

## 論壇

# 職場のリスク評価につなげる健康管理とは

村田勝敬 前田恵理 岩田豊人

### ■ プロローグ

健康管理とは、日本産業衛生学会の圓藤吟史理事長の言葉をお借りすると、健康診断、面接指導、健康測定等により労働者の健康状態を把握し、作業環境や作業との関連性を検討して職場要因による健康影響を最小限にとどめ、職業性疾病の未然防止、作業関連疾患の発症や増悪の防止、生活習慣病の予防と管理をし、健康の保持増進を目指すことである。そして、その具体的方策は、①産業医や産業保健専門職は、健康診断の結果、病歴などの健康情報を保健指導、面接指導に活用する、②個人情報に配慮しつつ、医学的知識に基づいて適正に加工する、③加工した情報を事業者等に意見を付して報告し、職場の産業保健全般に活用することである。ただ産業保健現場においては、健康管理と作業環境管理は全く異質の概念と捉えられており、両者の活動は一体化しているように思えない。

話は変わり、労働安全衛生法が2016年6月1日より改正され、事業所におけるリスクアセスメント（以下、リスク評価）とともに化学物質の譲渡提供時に容器などへのGHSラベル表示が義務付けられた。ここで謳われているリスク評価とは「化学物質やその製剤の持つ危険性や有害性を特定し、それによる労働者への危険または健康障害を生じるおそれの程度を見積もり、リスクの低減対策を検討する」ことだそう。職場にある機器/装置や扱っている化学物質を日々見廻している安全管理者または衛生管理者、作業主任者、職長、班長に「リスク評価などの実施を管理」するよう言われても、ひとたび事故に遭遇すればその急性中毒等の一部始終を知り得るものの、事前にそのような障害が生じるおそれの程度をどのように見積もるのか。また、安全データシート（SDS）に書かれた「発癌性」や「生殖毒性」等の危険有害性をどのように察知するのか。

筆者の一人は2002年より労働衛生指導医を拝

命し、毎年県内の労働基準監督署管内の6~7事業所を廻ってきた。当初は経験不足から十分な指導ができず、また衛生管理担当者に杓子定規な無理難題を押しつけてきたことも否めない。そうではあるが、この経験を踏まえて「職場の健康管理—生活習慣を再考する—」のような案を提示した<sup>1)</sup>。本稿では、さらに一歩進め、加工した健康情報を産業保健全般に活用する（上の③に相当）、とりわけリスク評価へつなげる方法について試案を述べる。

### ■ 定期健康診断結果の活用

毎年、事業所から労働基準監督署に提出される定期健康診断（以下、健診）結果報告書は集計され、全国および都道府県別の健診項目別有所見率として厚生労働省や都道府県にある労働局が発表している（図1）。多くの場合、全国平均と自県の有所見率の乖離は生活習慣や健診機関の間の測定法・異常値設定の違いとして説明されるが、その後記憶から消え失せる。事業所の中には、報告した実施者数と有所見者数から各項目別の有所見率を算出しているところもある。しかし、それらを全国あるいは自県の有所見率と見比べているだろうか。この“比較”は重要であり、事業所の健康状態の把握につながる。何故なら、有所見率を0にすることは到底不可能であり、中庸としての全国平均値が存在するからである。

我々は肝機能検査および血中脂質検査の例を取り上げ、これらの有所見率が全国ないし自県の値より5%以上高い場合、まず事業所内で扱っている有害因子について検討し、それらが全て否定されるなら、次に生活習慣に関わる要因を考えるよう述べた<sup>1)</sup>。すなわち、労働者の昼食（とりわけカップ麺摂食）や飲酒で肝機能異常や脂質代謝異常が説明できることから、健康管理の事後措置として摂食習慣についての保健/栄養指導ができる。これは冒頭で述べた「①健康診断の結果、病歴など

