状態を保つ。最大の効率を得るための引きの同一直線化 (alignemet du plan de traction) に注意を払う。

ブレードの水没 (キャッチ) は両腕と胴体 (le tronc) の分離した動作 (上半身 (buste) の姿勢を変化させることなく両腕をキャッチに向けて上げること) によってなされなければならない。ブレードの水没の瞬間、身体と大腿、大腿と臍の角度は閉じられる。漕手はブレードを水没させるために上体一大腿の角度を開くことなく上体一腕の角度を開く。

艇を素早く前進させるため適切な力による非常に素早い加圧 (l'appui : 水への圧力) を目指す必要がある。他方、この瞬間、艇一漕手システムの加速のためになされる両脚による加圧 (脚蹴り) は艇速にマイナスの影響を及ぼすことを認識する必要がある。両脚の力が損失なしに艇子 (又はハンドル ; levier) に伝達されるならばこのブレイキ効果はさほど問題にならないが、漕手がブレードの水没前に両脚で加圧したり (即ちから蹴り)、筋肉チェーンの 1 つを弛緩させたりすれば話は別である。

同時性 (synchronisme) が艇速と漕手の調整動作の質にとって決定的に重要である。即ち、腕一上体の角度の最も開く点と膝一腰の角度が最も閉じる点が暗黙のうちに一致することである。

視覚的な目標 : シート及び拳が前方に向かって最適なレンジ (amplitudes) に達した瞬間にブレードが水中に沈む。このことは膝一腰の角度を瞬間的に開くことによって成される。上体の開きは適度な状態を保つ。

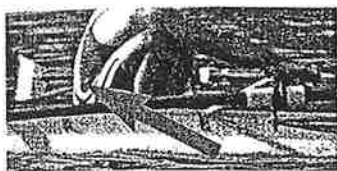
V 観察方法

● モーター上

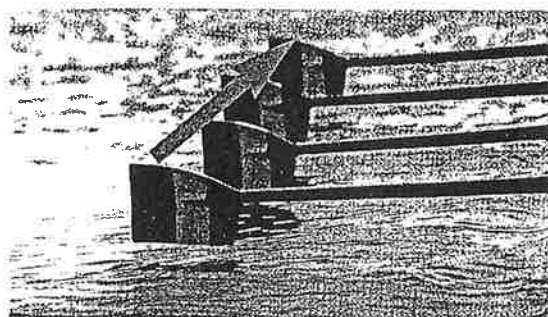
水上ではキャッチの正確さと効率性を判断するための様々な方法がある。

(1) 艇の横から

艇と平行にストレッチャーのやや後方の位置、漕手の背中の後方からブレードの動きを観察でき、キャッチが正確に行われているか否かを簡単に見分けることができる。ブレードがトップ側の最も前方に達した瞬間に水を捕らえることが理想である。もし、ブレードがラダー側に戻りながら水を捕らえているならば、それは有効レンジ (amplitude efficace) の損失及び両脚と身体による艇の進行方向と逆方向への加圧による減速を招いている (Photo.7 参照)。また、この位置からはブレードの丁度後ろに水の窪み (depression) が形成されているか否かを観察することができる。 (Photo. 8 参照)



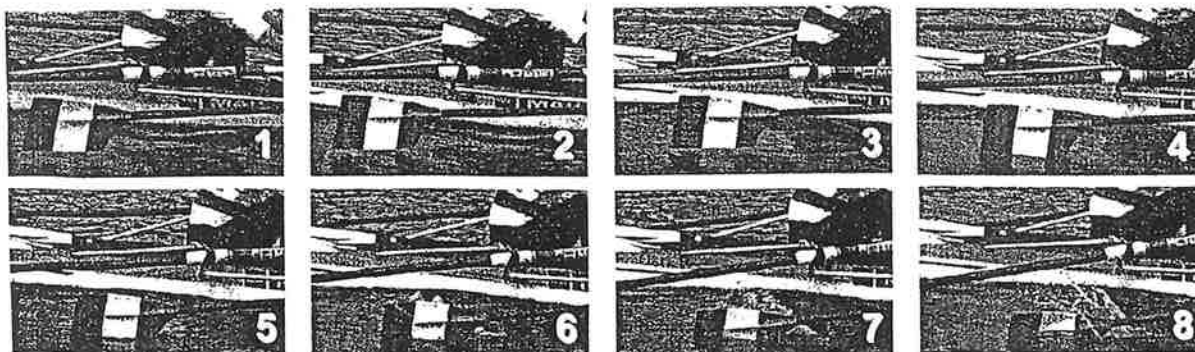
○Photo.7 ストレッチャーに加わる力の方向



○Photo.8 キャッチでのブレードの動き、高さ

(2) ラダー側艇軸延長線上後方から

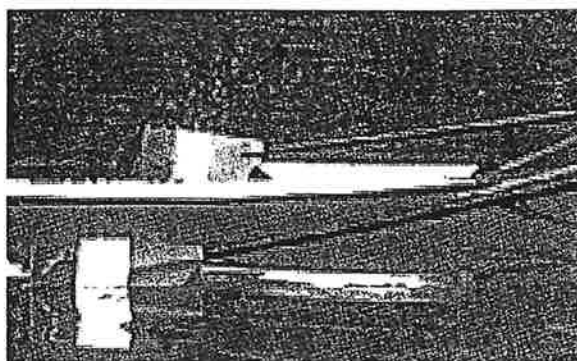
艇軸延長上の位置からは水没(immersion)の瞬間のブレードの動きを観察することができる。ブレードは艇のトップ方向に向かってまっすぐな軌跡を描いて移動し、漕手が艇の前進方向と同一方向に移動しながら水を捕らえることが理想である。悪い例では、ブレードの軌跡が水没の直前に水面に対して上昇する。このミスにより水没時間が著しく長くなり、有効レンジの損失と艇の前進にとってマイナスのストレッチャーへの圧力が生じてしまう。(Photo. 9 参照)



○Photo.9 遅いキャッチの例 (連続写真)

ブレードはトップ方向に戻る動きの中で水を捕らえる。漕手がトップ方向に戻りながら水を捕らえた場合 (attaque)、オールは水を捕らえるための時間とレンジを損失することになる。観察されるレンジ (ブレードによって観察されるレンジは実際より長くみえる) は有効レンジと一致しない。

オールの水没の瞬間、ブレードの内側にスプラッシュ (eclaboussures) を観察することができる。もし、スプラッシュがトップ方向にあがっていればキャッチが正確に実行されている印である。しかし、より正確なキャッチを目指すならばブレードの裏側のスプラッシュもより少なくすることが重要である。スプラッシュがまったくあがらないとき (理想) は艇速とブレードの速度即ち漕手の操作する速度の同時化が達成されている印である。(Photo. 10 参照)



○Photo.10 ノンスプラッシュ・キャッチ

● シートの動き

キャッチ前後の 2 つフェーズの間シートの滑り (coulisse) は停止しない。反転動作はシートの前進・後退の間停止することなく実施される。

● 艇のラダー側の触先の動き

キャッチ時に艇の動きの停止が観察される場合以下の問題点を示している。

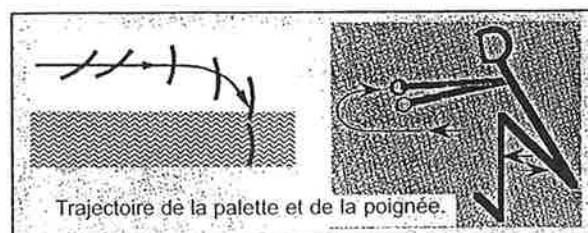
ーブレードに加わる力に比べて過剰な力が艇に加えられている。

ー水つかみ (accrocage) の際に有効レンジを損失している。漕手が水への加圧の代償なしに誤った方向に向けて艇を加圧している。

キャッチ時にラダー側の触先が激しく上向きに動くことが観察される場合は漕手が脚でなく上体を大きく開くことにより水を捕らえていることが原因であり、この過ちはしばしば観察される。

● ハンドルの動き

漕手の横からは手の軌跡を観察できる。手は前方に向かって移動し最前方に達する瞬間に素早く上に向かうことが理想である。両手は艇の後方 (ラダー方向) の先端に向けた軌道を描く。(Photo. 11 参照)



○Photo.11 ブレードとハンドルの軌跡

● ビデオによる分析

ビデオ分析ではブレードの動きを漕手の横から撮影し、1枚1枚の写真ごとの再生機能を使ってフォワード (空中) と水中の各フーズにおける写真の数を数えることにより、ブレードの水中への固定が効果的に実施されているか否か、水中への加圧の速度が適切か否かを分析することができる。許容可能な写真数の基準は 4~5 枚である。

この写真イメージを使って、水つかみの遅れや見かけのレンジと有効レンジ (ブレードが水中に固定された点から計測する) との差を観察することができる。一般的に効果的なブレードの水没のためには 100 分の 4~10 秒を要する。

● 技術診断艇による分析

技術診断艇により時間に対するオールの振り角を観測すれば (観測方法は本会報第 2 号を参照)、キャッチにおける反転動作の質を分析することができる。曲線の頂上部が鋭角であれば素早い反転が実施されていることを示し、ハンドルの動きが大きくなればなるほど曲線も大きなカーブを描く。キャッチの遅い漕手の曲線は丸くなり、それは方向転換 (反転) 時間の損失を示している。

VI 要約

ブレードの水没動作 (キャッチ) は瞬間的にかつ両腕と上体の角度を開く動作によって行わなければならない。瞬間的な反転動作は質の高い同時性により達成される。キャッチはフォワードにおいて予め準備される。この動作を前もって準備する、先んじて行うという概念が非常に重要である。

VII コーチの使用する表現 (映像を使用)

キャッチのイメージのためにコーチは数多くの表現を使用するが、以下にその一部を紹介する。

・ (瞬間的な) 水へのアタック

- ・水つかみの速さ
- ・ブレードは瞬時に水中に
- ・前方（ラダー方向）に両膝を高く、両手を高くもっていく。
- ・両膝を胸に向けて上げる。
- ・ハンドルの動きを止めるな。
- ・ネズミを捕らえるネコの前脚のように
- ・舳先方向で水つかみ（奥の水をつかむ）
- ・水をつかめ
- ・ブレードで蠅を捕らえろ
- ・フォワードの終点で水をとらえる。
- ・脚蹴りの前に水つかみ
- ・オールを両脚に置く。
- ・フォワードの終点の瞬間をとらえる。
- ・ブレードを停止させずに両脚の折りたたみの終点をコントロール
- ・ブレードを水中に固定
- ・シート上の尻を止めるな

VIII 練習法

● 胴／腕の動きの分離のための練習法

→艇上

この練習は2人以上のスカル艇又は4人以上のスイープ艇で行うことが理想である。

当初は練習の間他の漕手はフォワードの終点の位置（バランスのポジション）でオールを張って艇を安定させるが、他の漕手によるバランスの維持がなくてもできるようにすることが理想である。

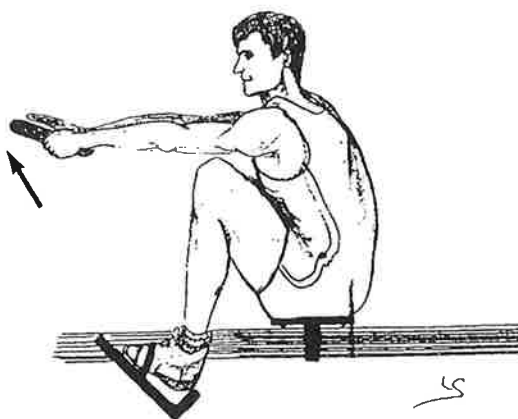
漕手はキャッチのポジションでブレードを水面上2～3cmの位置に維持し、その後ハンドル操作によってブレードを水没させる（チャボリ等のキャッチ回りの技術練習）。この時胸及び肩を一切使用してはいけない。

この動作がうまく実施されているかは、漕手がよけいな上体の起きあがりなしにブレードを水没させているか否か及び動作の素早さ（la rapidite）により判定する。また、ブレード水没時に艇は上方にピッチングしてはならず（造波）、スプラッシュをあげてはいけない（水の叩き）。この練習中、漕手は胴／腕の分離動作、ブレード水没（水中固定）のために必要な腕（ハンドル）の引き上げの高さを常に意識しながら行くとともに、不必要な力を使わないように心がける必要がある。ブレードを水中に置くのであって水にたたきつける（cogner）のではない。また、この練習を通じて上体が伸ばされる感覚（上体の伸展：gainage du corps）の概念を習得することができる（この練習時に上体の一部が弛んでいる場合（molle、relache）、ブレードの水没が遅れ有効レンジを損失することになる）。筋肉の緊張（la tonus musculaire）は漕手がリラックスした状態から次の動作である「推進」（propulsion）に移行することを妨げることになる。

→陸上

- ・サーキットトレーニング2の中に上体の伸展と腕の引き上げの分離の習得をねらいとする練習が盛り込まれている。（fig. 11 参照。抜苦台でのキャッチのポジション）。この練習時には以下に示す基準を遵守しなければならない。
- ・漕手はキャッチのポジションに位置し、負荷をかけるか又はかけない状態で両手と両腕を同時に引き上げる。この動作中胸と肩の位置が動いてはいけない。この動作は高いレベルの厳格さと厳密さをもって実施されなければならない。漕手は静止状態で単純化された陸上での動作を艇上で

実現できるようにしなければならない。この練習はスカル艇又はスweep艇を使用して水上でも行うことができる。



○Fig.11 キャッチの姿勢（抜苦台）

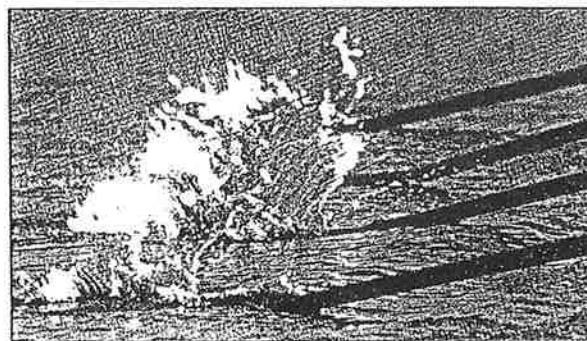
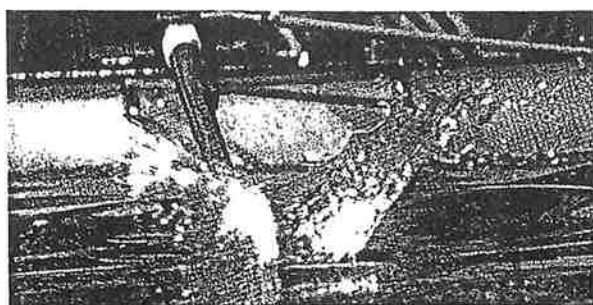
IX ミスの定義

以下にミス（faute）を指摘するための表現の例を示す。（Photo. 12 参照）

- ・ポタージュスープを叩いている。
- ・脂身に食らいついている。（bouffer du lard）
- ・スプラッシュをたてない。
- ・水を叩かない
- ・戻りながら水をつかんでいる。
- ・見かけのレンジ／有効レンジ

コーチングでは以下の表現は使用しない方がよい。

- ① 「ブレードを落としたままにせよ」：この表現はキャッチの実施を容易にする一方で漕手がキャッチ時にブレードを叩き込むイメージをもつ可能性がある。水つかみ（accrochage）は漕手による適度かつ正確さを伴った動作である。
- ② 「（ブレードを）落とせ、押せ」：この表現はキャッチ前後の2つの時間（フォワードとストローク）の分離（decomposer）を示唆する可能性がある。キャッチは2つの時間の転換点であり、1つの時間として理解される必要がある。キャッチの速度は一連の動作の連関性と同様に重要な要素である。



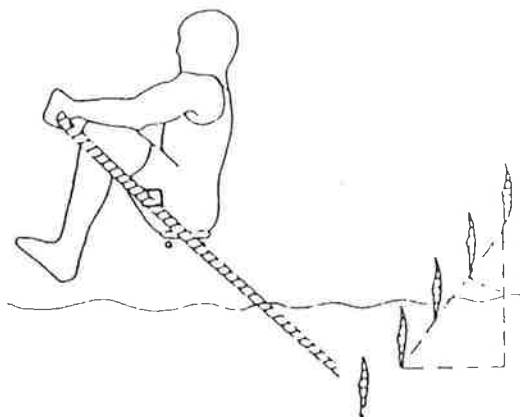
○Photo.12 スプラッシュを立てない

● 犯しやすいミス

艇速はキャッチの直前に最小となり、この瞬間におけるすべてのミスは極めて大きな減速要因となる。

ー漕手が力を入れてブレードの水没動作を行う。この動作によりブレードは水面に向かって必要以上に垂直方向に動き、艇を効率的に進ませることができないばかりか、逆に艇を減速させる。

(fig. 12 参照)

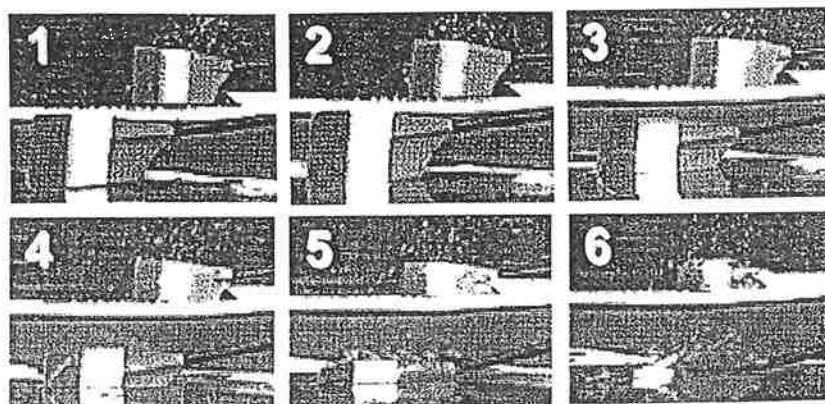


○Fig.12 上体によるキャッチとブレードの進入方向（悪い例）

ーブレードが水没直前に水面上で停止する（いわゆる舞い上がりキャッチ）。このミスはキャッチの素早さに必要な時間及び有効レンジを損失させるとともに、一般的に漕手は艇の推進方法と異なる方向に（ストレッチャーに）力を加えることにより（いわゆるから蹴りにより）艇を減速させる。

ーブレードが水中に徐々に入る。このミスは水つかみの時間を長引かせ、先ほど指摘したのと同様の減速要因になる（この間艇はブレードによる水への加圧なしに推進方向と逆の力を受ける）。

(Photo. 13 参照)



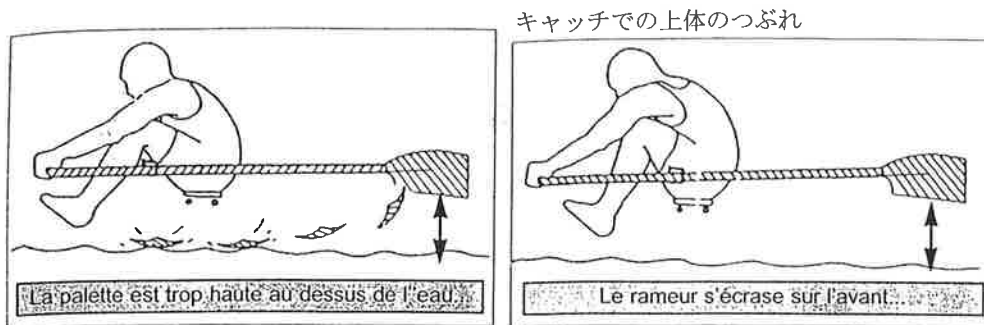
○Photo.13

ーキャッチ前の上体の準備が遅れ、キャッチ時に上体が前方につぶれる。同様のマイナス要因となる。(fig. 13 参照)

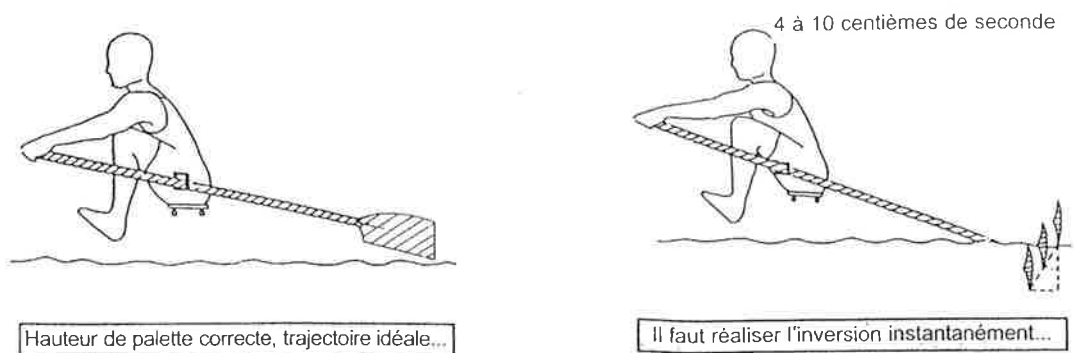
ーキャッチ前にブレードの準備が遅れ又は完全にできておらず、漕手はブレードの水中への固定動作を脚力を使用して行う。これにより有効レンジが失われるとともに、（ストレッチャーへの加圧により）艇の推進方向と逆の力を艇に加えることになる。

※キャッチのイメージ図 (fig. 14,15) : ①キャッチ直前の正しいブレードの高さ→②次の瞬間（4～10 ミリ秒）にブレードを水没させる。

※反転動作（キャッチ）の速度と正確さは優れた漕手と未熟な漕手とで大きな差がある。



○Fig.13 舞い上がりキャッチ



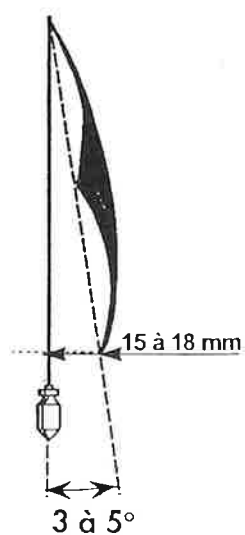
○Fig.14 正しいブレードの高さ

○Fig.15 ブレードの水没は瞬間的に行う (4~10/100 秒)

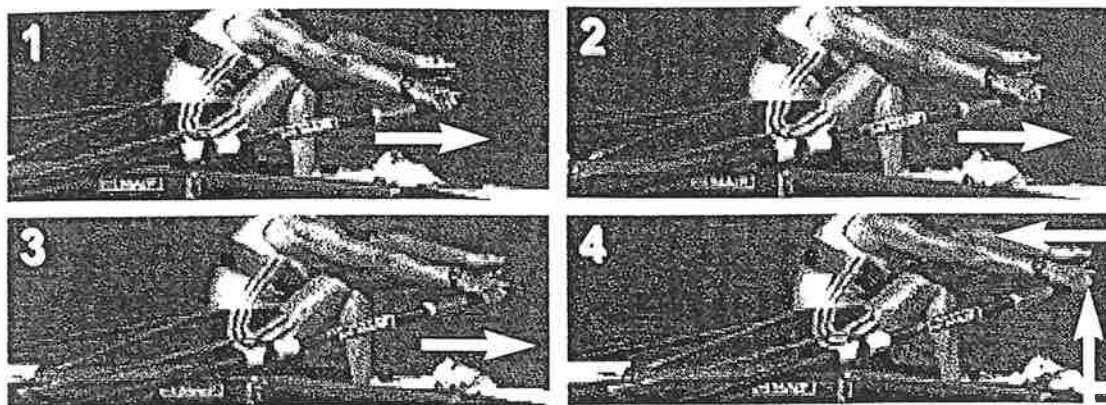
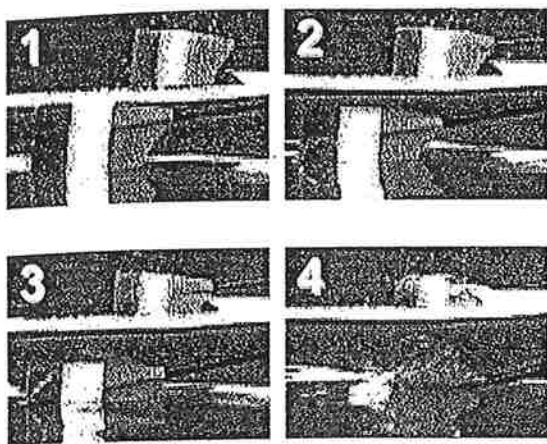
X リギング (reglages)

