

潜在的な動機づけが快適自己ペース運動時における心拍数に及ぼす影響

藤田 勉*

(2020年10月21日 受理)

Effects of implicit motivation on heart rate during comfortable self-paced exercise

FUJITA Tsutomu

要約

従来から運動行動の動機づけに関する研究では、質問紙による自己報告と運動行動（例えば、運動強度、運動頻度）の関係が示されてきた。しかしながら、社会心理学では、質問紙で測定される心理指標と実験課題等で測定される行動指標の関連の弱さが指摘されている。この原因の1つに社会的望ましさの影響が考えられる。

社会的望ましさが反映されにくい測定法として潜在指標がある。潜在指標は、多くの研究において顕在指標（質問紙法）よりも優れた行動指標の予測因になり得ることが明らかになっている。本研究では、潜在指標の中でも、簡便的に測定できる感情誤帰属手続き（Affect Misattribution Procedure; Payne et al., 2005, 以下、AMP と略す）を用いて、運動行動との関係を明らかにすることとした。

実験参加者 36 名に対して、自転車エルゴメーターを用いた快適自己ペース運動を実験課題とした。運動前に潜在指標である AMP および POMS 短縮版（横山, 2005）を測定し、運動前および運動中の心拍数との相関係数を算出した。相関分析の結果、AMP は POMS よりも心拍数との関係が強いことが示された。

キーワード： 感情誤帰属手続き, 潜在指標, 非意識, AMP, スポーツ

* 鹿児島大学 法文教育学域 教育学系 准教授

1. はじめに

軽い負荷あるいはゆるやかなペースで運動を始めたとしても、運動開始後、徐々に負荷を加えるあるいは速くする人がいる。一方、なるべく最小限の負荷あるいは速さで運動を終える人もいる。このような運動強度の選択の個人差は動機づけの機能として説明ができる。動機づけには行動を開始する機能、方向付ける機能、持続・継続する機能があり、運動強度の選択の個人差は方向付けの機能に相当する。すなわち、動機づけは運動強度の個人差を予測する要因になり得る。

従来から運動行動の動機づけに関する研究では、質問紙を用いて、運動強度や運動頻度との関連が示されている。例えば、Jaakkola et al. (2008) は、自己決定理論に基づいて作成された Sport Motivation Scale (Pelletier et al., 1995, 以下、SMS と略す) と Situational Motivation Scale (Guay and Vallerand, 2000, 以下、SIMS と略す) を用いて、運動中の心拍数との関係を分析したところ、SMS とは無相関だったものの、SIMS とは弱い正の相関 ($r = .32$) があることを報告した。

しかしながら、質問紙により事前に心理指標を測定し、その後の行動（例えば、心拍数、運動強度など）を予測する研究結果からは、効果量が小さいことの指摘がなされている（例えば、Schinkoeth and Antoniewicz, 2017）。この原因の1つには、社会的望ましさが考えられる。今日の社会心理学では、社会的望ましさが反映され難いといわれている潜在指標の測定もなされるようになり、その中でも、感情誤帰属手続き（Affect Misattribution Procedure; Payne et al., 2005, 以下、AMP と略す）は、比較的簡便な方法により測定可能なツールとしてさまざまな領域において使われている。AMP の原理は以下のように考えられている。人は曖昧な対象に判断を求められると、判断時の感情状態に依存した誤帰属をしてしまう（及川ほか, 2009）。このような原理から、第1呈示される刺激に対するポジティブあるいはネガティブな準備態勢が第2呈示刺激へのポジティブあるいはネガティブ反応にあらわれる。また、第2刺激が曖昧なものを用いれば、第2刺激の評価は、第1呈示で喚起される感情の評価となる（北村, 2014; Payne et al., 2005）。AMP を用いた研究には、健康関連の行動指標を予測したものが多い。特に健康に関する自己報告の場合、主観的な健康の認知や実際の行動を正直な気持ちで答えにくいことがあるため、AMP の有用性が明らかにされている。例えば、AMP と偏見（例えば、Cooley et al., 2014）や薬物使用（例えば、Payne et al., 2007）等との関連が示されている。