の健康情報を保健指導、面接指導に活用する」に相当する。

本稿が目指しているのは職業性疾病の未然防止であり、疾病の有無判定（確定診断）ではない。このため、治療の要不要に用いられる数値（カットオフ値）を使って有所見者か否かを判定しても、職業性疾病の予防には役立たないということを強調したい。例えば、肝疾患としての事後措置（要医療）が必要かどうかを肝機能検査のALTやASTで判断する時、臨床医は50~60 IU/L以上と考えるであろう。もし特定の有害因子が原因でこれら指標の高値を招いているなら、作業環境測定の結果も第2ないし第3管理区分になっている可能性は高い。そうではなくて、第1管理区分の作業環境下であっても作業の仕方次第で現れ得るようなカットオフ値を設定する方が予防医学に供すると主張しているのである<sup>2,3)</sup>。実際、多くの健診機関はALT/ASTの保健指導判定値として“30 IU/L (γ-GTPは50 IU/L) 以上”を採用している。

### ■ 健診項目別の有害因子

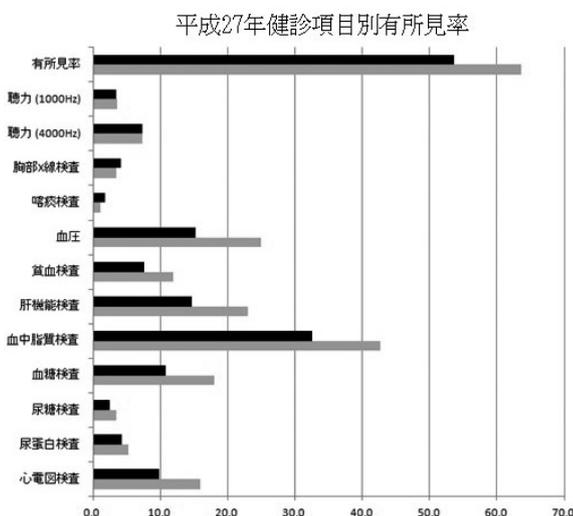
産業保健に関する書物の多くは化学物質毎に毒性や臨床症状/徴候が記されており、原因と考えられる有害因子を臓器別に記述している著書は少ない。後者に相当する本として、荒記俊一著『職業医学』（サイエンス社）がある<sup>4)</sup>。この中では“障害の発生が報告されている職業性の有害因子”が列挙されており、これらを健診の検査項目別に再構築すれば、上述の「事業所で検討すべき有害因子」の一覧表になりうる。但し出版から30年以上も経っており、近年製造・使用されている化学物質

等は含まれていないので、今後、最新の知見を盛り込むことが求められよう。

表1は検査項目の有所見率に影響する可能性のある有害因子を一覧表にしたものである<sup>2-8)</sup>。事業所の有所見率が図1の全国あるいは自県の値より5%以上高い場合、使用している化学品/製品のSDSの成分名（組成および成分情報）を確認し、該当する有害化学物質が含まれていないかどうか調べる。注意すべきは、決して化学品/製品名のみで判断しないことと、有害化学物質の含有率ないし使用頻度が低いので安心だと過信しないことである。次のステップとして、当該化学品に接する機会の多い作業群に有所見が見られるのか確認する（この過程は冒頭の②に相当する）。すなわち、該当する有害因子が存在するからと言って、原因物質であるかどうかは別問題であるからだ。このような検討を重ねることにより、因果関係の強さを見積もることが可能となろう。要は、常日頃より利用可能な情報を数値化し、現存するリスクと得られた健康情報（有所見率）との関係を吟味する姿勢である。

2006年の労働衛生指導の際、尿蛋白検査の有所見率が25.4%である事業所（作業員485名）に遭遇した。全国および秋田県の有所見率は5%前後であるので、この事業所は著しく高いと考えられた。作業工程を視察すると、ジクロロメタンを含む接着剤が密閉隔離下で使用され、しかも局所排気装置は稼働していた。ただ、その直後に製品検査がおこなわれていたので、作業員が低濃度の曝露を受ける可能性はあった。表1にはジクロロエタンが尿蛋白に関連する有害因子として存在すること

図1 健診項目別有所見率と定期健康診断結果報告書



健康診断実施機関の名称	在籍労働者数	00327			
健康診断実施機関の所在地	受診労働者数	00392			
計 00295					
健康診断実施機関の所在地	実施者数	有所見者数	実施者数	有所見者数	
聴力検査(オーージオメーターによる検査)(1000Hz)	00332	0008	肝機能検査	00177	0035
聴力検査(オーージオメーターによる検査)(4000Hz)	00332	0003	血中脂質検査	00177	023
聴力検査(その他の方法による検査)	00000	0000	血糖検査	00177	004
胸部エックス線検査	00332	0007	尿検査(糖)	00327	002
喀痰検査	00000	0000	尿検査(蛋白)	00327	008
血圧	00332	0010	心電図検査	00177	003
貧血検査	00177	0004	計	00295	019
尿蛋白検査	00177	0004	計	00295	019
心電図検査	00177	0005	計	00295	019
所見のあった者の人数	00195	医師の指示人数	00195	歯科健診	00000