一般に推奨されているブレードのカバー角は垂直軸に対して 3~5 度である (ブレードの上端 0 度のときブレードの下端マイナス 5 度) (Fig. 16 参照)

ブレードが水面下に潜るとき (カバー角 3 度以下) 「Couler」 (沈む、潜る) という。ブレードの深さの基準 (ブレードが水面下 2~3cm に水没) を遵守する。ブレードが水から出そうになるとき (カバー角 5 度以上) 「Coiffer」 (かぶさる、覆う) という。



○Fig.16 カバー角 (3~5°)



OPhoto.14

(98 年 12 月 第 4 号 掲載)

漕艇技術：推進

漕艇技術は肉体的・力学的・生物力学的原理によって決定される。慣性力に打ち勝ち、機具を推進させることを要求されるスポーツ（投擲、重量挙げ等）には同様の原理が当てはまる。漕艇では艇を流体抵抗に逆らって前進させる必要がある。

艇の推進（la propulsion du bateau）又は推進期間（le temps moteur）は漕手の意志と決定、更に高度な肉体的な能力と各運動の調和を要求する。

I 使用する専門用語

- ・推進フェーズ（phase）、水押しフェーズ、推進期間、水中期間
- ・加速フェーズ、加圧フェーズ、推進（衝撃、impulsion）フェーズ、艇始動フェーズ

II 定義

推進運動（action de propulsion）：推進運動を与え、かつ器具や移動体（mobile）を移動させるための肉体、機械又はエンジンによって加減される力による加圧（pousser）又は発進（projeter）。ラルース百科事典によれば、この用語は航行船舶の分野で特に用いられる。

漕艇に当てはめれば、漕手が駆動運動を行うオールを媒介にして艇、オール、漕手のすべてを移動させることである。

このフェーズの目的は艇－漕手システムを効率的に加速し、かつ、水上でできるだけ遠くに運ぶことである。

この目的を構成する2つの基本的側面は以下のとおりである。

- (1) 漕手は艇の移動に必要なエネルギーを産出することから、艇上でのエネルギー産出（生理学的）トレーニングが重要である。この運動の質の改善は艇上での持久力トレーニング、筋力トレーニング、ランニング及び漕手のエネルギー産出能力を高めるためのあらゆるトレーニングによって達成できる。更に、推進運動の改善のためには正しい技術を身につけた上で肉体的な能力の改善を行う必要がある。
- (2) 漕手は自らのエネルギーを艇の推進に変換するため艇を力学的な道具として使用する。このことは漕艇は漕手の運動と艇の水上での前進（滑り）との恒常的かつコントロールされた相互作用であることを意味している。

このフェーズには2つの重要な点（性格）がある。

→（我々がこの講座を通じて改善しようとしている）動作の器用さ（操作技術）、推進技術のすべての側面をカバーする概念（一連の動作、長さ、効率性、力の負荷、調和等）→肉体的な潜在能力を束ねる推進サイクルのもつエネルギー産出局面としての性格

この2つの点は漕艇運動の分析のためには統合されるべきであることは言うまでもないが、同時に2点は相互に作用していることを忘れてはならない。漕手が肉体的に艇を推進させる能力がないのに望ましい漕艇技術（操作）を身につけることが何の役立つのかと思ったとすればそれは順序が逆である。

III 基本事項

● 推進動作の直前

キャッチについては前号（第4号）で詳しく解説した。

注意：素早い水つかみは艇を最高速度にもっていくための加速フェーズに必要な準備の1つに過ぎない。

まず望ましい状態の説明から始める。

→前方（ラダー方向 sur l'avant）に向かって腿—臍等の角度は閉じられ、腕—上体の角度を開くことによってブレードを完全に水没させる。ブレードの水没時に脚、上体、肩、腕は稼働していない。（Photo. 1 参照）

→ブレードの水没開始及び水没時の艇の水平方向の完全なコントロール（艇のバランス）が極めて重要である。

→力を加える方向はできる限り水平でなければならない。

● 力学的基礎及び生物力学の適用

力学上は艇を加速するためには力を加えることが必要である。ボートを加速させるためには効率的な水—ブレード反応が必要があり、艇に加えられるマイナス効果よりも重要である。この加速の水準が艇の加速に関係する。

ブレードによる加圧が強かつ素早いほどブレードは堅い水の塊の中に固定され、艇を効率的に推進させることができる。艇の推進は漕手が発揮する力の強さとレンジの長さによって決まる。

2つの概念を説明する。

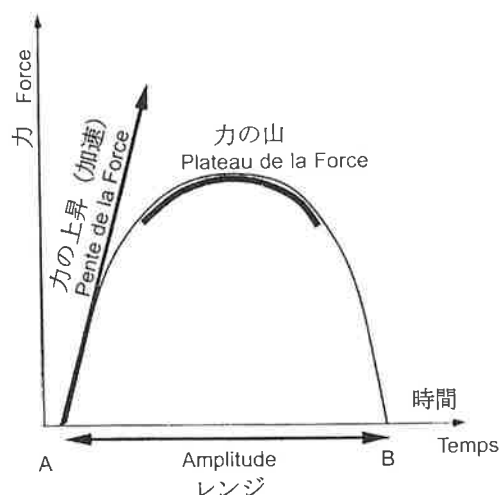
① 力の適用形態（fig. 1 参照）

② レンジ角とその効率性

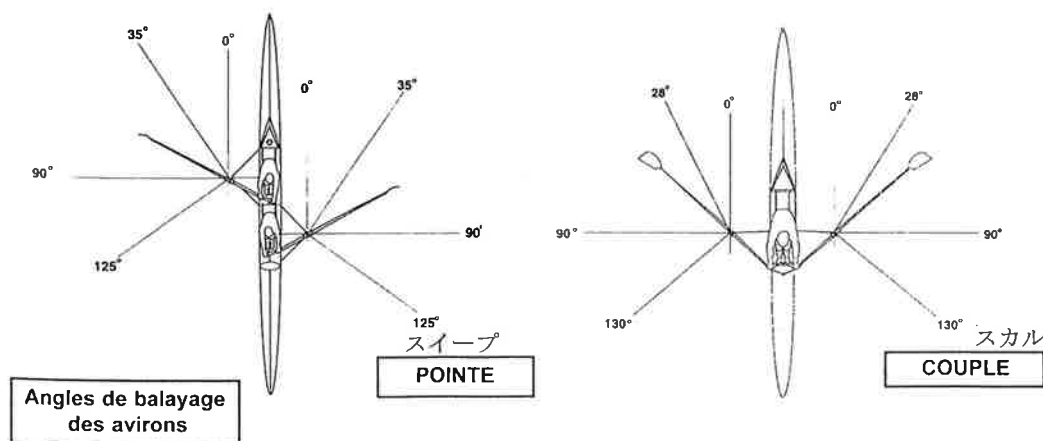
力のうち艇の推進方向と平行な部分のみ（ F_p ）が推進力となる。レンジ角が大きいくほど、最小最大角度での生産効率の損失があるにもかかわらず推進力は大きくなる。（表 1 及び fig. 2 を参照）

オールの振り角による生産効率の損失	
110° ~ 120°	約 10%
70° ~ 110°	約 2%
50° ~ 60°	約 19%
40° ~ 50°	約 30%
30° ~ 40°	約 50%

○Table. 1 レンジ角に応じた効率性の損失



○Fig.1 力の適用形態



○Fig.2 レンジ角

IV 実施と効果

我々は推進フェーズの目的は艇-漕手システムにできるだけ大きな速度を与えることであることを何度も説明した。この速度は直接的には以下の点に関連している。

- ① 漕手が艇上で発揮する力
- ② 力の配分
- ③ 有効レンジ

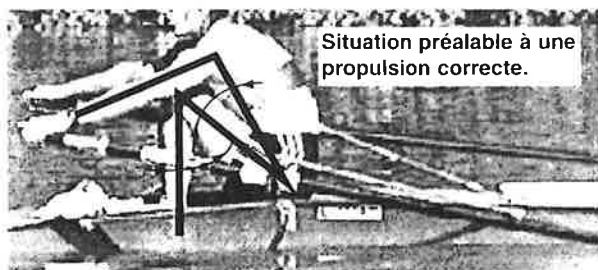
漕手による推進運動は単純であるがその実施は複雑である。現在の我々の知見からは異なる筋肉の動作を以下の順序で行うことを遵守する必要がある。

① 脚の動作 → ② 上体の動作 → ③ 腕の動作

この順序に従って各々の筋肉の動作を説明する。

- ① 脚：両脚は最も重要な推進機関である。(ストレッチャーでの) 艇と両足との接触による艇の加速を決定付ける力は下肢全体から発生する。
- ② 上体：上体はそれ自身の筋肉運動を付加しながら両脚のエネルギーの蓄積装置のような役目を果たす。後方 (sur l'arriere ; フィニッシュ直前) では大腿-上体角度は漕手の身長にかかわらず 115 度程度となる。
- ③ 腕：腕は脚と背筋から伝達された力を艇に加える。両脚と上半身 (buste) がその動作をほぼ終えようとするとき、両腕はその安定を保ちながら最後の加速を艇に加える。両腕は推進 (水押し) の最後の局面での長さ、強さ及び加速を決定する。

推進の各フェーズを通じ、上腕は常に水面と平行の位置を保つ (スカル、スイープともに)。両手首 (les poignets) は曲がることなく上腕の延長線上の位置を保つ。(Photo. 2 参照)

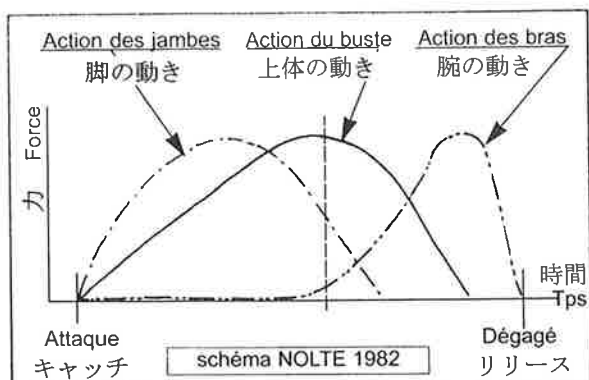


○Photo.1 正しい推進 (水押し) 直前の姿勢 ○Photo.2 手首は曲げずに上腕の延長線上に
腕は水面と平行に保つ

● 一連の動作に関する注意事項

→様々な身体部位による運動を同時に行ってはならない。1 つ部位の動作が終わったら次の部位の動作に移るべきであり、これにより運動の速度は漸進的に加速されるとともに、結果として最もよく一連の動作をコントロールできる。Nugue 氏もかつて指摘したように、身体のすべての部位 (脚、背中、腕等) を同時に稼働させることは漕艇運動の全体的効率性を実現する上で極めて乱暴なやり方である。更に、一連の動作の調整の欠陥により高いレベルの加速を得るための障害となる。

- 仮に加速のための一連の筋肉チェーンの動作が間違っただけで行われた場合には利用される力は反発しあう。まず第1に最も強力かつ遅い筋肉グループから使い始め、最後に最も弱くかつ素早い筋肉を使用すべきである。(脚→上体→腕の順序)。漕艇運動は下半身から始まる。
- 漕艇技術の安定性はボートのコンスタントな加速を生み出す3つの運動(脚→上体→腕)のチェーンの質によって決定される。
- 加圧(脚蹴り)はブレードが水没した時点で開始し、その前に開始しない。すべての力は両足からスタートする。漕手はストレッチャーとオールを支持する両手によって艇につながれている(ぶら下がりフェーズ: suspension)。背中はこの2つのポイントのつなぎ役を果たす。両脚による加圧(脚蹴り)の間両足は足の裏(plantes)から踵(talons)までがストレッチャーの上にとっかかり乗っている。
- この加圧は水平方向に実施される必要がある。ハンドルの支持感覚(la sensation de suspension sur le manche)によって力の方向の水平性を維持する。脚による力は背中、腰、尻の瞬時の稼働によってオールに伝達される(重要な筋肉チェーン)。この筋肉チェーンの稼働はわずかに上体の戻り(起き上がり)を引き起こすが、この戻りはできるだけ少なくする必要がある。上体の運動について、デンマークのBent Jensenコーチ(軽量級4-のコーチ、オリンピック金メダル、世界選手権数回優勝)は「最も重要な事項の1つはいかにしてブレードへの加圧に体重を使用するかである。力は足に始まって脚-背-腕の使用のバランスを保ちながらブレードに伝わらなければならない」と説明している。
- ストレッチャーに加えられた力は両脚による力の強さを変えことなく上体をダイナミックに開きながらコントロールされなければならない。両脚による加圧の最良のコントロール方法はシート(動き)の滑り(動き)の規則性を確保するために両脚がストレッチャーに引き寄せられる戻り(フォワード)の速度をコントロールすることである。
- 結果として脚、背中、腕が同時に稼働する瞬間が生じる。(1982年NOLTE氏作成Fig. 3を参照)
- 艇速との連携を保ちながら両脚による加圧、上体の開き、ハンドルの引きを調整することは最も難しいテクニックの1つである。
- スカル種目では特に手の軌道と交差という特別な側面がある。艇の横揺れ(le roulis)を最小にするため、両手は互いにできるだけ近くにあることが必要である。また、左手は右手の前にあり、右手は左手首とひら(creux de la main)の中にある。この状態での両手の操作により若干の腕一手の曲がり及び両肩の高さのずれが生じる。(Photo. 3参照)



○Fig.3 N O T E L 氏の分析図（1982 年）



"La main gauche est devant la main droite et la main droite dans le creux du poignet gauche".



○Photo.3 左手は右手の前に、
右手は左手首と手の平の中に

V 観察方法

● モーターボート上から

このフェーズの実施の観察のため、コーチはいつくかの点に注意を向ける必要がある。また、観察に際し艇に対するモーターボートの位置が重要である。

→艇

- ・艇速
- ・艇の前進の態様：強さ、規則的な前進、滑走状態の評価
- ・航跡 (sillage du bateau)：横方向への移動の有無（ジグザク）

→漕手

- ・脚による加圧と上体の開きの調整
- ・両脚による加圧が同時に実施されているか。
- ・両手が内側方向に向かって操作される必要
- ・動作の水平性（両手、肘 (coude) 及び肩の高さ）
- ・動作の規則性
- ・加速配分のコントロール
- ・運動チェーンに断絶がないこと

→オール

- ・ブレード：泡 (bouillon) の形（コンパクト性）
- ・ハンドル：（キャッチとリリースの間の速度の）加速性

● ビデオ

連続写真を参照

● 分析手段

力の曲線グラフの活用（本誌第 2 号参照）

VI 総括

● 運動面

→推進、推進期間は閉じた膝（大腿骨 femur－脛 tibia）及び腰（大腿骨－上体 tronc）の角度から

- 始まり、腕／上体（上腕骨－上体）の角度を開くことによりブレードを水没させる。
- 膝と腰の角度はほぼ同時に開き始め、両脚による加圧がほぼ同時に開始される。
 - 両腕と背中では初期の力を伝達し、脚と上体による力に更に力を付加させながら加速させる。
 - 足から手の指に至る筋肉チェーンは連帯、連動（solidaire）したものでなければならない。
 - 加速動作は脚、上体、腕の同時かつ調整された動作による力の付加（加速）により終了する。
 - 一連の動作の水平性の維持が重要である。
 - これらの一連の動作はほぼ同時に終了する。

● 生物力学面

- 最大有効レンジ
- 合理的な力の加速、上昇（力のグラフ）
- 加速（速度の違い）

VII コーチが使用する表現

以下に漕手に推進の動作をイメージさせるために使用する表現の例を示すが、これらの表現は実際の練習や漕手の状況によって変えたり、使い分けることが重要である。

- ・艇を発進（前進）させよ。
- ・体重をブレードに乗せる。
- ・腕の動きが早すぎないようにする（又は遅れないようになる）。
- ・脚を滑らせるな（尻逃げ）。(Photo. 4 参照)
- ・脚－上体－腕の連結、チェーンを意識せよ。
- ・背を開け。
- ・水中リラックス（detent dans l'eau）
- ・水平な水押し
- ・脚蹴りと背中を開き（タイミング）を調整せよ。
- ・腕引きを脚と背中動きの中で実施せよ。
- ・背中を固定せよ。

VIII いくつかの練習方法

● 注意点

技術の習得のための練習の場所が重要である。練習は特別な1つの点に漕手の注意が向かうようにして行う。1つのストロークの中のパラメーター及び漕手－艇の相互作用を変えながら練習を実施する。（動作の長さ、艇速、動作の構造など）。動作の要素の1つや艇速を変えるということは即ち練習は普通のボートのストローク、動きの状態では行われなければならないということである。

しかし、最良の練習は最も全体的な動作に近い状態での練習である。我々の目標である最適効率とは恒常的な技術・身体・精神面の練習と結びついた通常のコンディションでの練習を通じてのみ獲得できる。

練習は複数のシーンが連続したシーケンス（sequence）を排除して、個々のシーンに焦点を当てて実施し、詳細な技術的な目的に応えるものでなければならない。我々は時間の浪費や楽しみのために練習をするのではない。

● 艇上の練習（スカル艇又は長艇では2人ずつで交互に行う）

- ・腕漕ぎ（腕のみを使って漕ぐこと）、腕－上体漕ぎ、脚漕ぎ、上体漕ぎ
- ・脚－上体漕ぎ又は腕だけを使用しないで漕ぐ
- ・レールの前半（キャッチ側）のみを使って漕ぐ

- ・フェザーをせずにブレードを立てたままで漕ぐ
- ・艇速を変化させるため、様々なタイプの艇を漕ぐ（スカル、ダブル等の小艇、フォア、エイト等の長艇）

● 陸上での練習

- ・総合的な練習をはじめとする腹筋及び背筋の強化練習
- ・クリーン（epaule：バーベルを肩まで挙げる練習）：クリーンは必要な筋肉チェーン全体の強化及び一体的な動きの改善を図るために最も適し、かつ漕手の運動に最も近い運動である。
- ・スクワットも同様に忘れてはならない重要な運動である。

（注）脚力と背中・腕の力の均衡を保ちながら全体の筋力を強化することが重要である。他の部位に比べ脚力の強化に焦点が当てられすぎているケースがしばしばみられる。

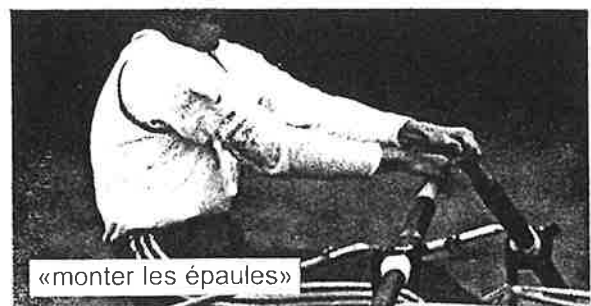
IX 主要なミス

推進運動の難しさの1つに筋肉運動の良好な継続がある。

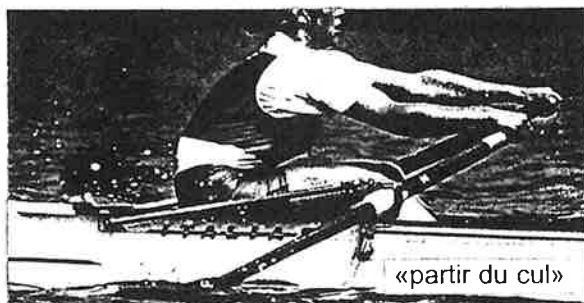
- 上体が開いている間両脚によるストレッチャーへのプレッシャーを弱めたり止めたりしてはいけない。同様に、両腕による牽引の間上体と脚のダイナミックな運動を維持しなければならない。
- 脚－背中－腕の（運動の）調和（調整）を各要素が分断しないよう厳しく遵守しなければならない。
- ブレードが空中にある間に早すぎる又は強すぎる脚蹴りを行う。
- 脚より先に背中や腕によってプレッシャーをかけてしまう（脚によるキャッチ、上体漕ぎ）
- 背中の緊張（伸展）なしに脚蹴りを行う。（尻逃げ）（Photo. 6 参照）
- 推進の開始時に肩があがる。（Photo. 5 参照）
- 両脚が非対称（asymetrique）な状態で脚蹴りを行う。
- 腕－背中－腰にかけての伸展の損失（perte du gainage）
- 腕引きが遅れて、背中（上体）が前方に戻る。
- ストロークの最後に肩がオールに向かって戻る。
- スカル種目で両手の位置の間隔を遵守していない。



○Photo.4 尻逃げ（悪い例）



○Photo.5 両肩の上がり（悪い例）



○Photo.6 尻逃げ（悪い例）



肩の上がり（悪い例）

X リギング

現在の艇は相当程度のリギングの調整が可能であるが、その進歩が大きな混乱をもたらしている。
(連続写真を参照)

● ストレッチャーとレール

効果的なリギングのために次の2点を考慮する必要がある。

- ・ 推進の間におけるレンジ角（オールの振り角）の良い配分
- ・ 艇軸方向への艇の安定の変動の制限

漕手が推進に必要な最も効果的なレンジ角を使用できるよう、かつ、重心の移動に伴う艇の落ち込み（ピッチング）を最小限にするようにリギングを行うことが重要である。

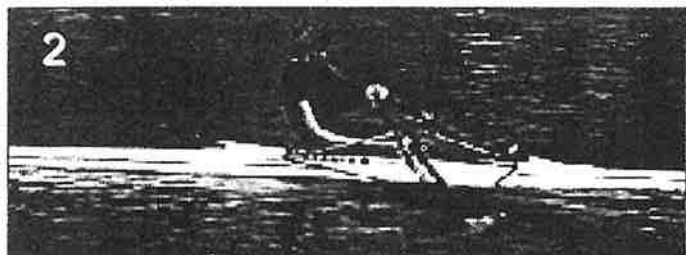
漕手の重心移動はスイープとスカルでほぼ同じ（60～70cm）であるが、レンジ角は異なる。スイープの平均レンジ角（amplitude moyenne）は90度でスカルは105度である。高い生産効率を得るためには、前方のレンジ角（ローロックの線上の前のオールの振り角）は後方より10～20度大きい。より良いレンジ角（オールの振り角）を見いだすことが重要である。何故ならレンジ角が大きいほど大きな推進力を獲得することができるからである。ただし、分散する力（推進方向以外の力）もより多くなる。

● 高さ

ボートの重量の大半は漕手である。適切なワーク（ローロック（portants）又は座金（rondelles）の高さにより規定されるオールの高さ：les hauteurs de dame de nage）は個々の漕手によって異なる。（体重、上体の高さ、腿の太さ、スカルでの両手の高さの違い）