そこで、本研究では、潜在的な動機づけと運動行動の関係の解明を目的とする。具体的には、潜在的な動機づけの指標として、AMP を用い、その有用性を検討するために顕在指標の気分プロフィール（POMS）を用いる。研究方法は、実験法とするため、気分プロフィールは、簡便に測定できる POMS 短縮版を用いて、運動前後の測定する。また、運動行動の指標には、快適自己ペース運動時の心拍数を用いる。快適自己ペース運動は、自分で運動強度を自由に選択することができるため、その時の気分次第で運動のペースを速くも遅くもできることから、実験参加者への身体的負担が少ない。また、快適自己ペース運動により、自由にペースを調整することはできても、それに合わせて意図的に心拍数は調整できないため、AMP のような潜在指標との関係を示せると考えている。

2. 方法

2.1. 参加者

週1回の教養科目の体育実習の他に、日常生活において定期的な運動をしていない18歳から20歳までの男子大学生40名に実験参加の依頼をした。実験参加を依頼した参加者全員からは、後述するインフォームドコンセントにより実験参加の協力が得られたが、機器の都合により4台の心拍計がうまく作動しなかったため、36名のデータについて分析を行った。参加者全員は、本実験前に、大学の教養科目の授業において、自転車エルゴメーターを使った実習を既に受講しており、自転車エルゴメーターの使い方ならびに心拍センサーの装着方法については指導を受けていた。

2.2. 測定法

2.2.1. 潜在指標

AMP (Affect misattribution procedure, Payne et al., 2005) による潜在指標の測定には、ノートパソコンを用いた。実験プログラムのソフトには、Inquisit 3.0を使用した。AMPのプログラムには、実験を進めていくための教示、接近動機の単語、回避動機の単語、ニュートラル画像、マスク画像が組み込み、教示通りに進むと実験開始の画面になり、参加者のタイミングでAMPによる測定が始まるようにした。接近動機の単語には、内発的動機づけ、自律的動機づけ、課題関与的雰囲気、課題志向性を測定する尺度の項目に含まれる単語ならびにその類義語を用いた。また、回避動機の単語には、外発的動機づけ、非自律的動機づけ、自我関与的雰囲気、自我志向性を測定する尺度の項目に含まれる単語ならびに類義語を用いた。そして、あいまい図形は、遠藤ほか(2003)ならびに久本・関口(2011)を参考にした(図1)。AMPのプログラムでは、以下の順序で画像がPC画面上に提示されていく。最初に、接近動機の単語、回避動機の単語、ニュートラル画像のいずれかが75m提示される。その後、ブランクが125mあり、続いて、曖昧図形が100m提示され、マスク画像になった時点で、曖昧図形に対する印象を好きか嫌いかで評価する(図2)。本実験では、好きで評価する場合は、Iのキーを、嫌いで評価する場合は、Eのキーを押す。

2.2.2. 顕在指標

運動前後の気分を測定するため、短縮版 POMS (横山, 2005) を用いた。POMS 短縮版には、抑うつ尺度、怒り尺度、活気尺度、疲労尺度、混乱尺度があり、計30項目で構成されている。また、運動後に運動強度の自覚を評定するためにボルグスケール (Borg, 1982) を用いた。

2.3. 実験に使用した機器

本実験の運動課題は快適自己ペースによる自転車運動とした。自転車には、Monark社の自転車エルゴメーターを使用した。また、運動中の心拍数を測定するため、腕時計型心拍測定装置として、Polar社のFT1を使用し、胸部装着式のベルト心拍センサーとして、Polar社のH6を使用した。