表1 健診の検査項目に影響する可能性のある有害因子\*

健診項目	特定障害	有害因子 (①化学的因子, ②物理的因子, ③その他)
聴力検査	難聴	①一酸化炭素, タリウム, メチル水銀, エチル水銀, 無機水銀, 二硫化炭素, ピリジン, 臭化メチル, トリクロロエチレン, ジニトロベンゼン, シアン化物, アニリン, 砒素, 鉛, リン, 硝酸ソーダ, 低酸素, ②聴力測定の4000Hz 有所見率から1000Hz 有所見率を引いた割合(人数)は騒音環境由来, ③パチンコ愛好, 車内やヘッドフォンでの大音量音楽鑑賞
胸部X線検査	肺癌	①クロム, ニッケル, ヒ素, コーク(ベンズピレン), タール(スモッグ, タバコ), アスベスト, 鉱油, イソプロピルオイル, ビスクロロメチルエーテル, クロロメチルメチルエーテル, マスタードガス, ②電離放射線
血圧		①鉛, タリウム, 水銀, ヒ素, バリウム, コバルト, ボラン, 二硫化炭素, アミノピリジン, 一酸化炭素, 臭化メチル, パラチオン, 塩化ビニル, 酸欠, ②全身振動, 熱射病, 頭部損傷, 騒音, ③職場ストレス, 多量飲酒習慣
貧血検査	溶血性貧血	①硫化水素, 水素化アンチモン, リン化水素, 三酸化ヒ素, 鉛, ヒ酸鉛, リン, 二酸化セレン, ナフタレン, ナフトール, ニトロベンゼン, ジニトロベンゼン, トリニトロトルエン, アニリン, ニトロアニリン, パラニトロクロロベンゼン, ニトログリセリン, クロロニトロベンゼン, パラジクロロベンゼン, ジメチルアニリン, クレゾール, ベンゼン, ベンジジン, パラフェニレンジアミン, トルエンジアミン, トルイジン, フェニルヒドラジン, テトラクロロエタン, 硝酸アミル, 四塩化炭素, クロロブタジエン, ヒドラジン, ジメチルヒドラジン, グリセロール, ヒドロキノン, ヒドロキシルアミン, メチルセロソルブ, ナフチラミン, ニトロサミン, 塩素酸カリ, 塩素酸塩, 酸化窒素, 亜硝酸塩, ②火傷, 電離放射線
	再生不良性貧血	①ベンゼン, アニリン, ビシクロヘプタジエンジプロマイド, ブチルトルエン, 二硫化炭素, 塩素化ナフタレン, シクロヘプタジエン, ジメチルヒドラジン, ジニトロベンゼン, ジニトロフェノール, 蔞酸エチル, フッ化物, ヒドラジン, ヨウ素, イソプロピルアルコール, 塩化メチル, メチレンクロライド, ニトロベンゼン, パラフェニレンジアミン, ペンタクロロフェノール, フェノチアジン, ピクリン酸, プロピルアルコール, 塩素酸ナトリウム, テトリル, トルイジン, トリニトロトルエン, 塩化ビニル, キシレン, ヒ素, カドミウム, 鉛, 無機水銀, 金, ビスマス, ジラウリン酸ジブチル錫, ②電離放射線
肝機能検査	肝細胞壊死/変性	①四塩化炭素, クロロホルム, ヨードホルム, フローセン, パラコート, 塩化メチル, DDT, タンニン酸, アリルアルコール, トリニトロトルエン, PCB, 塩素化ナフタレン, 二塩化エチレン, クロム, PFOA, ジメチルホルムアミド, ジメチルアセトアミド, ③カップ麺の習慣摂食
	肝硬変	①四塩化炭素, トリニトロトルエン, PCB, ヒ素, ②電離放射線
	肝線維症	①塩化ビニル, ヒ素
	黄疸	①四塩化炭素, クロロホルム, テトラクロロエタン, テトラクロロエチレン, 塩化ビニル, 塩化アリル, ジクロロエタン, トリクロロエタン, トリクロロエチレン, ジクロロエチレン, ジクロロヒドリン, 臭化エチル, エチレンクロロヒドリン, 二臭化エチレン, 臭化メチル, 塩化メチル, ジプロモプロパン, テトラプロモエタン, フローセン, クロロブレン, 塩素化ナフタレン, PCB, DDT, ジェルドリン, ジオキシシ, ベンジルクロライド, クロロベンゼン, フェニルジクロロアルシン, パラコート, トリニトロトルエン, エタノール, アセトアルデヒド, 酢酸, 酢酸アミル, ベンゼン, ベンズアントロン, ベンジジン, アクリロニトリル, ブチルアルコール, ホウ砂, ホウ酸, ボラン, 二硫化炭素, シクロヘキサノール, シクロペンタジエン, ジエチレンジオキシド, ジエチレングリコール, ジメチルホルムアミド, ジメチルヒドラジン, ジメチルニトロサミン, 硫酸ジメチル, ジニトロベンゼン, ジニトロオルトクレゾール, ジニトロフェノール, ジニトロトルエン, ジフェニル, エチルベンゼン, エチレングリコール, エチレングリコールモノエチルエーテル, ホルムアルデヒド, ガソリン, ヒドラジン, フッ化水素酸, ヒドロキノン, メタノール, ナフタレン, ナフトール, ニトロアニリン, ニトロベンゼン, フェノール, フェニルヒドラジン, ピクリン酸, 塩素酸カリウム, ピリジン, スチレン, トルエン, トルエンジアミン, キシレン, 蛇毒, リン, リン化水素, ヒ素, ヒ化水素, ベリリウム, アンチモン, ビスマス, カドミウム, 銅, 無機水銀, ニッケルカルボニル, テルル, 四エチル鉛, ウラン, リン化亜鉛, 酸欠, ②電離放射線
血中脂質検査	脂肪肝	①エタノール, リン, ③カップ麺の習慣摂食