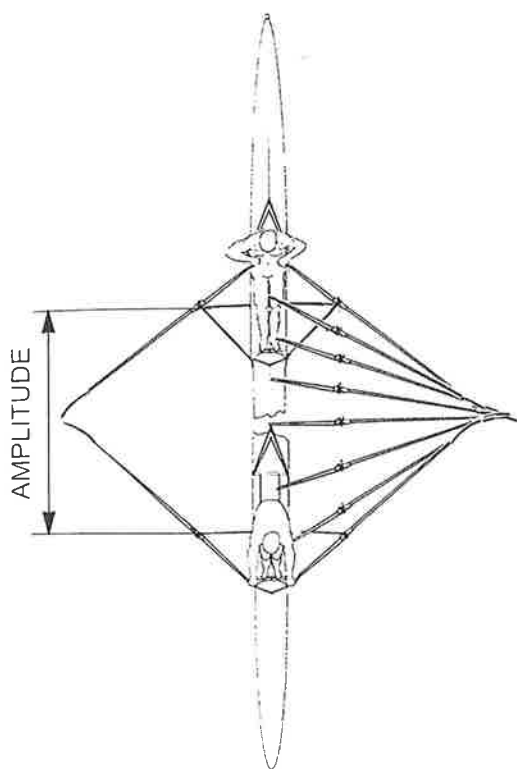
● 水面に対するブレードのカバー角

漕手が推進中水平方向に維持するための特別な労力を使うことなくブレードを水中に保持できるようにリギングを行うことが必要である。ブレードが水から出やすいとき、ブレードがかぶさっている（coiffer）と言い、逆にブレードが沈みこみやすいときはブレードが沈んでいる（couler）と言う。ブレードがかぶりすぎていたり沈み過ぎていれば生産効率を損なうことになる。オールの振り角を修正しながら最適なリギングを見いだすことができる。（前方、後方の最適な配分を探す）



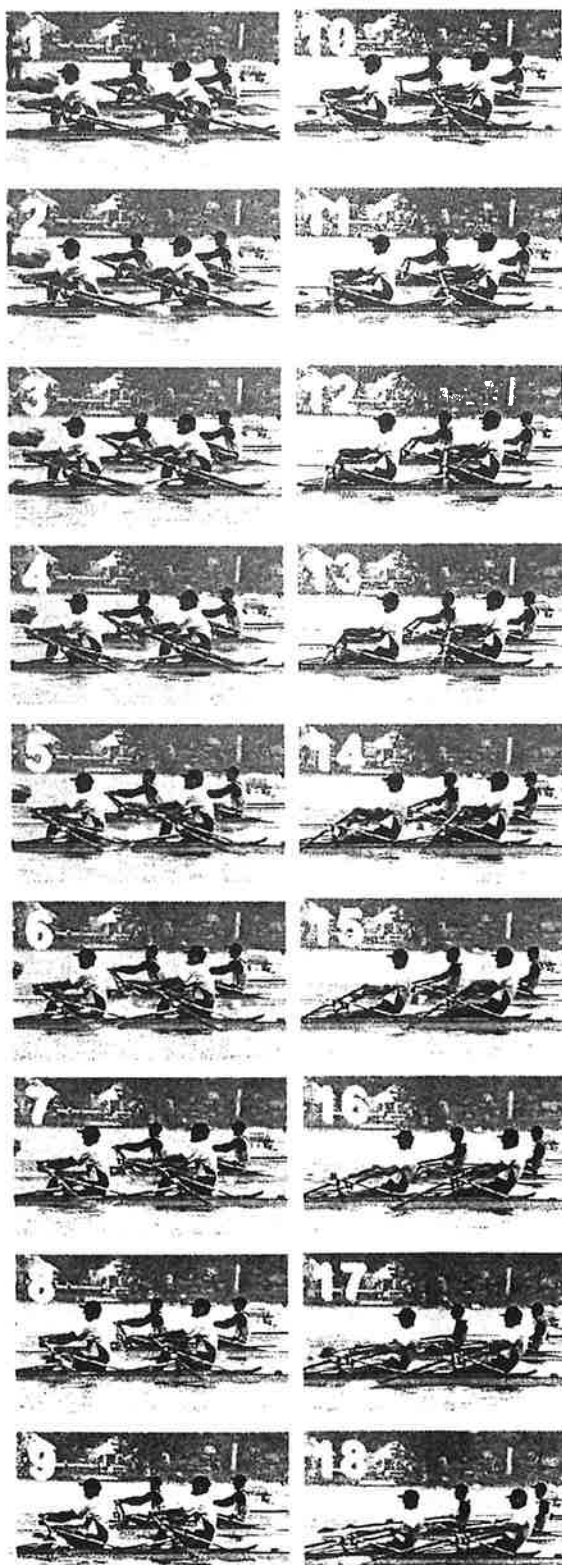
OPhoto.7 悪い例

※漕手はハンドルの軌道を一定に維持していない。写真3、ブレードが水中から出て見える。両肩がオールに向かって戻っている。艇は効果的に推進していない。



○Fig.4 有効レンジの模式図

※レンジはオール振り角によって決まり、1ストローク当たりの艇の移動をこの模式図に示した。艇の移動は漕手の有効レンジによって決定され、これを伸ばすことで推進効率を改善することができる。



○Photo.8

(「La Revue des Entraîneurs」 99 年 4 月第 5 号)

漕艇技術：リリース（フィニッシュ）

リリース (degage) はボート運動の中で重要な瞬間である。リリースは推進の終点とフォワード (リターン) の開始をつなぐものである。しかし、リリースもボートの全体の動きの中の一部であることを忘れてはならない。

リリースは艇の前進の質に重要な影響を与える。リリースにより艇は開放される。

I 使用する専門用語

ブレードの (水からの) 抜き出し (解放)、水押しの終わり、最後部での反転

II 定義

- ・リリースとはブレードを意識的に水から抜き出す動作であり、ブレードの進行方向の転換 (反転) である。
- ・抜き出し (sortir) : ブレードの抜き出しは漕手の意志的な動作であり、漕手は艇速に悪影響を与えないようできるだけ自然にこれを行う必要がある。
- ・質 : リリースは理論的に水押しの範疇に入り、最後の加速と強い相互依存関係にある。同時にリリースはブレードの空中フェーズ (フォワード) を開始させる。

III 基本事項

● リリース直前

(1) オール

ブレードは水中で完全に垂直の状態にある。ハンドルは上体に最も近づくか又は触れる。

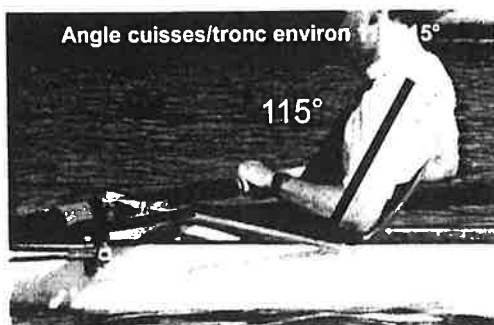
(2) 漕手

胴体-腿の角度は僅かに開いている (110~115 度程度。Photo 1 参照)。両脚は艇の底 (レール) に押しつけられている。

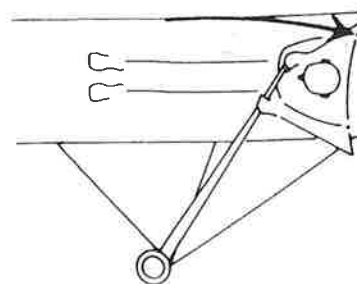
両手の軌道は力学的・生物力学的な制約下で両腕の適切な運動によって水平性が保たれる。

● リリースの瞬間

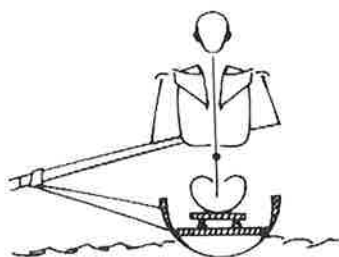
- ・両脚と上体は保持 (固定) される。両手は上腕の動き及び僅かな拳の動き (背中は若干湾曲) により下方へ押される。
- ・スweepでは両肩が艇軸方向に対し若干ずれる。(fig. 1 参照)
- ・上体を艇軸上に維持する (スweep及びスカル) (fig. 2 参照)
- ・ブレードを垂直に引き上げる。(漕手の動きとブレードの軌跡。fig. 3 参照)



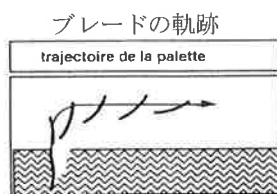
○Photo.1 大腿/上体の角度 115°



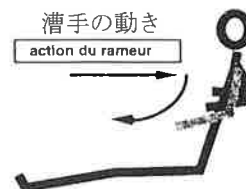
○Fig.1 スweepでは両肩が艇軸から若干ずれる



○Fig.2 上体を艇軸上に維持する

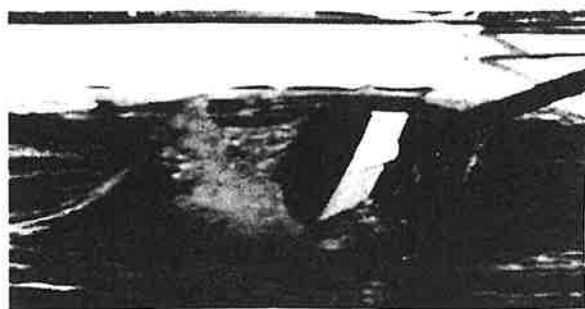


○Fig.3 ブレードの水中から垂直方向への引き抜き



IV 実施

- ・リリースの質は艇速にとって重要な影響を及ぼし、質の高いリリースは艇に最適な加速を与える。実際この動作は最小限の時間で行わなければならない。漕手はこのデリケートな動作を高いレベルの柔軟性と滑らかさをもって行わなければならない。（筋肉の稼働の最小化：minimum d'activation musculaire）
- ・ブレードは垂直に水面から十分な高さまで抜き出される（水面の状態や漕手のシートの特性に応じた高さ。Photo. 2 参照）。



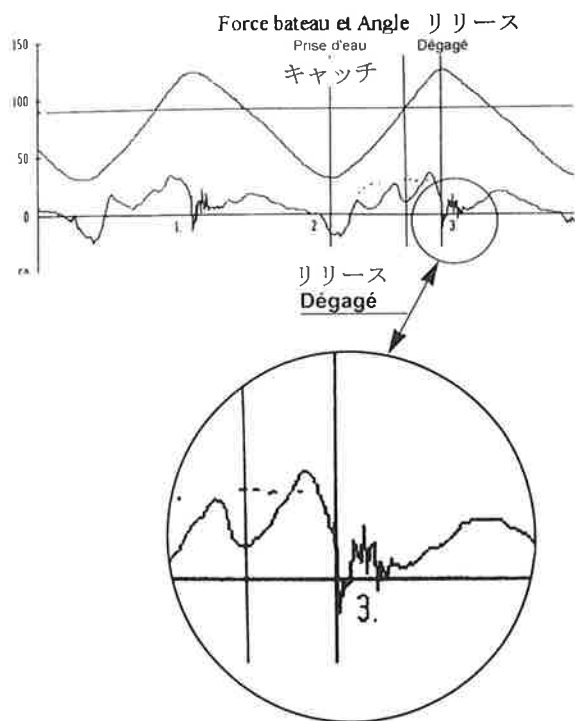
○Photo.2 リリースの瞬間

V 期待される効果

- ・水押しの質が最適なときは自然にリリースを行うことができる。
- ・ブレードは常に動いている（ブレードは決して水面上で止まらない）。
- ・水面から抜き出された瞬間にフェザー（rotation）を開始するとともに、ブレードは前方（トッ プ la point avant）に向かって移動する。

● 重要事項

- ・リリースは推進（水押し）の終点とフォワード（リターン）の開始をつなぐものであり、漕手の運動の実施と艇速への悪影響を最小限にしなければならない。



Comme nous le montre cette courbe réalisée cette année par un rameur français, la sortie de la palette et l'inversion du geste, malgré quelques petites perturbations inévitables, ont peu d'incidence sur la vitesse du bateau.

○Fig.4 レンジ角と艇に加わる力

※実験結果によればブレードの抜き出しと反転動作は不可避な複数の小さな障害を伴うにもかかわらず艇速にほとんど影響を与えない。

VI 観察手段

● モーターボート上から

望ましいリリースの実施を判断するためコーチはいつくかの点に注意する必要がある。

(1) 艇

この動作の効率性を正確に判定することができる。

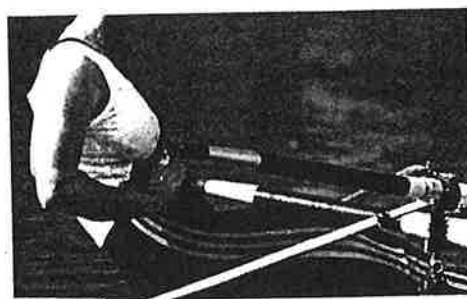
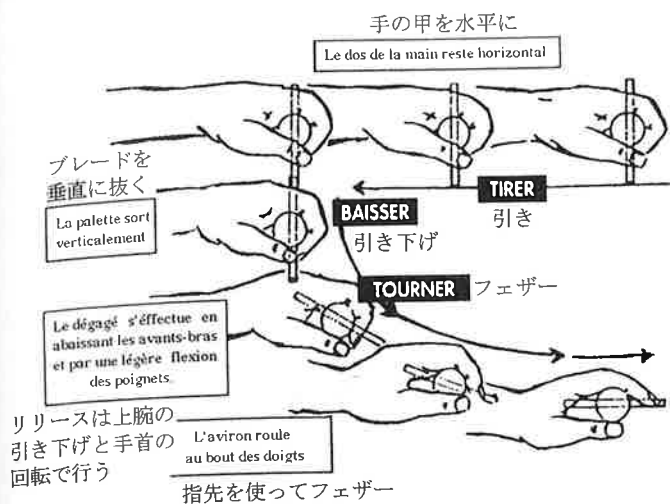
- ー漕手の 3/4 程度後方に位置し、リリースの質（ブレードの垂直方向への動き）を観察する。
- ー艇の後ろから、リリースの実施の速さを容易に観察できる。

(2) 漕手

- ーオール操作の正確な操作 (fig. 5 (デッサン) を参照)
- ー背中 (腰椎 colonne lombaire) の筋肉の支持
- ー上体のリラックス

※オール操作のデッサン図 (fig. 5) の解説：

- ・腕引き時：手の甲は水平を保つ
- ・ドロップダウン（ハンドルの引下げ）時：ブレードは垂直に水面から抜き出される。上腕の引下げによりリリースが完了する。手首がわずかに曲がる。
- ・手の回転後（フェザー）：オールは指の先で操作される。



○Fig.5 リリース時のハンドル操作

(3) オール

- ・ブレード：垂直方向への抜き出し及び水平化（フェザー）の動作は数ミリ秒の間に終了する。
- ・ハンドル：瞬時にドロップダウン。
- ・この動作の正確な分析にとってビデオは不可欠かつ強力な用具である（連続写真を参照）

VII コーチが使用する表現

このフェーズをイメージするための表現の例を以下に示すが、これらは実際の練習や漕手の状況によって変えたり、使い分けることが重要である。

- ・（ハンドルの軌跡）を丸くせよ（arrondissez）
 - ・「8」の字を閉じろ。
 - ・水平な引き
 - ・水をひっかけない。
 - ・水を吸い上げない（Ne sucez pas l'eau）
 - ・ブレードを水面から垂直に抜き出す。（Photo. 4 参照）
 - ・動きを止めない。（deroulez）
 - ・前腕はハンドルの延長線上に
 - ・水押しフェザー
 - ・肘－手首－ハンドルの直線（ライン）の遵守（Photo. 3 参照）。
- ※「両手を押せ」などの意味不明な表現の使用は避けるべきである。



○Photo.3 肘－手首－ハンドルの同一線上に保つ



○Photo.4 ブレードを垂直に抜く

VIII 練習方法

- ・ ポジショニングやオール操作の誤りの矯正のための練習
 - ① ブレードの水からの抜き出しの改善のため、ブレードを垂直のままにして練習する。
 - ② ブレードの水面からの高さを調整するため、ブレードを水面すれすれの位置で動かしながら練習する (plumer)。
- ・ 漕手の犯しやすいミス (姿勢、力のポジション、調整) の改善 (entomer) のため、伝統的な練習法を活用する (静止状態での練習、各フェーズを強調した練習、(ミスによるマイナスを強調するための) 正しい方法の反対を行う)

IX 主要なミス

- ・ このフェーズの実施上の問題は主に以下の原因で起こる。
 - ー 不十分な最後の水押し
 - ー 不安定な艇のバランス
 - ー フォワードの開始への連結のまずさ
- ・ 以下にリリース時の技術的なミスの一例を示す。
 - (1) ブレードから水が垂れる (la pelle lache l'eau)
(水中での) ブレードの軌道の水平性及び速度の欠如の繰り返し、即ち不正確なオール操作
 - (2) ブレードが水を引っかける。
ブレードの水面からの高さが不十分 (リギングを参照)
 - (3) ブレードが水中に潜る、切り込む (la pelle tourne dans l'eau)
フェザーが早すぎる。
 - (4) ブレードの抜き出し時に両手の動きが対称でない (高さ、長さ、速度) (Photo. 5 及び 7 参照)
 - (5) 両手によるハンドルの持ち方 (握り方) が正しくできていない。 (Photo. 6 参照)
 - (6) ブレードの抜き出し時に艇がピッチング (pilonnement) している。ブレードの引き抜きの際に上体及び両肩を押し固めながらブレードを引き抜いている (上体、肩のリラックスの欠如)。



Différence sur les hauteurs de traction
OPhoto.5 ハンドルの高さが異なる（悪い例）



Mauvaise tenue des avirons,
mauvais placement des poignets, des coudes et du corps.
OPhoto.6 手首、肘、身体の姿勢が悪く、
オールの操作がうまくできていない



Action non symétrique sur les leviers
OPhoto.7 艇軸に対して非対称な動き（悪い例）

X リギング

● ストレッチャー

漕手が快適に力を出せるようストレッチャーのリギングを行う。また、艇軸方向への重量の過度な変化（漕手の重心の過度な移動）を避けるとともに、適切な後部オール振り角を確保することが必要である。

● ワーク（Hauteur de nage）

漕手の体型（morphologie 生態学：胸の高さ、腿の太さ等）を考慮しながらローロックの高さを調整する。

● カバー角

最適なカバー角の調整によって良好なリリースが達成される。（Photo. 8 参照）



Le dégagé est réalisé dans l'angle le plus efficace.
OPhoto.8 リリースは最も効率的なレンジ角に達した時点で行う

XI 総括

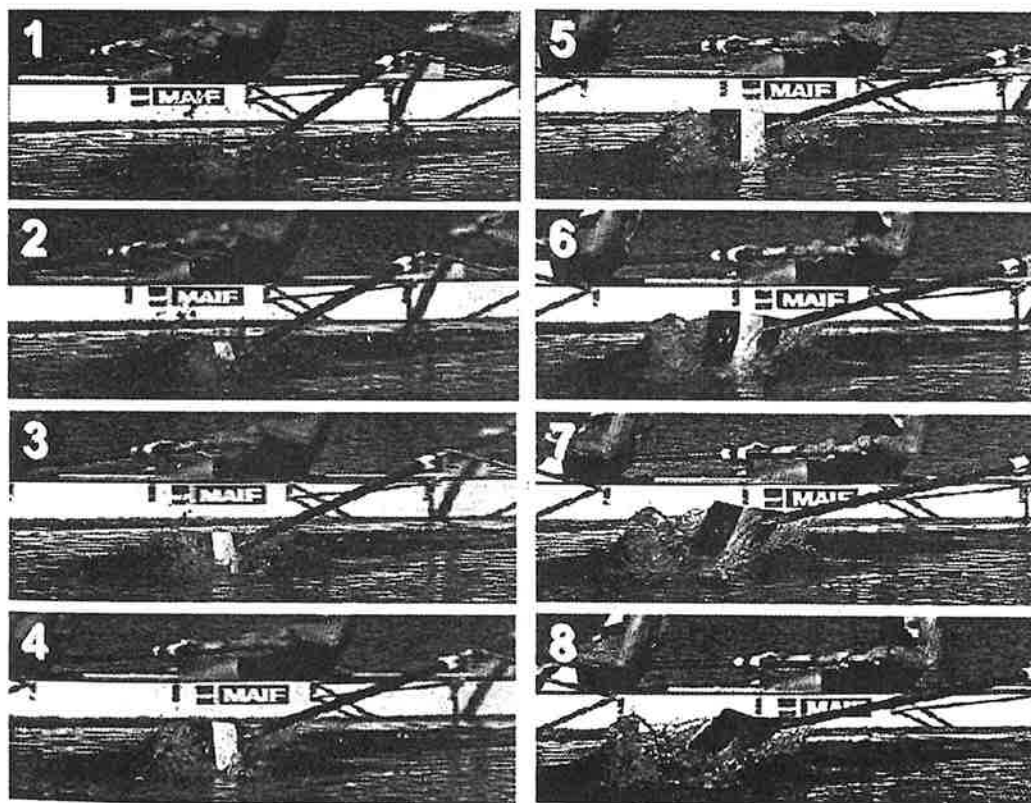
- ・最後部での動作の反転が開始する時点でブレードはまだ完全に水中にある。
 - ・大腿-上体角度の開きの最終段階に有効レンジの限界点で上腕の引き下げ（ドロップダウン）によりブレードは瞬時に水面から抜き出され、同時にフェザーが開始される。
- 上半身は伸展状態を維持し両脚は伸ばされる（Photo. 9 参照）
- 次の瞬間、両手は推進動作（水押し）を停止し、ハンドルを押す（ドロップダウン）。
- 動作の反転はしなやかに（柔軟に）行う。（Photo. 10 参照）
- 漕手は艇にブレーキをかけることなくブレードを垂直方向に抜く。
- 漕手はフェザーを開始する。



○Photo.9 上体の伸展の維持と両脚の伸ばし



○Photo.10 動作の反転はしなやかに行う



○Photo.11

（「La Revue des Entraîneurs」 99 年 7 月第 6 号）

漕艇技術：リターン（フォワード）

ストロークを終えようとする漕手が新たな推進（水中）を実施しようとするならば再び前方（sur l'avant、ラダー方向）にポジションを移動しなければならない。

このフェーズは以下の 3 つの理由から重要である。

- ① 漕手はこのフェーズのためにブレードが水中にある時間よりも多くの時間を費やし、しかもブレードは空中にある（ピッチ 20 の場合リターン（空中）の時間は推進（水中）の時間の 2 倍）。このため、このフェーズを適切にマスターする必要がある。
- ② リターンは前段のフェーズ（加速、リリース）に完全に依存しており、その成功は前段のフェーズの成否にかかっている。（できるだけ艇の滑りを妨げない。艇速の減速を最小限にする）
- ③ リターンは漕手の前方への移動の質の高さによってその後に続くフェーズ（キャッチと加速）の成否を決定するとともに、良好なボート運動のチェーン（連結）を実現する。

リターンの間、漕手は極めて重要かつ複数の作業を行う必要がある。

- ① 肉体の回復（最も強度の弱いフェーズ）
- ② 推進フェーズのための力学・流体力学的探求 (l'exploitation mécanique et hydrodynamique de la phase de propulsion)
- ③ 次に続く推進フェーズの準備

この 3 つの要素がリターンの時間と漕手の活動性 (activité) を決定する。この活動性は艇－漕手システムの最適効率を得るための重要な条件である。

I 使用する用語

滑りフェーズ (Phase de glisse)、空中フェーズ、もどりフェーズ (Phase de replacement)、滑り期間、リターンフェーズ

II 定義

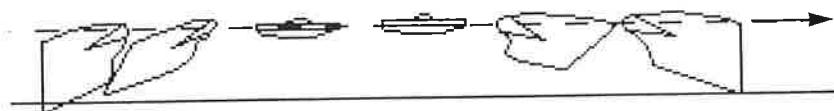
リターンフェーズは漕手が艇を身体の下で滑らせながらそのポジションを最後方 (sur l'arrière、ブレードが空中にある状態) から最前方 (sur l'avant、力漕開始の位置) に移動させる時間（期間）である。