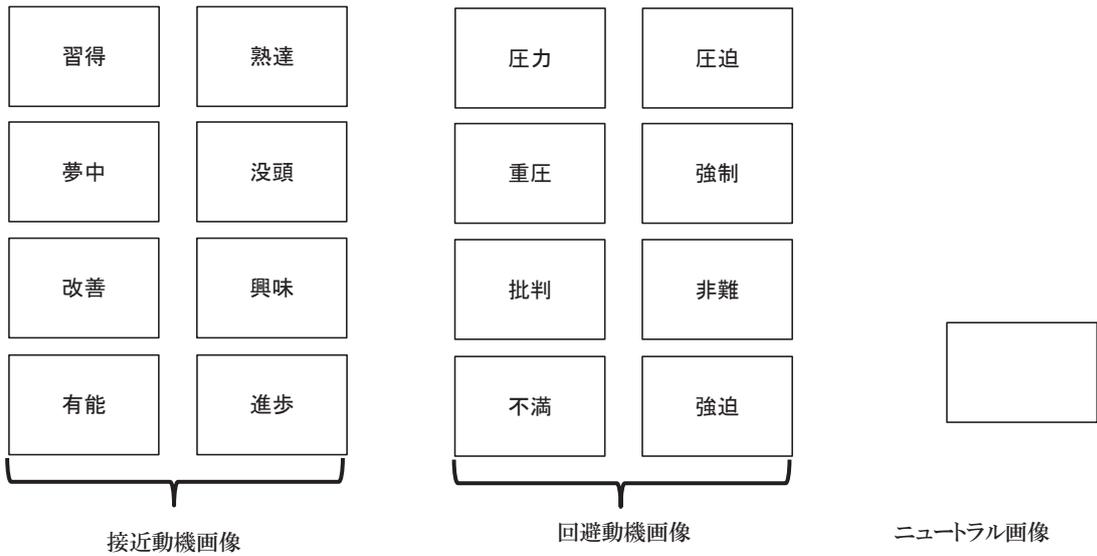


図1. AMPIに用いた接近動機および回避動機の画像

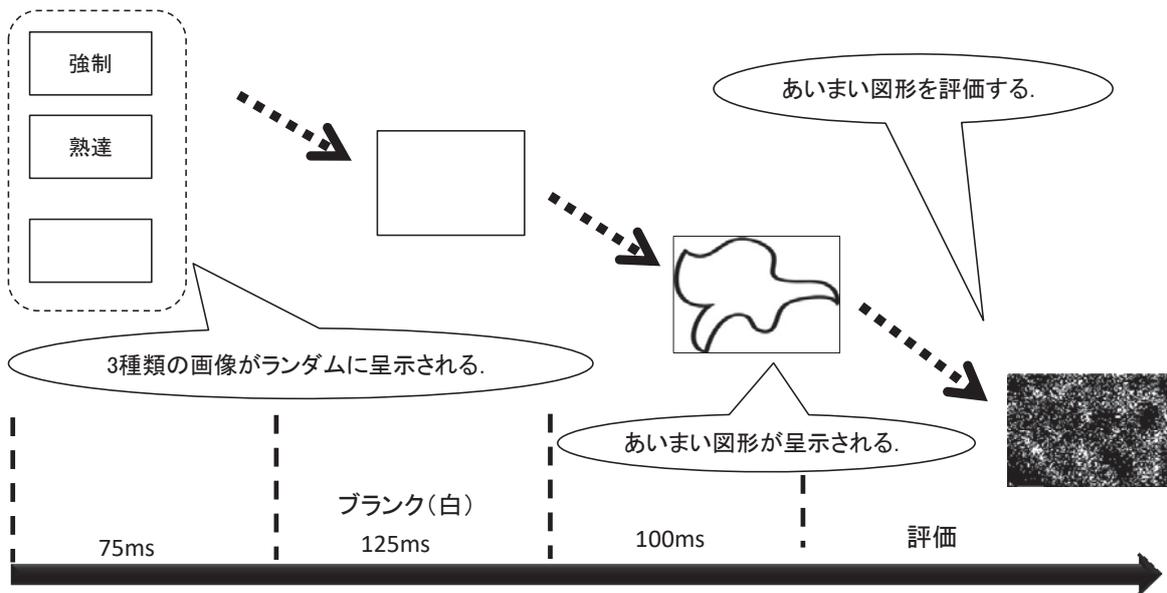


図2. AMPの画像の提示順

2. 4. 実験の手続き

実験当日以前に予め自転車エルゴメーターを使った実験に協力してもらうことを伝え、実験当日の指定された時刻に大学内の体育館にある測定室前に参加者を集合させた。依頼をしていた参加者全員が揃った後、参加者は、自転車エルゴメーターが設置してある測定室に入室し、ノートパソコンが設置してあるテーブルに着席した。その後、実験者より、実験の内容について説明が口頭にてなされた。