血糖・尿糖検査	糖尿病	①一酸化炭素
尿蛋白検査		①金属水銀, 無機水銀化合物, フェニル水銀, メトキシエチル水銀, カドミウム, カドミウム化合物, 鉛, ヒ素, ヒ化水素, ウラン化合物, タリウム, タリウム化合物, ビスマス化合物, 塩化第二鉄, リン, リン化水素, 過マンガン酸カリウム, 塩化亜鉛, 四塩化炭素, アセトアルデヒド, 酢酸, 二硫化炭素, 塩素化ポリフェニル, 塩素化ナフタレン, クロロブレン, クレゾール, ジクロロエタン, ジエチレンジオキシド, ジエチレングリコール, 硫酸ジメチル, ジニトロベンゼン, ジニトロフェノール, エーテル, 臭化エーテル, エチレンクロロヒドリン, エチレングリコール, エチレングリコールモノエチルエーテル, エチレンイミン, フッ化物, ホルムアルデヒド, 蟻酸, ヘキサメチレンテトラミン, フッ化水素酸, ヒドロキノン, ヨウ素, ケロシン, アルキルメルカプタン, メタノール, 臭化メチル, 塩化メチル, ナフタレン, ナフトール, 硝酸, ニトロベンゼン, 蔞酸, フェノール, フェノチアジン, フェニルヒドラジン, ピクリン酸, 塩素酸カリウム, ピロガロール, サリチル酸, 塩素酸ナトリウム, 硫酸, ジオキシシン (TCDD), テトラクロロエタン, トリニトロトルエン, 松脂, ②重激業務, 腎挫傷, 尿道外傷
心電図検査	心臓性不整脈	①フレオン, トリクロロエチレン, 四塩化炭素, クロロホルム, テトラクロロエタン, テトラクロロエチレン, ベンゼン, ニトロベンゼン, シクロプロパン, エチレン, エチレンクロロヒドリン, 酸化エチレン, ジプロモエタン, ヘプタン, プロピレン, エタノール, メタノール, フッ化酢酸ナトリウム, 蔞酸, 二酸化窒素, 一酸化炭素, 硫化水素, ホスゲン, アンチモン, ヒ素, ヒ化水素, 水銀, リチウム, バリウム, リン, 有機リン, 鉛, タリウム, ②レーダー, 電撃, 減圧症, ③疲労, 運動選手
	頻脈	①アニリン, ジメチルアニリン, ジエチルアニリン, ニトロアニリン, ニトロベンゼン, ジニトロベンゼン, ジニトロオルトクレゾール, ジニトロフェノール, ジニトロトルエン, ニトログリセリン, 亜硝酸塩, ニトログリコール, ジフェニルアミン, 臭化エチル, 臭化メチル, トリクロロエチレン, ペンタクロロフェノール, ペンタクロロフェノールナトリウム, 塩化パラトルエンシルホニル, ヨウ素, ケロシン, ニコチン, レゾルシノール, 二酸化窒素, 一酸化炭素, シアン化物, 蛇毒, タリウム, ヒ素, 酸欠, ②熱射病, 高山病, 全身振動, ③重労働, ストレス, 発熱
	徐脈	①四エチル鉛, バリウム, 有機リン, 酸化エチレン, 有機過酸化物, 塩素酸カリ, 二臭化アリル, モルヒネ, ②レーダー, 寒冷, 熱消耗, 全身振動, ③運動選手