III 基本事項

● リターンフェーズの開始

(1) オール

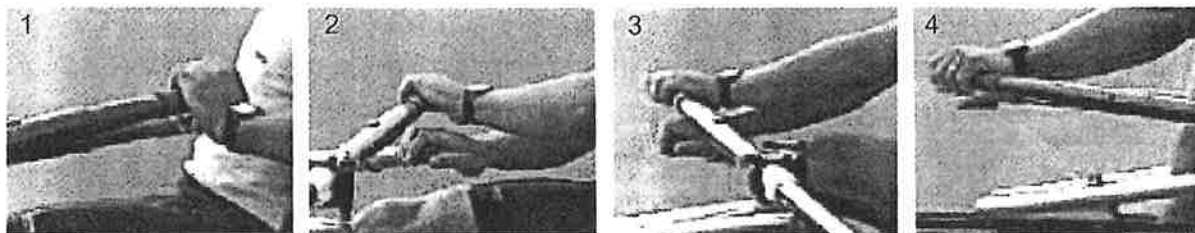
- ・リリースの後、ブレードは水面上で水平の状態にある。ブレードと水面との間隔はブレードの幅の半分程度、約 2cm 強に保つ必要がある。（ブレードの高さの図 fig. 1 参照）
- ・ブレードは最後方（トップ）に位置に達する。オールは推進フェーズでは艇の推進の役割を果たしたが、リターンフェーズでは艇の安定のためのバランス棒としての役割を果たす。



○Fig.1 リターン中のブレードの高さ

(2) 漕手

- ・スカルでは両手はオール先端に置かれ（親指がハンドルの握りの先端）、スイープでは正確な間隔をもってハンドル上に置かれ、外側の手はハンドルの先端にある。
- ・スカル、スイープともに、手首（poignets）はフェザー直前までリリースのポジションの位置（即ち上腕に対し 30 度曲がった位置）に置かれ、その後上腕の延長線上の位置に置かれる。（手首の動き Photo. 1 参照）



○Photo.1 手首はリリース位置のまま

● リターンの実施

リターンは正確な順序に従い実施かつコントロールされる動作のチェーンである（推進フェーズの動作チェーンの逆）。この運動は程良く伸展した上半身から始まって順序に従って 1 つ 1 つの動作が行われる。しかし、決して一連の動作はとぎれてはならず、艇速と同時化する必要がある。（リターンの連続写真 Photo. 4 参照）

→リリース直後、両腕でハンドルを膝の方向に向かって規則的に操作する。その後、ハンドルは艇の安定を確保するため水平軌道を描く。

→上体が直ちに両手を追いかける。この上体の移動は艇の最先端（トップ）方向への負荷を取り去り、リターン期間に渡って徐々に続けられる。

→ハンドルが膝を通過した直後、両脚の折り畳み動作が開始される。この瞬間、上体は腰（hanches）の真上を通過する。

→漕手は膝及び腰の角度を閉じてゆき、両腕及び両肩は真っ直ぐに伸ばされる。スイープでは両肩が僅かにローロック方向に向かって回転するが、上体は常に艇軸上に置かれる。

→漕手は膝と腰の角度を一定速度で閉じることにより艇を重心の下で移動させる。この効果（動作の善し悪し）は漕手—艇の異なる重量の相互作用（慣性力）によって決定される。（漕手／艇の重量比は種目により 4～1）。漕手は腕—上体の角度を開くことによってブレードの水平な軌道確保するとともに、素早い反転動作（キャッチ）の準備を行う。

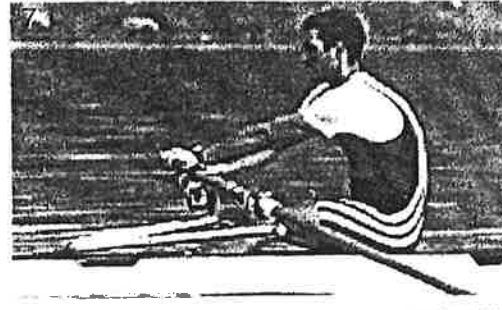
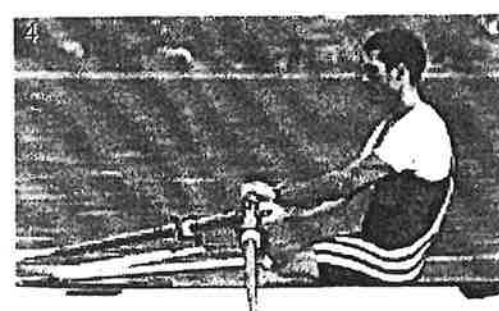
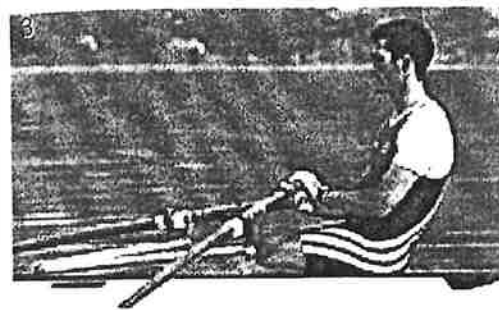
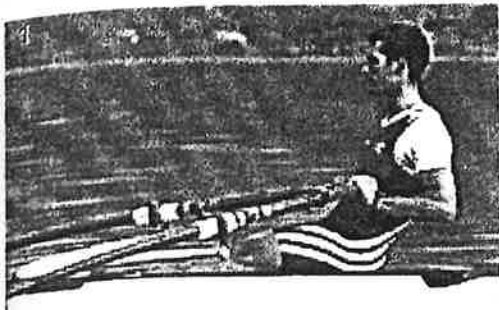
→次に続く推進までの準備の間、漕手は決して身体の伸展（gainage）を崩してはならない。

漕手は、

① 艇を上体の下で移動させるため、

② 体重移動が艇に過度な負荷をかけブレーキ要因にならないように、ストレッチャーを程良くコントロールしながら両脚で引く。

→最前方のポジションに達する直前、漕手は動作の途切れなく（止まることなく）反転動作にスムーズに連結しなければならない。



Photos numériques tirées du Cederom sur la technique de M. AITKEN

OPhoto.4 リターンの連続写真

IV 期待される効果

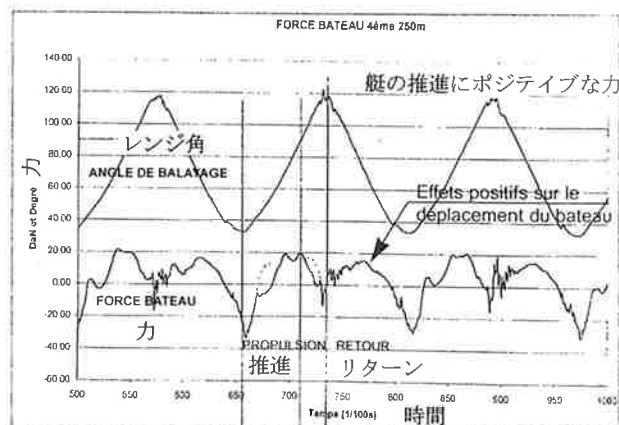
このフェーズの初めは推進フェーズであり、最後部（フィニッシュ）での反転動作は艇速と調和した形で行わなければならない。この反転により重心は艇の前方への移動を開始するが重心の移動速度が速くなりすぎないように注意しなければならない（膝の動きに特に注意）。

リターンは全般に渡って摩擦抵抗（les forces de frottement）をできるだけ少なくするために艇の安定を保ちながら実施されなければならない。艇は急激な変動なく継続的に移動する必要がある。両手及び上体の移動速度はフィニッシュ時の速度に適合しなければならない。両手の軌跡の高さが安定しているか否かをチェックすることが重要である。

リターンは筋肉を休息させるために柔軟性をもって行う必要がある、また、効果的な順序に従って行う必要がある。上級者の場合リターン中に艇速が増加する。（艇に加わる力の曲線 fig. 2 を参照）

実験台になった漕手はシートに乗りながら艇を垂直方向に引っ張っている。リターンを艇の真横から撮影した場合、土手の固定点から観察すれば漕手はほとんど移動しておらず、艇が漕手の下を移動しているのである。

フィニッシュ直後の前方への反転時にリターンは素早い筋肉の動きを必要とする。漕手はブレードを最適なレンジ、速度、力でもって水中に置くことを求められ、同時に前方への反転動作を通じ次の推進動作のための準備を行う。また、リターンは筋肉・肉体にとっての準備段階に止まらず、次の動作への精神的な準備段階でもある。リターンの間、漕手は”頭で漕き”（ramer avec sa tete）、次ぎの動作を前もって準備しなければならない。



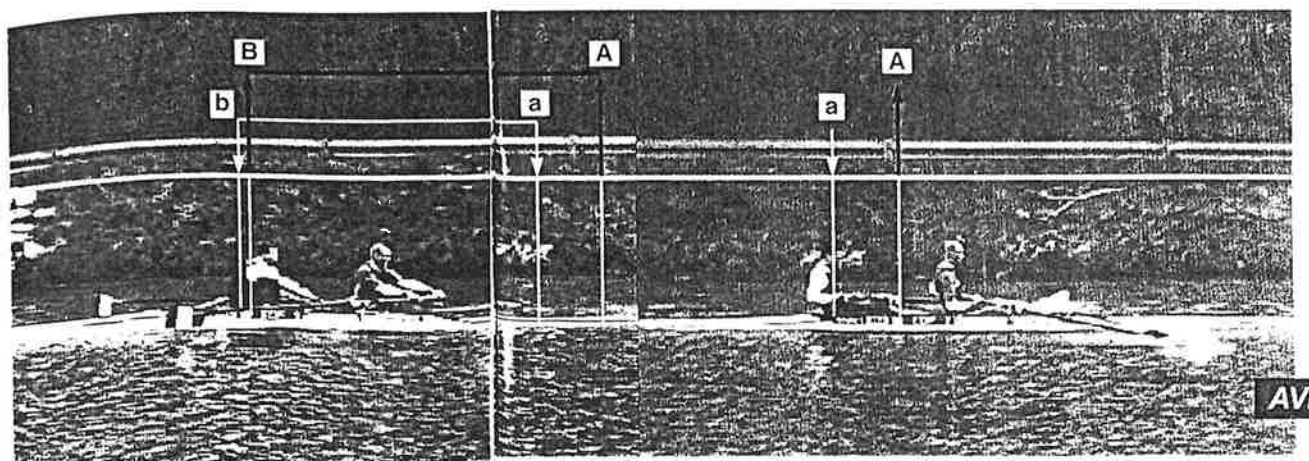
○Fig.2 艇に加わる力（第4クォータ）

（参考）リターン中の漕手と艇の移動関係 Photo. 5 の解説

漕手がリターン中（滑り期間中）に移動するという一般的な意見は静的な観察から導かれるものである。現実を下記の2つの写真でみることができる。2つの写真はそれぞれリリース直後とキャッチ直前をとられたものである。一番右側の写真に艇（A）及びレール（a）のポジションが矢印で“A”、“a”と印されている。

この2つのポジションを左の写真と重ねた場合のキャッチ直前即ちリターンの最後での艇（B）及びレール（b）のポジションが矢印で印されている。距離A-Bはリターン中の艇の移動を、距離a-bはレールの移動（漕手の移動）を示している。レールは漕手の重心の移動を正確には表していないとしても2つの種類の移動の相違を反映する。即ちリターン（滑り）の最後に艇の位置はレール（漕手）の位置に接近する。膝、腰等の角度が閉じた瞬間に漕手は体重の慣性力によって艇（ストレッチャー）に推進方向への力を加える。

つまり、漕手は艇上で移動しているのではなく、自分の下で艇を移動させているのである。この現実の視点はリターン中の漕手の運動に新たな展望を与える。即ち、漕手は規則的な速度での移動を確保するために計画的かつよくコントロールしながら膝、腰等の角度を閉じなければならない。



○Photo.5 リターン中の漕手と艇の相対的な移動関係

V 観察手段

モーターボートを使って様々な角度から望ましいリターンの実施状況を観察できる。

● 漕手の真横から

(1) 漕手

- ・両手の動きがフィニッシュ回りで止まらない。
- ・両腕と両肩が前方に伸ばされている。(étirés)
- ・漕手の上体が良好な伸展を保ちつつ安定しており、撓んだり沈んだりしていない。
- ・両手及び両肩が水平な軌跡を描いている。
- ・上体の戻りが少しずつかつ継続的に行われている (スイープの場合は上体はわずかに回転する)。
- ・両脚の折り畳みの動作が規則的かつ継続的に行われている。
- ・両手首の位置 (手の甲側に 30 度程度に曲がる、30° en dorsiflexion)
- ・オール操作 (tenue des avirons)
- ・スカルにおける両手の交差の高さ
- ・漕手の表情を含めたリラックス度

(2) ブレード

- ・水面からの高さ
- ・キャッチ直前のブレード (フェザー等) の準備状況

(3) 艇

- ・最後部のわずかな沈み込み (喫水の深さ : pilonnement)

● 艇の後方から (艇長の後方 3/4 の位置)

(1) 漕手

- ・上体及び両脚の軸の位置
- ・オール上の両手の位置
- ・両肩の相対的な高さ

(2) オール

- ・オール、ハンドルの軌道の比較 (バウサイド babord とストロークサイド tribord の比較)
- ・ブレードの高さの比較
- ・長艇の場合、各々の漕手の先方への移動の速度の比較 (全員の動きが揃っているか)

(3) 艇

- ・航跡 (sillage) の状況 : さざ波 (vaguelette)、泡、ジグザク・・・
- ・艇軸に対する垂直方向の安定



○Photo.2 リラックスとオール操作性

VI コーチの使用する表現

- ・ブレードを動かしたままにせよ（動きを止めない）
- ・リラックスかつゆったりと（Délié et à l'aise）
- ・（上体の）良好な伸展、緊張かつ柔軟性の維持。撓んだり沈んだりしない。
- ・艇がシートの下を滑るのを感じよ。
- ・前方への上体の動きを止めない。
- ・両肩が両手の動きに続くようにせよ（手にひっぱられるように続いて肩が動いていく）
- ・艇が自分に引き寄せられるようにせよ。
- ・大きな動きを保て。
- ・腿を胸に向かって引き上げよ。
- ・背中をしっかりと固定せよ。
- ・両肩を下げよ。
- ・両肩から頭を出せ。
- ・艇の滑りをコントロールせよ。
- ・両踵（talons）をシートに向かって移動させよ。
- ・ブレードは常に動いている。
- ・リターン中ブレードを落とせ。

● 漕手のミス指摘する表現

- ・両手の動きを止めない。
- ・両肩の動きを止めない。
- ・最後まで動きを止めない。
- ・前方に（上体を）投げ出さない。
- ・最後部（トップ）に向かって（上体が）倒れ込まない（ne pas tasser）。
- ・最前部（ラダー）に向かって（上体が）倒れ込まない。
- ・両手を下げない。
- ・上腕を過度に緊張させない。
- ・上体が大腿に向かって潰れないようにする。
- ・両肩の軌道が沈み込まないようにする。
- ・最後部（トップ、フィニッシュ直後）で止まらない。
- ・前方（ラダー、キャッチ直前）でシートを止めない。

VII 主要なミス

教育指導においては「リターンは滑り (glisse) のフェーズである」といった定義の仕方は避ける方が望ましい。このフェーズをイメージさせるためにこうした表現がしばしば使われるが、この表現は艇はすべての運動期間、推進 (水中) そしてキャッチ・フィニッシュの反転の間も水上を滑っていることを忘れさせてしまう。

コーチたちが直面する技術的なミスの一覧表 (épertoire) はないが、以下に犯しやすいミスの一例を示す。

(1) 漕手

- ・漕手の移動速度が一定しておらず、止まったり急に手や上体、シートの動きが加速したりする。
- ・漕手の前方への移動が遅れレールをフルに使っていない。
- ・艇-漕手システムの加速に対して漕手のリターン (戻り) が速すぎる。
- ・手、腕、肩、上体等の各動作の調整がうまくいっていない。両肩が両手より先に動き出す。
- ・両手の高さが変動する。
- ・上体が伸展していない。(沈んだり、曲がったりしている)
- ・艇の底に視線が向いている。(下を向いている)
- ・ハンドルの握り方 (指の位置等) がバラバラになっている。
- ・ハンドルを強く握り過ぎている。
- ・リラックスしていない

(2) オール

- ・高さが変動する。(Photo. 3)
- ・ブレードの高さが水上で安定せず水を叩く。
- ・ブレードが水を叩き艇の進路を曲げる。
- ・キャッチ前にフェザーが遅れる又は早すぎる。



«Garder les palettes à la même hauteur».

○Photo.3 ブレードを同じ高さに保つ

(3) 艇

- ・ ピッチング (tangage)
- ・ 沈み込み (pilonnement)
- ・ 動きの停止
- ・ 不安定

VIII 練習方法

● 艇上

- ・ 漕手に腕－上体－脚のチェーン（連結）を感じさせるため各動作ごとに動きを止めて練習する。
(faire des arrêts)
- ・ 両手とブレードの軌道の高さの習得のためノン・フェザーで漕ぐ。
- ・ 漕手が艇－漕手システムの慣性力を知るため速度を一定にしてピッチを変えて漕ぐ。艇速を一定にするためにはリターン（フォワード）の速度を変えることが必要となる。
- ・ オール上の手の位置の習得のため、手の位置をずらしたり、手を開いた状態で漕ぐ。スイープでは内側の手だけ又は外側の手だけでリターンのオール操作をしたり、内側の手と外側の手を交互に使ってリターンのオール操作を行う。
- ・ 手の動きに関する練習はすべてオール操作、筋肉のリラックス、オールの高さの習得のためのものである。（連続写真参照）

● 陸上

- ・ できるだけ水上と近い状態でリズムと各動作の調整を強調して練習をする。即ちアクティブフェーズ（水中）での筋収縮（contraction）とリターンフェーズ（空中）のリラックスを強調した練習をする。

IX リギング

リターンフェーズが「最大効率で必要な力を発揮できるようにするためにキャッチのポジションにもどる動作」と定義するならば、リギングはその目的達成のために重要な要素である。

ローロックのリギング：両肩に対する支点（levier）の軌道、ローロックに対するレールの位置、膝の角度の制約のための調整。これらのリギングはリターンの良好な動作の実現にとって重要である。

(1) ローロック (dame de nage)

- ・ ハイレベルのリターンの実現のためにはローロックの高さの調整が重要である。ローロックの位置が低すぎる場合しばしばリラックスできず、漕手が前方にスムーズに移動することを妨げ、ブレードの操作がしづらくなり水を叩くといった悪影響を及ぼす。
- ・ オールがスムーズにローロック上で半円運動を描き、ローロックが余計な力を必要とすることなく軸を中心に回転するようにリギングを行う。

(2) ストレッチャー及びレール

- ・ ストレッチャーの傾きと高さ、レールの位置（前にぶつからないようにする）に注意する必要がある。



Photos M. AÏTEN

OPhoto.6

(La Revue des Entraîneurs] 99 年 12 月第 7 号)

漕艇技術：リズム

これまでボート運動の各々のフェーズを取り上げたが、この連載の最後に「リズム」を取り上げたい。このテーマのコンセプトを感覚的にとらえることは容易いが文章として記述することは大変難しい。

これまでの連載の中で、ボート運動の各フェーズに関するアプローチの歴史をたどることができたが、我々の知るところではリズムについて解説した文献はない。しかし、我々はノルウェーのコーチであるニールセンが作成したヴィジュアルな文献の中にその一端を見つけることができた。ニールセンは（リズムは）キャッチ、推進、リリース、リターンに次ぐ第5の観察要素として紹介している。

リズムに関する文献の不足はその定義、概念、計測、評価の困難性から来ている。実際に、我々はリズムを説明するに当たりこの概念の定義、用語、目的に関する困難に直面した。我々はこのフェーズの捉え方の評価を試みるが、それ以上を試みるつもりはない。おそらく我々の試みは読者の中に議論を呼び起こすであろう。コーチ1人1人にそれぞれのリズムの見方や定義があり得る。

ボートにとってリズムは水の流れに関係している。漕手、艇、オール、外的な条件の間の相互作用が常に継続して働いている。リズムは適切な動作の構成を要求する。よいリズムの艇では、艇を滑らせるための最適な動作を実現するため、各漕手の動作は一定のパラメーターの下に統合・適応されている。我々はリズムのより良い理解のために技術面、肉体面、生物力学面からのアプローチを試みる。

I 使用する用語

リズム、ピッチ、進み具合（歩調：allure）、タイミング、テンポ・・・

★リズムの一般的な定義

- ・リズムはボート運動の実行の時間及び空間の組織化（編成：organisation）と定義できる。
- ・我々はリズムに関し以下のような概念を見いだすことができる。
 - ① 時間：各々の運動の時間の編成、連続、時間に対する様々な数値
 - ② ピッチ：個々の動作はこのピッチで実行される。
 - ③ 順序：個々の動作の中にみられる均衡であり、それは各動作の構成要素の配置と比率によって決まる。
- ・これらの定義はリズムの概念に近づくためのアプローチに過ぎないが、主観的な側面をイメージするために役立つ。

★漕艇におけるリズムの定義

- ・漕艇運動全体のリズム：推進とリターンの時間比率
- ・推進のリズム：キャッチとリリース（加速）における速度の違い
- ・リターンのリズム：艇の速度と漕手の前方への移動速度の比率

II 期待される効果と参考事項

よいリズムの動作は技術、肉体、力学、生物力学の各側面のパラメーターすべてに関係する。

● 肉体面

- 推進に必要なエネルギーの産出とリターン中のリラクセスによって得られる回復（economie gestuelle）との均衡
- 滑らかさ（fluidite）、素速さ（velocite）、弛緩（detente）はリズムにとって不可欠な要素である。
- 疲労は急速に乳酸（acidose）を蓄積させ運動の実施を妨げる。肉体的なトレーニングによって、漕手は高い強度や疲労の蓄積があっても安定一致した動作を維持できるだけの能力を獲得できる。

→筋肉の緊張とリラックスの交互の繰り返し (alternance)

→ (自然な) 呼吸のリズムも同様に重要であり、ピッチに応じて作られる。

● 技術、生物力学面

→リズムはピッチ、加速の強さ、レンジの長さによって変化する。

→最適なタイミング及びストロークの実施のために使用可能な時間についての概念が存在する。

→リズムはストロークのすべての瞬間に存在し、各フェーズごとに個別のリズムがある。

(1) 推進フェーズ

オールは加速しながら強くかつコンパクトな支持 (水中固定) を艇子にして艇を前方に進ませる (会報第 5 号参照)。

(2) リターンフェーズ

漕手の移動速度と艇の速度との恒常的な適合 (会報第 7 号参照)

(3) キャッチ

前方での同時化 (会報第 4 号参照)

(4) リリース

各動作の同時化 (会報第 6 号参照)

→漕手ー艇 (及び艇速) ー水ー外的条件の恒常的な関係。これらの情報はそれらを最良に活用するためにすべて漕手に統合される。

→整調 (le chef de nage) はレース及び練習において艇のタイミングを作り出す上で極めて重要な役割を果たす。整調はクルーのメンバーのコーチ役としての役割以上にクルーの様々な情報を統合し音楽を奏でるために最良の能力を備えている必要がある。

III 観察手段

(1) 艇

- ・艇は滑走中全般に渡り (推進及びリターン) 一切停止しない。
- ・前方 (キャッチ方向) での反転の速度、ブレードの水没速度、水の加圧速度、艇の速度の間の同時化は極めてデリケートである。艇を停止や沈み込みなく滑らせるためには正確な (juste) 同時化が実現されなければならない。
- ・艇が水面上ではねたり (sautillement) 急激な動きをしない。艇は常に滑らかかつ規則的に移動する。
- ・キャッチに向かって艇が必要以上に減速しない。必要以上の減速はトップ側に波を作り出す。

(2) 漕手

- ・筋緊張／リラックス
- ・有効レンジ
- ・タイミング
- ・加速
- ・その他

(3) 全体

- ・推進とリターンの時間の比率
- ・ピッチが上がっているにもかかわらず漕手がゆったりと漕いでいるような印象 (又はその反対の印象)
- ・2 人の漕手が同じピッチで漕いでいるように見えるか、又は異なるピッチで漕いでいるように見えるか。