実験の内容について説明した後、実験参加の同意を得るためにインフォームドコンセントを実施した。具体的には、実験への参加は強制するものではないこと、途中で中止したい場合には実験中であっても抜けられること、参加しないことによる不利益は生じないこと、実験で収集されたデータは統計的に処理されるため、個人情報公表されることはないこと、本実験の具体的な意図を実験後に説明することを伝えた。その後、実験に関する質問がないかを尋ねたところ、質問する者はいなかったが、何か聞きたいことがあれば、実験中でも尋ねて良いことを伝えた。また、実験者は参加者の授業担当教員であることから、実験への参加不参加ならびに実験でのパフォーマンスが授業の成績に影響することがないことも伝えた。以上の説明を理解した上で、実験への参加に同意する場合には、配布した調査票に氏名を書くよう伝えた。

説明をした全員から同意を得られたため、そのまま実験を開始した。参加者は、心拍センサーのベルトを装着し、着席した状態で安静にさせた。そこで安静時の心拍数の測定およびPOMSの回答を実施した。その後、テーブルに設置してあるノートパソコンでAMPへの回答を実施した。AMPの回答後、テーブル周辺に配置してある自転車エルゴメーターのサドルの高さの調整を参加者で行った。全員のサドル調整が終了したことを確認し、自転車エルゴメーターに乗ることを指示した。なお、予め運動負荷は、実験参加者が測定室に入室する前に、2kpに設定した。参加者には、快適自己ペース運動（橋本ほか、1993）として、20分間の自転車運動を自分自身にとって快適と感じるペースで継続するよう伝えた。加えて、疲れてきたら、運動のペースを落とすこと、途中で実験を辞めたくなくなった場合に中止することも構わないことも伝えた。運動開始後、5分後、10分後、15分後、20分後の心拍を測定した。20分後、参加者全員に運動の終了を告げ、各自でリラックスできるまでクールダウンするよう促した。その後、体調を確認し、全員が問題なしとの報告を受けた。参加者には、自転車から降りて、テーブルに設置してある椅子に着席し、POMSの回答を依頼した。実験の全てを終了した後に、本研究の具体的な意図として、デブリーフィングを行った。

2.5. データの分析

運動前に安静時の心拍数、AMP、POMSを測定する。また、運動開始後、5分後、10分後、15分後、20分後の心拍数を運動中に測定する。そして、運動後には、POMSとボルグスケールを測定し、それら変数間の相関分析を行った。データの分析に用いた統計解析ソフトは、SPSS 21.0であった。

3. 結果

各変数間の相関係数を表1に示す。運動前の接近動機AMP（運動前に測定した潜在的な接近動機）と心拍数の関係について、運動前は無相関であったが、運動開始後は、5分後、10分後において、弱い正の相関が示され（順に、 $r = .24$, $r = .24$ ）、15分後、20分後においては、中程度の正の相関が示された（順に、 $r = .42$, $r = .46$ ）。また、運動前の接近動機AMPと運動後のPOMSの関係については、疲労と弱い正の相関が示されたが（ $r = .21$ ）、その他の尺度とはほぼ無相関であった。