\* 文献2~8)より作成。

から, 化学構造の類似性からジクロロメタンも原因因子となるかもしれないと疑った。後日, 我々はこの事業所の当該作業に携わっている人から随時尿を採取し, 尿中の塩化メチレン, メチル馬尿酸, アセトン (これらは接着剤に含まれた物質/代謝産物) の他に, 鉛, 水銀, カドミウム,  $\alpha_1$  および  $\beta_2$  ミクログロブリンの測定をおこなった。残念ながら, この時は尿蛋白陽性を説明できる因子を同定するには至らなかった。

## ■ これまでのリスク発見伝

健康情報からリスクを推測する方法を述べたが, 症例から新たなリスクの発見につながった話は古くより多数ある。例えば, 1967~69年にかけて大分県佐賀関町で肺癌死亡が多いことに大分保健所長が気付き, 九州大学医学部公衆衛生学教室に相談した。そこで同期間の肺癌標準化死亡率を算出すると, 日本人男性 10 万人当たり 12.0 であったのに対し, 佐賀関町では 50.8 と高率であった

( $p<0.01$ )。その間の肺癌死亡者は 19 名であり, 性・年齢をマッチした対照群 19 名を設けて症例対照研究がおこなわれた<sup>9)</sup>。その結果, 喫煙・飲酒を含む多くの交絡因子の他, その町にある製錬所に勤務する者の割合も症例群 57.9%と対照群 36.8%であり, 両群に有意な差は認められなかった。唯一有意差 ( $p<0.05$ ) が見られたのはその銅精錬作業の従事者割合であり, 症例群 57.9%、対照群 15.8%であった。論文査読の際には肺癌診断の正確さが問われたが, 当時病理解剖例は少なく, 最終的に保健所長が病院から集めた胸部 X 線フィルム of 専門家による再読影結果を添えることで受理された。この報告により, 当時の労働省も 11 名 (上の 57.9%) は銅精錬作業に伴う職業性曝露による肺癌と判断し, 労災認定された。この例は, 死亡率の比較であり, かつ健診の胸部 X 線検査結果に基づくものでもないが, 本稿の着想の原点である。

1972年に北海道の中央部に位置する栗山赤十字

病院の若い内科医が3例の肺癌患者を短期派遣の間に診察し、これら患者がクロム酸塩製造工場に働いている従業員/元従業員であることに気付いた<sup>10,11)</sup>。このクロム肺癌の問題を契機として労働安全衛生法の関連条項が1978年に改正され、このような曝露労働者に健康管理手帳が発行されるようになった<sup>12)</sup>。一方、大阪のオフセット校正印刷会社でインクの洗浄作業に従事していた労働者のうち少なくとも5名が1991～2003年に胆管癌を発症した<sup>13,14)</sup>。この事例では産業医がいなかったことに加え、個々の患者が異なる病院を受診していたことが災いしたと想像される。すなわち、罹患頻度の低い疾病でも同じ病院/医師が診察していれば（あるいは産業医が2名以上の発症を確認していれば）、もっと早期に対応できたかもしれないのである。今後は、労働災害の顛末を知ってから行動（＝後追い型リスク評価）するのではなく、労働者集団に見られる無症候性影響に気付いた段階でリスク低減措置（＝先取り型リスク評価）を考慮しなくてはならない。