(4) ブレード

- ・ブレードが最も前方の最大のレンジを確保する地点で水に入っている。

- ・水面上で停止する瞬間がない。
- ・ブレードが水没後直ちに水を押している。

IV 表現

● リズムのイメージ

- ・(レールの)最後の4分の1は静かにせよ。
- ・艇を滑らせよ。(Laisser filer le bateau)
- ・尻の下で艇を通過させよ。
- ・自分に向かって艇を引き寄せるための時間をとれ。
- ・力を入れ、そしてリラックス。
- ・艇に歌を歌わせよ。
- ・艇と一体化せよ。
- ・水をつかめ。
- ・生き生きとした動作
- ・艇速と同じ速度でブレードを(水中に)入れよ。
- ・シートを動かしているのは艇の滑り(移動)であって、身体の移動ではない。

● ミスを示すための表現

- ・石材(un moellon)や鉄床(une enclume)のように漕いでいる。
- ・漕手がレール上で逆にもどっている(停止している: revenir sur la coulisse)。艇に逆らって漕いでいる。
- ・逆に漕いでいる。(ramer a l'envers)
- ・リターン中艇上を移動している。
- ・艇が水上にセロハンテープで張り付けられている。(scotchce)
- ・シロップの中を漕いでいる。
- ・フォワード(リターン)がすべてになっている。(tout sur le retour)
- ・漕ぎが重い。
- ・水を叩くな。
- ・シートを止めるな。
- ・肘と膝に注意

V 主要なミス

犯しやすいミスのいくつかを以下に示す。

(1) 漕手

- ・リターン終盤で上体が腿に向かって潰れる。
- ・漕手がストレッチャーにネガティブな力を加え、艇が停止する。
- ・リターンの間漕手がレール上で戻り(又は停止し)ネガティブな速度を与える。
- ・推進の時間が滑り(リターン)の時間より長くなり、逆に漕いでいる。
- ・リターン中オールを適切な速度で操作していない(速すぎるか又は遅すぎる)。

(2) ブレード

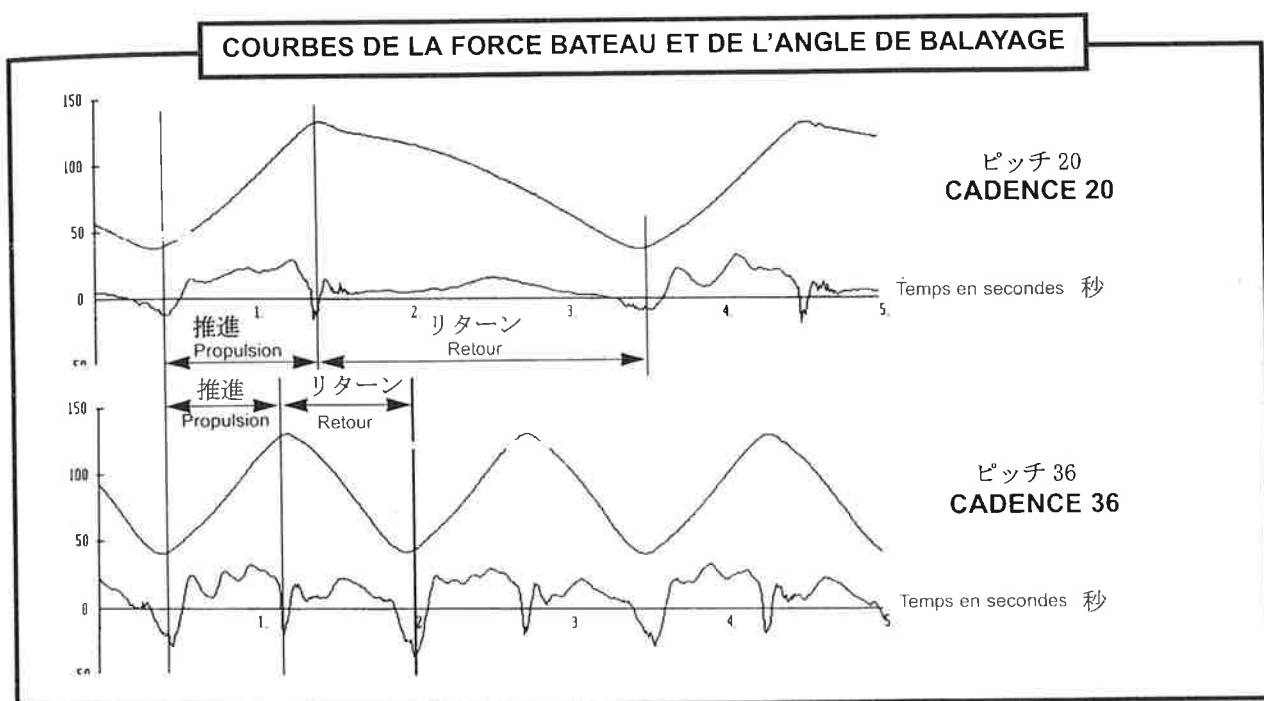
- ・ブレードが空中よりも水中にある時間の方が長い。
- ・キャッチでブレードが水を叩き、効果的な加速ができない。
- ・ブレードが水面上で停止する。
- ・ブレードの速度が著しく変化する。

VI 入門指導 (initiation) とリズム

指導のできるだけ早い段階で漕手にリズムの概念を教えることが重要である。いくつかの共通の目標を立てることが有効である。一般的にスポーツ運動におけるリズムは下半身（両脚）から始まる。

(1) 艇上

- ・リターン中の艇の移動及び漕手自身の移動の重要性の意識を漕手にもたせる必要がある。この際に漕手の体重と艇の重量との関係を説明することが有効である。即ち漕手の体重に対する艇の重量の比率は $1/4$ である（漕手の平均体重 $75/80\text{kg}$ に対しシングルスカルの重量は 15kg でしかない）。
- ・リターンに要する時間は長くかつ変動するのに対し、推進の時間はピッチにかかわらず非常に短い（1 ストローク中の推進時間は 100 分の 80 秒程度に対しリターン時間は $1\sim 2.5$ 秒）



○Fig.1 艇に加わる力とレンジ角との関係（同一漕手によるピッチ 20 と 36 のときの比較）

- ・様々なテンポを意識できるように様々なピッチで漕ぐ練習をする。テンポを変えるためにはリターンの速度をコントロールする必要がある。大きな加速を艇に与えれば速く艇を進ませることができるが（レースの状況。曲線のピッチ 36 に相当）、これはピッチ、動作の速度、介入速度を上昇させる。他方、同じように大きな加速を艇に与えながらゆったりとリターンを行うこともできる（曲線のピッチ 20 に相当）。この 2 つのケースを比べると、どちらのケースも推進時間はほぼ同じであり、リターンの時間によってリズム、ピッチ、速度、生理学的な強度、技術的要素に違いが生じる。
- ・艇を発進させ、ブレードを正確に水から抜き、リターンを正確にコントロールするために、漕手の力の調節によってキャッチからリリースまでの速度（即ち加速）を変える必要がある。
- ・腕—上体が適切な位置にコントロールされていない場合漕手はしばしば前方に向かって潰れ、これまでも説明したように艇に重大なブレーキ効果を及ぼす。更に不適当な各動作・筋肉のチェーンはキャッチ回りでの反転時に艇のバランスを損ない、リズムにとっても有害な効果を

及ぼす。漕手は推進のためではなくバランスの回復のためにブレードを水中に沈めることを余儀なくされる。この結果、それに続く推進も非効率なものになってしまう。

(2) 陸上

- ・筋力トレーニングとしてのエルゴメーターを使用した練習において、すべての動作に渡るリズムの概念を教えることは極めて重要である。即ち：筋緊張（推進）フェーズではダイナミックな加速を、リターンフェーズではコントロールとリラックスを意識する必要がある。エルゴメーターによる練習の目的は陸上で習得したものをできるだけ早く水上における動作に変換することである。
- ・力を入れること及び休むことの交互の繰り返し（交互：alternance）はボート運動の中でも最も重要な指示事項の1つである。換言すれば、スポーツ運動における調整とリラックスが適切に実施されているか否かを見極めるクライテリアの1つである。

VII リギング

いくつかのリギングはリズムにとって重要な力学的な影響を与える。

- オールのパイットを中心とした（艇子の）内長、外長のリギング（同時にオールの長さ、ブレードの形や長さの調整）
- リガー・スプレッドのリギング（les réglages d'entraxe、軸間距離のリギング）
- ストレッチャーのリギング（オールの振り角（レンジ角）の調整）

（「La Revue des Entraîneurs」2000年5月第8号）

漕艇技術：漕手、艇及びオールの移動

この章は、どのようにして駆動能力を獲得するかを問題にするのではなく、単に以下の事項を取り上げる。

→ボートの駆動手段が何であるかについての理解を深める。

→ボートのストロークサイクルを構成する様々なフェーズをより完全に記述する。

- ・力学的な視点から

- ・生物力学的な視点から

→漕手の運動の実施を評価する基準を提示する。

このため、我々はボートのストロークをいくつかのフェーズに分割し、各々のフェーズを以下の方法によって説明する。

→簡単な定義を行う。

→実施に伴う効果を定義する。

→漕手の移動を記述する。

→簡単な指示事項を提示する。

ボートは相対的に単純な運動であり、よってすべてのクラブ責任者がそれをよく理解しなければならない。

I ボート

ボートとは2又は複数のオールで水を押すことによって水面上を一体（艇、漕手、オール）で移動する駆動手段である。

★「オールという道具は槌子（leviers）である。」

オールは木又は複合材料でできている長いチューブであり、一方の先端には様々な大きさのブレードが、もう一方の先端には漕手が1つ又は2つの手で握るハンドルが付いている。

ブレードから一定の距離に竿（un manchon）とピポット（un collier）が設置されており、オールが恒常的にローロック（la dame de nage）と接することを可能にする。

すべての槌子（オール）の中には以下の点がある。

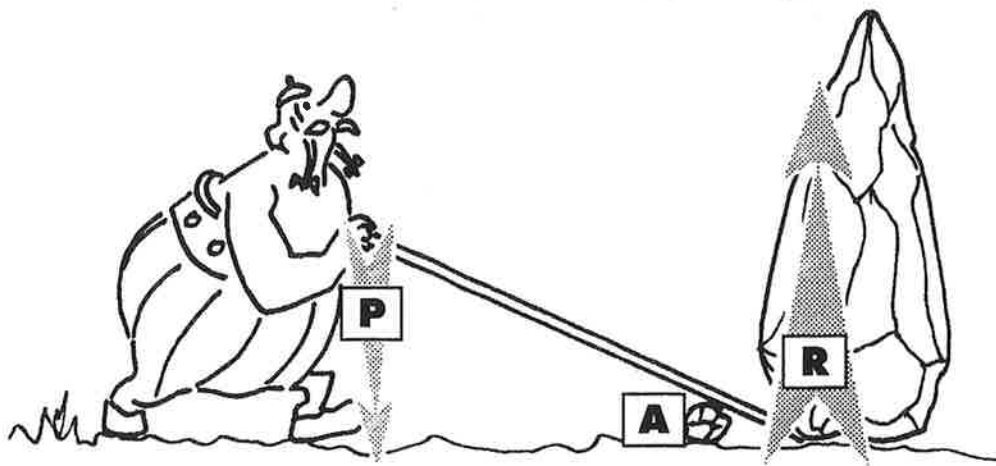
① 支点（A）（un point d'appui）

② 力の作用点（B）（un point d'application de la force）

③ 反作用点（R）（un point de resistance a déplacer）

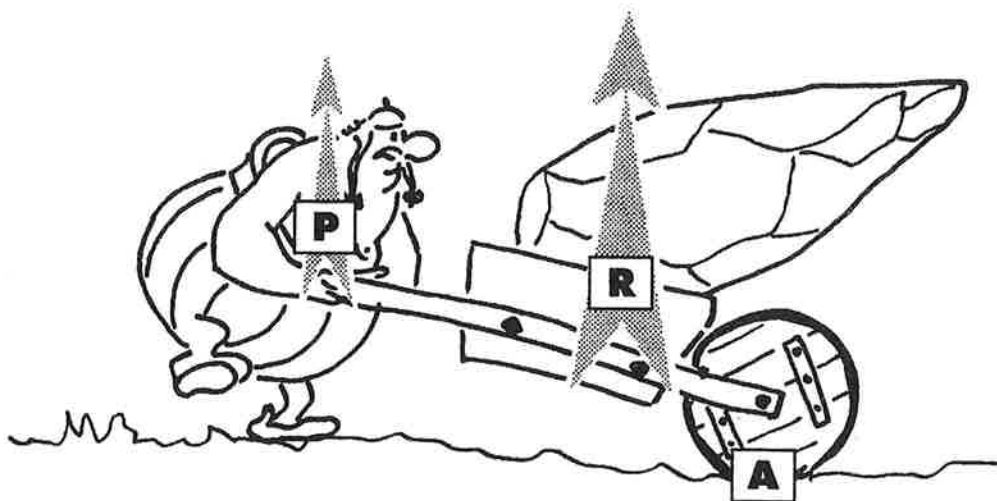
★「オールは第1ジャンルの槌子（P-A-R）である。」

支点は作用点と反作用点の間にあり、ブレードが水中を移動すると考えるならばローイングタンクの中にある。



★「オールは第2ジャンルの槇子（P-R-A）である。」

反作用点は作用点と支点の間にあり、艇が移動すると考えるならば水中にある。



しかし、オールはより複雑な用具である。何故なら実際にはこの2種類の槇子が共存しているからである。ブレードは艇に伝達されかつ艇を前進させる反応を引き起こすために水中を移動しなければならない。

しかし、漕艇技術の目標は艇の最大移動のためにブレードの水中での移動を最小限することであり、オールを以下の性質をもつ第2ジャンルの槇子であると考えることが論理的である。

→力とは漕手の力であり、ハンドルに適用される。

→支点はブレードと水が接する点である。

→反作用点は移動するすべてのもの（漕手、艇、オール）の中にある。ただし、これらのすべての構成要素の慣性力及び水、空気による浮力を考慮する必要がある。

すべての技術は以下の点を目指しながらオールという道具を使用の最適化を図ることにほかならない。

→水中により強固で持続力のある支点を作りかつ使用する。

→最適なときに漕手の力の大半を支点に伝達する。

→直面するネガティブな要素（浮力、艇の不安定化等）を削減する。

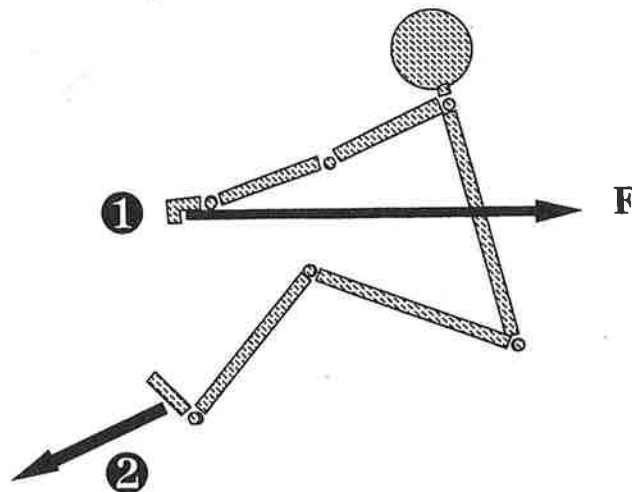
オールとは漕手が水中に支点を造りそれによって艇を移動させるためにその力をよりよく使用することを可能にする槇子である。

Ⅱ 艇の推進—主要事項—

Ⅱ-1 漕手による力の創出

★ fig. 1

- ① オールへの漕手の運動（オールの引き）
- ② 漕手のストレッチャーに対する運動（加圧）



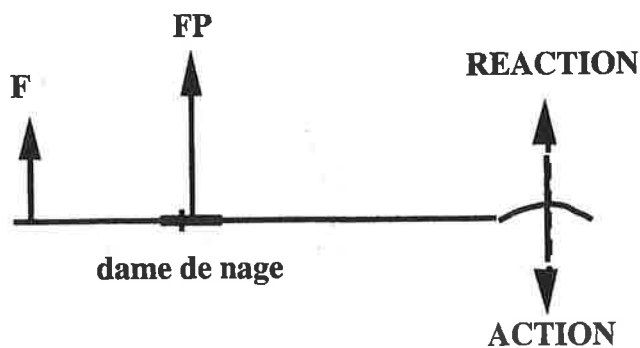
Ⅱ-2 ローロックに適用される推進合力

F = 漕手のハンドルに対する運動

ACTION = ブレードの水中での運動

REACTION = 水によるブレードに対する反応

FP = 合力、即ちローロックに適用される推進力



※この推進運動はその他の力によって妨げられたり最適化されたりする。

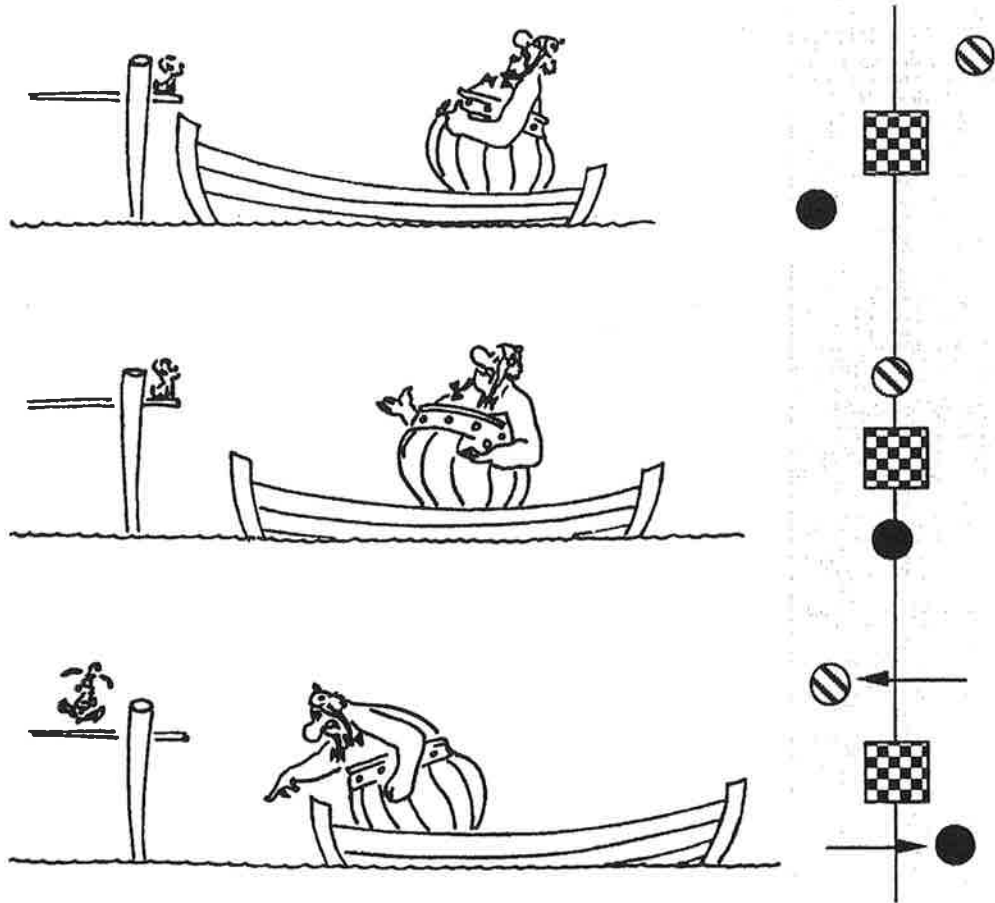
Ⅱ-3 推進運動の変更

Ⅱ-3-1 慣性力

- ・以下の物体の慣性力
 - 漕手
 - オール
 - 艇

この慣性力はその後のフェーズにポジティブ又はネガティブな効果を与えることができる。以下の例は艇上での身体の移動が艇の移動に与える影響をわかりやすく示している。

オベリクス（漫画のキャラクター）は外的エネルギーを受けない全体の重心を動かさないままにするというエネルギーの保存の法則を知らない。彼が栈橋に近づこうとすれば栈橋は動かず艇が離れていることに気付く。



Obélix ne connaissait pas le principe de conservation de l'énergie qui veut que le centre de gravité d'un ensemble qui ne reçoit pas d'énergie de l'extérieur reste immobile.

Ainsi, lorsqu'il veut accéder au ponton, il s'aperçoit que c'est impossible, car son bateau s'éloigne.