表1. 各変数間の相関関係

	1)	2)	3)	4)	5)	6)	7)	8)	9)	10)	11)	12)	13)	14)	15)	16)	17)	18)	19)	20)
1) 接近動機(AMP)	—																			
2) 回避動機(AMP)	0.21	—																		
3) 運動前緊張不安(POMS)	0.19	0.02	—																	
4) 運動前抑うつ(POMS)	0.20	-0.08	0.15	—																
5) 運動前怒り(POMS)	0.11	-0.11	0.56	0.30	—															
6) 運動前活気(POMS)	0.07	-0.19	0.02	0.14	0.24	—														
7) 運動前疲労(POMS)	0.02	-0.01	0.35	0.49	0.18	-0.09	—													
8) 運動前混乱(POMS)	0.02	-0.06	0.54	0.57	0.43	0.24	0.51	—												
9) 運動前心拍数	0.08	0.20	-0.20	-0.29	-0.17	-0.04	-0.29	-0.20	—											
10) 運動開始5分後	0.24	-0.02	0.21	-0.09	-0.14	0.08	0.12	0.19	0.34	—										
11) 運動開始10分後	0.24	-0.04	0.11	-0.04	-0.08	0.19	-0.04	0.14	0.41	0.83	—									
12) 運動開始15分後	0.42	0.04	0.14	-0.09	-0.03	0.25	-0.08	0.18	0.27	0.73	0.88	—								
13) 運動開始20分後	0.46	0.09	0.13	-0.10	-0.01	0.29	-0.06	0.19	0.14	0.61	0.76	0.95	—							
14) 運動後緊張不安(POMS)	0.18	0.00	0.65	0.02	0.19	0.20	0.28	0.43	-0.03	0.42	0.37	0.45	0.47	—						
15) 運動後抑うつ(POMS)	0.08	-0.04	0.43	0.52	0.16	0.05	0.45	0.54	0.00	0.38	0.19	0.12	0.04	0.45	—					
16) 運動後怒り(POMS)	0.02	0.13	0.31	0.14	0.29	0.25	0.03	0.22	0.24	0.42	0.37	0.41	0.38	0.64	0.50	—				
17) 運動後活気(POMS)	0.05	-0.05	0.04	0.26	0.28	0.53	0.06	0.16	-0.34	-0.45	-0.30	-0.14	-0.03	0.04	-0.03	-0.01	—			
18) 運動後疲労(POMS)	0.21	-0.01	0.34	0.14	0.09	0.07	0.39	0.22	0.07	0.57	0.49	0.46	0.45	0.54	0.36	0.58	-0.23	—		
19) 運動後混乱(POMS)	0.10	-0.13	0.43	0.36	0.25	0.38	0.46	0.70	-0.15	0.07	0.06	0.13	0.16	0.56	0.56	0.35	0.47	0.24	—	
20) ボルグスケール	0.37	0.15	0.37	-0.06	0.18	0.02	0.09	0.04	0.05	0.46	0.52	0.62	0.62	0.41	0.02	0.38	-0.14	0.72	-0.06	—
M	57.14	46.14	1.72	1.47	1.12	2.15	1.73	1.53	75.31	122.86	129.86	137.64	140.36	1.42	1.31	1.16	2.28	2.23	1.48	13.97
SD	19.47	24.30	0.64	0.45	0.24	0.79	0.66	0.44	9.23	15.52	18.84	18.08	20.20	0.46	0.39	0.37	1.10	0.79	0.42	2.32

一方、回避動機 AMP（運動前に測定した潜在的な回避動機）は、運動前の心拍数と弱い正の相関が示されたが（ $r = .20$ ）、その他の変数とは無相関であった。

運動前 POMS（運動前に測定した POMS 短縮版の各尺度）と心拍数の関係について、いくつかの尺度は、運動前に弱い負の相関が示されが、運動開始後は、15 分後、20 分後において、活気のみが運動中心拍数と弱い正の相関が示された（順に、 $r = .25$, $r = .29$ ）。

運動前の心拍数と運動中の心拍数の関係は、5 分後、10 分後、15 分後、20 分後において、弱から中程度の正の相関が示された（順に、 $r = .34$, $r = .41$, $r = .27$, $r = .14$ ）。このことからすると、15 分後、20 分後においては、運動前の心拍数よりも、運動前の接近動機 AMP の方が、運動中の心拍数との相関関係が強いことになる。

運動後に測定した運動強度の自覚（ボルグスケール）においては、運動前の接近動機 AMP と弱い正の相関が示され（ $r = .37$ ）、また、運動前の不安と正の相関が示された（ $r = .37$ ）。そして、運動中の心拍数とは、5 分後、10 分後、15 分後、20 分後に中程度の正の相関が示された（順に、 $r = .46$, $r = .52$, $r = .62$, $r = .41$ ）。

4. 考察

本研究の目的は、潜在指標である AMP と実際の運動行動である心拍数の関係を明らかにすることであった。研究方法は、大学生を参加者とした実験法であった。潜在指標（AMP）のうち、運動前の接近動機 AMP は、運動中の心拍数と正の相関が示され、時間の経過と共にその関係は弱から中程度になった。一方、運動前の顕在指標（POMS）では、活気のみが運動中の心拍数と正の相関があったが、その関係は弱いものであった。また、運動後に測定された POMS やボルグスケールは運動中の心拍数と弱から中程度の相関があった。すなわち、顕在指標は運動前よりは運動後の心拍数と関連があることを示している。このことは、潜在的な接近動機の方が POMS よりも運動中の心拍数を予測する有力な測定法であることを示している。