## ■ エピローグ

以前、作業環境管理（有害因子の認知、測定と評価、抑制）の第一段階である“有害因子の認知”を職場全体で共有することを強調した<sup>15)</sup>。この発想はアラサーティーで黄泉の国に逝った二人の学友の記憶から生まれた。30年くらい前、彼等は大学病院の臨床癌化学療法部門と血液内科の医師であり、各々胃癌と肺癌で亡くなった。抗癌剤に発癌性があるという認識が医療従事者に殆どない時代に起こった悲劇だと思う。このような理由で、少なくともSDSの中に「発癌性（生殖毒性）のおそれがある」と記載されている化学品を使用している事業所では、当該作業員以外の人もその事実を知っておくべきである。

ここで健康管理に話を戻し、健診結果と表1を眺めてリスク評価を実施する。特に大規模事業所では部署によって使用している化学物質が異なるかもしれないので、部署課別に有所見率を算出すると、きめ細かな比較も可能となる。表1に記された有害因子が関係していないと判断される場合には、生活習慣の保健指導を徹底するなどして、

健診項目の有所見率が一層低下するよう努めよう。一方、リスク評価を生業とする研究者は最新の科学論文に照らして表1を吟味・改訂していく必要がある。これら一連の活動の積み重ねが、正に、労働者における健康の保持増進につながる。

## 文 献

- 1) 村田勝敬, 岩田豊人, 前田恵理. 職場の健康管理－生活習慣を再考する－. 産業医学ジャーナル 39-3: 69-73, 2016
- 2) Iwata T, Arai K, Saito N, et al. The association between dietary lifestyles and hepatocellular injury in Japanese workers. *Tohoku J Exp Med* 231: 257-263, 2013
- 3) Arai K, Maeda E, Iwata T, et al. Impact of dietary behaviors on dyslipidemia in Japanese male workers. *Ann Transl Med Epidemiol* 1: 1003, 2014
- 4) 荒記俊一. 職業医学－理論と実践へのアプローチ. サイエンス社, 1981
- 5) Wrbitzky R. Liver function in workers exposed to *N,N*-dimethylformamide during the production of synthetic textiles. *Int Arch Occup Environ Health* 72: 19-25, 1999
- 6) Dakeishi M, Murata K, Tamura A, et al. Relation between benchmark dose and no-observed-adverse-effect level in chlinical research: effects of daily alcohol intake on blood pressure in Japanese salesmen. *Risk Anal* 26: 115-124, 2006
- 7) Jung SJ, Lee CY, Kim SA, et al. Dimethylacetamide-induced hepatic injuries among spandex fibre workers. *Clin Toxicol* 45: 435-439, 2007
- 8) Lin CY, Lin LY, Chiang CK, et al. Investigation of the associations between low-dose serum perfluorinated chemicals and liver enzymes in US adults. *Am J Gastroenterol* 105: 1354-1363, 2010
- 9) Kuratsune M, Tokudome S, Shirakusa T, et al. Occupational lung cancer among copper smelters. *Int J Cancer* 13: 552-558, 1974
- 10) 岸玲子. クロムによると思われる職業性肺癌患者の臓器中クロム量. *医学のあゆみ* 92: 387-388, 1975
- 11) 渡部真也, 福地保馬. クロム酸塩製造工のがんについての疫学的研究. 職業癌－疫学的アプローチ (倉恒匡徳編). 篠原出版新社, pp.69-81, 1984
- 12) 岸玲子編. 職業・環境がんの疫学－低レベル曝露でのリスク評価. 篠原出版新社, 2004
- 13) Kumagai S, Kurumatani N, Arimoto A, et al. Cholangiocarcinoma among offset colour proof-printing workers exposed to 1,2-dichloropropane and/or dichloromethane. *Occup Environ Med* 70: 508-510, 2013
- 14) Kumagai S, Sobue T, Makiuchi T, et al. Relationship between cumulative exposure to 1,2-dichloropropane and incidence risk of cholangiocarcinoma among offset printing workers. *Occup Environ Med* 73: 545-552, 2016
- 15) 村田勝敬. 健康障害予防の原点. 産業医学ジャーナル 32-3: 56-57, 2009