オベリスキの重心
centre de gravité d'OBELIX



全体の重心
centre de gravité de l'ENSEMBLE



艇の重心
centre de gravité du BATEAU

II-3-2 浮力

・以下の浮力

→水：艇に対する反発力

→空気：漕手、艇の構造物及びオールに対する反発力

II-3-3 結論

以上の2つの要素の各々は艇の移動にポジティブ又はネガティブな影響をもっている。これらの効果の合計がポジティブ又はネガティブならば、艇は加速又は減速の効果を受ける。

ボートの生産効率（rendement）はポジティブな効果を最大化し、ネガティブな効果を最小にすることによって得られる。

艇の推進は漕手が適用する力だけに依存するのではなく、その力の効果的かつ合理的な利用に依存する。

慣性力及び水・空気による浮力は漕手の効率性を最適にもするし、妨げもする。

漕手は常にポジティブな効果を増加させ、ネガティブな効果を減少させることに注意を向けなければならない。

Ⅲ ボートストロークの様々なフェーズ

ストロークを分解して記述するとは容易でない。ボート運動は継続的かつ周期的な運動であり、各フェーズはそれぞれ重要である。各フェーズは互いに緊密に関連しあっている。

我々はブレードが水に進入する時点から時系列にストロークを分析する方法を選択する。漕手はリターンフェーズを終えると艇を移動させるために運動を開始する。

Ⅳ 水押しフェーズ (la phase d'appui)

Ⅳ-1 キャッチ (ブレードの水中への進入)

Ⅳ-1-1 定義

キャッチは非常にデリケートなフェーズである。何故ならブレードは艇にブレーキをかけることなく水に進入しなければならないからである。ブレードはほんの 100 分の数秒の間に非常に高い速度で水中の支点に向かって進む (空中の軌道)。水中と空中をつなぐものはブレードの水平方向の速度が 0 になった瞬間の垂直方向の極めて高い速度での移動である。

この運動はリターンの最終ポイント (レンジの概念) に達した時点で実施されなければならない。空中のブレードの軌跡 (最大) は水中のそれと一致しなければならない (有効レンジの概念)。

Ⅳ-1-2 実施

両手はハンドルを上向きに短い直系の円運動を描かせる。この運動は漕手が同時に行う以下の 2 つの運動の組み合わせによって得られる。

- ① 上体一腕の角度を開くことによるハンドルの引き上げ
- ② 両脚の折り曲げの終了 (動作)

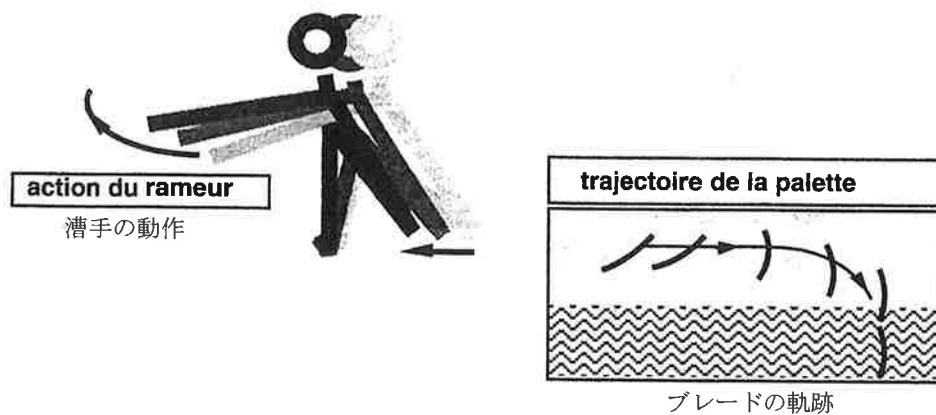
Ⅳ-1-3 指示事項

- 漕手 (力のポジション)
 - ・胸は大腿と平行
 - ・臍は垂直に近づく。
 - ・両腕と両肩は伸ばされ、背中は伸展する。
 - ・シートは止まらない。
 - ・艇軸上で漕ぐ。

※用語：伸展 (gainage)：筋肉グループを動的な運動なしに緊張させること。

- ブレード
 - ・両脚の折り曲げが限界に達した瞬間にブレードを水没させる。
 - ・水没は極めて素早く行う。

★ 漕手の動作（左）とブレードの軌跡（右）



IV-2 支点の創出

IV-2-1 定義

これはブレードによって水中に艇子の支点を作り出す運動である。

IV-2-2 効果

「支点」とはブレードが水中に進入したときにブレードが受ける抵抗である。この抵抗はブレードと水との速度の相違に応じてできる。

艇が止まっているときにこの抵抗を感じることは容易であるが、艇が速度をもつと抵抗を感じることは益々難しくなる。

ブレードを素早く水中に固定すればするほど漕手はより早く艇を推進させることができる（運動の同時性）。

IV-2-3 実施

これは上体と腕の伸展によって支持された両脚によるダイナミックな衝撃を生み出す漕手の筋肉の動員である。

もっともパワーのある筋肉グループ、即ち脚の筋肉がこのダイナミックな拡張運動のためにまず優先的に動員される。

このとき腕と背中では力の伝達の役割を担う。両腕はピンと張り、手の甲が上腕の延長上かつほぼ水平線上にあり、両肩は骨盤の前にくる。

漕手は力のポジション（キャッチ）で艇軸上に位置している。

両手はハンドルを握る。

IV-2-4 指示事項

● 漕手

- ・両足はストレッチャーの上で支持される。
- ・両脚はダイナミックかつ飛躍的にストレッチャーを押す。
- ・背中中は伸展している。
- ・両腕は伸ばされる、伸展状態を保つ。
- ・両手はハンドルを離さない。

● ブレード

- ・ キャッチ（ブレードの水没）は瞬間的に行う。
- ・ 垂直速度要素の有効な水平速度要素への瞬間的な変換
- ・ 水中への固定（caler）

★ 漕手の動作（左）とブレードの軌跡（右）



水中の支点の創出は漕手とオール運動の反転フェーズであり、まさに同時化（synchronisme）である。

この同時化はブレードを水没させるための両脚の曲げ伸ばし、ハンドルの引き上げの様々な運動の間の一致（concordance）によって達成される。

IV-3 支点の保持、加速

支点を素早く作る必要があるが、それで終わりではない。それは艇を最大速度に導く加速フェーズの導入部分でしかない。

IV-3-1 定義

これは艇速を増大させるための運動である。

IV-3-2 効果

力学的に加速は適用力に依存する。

ボートでは加速は水／ブレード反応に依存している。適用力は先行する抵抗を上回らなければならない。

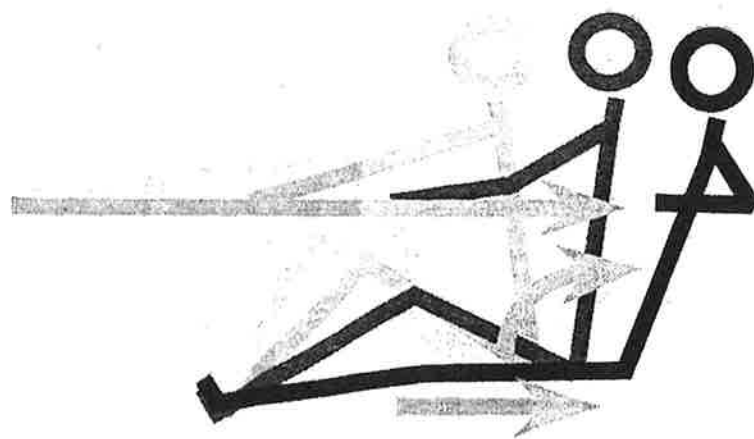
加速とは艇の加速のことである。

加速は艇に最大速度を与えるための継続的かつ漸進的な運動の結果である。ハンドルの運動の加速は良好な支点の保持を促進する。

IV-3-3 実施

これは以下の運動のチェーン（連結）であり、ダイナミック又は静的に付加されていく。これが「調整」（coordination）である。

- 押すこと（脚）
- 開くこと（上体）。
- 引くこと（手、腕）。



脚による加圧

上体の開き

腕引き

POUSSER

OUVRIIR

TIRER

→脚による加圧

両脚で同時かつダイナミックにストレッチャーを加圧しそれを継続する。2つの足はしっかりとストレッチャーに支持される。両脚は艇軸上に位置する。

→上体の開き

上体の開きは両脚の運動に応じて拡大する。上体は艇軸上に位置し、漸進的かつダイナミックに開かれる。

→腕引き

脚による加圧中は腕は力の伝達の役割を果たすが、両手が膝を通過した時点でダイナミックな腕引きが開始される。

水中ストロークは両脚が伸び上体が伸展した状態からダイナミックな腕引きによって終了する。

これらの一連の運動中ハンドルの軌跡はブレードの水中の深さを保持するため(支点の保持)常に水平を保つ。

IV-3-4 指示事項

● 漕手

- ・ダイナミックかつ継続的な脚による加圧（脚蹴り）
- ・脚の位置・運動は常に艇軸に対し対称を保つ
- ・上体は継続的な脚の加圧による力を伝達しつつ新たな力の付加による加速させる。
- ・上体は常に艇軸上にある。
- ・腕は当初力を伝達し次いでダイナミックな加速を加える（両手が膝を過ぎた時点で腕引きを開始）
- ・ハンドルの軌跡は水平を保つ。
- ・後方のレンジは以下の要素によって決まる。
 - 伸ばされた両脚
 - 骨盤の後方の両肩
 - 胸付近のハンドル

● ブレード

- ・完全な水没（ブレード1枚分が完全に水中にある）
- ・ブレードの深さが一定している。
- ・水押し圧力の増加（ブレードの後ろに窪みができる）

IV-4 リリース

IV-4-1 定義

リリースとは加圧（水中）フェーズの終了時にブレードを水中から抜き出す運動である。

IV-4-2 効果

リリースは艇にブレーキをかけずにブレードを水中から引き出さなければならず、非常にデリケートなフェーズである。

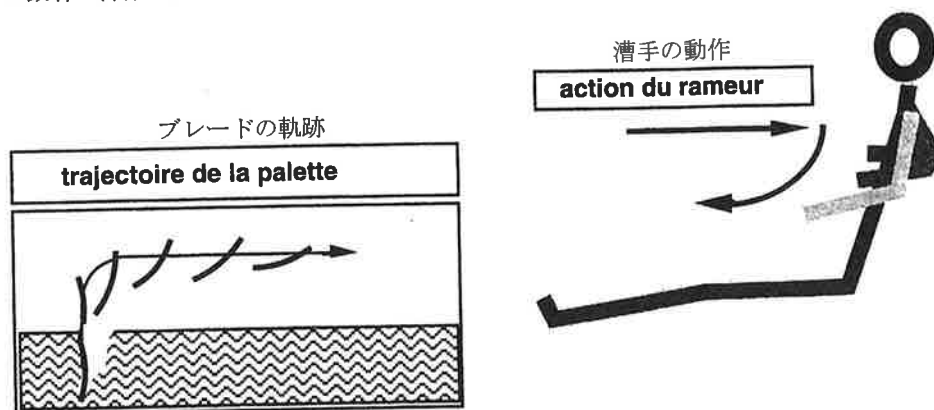
この 100 分の数秒の運動は両手が胸（有効レンジの概念）に限りなく近づいたときに実施しなければならない。

IV-4-3 実施

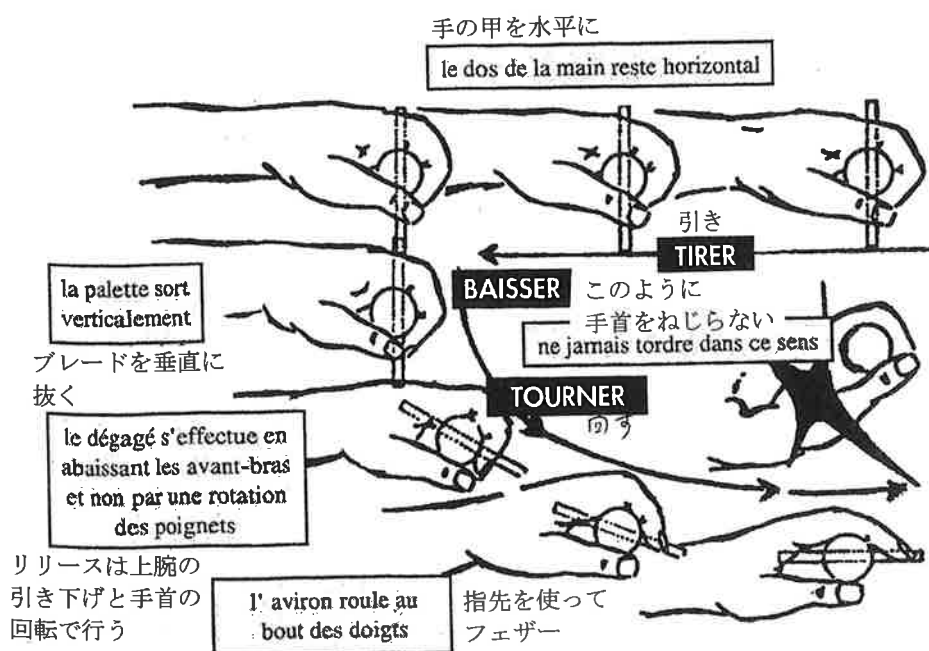
リリースは上腕及び両手によるハンドルへの加圧（引き）によって行われる。

リリース（水中からの抜き出し）はブレードを垂直にした状態で実施される。最後の時点で加圧（引き）することによりブレードの後方に窪み（depression）が形成されリリースがやりやすくなる。

★ 漕手の動作（右）とブレードの軌跡（左）



★ ハンドルの動きとフェザー



IV-4-4 指示事項

● 漕手

- ・手首を曲げることなく上腕を引き下げる（ドロップダウン）
- ・指の操作と僅かな手首の曲げによってブレードを水平にフェザーする。
- ・両手が膝の上を通過するまで両脚は伸び、状態は伸展する。

● ブレード

- ・垂直かつあざやかな水からの抜き出し
- ・ブレードが完全に水中から出た時点で水平にフェザー
- ・水泡のほとんどないコンパクトな泡
- ・泡の位置が艇の後方にある（泡開け）

このフェーズは推進フェーズではないが重要かつ実施が難しい。

→このフェーズではブレードは水中から出され、バランスの崩れのリスクを伴っている。

→このフェーズにおいてその後に続く推進フェーズの実施をスムーズにするための状況を作らなければならない。

ブレードが水中から出た時点で推進フェーズは終了するが、艇は加速し続ける。

V リターンフェーズ

漕手は再び艇を推進させることを望むならばキャッチの位置に戻らなければならない。このフェーズをリターンフェーズ（la phase de retour）又は滑り期間（le temps glisseur と呼んでいる。

V-1 定義

リターンフェーズは漕手が後方のポジション（ブレードは空中）から前方のポジション（キャッチの力のポジション、ブレードは水中）に移行する運動である。

V-2 効果

このフェーズの終わりに漕手は続く推進フェーズを効果的に実施するための最適な条件下に身を置くためにバランスを保ちながら前方の力のポジションに位置しなければならない。

これは即ち

- ・十分なレンジを確保し、
- ・精神的な準備を行うとともに、
- ・筋肉をリラックスさせ、
- ・艇のバランスを完全に保つことにほかならない。

V-3 実施

推進フェーズと同様にリターンフェーズも単純な運動に見えるが、実際には複雑な運動である。これは以下の動作のチェーン化（連結）である。

- ・両腕を伸ばす。
- ・上体をキャッチの姿勢に戻す。
- ・両脚を曲げる。

これらの運動は不規則な動作の連続ではない。それは決して止まったり途切れたりすることのない敏捷かつチェーン化された運動である。

- 両腕：リターンフェーズは両腕の動きではじまる。この動作は腕が緊張なく自然に伸ばされるまで続けられる。
- 上体：腕の動きに続いて上体を漸進的に前方に傾ける。上体は常に艇軸上を移動する。
- 両脚：両腕の運動中は両脚は伸ばされたままである。両肩が骨盤の上部を通過したときに両脚の折り曲げが始まり、この動作は一定の速度で実施される。
リターンの実施方法が重要である。上半身及び腕の筋肉は以下の事項のために完全にリラックスした状態になければならない。
 - ・ 真の休息フェーズ
 - ・ 支点の創出フェーズとの完全な同時化
 - ・ キャッチ（反転）時における素早い筋肉の稼働

V-4 指示事項

- 漕手
 - ・ フィニッシュ回りで両手の動きを止めない。両腕の伸ばしは柔軟かつ緊張なしに実施する。
 - ・ 上体の移動の前に腕を伸ばす。
 - ・ 腕、肩が伸ばされている。
 - ・ 上体の移動（戻り）は漸進的かつ継続的に行う（上体は常に艇軸上にある）。
 - ・ シートがレールの $1/2$ の地点にもどる前に上体の姿勢をつくる。
 - ・ 両脚の折り曲げは規則的かつ継続的に行う。
 - ・ 顔の筋肉をリラックスさせる。
- ブレード
 - ・ 水面からの高さはシートが $1/2$ レールの地点にくるまでは一定でその後水面に向けて弧を描きながら近づく。
 - ・ シートが $3/4$ レール地点でフェザーがほぼ終了（垂直）
- 艇
 - ・ 艇の後方（ラダー側）がわずかに沈む。

VI スカル艇

これまでスカルとスイープを特に区別せずに説明してきた。一般的には漕手の動作はほぼ同じであるが、スカルの場合ハンドルの交差という難しい問題があるため詳細な説明が必要である。

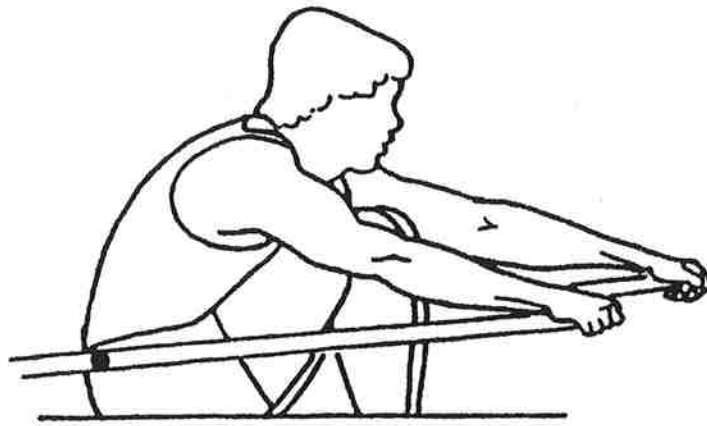
VI-1 リギング

バウサイドのリガーのワークはストロークサイドより約 1cm 低くする。

VI-2 技術的な整備

生産効率を確保するためには漕手はできるだけ両サイド対称な動作を維持しなければならないが、現実には以下の理由により完全に対称な運動はできない。

- 交差のとき両手の間に垂直及び艇長方向にわずかな格差が観察される。
- ストロークサイドの手はバイサイドの手より高くかつ胸から離れた位置にくる。



Ⅶ 全体

2人、4人又は8人の漕手が艇を一齐に推進させるときボートはまさにすばらしい集団スポーツになる。これまで説明したことすべてはクルーの全員に適用される。

集団的な運動の実施は以下により難易度が増大する。

→個人個人のノウハウを集団で実施すること。

→すべての点の一致した実施によって高い生産効率を追求すること。

- ・レンジ
- ・水押し
- ・リターン

Ⅶ-1 指示事項

- ・(全員が) 同時にブレードを水没させる。(同時にキャッチする)
- ・同時にブレードをリリースする。
- ・同時に水中の支点を創出する。
- ・同じ速度で移動する。
- ・常にブレードワークの類似性を遵守する。
- ・同時にブレードをフェザーする。

「各々のローロックに適用される力の合計が艇に適用される有効推進力であり、クルーとしての生産効率を示す」

(F F S A EDUCATEUR 研修資料)

漕艇技術：レジュメ

I 定義

(漕艇) 技術とは漕手の身体能力の艇速へ変換のための効率向上の手段又は鍵であり、力学、生物力学、流体力学、空気力学の原理に依拠している。

II 目的

目的：艇一漕手システムの最大速度の実現による最短時間での 2000m の走破
この目的は 1 ストロークにおいても有効であり、以下の公式で表現できる。

$$V = M / S$$

V = 速度 (m / s)

M = 1 サイクルの艇一漕手全体の移動距離 (m)

S = 1 サイクルに要する時間 (s : 秒)

この公式はボートストロークに関する以下の 2 つの要求事項を明らかにしている。

→ より遠くに艇を移動させること。

→ より短い時間でこの移動を実施すること。

この場合において漕手はエネルギーを生産する生物力学的システムとして作用し、艇は力学的システムとしてこのエネルギーを推進のために使用するという 2 つの側面を考慮する必要がある。

III 力学の基礎

艇とその外界との相互作用を考慮する必要がある、この関係を様々な側面から学ぶ必要がある。

III-1 流体力学

ボート競技では速度が最も重要な要素である。艇速と水の抵抗との関係は複雑であるが、各艇の種類の相違を捨象して単純化すれば以下の公式で示される。

$$R = k \cdot S \cdot V^2$$

R = 移動に伴う水の抵抗

V = 艇速

S = 移動方向に対する接水投影面積 (maitre-couple : 流体力学で運動方向に垂直な平面に投影したときに得られる図形の面積)

k = 艇の形状、長さ、表面状態及び水の状態、温度に依存する係数

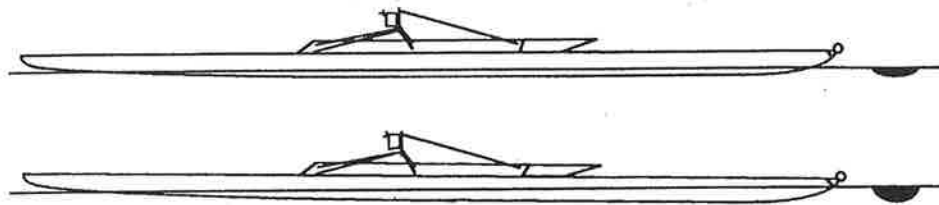
この抵抗は以下に応じて変化する。

● 艇 (la coque)

現存する艇はよく適合された流線型をしており、製造者による大きな違いはない。最良の生産効率を得るためには艇は漕手の体重とその配置 (乗り安さ) によく適合していなければならない。艇の表面の状態の質は重要な要素であり、傷等がなく滑らかでなければならない。

● 艇の姿勢 (安定 : l'assiette du bateau)

水の抵抗を最小限にするため (ピッチング tangage やローリング roulis は接水投影面積の変動を引き起こす)、艇はできるだけ水平な姿勢で移動する必要がある。



○Fig.1 艇の姿勢による接水投影面積の変化（黒い部分が艇の姿勢に応じた接水投影面積）

一般的な規則から、艇の形状は漕手の体重がストロークの各フェーズに渡って正確に分布するように設計されている。しかし、キャッチやフィニッシュの両極のポジションでは艇の先端が水中に沈み込む。

漕手はこの艇の沈み込みの変動を最小限にしなければならない。何故ならこの変動は接水投影面積の増加による水の抵抗の増大というネガティブな影響を引き起こすからである。

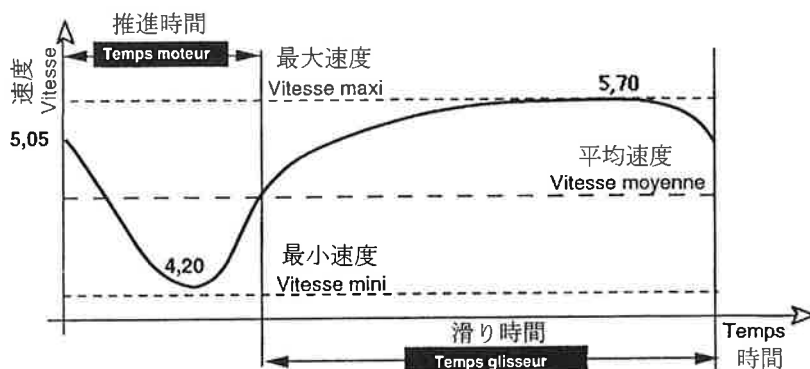
● 艇速 (la vitesse du bateau)

水の抵抗は線形的に増加するのではなく艇速の2乗に比例して増加する。このことは艇速の僅かな上昇のために要する追加的なエネルギー消費がいかに大きいを示している。

以上の規則を理解することはボート・ストロークの実行のみならずレース管理の基本である。

● ボート・ストロークの実施（技術）

平均速度が同じ場合瞬間最小速度と瞬間最高速度の変化を最小限にすることによって最良の生産効率を得ることができる。

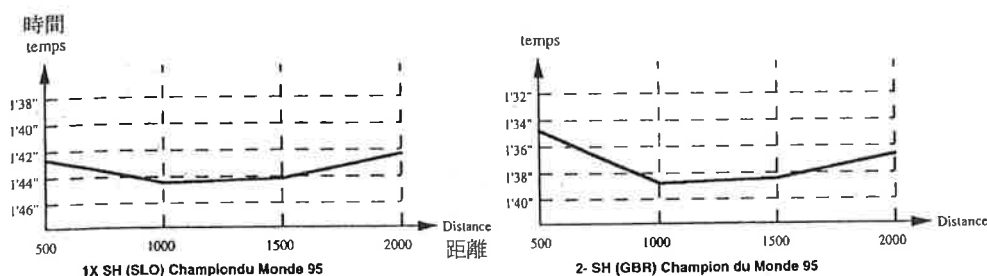


COURBE DE VITESSE DU BATEAU LORS D'UN CYCLE

○Fig.2 1サイクルでの艇速の変化曲線

● レース管理（戦略）

平均速度が同じ場合各クォータ間の艇速の変動を最小限にすることによって最良の生産効率を獲得することができる。例えば、第1クォータでの必要以上の艇速は過剰なエネルギー消費を招き、漕手がラストスパートで使用すべきエネルギーまでも消費させる。



GESTION D'UNE COURSE

○Fig.3 レース管理；95年世界選手権チャンピオン（左1×スロベニア、右2ー独）

★ 要点

- (1) 水の抵抗は艇速の2乗に比例して増加する。
- (2) 規則的な艇速が最小のエネルギーによる艇の移動を可能とする。
- (3) 艇に対する水の抵抗に打ち勝つためには肉体的・技術的なパフォーマンスの向上が必要となる。これこそが漕手が文字通り平均艇速を増加させる上での真のトレーニングの課題である。

Ⅲ-2 力学

この章では漕手のパワーの伝達システムを取り上げる。

艇を進ませるために漕手はオールを艇子のように使用する（指導員研修資料の力学の章を参照）

⇒漕手はその力を水中の支点を利用してローロックに伝達する。

⇒漕手はストレッチャーを押しながらその力をハンドルに伝達する。

⇒漕手の体重はシートにかけられる。

Ⅲ-2-1 艇子（オール；levier）

● 内外長比

オール（艇子）の内外長比が適用される力の比率を決定する。この第1の分析は単純にみえるが、実際には非常に複雑である。何故なら艇子の内外長は実際のオール上での計測値と一致しないからである。