また、運動前の心拍数は運動中の心拍数と弱から中程度の正の相関があった。しかしながら、15 分後及び 20 分後では、運動前の心拍数よりも、潜在指標の方が運動中の心拍数との相関関係が強くなることが示された。このことは、15 分以降は、運動中の心拍数が運動前の心拍数の影響を受けるというよりは、潜在的な接近動機の影響を受けていることを示している。

運動中の心拍数が高いということは、努力度が高いことを示唆しており、動機づけの機能として考えることができる。しかしながら、本研究では、動機づけの機能である行動の持続性は証明されていない。Banting et al. (2011) は、実験課題としての運動が終了した後でも、続けて運動をしたい旨の希望があった参加者を記録しており、行動の持続性を証明している。この研究は、潜在指標を測定したものではないが、実験計画として動機づけの機能を網羅している点で今後の参考になる。また、本来、快適自己ペース運動は、参加者の自由意思によりペースを自己決定することで快感情や熟達感が獲得され、その結果、運動の継続が促される（橋本, 2011）という仮説が立てられ

ていることから、今後は、運動の継続を証明できる実験課題を考えていく必要がある。

加えて、本実験は、1 回のみの実施であった。潜在指標は自覚していないうちに心理指標が測定されることから、社会的望ましさが反映されにくいというメリットがある反面、同様の結果が繰り返し示されるのかという疑問が残るため、今後も運動場面での AMP による研究結果の再現性は検討していく必要があると考えている。

文献

- Banting, L. K., Dimmock, J. A., and Grove, J. R. (2011) The impact of automatically activated motivation on exercise-related outcomes. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 33(4), 569-585.
- Borg, G. A. (1982) Psychophysical bases of perceived exertion. *Medicine and science in sports and exercise*, 14(5), 377-81.
- Cooley, E., Payne, B. K., and Phillips, K. J. (2014) Implicit bias and the illusion of conscious ill will. *Social Psychological and Personality Science*, 5(4), 500-507.
- 遠藤信貴・齋木潤・中尾陽子・齋藤洋典 (2003) 無意味輪郭図形の階層的特徴記述に基づく知覚判断特性の分析. *心理学研究*, 74(4), 346-353.
- Guay, F., Vallerand, R. J., and Blanchard, C. (2000) On the assessment of situational intrinsic and extrinsic motivation: The Situational Motivation Scale (SIMS). *Motivation and emotion*, 24(3), 175-213.
- 橋本公雄 (2015) 運動継続の心理学. 福村出版, 東京.
- 橋本公雄・徳永幹雄・高柳茂美・斉藤篤司・磯貝浩久 (1993) 快適自己ペース走による感情の変化に影響する要因—ジョギングの好き嫌いについて—. *スポーツ心理学研究*, 20, 5-12.
- 久本博行・関口理久子 (2011) やさしい Excel で心理学実験. 培風館.
- Jaakkola, T., Liukkonen, J., Laakso, T., & Ommundsen, Y. (2008). The relationship between situational and contextual self-determined motivation and physical activity intensity as measured by heart rates during ninth grade students' physical education classes. *European Physical Education Review*, 14(1), 13-31.
- 北村英哉 (2014) 潜在態度. 唐沢かおり (編著) 新社会心理学, 北大路書房. pp. 51-70.
- 及川晴・及川昌典・青林唯 (2009) 感情誤帰属手続きによる潜在目標の測定. *教育心理学研究*, 57(2), 192-200.
- Payne, B. K., McClernon, F. J., and Dobbins, I. G. (2007) Automatic affective responses to smoking cues. *Experimental and clinical psychopharmacology*, 15(4), 400-409.
- Payne, B. K., Cheng, C. M., Govorun, O., and Stewart, B. D. (2005) An inkblot for attitudes: affect misattribution as implicit measurement. *Journal of personality and social*

psychology, 89(3), 277-293.

Pelletier, L. G., Tuson, K. M., Fortier, M. S., Vallerand, R. J., Briere, N. M., and Blais, M. R. (1995) Toward a new measure of intrinsic motivation, extrinsic motivation, and amotivation in sports: The Sport Motivation Scale (SMS). *Journal of sport and Exercise Psychology*, 17(1), 35-53.

Schinkoeth, M., and Antoniewicz, F. (2017) Automatic evaluations and exercising: Systematic review and implications for future research. *Frontiers in psychology*, 8, 2103.

横山和仁 (2005) POMS 短縮版 手引きと事例解説. 金子書房.