実際に、

第1に艇子の支点はブレードの先端にでなく、ブレードの中央付近にある。

第2に艇子における力の作用点はピポットの軸受け上（la butee du collier）ではなくローロックの軸付近にある。

第3に艇子の内長の力の作用点はスイープでは両手の間に、スカルでは手の中にある。

ハンドルを正確に引けない漕手は艇子を最適に使用しておらず、非効率な推進のために多くのパワーを使用している。

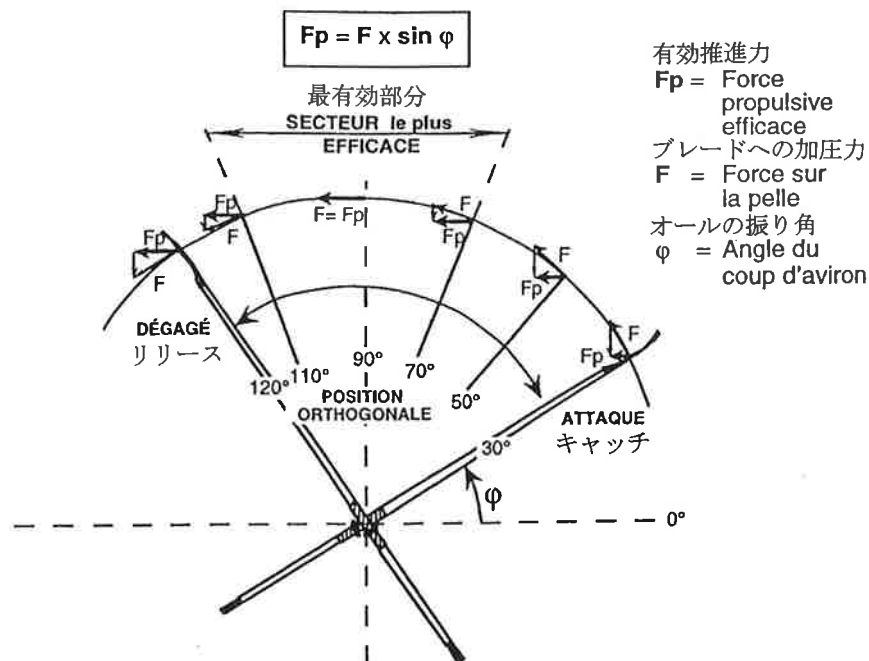
● オールの振り角

オールの振り角はさらに多くの問題を内包している。

指導員研修でみたように、艇の移動方向と平行な成分のみが推進力（ F_p ）となる。

実際の作用力（ F ）が推進力（ F_p ）と等しくなるのはオールが艇長方向に垂直の位置にきたときだけである。その他の位置では推進力（ F_p ）は作用力の一部でしかない。

$$F_p = F \times \sin \Phi$$



○Fig.4 オールの振り角に応じた推進力と作用力の関係

振り角 (度)	力 (効率性) の損失
70-110	約 2%
110-120	約 10%
50- 60	約 19%
40- 50	約 30%
30- 40	約 50%

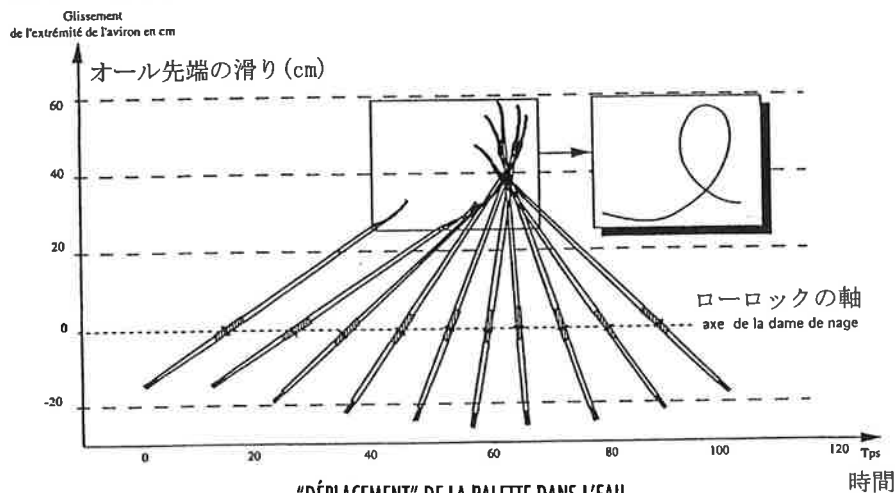
○Table.1 オールの振り角と力の損失

艇は漕手が十分なリギングを行えるように設計されている。しかし、リギングへの過度の依存が大きな混乱を招いており、オールの振り角の不適當な配分や艇長方向への艇の姿勢の変動などいくつかの不具合を生じさせている。

● 支点の移動

支点の概念はブレードが水中を動くために相対的なものでしかないことに留意する必要がある。

ブレード上の支点の横方向の移動は力学的に避けられずかつ修正できないとしても、支点の縦方向の移動は漕手の技術的なコントロールの水準に関連している。



○Fig.5 水中でのブレードの移動

Ⅲ-2-2 艇-漕手システムの慣性力

ボートサイクルにおいて慣性は極めて重要な要素である。

複数の規則を理解する必要がある。第1にボートサイクル中艇速が最も低下するのはキャッチでの反転時であり、第2に艇の加速には多くの力を必要とする。

ブレードは水中で圧力を受けるまで水中を移動する。ブレードへの圧力が艇-漕手システムの慣性力を上回った瞬間に加速が生じる。

仮にシステムの移動のために必要以上の力を加えれば推進のための生産効率の損失が生じる。

Ⅲ-3 空気力学

空気によって引き起こされる力や外的な制約は無視できない影響を及ぼす。

リターン中のブレードの軌道は水面付近でかつ高さが変動してはならない。さらに、ブレードはリターン中は水平を保ち、キャッチの直前にフェザーを行う必要がある。

風のあるコンディションでノンフェザーで漕ぐという拡大された考えは誤りである。リターン中のブレードの速度が風速を上回るようにブレードの速度に注意を払うだけで十分である。この結果、艇速を積極的に増加させることはできない。

流体力学、力学、空気力学の間にはコーチや漕手が見落とせない重要な繋がりがある。

我々の行動基準は以下のとおりである。

- ・良好な技術によって肉体的な能力と効率を改善させる。
- ・良好な肉体的な練習、準備によって技術を向上させる。

★ 要点

- (1) 漕手は自らの艇子（オール）を完全に使用すべきである。
- (2) 推進のために最も効率的に振り角を使用できるように漕手を配置、設置すべきである。
- (3) 素早い力の適用を目指す必要があるが、できるだけ素早く艇を移動させるために適合した力を適用する必要がある。

Ⅳ 生物力学の基礎

漕手は力学的システムである艇を推進させるために艇に対し力を適用する。この章のテーマは力の生産ではなく、艇速へ変換させる能力である。我々は漕手は”閉じた動的なシステム”（運動チェーンと筋肉チェーン）であると考えている。

Ⅳ-1 運動手段

Ⅳ-1-1 駆動機関（推進機関）

力の変換は駆動機関を通じて行われる。筋肉、収縮要素はその機関の能動部分である。骨及び関節は受動部分としての役割を担う。筋肉による力は筋肉群及び関節を介してオール及びストレッチャーに伝達される。

Ⅳ-1-2 関節の自由度（柔軟性）

関節はすべての方向に動くわけではない。各関節はそれぞれ固有のモダリティーをもっている。

1つの関節は複数の自由度をもっていると言われる。

Ⅳ-1-3 運動チェーン

運動チェーンとは複数の動作のチェーン化を可能とする様々な自由度をもつ関節のコンビネーションを言う。同様に各関節はその運動チェーンのリエゾンとなる。

IV-1-4 筋肉チェーン

筋肉チェーンはある運動の実施のために動員される様々な筋肉による活動のコンビネーションである。

IV-1-5 運動

運動はこの2つのチェーンの活動によって生じる。筋肉チェーンの様々な接続 (maillons) の役割を担う強い筋肉及び弱い筋肉が存在する。運動時に強い接続に代わって弱い接続が稼働すると運動のダイナミズムが妨げられる。この機能を理解することが重要である。

これらの目的を2つの例を使って説明する。

- (1) 漕手は両腕を優先的に使用して力の適用を行う。両脚と背中ではボート動作のチェーンにおいてダイナミックな役割を正確に行うことができない。
- (2) 漕手は運動中筋肉接続の1つを開放する。上体はゴム (caoutchouc) にたとえられる (E.MUND)。チェーンは力のすべてを伝達することはできない。

IV-1-6 結論 (各論)

ボート競技で使用する用具、即ち艇とオールが動作の限界を規定する。レールは漕手の移動と艇軸への力の適用を可能とする。両手は力をハンドルに伝達する。ローロックに規定されるハンドルの軌道は回転する。

スweepではキャッチのポジションで上体はローロックを軸に回転する (両肩の線は水平を保つ)。オールが艇と直角の位置ではハンドルが若干艇軸からはみ出す。スカルの場合は2つのオールののみ出しにより両手が交差する。

漕手の重心の移動距離はスweep及びスカルともほぼ同じである (水平方向のレンジは 60~70cm)。しかし、オールの振り角は同じではない。

平均的なオールの振り角 (レンジ角) は以下のとおりである。

→スweepで 90 度

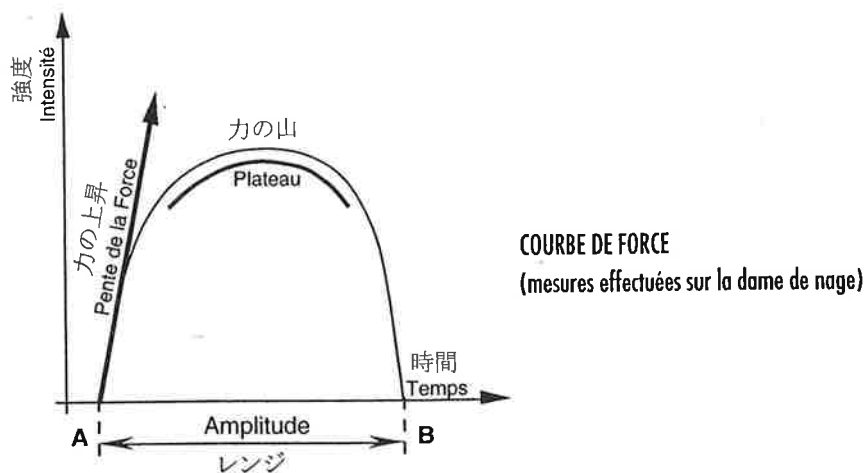
→スカルで 105 度

最良の生産効率を得るためには前方のレンジ角 (半円) は後方より 10~20 度大きい。また、レンジ角が大きいほど散逸する力も大きくなる。

IV-2 運動原理

技術のよりよい理解のためにはいくつかの基本的な規則を知る必要がある。ボートストロークの構造は以下の4つの重要な要素によって特徴付けられる。

- (1) 初動力 (力の上昇)
- (2) レンジの大きさ
- (3) 上昇力の水準 (加速)
- (4) 緊張とリラックスの繰り返し



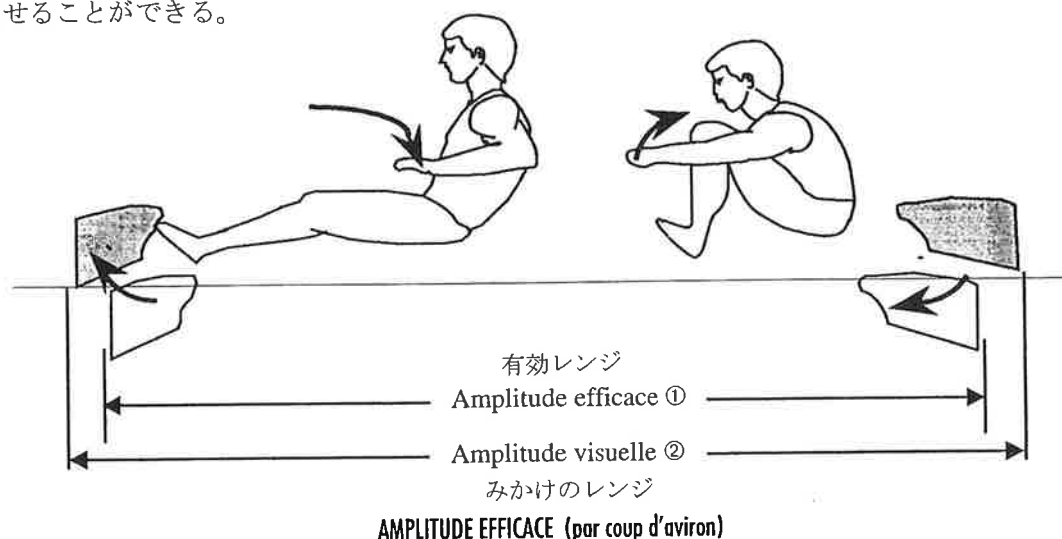
○Fig.6 力の曲線（ローロック上での計測値）

IV-2-1 初動力（力の上昇）

艇一漕手システムの加速のためには初動時に必要な最適な力の開発が必要である。

IV-2-2 大きな有効レンジ

艇の移動は有効レンジ (l'amplitude efficace) に依存する。推進の軌道が長いほど艇をより速く進ませることができる。



○Fig.7 1ストロークにおける有効レンジとみかけのレンジ

IV-2-3 最大加速

ハンドルの加速は漸進的かつ筋肉チェーンの一貫性と筋肉運動の付加によってなされる（力の山 le plateau de la force の維持）。

IV-2-4 緊張とリラックスの繰り返し

滑り期間（フォワード期間）は相対的な回復を可能とするが、この回復はコントロールされたリラックスによってのみ可能となる（動作の経済性）。

漕手の身体能力の力学的な効率性は最適にならない。何故なら静的状態での損失（筋肉の緊張及び均衡の維持に必要なエネルギー）があるからである。

★ 要約

(1) 駆動機関

- ・骨、関節、腱 (tendons) → 受動的な要素
- ・筋肉 → 能動的な要素

(2) 間接自由度 → 間接のモダリティーの能力

(3) 運動チェーン → 敏捷な動作のための複数の間接のコンビネーション

(4) 筋肉チェーンの効率性は最も弱い筋肉接続によって規定される。

(5) 漕手の動作は艇の力学的な諸要素によって規定される。

(6) 漕手の身体能力の力学的な効率性は最適にはならない。

V 艇—漕手システム

これまでの章では漕手と艇の相互作用を考慮せずに基礎的な規則を取り上げてきた。この相互作用は複雑であるが、それを理解することによりコーチがクルーに技術モデルを導入、分析、提案することが可能になる。

V-1 重量比

まず、漕手と艇の重量比を検討する。

80kg の漕手と 15kg のシングルスカルの重量比は以下のとおりである。

$$\text{漕手の体重} / \text{艇の重量} = 80\text{kg} / 15\text{kg} = 5.33$$

艇の安定、姿勢は漕手の体重に大きな影響を受けるが、フォワード中も艇速はこの影響を受けていることを理解することが重要である。

V-2 重心

各ストロークサイクルにおいて漕手の重心は艇の前後方向への移動により水平に移動する。同様に重心は身体の一部 (脚—胴、肩等)、オール、重量及び漕手の運動フォームの影響で垂直方向にも変動する。

漕手の体重の移動は艇の先端部分に過度にかかり、微妙な衝撃を生じさせる。

V-2-1 推進期間 (駆動期間)

両脚は艇の移動と反対方向に力を適用する。

漕手と艇の重量は同一方向に移動する。(1)



OFig.8 ストレッチャーに加えられるポジティブな力とネガティブな力

V-2-2 滑り期間 (フォワード)

両脚はストレッチャーを引っ張る。力は艇の移動方向と同じ方向に加えられるが、漕手は反対方向に移動する (2)。

この2つの特殊性を理解、考慮することはキャッチ、フィニッシュでの反転動作をコントロールする上で決定的に重要である。

艇一漕手システムの加速のために両脚でストレッチャーに力を加えることは艇速にネガティブな効果を及ぼす。脚による力が損失なしにオールに伝達されるならばこのブレーキ効果は重大ではない。しかし、漕手がキャッチでブレードを水没させる前に脚蹴りを行った場合は話は別である。また、漕手が筋肉チェーン（ゴム接続）を弛緩させたり、フィニッシュでブレードを早く抜きすぎた場合は規則的な加速を得ることはできない。

滑り期間ではブレードは水に対して一切の力を適用しない。両脚はリターンのために重心を引き寄せるだけでなく艇をも引き寄せることにより艇の速度が上昇する。

漕手はリターンの適切なコントロールにより艇速を管理することができる。

リターンの移動速度が高すぎると反転時に重大なブレーキ効果を引き起こすことを想起する必要がある。ストレッチャーへの加圧によって生じるこのブレーキ効果は艇を減速させ、次ぎに続く低レベル、低速度のサイクルに開始につながっていく。

漕手の目標は艇速をハイレベルにコントロールすることであり、艇一漕手の相互作用のマスターによってのみ実現できる。

このため、漕手にこの現象を理解させるための教育指導が重要であることを想起する必要がある。

★ 要点

クルーと艇の間には極めて緊密な相互作用が存在する。

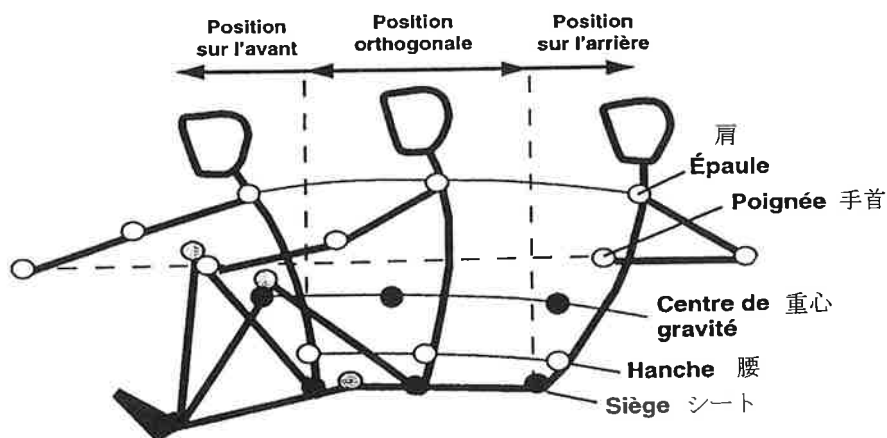
→クルーの体重と艇の重量比がこの相互作用のレベルを決定する。

→クルーの重心移動は自然に艇速に影響を及ぼす。

→漕手はその技術によって艇速をコントロールすることができる。

VI ボード運動の構造とダイナミズム

力学の基盤と生物力学的な要素に基づいてボートの技術動作を詳しく説明する。何度もの繰り返しの説明が必要である。何故なら基本とかけ離れた見方は危険であるからである。



○Fig.9 ボートストロークにおける肩、ハンドル、腰の動き

VI-1 キャッチ（ブレード水没時）のポジション

→両膝（脚—大腿）及び腰（大腿—上体）の角度が閉じる。

→両手は硬直しないようにいっぱいに伸ばされる（伸展）

→腕—上体の角度を開く。

→背中中は伸展し力の伝達の準備をする。

→頭は通常的位置にあつて視線を航跡に向ける。

- 筋肉チェーンは推進のパワーの伝達のための準備を行う。
- 最も強い筋肉（大腿四頭筋 *quadriceps*、大尻筋 *grands fessiers*）が艇の加速を開始する。
- 膝及び腰の角度を開きながらまっすぐに伸展した両腕によって（脚・尻筋の）力をオールに伝達する。
- ブレードは1枚分丁度が水面下に水没している。
- 筋肉チェーンのもう一方の端にある両足はストレッチャーに対し艇の推進力とは反対方向の力を加える。
- 各々の角度を開く動作を継続しながら艇は加速し、漕手はトップ方向に移動する。
- 大きな力の強い筋肉群による加速が終了すると同時に弱い筋肉群による加速が始まり加速が継続する。
- 弱い筋肉群とは腕と肩の筋肉（上腕二頭筋 *biceps*, *brachial*...）であり、この筋肉群には脚及び背中に続いて更に加速を付加し艇を最高速度に達しさせる。
- この腕、肩による付加的加速はハンドルが膝の上に達したときに開始する。
- 艇は規則的に加速される。
- すべての筋肉群はその活動をほぼ同時に終えなければならない（等長 *isometrique* 又は反等長 *anisometrique* 運動）
- 漕手はストローク中筋肉チェーンの正確な伸展を維持しなければならない。
- 漕手はハンドルとストレッチャーの間にぶら下がっていると表現することができる。（シートにも体重の一部がかかる）

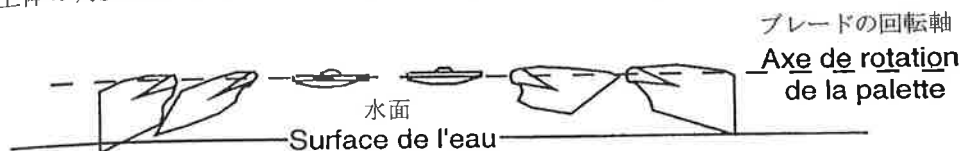
VI-2 フィニッシュでの反転

- フィニッシュでは反転はブレードが完全に水没している最後方の位置ではじまる。
- その他の筋肉チェーン（前脛骨筋 *jambiers anterieure*、腰筋 *psoas*、腹筋 *abdomonaux*）はストレッチャーへの力の方向の転換のためのリレー（繋ぎ）の役目を果たす。
- 上半身は伸展を保ち、両脚は伸ばされる。
- 次の瞬間に両腕は推進動作を停止し、ハンドルを下方に押す。
- 動作の反転はスムーズ（柔軟）に行われる。
- 漕手は最後方の位置で艇にブレーキをかけることなくブレードを水中からリリースする。

VI-3 リターン

- 両手はハンドルを膝に向けて規則的に操作し、その後上体を垂直にもどしつつハンドルを水平に移動、操作する。
- ハンドルが膝を通過した瞬間に両脚の折り曲げを開始する。
- 漕手は膝及び腰の角度を閉じながらキャッチのポジションに向けてレール上をコンスタントな速度で移動する。
- この移動中両脚はストレッチャーを引き寄せる。
- 背中ではオールの水平な軌道を確保するため伸展を保つ。
- すべての動作はバランス（均衡）をコントロールするために行われる。
- しかし、キャッチのポジションに達する前に上半身は所定の姿勢を準備し漕手はその体重移動をコントロールする。
- 漕手が艇速を低下させたくないがためにストレッチャーに負荷を与えること（脚－大腿角度の閉じきる前に脚蹴りを行うこと）は絶対に避けなければならない。
- 両膝の角度の閉鎖は両手及び両肩の伸展と同時に終了する。
- この角度を閉じるにより、筋肉チェーンは強い力を発揮するために「弓」のように伸展する。

→反転ポジションに達する直前にブレードの水面からの高さを変えずにフェザーを行う。→反転は腕―上体の角度を開くことによって始まる。(ブレードの素早い水没)。



OFig.10 リターン中のブレードの高さ

VI-4 同時化 (synchronisme)

同時化とは以下の2つの動作を同時に行うことである。

→腕―上体の角度を開く動作の終わり

→膝及び腰の角度を閉じ動作の終わり

視覚的な目安：シート及びハンドルが最適レンジに達した瞬間にブレードが水没している。

同時化は艇速との関係で漕手の調整及び技術の質を見極めるための重要な概念である。

VI-5 キャッチでの反転

反転は膝及び腰の角度の瞬間的に開くことによって行われる。上体の開きはゆるやかに行われる。

ボートサイクルの環が繋ぎ合わされ、滑り期間と駆動期間の連結が行われる。

キャッチでの反転の質は艇速にとって決定的に重要である。この反転はブレーキ時間を最小限にするためにできるだけ素早く瞬間的に行う必要がある。何故ならばこの瞬間、艇―漕手システムは最低速度に達するからである。これは一致した運動チェーンによる素早い加速を保証することにつながる。

「ボートの1つ1つのストロークは限られた時間という予算をもっている。1ストロークでの100分の1秒の損失は2000mの距離で膨大な負債をもたらす。」

★ 要約

- (1) 駆動機関（推進期間）は膝及び腰の角度を開くことによって開始され、腕―上体の角度を開くことによってブレードを水没させる。
- (2) 膝及び腰の角度は同時に開かれる。
- (3) 両手は（脚による）初期の力のすべての伝達する。（等長運動）
- (4) 運動チェーンの接続を保つ必要がある。
- (5) 加速は脚→上体→腕の力の付加によって行われる。
- (6) これらの動作は同時に終了する。
- (7) フィニッシュでの反転はブレードが水没した状態からはじまる。
- (8) ブレードの水中からのリリースは前方に向けて行われる。
- (9) リターン、滑り期間は能動的なフェーズであり、以下の事項を実現する。
 - ・艇速の規定（維持）
 - ・身体の回復
 - ・その後続く駆動期間のための筋肉チェーンの準備
- (10) キャッチでのブレードの水没は瞬時にかつ腕―上体の角度を開くことによって行わなければならない。
- (11) キャッチでの瞬時の反転は同時化によって達成される。

Ⅶ 判定要素

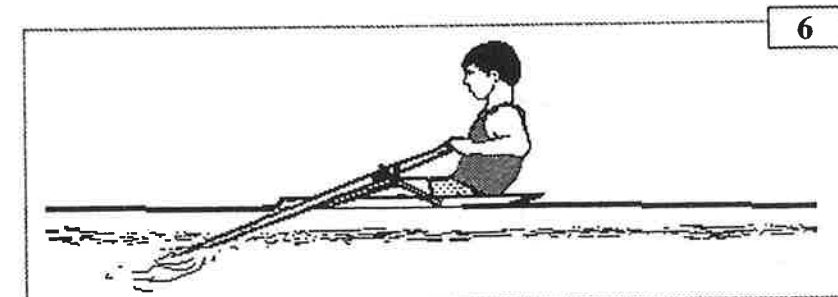
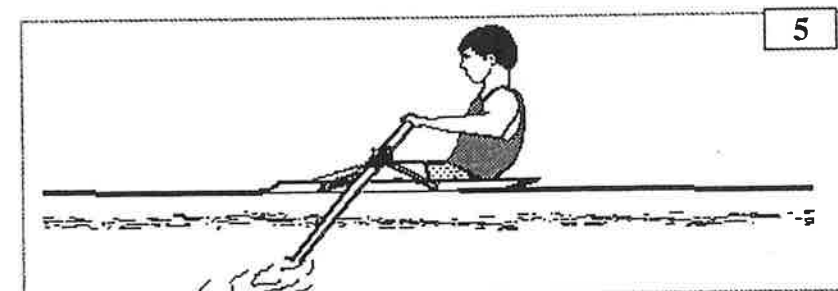
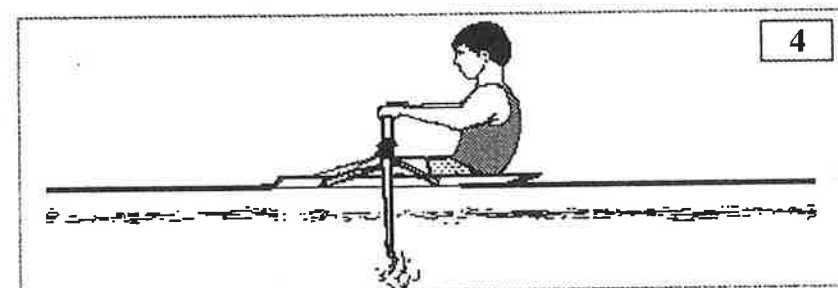
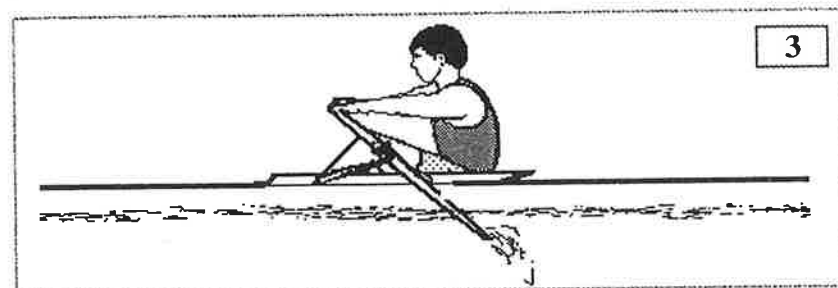
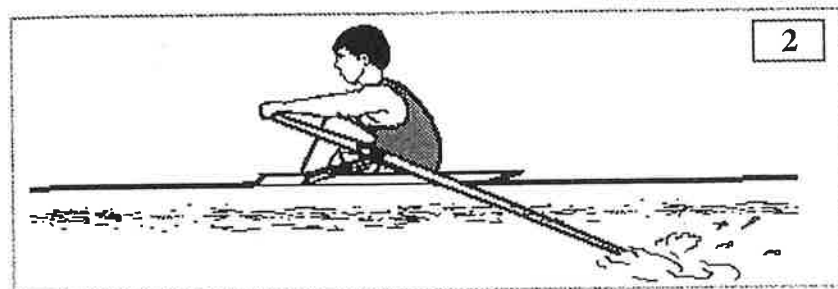
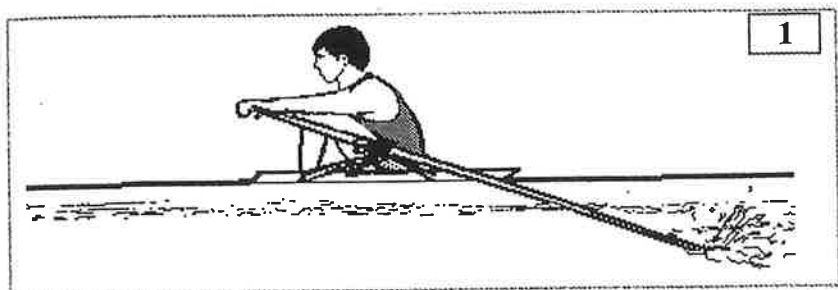
技術面での諸要素の定義に続いて、コーチに複数の技術の判定基準を示すことがよいと思われる。

Ⅶ-1 技術の質のパラメーター

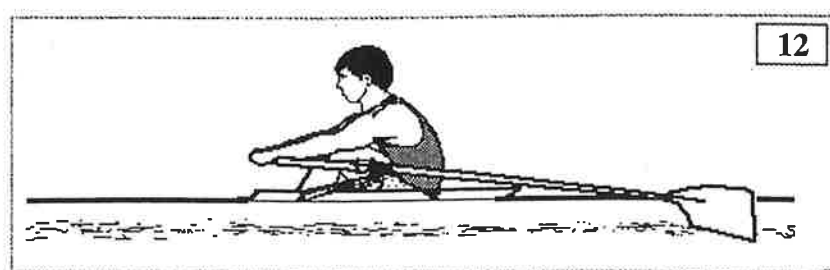
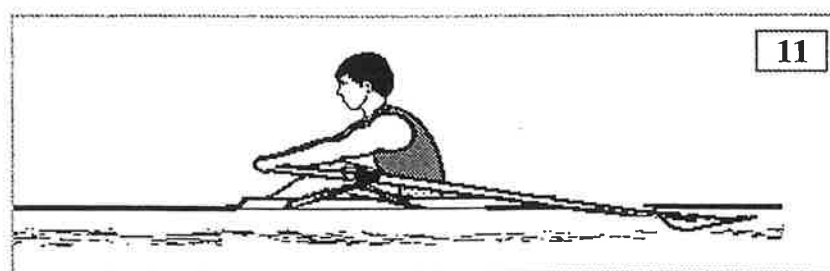
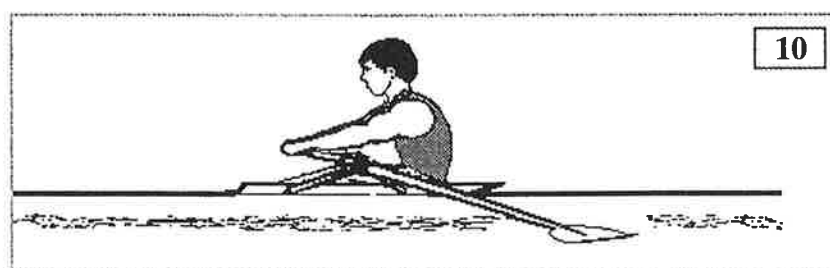
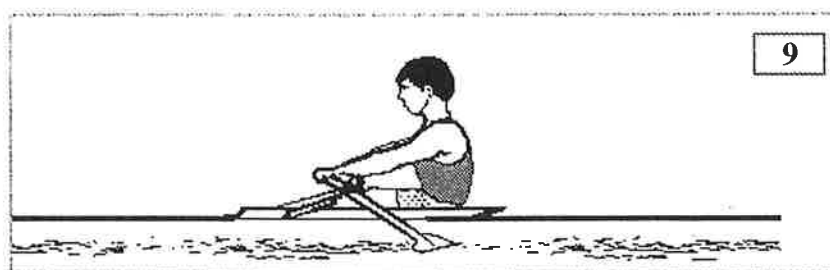
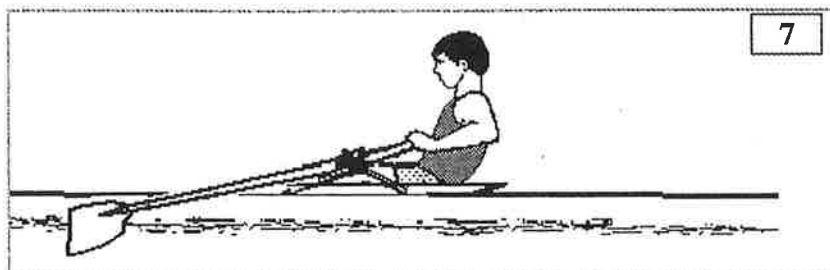
- (1) 同時性
 - ・ブレードの水没速度と水のキャッチ速度
- (2) キャッチの質
 - ・艇速にマイナスの影響を及ぼさずに力を加える。
- (3) 前後のレンジ
 - ・動作上のレンジー有効レンジ
- (4) 力の適用曲線の態様
 - ・上昇と力の山
- (5) 加速の質
 - ・艇とハンドルの速度
- (6) 水押しの質
 - ・泡のコンパクト性
- (7) リリース
 - ・ブレードの水中からの抜き出しの時間
- (8) バランス
 - ・すべての方向（水平、垂直）における艇の安定
- (9) 滑り
 - ・継続的かつ均衡ある移動
- (10) 艇のテンポ
 - ・最小速度と最高速度の一貫性
- (11) リターンの正確性
 - ・スムーズ、よく調整されている、正確
- (12) ブレードの軌跡
 - ・水平、正確、一定の高さ
- (13) 全体
 - ・クルー全体の動作の調整、同質性

Ⅶ-2 評価の道具

コーチは漕手の様々な能力の評価のためにあらゆる手段を設置する。この手段の内容は個別の章で取り扱う。



○Fig.11 推進フェーズ (Phase de propulsion)



OFig.12 リターンフェーズ (Phase de retour)

ボートのハイレベル技術

フランスオリンピックチーム監督 M.Eberhard MUND

まず、この文章のタイトルを訂正したい。ボートに「ハイレベルで特別な技術」は存在しない。存在するのは「ボート技術」だけである。青少年にとっても成年にとっても技術は同じである。もちろん、実施におけるレベルの違いはある。しかし、年齢とは無関係である。

ボート技術は見方によって様々な定義がある。

(1)「技術とは漕手と艇を仲介するものである。」

重要な事項が言及されていない。

(2)「技術とは漕手の身体能力を艇速に変換する手段である。」

この定義は(1)よりはよいが、まだ一般的過ぎる。この定義は技術の目的の一つを示しているに過ぎない。

正確かつ簡潔な定義を見いだすことは容易でない。何故なら様々な要素を考慮しなければならないからである。

◇艇：漕手の動作を制約する要素。漕手は自由に動くことができない。

◇外界：一定の外界の中で漕手は漕ぎ、進歩する。水はコントロールすることが難しい要素である。

◇変化しやすい天候条件

◇艇を最小のエネルギーで最も速く進ませるための漕手の能力

我々はこの最後の点に最も関心がある。何故ならそれ以外の要素はすべての漕手にとって同じだからである。このため、ボート技術を以下のように定義することができる。

ボート技術とはレースにおける一定の距離を最小のエネルギー消費で「艇-漕手システム」を最も速く進ませるための個人的及び集団的方法である。

この定義はより具体的である。しかし、身体能力に起因する質問そしてどのようにしてエネルギー消費を節約するかという質問が提起される必要がある。

もちろん、トレーニングは論理である。それはどのようなトレーニングか。第一はまさに技術を適用する水上でのトレーニングである。

このため、以下の点を定義に付け加える必要がある。

ボート技術とはレース距離を最も速く走行するために必要な身体能力を身に付けるための主要な手段でもある。

この見方は重要であり、第一番目の定義の前提条件である。この2つの定義を適用するコーチは失敗しない。しかし、残念なことに実践ではしばしば技術要素が軽視されたり、無視されたりする。こうしたケースでは、以下のような2種類の技術の相互作用を理解していないことが多い。

良好な身体能力によって技術を進歩させ、良好な技術によって身体パフォーマンスを発展させる。

この原則がボートトレーニングの基礎である。

日常の練習において以下のような場面に出くわす。

「今朝はB2トレーニングを行い、午後は技術練習を行う。」このようなやり方は全くの的はずれである。技術練習はB1、B2やその他のタイプの練習の中で常に行われる。

反対に初期段階や基礎段階では身体運動練習の前にボート運動の技術指導を優先して行う必要がある。

しかし、しばしば状況が逆転している。青少年に早期にパフォーマンスを習得させることを模索しながら正しい動作を習得させ安定化させるために十分な時間が割かれていない。皆さんには私の言いたいことがわかるはずである。何故なら皆さんもクラブの中で同じ問題に直面しているからである。

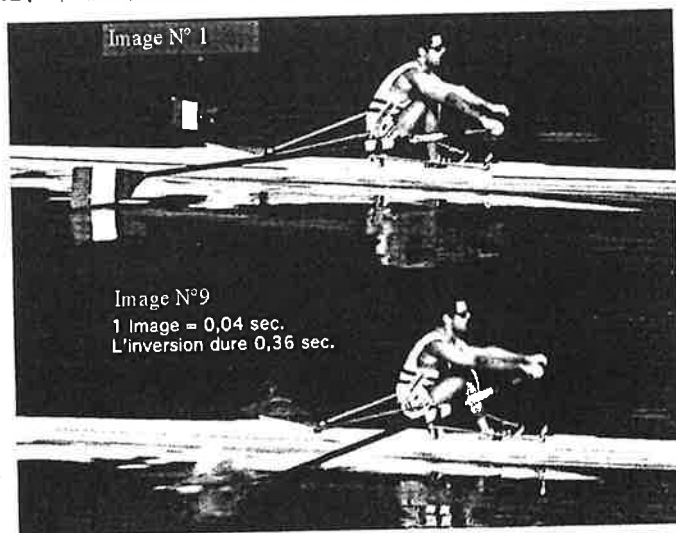
フランスのシニアチームに所属するかつてのジュニアチャンピオンのパフォーマンスを統計的に分析することは容易である。現実にはスイープの無差別級及び軽量級の漕手の中でジュニアのチャンピオンであった漕手は1人しかいない。

シニアの年齢に達するジュニアの選手は我々に多くの技術面の問題を投げかける。我々は以下の評価を受け入れる必要がある。彼らは運動能力面及び技術面で多くの欠陥を抱えている。身体的な多くの練習（投資）によって運動能力面の欠陥を埋めることができたとしても、技術的な問題が残されており、ハイレベルに到達するために必要な進歩をブロックする。

以下に一般的に非常に強い1人の漕手の2枚の写真を示す。しかし、この漕手は数年間彼の種目で低迷している。多くの練習にもかかわらず彼はこの呪縛から逃れ、パフォーマンスの向上のために修正することができなかった。さらに付け加えるとジュニア世界選手権のタイトルをとるためにはこの漕ぎ方で十分であったが、ハイレベルの入り口であるシニアではこの漕ぎ方では勝てない。

★ キャッチでの写真

上：写真 NO.1、下：写真 NO.9（写真1枚当たり 0.04 秒。反転時間 0.36 秒）



キャッチ（反転動作）に要する写真の数が9つというのは多すぎる。

→この時間が推進のために失われている。最良の漕手はボートストロークの中で決定的なこの重要部分（キャッチ）を0.2秒で行う。

→この長い反転動作中、漕手はストレッチャーに対し推進にネガティブな力を適用しており、結果として艇にブレーキをかけている。

→ブレードの水没が遅すぎる。ブレードがキャッチの反転の最頂点で水没していない。漕手は艇の推進に必要な有効レンジを損失している。

→キャッチ（水中への進入）が早すぎる大腿一上体の角度の開きによってなされている。この早すぎる大腿一上体の角度の開きは最終的にフィニッシュで加速をできなくする。

→大腿一上体の角度を開いてしまうことによって主動筋グループは本来水のキャッチ後のストロークの立ち上がりに必要な部分を失う。

キャッチでの反転ミスはレースでは230回分のネガティブな効果となって現れる。

結果として、力の強い漕手ほどこのミスによるペナルティーも大きくなる。実際、不適切な力の

適用により艇へのブレーキ効果が増大する。機械のような漕手はこの動作のためにエネルギーの30%を消費する。稚拙な漕ぎをしている漕手は艇の加速なしに自らの移動に40~50%のエネルギーを投資する。

次のページの連続写真でボート運動に要求されるその他の事項を説明する。

◇キャッチで水をつかんだら推進の終点で艇を最大速度にするために素早く艇を加速しなければならない。これは良好な動作チェーン、力の付加及び筋肉群による介入速度によって実施される。

このフェーズでも主要なミスは以下のとおり。

→早すぎる腕引きの開始によってダイナミックな運動が破壊される。さらにフィニッシュでの最後の加速のために腕の筋肉を使えなくする。

→腕の動作のチェーン化が遅すぎる。艇速を維持するために必要な力をハンドルに付加できない。上体を開くのが早すぎる。

→各動作のチェーンの鎖が連結せずに緩んでいる。このため、加速が妨げられる。

◇艇を最大速度に加速したらブレードを水中からリリースし艇を開放する。このフェーズの主要なミスは以下のとおりである。

→漕手がブレードを自ら引っ張っている。ブレードがもはや水中にないにもかかわらず脚はストレッチャーを押し続けている。これにより艇は減速する。

→ブレードをストロークサイドとバウサイドで同時に水中から抜いていない。艇はずれた推進力を受け、進行方向及び艇のバランスの安定を保てなくなる。同時にリターンの開始を妨げることになる。

◇リターンフェーズはアクティブなフェーズである。このフェーズで漕手又はクルーは漕手の体重と艇の重量比の大きな違いを利用して推進フェーズより高い艇速を実現する。このフェーズで漕手は艇速の平均値、最終的には過度な抵抗を最小にする艇速を維持するために自ら前方への移動速度をコントロールする。このため、漕手は重心の下で規則的に艇（ストレッチャー）を引っ張らなければならない。

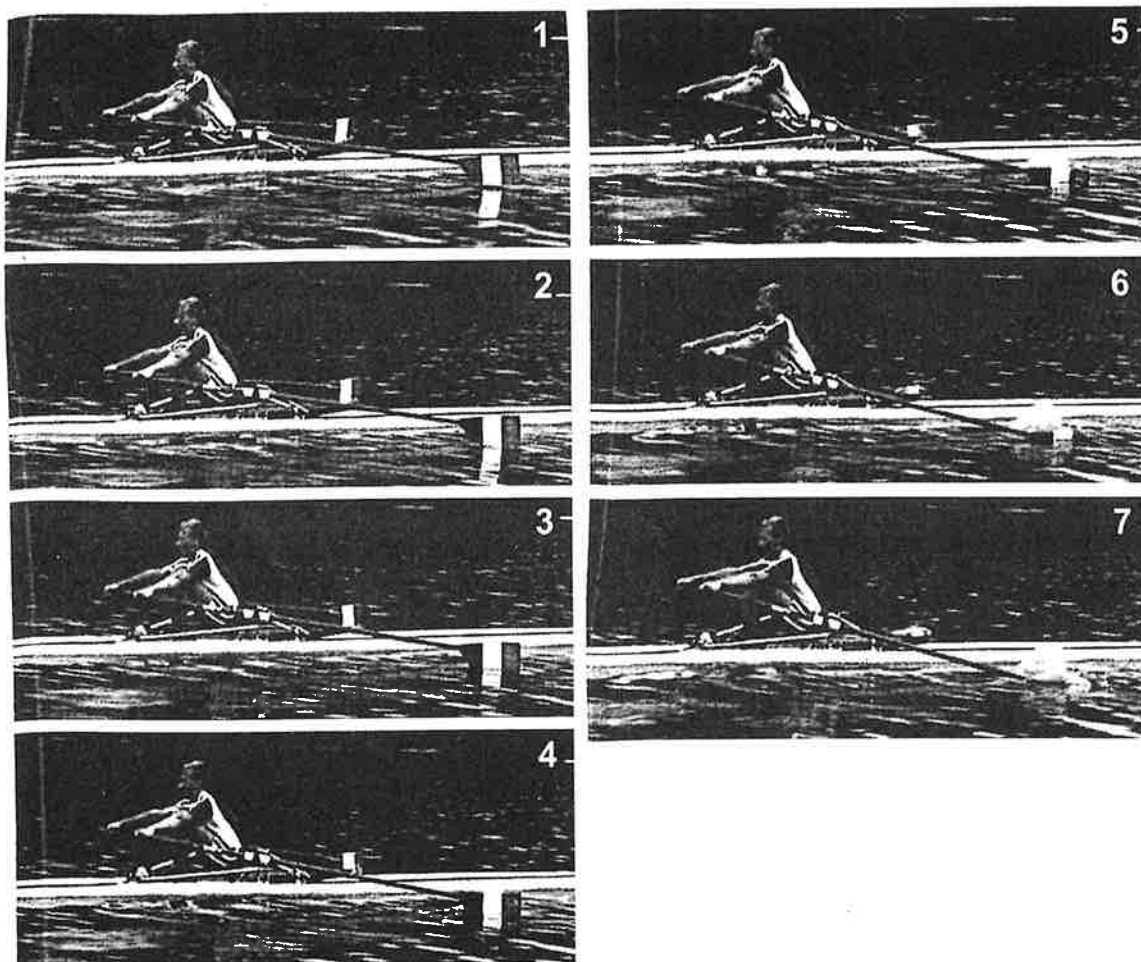
◇リターン中、漕手はキャッチの反転の準備ができるまでオールの一定した軌道（高さ）と身体の移動速度によって艇のバランスを確保する。

この壊れやすいフェーズの要求事項は以下のとおりである。

→特に身体を高くしオールに負荷をかけてはいけない。また、ストレッチャーを早く蹴ってはいけない。

→反転前、漕手の身体はスプリングのように引っ張られて伸展していなければならない。

一般的にリターンでのブレードと水面との距離は「5cm+ブレードの幅の半分」である。この間隔の遵守によりキャッチに向けてブレードのフェザーをしながら水平な軌道を実現することができる。水面条件が悪い場合はこの間隔を少し増やすが、ブレードの水平な軌道は維持しなければならない。



【結論】

技術面での必要事項を説明してきたが、今一度それらをよく検討するようお願いしたい。ジュニア、女子その他のカテゴリーにはその他の技術や異なる練習方法が存在し得ることを受け入れないための正当な理由が確かにある。私は個人的に様々な年齢、性別の漕手たちが正確に漕いでいないことを受け入れるために悩んできた。そして、私はこれまで何度も口にしてきたことを繰り返す。

「1人の漕手の技術はコーチの名刺である。」

(F F S A 2002 年 3 月 La Revue des Entraîneurs 14 号)